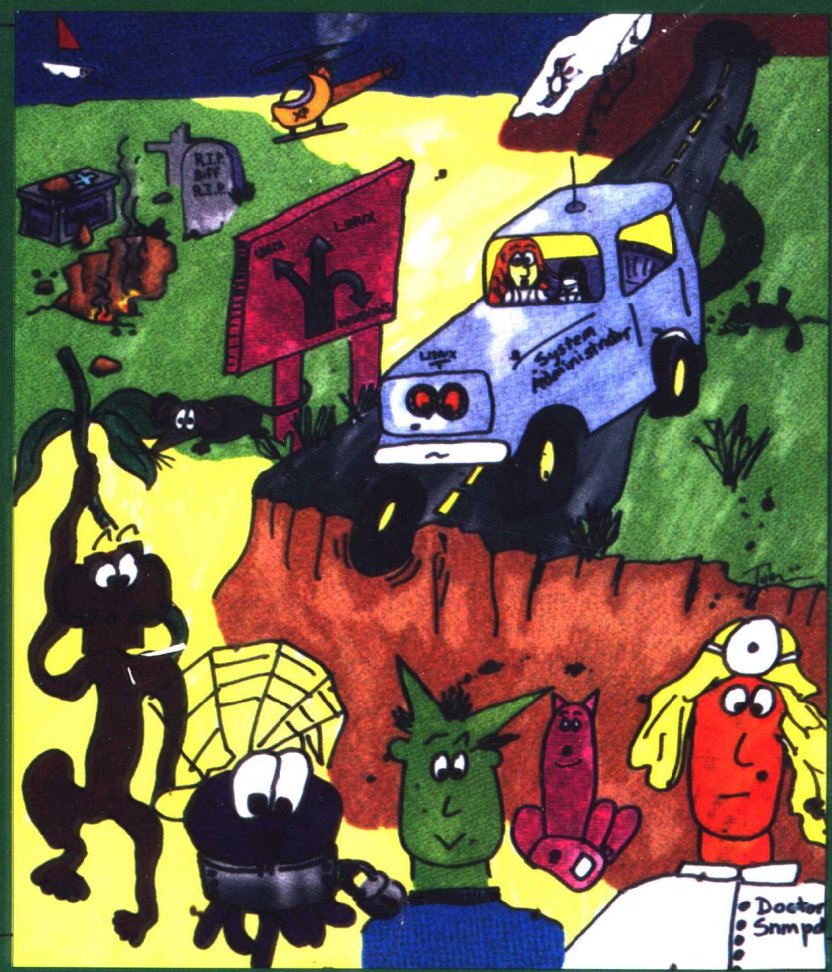




Linux 系统管理技术手册

LINUX ADMINISTRATION HANDBOOK



Evi Nemeth
〔美〕 Garth Snyder 著
Trent R. Hein
张辉 译

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Linux 系统管理技术手册

Evi Nemeth

[美] Garth Snyder 著

Trent R. Hein

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Linux 系统管理技术手册 / (美) 内梅斯 (Nemeth, E.), (美) 斯奈得 (Snyder, G.), (美) 海因 (Hein, T.R.) 著; 张辉译. —北京: 人民邮电出版社, 2003.12

ISBN 7-115-11787-X

I.L... II.①内...②斯...③海...④张...III.Linux 操作系统—技术手册 IV.TP316.81-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 090406 号

版 权 声 明

Simplified Chinese edition Copyright © 2003 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS.

Linux Administration Handbook (ISBN: 0130084662)

By Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein

Copyright © 2003

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall PTR.

This edition is authorized for sale only in People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书封面贴有 **Pearson Education** (培生教育出版集团) 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

Linux 系统管理技术手册

- ◆ 著 [美]Evi Nemeth Garth Snyder
Trent R.Hein
- 译 张 辉
- 责任编辑 李 际
- ◆ 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 010-67132705
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 45.5
字数: 1 323 千字 2003 年 12 月第 1 版
印数: 1-3 500 册 2003 年 12 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01-2002-3677 号

ISBN 7-115-11787-X/TP • 3708

定价: 85.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

原 书 跋

本书是在 Microsoft 的 Windows 98 和 2000 上写的。真可惜，Linux 的应用软件在能同 Windows 和 MacOS 上的软件相媲美之前，还有很长一段路要走。

我们使用 Adobe FrameMaker 来排版，用 Adobe Illustrator 和 Adobe Photoshop 来做插图。我们在出版本书的过程中还用到了 Adobe Acrobat。这个软件能让我们把各章和插图文件发给许多不同的人，而不必担心字体或者应用程序的兼容性问题。我们也把最后的手稿以 Acrobat 文件的形式交给出版社。

Tyler Curtain 用钢笔和墨水为本书画了卡通插图。我们在一台桌面扫描仪上把它们扫入计算机，用 Photoshop 把它们处理干净，然后用 Adobe Streamline 把它们转成 PostScript 文件。

本书的正文文字采用由 Robert Slimbach 设计的 Minion MM 字体（译者注：Multiple Master，针对 Adobe 的 Type1 字体的操作）。标题、表和插图采用由 Robert Slimbach 和 Carol Twombly 设定的 Myriad MM 字体。

“代码”的字体是 Peter Matthias Noordzij 所设计的 PMN Caecilia。我们花了很长时间去找一种既看上去像是 Courier，但又不会出现 Courier 的许多排版问题的等宽字体。我们没有能找到这样的字体，最后采用了现在这种成比例的字体，并且使用制表位（tab）来对齐输出的各列。这种方法效果相当好，但是 Caecilia 没有排技术术语时需要的一些字符，而且它的斜体版本明显比它的罗马体版本细得多。

缺乏好字体的事实反映出在一个已经饱和并且商品化的字体市场中仍然有相当大的缺口。字体设计人员要注意！

原书序

能预先看到这本书，我感觉到异常的兴奋，因为这是 *UNIX System Administration Handbook* (USAH, 《UNIX 系统管理技术手册》) 一书的 Linux 版本。USAH 第三版已经包含了 Red Hat Linux 的内容，但当时它仅仅是 4 种不同的 UNIX 变体之一。本书介绍的则全部是几种不同的 Linux 发行版本，原先与 Linux 无关的素材大多被略去不再赘述了。我自己也很好奇，想看看它究竟和以前有多少不同之处。

事实表明不同的内容真是太多了。Linux 各个发行版本都是从开放源代码软件的共同资源中提炼出来的，比起 UNIX 的其他版本来说，它们彼此之间要相像得多。因此本书内容的针对性显得愈发突出。几位作者不但阐述了您的系统“可能”采取的各种不同方式，而且现在还会准确地告诉您，它是如何“那样”运行的。

与此同时，本书仍然全面介绍了 UNIX 种类繁多的软件。现如今，世界上流行的软件几乎全都能在 Linux 上运行，Linux 的站点发现它们所面对的威胁越来越少。随着像 IBM、Oracle 和 SGI 这样的业界巨人展开双臂热情地将 Linux 拥入怀中，它正在迅速成为世界的标准，人们会拿别的 UNIX 版本和这个标准做比较，而且还不一定能比得上！

正如本书所体现出来的那样，Linux 系统和与之对应的那些专有 UNIX 一样功能强大、一样安全，也一样可靠。有了数以千计的 Linux 开发人员不懈的努力，才让 Linux 比以前任何时候都准备得更充分，更适合投入到现实世界的各条“战线”上。本书的几位作者十分熟悉“地形”，所以我很高兴地把您交到他们最有能力的手中。尽情享受阅读带来的乐趣吧！

Linus Torvalds
2002 年 4 月

译者序

如同 Linux 和 UNIX 之间有着千丝万缕难以割舍的密切联系一样，*Linux Administration Handbook* (LAH, 《Linux 系统管理技术手册》) 和 *UNIX System Administration Handbook* (USAH, 《UNIX 系统管理技术手册》) 之间也有着密不可分的历史传承关系。

由 Evi Nemeth 教授主持编纂的 USAH 一书，在 1988 年首次出版之后的十多年里长盛不衰，一直是 UNIX 系统管理员所必备的案头经典。这一方面因为几位作者分别来自于学术界、企业界和技术培训领域，他们的共同努力造就了本书文笔隽永流畅、内容丰富翔实、技术分析准确深入、说明举例实用性强的突出特色；另一方面也要归功于作者紧跟 UNIX 操作系统持续演化进步和 Internet 迅猛发展的时代脚步，在 1998 和 2000 年分别对其进行了两次修订再版，陆续扩充包含了 Internet 网络技术和 Linux/FreeBSD 系统方面的最新进展，以此及时准确地反映出 UNIX 系统管理领域内不断推陈出新的技术和变化。

当历史跨入 21 世纪之际，Linux 操作系统从 UNIX 环境里孕育发芽，由聚集在 GNU 旗下千百万 hacker 们无私呵护和培养，在经历了长达十年的磨砺之后，已经遍布世界各地，渗透到千万人的生活之中。从小到人们口袋里的 PDA，大到科学实验室里的超级计算机，从人们热爱的科幻特级效果，到面向全球服务的电子商务平台，在形形色色的应用背后，无不涌动着 Linux 急速前行的身影。或许这就是 Linux 时代到来的序曲。

Linux 之父 Linus Torvalds 在给本书作序时的自豪之情溢于言表——“它正在迅速成为世界的标准，人们会拿别的 UNIX 版本和这个标准做比较，而且还不一定能比得上！”的确，这就是当今乃至可以预见的未来，Linux 发展的真实写照。专门一本 *Linux Administration Handbook* (《Linux 系统管理技术手册》) 的推出，从一个侧面宣告了 Linux 操作系统在当今计算机领域内重要地位。

随着 Linux 系统应用的逐步普及和深入，Linux 系统所担负的任务也更加关键和重要，Linux 系统管理工作涉及面广，问题变化多端，技术知识更新迅速，对系统管理员知识和技能的要求也越来越高。Linux 系统管理

再也不是无足轻重的工作，也无法再由一般人员甚至程序员来兼顾，而是一个专业性很强的领域，其中还不乏管理、行政、伦理、司法等非技术领域方面的内容。Linux 系统管理领域内职业认证体系的建立，以及业内对系统管理员职位的高标准严要求，都清楚地反映出了这方面的变化。

笔者从事基于 UNIX/Linux 系统的研发经历中，三版 USAH 相继成为笔者案头必备的参考资料之一，而且笔者还参与了其中译本的撰稿和审校工作。所以当看到凝结着 Evi Nemeth 等人多年经验和心血的 LAH 一书时，又再次被该书厚达千页的内容深深吸引住了，这也使得翻译本书成为了一件颇有趣味的事情。

本书的内容丝毫不是 man 手册的复述，或是命令说明的堆砌，而是几位作者数十年的学识和经验的深层提炼，其最大的特点就是能够让读者不但“知其然”而且“知其所以然”。这使得本书既适合作为 Linux 初学者入门的辅导书，又是专业人员在工作中随时查阅和研习的好参考。先后阅读这几版图书，使得笔者颇有“学而时习之，不亦乐乎”之感。相信读者也会有类似的心得。

在翻译过程中，笔者力求使得译文能够准确反映原文的含义和意图，对于文中个别有晦涩技术背景的地方加入了一些辅助性的注释，以帮助读者更好地领会原文的含义。但限于水平，笔者的工作中必定存有失误和遗漏之处，欢迎广大读者朋友不吝赐教。笔者的联系地址为清华大学网络中心，email 地址为 hzhang@cernet.edu.cn。

笔者最后感谢人民邮电出版社的编辑同志，本书的顺利出版也是他们的辛勤工作和热情支持的结果。

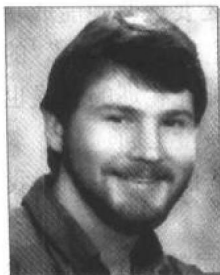
张辉

2003 年 9 月

关于作者



Evi Nemeth 已经从科罗拉多大学 (University of Colorado) 计算机科学系教师的岗位上退休了,但是她仍然在参与 CAIDA 的网络研究工作。CAIDA 是圣地亚哥超级计算中心 (San Diego Supercomputer Center) 的 Internet 数据分析协作组织 (Cooperative Association for Internet Data Analysis)。她现在正坐在自己的新玩具——40 英尺的 Wonderland 号帆船——上遨游加勒比海呢。



Garth Snyder 曾经在 NeXT 和 Sun 公司工作过,他从斯沃索莫学院 (Swarthmore College) 获得了电机工程专业的学位。他目前在罗彻斯特大学 (University of Rochester) 攻读 MD/MBA 学位。



Trent R. Hein 是 Applied Trust Engineering 公司的创办人之一,这是一家提供网络基础设施的安全和性能咨询服务的公司。Trent 从科罗拉多大学 (University of Colorado) 获得了计算机专业学士学位。

致 谢

许多人都以这样或者那样的方式为本书的编写工作提供了帮助，他们的帮助包括从技术评审或者习题建议一直到精神上全面支持的各个方面。我们要特别感谢下面这些人士，感谢他们一直给予我们的鼓励：

Eric Allman	Robert Gray	Laszlo Nemeth
Piet Barber	Andreas Gustafsson	Gretchen Phillips
Jon Corbet	Cricket Liu	Josh Prisman
Jim Dennis	Paul Lussier	Greg Shapiro
Barbara Dijker	Derek Martin	Paul Vixie
Bill Fenner	Lynda McGinley	

我们不但要特别感谢我们的编辑 Mary Franz，而且还要褒奖她能成功处理好同我们这些怪僻作者的关系（不免让我们的脑海里有了“牧猫”¹的感觉）。Mary 对我们极富耐心，甚至在我们不应该受到如此礼遇的时候也是这样，她尽一切可能来鼓励我们把精力始终放在编写质量上面。

作为文字编辑，Mary Lou Nohr 再次做出了异常优秀的工作成绩。我们非常感谢她的努力和灵活性。

我们要感谢 Hungry Mind Interactive Technologies 公司的 Hank Pantier 和 Jeff Lindermeier，感谢他们帮助我们更新了内涵愈发丰富的封面卡通图画。Boulder Labs 的 Robert Gray、David Clements 和 Cyrus Hall 在习题上提供了帮助。Pat Parseghian 再次以精神上的支持，以及自愿担当我们的“特别经纪人”这些方式帮助我们。谢谢您，Pat！

科罗拉多大学计算机科学系也应受到我们的多番谢意，该系提供了计算资源和大量的“测试项目”。位于罗德岛州普罗维斯登市的布朗大学计算机科学系在 Evi 一方面努力编写本书，另一方面又不耽误她的帆船运动之际，不但给她提供了一间临时办公室，而且还提供了 Internet 接入服务。

¹ 译者注：在西方人眼中，猫是一种很独立的动物。它们有自己的想法，而且不合群，总是独来独往。这种情况往往也可以在人类社会中折射出来。于是管理好一群有思想、有主见、特例独行的人就如同管理好一群猫一样。牧猫（herding cats）这个词便由此而生，并成为管理领域内的一种常用比喻。

前言

在计算技术的世界里，Linux 是一种相当新的操作系统。诞生于 20 世纪 90 年代初期的这个操作系统，从开放源代码界得到了广泛的关注和支持。从许多方面来看，Linux 已经开始表现出与另一个以 Microsoft 为中心的世界相抗衡的实力。

尽管 Linux 取得了许多成就，但它仍然需要为“生产计算技术 (production computing)”界所彻底接受才行。一旦这个生产技术环境成了大型机的同义词之后，它就是一个这样的世界：在这个世界里，停工几分钟就能造成数百万美元的损失，让几十个人丢掉工作，极端情况下还会使个别人失去生命。

我们认为 Linux 成为这个范畴内的一名全权成员而被人们接受的时机已经到来了。不过，要让人们形成这样的接纳态度，要有一队“专业级”的 Linux 系统管理员打前阵才行。

我们着手撰写本书的目的，就是让它成为专业 Linux 系统管理员的最好朋友。在任何合适的地方，我们采纳了经我们以前写的深受读者欢迎的书——*UNIX System Administration Handbook* (《UNIX 系统管理技术手册》)——所验证过的概念和资料。我们加上了大量专门针对 Linux 的材料，并且把其余内容根据最新情况做了调整，但是本书的覆盖面仍然保持和原来的类似。我们希望您能够认可这样做的结果会给读者送来一本高质量的 Linux 系统管理工作指南，并且可以从本书讲述的我们过去的经验中受益。

Linux 系统管理方面也有不少别的书籍，但是其中没有一本能在深度和广度上，提供在现实的商业环境下高效地使用 Linux 所必须掌握的资料。下面是本书有别于其他书的突出特色：

- 我们采取了一种结合实践讲述问题的方式。我们的目的不是复述系统手册上的内容，而是总结我们在系统管理工作中积累起来的经验。本书包含了許多在现实中向困难宣战的故事，也给出了大量注重实践的建议。
- 本书不是讲如何在家里、在车库或者在 PDA 上运行 Linux。我们介绍的是如何在实际工作的环境下，比如商业公司、政府机关以及大学里使用 Linux。
- 我们详细地阐述了 Linux 的联网技术。这是系统管理工作中最为困难的方面，也是我们认为自己可以向读者提供最多帮助的领域。
- 我们没有过于简化组织材料。我们的例子都反映出了实际的真实情况，并没有掩盖它们所有的繁冗和复杂。在大多数情况下，这些例子都是直接取自实际工作的系统。
- 我们介绍了三种主流的 Linux 发行版本。

我们举例的发行版本

和许多操作系统一样，Linux 也在成长过程中出现了几个不同方向的分支。虽然内核的开发仍然

保持高度的集中，但是打包和发布完整 Linux 操作系统的工作则由各种组织来完成，每家都有自己的一个套路。

我们详细介绍了三种 Linux 发行版本：

- Red Hat 7.2;
- SuSE 7.3;
- Debian 3.0.

我们之所以选择这三种发行版本，不但因为它们最流行，而且因为它们是整个 Linux 界的代表。不过，本书里的许多材料也都能应用到其他主流的发行版本上。

对于我们所讨论的每个主题，我们都提供了有关每种发行版本的详细信息。针对某种特定操作系统的注释，则用发行版本的徽标标出。

本书的组织

本书分为 3 大部分：基本管理技术、网络管理技术和其他管理技术。

基本管理技术部分从系统管理员的角度来全面介绍 Linux。其中的章节涉及到运行单机 Linux 系统所需要的大部分知识和技术。

网络管理技术部分描述了 Linux 系统使用的各种协议，介绍了用来安装、扩展和维护网络所使用的各种技术。这个部分中还介绍了高层网络软件。各章的特色话题包括域名系统、网络文件系统、路由技术、**sendmail** 和网络管理。

其他管理技术部分包括各种各样的补充信息。其中有些章节讨论了一些可选的软件包，例如 Linux 的打印系统。其他一些章节就各种主题——从硬件维护到 Linux 安装的执行策略——提供了若干建议。

每一章的后面还有一组练习题。我们用星号标出了我们估计要完成这道题所需付出的努力，“努力”体现在题目的难度和需要花费的时间两方面。

题目有 4 级：

没有星号 简单题目，应该很容易就能做出来。

★ 比较难或者要花比较长时间的题目，可能要求做试验；

★★ 最困难或者最花时间的题目，要求做试验，并进行深入分析；

★★★★ 作为整个学期的项目（只在个别章节出现）。

有些习题需要有系统上的 **root** 或者 **sudo** 权限；有些题目要求有本地系统管理小组的权限。有这两种要求的时候，习题会予以说明。

我们的供稿人

我们很高兴 Adam Boggs、Matt Crosby 和 Ned McClain 能以供稿人的身份参与本书的编写工作。他们在各种领域的深厚知识极大地丰富了本书的内容。我们要向他们表示特别感谢，是他们才使本书付梓成为可能。Adam 做的工作比他承诺的还要出色，Matt 是一位擅长提供高质量素材的大师，而 Ned 则是我们太需要（而且也是热心）的多面手。

我们希望您会喜欢本书，并祝您的系统管理工作好运连连！

Evi Nemeth
Garth Snyder
Trent R. Hein
2002 年 4 月

目 录

第一部分 基本管理技术	1
第1章 从何处入手	3
1.1 读者的知识背景	4
1.2 Linux 同 UNIX 的关系.....	4
1.3 Linux 和 UNIX 的历史.....	5
1.4 Linux 的发行版本	5
1.4.1 最好的发行版本是什么	6
1.4.2 特定于发行版本的系统管理工具.....	7
1.5 表示法和印刷约定	7
1.6 从哪里获得信息	8
1.6.1 手册页的组织	9
1.6.2 man: 读取手册页	10
1.6.3 其他的 Linux 信息资源	10
1.7 如何找到和安装软件	11
1.8 系统管理员的基本任务	12
1.8.1 增删用户	12
1.8.2 增删硬件	13
1.8.3 执行备份	13
1.8.4 安装新软件	13
1.8.5 监视系统	13
1.8.6 故障诊断	13
1.8.7 维护本地文档	13
1.8.8 审计安全	13
1.8.9 帮助用户	14
1.9 重压下的系统管理员	14
1.10 推荐读物	15
1.11 习题	15
第2章 引导和关机	17
2.1 引导.....	17
2.1.1 自动引导和手工引导	18
2.1.2 引导过程的步骤	18
2.1.3 内核初始化	18
2.1.4 硬件配置	19
2.1.5 系统进程	19
2.1.6 操作员干预 (仅限手工引导)	19

2.1.7	执行启动脚本	20
2.1.8	多用户操作	20
2.2	引导PC	20
2.2.1	PC 与专有硬件的不同	20
2.2.2	PC 引导过程	20
2.3	引导加载程序: LILO 和 GRUB	21
2.3.1	LILO: 传统的 Linux 引导加载程序	21
2.3.2	GRUB: 全面统一的引导加载程序	22
2.3.3	PC 上的多重引导	23
2.3.4	多重引导的技巧	23
2.3.5	LILO 的多重引导配置	24
2.4	引导单用户模式	25
2.5	启动脚本	25
2.5.1	init 和运行级	26
2.5.2	Red Hat 的启动脚本	28
2.5.3	SuSE 启动脚本	29
2.5.4	Debian 引导脚本	31
2.6	重新引导和关机	31
2.6.1	关闭电源	31
2.6.2	shutdown: 停止系统的妥善方式	32
2.6.3	halt: 关闭系统的更简单方式	32
2.6.4	reboot: 快速的重新启动	32
2.6.5	telinit: 改变 init 的运行级	32
2.6.6	Poweroff: 请 Linux 关闭电源	33
2.7	习题	33
第 3 章	超级用户的权力	34
3.1	文件和进程的归属关系	34
3.2	超级用户	35
3.3	选择 root 的口令	36
3.4	成为 root 用户	37
3.4.1	su: 替换用户身份	37
3.4.2	sudo: 受限的 su	37
3.5	其他的伪用户	39
3.5.1	bin: 系统命令的传统属主	40
3.5.2	daemon: 无特权系统软件的属主	40
3.5.3	nobody: 普通 NFS 用户	40
3.6	习题	40
第 4 章	进程控制	41
4.1	进程的组成部分	41
4.1.1	PID: 进程的 ID 号	42
4.1.2	PPID: 父 PID	42
4.1.3	UID 和 EUID: 实际的和有效的用户 ID	42
4.1.4	GID 和 EGID: 实际的和有效的组 ID	43

4.15 谦让度	43
4.16 控制终端	43
4.2 进程的生命周期	43
4.3 信号	44
4.4 KILL 和 KILLALL: 发送信号	46
4.5 进程的状态	46
4.6 nice 和 renice: 影响调度优先级	47
4.7 PS: 监视进程	48
4.8 TOP: 更好地监视进程	49
4.9 失控进程	50
4.10 习题	51
第5章 文件系统	53
5.1 路径名称	54
5.2 安装和卸载文件系统	55
5.3 文件树的组织	56
5.4 文件类型	58
5.4.1 普通文件	59
5.4.2 目录	59
5.4.3 字符设备文件和块设备文件	59
5.4.4 本地域套接口	60
5.4.5 有名管道	60
5.4.6 符号链接	60
5.5 文件属性	61
5.5.1 setuid 和 setgid 位	61
5.5.2 粘附位	61
5.5.3 权限位	61
5.5.4 查看文件属性	62
5.5.5 chmod: 改变权限	63
5.5.6 chown: 改变归属关系和组	64
5.5.7 umask: 分配默认的权限	65
5.5.8 额外的标志	65
5.6 习题	66
第6章 添加新用户	68
6.1 /etc/passwd 文件	68
6.1.1 登录名	69
6.1.2 加密的口令	70
6.1.3 UID 号	71
6.1.4 默认的 GID 号	71
6.1.5 GECOS 字段	72
6.1.6 主目录	72
6.1.7 登录 shell	72
6.2 /etc/shadow 文件	73
6.3 /etc/group 文件	74

6.4	添加用户	75
6.4.1	编辑 <code>passwd</code> 和 <code>shadow</code> 文件	75
6.4.2	设置初始口令	76
6.4.3	创建用户的主目录	76
6.4.4	复制默认启动文件	76
6.4.5	设置用户的邮件主目录	77
6.4.6	编辑 <code>/etc/group</code> 文件	78
6.4.7	设置磁盘配额	78
6.4.8	验证新的登录	78
6.4.9	记录用户的状态和联系信息	79
6.5	删除用户	79
6.6	禁止登录	79
6.7	账号管理工具	80
6.8	习题	81
第 7 章	串行设备	82
7.1	串行标准	82
7.2	替代连接器	85
7.2.1	微型 DIN-8 连接器	85
7.2.2	DB-9 连接器	86
7.2.3	RJ-45 连接器	86
7.2.4	RJ-45 连线的 Yost 标准	87
7.3	硬载波和软载波	89
7.4	硬件流控	90
7.5	电缆长度	90
7.6	串行设备文件	90
7.7	<code>setserial</code> : 把串口参数通知给驱动程序	91
7.8	串行设备的软件配置	91
7.9	硬件终端的配置	92
7.9.1	登录过程	92
7.9.2	<code>/etc/initab</code> 文件	93
7.9.3	终端支持: <code>termcap</code> 和 <code>terminfo</code> 数据库	94
7.10	特殊字符和终端驱动程序	95
7.11	<code>stty</code> : 设置终端的选项	96
7.12	<code>tset</code> : 自动设置选项	96
7.13	怎样解开僵住的终端	97
7.14	调制解调器	98
7.14.1	调制、错误纠正和数据压缩协议	98
7.14.2	<code>minicom</code> : 拨出程序	99
7.14.3	双向调制解调器	99
7.15	调试串行线	99
7.16	其他常用的 I/O 端口	100
7.16.1	并口	100
7.16.2	USB: 通用串行总线	101

7.17 习题	102
第8章 增加硬盘	103
8.1 硬盘接口	103
8.1.1 SCSI 接口	104
8.1.2 IDE 接口	107
8.1.3 SCSI 和 IDE 的比较	108
8.2 硬盘的几何结构	109
8.3 硬盘安装过程概述	110
8.3.1 连接硬盘	110
8.3.2 格式化硬盘	111
8.3.3 标记硬盘和硬盘分区	111
8.3.4 建立逻辑卷	112
8.3.5 Linux 文件系统	113
8.4 EXT2 和 EXT3 文件系统	114
8.4.1 设置 ext3fs 扩展	115
8.4.2 设置自动安装	115
8.4.3 启用交换分区	117
8.5 fsck: 检查和修复文件系统	117
8.6 向 Linux 增加硬盘: 一步步的指导	119
8.7 习题	123
第9章 周期性进程	124
9.1 cron: 按时间表执行命令	124
9.2 crontab 文件的格式	125
9.3 crontab 管理	127
9.4 cron 的常见用途	127
9.4.1 清理文件系统	127
9.4.2 配置文件的网络分布	128
9.4.3 循环日志文件	128
9.5 习题	129
第10章 备份	130
10.1 备份基本原理	131
10.1.1 从一台机器执行所有的转储	131
10.1.2 给磁带加卷标	131
10.1.3 选择合理的备份间隔	131
10.1.4 仔细选择文件系统	131
10.1.5 在一卷磁带上做日常转储	132
10.1.6 使文件系统小于转储设备	132
10.1.7 异地保存磁带	132
10.1.8 保护备份	133
10.1.9 执行转储期间的限制活动	133
10.1.10 检查磁带	133
10.1.11 发掘磁带的寿命	134
10.1.12 为备份而设计数据	134

10.1.13	作最坏的准备	134
10.2	备份设备和介质	134
10.2.1	软盘	135
10.2.2	超级软盘	135
10.2.3	CD-R 和 CD-RW	135
10.2.4	可移动硬盘	136
10.2.5	8mm 盒式磁带	136
10.2.6	DAT(4mm)盒式磁带	136
10.2.7	Travan 磁带	137
10.2.8	DLT	137
10.2.9	AIT	137
10.2.10	Mammoth	137
10.2.11	自动选带机、自动换带机以及磁带库	138
10.2.12	硬盘	138
10.2.13	介质类型小结	138
10.2.14	设备选型	139
10.3	用 dump 建立增量备份机制	139
10.3.1	转储文件系统	140
10.3.2	转储顺序	142
10.4	用 restore 从转储中恢复	143
10.4.1	恢复单个文件	143
10.4.2	恢复整个文件系统	145
10.5	为系统升级而执行转储和恢复	146
10.6	使用其他存档程序	146
10.6.1	tar: 打包文件	146
10.6.2	cpio: 来自古代的存档工具	147
10.6.3	dd: 处理位流	147
10.6.4	volcopy: 复制文件系统	147
10.7	在一卷磁带上使用多个文件	147
10.8	AMANDA	148
10.8.1	Amanda 的体系结构	149
10.8.2	安装 Amanda	149
10.8.3	amanda.conf 文件	150
10.8.4	disklist 文件	154
10.8.5	Amanda 的日志文件	155
10.8.6	调试 Amanda	155
10.8.7	从一个 Amanda 备份恢复文件	158
10.8.8	Amanda 的替换工具: 其他开放源代码的备份软件包	159
10.9	商用备份产品	159
10.9.1	ADSM/TSM	160
10.9.2	Veritas	160
10.9.3	Legato	161
10.9.4	其他选择	161