



# Red Hat Enterprise Linux 6

## 安装指南

为所有构架安装 Red Hat Enterprise Linux 6



# Red Hat Enterprise Linux 6 安装指南

---

为所有构架安装 Red Hat Enterprise Linux 6

Clayton Spicer  
Red Hat Customer Content Services  
cspicer@redhat.com

Rüdiger Landmann  
Red Hat Customer Content Services

Jack Reed  
Red Hat Customer Content Services

Petr Bokoč  
Red Hat Customer Content Services

Tomáš Čapek  
Red Hat Customer Content Services

David Cantrell  
VNC 安装

Hans De Goede  
iSCSI

Jon Masters  
驱动程序更新  
  
Red Hat Customer Content Services

## 编辑

Rüdiger Landmann

Jack Reed

Petr Bokoč

## 法律通告

Copyright © 2016 Red Hat, Inc. and others.

This document is licensed by Red Hat under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License](#). If you distribute this document, or a modified version of it, you must provide attribution to Red Hat, Inc. and provide a link to the original. If the document is modified, all Red Hat trademarks must be removed.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux ® is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java ® is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS ® is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL ® is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js ® is an official trademark of Joyent. Red Hat Software Collections is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack ® Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

## 摘要

本手册解释了如何引导 Red Hat Enterprise Linux 6 安装程序（anaconda），以及如何在 32 位和 64 位 x86 系统、64 位 POWER 系统以及 IBM System z 中安装 Red Hat Enterprise Linux 6。它还涵盖了高级安装方法，比如 kickstart 安装、PXE 安装以及使用 VNC 安装。最后，它描述了常见后安装任务并解释了如何对安装问题进行故障排除。



# 目录

<b>第 1 章 获取 RED HAT ENTERPRISE LINUX</b>	<b>15</b>
<b>第 2 章 创建介质</b>	<b>18</b>
2.1. 制作安装 DVD	18
2.2. 创建最小引导介质	18
2.2.1. 基于 BIOS 系统的最小 USB 引导介质	19
2.2.2. 基于 UEFI 系统的最小引导介质	19
2.3. 创建 USGCB 兼容的安装映像	20
<b>部分 I. X86、AMD64 和 INTEL 64 — 安装和引导</b>	<b>22</b>
<b>第 3 章 准备在 X86 构架中安装</b>	<b>23</b>
3.1. 选择升级还是安装？	23
3.2. 硬件兼容吗？	23
3.3. 硬件要求	23
3.4. RAID 和其他磁盘设备	24
3.4.1. 硬件 RAID	24
3.4.2. 软件 RAID	24
3.4.3. 火线和 USB 盘	24
3.5. UEFI 支持备注	25
3.5.1. 功能支持	25
3.5.2. UEFI 系统中使用 MBR 的磁盘驱动器	25
3.6. 有足够的磁盘空间吗？	26
3.7. 选择安装方法	26
3.8. 选择引导方法	27
<b>第 4 章 准备安装</b>	<b>28</b>
4.1. 准备网络安装	28
4.1.1. 准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装	28
4.1.2. 准备 NFS 安装	29
4.2. 准备硬盘安装	30
<b>第 5 章 系统规格列表</b>	<b>33</b>
<b>第 6 章 在 INTEL 和 AMD 系统中进行安装时更新驱动程序</b>	<b>34</b>
6.1. 安装过程中驱动程序更新限制	34
6.2. 准备在安装过程中执行驱动程序更新	34
6.2.1. 准备使用驱动程序更新映像文件	35
6.2.1.1. 在本地存储中准备使用映像文件	35
6.2.2. 准备驱动程序磁盘	36
6.2.2.1. 使用 CD 或者 DVD 创建驱动程序更新磁盘	36
6.2.3. 准备启动 RAM 磁盘更新	38
6.3. 在安装过程中更新驱动程序	39
6.3.1. 让安装程序自动查找驱动程序更新磁盘	39
6.3.2. 让安装程序提示进行驱动程序更新	39
6.3.3. 使用引导选项指定驱动程序更新磁盘	39
6.3.4. 选择包含驱动程序更新的 PXE 对象	40
6.4. 指定驱动程序更新映像或者驱动程序更新磁盘位置	40
<b>第 7 章 引导安装程序</b>	<b>43</b>
7.1. 启动安装程序	43
7.1.1. 在 x86、AMD64 和 Intel 64 系统中引导安装程序	43
7.1.2. 引导菜单	44

7.1.3. 其他引导选项	46
7.1.3.1. 内核选项	47
7.2. 使用不同源安装	47
7.3. 通过网络使用 PXE 引导	48
<b>第 8 章 配置语言和安装源</b>	<b>49</b>
8.1. 文本模式安装程序用户界面	49
8.1.1. 使用键盘导航	50
8.2. 语言选择	51
8.3. 安装方法	52
8.3.1. 使用 DVD 安装	52
8.3.2. 从硬盘安装	52
8.3.3. 执行网络安装	53
8.3.4. 使用 NFS 安装	56
8.3.5. 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装	57
8.4. 验证介质	58
<b>第 9 章 使用 ANACONDA 安装</b>	<b>59</b>
9.1. 文本模式安装程序用户界面	59
9.2. 图形化安装程序用户界面	59
9.2.1. 在安装过程中的截图	60
9.2.2. 虚拟控制台备注	60
9.3. 欢迎使用 RED HAT ENTERPRISE LINUX	60
9.4. 语言选择	61
9.5. 键盘配置	62
9.6. 存储设备	63
9.6.1. 存储设备选择页面	64
9.6.1.1. 高级存储选项	67
9.6.1.1.1. 选择并配置网络接口	67
9.6.1.1.2. 配置 iSCSI 参数	68
9.6.1.1.3. 配置 FCoE 参数	75
9.7. 设定主机名	75
9.7.1. 编辑网络连接	76
9.7.1.1. 所有连接类型都可使用的选项	77
9.7.1.2. 有线连接标签	78
9.7.1.3. 802.1x 安全性标签	78
9.7.1.4. IPv4 设置标签	80
9.7.1.4.1. 编辑 IPv4 路由	82
9.7.1.5. IPv6 设置标签	83
9.7.1.5.1. 编辑 IPv6 路由	84
9.7.1.6. 重启网络设备	85
9.8. 时区配置	86
9.9. 设定 ROOT 密码	87
9.10. 分配存储设备	88
9.11. 初始化硬盘	89
9.12. 升级现有系统	90
9.12.1. 升级对话	91
9.12.2. 使用安装程序升级	91
9.12.3. 升级引导装载程序配置	92
9.13. 磁盘分区设置	93
9.14. 选择磁盘加密密码短语	96
9.15. 创建自定义布局或者修改默认布局	96
9.15.1. 创建存储	99

9.15.2. 添加分区	101
9.15.2.1. 文件系统类型	102
9.15.3. 创建软件 RAID	103
9.15.4. 创建 LVM 逻辑卷	106
9.15.5. 推荐的分区方案	108
9.15.5.1. x86、AMD64 和 Intel 64 位系统	108
9.15.5.1.1. 分区提示	111
9.16. 在磁盘中写入更改	112
9.17. 软件包组的选择	113
9.17.1. 从其他软件库里进行安装	115
9.17.2. 自定义软件选择	117
9.17.2.1. 核心网络设备	119
9.18. X86、AMD64 和 INTEL 64 引导装载程序配置	119
9.18.1. 高级引导装载程序配置	122
9.18.2. 救援模式	123
9.18.3. 备选引导装载程序	124
9.19. 安装软件包	124
9.20. 安装完成	124
<b>第 10 章 在 AMD 系统中安装时的故障排除</b>	<b>126</b>
10.1. 无法引导 RED HAT ENTERPRISE LINUX	126
10.1.1. 如果不能使用 RAID 卡引导	126
10.1.2. 系统出现 Signal 11 错误了吗？	126
10.1.3. 诊断早期引导问题	127
10.2. 开始安装时出现的问题	127
10.2.1. 引导至图形安装时出现的问题	127
10.3. 安装过程中的故障	128
10.3.1. "No devices found to install Red Hat Enterprise Linux" 出错信息	128
10.3.2. 保存 Traceback 信息	128
10.3.3. 分区表问题	134
10.3.4. 使用剩余空间	135
10.3.5. "drive must have a GPT disk label" 出错信息	135
10.3.6. 其他分区问题	135
10.4. 安装后出现的问题	136
10.4.1. 在 x86 系统的 GRUB 图形化屏幕中遇到问题	136
10.4.2. 引导至图形环境	136
10.4.3. 引导入 X 窗口系统 (GUI) 的问题	137
10.4.4. X 服务器崩溃和非 root 用户的问题	137
10.4.5. 尝试登录时出现的问题	137
10.4.6. 是否无法识别内存？	138
10.4.7. 打印机不能工作	139
10.4.8. Apache HTTP 或 Sendmail 在启动期间停止响应	139
<b>部分 II. IBM POWER SYSTEMS — 安装及引导</b>	<b>140</b>
<b>第 11 章 计划在 POWER SYSTEMS 服务器中安装</b>	<b>141</b>
11.1. 升级还是安装？	141
11.2. 硬件要求	141
11.3. 安装工具	141
11.4. 准备 IBM POWER SYSTEMS 服务器	141
11.5. RAID 和其他磁盘设备	142
11.5.1. 硬件 RAID	142
11.5.2. 软件 RAID	143
11.5.3. 火线和 USB 盘	143

11.6. 有足够的磁盘空间吗？	143
11.7. 选择引导方法	143
<b>第 12 章 准备安装</b>	<b>144</b>
12.1. 准备网络安装	144
12.1.1. 准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装	145
12.1.2. 准备 NFS 安装	145
12.2. 准备硬盘安装	146
<b>第 13 章 在 IBM POWER SYSTEMS 服务器中进行安装时更新驱动程序</b>	<b>149</b>
13.1. 安装过程中驱动程序更新限制	149
13.2. 准备在安装过程中执行驱动程序更新	149
13.2.1. 准备使用驱动程序更新映像文件	150
13.2.1.1. 在本地存储中准备使用映像文件	150
13.2.2. 准备驱动程序磁盘	151
13.2.2.1. 使用 CD 或者 DVD 创建驱动程序更新磁盘	151
13.2.3. 准备启动 RAM 磁盘更新	153
13.3. 在安装过程中更新驱动程序	154
13.3.1. 让安装程序自动查找驱动程序更新磁盘	154
13.3.2. 让安装程序提示进行驱动程序更新	154
13.3.3. 使用引导选项指定驱动程序更新磁盘	154
13.3.4. 选择包含驱动程序更新的安装服务器对象	155
13.4. 指定驱动程序更新映像或者驱动程序更新磁盘位置	155
<b>第 14 章 引导安装程序</b>	<b>158</b>
14.1. 引导菜单	159
14.2. 使用不同源安装	159
14.3. 通过网络使用 YABOOT 安装服务器引导	160
<b>第 15 章 配置语言和安装源</b>	<b>161</b>
15.1. 文本模式安装程序用户界面	161
15.1.1. 使用键盘导航	162
15.2. 语言选择	163
15.3. 安装方法	164
15.3.1. 开始安装	164
15.3.1.1. 使用 DVD 安装	164
15.3.2. 从硬盘安装	164
15.3.3. 执行网络安装	165
15.3.4. 使用 NFS 安装	168
15.3.5. 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装	169
15.4. 验证介质	170
<b>第 16 章 使用 ANACONDA 安装</b>	<b>171</b>
16.1. 文本模式安装程序用户界面	171
16.2. 图形化安装程序用户界面	171
16.3. 关于 LINUX 虚拟控制台的备注	171
16.4. 使用 HMC VTERM	172
16.5. 欢迎使用 RED HAT ENTERPRISE LINUX	172
16.6. 语言选择	173
16.7. 键盘配置	174
16.8. 存储设备	175
16.8.1. 存储设备选择页面	176
16.8.1.1. 高级存储选项	179
16.8.1.1.1. 选择并配置网络接口	179

16.8.1.1.2. 配置 iSCSI 参数	180
16.8.1.1.3. 配置 FCoE 参数	187
16.9. 设定主机名	187
16.9.1. 编辑网络连接	188
16.9.1.1. 所有连接类型都可使用的选项	189
16.9.1.2. 有线连接标签	190
16.9.1.3. 802.1x 安全性标签	190
16.9.1.4. IPv4 设置标签	192
16.9.1.4.1. 编辑 IPv4 路由	194
16.9.1.5. IPv6 设置标签	195
16.9.1.5.1. 编辑 IPv6 路由	196
16.9.1.6. 重启网络设备	197
16.10. 时区配置	198
16.11. 设定 ROOT 密码	199
16.12. 分配存储设备	200
16.13. 初始化硬盘	201
16.14. 升级现有系统	202
16.14.1. 升级对话	202
16.14.2. 使用安装程序升级	203
16.15. 磁盘分区设置	204
16.16. 选择磁盘加密密码短语	206
16.17. 创建自定义布局或者修改默认布局	207
16.17.1. 创建存储	209
16.17.2. 添加分区	211
16.17.2.1. 文件系统类型	212
16.17.3. 创建软件 RAID	213
16.17.4. 创建 LVM 逻辑卷	216
16.17.5. 推荐的分区方案	218
16.18. 在磁盘中写入更改	220
16.19. 软件包组的选择	221
16.19.1. 从其他软件库里进行安装	223
16.19.2. 自定义软件选择	225
16.19.2.1. 核心网络设备	227
16.20. 安装软件包	227
16.21. 安装完成	228
<b>第 17 章 IBM POWER SYSTEMS 服务器的故障排除安装</b>	<b>229</b>
17.1. 无法引导 RED HAT ENTERPRISE LINUX	229
17.1.1. 系统出现 Signal 11 错误了吗？	229
17.2. 开始安装时出现的问题	230
17.2.1. 引导至图形安装时出现的问题	230
17.3. 安装过程中的故障	230
17.3.1. "No devices found to install Red Hat Enterprise Linux" 出错信息	230
17.3.2. 保存 Traceback 信息	230
17.3.3. 分区表问题	238
17.3.4. IBM Power Systems 用户的其他分区问题	238
17.4. 安装后出现的问题	238
17.4.1. 无法在 *NWSSTG 进行 IPL	238
17.4.2. 引导至图形环境	238
17.4.3. 引导 X 窗口系统 (GUI) 的问题	239
17.4.4. X 服务器崩溃和非 root 用户的问题	239
17.4.5. 尝试登录时出现的问题	240
17.4.6. 打印机不能工作	240

17.4.7. Apache HTTP 或 Sendmail 在启动期间停止响应	240
<b>部分 III. IBM SYSTEM Z 构架 - 安装和引导</b>	<b>241</b>
<b>第 18 章 准备在 SYSTEM Z 中安装</b>	<b>242</b>
18.1. 预安装	242
18.2. SYSTEM Z 安装过程概述	242
18.2.1. 引导 (IPL) 安装程序	243
18.2.2. 安装阶段 1	244
18.2.3. 安装阶段 2	244
18.2.4. 安装阶段 3	244
18.3. X11 或者 VNC 的图形用户界面	245
18.3.1. 使用 X11 转发安装	245
18.3.2. 使用 X11 安装	245
18.3.3. 使用 VNC 安装	246
18.3.4. 使用 VNC 侦听程序安装	246
18.3.5. 使用 Kickstart 进行自动安装	246
18.3.5.1. 每个安装程序产生一个 Kickstart 文件	247
18.3.6. Automating the Initial Configuration of Cloud Instances Using cloud-init	247
<b>第 19 章 准备安装</b>	<b>248</b>
19.1. 准备网络安装	248
19.1.1. 准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装	248
19.1.2. 准备 NFS 安装	249
19.2. 准备硬盘安装	250
19.2.1. 访问安装阶段 3 和硬盘中的软件包程序库	250
19.2.1.1. 准备从硬盘引导安装程序	252
<b>第 20 章 引导 (IPL) 安装程序</b>	<b>253</b>
20.1. 在 Z/VM 中安装	253
20.1.1. 使用 z/VM 读取器	254
20.1.2. 使用准备的 DASD	255
20.1.3. 使用准备的附加 FCP 的 SCSI 磁盘	255
20.1.4. 使用附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器	256
20.2. 在 LPAR 中安装	256
20.2.1. 使用 FTP 服务器	257
20.2.2. 使用 HMC 或者 SE DVD 驱动器	257
20.2.3. 使用准备的 DASD	257
20.2.4. 使用准备的附加 FCP 的 SCSI 磁盘	257
20.2.5. 使用附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器	258
<b>第 21 章 安装阶段 I：配置网络设备</b>	<b>259</b>
21.1. 终端中的备注	262
<b>第 22 章 安装阶段 2：配置语言和安装源</b>	<b>263</b>
22.1. 非互动线性模式安装	263
22.2. 文本模式安装程序用户界面	263
22.2.1. 使用键盘导航	264
22.3. 语言选择	265
22.4. 安装方法	266
22.4.1. 使用 DVD 安装	266
22.4.2. 从硬盘安装	267
22.4.3. 执行网络安装	268
22.4.4. 使用 NFS 安装	268
22.4.5. 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装	269

22.5. 验证介质	270
22.6. 搜索安装程序阶段 3	270
<b>第 23 章 安装阶段 3：使用 ANACONDA 安装</b>	<b>271</b>
23.1. 非互动线性模式文本安装程序输出信息	271
23.2. 文本模式安装程序用户界面	271
23.3. 图形化安装程序用户界面	271
23.4. 配置安装终端	271
23.5. 欢迎使用 RED HAT ENTERPRISE LINUX	272
23.6. 存储设备	273
23.6.1. 存储设备选择页面	274
23.6.1.1. DASD 低级格式化	277
23.6.1.2. 高级存储选项	277
23.6.1.2.1. 配置 iSCSI 参数	278
23.6.1.2.2. FCP 设备	284
23.7. 设定主机名	285
23.7.1. 编辑网络连接	286
23.7.1.1. 所有连接类型都可使用的选项	287
23.7.1.2. 有线连接标签	287
23.7.1.3. 802.1x 安全性标签	288
23.7.1.4. IPv4 设置标签	290
23.7.1.4.1. 编辑 IPv4 路由	292
23.7.1.5. IPv6 设置标签	293
23.7.1.5.1. 编辑 IPv6 路由	294
23.7.1.6. 重启网络设备	295
23.8. 时区配置	296
23.9. 设定 ROOT 密码	297
23.10. 分配存储设备	298
23.11. 初始化硬盘	299
23.12. 升级现有系统	300
23.12.1. 使用安装程序升级	301
23.13. 磁盘分区设置	301
23.14. 选择磁盘加密密码短语	304
23.15. 创建自定义布局或者修改默认布局	304
23.15.1. 创建存储	306
23.15.2. 添加分区	308
23.15.2.1. 文件系统类型	309
23.15.3. 创建软件 RAID	310
23.15.4. 创建 LVM 逻辑卷	313
23.15.5. 推荐的分区方案	315
23.16. 在磁盘中写入更改	315
23.17. 软件包组的选择	316
23.17.1. 从其他软件库里进行安装	318
23.17.2. 自定义软件选择	320
23.17.2.1. 核心网络设备	322
23.18. 安装软件包	322
23.19. 安装完成	323
23.19.1. z/VM 中的 IPL	323
23.19.2. 在 LPAR 中执行 IPL	324
23.19.3. 重启后继续 (re-IPL)	324
<b>第 24 章 在 IBM SYSTEM Z 中进行安装时的故障排除</b>	<b>325</b>
24.1. 无法引导 RED HAT ENTERPRISE LINUX	325

24.1.1. 系统出现 Signal 11 错误了吗？	325
24.2. 安装过程中的故障	325
24.2.1. "No devices found to install Red Hat Enterprise Linux" 出错信息	325
24.2.2. 保存 Traceback 信息	325
24.2.3. 其他分区问题	332
24.3. 安装后出现的问题	333
24.3.1. 远程图形化桌面和 XDMCP	333
24.3.2. 尝试登录时出现的问题	333
24.3.3. 打印机不能工作	334
24.3.4. Apache HTTP 或 Sendmail 在启动期间停止响应	334
<b>第 25 章 在 SYSTEM Z 实例中配置安装的 LINUX</b>	<b>335</b>
25.1. 添加 DASD	335
25.1.1. 在线动态设定 DASD	335
25.1.2. 在线设定永久 DASD	336
25.1.2.1. 作为 Root 文件系统一部分的 DASD	336
25.1.3. 不作为 Root 文件系统一部分的 DASD	338
25.1.4. 使用低级格式化准本新 DASD	338
25.1.5. 将现有 LVM 卷扩展到包含新存储设备	340
25.2. 添加使用 FCP 的逻辑单位 (LUN)	341
25.2.1. 动态激活 FCP LUN	341
25.2.2. 永久激活 FCP LUN	342
25.2.2.1. FCP LUN 是 Root 文件系统的一部分	342
25.2.2.2. FCP LUN 不是 Root 文件系统的一部分	344
25.3. 添加网络设备	344
25.3.1. 添加 qeth 设备	345
25.3.1.1. 动态添加 qeth 设备	345
25.3.1.2. 动态删除 qeth 设备	347
25.3.1.3. 永久添加 qeth 设备	348
25.3.2. 添加 LCS 设备	351
25.3.2.1. 动态添加 LCS 设备	351
25.3.2.2. 永久添加 LCS 设备	352
25.3.3. 映射子通道和网络设备名称	353
25.3.4. 为网络 Root 文件系统配置 System z 网络设备	353
<b>第 26 章 参数和配置文件</b>	<b>355</b>
26.1. 所需参数	355
26.2. Z/VM 配置文件	356
26.3. 安装网络参数	356
26.4. VNC 和 X11 参数	359
26.5. 装载程序参数	360
26.6. KICKSTART 安装的参数	360
26.7. 其他参数	361
26.8. 示例参数文件和 CMS 配置文件	362
<b>第 27 章 IBM SYSTEM Z 参考</b>	<b>363</b>
27.1. IBM SYSTEM Z 出版物	363
27.2. SYSTEM Z 的 IBM REDBOOK 出版物	363
27.3. 在线资源	364
<b>部分 IV. 高级安装选项</b>	<b>365</b>
<b>第 28 章 引导选项</b>	<b>366</b>
28.1. 在引导菜单中配置安装系统	366



28.1.1. 指定语言	366
28.1.2. 配置界面	366
28.1.3. 更新 anaconda	367
28.1.4. 指定安装方法	367
28.1.5. 指定网络设置	368
28.1.5.1. 配置捆绑的接口	369
28.2. 启用安装系统的远程访问	369
28.2.1. 启用 VNC 远程访问	369
28.2.2. 将安装程序连接到 VNC 侦听程序	370
28.2.3. 启用 ssh 远程访问	370
28.2.4. 使用 Telnet 启用远程访问	370
28.3. 在安装过程中记录远程系统	371
28.3.1. 配置日志服务器	371
28.4. 使用 KICKSTART 进行自动安装	372
28.5. 加强的硬件支持	373
28.5.1. 覆盖自动硬件检测	373
28.6. 使用维护引导模式	374
28.6.1. 验证引导介质	374
28.6.2. 使用救援模式引导计算机	375
28.6.3. 升级计算机	375
<b>第 29 章 无介质安装</b>	<b>376</b>
29.1. 搜索引导文件	376
29.2. 编辑 GRUB 配置	376
29.3. 引导安装	377
<b>第 30 章 设置安装服务器</b>	<b>378</b>
30.1. 设置网络服务器	378
30.2. 网络引导配置	378
30.2.1. 为 BIOS 配置 PXE 引导	378
30.2.2. 为 EFI 配置 PXE 引导	380
30.2.3. 配置 Power Systems 服务器	382
30.3. 启动 TFTP 服务器	383
30.4. 添加自定义引导消息	383
30.5. 执行安装	383
<b>第 31 章 使用 VNC 安装</b>	<b>384</b>
31.1. VNC VIEWER	384
31.2. ANACONDA 中的 VNC 模式	384
31.2.1. 直接模式	384
31.2.2. 连接模式	385
31.3. 使用 VNC 安装	385
31.3.1. 安装示例	385
31.3.2. Kickstart 注意事项	386
31.3.3. 防火墙注意事项	386
31.4. 参考	387
<b>第 32 章 KICKSTART 安装</b>	<b>388</b>
32.1. 什么是 KICKSTART 安装？	388
32.2. 如何执行 KICKSTART 安装？	388
32.3. 创建 KICKSTART 文件	388
32.4. KICKSTART 选项	389
32.4.1. 高级分区示例	420
32.5. 软件包选择	420

32.6. 预安装脚本	422
32.6.1. 预安装脚本示例	423
32.7. 安装后脚本	424
32.7.1. 示例	425
32.7.1.1. 注册然后挂载 NFS 共享	425
32.7.1.2. 采用传统 RHN 注册系统	425
32.7.1.3. 将 subscription-manager 作为安装后脚本运行	425
32.8. 如何使 KICKSTART 文件可用	426
32.8.1. 创建 kickstart 引导介质	426
32.8.2. 在网络中提供 Kickstart 文件	428
32.9. 提供安装树	428
32.10. 开始 KICKSTART 安装	429
<b>第 33 章 KICKSTART CONFIGURATOR</b>	<b>437</b>
33.1. 基本配置	437
33.2. 安装方法	438
33.3. 引导装载程序选项	439
33.4. 分区信息	439
33.4.1. 创建分区	440
33.4.1.1. 创建软件 RAID 分区	441
33.5. 网络配置	443
33.6. 认证	444
33.7. 防火墙配置	444
33.7.1. SELinux 配置	445
33.8. 显示配置	445
33.9. 软件包选择	446
33.10. 预安装脚本	447
33.11. 安装后脚本	447
33.11.1. chroot 环境	448
33.11.2. 使用解释器	449
33.12. 保存该文件	449
<b>部分 V. 安装后</b>	<b>450</b>
<b>第 34 章 FIRSTBOOT</b>	<b>451</b>
34.1. 许可证信息	451
34.2. 配置 DHCP 服务器	452
34.2.1. 设定软件更新	452
34.2.2. 选择服务	453
34.2.3. 订阅管理注册	454
34.3. 创建用户	458
34.3.1. 认证配置	459
34.4. 日期和时间	461
34.5. KDUMP	462
<b>第 35 章 安装后要执行的操作</b>	<b>465</b>
35.1. 更新系统	465
35.1.1. 驱动程序更新 rpm 软件包	465
35.2. 完成升级	466
35.3. 切换到图形登录	467
35.3.1. 使用命令行启用对软件程序库的访问	468
35.3.1.1. 通过互联网启用对软件程序库的访问	468
35.3.1.2. 使用 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 作为软件程序库	469
35.4. 使用 YUM 安装软件包	470

<b>第 36 章 基本系统恢复 .....</b>	<b>471</b>
36.1. 救援模式 .....	471
36.1.1. 常见问题 .....	471
36.1.1.1. 无法引导至 Red Hat Enterprise Linux .....	471
36.1.1.2. 硬件或软件问题 .....	471
36.1.1.3. Root 密码 .....	471
36.1.2. 引导至救援模式 .....	471
36.1.2.1. 重新安装引导装载程序 .....	473
36.1.3. 引导至单用户模式 .....	473
36.1.4. 引导至紧急模式 .....	474
36.2. POWER 系统服务器中的救援模式 .....	474
36.2.1. 使用救援模式访问 SCSI 工具的特殊考虑因素 .....	474
36.3. 使用救援模式修复或绕过驱动程序问题 .....	475
36.3.1. 使用 RPM 添加、删除或者替换驱动程序 .....	475
36.3.2. 将驱动程序列入黑名单 .....	476
<b>第 37 章 升级当前系统 .....</b>	<b>477</b>
<b>第 38 章 在 RED HAT ENTERPRISE SUBSCRIPTION MANAGEMENT 服务中取消注册 .....</b>	<b>478</b>
38.1. 使用 RED HAT ENTERPRISE 订阅管理注册的系统 .....	478
38.2. 使用传统 RHN 注册系统 .....	478
38.3. 使用 SATELLITE 注册的系统 .....	478
<b>第 39 章 从基于 X86 的系统中删除 RED HAT ENTERPRISE LINUX .....</b>	<b>479</b>
39.1. RED HAT ENTERPRISE LINUX 是计算机中的唯一操作系统 .....	479
39.2. 计算机可双引导 RED HAT ENTERPRISE LINUX 和另一个操作系统。 .....	480
39.2.1. 采用 Red Hat Enterprise Linux 和微软 Windows 操作系统双重引导的计算机 .....	480
39.2.1.1. Windows 2000、Windows Server 2000、Windows XP 和 Windows Server 2003 .....	480
39.2.1.2. Windows Vista 和 Windows Server 2008 .....	482
39.2.2. 计算机的双重引导 Red Hat Enterprise Linux 和不同的 Linux 发行本 .....	484
39.3. 使用 MS-DOS 或者微软 WINDOWS 的古旧版本替换 RED HAT ENTERPRISE LINUX .....	487
<b>第 40 章 从 IBM SYSTEM Z 中删除 RED HAT ENTERPRISE LINUX .....</b>	<b>490</b>
40.1. 在 Z/VM 虚拟机或者 LPAR 中运行不同的操作系统 .....	490
<b>部分 VI. 技术附录 .....</b>	<b>491</b>
<b>附录 A. 磁盘分区简介 .....</b>	<b>492</b>
A.1. 硬盘基本概念 .....	492
A.1.1. 写入什么没关系，关键是如何写入。 .....	492
A.1.2. 分区：将一个驱动器变成多个 .....	493
A.1.3. 分区中的分区 — 扩展分区概述 .....	495
A.1.4. GUID 分区表 (GPT) .....	496
A.1.5. 为 Red Hat Enterprise Linux 提供空间 .....	497
A.1.5.1. 使用未分区的剩余空间 .....	497
A.1.5.2. 使用未使用分区中的空间 .....	497
A.1.5.3. 使用激活分区中的剩余空间 .....	498
A.1.5.3.1. 压缩现有数据 .....	499
A.1.5.3.2. 重新划分现存分区大小 .....	499
A.1.5.3.3. 创建新分区 .....	500
A.1.6. 分区命名方案 .....	500
A.1.7. 磁盘分区以及其他操作系统 .....	501
A.1.8. 磁盘分区和挂载点 .....	501
A.1.9. 多少个分区？ .....	502

<b>附录 B. iSCSI 磁盘</b>	<b>503</b>
B.1. ANACONDA 中的 iSCSI 磁盘	503
B.2. 启动过程中的 iSCSI 磁盘	503
<b>附录 C. 磁盘加密</b>	<b>505</b>
C.1. 什么是块设备加密？	505
C.2. 使用 DM-CRYPT/LUKS 加密块设备	505
C.2.1. LUKS 概要	505
C.2.2. 安装后如何访问加密的设备？(系统启动)	505
C.2.3. 选择一个安全性好的密码	506
C.3. 在 ANACONDA 中创建加密块设备	506
C.3.1. 可以加密什么类型的块设备？	506
C.3.2. 保存密码短语	506
C.3.3. 创建并保存备份密码短语	507
C.4. 安装完成后在系统上创建加密的块设备。	507
C.4.1. 创建块设备	507
C.4.2. 可选项：使用随机数据填充设备	507
C.4.3. 将设备格式化为 dm-crypt/LUKS 加密设备	507
C.4.4. 创建一个映射允许访问设备中解密的内容	508
C.4.5. 在映射设备中创建文件系统或者继续构建复杂存储构架	508
C.4.6. 在 /etc/crypttab 中添加映射信息	509
C.4.7. 在 /etc/fstab 中添加条目	509
C.5. 常用后安装任务	509
C.5.1. 设定随机生成的密钥作为访问加密块设备的附加方法	509
C.5.1.1. 生成密钥	509
C.5.1.2. 在加密设备中将该密钥添加到可用密钥插槽中	509
C.5.2. 为现有设备添加新密码短语	510
C.5.3. 在设备中删除密码短语或者密钥	510
<b>附录 D. 了解 LVM</b>	<b>511</b>
<b>附录 E. GRUB 引导装载程序</b>	<b>512</b>
E.1. 引导装载程序和系统架构	512
E.2. GRUB	512
E.2.1. 基于 BIOS 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程	512
E.2.2. 基于 UEFI 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程	513
E.2.3. GRUB 的特征	514
E.3. 安装 GRUB	514
E.4. GRUB 故障排除	514
E.5. GRUB 术语	515
E.5.1. 设备名	515
E.5.2. 文件名和块列表 (Blocklist)	516
E.5.3. root 文件系统和 GRUB	516
E.6. GRUB 界面	517
E.6.1. 界面载入顺序	518
E.7. GRUB 命令	518
E.8. GRUB 菜单配置文件	519
E.8.1. 配置文件结构	519
E.8.2. 配置文件指令	520
E.9. 在引导时改变运行级别	522
E.10. 其他数据	522
E.10.1. 安装了的文件	522
E.10.2. 有用的网站	522

<b>附录 F. 引导过程、初始化和关闭</b>	<b>523</b>
F.1. 引导过程	523
F.2. 引导过程的详细介绍	523
F.2.1. 固件接口	523
F.2.1.1. 使用 BIOS 的 x86 系统	523
F.2.1.2. 使用 UEFI 的 x86 系统	524
F.2.2. 引导装载程序	524
F.2.2.1. 用于 x86 系统的 GRUB 引导装载程序	524
F.2.2.2. 用于其他构架的引导装载程序	525
F.2.3. 内核	525
F.2.4. /sbin/init 程序	525
F.2.5. 任务定义	528
F.3. 在引导时运行附加程序	528
F.4. SYSV INIT 运行级别	528
F.4.1. 运行级别	529
F.4.2. 运行级别工具	530
F.5. 关机	530
<b>附录 G. 备选 <b>BUSYBOX</b> 命令</b>	<b>532</b>
<b>附录 H. 其他技术文档</b>	<b>546</b>
<b>附录 I. 修订历史</b>	<b>548</b>
<b>索引</b>	<b>549</b>



## 第 1 章 获取 RED HAT ENTERPRISE LINUX

如果有 Red Hat 订阅，则可以在 Red Hat 客户门户网站的软件 & 下载中心下载 Red Hat Enterprise Linux 6 安装 DVD 的 ISO 映像文件。如果还没有订阅，请购买订阅，或者在 <https://access.redhat.com/downloads> 的软件 & 下载中心获得免费评估订阅。

下表给出了可用于不同构架的引导和安装介质类型并标注了您需要用来生成介质的映像文件。

**表 1.1. 引导和安装介质**

体系结构	安装 DVD	引导 CD 或者引导 DVD	引导 USB 闪存
基于 BIOS 的 32 位 x86	x86 DVD ISO 映像文件	<b>rhel-variant-version-i386-boot.iso</b>	<b>rhel-variant-version-i386-boot.iso</b>
基于 UEFI 的 32 位 x86	不可用		
基于 BIOS 的 AMD64 和 Intel 64	x86_64 DVD ISO 映像文件（安装 64 位操作系统）或者 x86 DVD ISO 映像文件（安装 32 位操作系统）	<b>rhel-variant-version-x86_64boot.iso</b> or <b>rhel-variant-version-i386-boot.iso</b>	<b>rhel-variant-version-x86_64boot.iso</b> or <b>rhel-variant-version-i386-boot.iso</b>
基于 UEFI 的 AMD64 和 Intel 64	x86_64 DVD ISO 映像文件	<b>rhel-variant-version-x86_64-boot.iso</b>	<b>efidisk.img</b> （使用 x86_64 DVD ISO 映像文件）
POWER（仅限 64 位）	ppc DVD ISO 映像文件	<b>rhel-server-version-ppc64-boot.iso</b>	不可用
System z	s390 DVD ISO 映像文件	不可用	不可用
其中 <b>variant</b> 是 Red Hat Enterprise Linux 的变体（如 <b>server</b> 或 <b>workstation</b> ）， <b>version</b> 是最新的版本号（如 <b>6.5</b> ）。			

如果有订阅或者评估订阅，按以下步骤操作获得 Red Hat Enterprise Linux 6 ISO 映像文件：

### 过程 1.1. 下载 Red Hat Enterprise Linux ISO 映像

1. 访问位于 <https://access.redhat.com/home> 的客户门户网站，如果还没有登录，可点击右上角的 **登录** 按钮。根据提示输入帐户认证。
2. 点击页面顶部的 **下载**。
3. 点击 **Red Hat Enterprise Linux**。
4. Ensure that you select the appropriate **Product Variant**, **Version** and **Architecture** for your installation target. By default, **Red Hat Enterprise Linux**

**Server** and **x86\_64** are selected. If you are not sure which variant best suits your needs, see <http://www.redhat.com/en/technologies/linux-platforms/enterprise-linux>.

5. 这里显示可用下载列表，最重要的是最小引导 **ISO** 映像及完整安装 二进制 **DVD ISO** 映像。该引导 ISO 是最小引导映像，只包含安装程序，并需要源以便安装软件包（比如 HTTP 或 FTP 服务器）。二进制 DVD 下载包含安装程序及所需软件包，因此需要的设定较少。

可能还有其他映像可用，比如预先配置的虚拟机映像，这些均不在本文档讨论范围内。

6. 选择要使用的映像文件。从 Red Hat 客户门户网站下载 ISO 映像有几种方法：

- 点击其名称，使用 web 浏览器将其下载到计算机中。
- 在该名称上按右键，点击 **复制链接位置** 或类似的菜单选项，具体的用词要看使用的浏览器。这个动作会将该文件 URL 复制到剪切板中，这样就可以使用其他应用程序将该文件下载到计算机中。这个方法在互联网无法使用时特别有帮助：如果浏览器无法下载整个文件，并尝试恢复中断的下载进程，因为下载链接包含只能在一段时间内使用的认证密钥。但指定的应用程序（比如 **curl**）可以用来恢复从客户门户网站中断的下载，就是说不需要再次下载整个文件，这样可以节省时间和带宽消耗。

## 过程 1.2. 使用 URL 下载安装介质

1. 作为 root 运行以下命令，确定安装了 curl 软件包：

```
# yum install curl
```

If your Linux distribution does not use **yum**, or if you do not use Linux at all, download the most appropriate software package from the [curl website](#).

2. 打开终端窗口，进入正确目录，并输入以下命令：

```
$ curl -o filename.iso 'copied_link_location'
```

Replace *filename.iso* with the ISO image name as displayed in the Customer Portal, such as **rhel-server-6-x86\_64-dvd.iso**. This is important because the download link in the Customer Portal contains extra characters which **curl** would otherwise use in the downloaded file name, too. Then, keep the single quotation mark in front of the next parameter, and replace *copied\_link\_location* with the link that you have copied from the Customer Portal.

Note that in Linux, you can paste the content of the clipboard into the terminal window by middle-clicking anywhere in the window, or by pressing **Shift+Insert**. Finally, use another single quotation mark after the last parameter, and press **Enter** to run the command and start transferring the ISO image. The single quotation marks prevent the command line interpreter from misinterpreting any special characters that might be included in the download link.

### 例 1.1. 使用 curl 下载 ISO 映像

以下是 **curl** 命令行示例：



```
$ curl -o rhel-server-6-x86_64-dvd.iso
'https://access.cdn.redhat.com/content/origin/files/sha256/
85/85a...46c/rhel-server-6-x86_64-dvd.iso?_auth_=141...7bf'
```

注：实际下载链接要长很多，因为它包含复杂的识别符。

3. 如果在传送完成前互联网连接掉线，请刷新客户门户网站中的下载页面；如有必要再次登录。复制新的下载链接，使用与之前相同的基本 **curl** 命令行参数，但确定使用新的下载链接，并添加 **-C -** 指导 **curl** 根据已下载文件的大小自动确定从哪里继续。

### 例 1.2. 恢复中断的下载尝试

以下是只下载了部分 ISO 映像时要使用的 **curl** 命令行示例：

```
$ curl -o rhel-server-6-x86_64-dvd.iso
'https://access.cdn.redhat.com/content/origin/files/sha256/
85/85a...46c/rhel-server-6-x86_64-dvd.iso?_auth_=141...963'
-C -
```

7. 另外，也可以在下载完成后使用 **checksum** 工具，比如 **sha256sum** 确认该映像文件的完整性。所有下载 Red Hat Enterprise Linux 页面中的下载都会提供 **checksum** 以便参考：

```
$ sha256sum rhel-server-6-x86_64-dvd.iso
85a...46c rhel-server-6-x86_64-dvd.iso
```

**Microsoft Windows** 和 **Mac OS X** 也有类似的工具可用。还可使用安装程序在开始安装时验证该介质，详情请查看 [第 28.6.1 节“验证引导介质”](#)。

从 Red Hat 客户门户网站下载安装 DVD 的 ISO 映像文件后，您可以：

- 将其刻录到物理 DVD 中（请参考 [第 2.1 节“制作安装 DVD”](#)）。
- 使用其准备最小引导介质（请参考 [第 2.2 节“创建最小引导介质”](#)）。
- 将其放在服务器中准备使用网络进行的安装（x86 构架请参考 [第 4.1 节“准备网络安装”](#)；POWER 系统服务器请参考 [第 12.1 节“准备网络安装”](#)；IBM System z 请参考 [第 19.1 节“准备网络安装”](#)）。
- 将其放在本地存储中准备使用存储设备安装（x86 构架请参考 [第 4.2 节“准备硬盘安装”](#)；POWER 系统服务器请参考 [第 12.2 节“准备硬盘安装”](#)；IBM Sysem z 请参考 [第 19.2 节“准备硬盘安装”](#)）。
- 将其放在 [预引导执行环境（PXE）](#) 服务器中准备使用 PXE 引导进行的安装（请参考 [第 30 章 设置安装服务器](#)）。

## 第 2 章 创建介质

使用这部分中描述的任意方法常解以下类型的安装和引导介质：

- 安装 DVD
- 可引导安装程序的最小引导 CD 或者 DVD
- 引导安装程序的 USB 闪存

### 2.1. 制作安装 DVD

可以使用计算机中的 CD 或者 DVD 刻录软件生成安装 DVD。

请确定磁盘刻录软件可以使用映像文件刻录磁盘。虽然大多数磁盘刻录软件都有此功能，但确有例外情况。尤其要注意 Windows XP 和 Windows Vista 的内置刻录软件功能无法刻录 DVD，而之前的 Windows 操作系统则根本不默认安装任何磁盘刻录功能。因此，如果计算机安装的是 Windows 7 之前的 Windows 操作系统，则需要单独安装可执行此任务的软件。在 Windows 中广泛使用的磁盘刻录软件包括 **Nero Burning ROM** 和 **Roxio Creator**，计算机中可能已经安装了这样的软件。

最广泛用于 Linux 的磁盘刻录软件有内置使用 ISO 映像文件刻录磁盘的功能，比如 **Brasero** 和 **K3b**。

每台计算机使用映像文件创建 DVD 的实际具体步骤有很大不同，这和操作系统以及安装的刻录软件有关。有关刻录 DVD 的详情请参考磁盘刻录软件文档。

### 2.2. 创建最小引导介质

**最小引导介质** 是包含引导系统并启动安装程序的 CD、DVD 或者 USB 闪存，但不包含必须要传送到系统以便创建 Red Hat Enterprise Linux 安装的软件。

使用最小引导介质：

- 引导系统使用网络安装 Red Hat Enterprise Linux
- 引导系统使用硬盘安装 Red Hat Enterprise Linux
- 在安装过程中使用 kickstart 文件（请参考 [第 32.8.1 节“创建 kickstart 引导介质”](#)）
- 开始网络或者硬盘安装或者使用 **anaconda** 更新或者使用 DVD 中的 kickstart 文件安装。

可使用最小引导介质在 32 位 x86 系统、AMD64 或者 Intel 64 系统和 POWER 系统服务器中启动安装进程。为这些不同类型系统生成最小引导介质的过程是一样的，只是在 AMD64 和 Intel 64 系统中使用的是 UEFI 固件界面 -- 请参考 [第 2.2.2 节“基于 UEFI 系统的最小引导介质”](#)。

要为 32 位 x86 系统、使用 BIOS 的 AMD64 或者 Intel 64 系统和 POWER 系统服务器生成最小引导介质：

1. 请下载名为 **rhel-variant-version-architecture-boot.iso** 的 ISO 映像文件，它与 Red Hat Enterprise Linux 6 安装 DVD 映像所在位置相同 - 请参考 [第 1 章 获取 Red Hat Enterprise Linux](#)。
2. 将 **.iso** 文件刻录到空白 CD 或 DVD 中，方法与[第 2.1 节“制作安装 DVD”](#)所述安装磁盘相同。

另外，可使用 **dd** 命令，将 **.iso** 文件传送到 USB 设备中。因为 **.iso** 文件大小只有 200 MB 左右，因此并不需要特别大容量的 USB 闪存。

### 2.2.1. 基于 BIOS 系统的最小 USB 引导介质



#### 警告

如果执行这个步骤，那么就会在不警告的情况下破坏 USB 闪存中的所有数据。请确定指定了正确的 USB 存储驱动器，并确定这个闪存驱动器中不包含任何要保留的数据。

1. 插入 USB 闪存。
2. 查找闪存的设备名称。如果该介质有卷名，请在 `/dev/disk/by-label` 或者使用 `findfs` 查找名称：

```
findfs LABEL=MyLabel
```

如果该介质没有卷名，或不知道卷名是什么，则还要在将该介质与计算机连接后立即使用 `dmesg` 命令。运行该命令后，设备名称（比如 `sdb` 或者 `sdc`）应出现在输出结果的最后几行中。

3. 成为 root 用户：

```
su -
```

4. 使用 `dd` 命令将引导 ISO 映像传送到 USB 设备中：

```
# dd if=path/image_name.iso of=/dev/device
```

其中 `path/image_name.iso` 是下载的引导 ISO 映像文件，`device` 是 USB 闪存设备的设备名称。确定指定的是设备名称（比如 `sdc`），而不是分区名称（比如 `sdc1`）。例如：

```
# dd if=~/Downloads/RHEL6-Server-x86_64-boot.iso of=/dev/sdc
```

### 2.2.2. 基于 UEFI 系统的最小引导介质



#### 警告

如果执行这个步骤，那么就会在不警告的情况下破坏 USB 闪存中的所有数据。请确定指定了正确的 USB 存储驱动器，并确定这个闪存驱动器中不包含任何要保留的数据。

要为 Red Hat Enterprise Linux 生成最小 USB 引导介质，请使用 Red Hat Enterprise Linux 6 安装 DVD `images/` 目录中的 `efidisk.img` 文件：

1. 下载 Red Hat Enterprise Linux 6 安装 DVD 的 ISO 映像文件，如 [第 1 章 获取 Red Hat Enterprise Linux](#) 所述。
2. 成为 root 用户：

```
su -
```

3. 为该 ISO 映像文件生成一个挂载点：

```
# mkdir /mnt/dvdiso
```

4. 挂载该映像系统：

```
# mount DVD.iso /mnt/dvdiso -o loop
```

其中 *DVD.iso* 是该 ISO 映像文件名称，例如：**RHEL6-Server-x86\_64-DVD.iso**。

5. 将 **efidisk.img** 从映像文件传送到您的 USB 闪存：

```
# dd if=/mnt/dvdiso/images/efidisk.img of=/dev/device_name
```

例如：

```
# dd if=/mnt/dvdiso/images/efidisk.img of=/dev/sdc
```



#### 注意

使用 **dd** 目录将该映像文件直接写入设备。使用 **cp** 命令复制该文件，或使用文件管理器将其传送到可引导的设备。

6. 卸载 ISO 映像文件：

```
# umount /mnt/dvdiso
```

## 2.3. 创建 USGCB 兼容的安装映像

Red Hat Enterprise Linux 6 里的 **scap-security-guide** 软件包包含专门的 Kickstart 文件，它可以用来安装遵循 [United States Government Configuration Baseline \(USGCB\)](#) 标准的系统。当政府法规要求与此标准合规时，这就很有用。

Kickstart 配置可以和 Red Hat Enterprise Linux 6 的服务器变体一起使用。此时，作为安装后期脚本的一部分，系统将由 **OpenSCAP** 自动配置为 USGCB 配置集兼容的系统。在安装完成后，您可以复查放入系统上 **/root/** 目录里的报告。



#### 注意

**scap-security-guide** 提供的 Kickstart 文件包含所有要求的命令，使得安装完全自动化。

请注意在安装过程中 Kickstart 文件需要访问互联网来下载最新的基准文件。

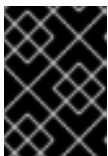
关于使用 **OpenSCAP** 进行合规型和漏洞扫描的更多信息，请参阅《Red Hat Enterprise Linux 6 安全指南》里的相关章节。

要获得 Kickstart 文件，请在现有的 Red Hat Enterprise Linux 6 系统上安装 `scap-security-guide` 软件包。安装了软件包后，您可以在 `/usr/share/scap-security-guide/kickstart/ssg-rhel6-usgcb-server-with-gui-ks.cfg` 里找到 Kickstart 文件。

获得这个文件后，将其复制到您的主目录并用文本编辑器进行编辑。请在文件里使用 第 32.4 节 “kickstart 选项” 和注释进行引用。其中一些注释提到 *Common Configuration Enumeration (CCE)* 标识符号码，您可以在 [CCE Archive](#) 里找到相关的信息。

Kickstart 文件里值得注意的一些可以修改的内容是：

- 软件包资料库位置 - `url` 命令。要使用 HTTP 或 FTP 服务器上的软件包资料库，请用包含软件包资料库的服务器地址替换默认的 IP 地址。用 `nfs`、`cdrom` 或 `harddrive` 命令分别从 NFS 服务器、光驱或本地磁盘上进行安装。
- 系统语言、键盘格式和时区 - `lang`、`keyboard` 和 `timezone` 命令。
- 根密码 - `rootpw` 命令。在默认情况下，这个 Kickstart 里配置的根密码是 "server"。请确保生成新的校验和并修改它。
- 引导加载器密码 - `bootloader --password=` 命名。默认的密码是 "password"。请确保生成新的校验和并修改它。
- 网络配置 - `network` 命令。默认启用 DHCP - 如有需要则调节设置。
- 软件包选择 - 修改文件的 `%packages` 部分来安装所需的软件包和组。



### 重要

您必须安装软件包 `git`、`aide` 和 `openscap-utils`。它们是 Kickstart 文件和 **OpenSCAP** 系统评估的 post 安装正常运行所要求的。

- 磁盘分区格式 - `part`、`volgroup` 和 `logvol` 命令。

USGCB 标准定义了对兼容系统的磁盘格式的具体要求，这意味着默认 Kickstart 文件里定义的逻辑卷 - `/home`、`/tmp`、`/var`、`/var/log` 和 `/var/log/audit` - 必须总是创建为单独的分区或逻辑卷。此外，Red Hat Enterprise Linux 要求您为 `/` 和 `swap` 创建 `/boot` 物理分区和卷。这些都在默认 Kickstart 文件里进行定义，您可以添加额外的单独逻辑卷或分区，您也可以修改默认的大小。



### 注意

在默认情况下，`/var/log/audit` 卷只占用最多 512 MB 空间。由于被审计的调用的数量很多，我们强烈推荐将其增至至少 1024 MB。

Kickstart 文件的其他部分可以直接使用。在修改完文件后，请通过 第 32.8.1 节 “创建 kickstart 引导介质” 将其放入 ISO 映像并用来安装新的系统。

## 部分 I. X86、AMD64 和 INTEL 64 — 安装和引导

用于 Intel 和 AMD 32 位和 64 位系统的《Red Hat Enterprise Linux 安装指南》讨论了 Red Hat Enterprise Linux 的安装以及一些基本后安装故障排除。

高级安装选项请参考 [第 IV 部分“高级安装选项”](#)。

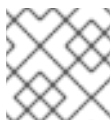
## 第 3 章 准备在 X86 构架中安装

### 3.1. 选择升级还是安装？

将现有系统升级到 Red Hat Enterprise Linux 的下一个主要版本有两个过程。请查看以下内容确定适合您系统的过程：

#### 清理安装

清理安装是要备份该系统中的所有数据，格式化磁盘分区，使用安装介质执行 Red Hat Enterprise Linux 7 安装，然后恢复所有用户数据。



#### 注意

建议在 Red Hat Enterprise Linux 的主要版本间升级时使用这个方法。

#### 本地升级

本地升级是无需删除旧版本就可以升级系统的方法。这个过程需要安装可用于系统的迁移程序，并象其他软件一样运行它们。在 Red Hat Enterprise Linux 中，**Preupgrade Assistant** 会评估当前系统，并确定在升级过程中以及（/或者）升级后可能会遇到的问题。它还会执行简单的系统修复和修改。**Red Hat Upgrade Tool** 程序会下载该软件包并执行具体的升级。本地升级需要进行很多故障排除及规划，且应只在没有其他选择时使用。有关 **Preupgrade Assistant** 的详情请查看 [第 37 章 升级当前系统](#)。



#### 警告

永远不要再没有事先在系统的克隆备份中执行测试前就在产品系统中执行本地升级。

### 3.2. 硬件兼容吗？

如果使用较老的系统，或者系统是您自己构建的，硬件兼容性在这些情况下就显得格外重要。Red Hat Enterprise Linux 6 应该兼容最近两年内出品的大多数硬件。

但硬件的规格几乎每天都变，因此我们很难保证您的硬件会百分之百地兼容。

总是要保证兼容的是处理器。Red Hat Enterprise Linux 6 至少支持所有 Intel 微架构 P6 以上，及 AMD 微架构 Atholon 以上 32 位和 64 位实施。

最新的硬件支持列表可在以下网址中查到：

<https://hardware.redhat.com/>

### 3.3. 硬件要求

For a list of minimum hardware requirements of Red Hat Enterprise Linux 6, see the [Red](#)



[Hat Enterprise Linux technology capabilities and limits](#) page. Also note that the minimum memory requirements listed on that page assume that you create a swap space based on the recommendations in [第 9.15.5 节 “推荐的分区方案”](#). Systems with low memory (1 GB and less) and less than the recommended amount of swap space may have issues ranging from low responsiveness up to and including complete inability to boot after the installation.

要在 x86、AMD64 以及 Intel 64 系统中安装 Red Hat Enterprise Linux，Red Hat 支持以下安装目标：

- 通过标准内部接口连接的硬盘，比如 SCSI、SATA 或者 SAS
- BIOS/固件 RAID 设备

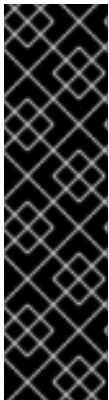
还支持光纤主机总线适配器以及多设备。某些硬件可能需要零售商提供的驱动程序。

Red Hat 不支持在 USB 驱动器或者 SD 内存卡中安装。

Red Hat 还支持使用以下虚拟化技术安装：

- Xen 虚拟机中的 Intel 处理器 Xen 块设备
- KVM 虚拟机中 Intel 处理器的 VirtIO 块设备

## 3.4. RAID 和其他磁盘设备



### 重要

在 Intel BIOS RAID 组件中安装时，Red Hat Enterprise Linux 6 使用 **mdraid** 而不是 **dmraid**。这些组件为自动探测，并将使用 Intel ISW 元数据的设备识别为 mdraid 而不是 dmraid。请注意 **mdraid** 中该类设备的所有节点名称与其在 **dmraid** 中的设备节点名称不同。因此在迁移使用 Intel BIOS RAID 组件的系统时要特别小心。

在 Red Hat Enterprise Linux 6 中，不能对使用设备节点名称参考设备的 **/etc/fstab**、**/etc/crypttab** 或者其他配置文件进行本地修改。因此在迁移这些文件前，必须编辑这些文件，使用设备 UUID 替换设备节点路径。可以使用 **blkid** 命令查找设备的 UUID。

### 3.4.1. 硬件 RAID

独立磁盘的 RAID 或者冗余阵列可让驱动器群、阵列作为单一设备动作。请在开始安装前配置计算机主板或者附加控制程序卡提供的所有 RAID 功能。在 Red Hat Enterprise Linux 中每个活跃 RAID 阵列都以驱动器形式出现。

在超过一个硬盘的系统中，可将 Red Hat Enterprise Linux 配置为将几个驱动器作为一个 Linux 阵列操作，而无须任何附加硬件。

### 3.4.2. 软件 RAID

可用使用 Red Hat Enterprise Linux 安装程序创建 Linux 软件 RAID 阵列，其中 RAID 功能是由操作系统而不是专用硬件控制的。这些功能在 [第 9.15 节 “创建自定义布局或者修改默认布局”](#) 中有详细介绍。

### 3.4.3. 火线和 USB 盘

Red Hat Enterprise Linux 安装系统可能无法识别一些固件和 USB 硬盘。如果在安装时配置这些磁盘



不是很重要，请断开它们与系统的连接以避免造成混乱。



### 注意

安装后可链接并配置外部固件及 USB。大多数此类设备会自动识别并可中连接后立即使用。

## 3.5. UEFI 支持备注

### 3.5.1. 功能支持

Red Hat Enterprise Linux 6 支持 AMD64 和 Intel 64 系统（x86\_64）中的 BIOS and UEFI 固件。有限支持基于 UEFI 的系统：

- 该系统必须支持 UEFI Specification 2.0 或之后的版本。不支持之前的版本。
- 不支持安全引导技术，并防止安装 Red Hat Enterprise Linux。使用 UEFI Specification 2.2 或之后版本的系统必须禁用安全引导方可安装并运行 Red Hat Enterprise Linux 6。

使用 UEFI 2.0 或之后版本的系统，如果禁用安全引导，则可安装并引导 Red Hat Enterprise Linux，不会有任何问题，尽管不支持所有相关的 UEFI 规格。

有关 UEFI 规格的详情请查看 <http://www.uefi.org/specifications>。

### 3.5.2. UEFI 系统中使用 MBR 的磁盘驱动器

使用 UEFI 固件的系统需要使用 GUID 分区表（GPT）的磁盘。在使用主引导记录（MBR；有时也称 **msdos**）标签的磁盘安装 Red Hat Enterprise Linux 时，必须重新标记该磁盘。就是说无法中使用 MBR 分区的磁盘中重复使用现有分区，同时会丢失该磁盘中的所有数据。安装 Red Hat Enterprise Linux 前，请确定备份所有数据。

只在系统的引导驱动器中需要 GUID 分区表 - 在该磁盘中安装引导装载程序。可使用主引导记录标记其他驱动器，并重复使用其分区布局。

在 UEFI 系统并使用主引导记录的驱动器中安装 Red Hat Enterprise Linux 有几种不同方法。包括：

- 将该驱动器附加到现有 Linux 系统中，并使用程序 **parted** 或 **fdisk** 在该驱动器中常见 GPT 标签。例如：要在磁盘 **/dev/sdc** 中使用 **parted** 创建 GPT 标签，请使用以下命令：

```
# parted /dev/sdc mklabel gpt
```



### 警告

确定指定正确的驱动器。重新标记磁盘会销毁该磁盘中的所有数据，同时 **parted** 不会要求确认。

- 执行自动 Kickstart 安装，并使用 **clearpart** 和 **zerombr** 命令。如果系统使用 UEFI 固件，在引导驱动器中使用这些命令会将其重新标记为 GPT。

- 在使用图形用户界面执行手动安装的过程中，进入分区页面后，请选择自定义分区以外的其他选项（例如：**使用所有空间**）。确定选中 **检查并修改分区布局** 复选框，并点击 **下一步**。

在下一个页面中修改自动生成的布局以适应您的需要。完成后点击 **下一步**，**Anaconda** 将使用您的布局并自动重新标记该驱动器。

### 3.6. 有足够的磁盘空间吗？

几乎每一个现代操作系统（OS）都使用 **磁盘分区** (*disk partitions*)，Red Hat Enterprise Linux 也不例外。安装 Red Hat Enterprise Linux 时，也必须使用磁盘分区。如果之前从没有接触过磁盘分区（或者需要温习一下基本概念），在继续操作前，请阅读 [附录 A, 磁盘分区简介](#)。

Red Hat Enterprise Linux 使用的磁盘空间必须与系统中安装的其他 OS（如 Windows、OS/2、甚至于不同版本的 Linux）所用的磁盘空间分开。对于基于 x86、AMD64 和 Intel 64 系统，Red Hat Enterprise Linux 必须至少有两个专用分区（/ 和 **swap**）。

开始安装进程前，必须

- 有足够的未分区的 (*unpartitioned*) <sup>[1]</sup>磁盘空间用于安装 Red Hat Enterprise Linux，或者
- 有一个或多个可以删除的分区，因此能够空出足够的空间安装 Red Hat Enterprise Linux。

要更清楚地了解真正需要多少空间，请参阅 [第 9.15.5 节 “推荐的分区方案”](#) 中所讨论的推荐分区大小。

如果不确定是否满足了这些条件，或者要了解该如何为 Red Hat Enterprise Linux 安装创建可用空间，请参阅 [附录 A, 磁盘分区简介](#)。

### 3.7. 选择安装方法

想使用哪一种安装方法？可用的安装方法如下：

#### DVD

如果有 DVD 驱动器以及 Red Hat Enterprise Linux DVD，则可以使用这个方法。关于使用 DVD 的安装说明，请参考 [第 8.3.1 节 “使用 DVD 安装”](#)。

如果使用安装 DVD 之外的介质引导安装，则可以使用 **linux askmethod** 或者 **linux repo=cdrom:device:/device** 引导选项，或者在 **安装方法** 菜单中选择 **本地 CD/DVD**（请参考 [第 8.3 节 “安装方法”](#)）指定 DVD 作为安装源。

#### 硬盘驱动器

如果已将 Red Hat Enterprise Linux ISO 映像文件复制到本地硬盘中，则可以使用本方法。需要一张引导 CD-ROM（使用 **linux askmethod** 或者 **linux repo=hd:device:/path** 引导选项，或者在 **安装方法** 菜单中选择 **本地 CD/DVD**，请参考 [第 8.3 节 “安装方法”](#)）。有关硬盘安装说明请参考 [第 8.3.2 节 “从硬盘安装”](#)。

#### NFS

如果使用 NFS 服务器中的 ISO 映像文件，或者 Red Hat Enterprise Linux 映像文件镜像进行安装，则可以使用本方法。需要一张引导 CD-ROM（使用 **linux askmethod** 或者 **linux repo=nfs:server :options:/path** 引导选项，或者在 **安装方法** 菜单中选择 **本地 CD/DVD**，如 [第 8.3 节 “安装方法”](#) 所述）。请参阅 [第 8.3.4 节 “使用 NFS 安装”](#) 中的网络安装说明。注意，NFS 安装也可以在 GUI 模式下进行。

#### URL

如果直接从 HTTP 或 HTTPS (Web) 服务器或 FTP 服务器安装, 请使用这个方法。需要一张引导 CD-ROM (使用 `linux askmethod`、`linux repo=ftp://user:password@host/path`、或者 `linux repo=http://host/path` 引导选项, 或者 `linux repo=https://host/path` 引导选项, 或者 **安装方法** 菜单中的 **URL** 选项, 如第 8.3 节 “安装方法” 所述)。有关 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装说明, 请参考第 8.3.5 节 “通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装”。

如果引导的是发行 DVD 且没有使用可替换安装源选项 `askmethod`, 则下一阶段将自动从该 DVD 中载入。进入第 8.2 节 “语言选择”。



### 注意

如果使用 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 引导, 则安装程序会从那张磁盘中载入其下一阶段。无论选择什么安装方法都会如此, 除非在执行前弹出该磁盘。安装程序继续从选择的源中下载软件包数据。

## 3.8. 选择引导方法

可以使用几种方法引导 Red Hat Enterprise Linux。

使用 DVD 安装需要购买 Red Hat Enterprise Linux 产品, 有 Red Hat Enterprise Linux 6 DVD, 同时在支持引导的系统中有 DVD 驱动器。有关生成安装 DVD 的步骤请参考第 2 章 [创建介质](#)。

可能需要将 BIOS 改为允许使用 DVD/CD-ROM 驱动器引导。有关修改 BIOS 的详情请参考第 7.1.1 节 “在 x86、AMD64 和 Intel 64 系统中引导安装程序”。

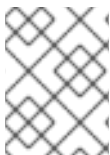
除使用安装 DVD 引导外, 还可使用可引导 CD 或者 USB 闪存中的最小引导介质引导 Red Hat Enterprise Linux 安装程序。使用最小引导介质引导该系统后, 可使用不同的安装源完成安装, 比如本地硬盘或者网络中的位置。有关生成引导 CD 和 USB 闪盘的步骤请参考第 2.2 节 “创建最小引导介质”。

最后, 可以通过网络使用 *预引导执行环境* (Preboot Execution Environment, PXE) 引导安装程序。请参考第 30 章 [设置安装服务器](#)。同样, 引导该系统后, 可使用不同的安装源完成安装, 比如本地硬盘或者网络中的位置。

[1] 未分区的磁盘空间的意思就是要进行安装的硬盘中还没有为数据分割的可用磁盘空间。为磁盘分区时, 每个磁盘都以独立磁盘驱动器形式动作。

## 第 4 章 准备安装

### 4.1. 准备网络安装



#### 注意

如果执行基于网络的安装，请确定安装 DVD（或其他类型的 DVD 或者 CD）不在系统的 CD 或者 DVD 驱动器内，否则可能会导致预想不到的错误。

请确定在 CD、DVD 或者 USB 存储设备，比如闪存等有可用引导介质。

Red Hat Enterprise Linux 安装介质必须可用于网络安装（使用 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS）或者使用本地存储安装。如果执行 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装，请使用以下步骤。

用于使用网络安装的 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器必须是一台独立的可访问网络的服务器。它必须提供安装 DVD-ROM 的完整内容。



#### 注意

**anaconda** 具备测试安装介质完整性的能力。可用于 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法。Red Hat 建议在开始安装进程前和报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多报告的 bug 都是由不正确刻录的 DVD 造成）。要进行测试，请在 **boot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```



#### 注意

使用 FTP、NFS、HTTP 或者 HTTPS 访问安装文件的公用目录与网络服务器中的本地存储映射。例如：网络设备中的本地目录 `/var/www/inst/rhel6` 可作为 `http://network.server.com/inst/rhel6` 访问。

在下面的示例中，安装工作台服务器中包含安装文件的目录将被指定为 `/location/of/disk/space`。通过 FTP、NFS、HTTP 或 HTTPS 共享的目录将被指定为 `/publicly_available_directory`。例如：`/location/of/disk/space` 是您创建的名目为 `/var/isos` 的目录。对于 HTTP 安装，`/publicly_available_directory` 应该是 `/var/www/html/rhel6`。

下面需要 ISO 映像。ISO 映像是包含 DVD 内容的完整副本。要生成 DVD 的 ISO 映像文件，请使用以下命令：

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

其中 `dvd` 是您的 DVD 驱动器，`name_of_image` 是指定的 ISO 映像文件的名称，而 `path_to_image` 是到系统中保存所得 ISO 映像位置的路径。

要将安装 DVD 中的文件复制到作为安装阶段服务器的 Linux 实例中，请继续第 4.1.1 节“准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装”或者第 4.1.2 节“准备 NFS 安装”操作。

#### 4.1.1. 准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装



### 警告

如果 **Apache** web 服务器或 **tftp** FTP 服务器配置启用了 SSL 安全性，请确定只启用了 **TLSv1** 协议，并禁用 **SSLv2** 和 **SSLv3**。这是因为 POODLE SSL 存在漏洞（CVE-2014-3566）。有关安全使用 **Apache** 的详情请查看 <https://access.redhat.com/solutions/1232413>，有关安全使用 **tftp** 的详情请查看 <https://access.redhat.com/solutions/1234773>。

从安装 DVD 的 ISO 映像提取文件并将其放置在使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 共享的目录中。

下一步，请确定通过 FTP、HTTP 或 HTTPS 共享该目录，并确认客户端可访问。测试后查看这个目录是否可以通过服务器自身访问，然后再从准备安装的另一子网的其他机器中进行访问。

### 4.1.2. 准备 NFS 安装

对于 NFS 安装则没有必要从 ISO 映像中提取出所有文件。只用 ISO 映像文件本身即足够生成 **install.img** 文件，可选的 **product.img** 文件可通过 NFS 使用网络服务器获得。

1. 将 ISO 映像转换成 NFS 导出的目录。在 Linux 系统中，请运行：

```
mv /path_to_image/name_of_image.iso /publicly_available_directory/
```

这里的 *path\_to\_image* 是 ISO 映像文件的路径，*name\_of\_image* 是映像文件的名称，而 *publicly\_available\_directory* 是通过 NFS 共享的目录名。

2. 使用 SHA256 checksum 程序验证复制的 ISO 映像是完整的。很多 SHA256 checksum 程序可用于不同的操作系统。在 Linux 系统中请运行：

```
$ sha256sum name_of_image.iso
```

其中 *name\_of\_image* 是 ISO 映像文件名称。SHA256 checksum 程序显示我们称之为哈希 (*hash*) 的 64 个字符的字符串。将这个 hash 与在 Red Hat 客户门户网站的下载 页面中为具体映像显示的 hash 进行对比（请参考 [第 1 章 获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。这两个 hash 应该完全相同。

3. 将 ISO 映像文件中的 **images/** 目录复制到保存 ISO 映像文件的目录中。输入以下命令：

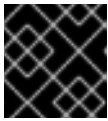
```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
umount /mount_point
```

这里的 *path\_to\_image* 是 ISO 映像文件的路径，*name\_of\_image* 是 ISO 映像文件的名称，而 *mount\_point* 是挂载映像文件的挂载点。例如：

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

ISO 映像文件和 **images/** 目录现已位于同一目录了。

4. 确定 **images/** 目录至少包含 **install.img** 文件，没有这个文件则无法进行安装。另外 **images/** 目录还应该包含 **product.img** 文件，没有这个文件，在选择软件包组的阶段将只有最小安装可用（请参考第 9.17 节“软件包组的选择”）。



### 重要

**images/** 目录里只能含有 **install.img** 和 **product.img**。

5. 请确保网络服务器上的 **/etc/exports** 文件里有关于共享目录的条目，从而使这个目录可通过 NFS 共享。

要将只读目录导出到指定的系统，请使用：

```
/publicly_available_directory client.ip.address (ro)
```

要将只读目录导出到所有系统，请使用：

```
/publicly_available_directory * (ro)
```

6. 在网络服务器中启动 NFS 守护进程（在 Red Hat Enterprise Linux 系统中，使用 **/sbin/service nfs start** 命令）。如果 NFS 已在运行，重新载入配置文件（在 Red Hat Enterprise Linux 系统中使用 **/sbin/service nfs reload**）。
7. Be sure to test the NFS share following the directions in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#). Refer to your NFS documentation for details on starting and stopping the NFS server.



### 注意

**anaconda** 具备测试安装介质完整性的能力。可用于 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法。Red Hat 建议在开始安装进程前和报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多报告的 bug 都是由不正确刻录的 DVD 造成）。要进行测试，请在 **boot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```

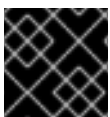
## 4.2. 准备硬盘安装



### 注意

硬盘安装只适用于 ext2、ext3、ext4 或者 FAT 文件系统。不能使用格式化为其他文件系统的硬盘作为安装源安装 Red Hat Enterprise Linux。

要在 Windows 操作系统中检查硬盘的文件系统，请使用 **Disk Management** 工具。要在 Linux 操作系统中检查硬盘分区的文件系统，请使用 **fdisk** 工具。



### 重要

不能在 LVM（逻辑卷管理）控制的分区中使用 ISO 文件。



使用这个选项在没有 DVD 驱动器或者网络连接的系统中安装 Red Hat Enterprise Linux。

硬盘安装使用以下文件：

- 安装 DVD 的 *ISO 映像*。ISO 映像是包含 DVD 内容准确副本的文件。
- 从 ISO 映像中提取 **install.img**。
- 另外，也可从 ISO 映像中提取 **product.img** 文件。

在硬盘中显示这些文件后，引导安装程序时，可选择 **硬盘** 作为安装源（请参考第 8.3 节“安装方法”）。

请确定在 CD、DVD 或者 USB 存储设备，比如闪存等有可用引导介质。

要将硬盘作为安装源，请执行以下步骤：

1. 获取 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 的 ISO 映像（请参考第 1 章 [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。另外，如果物理介质中有 DVD，就可在 Linux 系统中使用以下命令生成该映像：

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

其中 *dvd* 是您的 DVD 驱动器，*name\_of\_image* 是指定的 ISO 映像文件的名称，而 *path\_to\_image* 是到系统中保存所得 ISO 映像位置的路径。

2. 将该 ISO 映像传送到硬盘。

必须定位硬盘中的 ISO 映像，可以是在要安装 Red Hat Enterprise Linux 的计算机中，或者是在使用 USB 附加到那台计算机的硬盘中。

3. 使用 SHA256 checksum 程序验证复制的 ISO 映像是完整的。很多 SHA256 checksum 程序可用于不同的操作系统。在 Linux 系统中请运行：

```
$ sha256sum name_of_image.iso
```

其中 *name\_of\_image* 是 ISO 映像文件名称。SHA256 checksum 程序显示我们称之为**哈希 (hash)** 的 64 个字符的字符串。将这个 hash 与在 Red Hat 客户门户网站的**下载** 页面中为具体映像显示的 hash 进行对比（请参考第 1 章 [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。这两个 hash 应该完全相同。

4. 将 ISO 映像文件中的 **images/** 目录复制到保存 ISO 映像文件的目录中。输入以下命令：

```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
umount /mount_point
```

这里的 ***path\_to\_image*** 是 ISO 映像文件的路径，***name\_of\_image*** 是 ISO 映像文件的名称，而 ***mount\_point*** 是挂载映像文件的挂载点。例如：

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

ISO 映像文件和 **images/** 目录现已位于同一目录了。

5. 确认 **images/** 目录中至少含有 **install.img** 文件，没有该文件则无法进行安装。另外，**images/** 目录中还应包含 **product.img** 文件，没有该文件，在软件包组群选择阶段则只能使用 **最小** 安装（请参考 [第 9.17 节 “软件包组的选择”](#)）。



### 重要

**images/** 目录里只能含有 **install.img** 和 **product.img**。



### 注意

**anaconda** 具备测试安装介质完整性的能力。可用于 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法。Red Hat 建议在开始安装进程前和报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多报告的 bug 都是由不正确刻录的 DVD 造成）。要进行测试，请在 **boot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```



## 第 5 章 系统规格列表

可在 <https://hardware.redhat.com/> 找到最新的支持硬件列表。

安装程序自动侦测并安装计算机硬件。虽然应该确定硬件符合安装 Red Hat Enterprise Linux 的最低要求（请参考第 3.2 节“硬件兼容吗？”），但一般不需要为安装程序提供系统的具体情况。

但在执行某些类型安装时，有些具体信息可能就很有用，甚至很重要。

- 如果要使用自定义分区布局，请记录：
  - 型号、大小、类型以及附加到系统的硬盘接口。例如：SATAO 中的希捷 ST3320613AS 320 GB、SATA1 中的西部数据 WD7500AAKS 750 GB。这可允许在分区过程中识别特定硬盘。
- 如果要将在 Red Hat Enterprise Linux 在现有系统中作为附加操作系统安装，请记录：
  - 系统中现有分区的挂载点。例如：**sda1** 中的 **/boot**；**sda2** 中的 **/** 以及 **sdb1** 中的 **/home**。这可在分区过程中识别特定分区。
- 如果要使用本地硬盘中的映像安装：
  - 含有该映像的硬盘和目录。
- 如果要使用网络位置安装或者在 iSCSI 目标中安装：
  - 系统中网络适配器的生产和型号。例如：Netgear GA311。这可在手动配置网络时识别适配器。
  - IP、DHCP 和 BOOTP 地址
  - 子网掩码
  - 网关的 IP 地址
  - 一个或多个名称服务器 IP 地址（DNS）

如果不熟悉以上的联网要求或术语，请联系网络管理员寻求帮助。

- 如果要从网络位置安装：
  - FTP 服务器、HTTP (web) 服务器或者 NFS 服务器中的映像位置 – 示例请参考第 8.3.5 节“通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装”和第 8.3.4 节“使用 NFS 安装”。
- 如果要在 iSCSI 目标中安装：
  - iSCSI 目标位置。根据网络情况，可能还需要 CHAP 用户名和密码，也许还需要反向 CHAP 用户名和密码 – 请查看第 9.6.1.1 节“高级存储选项”。
- 如果要使用 Intel iSCSI 远程引导安装：
  - 必须禁用所有附带 iSCSI 存储设备。否则虽然可成功安装，但却无法引导已安装的系统。
- 如果计算机是某个域的一部分：
  - 应该确认该域支持 DHCP 服务器。如果不支持，则需要在安装过程中手动输入域名。

## 第 6 章 在 INTEL 和 AMD 系统中进行安装时更新驱动程序

在大多数情况下，Red Hat Enterprise Linux 已经包含了组成系统的设备的驱动程序。但是如果系统中包含最近发布的新硬件，则该硬件的驱动程序可能还没有包括在内。有时提供新设备支持的驱动程序更新会在包含 *rpm* 软件包的驱动程序磁盘中。通常，驱动程序更新可作为 ISO 映像文件下载。

通常，在安装过程中不需要新硬件。例如：如果使用 DVD 安装到本地硬盘，即使网卡驱动程序不可用时也可成功安装。在这种情况下，完成安装并随后为一些硬件添加支持 — 有关添加这个支持的详情，请参考第 35.1.1 节“驱动程序更新 rpm 软件包”。

在其他情况下，可能想要在安装过程中为某个设备添加驱动程序支持以便支持某个特殊配置。例如：可能想要安装网络设备或者存储适配器卡驱动程序，以便让安装程序访问系统使用的存储设备。可以使用以下两种方法之一，在安装过程中使用驱动程序磁盘添加这个支持：

1. 将驱动程序磁盘 ISO 映像文件放在安装程序可以访问的位置：

1. 在本地硬盘中
2. USB 闪存

2. 通过提取映像文件创建驱动程序磁盘：

1. CD
2. DVD

有关将 ISO 映像文件刻录到 CD 或者 DVD 的详情，请参考生成安装磁盘的步骤第 2.1 节“制作安装 DVD”。

如果 Red Hat、硬件零售商或者可信第三方告诉您，在安装过程中需要驱动程序更新，请选择本章论述的方法之一提供更新，并在开始安装前进行测试。反之，不要在安装过程中执行驱动程序更新，除非确定系统需要这个操作。虽然安装不必要的驱动程序更新无关痛痒，但是系统中出现本不该有的驱动程序将给支持服务造成困难。

### 6.1. 安装过程中驱动程序更新限制

很遗憾，有些情况下无法在安装过程中使用驱动程序更新提供驱动程序：

#### 设备已经在使用中

不能使用驱动程序更新替换安装程序已经载入的驱动程序。反之，则必须使用安装程序载入的驱动程序完成安装，并在安装后更新到新的驱动程序；或者如果需要在安装过程中使用新的驱动程序，请考虑执行初始 RAM 磁盘驱动程序更新 — 请参考第 6.2.3 节“准备启动 RAM 磁盘更新”。

#### 有可用对等设备的设备

因为所有同一类型的设备都是在一起初始化的，所以如果安装程序为类似设备载入了驱动程序，就无法为某个设备更新驱动程序。例如：某个系统有两个不同的网络适配器，其中之一有可用的驱动程序更新。安装程序会在同一时刻初始化两个适配器，因此将无法使用这个驱动程序更新。同样，请使用安装程序载入的驱动程序完成安装，并在安装后更新到新的驱动程序；或者使用初始 RAM 磁盘驱动程序更新。

### 6.2. 准备在安装过程中执行驱动程序更新

如果必须进行驱动程序更新，且硬盘中有可用更新，Red Hat 或者可信的第三方，比如硬件零售商，通常将使用 ISO 格式提供映像文件。有些执行驱动程序更新的方法需要让安装程序可使用映像文件，虽然其他需要使用映像文件创建驱动程序更新磁盘：

#### 使用映像文件本身的方法

- 本地硬盘
- USB 闪存

#### 使用由映像文件创建的驱动程序更新磁盘的方法

- CD
- DVD

选择一个方法提供驱动程序更新，并参考第 6.2.1 节“准备使用驱动程序更新映像文件”、第 6.2.2 节“准备驱动程序磁盘”或者第 6.2.3 节“准备启动 RAM 磁盘更新”。注：可以使用 USB 存储设备提供映像文件，也可以将其作为驱动程序更新磁盘。

### 6.2.1. 准备使用驱动程序更新映像文件

#### 6.2.1.1. 在本地存储中准备使用映像文件

要让 ISO 映像在本机存储中可用，比如硬盘或者 USB 闪存，必须首先确定是要自动更新，还是手动进行选择。

对于手动安装，请将该文件复制到存储设备中即可。如果觉得有必要，可重新命名该文件，但一定不能更改文件的扩展名，它必须是 **.iso**。在下面的示例中，该文件名为 **dd.iso**：

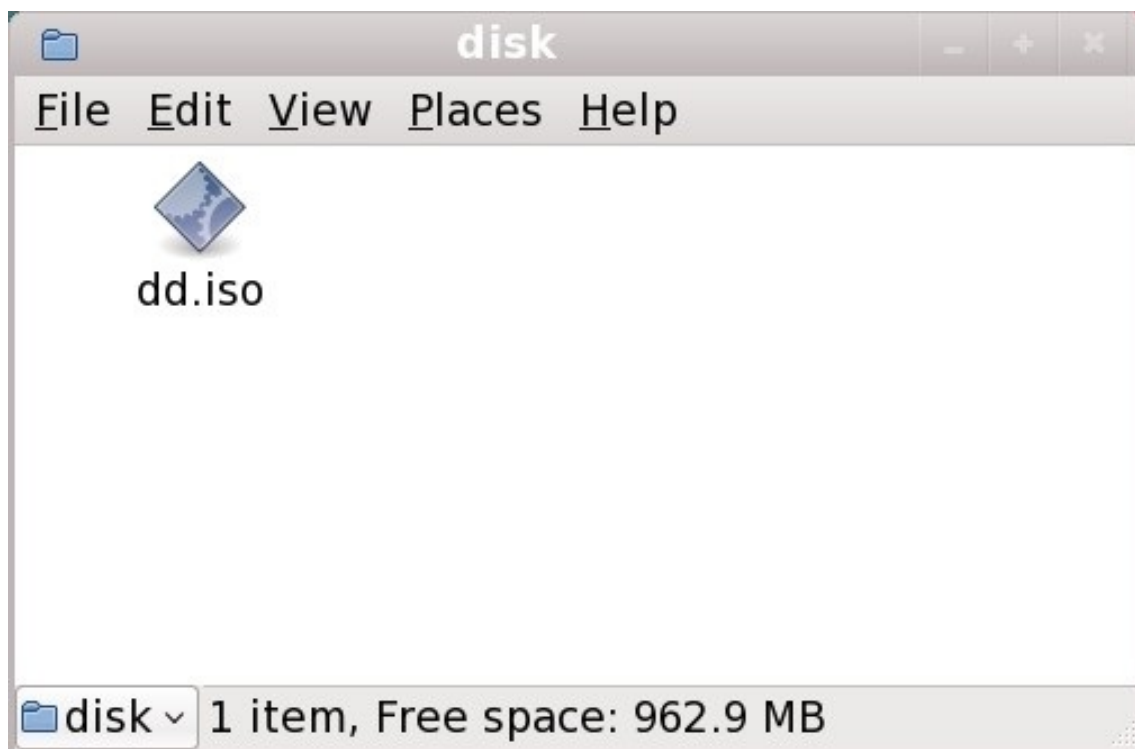


图 6.1. 含有驱动程序更新映像文件的 USB 闪存的内容

请注意：如果使用这个方法，则该存储设备中将只有一个文件。这与 CD 或者 DVD 格式的驱动程序更新磁盘有所不同，它们可包含很多文件。该 ISO 映像文件包含一般驱动程序磁盘中通常包含的所有文件。

请参考第 6.3.2 节“让安装程序提示进行驱动程序更新”和第 6.3.3 节“使用引导选项指定驱动程序更新磁盘”了解如何在安装过程中手动选择驱动程序更新。

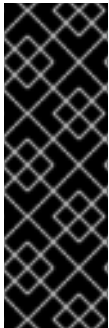
如果是自动安装，则需要从存储设备的 root 目录中提取 ISO，而不是简单地复制它。复制 ISO 只可用于手动安装。还必须将文件系统标签改为 **OEMDRV**。

然后安装程序将自动检查提取的 ISO 进行驱动程序更新，并载入它探测到的任何更新。这个行为是由默认启用的 **dlabel=on** 引导选项控制，详情请参考第 6.3.1 节“让安装程序自动查找驱动程序更新磁盘”。

## 6.2.2. 准备驱动程序磁盘

使用 CD 或者 DVD 创建驱动程序更新磁盘

### 6.2.2.1. 使用 CD 或者 DVD 创建驱动程序更新磁盘



#### 重要

**CD/DVD Creator** 是 GNOME 桌面的一部分。如果使用不同的 Linux 桌面，或者不同的操作系统，需要使用另外的软件创建 CD 或者 DVD。这些步骤通常类似。

请确定选择的软件可以使用映像文件创建 CD 或者 DVD。虽然大多数 CD 和 DVD 刻录软件都有此功能，但也有个别现象存在。查找标记为 **使用映像刻录** 或者类似的按钮或者菜单条目。如果软件没有这个功能，或者没有选择它，则得到的磁盘中将只有映像文件本身，而没有映像文件的内容。

1. 使用桌面文件管理器定位由 Red Hat 或者硬件零售商提供的驱动程序更新 ISO 映像文件。

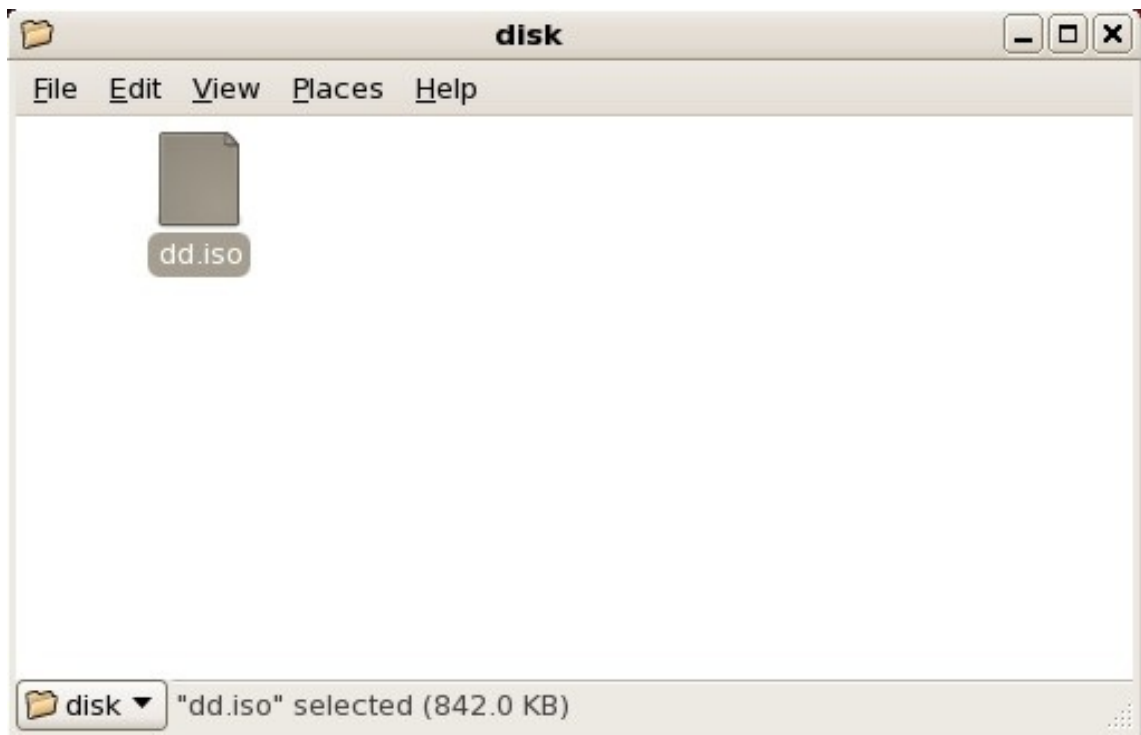


图 6.2. 在文件管理器窗口中显示一个典型的 .iso 文件

2. 右键点击该文件并选择 **写入磁盘**。此时您将看到类似如下的窗口：



图 6.3. CD/DVD Creator 的写入磁盘对话

3. 点击 **写入** 按钮。如果在驱动器中没有空白磁盘，**CD/DVD Creator** 会提示您放一张空白磁盘。

刻录驱动程序更新 CD 或者 DVD 后，请确认磁盘成功创建，方法为：将其插入系统，并使用文件管理程序浏览。应该可以看到名为 **rhdd3** 的单一文件和 **rpms** 目录：

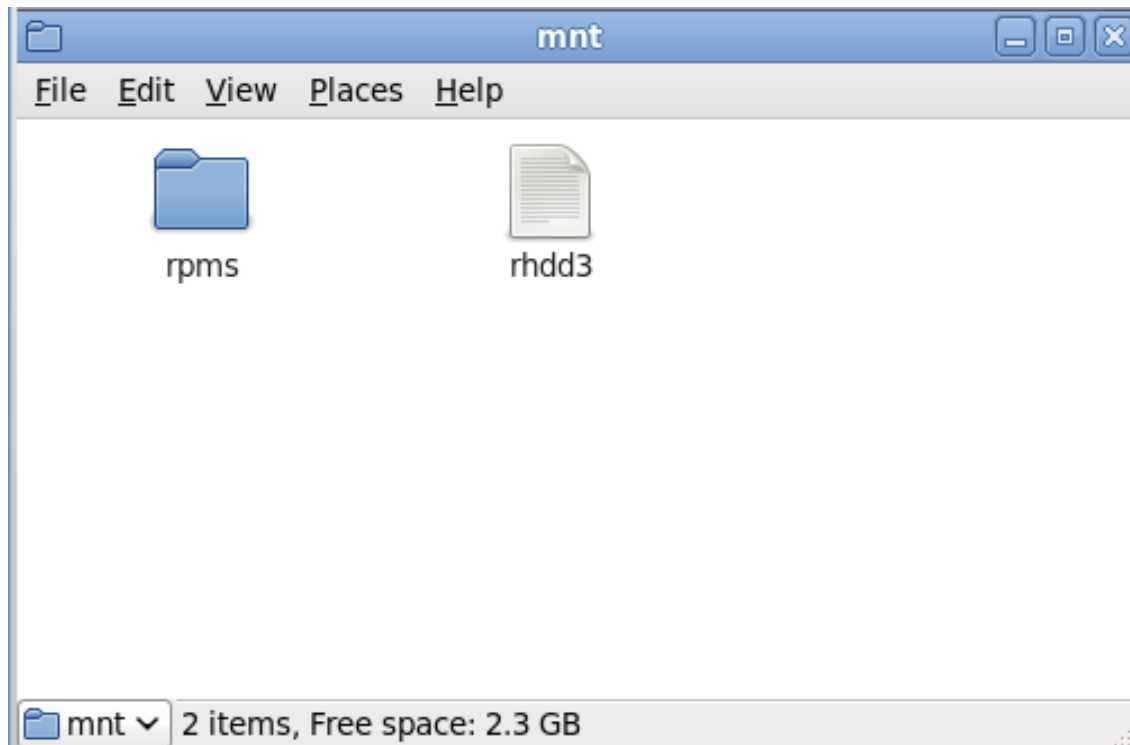
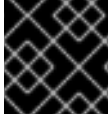


图 6.4. CD 或者 DVD 中典型驱动程序更新磁盘内容

如果只看到以 **.iso** 结尾的一个文件，那么就没有正确创建该磁盘，请再试一次。如果使用 GNOME 以外的 Linux 桌面，或者使用不同的操作系统，请确定选择了类似 **使用映像刻录** 的选项。

请参考 [第 6.3.2 节 “让安装程序提示进行驱动程序更新”](#) 和 [第 6.3.3 节 “使用引导选项指定驱动程序更新磁盘”](#) 了解如何在安装过程中使用驱动程序更新磁盘。

### 6.2.3. 准备启动 RAM 磁盘更新



#### 重要

只有在无法使用其他任何方法执行驱动程序更新时才应该考虑这个高级步骤。

Red Hat Enterprise Linux 安装程序可以从 *内存盘* — 即计算机中暂时作为磁盘使用的内存区域，为之前的安装进程载入更新。可以使用同样的功能载入驱动程序更新。要在安装过程中执行驱动程序更新，计算机必须使用 *预引导执行环境* (PXE) 服务器引导，同时网络中必须有可用的 PXE 服务器。有关在安装过程中使用 PXE 的操作请参考 [第 30 章 设置安装服务器](#)。

要使驱动程序更新在 PXE 服务器中可用：

1. 将驱动程序更新映像文件放在安装服务器中。通常可通过 Red Hat 或者硬件零售商指定的互联网地址下载到 PXE 服务器中。驱动程序更新映像文件名以 **.iso** 结尾。
2. 将驱动程序更新映像文件复制到 **/tmp/initrd\_update** 目录中。
3. 将驱动程序更新映像文件重新命名为 **dd.img**。
4. 使用命令行进入 **/tmp/initrd\_update** 目录，输入以下命令并按 **Enter**：

```
find . | cpio --quiet -o -H newc | gzip -9 >/tmp/initrd_update.img
```

5. 将文件 **/tmp/initrd\_update.img** 复制到含有要用来进行安装对象的目录中。这个目录位于 **/var/lib/tftpboot/pxelinux/** 目录中。例  
如：**/var/lib/tftpboot/pxelinux/rhel6/** 应包含 Red Hat Enterprise Linux 6 的 PXE 目标。
6. 编辑 **/var/lib/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default** 文件使其包含刚刚创建的初始 RAM 磁盘更新条目，格式如下：

```
label target-dd
kernel target/vmlinuz
append initrd=target/initrd.img,target/dd.img
```

其中 *target* 是要用来安装的对象。

请参考 [第 6.3.4 节 “选择包含驱动程序更新的 PXE 对象”](#) 了解如何在安装过程中使用初始 RAM 磁盘更新。

#### 例 6.1. 使用驱动程序更新映像文件准备初始 RAM 磁盘更新

在这个示例中，**driver\_update.iso** 是从互联网下载到您的 PXE 服务器中的驱动程序更新映像文件。需要使用 PXE 进行引导的对象位于 **var/tftpboot/pxelinux/rhel6**。

使用命令行进入含有该文件的目录并输入以下命令：

```
$ cp driver_update.iso /tmp/initrd_update/dd.img
$ cd /tmp/initrd_update
$ find . | cpio --quiet -c -o -H newc | gzip -9 >/tmp/initrd_update.img
```



```
$ cp /tmp/initrd_update.img /var/lib/tftpboot/pxelinux/rhel6/dd.img
```

编辑 `/var/lib/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default` 文件，并使其包含以下条目：

```
label rhel6-dd
kernel rhel6/vmlinuz
append initrd=rhe6/initrd.img,rhel6/dd.img
```

## 6.3. 在安装过程中更新驱动程序

可在安装过程中使用以下方法执行驱动程序更新：

- 让安装程序自动查找驱动程序更新磁盘。
- 让安装程序提示进行驱动程序更新。
- 使用引导选项指定驱动程序更新磁盘。

### 6.3.1. 让安装程序自动查找驱动程序更新磁盘

在启动安装过程前，为块设备添加文件系统标签 **OEMDRV**。安装程序会自动检查该设备，并载入其侦测到的所有驱动程序更新，且不提示该过程。为安装程序准备存储设备请参考 [第 6.2.1.1 节“在本地存储中准备使用映像文件”](#)。

### 6.3.2. 让安装程序提示进行驱动程序更新

1. 使用选择的任意方法开始常规安装。如果安装程序无法载入安装过程必须的某一硬件的驱动程序（例如：如果它无法侦测到网络或者存储控制程序），它会提示插入驱动程序更新磁盘：



图 6.5. 没有找到驱动程序对话

2. 选择 **使用驱动程序磁盘**，并参考 [第 6.4 节“指定驱动程序更新映像或者驱动程序更新磁盘位置”](#)。

### 6.3.3. 使用引导选项指定驱动程序更新磁盘

**重要**

这个方法只可用于引进全新驱动程序，而不适用于更新现有驱动程序。

1. 启动安装进程后，在引导提示符后输入 **linux dd**，并按 **Enter**。安装程序提示您确定有驱动程序磁盘：

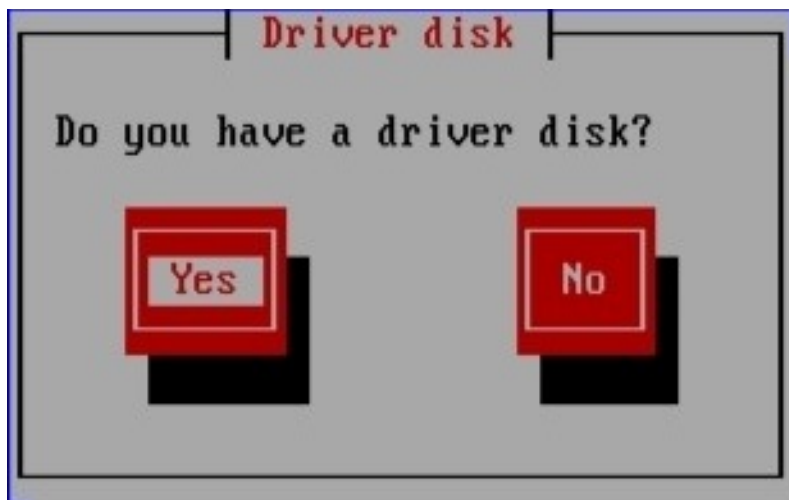


图 6.6. 驱动程序磁盘提示

2. 插入使用 CD、DVD、软盘或者 USB 存储设备创建的驱动程序更新磁盘，并选择 **是**。安装程序会检查其探测到的存储设备。如果只有一个拥有驱动程序磁盘的可能位置（例如：安装程序探测到一个 DVD 驱动器，且无其他存储设备），它将自动载入在这个位置中找到的所有驱动程序更新。

如果安装程序找到一个以上含有驱动程序更新的位置，它会提示指定更新位置。请参考 [第 6.4 节“指定驱动程序更新映像或者驱动程序更新磁盘位置”](#)。

#### 6.3.4. 选择包含驱动程序更新的 PXE 对象

1. 在计算机的 BIOS 或者引导菜单中选择 **网络引导**。在不同计算机指定这个选项的步骤有很大不同。参考硬件文档，或者咨询硬件零售商确定计算机的具体要求。
2. 在 *预执行引导环境 (Preboot Execution Environment, PXE)* 中，请选择在 PXE 服务器中准备的引导对象。例如：如果使用 PXE 服务器的 `var/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default` 文件中添加这个环境标记 `rhel6-dd`，请输入 `rhel6-dd`，并在提示时按 **Enter**。

使用 PXE 在安装过程中执行更新的步骤请参考 [第 6.2.3 节“准备启动 RAM 磁盘更新”](#) 和 [第 30 章 设置安装服务器](#)。请注意这是一个高级步骤 — 不要尝试这个方法，除非其他执行驱动程序更新的方法全部失败。

#### 6.4. 指定驱动程序更新映像或者驱动程序更新磁盘位置

如果安装程序探测到多个可能含有驱动程序更新的设备，它会提示您选择正确的设备。如果您不确定哪个选项代表保存驱动程序更新的设备，则请按顺序尝试不同选项直到找到正确的选项为止。





图 6.7. 选择驱动程序磁盘资源

如果选择的设备中没有可用的更新介质，安装程序将提示另选设备。

如果在 CD、DVD 或者 USB 闪存中创建驱动程序更新磁盘，安装程序现在将载入驱动程序更新。但是如果选择的设备可以拥有一个以上的分区（无论该设备目前是否有一个以上分区），安装程序会提示选择拥有驱动程序更新的分区。



图 6.8. 选择驱动程序磁盘分区

安装程序提示指定哪个文件包含驱动程序更新：

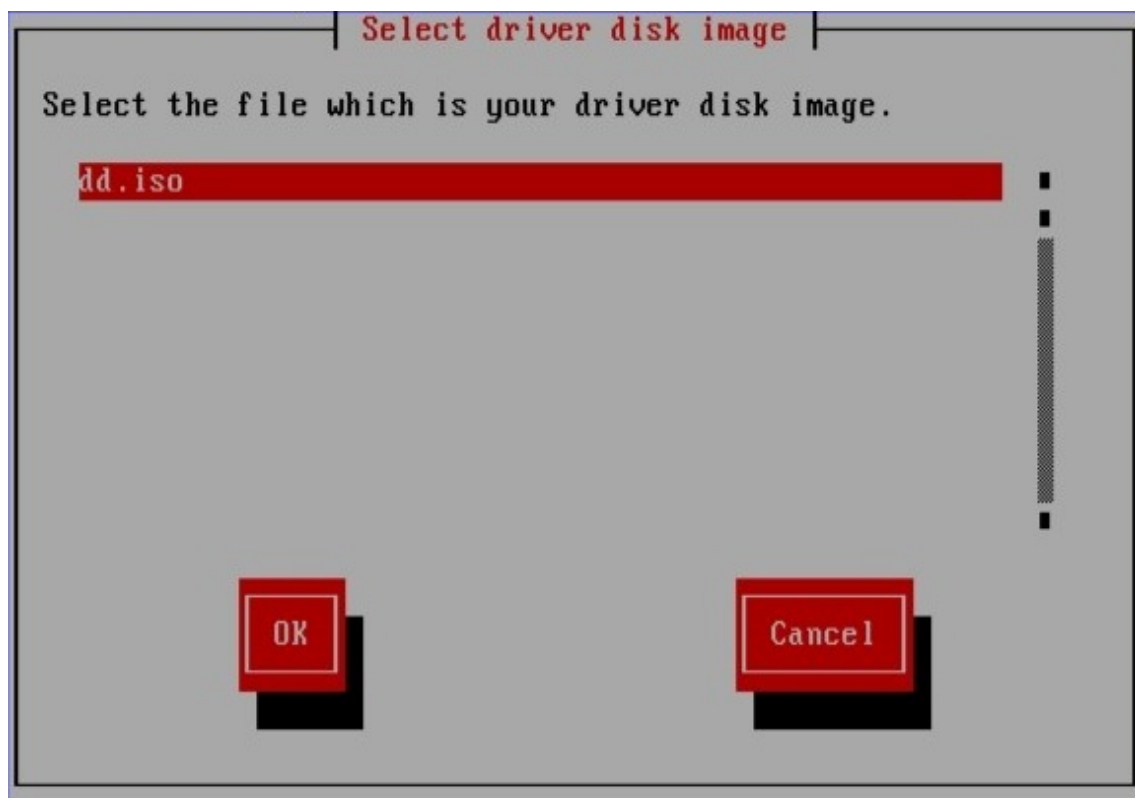


图 6.9. 选择 ISO 映像

如果在内置硬盘或者 USB 存储设备中保存驱动程序更新，则会看到这些页面。如果驱动程序更新是保存在 CD 或者 DVD 中，就不会看到它们。

无论是以映像文件形式，还是使用驱动程序更新磁盘提供驱动程序更新，安装程序现在会将正确的更新文件复制到临时存储区域中（位于系统 RAM 而不是磁盘中）。安装程序可能询问是否要使用其他的驱动更新。如果选择 **是**，就可以依次载入附加更新。没有另外的驱动程序更新要载入时，请选择 **否**。如果在可移动存储介质中保存驱动程序更新，那么现在可以安全弹出该介质，或者断开与磁盘或者设备的连接。安装程序不再需要驱动程序更新，可以在其他情况下重复使用该介质。

## 第 7 章 引导安装程序

### 7.1. 启动安装程序



#### 重要

Red Hat Enterprise Linux 6 不支持 32 位 x86 系统中的 UEFI。

在 64 位系统中，UEFI 和 BIOS 的引导配置有很大差别。因此安装的系统必须使用安装时所用的同一固件引导。不能在使用 BIOS 的系统中安装操作系统后，然后在使用 UEFI 的系统中引导这个安装。

要启动安装程序，首先确保有安装所必需的资源。如果已经通读了 [第 3 章 准备在 x86 构架中安装](#)，并且按照说明操作，就应该可以开始安装过程。确认准备好开始安装时，请使用 Red Hat Enterprise Linux DVD，或者您创建的任意引导介质引导安装程序。



#### 注意

偶尔会有硬件组件需要在安装过程中进行 [驱动程序更新](#)。驱动程序更新为那些安装程序不支持的硬件添加支持。有关详情请参考 [第 6 章 在 Intel 和 AMD 系统中进行安装时更新驱动程序](#)。

#### 7.1.1. 在 x86、AMD64 和 Intel 64 系统中引导安装程序

可使用以下任意介质（根据于系统所能支持的）之一引导装载程序：

- *Red Hat Enterprise Linux DVD* — 机器支持可引导 DVD 驱动器，且有 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD。
- *引导 CD-ROM* — 机器支持可引导的 CD-ROM 驱动器，且要执行网络或硬盘安装。
- *USB 闪存* — 机器支持使用 USB 设备引导。
- *通过网络的 PXE 引导* — 机器支持从网络引导。这是一个高级安装路径。有关这个方法的详情请参考 [第 30 章 设置安装服务器](#)。



#### 重要

Red Hat Enterprise Linux 6 不支持 32 位 x86 系统中的 UEFI。

在 64 位系统中，UEFI 和 BIOS 的引导配置有很大差别。因此安装的系统必须使用安装时所用的同一固件引导。不能在使用 BIOS 的系统中安装操作系统后，然后在使用 UEFI 的系统中引导这个安装。

要使用 Red Hat Enterprise Linux DVD 或者最小引导介质启动安装程序，请按照以下步骤执行：

1. 断开所有与安装不必要的外部固件或者 USB 磁盘的连接。详情请参考 [第 3.4.3 节 “火线和 USB 盘”](#)。
2. 打开计算机系统。
3. 在计算机中插入该介质。

4. 关闭计算机并将引导介质留在里面。

5. 打开计算机系统。

要为安装创建引导 CD-ROM 或者准备 USB 闪存，请参考 [第 2.2 节“创建最小引导介质”](#)。

插入引导介质并重启系统。

要按具体的按键或者组合键从该介质引导。在大多数计算机中会在开机后很短的时间内，在屏幕中出现一个信息。通常类似 **Press F10 to select boot device**，但不同的计算机中的具体文字以及要按的按键有很大不同。查看，计算机或者主板的文档或者向硬件生产商或者零售商寻求支持。

如果计算机不允许在启动时选择引导设备，则可能需要将系统的基本输入/输出系统（BIOS）配置为使用该介质引导。

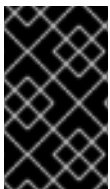
要在 x86、MD64 或者 Intel 64 系统中更改您的 BIOS 设置，请查看您计算机第一次引导时显示中提供的操作说明。此时会出现一行文本告诉您按哪个键进入 BIOS 设置。

进入 BIOS 设置程序后，找到可更改引导顺序的部分。默认通常为 C，A 或者 A，C（要看是从硬盘 [C] 引导还是从磁盘 [A] 引导）。更改这个顺序以便 DVD 在引导顺序的首位，C 或者 A（无论哪个是引导默认值）在第二位。这样可让计算机首先在 DVD 驱动器中查找可引导介质；如果没有在 DVD 驱动器中找到可引导介质，它会接着在硬盘或者磁盘驱动器中查找。

退出 BIOS 前保存您的更改。有关详情请参考系统附带的文档。

在短暂的延迟后，图形化引导屏幕将出现，它包含不同引导选项。如果您在一分钟内没开始动作，安装程序将自动开始。关于这个屏幕里的选项的描述，请参考 [第 7.1.2 节“引导菜单”](#)。

或者，按 **Esc** 键进入 **boot:** 提示符，可在此输入附加引导选项，如 [第 7.1.3 节“其他引导选项”](#) 所述。



#### 重要

Excessive input (e.g. clicking the mouse repeatedly) during the boot sequence may cause the installer to ignore keyboard input later in the installation process.

### 7.1.2. 引导菜单

引导介质显示有几个选项的图形引导菜单。如果在 60 秒内没有按任何键，则运行默认引导选项。要选择默认，可以等待计数器超时，也可以按键盘中的 **Enter** 键。要选择默认选项外的不同选项，请使用键盘中的箭头键并在选中正确选项时按 **Enter** 键。如果要为特定选项自定义引导选项，请按 **Tab** 键。要访问可以指定自定义引导选项时的 **boot:** 提示，请按 **Esc** 并参考 [第 7.1.3 节“其他引导选项”](#)。



图 7.1. 引导页面

通用引导选项列表及解释请参考 [第 28 章 引导选项](#)。

引导菜单选项为：

#### 安装或者升级现有系统

这个选项是默认的。选择这个选项在计算机系统中使用图形安装程序安装 Red Hat Enterprise Linux。

#### 使用基本视频驱动程序安装系统

可使用这个选项在安装程序无法为显卡载入正确驱动程序时，使用图形模式安装 Red Hat Enterprise Linux。如果在使用 **安装或者升级现有系统** 时乱屏或者成空白屏幕，重启计算机，并尝试使用这个选项。

#### 救援安装的系统

选择这个选项修复已安装但无法正常引导的 Red Hat Enterprise Linux 中的问题。虽然 Red Hat Enterprise Linux 是非常稳定的计算机平台，但偶尔也会发生无法引导的问题。救援环境包含可修复大量此类问题的工具程序。

#### 使用本地驱动器引导

这个选项使用第一个安装的磁盘引导。如果误用这个磁盘引导，请使用这个选项立刻从硬盘引导且不用启动安装程序。



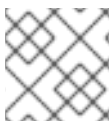
## 注意

要取消安装，可以按 **Ctrl+Alt+Del** 或者使用开关关闭计算机。可以在 **在磁盘中写入分区** 页面中选择 **将更改写入磁盘** 前的任何时间取消安装进程而没有任何后果。Red Hat Enterprise Linux 在此之前没有在你的计算机中产生任何永久性更改。请注意：在分区开始后停止安装程序将使得计算机不可用。

### 7.1.3. 其他引导选项

虽然使用 DVD 引导并执行图形化安装是最简便的方法，但有时有些安装方案可能需要引导至不同方式。这部分探讨了可用于 Red Hat Enterprise Linux 的附加引导选项。

要在 x86、AMD64 或者 Intel 64 系统中将选项传递给引导装载程序，请在引导时按 **Esc** 键。出现 **boot:** 提示符后，即可使用下述引导装载程序选项。



## 注意

有关这部分包含的附加引导选项请参阅 [第 28 章 引导选项](#)。

- 要执行文本模式安装，请在安装 **boot** 提示符后输入：

```
linux text
```

- 要指定安装源，请使用 **linux repo=** 选项。例如：

```
linux repo=cdrom:device
```

```
linux repo=ftp://username:password@URL
```

```
linux repo=http://URL
```

```
linux repo=hd:device
```

```
linux repo=nfs:options:server:/path
```

```
linux repo=nfsiso:options:server:/path
```

在这些示例中，**cdrom** 指的是 CD 或者 DVD 驱动器；**ftp** 指的是使用 FTP 可访问的位置；**http** 指的是使用 HTTP 可访问的位置；**hd** 指的是硬盘分区中可访问的 ISO 映像文件；**nfs** 指的是使用 NFS 可访问的安装文件的扩展树；**nfsiso** 指的是使用 NFS 可访问的 ISO 映像文件。

- ISO 映像内嵌了一个 SHA256 checksum。要测试 ISO 映像的 checksum 完整性，请在安装 **boot** 提示符后输入：

```
linux mediacheck
```

安装程序将会提示您插入 DVD，或选择要测试的 ISO 映像，然后选择 **确定** 执行 checksum 操作。这个 checksum 操作可以在任何 Red Hat Enterprise Linux DVD 上执行。我们强烈建议在所有使用下载的 ISO 映像创建的 Red Hat Enterprise Linux DVD 中执行这一操作。该命令可用于 DVD、硬盘 ISO、和 NFS ISO 安装方法。



- 如果需要使用 *串口模式* 安装，请输入以下命令：

```
linux console=<device>
```

文本模式安装，请使用：

```
linux text console=<device>
```

在上面的命令中，<device> 是正在使用的设备（如 ttyS0 或 ttyS1）。例如：**linux text console=ttyS0**。

使用串口终端的文本模式安装在终端支持 UTF-8 时效果最好。在 UNIX 和 Linux 中，Kermit 支持 UTF-8。在 Windows 中，Kermit '95 也不错。只要安装中只使用英文，无 UTF-8 功能的终端也可以使用。通过在安装程序引导时使用 **utf8** 选项，可以使用加强的串口显示。例如：

```
linux console=ttyS0 utf8
```

### 7.1.3.1. 内核选项

还可将选项传递给内核。例如：要使用 USB 存储设备中的 anaconda 安装程序应用更新，请输入：

```
linux updates
```

文本模式安装，请使用：

```
linux text updates
```

该命令的结果是提示到含有 **anaconda** 更新的设备的路径。如果执行的是网络安装，并且已将更新映像存放在服务器中的 **rhupdates/** 目录下，则不需要使用该命令。

在输入了选项之后，按 **Enter** 键来使用这些选项引导。

如果需要指定引导选项识别硬件，请将它们记录下来。安装过程中的配置引导装载程序部分将需要这些引导选项（详情请参考 [第 9.18 节“x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置”](#)）。

内核选项详情请参考 [第 28 章 引导选项](#)。

## 7.2. 使用不同源安装

可以使用保存在硬盘中 ISO 映像安装 Red Hat Enterprise Linux，也可使用 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS 方法通过网络进行安装。有经验的用户通常使用以上方法之一进行安装，因为通常从硬盘或者网络服务器读取数据要比从 DVD 中读取数据快。

下表总结了不同的引导方法及其推荐的安装方法：

**表 7.1. 引导方法和安装源**

引导方法	安装源
安装 DVD	DVD、网络或者硬盘
安装 USB 闪存	安装 DVD、网络或者硬盘

引导方法	安装源
最小引导 CD 或者 USB，救援 CD	网络或者硬盘

有关使用引导系统的介质之外的位置进行安装的详情请参考 [第 3.7 节 “选择安装方法”](#)。

### 7.3. 通过网络使用 PXE 引导

要使用 PXE 引导，需要正确配置的服务器，以及计算机中支持 PXE 的网络接口。有关如何配置 PXE 服务器的详情请参考 [第 30 章 设置安装服务器](#)。

将计算机配置为从网络接口安装。这个选项在 BIOS 中，并被标记为 **Network Boot** 或者 **Boot Services**。只要正确配置了 PXE 引导，则计算机就可在没有任何其他介质的情况下引导 Red Hat Enterprise Linux 安装。

使用 PXE 服务器引导计算机：

1. 确定连接了网线。网络插槽上的链接显示灯应该是亮的，即便没有开机也应如此。
2. 打开计算机。
3. 出现菜单页面。按与所需选项对应的数字按键。

如果 PC 不使用网络引导服务器引导，请确定将 BIOS 配置为首先使用正确网络接口引导。有些 BIOS 系统将网络接口指定为可能的引导设备，但不支持 PXE 标准。详情请参考硬件文档。



#### 注意

有些有多个网络接口的服务器可能不会象固件接口一样将 eth0 分配给第一个网络接口，这样可能会导致安装程序尝试使用与 PXE 所用不同的网络接口。要改变这个行为，请在 `pxelinux.cfg/*` 配置文件中使用以下内容：

```
IPAPPEND 2
APPEND ksdevice=bootif
```

上面的这些配置选项让安装程序使用固件接口和 PXE 所用的同一网络接口。还可以使用以下选项：

```
ksdevice=link
```

这个选项让安装程序使用其找到的链接到网络转接的第一个网络设备。



## 第 8 章 配置语言和安装源

在图形安装程序启动前，需要配置语言和安装源。

### 8.1. 文本模式安装程序用户界面



#### 重要

推荐使用图形界面安装 Red Hat Enterprise Linux。如果在缺少图形显示的系统中安装 Red Hat Enterprise Linux，请考虑通过 VNC 连接执行安装 – 请查看 [第 31 章 使用 VNC 安装](#)。如果 **anaconda** 探测到在可能使用 VNC 连接进行安装的系统中使用文本模式安装，即使在安装过程中以对选项进行限制，**anaconda** 也会要求确认使用文本模式安装。

如果系统有图形显示，但是图形安装失败，请尝试用 **xdriver=vesa** 选项引导 – 请参考 [第 28 章 引导选项](#)

装载程序和后来的 **anaconda** 都使用屏幕界面，它包括图形化界面里通用的大部分控件 (*widget*)。图 8.1 “如 URL 设置中所见的安装程序控件”和图 8.2 “如选择语言中所见的安装程序控件”演示了安装过程中出现的屏幕。



#### 注意

文本模式并不支持图形安装模式中的每种语言。特别是那些不是用拉丁或者斯拉夫字母书写的字符串在文本模式中都不可用。如果选择在文本模式中不支持的字符串，则安装程序会显示该页面的英文版本。

图 8.1. 如 URL 设置中所见的安装程序控件



图 8.2. 如 选择语言 中所见的安装程序控件

这些小程序包括：

- 窗口 — 在整个安装过程中，会不时在屏幕中看到窗口（本手册中通常将其称为*对话框*）。有时，一个窗口会重叠在另一个窗口之上；在这种情况下，只能与最上面的窗口交流。当该窗口使用完毕，它就会消失，以便继续使用下面的窗口。
- 复选框 — 可使用复选框选择或取消选择某项功能。框内要么显示一个星号（已选），要么是一个空格（未选）。当光标位于复选框内时，按 **Space** 键选择或者取消功能。
- 文本输入 — 文本输入行是可以输入安装程序所要求信息的区域。当光标停在文本输入行时，就可以在那一行中输入和/或者编辑信息。
- 文本组件 — 文本工具集是屏幕中用于显示文本的区域。有时，文本工具集可能还会含有其他工具集，如复选框。如果文本工具集所含的信息超出为其保留的空间所能显示的，则会出现一个滚动条；如果将光标定位于文本工具集内，就可以使用 **Up** 和 **Down** 箭头键在所有信息中上下滚动。使用 **#** 字符显示当前位置，并可在滚动式中滚动条中上下移动。
- 滚动条 — 滚动条出现在窗口的侧面或底部，用来控制窗框内显示的文件或列表部分。可使用滚动条轻而易举地查看文件的任意部分。
- 按钮控件 — 按钮工具集是与安装程序交流的主要方法。通过 **Tab** 键和 **Enter** 键使用这些按钮，可在安装程序的页面中逐步推进。当按钮高亮显示时就可以选择这些按钮。
- 光标 — 虽然不是一个控件，但可使用光标选择某一具体控件（并与之互动）。当光标在控件之间移动时，它可以使控件颜色改变，或者光标可以只在控件上或旁边出现。在 图 8.1 “如 URL 设置 中所见的安装程序控件” 中，光标位于 启用 HTTP 代理服务器 按钮上。在 图 8.2 “如 选择语言 中所见的安装程序控件” 中，会在 确定 按钮上显示光标。

### 8.1.1. 使用键盘导航

在安装对话框之间的切换是通过一组简单的按键来达到的。要移动光标，使用 向左、向右、向上、和向

下箭头键。使用 **Tab** 和 **Shift-Tab** 键来在屏幕上的每个构件间向前或向后循环。多数屏幕在底部显示了一个可用光标定位键的摘要。

要"按"一个按钮，将光标定位在按钮之上（例如，使用 **Tab** 键），然后按 **Space** 或 **Enter** 键。要从一列项目中选择一项，将光标转到要选择的项目，然后按 **Enter** 键。要选择一個带复选框的项目，将光标转到复选框内，然后按 **Space** 键来选择这个项目。要取消选择，再按一次 **Space** 键。

按 **F12** 接受当前值，并进入下一个对话框；这相当于按 **确定** 按钮。



#### 警告

除非需要在对话框中输入内容，在安装程序中不要随意按键（这么做可能会导致不能预料的行为）。

## 8.2. 语言选择

使用键盘中的箭头键选择在安装过程中要使用的语言（请参考图 8.3 “语言选择”）。突出您选择的语言，按 **Tab** 键移动到 **确定** 按钮并按 **Enter** 键确定您的选择。

安装后，您在此选择的语言将成为操作系统的默认语言。选择适当的语言还可帮助您在后面的安装中锁定时区。安装程序会尝试根据您在这个页面中的选择定义适当的时区。

要添加附加语言支持，请在软件包选择阶段自定义安装。详情请参考第 9.17.2 节“自定义软件选择”。



图 8.3. 语言选择

选择适当的语言后，点击 **下一步** 继续。

## 8.3. 安装方法

如果使用最小引导介质或者 `askmethod` 引导选项引导安装，请使用键盘中的箭头键选择安装方法（请参考图 8.4 “安装方法”）。选中要使用的方法，按 **Tab** 键移动到 **确定** 按钮，并按 **Enter** 键确认选择。



图 8.4. 安装方法

### 8.3.1. 使用 DVD 安装

要使用 DVD 安装 Red Hat Enterprise Linux，请将 DVD 或者放到 DVD 驱动器中，并使用 DVD 引导系统。即使使用其他介质引导，仍可使用 DVD 介质安装 Red Hat Enterprise Linux。

然后安装程序会侦测您的系统，并尝试识别您的 DVD 驱动器。它会从查找 IDE（又称 ATAPI）光盘驱动器开始。



#### 注意

这时若要中止安装进程，请重新引导机器，然后弹出引导介质。在出现 **向磁盘中写入更改** 页面前的任何时候都可以安全地中止安装。详情请参阅 [第 9.16 节“在磁盘中写入更改”](#)。

如果没有侦测到您的 DVD 驱动器，且它是一个 SCSI DVD，安装程序会提示您选择 SCSI 驱动程序。请选择最接近您的适配器的驱动程序，必要时可为该驱动程序指定选项，但大多数驱动程序会自动侦测到您的 SCSI 适配器。

如果发现 DVD 驱动器并载入了驱动程序，安装程序将提示 DVD 执行介质检查。这需要一段时间，而且可以选择跳过这一步。但是，如果在后面遇到安装程序方面的问题，在打电话寻求帮助前，应该重启并执行介质检查。从介质检查的对话框开始，继续下一阶段的安装（请参考 [第 9.3 节“欢迎使用 Red Hat Enterprise Linux”](#)）。

### 8.3.2. 从硬盘安装

只有使用磁盘分区进行安装时才会出现 **选择分区** 页面（就是说在 **安装方法** 对话框中选择 **硬盘** 时）。可使用这个对话框命名要在其中安装 Red Hat Enterprise Linux 的磁盘分区和目录。如果使用 `repo=hd` 引导选项，则已经指定了分区。

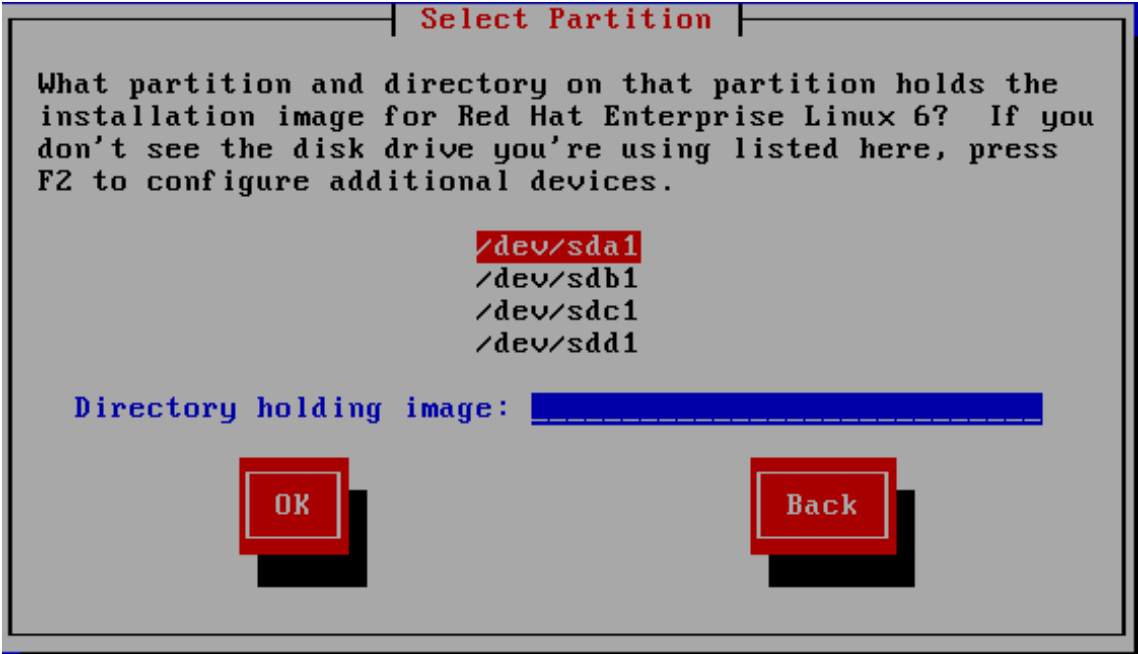


图 8.5. 为硬盘安装选择分区对话框

在可用分区列表中选择包含 ISO 文件的分区。内置 IDE、SATA、SCSI 和 USB 驱动器设备的名称以 `/dev/sd` 开始。每个独立的驱动器都有其不同的字母，例如：`/dev/sda`。驱动器中的每个分区都是用数字排序的，例如：`/dev/sda1`。

还要指定 **保存映像的目录**。输入含有 ISO 映像驱动器的完整目录路径。下面的表格给出了如何输入这些信息的示例：

表 8.1. 不同分区类型的 ISO 映像位置

分区类型	卷	到文件的初始路径	要使用的目录
VFAT	D:\	D:\Downloads\RHEL6	/Downloads/RHEL6
ext2、ext3、ext4	/home	/home/user1/RHEL6	/user1/RHEL6

如果 ISO 映像位于某个分区的 `root`（顶级）目录，请输入 `/`。如果 ISO 映像位于某个挂载的分区的子目录中，请输入那个分区中包含该 ISO 映像的目录名称。例如：如果通常将 ISO 映像作为 `/home/` 挂载到该分区，且映像位于 `/home/new/` 中，应该输入 `/new/`。



**重要**

没有以斜杠开头的条目将导致安装失败。

选择 **确定** 继续。执行 [第 9 章 使用 anaconda 安装](#)。

8.3.3. 执行网络安装

如果使用 `askmethod` 或者 `repo=` 选项引导安装程序，则可从使用 FTP、HTTP、HTTPS 或者 NFS 协议的网络服务器中安装 Red Hat Enterprise Linux。**Anaconda** 稍后使用同一网络连接在安装过程中查询额外软件库。

如果系统有多个网络设备，**anaconda** 将显示一个可用的设备列表，并提示选择安装过程中要使用的设备。如果系统只有一个网络设备，**anaconda** 将自动选择这个设备，并不会显示对话框。

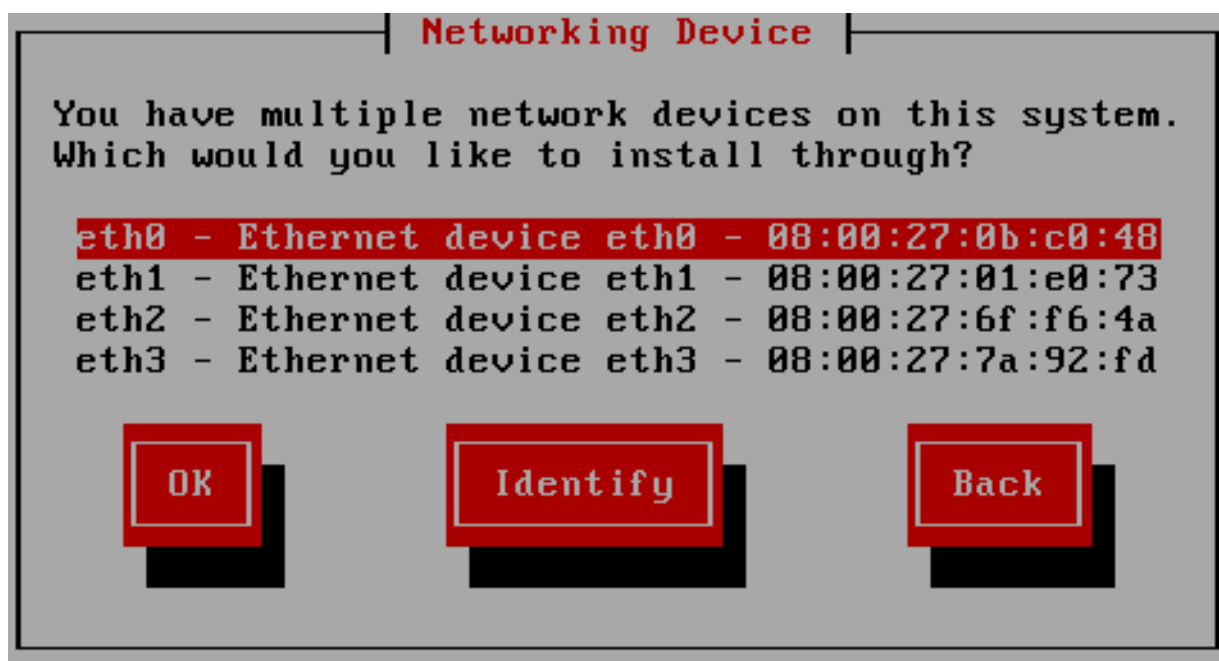


图 8.6. 网络设备

如果不确定列表里的设备对应哪个物理接口，请从列表里选择设备并点击 **识别** 按钮。然后将显示 **识别 NIC** 对话框。

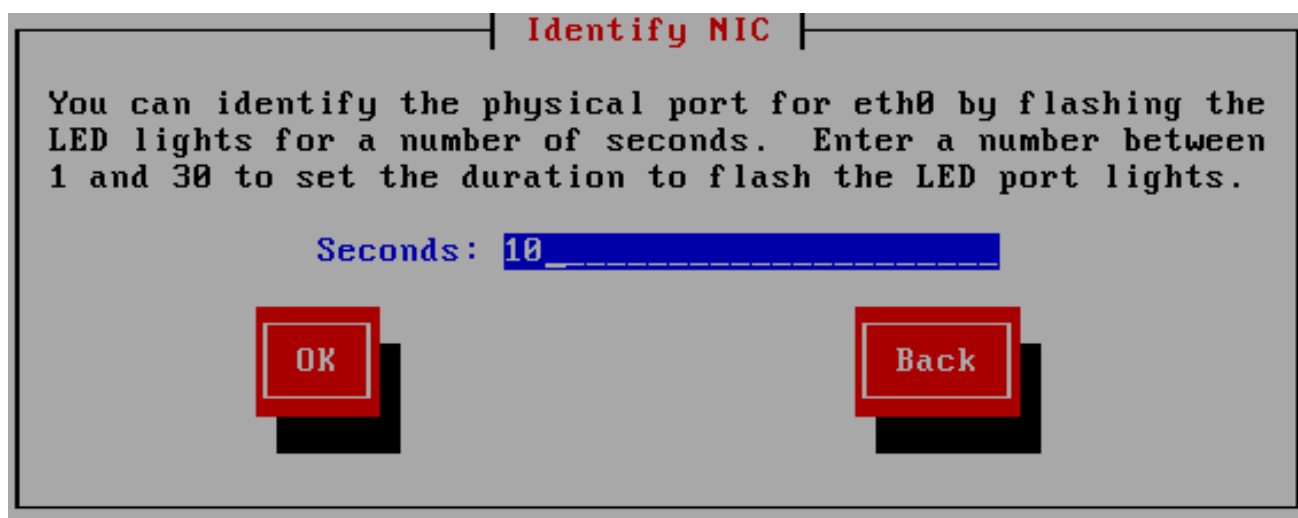


图 8.7. 识别 NIC

多数网络设备的接口都有 **活动灯** (*activity light*) (也称为 **链接灯**) - LED 灯闪烁以表示有数据流出接口。**Anaconda** 最多可以让您在 **网络设备** 中选择的网络设备的活动灯闪烁 30 秒。输入要求的秒数，然后按 **确定**。当 **anaconda** 不再闪烁后，会返回到 **网络设备** 对话框。

选择网络设备时，**anaconda** 会提示选择配置 TCP/IP 的方法：

## IPv4 选项

### 动态的 IP 配置 (DHCP)

**Anaconda** 使用 DHCP 来自动提供网络配置。

## 手动配置

**Anaconda** 提示手动输入网络配置，包括 IP 地址、掩码和 DNS 地址。

## IPv6 选项

### 自动

**Anaconda** 使用 路由器广告 (Router Advertisement, RA) 和 DHCP 进行自动的、基于网络的环境。（等同于 **NetworkManager** 中的 **Automatic** 选项）

### 自动，只可用于 DHCP

**Anaconda** 没有使用 RA，但从 DHCPv6 直接请求信息来创建一个有状态的配置。（等同于 **NetworkManager** 里的 **Automatic, DHCP only** 选项）

## 手动配置

**Anaconda** 提示手动输入网络配置，包括 IP 地址、掩码和 DNS 地址。

**Anaconda** 支持 IPv4 和 IPv6 协议。然而，如果配置接口使用这两者，IPv4 连接必须成功，否则接口将无法工作，即使 IPv6 连接是正常的。

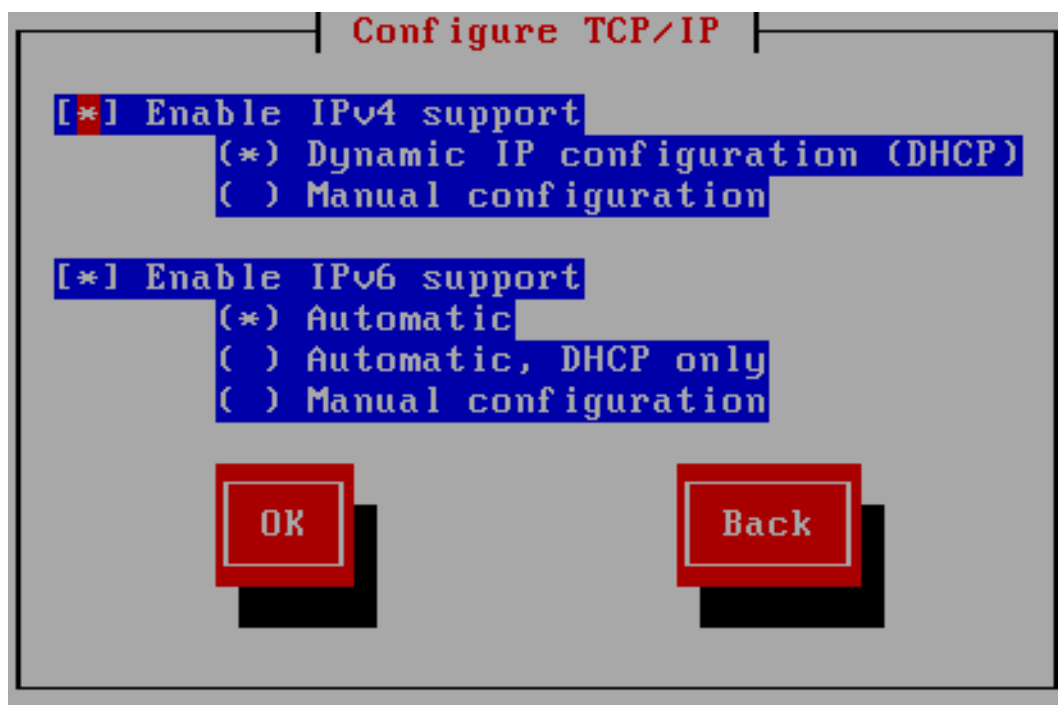


图 8.8. 配置 TCP/IP

在默认情况下，**anaconda** 使用 DHCP 提供 IPv4 的自动网络设置，并自动配置为 IPv6 提供网络设置。如果选择手动配置 TCP/IP，**anaconda** 将提示填写 手动 TCP/IP 配置 对话框：

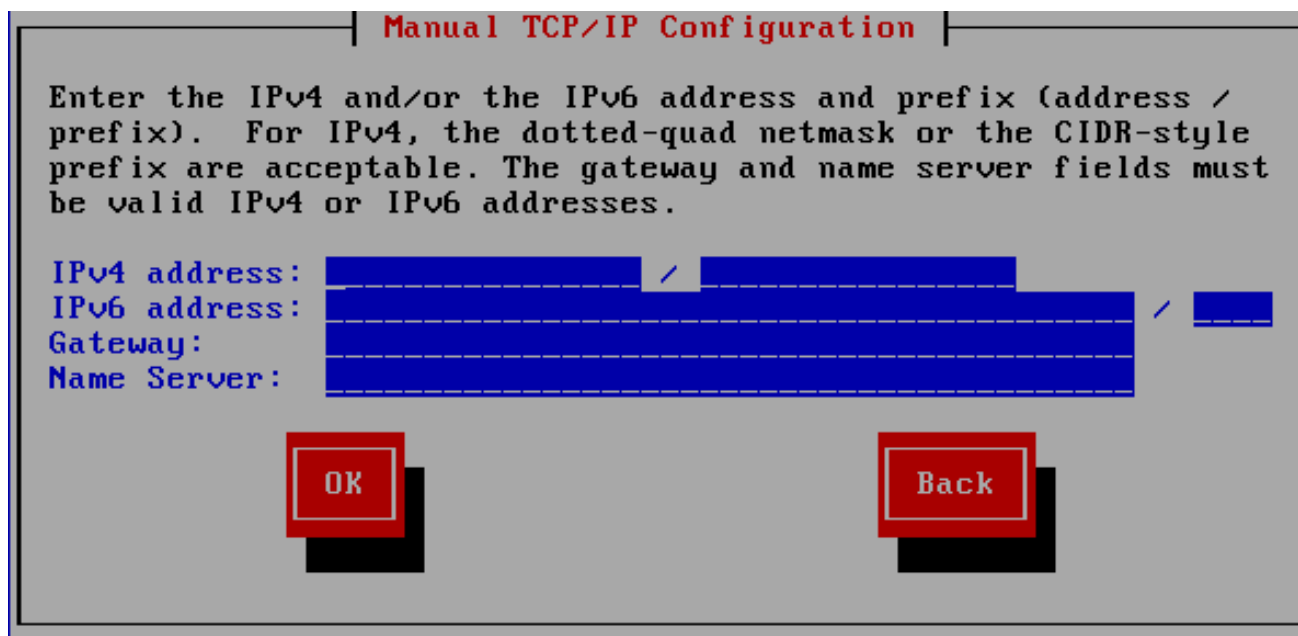


图 8.9. 手动 TCP/IP 配置

这个对话框根据要手动配置的协议，提供 IPv4 和 IPv6 地址和前缀的字段，以及用于网关和命名服务器的字段。输入网络详情，然后按 **确定**。

安装过程完成后，会将这些设置传送到系统中。

- 如果要通过 NFS 安装，请按照 第 8.3.4 节 “使用 NFS 安装” 操作。
- 如果要通过 Web 或者 FTP 安装，请按照 第 8.3.5 节 “通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装” 操作。

### 8.3.4. 使用 NFS 安装

NFS 对话框只有在使用 **安装方法** 对话框选择 **NFS 映像** 时才会出现。如果使用 **repo=nfs** 引导选项，则已经指定服务器和路径。

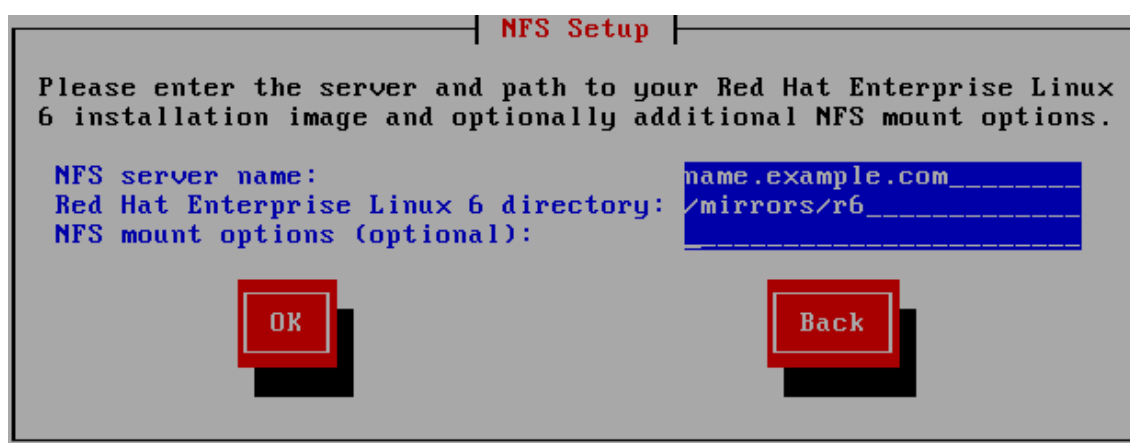


图 8.10. NFS 设置对话框

1. 在 **NFS 服务器名** 字段输入 NFS 服务器的域名或者 IP 地址。例如：如果正在从位于域 **example.com** 中名为 **eastcoast** 的主机中安装，请输入 **eastcoast.example.com**。
2. 在 **Red Hat Enterprise Linux 6 目录** 字段中输入导出目录的名称：

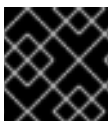


- 如果该 NFS 服务器正在导出某个 Red Hat Enterprise Linux 安装树的镜像，请输入包含该安装树 root 的目录。如果正确指定了所有数据，则会出现一个信息表明 Red Hat Enterprise Linux 的安装程序正在运行中。
- 如果 NFS 服务器正在导出 Red Hat Enterprise Linux 光盘的 ISO 映像，则请输入包含该 ISO 映像的目录。

如果是按照 第 4.1.2 节 “准备 NFS 安装” 中描述的步骤设置，则应该输入目录 **publicly\_available\_directory**。

3. 在 **NFS 挂载选项** 字段中指定要求的 NFS 挂载选项。请参考 **mount** 和 **nfs** 的 man page 以获取完整的选项列表。如果不需要任何挂载选项，请将此字段留空。
4. 执行 第 9 章 使用 *anaconda* 安装。

### 8.3.5. 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装



#### 重要

为安装源提供 URL 时，必须明确指定 **http://**、**https://** 或者 **ftp://** 作为协议。

URL 对话框只适用于使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器（如果在 **安装方法** 对话框中选择 **URL**）安装。这个对话框提示输入用来安装 Red Hat Enterprise Linux 的 FTP 或者 HTTP 服务器的信息。如果使用 **repo=ftp** 或者 **repo=http** 引导选项，则已经指定服务器和路径。

输入要从中使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 网站的名称或者 IP 地址，以及包含用于构架的 **/images** 目录的目录名称。例如：

**/mirrors/redhat/rhel-6/Server/i386/**

要使用安全 HTTPS 连接安装，请在协议中指定 **https://** 作为协议。

指定代理服务器的地址，如果可能请提供端口号、用户名和密码。如果正确指定了所有内容，则会出现一个信息窗口显示已经在该服务器中搜索文件。

如果 FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器需要用户认证，请将用户和密码作为 URL 的一部分，如下：

**{ftp|http|https}://<user>:<password>@<hostname>[:<port>]/<directory>/**

例如：

**http://install:rhel6pw@name.example.com/mirrors/redhat/rhel-6/Server/i386/**

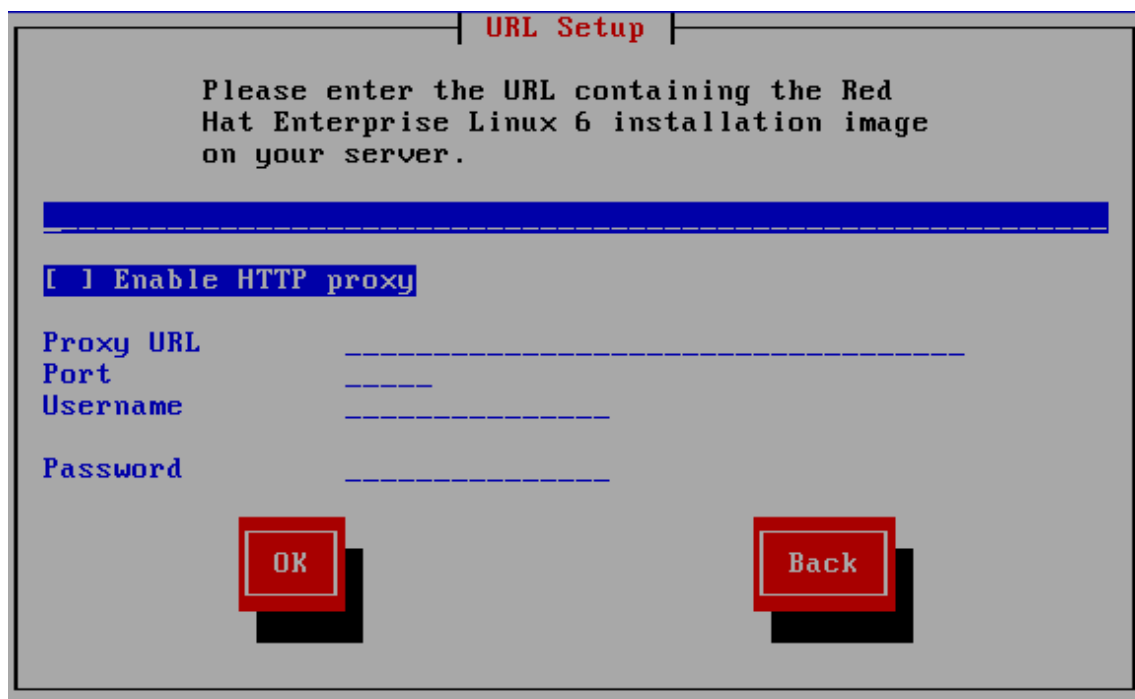


图 8.11. URL 设置对话框

执行 [第 9 章 使用 anaconda 安装](#)。

## 8.4. 验证介质

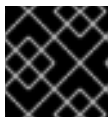
DVD 提供验证介质完整性的选项。在生成 DVD 介质时有时会出错。安装程序中软件包选择中的数据错误可导致安装中止。要尽量减小出现影响安装的数据错误的机会，请在安装前验证介质。

如果验证成功，安装程序将正常执行。如果失败，则请使用之前下载的 ISO 映像创建新的 DVD。

## 第 9 章 使用 ANACONDA 安装

本章描述了使用 **anaconda** 图形用户界面的安装。

### 9.1. 文本模式安装程序用户界面



#### 重要

使用文本模式安装不妨碍在安装后在系统中使用图形界面。

除图形安装程序外，**anaconda** 还包括基于文本的安装程序。

如果出现以下情况之一，安装程序使用文本模式：

- 安装程序无法识别计算机中的显示硬件
- 在引导菜单中选择文本模式安装

虽然没有为文本模式安装单独编写文档，但那些使用文本模式的安装程序可轻松按照 GUI 安装说明进行。因为文本模式的安装过程更简单、线形，所以某些在图形安装模式中可以使用的选项，在文本模式中就无法使用。本指南中记录了这些区别，其中包括：

- 配置高级存储方法，比如 LVM、RAID、FCoE、zFCP 以及 iSCSI。
- 自定义分区布局
- 自定义引导装载程序布局
- 在安装过程中选择软件包
- 使用 **firstboot** 配置安装的系统

如果选择使用文本模式安装 Red Hat Enterprise Linux，仍可将系统配置为在安装后使用图形界面。具体步骤请参考 [第 35.3 节 “切换到图形登录”](#)。

要配置在文本模式中不可用的配置选项，请使用 boot 选项。例如：可使用 **linux ip** 选项配置网络设置。具体步骤请参考 [第 28.1 节 “在引导菜单中配置安装系统”](#)。

### 9.2. 图形化安装程序用户界面

如果之前已经使用 *图形用户界面 (GUI)*，那么您应该熟悉这个过程。使用鼠标在页面中导航，点击按钮或者输入文本字段。

还可在安装过程中使用键盘导航。可使用 **Tab** 键在页面中移动，使用上下箭头键可在列表中滚动，使用 **+** 和 **-** 键可扩展和折叠列表，同时还可使用 **Space** 和 **Enter** 从选中的项目中选择或者删除。还可以使用 **Alt+X** 键盘命令组合点击按钮或者其他页面选择，其中可使用该页面中任意带下划线的字母替换 **X**。



注意

如果使用 x86、AMD64 或者 Intel 64 系统，且希望使用 GUI 安装程序，则仍可使用文本模式安装程序。要启动文本模式安装程序，请在 **boot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux text
```

有关 Red Hat Enterprise Linux 引导菜单请参考 [第 7.1.2 节“引导菜单”](#)，文本模式安装说明简介请参考 [第 8.1 节“文本模式安装程序用户界面”](#)。

强烈建议使用 GUI 安装程序执行安装。GUI 安装程序提供 Red Hat Enterprise Linux 安装程序的全部功能，其中包括 LVM 配置，但不能用于文本模式安装。

必须使用文本模式安装程序的用户可按照 GUI 安装说明并获得所有需要的信息。

9.2.1. 在安装过程中的截图

**Anaconda** 允许在安装过程中截图。在安装过程的任意时刻按 **Shift+Print Screen** 组合键，**anaconda** 会将截图保存到 **/root/anaconda-screenshots** 中。

如果执行 Kickstart 安装，请使用 **autostep --autoscreenshot** 选项自动生成安装每一步骤的截图。有关配置 Kickstart 文件的详情请参考 [第 32.3 节“创建 Kickstart 文件”](#)。

9.2.2. 虚拟控制台备注

Red Hat Enterprise Linux 安装程序提供更多安装进程对话框。您可以使用有些对话信息，也可在 shell 提示符后输入命令。该安装程序在五个 *虚拟控制台* 中显示这些信息，您可以使用组合键切换到这些控制台。

虚拟控制台是非图形环境的 shell 提示符，可从物理机器而不是远程访问。可同时访问多个虚拟控制台。

这些虚拟控制台可在安装 Red Hat Enterprise Linux 遇到问题时有所帮助。在安装或者系统控制台中显示的信息可帮助您找到问题所在。有关虚拟控制台列表、切换按键及其内容请参考 [表 9.1 “控制台、按键及内容”](#)。

通常在图形安装中不需要离开默认控制台（虚拟控制台 #6），除非要尝试诊断安装中出现的问题。

表 9.1. 控制台、按键及内容

控制台	按键	内容
1	ctrl+alt+f1	图形化显示
2	ctrl+alt+f2	shell 提示符
3	ctrl+alt+f3	安装日志（来自安装程序的信息）
4	ctrl+alt+f4	系统相关信息
5	ctrl+alt+f5	其他信息

9.3. 欢迎使用 RED HAT ENTERPRISE LINUX

欢迎 页面不会提示输入任何信息。

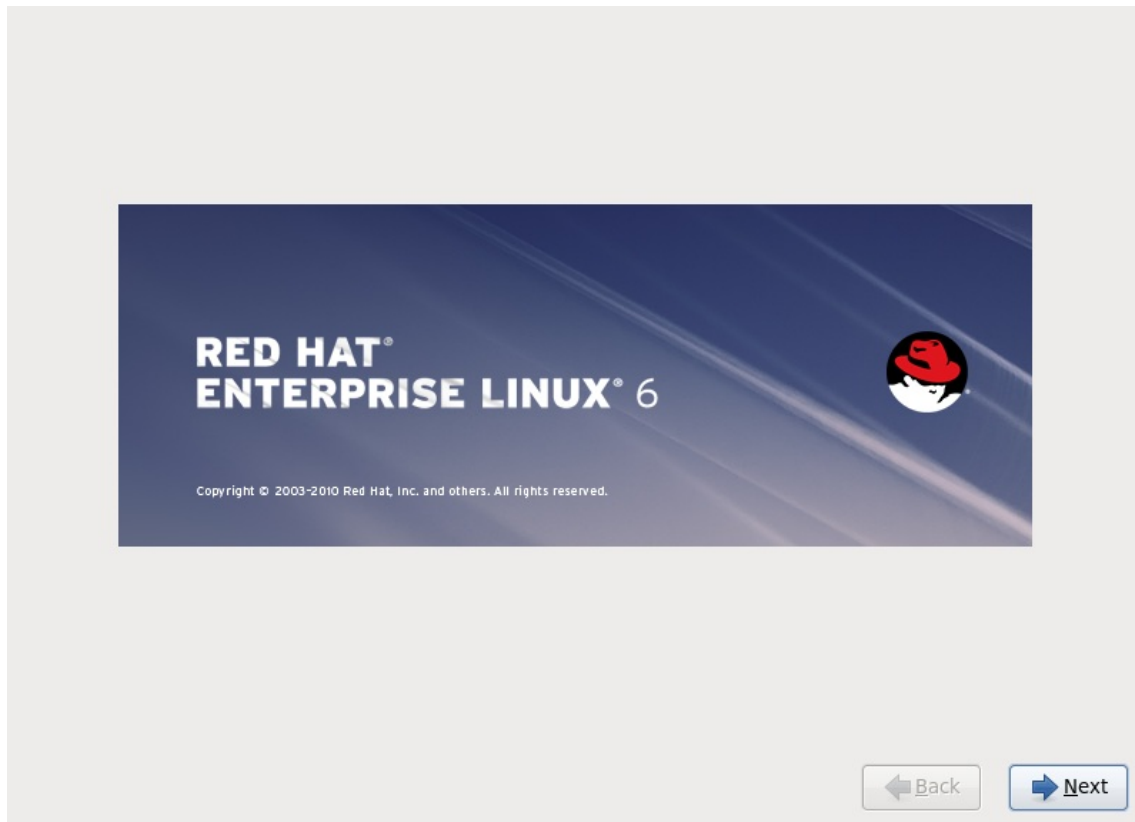


图 9.1. 欢迎页面

点击 **下一步** 按钮继续。

## 9.4. 语言选择

用鼠标选择安装时的首选语言（例如：美国英语），并将其作为系统默认选择（请参考下面的图表）。

选择后，点击 **下一步** 继续。

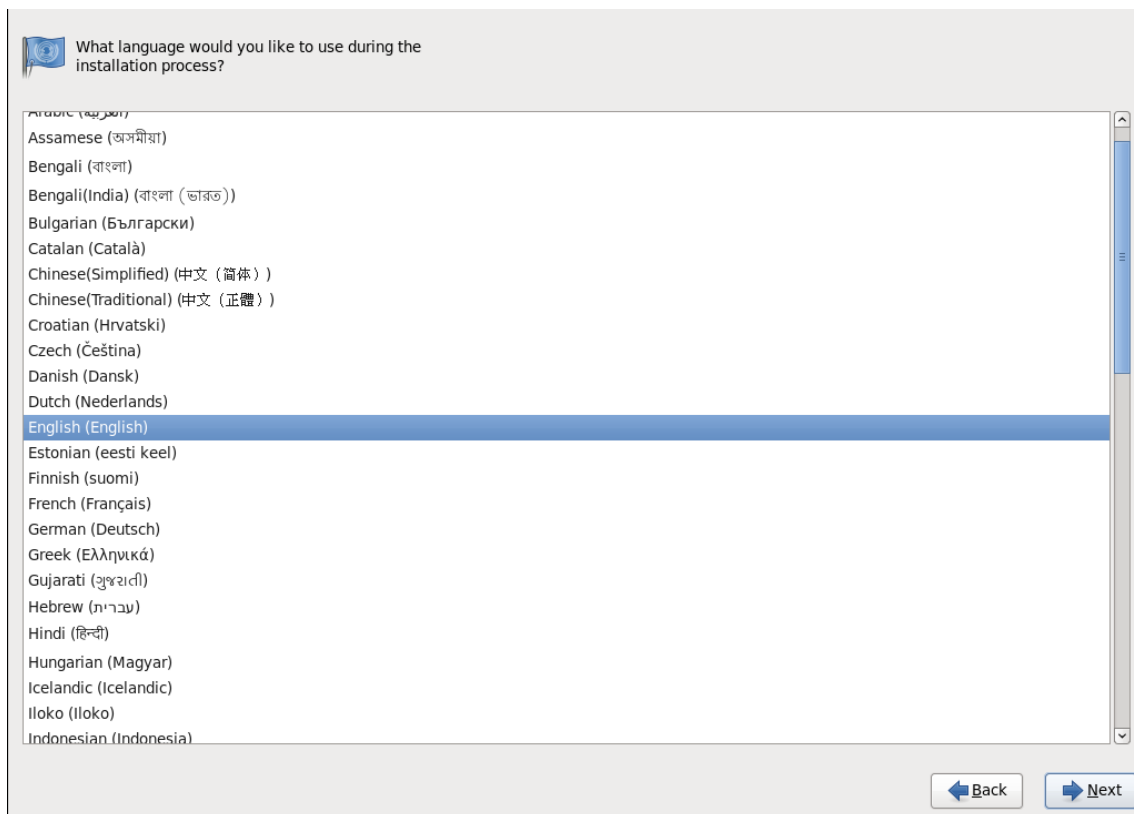


图 9.2. 语言配置

## 9.5. 键盘配置

用鼠标选择用于安装的正确键盘布局类型（例如：美国英语），并将其作为系统默认选择（请参考下面的图表）。

选择后，点击 **下一步** 继续。

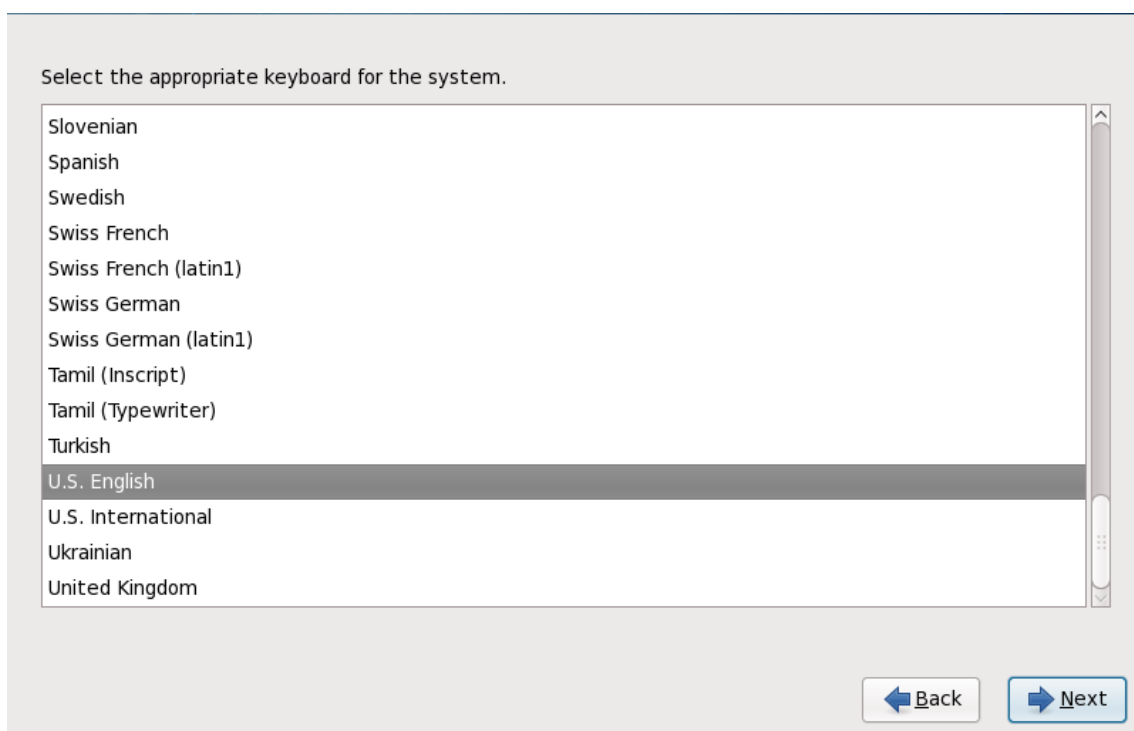


图 9.3. 键盘配置

Red Hat Enterprise Linux 包含为很多语言提供多种键盘布局支持。特别是大多数欧洲语言，包括使用死键输入某些特定字符（比如那些表示区别的发音符号）的 **latin1** 选项。按死键时，屏幕中不会出现任何显示，直到按另一个键"完成"该字符。例如：在 latin1 键盘布局中输入 **é**，则应该按下（然后放开）' 键，然后按 **E** 键。相反，在有些键盘中需要按住一个键（比如 **Alt-Gr**）的同时按住 **E** 键。其他键盘可能有这个字符的专用键。



### 注意

要在安装结束后改变键盘类型，可以使用 **Keyboard Configuration Tool**。

在 shell 提示符后键入 **system-config-keyboard** 命令启动 **Keyboard Configuration Tool**。如果不是 root 用户，它会提示输入 root 密码再继续。

## 9.6. 存储设备

可以在很多不同存储设备中安装 Red Hat Enterprise Linux。可在这个页面中选择基本存储设备，或者指定存储设备。

What type of devices will your installation involve?

**Basic Storage Devices**

☒ Installs or upgrades to typical types of storage devices. If you're not sure which option is right for you, this is probably it.

**Specialized Storage Devices**

☐ Installs or upgrades to devices such as Storage Area Networks (SANs) or mainframe attached disks (DASD), usually in an enterprise environment

Back Next

图 9.4. 存储设备

### 基本存储设备

请选择 **基本存储设备**，在下列存储设备中安装 Red Hat Enterprise Linux：

- 硬件或者固定直接连接到本地系统的驱动器。

### 指定的存储设备

请选择 **指定的存储设备**，在下列存储设备中安装 Red Hat Enterprise Linux：

- 存储区域网络 (SAN)
- 直接访问存储设备 (DASD)
- 固件 RAID 设备

- 多路径设备

请使用 **指定存储设备** 选项配置 *互联网小计算机系统接口* (iSCSI) 和 *FCoE* (使用以太网的光纤) 连接。

如果选择 **基本存储设备**, **anaconda** 会自动探测附加到系统的本地存储, 且不需要输入更多信息。请执行 [第 9.7 节 “设定主机名”](#)。



### 注意

在安装过程中不会使用 **mdeventd** 守护进程监控 LVM 和软件 RAID 设备。

## 9.6.1. 存储设备选择页面

存储设备选择页面显示所有 **anaconda** 可访问的存储设备。

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:

Basic Devices Firmware RAID Multipath Devices Other SAN Devices Search

<input type="checkbox"/> Model	Capacity
--------------------------------	----------

**0 device(s) (0 MB) selected** out of 1 device(s) (20480 MB) total.

**Tip:** Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your `/etc/fstab` file.

图 9.5. 选择存储设备 -- 基本设备



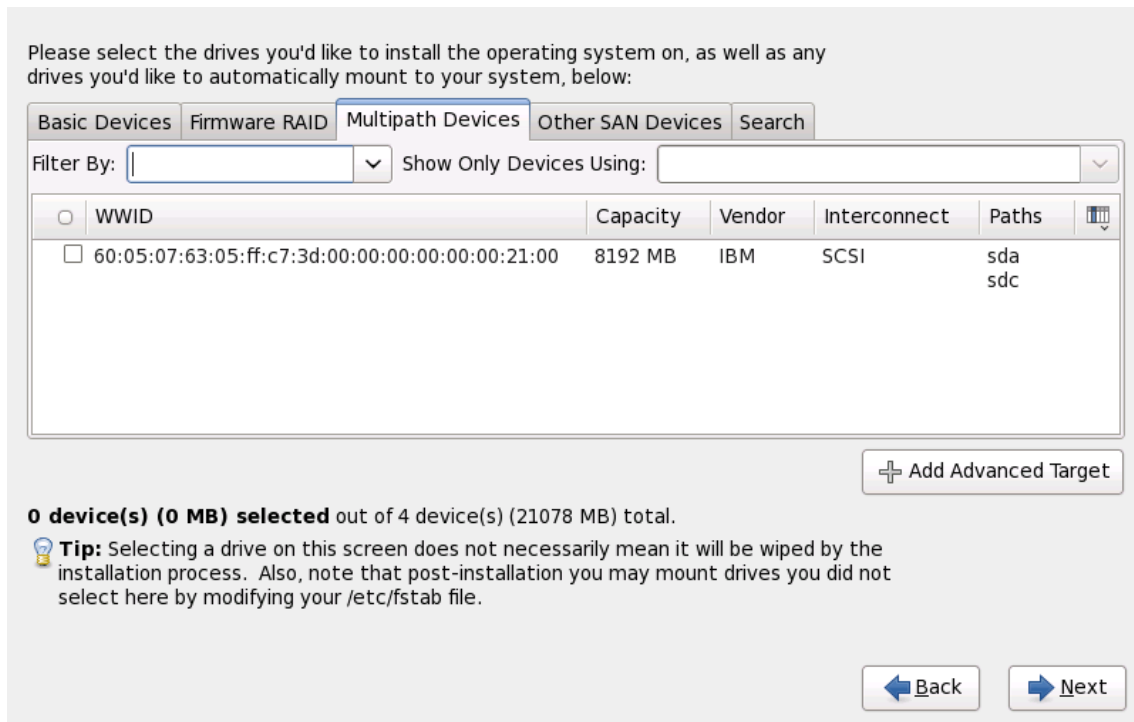


图 9.6. 选择存储设备 -- 多路径设备

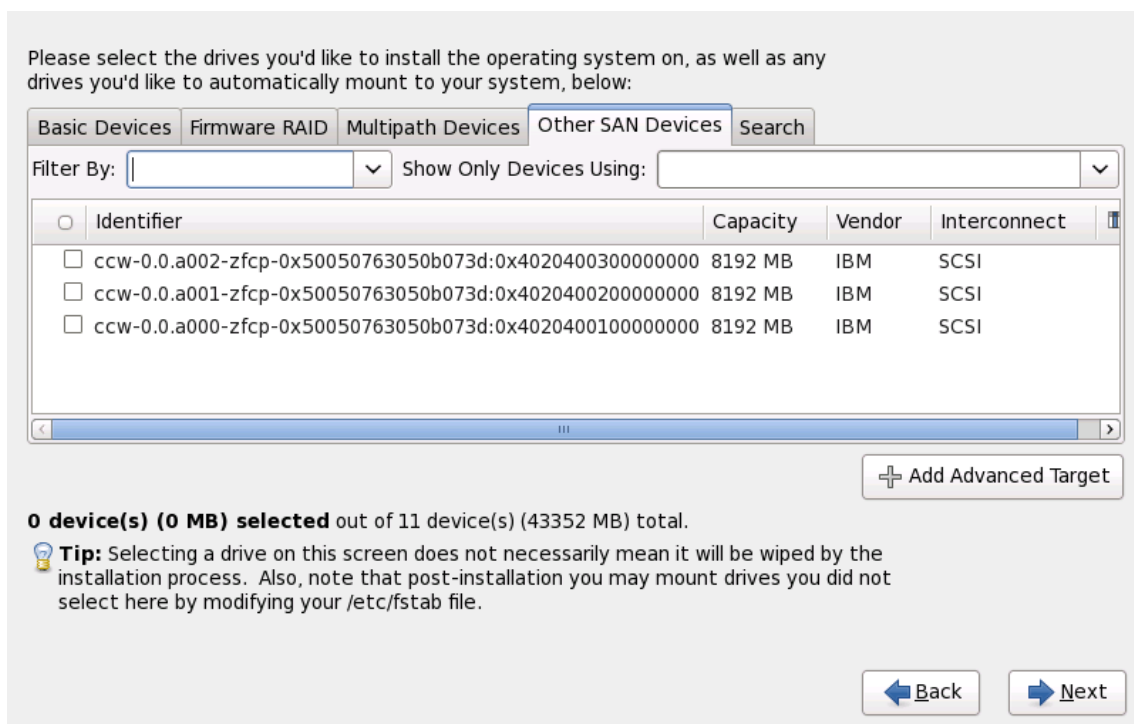


图 9.7. 选择存储设备 -- 其他 SAN 设备

根据以下标签对设备进行分组：

#### 基本设备

直接连接到本地系统的基本存储设备，比如硬盘驱动器和固定驱动器。

#### 固件 RAID

附加到固件 RAID 控制程序的存储设备。

#### 多路径设备

可通过一个以上的路径访问存储设备，比如通过多 SCSI 控制程序或者同一系统中的光纤端口。



重要

安装程序只检测序列号为 16 或 32 个字符的多路径存储设备。

其他 SAN 设备

存储区域网络（SAN）中的其他可用设备。

选择可在安装过程中使用的存储设备后，点击 下一步 并执行 第 9.6.1.1 节 “高级存储选项”。

存储设备选择页面还包含 搜索 标签，可允许使用 通用识别符（WWID），或者使用其可访问的端口、目标或者 逻辑单位数（LUN）过滤存储设备。

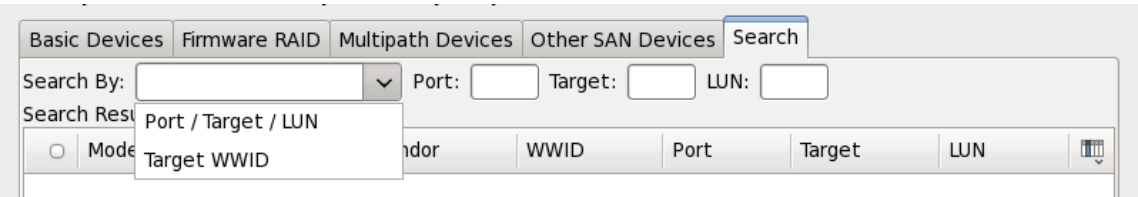


图 9.8. 存储设备搜索标签

该标签包含一个下拉菜单，其中包含根据端口、目标、WWID 或者 LUN 进行搜索的选项（使用对应文本复选框对应这些值）以及根据 WWID 的搜索（使用对应文本复选框对应这个值）。

每个标签显示 **anaconda** 检测到的一组设备列表，包含帮助识别该设备的有关信息。栏标题的右侧有一个带图标的小下拉菜单。可使用这个菜单选择每个设备显示的数据类型。例如：**多路径设备** 标签可指定 **WWID**、**容量**、**零售商**、**互联** 和 **路径**，并包含每个设备的详情。减少或者增加显示的信息量可帮助您识别具体设备。



图 9.9. 选择栏

每一行显示一个设备，其左侧有一个复选框。点击该复选框可让该设备在安装过程中可用，或者点击左侧栏标题中的 **单选按钮** 选择，或者取消选择特定页面中列出的所有设备。之后，在安装过程中可选择将 Red Hat Enterprise Linux 安装到在此选择的任意设备中，并将自动挂载在此选择的其他设备使其成为安装的系统的一部分。

注：安装过程不会自动清除在此选择的设备。在此页面中选择一个自己不会将数据保存到有危险的设备中的设备。还请注意，没有在此选择的任何设备都可在安装后通过修改 **/etc/fstab** 文件将其添加到系统中，成为安装的系统的一部分。



重要

**anaconda** 会完全忽略在这个页面中不选择的存储设备。要使用不同引导装载程序链载入 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序，则请选择这个页面中出现的所有设备。

选择可在安装过程中使用的存储设备后，点击 **下一步** 并执行 [第 9.11 节 “初始化硬盘”](#)。

#### 9.6.1.1. 高级存储选项

在本页中可以配置 *iSCSI*（使用 TCP/IP 的 SCSI）目标或者 *FCoE*（使用以太网的光纤）*SAN*（存储区域网络）。有关 *iSCSI* 的介绍请参考 [附录 B, \*iSCSI\* 磁盘](#)。

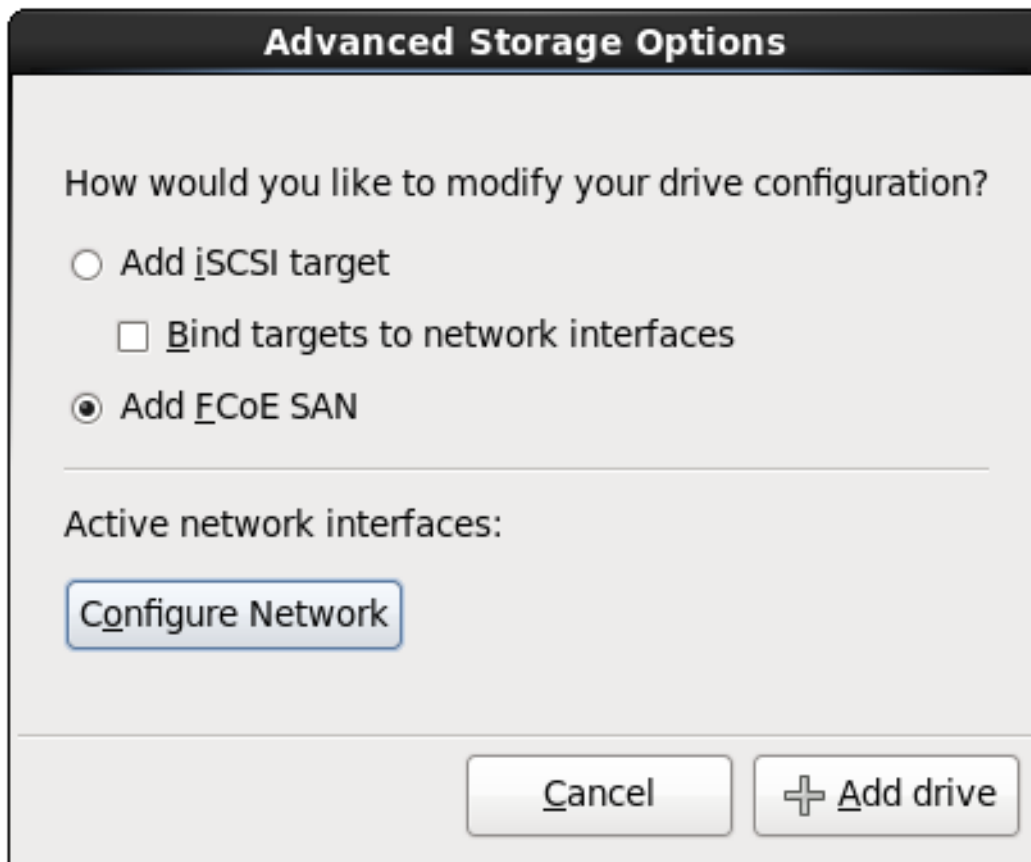


图 9.10. 高级存储选项

选择 **添加 iSCSI 目标** 或 **添加 FCoE SAN**，并点击 **添加驱动器**。如果要添加 *iSCSI* 目标，可自选标记为 **将目标捆绑至网络接口** 复选框。

##### 9.6.1.1.1. 选择并配置网络接口

**高级存储选项** 页面列出 **anaconda** 在系统中找到的活跃网络接口，**anaconda** 必须激活一个接口以便通过该接口连接到存储设备。

在 **高级存储选项** 页面中点击 **配置网络** 使用 **NetworkManager** 配置并激活中安装过程中使用的接口。另外，**anaconda** 也可在点击 **添加驱动器** 后提示 **选择网络接口**。

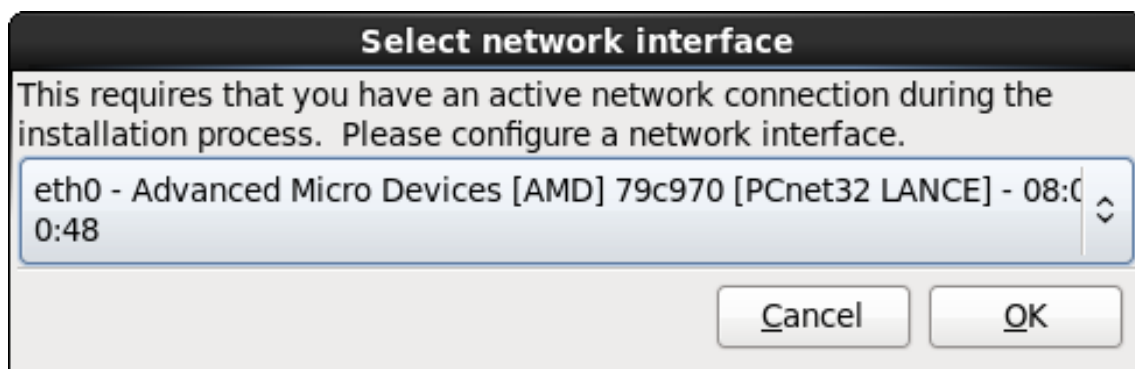


图 9.11. 选择网络接口

1. 从下拉菜单中选择一个接口。
2. 点击 **确定**。

然后 **Anaconda** 启动 **NetworkManager** 以便配置该接口。

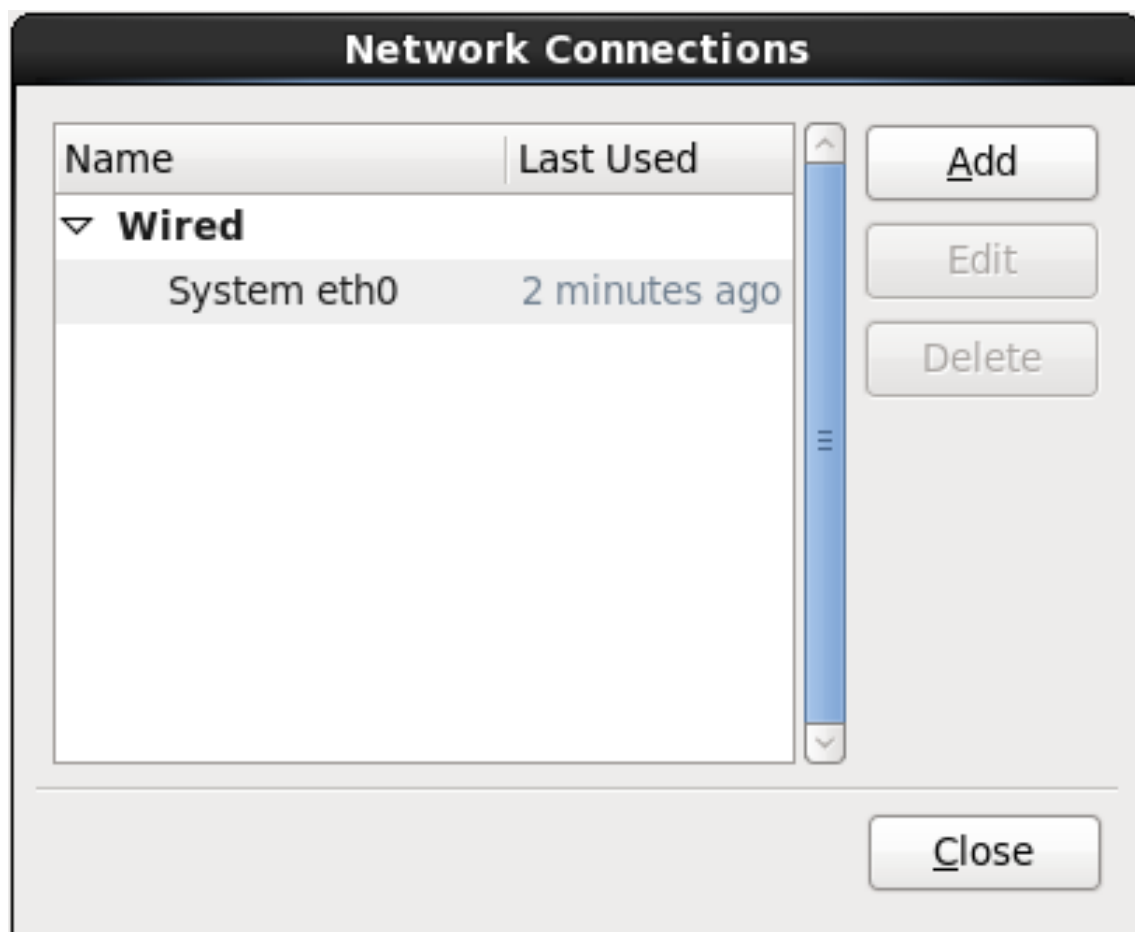


图 9.12. 网络连接

关于使用 **NetworkManager** 的细节，请参考『第 9.7 节 “设定主机名”』。

#### 9.6.1.1.2. 配置 iSCSI 参数

要添加 iSCSI 目标，请选择 **添加 iSCSI 目标** 并点击 **添加驱动器**。

要在安装中使用 iSCSI 存储设备，**anaconda** 必须能够发现 iSCSI 目标，并创建 iSCSI 会话以便访问。每个步骤都需要 CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) 验证的用户名和密码。此

外，还可以配置 iSCSI 目标在目标，用来认证所添加系统中（反向 CHAP）的 iSCSI initiator，既可用于查找，也可用于会话。CHAP 和反向 CHAP 一同被称为 *相互 CHAP* 或 *双向 CHAP*。相互 CHAP 为 iSCSI 连接提供了最高级别的安全性，特别是在 CHAP 和反向 CHAP 用户名和密码不同的情况下。

按需要尽量多次重复 iSCSI 发现和 iSCSI 登录步骤，添加所有必要的 iSCSI 存储设备。然而，在第一次尝试查找后，就无法再修改 iSCSI initiator 的名字。要修改 iSCSI initiator 的名字，则需要重新安装。

### 过程 9.1. iSCSI 查找

使用 **iSCSI 查找详情** 对话框为 **anaconda** 提供查找 iSCSI 目标所需的信息。



The dialog box titled "iSCSI Discovery Details" contains the following text and fields:

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address:

iSCSI Initiator Name:

What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

Buttons:

图 9.13. iSCSI 查找详情对话框

1. 在 **目标 IP 地址** 字段输入 iSCSI 目标的 IP 地址。
2. 在 **iSCSI Initiator 名称** 字段输入 iSCSI initiator 的名称，其格式为 *iSCSI 限定名* (IQN)。

有效的 IQN 包含：

- 字符串 **iqn.**（注意有一个点）
- 指定所在机构用来注册互联网域名或子域名的年月日期代码，使用 4 位数字代表年，后接小横线，然后使用 2 位数字代表月，后面再接着一个点。例如，2010 年 9 月是 **"2010-09."**。
- 机构的互联网域名或子域名，以降序排列，顶层域名列在第一位。例如，子域名 **storage.example.com** 应该是 **com.example.storage**。
- 分号后面接着一个字符串，该字符串是在您的域或子域中识别这个特定 iSCSI initiator 的唯一标识。例如，**:diskarrays-sn-a8675309**。

因此，完整的 IQN 是：**iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309**，**anaconda** 会以这个格式预填写 **iSCSI Initiator 名称** 字段。

关于 IQN 的更多信息，请参考 <http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6> 中的《RFC 3720 - 互联网计算机系统接口 (iSCSI)》中的《3.2.6. iSCSI 名称》，以

及<http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1> 中的RFC 3721 - 互联网计算机系统接口 (iSCSI) 命名及查找》中的《1. iSCSI 名称和地址》。

3. 使用下拉菜单指定用于查找 iSCSI 的认证类型：



The image shows a dialog box titled "iSCSI Discovery Details". It contains the following text and fields:

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address:

iSCSI Initiator Name:

What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

- ☐ No credentials (discovery authentication disabled)
- ☐ CHAP pair
- ☐ CHAP pair and a reverse pair

图 9.14. iSCSI 发现认证

- 无证书
  - **CHAP** 对
  - **CHAP** 对和反向对
4. ◦ 如果选择 **CHAP** 对 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI 目标的用户和密码。



**iSCSI Discovery Details**

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address:

iSCSI Initiator Name:


What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

CHAP Username:

CHAP Password:

图 9.15. CHAP 对

- 如果选择 **CHAP 对和反向对** 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入用户和密码，并在 **反向 CHAP 用户名** 和 **反向 CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI initiator 的用户和密码。



**iSCSI Discovery Details**

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address:

iSCSI Initiator Name:

What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

CHAP Username:

CHAP Password:

Reverse CHAP Username:

Reverse CHAP Password:

图 9.16. CHAP 对和反向对

5. 点击**开始查找**。**Anaconda** 将试图根据您提供的信息查找 iSCSI 目标。如果成功，**iSCSI 查找详情** 对话框将显示在该目标中发现的所有 iSCSI 节点的列表。
6. 每个节点旁边都有一个复选框。点击复选框可将该节点用于安装。

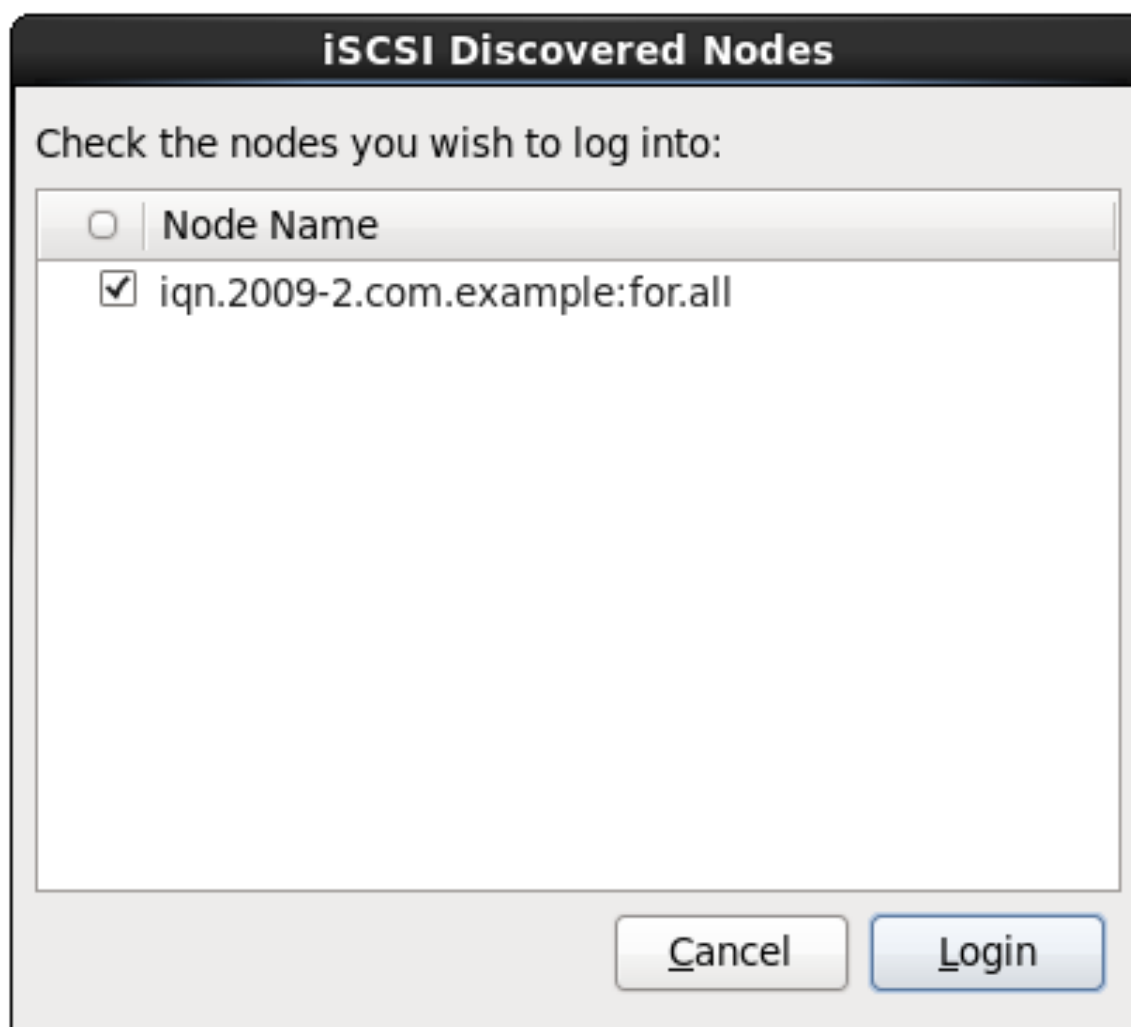


图 9.17. iSCSI 发现节点对话框

7. 点击 **登录** 初始化 iSCSI 会话。

## 过程 9.2. 启动 iSCSI 会话

使用 **iSCSI 节点登录** 对话框为 **anaconda** 提供在 iSCSI 目标登录节点和启动 iSCSI 会话所需的信息。





图 9.18. iSCSI 节点登录对话框

1. 使用下拉菜单来指定用于 iSCSI 会话的验证类型：

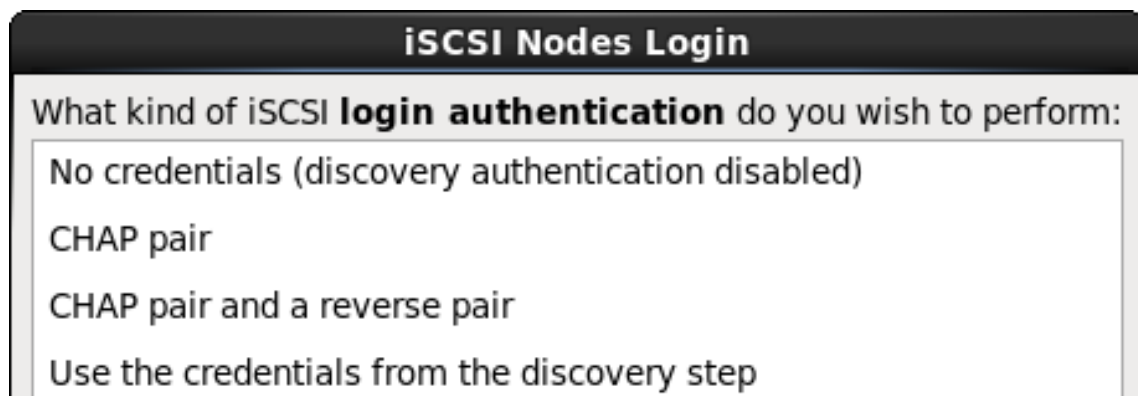


图 9.19. iSCSI 会话验证

- 无证书
- **CHAP** 对
- **CHAP** 对和反向对
- 使用在查找步骤中得到的证书

如果环境使用与 iSCSI 用来查找和会话相同的认证类型以及用户名和密码，请使用 **使用在查找步骤中得到的证书**，重新使用这些证书。

2.
  - 如果选择 **CHAP** 对 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI 目标的用户和密码。



The dialog box is titled "iSCSI Nodes Login". It contains a question: "What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:". Below this is a dropdown menu with "CHAP pair" selected. There are two text input fields: "CHAP Username:" and "CHAP Password:". At the bottom right are two buttons: "Cancel" and "Login".

图 9.20. CHAP 对

- 。如果选择 **CHAP 对和反向对** 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入用户和密码，并在 **反向 CHAP 用户名** 和 **反向 CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI initiator 用户和密码。



The dialog box is titled "iSCSI Nodes Login". It contains a question: "What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:". Below this is a dropdown menu with "CHAP pair and a reverse pair" selected. There are four text input fields: "CHAP Username:", "CHAP Password:", "Reverse CHAP Username:", and "Reverse CHAP Password:". At the bottom right are two buttons: "Cancel" and "Login".

图 9.21. CHAP 对和反向对

3. 点击 **登录**。**Anaconda** 试图根据提供的信息登录 iSCSI 目标中的节点。**iSCSI 登录结果** 显示相关的结果。

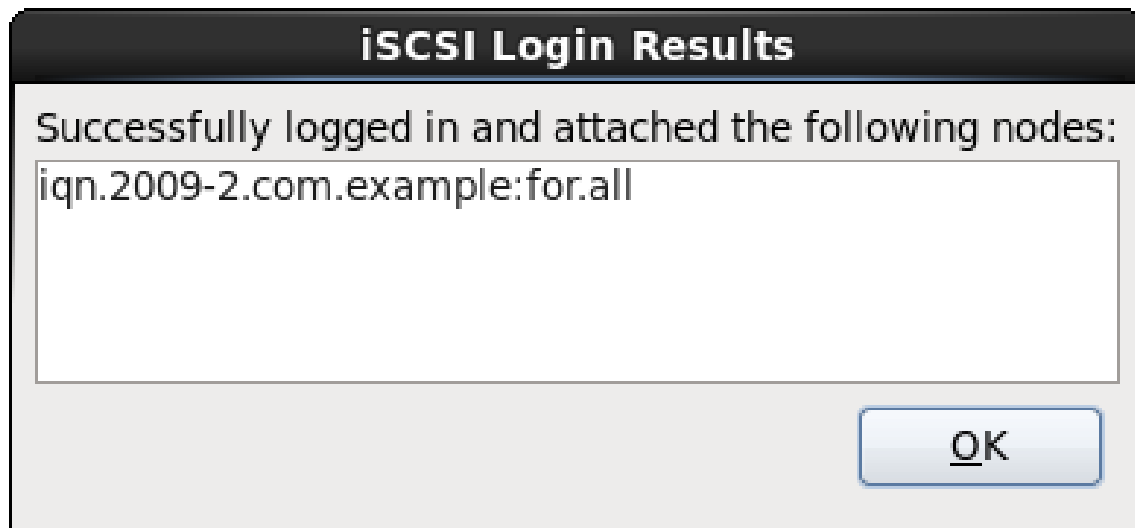


图 9.22. iSCSI 节点结果对话框

4. 点击 **确定** 继续。

#### 9.6.1.1.3. 配置 FCoE 参数

要配置 FCoE SAN，请选择 **添加 FCoE SAN**，并点击 **添加驱动器**。

在点击 **添加驱动器** 后出现的对话框中，选择连接到您的 FCoE 开关的网络接口，并点击 **添加 FCoE 磁盘**。

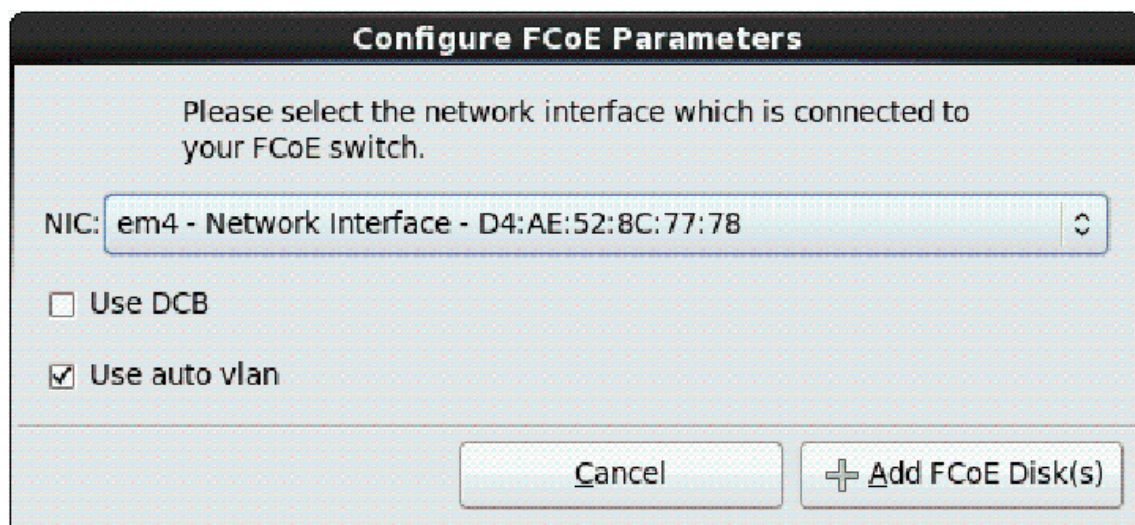


图 9.23. 配置 FCoE 参数

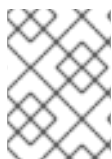
**数据中心桥接 (DCB)** 是一组以太网协议改进，用于提高存储网络和群集中的以太网连接效果。使用这个对话框中的复选框启用或者禁用安装程序 DCB。这应该只在需要基于主机 DCBX 客户端的联网接口中设定。在采用硬件 DCBX 客户端接口的配置不应选择这个复选框。

**Auto VLAN** 代表是否执行 VLAN 恢复。如果选择这个复选框，那么就会在验证链接配置后在以太网接口中运行 FIP VLAN 恢复协议。如果尚未配置，则会为恢复 FCoE VLAN 自动生成网络接口，同时会在 VLAN 接口中生成 FCoE 实例。

## 9.7. 设定主机名

设置提示您提供这台计算机的主机名和域名，可以是 **完全限定域名 (FQDN)**，其格式为

`hostname.domainname`；也可以是简短主机名，其格式为 `hostname`。很多网络有动态主机配置协议（DHCP）服务，它可自动提供带域名的连接的系统。要允许 DHCP 服务为这台机器分配域名，指定简短主机名即可。



### 注意

可以为系统起任何名字，只要完整的名称是唯一的。主机名只能包含字母，数字和连字符。

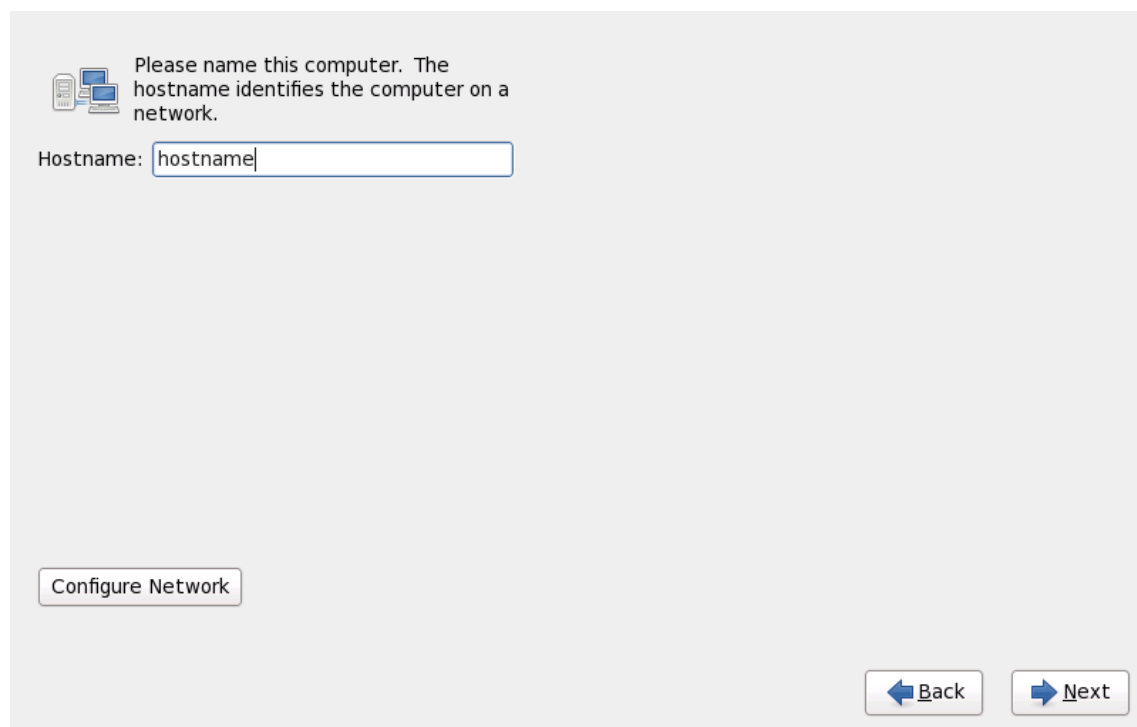


图 9.24. 设置主机名

如果 Red Hat Enterprise Linux 是直接连接到互联网，则必须格外注意，以避免服务中断或者 upstream 服务提供者的危险操作。有关这些问题的讨论不在本文档讨论范围内。



### 注意

安装程序不配置调制解调器。请在安装后使用 **Network** 程序配置这些设备。调制解调器的设置要具体视您的特定互联网服务供应商（ISP）而定。

## 9.7.1. 编辑网络连接



### 重要

第一次进行 Red Hat Enterprise Linux 6 安装引导时，会激活所有在安装过程中配置的网络接口。但该安装程序不会提示在有些常用安装路径中配置网络接口，例如：使用 DVD 将 Red Hat Enterprise Linux 安装到本地硬盘时。

使用本地安装源将 Red Hat Enterprise Linux 安装到本地存储设备中时，如果需要第一次引导系统时有网络访问，请确定至少手动配置一个网络接口。编辑连接时需要手动选择 **自动连接** 选项。



## 注意

要在安装完成后更改网络配置，请使用 **Network Administration Tool**。

在 shell 提示符后输入 **system-config-network** 命令启动 **Network Adminstrtion Tool**。如果不是 root 用户，则会提示输入 root 密码再继续。

**Network Administration Tool** 现在已经过时，在 Red Hat Enterprise Linux 6 生命周期中将使用 **NetworkManager** 替换。

要手动配置网络连接，请点击 **配置网络** 按钮。此时会出现 **网络连接** 对话框。可在此使用 **NetworkManager** 工具，为系统配置有线、无线、移动宽带、InfiniBand、VPN、DSL、VLAN 以及捆绑的连接。**NetworkManager** 的所有配置功能的详细论述不在本手册范围内。本小节只论述在安装过程中如何配置有线连接的最常见情况。配置其他类型的连接与其基本相同，但必须要配置的具体参数会有所不同。

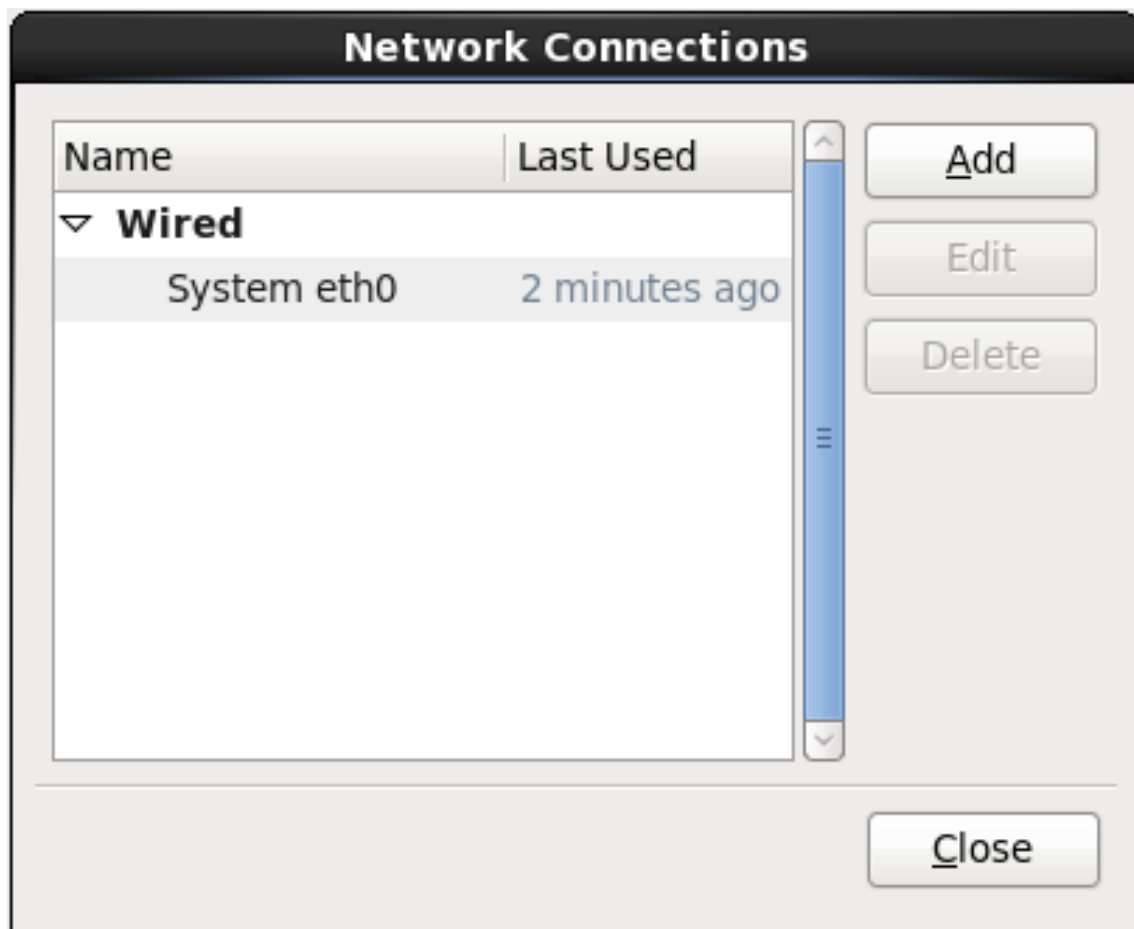


图 9.25. 网络连接

要添加新连接，请点击 **添加** 并从菜单中选择连接类型。要修改现有连接，请在列表中选择连接并点击 **编辑**。在这两种情况下都会出现一个对话框，其中包含适用于具体连接类型的一组标签，如下所示。要删除连接，请在列表中选择连接并点击 **删除**。

在编辑完网络设置后，点击 **应用** 保存新的配置。如果重新配置了在安装期间已经激活的设备，则必须重启该设备以使用新的配置 - 请参考 [第 9.7.1.6 节“重启网络设备”](#)。

### 9.7.1.1. 所有连接类型都可使用的选项

该类配置选项通用于所有连接类型。

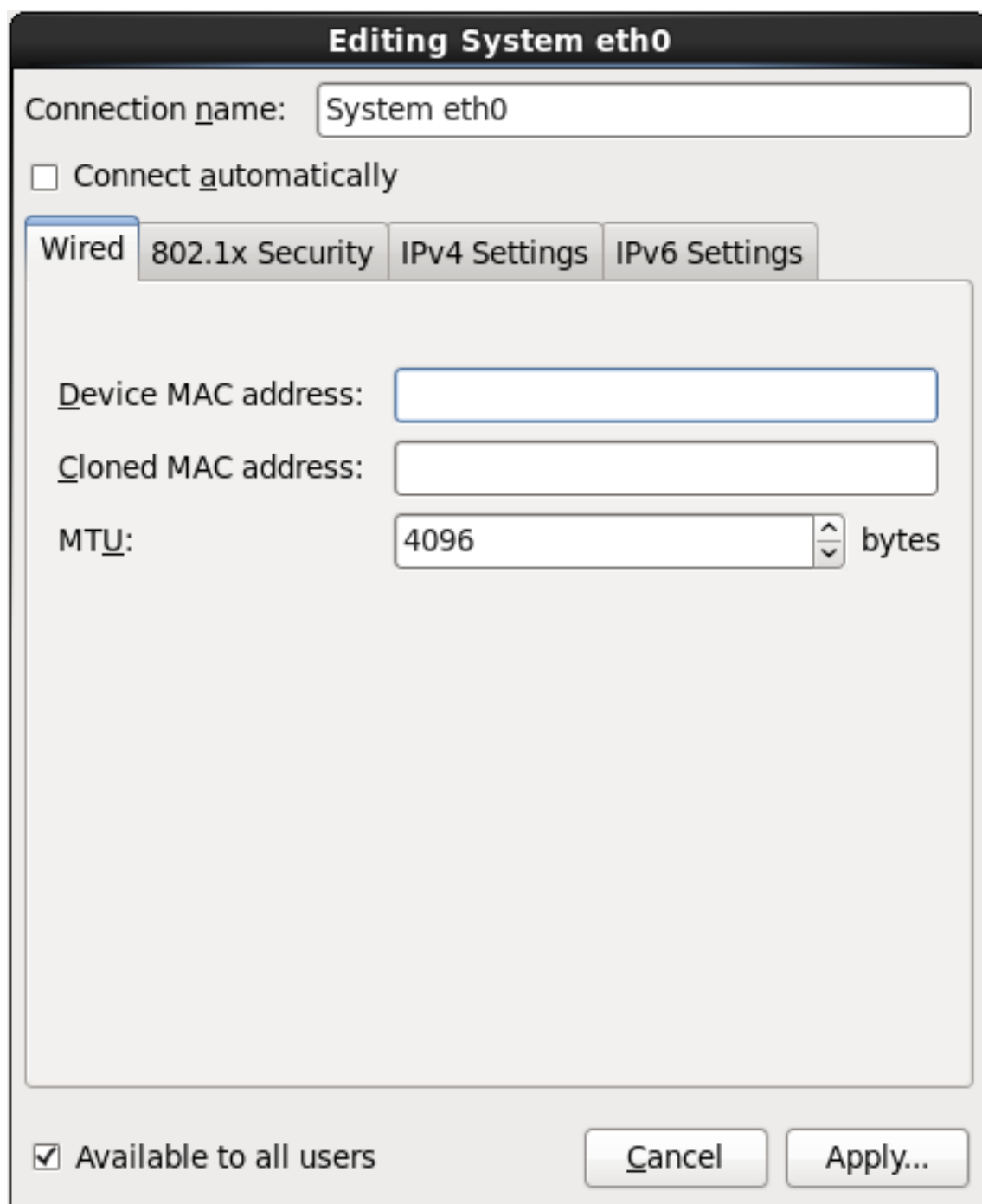
在 **连接名称** 字段指定连接的名称。

选择 **自动连接** 在系统引导时自动启动连接。

在已安装的系统中运行 **NetworkManager** 时，**所有用户可用** 选项控制网络配置是否可用于整个系统。在安装过程中，请确保配置的所有网络接口都使用 **所有用户可用** 选项。

### 9.7.1.2. 有线连接标签

使用 **有线连接** 标签指定或者更改网络适配器的 **介质访问控制**（MAC）地址，并可使用这个界面设置 **最大传输单位**（MTU，以字节为单位）。



The screenshot shows a window titled "Editing System eth0". Inside, there's a text field for "Connection name" containing "System eth0". Below it is a checkbox labeled "Connect automatically" which is unchecked. A tabbed interface follows, with the "Wired" tab selected. Other tabs are "802.1x Security", "IPv4 Settings", and "IPv6 Settings". Under the "Wired" tab, there are three input fields: "Device MAC address", "Cloned MAC address", and "MTU". The "MTU" field contains the value "4096" and is followed by a "bytes" label. At the bottom of the window, there is a checkbox labeled "Available to all users" which is checked, and two buttons: "Cancel" and "Apply...".

图 9.26. 有线连接标签

### 9.7.1.3. 802.1x 安全性标签

使用 **802.1x 安全性** 标签配置 802.1X 的使用端口的网络访问控制 (PNAC)。选择 **在这个连接中使用 802.1X 安全性** 启用访问控制，然后指定网络详情。配置选项包括：

### 验证

选择以下验证方法之一：

- 用于传输层安全性的 **TLS**
- 用于管道传输层安全性的 **管道 TLS**，也称 TTLS 或者 EAP-TTLS
- 用于保护的扩展验证协议的 **保护的 EAP (PEAP)**

### 身份识别

提供这台服务器的身份识别。

### 用户证书

浏览内嵌在 **特异编码规则 (DER)** 或者 **增强保密邮件 (PEM)** 中的个人 X.509 证书文件。

### CA 证书

浏览内嵌在 **特异编码规则 (DER)** 或者 **增强保密邮件 (PEM)** 中的个人 X.509 证书验证。

### 私钥

浏览内嵌在 **特异编码规则 (DER)**、**增强保密邮件 (PEM)** 或者 **个人信息交换语法标准 (PKCS#12)** 中的私钥文件。

### 私钥密码

在 **私钥** 字段为私钥指定的密码。选择 **显示密码**，则可在输入密码时看到它。

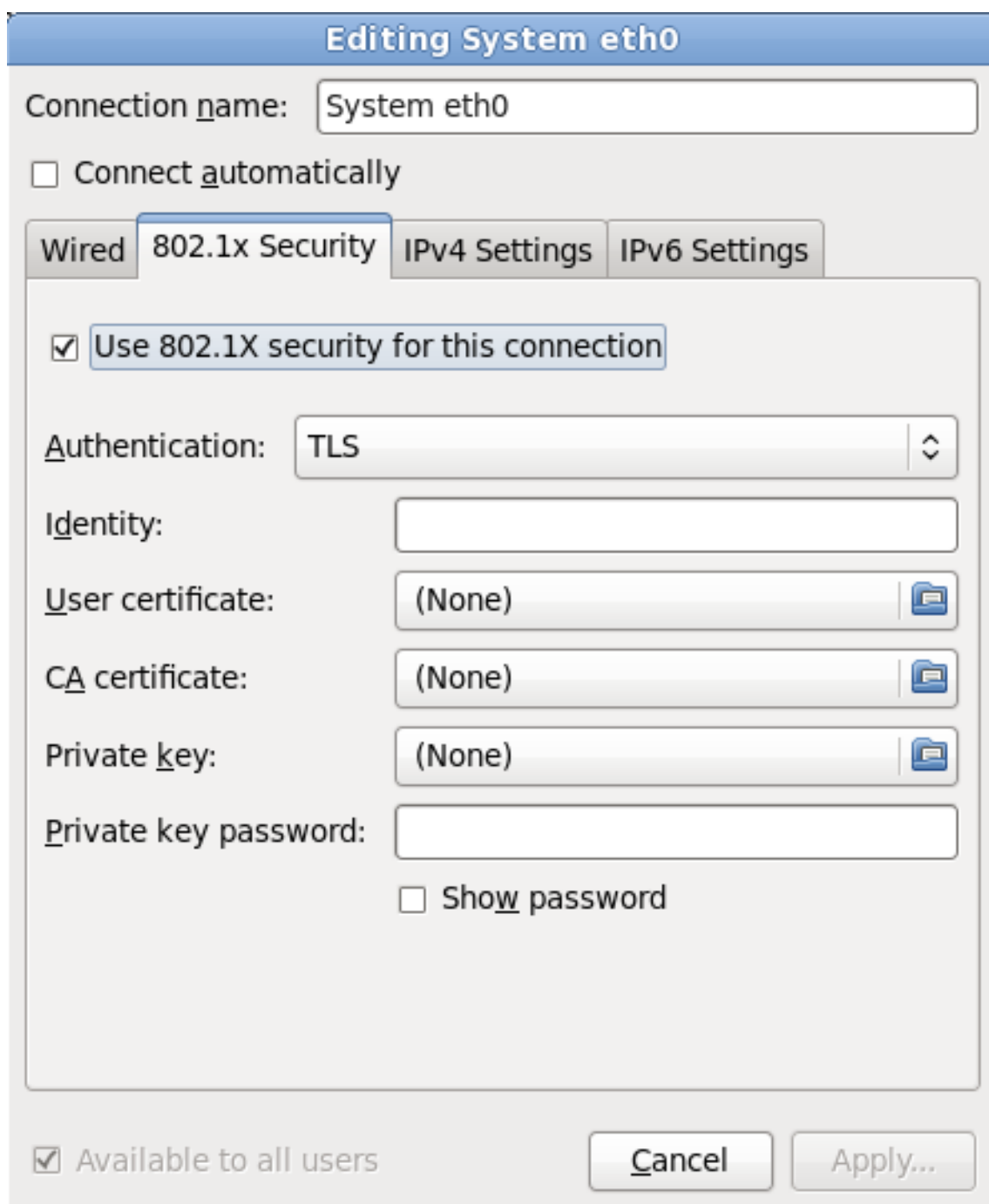


图 9.27. 802.1x 安全性标签

#### 9.7.1.4. IPv4 设置标签

使用 **IPv4 设置标签** 为之前选择的网络连接配置 IPv4 参数。

使用 **方法** 下拉菜单指定系统应该从网络中运行的 *动态主机配置协议*（DHCP）服务中获取那些设置。请在以下选项中选择：

##### 自动（DHCP）

使用网络中的 DHCP 服务配置 IPv4 参数。

##### 只使用自动（DHCP）地址

使用该网络中的 DHCP 服务配置 IPv4 地址、子网掩码和网关地址，但必须手动配置 DNS 服务器和搜索域。



## 手动

手动为静态配置配置 IPv4 参数。

## 只使用本地链接

为该接口分配 169.254/16 范围内的本地链接地址。

## 与其他计算机共享。

将该系统配置为为其他计算机提供网络访问。为该接口分配 10.42.x.1/24 范围内的地址，启动 DHCP 服务器和 DNS 服务器，将该接口连接到使用网络地址转换（NAT）系统的默认网络连接中。

## 禁用

这个连接禁用 IPv4。

如果选择的方法需要提供手动参数，请为这个接口输入 IP 地址详情，子网掩码并在地址字段输入网关。请使用添加和删除按钮添加或者删除地址。在 DNS servers 字段输入用逗号隔开的 DNS 服务器列表，并在搜索域字段输入用逗号分开的域列表，包括要包含在名称服务器搜索的所有域。

另外，还可在 DHCP 客户端 ID 字段输入这个网络连接的名称。这个名称在子网中必须是唯一的。如果为某个连接分配一个有意义的 DHCP 客户端 ID，会在进行网络问题故障排除时方便识别这个连接。

取消选择需要 IPv4 地址完成此连接复选框，可在系统在 IPv4 配置失败而 IPv6 配置成功时，在启用 IPv6 的网络中建立这个连接。

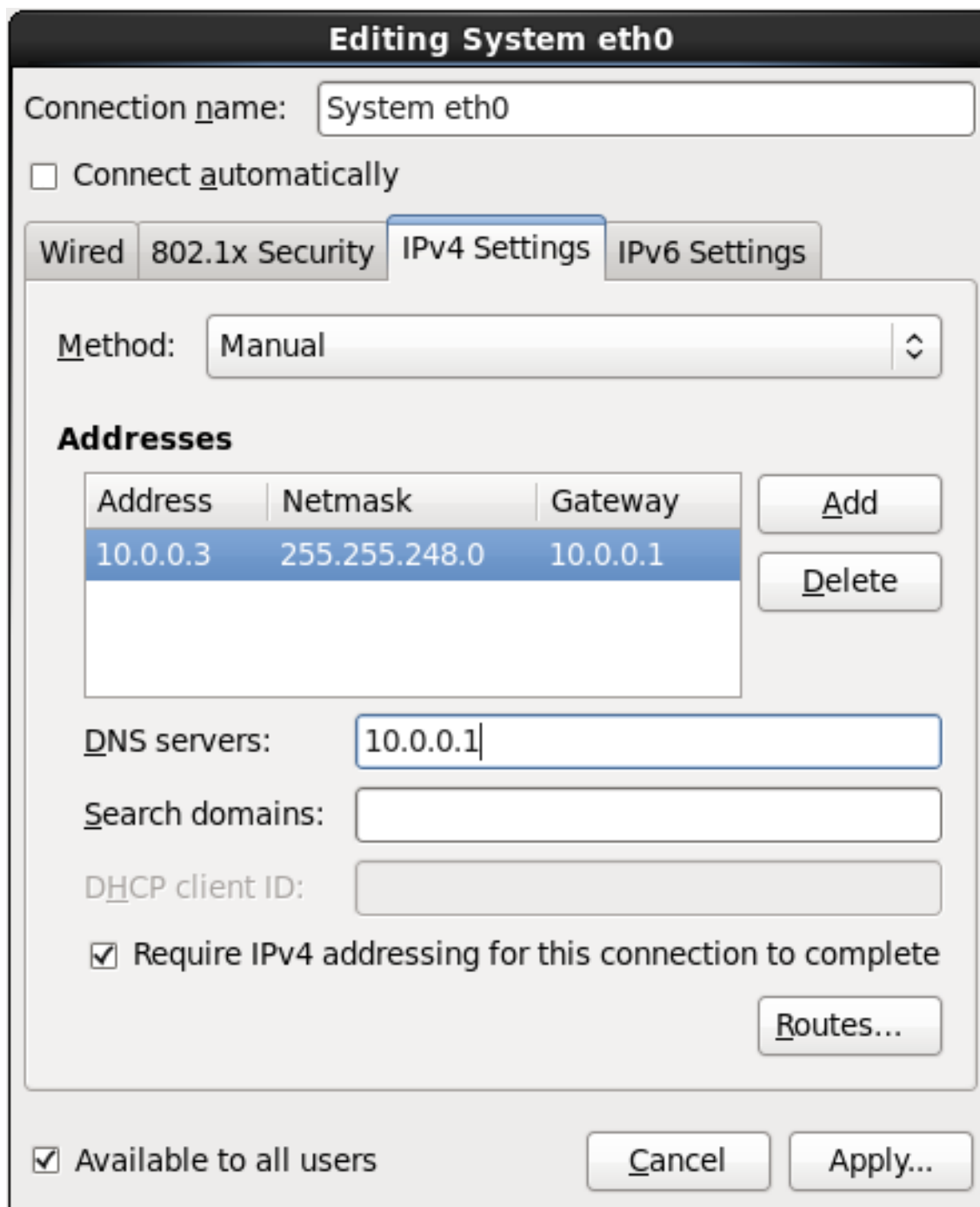


图 9.28. IPv4 设置标签

#### 9.7.1.4.1. 编辑 IPv4 路由

Red Hat Enterprise Linux 配置了很多自动使用某个设备 IP 地址的路由。要编辑附加路由，请点击 **路由** 按钮。此时会出现 **编辑 IPv4 路由** 对话框。

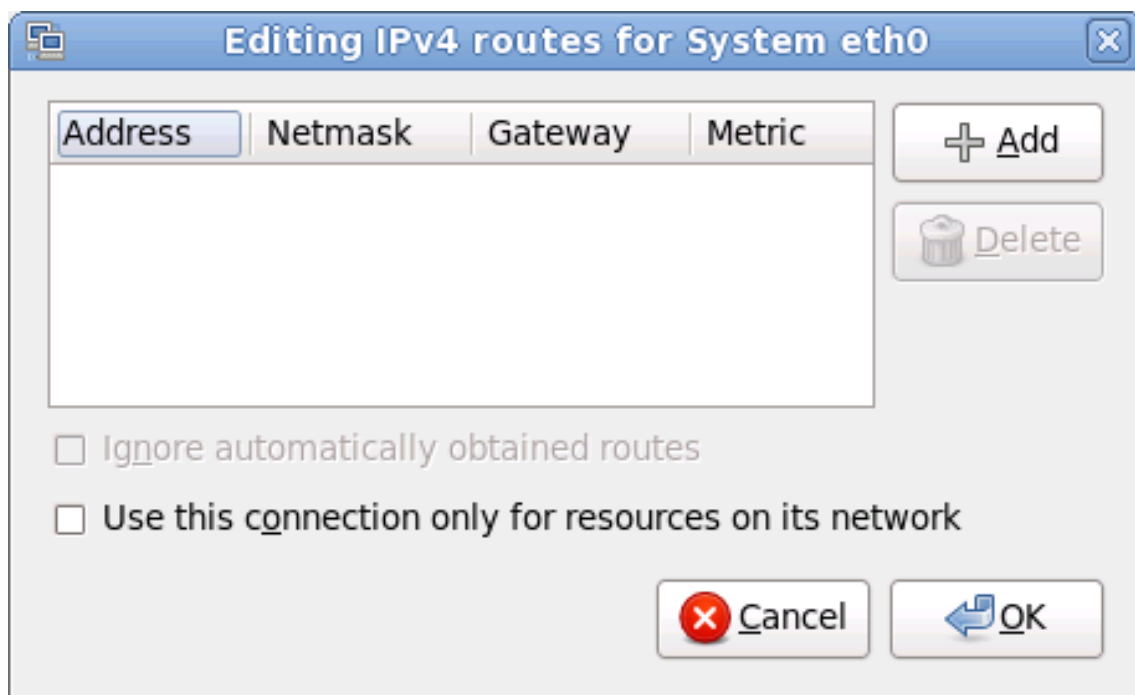


图 9.29. 编辑 IPv4 路由对话框

点击 **添加** 为新的静态路由添加 IP 地址、子网掩码、网关地址以及单位。

选择 **忽略自动获得的路由** 让接口只使用在此为其指定的路由。

选择 **只将这个连接用于其网络中的资源** 来将这个连接限制在只能用于本地网络。

#### 9.7.1.5. IPv6 设置标签

使用 **IPv6 设置标签** 标签为之前选择的网络连接配置 IPv6 参数。

使用 **方法** 下拉菜单指定系统应该从网络中运行的 *动态主机配置协议* (DHCP) 服务中获取那些设置。请在以下选项中选择：

##### 忽略

这个连接忽略 IPv6。

##### 自动

**NetworkManager** 使用 *Router Advertisement (RA)* 来创建自动的、无状态的配置。

##### 自动，只有地址

**NetworkManager** 使用 RA 创建自动的、无状态的配置，但 DNS 服务器和搜索域将被忽略且必须手动配置。

##### 自动，只使用 DHCP

**NetworkManager** 不使用 RA，但从直接从 DHCPv6 请求信息以创建有状态的配置。

##### 手动

为静态配置手动配置 IPv6 参数。

##### 只用于本地链接

为这个接口分配前缀为 fe80::/10 的本地链接地址。

如果选择的方法需要提供手动参数，请为这个接口输入 IP 地址详情，子网掩码并在 **地址** 字段输入网关。请使用 **添加** 和 **删除** 按钮添加或者删除地址。在 **DNS servers** 字段输入用逗号隔开的 DNS 服务器列表，并在 **搜索域** 字段输入用逗号分开的域列表，包括要包含在名称服务器搜索的所有域。

另外，还可在 **DHCP 客户端 ID** 字段输入这个网络连接的名称。这个名称在子网中必须是唯一的。如果为某个连接分配一个有意义的 DHCP 客户端 ID，会在进行网络问题故障排除时方便识别这个连接。

取消选择 **需要为这个连接分配 IPv6 地址完成** 复选框，允许系统可在 IPv6 配置设备而 IPv4 配置成功时，在启用 IPv4 的网络中生成这个连接。

**Editing System eth0**

Connection name:

☐ Connect automatically

Wired | 802.1x Security | IPv4 Settings | **IPv6 Settings**

Method:

**Addresses**

Address	Prefix	Gateway
---------	--------	---------

DNS servers:

Search domains:

☒ Require IPv6 addressing for this connection to complete

☒ Available to all users

图 9.30. IPv6 设置标签

#### 9.7.1.5.1. 编辑 IPv6 路由

Red Hat Enterprise Linux 配置了很多自动使用某个设备 IP 地址的路由。要编辑附加路由，请点击 **路由** 按钮。此时会出现 **编辑 IPv6 路由** 对话框。

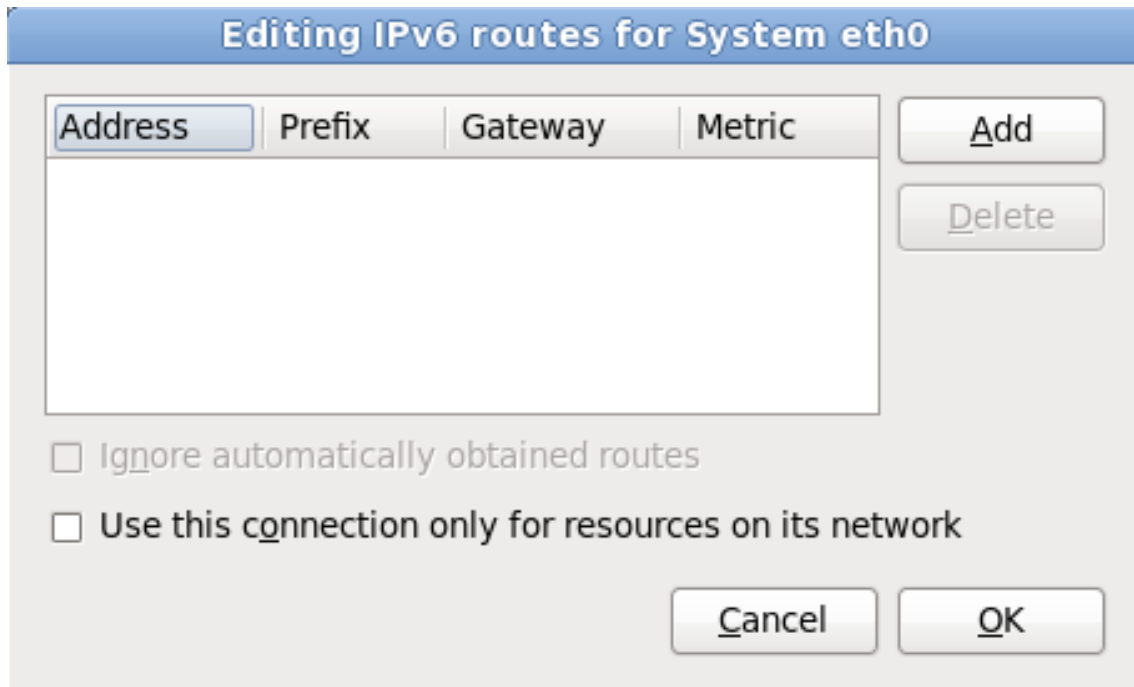


图 9.31. 编辑 IPv6 路由对话框

点击 **添加** 为新的静态路由添加 IP 地址、子网掩码、网关地址和单位。

选择 **这个连接只用于其网络中的资源** 将这个连接限制在只用于本地网络。

#### 9.7.1.6. 重启网络设备

如果重新配置安装期间已在使用的网络，则必须在 **anaconda** 中断开连接并重新连接设备以使改变生效。**Anaconda** 使用接口配置 (*ifcfg*) 文件和 **NetworkManager** 通讯。当设备的 *ifcfg* 文件被删除时，设备将断开连接；而当 *ifcfg* 文件恢复时，只要设置了 **ONBOOT=yes**，就将重新连接。关于接口配置文件的更多信息，请参考 <https://access.redhat.com/site/documentation/> 中的《Red Hat Enterprise Linux 6 部署指南》。

1. 按 **Ctrl+Alt+F2** 切换到虚拟终端 **tty2**。
2. 将接口配置文件移到一个临时位置：

```
mv /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-device_name /tmp
```

其中 *device\_name* 是刚才重新配置的设备。例如，**ifcfg-eth0** 是 **eth0** 的 *ifcfg* 文件。

设备现在在 **anaconda** 里已经断开连接了。

3. 在 **vi** 编辑器里打开接口配置文件：

```
vi /tmp/ifcfg-device_name
```

4. 验证接口配置文件包含一行 **ONBOOT=yes**。如果这个文件没有包含这行内容，请添加并保存文件。
5. 退出 **vi** 编辑器。

6. 将接口配置文件移回 `/etc/sysconfig/network-scripts/` 目录：

```
mv /tmp/ifcfg-device_name /etc/sysconfig/network-scripts/
```

现在在 **anaconda** 中重新连接该设备。

7. 按 **Ctrl+Alt+F6** 返回 **anaconda**。

## 9.8. 时区配置

选择距离您计算机物理位置最近的城市设置时区。点击地图放大到具体地理区域。

即使要使用 NTP（网络时间协议）维护准确系统时钟，也需要指定时区。

这里有两种方法选择时区：

- 用鼠标在交互式地图上点击指定城市（用黄点表示）。一个红色的 **X** 符号会出现，代表您的选择。
- 还可以在屏幕底部的列表中选择时区。使用鼠标点击位置突出显示选择。

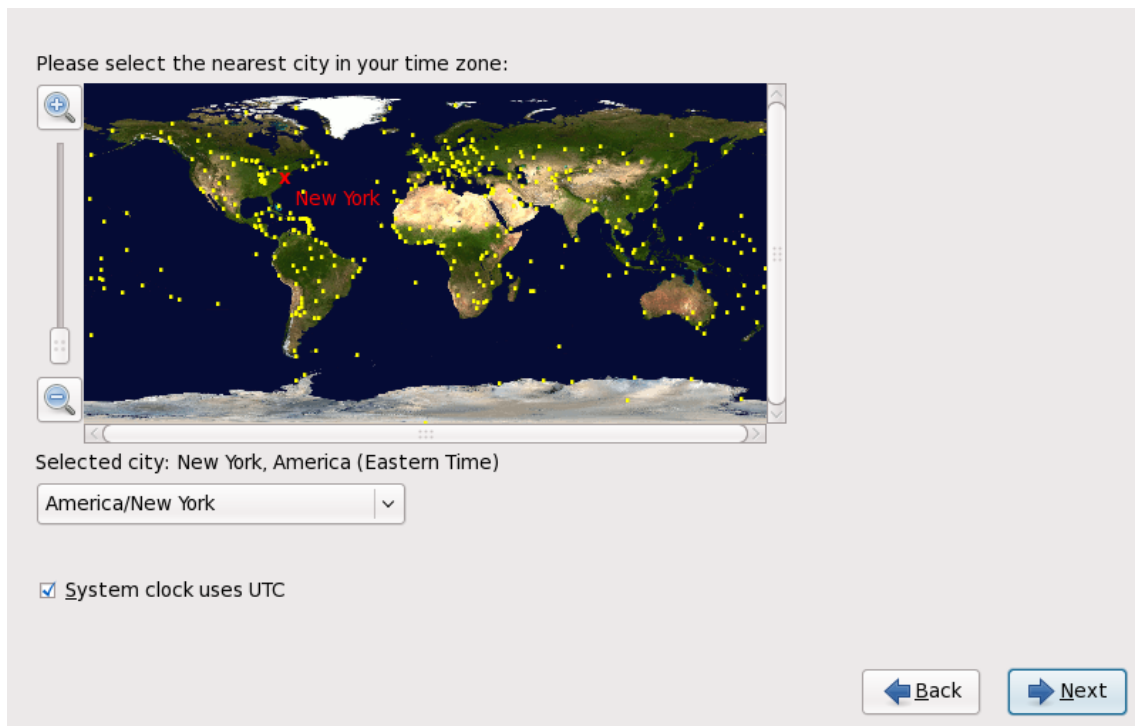


图 9.32. 配置时区

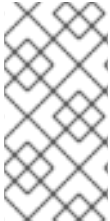
如果 Red Hat Enterprise Linux 是计算机中唯一的操作系统，请选择 **系统时钟使用 UTC**。系统时钟是计算机系统硬件的一部分。Red Hat Enterprise Linux 使用时区设置确定本地时间和系统时钟中的 UTC 之间的偏差。这个行为是使用 UNIX、Linux 和类似操作系统的标准动作。

点击 **下一步** 执行。



### 警告

如果机器还运行微软 Windows，则不启用 **系统时钟使用 UTC** 选项。微软操作系统会更改 BIOS 时钟使其与本地时间而不是 UTC 匹配。这可能导致 Red Hat Enterprise Linux 中的意外行为。



### 注意

要在安装完成后更改时区配置，可以使用 **Time and Date Properties Tool**。

在 shell 提示符后键入 **system-config-date** 命令启动 **Time and Date Properties Tool**。如果不是 root 用户，则会提示输入 root 密码后再继续。

## 9.9. 设定 ROOT 密码

设置 root 帐户和密码是安装过程中的最重要的步骤之一。这个 root 帐户是用来安装软件包、升级 RPM 以及执行大多数系统维护的。作为 root 用户登录可让您完全控制您的系统。



### 注意

root 用户（又称超级用户）可访问整个系统；因此，最好 *只有在执行系统维护或管理时使用 root 用户登录*。

The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user.

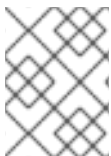
Root Password:

Confirm:

Back Next

图 9.33. Root 密码

只使用 root 帐户进行系统管理。为日常使用创建一个非 root 帐户，并在执行某些需要超级用户权限的任务时使用 **su** 成为 root 用户。这些基本规则将打字错误或者执行错误命令对系统的损害减小到最低。



### 注意

要成为 root 用户，请在终端窗口的 shell 提示符后键入 **su -**，然后按 **Enter** 键，然后输入 root 密码并按 **Enter** 键。

安装程序提示为系统设定 root 密码<sup>[2]</sup>。不输入 root 密码则无法进行下一阶段的安装。

Root 密码必须至少有六个字符；输入的密码不会在屏幕中出现。必须输入该密码两次；如果两次不一致，安装程序会要求重新输入密码。

应该使用可以记住但其他人不容易猜到的字符串作为 root 密码。您的名字、电话号码、*qwerty*、*password*、*root*、*123456* 和 *anteater* 都是坏密码的例子。好密码应该是数字字母混合，字母包含大、小写，且不包含字典中的单词，例如：*Aard387vark* 或者 *420BMttNT*。请记住密码是分大小写的。如果您记录下您的密码，请将其保存在一个安全的地方。但建议不要记录创建的所有密码。



### 警告

不要使用本指南中提供的任何示范密码。使用其中任何一个，都可以被视为安全风险。

安装后，如果要更改 root 密码，请作为 **root** 运行 **passwd** 命令。如果忘记了 root 密码吗，请查看《Red Hat Enterprise Linux 6 部署指南》中《[使用系统修复模式解决问题](#)》一章查看如何设定新 root 密码。

## 9.10. 分配存储设备

如果在存储设备选择页面中选择一个以上的存储设备（请参考第 9.6 节“[存储设备](#)”），**anaconda** 会询问哪些设备可用来安装操作系统，哪些应该只作为数据存储附加到文件系统。如果只选择了一个存储设备，**anaconda** 则不会显示这个页面。

在安装过程中，在此处用于数据存储的设备只能挂载为文件系统的一部分，不能对其进行分区或者格式化操作。



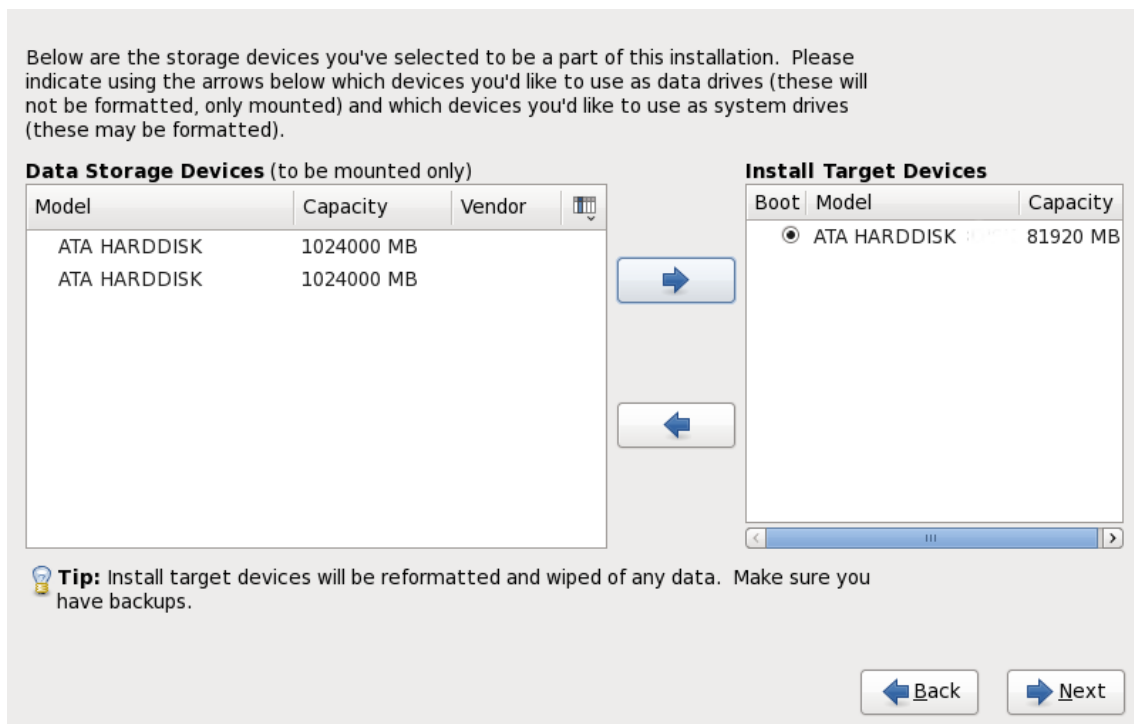


图 9.34. 分配存储设备

这个页面分成两部分。左侧包含只用于保存数据的设备列表。右侧包含可用来安装操作系统的设备列表。

每个列表包含帮助您识别它们的设备信息。在标题栏右侧有使用图标标记的小下拉菜单。可使用这个菜单选择每个设备中显示的数据类型。减少或者增加显示信息有助于识别特定设备。

将某设备从一个列表中移动到另一个列表中，方法为点击该设备，然后点击标记为左移箭头的按钮将其移动到数据存储设备列表中，或者点击标记为右移箭头的按钮将其移动到可用来安装操作系统的设备列表中。

可作为安装目标的设备列表中的每个设备旁都有一个单选按钮。使用这个单选按钮指定要用来作为系统引导设备的设备。



### 重要

如果任意存储设备一个引导装载程序，而该程序可链载入 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序，请将那个存储设备包含在 **安装目标设备** 中。在引导装载程序配置过程中，**anaconda** 仍可看到识别为 **安装目标设备** 的存储设备。

在这个页面中指定为 **安装目标设备** 的存储设备不会被安装进程自动清除，除非在分区页面中选择 **使用所有空间**（请参考 第 9.13 节 “磁盘分区设置”）。

完成指定用于安装的设备后，点击 **下一步** 继续。

## 9.11. 初始化硬盘

如果在现有硬盘中没有找到可读分区表，则安装程序会要求初始化该硬盘。这个操作可使该硬盘中的所有现有数据不可读。如果系统有全新硬盘，且其中没有安装任何操作系统，或者已经删除该硬盘中的所有分区，请点击 **重新初始化驱动器**。

安装程序为每个无法读取有效分区表的磁盘提供独立对话框。点击 **忽略所有** 按钮或者 **重新初始化所有** 按钮对所有设备采用相同的回答。

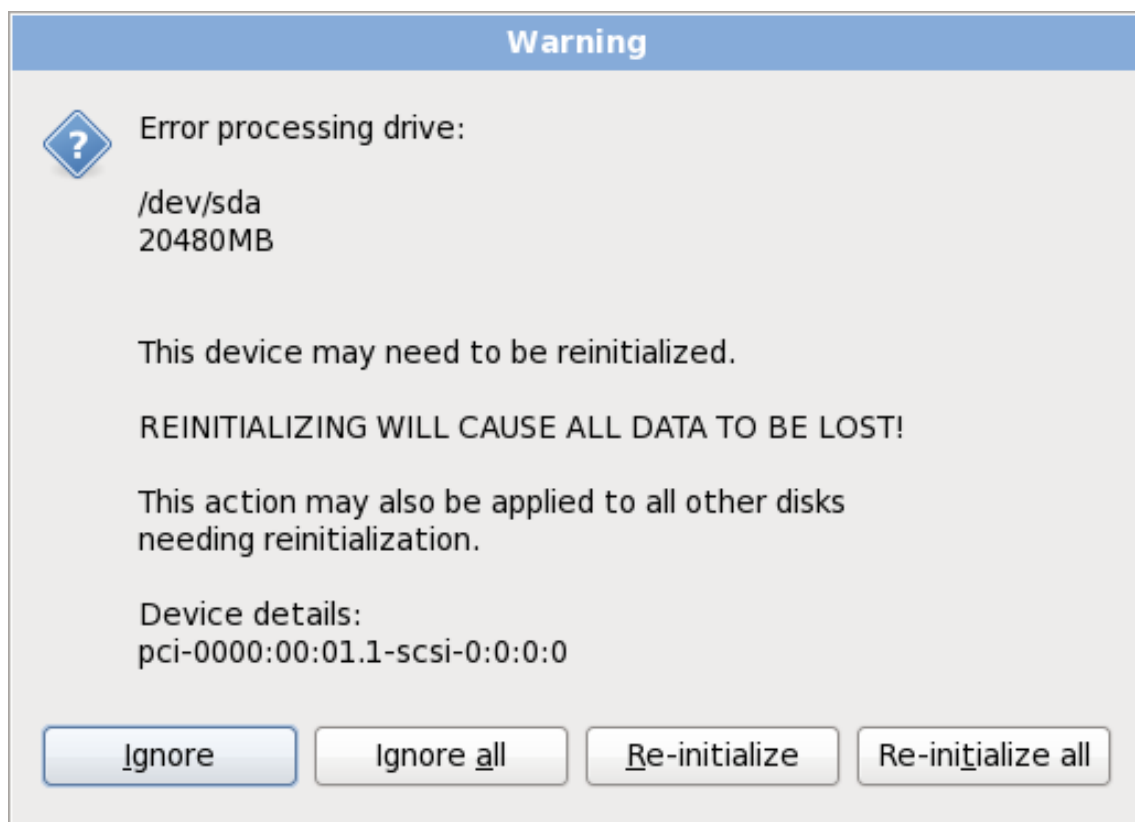


图 9.35. 警告页面 - 初始化硬盘

可能出现安装程序无法读取某些 RAID 系统或者其他非标准配置，并提示初始化该硬盘的情况。安装程序会响应它可探测到的物理磁盘结构。

要启用必要时的自动硬盘初始化，请使用 kickstart 命令 **zerombr**（请参考 [第 32 章 Kickstart 安装](#)）。在有之前已初始化磁盘的系统中执行无人安装时需要这个命令。



### 警告

如果有可在安装过程中分离，并在安装后探测和配置的非标准磁盘配置，请关闭系统，分离磁盘，然后重新开始安装。

## 9.12. 升级现有系统



### 重要

以下部分只适用于在次要版本间升级 Red Hat Enterprise Linux，例如：将 Red Hat Enterprise Linux 6.4 升级到 Red Hat Enterprise Linux 6.5 或更高的版本。在主要版本间升级时不支持这个方法，例如：将 Red Hat Enterprise Linux 6 升级到 Red Hat Enterprise Linux 7。

使用 **Red Hat Upgrade Tool** 和 **Preupgrade Assistant** 工具可进行 Red Hat Enterprise Linux 主要版本的本地升级，但有一些限制。详情请查看 [第 37 章 升级当前系统](#)。

安装系统自动探测 Red Hat Enterprise Linux 的现有安装。升级将现有系统软件更新到新的版本，但并不从用户的主目录中删除任何数据。硬盘中现有分区结构不会改变。只有在软件包升级需要时才会更改系统配置。大多数软件包升级不会更改系统配置，而是安装额外配置文件以备之后检测。

请注意：使用的安装介质可能不包含升级计算机所需的所有软件包。

### 9.12.1. 升级对话

如果系统中包含 Red Hat Enterprise Linux 安装，则会出现一个对话框，询问是否要升级那个安装。要对现有系统执行升级，请在下拉菜单中选择正确的安装并选择 **下一步**。

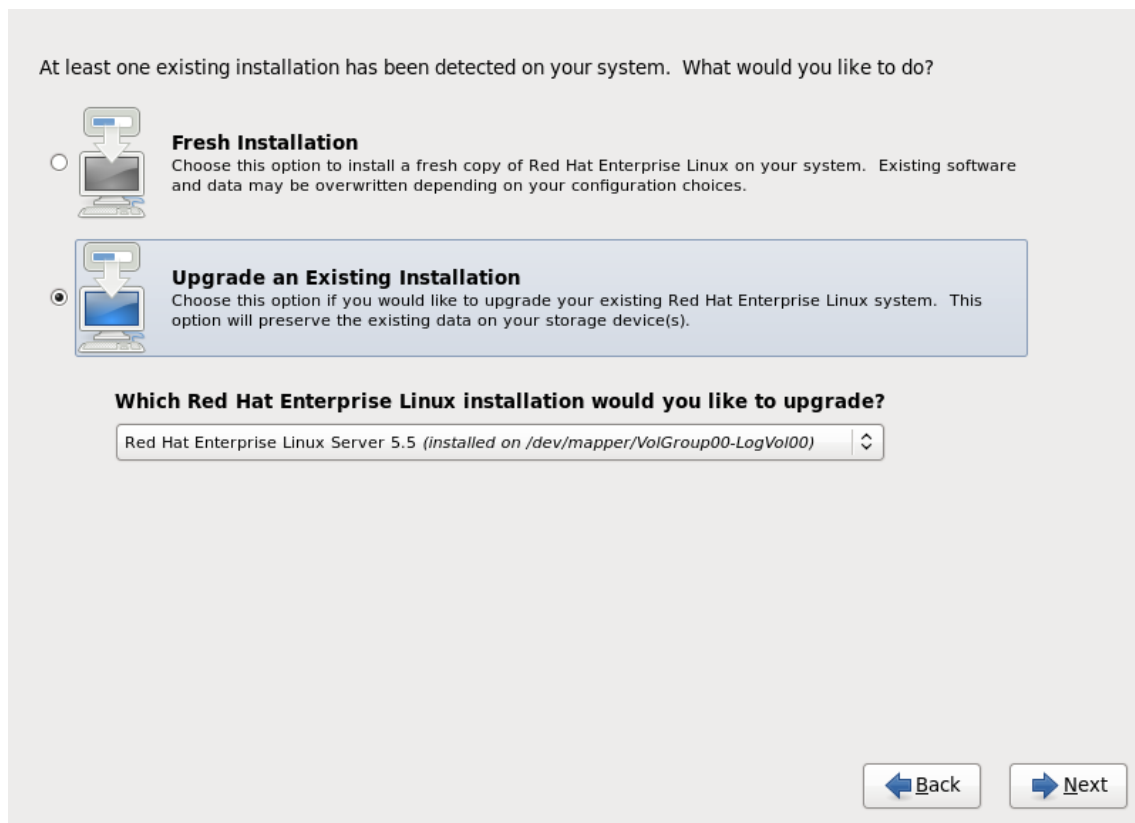


图 9.36. 升级对话



#### 注意

在现有 Red Hat Enterprise Linux 系统中手动安装的软件可能会在升级后行为有所改变。需要在升级后手动重新安装，或者重新编译这个软件以便确定在更新的系统中可正确执行这些软件。

### 9.12.2. 使用安装程序升级



#### 注意

通常 Red Hat 建议保留独立 **/home** 分区中的用户数据并执行全新安装。有关分区详情以及如何设置分区请参考 [第 9.13 节“磁盘分区设置”](#)。

如果选择使用安装程序升级系统，那么所有不是由 Red Hat Enterprise Linux 提供，且与 Red Hat Enterprise Linux 软件冲突的软件都将被覆盖。开始使用这个方法升级前，请列出系统中现有软件包以备之后参考：

■

```
rpm -qa --qf '%{NAME} %{VERSION}-%{RELEASE} %{ARCH}\n' > ~/old-pkglist.txt
```

安装后，根据这个列表选择哪些软件包是应该重新构建或者从 Red Hat 以外的源搜索的。

下一步，备份所有系统配置数据：

```
su -c 'tar czf /tmp/etc-`date +%F`.tar.gz /etc'
su -c 'mv /tmp/etc-*.tar.gz /home'
```

执行升级前请完整备份所有重要数据。重要数据应包含整个 **/home** 目录中的内容，以及某些服务的内容，比如 Apache、FTP、SQL 服务器或者源代码管理系统。虽然升级不是破坏性的，但不正确的操作也可能造成数据丢失。



#### 警告

注：上面的示例在 **/home** 目录中保存备份资料。如果您的 **/home** 目录不是独立分区，**就不应该完全按照这些示例操作！**请将备份保存到其他设备中，比如 CD 或者 DVD 盘或者外接硬盘中。

有关以后完成升级过程的详情请参考 [第 35.2 节“完成升级”](#)。

### 9.12.3. 升级引导装载程序配置

必须在 *引导装载程序* 中注册完成的 Red Hat Enterprise Linux 安装方可正确引导。引导装载程序是机器中用来定位和启动操作系统的软件。有关引导装载程序的详情请参考 [附录 E, GRUB 引导装载程序](#)。

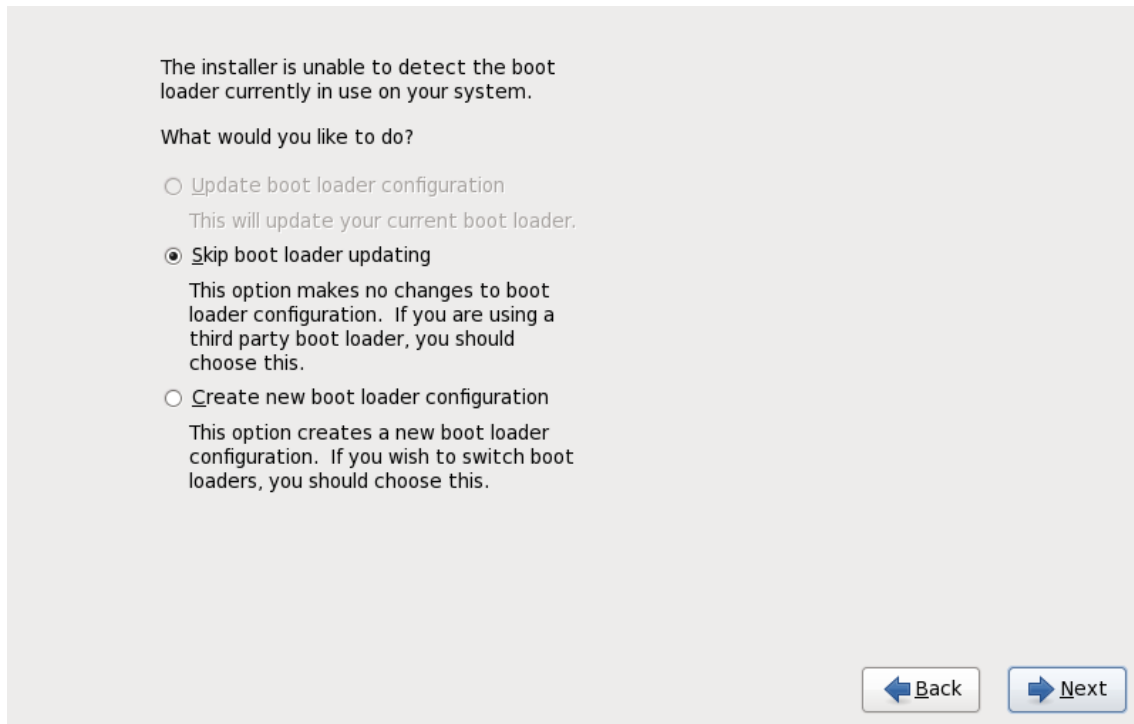


图 9.37. 升级引导装载程序对话框

如果现有引导装载程序是由 Linux 发行本安装的，则安装系统可修改它，以便载入新的 Red Hat Enterprise Linux 系统。要更新现有 Linux 引导装载程序，请选择 **更新引导装载程序配置**。这是升级现有 Red Hat Enterprise Linux 安装的默认行为。

GRUB 是 Red Hat Enterprise Linux 在 32 位和 64 位 x86 构架中的标准引导装载程序。如果计算机使用另外一种引导装载程序，比如 BootMagic、System Commander 或由微软 Windows 安装的装载程序，那么 Red Hat Enterprise Linux 将无法更新它们。这种情况下，请选择 **跳过引导装载程序更新**。在安装结束之后，参考那些产品的说明书获得帮助。

只有在确定要替换现有的引导装载程序的时候，才在升级过程中选择安装新的引导装载程序。如果已安装新的引导装载程序，在配置新的引导装载程序之前，无法引导同一机器中的其他操作系统。选择 **创建新的引导装载程序配置** 删除现有引导装载程序并安装 GRUB。

选择后，请点击 **下一步** 继续。如果选择 **生成新的引导装载程序配置** 选项，请参考 [第 9.18 节 “x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置”](#)。如果选择更新或者跳过引导装载程序配置，则可继续安装。

## 9.13. 磁盘分区设置



### 警告

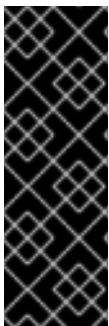
备份系统中的所有数据是明智之举。例如：如果要升级或创建一个双重引导系统，则应该备份这个存储设备中要保留的数据。有时候错误难免会发生，甚至会导致所有数据丢失。



### 重要

如果使用文本模式安装 Red Hat Enterprise Linux，只能使用本节所讲的默认分区方案。不能在安装程序自动添加或删除的分区或文件系统之外添加删除分区或文件系统。如果安装时需要自定义布局，则应该通过 VNC 连接或 kickstart 安装执行图形化安装。

另外，类似 LVM、加密文件系统和可重新定义大小的文件系统等高级选项仅在图形模式和 kickstart 中提供。



### 重要

如果使用 RAID 卡，请注意有些 BIOS 不支持使用 RAID 卡引导。在这些情况下，必须在 RAID 阵列以外的分区中创建 **/boot/**，比如不同的硬盘中。在使用不确定 RAID 卡创建分区时需要使用内置硬盘。

设置软件 RAID 也需要 **/boot/** 分区。

如果已经选择对系统进行自动分区，则应该选择 **审核**，并手动编辑 **/boot/** 分区。

分区允许将硬盘驱动器分隔成独立的本地，每个本地都如同是一个单独的硬盘驱动器。如果运行多个操作系统，分区就特别有用。如果不确定怎样给系统分区，请阅读 [附录 A, 磁盘分区简介](#)。

Which type of installation would you like?

☐ **Use All Space**  
Removes all partitions on the selected device(s). This includes partitions created by other operating systems.  
**Tip:** This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.

☒ **Replace Existing Linux System(s)**  
Removes only Linux partitions (created from a previous Linux installation). This does not remove other partitions you may have on your storage device(s) (such as VFAT or FAT32).  
**Tip:** This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.

☐ **Shrink Current System**  
Shrinks existing partitions to create free space for the default layout.

☐ **Use Free Space**  
Retains your current data and partitions and uses only the unpartitioned space on the selected device(s), assuming you have enough free space available.

☐ **Create Custom Layout**  
Manually create your own custom layout on the selected device(s) using our partitioning tool.

☐ Encrypt system  
☐ Review and modify partitioning layout

[< Back](#) [Next >](#)

图 9.38. 磁盘分区设置

在本页中，可选择使用四种方法之一创建默认布局，或者选择在存储设备中手动创建自定义布局。

可使用前四个选项执行自动安装，且无须自己在存储设备中进行分区。如果不了解如何对系统分区，则建议选择这几个选项之一，让安装程序分区。根据选择的选项，您仍然可以控制删除系统中的哪些数据（如果有的话）。

选项有：

#### 使用所有空间

选择这个选项删除硬盘中的所有分区（这包括由其他操作系统创建的分区，比如 Windows VFAT 或者 NTFS 分区）。



#### 警告

如果选择这个选项，安装程序将删除所选硬盘中的所有数据。如果在要安装 Red Hat Enterprise Linux 的硬盘中有需要保留的信息，则请不要选择这个选项。

特别是在将系统配置为使用其他引导装载程序链载入 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序时，不要选择这个选项。

#### 替换现有 Linux 系统

选择这个选项只删除之前 Linux 安装创建的分区。这样就不会删除硬盘中的其他分区（比如 VFAT 或者 FAT32 分区）。

#### 缩小现有系统



选择这一选项将手动重新定义现有数据和分区的大小并在空出的空间中安装默认 Red Hat Enterprise Linux 布局。



### 警告

如果要缩小安装了其他操作系统的分区，就无法再使用那些操作系统。虽然这样分区不会破坏数据，但操作系统在其分区中通常需要一些剩余空间。在要重新定义分区大小前（这个分区安装了今后还要使用的操作系统），需要了解应该保留多少剩余空间。

## 使用剩余空间

选择这个选项保留现有数据和分区，并在存储驱动器未使用的可用空间中安装 Red Hat Enterprise Linux。请在选择此选项前，确定在该存储驱动器中有足够的可用空间 - 请参考 [第 3.6 节 “有足够的磁盘空间吗？”](#)。



### 警告

如果 64 位 x86 系统使用 UEFI 而不是 BIOS，则需要手动创建 `/boot` 分区。这个分区必须具有 ext3 文件系统。如果选择自动分区，则系统将无法引导。

## 创建自定义布局

选择这个选项手动对存储设备进行分区并创建自定义布局。请参考 [第 9.15 节 “创建自定义布局或者修改默认布局”](#)。

点击对话框中描述左侧的单选按钮选择首选分区方法。

选择 **加密系统** 加密 `/boot` 分区以外的所有分区。有关加密详情请参考 [附录 C, 磁盘加密](#)。

要浏览并对自动分区创建的分区进行必要的修改，请选择 **浏览** 选项。选择 **浏览** 后，点击 **下一步** 前进，此时会显示 **anaconda** 创建的分区。如果这些分区没有达到您的要求，可在此进行修改。



### 重要

要将 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序配置为使用不同的引导装载程序进行**链载**入，必须手动指定引导驱动器。如果选择任何自动分区选项，在点击 **下一步** 前，必须选择 **检查并修改分区布局** 选项，否则无法指定正确的引导驱动器。



## 重要

在混合使用多路和非多路存储的系统中安装 Red Hat Enterprise Linux 6 时，安装程序里的自动分区格式会创建包含混合多路和非多路设备的卷组。但这违背了多路存储的目的。

在选择了自动分区后，建议在磁盘选项屏幕中只选择多路，或者是非多路设备中的一个，也可以选择自定义分区。

完成选择后点 **下一步**。

## 9.14. 选择磁盘加密密码短语

如果选择 **加密系统** 选项，安装程序会提示为加密系统中的分区设定密码短语。

使用 *Linux* 统一密钥设定加密分区 -- 详情请参考 [附录 C, 磁盘加密](#)。



图 9.39. 为加密的分区输入密码短语

选择密码短语并在对话框的两个字段中输入它。必须在每次系统引导时提供这个密码短语。



## 警告

如果此密码短语丢失，就完全无法访问所有加密的分区以及其中的数据。密码短语丢失后将无法找回。

请注意：如果执行 Red Hat Enterprise Linux kickstart 安装，则可以保存加密密码短语，并在安装过程中生成加密密码短语备份。详情请参考 [第 C.3.2 节“保存密码短语”](#) 和 [第 C.3.3 节“创建并保存备份密码短语”](#)。

## 9.15. 创建自定义布局或者修改默认布局

如果选择了四个自动分区选项中的一个，且没有选择 **审核**，则将跳至 [第 9.17 节“软件包组的选择”](#)。

如果选择四个自动分区选项中的一个，且选择 **审核**，就可以接受目前分区设置（点击 **下一步**），或者在分区页面手动修改设置。



如果选择创建自定义布局，则必须告诉安装程序在哪里安装 Red Hat Enterprise Linux。可以通过为安装了 Red Hat Enterprise Linux 的一个或多个磁盘分区定义挂载点完成。这时还需要创建和（或）删除分区。



### 警告

如果 64 位 x86 系统使用 UEFI 而不是 BIOS，则需要手动创建 `/boot` 分区。这个分区必须具有 ext3 文件系统。如果选择自动分区，则系统将无法引导。

### 重要

在使用 UEFI 固件的系统中，boot 驱动器（安装引导装载程序的磁盘）必须包含一个至少为 50MB 的特殊分区（EFI 文件系统），其挂载点为 `/boot/efi`。

该 boot 驱动器必须还有一个 GUID 分区表（GPT）标签。如果再利用附带现有分区及主引导记录（MBR）标签的磁盘，则必须重新标记该磁盘。会丢失磁盘中的现有数据。

要在图形安装程序中将某个磁盘重新标记为 GPT，首先请返回 [第 9.13 节“磁盘分区设置”](#)，并选择自动分区选项，比如 **使用所有空间**。选择 **审核并修改分区布局** 复选框，并点击下一步。在下一个页面中会根据需要自动修改生成的布局。

再利用使用 MBR 标记的分区时一般都需要使用这个临时解决方案。如果在开始分区进程时选择 **创建自定义布局**，则无法重新标记该磁盘，也无法执行分区。

如果还没有计划好要如何设置分区，请参阅 [附录 A, 磁盘分区简介](#) 和 [第 9.15.5 节“推荐的分区方案”](#)。至少需要一个大小合适的 root 分区、一个 boot 分区，且通常还需要一个适合系统中 RAM 大小的 swap 分区。

**anaconda** 可处理典型安装的分区要求。

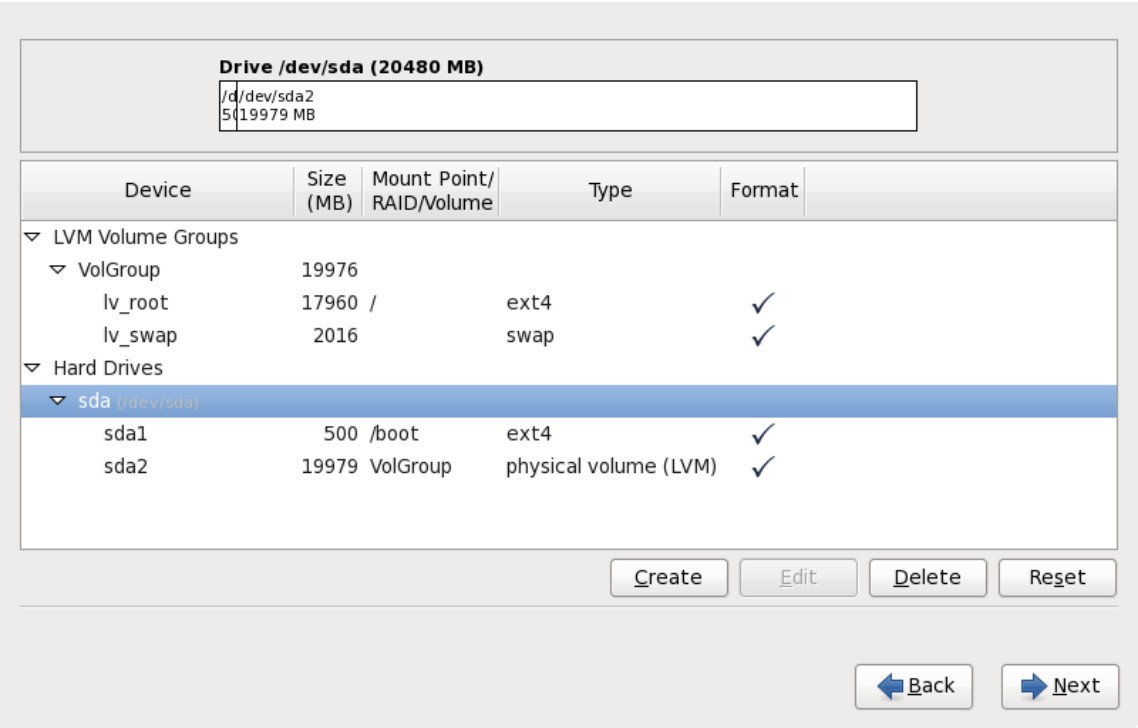


图 9.40. 在x86、AMD64 以及 Intel 64 系统中进行分区

本页中有两个方框。上面的方框包含在下面方框中选择的硬盘、逻辑卷或者 RAID 设备的图形显示。

上面的图形代表该设备，可以查看安装程序探测到的驱动器名称（比如 `/dev/sda` 或者 `LogVol00`），和它的大小（单位为 MB）及其型号。

使用鼠标单击选中图形显示中的具体区域。双击编辑现有分区或者在现有可用空间外创建分区。

在下面的方框有在安装过程中要使用的全部驱动器、逻辑卷和 RAID 设备列表，它们是在前面的安装过程中指定的 - 请参考 第 9.10 节 “分配存储设备”。

根据类型对设备进行分组。点击每个设备类型左侧的小三角查看或者隐藏那个类型的设备。

**Anaconda** 显示每个列出设备的详情：

设备

设备、逻辑卷或者分区的名称

大小（MB）

设备、逻辑卷或者分区的大小（MB）

挂载点/RAID/卷

挂载点（文件系统内的位置）是要挂载分区的地方，也可是 RAID 或者所在逻辑卷组的名称。

类型

分区类型。如果分区是标准分区，这个字段显示分区中的文件系统类型（例如：`ext4`）。否则它表明该分区是物理卷（LVM）或者软件 RAID 的一部分。

格式

这一栏中的检查标记表明将在安装过程中格式化该分区。

在方框底部有四个按钮：**创建**、**编辑**、**删除** 和 **重置**。

点击上面的方框中的图形标识或者下方方框中的列表选择一个设备或者分区，然后点击四个按钮之一继续以下操作：

### 创建

创建新的分区、逻辑卷或软件 RAID

### 编辑

修改现有的分区、逻辑卷或软件 RAID。请注意，只能用 **Resize** 按钮缩小分区而不能增大分区。

### 删除

删除分区、逻辑卷或软件 RAID

### 重置

取消在这个屏幕里做的所有修改

## 9.15.1. 创建存储

可使用 **创建存储** 对话框创建新的存储分区、逻辑卷和软件 RAID。**Anaconda** 根据在系统中显示或者被配置为传送到系统中的存储显示可用和不可用的选项。

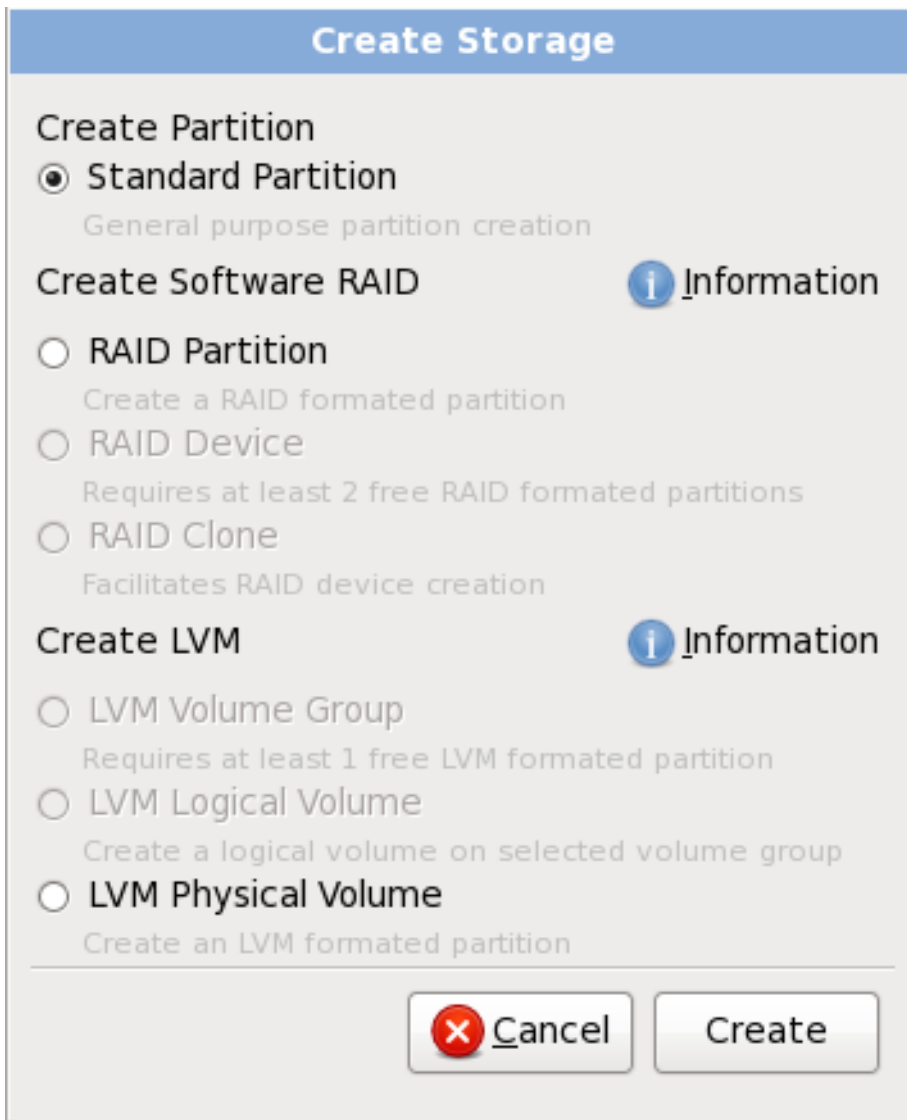


图 9.41. 创建存储

选项分组为 **创建分区**、**创建软件 RAID** 和 **创建 LVM** 如下：

#### 创建分区

有关 **添加分区** 对话框详情请参考 [第 9.15.2 节“添加分区”](#)。

- **标准分区** - 在未分配的空间中创建标准磁盘分区（如 [附录 A, 磁盘分区简介](#) 所述）。

#### 创建软件 RAID

更多详情请参考 [第 9.15.3 节“创建软件 RAID”](#)。

- **RAID 分区** - 在未分配空间中创建分区成为软件 RAID 设备的一部分。要组成软件 RAID 设备，必须在该系统中有两个或者多个可用 RAID 分区。
- **RAID 设备** - 将两个或者多个 RAID 分区合并为一个软件 RAID 设备。选择这个选项时，可以指定要创建的 RAID 设备类型（*RAID 级别*）。只有在系统中有两个或者多个可用 RAID 分区时才可使用这个选项。

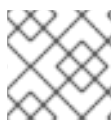
#### 创建 LVM 逻辑卷

更多详情请参考 [第 9.15.4 节“创建 LVM 逻辑卷”](#)。

- **LVM 物理卷** - 在未分配空间中创建 **物理卷**。
- **LVM 卷组** - 使用一个或者多个物理卷创建**卷组**。只有在系统中有至少一个可用物理卷时方可使用这个选项。
- **LVM 逻辑卷** - 在卷组中创建 **逻辑卷**。只有在系统中有至少一个可用卷组时方可使用这个选项。

### 9.15.2. 添加分区

要添加一个新的分区，请选择 **新建** 按钮。此时会出现一个对话框（参见 图 9.42 “创建新分区”）。



#### 注意

必须为本次安装指定至少一个分区。详情请参考 附录 A, [磁盘分区简介](#)。

图 9.42. 创建新分区

- **挂载点**：输入分区的挂载点。例如：如果这个分区应该是 root 分区，请输入 /；如果是 /boot 分区，请输入 /boot，等等。还可以使用下拉菜单为分区选择正确的挂载点。而对于 swap 分区，则不应该设置挂载点 - 将文件系统类型设置为 **swap** 就足够了。
- **文件系统类型**：使用下拉菜单为这个分区选择合适的文件系统类型。关于文件系统类型的更多信息，请参阅 第 9.15.2.1 节 “文件系统类型”。
- **可用驱动器**：这个字段包括系统中安装的硬盘列表。如果选中某个硬盘的复选框，则表示可以在该硬盘中创建想要的分区。如果没有选择那个复选框，就绝不会在该硬盘中创建这个分区。通过不同的复选框设置，可使 **anaconda** 在需要的地方放置分区，或让 **anaconda** 决定分区的位置。

置。

- **大小 (MB)** : 输入分区的大小 (MB)。注意, 该字段从 100MB 开始; 若不更改, 创建的分区将只有 100MB。
- **额外大小选项** : 选择是否要将分区保持为固定大小、允许它"增长" (使用硬盘驱动器上的可用空间) 到某一程度, 或允许它增长到使用全部硬盘驱动器上可用的剩下空间。

如果选择 **占用所有空间, 最大为 (MB)**, 则必须在这个选项右侧的字段内给出大小限制。这样就可以在硬盘驱动器中保留一定的空间, 以便将来使用。

- **强制为主分区** : 选择创建的分区是否是硬盘的四个主分区之一。如果没有选择, 这个分区将被创建为逻辑分区。详情请参考 [第 A.1.3 节 “分区中的分区 — 扩展分区概述”](#)。
- **加密** : 选择是否加密该分区, 加密后, 如果没有密码短语, 即使将该存储设备连接到其他系统, 也无法访问保存在该分区中数据。有关存储设备加密的详情, 请参考 [附录 C, 磁盘加密](#)。如果选择这个选项, 安装程序将在向该磁盘写入数据前提示提供密码短语。
- **确定** : 当您对设置满意并想创建分区的时候, 选择 **确定** 按钮。
- **取消** : 如果不想创建这个分区, 请选择 **取消** 按钮。

### 9.15.2.1. 文件系统类型

Red Hat Enterprise Linux 允许生成不同的分区类型和文件系统。下面是对可用的不同文件系统及其使用的简单论述。

#### 分区类型

- **标准分区** — 标准分区可包含文件系统或者 swap 空间, 或者可提供软件 RAID 或者 LVM 物理卷的容器。
- **swap** — Swap partitions are used to support virtual memory. In other words, data is written to a swap partition when there is not enough RAM to store the data your system is processing. Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for additional information.
- **software RAID** — Creating two or more software RAID partitions allows you to create a RAID device. For more information regarding RAID, refer to the chapter *RAID (Redundant Array of Independent Disks)* in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).
- **physical volume (LVM)** — Creating one or more physical volume (LVM) partitions allows you to create an LVM logical volume. LVM can improve performance when using physical disks. For more information regarding LVM, refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).

#### 文件系统

- **ext4** — ext4 是在 ext3 文件系统的基础上进行一系列改进的新特性。这包括对更大文件系统和更大文件的支持、更快更有效的磁盘空间分配、一个目录中无限的子目录数、更快速的文件系统检查及更强大的日志能力。ext 4 支持的最大文件系统大小为 16TB。ext4 文件系统为默认选项, 强烈推荐使用。

- **ext3** — ext3 文件系统基于 ext2 文件系统，其主要优点 — 日志功能 (journaling)。使用记录日志的文件系统可减少崩溃后恢复文件系统所花费的时间，因为它无需对该文件系统执行 **fsck** 命令。<sup>[3]</sup>ext 3 支持的最大文件系统大小为 16TB。
- **ext2** — ext2 文件系统支持标准的 Unix 文件类型（常规文件、目录、符号链接等等）。它支持使用长达 255 个字符的长文件名。
- **xfs** — XFS 是具有高度灵活性和高性能的文件系统，最多支持 16 EB（大约一千六百万 TB）文件系统，最多 8EB 文件（大约八百万 TB）且目录结构包含千百万条目。XFS 支持元数据日志，可提高崩溃恢复速度。XFS 文件系统还可在挂载和激活的情况下清除磁盘碎片并重新定义大小。



### 注意

安装程序可创建的最大 XFS 分区为 100TB。

- **vfat** — VFAT 文件系统是一个 Linux 文件系统，它兼容 FAT 文件系统上的微软 Windows 长文件名。
- **Btrfs** — Btrfs 是一个开发中的文件系统，它可处理和管理更多、更大文件；容量比 ext2、ext3 和 ext4 文件系统更大。Btrfs 设计要求可以容错，并可以更容易地检测出错误并修复。它使用 checksum 确保数据和元数据的完整性并维护可用于备份或者修复的文件系统快照。

因为 Btrfs 还处于试验开发阶段，安装程序没有默认提供 Btrfs。如果要在驱动器中创建 Btrfs 分区，则必须在引导安装过程中添加 **btrfs** 引导选项。具体步骤请查看 [第 28 章 引导选项](#)。



### 警告

Red Hat Enterprise Linux 6 将 Btrfs 作为技术预览提供给用户进行体验。不应该为包含重要数据的分区，或者对重要系统操作很重要的分区中使用 Btrfs。

### 9.15.3. 创建软件 RAID

*Redundant arrays of independent disks* (RAIDs) are constructed from multiple storage devices that are arranged to provide increased performance and — in some configurations — greater fault tolerance. Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for a description of different kinds of RAID.

要生成 RAID 设备，必须首先创建软件 RAID 分区。创建两个或两个以上的软件 RAID 分区后，请选择 **RAID** 在 RAID 设备中加入软件 RAID 分区。

#### RAID 分区

选择这个选项为软件 RAID 配置分区。如果磁盘没有包含任何软件 RAID 分区，那么这个选项是唯一可用选择。此时会出现与添加标准分区相同的对话框 - 请参考 [第 9.15.2 节 “添加分区”](#) 中的可用选项描述。请注意，必须将 **文件系统类型** 设定为 **软件 RAID**。

Add Partition

Mount Point:

<Not Applicable>

File System Type:

software RAID

Allowable Drives:

☒ sda 80480 MB ATA HARDDISK

☒ sdb 80480 MB ATA HARDDISK

Size (MB):

200

Additional Size Options

☐ Fixed size

☐ Fill all space up to (MB):

1

☒ Fill to maximum allowable size

☐ Force to be a primary partition

☐ Encrypt

Cancel

OK

图 9.43. 创建软件 RAID 分区

### RAID 设备

选择这个选项使用两个或者多个现有软件 RAID 分区构建一个 RAID 设备。这个选项在配置了两个或者多个软件 RAID 分区时可用。



图 9.44. 创建 RAID 设备

将文件系统类型选择为标准分区。

**Anaconda** 会自动为 RAID 设备推荐名称，但也可以手动在 **md0** 到 **md15** 范围内进行选择。

点击独立存储设备旁的复选框以便包含或者删除这个 RAID。

**RAID 级别** 对应具体的 RAID 类型。请从以下选项中选择：

- **RAID 0** — 在多个存储设备间分布数据。级别为 0 的 RAID 提供比标准分区更好的性能，它也可用于将多个设备的存储放到一个虚拟设备中。注：RAID 0 不提供冗余，阵列中一个设备出现故障将破坏整个阵列。RAID 0 要求至少有两个 RAID 分区。
- **RAID 1** — 将一个存储设备上的数据镜像到一个或多个其他的存储设备上。阵列里的其他设备提供了更大的冗余。RAID 1 要求至少有两个 RAID 分区。
- **RAID 4** — 在多个存储设备间分发数据，但会使用阵列中的一个设备存储校验信息，从而在阵列中有设备发生故障时起到保护作用。因为所有的校验信息都存储在一个设备中，对它的访问会导致阵列性能瓶颈。RAID 4 要求至少有三个 RAID 分区。
- **RAID 5** — 在多个存储设备间分发数据和校验信息。因为在多个设备间分布校验信息，RAID 5 提供了在多个存储设备间分发数据的性能优势，却没有 RAID 4 的访问瓶颈问题。RAID 5 要求至少有三个 RAID 分区。
- **RAID 6** — 它和 RAID 5 类似，但它保存两套校验信息而不是只有一套。RAID 6 要求至少有四个 RAID 分区。
- **RAID 10** — RAID 10 是嵌套的 RAID 或混合型的 RAID。RAID 10 通过在存储设备的镜像上

分布数据来进行构建。例如，RAID 10 可以从由两对互为镜像的分区组成的 RAID 分区进行构建。如 RAID 0 一样，数据分布在这两对存储设备上。RAID 10 要求至少有四个 RAID 分区。

#### 9.15.4. 创建 LVM 逻辑卷



##### 重要

LVM 初始化设置在文本模式安装中不可用。如果需要从头生成一个 LVM 配置，请按 **Alt+F2** 使用虚拟控制台，并运行 **lvm** 命令。要返回文本模式安装，请按 **Alt+F1**。

逻辑卷管理 (LVM) 显示一个基本物理存储空间（比如硬盘或者 LUN）的简单裸机视图。可将代表物理存储分区物理卷分成卷组。可将每个卷组分成多个逻辑卷，每个逻辑卷模拟一个标准磁盘分区。因此，LVM 逻辑卷可作为包含多个物理磁盘的分区使用。

To read more about LVM, refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide Note](#), LVM is only available in the graphical installation program.

##### LVM 物理卷

选择这个选项将分区或者设备配置为 LVM 物理卷。如果存储还没有包含 LVM 卷组，那么这个选项就是唯一的可用选择。此时会出现添加标准分区时相同的对话框 - 可用选项的描述请参考 [第 9.15.2 节“添加分区”](#)。请注意：必须将 **文件系统类型** 设定为 **物理卷 (LVM)**

**Add Partition**

Mount Point: <Not Applicable>

File System Type: physical volume (LVM)

Allowable Drives: ☒ sda 20480 MB ATA HARDDISK

Size (MB): 200

Additional Size Options

☐ Fixed size

☐ Fill all space up to (MB): 1

☒ Fill to maximum allowable size

☐ Force to be a primary partition

☐ Encrypt

Cancel OK

图 9.45. 创建 LVM 物理卷

## 生成 LVM 卷组

选择这个选项从可用 LVM 物理卷中创建 LVM 卷组，或者在现有逻辑卷中添加卷组。

**Make LVM Volume Group**

Volume Group Name: VolGroup

Physical Extent: 4 MB

Physical Volumes to Use:

<input checked="" type="checkbox"/>	sda1	5000.00 MB
-------------------------------------	------	------------

Used Space: 0.00 MB ( 0.0 %)  
 Free Space: 4996.00 MB (100.0 %)  
 Total Space: 4996.00 MB

**Logical Volumes**

Logical Volume Name	Mount Point	Size (MB)

Add Edit Delete

Cancel OK

图 9.46. 生成 LVM 卷组

要向卷组中分配一个或者多个物理卷，首先请为卷组命名。然后选择要在卷组中使用的物理卷。最后在任意卷组中使用 **添加**、**编辑** 和 **删除** 配置逻辑卷。

如果从卷组删除物理卷将导致该组没有足够空间用于逻辑卷，则不能删除该物理卷。例如：在由两个 5GB LVM 物理卷分区组成的卷组中含有一个 8GB 逻辑卷。安装程序将不允许删除任何物理卷，因为这样就只为 8GB 的逻辑卷剩下了 5GB 空间。如果相应减小任意逻辑卷的大小，就可以从卷组中删除该物理卷。在这个示例中，将逻辑卷减小到 4GB 将允许删除一个 5GB 的物理卷。

## 生成逻辑卷

选择这个选项创建 LVM 逻辑卷。假设其为标准磁盘分区选择挂载点，文件系统类型及大小（单位 MB）。还可以选项逻辑卷名称并指定其所属卷组。

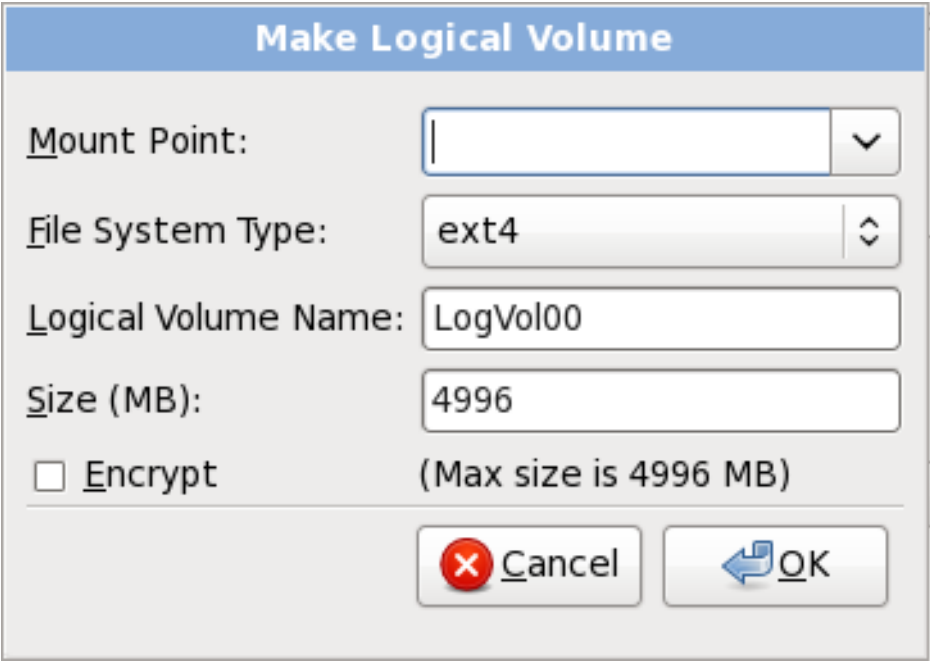


图 9.47. 生成逻辑卷

9.15.5. 推荐的分区方案

9.15.5.1. x86、AMD64 和 Intel 64 位系统

我们建议为 x86、AMD64 和 Intel 64 位系统创建以下分区:

- swap 分区
- /boot/ 分区
- /var/ 分区
- home 分区
- /boot/efi 分区 (EFI 系统分区) - 仅适用于使用 UEFI 固件的系统
- swap 分区 (至少 256MB) — 使用 swap 分区支持虚拟内存。换一句话说, 当内存不足以贮存系统正在处理的数据时, 数据就会被写入 swap 分区。

几年前, 推荐的 swap 空间的增长与系统中的 RAM 量是呈线性关系的。但由于先进系统内存大小已经增加到成百 GB, 因此将推荐的 swap 空间视为系统内存负载功能, 而不是系统内存。

以下表格根据系统中的 RAM 量以及是否有足够的 RAM 可让系统休眠提供 swap 空间大小。推荐的 swap 分区会在安装过程中自动建立。但要允许休眠, 则需要在自定义分区阶段编辑 swap 空间。



重要

Recommendations in the table below are especially important on systems with low memory (1 GB and less). Failure to allocate sufficient swap space on these systems may cause issues such as instability or even render the installed system unbootable.

表 9.2. 推荐的系统 swap 空间

系统 RAM 容量	建议 swap 空间大小	允许休眠的建议 swap 空间大小
≤ 2GB	RAM 容量的两倍	RAM 容量的三倍
> 2GB - 8GB	与 RAM 容量相等	RAM 容量的两倍
> 8GB - 64GB	至少 4GB	RAM 容量的 1.5 倍
> 64GB	至少 4GB	不建议使用休眠功能

在以上列出的每个范围临界点（例如：使用 2GB、8GB 或者 64GB 系统 RAM 的系统），可根据所选 swap 空间以及休眠支持自行裁决。如果系统资源允许此操作，增加 swap 空间可能会提高性能。

注：可以在多个存储设备中分配 swap 空间 -- 特别是对于那些使用高速驱动器、控制程序和接口的系统 -- 同时还可提高 swap 空间性能。

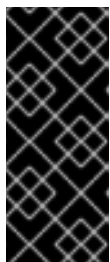


### 注意

在 Red Hat Enterprise Linux 6.0、6.1、6.2 中给出的推荐 swap 空间大小与现在推荐大小不同，现在推荐的大小是 2012 年 6 月在 Red Hat Enterprise Linux 6.3 中给出的，且不依赖休眠空间。自动安装这些 Red Hat Enterprise Linux 6 的早期版本仍会生成 swap 空间，并配置这些已作废的推荐值。但推荐手动选择 Red Hat Enterprise Linux 6.3 中给出的推荐 swap 空间大小值以便保证最优性能。

### • /boot/ 分区 (250 MB)

挂载在 **/boot** 中的分区包含操作系统内核（以便系统引导 Red Hat Enterprise Linux），以及在自我引导过程中使用的文件。由于某些限制，创建一个初始的 ext3 分区来容纳这些文件是一个好办法。250MB 的 boot 分区足以满足大多数用户的需要。



### 重要

Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **/boot** 和 **/** (root) 分区只能使用 ext2、ext3 和 ext4（推荐）文件系统。这个分区不能使用其他任何系统，比如 Btrfs、XFS 或 VFAT。其他分区，比如 **/home** 可以使用任意支持的文件系统，包括 Btrfs 和 XFS（如可用）。详情请查看 Red Hat 客户门户网站文章：<https://access.redhat.com/solutions/667273>。



### 警告

注：通常安装程序会自动生成 **/boot** 分区。但如果 **/boot** (root) 分区超过 2TB，且使用 (U)EFI 引导，则需要生成小于 2TB 的独立 **/boot** 分区方可成功引导。



注意

如果硬盘大于 1024 个柱面（而且系统至少是在两年前制造的），并要让 /（root）分区使用硬盘上的所有剩下空间，则可能需要创建 **/boot** 分区。



注意

如果有 RAID 卡，请注意某些 BIOS 类型不支持使用 RAID 卡引导。在这种情况下，必须在 RAID 阵列外创建 **/boot/** 分区，如在独立硬盘中。

- **root** 分区（3.0GB - 5.0GB）— 这是 "/"（root 目录）所在分区。在这个设置中，所有文件（保存在 **/boot** 中的文件除外）都在 root 分区中。

3.0GB 大的分区可进行最小安装，而 5.0GB root 分区可执行完全安装，选择所有软件包组群。



重要

Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **/boot** 和 /（root）分区只能使用 ext2、ext3 和 ext4（推荐）文件系统。这个分区不能使用其他任何系统，比如 Btrfs、XFS 或 VFAT。其他分区，比如 **/home** 可以使用任意支持的文件系统，包括 Btrfs 和 XFS（如可用）。详情请查看 Red Hat 客户门户网站文章：<https://access.redhat.com/solutions/667273>。



重要

/（或者 root）分区是目录结构的顶端。**/root** 目录有时读为"斜杠 root"）目录是进行系统管理的用户帐户主目录。

- **home** 分区（至少 100 MB）

如果要用户数据与系统数据分开保存，请在卷组中为 **/home** 目录创建专用分区。这样就可以在不删除用户数据文件的情况下升级或重新安装 Red Hat Enterprise Linux。

很多系统的分区超过了以上列出的最少分区。请根据具体系统需要选择分区。详情请参考第 9.15.5.1.1 节“分区提示”。

如果是创建很多分区而非一个大的 / 分区，将比较容易升级。有关详情请参考第 9.15 节“创建自定义布局或者修改默认布局”中对编辑选项的论述。

下面的表格总结了包含列出目录分区的最小分区大小。不一定要为这些目录建立独立分区。例如：如果分区 **/foo** 必须至少有 500MB，不需要建立 **/foo** 分区。那么 /（root）分区必须至少有 500MB。

表 9.3. 最小分区大小

目录	最小空间
/	250 MB
/usr	250 MB
/tmp	50 MB

目录	最小空间
<b>/var</b>	384 MB
<b>/home</b>	100 MB
<b>/boot</b>	250 MB



### 注意

Leave Excess Capacity Unallocated, and only assign storage capacity to those partitions you require immediately. You may allocate free space at any time, to meet needs as they occur. To learn about a more flexible method for storage management, refer to [附录 D, 了解 LVM](#).

如果不确定如何为计算机进行最佳分区，请接受默认分区布局。

#### 9.15.5.1.1. 分区提示

最佳分区设置取决于 Linux 系统的用途。下面的提示可帮助您决定如何分配磁盘空间。

- 考虑为所有可能包含敏感数据的分区加密。加密可防止对这些分区中数据的未授权访问，即使他们可以访问物理存储设备。在大多数情况下，应该至少对 **/home** 分区加密。
- 每个安装在系统中的内核需要大约 10MB **/boot** 分区。除非计划安装很多内核，**/boot** 250MB 的默认分区大小应该足够了。



### 重要

Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **/boot** 和 **/** (root) 分区只能使用 ext2、ext3 和 ext4 (推荐) 文件系统。这个分区不能使用其他任何系统，比如 Btrfs、XFS 或 VFAT。其他分区，比如 **/home** 可以使用任意支持的文件系统，包括 Btrfs 和 XFS (如可用)。详情请查看 Red Hat 客户门户网站文章：<https://access.redhat.com/solutions/667273>。

- **/var** 目录中包含大量应用程序，其中包括 **Apache** 网页服务器。同时它还临时保存下载的更新软件包。确定包含 **/var** 目录的分区中有足够空间可用于保存下载的更新以及其他内容。



### 警告

**PackageKit** 更新软件默认将更新的软件包下载到 **/var/cache/yum/**。如果手动为系统分区，并创建独立 **/var/** 分区，请确定创建的分区足够大 (3.0 GB 以上) 以便下载软件包更新。

- 在 Red Hat Enterprise Linux 系统中，`/usr` 目录保存主要软件内容。为默认软件安装至少分配 4GB 空间。如果是软件开发者，或者计划使用 Red Hat Enterprise Linux 系统学习软件开发技巧，可能需要至少两倍的空间。
- 考虑在 LVM 卷组中保留一部分未分配空间。如果空间需要更改，但不希望删除其他分区中的数据来重新分配存储，这个未分配空间就给了您一些机动性。
- 如果将子目录成分区，那么如果决定在当前系统中安装新的 Red Hat Enterprise Linux 版本，则可保留那些子目录中的内容。例如：如果要在 `/var/lib/mysql` 中运行 **MySQL** 数据库，请将那个目录放在单独的分区中，以备之后需要重新安装。
- UEFI 系统需要包含一个 50-150MB 的 `/boot/efi` 分区，该分区中有 EFI 系统分区文件系统。

下面的表格是一个含有单一 80GB 硬盘以及 1GB RAM 的系统的可能的分区设置。请注意：这里有大约 10GB 的卷组空间没有分配，以备将来之用。



**注意**

This setup is an example, and is not optimal for all use cases.

例 9.1. 分区设置示例

表 9.4. 分区设置示例

分区	大小和类型
<code>/boot</code>	250MB <b>ext3</b> 分区
<code>swap</code>	2GB swap
LVM 物理卷	剩余空间，作为一个 LVM 卷组

将物理卷分配到默认的卷组中并被分为以下逻辑卷：

表 9.5. 分区设置示例：LVM 物理卷

分区	大小和类型
<code>/</code>	13GB <b>ext4</b>
<code>/var</code>	4GB <b>ext4</b>
<code>/home</code>	50GB <b>ext4</b>

9.16. 在磁盘中写入更改

安装程序提示确认选择的分区选项。点击 **在磁盘中写入更改**，以便安装程序对硬盘进行分区，并安装 Red Hat Enterprise Linux。



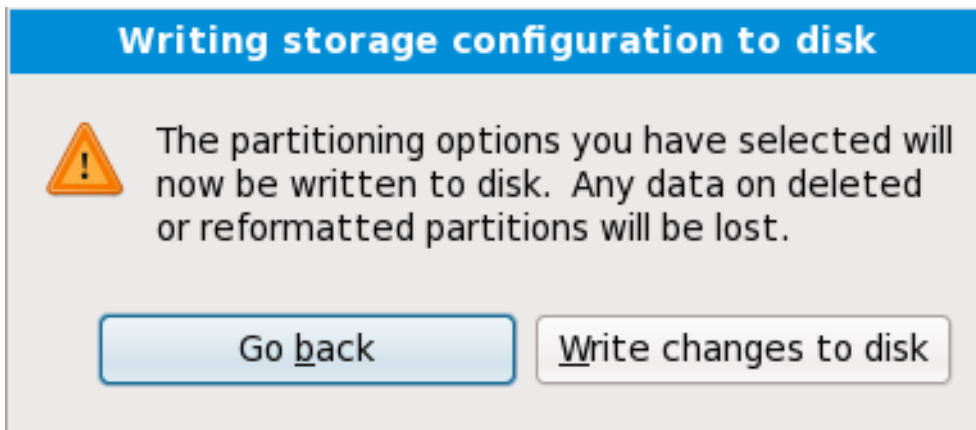


图 9.48. 在磁盘中写入存储配置

如果确定要执行该操作，请点击 **在磁盘中写入更改**。



### 警告

直到安装过程的这一步，安装程序还没有对您的计算机做出任何永久性更改。点击 **在磁盘中写入更改** 后，安装程序将在硬盘中分配空间，并开始将 Red Hat Enterprise Linux 传送到该空间。根据您的分区选项，这个过程可能包括删除已经保存到计算机中的数据。

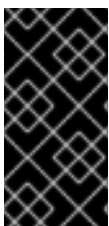
要修改任意所做选择，请点击 **返回**。要完全取消安装，请关闭计算机。要在此阶段关闭大多数计算机，请按住电源按钮几秒钟。

点击 **在磁盘中写入更改** 后，则可允许完成安装过程。如果过程被中断（例如：关闭或者复位计算机，或者断电），则可能在重启并完成 Red Hat Enterprise Linux 安装过程，或者安装一个不同的操作系统前使用您的计算机。

## 9.17. 软件包组的选择

现在已经为安装选择了大多数项目，可以为系统确认默认软件包选择，或者自定义软件包。

出现 **默认软件包安装** 页面，并详细列出 Red Hat Enterprise Linux 安装的默认软件包。根据要安装的 Red Hat Enterprise Linux，这个页面会有所不同。



### 重要

如果使用文本模式安装 Red Hat Enterprise Linux，则不能进行软件包选择。安装程序只能自动从基本和核心组群中选择软件包。这些软件包足以保证系统在安装完成后可操作，并可安装更新和新的软件包。要更改软件包选择，请在完成安装后，使用 **Add/Remove Software** 程序根据需要进行修改。

The default installation of Red Hat Enterprise Linux is a basic server install. You can optionally select a different set of software now.

☒ Basic Server  
☐ Database Server  
☐ Web Server  
☐ Enterprise Identity Server Base  
☐ Virtual Host  
☐ Desktop  
☐ Software Development Workstation  
☐ Minimal

Please select any additional repositories that you want to use for software installation.

☐ High Availability  
☐ Load Balancer  
☒ Red Hat Enterprise Linux  
☐ Resilient Storage

You can further customize the software selection now, or after install via the software management application.

☒ Customize later ☐ Customize now

图 9.49. 软件包组的选择

默认情况下，Red Hat Enterprise Linux 安装进程载入将系统部署为基本服务器的适当软件选择。请注意这个安装不包含图形环境。要包含适合其他角色的软件选择，请点击对应以下选项单选按钮：

### 基本服务器

这个选项提供在服务器中使用的 Red Hat Enterprise Linux 基本安装。

### 数据库服务器

这个选项提供 **MySQL** 和 **PostgreSQL** 数据库。

### Web 服务器

这个选项提供 **Apache** 网页服务器。

### 企业级标识服务基础

这个选项提供 **OpenLDAP** 和 **Enterprise Identity Management (IPA)**，生成身份识别以及认证服务器。

### 虚拟主机

这个选项提供 **KVM** 和 **Virtual Machine Manager** 工具以创建用于虚拟机器的主机。

### 桌面

这个选项提供 **OpenOffice.org** 产品套件，图形工具（比如 **GIMP**）以及多媒体程序。

### 软件开发工作站

这个选项提供在 Red Hat Enterprise Linux 编译软件所需的工具。

### 最小

这个选项只提供运行 Red Hat Enterprise Linux 的基本软件包。最小安装为单一目的服务器或者桌面设备提供基本需要，并可在这样的安装中最大化性能和安全性。



### 警告

目前最小安装默认不配置防火墙 (**iptables/ip6tables**)，因为在这个选择中缺少 **authconfig** 和 **system-config-firewall-base** 软件包。要临时解决这个问题，可使用 Kickstart 文件将这些软件包添加到您的选择中。有关临时解决方案的详情请查看 [Red Hat 客户门户网站](#)，有关 Kickstart 文件的详情请查看 [第 32 章 Kickstart 安装](#)。

如果没有使用这个临时解决方案，安装也会成功，但不会配置防火墙，会存在安全风险。

如果选择接受当前的软件包列表，将跳至 [第 9.19 节 “安装软件包”](#)。

要选择组件，点击它旁边的复选框（参阅 [图 9.49 “软件包组的选择”](#)）。

要进一步自定义软件包组，请选择页面中的 **现在定制** 选项。点击 **下一步** 即可进入软件包组选择页面。

### 9.17.1. 从其他软件库里进行安装

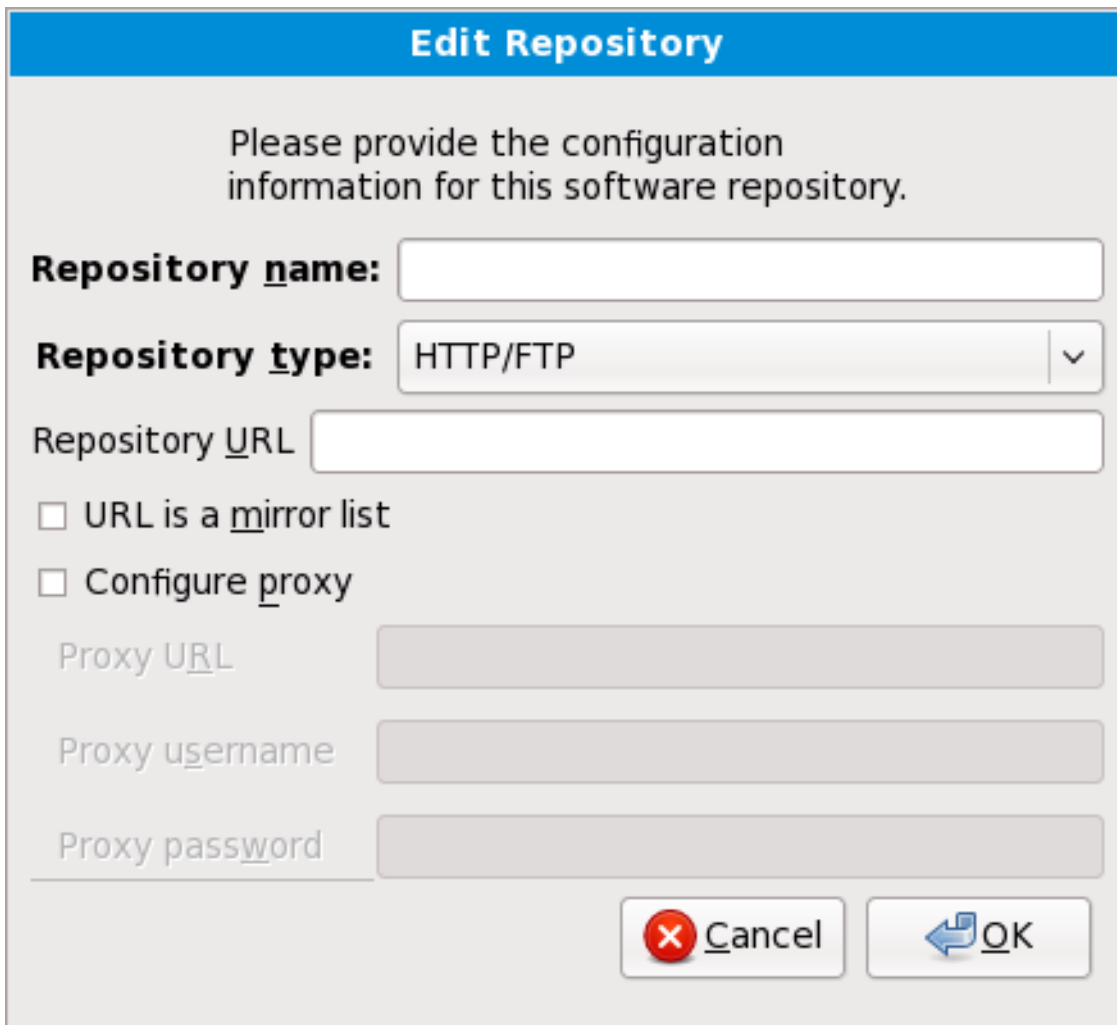
可以在安装时定义额外的 *软件库*，以增加系统可用的软件。软件库 (repository) 是一个网络位置，它保存软件包以及描述软件包的 *元数据*。Red Hat Enterprise Linux 使用的许多软件包都要求安装其他软件包。安装程序使用元数据确保对于满足所有选择安装的每个软件的这些要求。

基本选项为：

- **高可用性程序库**包括用于使用 Red Hat 高可用服务管理组件的高可用性集群（也称**故障切换群集**）的软件包。
- **负载均衡程序库**包括用于使用 *Linux 虚拟服务器* (LVS) 的负载均衡集群的软件包。
- 会为您自动选择 **Red Hat Enterprise Linux**。它包含作为 Red Hat Enterprise Linux 6 发行的完整软件集合，以及在发行时许多软件的最新版本。
- **集群的存储程序库**包括用于使用 Red Hat *全局文件系统* (Global File System, GFS) 的存储集群。

有关使用 Red Hat Enterprise Linux 6 进行集群的详情请参考《*Red Hat Enterprise Linux 6 High Availability Add-On 概述*》，网址为

[https://access.redhat.com/site/documentation/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/](https://access.redhat.com/site/documentation/Red_Hat_Enterprise_Linux/)。



**Edit Repository**

Please provide the configuration information for this software repository.

**Repository name:**

**Repository type:**  ▼

**Repository URL**

☐ URL is a mirror list

☐ Configure proxy

Proxy URL

Proxy username

Proxy password

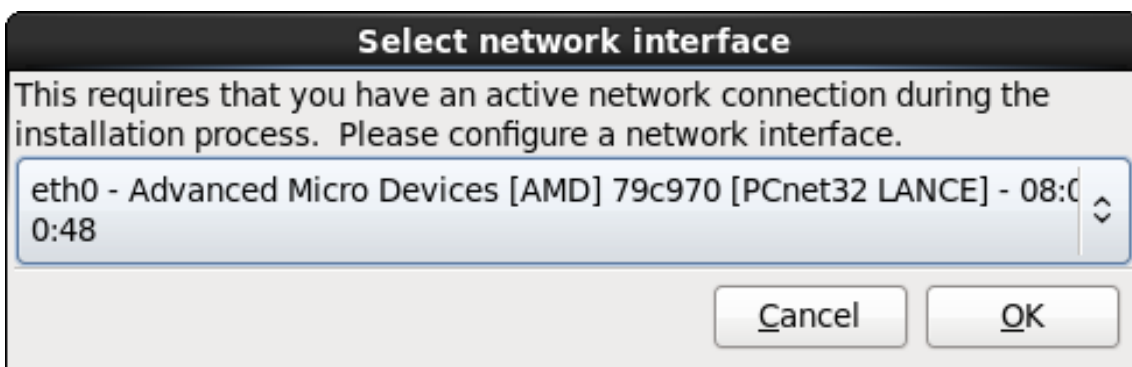
✖ Cancel ↩ OK

图 9.50. 添加一个软件库

要包括 extra 软件库里的软件，选择 **添加其他软件库**，并提供软件库的位置。

要编辑现有的软件库的位置，在列表中选择软件库，然后选择 **修改软件库**。

如果在非网络安装模式下（如 Red Hat Enterprise Linux DVD）修改了软件库的信息，安装程序将提示输入网络配置信息。



**Select network interface**

This requires that you have an active network connection during the installation process. Please configure a network interface.

Cancel OK

图 9.51. 选择网络接口

1. 从下拉菜单中选择一个接口。
2. 点击 **确定**。

然后 **Anaconda** 启动 **NetworkManager** 以便配置该接口。

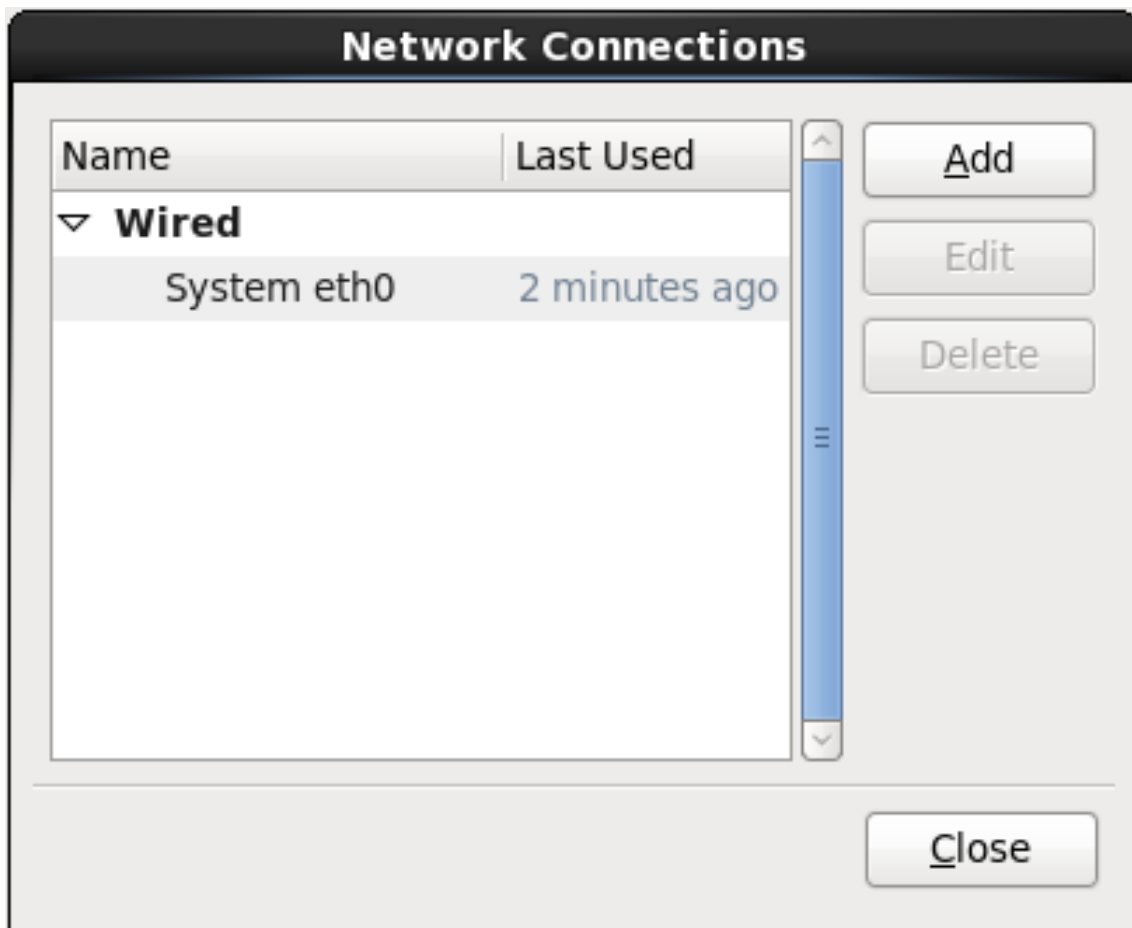


图 9.52. 网络连接

关于使用 **NetworkManager** 的细节，请参考 [第 9.7 节“设定主机名”](#)。

如果选择 **添加其他软件库**，将出现 **编辑软件库**对话框。请为其位置输入软件库名称 以及 软件库 **URL**。

确定镜像后，要决定使用的 URL，则需要找到镜像中 包含目录 **repodata** 的目录。

提供了其他的软件库信息后，安装程序将从网络中读取软件包元数据。然后会在软件包组选择系统中包括特殊标记的软件。



### 警告

如果在软件选择页面中选择 **上一步**，则输入的所有额外的库数据可能都会丢失。这样可以有效地取消额外库。目前，尚没有办法在输入后取消单独的库。

## 9.17.2. 自定义软件选择



### 注意

Red Hat Enterprise Linux 自动支持在启动安装进程时选择的语言。要包含附加语言支持，请在 **语言** 分类中选择那些语言的软件包组。

选择 **现在定制** 指定最终要安装的软件包详情。这个选项可在选择 **下一步** 时，让安装过程显示附加自定义页面。

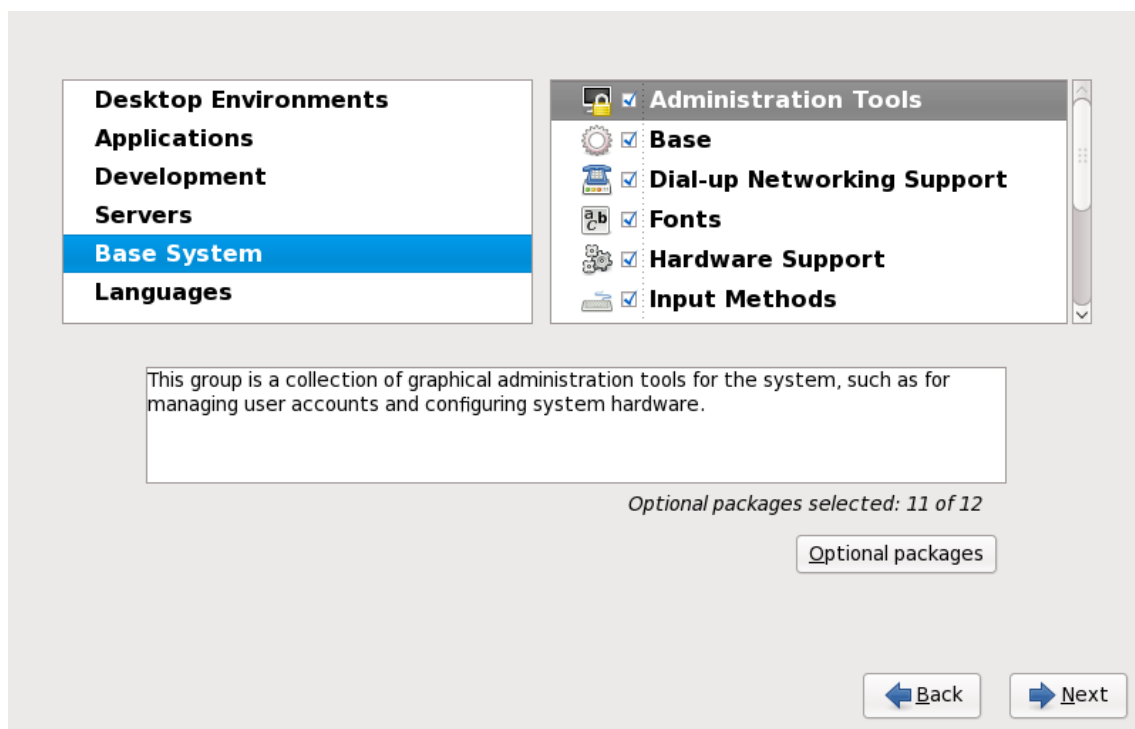


图 9.53. 软件包组详情

Red Hat Enterprise Linux 将所含软件分成 **软件包组群**。为方便使用，在软件包选择页面将这些组群以类别形式显示。

可以根据功能同时选择软件包组群，以及组群组件（例如：**X** 视窗系统和 **编辑器**）、独立软件包或者二者兼有。

要查看一个分类的软件包组，请在左侧的列表中选择分类。右侧的列表显示目前所选分类中的软件包组。

要为安装指定软件包。请选中该组群旁边的复选框。页面底部的显示目前选中的软件包组群详情。除非选择那个组旁边的复选框，否则不会安装组群中的 **任何** 软件包。

如果选择软件包组，Red Hat Enterprise Linux 会自动安装那个组的基本和必须的软件包。要更改所选组中要安装的可选软件包，请选择组描述项下的 **可选软件包** 按钮。然后使用每个软件包名称旁的复选框更改对软件包的选择。

在右侧的软件包选择列表中，可以使用上下文菜单作为快捷方式，选择或者取消选择基本和强制软件包，或者所有可选软件包。

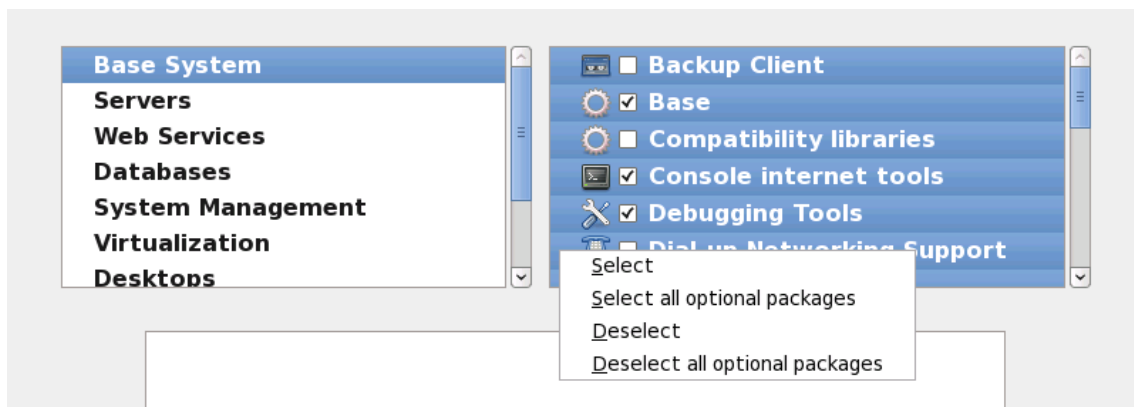


图 9.54. 软件包选择列表上下文菜单

选择所需软件包后，请选择 **下一步 执行**。安装程序将检查您的选择，并自动添加使用所选软件需要的额外软件包。完成软件包选择后，点击 **关闭**，保存选择的可选软件包，并返回软件包选择主页面。

选择的软件包不是永久的。引导系统后，使用 **Add/Remove Software** 工具即可安装新软件或者删除已安装的软件。要运行此工具，请在主菜单中选择 **系统 → 管理 → 添加/删除软件**。Red Hat Enterprise Linux 软件管理系统会为了服务器中下载最新软件包，而不是使用那些安装磁盘中的软件包。

#### 9.17.2.1. 核心网络设备

所有 Red Hat Enterprise Linux 安装都包括以下网络服务：

- 使用 syslog 的集中日志记录
- 使用 SMTP（简单邮件传输协议）的电子邮件
- 使用 NFS（网络文件系统）的网络文件共享
- 使用 SSH（安全 Shell）的远程访问
- 使用 mDNS（多播 DNS）的资源广告

默认安装还提供：

- 使用 HTTP（高文本传输协议）网络文件传输
- 使用 CUPS（通用 UNIX 打印系统）打印
- 使用 VNC（虚拟网络运算）进行远程桌面访问

Red Hat Enterprise Linux 系统中的有些自动进程使用电子邮件服务向系统管理员发送报告和信息。默认情况下，电子邮件、日志以及打印服务不接受来自其他系统的连接。Red Hat Enterprise Linux 安装 NFS 共享和 VNC 组件，但不启用这些服务。

可以将 Red Hat Enterprise Linux 系统配置为在安装后提供电子邮件、文件共享、日志、打印和远程桌面访问。SSH 服务是默认启用的。可以在不启用 NFS 共享服务的情况下使用 NFS 访问其他系统中的文件。

## 9.18. X86、AMD64 和 INTEL 64 引导装载程序配置



如果不使用引导介质来引导系统，通常需要安装一个引导装载程序。引导安装程序是计算机引导时所执行的第一个软件，它的责任是装入操作系统内核软件并将控制权转交给它。然后，内核再初始化操作系统的其他部分。



重要

如果使用文本模式安装 Red Hat Enterprise Linux，安装程序会自动配置引导装载程序，且无法在安装过程中自定义引导装载程序设置。

默认安装的 GRUB（GRand 统一引导装载程序）是一个非常强大的引导装载程序。GRUB 可载入各种免费操作系统并使用链载入（通过载入另一个引导装载程序载入不支持的操作系统的机制，比如 Windows）商用操作系统。注：Red Hat Enterprise Linux 6, 中的 GRUB 是一个老的但很稳定的版本，现在我们称其为 "GRUB Legacy"，因为 upstream 开发已经开始使用 GRUB 2。<sup>[4]</sup> Red Hat 承诺维护在 Red Hat Enterprise Linux 6,中附带的 GRUB 版本，就如同对所有我们发布的软件包所作的承诺。



注意

默认是隐藏 GRUB 菜单，但在双重引导系统中除外。要在系统引导过程中显示 GRUB 菜单，请在载入内核前按住 **Shift** 键。（其他键也可以，但使用 **Shift** 最安全。）

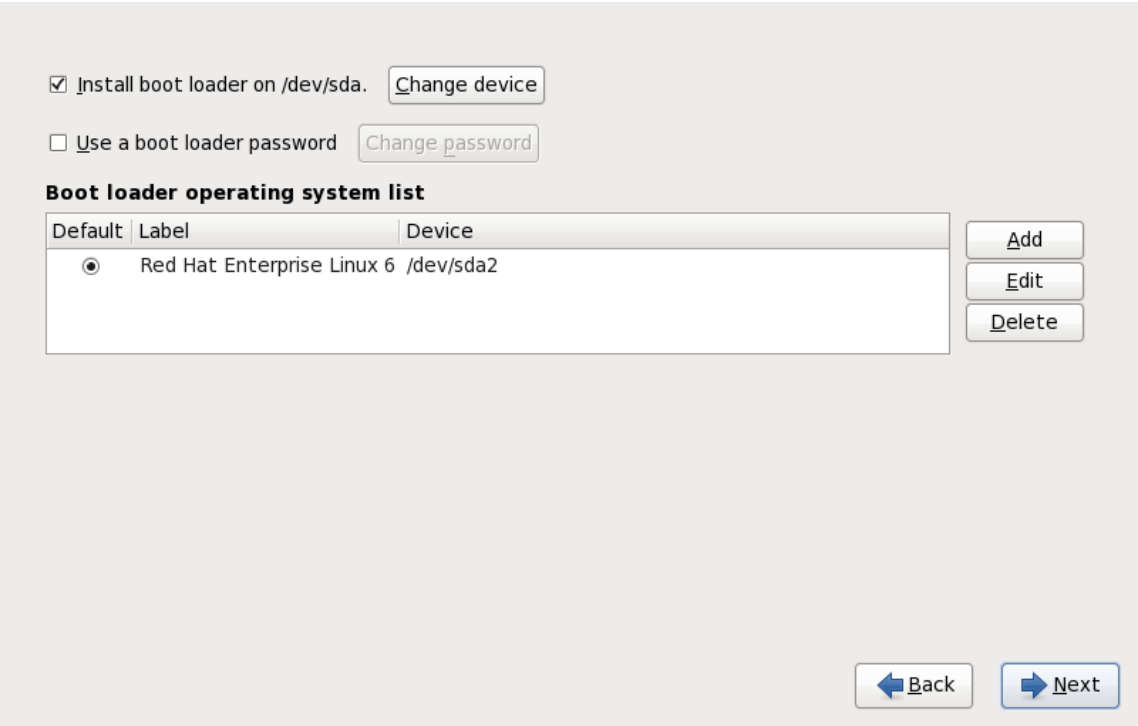


图 9.55. 引导装载程序配置

如果计算机中没有其他操作系统，或者完全删除了其他操作系统，则安装程序会在没有任何干扰的情况下，将 **GRUB** 作为引导装载程序安装。在那种情况下，可以继续 [第 9.17 节 “软件包组的选择”](#)。

系统可能已经安装了一个引导装载程序。一个操作系统会安装自己首选的引导装载程序，或者安装了第三方的引导装载程序。如果引导装载程序不能标识 Linux 分区，可能就不能引导 Red Hat Enterprise Linux。使用 **GRUB** 作为引导装载程序，可以引导 Linux 和大多数其他操作系统。按照本章的说明来安装 **GRUB**。



**警告**

如果安装 GRUB，它将覆盖现有的引导装载程序。

默认情况下，安装程序会在设备的主引导记录或者 MBR 中为 root 文件系统安装 GRUB。要取消新引导装载程序安装，请取消选择 在 `/dev/sda` 中安装引导装载程序。

**警告**

如果由于某种原因选择不安装 GRUB，则不能直接引导系统，必须得使用另一种引导方法（如商业用引导装载程序）。只有确定另有引导系统的方法时才使用该选项！

如果已经安装其他操作系统，Red Hat Enterprise Linux 会尝试自动检测并配置 **GRUB** 引导它们。如果 **GRUB** 没有检测到它们的话，可以手动配置任何其他操作系统。

要添加，删除或改变探测到的操作系统设置，使用该选项。

**添加**

选择 **添加** 按钮使 GRUB 中包含其他操作系统。

在下拉菜单中选择包含可引导的操作系统的分区，然后为这个项目命名。**GRUB** 将在引导菜单中显示这个名称。

**编辑**

要修改 GRUB 引导菜单中的条目，请选择该条目然后按 **编辑** 按钮。

**删除**

要从 GRUB 引导菜单中删除条目，请选择该条目然后按界面中的 **删除** 按钮。

在首选的 boot 分区旁边选择 **默认**，选择默认的可引导操作系统。选择默认引导映像后，安装才会继续。

**注意**

标记 列中列出的信息是在引导所需操作系统时，必须在非图形化引导装载程序的引导帮助下输入的信息。

载入 GRUB 引导页面后，使用箭头键选择引导标记，键入 **e** 进行编辑。此时会看到所选引导标记配置文件中的项目列表。

在可以对服务器进行物理访问的情况下，引导装载程序密码提供了一种安全机制。

如果打算安装引导装载程序，应该创建密码保护系统。若没有引导安装程序密码，能够进入系统的用户将可以向内核传递选项，从而威胁系统安全；若使用了引导装载程序密码，用户必须先输入密码才能选择非

标准的引导选项。然而，能够物理访问机器的用户仍可以从软盘、CD-ROM、DVD、或 USB 介质（若 BIOS 支持）引导。包括引导装载程序密码的安全计划还应该解决其他引导方法带来的安全问题。



### 注意

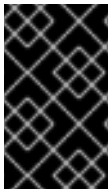
如果系统只有一个可信的操作者，或控制台的访问在物理上很安全，可能不需要 **GRUB** 密码。但是，如果一个不可信的人能物理访问计算机键盘和显示器。他将能够重新引导系统然后访问 **GRUB**。这时密码将很有用。

如果选择要使用引导装载程序密码增进系统安全性，请确定选择标为 **使用引导装载程序密码** 的复选框。

选择后，请输入密码并确认。

**GRUB** 将以加密形式保存密码，因此不会被读取或恢复。如果忘记了引导密码，就按照通常的方式引导，然后修改 `/boot/grub/grub.conf` 中的密码一项。如果不能引导，那么可以用第一张 Red Hat Enterprise Linux 安装光盘以“救援”模式来进入系统，重置 **GRUB** 密码。

如果需要修改 **GRUB** 密码，请使用 `grub-md5-crypt` 程序。关于如何使用这个程序，可以在终端窗口中使用命令 `man grub-md5-crypt` 来查看手册。



### 重要

选择 **GRUB** 密码时，请注意无论键盘实际附加在什么系统中，**GRUB** 只可识别 QWERTY 键盘布局。如果使用在布局上有很大差别的键盘，记住击键格局比记住该格局生成的单词更有效。

要配置更高级的引导装载程序选项，如更改磁盘顺序或向内核传入参数，在点击 **下一步** 之前，确保已经选中了 **配置高级引导装载程序选项**。

## 9.18.1. 高级引导装载程序配置

现在，已选择要安装的引导装载程序，还可以决定要在哪里安装引导装载程序。可以在下面两个位置之一安装引导装载程序：

- 主引导记录（MBR）— 这是推荐在使用 BIOS 固件的系统中安装引导装载程序的地方，除非 MBR 已经在启动另一个操作系统的引导装载程序，如 System Commander。MBR 是硬盘驱动器中的一个特殊区域，计算机的 BIOS 可自动载入该区域，并且是引导装载程序最早控制引导进程的时候。如果在 MBR 中安装引导装载程序，则在机器引导时，**GRUB** 会显示 boot 提示符。然后就可以引导 Red Hat Enterprise Linux 或其它任何已配置为要让引导装载程序引导的操作系统。
- EFI 系统分区 — 使用 UEFI 固件的系统需要特殊分区以便安装引导装载程序。这应该是 **efi** 类型的物理（非 LVM）分区，大小至少为 50MB，推荐大小为 200MB。必须使用 GUID 分区表（GPT）而不是主引导记录标记包含这个分区的驱动器。如果要在使用 MBR 的驱动器中安装 Red Hat Enterprise Linux，则必须重新标记该磁盘。在这个过程中会丢失该驱动器中的所有数据。
- boot 分区的第一个扇区 — 如果已在系统中使用了另一个引导装载系统，我们推荐在这个位置安装。在这种情况下，另外的引导装载系统会首先取得控制权。然后可以配置它启动 **GRUB**，继而引导 Red Hat Enterprise Linux。



### 注意

如果将 GRUB 为二级引导装载程序安装，当从新内核引导或安装时，必须重新分配主引导装载程序。类似微软 Windows 这样的操作系统的内核要使用不同的方式引导。因此大多数用户在双系统中让 GRUB 成为主引导装载程序。

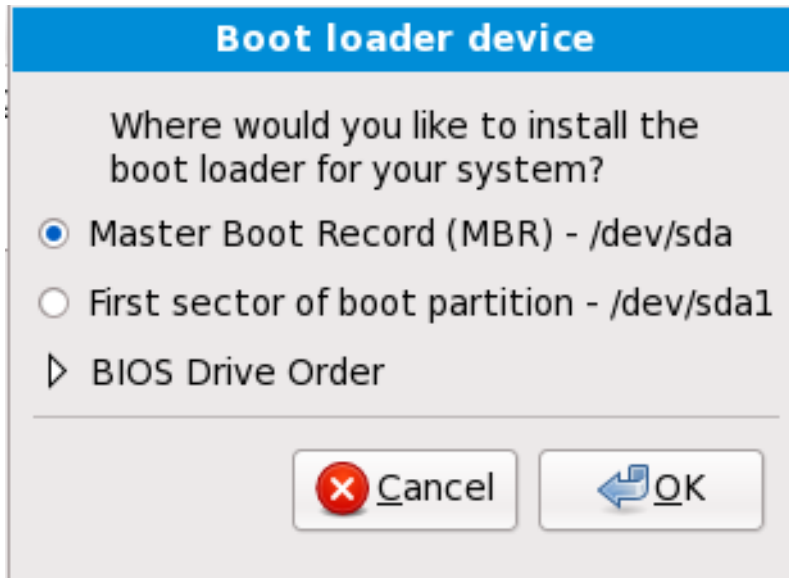


图 9.56. 引导装载程序安装



### 注意

如果有 RAID 卡，请注意某些 BIOS 类型不支持使用 RAID 卡引导。在这类情况下，不应安装在 RAID 阵列的 MBR 中安装引导装载程序。另外应该在创建 `/boot/` 分区的同一驱动器中安装引导装载程序。

如果系统只使用 Red Hat Enterprise Linux，则应选择主引导记录（MBR）。

如果想重新排列驱动器顺序，或者 BIOS 所返回的驱动器顺序不正确，请点击 **更改驱动器顺序** 按钮。如果有多个 SCSI 适配器或者兼有 SCSI 和 IDE 适配器，并想从 SCSI 设备中引导，更改驱动器顺序可能会有帮助。



### 注意

为硬盘驱动器分区时，请注意某些较老的系统 BIOS 不能访问硬盘中前 1024 柱面以外的柱面。如果情况如此，请在硬盘的前 1024 柱面中为 `/boot` Linux 保留足够空间，以便引导 Linux。其他 Linux 分区可以位于柱面 1024 之后。

在 **parted** 中，1024 柱面相当于 528MB。详情请参阅：

<http://www.pcguide.com/ref/hdd/bios/sizeMB504-c.html>

## 9.18.2. 救援模式

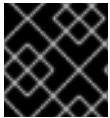
救援模式提供完全从引导介质或及其他系统硬盘以外的引导方法来引导 Red Hat Enterprise Linux 环境的功能。有时可能无法使 Red Hat Enterprise Linux 完全运行，以至于无法访问系统硬盘中的文件。使用救援模式，即便无法真正在硬盘中运行 Red Hat Enterprise Linux，也可以访问保存在系统硬盘中的文件。如果需要救援模式，请尝试使用以下方法：

- 使用任意安装介质引导 x86、AMC64 或者 Intel 64 系统，比如 CD、DVD、USB 或者 PXE，并在安装 boot 提示符后输入 **linux rescue**。有关救援模式的完整描述请参考 [第 36 章 基本系统恢复](#)。

For additional information, refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#)

### 9.18.3. 备选引导装载程序

**GRUB** 是 Red Hat Enterprise Linux 的默认引导装载程序，但不是唯一的选择。有很多 **GRUB** 以外的其他开源和商用程序可用来载入 Red Hat Enterprise Linux，其中包括 **LILO**、**SYSLINUX**、**Acronis Disk Director Suite**。



#### 重要

Red Hat 不为第三方引导装载程序提供客户支持。

## 9.19. 安装软件包

此时不需要进行任何操作直到安装完所有的软件包。安装速度取决于所选软件包数量以及计算机速度。

根据可用资源，会在安装程序解决选择要安装的软件包的相依性时，看到以下进度条：

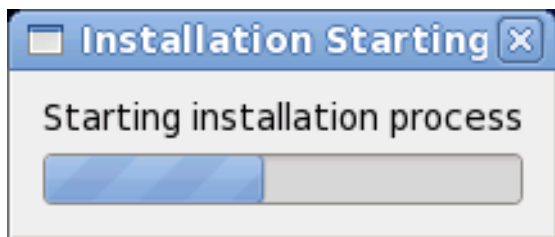


图 9.57. 开始安装

Red Hat Enterprise Linux 在屏幕中根据向系统中写入选择的软件包报告安装进度。

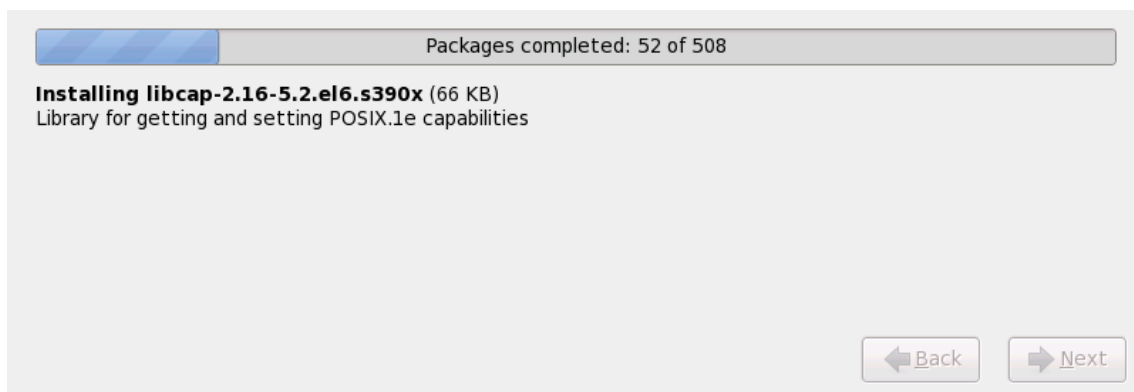


图 9.58. 软件包安装完成

用于参考，重启系统后可在 `/root/install.log` 中找到完整的安装日志。

安装完成后，请选择 **重启** 重新启动您的计算机。Red Hat Enterprise Linux 会在计算机重启前弹出所有载入磁盘。

## 9.20. 安装完成

祝贺您！Red Hat Enterprise Linux 安装已完成！

安装程序提示准备重启系统。请记住如果在重启过程中安装介质没有自动弹出，则请手动取出它。

计算机的正常开机序列完成后，载入并启动 Red Hat Enterprise Linux。默认情况下，起动进程会隐藏在显示进度条的图形页面后。最后会出现 **login:** 提示符或 GUI 登录页面（如果安装了 X 窗口系统，并选择要自动启动它）。

第一次在运行级别 5（图形运行级别）中启动 Red Hat Enterprise Linux 系统时会出现 **FirstBoot** 工具，它可引导您完成 Red Hat Enterprise Linux 配置。可使用这个工具设置系统时间和日期、安装软件、在 Red Hat Network 注册机器等等。可使用 **FirstBoot** 从头开始配置环境，以便迅速使用 Red Hat Enterprise Linux。

第 34 章 *Firstboot* 可指导您完成配置过程。

---

[2] root 密码是您的 Red Hat Enterprise Linux 系统的管理密码。应该只在需要系统维护时才以 root 用户登录。root 帐户的操作不受与普通用户帐户一样的限制，所以作为 root 用户进行的修改会影响整个系统。

[3] **fsck** 应用程序是用来检查文件系统元数据一致性以及修复一个或者多个 Linux 文件系统。

[4] <http://www.gnu.org/software/grub/grub-legacy.html>

## 第 10 章 在 AMD 系统中安装时的故障排除

这部分讨论一些常见安装问题及其解决方法。

出于调试目的，**anaconda** 将安装动作记录到 **/tmp** 目录下的文件中。这些文件包括：

**/tmp/anaconda.log**

常规 **anaconda** 信息

**/tmp/program.log**

**anaconda** 运行的所有外部程序

**/tmp/storage.log**

广泛存储模块信息

**/tmp/yum.log**

**yum** 软件包安装信息

**/tmp/syslog**

与硬件相关的系统信息

如果安装失败，这些文件中的信息会合并到 **/tmp/anaconda-tb-identifier** 中，这里的 *identifier* 是一个随机字符串。

以上所有文件都位于安装程序的 ramdisk 中，因此不是恒定的。要生成永久备份，请使用安装映像中的 **scp** 将这些文件复制到网络中的另一个系统中（反之则不可）。

### 10.1. 无法引导 RED HAT ENTERPRISE LINUX

#### 10.1.1. 如果不能使用 RAID 卡引导

如果不能执行安装并且不能正确引导系统，则可能需要重新安装并且用不同的方式分区。

有些 BIOS 类型不支持使用 RAID 卡引导。在安装的最后，会跳出显示引导装载程序提示符的文本页面（例如：**GRUB:**）及闪动光标。在这种情况下必须对系统重新分区。

不论选择自动分区还是手动分区，都需要在 RAID 阵列之外安装 **/boot** 分区，如一个分开的硬盘驱动器中。对于有问题的 RAID 卡，则需要使用用于创建分区的内部硬盘驱动器。

还必须在 RAID 阵列外的驱动器 MBR 中安装首选引导装载程序（GRUB 或 LILO）。引导装载程序应该安装在包含 **/boot/** 分区的同一驱动器中。

完成这些更改后，就应该可以完成安装，并使用合适的方法引导系统。

#### 10.1.2. 系统出现 Signal 11 错误了吗？

signal 11 错误，通常称之为**片段错误**，意思是该程序访问了没有分配给它的内存位置。signal 11 错误可能是安装的某个软件的一个 bug 造成的，也可能是硬件问题。

如果在安装过程中看到严重的 **signal 11** 错误，则可能是由系统总线中内存的硬件错误造成的。和其他操作系统类似，Red Hat Enterprise Linux 会对系统硬件有一定要求。某些硬件虽然在另一个操作系统中可以正常工作，但可能无法达到那些要求。

请确定您有最新的安装更新和映像。检查在线勘误确定是否有新的可用版本。如果最新映像仍无法工作，则可能是硬件问题。通常这些出错信息会在内存或者 CPU 缓存中。可能的解决方案是关闭 BIOS 中的 CPU 缓存。还可以在不同的主板插槽中尝试内存，以便确定是插槽的问题还是内存的问题。

另一个选项是对安装 DVD 进行介质检查。安装程序 **Anaconda** 有测试安装介质完整性的功能。它可以在 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法中使用。Red Hat 建议在开始安装进程前，以及报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多错误是由不正确刻录的 DVD 造成的）。要进行测试，请在 **boot:** 或者 **yaboot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```

有关 **signal 11** 错误的详情请参考：

<http://www.bitwizard.nl/sig11/>

### 10.1.3. 诊断早期引导问题

系统无法引导时 **引导控制台**可能会有帮助，并可成功显示 **GRUB** 引导菜单。引导控制台中的信息会告诉您当前内核版本、引导菜单传递给内核的命令行参数、目前内核启用的硬件支持、物理内存映射及其他可能帮助您找到问题原因的信息。

要启用引导控制台，请在 **GRUB** 引导菜单中选择一个条目，并按 **e** 编辑引导选项。在以关键字 **kernel**（有时是 **linux**）开头的行中添加以下内容：

- 在使用 BIOS 固件的系统中添加 **earlyprintk=vga,keep**。这样就可以在系统显示器中显示引导控制台信息。
- 在使用 UEFI 的系统中添加 **earlyprintk=efi,keep**。这样就可以在 EFI 帧缓存中显示引导控制台信息。

还可以添加 **quiet** 选项（如果未显示）抑制其他信息，并只显示来自引导控制台的信息。



#### 注意

还应在内核的 **/boot/config-version** 文件中为 BIOS 和 UEFI 启用 **earlyprintk** 选项 - 必须将 **CONFIG\_EARLY\_PRINTK=** 和 **CONFIG\_EARLY\_PRINTK\_EFI=** 选项设定为 **y**。默认启用这些选项，但如果禁用了它们，则需要在救援模式中挂载 **/boot** 分区，并编辑该配置文件以便重新启用它们。

## 10.2. 开始安装时出现的问题

### 10.2.1. 引导至图形安装时出现的问题

有些显卡在引导至图形安装程序时会后问题。如果安装程序没有使用其默认设置运行，它会尝试在较低的分辨率模式下运行。如果仍然失败，则安装程序会尝试在文本模式中运行。

可能的解决方法之一是在安装过程中只使用基本视频驱动程序。可以在引导菜单中选择 **使用基本视频驱动程序安装系统**，或者在 **boot** 提示符后使用 **xdriver=vesa** 引导选项达到此目的。另外，还可以使用 **resolution=** 引导选项强制安装程序使用特殊屏幕分辨率。这个选项可能对笔记本电脑用户最有用。另

一个可以尝试的解决方法就是使用 **driver=** 选项指定应为显卡载入的驱动程序。如果可行，则应报告这个 bug，因为安装程序无法自动探测到显卡。有关引导选项的详情请参考 [第 28 章 引导选项](#)。



### 注意

要禁用对 frame buffer 的支持并允许安装程序在图形化模式中运行，请尝试使用 **nofb** 启动选项。一些需要读硬件信息的屏幕可能会需要这个命令。

## 10.3. 安装过程中的故障

### 10.3.1. "No devices found to install Red Hat Enterprise Linux" 出错信息

如果看到出错信息 **No devices found to install Red Hat Enterprise Linux**，则可能是安装程序无法识别 SCSI 控制程序。

查看硬件零售商的网站，确定是否有能够解决这个问题的驱动程序磁盘映像。关于驱动程序盘的常规信息，请参考 [第 6 章 在 Intel 和 AMD 系统中进行安装时更新驱动程序](#)

还可以参考《Red Hat 硬件兼容性列表》，位于：

<https://hardware.redhat.com/>

### 10.3.2. 保存 Traceback 信息

如果 **anaconda** 在图形安装过程中遇到出错信息，则会给出崩溃报告对话框：

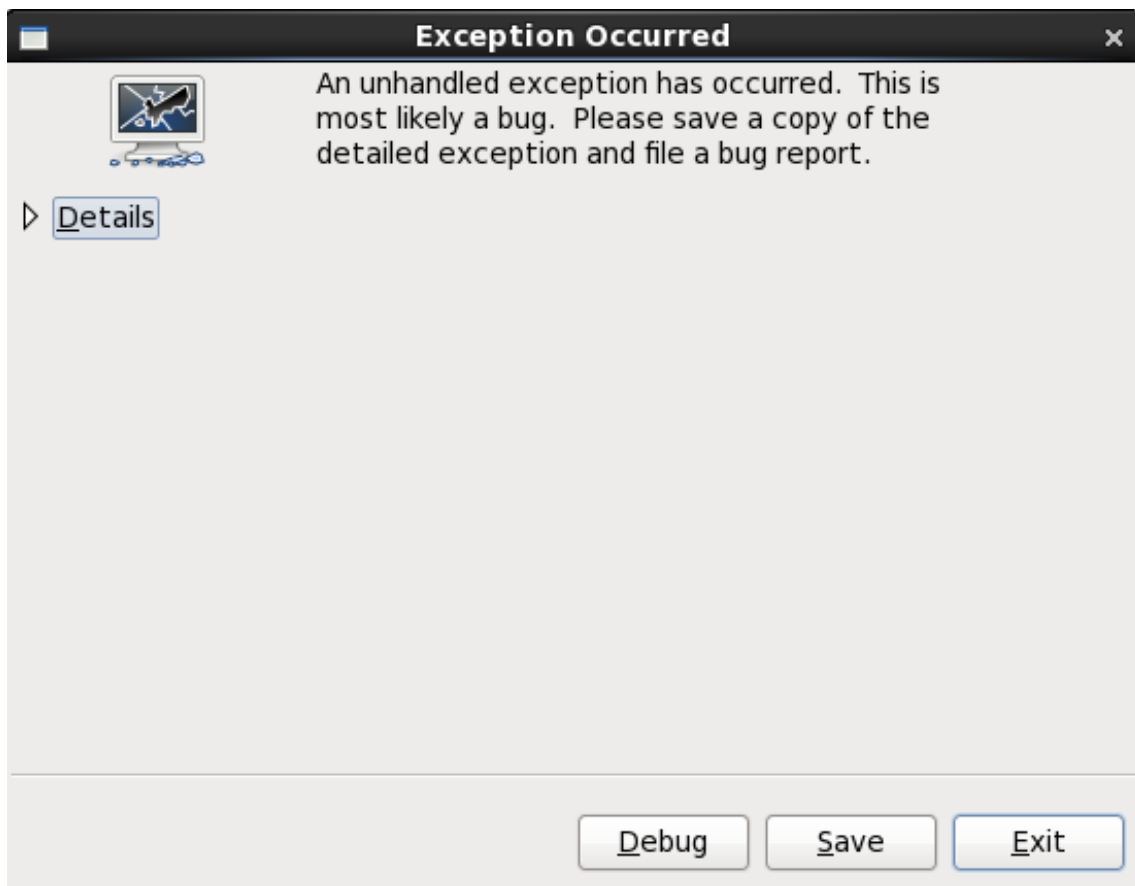


图 10.1. 崩溃报告对话框

详情



显示出错信息详情：

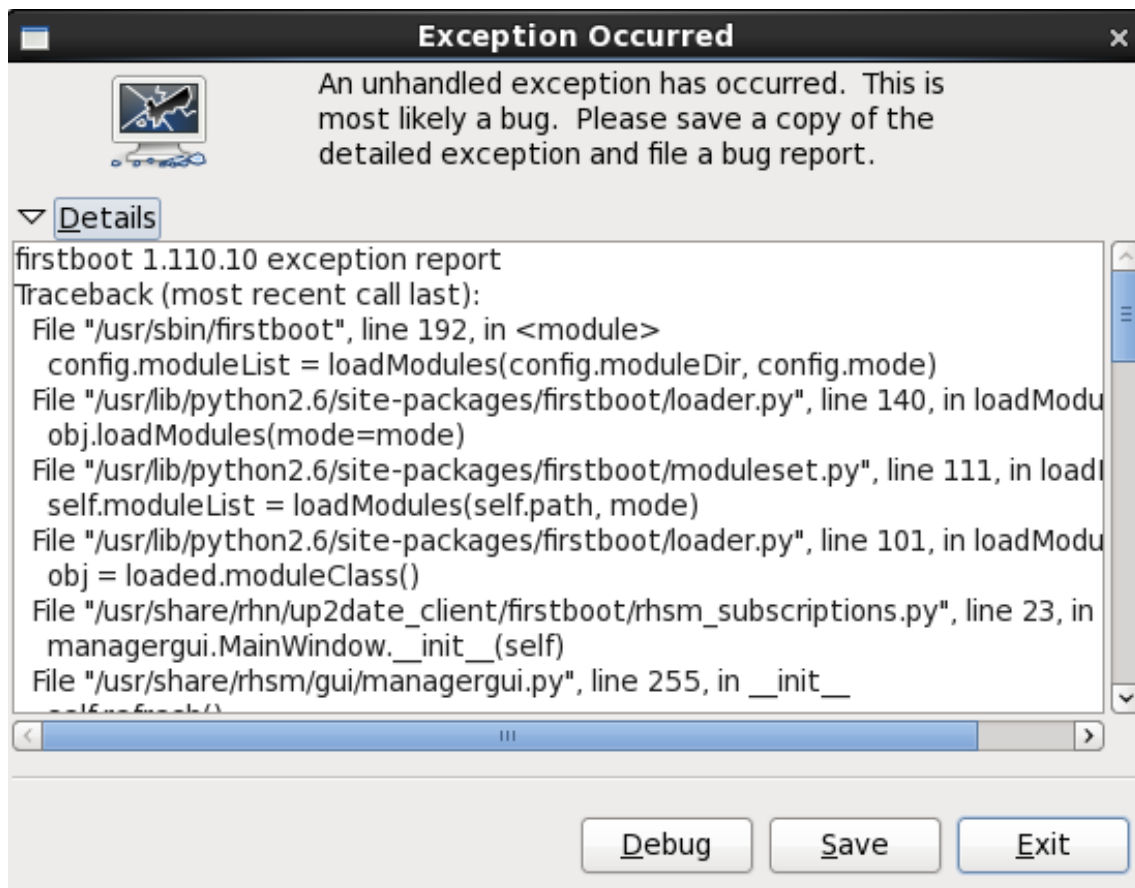


图 10.2. 崩溃详情

### 保存

本地或者远程保存出错信息详情：

### 退出

退出安装进程。

如果在主对话框中选择 **保存**，就可以从以下选项中选择：



图 10.3. 选择报告程序

#### 之日程序

将出错详情作为日志文件保存到本地硬盘的指定位置。

#### Red Hat 客户支持

向客户支持提交崩溃报告寻求帮助。

#### 报告上传程序

向 Bugzilla 或者选择的 URL 上传压缩的崩溃报告。

提交报告前，请点击 **属性** 指定目的地或提供认证详情。选择要配置的报告方法，并点击 **配置事件**。

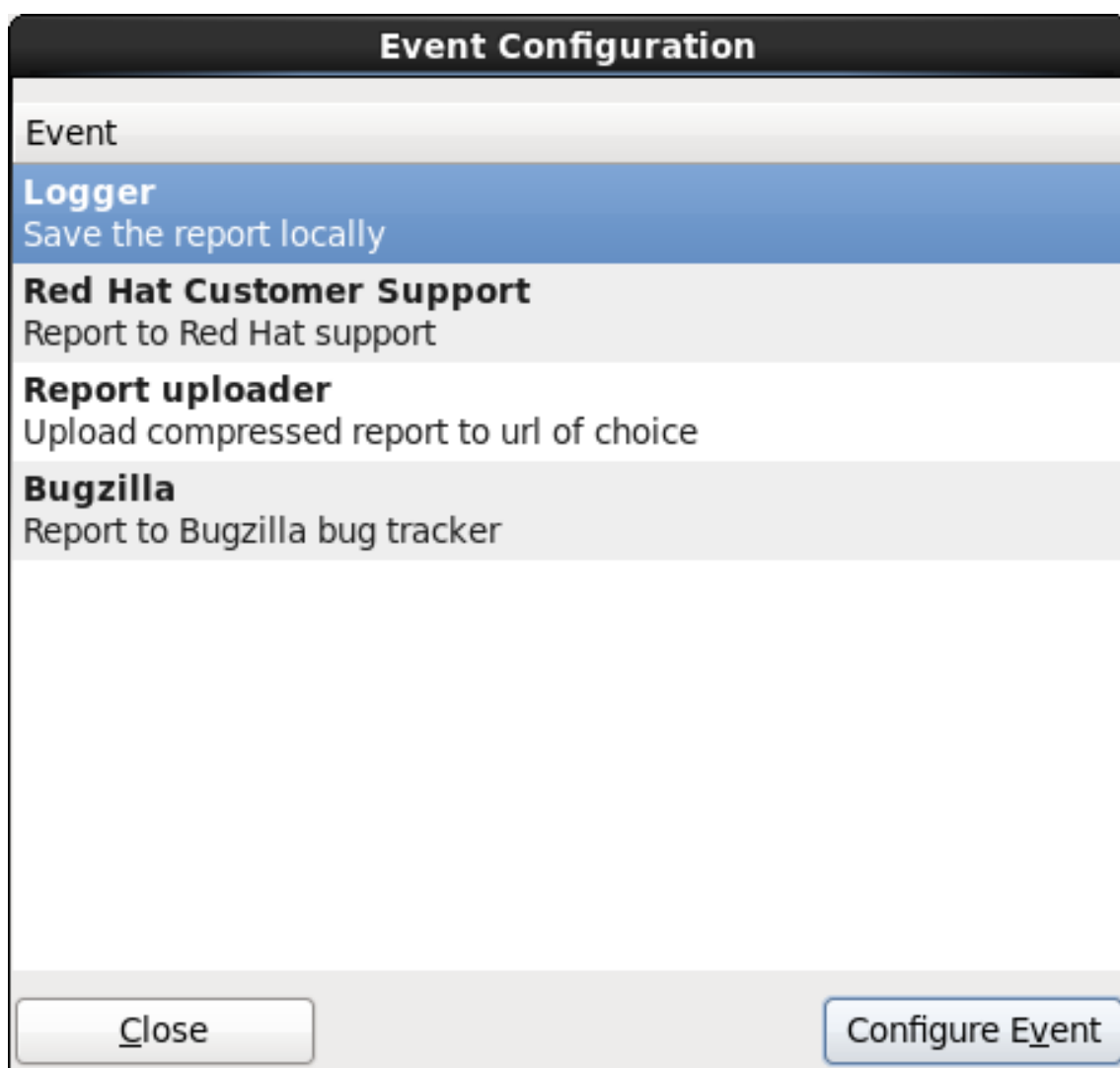


图 10.4. 配置报告程序属性

#### 日志程序

指定日志文件的路径和文件名。如果是添加到现有日志文件，请选中 **附加**。

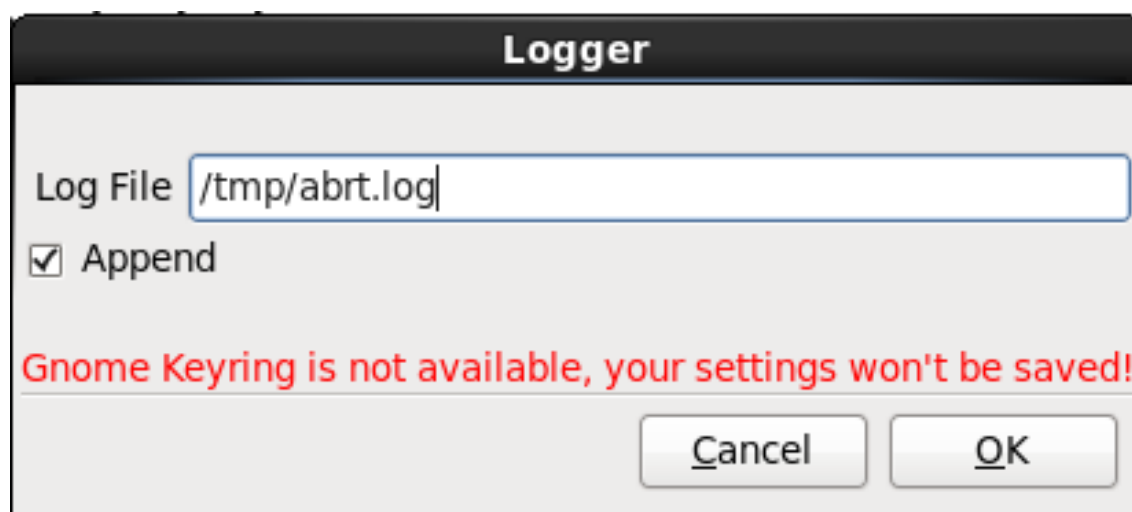
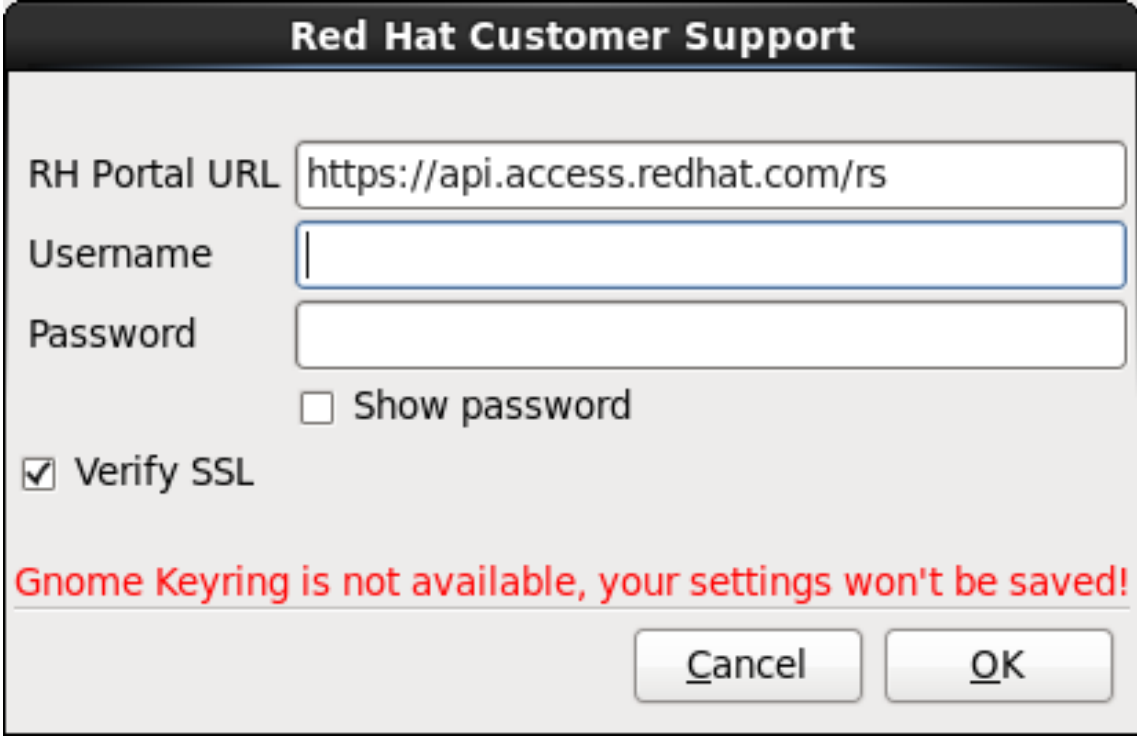


图 10.5. 指定日志文件本地路径

#### Red Hat 客户支持

输入 Red Hat Network 用户名和密码，这样就将报告送到客户支持，并与您的帐户关联。URL 为预先填好的链接，并默认选择 验证 SSL。

A dialog box titled "Red Hat Customer Support". It contains three input fields: "RH Portal URL" with the value "https://api.access.redhat.com/rs", "Username" (empty), and "Password" (empty). Below the password field is a checkbox labeled "Show password" which is unchecked. There is a checked checkbox labeled "Verify SSL". At the bottom, there is a red error message: "Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!". At the very bottom are two buttons: "Cancel" and "OK".

Red Hat Customer Support

RH Portal URL

Username

Password

☐ Show password

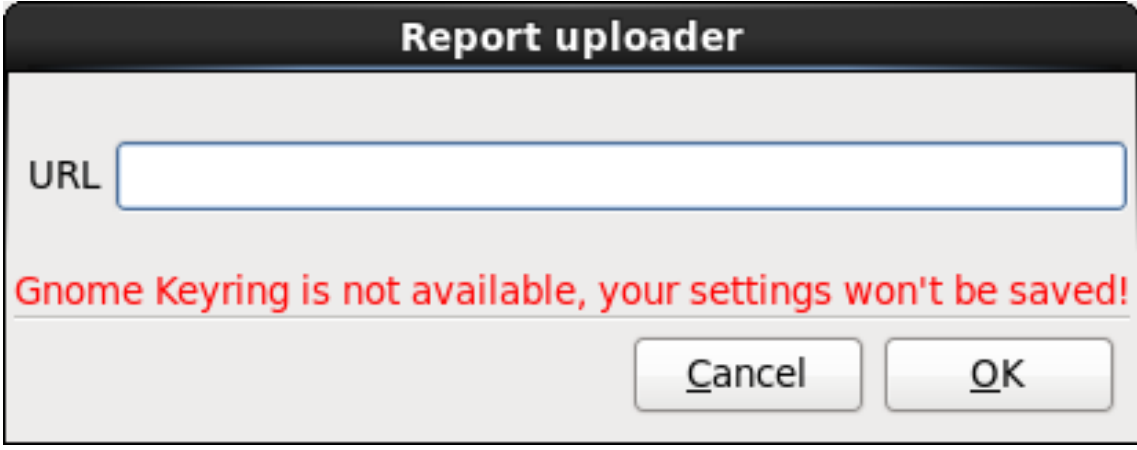
☒ Verify SSL

Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!

图 10.6. Red Hat Network 认证详情

#### 报告上传程序

为上传崩溃报告的压缩版本指定 URL。

A dialog box titled "Report uploader". It contains a single input field labeled "URL" which is empty. Below the input field is a red error message: "Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!". At the bottom are two buttons: "Cancel" and "OK".

Report uploader

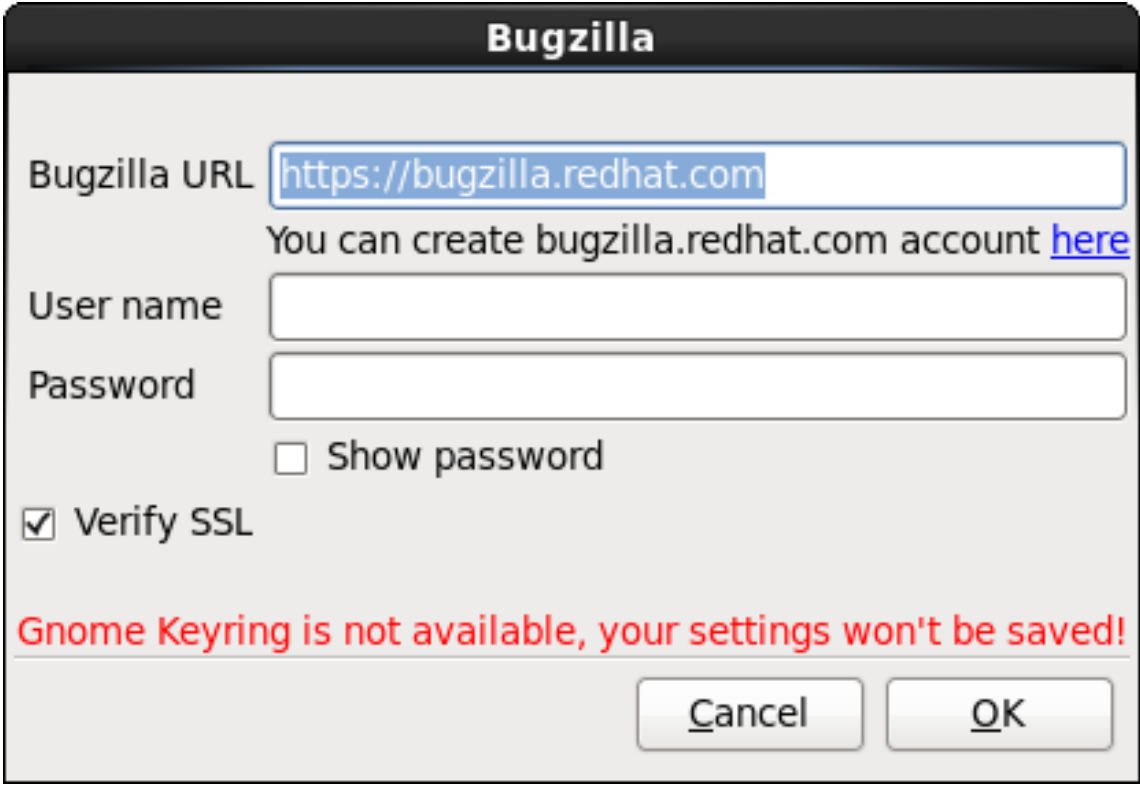
URL

Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!

图 10.7. 为上传崩溃报告输入 URL

#### Bugzilla

输入 Bugzilla 用户名和密码，这样就将报告送到客户支持，并与您的帐户关联。URL 为预先填好的链接，并默认选择 验证 SSL。



**Bugzilla**

Bugzilla URL

You can create bugzilla.redhat.com account [here](#)

User name

Password

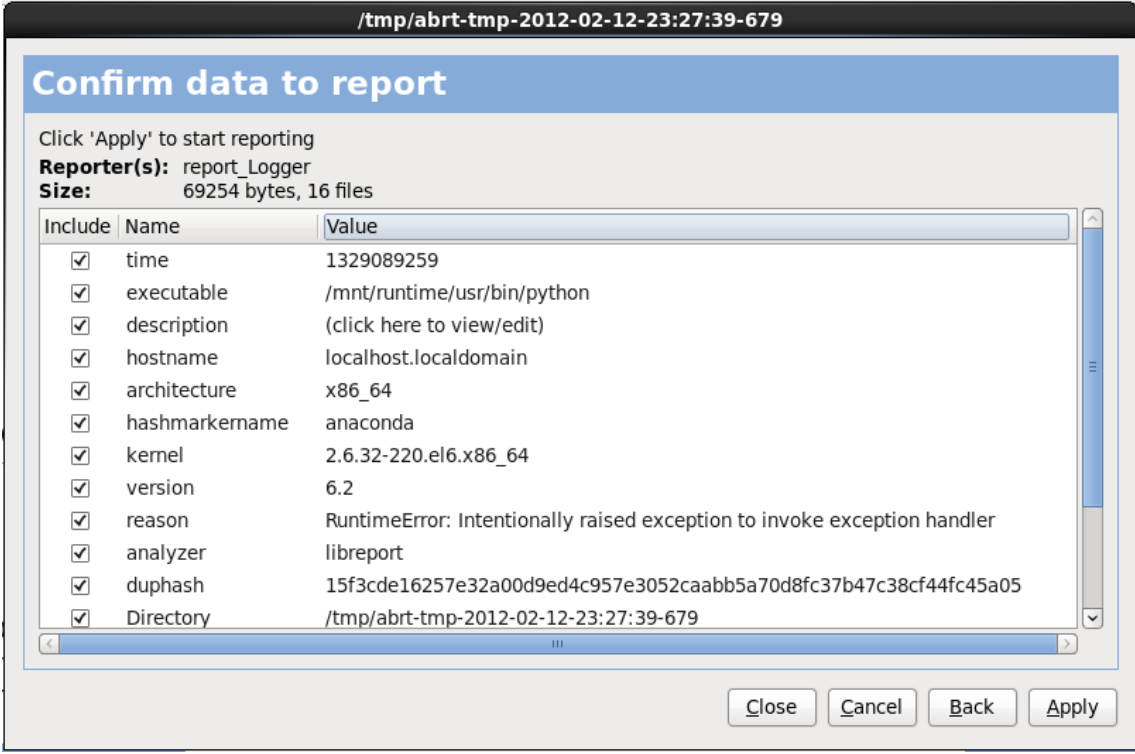
☐ Show password

☒ Verify SSL

**Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!**

图 10.8. 输入 Bugzilla 认证详情

输入属性后，点击 **确定** 返回报告选择对话框。选择报告给问题的方法，并点击 **前进**。



**/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679**

**Confirm data to report**

Click 'Apply' to start reporting

**Reporter(s):** report\_Logger

**Size:** 69254 bytes, 16 files

Include	Name	Value
<input checked="" type="checkbox"/>	time	1329089259
<input checked="" type="checkbox"/>	executable	/mnt/runtime/usr/bin/python
<input checked="" type="checkbox"/>	description	(click here to view/edit)
<input checked="" type="checkbox"/>	hostname	localhost.localdomain
<input checked="" type="checkbox"/>	architecture	x86_64
<input checked="" type="checkbox"/>	hashmarkername	anaconda
<input checked="" type="checkbox"/>	kernel	2.6.32-220.el6.x86_64
<input checked="" type="checkbox"/>	version	6.2
<input checked="" type="checkbox"/>	reason	RuntimeError: Intentionally raised exception to invoke exception handler
<input checked="" type="checkbox"/>	analyzer	libreport
<input checked="" type="checkbox"/>	duphash	15f3cde16257e32a00d9ed4c957e3052caabb5a70d8fc37b47c38cf44fc45a05
<input checked="" type="checkbox"/>	Directory	/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679

图 10.9. 确认报告数据

现在可以选择或者取消选择要包括的问题来自定义报告。完成后，点击 **应用**。

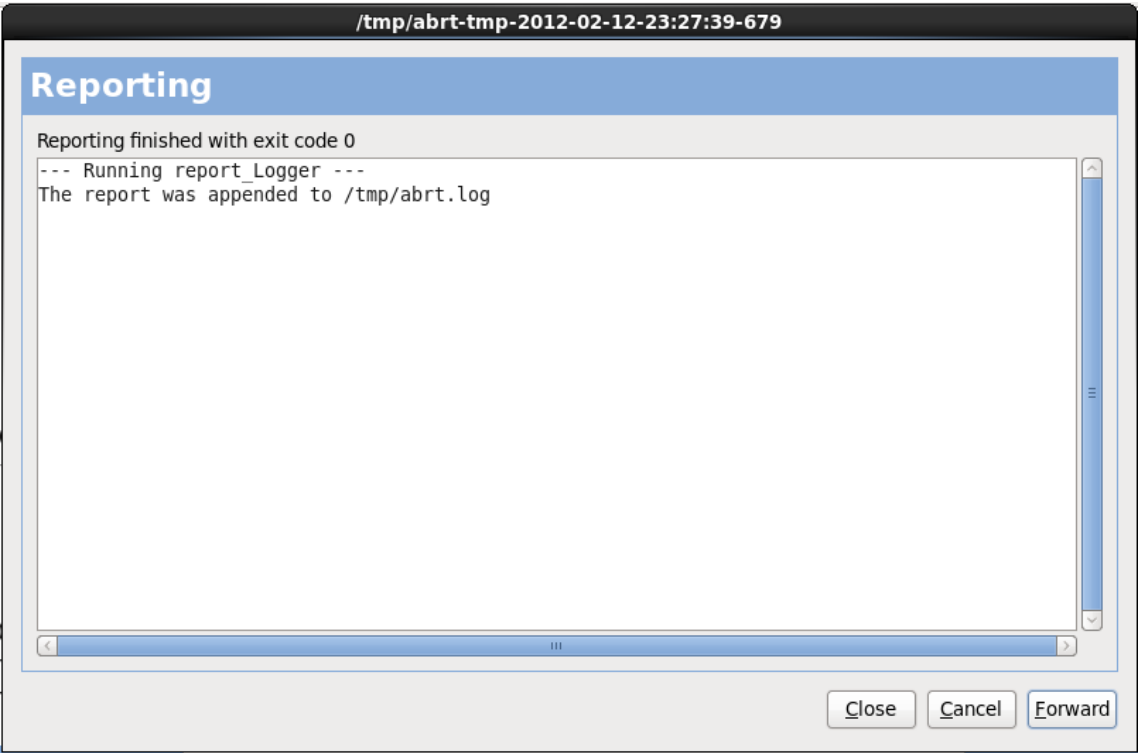


图 10.10. 报告处理中

这个页面显示报告的输出结果，包括所有要发送的出错信息或者要保存的日志。请点击 **前进** 开始处理。

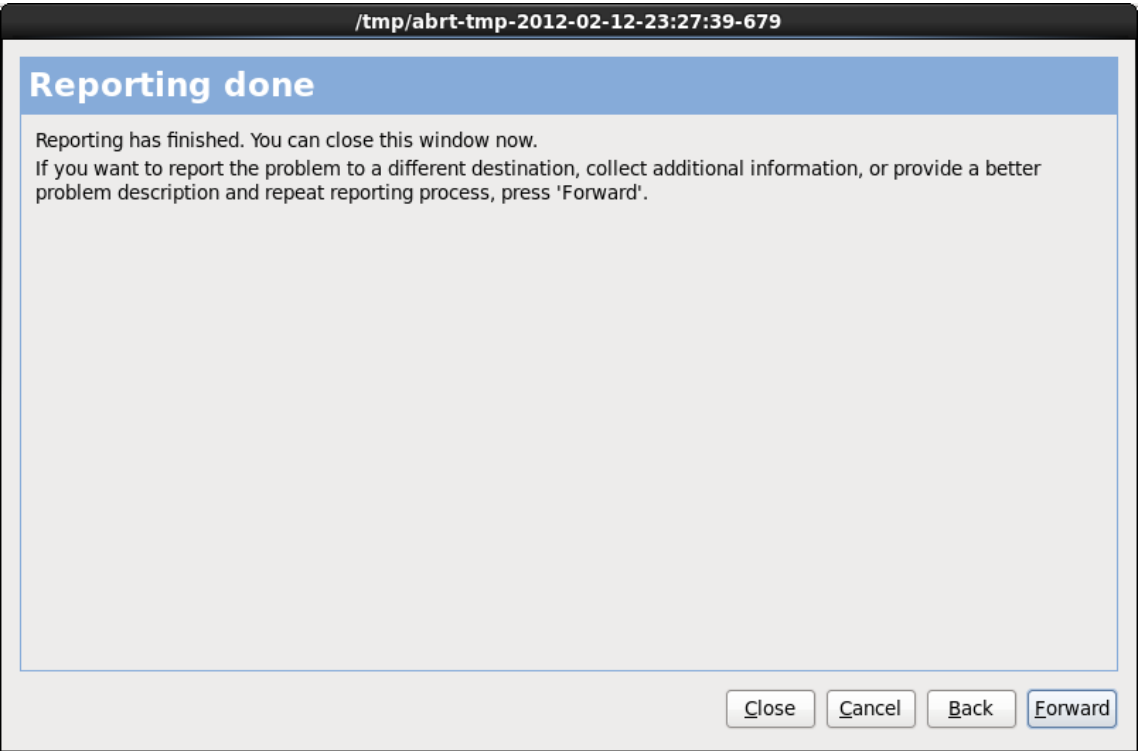


图 10.11. 报告完成

报告完成。点击 **前进** 返回报告选择对话框。现在可以生成另一个报告，或者点击 **关闭** 退出报告程序，然后点 **退出** 关闭安装进程。

### 10.3.3. 分区表问题

如果在完成安装程序 **磁盘分区设置**（第 9.13 节 “**磁盘分区设置**”）阶段后接收到类似如下的出错信息

The partition table on device hda was unreadable. To create new partitions it must be initialized, causing the loss of ALL DATA on this drive.

该驱动器中可能没有分区表，或者安装程序使用的分区软件无法识别该驱动器的分区表。

使用过 **EZ-BIOS** 之类程序的用户遇到过类似的问题，这个问题导致了不能被恢复的数据丢失（假定安装前没有进行备份）。

无论执行哪种类型的安装，请备份系统中的现有数据。

### 10.3.4. 使用剩余空间

创建了 **swap** 和 **/ (root)** 分区，而且选择了要让 **root** 分区使用剩下空间，但是它并不一定会填满整个硬盘驱动器。

如果硬盘大于 1024 个柱面，则必须创建 **/boot** 分区才能使 **/ (root)** 分区使用硬盘中的所有剩余空间。

### 10.3.5. "drive must have a GPT disk label" 出错信息

最使用 UEFI 的系统中安装 Red Hat Enterprise Linux，同时使用附带现有分区布局的系统作为引导驱动器时（在该驱动器中安装引导装载程序），可能会在自定义分区时遇到以下出错信息：

```
sda must have a GPT disk label
```

出现这种情况是因为引导驱动器（这里是 **sda**）有主引导记录（MBR）标签，但 UEFI 系统需要 GUID 分区表（GPT）标签。因此无法在使用 MBR 标记的驱动器中再次使用现有分区布局；必须重新标记该磁盘，就是说不得不创建新分区布局，并丢失所有现有数据。

要临时解决这个问题，请返回选择分区策略的页面。选择自定义分区以外的其他选项（例如：**使用所有空间**）。确定选中 **检查并修改分区布局** 复选框，并点击 **下一步**。

在下一个页面中修改自动生成的布局以适应您的需要。完成后点击 **下一步**，**Anaconda** 将使用您的布局，并自动重新标记该驱动器。

还可以使用 Kickstart 文件或者开始安装前使用不同的系统标记该磁盘解决这个问题。详情请查看 [第 3.5.2 节“UEFI 系统中使用 MBR 的磁盘驱动器”](#)。有关 MBR 和 GPT 的附加信息请查看 [第 A.1.2 节“分区：将一个驱动器变成多个”](#)。

### 10.3.6. 其他分区问题

如果手动创建分区，但无法进入下一页，则可能尚未创建执行安装所需的所有分区。

必须至少有以下分区：

- 一个 **/ (root)** 分区
- 类型为 **swap** 的 **<swap>** 分区

更多详情请参考 [第 9.15.5 节“推荐的分区方案”](#)。



#### 注意

当将分区类型定义为 **swap** 时，请不要为其分配挂载点。**Anaconda** 会自动分配挂载点。

## 10.4. 安装后出现的问题

### 10.4.1. 在 x86 系统的 GRUB 图形化屏幕中遇到问题

如果使用 GRUB 时遇到问题，可能需要禁用图形化引导屏幕。可以 root 用户身份编辑 `/boot/grub/grub.conf` 文件，然后重新引导系统来达到这一目的。

编辑方法是将在 `grub.conf` 文件中开头为 `splashimage` 的行变为注释。要将某一行变为注释，请在这行的开始插入 `#` 字符。

按 **Enter** 键来退出编辑模式。

回到引导装载程序页面后，键入 **b** 引导系统。

重启后会再次读取 `grub.conf` 文件，以便更改生效。

可以重新启用图形化引导屏幕，方法是在 `grub.conf` 文件中取消注释（或添加）上述一行。

### 10.4.2. 引导至图形环境

如果已经安装 X 视窗系统，但在登录系统后没有看到图形桌面环境，可以使用命令 `startx` 启动 X 视窗系统图形界面。

输入该命令后请按 **Enter**，此时会显示图形桌面环境。

请注意：这只是一次性修复，不会更改今后登录进程。

要将系统设定为可使用图形登录页面登录，必须编辑 `/etc/inittab` 文件，只要更改 `runlevel` 部分的一个数字即可。完成后，重启计算机。下一次登录时就会看到图形登录提示。

打开 shell 提示。如果使用的是您的用户帐户，请使用 `su` 命令切换到 root 用户。

现在请输入以下内容，使用 `gedit` 编辑该文件。

```
gedit /etc/inittab
```

打开 `/etc/inittab` 文件。在第一页中会出现类似如下的内容：

```
# Default runlevel. The runlevels used are:
# 0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
# 1 - Single user mode
# 2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have
networking)
# 3 - Full multiuser mode
# 4 - unused
# 5 - X11
# 6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
#
id:3:initdefault:
```

要将从控制台登录改为使用图形登录，请将 `id:3:initdefault:` 行中的数字从 **3** 改为 **5**。





### 警告

请只将默认的运行级别数字从 **3** 改为 **5**。

更改的行应类似如下：

```
id:5:initdefault:
```

满意所做的修改后，请使用 **Ctrl+Q** 组合键保存并退出该文件。此时会出现一个窗口，询问是否要保存修改。点击 **保存**。

下一次重启系统后登录时，会出现图形登录提示。

### 10.4.3. 引导入 X 窗口系统（GUI）的问题

如果在引导 X（X 窗口系统）时遇到问题，则可能是在安装过程中没有安装它。

如果要使用 X 窗口系统，则可以使用 Red Hat Enterprise Linux 安装相应软件包或执行升级。

如果选择升级，选择 X 窗口系统软件包组，然后在升级软件包选择过程中选择 GNOME、KDE、或两者皆选。

请参阅 [第 35.3 节“切换到图形登录”](#) 了解这个界面的分配详情。

### 10.4.4. X 服务器崩溃和非 root 用户的问题

如果在登录时遇到 X 服务器崩溃问题，则可能是文件系统已满（或者缺少可用的硬盘空间）。

要找出所遇到问题的症结所在，请执行以下命令：

```
df -h
```

**df** 命令会帮助您诊断哪个分区已满。关于 **df** 命令及其选项（如本例中使用的 **-h** 选项）的更多信息，请参阅 **df** 的 man page，方法是在 shell 提示符后输入 **man df**。

关键指示是分区充满程度达到 100%，或者 90% 或 95%。**/home/** 和 **/tmp/** 分区有时会被用户文件很快填满。可以删除些老文件，在分区中空出位置。空出些空间后，试着再以一般用户身份执行 X 服务器。

### 10.4.5. 尝试登录时出现的问题

如果没有在 **firstboot** 页面中创建用户帐户，请按 **Ctrl+Alt+F2** 组合键切换到控制台，以 root 用户登录，并使用分配给 root 用户的密码。

如果忘记 root 密码，请将系统引导至 **linux single**。

如果要使用基于 x86 的系统，并已经安装引导装载程序，则请在载入 GRUB 引导页面后，输入 **e** 进行编辑。此时会显示用于所选择的引导标签的配置文件中的条目列表。

选择开头为 **kernel** 的行，然后输入 **e** 来编辑这一引导条目。

在 **kernel** 行结尾添加：

```
single
```

按 **Enter** 键来退出编辑模式。

回到引导装载程序屏幕后，键入 **b** 来引导系统。

引导至单用户模式后，可以看到 **#** 提示符，必须输入 **passwd root** 以便为 root 用户输入新密码。此时可输入 **shutdown -r now** 以便使用新的 root 用户密码重启该系统。

如果忘记用户帐户密码，则必须成为 root 用户。要成为 root 用户，请输入 **su -** 命令，并在看到提示时输入 root 密码。然后输入 **passwd <username>**。这样就可以为具体用户帐户输入新密码。

如果没有出现图形登录页面，请检查硬盘是否有兼容性问题。《硬件兼容性列表》位于：

<https://hardware.redhat.com/>

#### 10.4.6. 是否无法识别内存？

有时，内核不能识别全部内存（RAM）。可以用 **cat /proc/meminfo** 命令校验。

查看一下所显示的数量是否与所知的系统内存相同。如果不同，在 **/boot/grub/grub.conf** 文件中添加以下一行：

```
mem=xxM
```

使用 RAM 量替换 xx（以 MB 为单位）。

在 **/boot/grub/grub.conf** 文件中，以上的示例与下面相似：

```
# NOTICE: You have a /boot partition. This means that
# all kernel paths are relative to /boot/
default=0
timeout=30
splashimage=(hd0,0)/grub/splash.xpm.gz
title Red Hat Enterprise Linux Client (2.6.32.130.el6.i686)
root (hd0,1)
kernel /vmlinuz-(2.6.32.130.el6.i686 ro root=UUID=04a07c13-e6bf-6d5a-b207-
002689545705 mem=1024M
initrd /initrd-(2.6.32.130.el6.i686.img
```

重启后，会在系统中体现 **grub.conf** 的变更。

载入 GRUB 引导页面后，键入 **e** 编辑。此时会显示用于所选引导标记的配置文件列表。

选择以 **kernel** 开始的行，然后键入 **e** 编辑这一引导项目。

在 **kernel** 行的末尾，添加：

```
mem=xxM
```

其中 xx 为系统内存数量。

按 **Enter** 键退出编辑模式。

回到引导装载程序页面后，键入 **b** 引导系统。

请记住使用系统 RAM 数替换 **xx**。按 **Enter** 键引导。

### 10.4.7. 打印机不能工作

如果不确定该如何设置打印机，或者在设置过程中遇到问题，请使用 **Printer Configuration Tool**。

在 shell 提示后键入 **system-config-printer** 命令启动 **Printer Configuration Tool**。如果不是 root 用户，会提示输入 root 密码后再继续。

### 10.4.8. Apache HTTP 或 Sendmail 在启动期间停止响应

如果在系统引导时 **Apache HTTP 服务器** (**httpd**) 或 **Sendmail** 停止响应，请确定在 **/etc/hosts** 文件中包含以下行：

```
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
```

## 部分 II. IBM POWER SYSTEMS — 安装及引导

《Red Hat Enterprise Linux 安装指南》的这一部分包括有关为 IBM Power Systems 服务器进行安装和基本后安装故障排除的信息。IBM Power Systems 服务器包括 IBM PowerLinux 服务器以及运行 Linux 的 POWER7 和 POWER6 Power Systems 服务器。

高级安装选项请参考 [第 IV 部分“高级安装选项”](#)。



### 重要

Red Hat Enterprise Linux 之前的发行本支持 32 位 和 64 位 POWER Systems 服务器（分别是 **ppc** 和 **ppc64**）。Red Hat Enterprise Linux 6 只支持 64 位 POWER Systems 服务器（**ppc64**）。

## 第 11 章 计划在 POWER SYSTEMS 服务器中安装

### 11.1. 升级还是安装？

尽管目前支持自动本地升级，但仅限于 AMD64 和 Intel 64 系统。如果在 IBM Power Systems 服务器中存在 Red Hat Enterprise Linux 安装，则必须执行一个清理安装方可迁移至 Red Hat Enterprise Linux 7。清理安装是备份该系统中的所有数据，格式化磁盘分区，使用安装介质执行 Red Hat Enterprise Linux 7 安装，然后恢复所有用户数据。

### 11.2. 硬件要求

要在 IBM Power Systems 服务器中安装 Red Hat Enterprise Linux，Red Hat 还支持使用标准内部接口连接的硬盘，比如 SCSI、SATA 或者 SAS。

还支持光纤主机总线适配器以及多设备。某些硬件可能需要零售商提供的驱动程序。

在虚拟客户端 LPAR 中使用虚拟 SCSI (vSCSI) 适配器时，还支持在 Power 系统服务器中进行虚拟安装。

注：Red Hat 不支持在 USB 驱动器或者 SD 内存卡中安装。

### 11.3. 安装工具

**IBM Installation Toolkit** 是可以加快 Linux 安装速度的自选工具，同时对不熟悉 Linux 用户特别有帮助。使用 **IBM Installation Toolkit** 进行以下动作：[5]

- 在非虚拟 Power 系统服务器中安装和配置 Linux。
- 在之前配置了本地分区（LPAR，也称虚拟服务器）的服务器中安装和配置 Linux。
- 在新系统或者之前安装的 Linux 系统中安装 IBM 服务以及丰富的工具。IBM 服务以及丰富的工具包括动态逻辑分区（DLPAR）程序。
- 在 Power 系统服务器中升级系统固件。
- 在之前安装的系统中执行诊断或维护操作。
- 将 **LAMP** 服务器（软件栈）和程序数据从系统 x 迁移到系统 p 系统。**LAMP** 服务器是一束开源软件。**LAMP** 是 Linux **A**pache **H**TTP **S**erver，**M**ySQL 关系数据库以及 **P**HP（Perl 或者 Python）脚本语言的缩写。

**IBM Installation Toolkit** 中用于 PowerLinux 的文档位于 Linux 信息中心，地址为：<http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/lxinfo/v3r0m0/index.jsp?topic=%2Fliaan%2Fpowerpack.htm>

PowerLinux 服务以及丰富的工具是一组自选工具，包括硬件服务诊断助手，丰富的工具以及 IBM 服务器中基于 POWER7、POWER6、POWER5 以及 POWER4 技术的。Linux 操作系统安装助手。

有关服务以及产能工具的文档位于 Linux 信息中心，地址为  
<http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/lxinfo/v3r0m0/index.jsp?topic=%2Fliaau%2Fliaauraskickoff.htm>。

### 11.4. 准备 IBM POWER SYSTEMS 服务器



## 重要

确定将 real-base 引导参数设定为 **c00000**，否则您将看到类似如下的出错信息：

```
DEFAULT CATCH!, exception-handler=fff00300
```

IBM Power Systems 服务器提供很多分区、虚拟或者自带设备以及控制台选项。

如果您使用的是无分区的 System p 系统，您不必进行任何预安装设置。使用 HVSI 串口控制台的系统，需要将控制台连接到 T2 串口上。

如果使用分区的系统，创建分区来开始安装的步骤都基本相同。您应该在 HMC 上创建分区，然后分配 CPU 和内存资源，以及 SCSI 和以太网资源，它们既可以是虚拟的也可以是原始的。HMC 创建分区向导会帮助您逐步创建这些分区。

有关创建该分区的详情请参考 IBM 硬件信息中心的 PDF 文章《为使用 HMC 的 Linux 分区》，网址为：[http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/powersys/v3r1m5/topic/iphbi\\_p5/iphbibook.pdf](http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/powersys/v3r1m5/topic/iphbi_p5/iphbibook.pdf)

如果您使用的是虚拟 SCSI 资源，而不是自带的 SCSI，您必须创建一个到虚拟 SCSI 服务分区的'链接'，然后再配置虚拟 SCSI 服务分区本身。使用 HMC 来创建虚拟 SCSI 客户和服务服务器间的'链接'。您可以在虚拟 I/O 服务器或 IBM i 中配置虚拟 SCSI 服务器，这要根据型号和选项而定。

如果使用 iSCSI 远程引导安装，必须禁用所有附带 iSCSI 存储设备。另外可成功安装但无法引导安装的系统。

有关使用虚拟设备的详情请查看 IBM Redbook 在 System p 和 Linux 中虚拟化基础设施 地址为 <http://publib-b.boulder.ibm.com/abstracts/sg247499.html>。

配置系统后，您需要从 HMC 激活或启动系统。根据您的安装类型而定，您可能需要配置 SMS 来正确地将系统引导入安装程序。

## 11.5. RAID 和其他磁盘设备



## 重要

在 Intel BIOS RAID 组件中安装时，Red Hat Enterprise Linux 6 使用 **mdraid** 而不是 **dmraid**。这些组件为自动探测，并将使用 Intel ISW 元数据的设备识别为 mdraid 而不是 dmraid。请注意 **mdraid** 中该类设备的所有节点名称与其在 **dmraid** 中的设备节点名称不同。因此在迁移使用 Intel BIOS RAID 组件的系统时要特别小心。

在 Red Hat Enterprise Linux 6 中，不能对使用设备节点名称参考设备的 **/etc/fstab**、**/etc/crypttab** 或者其他配置文件进行本地修改。因此在迁移这些文件前，必须编辑这些文件，使用设备 UUID 替换设备节点路径。可以使用 **blkid** 命令查找设备的 UUID。

### 11.5.1. 硬件 RAID

独立磁盘的 RAID 或者冗余阵列可让驱动器群、阵列作为单一设备动作。请在开始安装前配置计算机主板或者附加控制程序卡提供的所有 RAID 功能。在 Red Hat Enterprise Linux 中每个活跃 RAID 阵列都以驱动器形式出现。

在超过一个硬盘的系统中，可将 Red Hat Enterprise Linux 配置为将几个驱动器作为一个 Linux 阵列操作，而无须任何附加硬件。

### 11.5.2. 软件 RAID

可以使用 Red Hat Enterprise Linux 安装程序创建 Linux 软件 RAID 阵列，其中 RAID 功能由操作系统而不是专用硬盘控制。这些功能在 第 16.17 节 “创建自定义布局或者修改默认布局” 中有详细论述。

### 11.5.3. 火线和 USB 盘

Red Hat Enterprise Linux 安装系统可能无法识别一些固件和 USB 硬盘。如果在安装时配置这些磁盘不是很重要，请断开它们与系统的连接以避免造成混乱。



#### 注意

安装后可链接并配置外部固件及 USB。大多数此类设备会自动识别并可中连接后立即使用。

## 11.6. 有足够的磁盘空间吗？

几乎每一个现代操作系统（OS）都使用 **磁盘分区** (*disk partitions*)，Red Hat Enterprise Linux 也不例外。安装 Red Hat Enterprise Linux 时，也必须使用磁盘分区。如果以前没有接触过磁盘分区（或者需要温习一下基本概念），在继续操作前，请阅读 附录 A, [磁盘分区简介](#)。

Red Hat Enterprise Linux 使用的磁盘空间必须与系统中安装的其他操作系统所使用的磁盘空间相独立。

开始安装进程前，必须

- 有足够的未分区的 (*unpartitioned*) <sup>[6]</sup> 磁盘空间用于安装 Red Hat Enterprise Linux，或者
- 有一个或多个可以删除的分区，因此能够空出足够的空间安装 Red Hat Enterprise Linux。

要更清楚地了解真正需要多少空间，请参阅 第 16.17.5 节 “推荐的分区方案” 中所讨论的推荐分区大小。

## 11.7. 选择引导方法

使用 DVD 安装需要购买 Red Hat Enterprise Linux 产品，有 Red Hat Enterprise Linux 6 DVD，同时在支持引导的系统中有 DVD 驱动器。有关生成安装 DVD 的步骤请参考 第 2 章 [创建介质](#)。

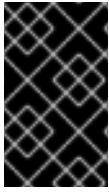
除使用安装 DVD 引导外，还可以使用可引导 CD 中的 **最小引导介质** 引导 Red Hat Enterprise Linux 安装程序。使用引导 CD 引导该系统后，可使用不同的安装源完成安装，比如硬盘或者网络中的一个位置。有关生成引导 CD 的步骤请参考 第 2.2 节 “创建最小引导介质”。

[5] 这小节的一部分之前在 IBM 的 *IBM 系统的 Linux 信息资源* 中发布，地址为 [http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/lxinfo/v3r0m0/index.jsp?topic=%2Fliay%2Ftools\\_overview.htm](http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/lxinfo/v3r0m0/index.jsp?topic=%2Fliay%2Ftools_overview.htm)

[6] 未分区的磁盘空间的意思就是要进行安装的硬盘中还没有为数据分割的可用磁盘空间。为磁盘分区时，每个磁盘都以独立磁盘驱动器形式动作。

## 第 12 章 准备安装

### 12.1. 准备网络安装



#### 重要

如果为系统或者分区分配了 16 GB 大页面，或者内核命令行不包含大页面参数，则无法初始化 eHEA 模块。因此，使用 IBM eHEA 以太网适配器执行安装时，无法在安装过程中为系统或者分区分配大页面。大页面应该工作。



#### 注意

如果执行基于网络的安装，请确定安装 DVD（或其他类型的 DVD 或者 CD）不在系统的 CD 或者 DVD 驱动器内，否则可能会导致预想不到的错误。

请确定在 CD、DVD 或者 USB 存储设备，比如闪存等有可用引导介质。

Red Hat Enterprise Linux 安装介质必须可用于网络安装（使用 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS）或者使用本地存储安装。如果执行 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装，请使用以下步骤。

用于使用网络安装的 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器必须是一台独立的可访问网络的服务器。它必须提供安装 DVD-ROM 的完整内容。



#### 注意

**anaconda** 具备测试安装介质完整性的能力。它可以用于 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法。Red Hat 建议在开始安装进程前和报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多报告的 bug 是由不正确刻录的 DVD 造成）。要进行测试，请在 **yaboot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```



#### 注意

使用 FTP、NFS、HTTP 或者 HTTPS 访问安装文件的公用目录与网络服务器中的本地存储映射。例如：网络设备中的本地目录 **/var/www/inst/rhel6** 可作为 **http://network.server.com/inst/rhel6** 访问。

在下面的示例中，安装工作台服务器中包含安装文件的目录将被指定为 **/location/of/disk/space**。通过 FTP、NFS、HTTP 或 HTTPS 共享的目录将被指定为 **/publicly\_available\_directory**。例如：**/location/of/disk/space** 是您创建的名称为 **/var/isos** 的目录。对于 HTTP 安装，**/publicly\_available\_directory** 应该是 **/var/www/html/rhel6**。

下面需要 ISO 映像。ISO 映像是包含 DVD 内容的完整副本。要生成 DVD 的 ISO 映像文件，请使用以下命令：

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

其中 **dvd** 是您的 DVD 驱动器，**name\_of\_image** 是指定的 ISO 映像文件的名称，而 **path\_to\_image** 是到系统中保存所得 ISO 映像位置的路径。



要将安装 DVD 中的文件复制到作为安装阶段服务器的 Linux 实例中，请继续 [第 12.1.1 节“准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装”](#) 或者 [第 12.1.2 节“准备 NFS 安装”](#) 操作。

### 12.1.1. 准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装



#### 警告

如果 **Apache** web 服务器或 **tftp** FTP 服务器配置启用了 SSL 安全性，请确定只启用了 **TLSv1** 协议，并禁用 **SSLv2** 和 **SSLv3**。这是因为 POODLE SSL 存在漏洞 (CVE-2014-3566)。有关安全使用 **Apache** 的详情请查看 <https://access.redhat.com/solutions/1232413>，有关安全使用 **tftp** 的详情请查看 <https://access.redhat.com/solutions/1234773>。

从安装 DVD 的 ISO 映像提取文件并将其放置在使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 共享的目录中。

下一步，请确定通过 FTP、HTTP 或 HTTPS 共享该目录，并确认客户端可访问。测试后查看这个目录是否可以通过服务器自身访问，然后再从准备安装的另一子网的其他机器中进行访问。

### 12.1.2. 准备 NFS 安装

对于 NFS 安装则没有必要从 ISO 映像中提取出所有文件。只用 ISO 映像文件本身即足够生成 **install.img** 文件，可选的 **product.img** 文件可通过 NFS 使用网络服务器获得。

1. 将 ISO 映像转换成 NFS 导出的目录。在 Linux 系统中，请运行：

```
mv /path_to_image/name_of_image.iso /publicly_available_directory/
```

这里的 *path\_to\_image* 是 ISO 映像文件的路径，*name\_of\_image* 是映像文件的名称，而 *publicly\_available\_directory* 是通过 NFS 共享的目录名。

2. 使用 SHA256 checksum 程序验证复制的 ISO 映像是否是完整的。很多 SHA256 checksum 程序可用于不同的操作系统。在 Linux 系统中请运行：

```
$ sha256sum name_of_image.iso
```

其中 *name\_of\_image* 是 ISO 映像文件名称。SHA256 checksum 程序显示我们称之为哈希 (hash) 的 64 个字符的字符串。将这个 hash 与在 Red Hat 客户门户网站的 [下载](#) 页面中为具体映像显示的 hash 进行对比（请参考 [第 1 章 获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。这两个 hash 应该完全相同。

3. 将 ISO 映像文件中的 **images/** 目录复制到保存 ISO 映像文件的目录中。输入以下命令：

```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
umount /mount_point
```

这里的 *path\_to\_image* 是 ISO 映像文件的路径，*name\_of\_image* 是 ISO 映像文件的名称，而 *mount\_point* 是挂载映像文件的挂载点。例如：

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

ISO 映像文件和 **images/** 目录现已位于同一目录了。

4. 确认 **images/** 目录至少包含 **install.img** 文件，没有这个文件则无法进行安装。另外，**images/** 目录应该还包含 **product.img** 文件，否则在软件包组群选择阶段只有 **最小安装** 中的软件包可用（请参考第 16.19 节“软件包组的选择”）。



### 重要

**images/** 目录里只能含有 **install.img** 和 **product.img**。

5. 请确保网络服务器上的 **/etc/exports** 文件里有关于共享目录的条目，从而使这个目录可通过 NFS 共享。

要将只读目录导出到指定的系统，请使用：

```
/publicly_available_directory client.ip.address (ro)
```

要将只读目录导出到所有系统，请使用：

```
/publicly_available_directory * (ro)
```

6. 在网络服务器中启动 NFS 守护进程（在 Red Hat Enterprise Linux 系统中，使用 **/sbin/service nfs start** 命令）。如果 NFS 已在运行，重新载入配置文件（在 Red Hat Enterprise Linux 系统中使用 **/sbin/service nfs reload**）。
7. Be sure to test the NFS share following the directions in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#). Refer to your NFS documentation for details on starting and stopping the NFS server.



### 注意

**anaconda** 具备测试安装介质完整性的能力。可用于 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法。Red Hat 建议在开始安装进程前和报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多报告的 bug 都是由不正确刻录的 DVD 造成）。要进行测试，请在 **boot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```

## 12.2. 准备硬盘安装



### 注意

硬盘安装只适用于 ext2、ext3、ext4 或者 FAT 文件系统。不能使用格式化为其他文件系统的硬盘作为安装源安装 Red Hat Enterprise Linux。

要在 Windows 操作系统中检查硬盘的文件系统，请使用 **Disk Management** 工具。要在 Linux 操作系统中检查硬盘分区的文件系统，请使用 **fdisk** 工具。



## 重要

不能在 LVM（逻辑卷管理）控制的分区中使用 ISO 文件。

使用这个选项在没有 DVD 驱动器或者网络连接的系统中安装 Red Hat Enterprise Linux。

硬盘安装使用以下文件：

- 安装 DVD 的 *ISO 映像*。ISO 映像是包含 DVD 内容准确副本的文件。
- 从 ISO 映像中提取 **install.img**。
- 另外，也可从 ISO 映像中提取 **product.img** 文件。

在硬盘中出现这些文件后，可在引导安装程序时选择 **硬盘** 作为安装源（请参考第 15.3 节“安装方法”）。

请确定在 CD、DVD 或者 USB 存储设备，比如闪存等有可用引导介质。

要将硬盘作为安装源，请执行以下步骤：

1. 获取 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 的 ISO 映像（请参考第 1 章 [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。另外，如果物理介质中有 DVD，就可在 Linux 系统中使用以下命令生成该映像：

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

其中 *dvd* 是您的 DVD 驱动器，*name\_of\_image* 是指定的 ISO 映像文件的名称，而 *path\_to\_image* 是到系统中保存所得 ISO 映像位置的路径。

2. 将该 ISO 映像传送到硬盘。

必须定位硬盘中的 ISO 映像，可以是在要安装 Red Hat Enterprise Linux 的计算机中，或者是在使用 USB 附加到那台计算机的硬盘中。

3. 使用 SHA256 checksum 程序验证复制的 ISO 映像是完整的。很多 SHA256 checksum 程序可用于不同的操作系统。在 Linux 系统中请运行：

```
$ sha256sum name_of_image.iso
```

其中 *name\_of\_image* 是 ISO 映像文件名称。SHA256 checksum 程序显示我们称之为**哈希 (hash)** 的 64 个字符的字符串。将这个 hash 与在 Red Hat 客户门户网站的**下载** 页面中为具体映像显示的 hash 进行对比（请参考第 1 章 [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。这两个 hash 应该完全相同。

4. 将 ISO 映像文件中的 **images/** 目录复制到保存 ISO 映像文件的目录中。输入以下命令：

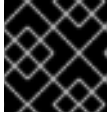
```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
umount /mount_point
```

这里的 **path\_to\_image** 是 ISO 映像文件的路径，**name\_of\_image** 是 ISO 映像文件的名称，而 **mount\_point** 是挂载映像文件的挂载点。例如：

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

ISO 映像文件和 **images/** 目录现在已位于同一目录了。

5. 确认 **images/** 目录中至少含有 **install.img** 文件，没有该文件则无法进行安装。另外，**images/** 目录中还应包含 **product.img** 文件，没有该文件，在软件包组群选择阶段则只能使用 **最小** 安装（请参考 [第 9.17 节 “软件包组的选择”](#)）。



### 重要

**images/** 目录里只能含有 **install.img** 和 **product.img**。



### 注意

**anaconda** 具备测试安装介质完整性的能力。可用于 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法。Red Hat 建议在开始安装进程前和报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多报告的 bug 都是由不正确刻录的 DVD 造成）。要进行测试，请在 **boot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```

## 第 13 章 在 IBM POWER SYSTEMS 服务器中进行安装时更新驱动程序

在大多数情况下，Red Hat Enterprise Linux 已经包含了组成系统的设备的驱动程序。但是如果系统中包含最近发布的新硬件，则该硬件的驱动程序可能还没有包括在内。有时提供新设备支持的驱动程序更新会在包含 *rpm* 软件包的驱动程序磁盘中。通常，驱动程序更新可作为 ISO 映像文件下载。

通常，在安装过程中不需要新硬件。例如：如果使用 DVD 安装到本地硬盘，即使网卡驱动程序不可用时也可成功安装。在这种情况下，完成安装并随后为一些硬件添加支持 — 有关添加这个支持的详情，请参考第 35.1.1 节“驱动程序更新 rpm 软件包”。

在其他情况下，可能想要在安装过程中为某个设备添加驱动程序支持以便支持某个特殊配置。例如：可能想要安装网络设备或者存储适配器卡驱动程序，以便让安装程序访问系统使用的存储设备。可以使用以下两种方法之一，在安装过程中使用驱动程序磁盘添加这个支持：

1. 将驱动程序磁盘 ISO 映像文件放在安装程序可以访问的位置：

1. 在本地硬盘中
2. USB 闪存

2. 通过提取映像文件创建驱动程序磁盘：

1. CD
2. DVD

有关将 ISO 映像文件刻录到 CD 或者 DVD 的详情，请参考生成安装磁盘的步骤第 2.1 节“制作安装 DVD”。

如果 Red Hat、硬件零售商或者可信第三方告诉您，在安装过程中需要驱动程序更新，请选择本章论述的方法之一提供更新，并在开始安装前进行测试。反之，不要在安装过程中执行驱动程序更新，除非确定系统需要这个操作。虽然安装不必要的驱动程序更新无关痛痒，但是系统中出现本不该有的驱动程序将给支持服务造成困难。

### 13.1. 安装过程中驱动程序更新限制

很遗憾，有些情况下无法在安装过程中使用驱动程序更新提供驱动程序：

#### 设备已经在使用中

不能使用驱动程序更新替换安装程序已经载入的驱动程序。反之，必须使用安装程序载入的驱动程序完成安装，并在安装后更新到新的驱动程序；或者如果需要在安装过程中使用新的驱动程序，请考虑执行初始 RAM 磁盘驱动程序更新 — 请参考第 13.2.3 节“准备启动 RAM 磁盘更新”。

#### 有可用对等设备的设备

因为所有同一类型的设备都是在一起初始化的，所以如果安装程序为类似设备载入了驱动程序，就无法为某个设备更新驱动程序。例如：某个系统有两个不同的网络适配器，其中之一有可用的驱动程序更新。安装程序会在同一时刻初始化两个适配器，因此将无法使用这个驱动程序更新。同样，请使用安装程序载入的驱动程序完成安装，并在安装后更新到新的驱动程序；或者使用初始 RAM 磁盘驱动程序更新。

### 13.2. 准备在安装过程中执行驱动程序更新

如果必须进行驱动程序更新，且硬盘中有可用更新，Red Hat 或者可信的第三方，比如硬件零售商，通常

将使用 ISO 格式提供映像文件。有些执行驱动程序更新的方法需要让安装程序可使用映像文件，虽然其他需要使用映像文件创建驱动程序更新磁盘：

### 使用映像文件本身的方法

- 本地硬盘
- USB 闪存

### 使用由映像文件创建的驱动程序更新磁盘的方法

- CD
- DVD

选择一个方法提供驱动程序更新，并参考 [第 13.2.1 节“准备使用驱动程序更新映像文件”](#)、[第 13.2.2 节“准备驱动程序磁盘”](#) 或者 [第 13.2.3 节“准备启动 RAM 磁盘更新”](#)。注：可以使用 USB 存储设备提供映像文件，也可以将其作为驱动程序磁盘。

## 13.2.1. 准备使用驱动程序更新映像文件

### 13.2.1.1. 在本地存储中准备使用映像文件

要让 ISO 映像在本机存储中可用，比如硬盘或者 USB 闪存，必须首先确定是要自动更新，还是手动进行选择。

对于手动安装，请将该文件复制到存储设备中即可。如果觉得有必要，可重新命名该文件，但一定不能更改文件的扩展名，它必须是 **.iso**。在下面的示例中，该文件名为 **dd.iso**：



图 13.1. 含有驱动程序更新映像文件的 USB 闪存的内容

请注意：如果使用这个方法，则该存储设备中将只有一个文件。这与 CD 或者 DVD 格式的驱动程序更新磁盘有所不同，它们可包含很多文件。该 ISO 映像文件包含一般驱动程序磁盘中通常包含的所有文件。



参考第 13.3.2 节“让安装程序提示进行驱动程序更新”和第 13.3.3 节“使用引导选项指定驱动程序更新磁盘”了解如何在安装过程中选择手动更新驱动程序。

对于自动安装，需要从存储设备的 root 目录中提取 ISO，而不是简单地复制它。复制 ISO 只可用于手动安装。还必须将文件系统标签改为 **OEMDRV**。

然后安装程序将自动检查它进行驱动程序更新，并载入它探测到的任何更新。这个行为是由默认启用的 **dlabel=on** 引导选项控制，详情请参考第 6.3.1 节“让安装程序自动查找驱动程序更新磁盘”。

### 13.2.2. 准备驱动程序磁盘

使用 CD 或者 DVD 创建驱动程序更新磁盘

#### 13.2.2.1. 使用 CD 或者 DVD 创建驱动程序更新磁盘



#### 重要

**CD/DVD Creator** 是 GNOME 桌面的一部分。如果使用不同的 Linux 桌面，或者不同的操作系统，需要使用另外的软件创建 CD 或者 DVD。这些步骤通常类似。

请确定选择的软件可以使用映像文件创建 CD 或者 DVD。虽然大多数 CD 和 DVD 刻录软件都有此功能，但也有个别现象存在。查找标记为 **使用映像刻录** 或者类似的按钮或者菜单条目。如果软件没有这个功能，或者没有选择它，则得到的磁盘中将只有映像文件本身，而没有映像文件的内容。

1. 使用桌面文件管理器定位由 Red Hat 或者硬件零售商提供的驱动程序更新 ISO 映像文件。

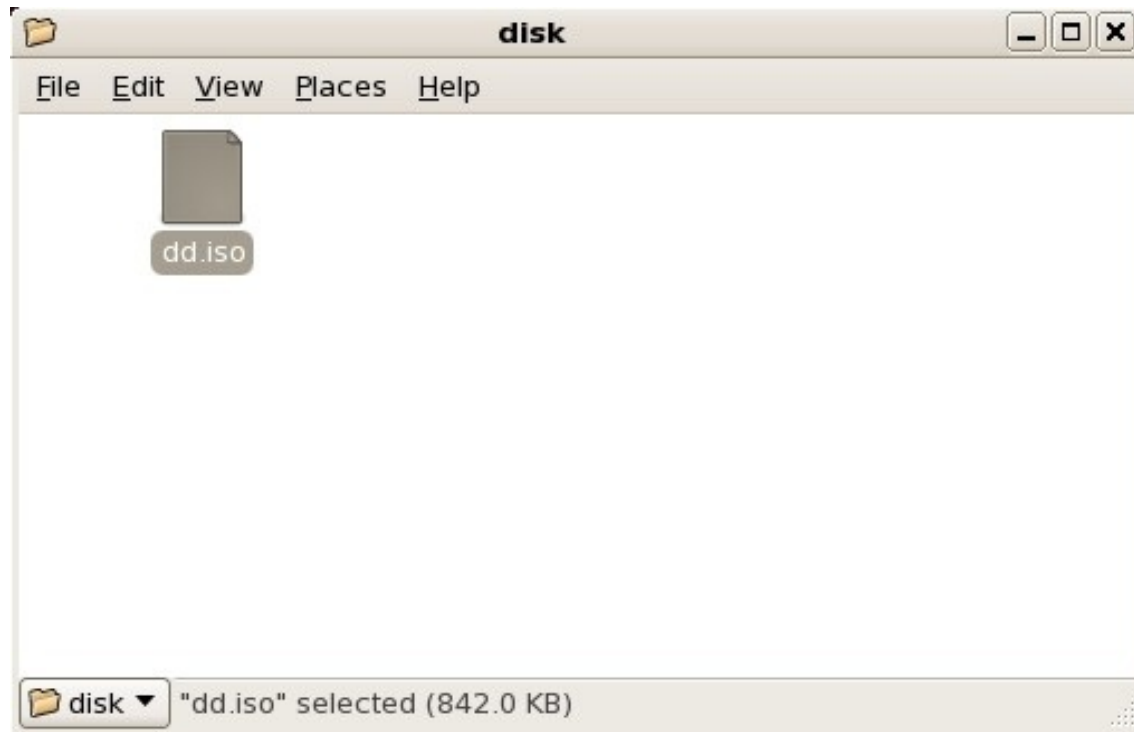


图 13.2. 在文件管理器窗口中显示一个典型的 .iso 文件

2. 右键点击该文件并选择 **写入磁盘**。此时您将看到类似如下的窗口：



图 13.3. CD/DVD Creator 的写入磁盘对话

3. 点击 **写入** 按钮。如果在驱动器中没有空白磁盘，**CD/DVD Creator** 会提示您放一张空白磁盘。

刻录驱动程序更新 CD 或者 DVD 后，请确认磁盘成功创建，方法为：将其插入系统，并使用文件管理程序浏览。应该可以看到名为 **rhdd3** 的单一文件和 **rpms** 目录：

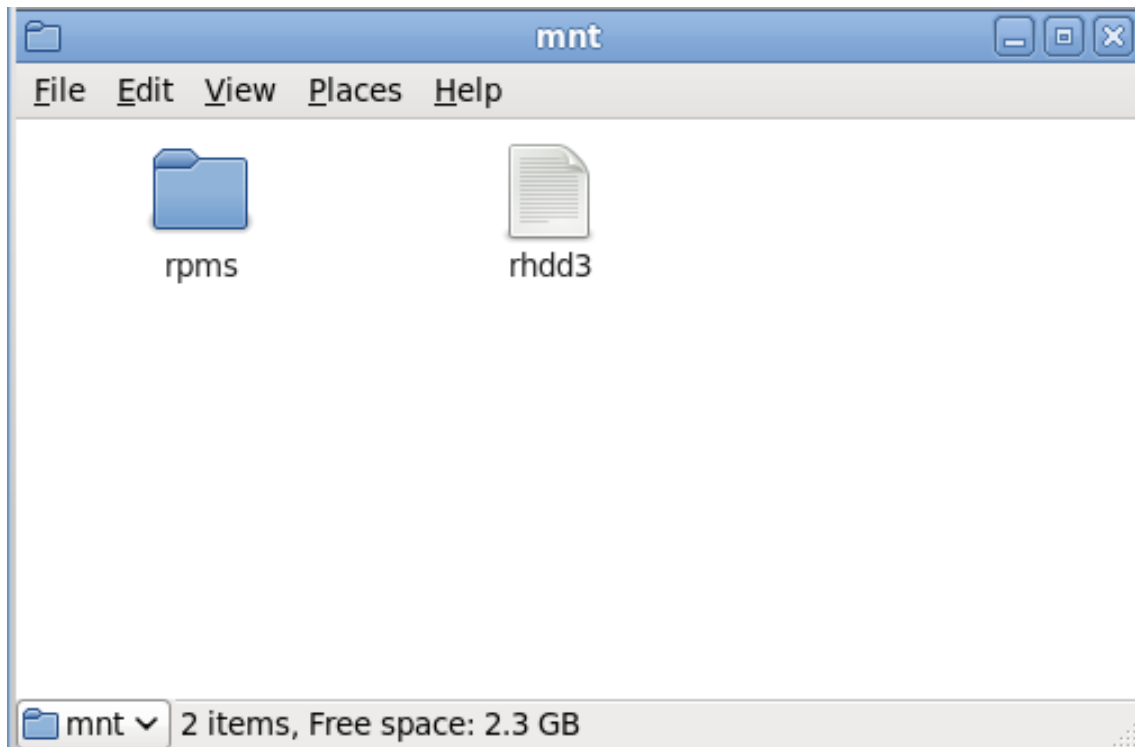


图 13.4. CD 或者 DVD 中典型驱动程序更新磁盘内容

如果只看到以 **.iso** 结尾的一个文件，那么就没有正确创建该磁盘，请再试一次。如果使用 GNOME 以外的 Linux 桌面，或者使用不同的操作系统，请确定选择了类似 **使用映像刻录** 的选项。



参考第 13.3.2 节“让安装程序提示进行驱动程序更新”和第 13.3.3 节“使用引导选项指定驱动程序更新磁盘”了解如何在安装过程中使用驱动程序更新磁盘。

### 13.2.3. 准备启动 RAM 磁盘更新



#### 重要

只有在无法使用其他任何方法执行驱动程序更新时才应该考虑这个高级步骤。

Red Hat Enterprise Linux 安装程序可以从内存盘 — 即计算机中暂时作为磁盘使用的内存区域，为之前的安装进程载入更新。可以使用同样的功能载入驱动程序更新。要在安装过程中执行驱动程序更新，计算机必须使用 **yaboot** 安装服务器引导，同时网络中必须有可用的安装服务器。有关 **yaboot** 安装服务器的详情请参考第 30 章 [设置安装服务器](#)。

要使驱动程序更新在安装服务器中可用：

1. 将驱动程序更新映像文件放在安装服务器中。通常可通过 Red Hat 或者硬件零售商指定的互联网地址下载到 PXE 服务器中。驱动程序更新映像文件名以 **.iso** 结尾。
2. 将驱动程序更新映像文件复制到 **/tmp/initrd\_update** 目录中。
3. 将驱动程序更新映像文件重新命名为 **dd.img**。
4. 使用命令行进入 **/tmp/initrd\_update** 目录，输入以下命令并按 **Enter**：

```
find . | cpio --quiet -o -H newc | gzip -9 >/tmp/initrd_update.img
```

5. 将文件 **/tmp/initrd\_update.img** 复制到含有要用来进行安装的对象目录中。这个目录位于 **/var/lib/tftpboot/yaboot/** 目录中。例如：**/var/lib/tftpboot/yaboot/** 应包含 Red Hat Enterprise Linux 6 客户端的 **yaboot** 安装目标。
6. 编辑 **var/tftpboot/yaboot/yaboot.conf** 文件使其包含刚刚创建的初始 RAM 磁盘更新条目，格式如下：

```
image=target/vmlinuz
label=target-dd
initrd=target/initrd.img,target/dd.img
```

其中 **target** 是要用来安装的对象。

请参考第 13.3.4 节“选择包含驱动程序更新的安装服务器对象”了解如何在安装过程中使用初始 RAM 磁盘更新。

#### 例 13.1. 使用驱动程序更新映像文件准备初始 RAM 磁盘更新

在这个示例中，**driver\_update.iso** 是从互联网下载到 PXE 服务器中的驱动程序更新映像文件。需要使用安装服务器进行引导的对象位于 **/var/lib/tftpboot/yaboot/rhel6/**。

使用命令行进入含有该文件的目录并输入以下命令：

```
$ cp driver_update.iso /tmp/initrd_update/dd.img
$ cd /tmp/initrd_update
$ find . | cpio --quiet -c -o -H newc | gzip -9 >/tmp/initrd_update.img
$ cp /tmp/initrd_update.img /tftpboot/yaboot/rhel6/dd.img
```

编辑 `var/tftpboot/yaboot/yaboot.conf` 文件并使其包含以下条目：

```
image=rhel6/vmlinuz
label=rhel6-dd
initrd=rhel6/initrd.img,rhel6/dd.img
```

### 13.3. 在安装过程中更新驱动程序

可在安装过程中使用以下方法执行驱动程序更新：

- 让安装程序自动查找驱动程序更新磁盘。
- 让安装程序提示进行驱动程序更新。
- 使用引导选项指定驱动程序更新磁盘。

#### 13.3.1. 让安装程序自动查找驱动程序更新磁盘

在启动安装过程前为块设备添加文件系统标签 **OEMDRV**。安装程序会自动检查该设备并载入其侦测到的所有驱动程序更新，且不提示该过程。为安装程序准备存储设备请参考 [第 13.2.1.1 节“在本地存储中准备使用映像文件”](#)。

#### 13.3.2. 让安装程序提示进行驱动程序更新

1. 使用选择的任意方法开始常规安装。如果安装程序无法载入安装过程必须的某一硬件的驱动程序（例如：如果它无法侦测到网络或者存储控制程序），它会提示插入驱动程序更新磁盘：

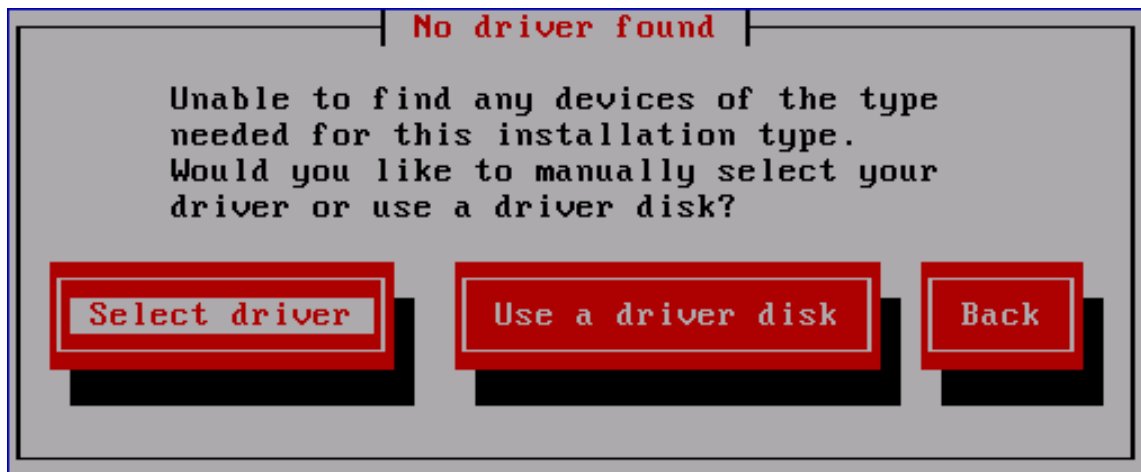
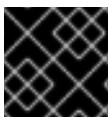


图 13.5. 没有找到驱动程序对话

2. 选择 **使用驱动程序磁盘**，并参考 [第 13.4 节“指定驱动程序更新映像或者驱动程序更新磁盘位置”](#)。

#### 13.3.3. 使用引导选项指定驱动程序更新磁盘



#### 重要

这个方法只可用于引进全新驱动程序，而不适用于更新现有驱动程序。

1. 启动安装进程后，在引导提示符后输入 **linux dd**，并按 **Enter**。安装程序提示您确定有驱动程序磁盘：



图 13.6. 驱动程序磁盘提示

2. 插入使用 CD、DVD、软盘或者 USB 存储设备创建的驱动程序更新磁盘，并选择 **是**。安装程序会检查其探测到的存储设备。如果只有一个拥有驱动程序磁盘的可能位置（例如：安装程序探测到一个 DVD 驱动器，且无其他存储设备），它将自动载入在这个位置中找到的所有驱动程序更新。

如果安装程序找到一个以上含有驱动程序更新的位置，它会提示指定更新位置。请参考第 13.4 节“指定驱动程序更新映像或者驱动程序更新磁盘位置”。

#### 13.3.4. 选择包含驱动程序更新的安装服务器对象

1. 将该计算机配置为使用网络接口引导，方法是在 SMS 菜单中选择 **Select Boot Options**，然后选择 **Select Boot/Install Device**。最后从可用设备列表中选择您的网络设备。
2. 在 **yaboot** 安装服务器环境中，请选择您在安装服务器中准备的引导对象。例如：如果您在安装服务器的 `/var/lib/tftpboot/yaboot/yaboot.conf` 中将这个环境标记为 **rhel6-dd**，请在提示符后输入 **rhel6-dd**，然后按 **Enter**。

使用 **yaboot** 安装服务器在安装过程中执行更新的步骤请参考第 13.2.3 节“准备启动 RAM 磁盘更新”和第 30 章 [设置安装服务器](#)。请注意只是一个高级步骤 — 不要尝试这个方法，除非其他执行驱动程序更新的方法全部失败。

### 13.4. 指定驱动程序更新映像或者驱动程序更新磁盘位置

如果安装程序探测到多个可能含有驱动程序更新的设备，它会提示您选择正确的设备。如果您不确定哪个选项代表保存驱动程序更新的设备，则请按顺序尝试不同选项直到找到正确的选项为止。



图 13.7. 选择驱动程序磁盘资源

如果选择的设备中没有可用的更新介质，安装程序将提示另选设备。

如果在 CD、DVD 或者 USB 闪存中创建驱动程序更新磁盘，安装程序现在将载入驱动程序更新。但是如果选择的设备可以拥有一个以上的分区（无论该设备目前是否有一个以上分区），安装程序会提示选择拥有驱动程序更新的分区。



图 13.8. 选择驱动程序磁盘分区

安装程序提示指定哪个文件包含驱动程序更新：

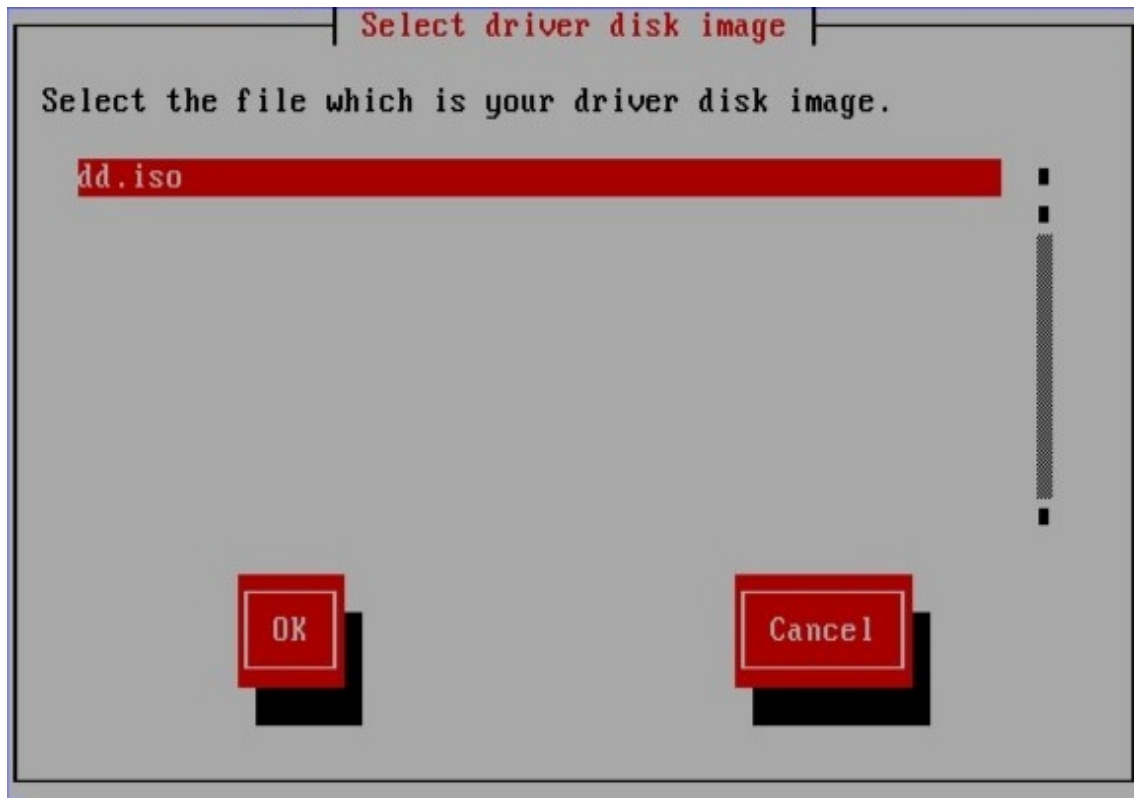


图 13.9. 选择 ISO 映像

如果在内置硬盘或者 USB 存储设备中保存驱动程序更新，则会看到这些页面。如果驱动程序更新是保存在 CD 或者 DVD 中，就不会看到它们。

无论是以映像文件形式，还是使用驱动程序更新磁盘提供驱动程序更新，安装程序现在会将正确的更新文件复制到临时存储区域中（位于系统 RAM 而不是磁盘中）。安装程序可能询问是否要使用其他的驱动更新。如果选择 **是**，就可以依次载入附加更新。没有另外的驱动程序更新要载入时，请选择 **否**。如果在可移动存储介质中保存驱动程序更新，那么现在可以安全弹出该介质，或者断开与磁盘或者设备的连接。安装程序不再需要驱动程序更新，可以在其他情况下重复使用该介质。

## 第 14 章 引导安装程序



**重要**

Graphical installation is recommended. Because Power Systems servers primarily use text consoles, **anaconda** will not automatically start a graphical installation. However, the graphical installer offers more features and customization and is recommended if your system has a graphical display.

要启动图形安装，请附加 **vnc** 引导选项（请参考 第 28.2.1 节 “启用 VNC 远程访问”）。



**重要**

在有些机器中 **yaboot** 可能无法引导，并返回出错信息：

```
Cannot load initrd.img: Claim failed for initrd memory at
02000000 rc=ffffffff
```

要解决这个问题，请将 **real-base** 改为 **c00000**。可以在 OpenFirmware 提示符后输入命令 **printenv** 获得 **real-base** 值，并使用 **setenv** 命令设定该值。

要使用 DVD 引导 IBM Power Systems 服务器，必须在 **系统管理服务**（SMS）菜单中指定安装引导设备。

要进入 **系统管理服务** GUI，请在引导过程中听到鸣音时按 **1** 键。这时会出现一个类似在这此描述的图形界面。

在文本控制台中，当自我测试显示测试内容及标题时按 **1**：

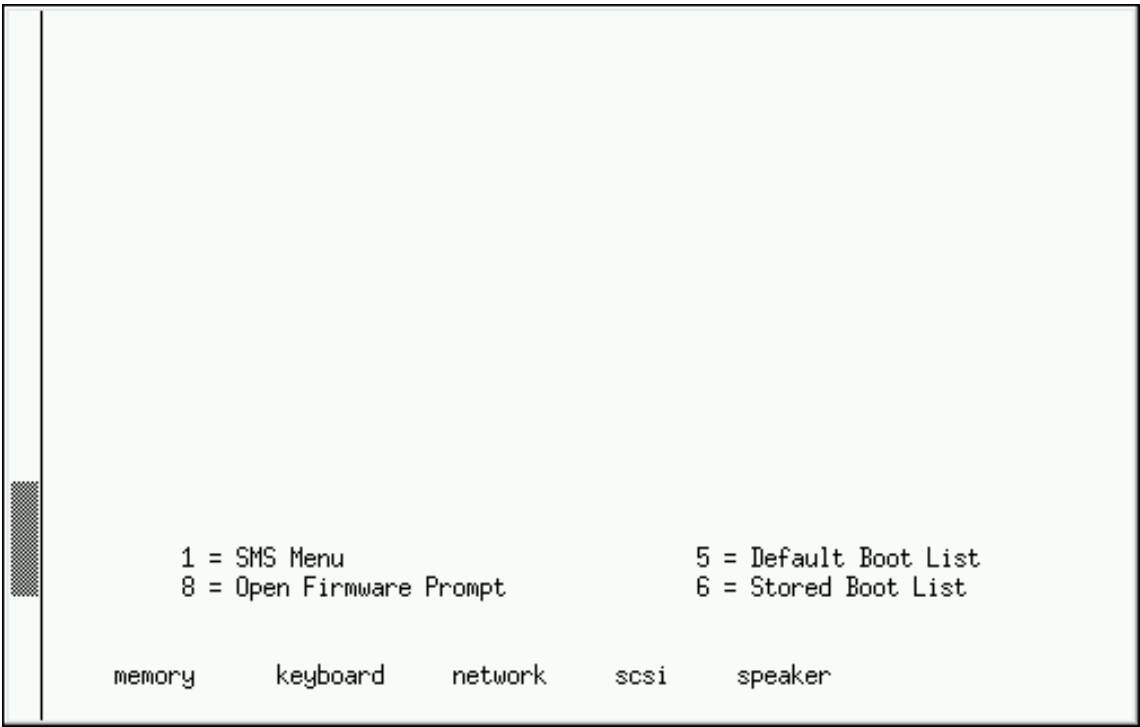


图 14.1. SMS 控制台

进入 SMS 菜单后，在 **选择引导选项** 中选择该选项。在那个菜单中，指定 **选择安装或者引导设备**。如果不确定，可选择查看所有设备。这样就会为引导设备扫描所有可用总线，包括网络适配器和硬盘。

最后，选择包含安装 DVD 的设备。从这个设备中载入 **Yaboot**，此时会显示 **boot:** 提示符。要开始图形安装，请现在给出 **vnc** 引导选项。否则按 **Enter** 或者等到超时后开始安装。

使用 **yaboot** 和 **mlinuz** 以及 **ramdisk** 在网络上引导系统。不能使用 **ppc64.img** 在网络上进行引导；这个文件对于 **tftp** 来说太大了。

## 14.1. 引导菜单

安装程序显示了 **boot:** 提示符。例如：

```
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
/
```

```
Elapsed time since release of system processors: 276 mins 49 secs
```

```
System has 128 Mbytes in RMA
Config file read, 227 bytes
```

```
Welcome to the 64-bit Red Hat Enterprise Linux 6.0 installer!
Hit <TAB> for boot options.
```

```
Welcome to yaboot version 1.3.14 (Red Hat 1.3.14-35.el6)
Enter "help" to get some basic usage information
boot:
```

要进行安装，输入 **linux** 并按 **Enter**。

也可以在提示符后指定引导选项；详情请参考 [第 28 章 引导选项](#)。例如，要使用安装程序恢复之前安装的系统，输入 **linux** 并按 **Enter**。

以下示例演示了如何将附加 **vnc** 引导以便开始图形安装：

```
boot:
* linux
boot: linux vnc
Please wait, loading kernel...
```

## 14.2. 使用不同源安装

可以使用保存在硬盘中 ISO 映像安装 Red Hat Enterprise Linux，也可使用 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS 方法通过网络进行安装。有经验的用户通常使用以上方法之一进行安装，因为通常从硬盘或者网络服务器读取数据要比从 DVD 中读取数据快。

下表总结了不同的引导方法及其推荐的安装方法：



表 14.1. 引导方法和安装源

引导方法	安装源
安装 DVD	DVD、网络或者硬盘
安装 USB 闪存	安装 DVD、网络或者硬盘
最小引导 CD 或者 USB，救援 CD	网络或者硬盘

有关使用用来引导系统的介质之外的位置进行安装的详情请参考 [第 3.7 节 “选择安装方法”](#)。

### 14.3. 通过网络使用 YABOOT 安装服务器引导

要使用 **yaboot** 安装服务器引导，需要正确配置的服务器，计算机中支持安装服务器的网络接口。有关详情请参考 [第 30 章 设置安装服务器](#)。

将该计算机配置为使用网络接口引导，方法是在 SMS 菜单中选择 **Select Boot Options**，然后选择 **Select Boot/Install Device**。最后从可用设备列表中选择网络设备。

正确配置引导为从安装服务器引导后，计算机就可以在没有任何介质的情况下引导 Red Hat Enterprise Linux 安装系统。

使用 **yaboot** 安装服务器引导计算机：

1. 确定连接了网线。网络插槽上的链接显示灯应该是亮的，即便没有开机也应如此。
2. 打开计算机。
3. 出现菜单页面。按与所需选项对应的数字按键。

如果 PC 不使用网络引导服务器引导，请确定将 SMS 配置为首先使用正确网络接口引导。详情请参考硬件文档。



## 第 15 章 配置语言和安装源

在图形安装程序启动前，需要配置语言和安装源。

### 15.1. 文本模式安装程序用户界面



#### 重要

推荐使用图形界面安装 Red Hat Enterprise Linux。如果在缺少图形显示的系统中安装 Red Hat Enterprise Linux，请考虑通过 VNC 连接执行安装 – 请查看 [第 31 章 使用 VNC 安装](#)。如果 **anaconda** 探测到在可能使用 VNC 连接进行安装的系统中使用文本模式安装，即使在安装过程中以对选项进行限制，**anaconda** 也会要求确认使用文本模式安装。

如果系统有图形显示，但是图形安装失败，请尝试用 **xdriver=vesa** 选项引导 – 请参考 [第 28 章 引导选项](#)

装载程序和之后的 **anaconda** 都使用基于屏幕的界面，它包括图形用户界面中通常使用的大部分控件。图 15.1 “如 URL 设置中所见的安装程序控件”和图 15.2 “如选择语言中所见的安装程序控件”演示了安装过程中出现的控件。

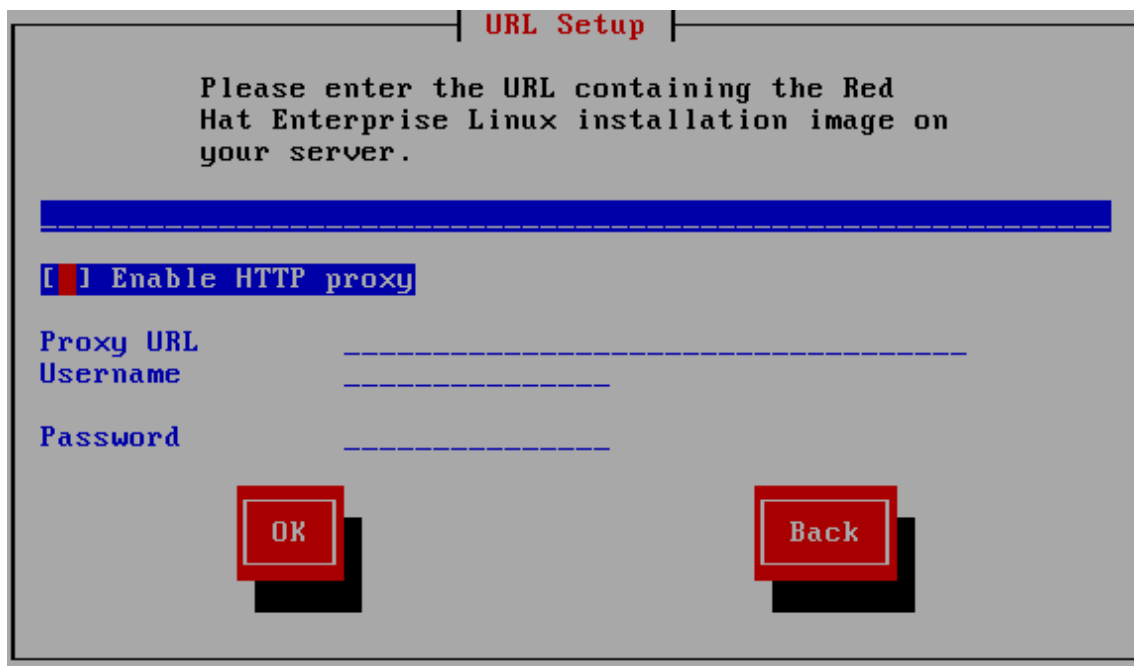


图 15.1. 如 URL 设置中所见的安装程序控件



图 15.2. 如 选择语言 中所见的安装程序控件

这些小程序包括：

- 窗口 — 在整个安装过程中，会不时在屏幕中看到窗口（本手册中通常将其称为*对话框*）。有时，一个窗口会重叠在另一个窗口之上；在这种情况下，只能与最上面的窗口交流。当该窗口使用完毕，它就会消失，以便继续使用下面的窗口。
- 复选框 — 可使用复选框选择或取消选择某项功能。框内要么显示一个星号（已选），要么是一个空格（未选）。当光标位于复选框内时，按 **Space** 键选择或者取消功能。
- 文本输入 — 文本输入行是可以输入安装程序所要求信息的区域。当光标停在文本输入行时，就可以在那一行中输入和/或者编辑信息。
- 文本组件 — 文本工具集是屏幕中用于显示文本的区域。有时，文本工具集可能还会含有其他工具集，如复选框。如果文本工具集所含的信息超出为其保留的空间所能显示的，则会出现一个滚动条；如果将光标定位于文本工具集内，就可以使用 **Up** 和 **Down** 箭头键在所有信息中上下滚动。使用 **#** 字符显示当前位置，并可在滚动式中滚动条中上下移动。
- 滚动条 — 滚动条出现在窗口的侧面或底部，用来控制窗框内显示的文件或列表部分。可使用滚动条轻而易举地查看文件的任意部分。
- 按钮控件 — 按钮工具集是与安装程序交流的主要方法。通过 **Tab** 键和 **Enter** 键使用这些按钮，可在安装程序的页面中逐步推进。当按钮高亮显示时就可以选择这些按钮。
- 光标 — 虽然不是一个控件，但可使用光标选择某一具体控件（并与之互动）。当光标在控件之间移动时，它可以使控件颜色改变，或者光标可以只在控件上或旁边出现。在图 15.1 “如 URL 设置 中所见的安装程序控件”中，光标位于启用 HTTP 代理服务器 按钮上。在图 8.2 “如 选择语言 中所见的安装程序控件”中，会在 确定 按钮上显示光标。

### 15.1.1. 使用键盘导航

在安装对话框之间的切换是通过一组简单的按键来达到的。要移动光标，使用 向左、向右、向上、和向

下箭头键。使用 **Tab** 和 **Shift-Tab** 键来在屏幕上的每个构件间向前或向后循环。多数屏幕在底部显示了一个可用光标定位键的摘要。

要"按"一个按钮，将光标定位在按钮之上（例如，使用 **Tab** 键），然后按 **Space** 或 **Enter** 键。要从一列项目中选择一项，将光标转到要选择的项目，然后按 **Enter** 键。要选择一個带复选框的项目，将光标转到复选框内，然后按 **Space** 键来选择这个项目。要取消选择，再按一次 **Space** 键。

按 **F12** 接受当前值，并进入下一个对话框；这相当于按 **确定** 按钮。



#### 警告

除非需要在对话框中输入内容，在安装程序中不要随意按键（这么做可能会导致不能预料的行为）。

## 15.2. 语言选择

使用键盘中的箭头键选择在安装过程中要使用的语言（请参考图 15.3 “语言选择”）。突出您选择的语言，按 **Tab** 键移动到 **确定** 按钮并按 **Enter** 键确定您的选择。

安装后，您在此选择的语言将成为操作系统的默认语言。选择适当的语言还可帮助您在后面的安装中锁定时区。安装程序会尝试根据您在这个页面中的选择定义适当的时区。

要添加附加语言支持，请在软件包选择阶段自定义安装。详情请参考第 16.19.2 节“自定义软件选择”。

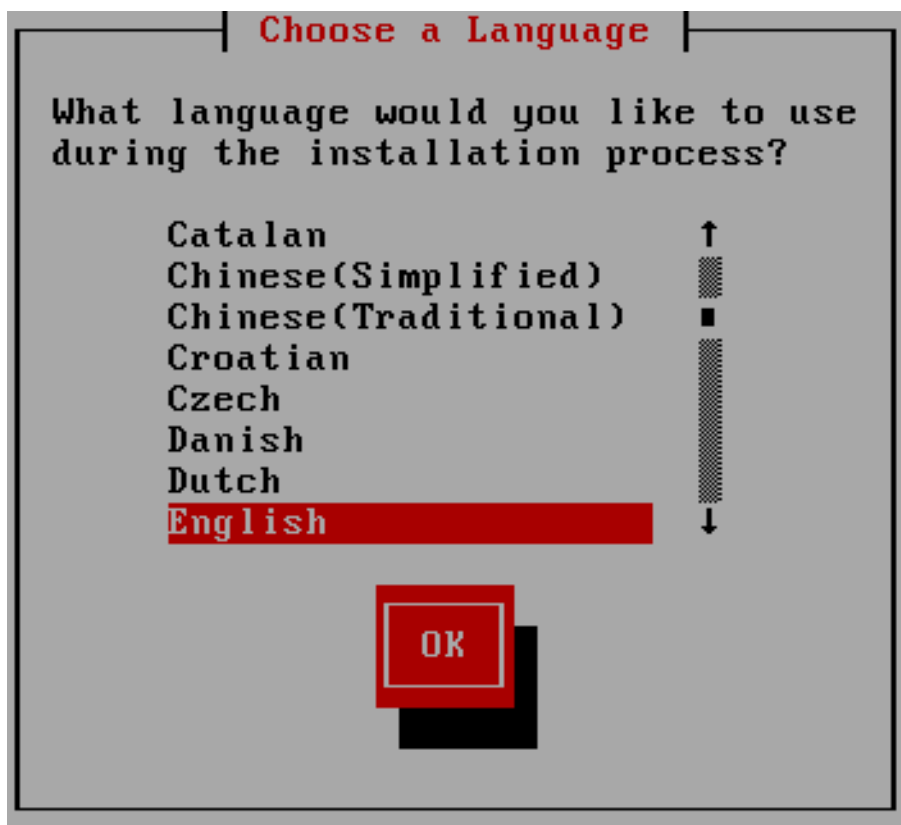


图 15.3. 语言选择

选择适当的语言后，点击 **下一步** 继续。

## 15.3. 安装方法

使用键盘中的箭头键选择安装方法（请参考图 15.4 “安装方法”）。突出选择的方法，按 **Tab** 键移动到 **确定** 按钮，并按 **Enter** 键确认选择。

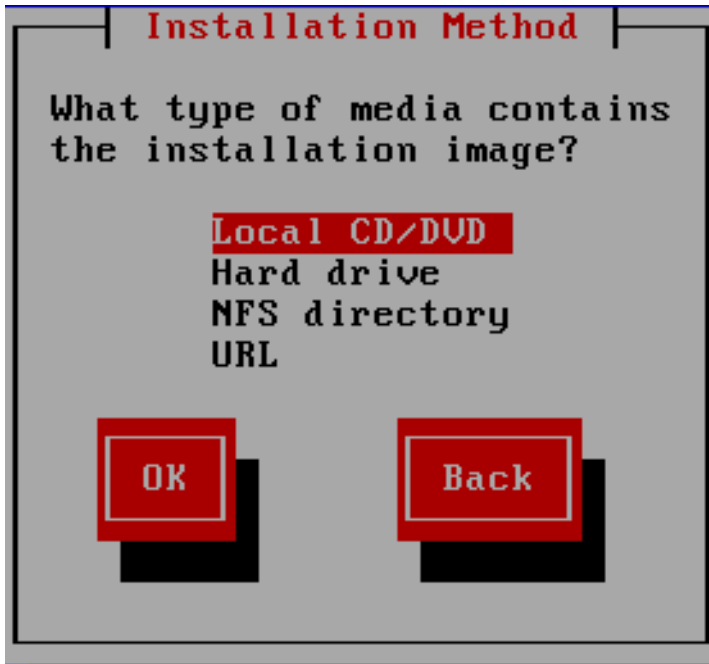


图 15.4. 安装方法

### 15.3.1. 开始安装

#### 15.3.1.1. 使用 DVD 安装

要使用 DVD 安装 Red Hat Enterprise Linux，请将 DVD 或者放到 DVD 驱动器中，并使用 DVD 引导系统。即使使用其他介质引导，仍可使用 DVD 介质安装 Red Hat Enterprise Linux。

安装程序将会侦测您的系统，并尝试识别您的 DVD 驱动器。它会从查找 IDE（又称 ATAPI）光盘驱动器开始。

如果没有侦测到您的 DVD 驱动器，且它是一个 SCSI DVD，安装程序会提示您选择 SCSI 驱动程序。请选择最接近您的适配器的驱动程序，必要时可为该驱动程序指定选项，但大多数驱动程序会自动侦测到您的 SCSI 适配器。

如果发现 DVD 驱动器并载入了驱动程序，安装程序将提示对 DVD 执行介质检查。这需要一段时间，而且可以选择跳过这一步。但是，如果您在后面遇到安装程序方面的问题，在打电话寻求帮助前，应该重启并执行介质检查。从介质检查的对话框开始，继续下一阶段的安装（请参考第 16.5 节“欢迎使用 Red Hat Enterprise Linux”）。

### 15.3.2. 从硬盘安装

只有使用磁盘分区进行安装时才会出现 **选择分区** 页面（就是在 **安装方法** 对话框中选择 **硬盘** 时）。可使用这个对话框命名要在其中安装 Red Hat Enterprise Linux 的磁盘分区和目录。如果使用 **repo=hd** 引导选项，则已经指定了分区。

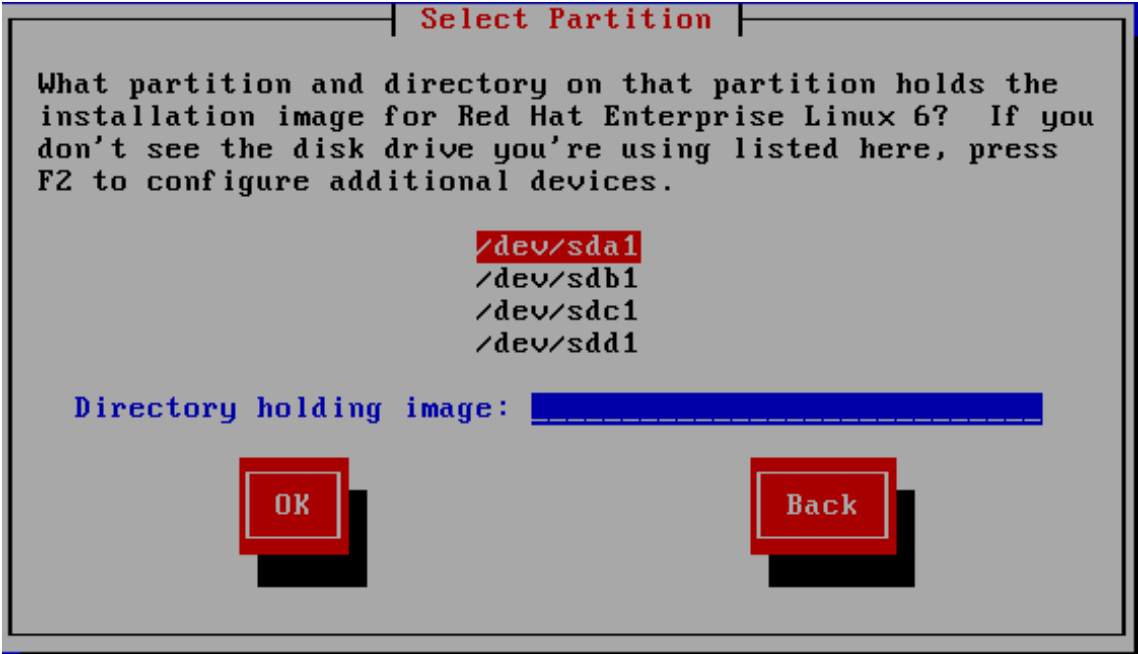


图 15.5. 为硬盘安装选择分区对话框

在可用分区列表中选择包含 ISO 文件的分区。内置 IDE、SATA、SCSI 和 USB 驱动器设备的名称以 `/dev/sd` 开始。每个独立的驱动器都有其不同的字母，例如：`/dev/sda`。驱动器中的每个分区都是用数字排序的，例如：`/dev/sda1`。

还要指定 **保存映像的目录**。输入含有 ISO 映像驱动器的完整目录路径。下面的表格给出了如何输入这些信息的示例：

表 15.1. 不同分区类型的 ISO 映像位置

分区类型	卷	到文件的初始路径	要使用的目录
VFAT	D:\	D:\Downloads\RHEL6	/Downloads/RHEL6
ext2、ext3、ext4	/home	/home/user1/RHEL6	/user1/RHEL6

如果 ISO 映像位于某个分区的 `root`（顶级）目录，请输入 `/`。如果 ISO 映像位于某个挂载的分区的子目录中，请输入那个分区中包含该 ISO 映像的目录名称。例如：如果通常将 ISO 映像作为 `/home/` 挂载到该分区，且映像位于 `/home/new/` 中，应该输入 `/new/`。



**重要**  
没有以斜杠开头的条目将导致安装失败。

选择 **确定** 继续。执行 [第 16 章 使用 anaconda 安装](#)。

15.3.3. 执行网络安装

如果使用 `askmethod` 或者 `repo=` 选项引导安装程序，则可从使用 FTP、HTTP、HTTPS 或者 NFS 协议的网络服务器中安装 Red Hat Enterprise Linux。**Anaconda** 稍后使用同一网络连接在安装过程中查询额外软件库。

如果系统有多个网络设备，**anaconda** 将显示一个可用的设备列表，并提示选择安装过程中要使用的设备。如果系统只有一个网络设备，**anaconda** 将自动选择这个设备，并不会显示对话框。

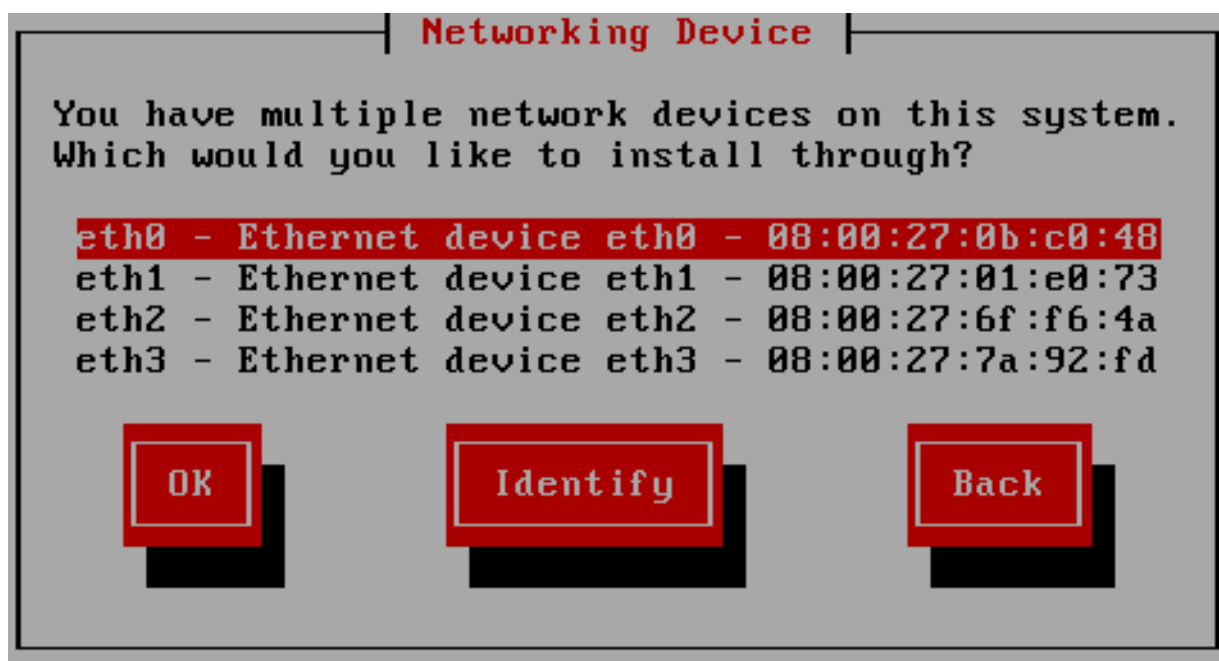


图 15.6. 网络设备

如果不确定列表里的设备对应哪个物理接口，请从列表里选择设备并点击 **识别** 按钮。然后将显示 **识别 NIC** 对话框。

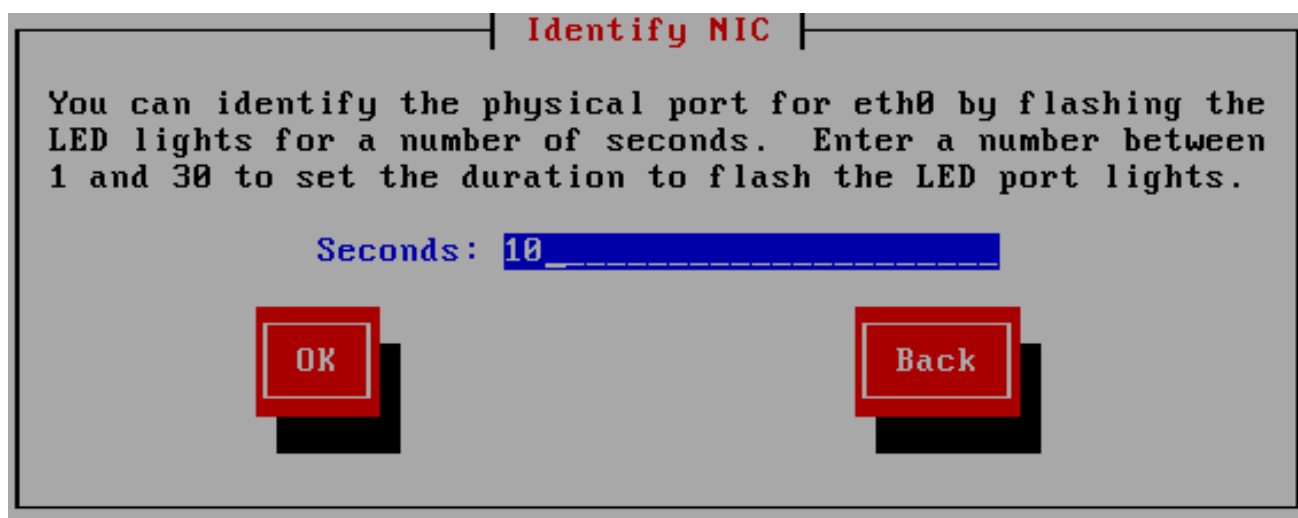


图 15.7. 识别 NIC

多数网络设备的接口都有 **活动灯** (*activity light*) (也称为 **链接灯**) - LED 灯闪烁以表示有数据流出接口。**Anaconda** 最多可以让您在 **网络设备** 中选择的网络设备的活动灯闪烁 30 秒。输入要求的秒数，然后按 **确定**。当 **anaconda** 不再闪烁后，会返回到 **网络设备** 对话框。

选择网络设备时，**anaconda** 会提示选择配置 TCP/IP 的方法：

## IPv4 选项

### 动态的 IP 配置 (DHCP)

**Anaconda** 使用 DHCP 来自动提供网络配置。

## 手动配置

**Anaconda** 提示手动输入网络配置，包括 IP 地址、掩码和 DNS 地址。

## IPv6 选项

### 自动

**Anaconda** 使用 路由器广告 (Router Advertisement, RA) 和 DHCP 进行自动的、基于网络的环境。（等同于 **NetworkManager** 中的 **Automatic** 选项）

### 自动，只可用于 DHCP

**Anaconda** 没有使用 RA，但从 DHCPv6 直接请求信息来创建一个有状态的配置。（等同于 **NetworkManager** 里的 **Automatic, DHCP only** 选项）

## 手动配置

**Anaconda** 提示手动输入网络配置，包括 IP 地址、掩码和 DNS 地址。

**Anaconda** 支持 IPv4 和 IPv6 协议。然而，如果配置接口使用这两者，IPv4 连接必须成功，否则接口将无法工作，即使 IPv6 连接是正常的。

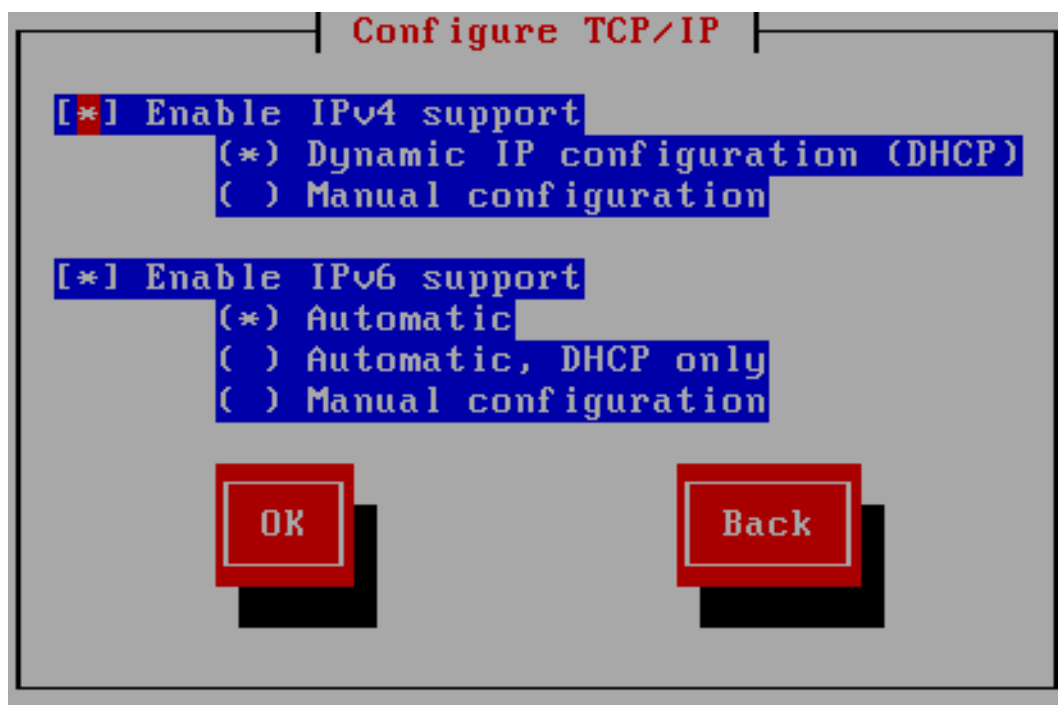


图 15.8. 配置 TCP/IP

在默认情况下，**anaconda** 使用 DHCP 提供 IPv4 的自动网络设置，并自动配置为 IPv6 提供网络设置。如果选择手动配置 TCP/IP，**anaconda** 将提示填写 手动 TCP/IP 配置 对话框：

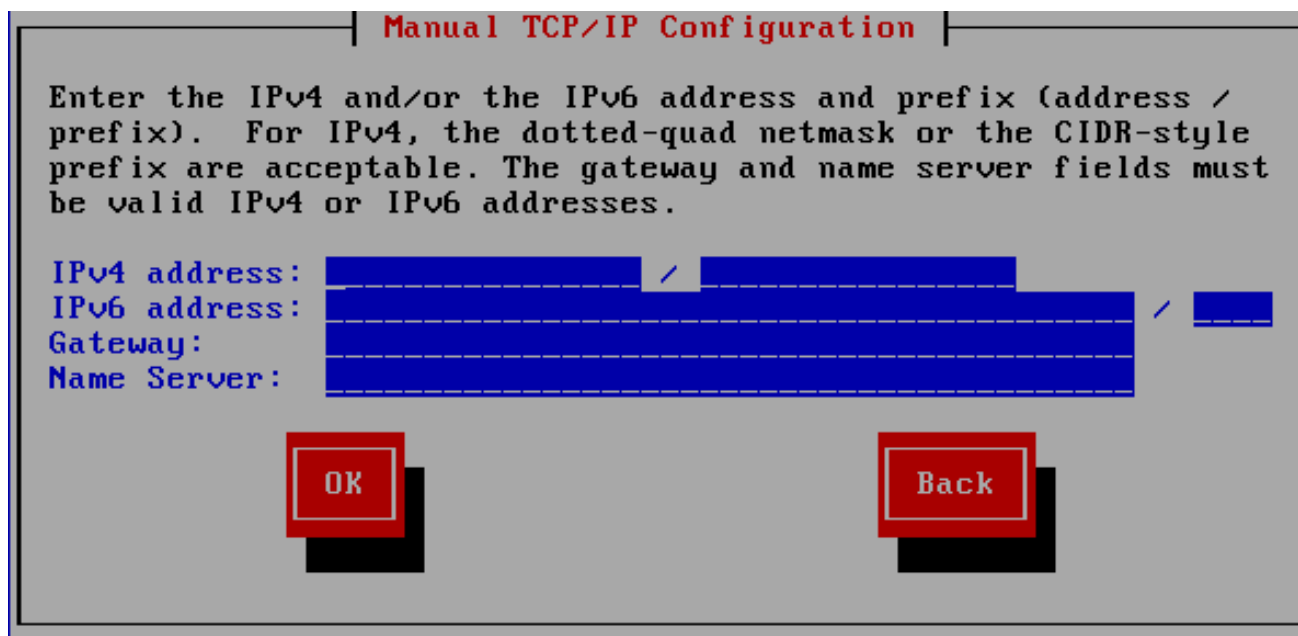


图 15.9. 手动 TCP/IP 配置

这个对话框根据要手动配置的协议，提供 IPv4 和 IPv6 地址和前缀的字段，以及用于网关和命名服务器的字段。输入网络详情，然后按 **确定**。

安装过程完成后，会将这些设置传送到系统中。

- 如果要使用 NFS 安装，请按照 第 15.3.4 节 “使用 NFS 安装” 进行操作。
- 如果要使用 Web 或者 FTP 安装，请按照 第 15.3.5 节 “通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装” 操作。

#### 15.3.4. 使用 NFS 安装

NFS 对话框只有在使用 **安装方法** 对话框选择 **NFS 映像** 时才会出现。如果使用 **repo=nfs** 引导选项，则已经指定服务器和路径。

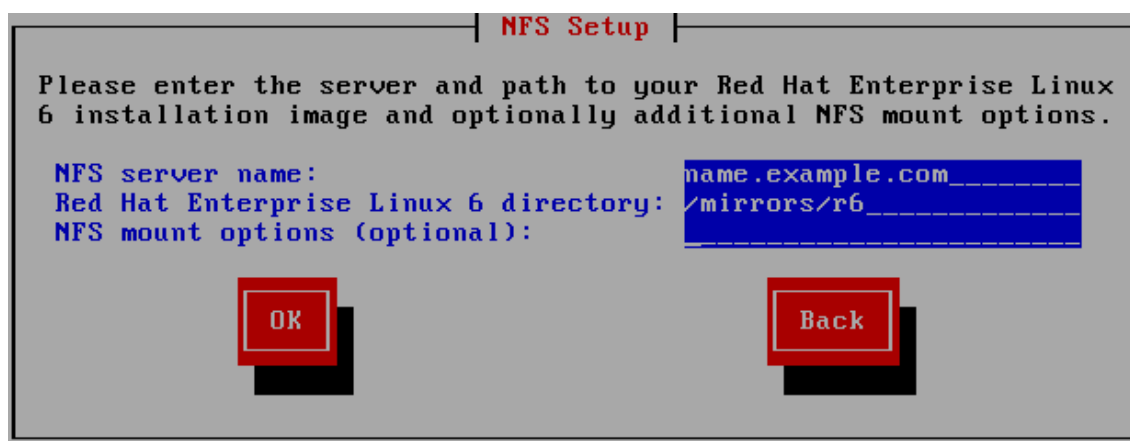


图 15.10. NFS 设置对话框

1. 在 **NFS 服务器名** 字段输入 NFS 服务器的域名或者 IP 地址。例如：如果正在从位于域 **example.com** 中名为 **eastcoast** 的主机中安装，请输入 **eastcoast.example.com**。
2. 在 **Red Hat Enterprise Linux 6 目录** 字段中输入导出目录的名称：



- 如果该 NFS 服务器正在导出某个 Red Hat Enterprise Linux 安装树的镜像，请输入包含该安装树 root 的目录。如果正确指定了所有数据，则会出现一个信息表明 Red Hat Enterprise Linux 的安装程序正在运行中。
- 如果 NFS 服务器正在导出 Red Hat Enterprise Linux 光盘的 ISO 映像，则请输入包含该 ISO 映像的目录。

如果是按照 第 12.1.2 节 “准备 NFS 安装” 中描述的步骤设置，则应该输入目录 **publicly\_available\_directory**。

3. 在 **NFS 挂载选项** 字段中指定要求的 NFS 挂载选项。请参考 **mount** 和 **nfs** 的 man page 以获取完整的选项列表。如果不需要任何挂载选项，请将此字段留空。
4. 执行 第 16 章 使用 *anaconda* 安装。

### 15.3.5. 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装



#### 重要

为安装源提供 URL 时，必须明确指定 **http://**、**https://** 或者 **ftp://** 作为协议。

URL 对话框只适用于使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器（如果在 **安装方法** 对话框中选择 **URL**）安装。这个对话框提示输入用来安装 Red Hat Enterprise Linux 的 FTP 或者 HTTP 服务器的信息。如果使用 **repo=ftp** 或者 **repo=http** 引导选项，则已经指定服务器和路径。

输入要从中使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 网站的名称或者 IP 地址，以及包含用于构架的 **/images** 目录的目录名称。例如：

**/mirrors/redhat/rhel-6/Server/ppc64/**

要使用安全 HTTPS 连接安装，请在协议中指定 **https://** 作为协议。

指定代理服务器的地址，如果可能请提供端口号、用户名和密码。如果正确指定了所有内容，则会出现一个信息窗口显示已经在该服务器中搜索文件。

如果 FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器需要用户认证，请将用户和密码作为 URL 的一部分，如下：

**{ftp|http|https}://<user>:<password>@<hostname>[:<port>]/<directory>/**

例如：

**http://install:rhel6pw@name.example.com/mirrors/redhat/rhel-6/Server/ppc64/**

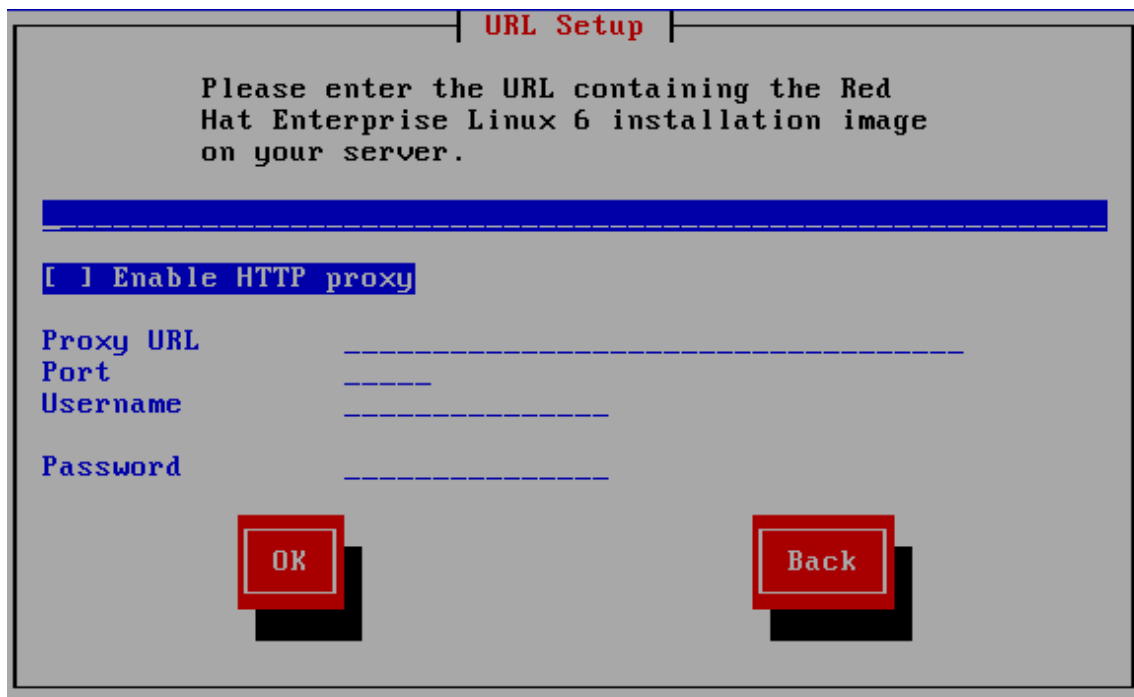


图 15.11. URL 设置对话框

执行 [第 16 章 使用 anaconda 安装](#)。

## 15.4. 验证介质

DVD 提供验证介质完整性的选项。在生成 DVD 介质时有时会出错。安装程序中软件包选择中的数据错误可导致安装中止。要尽量减小出现影响安装的数据错误的机会，请在安装前验证介质。

如果验证成功，安装程序将正常执行。如果失败，则请使用之前下载的 ISO 映像创建新的 DVD。

## 第 16 章 使用 ANACONDA 安装

本章描述了使用 **anaconda** 图形用户界面的安装。

### 16.1. 文本模式安装程序用户界面

虽然没有为文本模式安装单独编写文档，但那些使用文本模式的安装程序可轻松按照 GUI 安装说明进行。因为文本模式的安装过程更简单、线形，所以某些在图形安装模式中可以使用的选项，在文本模式中就无法使用。本指南中记录了这些区别，其中包括：

- 配置高级存储方法，比如 LVM、RAID、FCoE、zFCP 以及 iSCSI。
- 自定义分区布局
- 自定义引导装载程序布局
- 在安装过程中选择软件包
- 使用 **firstboot** 配置安装的系统

### 16.2. 图形化安装程序用户界面

如果之前已经使用 *图形用户界面 (GUI)*，那么您应该熟悉这个过程。使用鼠标在页面中导航，点击按钮或者输入文本字段。

还可在安装过程中使用键盘导航。可使用 **Tab** 键在页面中移动，使用上下箭头键可在列表中滚动，使用 **+** 和 **-** 键可扩展和折叠列表，同时还可使用 **Space** 和 **Enter** 从选中的项目中选择或者删除。还可以使用 **Alt+X** 键盘命令组合点击按钮或者其他页面选择，其中可使用该页面中任意带下划线的字母替换 **X**。

如果要在没有此功能的系统中使用图形安装，比如分区的系统，则可以使用 VNC 或者显示转发。VNC 和显示转发选择需要在安装过程中有活跃的网络，并使用引导时参数。有关可用引导选项详情请参考 [第 28 章 引导选项](#)。

#### 注意

如果不想使用图形化安装程序，则可以使用文本模式的安装程序。要启动文本模式安装程序，在 **yaboot:** 提示符后使用以下引导命令：

```
linux text
```

有关 Red Hat Enterprise Linux 引导菜单的描述请参考 [第 14.1 节 “引导菜单”](#)；有关文本模式安装说明的简要总揽请参考 [第 15.1 节 “文本模式安装程序用户界面”](#)。

强烈建议使用 GUI 安装程序执行安装。GUI 安装程序提供 Red Hat Enterprise Linux 安装程序的全部功能，其中包括 LVM 配置，但不能用于文本模式安装。

必须使用文本模式安装程序的用户可按照 GUI 安装说明并获得所有需要的信息。

### 16.3. 关于 LINUX 虚拟控制台的备注

这个信息只用于使用显卡作为其控制台的非分区的 System p 系统用户。分区的 System 系统用户应跳到 [第 16.4 节 “使用 HMC vterm”](#)。

Red Hat Enterprise Linux 安装程序提供更多安装进程对话框。您可以使用有些对话信息，也可在 shell 提示符后输入命令。该安装程序在五个 *虚拟控制台* 中显示这些信息，您可以使用组合键切换到这些控制台。

虚拟控制台是非图形环境的 shell 提示符，可从物理机器而不是远程访问。可同时访问多个虚拟控制台。

如果在安装 Red Hat Enterprise Linux 时遇到问题，这些虚拟控制台可提供帮助。安装或者系统控制台中显示的信息可帮助您找到问题所在。有关虚拟控制台列表、切换到控制台的按键及其内容请参考 [表 16.1 “控制台、按键及内容”](#)。

通常在图形安装中不需要离开默认控制台（虚拟控制台 #6），除非要尝试诊断安装中出现的问题。

**表 16.1. 控制台、按键及内容**

控制台	按键	内容
1	<b>ctrl+alt+f1</b>	安装对话
2	<b>ctrl+alt+f2</b>	shell 提示符
3	<b>ctrl+alt+f3</b>	安装日志（来自安装程序的信息）
4	<b>ctrl+alt+f4</b>	系统相关信息
5	<b>ctrl+alt+f5</b>	其他信息
6	<b>ctrl+alt+f6</b>	X 图形显示

## 16.4. 使用 HMC VTERM

HMC vterm 是任意分区的 IBM System p 系统的控制台。右键点击 HMC 中的分区，然后选择 **打开终端窗口** 打开它。每次只能将一个 vterm 连接到该控制台，且除 vterm 外，分区的系统都无法访问该控制台。这通常指的是'虚拟控制台'，但与 [第 16.3 节 “关于 Linux 虚拟控制台的备注”](#) 中的虚拟控制台不同。

## 16.5. 欢迎使用 RED HAT ENTERPRISE LINUX

**欢迎** 页面不会提示输入任何内容。

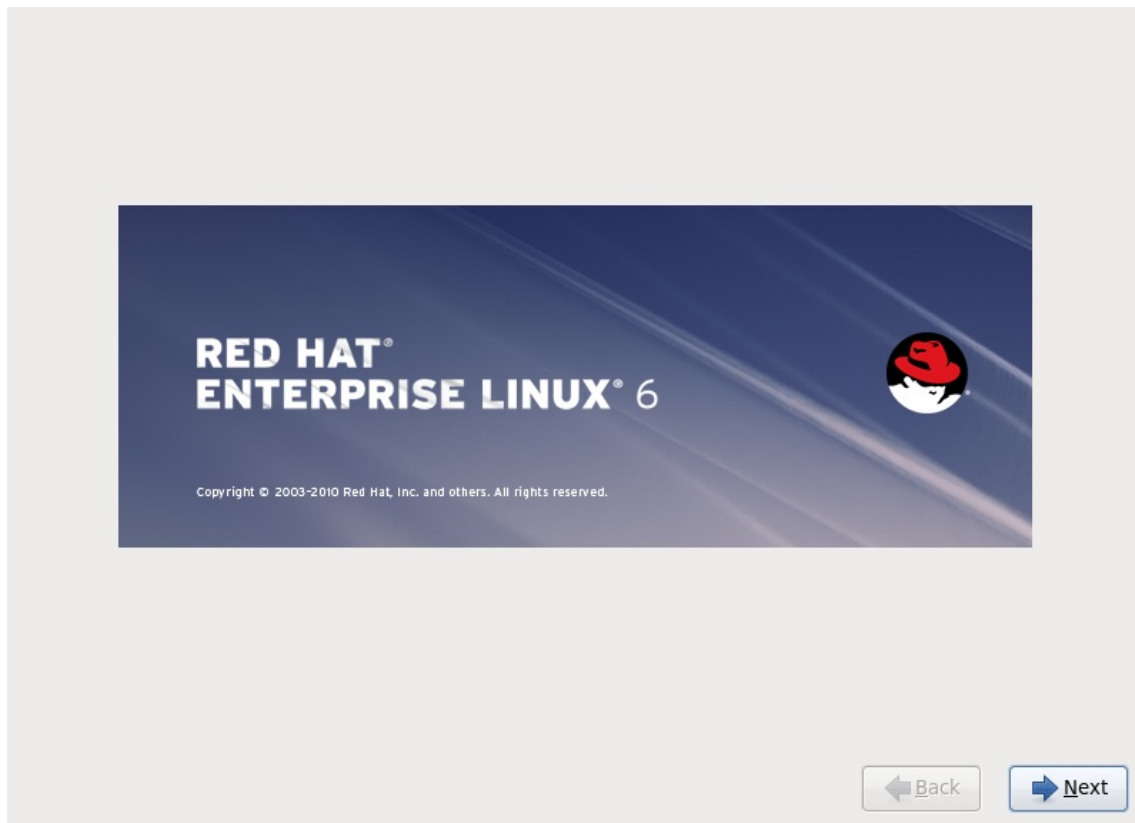


图 16.1. 欢迎页面

点击 **下一步** 按钮继续。

## 16.6. 语言选择

用鼠标选择安装时的首选语言（例如：美国英语），并将其作为系统默认选择（请参考下面的图表）。

选择后，点击 **下一步** 继续。

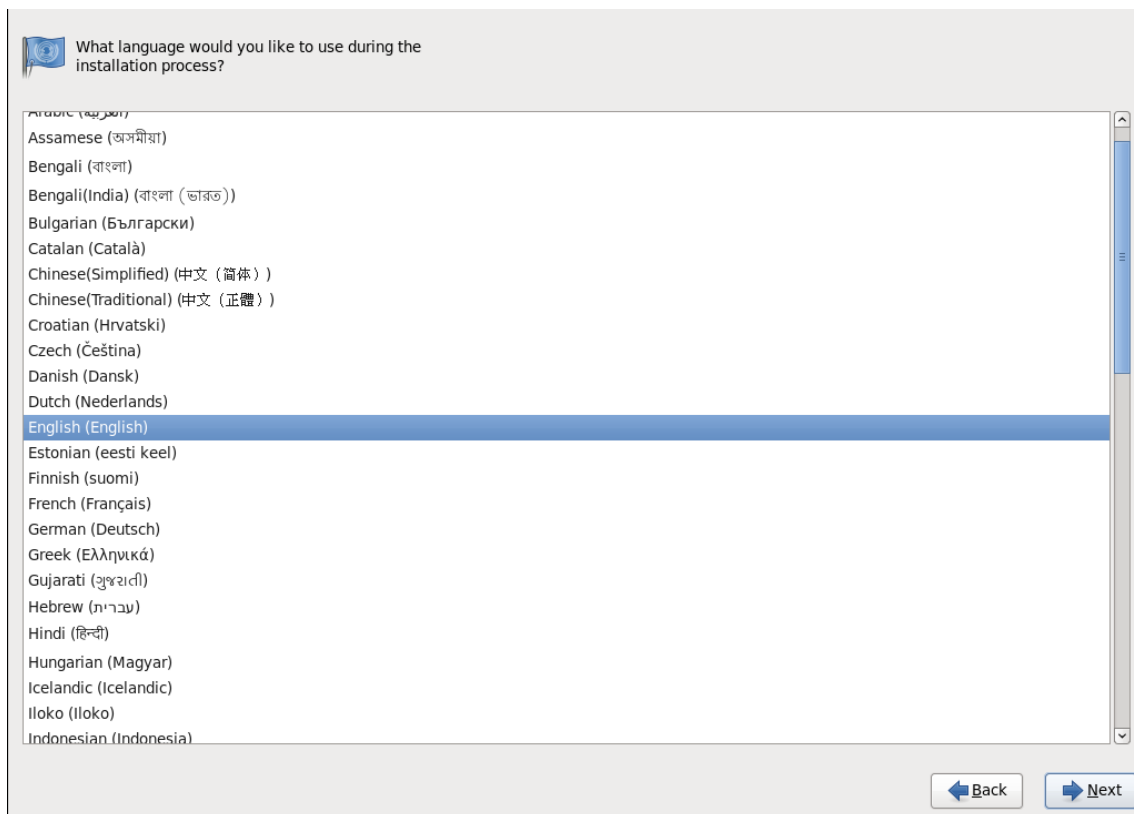


图 16.2. 语言配置

## 16.7. 键盘配置

用鼠标选择用于安装的正确键盘布局类型（例如：美国英语），并将其作为系统默认选择（请参考图 16.3 “键盘配置”）。

选择后，点击 **下一步** 继续。

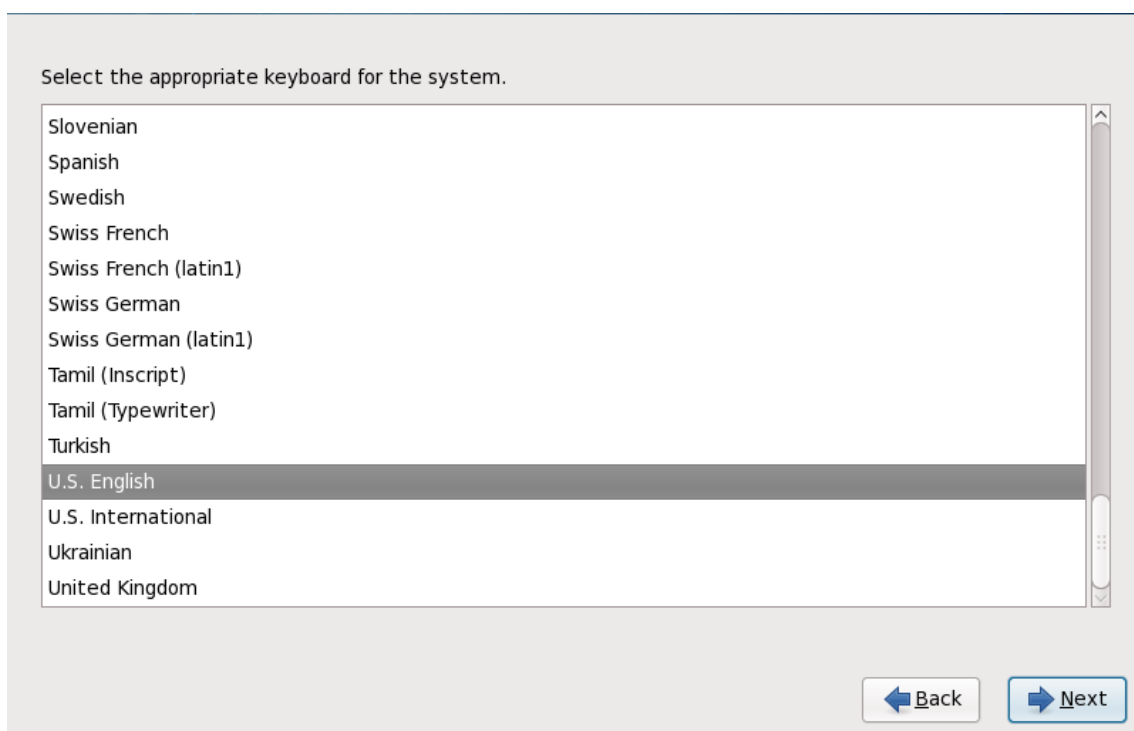


图 16.3. 键盘配置



## 注意

要在安装结束后改变键盘类型，可以使用 **Keyboard Configuration Tool**。

在 shell 提示符后键入 **system-config-keyboard** 命令启动 **Keyboard Configuration Tool**。如果不是 root 用户，它会提示输入 root 密码再继续。

## 16.8. 存储设备

可以在很多不同存储设备中安装 Red Hat Enterprise Linux。可在这个页面中选择基本存储设备，或者指定存储设备。

What type of devices will your installation involve?

**Basic Storage Devices**

☒ Installs or upgrades to typical types of storage devices. If you're not sure which option is right for you, this is probably it.

**Specialized Storage Devices**

☐ Installs or upgrades to devices such as Storage Area Networks (SANs) or mainframe attached disks (DASD), usually in an enterprise environment

Back Next

图 16.4. 存储设备

### 基本存储设备

请选择 **基本存储设备**，在下列存储设备中安装 Red Hat Enterprise Linux：

- 硬件或者固定直接连接到本地系统的驱动器。

### 指定的存储设备

请选择 **指定的存储设备**，在下列存储设备中安装 Red Hat Enterprise Linux：

- 存储区域网络 (SAN)
- 直接访问存储设备 (DASD)
- 固件 RAID 设备
- 多路径设备

请使用 **指定存储设备** 选项配置 **互联网小计算机系统接口** (iSCSI) 和 **FCoE** (使用以太网的光纤) 连接。

如果选择 **基本存储设备**，**anaconda** 会自动探测附加到系统的本地存储，且不需要输入更多信息。请执行 第 16.9 节 “设定主机名”。



### 注意

在安装过程中不会使用 **mdevntd** 守护进程监控 LVM 和软件 RAID 设备。

## 16.8.1. 存储设备选择页面

存储设备选择页面显示所有 **anaconda** 可访问的存储设备。

Please select the drives you'd like to install the operating system on, as well as any drives you'd like to automatically mount to your system, below:

Basic Devices Firmware RAID Multipath Devices Other SAN Devices Search

<input type="checkbox"/> Model	Capacity
--------------------------------	----------

**0 device(s) (0 MB) selected** out of 1 device(s) (20480 MB) total.

**Tip:** Selecting a drive on this screen does not necessarily mean it will be wiped by the installation process. Also, note that post-installation you may mount drives you did not select here by modifying your `/etc/fstab` file.

图 16.5. 选择存储设备 -- 基本设备



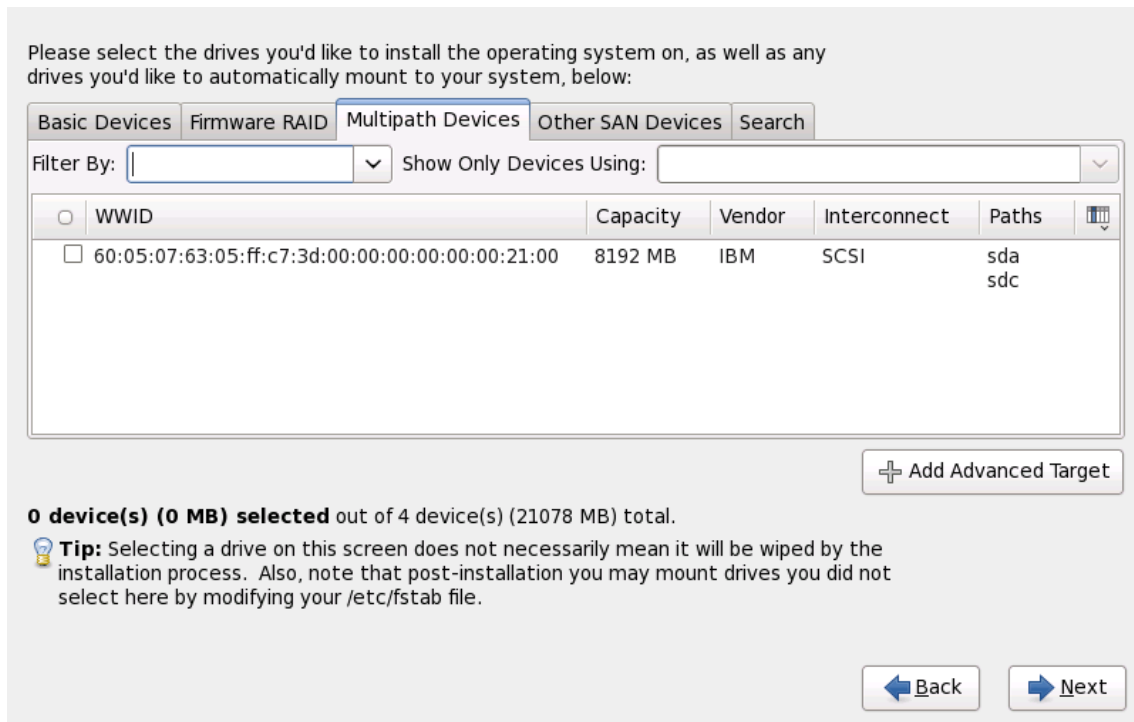


图 16.6. 选择存储设备 -- 多路径设备

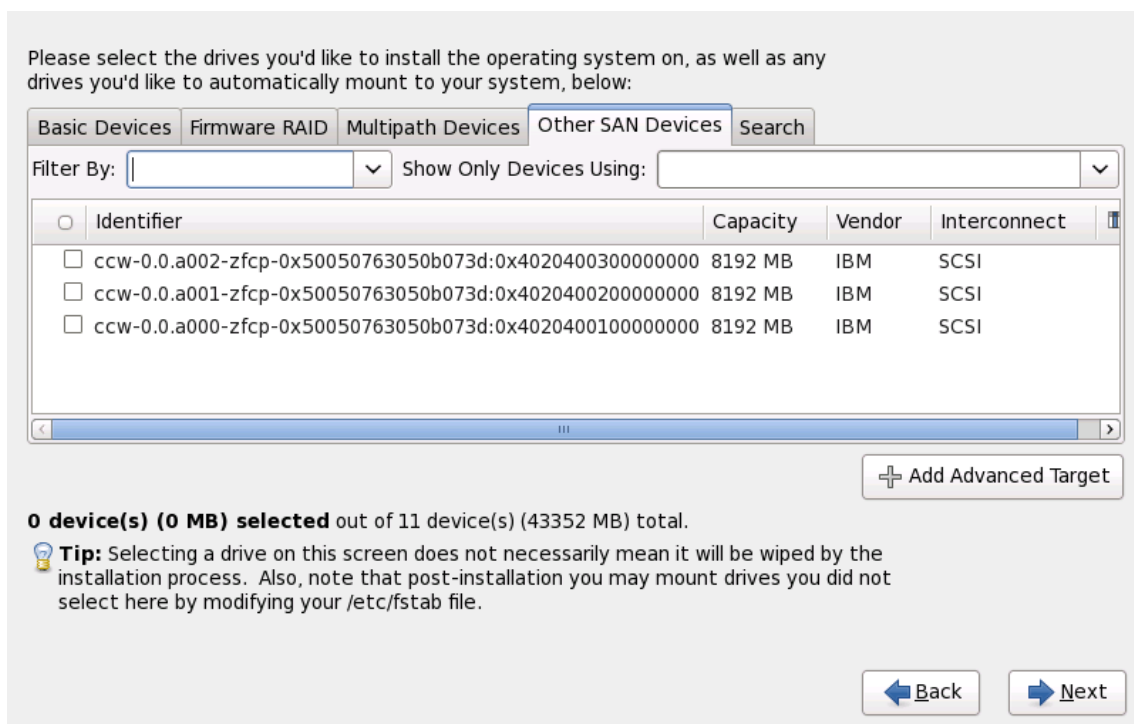


图 16.7. 选择存储设备 -- 其他 SAN 设备

根据以下标签对设备进行分组：

#### 基本设备

直接连接到本地系统的基本存储设备，比如硬盘驱动器和固定驱动器。

#### 固件 RAID

附加到固件 RAID 控制程序的存储设备。

#### 多路径设备

可通过一个以上的路径访问存储设备，比如通过多 SCSI 控制程序或者同一系统中的光纤端口。



重要

安装程序只检测序列号为 16 或 32 个字符的多路径存储设备。

其他 SAN 设备

存储区域网络（SAN）中的其他可用设备。

选择可在安装过程中使用的存储设备后，点击 下一步，并执行 [第 16.8.1.1 节“高级存储选项”](#)。

存储设备选择页面还包含 **搜索** 标签，可允许使用 **通用识别符**（WWID），或者使用其可访问的端口、目标或者 **逻辑单位数**（LUN）过滤存储设备。

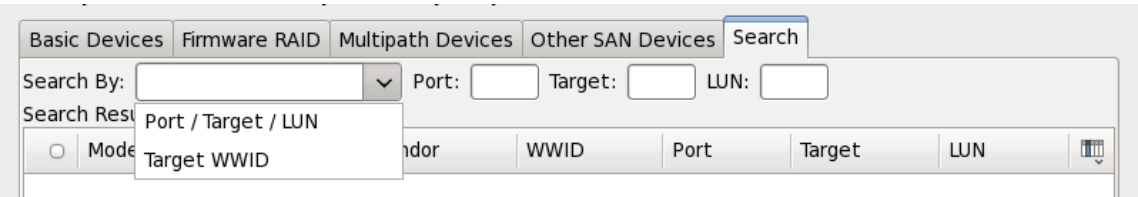


图 16.8. 存储设备搜索标签

该标签包含一个下拉菜单，其中包含根据端口、目标、WWID 或者 LUN 进行搜索的选项（使用对应文本复选框对应这些值）以及根据 WWID 的搜索（使用对应文本复选框对应这个值）。

每个标签显示 **anaconda** 检测到的一组设备列表，包含帮助识别该设备的有关信息。栏标题的右侧有一个带图标的小下拉菜单。可使用这个菜单选择每个设备显示的数据类型。例如：**多路径设备** 标签可指定 **WWID**、**容量**、**零售商**、**互联** 和 **路径**，并包含每个设备的详情。减少或者增加显示的信息量可帮助您识别具体设备。



图 16.9. 选择栏

每一行显示一个设备，其左侧有一个复选框。点击该复选框可让该设备在安装过程中可用，或者点击左侧栏标题中的 **单选按钮** 选择，或者取消选择特定页面中列出的所有设备。之后，在安装过程中可选择将 Red Hat Enterprise Linux 安装到在此选择的任意设备中，并将自动挂载在此选择的其他设备使其成为安装的系统的一部分。

注：安装过程不会自动清除在此选择的设备。在此页面中选择一个自己不会将数据保存到有危险的设备中的设备。还请注意，没有在此选择的任何设备都可在安装后通过修改 **/etc/fstab** 文件将其添加到系统中，成为安装的系统的一部分。



重要

**anaconda** 会完全忽略在这个页面中不选择的存储设备。要使用不同引导装载程序链载入 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序，则请选择这个页面中出现的所有设备。

选择可在安装过程中使用的存储设备后，点击 下一步，并执行 第 16.13 节 “初始化硬盘”。

#### 16.8.1.1. 高级存储选项

在本页中可以配置 *iSCSI*（使用 TCP/IP 的 SCSI）目标或者 *FCoE*（使用以太网的光纤）*SAN*（存储区域网络）。有关 *iSCSI* 的介绍请参考 附录 B, *iSCSI* 磁盘。

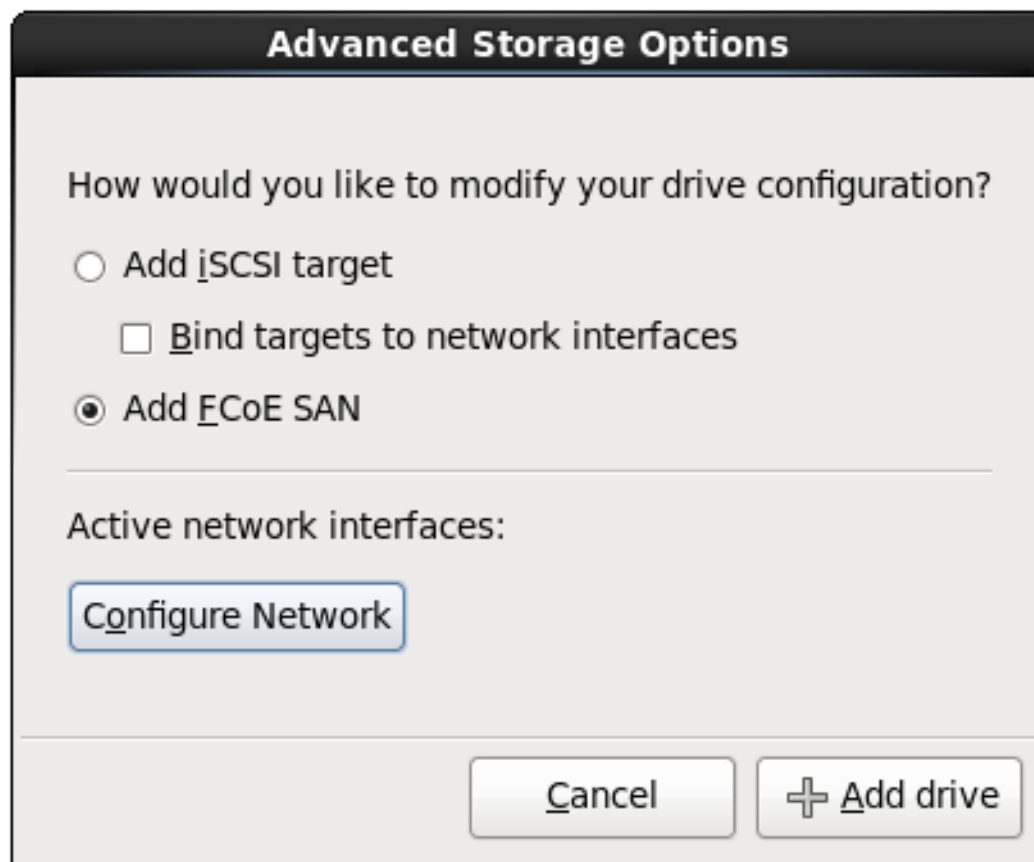


图 16.10. 高级存储选项

选择 添加 **iSCSI** 目标 或 添加 **FCoE SAN**，并点击 添加驱动器。如果要添加 *iSCSI* 目标，可自选标记为 将目标捆绑至网络接口 复选框。

##### 16.8.1.1.1. 选择并配置网络接口

高级存储选项 页面列出 **anaconda** 在系统中找到的活跃网络接口，**anaconda** 必须激活一个接口以便通过该接口连接到存储设备。

在 高级存储选项 页面中点击 配置网络 使用 **NetworkManager** 配置并激活中安装过程中使用的接口。另外，**anaconda** 也可在点击 添加驱动器 后提示 选择网络接口。

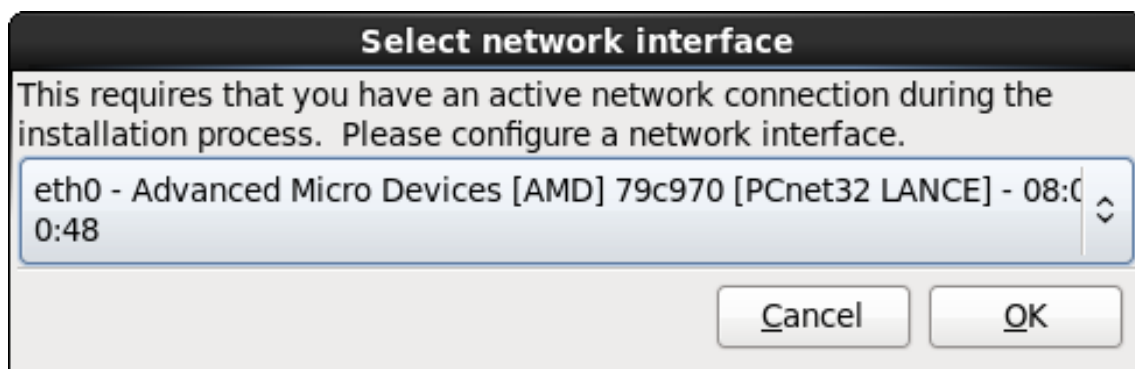


图 16.11. 选择网络接口

1. 从下拉菜单中选择一个接口。
2. 点击 **确定**。

然后 **Anaconda** 启动 **NetworkManager** 以便配置该接口。

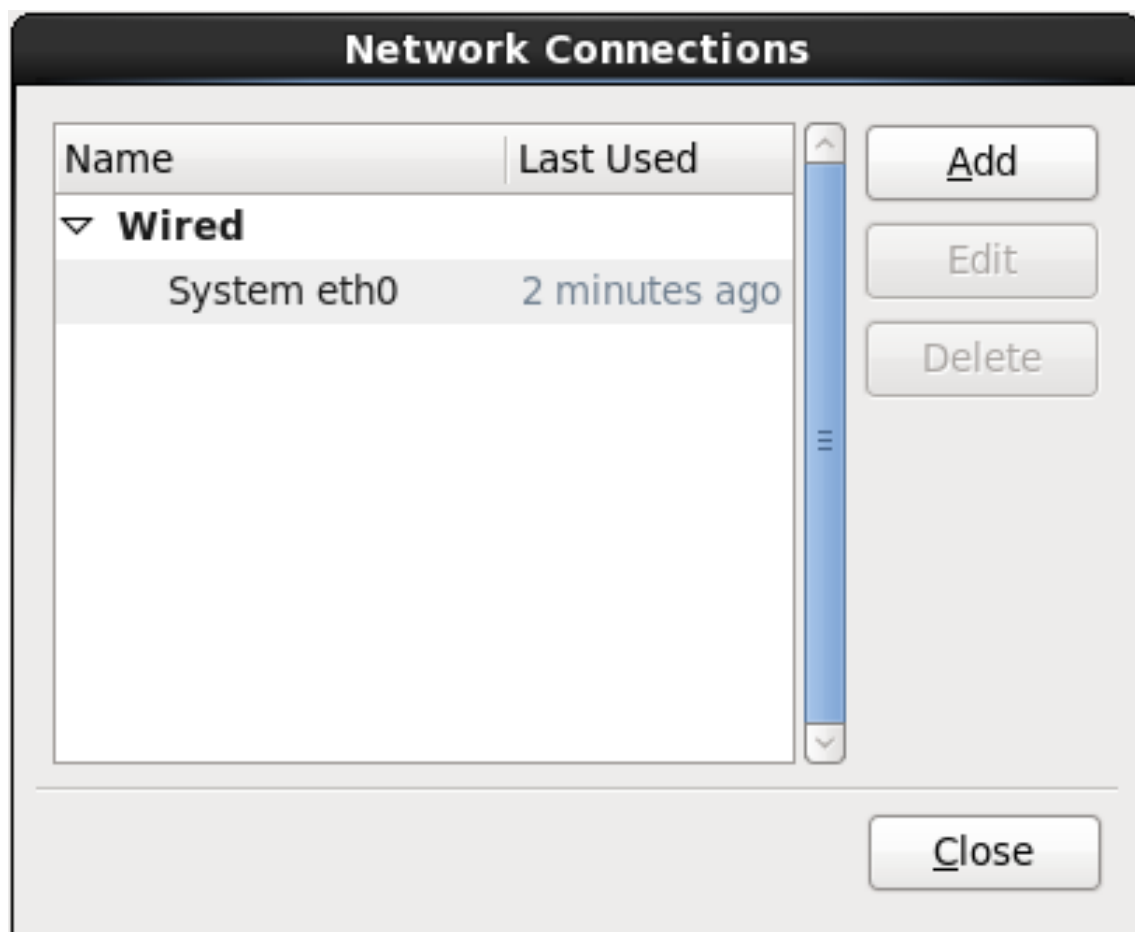


图 16.12. 网络连接

关于使用 **NetworkManager** 的细节，请参考『第 16.9 节 “设定主机名”』。

#### 16.8.1.1.2. 配置 iSCSI 参数

要添加 iSCSI 目标，请选择 **添加 iSCSI 目标** 并点击 **添加驱动器**。

要在安装中使用 iSCSI 存储设备，**anaconda** 必须能够发现 iSCSI 目标，并创建 iSCSI 会话以便访问。每个步骤都需要 CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) 验证的用户名和密码。此

外，还可以配置 iSCSI 目标在目标，用来认证所添加系统中（反向 CHAP）的 iSCSI initiator，既可用于查找，也可用于会话。CHAP 和反向 CHAP 一同被称为 *相互 CHAP* 或 *双向 CHAP*。相互 CHAP 为 iSCSI 连接提供了最高级别的安全性，特别是在 CHAP 和反向 CHAP 用户名和密码不同的情况下。

按需要尽量多次重复 iSCSI 发现和 iSCSI 登录步骤，添加所有必要的 iSCSI 存储设备。然而，在第一次尝试查找后，就无法再修改 iSCSI initiator 的名字。要修改 iSCSI initiator 的名字，则需要重新安装。

### 过程 16.1. iSCSI 查找

使用 **iSCSI 查找详情** 对话框为 **anaconda** 提供查找 iSCSI 目标所需的信息。



The dialog box titled "iSCSI Discovery Details" contains the following fields and controls:

- Target IP Address:** A text input field containing "192.168.0.108".
- iSCSI Initiator Name:** A text input field containing "iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d".
- What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:** A dropdown menu with the selected option "No credentials (discovery authentication disabled)".
- Buttons:** "Cancel" and "Start Discovery".

Text inside the dialog: "To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host."

图 16.13. iSCSI 查找详情对话框

1. 在 **目标 IP 地址** 字段输入 iSCSI 目标的 IP 地址。
2. 在 **iSCSI Initiator 名称** 字段输入 iSCSI initiator 的名称，其格式为 *iSCSI 限定名* (IQN)。

有效的 IQN 包含：

- 字符串 **iqn.**（注意有一个点）
- 指定所在机构用来注册互联网域名或子域名的年月日期代码，使用 4 位数字代表年，后接小横线，然后使用 2 位数字代表月，后面再接着一个点。例如，2010 年 9 月是 **"2010-09."**。
- 机构的互联网域名或子域名，以降序排列，顶层域名列在第一位。例如，子域名 **storage.example.com** 应该是 **com.example.storage**。
- 分号后面接着一个字符串，该字符串是在您的域或子域中识别这个特定 iSCSI initiator 的唯一标识。例如，**:diskarrays-sn-a8675309**。

因此，完整的 IQN 是：**iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309**，**anaconda** 会以这个格式预填写 **iSCSI Initiator 名称** 字段。

关于 IQN 的更多信息，请参考 <http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6> 中的《RFC 3720 - 互联网计算机系统接口 (iSCSI)》中的《3.2.6. iSCSI 名称》，以

及<http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1> 中的RFC 3721 - 互联网计算机系统接口 (iSCSI) 命名及查找》中的《1. iSCSI 名称和地址》。

3. 使用下拉菜单指定用于查找 iSCSI 的认证类型：

The image shows a window titled "iSCSI Discovery Details". Inside, there is a text instruction: "To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host." Below this, there are two input fields. The first is labeled "Target IP Address:" and contains the text "192.168.0.108". The second is labeled "iSCSI Initiator Name:" and contains the text "iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d". Below these fields is a label "What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:". Underneath this label is a list box containing three options: "No credentials (discovery authentication disabled)", "CHAP pair", and "CHAP pair and a reverse pair". At the bottom of the window, there are two buttons, one of which is partially visible and labeled "OK".

**iSCSI Discovery Details**

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address: 192.168.0.108

iSCSI Initiator Name: iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d

What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

- No credentials (discovery authentication disabled)
- CHAP pair
- CHAP pair and a reverse pair

图 16.14. iSCSI 发现认证

- 无证书
  - **CHAP** 对
  - **CHAP** 对和反向对
4. ◦ 如果选择 **CHAP** 对 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI 目标的用户和密码。



**iSCSI Discovery Details**

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address:

iSCSI Initiator Name:


What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

CHAP Username:

CHAP Password:

图 16.15. CHAP 对

- 如果选择 **CHAP 对和反向对** 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入用户和密码，并在 **反向 CHAP 用户名** 和 **反向 CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI initiator 的用户和密码。



**iSCSI Discovery Details**

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address:

iSCSI Initiator Name:

What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

CHAP Username:

CHAP Password:

Reverse CHAP Username:

Reverse CHAP Password:

图 16.16. CHAP 对和反向对

5. 点击**开始查找**。**Anaconda** 将试图根据您提供的信息查找 iSCSI 目标。如果成功，**iSCSI 查找详情** 对话框将显示在该目标中发现的所有 iSCSI 节点的列表。
6. 每个节点旁边都有一个复选框。点击复选框可将该节点用于安装。

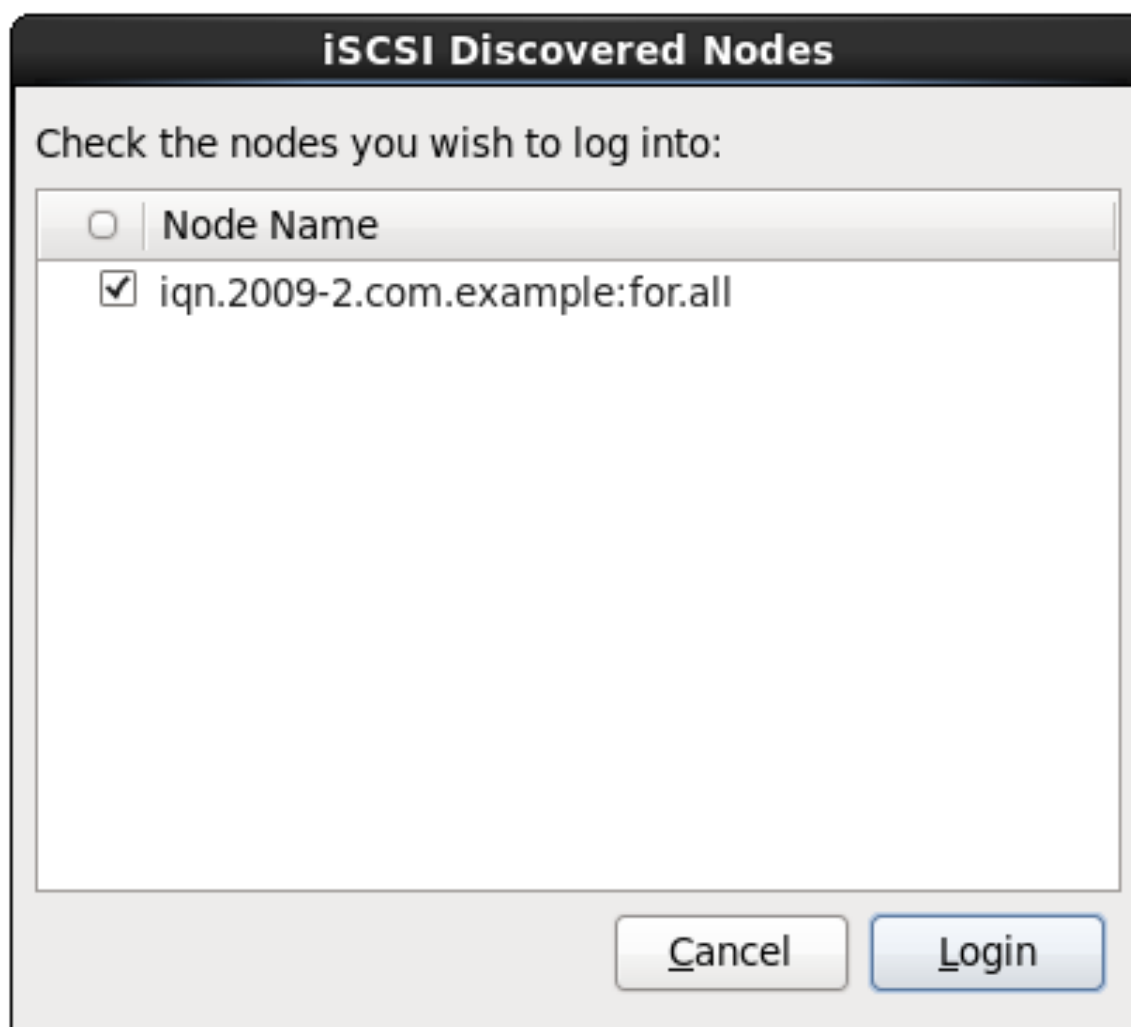


图 16.17. iSCSI 发现节点对话框

7. 点击 **登录** 初始化 iSCSI 会话。

### 过程 16.2. 启动 iSCSI 会话

使用 **iSCSI 节点登录** 对话框为 **anaconda** 提供在 iSCSI 目标登录节点和启动 iSCSI 会话所需的信息。





图 16.18. iSCSI 节点登录对话框

1. 使用下拉菜单来指定用于 iSCSI 会话的验证类型：

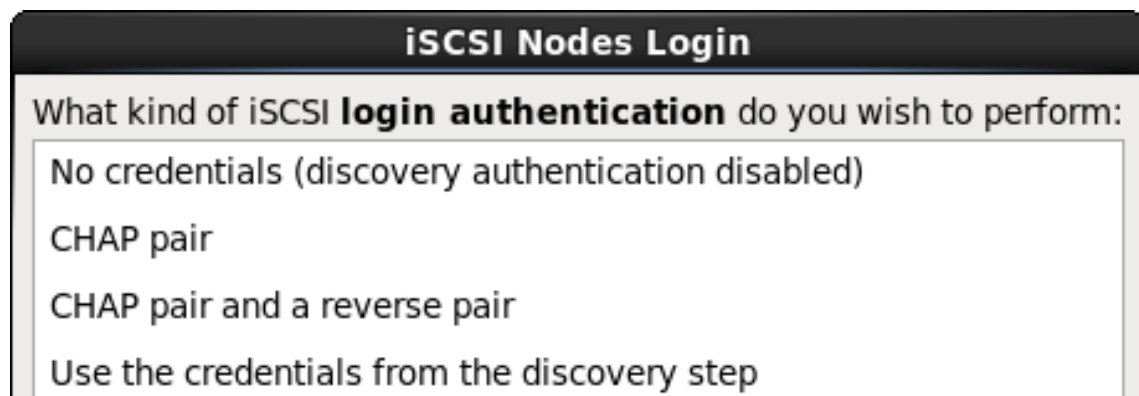



图 16.19. iSCSI 会话验证

- 无证书
- **CHAP** 对
- **CHAP** 对和反向对
- 使用在查找步骤中得到的证书

如果环境使用与 iSCSI 用来查找和会话相同的认证类型以及用户名和密码，请使用 **使用在查找步骤中得到的证书**，重新使用这些证书。

2.
  - 如果选择 **CHAP** 对 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI 目标的用户和密码。



The dialog box is titled "iSCSI Nodes Login". It contains a question: "What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:". Below this is a dropdown menu with "CHAP pair" selected. There are two text input fields: "CHAP Username:" and "CHAP Password:". At the bottom right are two buttons: "Cancel" and "Login".

图 16.20. CHAP 对

- 。如果选择 **CHAP 对和反向对** 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入用户和密码，并在 **反向 CHAP 用户名** 和 **反向 CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI initiator 用户和密码。



The dialog box is titled "iSCSI Nodes Login". It contains a question: "What kind of iSCSI login authentication do you wish to perform:". Below this is a dropdown menu with "CHAP pair and a reverse pair" selected. There are four text input fields: "CHAP Username:", "CHAP Password:", "Reverse CHAP Username:", and "Reverse CHAP Password:". At the bottom right are two buttons: "Cancel" and "Login".

图 16.21. CHAP 对和反向对

3. 点击 **登录**。**Anaconda** 试图根据提供的信息登录 iSCSI 目标中的节点。**iSCSI 登录结果** 显示相关的结果。

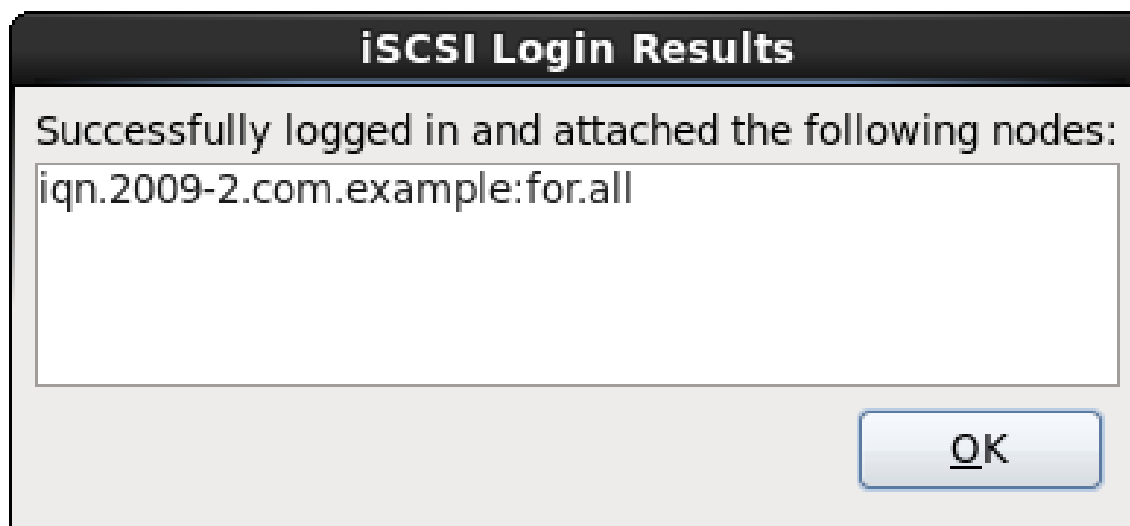


图 16.22. iSCSI 节点结果对话框

4. 点击 **确定** 继续。

#### 16.8.1.1.3. 配置 FCoE 参数

要配置 FCoE SAN，请选择 **添加 FCoE SAN**，并点击 **添加驱动器**。

在点击 **添加驱动器** 后出现的对话框中，选择连接到您的 FCoE 开关的网络接口，并点击 **添加 FCoE 磁盘**。

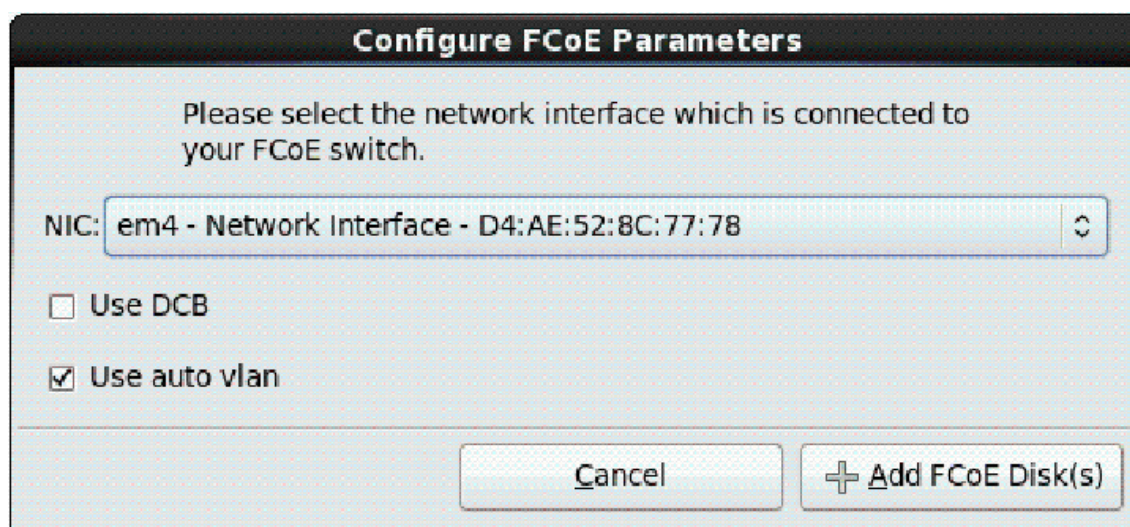


图 16.23. 配置 FCoE 参数

**数据中心桥接 (DCB)** 是一组以太网协议改进，用于提高存储网络和群集中的以太网连接效果。使用这个对话框中的复选框启用或者禁用安装程序 DCB。这应该只在需要基于主机 DCBX 客户端的联网接口中设定。在采用硬件 DCBX 客户端接口的配置不应选择这个复选框。

**Auto VLAN** 代表是否执行 VLAN 恢复。如果选择这个复选框，那么就会在验证链接配置后在以太网接口中运行 FIP VLAN 恢复协议。如果尚未配置，则会为恢复 FCoE VLAN 自动生成网络接口，同时会在 VLAN 接口中生成 FCoE 实例。

## 16.9. 设定主机名

设置提示您提供这台计算机的主机名和域名，可以是 **完全限定域名 (FQDN)**，其格式为

`hostname.domainname`；也可以是简短主机名，其格式为 `hostname`。很多网络有动态主机配置协议（DHCP）服务，它可自动提供带域名的连接的系统。要允许 DHCP 服务为这台机器分配域名，指定简短主机名即可。



## 注意

可以为系统起任何名字，只要完整的名称是唯一的。主机名只能包含字母，数字和连字符。

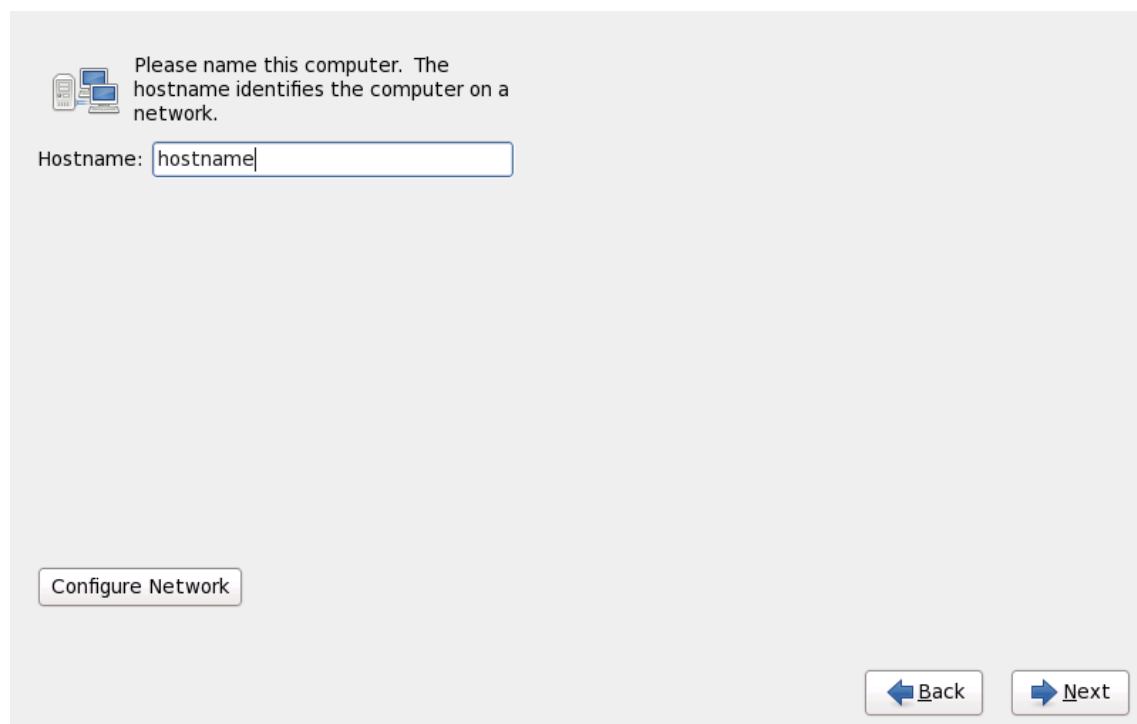


图 16.24. 设置主机名

如果 Red Hat Enterprise Linux 是直接连接到互联网，则必须格外注意，以避免服务中断或者 upstream 服务提供者的危险操作。有关这些问题的讨论不在本文档讨论范围内。



## 注意

安装程序不配置调制解调器。请在安装后使用 **Network** 程序配置这些设备。调制解调器的设置要具体视您的特定互联网服务供应商（ISP）而定。

### 16.9.1. 编辑网络连接



## 重要

第一次进行 Red Hat Enterprise Linux 6 安装引导时，会激活所有在安装过程中配置的网络接口。但该安装程序不会提示在有些常用安装路径中配置网络接口，例如：使用 DVD 将 Red Hat Enterprise Linux 安装到本地硬盘时。

使用本地安装源将 Red Hat Enterprise Linux 安装到本地存储设备中时，如果需要第一次引导系统时有网络访问，请确定至少手动配置一个网络接口。编辑连接时需要手动选择 **自动连接** 选项。



## 注意

要在安装完成后更改网络配置，请使用 **Network Administration Tool**。

在 shell 提示符后输入 **system-config-network** 命令启动 **Network Adminstrtion Tool**。如果不是 root 用户，则会提示输入 root 密码再继续。

**Network Administration Tool** 现在已经过时，在 Red Hat Enterprise Linux 6 生命周期中将使用 **NetworkManager** 替换。

要手动配置网络连接，请点击 **配置网络** 按钮。此时会出现 **网络连接** 对话框。可在此使用 **NetworkManager** 工具，为系统配置有线、无线、移动宽带、InfiniBand、VPN、DSL、VLAN 以及捆绑的连接。**NetworkManager** 的所有配置功能的详细论述不在本手册范围内。本小节只论述在安装过程中如何配置有线连接的最常见情况。配置其他类型的连接与其基本相同，但必须要配置的具体参数会有所不同。



图 16.25. 网络连接

要添加新连接，请点击 **添加** 并从菜单中选择连接类型。要修改现有连接，请在列表中选择连接并点击 **编辑**。在这两种情况下都会出现一个对话框，其中包含适用于具体连接类型的一组标签，如下所示。要删除连接，请在列表中选择连接并点击 **删除**。

在编辑完网络设置后，点击 **应用** 保存新的配置。如果重新配置了在安装期间已经激活的设备，则必须重启该设备以使用新的配置 - 请参考 [第 9.7.1.6 节“重启网络设备”](#)。

### 16.9.1.1. 所有连接类型都可使用的选项

该类配置选项通用于所有连接类型。

在 **连接名称** 字段指定连接的名称。

选择 **自动连接** 在系统引导时自动启动连接。

在已安装的系统中运行 **NetworkManager** 时，**所有用户可用** 选项控制网络配置是否可用于整个系统。在安装过程中，请确保配置的所有网络接口都使用 **所有用户可用** 选项。

### 16.9.1.2. 有线连接标签

使用 **有线连接** 标签指定或者更改网络适配器的 **介质访问控制**（MAC）地址，并可使用这个界面设置 **最大传输单位**（MTU，以字节为单位）。

The screenshot shows a window titled "Editing System eth0". Inside, there's a "Connection name:" field with "System eth0" entered. Below it is a checkbox "Connect automatically" which is unchecked. A tabbed interface follows, with "Wired" selected, and other tabs for "802.1x Security", "IPv4 Settings", and "IPv6 Settings". Under the "Wired" tab, there are three input fields: "Device MAC address:", "Cloned MAC address:", and "MTU:". The "MTU:" field has "4096" entered and is followed by a "bytes" label. At the bottom left, there is a checked checkbox "Available to all users". At the bottom right, there are two buttons: "Cancel" and "Apply...".

图 16.26. 有线连接标签

### 16.9.1.3. 802.1x 安全性标签

使用 **802.1x 安全性** 标签配置 802.1X 的使用端口的网络访问控制 (PNAC)。选择 **在这个连接中使用 802.1X 安全性** 启用访问控制，然后指定网络详情。配置选项包括：

### 验证

选择以下验证方法之一：

- 用于传输层安全性的 **TLS**
- 用于管道传输层安全性的 **管道 TLS**，也称 TTLS 或者 EAP-TTLS
- 用于保护的扩展验证协议的 **保护的 EAP (PEAP)**

### 身份识别

提供这台服务器的身份识别。

### 用户证书

浏览内嵌在 **特异编码规则 (DER)** 或者 **增强保密邮件 (PEM)** 中的个人 X.509 证书文件。

### CA 证书

浏览内嵌在 **特异编码规则 (DER)** 或者 **增强保密邮件 (PEM)** 中的个人 X.509 证书验证。

### 私钥

浏览内嵌在 **特异编码规则 (DER)**、**增强保密邮件 (PEM)** 或者 **个人信息交换语法标准 (PKCS#12)** 中的私钥文件。

### 私钥密码

在 **私钥** 字段为私钥指定的密码。选择 **显示密码**，则可在输入密码时看到它。

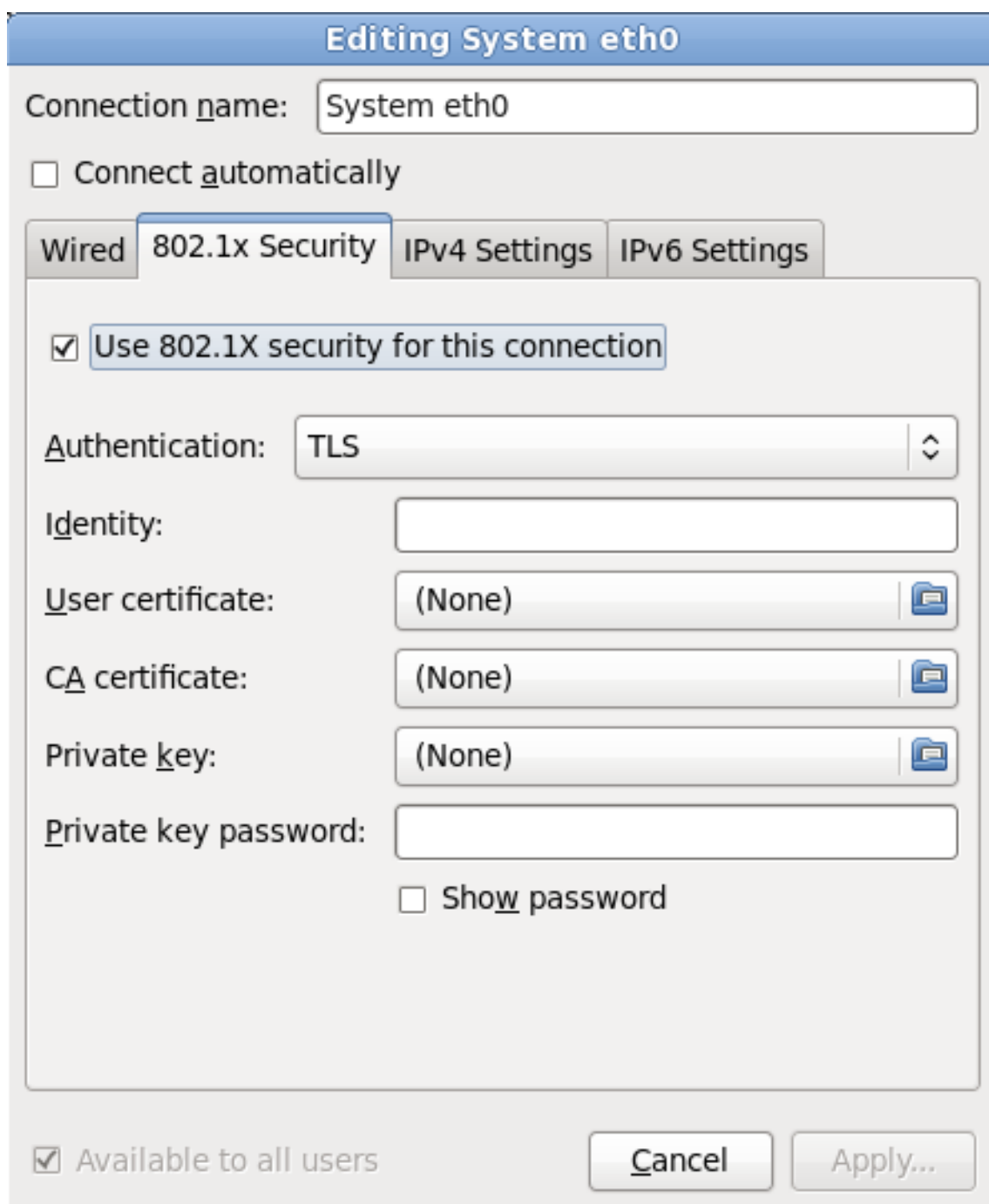


图 16.27. 802.1x 安全性标签

#### 16.9.1.4. IPv4 设置标签

使用 **IPv4 设置标签** 为之前选择的网络连接配置 IPv4 参数。

使用 **方法** 下拉菜单指定系统应该从网络中运行的 *动态主机配置协议*（DHCP）服务中获取那些设置。请在以下选项中选择：

##### 自动（DHCP）

使用网络中的 DHCP 服务配置 IPv4 参数。

##### 只使用自动（DHCP）地址

使用该网络中的 DHCP 服务配置 IPv4 地址、子网掩码和网关地址，但必须手动配置 DNS 服务器和搜索域。



## 手动

手动为静态配置配置 IPv4 参数。

## 只使用本地链接

为该接口分配 169.254/16 范围内的本地链接地址。

## 与其他计算机共享。

将该系统配置为为其他计算机提供网络访问。为该接口分配 10.42.x.1/24 范围内的地址，启动 DHCP 服务器和 DNS 服务器，将该接口连接到使用网络地址转换（NAT）系统的默认网络连接中。

## 禁用

这个连接禁用 IPv4。

如果选择的方法需要提供手动参数，请为这个接口输入 IP 地址详情，子网掩码并在地址字段输入网关。请使用添加和删除按钮添加或者删除地址。在 DNS servers 字段输入用逗号隔开的 DNS 服务器列表，并在搜索域字段输入用逗号分开的域列表，包括要包含在名称服务器搜索的所有域。

另外，还可在 DHCP 客户端 ID 字段输入这个网络连接的名称。这个名称在子网中必须是唯一的。如果为某个连接分配一个有意义的 DHCP 客户端 ID，会在进行网络问题故障排除时方便识别这个连接。

取消选择需要 IPv4 地址完成此连接复选框，可让系统在 IPv4 配置失败而 IPv6 配置成功时，在启用 IPv6 的网络中建立这个连接。

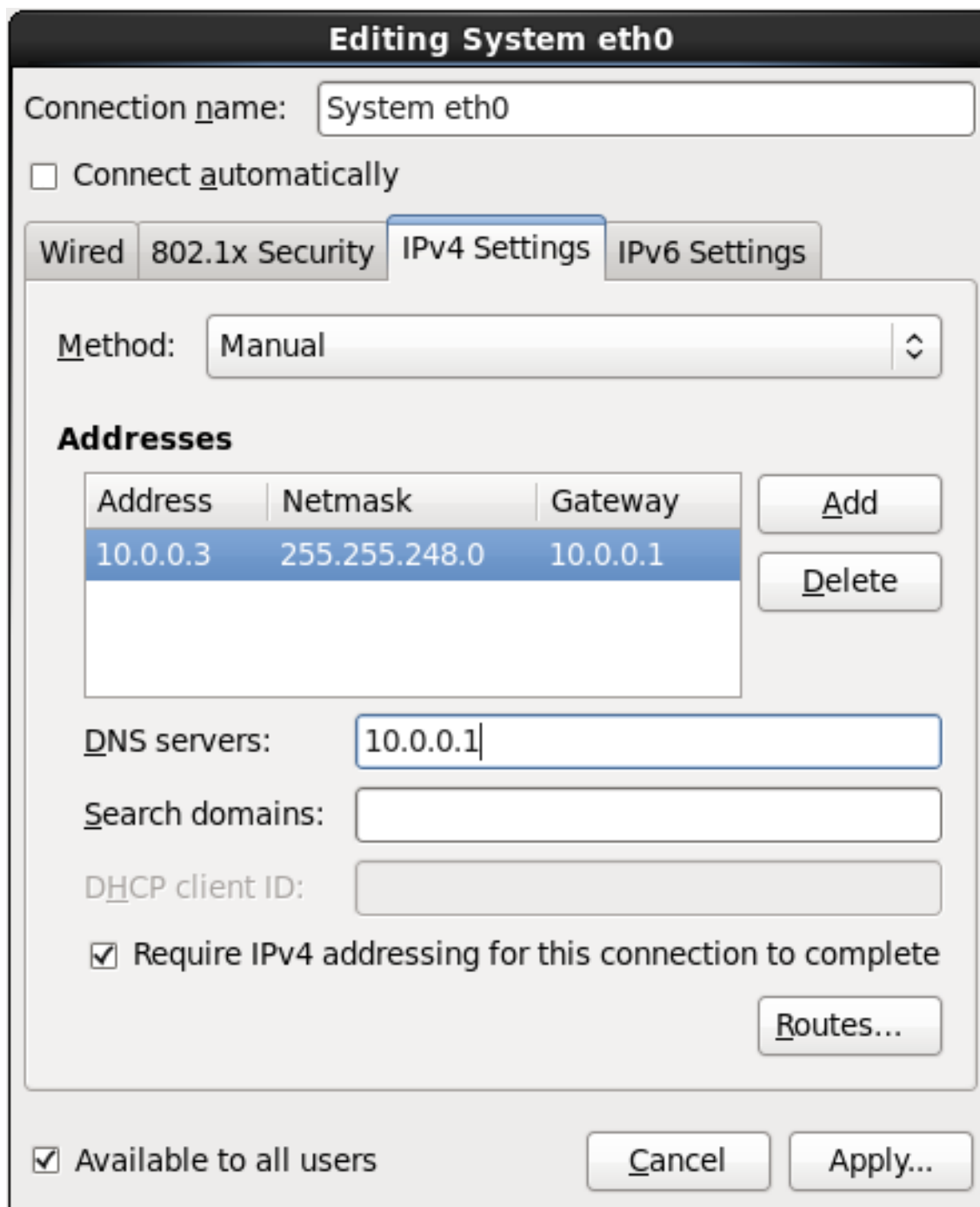


图 16.28. IPv4 设置标签

#### 16.9.1.4.1. 编辑 IPv4 路由

Red Hat Enterprise Linux 配置了很多自动使用某个设备 IP 地址的路由。要编辑附加路由，请点击 **路由** 按钮。此时会出现 **编辑 IPv4 路由** 对话框。

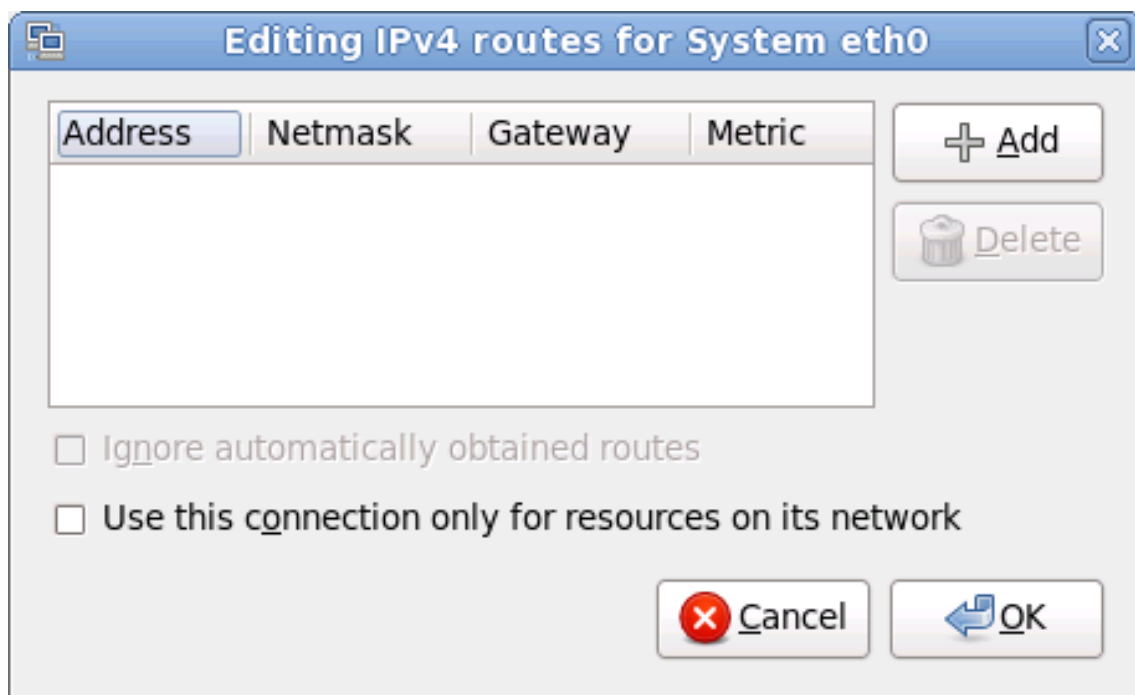


图 16.29. 编辑 IPv4 路由对话框

点击 **添加** 为新的静态路由添加 IP 地址、子网掩码、网关地址以及单位。

选择 **忽略自动获得的路由** 让接口只使用在此为其指定的路由。

选择 **只将这个连接用于其网络中的资源** 来将这个连接限制在只能用于本地网络。

#### 16.9.1.5. IPv6 设置标签

使用 **IPv6 设置标签** 标签为之前选择的网络连接配置 IPv6 参数。

使用 **方法** 下拉菜单指定系统应该从网络中运行的 *动态主机配置协议* (DHCP) 服务中获取那些设置。请在以下选项中选择：

##### 忽略

这个连接忽略 IPv6。

##### 自动

**NetworkManager** 使用 *Router Advertisement (RA)* 来创建自动的、无状态的配置。

##### 自动，只有地址

**NetworkManager** 使用 RA 创建自动的、无状态的配置，但 DNS 服务器和搜索域将被忽略且必须手动配置。

##### 自动，只使用 DHCP

**NetworkManager** 不使用 RA，但从直接从 DHCPv6 请求信息以创建有状态的配置。

##### 手动

为静态配置手动配置 IPv6 参数。

##### 只用于本地链接

为这个接口分配前缀为 fe80::/10 的本地链接地址。

如果选择的方法需要提供手动参数，请为这个接口输入 IP 地址详情，子网掩码并在 **地址** 字段输入网关。请使用 **添加** 和 **删除** 按钮添加或者删除地址。在 **DNS servers** 字段输入用逗号隔开的 DNS 服务器列表，并在 **搜索域** 字段输入用逗号分开的域列表，包括要包含在名称服务器搜索的所有域。

另外，还可在 **DHCP 客户端 ID** 字段输入这个网络连接的名称。这个名称在子网中必须是唯一的。如果为某个连接分配一个有意义的 DHCP 客户端 ID，会在进行网络问题故障排除时方便识别这个连接。

取消选择 **需要为这个连接分配 IPv6 地址完成** 复选框，允许系统可在 IPv6 配置设备而 IPv4 配置成功时，在启用 IPv4 的网络中生成这个连接。

Editing System eth0

Connection name: System eth0

☐ Connect automatically

Wired802.1x SecurityIPv4 SettingsIPv6 Settings

Method:Ignore

Addresses

Address	Prefix	Gateway
---------	--------	---------

AddDelete

DNS servers:

Search domains:

☒ Require IPv6 addressing for this connection to complete

Routes...

☒ Available to all users

Cancel

Apply...

图 16.30. IPv6 设置标签

16.9.1.5.1. 编辑 IPv6 路由

196

Red Hat Enterprise Linux 配置了很多自动使用某个设备 IP 地址的路由。要编辑附加路由，请点击 **路由** 按钮。此时会出现 **编辑 IPv6 路由** 对话框。

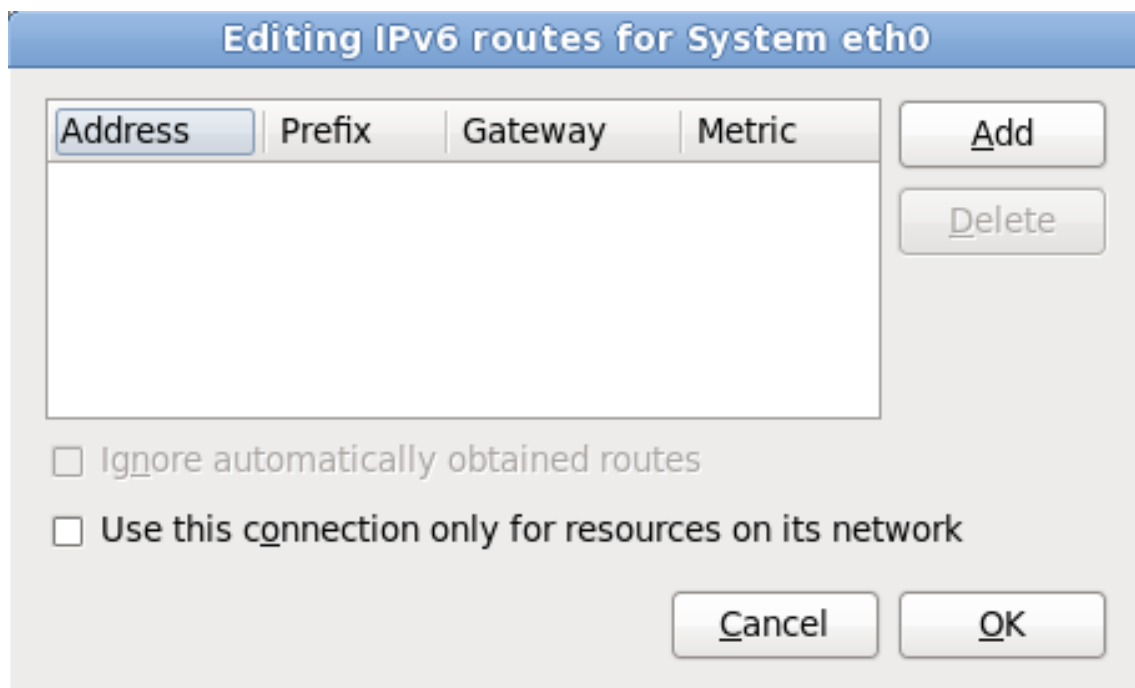


图 16.31. 编辑 IPv6 路由对话框

点击 **添加** 为新的静态路由添加 IP 地址、子网掩码、网关地址和单位。

选择 **这个连接只用于其网络中的资源** 将这个连接限制在只用于本地网络。

#### 16.9.1.6. 重启网络设备

如果重新配置安装期间已在使用的网络，则必须在 **anaconda** 中断开连接并重新连接设备以使改变生效。**Anaconda** 使用接口配置 (*ifcfg*) 文件和 **NetworkManager** 通讯。当设备的 *ifcfg* 文件被删除时，设备将断开连接；而当 *ifcfg* 文件恢复时，只要设置了 **ONBOOT=yes**，就将重新连接。关于接口配置文件的更多信息，请参考 <https://access.redhat.com/site/documentation/> 中的《Red Hat Enterprise Linux 6 部署指南》。

1. 按 **Ctrl+Alt+F2** 切换到虚拟终端 **tty2**。
2. 将接口配置文件移到一个临时位置：

```
mv /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-device_name /tmp
```

其中 *device\_name* 是刚才重新配置的设备。例如，**ifcfg-eth0** 是 **eth0** 的 *ifcfg* 文件。

设备现在在 **anaconda** 里已经断开连接了。

3. 在 **vi** 编辑器里打开接口配置文件：

```
vi /tmp/ifcfg-device_name
```

4. 验证接口配置文件包含一行 **ONBOOT=yes**。如果这个文件没有包含这行内容，请添加并保存文件。
5. 退出 **vi** 编辑器。

6. 将接口配置文件移回 `/etc/sysconfig/network-scripts/` 目录：

```
mv /tmp/ifcfg-device_name /etc/sysconfig/network-scripts/
```

现在在 **anaconda** 中重新连接该设备。

7. 按 **Ctrl+Alt+F6** 返回 **anaconda**。

## 16.10. 时区配置

选择距离您计算机物理位置最近的城市设置时区。点击地图放大到具体地理区域。

这里有两种方法选择时区：

- 用鼠标在交互式地图上点击指定城市（用黄点表示）。一个红色的 **X** 符号会出现，代表您的选择。
- 还可以在屏幕底部的列表中选择时区。使用鼠标点击位置突出显示选择。

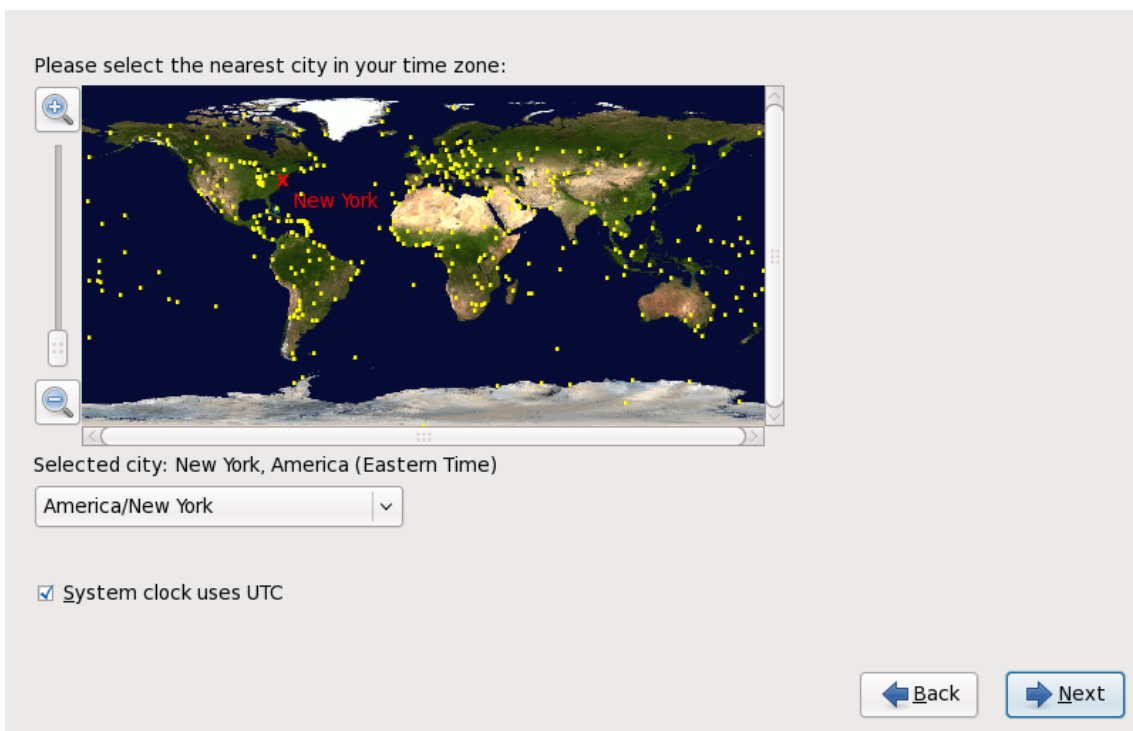


图 16.32. 配置时区

如果 Red Hat Enterprise Linux 是计算机中唯一的操作系统，请选择 **系统时钟使用 UTC**。系统时钟是计算机系统硬件的一部分。Red Hat Enterprise Linux 使用时区设置确定本地时间和系统时钟中的 UTC 之间的偏差。这个行为是使用 UNIX、Linux 和类似操作系统的标准动作。

点击 **下一步** 执行。



### 注意

要在安装完成后更改时区配置，可以使用 **Time and Date Properties Tool**。

在 shell 提示符后键入 **system-config-date** 命令启动 **Time and Date Properties Tool**。如果不是 root 用户，则会提示输入 root 密码后再继续。

## 16.11. 设定 ROOT 密码

设置 root 帐户和密码是安装过程中的最重要的步骤之一。这个 root 帐户是用来安装软件包、升级 RPM 以及执行大多数系统维护的。作为 root 用户登录可让您完全控制您的系统。



### 注意

root 用户（又称超级用户）可访问整个系统；因此，最好只有在执行系统维护或管理时使用 root 用户登录。

图 16.33. Root 密码

只使用 root 帐户进行系统管理。为日常使用创建一个非 root 帐户，并在执行某些需要超级用户权限的任务时使用 **su** 成为 root 用户。这些基本规则将打字错误或者执行错误命令对系统的损害减小到最低。



### 注意

要成为 root 用户，请在终端窗口的 shell 提示符后键入 **su -**，然后按 **Enter** 键，然后输入 root 密码并按 **Enter** 键。

安装程序提示为系统设定 root 密码<sup>[7]</sup>。不输入 root 密码则无法进行下一阶段的安装。

Root 密码必须至少有六个字符；输入的密码不会在屏幕中出现。必须输入该密码两次；如果两次不一致，安装程序会要求重新输入密码。

应该使用可以记住但其他人不容易猜到的字符串作为 root 密码。您的名字、电话号码、*qwerty*、*password*、*root*、*123456* 和 *anteater* 都是坏密码的例子。好密码应该是数字字母混合，字母包含大、小写，且不包含字典中的单词，例如：*Aard387vark* 或者 *420BMttNT*。请记住密码是分大小写的。如果您记录下您的密码，请将其保存在一个安全的地方。但建议不要记录创建的所有密码。



警告

不要使用本指南中提供的任何示范密码。使用其中任何一个，都可以被视为安全风险。

安装后，如果要更改 root 密码，请作为 **root** 运行 **passwd** 命令。如果忘记了 root 密码吗，请查看《Red Hat Enterprise Linux 6 部署指南》中《使用系统修复模式解决问题》一章查看如何设定新 root 密码。

16.12. 分配存储设备

如果在存储设备选择页面中选择一个以上的存储设备（请参考 第 16.8 节 “存储设备”），**anaconda** 会询问哪些设备可用来安装操作系统，哪些应该只作为数据存储附加到文件系统。如果只选择了一个存储设备，**anaconda** 则不会显示这个页面。

在安装过程中，在此处用于数据存储的设备只能挂载为文件系统的一部分，不能对其进行分区或者格式化操作。

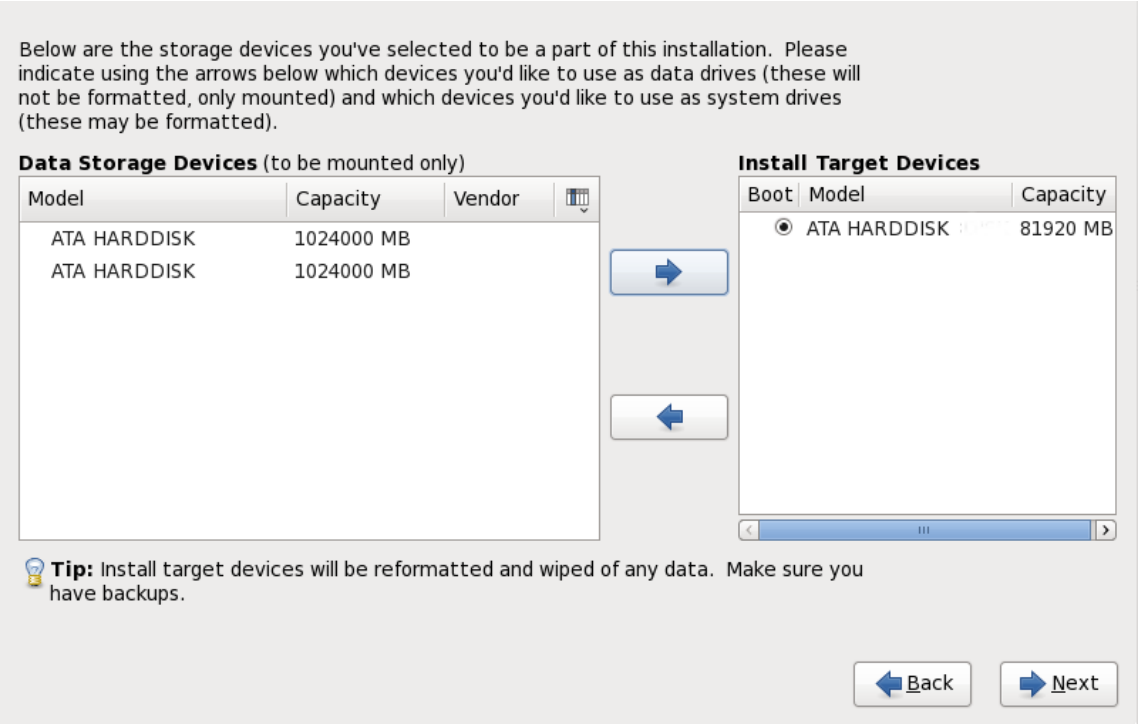


图 16.34. 分配存储设备

这个页面分成两部分。左侧包含只用于保存数据的设备列表。右侧包含可用来安装操作系统的设备列表。

每个列表包含帮助您识别它们的设备信息。在标题栏右侧有使用图标标记的小下拉菜单。可使用这个菜单选择每个设备中显示的数据类型。减少或者增加显示信息有助于识别特定设备。

将某设备从一个列表中移动到另一个列表中，方法为点击该设备，然后点击标记为左移箭头的按钮将其移动到数据存储设备列表中，或者点击标记为右移箭头的按钮将其移动到可用来安装操作系统的设备列表中。



可作为安装目标的设备列表中的每个设备旁都有一个单选按钮。使用这个单选按钮指定要用来作为系统引导设备的设备。



### 重要

如果任意存储设备一个引导装载程序，而该程序可链载入 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序，请将那个存储设备包含在 **安装目标设备** 中。在引导装载程序配置过程中，**anaconda** 仍可看到识别为 **安装目标设备** 的存储设备。

在这个页面中指定为 **安装目标设备** 的存储设备不会被安装进程自动清除，除非在分区页面中选择 **使用所有空间**（请参考 [第 16.15 节“磁盘分区设置”](#)）。

完成指定用于安装的设备后，点击 **下一步** 继续。

## 16.13. 初始化硬盘

如果在现有硬盘中没有找到可读分区表，则安装程序会要求初始化该硬盘。这个操作可使该硬盘中的所有现有数据不可读。如果系统有全新硬盘，且其中没有安装任何操作系统，或者已经删除该硬盘中的所有分区，请点击 **重新初始化驱动器**。

安装程序为每个无法读取有效分区表的磁盘提供独立对话框。点击 **忽略所有** 按钮或者 **重新初始化所有** 按钮对所有设备采用相同的回答。

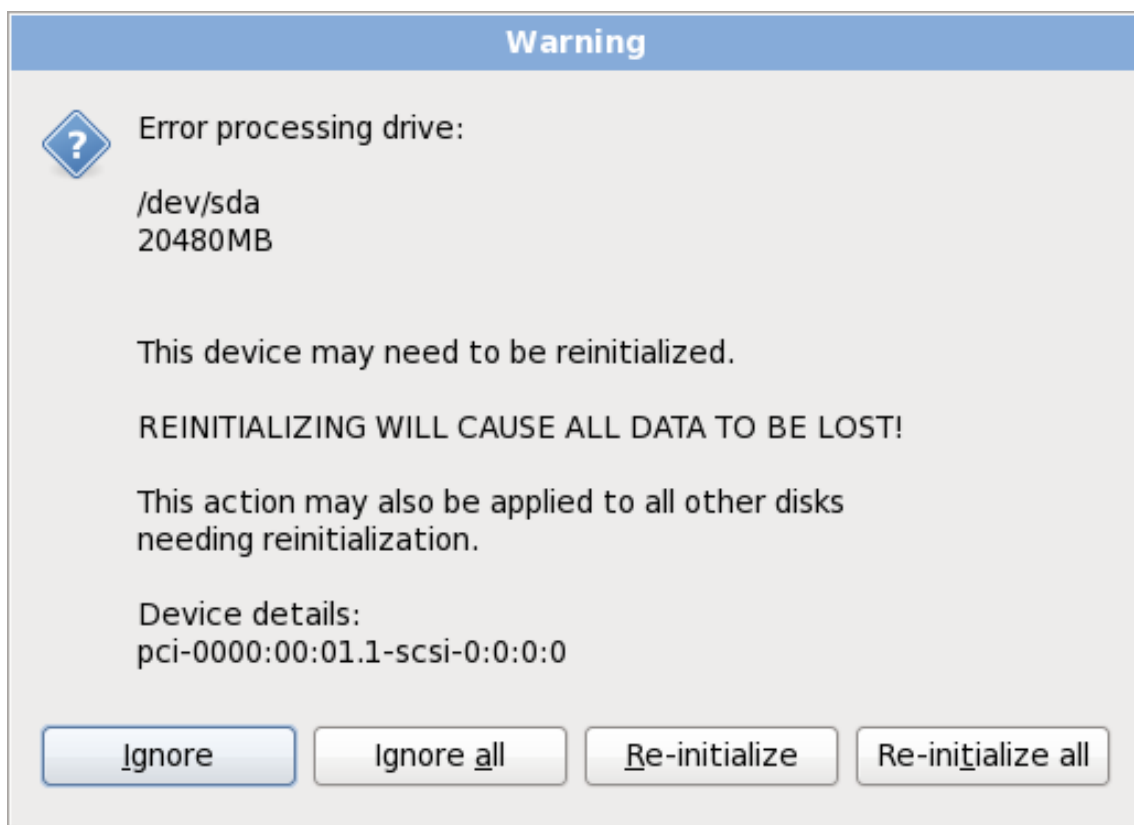


图 16.35. 警告页面 - 初始化硬盘

可能出现安装程序无法读取某些 RAID 系统或者其他非标准配置，并提示初始化该硬盘的情况。安装程序会响应它可探测到的物理磁盘结构。

要启用必要时的自动硬盘初始化，请使用 kickstart 命令 **zerombr**（请参考 [第 32 章 Kickstart 安装](#)）。在有之前已初始化磁盘的系统中执行无人安装时需要这个命令。



### 警告

如果有可在安装过程中分离，并在安装后探测和配置的非标准磁盘配置，请关闭系统，分离磁盘，然后重新开始安装。

## 16.14. 升级现有系统



### 重要

以下部分只适用于在次要版本间升级 Red Hat Enterprise Linux，例如：将 Red Hat Enterprise Linux 6.4 升级到 Red Hat Enterprise Linux 6.5 或更高的版本。在主要版本间升级时不支持这个方法，例如：将 Red Hat Enterprise Linux 6 升级到 Red Hat Enterprise Linux 7。

使用 **Red Hat Upgrade Tool** 和 **Preupgrade Assistant** 工具可进行 Red Hat Enterprise Linux 主要版本的本地升级，但有一些限制。详情请查看 [第 37 章 升级当前系统](#)。

安装系统自动探测 Red Hat Enterprise Linux 的现有安装。升级将现有系统软件更新到新的版本，但并不从用户的主目录中删除任何数据。硬盘中现有分区结构不会改变。只有在软件包升级需要时才会更改系统配置。大多数软件包升级不会更改系统配置，而是安装额外配置文件以备之后检测。

请注意：使用的安装介质可能不包含升级计算机所需的所有软件包。

### 16.14.1. 升级对话

如果系统中包含 Red Hat Enterprise Linux 安装，则会出现一个对话框，询问是否要升级那个安装。要对现有系统执行升级，请在下拉菜单中选择正确的安装并选择 **下一步**。

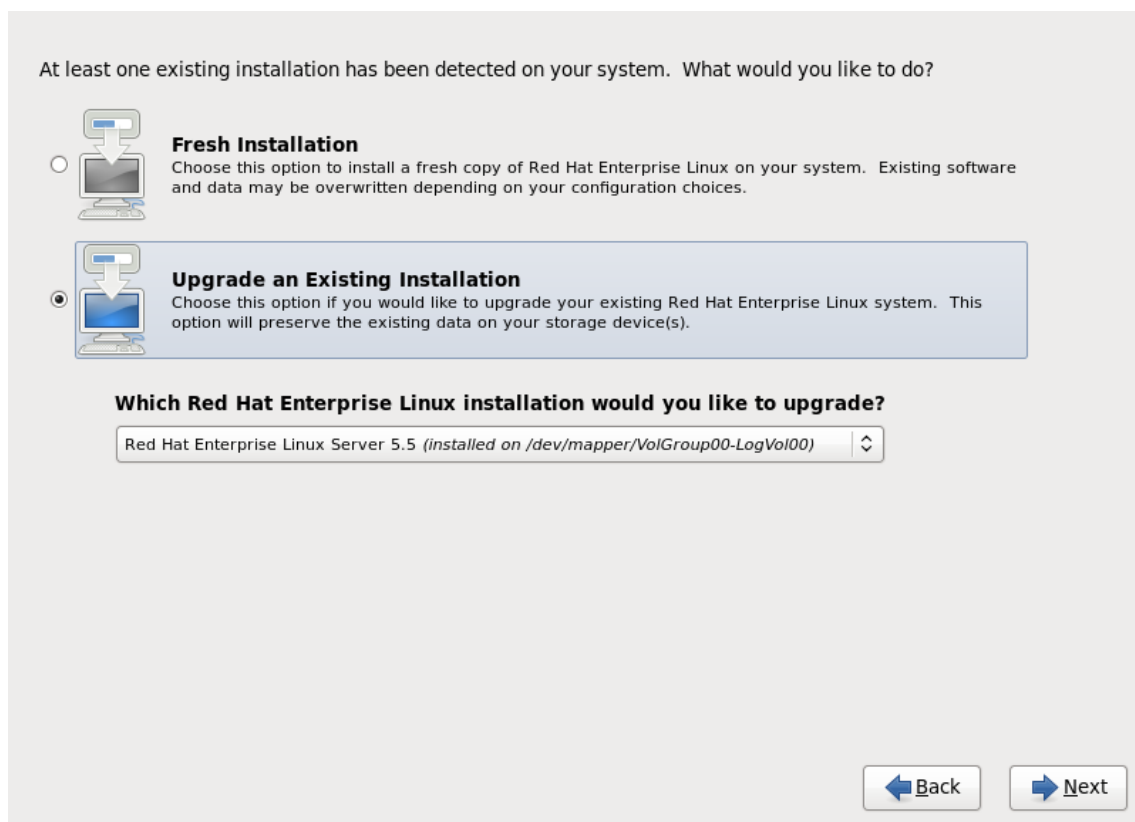


图 16.36. 升级对话

**注意**

在现有 Red Hat Enterprise Linux 系统中手动安装的软件可能会在升级后行为有所改变。需要在升级后手动重新安装，或者重新编译这个软件以便确定在更新的系统中可正确执行这些软件。

**16.14.2. 使用安装程序升级****注意**

通常 Red Hat 建议保留独立 **/home** 分区中的用户数据并执行全新安装。有关分区详情以及如何设置分区请参考 [第 9.13 节“磁盘分区设置”](#)。

如果选择使用安装程序升级系统，那么所有不是由 Red Hat Enterprise Linux 提供，且与 Red Hat Enterprise Linux 软件冲突的软件都将被覆盖。开始使用这个方法升级前，请列出系统中现有软件包已备之后参考：

```
rpm -qa --qf '%{NAME} %{VERSION}-%{RELEASE} %{ARCH}\n' > ~/old-pkglist.txt
```

安装后，根据这个列表选择哪些软件包是应该重新构建或者从 Red Hat 以外的源搜索的。

下一步，备份所有系统配置数据：

```
su -c 'tar czf /tmp/etc-`date +%F`.tar.gz /etc'
su -c 'mv /tmp/etc-*.tar.gz /home'
```

执行升级前请完整备份所有重要数据。重要数据应包含整个 **/home** 目录中的内容，以及某些服务的内容，比如 Apache、FTP、SQL 服务器或者源代码管理系统。虽然升级不是破坏性的，但不正确的操作也可能造成数据丢失。



### 警告

注：上面的示例在 **/home** 目录中保存备份资料。如果您的 **/home** 目录不是独立分区，**就不应该完全按照这些示例操作！**请将备份保存到其他设备中，比如 CD 或者 DVD 盘或者外接硬盘中。

有关以后完成升级过程的详情请参考 [第 35.2 节“完成升级”](#)。

## 16.15. 磁盘分区设置



### 警告

备份系统中的所有数据是明智之举。例如：如果要升级或创建一个双重引导系统，则应该备份这个存储设备中要保留的数据。有时候错误难免会发生，甚至会导致所有数据丢失。



### 重要

如果使用文本模式安装 Red Hat Enterprise Linux，只能使用本节所讲的默认分区方案。不能在安装程序自动添加或删除的分区或文件系统之外添加删除分区或文件系统。如果安装时需要自定义布局，则应该通过 VNC 连接或 kickstart 安装执行图形化安装。

另外，类似 LVM、加密文件系统和可重新定义大小的文件系统等高级选项仅在图形模式和 kickstart 中提供。



### 重要

如果使用 RAID 卡，请注意有些 BIOS 不支持使用 RAID 卡引导。在这些情况下，必须在 RAID 阵列以外的分区中创建 **/boot/**，比如不同的硬盘中。在使用不确定 RAID 卡创建分区时需要使用内置硬盘。

设置软件 RAID 也需要 **/boot/** 分区。

如果已经选择对系统进行自动分区，则应该选择 **审核**，并手动编辑 **/boot/** 分区。

分区允许将硬盘驱动器分隔成独立的本地，每个本地都如同是一个单独的硬盘驱动器。如果运行多个操作系统，分区就特别有用。如果不确定怎样给系统分区，请阅读 [附录 A, 磁盘分区简介](#)。

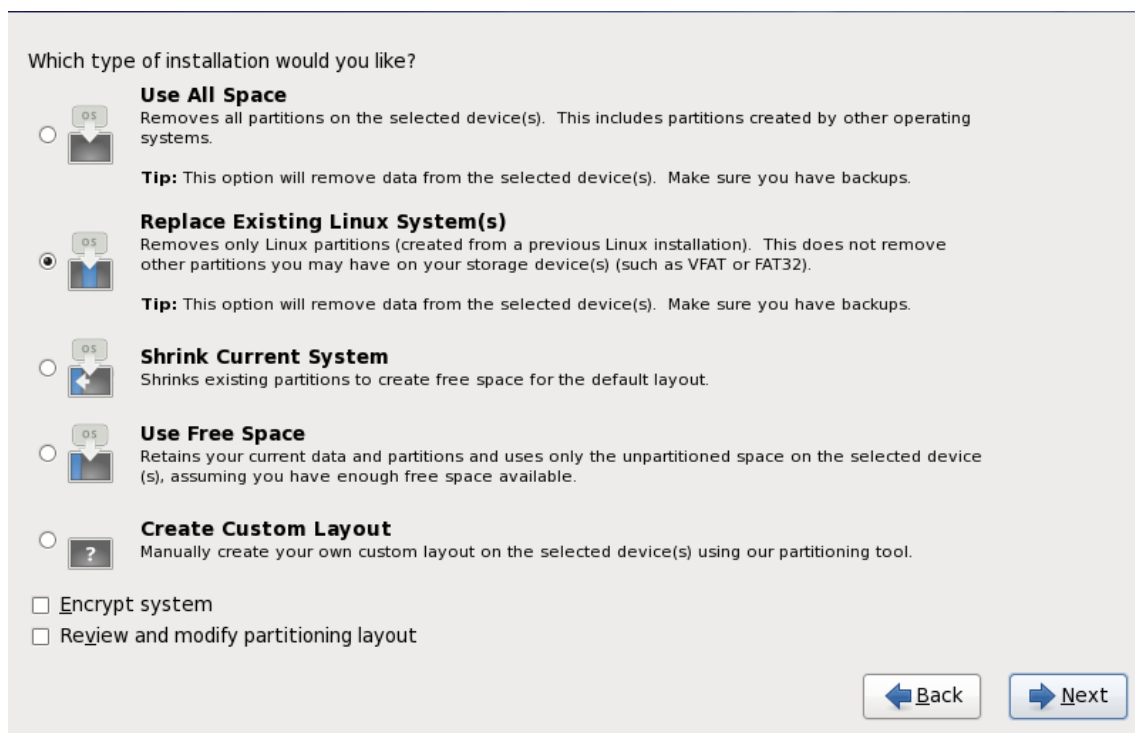


图 16.37. 磁盘分区设置

在本页中，可选择使用四种方法之一创建默认布局，或者选择在存储设备中手动创建自定义布局。

可使用前四个选项执行自动安装，且无须自己在存储设备中进行分区。如果不了解如何对系统分区，则建议选择这几个选项之一，让安装程序分区。根据选择的选项，您仍然可以控制删除系统中的哪些数据（如果有的话）。

选项有：

#### 使用所有空间

选择这个选项删除硬盘中的所有分区（这包括由其他操作系统创建的分区，比如 Windows VFAT 或者 NTFS 分区）。



#### 警告

如果选择这个选项，安装程序将删除所选硬盘中的所有数据。如果在要安装 Red Hat Enterprise Linux 的硬盘中有需要保留的信息，则请不要选择这个选项。

特别是在将系统配置为使用其他引导装载程序链载入 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序时，不要选择这个选项。

#### 替换现有 Linux 系统

选择这个选项只删除之前 Linux 安装创建的分区。这样就不会删除硬盘中的其他分区（比如 VFAT 或者 FAT32 分区）。

#### 缩小现有系统

选择这一选项将手动重新定义现有数据和分区的大小并在空出的空间中安装默认 Red Hat Enterprise Linux 布局。



### 警告

如果要缩小安装了其他操作系统的分区，就无法再使用那些操作系统。虽然这样分区不会破坏数据，但操作系统在其分区中通常需要一些剩余空间。在要重新定义分区大小前（这个分区安装了今后还要使用的操作系统），需要了解应该保留多少剩余空间。

### 使用剩余空间

选择这个选项保留现有数据和分区，并在存储驱动器未使用的可用空间中安装 Red Hat Enterprise Linux。请在选择此选项前，确定在该存储驱动器中有足够的可用空间 - 请参考 [第 11.6 节 “有足够的磁盘空间吗？”](#)。

### 创建自定义布局

选择这个选项手动对存储设备进行分区并安装自定义的布局。请参考 [第 16.17 节 “创建自定义布局或者修改默认布局”](#)。

点击对话框中描述左侧的单选按钮选择首选分区方法。

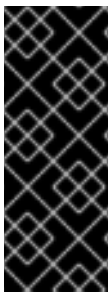
选择 **加密系统** 加密 **/boot** 分区以外的所有分区。有关加密详情请参考 [附录 C, 磁盘加密](#)。

要浏览并对自动分区创建的分区进行必要的修改，请选择 **浏览** 选项。选择 **浏览** 后，点击 **下一步** 前进，此时会显示 **anaconda** 创建的分区。如果这些分区没有达到您的要求，可在此进行修改。



### 重要

要将 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序配置为使用不同的引导装载程序进行链载，必须手动指定引导驱动器。如果选择任何自动分区选项，在点击 **下一步** 前，必须选择 **检查并修改分区布局** 选项，否则无法指定正确的引导驱动器。



### 重要

在混合使用多路和非多路存储的系统中安装 Red Hat Enterprise Linux 6 时，安装程序里的自动分区格式会创建包含混合多路和非多路设备的卷组。但这违背了多路存储的目的。

在选择了自动分区后，建议在磁盘选项屏幕中只选择多路，或者是非多路设备中的一个，也可以选择自定义分区。

完成选择后点 **下一步**。

## 16.16. 选择磁盘加密密码短语

如果选择 **加密系统** 选项，安装程序会提示为加密系统中的分区设定密码短语。

使用 *Linux* 统一密钥设定加密分区 -- 详情请参考 附录 C, *磁盘加密*。

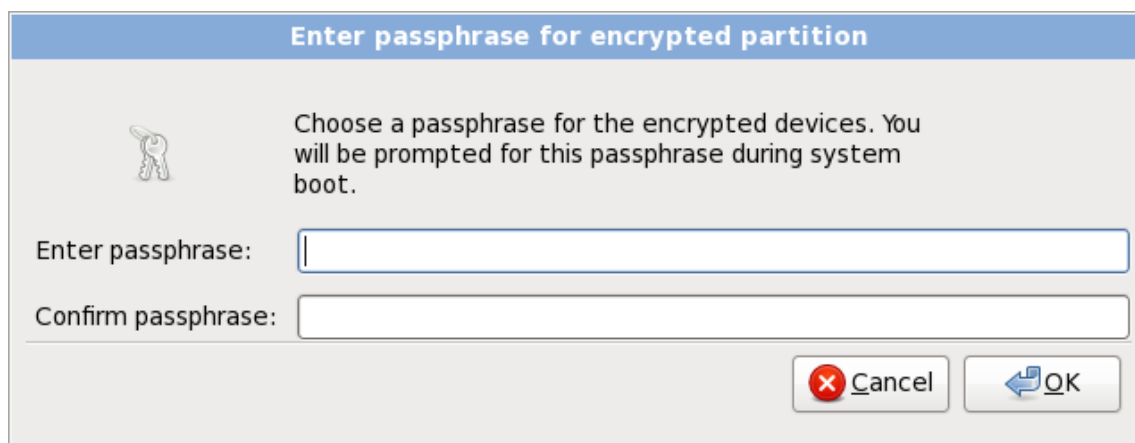


图 16.38. 为加密的分区输入密码短语

选择密码短语并在对话框的两个字段中输入它。必须在每次系统引导时提供这个密码短语。



### 警告

如果此密码短语丢失，就完全无法访问所有加密的分区以及其中的数据。密码短语丢失后将无法找回。

请注意：如果执行 Red Hat Enterprise Linux kickstart 安装，则可以保存加密密码短语，并在安装过程中生成加密密码短语备份。详情请参考 第 C.3.2 节 “保存密码短语” 和 第 C.3.3 节 “创建并保存备份密码短语”。

## 16.17. 创建自定义布局或者修改默认布局

如果选择三种自动分区选项中的一个，但没有选择 **审核**，请向前跳到 第 16.18 节 “在磁盘中写入更改”。

如果选择四个自动分区选项中的一个，且选择 **审核**，就可以接受目前分区设置（点击 **下一步**），或者在分区页面手动修改设置。

如果选择创建自定义布局，则必须告诉安装程序在哪里安装 Red Hat Enterprise Linux。这可以通过为安装了 Red Hat Enterprise Linux 的一个或多个磁盘分区定义挂载点来完成。

如果还没有计划好要如何设置分区，请参考 附录 A, *磁盘分区简介* 和 第 16.17.5 节 “推荐的分区方案”。至少需要一个大小合适的 **root (/)** 分区、一个 **/boot/** 分区、PPC PReP 引导分区和一个大小相当于您系统中内存数量两倍的 **swap** 分区。

**anaconda** 可处理典型安装的分区要求。



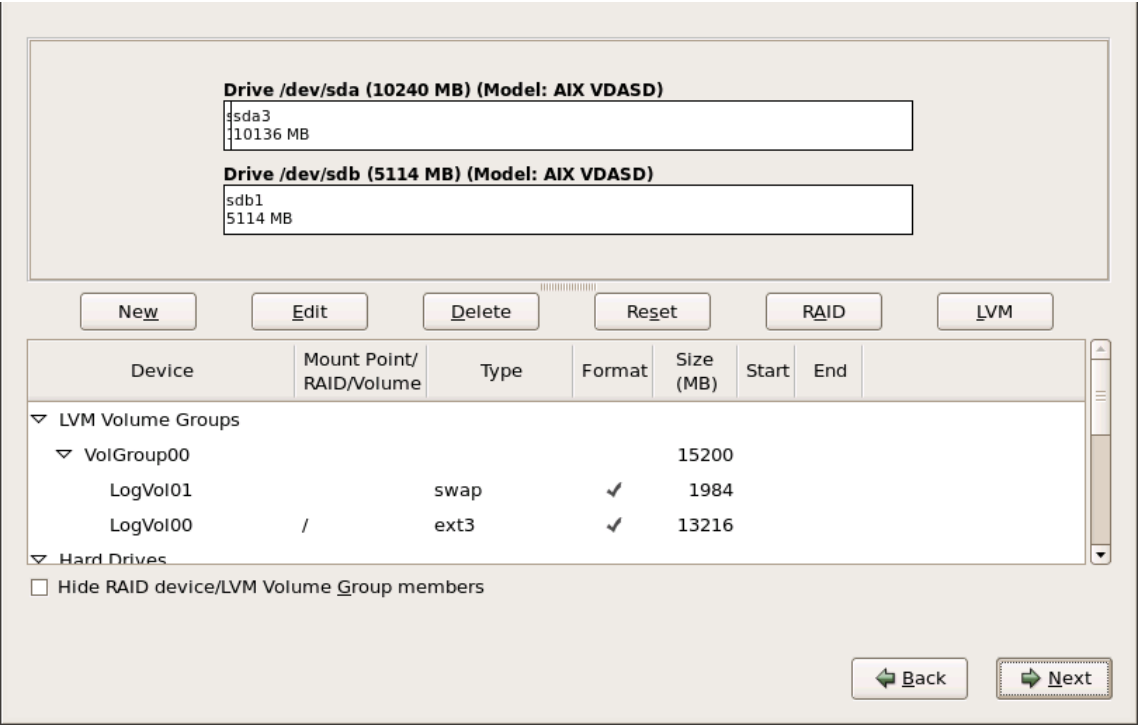


图 16.39. 在 IBM System p 中分区

本页中有两个方框。上面的方框包含在下面方框中选择的硬盘、逻辑卷或者 RAID 设备的图形显示。

上面的图形代表该设备，可以查看安装程序探测到的驱动器名称（比如 `/dev/sda` 或者 `LogVol00`），和它的大小（单位为 MB）及其型号。

使用鼠标单击选中图形显示中的具体区域。双击编辑现有分区或者在现有可用空间外创建分区。

在下面的方框有在安装过程中要使用的全部驱动器、逻辑卷和 RAID 设备列表，它们是在前面的安装过程中指定的 - 请参考 第 16.12 节“分配存储设备”。

根据类型对设备进行分组。点击每个设备类型左侧的小三角查看或者隐藏那个类型的设备。

**Anaconda** 显示每个列出设备的详情：

**设备**

设备、逻辑卷或者分区的名称

**大小（MB）**

设备、逻辑卷或者分区的大小（MB）

**挂载点/RAID/卷**

*挂载点*（文件系统内的位置）是要挂载分区的地方，也可是 RAID 或者所在逻辑卷组的名称。

**类型**

分区类型。如果分区是标准分区，这个字段显示分区中的文件系统类型（例如：`ext4`）。否则它表明该分区是**物理卷（LVM）**或者软件 **RAID** 的一部分。

**格式**

这一栏中的检查标记表明将在安装过程中格式化该分区。



在方框底部有四个按钮：**创建**、**编辑**、**删除** 和 **重置**。

点击上面的方框中的图形标识或者下方方框中的列表选择一个设备或者分区，然后点击四个按钮之一继续以下操作：

### 创建

创建新的分区、逻辑卷或软件 RAID

### 编辑

修改现有的分区、逻辑卷或软件 RAID。请注意，只能用 **Resize** 按钮缩小分区而不能增大分区。

### 删除

删除分区、逻辑卷或软件 RAID

### 重置

取消在这个屏幕里做的所有修改

## 16.17.1. 创建存储

可使用 **创建存储** 对话框创建新的存储分区、逻辑卷和软件 RAID。**Anaconda** 根据在系统中显示或者被配置为传送到系统中的存储显示可用和不可用的选项。

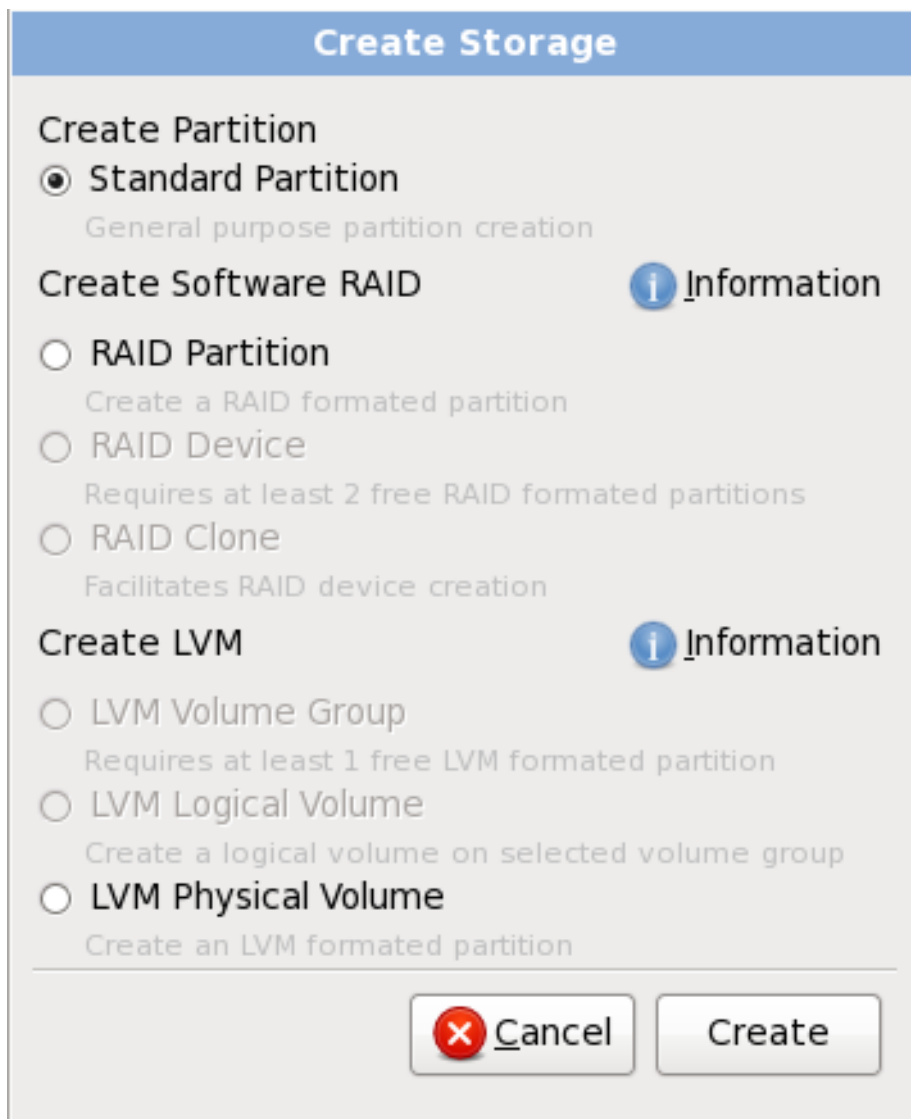


图 16.40. 创建存储

选项分组为 **创建分区**、**创建软件 RAID** 和 **创建 LVM** 如下：

#### 创建分区

有关 **添加分区** 对话框详情请参考 [第 9.15.2 节 “添加分区”](#)。

- **标准分区** - 在未分配的空间中创建标准磁盘分区（如 [附录 A, 磁盘分区简介](#) 所述）。

#### 创建软件 RAID

更多详情请参考 [第 23.15.3 节 “创建软件 RAID”](#)。

- **RAID 分区** - 在未分配空间中创建分区成为软件 RAID 设备的一部分。要组成软件 RAID 设备，必须在该系统中有两个或者多个可用 RAID 分区。
- **RAID 设备** - 将两个或者多个 RAID 分区合并为一个软件 RAID 设备。选择这个选项时，可以指定要创建的 RAID 设备类型（*RAID 级别*）。只有在系统中有两个或者多个可用 RAID 分区时才可使用这个选项。

#### 创建 LVM 逻辑卷

更多详情请参考 [第 16.17.4 节 “创建 LVM 逻辑卷”](#)。

- **LVM 物理卷** - 在未分配空间中创建 **物理卷**。
- **LVM 卷组** - 使用一个或者多个物理卷创建**卷组**。只有在系统中有至少一个可用物理卷时方可使用这个选项。
- **LVM 逻辑卷** - 在卷组中创建 **逻辑卷**。只有在系统中有至少一个可用卷组时方可使用这个选项。

### 16.17.2. 添加分区

要添加新分区，请选择 **新建** 按钮。此时会出现一个对话框（请参考 图 16.41 “创建新分区”）。



#### 注意

必须为本次安装指定至少一个分区。详情请参考 附录 A, [磁盘分区简介](#)。

图 16.41. 创建新分区

- **挂载点**：输入分区的挂载点。例如：如果这个分区应该是 root 分区，请输入 / ；如果是 /boot 分区，请输入 /boot ， 等等。还可以使用下拉菜单为分区选择正确的挂载点。而对于 swap 分区，则不应该设置挂载点 - 将文件系统类型设置为 **swap** 就足够了。
- **文件系统类型**：用下拉菜单为这个分区选择合适的文件系统类型。关于文件系统的更多信息，请参阅 第 16.17.2.1 节 “文件系统类型”。
- **可用驱动器**：这个字段包括系统中安装的硬盘列表。如果选中某个硬盘的复选框，则表示可以在该硬盘中创建想要的分区。如果没有选择那个复选框，就绝不会在该硬盘中创建这个分区。通过不同的复选框设置，可使 **anaconda** 在需要的地方放置分区，或让 **anaconda** 决定分区的位置。

- **大小 (MB)：**输入分区的大小 (MB)。注意，该字段从 100MB 开始；若不更改，创建的分区将只有 100MB。
- **额外大小选项：**选择是否要将分区保持为固定大小、允许它"增长"（使用硬盘驱动器上的可用空间）到某一程度，或允许它增长到使用全部硬盘驱动器上可用的剩下空间。

如果选择 **占用所有空间，最大为 (MB)**，则必须在这个选项右侧的字段内给出大小限制。这样就可以在硬盘驱动器中保留一定的空间，以便将来使用。

- **强制为主分区：**选择创建的分区是否是硬盘的四个主分区之一。如果没有选择，这个分区将被创建为逻辑分区。详情请参考 [第 A.1.3 节“分区中的分区 — 扩展分区概述”](#)。
- **加密：**选择是否加密该分区，加密后，如果没有密码短语，即使将该存储设备连接到其他系统，也无法访问保存在该分区中数据。有关存储设备加密的详情，请参考 [附录 C, 磁盘加密](#)。如果选择这个选项，安装程序将在向该磁盘写入数据前提示提供密码短语。
- **确定：**当您对设置满意并想创建分区的时候，选择 **确定** 按钮。
- **取消：**如果不想创建这个分区，请选择 **取消** 按钮。

### 16.17.2.1. 文件系统类型

Red Hat Enterprise Linux 允许生成不同的分区类型和文件系统。下面是对可用的不同文件系统及其使用的简单论述。

#### 分区类型

- **标准分区** — 标准分区可包含文件系统或者 swap 空间，或者可提供软件 RAID 或者 LVM 物理卷的容器。
- **swap** — Swap partitions are used to support virtual memory. In other words, data is written to a swap partition when there is not enough RAM to store the data your system is processing. Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for additional information.
- **software RAID** — Creating two or more software RAID partitions allows you to create a RAID device. For more information regarding RAID, refer to the chapter *RAID (Redundant Array of Independent Disks)* in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).
- **physical volume (LVM)** — Creating one or more physical volume (LVM) partitions allows you to create an LVM logical volume. LVM can improve performance when using physical disks. For more information regarding LVM, refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).

#### 文件系统

- **ext4** — ext4 是在 ext3 文件系统的基础上进行一系列改进的新特性。这包括对更大文件系统和更大文件的支持、更快更有效的磁盘空间分配、一个目录中无限的子目录数、更快速的文件系统检查及更强大的日志能力。ext 4 支持的最大文件系统大小为 16TB。ext4 文件系统为默认选项，强烈推荐使用。
- **ext3** — ext3 文件系统基于 ext2 文件系统，其主要优点 — 日志功能 (journaling)。使用记录日志的文件系统可减少崩溃后恢复文件系统所花费的时间，因为它无需对该文件系统执行 **fsck** 命令。<sup>[8]</sup>ext 3 支持的最大文件系统大小为 16TB。

- **ext2** — ext2 文件系统支持标准的 Unix 文件类型（常规文件、目录、符号链接等等）。它支持使用长达 255 个字符的长文件名。
- **xfs** — XFS 是具有高度灵活性和高性能的文件系统，最多支持 16 EB（大约一千六百万 TB）文件系统，最多 8EB 文件（大约八百万 TB）且目录结构包含千百万条目。XFS 支持元数据日志，可提高崩溃恢复速度。XFS 文件系统还可在挂载和激活的情况下清除磁盘碎片并重新定义大小。



### 注意

安装程序可创建的最大 XFS 分区为 **100TB**。

- **vfat** — VFAT 文件系统是一个 Linux 文件系统，它兼容 FAT 文件系统种中的微软 Windows 长文件名。
- **Btrfs** — Btrfs 是一个开发中的文件系统，它可处理和管理更多、更大文件；容量比 ext2、ext3 和 ext4 文件系统更大。Btrfs 设计要求可以容错，并可以更容易地检测出错误并修复。它使用 checksum 确保数据和元数据的完整性并维护可用来备份或者修复的文件系统快照。

因为 Btrfs 还处于试验开发阶段，安装程序没有默认提供 Btrfs。如果要在驱动器中创建 Btrfs 分区，则必须在引导安装过程中添加 **btrfs** 引导选项。具体步骤请查看 [第 28 章 引导选项](#)。



### 警告

Red Hat Enterprise Linux 6 将 Btrfs 作为技术预览提供给用户进行体验。不应该为包含重要数据的分区，或者对重要系统操作很重要的分区中使用 Btrfs。

### 16.17.3. 创建软件 RAID

*Redundant arrays of independent disks* (RAIDs) are constructed from multiple storage devices that are arranged to provide increased performance and — in some configurations — greater fault tolerance. Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for a description of different kinds of RAID.

要生成 RAID 设备，必须首先创建软件 RAID 分区。创建两个或两个以上的软件 RAID 分区后，请选择 **RAID** 在 RAID 设备中加入软件 RAID 分区。

#### RAID 分区

选择这个选项为软件 RAID 配置分区。如果磁盘没有包含任何软件 RAID 分区，那么这个选项是唯一可用选择。此时会出现与添加标准分区相同的对话框 - 请参考 [第 16.17.2 节 “添加分区”](#) 中的可用选项描述。注：必须将 **文件系统类型** 设定为 **软件 RAID**。

Add Partition

Mount Point:

<Not Applicable>

File System Type:

software RAID

Allowable Drives:

☒ sda 80480 MB ATA HARDDISK

☒ sdb 80480 MB ATA HARDDISK

Size (MB):

200

Additional Size Options

☐ Fixed size

☐ Fill all space up to (MB):

1

☒ Fill to maximum allowable size

☐ Force to be a primary partition

☐ Encrypt

Cancel

OK

图 16.42. 创建软件 RAID 分区

### RAID 设备

选择这个选项使用两个或者多个现有软件 RAID 分区构建一个 RAID 设备。这个选项在配置了两个或者多个软件 RAID 分区时可用。

图 16.43. 创建 RAID 设备

将文件系统类型选择为标准分区。

**Anaconda** 会自动为 RAID 设备推荐名称，但也可以手动在 **md0** 到 **md15** 范围内进行选择。

点击独立存储设备旁的复选框以便包含或者删除这个 RAID。

**RAID 级别** 对应具体的 RAID 类型。请从以下选项中选择：

- **RAID 0** — 在多个存储设备间分布数据。级别为 0 的 RAID 提供比标准分区更好的性能，它也可用于将多个设备的存储放到一个虚拟设备中。注：RAID 0 不提供冗余，阵列中一个设备出现故障将破坏整个阵列。RAID 0 要求至少有两个 RAID 分区。
- **RAID 1** — 将一个存储设备上的数据镜像到一个或多个其他的存储设备上。阵列里的其他设备提供了更大的冗余。RAID 1 要求至少有两个 RAID 分区。
- **RAID 4** — 在多个存储设备间分发数据，但会使用阵列中的一个设备存储校验信息，从而在阵列中有设备发生故障时起到保护作用。因为所有的校验信息都存储在一个设备中，对它的访问会导致阵列性能瓶颈。RAID 4 要求至少有三个 RAID 分区。
- **RAID 5** — 在多个存储设备间分发数据和校验信息。因为在多个设备间分布检验信息，RAID 5 提供了在多个存储设备间分发数据的性能优势，却没有 RAID 4 的访问瓶颈问题。RAID 5 要求至少有三个 RAID 分区。
- **RAID 6** — 它和 RAID 5 类似，但它保存两套检验信息而不是只有一套。RAID 6 要求至少有四个 RAID 分区。
- **RAID 10** — RAID 10 是嵌套的 RAID 或混合型的 RAID。RAID 10 通过在存储设备的镜像上

分布数据来进行构建。例如，RAID 10 可以从由两对互为镜像的分区组成的 RAID 分区进行构建。如 RAID 0 一样，数据分布在这两对存储设备上。RAID 10 要求至少有四个 RAID 分区。

#### 16.17.4. 创建 LVM 逻辑卷



##### 重要

LVM 初始化设置在文本模式安装中不可用。如果需要从头生成一个 LVM 配置，请按 **Alt+F2** 使用虚拟控制台，并运行 **lvm** 命令。要返回文本模式安装，请按 **Alt+F1**。

逻辑卷管理 (LVM) 显示一个基本物理存储空间（比如硬盘或者 LUN）的简单裸机视图。可将代表物理存储分区物理卷分成卷组。可将每个卷组分成多个逻辑卷，每个逻辑卷模拟一个标准磁盘分区。因此，LVM 逻辑卷可作为包含多个物理磁盘的分区使用。

To read more about LVM, refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide Note](#), LVM is only available in the graphical installation program.

##### LVM 物理卷

选择这个选项将分区或者设备配置为 LVM 物理卷。如果存储不包含 LVM 卷组，那么这个选项就是唯一的可用选择。此时会出现与添加标准分区时相同的对话框 - 可用选项的描述请参考 [第 16.17.2 节“添加分区”](#)。请注意必须将文件系统类型设定为物理卷 (LVM)。

图 16.44. 创建 LVM 物理卷



## 生成 LVM 卷组

选择这个选项从可用 LVM 物理卷中创建 LVM 卷组，或者在现有逻辑卷中添加卷组。

**Make LVM Volume Group**

Volume Group Name: VolGroup

Physical Extent: 4 MB

Physical Volumes to Use:

<input checked="" type="checkbox"/>	sda1	5000.00 MB
-------------------------------------	------	------------

Used Space: 0.00 MB ( 0.0 %)

Free Space: 4996.00 MB (100.0 %)

Total Space: 4996.00 MB

**Logical Volumes**

Logical Volume Name	Mount Point	Size (MB)

Add Edit Delete

Cancel OK

图 16.45. 生成 LVM 卷组

要向卷组中分配一个或者多个物理卷，首先请为卷组命名。然后选择要在卷组中使用的物理卷。最后在任意卷组中使用 **添加**、**编辑** 和 **删除** 配置逻辑卷。

如果从卷组删除物理卷将导致该组没有足够空间用于逻辑卷，则不能删除该物理卷。例如：在由两个 5GB LVM 物理卷分区组成的卷组中含有一个 8GB 逻辑卷。安装程序将不允许删除任何物理卷，因为这样就只为 8GB 的逻辑卷剩下了 5GB 空间。如果相应减小任意逻辑卷的大小，就可以从卷组中删除该物理卷。在这个示例中，将逻辑卷减小到 4GB 将允许删除一个 5GB 的物理卷。

## 生成逻辑卷

选择这个选项创建 LVM 逻辑卷。假设其为标准磁盘分区选择挂载点，文件系统类型及大小（单位 MB）。还可以选项逻辑卷名称并指定其所属卷组。

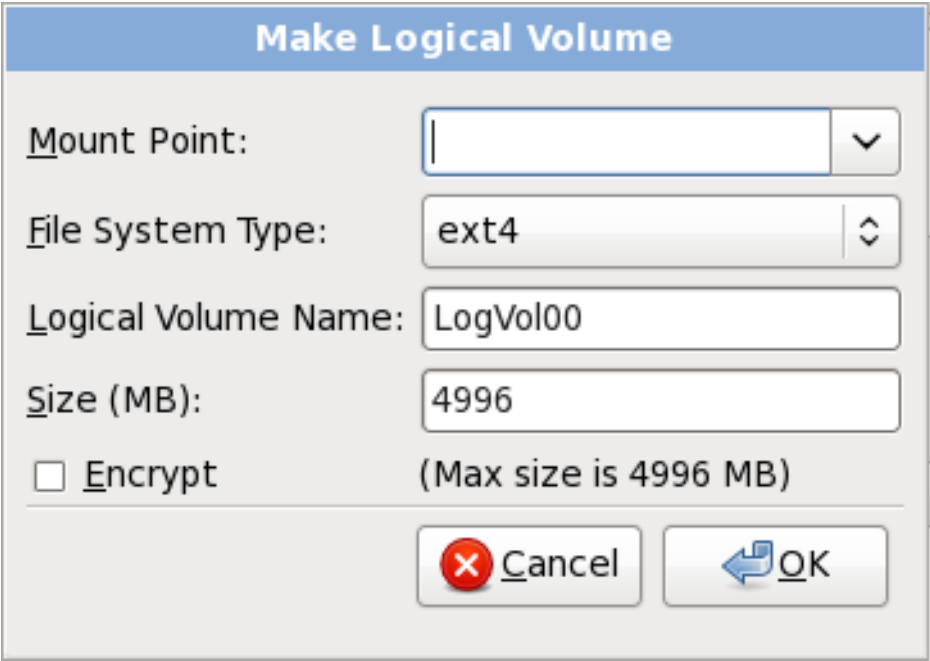


图 16.46. 生成逻辑卷

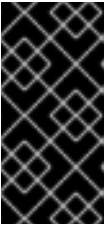
16.17.5. 推荐的分区方案

除非另有原因，我们建议为 x86、AMD64 和 Intel 64 位系统创建以下分区：

- **swap** 分区（至少 256MB）— 使用 swap 分区支持虚拟内存。换一句话说，当内存不足以贮存系统正在处理的数据时，数据就会被写入 swap 分区。

几年前，推荐的 swap 空间的增长与系统中的 RAM 量是呈线性关系的。但由于先进系统内存大小已经增加到成百 GB，因此将推荐的 swap 空间视为系统内存负载功能，而不是系统内存。

以下表格根据系统中的 RAM 量以及是否有足够的 RAM 可让系统休眠提供 swap 空间大小。推荐的 swap 分区会在安装过程中自动建立。但要允许休眠，则需要自定义分区阶段编辑 swap 空间。



重要

Recommendations in the table below are especially important on systems with low memory (1 GB and less). Failure to allocate sufficient swap space on these systems may cause issues such as instability or even render the installed system unbootable.

表 16.2. 推荐的系统 swap 空间

系统 RAM 容量	建议 swap 空间大小	允许休眠的建议 swap 空间大小
≤ 2GB	RAM 容量的两倍	RAM 容量的三倍
> 2GB - 8GB	与 RAM 容量相等	RAM 容量的两倍
> 8GB - 64GB	至少 4GB	RAM 容量的 1.5 倍

系统 RAM 容量	建议 swap 空间大小	允许休眠的建议 swap 空间大小
> 64GB	至少 4GB	不建议使用休眠功能

在以上列出的每个范围临界点（例如：使用 2GB、8GB 或者 64GB 系统 RAM 的系统），可根据所选 swap 空间以及休眠支持自行裁决。如果系统资源允许此操作，增加 swap 空间可能会提高性能。

注：可以在多个存储设备中分配 swap 空间 -- 特别是对于那些使用高速驱动器、控制程序和接口的系统 -- 同时还可提高 swap 空间性能。



### 注意

在 Red Hat Enterprise Linux 6.0、6.1、6.2 中给出的推荐 swap 空间大小与现在推荐大小不同，现在推荐的大小是 2012 年 6 月在 Red Hat Enterprise Linux 6.3 中给出的，且不依赖休眠空间。自动安装这些 Red Hat Enterprise Linux 6 的早期版本仍会生成 swap 空间，并配置这些已作废的推荐值。但推荐手动选择 Red Hat Enterprise Linux 6.3 中给出的推荐 swap 空间大小值以便保证最优性能。

- 位于硬盘第一个分区中的 PReP boot 分区 — PReP boot 分区包含 **Yaboot** 引导装载程序（它允许其他 POWER 系统引导 Red Hat Enterprise Linux）。除非计划使用软盘或网络资源引导，否则必须有一个 PReP boot 分区才能引导 Red Hat Enterprise Linux。

对于 IBM System p 用户：PReP 引导分区应该在 4 到 8MB 之间，不能超过 10MB。

- **/boot** 分区（250 MB）— 挂载在 **/boot** 中的分区含有操作系统内核（它可让您的系统引导 Red Hat Enterprise Linux）以及在引导过程中使用的文件。鉴于多数 PC 固件的限制，创建一个较小的分区来容纳这些文件是一个好办法。对多数用户来说 250 MB 的 boot 分区足以。



### 警告

如果使用 RAID 卡，请注意 Red Hat Enterprise Linux 6 不支持在 IPR 卡中设置硬件 RAID。在安装前可以引导独立的诊断 CD 以创建 RAID 阵列，然后安装到这个 RAID 阵列。



### 重要

Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **/boot** 和 **/**（root）分区只能使用 ext2、ext3 和 ext4（推荐）文件系统。这个分区不能使用其他任何系统，比如 Btrfs、XFS 或 VFAT。其他分区，比如 **/home** 可以使用任意支持的文件系统，包括 Btrfs 和 XFS（如可用）。详情请查看 Red Hat 客户门户网站文章：<https://access.redhat.com/solutions/667273>。

- **root** 分区（3.0GB - 5.0GB）— 这是 **/**（root 目录）所在分区。在这个设置中，所有文件（保存在 **/boot** 中的文件除外）都在 root 分区中。

3.0GB 大的分区可进行最小安装，而 5.0GB root 分区可执行完全安装，选择所有软件包组群。



### 重要

Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **/boot** 和 **/** (root) 分区只能使用 ext2、ext3 和 ext4 (推荐) 文件系统。这个分区不能使用其他任何系统，比如 Btrfs、XFS 或 VFAT。其他分区，比如 **/home** 可以使用任意支持的文件系统，包括 Btrfs 和 XFS (如可用)。详情请查看 Red Hat 客户门户网站文章：<https://access.redhat.com/solutions/667273>。



### 重要

**/** (或者 root) 分区是目录结构的顶端。**/root** 目录有时读为“斜杠 root”) 目录是进行系统管理的用户帐户主目录。



### 警告

**PackageKit** 更新软件默认将更新的软件包下载到 **/var/cache/yum/**。如果手动为系统分区，并创建独立 **/var/** 分区，请确定创建的分区足够大 (3.0 GB 以上) 以便下载软件包更新。

## 16.18. 在磁盘中写入更改

安装程序提示确认选择的分区选项。点击 **在磁盘中写入更改**，以便安装程序对硬盘进行分区，并安装 Red Hat Enterprise Linux。

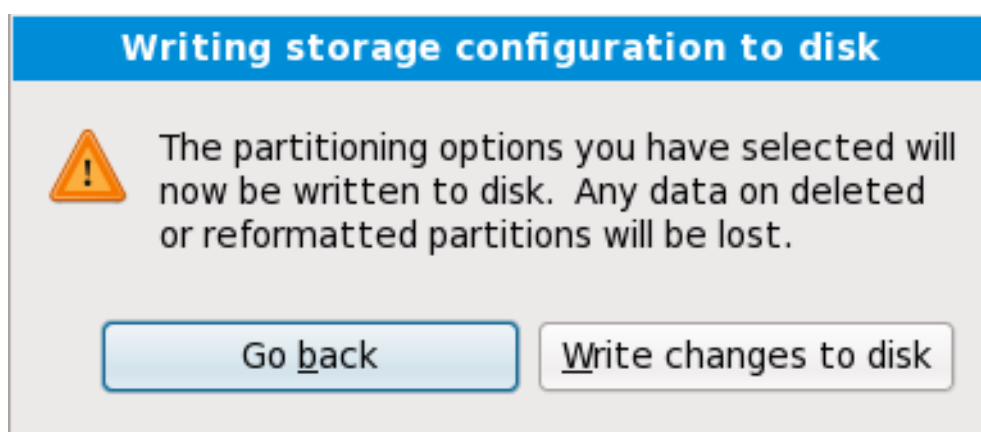


图 16.47. 在磁盘中写入存储配置

如果确定要执行该操作，请点击 **在磁盘中写入更改**。



### 警告

直到安装过程的这一步，安装程序还没有对您的计算机做出任何永久性更改。点击 **在磁盘中写入更改** 后，安装程序将在硬盘中分配空间，并开始将 Red Hat Enterprise Linux 传送到该空间。根据您的分区选项，这个过程可能包括删除已经保存到计算机中的数据。

要修改目前为止的所选内容，请点击 **返回**。要完全取消安装，请关闭计算机。

点击 **在磁盘中写入更改** 后，则可允许完成安装过程。如果过程被中断（例如：关闭或者复位计算机，或者断电），则可能在重启并完成 Red Hat Enterprise Linux 安装过程，或者安装一个不同的操作系统前使用您的计算机。

## 16.19. 软件包组的选择

现在已经为安装选择了大多数项目，可以为系统确认默认软件包选择，或者自定义软件包。

出现 **默认软件包安装** 页面，并详细列出 Red Hat Enterprise Linux 安装的默认软件包。根据要安装的 Red Hat Enterprise Linux，这个页面会有所不同。



### 重要

如果使用文本模式安装 Red Hat Enterprise Linux，则不能进行软件包选择。安装程序只能自动从基本和核心组群中选择软件包。这些软件包足以保证系统在安装完成后可操作，并可安装更新和新的软件包。要更改软件包选择，请在完成安装后，使用 **Add/Remove Software** 程序根据需要进行修改。

The default installation of Red Hat Enterprise Linux is a basic server install. You can optionally select a different set of software now.

☒ Basic Server

☐ Database Server

☐ Web Server

☐ Enterprise Identity Server Base

☐ Virtual Host


☐ Desktop


☐ Software Development Workstation

☐ Minimal

Please select any additional repositories that you want to use for software installation.

☒ Red Hat Enterprise Linux


 Add additional software repositories

 Modify repository

You can further customize the software selection now, or after install via the software management application.

☒ Customize later

☐ Customize now

 Back


 Next

图 16.48. 软件包组的选择

默认情况下，Red Hat Enterprise Linux 安装进程载入将系统部署为基本服务器的适当软件选择。请注意这个安装不包含图形环境。要包含适合其他角色的软件选择，请点击对应以下选项单选按钮：

### 基本服务器

这个选项提供在服务器中使用的 Red Hat Enterprise Linux 基本安装。

### 数据库服务器

这个选项提供 **MySQL** 和 **PostgreSQL** 数据库。

### Web 服务器

这个选项提供 **Apache** 网页服务器。

### 企业级标识服务基础

这个选项提供 **OpenLDAP** 和 **Enterprise Identity Management (IPA)**，生成身份识别以及认证服务器。

### 虚拟主机

这个选项提供 **KVM** 和 **Virtual Machine Manager** 工具以创建用于虚拟机器的主机。

### 桌面

这个选项提供 **OpenOffice.org** 产品套件，图形工具（比如 **GIMP**）以及多媒体程序。

### 软件开发工作站

这个选项提供在 Red Hat Enterprise Linux 编译软件所需的工具。

### 最小

这个选项只提供运行 Red Hat Enterprise Linux 的基本软件包。最小安装为单一目的服务器或者桌面设备提供基本需要，并可在这样的安装中最大化性能和安全性。



### 警告

目前最小安装默认不配置防火墙 (**iptables/ip6tables**)，因为在这个选择中缺少 **authconfig** 和 **system-config-firewall-base** 软件包。要临时解决这个问题，可使用 Kickstart 文件将这些软件包添加到您的选择中。有关临时解决方案的详情请查看 [Red Hat 客户门户网站](#)，有关 Kickstart 文件的详情请查看 [第 32 章 Kickstart 安装](#)。

如果没有使用这个临时解决方案，安装也会成功，但不会配置防火墙，会存在安全风险。

如果选择接受当前的软件包列表，将跳至 [第 16.20 节 “安装软件包”](#)。

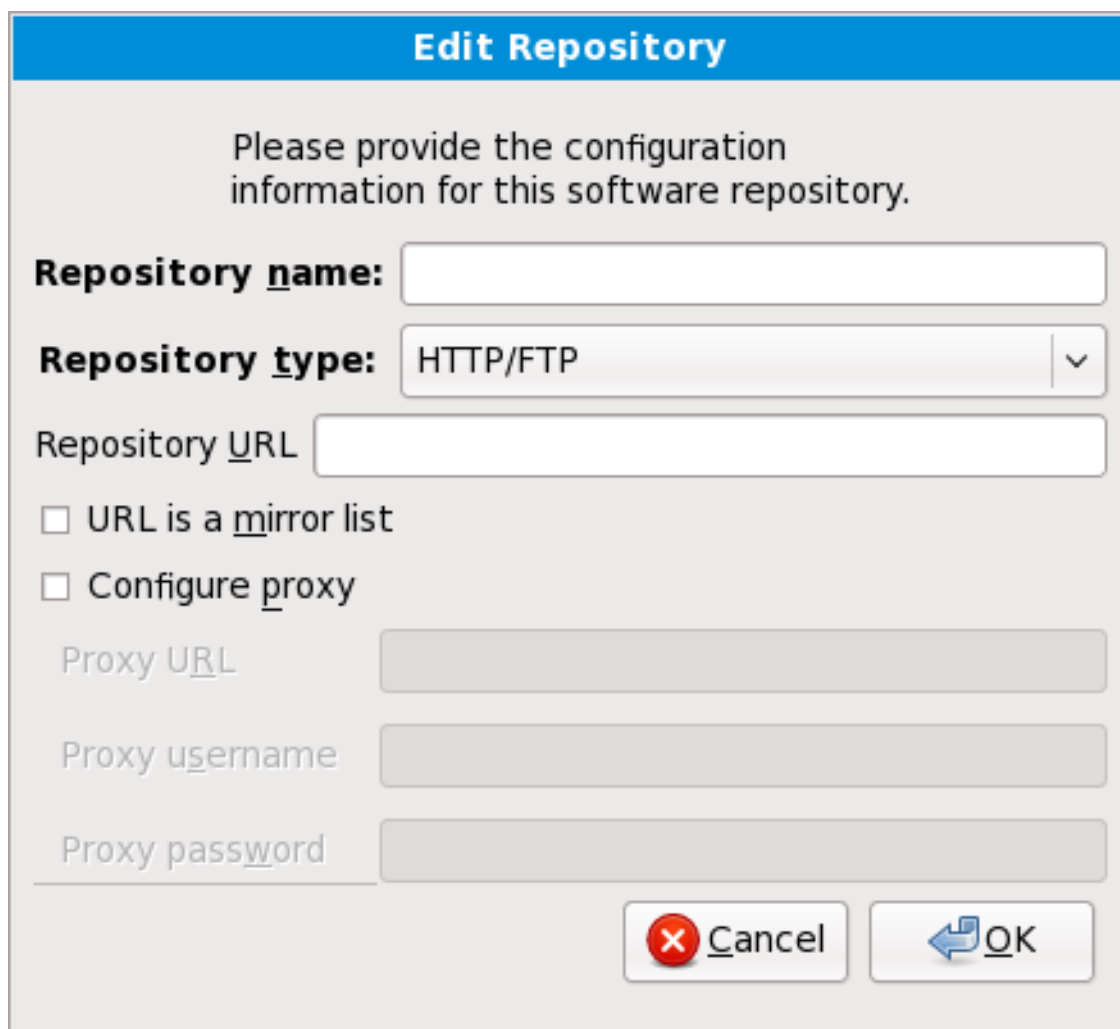
要选择组件，点击它旁边的复选框（参阅 [图 16.48 “软件包组的选择”](#)）。

要进一步自定义软件包组，请选择页面中的 **现在定制** 选项。点击 **下一步** 即可进入软件包组选择页面。

### 16.19.1. 从其他软件库里进行安装

可以在安装时定义额外的 *软件库*，以增加系统可用的软件。软件库 (repository) 是一个网络位置，它保存软件包以及描述软件包的 *元数据*。Red Hat Enterprise Linux 使用的许多软件包都要求安装其他软件包。安装程序使用元数据确保对于满足所有选择安装的每个软件的这些要求。

会为您自动选择 **Red Hat Enterprise Linux**。它包含作为 Red Hat Enterprise Linux 6 发行的完整软件集合，以及在发行时许多软件的最新版本。



The image shows a dialog box titled "Edit Repository". It contains the following fields and options:

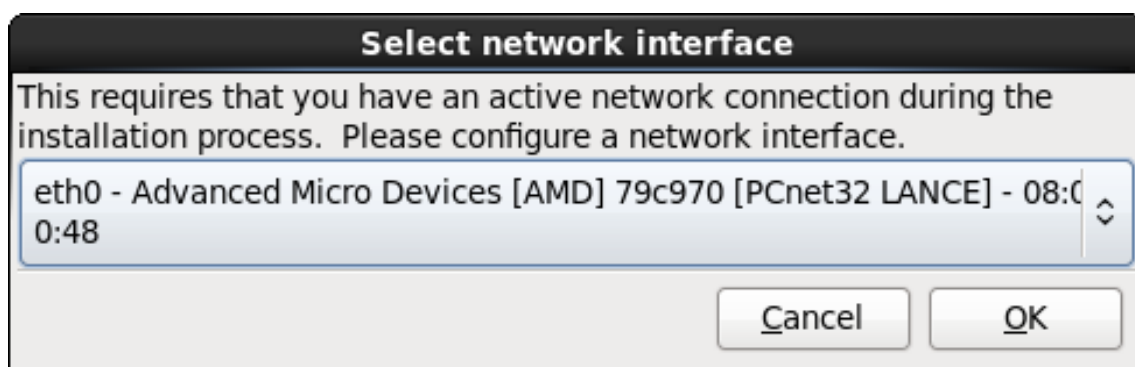
- Repository name:** A text input field.
- Repository type:** A dropdown menu currently showing "HTTP/FTP".
- Repository URL:** A text input field.
- ☐ URL is a mirror list
- ☐ Configure proxy
- Proxy URL:** A text input field.
- Proxy username:** A text input field.
- Proxy password:** A text input field.
- Buttons: "Cancel" (with a red X icon) and "OK" (with a blue arrow icon).

图 16.49. 添加一个软件库

要包括 extra 软件库里的软件，选择 **添加其他软件库**，并提供软件库的位置。

要编辑现有的软件库的位置，在列表中选择软件库，然后选择 **修改软件库**。

如果在非网络安装模式下（如 Red Hat Enterprise Linux DVD）修改了软件库的信息，安装程序将提示输入网络配置信息。



The image shows a dialog box titled "Select network interface". It contains the following elements:

- Text: "This requires that you have an active network connection during the installation process. Please configure a network interface."
- Dropdown menu: Showing "eth0 - Advanced Micro Devices [AMD] 79c970 [PCnet32 LANCE] - 08:00:00:00:00:00".
- Buttons: "Cancel" and "OK".

图 16.50. 选择网络接口

1. 从下拉菜单中选择一个接口。
2. 点击 **确定**。

然后 **Anaconda** 启动 **NetworkManager** 以便配置该接口。



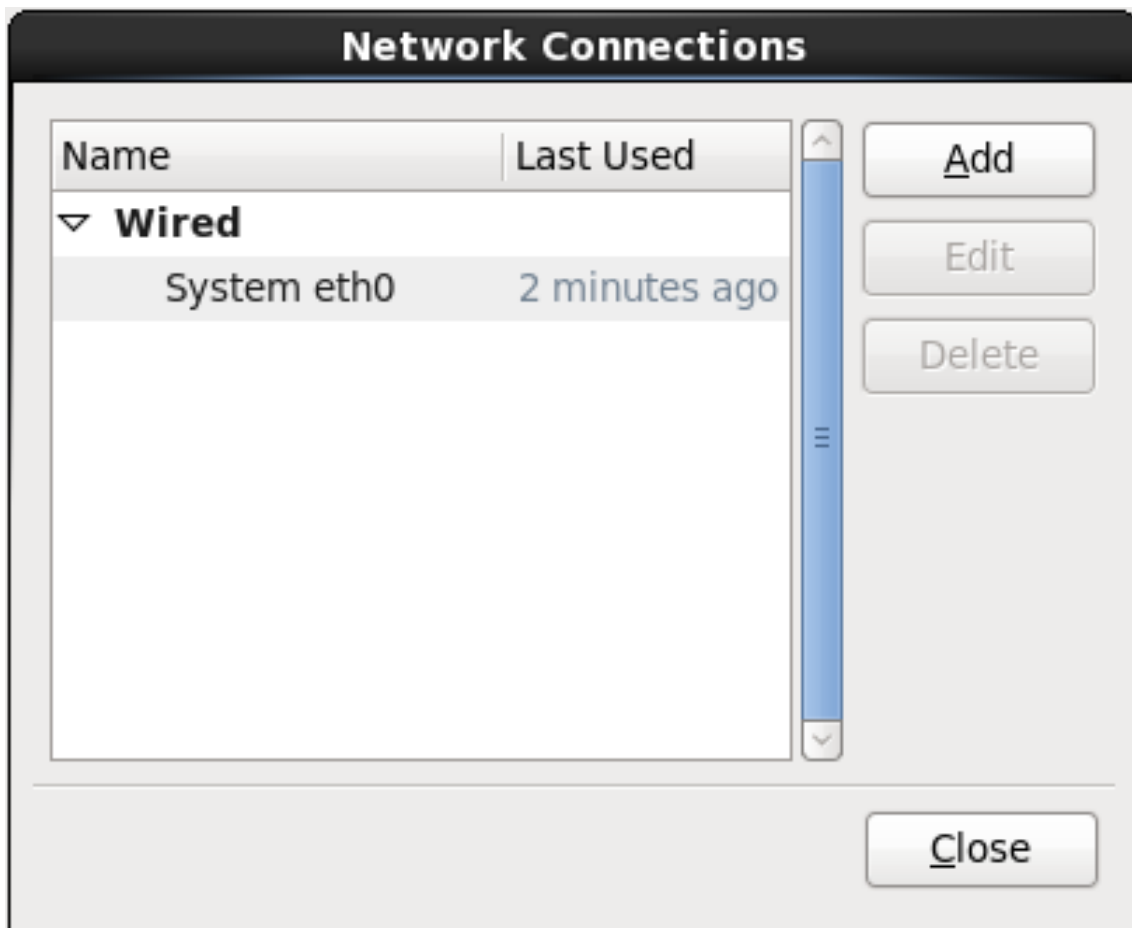


图 16.51. 网络连接

关于使用 **NetworkManager** 的细节，请参考『第 16.9 节 “设定主机名”』。

如果选择 **添加其他软件库**，将出现 **编辑软件库**对话框。请为其位置输入软件库名称 以及 软件库 **URL**。

确定镜像后，要决定使用的 URL，则需要找到镜像中 包含目录 **repodata** 的目录。

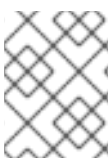
提供了其他的软件库信息后，安装程序将从网络中读取软件包元数据。然后会在软件包组选择系统中包括特殊标记的软件。



### 警告

如果在软件选择页面中选择 **上一步**，则输入的所有额外的库数据可能都会丢失。这样可以有效地取消额外库。目前，尚没有办法在输入后取消单独的库。

## 16.19.2. 自定义软件选择



### 注意

Red Hat Enterprise Linux 自动支持在启动安装进程时选择的语言。要包含附加语言支持，请在 **语言** 分类中选择那些语言的软件包组。



## 注意

我们鼓励支持开发或运行 64 位应用程序的用户选择 **兼容性构架支持** 和 **兼容性构架开发支持** 软件包，为其系统安装构架特有的支持。

选择 **现在定制** 指定最终要安装的软件包详情。这个选项可在选择 **下一步** 时，让安装过程显示附加自定义页面。

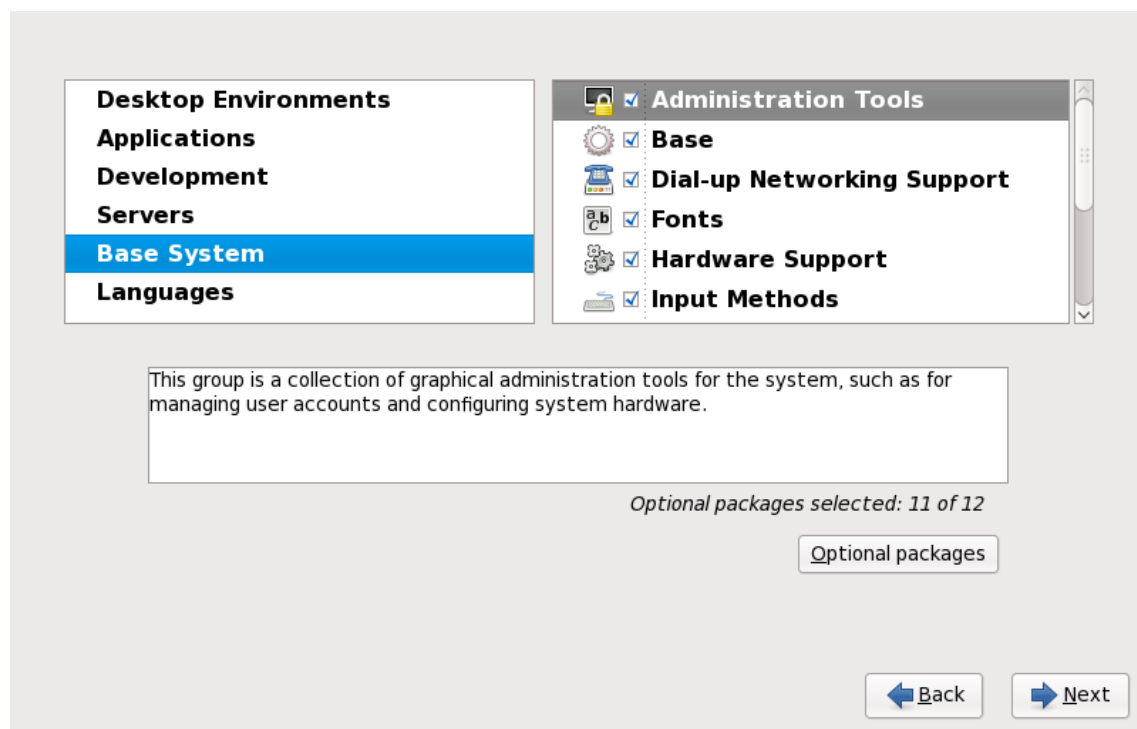


图 16.52. 软件包组详情

Red Hat Enterprise Linux 将所含软件分成 **软件包组群**。为方便使用，在软件包选择页面将这些组群以类别形式显示。

可以根据功能同时选择软件包组群，以及组群组件（例如：**X 视窗系统** 和 **编辑器**）、独立软件包或者二者兼有。

要查看一个分类的软件包组，请在左侧的列表中选择分类。右侧的列表显示目前所选分类中的软件包组。

要为安装指定软件包。请选中该组群旁边的复选框。页面底部的显示目前选中的软件包组群详情。除非选择那个组旁边的复选框，否则不会安装组群中的**任何**软件包。

如果选择软件包组，Red Hat Enterprise Linux 会自动安装那个组的基本和必须的软件包。要更改所选组中要安装的可选软件包，请选择组描述项下的 **可选软件包** 按钮。然后使用每个软件包名称旁的复选框更改对软件包的选择。

在右侧的软件包选择列表中，可以使用上下文菜单作为快捷方式，选择或者取消选择基本和强制软件包，或者所有可选软件包。

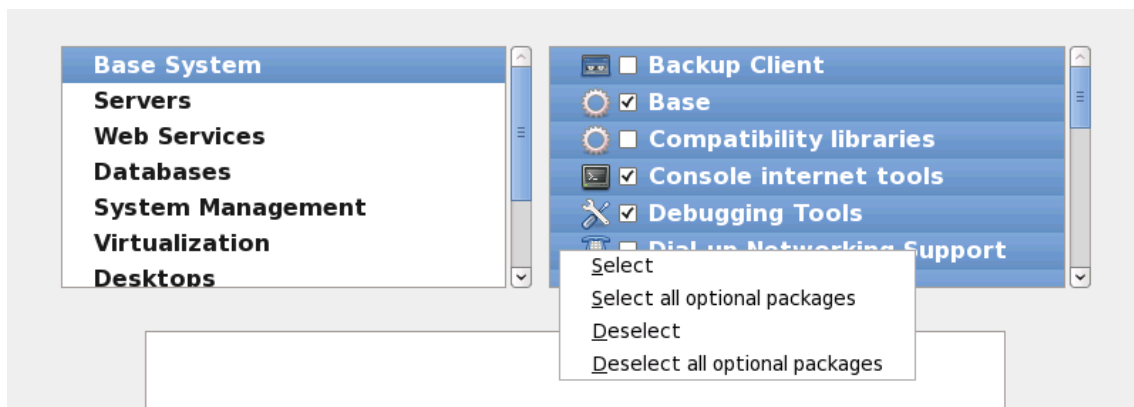


图 16.53. 软件包选择列表上下文菜单

选择所需软件包后，请选择 **下一步** 执行。安装程序将检查您的选择，并自动添加使用所选软件需要的额外软件包。完成软件包选择后，点击 **关闭**，保存选择的可选软件包，并返回软件包选择主页面。

选择的软件包不是永久的。引导系统后，使用 **Add/Remove Software** 工具即可安装新软件或者删除已安装的软件。要运行此工具，请在主菜单中选择 **系统** → **管理** → **添加/删除软件**。Red Hat Enterprise Linux 软件管理系统会为了服务器中下载最新软件包，而不是使用那些安装磁盘中的软件包。

### 16.19.2.1. 核心网络设备

所有 Red Hat Enterprise Linux 安装都包括以下网络服务：

- 使用 syslog 的集中日志记录
- 使用 SMTP（简单邮件传输协议）的电子邮件
- 使用 NFS（网络文件系统）的网络文件共享
- 使用 SSH（安全 Shell）的远程访问
- 使用 mDNS（多播 DNS）的资源广告

默认安装还提供：

- 使用 HTTP（高文本传输协议）网络文件传输
- 使用 CUPS（通用 UNIX 打印系统）打印
- 使用 VNC（虚拟网络运算）进行远程桌面访问

Red Hat Enterprise Linux 系统中的有些自动进程使用电子邮件服务向系统管理员发送报告和信息。默认情况下，电子邮件、日志以及打印服务不接受来自其他系统的连接。Red Hat Enterprise Linux 安装 NFS 共享和 VNC 组件，但不启用这些服务。

可以将 Red Hat Enterprise Linux 系统配置为在安装后提供电子邮件、文件共享、日志、打印和远程桌面访问。SSH 服务是默认启用的。可以在不启用 NFS 共享服务的情况下使用 NFS 访问其他系统中的文件。

## 16.20. 安装软件包

此时不需要进行任何操作直到安装完所有的软件包。安装速度取决于所选软件包数量以及计算机速度。

根据可用资源，会在安装程序解决选择要安装的软件包的相依性时，看到以下进度条：

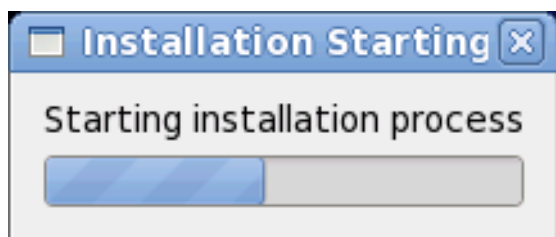


图 16.54. 开始安装

在安装选择的软件包及其相依性的过程中，会看到如下的进度条：

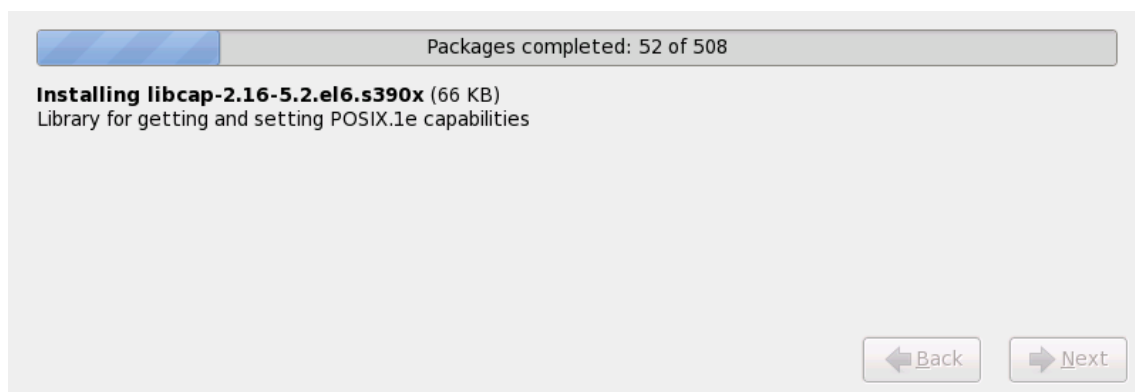


图 16.55. 软件包安装完成

## 16.21. 安装完成

祝贺您！Red Hat Enterprise Linux 安装已完成！

安装程序提示准备重启系统。请记住如果在重启过程中安装介质没有自动弹出，则请手动取出它。

计算机的正常开机序列完成后，载入并启动 Red Hat Enterprise Linux。默认情况下，起动进程会隐藏在显示进度条的图形页面后。最后会出现 **login:** 提示符或 GUI 登录页面（如果安装了 X 窗口系统，并选择要自动启动它）。

第一次在运行级别 5（图形运行级别）中启动 Red Hat Enterprise Linux 系统时会出现 **FirstBoot** 工具，它可引导您完成 Red Hat Enterprise Linux 配置。可使用这个工具设置系统时间和日期、安装软件、在 Red Hat Network 注册机器等等。可使用 **FirstBoot** 从头开始配置环境，以便迅速使用 Red Hat Enterprise Linux。

第 34 章 *Firstboot* 可指导您完成配置过程。

---

[7] **root** 密码是您的 Red Hat Enterprise Linux 系统的管理密码。应该只在需要系统维护时才以 **root** 用户登录。**root** 帐户的操作不受与普通用户帐户一样的限制，所以作为 **root** 用户进行的修改会影响整个系统。

[8] **fsck** 应用程序是用来检查文件系统元数据一致性以及修复一个或者多个 Linux 文件系统。

## 第 17 章 IBM POWER SYSTEMS 服务器的故障排除安装

这部分讨论一些常见安装问题及其解决方法。

出于调试目的，**anaconda** 将安装动作记录到 **/tmp** 目录下的文件中。这些文件包括：

**/tmp/anaconda.log**

常规 **anaconda** 信息

**/tmp/program.log**

**anaconda** 运行的所有外部程序

**/tmp/storage.log**

广泛存储模块信息

**/tmp/yum.log**

**yum** 软件包安装信息

**/tmp/syslog**

与硬件相关的系统信息

如果安装失败，这些文件中的信息会合并到 **/tmp/anaconda-tb-identifier** 中，这里的 *identifier* 是一个随机字符串。

还可以找到用于 System p 的 IBM 在线警告部分。它位于：

<http://www14.software.ibm.com/webapp/set2/sas/f/lopdiags/info/LinuxAlerts.html>

以上所有文件都位于安装程序的 ramdisk 中，因此不是恒定的。要生成永久备份，请使用安装映像中的 **scp** 将这些文件复制到网络中的另一个系统中（反之则不可）。

### 17.1. 无法引导 RED HAT ENTERPRISE LINUX

#### 17.1.1. 系统出现 **Signal 11** 错误了吗？

signal 11 错误，通常称之为**片段错误**，意思是该程序访问了没有分配给它的内存位置。signal 11 错误可能是安装的某个软件的一个 bug 造成的，也可能是硬件问题。

如果在安装过程中看到严重的 signal 11 错误，则可能是由系统总线中内存的硬件错误造成的。和其他操作系统类似，Red Hat Enterprise Linux 会对系统硬件有一定要求。某些硬件虽然在另一个操作系统中可以正常工作，但可能无法达到那些要求。

请确定您有最新的安装更新和映像。检查在线勘误确定是否有新的可用版本。如果最新映像仍无法工作，则可能是硬件问题。通常这些出错信息会在内存或者 CPU 缓存中。可能的解决方案是关闭 BIOS 中的 CPU 缓存。还可以在不同的主板插槽中尝试内存，以便确定是插槽的问题还是内存的问题。

另一个选项是对安装 DVD 进行介质检查。安装程序 **Anaconda** 有测试安装介质完整性的功能。它可以在 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法中使用。Red Hat 建议在开始安装进程前，以及报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多错误是由不正确刻录的 DVD 造成的）。要进行测试，请在 **boot:** 或者 **yaboot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```

有关 signal 11 错误的详情请参考：

<http://www.bitwizard.nl/sig11/>

## 17.2. 开始安装时出现的问题

### 17.2.1. 引导至图形安装时出现的问题

有些显卡在引导至图形安装程序时会后问题。如果安装程序没有使用其默认设置运行，它会尝试在较低的分辨率模式下运行。如果仍然失败，则安装程序会尝试在文本模式中运行。

解决方法之一是使用 **resolution=** 引导选项。详情请参考 [第 28 章 引导选项](#)。



#### 注意

要禁用对 frame buffer 的支持并允许安装程序在图形化模式中运行，请尝试使用 **nofb** 启动选项。一些需要读硬件信息的屏幕可能会需要这个命令。

## 17.3. 安装过程中的故障

### 17.3.1. "No devices found to install Red Hat Enterprise Linux" 出错信息

如果看到出错信息 **No devices found to install Red Hat Enterprise Linux**，则可能是安装程序无法识别 SCSI 控制程序。

查看硬件零售商的网站来确定是否有能够用来解决这个问题的驱动程序磁盘映像。关于驱动程序盘的常规信息，请参考 [第 13 章 在 IBM POWER Systems 服务器中进行安装时更新驱动程序](#)。

还可以参考《Red Hat 硬件兼容性列表》，位于：

<https://hardware.redhat.com/>

### 17.3.2. 保存 Traceback 信息

如果 **anaconda** 在图形安装过程中遇到出错信息，则会给出崩溃报告对话框：

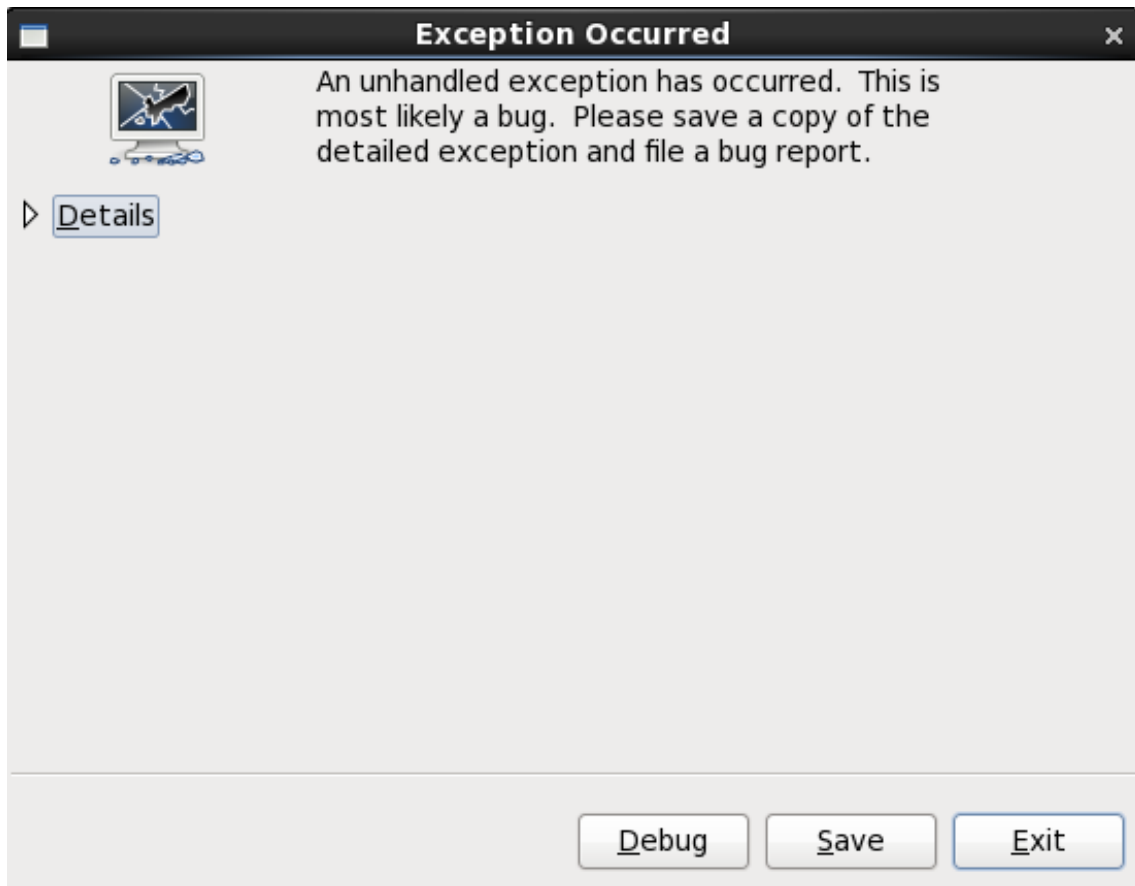


图 17.1. 崩溃报告对话框

#### 详情

显示出错信息详情：

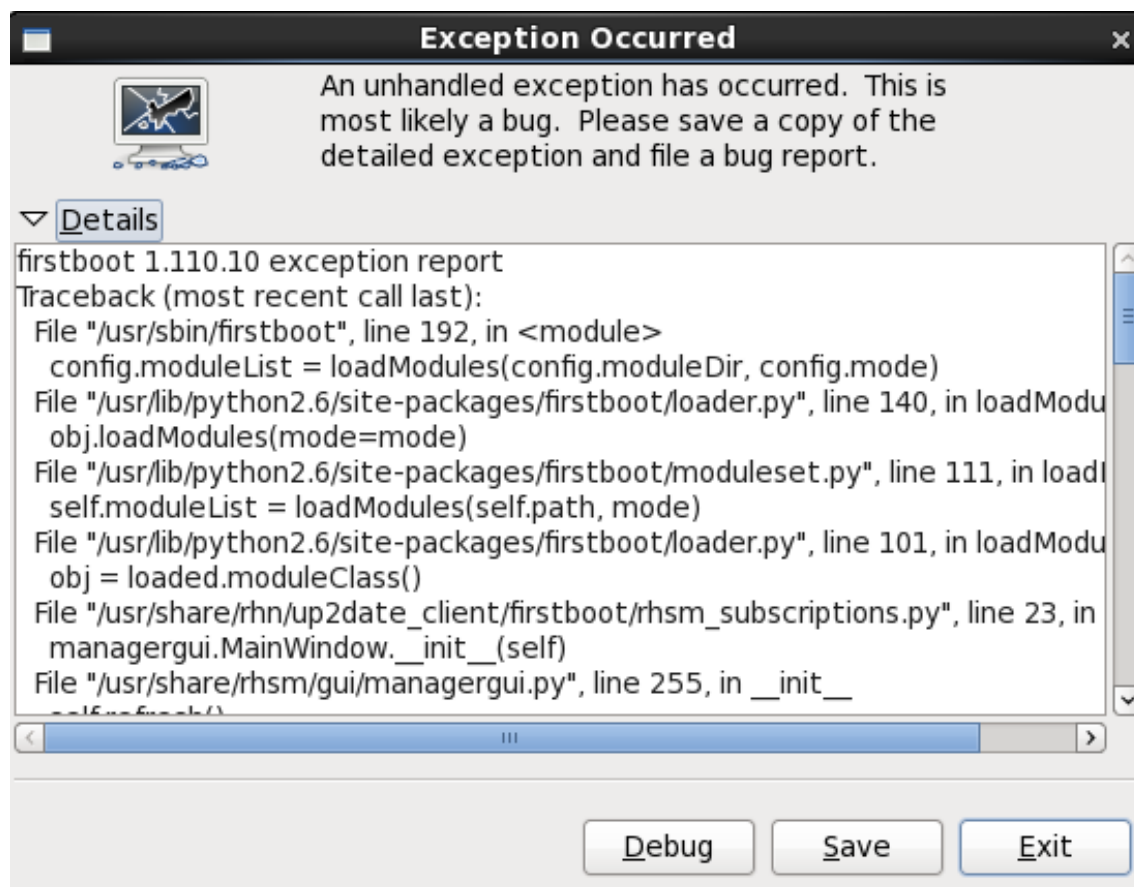


图 17.2. 崩溃详情

### 保存

本地或者远程保存出错信息详情：

### 退出

退出安装进程。

如果在主对话框中选择 **保存**，就可以从以下选项中选择：





图 17.3. 选择报告程序

#### 之日程序

将出错详情作为日志文件保存到本地硬盘的指定位置。

#### Red Hat 客户支持

向客户支持提交崩溃报告寻求帮助。

#### 报告上传程序

向 Bugzilla 或者选择的 URL 上传压缩的崩溃报告。

提交报告前，请点击 **属性** 指定目的地或提供认证详情。选择要配置的报告方法，并点击 **配置事件**。

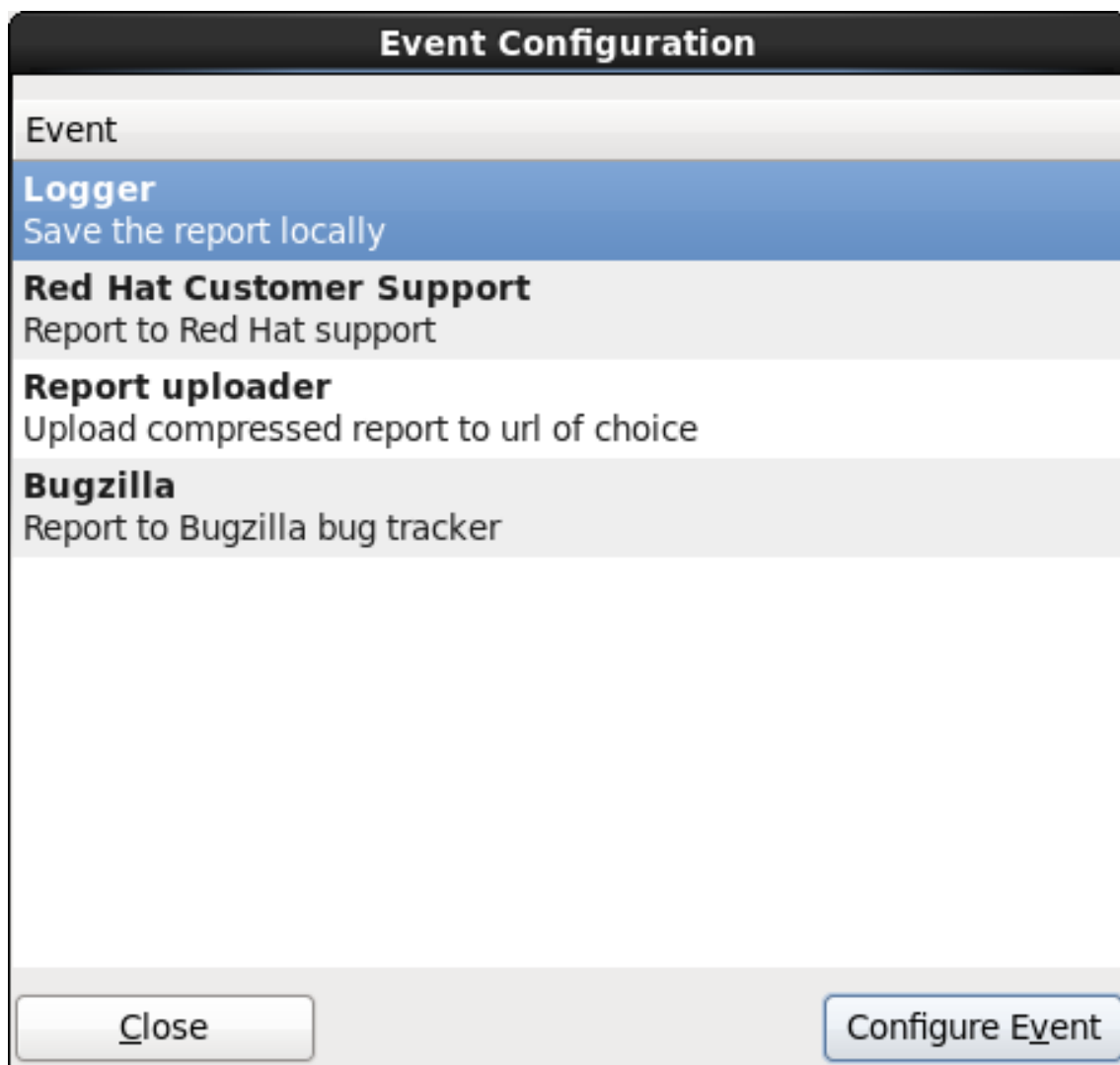


图 17.4. 配置报告程序属性

#### 日志程序

指定日志文件的路径和文件名。如果是添加到现有日志文件，请选中 **附加**。

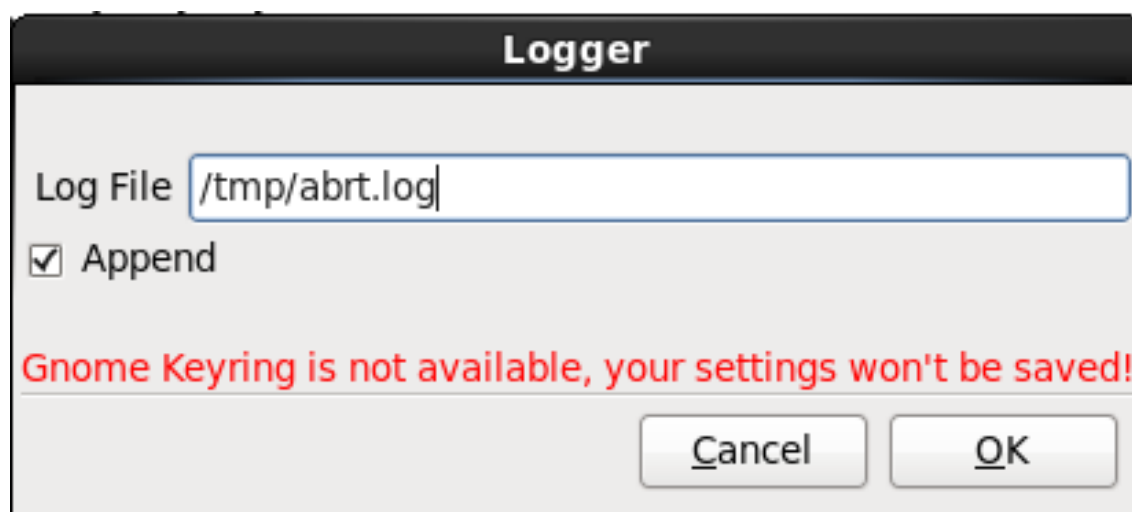
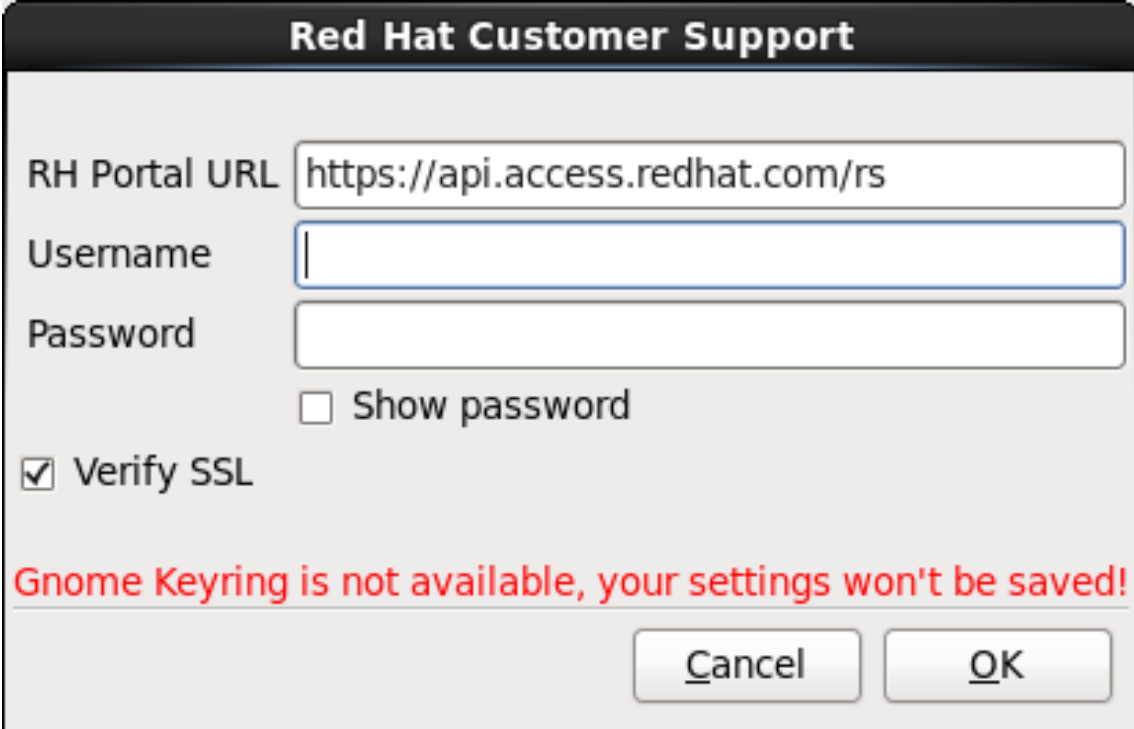


图 17.5. 指定日志文件本地路径

#### Red Hat 客户支持

输入 Red Hat Network 用户名和密码，这样就将报告送到客户支持，并与您的帐户关联。URL 为预先填好的链接，并默认选择 验证 SSL。

A dialog box titled "Red Hat Customer Support". It contains three input fields: "RH Portal URL" with the value "https://api.access.redhat.com/rs", "Username" (empty), and "Password" (empty). Below the password field is a checkbox labeled "Show password" which is unchecked. There is a checked checkbox labeled "Verify SSL". At the bottom, there is a red error message: "Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!". Below the error message are two buttons: "Cancel" and "OK".

Red Hat Customer Support

RH Portal URL

Username

Password

☐ Show password

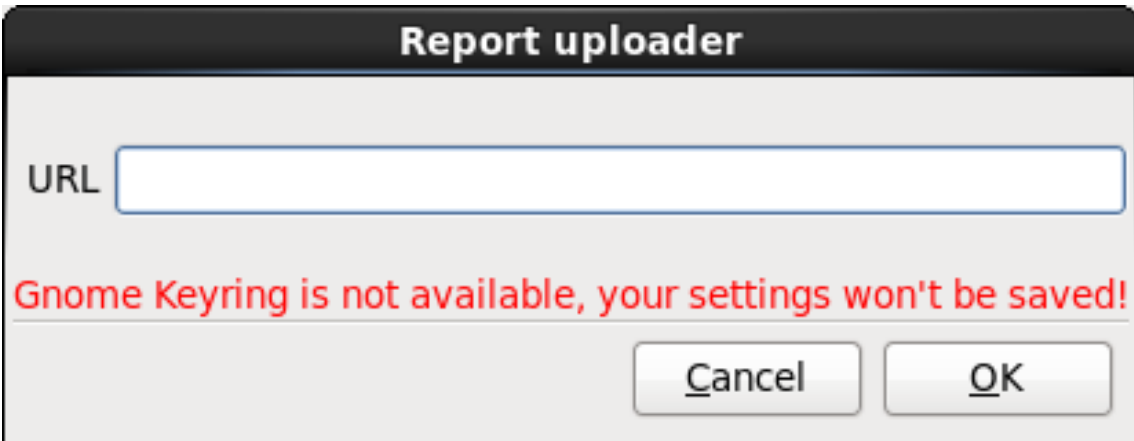
☒ Verify SSL

Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!

图 17.6. Red Hat Network 认证详情

#### 报告上传程序

为上传崩溃报告的压缩版本指定 URL。

A dialog box titled "Report uploader". It contains a single input field labeled "URL" which is empty. At the bottom, there is a red error message: "Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!". Below the error message are two buttons: "Cancel" and "OK".

Report uploader

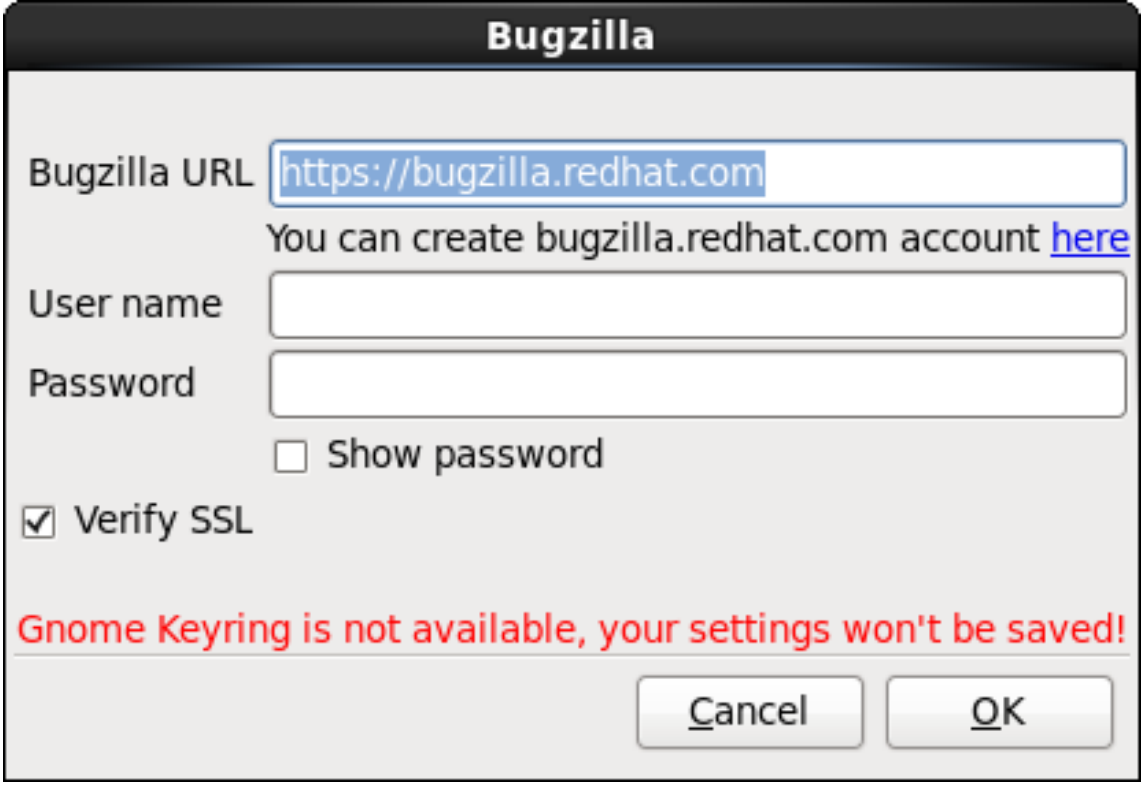
URL

Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!

图 17.7. 为上传崩溃报告输入 URL

#### Bugzilla

输入 Bugzilla 用户名和密码，这样就将报告送到客户支持，并与您的帐户关联。URL 为预先填好的链接，并默认选择 验证 SSL。



**Bugzilla**

Bugzilla URL

You can create bugzilla.redhat.com account [here](#)

User name

Password

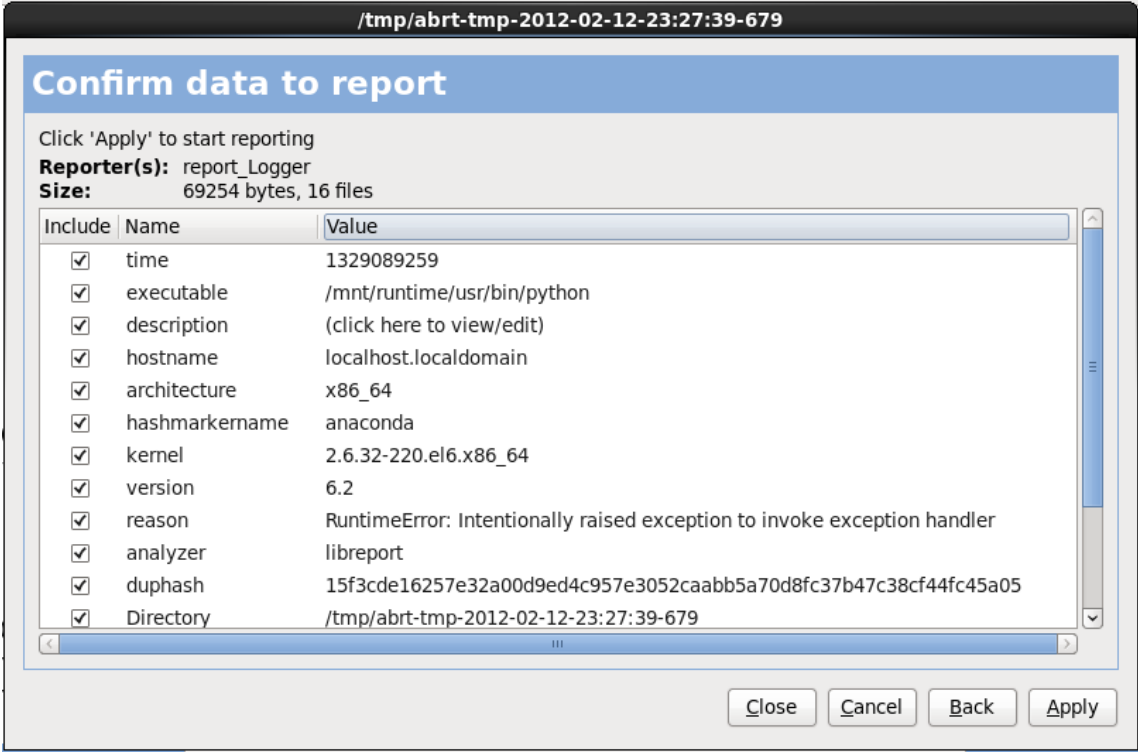
☐ Show password

☒ Verify SSL

**Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!**

图 17.8. 输入 Bugzilla 认证详情

输入属性后，点击 **确定** 返回报告选择对话框。选择报告给问题的方法，并点击 **前进**。



**/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679**

**Confirm data to report**

Click 'Apply' to start reporting

**Reporter(s):** report\_Logger

**Size:** 69254 bytes, 16 files

Include	Name	Value
<input checked="" type="checkbox"/>	time	1329089259
<input checked="" type="checkbox"/>	executable	/mnt/runtime/usr/bin/python
<input checked="" type="checkbox"/>	description	(click here to view/edit)
<input checked="" type="checkbox"/>	hostname	localhost.localdomain
<input checked="" type="checkbox"/>	architecture	x86_64
<input checked="" type="checkbox"/>	hashmarkername	anaconda
<input checked="" type="checkbox"/>	kernel	2.6.32-220.el6.x86_64
<input checked="" type="checkbox"/>	version	6.2
<input checked="" type="checkbox"/>	reason	RuntimeError: Intentionally raised exception to invoke exception handler
<input checked="" type="checkbox"/>	analyzer	libreport
<input checked="" type="checkbox"/>	duphash	15f3cde16257e32a00d9ed4c957e3052caabb5a70d8fc37b47c38cf44fc45a05
<input checked="" type="checkbox"/>	Directory	/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679

图 17.9. 确认报告数据

现在可以选择或者取消选择要包括的问题来自定义报告。完成后，点击 **应用**。

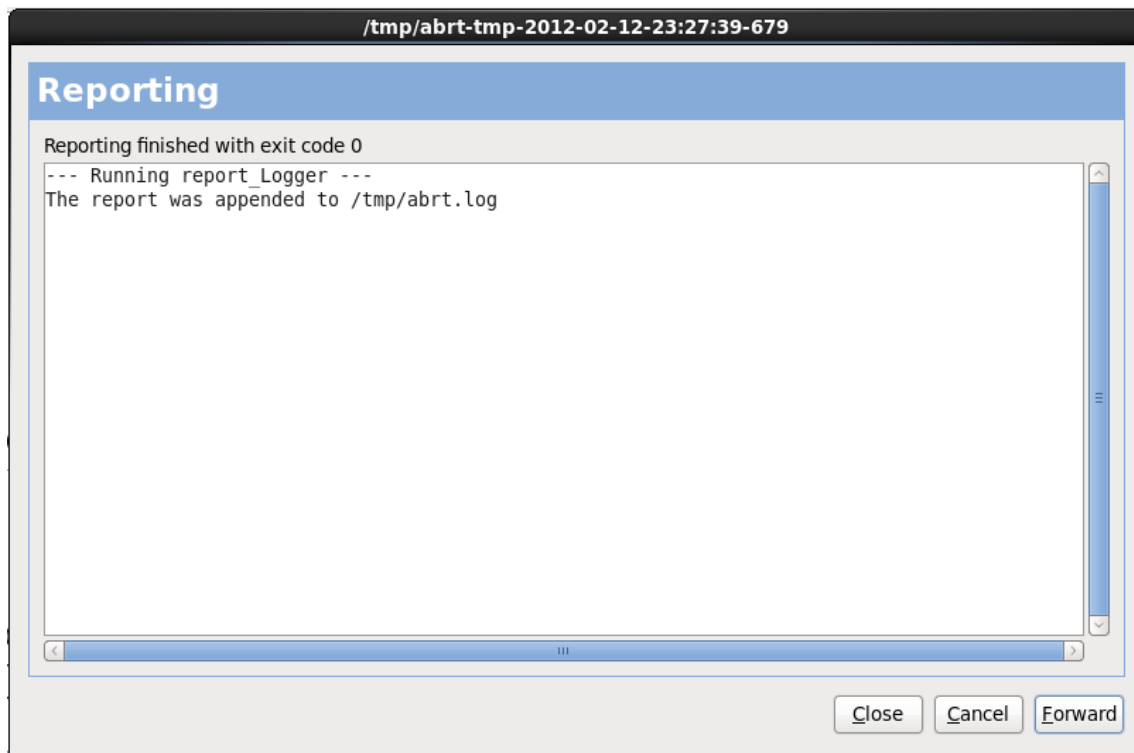


图 17.10. 报告处理中

这个页面显示报告的输出结果，包括所有要发送的出错信息或者要保存的日志。请点击 **前进** 开始处理。

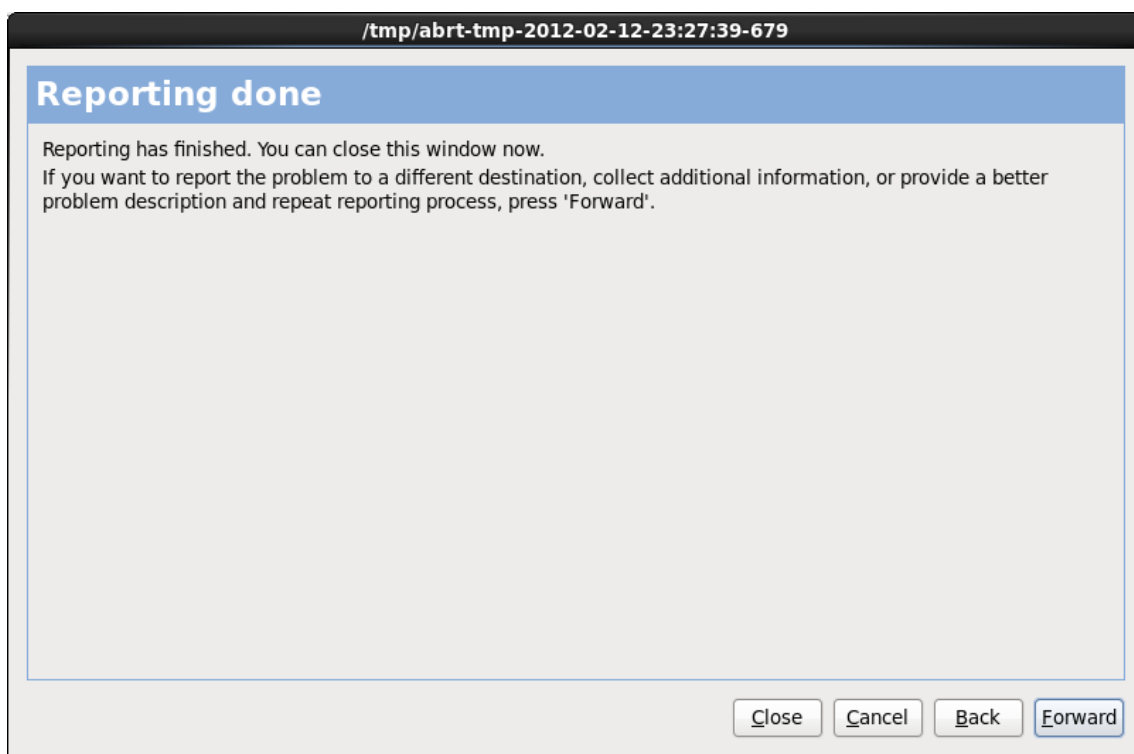
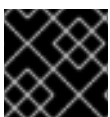


图 17.11. 报告完成

报告完成。点击 **前进** 返回报告选择对话框。现在可以生成另一个报告，或者点击 **关闭** 退出报告程序，然后点 **退出** 关闭安装进程。



### 重要

这个信息不适用于使用无标头 IBM p 系统的用户。

### 17.3.3. 分区表问题

如果在安装程序 **磁盘分区设置**（第 16.15 节“**磁盘分区设置**”）阶段后接收到类似如下的出错信息：

The partition table on device hda was unreadable. To create new partitions it must be initialized, causing the loss of ALL DATA on this drive.

该驱动器中可能没有分区表，或者安装程序使用的分区软件无法识别该驱动器的分区表。

无论执行哪种类型的安装，请备份系统中的现有数据。

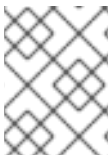
### 17.3.4. IBM Power Systems 用户的其他分区问题

如果手动创建分区，但无法进入下一页，则可能尚未创建执行安装所需的所有分区。

必须至少有以下分区：

- 一个 / (root) 分区
- 类型为 swap 的 <swap> 分区
- PReP 引导分区。
- /boot/ 分区。

更多详情请参考 第 16.17.5 节“**推荐的分区方案**”。



#### 注意

当将分区类型定义为 swap 时，请不要为其分配挂载点。**Anaconda** 会自动分配挂载点。

## 17.4. 安装后出现的问题

### 17.4.1. 无法在 \*NWSSTG 进行 IPL

如果在 \*NWSSTG 尝试进行 IPL 时遇到问题，可能是因为还没有激活所创建的 PReP 分区。

### 17.4.2. 引导至图形环境

如果已经安装 X 视窗系统，但在登录系统后没有看到图形桌面环境，可以使用命令 **startx** 启动 X 视窗系统图形界面。

输入该命令后请按 **Enter**，此时会显示图形桌面环境。

请注意：这只是一次性修复，不会更改今后登录进程。

要将系统设定为可使用图形登录页面登录，必须编辑 **/etc/inittab** 文件，只要更改 runlevel 部分的一个数字即可。完成后，重启计算机。下一次登录时就会看到图形登录提示。

打开 shell 提示。如果使用的是您的用户帐户，请使用 **su** 命令切换到 root 用户。

现在请输入以下内容，使用 **gedit** 编辑该文件。

```
gedit /etc/inittab
```

打开 `/etc/inittab` 文件。在第一页中会出现类似如下的内容：

```
# Default runlevel. The runlevels used are:
# 0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
# 1 - Single user mode
# 2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have
networking)
# 3 - Full multiuser mode
# 4 - unused
# 5 - X11
# 6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
#
id:3:initdefault:
```

要将从控制台登录改为使用图形登录，请将 `id:3:initdefault:` 行中的数字从 **3** 改为 **5**。



#### 警告

请只将默认的运行级别数字从 **3** 改为 **5**。

更改的行应类似如下：

```
id:5:initdefault:
```

满意所做的修改后，请使用 **Ctrl+Q** 组合键保存并退出该文件。此时会出现一个窗口，询问是否要保存修改。点击 **保存**。

下一次重启系统后登录时，会出现图形登录提示。

### 17.4.3. 引导入 X 窗口系统（GUI）的问题

如果在引导 X（X 窗口系统）时遇到问题，则可能是在安装过程中没有安装它。

如果要使用 X 窗口系统，则可以使用 Red Hat Enterprise Linux 安装相应软件包或执行升级。

如果选择升级，选择 X 窗口系统软件包组，然后在升级软件包选择过程中选择 GNOME、KDE、或两者皆选。

请参阅 [第 35.3 节“切换到图形登录”](#) 了解这个界面的分配详情。

### 17.4.4. X 服务器崩溃和非 root 用户的问题

如果在登录时遇到 X 服务器崩溃问题，则可能是文件系统已满（或者缺少可用的硬盘空间）。

要找出所遇到问题的症结所在，请执行以下命令：

```
df -h
```

**df** 命令会帮助您诊断哪个分区已满。关于 **df** 命令及其选项（如本例中使用的 **-h** 选项）的更多信息，请参阅 **df** 的 man page，方法是在 shell 提示符后输入 **man df**。

关键指示是分区充满程度达到 100%，或者 90% 或 95%。**/home/** 和 **/tmp/** 分区有时会被用户文件很快填满。可以删除些老文件，在分区中空出位置。空出些空间后，试着再以一般用户身份执行 X 服务器。

#### 17.4.5. 尝试登录时出现的问题

如果没有在 **firstboot** 页面中创建用户帐户，请按 **Ctrl+Alt+F2** 组合键切换到控制台，以 **root** 用户登录，并使用分配给 **root** 用户的密码。

如果忘记 **root** 密码，请将系统引导至 **linux single**。

引导至单用户模式后，可以看到 **#** 提示符，必须输入 **passwd root** 以便为 **root** 用户输入新密码。此时可输入 **shutdown -r now** 以便使用新的 **root** 用户密码重启该系统。

如果忘记用户帐户密码，则必须成为 **root** 用户。要成为 **root** 用户，请输入 **su -** 命令，并在看到提示时输入 **root** 密码。然后输入 **passwd <username>**。这样就可以为具体用户帐户输入新密码。

如果没有出现图形登录页面，请检查硬盘是否有兼容性问题。《硬件兼容性列表》位于：

<https://hardware.redhat.com/>

#### 17.4.6. 打印机不能工作

如果不确定该如何设置打印机，或者在设置过程中遇到问题，请使用 **Printer Configuration Tool**。

在 shell 提示后键入 **system-config-printer** 命令启动 **Printer Configuration Tool**。如果不是 **root** 用户，会提示输入 **root** 密码后再继续。

#### 17.4.7. Apache HTTP 或 Sendmail 在启动期间停止响应

如果在系统引导时 **Apache HTTP 服务器** (**httpd**) 或 **Sendmail** 停止响应，请确定在 **/etc/hosts** 文件中包含以下行：

```
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
```



## 部分 III. IBM SYSTEM Z 构架 - 安装和引导

《Red Hat Enterprise Linux 安装指南》的这部分讨论在 IBM System z 安装和引导（或者 初始化程序载入，IPL）Red Hat Enterprise Linux。

## 第 18 章 准备在 **SYSTEM Z** 中安装

### 18.1. 预安装

在 System z9 或更新的 IBM 主框架系统中运行的 Red Hat Enterprise Linux 6

安装进程假设您熟悉 IBM System z 并可设置逻辑分区 (LPAR) 和 z/VM 客体虚拟机。有关 System z 的附加信息请参考 <http://www.ibm.com/systems/z>。

在 System z 中安装 Red Hat Enterprise Linux, Red Hat 支持 DASD 以及 FCP 存储设备。

在安装 Red Hat Enterprise Linux 前, 必须决定以下内容：

- 决定是否想要在 LPAR 中运行操作系统, 或者是作为 z/VM 虚拟机操作系统运行。
- 决定是否需要交换空间, 若需要, 需要多少。虽然有可能给 z/VM 虚拟机分配足够的内存 (推荐), 并让 z/VM 进行必要的交换, 但是可能在有些情况下, 很难预测所需的内存量。此类实例需要具体问题具体分析。请参考 第 23.15.5 节 “推荐的分区方案”。
- 决定网络配置。用于 System z 的 Red Hat Enterprise Linux 6 支持以下网络设备：
  - 真实和虚拟 *开源系统适配器* (OSA)
  - 真实和虚拟 HiperSocket
  - 真实 OSA 的 LAN 通道站 (LCS)

需要以下硬件：

- 磁盘空间。计算需要多少磁盘空间, 并在 DASD<sup>[9]</sup> 或者 SCSI<sup>[10]</sup> 需要至少 2 GB 方可进行服务器安装, 安装所有软件包则需要 5 GB。还需要为所有应用程序数据提供磁盘空间。安装后会根据需要添加或者删除 DASD 或者 SCSI 磁盘分区。

Red Hat Enterprise Linux 全新安装 (Linux 实例) 所使用的磁盘空间必须独立于已经在系统安装的其他操作系统。

有关磁盘和分区配置的详情, 请参考 第 23.15.5 节 “推荐的分区方案”。

- RAM。Linux 实例需要 1 GB (推荐)。在有些情况下, 实例可在 512 MB RAM 中运行。

### 18.2. **SYSTEM Z** 安装过程概述

可以互动方式或者无人看管模式在 System z 中安装 Red Hat Enterprise Linux。在 System z 进行安装与在其他构架中进行安装不同, 它通常通过网络执行而不是使用本地 DVD。安装总结如下：

#### 1. 引导 (IPL) 安装程序

连接到主框架, 然后使用包含安装程序的介质执行 *初始程序载入* (IPL) 或者引导。

#### 2. 安装阶段 1

设定初始网络设备。然后将这个网络设备通过 SSH 或者 VNC 连接到安装系统。这会让您进入全屏模式终端或者图形显示来继续和在其他构架中的安装相同的安装。

#### 3. 安装阶段 2

指定要使用的语言, 以及如何和在哪里使用 Red Hat 安装介质能找到的库执行安装程序以及软件软件包安装。

#### 4. 安装阶段 3

使用 **anaconda**（Red Hat 安装程序的主要部分）执行剩余安装。

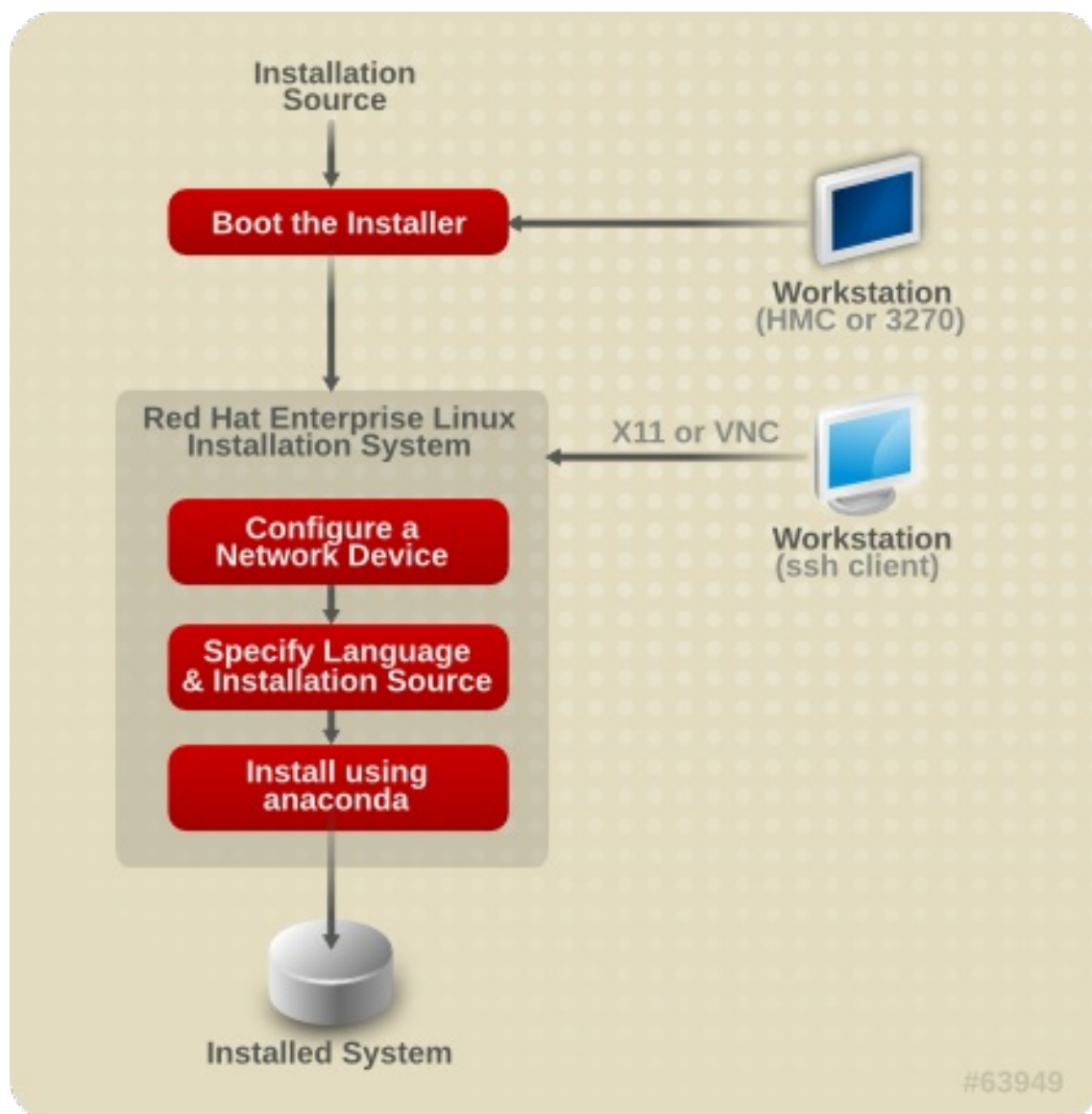


图 18.1. 安装进程

##### 18.2.1. 引导（IPL）安装程序

建立到主框架的连接后，需要使用包含安装程序的介质执行初始程序载入（IPL）或者引导。该文档描述了在 System z 中安装 Red Hat Enterprise Linux 6 的大多数通用方法。通常可使用任意方法引导 Linux 安装系统，它由内核（**kernel.img**）和初始 ramdisk（**initrd.img**）以及至少 **generic.prm** 的参数组成。本书中 Linux 安装系统还称为 *installer*。

用来启动 IPL 进程的控制点取决于 Linux 要运行的环境。如果 Linux 是作为 z/VM 虚拟机操作系统运行，则控制点为托管的 z/VM 控制程序（CP）。如果 Linux 是在 LPAR 模式中运行，则控制点为主机支持元素（SE）或者附加的 IBM System z 硬件管理控制台（HMC）。

如果 Linux 是作为虚拟机操作系统在 z/VM 中运行，则只能使用以下引导介质：

- z/VM 读取器 -- 详情请参考 第 20.1.1 节 “使用 z/VM 读取器”。

如果 Linux 是在 LPAR 模式中运行，则只能使用以下引导介质：

- 使用远程 FTP 服务器的 SE 或者 HMC -- 详情请参考 第 20.2.1 节 “使用 FTP 服务器”。

- SE 或者 HMC DVD -- 详情请参考 [第 20.2.2 节 “使用 HMC 或者 SE DVD 驱动器”](#)。

以下引导介质可用于 z/VM 和 LPAR：

- DASD -- z/VM 请参考 [第 20.1.2 节 “使用准备的 DASD”](#)；LPAR 请参考 [第 20.2.3 节 “使用准备的 DASD”](#)。
- 使用 FCP 通道附加的 SCSI 设备 -- z/VM 请参考 [第 20.1.3 节 “使用准备的附加 FCP 的 SCSI 磁盘”](#)；LPAR 请参考 [第 20.2.4 节 “使用准备的附加 FCP 的 SCSI 磁盘”](#)。
- 附加 FCP 的 SCSI DVD -- z/VM 请参考 [第 20.1.4 节 “使用附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器”](#)；LPAR 请参考 [第 20.2.5 节 “使用附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器”](#)。

如果使用 DASD 和附加 FCP 的 SCSI 设备（SCSI DVD 除外）作为引导介质，则必须有配置的 `zipl` 引导装载程序。有关详情请查看《*System z 中的 Linux：Red Hat Enterprise Linux 6 中的设备驱动程序、特性和命令*》中有关 `zipl` 的章节。

### 18.2.2. 安装阶段 1

内核引导后，就可以配置网络设备。这个网络设备是完成安装所必需的。

在安装阶段 1 所要使用的界面是 **linuxrc** 界面，它是线性文本界面。（请参考 [第 21 章 安装阶段 1：配置网络设备](#)。）

### 18.2.3. 安装阶段 2

在安装阶段 2，需要指定要使用的语言，以及 Red Hat 安装介质的程序库在哪里可以找到安装程序的安装阶段 3 以及要安装的软件包。在 System z 中，安装源通常是通过 DVD 传送到网络服务器中。可使用以下方法之一访问安装程序阶段 3 和该程序库：

- 通过网络使用 FTP、HTTP、HTTPS 或者 NFS 协议之一。必须事先设置独立的网络服务器（FTP、HTTP、HTTPS 或者 NFS），其中包含所有需要的安装源。有关如何设置网络服务器的详情请参考 [第 19.1 节 “准备网络安装”](#)。
- 硬盘（DASD 或者使用 FCP 通道附加的 SCSI 设备）。您需要事先设置包含所需安装源的磁盘。详情请参考 [第 19.2 节 “准备硬盘安装”](#)。
- 通过附加 FCP 的 SCSI DVD。如果是用附加 FCP 的 SCSI DVD 引导，则会自动进行处理。

在安装阶段 2 使用的界面是装载程序，它可提供全屏文本界面，默认背景为蓝色。对于使用 `cmdline` 模式的无人操作安装，装载程序会提供线性文本输出。（请参考 [第 22 章 安装阶段 2：配置语言和安装源](#)。）

### 18.2.4. 安装阶段 3

在安装阶段 3 中可以图形、文本或者 `cmdline` 模式使用 **anaconda**：

- **图形模式**

可通过 VNC 客户端或者 X11 服务器使用该模式。使用鼠标和键盘在屏幕中导航、点击按钮并在字段中输入文本。

- **文本模式**

这个界面不提供 GUI 界面元素且不支持所有设置。如果无法使用 VNC 客户端或者 X11 服务器，则请使用这个模式进行互动安装。

• cmdline 模式

System z 中的自动安装通常使用这个模式。（请参考 第 26.6 节 “Kickstart 安装的参数”。）

如果网络连接速度很满，或者倾向于使用文本安装，那么请不要在通过网络登录时使用 X11 转发，也不要再在参数文件中设置 **display=** 变量（详情请参考 第 26.4 节 “VNC 和 X11 参数”）。在 Red Hat Enterprise Linux 6 中，已将文本安装减少到最小用户互动。类似在附加 FCP 的 SCSI 设备中的安装、更改分区布局或者软件包选择等特性只适用于图形用户界面安装。只要有可能，请尽量使用图形安装。（请参考 第 23 章 安装阶段 3：使用 *anaconda* 安装。）

18.3. X11 或者 VNC 的图形用户界面

要使用图形用户界面运行 **anaconda**，请使用安装了 X 视窗系统（X11）服务器或者 VNC 客户端的工作站。

可以使用 X11 直接转发 SSH 客户端或者 X11。如果工作站中的安装程序失败的原因是由于 X11 服务器不支持所需 X11 扩展，则可能必须升级 X11 服务器，或者使用 VNC。

要使用 VNC，请在 SSH 客户端连接到主框架的 Linux 安装系统前禁用 X11 转发，或者在参数文件中指定 **vnc** 参数。通常建议在慢速或者长距离网络连接中使用 VNC。请参考 第 28.2 节 “启用安装系统的远程访问”。

表 18.1 “参数和 SSH 登录类型” 显示这些参数和 SSH 登录类型控制用户界面使用哪个 **anaconda**。

表 18.1. 参数和 SSH 登录类型

参数	SSH 登录	用户界面
无	没有 X11 转发的 SSH	VNC 或者文本
<b>vnc</b>	使用或者不使用 X11 转发的 SSH	VNC
无	使用 X11 转发的 SSH	X11
<b>display=IP/hostname:display</b>	没有 X11 转发的 SSH	X11

18.3.1. 使用 X11 转发安装

可将工作站连接到主框架中的 Linux 安装系统并使用带 X11 转发显示图形安装程序。

要求允许 X11 转发的 SSH 客户端。要打开连接，首先请启动工作站中的 X 服务器。然后连接到 Linux 安装系统。可在连接时在 SSH 客户端中启用 X11 转发。

例如：在 OpenSSH 中请在您的工作站的终端窗口中输入以下内容：

```
ssh -X install@linuxvm.example.com
```

请使用要安装系统的主机名或者 IP 地址替换 *linuxvm.example.com*。-X 选项（大写字母 X）启用 X11 转发。

18.3.2. 使用 X11 安装

X11 客户端与本地工作站中的 X11 服务器间的直接连接需要您的 System z 与您工作站间的 IP 连接。如果该网络和防火墙阻止这种连接，请使用 X11 转发或者 VNC 替换。

图形安装程序需要正确设置 DNS 和主机名，且必须允许 Linux 安装程序在显示中打开应用程序。可以在参数文件中设定参数 **display=workstationname:0.0** 保证这一点，其中 **workstationname** 是连接到 Linux 映像的客户端工作站的主机名。另外，可以设定 **display** 环境变量，并在以用户 **root** 登录到 SSH 后手动运行装载程序。默认情况下可作为用户 **install** 登录。这可自动启动装载程序，且不允许覆盖 **display** 环境变量。

要允许 X11 客户端在您工作站的 X11 服务器中打开应用程序，请使用 **xauth** 命令。要使用 **xauth** 管理 X11 验证缓存，必须作为用户 **root** 使用 SSH 登录到 Linux 安装系统。有关 **xauth** 的详情以及如何管理验证缓存，请参考 **xauth** 的 man 页面。

与使用 **xauth** 设定 X11 验证相反，您可使用 **xhost** 允许 Linux 安装系统连接到 X11 服务器。

```
xhost +linuxvm
```

请使用 Linux 安装系统的主机名或者 IP 地址替换 **linuxvm**。这可允许 **linuxvm** 生成到 X11 服务器的连接。

如果图形安装不自动开始，请确认在参数文件中设定了 **display=** 变量。如果在 z/VM 中执行安装，请重新运行安装以便在读取程序中载入新参数。

### 18.3.3. 使用 VNC 安装

建议在慢速或者长距离网络连接中使用 VNC。要使用 VNC，请在 SSH 客户端连接到临时 Linux 安装系统前禁用 X11 转发。然后装载程序将允许在文本模式和 VNC 之间进行选择，在此请选择 VNC。另外，请在参数文件中提供 **vnc** 变量，并提供 **vncpassword** 作为可选变量（详情请参考第 26.4 节“VNC 和 X11 参数”）。

工作站 SSH 终端中会出现一条信息，提示启动 VNC 客户查看器，并提供 VNC 显示说明详情。将 SSH 终端中的说明输入 VNC 客户查看器中，并连接到临时 Linux 安装程序开始安装。详情请参考第 31 章 [使用 VNC 安装](#)。

### 18.3.4. 使用 VNC 侦听程序安装

要在侦听模式将临时 Linux 安装系统连接到您工作站中运行的 VNC 客户端，请使用参数文件中的 **vncconnect** 选项，除 **vnc** 选项外，还可选择 **vncpassword**。网络和防火墙必须允许您的临时 Linux 安装到您的工作站的 IP 连接。

要让临时 Linux 安装系统自动连接到 VNC 客户端，首先请在侦听模式中启动该客户端。在 Red Hat Enterprise Linux 中使用 **-listen** 选项运行 **vncviewer** 作为侦听程序。在终端窗口中请输入以下命令：

```
vncviewer -listen
```

详情请参考第 31 章 [使用 VNC 安装](#)。

### 18.3.5. 使用 Kickstart 进行自动安装

可以允许安装使用 Kickstart 在无人状态下运行。**Kickstart** 文件指定了安装的设置。安装系统引导后，它将读取 Kickstart 文件，并在不需要用户进行任何进一步输入的情况下执行安装进程。

在 System z 中，这还需要一个参数文件（在 z/VM 中还可能需附加配置文件）。这个参数文件必须包含第 26.3 节“[安装网络参数](#)”中描述的所需网络选项，并使用 **ks=** 选项指定 kickstart 文件。



Kickstart 文件通常位于该网络中。参数文件通常包含选项 **cmdline** 和 **RUNKS=1**，这样可在不通过网络使用 SSH 登录的情况下执行装载程序（请参考 第 26.6 节 “Kickstart 安装的参数”）。

有关如何设定 kickstart 文件的详情请参考 第 32.3 节 “创建 Kickstart 文件”。

### 18.3.5.1. 每个安装程序产生一个 Kickstart 文件

Red Hat Enterprise Linux 安装过程自动写入 Kickstart 文件，该文件包含已安装系统的设置。这个文件总是保存在 **/root/anaconda-ks.cfg**。可使用这个文件用同样的设置重复安装系统，或者为其他系统修改副本以指定设置。

## 18.3.6. Automating the Initial Configuration of Cloud Instances Using cloud-init

For the initial configuration of cloud instances, you can use the cloud-init package. On a new cloud instance, **cloud-init** can automatically:

- set the default locale
- configure the host name
- configure network interfaces
- generate private SSH keys
- add SSH keys to the user's **.ssh/authorized\_keys** directory
- set up ephemeral mount points

**Cloud-init** is used with Red Hat's cloud products. See documentation on using **cloud-init** with Red Hat products:

- Red Hat Enterprise Linux Atomic Host 7 [Installation and Configuration Guide](#)
- Red Hat OpenStack Platform 8 [Instances and Images Guide](#)
- Red Hat Enterprise Virtualization [Virtual Machine Management Guide](#)
- Red Hat CloudForms [Provisioning Virtual Machines and Hosts Guide](#)

See also [upstream cloud-init documentation](#)

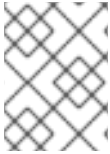
---

[9] 直接访问存储设备（DASD）时，每个设备最多允许三个分区的硬盘例如：**dasda** 可有分区 **dasda1**、**dasda2** 和 **dasda3**。

[10] 使用通过光纤的 SCSI 通道设备驱动程序（zfcp 设备驱动程序）和交换器，SCSI LUN 可在 System z 中的 Linux 以本地附加的 SCSI 设备出现。

## 第 19 章 准备安装

### 19.1. 准备网络安装



#### 注意

如果执行的是基于网络的安装，请确定在托管分区的驱动器中没有安装 DVD（或其他类型的 DVD 或者 CD）。该驱动器中有 DVD 或者 CD 可能会导致意外错误。

请确定引导介质可用，如 [第 20 章 引导 \(IPL\) 安装程序](#) 所述。

Red Hat Enterprise Linux 安装介质必须可用于网络安装（使用 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS）或者使用本地存储安装。如果执行 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装，请使用以下步骤。

用于使用网络安装的 NFS、FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器必须是一台可访问网络的独立服务器。这台独立服务器可以是一台虚拟机、LPAR 或者其他任何系统（比如 POWER 系统或者 x86 中的 Linux）。它必须提供安装 DVD-ROM 的完整内容。



#### 注意

使用 FTP、NFS、HTTP 或者 HTTPS 访问安装文件的公用目录与网络服务器中的本地存储映射。例如：网络设备中的本地目录 `/var/www/inst/rhel6` 可作为 `http://network.server.com/inst/rhel6` 访问。

在下面的示例中，安装工作台服务器中包含安装文件的目录将被指定为 `/location/of/disk/space`。通过 FTP、NFS、HTTP 或 HTTPS 共享的目录将被指定为 `/publicly_available_directory`。例如：`/location/of/disk/space` 是您创建的名目为 `/var/isos` 的目录。对于 HTTP 安装，`/publicly_available_directory` 应该是 `/var/www/html/rhel6`。

下面需要 ISO 映像。ISO 映像是包含 DVD 内容的完整副本。要生成 DVD 的 ISO 映像文件，请使用以下命令：

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

其中 `dvd` 是您的 DVD 驱动器，`name_of_image` 是指定的 ISO 映像文件的名称，而 `path_to_image` 是到系统中保存所得 ISO 映像位置的路径。

要将安装 DVD 中的文件复制到作为安装阶段服务器的 Linux 实例中，请继续 [第 19.1.1 节 “准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装”](#) 或者 [第 19.1.2 节 “准备 NFS 安装”](#) 操作。

#### 19.1.1. 准备 FTP、HTTP 和 HTTPS 安装





### 警告

如果 **Apache** web 服务器或 **tftp** FTP 服务器配置启用了 SSL 安全性，请确定只启用了 **TLSv1** 协议，并禁用 **SSLv2** 和 **SSLv3**。这是因为 POODLE SSL 存在漏洞（CVE-2014-3566）。有关安全使用 **Apache** 的详情请查看 <https://access.redhat.com/solutions/1232413>，有关安全使用 **tftp** 的详情请查看 <https://access.redhat.com/solutions/1234773>。

从安装 DVD 的 ISO 映像提取文件并将其放置在使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 共享的目录中。

下一步，请确定通过 FTP、HTTP 或 HTTPS 共享该目录，并确认客户端可访问。测试后查看这个目录是否可以通过服务器自身访问，然后再从准备安装的另一子网的其他机器中进行访问。

### 19.1.2. 准备 NFS 安装

对于 NFS 安装则没有必要从 ISO 映像中提取出所有文件。只用 ISO 映像文件本身即足够生成 **install.img** 文件，可选的 **product.img** 文件可通过 NFS 使用网络服务器获得。

1. 将 ISO 映像转换成 NFS 导出的目录。在 Linux 系统中，请运行：

```
mv /path_to_image/name_of_image.iso /publicly_available_directory/
```

这里的 *path\_to\_image* 是 ISO 映像文件的路径，*name\_of\_image* 是映像文件的名称，而 *publicly\_available\_directory* 是通过 NFS 共享的目录名。

2. 使用 SHA256 checksum 程序验证复制的 ISO 映像是完整的。很多 SHA256 checksum 程序可用于不同的操作系统。在 Linux 系统中请运行：

```
$ sha256sum name_of_image.iso
```

其中 *name\_of\_image* 是 ISO 映像文件名称。SHA256 checksum 程序显示我们称之为哈希 (*hash*) 的 64 个字符的字符串。将这个 hash 与在 Red Hat 客户门户网站的 [下载](#) 页面中为具体映像显示的 hash 进行对比（请参考 [第 1 章 获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。这两个 hash 应该完全相同。

3. 将 ISO 映像文件中的 **images/** 目录复制到保存 ISO 映像文件的目录中。输入以下命令：

```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
umount /mount_point
```

这里的 *path\_to\_image* 是 ISO 映像文件的路径，*name\_of\_image* 是 ISO 映像文件的名称，而 *mount\_point* 是挂载映像文件的挂载点。例如：

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

ISO 映像文件和 **images/** 目录现在已位于同一目录了。

4. 确认 **images/** 目录至少包含 **install.img** 文件，没有这个文件则无法进行安装。另外，**images/** 目录应该还包含 **product.img** 文件，否则在软件包组群选择阶段只有 **最小安装** 中的软件包可用（请参考第 23.17 节“软件包组的选择”）。
5. 请确保网络服务器上的 **/etc/exports** 文件里有关于共享目录的条目，从而使这个目录可通过 NFS 共享。

要将只读目录导出到指定的系统，请使用：

```
/publicly_available_directory client.ip.address (ro)
```

要将只读目录导出到所有系统，请使用：

```
/publicly_available_directory * (ro)
```

6. 在网络服务器中启动 NFS 守护进程（在 Red Hat Enterprise Linux 系统中，使用 **/sbin/service nfs start** 命令）。如果 NFS 已在运行，重新载入配置文件（在 Red Hat Enterprise Linux 系统中使用 **/sbin/service nfs reload**）。
7. Be sure to test the NFS share following the directions in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#). Refer to your NFS documentation for details on starting and stopping the NFS server.

### 注意

**anaconda** 具备测试安装介质完整性的能力。可用于 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法。Red Hat 建议在开始安装进程前和报告任何与安装相关的错误之前测试这些安装介质（许多报告的 bug 都是由不正确刻录的 DVD 造成）。要进行测试，请在 **boot:** 提示符后输入以下命令：

```
linux mediacheck
```

## 19.2. 准备硬盘安装

如果不想访问安装阶段 3，或者通过网络访问软件包程序库，请使用这个选项在没有 DVD 驱动器的硬件系统中安装 Red Hat Enterprise Linux。

### 19.2.1. 访问安装阶段 3 和硬盘中的软件包程序库

### 注意

使用 DASD 或者附加 FCP 的 SCSI 源存储的硬盘安装只适用于原有的 ext2、ext3 或者 ext4 分区。如果设备中有自带的 ext2、ext3 或者 ext4 之外的其他文件系统（特别是基于 RAID 或 LVM 分区），则将无法用它作为源执行硬盘安装。

使用安装 DVD 的 **ISO 映像**（包含该 DVD 内容准确副本的文件）以及从该 ISO 映像中提取的 **install.img** 文件进行硬盘安装。硬盘中有这些文件后，就可以在引导到安装程序时选择 **硬盘** 作为安装源。

硬盘安装使用以下文件：

- 安装 DVD 的 ISO 映像。ISO 映像是包含 DVD 内容准确副本的文件。
- 从 ISO 映像中提取 **install.img**。
- 另外，也可从 ISO 映像中提取 **product.img** 文件。

硬盘中有这些文件后，可在引导安装程序时选择 **硬盘** 作为安装源（请参考第 22.4 节“安装方法”）。

请确定引导介质可用，如第 20 章 [引导 \(IPL\) 安装程序](#) 所述。

要将 DASD 或者附加 FCP 的设备作为安装源准备，请按照以下步骤执行：

1. 获取 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 的 ISO 映像（请参考第 1 章 [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。另外，如果物理介质中有 DVD，就可在 Linux 系统中使用以下命令生成该映像：

```
dd if=/dev/dvd of=/path_to_image/name_of_image.iso
```

其中 *dvd* 是您的 DVD 驱动器，*name\_of\_image* 是指定的 ISO 映像文件的名称，而 *path\_to\_image* 是到系统中保存所得 ISO 映像位置的路径。

2. 将 ISO 映像传送到 DASD 或者 SCSI 设备中。

这个 ISO 文件必须位于在安装阶段 1（请参考第 21 章 [安装阶段 1：配置网络设备](#)）或者安装阶段 2（请参考第 22 章 [安装阶段 2：配置语言和安装源](#)）激活的硬盘中。在 DASD 中是自动进行的。

对于 FCP LUN，必须使用同一 FCP LUN 引导 (IPL) 或者使用安装阶段 1 菜单提供的救援 shell 手动激活保存 ISO 的 FCP LUN，如第 25.2.1 节“[动态激活 FCP LUN](#)”所述。

3. 使用 SHA256 checksum 程序验证复制的 ISO 映像是完整的。很多 SHA256 checksum 程序可用于不同的操作系统。在 Linux 系统中请运行：

```
$ sha256sum name_of_image.iso
```

其中 *name\_of\_image* 是 ISO 映像文件名称。SHA256 checksum 程序显示我们称之为哈希 (*hash*) 的 64 个字符的字符串。将这个 hash 与在 Red Hat 客户门户网站的[下载](#) 页面中为具体映像显示的 hash 进行对比（请参考第 1 章 [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)）。这两个 hash 应该完全相同。

4. 将 ISO 映像文件中的 **images/** 目录复制到保存 ISO 映像文件的目录中。输入以下命令：

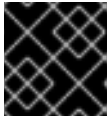
```
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o loop,ro
cp -pr /mount_point/images /publicly_available_directory/
umount /mount_point
```

这里的 *path\_to\_image* 是 ISO 映像文件的路径，*name\_of\_image* 是 ISO 映像文件的名称，而 *mount\_point* 是挂载映像文件的挂载点。例如：

```
mount -t iso9660 /var/isos/RHEL6.iso /mnt/tmp -o loop,ro
cp -pr /mnt/tmp/images /var/isos/
umount /mnt/tmp
```

ISO 映像文件和 **images/** 目录现在已位于同一目录了。

5. 确定 **images/** 目录中至少包含 **install.img** 文件，没有它则无法进行安装。另外，**images/** 目录还应该包含 **product.img** 文件，如果没有则在软件包组群选择阶段只有 **最小** 安装的软件包可用（请参考 第 23.17 节 “软件包组的选择”）。



### 重要

**images/** 目录里只能含有 **install.img** 和 **product.img**。

6. 允许新的 z/VM 虚拟机或者 LPAR 访问 DASD 或者 SCSI LUN，然后执行安装。（请参考 第 20 章 引导 (IPL) 安装程序），也可使用 第 19.2.1.1 节 “准备从硬盘引导安装程序”。



### 注意

Red Hat Enterprise Linux 安装程序具备测试安装介质完整性的能力。可用于 DVD、硬盘 ISO、以及 NFS ISO 安装方法。Red Hat 建议在开始安装进程前和报告任何与安装相关的错误之前，测试所有安装介质。要进行测试，请在参数文件中添加 **mediacheck** 参数（请参考 第 26.7 节 “其他参数”）。

#### 19.2.1.1. 准备从硬盘引导安装程序

如果要从硬盘引导 (IPL) 安装程序，除访问安装阶段 3 和软件包程序库外，还可在同一磁盘（或者不同磁盘）中安装 **zipl** 引导装载程序。请注意 **zipl** 在每张磁盘中只支持一个引导记录。如果在磁盘中有多个分区，它们将共同“共享”磁盘的同一引导记录。

假设如 第 19.2.1 节 “访问安装阶段 3 和硬盘中的软件包程序库” 所述准备硬盘，将其挂载到 **mnt** 中，则不需要保留现有的引导记录。

要准备硬盘来引导安装程序，请输入以下命令在硬盘中安装 **zipl** 引导装载程序：

```
zipl -V -t /mnt/ -i /mnt/images/kernel.img -r /mnt/images/initrd.img -p /mnt/images/generic.prm
```

有关 **zipl.conf** 的详情请参考《System z 中的 Linux : Red Hat Enterprise Linux 中的设备驱动程序、特性和命令》中有关 **zipl** 的章节。



### 警告

如果在该磁盘中已经安装操作系统，且稍后要访问它，请参考《System z 中的 Linux : Red Hat Enterprise Linux 中的设备驱动程序、特性和命令》了解如何在 **zipl** 引导装载程序 (**zipl.conf** 中) 添加新条目。

## 第 20 章 引导 (IPL) 安装程序

执行初始引导 (IPL) 的步骤要根据 Red Hat Enterprise Linux 将要运行的环境 (可以是 z/VM, 也可以是 LPRA) 而定。有关引导的详情请参考《System z 中的 Linux : Red Hat Enterprise Linux 6 中的设备驱动程序、特性和命令》中《引导 Linux》一章。

### 20.1. 在 Z/VM 中安装

当在 z/VM 中安装时, 可以使用以下设备引导 :

- z/VM 虚拟读卡器
- 使用 zipl 引导装载程序的 DASD 或者附加 FCP 的 SCSI 设备
- 附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器

登录到为 Linux 安装选择的 z/VM 虚拟机。可以使用 **3270** 或者 **c3270** (来自 Red Hat Enterprise Linux 的 x3270-text 软件包) 从其他系统登录到 z/VM。另外还可以使用 IBM Sysbem z 硬件管理控制台 (Hardware Management Console, HMC) 的 3270 终端模拟器。如果在使用 Windows 操作系统的机器中操作, Jolly Giant (<http://www.jollygiant.com/>) 可提供启用了 SSL 的 3270 模拟器。同时还有免费的内置 Windows **x3270** 端口, 名为 **wc3270**。

#### 注意

如果 3270 连接被中断, 且因之前的会话仍活跃而无法再次登录, 则可以在 z/VM 登录页面使用以下命令使用新的会话替换旧的会话 :

```
logon user here
```

使用 z/VM 虚拟机的名称替换 *user*。使用外部安全管理器 (比如 RACF) 与否会让登录名了有所不同。

如果没有在虚拟机中运行 **CMS** (z/VM 中使用的单一用户操作系统), 则请输入以下命令引导 :

```
#cp ipl cms
```

请确定没有使用 CMS 磁盘, 比如 A 磁盘 (通常设备号为 0191) 作为安装对象。要找出 CMS 使用的磁盘, 请使用以下查询 :

```
query disk
```

可使用以下 CP (z/VM 控制程序, 即 z/VM 管理程序) 查询命令找出 z/VM 虚拟机的设备配置 :

- Query the available main memory, which is called *storage* in System z terminology. Your guest should have at least 512 megabytes of main memory.

```
cp query virtual storage
```

- 查询可用的网络设备类型 :

**osa**

OSA (CHPID 类型 OSD, 真实或者虚拟 (VSWITCH 或者 GuestLAN 类型 QDIO), 都使用 QDIO 模式)

**hsi**

HiperSocket (CHPID 类型 IQD, 真实或者虚拟 (GuestLAN 类型 Hiper))

**lcs**

LCS (CHPID 类型 OSE)

例如：要查询以上所述所有网络设备类型：

```
cp query virtual osa
```

- 查询可用的 DASD。只有那些为读写模式标记为 RW 的 DASD 可作为安装目标使用：

```
cp query virtual dasd
```

- 查询可用的 FCP 频道：

```
cp query virtual fcp
```

**20.1.1. 使用 z/VM 读取器**

执行以下步骤从 z/VM 读取器中引导：

1. 若必要，请将包含 z/VM TCP/IP 工具的设备添加到您的 CMS 磁盘列表中。例如：

```
cp link tcpmaint 592 592
acc 592 fm
```

请使用文件模式字母替换 *fm*。

2. 执行该命令：

```
ftp host
```

其中 *host* 是保存引导映像 (**kernel.img** 和 **initrd.img**) 的 FTP 服务器的主机名或者 IP 地址。

3. 登录并执行以下命令：如果要覆盖当前 **kernel.img**、**initrd.img**、**generic.prm** 或者 **redhat.exec** 文件，请使用 (**repl** 选项：

```
cd /location/of/install-tree/images/
ascii
get generic.prm (repl
get redhat.exec (repl
locsite fix 80
binary
get kernel.img (repl
get initrd.img (repl
quit
```

4. 另外还可以使用 CMS 命令 **filelist** 显示接收的文件及其格式查看文件是否正确传送。有一点很重要，即 **kernel.img** 和 **initrd.img** 在 Format 栏中使用由 **F** 标记的固定记录长度格式，且在 **Lrecl** 栏中的记录长度为 80。例如：

```
VMUSER FILELIST A0 V 169 Trunc=169 Size=6 Line=1 Col=1 Alt=0
Cmd Filename Filetype Fm Format Lrecl Records Blocks Date Time
REDHAT EXEC B1 V 22 1 1 4/15/10 9:30:40
GENERIC PRM B1 V 44 1 1 4/15/10 9:30:32
INITRD IMG B1 F 80 118545 2316 4/15/10 9:30:25
KERNEL IMG B1 F 80 74541 912 4/15/10 9:30:17
```

按 **PF3** 键可退出 **filelist** 并返回到 CMS 提示符。

5. 最后执行 REXX 脚本 **redhat.exec** 引导 (IPL) 安装程序：

```
redhat
```

### 20.1.2. 使用准备的 DASD

使用准备的 DASD 引导并选择 **zipl** 引导菜单条目指向 Red Hat Enterprise Linux 安装程序。使用以下格式的命令：

```
cp ipl DASD device number loadparm boot_entry_number
```

使用引导设备的设备号替换 *DASD device number*，并使用该识别的 **zipl** 配置菜单替换 *boot\_entry\_number*。例如：

```
cp ipl eb1c loadparm 0
```

### 20.1.3. 使用准备的附加 FCP 的 SCSI 磁盘

执行以下步骤使用准备的附加 FCP 的 SCSI 磁盘引导：

1. 将 z/VM 的 SCSI 引导装载程序配置为访问在 FCP 存储区域网络中准备的 SCSI 磁盘。选择准备的 **zipl** 引导菜单条目将其指向 Red Hat Enterprise Linux 安装程序。使用以下格式的命令：

```
cp set loaddev portname WWPN lun LUN bootprog boot_entry_number
```

使用存储系统的 **WWPN** 替换 *WWPN*，使用该磁盘的 **LUN** 替换 *LUN*。这个 16 位数字的十六进制数必须分成两对，每对 8 个数字。例如：

```
cp set loaddev portname 50050763 050b073d lun 40204011 00000000
bootprog 0
```

2. 另外，还可以使用这个命令确认设置：

```
query loaddev
```

3. 使用这个命令 IPL 连接到包含该磁盘的存储系统的 FCP 设备：

```
cp ipl FCP_device
```

例如：

```
cp ipl fc00
```

#### 20.1.4. 使用附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器

这需要在 FCP-to-SCSI 桥接中附加 SCSI DVD 驱动器，该桥接可依次连接到 System z 中的 FCP 适配器。必须在 z/VM 中配置该 FCP 并使其可用。

1. 为 System z 在 DVD 驱动器中插入 Red Hat Enterprise Linux DVD。
2. 将 z/VM 的 SCSI 引导装载程序配置为在 FCP 存储区域网络中访问 DVD 驱动器，并将 System z DVD 的 Red Hat Enterprise Linux 引导条目指定为 **1**。使用以下格式的命令：

```
cp set loaddev portname WWPN lun FCP_LUN bootprog 1
```

使用 FCP-to-SCSI 桥接的 WWPN 替换 *WWPN*，使用 DVD 驱动器的 LUN 替换 *FCP\_LUN*。这个 16 位数字的十六进制数必须分成两对，每对 8 个数字。例如：

```
cp set loaddev portname 20010060 eb1c0103 lun 00010000 00000000
bootprog 1
```

3. 另外，还可以使用这个命令确认设置：

```
cp query loaddev
```

4. 在使用 FCP-to-SCSI 桥接连接的 FCP 设备中 IPL。

```
cp ipl FCP_device
```

例如：

```
cp ipl fc00
```

## 20.2. 在 LPAR 中安装

在逻辑分区（LPAR）中安装时，可以使用以下设备引导：

- FTP 服务器
- HMC 或者 SE 的 DVD 驱动器
- 准备使用 ziplt 引导装载程序的 DASD 或者附加 FCP 的 SCSI
- 附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器

首先请执行这些通用步骤：

1. 以有足够特权的用户身份在 IBM System z 硬件管理控制台（Hardware Master Console, HMC）或者支持元素（Support Element, SE）中登录以便在 LPAR 中安装新的操作系统。建议使用 **SYSPROG** 用户。
2. 选择 **映像**，然后选择要安装的 LPAR。使用框架右侧的箭头导航至 **CPC 恢复** 菜单。



3. 双击 **操作系统信息** 显示文本控制台，此时会出现 Linux 引导信息，以及可能需要的用户输入。详情请参考《System z 中的 Linux : Red Hat Enterprise Linux 6 设备驱动程序、特性和命令》中《引导 Linux》一章，以及《硬件管理控制台操作指南》，订单号 [SC28-6857]。

为安装源继续执行操作。

### 20.2.1. 使用 FTP 服务器

1. 双击 **从 CD-ROM、DVD 或者服务器载入**。
2. 在随后出现的对话框中，选择 **FTP 源**，并输入以下信息：主机计算机：用来安装的 FTP 服务器的主机名或者 IP 地址（例如：ftp.redhat.com）；用户 ID：FTP 服务器中的用户名（或者匿名）；密码：您的密码（如果作为匿名用户登录，则请使用您的电子邮件地址）；帐户（可选）：空白；文件位置（可选）：FTP 服务器中保存 System z 中使用的 Red Hat Enterprise Linux 的目录（例如：/rhel/s390x/）。
3. 点击 **继续**
4. 在随后的对话框中，保留默认选择的 **generic.ins**，然后点击 **继续**。

### 20.2.2. 使用 HMC 或者 SE DVD 驱动器

1. 双击 **从 CD-ROM、DVD 或者服务器载入**。
2. 在随后的对话框中，选择 **本地 CD-ROM/DVD**，然后点击 **继续**。
3. 在随后的对话框中，保留默认选择的 **generic.ins**，然后点击 **继续**。

### 20.2.3. 使用准备的 DASD

1. 双击 **载入**。
2. 在随后的对话框中，选择 **常规作为 载入类型**。
3. 在 **载入地址** 中输入 DASD 的设备号。
4. 在 **载入参数** 中输入与准备引导 Red Hat Enterprise Linux 安装程序的 zipl 引导菜单条目对应的数字。
5. 点击 **确定** 按钮。

### 20.2.4. 使用准备的附加 FCP 的 SCSI 磁盘

1. 双击 **载入**。
2. 在随后的对话框中，选择 **SCSI** 作为载入类型。
3. 在 **载入地址** 中输入与 SCSI 磁盘连接的 FCP 频道的设备号。
4. 在 **通用端口名称** 中输入存储系统的 WWPN，该系统包含一个 16 位十六进制数字磁盘。
5. 在 **逻辑单位数** 输入 16 位十六进制数字的磁盘 LUN。
6. 在 **引导程序选择器** 中输入准备引导 Red Hat Enterprise Linux 安装程序的 zipl 引导菜单条目对应的数字。

7. 将 **引导记录逻辑块地址** 设定为 **0**，保留 **操作系统具体引导参数** 字段空白。

8. 点击 **确定** 按钮。

### 20.2.5. 使用附加 **FCP** 的 **SCSI DVD** 驱动器

这需要在 FCP-to-SCSI 桥接中附加 SCSI DVD 驱动器，该桥接可依此连接到您 System z 机器中的 FCP 适配器。必须配置这个 FCP 适配器并使其可用。

1. 为 System z 在 DVD 驱动器中插入 Red Hat Enterprise Linux DVD。

2. 双击 **载入**。

3. 在随后的对话框中，选择 **SCSI** 作为**载入类型**。

4. 在 **载入地址** 中输入连接到 FCP-to-SCSI 桥接的 FCP 频道的设备号。

5. 在 **通用端口名称** 中输入 16 位十六进制数字作为 FCP-to-SCSI 桥接的 WWPN。

6. 在 **逻辑单位数** 中输入 16 位十六进制数字作为 DVD 驱动器的 LUN。

7. 在 **引导程序选择器** 中输入 **1** 选择将 System z DVD 作为 Red Hat Enterprise Linux 引导条目。

8. 将 **引导记录逻辑块地址** 设定为 **0**，保留 **操作系统具体引导参数** 字段空白。

9. 点击 **确定** 按钮。

## 第 21 章 安装阶段 I：配置网络设备

内核引导后，请使用 **linuxrc** 程序配置网络设备。完成这个安装需要网络设备。如果使用互动安装（使用默认参数文件 **generic.prm**），会询问有关网络的问题。最好将数据准备成数据表或类似的格式。如果要自动完成这个步骤，请提供参数文件或者 CMS 配置文件中每个选项的信息。

让我们通过以下示例了解如何在 z/VM 中配置 OSA 网络适配器。**linuxrc** 启动时，会看到以下信息：

```
Starting the zSeries initrd to configure networking. Version is 1.2
Starting udev...
```

可检测列出网络设备。列出的设备列表与所使用的 **cio\_ignore** 内核参数有关。如果因为 **cio\_ignore** 而没有找到任何设备，如下所示，可以清除忽略设备的列表。请注意：这可能需要一些时间，且如果有很多设备时列表会很长，比如在 LPAR 中。

```
Scanning for available network devices...
Autodetection found 0 devices.
Note: There is a device blacklist active! (Clearing might take long)
c) clear blacklist, m) manual config, r) rescan, s) shell:
c
Clearing device blacklist...
Scanning for available network devices...
Autodetection found 14 devices.
```

```
NUM CARD CU CHPID TYPE DRIVER IF DEVICES
1 OSA (QDIO) 1731/01 00 OSD qeth eth 0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502
2 OSA (QDIO) 1731/01 01 OSD qeth eth 0.0.f503,0.0.f504,0.0.f505
3 OSA (QDIO) 1731/01 02 OSD qeth eth 0.0.1010,0.0.1011,0.0.1012
4 HiperSockets 1731/05 03 IQD qeth hsi 0.0.1013,0.0.1014,0.0.1015
5 OSA (QDIO) 1731/01 04 OSD qeth eth 0.0.1017,0.0.1018,0.0.1019
6 CTC adapter 3088/08 12 ? ctc ctc 0.0.1000,0.0.1001
7 escon channel 3088/1f 12 ? ctc ctc 0.0.1002,0.0.1003
8 ficon channel 3088/1e 12 ? ctc ctc 0.0.1004,0.0.1005
9 OSA (QDIO) 1731/01 76 OSD qeth eth 0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2
10 LCS OSA 3088/60 8a OSE lcs eth 0.0.1240,0.0.1241
11 HiperSockets 1731/05 fb IQD qeth hsi 0.0.8024,0.0.8025,0.0.8026
12 HiperSockets 1731/05 fc IQD qeth hsi 0.0.8124,0.0.8125,0.0.8126
13 HiperSockets 1731/05 fd IQD qeth hsi 0.0.8224,0.0.8225,0.0.8226
14 HiperSockets 1731/05 fe IQD qeth hsi 0.0.8324,0.0.8325,0.0.8326
```

```
<num>) use config, m) manual config, r) rescan, s) shell:
```

请输入要使用的配置的号码，例如：**9**。从提供安装程序及其网络设备类型信息和子频道设备地址的表格中选择。另外，可输入 **m**，进入网络设备（qeth）、读取、写入、数据频道以及 OSA 端口输入。按 **Enter** 接受默认配置；在 z/VM 中需要按两次 **Enter**。

```
m
```

```
* NOTE: To enter default or empty values press enter twice. *
```

```
Network type (qeth, lcs, ctc, ? for help). Default is qeth:
qeth
```

```
Read,write,data channel (e.g. 0.0.0300,0.0.0301,0.0.0302 or ? for help).
```

```
0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2
```

```
Portname (1..8 characters, or ? for help). Default is no portname:
```

```
Relative port number for OSA (0, 1, or ? for help). Default is 0:
```

```
Activating network device...
```

```
Detected: OSA card in OSD mode, Gigabit Ethernet
```

显示与 Linux 实例相关的问题：

```
Hostname of your new Linux guest (FQDN e.g. s390.redhat.com or ? for help):
```

```
host.subdomain.domain
```

```
IPv4 address / IPv6 addr. (e.g. 10.0.0.2 / 2001:0DB8:: or ? for help)
10.0.0.42
```

```
IPv4 netmask or CIDR prefix (e.g. 255.255.255.0 or 1..32 or ? for help).
Default is 255.0.0.0:
24
```

```
IPv4 address of your default gateway or ? for help:
```

```
10.0.0.1
```

```
Trying to reach gateway 10.0.0.1...
```

```
IPv4 addresses of DNS servers (separated by colons ':' or ? for help):
```

```
10.1.2.3:10.3.2.1
```

```
Trying to reach DNS servers...
```

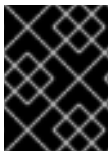
```
DNS search domains (separated by colons ':' or ? for help):
```

```
subdomain.domain:domain
```

```
DASD range (e.g. 200-203,205 or ? for help). Default is autoprobng:
eb1c
```

```
Activated DASDs:
```

```
0.0.eb1c(ECKD) dasda : active, blocksize: 4096, 1803060 blocks, 7043 MB
```



## 重要

安装程序需要定义一个 DASD。在只需 SCSI 的安装中，请输入 **none**。这满足了定义的 DASD 参数要求，同时得到一个只使用 SCSI 的环境。

如果犯了错误，对话框会提示出错信息，并要求重新输入参数；也可以稍后返回，并重启该对话：

```
Incorrect ... (<OPTION-NAME>):
```

```
0) redo this parameter, 1) continue, 2) restart dialog, 3) halt, 4) shell
```

当重启这个对话时，建议您记住之前的输入：

```
Network type
0) default is previous "qeth", 1) new value, ?) help
```

在配置过程的最后，会看到信息 **Initial configuration completed**：

```
Initial configuration completed.

c) continue, p) parm file/configuration, n) network state, r) restart, s)
shell
```

现在可以输入 **n** 检查网络配置：

```
n
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 02:00:00:AB:C9:81
  inet addr:10.0.0.42 Bcast:10.0.0.255 Mask:255.255.255.0
  UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1492 Metric:1
  RX packets:64 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
  TX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
  collisions:0 txqueuelen:1000
  RX bytes:3334 (3.2 KiB) TX bytes:336 (336.0 b)

lo Link encap:Local Loopback
  inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
  UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
  RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
  TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
  collisions:0 txqueuelen:0
  RX bytes:0 (0.0 b) TX bytes:0 (0.0 b)

Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
127.0.0.1 0.0.0.0 255.255.255.255 UH 0 0 0 lo
10.0.0.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
0.0.0.0 10.0.0.1 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0

c) continue, p) parm file/configuration, n) network state, r) restart, s)
shell
```

如果要更改一些配置，请输入 **r** 重启对话。要按参数或者配置文件或者互动形式显示参数，请输入 **p**。然后可以复制终端的输出信息，并将其粘贴到编辑器中，保存到本地工作站的磁盘。可以使用这个副本作为今后安装的参数或者配置文件模板：

```
p

NETTYPE=qeth
IPADDR=10.0.0.42
NETMASK=255.255.255.0
GATEWAY=10.0.0.1
HOSTNAME=host.subdomain.domain
SUBCHANNELS=0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2
LAYER2=1
MACADDR=02:00:00:AB:C9:81
PORTNAME=OSAPORT
DNS=10.1.2.3:10.3.2.1
SEARCHDNS=subdomain.domain:domain
```

```
DASD=eb1c
```

```
c) continue, p) parm file/configuration, n) network state, r) restart, s) shell
```

再次声明，如果要修改任何参数，请使用 **r** 重启对话。最后，如果有顺序的，请输入 **c** 继续：

```
c
```

```
Starting sshd to allow login over the network.
```

```
Connect now to 10.0.0.42 and log in as user 'install' to start the installation.
```

```
E.g. using: ssh -x install@10.0.0.42
```

```
For VNC or text mode, disable X11 forwarding (recommended) with 'ssh -x'.
```

```
For X11, enable X11 forwarding with 'ssh -X'.
```

```
You may log in as the root user to start an interactive shell.
```

现已初步完成网络设置，同时安装程序启动了一个 SSH 守护进程。可以通过 SSH 登录到 Linux 实例。如果正在使用 kickstart 的 **RUNKS=1** 和 cmdline 模式，**linuxrc** 会自动启动引导装载程序。

## 21.1. 终端中的备注

在安装过程中，安装程序在线性模式终端中显示信息。如果在 LPAR 中安装，则是 **HMC Operating System Messages**；如果在 z/VM 中安装，则是一个 3270 终端。

Linuxrc 在线性模式终端中提供救援 shell。按 **Enter** 键（在 z/VM 中要按两次）启动 shell。不能在线性模式终端使用全屏应用程序，比如 **vi** 编辑器。如果需要，请切换到使用线性模式的编辑器，比如 **ed**、**ex** 或者 **sed** 编辑文本。

请注意无法使用退出序列 **Ctrl+C** 中断长期运行的命令。调用带选项的命令可使其自动按时返回。3270 终端中的 shell 在整个安装过程中都可用，直到系统需要重启时为止。

提供 shell 后，可能会以出错等级 0 退出，以便获得一个新 shell 实例替换旧的实例，也可作为出错等级 0 之外的不同等级退出，以便强制关闭安装系统。

使用用户 **root** 连接到安装的系统以便获得 root shell，且无需自动启动安装程序。要确定问题所在，需要连接到很多 ssh 会话。

## 第 22 章 安装阶段 2：配置语言和安装源

在图形安装程序启动前，需要配置语言和安装源。

默认情况下，如果使用与安装程序互动（使用默认参数文件 **generic.prm**）选择语言并使用文本模式启动安装源。新 ssh 会话中会出现以下信息：

```
Welcome to the anaconda install environment 1.2 for zSeries
```

### 22.1. 非互动线性模式安装

如果在参数文件（第 26.6 节“Kickstart 安装的参数”）或者 kickstart 文件（请参考第 32.3 节“创建 Kickstart 文件”）中将 **cmdline** 指定为引导选项，安装程序会启动带文本输出的线性模式。在这个模式中，必须在 kickstart 文件中提供所有所需信息。安装程序不允许用户互动，并在没有指定安装信息时停止。

### 22.2. 文本模式安装程序用户界面

装载程序和之后的 **anaconda** 都使用基于屏幕的页面，它包含大多数图形用户界面中通常会使用的屏幕控件。图 22.1 “如 URL 设置中所见的安装程序控件”和图 22.2 “如选择语言中所见的安装程序控件”演示了在安装过程中出现在屏幕中的控件。

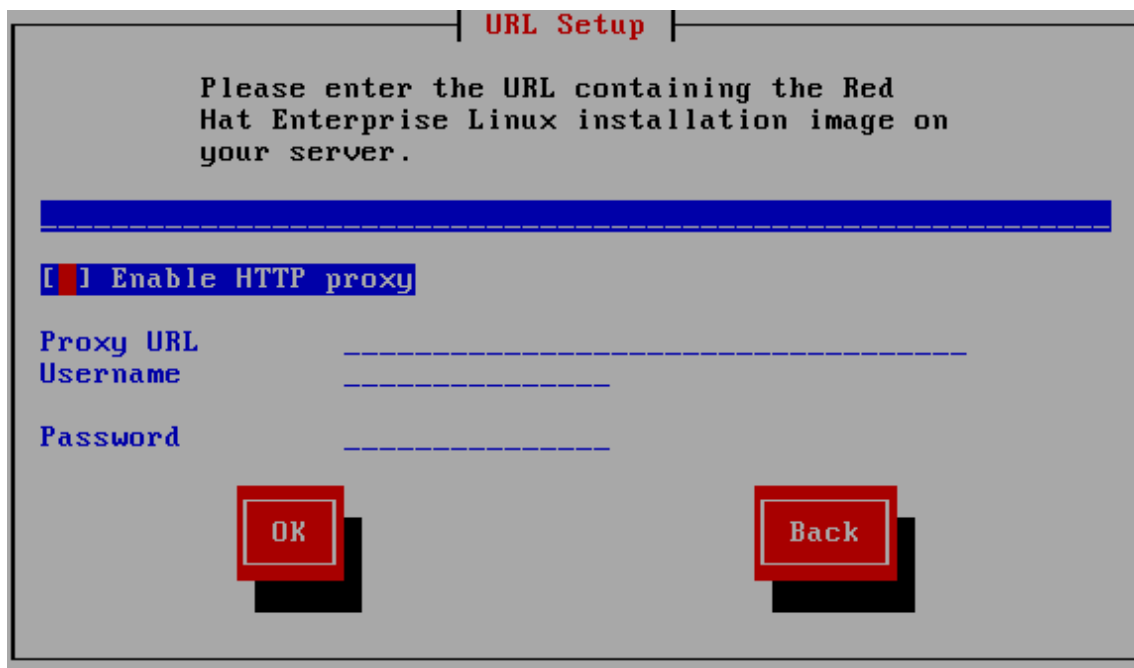


图 22.1. 如 URL 设置中所见的安装程序控件



图 22.2. 如 选择语言 中所见的安装程序控件

下面是 图 22.1 “如 URL 设置 中所见的安装程序控件” 和 图 22.2 “如 选择语言 中所见的安装程序控件” 中最重要的控件列表：

- 窗口 — 在整个安装过程中，会不时在屏幕中看到窗口（本手册中通常将其称为对话框）。有时，一个窗口会重叠在另一个窗口之上；在这种情况下，只能与最上面的窗口交流。当该窗口使用完毕，它就会消失，以便继续使用下面的窗口。
- 复选框 — 可使用复选框选择或取消选择某项功能。框内要么显示一个星号（已选），要么是一个空格（未选）。当光标位于复选框内时，按 **Space** 键选择或者取消功能。
- 文本输入 — 文本输入行是可以输入安装程序所要求信息的区域。当光标停在文本输入行时，就可以在那一行中输入和/或者编辑信息。
- 文本组件 — 文本工具集是屏幕中用于显示文本的区域。有时，文本工具集可能还会含有其他工具集，如复选框。如果文本工具集所含的信息超出为其保留的空间所能显示的，则会出现一个滚动条；如果将光标定位于文本工具集内，就可以使用 **Up** 和 **Down** 箭头键在所有信息中上下滚动。使用 **#** 字符显示当前位置，并可在滚动式中滚动条中上下移动。
- 滚动条 — 滚动条出现在窗口的侧面或底部，用来控制窗框内显示的文件或列表部分。可使用滚动条轻而易举地查看文件的任意部分。
- 按钮控件 — 按钮工具集是与安装程序交流的主要方法。通过 **Tab** 键和 **Enter** 键使用这些按钮，可在安装程序的页面中逐步推进。当按钮高亮显示时就可以选择这些按钮。
- 光标 — 虽然不是一个控件，但可使用光标选择某一具体控件（并与之互动）。当光标在控件之间移动时，它可以使控件颜色改变，或者光标可以只在控件上或旁边出现。在 图 22.1 “如 URL 设置 中所见的安装程序控件” 中，光标位于启用 HTTP 代理服务器 按钮上。在 图 8.2 “如 选择语言 中所见的安装程序控件” 中，会在 确定 按钮上显示光标。

### 22.2.1. 使用键盘导航



在安装对话框之间的切换是通过一组简单的按键来达到的。要移动光标，使用 **向左**、**向右**、**向上**、和**向下**箭头键。使用 **Tab** 和 **Shift-Tab** 键来在屏幕上的每个构件间向前或向后循环。多数屏幕在底部显示了一个可用光标定位键的摘要。

要"按"一个按钮，将光标定位在按钮之上（例如，使用 **Tab** 键），然后按 **Space** 或 **Enter** 键。要从一列项目中选择一项，将光标转到要选择的项目，然后按 **Enter** 键。要选择一个带复选框的项目，将光标转到复选框内，然后按 **Space** 键来选择这个项目。要取消选择，再按一次 **Space** 键。

按 **F12** 接受当前值，并进入下一个对话框；这相当于按 **确定** 按钮。



#### 警告

除非需要在对话框中输入内容，在安装程序中不要随意按键（这么做可能会导致不能预料的行为）。

## 22.3. 语言选择

使用键盘中的箭头键选择在安装过程中要使用的语言（请参考 图 22.3 “语言选择”）。突出您选择的语言，按 **Tab** 键移动到 **确定** 按钮并按 **Enter** 键确定您的选择。您可在参数文件中使用参数 **lang=** 自动完成这个选择（请参考 第 26.5 节 “装载程序参数”）也可以使用 kickstart 命令 **lang** 完成（请参考 第 28.4 节 “使用 Kickstart 进行自动安装”）。

安装后，您在此选择的语言将成为操作系统的默认语言。选择适当的语言还可帮助您在后面的安装中锁定时区。安装程序会尝试根据您在这个页面中的选择定义适当的时区。

要添加附加语言支持，请在软件包选择阶段自定义安装。详情请参考 第 23.17.2 节 “自定义软件选择”。



图 22.3. 语言选择

选择适当的语言后，点击 **下一步** 继续。

## 22.4. 安装方法

使用键盘中的箭头键选择安装方法（请参考 图 22.4 “安装方法”）。突出选择的方法，按 **Tab** 键移动到 **确定** 按钮，并按 **Enter** 键确认选择。



图 22.4. 安装方法

### 22.4.1. 使用 DVD 安装

要使用 DVD 安装 Red Hat Enterprise Linux，请将 DVD 放到 DVD 驱动器中，并使用 DVD 引导系统，如下所述：第 20.1.4 节“使用附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器”-- 用于 z/VM 或者第 20.2.5 节“使用附加 FCP 的 SCSI DVD 驱动器”-- 用于 LPAR。

然后安装程序将会侦测您的系统，并尝试识别您的 DVD-ROM 驱动器。它会从查找 SCSI DVD-ROM 驱动器开始。



### 注意

这时若要中止安装进程，请重新引导机器，然后弹出引导介质。在出现 **向磁盘中写入更改** 页面前的任何时候，都可以安全地中止安装。详情请参考第 23.16 节“在磁盘中写入更改”。

如果找到了 DVD 并载入了驱动程序，安装程序将提供对 DVD 执行介质检查的选项。这将需要一段时间，可以略过此步骤。但是，如果稍后您遇到安装程序问题，应该在寻求支持前重新引导并执行介质检查。在介质检查的对话框中，按继续进入安装过程的下一个阶段（请参考第 23.5 节“欢迎使用 Red Hat Enterprise Linux”）。

## 22.4.2. 从硬盘安装

只有使用磁盘分区进行安装时才会出现 **选择分区** 页面（就是说在 **安装方法** 对话框中选择 **硬盘** 时）。可使用这个对话框命名要在其中安装 Red Hat Enterprise Linux 的磁盘分区和目录。如果使用 **repo=hd** 引导选项，则已经指定了分区。

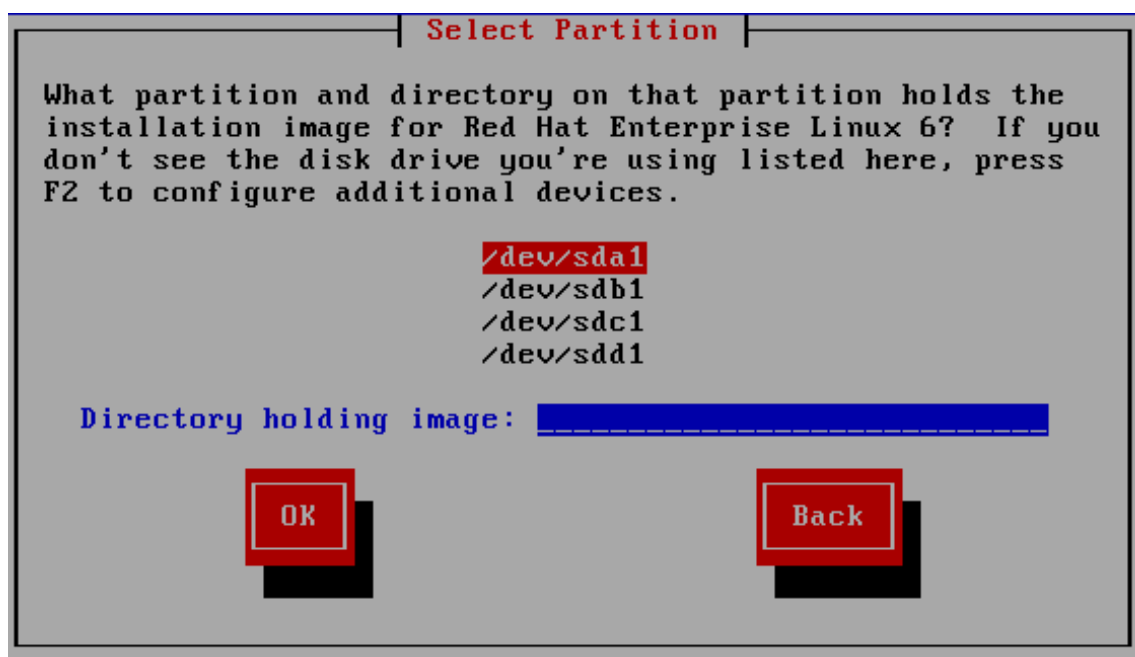


图 22.5. 为硬盘安装选择分区对话框

在可用分区列表中选择包含 ISO 文件的分区。DASD 的名称以 **/dev/dasd** 开始。每个独立的驱动器都有其不同的字母，例如：**/dev/sda**。驱动器中的每个分区都是用数字排序的，例如：**/dev/dasd1** 或者 **/dev/sda1**。

对于 FCP LUN，则必须使用同一 FCT LUN 引导（IPL），或者使用 **linuxrc** 菜单提供的救援模式，手动激活拥有 ISO 的 FCT LUN，如第 25.2.1 节“动态激活 FCP LUN”所述。

还要指定 **保存映像** 的目录。输入含有 ISO 映像驱动器的完整目录路径。下面的表格给出了如何输入这些信息的示例：

表 22.1. 不同分区类型的 ISO 映像位置

文件系统	挂载点	到文件的初始路径	要使用的目录
ext2、ext3、ext4	/home	/home/user1/RHEL6	/user1/RHEL6

如果 ISO 映像位于某个分区的 root（顶级）目录，请输入 `/`。如果 ISO 映像位于某个挂载的分区的子目录中，请输入那个分区中包含该 ISO 映像的目录名称。例如：如果通常将 ISO 映像作为 `/home/` 挂载到该分区，且映像位于 `/home/new/` 中，应该输入 `/new/`。



重要

没有以斜杠开头的条目将导致安装失败。

选择 **确定** 继续。执行 [第 23 章 安装阶段 3：使用 anaconda 安装](#)。

22.4.3. 执行网络安装

这个安装程序需要通过网络执行，并可使用网络设置执行很多功能。例如：在 System z 安装阶段 2 和 3 中会接受之前指定的网络配置值，可以是互动的方式，也可以使用安装阶段 1 中的参数或者配置文件。还可以让安装程序在之后的过程中查看额外软件程序库。

- 如果要使用 NFS 安装，请按照 [第 22.4.4 节 “使用 NFS 安装”](#) 操作。
- 如果要使用 Web 或者 FTP 安装，请按照 [第 22.4.5 节 “通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装”](#) 操作。

22.4.4. 使用 NFS 安装

NFS 对话框只有在使用 **安装方法** 对话框选择 **NFS 映像** 时才会出现。如果使用 `repo=nfs` 引导选项，则已经指定服务器和路径。

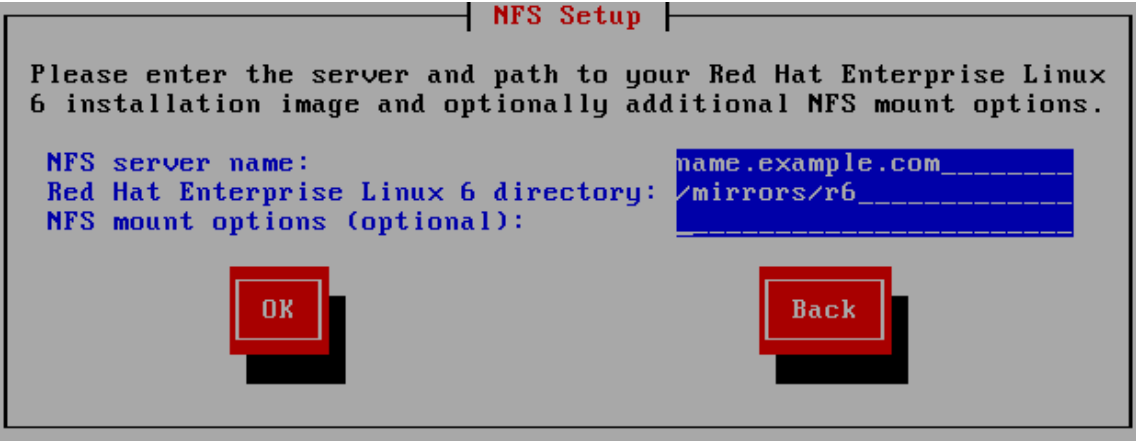


图 22.6. NFS 设置对话框

1. 在 **NFS 服务器名** 字段输入 NFS 服务器的域名或者 IP 地址。例如：如果正在从位于域 `example.com` 中名为 `eastcoast` 的主机中安装，请输入 `eastcoast.example.com`。
2. 在 **Red Hat Enterprise Linux 6 目录** 字段里输入导出的目录：

- 如果该 NFS 服务器正在导出某个 Red Hat Enterprise Linux 安装树的镜像，请输入包含该安装树 root 的目录。如果正确指定了所有数据，则会出现一个信息表明 Red Hat Enterprise Linux 的安装程序正在运行中。
- 如果 NFS 服务器正在导出 Red Hat Enterprise Linux 光盘的 ISO 映像，则请输入包含该 ISO 映像的目录。

如果是按照第 19.1.2 节“准备 NFS 安装”中描述的步骤设置，则应该输入目录 **publicly\_available\_directory**。

3. 在 **NFS 挂载选项** 字段中指定要求的 NFS 挂载选项。请参考 **mount** 和 **nfs** 的 man page 以获取完整的选项列表。如果不需要任何挂载选项，请将此字段留空。
4. 执行第 23 章 安装阶段 3：使用 *anaconda* 安装。

### 22.4.5. 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装



#### 重要

为安装源提供 URL 时，必须明确指定 **http://**、**https://** 或者 **ftp://** 作为协议。

URL 对话框只适用于使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器（如果在 **安装方法** 对话框中选择 **URL**）安装。这个对话框提示输入用来安装 Red Hat Enterprise Linux 的 FTP 或者 HTTP 服务器的信息。如果使用 **repo=ftp** 或者 **repo=http** 引导选项，则已经指定服务器和路径。

输入要从中使用 FTP、HTTP 或者 HTTPS 网站的名称或者 IP 地址，以及包含用于构架的 **/images** 目录的目录名称。例如：

**/mirrors/redhat/rhel-6/Server/s390x/**

要使用安全 HTTPS 连接安装，请在协议中指定 **https://** 作为协议。

指定代理服务器的地址，如果可能请提供端口号、用户名和密码。如果正确指定了所有内容，则会出现一个信息窗口显示已经在该服务器中搜索文件。

如果 FTP、HTTP 或者 HTTPS 服务器需要用户认证，请将用户和密码作为 URL 的一部分，如下：

**{ftp|http|https}://<user>:<password>@<hostname>[:<port>]/<directory>/**

例如：

**http://install:rhel6pw@name.example.com/mirrors/redhat/rhel-6/Server/s390x/**

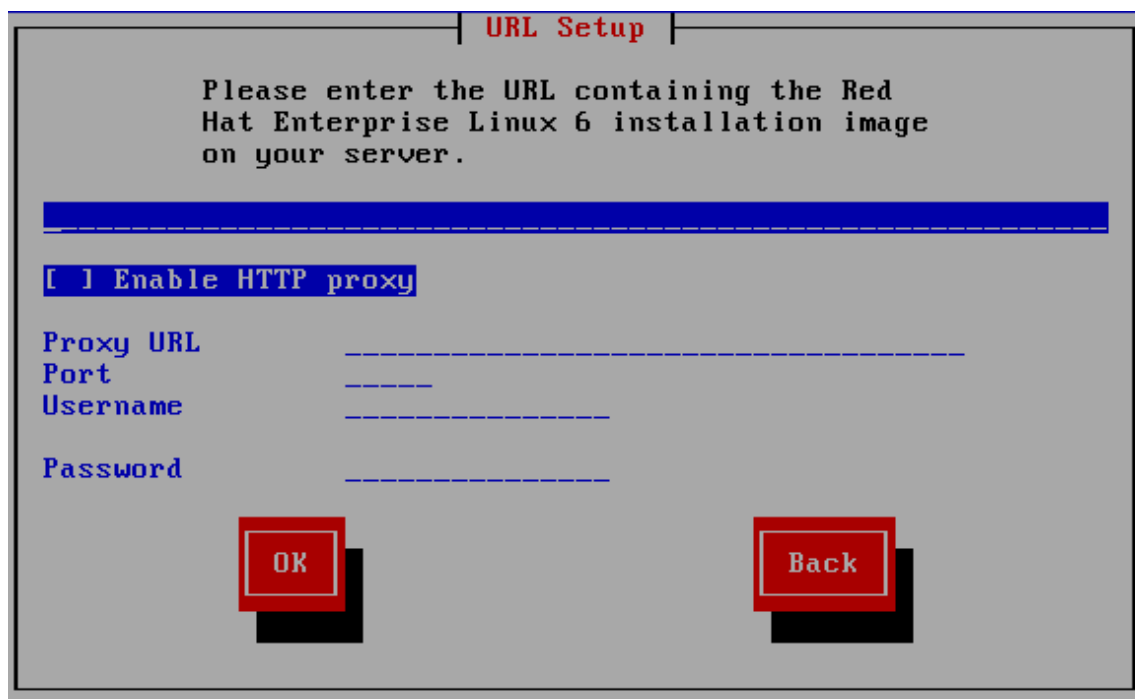


图 22.7. URL 设置对话框

执行 第 23 章 安装阶段 3：使用 *anaconda* 安装

## 22.5. 验证介质

DVD 提供验证介质完整性的选项。在生成 DVD 介质时有时会出错。安装程序中软件包选择中的数据错误可导致安装中止。要尽量减小出现影响安装的数据错误的机会，请在安装前验证介质。

如果验证成功，安装程序将正常执行。如果失败，则请使用之前下载的 ISO 映像创建新的 DVD。

## 22.6. 搜索安装程序阶段 3

安装程序接着会在网络中搜索安装程序阶段 3 将其放在它的 RAM 磁盘中。这需要消耗一些时间。

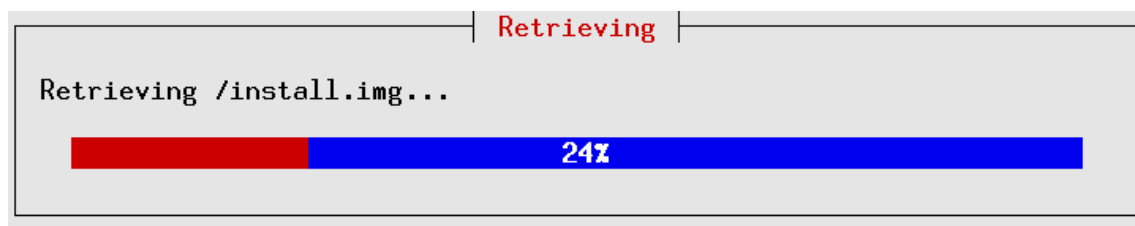


图 22.8. 搜索安装程序阶段 3

## 第 23 章 安装阶段 3：使用 ANACONDA 安装

本章描述了使用 **anaconda** 图形用户界面的安装。

### 23.1. 非互动线性模式文本安装程序输出信息

如果在参数文件中（请参考第 26.6 节“Kickstart 安装的参数”）或者在 kickstart 文件中（请参考第 32 章 *Kickstart 安装*）将 **cmdline** 指定为 **boot** 选项，**anaconda** 会启动线性文本输出。在这个模式中，必须在 kickstart 文件中提供所有所需信息。如果有未指定的安装信息，则安装程序将不允许用户互动和停止。

### 23.2. 文本模式安装程序用户界面

虽然没有为文本模式安装单独编写文档，但那些使用文本模式的安装程序可轻松按照 GUI 安装说明进行。因为文本模式的安装过程更简单、线形，所以某些在图形安装模式中可以使用的选项，在文本模式中就无法使用。本指南中记录了这些区别，其中包括：

- 以互动方式激活 FCP LUN
- 配置高级存储方法，比如 LVM、RAID、FCoE、zFCP 以及 iSCSI。
- 自定义分区布局
- 自定义引导装载程序布局
- 在安装过程中选择软件包
- 使用 **firstboot** 配置安装的系统

### 23.3. 图形化安装程序用户界面

如果之前已经使用 *图形用户界面 (GUI)*，那么您应该熟悉这个过程。使用鼠标在页面中导航，点击按钮或者输入文本字段。

还可在安装过程中使用键盘导航。可使用 **Tab** 键在页面中移动，使用上下箭头键可在列表中滚动，使用 **+** 和 **-** 键可扩展和折叠列表，同时还可使用 **Space** 和 **Enter** 从选中的项目中选择或者删除。还可以使用 **Alt+X** 键盘命令组合点击按钮或者其他页面选择，其中可使用该页面中任意带下划线的字母替换 **X**。

### 23.4. 配置安装终端

如果使用 ssh 和 X11 转发记录日志，**anaconda** 会立刻使用其图形用户界面启动。

如果没有设定 **display=** 变量，且不使用 X11 转发，**anaconda** 会要求选择是启动 VNC 还是文本模式。

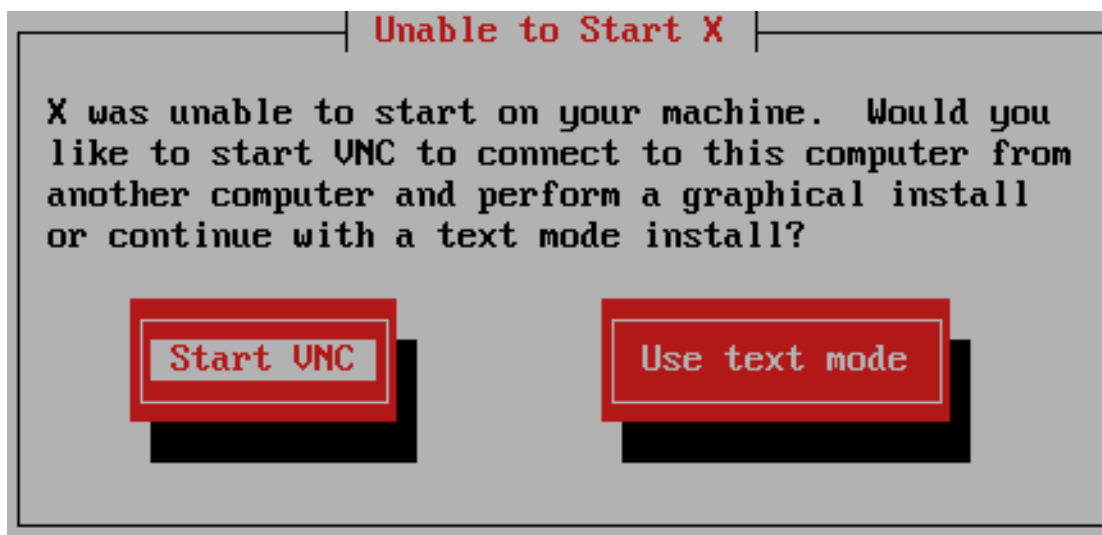


图 23.1. 选择 VNC 或者文本模式

如果选择 VNC，就会要求提供密码，也可以选择没有密码的 VNC。如果使用密码，请记录密码以备将来参考。然后 VNC 服务器就启动了。

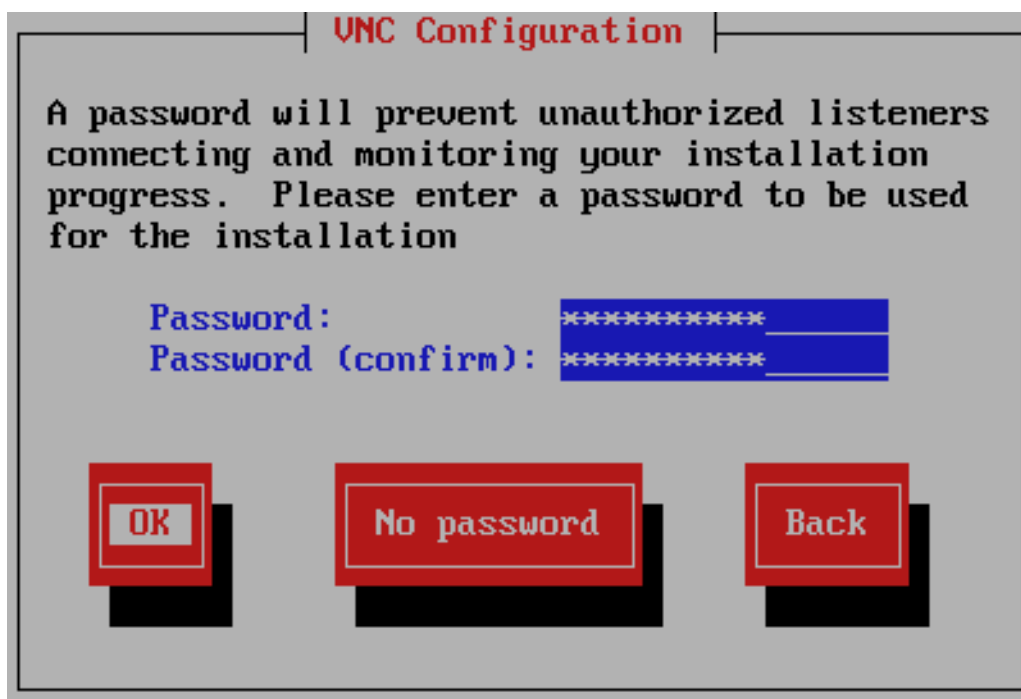


图 23.2. VNC 服务器启动

现在使用 VNC 客户端打开到 z/VM 虚拟机的 IP 地址的连接。使用之前输入的密码验证 VNC 服务器。

## 23.5. 欢迎使用 RED HAT ENTERPRISE LINUX

欢迎 页面不会提示输入任何内容。



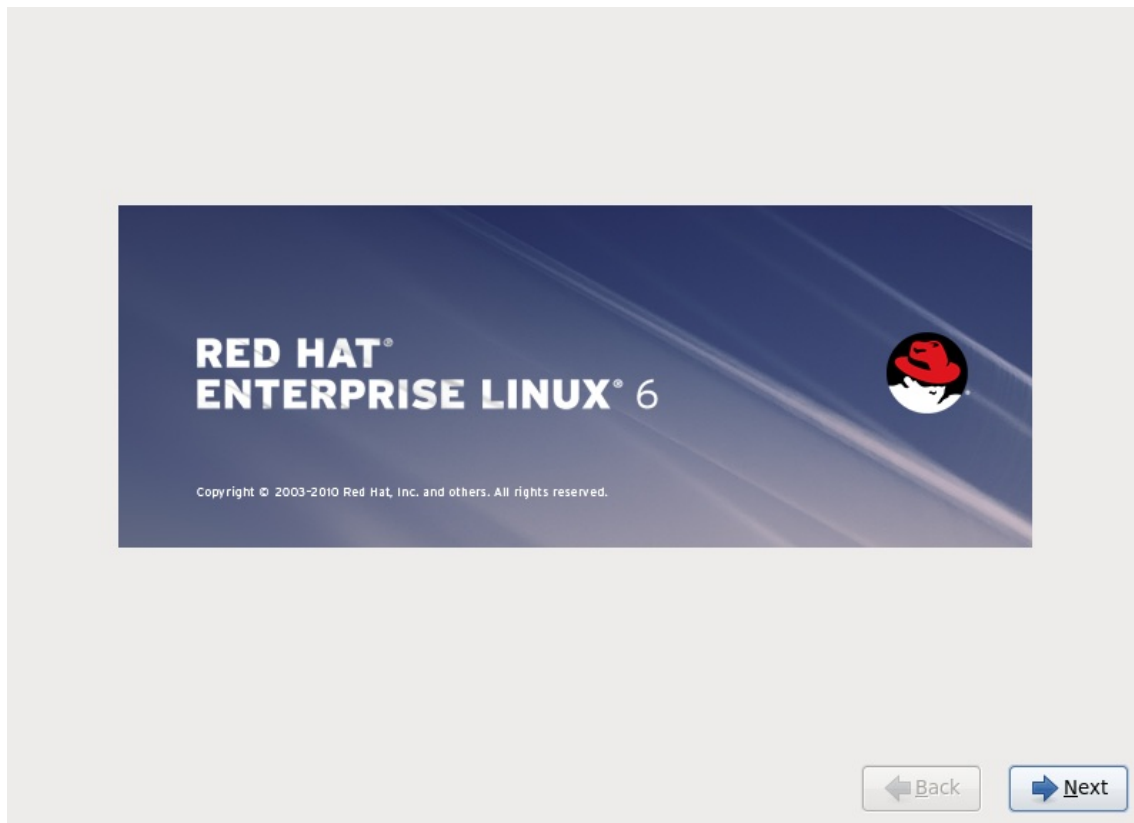


图 23.3. 欢迎页面

点击 **下一步** 按钮继续。

## 23.6. 存储设备

可以在各种存储设备中安装 Red Hat Enterprise Linux。如果是 System z，请选择 **指定的存储设备**。

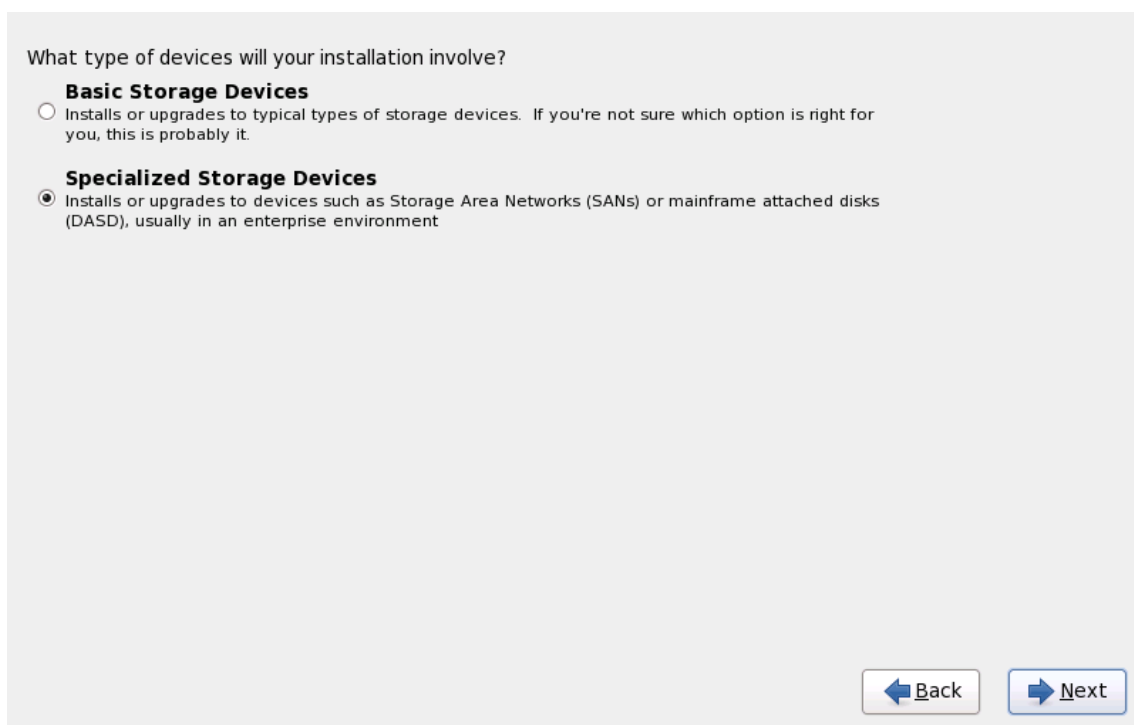


图 23.4. 存储设备

**基本存储设备**

这个选项不适用于 System z。

### 指定的存储设备

请选择 **指定的存储设备**，在下列存储设备中安装 Red Hat Enterprise Linux：

- **直接访问存储设备 (DASD)**
- 多路径设备，比如使用多路径的 FCP 可附加 SCSI LUN
- **存储区域网络 (SAN)**，比如使用单一路径的 FCP 可附加 SCSI LUN

请使用 **指定存储设备** 选项配置 **互联网小计算机系统接口 (iSCSI)**。在 IBM System z 中不能使用 **基于以太网的光纤 (Fiber Channel over Ethernet, FCoE)**，该选项已被取消。



#### 注意

在安装过程中不会使用 **mdeventd** 守护进程监控 LVM 和软件 RAID 设备。

### 23.6.1. 存储设备选择页面

存储设备选择页面显示所有 **anaconda** 可访问的存储设备。

根据以下标签对设备进行分组：

#### 基本设备

直接连接到本地系统的基本存储设备，比如硬盘驱动器和固态驱动器。在 System z 中，这包括激活的 DASD。

#### 固件 RAID

附加到固件 RAID 控制程序的存储设备。这在 System z 中不可用。

#### 多路径设备

可通过一个以上的路径访问存储设备，比如通过多 SCSI 控制程序或者同一系统中的光纤端口。



#### 重要

安装程序只检测序列号为 16 或 32 个字符的多路径存储设备。

#### 其他 SAN 设备

存储区域网络 (SAN) 中的其他可用设备，比如通过单一路径附加的 FCP LUN。

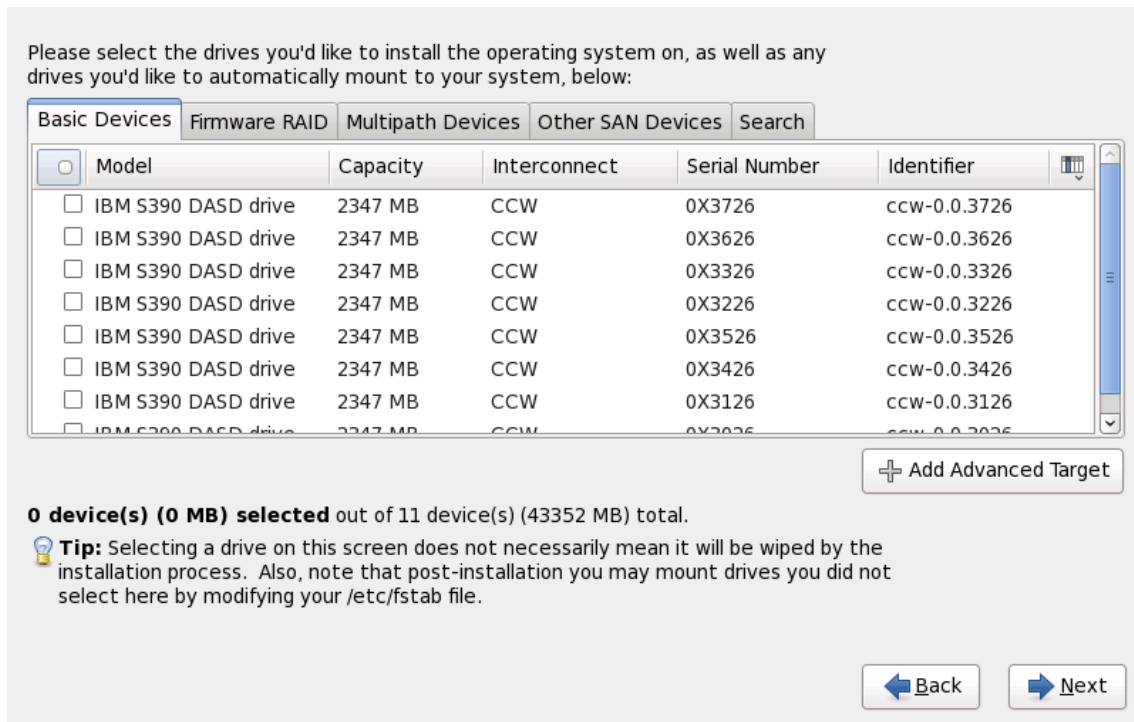


图 23.5. 选择存储设备 -- 基本设备

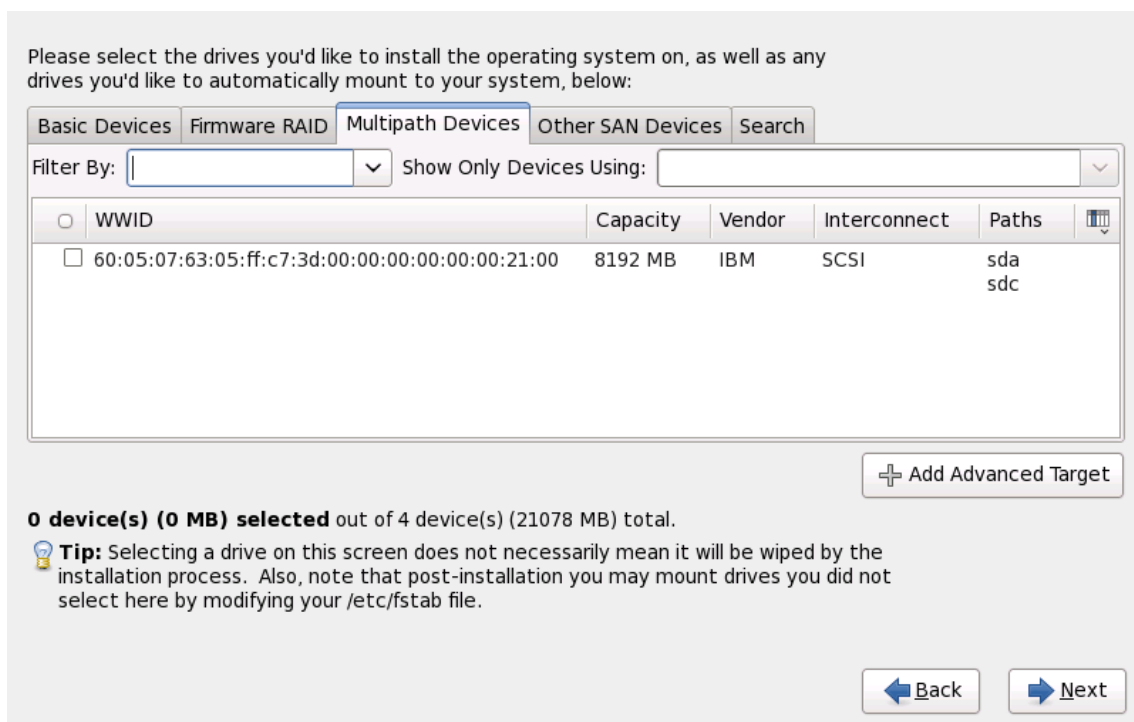


图 23.6. 选择存储设备 -- 多路径设备

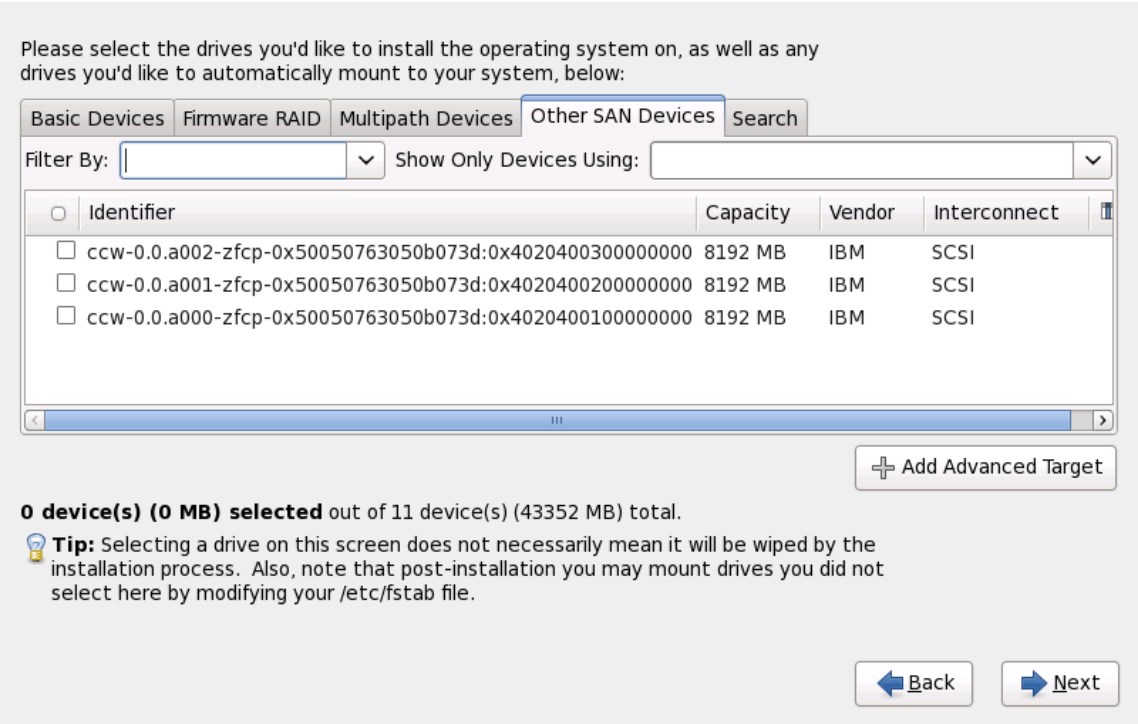


图 23.7. 选择存储设备 -- 其他 SAN 设备

存储设备选择页面还包含 **搜索** 标签，可允许使用 **通用识别符（WWID）**，或者使用其可访问的端口、目标或者 **逻辑单位数（LUN）** 过滤存储设备。

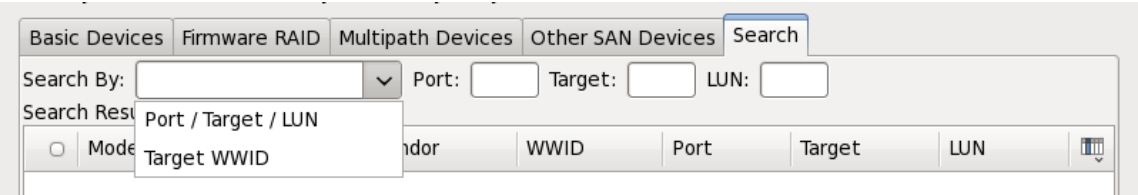


图 23.8. 存储设备搜索标签

该标签包含一个下拉菜单，其中包含根据端口、目标、WWID 或者 LUN 进行搜索的选项（使用对应文本复选框对应这些值）以及根据 WWID 的搜索（使用对应文本复选框对应这个值）。

每个标签显示 **anaconda** 检测到的一组设备列表，包含帮助识别该设备的有关信息。栏标题的右侧有一个带图标的小下拉菜单。可使用这个菜单选择每个设备显示的数据类型。例如：**多路径设备** 标签可指定 **WWID**、**容量**、**零售商**、**互联** 和 **路径**，并包含每个设备的详情。减少或者增加显示的信息量可帮助您识别具体设备。

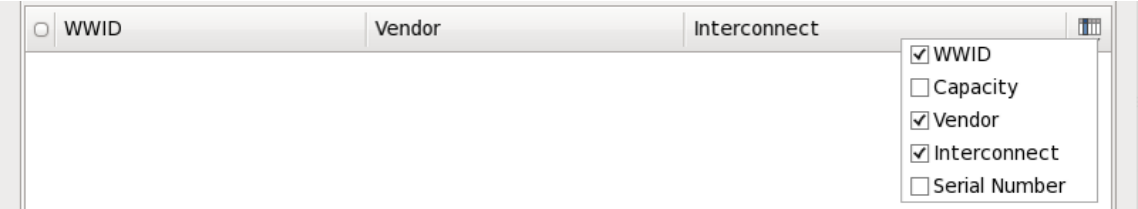


图 23.9. 选择栏

每一行显示一个设备，其左侧有一个复选框。点击该复选框可让该设备在安装过程中可用，或者点击左侧栏标题中的 **单选按钮** 选择，或者取消选择特定页面中列出的所有设备。之后，在安装过程中可选择将 Red Hat Enterprise Linux 安装到在此选择的任意设备中，并将自动挂载在此选择的其他设备使其成为安装的系统的一部分。

注：安装过程不会自动清除在此选择的设备。在此页面中选择一个自己不会将数据保存到有危险的设备中的设备。还请注意，没有在此选择的任何设备都可在安装后通过修改 `/etc/fstab` 文件将其添加到系统中，成为安装的系统的一部分。

选择可在安装过程中使用的存储设备后，点击 **下一步**，并执行 [第 23.7 节“设定主机名”](#)。

### 23.6.1.1. DASD 低级格式化

所有使用的 DASD 必须进行低级格式化。安装程序探测并列出需要格式化的 DASD。

如果任何在 `linuxrc` 或者参数、配置文件中指定的 DASD 还没有进行低级格式化，则会出现以下确认对话框：



图 23.10. 找到未格式化的 DASD 设备

要允许自动对未格式化的在线 DASD 进行低级格式化，请指定 kickstart 命令 `zerombr`。详情请参考 [第 32 章 Kickstart 安装](#)。

### 23.6.1.2. 高级存储选项

可在本页中配置 *iSCSI*（使用 TCP/IP 的 SCSI）目标或者 FCP LUN。*iSCSI* 介绍请参考 [附录 B, iSCSI 磁盘](#)。



图 23.11. 高级存储选项

#### 23.6.1.2.1. 配置 iSCSI 参数

要在安装中使用 iSCSI 存储设备，**anaconda** 必须能够发现 iSCSI 目标，并创建 iSCSI 会话以便访问。每个步骤都需要 CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) 验证的用户名和密码。此外，还可以配置 iSCSI 目标在目标，用来认证所添加系统中（反向 CHAP）的 iSCSI initiator，既可用于查找，也可用于会话。CHAP 和反向 CHAP 一同被称为 *相互 CHAP* 或 *双向 CHAP*。相互 CHAP 为 iSCSI 连接提供了最高级别的安全性，特别是在 CHAP 和反向 CHAP 用户名和密码不同的情况下。

按需要尽量多次重复 iSCSI 发现和 iSCSI 登录步骤，添加所有必要的 iSCSI 存储设备。然而，在第一次尝试查找后，就无法再修改 iSCSI initiator 的名字。要修改 iSCSI initiator 的名字，则需要重新安装。

#### 过程 23.1. iSCSI 查找

使用 **iSCSI 查找详情** 对话框为 **anaconda** 提供查找 iSCSI 目标所需的信息。



图 23.12. iSCSI 查找详情对话框

1. 在 **目标 IP 地址** 字段输入 iSCSI 目标的 IP 地址。
2. 在 **iSCSI Initiator 名称** 字段输入 iSCSI initiator 的名称，其格式为 *iSCSI 限定名 (IQN)*。

有效的 IQN 包含：

- 字符串 **iqn.**（注意有一个点）
- 指定所在机构用来注册互联网域名或子域名的年月日期代码，使用 4 位数字代表年，后接小横线，然后使用 2 位数字代表月，后面再接着一个点。例如，2010 年 9 月是 **“2010-09.”**。
- 机构的互联网域名或子域名，以降序排列，顶层域名列在第一位。例如，子域名 **storage.example.com** 应该是 **com.example.storage**。
- 分号后面接着一个字符串，该字符串是在您的域或子域中识别这个特定 iSCSI initiator 的唯一标识。例如，**:diskarrays-sn-a8675309**。

因此，完整的 IQN 是：**iqn.2010-09.storage.example.com:diskarrays-sn-a8675309**，**anaconda** 会以这个格式预填写 **iSCSI Initiator 名称** 字段。

关于 IQN 的更多信息，请参考 <http://tools.ietf.org/html/rfc3720#section-3.2.6> 中的《RFC 3720 - 互联网计算机系统接口 (iSCSI)》中的《3.2.6. iSCSI 名称》，以及 <http://tools.ietf.org/html/rfc3721#section-1> 中的 RFC 3721 - 互联网计算机系统接口 (iSCSI) 命名及查找》中的《1. iSCSI 名称和地址》。

3. 使用下拉菜单指定用于查找 iSCSI 的认证类型：

**iSCSI Discovery Details**

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address:

iSCSI Initiator Name:

What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

- ☐ No credentials (discovery authentication disabled)
- ☐ CHAP pair
- ☐ CHAP pair and a reverse pair

图 23.13. iSCSI 发现认证

- 无证书
- **CHAP** 对
- **CHAP** 对和反向对

4.
  - 如果选择 **CHAP 对** 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI 目标的用户和密码。



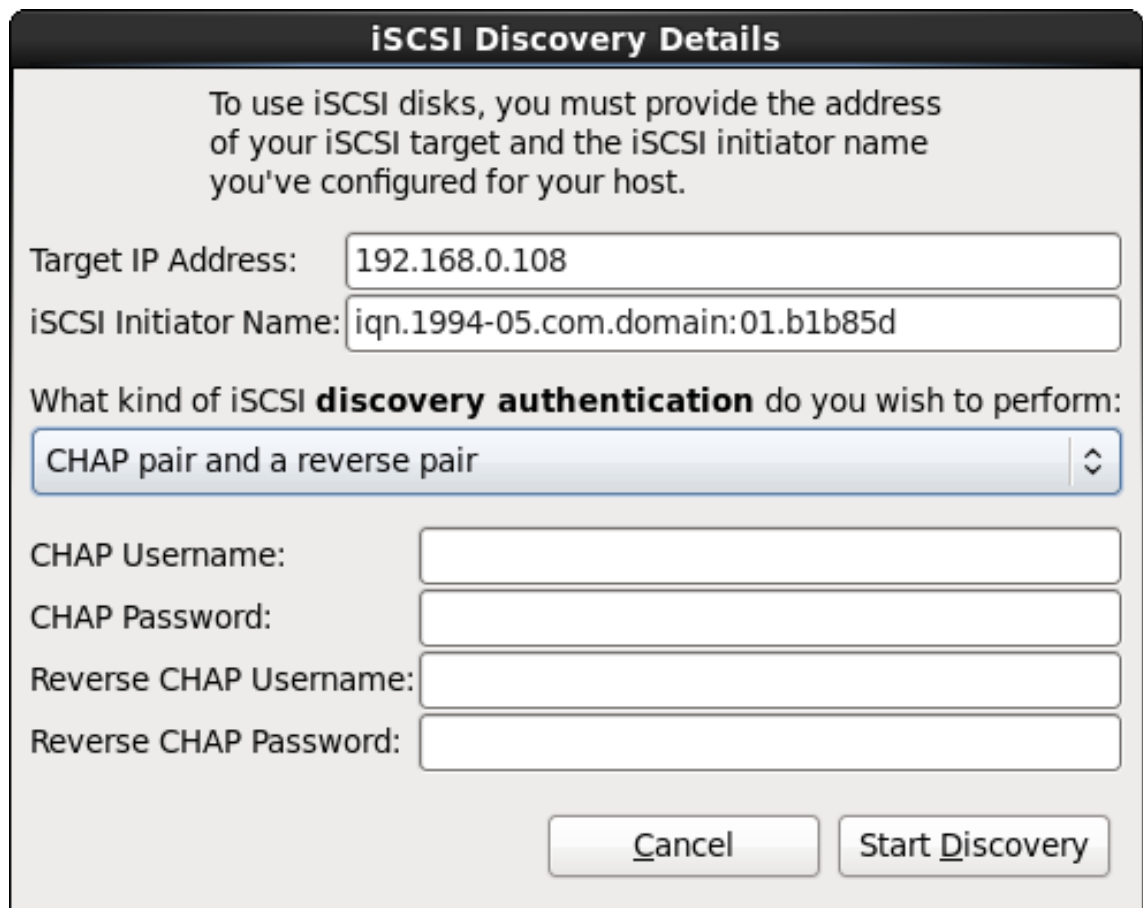
The image shows a dialog box titled "iSCSI Discovery Details". It contains the following elements:

- A header bar with the title "iSCSI Discovery Details".
- Instructional text: "To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host."
- Two text input fields:
  - "Target IP Address:" with the value "192.168.0.108".
  - "iSCSI Initiator Name:" with the value "iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d".
- A label: "What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:".
- A dropdown menu showing "CHAP pair" with a small arrow icon on the right.
- Two more text input fields:
  - "CHAP Username:" (empty).
  - "CHAP Password:" (empty).
- Two buttons at the bottom right: "Cancel" and "Start Discovery".

图 23.14. CHAP 对

- 如果选择 **CHAP 对和反向对** 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入用户和密码，并在 **反向 CHAP 用户名** 和 **反向 CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI initiator 的用户和密码。





The image shows a dialog box titled "iSCSI Discovery Details". It contains instructions and input fields for configuring iSCSI discovery. The fields are filled with example values: Target IP Address is 192.168.0.108, and iSCSI Initiator Name is iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d. A dropdown menu for "What kind of iSCSI discovery authentication do you wish to perform:" is set to "CHAP pair and a reverse pair". Below this are four empty input fields for CHAP Username, CHAP Password, Reverse CHAP Username, and Reverse CHAP Password. At the bottom right are "Cancel" and "Start Discovery" buttons.

**iSCSI Discovery Details**

To use iSCSI disks, you must provide the address of your iSCSI target and the iSCSI initiator name you've configured for your host.

Target IP Address: 192.168.0.108

iSCSI Initiator Name: iqn.1994-05.com.domain:01.b1b85d

What kind of iSCSI **discovery authentication** do you wish to perform:

CHAP pair and a reverse pair

CHAP Username:

CHAP Password:

Reverse CHAP Username:

Reverse CHAP Password:

Cancel Start Discovery

图 23.15. CHAP 对和反向对

5. 点击**开始查找**。**Anaconda** 将试图根据您提供的信息查找 iSCSI 目标。如果成功，**iSCSI 查找详情** 对话框将显示在该目标中发现的所有 iSCSI 节点的列表。
6. 每个节点旁边都有一个复选框。点击复选框可将该节点用于安装。

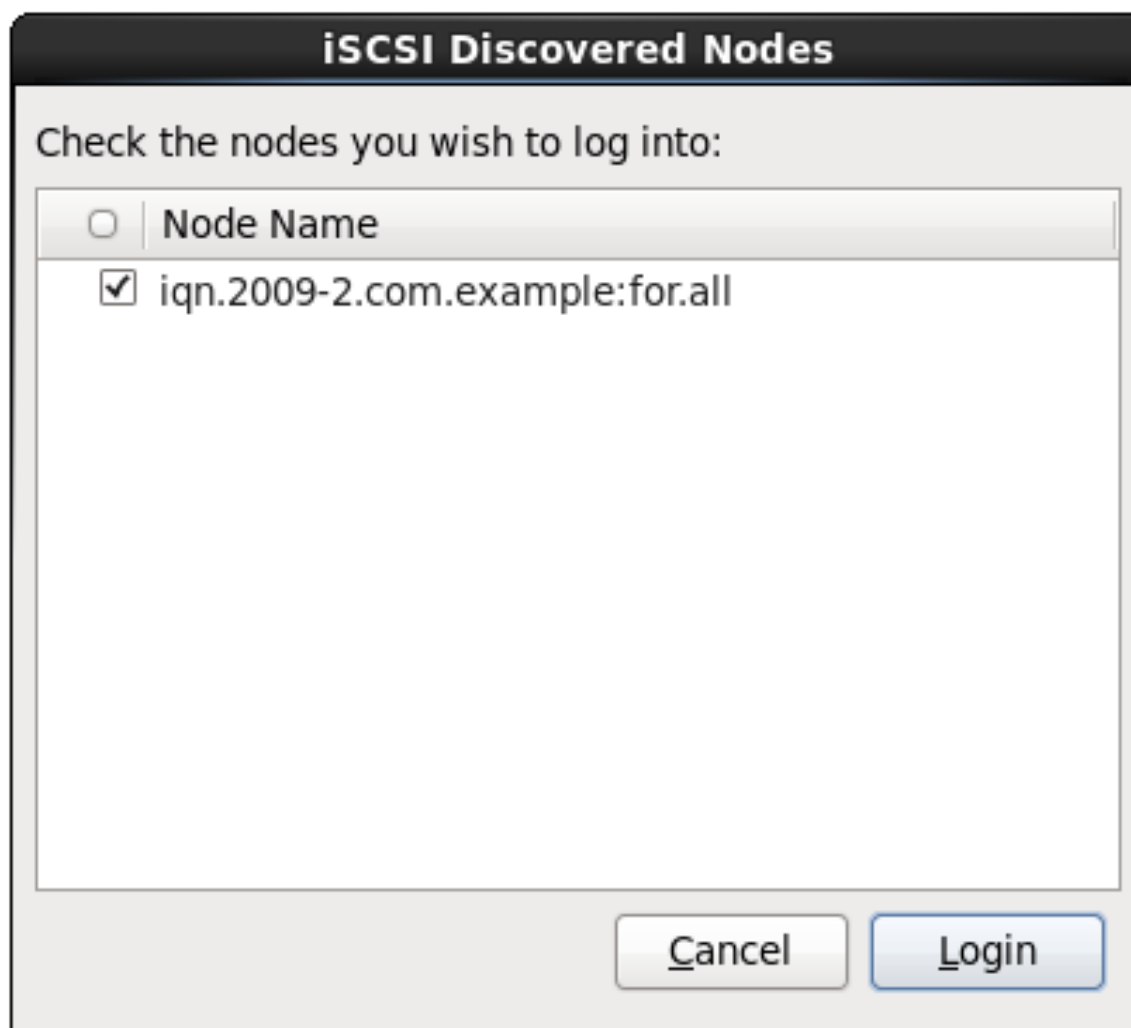


图 23.16. iSCSI 发现节点对话框

7. 点击 **登录** 初始化 iSCSI 会话。

### 过程 23.2. 启动 iSCSI 会话

使用 **iSCSI 节点登录** 对话框为 **anaconda** 提供在 iSCSI 目标登录节点和启动 iSCSI 会话所需的信息。

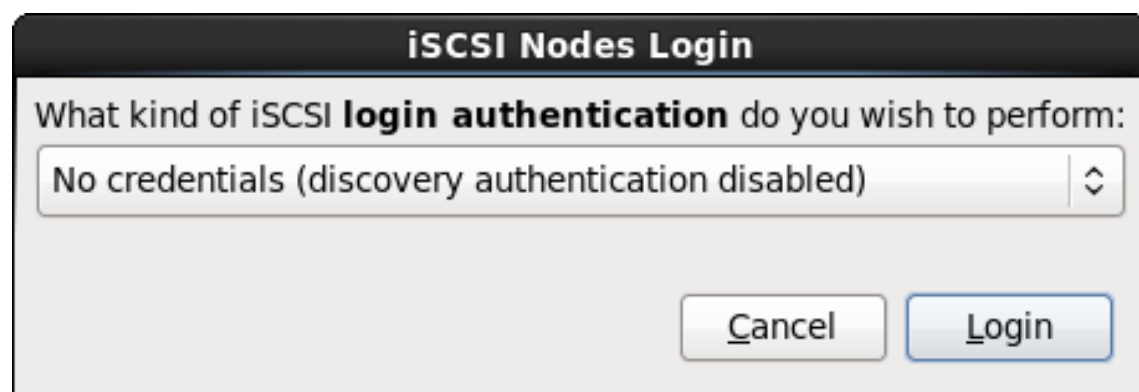


图 23.17. iSCSI 节点登录对话框

1. 使用下拉菜单来指定用于 iSCSI 会话的验证类型：

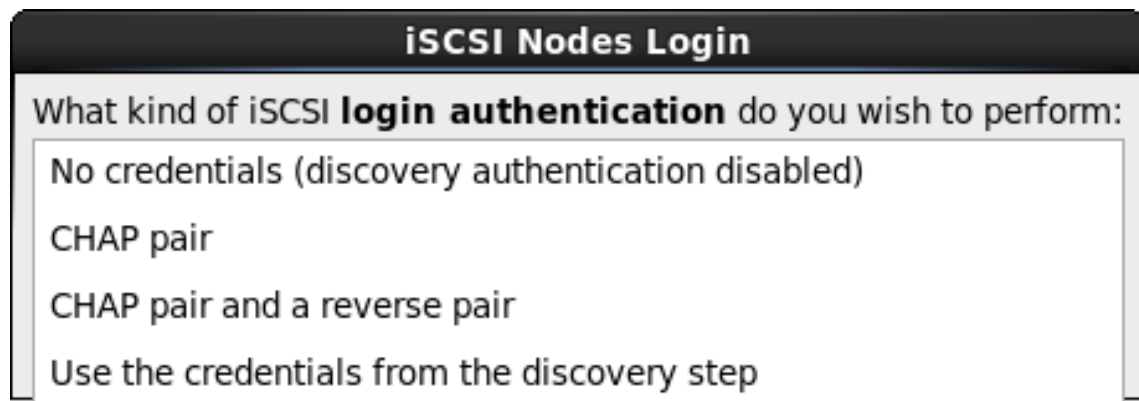


图 23.18. iSCSI 会话验证

- 无证书
- **CHAP** 对
- **CHAP** 对和反向对
- 使用在查找步骤中得到的证书

如果环境使用与 iSCSI 用来查找和会话相同的认证类型以及用户名和密码，请使用 **使用在查找步骤中得到的证书**，重新使用这些证书。

2. ◦ 如果选择 **CHAP** 对 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI 目标的用户和密码。



图 23.19. CHAP 对

- 如果选择 **CHAP** 对和反向对 作为认证类型，请在 **CHAP 用户名** 和 **CHAP 密码** 字段中输入用户和密码，并在 **反向 CHAP 用户名** 和 **反向 CHAP 密码** 字段中输入 iSCSI initiator 用户和密码。

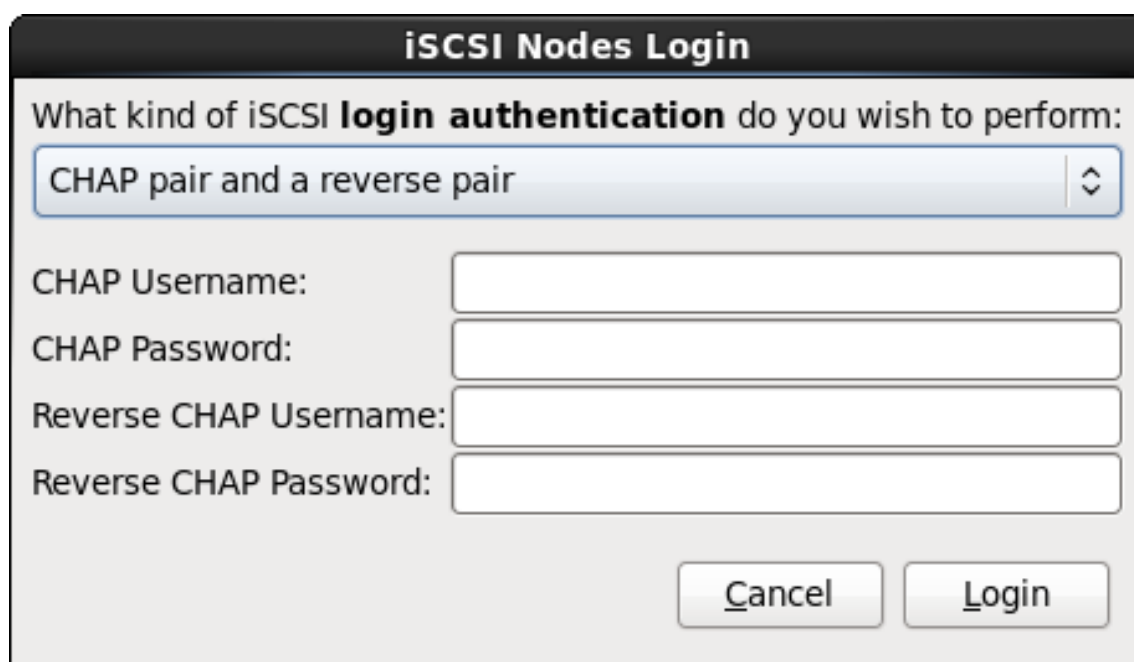


图 23.20. CHAP 对和反向对

3. 点击 **登录**。**Anaconda** 试图根据提供的信息登录 iSCSI 目标中的节点。**iSCSI 登录结果** 显示相关的结果。

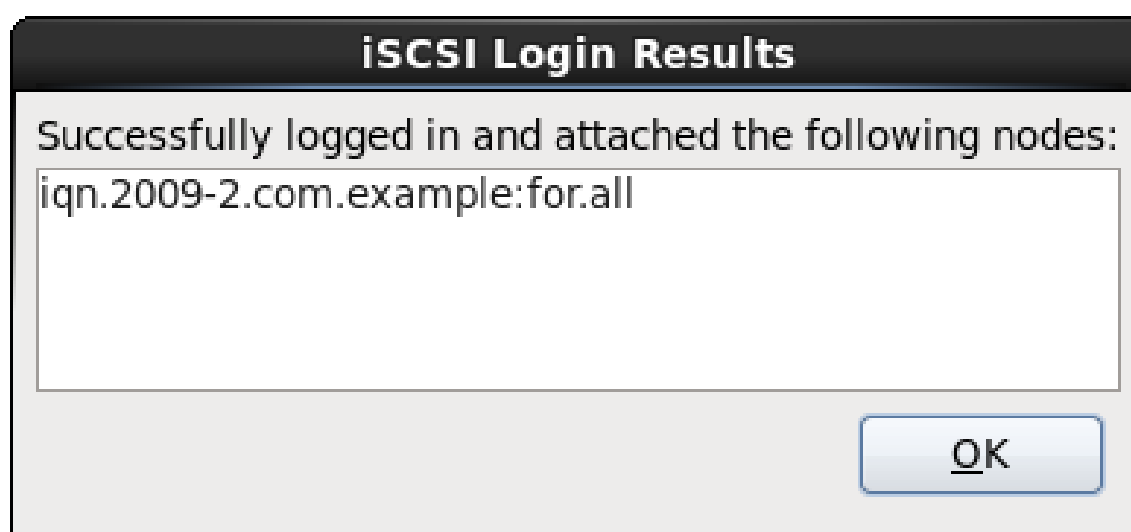


图 23.21. iSCSI 节点结果对话框

4. 点击 **确定** 继续。

#### 23.6.1.2.2. FCP 设备

FCP 设备让 IBM System z 使用 SCSI 设备，或者说 DASD 设备之外的设备。FCP 设备提供切换的光纤拓扑，它可让 System z 使用 SCSI LUN 作为传统 DASD 设备之外的磁盘设备。

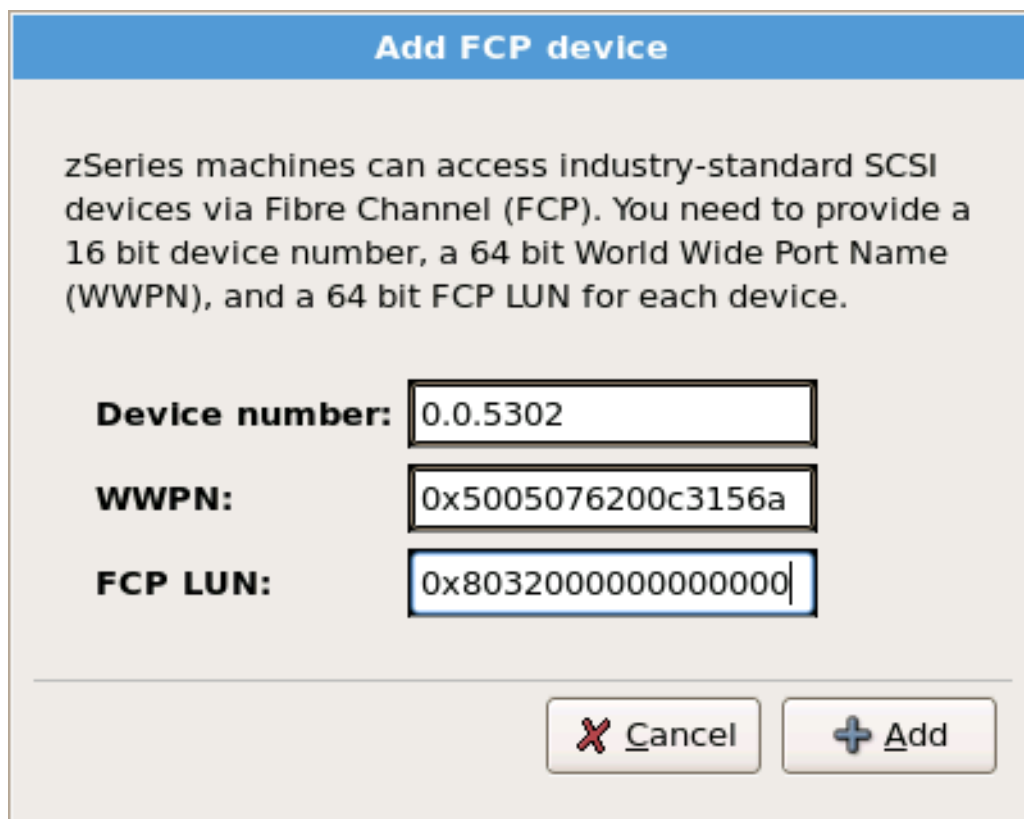
IBM System z 需要为安装程序提供所有手动输入的 FCP 设备（可在安装程序中互动进行，也可在参数或者 CMS 配置文件中指定唯一的参数条目）以便激活 FCP LUN。在此输入的值因设置地点而不同。

#### 注

- 只能在图形模式的安装程序中交互创建 FCP 设备。在只使用文本模式的安装中，不可能交互式配置 FCP 设备。

- 应校验每个输入值，以确认其正确性。任何错误都会导致系统无法正确操作。在十六进制值中只是小写字母。
- 关于这些值的详情，请参考系统附带的硬件文档，并咨询为该系统设置联网的系统管理员。

要配置将光纤通道协议 SCSI 设备，请选择 **添加 ZFCP LUN**，并点击 **添加驱动器**。在 **添加 FCP 设备** 对话框中，请填写 16 位设备号、64 位全球端口号（WWPN）和 64 位 FCP LUN。点击 **添加** 按钮使用这个信息连接到 FCP 设备。



**Add FCP device**

zSeries machines can access industry-standard SCSI devices via Fibre Channel (FCP). You need to provide a 16 bit device number, a 64 bit World Wide Port Name (WWPN), and a 64 bit FCP LUN for each device.

**Device number:**

**WWPN:**

**FCP LUN:**

图 23.22. 添加 FCP 设备

如果在同一 LUN 中激活一个以上路径，那么会在 **多路设备** 标签的存储设备选择页面中出现新添加的设备，并可使用；如果在同一 LUN 中只激活一个路径，则会出现 **其他 SAN 设备**。



### 重要

安装程序要求至少定义一个 DASD。当进行只需 SCSI 的安装时，请在互动安装的第一阶段中输入 **none** 作为参数，或者在参数或者 CMS 配置文件中添加 **DASD=none**。这将满足定义的 DASD 参数的要求，并生成一个只有 SCSI 的环境。

## 23.7. 设定主机名

设置提示您提供这台计算机的主机名和域名，可以是 **完全限定域名（FQDN）**，其格式为 *hostname.domainname*；也可以是 **简短主机名**，其格式为 *hostname*。很多网络有 **动态主机配置协议（DHCP）** 服务，它可自动提供带域名的连接的系统。要允许 DHCP 服务为这台机器分配域名，指定简短主机名即可。



### 注意

可以为系统起任何名字，只要完整的名称是唯一的。主机名只能包含字母，数字和连字符。

更改默认设定 *localhost*。 *localdomain* 为每个 Linux 实例设定唯一主机名。

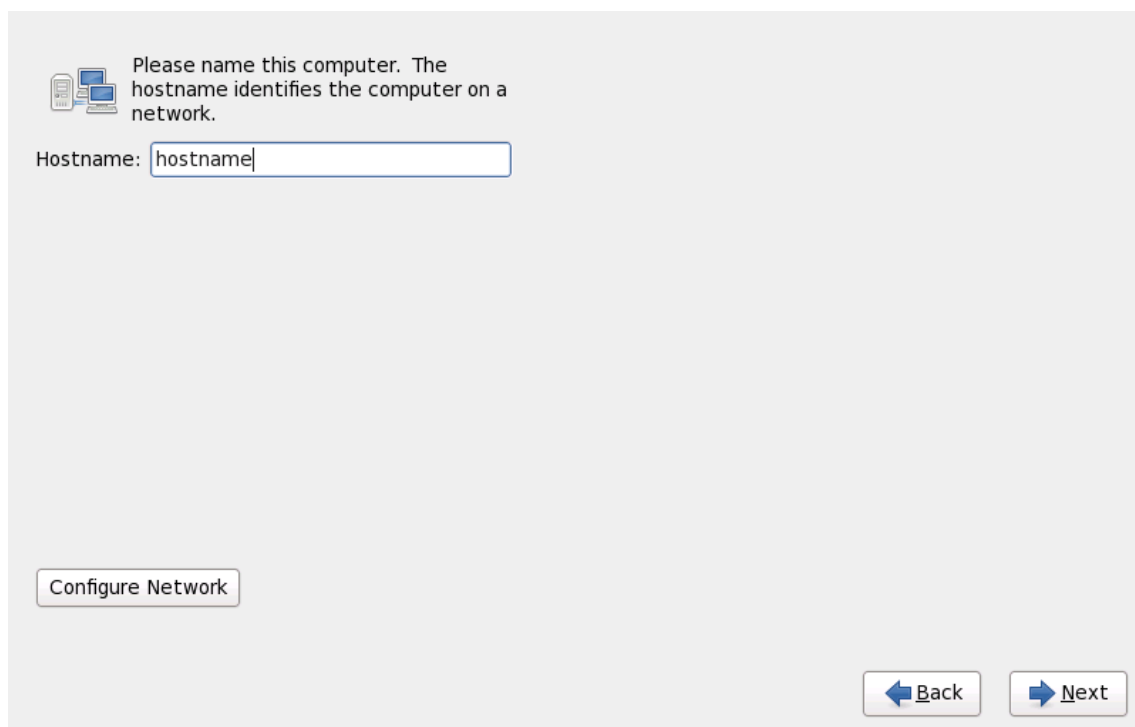


图 23.23. 设置主机名

### 23.7.1. 编辑网络连接



#### 注意

要在安装完成后更改网络配置，请使用 **Network Administration Tool**。

在 shell 提示符后输入 **system-config-network** 命令启动 **Network Administration Tool**。如果不是 root 用户，则会提示输入 root 密码再继续。

**Network Administration Tool** 现在已经过时，在 Red Hat Enterprise Linux 6 生命周期中将使用 **NetworkManager** 替换。

通常，之前在安装阶段 1 配置的网络连接不需要的剩余的安裝阶段进行修改。无法在 System z 中添加新的连接，因为需要将网络子频道分组，并事先进行在线设置，目前只能在安装阶段 1 中完成。要更改现有网络连接，请点击按钮 **配置网络**。此时会出现 **网络连接** 对话框，可在此为系统配置网络，但不能配置与 System z 相关的系统。

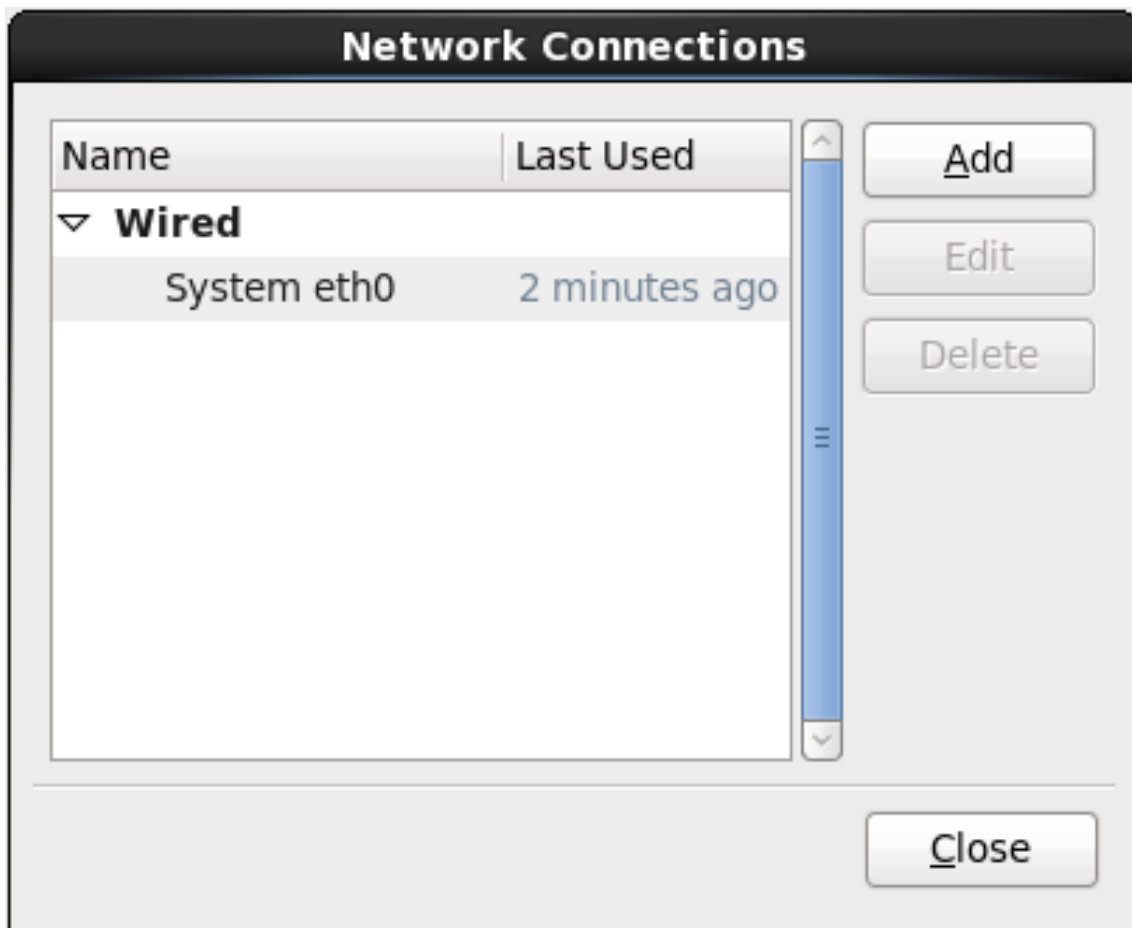


图 23.24. 网络连接

System z 中的所有连接都列在 **有线连接** 标签中。默认情况下这包含之前在安装阶段 1 中配置的连接，可以是 **eth0** (OSA、LCS)，也可以是 **hsi0** (HiperSocket)。请注意在 System z 中，无法在此添加新连接。要修改现有连接，请在列表中选择一行并点击 **编辑** 按钮。此时会出现一个对话框，其中包含与有线连接相关的一组标签，如下所示。

System z 中的最重要的标签为 **有线连接** 和 **IPv4** 设置。

编辑完网络设置后，点击 **应用**，保存新的配置。如果配置了在安装期间已经激活的设备，则必须重启该设备方可使用新的配置 - 请参考 第 9.7.1.6 节 “**重启网络设备**”。

#### 23.7.1.1. 所有连接类型都可使用的选项

该类配置选项通用于所有连接类型。

在 **连接名称** 字段指定连接的名称。

选择 **自动连接** 在系统引导时自动启动连接。

在已安装的系统中运行 **NetworkManager** 时，**所有用户可用** 选项控制网络配置是否可用于整个系统。在安装过程中，请确保配置的所有网络接口都使用 **所有用户可用** 选项。

#### 23.7.1.2. 有线连接标签

使用 **有线连接** 标签指定或者更改网络适配器的 **介质访问控制** (MAC) 地址，并可使用这个界面设置 **最大传输单位** (MTU，以字节为单位)。

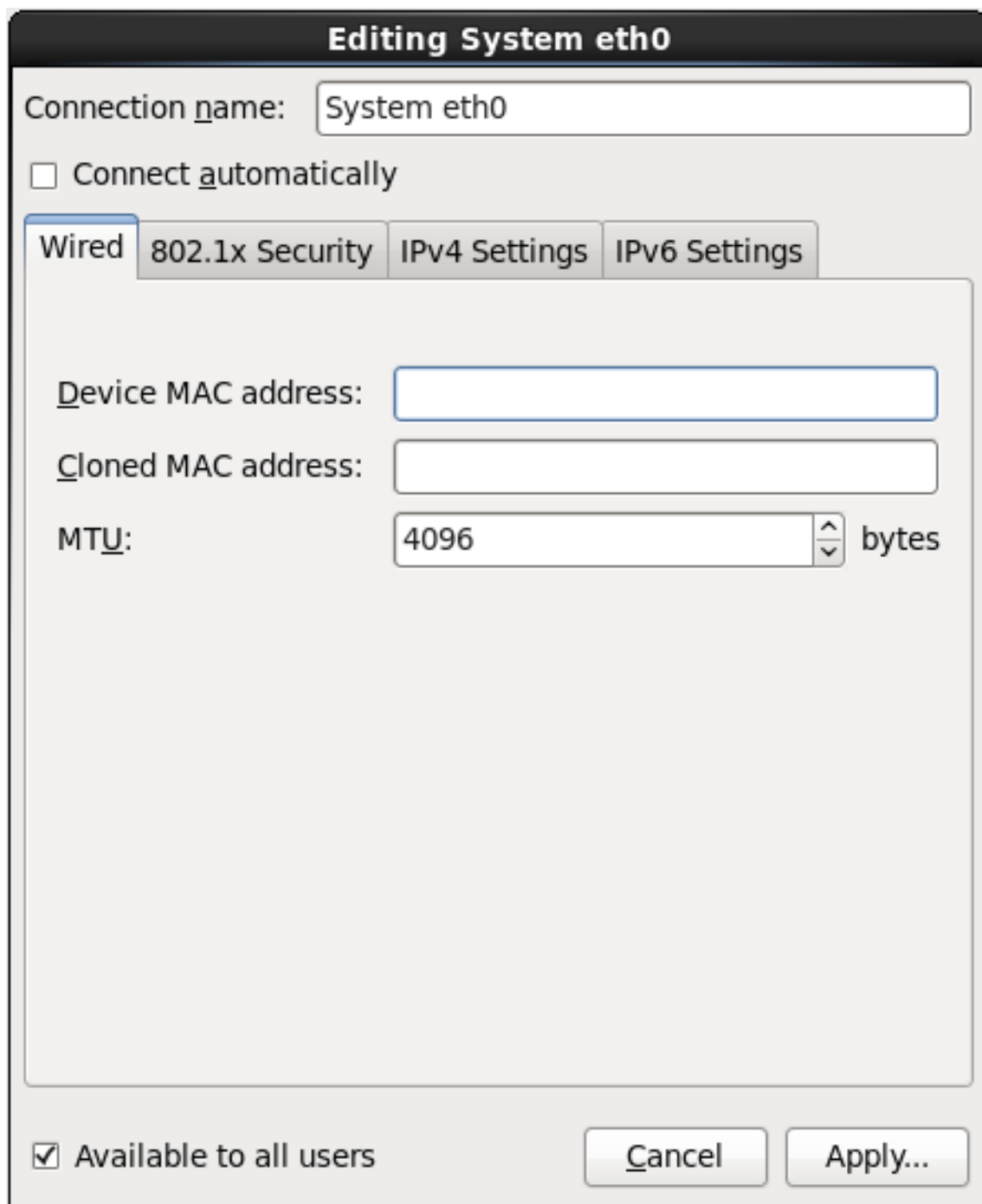


图 23.25. 有线连接标签

### 23.7.1.3. 802.1x 安全性标签

使用 **802.1x 安全性** 标签配置 802.1X 的使用端口的网络访问控制（PNAC）。选择 **在这个连接中使用 802.1X 安全性** 启用访问控制，然后指定网络详情。配置选项包括：

#### 验证

选择以下验证方法之一：

- 用于传输层安全性的 **TLS**
- 用于管道传输层安全性的 **管道 TLS**，也称 TTLS 或者 EAP-TTLS
- 用于保护的扩展验证协议的 **保护的 EAP (PEAP)**



## 身份识别

提供这台服务器的身份识别。

## 用户证书

浏览内嵌在 *特异编码规则* (DER) 或者 *增强保密邮件* (PEM) 中的个人 X.509 证书文件。

## CA 证书

浏览内嵌在 *特异编码规则* (DER) 或者 *增强保密邮件* (PEM) 中的个人 X.509 证书验证。

## 私钥

浏览内嵌在 *特异编码规则* (DER)、*增强保密邮件* (PEM) 或者 *个人信息交换语法标准* (PKCS#12) 中的私钥文件。

## 私钥密码

在 **私钥** 字段为私钥指定的密码。选择 **显示密码**，则可在输入密码时看到它。

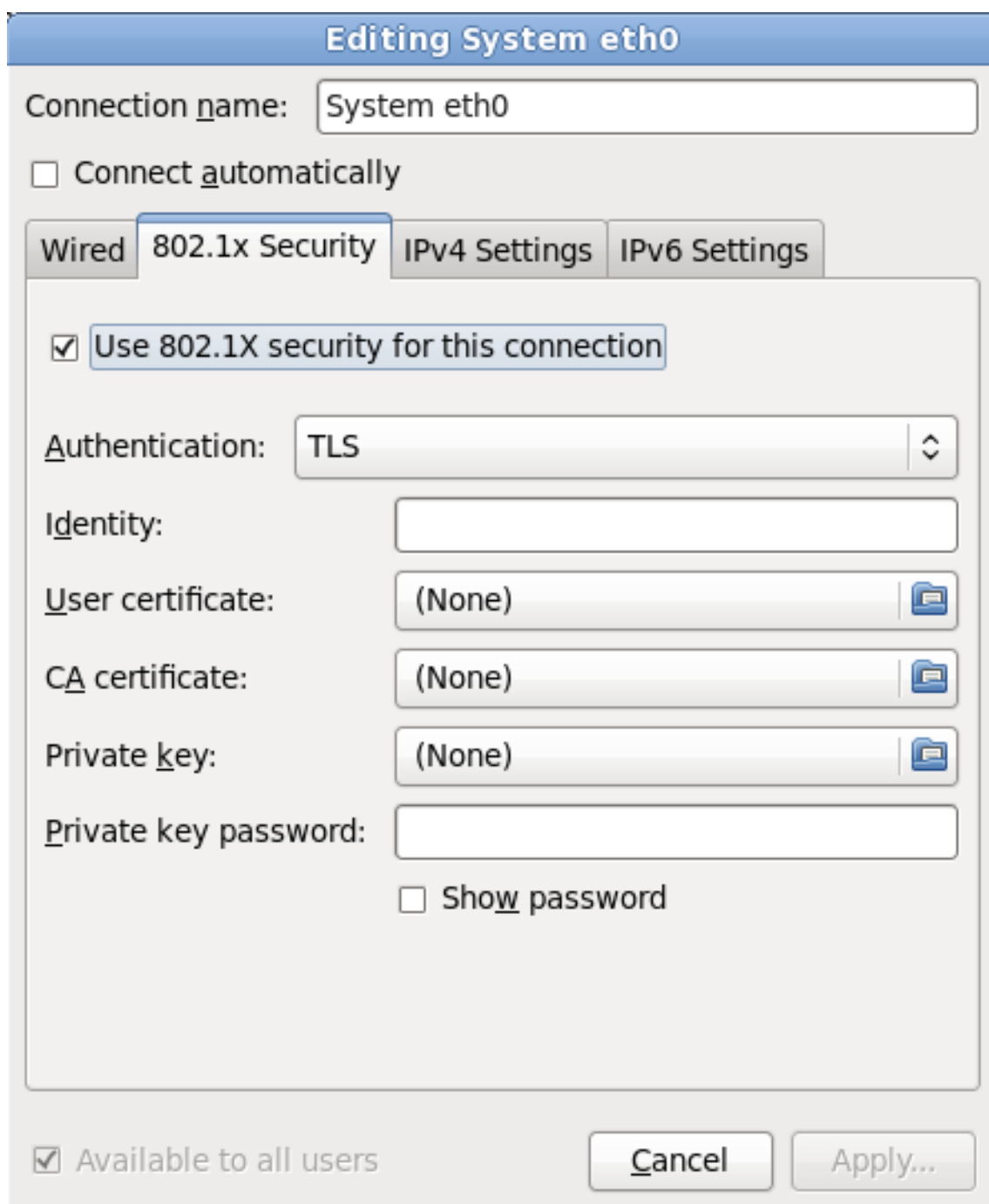


图 23.26. 802.1x 安全性标签

#### 23.7.1.4. IPv4 设置标签

使用 **IPv4 设置标签** 为之前选择的网络连接配置 IPv4 参数。

IPv4 连接的地址、子网掩码、网关、DNS 服务器和 DNS 搜索前缀是在安装阶段 1 配置或者在参数文件或者配置文件中以以下参数反映：**IPADDR**、**NETMASK**、**GATEWAY**、**DNS**、**SEARCHDNS**（请参考第 26.3 节“安装网络参数”）。

使用 **方法** 下拉菜单指定系统应该从网络中运行的 *动态主机配置协议*（DHCP）服务中获取那些设置。请在以下选项中选择：

##### 自动（DHCP）

使用网络中的 DHCP 服务配置 IPv4 参数。

### 只使用自动（DHCP）地址

使用该网络中的 DHCP 服务配置 IPv4 地址、子网掩码和网关地址，但必须手动配置 DNS 服务器和搜索域。

### 手动

手动为静态配置配置 IPv4 参数。

### 只使用本地链接

为该接口分配 169.254/16 范围内的本地链接地址。

### 与其他计算机共享。

将该系统配置为为其他计算机提供网络访问。为该接口分配 10.42.x.1/24 范围内的地址，启动 DHCP 服务器和 DNS 服务器，将该接口连接到使用网络地址转换（NAT）系统的默认网络连接中。

### 禁用

这个连接禁用 IPv4。

如果选择的方法需要提供手动参数，请为这个接口输入 IP 地址详情，子网掩码并在 **地址** 字段输入网关。请使用 **添加** 和 **删除** 按钮添加或者删除地址。在 **DNS servers** 字段输入用逗号隔开的 DNS 服务器列表，并在 **搜索域** 字段输入用逗号分开的域列表，包括要包含在名称服务器搜索的所有域。

另外，还可在 **DHCP 客户端 ID** 字段输入这个网络连接的名称。这个名称在子网中必须是唯一的。如果为某个连接分配一个有意义的 DHCP 客户端 ID，会在进行网络问题故障排除时方便识别这个连接。

取消选择 **需要 IPv4 地址完成此连接** 复选框，可让系统在 IPv4 配置失败而 IPv6 配置成功时，在启用 IPv6 的网络中建立这个连接。

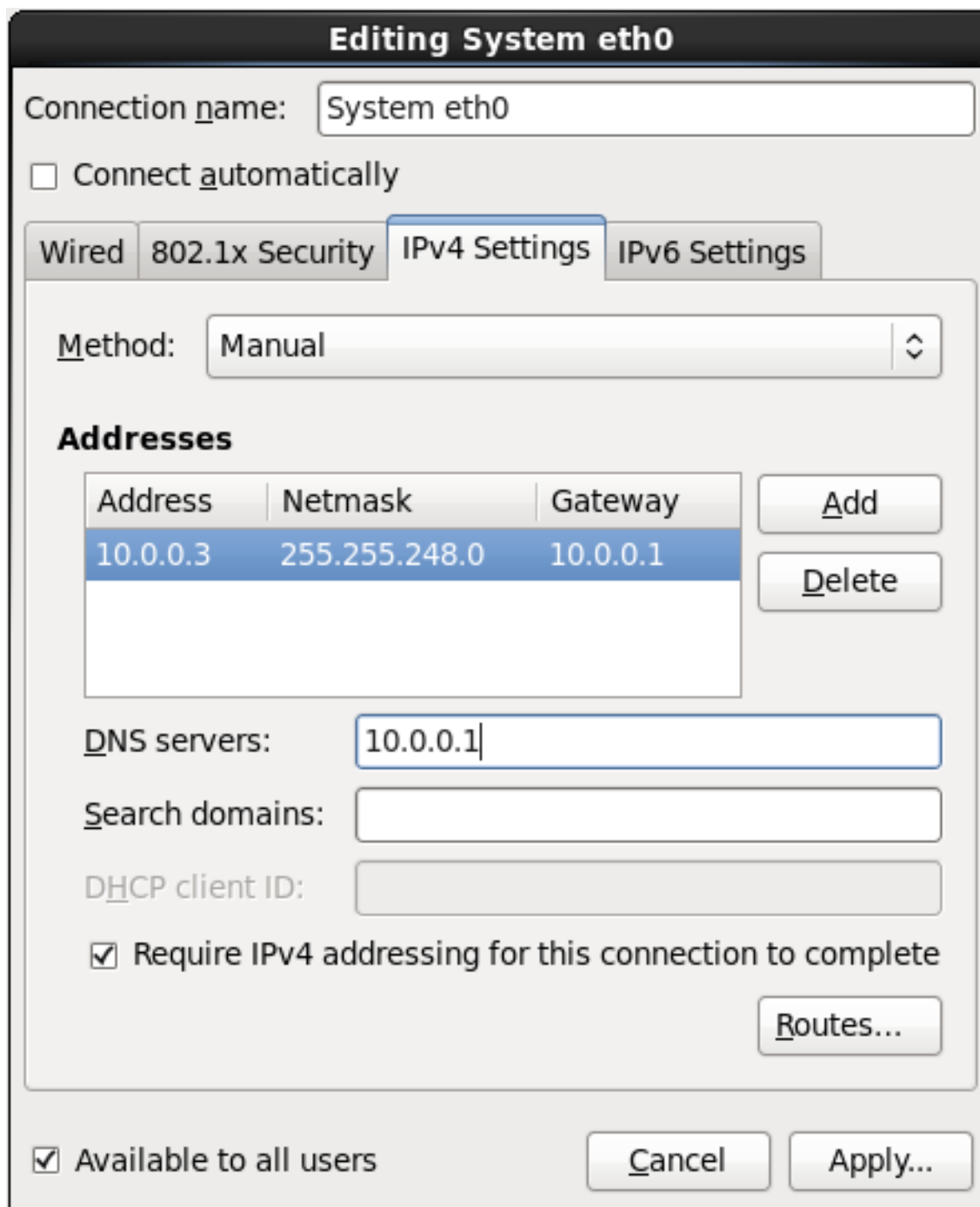


图 23.27. IPv4 设置标签

#### 23.7.1.4.1. 编辑 IPv4 路由

Red Hat Enterprise Linux 配置了很多自动使用某个设备 IP 地址的路由。要编辑附加路由，请点击 **路由** 按钮。此时会出现 **编辑 IPv4 路由** 对话框。

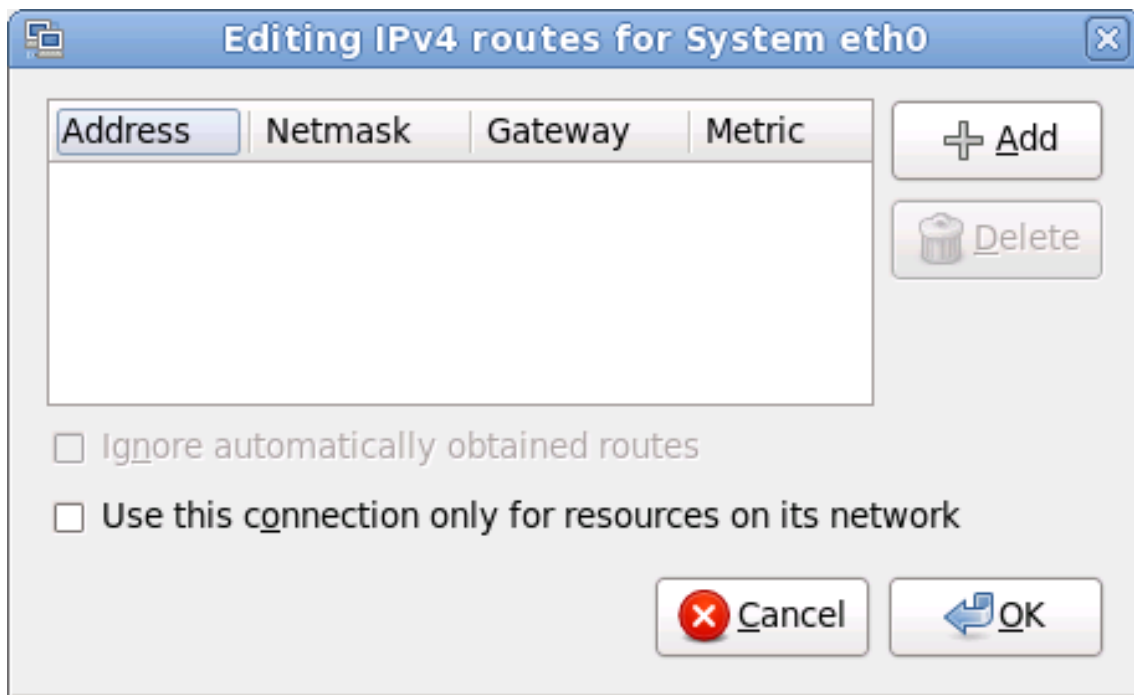


图 23.28. 编辑 IPv4 路由对话框

点击 **添加** 为新的静态路由添加 IP 地址、子网掩码、网关地址以及单位。

选择 **忽略自动获得的路由** 让接口只使用在此为其指定的路由。

选择 **只将这个连接用于其网络中的资源** 来将这个连接限制在只能用于本地网络。

### 23.7.1.5. IPv6 设置标签

使用 **IPv6 设置标签** 标签为之前选择的网络连接配置 IPv6 参数。

使用 **方法** 下拉菜单指定系统应该从网络中运行的 *动态主机配置协议*（DHCP）服务中获取那些设置。请在以下选项中选择：

#### 忽略

这个连接忽略 IPv6。

#### 自动

**NetworkManager** 使用 *Router Advertisement*（RA）来创建自动的、无状态的配置。

#### 自动，只有地址

**NetworkManager** 使用 RA 创建自动的、无状态的配置，但 DNS 服务器和搜索域将被忽略且必须手动配置。

#### 自动，只使用 DHCP

**NetworkManager** 不使用 RA，但从直接从 DHCPv6 请求信息以创建有状态的配置。

#### 手动

为静态配置手动配置 IPv6 参数。

#### 只用于本地链接

为这个接口分配前缀为 fe80::/10 的本地链接地址。

如果选择的方法需要提供手动参数，请为这个接口输入 IP 地址详情，子网掩码并在 **地址** 字段输入网关。请使用 **添加** 和 **删除** 按钮添加或者删除地址。在 **DNS servers** 字段输入用逗号隔开的 DNS 服务器列表，并在 **搜索域** 字段输入用逗号分开的域列表，包括要包含在名称服务器搜索的所有域。

另外，还可在 **DHCP 客户端 ID** 字段输入这个网络连接的名称。这个名称在子网中必须是唯一的。如果为某个连接分配一个有意义的 DHCP 客户端 ID，会在进行网络问题故障排除时方便识别这个连接。

取消选择 **需要为这个连接分配 IPv6 地址完成** 复选框，允许系统可在 IPv6 配置设备而 IPv4 配置成功时，在启用 IPv4 的网络中生成这个连接。

Editing System eth0

Connection name: System eth0

☐ Connect automatically

Wired802.1x SecurityIPv4 SettingsIPv6 Settings

Method:Ignore

Addresses

Address	Prefix	Gateway
---------	--------	---------

AddDelete

DNS servers:

Search domains:

☒ Require IPv6 addressing for this connection to complete

Routes...

☒ Available to all users

Cancel

Apply...

图 23.29. IPv6 设置标签

23.7.1.5.1. 编辑 IPv6 路由

294

Red Hat Enterprise Linux 配置了很多自动使用某个设备 IP 地址的路由。要编辑附加路由，请点击 **路由** 按钮。此时会出现 **编辑 IPv6 路由** 对话框。

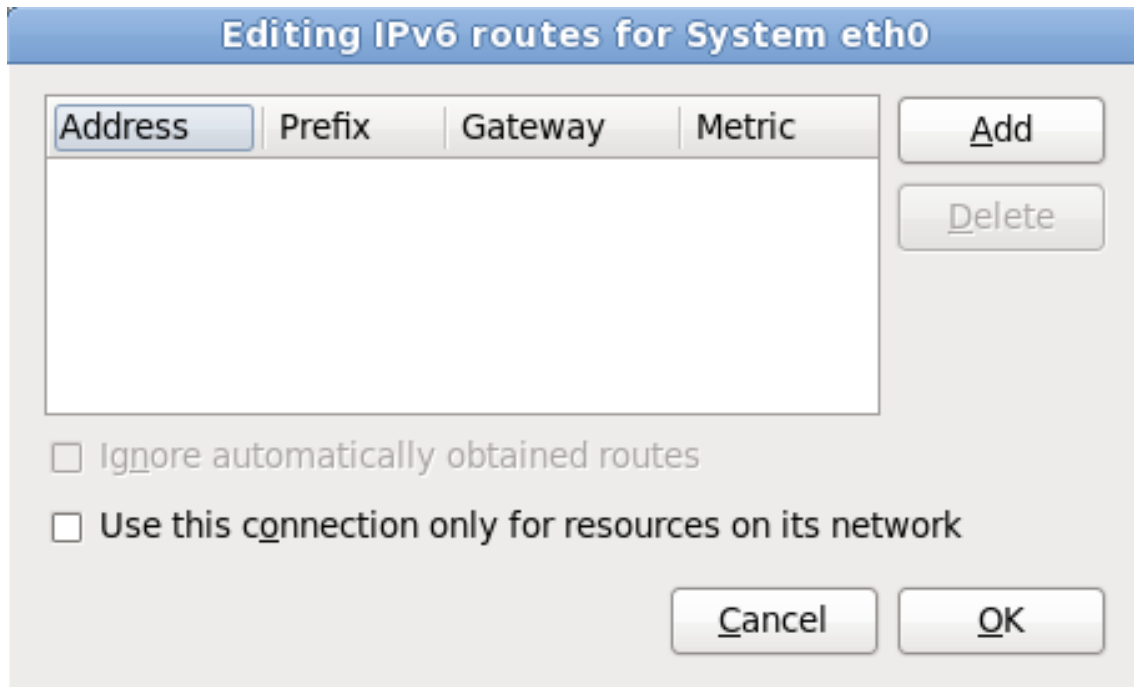


图 23.30. 编辑 IPv6 路由对话框

点击 **添加** 为新的静态路由添加 IP 地址、子网掩码、网关地址和单位。

选择 **这个连接只用于其网络中的资源** 将这个连接限制在只用于本地网络。

#### 23.7.1.6. 重启网络设备

如果重新配置安装期间已在使用的网络，则必须在 **anaconda** 中断开连接并重新连接设备以使改变生效。**Anaconda** 使用接口配置 (*ifcfg*) 文件和 **NetworkManager** 通讯。当设备的 *ifcfg* 文件被删除时，设备将断开连接；而当 *ifcfg* 文件恢复时，只要设置了 **ONBOOT=yes**，就将重新连接。关于接口配置文件的更多信息，请参考 <https://access.redhat.com/site/documentation/> 中的《Red Hat Enterprise Linux 6 部署指南》。

1. 按 **Ctrl+Alt+F2** 切换到虚拟终端 **tty2**。
2. 将接口配置文件移到一个临时位置：

```
mv /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-device_name /tmp
```

其中 *device\_name* 是刚才重新配置的设备。例如，**ifcfg-eth0** 是 **eth0** 的 *ifcfg* 文件。

设备现在在 **anaconda** 里已经断开连接了。

3. 在 **vi** 编辑器里打开接口配置文件：

```
vi /tmp/ifcfg-device_name
```

4. 验证接口配置文件包含一行 **ONBOOT=yes**。如果这个文件没有包含这行内容，请添加并保存文件。
5. 退出 **vi** 编辑器。

6. 将接口配置文件移回 `/etc/sysconfig/network-scripts/` 目录：

```
mv /tmp/ifcfg-device_name /etc/sysconfig/network-scripts/
```

现在在 **anaconda** 中重新连接该设备。

7. 按 **Ctrl+Alt+F6** 返回 **anaconda**。

## 23.8. 时区配置

选择距离您计算机物理位置最近的城市设置时区。点击地图放大到具体地理区域。

即使要使用 NTP（网络时间协议）维护准确系统时钟，也需要指定时区。

这里有两种方法选择时区：

- 用鼠标在交互式地图上点击指定城市（用黄点表示）。一个红色的 **X** 符号会出现，代表您的选择。
- 还可以在屏幕底部的列表中选择时区。使用鼠标点击位置突出显示选择。

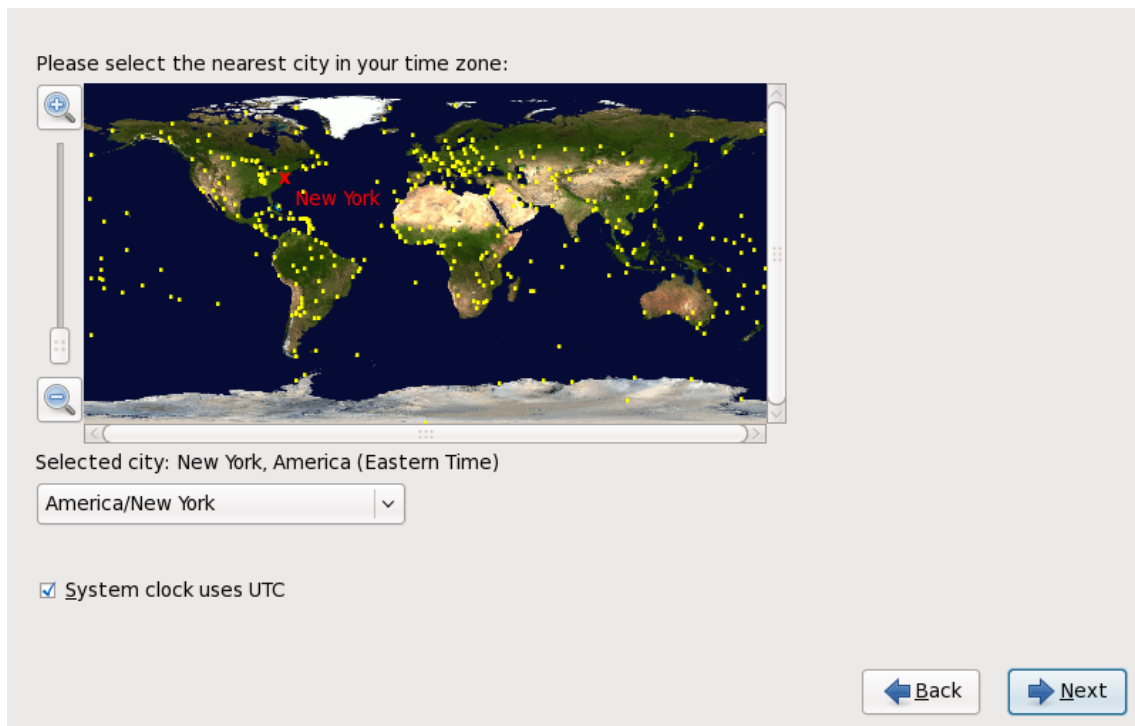


图 23.31. 配置时区

选择 **系统时钟使用 UTC**。系统时钟是计算机系统中硬件的一部分。Red Hat Enterprise Linux 使用时区设置确定本地时间和系统时钟中的 UTC 之间的偏差。这个行为是使用 UNIX、Linux 和类似操作系统的标准动作。

点击 **下一步** 执行。





### 注意

要在安装完成后更改时区配置，可以使用 **Time and Date Properties Tool**。

在 shell 提示符后键入 **system-config-date** 命令启动 **Time and Date Properties Tool**。如果不是 root 用户，则会提示输入 root 密码后再继续。

## 23.9. 设定 ROOT 密码

设置 root 帐户和密码是安装过程中的最重要的步骤之一。这个 root 帐户是用来安装软件包、升级 RPM 以及执行大多数系统维护的。作为 root 用户登录可让您完全控制您的系统。



### 注意

root 用户（又称超级用户）可访问整个系统；因此，最好 *只有在执行系统维护或管理时使用 root 用户登录*。

图 23.32. Root 密码

只使用 root 帐户进行系统管理。为日常使用创建一个非 root 帐户，并在执行某些需要超级用户权限的任务时使用 **su** 成为 root 用户。这些基本规则将打字错误或者执行错误命令对系统的损害减小到最低。



### 注意

要成为 root 用户，请在终端窗口的 shell 提示符后键入 **su -**，然后按 **Enter** 键，然后输入 root 密码并按 **Enter** 键。

安装程序提示为系统设定 root 密码<sup>[11]</sup>。不输入 root 密码则无法进行下一阶段的安装。

Root 密码必须至少有六个字符；输入的密码不会在屏幕中出现。必须输入该密码两次；如果两次不一致，安装程序会要求重新输入密码。

应该使用可以记住但其他人不容易猜到的字符串作为 root 密码。您的名字、电话号码、*qwerty*、*password*、*root*、*123456* 和 *anteater* 都是坏密码的例子。好密码应该是数字字母混合，字母包含大、小写，且不包含字典中的单词，例如：*Aard387vark* 或者 *420BMttNT*。请记住密码是分大小写的。如果您记录下您的密码，请将其保存在一个安全的地方。但建议不要记录创建的所有密码。



**警告**

不要使用本指南中提供的任何示范密码。使用其中任何一个，都可以被视为安全风险。

安装后，如果要更改 root 密码，请作为 **root** 运行 **passwd** 命令。如果忘记了 root 密码吗，请查看《Red Hat Enterprise Linux 6 部署指南》中《[使用系统修复模式解决问题](#)》一章查看如何设定新 root 密码。

### 23.10. 分配存储设备

如果在存储设备选择页面中选择一个以上的存储设备（请参考 [第 23.6 节“存储设备”](#)），**anaconda** 会询问哪些设备可用来安装操作系统，哪些应该只作为数据存储附加到文件系统。

在安装过程中，在此处用于数据存储的设备只能挂载为文件系统的一部分，不能对其进行分区或者格式化操作。

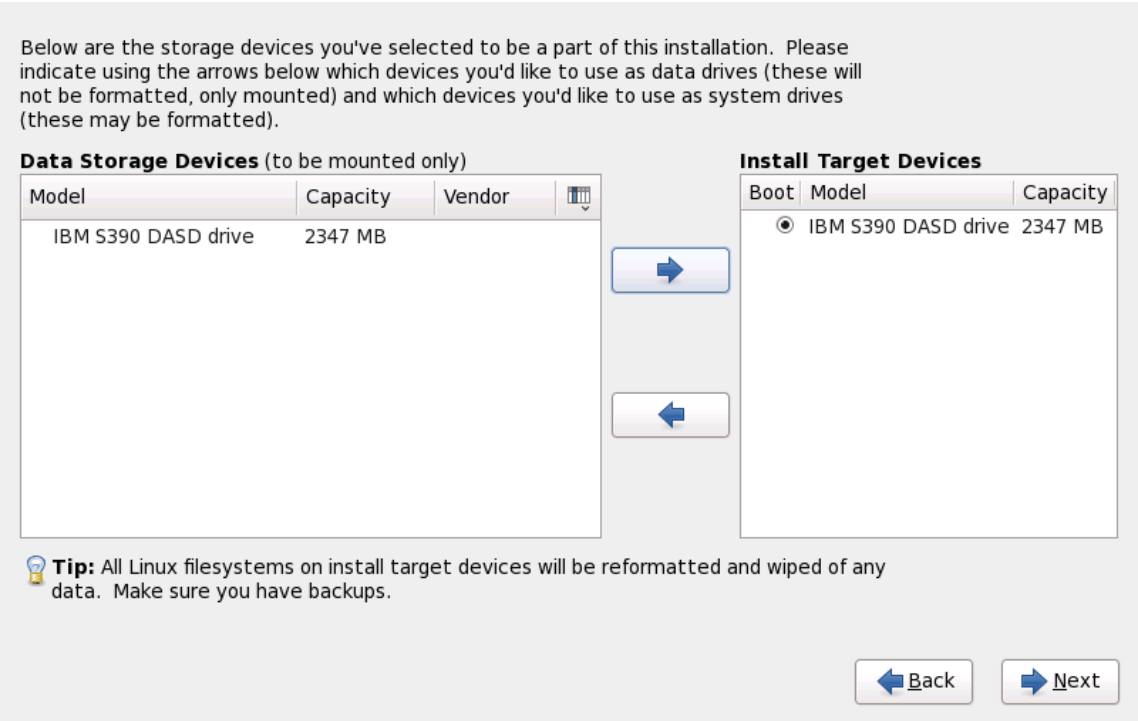


图 23.33. 分配存储设备

这个页面分成两部分。左侧包含只用于保存数据的设备列表。右侧包含可用来安装操作系统的设备列表。

每个列表包含帮助您识别它们的设备信息。在标题栏右侧有使用图标标记的小下拉菜单。可使用这个菜单选择每个设备中显示的数据类型。减少或者增加显示信息有助于识别特定设备。

将某设备从一个列表中移动到另一个列表中，方法为点击该设备，然后点击标记为左移箭头的按钮将其移动到数据存储设备列表中，或者点击标记为右移箭头的按钮将其移动到可用来安装操作系统的设备列表中。

作为安装目标的可用设备列表中还在每个设备旁有一个单选按钮。在 System z 之外的平台中，这个按钮是用来指定要安装引导装载程序的设备。在 System z 中，这个选择没有任何效果。会将 **zipl** 引导装载程序安装到包含 **/boot** 目录的磁盘中，这要稍后在分区过程中决定。

完成指定用于安装的设备后，点击 **下一步** 继续。

## 23.11. 初始化硬盘

如果在现有硬盘中没有找到可读分区表，则安装程序会要求初始化该硬盘。这个操作可使该硬盘中的所有现有数据不可读。如果系统有全新硬盘，且其中没有安装任何操作系统，或者已经删除该硬盘中的所有分区，请点击 **重新初始化驱动器**。

安装程序为每个无法读取有效分区表的磁盘提供独立对话框。点击 **忽略所有** 按钮或者 **重新初始化所有** 按钮对所有设备采用相同的回答。

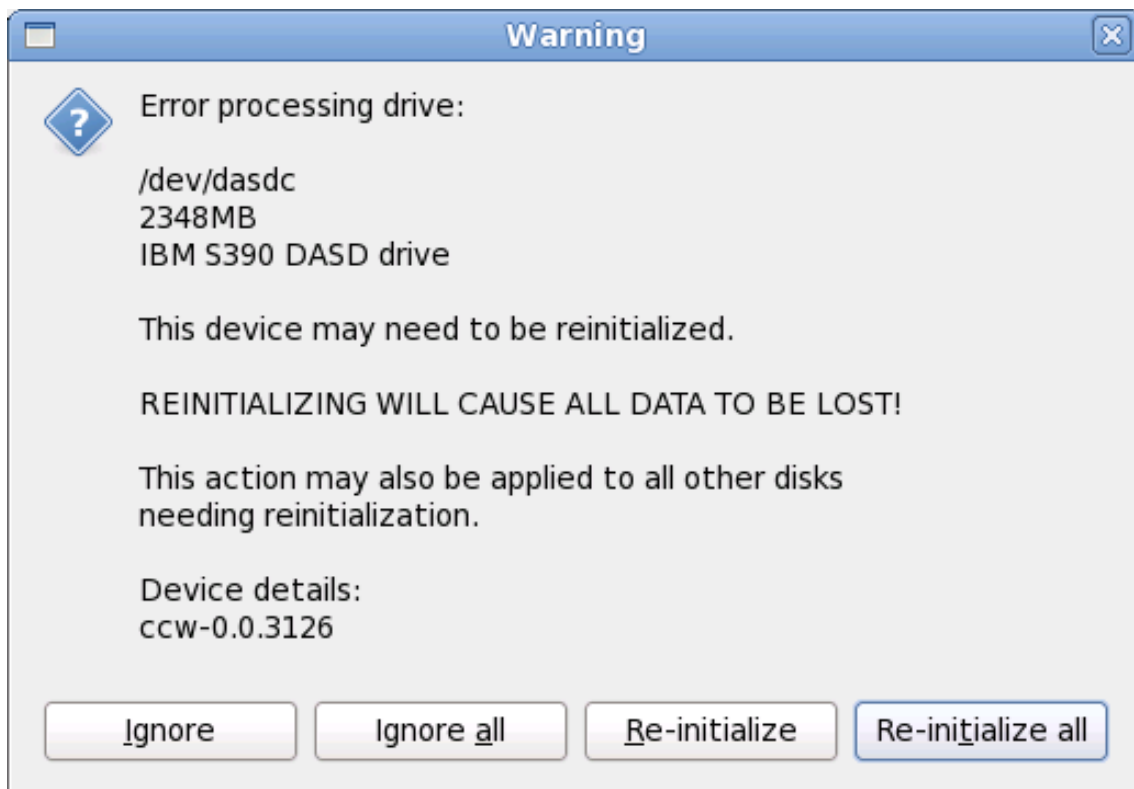


图 23.34. 警告页面 - 初始化 DASD

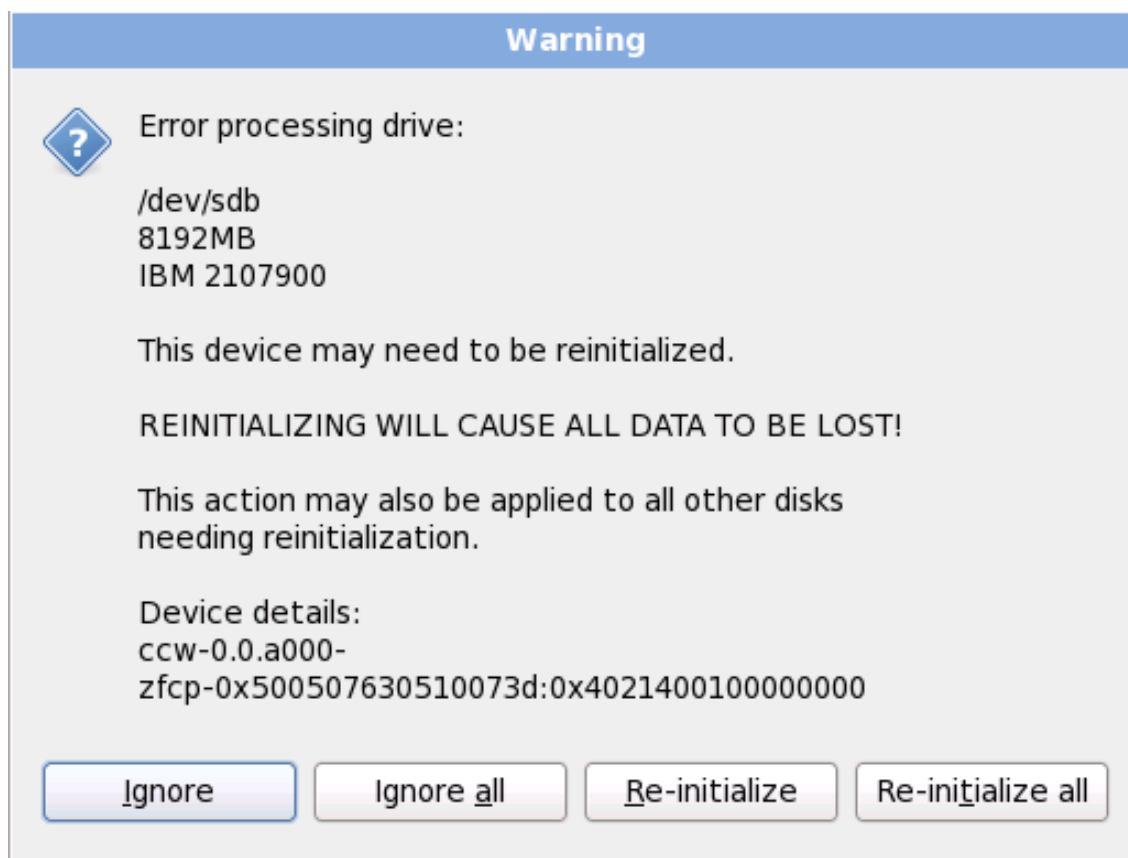


图 23.35. 警告页面 - 初始化 FCP LUN

可能出现安装程序无法读取某些 RAID 系统或者其他非标准配置，并提示初始化该硬盘的情况。安装程序会响应它可探测到的物理磁盘结构。

要启用必要时的自动硬盘初始化，请使用 kickstart 命令 **zerombr**（请参考 [第 32 章 Kickstart 安装](#)）。在有之前已初始化磁盘的系统中执行无人安装时需要这个命令。



### 警告

如果有可在安装过程中分离，并在安装后探测和配置的非标准磁盘配置，请关闭系统，分离磁盘，然后重新开始安装。

## 23.12. 升级现有系统



### 重要

以下部分只适用于在次要版本间升级 Red Hat Enterprise Linux，例如：将 Red Hat Enterprise Linux 6.4 升级到 Red Hat Enterprise Linux 6.5 或更高的版本。在主要版本间升级时不支持这个方法，例如：将 Red Hat Enterprise Linux 6 升级到 Red Hat Enterprise Linux 7。

使用 **Red Hat Upgrade Tool** 和 **Preupgrade Assistant** 工具可进行 Red Hat Enterprise Linux 主要版本的本地升级，但有一些限制。详情请查看 [第 37 章 升级当前系统](#)。

安装系统自动探测 Red Hat Enterprise Linux 的现有安装。升级将现有系统软件更新到新的版本，但并不从用户的主目录中删除任何数据。硬盘中现有分区结构不会改变。只有在软件包升级需要时才会更改系统配置。大多数软件包升级不会更改系统配置，而是安装额外配置文件以备之后检测。

请注意：使用的安装介质可能不包含升级计算机所需的所有软件包。



### 注意

在现有 Red Hat Enterprise Linux 系统中手动安装的软件可能会在升级后行为有所改变。需要在升级后手动重新安装，或者重新编译这个软件以便确定在更新的系统中可正确执行这些软件。

## 23.12.1. 使用安装程序升级



### 注意

通常 Red Hat 建议保留独立 **/home** 分区中的用户数据并执行全新安装。有关分区详情以及如何设置分区请参考 [第 9.13 节“磁盘分区设置”](#)。

如果选择使用安装程序升级系统，那么所有不是由 Red Hat Enterprise Linux 提供，且与 Red Hat Enterprise Linux 软件冲突的软件都将被覆盖。开始使用这个方法升级前，请列出系统中现有软件包已备之后参考：

```
rpm -qa --qf '%{NAME} %{VERSION}-%{RELEASE} %{ARCH}\n' > ~/old-pkglist.txt
```

安装后，根据这个列表选择哪些软件包是应该重新构建或者从 Red Hat 以外的源搜索的。

下一步，备份所有系统配置数据：

```
su -c 'tar czf /tmp/etc-`date +%F`.tar.gz /etc'
su -c 'mv /tmp/etc-*.tar.gz /home'
```

执行升级前请完整备份所有重要数据。重要数据应包含整个 **/home** 目录中的内容，以及某些服务的内容，比如 Apache、FTP、SQL 服务器或者源代码管理系统。虽然升级不是破坏性的，但不正确的操作也可能造成数据丢失。



### 警告

注：上面的示例在 **/home** 目录中保存备份资料。如果您的 **/home** 目录不是独立分区，就不应该完全按照这些示例操作！请将备份保存到其他设备中，比如 CD 或者 DVD 盘或者外接硬盘中。

有关以后完成升级过程的详情请参考 [第 35.2 节“完成升级”](#)。

## 23.13. 磁盘分区设置



警告

备份系统中的所有数据是明智之举。例如：如果要升级或创建一个双重引导系统，则应该备份这个存储设备中要保留的数据。有时候错误难免会发生，甚至会导致所有数据丢失。



重要

如果使用文本模式安装 Red Hat Enterprise Linux，只能使用本节所讲的默认分区方案。不能在安装程序自动添加或删除的分区或文件系统之外添加删除分区或文件系统。如果安装时需要自定义布局，则应该通过 VNC 连接或 kickstart 安装执行图形化安装。

另外，类似 LVM、加密文件系统和可重新定义大小的文件系统等高级选项仅在图形模式和 kickstart 中提供。

分区允许将硬盘驱动器分隔成独立的区域，每个区域都如同是一个单独的 Linux 设备。如果运行多个操作系统，或者想从逻辑或功能上区分存储空间（如 `/home` 用来保留用户信息），分区就特别有用。

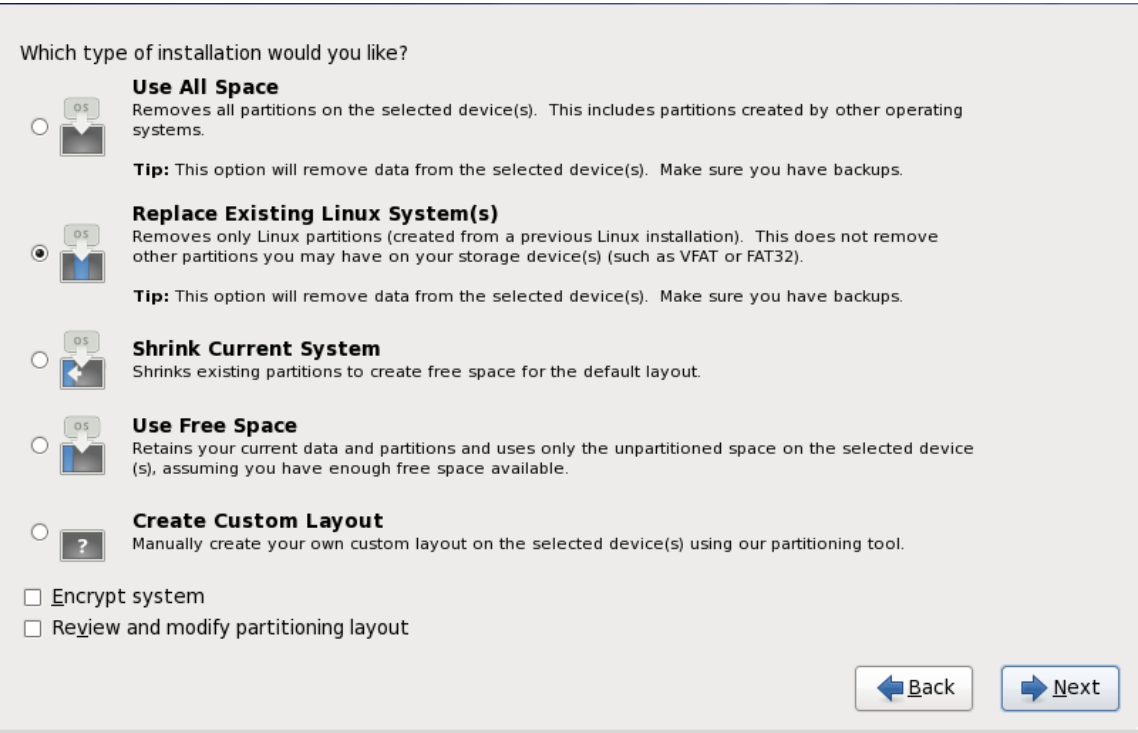
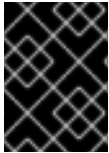


图 23.36. 磁盘分区设置

在本页中，可选择使用四种方法之一创建默认布局，或者选择在存储设备中手动创建自定义布局。

可使用前四个选项执行自动安装，且无须自己在存储设备中进行分区。如果不了解如何对系统分区，则建议选择这几个选项之一，让安装程序分区。根据选择的选项，您仍然可以控制删除系统中的哪些数据（如果有的话）。



## 重要

要为分区加密，则需要选择 **创建自定义布局** 选项。无法为使用自动的选项之一创建的分​​区加密。

选项有：

### 使用所有空间

选择这个选项删除存储驱动器中的所有分区（这包含由其他操作系统创建的分区，比如 z/VM 或者 /OS）。



#### 警告

如果选择这个选项，安装程序会删除所有所选 DASD 和 SCSI 存储设备中的所有数据。

### 替换现有 Linux 系统

选择这个选项只删除 Linux 分区（之前的 Linux 安装创建的分区）。这不会删除您存储设备中的其他分区（比如 z/VM 或者 z/OS 分区）。

### 缩小现有系统

选择这一选项将手动重新定义现有数据和分区的大小并在空出的空间中安装默认 Red Hat Enterprise Linux 布局。



#### 警告

如果要缩小安装了其他操作系统的分区，就无法再使用那些操作系统。虽然这样分区不会破坏数据，但操作系统在其分区中通常需要一些剩余空间。在要重新定义分区大小前（这个分区安装了今后还要使用的操作系统），需要了解应该保留多少剩余空间。

### 使用剩余空间

选择这个选项保留现有数据和分区，并在存储驱动器未使用的可用空间中安装 Red Hat Enterprise Linux。请在选择此选项前，确定在该存储驱动器中有足够的可用空间 - 请参考 [第 18.1 节“预安装”](#)。

### 创建自定义布局

选择这个选项手动对存储设备进行分区并创建自定义布局。请参考 [第 23.15 节“创建自定义布局或者修改默认布局”](#)。

点击对话框中描述左侧的单选按钮选择首选分区方法。



选择 **加密系统** 加密 **/boot** 分区以外的所有分区。有关加密详情请参考 [附录 C, 磁盘加密](#)。

要浏览并对自动分区创建的分区进行必要的修改，请选择 **浏览** 选项。选择 **浏览** 后，点击 **下一步** 前进，此时会显示 **anaconda** 创建的分区。如果这些分区没有达到您的要求，可在此进行修改。



### 重要

在混合使用多路和非多路存储的系统中安装 Red Hat Enterprise Linux 6 时，安装程序里的自动分区格式会创建包含混合多路和非多路设备的卷组。但这违背了多路存储的目的。

在选择了自动分区后，建议在磁盘选项屏幕中只选择多路，或者是非多路设备中的一个，也可以选择自定义分区。

完成选择后点 **下一步**。

## 23.14. 选择磁盘加密密码短语

如果选择 **加密系统** 选项，安装程序会提示为加密系统中的分区设定密码短语。

使用 *Linux* 统一密钥设定加密分区 -- 详情请参考 [附录 C, 磁盘加密](#)。

图 23.37. 为加密的分区输入密码短语

选择密码短语并在对话框的两个字段中输入它。必须在每次系统引导时提供这个密码短语。



### 警告

如果此密码短语丢失，就完全无法访问所有加密的分区以及其中的数据。密码短语丢失后将无法找回。

请注意：如果执行 Red Hat Enterprise Linux kickstart 安装，则可以保存加密密码短语，并在安装过程中生成加密密码短语备份。详情请参考 [第 C.3.2 节“保存密码短语”](#) 和 [第 C.3.3 节“创建并保存备份密码短语”](#)。

## 23.15. 创建自定义布局或者修改默认布局



如果选择三种自动分区选项中的一个，但没有选择 审核，请向前跳到 第 23.16 节 “在磁盘中写入更改”。

如果选择创建自定义布局，则必须告诉安装程序在哪里安装 Red Hat Enterprise Linux。这可以通过为安装了 Red Hat Enterprise Linux 的一个或多个磁盘分区定义挂载点来完成。

如果还没有计划好要如何设置分区，请参阅 附录 A, 磁盘分区简介 和 第 23.15.5 节 “推荐的分区方案”。至少需要一个大小合适的根 (/) 分区、一个 /boot/ 分区、PPC PReP 引导分区和一个大小相当于您系统中内存数量两倍的 swap 分区。

anaconda 可处理典型安装的分区要求。

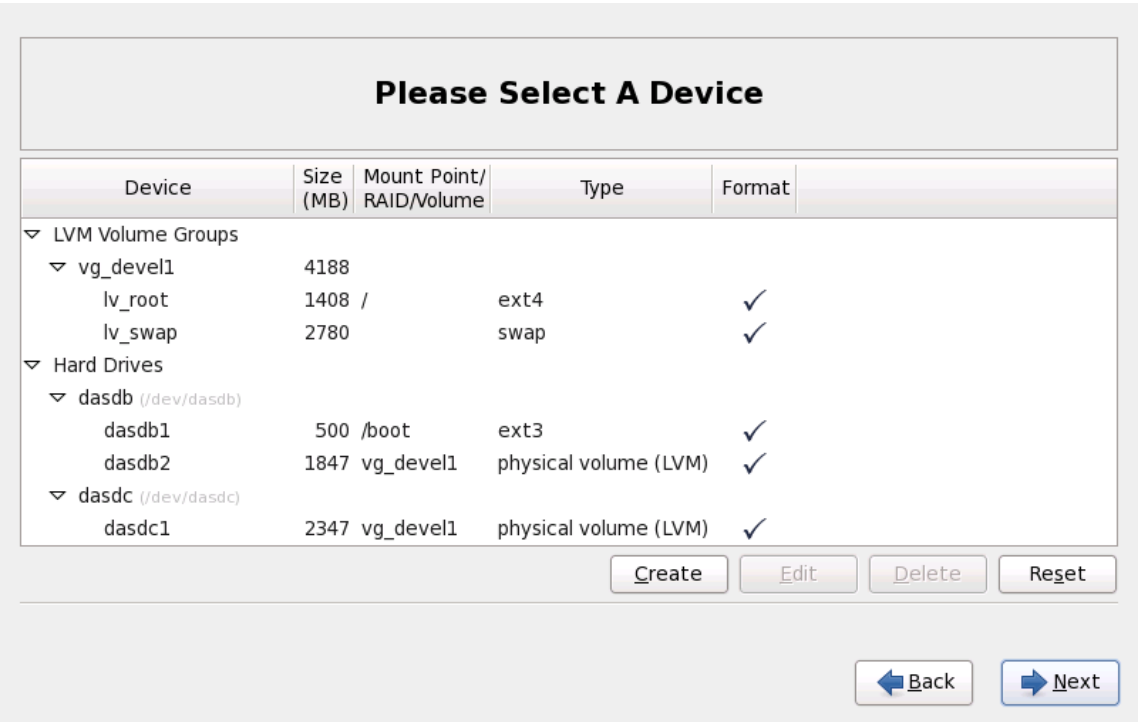


图 23.38. System z 中的分区

这页中有两个方框。上面的方框中含有下方框中选择的 DASD、FCP LUN 或者逻辑卷的图形显示。

在上面的显示中，可以查看安装程序侦测到的硬盘的 驱动器名称（比如 /dev/dasda），Geom（显示硬盘几何图以及三个组成部分，分别是硬盘报告的柱面数、标头数和片段数），以及 型号。

使用鼠标单击选中图形显示中的具体区域。双击编辑现有分区或者在现有可用空间外创建分区。

下面的方框中包含所有在安装过程中使用的 DASD、FCP LUN 和逻辑卷列表，如之前在安装过程中指定的一样 -- 请参考 第 23.10 节 “分配存储设备”。注：如果在参数文件中指定 CMSDASD，则 DASD 名称以 dasdb 开始。已将 dasda 分配给 CMSDASD，且这个名称从此刻起不再可用于安装进程。

根据类型对设备进行分组。点击每个设备类型左侧的小三角查看或者隐藏那个类型的设备。

Anaconda 显示每个列出设备的详情：

设备

设备、逻辑卷或者分区的名称

大小 (MB)

设备、逻辑卷或者分区的大小 (MB)

## 挂载点/RAID/卷

**挂载点**（文件系统内的位置）是要挂载分区的地方，也可能是 RAID 或者所在逻辑卷组的名称。

## 类型

分区类型。如果分区是标准分区，这个字段显示分区中的文件系统类型（例如：ext4）。否则它表明该分区是**物理卷（LVM）**或者软件 **RAID** 的一部分。

## 格式

这一栏中的检查标记表明将在安装过程中格式化该分区。

在方框底部有四个按钮：**创建**、**编辑**、**删除** 和 **重置**。

点击上面的方框中的图形标识或者下方方框中的列表选择一个设备或者分区，然后点击四个按钮之一继续以下操作：

## 创建

创建新的分区、逻辑卷或软件 RAID

## 编辑

修改现有的分区、逻辑卷或软件 RAID。请注意，只能用 **Resize** 按钮缩小分区而不能增大分区。

## 删除

删除分区、逻辑卷或软件 RAID

## 重置

取消在这个屏幕里做的所有修改

最后请注意哪个设备与 **/boot** 关联。内核文件和引导装载程序片段也与将这个设备关联。会使用第一个 DASD 或者 FCP LUN，且在重新 IPL 后安装的系统时会使用设备号。



## 注意

本手册下面章节中的屏幕快照有时会显示与在 System z 中不同的硬盘类型和磁盘名称。这些屏幕快照只用来演示安装界面本身，且与 DASD 和附加 FCP 的 SCSI 磁盘相同。

## 23.15.1. 创建存储

可使用 **创建存储** 对话框创建新的存储分区、逻辑卷和软件 RAID。**Anaconda** 根据在系统中显示或者被配置为传送到系统中的存储显示可用和不可用的选项。

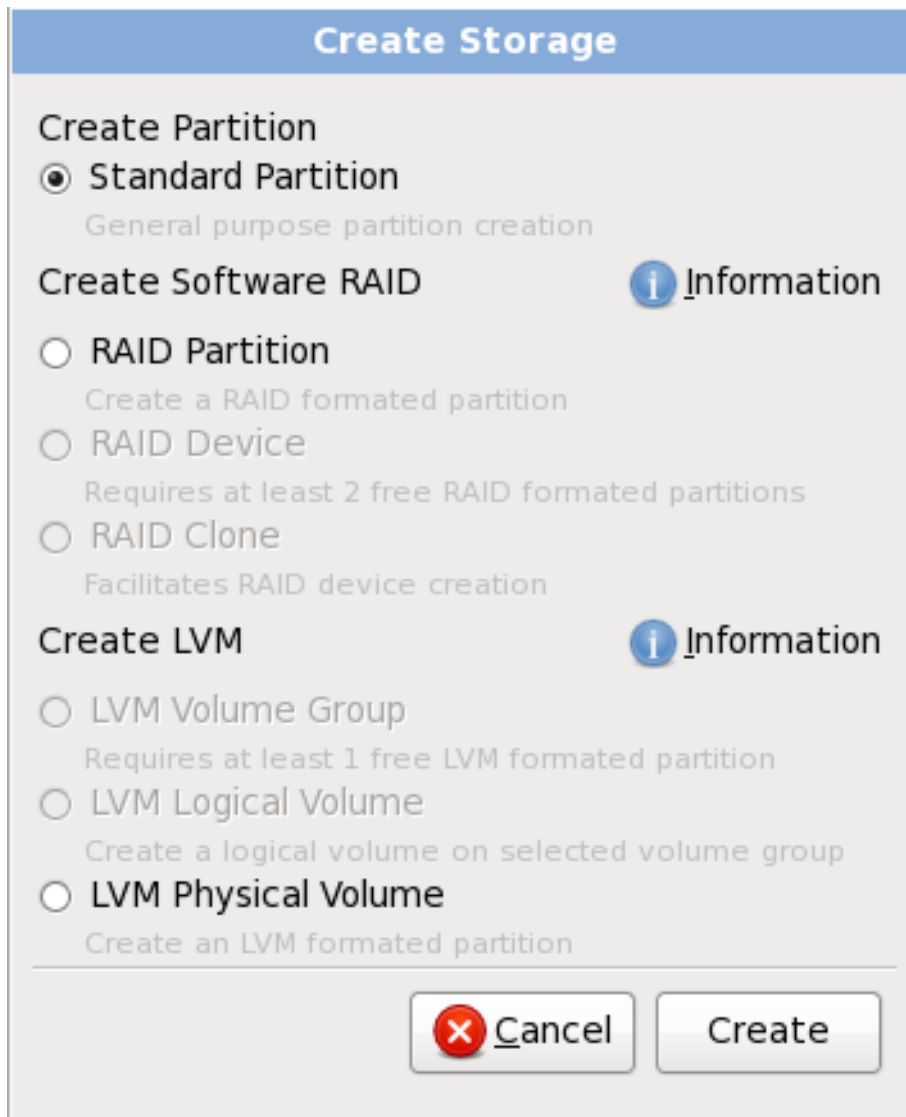


图 23.39. 创建存储

选项分组为 **创建分区**、**创建软件 RAID** 和 **创建 LVM** 如下：

### 创建分区

有关 **添加分区** 对话框详情请参考 [第 23.15.2 节 “添加分区”](#)。

- **标准分区** - 在未分配的空间中创建标准磁盘分区（如 [附录 A, 磁盘分区简介](#) 所述）。

### 创建软件 RAID

在 System z 中，存储子系统明确使用 RAID，无需对其进行设置。

更多详情请参考 [第 23.15.3 节 “创建软件 RAID”](#)。

- **RAID 分区** - 在未分配空间中创建分区成为软件 RAID 设备的一部分。要组成软件 RAID 设备，必须在该系统中有两个或者多个可用 RAID 分区。
- **RAID 设备** - 将两个或者多个 RAID 分区合并为一个软件 RAID 设备。选择这个选项时，可以指定要创建的 RAID 设备类型（*RAID 级别*）。只有在系统中有两个或者多个可用 RAID 分区时才可使用这个选项。

### 创建 LVM 逻辑卷

更多详情请参考 [第 23.15.4 节 “创建 LVM 逻辑卷”](#)。

- **LVM 物理卷** - 在未分配空间中创建 *物理卷*。
- **LVM 卷组** - 使用一个或者多个物理卷创建*卷组*。只有在系统中有至少一个可用物理卷时方可使用这个选项。
- **LVM 逻辑卷** - 在卷组中创建 *逻辑卷*。只有在系统中有至少一个可用卷组时方可使用这个选项。

### 23.15.2. 添加分区

要添加新分区，请选择 **新建** 按钮。此时会出现对话框（请参考 [图 23.40 “创建新分区”](#)）。



**注意**

必须为本次安装指定至少一个分区。详情请参考 [附录 A, 磁盘分区简介](#)。

图 23.40. 创建新分区

- **挂载点**：输入分区的挂载点。例如：如果这个分区应该是 root 分区，请输入 / ；如果是 /boot 分区，请输入 /boot ， 等等。还可以使用下拉菜单为分区选择正确的挂载点。而对于 swap 分区，则不应该设置挂载点 - 将文件系统类型设置为 **swap** 就足够了。
- **文件系统类型**：用下拉菜单为这个分区选择合适的文件系统类型。关于文件系统类型的更多信息，请参阅 [第 23.15.2.1 节 “文件系统类型”](#)。
- **可用驱动器**：这个字段包括系统中安装的硬盘列表。如果选中某个硬盘的复选框，则表示可以在该硬盘中创建想要的分区。如果没有选择那个复选框，就 **绝不会**在该硬盘中创建这个分区。通过

不同的复选框设置，可使 **anaconda** 在需要的地方放置分区，或让 **anaconda** 决定分区的位置。

- **大小 (MB)**：输入分区的大小 (MB)。注意，该字段从 100MB 开始；若不更改，创建的分区将只有 100MB。
- **额外大小选项**：选择是否要将分区保持为固定大小、允许它"增长"（使用硬盘驱动器上的可用空间）到某一程度，或允许它增长到使用全部硬盘驱动器上可用的剩下空间。

如果选择 **占用所有空间，最大为 (MB)**，则必须在这个选项右侧的字段内给出大小限制。这样就可以在硬盘驱动器中保留一定的空间，以便将来使用。

- **强制为主分区**：选择创建的分区是否是硬盘的四个主分区之一。如果没有选择，这个分区将被创建为逻辑分区。详情请参考 [第 A.1.3 节“分区中的分区 — 扩展分区概述”](#)。
- **加密**：选择是否加密该分区，加密后，如果没有密码短语，即使将该存储设备连接到其他系统，也无法访问保存在该分区中数据。有关存储设备加密的详情，请参考 [附录 C, 磁盘加密](#)。如果选择这个选项，安装程序将在向该磁盘写入数据前提示提供密码短语。
- **确定**：当您对所设置满意并想创建分区的时候，选择 **确定** 按钮。
- **取消**：如果不想创建这个分区，请选择 **取消** 按钮。

### 23.15.2.1. 文件系统类型

Red Hat Enterprise Linux 允许生成不同的分区类型和文件系统。下面是对可用的不同文件系统及其使用的简单论述。

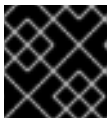
#### 分区类型

- **标准分区** — 标准分区可包含文件系统或者 swap 空间，或者可提供软件 RAID 或者 LVM 物理卷的容器。
- **swap** — Swap partitions are used to support virtual memory. In other words, data is written to a swap partition when there is not enough RAM to store the data your system is processing. Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for additional information.
- **software RAID** — Creating two or more software RAID partitions allows you to create a RAID device. For more information regarding RAID, refer to the chapter *RAID (Redundant Array of Independent Disks)* in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).
- **physical volume (LVM)** — Creating one or more physical volume (LVM) partitions allows you to create an LVM logical volume. LVM can improve performance when using physical disks. For more information regarding LVM, refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).

#### 文件系统

- **ext4** — ext4 是在 ext3 文件系统的基础上进行一系列改进的新特性。这包括对更大文件系统和更大文件的支持、更快更有效的磁盘空间分配、一个目录中无限的子目录数、更快速的文件系统检查及更强大的日志能力。ext 4 支持的最大文件系统大小为 16TB。ext4 文件系统为默认选项，强烈推荐使用。

- **ext3** — ext3 文件系统基于 ext2 文件系统，其主要优点 — 日志功能 (journaling)。使用记录日志的文件系统可减少崩溃后恢复文件系统所花费的时间，因为它无需对该文件系统执行 **fsck** 命令。<sup>[12]</sup>ext 3 支持的最大文件系统大小为 16TB。
- **ext2** — ext2 文件系统支持标准的 Unix 文件类型（常规文件、目录、符号链接等等）。它支持使用长达 255 个字符的长文件名。
- **xfs** — XFS 是具有高度灵活性和高性能的文件系统，最多支持 16 EB（大约一千六百万 TB）文件系统，最多 8EB 文件（大约八百万 TB）且目录结构包含千百万条目。XFS 支持元数据日志，可提高崩溃恢复速度。XFS 文件系统还可在挂载和激活的情况下清除磁盘碎片并重新定义大小。



### 重要

在 System z 中 Red Hat Enterprise Linux 6 不支持 XFS。

- **vfat** — VFAT 文件系统是一个 Linux 文件系统，它兼容 FAT 文件系统上的微软 Windows 长文件名。
- **Btrfs** — Btrfs 是一个开发中的文件系统，它可处理和管理更多、更大文件；容量比 ext2、ext3 和 ext4 文件系统更大。Btrfs 设计要求可以容错，并可以更容易地检测出错误并修复。它使用 checksum 确保数据和元数据的完整性并维护可用来备份或者修复的文件系统快照。

因为 Btrfs 还处于试验开发阶段，安装程序没有默认提供 Btrfs。如果要在驱动器中创建 Btrfs 分区，则必须在引导安装过程中添加 **btrfs** 引导选项。具体步骤请查看 [第 28 章 引导选项](#)。



### 警告

Red Hat Enterprise Linux 6 将 Btrfs 作为技术预览提供给用户进行体验。不应该为包含重要数据的分区，或者对重要系统操作很重要的分区中使用 Btrfs。

## 23.15.3. 创建软件 RAID



### 注意

在 System z 中，存储子系统明确使用 RAID。无须设置软件 RAID。

*Redundant arrays of independent disks* (RAIDs) are constructed from multiple storage devices that are arranged to provide increased performance and — in some configurations — greater fault tolerance. Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for a description of different kinds of RAID.

要生成 RAID 设备，必须首先创建软件 RAID 分区。创建两个或两个以上的软件 RAID 分区后，请选择 RAID 在 RAID 设备中加入软件 RAID 分区。

### RAID 分区

选择这个选项为软件 RAID 配置分区。如果磁盘没有包含任何软件 RAID 分区，那么这个选项是唯一可用选择。添加标准分区时会出现同样的对话框 -- 请参考 [第 23.15.2 节 “添加分区”](#) 中描述的可用选项。但请注意：必须将文件系统类型 设定为 软件 RAID。

**Add Partition**

**Mount Point:** <Not Applicable>

**File System Type:** software RAID

**Allowable Drives:**

- ☒ dasdb 80480 MB IBM S390 DASD drive
- ☒ dasdc 80480 MB IBM S390 DASD drive

**Size (MB):** 200

**Additional Size Options**

- ☐ Fixed size
- ☐ Fill all space up to (MB): 1
- ☒ Fill to maximum allowable size

☐ Force to be a primary partition

☐ Encrypt

**Cancel** **OK**

图 23.41. 创建软件 RAID 分区

### RAID 设备

选择这个选项使用两个或者多个现有软件 RAID 分区构建一个 RAID 设备。这个选项在配置了两个或者多个软件 RAID 分区时可用。



**Make RAID Device**

Mount Point:

File System Type:

RAID Device:

RAID Level:

RAID Members:

<input type="checkbox"/>	dasda2	81306 MB
<input type="checkbox"/>	dasdb1	81502 MB

Number of spares:

☐ Encrypt

图 23.42. 创建 RAID 设备

将文件系统类型选择为标准分区。

**Anaconda** 会自动为 RAID 设备推荐名称，但也可以手动在 **md0** 到 **md15** 范围内进行选择。

点击独立存储设备旁的复选框以便包含或者删除这个 RAID。

**RAID 级别** 对应具体的 RAID 类型。请从以下选项中选择：

- **RAID 0** — 在多个存储设备间分布数据。级别为 0 的 RAID 提供比标准分区更好的性能，它也可用于将多个设备的存储放到一个虚拟设备中。注：RAID 0 不提供冗余，阵列中一个设备出现故障将破坏整个阵列。RAID 0 要求至少有两个 RAID 分区。
- **RAID 1** — 将一个存储设备上的数据镜像到一个或多个其他的存储设备上。阵列里的其他设备提供了更大的冗余。RAID 1 要求至少有两个 RAID 分区。
- **RAID 4** — 在多个存储设备间分发数据，但会使用阵列中的一个设备存储校验信息，从而在阵列中有设备发生故障时起到保护作用。因为所有的校验信息都存储在一个设备中，对它的访问会导致阵列性能瓶颈。RAID 4 要求至少有三个 RAID 分区。
- **RAID 5** — 在多个存储设备间分发数据和校验信息。因为在多个设备间分布校验信息，RAID 5 提供了在多个存储设备间分发数据的性能优势，却没有 RAID 4 的访问瓶颈问题。RAID 5 要求至少有三个 RAID 分区。
- **RAID 6** — 它和 RAID 5 类似，但它保存两套校验信息而不是只有一套。RAID 6 要求至少有四个 RAID 分区。
- **RAID 10** — RAID 10 是嵌套的 RAID 或混合型的 RAID。RAID 10 通过在存储设备的镜像上



分布数据来进行构建。例如，RAID 10 可以从由两对互为镜像的分区组成的 RAID 分区进行构建。如 RAID 0 一样，数据分布在这两对存储设备上。RAID 10 要求至少有四个 RAID 分区。

#### 23.15.4. 创建 LVM 逻辑卷



##### 重要

LVM 初始设置在文本模式安装过程中不可用。如果需要从头开始创建一个 LVM 配置，请以 root 用户建立另一个到安装映像的 SSH 连接，并运行 `lvm` 命令。

逻辑卷管理 (LVM) 显示一个基本物理存储空间（比如硬盘或者 LUN）的简单裸机视图。可将代表物理存储分区物理卷分成卷组。可将每个卷组分成多个逻辑卷，每个逻辑卷模拟一个标准磁盘分区。因此，LVM 逻辑卷可作为包含多个物理磁盘的分区使用。

To read more about LVM, refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide Note](#), LVM is only available in the graphical installation program.

##### LVM 物理卷

选择这个选项将分区或者设备配置为 LVM 物理卷。如果存储中不包含 LVM 卷组，那么这个选项就是唯一的可用选择。此时会出现与添加标准分区时相同的对话框 - 可用选项的描述请参考 [第 23.15.2 节“添加分区”](#)。请注意必须将文件系统类型 设定为 物理卷 (LVM)。

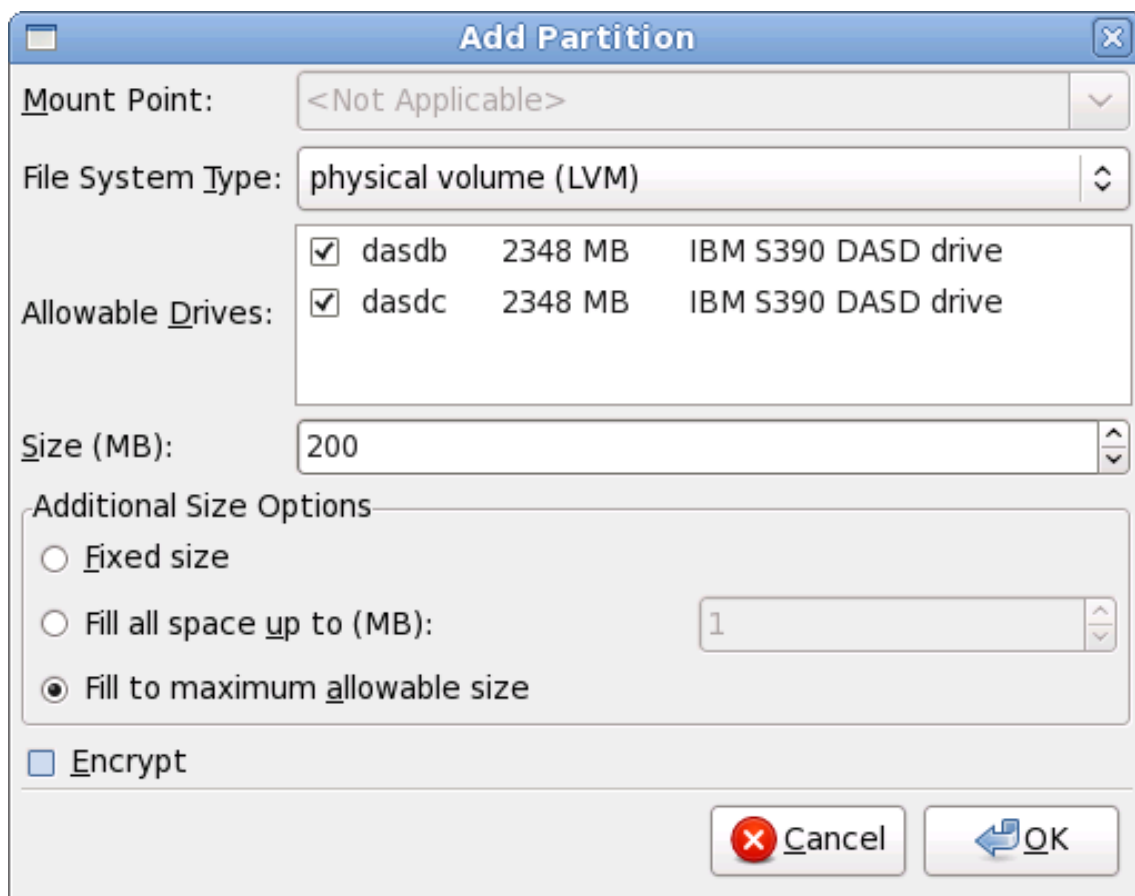


图 23.43. 创建 LVM 物理卷

##### 生成 LVM 卷组

选择这个选项从可用 LVM 物理卷中创建 LVM 卷组，或者在现有逻辑卷中添加卷组。

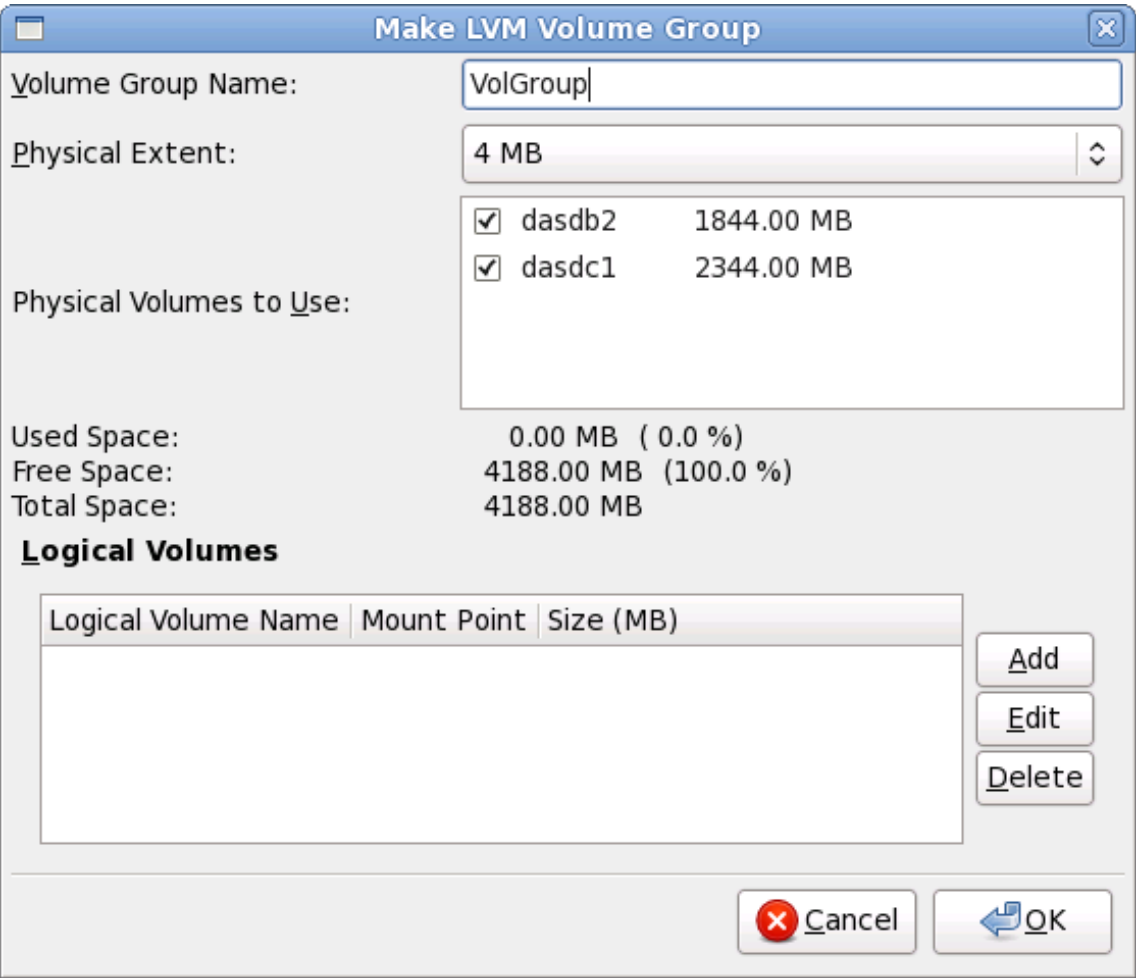


图 23.44. 生成 LVM 卷组

要向卷组中分配一个或者多个物理卷，首先请为卷组命名。然后选择要在卷组中使用的物理卷。最后在任意卷组中使用 **添加**、**编辑** 和 **删除** 配置逻辑卷。

如果从卷组删除物理卷将导致该组没有足够空间用于逻辑卷，则不能删除该物理卷。例如：在由两个 5GB LVM 物理卷分区组成的卷组中含有一个 8GB 逻辑卷。安装程序将不允许删除任何物理卷，因为这样就只为 8GB 的逻辑卷剩下了 5GB 空间。如果相应减小任意逻辑卷的大小，就可以从卷组中删除该物理卷。在这个示例中，将逻辑卷减小到 4GB 将允许删除一个 5GB 的物理卷。

生成逻辑卷

选择这个选项创建 LVM 逻辑卷。假设其为标准磁盘分区选择挂载点，文件系统类型及大小（单位 MB）。还可以选项逻辑卷名称并指定其所属卷组。

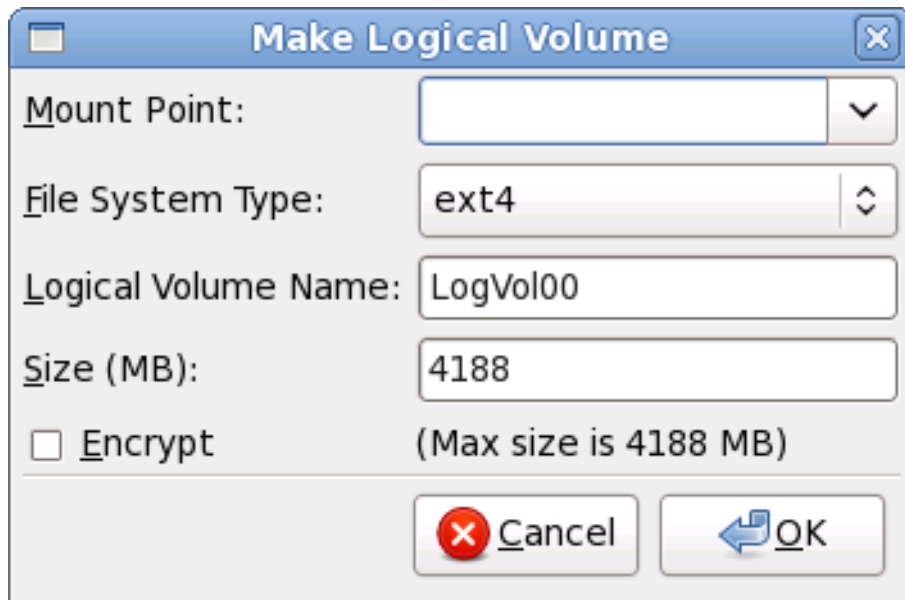


图 23.45. 生成逻辑卷

### 23.15.5. 推荐的分区方案

在 System z 中为 Linux 配置足够的 swap 空间是一项复杂的任务。它在很大程度上依赖具体的环境，并应该根据实际系统负载进行调整。

详情请参考以下资源来指导您的决定：

- IBM 手册《*IBM System z 中的 Linux : 性能测试和调节*》第七章：Linux Swapping 中的 [IBM 格式号 SG24-6926-01]、[ISBN 0738485586]，网址为：<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg246926.html>
- 《在 VM 中运行的 Linux 性能》，网址为 <http://www.vm.ibm.com/perf/tips/linuxper.html>

### 23.16. 在磁盘中写入更改

安装程序提示确认选择的分区选项。点击 **在磁盘中写入更改**，以便安装程序对硬盘进行分区，并安装 Red Hat Enterprise Linux。

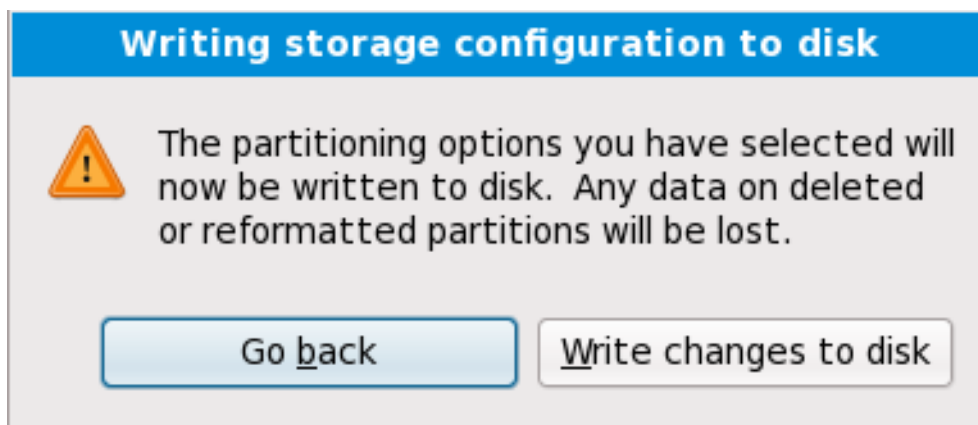


图 23.46. 在磁盘中写入存储配置

如果确定要执行该操作，请点击 **在磁盘中写入更改**。



### 警告

直到安装过程的这一步，安装程序还没有对您的计算机做出任何永久性更改。点击 **在磁盘中写入更改** 后，安装程序将在硬盘中分配空间，并开始将 Red Hat Enterprise Linux 传送到该空间。根据您的分区选项，这个过程可能包括删除已经保存到计算机中的数据。

要修改目前为止的所选内容，请点击 **返回**。要完全取消安装，请关闭计算机。

点击 **在磁盘中写入更改** 后，则可允许完成安装过程。如果过程被中断（例如：关闭或者复位计算机，或者断电），则可能在重启并完成 Red Hat Enterprise Linux 安装过程，或者安装一个不同的操作系统前使用您的计算机。

## 23.17. 软件包组的选择

现在已经为安装选择了大多数项目，可以为系统确认默认软件包选择，或者自定义软件包。

出现 **默认软件包安装** 页面，并详细列出 Red Hat Enterprise Linux 安装的默认软件包。根据要安装的 Red Hat Enterprise Linux，这个页面会有所不同。



### 重要

如果使用文本模式安装 Red Hat Enterprise Linux，则不能进行软件包选择。安装程序只能自动从基本和核心组群中选择软件包。这些软件包足以保证系统在安装完成后可操作，并可安装更新和新的软件包。要更改软件包选择，请在完成安装后，使用 **Add/Remove Software** 程序根据需要进行修改。

The default installation of Red Hat Enterprise Linux is a basic server install. You can optionally select a different set of software now.

☒ Basic Server
 ☐ Database Server
 ☐ Web Server
 ☐ Enterprise Identity Server Base
 ☐ Virtual Host
 ☐ Desktop
 ☐ Software Development Workstation
 ☐ Minimal

Please select any additional repositories that you want to use for software installation.

☒ Red Hat Enterprise Linux

You can further customize the software selection now, or after install via the software management application.

☒ Customize later
 ☐ Customize now

图 23.47. 软件包组的选择

默认情况下，Red Hat Enterprise Linux 安装进程载入将系统部署为基本服务器的适当软件选择。请注意这个安装不包含图形环境。要包含适合其他角色的软件选择，请点击对应以下选项单选按钮：

### 基本服务器

这个选项提供在服务器中使用的 Red Hat Enterprise Linux 基本安装。

### 数据库服务器

这个选项提供 **MySQL** 和 **PostgreSQL** 数据库。

### Web 服务器

这个选项提供 **Apache** 网页服务器。

### 企业级标识服务基础

这个选项提供 **OpenLDAP** 和 **Enterprise Identity Management (IPA)**，生成身份识别以及认证服务器。

### 虚拟主机

这个选项提供 **KVM** 和 **Virtual Machine Manager** 工具以创建用于虚拟机器的主机。

### 桌面

这个选项提供 **OpenOffice.org** 产品套件，图形工具（比如 **GIMP**）以及多媒体程序。

### 软件开发工作站

这个选项提供在 Red Hat Enterprise Linux 编译软件所需的工具。

### 最小

这个选项只提供运行 Red Hat Enterprise Linux 的基本软件包。最小安装为单一目的服务器或者桌面设备提供基本需要，并可在这样的安装中最大化性能和安全性。



#### 警告

目前最小安装默认不配置防火墙 (**iptables/ip6tables**)，因为在这个选择中缺少 **authconfig** 和 **system-config-firewall-base** 软件包。要临时解决这个问题，可使用 Kickstart 文件将这些软件包添加到您的选择中。有关临时解决方案的详情请查看 [Red Hat 客户门户网站](#)，有关 Kickstart 文件的详情请查看 [第 32 章 Kickstart 安装](#)。

如果没有使用这个临时解决方案，安装也会成功，但不会配置防火墙，会存在安全风险。

如果选择接受当前的软件包列表，将跳至 [第 23.18 节 “安装软件包”](#)。

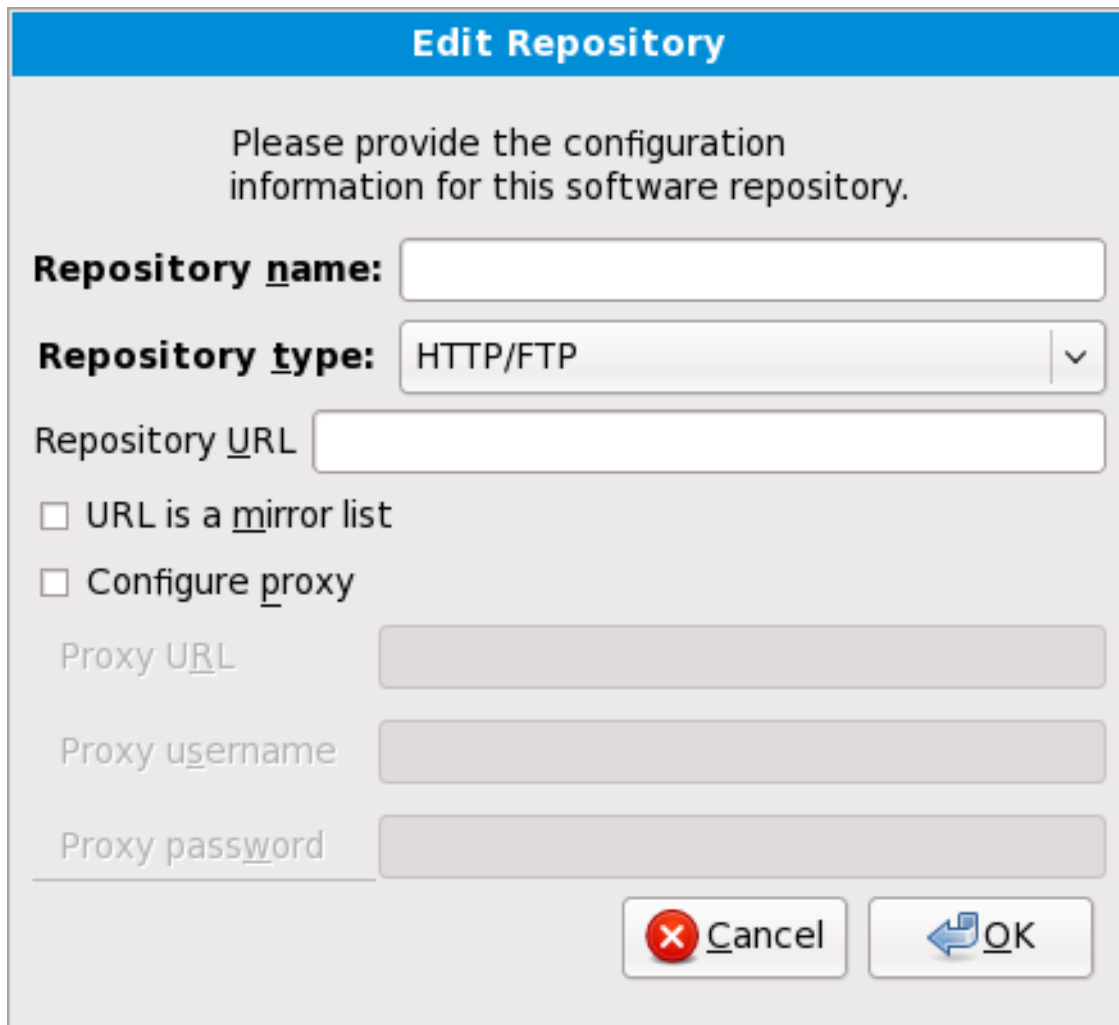
要选择组件，点击它旁边的复选框（参阅 [图 23.47 “软件包组的选择”](#)）。

要进一步自定义软件包组，请选择页面中的 **现在定制** 选项。点击 **下一步** 即可进入软件包组选择页面。

### 23.17.1. 从其他软件库里进行安装

可以在安装时定义额外的 *软件库*，以增加系统可用的软件。软件库 (repository) 是一个网络位置，它保存软件包以及描述软件包的 *元数据*。Red Hat Enterprise Linux 使用的许多软件包都要求安装其他软件包。安装程序使用元数据确保对于满足所有选择安装的每个软件的这些要求。

会为您自动选择 **Red Hat Enterprise Linux**。它包含作为 Red Hat Enterprise Linux 6 发行的完整软件集合，以及在发行时许多软件的最新版本。



**Edit Repository**

Please provide the configuration information for this software repository.

**Repository name:**

**Repository type:**  ▼

**Repository URL**

☐ URL is a mirror list

☐ Configure proxy

Proxy URL

Proxy username

Proxy password

✖ Cancel ↩ OK

图 23.48. 添加一个软件库

要包括 extra 软件库里的软件，选择 **添加其他软件库**，并提供软件库的位置。

要编辑现有的软件库的位置，在列表中选择软件库，然后选择 **修改软件库**。

如果在非网络安装模式下（如 Red Hat Enterprise Linux DVD）修改了软件库的信息，安装程序将提示输入网络配置信息。



**Select network interface**

This requires that you have an active network connection during the installation process. Please configure a network interface.

Cancel OK

图 23.49. 选择网络接口

1. 从下拉菜单中选择一个接口。
2. 点击 **确定**。

然后 **Anaconda** 启动 **NetworkManager** 以便配置该接口。



图 23.50. 网络连接

关于使用 **NetworkManager** 的细节，请参考『[第 23.7 节 “设定主机名”](#)』。

如果选择 **添加其他软件库**，将出现 **编辑软件库**对话框。请为其位置输入软件库名称 以及 软件库 **URL**。

确定镜像后，要决定使用的 URL，则需要找到镜像中 包含目录 **repodata** 的目录。

提供了其他的软件库信息后，安装程序将从网络中读取软件包元数据。然后会在软件包组选择系统中包括特殊标记的软件。



### 警告

如果在软件选择页面中选择 **上一步**，则输入的所有额外的库数据可能都会丢失。这样可以有效地取消额外库。目前，尚没有办法在输入后取消单独的库。

## 23.17.2. 自定义软件选择



### 注意

Red Hat Enterprise Linux 自动支持在启动安装进程时选择的语言。要包含附加语言支持，请在 **语言** 分类中选择那些语言的软件包组。





## 注意

我们鼓励想要开发或运行 legacy 31 位应用程序支持的 IBM System z 系统用户选择 **兼容性体系支持** 和 **兼容性体系开发支持** 软件包为系统安装体系特有的支持。

选择 **现在定制** 指定最终要安装的软件包详情。这个选项可在选择 **下一步** 时，让安装过程显示附加自定义页面。

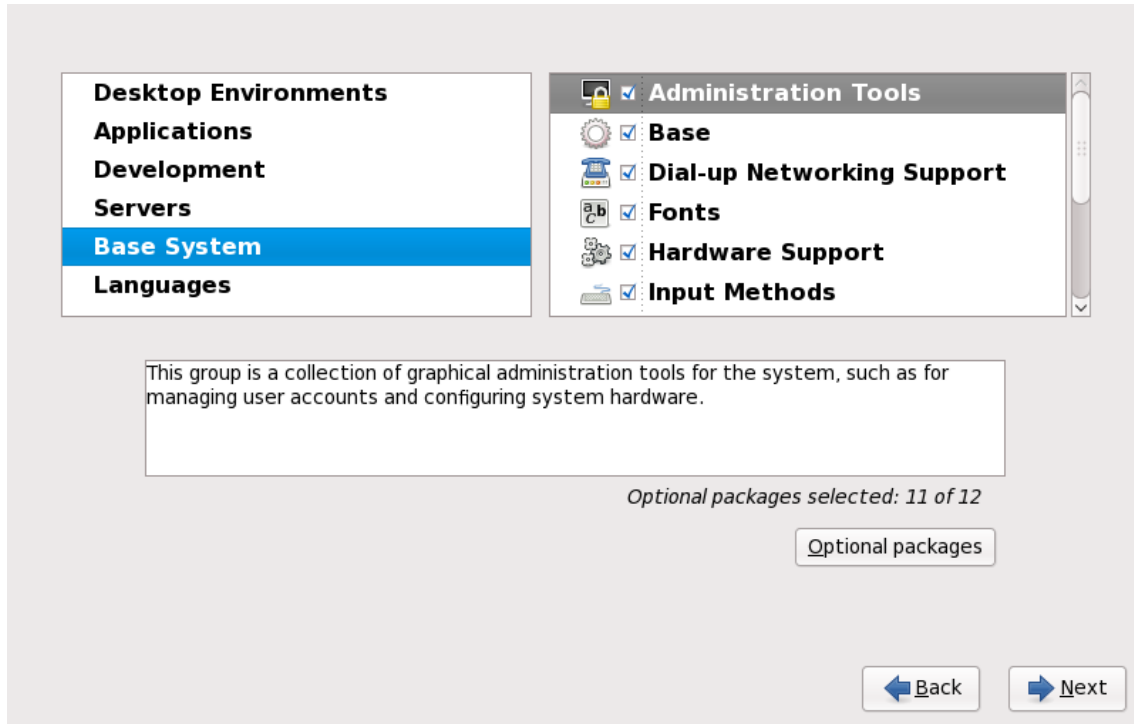


图 23.51. 软件包组详情

Red Hat Enterprise Linux 将所含软件分成 **软件包组群**。为方便使用，在软件包选择页面将这些组群以类别形式显示。

可以根据功能同时选择软件包组群，以及组群组件（例如：**X 视窗系统** 和 **编辑器**）、独立软件包或者二者兼有。

要查看一个分类的软件包组，请在左侧的列表中选择分类。右侧的列表显示目前所选分类中的软件包组。

要为安装指定软件包。请选中该组群旁边的复选框。页面底部的显示目前选中的软件包组群详情。除非选择那个组旁边的复选框，否则不会安装组群中的**任何**软件包。

如果选择软件包组，Red Hat Enterprise Linux 会自动安装那个组的基本和必须的软件包。要更改所选组中要安装的可选软件包，请选择组描述项下的 **可选软件包** 按钮。然后使用每个软件包名称旁的复选框更改对软件包的选择。

在右侧的软件包选择列表中，可以使用上下文菜单作为快捷方式，选择或者取消选择基本和强制软件包，或者所有可选软件包。

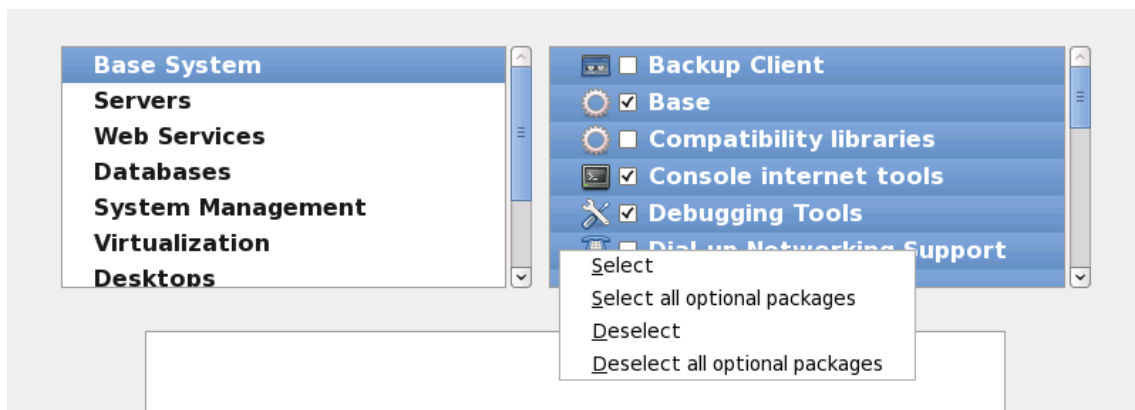


图 23.52. 软件包选择列表上下文菜单

选择所需软件包后，请选择 **下一步 执行**。安装程序将检查您的选择，并自动添加使用所选软件需要的额外软件包。完成软件包选择后，点击 **关闭**，保存选择的可选软件包，并返回软件包选择主页面。

选择的软件包不是永久的。引导系统后，使用 **Add/Remove Software** 工具即可安装新软件或者删除已安装的软件。要运行此工具，请在主菜单中选择 **系统 → 管理 → 添加/删除软件**。Red Hat Enterprise Linux 软件管理系统会为了服务器中下载最新软件包，而不是使用那些安装磁盘中的软件包。

### 23.17.2.1. 核心网络设备

所有 Red Hat Enterprise Linux 安装都包括以下网络服务：

- 使用 syslog 的集中日志记录
- 使用 SMTP（简单邮件传输协议）的电子邮件
- 使用 NFS（网络文件系统）的网络文件共享
- 使用 SSH（安全 Shell）的远程访问
- 使用 mDNS（多播 DNS）的资源广告

默认安装还提供：

- 使用 HTTP（高文本传输协议）网络文件传输
- 使用 CUPS（通用 UNIX 打印系统）打印
- 使用 VNC（虚拟网络运算）进行远程桌面访问

Red Hat Enterprise Linux 系统中的有些自动进程使用电子邮件服务向系统管理员发送报告和信息。默认情况下，电子邮件、日志以及打印服务不接受来自其他系统的连接。Red Hat Enterprise Linux 安装 NFS 共享和 VNC 组件，但不启用这些服务。

可以将 Red Hat Enterprise Linux 系统配置为在安装后提供电子邮件、文件共享、日志、打印和远程桌面访问。SSH 服务是默认启用的。可以在不启用 NFS 共享服务的情况下使用 NFS 访问其他系统中的文件。

## 23.18. 安装软件包

此时不需要进行任何操作直到安装完所有的软件包。安装速度取决于所选软件包数量以及计算机速度。

根据可用资源，会在安装程序解决选择要安装的软件包的相依性时，看到以下进度条：

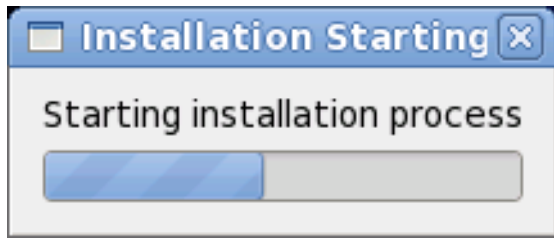


图 23.53. 开始安装

在安装选择的软件包及其相依性的过程中，会看到以下进度条：

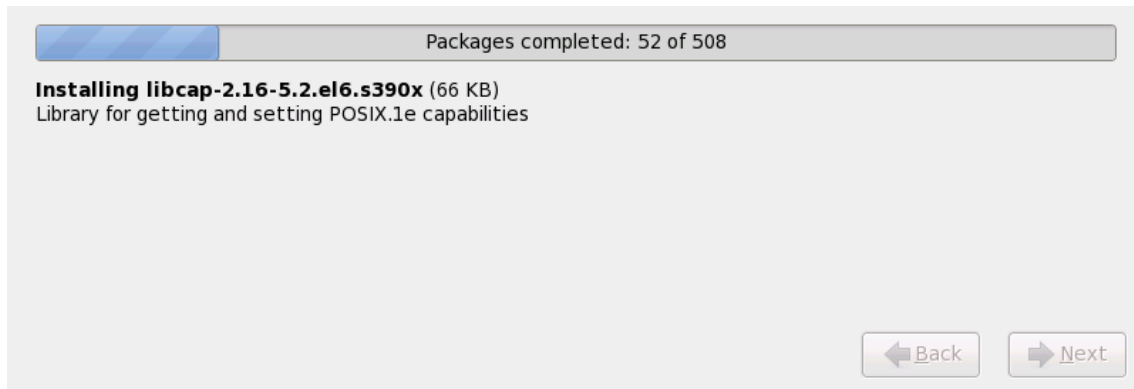


图 23.54. 软件包安装完成

## 23.19. 安装完成

祝贺您！Red Hat Enterprise Linux 安装已完成！

安装程序提示准备重启系统。

安装程序自动重启进入安装的系统。

安装程序是否不该重启，该安装程序显示哪个设备要进行 IPL（引导）。接受关闭选项并在关闭后，使用安装了 Red Hat Enterprise Linux **/boot** 分区的 DASD 或者 SCSI LUN 进行 IPL。

### 23.19.1. z/VM 中的 IPL

要在 DASD 这执行 IPL，例如在 3270 控制台中使用 DASD 设备 200，请使用命令：

```
#cp i 200
```

在只有 DASD 的环境中使用自动分区（清除所有分区中的数据），第一个激活的 DASD 通常是 **/boot** 所在的位置。

在 FCP LUN 中使用 **/boot**，必须提供 WWPN 以及附带 FCP 设备的 LUN，以便使用该设备执行 IPL。

要在附加 FCP 的设备中执行 IPL：

1. 请向附加 FCP 的设备提供 FCP 路由信息，例如：**0x50050763050B073D** 是 WWPN，**0x4020400100000000** 是 FCP LUN：

```
#cp set loaddev portname50050763 050B073D lun 40204001 00000000
```

2. 在 FCP 适配器中执行 IPL，例如 **FC00**：

```
#cp ipl FC00
```



### 注意

要在不停止虚拟机中的 Linux 运行的情况下断开与 3270 终端的连接，请使用 **#cp disconnect**，而不是 **#cp logoff**。当虚拟机使用常用的登录步骤重新连接时，可能会将其至于 CP 控制台功能模式（**CP READ**）。如果是这样，要恢复在虚拟机中的操作，请输入 **BEGIN** 命令。

## 23.19.2. 在 LPAR 中执行 IPL

对于基于 LPAR 的安装，请在 HMC 向 LPAR 发出命令，指定具体的 DASD 或 FCP 适配器、WWPN 以及包含 **/boot** 分区的 FCP LUN。

## 23.19.3. 重启后继续（re-IPL）

接下来是自动重启，或者手动 IPL Red Hat Enterprise Linux 操作系统，可以使用 **ssh** 登录到该系统。请记住：您唯一可以作为 root 用户登录的位置是 3270 终端，或者其他列在 **/etc/securetty** 中的位置。

第一次在图形环境中启动 Red Hat Enterprise Linux 系统时，可手动启动 **FirstBoot**，它可引导您完成 Red Hat Enterprise Linux 配置。可使用这个工具设置系统时间和日期、安装软件、在 Red Hat Network 注册机器等等。可使用 **FirstBoot** 从头开始配置环境，以便迅速使用 Red Hat Enterprise Linux。

第 34 章 *Firstboot* 可指导您完成配置过程。

---

[11] root 密码是您的 Red Hat Enterprise Linux 系统的管理密码。应该只在需要系统维护时才以 root 用户登录。root 帐户的操作不受与普通用户帐户一样的限制，所以作为 root 用户进行的修改会影响整个系统。

[12] **fsck** 应用程序是用来检查文件系统元数据一致性以及修复一个或者多个 Linux 文件系统。

## 第 24 章 在 IBM SYSTEM Z 中进行安装时的故障排除

这部分讨论一些常见安装问题及其解决方法。

出于调试目的，**anaconda** 将安装动作记录到 **/tmp** 目录下的文件中。这些文件包括：

**/tmp/anaconda.log**

常规 **anaconda** 信息

**/tmp/program.log**

**anaconda** 运行的所有外部程序

**/tmp/storage.log**

广泛存储模块信息

**/tmp/yum.log**

**yum** 软件包安装信息

**/tmp/syslog**

与硬件相关的系统信息

如果安装失败，这些文件中的信息会合并到 **/tmp/anaconda-tb-identifier** 中，这里的 *identifier* 是一个随机字符串。

以上所有文件都位于安装程序的 ramdisk 中，因此不是恒定的。要生成永久备份，请使用安装映像中的 **scp** 将这些文件复制到网络中的另一个系统中（反之则不可）。

### 24.1. 无法引导 RED HAT ENTERPRISE LINUX

#### 24.1.1. 系统出现 **Signal 11** 错误了吗？

signal 11 错误，通常称之为**片段错误**，意思是该程序访问了没有分配给它的内存位置。signal 11 错误可能是安装的某个软件的一个 bug 造成的，也可能是硬件问题。

请确定从 Red Hat 获得了最新的安装程序。检查是否有可用的勘误更新。

### 24.2. 安装过程中的故障

#### 24.2.1. "No devices found to install Red Hat Enterprise Linux" 出错信息

如果收到 **No devices found to install Red Hat Enterprise Linux** 错误信息，那么 DASD 设备可能有问题。如果遇到了这个错误，请将 **DASD=<disks>** 参数添加到 CMS 配置文件中（其中 *disks* 是为安装所保留的 DASD 范围）并重新开始安装。

另外，请确定在 Linux root shell 中使用 **dasdfmt** 命令而不是 CMS 格式化 DASD。**Anaconda** 会自动探测还没有被格式化的 DASD 设备并询问是否要格式化那些设备。

#### 24.2.2. 保存 **Traceback** 信息

如果 **anaconda** 在图形安装过程中遇到出错信息，则会给出崩溃报告对话框：

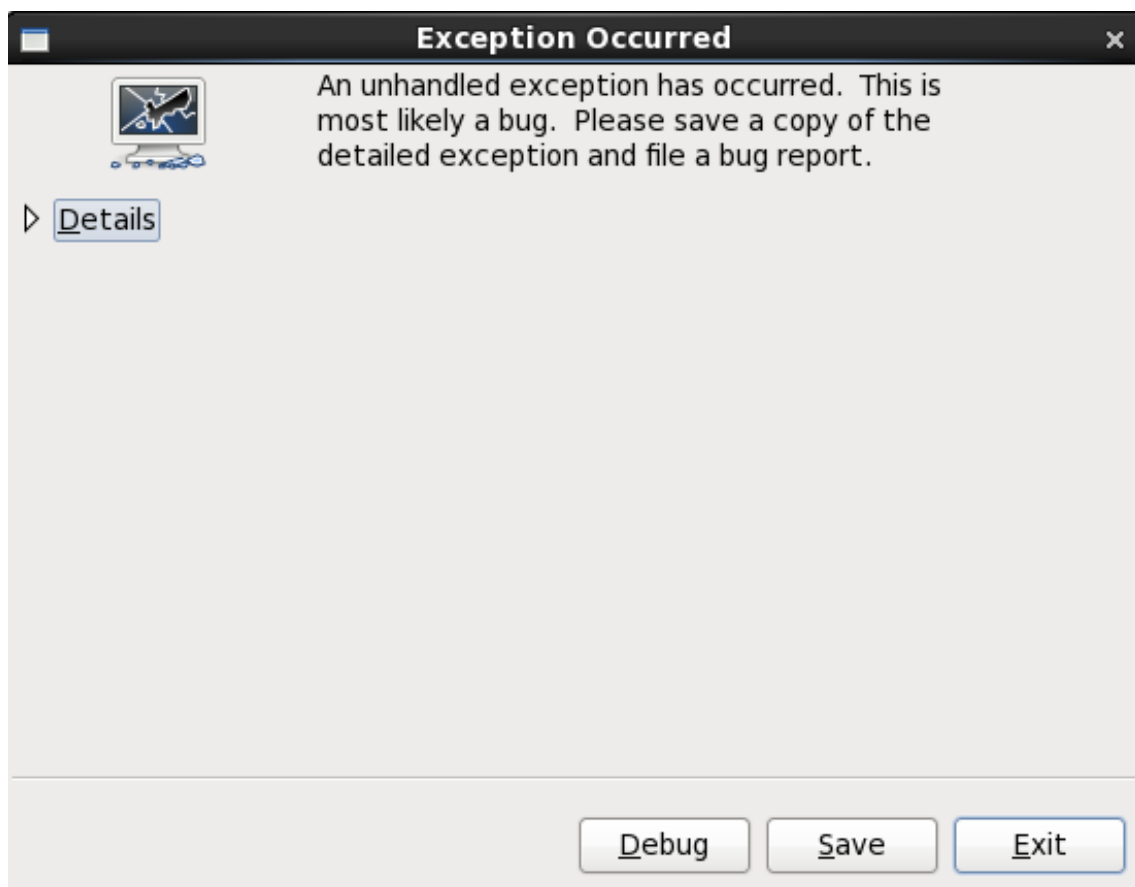


图 24.1. 崩溃报告对话框

#### 详情

显示出错信息详情：

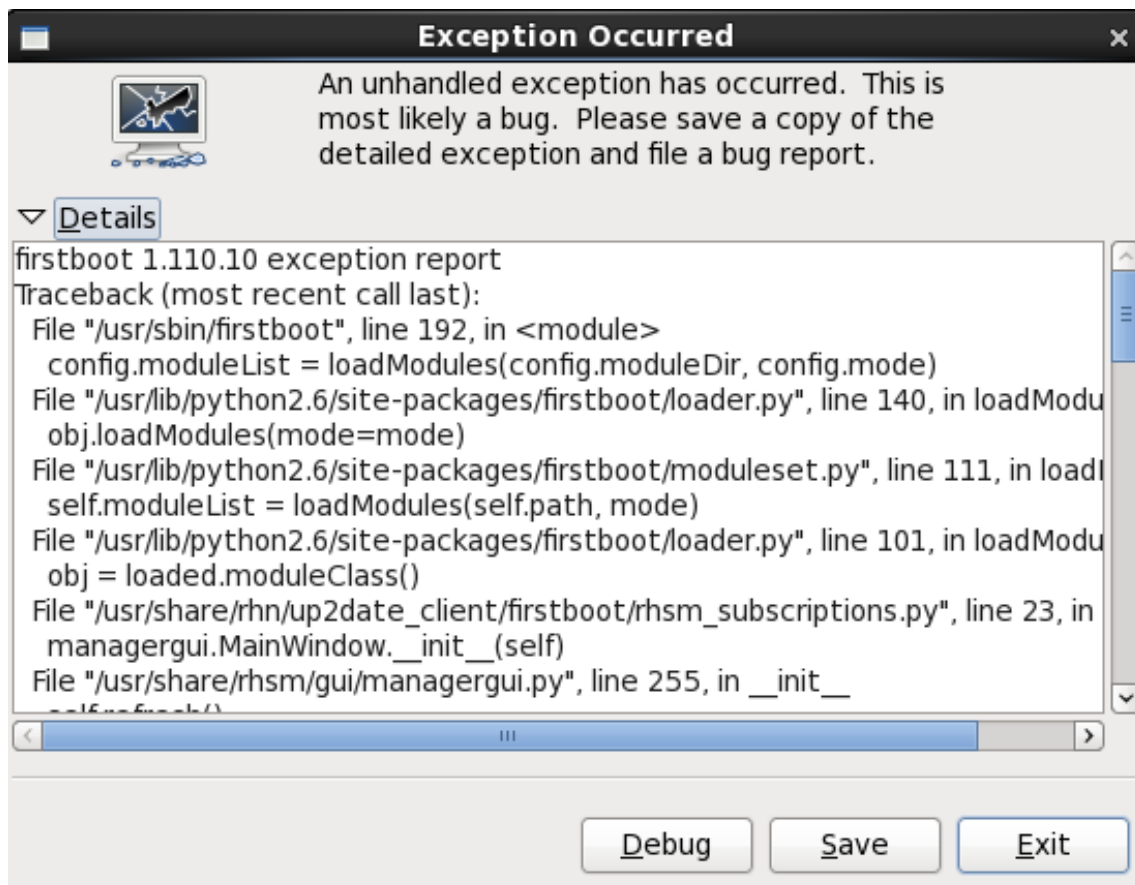


图 24.2. 崩溃详情

**保存**

本地或者远程保存出错信息详情：

**退出**

退出安装进程。

如果在主对话框中选择 **保存**，就可以从以下选项中选择：

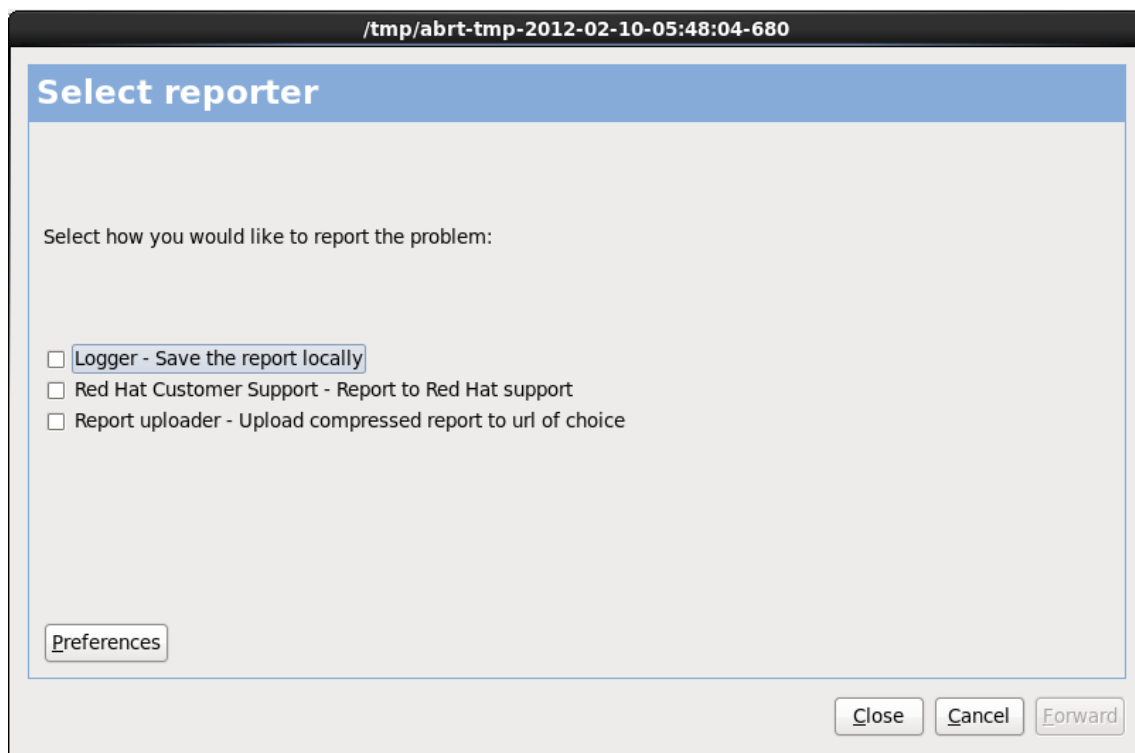


图 24.3. 选择报告程序

#### 之日程序

将出错详情作为日志文件保存到本地硬盘的指定位置。

#### Red Hat 客户支持

向客户支持提交崩溃报告寻求帮助。

#### 报告上传程序

向 Bugzilla 或者选择的 URL 上传压缩的崩溃报告。

提交报告前，请点击 **属性** 指定目的地或提供认证详情。选择要配置的报告方法，并点击 **配置事件**。



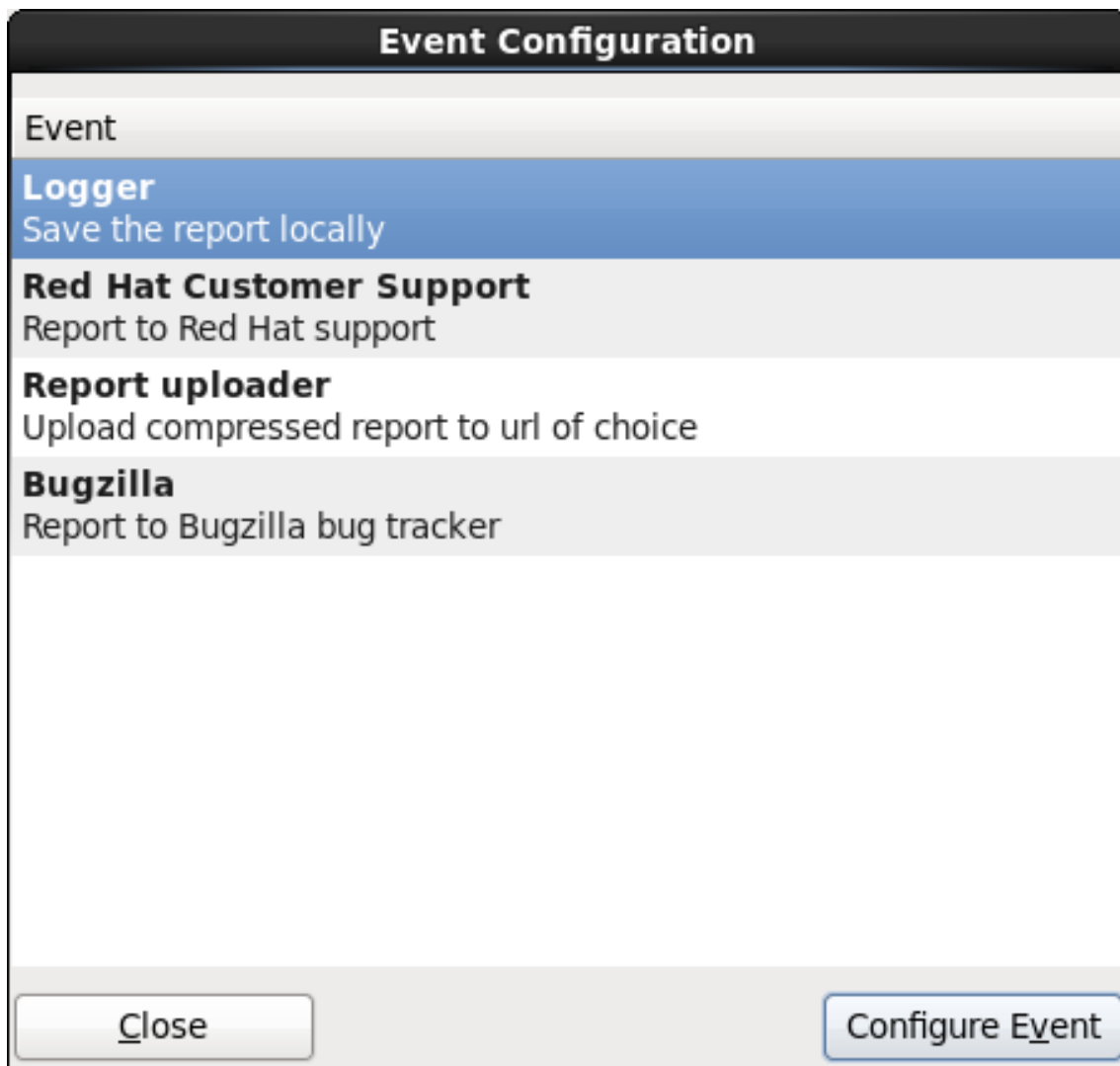


图 24.4. 配置报告程序属性

#### 日志程序

指定日志文件的路径和文件名。如果是添加到现有日志文件，请选中 **附加**。

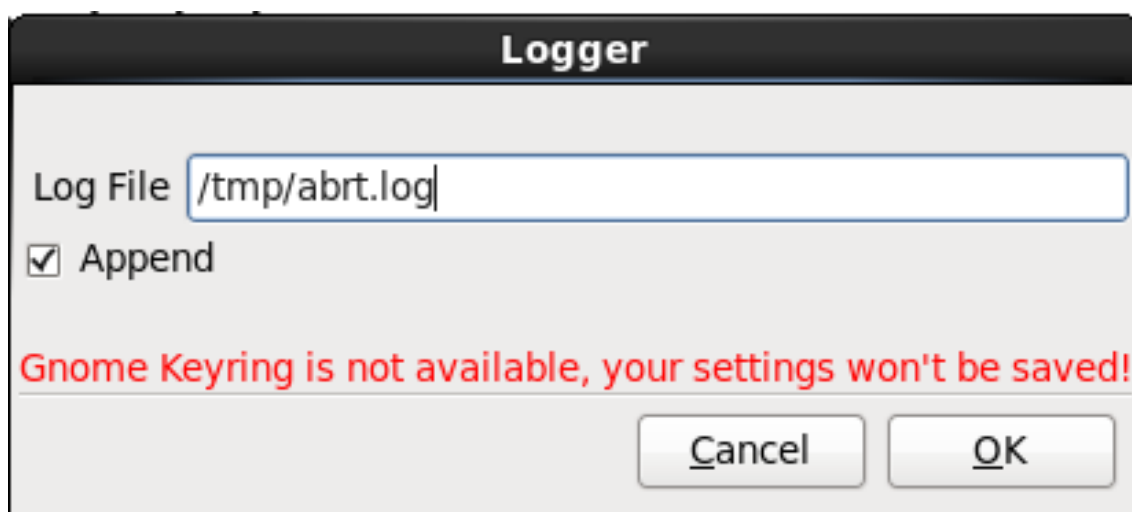
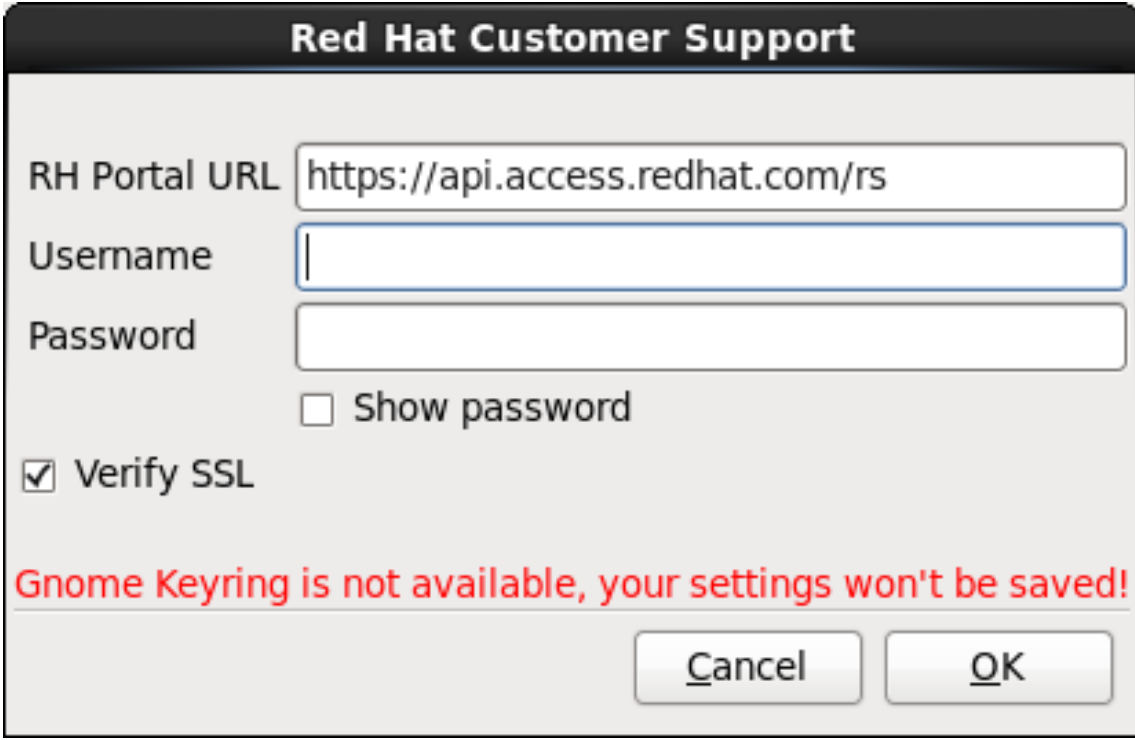


图 24.5. 指定日志文件本地路径

#### Red Hat 客户支持

输入 Red Hat Network 用户名和密码，这样就将报告送到客户支持，并与您的帐户关联。URL 为预先填好的链接，并默认选择 验证 SSL。

A dialog box titled "Red Hat Customer Support". It contains three input fields: "RH Portal URL" with the value "https://api.access.redhat.com/rs", "Username" (empty), and "Password" (empty). Below the password field is a checkbox labeled "Show password" which is unchecked. There is a checked checkbox labeled "Verify SSL". At the bottom, there is a red error message: "Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!". At the bottom right are two buttons: "Cancel" and "OK".

Red Hat Customer Support

RH Portal URL

Username

Password

☐ Show password

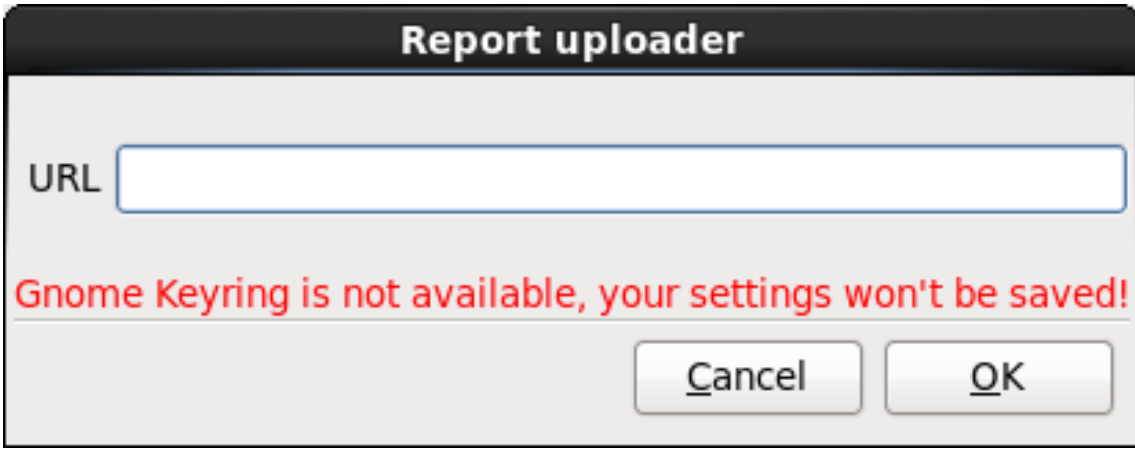
☒ Verify SSL

Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!

图 24.6. Red Hat Network 认证详情

#### 报告上传程序

为上传崩溃报告的压缩版本指定 URL。

A dialog box titled "Report uploader". It contains a single input field labeled "URL" which is empty. At the bottom, there is a red error message: "Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!". At the bottom right are two buttons: "Cancel" and "OK".

Report uploader

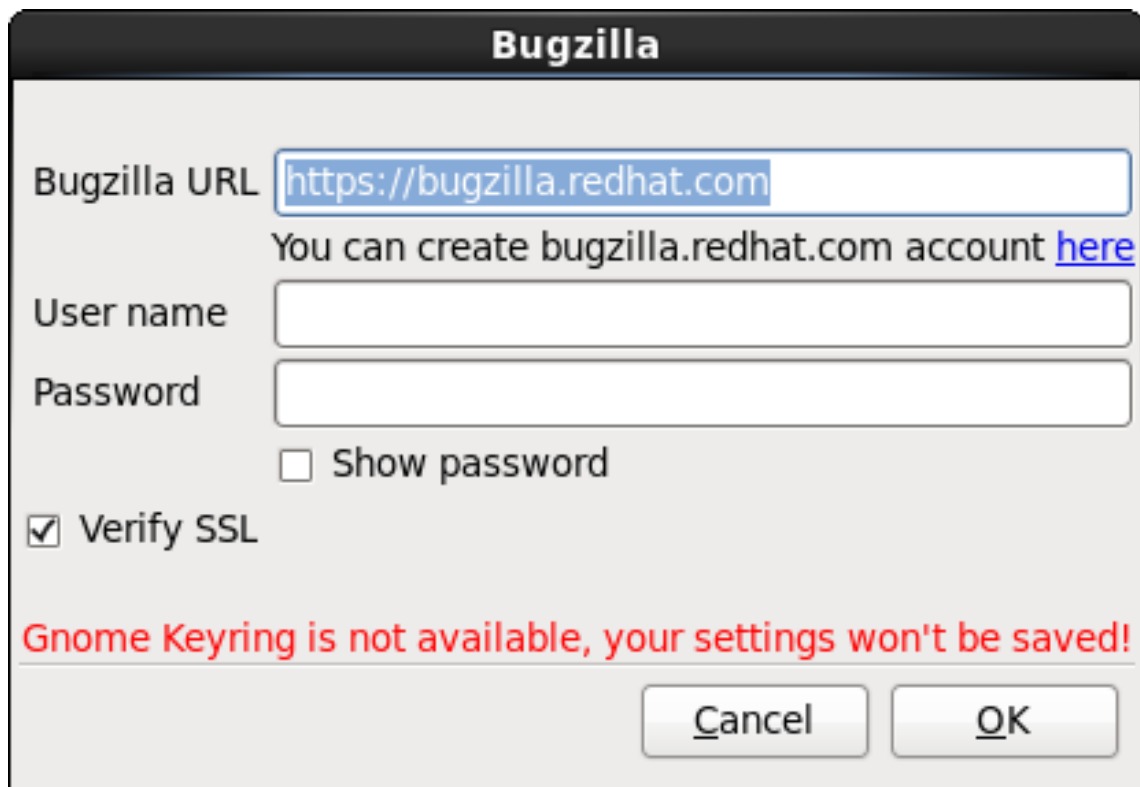
URL

Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!

图 24.7. 为上传崩溃报告输入 URL

#### Bugzilla

输入 Bugzilla 用户名和密码，这样就将报告送到客户支持，并与您的帐户关联。URL 为预先填好的链接，并默认选择 验证 SSL。



**Bugzilla**

Bugzilla URL

You can create bugzilla.redhat.com account [here](#)

User name

Password

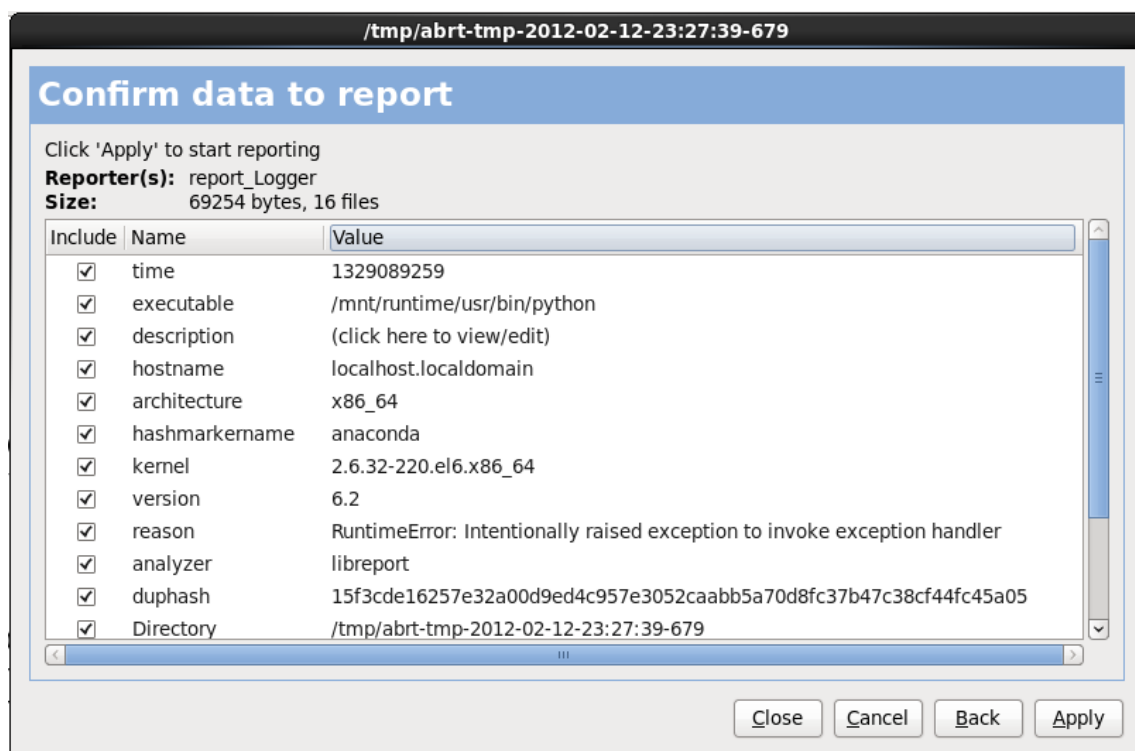
☐ Show password

☒ Verify SSL

**Gnome Keyring is not available, your settings won't be saved!**

图 24.8. 输入 Bugzilla 认证详情

输入属性后，点击 **确定** 返回报告选择对话框。选择报告给问题的方法，并点击 **前进**。



**/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679**

**Confirm data to report**

Click 'Apply' to start reporting

**Reporter(s):** report\_Logger

**Size:** 69254 bytes, 16 files

Include	Name	Value
<input checked="" type="checkbox"/>	time	1329089259
<input checked="" type="checkbox"/>	executable	/mnt/runtime/usr/bin/python
<input checked="" type="checkbox"/>	description	(click here to view/edit)
<input checked="" type="checkbox"/>	hostname	localhost.localdomain
<input checked="" type="checkbox"/>	architecture	x86_64
<input checked="" type="checkbox"/>	hashmarkername	anaconda
<input checked="" type="checkbox"/>	kernel	2.6.32-220.el6.x86_64
<input checked="" type="checkbox"/>	version	6.2
<input checked="" type="checkbox"/>	reason	RuntimeError: Intentionally raised exception to invoke exception handler
<input checked="" type="checkbox"/>	analyzer	libreport
<input checked="" type="checkbox"/>	duphash	15f3cde16257e32a00d9ed4c957e3052caabb5a70d8fc37b47c38cf44fc45a05
<input checked="" type="checkbox"/>	Directory	/tmp/abrt-tmp-2012-02-12-23:27:39-679

图 24.9. 确认报告数据

现在可以选择或者取消选择要包括的问题来自定义报告。完成后，点击 **应用**。

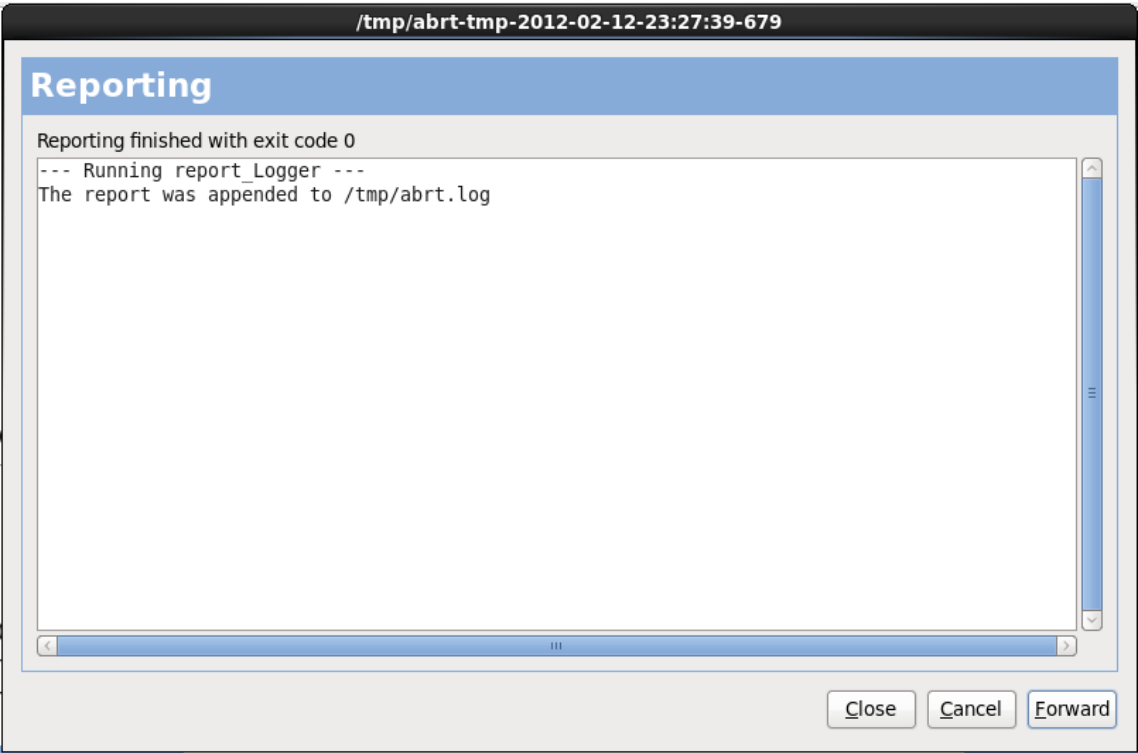


图 24.10. 报告处理中

这个页面显示报告的输出结果，包括所有要发送的出错信息或者要保存的日志。请点击 **前进** 开始处理。

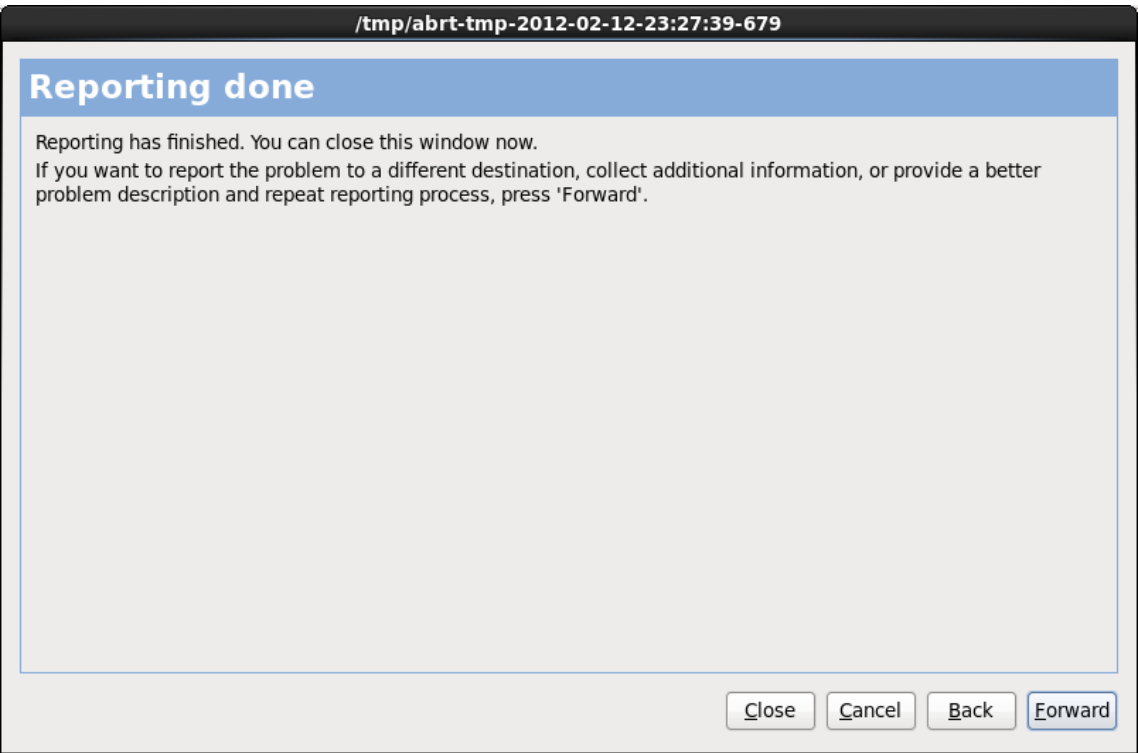


图 24.11. 报告完成

报告完成。点击 **前进** 返回报告选择对话框。现在可以生成另一个报告，或者点击 **关闭** 退出报告程序，然后点 **退出** 关闭安装进程。

### 24.2.3. 其他分区问题

如果手动创建分区，但无法进入下一页，则可能尚未创建执行安装所需的所有分区。

必须至少有以下分区：

- 一个 / (root) 分区
- 类型为 swap 的 <swap> 分区

更多详情请参考 第 23.15.5 节 “推荐的分区方案”。



#### 注意

当将分区类型定义为 swap 时，请不要为其分配挂载点。**Anaconda** 会自动分配挂载点。

## 24.3. 安装后出现的问题

### 24.3.1. 远程图形化桌面和 XDMCP

如果已经安装 X 窗口系统，并希望以图形化登录管理器登录到 Red Hat Enterprise Linux，请启用 *X 显示管理器程序控制协议* (XDMCP)。这个协议允许用户使用与 X 窗口系统兼容的客户端（如一个通过网络连接的工作站或 X11 终端）远程登录到桌面环境。

要启用使用 XDMCP 的远程登录，请使用文本编辑器（如 **vi** 或 **nano**）编辑 Red Hat Enterprise Linux 系统中的 `/etc/gdm/custom.conf` 文件。在 `[xdmcp]` 部分添加行 **Enable=true**，保存文件并退出文本编辑器。

要启用这个更改，需要重启 X Windows 系统。首先切换到 runlevel 4：

```
/sbin/init 4
```

将关闭图形显示，只留下终端。看到 **login:** 提示符后，输入用户名和密码。

然后作为 root 在终端切换到 runlevel 5 以便返回图形用户界面，并且启动 X11 服务器：

```
/sbin/init 5
```

在客户端机器中，使用 **X** 启动远程 X11 会话。如：

```
X :1 -query s390vm.example.com
```

这个命令会通过 XDMCP 连接到远程的 X11 服务器（使用远程 X11 服务器的主机名来替换 `s390vm.example.com`），并在 X11 服务器系统的 `display :1` 中显示远程图形登录页面（通常可使用 **Ctrl-Alt-F8** 组合键访问）。

还可以使用 *nested* X11 服务器来访问远程桌面会话。它会在当前的 X11 会话中打开一个窗口来显示远程桌面。**Xnest** 允许用户打开一个内嵌在其本地 X11 会话中的远程桌面。例如，使用以下命令运行 **Xnest**，使用远程 X 服务器的主机名替换 `s390vm.example.com`：

```
Xnest :1 -query s390vm.example.com
```

### 24.3.2. 尝试登录时出现的问题

如果没有在 **firstboot** 页面中创建用户帐户，请按 **Ctrl+Alt+F2** 组合键切换到控制台，以 root 用户登录，并使用分配给 root 用户的密码。

如果忘记了 root 密码，请将系统引导至单用户模式，方法为在 `zipl` 引导菜单中附加引导选项 **single**，或者使用其他方法在 IPL 中附加内核命令行选项。

引导至单用户模式后，可以看到 `#` 提示符，必须输入 **passwd root** 以便为 root 用户输入新密码。此时可输入 **shutdown -r now** 以便使用新的 root 用户密码重启该系统。

如果忘记用户帐户密码，则必须成为 root 用户。要成为 root 用户，请输入 **su -** 命令，并在看到提示时输入 root 密码。然后输入 **passwd <username>**。这样就可以为具体用户帐户输入新密码。

如果没有出现图形登录页面，请检查硬盘是否有兼容性问题。《硬件兼容性列表》位于：

<https://hardware.redhat.com/>

### 24.3.3. 打印机不能工作

如果不确定该如何设置打印机，或者在设置过程中遇到问题，请使用 **Printer Congiguration Tool**。

在 shell 提示后键入 **system-config-printer** 命令启动 **Printer Configuration Tool**。如果不是 root 用户，会提示输入 root 密码后再继续。

### 24.3.4. Apache HTTP 或 Sendmail 在启动期间停止响应

如果在系统引导时 **Apache HTTP 服务器 (httpd)** 或 **Sendmail** 停止响应，请确定在 `/etc/hosts` 文件中包含以下行：

```
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
```

## 第 25 章 在 SYSTEM Z 实例中配置安装的 LINUX

有关 System z 中 Linux 的详情请参考 [第 27 章 IBM System z 参考](#) 中的读物。这里描述的是最常见的任务。

### 25.1. 添加 DASD

本小节解释了如何在线设定 *直接访问存储设备* (DASD)、格式化该设备以及如何确定永久添加到系统中，以便在重启后自动可用。

#### 注意

如果在 z/VM 中运行，需要保证已将设备添加或者连接到 Linux 系统。

```
CP ATTACH EB1C TO *
```

链接到有访问问题的微盘，例如：

```
CP LINK RHEL6X 4B2E 4B2E MR
DASD 4B2E LINKED R/W
```

有关这些命令的详情请查看《z/VM: CP 命令和程序参考, SC24-6175》。

#### 25.1.1. 在线动态设定 DASD

以下步骤论述了如何动态（非永久性）让 DASD 在线。这是配置新 DASD 的第一步，之后的步骤将解释如何使其永久可用。

#### 过程 25.1. 使用 VMCP 驱动程序在 IBM System z 中添加 DASD

1. 启用 VMCP 驱动程序：

```
# modprobe vmcp
```

2. 使用 **cio\_ignore** 命令从忽略的设备列表中删除 DASD，并使其出现在 Linux 中：

```
# cio_ignore -r DeviceNumber
```

使用 DASD 的设备号替换 *DeviceNumber*。例如：

```
# cio_ignore -r 0102
```

3. 将该磁盘与虚拟机链接：

```
# vmcp 'link * DeviceNumber DeviceNumber rw'
```

使用 DASD 的设备号替换 *DeviceNumber*。

4. 将该设备设定为在线。使用以下命令格式：

```
# # chccwdev -e DeviceNumber
```

使用 DASD 的设备号替换 *DeviceNumber*。

5. 使用 **lsdasd** 命令确认该磁盘：

```
# lsdasd
Bus-ID      Status      Name      Device  Type  BlkSz  Size
Blocks
=====
=====
0.0.0100    active      dasda     94:0    ECKD  4096   2347MB
600840
0.0.0301    active      dasdb     94:4    FBA   512    512MB
1048576
0.0.0300    active      dasdc     94:8    FBA   512    256MB
524288
0.0.0101    active      dasdd     94:12   ECKD  4096   2347MB
600840
0.0.0200    active      dasde     94:16   ECKD  4096   781MB
200160
0.0.0102    active      dasdf     94:20   ECKD  4096   2347MB
600840
```

在上述示例中，设备 0102（在 **Bus-ID** 卷中显示为 **0.0.0102**）可作为 **/dev/dasdf** 访问。

如果按以上步骤，新 DASD 只能附加到当前会话中。就是说重启系统后不会附加该 DASD。有关永久添加存储设备的详情请查看 [第 25.1.2 节“在线设定永久 DASD”](#)。

还可以在《Red Hat Enterprise Linux 6, System z 中的 Linux：设备驱动程序、功能及命令》一章查看更多信息。

25.1.2. 在线设定永久 DASD

[第 25.1.1 节“在线动态设定 DASD”](#) 中的步骤论述了如何在运行的系统中动态激活 DASD。此类变化不会持久，重启后 DASD 就不再被添加到该系统。本小节所述步骤假设已动态添加 DASD。

在 Linux 系统中永久配置 DASD 的方法要看 DASD 是否属于 root (/) 文件系统。那些 root 文件系统需要的 DASD 应在引导过程的早期使用 **initramfs** 激活，以便可以挂在到 root 文件系统。不属于 root 文件系统的 DASD 可稍后激活，这样可以简化配置过程。

为持久设备配置以透明方式处理忽略设备 (**cio\_ignore**) 列表。不需要手动从忽略列表中释放涩会被。

25.1.2.1. 作为 Root 文件系统一部分的 DASD

如果要添加新的 DASD 作为 root 文件系统的一部分，则必须编辑 **zipl** 引导装载程序配置，然后重新生成 **initramfs** 以便重启后更改可以生效。以下步解释了要采取的步骤。

过程 25.2. 持久添加 DASD 作为 Root 设备

- 1. 使用纯文本编辑器（比如 **Vim**）编辑 **/etc/dasd.conf** 配置文件，并将 DASD 配置作为一行添加到这个文件中。可参考该文件中描述之前配置设备的部分。有效配置行应类似如下：

```
0.0.0102 use_diag=0 readonly=0 erplog=0 failfast=0
```

- 2. 编辑 **/etc/zipl.conf** 配置文件。示例 **zipl.conf** 文件类似如下：

■



```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
  image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
  ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
  parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_DASD=0.0.0200,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_DASD=0.0.0207,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM
LANG=en_US.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us
cio_ignore=all,!0.0.0009"
```

记录 **parameters=** 行中的多个 **rd\_DASD=** 选项。必须在这一行中使用同样的语法添加新的 DASD - **rd\_DASD=** 关键字，后接设备 ID 及用口号分开的选项列表。详情请查看《System z 中的 Linux : Red Hat Enterprise Linux 6 中的设备驱动程序、功能和命令》中 DASD 设备驱动程序一章中的 **dasd=** 参数描述。

### 3. 下一步是重建 **initrd** :

```
# mkinitrd -f /boot/initramfs-2.6.32-71.el6.s390x.img `uname -r`
```

### 4. 然后使用 **zipl** 命令重建引导装载程序配置。可以使用 **-V** 选项获得更详细的输出结果 :

```
# zipl -V
Using config file '/etc/zipl.conf'
Target device information
  Device.....: 5e:00
  Partition.....: 5e:01
  Device name.....: dasda
  DASD device number.....: 0201
  Type.....: disk partition
  Disk layout.....: ECKD/compatible disk layout
  Geometry - heads.....: 15
  Geometry - sectors.....: 12
  Geometry - cylinders.....: 3308
  Geometry - start.....: 24
  File system block size.....: 4096
  Physical block size.....: 4096
  Device size in physical blocks...: 595416
Building bootmap in '/boot/'
Building menu 'rh-automatic-menu'
Adding #1: IPL section 'linux' (default)
  kernel image.....: /boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
  kernel parmline...: 'root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_DASD=0.0.0200,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_DASD=0.0.0207,use_diag=0,readonly=0,erplog=0,failfast=0
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM
LANG=en_US.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us
cio_ignore=all,!0.0.0009'
  initial ramdisk...: /boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
  component address:
    kernel image.....: 0x00010000-0x00a70fff
    parmline.....: 0x00001000-0x00001fff
    initial ramdisk.: 0x02000000-0x022d2fff
```

```

        internal loader.: 0x0000a000-0x0000afff
Preparing boot device: dasda (0201).
Preparing boot menu
  Interactive prompt.....: enabled
  Menu timeout.....: 15 seconds
  Default configuration...: 'linux'
Syncing disks...
Done.

```

完成此步骤后，会持久添加新的 DASD，并作为 root 文件系统的一部分使用。但该 root 文件系统仍需要扩展至这个新的 DASD。如果系统使用 LVM 逻辑卷作为 root 文件系统，则需要将这个卷（以及包含该卷的卷组）扩展至新 DASD。可以使用内置的 **pvccreate**、**vgextend** 和 **lvextend** 命令为 LVM 创建物理卷，同时分别扩展现有卷组及 root 逻辑卷。详情请查看 [第 25.1.5 节“将现有 LVM 卷扩展到包含新存储设备”](#)。

### 25.1.3. 不作为 Root 文件系统一部分的 DASD

DASD 不是 root 文件系统的一部分，就是说要在 **/etc/dasd.conf** 中永久配置 *data disks*。每行包含一个 DASD。每行都以 DASD 的设备总线 ID 开始，后接以空格或者 tab 字符间隔的选项。选项由 key-value 对组成，其中 key 和 value 值以等号分开。

key 与 DASD 可能包含的所有有效 **sysfs** 属性对应。value 可写为 key 的 **sysfs** 属性。/etc/dasd.conf 中的条目是活跃的，并在将 DASD 添加到系统中时使用 udev 配置。在引导时，会添加所有系统可见的 DASD 并触发 **udev**。

**/etc/dasd.conf** 内容示例：

```

0.0.0207
0.0.0200 use_diag=1 readonly=1

```

只有在系统重启后，或者使用系统的 I/O 配置动态添加新 DASD（即将 DASD 附加到 z/VM 中）后，修改的 **/etc/dasd.conf** 才会生效。也可以为之前不活跃的 DASD 在 **/etc/dasd.conf** 中触发激活新条目，方法是执行以下命令：

#### 过程 25.3. 将 DASD 永久附加为非 root 设备

- 将 **uevent** 属性写入该设备触发激活：

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/device.bus,ID/uevent
```

例如：

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.021a/uevent
```

### 25.1.4. 使用低级格式化准备新 DASD

下一步是让 DASD 上线并对其格式化（如有必要）。以下论述了所需步骤。

**警告**

这个过程将清除该磁盘中的所有现有数据。执行该步骤前请确定备份所有数据。

**过程 25.4. 格式化 DASD**

1. 使用 **dasdfmt** 命令清除 DASD 中的所有现有数据。使用 DASD 设备号替换 *DeviceNumber*。提示确认前（如以下示例所示），输入 **yes** 执行。

```
# dasdfmt -b 4096 -d cdl -p /dev/disk/by-path/ccw-0.0.DeviceNumber
Drive Geometry: 10017 Cylinders * 15 Heads = 150255 Tracks

I am going to format the device /dev/disk/by-path/ccw-0.0.0102 in
the following way:
  Device number of device : 0x4b2e
  Labelling device       : yes
  Disk label             : VOL1
  Disk identifier        : 0X0102
  Extent start (trk no)  : 0
  Extent end (trk no)    : 150254
  Compatible Disk Layout : yes
  Blocksize              : 4096

--->> ATTENTION! <---
All data of that device will be lost.
Type "yes" to continue, no will leave the disk untouched: yes
cyl   97 of  3338 |#-----
--|    2%
```

进程条到达末端并完成格式化后，**dasdfmt** 会输出以下内容：

```
Rereading the partition table...
Exiting...
```

有关 **dasdfmt** 命令的语法详情请查看 **dasdfmt(8)** man page。

2. 使用 **fdasd** 命令在 DASD 中写入新的 Linux 兼容分区表。使用 DASD 的设备号替换 *DeviceNumber*。

```
# fdasd -a /dev/disk/by-path/ccw-DeviceNumber
auto-creating one partition for the whole disk...
writing volume label...
writing VTOC...
checking !
wrote NATIVE!
rereading partition table...
```

这个示例使用 **-a** 选项创建跨整个磁盘的单一分区。也可以使用其他布局，在一个 DASD 中最多可创建三个分区。有关 **fdasd** 命令及可用选项语法详情请查看 **fdasd(8)** man page。

### 3. 使用 **fdisk** 创建新分区。使用 DASD 的设备名称替换 *DeviceName*

```
# fdisk /dev/DeviceName
```

执行 **fdisk** 后，会在终端显示一系列提示。这些提示可用于操作磁盘分区表、创建新分区或编辑现有分区。有关 **fdisk** 使用详情请查看 **fdisk(8)** man page。

DASD 在线后（低级格式化后），可将其作为 Linux 中的其他磁盘一样使用。例如：可创建文件系统、LVM 物理卷或者其分区中的 swap 空间，例如 **/dev/disk/by-path/ccw-0.0.4b2e-part1**。绝不要为某个任务使用全部 DASD 设备（**dev/dasdb**），**dasdfmt** 和 **fdasd** 命令除外。如果您想要使用整个 DASD，请按照上述 **fdasd** 示例生成一个覆盖整个驱动器的分区。



#### 注意

要之后添加附加磁盘且不破坏现有磁盘条目，例如：**/etc/fstab**，请使用 **/dev/disk/by-path/** 中的永久设备符号链接。

### 25.1.5. 将现有 LVM 卷扩展到包含新存储设备

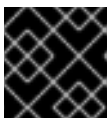
如果系统使用 LVM，则需要扩展现有卷组以及一个或多个逻辑卷，以便其包含使用本章前面的内容所添加的新 DASD。否则，虽然可以将 DASD 添加到系统中，但却无法使用。

下面的过程解释了如何使用新 DASD 的全部容量扩展现有逻辑卷。如果要在多个逻辑卷中使用新 DASD，则需要在这个分区中创建多个 LVM 物理卷，并在要扩展的每个逻辑卷（和卷组）中重复这个步骤。这个步骤假设已按照第 25.1.1 节“在线动态设定 DASD”中的要求动态添加新 DASD，然后如第 25.1.2.1 节“作为 Root 文件系统一部分的 DASD”所述永久添加它，并准备用于 root 卷，同时如第 25.1.4 节“使用低级格式化准备新 DASD”所述将其格式化，并在其中生成单一分区。

#### 过程 25.5. 扩展现有逻辑卷以便使用新 DASD

1. 使用 **pvccreate** 命令为 DASD 中的 LVM 创建新物理卷：

```
# pvccreate /dev/DeviceName
```



#### 重要

必须将设备名指定为分区 - 例如：**/dev/dasdf1**。请勿指定整个块设备。

2. 使用 **pvs** 命令列出现有物理卷，以便确定已创建该物理卷：

```
# pvs
PV                               VG          Fmt Attr PSize   PFree
/dev/dasda2                     vg_local    lvm2 a-- 1,29g    0
/dev/dasdd1                     vg_local    lvm2 a-- 2,29g    0
/dev/dasdf1                     vg_local    lvm2 a-- 2,29g    2,29g
/dev/mapper/mpathb              vgextnotshared lvm2 a-- 200,00g 1020,00m
```

如上例所示，**/dev/dasdf1** 现包含整个物理卷，该物理卷不属于任何卷组。

3. 使用 **vgextend** 命令扩展现有卷组，该卷组中包含要使用新 DASD 的卷：

```
# vgextend VolumeGroup PhysicalVolume
```

使用要扩展的卷组名称替换 *VolumeGroup*，使用物理卷名称替换 *PhysicalVolume*（例如：*/dev/dasdf1*）。

4. 使用 **lvextend** 命令扩展要使用新 DASD 的逻辑卷：

```
# lvextend -L +Size /dev/mapper/VolumeGroup-LogicalVolume
```

例如：

```
# lvextend -L +2G /dev/mapper/vg_local-lv_root
Extending logical volume lv_root to 2,58 GiB
Logical volume lv_root successfully resized
```

完成这个过程后，会扩展现有逻辑卷，使其包含新的 DASD 以及之前为其分配的存储设备。还可以作为 **root** 使用 **pvs**、**vgs**、和 **lvs** 命令在这个过程的任何一步中查看现有 LVM 物理卷、卷组以及逻辑卷。

## 25.2. 添加使用 **FCP** 的逻辑单位（**LUN**）

以下是如何添加 FCP LUN 的示例。



### 注意

如果在 z/VM 中运行，请确定将 FCP 适配器附加到 z/VM 虚拟机中。要在产品环境中形成多路径，则必须至少在两个不同的物理适配器中（CHPID）中有两个 FCP 设备。例如：

```
CP ATTACH FC00 TO *
CP ATTACH FCD0 TO *
```

### 25.2.1. 动态激活 **FCP LUN**

按以下步骤操作激活 LUN：

1. 使用 **cio\_ignore** 命令从忽略的设备列表中删除 FCP 适配器，并使其出现在 Linux 中：

```
# cio_ignore -r DeviceNumber
```

使用 FCP 适配器的设备号替换 *DeviceNumber*。例如：

2. 要使 FCP 适配器在线，请使用以下命令：

```
# chccwdev -e fc00
```

3. 确认 **zfc** 设备驱动程序自动端口扫描找到的所需 WWPN：

```
# ls -l /sys/bus/ccw/drivers/zfc/0.0.fc00/
drwxr-xr-x. 3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630040710b
drwxr-xr-x. 3 root root    0 Apr 28 18:19 0x50050763050b073d
drwxr-xr-x. 3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630e060521
drwxr-xr-x. 3 root root    0 Apr 28 18:19 0x500507630e860521
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 availability
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 card_version
-rw-r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 cmb_enable
```

```

-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 cutype
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 devtype
lrwxrwxrwx. 1 root root 0 Apr 28 18:17 driver ->
../../../../bus/ccw/drivers/zfcp
-rw-r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 failed
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 hardware_version
drwxr-xr-x. 35 root root 0 Apr 28 18:17 host0
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 in_recovery
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 lic_version
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 modalias
-rw-r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 online
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_d_id
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_wwnn
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 peer_wwpn
--w-----. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 port_remove
--w-----. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 port_rescan
drwxr-xr-x. 2 root root 0 Apr 28 18:19 power
-r--r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:19 status
lrwxrwxrwx. 1 root root 0 Apr 28 18:17 subsystem ->
../../../../bus/ccw
-rw-r--r--. 1 root root 4096 Apr 28 18:17 uevent

```

4. 通过将 FCP LUN 添加到要访问 LUN 的端口 (WWPN) 激活它：

```

# echo 0x4020400100000000 >
/sys/bus/ccw/drivers/zfcp/0.0.fc00/0x50050763050b073d/unit_add

```

5. 找到分配的 SCSI 设备名称：

```

# lszfcp -DV
/sys/devices/css0/0.0.0015/0.0.fc00/0x50050763050b073d/0x40204001000
00000
/sys/bus/ccw/drivers/zfcp/0.0.fc00/host0/rport-0:0-
21/target0:0:21/0:0:21:1089355792

```

有关详情请参考《System z 中的 Linux：Red Hat Enterprise Linux 6 中的设备驱动程序、特性和命令》中《使用光纤的 SCSI》一章。

## 25.2.2. 永久激活 FCP LUN

上面的步骤描述了如何在运行的系统中动态激活 FCP LUN。但是这种更改是临时的，重启后无法保留。如何将 Linux 系统中对 FCP 配置的修改保留下来要看 FCP LUN 是否属于 root 文件系统。必须在引导进程早期使用 **initramfs** 激活那些 root 文件系统所需的 FCP LUN 方可将其挂载到 root 文件系统中。**cio\_ignore** 是以透明方式处理永久设备配置，不需要在忽略列表中手动释放设备。

### 25.2.2.1. FCP LUN 是 Root 文件系统的一部分

添加作为 root 文件系统一部分的 FCP LUN 时唯一需要修改的文件是 **/etc/zipl.conf**，然后运行 **zipl** 引导装载程序工具。不需要重新生成 **initramfs**。

Red Hat Enterprise Linux 提供在引导进程早期激活 FCP LUN 的参数：**rd\_ZFCP=**。该参数真是一个用逗号分开的设备总线 ID 列表、前缀为 **0x** 的 16 位十六进制 WWPN，以及前缀为 **0x**，后接多个 0 以达到 16 位十六进制数的 FCP LUN。

下面的 **zipl.conf** 示例适用于使用在两个 FCP LUN 分区中的物理卷作为 LVM 卷组 **vg\_devel1**，该卷组中包括一个用于 root 文件系统的逻辑卷 **lv\_root**。为方便演示，该示例显示没有多路径的配置。

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009"
```

要在包含第三 FCP LUN（其设备总线 ID 为 0.0.fc00；WWPN 0x5105074308c212e9；FCP LUN 0x401040a300000000）的分区中另一个物理卷，只要在 **zipl.conf** 的引导内核参数行中添加 **rd\_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000** 即可。例如：

```
[defaultboot]
default=linux
target=/boot/
[linux]
image=/boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
ramdisk=/boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
parameters="root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009"
```

运行 **zipl** 在下次 IPL 时应用对 **/etc/zipl.conf** 的修改：

```
# zipl -V
Using config file '/etc/zipl.conf'
Target device information
Device.....: 08:00
Partition.....: 08:01
Device name.....: sda
Device driver name.....: sd
Type.....: disk partition
Disk layout.....: SCSI disk layout
Geometry - start.....: 2048
File system block size.....: 4096
Physical block size.....: 512
Device size in physical blocks..: 10074112
Building bootmap in '/boot/'
Building menu 'rh-automatic-menu'
Adding #1: IPL section 'linux' (default)
kernel image.....: /boot/vmlinuz-2.6.32-19.el6.s390x
kernel parmline...: 'root=/dev/mapper/vg_devel1-lv_root
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a000000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a100000000
rd_ZFCP=0.0.fc00,0x5105074308c212e9,0x401040a300000000'
```

```
rd_LVM_LV=vg_devel1/lv_root rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8
SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us cio_ignore=all,!0.0.0009'
initial ramdisk...: /boot/initramfs-2.6.32-19.el6.s390x.img
component address:
kernel image....: 0x00010000-0x007a21ff
parmline.....: 0x00001000-0x000011ff
initial ramdisk.: 0x02000000-0x028f63ff
internal loader.: 0x0000a000-0x0000a3ff
Preparing boot device: sda.
Detected SCSI PCBIOS disk layout.
Writing SCSI master boot record.
Syncing disks...
Done.
```

### 25.2.2.2. FCP LUN 不是 Root 文件系统的一部分

不是 root 文件系统一部分的 FCP LUN，比如数据磁盘，是在 `/etc/zfcp.conf` 中永久配置的。每行有一个 FCP LUN，包含 FCP 适配器的设备总线 ID、前缀为 **0x** 的 16 位十六进制 WWPN，以及前缀为 **0x** 并附加多个 0 以达到 16 位十六进制数的 FCP LUN，中间使用空格或者 tab 分开。`/etc/zfcp.conf` 中的条目是在将 FCP 适配器添加到系统中时友 udev 激活和配置。在引导时，系统会添加所有可看到的 FCP 适配器并启动 **udev**。

`/etc/zfcp.conf` 所内容示例：

```
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a000000000
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a100000000
0.0.fc00 0x5105074308c212e9 0x401040a300000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a000000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a100000000
0.0.fcd0 0x5105074308c2aee9 0x401040a300000000
```

对 `/etc/zfcp.conf` 的修改只在系统重启或者更改系统 I/O 配置动态添加新 FCP 通道（例如：在 z/VM 里附加一个通道）时生效。另外，可以执行以下命令，为之前没有激活的 FCP 适配器激活

`/etc/zfcp.conf` 中的新条目：

1. 使用 **cio\_ignore** 命令从忽略的设备列表中删除 FCP 适配器，并使其出现在 Linux 中：

```
# cio_ignore -r DeviceNumber
```

使用 FCP 适配器的设备号替换 *DeviceNumber*。例如：

```
# cio_ignore -r fcfc
```

2. 要触发激活更改的 uevent，请执行：

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/Device.Bus.ID/uevent
```

例如：

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.fcfc/uevent
```

## 25.3. 添加网络设备



网络设备驱动程序模块自动由 **udev** 载入。

可动态或者永久在 IBM System z 中添加网络接口。

- 动态
  1. 载入设备驱动程序
  2. 从忽略的设备列表中删除网络设备。
  3. 创建组设备。
  4. 配置该设备。
  5. 在线设置设备。
- 永久
  1. 创建配置脚本。
  2. 激活该接口。

下面的部分为每个 IBM System z 网络设备驱动程序的每个任务提供基本信息。第 25.3.1 节“添加 qeth 设备”描述如何在现有 Red Hat Enterprise Linux 实例中添加 qeth 设备。第 25.3.2 节“添加 LCS 设备”描述如何在 Red Hat Enterprise Linux 现有实例中添加 lcs 设备。第 25.3.3 节“映射子通道和网络设备名称”描述如何永久保留网络设备名称。第 25.3.4 节“为网络 Root 文件系统配置 System z 网络设备”描述如何将网络设备配置为使用只能通过网络访问的 root 文件系统。

### 25.3.1. 添加 qeth 设备

qeth 网络设备驱动程序支持 System z QDIO 模式、HiperSocket、z/VM 客体 LAN 以及 z/VM VSWITCH 的 OSA 快速特性。

根据所添加接口的类型，qeth 设备驱动程序分配以下三个基本接口名之一：

- hsin 用于 HiperSocket 设备
- hsin 用于以太网特性

$n$  的值是一个唯一的整数值来区分不同的设备。 $n$  为 0 代表此种类型中的第一个设备，1 为第 2 个设备，依次类推。

#### 25.3.1.1. 动态添加 qeth 设备

要动态添加 qeth 设备，请按照以下步骤执行：

1. 决定是否载入 qeth 设备驱动程序模块。以下示例先生载入的 qeth 模块：

```
# lsmod | grep qeth
qeth_l3          127056  9
qeth_l2          73008  3
ipv6             492872
155ip6t_REJECT,nf_conntrack_ipv6,qeth_l3
qeth             115808  2 qeth_l3,qeth_l2
qdio             68240  1 qeth
ccwgroup         12112  2 qeth
```

如果 **lsmod** 命令的输出显示这个模块还没有被载入，则请运行 **modprobe** 命令去载入它们：

```
# modprobe qeth
```

2. 使用 **cio\_ignore** 命令删除忽略的设备列表中的网络通道，并使其出现在 Linux 中：

```
# cio_ignore -r
read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id
```

使用三个代表网络设备的设备总线 ID 替换 *read\_device\_bus\_id*、*write\_device\_bus\_id* 和 *data\_device\_bus\_id*。例如：如果 *read\_device\_bus\_id* 是 **0.0.f500**，则 *write\_device\_bus\_id* 为 **0.0.f501**，同时 *data\_device\_bus\_id* 为 **0.0.f502**

```
# cio_ignore -r 0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502
```

3. 使用 **znetconf** 命令识别并列出网络设备的候选配置：

```
# znetconf -u
Scanning for network devices...
Device IDs                Type      Card Type      CHPID Drv.
-----
0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 1731/01  OSA (QDIO)      00 qeth
0.0.f503,0.0.f504,0.0.f505 1731/01  OSA (QDIO)      01 qeth
0.0.0400,0.0.0401,0.0.0402 1731/05  HiperSockets    02 qeth
```

4. 选择要使用的配置，使用 **znetconf** 应用该配置，并使配置的组设备在线作为网络设备。

```
# znetconf -a f500
Scanning for network devices...
Successfully configured device 0.0.f500 (eth1)
```

5. 另外，还可以在将组群设备设置为在线前传送参数：

```
# znetconf -a f500 -o portname=myname
Scanning for network devices...
Successfully configured device 0.0.f500 (eth1)
```

现在可以继续配置网络 **eth1** 接口。

另外，可以使用 **sysfs** 属性设置设备在线，比如：

1. 创建 **qeth** 组设备：

```
# echo read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id >
/sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/group
```

例如：

```
# echo 0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 >
/sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/group
```

2. 下一步，通过查找读取通道确定正确创建了 **qeth** 组设备：

```
# ls /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500
```

根据系统设置情况以及所需要的功能设置额外参数和特性，比如：

- **portno**
- **layer2**
- **portname**

有关额外参数的详情请参考《*System z 中的 Linux : Red Hat Enterprise Linux 6 中的设备驱动程序、特性和命令*》中有关 qeth 设备驱动程序的章节。

3. 在在线 sysfs 属性中写入 1 将设备设置为在线：

```
# echo 1 > /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/online
```

4. 确认该设备状态：

```
# cat /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/online
1
```

返回值是 **1** 表示设备在线，而返回值为 **0** 表示设备离线。

5. 查找分配给这个设备的接口名：

```
# cat /sys/bus/ccwgroup/drivers/qeth/0.0.f500/if_name
eth1
```

现在可以继续配置网络 **eth1** 接口。

以下 s390utils 软件包中的命令显示 qeth 设备的重要设置：

```
# lsqeth eth1
Device name                : eth1
-----
      card_type             : OSD_1000
      cdev0                 : 0.0.f500
      cdev1                 : 0.0.f501
      cdev2                 : 0.0.f502
      chpid                 : 76
      online                : 1
      portname              : OSAPORT
      portno                : 0
      state                 : UP (LAN ONLINE)
      priority_queueing     : always queue 0
      buffer_count          : 16
      layer2                : 1
      isolation              : none
```

### 25.3.1.2. 动态删除 qeth 设备

要删除 qeth 设备，请使用 znetconf 工具。例如：

1. 使用 **znetconf** 命令显示所有配置的网络设备：

```
znetconf -c
Device IDs                Type      Card Type      CHPID Drv. Name
State
-----
0.0.8036,0.0.8037,0.0.8038 1731/05 HiperSockets    FB qeth hsi1
online
0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2 1731/01 OSD_1000    76 qeth eth0
online
0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502 1731/01 GuestLAN QDIO    00 qeth eth1
online
```

2. 选择要删除的网络设备并启动 **znetconf** 将该设备设定为离线并取消 ccw 组群设备组群。

```
# znetconf -r f500
Remove network device 0.0.f500 (0.0.f500,0.0.f501,0.0.f502)?
Warning: this may affect network connectivity!
Do you want to continue (y/n)?y
Successfully removed device 0.0.f500 (eth1)
```

3. 确定删除成功：

```
znetconf -c
Device IDs                Type      Card Type      CHPID Drv. Name
State
-----
0.0.8036,0.0.8037,0.0.8038 1731/05 HiperSockets    FB qeth hsi1
online
0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2 1731/01 OSD_1000    76 qeth eth0
online
```

25.3.1.3. 永久添加 **qeth** 设备

要让新 qeth 设备永久保留，需要为其生成一个配置文件。该网络接口配置网络位于 **/etc/sysconfig/network-scripts/**。

这个网络配置文件使用 **ifcfg-device** 命名规则，其中 **device** 可在之前生成的 qeth 组设备的 **if\_name** 文件中找到。在这个示例中，它是 **eth1**。以透明方式为永久设备配置处理 **cio\_ignore**，因此不需要从忽略列表中手动释放设备。

如果已经存在同一类型的另一个设备的配置文件，最简单的解决方案就是将其复制到新名称中。

```
# cd /etc/sysconfig/network-scripts
# cp ifcfg-eth0 ifcfg-eth1
```

如果没有定义类似的设备，则必须自己生成一个。请使用 **ifcfg-eth0** 示例作为模板。

**/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0**

```
# IBM QETH
DEVICE=eth0
```

```

BOOTPROTO=static
IPADDR=10.12.20.136
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=qeth
SUBCHANNELS=0.0.09a0,0.0.09a1,0.0.09a2
PORTNAME=OSAPORT
OPTIONS='layer2=1 portno=0'
MACADDR=02:00:00:23:65:1a
TYPE=Ethernet

```

编辑新的 ifcfg-eth1 文件，如下：

1. 修改 **DEVICE** 状态反映 ccw 组群中 **if\_name** 的内容。
2. 修改 **IPADDR** 状态反映新接口的 IP 地址。
3. 根据需要修改 **NETMASK** 状态。
4. 如果要在引导时激活新接口，则请确定将 **ONBOOT** 设定为 **yes**。
5. 请确定 **SUBCHANNELS** 说明与 qeth 设备的硬件地址一致。
6. 修改 **PORTNAME** 状态，如果环境不需要该参数，则无需修改。
7. 可在 **OPTIONS** 参数中添加任意有效 sysfs 属性及其值。Red Hat Enterprise Linux 安装程序目前使用它配置 qeth 设备的层模式 (**layer2**) 以及相关端口号 (**portno**)。

现在 OSA 设备的默认 qeth 设备驱动程序为层 2 模式。要继续使用之前默认依赖为层 3 模式旧的 ifcfg 定义，请在 **OPTION** 参数中添加 **layer2=0**。

**/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1**

```

# IBM QETH
DEVICE=eth1
BOOTPROTO=static
IPADDR=192.168.70.87
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=qeth
SUBCHANNELS=0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602
PORTNAME=OSAPORT
OPTIONS='layer2=1 portno=0'
MACADDR=02:00:00:b3:84:ef
TYPE=Ethernet

```

对 **ifcfg** 文件的修改只在重启系统或者更改系统 I/O 配置动态添加新网络设备通道（例如：在 z/VM 中添加）时方可生效。另外，您可以触发 **ifcfg** 对之前不活跃的网络通道的激活，请执行以下命令：

1. 使用 **cio\_ignore** 命令删除忽略的设备列表中的网络通道，并使其出现在 Linux 中：

```

# cio_ignore -r
read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id

```

使用三个代表网络设备的设备总线 ID 替换 `read_device_bus_id`、`write_device_bus_id` 和 `data_device_bus_id`。例如：如果 `read_device_bus_id` 是 **0.0.0600**，则 `write_device_bus_id` 为 **0.0.0601**，同时 `data_device_bus_id` 为 **0.0.0602**

```
# cio_ignore -r 0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602
```

2. 要触发激活更改的 uevent，请执行：

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/read-channel/uevent
```

例如：

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.0600/uevent
```

3. 检查网络设备状态：

```
# lsqeth
```

4. 现在启动新的接口：

```
# ifup eth1
```

5. 检查接口状态：

```
# ifconfig eth1
eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:00:00:00:00:01
          inet addr:192.168.70.87  Bcast:192.168.70.255
          Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::ff:fe00:1/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING NOARP MULTICAST  MTU:1492  Metric:1
          RX packets:23 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:3 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:644 (644.0 b)  TX bytes:264 (264.0 b)
```

6. 检查新接口的路由：

```
# route
Kernel IP routing table
Destination        Gateway            Genmask           Flags Metric Ref
Use Iface
192.168.70.0        *                  255.255.255.0     U        0      0
0 eth1
10.1.20.0           *                  255.255.255.0     U        0      0
0 eth0
default            10.1.20.1         0.0.0.0           UG       0      0
0 eth0
```

7. 使用 ping 命令 ping 网关或者新设备子网中的其他主机确认您的更改：

```
# ping -c 1 192.168.70.8
PING 192.168.70.8 (192.168.70.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.70.8: icmp_seq=0 ttl=63 time=8.07 ms
```

8. 如果已更改默认路由信息，则必须相应更新 `/etc/sysconfig/network`。

### 25.3.2. 添加 LCS 设备

LAN 通道站 (LCS) 设备驱动程序在 OSA-Express2 和 OSA-Express 3 特性中支持 1000Base-T 以太网。

根据所添加接口的类型，LCS 驱动程序分配以下三个接口名之一：

- `ethn` 用于 OSA-Express Fast Ethernet 和 Gigabit Ethernet

其中  $n$  是一个唯一的整数值来区分不同的设备。 $n$  为 0 代表此种类型中的第一个设备，1 为第 2 个设备，依次类推。

#### 25.3.2.1. 动态添加 LCS 设备

1. 载入设备驱动程序：

```
# modprobe lcs
```

2. 使用 `cio_ignore` 命令删除忽略的设备列表中的网络通道，并使其出现在 Linux 中：

```
# cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id
```

使用代表网络设备的两个设备总线 ID 替换 `read_device_bus_id` 和 `write_device_bus_id`。例如：

```
# cio_ignore -r 0.0.09a0,0.0.09a1
```

3. 创建组设备：

```
# echo read_device_bus_id,write_device_bus_id >
/sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/group
```

4. 配置该设备。OSA卡可以为一个单独的 CHPID 提供多达16个端口。在默认的情况下，LCS 组设备使用端口 0。要使用不同的端口，请执行类似如下的命令：

```
# echo portno > /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/device_bus_id/portno
```

请用您要使用的端口号替换 `portno`。有关配置 LCS 驱动程序配置的详情请参考《System z 中的 Linux：Red Hat Enterprise Linux 6 中的设备驱动程序、特性和命令》中有关 LCS 的章节。

5. 设置设备在线：

```
# echo 1 > /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/read_device_bus_id/online
```

6. 查找已经分配的网络设备名称，请输入命令：

```
# ls -l /sys/bus/ccwgroup/drivers/lcs/read_device_bus_ID/net/
drwxr-xr-x 4 root root 0 2010-04-22 16:54 eth1
```

### 25.3.2.2. 永久添加 LCS 设备

**cio\_ignore** 明确处理永久设备配置，您不需要手动从忽略列表中释放设备。

要永久添加 LCS 设备，请按照以下步骤操作：

1. 生成类似 **/etc/sysconfig/network-scripts/** 的配置脚本，以 **ifcfg-ethn** 命名，其中 **n** 是一个从 **0** 开始的整数。该文件应类似如下：

```
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
# IBM LCS
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
IPADDR=10.12.20.136
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NETTYPE=lcs
SUBCHANNELS=0.0.09a0,0.0.09a1
PORTNAME=0
OPTIONS=''
TYPE=Ethernet
```

2. 修改 **PORTNAME** 值反映您要使用的 LCS 端口号 (**portno**)。您可在可选 **OPTIONS** 参数中添加任意有效 lcs sysfs 属性及其值。有关语法请参考『第 25.3.1.3 节“永久添加 qeth 设备”』。
3. 将 **DEVICE** 参数设定为如下值：

```
DEVICE=ethn
```

4. 执行 **ifup** 激活该设备：

```
# ifup ethn
```

对 **ifcfg** 文件的更改只能在重启系统后生效。您可使用以下命令触发用于网络通道的 **ifcfg** 文件的激活：

1. 使用 **cio\_ignore** 命令从忽略的设备列表中删除 LCS 设备适配器并使其在 Linux 中可见：

```
# cio_ignore -r read_device_bus_id,write_device_bus_id
```

使用 LCS 设备的设备总线 ID 替换 **read\_device\_bus\_id** 和 **write\_device\_bus\_id**。例如：

```
# cio_ignore -r 0.0.09a0,0.0.09a1
```

2. 要触发激活更改的 uevent，请执行：

```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/read-channel/uevent
```

例如：



```
echo add > /sys/bus/ccw/devices/0.0.09a0/uevent
```

### 25.3.3. 映射子通道和网络设备名称

**ifcfg** 文件中的 **DEVICE=** 选项不决定子通道与网络设备名称的映射。而 **/etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules** 文件的 udev 规则决定哪个网络设备通道得到哪个网络设备名称。

在 System z 中配置新网络设备时，该系统会自动在那个文件中添加新规则，并为其分配下一个未使用的设备名称。然后您可以编辑为每个设备分配的 **NAME=** 变量值。

**/etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules** 内容示例：

```
# This file was automatically generated by the /lib/udev/write_net_rules
# program run by the persistent-net-generator.rules rules file.
#
# You can modify it,as long as you keep each rule on a single line.
# S/390 qeth device at 0.0.f5f0
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.f5f0",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth0"
# S/390 ctc device at 0.0.1000
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="ctc", KERNELS=="0.0.1000",
ATTR{type}=="256", KERNEL=="ctc*", NAME="ctc0"
# S/390 qeth device at 0.0.8024
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.8024",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi0"
# S/390 qeth device at 0.0.8124
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.8124",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi1"
# S/390 qeth device at 0.0.1017
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.1017",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth3"
# S/390 qeth device at 0.0.8324
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.8324",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi3"
# S/390 qeth device at 0.0.8224
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.8224",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi2"
# S/390 qeth device at 0.0.1010
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.1010",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth2"
# S/390 lcs device at 0.0.1240
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="lcs", KERNELS=="0.0.1240",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="eth*", NAME="eth1"
# S/390 qeth device at 0.0.1013
SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add", DRIVERS=="qeth", KERNELS=="0.0.1013",
ATTR{type}=="1", KERNEL=="hsi*", NAME="hsi4"
```

### 25.3.4. 为网络 **Root** 文件系统配置 **System z** 网络设备

要添加访问 root 文件系统所需的网络设备，您只要更改引导选项即可。引导选项可位于参数文件中（请参考 [第 26 章 参数和配置文件](#)），或者是 **zipl.conf** 的一部分，该文件位于使用 **zipl** 引导装载程序准备的 DASD 或者附加 FCP 的 SCSI LUN 中。这里无需重新创建 **initramfs**。

**Dracut** (**mkinitrd** 的继任程序，可提供 **initramfs** 中的功能用来依次替换 **initrd**) 提供一个引导参数来在引导进程早期激活 System z 中的网络设备：**rd\_ZNET=**。

输入时，这个参数使用逗号分开的 **NETTYPE** (qeth、lcs、ctc)、两个 (lcs, ctc) 或者三个 (qeth) 设备总线 ID，以及由密钥-数值对组成，与网络设备 **sysfs** 属性对应的可选附加参数。这个参数配置和激活 System z 网络硬件。对 IP 地址和其他具体网络的配置同样适用于其他平台。详情请参考 **dracut** 文档。

在 boot 中为网络通道明确处理 **cio\_ignore**。

通过 NFS 使用网络访问的 root 文件系统引导选项示例：

```
root=10.16.105.196:/nfs/nfs_root cio_ignore=all,!0.0.0009
rd_ZNET=qeth,0.0.0a00,0.0.0a01,0.0.0a02,layer2=1,portno=0,portname=OSAPORT
ip=10.16.105.197:10.16.105.196:10.16.111.254:255.255.248.0:nfs-server.subd
omain.domain:eth0:none rd_NO_LUKS rd_NO_LVM rd_NO_MD rd_NO_DM
LANG=en_US.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-sun16 KEYTABLE=us
```

## 第 26 章 参数和配置文件

IBM System z 构架可使用自定义参数文件将引导参数传递给内核及安装程序。本节描述这个参数文件的内容。

如果要更改发行本中自带的参数文件，只需要阅读这一节即可。如果要执行以下操作，则需要更改这个参数文件：

- 为 **linuxrc** 或者引导正则程序自动进行用户输入（请参考 [第 21 章 安装阶段 1：配置网络设备](#) 和 [第 22 章 安装阶段 2：配置语言和安装源](#)）。
- 使用 Kickstart 进行自动安装
- 选择安装程序的互动用户界面无法访问的非默认安装设置，比如救援模式：

在安装程序（引导装载程序和 **anaconda**）启动前，可使用参数文件以非互动形式设置联网。

内核参数最多为 895 个字节加上行尾字符。参数文件可以是变量或者固定的记录格式。固定记录格式因为会在每行附加记录长度而造成文件增大。如果遇到安装程序无法识别 LPAR 环境中所有指定参数的问题，可以尝试将所有参数放在一行，或者每行都使用空格字符开头。

有关内核参数以及指定这些参数的不同可能性的详情，请查看《*System z 中的 Linux：Red Hat Enterprise Linux 6 中的设备驱动程序、特性和命令*》中的章节《引导 Linux》和《内核参数》。

参数文件包含内核参数，比如 **root=/dev/ram0** 或者 **ro**，以及安装进程参数，比如 **vncpassword=test** 或者 **vnc**。

### 26.1. 所需参数

需要以下参数且必须将其包含在参数文件中。安装 DVD 的 **images/** 目录的 **generic.prm** 文件中也提供这些参数。

#### **root=file\_system**

其中 *file-system* 代表含有 root 文件系统的设备。为了安装，必须将其设定为 **/dev/ram0**，它是含有 Red Hat Enterprise Linux 安装程序的内存磁盘。

#### **ro**

挂载 root 文件系统，即 ramdisk，只读。

#### **ip=off**

禁用自动网络配置。

#### **ramdisk\_size=size**

修改为 ramdisk 保留的内存大小以确定它适合 Red Hat Enterprise Linux 安装程序。例如：**ramdisk\_size=40000**。

文件 **generic.prm** 还包含附加参数 **cio\_ignore=all,!0.0.0009**。这个设置会加速有很多设备的系统引导以及设备探测。安装程序可明确地进行忽略设备的激活。



## 重要

要避免因未使用 **cio\_ignore** 支持所引起的安装问题扩散到整个栈中，请在系统中使用 **cio\_ignore=** 参数值，或者从用来引导（IPL）安装程序的参数文件中完全删除这个参数。

使用附加 FCP 的 DVD 驱动器安装，且遇到有忽略的设备的问题时，请选择菜单选项请在 **linuxrc** 中选择 **清除黑名单**（请参考 [第 21 章 安装阶段 I：配置网络设备](#)）删除忽略设备的列表。

## 26.2. Z/VM 配置文件

只有在 z/VM 中安装时会使用它。在 z/VM 中可以使用 CMS 格式化磁盘中的配置文件。CMS 配置文件的目的是通过将配置初始网络设定、DASD 和 FCP 说明移出参数文件保存参数文件中的空间（请参考 [第 26.3 节 “安装网络参数”](#)）。

CMS 配置文件中的每一行都包含单一参数及其相关值，使用以下 shell 类型语法：**variable=value**。

还必须在参数文件中添加 **CMSDASD** 和 **CMSCONFFILE** 参数。这些参数将安装程序指向配置文件：

**CMSDASD=cmsdasd\_address**

其中 *cmsdasd\_address* 是包含配置文件 CMS 格式化磁盘的设备号。通常是 CMS 用户的 **A** 磁盘。

例如：**CMSDASD=191**

**CMSCONFFILE=configuration\_file**

其中 *configuration\_file* 是配置文件的名称。该值必须使用小写字母。它使用 Linux 文件名称格式指定：**CMS\_file\_name.CMS\_file\_type**。

将 CMS 文件 **REDHAT CONF** 指定为 **redhat.conf**。CMS 文件名称及文件类型可以是 1 - 8 个字符长，后面是 CMS 惯例。

例如：**CMSCONFFILE=redhat.conf**

## 26.3. 安装网络参数

以下参数可用来自动设定初步网络，并可定义为参数文件或者 CMS 配置文件。本节中的参数是那些只可在 CMS 配置文件中使用的参数。其他章节中的参数必须在参数文件中指定。

**NETTYPE="type"**

其中 *type* 必须是以下类型之一：**qeth**、**lcs** 或者 **ctc**。默认为 **qeth**。

为以下设备关闭 **lcs**：

- OSA-2 以太网/Token Ring
- 非 QDIO 模式中的 OSA 快速以太网
- 非 QDIO 模式中的 OSA 高速 Token Ring
- 非 QDIO 模式中的 Gigabit 以太网

为以下设备选择 **qeth**：

- OSA 快速以太网
- Gigabit 以太网（包括 1000Base-T）
- 高速 Token Ring
- HiperSockets
- ATM（运行以太网 LAN 模拟）

### ***SUBCHANNELS="device\_bus\_IDs"***

其中 *bus\_IDs* 是以逗号分开的两个或者三个设备总线 ID 列表。

为各类网络接口提供所需的设备总线 ID。

```
qeth:
SUBCHANNELS="read_device_bus_id,write_device_bus_id,data_device_bus_id"
lcs or ctc: SUBCHANNELS="read_device_bus_id,write_device_bus_id"
```

例如（qeth SUBCHANNEL 说明示例）：

```
SUBCHANNELS="0.0.f5f0,0.0.f5f1,0.0.f5f2"
```

### ***PORTNAME="osa\_portname" , PORTNAME="lcs\_portnumber"***

该变量支持在 qdio 模式或非 qdio 模式中操作的 OSA 设备。

在使用 qdio 模式时（**NETTYPE=qeth**），*osa\_portname* 是在 qeth 模式中运行时在 OSA 设备中指定的端口名称。

在使用非 qdio 模式时（**NETTYPE=lcs**），使用 *lcs\_portnumber* 传递十进制 0-15 范围内的相对端口号码。

### ***PORTNO="portnumber"***

可以添加 **PORTNO="0"**（使用端口 0），或者在 CMS 配置文件中使用 **PORTNO="1"**（使用 OSA 的端口 1，该 OSA 中每个 CHPID 有两个端口），以避免提示输入模式。

### ***LAYER2="value"***

其中 *value* 可以是 0 或者 1。

使用 **PORTNO="0"** 操作 OSA 或者在层 3 模式操作 HiperSocket 设备（**NETTYPE=qeth**）。在层 2 模式中使用 **PORTNO="1"**。对于 z/VM 中的虚拟网络设备，这个设置必须符合 GuestLAN 或者 VSWITCH 中对其配对设备的定义。

要使用在 layer 2 操作的网络设备（数据链接层或者其 MAC 子层），比如 DHCP，layer 2 是一个好的选择。

OSA 设备的 qeth 默认设备驱动程序现在处于层 2 模式。要继续使用之前的默认层 3 模式，请明确设定 **PORTNO="0"**。

### ***VSWITCH="value"***

其中 *value* 可以是 0 或者 1。

连接到 z/VM VSWITCH 或者 GuestLAN 时，请指定 **VSWITCH="1"**，或者在使用直接附加的真实 OSA，或者直接附加的真实 HiperSocket 时指定 **VSWITCH="0"**。

### **MACADDR="MAC\_address"**

如果指定 **LAYER2="1"** 和 **VSWITCH="0"** 时，可自选使用这个参数指定 MAC 地址。Linux 要求六个用冒号分开的八位字节和小写十六进制数，例如：**MACADDR=62:a3:18:e7:bc:5f**。注：这与 z/VM 的表示法不同。

如果指定 **LAYER2="1"** 和 **VSWITCH="1"**，则必须指定 **MACADDR**，因为 z/VM 为层 2 模式中的虚拟网络设备分配了一个唯一 MAC 地址。

### **CTCPR0T="value"**

其中 *value* 可以是 **0**、**1** 或者 **3**。

为 **NETTYPE="ctc"** 指定 CTC 协议。默认为 **0**。

### **HOSTNAME="string"**

其中 *string* 是新安装的 Linux 实例的主机名。

### **IPADDR="IP"**

其中 *IP* 是新的 Linux 实例的 IP 地址。

### **NETMASK="netmask"**

其中 *netmask* 是子网掩码。

子网掩码支持如在 IPv4 无类别域间路由（classless interdomain routing, CIDR）中指定的前缀正数（1 到 32）语法。例如：可以指定 **24**，而不是 **255.255.255.0**；或者指定 **20**，而不是 **255.255.240.0**。

### **GATEWAY="gw"**

其中 *gw* 是这个网络设备的网关 IP 地址。

### **MTU="mtu"**

其中 *mtu* 是这个网络设备的最大传送单位（Maximum Transmission Unit, MTU）。

### **DNS="server1:server2:additional\_server\_terms:serverN"**

其中 "server1:server2:additional\_server\_terms:serverN" 是用冒号分开的 DNS 服务器列表。例如：

```
DNS="10.1.2.3:10.3.2.1"
```

### **SEARCHDNS="domain1:domain2:additional\_dns\_terms:domainN"**

其中 "domain1:domain2:additional\_dns\_terms:domainN" 是用冒号分开的搜索域列表。例如：

```
SEARCHDNS="subdomain.domain:domain"
```

如果指定 **DNS=** 参数，则只需要指定 **SEARCHDNS=**。

### **DASD=**

定义 DASD 或者 DASD 范围为安装进行配置。有关语法的具体论述，请参考 **dasd\_mod** 设备驱动程序模块选项，如《System z 中的 Linux：Red Hat Enterprise Linux 6 中的设备驱动程序、特性和命令》中 DASD 设备驱动程序一章所述。

**Linuxrc** 支持用逗号分开的设备总线 ID 列表或者设备总线 ID 范围以及可选择属性 **ro**、**diag**、**erplog** 和 **failfast**。另外，可以将设备总线 ID 缩写为开头为一组 0 的设备号。所有可选属性都应以冒号分开，并用括号括起来。可选属性后是设备总线 ID 或者设备总线 ID 范围。

唯一支持的全局选项为 **autodetect**。它不支持为还不存在 DASD 保留内核设备名称以便之后添加 DASD 时使用。使用永久 DASD 设备名称（例如 `/dev/disk/by-path/...`）启用之后明确的磁盘添加。linuxrc 不支持其他全局选项比如 **probeonly**、**nopav** 或者 **nofcx**。

请只指定安装系统确实需要的那些 DASD。在此指定的未格式化的 DASD 必须在安装程序确认后格式化（请参考第 23.6.1.1 节“DASD 低级格式化”）。安装后，root 文件系统或者 `/boot` 分区不需要添加任何数据 DASD，如第 25.1.3 节“不作为 Root 文件系统一部分的 DASD”所述。

对于只有 FCP 的环境，请指定 **DASD="none"**。

例如：

```
DASD="eb1c,0.0.a000-0.0.a003,eb10-eb14(diag),0.0.ab1c(ro:diag)"
```

**FCP\_n="device\_bus\_ID WWPN FCP\_LUN"**

其中：

- *n* 通常是一个整数值（例如：**FCP\_1** 或者 **FCP\_2**），但也可以是含有字母或者数字字符或者下划线的字符串。
- *device\_bus\_ID* 指定 FCP 设备的设备总线 ID，它代表 *host bus adapter* (HBA)（例如：设备 fc00 中是 **0.0.fc00**）。
- *WWPN* 是用于路由的（与多路径联合使用）的全局范围端口名称，是一个 16 位十六进制数值（例如：**0x50050763050b073d**）。
- *FCP\_LUN* 指代存储逻辑单元识别器，它是一个 16 位十六进制数值并在右侧附带一组 0（例如：**0x4020400100000000**）。

这些变量可用于使用 FCP 设备激活 FCP LUN 的系统，比如 SCSI 磁盘。额外的 FCP LUN 可在互动安装过程中激活，或者使用 kickstart 文件激活。在 linuxrc 中没有关于 FCP 的互动问题。数值示例类似如下：

```
FCP_1="0.0.fc00 0x50050763050b073d 0x4020400100000000"
```



### 重要

每个 FCP 参数使用的值（例如：**FCP\_1**、**FCP\_2**）都是根据位置决定的，通常由 FCP 存储管理员提供。

安装程序提示用户输入所有没有在参数文件中指定的必需参数，FCP\_n 除外。

## 26.4. VNC 和 X11 参数

以下参数可在参数文件中定义但不能用于 CMS 配置文件。使用这些参数可以控制 **anaconda** 将要使用的界面。

要使用没有 X11 转发的 X11 用户界面，请指定以下 X11 参数：

***display=IP/hostname:display***

设定安装程序要连接的主机名或者 IP 地址以及 X11 显示并显示其图形用户界面。

要使用 VNC 服务器而不是 X11 用户界面，请指定以下 VNC 参数：

***vnc***

将 ***vnc*** 指定为之后在安装进程使用图形用户界面。

***vncpassword=***

这个参数是设定用来连接到 VNC 服务器的密码。***password*** 参数是可选的。如果没有使用，VNC 服务器则不使用密码，这样任何人都可连接到 VNC 服务器。

***vncconnect=IP/hostname[:port]***

当在 ***vnc*** 和 ***vncpassword=*** 之外使用时，可选参数指定主机名或者 IP 地址（可选为 TCP 端口），此时 VNC 客户端正在侦听模式中运行。安装程序连接到这个 VNC 客户端的图形用户界面并显示它。

## 26.5. 装载程序参数

以下参数可在参数文件中定义，但无法用于 CMS 配置文件。

要自动显示装载程序页面，请指定以下参数：

***lang=language***

设定安装程序用户界面的语言，例如：***en*** 为英语或者 ***de*** 为德语。这个自动操作与 [选择语言](#) 对应（请参考 [第 22.3 节“语言选择”](#)）。

***repo=installation\_source***

将安装源设定为访问阶段 2 以及包含要安装软件包的程序库。它自动响应 [安装方法](#)（请参考 [第 22.4 节“安装方法”](#)）。

## 26.6. KICKSTART 安装的参数

以下参数可在参数文件中定义，但无法用于 CMS 配置文件。

***ks=URL***

参考 kickstart 文件，它通常位于用于 System z 中 Linux 系统安装的网络中。使用包括 kickstart 文件名称的完整路径替换 ***URL***。该参数在使用 kickstart 安装时自动激活。详情请参考 [第 28.4 节“使用 Kickstart 进行自动安装”](#) 和 [第 32.10 节“开始 kickstart 安装”](#)。

***RUNKS=value***

其中如果要在 Linux 控制台中自动运行装载程序，而不通过网络使用 SSH 登录，请将 ***value*** 定义为 ***1***。要使用 ***RUNKS=1***，则该控制台必须支持全屏或者必须使用 ***cmdline*** 选项。后者可用于 z/VM 中的 3270 终端，或者 LPAR 的操作系统信息控制台。我们建议在使用 kickstart 的全自动安装中采用



**RUNKS=1**。当设定 **RUNKS=1** 后，**linuxrc** 会在出现参数错误时继续安装，并通过提示用户互动而不中断自动安装。

不设定给参数或者指定 **RUNKS=0**。

### **cmdline**

指定 **cmdline** 时，在线性模式终端中的输出结果（比如 z/VM 中的 3270 或者用于 LPAR 的操作系统信息）就可读，因为安装程序禁用了只用于类似 UNIX 控制台的退出终端序列。这需要用来安装的 kickstart 文件回答所有问题，因为该安装程序不支持 **cmdline** 模式中的互动用户输入。

使用 **RUNKS** 或者 **cmdline** 选项前，请确定 kickstart 文件包含所有需要的参数。详情请参考 [第 32 章 Kickstart 安装](#)。

## 26.7. 其他参数

以下参数可在参数文件中定义，但无法用于 CMS 配置文件。

### **askmethod**

不要使用自动探测到的 DVD 作为安装源，请询问安装方法以便手动指定安装源。如果您使用附加 FCP 的 DVD 引导，但想要使用另外的安装源（比如使用网络或者本地硬盘）时，这个参数就很有用。

### **mediacheck**

打开对 ISO 安装源的测试；例如当使用附加 FCP 的 DVD 引导，或者在本地硬盘中使用使用带 ISO 的 **repo=**，或者使用 NFS 挂载时。

### **nompath**

禁用多路径设备支持。

### **proxy=[protocol://][username[:password]@]host[:port]**

指定使用 HTTP、HTTPS 或者 FTP 进行安装要使用的代理服务器。

### **rescue**

引导至救援系统，该系统从 ramdisk 运行，此功能可修复并恢复安装的系统。

### **stage2=URL**

指定到 **install.img** 文件而不是安装源的路径。否则按照与 **repo=** 相同的语法执行。如果指定 **stage2**，它会优先查找 **install.img**。但是如果 **anaconda** 在本地机器中找到 **install.img**，则会忽略 **stage2** URL。

如果没有指定 **stage2**，且没有在本地找到 **install.img**，**anaconda** 会查看由 **repo=** 或者 **method=** 给出的位置。

如果只给出了 **stage2=**，而没有 **repo=** 或者 **method=**，**anaconda** 会默认使用安装的系统中所启用的任意 repo 进行安装。

### **syslog=IP/hostname[:port]**

让安装程序将日志信息发送到远程 syslog 服务器。

这里描述的引导参数是在 System z 中安装和进行故障排除时最有用的参数，但只有一个子集会影响安装程序。有关安装程序引导参数的完整列表请参考 [第 28 章 引导选项](#)。

## 26.8. 示例参数文件和 CMS 配置文件

要更改参数文件，请从扩展附带的 **generic.prm** 文件开始。

**generic.prm** 文件示例：

```
root="/dev/ram0" ro ip="off" ramdisk_size="40000"
cio_ignore="all,!0.0.0009"
CMSDASD="191" CMSCONFFILE="redhat.conf"
vnc
```

配置 QETH 网络设备的 **redhat.conf** 文件示例（使用 **generic.prm** 中的 **CMSCONFFILE** 指向）：

```
NETTYPE="qeth"
SUBCHANNELS="0.0.0600,0.0.0601,0.0.0602"
PORTNAME="FOOBAR"
PORTNO="0"
LAYER2="1"
MACADDR="02:00:be:3a:01:f3"
HOSTNAME="foobar.systemz.example.com"
IPADDR="192.168.17.115"
NETMASK="255.255.255.0"
GATEWAY="192.168.17.254"
DNS="192.168.17.1"
SEARCHDNS="systemz.example.com:example.com"
DASD="200-203"
```

## 第 27 章 IBM SYSTEM Z 参考

### 27.1. IBM SYSTEM Z 出版物

可在 [http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation\\_red\\_hat.html](http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation_red_hat.html) 中找到 System z 出版物的当前版本。它们包括：

**System z 中的 Linux** — 可在 **Red Hat Enterprise Linux 6** 中使用的设备驱动程序、功能及命令行。IBM . 2010. SC34-2597.

**System z 中的 Linux** — 在 **Red Hat Enterprise Linux 6** 中使用转储工具。IBM . 2010. SC34-2607.

**System z 中的 Linux** — 如何在 **System z9** 和 **zSeries** 的 **Linux** 系统中使用附加 **FC** 的 **SCSI** 设备。IBM . 2008. SC33-8413.

如何在 **z/VM** 中使用芯片内执行 (**Execute-in-Place**) 技术。IBM . 2008. SC34-2594.

**System z 中的 Linux** — 如何在 **z/VM** 中设定终端服务器环境。IBM . 2009. SC34-2596.

**System z 中的 Linux** — **libica 2.0** 编程语言参考。IBM . 2009. SC34-2602.

**System z 中的 Linux** — 如何使用 **PAV** 改进性能。IBM . 2008. SC33-8414.

**z/VM** — 在 **Linux** 中使用 **System z**。IBM . 2009. SC24-6194.

### 27.2. SYSTEM Z 的 IBM REDBOOK 出版物

IBM Redbook 的当前版本请参考 <http://www.redbooks.ibm.com/>。它们包括：

#### 出版物简介

新的主框架简介：**z/VM 基础**。IBM Redbooks . 2007. SG24-7316.

**IBM System z 中的 z/VM 和 Linux：Red Hat Enterprise Linux 5.2 的虚拟化 Cookbook**。IBM Redbooks . 2008. SG24-7492.

迁移到 **System z** 中的 **Linux** 实践。IBM Redbooks . 2009. SG24-7727.

#### 性能和高可用性

**IBM System z 中的 z/VM 和 Linux：性能测试及调整**。IBM Redbooks . 2011. SG24-6926.

使用 **Linux-HA** 发行本 **2** 在 **Linux** 中为 **System z** 获得高可用性。IBM Redbooks . 2009. SG24-7711.

#### 安全性

**System z 中的 Linux 的安全性**。IBM Redbooks . 2013. SG24-7728.

为在 **IBM System z9** 和 **zSeries** 中使用的 **Linux** 网页服务器使用加密适配器。IBM Redbooks . 2006. REDP-4131.

#### 联网

**IBM System z 连接性手册**. IBM Redbooks . 2013. SG24-5444.

**OSA 快速部署指南**. IBM Redbooks . 2009. SG24-5948.

**HiperSocket 部署指南**. IBM Redbooks . 2007. SG24-6816.

**用于 IBM System z 中的 Linux 和 z/VM 的光纤协议**. IBM Redbooks . 2007. SG24-7266.

## 27.3. 在线资源

z/VM 出版物请参考 <http://www.vm.ibm.com/library/> .

关于 System z 的 I/O 连接性信息请参考  
<http://www.ibm.com/systems/z/hardware/connectivity/index.html> .

关于 System z 的密码辅助处理器（Cryptographic Coprocessor）的信息请参考  
<http://www.ibm.com/security/cryptocards/> .

在 **z/VM 中共享和维护 RHEL 5.3 Linux**. Brad Hinson和Mike MacIsaac.  
<http://www.linuxvm.org/Present/misc/ro-root-RH5.pdf> .

## 部分 IV. 高级安装选项

《Red Hat Enterprise Linux 安装指南》的这一部分包含 Red Hat Enterprise Linux 的更多高级或者不常用的方法，其中包括：

- 引导选项。
- 无介质安装。
- 使用 VNC 安装。
- 使用 **kickstart** 自动执行安装。

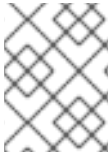
## 第 28 章 引导选项

Red Hat Enterprise Linux 安装系统包括一系列管理员使用的功能和选项。要使用引导选项，请在 **boot:** 提示符后输入 **linux option**。

对于显示形化引导界面的系统来说，当图形化引导界面出现时，按 **Esc** 键可以访问 **boot:** 提示符。

如果需要指定多个选项，请使用一个空格将其分开。例如：

```
linux option1 option2 option3
```



### 注意

Red Hat Enterprise Linux 安装和救援光盘可以使用救援模式引导，或者载入安装系统。有关救援光盘和救援模式的更多信息，请参考 [第 28.6.2 节“使用救援模式引导计算机”](#)。

### 28.1. 在引导菜单中配置安装系统

可使用引导菜单为安装系统指定很多设置，其中包括：

- 语言
- 显示分辨率
- 界面类型
- 安装方法
- 网络设置

#### 28.1.1. 指定语言

要设置安装过程和最终系统使用的语言，请用 **lang** 选项指定语言的 ISO 代码，用 **keymap** 选项配置正确的键盘布局。

例如，ISO 代码 **el\_GR** 和 **gr** 分别是希腊语和希腊键盘布局：

```
linux lang=el_GR keymap=gr
```

#### 28.1.2. 配置界面

要使用特定显示分辨率，请输入 **resolution=setting** 作为引导选项。例如：要将显示分辨率设定为 1024x768，请输入：

```
linux resolution=1024x768
```

要在 **text** 模式中运行安装进程，请输入：

```
linux text
```

要启用对串口控制台的支持，请输入 **serial** 作为附加选项。

使用 **display=ip:0** 允许转发远程显示。在这个命令中应使用希望出现这个显示的系统 IP 地址替换

ip。

在希望出现这个显示的系统中，必须执行命令 `xhost +remotehostname`，其中 `remotehostname` 是运行原始显示的主机名称。使用命令 `xhost +remotehostname` 限制远程显示终端的访问，并禁止任何没有特别授权进行远程访问人或者系统的访问。

28.1.3. 更新 **anaconda**

可使用比安装介质中更新的 **anaconda** 安装程序安装 Red Hat Enterprise Linux。

引导选项

linux updates

提示插入含有 **anaconda** 更新的软盘。如果网络安装，且已经在服务器的 `rhupdates/` 中添加了更新映像内容，则无须指定这个选项。



重要

The **rhupdates** 目录应只包含 **anaconda** 更新。如果添加其他文件（比如勘误 RPM），或者在该命令中放太多内容，则安装可能会失败。

要从网络中载入 **anaconda** 更新，请使用：

linux updates=

后接保存更新位置的 URL。

28.1.4. 指定安装方法

请使用 **askmethod** 选项显示可指定安装方法和网络设置的附加菜单。还可以在 **boot:** 提示符后配置安装方法和网络设定。

要在 **boot:** 提示符后指定安装方法，请使用 **repo** 选项。支持的安装方法参见 [表 28.1 “安装方法”](#)。

表 28.1. 安装方法

安装方法	选项格式
DVD 驱动器	<code>repo=cdrom:device</code>
硬盘驱动器	<code>repo=hd:device/path</code>
HTTP 服务器	<code>repo=http://host/path</code>
HTTPS 服务器	<code>repo=https://host/path</code>
FTP 服务器	<code>repo=ftp://username:password@host/path</code>
NFS 服务器	<code>repo=nfs:server:/path</code>

安装方法	选项格式
NFS 服务器中的 ISO 映像	<code>repo=nfsiso:server:/path</code>

28.1.5. 指定网络设置

通常，如果在安装过程中需要，**anaconda** 会提示配置网络接口。然而，可以在 **boot:** 提示符后的选项提供网络设置：

IP 地址

该系统的 IP 地址。

掩码

该系统的子网掩码。

网关

网络网关的 IP 地址。

DNS

DNS 服务器的 IP 地址。

ksdevice

使用这些设置的网络设备。

ifname

要为网络设备分配的名称，后接该设备的 MAC 地址。

每个设置都是必须的，即使只配置一个单一接口也是如此。

以下设置为自选：

vlanid

指定网络设备的虚拟 LAN ID 号（802.1q tag）。

nicdelay

The delay after which the network will be considered active. If you use this option, the system will wait after bringing up network interfaces until either the gateway is successfully pinged, or until the amount of seconds specified in this parameter passes. This is useful for some NICs which may report that a link is available before it actually is, causing any operations which require network access (such as Kickstart file downloads) to fail. Maximum value of this parameter is 30 as defined by **NetworkManager**; specifying a value higher than 30 will cause the option to be ignored.

这个示例是使用 **192.168.1.10** 作为 **eth0** 接口 IP 地址的安装系统配置网络设定。接口名为 **primary**，同时该系统会在继续操作前等待 5 秒或知道成功 ping 到网关：



```
linux ip=192.168.1.10 netmask=255.255.255.0 gateway=192.168.1.1
dns=192.168.1.3 ksdevice=eth0 ifname=primary:01:23:45:67:89:ab nicdelay=5
```

如果在 **boot:** 提示符后指定了网络配置和设备，则会在安装过程中使用这些设置，同时不会出现 **网络设备** 和 **配置 TCP/IP** 对话框。

### 28.1.5.1. 配置捆绑的接口

要配置捆绑的网络接口，请使用 **bond** 选项。为捆绑的接口命名，指定要捆绑的网络连接，并使用以下格式列出所有附加选项：

```
linux bond=<bondname>:<bondslaves>[:<options>]
```

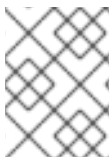
例如：

```
linux bond=bond0:eth0,eth1:mode=active-backup,primary=eth1
```

Available optional parameters are listed in the *Working with Kernel Modules* chapter of the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#)

## 28.2. 启用安装系统的远程访问

可从任何其他系统访问安装系统的图形或文本界面。访问文本模式显示需要 **telnet**，Red Hat Enterprise Linux 系统已经默认安装了它。要远程访问安装系统的图形界面，请使用支持 VNC（虚拟网络计算）显示协议的客户端软件。



### 注意

Red Hat Enterprise Linux 包括 VNC 客户端 **vncviewer**。要获得 **vncviewer**，请安装 **tigervnc** 软件包。

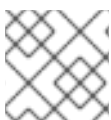
安装系统支持以两种方式建立 VNC 连接。可以开始安装，然后用其他系统的 VNC 客户端手动登陆图形显示。另外，也可以将安装系统配置为自动连接到运行 *侦听模式* 网络中的 VNC 客户端。

### 28.2.1. 启用 VNC 远程访问

要启用对安装系统的远程图形访问，请在提示符后输入两个选项：

```
linux vnc vncpassword=qwerty
```

**vnc** 选项启用 VNC 服务。**vncpassword** 选项为远程访问设定密码。上面的示例是将密码设定为 **qwerty**。



### 注意

VNC 密码必须至少有六个字符。

在下面这个页面中为安装系统指定语言、键盘布局和网络设置。然后可以通过 VNC 客户端访问图形界面。安装系统为 VNC 客户端显示正确的连接设置：

```
Starting VNC...
```

```
The VNC server is now running.
Please connect to computer.mydomain.com:1 to begin the install...
Starting graphical installation...
Press <enter> for a shell
```

可以用 VNC 客户端登录安装系统。要在 Red Hat Enterprise Linux 中运行 **vncviewer** 客户端，请选择 **应用程序** → **附件** → **VNC Viewer**，或在终端窗口键入命令 **vncviewer**。在 **VNC 服务器** 对话框输入服务器和显示号。在上面的示例中 **VNC 服务器** 是 **computer.mydomain.com:1**。

### 28.2.2. 将安装程序连接到 VNC 侦听程序

要让安装系统自动连接到 VNC 客户端，首先请使用侦听模式启动客户端。在 Red Hat Enterprise Linux 系统中，使用 **-listen** 选项将 **vncviewer** 作为侦听程序运行。在终端窗口输入命令：

```
vncviewer -listen
```



#### 注意

By default, **vncviewer** uses TCP port 5500 when in listening mode. The firewall must be configured to permit connections to this port from other systems. Choose **System** → **Administration** → **Firewall**. Select **Other ports**, and **Add**. Enter **5500** in the **Port(s)** field, and specify **tcp** as the **Protocol**.

激活侦听客户端后，启动安装系统并在 **boot:** 提示符后设定 VNC 选项。除 **vnc** 和 **vncpassword** 选项外，请使用 **vncconnect** 选项指定正在侦听客户端的系统名称或者 IP 地址。要为侦听程序指定 TCP 端口，请在该系统名称后添加冒号和端口号。

例如，要在端口 5500 连接到系统 **desktop.mydomain.com** 中的 VNC 客户端，请在 **boot:** 提示符后输入以下内容：

```
linux vnc vncpassword=qwerty vncconnect=desktop.mydomain.com:5500
```

### 28.2.3. 启用 ssh 远程访问

要启用远程访问的文本模式安装，请在 **boot:** 提示符后使用 **sshd=1** 选项：

```
linux sshd=1
```

然后可以使用 **ssh** 程序连接到安装系统。**ssh** 命令需要安装系统的名称或者 IP 地址，以及密码（如果指定了密码，例如在 kickstart 文件里指定）。

### 28.2.4. 使用 Telnet 启用远程访问

要启用远程访问的文本模式安装请在 **boot:** 提示符后使用 **telnet** 选项：

```
linux text telnet
```

然后可以使用 **telnet** 程序连接到安装系统。**telnet** 命令需要安装系统的名称或者 IP 地址：

```
telnet computer.mydomain.com
```

**警告**

要确保安装过程的安全，请只在有限访问的网络中使用 **telnet** 选项安装系统。

## 28.3. 在安装过程中记录远程系统

默认情况下，安装进程将其生成的日志信息发送到控制台。可指定将这些信息发送到运行 **syslog** 服务的远程系统中。

要配置远程日志，请添加 **syslog** 选项。请指定日志系统的 IP 地址，并在那个系统中添加日志服务的 UDP 端口号。默认情况下，接收远程信息的 syslog 服务在端口 514 中侦听 UDP。

例如：要连接到系统 **192.168.1.20** 中的 syslog 服务，请在 **boot:** 提示符后输入以下内容：

```
linux syslog=192.168.1.20:514
```

### 28.3.1. 配置日志服务器

Red Hat Enterprise Linux 使用 **syslogd** 提供 syslog 服务。默认的 **syslogd** 配置拒绝来自远程系统的信息。

**警告**

Only enable remote syslog access on secured networks. The **rsyslog** configuration detailed below does not make use of any of the security measures available in **rsyslog**. Crackers may slow or crash systems that permit access to the logging service, by sending large quantities of false log messages. In addition, hostile users may intercept or falsify messages sent to the logging service over the network.

要将 Red Hat Enterprise Linux 系统配置为接受来自网络中其他系统的日志信息，请编辑文件 **/etc/rsyslog.conf**。必须使用 **root** 特权编辑文件 **/etc/rsyslog.conf**。去掉以下行前面的井号取消对这些行的注释：

```
$ModLoad imudp.so
$UDPServerRun 514
```

重启 **syslogd** 服务应用这些更改：

```
su -c '/sbin/service rsyslog restart'
```

提示时请输入 **root** 密码。



注意

By default, the syslog service listens on UDP port 514. The firewall must be configured to permit connections to this port from other systems. Choose **System** → **Administration** → **Firewall**. Select **Other ports**, and **Add**. Enter **514** in the **Port(s)** field, and specify **udp** as the **Protocol**.

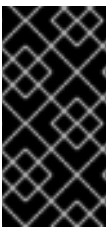
28.4. 使用 **KICKSTART** 进行自动安装

可以允许安装使用 Kickstart 在无人状态下运行。*Kickstart* 文件指定了安装的设置。安装系统引导后，它将读取 Kickstart 文件，并在不需要用户进行任何进一步输入的情况下执行安装进程。



注意

Red Hat Enterprise Linux 安装过程自动写入 Kickstart 文件，该文件包含已安装系统的设置。这个文件总是保存在 **/root/anaconda-ks.cfg**。可使用这个文件用同样的设置重复安装系统，或者为其他系统修改副本以指定设置。



重要

使用 Kickstart 文件安装系统后，**Firstboot** 不会运行，除非在安装中包含桌面和 X 窗口系统，并启用了图形登录。可在使用 Kickstart 安装附加系统前在 Kickstart 文件中使用 **user** 选项指定一个用户（请参考第 32.4 节“[kickstart 选项](#)”）或者使用虚拟控制台以 root 登录到安装的系统中并使用 **adduser** 命令添加用户。

Red Hat Enterprise Linux 中有根据需选择选项创建和修改 Kickstart 文件的图形程序。使用 **system-config-kickstart** 安装这个程序。要载入 Red Hat Enterprise Linux Kickstart 编辑器，请选择 **应用程序** → **系统工具** → **Kickstart**。

Kickstart 文件使用纯文本列出安装设置，每个选项一行。可使用这个格式可让您使用文本编辑器修改 Kickstart 文件，同时写入生成为系统自定义的 Kickstart 文件的脚本或者应用程序。

要使用 Kickstart 文件自动执行安装，请使用 **ks** 选项指定文件的名称和位置：

```
linux ks=location/kickstart-file.cfg
```

可以使用可移动存储、硬盘或者网络服务器中的 Kickstart 文件。支持的 Kickstart 资源参见 [表 28.2 “Kickstart 资源”](#)。

表 28.2. Kickstart 资源

Kickstart 资源	选项格式
DVD 驱动器	<b>ks=cdrom:/directory/ks.cfg</b>
硬盘驱动器	<b>ks=hd:/device/directory/ks.cfg</b>
其他设备	<b>ks=file:/device/directory/ks.cfg</b>
HTTP 服务器	<b>ks=http://server.mydomain.com/directory/ks.cfg</b>

Kickstart 资源	选项格式
HTTPS 服务器	<b>ks=https://server.mydomain.com/directory/ks.cfg</b>
FTP 服务器	<b>ks=ftp://server.mydomain.com/directory/ks.cfg</b>
NFS 服务器	<b>ks=nfs:server.mydomain.com:/directory/ks.cfg</b>

### 重要

可使用设备名（比如 **/dev/sdb**）识别包含 Kickstart 文件的硬盘或 USB 驱动器。但不保证在多个系统中设备识别符保持一致。因此建议在 Kickstart 安装中使用 UUID 指定硬盘或 USB 驱动器。例如：

```
ks=hd:UUID=ede47e6c-8b5f-49ad-9509-774fa7119281:ks.cfg
```

可作为 **root** 使用 **blkid** 命令确定设备 UUID：

```
# blkid /dev/sdb1
/dev/sdb1: UUID="2c3a072a-3d0c-4f3a-a4a1-ab5f24f59266"
TYPE="ext4"
```

要从 Web 服务器中的脚本或者应用程序这获得 Kickstart 文件，请使用 **ks=** 选项指定应用程序的 URL。如果添加选项 **kssendmac**，则该请求还会将 HTTP 标头发送到 Web 应用程序。应用程序可使用这些标头识别计算机。这行将带标头的请求发送到应用程序 <http://server.mydomain.com/kickstart.cgi>：

```
linux ks=http://server.mydomain.com/kickstart.cgi kssendmac
```

## 28.5. 加强的硬件支持

默认情况下，Red Hat Enterprise Linux 尝试为计算机中的所有组件自动检测并配置支持。Red Hat Enterprise Linux 使用操作系统中包含的软件驱动程序支持大多数常用硬件。要支持其他设备，则需要安装过程中或者之后提供附加驱动程序。

### 28.5.1. 覆盖自动硬件检测

对于有些设备的模型，自动硬件配置可能失败或者导致不稳定。在这些情况下，可能需要禁用对那个类型设备禁用自动配置，然后在安装完成后采用附加步骤手动配置该设备。

### 注意

特定设备的已知问题请参考发行注记。

要覆盖自动硬件检测，用下面的一个或更多选项：

**表 28.3. 硬件选项**

兼容性	选项
禁用所有硬件检测	<code>noprobe</code>
禁用图形，键盘，和鼠标检测	<code>headless</code>
禁止将键盘和鼠标信息转发到安装程序的第二阶段	<code>nopass</code>
为视频使用基本 VESA 驱动程序	<code>xdriver=vesa</code>
在安装过程中禁用虚拟控制台 2 的 shell 访问	<code>noshell</code>
禁用高级配置和电源接口（ACPI）	<code>acpi=off</code>
禁用 CPU 自检外的机器检查（MCE）。	<code>nomce</code>
禁用 AMD64 构架中的非统一（non-uniform）内存访问	<code>numa-off</code>
强制内核检测内存指定数量，其中 xxx 是以 MB 为单位的值。	<code>mem=xxxm</code>
只为 IDE 和 SATA 驱动器启用 DMA	<code>libata.dma=1</code>
禁用 BIOS 辅助 RAID	<code>nodmraid</code>
禁用防火墙设备检测	<code>nofirewire</code>
禁用并口检测	<code>noparport</code>
禁用 PC 卡（PCMCIA）设备检测	<code>nopcmcia</code>
禁用所有网络硬件探测	<code>nonet</code>



**注意**

**isa** 选项让系统在安装过程的开始显示一个附加文本界面。用这个界面配置计算机中的 ISA 设备。



**重要**

其他内核引导选项对 **anaconda** 没有特别意义，并且对安装过程无影响。但是如果您使用这些选项引导安装系统，**anaconda** 会将其保留在引导装载程序配置中。

## 28.6. 使用维护引导模式

### 28.6.1. 验证引导介质

在使用介质安装 Red Hat Enterprise Linux 前，可以测试基于 ISO 安装源的完整性。这些源包括 DVD 及保存在硬盘或者 NFS 服务器中的 ISO 映像。在试图安装前，确认该 ISO 映像的完整性，以避免在安装过程中经常遇到的问题。

Red Hat Enterprise Linux 提供了三种测试安装 ISO 的方法：

- 当使用 Red Hat Enterprise Linux 发行本 DVD 引导时，安装前请在提示时选择 **确定**，以便测试介质。
- 使用 **mediacheck** 选项引导 Red Hat Enterprise Linux。

### 28.6.2. 使用救援模式引导计算机

可以使用救援磁盘或者安装盘，在没有安装 Red Hat Enterprise Linux 的计算机中引导命令行 Linux 系统。这可使用运行 Linux 系统的程序和功能以便修改或者修复已经安装在计算机中的系统。

救援光盘默认启动救援模式系统。要使用安装光盘载入救援模式，请在引导菜单中选择 **救援安装的系统**。

在下面的页面中为救援系统指定语言、键盘布局及网络设置。最后的设置页面将配置对计算机中现有系统的访问。

默认情况下，修复模式在目录 `/mnt/sysimage/` 中将现有系统附加到救援系统中。

### 28.6.3. 升级计算机

之前的引导选项 **upgrade** 已由安装过程中的一个阶段代替，在该阶段安装程序提示更新或者重新安装在系统中检测到的 Red Hat Enterprise Linux 的早期版本。

但是如果更改了 `/etc/fedora-release` 文件的内容，安装程序可能无法正确地检测出旧版本的 Red Hat Enterprise Linux。引导选项 **upgradeany** 会略过安装程序的这个检测并允许在旧版本未被正确标识的情况下升级 Red Hat Enterprise Linux。

## 第 29 章 无介质安装



### 重要

这个过程假设正在使用 Red Hat Enterprise Linux 或者其他相对较新的 Linux 发行本，以及 **GRUB** 引导装载程序。还假设您是有 Linux 使用经验的用户。

这部分讨论如何在系统中在不生成附加物理介质的情况下安装 Red Hat Enterprise Linux。另外，还可以使用现有 **GRUB** 引导装载程序启动安装程序。

### 29.1. 搜索引导文件

要执行无介质安装或者 PXE 服务器安装，系统必须在本地安装两个文件，一个内核和一个初始 RAM 磁盘。

将 Red Hat Enterprise Linux DVD（或者 DVD 映像）中的 **vmlinuz** 和 **initrd.img** 复制到 **/boot/** 目录中，并将其重命名为 **vmlinuz-install** 和 **initrd.img-install**。要将文件写入 **/boot/** 目录必须有 **root** 权限。

### 29.2. 编辑 GRUB 配置

**GRUB** 引导装载程序使用配置文件 **/boot/grub/grub.conf**。要配置 **GRUB** 使用新的文件引导，请在 **/boot/grub/grub.conf** 中添加指向它们的引导字段。

最小的引导字段类似如下：

```
title Installation
    root (hd0,0)
    kernel /vmlinuz-install
    initrd /initrd.img-install
```

您可能希望在引导字段 **kernel** 行最后添加选项。这些选项会在用户通常交互设置的 **Anaconda** 设置初步选项。可用安装程序引导选项列表请引用 [第 28 章 引导选项](#)。

以下选项通常用于无介质安装中：

- **ip=**
- **repo=**
- **lang=**
- **keymap=**
- **ksdevice=**（如果安装需要 eth0 之外的接口）
- **vnc** 和 **vncpassword=** 用于远程安装

完成后，在 **/boot/grub/grub.conf** 文件中更改 **default** 选项指向新添加的第一个字段：

```
default 0
```



### 29.3. 引导安装

重启系统。**GRUB** 引导安装内核和 RAM 磁盘，包括设置的所有选项。现在要参考本指南的有关章节进行下一步安装。如果选择使用 VNC 进行远程安装，请参考 [第 28.2 节“启用安装系统的远程访问”](#) 查看如何连接远程系统。

## 第 30 章 设置安装服务器

准备网络安装时必须执行以下步骤：

1. 配置网络（NFS、FTP、HTTP、HTTPS）服务器来导出安装树。
2. 使用 **tftp** 服务器中配置网络引导所需文件。
3. 配置被允许从网络配置中引导的主机。
4. 启动 **tftp** 服务。
5. 配置 DHCP。
6. 引导客户端，并启动安装。

### 30.1. 设置网络服务器

首先，将 NFS、FTP、HTTP 或 HTTPS 服务器配置为导出要安装的 Red Hat Enterprise Linux 版本的完整安装树。详细说明请参考 [第 4.1 节“准备网络安装”](#)。

### 30.2. 网络引导配置

下一步是将启动安装所必需的文件复制到 **tftp** 服务器中，这样当客户端需要它们时就可以找到。**tftp** 服务器和导出安装树的网络服务器通常是同一个。

PXE 引导配置步骤与 BIOS 和 EFI 不同。为 Power 系统服务器提供独立的 **yaboot** 配置步骤。



#### 注意

Red Hat Satellite has the ability to automate the setup of a PXE server. See the [Red Hat Satellite User Guide](#) for more information.

#### 30.2.1. 为 BIOS 配置 PXE 引导

1. 如果还没有安装 **tftp-server**，请运行 `yum install tftp-server`。
2. In the **tftp-server** config file at `/etc/xinetd.d/tftp`, change the *disabled* parameter from **yes** to **no**.
3. Configure your DHCP server to use the boot images packaged with SYSLINUX. (If you do not have a DHCP server installed, refer to the *DHCP Servers* chapter in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).)

`/etc/dhcp/dhcpd.conf` 中的示例配置如下：

```
option space pxelinux;
option pxelinux.magic code 208 = string;
option pxelinux.configfile code 209 = text;
option pxelinux.pathprefix code 210 = text;
option pxelinux.reboottime code 211 = unsigned integer 32;

subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    option routers 10.0.0.254;
```

```

        range 10.0.0.2 10.0.0.253;

        class "pxeclients" {
            match if substring (option vendor-class-
            identifier, 0, 9) = "PXEClient";
            next-server 10.0.0.1;

            if option arch = 00:06 {
                filename "pxelinux/bootia32.efi";
            } else if option arch = 00:07 {
                filename "pxelinux/bootx64.efi";
            } else {
                filename "pxelinux/pxelinux.0";
            }
        }

        host example-ia32 {
            hardware ethernet XX:YY:ZZ:11:22:33;
            fixed-address 10.0.0.2;
        }
    }

```

4. 现在需要 ISO 映像文件中 SYSLINUX 软件包中的 **pxelinux.0** 文件。要访问该文件，请作为 root 运行以下命令：

```

mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o
loop,ro
cp -pr /mount_point/Packages/syslinux-version-architecture.rpm
/publicly_available_directory
umount /mount_point

```

提取软件包：

```

rpm2cpio syslinux-version-architecture.rpm | cpio -dimv

```

5. 在 **tftpboot** 中创建 **pxelinux** 目录，并将 **pxelinux.0** 复制到该目录中：

```

mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux
cp publicly_available_directory/usr/share/syslinux/pxelinux.0
/var/lib/tftpboot/pxelinux

```

6. 在 **pxelinux** 中创建 **pxelinux.cfg** 目录：

```

mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg

```

7. Add a config file to this directory. The file should either be named **default** or named after the IP address, converted into hexadecimal format without delimiters. For example, if your machine's IP address is 10.0.0.1, the filename would be **0A000001**.

**/var/lib/tftpboot/pxelinux/pxelinux.cfg/default** 中的示例配置未见类似如下：

```

default vesamenu.c32
prompt 1
timeout 600

```

```
display boot.msg

label linux
    menu label ^Install or upgrade an existing system
    menu default
    kernel vmlinuz
    append initrd=initrd.img
label vesa
    menu label Install system with ^basic video driver
    kernel vmlinuz
    append initrd=initrd.img xdriver=vesa nomodeset
label rescue
    menu label ^Rescue installed system
    kernel vmlinuz
    append initrd=initrd.img rescue
label local
    menu label Boot from ^local drive
    localboot 0xffff
label memtest86
    menu label ^Memory test
    kernel memtest
    append -
```

关于如何指定安装源的步骤，请参考 [第 7.1.3 节 “其他引导选项”](#)。

8. 将 splash 映像复制到 **tftp** 根目录下：

```
cp /boot/grub/splash.xpm.gz /var/lib/tftpboot/pxelinux/splash.xpm.gz
```

9. 将引导映像复制到 **tftp** 根目录下：

```
cp /path/to/x86_64/os/images/pxeboot/{vmlinuz,initrd.img}
/var/lib/tftpboot/pxelinux/rhel6/
```

10. Boot the client system, and select the network device as your boot device when prompted.

### 30.2.2. 为 EFI 配置 PXE 引导

1. 如果还没有安装 **tftp-server**，请运行 `yum install tftp-server`。
2. In the **tftp-server** config file at `/etc/xinetd.d/tftp`, change the *disable* parameter from **yes** to **no**.
3. Create a directory within **tftpboot** for the EFI boot images, and then copy them from your boot directory. In these examples we will name the subdirectory **pxelinux**, but any other name could be used.

```
mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux
cp /boot/efi/EFI/redhat/grub.efi
/var/lib/tftpboot/pxelinux/bootx64.efi
```

4. Configure your DHCP server to use the EFI boot images packaged with GRUB. (If you do not have a DHCP server installed, refer to the *DHCP Servers* chapter in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).)

`/etc/dhcp/dhcpd.conf` 中的示例配置如下：

```
option space PXE;
option PXE.mtftp-ip      code 1 = ip-address;
option PXE.mtftp-cport   code 2 = unsigned integer 16;
option PXE.mtftp-sport   code 3 = unsigned integer 16;
option PXE.mtftp-tmout   code 4 = unsigned integer 8;
option PXE.mtftp-delay   code 5 = unsigned integer 8;
option arch code 93 = unsigned integer 16; # RFC4578

subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    option routers 10.0.0.254;
    range 10.0.0.2 10.0.0.253;

    class "pxeclients" {
        match if substring (option vendor-class-
            identifier, 0, 9) = "PXEClient";
        next-server 10.0.0.1;

        if option arch = 00:06 {
            filename "pxelinux/bootia32.efi";
        } else if option arch = 00:07 {
            filename "pxelinux/bootx64.efi";
        } else {
            filename "pxelinux/pxelinux.0";
        }
    }

    host example-ia32 {
        hardware ethernet XX:YY:ZZ:11:22:33;
        fixed-address 10.0.0.2;
    }
}
```

5. Add a config file to `/var/lib/tftpboot/pxelinux`. The file should either be named **efidefault** or named after the IP address, converted into hexadecimal format without delimiters. For example, if your machine's IP address is 10.0.0.1, the filename would be **0A000001**.

A sample config file at `/var/lib/tftpboot/pxelinux/efidefault` might look like:

```
default=0
timeout=1
splashimage=(nd)/splash.xpm.gz
hiddenmenu
title RHEL
    root (nd)
    kernel /rawhide-x86_64/vmlinuz
    initrd /rawhide-x86_64/initrd.img
```

关于如何指定安装源的步骤，请参考 [第 7.1.3 节 “其他引导选项”](#)。

6. 将 splash 映像复制到 **tftp** 根目录下：

```
cp /boot/grub/splash.xpm.gz /var/lib/tftpboot/pxelinux/splash.xpm.gz
```

7. 将引导映像复制到 **tftp** 根目录下：

```
cp /path/to/x86_64/os/images/pxeboot/{vmlinuz,initrd.img}  
/var/lib/tftpboot/pxelinux/rhel6/
```

8. Boot the client system, and select the network device as your boot device when prompted.

### 30.2.3. 配置 Power Systems 服务器

1. 如果还没有安装 **tftp-server**，请运行 **yum install tftp-server**。
2. In the **tftp-server** config file at **/etc/xinetd.d/tftp**, change the **disabled** parameter from **yes** to **no**.
3. Configure your DHCP server to use the boot images packaged with **yaboot**. (If you do not have a DHCP server installed, refer to the *DHCP Servers* chapter in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).)

**/etc/dhcp/dhcpd.conf** 中的示例配置如下：

```
host bonn {  
    filename "yaboot";  
    next-server          10.32.5.1;  
    hardware ethernet 00:0e:91:51:6a:26;  
    fixed-address 10.32.5.144;  
}
```

4. 现在需要 ISO 映像文件中 **yaboot** 软件包中的 **yaboot** 二进制文件。要访问该文件，请作为 root 运行以下命令：

```
mkdir /publicly_available_directory/yaboot-unpack  
mount -t iso9660 /path_to_image/name_of_image.iso /mount_point -o  
loop,ro  
cp -pr /mount_point/Packages/yaboot-version.ppc.rpm  
/publicly_available_directory/yaboot-unpack
```

提取软件包：

```
cd /publicly_available_directory/yaboot-unpack  
rpm2cpio yaboot-version.ppc.rpm | cpio -dimv
```

5. 在 **tftpboot** 中生成 **yaboot** 目录，并将 **yaboot** 二进制文件复制到该目录中：

```
mkdir /var/lib/tftpboot/yaboot  
cp /publicly_available_directory/yaboot-unpack/usr/lib/yaboot/yaboot  
/var/lib/tftpboot/yaboot
```

6. 在这个目录中添加名为 **yaboot.conf** 的配置文件。示例配置文件如下：

```

init-message = "\nWelcome to the Red Hat Enterprise Linux 6
installer!\n\n"
timeout=60
default=rhel6
image=/rhel6/vmlinuz-RHEL6
        label=linux
        alias=rhel6
        initrd=/rhel6/initrd-RHEL6.img

append="repo=http://10.32.5.1/mnt/archive/redhat/released/RHEL-
6/6.x/Server/ppc64/os/"
        read-only

```

关于如何指定安装源的步骤，请参考 [第 7.1.3 节“其他引导选项”](#)。

7. 从提取的 ISO 中将引导映像复制到 **tftp** 根目录：

```

cp /mount_point/images/ppc/ppc64/vmlinuz
/var/lib/tftpboot/yaboot/rhel6/vmlinuz-RHEL6
cp /mount_point/images/ppc/ppc64/initrd.img
/var/lib/tftpboot/yaboot/rhel6/initrd-RHEL6.img

```

8. 删除 **yaboot-unpack** 目录并卸载 ISO 进行清理：

```

rm -rf /publicly_available_directory/yaboot-unpack
umount /mount_point

```

9. Boot the client system, and select the network device as your boot device when prompted.

### 30.3. 启动 TFTP 服务器

在 DHCP 服务器中，确定使用 **rpm -q tftp-server** 命令安装 **tftp-server** 软件包。

**tftp** 是基于 **xinetd** 的服务；用下面的命令启动它：

```

/sbin/chkconfig --level 345 xinetd on
/sbin/chkconfig --level 345 tftp on

```

这些命令会将 **tftp** 和 **xinetd** 服务配置为在运行级别 3、4 和 5 下引导时启动。

### 30.4. 添加自定义引导消息

可选，修改 **/var/lib/tftpboot/linux-install/msgs/boot.msg** 使用自定义的引导信息。

### 30.5. 执行安装

关于如何配置网卡使其从网络引导的步骤，请参考网卡文档。这些信息根据网卡的不同而变化很大。

在系统引导安装程序之后，请参考 [第 9 章 使用 anaconda 安装](#)。

## 第 31 章 使用 VNC 安装

Red Hat Enterprise Linux 安装程序 (**anaconda**) 提供两个互动操作模式。原始模式为文本界面。新的模式使用 GTK+ 并在 X 窗口环境中运行。本章解释了在缺少适当显示和输入设备的系统中，通常指的是工作站，如何使用图形安装模式。这种情形通常是在数据中心的系统中，安装在机架环境中，没有显示、键盘或者鼠标。另外，很多这样的系统甚至没有连接到图形显示的功能。如果企业硬件基本在物理系统中不需要那个功能，则这个硬件配置是可以接受的。

即使在这些环境中，图形安装程序仍然是推荐的安装方法。文本模式环境缺少很多在图形模式中的功能。很多用户仍然觉得文本模式为其提供了更多权限或者在图形版本中没有的配置功能。事实恰恰相反。我们在文本模式环境的开发投入的努力要少得多，而且在文本模式环境中有意回避了一些特殊的内容（例如：LVM 配置、分区布局、软件包选择以及引导装载程序配置）。理由是：

- 使用较少的屏幕实际使用面积创建与在图形模式中类似用户界面。
- 国际化支持困难。
- 需要维护独立互动安装编码路径。

**Anaconda** 因此包含了 **Virtual Network Computing** (VNC) 模式，以便可以在本地运行安装程序的图形界面，但会在连接到网络的系统中显示。使用 VNC 模式安装可提供全部安装选项，即使在缺少显示和输入设备的系统中也可以。

### 31.1. VNC VIEWER

执行 VNC 安装需要在工作站或者其他终端计算机中运行 VNC viewer。请确定要安装 VNC viewer 的位置：

- 您的工作站
- 数据中心救援车中的笔记本电脑

VNC 是拥有 GNU 通用公共许可证的开源软件。

在大多数 Linux 发行本程序库中都有 VNC 客户端。请使用软件包管理程序搜索选择的发行本客户端。例如：在 Red Hat Enterprise Linux 中安装 tigervnc 软件包：

```
# yum install tigervnc
```

确定有可用的 VNC viewer 后，就可以开始安装。

### 31.2. ANACONDA 中的 VNC 模式

Anaconda 为 VNC 安装提供两种模式。应该根据环境的网络配置选择模式。

#### 31.2.1. 直接模式

Anaconda 中的直接模式 VNC 是当客户端初始化到 anaconda 中运行的 VNC 服务器的连接。Anaconda 将告诉您何时初始化 VNC viewer 中的连接。直接模式可使用以下方法之一激活：

- 将 **vnc** 指定为引导参数。
- 在用于安装的 kickstart 文件中指定 **vnc** 命令。



激活 VNC 模式后，anaconda 将完成安装程序的第一阶段，并接着启动 VNC 以便运行图形安装程序。该安装程序将在控制台中以下面的格式显示一个信息：

```
正在运行 anaconda VERSION, PRODUCT 系统安装程序 - 请稍候.....
```

Anaconda 还将告诉您要在 VNC viewer 中要使用的 IP 地址和显示号。此时，需要启动 VNC viewer 并连接到目标系统以便继续安装。VNC viewer 将以图形模式显示 anaconda。

直接模式有一些缺陷，其中包括：

- 需要访问系统控制台才能看到连接到 VNC viewer 的 IP 地址和端口。
- 需要以互动形式访问系统控制台以便完成安装程序的第一阶段。

如果这些缺陷之一使您无法使用 anaconda 中的直接模式 VNC，那么连接模式可能更适合您的环境。

### 31.2.2. 连接模式

某些防火墙配置或者事件中目标系统是被配置为获得动态 IP 地址，这种情况下使用 anaconda 中的直接模式 VNC 会出现问题。另外，如果从目标系统中没有用来查看 IP 地址信息的控制台，则将无法继续安装。

VNC 连接模式更改了 VNC 的启动方法。与其启动 anaconda 并等待连接，VNC 连接模式允许 anaconda 自动连接到您的视图。在这种情况下不需要了解目标系统的 IP 地址。

要激活 VNC 连接模式，请使用 **vnconnect** 引导参数：

```
boot: linux vnconnect=HOST
```

使用您的 VNC viewer 的 IP 地址或者 DNS 主机名替换 HOST。启动在目标系统的安装进程前，请启动您的 VNC viewer 并使其等待进入的连接。

开始安装，当 VNC viewer 显示图形安装程序时，就可以开始安装了。

## 31.3. 使用 VNC 安装

现在已经安装 VNC viewer 程序，并选择在 anaconda 中使用 VNC 模式，已经可以开始安装。

### 31.3.1. 安装示例

使用 VNC 执行安装的最简单的方法是将另一台计算机直接连接到目标系统的网络端口。数据中心救援车中的笔记本电脑通常充当这个角色。如果要使用这个方法进行安装，请确定执行以下步骤：

1. 使用双绞线连接笔记本电脑或者另一个工作站和目标系统。如果要使用常规网线，请确定使用小集线器或者交换机连接这两个系统。大多数目前使用的以太网接口可自动决定是否需要使用双绞线，因此有可能可以使用常规网线直接连接这两个系统。
2. 将 VNC viewer 系统配置为使用 RFC 1918 地址，不带网关。这个专用网络连接只在安装时使用。将 VNC viewer 系统配置为 192.168.100.1/24。如果该地址已被占用，那么就请在 RFC 1918 地址空间中任意选择可用的地址。
3. 在目标系统中启动安装程序。
  1. 引导安装 DVD。

如果引导安装介质（CD 或者 DVD），请确定将 **vnc** 作为引导参数。要添加 **vnc** 参数，则需要目标系统中有一个控制台，以便与引导进程互动。在提示符后输入：

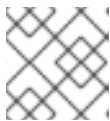
```
boot: linux vnc
```

## 2. 使用网络引导。

如果为目标系统配置了静态 IP 地址，请在 kickstart 文件中添加 **vnc** 命令。如果目标系统使用 DHCP，请在引导参数中为目标系统添加 **vncconnect=HOST**。HOST 是 VNC viewer 系统的 IP 地址或者 DNS 主机名。请在提示符后输入：

```
boot: linux vncconnect=HOST
```

- 提示输入目标系统的网络配置后，请为其分配一个可用的 RFC 1918 地址，该地址与 VNC viewer 系统所用地址在同一网络中。例如：192.168.100.2/24。



### 注意

这个 IP 地址只在安装时使用。有机会在安装程序后期配置最终网络设置。

- 安装程序提示启动 anaconda 后，将指示使用 VNC viewer 连接到该系统。连接到 viewer 并按照产品文档中有关图形安装模式操作。

## 31.3.2. Kickstart 注意事项

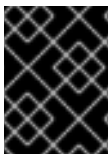
如果将通过网络引导目标系统，仍可使用 VNC。只要在 kickstart 文件中为该系统添加 **vnc** 命令即可。可使用您的 VNC viewer 连接到目标系统并监控安装进程。要使用的地址就是使用 kickstart 文件在系统中配置的地址。

如果在目标系统中使用 DHCP，逆向 **vncconnect** 可能更适合。此时不要在 kickstart 文件中添加 **vnc** 引导参数，而是要在引导参数列表中为目标系统添加 **vncconnect=HOST** 参数。使用 VNC viewer 系统的 IP 地址或者 DNS 主机名替换 HOST。使用 vncconnect 模式的详情请参考下一部分。

## 31.3.3. 防火墙注意事项

如果在 VNC viewer 系统位于与目标系统不同的子系统工作站中执行安装，则可能会遇到网络路由问题。只要 viewer 系统可以路由到目标系统，并打开端口 5900 和 5901，您的 VNC 就可正常工作。如果您的环境有防火墙，请确定在您的工作站和目标系统中打开了端口 5900 和 5901。

除了使用 **vnc** 引导参数，可能还需要在这些情况下使用 **vncpassword** 参数。当使用明文在网络间发送密码时，在 viewer 可以连接到系统前还需要一些额外步骤。当 viewer 使用 VNC 连接到目标系统后，则不允许其他任何连接进入。这些限制对安装来说就足够了。



### 重要

请确定在 **vncpassword** 选项中使用临时密码。不应该使用在任何其他系统中使用的密码，特别不能是 root 密码。

如果还有问题，请考虑使用 **vncconnect** 参数。在这个操作模式中，请在第一个告诉您侦听进入连接的系统中启动 viewer。在 boot 提示符后使用 **vncconnect=HOST**，则安装程序会试图连接以便指定 HOST（主机名和 IP 地址均可）。

## 31.4. 参考

- TigerVNC : <http://tigervnc.sourceforge.net/>
- RFC 1918 - 专用网络的地址分配 : <http://www.ietf.org/rfc/rfc1918.txt>

## 第 32 章 KICKSTART 安装

### 32.1. 什么是 KICKSTART 安装？

很多系统管理员倾向使用自动安装方法在其机器中安装 Red Hat Enterprise Linux。为满足这种需求，Red Hat 创建了 kickstart 安装方法。使用 kickstart，系统管理员可生成单一文件，其中包括在典型安装过程中可能会问的所有问题的答案。

Kickstart 文件可保存在独立服务器系统中并由独立计算机在安装过程中读取。这个安装方法可支持单一 kickstart 文件在多个机器中安装 Red Hat Enterprise Linux，使其成为网络和系统管理员的理想工具。

Kickstart 为用户提供自动安装 Red Hat Enterprise Linux 的方法。

所有 kickstart scriptlet 及其执行动作的日志文件保存在 `/tmp` 目录中以支持对安装失败的故障排除。



#### 注意

**Anaconda** now configures network interfaces with **NetworkManager**. Consequently, kickstart users that referenced the network settings located in `/tmp/netinfo` in previous versions of Red Hat Enterprise Linux must now source the `ifcfg` files in `/etc/sysconfig/network-scripts`.

### 32.2. 如何执行 KICKSTART 安装？

Kickstart 安装可以使用本地 DVD、本地硬盘驱动器、或通过 NFS、FTP、HTTP、HTTPS 执行。

要使用 kickstart，则必须：

1. 创建 kickstart 文件。
2. 创建有 kickstart 文件的引导介质或者使这个文件在网络上可用。
3. 使安装树可用。
4. 开始 kickstart 安装。

本章详细解释了这些步骤。

### 32.3. 创建 KICKSTART 文件

Kickstart 文件是一个简单文本文件，包含一组项目，每个项目使用一个关键词识别。可以使用 **Kickstart Configurator** 创建该文件，或者从头开始编写。Red Hat Enterprise Linux 安装程序还根据在安装过程中选择的选项创建 kickstart 文件样本，将其写入文件 `/root/anaconda-ks.cfg`。可以使用任意可将文件保存为 ASCII 文本的文本编辑器或者文字处理器编辑该文件。

首先，创建 kickstart 文件时留意下列问题：

- 每部分必须按顺序指定。除非特别说明，每部分内的项目则不必按序排列。各部分的顺序为：
  - Command 部分 — 请参考第 32.4 节“kickstart 选项”中的 kickstart 选项列表。应该包括必需的选项。
  - %packages 部分 — 详情请参考第 32.5 节“软件包选择”。

- **%pre** 和 **%post** 部分 — 这两个部分可以按任何顺序排列而且不是必需的。详情请参考第 32.6 节 “预安装脚本” 和第 32.7 节 “安装后脚本”。



### 注意

各部分必须以 **%end** 命令结尾以避免出现记入日志的警告。

- 可省略不必需的项目。
- 请忽略安装程序中所有会提示回答问题的项目，因为在典型安装中不会提示用户回答。给出答案后，安装继续自动进行（除非找到另一个缺失的项目）。
- 以井号（“#”）开头的行被当作注释行并被忽略。
- 对于 kickstart 升级，下列项目是必需的：
  - 语言
  - 安装方法
  - 设备规范（如果这个设备是在安装过程中所需要的）
  - 键盘设置
  - **upgrade** 关键字
  - 引导装载程序配置

如果任何其他的项目被指定为 upgrade，这些项目将被忽略（注意这包括了软件包选择）。

## 32.4. KICKSTART 选项

可将下列选项放入 kickstart 文件。如果喜欢使用图形化界面创建 kickstart 文件，则可以使用 **Kickstart Configurator** 应用程序。详情请参考第 33 章 *Kickstart Configurator*。



### 注意

如果该选项后接等号（=），则必须指定一个值。在示例命令中，括号（[ ]）中的选项是该命令的自选参数。

## 重要

重启后不保证设备名称一致，这是 kickstart 脚本的复杂之处。当 kickstart 选项调用设备节点名（比如 **sda**）时，可以使用 **/dev/disk** 中的任意项。例如：

```
part / --fstype=ext4 --onpart=sda1
```

而使用类似以下条目之一：

```
part / --fstype=ext4 --onpart=/dev/disk/by-path/pci-
0000:00:05.0-scsi-0:0:0:0-part1
part / --fstype=ext4 --onpart=/dev/disk/by-id/ata-
ST3160815AS_6RA0C882-part1
```

这提供了指向磁盘的一致方法，比只使用 **sda** 的含义更明确。这在大型存储环境中尤为有效。

## auth 或者 authconfig (必选)

为系统设置认证选项。这与 **authconfig** 命令类似，该命令可在安装后运行，详情请查看 **authconfig(8)** man page。

默认不显示密码。



### 警告

The **authconfig** command requires the **authconfig** package, which is not included when using the minimal package group. Add **authconfig** to the **%packages** section as described in 第 32.5 节 “软件包选择”, if you are using the minimal package group and want to use this command in your Kickstart file.



### 警告

使用包含 **SSL** 协议的 **OpenLDAP** 以保证安全时，请确定在该服务器配置中禁用了 **SSLv2** 和 **SSLv3** 协议。这是因为有 **POODLE SSL 漏洞**（**CVE-2014-3566**）。详情请查看 <https://access.redhat.com/solutions/1234843>。

- **--enablenis** — 打开 NIS 支持。在默认情况下，**--enablenis** 使用在网络上找到的一切域。域应该总是用 **--nisdomain=** 选项手动设置。
- **--nisdomain=** — 在 NIS 服务中使用的 NIS 域名。
- **--nisserver=** — 用来提供 NIS 服务的服务器（默认通过广播）。

- **--useshadow** 或者 **--enableshadow** — 使用影子密码。默认启用这个选项。
- **--enableldap** — 在 `/etc/nsswitch.conf` 打开 LDAP 支持，允许系统从 LDAP 目录获取用户的信息（UID、主目录、shell 等等）。要使用这个选项，必须安装 **nss-pam-ldapd** 软件包。还必须用 **--ldapserver=** 和 **--ldapbasedn=** 指定服务器和基本 DN (*Distinguished Name*)。
- **--enableldapauth** — 使用 LDAP 作为验证方法。这启用了用于验证和更改密码的 **pam\_ldap** 模块，它使用 LDAP 目录。要使用这个选项，必须安装 **nss-pam-ldapd** 软件包。还必须用 **--ldapserver=** 和 **--ldapbasedn=** 指定服务器和基本 DN。如果环境中没有使用 **TLS (Transport Layer Security)**，则请使用 **--disableldaptls** 选项确保结果配置文件可以工作。
- **--ldapserver=** — 如果指定 **--enableldap** 或 **--enableldapauth** 之一，则可使用这个选项指定所使用的 LDAP 服务器名称。在 `/etc/ldap.conf` 文件中设置这个选项。
- **--ldapbasedn=** — 如果指定 **--enableldap** 或 **--enableldapauth** 之一，则可使用这个选项指定用来保存用户信息的 LDAP 目录树中的 DN。在 `/etc/ldap.conf` 文件中设置这个选项。
- **--enableldaptls** — 使用 TLS（传输层安全）查寻。该选项允许 LDAP 在验证前向 LDAP 服务器传送加密的用户名和密码。
- **--disableldaptls** — 不使用 TLS（传输层安全）在使用 LDAP 验证的环境中查寻。
- **--enablekrb5** — 使用 Kerberos 5 验证用户。Kerberos 自己不知道主目录、UID 或 shell。如果启用 Kerberos，则必须启用 LDAP、NIS、Hesiod，或者使用 `/usr/sbin/useradd` 命令以便使这个工作站获知用户的帐号。如果使用这个选项，则必须安装 **pam\_krb5** 软件包。
- **--krb5realm=** — 工作站所属的 Kerberos 5 网域。
- **--krb5kdc=** — 为网域要求提供服务的 KDC（或者一组 KDC）。如果网域内有多个 KDC，使用逗号 (,) 将其分开。
- **--krb5adminserver=** — 网域内还运行 `kadmind` 的 KDC。该服务器处理更改密码以及其他管理请求。如果有一个以上 KDC，则该服务器必须是主 KDC。
- **--enablehesiod** — 启用 Hesiod 支持查找用户主目录、UID 和 shell。在网络中设置和使用 Hesiod 的更多信息，可以在 **glibc** 软件包中包括的 `/usr/share/doc/glibc-2.x.x/README.hesiod` 中找到。Hesiod 是使用 DNS 记录来存储用户、组和其他信息的 DNS 的扩展。
- **--hesiodlhs** 和 **--hesiodrhs** — Hesiod LHS (left-hand side) 和 RHS (right-hand side) 的值，在 `/etc/hesiod.conf` 中设置。Hesiod 库使用这个选项来决定查找信息时搜索 DNS 的名字，类似于 **LDAP** 对基本 DN 的使用。

要查找 **jim** 用户信息，Hesiod 库会查找 **jim.passwd<LHS><RHS>**，这应该解析为 TXT 文本记录，类似其 **passwd** 文件中的条目 (**jim\*:501:501:Jungle Jim:/home/jim:/bin/bash**)。要查找组，Hesiod 会查找 **jim.group<LHS><RHS>**。

根据号码查找用户和组，在 **jim.passwd** 中使用 **CNAME 501.uid**，并在 **jim.group** 中使用 **CNAME 501.gid**。注：执行搜索时，程序库没有在 LHS 和 RHS 值前放置句号 **.**。所以，如果 LHS 和 RHS 值都需要在它们前面放一个句点，则为 **--hesiodlhs** 和 **--hesiodrhs** 设置的值中必须包含句点。

- **--enablesmbauth** — 启用根据 SMB 服务器（典型的是 Samba 或 Windows 服务器）的用户验证。SMB 验证支持不知道主目录、UID 或 shell。如果启用 SMB，则必须通过启用 LDAP、NIS、Hesiod，或者使用 `/usr/sbin/useradd` 命令，让工作站了解该用户帐户。
- **--smbservers=** — 用来做 SMB 验证的服务器名称。要指定多个服务器，用逗号 (,) 来分隔它们。
- **--smbworkgroup=** — SMB 服务器的工作组名称。
- **--enablecache** — 启用 `nscd` 服务。`nscd` 服务会将用户、组和其他类型的信息存入缓存。如果选择在网络中使用 NIS、LDAP 或 Hesiod 配置用户和组的信息，缓存就尤其有用。
- **--passalgo=** — 指定 **sha256** 设定 SHA-256 哈希算法，或 **sha512** 设定 SHA-512 哈希算法。

### autopart (自选)

自动生成分区：root (/) 分区（1 GB 或者更大），swap 分区以及适用于该架构的 boot 分区。



#### 注意

注：**autopart** 选项不能与 **part/partition**、**raid**、**logvol** 或者 **volgroup** 在同一 Kickstart 文件中使用。

- **--encrypted** — 是否应该默认加密所有支持的设备？这与在初始分区页面中选择 **加密** 复选框作用相当。
- **--cipher=** — 指定如果对 **anaconda** 默认 `aes-xts-plain64` 不满意时使用的加密类型。必须与 **--encrypted** 选项一同使用这个选项，单独使用无效。《Red Hat Enterprise Linux 安全指南》中有可用加密类型列表，但 Red Hat 强烈推荐使用 `aes-xts-plain64` 或者 `aes-cbc-essiv:sha256`。
- **--passphrase=** — 提供在系统范围内用于所有加密设备的默认密码短语。
- **--escrowcert=URL\_of\_X.509\_certificate** — 将所有加密卷数据加密密码保存在 `/root` 中，使用来自 `URL_of_X.509_certificate` 指定的 URL 的 X.509 证书加密。每个加密卷的密码都作为单独的文件保存。这个选项只在指定了 **--encrypted** 时才有意义。
- **--backuppassphrase=** — 为每个加密卷添加随即生成的密码短语。在 `/root` 中单独的文件中保存这些密码短语，使用 **--escrowcert** 指定的 X.509 证书加密。这个选项只在指定 **--escrowcert** 时才有意义。

### autostep (自选)

与 **interactive** 类似，但它会进入下一个页面。主要用于 debug，且不应在部署系统时使用，因为可能会与软件包安装冲突。

- **--autoscreenshot** — 在安装的每一步采用截屏并将这些映像在完成安装后复制到 `/root/anaconda-screenshots`。这部分是本文档中最有用的部分。

### bootloader (必选)

指定安装引导装载程序的方法。安装和升级时都需要这个选项。



**重要**

如果选择文本模式 kickstart 安装，请确定指定分区、引导装载程序和软件包选择选项。这些步骤在文本模式中是自动执行的，且 **anaconda** 无法提示有缺少的信息。如果没有选择这些选项，**anaconda** 将停止安装进程。

**重要**

强烈建议在每台机器中都设置引导装载程序密码。未经保护的引导装载程序程序可导致潜在攻击者修改系统引导选项，并获取对该系统的未授权访问。有关引导装载程序密码及密码一般安全性的详情请查看《Red Hat Enterprise Linux 安全性指南》中《工作站安全性》一章。

- **--append=** — 指定内核参数。要指定多个参数，使用空格分隔它们。例如：

```
bootloader --location=mbr --append="hdd=ide-scsi ide=nodma"
```

- **--driveorder** — 指定在 BIOS 引导顺序中的首选驱动器。例如：

```
bootloader --driveorder=sda,hda
```

- **--disabled** — This option is a stronger version of **--location=none**. While **--location=none** simply disables bootloader installation, **--disabled** disables bootloader installation and also disables installation of the bootloader package, thus saving space.
- **--location=** — 指定写入引导记录的位置。有效的值如下：**mbr**（默认）、**partition**（在包含内核 — UEFI 需要的分区的第一个扇区安装引导装载程序）或 **none**（不安装引导装载程序）。

**重要**

使用 UEFI 固件的 64 位 AMD 及 Intel 系统要求将该引导装载程序安装到使用 GUID 分区表（GPT）标记磁盘的 EFI 系统分区中。在使用主引导记录（MBR）的磁盘中，要求使用 **clearpart** 和 **zerombr** 重新标记该磁盘。重新标记磁盘将使该磁盘中获得所有输入无法访问，并要求创建一个新分区布局。

- **--password=** — 如果使用 GRUB，则将 GRUB 引导装载程序的密码设置到这个选项指定的位置。这应该被用来限制对可以传入任意内核参数的 GRUB shell 的访问。
- **--iscrypted** — 如果使用 GRUB，且密码已加密，则需包含此选项。会根据密码自动探测加密方法。

To create an encrypted password, use the following command:

```
python -c 'import crypt; print(crypt.crypt("My Password"))'
```

This will create a sha512 crypt of your password.

- **--upgrade** — 升级现有的引导装载程序配置，保留其中原有的项目。该选项仅可用于升级。

**clearpart** (自选)

从该系统中删除分区要在生成新分区之前完成。默认情况下未删除任何分区。



### 注意

如果使用 **clearpart** 命令，**--onpart** 命令就不能够用在逻辑分区上。

- **--all** — 删除系统中的所有分区。



### 警告

这个选项会删除安装程序可以到达的所有磁盘，包括附加的网络存储。使用这个选项应格外小心。

可以使用 **--drives=** 选项防止 **clearpart** 清空要保留的存储，并通过稍后附加网络存储要清理的驱动器（例如：在 Kickstart 文件的 **%post** 部分），或将用来访问网络存储的内核模块放入黑名单。



### 重要

The **clearpart** cannot clear an existing BIOS RAID setup. For this, the command **wipefs -a** must be added to your **%pre** script. Note that this will wipe all metadata from the RAID.

- **--drives=** — 指定从哪个驱动器中清除分区。例如，下面的命令清除了主 IDE 控制器上的前两个驱动器上所有分区：

```
clearpart --drives=hda,hdb --all
```

要清除多路径设备，请使用 **disk/by-id/scsi-*WWID*** 格式，其中 *WWID* 是该设备的通用识别符。例如：要清除 *WWID* 为 **58095BEC5510947BE8C0360F604351918** 的磁盘，请使用：

```
clearpart --drives=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

所有多路径设备首选这个格式，但如果有出错信息，也可使用逻辑卷管理（LVM）清除不使用多路径设备，请使用 **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID*** 格式，其中 *WWID* 是该设备的通用识别符。例如：要清除 *WWID* 为 **2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017** 的磁盘，请使用：

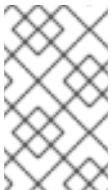
```
clearpart --drives=disk/by-id/dm-uuid-mpath-2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```



### 警告

永远不要使用类似 **mpatha** 的设备名称指定多路径设备。类似 **mpatha** 的设备名称不是具体到某个磁盘。在安装过程中命名为 **/dev/mpatha** 的磁盘可能并不是希望得到的那个。因此 **clearpart** 命令可能会对错误的磁盘进行操作。

- **--linux** — 删除所有 Linux 分区。
- **--none** (默认) — 不删除任何分区。
- **--cdl** — 将所有探测到的 LDL (*Linux 磁盘布局*) 磁盘重新格式化成 CDL (*兼容磁盘布局*)。只是用于 IBM System z。



### 注意

在 Kickstart 文件中使用 **clearpart --all** 命令，在安装过程中删除所有现有分区可造成 **Anaconda** 暂停，并提示您确定。如果需要执行没有互动的自动安装，请在 Kickstart 文件中添加 **zerombr** 命令。



### 重要

**--initlabel** 选项已弃用。要初始化和带无效分区表的磁盘并清除其内容，请使用 **zerombr** 命令。

## cmdline (自选)

在完全的非交互命令行模式下执行安装。任何交互式的提示都会终止安装。这个模式对 IBM System z 系统 z/VM 下的 3270 终端和 LPAR 的操作系统信息程序很有帮助。建议将其与 **RUNKS=1** 和 **ks=** 一同使用。请参考 [第 26.6 节 “Kickstart 安装的参数”](#)。

## device (自选)

在大多数 PCI 系统中，安装程序会自动正确探测以太网卡和 SCSI 卡。然而，在老的系统和某些 PCI 系统中，Kickstart 需要提示方可找到正确的设备。**device** 命令用来告诉安装程序安装额外的模块，其格式为：

```
device <moduleName> --opts=<options>
```

- **<moduleName>** — 使用应该被安装的内核模块的名称替换。
- **--opts=** — Options to pass to the kernel module. For example:

```
--opts="aic152x=0x340 io=11"
```

## driverdisk (自选)

可以在 kickstart 安装过程中使用驱动程序磁盘。必须将驱动程序磁盘的内容复制到系统的硬盘分区的 root 目录下。然后必须使用 **driverdisk** 命令告诉安装程序到哪去查找驱动程序磁盘。

■

```
driverdisk <partition> --source=<url> --biospart=<biospart> [--  
type=<fstype>]
```

另外，也可以为驱动程序盘指定一个网络位置：

```
driverdisk --source=ftp://path/to/dd.img  
driverdisk --source=http://path/to/dd.img  
driverdisk --source=nfs:host:/path/to/img
```

- **<mntpoint>** — 包含此驱动程序磁盘的分区。
- **<url>** — 驱动程序磁盘的 URL。NFS 位置格式为 **nfs:host:/path/to/img**。
- **<mntpoint>** — BIOS 分区包含驱动程序磁盘（例如 **:82p2**）。
- **--type=** — 文件系统类型（如 **:vfat**、**ext2**、**ext3**）。

### fcoe (自选)

除指定 *Enhanced Disk Drive Services* (EDD) 找到的那些 FCoE 设备外，还应该自动激活 FCoE 设备。

- **--nic=** (强制) — 要激活的设备名称。
- **--dcb=** — 建立 *数据中心桥接* (DCB) 设置。
- **--autovlan** — 自动查找 VLAN。

### firewall (自选)

This option corresponds to the **Firewall Configuration** screen in the installer.

```
firewall --enabled|--disabled [--trust=] <device> <incoming> [--port=]
```



#### 警告

The **firewall** command requires the **system-config-firewall-base** package, which is not included when using the minimal package group. Add **system-config-firewall-base** to the **%packages** section as described in [第 32.5 节 “软件包选择”](#), if you are using the minimal package group and you want to use this command in your Kickstart file.

- **--enabled** 或者 **--enable** — 拒绝回应输出要求的进入的连接，比如 DNS 答复或 DHCP 请求。如果需要访问在这台机器中运行的服务，可以选择通过防火墙允许具体的服务。
- **--disabled** 或 **--disable** — 不配置任何 iptables 规则。
- **--trust=** — 列出这里的设备，比如 **eth0**，允许所有进入的流量以及来自那个设备的流量通过防火墙。要列出一个以上的设备，请使用 **--trust eth0 --trust eth1**。请勿使用逗号分开的格式，比如 **--trust eth0, eth1**。

- **<incoming>** — 使用以下服务中的一个或多个来替换，从而允许指定的服务穿过防火墙。
  - **--ssh**
  - **--telnet**
  - **--smtp**
  - **--http**
  - **--ftp**
- **--port=** — 可以用端口:协议 (port:protocol) 格式指定允许通过防火墙的端口。例如，如果要允许 IMAP 通过防火墙，可以指定 **imap:tcp**。还可以具体指定端口号码，要允许 UDP 分组在端口 1234 通过防火墙，输入 **1234:udp**。要指定多个端口，用逗号将它们隔开。

### firstboot (自选)

决定 **firstboot** 是否在第一次引导系统时启动。如果启用，则必须安装 firstboot 软件包。如果未指定，则默认禁用这个选项。

- **--enable** 或者 **--enabled** — 系统第一次引导时启动 **Setup Agent**。
- **--disable** 或者 **--disabled** — 系统第一次引导时不启动 **Setup Agent**。
- **--reconfig** — 在引导时使用重配置 (reconfiguration) 模式启用 **Setup Agent**。这个模式启用了语言、鼠标、键盘、root 密码、安全级别、时区和默认网络配置之外的选项。

### graphical (自选)

以图形模式执行 kickstart 安装。这是默认选项。

### group (自选)

在系统中生成新组。如果某个使用给定名称或者 GID 的组已存在，这个命令就会失败。另外，该 **user** 命令可用来为新生成的用户生成新组。

```
group --name=name [--gid=gid]
```

- **--name=** - 提供组名称。
- **--gid=** - 组的 UID。如果未提供，则默认使用下一个可用的非系统 GID。

### halt (自选)

在安装成功后停止系统。这与手动安装类似，此时 anaconda 会显示一条信息并等待用户按任意键重启系统。在 Kickstart 的安装过程中，如果没有指定完成方法，将默认使用这个选项。

**halt** 选项等同于 **shutdown -h** 命令。

关于其他的完成方法，请参考 kickstart 的 **poweroff**、**reboot** 和 **shutdown** 选项。

### ignoredisk (自选)

导致安装程序忽略指定的磁盘。如果使用自动分区并希望忽略某些磁盘的话，这就很有用。例如，没有 **ignoredisk**，如要尝试在 SAN-cluster 系统中部署，kickstart 就会失败，因为安装程序检测到 SAN 不返回分区表的被动路径 (passive path)。

语法是：

```
ignoredisk --drives=drive1,drive2,...
```

其中 *driveN* 是 **sda**、**sdb** ... **hda** 等等中的一个。

要忽略不使用逻辑卷管理（LVM）的多路径设备，请使用 **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID*** 格式，其中 *WWID* 是该设备的通用识别符。例如：要忽略 WWID 为 **2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017** 的磁盘，请使用：

```
ignoredisk --drives=disk/by-id/dm-uuid-mpath-
2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```

**anaconda** 解析 kickstart 文件前不会编译使用 LVM 的多路径设备。因此无法使用 **dm-uuid-mpath** 格式指定这些设备。反之，要忽略使用 LVM 的多路径设备，请使用 **disk/by-id/scsi-*WWID*** 格式，其中 *WWID* 是该设备的通用识别符。例如：要忽略 WWID 为 **58095BEC5510947BE8C0360F604351918** 的磁盘，请使用：

```
ignoredisk --drives=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```



### 警告

永远不要使用类似 **mpatha** 的设备名称指定多路径设备。类似 **mpatha** 的设备名称不是具体到某个磁盘。在安装过程中命名为 **/dev/mpatha** 的磁盘可能并不是希望得到的那个。因此 **clearpart** 命令可能会对错误的磁盘进行操作。

- **--only-use** — 指定安装程序要使用的磁盘列表。忽略其他所有磁盘。例如：要在安装过程使用磁盘 **sda**，并忽略所有其他磁盘：

```
ignoredisk --only-use=sda
```

要包括不使用 LVM 的多路径设备：

```
ignoredisk --only-use=disk/by-id/dm-uuid-mpath-
2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```

要包括使用 LVM 的多路径设备：

```
ignoredisk --only-use=disk/by-id/scsi-
58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

## install (自选)

告诉系统安装全新的系统，而不是在现有系统上升级。这是默认的模式。安装时必须指定安装的类型，如 **cdrom**、**harddrive**、**nfs** 或 **url**（FTP、HTTP 或 HTTPS 安装）。**install** 命令和安装方法命令必须处于不同的行中。

- **cdrom** — 使用系统中的第一个光驱安装。
- **harddrive** — 从本地驱动器 Red Hat 安装树中安装，它们必须是 **vfat** 或 **ext2** 格式。

- **--biospart=**

从 BIOS 分区来安装（如 82）。

- **--partition=**

从分区安装（如 sdb2）。

- **--dir=**

包含安装树的 *variant* 目录的目录。

例如：

```
harddrive --partition=hdb2 --dir=/tmp/install-tree
```

- **nfs** — 从指定的 NFS 服务器安装。

- **--server=**

要从中安装的服务器（主机名或 IP）。

- **--dir=**

包含安装树的 *variant* 目录的目录。

- **--opts=**

用于挂载 NFS 输出的 Mount 选项（可选）。

例如：

```
nfs --server=nfsserver.example.com --dir=/tmp/install-tree
```

- **url** — 通过 FTP、HTTP 或 HTTPS 使用远程服务器中的安装树安装。

例如：

```
url --url http://<server>/<dir>
```

或者：

```
url --url ftp://<username>:<password>@<server>/<dir>
```

## **interactive** (自选)

执行交互式安装，但在安装过程中使用 kickstart 文件提供的信息。在安装期间，**anaconda** 仍将在每个阶段提示。点击 **下一步** 接受 kickstart 给定的值，或是改变值后点击 **下一步** 继续。请参考 **autostep** 命令。

## **iscsi** (自选)

```
iscsi --ipaddr=<ipaddr> [options]
```

在安装过程中指定要添加的附加 iSCSI 存储。如果使用 **iscsi** 参数，则还必须使用 kickstart 文件中签名的 **iscsiname** 参数为 iSCSI 节点分配名称。

我们建议在系统 BIOS 或者固件中配置 iSCSI 存储，而不是使用 **iscsi** 参数。**Anaconda** 自动侦测并使用在 BIOS 或者固件中配置的磁盘，且在 kickstart 文件这不需要特殊配置。

如果必须使用 **iscsi** 参数，请确定在开始安装时就是激活的，且在 kickstart 文件中 **iscsi** 参数在用来参考 iSCSI 磁盘的参数 **clearpart** 或者 **ignoredisk** 前面。

- **--port=** (强制) — 端口号 (通常为 **--port=3260**)
- **--user=** — 需要与对象进行验证的用户名
- **--password=** — 与为对象指定的用户名对应的密码
- **--reverse-user=** — 用于与来自使用反向 CHAP 验证对象的初始程序一同进行验证的用户名
- **--reverse-password=** — 与为发起方指定的用户名对应的密码

### **iscsiname** (自选)

为 iscsi 参数指定的 iSCSI 节点分配一个名称。如果在 kickstart 文件中使用 **iscsi** 参数，必须在 Kickstart 文件的 *前部* 指定 **iscsiname**。

### **keyboard** (必选)

设置系统的缺省键盘类型。可用的键盘类型有：

- **be-latin1** — Belgian
- **bg\_bds-utf8** — Bulgarian
- **bg\_pho-utf8** — Bulgarian (Phonetic)
- **br-abnt2** — Brazilian (ABNT2)
- **cf** — French Canadian
- **croat** — Croatian
- **cz-us-qwertz** — Czech
- **cz-lat2** — Czech (qwerty)
- **de** — German
- **de-latin1** — German (latin1)
- **de-latin1-noddeadkeys** — German (latin1 without dead keys)
- **dvorak** — Dvorak
- **dk** — Danish
- **dk-latin1** — Danish (latin1)
- **es** — Spanish



- **et** — Estonian
- **fi** — Finnish
- **fi-latin1** — Finnish (latin1)
- **fr** — French
- **fr-latin9** — French (latin9)
- **fr-latin1** — French (latin1)
- **fr-pc** — French (pc)
- **fr\_CH** — Swiss French
- **fr\_CH-latin1** — Swiss French (latin1)
- **gr** — Greek
- **hu** — Hungarian
- **hu101** — Hungarian (101 key)
- **is-latin1** — Icelandic
- **it** — Italian
- **it-ibm** — Italian (IBM)
- **it2** — Italian (it2)
- **jp106** — Japanese
- **ko** — Korean
- **la-latin1** — Latin American
- **mk-utf** — Macedonian
- **nl** — Dutch
- **no** — Norwegian
- **pl2** — Polish
- **pt-latin1** — Portuguese
- **ro** — Romanian
- **ru** — Russian
- **sr-cy** — Serbian
- **sr-latin** — Serbian (latin)
- **sv-latin1** — Swedish

- **sg** — Swiss German
- **sg-latin1** — Swiss German (latin1)
- **sk-qwerty** — Slovak (qwerty)
- **slovene** — Slovenian
- **trq** — Turkish
- **uk** — United Kingdom
- **ua-utf** — Ukrainian
- **us-acentos** — U.S. International
- **us** — U.S. English

32 位系统上的 `/usr/lib/python2.6/site-packages/system_config_keyboard/keyboard_models.py` 或 64 位系统上的 `/usr/lib64/python2.6/site-packages/system_config_keyboard/keyboard_models.py` 也包含了这个列表，且是 `system-config-keyboard` 软件包的一部分。

### lang (必选)

设置在安装过程中使用的语言以及系统的默认语言。例如，要将语言设置为英语，kickstart 文件应该包含下面的一行：

```
lang en_US
```

文件 `/usr/share/system-config-language/locale-list` 中每一行的第一个字段提供了一个有效语言代码的列表，它是 `system-config-language` 软件包的一部分。

文本模式的安装过程不支持某些语言（主要是中文、日语、韩文和印度的语言）。如果用 **lang** 命令指定这些语言中的一种，安装过程仍然会使用英语，但是系统会默认使用指定的语言。

### langsupport (弃用)

`langsupport` 关键字已经被取消，而且使用它将导致屏幕出现错误信息，并使安装挂起。因此不要使用 `langsupport` 关键字，而应该在 kickstart 文件的 `%packages` 部分列出所支持的语言的支持软件包组。例如，要支持法语，则应该将下面的语句加入到 `%packages`：

```
@french-support
```

### logging (自选)

这个命令控制安装过程中 `anaconda` 的错误日志。它对安装好的系统没有影响。

```
logging [--host=<host>] [--port=<port>] [--level=debug|info|error|critical]
```

- **--host=** — 向给定远程主机发送日志信息，该主机必须配置了运行 `syslogd` 进程来接收远程日志。
- **--port=** — 如果远程 `syslogd` 进程使用默认意外的端口，则会使用这个选项指定该端口。

- **--level=** — debug、info、warning、error 或者 critical 之一。

指定 `tty3` 这显示的信息最小等级。然而，无论这个等级怎么设置，仍会将所有的信息传送到日志文件。

## logvol (自选)

使用以下语法来为逻辑卷管理 (LVM) 创建逻辑卷：

```
logvol <mntpoint> --vgname=<name> --size=<size> --name=<name> [options]
```

### 重要

使用 Kickstart 安装 Red Hat Enterprise Linux 时不要在逻辑卷或卷组名称中使用小横线 ("-")。如果使用这个字符，一般安装会完成，但会删除所有新创建卷和卷组名称中的这个字符。例如：如果创建名为 **volgrp-01** 的卷组，其名称会变成 **volgrp01**。

这个局限仅适用于新安装的系统。如果要升级或重新安装现有安装，并使用如下所述 **-noformat** 选项，则该卷和卷组名称中的小横线会保留。

- **<mntpoint>** — 是该分区挂载的位置，且必须是以下格式之一：

- **/<path>**

例如：`/`、`/usr`、`/home`

- **swap**

该分区被用作交换空间。

要自动决定 swap 分区的大小，使用 **--recommended** 选项：

```
swap --recommended
```

分配的大小将生效，但不会根据系统进行精确地校准。

要自动决定 swap 分区的大小，但还要允许系统有附加空间以便可以休眠，请使用 **--hibernation** 选项：

```
swap --hibernation
```

分配的分区分大小将与 **--recommended** 加上系统 RAM 量相等。

有关使用这些命令分配 swap 大小的详情，请参考用于 x86、AMD64 和 Intel 64 架构的 [第 9.15.5 节“推荐的分区方案”](#) 以及用于 IBM POWER Systems 服务器的 [第 16.17.5 节“推荐的分区方案”](#)。



## 重要

在 Red Hat Enterprise Linux 6.3 中更新了推荐 swap 空间。之前在有大量 RAM 的系统中分配超大 swap 空间。这样会延迟 Out-of-Memory Killer (**oom\_kill**) 对严重内存短缺的处理，甚至让进程无法工作。

结果是如果使用 Red Hat Enterprise Linux 6.3 的早期版本，**swap --recommended** 会生成比在分区方案中推荐的空间要大的 swap 空间，即使在有大量 RAM 的系统中也是如此。这样可能会消除在睡眠时对额外空间的需要。

但这些更新的 swap 空间值也还是推荐在 Red Hat Enterprise Linux 6 的早期版本中使用，并可使用 **swap --size=** 选项手动设定。

这些选项如下所示：

- **--noformat** — 使用现有逻辑卷且不要对其进行格式化。
- **--useexisting** — 使用现有逻辑卷并重新格式化它。
- **--fstype=** — 为逻辑卷设置文件系统类型。合法值有：**xfs**、**ext2**、**ext3**、**ext4**、**swap**、**vfat**、**hfs** 和 **efi**。
- **--fsoptions=** — 指定在挂载文件系统时所用选项的自由格式字符串。将这个字符串复制到安装的系统的 **/etc/fstab** 中并使用括号括起来。
- **--fsprofile** — 指定传递给在这个分区上创建文件系统的应用程序的使用类型 (*Usage Type*)。使用类型定义了创建文件系统时使用的不同调优参数。要使用这个选项，文件系统必须支持使用类型，且必须有一个配置文件来列出有效的类型。对于 **ext2**、**ext3** 和 **ext4**，这个配置文件是 **/etc/mke2fs.conf**。
- **--grow=** — 让逻辑卷使用所有可用空间（若有），或使用设置的最大值。
- **--maxsize=** — 当将逻辑卷被设置为可扩充时以 MB 为单位的最大值。在这里指定整数值，如**500**（不要在数字后加 MB）。
- **--recommended=** — 自动决定逻辑卷大小。
- **--percent=** — 指定逻辑卷增长的幅度，由考虑了任何静态大小的逻辑卷后的逻辑组里空闲空间的比例表示。这个选项必须和用于 **logvol** 的 **--size** 和 **--grow** 选项一起使用。
- **--encrypted** — 指定该逻辑卷应该用 **--passphrase** 选项提供的密码进行加密。如果没有指定密码，**anaconda** 将使用 **autopart --passphrase** 命令指定的默认系统级密码，如果没有设定默认密码，则会暂停安装，并提示输入密码。
- **--cipher=** — 指定如果对 **anaconda** 默认 **aes-xts-plain64** 不满意时使用的加密类型。必须与 **--encrypted** 选项一同使用这个选项，单独使用无效。《Red Hat Enterprise Linux 安全指南》中有可用加密类型列表，但 Red Hat 强烈推荐使用 **aes-xts-plain64** 或者 **aes-cbc-essiv:sha256**。
- **--passphrase=** — 指定在加密这个逻辑卷时要使用的密码短语。没有和 **--encrypted** 选项一起使用，这个选项就毫无意义。
- **--escrowcert=URL\_of\_X.509\_certificate** — 将所有加密卷数据加密密码保存在 **/root** 中，使用来自 **URL\_of\_X.509\_certificate** 指定的 URL 的 X.509 证书加密。每个加密卷的密码都作为单独的文件保存。这个选项只在指定了 **--encrypted** 时才有意义。

- **--backupperphrase=** — 为每个加密卷添加随即生成的密码短语。在 **/root** 中单独的文件中保存这些密码短语，使用 **--escrowcert** 指定的 X.509 证书加密。这个选项只在指定 **-escrowcert** 时才有意义。

首先创建分区，然后创建逻辑卷组，再创建逻辑卷。例如：

```
part pv.01 --size 3000
volgroup myvg pv.01
logvol / --vgname=myvg --size=2000 --name=rootvol
```

首先创建分区，然后创建逻辑卷组，再创建逻辑卷以占据逻辑组里剩余的 90% 空间。例如：

```
part pv.01 --size 1 --grow
volgroup myvg pv.01
logvol / --vgname=myvg --size=1 --name=rootvol --grow --percent=90
```

### mediacheck (自选)

如果指定的话，anaconda 将在安装介质上执行 mediacheck。这个命令只适用于交互式的安装，所以默认是禁用的。

### monitor (自选)

如果 monitor 命令没有指定，anaconda 将使用 X 来自动检测显示器设置。请在手工配置显示器之前尝试这个命令。

```
monitor --monitor=<monitorname>|--hsync|vsync=<frequency> [--noprobe]
```

- **--hsync=** — 指定显示器的水平同步频率。
- **--monitor=** — 使用指定的显示器，显示器名称应该来自 hwdata 软件包 `/usr/share/hwdata/MonitorsDB` 中的显示器列表。这个显示器列表还可在 Kickstart Configurator 的 X 配置页面中找到。如果提供了 **--hsync** 或者 **--vsync**，则可忽略这个选项。如果没有提供任何显示器信息，在安装程序将尝试自动检测它。
- **--noprobe=** — 不要尝试检测显示器。
- **--vsync=** — 指定显示器的垂直同步频率。

### mouse (弃用)

鼠标键盘已取消。

### network (自选)

为目标系统配置网络信息并在安装程序环境里激活网络设备。如果安装过程要求访问网络（例如，在网络安装或通过 VNC 安装过程中），将激活第一个 **network** 命令中指定的设备。从 Red Hat Enterprise Linux 6.1 开始，也可以用 **--activate** 设备明确要求在安装程序环境中激活设备。



## 重要

如果在自动 Kickstart 安装过程中需要手动指定网络配置，请勿使用 **network**。请使用 **asknetwork** 选项（参考第 32.10 节“开始 kickstart 安装”），会提示 **anaconda** 输入网络配置而不是使用默认设置。提取 Kickstart 文件前，**anaconda** 会请求进行输入此设置。

建立了网络连接后，就只能使用 Kickstart 文件中指定的选项重新配置网络设置。



## 注意

只会提示输入这些网络信息：

- 提取 kickstart 文件前，如果使用 **asknetwork** 引导选项：
- 提取 kickstart 文件后首次访问网络时，如果没有使用该网络提取 kickstart 文件，同时也未提供 kickstart 网络命令

- **--activate** — 在安装程序环境中激活该设备。

如果在已经被激活的设备（例如用引导选项配置的接口，以便系统检索 Kickstart 文件）中使用 **--activate** 选项，在会重新记过该系统，以便其使用 Kickstart 文件中指定的内容。

使用 **--nodefroute** 选项来阻止设备使用缺省的路由。

**activate** 是 Red Hat Enterprise Linux 6.1 中的新选项。

- **--bootproto=** — **dhcp**、**bootp**、**ibft** 或者 **static** 之一。

**ibft** 选项是 Red Hat Enterprise Linux 6.1 中的新选项。

**bootproto** 选项的默认值是 **dhcp**。**bootp** 和 **dhcp** 将被认为是相同的。

DHCP 方法使用 DHCP 服务器系统获取其联网配置。可以想象，BOOTP 方法和它很相似，需要提供网络配置的 BOOTP 服务器。要指示系统使用 DHCP：

```
network --bootproto=dhcp
```

要指示某机器使用 BOOTP 来获取它的联网配置，在 kickstart 文件中使用以下行：

```
network --bootproto=bootp
```

要让某机器使用 iBFT 中指定的配置，请使用：

```
network --bootproto=ibft
```

静态方法要求在 Kickstart 文件中指定 IP 地址、掩码、网关和命名服务器。顾名思义，这个信息是静态的，且在安装期间和安装之后使用。

所有静态的网络配置信息必须在一行中指定。不可以象使用命令行那样用反斜杠分行。因此，在 kickstart 文件中指定静态网络信息的行比指定 DHCP、BOOTP 或 iBFT 的行更为复杂。请注意，由于排版的原因，本页的例子有分行；但在实际的 kickstart 文件里这样是无法运行的。

```
network --bootproto=static --ip=10.0.2.15 --netmask=255.255.255.0
--gateway=10.0.2.254 --nameserver=10.0.2.1
```

还可以在此配置多个名称服务器。要做到这一点，请在命令行中将其作为用逗号分开的列表指定。

```
network --bootproto=static --ip=10.0.2.15 --netmask=255.255.255.0
--gateway=10.0.2.254 --nameserver 192.168.2.1,192.168.3.1
```

- **--device=** — 指定要用 **network** 命令配置的设备（最终被激活）。对于第一个 **network** 命令，**--device=** 缺省为（按喜好顺序）下列参数之一：

- **ksdevice** 引导选项指定的设备
- 自动激活以获取 kickstart 文件的设备
- **网络设备** 对话框中选择的设备

如果任何随后的 **network** 命令未指定 **--device** 选项，它行为都会被取消。对于第一个之外的任何 **network** 命令，请小心使用 **--device** 选项。

可以用以下五种方式指定设备：

- 接口的设备名，如 **eth0**
- 接口的 MAC 地址，如 **00:12:34:56:78:9a**
- 关键字 **link**，指定链接状态为 **up** 的第一个接口
- 关键字 **bootif**，使用 **pxelinux** 在 **BOOTIF** 变量里设置的 MAC 地址。在 **pxelinux.cfg** 文件中设定 **IPAPPEND 2** 使 **pxelinux** 设置 **BOOTIF** 变量。
- 关键字 **ibft**，使用由 iBFT 指定的接口的 MAC 地址

```
network --bootproto=dhcp --device=eth0
```

- **--ip=** — 该设备的 IP 地址。
- **--ipv6=** — 该设备的 IPv6 地址。使用 **auto** 进行自动配置，或者 **dhcp** 用于 DHCPv6 配置（无路由器广告）。
- **--gateway=** — 单个 IPv4 地址格式的默认网关。
- **--ipv6gateway=** — 作为单一 IPv6 地址的默认网关。
- **--nameserver=** — 主名称服务器，IP 地址格式。多个服务器必须以逗号隔开。
- **--nodfroute** — 阻止接口被设置为默认路由。使用 **--activate=** 选项激活其他设备时使用这个选项，如：用于 iSCSI 目标的单独子网上的网卡。

**nodefroute** 选项是 Red Hat Enterprise Linux 6.1 中的新选项。

- **--nodns** — 不要配置任何 DNS 服务器。
- **--netmask=** — 该设备的掩码。

- **--hostname=** — 安装的系统的主机名。
- **--ethtool=** — 指定用于网络设备的附加底层设置，可将其传送给 `ethtool` 程序。
- **--onboot=** — 是否在引导时启用该设备。
- **--dhcpclass=** — DHCP 类别。
- **--mtu=** — 该设备的 MTU。
- **--noipv4** — Disable configuration of IPv4 on this device.
- **--noipv6** — Disable configuration of IPv6 on this device.



### 注意

The **--noipv6** kickstart option does not currently disable IPv6 configuration of individual devices, due to a bug. However, disabling ipv6 system-wide is possible by using the **--noipv6** option on every network device and using the **noipv6** boot parameter. See [第 32.10 节 “开始 kickstart 安装”](#) for more information about the **noipv6** boot option, and the Knowledgebase article at <https://access.redhat.com/solutions/1565723> for more information on disabling IPv6 system-wide.

- **--vlanid=** — 指定 LAN ID 数 (802.1q tag)。
- **--bondslaves=** — 指定要作为用口号分开列表捆绑的网络接口。
- **--bondopts=** — 绑定接口的自选参数列表，使用 **--bondslaves=** 和 **--device=** 选项指定。该列表中的选项必须以逗号 (",") 或分号 (";") 分开。如果某个选项本身包含一个口号，请使用分号分开选项。例如：

```
network --bondopts=mode=active-backup,balance-rr;primary=eth1
```

Available optional parameters are listed in the *Working with Kernel Modules* chapter of the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#)



### 重要

**--bondopts=mode=** 参数只支持全模式名称，比如 **balance-rr** 或 **broadcast**，不支持其数字代表，比如 **0** 或 **3**。

## part 或 partition (安装必须，升级可忽略)

在系统中创建分区。

如果在系统的不同分区中有不同的 Red Hat Enterprise Linux，安装程序会提示用户并询问要更新的安装。





### 警告

作为安装过程的一部分，所有被创建的分区都会被格式化，除非使用了 **--noformat** 和 **--onpart**。



### 重要

如果选择文本模式 kickstart 安装，请确定指定分区、引导装载程序和软件包选择选项。这些步骤在文本模式中是自动执行的，且 **anaconda** 无法提示有缺少的信息。如果没有选择这些选项，**anaconda** 将停止安装进程。

有关操作中 **part** 的详细示例请参考 [第 32.4.1 节“高级分区示例”](#)。

```
logvol <mntpoint> --vgname=<name> --size=<size> --name=<name> [options]
```

- **<mntpoint>** — 是该分区挂载的位置，且数值必须是以下格式之一：

- **/<path>**

例如：**/**、**/usr**、**/home**

- **swap**

该分区被用作交换空间。

要自动决定 swap 分区的大小，使用 **--recommended** 选项：

```
swap --recommended
```

分配的大小将生效，但不会根据系统进行精确地校准。

要自动决定 swap 分区的大小，但还要允许系统有附加空间以便可以休眠，请使用 **--hibernation** 选项：

```
swap --hibernation
```

分配的分区大小将与 **--recommended** 加上系统 RAM 量相等。

有关使用这些命令分配 swap 大小的详情，请参考用于 x86、AMD64 和 Intel 64 架构的 [第 9.15.5 节“推荐的分区方案”](#) 以及用于 IBM POWER Systems 服务器的 [第 16.17.5 节“推荐的分区方案”](#)。



## 重要

在 Red Hat Enterprise Linux 6.3 中更新了推荐 swap 空间。之前在有大量 RAM 的系统中分配超大 swap 空间。这样会延迟 Out-of-Memory Killer (**oom\_kill**) 对严重内存短缺的处理，甚至让进程无法工作。

结果是如果使用 Red Hat Enterprise Linux 6.3 的早期版本，**swap --recommended** 会生成比在分区方案中推荐的空间要大的 swap 空间，即使在有大量 RAM 的系统中也是如此。这样可能会消除在睡眠时对额外空间的需要。

但这些更新的 swap 空间值也还是推荐在 Red Hat Enterprise Linux 6 的早期版本中使用，并可使用 **swap --size=** 选项手动设定。

### • **raid.<id>**

该分区用于软件 RAID（参考 **raid**）。

### • **pv.<id>**

该分区用于 LVM（参考 **logvol**）。

- **--size=** — 以 MB 为单位的分区最小值。在此处指定一个整数值，如 **500**（不要在数字后面加 MB）。



## 重要

如果 **--size** 的值太小，安装将会失败。将 **--size** 的值设定为您要求的最小空间的大小。关于空间大小的推荐值，请参考 [第 9.15.5 节“推荐的分区方案”](#)。

- **--grow** — 告诉分区使用所有可用空间（若有），或使用设置的最大值。



## 注意

如果使用 **--grow=**，但没有在 swap 分区中设定 **--maxsize=**，**Anaconda** 会将最大值限制在 swap 分区的大小。对于物理内存小于 2GB 的系统，强加的限制为物理内存值的两倍。对于内存大于 2GB 的系统，这个强制限制为物理内存值再加 2GB。

- **--maxsize=** — 当分区被设置为可扩充时，以 MB 为单位的分区最大值。在这里指定整数值，如 **500**（不要在数字后加 MB）。
- **--noformat** — 指定安装程序不要格式化分区，和 **--onpart** 命令一起使用。
- **--onpart=** 或者 **--usepart=** — 指定放置分区的设备。例如：

```
partition /home --onpart=hda1
```

将 **/home** 置于 **/dev/hda1** 上。

这些选项还可以在逻辑卷中添加分区。例如：

```
partition pv.1 --onpart=hda2
```

这个设备必须已经在系统中，**--onpart** 选项并不会创建设备。

- **--ondisk=** 或者 **--ondrive=** — 强制在特定磁盘中创建分区。例如：**--ondisk=sdb** 会将分区置于系统的第二个 SCSI 磁盘中。

要指定不使用逻辑卷管理（LVM）的多路径设备，请使用 **disk/by-id/dm-uuid-mpath-*WWID*** 格式，其中 *WWID* 是该设备的通用识别符。例如：要指定 WWID 为 2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017 的磁盘，请使用：

```
part / --fstype=ext3 --grow --asprimary --size=100 --
ondisk=disk/by-id/dm-uuid-mpath-2416CD96995134CA5D787F00A5AA11017
```

**anaconda** 解析 kickstart 文件前不会编译使用 LVM 的多路径设备。因此无法使用 **dm-uuid-mpath** 格式指定这些设备。反之，要清除使用 LVM 的多路径设备，请使用 **disk/by-id/scsi-*WWID*** 格式，其中 *WWID* 是该设备的通用识别符。例如：要清除 WWID 为 58095BEC5510947BE8C0360F604351918 的磁盘，请使用：

```
part / --fstype=ext3 --grow --asprimary --size=100 --
ondisk=disk/by-id/scsi-58095BEC5510947BE8C0360F604351918
```

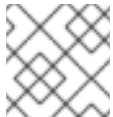


#### 警告

永远不要使用类似 **mpatha** 的设备名称指定多路径设备。类似 **mpatha** 的设备名称不是具体到某个磁盘。在安装过程中命名为 **/dev/mpatha** 的磁盘可能并不是希望得到的那个。因此 **clearpart** 命令可能会对错误的磁盘进行操作。

- **--asprimary** — 强制自动将分区分为主分区，或者分区失败。
- **--type=**（使用 **fstype** 替换）— 这个选择不再可以使用了。请使用 **fstype**。
- **--fsoptions=** — 指定在挂载文件系统时所用选项的自由格式字符串。将这个字符串复制到安装的系统的 **/etc/fstab** 中并使用括号括起来。
- **--fsprofile** — 指定传递给在这个分区上创建文件系统的应用程序的使用类型（*Usage Type*）。使用类型定义了创建文件系统时使用的不同调优参数。要使用这个选项，文件系统必须支持使用类型，且必须有一个配置文件来列出有效的类型。对于 **ext2**、**ext3** 和 **ext4**，这个配置文件是 **/etc/mke2fs.conf**。
- **--fstype=** — 为分区设置文件系统类型。合法值有：**xfs**、**ext2**、**ext3**、**ext4**、**swap**、**vfat**、**hfs** 和 **efi**。
- **--recommended** — 自动确定分区大小。
- **--onbiosdisk** — 强制在 BIOS 中找到的特定磁盘中创建分区。
- **--encrypted** — 指定应该用 **--passphrase** 提供的密码进行加密的分区。如果没有指定密码，**anaconda** 将使用由 **autopart --passphrase** 命令设定的默认、系统级密码，或者在未设置默认密码时暂停安装并提示输入密码。

- **--cipher=** — 指定如果对 **anaconda** 默认 **aes-xts-plain64** 不满意时使用的加密类型。必须与 **--encrypted** 选项一同使用这个选项，单独使用无效。《Red Hat Enterprise Linux 安全指南》中有可用加密类型列表，但 Red Hat 强烈推荐使用 **aes-xts-plain64** 或者 **aes-cbc-essiv:sha256**。
- **--passphrase=** — 指定在加密这个分区时要使用的密码短语。没有上面的 **--encrypted** 选项，这个选项就毫无意义。
- **--escrowcert=URL\_of\_X.509\_certificate** — 将所有加密分区的加密密钥作为文件保存在 **/root** 中，使用来自 **URL\_of\_X.509\_certificate** 指定的 URL 的 X.509 证书进行加密。每个加密分区的密钥都作为独立文件保存。这个选项只在指定了 **--encrypted** 时才有意义。
- **--backupperpassphrase=** — 为每个加密分区添加随机生成的密码短语。将这些密码短语以独立文件形式保存在 **/root** 中，使用 **--escrowcert** 指定的 X.509 证书加密。这个选项只在指定 **--escrowcert** 时才有意义。
- **--label=** — assign a label to an individual partition.



### 注意

如果因为某种原因分区失败了，虚拟控制台 3 中会显示诊断信息。

## poweroff (自选)

在安装成功后关闭系统并断电。通常，在手动安装过程中，**anaconda** 会显示一条信息并等待用户按任意键重启系统。在 **kickstart** 的安装过程中，如果没有指定完成方法，将使用默认的 **halt** 选项。

**poweroff** 选项等同于 **shutdown -p** 命令。



### 注意

**poweroff** 选项高度依赖所使用的系统硬件。特别是，某些硬件部件如 BIOS、APM（高级电源管理）和 ACPI（高级配置和电源界面）必须能和系统内核相互作用。关于系统的 APM/ACPI 能力的更多信息，请和生产商联系。

关于其他的完成方法，请引用 **halt**、**reboot** 和 **shutdown** **kickstart** 选项。

## raid (自选)

组成软件 RAID 设备。该命令的格式是：

```
raid <mntpoint> --level=<level> --device=<mddevice> <partitions*>
```

- **<mntpoint>** — 挂载 RAID 文件系统的位置。如果它是 **/**，RAID 级别必须是 **1**，除非引导分区 (**/boot**) 存在。如果引导分区存在，**/boot** 分区必须是级别 **1**，**root (/)** 分区可以是任何可用的类型。**<partitions\*>**（代表多个分区可以被列举）列举了要添加到 RAID 阵列的 RAID 标记。



## 重要

如果在安装期间 RAID 设备已经进行了准备且还未重新格式化，同时要在这个 RAID 设备中放置 **/boot** 和 **PreP** 分区，请确保 RAID 的元数据版本是 **0.90**。

Red Hat Enterprise Linux 6 的缺省 **mdadm** 元数据的版本不支持引导设备。

- **--level=** — 要使用的 RAID 级别（0、1 或者 5）。
- **--device=** — 要使用的 RAID 设备的名称（如 md0 或 md1）。RAID 设备的范围从 md0 直到 md7，每个设备只能被使用一次。
- **--spares=** — 指定为 RAID 阵列分配的备用驱动器数目。备用驱动器可以被用来在驱动器失败时重建阵列。
- **--fsprofile** — 指定传递给在这个分区上创建文件系统的应用程序的使用类型 (*Usage Type*)。使用类型定义了创建文件系统时使用的不同调优参数。要使用这个选项，文件系统必须支持使用类型，且必须有一个配置文件来列出有效的类型。对于 ext2、ext3 和 ext4，这个配置文件是 **/etc/mke2fs.conf**。
- **--fstype=** — 为 RAID 阵列设置文件系统类型。合法值有：**ext2**、**ext3**、**ext4**、**swap**、**vfat** 和 **hfs**。
- **--fsoptions=** — 指定在挂载文件系统时所用选项的自由格式字符串。将这个字符串复制到安装的系统的 **/etc/fstab** 中并使用括号括起来。
- **--noformat** — 使用现有的 RAID 设备，且必要格式化 RAID 阵列。
- **--useexisting** — 使用现有的 RAID 设备，重新格式化它。
- **--encrypted** — 指定这个 RAID 设备应该使用 **--passphrase** 选项提供的密码进行加密。如果没有指定密码，**anaconda** 将使用默认、采用 **autopart --passphrase** 命令设置的系统级的密码，或者在未设置默认密码时暂停安装，并提示输入密码。
- **--cipher=** — 指定如果对 **anaconda** 默认 **aes-xts-plain64** 不满意时使用的加密类型。必须与 **--encrypted** 选项一同使用这个选项，单独使用无效。《Red Hat Enterprise Linux 安全指南》中有可用加密类型列表，但 Red Hat 强烈推荐使用 **aes-xts-plain64** 或者 **aes-cbc-essiv:sha256**。
- **--passphrase=** — 指定在加密这个 RAID 阵列时要使用的密码短语。没有上面的 **--encrypted** 选项一起使用，这个选项就毫无意义。
- **--escrowcert=URL\_of\_X.509\_certificate** — 将这个设备的数据加密密钥保存在 **/root** 中，使用来自 **URL\_of\_X.509\_certificate** 指定的 URL 的 X.509 证书加密。每个加密卷的密码都单独保存。这个选项只在指定 **--encrypted** 时才有意义。
- **--backuppassphrase=** — 为这个设备添加随机生成的密码短语。将这些密码短语以独立文件形式保存在 **/root** 中，使用 **--escrowcert** 指定的 X.509 证书加密。这个选项只在指定 **--escrowcert** 时才有意义。

下面的示例展示了假定系统里有三个 SCSI 磁盘的情况下，怎样创建 **/** 上的 RAID 1 分区，以及 **/usr** 上的 RAID 5 分区。它也为每个磁盘创建一个交换分区，一共三个。

```
part raid.01 --size=60 --ondisk=sda
part raid.02 --size=60 --ondisk=sdb
part raid.03 --size=60 --ondisk=sd
```

```
part swap --size=128 --ondisk=sda
part swap --size=128 --ondisk=sdb
part swap --size=128 --ondisk=sd
```

```
part raid.11 --size=1 --grow --ondisk=sda
part raid.12 --size=1 --grow --ondisk=sdb
part raid.13 --size=1 --grow --ondisk=sd
```

```
raid / --level=1 --device=md0 raid.01 raid.02 raid.03
raid /usr --level=5 --device=md1 raid.11 raid.12 raid.13
```

有关在操作中 **raid** 的详细示例请参考 [第 32.4.1 节“高级分区示例”](#)。

### reboot (自选)

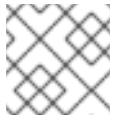
在成功完成安装（没有参数）后重新引导。通常，kickstart 会显示信息并等待用户按任意键来重新引导系统。

**reboot** 选项等同于 **shutdown -r** 命令。

将 **reboot** 指定为在 System z 的 cmdline 模式中安装时进行完全自动安装。

关于其他的完成方法，请引用 **halt**、**poweroff** 和 **shutdown** kickstart 选项。

如果在 kickstart 文件中没有明确指定其他方法，**halt** 选项是默认的完成方法。



#### 注意

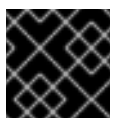
使用 **reboot** 选项 *可能会导致安装的死循环*，这要看具体的安装介质和方法。

### repo (自选)

配置作为软件包安装来源的额外的 yum 库。可以指定多个 repo 行。

```
repo --name=<repoId> [--baseurl=<url>| --mirrorlist=<url>]
```

- **--name=** — 程序库 (repo) id。需要这个选项。
- **--baseurl=** — 程序库的 URL。这个变量可用于这 yum repo config 文件但这里不支持。可以使用这个选项，也可以使用 --mirrorlist，但不能同时使用这两个选项。
- **--mirrorlist=** — URL 指向该程序库的一组镜像。这个变量可用于这 yum repo config 文件但这里不支持。可以使用这个选项，也可以使用 --baseurl，但不能同时使用这两个选项。



#### 重要

用于安装的库必须稳定。如果在安装完成前修改库，则安装会失败。

### rootpw (必选)

将系统 root 密码设定为 `<password>` 参数。

```
rootpw [--iscrypted] <password>
```

- **--iscrypted** — If this is present, the password argument is assumed to already be encrypted. To create an encrypted password, use the following command:

```
python -c 'import crypt; print(crypt.crypt("My Password"))'
```

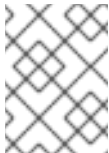
This will create a sha512 crypt of your password.

### selinux (自选)

在安装的系统中设定 SELinux 状态。在 anaconda 中 SELinux 默认为 enforcing。

```
selinux [--disabled|--enforcing|--permissive]
```

- **--enforcing** — 启用 SELinux 并强制使用默认的对象策略。



#### 注意

如果 kickstart 文件里没有 **selinux** 选项，将启用 SELinux 并默认设置为 **--enforcing**。

- **--permissive** — 根据 SELinux 输出警告信息，但并不强制执行该策略。
- **--disabled** — 在系统中完全禁用 SELinux。

有关 Red Hat Enterprise Linux 中 SELinux 的完整资料请参考《Red Hat Enterprise Linux 6 部署指南》。

### services (自选)

修改在默认运行级别中运行的默认服务集。禁用列表列出的服务会在启用列表之前进行处理。因此，如果某个服务同时出现这两个列表中，则会弃用该服务。

- **--disabled** — 禁用在以逗号分开的列表中给出的服务。
- **--enabled** — 禁用在以逗号分开的列表中给出的服务。



#### 重要

不要在服务列表中包含空格。如果有空格，则 kickstart 将只启用或者禁用第一个空格之前的服务。例如：

```
services --disabled auditd, cups, smartd, nfslock
```

将只禁用 **auditd** 服务。要禁用所有四个服务，在这个条目中的服务间就不应该有空格：

```
services --disabled auditd,cups,smartd,nfslock
```

### shutdown (自选)

在成功地完成安装后关闭系统。在 kickstart 安装过程中，如果没有指定完成方法，将默认使用 **halt** 选项。

**shutdown** 等同于 **shutdown** 命令。

关于其他的完成方法，请引用 **halt**、**poweroff** 和 **reboot** kickstart 选项。

### skipx (自选)

如果出现该选项，是因为没有在安装的配置 X。



#### 重要

如果在软件包选择选项里安装了 **display manager**，这个软件包将创建一个 X 配置，而安装的系统将缺省以级别 5 运行。**skipx** 选项的效果将被覆盖。

### sshpw (自选)

在安装期间，可以和 **anaconda** 交互，并通过 SSH 连接监控其进度。使用 **sshpw** 命令创建登录的临时帐号。该命令的每个实例都创建一个只存在于安装环境里的单独帐号。这些不会转移到系统里。

```
sshpw --username=<name> <password> [--iscrypted|--plaintext] [--lock]
```

- **--username=** — 提供用户名称。这个选项是必须的。
- **--iscrypted** — 指定密码已经加密。
- **--plaintext** — 指定密码为明文方式且没有加密。
- **--lock** — 如果有该选项，则默认锁定新用户帐户。也就是说该用户无法从控制台登录。



#### 重要

在缺省情况下，**ssh** 服务器在安装时是不会启动的。要使 **ssh** 在安装时可用，可用内核选项 **sshd=1** 引导系统。关于如何在引导时指定该选项的详情，请参考『[第 28.2.3 节“启用 ssh 远程访问”](#)』。



#### 注意

如果要在安装过程中禁止 root **ssh** 访问硬件，请运行：

```
sshpw --username=root --lock
```

### text (自选)

以文本模式转型 kickstart 安装。默认采用图形模式转型 Kickstart 安装。



#### 重要

如果选择文本模式 kickstart 安装，请确定指定分区、引导装载程序和软件包选择选项。这些步骤在文本模式中是自动执行的，且 **anaconda** 无法提示有缺少的信息。如果没有选择这些选项，**anaconda** 将停止安装进程。



**timezone (必选)**

将系统时区设定为 *<timezone>*，该时区可以是 */usr/share/zoneinfo* 目录中列出的任意时区。

```
timezone [--utc] <timezone>
```

- **--utc** — 如果存在，系统就会假定硬件时钟被设置为 UTC（格林威治标准）时间。

**unsupported\_hardware (自选)**

让安装程序绕过**检测到不支持的硬件**警告。如果不包括这个命令，同时检测到不支持的硬件，则安装会停滞在这个警告上。

**upgrade (自选)**

告诉系统升级现有的系统，而不是安装一个全新的系统。必须指定 **cdrom**、**harddrive**、**nfs** 或 **url**（为 FTP、HTTP 和 HTTPS）之一作为安装树的位置。详情请参考 **install**。

**user (自选)**

在系统中生成新用户。

```
user --name=<username> [--groups=<list>] [--homedir=<homedir>] [--password=<password>] [--iscrypted] [--shell=<shell>] [--uid=<uid>]
```

- **--name=** — 提供用户名称。这个选项是必须的。
- **--groups=** — 除默认组群外，还有以逗号分开的该用户所属组群列表。组群必须在创建该用户帐户前就已经存在。
- **--homedir=** — 用户主目录。如果没有提供，则默认为 */home/<username>*。
- **--password=** — 新用户的密码。如果没有提供，则默认锁定该帐户。
- **--iscrypted=** — 由 **--password** 提供的密码是否已经被加密？
- **--shell=** — 用户的登录 shell。如果没有提供，则使用系统默认 shell。
- **--uid=** — 用户的 UID。如果没有提供，则默认使用下一个可用的非系统 ID。

**vnc (自选)**

允许通过 VNC 远程查看图形模式安装。文本模式的安装通常更喜欢使用这个方法，因为在文本模式中有些大小和语言的限制。如果没有选项，这个命令将启动不需要密码的 VNC 服务器并输出需要用来连接远程机器的命令。

```
vnc [--host=<hostname>] [--port=<port>] [--password=<password>]
```

- **--host=** — 不在安装机器中启动 VNC 服务器，而是启动在给定主机中侦听的 VNC viewer 进程。
- **--port=** — 提供远程 VNC viewer 进程进行侦听的端口。如果没有提供，anaconda 将使用 VNC 默认端口。
- **--password=** — 设定必须为连接 VNC 会话提供的密码。这是可选的，但推荐使用。

**volgroup (自选)**

使用该语法创建逻辑卷管理（LVM）组群：

```
volgroup <name> <partition> [options]
```

### 重要

使用 Kickstart 安装 Red Hat Enterprise Linux 时不要在逻辑卷或卷组名称中使用小横线（"-"）。如果使用这个字符，一般安装会完成，但会删除所有新创建卷和卷组名称中的这个字符。例如：如果创建名为 **volgrp-01** 的卷组，其名称会变成 **volgrp01**。

这个局限仅适用于新安装的系统。如果要升级或重新安装现有安装，并使用如下所述 **--noformat** 选项，则该卷和卷组名称中的小横线会保留。

首先创建分区，然后创建逻辑卷组，再创建逻辑卷。例如：

```
part pv.01 --size 3000
volgroup myvg pv.01
logvol / --vgname=myvg --size=2000 --name=rootvol
```

有关在操作中 **volgroup** 的详细示例请参考 [第 32.4.1 节“高级分区示例”](#)

这些选项如下所示：

- **--noformat** — 使用现有卷组，且不进行格式化。
- **--useexisting** - 使用现有卷组并重新格式化。如果使用这个选项，请勿指定 *partition*。  
例如：

```
volgroup rhel00 --useexisting --noformat
```

- **--pesize=** — 设定物理扩展大小。Kickstart 安装的默认大小为 4 MiB。
- **--reserved-space=** — 指定卷组中未使用空间大小，单位为 MB。之内在创建新卷组时使用。
- **--reserved-percent=** — 指定卷组卷组总容量中保留的剩余空间百分比。只在创建新卷组时可用。

### 注意

**--reserved-space=** 和 **--reserved-percent=** 选项可让总卷组空间的一部分保持空白以便任意卷使用。这样就可以在分区过程中使用 **logvol --grow** 命令时也能  
为 LVM 快照预留空间。

## winbind (自选)

将该系统配置为连接到 Windows Active Directory 或 Windows 域控制器。然后就可访问指定目录或域控制器中的用户信息，并配置认证选项。

- **--enablewinbind** — 为用户帐户配置启用 winbind。
- **--disablewinbind** — 为用户帐户配置禁用 winbind。

- **--linux** — 删除所有 Linux 分区。
- **--disablewinbindauth** — 为认证禁用 winbindauth。
- **--enablewinbindoffline** — 将 winbind 配置为允许离线登录。
- **--disablewinbindoffline** — 将 winbind 配置为防止离线登录。
- **--enablewinbindusedefaultdomain** — 将 winbind 配置为假设在其用户名中没有域的用户是域用户。
- **--disablewinbindusedefaultdomain** — 将 winbind 配置为假设在其用户名中没有域的用户不是域用户。

### xconfig (自选)

配置 **X Window** 系统。如果使用不包含 **xconfig** 命令的 Kickstart 文件安装 **X Window** 系统, 则必须在安装时手动提供 **X** 配置。

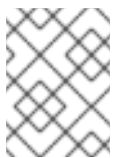
请不要在不安装 **X Window** 系统的 kickstart 文件里使用这个命令。

- **--driver** — 指定用于视频硬件的 X 驱动程序。
- **--videoram=** — 指定显卡拥有的视频 RAM 量。
- **--defaultdesktop=** — 将默认桌面设置成 GNOME 或 KDE (假定已使用 **%packages** 安装了 GNOME 桌面环境和/或 KDE 桌面环境)。
- **--startxonboot** — 在安装的系统中使用图形化登录。

### zerombr (自选)

如果指定 **zerombr**, 初始化所有可在磁盘中找到的无效分区表。这样会破坏所有使用无效分区表磁盘中的内容。在使用之前初始化的磁盘的系统中执行自动安装时需要这个命令。

指定 System z: 如果指定 **zerombr**, 安装程序可看到所有 DASD, 即没有使用低级格式化的 DASD 也会使用 **dasdfmt** 自动进行低级格式化。这个命令还防止用户在互动安装过程中进行选择。如果没有指定 **zerombr**, 且安装程序至少可看到一个未格式化的 DASD, 那么非互动的 kickstart 安装将无法退出。如果没有指定 **zerombr** 且安装程序至少可看到一个未格式化的 DASD, 如果用户不同意格式化所有可见和未格式化的 DASD, 则会退出互动安装。要绕过这个过程, 请只激活那些要在安装过程中使用的 DASD。总是可在安装完成后添加更多的 DASD。



#### 注意

这个命令之前被指定为 **zerombr yes**。这个格式已经不再使用了, 在 kickstart 文件中指定 **zerombr** 即可。

### zfcp (自选)

定义光纤设备 (IBM System z)。

```
zfcp [--devnum=<devnum>] [--wwpn=<wwpn>] [--fcplun=<fcplun>]
```

### %include (自选)

使用 **%include /path/to/file** 命令将其他文件中的内容包括在 kickstart 文件中, 就好像那些内容原本就在 kickstart 文件的 **%include** 命令部分。

### 32.4.1. 高级分区示例

下面是一个简单的、集成的示例，它展示了 **clearpart**、**raidpart**、**volgroup** 和 **logvol** 等 kickstart 选项：

```
clearpart --drives=hda,hdc
zerombr
# Raid 1 IDE config
part raid.11      --size 1000      --asprimary      --ondrive=hda
part raid.12      --size 1000      --asprimary      --ondrive=hda
part raid.13      --size 2000      --asprimary      --ondrive=hda
part raid.14      --size 8000      --ondrive=hda
part raid.15      --size 16384 --grow      --ondrive=hda
part raid.21      --size 1000      --asprimary      --ondrive=hdc
part raid.22      --size 1000      --asprimary      --ondrive=hdc
part raid.23      --size 2000      --asprimary      --ondrive=hdc
part raid.24      --size 8000      --ondrive=hdc
part raid.25      --size 16384 --grow      --ondrive=hdc

# You can add --spares=x
raid /            --fstype ext3 --device md0 --level=RAID1 raid.11 raid.21
raid /safe        --fstype ext3 --device md1 --level=RAID1 raid.12 raid.22
raid swap         --fstype swap  --device md2 --level=RAID1 raid.13 raid.23
raid /usr         --fstype ext3  --device md3 --level=RAID1 raid.14 raid.24
raid pv.01        --fstype ext3  --device md4 --level=RAID1 raid.15 raid.25

# LVM configuration so that we can resize /var and /usr/local later
volgroup sysvg pv.01
logvol /var       --vgname=sysvg  --size=8000      --name=var
logvol /var/freespace --vgname=sysvg --size=8000      --
name=freespacetouse
logvol /usr/local --vgname=sysvg  --size=1 --grow --name=usrlocal
```

这个高级示例实现了 RAID 上的 LVM，以及根据以后的需要重新调整不同目录的大小的功能。

## 32.5. 软件包选择



### 警告

可以在 kickstart 文件的 **%packages** 部分通过指定 **\***，安装所有可用软件包。Red Hat 不支持此类安装。

在以前的 Red Hat Enterprise Linux 版本里，这个功能是由 **@Everything** 提供的，但 Red Hat Enterprise Linux 6 中不包括这个选项。

在 kickstart 文件中使用 **%packages** 命令列出要安装的软件包（仅用于全新安装，升级安装时不支持软件包命令）。

可根据 **组群** 或者单独的软件包名称指定软件包。安装程序定义一些包含相关软件包的组群。组群列表请参考 Red Hat Enterprise Linux 6 DVD 中的 **variant/repo/compdata/comps-\*.xml** 文件。每个组群都有

一个 id、用户可见值、名称、描述和软件包列表。在软件包列表中，如果选择了该组群，则会安装标记为 **mandatory** 的软件包。如果选择了该组群，则会默认选择标记为 **default** 的软件包，而标记为 **optional** 的软件包则必须特别指定选择，即使已经选择要安装该组群。

指定组，每个条目一行，以 @ 符号开始，接着是空格，然后是完整的组名或 **comps.xml** 里指定的组 ID。例如：

```
%packages
@X Window System
@Desktop
@Sound and Video
```

请注意 **Core** 和 **Base** 组总是默认被选择，所以并不需要在 **%packages** 部分指定它们。



### 警告

使用 **@Core** 组织性最小安装时，不会再安装的系统中配置防火墙 (**iptables/ip6tables**)。为解决这个问题，请按如下所述在软件包选择中添加 **authconfig** 和 **system-config-firewall-base** 软件包。如果有这些软件包则会正确配置防火墙。

最小安装的 **%packages** 部分还会配置防火墙，类似如下：

```
%packages
@Core
authconfig
system-config-firewall-base
```

详情请查看 [Red Hat 客户门户网站](#)。

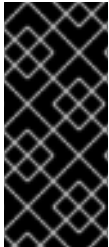
通过名字指定单个的软件包，每个条目对应一行。可以在条目里使用星号作为通配符来对应软件包的名称。例如：

```
sqlite
curl
aspell
docbook*
```

**docbook\*** 条目包含 **docbook-dtds**、**docbook-simple**、**docbook-slides** 和其他匹配这个通配符模式的软件包。

使用前横杠指定安装中不使用的软件包或组。例如：

```
-@ Graphical Internet
-autofs
-ipa*fonts
```

**重要**

**--disablewinbindusedefaultdomain** — 将 winbind 配置为假设在其用户名中没有域的用户不是域用户。

glibc.i686

使用 kickstart 文件通过指定 \* 可引起在安装的系统中的软件包和文件冲突。将已知可造成此问题的软件包分配到 **@Conflicts(*variant*)** 组中，其中 *variant* 是 **Client**、**ComputeNode**、**Server** 或 **Workstation**。如果在 kickstart 文件中指定 \*，请确定排除 **@Conflicts(*variant*)**，否则安装将失败：

```
*
-@Conflicts (Server)
```

注：Red Hat 不支持在 kickstart 文件中使用 \*，即使不包括 **@Conflicts(*variant*)** 也不支持。

这部分必须以 **%end** 命令结尾。

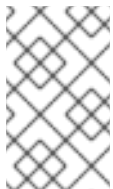
**%packages** 命令也支持下面的选项：

**--nobase**

不要安装 **@Base** 组。使用这个选项执行最小安装，例如：安装单一目的服务器或者桌面装置。

**--nocore**

Disables installation of the **@Core** package group which is otherwise always installed by default. Disabling the **@Core** package group should be only used for creating lightweight containers; installing a desktop or server system with **--nocore** will result in an unusable system.

**注意**

Using **-@Core** to exclude packages in the **@Core** package group does not work. The only way to exclude the **@Core** package group is with the **--nocore** option.

**--resolvedeps**

**--resolvedeps** 选项已经被取消了。目前依赖关系可以自动地被解析。

**--ignoredeps**

**--ignoredeps** 选项已经被取消了。当前依赖关系可以自动地被解析。

**--ignoremissing**

忽略缺少的软件包或软件包组，而不是暂停安装来向用户询问是中止还是继续安装。例如：

```
%packages --ignoremissing
```

## 32.6. 预安装脚本

可以在 **ks.cfg** 文件被解析后马上加入要执行的命令。这个部分必须处于 kickstart 文件的最后（在命令部分之后，如 第 32.4 节 “kickstart 选项” 所述）而且必须用 **%pre** 命令开头，**%end** 命令结尾。如果 kickstart 文件还包括 **%post** 部分，**%pre** 和 **%post** 的顺序是没有关系的。

可以在 **%pre** 部分访问网络；然而，*命名服务*此时还未配置，所以只能使用 IP 地址。

Only the most commonly used commands are available in the pre-installation environment:

**arping, awk, basename, bash, bunzip2, bzip, cat, chat, chgrp, chmod, chown, chroot, chvt, clear, cp, cpio, cut, date, dd, df, dirname, dmesg, du, e2fsck, e2label, echo, egrep, eject, env, expr, false, fdisk, fgrep, find, fsck, fsck.ext2, fsck.ext3, ftp, grep, gunzip, gzip, hdparm, head, hostname, hwclock, ifconfig, insmod, ip, ipcalc, kill, killall, less, ln, load\_policy, login, losetup, ls, lsattr, lsmod, lvm, md5sum, mkdir, mke2fs, mkfs.ext2, mkfs.ext3, mknod, mkswap, mktemp, modprobe, more, mount, mt, mv, nslookup, openvt, pidof, ping, ps, pwd, readlink, rm, rmdir, rmmod, route, rpm, sed, sh, sha1sum, sleep, sort, swapoff, swapon, sync, tail, tar, tee, telnet, top, touch, true, tune2fs, umount, uniq, vconfig, vi, wc, wget, wipefs, xargs, zcat.**



### 注意

预安装脚本不在更改 root 环境（chroot）中运行。

### --interpreter /usr/bin/python

允许指定不同的脚本语言，如 Python。将 */usr/bin/python* 替换成要使用的脚本语言。

### 32.6.1. 预安装脚本示例

以下是 **%pre** 部分的示例：

```
%pre
#!/bin/sh
hds=""
mymedia=""
for file in /proc/ide/h* do
    mymedia=`cat $file/media`
    if [ $mymedia == "disk" ] ; then
        hds="$hds `basename $file`"
    fi
done
set $hds
numhd=`echo $#`
drive1=`echo $hds | cut -d' ' -f1`
drive2=`echo $hds | cut -d' ' -f2`
#Write out partition scheme based on whether there are 1 or 2 hard drives
if [ $numhd == "2" ] ; then
    #2 drives
    echo "#partitioning scheme generated in %pre for 2 drives" > /tmp/part-include
    echo "clearpart --all" >> /tmp/part-include
    echo "zerombr" >> /tmp/part-include
    echo "part /boot --fstype ext3 --size 75 --ondisk hda" >> /tmp/part-include
    echo "part / --fstype ext3 --size 1 --grow --ondisk hda" >> /tmp/part-include
fi
```

```

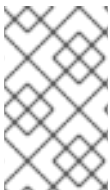
echo "part swap --recommended --ondisk $drive1" >> /tmp/part-include
echo "part /home --fstype ext3 --size 1 --grow --ondisk hdb" >>
/tmp/part-include
else
  #1 drive
  echo "#partitioning scheme generated in %pre for 1 drive" > /tmp/part-include
echo "clearpart --all" >> /tmp/part-include
echo "part /boot --fstype ext3 --size 75" >> /tmp/part-include
echo "part swap --recommended" >> /tmp/part-include
echo "part / --fstype ext3 --size 2048" >> /tmp/part-include
echo "part /home --fstype ext3 --size 2048 --grow" >> /tmp/part-include
fi
%end

```

该脚本决定系统中的硬盘驱动器数量，并根据系统中有一个还是两个驱动器而编写带有不同分区方案的文本文件。不是在 kickstart 文件中有一组分区命令，而是包含以下行：

```
%include /tmp/part-include
```

使用脚本中选择的分区命令。



### 注意

kickstart 文件的 pre-installation 脚本部分 **不能够** 管理多个安装树或安装介质。这个信息必须包含在创建的每个 ks.cfg 文件里，这是因为预安装脚本是在安装程序的第二阶段才被执行。

## 32.7. 安装后脚本

可选择添加完成安装后立即在系统中运行的命令。这部分内容必须在 kickstart 的最后（如 [第 32.4 节“kickstart 选项”](#) 所述），而且必须使用 **%post** 命令开头，**%end** 命令结尾。如果 kickstart 文件还包括 **%pre** 部分，那 **%pre** 和 **%post** 的顺序是没有关系的。

本节内容是关于安装其他软件和配置其他命名服务器的。



### 注意

如果使用静态 IP 信息和命名服务器配置网络，则可以在 **%post** 部分访问和解析 IP 地址。如果使用 DHCP 配置网络，当安装程序执行到 **%post** 部分时，**/etc/resolv.conf** 文件还没有准备好。此时可以访问网络，但是不能解析 IP 地址。因此，如果使用 DHCP，则必须在 **%post** 部分指定 IP 地址。



### 注意

安装后脚本是在 chroot 环境里执行的。因此，某些工作如从安装介质复制脚本或 RPM 将不能执行。

### --nochroot

允许指定要在 chroot 环境之外执行的命令。

下例将 **/etc/resolv.conf** 文件复制到刚安装的文件系统里。

■



```
%post --nochroot
cp /etc/resolv.conf /mnt/sysimage/etc/resolv.conf
```

### --interpreter */usr/bin/python*

允许指定不同的脚本语言，如 Python。将 */usr/bin/python* 替换成要使用的脚本语言。

### --log */path/to/logfile*

记录后安装脚本输出结果。请注意：必须考虑到日志文件的路径，无论是否使用 **--nochroot** 选项。  
例如：没有 **--nochroot**：

```
%post --log=/root/ks-post.log
```

使用 **nochroot**

```
%post --nochroot --log=/mnt/sysimage/root/ks-post.log
```

## 32.7.1. 示例

### 32.7.1.1. 注册然后挂载 NFS 共享

在 Red Hat Enterprise Subscription Management 服务器中注册系统（在这个示例中是本地 Subscription Asset Manager 服务器）：

```
%post --log=/root/ks-post.log
/usr/sbin/subscription-manager register --username=admin@example.com --
password=secret --serverurl=sam-server.example.com --org="Admin Group" --
environment="Dev"
%end
```

从 NFS 共享目录执行 **runme** 命令：

```
mkdir /mnt/temp
mount -o nolock 10.10.0.2:/usr/new-machines /mnt/temp
openvt -s -w -- /mnt/temp/runme
umount /mnt/temp
```

kickstart 模式不支持 NFS 文件锁定，因此，当挂载 NFS 目录时必须使用 **-o nolock** 选项。

### 32.7.1.2. 采用传统 RHN 注册系统

**rhndreg\_ks** 命令是在 Red Hat 网络中注册系统的程序，旨在用于非互动环境（例如：Kickstart 安装）。可在命令行或标准输入（stdin）中指定所有信息。应在生成激活码并要使用该激活码注册系统时使用这个命令。

有关使用 **rhndreg\_ks** 自动注册系统的详情，请查看知识库文章  
<https://access.redhat.com/solutions/876433>。

### 32.7.1.3. 将 **subscription-manager** 作为安装后脚本运行

**subscription-manager** 命令行脚本会在 Red Hat Enterprise Subscription Management 服务器（客户门户网站订阅管理、Subscription Asset Manager 或者 CloudForms System Engine）中注册系统。这个脚本还可用来为系统自动分配或者附加与该系统最匹配的订阅。

在客户门户网站中注册时，请使用 Red Hat Network 登录证书。使用 Subscription Asset Manager 或者 CloudForms System Engine 注册时，请使用本地管理员生成的用户帐户。

注册命令中可使用附加选项设定系统的首选服务等级，以及对具体操作系统版本限制更新和勘误。

```
%post --log=/root/ks-post.log
/usr/sbin/subscription-manager register --username=admin@example.com --
password=secret --serverurl=sam-server.example.com --org="Admin Group" --
environment="Dev" --servicelevel=standard --release="6.6"
%end
```

有关使用 **subscription-manager** 的附加信息，请查看知识库文章 <https://access.redhat.com/solutions/748313>。

## 32.8. 如何使 KICKSTART 文件可用

kickstart 文件必须位于以下几个位置之一：

- 在可移动介质上，如软盘、光盘或 U 盘上。
- 在硬盘上
- 在网络中

通常将 kickstart 文件复制到可移动介质引导或硬盘里，或在网络中提供。基于网络的方法使用最普遍，因为多数 kickstart 安装是在联网的计算机中执行的。

以下小节深入探讨了在哪里放置 kickstart 文件的问题。

### 32.8.1. 创建 kickstart 引导介质

If you want to modify boot media provided by Red Hat to include a Kickstart file and automatically load it during boot, follow the procedure below. Note that this procedure will only work on AMD and Intel systems (**x86** and **x86\_64**). Additionally, this procedure requires the `genisoimage` and `isomd5sum` packages; these packages are available on Red Hat Enterprise Linux, but if you use a different system, you may need to adjust the commands used.



#### 注意

Diskette-based booting is no longer supported in Red Hat Enterprise Linux. Installations must use CD-ROM or flash memory products for booting. However, the kickstart file may still reside on a diskette's top-level directory, and must be named **ks.cfg**. Separate boot media will be required.

#### 过程 32.1. Including a Kickstart File on Boot Media

Before you start the procedure, make sure you have downloaded a boot ISO image (`boot.iso` or binary DVD) as described in [第 1 章 获取 Red Hat Enterprise Linux](#), and that you have created a working Kickstart file.

1. Mount the ISO image you have downloaded:

```
# mount /path/to/image.iso /mnt/iso
```

2. Extract the ISO image into a working directory somewhere in your system:

```
# cp -pRf /mnt/iso /tmp/workdir
```

3. Unmount the mounted image:

```
# umount /mnt/iso
```

4. The contents of the image is now placed in the **iso/** directory in your working directory. Add your Kickstart file (**ks.cfg**) into the **iso/** directory:

```
# cp /path/to/ks.cfg /tmp/workdir/iso
```

5. Open the **isolinux/isolinux.cfg** configuration file inside the **iso/** directory. This file determines all the menu options which appear in the boot menu. A single menu entry is defined as the following:

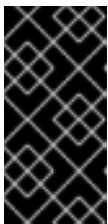
```
label linux
  menu label ^Install or upgrade an existing system
  menu default
  kernel vmlinuz
  append initrd=initrd.img
```

Add the **ks=** boot option to the line beginning with **append**. The exact syntax depends on how you plan to boot the ISO image; for example, if you plan on booting from a CD or DVD, use **ks=cdrom:/ks.cfg**. A list of possible sources and the syntax used to configure them is available in [第 28.4 节 “使用 Kickstart 进行自动安装”](#).

6. Use **genisoimage** in the **iso/** directory to create a new bootable ISO image with your changes included:

```
# genisoimage -U -r -v -T -J -joliet-long -V "RHEL-6" -volset "RHEL-6" -A "RHEL-6" -b isolinux/isolinux.bin -c isolinux/boot.cat -no-emul-boot -boot-load-size 4 -boot-info-table -eltorito-alt-boot -e images/efiboot.img -no-emul-boot -o ../NEWISO.iso .
```

This command will create a file named **NEWISO.iso** in your working directory (one directory above the **iso/** directory).



### 重要

If you use a disk label to refer to any device in your **isolinux.cfg** (e.g. **ks=hd:LABEL=RHEL-6/ks.cfg**, make sure that the label matches the label of the new ISO you are creating. Also note that in boot loader configuration, spaces in labels must be replaced with **\x20**.

7. Implant a md5 checksum into the new ISO image:

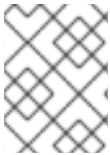
```
# implantisomd5 ../NEWISO.iso
```

After you finish the above procedure, your new image is ready to be turned into boot media. Refer to [第 2 章 创建介质](#) for instructions.

要执行使用笔型（pen-based）闪存设备的 kickstart 安装，kickstart 文件的名字必须为 **ks.cfg** 且必须位于闪存设备的顶层目录里。kickstart 文件应在不同的闪存中作为引导介质使用。

要开始 Kickstart 安装，请使用生成的引导介质引导该系统，并使用 **ks=** 引导选项指定包含 USB 驱动器的设备。有关 **ks=** 引导选项的详情请查看 [第 28.4 节 “使用 Kickstart 进行自动安装”](#)。

有关使用 **rhel-variant-version-architecture-boot.iso** 映像文件创建引导 USB 介质的步骤请参考 [第 2.2 节 “创建最小引导介质”](#)。可在 Red Hat 客户门户的软件 & 下载中心下载该映像文件。



### 注意

可以创建用于引导的 USB 闪存，但是这主要依赖于系统的 BIOS 设置。请咨询硬件供应商，查看系统是否支持引导至其他设备。

## 32.8.2. 在网络中提供 Kickstart 文件

使用 kickstart 的网络安装比较普遍，因为系统管理员可以快速轻松地自动化许多联网计算机的安装。一般说来，这种方法通常是在本地网络中拥有 BOOTP/DHCP 和 NFS 服务器的管理员使用的。BOOTP/DHCP 服务器用来为客户端系统提供其联网信息，而实际在安装中使用的文件则由 NFS 服务器提供。通常这两个服务器是在同一部机器中运行，虽然并不要求一定如此。

在 **pxelinux.cfg/default** 文件的目标 **append** 行中包括 **ks** 内核引导选项，指定网络中的 kickstart 文件的位置。**pxelinux.cfg/default** 文件中的 **ks** 选项的语法和用在引导提示符下的语法是一样的。关于相关语法的描述，请参考 [第 32.10 节 “开始 kickstart 安装”](#)，而关于 **append** 行的例子，请参考 [例 32.1 “在 pxelinux.cfg/default 文件中使用 ks 选项。”](#)。

如果 DHCP 上的 **dhcpd.conf** 文件被配置指向 BOOTP 服务器上的 **/var/lib/tftpboot/pxelinux.0**（不管是否在相同的物理服务器上），设置为通过网络引导的系统就可以载入这个 Kickstart 文件并开始安装。

### 例 32.1. 在 pxelinux.cfg/default 文件中使用 ks 选项。

例如，如果 **foo.ks** 是 **192.168.0.200:/export/kickstart/** 上的 NFS 共享目录中的 Kickstart 文件，则 **pxelinux.cfg/default** 文件中可能包括：

```
label 1
    kernel RHEL6/vmlinuz
    append initrd=RHEL6/initrd.img ramdisk_size=10000
    ks=nfs:192.168.0.200:/export/kickstart/foo.ks
```

## 32.9. 提供安装树

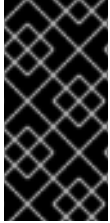
Kickstart 安装必须访问 [安装树](#)。安装树是二进制 Red Hat Enterprise Linux DVD 的副本并有同样的目录结构。

如果执行基于 DVD 的安装，请在 kickstart 安装前，将 Red Hat Enterprise Linux DVD 插入计算机。

如果执行硬盘安装，请确定在计算机的硬盘中有二进制 Red Hat Enterprise Linux DVD 的 ISO 映像。

如果执行基于网络的安装（NFS、FTP 或者 HTTP），请确定网络中有可用的安装树或者 ISO 映像。详情请参考第 4.1 节“准备网络安装”。

## 32.10. 开始 KICKSTART 安装



### 重要

使用 Kickstart 文件安装系统后，**Firstboot** 不会运行，除非在安装中包含桌面和 X 窗口系统，并启用了图形登录。可在使用 Kickstart 安装附加系统前在 Kickstart 文件中使用 **user** 选项指定一个用户（请参考第 32.4 节“kickstart 选项”）或者使用虚拟控制台以 **root** 登录到安装的系统中并使用 **adduser** 命令添加用户。

要开始 kickstart 安装，必须使用创建的引导介质或者 Red Hat Enterprise Linux DVD 引导系统，并在引导提示符后输入具体引导命令。如果将 **ks** 命令行参数传递给内核，则安装程序会查找 kickstart 文件。

### DVD 及本地存储

如果 **ks.cfg** 文件位于本地存储的 vfat 或者 ext2 文件系统中，且使用 Red Hat Enterprise Linux DVD 引导，**linux ks=** 命令也可用。

### 使用驱动程序盘

如果要使用带有 kickstart 的驱动盘，也需要指定 **dd** 选项。例如，如果安装要求本地硬盘上的 kickstart 文件且需要驱动盘，可以这样引导系统：

```
linux ks=hd:partition:/path/ks.cfg dd
```

### 引导 CD-ROM

如果 kickstart 文件位于引导光盘中（如第 32.8.1 节“创建 kickstart 引导介质”中所述），将光盘插入系统，引导系统并在 **boot:** 提示符后输入以下命令（这里的 **ks.cfg** 是 kickstart 文件的名字）：

```
linux ks=cdrom:/ks.cfg
```

其他启动 kickstart 安装的选项如下：

#### askmethod

提示用户选择安装源，即使在系统中检测到 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD。

#### asknetwork

不管是哪种安装方法，都会在安装的第一阶段提示网络配置。

#### autostep

让 kickstart 为互动形式。用于 debug 并生成快照。这个选项不应在部署系统时使用，因为可能会与软件包安装冲突。

#### debug

立即启动 `pdb`。

## **dd**

使用驱动程序盘。

## **dhcpclass=<class>**

传送自定义的 DHCP 零售商类别识别程序。ISC 的 `dhcpcd` 可以用 "option vendor-class-identifier" 来查看这个值。

## **dns=<dns>**

用逗号隔开的用于网络安装的名称服务器列表。

## **driverdisk**

和 'dd' 相同。

## **expert**

打开特殊功能：

- 允许对可删除介质进行分区
- 提示插入驱动程序磁盘

## **gateway=<gw>**

用于网络安装的网关。

## **graphical**

强制图形安装。使用 GUI 需要有 ftp/http。

## **isa**

提示用户输入 ISA 设备配置。

## **ip=<ip>**

用于网络安装的 IP，对于 DHCP 使用 'dhcp'。

## **ipv6=auto, ipv6=dhcp**

该设备的 IPv6 配置。使用 **auto** 自动配置（SLAAC、带 DHCPv6 的 SLAAC）或者只用于 DHCPv6 配置的 **dhcp**（无路由器广告）。

## **keymap=<keymap>**

要使用的键盘格式。有效的格式包括：

- **be-latin1** — Belgian
- **bg\_bds-utf8** — Bulgarian
- **bg\_pho-utf8** — Bulgarian (Phonetic)
- **br-abnt2** — Brazilian (ABNT2)
- **cf** — French Canadian

- **croat** — Croatian
- **cz-us-qwertz** — Czech
- **cz-lat2** — Czech (qwerty)
- **de** — German
- **de-latin1** — German (latin1)
- **de-latin1-nodeadkeys** — German (latin1 without dead keys)
- **dvorak** — Dvorak
- **dk** — Danish
- **dk-latin1** — Danish (latin1)
- **es** — Spanish
- **et** — Estonian
- **fi** — Finnish
- **fi-latin1** — Finnish (latin1)
- **fr** — French
- **fr-latin9** — French (latin9)
- **fr-latin1** — French (latin1)
- **fr-pc** — French (pc)
- **fr\_CH** — Swiss French
- **fr\_CH-latin1** — Swiss French (latin1)
- **gr** — Greek
- **hu** — Hungarian
- **hu101** — Hungarian (101 key)
- **is-latin1** — Icelandic
- **it** — Italian
- **it-ibm** — Italian (IBM)
- **it2** — Italian (it2)
- **jp106** — Japanese
- **ko** — Korean
- **la-latin1** — Latin American

- **mk-utf** — Macedonian
- **nl** — Dutch
- **no** — Norwegian
- **pl2** — Polish
- **pt-latin1** — Portuguese
- **ro** — Romanian
- **ru** — Russian
- **sr-cy** — Serbian
- **sr-latin** — Serbian (latin)
- **sv-latin1** — Swedish
- **sg** — Swiss German
- **sg-latin1** — Swiss German (latin1)
- **sk-qwerty** — Slovak (qwerty)
- **slovene** — Slovenian
- **trq** — Turkish
- **uk** — United Kingdom
- **ua-utf** — Ukrainian
- **us-acentos** — U.S. International
- **us** — U.S. English

32 位系统上的 `/usr/lib/python2.6/site-packages/system_config_keyboard/keyboard_models.py` 或 64 位系统上的 `/usr/lib64/python2.6/site-packages/system_config_keyboard/keyboard_models.py` 也包含了这个列表，且是 `system-config-keyboard` 软件包的一部分。

**ks=nfs:<server>:/<path>**

安装程序在 NFS 服务器 `<server>` 中查找 kickstart 文件将其作为文件 `<path>`。安装程序使用 DHCP 配置以太网卡。例如，如果 NFS 服务器是 `server.example.com`，且 kickstart 文件是 NFS 共享目录中的 `/mydir/ks.cfg`，正确的引导命令应该是 **ks=nfs:server.example.com:/mydir/ks.cfg**。

**ks={http|https}://<server>/<path>**

安装程序在 HTTP 或 HTTPS 服务器 `<server>` 中查找 kickstart 文件，将其作为文件 `<path>`。安装程序使用 DHCP 配置以太网卡。例如，如果 HTTP 服务器是 `server.example.com`，且 kickstart 文件是 HTTP 目录中的 `/mydir/ks.cfg`，正确的引导命令应该是 **ks=http://server.example.com/mydir/ks.cfg**。



**ks=hd:<device>:/<file>**

安装程序在 <device>（必须是 vfat 或 ext2）中挂载文件系统，并在该文件系统中查找 kickstart 文件，将其作为 <file>（例如：**ks=hd:sda3:/mydir/ks.cfg**）。

**ks=bd:<biosdev>:/<path>**

安装程序在指定的 BIOS 设备 <biosdev> 指定的分区 <device>（必须是 vfat 或 ext2）中挂载文件系统，而在该文件系统中查找 kickstart 文件，将其作为 <file>（例如：**ks=hd:sda3:/mydir/ks.cfg**）。

**ks=file:/<file>**

安装程序尝试从文件系统中读取 <file>；没有进行任何挂载。通常在 kickstart 文件已经在 **initrd** 映像中时使用这个方法。

**ks=cdrom:/<path>**

安装程序在光驱中查找 kickstart 文件，将其作为 <path>。

**ks**

如果只使用 **ks**，安装程序会将配置以太网卡来使用 DHCP。安装程序从 DHCP 选项 **server-name** 指定的 NFS 服务器中读取 kickstart 文件。kickstart 文件的名称是下列之一：

- 如果指定了 DHCP 且引导文件以 / 开头，则会在 NFS 服务器中查找 DHCP 提供的引导文件。
- 如果指定了 DHCP 且引导文件不以 / 开头，则会在 NFS 服务器的 **/kickstart** 目录中查找 DHCP 提供的引导文件。
- 如果 DHCP 没有指定引导文件，安装程序将尝试读取 **/kickstart/1.2.3.4-kickstart**，其中 1.2.3.4 是安装系统了机器的数字 IP 地址。

**ksdevice=<device>**

安装程序使用这个网络设备来连接网络。可以使用下列 5 种方式指定设备：

- 接口的设备名，如 **eth0**
- 接口的 MAC 地址，如 **00:12:34:56:78:9a**
- 关键字 **link**，指定链接状态为 **up** 的第一个接口
- 关键字 **bootif**，使用 **pxelinux** 在 **BOOTIF** 变量里设置的 MAC 地址。在 **pxelinux.cfg** 文件中设定 **IPAPPEND 2** 使 **pxelinux** 设置 **BOOTIF** 变量。
- 关键字 **ibft**，使用由 iBFT 指定的接口的 MAC 地址

例如，要使用通过 **eth1** 设备连接至系统的 NFS 服务器中的 kickstart 文件来执行 kickstart 安装，可以在 **boot:** 提示符后使用 **ks=nfs:<server>:/<path> ksdevice=eth1** 命令。

**kssendmac**

将 HTTP 标头添加到帮助准备系统的 **ks=http://** 请求中。在 CGI 环境变量中包括所有网卡的 MAC 地址，如：**"X-RHN-Provisioning-MAC-0: eth0 01:23:45:67:89:ab"**。

**lang=<lang>**

安装时使用的语言。这应该是 'lang' kickstart 命令可以使用的有效语言之一。

**loglevel=<level>**

设置记录日志信息的最低级别。<level> 的值可以是 debug、info、warning、error 和 critical。默认值是 info。

**mediacheck**

激活装载程序代码以便为用户提供测试安装源完整性的选项（如果是基于 ISO 的方法）。

**netmask=<nm>**

用于网络安装的掩码。

**nofallback**

如果 GUI 失败，则退出。

**nofb**

在某些语言中必要载入用于文本模式安装的 VGA16 帧缓冲。

**nofirewire**

不要载入对火线设备的支持。

**noipv4**

Disable IPv4 networking on the device specified by the **ksdevice=** boot option.

**noipv6**

Disable IPv6 networking on all network devices on the installed system, and during installation.

**重要**

在使用 PXE 服务器进行安装的过程中，IPv6 联网可能在 **anaconda** 执行 Kickstart 文件前就激活了。如果是这样，这个选项在安装过程中就没有作用。

**注意**

To disable IPv6 on the installed system, the **--noipv6** kickstart option must be used on each network device, in addition to the **noipv6** boot option. See the Knowledgebase article at <https://access.redhat.com/solutions/1565723> for more information about disabling IPv6 system-wide.

**nomount**

不要在救援模式下自动挂载任何已安装的 Linux 分区。

**nonet**

不要自动探测网络设备。

**noparport**

不要尝试载入对并行端口的支持。

**nopass**

不要把键盘和鼠标的信息从 **anaconda** 的第一阶段（载入程序）传到第二阶段（安装程序）。

**nopcmcia**

忽略系统中的所有 PCMCIA 控制器。

**noprobe**

不要自动探测硬件；提示用户允许 **anaconda** 探测特定类别的硬件。

**noshell**

不要在安装过程中在 tty2 上放置 shell。

**repo=cdrom**

执行基于 DVD 的安装。

**repo=ftp://<path>**

使用 <path> 来进行 FTP 安装。

**repo=hd:<dev>:<path>**

用 <dev> 中的 <path> 进行硬盘安装。

**repo=http://<path>**

使用 <path> 进行 HTTP 安装。

**repo=https://<path>**

使用 <path> 进行 HTTPS 安装。

**repo=nfs:<path>**

使用 <path> 进行 NFS 安装。

**rescue**

运行救援环境。

**resolution=<mode>**

在指定模式中运行安装程序，例如 '1024x768' 模式。

**serial**

打开串口控制台支持。

**skipddc**

不要探测显示器的 *数据显示频道* (*Data Display Channel, DDC*)。如果 DDC 探测导致系统挂起，这个选项提供了一个绕过的办法。

**syslog=<host>[:<port>]**

启动并运行安装后，将日志信息传送到 <host> 的可选端口 <port> 上的 syslog 程序。这要求远程 syslog 程序接受连接（-r 选项）。

**text**

强制文本模式的安装。



### 重要

如果选择文本模式的 kickstart 安装，请确定选择了分区、引导装载程序和软件包选择选项。这些步骤在文本模式中是自动执行的，且 **anaconda** 无法提示缺少信息。如果没有选择这些选项，**anaconda** 将停止安装进程。

### updates

提示包含更新（bug 修复）的存储设备。

#### **updates=ftp://<path>**

使用 FTP 的包含更新的映像文件。

#### **updates=http://<path>**

使用 HTTP 的包含更新的映像文件。

#### **updates=https://<path>**

包含使用 HTTPS 更新的映像。

### upgradeany

为在系统中检测到的任何安装提供升级，不管 **/etc/redhat-release** 文件的内容是什么或者是否存在。

### vnc

启用基于 vnc 的安装。需要使用 vnc 客户端应用程序连接到该机器。

#### **vncconnect=<host>[:<port>]**

连接到名为 <host> 的 vnc 客户端，也可以使用端口 <port>。

也要求指定 'vnc' 选项。

#### **vncpassword=<password>**

启用 vnc 连接的密码。这将阻止其他人无意地连接到使用 vnc 的安装。

也要求指定 'vnc' 选项。

## 第 33 章 KICKSTART CONFIGURATOR

**Kickstart Configurator** 允许使用图形用户界面创建和修改 kickstart 文件，这样就不需要记住文件的正确语法。

默认情况下，不会在 Red Hat Enterprise Linux 6 中安装 **Kickstart Configurator**。运行 `su - yum install system-config-kickstart`，或使用图形化软件包管理器安装这个软件。

要启动 **Kickstart Configurator**，请将系统引导至图形环境，然后运行 `system-config-kickstart`，或在 GNOME 桌面上点击 **应用程序 → 系统工具 → Kickstart**，或者在 KDE 桌面上点击 **开始应用程序启动器 + 应用程序 → 系统 → Kickstart**。

创建 kickstart 文件时，可以在任何时候选择 **文** → **预览** 查看当前的选择。

要修改现有的 kickstart 文件，选择 **文件 → 打开**，并选择文件。

### 33.1. 基本配置

图 33.1. 基本配置

从 **默认语言** 菜单中选择安装过程中和安装后的默认语言。

从 **键盘** 菜单中选择系统键盘类型。

从 **时区** 菜单中选择系统的时区。要使系统使用 UTC，选择 **使用 UTC 时钟**。

在 **root 密码** 文本框中输入系统的 root 密码，并在 **确认密码** 文本框中输入同一密码。这是为了确保没有敲错密码，且在完成安装后却又忘记密码是什么。要将密码加密并保存在文件中，请选择 **给 root 密码加密**。如果选择加密选项，在存储文件时，输入的密码明文将被加密并写入到 kickstart 文件中。不要输入已经加密的密码并选择对它进行加密。因为 kickstart 是一个易读的普通文本文件，我们推荐使用加密的密码。

用 **目标构架** 指定中安装过程中应使用的具体硬件架构发行本

用 **目标构架** 指定中安装过程中应使用的具体硬件架构发行本

选择 **安装后重新引导系统** 在安装结束后自动重新引导。

Kickstart 安装默认是以图形模式执行的。要覆盖这个默认选项并使用文本模式，选择 **在使用文本模式执行安装**。

可以在交互模式下执行 kickstart 安装。这意味着安装程序将使用 kickstart 文件里预分配的所有选项，但它允许您在进入下一页面时预览这些选项。要进入下一页面，请在继续安装前点击 **下一步** 按钮确认设置或者更改。要执行这种类型的安装，请选择 **在交互模式下执行安装** 选项。

### 33.2. 安装方法

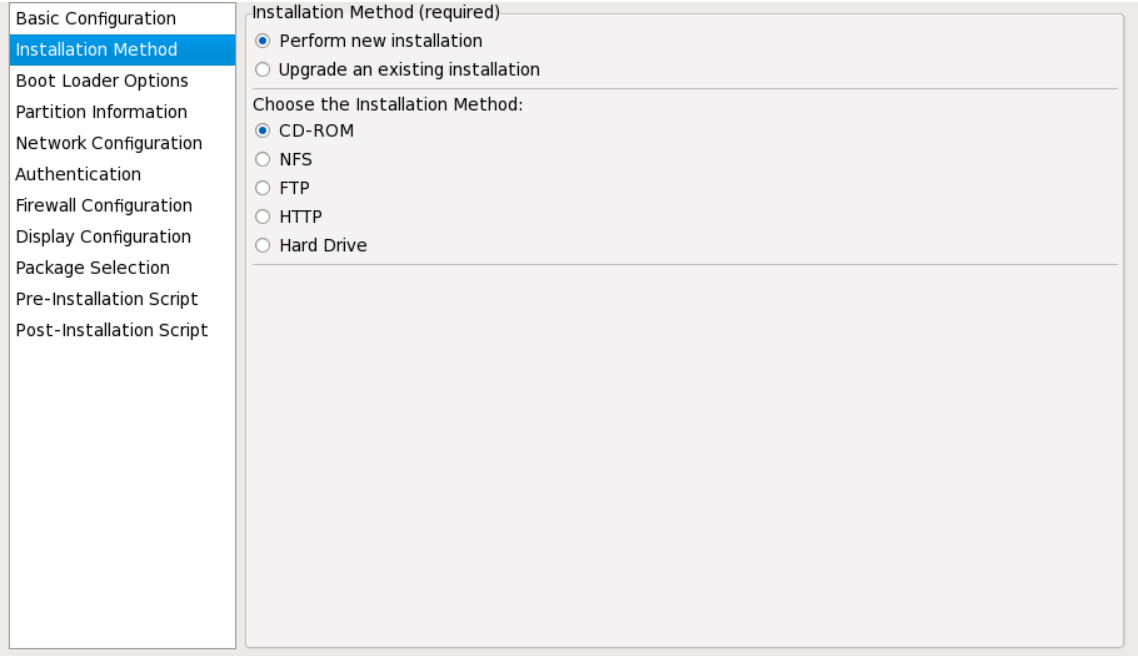


图 33.2. 安装方法

可使用 **安装方法** 页面选择执行全新的安装还是升级。如果选择升级，**分区信息** 和 **软件包选择** 选项将被禁用。kickstart 升级不支持这些选项。

选择 kickstart 进行全新安装还是升级：

- **DVD** — 选择这个选项使用 Red Hat Enterprise Linux DVD 进行安装或者升级。
- **NFS** — 从 NFS 共享目录进行安装或升级。在 NFS 服务器文本框中输入完全限定域名或 IP 地址。在 NFS 目录中请输入包含安装树的 **variant** 目录的 NFS 目录名称。例如，如果 NFS 服务器包含了 **/mirrors/redhat/i386/Server/** 目录，则输入 **/mirrors/redhat/i386/** 作为 NFS 目录。
- **FTP** — 从 FTP 服务器安装或升级。在“FTP 目录”中输入包含 **variant** 目录的 FTP 目录的名字。例如，如果 FTP 服务器包含了目录 **/mirrors/redhat/i386/Server/**，输入 **/mirrors/redhat/i386/Server/** 作为 FTP 目录。如果 FTP 服务器要求用户名和密码，在此也需要指定。
- **HTTP** — 从 HTTP 服务器进行安装或升级。在“HTTP 服务器”文本框中，输入完全限定域名或 IP 地址。在“HTTP 目录”里，输入包含 **variant** 目录的 HTTP 目录的名字。例如，如果 HTTP 服务器包含了 **/mirrors/redhat/i386/Server/** 目录，就输入 **/mirrors/redhat/i386/Server/** 作为 HTTP 目录。
- **硬盘** — 选择这个选项从硬盘安装或者升级。硬盘安装需要使用 ISO 映像。请在开始安装前保证验证 ISO 映像的完整性。要验证它们，请使用 **md5sum** 程序以及 **linux mediacheck** 引导选项，如 [第 28.6.1 节 “验证引导介质”](#) 中所述。在 **硬盘分区** 文本框中输入含有 ISO 映像的硬盘分区（例如：**/dev/hda1**）；在 **硬盘目录** 文本框中输入包含 ISO 映像的目录。

### 33.3. 引导装载程序选项

图 33.3. 引导装载程序选项

请注意，如果已经指定 `x86 / x86_64` 之外的构架，将禁用这个页面。

GRUB 是 Red Hat Enterprise Linux 在 `x86 / x86_64` 构架中的默认引导装载程序。如果不想安装引导装载程序，请选择 **不安装引导装装载程序**。如果选择不安装引导装载程序，请确定有引导盘，或者有另外的方法引导系统，比如第三方引导装载程序。

必须选择在哪安装引导装载程序（主引导分区或者是 `/boot` 分区的第一个扇区）。如果计划将其作为主引导装载程序，就应在主引导分区中安装。

在系统引导时如要将任何特殊参数传递给内核，在 **内核参数** 文本域输入这些参数。例如，如果有一个 IDE CD-ROM 刻录机，则可分配 `hdd=ide-scsi` 作为内核参数（这里的 `hdd` 是 CD-ROM 设备），这告诉内核使用必须在使用 `cdrecord` 之前安装的 SCSI 仿真驱动。

可以设置密码保护 GRUB 引导装载程序。选择 **使用 GRUB 密码**，并在 **密码** 字段输入密码，在 **确认密码** 文本域输入同一密码。要将密码加密并存储在文件里，选择 **给 GRUB 密码加密**。如果选择了加密选项，在存储文件时，所输入的密码明文将被加密，并写入到 kickstart 文件。如果输入的是已经加密的密码，则要去掉选择加密选项。



#### 重要

强烈 建议在每台机器中都设置引导装载程序密码。未经保护的引导装载程序程序可导致潜在攻击者修改系统引导选项，并获取对该系统的未授权访问。有关引导装载程序密码及密码一般安全性的详情请查看《Red Hat Enterprise Linux 安全性指南》中《工作站安全性》一章。

如果在 **安装方法** 页选择 **升级现有安装**，请选择 **升级现存引导装载程序** 升级现有的引导安装程序分配，并保留旧的项目。

### 33.4. 分区信息

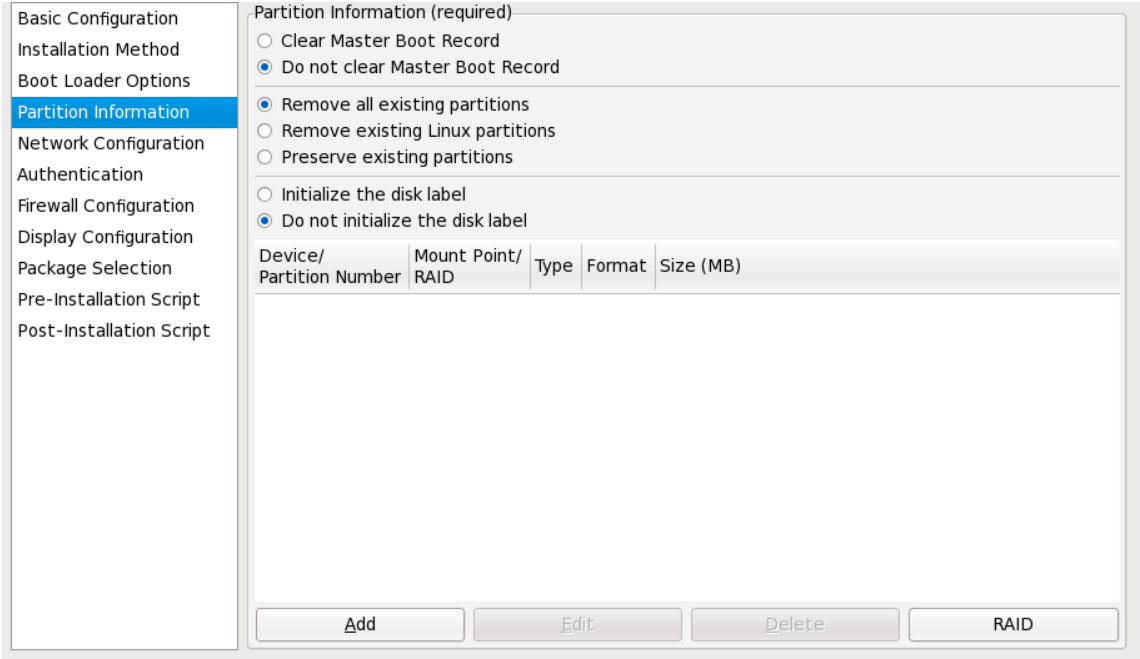


图 33.4. 分区信息

选择是否要清除主引导记录（MBR）。还可以选择删除所有分区、删除所有现存的 Linux 分区、或保留现存分区。

如果在崭新的硬盘中安装系统，要根据系统结构来初始化磁盘标记（如 x86 的 `msdos`），选择 **初始化磁盘标记**。



注意

虽然 **anaconda** 和 **kickstart** 支持逻辑卷管理（Logical Volume Management, LVM），当前还没有用 **Kickstart Configurator** 配置它的机制。

33.4.1. 创建分区

要创建一个分区，请点击 **添加** 按钮。图 33.5 “创建分区” 中的 **分区选项** 窗口将出现。为新分区选择挂载点、文件系统类型和分区大小。还可以选择下列的可选选项：

- 在 **额外大小选项** 部分，选择“固定大小”、“最大限度”或者“使用磁盘上的所有剩下空间”。如果选择了 `swap` 作为文件系统的类型，可以不指定分区大小，而让安装程序根据推荐值创建交换分区。
- 强制将该分区创建为主分区。
- 在指定硬盘驱动器中创建分区。例如，在第一个 IDE 硬盘（`/dev/hda`）上创建分区，指定 `hda` 为驱动器。不要在驱动器名字里包括 `/dev`。
- 使用现有分区。例如，在第一个 IDE 硬盘（`/dev/hda1`）上的第一个分区上创建分区。指定 `hda1` 为分区。不要在分区名里包括 `/dev`。
- 将分区格式化为选择的文件系统类型。



Mount Point:

File System Type:

Size (MB):

Additional Size Options

☒ Fixed size

☐ Grow to maximum of (MB):

☐ Fill all unused space on disk

☐ Use recommended swap size

☐ Force to be a primary partition (asprimary)

☒ Format partition

☐ Make partition on specific drive (ondisk)

Drive :  (for example: hda or sdc)

☐ Use existing partition (onpart)

Partition :  (for example: hda1 or sdc3)

图 33.5. 创建分区

要编辑现有的分区，从列表中选择分区，并点击 **编辑** 按钮。相同的 **分区选项** 窗口将出现，这与图 33.5 “创建分区”中添加分区时的窗口相同，其反映的所选择分区值除外。修改分区选项并点击 **确认**。

要删除现有分区，请在列表中选择分区然后点击 **删除** 按钮。

#### 33.4.1.1. 创建软件 RAID 分区

要创建软件 RAID 分区，请使用以下步骤：

1. 点击 **RAID** 按钮。
2. 选择 **创建软件 RAID 分区**。
3. 如前所述配置分区，除非将文件系统选为 **软件 RAID**。还必须指定创建分区使用的硬盘驱动器，或者指定使用现有分区。

Mount Point:

File System Type:

Size (MB):

Additional Size Options

☒ Fixed size

☐ Grow to maximum of (MB):

☐ Fill all unused space on disk

☐ Use recommended swap size

☐ Force to be a primary partition (asprimary)

☒ Format partition

☒ Make partition on specific drive (ondisk)

Drive :  (for example: hda or sdc)

☐ Use existing partition (onpart)

Partition :  (for example: hda1 or sdc3)

图 33.6. 创建软件 RAID 分区

重复这些步骤为 RAID 设置创建所需的分区。不是所有的分区都一定要是 RAID 分区。

创建构成 RAID 设备所需的所有分区后，按以下步骤执行：

1. 点击 **RAID** 按钮。
2. 选择 **创建 RAID** 设备。
3. 选择挂载点、文件系统类型、RAID 设备名称、RAID 级别、RAID 成员、软件 RAID 设备的备件数量、以及是否要格式化 RAID 设备。

Mount Point:  ▼

File System Type:  ⇅

RAID Device:  ⇅

RAID Level:  ⇅

Raid Members

- ☐ raid.01
- ☐ raid.02

Number of spares:  ⇅

☒ Format RAID device

图 33.7. 创建软件 RAID 设备

4. 点击 **确定** 在列表中添加设备。

### 33.5. 网络配置

Basic Configuration  
Installation Method  
Boot Loader Options  
Partition Information  
**Network Configuration**  
Authentication  
Firewall Configuration  
Display Configuration  
Package Selection  
Pre-Installation Script  
Post-Installation Script

Network Configuration

Device	Network Type
eth0	DHCP

图 33.8. 网络配置

如果用 kickstart 安装的系统没有以太网卡，则无须配置 **网络配置** 页面。

Networking is only required if you choose a networking-based installation method (NFS, FTP, or HTTP). Networking can always be configured after installation with the **Network Administration Tool (system-config-network)**. Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for details.

对于系统中的每个以太网卡，点击 **添加网络设备** 并选择网络设备和类型。选择 **eth0** 配置第一个以太网卡，**eth1** 为第二个以太网卡，等等。

## 33.6. 认证

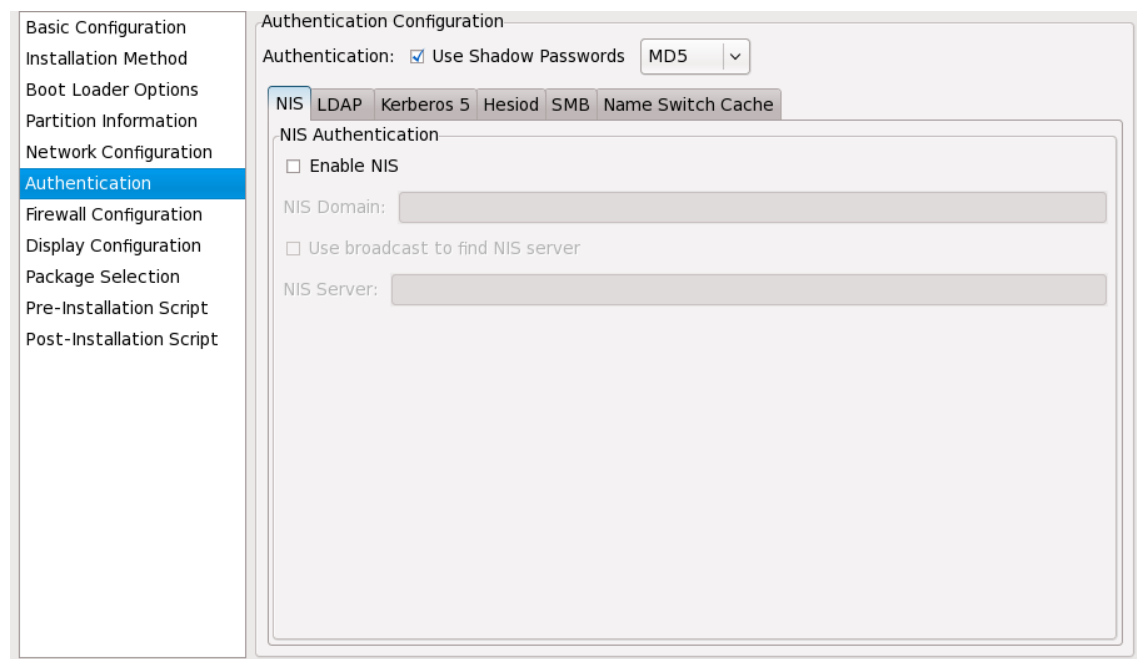


图 33.9. 认证

在 认证部分，选择是否为用户密码使用影子密码和 MD5 加密。强烈推荐使用这些默认选项。

使用 认证配置 选项配置以下认证方法：

- NIS
- LDAP
- Kerberos 5
- Hesiod
- SMB
- 名称切换缓存区 (Name Switch Cache)

These methods are not enabled by default. To enable one or more of these methods, click the appropriate tab, click the checkbox next to **Enable**, and enter the appropriate information for the authentication method. Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for more information about the options.

## 33.7. 防火墙配置

The **Firewall Configuration** window allows you to configure firewall settings for the installed system.

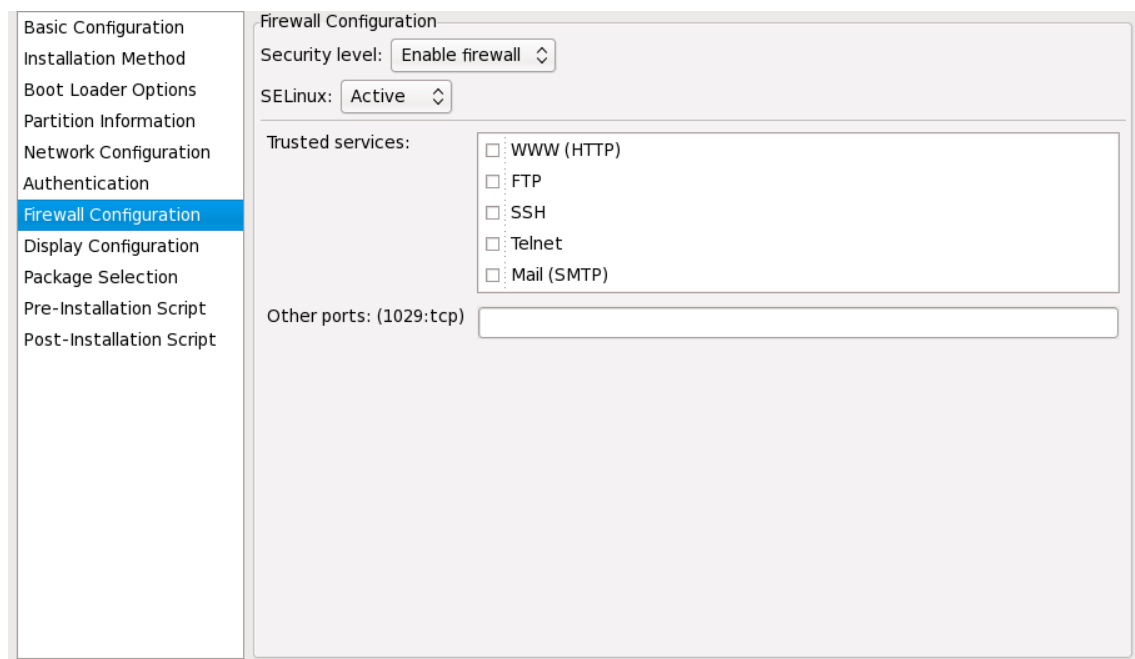


图 33.10. 防火墙配置

如果选择 **禁用防火墙**，系统将允许对任何服务和端口的访问。与系统的任何连接都不会被拒绝。

选择 **启用防火墙** 将系统配置为拒绝不响应输出的请求（如 DNS 答复或 DHCP 请求）的进入连接。如果需要使用在这个机器中执行的服务，可以选择允许指定的服务穿过防火墙。

只有在 **网络配置** 中配置的设备才被列为可用的 **可信设备**。系统会接受来自列表中设备的所有进入连接。例如，如果 **eth1** 只接受内部系统的连接的话，可以允许经过它进入的连接。

如果所选服务在 **可信服务** 列表中，则系统会接受该服务的连接并进行处理。

可以允许对在此没有列出的其他端口进行访问，方法是在 **其他端口** 字段内将其列出。格式为 **:端口:协议**。例如，如果要允许 IMAP 通过防火墙，可以指定 **imap:tcp**。还可以具体指定端口号码，要允许 UDP 分组在端口 1234 通过防火墙，输入 **1234:udp**。要指定多个端口，可以用逗号将它们隔开。

### 33.7.1. SELinux 配置

Kickstart 可以将 SELinux 设置为 **enforcing**、**permissive** 或 **disabled** 模式。此时不能进行微调分配。

## 33.8. 显示配置

如果要安装 X 视窗系统，可以在 kickstart 安装过程中配置它，方法是在 **显示配置** 中选择 **配置 X 视窗系统**，如 图 33.11 “X 配置” 中所述。如果没有选择这个选项，则会禁用 X 配置选项，并在 kickstart 文件中写入 **skipx** 选项。

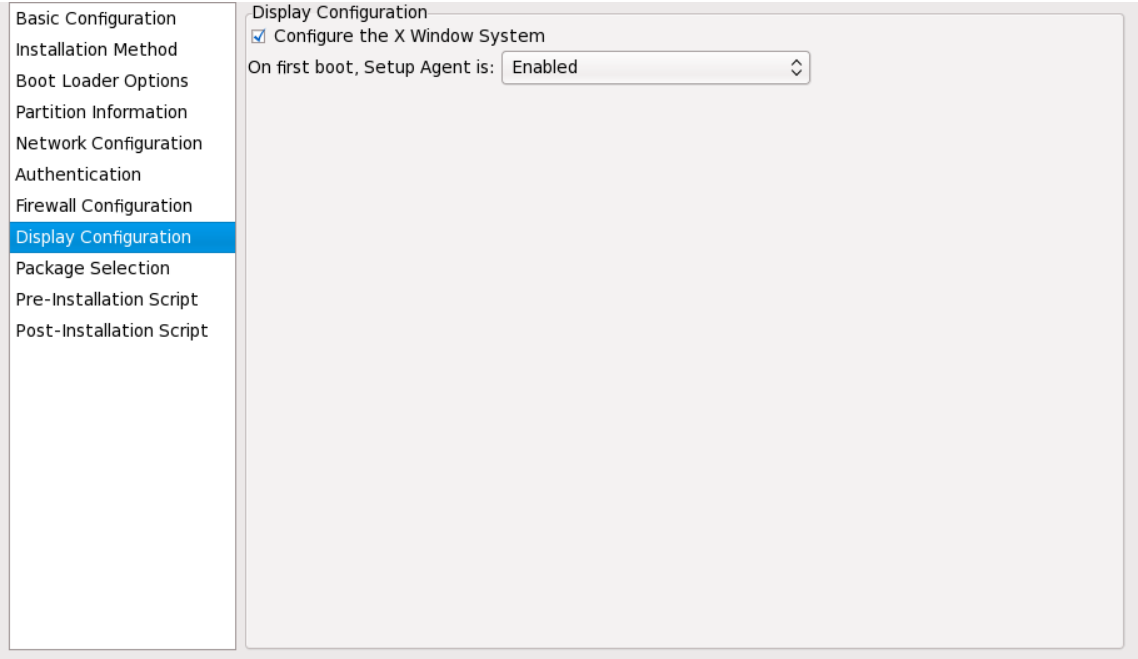


图 33.11. X 配置

还要选择是否在系统第一次重启时启动设置助手（Setup Agent）。这个选项默认是禁用的，但可以修改为“启用，”或“在重新配置模式中启用”。重新分配模式启用语言、鼠标、键盘、root 密码、安全级别、时区和除了默认配置之外的联网配置选项。

### 33.9. 软件包选择

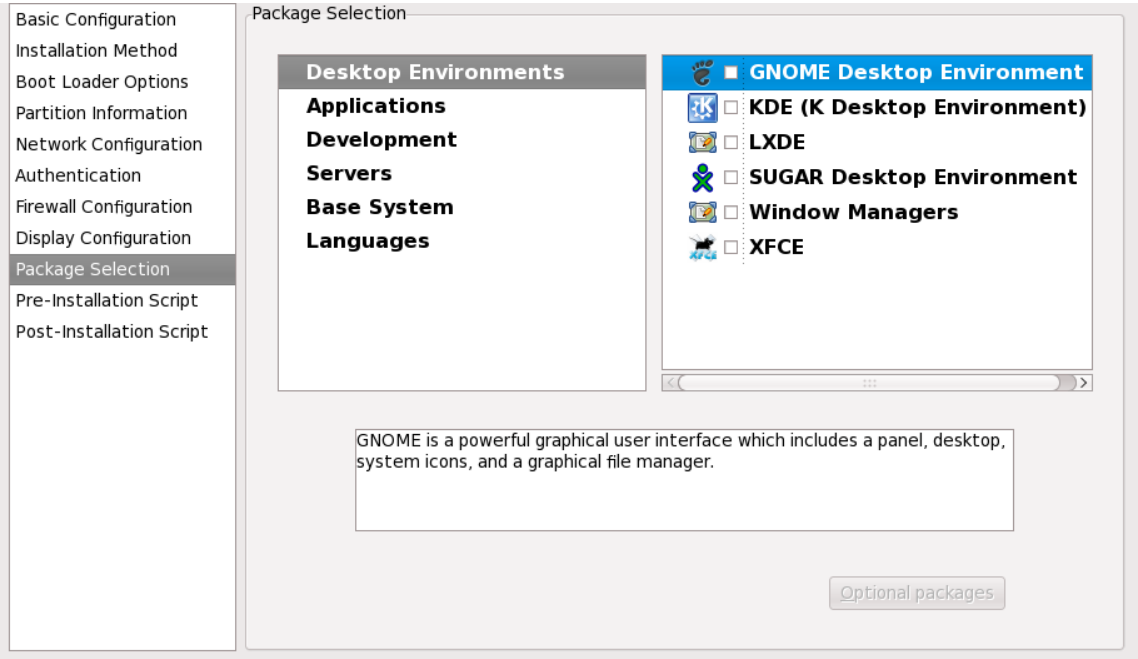


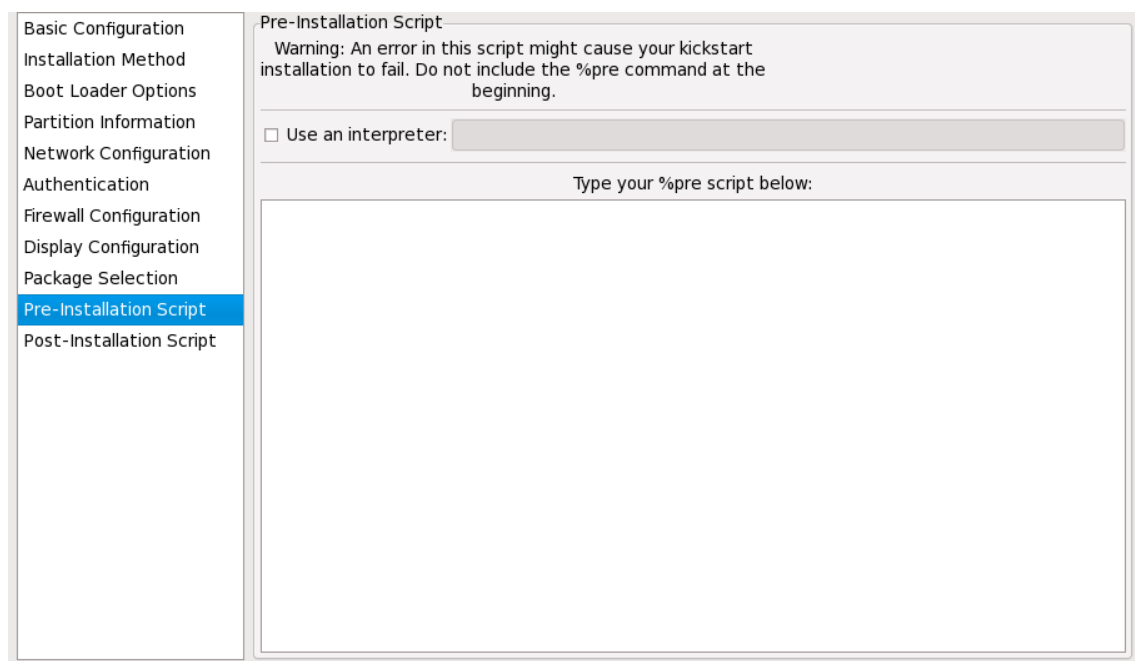
图 33.12. 软件包选择

可使用 软件包选择 窗口选择要安装哪些软件包。

软件包的解析将自动进行。

目前，**Kickstart Configurator** 不允许选择单个的软件包。要安装单个的软件包，可以存盘后在 kickstart 文件的 `%packages` 部分进行修改。详情请参考 第 32.5 节 “软件包选择”。

## 33.10. 预安装脚本



Basic Configuration  
Installation Method  
Boot Loader Options  
Partition Information  
Network Configuration  
Authentication  
Firewall Configuration  
Display Configuration  
Package Selection  
**Pre-Installation Script**  
Post-Installation Script

Pre-Installation Script

Warning: An error in this script might cause your kickstart installation to fail. Do not include the %pre command at the beginning.

☐ Use an interpreter:

Type your %pre script below:

图 33.13. 预安装脚本

可以添加系统在解析 kickstart 文件后，且安装开始前马上要运行的命令。如果在 kickstart 文件中配置了网络，则会在处理这部分之前弃用网络。如果要包括一个预安装脚本，请在文本区域内输入。



### 重要

Red Hat Enterprise Linux 之前的发行本中的 **anaconda** 版本包含可在预安装和后安装环境中提供 shell 命令的 **busybox** 版本。Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **anaconda** 不再包含 **busybox**，而使用 GNU **bash** 命令。

更多详情请参考 [附录 G, 备选 busybox 命令](#)。

要指定执行脚本的脚本语言，选中 **使用解释器** 选项，并在文本框里输入解释器。例如，对于 Python 脚本可以指定 `/usr/bin/python2.6`。这个选项相当于在 kickstart 文件中使用 `%pre --interpreter /usr/bin/python2.6`。

Only the most commonly used commands are available in the pre-installation environment. See [第 32.6 节 “预安装脚本”](#) for a complete list.



### 重要

不要包括 `%pre`，系统会自动添加。



### 注意

预安装脚本是在挂载安装介质以及安装第二阶段引导装载程序后执行的。因此，不可能在预安装脚本里改变安装介质。

## 33.11. 安装后脚本

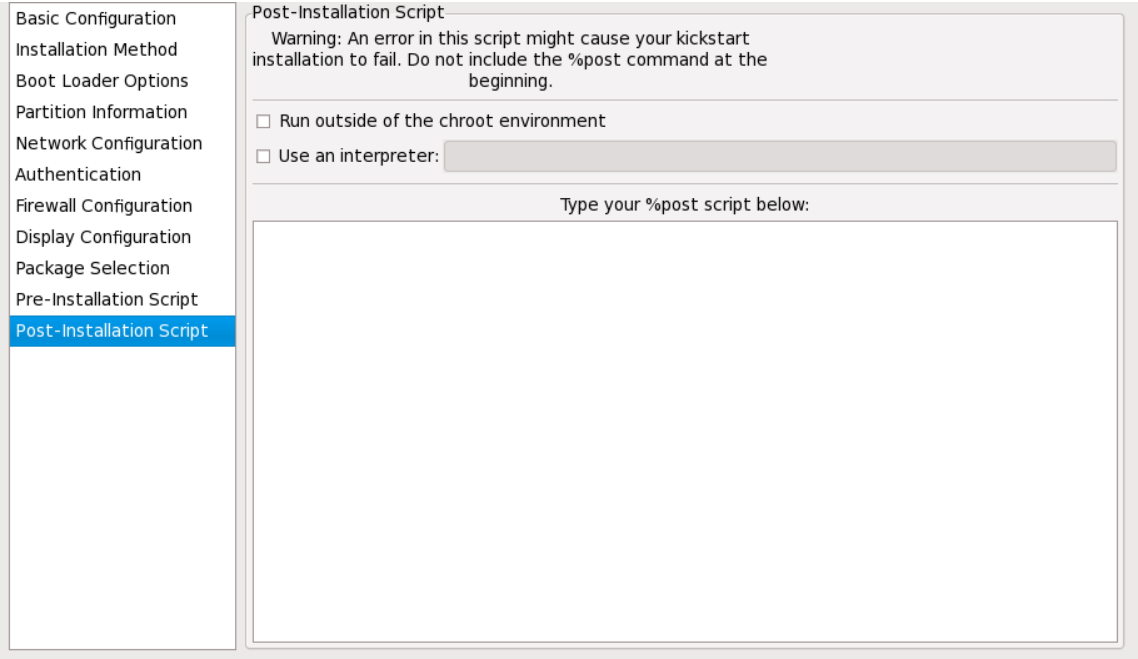


图 33.14. 安装后脚本

还可以添加系统在安装结束后要执行的命令。如果在 `kickstart` 文件中正确地配置了网络，则会启用该网络，同时该脚本中就可以包含访问网络资源的命令。如果您想包括一个安装后脚本，在文本区域内输入。



重要

Red Hat Enterprise Linux 之前的发行本中的 **anaconda** 版本包含可在预安装和后安装环境中提供 `shell` 命令的 **busybox** 版本。Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **anaconda** 不再包含 **busybox**，而使用 GNU **bash** 命令。

更多详情请参考 [附录 G, 备选 busybox 命令](#)。



重要

不要包括 `%post`，系统会自动添加。

例如，要改变新安装系统的欢迎信息（message of the day），请在 `%post` 部分加入下面的命令：

```
echo "Hackers will be punished" > /etc/motd
```



注意

更多示例请参考 [第 32.7.1 节 “示例”](#)。

33.11.1. chroot 环境

要在 `chroot` 环境之外执行安装后脚本，请在 **安装后脚本** 窗口顶部点击选项后的复选框。这和在 `%post` 部分使用 `--nochroot` 命令是一样。

要在“安装后脚本”部分，但在 `chroot` 环境之外修改新安装的系统，必须使用基于 `/mnt/sysimage/` 的目录名。

例如，如果选择在 **chroot 环境之外执行**，前面的示例必须改成下面这样：



```
echo "Hackers will be punished" > /mnt/sysimage/etc/motd
```

### 33.11.2. 使用解释器

要指定执行脚本的脚本语言，选择 **使用解释器**，并在后面的文本框里输入解释器。例如，对于 Python 脚本可以指定 `/usr/bin/python2.2`。这个选项相当于在 kickstart 文件中使用 `%post --interpreter /usr/bin/python2.2`。

### 33.12. 保存该文件

完成所有 kickstart 选项之后，如果要检查 kickstart 文件内容，请在下拉菜单中选择 **文件 => 预览**。

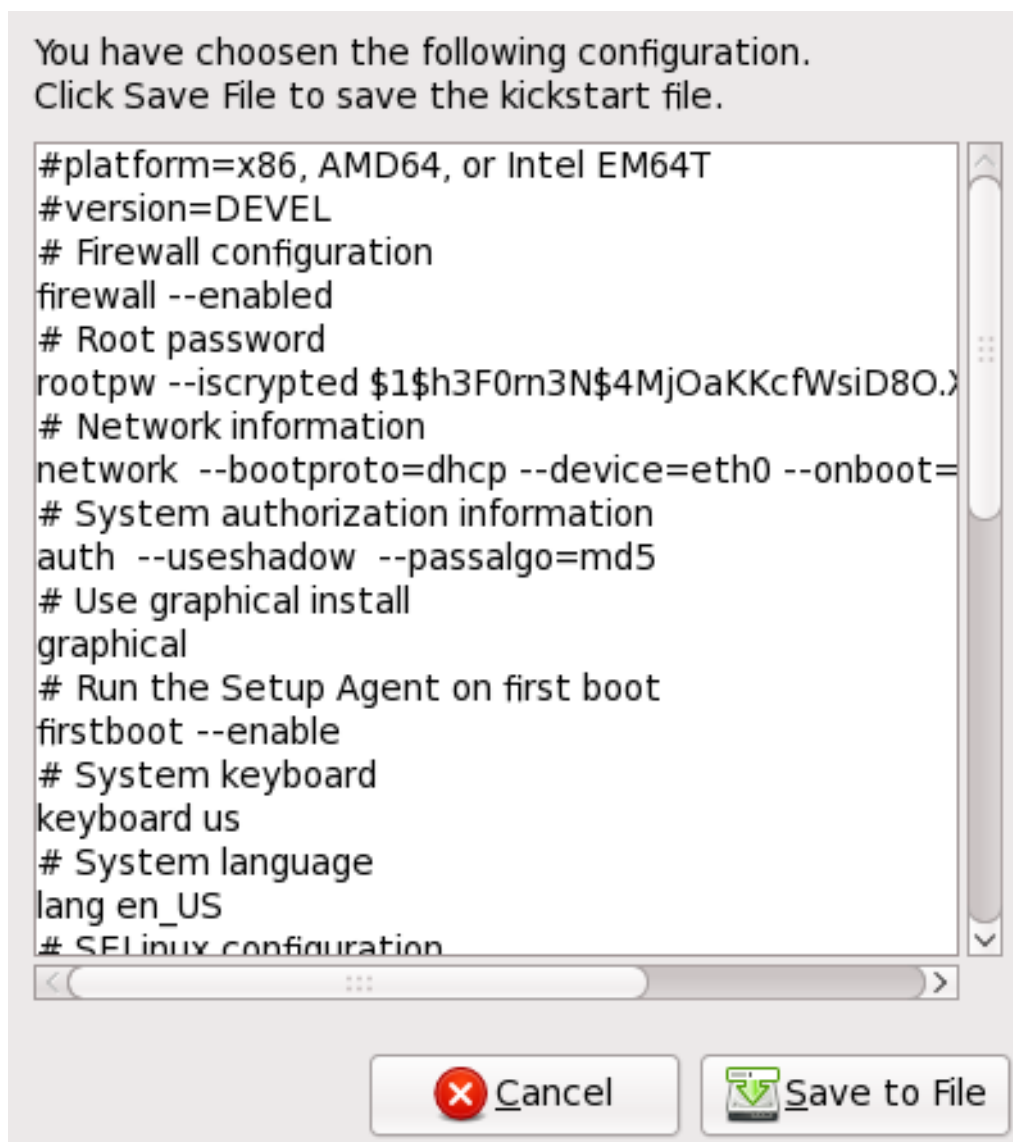


图 33.15. 预览

要保存 kickstart 文件，请在预览窗口中点击 **保存到文件**。要直接保存而不预览文件，请选择 **文件 => 保存文件**，或者按 **Ctrl+S**。然后会出现一个对话框，选择保存文件的位置。

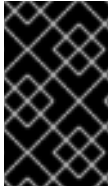
在保存文件后，可以参考 第 32.10 节 “开始 kickstart 安装”，了解如何启动 kickstart 安装。

## 部分 V. 安装后

《*Red Hat Enterprise Linux 安装指南*》的这一部分包含完成安装以及一些今后会执行的与安装相关的任务。它们是：

- 使用 Red Hat Enterprise Linux 安装磁盘修复受损系统。
- 升级到 Red Hat Enterprise Linux 的新版本。
- 从计算机中删除 Red Hat Enterprise Linux。

## 第 34 章 FIRSTBOOT



### 重要

**Firstboot** 只能在使用图形安装或者安装了桌面和 X 视窗系统，并启用图形登录的 kickstart 安装中使用。如果执行文本安装或者没有包括桌面和 X 视窗系统的 kickstart 安装，则不会出现 **firstboot** 配置工具。

第一次启动新安装的 Red Hat Enterprise Linux 系统时 **Firstboot** 会启动。请在使用登录前使用 **firstboot** 配置系统。

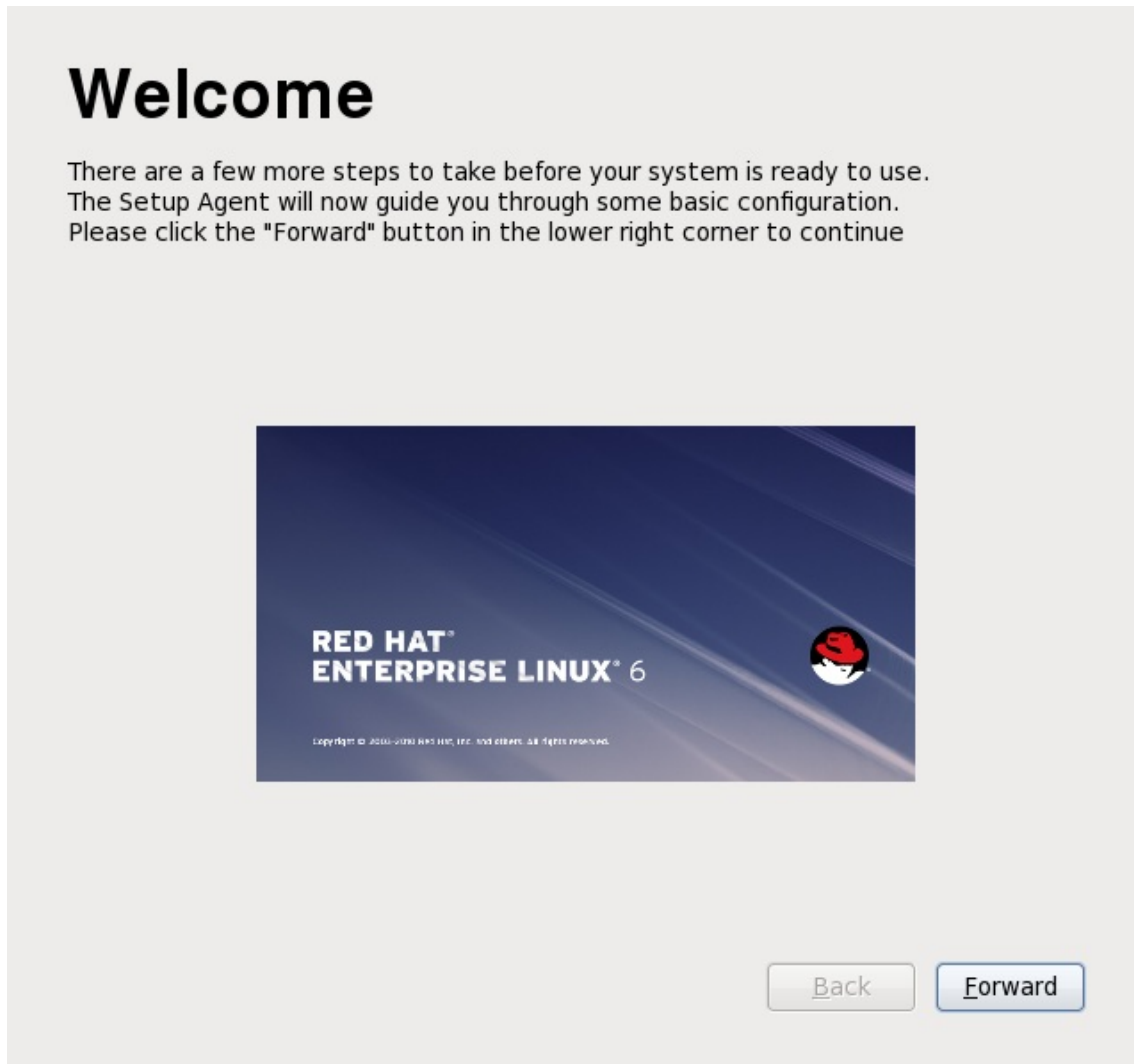


图 34.1. Firstboot 欢迎页面

选择 **前进** 启动 **firstboot**。

### 34.1. 许可证信息

这个页面显示 Red Hat Enterprise Linux 的所有许可条款。

# License Information

END USER LICENSE AGREEMENT RED HAT® ENTERPRISE LINUX® AND RED HAT APPLICATIONS

PLEASE READ THIS END USER LICENSE AGREEMENT CAREFULLY BEFORE USING SOFTWARE FROM RED HAT. BY USING RED HAT SOFTWARE, YOU SIGNIFY YOUR ASSENT TO AND ACCEPTANCE OF THIS END USER LICENSE AGREEMENT AND ACKNOWLEDGE YOU HAVE READ AND UNDERSTAND THE TERMS. AN INDIVIDUAL ACTING ON BEHALF OF AN ENTITY REPRESENTS THAT HE OR SHE HAS THE AUTHORITY TO ENTER INTO THIS END USER LICENSE AGREEMENT ON BEHALF OF THAT ENTITY. IF YOU DO NOT ACCEPT THE TERMS OF THIS AGREEMENT, THEN YOU MUST NOT USE THE RED HAT SOFTWARE. THIS END USER LICENSE AGREEMENT DOES NOT PROVIDE ANY RIGHTS TO RED HAT SERVICES SUCH AS SOFTWARE MAINTENANCE, UPGRADES OR SUPPORT. PLEASE REVIEW YOUR SERVICE OR SUBSCRIPTION AGREEMENT(S) THAT YOU MAY HAVE WITH RED HAT OR OTHER AUTHORIZED RED HAT SERVICE PROVIDERS REGARDING SERVICES AND ASSOCIATED PAYMENTS.

This end user license agreement ("EULA") governs the use of any of the versions of Red Hat Enterprise Linux, certain other Red Hat software applications that include or refer to this license, and any related updates, source code, appearance, structure and organization (the "Programs"), regardless of the delivery mechanism.

1. License Grant. Subject to the following terms, Red Hat, Inc. ("Red Hat") grants to you a perpetual, worldwide license to the Programs (most of which include multiple software components) pursuant to the GNU General Public License v.2. The license agreement for each software component is located in the software component's source code and permits you to run, copy, modify, and redistribute the software component (subject to certain obligations in some cases), both in source code and binary code forms, with the exception of (a) certain

☒ Yes, I agree to the License Agreement

☐ No, I do not agree

Back

Forward

图 34.2. Firstboot 许可证页面

如果同意许可证中的条款，请选择 **是，我同意这个许可证协议**，并点击 **前进**。

## 34.2. 配置 DHCP 服务器

在系统中安装的产品（包括操作系统本身）都由 **订阅**覆盖。订阅服务是用来追踪注册的系统、在那些系统中安装的产品以及**附加**到该系统覆盖那些产品的订阅。

**订阅管理注册** 页面识别默认使用的订阅服务，为该系统附加最匹配的订阅。

### 34.2.1. 设定软件更新

第一步是选择是否立即在订阅服务中注册系统。要注册系统，请选择 **是，我现在要注册**，并按 **前进**。

# Set Up Software Updates

This assistant will guide you through the process of registering your system with Red Hat to receive software updates and other benefits. You will need the following to register:

- Your Red Hat Network or Red Hat Network Satellite login
- Your Red Hat account login
- A Red Hat subscription that covers your product
- (optional) The address of an alternate service [More Info](#)

## Why Should I Register?

Would you like to register your system at this time? **(Strongly recommended.)**

- ☒ Yes, I'd like to register now.
- ☐ No, I prefer to register at a later time.

[Back](#)
[Forward](#)

图 34.3. 设定软件更新



## 注意

即使没有在首次引导时注册系统，也可以稍后使用那三种订阅服务注册，还可以使用 Red Hat Enterprise Subscription Management 器工具注册<sup>[13]</sup>。

有关 Red Hat Enterprise Subscription Manager 工具的详情请参考《Red Hat Enterprise 订阅管理指南》。

### 34.2.2. 选择服务

使用 **选择服务** 页面选择使用哪种订阅服务注册系统。如果需要，请点击 **代理服务器设置** 配置代理服务器。

#### Red Hat Enterprise 订阅管理

任何使用正确 X.509 证书识别系统、安装的产品以及附加订阅的订阅都是 *Red Hat Enterprise 订阅管理* 的一部分。这包括客户门户网站订阅管理（托管服务）、Subscription Asset Manager（内部订阅服务以及通过代理服务器传递的内容）以及 CloudForms System Engine（内部订阅以及内容传递服务）。

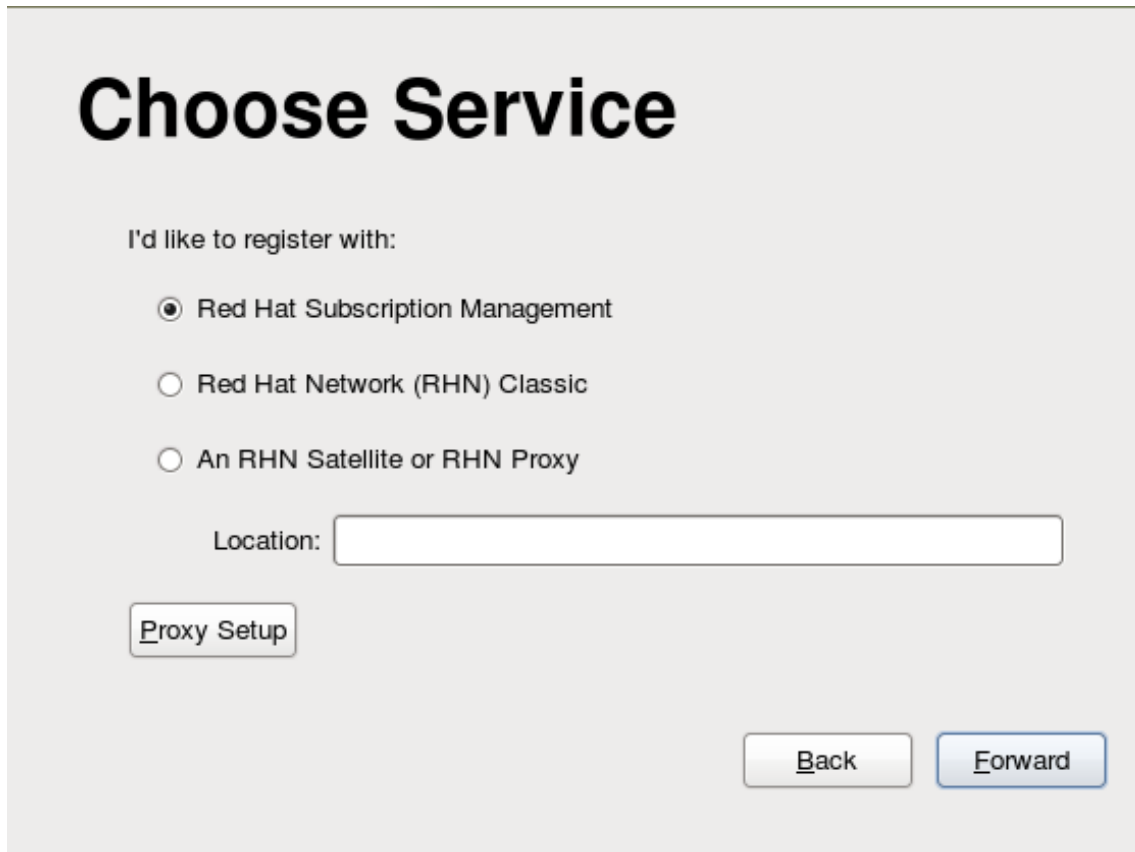
这是默认选项。强烈建议没有运行本地 Satellite 服务器的机构使用 Red Hat Enterprise 订阅管理。

## 传统 Red Hat Network (RHN)

选择 **传统 Red Hat Network (RHN)** 选项使用 Red Hat Network 的最初系统管理功能。虽然可以在 Red Hat Enterprise Linux 6.x 系统中使用传统 RHN，但主要用于老系统。在新安装中推荐使用 Red Hat Subscription Management。

## RHN Stellite 或者 RHN Proxy

在访问 Red Hat Network 内容的本地镜像环境中使用这个选项

The image shows a web-based registration interface titled "Choose Service". Below the title, it says "I'd like to register with:". There are three radio button options: "Red Hat Subscription Management" (which is selected), "Red Hat Network (RHN) Classic", and "An RHN Satellite or RHN Proxy". Below these options is a text input field labeled "Location:". At the bottom left, there is a button labeled "Proxy Setup". At the bottom right, there are two buttons: "Back" and "Forward".

Choose Service

I'd like to register with:

☒ Red Hat Subscription Management

☐ Red Hat Network (RHN) Classic

☐ An RHN Satellite or RHN Proxy

Location:

图 34.4. 选择服务

### 34.2.3. 订阅管理注册

Red Hat 使用 X.509 证书识别系统中安装的产品、附加到系统的订阅以及订阅服务清单中的系统本身。有几个不同的订阅服务，它们都使用和识别证书式订阅，可在首次引导时使用任意一种服务注册系统：

- 客户门户网站订阅管理，托管 Red Hat（默认）服务
- Subscription Asset Manager 是内部订阅服务器，它是将代理服务器内容传递回客户门户网站的服务。
- CloudForms System Engine 是内部服务，可处理订阅服务以及内容传递。

不需要选择订阅/内容服务的具体类型。所有三种服务器类型（客户门户网站订阅管理、Subscription Asset Manager，和 CloudForms System Engine）都包含在 Red Hat Enterprise 订阅管理中，同时使用同一类型的服务 API。唯一要指定的是所连接服务的主机名以及那个服务的正确用户证书。

1. 要识别使用那种订阅服务注册，请输入该服务的主机名。默认服务为客户门户网站订阅管理，其主机名为 **subscription.rhn.redhat.com**。要使用不同的订阅服务，比如 Subscription Asset Manager，则请输入本地服务器的主机名。

# Subscription Management Registration

The Subscription Management Service you register with will provide your system with updates and allow additional management. 1

I will register with:

---

图 34.5. 订阅服务选择

2. 点击 **前进**。
3. 为 **给出的订阅服务** 输入用户证书以便登录。

# Subscription Management Registration

**Please enter your Red Hat account information:**

Login:

Password:

1 Tip: Forgot your login or password? Look it up at [http://red.ht/lost\\_password](http://red.ht/lost_password)

---

**Please enter the following for this system:**

System Name:

☐ Manually assign subscriptions after registration

图 34.6. 订阅管理注册



## 重要

根据订阅服务选择要使用的用户证书。当使用客户门户网站注册时，请为管理员帐户或者公司帐户使用 Red Hat Network 证书。

但对于 Subscription Asset Manager 或者 CloudForms System engine，则在内部服务中创建用户帐户，且可能与客户门户网站中的帐户不同。

如果丢失了客户门户网站的登录或者密码，可以在

<https://www.redhat.com/wapps/sso/lostPassword.html> 恢复。如果丢失 Subscription Asset Manager 或者 CloudForms System Engine 登录或者密码信息，请联络本地管理员。

4. 为该主机设定系统名称。这可以是任意名称，但在订阅服务清单中是唯一且容易识别的。这通常是机器的主机名或者完全限定域名，但也可以是任意字符串。
5. 自选。设定是否应该在注册后手动设定订阅。默认情况下不会选择这个复选框，因此会在该系统中应用最匹配的订阅。选择这个复选框意味着必须在首次引导注册完成后，手动在系统中添加订阅。（即使订阅是自动附加的，也可以稍后使用本地订阅管理器工具添加附加订阅。）
6. 注册开始后，firstboot 会扫描要在其中指定该系统的机构和环境（机构中的子域）。

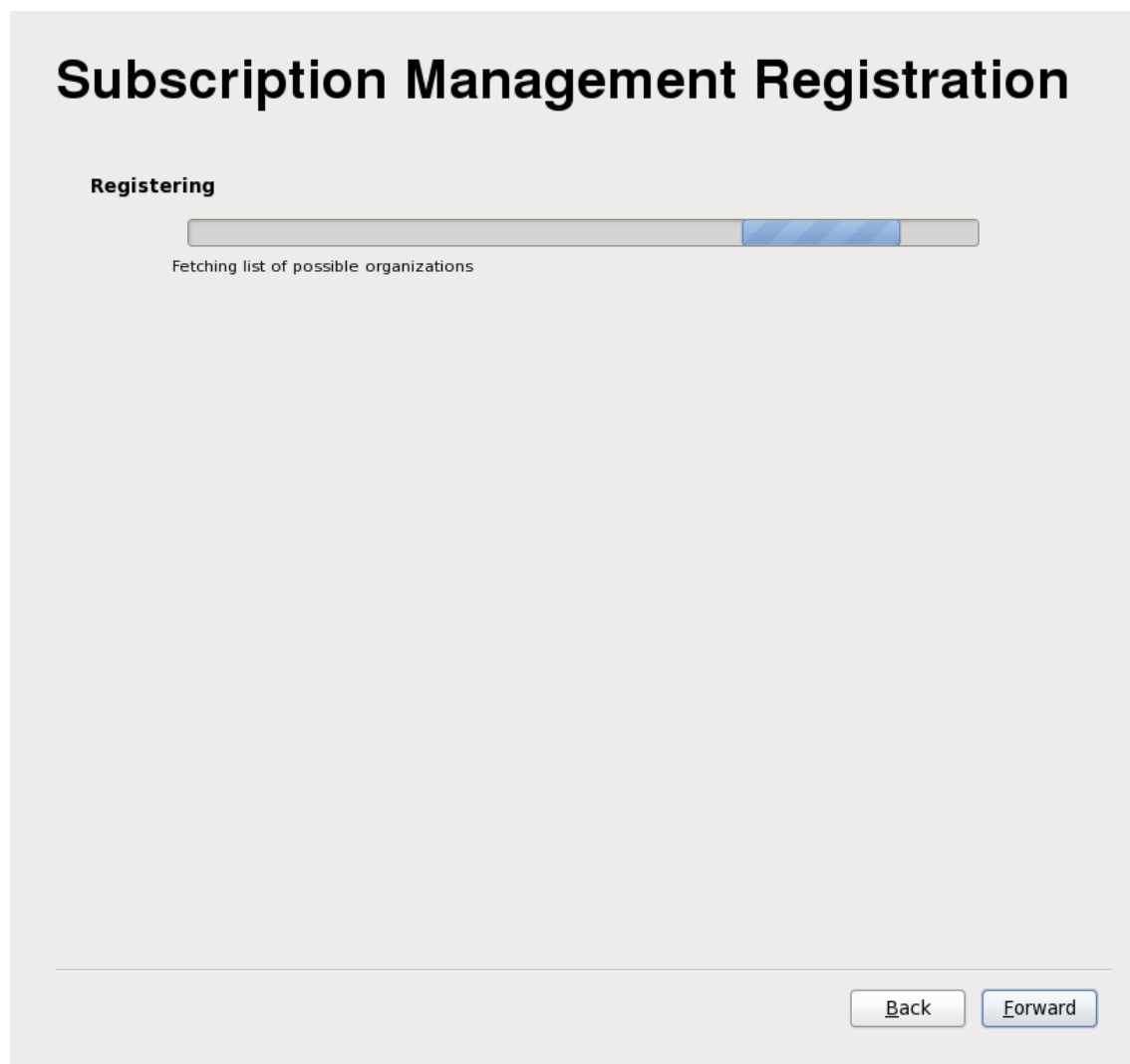


图 34.7. 机构扫描



使用客户门户网站订阅管理的 IT 环境只有一个机构，因此没有必要进一步配置。使用本地订阅服务的 IT 架构，比如 Subscription Asset Manager，则需要配置多个机构，且哪些机构中可能会配置多个环境。

如果探测到多个机构，订阅管理会提示选择其中之一加入。

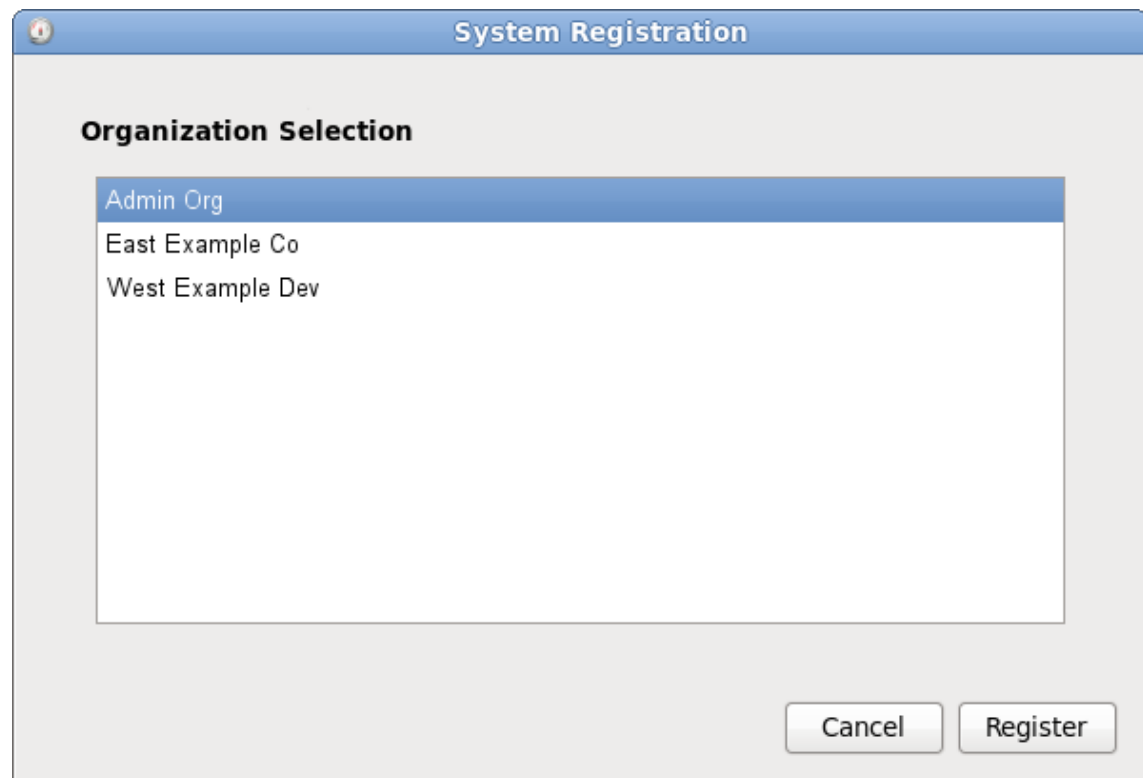


图 34.8. 机构选择

7. 如果决定让 Subscription Manager 自动在该系统中附加订阅（默认选项），那么系统会将扫描要附加的订阅作为注册过程的一部分。

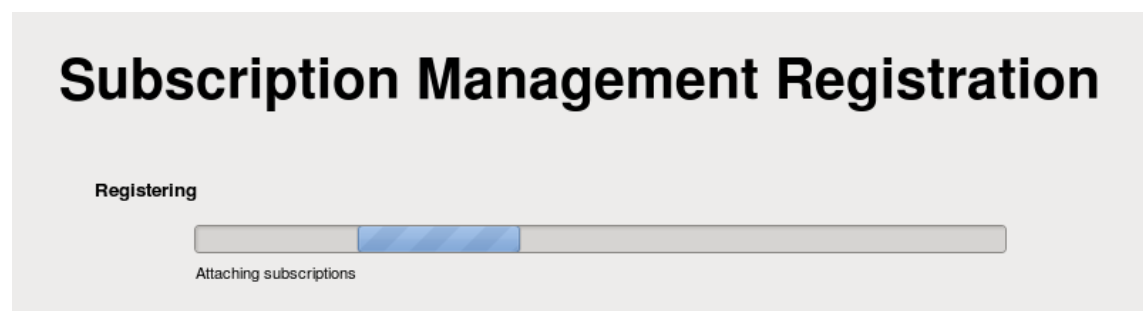


图 34.9. 自动选择订阅

注册完成后，Subscription Manager 会根据所选订阅以及附加到新系统的订阅报告在该系统中应用的服务等级。必须确认这个订阅选择方可完成注册过程。

# Subscription Management Registration

## Select Service Level

Using service level: **Standard**

You will be subscribed to:

### Subscription

Red Hat Enterprise Linux Server, Standard (1-2 sockets) (Up to 1 guest) (L3-only)

Core repositories will be enabled for each product.

[Back](#)[Forward](#)

图 34.10. 确认订阅

如果要稍后选择要应用的订阅，那么就跳过了注册过程的一些步骤，firstboot 中的订阅管理器页面只是让您稍后附加订阅。

# Subscription Management Registration

You have opted to skip auto-subscribe.

You will need to use Red Hat Subscription Manager to manually subscribe this system after completing firstboot.

After opening Red Hat Subscription Manager, manually subscribe via the **All Available Subscriptions** tab.

图 34.11. 注：稍后选择订阅

8. 点击 **前进** 移动到 firstboot 的下一个配置步骤，用户设置。

## 34.3. 创建用户

在这个页面中为您自己创建用户帐户。总是使用这个帐户登录您的 Red Hat Enterprise Linux，而不使用 **root** 帐户。

# Create User

You must create a 'username' for regular (non-administrative) use of your system. To create a system 'username', please provide the information requested below.

Username:

Full Name:

Password:

Confirm Password:

If you need to use network authentication, such as Kerberos or NIS, please click the Use Network Login button.

Use Network Login...

If you need more control when creating the user (specifying home directory, and/or UID), please click the Advanced button.

Advanced...

Back Forward

图 34.12. Firstboot 创建用户页面

输入用户名和全名，然后输入选择的密码。在 **确认密码** 字段中再次输入密码，以保证其正确。

要将 Red Hat Enterprise Linux 配置为使用网络服务进行用户信息验证，请点击 **使用网络登录**。有关详情请参考 [第 34.3.1 节“认证配置”](#)。



### 重要

如果不在这一步创建至少一个用户帐户，则将无法登录到 Red Hat Enterprise Linux 图形环境。如果在安装过程中跳过这一步，请参考 [第 10.4.2 节“引导至图形环境”](#)。



### 注意

安装后向系统中添加附加用户帐户，请选择 **系统 → 管理 → 用户和组群**。

## 34.3.1. 认证配置

如果在 **创建用户** 页面中点击了 **使用网络登录**，则现在必须指定如何验证系统中的用户。请使用下拉菜单从以下用户数据库类型中选择：

- **只用于本地帐户**（当无法使用网络中的用户数据库时）
- **LDAP**（轻加权目录访问协议）

- **NIS**（网络信息服务）
- **Winbind**（与微软活跃目录一同使用）

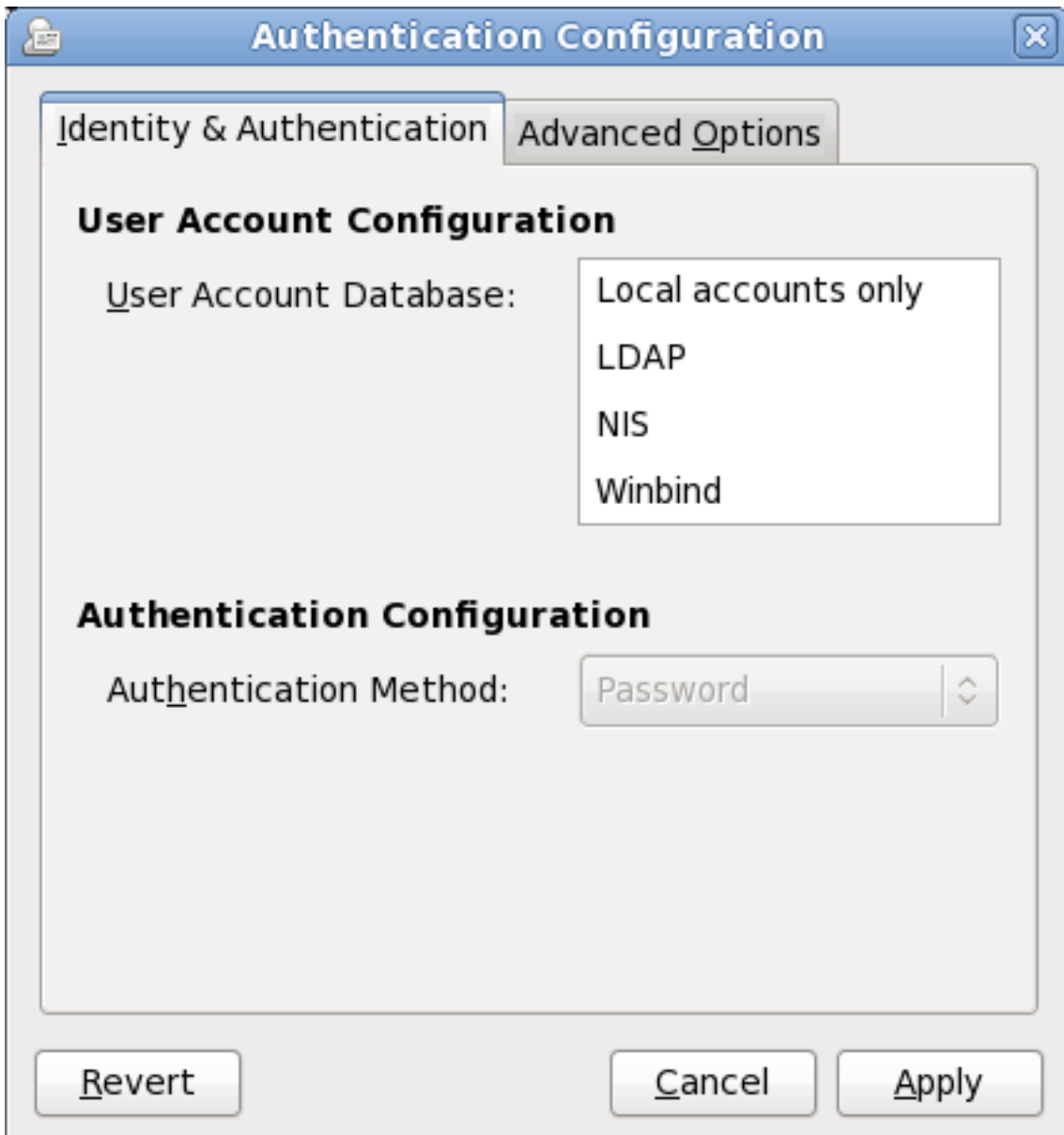


图 34.13. Firstboot 验证配置页面

为网络选择适当的用户数据库类型后，必须提供与那个数据库类型关联的附加信息。例如：如果选择 **LDAP**，则必须指定用于 LDAP 搜索以及 LDAP 服务器地址的**基准分辨名称**。还必须选择与所选用户数据库类型关联的**验证方法**，例如：Kerberos 密码、LDAP 密码或者 NIS 密码。

可使用 **高级选项** 标签启用其他验证机制，包括指纹读取器、智能卡以及 `/etc/security/access.conf` 中的本地访问控制。

For more information, refer to *Authentication Configuration* in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).

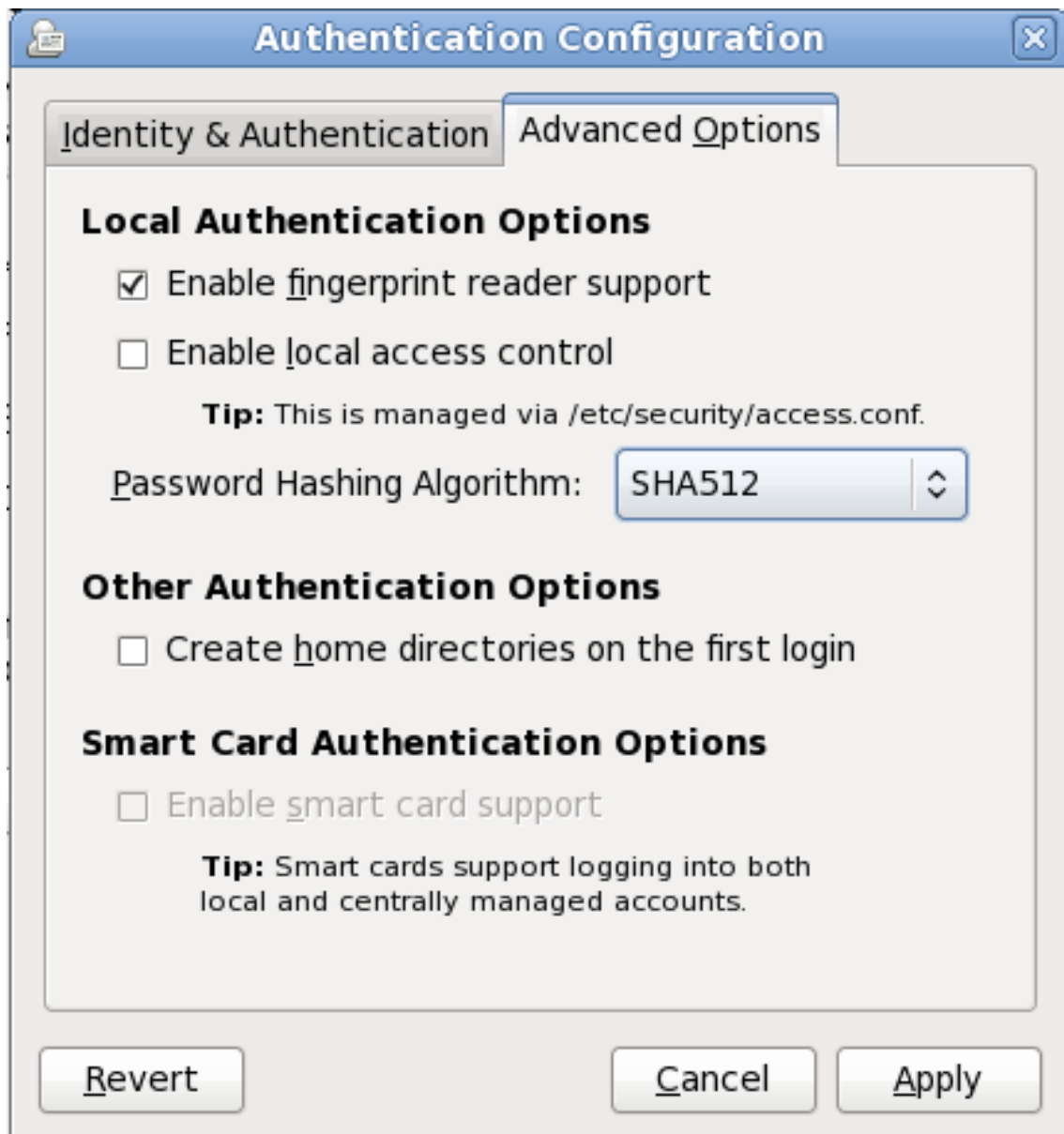


图 34.14. Firstboot 验证高级选项页面

## 34.4. 日期和时间

使用本页面调整系统时钟的日期和时间。要在安装后更改这些设置，请点击 **系统** → **管理** → **日期 & 时间**。

# Date and Time

Please set the date and time for the system.

Date and Time

Current date and time: Thu 18 Feb 2010 11:18:30 AM EST

☐ Synchronize date and time over the network

Manually set the date and time of your system:

Date

< February > < 2010 >

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13

Time

Hour : 11

Minute : 14

Second : 57

Back

Finish

图 34.15. Firstboot 日期和时间页面

点击 **通过网络同步日期和时间** 复选框将系统配置为使用 **网络时间协议**（NTP）服务器保证时钟准确。NTP 为同一网络中的计算机提供时间同步服务。互联网中有很多公共 NTP 服务器可用。

## 34.5. KDUMP

使用这个页面选择是否在这个系统中使用 **Kdump**。**Kdump** 是内核崩溃转储机制。系统崩溃时，**Kdump** 会捕获系统中的信息，这对确定造成崩溃的原因至关重要。

请注意，如果选择这个选项，则需要为 **Kdump** 保留内存，且这个内存不能用于其他任何目的。

462

# Kdump

Kdump is a kernel crash dumping mechanism. In the event of a system crash, kdump will capture information from your system that can be invaluable in determining the cause of the crash. Note that kdump does require reserving a portion of system memory that will be unavailable for other uses.

☐ Enable kdump?

Total System Memory (MB): 1758

Kdump Memory (MB): 128

Usable System Memory (MB): 1630

## Advanced kdump configuration

```
# Configures where to put the kdump /proc/vmcore files
#
# This file contains a series of commands to perform (in order) when a
# kernel crash has happened and the kdump kernel has been loaded. Di
# this file are only applicable to the kdump initramfs, and have no effect
# the root filesystem is mounted and the normal init scripts are proces
#
# Currently only one dump target and path may be configured at once
# if the configured dump target fails, the default action will be preforme
# the default action may be configured with the default directive below
# configured dump target succeeds
#
# Basics commands supported are:
# raw <partition> - Will dd /proc/vmcore into <partition>.
#
# net <nfs mount> - Will mount fs and copy /proc/vmcore to
# <mnt> <arch>/%HOST %DATE/ supports DNS
```

Back

Finish

图 34.16. Kdump 页面

如果不想在这个系统中使用 **Kdump**，请点击下一步。如果要使用 **Kdump**，请选择 启用 kdump 选项，然后选择要为 **Kdump** 保留的内存量，并点击下一步。

# Kdump

Kdump is a kernel crash dumping mechanism. In the event of a system crash, kdump will capture information from your system that can be invaluable in determining the cause of the crash. Note that kdump does require reserving a portion of system memory that will be unavailable for other uses.

☒ Enable kdump?

Total System Memory (MB): 3864

Kdump Memory (MB): 128

Usable System Memory (MB): 3736

Advanced kdump configuration

```
# Configures where to put the kdump /proc/vmcore files
#
# This file contains a series of commands to perform (in order) when a
# kernel crash has happened and the kdump kernel has been loaded. Di
# this file are only applicable to the kdump initramfs, and have no effect
# the root filesystem is mounted and the normal init scripts are proces
#
# Currently only one dump target and path may be configured at once
# if the configured dump target fails, the default action will be preforme
# the default action may be configured with the default directive below
# configured dump target succeeds
#
# Basics commands supported are:
# raw <partition> - Will dd /proc/vmcore into <partition>.
#
# net <nfs mount> - Will mount fs and copy /proc/vmcore to
# <nfs mount>
#
```

Back

Finish

图 34.17. 已启用 Kdump

[13] 还可使用 Satellite 或者传统 RHN 注册系统。有关 Satellite 的信息，请查看 Satellite 文档。有关使用传统 RHN 订阅的信息，请查看《Red Hat Enterprise 订阅管理指南》



## 第 35 章 安装后要执行的操作

### 35.1. 更新系统

Red Hat 在每个版本的支持周期中会为 Red Hat Enterprise Linux 发布更新软件包。更新的软件包拥有新的功能，提高可靠性，解决 bug，消除安全隐患。要保证系统安全，请常规进行更新，并在安装后尽快发出一个安全性通告。

#### 35.1.1. 驱动程序更新 rpm 软件包

偶尔当安装的内核不支持某个新硬件时，Red Hat 或者硬件销售商会为您提供可用的驱动程序更新。虽然可以在安装过程中安装驱动程序更新（Intel 和 AMD 系统请参考 [第 6 章 在 Intel 和 AMD 系统中进行安装时更新驱动程序](#)；IBM Power Systems 服务器请参考 [第 13 章 在 IBM POWER Systems 服务器中进行安装时更新驱动程序](#)），但我们建议只对进行安装非常重要的设备进行此操作。在其他任何情况下，应首先完成安装，然后按本部分的描述，使用驱动程序更新 rpm 软件包添加对该设备的支持。

不要安装驱动程序更新 rpm，除非确定系统需要这个更新。在系统中安装不必要的驱动程序更新会导致系统问题。

要查看已安装在系统中的驱动程序更新列表，请点击桌面中的 **系统 → 管理 → 添加/删除软件**，然后在提示输入 root 密码时输入 root 密码。点击 **搜索** 标签，输入单词 **kmod-**（请注意最后的 -），然后点击 **搜索** 按钮。

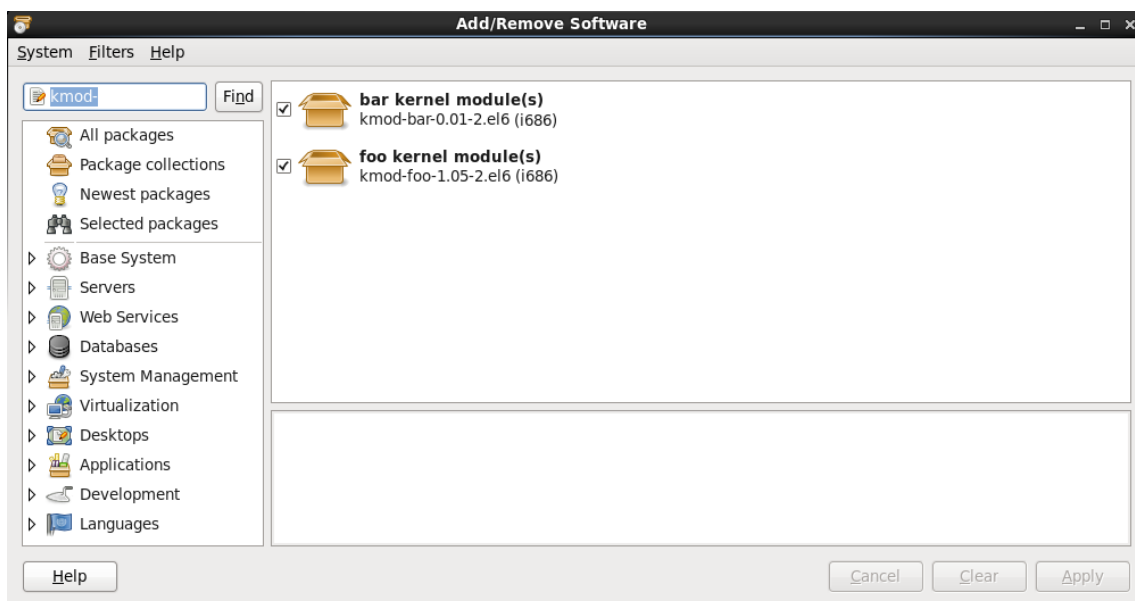


图 35.1. 列出安装的驱动程序更新 RPM 软件包

另外，可以使用命令行，如下：

```
$ rpm -qa | egrep ^kmod-
```

请注意 **kmod** 结尾的 **-**。这将列出所有安装的以 **kmod-** 开头的软件包，其中应包含所有目前安装在您系统中的驱动程序更新。在输出结果中不包含第三方更新软件提供的附加驱动程序。详情请联络第三方零售商。

安装新驱动程序更新 rpm 软件包：

1. 在 Red Hat 或者硬件零售商指定的位置下载驱动程序更新 rpm 软件包。该软件包名称应以 **kmod**（*kernel module* 的简写）开头，类似如下：

## kmod-foo-1.05-2.el6.i686

在这个例子中，关于驱动更新的 rpm 软件包提供了名为 **foo** 的驱动更新，它是用于 i686 系统上的 Red Hat Enterprise Linux 6, 的 1.05-2 版本。

驱动程序更新 rpm 软件包是签名软件包，和其他软件包一样在安装时自动验证。要手动执行这个步骤，请在命令行输入以下命令：

```
$ rpm --checksig -v filename.rpm
```

其中 *filename.rpm* 是驱动程序更新 rpm 软件包文件名。这是根据安装在所有 Red Hat Enterprise Linux 6 系统中的标准 Red Hat GPG 软件包签名密钥进行验证。如果需要在另一个系统中使用这个密钥进行验证，可以从以下位置获得该密钥：<https://access.redhat.com/security/team/key/>。

2. 找到并双击下载的文件。系统会提示输入 root 密码，之后会出现下面的正在安装软件包 图框：

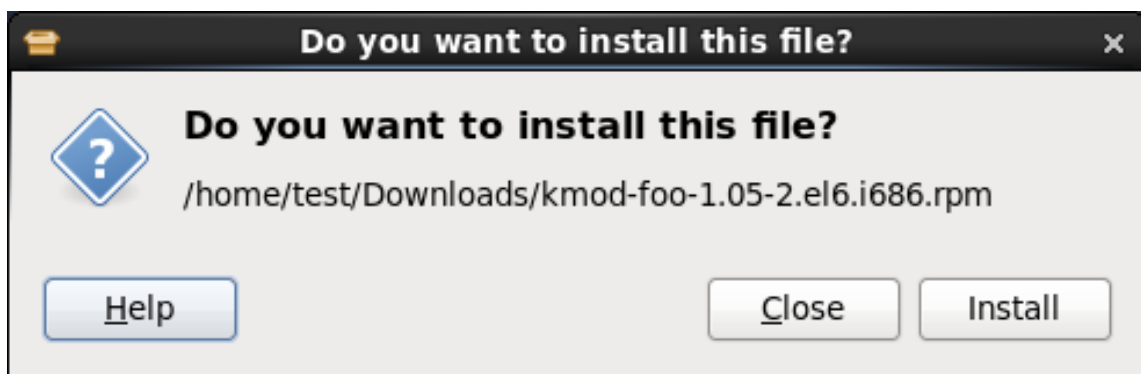


图 35.2. 正在安装软件包图框

点击 **应用** 按钮软件包安装。

另外，可以使用命令行手动安装驱动程序更新：

```
$ rpm -ivh kmod-foo-1.05-2.el6.i686
```

3. 无论使用图形安装还是命令行安装，请重启系统以保证系统使用新的驱动程序。

如果 Red Hat 在下一个 Red Hat Enterprise Linux 发布前提供内核勘误更新，则系统可继续使用已安装的驱动程序更新。不需要按照勘误更新重新安装驱动程序更新。一般来说，Red Hat 发布 Red Hat Enterprise Linux 的新版本时，会将前一个版本中的所有驱动程序更新整合到新版本中。但如果无法包括某个具体驱动程序，则需要在安装 Red Hat Enterprise Linux 的新版本时，执行另一个驱动程序更新。在这种情况下，Red Hat 或者硬件零售商将告知更新的位置。

## 35.2. 完成升级



### 重要

执行升级并重启系统后，应该还要执行手动系统更新。有关详情请参考 [第 35.1 节“更新系统”](#)。

如果选择使用之前的发行本进行升级，而不是重新安装，则可能想要检查软件包组有何不同。[第 9.12.2 节“使用安装程序升级”](#)、[第 16.14.2 节“使用安装程序升级”](#) 或者 [第 23.12.1 节“使用安装程序升级”](#)（根据系统构架）将推荐为初始系统创建一个软件包列表。现在可以使用那个列表决定如

何让新系统接近初始系统。

大多数软件程序库配置是保存在以 **release** 结尾的软件包中。检查旧的软件包列表来查看已经安装的程序库：

```
awk '{print $1}' ~/old-pkglist.txt | grep 'release$'
```

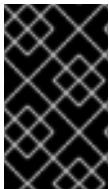
如果需要，在互联网的软件程序库软件包初始资源搜索并安装这些软件包。按照最初网站的说明安装程序库配置软件包，以便在 Red Hat Enterprise Linux 系统中使用 **yum** 和其他软件管理工具。

然后运行以下命令列出其他缺少的软件包：

```
awk '{print $1}' ~/old-pkglist.txt | sort | uniq > ~/old-pkgnames.txt
rpm -qa --qf '%{NAME}\n' | sort | uniq > ~/new-pkgnames.txt
diff -u ~/old-pkgnames.txt ~/new-pkgnames.txt | grep '^-' | sed 's/^-//' >
/tmp/pkgs-to-install.txt
```

现在将 **/tmp/pkgs-to-install.txt** 文件与 **yum** 命令一同使用来恢复大多数或者所有旧的软件：

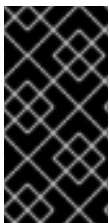
```
su -c 'yum install `cat /tmp/pkgs-to-install.txt`'
```



#### 重要

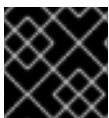
由于不同 Red Hat Enterprise Linux 发行本软件包补充的不同，这种方法有可能不能保存系统中的所有软件。可以使用上述常规方法再次比较系统中的软件，并对发现的问题进行及时修改。

## 35.3. 切换到图形登录



#### 重要

要切换到图形环境，可能需要从程序库中安装额外软件。可以在互联网中使用 Red Hat Network 订阅访问 Red Hat Enterprise Linux 程序库；或者将 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 作为程序库。请参考第 35.3.1 节“使用命令行启用对软件程序库的访问”。



#### 重要

要在 System z 中使用图形用户界面，请使用 **vncserver**。

如果使用文本登录进行安装，并希望切换到图形登录，请使用以下步骤。

1. 如果还不是 **root** 用户，则请将用户切换到 **root** 帐户：

```
su -
```

在提示符后提供管理员密码。

2. 如果还没有完成这些操作，请安装 **X Window System** 和图形桌面环境。例如：要安装 GNOME 桌面环境，请使用这个命令：

```
yum groupinstall "X Window System" Desktop
```

要安装 KDE 桌面环境，请使用：

```
yum groupinstall "X Window System" "KDE Desktop"
```

这一步可能会花一些时间，因为 Red Hat Enterprise Linux 系统要下载并安装附加软件。可能会要求提供安装介质，这要看原始安装源是什么。

3. 请执行以下命令编辑 `/etc/inittab` 文件：

```
vi /etc/inittab
```

4. 按 **I** 键进入写入模式。
5. 找到包含 `initdefault` 文本的行。将数字 **3** 改为 **5**。
6. 输入 `:wq` 并按 **Enter** 键保存文件并退出 `vi` 文本编辑器。

使用 `reboot` 命令重启系统。系统将重新引导，并显示图形登录。

如果遇到有关图形登录的问题，请参考 [第 10 章 在 AMD 系统中安装时的故障排除](#)。

### 35.3.1. 使用命令行启用对软件程序库的访问

在 Red Hat Enterprise Linux 系统中安装新软件通常是通过软件程序库进行。可以在互联网中使用 Red Hat Network 订阅访问 Red Hat Enterprise Linux 程序库。通过在线程序库访问的软件要比安装 CD 或者 DVD 中的软件版本新得多。另外，只要有一个可用的有线网络连接，通常将 Red Hat Enterprise Linux 配置为访问在线程序库通常要比将其配置为使用安装 DVD 作为程序库要容易。

#### 35.3.1.1. 通过互联网启用对软件程序库的访问

如果在安装过程中提供 Red Hat Network 订阅号，系统就已经被配置为通过互联网访问 Red Hat Enterprise Linux 程序库。因此，只要确定系统可以访问互联网即可。如果有可用的有线网络连接，则这个过程是很简单的：

1. 如果还不是 root 用户，则请将用户切换到 **root** 帐户：

```
su -
```

2. 确定该系统连接的网络中。注意网络中至少有两个设备 - 一台计算机和一个外置调制解调器/路由器。
3. 运行 `system-config-network`。网络配置工具启动并显示 **选择动作** 页面。
4. 选择 **设备配置** 并按 **Enter**。网络配置工具显示 **选择设备** 页面，并提供系统中出现的网络接口列表。第一个接口默认名为 `eth0`。
5. 选择网络接口配置并按 **Enter**。网络配置工具会将您带入 **网络配置** 页面。
6. 在此页面中可以手动配置静态 IP、网关和 DNS 服务器或者保留为空白以接受默认值。选择配置后，选择 **确定**，并按 **Enter**。网络配置工具会返回 **选择设备** 页面。
7. 选择 **保存** 并按 **Enter**。网络配置工具会返回 **选择动作** 页面。

8. 选择 **保存 & 退出** 并按 **Enter**。网络配置工具会保存设置并退出。
9. 运行 **ifup interface**，其中 *interface* 是使用网络配置工具配置的网络接口。例如：运行 **ifup eth0** 启动 **eth0**。

配置拨号或者无线网络连接要复杂得多，且不在本指南讨论范围内。

### 35.3.1.2. 使用 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 作为软件程序库

使用 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 作为软件程序库，可以以物理磁盘的形式，也可以以 ISO 映像文件的形式。

1. 如果使用物理 DVD，请在计算机中插入磁盘。
2. 如果还不是 root 用户，则请将用户切换到 **root** 帐户：

```
su -
```

3. 为程序库生成挂载点：

```
mkdir -p /path/to/repo
```

其中 */path/to/repo* 是程序库的位置。例如：**/mnt/repo**

4. 在刚刚生成的挂载点挂载 DVD。如果使用物理磁盘，则需要了解 DVD 驱动器的设备名称。可以使用命令 **cat /proc/sys/dev/cdrom/info** 找到系统中所有 DVD 驱动器的名称。系统中第一个 DVD 驱动器一般名为 **sr0**。找到该设备名称后就可挂载 DVD：

```
mount -r -t iso9660 /dev/device_name /path/to/repo
```

例如：**mount -r -t iso9660 /dev/sr0 /mnt/repo**

如果使用磁盘的 ISO 映像文件，按以下操作挂载映像文件：

```
mount -r -t iso9660 -o loop /path/to/image/file.iso /path/to/repo
```

例如：**mount -r -o loop /home/root/Downloads/RHEL6-Server-i386-DVD.iso /mnt/repo**

请注意：只有挂载了包含映像文件的存储设备，才能挂载映像文件。例如：如果映像文件是保存在硬盘中，而该硬盘在系统引导时没有自动挂载，那么就必须首先挂载该硬盘，然后才能挂载那个硬盘中保存的映像文件。想象名为 **/dev/sdb** 的硬盘，在引导时没有自动挂载，它的第一个分区的名为 **Downloads** 的目录中保存了一个映像文件：

```
mkdir /mnt/temp
mount /dev/sdb1 /mnt/temp
mkdir /mnt/repo
mount -r -t iso9660 -o loop mount -r -o loop
/mnt/temp/Downloads/RHEL6-Server-i386-DVD.iso /mnt/repo
```

如果不确定是否挂载了存储设备，请运行 **mount** 命令获得目前挂载的列表。如果不确定存储设备的设备名称或者分区号，请运行 **fdisk -l** 并尝试在输出结果中识别它。

5. 在 `/etc/yum.repos.d/` 目录中创建新的 *repo file*。文件的名称并不重要，只要它是以 `.repo` 结尾即可。例如：`dvd.repo` 是一个常见的选择。

1. 为 `repo` 文件选择名称，并使用 **vi** 文本编辑器将其作为新文件打开。例如：

```
vi /etc/yum.repos.d/dvd.repo
```

2. 按 **I** 键进入写入模式。
3. 提供程序库详情。例如：

```
[dvd]
baseurl=file:///mnt/repo/Server
enabled=1
gpgcheck=1
gpgkey=file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-redhat-release
```

程序库名称是在方括号中指定的 - 在这个示例中为 **[dvd]**。名字并不重要，但应该选择一个有意义且可识别的名字。

指定 **baseurl** 的行应该包含前面创建的挂载点的路径，Red Hat Enterprise Linux 服务器安装 DVD 的前缀为 **/Server**；Red Hat Enterprise Linux 客户端安装 DVD 的前缀为 **/Client**。

4. 按 **Esc** 键退出写入模式。
5. 输入 **:wq** 并按 **Enter** 键保存文件并退出 **vi** 文本编辑器。
6. 使用 DVD 安装或者更新软件后，删除创建的 `repo` 文件。

## 35.4. 使用 YUM 安装软件包

可使用 **yum** 程序在系统中安装软件包。

要安装单一软件包及其所有未安装的相依性，请使用以下格式的命令：

```
yum install package_name
```

要在 *multilib* 系统（比如 AMD64 或 Intel64 机器）中安装软件包，可通过在软件包名称后附加 *.arch* 指定软件包的具体架构（只要该做启用的库中可用）。例如：要为 **i686** 系统安装 `foobar` 软件包，请输入：

```
~]# yum install foobar.i686
```

要在系统无法访问网络或者互联网时安装软件包，请考虑启用安装 DVD 或 ISO 映像文件作为安装库（请参考 [第 35.3.1.2 节“使用 Red Hat Enterprise Linux 安装 DVD 作为软件程序库”](#)）。如果要为不同架构安装软件包，请选择正确的安装介质。例如：要在 64 位系统中安装 32 位软件包，请启用 32 位介质作为安装库。

For more information on installing packages, refer to the *Yum* chapter in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).



## 第 36 章 基本系统恢复

问题出现时总会有相应的解决办法，但是这些解决办法却要求您理解并熟悉系统。本章论述了如何引导至救援模式、单用户模式和紧急模式，可以在这些模式中使用这些知识修复系统。

### 36.1. 救援模式

#### 36.1.1. 常见问题

鉴于以下几个原因而需要引导到这些恢复模式之一：

- 无法正常引导 Red Hat Enterprise Linux（运行级别 3 或 5）。
- 遇到了硬件或软件问题，并且想将几个重要的文件从系统硬盘中取出。
- 忘记了 root 密码。

##### 36.1.1.1. 无法引导至 Red Hat Enterprise Linux

这个问题通常是由于在安装 Red Hat Enterprise Linux 后安装另一个操作系统引起的。有些操作系统假设计算机中没有其他操作系统。它们会覆盖原来含有 GRUB 引导装载程序的主引导记录（MBR）。如果用这种方法覆盖引导装载程序，就无法引导 Red Hat Enterprise Linux，直到进入救援模式，并重新配置引导装载程序。

另一个常见问题出现在使用分区工具重划分区大小，或在安装后从闲置空间中创建新分区，从而改变了分区的顺序之后。如果改变 / 分区的分区号码，引导装载程序就无法找到它挂载这个分区。要解决这个问题，请引导至救援模式并修改 `/boot/grub/grub.conf` 文件。

关于怎样在救援模式中重新安装 GRUB 引导装载程序，请参考 [第 36.1.2.1 节“重新安装引导装载程序”](#)。

##### 36.1.1.2. 硬件或软件问题

这一类包括的情况比较广泛。其中两种可能的情况是硬盘驱动器失败或在引导装载程序的配置文件中指定了无效的 root 设备或内核。如果出现以上任何一种情况，将无法重启进入 Red Hat Enterprise Linux。但是如果引导至系统恢复模式之一，就有可能解决这个问题，至少可以复制最重要的文件。

##### 36.1.1.3. Root 密码

如果忘记了 root 密码该怎么办？要将其重新设置成另一个密码，请引导至救援模式或单用户模式，并使用 `passwd` 命令重设 root 密码。

#### 36.1.2. 引导至救援模式

救援模式提供了从系统硬盘以外，比如 CD-ROM 或者其他完全引导一个小 Red Hat Enterprise Linux 环境的功能。

如它的名称所暗示，救援模式是用来将您从某种情况中解救出来的模式。在正常操作中，Red Hat Enterprise Linux 系统使用位于系统硬盘中的文件处理一切实例 — 运行程序、保存文件等等。

然而，在有些情况下，Red Hat Enterprise Linux 可能无法全面运行，以至于无法存取系统硬盘中的文件。使用救援模式，即便无法在硬盘中实际运行 Red Hat Enterprise Linux，也可以访问保存在该系统硬盘中的文件。

要引导至救援模式，必须能够使用以下方法之一引导系统<sup>[14]</sup>：

- 使用引导 CD-ROM 或者 DVD 引导系统。
- 从其他安装引导介质，如 USB 闪存设备引导系统。
- 使用 Red Hat Enterprise Linux DVD 引导系统。

使用以上方法引导后，将关键字 **rescue** 添加为内核参数。例如，对于 x86 系统，请在安装引导提示符后输入以下命令：

```
linux rescue
```

如果系统要求驱动盘中的第三方的驱动引导，请使用另外的选项 **dd** 载入驱动程序：

```
linux rescue dd
```

关于在引导时使用驱动盘的更多信息，请参考第 6.3.3 节“使用引导选项指定驱动程序更新磁盘”（x86 系统）或第 13.3.3 节“使用引导选项指定驱动程序更新磁盘”（POWER Systems 服务器）。

如果 Red Hat Enterprise Linux 6 中的某个驱动程序阻止系统引导，请使用 **rdblacklist** 选项将该驱动程序放入黑名单。例如，要不使用 foobar 驱动程序进入恢复模式，请运行：

```
linux rescue rdblacklist=foobar
```

会提示您回答一些基本问题，其中包括要使用何种语言。还会提示选择有效救援映像的位置。请从 **本地 CD-ROM、硬盘、NFS 映像、FTP 或者 HTTP** 中选择。选择的位置必须含有有效安装树，且该安装树的 Red Hat Enterprise Linux 版本必须与您要用来引导的 Red Hat Enterprise Linux 磁盘的版本一致。如果使用引导 CD-ROM 或者其他介质启动救援模式，则安装树必须与创建该介质的安装树相同。有关如何在硬盘、NFS 服务器、FTP 服务器或者 HTTP 服务器中设置安装树的详情，请参考本指南之前的章节。

如果选择的救援映像不需要网络连接，则会询问是否要创建网络连接。如果要将文件备份到另一台计算机中，或从共享网络位置中安装一些 PRM 软件包时，网络连接会很有用。

将显示如下信息：

现在救援模式将试图查找您的 Linux 安装程序，并将其挂载到 **/mnt/sysimage** 中。然后就可以根据系统需要对其进行修改。如果要执行这个步骤，请选择 '继续'。还可以选择将文件系统以只读而不是读写形式挂载，即选择 '只读'。如果出于某种原因这个进程失败了，则可以选择 '跳过'，那么就会跳过这一步，然后就可以直接进入命令 shell。

如果选择 **继续**，它会尝试将文件系统挂载到 **/mnt/sysimage** 目录中。如果挂载分区失败，它会通知您。如果选择 **只读**，会尝试在 **/mnt/sysimage** 目录下挂载文件系统，但是挂载模式为只读。如果选择 **跳过**，文件系统将不会被挂载。如果您认为文件系统已损坏，选择 **跳过**。

系统进入救援模式后，在 VC（虚拟控制台）1 和 VC2（使用 **Ctrl-Alt-F1** 组合键来进入 VC1，**Ctrl-Alt-F2** 来进入 VC2）中会出现提示符：

```
sh-3.00b#
```

如果选择了 **继续** 自动挂载分区，并且在成功挂载后进入单用户模式。

即便已挂载文件系统，救援模式中的默认 **root** 分区只不过是临时的 **root** 分区，而不是正常用户模式（运行级别 3 或 5）中的文件系统 **root** 分区。如果选择要挂载文件系统，并且已成功挂载，则可以通过执行以下命令，将救援模式的 **root** 分区变为您文件系统的 **root** 分区：



```
chroot /mnt/sysimage
```

如果需要执行 **rpm** 之类的命令，改变 **root** 分区就会很有用，因为这类命令要求将您的 **root** 分区挂载为 **/**。要结束 **chroot** 环境，键入 **exit**，就会返回到提示符。

如果选择 **跳过**，仍可以尝试在救援模式中手工挂载分区或 LVM2 逻辑卷，方法是：创建一个目录，如，**/foo**，然后键入以下命令：

```
mount -t ext4 /dev/mapper/VolGroup00-LogVol02 /foo
```

在上面的命令中，**/foo** 是您创建的目录，**/dev/mapper/VolGroup00-LogVol02** 是要挂载的 LVM2 逻辑卷。如果分区类型为 **ext2** 或者 **ext3**，请使用 **ext4** 分别替换 **ext2** 或者 **ext3**。

如果不知道所有物理分区的名称，可以使用以下命令列出它们：

```
fdisk -l
```

如果不知道所有 LVM2 物理卷、卷组或者逻辑卷的名称，请分别使用 **pvdisk**、**vgdisplay** 或者 **lvdisplay** 命令：

在这个提示符后，可以运行许多有用的命令，例如：

- **ssh**、**scp** 和 **ping**，如果启动了网络
- **dump** 和 **restore**，用于使用磁带设备的用户
- **parted** 和 **fdisk**，用于管理分区
- **rpm**，用于安装或升级软件
- **vi** 用于编辑文本文件

### 36.1.2.1. 重新安装引导装载程序

在很多情况下，有可能由其他操作系统意外删除、破坏或替换 GRUB 引导装载程序。

下面的步骤详细说明了怎样在主引导记录（MBR）中重新安装 GRUB：

- 使用安装引导介质引导系统。
- 在安装引导提示符后键入 **linux rescue** 进入救援环境。
- 键入 **chroot /mnt/sysimage** 挂载 **root** 分区。
- 键入 **/sbin/grub-install /dev/hda** 重新安装 GRUB 引导装载程序，其中 **/dev/hda** 是 **boot** 分区（一般是 **/dev/sda**）。
- 检查 **/boot/grub/grub.conf** 文件，因为可能需要附加条目以便 GRUB 控制附加操作系统。
- 重新引导系统。

### 36.1.3. 引导至单用户模式

单用户模式的优点之一是不必使用引导光盘；但它无法提供将文件系统挂载为只读模式或干脆不挂载的选项。

如果系统启动了，但是在完全引导后却不允许您登录，请尝试单用户模式。

在单用户模式中，计算机引导至运行级别 1。挂载本地文件系统，但是没有激活网络。您有一个可用系统维护 shell。与救援模式不同，单用户模式自动尝试挂载您的文件系统。如果无法成功挂载您的文件系统，请不要使用单用户模式。如果系统中的运行级别 1 配置受损，则不能使用单用户模式。

在使用 GRUB 引导装载程序的 x86 系统中，使用以下步骤来引导至单用户模式：

1. 引导时当出现 GRUB 闪屏的时候，按任意键进入 GRUB 互动菜单。
2. 选择 **Red Hat Enterprise Linux** 要引导的版本，并输入 **a** 添加该行。
3. 在行尾键入独立单词 **single**（按 **Spacebar** 键，然后键入 **single**）。按 **Enter** 退出编辑模式。

#### 36.1.4. 引导至紧急模式

在紧急模式中，可引导至最小环境中。将 root 文件系统挂载为只读模式，而且几乎不进行任何设置。紧急模式优于单用户模式之处在于：在紧急模式中不载入 **init** 文件。如果 **init** 被损坏或不工作，仍可以挂载文件，恢复在重新安装中会丢失的数据。

为引导至紧急模式，其使用在 [第 36.1.3 节“引导至单用户模式”](#) 中描述的引导至单用户模式的方法。其中有一个例外，使用关键字 **emergency** 替换 **single**。

## 36.2. POWER 系统服务器中的救援模式

万一系统无法引导，可以在救援模式中使用安装磁盘。使用救援模式能够进入系统磁盘分区，因此可以进行必要的修改来补救安装。

在语言选择页面后（[第 15.2 节“语言选择”](#)），安装程序会尝试将该磁盘分区挂载到系统中。接着它会在提示符后显示您需要进行的修改。这些修改包括将内核及命令行保存到 IPL 源中，如安装完成部分所述（[第 16.21 节“安装完成”](#)）。

当完成了所做修改后，可使用 **exit 0** 退出 shell。这会导致从 C 部分重启。要从 A 或 B 部分或从 \*NWSSTG 重启，应该关闭系统而不是退出 shell。

### 36.2.1. 使用救援模式访问 SCSI 工具的特殊考虑因素

如果系统使用原始 DASD 磁盘，可能需要在救援模式中使用 SCSI 工具。这些工具位于驱动程序光盘中。无法在救援模式中挂载驱动程序光盘，除非您采取了特殊的步骤。这些步骤如下所描述。

如果有一个分配给 Linux 系统的第二光驱，则可在第二个驱动器中挂载驱动程序光盘。

如果只有一个光盘驱动器，则必须设置 NFS 引导，使用以下步骤：

1. 使用 **linux rescue askmethod** 命令从光盘引导。这样就可以手动选择 NFS 作为救援介质源，而不是默认的光盘驱动器。
2. 请将第一个安装光盘复制到另一个 Linux 系统的文件系统中。
3. 通过 NFS 或 FTP 使用这个安装光盘副本。
4. 禁用或关闭需要救援的系统。按照在救援模式中引导安装光盘的说明设置其 IPL 参数，不过 IPL 源应该指向 NFS 中的 **boot.img**（从上面的第一个步骤）。
5. 确定安装盘不在您的 DVD 驱动器中。

6. IPL 载入 Linux 系统。
7. 按照 第 36.2 节 “Power 系统服务器中的救援模式” 中的提示操作。此时会出现一个安装源的附加提示。选择 NFS 或者 FTP 并完成以下网络配置页面。
8. Linux 系统引导至救援模式后，就可以使用光盘驱动器，同时也可以挂载驱动程序介质以便访问 SCSI 程序。

### 36.3. 使用救援模式修复或绕过驱动程序问题

发生故障或缺少驱动程序会让系统无法正常引导。恢复模式提供了系统无法引导时，可以添加、删除或替代驱动程序的环境。只要有可能，我们都推荐使用 **RPM** 软件包管理器删除发生故障的驱动、添加已更新或丢失的驱动。如果由于某种原因无法删除驱动程序，则可以将驱动程序放入黑名单，使其不会在引导时载入。

请注意，当使用驱动盘安装驱动程序时，驱动盘会更新系统上的所有 `initramfs` 映像，以便使用这个驱动程序。如果由于驱动程序的问题让系统无法引导，就无法使用 `initramfs` 映像引导系统。

#### 36.3.1. 使用 **RPM** 添加、删除或者替换驱动程序

在救援模式中，即使还没有引导系统，也可以使用 **RPM** 安装、删除或更新软件包。要删除发生故障的驱动程序：

1. 在引导提示符后用 `linux rescue` 命令引导系统至救援模式，如果需要从驱动盘载入第三方的驱动，可以使用 `linux rescue dd` 命令。按照 第 36.1.2 节 “引导至救援模式” 中的说明，同时不要选择以只读模式挂载已安装的系统。
2. 将 `root` 目录改为 `/mnt/sysimage/`：

```
chroot /mnt/sysimage/
```

3. 使用 `rpm -e` 命令删除驱动程序软件包。例如，要删除 `kmod-foobar` 驱动程序软件包，请运行：

```
rpm -e kmod-foobar
```

4. 退出 `chroot` 环境：

```
exit
```

安装驱动的过程和这类似，但系统中必须有包含驱动程序的 **RPM** 软件包。

1. 在引导提示符后用 `linux rescue` 命令引导系统至救援模式，如果需要从驱动盘载入第三方的驱动，可以使用 `linux rescue dd` 命令。按照 第 36.1.2 节 “引导至救援模式” 中的说明，同时不要选择以只读模式挂载已安装的系统。
2. 使包含驱动程序的 **RPM** 软件包可用。例如，挂载 CD 或 USB flash drive 并将 **RPM** 软件包复制到在 `/mnt/sysimage/` 中选择的位置，如 `/mnt/sysimage/root/drivers/`。
3. 将 `root` 目录改为 `/mnt/sysimage/`：

```
chroot /mnt/sysimage/
```

4. 使用 **rpm -ivh** 命令安装驱动程序软件包。例如，要安装 **/root/drivers/** 中的 **kmod-foobar**，请运行：

```
rpm -ivh /root/drivers/kmod-foobar-1.2.04.17.el6.i686
```

请注意，这个 **chroot** 环境中的 **/root/drivers/** 是原始救援环境中的 **/mnt/sysimage/root/drivers/**。

完成删除和安装驱动程序后，重启系统。

### 36.3.2. 将驱动程序列入黑名单

如第 36.1.2 节“引导至救援模式”所述，**rdblacklist** 内核选项可以在引导时将驱动程序列入黑名单。要在随后的引导中继续将驱动程序列入黑名单，需要在描述系统内核的 **/boot/grub/grub.conf** 中添加 **rdblacklist** 选项。要在挂载 **root** 设备时将驱动程序列入黑名单，请在 **/etc/modprobe.d/** 里的文件中添加一个黑名单条目。

1. 用 **linux rescue rdblacklist=name\_of\_driver** 命令引导至救援模式，其中 **name\_of\_driver** 是需要列入黑名单的驱动程序。按照第 36.1.2 节“引导至救援模式”中的说明，同时不要选择以只读方式挂载系统。
2. 使用 **vi** 文本编辑器打开 **/mnt/sysimage/boot/grub/grub.conf** 文件：

```
vi /mnt/sysimage/boot/grub/grub.conf
```

3. 确认用于引导系统的默认内核。每个内核都在 **grub.conf** 文件中以 **title** 开头的内容指定。默认的内核在文件起始处以 **default** 参数指定。**0** 表示第一组内容里描述的内核，而 **1** 表示第二组，更大的值表示后面的内核。
4. 编辑以 **kernel** 开始的行，使其包含选项 **rdblacklist=name\_of\_driver**，其中 **name\_of\_driver** 是需要列入黑名单的驱动程序。例如，要将名为 **foobar** 的驱动程序列入黑名单：

```
kernel /vmlinuz-2.6.32-71.18-2.el6.i686 ro root=/dev/sda1 rhgb quiet
rdblacklist=foobar
```

5. 保存文件并退出 **vi**。
6. 在 **/etc/modprobe.d/** 中创建新文件，使其包含命令 **blacklist name\_of\_driver**。给这个文件取一个描述性的名字，以便以后查找，其后缀应为 **.conf**。例如，挂载 **root** 设备时要继续将驱动程序 **foobar** 列入黑名单，请运行：

```
echo "blacklist foobar" >> /mnt/sysimage/etc/modprobe.d/blacklist-foobar.conf
```

7. 重启系统。在下次更新默认内核前，不再需要手动提供作为内核选项的 **rdblacklist**。如果在修复驱动问题之前更新了默认内核，必须再次编辑 **grub.conf**，以确保不会再引导时载入有故障的驱动程序。

[14] 详情请参考本指南前面的部分。

## 第 37 章 升级当前系统

使用以下程序处理在当前系统中执行本地升级的步骤：

- **Preupgrade Assistant**，这是一个诊断程序，可访问当前系统，并确定在升级过程中和（/或者）升级后可能会遇到的问题。
- **Red Hat Upgrade Tool** 是用来从 Red Hat Enterprise Linux 升级到版本 7 的程序。

有关测试这个流程的文档请查看 Red Hat 知识库文章：<https://access.redhat.com/site/solutions/637583>

## 第 38 章 在 RED HAT ENTERPRISE SUBSCRIPTION MANAGEMENT 服务中取消注册

一个系统只能注册一个订阅服务。如果需要更改系统注册的服务，或者需要删除该注册，具体的取消订阅的方法要看当时系统的注册类型。

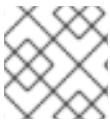
### 38.1. 使用 RED HAT ENTERPRISE 订阅管理注册的系统

几个不同的订阅服务使用相同的证书格式识别系统、安装的产品以及附加的订阅。这些服务属于客户门户网站订阅管理 (hosted)，Subscription Asset Manager (内部订阅服务) 和 CloudForms System Engine (内部订阅和内容传递服务)。这些都是 *Red Hat Enterprise 订阅管理* 的一部分。

对于 Red Hat Enterprise 订阅管理中的所有服务，都使用 Red Hat Enterprise Subscription Manager 客户端工具管理系统。

要在 Red Hat Enterprise 订阅管理服务器中取消系统注册，请使用 **unregister** 命令。

```
[root@server ~]# subscription-manager unregister --username=name
```



#### 注意

必须作为 root 运行这个命令。

### 38.2. 使用传统 RHN 注册系统

对于使用传统 RHN 注册的系统，没有特别的取消系统注册的命令。要本地删除注册，请删除注册该系统是分配的系统 ID 文件：

```
[root@server ~]# rm -rf /etc/sysconfig/rhn/systemid
```



#### 注意

如果要取消注册的系统，以便使用 Red Hat Enterprise 订阅管理进行注册（客户门户网站订阅管理，Subscription Asset Manager 或者 CloudForms System Engine），那么不是取消注册该系统，而是使用 **rhn-migrate-classic-to-rhsm** 脚本迁移系统及附加到指定 Red Hat Enterprise 订阅管理服务器的所有订阅。

使用 [《订阅管理指南》](#) 中包含的迁移脚本。

### 38.3. 使用 SATELLITE 注册的系统

对于使用 Satellite 在服务器中注册，在 **系统** 标签页中找到该系统，并删除配置文件。

## 第 39 章 从基于 X86 的系统中删除 RED HAT ENTERPRISE LINUX



### 警告

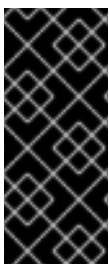
如果要保留 Red Hat Enterprise Linux 中的数据，请在执行前备份那些数据。可将数据写入 CD、DVD、外接硬盘或者其他存储设备。

以防万一，还可以备份在同一计算机安装的其他操作系统中的数据。有时确实会出错，并导致丢失所有数据。

如果将在今后会用到的 Red Hat Enterprise Linux 数据备份到另一个操作系统中，请确定其他操作系统可读取该存储介质或者设备。例如：在没有额外的第三方软件时，Microsoft Windows 无法读取使用 Red Hat Enterprise Linux 格式化为使用 ext2、ext3 或者 ext4 文件系统的外接硬盘。

要从基于 x86 的系统中卸载 Red Hat Enterprise Linux，必须从主引导记录（MBR）中删除 Red Hat Enterprise Linux 引导装载程序信息，同时删除包含该操作系统的所有分区。从计算机中删除 Red Hat Enterprise Linux 的方法根据 Red Hat Enterprise Linux 是否为计算机中安装的唯一操作系统，或者是否将计算机配置为双引导 Red Hat Enterprise Linux 和另一个操作系统而有所不同。

这些指令不能涵盖所有计算机配置。如果计算机配置是可引导三个或者更多操作系统，或者使用高度自定义分区方案，请使用以下章节作为使用各种工具删除分区的一般指南。在这些情况下，还需要学会如何配置所选引导装载程序。有关这个主题的常规指令请参考 [附录 E, GRUB 引导装载程序](#)，但具体指令不在本文档的讨论范围内。



### 重要

**Fdisk** 是 MS-DOS 和微软 Windows 提供的磁盘分区工具，它无法删除 Red Hat Enterprise Linux 使用的文件系统。MS-DOS 和 Windows XP 之前的 Windows 版本（Windows 2000 除外）没有其他用来删除或者修改分区的工具。有关在 MS-DOS 和这些 Windows 版本中采用的备选删除方法请参考 [第 39.3 节“使用 MS-DOS 或者微软 Windows 的古旧版本替换 Red Hat Enterprise Linux”](#)。

### 39.1. RED HAT ENTERPRISE LINUX 是计算机中的唯一操作系统

如果 Red Hat Enterprise Linux 是计算机中的唯一操作系统，则请使用替换操作系统的安装介质删除 Red Hat Enterprise Linux。安装介质示例包括 Windows XP 安装 CD、Windows Vista 安装 DVD、Mac OS X 安装 CD 或者 DVD 以及另一个 Linux 发行本的一个或者一组 CD 或者 DVD。

请注意：有些预安装的微软 Windows 的计算机生产厂家不为计算机提供 Windows 安装 CD 或者 DVD。厂家可能会提供其“系统恢复盘”，或者提供一些软件，以便在第一次启动计算机时创建您自己的“系统恢复盘”。在这种情况下，系统恢复软件会保存在系统硬盘的独立分区中。如果无法识别某种预安装在计算机中的操作系统安装介质，请查看随机附带的文档或者与厂家联络。

为选择的操作系统确定安装介质后：

1. 备份所有需要保留的数据。



2. 关闭计算机。
3. 使用替换操作系统的安装磁盘引导计算机。
4. 在安装过程中按照提示操作。Windows、OS X 和大多数 Linux 安装磁盘允许在安装过程中手动为硬盘分区，或者提供删除所有分区的选项，并启动全新分区方案。此时，删除所有安装软件检测到的现有分区或者允许安装程序自动删除分区。计算机预安装的微软 Windows "系统恢复"介质会在没有任何输入的情况下自动创建默认分区布局。



#### 警告

如果计算机已经在硬盘中保存了系统恢复软件，那么当使用其他介质安装操作系统时要小心删除分区。在这些情况下，可能会损坏系统恢复软件所在分区。

## 39.2. 计算机可双引导 **RED HAT ENTERPRISE LINUX** 和另一个操作系统。

如果将计算机配置为双引导 Red Hat Enterprise Linux 和另一个操作系统，那么删除 Red Hat Enterprise Linux 而不删除含有另一个操作系统及其数据的分区则变得很复杂。很多操作系统的具体说明如下。既不保留 Red Hat Enterprise Linux，也不保留其他操作系统，请按照对只安装了 Red Hat Enterprise Linux 的计算机的描述操作：[第 39.1 节 “Red Hat Enterprise Linux 是计算机中的唯一操作系统”](#)

### 39.2.1. 采用 **Red Hat Enterprise Linux** 和微软 **Windows** 操作系统双重引导的计算机

#### 39.2.1.1. Windows 2000、Windows Server 2000、Windows XP 和 Windows Server 2003





### 警告

开始这个过程后，计算机将处于无法引导状态直到完成整个操作。开始删除过程前，请仔细阅读下面的步骤。请考虑在另一台计算机中打开这个说明，或者打印出该说明，以便可在执行的过程中查阅。

这个过程依靠从 Windows 安装盘中载入的 **Windows Recovery Console**，因此无法访问该磁盘将无法完成这个过程。如果启动该过程但没有完成，那么计算机可能处于无法引导的状态。有些计算机厂家提供的“系统恢复盘”是与预安装的 Windows 一同发售，这些恢复盘中可能不包含 **Windows Recovery Console**。

在这些说明概括的进程中，**Windows Recovery Console** 将提示输入 Windows 管理员密码。不要按照这些指令操作，除非您知道系统的管理员密码，或者确定从来没有生成过管理员密码，甚至计算机厂家也没有生成过管理员密码。

## 1. 删除 Red Hat Enterprise Linux 分区

1. 将计算机引导至微软 Windows 环境。
2. 点击 启动 > 运行，输入 **diskmgmt.msc**，并按 **Enter** 键。此时会打开 **Disk Management** 工具。

该工具显示代表桌面的图形，棒形图代表每个分区。第一个分区通常被标记为 **NTFS** 并与 **C:** 驱动器对应。至少可以看到两个 Red Hat Enterprise Linux 分区。Windows 不会为这些分区显示文件系统类型，但可以为其中一些分配驱动器字母。

3. 右键点击 Red Hat Enterprise Linux 分区之一，然后点击 **删除分区**，并点是 确认删除。在系统的其他 Red Hat Enterprise Linux 分区中重复这个过程。因为删除了这些分区，Windows 会将这些之前被这些分区占用的空间标记为 **unallocated**。

## 2. 启用 Windows 使用硬盘中 Red Hat Enterprise Linux（可选的）空出的空间



### 注意

从计算机中删除 Red Hat Enterprise Linux 不需要这一步。但是如果跳过这一步，Windows 将无法使用硬盘的部分存储容量。根据您的配置，这可能是该驱动器存储容量的很大一部分。

决定是否扩展现有 Windows 分区使用额外空间或者在那个空间中创建新 Windows 分区。如果创建新 Windows 分区，Windows 将为其分配新驱动器字母并将其作为独立硬盘与其互动。

## 扩展现有 Windows 分区



### 注意

在这一步中使用的 **diskpart** 工具是作为 Windows XP 和 Windows 2003 操作系统的一部分安装的。如果要在运行 Windows 2000 或者 Windows Server 2000 的计算机中执行这个步骤，可以从微软网站下载用于操作系统的 **diskpart** 版本。

1. 点击 **启动 > 运行**，输入 **diskpart** 并按 **Enter** 键。此时会出现命令窗口。
2. 输入 **list volume** 并按 **Enter** 键。**Diskpart** 会显示系统中的分区列表并附带卷号、驱动器字母、卷标、文件系统类型和大小。确定要用来占据由 Red Hat Enterprise Linux 空出的空间的 Windows 分区，并记录其卷号（例如：您的 Windows **C:** 驱动器必须是 "Volume 0"）。
3. 输入 **select volume N**（其中 *N* 是要扩展的 Windows 分区的卷号）并按 **Enter**。现在请输入 **extend** 并按 **Enter** 键。**Diskpart** 现在扩展选择的分区，使其占据硬盘的所有剩余空间。操作完成后会给出提示。

### 添加新 Windows 分区

1. 在**磁盘管理**窗口中右键点击窗口标签为 **unallocated** 的磁盘空间并在菜单中选择**新分区**。此时会启动 **New Partition Wizard**。
  2. 按照 **New Partition Wizard** 的提示操作。如果接受默认选项，该工具将创建可占据硬盘中所有可用空间的新分区，并为其分配下一个可用驱动器字母，并使用 NTFS 文件系统对其进行格式化。
3. 恢复 Windows 引导装载程序

1. 插入 Windows 安装磁盘并重启计算机。计算机启动时以下信息会出现在屏幕中几秒钟：

Press any key to boot from CD

在该信息仍在屏幕中时按任意键则会载入 Windows 安装软件。

2. 欢迎进入**设置页面** 页面出现时，可执行 **Windows Recovery Console**。具体步骤依据不同版本的 Windows 会略有不同。
  - 在 Windows 2000 和 Windows Server 2000 中，按 **R** 键，然后按 **C** 键。
  - 在 Windows XP 和 Windows Server 2003 中，按 **R** 键。
3. **Windows Recovery Console** 会在硬盘中扫描 Windows 安装，然后为每个系统分配一个号码。它会显示硬盘上已有的 Windows 列表并帮助选择一个。选择要恢复的 Windows 安装对应的号码。
4. **Windows Recovery Console** 提示输入 Windows 安装的管理员密码。输入管理员密码然后按 **Enter** 键。如果系统没有管理员密码，直接按 **Enter** 键。
5. 在提示符后输入命令 **fixmbr** 然后按 **Enter**。**fixmbr** 工具会为系统恢复主引导记录。
6. 再次出现提示符时，输入 **exit** 然后按 **Enter** 键。
7. 重启计算机并引导 Windows 操作系统。

### 39.2.1.2. Windows Vista 和 Windows Server 2008



### 警告

开始这个过程后，计算机将处于无法引导状态直到完成整个操作。开始删除过程前请仔细阅读下面的步骤。请考虑在另一台计算机中打开这个说明，或者打印出该说明，以便可在执行的过程中查阅。

这个过程依靠从 Windows 安装磁盘中载入的 **Windows Recovery Environment** 完成。不进入该磁盘就无法完成这个过程。如果启动这个过程，但没有完成，计算机将无法引导。"系统恢复磁盘"提供一些计算机出厂设置，它们是与预先安装的 Windows 一同发售，且不包含在 **Windows Recovery Environment** 中。

## 1. 删除 Red Hat Enterprise Linux 分区

1. 将计算机引导至微软 Windows 环境。
2. 点击 **开始**，然后在 **开始搜索** 框中输入 **diskmgmt.msc**，并按 **Enter**。打开 **Disk Management** 工具。

该工具显示代表您桌面的图形，棒形图代表每个分区。第一个分区通常被标记为 **NTFS** 并与 **C:** 驱动器对应。至少可以看到两个 Red Hat Enterprise Linux 分区。Windows 不会为这些分区显示文件系统类型，但可以为其中一些分配驱动器字母。

3. 右键点击 Red Hat Enterprise Linux 分区之一，然后点击 **删除分区** 并点击 **是** 确认删除。在系统的其他 Red Hat Enterprise Linux 分区中重复这个过程。因为删除了这些分区，Windows 会将这些之前被这些分区占用的空间标记为 **unallocated**。

## 2. 启用 Windows 使用硬盘中 Red Hat Enterprise Linux（可选的）空出的空间



### 注意

从计算机中删除 Red Hat Enterprise Linux 不需要这一步。但是如果跳过这一步，Windows 将无法使用硬盘的部分存储容量。根据您的配置，这可能是该驱动器存储容量的很大一部分。

决定是否扩展现有 Windows 分区使用额外空间或者在那个空间中创建新 Windows 分区。如果创建新 Windows 分区，Windows 将为其分配新驱动器字母并将其作为独立硬盘与其互动。

### 扩展现有 Windows 分区

1. 在 **Disk Management** 窗口中，右键点击要扩展的 Windows 分区，并在菜单中选择 **扩展卷**。打开 **Extend Volume Wizard**。
2. 下面出现 **Extend Volume Wizard** 提示。如果接受默认选项，该工具会将选中的卷扩展到填充硬盘所有可用空间。

### 添加新 Windows 分区

1. 在 **Disk Management** 窗口中，右键点击 Windows 标记为 **unallocated** 的磁盘空间并在菜单中选择 **New Simple Volume**。启动 **New Simple Volume Wizard**。

2. 下面出现 **New Simple Volume Wizard** 的提示。如果接受默认选项，则该工具将创建一个填充硬盘中所有可用空间的新分区，为其分配下一个可用驱动器字母，并使用 NTFS 文件系统对其进行格式化。

### 3. 恢复 Windows 引导装载程序

1. 插入 Windows 安装磁盘并重启计算机。计算机启动时会在屏幕中以下信息：

```
Press any key to boot from CD or DVD
```

在该信息仍在屏幕中时按任意键则会载入 Windows 安装软件。

2. 在 **安装 Windows** 对话框，选择语言、时区、货币格式和键盘类型。点击 **下一步**。
3. 点击 **修复计算机**。
4. **Windows Recovery Environment** (WRE) 显示可在系统中侦测到的 Windows 安装程序。选择要恢复的安装，然后点击 **下一步**。
5. 点击 **命令提示**。此时会打开命令窗口。
6. 输入 **bootrec /fixmbr**，然后按 **Enter**。
7. 再次出现提示符时，关闭命令窗口，然后点 **重启**。
8. 计算机将重启并引导 Windows 操作系统。

## 39.2.2. 计算机的双重引导 Red Hat Enterprise Linux 和不同的 Linux 发行本

因为不同 Linux 版本间的区别，这些说明仅是通用的指南而已。一些细节因为特定系统的配置以及与 Red Hat Enterprise Linux 双重引导的 Linux 版本的不同而不同。

### 1. 删除 Red Hat Enterprise Linux 分区

1. 引导 Red Hat Enterprise Linux。
2. 以 root 用户或 **sudo** 运行 **mount**。请注意被挂载的分区。特别是，请注意作为文件系统的 root 挂载的分区。如果文件系统的 root 位于标准分区（如 **/dev/sda2**）中，则 **mount** 的输出内容可能是：

```
/dev/sda2 on / type ext4 (rw)
proc on /proc type proc (rw)
sysfs on /sys type sysfs (rw)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs
(rw,rootcontext="system_u:object_r:tmpfs_t:s0")
/dev/sda1 on /boot type ext4 (rw)
none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw)
```

如果文件系统的 root 位于逻辑卷，**mount** 的输出可能是：

```
/dev/mapper/VolGroup00-LogVol00 on / type ext4 (rw)
proc on /proc type proc (rw)
sysfs on /sys type sysfs (rw)
```

```
devpts on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs
(rw,rootcontext="system_u:object_r:tmpfs_t:s0")
/dev/sda1 on /boot type ext4 (rw)
none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw)
```

3. 请确保该系统中仍需要的所有数据备份到其他系统或存储设备中。
4. 关闭系统并引导要保留在计算机中的 Linux 版本。
5. 以 root 用户或 **sudo** 运行 **mount**。如果挂载了之前记录用于 Red Hat Enterprise Linux 的任何分区，请复核这些分区的内容。如果不再需要这些分区的内容，则请用 **umount** 命令卸载。
6. 删除任何不想要和不必要的分区。例如，用于标准分区的 **fdisk**，或者删除逻辑卷和逻辑组的 **lvremove** 和 **vgremove**。

## 2. 从引导装载程序中删除 Red Hat Enterprise Linux 条目



### 重要

这些说明假设系统使用 **GRUB** 引导装载程序。如果使用不同的引导装载程序（比如 **LILO**），请查看该软件的文档，以便识别并从它的引导对象列表中删除 Red Hat Enterprise Linux 条目，并确定已经正确指定了默认操作系统。

1. 在命令行中输入 **su -**，然后按 **Enter** 键。当系统提示输入 root 密码时，请输入密码，并按 **Enter** 键。
2. 输入 **gedit /boot/grub/grub.conf** 并按 **Enter** 键。这样将在 **gedit** 文本编辑器中打开 **grub.conf** 文件。
3. **grub.conf** 文件中典型的 Red Hat Enterprise Linux 条目由四行组成：

#### 例 39.1. grub.conf 中 Red Hat Enterprise Linux 条目示例

```
title Red Hat Enterprise Linux (2.6.32.130.el6.i686)

root (hd0,1)

kernel /vmlinuz-2.6.32.130.el6.i686 ro root=UUID=04a07c13-e6bf-6d5a-
b207-002689545705 rhgb quiet

initrd /initrd-2.6.32.130.el6.i686.img
```

根据系统配置，在 **grub.conf** 中可能有多个 Red Hat Enterprise Linux 条目，每个条目对应不同的 Linux 内核版本。删除文件中所有 Red Hat Enterprise Linux 条目。

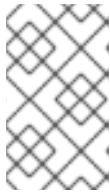
4. **Grub.conf** 中包含用来指定要引导的默认操作系统的行，格式为 **default=N**，其中 *N* 是大于等于 0 的数字。如果将 *N* 设定为 0，那么 **GRUB** 将引导列表中的第一个操作系统。如果将 *N* 设定为 1，那么将引导第二个操作系统，以此类推。

识别 **GRUB** 默认引导的操作系统条目，并记录它在列表中的位置。

确定 **default=** 行包含的数字要比所选列表中默认操作系统数小一个。

保存更新的 **grub.conf** 并关闭 **gedit**。

### 3. 生成适用于您操作系统的空间



#### 注意

从计算机中删除 Red Hat Enterprise Linux 时不需要这个步骤。但是如果跳过这一步，硬盘中存储容积的一部分将不能为其他 Linux 操作系统所使用。根据您的配置，这可能是驱动器存储容量的很大一部分。



#### 注意

要继续这个步骤，需要 Linux 发行本的 live 介质。例如：Red Hat Enterprise Linux live CD 或者 Knoppix DVD。

根据所选操作系统是否安装在使用逻辑卷管理（LVM）的磁盘分区中，删除 Red Hat Enterprise Linux 分区剩余出的空间用于其他 Linux 操作系统的方法有所不同。

#### 。 如果不使用 LVM

1. 如果系统中没有 **parted**，请使用 Linux live 介质引导计算机并安装该程序。
2. 作为 root 用户或使用 **sudo** 运行 **parted disk**，其中 *disk* 是包含重新定义大小的分区的磁盘的设备名称，例如：**/dev/sda**。
3. 在 **(parted)** 提示后，输入 **print**。**parted** 工具显示系统上的分区信息，包括分区号码、大小和在磁盘上的位置。
4. 在 **(parted)** 提示后，输入 **resize number start end**，其中 *number* 是分区号，*start* 是分区在磁盘中的起始位置，而 *end* 是希望分区在磁盘中的结束位置。使用 **print** 命令获得的起始位置，并参考 **parted** 文档中的不同方法指定结束位置。
5. 当 **parted** 完成了对分区的大小的调整后，在 **(parted)** 提示后输入 **quit**。
6. 运行 **e2fsck partition**，其中 *partition* 是重新定义大小的分区。例如：如果重新定义了 **/dev/sda3** 的大小，则应该输入 **e2fsck /dev/sda3**。

Linux 现在要检查新定义大小的分区的文件系统。

7. 文件系统检查完成后，请在命令中输入 **resize2fs partition** 并按 **Enter** 键，其中 *partition* 是重新定义大小的分区。例如：如果重新定义了 **/dev/sda3** 的大小，则应该输入 **resize2fs /dev/sda3**。

Linux 现在重新定义文件系统大小，使其充满刚刚重新定义大小的逻辑卷。

8. 重启计算机。额外的空间现在可用来进行 Linux 安装。

#### 。 如果使用 LVM

1. 使用 Linux live 介质引导计算机，并安装 **fdisk** 和 **lv**（如果未安装的话）。
2. 在磁盘的剩余空间中创建新分区。

1. 以 root 用户或 **sudo** 运行 **fdisk disk**, 其中 *disk* 是要创建新空间的磁盘设备名称。例如：**/dev/sda**。
2. 在提示符 **Command (m for help):** 后输入 **n** 创建新的分区。关于其他的选项, 请参考 **fdisk** 文档。

### 3. 更改分区类型识别程序

1. 在提示符 **Command (m for help):** 后输入 **t** 更改分区类型。
2. 在提示符 **Partition number (1-4):** 后输入刚刚创建的分区号。例如：如果刚刚创建的分区为 **/dev/sda3**, 则请输入数字 **3**, 并按 **Enter** 键。这样可识别 **fdisk** 将更改类型的分区。
3. 在提示符 **Hex code (type L to list codes):** 后输入代码 **8e** 创建 Linux LVM 分区。
4. 在提示符 **Command (m for help):** 后输入 **w** 将修改写入磁盘并退出 **fdisk**。

### 4. 扩展卷组

1. 在 command 提示符后输入 **lvm** 并按 **Enter** 键启动 **lvm2** 工具。
2. 在 **lvm>** 提示符后输入 **pvccreate partition**, 并按 **Enter** 键, 其中 *partition* 是最新创建的分区。例如：**pvccreate /dev/sda3**。这将在 LVM 中将 **/dev/sda3** 创建为物理卷。
3. 在 **lvm>** 提示符后输入 **vgextend VolumeGroup partition** 并按 **Enter** 键, 其中 *VolumeGroup* 是安装了 Linux 的卷组, *partition* 是最新创建的分区。例如：如果在 **/dev/VolumeGroup00** 中安装了 Linux, 则应输入 **vgextend /dev/VolumeGroup00 /dev/sda3** 将卷组扩展为包含 **/dev/sda3** 中的物理卷。
4. 在 **lvm>** 提示符后输入 **lvextend -l +100%FREE LogVol** 并按 **Enter** 键, 其中 *LogVol* 是含有 Linux 文件系统的逻辑卷。例如：要扩展 **LogVol00**, 使其使用其卷组 **VolGroup00** 中最新释放的可用空间, 请输入 **lvextend -l +100%FREE /dev/VolGroup00/LogVol00**。
5. 在提示符 **lvm>** 后输入 **exit** 并按 **Enter** 键退出 **lvm2**。
5. 在命令行中输入 **e2fsck LogVol** 并按 **Enter** 键, 其中 *LogVol* 是重新定义大小的逻辑卷。例如：如果重新定义了 **/dev/VolumeGroup00/LogVol00** 的大小, 则应输入 **e2fsck /dev/VolumeGroup00/LogVol00**。

Linux 现在检查刚刚重新定义大小的逻辑卷的文件系统。

6. 完成文件系统检查后, 请在命令行输入 **resize2fs LogVol**, 并按 **Enter** 键, 其中 *LogVol* 是重新定义大小的分区。例如：如果重新定义了 **/dev/VolumeGroup00/LogVol00** 的大小, 则应输入 **resize2fs /dev/VolumeGroup00/LogVol00**。

Linux 现在重新定义文件系统大小, 使用所有重新定义大小的逻辑卷。

7. 重启计算机。现在可使用额外的空间进行 Linux 安装。

## 39.3. 使用 MS-DOS 或者微软 WINDOWS 的古旧版本替换 RED HAT ENTERPRISE LINUX

在 DOS 和 Windows 系统中，可以使用 Windows **fdisk** 工具创建新的带有 *undocumented* 标志的 MBR：**/mbr**。这只重写 MBR 来引导主 DOS 分区。该命令类似：

```
fdisk /mbr
```

如果需要从硬盘驱动器中删除 Linux，并且已经尝试用默认的 DOS (Windows) **fdisk** 删除，则会遇到 *Partitions exist but they do not exist* 的问题。要删除非 DOS 分区的最好办法是使用一个可以标识 DOS 以外的分区的工具。

首先，插入 Red Hat Enterprise Linux DVD 引导系统。出现 boot 提示符时请输入：**linux rescue**。这样会启动救援模式程序。

提示输入键盘和语言要求。与在 Red Hat Enterprise Linux 安装过程中一样输入这些值。

之后，页面中会显示信心，通知您该程序正在试图寻找要救援的 Red Hat Enterprise Linux 安装。在该页面中选择 **跳过**。

选择 **跳过** 之后，会出现一个命令提示符，可以在这里访问要删除的分区。

首先，键入命令 **list-harddrives**。这条命令会列出系统中所有被安装程序标识的硬盘驱动器，以及它们的大小（以 MB 为单位）。



#### 警告

请注意，只删除必要的 Red Hat Enterprise Linux 分区。删除其他分区可能会导致数据丢失或导致系统环境损坏。

要删除分区，使用分区工具 **parted**。启动 **parted**，其中 **/dev/hda** 是要删除分区所在的设备：

```
parted /dev/hda
```

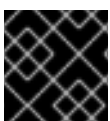
使用 **print** 命令来查看当前的分区表，从而判定要删除的分区的号码：

```
print
```

**print** 命令还可以显示分区的类型（如：linux-swaps、ext2、ext3、ext4 等等）。了解分区类型有助于决定是否应该删除该分区。

使用 **rm** 命令删除分区。例如，要删除次要号码（minor number）为 3 的分区：

```
rm 3
```



#### 重要

只要按下 [Enter] 键，这些更改就会生效，因此在确定前请反复检查命令。

删除分区后，请使用 **print** 命令，确认已将其已从分区表中删除。



删除 Linux 分区并且做完了所有必要的更改后，请键入 **quit** 退出 **parted**。

结束 **parted** 后，在引导提示符后键入 **exit** 结束救援模式，并重新引导系统，而不是继续安装。系统应该自动重启。如果没有重启，则可以用 **Control+Alt+Delete** 重启系统。

## 第 40 章 从 IBM SYSTEM Z 中删除 RED HAT ENTERPRISE LINUX

如果要删除现有操作系统数据，首先，如果任何 Linux 磁盘包含敏感数据，请确定根据安全性策略销毁那些数据。要执行这个操作，可以考虑以下方式：

- 使用全新安装覆盖该磁盘。
- 启动全新安装，并使用分区对话框（请参考 [第 23.13 节“磁盘分区设置”](#)）格式化要安装 Linux 的分区。如 [第 23.16 节“在磁盘中写入更改”](#) 所示，选择 **将更改写入磁盘** 对话框后，退出安装程序。
- 使得在其他安装 Linux 的系统中可以看到 DASD 或者 SCSI 磁盘，然后删除该数据。但这可能需要特殊权限。请咨询系统管理员。可以使用 Linux 命令，比如 **dasdfmt**（只用于 DASD）、**parted**、**mke2fs** 或者 **dd**。有关这些命令的详情请参考相关 man page。

### 40.1. 在 Z/VM 虚拟机或者 LPAR 中运行不同的操作系统

如果要使用不同于目前 z/VM 虚拟机，或者 LPRA 中所安装系统的 DASD 或者 SCSI 磁盘引导，请关闭安装的 Red Hat Enterprise Linux，并使用所需磁盘，即安装了另一个 Linux 实例的磁盘引导。这样可保留安装的系统中的内容不被更改。

## 部分 VI. 技术附录

本小节中的附录不包含如何安装 Red Hat Enterprise Linux 的步骤。反之，它们提供一些技术背景，您会发现它们对理解 Red Hat Enterprise Linux 为您提供的用于安装过程不同阶段的选项很有帮助。

## 附录 A. 磁盘分区简介



### 注意

本附录对于非 x86 体系不一定适用。然而，在这里提及的一般原理可能适用。

本附录对于非 x86 构架不一定适用。然而，在这里提及的一般原理可能适用。

如果您对磁盘分区很熟悉，则可以跳至 [第 A.1.5 节“为 Red Hat Enterprise Linux 提供空间”](#)，在那里您可以了解为 Red Hat Enterprise Linux 安装而释放磁盘空间的步骤。本节也讨论 Linux 系统所使用的分区命名方案、与其他操作系统分享磁盘空间以及相关主题。

### A.1. 硬盘基本概念

硬盘执行一个非常简单的功能 — 它们保存数据并使用命令搜索它们。

讨论诸如磁盘分区等问题时，了解一点底层的硬件是很重要的。遗憾的是，我们往往容易拘泥于细节。因此，这个附录使用了磁盘的简化框图来帮助说明当磁盘被分区时的实际情况。[图 A.1 “未使用过的磁盘驱动器”](#)显示了全新的，未被使用的磁盘情况。

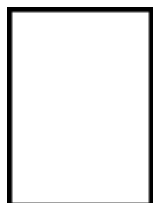


图 A.1. 未使用过的磁盘驱动器

没有太多选择是吗？但如果是基本级别的磁盘驱动器，这就足够了。比如要在这个驱动器中保存数据。现在这种情况，它可能无法做到。首先我们要解决一些问题。

#### A.1.1. 写入什么没关系，关键是如何写入。

有经验的计算机用户可能会首先尝试这个操作。我们需要 *格式化驱动器*。格式化（通常称之为“创建文件系统”）会在驱动器中写入信息，在未格式化驱动器的空白空间中创建顺序。

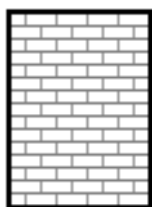


图 A.2. 有文件系统的磁盘驱动器

如 [图 A.2 “有文件系统的磁盘驱动器”](#) 所指，文件系统所强加的顺序涉及了一些折衷方案：

- 驱动器中的一小部分可用空间被用来存储与文件系统有关的数据，这可以被视作额外开销。
- 文件系统将剩余的空间分成小的一定大小的片段。在 Linux 中，这些片段就是 *块*。<sup>[15]</sup>

给出那个文件系统可让目录和文件成为可能，这些代价看起来是值得的。

我们也要注意，这里没有单一、通用的文件系统。如 [图 A.3 “含有不同文件系统的磁盘驱动器”](#) 所示，磁盘中可能有不同类型的文件系统。您也许已经猜到了，不同的文件系统都是趋向于不兼容的；也就是说，支持某一文件系统的操作系统可能不支持另外一种文件系统。最后这句话并非一个固定的规则。例如，Red Hat Enterprise Linux 就支持很多文件系统（包括许多被其他操作系统使用的文件系统），这就使得在不同文件系统之间的数据交换变得容易了。

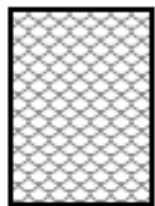


图 A.3. 含有不同文件系统的磁盘驱动器

当然在磁盘中写入文件系统只是个开始。这个进程的目的地是确实保存并搜索数据。让我们看一下写入一些文件的驱动器。

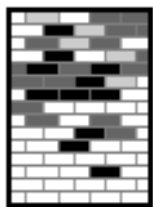


图 A.4. 已写入数据的磁盘驱动器

如 [图 A.4 “已写入数据的磁盘驱动器”](#) 所示，某些之前的空数据块现在也存放着数据。然而，只看这个框图，我们不能确认这个磁盘中有多少个文件系统。这有可能是一个，也有可能是多个，因为所有的文件都使用至少一个数据块而有些文件则使用多块。另外一个值得注意的地方是，已经被使用的块不需要组成连续的空间；未使用的和已使用的块可以散布着排列。这被称作碎片。当尝试调整现存分区的大小时，碎片会对其产生影响。

和大多数与计算机相关的技术一样，与磁盘驱动器刚发明时相比它已经改变了很多。特别是它们变得越来越大。不是物理大小变大，而是保存信息的容量增大。同时额外的容量让使用磁盘驱动器的方法发生了根本改变。

### A.1.2. 分区：将一个驱动器变成多个

磁盘驱动器可成分区。每个分区可作为独立磁盘访问。这可通过添加分区表完成。

将磁盘空间分配到独立磁盘分区有如下理由，例如：

- 将操作系统数据与用户数据进行合理分隔。
- 可使用不同的文件系统
- 可在一台机器中运行多个操作系统

目前有两个物理硬盘分区布局标准：主引导记录（MBR）和 GUID 分区表（GPT）。MBR 是基于 BIOS 的计算机使用的较老的磁盘分区方法。GPT 是较新的分区布局，它是统一可扩展固件界面（UEFI）的一部分。本小节主要论述主引导记录（MBR）磁盘分区方案。有关 GUID 分区表（GPT）分区布局详情请查看 [第 A.1.4 节 “GUID 分区表（GPT）”](#)。



注意

虽然本章图表中所显示的分区表和实际磁盘驱动器是分开的，这并不完全正确。事实上，分区表是保存在磁盘的最开始，在任何文件系统或用户数据之前。但是为了清楚起见，我们在图表中将其分开。

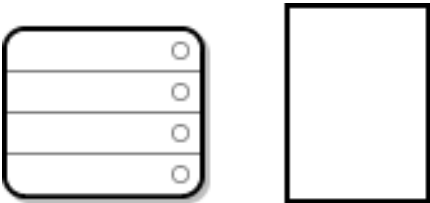


图 A.5. 带有分区表的磁盘驱动器

如 图 A.5 “带有分区表的磁盘驱动器” 所示，分区表被分成 4 个部分或者说是 4 个主分区。主分区是硬盘中只包含一个逻辑分区（或部分）的分区。每个分区都存放着定义单一分区的必要的信息，这意味着分区表最多可以定义 4 个分区。

每个分区表条目包含几个分区的重要特性：

- 在磁盘上分区开始和结束的地点（起止点）
- 分区是否“活跃”
- 分区的类型

让我们仔细看看这些特性。起点和终点实际上定义了分区的大小和在磁盘中的位置。“active” 标签用于某些操作系统的引导装载程序。换句话说就是引导该分区中标记为 “active” 操作系统。

分区类型可能有些混乱。这个类型是一个识别分区预先用法的数字。如果这个说明听起来有点模糊，那是因为分区类型的含义有点模糊。有些操作系统使用分区类型表示具体文件系统类型、为分区添加标签使其与特定操作系统关联、表示该分区中包含引导操作系统或者以上三者之和。

现在，您可能想知道怎么处理其他复杂的情况。请参考 图 A.6 “采用单一分区的磁盘驱动器” 中的示例。

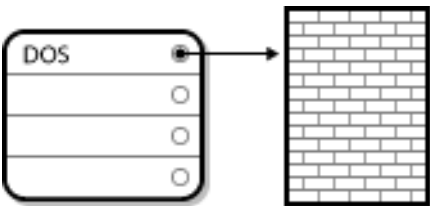


图 A.6. 采用单一分区的磁盘驱动器

在很多情况下，整个磁盘只有一种分区，实际上是复制以前分区的方法。分区表只使用一个条目，它是指向分区的起点。

我们已经将这个分区记号为 “DOS” 类型。虽然这只是 表 A.1 “分区类型” 中列出的可能类型里的其中一种，但对于这里的讨论来说，这已经足够了。

表 A.1 “分区类型” 中包括了一些常用的（和罕见的）分区类型，以及它们的十六进制数值。

表 A.1. 分区类型

分区类型	值	分区类型	值
Empty	00	Novell Netware 386	65
DOS 12-bit FAT	01	PIC/IX	75
XENIX root	02	Old MINIX	80
XENIX usr	03	Linux/MINUX	81
DOS 16-bit <=32M	04	Linux swap	82
Extended	05	Linux native	83
DOS 16-bit >=32	06	Linux extended	85
OS/2 HPFS	07	Amoeba	93
AIX	08	Amoeba BBT	94
AIX bootable	09	BSD/386	a5
OS/2 Boot Manager	0a	OpenBSD	a6
Win95 FAT32	0b	NEXTSTEP	a7
Win95 FAT32 (LBA)	0c	BSDI fs	b7
Win95 FAT16 (LBA)	0e	BSDI swap	b8
Win95 Extended (LBA)	0f	Syrinx	c7
Venix 80286	40	CP/M	db
Novell	51	DOS access	e1
PRerP 引导	41	DOS R/O	e3
GNU HURD	63	DOS secondary	f2
Novell Netware 286	64	BBT	ff

### A.1.3. 分区中的分区 — 扩展分区概述

当然久而久之四个分区已经不够了。磁盘驱动器一直在增长，人们越来越有机会配置四个相当大小的分区后仍有剩余磁盘空间。这就需要有一些创建更多分区的方法。

进入扩展分区。您可能已经注意到了，表 A.1 “分区类型” 里有一个 "Extended" 分区类型。扩展分区中处于中心地位的就是这个类型。

当分区被创建且类型被设置为 "Extended" 时，扩展分区表就会被创建。实际上，扩展分区就象是其自身的磁盘驱动器 — 它有指向完全包含在扩展分区里的一个或多个分区（和 4 个主分区相反，这被称作逻辑分区）的分区表。图 A.7 “带有扩展分区的磁盘驱动器” 展示了有一个主分区和一个包含两个逻辑分区的扩展分区的磁盘（还有一些未被分区的剩余空间）。

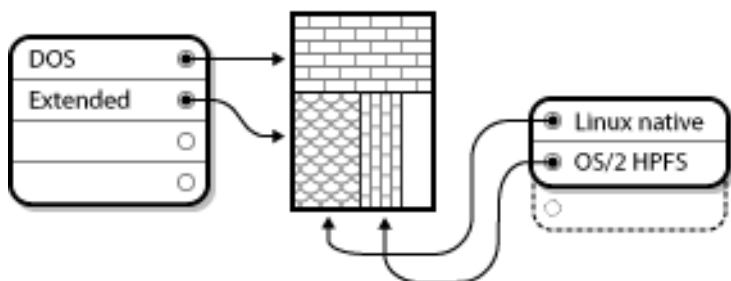


图 A.7. 带有扩展分区的磁盘驱动器

如此图所示，主分区和逻辑分区是有区别的 — 只有四个主分区，但可有无限个逻辑分区存在。但是因为 Linux 中访问分区的方法，应避免在单一磁盘驱动器中定义 12 个以上的逻辑分区。

现在已讨论了常规分区，让我们复习以下如何使用这个知识安装 Red Hat Enterprise Linux。

#### A.1.4. GUID 分区表 (GPT)

GUID 分区表 (GPT) 是一个基于全局唯一识别符 (GUID) 的较新的分区方案。开发 GPT 是为了解决 MBR 分区表的局限，特别是磁盘的最大可使用存储空间限制。MBR 无法处理超过 2.2TB 的存储空间，与之不同的是 GPT 能够处理超过此硬盘大小的硬盘，其最大可处理的磁盘大小为 2.2ZB。另外，默认情况下 GPT 最多支持生成 128 个主分区。如果为分区表分配更多的空间，这个数字还能增大。

GPT 磁盘使用逻辑块寻址 (LBA) 及如下分区布局：

- 要保留与 MBR 磁盘的向后兼容性，则需要将 GPT 的第一个扇区 (LBA 0) 留给 MBR 数据，我们称之为“保护性 MBR (protective MBR)”。
- 主 GPT 标头从该设备的第二个逻辑块 (LBA 1) 开始。该标头包含磁盘 GUID、主分区表位置、辅 GPT 标头位置以及其自身和主分区表的 CRC32 checksum。它还指定该分区表中的分区条目数。
- 默认主 GPT 表包括 128 个分区条目，每个条目为 128 字节，其分区类型 GUID 以及唯一 GUID。
- 副 GPT 表与主 GPT 表完全一致，主要是作为备份表使用，在主分区表崩溃时用来恢复。
- 副 GPT 标头从位于该磁盘的最后一个逻辑块中，可用来在主标头崩溃时恢复 GPT 信息。该标头包含磁盘 GUID、主分区表位置、辅分区表以及主 GPT 标头位置、以及其自身和副分区表的 CRC32 checksum、以及可能的分区条目数。



#### 重要

必须有 BIOS 引导分区方可成功将引导装载程序安装到包含 GPT (GUID 分区表) 的磁盘。其中包括使用 **Anaconda** 初始化的磁盘。如果该磁盘已包含 BIOS 引导分区，则该磁盘将会重复使用。

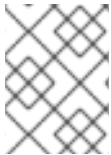


### A.1.5. 为 Red Hat Enterprise Linux 提供空间

下面的列表列出了一些在尝试重新对硬盘分区时可能遇到的情景：

- 有可用的未分区的闲置空间
- 有可用的未使用过的分区
- 被活跃使用的分区内有可用的闲置空间

让我们按顺序看一下每一种情况。



#### 注意

请记住，以下图解是为清晰起见而经简化的，并不反映实际安装 Red Hat Enterprise Linux 时所会遇到的实际分区布局。

#### A.1.5.1. 使用未分区的剩余空间

在这种情形下，已经定义的分区并没有占满整个磁盘，它留出了不属于任何分区的未配置的空间。图 A.8 “带有未分区的闲置空间的磁盘驱动器”演示了这种情况。

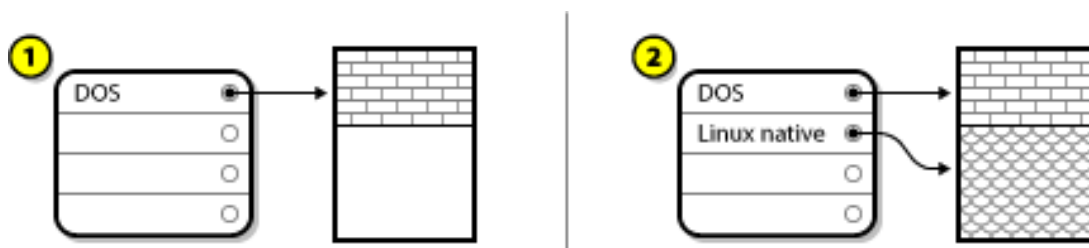


图 A.8. 带有未分区的闲置空间的磁盘驱动器

在图 A.8 “带有未分区的闲置空间的磁盘驱动器”中，1 代表带有未被分配的空间的未定义分区，2 代表带有已被分配的空间的已定义分区。

如果考虑这一点，未使用硬盘也会被规入此类。唯一的区别是**所有空间**都不是任何定义的分区的一部分。

在任何情况下都可以在未被使用的空间中创建所需的分区。遗憾的是，这种情况虽然很简单，但却不经常出现（除非刚刚为 Red Hat Enterprise Linux 购买了新磁盘）。大部分预安装的操作系统都被配置为占用磁盘中的全部可用空间（请参考第 A.1.5.3 节“使用激活分区中的剩余空间”）。

下一步，我们将讨论更通常的情况。

#### A.1.5.2. 使用未使用分区中的空间

在这种情况下，可能会有一个或多个不再使用的分区。您可能之前添加过其他操作系统和分区，但已不再使用了。图 A.9 “带有未使用分区的磁盘驱动器”演示了这种情况。

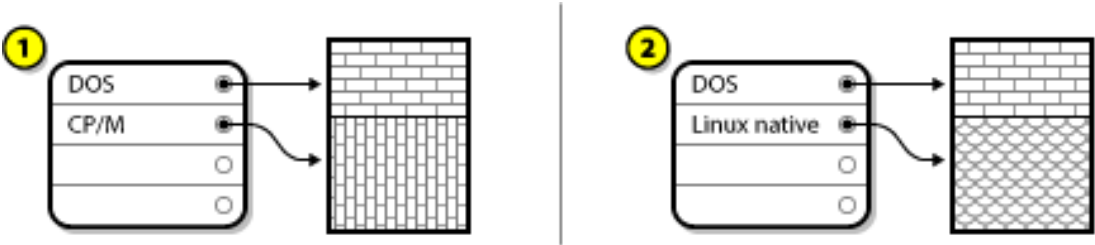


图 A.9. 带有未使用分区的磁盘驱动器

在图 A.9 “带有未使用分区的磁盘驱动器”中，1 代表未使用的分区，2 代表为 Linux 重新分配的未使用过的分区。

如果处于这种情况，可以将该空间分配给未使用的分区。首先必须删除该分区，然后在它的位置上创建适当的 Linux 分区。可以删除未使用分区，并在安装过程中手动创建新分区。

A.1.5.3. 使用激活分区中的剩余空间

这是最常见的情况。遗憾的是这也是最难控制的方法。主要问题是即使有足够的剩余空间，不久它就可被分配给某个已经在使用中的分区。如果购买的计算机有预装软件，该硬盘应该会有一个拥有操作系统和数据的大分区。

除了在系统中添加新硬盘外，还有两个选择：

破坏性分区

通常，删除单一大分区并创建几个较小的分区。如您所知，原始分区中的所有数据都会被破坏。就是说完全备份是必要的。为安全起见，生成两个备份，使用验证（如果您的备份软件可进行验证），并在删除分区前尝试从备份中读取数据。



警告

如果该分区上装有某类操作系统，该操作系统也需要被重新安装。需要注意的是，那些带有预装操作系统售出的计算机可能没有包括重装该系统所需的光盘介质。最好在破坏原有分区及原有操作系统之前意识到这一点。

在为当前操作系统创建较小分区后，可以重新安装任何软件，恢复数据并启动 Red Hat Enterprise Linux 安装。图 A.10 “破坏性地对磁盘驱动器重新分区”演示了这种情况。

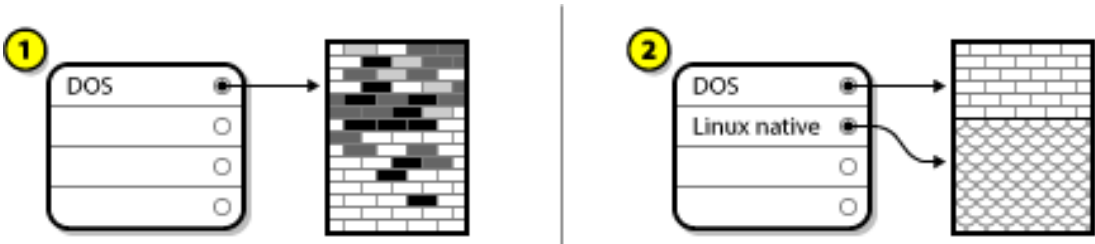


图 A.10. 破坏性地对磁盘驱动器重新分区

在图 A.10 “破坏性地对磁盘驱动器重新分区”中，1 代表之前的情况，2 代表之后的情况。



### 警告

如 图 A.10 “破坏性地对磁盘驱动器重新分区” 所示，在最初的分区中的数据都因没有正确备份而丢失！

### 非破坏性分区

在此要运行一个看似不可能的程序：它会将大分区变小，却不会丢失该分区中的原有文件。许多人都发现这个办法既可靠又简单可行。但是哪一个软件可以帮助您达到这一目的呢？在软件市场上有好几种磁盘管理软件。请研究一下找到适合您的软件。

非破坏性分区过程是非常直捷了当的，它包括以下几个步骤：

- 压缩和备份现有数据
- 重新划分现存分区大小
- 创建新分区

接下来，我们将详细说明每一步骤。

#### A.1.5.3.1. 压缩现有数据

如 图 A.11 “磁盘驱动器被压缩” 所示，第一步是压缩现有分区中的数据。这样做的原因是可以重新安排数据，以便最大限度使用分区“末端”的可用空间。

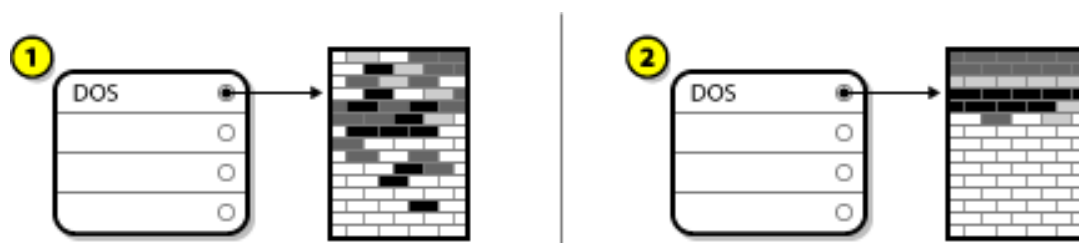


图 A.11. 磁盘驱动器被压缩

在 图 A.11 “磁盘驱动器被压缩” 中，1 代表之前的情况，2 代表之后的情况。

这一步骤至关重要。不执行这一步，您的数据所在位置可能会阻止分区被重新划分为想要的大小。还要注意，由于某种原因，某些数据不能被移动。如果情况如此（这会严重地限制您的新分区的大小），可能会被迫在您的磁盘中进行破坏性重新分区。

#### A.1.5.3.2. 重新划分现存分区大小

图 A.12 “分区大小被重新划分的磁盘驱动器” 演示了重新划分分区大小的实际过程。这一过程的结果要依您所使用的软件而定。多数情况下，新空出的闲置空间被用来创建一个与原有分区同类的未格式化的分区。

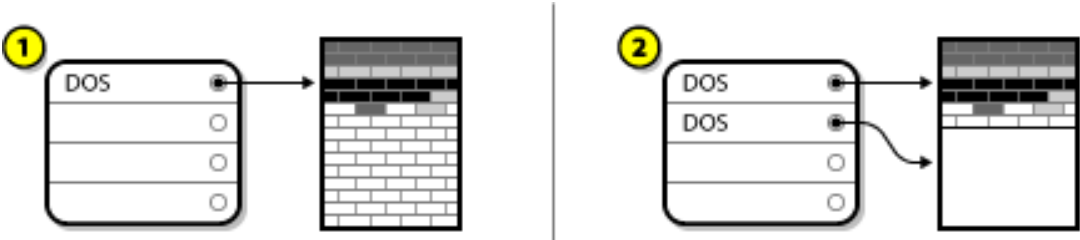


图 A.12. 分区大小被重新划分的磁盘驱动器

在图 A.12 “分区大小被重新划分的磁盘驱动器”中，1 代表之前的情况，2 代表之后的情况。

理解所使用的重新分区软件对新空出的空间的作业是很重要的，只有这样才能正确地采取相应措施。在我们的示范中，最佳措施是删除新建的 DOS 分区，然后创建恰当的 Linux 分区。

A.1.5.3.3. 创建新分区

如前面的步骤所示，不一定需要创建新分区。但除非用来调整大小的软件是 Linux 软件，否则很可能必须删除在调整大小过程中创建的分区。图 A.13 “带有最终分区分配的磁盘驱动器”中演示了这种情况。



图 A.13. 带有最终分区分配的磁盘驱动器

在图 A.13 “带有最终分区分配的磁盘驱动器”中，1 代表之前的情况，2 代表之后的情况。



注意

下列信息只用于使用 x86 构架的计算机。

为了方便用户，我们提供了 **parted** 工具。它是一个可免费获得的重新划分区大小的程序。

如果决定使用 **parted** 重新为硬盘驱动器分区，则必须熟悉磁盘贮存区，并备份计算机中的数据。这一点至关重要。应该为计算机中重要的数据做两个备份。这些备份应该存储在可移介质中（如磁盘、光盘或磁带），而且应该在继续操作前确定可读取这些数据。

如果决定要使用 **parted**，请留意在 **parted** 运行后，会有两个分区：一个是重新划分大小的分区，另一个是 **parted** 用新空出的空间创建的新分区。如果目的是使用新空出的空间安装 Red Hat Enterprise Linux，则应该删除新分区。既可以使用在目前操作系统中的分区工具删除它，也可以在安装过程中设置分区时删除它。

A.1.6. 分区命名方案

Linux 使用字母和数字的组合来指代磁盘分区。这可能有些使人迷惑不解，特别是如果以前使用 "C 驱动器"这种方法指代硬盘及其分区。在 DOS/Windows 的世界里，分区使用下列方法命名：

- 检查每个分区的类型以便判定它是否可被 DOS/Windows 读取。

- 如果分区类型是兼容的，则会分配给它一个“驱动器字母”。驱动器字母从“C”开始，然后依据要标记的分区数量而按字母顺序推移。
- 驱动器字母可以用来指代那个分区，也可以用来指带分区所含的文件系统。

Red Hat Enterprise Linux 使用一种更灵活的命名方案。它所传达的信息比其他操作系统采用的命名方案更多。该命名方案是基于文件的，文件名的格式类似 `/dev/xyN`。

下面说明了解析分区命名方案的方法：

### `/dev/`

这个是所有设备文件所在的目录名。因为分区位于硬盘中，而硬盘是设备，所以这些文件代表了在 `/dev/` 中所有可能的分区。

### `xx`

分区名的前两个字母标明分区所在设备的类型。通常是 `hd`（IDE 磁盘）或 `sd`（SCSI 磁盘）。

### `y`

这个字母标明分区所在的设备。例如，`/dev/hda`（第一个 IDE 磁盘）或 `/dev/sdb`（第二个 SCSI 磁盘）

### `N`

最后的数字代表分区。前四个分区（主分区或扩展分区）是用数字从 **1** 排列到 **4**。逻辑分区从 **5** 开始。例如，`/dev/hda3` 是在第一个 IDE 硬盘上的第三个主分区或扩展分区；`/dev/sdb6` 是在第二个 SCSI 硬盘上的第二个逻辑分区。



### 注意

该命名协议中没有任何部分是根据分区类型命名的；与 DOS/Windows 不同，Red Hat Enterprise Linux 可识别所有分区。当然，这并不是说 Red Hat Enterprise Linux 能够访问每一类分区中的数据，但是在许多情况下，访问专用于另一操作系统的分区中的数据是可能的。

请记录以上信息；它会帮助您在设置 Red Hat Enterprise Linux 所需分区时更容易地理解许多步骤。

## A.1.7. 磁盘分区以及其他操作系统

如果 Red Hat Enterprise Linux 分区要与其他操作系统所用的分区共享一个硬盘，多数情况下，应该没什么问题。不过，某类 Linux 和其他操作系统的组合需要特别加以注意。

## A.1.8. 磁盘分区和挂载点

令许多 Linux 的新用户感到困惑的地方是 Linux 操作系统如何使用和访问各个分区。在 DOS/Windows 中相对较为简单。每一分区有一个“驱动器字母”，使用正确的驱动器字母指代相应分区上中文件和目录。

这与 Linux 处理分区及磁盘贮存问题的方法截然不同。其主要的区别在于，Linux 中的每一个分区都是构成支持一组文件和目录所必需的贮存区的一部分。它是通过**挂载**来实现的，挂载是将分区关联到某一目录的过程。挂载分区使初始化于这个指定目录（通称为**挂载点**）的贮存区能够被使用。

例如，如果分区 `/dev/hda5/` 被挂载在 `/usr/` 上，这意味着所有 `/usr/` 中的文件和目录在物理意义上位于 `/dev/hda5/` 中。因此文件 `/usr/share/doc/FAQ/txt/Linux-FAQ` 被保存在 `/dev/hda5/` 上，而文件 `/etc/gdm/custom.conf` 却不是。

继续以上的示例，`/usr/` 之下的一个或多个目录还有可能是其他分区的挂载点。例如，某个分区（假设为，`/dev/hda7/`）可以被挂载到 `/usr/local/` 下，这意味着 `/usr/local/man/whatis` 将位于 `/dev/hda7` 上而不是 `/dev/hda5` 上。

### A.1.9. 多少个分区？

在准备安装 Red Hat Enterprise Linux 的这一阶段，应该开始考虑新操作系统所要使用的分区数量及大小。“多少个分区”一直是 Linux 社区中的一个具有争议性的问题，在没有定论之前，可以说可用的分区布局与争论这一问题的人一样多。

记住，我们推荐，除非有特殊的原因，应该至少创建下面的分区：**swap**、**/boot/**以及 **/**（root）。

详情请参考 [第 9.15.5 节“推荐的分区方案”](#)。

---

[15] 与图示不同，块实际上是大小一致的。此外还请留意，普通磁盘驱动器中含有数以千计的块。不过，在本次讨论中，我们可以忽略这些细微出入。

## 附录 B. iSCSI 磁盘

**互联网小计算机系统接口 (iSCSI)** 是允许计算机与 SCSI 需要的存储设备沟通，并响应结转的 TCP/IP 协议。因为 iSCSI 是基于标准 SCSI 协议，所以它沿用 SCSI 的术语。要被发送的 SCSI 总线中的设备（回应这些请求）被称为**对象 (target)**，发出请求的设备被称为**发起方 (initiator)**。换句话说，iSCSI 磁盘是一个对象，而等同于 SCSI 控制器或者 SCSI 主机总线适配器 (HBA) 的 iSCSI 软件被称为发起方。本附录只讨论将 Linux 作为 iSCSI 发起方：Linux 是如何使用 iSCSI 磁盘？Linux 又是如何托管 iSCSI 磁盘的？

Linux 在内核中有一个软件 iSCSI 发起方并组成 SCSI HBA 驱动程序，因此可允许 Linux 设备 iSCSI 磁盘。但是因为 iSCSI 是完全基于网络的协议，iSCSI 发起方支持需要的功能不仅仅是可以通过网络发送 SCSI 数据包。因为 Linux 可以使用 iSCSI 对象，所以 Linux 必须找到网络中的对象并与其连接。在有些情况下，Linux 必须发送验证信息以获得对该对象的访问。Linux 还必须侦测所有网络连接失败，并建立新的连接，包括在必要时重新登录。

查找、连接和登录操作是在用户空间由 **iscsiadm** 程序处理的，错误信息也是在用户空间由 **iscsid** 处理的。

**iscsiadm** 和 **iscsid** 都是 Red Hat Enterprise Linux 中 **iscsi-initiator-utils** 软件包的一部分。

### B.1. ANACONDA 中的 iSCSI 磁盘

**anaconda** 可使用两种方法找到（然后登录到）iSCSI 磁盘：

1. 当启动 **anaconda** 时，它会检查系统 BIOS 或者附加引导 ROM 是否支持 *iSCSI 引导固件* 表 (iBFT)，它是可使用 iSCSI 引导的系统 BIOS 扩展。**anaconda** 会为配置的引导磁盘从 BIOS 中读取 iSCSI 对象信息并登录到这个对象，使其成为可用安装对象。
2. 如果在安装过程中选择 **指定的存储配置** 选项，存储设备选择页面会出现 **添加高级目标** 按钮。点击这个按钮，就可以添加 iSCSI 目标信息，比如发现的 IP 地址。**Anaconda** 探测给出的 IP 地址，并将其记录到所有找到的目标中。有关可以指定 iSCSI 目标的详情，请参考 [第 9.6.1.1 节“高级存储选项”](#)。

当 **anaconda** 使用 **iscsiadm** 查找并登录到 iSCSI 目标时，**iscsiadm** 会将有关这些目标的所有信息自动保存到 **iscsiadm** iSCSI 数据库中。**Anaconda** 会将这个数据库复制到安装的系统中，并标记所有不用于 / 的 iSCSI 目标，以便系统可在启动时自动登录到该目标。如果将 / 放在 iSCSI 目标中，**initrd** 将登录到这个目标，同时 **anaconda** 将不在启动脚本中包含这个目标以避免多次尝试登录到同一目标中。

如果将 / 放在 iSCSI 对象中，**anaconda** 会将 **NetworkManager** 设置为忽略任意在安装过程中激活的网络接口。系统启动时 **initrd** 还会配置这些接口。如果 **NetworkManager** 要重新配置这些接口，则系统会丢失其与 / 的连接。

### B.2. 启动过程中的 iSCSI 磁盘

系统启动时会在很多处发生与 iSCSI 关联的事件：

1. **initrd** 中的初始化脚本将登录到用于 / 的 iSCSI 对象中（如果有的话）。这是使用 **iscsistart** 程序完成的，它可在不需要运行 **iscsid** 的情况下完成此操作。
2. 当挂载根文件系统并运行各种服务初始化脚本时会调用 **iscsid** 初始化脚本。如果有用于 / 的 iSCSI 对象，或者 iSCSI 数据库中的任意对象被标记为自动登录到该对象，这个脚本接着将启动 **iscsid**。
3. 在运行典型网络服务脚本后（或者在启用时应该运行），该 **iscsi** 初始化脚本将运行。如果网络是可以访问的，这就会登录到任意在 iSCSI 数据库中标记为可自动登录的对象中。如果网络不可

访问，这个脚本将在没有提示的情况下退出。

4. 当使用 **NetworkManager** 访问网络（而不是典型网络服务脚本）时，**NetworkManager** 将调用 `iscsi` 初始化脚本。请查看 `/etc/NetworkManager/dispatcher.d/04-iscsi`



### 重要

因为 **NetworkManager** 是安装在 `/usr` 中，所以如果 `/usr` 是通过网络连接的存储，比如 iSCSI 对象，就无法使用它配置网络访问。

如果在系统启动时不需要 **iscsid**，就不会自动启动。如果启动 **iscsiadm**，**iscsiadm** 就会依此启动 **iscsid**。



## 附录 C. 磁盘加密

### C.1. 什么是块设备加密？

块设备加密通过加密保护块设备中的数据。要访问设备中加密的内容，用户必须提供密码短语或者密钥供验证。这可提供现有操作系统安全性机制以外的安全性，这样可在从系统中物理删除该设备时仍可保护其内容。

### C.2. 使用 **DM-CRYPT/LUKS** 加密块设备

*Linux 通用密钥设置* (LUKS) 是关于块设备加密的具体说明。它为数据建立了一个非磁盘格式以及密码短语/密钥管理策略。

LUKS 通过 **dm-crypt** 模块使用内核设备映射器子系统。这个协议提供处理设备数据加密和解密底层映射。用户级别操作，比如生成和访问加密的设备，是通过使用 **cryptsetup** 程序完成的。

#### C.2.1. LUKS 概要

- LUKS 做什么：
  - LUKS 加密整个块设备
    - LUKS 因此非常适合保护移动设备的内容，比如：
      - 可移动存储介质
      - 笔记本磁盘驱动器
  - 加密块设备的基本内容是随机的。
    - 这可使其用于加密 **swap** 设备。
    - 这还对使用特殊格式块设备进行数据存储的某些数据库有用。
  - LUKS 使用现有设备映射器内核子系统。
    - 这与 LVM 使用的子系统相同，因此经过测试。
  - LUKS 提供密码短语增强。
    - 这可以防止字典攻击。
  - LUKS 设备包含多密钥插槽。
    - 这可允许用户添加备份密钥/密码短语。
- LUKS 不能做什么：
  - LUKS 不适用于需要很多（超过 8 个）用户对同一设备有不同访问密钥的程序。
  - LUKS 不适用于需要文件级别加密的程序。

有关 LUKS 详情可参考其项目网站，地址为：<http://code.google.com/p/cryptsetup/>。

#### C.2.2. 安装后如何访问加密的设备？(系统启动)

在系统启动过程中，会提示输入密码短语。提供正确的密码短语后，系统将继续正常引导。如果在多个加密设备中使用不同密码短语，可能需要在启动过程中输入多个密码短语。



#### 注意

考虑在一个给定系统中为所有加密块设备使用同一密码短语。这可简化系统启动过程，且只需要记住几个密码短语。只要确定选择好的密码短语！

### C.2.3. 选择一个安全性好的密码

虽然 dm-crypt/LUKS 支持同时密码和密码短语，anaconda 安装程序只支持使用密码短语在安装过程中生成和访问加密的块设备。

LUKS 支持密码短语加强，但最好还是选择一个好密码短语（就是说“难猜的”）。请注意：使用单词“passphrase”与“password”完全不同。这是全球通用的。短语中包含多个单词以便增加数据的安全性是非常重要的。

## C.3. 在 ANACONDA 中创建加密块设备

可以在系统安装过程中创建加密块设备。这样可以轻松使用加密分区配置系统。

要块设备加密，请在选择自动分区时点选“加密系统”复选框或者在创建独立分区、软件 RAID 阵列或者逻辑卷时点选“加密”复选框。完成分区后，会提示输入加密密码短语。访问加密设备时会需要这个密码短语。如果有 LUKS 设备，并在安装过程中为其提供正确密码短语，密码短语对话框仍会包含一个复选框。点选这个复选框表示要为每个现有加密块设备的可用插槽添加新的密码短语。



#### 注意

在“自动分区”页面中点选“加密系统”复选框并选择“创建自定义布局”不会自动加密任何块设备。



#### 注意

可使用 **kickstart** 为每个新加密的块设备设置单独的密码。

### C.3.1. 可以加密什么类型的块设备？

大多类型的块设备都可使用 LUKS 加密。可使用 anaconda 加密分区、LVM 物理卷、LVM 逻辑卷以及软件 RAID 阵列。

### C.3.2. 保存密码短语

如果在安装过程中使用 kickstart 文件，则可以将安装过程中使用的密码短语自动保存到本地文件系统的加密文件（*escrow packet*）中。要使用这个特性，就必须在 **anaconda** 可访问的位置有可用的 X.509 证书。要为这个证书指定 URL，请为任意 **autopart**、**logvol**、**part** 或者 **raid** 命令添加 **--escrowcert** 参数。在安装过程中，指定设备的加密密钥保存在 **/root** 目录下的文件中并与证书一同加密。

只有在使用 kickstart 文件时，方可在安装过程中保存 escrow packet - 详情请参考 [第 32 章 Kickstart 安装](#)。虽然可使用 **volume\_key** 工具在已安装的系统中创建 escrow packet，但不能在交互式安装过程中保存 escrow packet。**volume\_key** 工具也允许使用 escrow packet 中保存的信息恢复对加密卷的访问。详情请参考 **volume\_key** 的 man page。

### C.3.3. 创建并保存备份密码短语

如果在安装过程中使用 `kickstart` 文件，**anaconda** 可为系统的每个块设备添加随机生成的备份密码短语，并将每个密码短语保存到本地文件系统的加密文件中。请按照 第 C.3.2 节 “保存密码短语” 中的描述使用 `--escrowcert` 参数指定这个证书的 URL，并为每个要生成备份密码短语的设备关联的 `kickstart` 命令附加 `--backupp passphrase` 参数。

请注意这个特性只能在执行 `kickstart` 安装时可用。详情请参考 第 32 章 *Kickstart 安装*。

## C.4. 安装完成后在系统上创建加密的块设备。

加密块设备可在安装完成后创建和分配。

### C.4.1. 创建块设备

使用 `parted`、`pvccreate`、`lvcreate` 和 `mdadm` 创建要加密的块设备。

### C.4.2. 可选项：使用随机数据填充设备

加密前使用随机数据填充<设备>（例如：`/dev/sda3`）可大大提高加密强度。然后这会花很长的时间。



#### 警告

以下的命令将会破坏该设备上的所有已存在数据。

- 最好的方法，就是提供高质量的随机数据但是时间较长（多数系统中一个 G 需要几分钟）：

```
dd if=/dev/urandom of=<device>
```

- 最快的方法是提供低质量随机数据：

```
badblocks -c 10240 -s -w -t random -v <device>
```

### C.4.3. 将设备格式化为 **dm-crypt/LUKS** 加密设备



#### 警告

以下命令将破坏该设备中所有现存数据。

```
cryptsetup luksFormat <device>
```

**注意**

要了解更多信息，请阅读 **cryptsetup(8)** man page。

输入两次密码后设备将格式化，之后就可使用了。使用如下命令进行验证：

```
cryptsetup isLuks <device> && echo Success
```

使用以下命令来查看设备的加密信息：

```
cryptsetup luksDump <device>
```

**C.4.4. 创建一个映射允许访问设备中解密的内容**

要访问设备中解密的内容，必须使用内核 **device-mapper** 建立映射。

为映射起个有实际意义的名字是很有用的。LUKS 为每个设备都提供了 UUID（通用唯一识别符，Universally Unique Identifier）。这个与设备名不同（例如：**/dev/sda3**），只要 LUKS 标头完整，UUID 会保持不变。使用以下命令查找 LUKS 设备的 UUID：

```
cryptsetup luksUUID <device>
```

**luks-<uuid>** 是一个可靠、富含信息且唯一的映射名称示例，其中使用设备 LUKS UUID 替换 **<uuid>**（例如：**luks-50ec957a-5b5a-47ee-85e6-f8085bbc97a8**）。这个命名规则看来很繁琐，但并不需要经常输入。

```
cryptsetup luksOpen <device> <name>
```

应该有一个设备节点 **/dev/mapper/<name>** 代表加密的设备。这个块设备可与其他未加密块设备一样进行读、写操作。

使用以下命令查看有关映射设备的信息：

```
dmsetup info <name>
```

**注意**

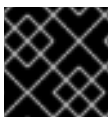
详情请阅读 **dmsetup(8)** man page。

**C.4.5. 在映射设备中创建文件系统或者继续构建复杂存储构架**

使用映射设备节点（**/dev/mapper/<name>**）作为其他块设备。要在映射设备中创建 **ext2** 文件系统，请使用以下命令：

```
mke2fs /dev/mapper/<name>
```

要将这个文件系统挂载到 **/mnt/test**，请使用以下命令：

**重要**

执行这个命令前目录 **/mnt/test** 必须已经存在。

```
mount /dev/mapper/<name> /mnt/test
```

### C.4.6. 在 `/etc/crypttab` 中添加映射信息

要让系统为该设备设置一个映射，必须在 `/etc/crypttab` 文件中有一个条目。如果该文件不存在，创建该文件并将所有者和组群改为 `root (root:root)`，同时将模式改为 `0744`。在该文件中使用以下格式添加一行：

```
<name> <device> none
```

`<device>` 字段应该是 `"UUID=<luks_uuid>"`，其中 `<luks_uuid>` 是 `cryptsetup luksUUID <device>` 命令给出的 LUKS uuid。这样可保证在设备节点改变时（例如：`/dev/sda5`）仍可识别正确的设备。



#### 注意

有关 `/etc/crypttab` 文件格式详情请阅读 `crypttab(5)` man page。

### C.4.7. 在 `/etc/fstab` 中添加条目

在 `/etc/fstab` 中添加条目。只在需要在设备和挂载点之间建立永久关联时需要。在 `/etc/fstab` 文件中使用解密设备 `/dev/mapper/<name>`。

在很多情况下需要在 `/etc/fstab` 文件中根据 UUID 或者文件系统标签列出设备。主要目的是在改变设备名称的事件（例如：`/dev/sda4`）中提供恒定识别器。以 `/dev/mapper/luks-<luks_uuid>` 格式命名的 LUKS 设备名称只是基于设备的 LUKS UUID，因此可保证是恒定的。这可使其适用于 `/etc/fstab`



#### 注意

`/etc/fstab` 格式详情请阅读 `fstab(5)` man page。

## C.5. 常用后安装任务

下面这部分是关于常用后安装任务的论述

### C.5.1. 设定随机生成的密钥作为访问加密块设备的附加方法

以下部分论述的是如何生成密钥和添加密钥。

#### C.5.1.1. 生成密钥

这将在文件 `$HOME/keyfile` 中生成 256 位密钥。

```
dd if=/dev/urandom of=$HOME/keyfile bs=32 count=1
chmod 600 $HOME/keyfile
```

#### C.5.1.2. 在加密设备中将该密钥添加到可用密钥插槽中

```
cryptsetup luksAddKey <device> ~/keyfile
```

### C.5.2. 为现有设备添加新密码短语

```
cryptsetup luksAddKey <device>
```

提示输入现有密码短语进行验证后，将提示输入新密码短语。

### C.5.3. 在设备中删除密码短语或者密钥

```
cryptsetup luksRemoveKey <device>
```

将提示要删除的密码短语，然后是剩下的用来验证的任意密码短语。

## 附录 D. 了解 LVM

LVM（逻辑卷管理）分区提供很多优于标准分区的地方。LVM 分区格式化为 *物理卷*。一个或者多个物理卷合并组成 *卷组*。每个卷组的总存储量可被分为一个或者多个 *逻辑卷*。逻辑卷的功能与标准分区相似。它们有文件系统类型，比如 **ext4** 和挂载点。



### 注意

在大多数构架中引导装载程序无法读取 LVM 卷。必须为 **/boot** 分区创建一个标准的非 LVM 磁盘分区。

但是在 System z 中，**zipl** 引导装载程序使用线性映射支持 LVM 逻辑卷中的 **/boot**。

要更好了解 LVM，可将物理卷想象为一堆 *块*。每一个块就是一个用来保存数据的存储单位。几堆块可合并为一个更大的堆，就像物理卷合并为一个卷组。得到的堆可重新分成几个任意大小的小堆，就像将卷组分成几个逻辑卷。

管理员可以在不损坏数据的情况下增大或者缩小逻辑卷，这与标准磁盘分区不同。如果卷组中的物理卷位于不同的驱动器或者 RAID 阵列，那么管理员还可以跨存储设备分配逻辑卷。

如果将逻辑卷缩小到比卷中数据所需容量小的容量，就可能会丢失数据。要确保最大灵活性，请将逻辑卷创建为达到目前需要，并保留有未分配的额外存储容量。可以按要求使用未分配空间安全增长逻辑卷容量。



### 注意

默认情况下安装程序在 LVM 卷中创建 **/**，并使用独立 **/boot** 分区。

## 附录 E. GRUB 引导装载程序

当打开运行 Linux 的计算机时，操作系统会由一个名为 *引导装载程序* 的特殊程序载入内存。引导装载程序通常位于系统的主硬盘（或者其他介质设备）中，其唯一职责是将 Linux 内核及其所需文件或者（在有些情况下）其他操作系统载入内存。

### E.1. 引导装载程序和系统架构

每个可运行 Red Hat Enterprise Linux 的构架使用的是不同的引导装载程序。下面的表格列出了每个构架可使用的引导装载程序：

**表 E.1. 不同构架所使用的引导装载程序**

体系结构	引导装载程序
AMD AMD64	GRUB
IBM Power Systems	yaboot
IBM System z	z/IPL
x86	GRUB

这个附录讨论的是在 Red Hat Enterprise Linux 中用于 x86 构架的 GRUB 引导装载程序命令和配置选项。



#### 重要

Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **/boot** 和 **/** (root) 分区只能使用 ext2、ext3 和 ext4（推荐）文件系统。这个分区不能使用其他任何系统，比如 Btrfs、XFS 或 VFAT。其他分区，比如 **/home** 可以使用任意支持的文件系统，包括 Btrfs 和 XFS（如可用）。详情请查看 Red Hat 客户门户网站文章：<https://access.redhat.com/solutions/667273>。

### E.2. GRUB

*GNU GRand Unified Boot loader* (GRUB) 是启用在系统引导时选择要载入的安装的操作系统或者内核的程序。它还允许用户向内核传递参数。

#### E.2.1. 基于 BIOS 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程

这部分内容讨论了在引导基于 BIOS 的 x86 系统时 GRUB 扮演的特殊角色。要了解引导过程的全貌，请参考 [第 F.2 节 “引导过程的详细介绍”](#)。

GRUB 在下列阶段将自己载入内存：

1. 使用 BIOS 将阶段 1 或者主引导装载程序从 MBR<sup>[16]</sup> 读入内存主引导装载程序只在 MBR 中占用小于 512 字节磁盘空间，并可阶段 1.5 或者阶段 2 载入引导装载程序。

BIOS 无法读取分区表或文件系统。它初始化硬件、读取 MBR、然后完全依赖于第一阶段的引导装载程序来继续引导过程。



2. 如果有必要，阶段 1.5 引导装载程序由阶段 1 引导装载程序读入内存。某些硬件在进入第二阶段引导装载程序之前，要求一个中间步骤。当 `/boot/` 分区处于硬盘的 1024 柱面之上，或者使用 LBA 模式时，这就会出现这种情况。阶段 1.5 引导装载程序位于 `/boot/` 分区或者是 MBR 和 `/boot/` 分区的一小部分空间里。
3. 将阶段 2 或第二级的引导装载程序读入内存。第二级引导安装程序显示 GRUB 菜单和命令环境。这个界面允许用户选择引导哪个内核或操作系统、将参数传递给内核、或者查看系统参数。
4. 第二级的引导装载程序将操作系统或内核，以及 `/boot/sysroot/` 里的内容读入内存。GRUB 决定启动哪个操作系统或者内核后，它就会将其装入内存并将机器的控制权交给那个操作系统。

这个引导 Linux 的方法被称为 *直接载入*，因为引导装载程序直接载入操作系统。引导装载程序和内核间没有互动。

其他操作系统使用的引导过程可能有所不同。例如，Microsoft Windows 操作系统，以及其他的操作系统，都使用 *chain loading* 的方式安装。在这种方式下，MBR 指向存放操作系统的分区的第一个扇区，找到所需的文件来引导操作系统。

GRUB 支持 *direct* 和 *chain* 安装这两种方式，这使它几乎可以引导任何操作系统。



#### 警告

在安装过程中，微软的 DOS 和 Windows 安装程序完全覆盖了 MBR（主引导分区），这会破坏所有现有的引导装载程序。如果要创建一个双重引导系统，最好先安装微软的操作系统。

### E.2.2. 基于 UEFI 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程

这部分内容讨论了在引导基于 UEFI 的 x86 系统时 GRUB 扮演的特殊角色。要了解引导过程的全貌，请参考第 F.2 节“[引导过程的详细介绍](#)”。

GRUB 在下列阶段将自己载入内存：

1. 基于 UEFI 的平台从系统存储设备里读取分区表并挂载 *EFI 系统分区 (ESP)*，这是带有特定的全局唯一标识符 (*Globally Unique Identifier, GUID*) 的 VFAT 分区。ESP 包含 EFI 应用程序，如引导装载程序和工具软件，这些程序保存在软件供应商专有的目录里。从 Red Hat Enterprise Linux 6 文件系统内部的角度来看，ESP 是 `/boot/efi/`，Red Hat 提供的 EFI 软件保存在 `/boot/efi/EFI/redhat/` 里。
2. `/boot/efi/EFI/redhat/` 目录包含了 **grub.efi**，这是为 EFI 固件架构编译的 GRUB 版本。在最简单的情况下，EFI 引导管理者选择 **grub.efi** 作为缺省的引导装载程序并将其读至内存。

如果 ESP 包含了其他 EFI 应用程序，EFI 引导管理者会提示选择要运行的应用程序，而不是自动载入 **grub.efi**。

3. GRUB 决定启动哪个操作系统或者内核后，它就会将其装入内存并将机器的控制权交给那个操作系统。

因为每个供应商都维护着自己在 ESP 里的应用程序目录，对于基于 UEFI 的系统来说，链载入通常不是必需的。EFI 引导管理者可以载入 ESP 里出现的任何操作系统引导装载程序。

### E.2.3. GRUB 的特征

GRUB 包含几个优于 x86 结构的其他引导装载程序的特征。下面是这些重要特征的一个列表：

- *GRUB 在 x86 机器上，提供一个真正基于命令的、先于操作系统 (pre-OS) 的环境。* 这个特征给予了用户用指定选项安装操作系统或收集系统信息最大的灵活性。多年以来，很多非 x86 结构的系统已经采用了先于操作系统 (pre-OS) 的环境，且允许系统从命令行引导。
- *GRUB 支持逻辑块寻址 (Logical Block Addressing, LBA) 模式。* LBA 将用来寻找文件的寻址转换模式用于硬盘固件，在很多 IDE 和所有的 SCSI 硬盘设备中都使用它。在 LBA 出现之前，引导安装程序可能受到 BIOS 对 1024 柱面的限制，即 BIOS 无法找到在磁盘的 1024 柱面之后的文件。只要系统 BIOS 支持 LBA 模式，LBA 就允许 GRUB 从 1024 柱面限制之后的分区引导操作系统。大部分新的 BIOS 半本都支持 LBA 模式。
- *GRUB 可以读取 ext2 分区。* 这个功能允许 GRUB 访问其配置文件 `/boot/grub/grub.conf`，在每次系统引导时，如果配置有变化，用户就不需要将第一阶段引导装载程序的新版本写入到主引导分区 (MBR) 里。只有当 `/boot/` 分区在磁盘中的物理位置已经改变的时候，用户才需要重新在 MBR 中重新安装 GRUB。

### E.3. 安装 GRUB

In a vast majority of cases, **GRUB** is installed and configured by default during the installation of Red Hat Enterprise Linux. However, if for some reason **GRUB** is not installed, or if you need to install it again, it is possible to install grub manually.

On systems without UEFI firmware, a valid GRUB configuration file must be present at `/boot/grub/grub.conf`. You can use the `grub-install` script (part of the grub package) to install GRUB. For example:

```
# grub-install disk
```

使用系统 boot 驱动器的设备名称（比如 `/dev/sda`）替换 `disk`。

On systems with UEFI firmware, a valid GRUB configuration file must be present at `/boot/efi/EFI/redhat/grub.conf`. An image of GRUB's first-stage boot loader is available on the EFI System Partition in the directory `EFI/redhat/` with the filename `grubx64.efi`, and you can use the `efibootmgr` command to install this image into your system's EFI System Partition. For example:

```
# efibootmgr -c -d disk -p partition_number -l /EFI/redhat/grubx64.efi -L "grub_uefi"
```

Replace `disk` with the name of the device containing the EFI System Partition (such as `/dev/sda`) and `partition_number` with the partition number of your EFI System Partition (the default value is 1, meaning the first partition on the disk).

有关安装 **GRUB** 的附加信息请查看 [《GNU GRUB 手册》](#) 及 `grub-install(8)` man page。有关 EFI 系统分区的详情请查看 [第 9.18.1 节 “高级引导装载程序配置”](#)。有关 `efibootmgr` 工具的详情请查看 `efibootmgr(8)` man page。

### E.4. GRUB 故障排除

在大多数情况下，会在安装过程的最初阶段安装并配置 **GRUB**，除非使用指定禁用这个行为的 Kickstart 文件安装。因此安装的系统可根据选择软件包安装引导至桌面环境或命令行界面。但在某些情况下可能会出现 **GRUB** 配置崩溃的情况，同时系统再也无法引导。本小节论述了如何修复此类问题。

## 重要

**GRUB** cannot construct a software RAID. Therefore, the **/boot** directory must reside on a single, specific disk partition. The **/boot** directory cannot be striped across multiple disks, as in a level 0 RAID. To use a level 0 RAID on your system, place **/boot** on a separate partition outside the RAID.

同样，因为 **/boot** 目录必须位于独立特定磁盘分区中，所以如果拥有该分区的磁盘失败或者被从系统中删除，则 **GRUB** 将无法引导该系统。即使该磁盘在级别 1 RAID 中有镜像也是如此。下面的 Red Hat 知识库文章论述了如何从镜像中的另一个磁盘使系统可引导：<https://access.redhat.com/site/articles/7094>

请注意：这些问题只出现在是 RAID 的软件中，组成阵列的独立磁盘在系统中仍可视作独立磁盘。这些问题不适用于硬件 RAID，其中多个磁盘是作为单一设备出现。

修复 **GRUB** 配置的具体步骤要视具体问题而定。《[GNU GRUB 手册](#)》中提供了 **GRUB** 在不同阶段的所有可能出错信息列表，以及其根本原因。请使用该手册作为参考。

Once you have determined the cause of the error, you can start fixing it. If you are encountering an error which only appears after you select an entry from the **GRUB** menu, then you can use the menu to fix the error temporarily, boot the system, and then fix the error permanently by running the **grub-install** command to reinstall the boot loader, or by editing the **/boot/grub/grub.conf** or **/boot/efi/EFI/redhat/grub.conf** with a plain text editor. For information about the configuration file structure, see [第 E.8 节 “GRUB 菜单配置文件”](#).

## 注意

在 **GRUB** 配置目录中有两个完全相同的文件：**grub.conf** 和 **menu.lst**。首先会载入 **grub.conf** 配置文件，因此应该修改这个文件。只有在没有找到 **grub.conf** 文件的情况下才会载入第二个文件 **menu.lst**。

## E.5. GRUB 术语

在使用 GRUB 之前，需要了解的最重要的一件事情就是它怎样引用设备，如硬盘和分区。这些信息在分配 GRUB 来引导多个操作系统时尤为重要。

### E.5.1. 设备名

当用 GRUB 引用特定的设备时，可以使用下面的格式（注意，从语法上来讲，括号和逗号都是非常重要的）：

**(*<type-of-device><bios-device-number>, <partition-number>*)**

*<type-of-device>* 指定 GRUB 引导的设备的类型。最常用的两个选项是代表硬盘的 **hd** 或代表 3.5 寸磁盘的 **fd**。另外一个较少使用的设备类型是代表网络磁盘的 **nd**。有关配置 GRUB 从网络引导的说明，可以访问 <http://www.gnu.org/software/grub/manual/>。

*<bios-device-number>* 是 BIOS 设备号码。主 IDE 硬盘编号为 **0**，次 IDE 硬盘则编号为 **1**。这个规则和用于内核设备的基本一样。例如，内核所使用的 **hda** 里的 **a** 和 GRUB 所使用的 **hd0** 里的 **0** 类似，而 **hdb** 里的 **b** 和 **hd1** 里的 **1** 类似，诸如此类。

*<partition-number>* 指定设备上的分区的号码。如同 *<bios-device-number>*，很多类型的分区都是从 **0** 开始编号的。然而，BSD 分区却由字母指定，如 **a** 对应 **0**，**b** 对应 **1**，等等。



## 注意

GRUB 下的设备编号总是从 **0**，而不是从 **1** 开始的。这是新用户最常犯的错误之一。

例如，如果系统有一个以上的硬盘，GRUB 会用 **(hd0)** 来引用第一个硬盘，用 **(hd1)** 来引用第二个硬盘。GRUB 用 **(hd0,0)** 引用第一个硬盘里的第一个分区，用 **(hd1,2)** 引用第二个硬盘里的第三个分区。

GRUB 通常使用下面的规则来命名设备和分区：

- 不管系统的硬盘驱动器是 IDE 还是 SCSI，所有的硬盘驱动器都用字母 **hd** 开始。而 **fd** 用来指定 3.5 寸软盘。
- 要指定整个设备而不是某个分区，可以将分区号码和逗号都去掉。当 GRUB 为某个特定磁盘分配主引导分区时，这很重要。例如，**(hd0)** 指定了第一个设备上的主引导分区，**(hd3)** 指定第四个设备上的主引导分区。
- 如果系统有多个驱动器设备，在 BIOS 里设置引导顺序就很重要。如果系统只有 IDE 或 SCSI 驱动器，这当然很简单，但是如果两种设备都有的话，使存放引导分区的驱动器先被访问就很关键了。

### E.5.2. 文件名和块列表 (Blocklist)

当在 GRUB 里输入命令来引用文件时（如菜单列表），必须在设备和分区号码后面紧接着指定绝对文件路径。

下面演示了这样的命令的结构：

**(<device-type><device-number>,<partition-number>)/<path/to/file>**

在这个示例里，用 **hd**，**fd** 或 **nd** 替换 **<device-type>**。用整数来替换设备的 **<device-number>**。用相对于设备顶层的绝对路径来替换 **</path/to/file>**。

也可能在 GRUB 中指定实际上并不在文件系统里的文件，如出现在分区的初始化块里的 **chain** 安装程序。要安装这样的文件，可以使用指定文件在分区里所在的块的 **blocklist**。既然文件通常由几个不同块的集合组成，块列表使用了特殊的语法。每个包含文件的块都由块的位移量来指定，后面跟着基于这个位移点的块的数量。块位移用逗号隔开的列表中依次列出。

以下是一个块列表的示例：

```
0+50,100+25,200+1
```

这个示例指定了从分区的第一个块开始的文件，它使用了块 0 到 49、100 到 124 以及 200。

了解在使用需要链载入的 GRUB 载入操作系统时如何写入黑名单是很有帮助的。如果从块 0 开始，则可以忽略块的位移量。例如，第一个硬盘里的第一分区的 **chain** 安装文件会有下面的名字：

```
(hd0,0)+1
```

下面是在 GRUB 命令行上以 **root** 用户设置正确设备和分区之后指定块列表的 **chainloader** 命令：

```
chainloader +1
```

### E.5.3. root 文件系统和 GRUB

术语 *root 文件系统* 的使用与在 GRUB 里有不同的含义。请记住：GRUB 的 *root 文件系统* 和 Linux 的 *root 文件系统* 毫无关系。

GRUB *root 文件系统* 是指定设备的最顶层。例如，映像文件 `(hd0,0)/grub/splash.xpm.gz` 位于 `(hd0,0)` 分区（实际上是系统的 `/boot/` 分区）的顶层（或 *root*）的 `/grub/` 目录。

然后，以内核文件的位置为选项的 **kernel** 命令被执行。引导 Linux 内核后，它会设置 Linux 用户所熟悉的 *root 文件系统*。之前的 GRUB *root 文件系统* 和它所挂载的文件系统都不再被使用；它们只在引导内核文件时存在。

详情请参考 第 E.7 节 “GRUB 命令” 中的 **root** 和 **kernel** 命令。

## E.6. GRUB 界面

GRUB 提供三个具有不同层次的功能的界面。每个界面都允许用户引导 Linux 内核或者其他操作系统。

这些界面如下所示：



### 注意

只有在 GRUB 菜单消失前的 3 秒之内按任意键，才可以进入下面的 GRUB 界面。

#### 菜单界面

这是安装程序分配 GRUB 时显示的默认界面。操作系统或者预分配内核的列表会出现并按名字排序。用箭头键可以选择默认选项之外的其他选项，然后按 **Enter** 键引导。如果什么都不做，在超过预定时间后 GRUB 会安装默认选项。

按 **e** 键来进入项目编辑器界面，或者按 **c** 键来安装命令行界面。

有关配置这个界面的详情请参考 第 E.8 节 “GRUB 菜单配置文件”。

#### 菜单条件编辑器界面

要访问菜单项目编辑器，可以在引导装载程序中按 **e** 键。然后屏幕会显示项目的 GRUB 命令行，引导操作系统前，用户可以修改这些命令行，例如添加命令行（**o** 在当前行之后插入新的一行，而 **O** 则在当前行之前插入新命令行）、编辑命令行（**e**）或者删除命令行（**d**）。

在完成了所有的修改后，按 **b** 键可以执行该命令行并引导作业系统。按 **Esc** 可以取消所有的修改并重新装入标准的菜单界面。按 **c** 键可以安装命令行界面。



### 注意

关于使用 GRUB 菜单条目编辑器修改运行级别的详情请参考 第 E.9 节 “在引导时改变运行级别”。

#### 命令行界面

命令行界面是最基本的 GRUB 界面，但也可以进行最大限度控制的界面。可输入任何相关的 GRUB 命令，并按 **Enter** 键执行。这个界面提供一些高级的类似于 shell 的特征，包括按 **Tab** 键依据上下文自动完成命令，**Ctrl** 键组合如 **Ctrl+a** 移动到一行的开头、以及 **Ctrl+e** 移动到一行的末尾。此外，就象在 **bash shell** 中一样，也可以使用箭头键、**Home**、**End** 和 **Delete** 键。

常用命令列表请参考 第 E.7 节 “GRUB 命令”。

### E.6.1. 界面载入顺序

GRUB 安装其第二阶段引导装载程序时，首先会搜索配置文件。找到后，会显示菜单界面绕过页面 (bypass screen)。如果在 3 秒以内按了任何键，GRUB 将创建一个菜单列表，并显示菜单界面。如果没有按任何键，将使用 GRUB 菜单中的默认内核条目。

如果没有找到配置文件，或者配置文件是不可读的，GRUB 将安装命令行界面，这允许用户输入命令来完成引导过程。

如果配置文件无效，GRUB 会显示出错信息，并要求输入。这可以帮助用户找到问题的确切原因。按任意键重新装入菜单界面，可以编辑菜单选项，并根据 GRUB 报告的错误进行更正。如果更正失败，GRUB 会再次报告错误，并重新装入菜单界面。

## E.7. GRUB 命令

GRUB 在它的命令行界面里提供大量的有用的命令。有些命令接受参数选项；这些选项应该和命令以及其他选项用白字符分隔开。

下面是一个有用的命令的列表：

- **boot** — 引导操作系统或者最后被安装的 chain 安装程序。
- **chainloader** *</path/to/file>* — 将指定的文件安装为 chain 安装程序。如果这个文件位于指定分区的第一个扇区，则使用块列表记号 **+1** 来代替文件名。

下面是 **chainloader** 命令的一个示例：

```
chainloader +1
```

- **displaymem** — 根据 BIOS 信息，显示当前的内存使用情况。这对在引导前确认系统有多少内存很有用。
- **initrd** *</path/to/initrd>* — 使用户可以指定在引导时所用的初始 RAM 磁盘文件。当内核需要某种模块才能正常引导时就需要 **initrd**，比如当使用 ext3 或者 ext4 文件系统格式化 root 分区时。

下面是 **initrd** 命令的一个示例：

```
initrd /initrd-2.6.8-1.523.img
```

- **install** *<stage-1>* *<install-disk>* *<stage-2>* **p** *config-file* — 将 GRUB 安装到系统的主引导分区里。
  - *<stage-1>* — 指定可以找到第一阶段引导装载程序映像的设备、分区和文件，如 **(hd0,0)/grub/stage1**。
  - *<install-disk>* — 指定用来安装第一阶段引导装载程序映像应该的磁盘，如 **(hd0)**。
  - *<stage-2>* — 将第二阶段引导装载程序的位置传递给第一阶段引导装载程序，如 **(hd0,0)/grub/stage2**。
  - **p** *<config-file>* — 这个选项告诉 **install** 命令来寻找 *<config-file>* 所指定的菜单配置文件，如 **(hd0,0)/grub/grub.conf**。



**警告**

**install** 命令覆盖主引导分区里任何已有的信息。

- **kernel** *</path/to/kernel>* *<option-1>* *<option-N>* ... — 指定引导操作系统时要载入的内核文件。使用 **root** 命令所指定分区的绝对路径替换 *</path/to/kernel>*。使用 Linux 内核选项替换 *<option-1>*，比如使用 **root=/dev/VolGroup00/LogVol00** 指定该系统 **root** 分区所在位置。可采用以空格分开的列表为内核提供多个选项。

下面是 **kernel** 命令的一个示例：

```
kernel /vmlinuz-2.6.8-1.523 ro root=/dev/VolGroup00/LogVol00
```

前面示例里的选项指定了 Linux 的 **root** 文件系统位于 **hda5** 分区。

- **root** (*<device-type><device-number>,<partition>*) — 分配 GRUB 的 **root** 分区，如 (**hd0,0**)，并挂载这个分区。

下面是 **root** 命令的一个示例：

```
root (hd0,0)
```

- **rootnoverify** (*<device-type><device-number>,<partition>*) — 分配 GRUB 的 **root** 分区，就象 **root** 命令一样，但不挂载此分区。

还可以找到其他一些可用的命令；键入 **help --all** 获取命令的完整列表。关于所有 GRUB 命令的说明，请参考 <http://www.gnu.org/software/grub/manual/> 在线文件。

## E.8. GRUB 菜单配置文件

配置文件（BIOS 系统中的 **/boot/grub/grub.conf** 以及 UEFI 系统中的 **/boot/efi/EFI/redhat/grub.conf**）是用来在 GRUB 菜单界面中创建要引导的操作系统列表，主要是允许用户选择预先设置的一组命令来执行。可以使用 第 E.7 节 “GRUB 命令” 中的命令，以及那些仅在配置文件中出现的特殊命令。

### E.8.1. 配置文件结构

为菜单界面设置全局参数的命令位于这个文件的顶部，后面的内容是菜单里列出的每个操作系统或者内核。

下面是用来引导 Red Hat Enterprise Linux 或者 Microsoft Windows 的基本 GRUB 菜单：

```
default=0
timeout=10
splashimage=(hd0,0)/grub/splash.xpm.gz
hiddenmenu
title Red Hat Enterprise Linux Server (2.6.32.130.el6.i686)
root (hd0,0)
kernel /boot/vmlinuz-2.6.32.130.el6.i686 ro root=LABEL=/1 rhgb quiet
```

```
initrd /boot/initrd-2.6.32.130.el6.i686.img

# section to load Windows
title Windows
rootnoverify (hd0,0)
chainloader +1
```

这个文件将 GRUB 配置为将 Red Hat Enterprise Linux 作为默认操作系统构建菜单，并将其设定为 10 秒钟后自动引导。文件有两个部分，一个是用于每个操作系统条目，附带系统磁盘分区表的特殊命令。



### 注意

注，将 **default** 设定为一个整数。这指定了 GRUB 配置文件中的第一个 **title** 行。在前面的示例中，如果要将 **Windows** 设定为默认选项，可将 **default=0** 修改为 **default=1**。

将 GRUB 菜单配置文件配置为引导多个操作系统超出了本章的范围。附加资源列表请参考 [第 E.10 节“其他数据”](#)。

## E.8.2. 配置文件指令

下面是 GRUB 菜单配置文件里常用的指令：

- **chainloader** *</path/to/file>* — 将指定文件作为链载入程序载入。使用到链载入程序的绝对路径替换 *</path/to/file>*。如果这个文件位于指定分区的第一个扇区，则可以使用块列表记号 **+1**。
- **color** *<normal-color>* *<selected-color>* — 允许在菜单中使用特定的颜色，其中使用两个颜色作为前端颜色和后端颜色。可以使用简单的颜色名称，如 **red/black**。例如：

```
color red/black green/blue
```

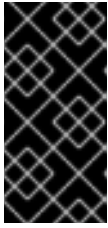
- **default=<integer>** — 用在菜单界面超时后安装的默认项目标题的序号来替换 *<integer>*。
- **fallback=<integer>** — 用在第一次尝试失败后所用的项目标题的序号来替换 *<integer>*。
- **hiddenmenu** — 当超过 **timeout** 所指定的时间后，阻止 GRUB 菜单界面的显示以及安装 **default** 条目。用户可以按 **Esc** 键来查看标准 GRUB 菜单。
- **initrd** *</path/to/initrd>* — 使用户可以指定在引导时所用的初始 RAM 磁盘文件。用初始 RAM 磁盘文件的绝对路径来替换 *</path/to/initrd>*。
- **kernel** *</path/to/kernel>* *<option-1>* *<option-N>* — 指定引导操作系统时安装的内核文件。用 **root** 命令所指定的分区的绝对路径来替换 *</path/to/kernel>*。可以在内核安装时传入多个选项。

这些选项为：

- **rhgb** (*Red Hat 图形引导*) — 显示引导过程动画而不是线性文本。
- **quiet** — 删除在 Red Hat 图形引导动画开始前所有最重要的引导序列信息。
- **password=<password>** — 阻止不知道密码的用户编辑这个菜单的项目。



另外，也可以在 **password=<password>** 命令后指定其他的菜单配置文件。在这种情况下，GRUB 会重新引导第二阶段引导装载程序并使用这个菜单配置文件来创建菜单。如果不在这个命令后指定菜单配置文件，拥有密码的用户就可以编辑当前的配置文件。



### 重要

强烈建议在每台机器中都设置引导装载程序密码。未经保护的引导装载程序程序可导致潜在攻击者修改系统引导选项，并获取对该系统的未授权访问。有关引导装载程序密码及密码一般安全性的详情请查看《Red Hat Enterprise Linux 安全性指南》中《工作站安全性》一章。

- **map** — 交换分配给两个硬盘的编号。例如：

```
map (hd0) (hd3)
map (hd3) (hd0)
```

将编号 **0** 分配给第四个硬盘，编号 **3** 分配给第一个硬盘。这个选项在将您的系统配置为使用一个选项引导 Windows 操作系统时特别有用，因为 Windows 引导装载程序必须在第一个硬盘中找到 Windows 安装程序。

例如：如果 Windows 安装程序在第四个硬盘中，下面这个 **grub.conf** 中的条目将允许 Windows 引导装载程序正确载入 Windows：

```
title Windows
map (hd0) (hd3)
map (hd3) (hd0)
rootnoverify (hd3,0)
chainloader +1
```

- **root (<device-type><device-number>,<partition>)** — 分配 GRUB 的 root 分区，如 **(hd0,0)**，并挂载这个分区。要指定根据 EFI 引导管理器选择的引导驱动器，语法为 **<device-type>,<partition>**，比如 **(bd,1)**。
- **rootnoverify (<device-type><device-number>,<partition>)** — 分配 GRUB 的 root 分区，就象 **root** 命令一样，但不挂载此分区。
- **timeout=<integer>** — 指定 GRUB 在安装 **default** 命令中设置的项目前所等待时间间隔，以秒为单位。
- **splashimage=<path-to-image>** — 指定 GRUB 引导时所使用的闪屏映像文件的位置。
- **title group-title** — 指定和用来安装内核或操作系统的特定的一组命令一起使用的标题。
- **device grub-device-name uefi-device-name** — Assigns a GRUB device name to refer to a specific UEFI device. The argument *grub-device-name* should be replaced with a GRUB device name, for example **(hd0)**. The argument *uefi-device-name* should be replaced with a UEFI device name in the form of either **HD(number, start, size, signature)**, or **CD(index, start, size)**, where *number* is the partition number, starting at 1, *index* is the index of the CD's El Torito boot entry, *start* and *size* are the start position and size of the partition respectively, in sectors, in hexadecimal format, and *signature* is the partition's unique GUID.

菜单配置文件里的注释用井号 (#) 开头。

## E.9. 在引导时改变运行级别

在 Red Hat Enterprise Linux 中，可以更改引导时默认运行级别。

要在引导会话里更改运行级别，请使用以下命令：

- 当 GRUB 菜单绕过屏幕 (bypass screen) 出现时，按任何键来进入 GRUB 菜单（在 3 秒钟之内）。
- 按 **a** 键可以在 **kernel** 命令后附加选项。
- 在引导选项行的最后加入 **<space><runlevel>** 来进入相应的运行级别。例如，下面的项目将引导过程初始化至运行级别 3：

```
grub append> ro root=/dev/VolGroup00/LogVol00 rhgb quiet 3
```

## E.10. 其他数据

本章只是对 GRUB 的基本介绍。关于 GRUB 的更多细节，请引用下面的资源。

### E.10.1. 安装了的文件

- **/usr/share/doc/grub-<version-number>/** — 这个目录包含了很好的使用和分配 GRUB 的信息，在这里，**<version-number>** 对应安装的 GRUB 软件包的版本号。
- **info grub** — GRUB info 页包含了指南、用户引用手册、程序员引用手册和关于 GRUB 及其用法的 FAQ 文件。

### E.10.2. 有用的网站

- <http://www.gnu.org/software/grub/> — GNU GRUB 项目的主页。这个网站包含了 GRUB 开发的信息和 FAQ。
- <https://access.redhat.com/site/solutions/6863> — 引导 Linux 以外操作系统的详情。

---

[16] 有关 BIOS 和 MBR 的详情请参考 第 F.2.1.1 节 “使用 BIOS 的 x86 系统”。

## 附录 F. 引导过程、初始化和关闭

Red Hat Enterprise Linux 的一个重要和强大方面就是它使用开放式的、用户可配置的方法来启动操作系统。用户可以自由配置引导过程的很多方面，包括指定引导时启动的程序。同样，系统也可以有组织地使用可配置的方法终止进程，但很少需要自定义这个过程。

了解引导和关闭的过程不仅可以允许对它们进行自定义，也使解决与系统引导和关闭相关的故障的问题变得更简单。

### F.1. 引导过程

下面是引导过程的基本阶段：

1. 系统载入并运行引导装载程序。这个过程的细节取决于系统架构。例如：
  - BIOS 基于 x86 的系统从主硬盘的 MBR 里运行第一阶段的引导装载程序，然后再载入另外一个引导装载程序 **GRUB**。
  - 基于 UEFI 的 x86 系统挂载了一个包含 **GRUB** 引导装载程序的 EFI 系统分区，EFI 引导管理者将 **GRUB** 作为 EFI 应用程序载入并运行。
  - POWER 系统服务器挂载一个包含 **Yaboot** 引导装载程序的 PPC PReP 分区。系统管理服务（System Management Service, SMS）引导管理程序载入并运行 **yaboot**。
  - 当 IPL 的分区中包含 Red Hat Enterprise Linux 时，IBM System z 会使用 DASD 或连接 FCP 的设备运行 **z/IPL** 引导装载程序。
2. 引导装载程序将内核载入内存，即依次载入所需模块并将 root 分区以只读形式挂载。
3. 内核将引导过程控制转给 **/sbin/init** 程序。
4. **/sbin/init** 载入所有的服务和用户空间工具，然后挂载 **/etc/fstab** 中列出的所有分区。
5. 此时会为用户呈现全新引导的 Linux 系统的登录页面。

因为对引导过程的配置比关闭过程的配置更为普遍，本章的余下内容将详细讨论引导过程是如何工作的以及如何自定义引导过程使其适应具体需要。

### F.2. 引导过程的详细介绍

引导过程的开始阶段根据所用硬件平台的不同而不同。但当找到内核并载入引导装载程序后，默认的引导过程在所有构架中都是一样的。本章着重介绍 x86 构架。

#### F.2.1. 固件接口

##### F.2.1.1. 使用 BIOS 的 x86 系统

**基本输入/输出系统** (*Basic Input/Output System, BIOS*) 是一个固件接口，它不仅控制引导过程的第一个步骤，也提供外部设比的最底层界面。在配备 BIOS 的 x86 系统里，程序被写入到只读的、永久性的内存里，且是一直可用的。当系统引导时，处理器查找系统内存末端的 BIOS 程序并运行它。

载入后，BIOS 会测试系统，查找并检查周边设备，然后定位可以引导系统的有效设备。通常，它在软驱和光驱中查找可引导介质，如果没有找到，则会在系统硬盘中查找。在大多数情况下，搜索驱动器的顺序是由 BIOS 中的设置控制的，首先是主 IDE 总线中的主 IDE 设备或带有引导标记的 SATA 设备。BIOS

然后将这个设备的第一个扇区的内容装入内存，它被称作 *主引导记录 (Master Boot Record)*。MBR 只有 512 个字节大小，它包含了被称作引导装载程序的引导机器的代码指令，以及分区表。BIOS 找到引导装载程序并将其载入内存，BIOS 就会将引导过程的控制权交给该程序。

第一阶段是 MBR 中的小机器二进制代码。它的唯一作用就是定位第二阶段的引导装载程序 (**GRUB**) 并将其第一部分在载入内存。

#### F.2.1.2. 使用 UEFI 的 x86 系统

象 BIOS 一样，*同一扩展固件接口 (Unified Extensible Firmware Interface, UEFI)* 的目的是控制引导过程 (通过 *引导服务*) 并提供系统固件和操作系统 (通过 *运行时服务*) 间的接口。和 BIOS 不同的是，它有自己的独立于 CPU 的架构和设备驱动。UEFI 可以挂载分区并读取某些文件系统。

当 x86 计算机装备了 UEFI 引导时，接口搜索系统存储里标签为特定 *全局唯一标识符 (globally unique identifier, GUID)* (GUID) 的分区，该标签将其标记为 *EFI 系统分区 (EFI System Partition, ESP)*。这个分区包含为 EFI 架构编译的应用程序，其中可能包括引导装载程序和工具软件。UEFI 系统包括可以根据缺省配置引导系统、或提示用户选择要引导的操作系统的 *EFI 引导管理程序*。

### F.2.2. 引导装载程序

#### F.2.2.1. 用于 x86 系统的 GRUB 引导装载程序

对于使用 BIOS 的系统，第一阶段引导装载程序指导系统载入 GRUB 到内存里，而对于装备了 UEFI 的系统来说，则直接从 EFI 系统分区里读取。

GRUB 的优点是可读取 ext2、ext3 和 ext4<sup>[17]</sup> 分区并在引导时载入其配置文件 — `/boot/grub/grub.conf` (用于 BIOS) 或 `/boot/efi/EFI/redhat/grub.conf` (用于 UEFI)。有关如何编辑此文件的详情请参考 [第 E.8 节 “GRUB 菜单配置文件”](#)。



#### 重要

Red Hat Enterprise Linux 6 中的 **GRUB** 引导装载程序支持 ext2、ext3 和 ext4 文件系统。它不支持其他文件系统，比如 VFAT、Btrfs 或者 XFS。另外，**GRUB** 不支持 LVM。

第二阶段的引导装载程序被载入内存后，它就会为用户显示一个图形页面，页面显示不同的操作系统，或者配置为用于引导的内核 (更新内核时，引导装载程序的配置文件会自动进行更新)。在这个页面中，用户可以用箭头键选择要引导的操作系统或内核，并按 **Enter** 键。如果不按任何键，引导装载程序将在配置的超时时间后载入默认的选项。

第二阶段引导装载程序确定使用哪个内核引导后，它就会在 `/boot/` 目录中定位相应的内核二进制代码。内核二进制代码是以下面的格式命名的 — `/boot/vmlinuz-<kernel-version>` 文件 (其中 `<kernel-version>` 对应引导装载程序中指定的内核版本)。

关于使用引导装载程序为内核提供命令行参数的操作请参考 [附录 E, GRUB 引导装载程序](#)。有关在引导装载程序提示符后更改运行级别的详情请参考 [第 E.9 节 “在引导时改变运行级别”](#)。

然后，引导装载程序会将一个或多个正确的 *initramfs* 映像载入内存。内核使用 **initramfs** 载入引导系统所需要的驱动和程序模块。这在系统使用 SCSI 硬盘或 ext3 或 ext4 文件系统时尤为重要。

将内核和 **initramfs** 映像载入内存后，引导装载程序就会将引导过程的控制权交给内核。

有关 GRUB 引导装载程序的详情，请参考 [附录 E, GRUB 引导装载程序](#)。

### F.2.2.2. 用于其他构架的引导装载程序

内核载入并将引导过程的控制权交给 **init** 命令后，对于不同构架的机器来说，后面的步骤都是一样的。所以，不同构架机器的引导过程的主要区别在于寻找和装载内核的程序。

例如：IBM eServer pSeries 构架的机器使用 **yaboot**，而 IBM System z 则使用 **z/IPL** 引导装载程序。

请在这个指南有关具体平台的部分查询配置其引导装载程序的信息。

### F.2.3. 内核

载入内核后，它将立刻初始化并配置计算机内存和附加到系统中的各种硬件，其中包括所有的处理器，输入/输出子系统和存储设备。然后，它会在内存中预定的位置寻找压缩的 **initramfs** 映像，并将这些映像直接解压到 **/sysroot/** 并载入全部所需驱动程序。接下来它会在完成 **initramfs** 过程前初始化与该文件系统关联的虚拟设备，比如 LVM 或者软件 RAID，并释放这个磁盘映像占用的所有内存。

然后内核会创建一个 **root** 设备，以只读方式挂载 **root** 分区，并释放所有未使用的内存。

此时已将内核载入内存并可进行操作。但因为没有用户应用程序允许的系统进行有意义的输入，所以还无法对系统进行很多操作。

要设置用户环境，内核会执行 **/sbin/init** 程序。

### F.2.4. /sbin/init 程序

**/sbin/init** 程序（也称作 **init**）协调余下的引导过程并为用户配置环境。

当 **init** 命令启动时，它成为系统里所有自动启动程序的父程序或者祖父（grandparent）程序。首先，它运行 **/etc/rc.d/rc.sysinit** 脚本设置环境路径、启动 swap、检查文件系统并执行所有系统初始化所需的其他步骤。例如，多数系统会使用时钟，因此 **rc.sysinit** 读取 **/etc/sysconfig/clock** 配置文件来初始化硬件时钟。另外一个示例是，如果有必须初始化的特殊串口程序，**rc.sysinit** 会执行 **/etc/rc.serial** 脚本。

然后 **init** 命令处理 **/etc/event.d** 目录中的任务，这些任务描述了在每个 SysV 初始化运行级别中应如何设置系统。运行级别（runlevel）是一个状态或者模式，它由 SysV **/etc/rc.d/rc<x>.d/** 目录中列出的服务定义，其中 **<x>** 是运行级别号。有关 SysV init 运行级别的详情，请参考第 F.4 节“SysV Init 运行级别”。

接下来 **init** 命令为系统设置源功能库，**/etc/rc.d/init.d/functions**，它可配置如何启动、杀死程序以及确定程序的程序号（PID）。

**init** 通过在正确 **rc** 目录中查找 **/etc/inittab** 中指定的运行级别启动所有后台进程。对 **rc** 目录编号对应其代表的运行级别。例如：**/etc/rc.d/rc5.d/** 是代表运行级别 5 的目录。

当引导至运行级别 5 时，**init** 程序会在 **/etc/rc.d/rc5.d/** 目录中查看并确定要启动和停止的进程。

下面是 **/etc/rc.d/rc5.d/** 目录内容的示例：

```
K05innd -> ../init.d/innd
K05sasauthd -> ../init.d/sasauthd
K10dc_server -> ../init.d/dc_server
K10psacct -> ../init.d/psacct
K10radiusd -> ../init.d/radiusd
K12dc_client -> ../init.d/dc_client
K12FreeWnn -> ../init.d/FreeWnn
```

```
K12mailman -> ../init.d/mailman
K12mysqld -> ../init.d/mysqld
K15httpd -> ../init.d/httpd
K20netdump-server -> ../init.d/netdump-server
K20rstatd -> ../init.d/rstatd
K20rusersd -> ../init.d/rusersd
K20rwhod -> ../init.d/rwhod
K24irda -> ../init.d/irda
K25squid -> ../init.d/squid
K28amd -> ../init.d/amd
K30spamassassin -> ../init.d/spamassassin
K34dhcrelay -> ../init.d/dhcrelay
K34yppasswdd -> ../init.d/yppasswdd
K35dhcpd -> ../init.d/dhcpd
K35smb -> ../init.d/smb
K35vncserver -> ../init.d/vncserver
K36lisa -> ../init.d/lisa
K45arpwatch -> ../init.d/arpwatch
K45named -> ../init.d/named
K46radvd -> ../init.d/radvd
K50netdump -> ../init.d/netdump
K50snmpd -> ../init.d/snmpd
K50snmptrapd -> ../init.d/snmptrapd
K50tux -> ../init.d/tux
K50vsftpd -> ../init.d/vsftpd
K54dovecot -> ../init.d/dovecot
K61ldap -> ../init.d/ldap
K65kadmin -> ../init.d/kadmin
K65kprop -> ../init.d/kprop
K65krb524 -> ../init.d/krb524
K65krb5kdc -> ../init.d/krb5kdc
K70aep1000 -> ../init.d/aep1000
K70bcm5820 -> ../init.d/bcm5820
K74ypserv -> ../init.d/ypserv
K74ypxfrd -> ../init.d/ypxfrd
K85mdmpd -> ../init.d/mdmpd
K89netplugd -> ../init.d/netplugd
K99microcode_ctl -> ../init.d/microcode_ctl
S04readahead_early -> ../init.d/readahead_early
S05kudzu -> ../init.d/kudzu
S06cpuspeed -> ../init.d/cpuspeed
S08ip6tables -> ../init.d/ip6tables
S08iptables -> ../init.d/iptables
S09isdn -> ../init.d/isdn
S10network -> ../init.d/network
S12syslog -> ../init.d/syslog
S13irqbalance -> ../init.d/irqbalance
S13portmap -> ../init.d/portmap
S15mdmonitor -> ../init.d/mdmonitor
S15zebra -> ../init.d/zebra
S16bgpd -> ../init.d/bgpd
S16ospf6d -> ../init.d/ospf6d
S16ospfd -> ../init.d/ospfd
S16ripd -> ../init.d/ripd
S16ripngd -> ../init.d/ripngd
S20random -> ../init.d/random
```

```

S24pcmcia -> ../init.d/pcmcia
S25netfs -> ../init.d/netfs
S26apmd -> ../init.d/apmd
S27ypbind -> ../init.d/ypbind
S28autofs -> ../init.d/autofs
S40smartd -> ../init.d/smartd
S44acpid -> ../init.d/acpid
S54hpoj -> ../init.d/hpoj
S55cups -> ../init.d/cups
S55sshd -> ../init.d/sshd
S56rawdevices -> ../init.d/rawdevices
S56xinetd -> ../init.d/xinetd
S58ntpd -> ../init.d/ntpd
S75postgresql -> ../init.d/postgresql
S80sendmail -> ../init.d/sendmail
S85gpm -> ../init.d/gpm
S87iiim -> ../init.d/iiim
S90canna -> ../init.d/canna
S90crond -> ../init.d/crond
S90xfs -> ../init.d/xfs
S95atd -> ../init.d/atd
S96readahead -> ../init.d/readahead
S97messagebus -> ../init.d/messagebus
S97rhnsd -> ../init.d/rhnsd
S99local -> ../rc.local

```

如这个列表所示，所有真正启动和停止服务的脚本都不在 `/etc/rc.d/rc5.d/` 目录中。相反，`/etc/rc.d/rc5.d/` 中的所有文件都是指向 `/etc/rc.d/init.d/` 中的脚本的符号链接。在 `rc` 里使用符号链接以便在不影响其参考的脚本的情况下，通过重新创建、修改和删除这些符号链接重新配置运行级别。

每个符号链接的名字都以 **K** 或者 **S** 开头。以 **K** 开头的链接是在这个运行级别需要杀死的程序，而以 **S** 开头的链接是需要启动的程序。

首先，`init` 命令通过 `/etc/rc.d/init.d/<command> stop` 命令来停止目录中的所有 **K** 符号链接，其中 `<command>` 是需要杀死的程序名。然后，它通过 `/etc/rc.d/init.d/<command> start` 启动所有 **S** 符号链接。



### 注意

在系统完成引导后，也可以 `root` 用户登录，并执行这些同样的脚本启动和停止服务。例如，`/etc/rc.d/init.d/httpd stop` 可用来停止 Apache HTTP 服务器。

为每个符号链接编号来指定启动顺序。可以更改这个数字可改变服务启动或停止的顺序。数字越小，就越早启动。有着相同数字的符号链接则按字母顺序启动。



### 注意

`init` 程序最后执行的是 `/etc/rc.d/rc.local` 文件。这个文件对于自定义系统很有用。有关使用 `rc.local` 文件的详情请参考 第 F.3 节“在引导时运行附加程序”。

After the `init` command has progressed through the appropriate `rc` directory for the runlevel, **Upstart** forks an `/sbin/mingetty` process for each virtual console (login prompt) allocated to the runlevel by the job definition in the `/etc/event.d` directory. Runlevels 2

through 5 have all six virtual consoles, while runlevel 1 (single user mode) has one, and runlevels 0 and 6 have none. The `/sbin/mingetty` process opens communication pathways to `tty` devices<sup>[18]</sup>, sets their modes, prints the login prompt, accepts the user's username and password, and initiates the login process.

In runlevel 5, **Upstart** runs a script called `/etc/X11/prefdm`. The **prefdm** script executes the preferred X display manager<sup>[19]</sup> — **gdm**, **kdm**, or **xm**, depending on the contents of the `/etc/sysconfig/desktop` file.

完成后，系统将在运行级别 5 中运行并显示登录屏幕。

### F.2.5. 任务定义

之前，**sysvinit** 软件包为默认配置提供 **init** 守护进程。当系统启动时，这个 **init** 守护进程运行 `/etc/inittab` 脚本启动为每个运行级别定义的系统进程。默认配置现在使用事件驱动的由 **Upstart** 软件包提供的 **init** 守护进程。每当有特定的事件发生时，**init** 守护进程都会执行 `/etc/event.d` 目录中保存的作业。**init** 守护进程也将系统的启动作为这样的一个事件。

每个作业通常都会指定一个程序以及激发 **init** 运行或者停止该程序的事件。有些作业是由任务组成，这些任务执行动作，然后直到另一个事件激发该作业时终止动作。其他作业由服务组成，**init** 可保持其运行直到另一个事件（或者用户）停止它。

例如：`/etc/events.d/tty2` 作业是一个在 **tty2** 中从系统启动直到关闭为止，或者另一个事件（比如运行级别的改变）停止该作业时，维护虚拟终端的服务。该作业由服务组成，因此如果在此期间它意外停止，**init** 将重启虚拟终端：

```
# tty2 - getty
#
# This service maintains a getty on tty2 from the point the system is
# started until it is shut down again.

start on stopped rc2
start on stopped rc3
start on stopped rc4
start on started prefdm

stop on runlevel 0
stop on runlevel 1
stop on runlevel 6

respawn
exec /sbin/mingetty tty2
```

### F.3. 在引导时运行附加程序

`/etc/rc.d/rc.local` 脚本是在引导时或者更改运行级别时由 **init** 命令执行。可以在这个脚本的最后添加命令来执行某些必需的工作，如启动特殊的服务或初始化设备，而不需要在 `/etc/rc.d/init.d/` 目录中编写复杂的初始化脚本并创建符号链接。

如果必须在引导时设置串口，则需要使用 `/etc/rc.serial` 脚本。这个脚本执行 **setserial** 命令配置系统串口。详情请参考 **setserial** man page。

### F.4. SYSV INIT 运行级别



SysV init 运行级别系统提供一个标准进程来控制在初始化运行级别时 **init** 启动或者停止哪个程序。选择 SysV init 的原因是易于使用且比传统的 BSD 风格的 init 程序更加灵活。

SysV init 的配置文件位于 **/etc/rc.d/** 目录。在这个目录中有 **rc**、**rc.local**、**rc.sysinit** 和可选的 **rc.serial** 脚本，以及下面的目录：

```
init.d/ rc0.d/ rc1.d/ rc2.d/ rc3.d/ rc4.d/ rc5.d/ rc6.d/
```

**init.d/** 目录包含控制服务时 **/sbin/init** 命令使用的脚本。每个以编号的目录代表 Red Hat Enterprise Linux 中六个默认配置的运行级别。

### F.4.1. 运行级别

SysV init 运行级别的目的是在不同的系统中使用不同的。例如：X Window 系统使用一定的系统资源，没有它的话，服务器的执行效率会更高。或者，有时候系统管理员需要在一个更低的运行级别下来执行某些诊断任务，如在运行级别 1 中修复磁盘。

给定运行级别的特征决定了 **init** 停止启动哪些服务。例如，运行级别 1（单用户模式）停止所有的网络服务，而运行级别 3 则会启动这些服务。通过在某个运行级别下设置启动和停止的服务，**init** 可以在不需要用户手工停止和启动服务的情况下迅速更改机器模式。

下面的运行级别是 Red Hat Enterprise Linux 中默认定义的：

- 0 — 停止
- 1 — 单用户文本模式
- 2 — 未使用（用户可自定）
- 3 — 完全的多用户文本模式
- 4 — 未使用（用户可自定）
- 5 — 完全的多用户图形模式（基于 X Window 的登录页面）
- 6 — 重启

通常，用户在运行级别 3 和 5 中操作 — 这两个都是多用户模式。运行级别 2 和 4 没有被使用，用户有时可自定义它们来满足某些特定需要。

系统的默认运行级别在 **/etc/inittab** 中列车。要找到系统的默认运行级别，可以在 **/etc/inittab** 靠最后的地方找如下的一行：

```
id:5:initdefault:
```

如第一个分号后所指出的，这个示例里的默认运行级别是 5。要更改它，可以 root 用户身份编辑 **/etc/inittab**。



### 警告

编辑 `/etc/inittab` 要非常小心。简单的输入错误就可以导致系统无法引导。如果发生了这样的事情，可以使用引导光盘，进入单用户模式，或者进入救援模式来引导系统并修复这个文件。

有关单用户和救援模式详情请参考 [第 36 章 基本系统恢复](#)。

通过修改引导装载程序传给内核的参数，也可以在引导时更改默认的运行级别。有关在引导时更改运行级别的详情请参考 [第 E.9 节 “在引导时改变运行级别”](#)。

## F.4.2. 运行级别工具

配置运行级别的最好方法之一是使用 *初始化脚本工具*。这些工具可以简化 SysV init 目录中的文件维护工作，使系统管理员不需要直接在 `/etc/rc.d/` 的子目录中进行大量的符号链接操作。

Red Hat Enterprise Linux 提供三个这样的工具：

- **`/sbin/chkconfig`** — `/sbin/chkconfig` 是一个简单的命令行工具，它可以维护 `/etc/rc.d/init.d/` 目录层次结构。
- **`/usr/sbin/ntsysv`** — 基于 ncurses 的 `/sbin/ntsysv` 提供一个交互式的文本界面，这比 `chkconfig` 更容易使用。
- **Services Configuration Tool** — 图形化的 **服务配置工具 (Services Configuration Tool)** (`system-config-services`) 程序是一个灵活的配置运行级别的工具。

Refer to the chapter titled *Services and Daemons* in the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for more information regarding these tools.

## F.5. 关机

要关闭 Red Hat Enterprise Linux，root 用户可以执行 `/sbin/shutdown` 命令。`shutdown` 的 man page 中有完整的选项列表，其中有两个最常用的选项：

```
/sbin/shutdown -h now
```

和

```
/sbin/shutdown -r now
```

在关闭所有程序后，`-h` 选项会停止机器，而 `-r` 选项则会重新引导机器。

PAM console users can use the **reboot** and **halt** commands to shut down the system while in runlevels 1 through 5. For more information about PAM console users, refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#).

如果计算机没有自己关闭电源，在出现表示系统已经关闭的信息前不要关闭计算机。

如果没有看到这个信息，表示系统还没有卸载所有硬盘分区，此时关机有可能导致文件系统崩溃。

---

[17] GRUB 将 ext3 和 ext4 文件系统作为 ext2 读取，忽略日志文件。

[18] Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for more information about **tty** devices.

[19] Refer to the [Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide](#) for more information about display managers.

## 附录 G. 备选 **BUSYBOX** 命令

与之前的 Red Hat Enterprise Linux 发行本不同，Red Hat Enterprise Linux 6 不包含在预安装或者后安装环境中提供 shell 命令的 **busybox**。表 G.1 “备选 **busybox** 命令”包含 **busybox** 命令列表，其功能与 **bash** 相当，并可在 %pre 和 %post 中使用这些备选功能。这个表格还提示该命令的具体路径，但通常不需要指定该路径，因为是在安装环境中设定 **PATH** 环境变量。

如果某个命令只能在 %post 使用，该命令将在目标系统中运行。其可用性因此要依赖与是否安装了提供该命令的软件包。表 G.1 “备选 **busybox** 命令”中的 “新命令或者备选”列中出现的每个命令都可在 Red Hat Enterprise Linux 6 使用，但不是每个命令都可在每个安装的系统中使用。

如果列出的命令不可用，则可以使用 Python 脚本生成相当的功能。%pre 和 %post 脚本的作者可使用 Python 语言，他们可使用一组随时可用的 Python 模块完成脚本。因此，如果在安装环境中某个具体的命令不可用，我们建议使用 Python 作为脚本语言。

表 G.1. 备选 **busybox** 命令

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>addgroup</b>	否	是	<b>/usr/sbin/groupadd</b>
<b>adduser</b>	否	是	<b>/usr/sbin/useradd</b>
<b>adjtimex</b>	否	否	无
<b>ar</b>	否	是	<b>/usr/bin/ar</b>
<b>arping</b>	是	是	<b>/sbin/arping</b> 或者 <b>/usr/sbin/arping</b>
<b>ash</b>	是	是	<b>/bin/bash</b>
<b>awk</b>	是	是	<b>/sbin/awk</b> , <b>/sbin/gawk</b> 或者 <b>/usr/bin/gawk</b> [a]
<b>basename</b>	是	是	<b>/bin/bash</b> [b], <b>/usr/bin/basename</b>
<b>bbconfig</b>	否	否	无 — 这个命令只可用于 <b>Busybox</b>
<b>bunzip2</b>	是	是	<b>/usr/bin/bunzip2</b> , <b>/usr/bin/bzip2 -d</b>
<b>busybox</b>	否	否	无

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>bzcat</b>	是	是	/usr/bin/bzcat, /usr/bin/bzip2 -dc
<b>cal</b>	否	是	/usr/bin/cal
<b>cat</b>	是	是	/usr/bin/cat
<b>catv</b>	否	否	cat -vET 或者 cat -A
<b>chattr</b>	是	是	/usr/bin/chattr
<b>chgrp</b>	是	是	/usr/bin/chgrp
<b>chmod</b>	是	是	/usr/bin/chmod
<b>chown</b>	是	是	/usr/bin/chown
<b>chroot</b>	是	是	/usr/sbin/chroot
<b>chvt</b>	是	是	/usr/bin/chvt
<b>cksum</b>	否	是	/usr/bin/cksum
<b>clear</b>	是	是	/usr/bin/clear
<b>cmp</b>	否	是	/usr/bin/cmp
<b>comm</b>	否	是	/usr/bin/comm
<b>cp</b>	是	是	/usr/bin/cp
<b>cpio</b>	是	是	/usr/bin/cpio
<b>crond</b>	否	否	无 — 没有守护进程可用于脚本程序
<b>crontab</b>	否	是	/usr/bin/crontab
<b>cut</b>	是	是	/usr/bin/cut
<b>date</b>	是	是	/usr/bin/date
<b>dc</b>	否	是	/usr/bin/dc

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>dd</b>	是	是	<b>/usr/bin/dd</b>
<b>deallocvt</b>	否	是	<b>/usr/bin/deallocvt</b>
<b>delgroup</b>	否	是	<b>/usr/sbin/groupdel</b>
<b>deluser</b>	否	是	<b>/usr/sbin/userdel</b>
<b>devfsd</b>	否	否	无 — Red Hat Enterprise Linux不使用 <b>devfs</b>
<b>df</b>	是	是	<b>/usr/bin/df</b>
<b>diff</b>	否	是	<b>/usr/bin/diff</b>
<b>dirname</b>	是	是	<b>/bin/bash</b> [c], <b>/usr/bin/dirname</b>
<b>dmesg</b>	是	是	<b>/usr/bin/dmesg</b>
<b>dnssd</b>	否	否	无 — 没有守护进程可用于脚本程序
<b>dos2unix</b>	否	否	<b>sed 's/.\$//'</b>
<b>dpkg</b>	否	否	无 — 不支持 Debian 软件包
<b>dpkg-deb</b>	否	否	无 — 不支持 Debian 软件包
<b>du</b>	是	是	<b>/usr/bin/du</b>
<b>dumpkmap</b>	否	否	无
<b>dumpleases</b>	否	否	无
<b>e2fsck</b>	是	是	<b>/usr/sbin/e2fsck</b>
<b>e2label</b>	是	是	<b>/usr/sbin/e2label</b>

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>echo</b>	是	是	<b>/usr/bin/echo</b>
<b>ed</b>	否	否	<b>/sbin/sed, /usr/bin/sed</b>
<b>egrep</b>	是	是	<b>/sbin/egrep, /usr/bin/egrep</b>
<b>eject</b>	是	是	<b>/usr/bin/eject</b>
<b>env</b>	是	是	<b>/usr/bin/env</b>
<b>ether-wake</b>	否	否	无
<b>expr</b>	是	是	<b>/usr/bin/expr</b>
<b>fakeidentd</b>	否	否	无 — 没有守护进程可用于脚本程序
<b>false</b>	是	是	<b>/usr/bin/false</b>
<b>fbset</b>	否	是	<b>/usr/sbin/fbset</b>
<b>fdflush</b>	否	否	无
<b>fdformat</b>	否	是	<b>/usr/bin/fdformat</b>
<b>fdisk</b>	是	是	<b>/usr/sbin/fdisk</b>
<b>fgrep</b>	是	是	<b>/sbin/fgrep, /usr/bin/fgrep</b>
<b>find</b>	是	是	<b>/usr/bin/find</b>
<b>findfs</b>	否	否	无
<b>fold</b>	否	是	<b>/usr/bin/fold</b>
<b>free</b>	否	是	<b>/usr/bin/free</b>
<b>freeramdisk</b>	否	否	无
<b>fsck</b>	是	是	<b>/usr/sbin/fsck</b>

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>fsck.ext2</b>	是	是	<b>/usr/sbin/fsck.ext2</b> , <b>/usr/sbin/e2fsck</b>
<b>fsck.ext3</b>	是	是	<b>/usr/sbin/fsck.ext3</b> , <b>/usr/sbin/e2fsck</b>
<b>fsck.minix</b>	否	否	无 — 不支持 Minix 文件系统
<b>ftpget</b>	是	是	<b>/usr/bin/ftp</b> 或者 Python <b>ftplib</b> 模块
<b>ftpput</b>	是	是	<b>/usr/bin/ftp</b> 或者 Python <b>ftplib</b> 模块
<b>fuser</b>	否	是	<b>/sbin/fuser</b>
<b>getopt</b>	否	是	<b>/usr/bin/getopt</b>
<b>getty</b>	否	否	无
<b>grep</b>	是	是	<b>/sbin/grep</b> , <b>/usr/bin/grep</b>
<b>gunzip</b>	是	是	<b>/usr/bin/gunzip</b> , <b>/usr/bin/gzip -d</b>
<b>gzip</b>	是	是	<b>/usr/bin/gzip</b>
<b>hdparm</b>	是	是	<b>/usr/sbin/hdparm</b>
<b>head</b>	是	是	<b>/usr/bin/head</b>
<b>hexdump</b>	否	是	<b>/usr/bin/hexdump</b>
<b>hostid</b>	否	是	<b>/usr/bin/hostid</b> or Python
<b>hostname</b>	是	是	<b>/sbin/hostname</b> , <b>/usr/bin/hostname</b>
<b>httpd</b>	否	否	无 — 没有守护进程可用于脚本程序



Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>hush</b>	否	否	无
<b>hwclock</b>	是	是	<b>/usr/sbin/hwclock</b>
<b>id</b>	否	是	<b>/usr/bin/id</b> 或者 Python
<b>ifconfig</b>	是	是	<b>/sbin/ifconfig, /usr/sbin/ifconfig</b>
<b>ifdown</b>	否	否	<b>ifconfig device down</b>
<b>ifup</b>	否	否	<b>ifconfig device up</b>
<b>inetd</b>	否	否	无 — 没有守护进程可用于脚本程序
<b>insmod</b>	是	是	<b>/sbin/insmod, /usr/sbin/insmod</b>
<b>install</b>	否	是	<b>/usr/bin/install or mkdir/cp/chmod/chown/chgrp</b>
<b>ip</b>	是	是	<b>/sbin/ip, /usr/sbin/ip</b>
<b>ipaddr</b>	否	否	<b>ifconfig 或者 ip</b>
<b>ipcalc</b>	是	是	<b>/sbin/ipcalc, /usr/bin/ipcalc</b>
<b>ipcrm</b>	否	是	<b>/usr/bin/ipcrm</b>
<b>ipcs</b>	否	是	<b>/usr/bin/ipcs</b>
<b>iplink</b>	否	否	<b>ip</b>
<b>iproute</b>	否	否	<b>ip</b>
<b>iptunnel</b>	否	是	<b>/sbin/iptunnel</b>

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
kill	是	是	/sbin/kill, /usr/bin/kill
killall	是	是	/usr/bin/killall
lash	否	否	无
last	否	是	/usr/bin/last
length	否	否	Python 或者 bash
less	是	是	/usr/bin/less
linux32	否	否	无
linux64	否	否	无
ln	是	是	/sbin/ln, /usr/bin/ln
load_policy	是	是	/sbin/load_policy, /usr/sbin/load_policy
loadfont	否	否	无
loadkmap	否	否	无
login	是	是	/usr/bin/login
logname	否	是	/usr/bin/logname
losetup	是	是	/usr/bin/losetup
ls	是	是	/usr/bin/ls
lsattr	是	是	/usr/bin/lsattr
lsmod	是	是	/usr/bin/lsmod
lzmacat	否	是	/usr/bin/lzmadec
makedevs	否	否	/usr/bin/mknod
md5sum	是	是	/usr/bin/md5sum

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>mdev</b>	否	否	无
<b>mesg</b>	否	是	<b>/usr/bin/mesg</b>
<b>mkdir</b>	是	是	<b>/sbin/mkdir, /usr/bin/mkdir</b>
<b>mke2fs</b>	是	是	<b>/usr/sbin/mke2fs</b>
<b>mkfifo</b>	否	是	<b>/usr/bin/mkfifo</b>
<b>mkfs.ext2</b>	是	是	<b>/usr/sbin/mkfs.ext2</b>
<b>mkfs.ext3</b>	是	是	<b>/usr/sbin/mkfs.ext3</b>
<b>mkfs.minix</b>	否	否	无 — 不支持 Minix 文件系统
<b>mknod</b>	是	是	<b>/usr/bin/mknod</b>
<b>mkswap</b>	是	是	<b>/usr/sbin/mkswap</b>
<b>mktemp</b>	是	是	<b>/usr/bin/mktemp</b>
<b>modprobe</b>	是	是	<b>/sbin/modprobe, /usr/sbin/modprobe</b>
<b>more</b>	是	是	<b>/usr/bin/more</b>
<b>mount</b>	是	是	<b>/sbin/mount, /usr/bin/mount</b>
<b>mountpoint</b>	否	否	查看 mount 命令的输出结果
<b>msh</b>	否	否	无
<b>mt</b>	是	是	<b>/usr/bin/mt</b>
<b>mv</b>	是	是	<b>/usr/bin/mv</b>
<b>nameif</b>	否	否	无

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
nc	否	是	/usr/bin/nc
netstat	否	是	/bin/netstat
nice	否	是	/bin/nice
nohup	否	是	/usr/bin/nohup
nslookup	是	是	/usr/bin/nslookup
od	否	是	/usr/bin/od
openvt	是	是	/usr/bin/openvt
passwd	否	是	/usr/bin/passwd
patch	否	是	/usr/bin/patch
pidof	是	是	/usr/sbin/pidof
ping	是	是	/usr/bin/ping
ping6	否	是	/bin/ping6
pipe_progress	否	否	无
pivot_root	否	是	/sbin/pivot_root
printenv	否	是	/usr/bin/printenv
printf	否	是	/usr/bin/printf
ps	是	是	/usr/bin/ps
pwd	是	是	/usr/bin/pwd
rdate	否	是	/usr/bin/rdate
readlink	是	是	/sbin/readlink, /usr/bin/readlink
readprofile	否	是	/usr/sbin/readprofile

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>realpath</b>	否	否	Python <b>os.path.realpath()</b>
<b>renice</b>	否	是	<b>/usr/bin/renice</b>
<b>reset</b>	否	是	<b>/usr/bin/reset</b>
<b>rm</b>	是	是	<b>/sbin/rm, /usr/bin/rm</b>
<b>rmdir</b>	是	是	<b>/sbin/rmdir, /usr/bin/rmdir</b>
<b>rmmod</b>	是	是	<b>/sbin/rmmod, /usr/bin/rmmod</b>
<b>route</b>	是	是	<b>/sbin/route, /usr/sbin/route</b>
<b>rpm</b>	是	是	<b>/usr/bin/rpm</b>
<b>rpm2cpio</b>	否	是	<b>/usr/bin/rpm2cpio</b>
<b>run-parts</b>	否	否	无
<b>runlevel</b>	否	否	无
<b>rx</b>	否	否	无
<b>sed</b>	是	是	<b>/sbin/sed, /usr/bin/sed</b>
<b>seq</b>	否	是	<b>/usr/bin/seq</b>
<b>setarch</b>	否	是	<b>/usr/bin/setarch</b>
<b>setconsole</b>	否	否	无
<b>setkeycodes</b>	否	是	<b>/usr/bin/setkeycodes</b>
<b>setlogcons</b>	否	否	无
<b>setsid</b>	否	是	<b>/usr/bin/setsid</b>

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
sh	是	是	/sbin/sh, /usr/bin/sh
shasum	是	是	/usr/bin/shasum
sleep	是	是	/sbin/sleep, /usr/bin/sleep
sort	是	是	/usr/bin/sort
start-stop-daemon	否	否	无
stat	否	是	/usr/bin/stat 或者 Python <code>os.stat()</code>
strings	否	是	/usr/bin/strings
stty	否	是	/bin/stty
su	否	是	/bin/su
sulogin	否	是	/sbin/sulogin
sum	否	是	/usr/bin/sum
swapoff	是	是	/usr/sbin/swapoff
swapon	是	是	/usr/sbin/swapon
switch_root	否	是	/sbin/switch_root
sync	是	是	/usr/bin/sync
sysctl	否	是	/sbin/sysctl
tail	是	是	/usr/bin/tail
tar	是	是	/usr/bin/tar
tee	是	是	/usr/bin/tee
telnet	是	是	/usr/bin/telnet

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>telnetd</b>	否	否	无 — 没有守护进程可用于脚本程序
<b>test</b>	否	是	<b>/usr/bin/test</b> 或者 [ in bash
<b>tftp</b>	否	是	<b>/usr/bin/tftp</b>
<b>time</b>	否	是	<b>/usr/bin/time</b> 或者 Python
<b>top</b>	是	是	<b>/usr/bin/top</b>
<b>touch</b>	是	是	<b>/sbin/touch, /usr/bin/touch</b>
<b>tr</b>	否	是	<b>/usr/bin/tr</b> 或者 Python
<b>traceroute</b>	否	是	<b>/bin/traceroute</b>
<b>true</b>	是	是	<b>/usr/bin/true</b>
<b>tty</b>	否	是	<b>/usr/bin/tty</b>
<b>tune2fs</b>	是	是	<b>/usr/sbin/tune2fs</b>
<b>udhcpc</b>	否	否	<b>/sbin/dhclient</b>
<b>udhcpd</b>	否	否	无 — 没有守护进程可用于脚本程序
<b>umount</b>	是	是	<b>/sbin/umount, /usr/bin/umount</b>
<b>uname</b>	否	是	<b>/bin/uname</b> 或者 Python <b>os.uname()</b>
<b>uncompress</b>	否	否	无
<b>uniq</b>	是	是	<b>/usr/bin/uniq</b>
<b>unix2dos</b>	否	否	<b>sed 's/\$//'</b>
<b>unlzma</b>	否	是	<b>/usr/bin/unlzma</b>

Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<b>unzip</b>	否	是	<b>/usr/bin/unzip</b>
<b>uptime</b>	否	是	<b>/usr/bin/uptime</b> 或者 Python 读取 <b>/proc/uptime</b>
<b>usleep</b>	否	是	<b>/bin/usleep</b> 或者 Python
<b>uudecode</b>	否	是	<b>/usr/bin/uudecode</b> 或者 Python
<b>uuencode</b>	否	是	<b>/usr/bin/uuencode</b> 或者 Python
<b>vconfig</b>	是	是	<b>/usr/sbin/vconfig</b>
<b>vi</b>	是	是	<b>/usr/bin/vi</b>
<b>vlock</b>	否	否	无
<b>watch</b>	否	是	<b>/usr/bin/watch</b>
<b>watchdog</b>	否	否	无
<b>wc</b>	是	是	<b>/usr/bin/wc</b>
<b>wget</b>	是	是	<b>/sbin/wget, /usr/bin/wget</b>
<b>which</b>	否	是	<b>/usr/bin/which</b>
<b>who</b>	否	是	<b>/usr/bin/who</b>
<b>whoami</b>	否	是	<b>/usr/bin/whoami</b>
<b>xargs</b>	是	是	<b>/usr/bin/xargs</b>
<b>yes</b>	否	是	<b>/usr/bin/yes</b>
<b>zcat</b>	是	是	<b>/usr/bin/zcat</b>
<b>zcip</b>	否	否	<b>NetworkManager</b> 应该做的工作



Busybox 命令	%pre	%post	新命令或者备选
<p>[a] Red Hat Enterprise Linux 6 在安装环境中附带 GNU <b>awk</b> 而不是 busybox <b>awk</b>。</p> <p>[b] GNU bash 可使用字符串操作提供 basename 功能。If <b>var="/usr/bin/command"</b>, then <b>echo \${var##*/}</b> gives <b>command</b>.</p> <p>[c] GNU bash 可使用字符串操作提供 dirname 功能。If <b>var="/usr/bin/command"</b>, then <b>echo \${var%/*}</b> gives <b>/usr/bin</b>。</p>			

## 附录 H. 其他技术文档

要了解更多有关**anaconda**，Red Hat Enterprise Linux 安装程序的详情，请访问项目网页：<http://www.fedoraproject.org/wiki/Anaconda>。

**anaconda** 和 Red Hat Enterprise Linux 系统都使用相同的软件组件集合。关键技术的详细信息，请访问下面列表的网站：

### 引导装载程序

Red Hat Enterprise Linux 使用**GRUB** 引导装载程序。详情请参考 <http://www.gnu.org/software/grub/>。

### 磁盘分区

Red Hat Enterprise Linux 使用 **parted** 来完成磁盘分区作业。更多信息请参考 <http://www.gnu.org/software/parted/>。

### 存储管理

逻辑卷管理（LVM）为管理员提供一系列管理存储的工具。默认情况下，Red Hat Enterprise Linux 安装进程将驱动器格式化为 LVM 卷。详情请参考 <http://www.tldp.org/HOWTO/LVM-HOWTO/>。

### 音频支持

Red Hat Enterprise Linux 使用的 Linux 内核整合 音频服务器。有关 PulseAudio 的详情请参考项目文档：<http://www.freedesktop.org/wiki/Software/PulseAudio/Documentation/User/>。

### 图形系统

安装系统和 Red Hat Enterprise Linux 都使用**Xorg** 套件来提供图形功能。**Xorg** 的套件为用户使用的桌面环境管理显示、键盘鼠标。详情请参考 <http://www.x.org/>。

### 远程显示

Red Hat Enterprise Linux 和 **anaconda** 包含 VNC（虚拟网络计算）软件启用对图形显示的远程访问。有关 VNC 的详情请参考 RealVNC 网站中的文档：<http://www.realvnc.com/support/documentation.html>。

### 命令行界面

默认情况下，Red Hat Enterprise Linux 用 GNU **bash** shell 来提供一个命令行界面。GNU 核心程序完成命令行环境。有关 **bash** 详情请参考 <http://www.gnu.org/software/bash/bash.html>。要了解更多关于 GNU 核心程序的知识请参考 <http://www.gnu.org/software/coreutils/>。

### 远程系统访问

Red Hat Enterprise Linux 整合 OpenSSH 组件，该组件提供对系统的远程访问。SSH 服务启用了很多功能，其中包括从其他系统访问命令行，远程命令执行以及网络文件传输。安装过程中，**anaconda** 可使用 OpenSSH 的 **scp** 功能将崩溃报告传送到远程系统中。有关 OpenSSH 网站详情请参考：<http://www.openssh.com/>

### 访问控制

SELinux 提供强制访问控制（MAC）功能，它可补充标准的 Linux 安全性特性。有关详情请参考 SELinux 项目页面：<http://www.nsa.gov/research/selinux/index.shtml>。

### 防火墙

Red Hat Enterprise Linux 使用的内核整合了 **netfilter** 框架来提供 防火墙功能。Netfilter 项目网站提供了 **netfilter** 文件和 **iptables** 管理工具：<http://netfilter.org/documentation/index.html>。

## 软件安装

Red Hat Enterprise Linux 使用**yum** 管理组成系统的 RPM 软件包。详情请参考<http://yum.baseurl.org/>。

## 虚拟化

虚拟化提供在同一计算机中同时运行多个操作系统的功能。Red Hat Enterprise Linux 还包含在 Red Hat Enterprise Linux 主机中安装和管理第二个系统的工具。可以在安装过程中或者之后选择虚拟化支持。详情请参考《*Red Hat Enterprise Linux 虚拟化指南*》，网址为[https://access.redhat.com/site/documentation/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/](https://access.redhat.com/site/documentation/Red_Hat_Enterprise_Linux/)。

## 附录 I. 修订历史

<b>修订 1.0-131</b> Red Hat Enterprise Linux 6.8 GA release.	<b>Tue Mar 11 2016</b>	<b>Clayton Spicer</b>
<b>修订 1.0-131</b> Red Hat Enterprise Linux 6.8 GA release.	<b>Tue Mar 11 2016</b>	<b>Clayton Spicer</b>
<b>修订 1.0-127</b> Red Hat Enterprise Linux 6.7 GA release	<b>Fri 10 Jul 2015</b>	<b>Petr Bokoč</b>
<b>修订 1.0-127</b> Red Hat Enterprise Linux 6.7 GA release	<b>Fri 10 Jul 2015</b>	<b>Petr Bokoč</b>
<b>修订 1.0-112</b> Red Hat Enterprise Linux 6.6 GA release	<b>Wed Oct 08 2014</b>	<b>Petr Bokoč</b>
<b>修订 1.0-112</b> Red Hat Enterprise Linux 6.6 GA release	<b>Wed Oct 08 2014</b>	<b>Petr Bokoč</b>
<b>修订 1.0-102</b> Red Hat Enterprise Linux 6.5 通用发行本	<b>Thu Nov 07 2013</b>	<b>Petr Bokoč</b>
<b>修订 1.0-102</b> Red Hat Enterprise Linux 6.5 GA release	<b>Thu Nov 07 2013</b>	<b>Petr Bokoč</b>
<b>修订 1.0-96</b> Second version for Red Hat Enterprise Linux 6.4 GA release	<b>Tue Feb 19 2013</b>	<b>Jack Reed</b>
<b>修订 1.0-96</b> Second version for Red Hat Enterprise Linux 6.4 GA release	<b>Tue Feb 19 2013</b>	<b>Jack Reed</b>
<b>修订 1.0-95</b> Red Hat Enterprise Linux 6.4 GA release	<b>Sun Feb 17 2013</b>	<b>Jack Reed</b>
<b>修订 1.0-95</b> Red Hat Enterprise Linux 6.4 GA release	<b>Sun Feb 17 2013</b>	<b>Jack Reed</b>
<b>修订 1.0-41</b> Red Hat Enterprise Linux 6.1 GA release	<b>Thu May 19 2011</b>	<b>Rüdiger Landmann</b>
<b>修订 1.0-41</b> Red Hat Enterprise Linux 6.1 GA release	<b>Thu May 19 2011</b>	<b>Rüdiger Landmann</b>
<b>修订 1.0-0</b> Red Hat Enterprise Linux 6.0 GA release	<b>Wed Aug 25 2010</b>	<b>Rüdiger Landmann</b>
<b>修订 1.0-0</b> Red Hat Enterprise Linux 6.0 GA release	<b>Wed Aug 25 2010</b>	<b>Rüdiger Landmann</b>

# 索引

符号

**/boot/** 分区

推荐的分区, [推荐的分区方案](#), [推荐的分区方案](#)

**/root/install.log**

安装日志文件位置, [安装软件包](#)

**/var/** 分区

推荐的分区, [推荐的分区方案](#), [推荐的分区方案](#)

串口 (见 **setserial** 命令)

串口控制台, [配置界面](#)

主引导记录, [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#), [无法引导至 Red Hat Enterprise Linux](#) (见 **MBR**)

重新安装, [重新安装引导装载程序](#)

主机名, [设定主机名](#), [设定主机名](#), [设定主机名](#)

停滞, [关机](#)

(参见 [关机](#))

关机, [关机](#)

(参见 [停滞](#))

内容服务, [选择服务](#)

内核

在引导进程中的角色, [内核](#)

内核选项, [内核选项](#)

分区, [创建自定义布局或者修改默认布局](#), [创建自定义布局或者修改默认布局](#), [创建自定义布局或者修改默认布局](#)

为分区命名, [分区命名方案](#)

为分区生成空间, 为 [Red Hat Enterprise Linux](#) 提供空间

为分区编号, [分区命名方案](#)

主分区, [分区](#) : 将一个驱动器变成多个

使用可用空间, [使用未分区的剩余空间](#)

使用来自未使用分区空间, [使用未使用分区中的空间](#)

使用正在使用的分区, [使用激活分区中的剩余空间](#)

其他操作系统, [磁盘分区以及其他操作系统](#)

分区类型, [分区](#) : 将一个驱动器变成多个

基本概念, [磁盘分区简介](#)

多少个分区, [分区](#) : 将一个驱动器变成多个, [多少个分区?](#)

扩展分区, [分区中的分区 — 扩展分区概述](#)

扩展的, [分区中的分区 — 扩展分区概述](#)

挂载点及, [磁盘分区和挂载点](#)

推荐的, [推荐的分区方案](#), [推荐的分区方案](#)

新建, [添加分区](#), [添加分区](#), [添加分区](#)

文件系统类型, [文件系统类型](#), [文件系统类型](#), [文件系统类型](#)

添加分区

文件系统类型, [文件系统类型](#), [文件系统类型](#), [文件系统类型](#)

破坏性, [使用激活分区中的剩余空间](#)

简介, [分区](#) : 将一个驱动器变成多个

自动, [磁盘分区设置](#), [磁盘分区设置](#), [磁盘分区设置](#)

非破坏性, [使用激活分区中的剩余空间](#)

删除中

**Red Hat Enterprise Linux**

从 **IBM System z**, [从 IBM System z 中删除 Red Hat Enterprise Linux](#)

从基于 **x86** 构架的系统, [从基于 x86 的系统中删除 Red Hat Enterprise Linux](#)

加密

备份密码短语

保存备份密码短语, [创建并保存备份密码短语](#)

生成备份密码短语, [创建并保存备份密码短语](#)

密码短语

保存密码短语, [保存密码短语](#)

升级

**to Red Hat Enterprise Linux 7**, [升级当前系统](#)

使用 **Preupgrade Assistant**, [升级当前系统](#)

使用 **Red Hat Upgrade**, [升级当前系统](#)

单用户模式, [引导至单用户模式](#)

卸载

从 **IBM System z**, [从 IBM System z 中删除 Red Hat Enterprise Linux](#)

从基于 **x86** 的系统, [从基于 x86 的系统中删除 Red Hat Enterprise Linux](#)

参数文件, [参数和配置文件](#)

**kickstart** 参数, [Kickstart 安装的参数](#)

**VNC** 参数, [VNC 和 X11 参数](#)

**X11** 参数, [VNC 和 X11 参数](#)

安装网络参数, [安装网络参数](#)

所需参数, [所需参数](#)

示例参数文件, [示例参数文件和 CMS 配置文件](#)

装载程序参数, [装载程序参数](#)

取消安装, [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)

取消注册, 在 [Red Hat Enterprise Subscription Management](#) 服务中取消注册

可扩展固件接口 **shell** (见 **EFI shell**)

启动

安装, [启动安装程序](#), [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)

回溯追踪信息

在没有可移动介质的情况下保存回溯追踪信息, [保存 Traceback 信息](#), [保存 Traceback 信息](#), [保存 Traceback 信息](#)

基本输入/输出系统 (见 **BIOS**)

多路设备

和非多路径设备混合, [磁盘分区设置](#), [磁盘分区设置](#), [磁盘分区设置](#)

存储设备

基本存储设备, [存储设备](#), [存储设备](#), [存储设备](#)

指定的存储设备, [存储设备](#), [存储设备](#), [存储设备](#)

安装

**DVD**, [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)

**FTP**, [准备网络安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [准备网络安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [准备网络安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#)

**GUI**, [使用 anaconda 安装](#), [使用 anaconda 安装](#), [安装阶段 3 : 使用 anaconda 安装](#)

**HTTP**, [准备网络安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [准备网络安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [准备网络安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#)

**kickstart** (见 **kickstart 安装**)

**NFS**, [准备网络安装](#), [使用 NFS 安装](#), [准备网络安装](#), [使用 NFS 安装](#), [准备网络安装](#), [使用 NFS 安装](#)

服务器信息, [使用 NFS 安装](#), [使用 NFS 安装](#), [使用 NFS 安装](#)

串口模式, [其他引导选项](#)

**UTF-8**, [其他引导选项](#)

介质检查, [其他引导选项](#)

使用网络, [其他引导选项](#)

分区, [创建自定义布局或者修改默认布局](#), [创建自定义布局或者修改默认布局](#), [创建自定义布局或者修改默认布局](#)

启动中, [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)

文本模式, [其他引导选项](#)

方法

**DVD**, [选择安装方法](#)

**NFS** 映像, [选择安装方法](#)

**URL**, [选择安装方法](#)

文本模式用户界面, [文本模式安装程序用户界面](#), [文本模式安装程序用户界面](#), [文本模式安装程序用户界面](#)

硬盘, [选择安装方法](#)

选择, [选择安装方法](#)

硬盘, [准备硬盘安装](#), [从硬盘安装](#), [准备硬盘安装](#), [从硬盘安装](#), [准备硬盘安装](#), [从硬盘安装](#)  
磁盘空间, [有足够的磁盘空间吗?](#), [有足够的磁盘空间吗?](#)

程序

启动, [启动安装程序](#)

图形用户界面, [图形化安装程序用户界面](#), [图形化安装程序用户界面](#), [图形化安装程序用户界面](#)  
虚拟控制台, [虚拟控制台备注](#), [关于 Linux 虚拟控制台的备注](#)

终止, [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)

网络, [准备网络安装](#), [准备网络安装](#), [准备网络安装](#)

键盘导航, [使用键盘导航](#), [使用键盘导航](#), [使用键盘导航](#)

安装方法

选择, [安装方法](#), [安装方法](#), [安装方法](#)

安装日志文件

[/root/install.log](#) , [安装软件包](#)

安装程序

**x86、AMD64 和 Intel 64**

引导中, [在 x86、AMD64 和 Intel 64 系统中引导安装程序](#)

密码

引导装载程序, **x86、AMD64 和 Intel 64** 引导装载程序配置

设定根, [设定 Root 密码](#), [设定 Root 密码](#), [设定 Root 密码](#)

密码短语

块设备加密密码短语

保存块设备加密密码短语, [保存密码短语](#)

保存备份块设备加密密码短语, [创建并保存备份密码短语](#)

生成备份块设备加密密码短语, [创建并保存备份密码短语](#)

引导

安装程序

**x86、AMD64 和 Intel 64**, [在 x86、AMD64 和 Intel 64 系统中引导安装程序](#)

引导中

单用户模式, [引导至单用户模式](#)

救援模式, [引导至救援模式](#)

紧急模式, [引导至紧急模式](#)

引导安装程序

**IBM System p**, [引导安装程序](#)



## 引导正则程序

**MBR**, [高级引导装载程序配置](#)

引导装载程序, [升级引导装载程序配置](#), [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#), **GRUB**  
(参见 **GRUB**)

**GRUB**, [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#)

升级中, [升级引导装载程序配置](#)

在 **boot** 分区中安装, [高级引导装载程序配置](#)

定义, **GRUB** 引导装载程序

密码, [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#)

类型

**GRUB**, [引导装载程序和系统架构](#)

**yaboot**, [引导装载程序和系统架构](#)

**z/IPL**, [引导装载程序和系统架构](#)

[配置](#), [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#)

引导装载程序密码, [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#)

## 引导过程

直接载入, [基于 BIOS 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程](#), [基于 UEFI 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程](#)

链载入, [基于 BIOS 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程](#), [基于 UEFI 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程](#)

引导进程, [引导过程、初始化和关闭](#), [引导过程的详细介绍](#)

(参见 [引导装载程序](#))

用于 **x86**, [引导过程的详细介绍](#)

阶段, [引导过程](#), [引导过程的详细介绍](#)

[/sbin/init 命令](#), [/sbin/init 程序](#)

**EFI shell**, [使用 UEFI 的 x86 系统](#)

内核, [内核](#)

[引导装载程序](#), [用于 x86 系统的 GRUB 引导装载程序](#)

引导选项, [其他引导选项](#)

[串口模式](#), [其他引导选项](#)

**UTF-8**, [其他引导选项](#)

[介质检查](#), [其他引导选项](#)

[使用网络](#), [其他引导选项](#)

[文本模式](#), [其他引导选项](#)

## 截图

[在安装过程中](#), [在安装过程中的截图](#)

扩展分区, [分区中的分区 — 扩展分区概述](#)

## 挂载点

分区及，[磁盘分区和挂载点](#)

控制台，虚拟，[虚拟控制台备注](#)，关于 **Linux** 虚拟控制台的备注

故障排除，在 **AMD** 系统中安装时的故障排除，**IBM Power Systems** 服务器的故障排除安装，在 **IBM System z** 中进行安装时的故障排除

## DVD 失败

[DVD 验证](#)，[其他引导选项](#)

在安装过程中，[安装过程中的故障](#)，[安装过程中的故障](#)，[安装过程中的故障](#)

**No devices found to install Red Hat Enterprise Linux** 出错信息，**"No devices found to install Red Hat Enterprise Linux"** 出错信息，**"No devices found to install Red Hat Enterprise Linux"** 出错信息，**"No devices found to install Red Hat Enterprise Linux"** 出错信息

[使用剩余硬盘空间](#)，[使用剩余空间](#)

[分区表](#)，[分区表问题](#)，[分区表问题](#)

[完成分区](#)，[其他分区问题](#)，**IBM Power Systems** 用户的其他分区问题，其他分区问题

安装后，[安装后出现的问题](#)，[安装后出现的问题](#)，[安装后出现的问题](#)

**Apache HTTP** 在启动时停止响应，**Apache HTTP** 或 **Sendmail** 在启动期间停止响应，**Apache HTTP** 或 **Sendmail** 在启动期间停止响应，**Apache HTTP** 或 **Sendmail** 在启动期间停止响应

**Sendmail** 在启动时停止响应，**Apache HTTP** 或 **Sendmail** 在启动期间停止响应，**Apache HTTP** 或 **Sendmail** 在启动期间停止响应，**Apache HTTP** 或 **Sendmail** 在启动期间停止响应

**X** 服务器崩溃，**X** 服务器崩溃和非 **root** 用户的问题，**X** 服务器崩溃和非 **root** 用户的问题

**X** (**X** 视窗系统)，[引导至 X 窗口系统 \(GUI\) 的问题](#)，[引导至 X 窗口系统 \(GUI\) 的问题](#)

[图形 GRUB 页面](#)，在 **x86** 系统的 **GRUB** 图形化屏幕中遇到问题

[图形登录](#)，[远程图形化桌面和 XDMCP](#)

[引导至 GNOME 或者 KDE](#)，[引导至图形环境](#)，[引导至图形环境](#)

[引导至 X 窗口系统](#)，[引导至图形环境](#)，[引导至图形环境](#)

[引导至图形环境](#)，[引导至图形环境](#)，[引导至图形环境](#)

[打印机](#)，[打印机不能工作](#)，[打印机不能工作](#)，[打印机不能工作](#)

[无法识别 RAM](#)，[是否无法识别内存？](#)

[登录](#)，[尝试登录时出现的问题](#)，[尝试登录时出现的问题](#)，[尝试登录时出现的问题](#)

## 安装过程中

**drive must have gpt disk label**，**"drive must have a GPT disk label"** 出错信息

在没有可移动介质的情况下保存回溯信息，[保存 Traceback 信息](#)，[保存 Traceback 信息](#)，[保存 Traceback 信息](#)

开始安装过程，[开始安装时出现的问题](#)，[开始安装时出现的问题](#)

**GUI** 安装方法不可用，[引导至图形安装时出现的问题](#)，[引导至图形安装时出现的问题](#)

[禁用帧缓冲](#)，[引导至图形安装时出现的问题](#)，[引导至图形安装时出现的问题](#)

引导中，[无法引导 Red Hat Enterprise Linux](#)，[无法引导 Red Hat Enterprise Linux](#)，[无法引导 Red Hat Enterprise Linux](#)

**RAID 卡**, [如果不能使用 RAID 卡引导](#)

**信号 11 错误**, [系统出现 Signal 11 错误了吗？](#), [系统出现 Signal 11 错误了吗？](#), [系统出现 Signal 11 错误了吗？](#)

**救援模式**, [救援模式](#), [使用救援模式引导计算机](#)

[可用工具](#), [引导至救援模式](#)

[定义](#), [引导至救援模式](#)

**救援模式**, **Power** 系统, **Power** 系统服务器中的救援模式

**救援模式**, **POWER** 系统

[访问 SCSI 工具](#), [使用救援模式访问 SCSI 工具的特殊考虑因素](#)

**救援磁盘**, [使用救援模式引导计算机](#)

**文件系统**

**ext2**, [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#)

**ext3**, [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#)

**ext4**, [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#)

**vfat**, [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#)

[格式](#), [概述](#), [写入什么没关系](#), [关键是如何写入](#)

**文件系统类型**, [文件系统类型](#), [文件系统类型](#), [文件系统类型](#)

**文本界面**, [配置界面](#)

**日志文件**, [在 AMD 系统中安装时的故障排除](#), [IBM Power Systems 服务器的故障排除安装](#), [在 IBM System z 中进行安装时的故障排除](#)

[kickstart 安装](#), [什么是 Kickstart 安装？](#)

**时区**

[配置](#), [时区配置](#), [时区配置](#), [时区配置](#)

**时钟**, [时区配置](#), [时区配置](#), [时区配置](#)

**服务**

[使用 chkconfig 配置](#), [运行级别工具](#)

[使用 ntsysv 配置](#), [运行级别工具](#)

[使用 Services Configuration Tool 配置](#), [运行级别工具](#)

**步骤**

**IBM Power Systems 服务器硬件准备**, [准备 IBM Power Systems 服务器](#)

[使用 CD-ROM 或者 DVD 引导](#), [选择引导方法](#)

[使用 DVD 安装](#), [选择引导方法](#)

[支持的硬件](#), [硬件要求](#), [硬件要求](#)

[硬件兼容性](#), [硬件兼容吗？](#)

[磁盘空间](#), [有足够的磁盘空间吗？](#), [有足够的磁盘空间吗？](#)

**注册**

[kickstart 安装](#), [将 subscription-manager 作为安装后脚本运行](#)

使用 **Firstboot**, [设定软件更新](#)

添加分区, [添加分区](#), [添加分区](#), [添加分区](#)

文件系统类型, [文件系统类型](#), [文件系统类型](#), [文件系统类型](#)

用户

[创建](#), [创建用户](#)

用户界面, [图形](#)

[安装程序](#), [图形化安装程序用户界面](#), [图形化安装程序用户界面](#), [图形化安装程序用户界面](#)

用户界面, [文本模式](#)

[安装程序](#), [文本模式安装程序用户界面](#), [文本模式安装程序用户界面](#), [文本模式安装程序用户界面](#)

硬件

兼容性, [硬件兼容吗？](#)

支持, [硬件要求](#), [硬件要求](#)

[配置](#), [系统规格列表](#)

硬件准备, **IBM Power Systems 服务器**, [准备 IBM Power Systems 服务器](#)

硬盘

分区, [磁盘分区简介](#)

分区简介, [分区：将一个驱动器变成多个](#)

分区类型, [分区：将一个驱动器变成多个](#)

初始化, [初始化硬盘](#), [初始化硬盘](#), [初始化硬盘](#)

基本概念, [硬盘基本概念](#)

扩展分区, [分区中的分区 — 扩展分区概述](#)

文件系统格式, [写入什么没关系，关键是如何写入。](#)

硬盘安装, [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#), [从硬盘安装](#)

[准备](#), [准备硬盘安装](#), [准备硬盘安装](#), [准备硬盘安装](#)

磁盘分区, [磁盘分区设置](#), [磁盘分区设置](#), [磁盘分区设置](#)

磁盘空间, [有足够的磁盘空间吗？](#), [有足够的磁盘空间吗？](#)

程序

[在引导时运行](#), [在引导时运行附加程序](#)

系统恢复, [基本系统恢复](#)

[删除驱动程序](#), [使用救援模式修复或绕过驱动程序问题](#)

常见问题, [常见问题](#)

忘记 **root** 密码, [Root 密码](#)

无法引导至 **Red Hat Enterprise Linux**, [无法引导至 Red Hat Enterprise Linux](#)

硬件/软件问题, [硬件或软件问题](#)

[重新安装引导装载程序](#), [重新安装引导装载程序](#)

[替换驱动程序](#), [使用救援模式修复或绕过驱动程序问题](#)

添加驱动程序, [使用救援模式修复或绕过驱动程序问题](#)

紧急模式, [引导至紧急模式](#)

网络

安装

[FTP](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#)

[HTTP](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#)

[NFS](#), [使用 NFS 安装](#), [使用 NFS 安装](#), [使用 NFS 安装](#)

网络安装

准备, [准备网络安装](#), [准备网络安装](#), [准备网络安装](#)

执行中, [执行网络安装](#), [执行网络安装](#), [执行网络安装](#)

网络引导安装

引导信息, 自定义, [添加自定义引导消息](#)

执行, [执行安装](#)

概述, [设置安装服务器](#)

设定网络服务器, [设置网络服务器](#)

配置, [网络引导配置](#)

网络捆绑, [配置捆绑的接口](#)

自动分区, [磁盘分区设置](#), [磁盘分区设置](#), [磁盘分区设置](#)

虚拟化

文档, [其他技术文档](#)

虚拟控制台, [虚拟控制台备注](#), [关于 Linux 虚拟控制台的备注](#)

计划安装

**System z**, [预安装](#)

订阅

**kickstart** 安装, [将 subscription-manager 作为安装后脚本运行](#)

使用 **firstboot**, [配置 DHCP 服务器](#)

订阅服务, [在 Red Hat Enterprise Subscription Management 服务中取消注册](#)

语言

选择, [语言选择](#), [语言选择](#), [语言选择](#)

配置, [语言选择](#), [语言选择](#)

调制解调器, [设定主机名](#), [设定主机名](#), [设定主机名](#)

软件包

使用 **yum** 安装, [使用 yum 安装软件包](#)

安装中, [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#)

组群, [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#)

选择中, [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#)

选择中, [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#)

软件包安装中, [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#)

软件包组群, [自定义软件选择](#), [自定义软件选择](#), [自定义软件选择](#)

运行级别 (见 `init` 命令)

使用 **GRUB** 更改, [GRUB](#) 界面

配置, [运行级别工具](#)

(参见 [服务](#))

选择中

软件包, [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#), [软件包组的选择](#)

配置

**GRUB**, [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#)

时区, [时区配置](#), [时区配置](#), [时区配置](#)

时钟, [时区配置](#), [时区配置](#), [时区配置](#)

时间, [时区配置](#), [时区配置](#), [时区配置](#)

硬件, [系统规格列表](#)

配置文件

**CMS** 配置文件, [参数和配置文件](#)

**z/VM** 配置文件, [z/VM 配置文件](#)

链载入, [存储设备选择页面](#), [分配存储设备](#), [磁盘分区设置](#), [高级引导装载程序配置](#), [存储设备选择页面](#), [分配存储设备](#), [磁盘分区设置](#)

键盘

导航安装程序使用, [使用键盘导航](#), [使用键盘导航](#), [使用键盘导航](#)

配置, [键盘配置](#), [键盘配置](#)

防火墙

文档, [其他技术文档](#)

阵列 (见 **RAID**)

驱动程序

删除

恢复模式, [使用救援模式修复或绕过驱动程序问题](#)

替换

恢复模式, [使用救援模式修复或绕过驱动程序问题](#)

添加

救援模式, [使用救援模式修复或绕过驱动程序问题](#)

驱动程序磁盘, [启动安装程序](#)

## A

**anacdump.txt**, 在 **AMD** 系统中安装时的故障排除, **IBM Power Systems** 服务器的故障排除安装, 在 **IBM System z** 中进行安装时的故障排除

**Anaconda**, [其他技术文档](#)

**anaconda.log**, 在 **AMD** 系统中安装时的故障排除, **IBM Power Systems** 服务器的故障排除安装, 在 **IBM System z** 中进行安装时的故障排除

## B

### BIOS

定义, [使用 BIOS 的 x86 系统](#)  
(参见 [引导进程](#))

**BIOS** (基本输入/输出系统), [引导安装程序](#)

## C

### CD/DVD media

创建中, [创建介质](#)  
(参见 [ISO 映像](#))

### CD/DVD 介质

引导, 在 **x86**、**AMD64** 和 **Intel 64** 系统中引导安装程序, [引导安装程序](#)

**chkconfig**, [运行级别工具](#)

(参见 [服务](#))

**CMS** 配置文件, [参数和配置文件](#)

最小 **CMS** 配置文件, [示例参数文件和 CMS 配置文件](#)

## D

**DASD** 安装, [从硬盘安装](#)

**DHCP** (动态主机配置协议), [设定主机名](#), [设定主机名](#), [设定主机名](#)

### Disk Partitioner

[添加分区](#), [添加分区](#), [添加分区](#), [添加分区](#)

### DVD

**ATAPI**, [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)

**IDE**, [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)

**SCSI**, [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)  
安装, [使用 DVD 安装](#), [使用 DVD 安装](#)

### DVD 介质

下载中, [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)

(参见 [ISO 映像](#))

## E

**EFI shell**, [使用 UEFI 的 x86 系统](#)

(参见 [引导进程](#))

**ext2** (见 [文件系统](#))

**ext3** (见 [文件系统](#))

**ext4** (见 [文件系统](#))

## F

**FCoE**

安装, [高级存储选项](#), [高级存储选项](#), [高级存储选项](#)

**fcoe**

via Kickstart, [kickstart](#) 选项

**FCP 设备**, [FCP 设备](#)

**Firstboot**, [Firstboot](#)

**RHN 设置**, [订阅管理注册](#)

via Kickstart, [kickstart](#) 选项

内容服务, [选择服务](#)

用户, [创建用户](#)

订阅, [配置 DHCP 服务器](#)

**FTP**

安装, [准备网络安装](#), 通过 [FTP](#)、[HTTP](#) 或者 [HTTPS](#) 安装, [准备网络安装](#), 通过 [FTP](#)、[HTTP](#) 或者 [HTTPS](#) 安装, [准备网络安装](#), 通过 [FTP](#)、[HTTP](#) 或者 [HTTPS](#) 安装

## G

**GRUB**, [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#), [引导装载程序和系统架构](#), [用于 x86 系统的 GRUB 引导装载程序](#)

(参见 [引导装载程序](#))

可替换为, [备选引导装载程序](#)

命令, [GRUB 命令](#)

在引导时更改运行级别, [在引导时改变运行级别](#)

在引导进程中的角色, [用于 x86 系统的 GRUB 引导装载程序](#)

定义, [GRUB](#)

引导过程, [基于 BIOS 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程](#), [基于 UEFI 的 x86 系统中的 GRUB 和引导过程](#)

故障排除, [GRUB 故障排除](#)

文档, [其他技术文档](#)

更改运行级别, [GRUB 界面](#)



术语, [GRUB 术语](#)

[root](#) 文件系统, [root](#) 文件系统和 [GRUB](#)  
文件, [文件名和块列表 \(Blocklist\)](#)  
设备, [设备名](#)

特性, [GRUB 的特征](#)

界面, [GRUB 界面](#)

命令行, [GRUB 界面](#)  
菜单, [GRUB 界面](#)  
菜单条目编辑器, [GRUB 界面](#)  
顺序, [界面载入顺序](#)

菜单配置文件, [GRUB 菜单配置文件](#)

指令, [配置文件指令](#)

配置, [x86、AMD64 和 Intel 64 引导装载程序配置](#)

配置文件

[/boot/grub/grub.conf](#) , [配置文件结构](#)  
结构, [配置文件结构](#)

附加资源, [其他数据](#)

安装的文档, [安装了的文件](#)  
有用的网站, [有用的网站](#)

[grub.conf](#) , [配置文件结构](#)  
(参见 [GRUB](#))

## H

[HMC vterm](#), 使用 [HMC vterm](#)

## HTTP

安装, [准备网络安装, 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [准备网络安装, 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#), [准备网络安装, 通过 FTP、HTTP 或者 HTTPS 安装](#)

## I

[init](#) 命令, [/sbin/init](#) 程序  
(参见 [引导进程](#))

[runlevels](#)

目录, [SysV Init 运行级别](#)

[SysV init](#)

定义, [SysV Init 运行级别](#)

可访问的运行级别, [运行级别](#)

在引导进程中的角色, [/sbin/init 程序](#)  
(参见 [引导进程](#))

配置文件  
[/etc/inittab](#) , [SysV Init 运行级别](#)

**IPL NWSSTG**, [无法在 \\*NWSSTG 进行 IPL](#)  
**IPv4**, [设定主机名](#), [设定主机名](#), [设定主机名](#)  
**iscsi**

[安装](#), [高级存储选项](#), [高级存储选项](#), [高级存储选项](#)

**ISO 映像**  
[下载中](#), [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)

## K

**kdump**, [Kdump](#)

**keymap**

[选择语言](#), [语言选择](#), [语言选择](#)

[选择键盘类型](#), [键盘配置](#), [键盘配置](#)

**Kickstart**, [使用 Kickstart 进行自动安装](#), [使用 Kickstart 进行自动安装](#)

**kickstart**

**System z** 参数文件参数, [Kickstart 安装的参数](#)

[如何找到这个文件](#), [开始 kickstart 安装](#)

[订阅](#), [将 subscription-manager 作为安装后脚本运行](#)

**Kickstart Configurator** , [Kickstart Configurator](#)

**%post** 脚本, [安装后脚本](#)

**%pre** 脚本, [预安装脚本](#)

**root** 密码, [基本配置](#)

[加密](#), [基本配置](#)

**SELinux 配置**, [SELinux 配置](#)

[互动](#), [基本配置](#)

[保存中](#), [保存该文件](#)

[分区](#), [分区信息](#)

[软件 RAID](#), [创建软件 RAID 分区](#)

[基本选项](#), [基本配置](#)

[安装方法选择](#), [安装方法](#)

[引导装载程序](#), [引导装载程序选项](#)

[引导装载程序选项](#), [引导装载程序选项](#)

[文本模式安装](#), [基本配置](#)

[时区](#), [基本配置](#)

显示配置, [显示配置](#)  
网络配置, [网络配置](#)  
认证方法, [认证](#)  
语言, [基本配置](#)  
软件包选择, [软件包选择](#)  
重启, [基本配置](#)  
键盘, [基本配置](#)  
防火墙配置, [防火墙配置](#)  
预览, [Kickstart Configurator](#)

## kickstart file

包括另一个文件中的内容, [kickstart 选项](#)

## Kickstart 安装, [Kickstart 安装](#)

### kickstart 安装

LVM, [kickstart 选项](#)  
使用光盘, [创建 kickstart 引导介质](#)  
使用网络, [在网络中提供 Kickstart 文件](#), [提供安装树](#)  
使用软盘, [创建 kickstart 引导介质](#)  
使用闪存驱动器, [创建 kickstart 引导介质](#)  
启动中, [开始 kickstart 安装](#)  
安装树, [提供安装树](#)  
开始, [开始 kickstart 安装](#)  
    使用引导 CD-ROM, [开始 kickstart 安装](#)  
  
文件位置, [如何使 Kickstart 文件可用](#)  
文件格式, [创建 Kickstart 文件](#)

### kickstart 文件

%include, [kickstart 选项](#)  
%post, [安装后脚本](#)  
%pre, [预安装脚本](#)  
auth, [kickstart 选项](#)  
authconfig, [kickstart 选项](#)  
autopart, [kickstart 选项](#)  
autostep, [kickstart 选项](#)  
bootloader, [kickstart 选项](#)  
clearpart, [kickstart 选项](#)  
cmdline, [kickstart 选项](#)  
device, [kickstart 选项](#)  
driverdisk, [kickstart 选项](#)  
fcoe, [kickstart 选项](#)  
firewall, [kickstart 选项](#)

**firstboot**, [kickstart 选项](#)  
**graphical**, [kickstart 选项](#)  
**halt**, [kickstart 选项](#)  
**ignoredisk**, [kickstart 选项](#)  
**install**, [kickstart 选项](#)  
**interactive**, [kickstart 选项](#)  
**iscsi**, [kickstart 选项](#)  
**iscsiname**, [kickstart 选项](#)  
**keyboard**, [kickstart 选项](#)  
**lang**, [kickstart 选项](#)  
**langsupport**, [kickstart 选项](#)  
**logging**, [kickstart 选项](#)  
**logvol** , [kickstart 选项](#)  
**mediacheck**, [kickstart 选项](#)  
**mouse**, [kickstart 选项](#)  
**network**, [kickstart 选项](#)  
**part**, [kickstart 选项](#)  
**partition**, [kickstart 选项](#)  
**poweroff**, [kickstart 选项](#)  
**raid** , [kickstart 选项](#)  
**reboot**, [kickstart 选项](#)  
**rootpw**, [kickstart 选项](#)  
**selinux**, [kickstart 选项](#)  
**services** , [kickstart 选项](#)  
**shutdown**, [kickstart 选项](#)  
**skipx**, [kickstart 选项](#)  
**sshpw**, [kickstart 选项](#)  
**text**, [kickstart 选项](#)  
**timezone**, [kickstart 选项](#)  
**unsupported\_hardware**, [kickstart 选项](#)  
**upgrade**, [kickstart 选项](#)  
**user**, [kickstart 选项](#)  
**vnc**, [kickstart 选项](#)  
**volgroup**, [kickstart 选项](#)  
**winbind**, [kickstart 选项](#)  
**xconfig**, [kickstart 选项](#)  
**zerombr**, [kickstart 选项](#)  
**zfcg**, [kickstart 选项](#)  
使用光盘, 创建 [kickstart 引导介质](#)  
使用网络, 在网络中提供 [Kickstart 文件](#), 提供安装树  
使用软盘, 创建 [kickstart 引导介质](#)  
使用闪存驱动器, 创建 [kickstart 引导介质](#)

创建, [kickstart 选项](#)  
后安装配置, [安装后脚本](#)  
它象什么样子, [创建 Kickstart 文件](#)  
安装方法, [kickstart 选项](#)  
格式, [创建 Kickstart 文件](#)  
软件包选择说明, [软件包选择](#)  
选项, [kickstart 选项](#)  
    分区示例, [高级分区示例](#)

预安装配置, [预安装脚本](#)

## Kickstart 文件

组, [kickstart 选项](#)

## L

### LVM

了解, [了解 LVM](#)  
使用 [kickstart](#), [kickstart 选项](#)  
卷组, [了解 LVM](#)  
文档, [其他技术文档](#)  
物理卷, [了解 LVM](#)  
逻辑卷, [了解 LVM](#)

## M

### MBR

安装引导装载程序, [高级引导装载程序配置](#)  
定义, [引导过程的详细介绍](#), [使用 BIOS 的 x86 系统](#)  
    (参见 引导装载程序)  
    (参见 引导进程)

## N

### NFS

安装, [准备网络安装](#), [使用 NFS 安装](#), [准备网络安装](#), [使用 NFS 安装](#), [准备网络安装](#), [使用 NFS 安装](#)

### NFS (网络文件系统)

安装, [执行网络安装](#), [执行网络安装](#)

**NTP** (网络时间协议), [时区配置](#), [时区配置](#), [日期和时间](#)

**ntsysv**, [运行级别工具](#)  
(参见 服务)

## O

**OpenSSH**, [其他技术文档](#)

(参见 [SSH](#))

**OS/400**, [引导装载程序和系统架构](#)

(参见 [引导装载程序](#))

## P

**parm** 文件 (见 [参数文件](#))

**parted** 分区工具, [创建新分区](#)

**POWER** 系统救援模式

访问 [SCSI](#) 工具, [使用救援模式访问 SCSI 工具的特殊考虑因素](#)

**Power** 系统服务器救援模式, **Power** 系统服务器中的救援模式

**program.log**, 在 [AMD](#) 系统中安装时的故障排除, [IBM Power Systems 服务器的故障排除安装](#), 在 [IBM System z](#) 中进行安装时的故障排除

**PulseAudio**, [其他技术文档](#)

**PXE** (预引导可执行环境), [通过网络使用 PXE 引导](#)

## R

### RAID

**kickstart** 安装, [kickstart 选项](#)

**Kickstart Configurator**, [创建软件 RAID 分区](#)

使用附加到 **RAID** 卡的驱动器引导时有问题, [如果不能使用 RAID 卡引导](#)

硬件, [RAID 和其他磁盘设备](#), [RAID 和其他磁盘设备](#)

磁盘失败后系统无法启动, [GRUB 故障排除](#)

软件, [RAID 和其他磁盘设备](#), [RAID 和其他磁盘设备](#)

### rc.local

修改, [在引导时运行附加程序](#)

**rc.serial**, [在引导时运行附加程序](#)

(参见 [setserial](#) 命令)

**Red Hat** 订阅管理, [订阅管理注册](#)

### RHN 设置

选择订阅服务, [订阅管理注册](#)

### root / 分区

推荐的分区, [推荐的分区方案](#), [推荐的分区方案](#)

**root** 密码, 设定 **Root** 密码, 设定 **Root** 密码, 设定 **Root** 密码

**runlevel 1**, [引导至单用户模式](#)

## S

**SCAP** 安全指南, [创建 USGCB 兼容的安装映像](#)

**scp**, [其他技术文档](#)

(参见 **SSH**)

## SELinux

文档, [其他技术文档](#)

**Services Configuration Tool** , [运行级别工具](#)

(参见 **服务**)

## setserial 命令

配置, [在引导时运行附加程序](#)

## ssh

在引导时启动 **ssh**, [启用 ssh 远程访问](#)

## SSH (安全 Shell)

文档, [其他技术文档](#)

**storage.log**, [在 AMD 系统中安装时的故障排除](#), [IBM Power Systems 服务器的故障排除安装](#), [在 IBM System z 中进行安装时的故障排除](#)

## swap 分区

[推荐的分区](#), [推荐的分区方案](#), [推荐的分区方案](#)

**syslog**, [在 AMD 系统中安装时的故障排除](#), [IBM Power Systems 服务器的故障排除安装](#), [在 IBM System z 中进行安装时的故障排除](#), [在安装过程中记录远程系统](#)

**system-config-kickstart** (见 **Kickstart Configurator** )

**SysV init** (见 **init** 命令)

## T

**TCP/IP** 配置, [执行网络安装](#), [执行网络安装](#), [执行网络安装](#)

**Telnet**, [使用 Telnet 启用远程访问](#)

**tftp** , [启动 tftp 服务器](#)

## U

**UEFI** (统一可扩展固件接口) , [引导安装程序](#)

## USB 介质

下载中, [获取 Red Hat Enterprise Linux](#)

引导, [在 x86、AMD64 和 Intel 64 系统中引导安装程序](#), [引导安装程序](#)

## USB 闪存介质

创建中, [创建介质](#)

## USGCB 兼容

安装映像, [创建 USGCB 兼容的安装映像](#)

## V

**vfat** (见 [文件系统](#))

**VNC (Virtual Network Computing, 虚拟网络计算)**

文档, [其他技术文档](#)

**VNC (虚拟网络计算)**, [启用安装系统的远程访问](#)

侦听模式, [将安装程序连接到 VNC 侦听程序](#)

启用中, [启用 VNC 远程访问](#)

正在安装客户端, [启用安装系统的远程访问](#)

## X

**XDMCP**, [远程图形化桌面和 XDMCP](#)

**Xorg**, [其他技术文档](#)

## Y

**yaboot**, [引导装载程序和系统架构](#)

(参见 [引导装载程序](#))

**yaboot installation server**, [通过网络使用 yaboot 安装服务器引导](#)

**yum**

使用 **yum** 安装, [使用 yum 安装软件包](#)

文档, [其他技术文档](#)

**yum.log**, [在 AMD 系统中安装时的故障排除](#), [IBM Power Systems 服务器的故障排除安装](#), [在 IBM System z 中进行安装时的故障排除](#)

## Z

**z/IPL**, [引导装载程序和系统架构](#)

(参见 [引导装载程序](#))