

计算机网络技术 **实训** 教材



■ 孙建华 主编

网络系统管理 ——Linux **实训篇**

孙建华 等 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

计算机网络技术实训教材

网络系统管理 ——Linux 实训篇

孙建华等 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

网络系统管理——Linux 实训篇/孙建华等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003.10
ISBN 7-115-11910-4

I. 网... II. 孙... III. Linux 操作系统—系统管理—高等学校—教材 IV. TP316.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 090603 号

内 容 提 要

本书为计算机网络技术系列教材中《网络系统管理——Linux 篇》的配套实训教材。为保证教材内容的实用性, 每一章的实例和实训内容均为实际网络建设中遇到的问题及其解决方法。

本书分别讲述 Linux Slackware 9.0 系统安装、配置和调试, 系统配置及内核重建, 系统管理, shell 编程, Internet 应用服务器的配置, Apache/MySQL/PHP 安装和配置, 防火墙应用等。每章后面都提供了配置和管理的应用实例及复习思考题, 力求通过实例帮助学生理解和掌握 Linux 网络操作系统的结构、理论及使用。

本书可以作为高等专科院校、高等职业院校和高等学校相关专业的配套实训教材, 还可以作为网络爱好者的自学教材或参考书。

计算机网络技术实训教材

网络系统管理——Linux 实训篇

◆ 编 著 孙建华 等
责任编辑 潘春燕

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67194042
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

◆ 印张: 23

字数: 555 千字

2003 年 10 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2003 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11910-4/TP · 3742

定价: 35.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

编 者 的 话

网络系统管理是网络建设的重要保证，在 IT 和其他传统行业，网络的建设、管理和维护都是很重要的。Linux 是目前广泛应用在网络服务器上的安全、可靠的免费网络操作系统之一。本书通过网络建设中服务器的配置和管理实例帮助读者掌握在 Linux 系统下如何构建网关、防火墙和各种 Internet 服务器。

全书分为 7 章，分别讲述 Linux 系统安装的各种方法、网络和路由的配置、文件系统管理和重建、系统 shell 编程、各种 Internet 应用服务器、防火墙和 WWW 服务器及开发环境的配置管理。

本书由孙建华主笔，其中 1.1.3.3、1.1.5.2、1.1.5.3 和 2.2.1.1 节由王宇供稿，4.9 节由杨煦供稿，7.1、7.2 和 7.3 由刘总路供稿。

编 者
2003. 9

目 录

第 1 章 Linux Slackware 9.0 系统安装、设置和调试	1
1.1 Slackware 9.0 安装	1
1.1.1 如何获取 Slackware 9.0	1
1.1.2 硬件需求	1
1.1.3 准备安装 Slackware	2
1.1.4 Slackware 9.0 安装	10
1.1.5 Slackware 9.0 安装实例	14
1.2 Linux 系统的开机和关机	40
1.2.1 启动 Linux 系统	40
1.2.2 关闭 Linux 系统	46
1.3 Linux 系统安装、设置疑难问题解答	46
复习思考题	51
第 2 章 Linux 系统配置及内核重建	52
2.1 安装 Linux 系统软件包的方法	52
2.1.1 挂装光盘文件系统	53
2.1.2 运行 pkgtool 命令开始安装软件包	53
2.2 Linux 系统配置	59
2.2.1 配置网络	59
2.2.2 配置系统路由	82
2.2.3 检查路由表	85
2.3 手工配置网关实例	87
2.4 配置 XWindows	89
2.5 安装硬件设备	98
2.6 如何启用多个用户终端	98
2.7 编译、配置内核	99
2.7.1 何时需要编译内核	99
2.7.2 编译内核前的准备	99
2.7.3 如何快速建立内核配置文件	99
2.7.4 开始编译内核	100
2.7.5 Linux 系统内核编译实例	100
复习思考题	101
第 3 章 Linux 系统管理	102
3.1 Linux 系统管理的任务	102
3.2 文件系统	102

3.2.1 文件系统类型	102
3.2.2 文件和目录的权限	106
3.2.3 修改文件和目录权限的命令	110
3.3 用户管理	112
3.3.1 用户账号管理	112
3.3.2 完成用户管理的命令	114
3.3.3 同用户相关的系统文件	115
3.3.4 限制用户使用磁盘空间的方法	115
3.3.5 限制用户组使用磁盘空间的方法	118
3.4 系统资源管理	119
3.4.1 显示文件系统状况	119
3.4.2 显示目录或文件的磁盘占用状况	120
3.4.3 进程	121
3.4.4 Linux 系统关机	123
3.4.5 Linux 系统日志	124
3.4.6 进程记账	128
3.4.7 自动作业程序	130
3.4.8 备份	134
3.5 Linux 系统管理的常用命令	138
复习思考题	153
第4章 shell 编程	154
4.1 shell 编程简介	154
4.2 shell 分类	154
4.3 shell 基本语法	155
4.3.1 输入输出重定向	155
4.3.2 管道 (pipe)	155
4.3.3 前台和后台	155
4.3.4 shell 通配符	156
4.3.5 花括弧展开式	156
4.4 shell 程序的变量和参数	156
4.4.1 shell 定义的环境变量	157
4.4.2 用户定义的变量	157
4.4.3 位置参数	158
4.4.4 预定义变量	158
4.4.5 参数置换的变量	158
4.4.6 单双引号及后引号	159
4.4.7 变量赋值法	160
4.5 shell 的测试表达式	160
4.6 shell 的控制结构	162

4.7	awk	164
4.7.1	awk 的调用方式	165
4.7.2	awk 的语法	166
4.7.3	awk 的记录、字段与内置变量	166
4.7.4	awk 的变量	166
4.7.5	awk 的运算与判断	166
4.7.6	awk 的流程控制	167
4.7.7	awk 的常规表达式	168
4.8	sed	170
4.8.1	sed 基本语法	170
4.8.2	sed 规则表达式	171
4.8.3	sed 规则表达式与命令的应用	173
4.9	shell 程序实例	177
4.9.1	shell 菜单程序	177
4.9.2	编写 shell 程序检查系统资源	180
4.9.3	使用系统定时器管理网络资源	184
4.9.4	Linux 系统定时备份	186
4.9.5	自动调用 ftp 传输软件	188
4.9.6	Linux 系统自动创建 50 个用户账号	189
4.9.7	编写 shell 程序进行日志分析	190
4.9.8	编写 shell 程序检查系统环境	192
4.9.9	shell 程序综合案例	198
	复习思考题	205
第 5 章	Internet 应用服务器的配置	206
5.1	DNS 服务器的安装和配置管理	206
5.1.1	主 DNS 服务器配置实例	206
5.1.2	辅 DNS 服务器	214
5.1.3	DNS 服务器进程启动	218
5.1.4	DNS 服务器客户端测试	220
5.1.5	DNS 服务器配置的常见错误信息	221
5.1.6	DNS 安全问题	226
5.1.7	子域 DNS 服务器的配置	228
5.1.8	如何下载、安装 DNS 的应用软件包	241
5.2	代理服务器的安装和配置管理	241
5.3	FTP 服务器的安装和配置管理	246
5.3.1	FTP 服务器配置简介	246
5.3.2	proftpd 服务器安装配置	247
5.3.3	wu-ftp 的安装配置和管理	251
5.3.4	wu-ftp 的配置实例	259

5.4 DHCP 服务器的配置管理	264
5.5 邮件服务器的安装和配置管理	266
5.5.1 邮件服务器简介	266
5.5.2 邮件服务器软件的获取	268
5.5.3 sendmail 服务器的安装	268
5.5.4 sendmail 服务器的配置和管理	270
5.5.5 启动 sendmail 进程	271
5.6 Cxterm 的安装与配置	271
5.7 NFS 服务器的配置和管理	273
5.7.1 NFS 服务器的配置	273
5.7.2 NFS 配置实例	274
5.7.3 常见问题	279
复习思考题	280
第 6 章 Apache / MySQL / PHP 安装和配置	281
6.1 如何获取 Apache/MySQL/PHP 软件包	281
6.2 安装 Apache/MySQL/PHP——方法 1	281
6.2.1 安装 MySQL 数据库服务器	281
6.2.2 安装 Apache 和 PHP	283
6.2.3 配置 Apache 文件	284
6.2.4 测试 PHP 安装	284
6.3 安装 Apache/MySQL/PHP——方法 2	285
6.3.1 安装 MySQL 数据库	285
6.3.2 安装 Apache 软件包	285
6.3.3 安装 PHP 软件包	286
6.4 网站的配置实例	287
6.4.1 网站需求描述	287
6.4.2 Apache 服务器的配置	287
6.4.3 Apache 进程的启动和测试	309
复习思考题	310
第 7 章 防火墙(ipchains 和 iptables)	311
7.1 Linux 防火墙应用	311
7.1.1 Linux 防火墙的基本技术	311
7.1.2 Linux 防火墙管理工具	316
7.1.3 实验网络系统配置	319
7.2 应用 ipchains 做防火墙	325
7.2.1 内核配置	325
7.2.2 ipchains 应用规则	326
7.2.3 配置实例	329
7.2.4 常见问题分析	335

7.3 应用 iptables 做防火墙	339
7.3.1 内核配置	339
7.3.2 iptables 应用规则	340
7.3.3 配置实例	343
7.3.4 常见问题分析	347
7.4 使用 iptables 实现 NAT	347
7.5 netfilter/iptables/NAT 综合应用实例	348
7.5.1 netfilter/iptables/NAT 概述	348
7.5.2 系统内核编译	348
7.5.3 网络配置	351
7.5.4 netfilter/iptables/NAT 系统配置（防火墙）	353
7.5.5 PCB 主机的网络配置（LAN B）	355
复习思考题	355

第 1 章 Linux Slackware 9.0 系统安装、 设置和调试

本章提要

- Slackware 9.0 系统分区的方法
- Slackware 9.0 系统安装
- Slackware 9.0 系统安装配置疑难问题解答

1.1 Slackware 9.0 安装

Linux 操作系统是 UNIX 操作系统的一个版本，它的源头是 BSD 和 System V 这两种久经考验的 UNIX 操作系统变体。它的核心其实就是一个面向命令行的操作系统，在一台为网络用户提供服务的繁重的服务器上，使用某种图形化的图形用户界面，无疑是对系统内存 RAM 和 CPU 处理时间的浪费。因此，对于服务器管理员来说，掌握 Linux 操作系统面向命令行的操作是非常必要的。尽管如此，Slackware 还是提供了 XWindows 图形化的窗口工具。我们不妨使用窗口工具作为系统调试的工具之一，最大限度地发挥 Linux 操作系统的最大功效。

Linux 操作系统对于众多的使用者来说，它最吸引人的特色之一是操作系统的全部源代码是开放的。这意味着广大使用者都可以根据自己的需求和水平对各自的系统进行进一步配置。

1.1.1 如何获取 Slackware 9.0

Linux Slackware 的官方网站 <http://www.slackware.org/> 可以下载到最新的版本，也可以通过搜索引擎到最近的站点去下载。目前，发布的最新的版本是 Linux Slackware 9.0，内核是 Kernel 2.4.20。

1.1.2 硬件需求

一般来说，用户使用的家用电脑或 PC 兼容机都支持 Linux 操作系统。但是，要安装和配置 XWindows 时，对显卡、显示器和鼠标等设备的选择有特殊要求，所以建议使用国际上较为通用的设备。若想知道 Linux 系统支持的设备厂家和型号，可以阅读 Linux 系统盘中的 README 文件。

选择一台能运行 Linux 的 PC 机时，首先应考虑实际的需要。如果使用 Linux 是为了建立

WWW、Mail、FTP、BBS 等服务器，则对系统的内存、硬盘、网卡的要求相对高一些，而声卡、CD-ROM 驱动器等设备的选择相对随意些。如果是一般个人电脑玩家就要注意多媒体的设备，以及光盘刻录机、调制解调器、活动硬盘等设备。

表 1-1 给出了安装 Linux 系统最低的计算机配置，仅供大家参考。

表 1-1 运行 Linux 的硬件配置	
配件名称	型号列表
主板	Linux 系统对主板和 CPU 的要求比较低，基本上在 P100 以上的 CPU 及其所搭配的主板都能够正常运行 Linux，推荐在 PIII350 以上的 CPU
CPU	
内存	32MB 以上（EDO, SDRAM,DDR 均可）
显卡	早期的 S3 系列显卡，Riva128 系列、TNT/TNT2 系列，ATI Rage 系列，MGA G100/G200 系列，Geforce1 系列
显示器	SAMSUNG 15"（推荐使用标准 VGA 接口的显示器，现在某些 DVI 接口的液晶显示器有可能不兼容）
硬盘	Segate 6GB（主流硬盘厂商的硬盘都可以支持，推荐使用 6.4GB 以上的硬盘）
光驱	8X 以上（推荐使用 IDE 接口的内置光驱）
网卡	NE2000 兼容，Inter pro 系列网卡，Realtek8130/8139 系列网卡，3Com 系列网卡
Modem	33.6KB 以上
鼠标、键盘	推荐使用 PS2 的两键或者三键鼠标，最好不要选用 USB 接口的鼠标和键盘

1.1.3 准备安装 Slackware

尽管 Linux 是一个非常优秀的网络操作系统，但是对于那些用惯了窗口软件的用户来说，还是陌生的。许多已经安装了 Windows X 操作系统的用户希望在不破坏原有操作系统的前提下安装 Linux 操作系统。Linux 操作系统的分区格式不同于 DOS 和 Windows，因此，在安装 Linux 系统之前，要对 Linux 进行系统分区。Linux 系统分区的格式有两类，Linux（系统标识 83）和 Linux Swap（系统标识 82）。

现代操作系统都实现了“虚拟内存”技术，“虚拟内存”技术突破了物理内存的限制，使程序可以使用大于实际物理内存的空间。Linux 的交换分区（Swap）的实现技术就是“虚拟内存”。因此说 Swap 是系统的扩展内存。一般情况下，Swap 空间应大于或等于物理内存的大小，最小不应小于 64MB。通常，Swap 空间的设定为物理内存的 2～2.5 倍。

本节将介绍几种在保留原 Windows 系统分区的前提下，重新划分分区的大小后，安装 Linux 的方法。

1.1.3.1 重新调整分区的方法

之所以需要重新调整分区，是因为计算机已经安装了 Windows 系统，并且已经将全部硬盘空间分配给了 FAT/NTFS 或 DOS 分区。重新分区是指将原硬盘中的 FAT/NTFS 或 DOS 分区中的空闲空间部分收回。也就是说，在保证原硬盘分区中的操作系统可以正常运行的前提下，将那些多余的空闲空间释放。重新调整分区的目的是将已经划分并正在使用的若干物理分区大小重新调整，以保证 Linux 获得足够的安装空间。

这里需要注意的是，释放的空闲空间就是自由空间，不能分配给任何 FAT/NTFS 或 DOS

分区。使用 `cfdisk` 软件查看硬盘时，被释放的空间应该标识为空闲空间（FreeSpace）。

重新划分或调整分区的软件有很多，有命令行的工具，也有窗口界面的工具。比如：在 Linux 软件包中携带的 FIPS 就是一个命令行提示的重新划分分区的软件。最典型的窗口界面的软件是 Partition Magic，它是一个功能强大的硬盘分区分割软件。

1.1.3.2 使用 FIPS 重新划分硬盘的逻辑分区

FIPS（First Interactive Partition Splitter）是一个 MS-DOS 的分区调整工具。它可以在不删除硬盘分区中原有数据的情况下将硬盘分区重新分割。使用方法：①首先使用磁盘碎片整理程序和磁盘空间，将空闲空间变为连续的空间，以保证在硬盘的后半部分没有 MS-DOS 的文件；②然后使用 FIPS 工具调整硬盘分区。

1.1.3.3 使用 Partition Magic 重新划分硬盘的逻辑分区

Partition Magic（以下简称 PQ）是一种功能强大的磁盘分区工具。它具有全能的磁盘分区操作能力。支持 FAT/FAT32/NTFS 和 Linux/UNIX 磁盘分区格式。最重要是该软件在执行分区转换时，不会损坏当前分区中的内容，也就是说我们的资料和操作系统都可以保存下来。这项功能对于希望安装 Linux 的用户有很大的帮助，利用 PQ 可以直接把 Windows 中磁盘分区的空闲空间提取出来并且划分为 Linux 专用的 Ext2 分区和 Swap 分区；也可以只利用 PQ 释放 Windows 中磁盘分区的空闲空间，然后使用 Linux 引导盘进入 Linux 系统后，在 Linux 系统下用 `fdisk` 或 `cfdisk` 在刚刚释放的空闲空间上建立 Linux 的 Ext2 和 Swap 分区。

1. 使用 PQ 之前的注意事项

- (1) 最好把硬盘中重要的文件做好备份；
- (2) 确认硬盘中有足够的空闲空间给 Linux 使用；
- (3) 关闭一切与 PQ 无关的程序，并且要确保在划分过程中不会停电。

2. 使用 PQ 重新划分 Windows 分区并建立 Linux 的 Ext2 和 Swap 分区

下面以一实例来说明具体步骤。该实例是在一台已经有 Windows XP 的计算机中，利用 PQ 重新进行 Windows 分区，并建立 Linux 的 Ext2 和 Swap 分区。其中本地计算机的 RAM 是 256MB。本例使用的是 Partition Magic 8.0 中文版。

(1) 打开 PQ 之后，首先我们看到的是 PQ 的主界面，如图 1-1 所示。从图中我们可以看出当前磁盘分为 3 个 FAT32 分区，其中主分区为 C 盘，大小为 10GB，扩展分区由 D 盘和 E 盘两个逻辑分区组成，其大小分别为 15GB 和 13GB。为了安装 Linux，要做的就是从 E 盘划分出一些空间作为 Linux 的分区。注意：在图 1-1 中有一个分区，大小是 7.8MB，分区的类型标识为“未分配”的分区，此分区由系统使用，任何软件都不能够删除它。

(2) 选中 E 盘后，单击鼠标右键，然后在弹出的快捷菜单中选择“调整容量/移动”，如图 1-2 所示。



图 1-1 磁盘原始分区情况



图 1-2 选择要改变容量的分区

(3) PQ 将弹出如图 1-3 所示窗口。将窗口中的“新建容量”的大小修改为 6000.8，调整后分区的大小见图 1-4，然后单击“确定”，使之生效。调整完毕情况见图 1-5。

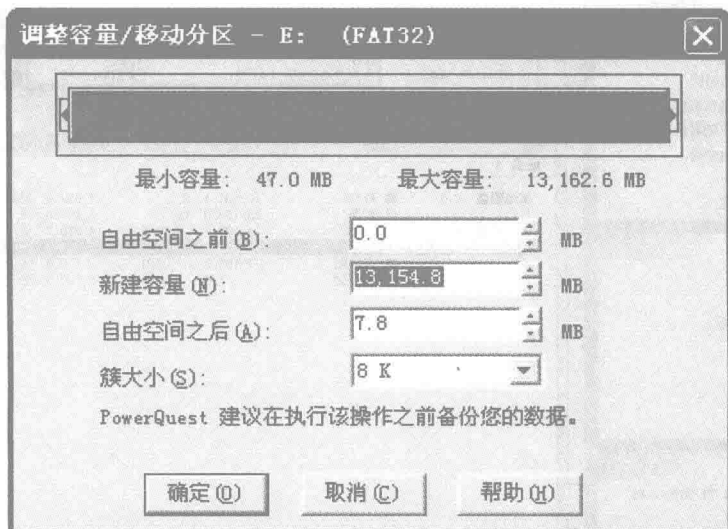


图 1-3 调整前 E 盘的容量

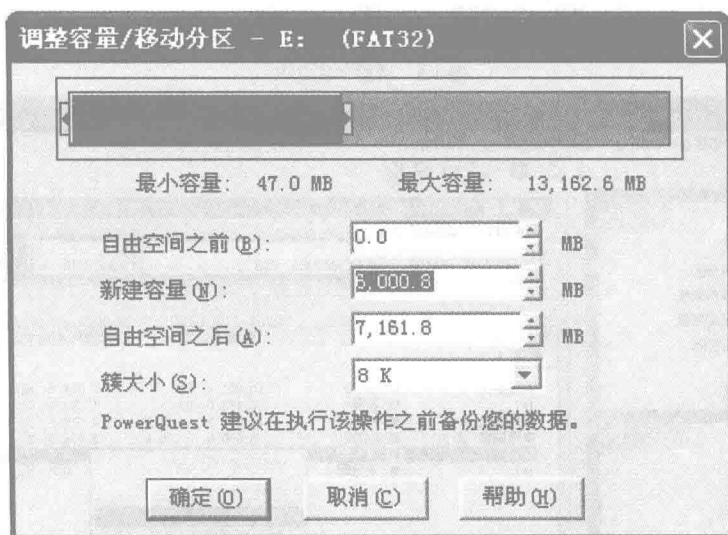


图 1-4 调整后 E 盘的容量

(4) 在图 1-5 中看到 E 盘的容量变成了 6GB，而在 E 盘下面多了一个分区，标识为未分配空间，大小约为 7GB。这就是为安装 Linux 准备的空间。

(5) 有了 7GB 的未分配空间，下面要做的就是把这 7GB 的空间分别划分给 Linux 主文件系统使用的 Ext2 分区和交换 Swap 分区。首先，选中该分区，然后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“创建”，如图 1-6 所示。

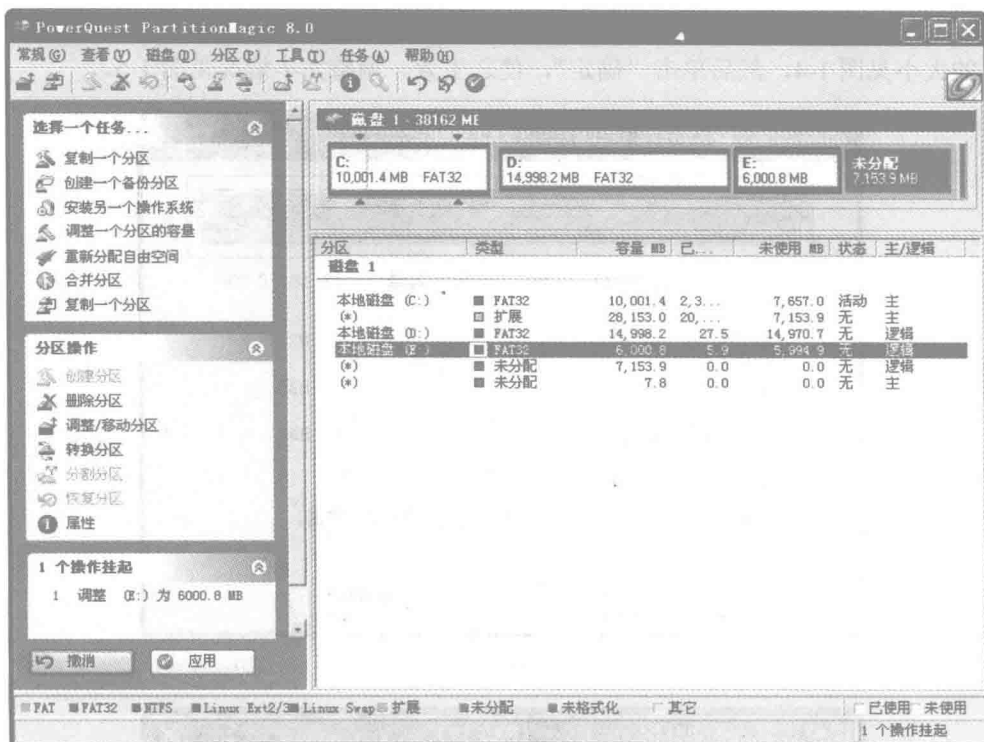


图 1-5 调整容量完毕



图 1-6 开始创建 Linux 分区

(6) 此时,弹出如图 1-7 所示的窗口,并在此窗口中分别设置新建分区为逻辑分区,分区类型为 Linux Ext2,分区大小为 6600MB,其他选项保持默认状态。单击“确定”之后 Linux 的主分区就创建完毕,大小为 6600MB,如图 1-8 所示。

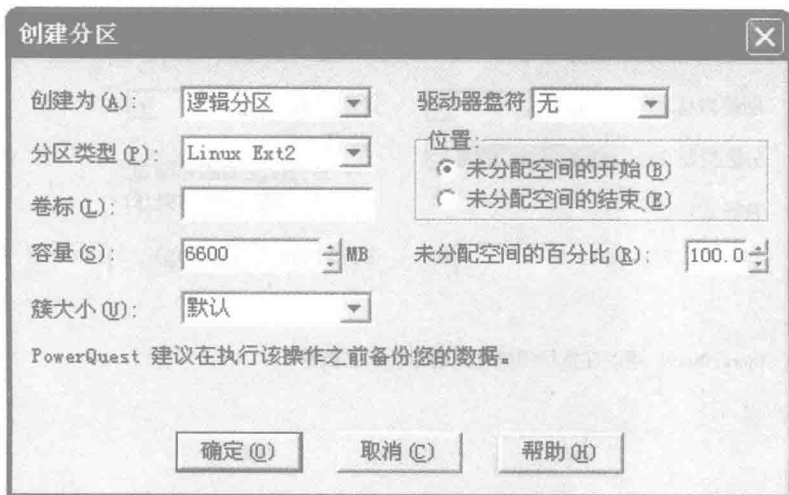


图 1-7 创建 Linux Ext2 分区

(7) 现在要将把剩余的未分配空间全部划分为 Swap 分区。在如图 1-8 所示的屏幕中,首先,选 Linux Ext2 分区下面的“未分配”分区,然后单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“创建”,进入如图 1-9 所示窗口。



图 1-8 在剩余的未分配空间中创建分区

(8) 在如图 1-9 所示的窗口中设置新建分区为逻辑分区, 分区类型为 Linux Swap, 且选择交换分区的大小为 549.1MB, 其他选项保持默认状态。单击“确定”之后, Linux 的交换分区创建参数选择完毕。

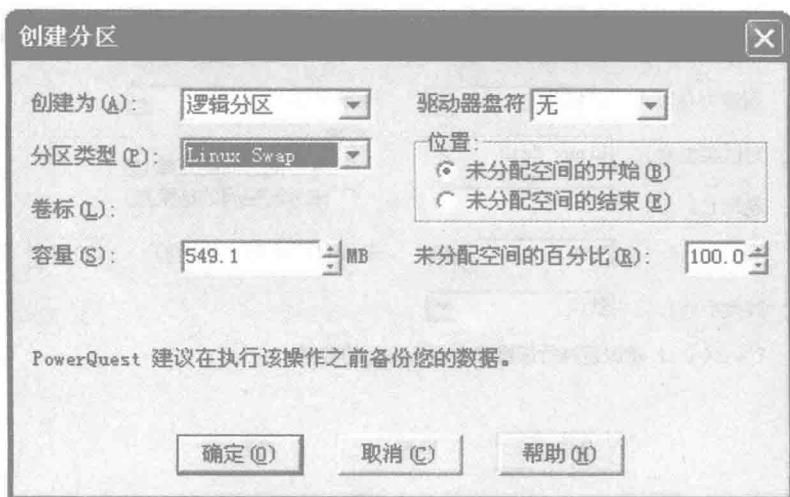


图 1-9 创建 Linux Swap 分区

(9) 为了使分区生效, 在确认分区参数无误的情况下, 选择菜单栏中“常规/应用改变”, 如图 1-10 所示。使新建的分区在当前磁盘生效并弹出如图 1-11 所示对话框。

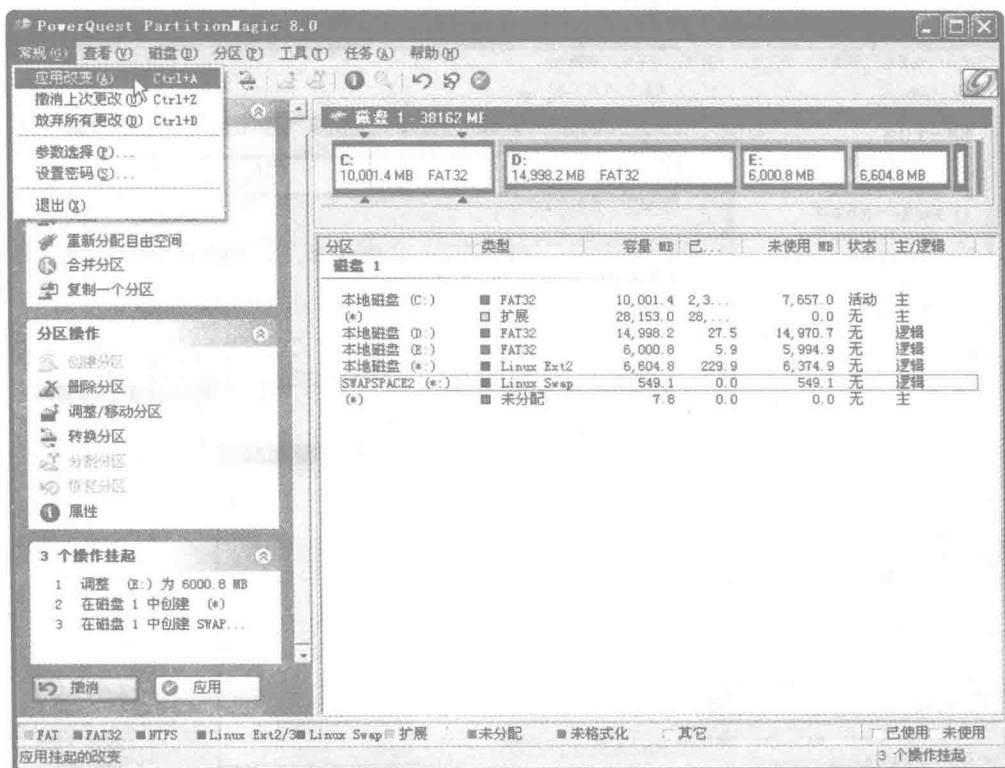


图 1-10 应用改变