

普通高等教育“计算机类专业”规划教材

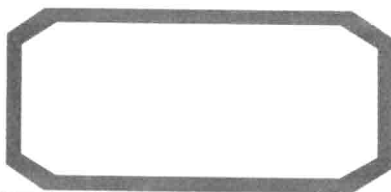
Linux实用教程

炎士涛 冯洪玉 主编

王全蕊 张顺利 李艳翠 副主编



清华大学出版社



普通高等教育“计算机类专业”规划教材

Linux实用教程

炎士涛 冯洪玉 主编

王全蕊 张顺利 李艳翠 副主编

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书以 Centos 6.0 为基础,通过众多实例和重点内容讲解,展示了 Linux 的各种典型应用,深入浅出地介绍了 Linux 操作系统的各个重要知识点。

全书共分 10 章,主要内容包括 Linux 安装、常用命令讲解、vi 的使用方法、Shell 编程、gcc 和 gdb 的使用、计划任务、进程管理、Linux 引导流程、文件系统和网络设置。全书提供了大量应用实例,每章后均附有习题。

本书图文并茂,实例丰富,讲解详尽,全面细致,遵循理论和实践并重的原则,便于读者理解和掌握知识点,是初、中级读者学习 Linux 的首选实例教程。本书适合作为大学本科计算机及相关专业的教材和教学参考书,也可作为高职高专院校的教材,还可供广大的 Linux 爱好者、Linux 系统管理维护人员、计算机培训机构的教师和学员参考使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Linux 实用教程/炎士涛,冯洪玉主编. —北京:清华大学出版社,2014

普通高等教育“计算机类专业”规划教材

ISBN 978-7-302-37066-6

I. ①L… II. ①炎… ②冯… III. ①Linux 操作系统—高等学校—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 143017 号

责任编辑:张 玥

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:19.5

字 数:478 千字

版 次:2014 年 11 月第 1 版

印 次:2014 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50 元

产品编号:059297-01

操作系统是计算机系统中最重要系统软件,是计算机科学与技术相关专业的核心课程。Linux 操作系统具有开放源代码的特性,近年来得到了越来越多专业人员的关注和喜爱。Linux 系统具有稳定、安全、网络负载能力强、占用硬件资源少等技术特点,问世以来得到了迅速推广和应用,已发展成为当今世界的主流操作系统之一。

本书属于实例类图书,将知识点与专业的技能训练有机结合起来。通过实例讲解和上机习题,从最有利于学生学习角度组织教材,充分体现了“以学生为主体”的主导思想。全书共分为 10 章,主要内容如下。

第 1 章讲解了 Linux 的相关知识和 Linux 系统的正确安装方法,并对 Linux 的内核和发布版本进行了相关阐述。

第 2 章讲解了大量命令的使用方法,包括文件/目录管理命令、磁盘管理命令、进程管理命令、网络管理命令、用户管理命令、备份和压缩命令、系统管理命令、服务器管理命令和打印管理命令等。

第 3 章讲解了 Linux 系统下最重要的编辑软件 vi 的使用方法。

第 4 章讲解了 Shell 编程的相关知识,包括其在系统中所起的作用、实现的功能、变量的种类及定义方法、流程控制形式、函数及调试方法等。

第 5 章讲解了 Linux 下 C 语言编程从编辑程序到程序运行阶段的一般过程,并对该过程中用到的 gcc、gdb、make 工具的使用作了详尽介绍。

第 6 章讲解了计划任务的重要意义及适用情况,crontab 进程调度及 crontab 文件格式、crontab 命令使用方法、一次性计划任务命令 at 的具体格式及使用方法。

第 7 章讲解了进程及程序的概念,用户提出的作业如何在前台及后台执行,进程管理的相关命令格式及使用方法。

第 8 章讲解了 Linux 引导流程、启动过程和启动过程中读取的主要配置文件的含义。

第 9 章讲解了 Linux 文件系统的组成、各个基本目录的作用、日志文件系统和其他类型文件系统的特性、磁盘分区流程及磁盘配额的实现。

第 10 章讲解了 Linux 系统下网络通信管理的相关命令使用方法及 Linux 下常用的通信软件。

在内容组织上,本书充分考虑到读者的实际阅读需求,在通过实例讲解各个重要知识点的同时,还补充了大量阅读材料,以使读者了解更多的知识,从而达到更好的学习效果。本书的全部实例均在 CentOS 6.0 环境下测试通过,能够正常运行。建议在学习时采用 Windows XP+VMware+CentOS 6.0 环境,各个实例可结合知识点修改验证,以达到举一反三

反三的目的。

本书由炎士涛、冯洪玉担任主编，王全蕊、张顺利、李艳翠担任副主编，参加编写工作的还有王廷雨、李士勇、吴庆辉。由于编者水平有限，书中难免有不完善之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 7 月

FOREWORD

本书由炎士涛、冯洪玉担任主编，王全蕊、张顺利、李艳翠担任副主编，参加编写工作的还有王廷雨、李士勇、吴庆辉。由于编者水平有限，书中难免有不完善之处，恳请广大读者批评指正。

本书由炎士涛、冯洪玉担任主编，王全蕊、张顺利、李艳翠担任副主编，参加编写工作的还有王廷雨、李士勇、吴庆辉。由于编者水平有限，书中难免有不完善之处，恳请广大读者批评指正。

第 1 章 Linux 安装 /1

1.1 案例分析与解决 /1

1.1.1 案例一 安装 CentOS 单一操作系统 /1

1.1.2 案例二 虚拟机下安装 CentOS 操作系统 /16

1.1.3 案例三 安装 Windows XP+CentOS 双操作系统 /20

1.2 Linux 内核及发布版本简介 /26

1.2.1 Linux 内核简介 /26

1.2.2 Linux 内核系统体系结构 /27

1.2.3 Linux 内核版本 /28

1.2.4 Linux 发布版本 /30

1.3 正确关机方法 /33

1.4 重点回顾 /35

1.5 本章习题 /36

阅读材料——Linux 操作系统 /36

第 2 章 常用命令 /39

2.1 案例分析与解决 /39

2.1.1 案例一 搜索文件实施特定操作 /39

2.1.2 案例二 用户和用户组权限设定 /44

2.1.3 案例三 Linux 下压缩打包实施 备份 /51

2.2 文件及文件相关命令 /54

2.2.1 目录操作命令 /54

2.2.2 文件操作命令 /57

2.2.3 联机帮助命令 /67

2.3 权限与目录配置 /69

2.3.1 用户与用户组 /69

2.3.2 文件权限 /78

2.3.3 目录配置 /85

2.4 压缩与打包命令 /87

2.4.1 文件压缩命令 /87

2.4.2	文件打包命令	/93
2.5	重点回顾	/94
2.6	本章习题	/95
	阅读材料——Linux 命令行与命令	/96
第 3 章 vi 用法 /99		
3.1	案例分析与解决	/99
3.1.1	案例一 使用 vi 建立并修改 C 程序	/99
3.1.2	案例二 vi 工作环境设置	/102
3.1.3	案例三 vi 命令使用的综合案例	/105
3.2	vi 功能详解	/108
3.2.1	vi 的启动和退出	/108
3.2.2	vi 的工作模式	/110
3.2.3	文本编辑	/112
3.2.4	文件操作	/116
3.3	vi 使用注意事项	/117
3.4	重点回顾	/119
3.5	本章习题	/120
	阅读材料——最优秀的 5 个 Linux 文本编辑器	/121
第 4 章 Shell 编程 /124		
4.1	认识 Shell 及 Shell 脚本	/125
4.1.1	Shell 的类型介绍	/126
4.1.2	Shell 脚本	/128
4.2	Shell 变量功能	/128
4.2.1	环境变量	/128
4.2.2	本地用户变量	/131
4.2.3	特殊变量	/133
4.2.4	元字符	/134
4.2.5	变量操作	/135
4.3	学习 Shell Script	/136
4.3.1	条件判断式	/137
4.3.2	分支控制结构	/139

4.3.3	控制流结构	/141
4.3.4	函数	/145
4.3.5	Shell 脚本调试方法	/147
4.4	案例分析与解决	/150
4.4.1	案例一 编程批量添加删除用户	/150
4.4.2	案例二 检测启动 Apache 服务器 程序	/153
4.4.3	案例三 自动备份系统重要内容	/154
4.5	重点回顾	/155
4.6	本章习题	/155
	阅读材料——Shell 版本及 Shell 脚本	/156
第 5 章 gcc 及 gdb 使用 /158		
5.1	Linux 下 C 编程概述	/158
5.1.1	程序执行一般过程	/159
5.1.2	编译过程描述	/159
5.1.3	Emacs 编辑工具使用方法	/160
5.2	gcc 编译工具	/163
5.2.1	gcc 使用方法简介	/164
5.2.2	gcc 编译流程	/165
5.2.3	相关参数详解	/168
5.3	gdb 用法详解	/169
5.4	make 工程管理器	/173
5.4.1	工程管理相关语法	/173
5.4.2	实例解析	/176
5.5	重点回顾	/179
5.6	本章习题	/180
	阅读材料——gcc 及 gdb 简史	/181
第 6 章 计划任务 /183		
6.1	计划任务概述	/183
6.2	crontab 调度详解	/183
6.2.1	crontab 文件内容格式	/183

6.2.2	crontab 命令使用方法	/184
6.2.3	控制使用 crontab 命令	/186
6.3	at 命令使用方法	/186
6.3.1	时间格式表示方法	/186
6.3.2	at 命令使用方法	/187
6.4	案例分析与解决	/189
6.4.1	案例一 计划任务解决完整备份	/189
6.4.2	案例二 计划任务综合实例	/190
6.4.3	案例三 一次性计划任务实施	/191
6.5	重点回顾	/191
6.6	本章习题	/192
	阅读材料——GNU 计划	/193

第7章 进程管理 /195

7.1	进程概述	/195
7.1.1	进程及相关概念	/195
7.1.2	进程启动及运行	/197
7.2	进程相关命令详解	/199
7.2.1	进程查看命令	/199
7.2.2	进程调度命令	/206
7.3	案例分析与解决	/209
7.3.1	案例一 执行进程流程解析	/209
7.3.2	案例二 进程终止或重启案例	/210
7.3.3	案例三 修改进程优先级别	/212
7.4	重点回顾	/214
7.5	本章习题	/214
	阅读材料——进程及线程	/215

第8章 Linux 引导流程 /217

8.1	案例分析与解决	/217
8.1.1	案例一 遗忘 root 用户密码解决方案	/217
8.1.2	案例二 inittab 文件丢失的恢复	

办法	/219
8.1.3 案例三 设置 grub 口令	/220
8.1.4 案例四 修改 grub 启动时的背景 图片	/222
8.2 Linux 系统引导流程	/222
8.3 启动配置文件详解	/225
8.3.1 grub 启动配置文件	/225
8.3.2 inittab 配置文件	/225
8.4 重点回顾	/226
8.5 本章习题	/226
阅读材料——Linux 认证考试介绍	/227

第9章 文件系统 /230

9.1 案例分析与解决	/230
9.1.1 案例一 添加硬盘分区	/230
9.1.2 案例二 扩展 swap 空间	/233
9.1.3 案例三 设定用户配额	/240
9.2 文件系统组成	/244
9.2.1 Linux 标准文件系统布局	/244
9.2.2 Linux 重要目录简要说明	/245
9.2.3 Linux 基本目录介绍	/246
9.2.4 Linux 支持的文件系统	/252
9.3 磁盘分区流程	/255
9.3.1 Linux 磁盘分区结构	/255
9.3.2 fdisk 工具命令说明	/255
9.3.3 磁盘分区流程	/256
9.4 用户配额设定相关知识	/257
9.4.1 用户配额相关概念	/257
9.4.2 quota 配额管理工具	/258
9.4.3 用户配额设定	/258
9.5 重点回顾	/260
9.6 本章习题	/261
阅读材料——Ext4 文件系统新特性	/261

第 10 章	网络设置	/265
10.1	案例分析及解决	/265
10.1.1	案例一 虚拟机与本地机网络 互联	/265
10.1.2	案例二 配置 Samba 服务器	/268
10.1.3	案例三 配置 FTP 服务器	/272
10.1.4	案例四 配置 DNS 服务器	/275
10.2	网络通信管理	/279
10.2.1	常用网络管理命令	/279
10.2.2	常用网络通信命令	/285
10.3	Linux 下常用通信软件	/289
10.3.1	Telnet	/289
10.3.2	SSH	/291
10.3.3	VNC	/294
10.4	重点回顾	/299
10.5	本章习题	/299
	阅读材料——虚拟机的网络接入模式	/300
	参考文献	/302

第 1 章 Linux 安装

本章学习目标

- 了解与操作系统有关的计算机术语。
- 了解操作系统的基本功能。
- 了解 Linux 操作系统的历史、现状及特点。
- 了解 Linux 系统的安装过程。
- 了解 Linux 图形环境的概念和组成。

本章先以 CentOS 6.0 为例,讲解 Linux 发行版本的安装,再介绍 Linux 系统内核以及目前常见的 Linux 发行版本,最后给出了 Linux 系统的正确开关机方法。

1.1 案例分析与解决

CentOS(Community Enterprise Operating System)是一个免费、开源的企业级 Linux 发行版本,是对 Red Hat Enterprise Linux(简记为 RHEL)重新进行打包的操作系统,因此有人称其为社区企业操作系统。CentOS 是企业 Linux 发行版领头羊 RHEL 的再编译版本,即依照 RHEL 开放源代码规定释出的源代码所编译而成,成为众多发布的新发行版本之一,并且在不断的发展过程中成为广泛的 RHEL 兼容版本。

CentOS 的 Linux 发行版本被称为 CentOS Linux,由于使用了由 RHEL 的源代码重新编译生成新的发行版本,CentOS Linux 具有与 RHEL 产品非常好的兼容性,并且与生俱来地拥有 RHEL 的诸多优秀特性,唯一不足的就是缺乏技术支撑,这是因为它是由社区发布的免费版。

CentOS Linux 与 RHEL 产品有着严格的版本对应关系。例如,使用 RHEL 4 源代码重新编译发布的是 CentOS Linux 4.0,RHEL 5 对应的是 CentOS Linux 5.0,RHEL 6 对应的是 CentOS Linux 6.0。由于 RHEL 产品的生命周期较长(通常具有 3~5 年的官方支持),因此 Red Hat 公司在 RHEL 系列产品发布后每隔一段时间都会将累积的更新程序重新打包,形成更新的发行版,再发布,通常称为 RHEL Update。例如,RHEL 6 的第 1 个更新版本叫做 RHEL 6 Update 1,用户通常称为 RHEL 6.1。

1.1.1 案例一 安装 CentOS 单一操作系统

本案例通过在磁盘安装 CentOS 单一操作系统,使用户初步了解安装前的一些注意事项,如备份重要的数据、收集硬件信息、对硬盘进行分区等,掌握用磁盘安装 Linux 系统的方法。

1. 安装前的准备

安装 CentOS 系统之前,应该将硬件设备安装好。还需要做一些准备工作,如备份数

据、收集硬件信息、进行硬盘分区和制作安装光盘等。

1) 备份数据

安装 CentOS 系统之前,应将硬盘中的重要数据备份到安全的存储设备上,以免在安装过程中发生意外,造成损失。通常要做的备份有系统分区表、系统中的重要文件和数据等。

2) 收集硬件信息

检测计算机的硬件兼容性也是安装 CentOS 前需要做的准备工作。现在 Linux 发行版安装程序的硬件识别能力都很强,即使不检测硬件信息,安装操作系统也可以成功完成。但对于非常新的硬件和笔记本电脑这样特殊的设备,还是建议在网络上查询一下相关硬件的信息,以确保硬件能正常驱动和使用,如主板芯片组支持、网络设备支持、声卡、显卡以及其他外设。

基本硬件配置信息包括硬盘数量、容量、接口类型(IDE 或 SCSI)及参数(柱面数/磁头数/扇区数)。如果有多块硬盘,要明确其主从顺序,内存大小,光驱的接口类型(IDE、SCSI 或其他类型);如果是 IDE 接口类型的光驱,要明确它是连接在第几个 IDE 接口上;如果安装 SCSI 设备,要知道设备的制造者和型号;鼠标类型(串口、PS/2、USB 或总线鼠标),协议,按键数量,串行鼠标连接的串行端口号;如果安装了声卡,要了解声卡的种类、中断号、DMA 和输出端口。

网络连接基本信息包括网卡的制造商和型号、中断号及端口地址,主机名称、域名、网络掩码、路由器(网关)地址、DNS(名字服务器)地址等,调制解调器的类型和连接端口号。

3) 硬盘分区

安装 Linux 系统的过程中,对硬盘分区是非常重要的步骤。通常硬盘分区有 3 种类型:主分区(Primary Partition)、扩展分区(Extended Partition)和逻辑分区(Logical Partition)。如果只有一个硬盘,那么必须要有一个主分区,因为建立主分区的主要作用就是用于安装 Linux 操作系统。如果有多个主分区,那么只有一个可以设置为活动分区,操作系统就是从这个分区启动的。

下面介绍 3 个在磁盘安装单一 CentOS 系统的分区方案。

(1) 方案 1。

/: 建议大小在 5GB 以上。

swap: 即交换分区,建议大小是物理内存的 1~2 倍。

(2) 方案 2。

/boot: 用来存放与 Linux 系统启动有关的程序,比如启动引导装载程序等,建议大小为 100MB。

/: Linux 系统的根目录,所有目录都挂在这个目录下,建议大小在 5GB 以上。

/home: 存放普通用户的数据,是普通用户的宿主目录,建议大小为剩下的空间。

swap: 实现虚拟内存,建议大小是物理内存的 1~2 倍。

(3) 方案 3。

/boot: 用来存放与 Linux 系统启动有关的程序,比如启动引导装载程序等,建议大小为 100MB。

/usr: 用来存放 Linux 系统中的应用程序,其相关数据较多,建议大小在 3GB 以上。

/var: 用来存放 Linux 系统中经常变化的数据及日志文件,建议大小在 1GB 以上。

/home: 用于存放普通用户的数据,是普通用户的宿主目录,建议大小为剩下的空间。

/: Linux 系统的根目录,所有目录都挂在这个目录下,建议大小在 5GB 以上。

/tmp: 将临时文件目录设置成独立的分区,可避免文件系统过大时影响到系统的稳定性。建议大小在 500MB 以上。

swap: 实现虚拟内存,建议大小是物理内存的 1~2 倍。

4) 制作安装光盘

从网上下载 CentOS 6.0 的镜像文件(DVD 版),选择合适的刻录软件,将 CentOS 镜像文件刻录至一张光盘上。

2. CentOS 6.0 的安装过程

从光盘安装 CentOS 6.0 的操作步骤如下。

1) 光盘启动安装系统

首先把计算机的引导程序设置为光盘启动,然后把安装光盘插入驱动器中,重新启动计算机,则自动进入图形安装首界面,如图 1.1 所示。

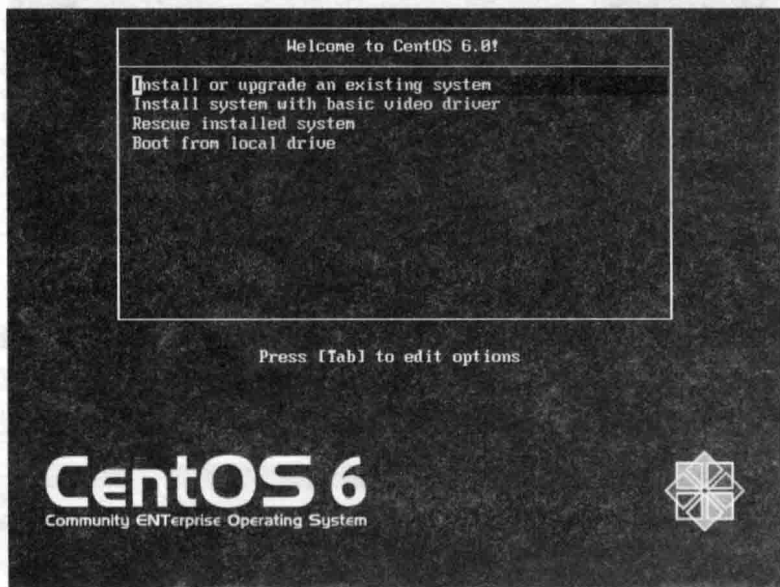


图 1.1 图形安装首界面

(1) Install or upgrade an existing system: 安装或升级现有的系统。该选项是默认的,选择此选项,安装使用 CentOS 图形安装程序的系统到用户的计算机。

(2) Install system with basic video driver: 安装过程中采用基本的显卡驱动。此选项为允许用户安装 CentOS 的模式,即使在图形安装程序无法加载视频卡的正确驱动程序时也安装 CentOS。

(3) Rescue installed system: 进入系统修复模式。选择这个选项修复用户安装的 CentOS 系统,防止正常启动时出现问题。

(4) Boot from local drive: 退出安装,并从硬盘启动。此选项将引导从第一个安装的磁盘系统启动。

在此使用默认的选项,如图 1.1 所示。

2) 检测安装盘的完整性

在图 1.1 中选择第一项,即 Install or upgrade an existing system,安装或升级现有的系统,并按 Enter 键确定,出现“是否对 CD 媒体进行测试的提问”对话框,如图 1.2 所示。如果安装盘是一张完整的光盘,则可以直接单击 Skip 按钮,跳过检测,否则单击 OK 按钮,检测安装盘的完整性。

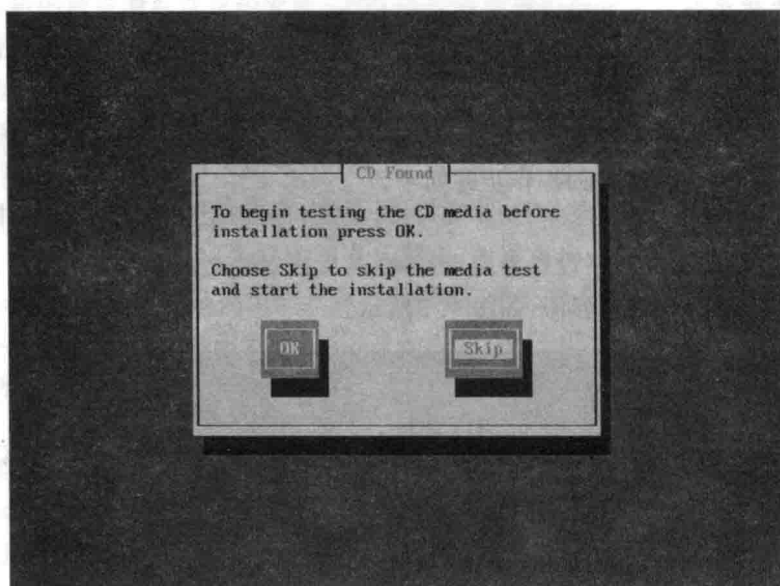


图 1.2 “是否对 CD 媒体进行测试的提问”对话框

3) 安装欢迎界面

在弹出的“欢迎安装”对话框中单击“下一步”按钮,如图 1.3 所示。

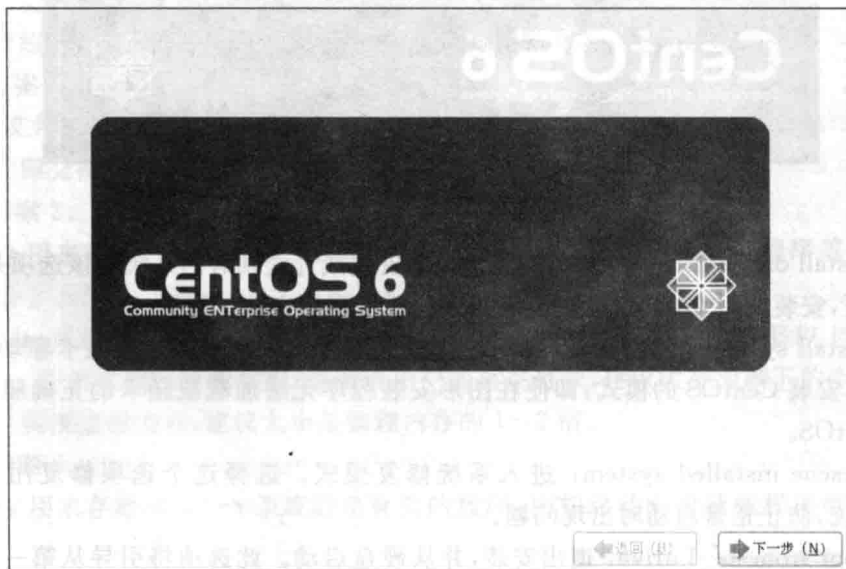


图 1.3 “安装欢迎”对话框

4) 选择安装过程中的语言

在弹出的“语言选择”对话框中选择要使用的语言,恰当的语言会在稍后的安装中帮助定位时区配置,而安装程序将根据该界面上指定的信息来定义恰当的时区。这里选择“Chinese Simplified(简体中文)”选项,单击 Next 按钮,如图 1.4 所示。

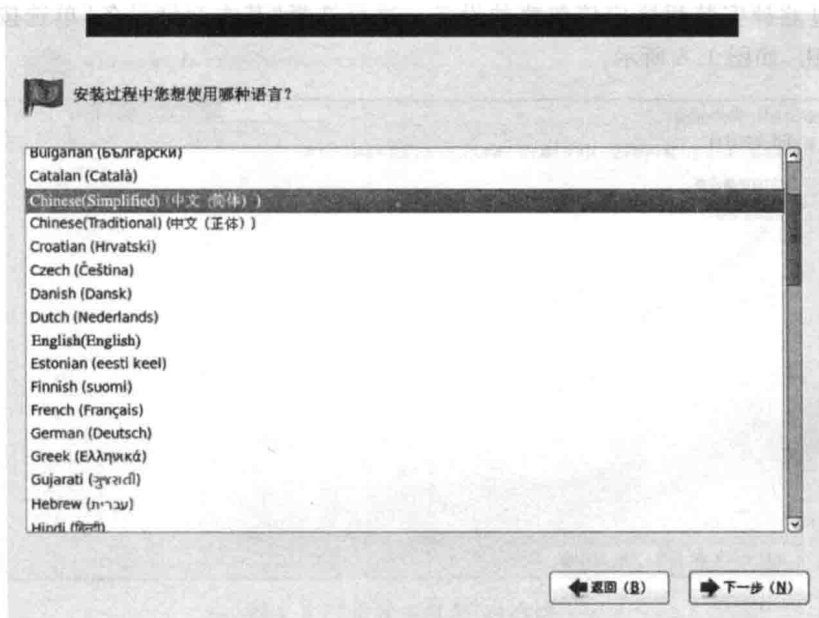


图 1.4 “语言选择”对话框

5) 选择键盘布局类型

弹出“键盘配置”对话框,键盘类型一般默认为“美国英语式”,即美式键盘,在此使用默认选项,并单击“下一步”按钮,如图 1.5 所示。

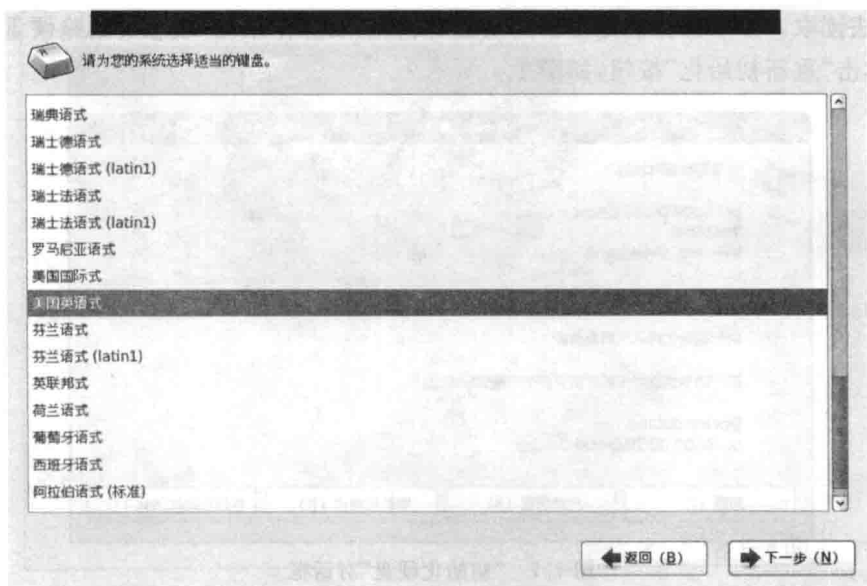


图 1.5 “键盘配置”对话框

6) 选择一种存储设备进行安装

“基本存储设备”作为安装空间的默认选项,适合一些不清楚应该选择哪个存储设备的用户。而“指定的存储设备”则需要用户将系统安装到指定的存储设备上,可以是本地某个设备,也可以是 SAN(存储局域网)。一旦选择了这个选项,可以添加 FCoE/iSCSI/zFCP 磁盘,并能够过滤掉安装程序应该忽略的设备。这里选择“基本存储设备”单选按钮,并单击“下一步”按钮,如图 1.6 所示。

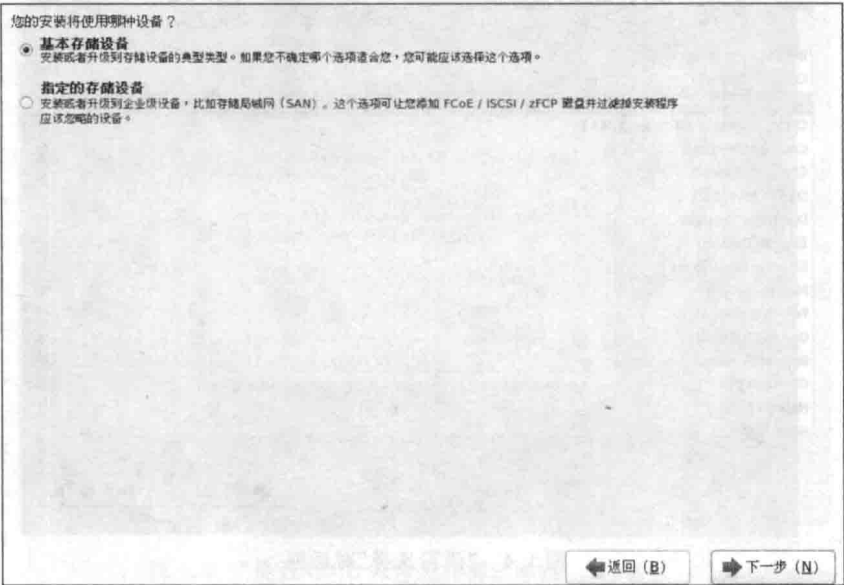


图 1.6 “安装存储设备”对话框

7) 初始化硬盘

如果硬盘上没有找到分区表,安装程序会要求初始化硬盘。此操作使硬盘上的任何现有数据无法读取。如果计算机是全新的硬盘,没有安装操作系统,或想要删除硬盘上的所有分区,则单击“重新初始化”按钮,如图 1.7 所示。

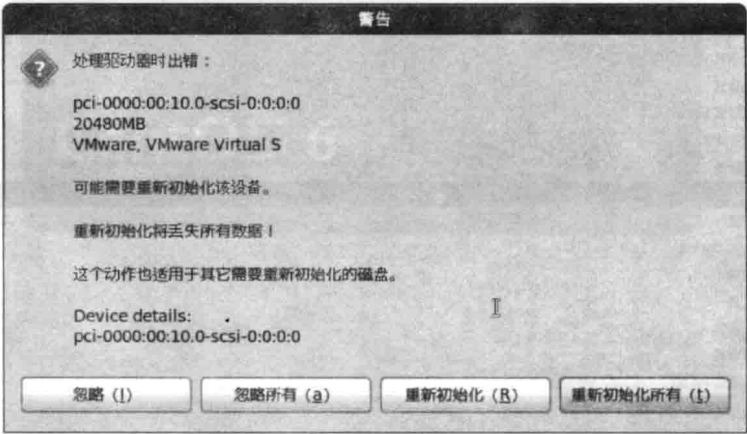


图 1.7 “初始化硬盘”对话框