

本书仅提供部分阅读，如需完整版，请联系QQ: 2404062482

提供各种IT类书籍pdf下载，如有需要，请QQ:2404062482

注：链接至淘宝，不喜者勿入！整理那么多资料也不容易，请多多见谅！非诚勿扰！

[点击购买完整版](#)

- ◎ 理论结合实践 深入浅出 通俗易懂 实用性强
- ◎ 大量经典案例 源于实际的工程经验和方法
- ◎ 常见问题分析 提供各种常见故障解决方案



• 丁明一 编著 •

# Linux 运维之道



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

本书从基本的操作系统知识与实践到互联网应用讲起，由浅入深，由表及里，层层推进；对作为开源技术中既基础又非常重要的Linux操作系统的各类操作和技巧作了详细阐述，进而对各类常用服务如Apache、Nginx、MySQL等进行了深入剖析；同时又考虑到系统及服务的安全。可见作者心思缜密，为本书费尽心血。拜读本书之后，受益匪浅，其中的许多小技巧对工作非常有帮助，相信读者在阅读本书之后也能大受裨益。

红帽大中华区考官 黄军宝

在技术发展十分迅速的领域，赶时髦的书多如牛毛，书店里充满了应景之作，但是，真正经过深入思考、用心、用技术写作的书不多。而本书却是一位技术高手的呕心沥血之作，书中的每项技术都介绍得很通透，并且经过反复思考和推敲。在本书即将出版之际，我向作者表示深深的敬意和祝贺，并向所有的Linux爱好者推荐这本学习Linux技术的好书。

原红帽中国高级认证考官 许成林

作者以其多年的工作经验，总结归纳了一套适合于各层次水平的人阅读的Linux书籍。本书内容讲解深入浅出，配合大量的经典案例，通俗易懂，实用性非常强。尤其是书中提供的常见问题分析，针对各种常见问题提供了不同的解决方案，以帮助读者排除很多已知的常见故障。对初级运维人员和高级运维工作者而言，本书都具有相当高的具体技术实践指导意义。

武汉誉天高级讲师 邹圣林

很多初学者（包括笔者的初学期）都发现，在种类繁多的入门书籍中很难找到一本由基础知识展开，深入浅出地覆盖到编程语言、集群架构等全面运维知识点的书籍。本书作者从实际运维工作出发，结合概念、知识点，带领读者从实际操作深化到工作原理，让读者轻松上手，全面掌握理论，强化实际操作，非常值得一读。

百度高级运维工程师 刘宇

运维方向上一直缺乏一本内容比较全面的书籍。这本书正是从入门到高级，内容覆盖了运维的方方面面，非常有实践指导价值，是运维和开发人员都可以深入阅读的一本好书。

新浪运维架构师 白贵兴

这是一本难得的好书，内容全面涵盖了Linux入门基础、生产环境常用服务以及大规模业务部署。本书语言精练、内容紧凑，非常适合作为Linux技术人员的枕边书。通过阅读本书内容，您将具备大量企业实践项目的实际动手能力。

达内集团网络工程教研总监 周华飞



@博文视点Broadview



策划编辑：董 英  
责任编辑：李利健  
封面设计：侯士卿

上架建议：操作系统>Linux

ISBN 978-7-121-21877-4



9 787121 218774 >

定价：69.00元

# Linux 运维之道

• 丁明一 编著 •

电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京•BEIJING

## 内 容 简 介

随着开源技术的不断进步与创新,整个 IT 行业中越来越多的企业愿意采用开源产品,而基于 Linux 的操作系统为这些开源产品提供了一个极佳的操作平台。本书将围绕 Linux 操作系统这样一个基础平台,讲解如何使用操作系统实现各种开源产品的应用案例。全书主要从运维工作中的应用服务入手,全面讲解基本 Linux 操作系统以及各种软件服务的运维工作。

现在的商业环境是一个充满竞争的环境,很多企业的业务量在不断地增长,而对服务质量的要求也越来越高。特别是互联网企业为了满足客户更高的需求,提升用户使用体验。IT 部门维护的设备往往数以万计,如此庞大的设备维护量,通常会让 IT 管理人员头疼不已。本书介绍的自动化运维的内容可以让我们快速掌握大规模批量处理的简单方法。仅仅依靠自动化运维还不足以发挥出这些设备能效,因此,我们还需要将这个服务器设备有机地结合在一起,为客户提供更加安全、快捷、高效的服务,于是集群技术应运而生。本书最后将围绕集群技术介绍目前比较流行的开源产品部署案例。

本书从基础讲到服务器的高级应用,适合于 Linux 运维人员、Linux 爱好者阅读,可作为 Linux 运维人员的一本优秀的案头书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

Linux 运维之道 / 丁明一编著. —北京: 电子工业出版社, 2014.1  
ISBN 978-7-121-21877-4

I. ①L… II. ①丁… III. ①Linux 操作系统 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 270085 号

策划编辑: 董 英

责任编辑: 李利健

印 刷: 北京丰源印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16

印张: 28 字数: 606 千字

印 次: 2014 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 69.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

# 序 1

我们正处在一个互联网的时代，社会经济生活的各个方面都与互联网有着或多或少、千丝万缕的联系，互联网更是成为我们生活中不可缺少的一部分，例如：电子商务、社交网络、即时通信等。互联网还在蓬勃发展，将更进一步深化并渗入我们生活的每一个部分，更紧密地联系着我们周边的人与事物。

然而，在互联网的发展历程中，有一个事物是密不可分的，那就是开源软件。开源软件在互联网的发展过程中起到了举足轻重的作用，它为互联网加速发展提供了基石；反过来，互联网也为开源软件提供了前所未有的时机。两者相互促进，还将在未来一直持续下去。

在互联网的浪潮中诞生了许多伟大的公司，它们都使用了各种不同的开源技术，同时也为开源作出了巨大的贡献。例如：Google 作为全球最大的搜索引擎公司，使用了 Python、MySQL、OpenSSL 等开源软件或源代码；Facebook 是全球第一大社交网站，拥有约 9 亿用户，同时也是世界排名第一的照片分享站点，每天上载 850 万张照片。使用的开源软件有 PHP、MySQL、Memcached 等，同时还支撑开源项目 Cassandra 等；Dropbox 是一个提供同步本地文件的网络存储在线应用，支持在多台电脑多种操作中自动同步，并可当作大容量的网络硬盘使用，使用的开源软件有 Python、MySQL、Memcached、Nginx 等。类似的公司还有很多，在此不再一一列举。此外，这些大公司还有一个共同的地方，就是都使用了 Linux 内核的操作系统。

开源软件为互联网的发展提供了强劲的动力，同时也为个人的发展带来了前所未有的机会。学习和掌握使用开源技术已成为 IT 行业的普遍现象。掌握和精通一门或多门开源技术是打开职业生涯之门的金钥匙，更是实现自我价值的便捷路径。

书籍是我们通往知识殿堂的阶梯。在市面上讲解和剖析开源技术的书琳琅满目，本书无疑是其中璀璨夺目之一。本书全面勾勒出互联网运维中所使用的技术，又从基础开始丰富每个技术细节，犹如一幅风景画，有着清晰、突出的轮廓，又有色彩斑斓的层次。

作者简单明了的语言让读者更容易理解和吸收，又从理论到实践作了详尽的阐述，做

到理论结合实践，不偏不倚，既避免了光有理论的枯燥，又避免了只有实践的茫然。其中有很多是作者的经验之谈，既可以直接用在工作当中，又可以让读者能够举一反三，加深印象。

本书从基本的操作系统知识与实践到互联网应用，由浅入深，由表及里，层层推进；对作为开源技术中既基础又非常重要的 Linux 操作系统的各类操作和技巧作了详细的阐述，进而对各类常用服务（如 Apache、Nginx、MySQL 等）进行了深度的剖析，同时又考虑到系统及服务的安全。可见作者心思缜密，为本书费尽心血。

拜读本书之后，受益非浅，其中的许多小技巧在工作中非常有帮助。相信读者在阅读本书之后也能大受裨益。

黄军宝  
红帽大中华区考官

## 序 2

我认识作者是很久以前的事情了，作为一名长期工作在项目工程一线和教学一线的讲师，自认为对关于计算机系统技术方面的各类书籍比较熟悉，对圈子里的一些牛人也比较熟悉。但是，突然有一天，丁明一同志给了我一份他的电子稿书籍，然后告诉我说，这是他一点一滴积累起来的关于 Linux 方面的技术资料，并且打算出一本正式的书籍，好让更多的爱好者能更好地学习 Linux 技术。这确实吓了我一跳。在好奇心的趋势下，我认真阅读了他的作品，结果发现这本书确实与众不同。

与一些纯粹的学院派的书籍相比，这本书更贴近于生产环境所使用的技术，书中提到的各种技术大多是生产环境中比较常用的，并且以实际的工程经验和方法来解决各种问题，将各种枯燥的技术原理讲解得十分透彻。不仅如此，书中的大量实例能让我了解更多的技术细节，看到真正的大师们是如何操作的。

读了整本书之后，让我对他更加好奇，开始回想我们认识到现在，一点一滴，慢慢地，我从记忆中找到了答案，他是一个完全由兴趣驱动而对技术极端痴迷的人，也是一位善于思考、富于想象力的人，这种纯粹的不含任何功利因素的兴趣与痴迷才是迈进科学技术发展的真正原动力。

我所做过的 RedHat 官方的培训中，老丁算是让我非常认同的一位老师。他对技术的痴迷和对知识的质疑精神，成就了 Linux 系统领域的一本好书。我在培训过程中通常会向新生或者入门者推荐这本书。一方面，是因为这本书确实是从入门到提高的良好桥梁；另一方面，是让他们知道，要从事 Linux 领域的工作，强烈的兴趣比什么都重要。

这本书将会对 Linux 技术在中国的普及起到良好的推进作用。书中增加的现阶段流行的虚拟化技术，为云计算打下了良好的基础，有关群集的内容能让大家学会在企业中生存的本领。

我相信，本书的内容将会给读者带来惊喜。

许成林

原红帽中国高级认证考官

## 序 3

作为服务器领域的佼佼者，Linux 在过去很长一段时间已经称为企业服务部署的不二选择，并且，随着 Android 操作系统的快速发展，目前越来越多的设备使用基于 Linux 的操作系统。然而在 Linux 迅猛发展的同时，我也看到了优秀的 Linux 人才严重稀缺的情况。导致这类人才短缺的一个很大原因是因为 Linux 的学习难度，对大多数人而言，刚接触 Linux 时学习的复杂度比较高，加上市面上能够由浅入深地介绍 Linux 技术与规划的书籍非常难找。

作者以其多年的工作经验，总结归纳了一本适合各层次的人阅读的 Linux 书籍。本书内容讲解深入浅出，配合大量的经典案例，通俗易懂，实用性非常强。尤其是书中提供的常见问题分析，根据各种常见问题提供了不同的解决方案，这样可以帮助读者排除很多已知的常见故障。对于难以理解的抽象概念，书中总是能给出一个具体的操作案例，充分考虑到了读者的阅读体验。实践是检验真理的唯一标准，Linux 本身也是一门实践性很强的学科，本书作者为读者准备了大量的实验内容，相信在完成这些案例后，我们能真正理解与应用这些技术到实际生产环境中。作者以案例方式讲述技术知识，让学员学以致用，在课程中穿插大量的实验，以提高学员的操作能力。对于初级运维工作者以及高级运维工作者，本书都具有相当高的实践指导意义。

在我的工作中，很多学生会问到我：“有没有一本可以指导我们发展方向的书？”我想，本书给予了答案，作者从入门基础到大规模部署集群环境，都给予了指导性的说明，并包含了具体的应用案例，学习完书中的内容后，你的技术水平会有一个质的飞跃。相信对于准备从事 Linux 运维岗位的工作者而言是非常有帮助的。书中内容紧贴工作实际，也是我们未来从事更高技术岗位的基石。

邹圣林  
武汉誉天高级讲师

# 前言

## 撰写本书的起因

目前越来越多的企业需要依赖于 IT 技术发布产品与服务，尤其是电子商务最为明显，它凸显了 IT 技术在现代企业中的重要性。当企业需要部署 IT 业务时，机房与服务器是整个 IT 技术生态链中非常重要的环节。对服务器操作系统的选择，Linux 以其开源、稳定、安全的特性，目前在服务器领域已经称为无可争议的霸主，而且有众多的服务可以应用于 Linux 平台，可以灵活地应用这些服务以满足企业的各种业务需求。本书重点在于讲解如何部署服务器操作系统以及在 Linux 操作系统平台上部署常见的 IT 服务。

从 1991 年起至今，Linux 已经快速成长为企业服务器产品的首选操作系统，越来越多的 IT 企业采用 Linux 作为其服务器端平台操作系统，为客户提供高性能、高可用的业务服务。随着红帽公司宣布其年营业额超 10 亿美元，也标志着开源 Linux 操作系统的光辉时代已经来临。红帽的成功预示着采用开源模式的 Linux 操作系统可以为企业提供安全、可靠和高性能的平台系统。服务器领域中 Linux 操作系统的份额越来越大，而目前技术人才又相对匮乏，导致大量的就业人才缺口，本书着眼于 Linux 技术中方方面面的主流技术，为读者进入 Linux 行业开启了一扇畅通的大门。本书主要分为三部分，从基础的系统管理到 Shell 自动化运维的实现，再到网络服务器的部署实施，最后通过案例介绍高负载网络架构的企业环境。本书在选择操作系统发行版本时，综合了各个发行版本的特点，最终选择了 CentOS 作为本书的基础系统平台。CentOS 是众多 Linux 发行版本之一，但因为其源自于 RedHat 框架，同时该版本完全开源，包括开放的软件 YUM 源，可以为用户带来更加方便的升级方法。另外，目前国内很多企业对于 CentOS 发行版也非常热衷，这也增加了本书的实用性。

## 本书结构

本书第 1 篇为基础知识篇，主要讲述如何安装部署 Linux 操作系统以及对基本命令行工具的使用，帮助读者快速掌握 Linux 基本知识要点，夯实基本功。基于 Shell 脚本实现运维工作自动化，帮助运维人员摆脱周而复始地进行无效的工作，加快企业进入自动化、智能化的运维环境。具体包括：

- ④ 部署操作系统
- ④ 命令工具
- ④ 自动化运维

第 2 篇为网络服务架构篇，主要讨论网络架构的规划与部署，通过网站综合案例提升读者的应用能力，并针对常见问题提供故障排错。通过部署监控与安全软件确保网络服务的正常及安全运行。具体包括：

- ④ 搭建网络服务
- ④ 系统监控
- ④ 网络安全

第 3 篇为高级应用，主要描述当前主流的虚拟化及服务器高可用技术，满足大型企业服务的生产需求。通过集群及高可用软件充分体现巨大的数据压力下产品业务的安全及性能优势。

- ④ 虚拟化技术
- ④ 集群及高可用
- ④ 数据库复制

## 排版说明

关于本书中的排版，如果书中的命令是需要读者输入，我们将使用等比例黑体加粗显示；对于计算机输出的命令返回结果，书中将使用等比例斜体字显示。由于采用的开源模式，随意 Linux 操作系统中拥有大量的文本形式的配置文件，对于打开及修改文本文件中的内容，书中将把文件中的内容放置于方框中排版书写；对于需要读者注意的地方，书中会给出明确的注意提示。

## 本书读者

本书可以作为学习 Linux 应用技术的一本指南，主要针对与希望进入 Linux 运维行业的新手，不过对于有经验的专家而言，其中的部分章节同样适用。另外，本书也可以作为计算机培训参考教材。

## 勘误

作者在编写本书的过程中已经花了大量的时间对内容进行审核与校验，但因为时间紧迫，作者精力有限，书中难免出现一些错漏，敬请广大专家和读者批评、指正。

关于本书，您有任何意见或建议可以发送邮件至 [ydh0011@163.com](mailto:ydh0011@163.com) 或使用博客平台交流 <http://manual.blog.51cto.com>。

## 致谢

由于是采用的业余时间编写本书，占有了大量本应该可以和家人在一起的欢乐时光，在此感谢家人对我的支持与勉励，感谢我一岁儿子（子墨）给家庭带来的无限快乐。感谢我所有的同事对此项任务的全力配合与支持。感谢我的学生对本书的期待，是你们的无形支持促成了我编写本书。感谢生活中所有给予我帮助的朋友，是你们支持的让我不断第进步与创新，不管是工作中还是生活中，好朋友都是我们成功的坚实后盾。感谢电子工业出版社的编辑董英为本书的出版提供了大力的支持。

丁明一

# 目 录

## 第 1 篇 基础知识

第 1 章 部署操作系统 .....	2
1.1 光盘安装 Linux 操作系统 .....	2
1.1.1 操作系统版本的选择 .....	2
1.1.2 光盘安装 Linux 系统案例 ....	2
1.2 无人职守自动安装 Linux 操作系统 .....	15
1.2.1 大规模部署案例 .....	15
1.2.2 PXE 简介 .....	16
1.2.3 Kickstart 技术 .....	17
1.2.4 配置安装服务器 .....	18
1.2.5 自动化安装案例 .....	19
1.3 常见问题分析 .....	27
第 2 章 命令工具 .....	30
2.1 基本命令 .....	31
2.1.1 目录及文件的基本操作 .....	31
2.1.2 查看文件内容 .....	35
2.1.3 链接文件 .....	37
2.1.4 压缩及解压 .....	38
2.1.5 命令使用技巧 .....	39
2.1.6 帮助 .....	40
2.2 Vim 文档编辑 .....	42
2.2.1 Vim 工作模式 .....	42

2.2.2 Vim 光标操作 .....	43
2.2.3 Vim 编辑文档 .....	43
2.2.4 Vim 查找与替换 .....	44
2.2.5 Vim 保存与退出 .....	45
2.2.6 Vim 小技巧 .....	45
2.3 账户与安全 .....	46
2.3.1 账户及组的概念 .....	46
2.3.2 创建账户及组 .....	46
2.3.3 修改账户及组 .....	48
2.3.4 删除账户及组 .....	49
2.3.5 账户与组文件解析 .....	49
2.3.6 文件及目录权限 .....	51
2.3.7 账户管理案例 .....	53
2.3.8 ACL 访问控制权限 .....	54
2.4 存储管理 .....	55
2.4.1 磁盘分区 .....	56
2.4.2 格式化与挂载文件系统 .....	60
2.4.3 LVM 逻辑卷概述 .....	62
2.4.4 创建 LVM 分区实例 .....	64
2.4.5 修改 LVM 分区容量 .....	68
2.4.6 删除 LVM 分区 .....	69
2.4.7 RAID 磁盘阵列概述 .....	69
2.4.8 RAID 级别 .....	70
2.4.9 创建与管理软 RAID 实例 .....	74
2.4.10 RAID 性能测试 .....	77

2.4.11	RAID 故障模拟 .....	78
2.5	软件管理 .....	79
2.5.1	Linux 常用软件包类型 .....	79
2.5.2	RPM 软件包管理 .....	79
2.5.3	使用 YUM 安装软件包 .....	81
2.5.4	YUM 使用技巧 .....	83
2.5.5	源码编译安装软件 .....	84
2.5.6	常见问题分析 .....	85
2.5.7	服务管理 .....	86
2.6	计划任务 .....	88
2.6.1	at 一次性计划任务 .....	88
2.6.2	cron 周期性计划任务 .....	89
2.6.3	计划任务权限 .....	90
2.7	性能监控 .....	90
2.7.1	监控 CPU 使用情况—— uptime 命令 .....	90
2.7.2	监控内存及交换分区使用 情况——free 命令 .....	91
2.7.3	监控磁盘使用情况—— df 命令 .....	91
2.7.4	监控网络使用情况—— ifconfig 和 netstat 命令 .....	92
2.7.5	监控进程使用情况—— ps 和 top 命令 .....	94
2.8	网络配置 .....	95
2.8.1	命令行设置网络参数 .....	95
2.8.2	文件修改网络参数 .....	97
2.8.3	网络故障排错 .....	99
2.9	内核模块 .....	101
2.9.1	内核模块存放位置 .....	101
2.9.2	查看已加载内核模块 .....	102
2.9.3	加载与卸载内核模块 .....	102
2.9.4	修改内核参数 .....	103

第 3 章	自动化运维 .....	104
3.1	Shell 简介 .....	104
3.2	Bash 功能介绍 .....	105
3.2.1	命令历史 .....	105
3.2.2	命令别名 .....	105
3.2.3	管道与重定向 .....	106
3.2.4	快捷键 .....	107
3.3	Bash 使用技巧 .....	107
3.3.1	重定向技巧 .....	107
3.3.2	命令序列使用技巧 .....	108
3.3.3	作业控制技巧 .....	108
3.3.4	花括号 {} 的使用技巧 .....	109
3.4	变量 .....	109
3.4.1	自定义变量 .....	109
3.4.2	变量的使用范围 .....	110
3.4.3	环境变量 .....	111
3.4.4	位置变量 .....	112
3.4.5	变量的展开替换 .....	112
3.4.6	数组 .....	113
3.4.7	算术运算与测试 .....	114
3.5	Shell 引号 .....	116
3.5.1	反斜线 .....	116
3.5.2	单引号 .....	117
3.5.3	双引号 .....	117
3.5.4	反引号 .....	117
3.6	正则表达式 .....	118
3.6.1	基本正则表达式 (Regular Expression) .....	119
3.6.2	扩展正则表达式 (Extended Regular Expression) .....	122
3.6.3	POSIX 规范 .....	122

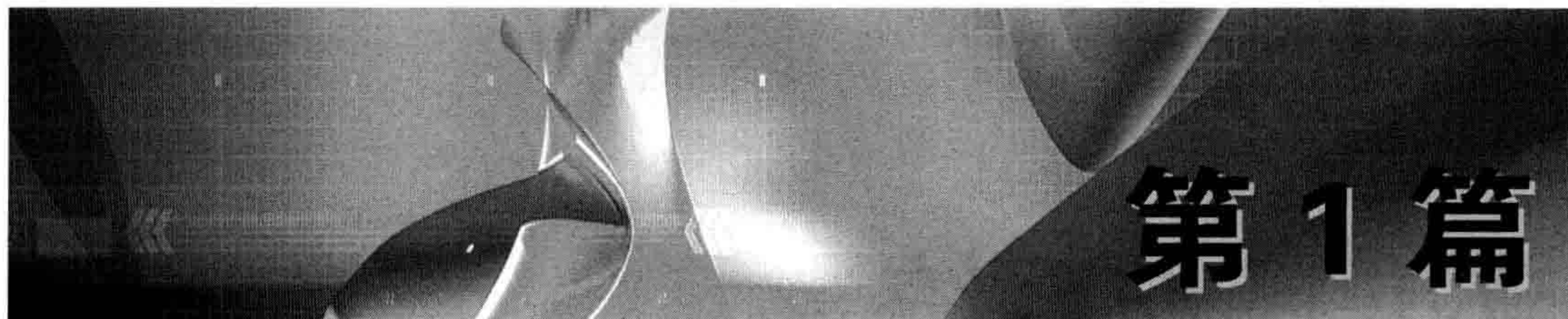
3.6.4	GNU 规范 .....	123	4.2	Samba 文件共享 .....	178
3.7	Sed .....	124	4.2.1	快速配置 Samba 服务器...	178
3.7.1	Sed 简介 .....	124	4.2.2	访问 Samba 共享 .....	180
3.7.2	Sed 基本语法格式 .....	124	4.2.3	配置文件详解 .....	182
3.7.3	Sed 入门范例 .....	125	4.2.4	Samba 应用案例 .....	183
3.7.4	Sed 指令与脚本 .....	127	4.2.5	常见问题分析 .....	186
3.7.5	Sed 高级应用 .....	132	4.3	vsftpd 文件共享 .....	187
3.8	Awk .....	136	4.3.1	FTP 工作模式 .....	188
3.8.1	Awk 简介 .....	136	4.3.2	安装与管理 vsftpd .....	189
3.8.2	Awk 工作流程 .....	136	4.3.3	配置文件解析 .....	189
3.8.3	Awk 基本语法格式 .....	137	4.3.4	账户权限 .....	190
3.8.4	Awk 操作指令 .....	138	4.3.5	vsftpd 应用案例 .....	191
3.8.5	Awk 高级应用 .....	142	4.3.6	常见问题分析 .....	195
3.9	Shell 脚本 .....	145	4.4	ProFTPD 文件共享 .....	196
3.9.1	脚本格式范例 .....	146	4.4.1	安装 ProFTPD 软件 .....	196
3.9.2	运行脚本的方式 .....	146	4.4.2	配置文件解析 .....	197
3.9.3	Shell 脚本简单案例 .....	147	4.4.3	ProFTPD 权限设置 .....	198
3.9.4	判断语句应用 .....	150	4.4.4	虚拟用户应用案例 .....	198
3.9.5	循环语句应用 .....	154	4.4.5	常见问题分析 .....	202
3.9.6	控制语句应用 .....	158	4.5	Subversion 版本控制 .....	202
3.9.7	Shell 函数应用 .....	159	4.5.1	Subversion 简介 .....	202
3.9.8	综合案例 .....	162	4.5.2	Subversion 服务器对比 ....	204
3.9.9	图形脚本 .....	166	4.5.3	安装 Subversion 软件 .....	205

## 第 2 篇 网络服务

第 4 章	搭建网络服务 .....	170	4.6	网络存储服务器 .....	214
4.1	NFS 文件共享 .....	170	4.6.1	iSCSI 网络存储 .....	215
4.1.1	NFS 服务器配置 .....	171	4.6.2	Rsync 文件同步 .....	219
4.1.2	客户端访问 NFS 共享 .....	173	4.6.3	Rsync+Inotify 实现文件 自动同步 .....	225
4.1.3	NFS 高级设置 .....	174	4.7	DHCP 服务器 .....	231
4.1.4	常见问题分析 .....	177			

4.7.1	安装软件 .....	231	4.11.7	MySQL 与安全 .....	286
4.7.2	配置文件解析 .....	232	4.11.8	MySQL 数据库备份与还原 .....	289
4.7.3	DHCP 应用案例 .....	233	4.12	动态网站架构案例 .....	290
4.7.4	常见问题分析 .....	234	4.12.1	论坛系统应用案例 .....	291
4.8	DNS 域名服务器 .....	235	4.12.2	博客系统应用案例 .....	297
4.8.1	DNS 简介 .....	235	第 5 章	系统监控 .....	301
4.8.2	安装 DNS 软件 .....	237	5.1	Cacti 监控系统 .....	301
4.8.3	配置文件解析 .....	238	5.1.1	简介 .....	301
4.8.4	部署主域名服务器 .....	241	5.1.2	Cacti 监控应用案例 .....	302
4.8.5	部署从域名服务器 .....	245	5.2	Nagios 监控系统 .....	310
4.8.6	DNS 视图应用案例 .....	247	5.2.1	简介 .....	310
4.8.7	常见问题分析 .....	249	5.2.2	Nagios 监控应用案例 .....	311
4.9	Apache 网站服务器 .....	250	第 6 章	网络安全 .....	323
4.9.1	Apache 简介 .....	250	6.1	iptables 防火墙 .....	323
4.9.2	安装 Apache 软件 .....	250	6.1.1	iptables 防火墙语法格式 .....	324
4.9.3	配置文件解析 .....	252	6.1.2	iptables 防火墙应用案例 .....	327
4.9.4	虚拟主机应用案例 .....	257	6.1.3	防火墙备份与还原 .....	330
4.9.5	网站安全应用案例 .....	259	6.2	SELinux 简介 .....	331
4.9.6	常见问题分析 .....	260	6.2.1	SELinux 配置文件 .....	331
4.10	Nginx 网站服务器 .....	261	6.2.2	SELinux 软件包 .....	332
4.10.1	Nginx 简介 .....	261	6.2.3	SELinux 安全上下文 .....	333
4.10.2	安装 Nginx 软件 .....	261	6.2.4	SELinux 排错 .....	334
4.10.3	配置文件解析 .....	264	6.2.5	修改安全上下文 .....	336
4.10.4	虚拟主机应用案例 .....	267	6.2.6	查看与修改布尔值 .....	338
4.10.5	SSL 网站应用案例 .....	269	6.2.7	SELinux 应用案例 .....	339
4.10.6	HTTP 响应状态码 .....	270	6.2.8	httpd 相关的 SELinux 安 全策略 .....	339
4.11	数据库基础 .....	271	6.2.9	FTP 相关的 SELinux 安 全策略 .....	340
4.11.1	MySQL 数据库简介 .....	271	6.2.10	MySQL 相关的 SELinux 安全策略 .....	341
4.11.2	安装 MySQL 软件 .....	272			
4.11.3	MySQL 管理工具 .....	273			
4.11.4	数据库定义语言 .....	278			
4.11.5	数据库操作语言 .....	283			
4.11.6	数据库查询语言 .....	285			

6.2.11	NFS 相关的 SELinux 安全策略 .....	342	8.1.5	LVS 负载均衡调度算法....	381
6.2.12	Samba 相关的 SELinux 安全策略 .....	343	8.1.6	部署 LVS 服务.....	382
6.3	OpenVPN.....	344	8.1.7	LVS 负载均衡应用案例....	385
6.3.1	OpenVPN 简介 .....	344	8.1.8	常见问题分析.....	392
6.3.2	安装 OpenVPN 服务.....	345	8.2	Keepalived 双机热备 .....	393
6.3.3	OpenVPN 客户端 .....	348	8.2.1	Keepalived 简介 .....	393
			8.2.2	VRRP 协议简介 .....	394
			8.2.3	安装 Keepalived 服务 .....	394
			8.2.4	配置文件解析.....	395
			8.2.5	Keepalived+LVS 应用案例 ....	396
			8.2.6	常见问题分析.....	404
			8.3	Squid 代理服务器.....	405
			8.3.1	Squid 简介.....	405
			8.3.2	安装 Squid 服务 .....	405
			8.3.3	常见代理服务器类型 .....	406
			8.3.4	配置文件解析.....	407
			8.3.5	Squid 应用案例 .....	408
			8.4	HAProxy 负载均衡 .....	412
			8.4.1	HAProxy 简介 .....	412
			8.4.2	配置文件解析.....	413
			8.4.3	HAProxy 应用案例 .....	416
			8.5	Nginx 高级应用 .....	420
			8.5.1	Nginx 负载均衡 .....	420
			8.5.2	Nginx 负载均衡案例 .....	422
			8.5.3	Nginx rewrite 规则.....	425
			8.6	MySQL 高可用 .....	429
			8.6.1	MySQL 复制 .....	429
			8.6.2	一步一步操作 MySQL 复制.....	430
<h2>第 3 篇 高级应用</h2>					
第 7 章 虚拟化技术 .....		352			
7.1 虚拟化产品对比 .....		352			
7.1.1 VMware 虚拟化技术 .....		353			
7.1.2 Xen 虚拟化技术 .....		353			
7.1.3 KVM 虚拟化技术.....		354			
7.2 KVM 虚拟化应用案例.....		354			
7.2.1 安装 KVM 组件 .....		354			
7.2.2 创建虚拟机操作系统 .....		355			
7.2.3 监控虚拟机操作系统 .....		360			
7.2.4 命令工具使用技巧.....		362			
7.2.5 虚拟存储与虚拟网络 .....		367			
第 8 章 集群及高可用 .....		377			
8.1 集群.....		377			
8.1.1 LVS 负载均衡简介 .....		377			
8.1.2 基于 NAT 的 LVS 负载均衡....		378			
8.1.3 基于 TUN 的 LVS 负载均衡....		379			
8.1.4 基于 DR 的 LVS 负载均衡....		380			



# 基础知识

# 第 1 章

## 部署操作系统

---

### 1.1 光盘安装 Linux 操作系统

#### 1.1.1 操作系统版本的选择

首先我们需要弄清楚两个基本的概念：Linux 与 Linux 系统。Linux 仅代表系统的内核，同时 Linux 商标的所有者是 Linus Torvalds。而 Linux 系统指的是基于 Linux 内核的操作系统。一份完整的 Linux 系统一般由内核与程序结合组成，这样的系统正式对外发行即成了现在市面上常见的 Linux 发行版本，这种发行版本又分为商业版本与社区版本。

当前比较流行的发行版本有 RedHat Enterprise Linux、Fedora、CentOS、SuSE、Debian、Ubuntu 等。这些版本有些由商业公司维护，有些则由社区维护，大家可以根据自己的实际需求选择适合自己的发行版本。本书案例均以 CentOS 6.3 系统为操作平台。

#### 1.1.2 光盘安装 Linux 系统案例

安装 Linux 操作系统最简单的方式是通过光盘安装，我们可以在 CentOS 官方网站上下载

ISO 镜像<sup>1</sup>，然后刻录成光盘。下面以 CentOS 6.3 为例讲解安装步骤。

在 BIOS 中设置光盘启动，计算机启动后进入如图 1-1 所示的欢迎界面，安装菜单的功能如表 1-1 所示，这里我们选择最简单的安装或升级操作系统菜单，并按“Enter”键确定。

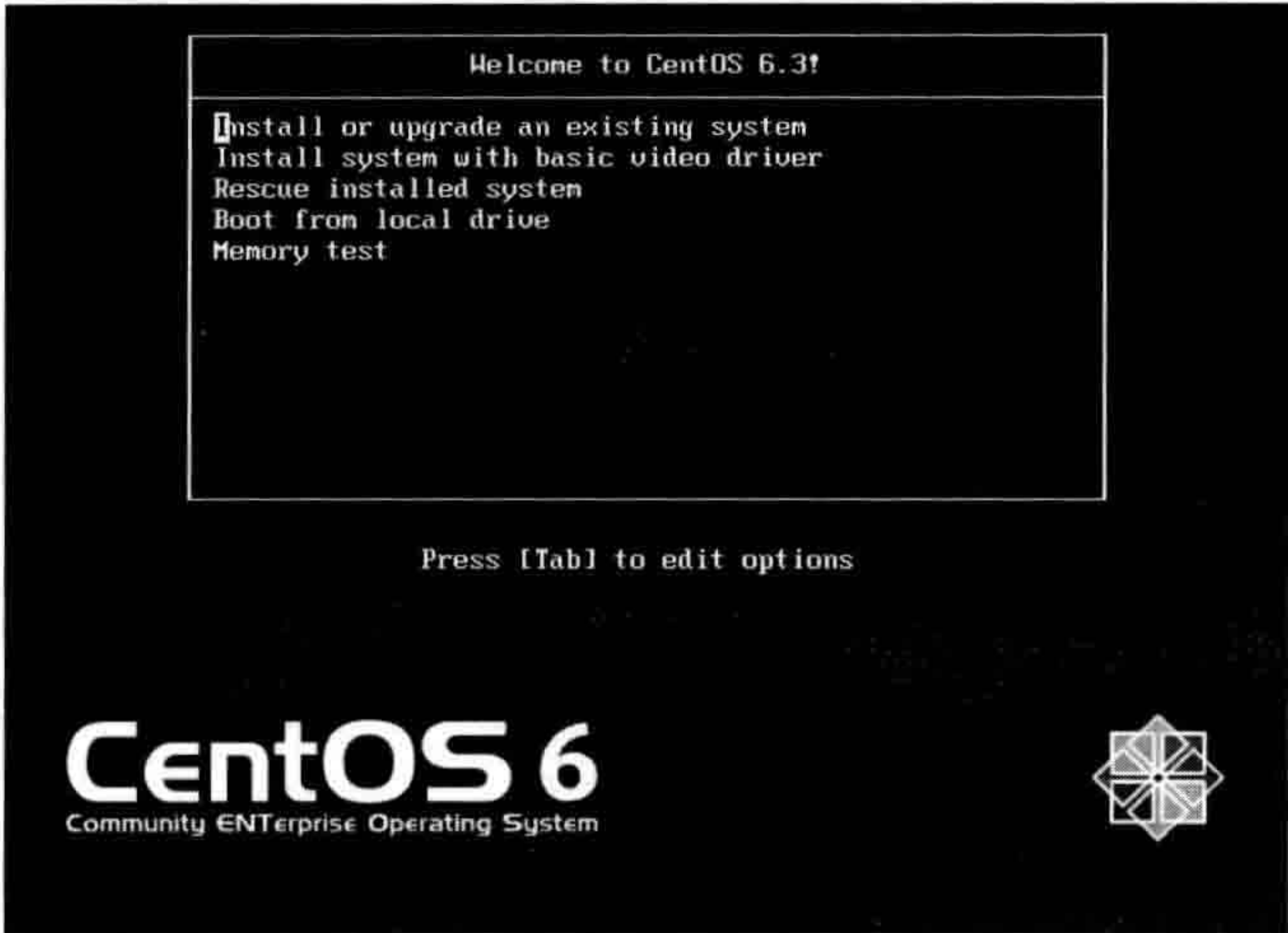


图 1-1

表 1-1

安装菜单	功能描述
Install or upgrade an existing system	安装或升级操作系统
Install system with basic video driver	使用简单显卡驱动安装系统
Rescue installed system	救援模式
Boot from local drive	从硬盘启动
Memory test	内存测试

选择安装方式后，提示是否检查光盘介质的完整性，如图 1-2 所示。在安装前检查完整性可以避免安装过程中出现无法读取光盘内容的错误，单击“OK”按钮进行检查，单击“Skip”按钮则跳过检查。

完成光盘介质的检查后，进入语言选择界面，如图 1-3 所示。这里的语言设置仅在安装过程中有效，如选择简体中文，即可设置后续的安装步骤为中文界面。

<sup>1</sup> 官方网站下载地址 [http://mirror.neu.edu.cn/centos/6.3/isos/x86\\_64/](http://mirror.neu.edu.cn/centos/6.3/isos/x86_64/)。



图 1-2

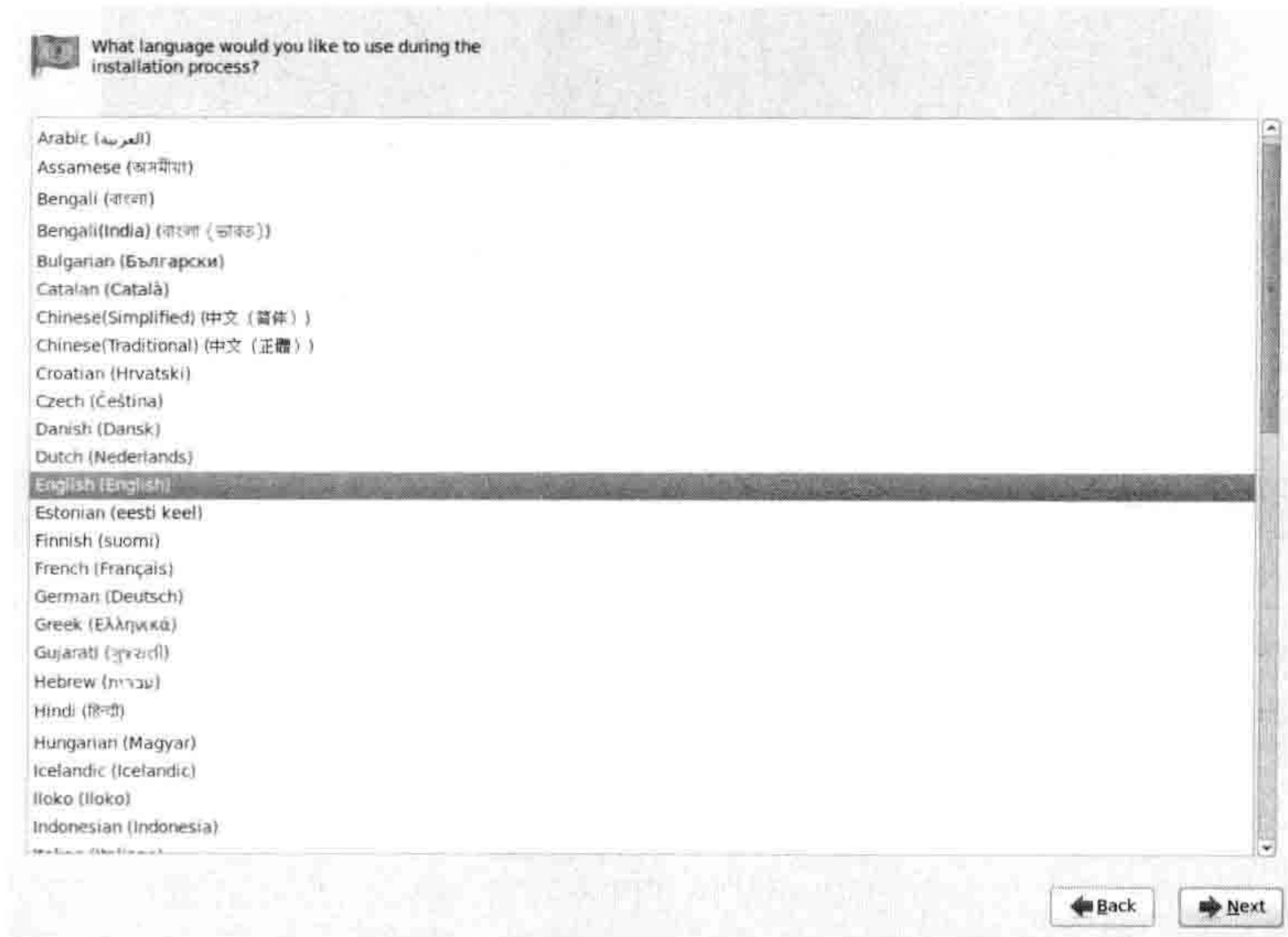


图 1-3

设置语言后，单击“Next”按钮进入键盘类型的选择界面，如图 1-4 所示。默认的键盘类型为 US（美式）键盘，我们国家的键盘一般都是这种类型的键盘，单击“Next”按钮进入设备选择界面。

选择安装设备，如图 1-5 所示，该步骤选择将 Linux 系统安装在什么设备上，默认为 Basic Storage Devices（基本存储设备），即使用本机磁盘设备安装操作系统。如果希望使用的存储设备为远程 SAN 设备，可以选择 Specialized Storage Devices（特定的存储设备）。

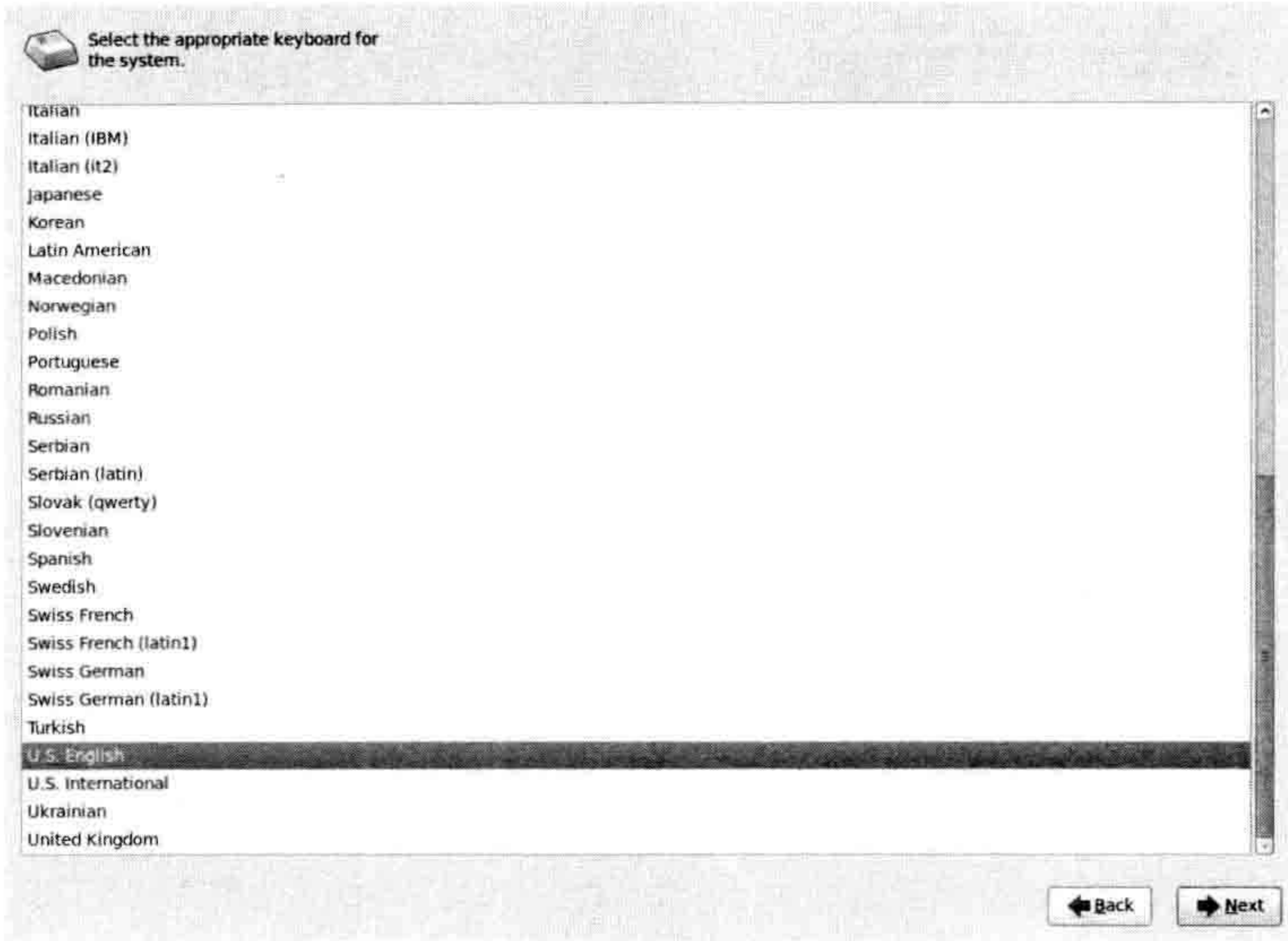


图 1-4

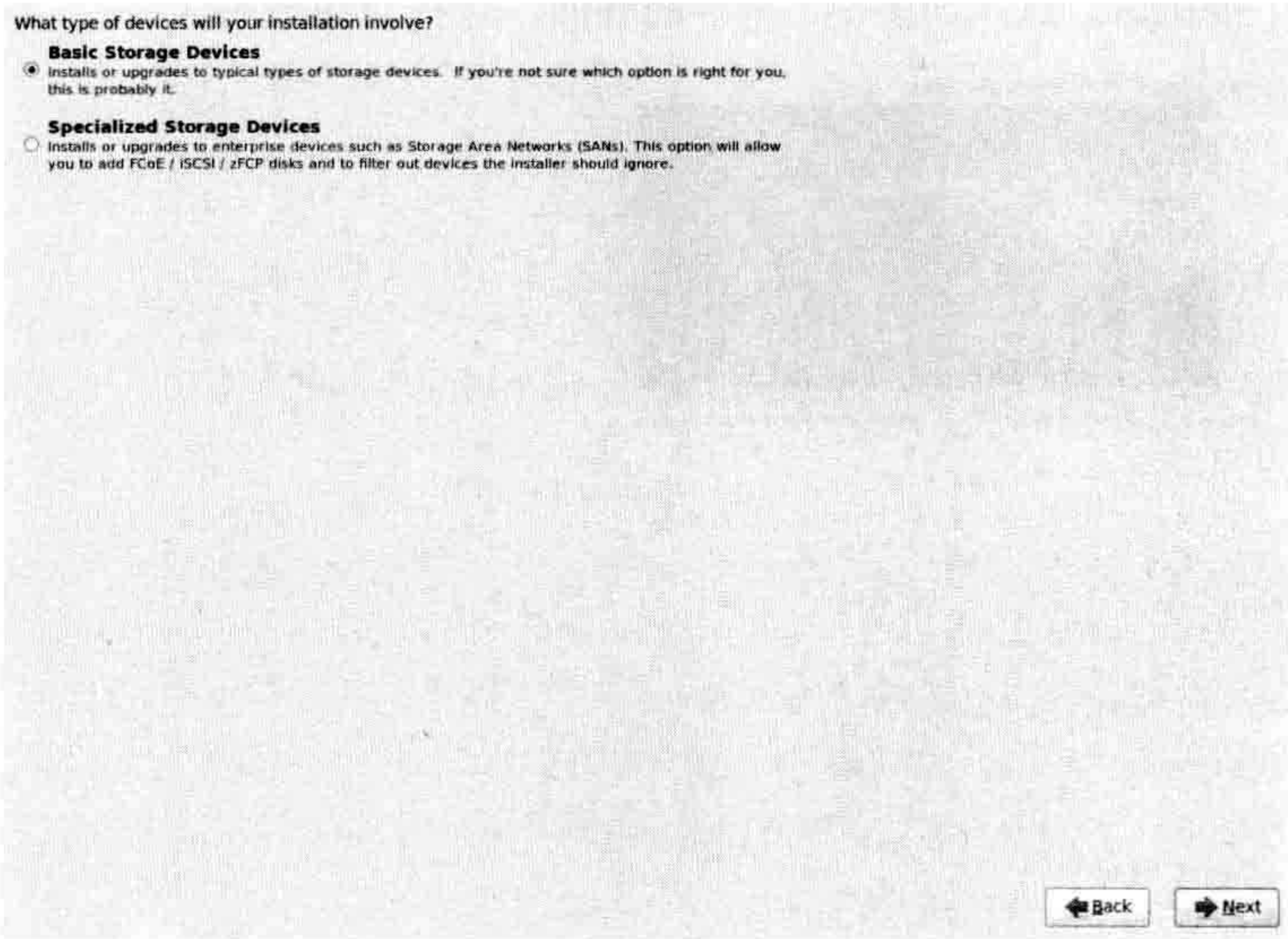


图 1-5

完成存储设备的选择后，将进入一系列简单的主机名称、时区、管理员密码与分区方式的设置。  
如图 1-6 所示，完成主机名称的输入。



图 1-6

单击“Next”按钮后，进入如图 1-7 所示的界面，选择合适的时区。

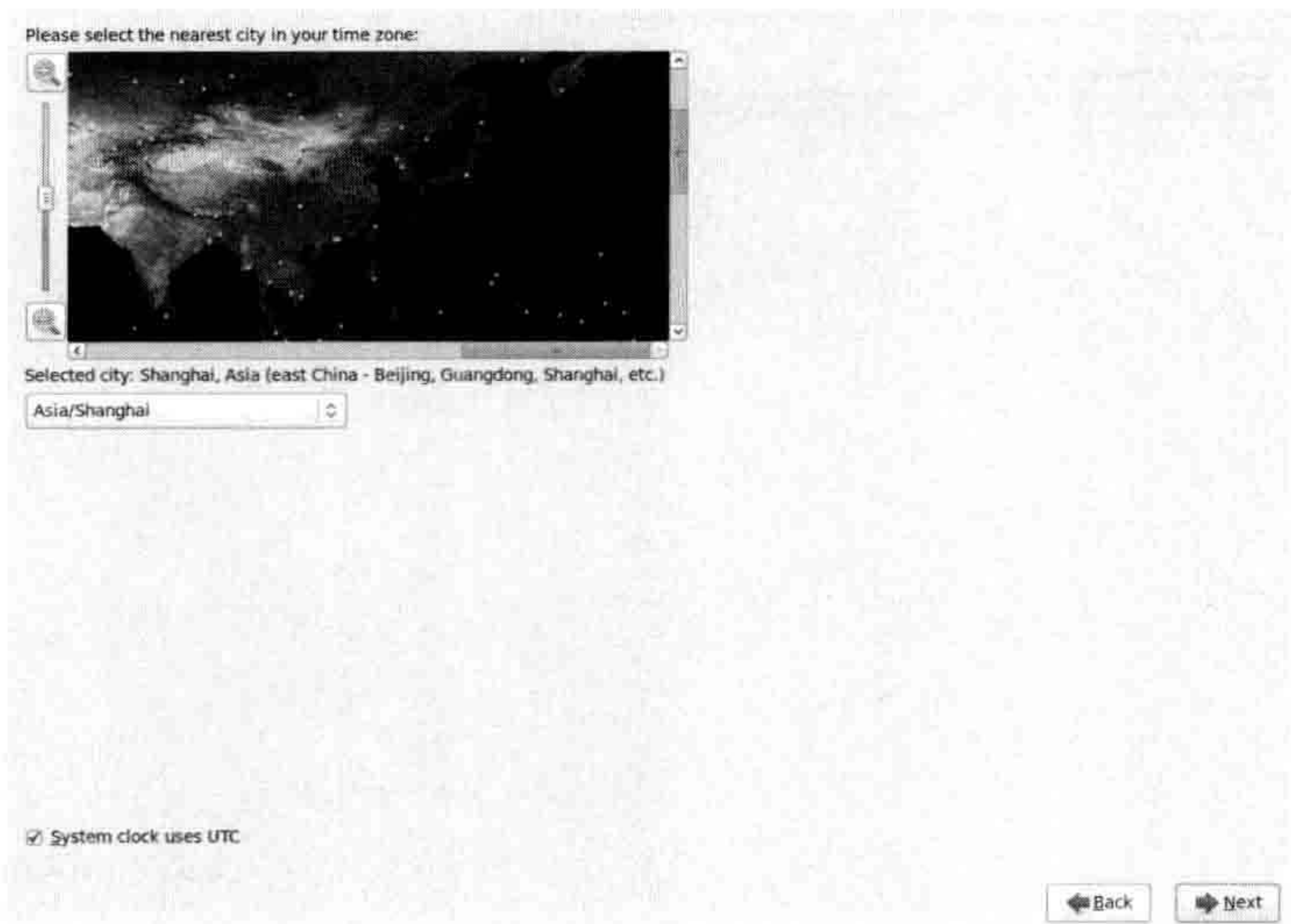


图 1-7

单击“Next”按钮后进入如图 1-8 所示的界面，输入 root（管理员）密码。

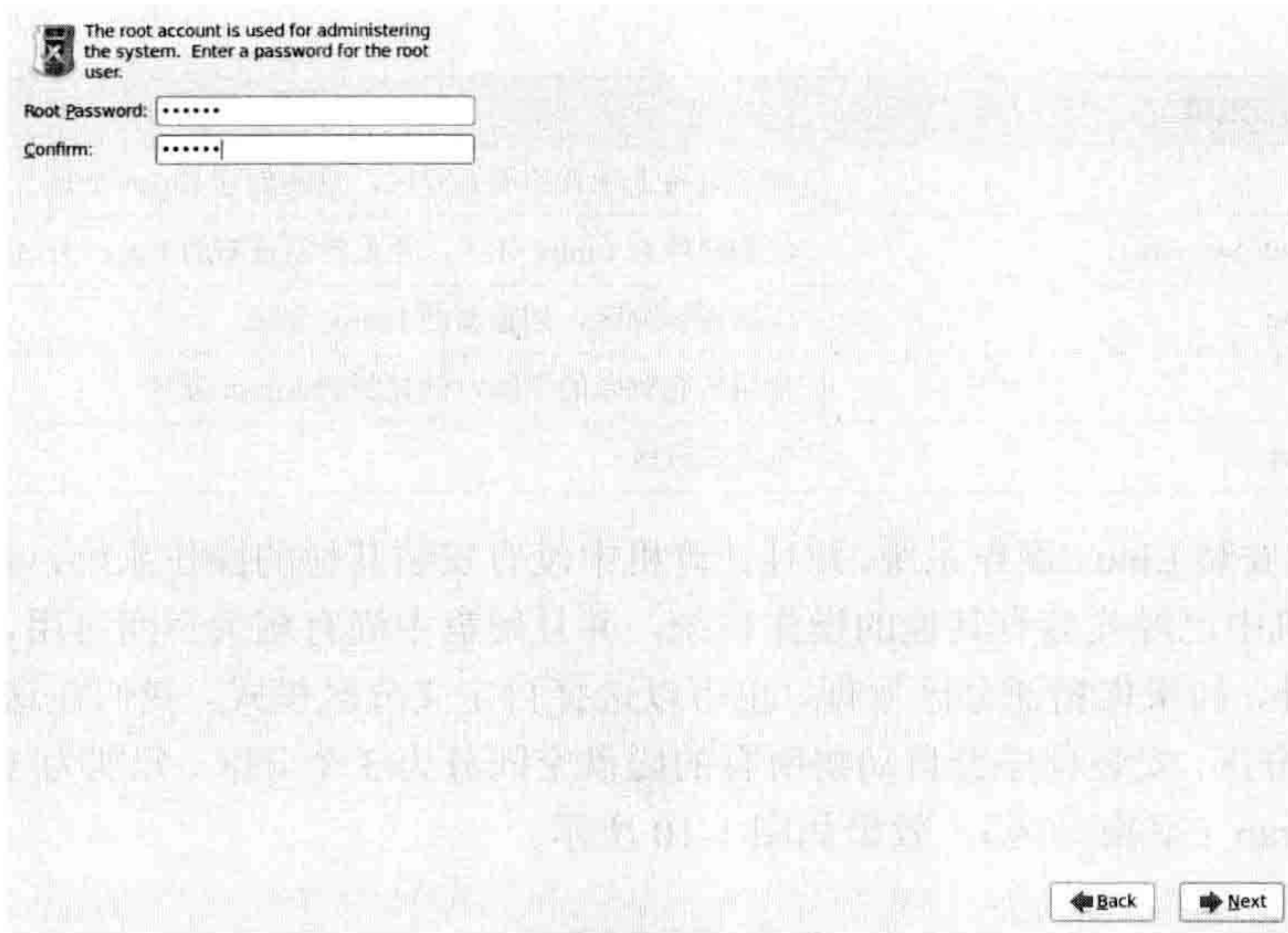


图 1-8

完成后单击“Next”按钮进入如图 1-9 所示的界面，选择分区方式，选项功能见表 1-2。

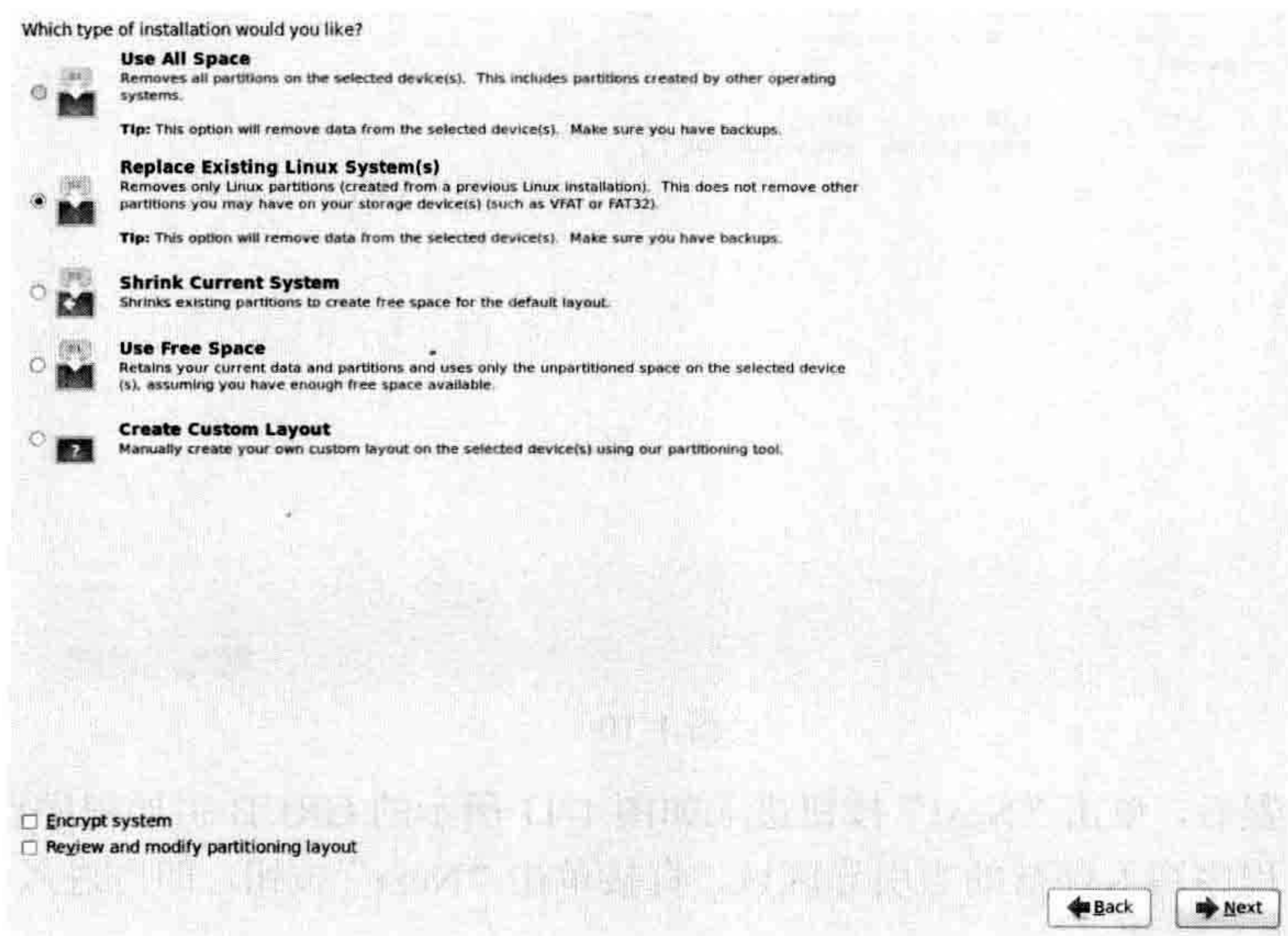


图 1-9

表 1-2

选项	功能描述
Use All Space	删除设备上现有的所有分区，重新创建 Linux 分区
Replace Existing Linux System(s)	仅删除现有 Linux 分区，并重新创建新的 Linux 分区
Shrink Current System	压缩现有分区，创建新的 Linux 分区
Use Free Space	使用所有剩余的空间，创建新的 Linux 分区
Create Custom Layout	自定义分区

若是第一次安装 Linux 操作系统,并且计算机中没有安装其他的操作系统,可以选择 Use All Space。若计算机中已经安装有其他的操作系统,并且硬盘中尚有剩余空间可用,可以选择 Use Free Space。另外,如果你精通分区原理,也可以选择自定义分区模式。我们在这里选择 Use All Space 方式自动分区,安装程序会自动将所有的磁盘空间分为 3 个分区,分别为/(根分区)、/boot (启动分区)、swap (交换分区),效果如图 1-10 所示。

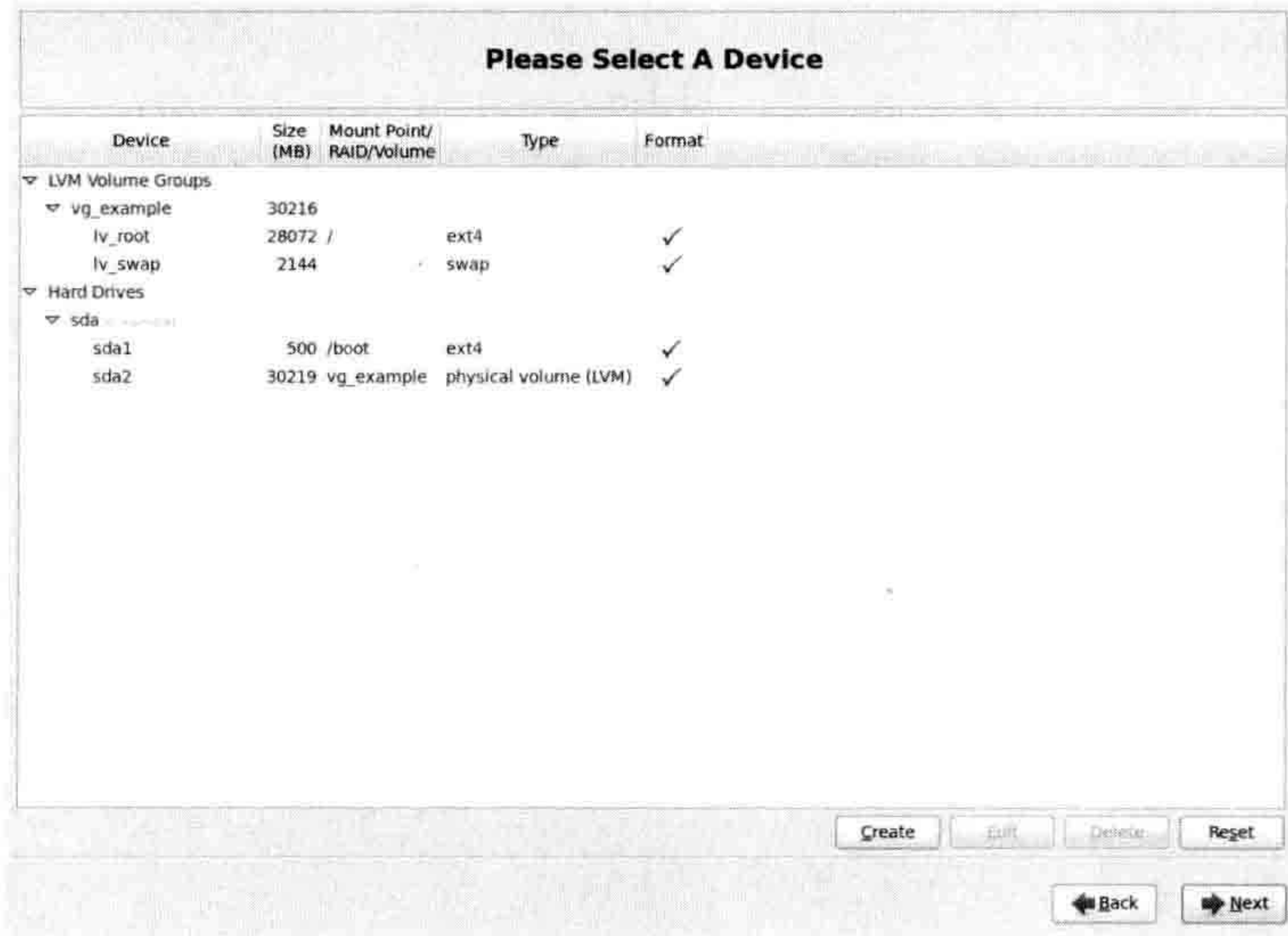


图 1-10

完成分区设置后,单击“Next”按钮进入如图 1-11 所示的 GRUB 引导程序设置,默认会将 GRUB 系统引导程序写入硬盘的主引导区域,直接单击“Next”按钮,即可进入软件包的选择。

如图 1-12 所示,根据需求安装不同的 Linux 应用,默认为最小化安装。CentOS 将应用大致分为桌面、最小化桌面、最小化安装、基础服务器、数据库服务器、网站服务器、虚拟主机、软件开发 8 项,选择不同的应用环境后,最终系统安装的软件包将有所不同。如果需要自定义

软件包的安装，可以选择图 1-12 下方的“Customize now”选项，并单击“Next”按钮，进入如图 1-13 所示的自定义选择软件包的界面。

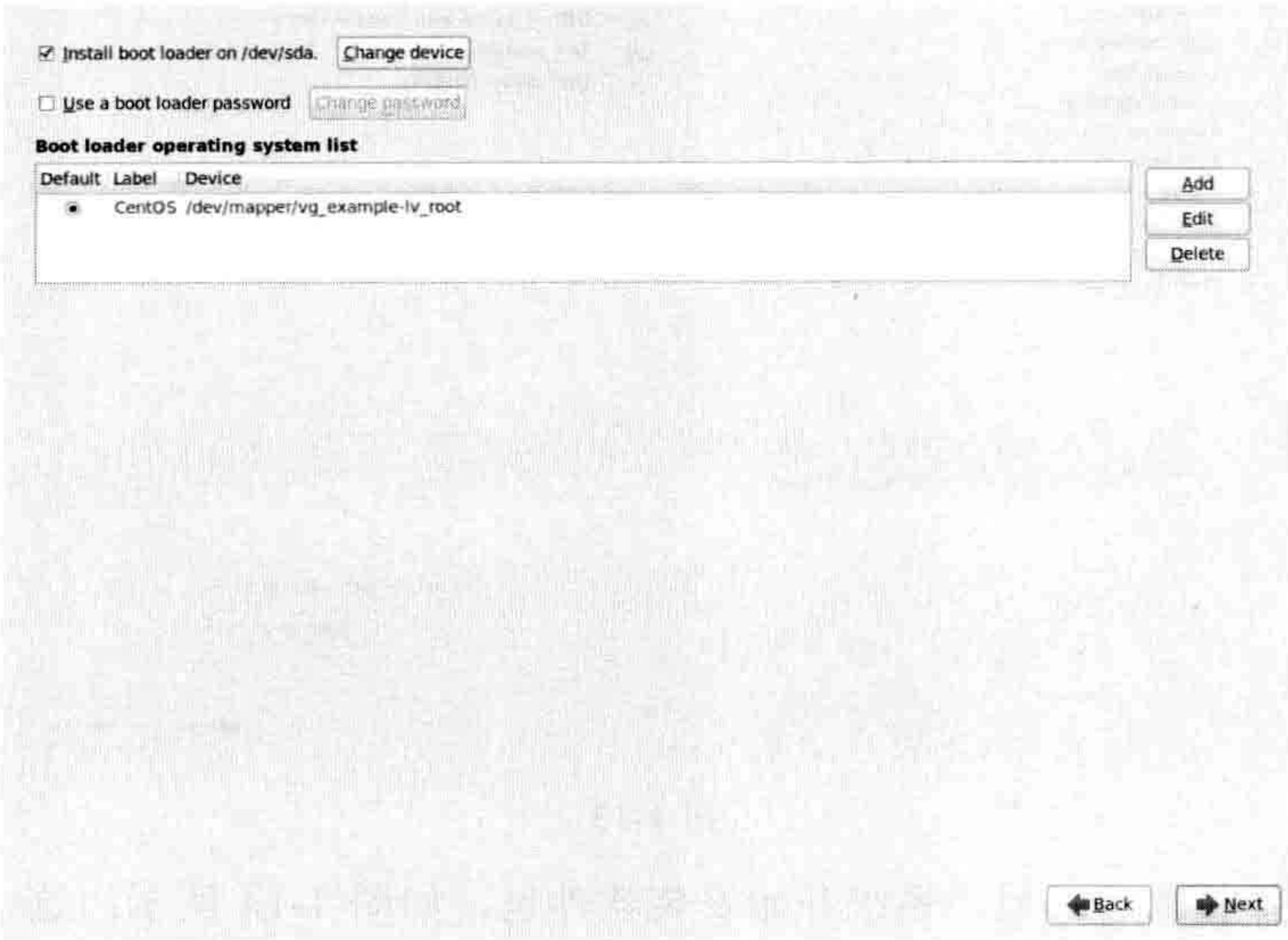


图 1-11

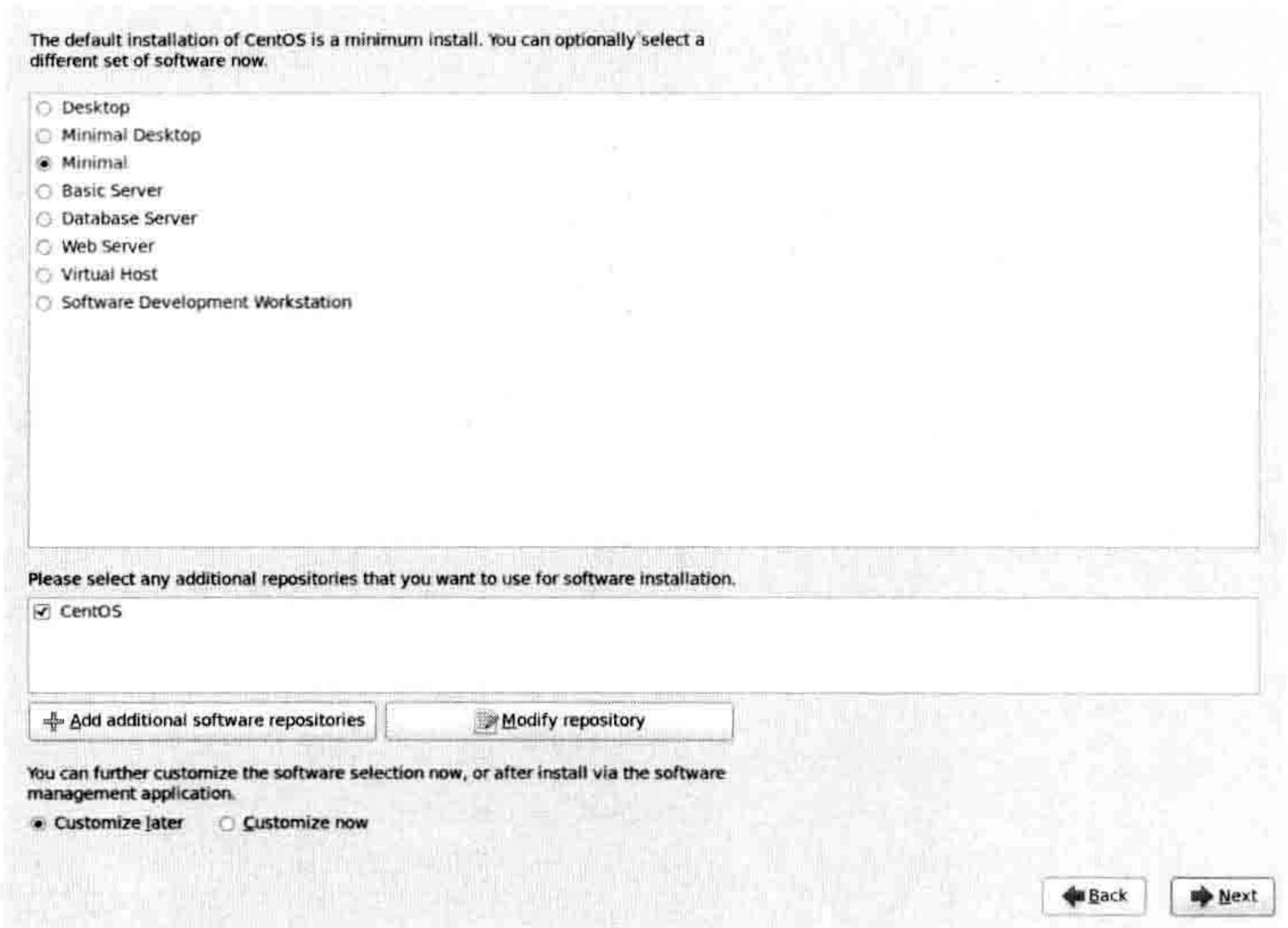


图 1-12

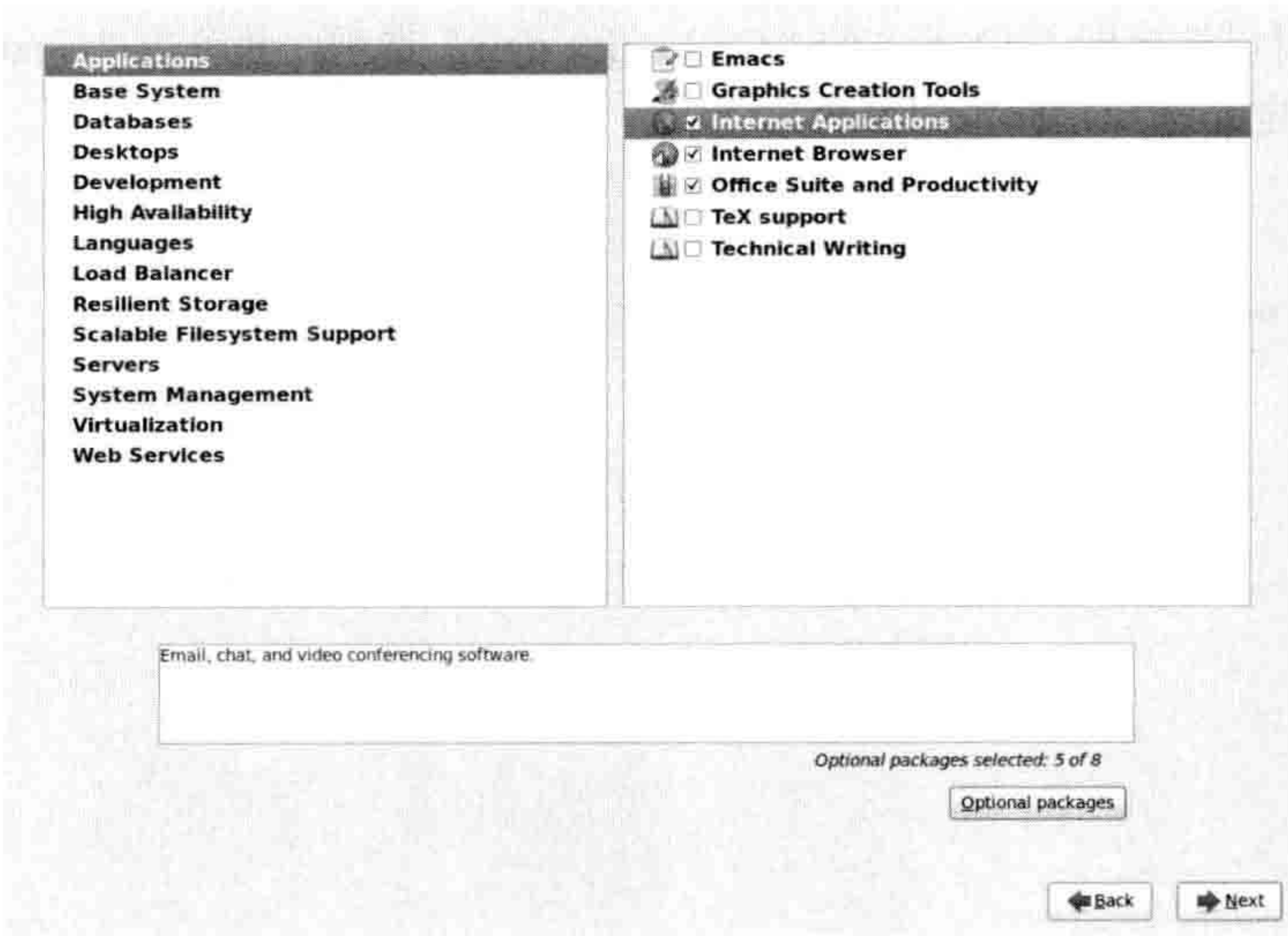


图 1-13

完成所有软件包的选择后，系统开始安装软件包，如图 1-14 所示。这一过程会因为所选软件包的多少而相应的等待时间也不同。当所有的软件包安装完成后，系统会提示重启，如图 1-15 所示。

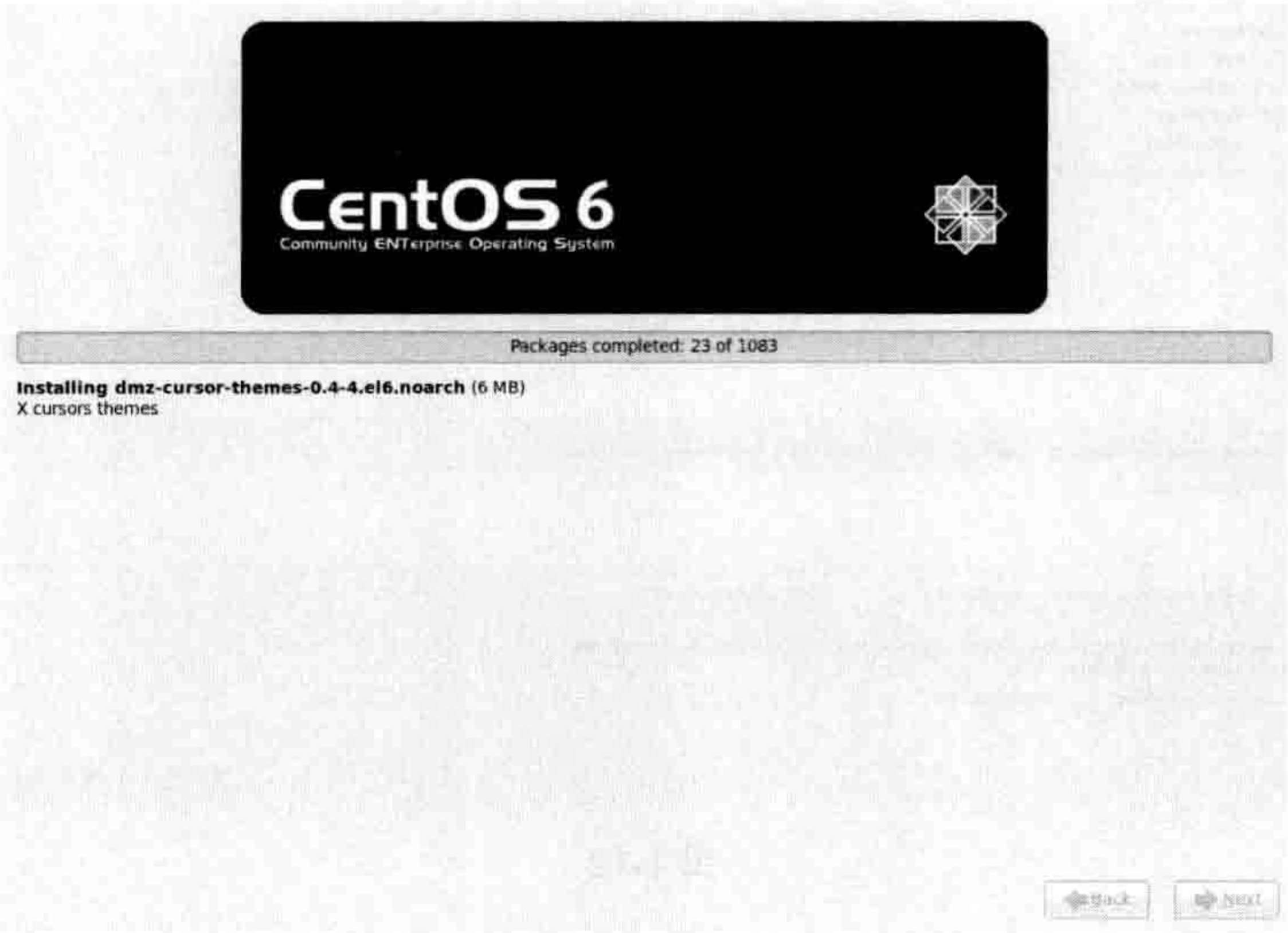


图 1-14

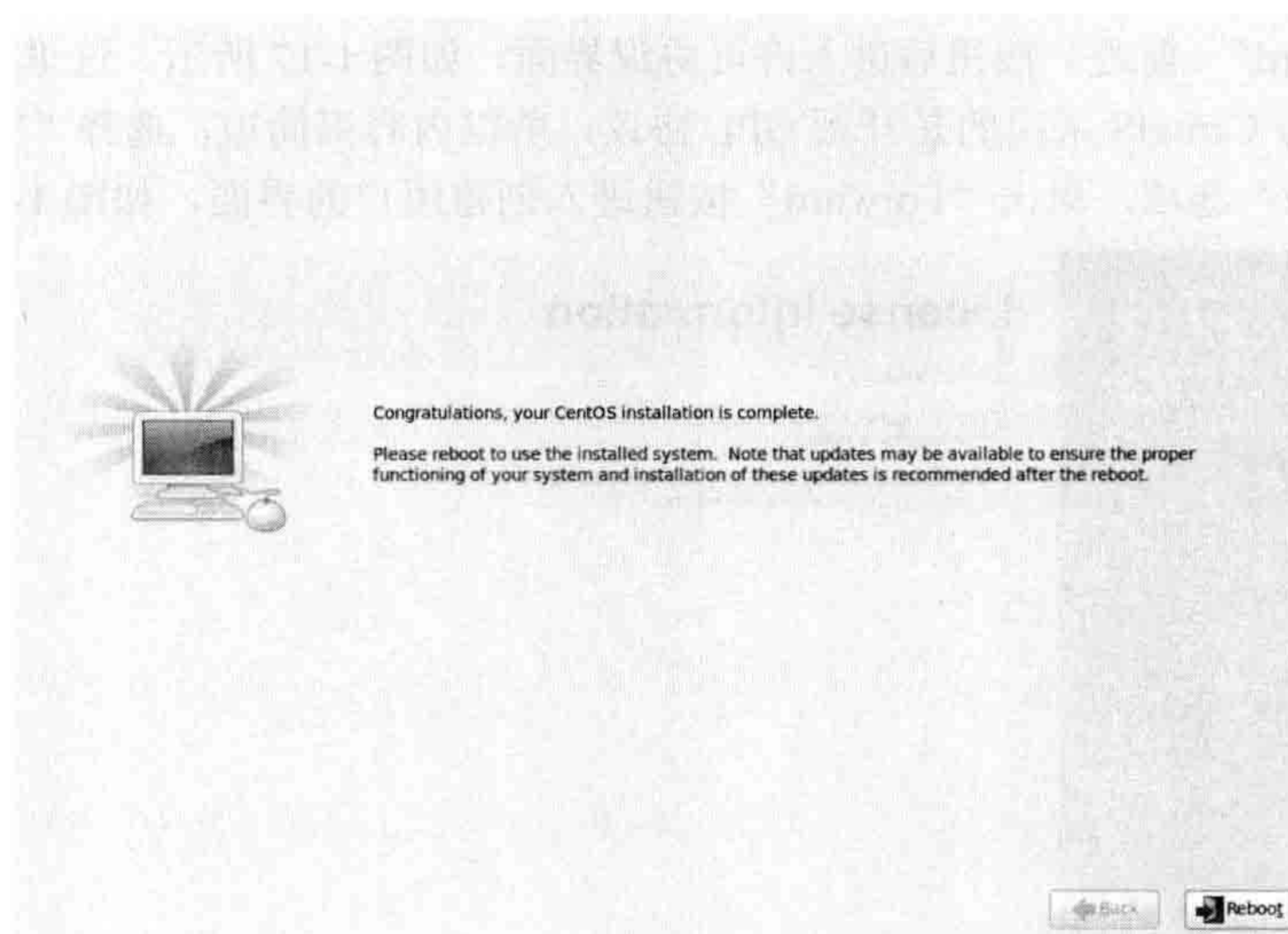


图 1-15

计算机完成重启后，还需要完成系统初始化操作，初始化欢迎界面如图 1-16 所示。

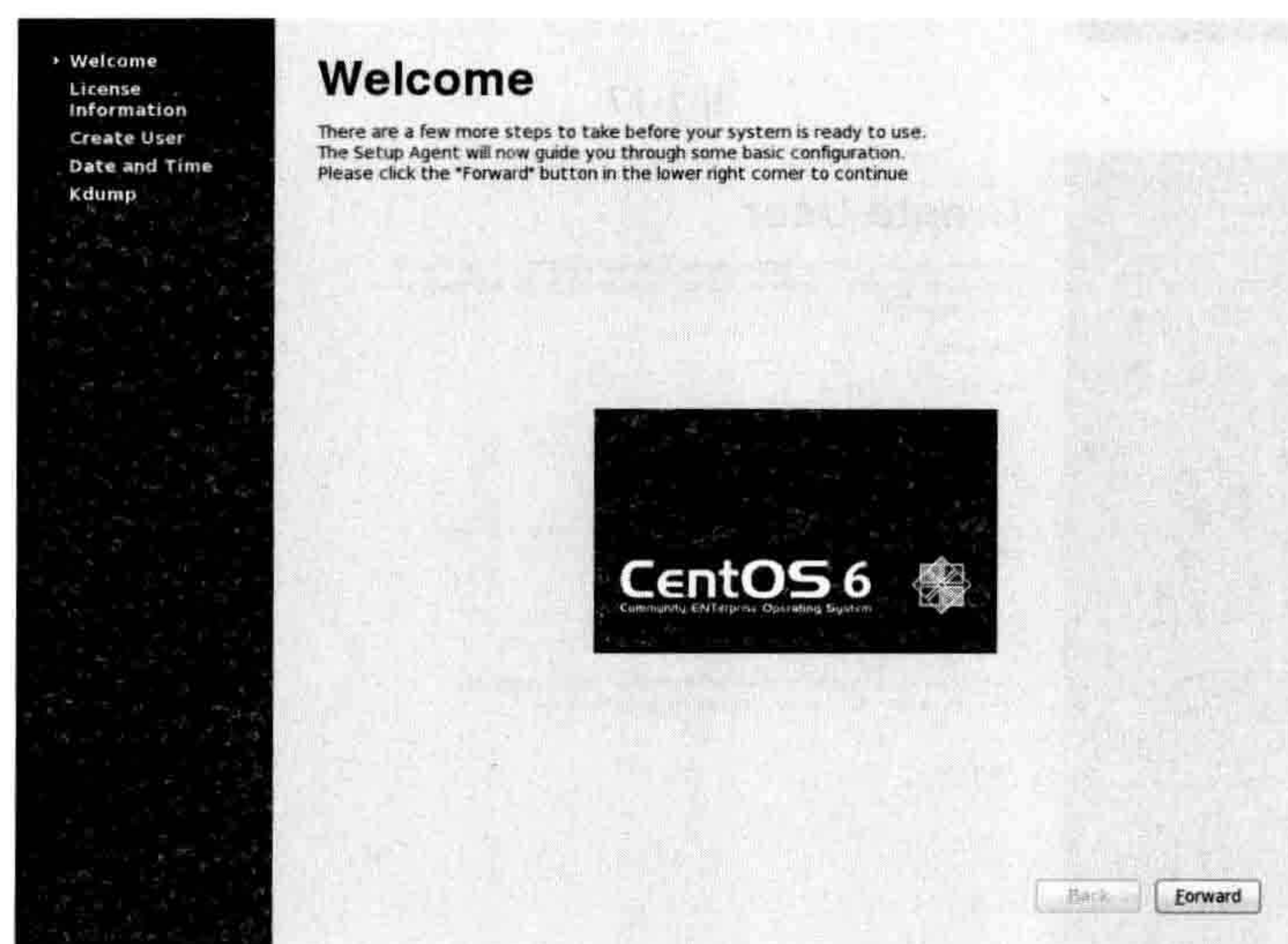


图 1-16

**提示**

计算机重启后，应该将计算机重新设置为从硬盘启动，否则会因为从光盘启动的原因造成反复安装操作系统的问题。

单击“Forward”（前进）按钮后进入许可协议界面，如图 1-17 所示。这里是对用户权利与责任的声明，因为 CentOS 采用的是开源 GPL 协议，所以内容很简短，选择“**Yes, I agree to the License Agreement**”选项，单击“Forward”按钮进入创建用户的界面，如图 1-18 所示。

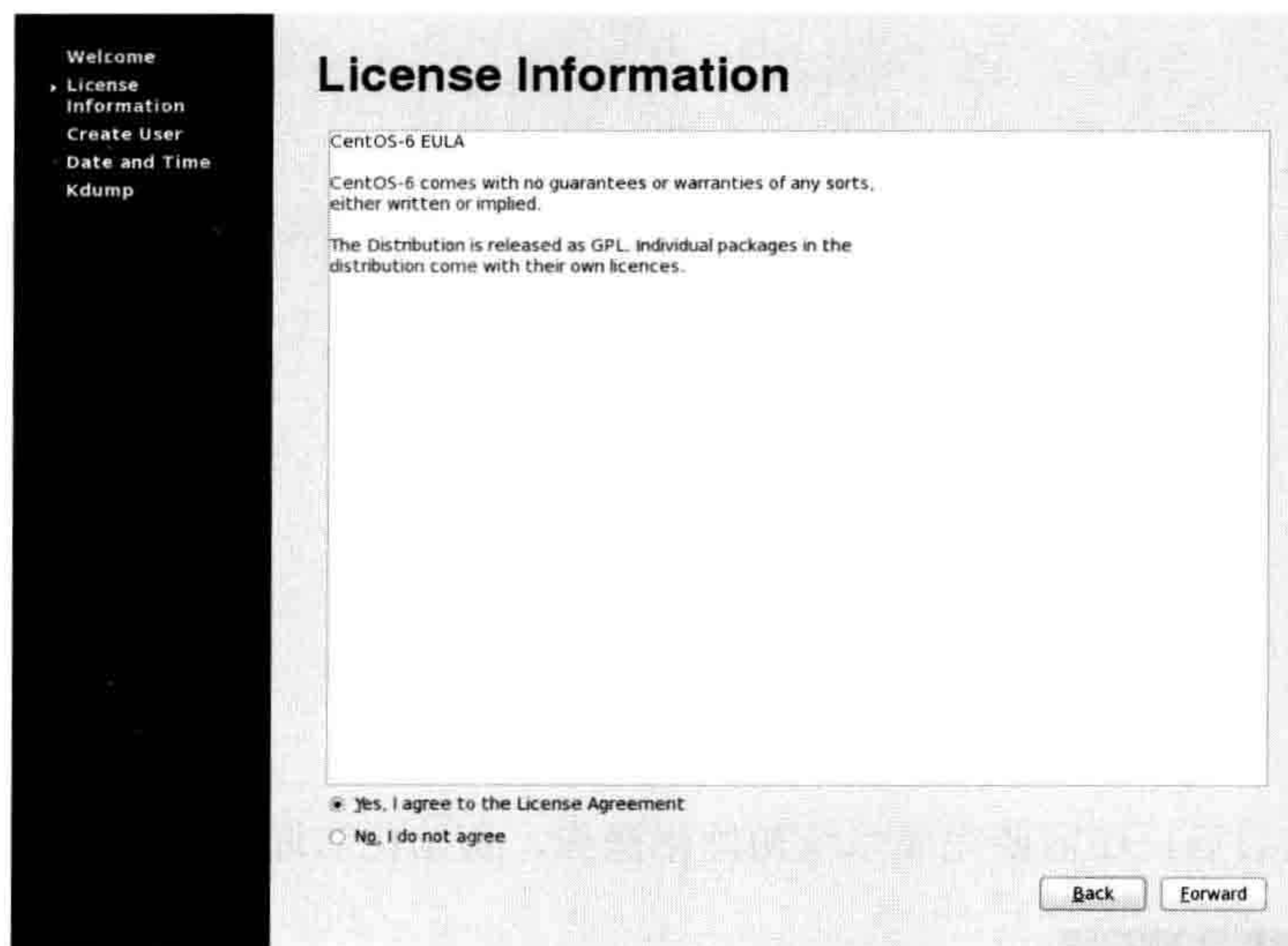


图 1-17



图 1-18

系统默认有一个超级管理员账户 root，并且我们在图 1-18 中已经为该账户设置了密码，但由于超级管理员的权限很大，所以系统初始化时会提示用户创建一个或多个普通用户，如图 1-18 所示，依次输入用户名、用户名全称、密码和确认密码即可。

**提示** 如果不希望创建普通用户，可以直接单击“Forward”按钮选择强制跳过，如图 1-19 所示。

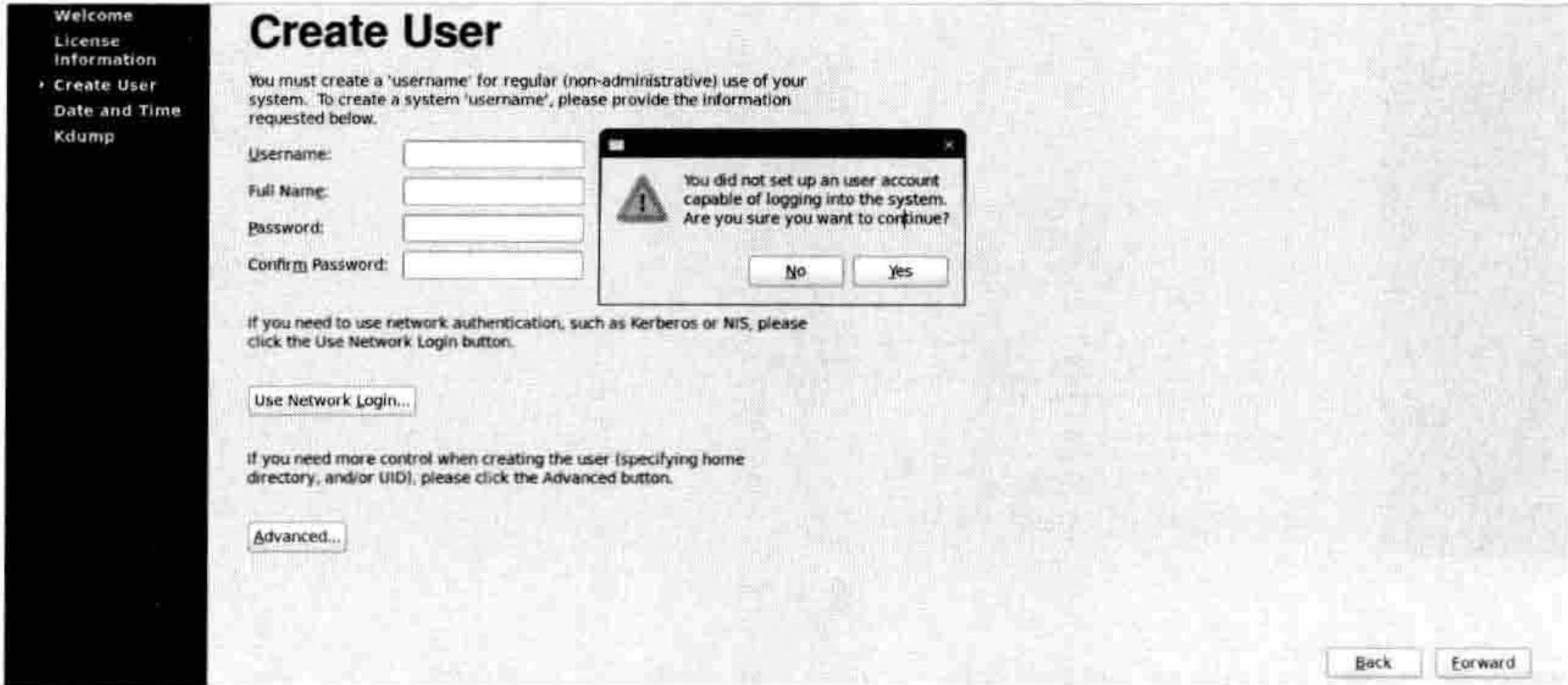


图 1-19

将系统时间调整为本地正确的时间，如图 1-20 所示。

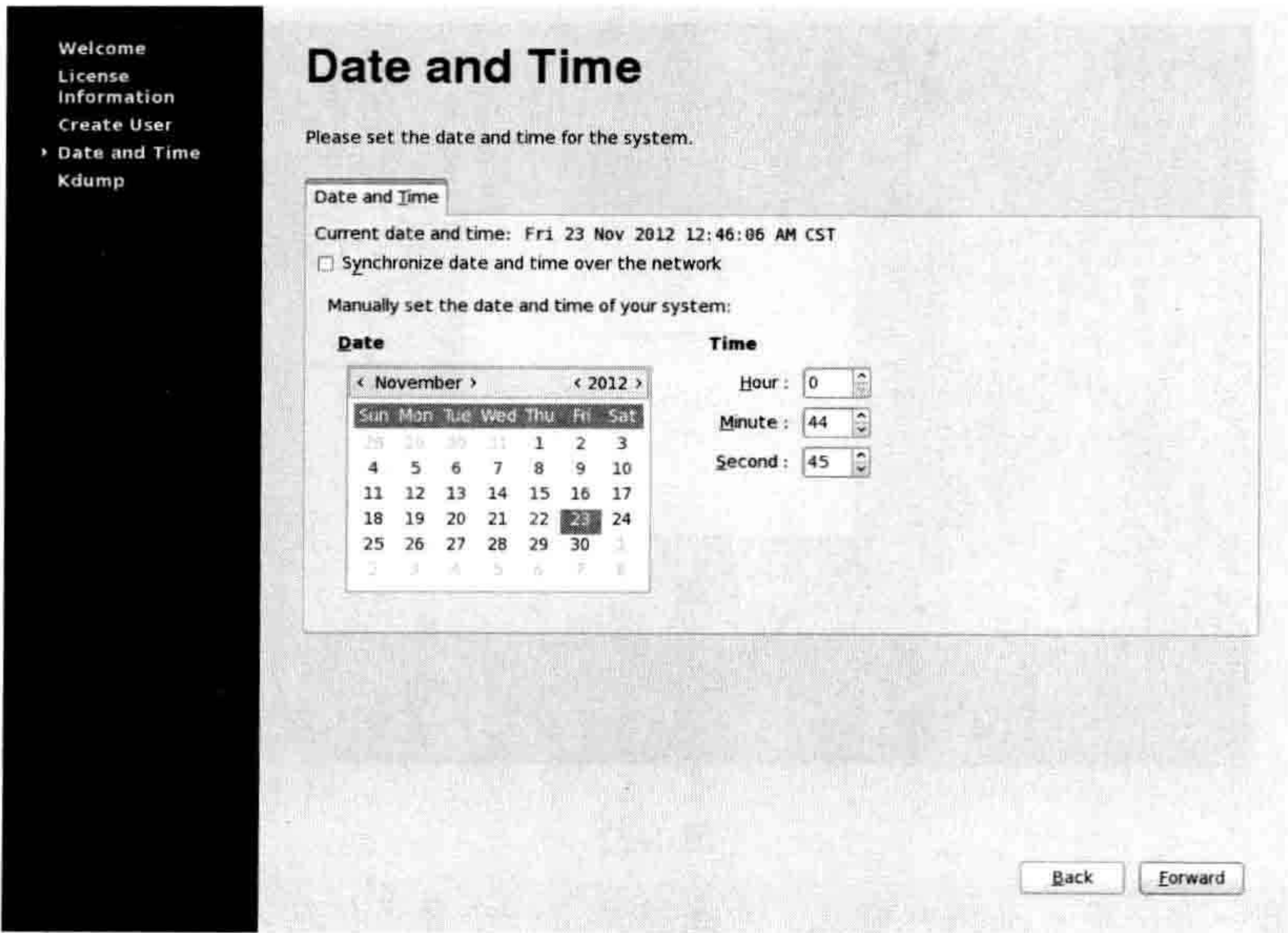


图 1-20

**提示**

图 1-20 中的 Kdump 是一种内核崩溃转储机制，当系统出现致命的问题时，可以利用它快速启动另一个内核。此时计算机内存需要足够大，否则 Kdump 将出现无法激活的状态，如图 1-21 所示。

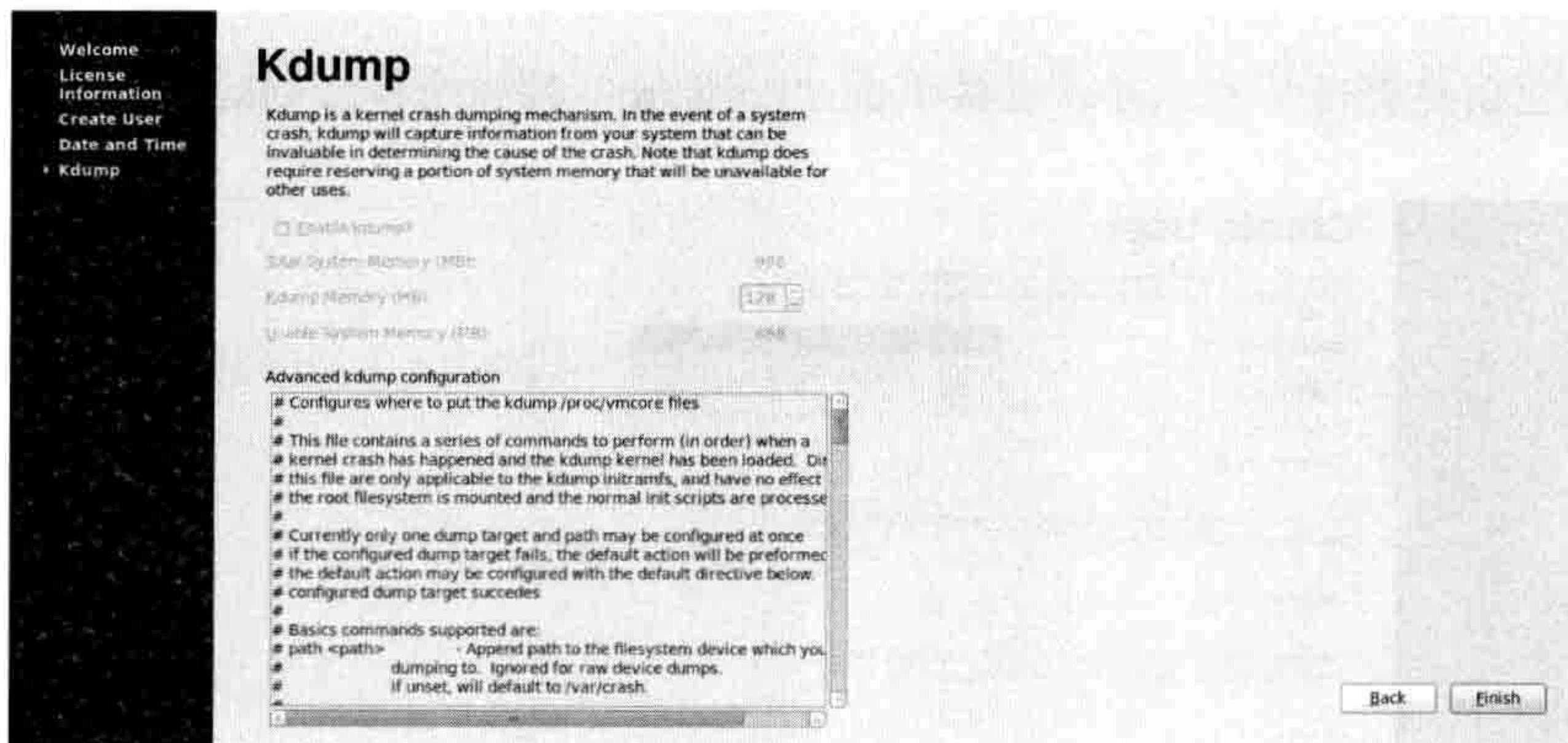


图 1-21

如果你已经完成了以上所有的初始化工作，恭喜你，你的第一份 Linux 操作系统已经安装完成，单击“Finish”按钮即可进入系统的登录画面，如图 1-22 所示。输入用户名与密码，开始感受一下全新的操作体验吧！

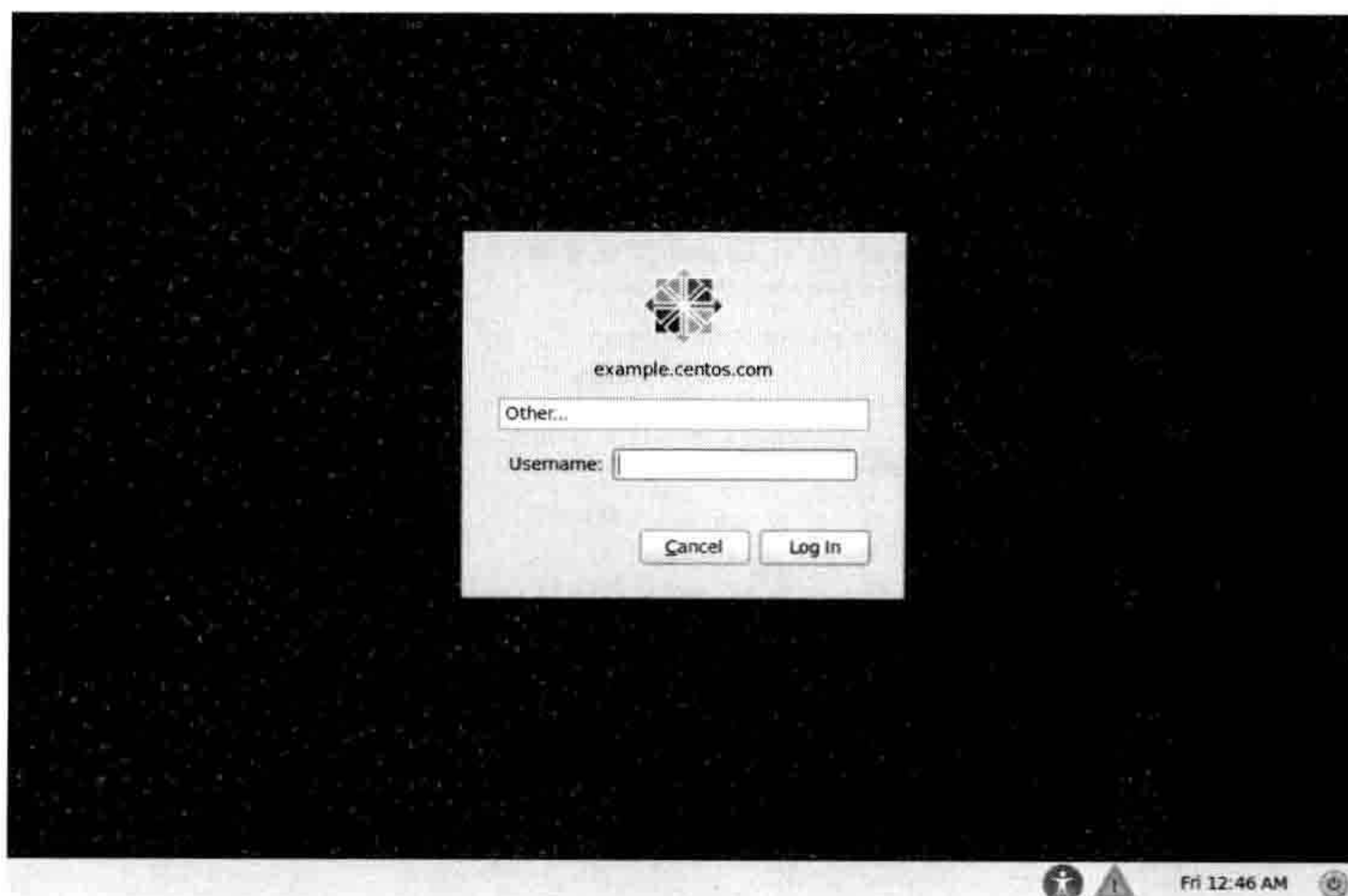


图 1-22

**提示**

如果你是第一次使用 root 账户登录，系统将弹出一个警告信息，提示你正在使用超级管理员账户，勾选“Do not show me this again”选项后关闭该提示，以后将不再提示。



图 1-23

## 1.2 无人职守自动安装 Linux 操作系统

### 1.2.1 大规模部署案例

前面我们详细介绍了如何通过光盘手动安装部署 CentOS 6.3 操作系统，但这种安装方式并不适用于所有的应用环境，以作者的实验室机房为例，每个机房平均有 30 台主机，总计 10 个机房，而这些主机都需要统一安装部署 CentOS 6.3 操作系统。再如，像新浪、网易、淘宝这样的大型网络公司，会有上千台服务器需要部署 Linux 系统，如果此时依然使用光盘逐一为每台主机安装操作系统，则效率极其低下，这时就需要一种更加高效快捷的方式来统一部署这些系统。

目前行业中普遍采用的解决方案是通过网络方式安装并结合自动应答文件，实现无人职守自动安装部署操作系统。这种安装方式需要我们配置至少一台安装服务器，所有需要安装系统的客户端通过网络的方式连接服务器端启动安装程序，再根据服务器中存放的自动应答文件实现大规模自动安装部署系统。整体环境的拓扑结构如图 1-24 所示。

由于这种无人职守的解决方案需要提前部署一台包含 DHCP、TFTP、NFS 等服务的安装服务器，因此，如果你对这些服务还比较陌生，可以选择跳过本节内容，当你阅读完后面关于服务的相关章节后再看这部分内容会容易很多。

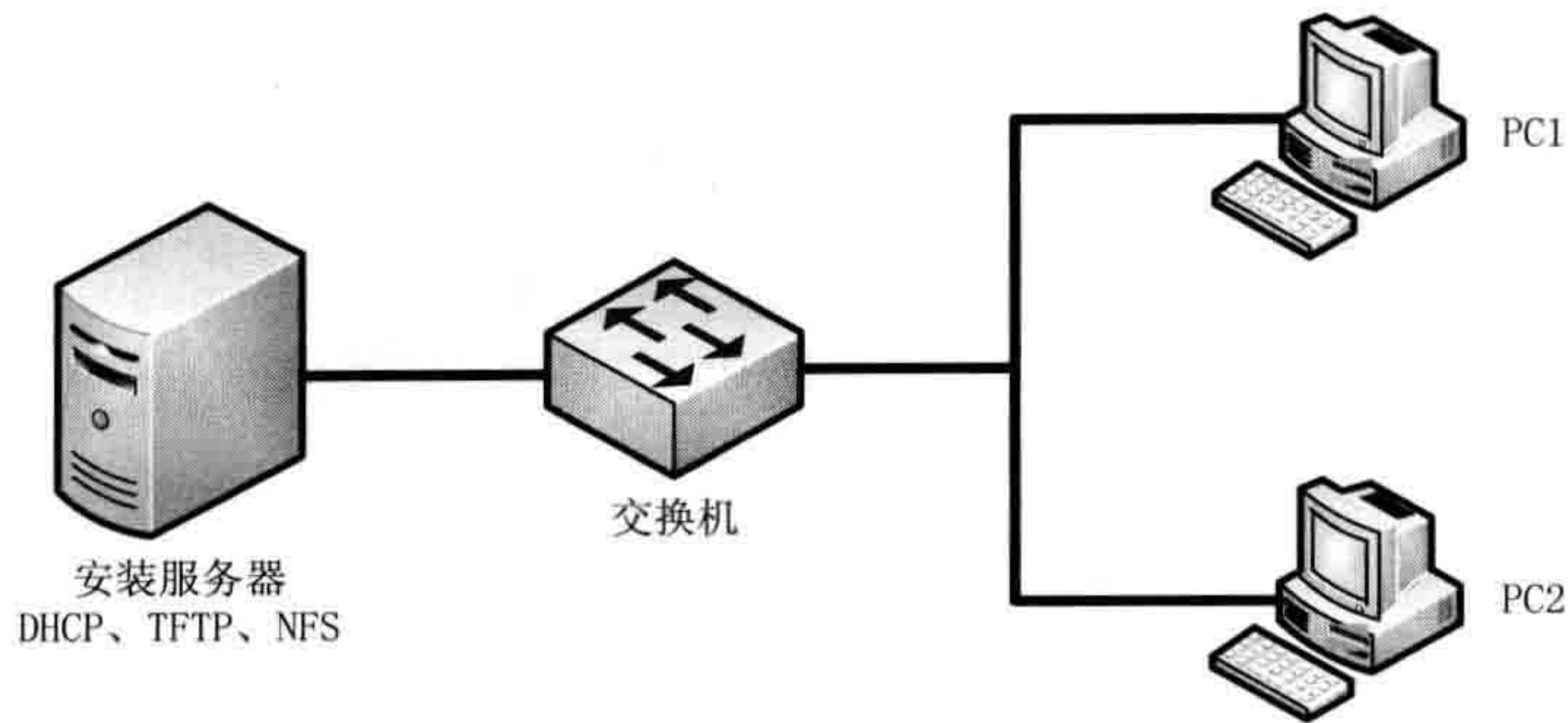


图 1-24

安装部署流程为：客户端首先需要在 BIOS 中设置通过网络启动，当客户端启动后，就会通过发送广播包的方式寻找 DHCP 服务器，如果找到 DHCP 服务器，即可向该服务器申请获得包括 IP 地址在内的网络参数等，并通过 DHCP 获得 TFTP<sup>2</sup>的位置，当客户端获得 TFTP 服务器的地址后，即可从 TFTP 服务器上下载启动文件至本机内存并运行，最终实现无盘启动的功能。我们可以在启动文件中设置 Kickstart 文件共享的位置，这样客户端启动后，即可自动寻找 Kickstart 文件实现无人值守安装系统。注意，Kickstart 文件需要事先通过网络共享<sup>3</sup>。在 Kickstart 文件中描述了如何安装设置操作系统、运行部署脚本等。

### 1.2.2 PXE 简介

如今，计算机启动的方式有很多，前面我们介绍了计算机从光盘启动，读取光盘中的引导文件实现系统的安装，本节需要实现的是无光盘网络启动的无人值守安装，这里我们就需要一种名为 PXE 的技术。PXE 是由 Intel 公司开发的基于客户端/服务器模式的一种技术，其核心功能是让客户端通过网络从远端服务器下载启动镜像，从而实现网络启动。整个过程中，客户端要求服务器分配 IP 地址，再用 TFTP 协议下载位于服务器上的启动镜像到本机内存中并执行，由这个启动文件完成客户端基本软件的安装。

本书介绍的案例也需要客户端能从网络启动，读取位于服务器上的启动文件，实现安装系统的技术，但这样的技术只能实现从网络启动，当读取安装程序进入安装界面后，剩余的步骤如语言设置、系统管理员密码、网络参数等还需要我们手动配置，至此，我们仅可实现无光盘网络启动，若要实现无人值守自动安装，还需要一种所谓 Kickstart 的技术。

<sup>2</sup> TFTP 即简单文件共享服务，本环境中的 TFTP 存放了可供客户端启动的启动文件。

<sup>3</sup> 本节案例使用 NFS 共享 Kickstart 文件。

### 1.2.3 Kickstart 技术

Kickstart 安装是目前主要的一种无人职守自动部署安装操作系统的方式,使用这种技术,我们可以很轻松地实现自动安装及配置操作系统。这种技术的核心是自动应答文件(Kickstart 文件),即将本来在安装过程中需要我们手动设置的语言、密码、网络参数等通过读取自动应答文件实现自动设置。也就是说,我们需要事先将对操作系统的设置写入自动应答文件,开始安装操作系统时,指定安装程序读取自动应答文件实现自动安装及部署操作系统。

Kickstart 文件可以通过如下三种方式生成。

- ④ 手动书写(仅需要一个文本编辑工具即可)。
- ④ 通过 system-config-kickstart 图形工具。
- ④ 通过红帽的安装程序 Anaconda 自动生成。

这里主要以 system-config-kickstart 图形工具为主,介绍如何生成一份自动应答文件,具体步骤如下。

首先需要安装 system-config-kickstart 图形工具,在终端命令行输入如下命令:

```
[root@CentOS6 ~]# yum -y install system-config-kickstart
```

安装完成后,可以通过输入 system-config-kickstart 命令运行该图形工具,效果如图 1-25 所示。

```
[root@CentOS6 ~]# system-config-kickstart
```

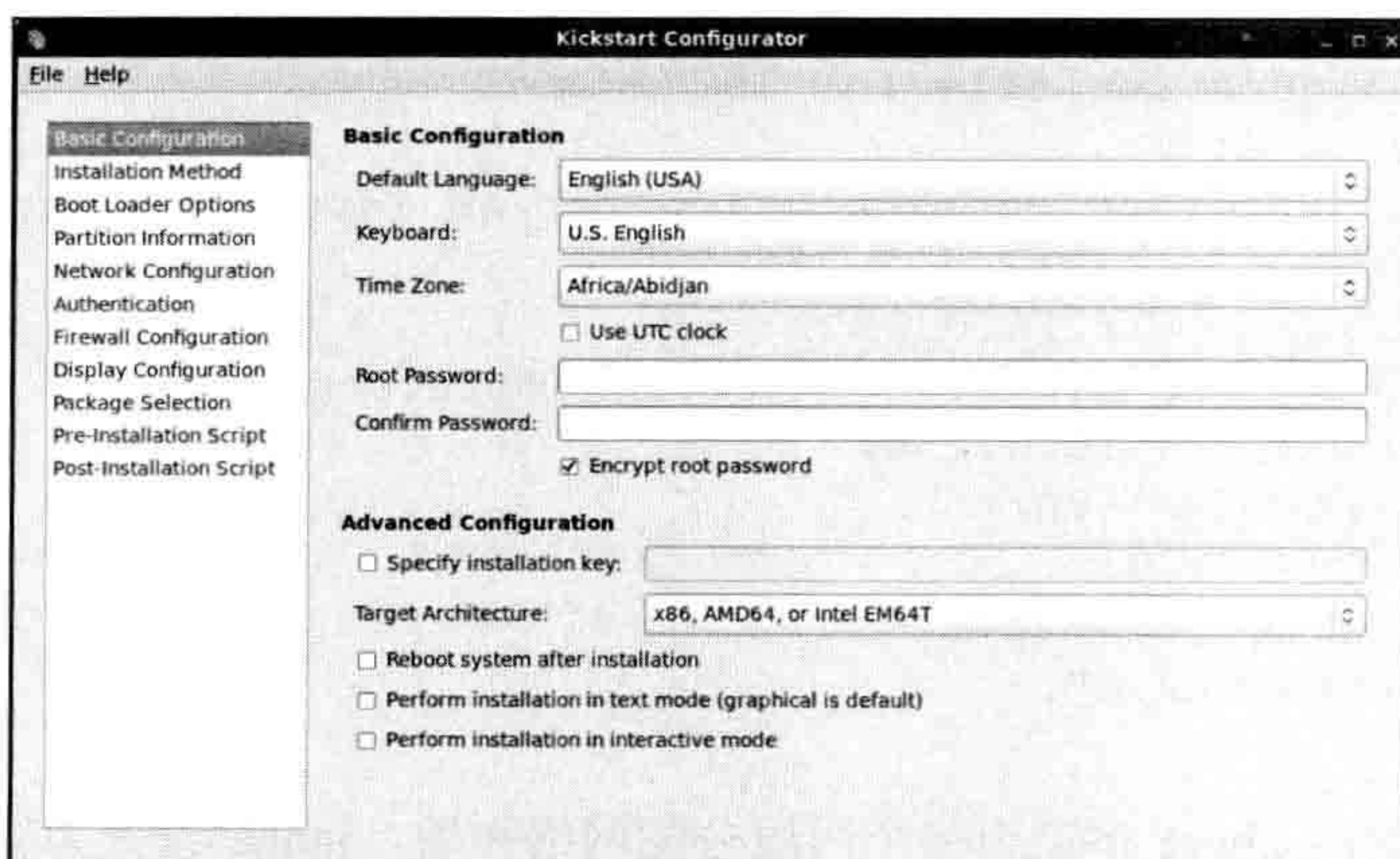


图 1-25

在图 1-25 中,我们可以通过该图形工具进行系统基本配置、安装方式配置、启动程序配置、分区配置、网络配置、认证配置、防火墙配置、显示配置、安装包配置。除此之外,还可以编

写系统安装前及安装后需要运行的脚本。在 1.2.5 节中，将给出使用该图形工具生成 Kickstart 文件自动部署 Linux 操作系统的完整案例。

### 1.2.4 配置安装服务器

从图 1-24 中可以看出，如果最终要实现无人值守自动安装部署操作系统，需要提前定制安装服务器，其中包括 DHCP、TFTP、NFS 服务。下面将分别介绍这三种服务的配置方法。

#### 1. DHCP 服务

DHCP 服务器主要实现在企业内部网络为客户端分配 IP 地址等网络参数。在我们的无人值守环境中，当客户端选择从网络启动后，就会通过发送广播数据包的形式寻找 DHCP 服务器，从 DHCP 获得 IP 地址等参数后才可以通过 TFTP 共享读取启动文件。以下是在 CentOS 6.3 平台上安装部署 DHCP 的简单步骤。

首先，使用如下命令进行安装 DHCP 服务操作。

```
[root@CentOS6 ~]# yum -y install dhcp
```

安装完成后，DHCP 服务的主配置文件为 `/etc/dhcp/dhcpd.conf`。我们可以修改该配置文件以实现为客户端分配网络参数，以下为简单的配置文件样本。

```
[root@CentOS6 ~]# cat /etc/dhcp/dhcpd.conf
# dhcpd.conf
# Sample configuration file for ISC dhcpd
log-facility local7;
# A slightly different configuration for an internal subnet.
subnet 172.16.0.0 netmask 255.255.0.0 {
    range 172.16.0.1 172.16.0.250;
    option domain-name-servers centos6.example.com;
    option routers 172.16.0.254;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
    next-server 172.16.0.254;
    filename "pxelinux.0";
}
```

上述样本文件中，`subnet` 指定为哪个网段分配网络参数，`range` 设置为客户端分配的 IP 地址池（一个地址区间），这里可以为客户端分配从 172.16.0.1 到 172.16.0.250 之间的 IP 地址。学习完本书后面章节后，我们还可以根据客户端 MAC 地址分配固定 IP。`domain-name-servers` 设置为客户端分配的 DNS 服务器地址，`routers` 设置为客户端分配的网关地址。对网络启动至关重

要的参数是 `next-server` 与 `filename`，从安装部署流程可以看出，客户端启动计算机通过 DHCP 获得 IP 地址后，还需要从 TFTP 下载启动文件，而 `next-server` 设置的即 TFTP 服务器的地址，`filename` 设置的是在该 TFTP 文件服务器上共享的启动文件名称，客户端通过这两个参数连接 TFTP 服务器，并从中下载启动文件。

## 2. TFTP 服务

TFTP 服务器为客户端提供一种简单的文件共享，它不具备 FTP 那样丰富的功能。由于其简单的设计，TFTP 非常适用于传输小且简单的 PXE 启动文件。使用如下命令安装该软件：

```
[root@CentOS6 ~]# yum -y install tftp-server
```

安装完成 TFTP 服务后，还需要继续修改配置文件，默认的 TFTP 配置文件为 `/etc/xinetd.d/tftp`。在该文件中，`disable` 的默认值为 `yes`，也就是说，该服务默认为禁用状态，需要手动修改其值为 `no` 来启动 TFTP 服务。另外，该配置文件中 `server_args` 的值定义了共享的目录，也就是我们的共享文件要放置的目录路径。

## 3. NFS 服务

NFS 是 Network File System 的简写，即网络文件系统。NFS 服务的特点是服务器配置简单，客户端通过网络访问 NFS 文件系统就像访问自己的本地磁盘一样方便。这里使用它作为 CentOS 系统文件的共享服务平台，当客户端从网络启动正式进入安装界面后，还需要读取 CentOS 光盘中的系统文件，以完成最后的安装。这些文件就通过 NFS 共享给网络用户。一台 Linux 系统默认就安装有 NFS 服务，所以仅通过修改配置文件提供共享文件即可。配置文件的样本文件如下：

```
[root@CentOS6 ~]# cat /etc/exports
/media      172.16.0.0/255.255.0.0(ro)
```

默认该配置文件的内容为空，样本文件中编写了共享一个 `/media` 目录，后面的 IP 地址表示仅 172.16.0.0 网络可以访问该共享目录，`ro` 表示客户端访问的权限为只读（read only）。

### 1.2.5 自动化安装案例

本节介绍一个自动化安装部署操作系统的完整案例，其拓扑结构图如图 1-26 所示。从图中可以看出，为了减轻安装服务器的负载，我们将 NFS 单独放置在一台独立的服务器中以提高性能。两台安装服务器的 IP 地址分别为 172.16.0.253 和 172.16.0.254，对应的主机名分别为 `boot.example.com` 和 `nfs.example.com`。

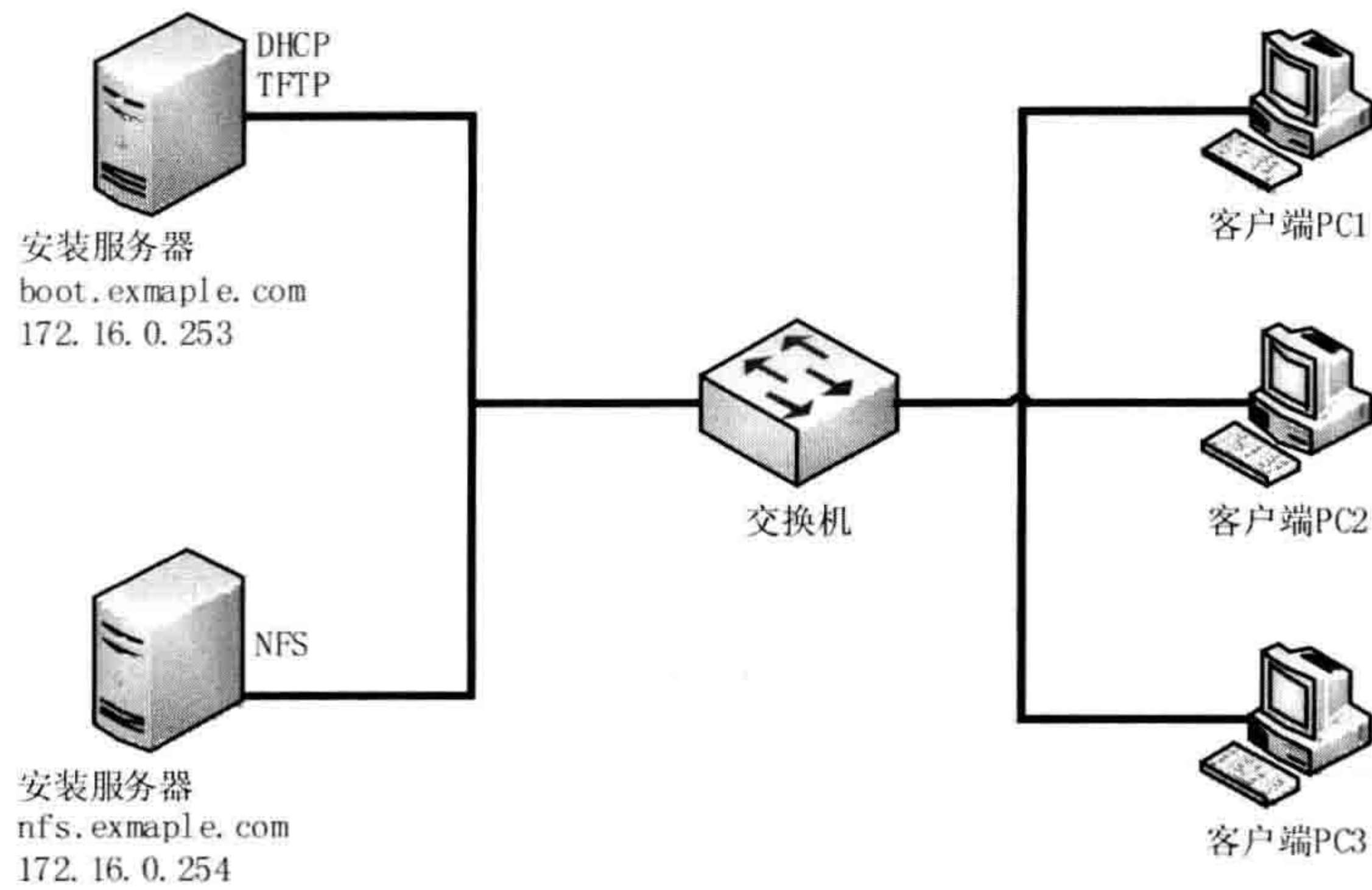


图 1-26

具体实现步骤如下。

(1) 安装部署 DHCP 服务器。

```
[root@boot ~]# yum -y install dhcp
```

修改配置文件的内容如下：

```
[root@boot ~]# vim /etc/dhcp/dhcpd.conf
# dhcpd.conf
# Sample configuration file for ISC dhcpd
log-facility local7;
# A slightly different configuration for an internal subnet.
subnet 172.16.0.0 netmask 255.255.0.0 {
    range 172.16.0.100 172.16.0.200;
    option domain-name-servers 202.106.0.20;
    option routers 172.16.0.1;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
    next-server 172.16.0.253;
    filename "pxelinux.0";
}
```

配置说明：这里指定为 172.16.0.0/16 网络分配动态 IP 地址，动态地址池从 172.16.0.100 至 172.16.0.200，客户端获取的网关地址为 172.16.0.1，TFTP 地址为 172.16.0.253，启动文件名称为 pxelinux.0。

启动 DHCP 服务并设置为开机启动：

```
[root@boot ~]# service dhcpd start
[root@boot ~]# chkconfig dhcpd on
```

## (2) 安装部署 TFTP 服务器。

```
[root@boot ~]# yum -y install tftp-server
[root@boot ~]# vim /etc/xinetd.d/tftp          #修改配置文件
service tftp
{
    socket_type        = dgram
    protocol           = udp
    wait               = yes
    user               = root
    server              = /usr/sbin/in.tftpd
    server_args         = -s /var/lib/tftpboot
    disable            = no
    per_source         = 11
    cps                = 100 2
    flags              = IPv4
}
```

配置说明：共享路径为/var/lib/tftpboot。

## (3) 将客户端所需启动文件复制到 TFTP 服务器。

```
[root@boot ~]# yum -y install syslinux
[root@boot ~]# cp /usr/share/syslinux/pxelinux.0 /var/lib/tftpboot/
```

将 CentOS 6.3 光盘放入光驱并运行如下命令，从光盘中复制启动镜像文件和启动配置文件至 TFTP 共享目录。

```
[root@boot ~]# umount /dev/cdrom
[root@boot ~]# mount /dev/cdrom /media
[root@boot ~]# cp /media/isolinux/{vmlinuz,initrd.img} /var/lib/tftpboot/
[root@boot ~]# mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg
[root@boot ~]# cp /media/isolinux/isolinux.cfg\
>/var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
[root@boot ~]# chmod 644 /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
```

修改启动配置文件如下：

```
[root@boot ~]# vim /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
default linux
timeout 600
display boot.msg
menu title Welcome to CentOS 6.3!
label linux
    menu label ^Install or upgrade an existing system
```

```

menu default
kernel vmlinuz
append initrd=initrd.img ks=nfs:172.16.0.254:/ks/ks.cfg
label rescue
menu label ^Rescue installed system
kernel vmlinuz
append initrd=initrd.img rescue

```

配置说明：**default** 指定默认引导方式，从配置文件可以看出，有一种以 **label** 开始的名称为 **Linux** 的正常引导方式，另一种是名称为 **rescue** 的救援模式引导方式，而 **default** 决定了默认采用哪种引导方式引导安装程序。此外，**kernel** 指定的是系统内核文件，在上面的步骤中，我们已经从光盘将其复制到 TFTP 共享目录下。如果没有后面的 **ks** 参数，至此，我们可以实现无光盘启动，后面的安装步骤需要我们手动进行，设置 **ks** 参数可以指定自动应答文件的位置，从而实现无人值守自动安装部署操作系统。本例设置为通过访问 172.16.0.254 的 NFS 共享方式读取 Kickstart 文件。

重启 TFTP 服务并设置为开机启动：

```

[root@boot ~]# service xinetd restart
[root@boot ~]# chkconfig xinetd on

```

关闭防火墙防止客户端无法访问服务器：

```

[root@boot ~]# service iptables stop

```

(4) 创建 Kickstart 自动应答文件。

在 172.16.0.254 主机上安装图形工具软件 **system-config-kickstart**。

```

[root@nfs ~]# yum -y install system-config-kickstart
[root@nfs ~]# mkdir /ks/

```

运行 **system-config-kickstart**，设置效果如图 1-27～图 1-38 所示。

```

[root@nfs ~]# system-config-kickstart

```

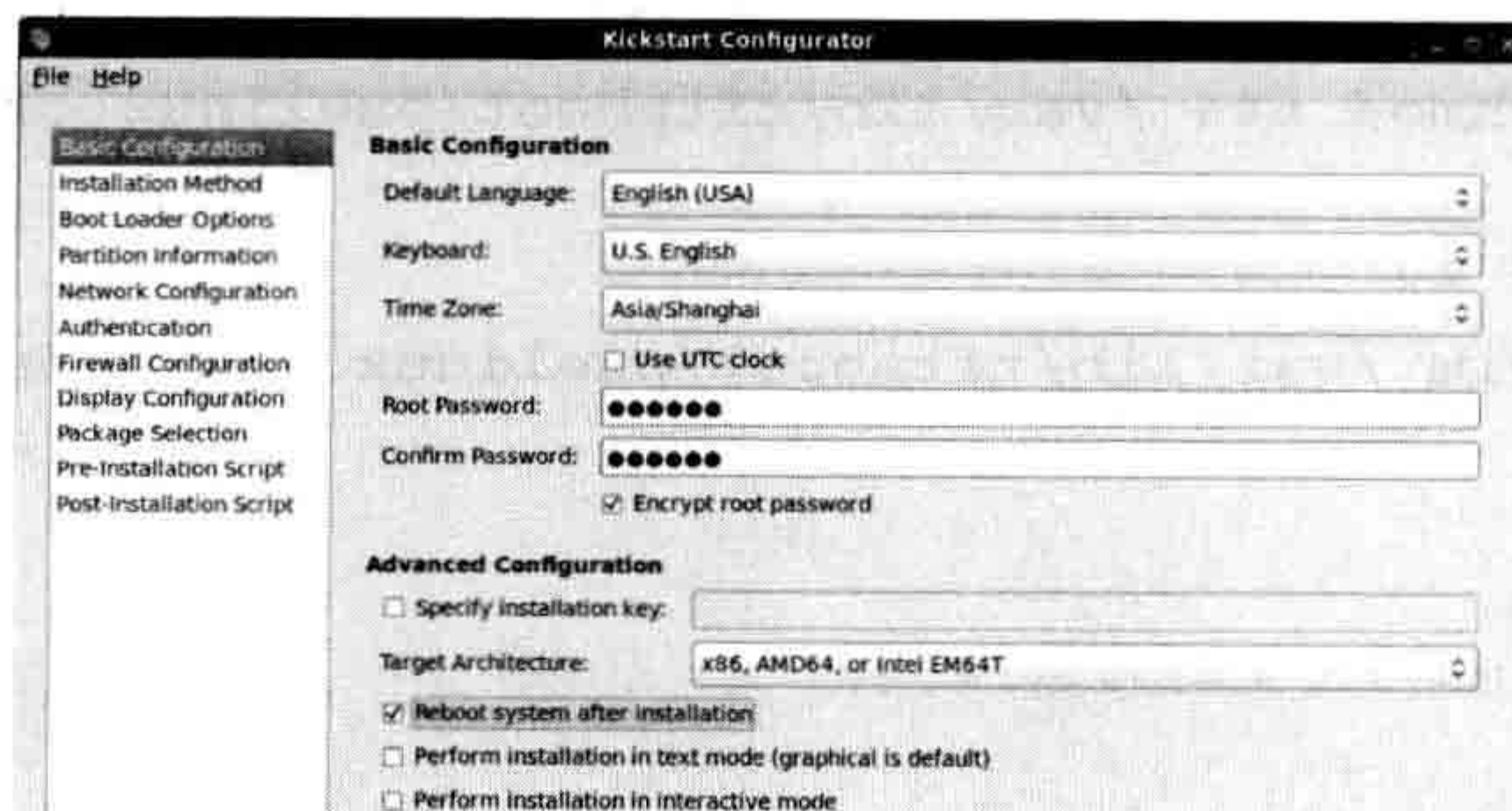


图 1-27

图 1-27 的配置说明：配置语言为英文，键盘设置为美式键盘，时区为亚洲/上海，root 管理员密码根据自己的实际情况设置。

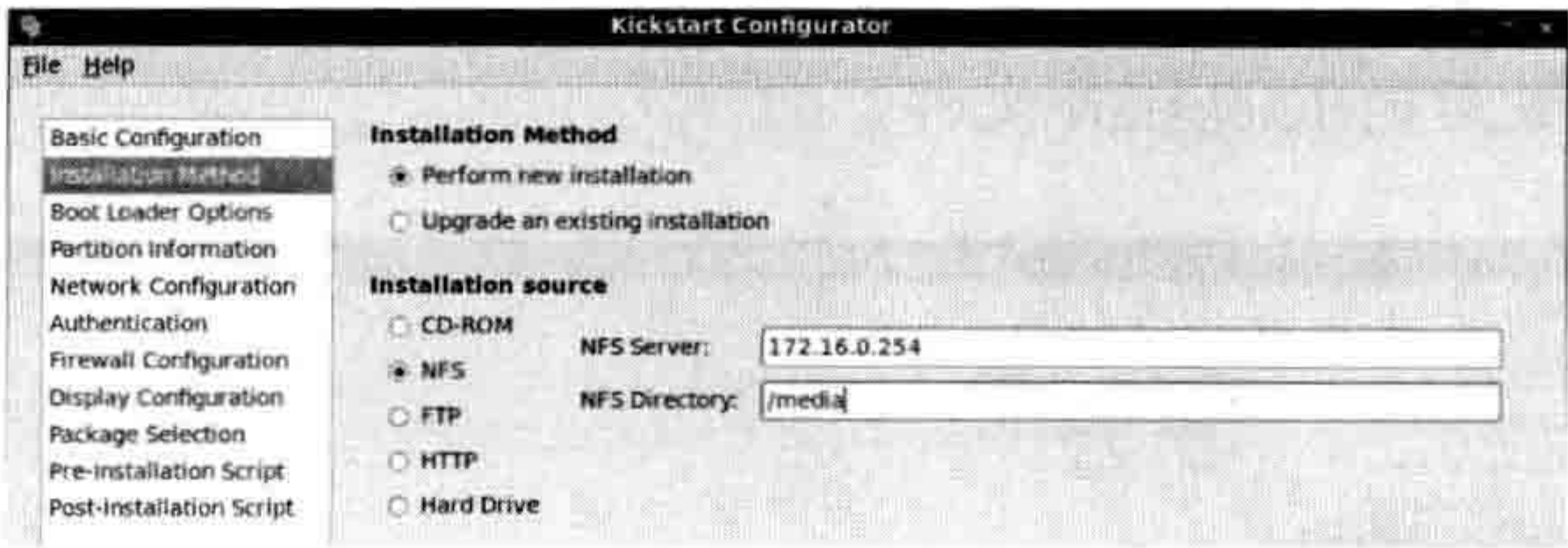


图 1-28

图 1-28 的配置说明：配置安装方式可以选择为全新安装或升级安装，本例选择全新安装，设置安装过程中所需安装文件（CentOS 6.3 系统光盘里的内容）通过 NFS 共享读取，这里的 NFS 服务器为 172.16.0.254，共享目录为/media。

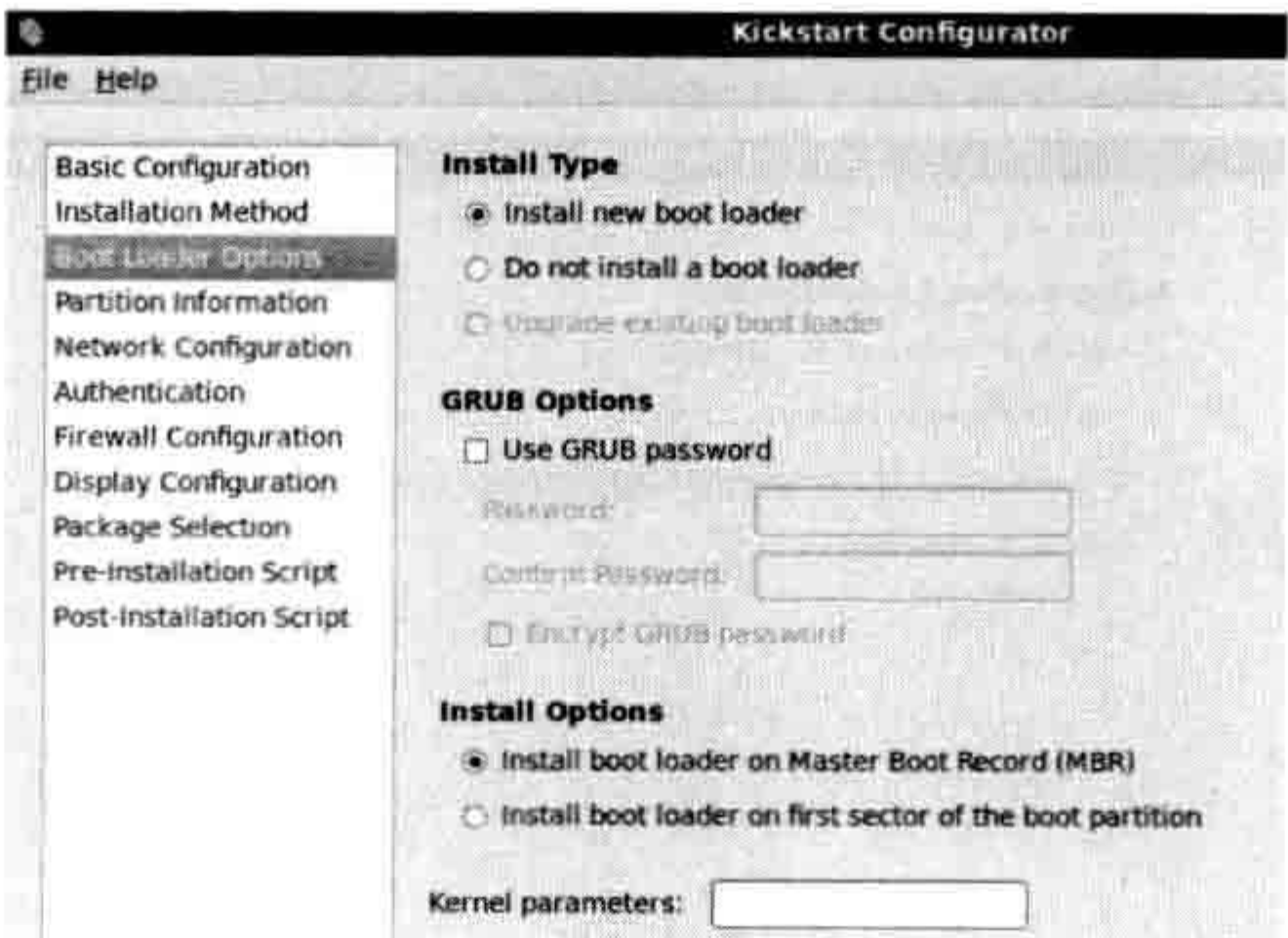


图 1-29

图 1-29 的配置说明：此处配置系统引导程序，安装方式选择全新安装 GRUB 引导程序，GRUB 引导密码未设置，将系统引导程序安装于 MBR 区域，内核参数未设置任何特殊参数。

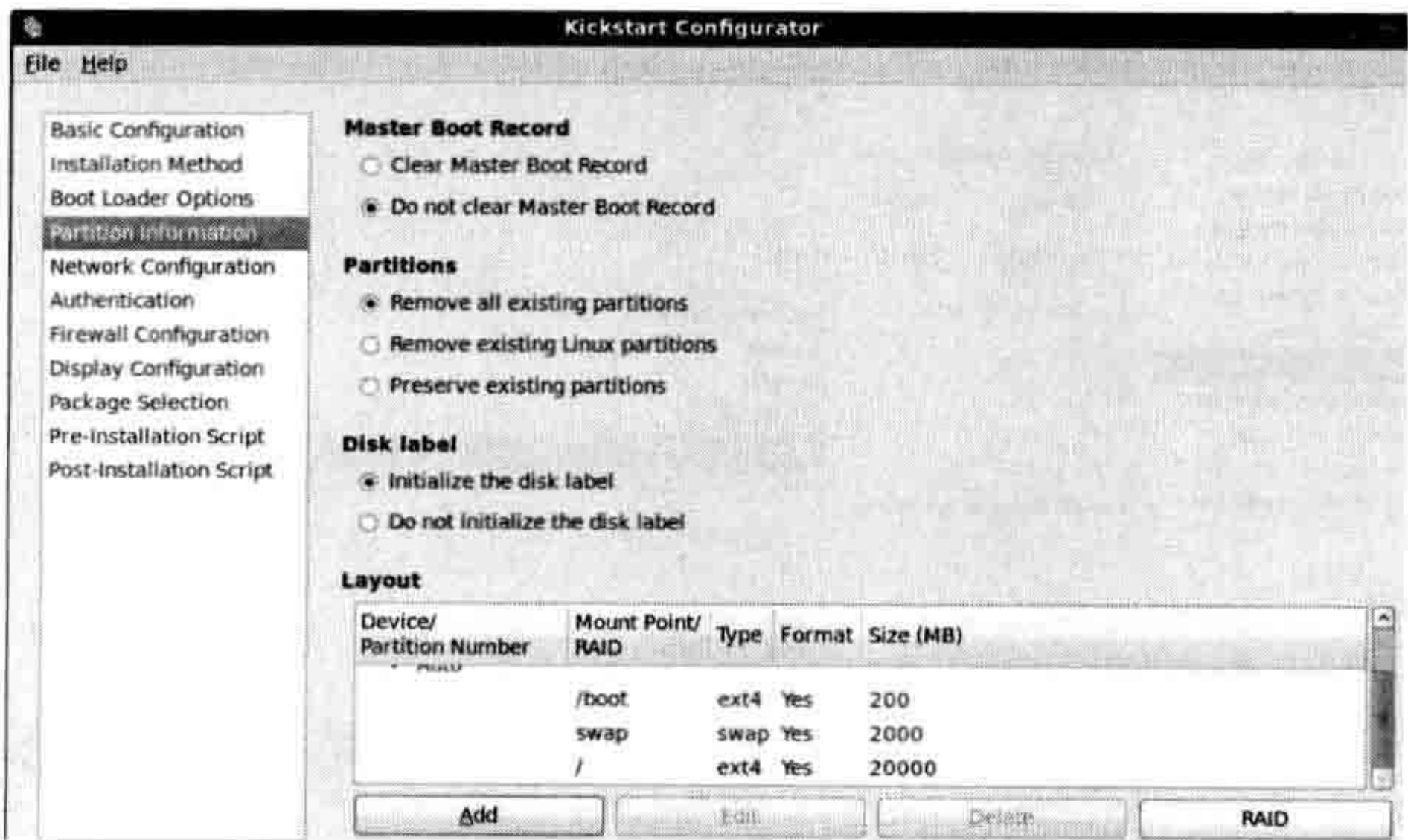


图 1-30

图 1-30 的配置说明：分区选择移除所有的现有分区后重新分区，并初始化磁盘标签。

**注意** 这里通过图形生成的 Kickstart 文件无法使用 LVM 逻辑卷分区，如果需要使用 LVM 逻辑卷分区，则要手动修改生成后的 Kickstart 文件。

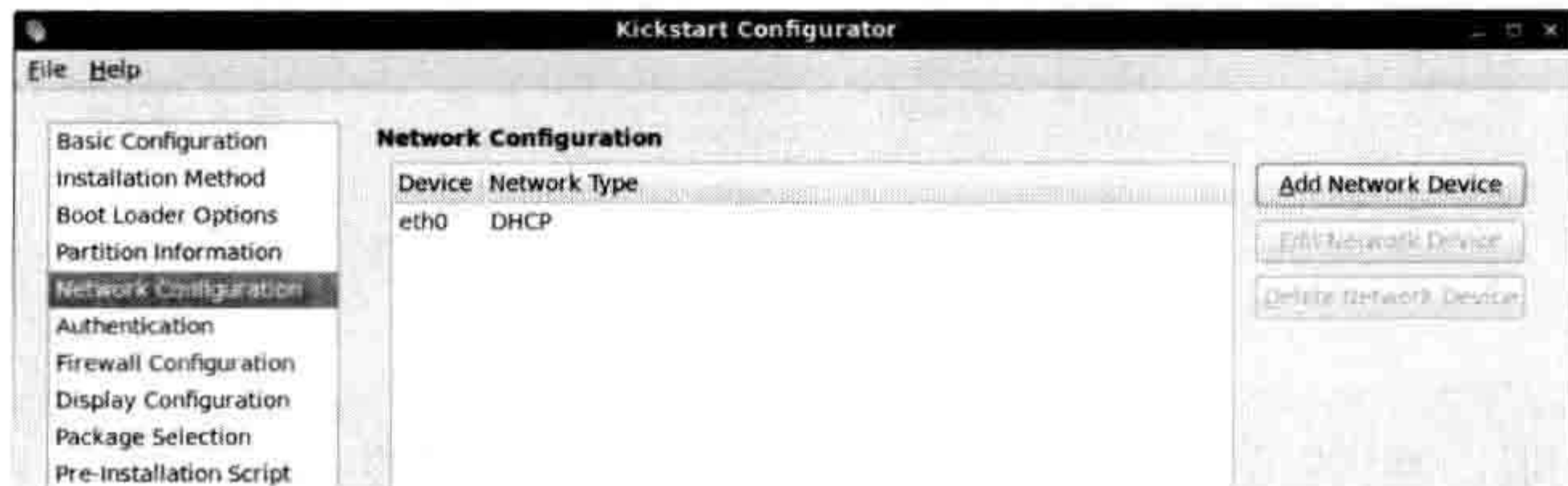


图 1-31

图 1-31 的配置说明：单击 Add Network Device 按钮添加网络设备 eth0，并设置为通过 DHCP 获得网络参数。



图 1-32

图 1-32 的配置说明：这里是认证设置，所有的用户密码都使用 SHA512 算法加密。

**提示** 如果需要将本机加入活动目录的话，可以修改 LDAP 参数加入活动目录。



图 1-33

图 1-33 的配置说明：这里的 SELinux 与防火墙均被设置为激活状态，并设置防火墙开放 HTTP 与 SSH 服务。

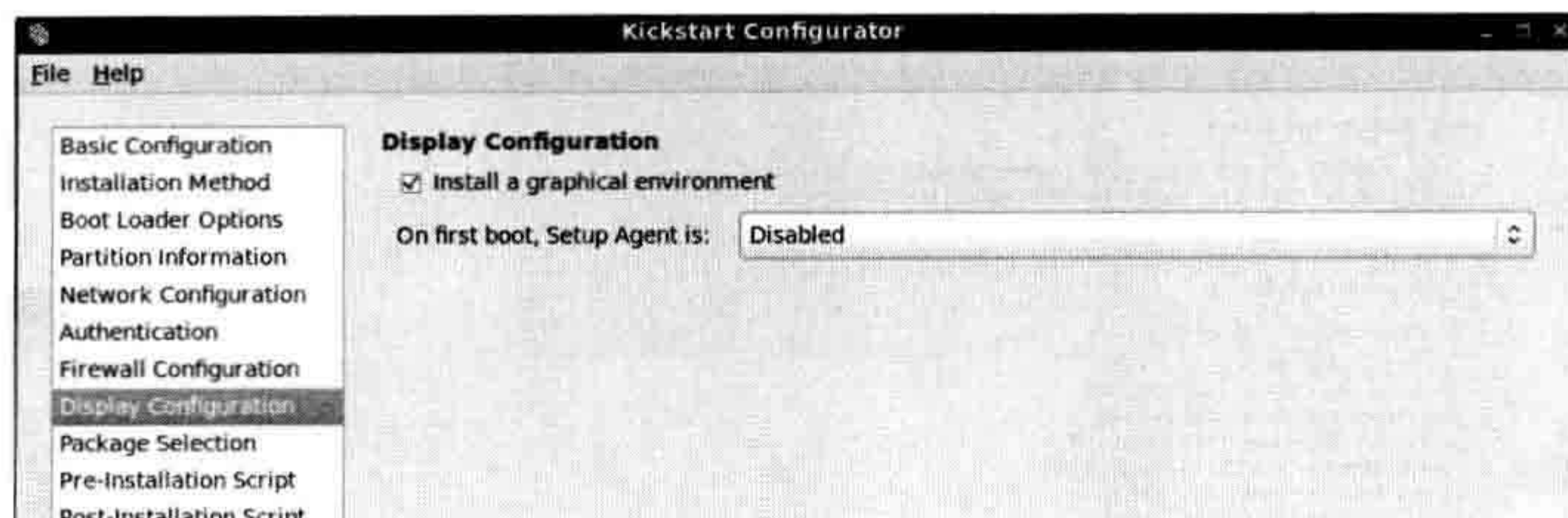


图 1-34

图 1-34 的配置说明：显示配置项目，这里勾选安装图形环境。

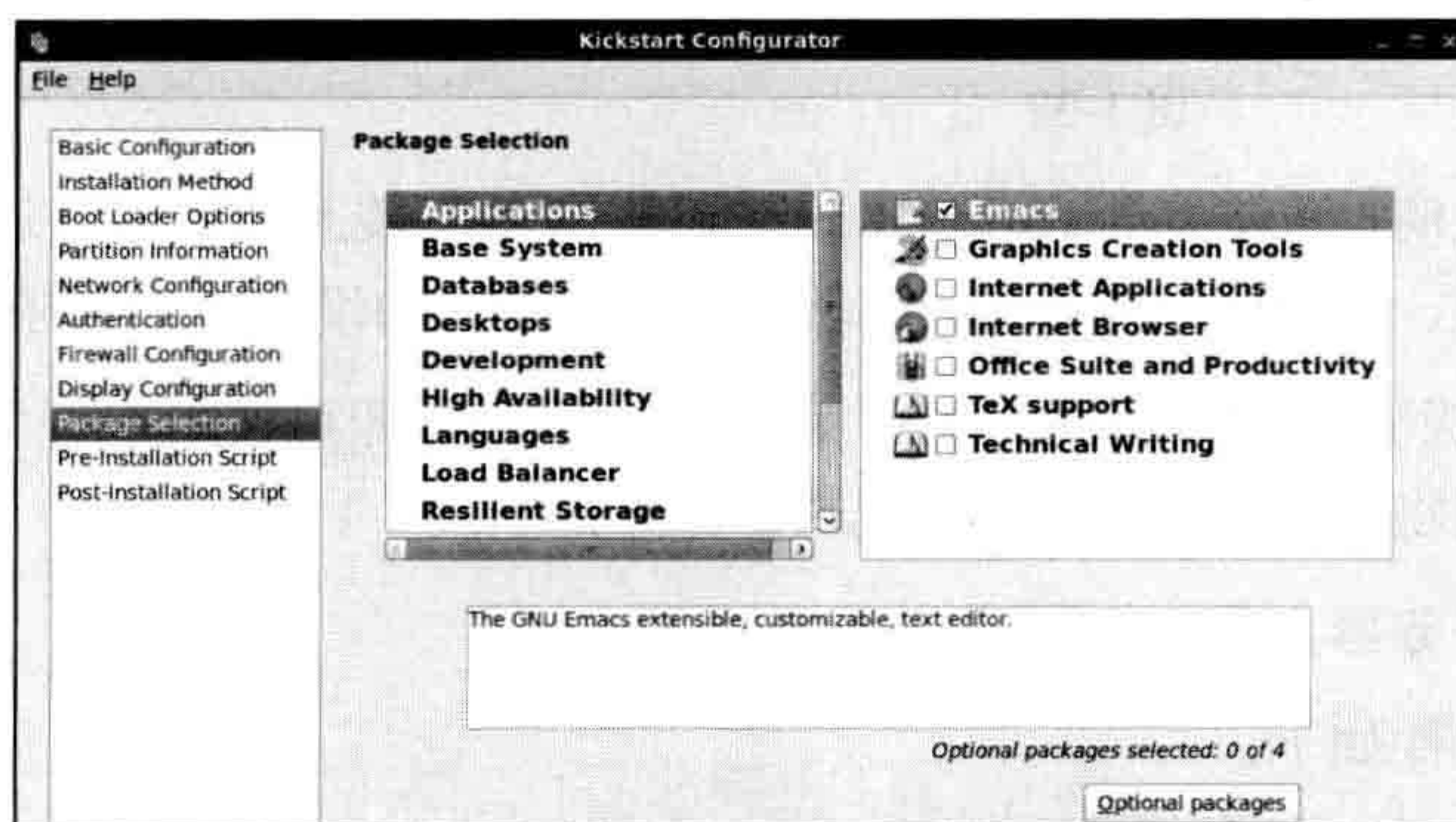


图 1-35

图 1-35 的配置说明：安装软件时需要根据自己的实际需要有选择地安装，每个软件包组里都有很多丰富的软件，可以通过 Optional packages 查看详细信息。若不知道该如何选择，也可以全选。

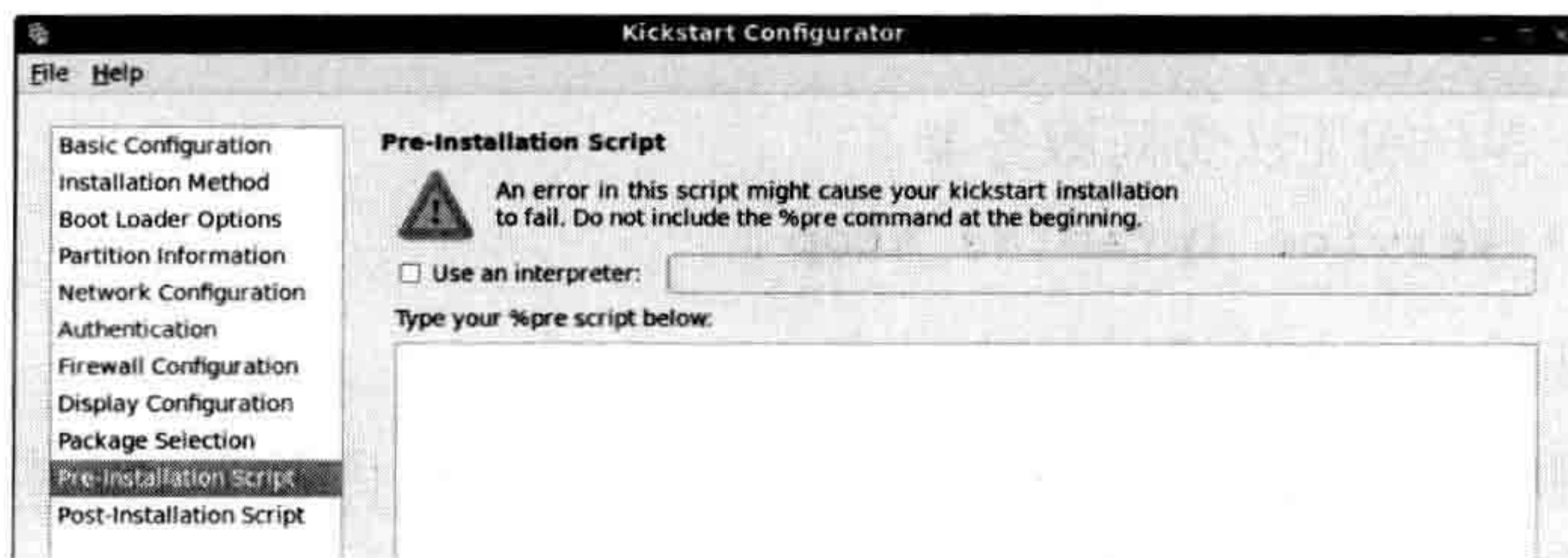


图 1-36

图 1-36 的配置说明：Pre-Installation Script 可以写入在安装系统前需要运行的脚本，若没有特殊需要，该脚本可以为空。

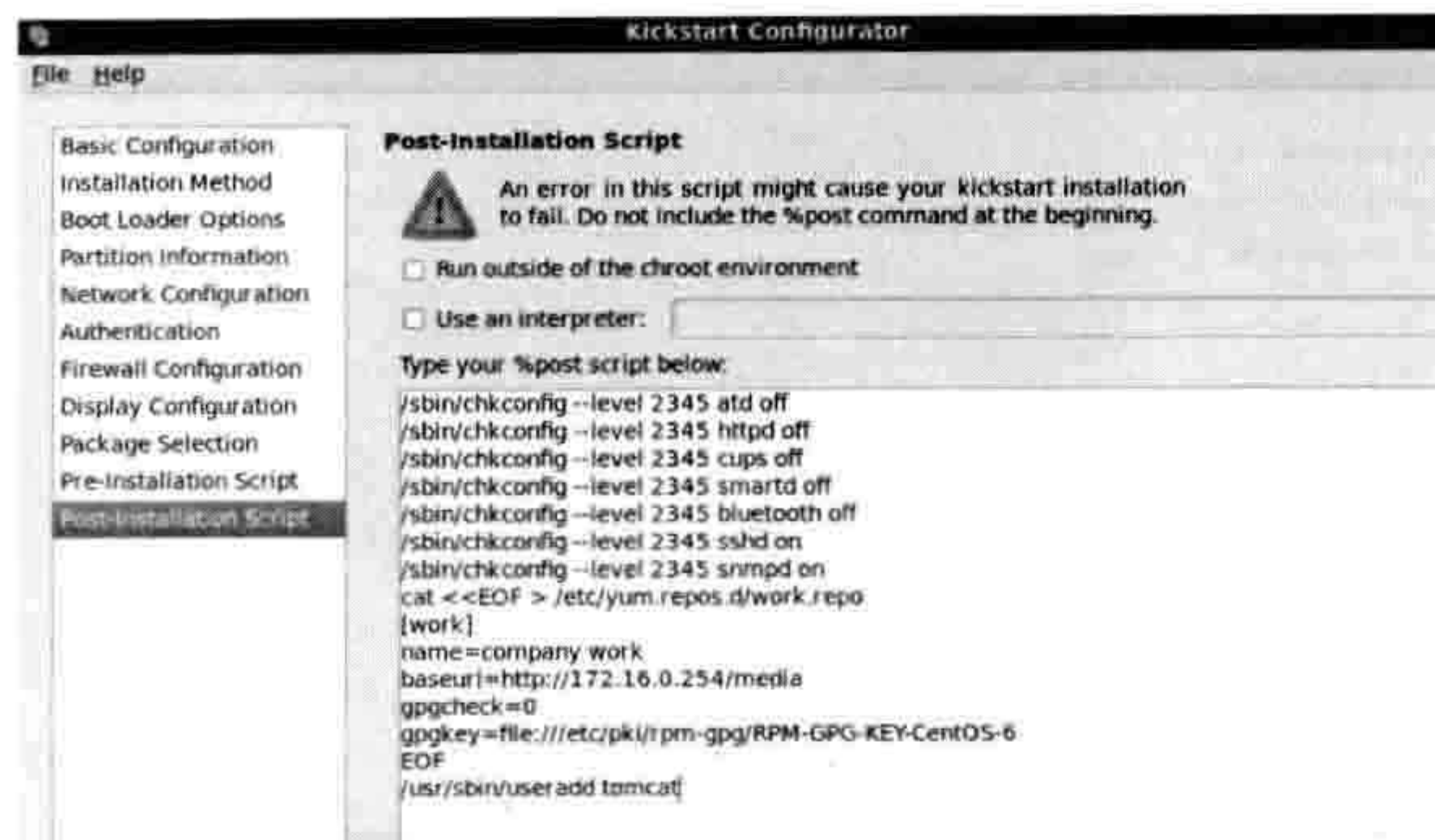


图 1-37

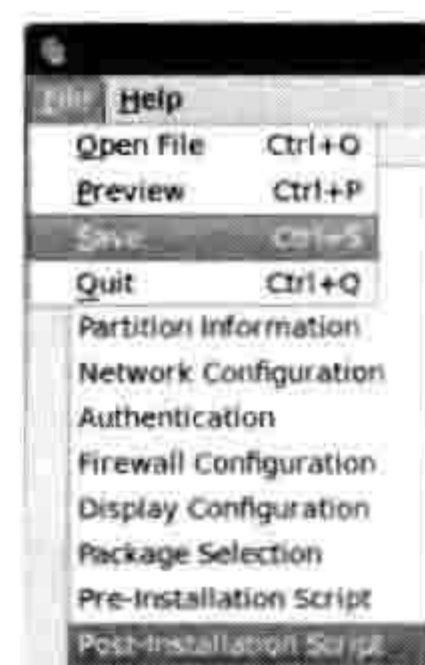


图 1-38

图 1-37 的配置说明：Post-Installation Script 可以写入安装系统后需要运行的部署脚本，常用脚本为创建 Yum 源、初始化用户账号、部署软件服务等，如没有特殊需求，该脚本可以为空。

所有的配置选项设置完成后，通过 File 菜单中的 Save，即可实现保存生成 Kickstart 文件，如图 1-38 所示。本例将其保存至 /ks 目录下，取名为 ks.cfg。

#### (5) 部署 NFS 服务器。

修改 NFS 配置文件如下：

```
[root@nfs ~]# vim /etc/exports
/ks      172.16.0.0/255.255.0.0(ro)
/media   172.16.0.0/255.255.0.0(ro)
```

启动 NFS 服务并设置为开机启动：

```
[root@nfs ~]# service nfs start
[root@nfs ~]# chkconfig nfs on
```

关闭防火墙防止客户端无法访问服务器：

```
[root@nfs ~]# service iptables stop
```

#### (6) 将系统光盘或 ISO 文件通过 NFS 共享。

部署完成 NFS 服务后，需要将光盘中的文件复制到 /media 目录中，如果有光盘与光驱，可以通过 mount 的方式将光盘直接挂载至 /media 目录下，方法如下。

首先，将光盘从默认的挂载点卸载：

```
[root@nfs ~]# umount /dev/cdrom
```

其次，将光盘重新挂载至 /media 目录下：

```
[root@nfs ~]# mount /dev/cdrom /media
```

如果没有光盘，仅有 ISO 镜像文件，也可以将 ISO 镜像文件挂载至/media 目录，方法如下：

```
[root@nfs ~]# mount -o loop -t iso9660 镜像文件 /media
```

(7) 启动客户端，安装部署系统。

在所有客户端主机的 BIOS 中，将第一启动方式设置为 PXE 网络启动，或通过类似于开机按 F12 键这样的快捷方式设置启动方式。注意，由于不同型号的主机设置网络启动的方式不同，用户可根据计算机的说明书设置。设置完成后，重启所有的客户端计算机即可完成大规模集中安装部署操作系统。

## 1.3 常见问题分析

### 1. 无法从 RAID 卡启动

如果执行了安装程序但无法正常启动系统，则可能需要重新创建分区。

因为有些 BIOS 启动模式并不支持从 RAID 卡启动，在安装结束后，会有一个字符界面的引导提示符（如 GRUB:），并伴随着闪烁的光标，这时就需要重新为系统分区。

无论是手动安装还是自动安装，/boot 分区都不要使用 RAID 阵列创建，可以使用单独的一个磁盘或分区。

### 2. 系统提示 Signal 11 错误

这一般被认为是段错误，表示程序访问了未分配给它的内存空间，这个错误可能是软件 Bug 或硬件错误。

### 3. 图形安装错误

有些显示卡无法从启动图形安装程序，如果安装程序无法运行默认设置，它将自动以低分辨率模式进行安装，如果这样依然失败，安装程序将试图以字符界面安装系统。

可以在启动菜单中选择 Install system with basic video drive，或使用 xdriver=vesa 引导选项手动解决该问题。

另外，也可以通过 resolution=选项强制修改分辨率。

#### 4. 安装过程中提示找不到磁盘 (No devices found to install Red Hat Enterprise Linux)

如果出现该提示信息,可能是由于 SCSI 控制器未被识别引起的,请检查硬件是否在 CentOS 所支持的硬件列表中。

#### 5. 分区表错误

如果在磁盘分区设置完成后提示:

```
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.
```

这说明磁盘没有分区表或分区表无法识别,出现这种情况时,首先要备份数据,然后尝试修复分区表。

#### 6. 其他分区问题

如果手动进行分区,并且无法进行下一步操作,可能是由于你没有创建系统所需要的所有分区。

通常情况下,至少要有两个分区: /(根分区)和 swap(交换分区)。

#### 7. 图形环境问题

如果安装了 X Window 系统,但无法进入图形环境,可以尝试在命令行输入 startx 命令进入图形。

运行 startx 后,图形界面也开启了。注意,这仅是临时的修复方式,如果需要永久生效,需要编辑/etc/inittab 文件,内容如下。

```
[root@localhost ~]#vim /etc/inittab
# 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:
```

要改变从图形登录,需要修改 id:3:initdefault:行,将其中的 3 改为 5。

## 8. 无法开启图形

在上一操作过程中，若 `startx` 未能将图形开启，则可能是未安装 X Window。

可以通过 CentOS 6.3 安装光盘执行升级操作安装该软件，需要选择 X Window 软件包，并选择 GNOME 与 KDE 软件两者之一或全部。

## 9. 图形登录问题

如果已经开启了图形，但所有的用户都无法登录进系统，则可能是磁盘已经满。

在字符界面执行 `df -h` 命令可以查看磁盘使用情况。注意，`/home` 和 `/tmp` 可能会被用户很快用完。

## 10. 忘记密码

如果忘记了 root 用户的密码，就需要进入单用户模式。

在出现 GRUB 引导程序时，按 `e` 键可以编辑 GRUB 引导参数，选择以 `kernel` 开始的行按 `e` 键进行编辑，在 `kernel` 行末尾加入 `single` 后按回车键，按 `b` 键启动系统并进入单用户模式。

在单用户模式中，你可以通过输入如下命令修改 root 密码：

```
passwd root          #输入两次密码后完成
shutdown -r now      #重启系统
```

# 第2章

## 命令工具

---

Linux 操作系统拥有字符与图像两种工作界面，在企业生产环境中，Linux 主要担当服务器的角色，而图形界面会占用大量的系统资源。因此，从运行效率以及资源占用率的角度考虑，通常会使用命令行完成日常工作。下面会逐步介绍 Linux 中常用命令的用法与应用情况。

使用命令行的方法如下。

- ④ 开机直接进入字符界面，如图 2-1 所示。

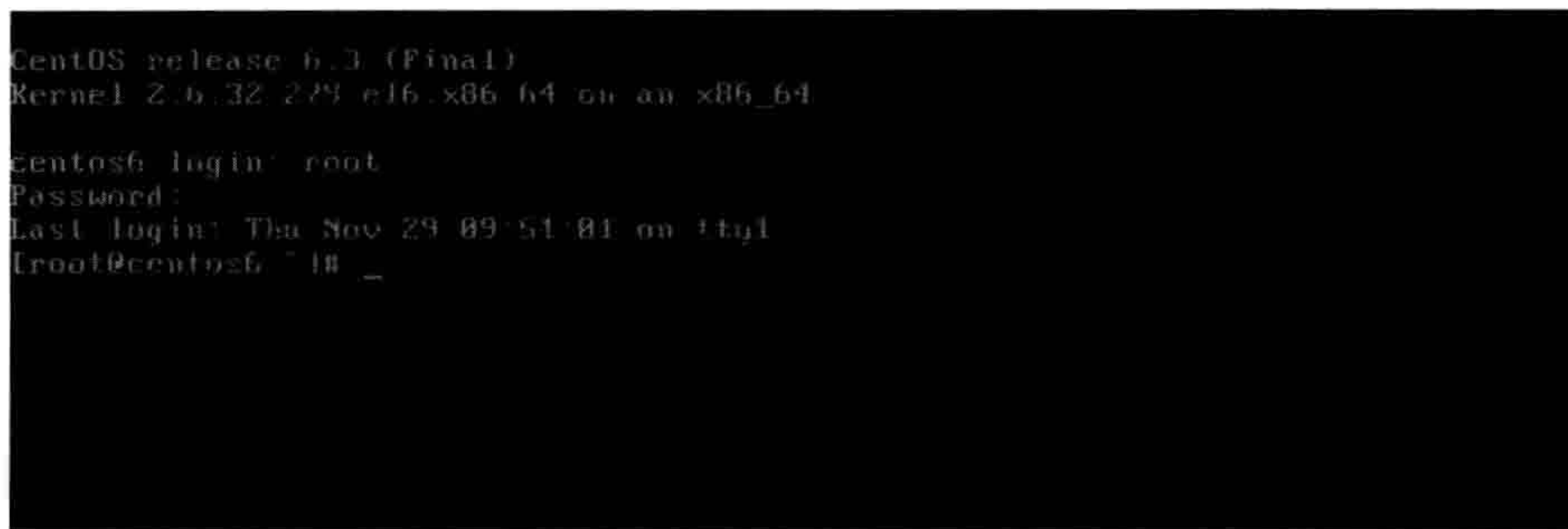


图 2-1

- ④ 图形界面中开启超级终端，选择 Applications→System Tools→Terminal，如图 2-2 所示。