

“这是本很棒的书，对初学者来说更是如此。最重要的是 Quigley 给出的范例之多，涵盖面之广，使得这本书能包含多本书的内容。因此，只推荐这一本书就足够了。”

—— Jim A. Lola

PRENICE
HALL
PTR

UNIX Shells by Example Fourth Edition

UNIX shell

范例精解 (第4版)

(美) Ellie Quigley 著
李化 张国强 译

全面涵盖

Linux!

随书附带光盘

PEARSON
Education

清华大学出版社

UNIX shell 范例精解

(第 4 版)

(美) Ellie Quigley 著

李化 张国强 译

清华大学出版社

北 京

Authorized translation from the English language edition, entitled UNIX Shells by Example, Fourth Edition, 0-13-147572-X by Ellie Quigley, published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall PTR, Copyright © 2005.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS Copyright © 2007.

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2005-3425

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

UNIX shell 范例精解(第4版)/(美)奎格莉(Quigley, E.)著; 李化, 张国强 译. —北京: 清华大学出版社, 2007.5

书名原文: UNIX Shells by Example, Fourth Edition

ISBN 978-7-302-14589-9

I. U… II. ①奎…②李…③张… III. UNIX 操作系统—程序设计 IV.TP316.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 016394 号

责任编辑: 王 军 王 婷

装帧设计: 孔祥丰

责任校对: 成凤进

责任印制: 孟凡玉

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市金元印装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 57.75 字 数: 1346 千字

附光盘 1 张

版 次: 2007 年 5 月第 1 版 印 次: 2007 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 118.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 019262-01

译者序

作为一名经常使用 UNIX/Linux 系统进行软件开发的研发人员，我们对 shell 的功能和趣味性深有体会。然而国内本科教学，大都不把某个工具作为一门课程，对于 shell 也不例外。因此就造成了这样一种局面：国内开发人员阅读 UNIX 脚本的能力非常差，使用 shell 编程的人不多，也很少有人能够直接修改 UNIX 系统的启动配置。

2002 年，我们有幸访问了英国某软件公司。当时需要将一个编译程序的目标码从 Big-Endian 计算机移植到环境基本相同的 Little-Endian 计算机上运行。该公司一名普通的程序员仅键入了几十行代码，创建了一个 shell 脚本，通过执行该脚本，就将原来在 Big-Endian 上的可执行程序转换成了在 Little-Endian 机器上的可执行程序。在感叹该程序员对机器指令与编译系统非常熟悉的同时，我们也见识到了 shell 脚本功能的强大。

shell 编程通常不作为开发正式软件的方法，但是在安装、启动、格式转换、查找等方面作用显著，是提高工作效率的利器。

本书作为 *UNIX Shells by Example* 的第 4 版，主要增加了 shell 编程快速入门、调试 shell 脚本以及 shell 用于系统管理等方面的内容。作者作为有着 21 年教学经验的讲师，在组织书籍的结构方面，非常注重实用但不面面俱到，选择了那些基本的知识点进行讲解。对于每个知识点，作者先进行了简明扼要的说明，然后给出了若干组精心设计的范例，从而指导读者在实践中学习 UNIX/Linux 上所有主流 shell 的理论知识。

最后，欢迎各位读者对本书提供反馈意见。我们希望读者能从本书中受益，也希望通过读者的反馈意见来了解自己的不足，以求在今后的译作中更多更切实地考虑读者的需要。请将您的反馈信息发送至 wkservice@tup.tsinghua.edu.cn，我们将不胜感激。

译者

2006 年 12 月

前言

shell 游戏充满了乐趣。编写本书的目的就是使您的学习过程变得有趣而又充满收获。本书的第 1 版推出后，很多读者来信说，他们从我的书中得到了帮助，认识到 shell 编程根本就不难！范例让 shell 编程容易而有趣。正是因为您的肯定，Prentice Hall 才邀请我编写这本书的第 4 版。除了一些更新的内容之外，我在这个版本中增加了 3 章全新的内容。因为 Linux 在最近几年来的快速普及，我们在新书中对 Linux 中的多个 GNU 工具进行了全面的介绍，并对 UNIX/Linux shell 中的各项特征进行了详细阐述。

本版新增加的内容包括第 2 章、第 15 章和第 16 章。第 2 章“shell 编程快速入门”引导程序员尽快掌握 shell 编程的结构，并了解 shell 编程与其他语言编程的差别。第 15 章“调试 shell 脚本”给出了一些错误消息的范例，并告诉您导致错误的原因，以及如何修正错误。第 16 章“系统管理员与 shell”将展示系统管理员在从系统启动到关机的过程中如何使用 shell。

本书是我 21 年教学生涯的顶点，这些年来，我针对各种 shell 和程序员常用的 UNIX/Linux 工具设计了多门课程。我为这些课程编写的讲义被用于加州大学圣克鲁兹分校和戴维斯分校的 UNIX 教学、SUN 公司的培训。还被 Apple 公司、Xilinx 公司、美国国家半导体公司、LSI Logic 公司、DeAnZa 大学以及全球众多厂商采用。根据客户的需求，通常每次只讲授一种 shell，而不是一次讲授全部的 shell。为了满足众多客户的需要，我为每种 shell 和工具单独编写了培训教材。

无论是在讲授“grep、sed 和 awk”，“系统管理员 Bourne shell 教程”，“交互式的 korn shell”，还是“bash 编程”时，总有学生会问：“有没有一本书能够涵盖了所有的 shell 以及 grep、sed 和 awk 这些重要的工具？”，“awk 与 gawk 之间有什么区别？”，“某个工具能否在 Linux 系统上工作，还是仅仅适用于 Solaris 系统？”，“我是否应该拥有一本 awk 的书，或者要买一本关于 grep 和 sed 的书籍？”，“是否有一本书能够真正地覆盖所有这些内容？”，“我不希望为了成为一名 shell 程序员而购买三四本书”。

遇到这类问题时，我可以向学生们推荐一大堆好书，但是这些书籍只是单独讲述某个主题。也有一些 UNIX 参考书尝试覆盖所有内容，但都只做蜻蜓点水式的介绍，学生们需要的却是详细的讲解。学生们希望有一本书能够包含他们需要的全部内容：各种工具、正则表达式、主流 shell、引用规则、各种 shell 的比较、练习等全都容纳在一本书中。本书就是这样的一本书。

编写这本书同时，我也在思考如何以相同的布局来教授课程和组织章节。在 shell 编程课程中，第一个主题不外乎介绍什么是 shell，它是如何工作的。然后讲述如 `grep`、`sed` 和 `awk` 等最重要的工具。在学习各种 shell 时，首先介绍的是它作为一个交互式程序，所有的事情都可以在它的命令行中完成。然后介绍了它作为一种编程语言的编程结构，并在 shell 脚本中进行说明(作为编程语言，C shell 与 TC shell 几乎完全相同，所以在描述它们的交互式应用时设立了单独的章节，而在讨论编程结构时仅用了一章的内容)。

在实际应用中，编写脚本是一回事，调试脚本则是另一回事。我在 shell 方面工作多年，因此在 bug 发生前我就能在程序中把它们找出来。但实际上这些 bug 是难以预料的，除非您已经看惯了错误信息并能理解它们的含义。因此，我针对调试中出现的问题增加了一章的内容以帮助您理解常见的错误提示信息及其含义，以及如何修正错误。由于不同版本的 shell 诊断信息可能不相同的，所以书中给出了每种 shell 常见的错误信息以及导致该错误的原因。

由于许多学生选择学习 shell 课程并想借此为学习系统管理铺路。于是，我的同事 Susan Barr，负责讲授系统管理与 shell 编程课程的讲师，也将自己的知识拿出来共享，也就有了系统管理员如何使用 shell 的这一章的内容(第 16 章“系统管理员与 shell”)，这里致以谢意。

我时常发现，简单的例子更容易理解，用一个小范例，然后附上输出，再对程序中的每一行进行解释，这样每个概念都能立即被掌握。对从我的第一本书 *Perl by Example* 中学习 Perl 编程，或从 *JavaScript™ by Example* 中学习 JavaScript，以及从 *UNIX® Shells by Example* 中学习编写 shell 程序的读者来说，这种方法已被证明是十分有效的。

本书另外一个有助于理解的特点是对 5 种 shell 的讨论是平行的。例如，某个时刻您正在一种 shell 上工作，但您希望看到重定向在另外一种 shell 上的情形，那么您将发现在每种 shell 的独立章节中，都有一个针对该主题的相应讨论。

当需要详细了解某个特定的命令如何工作时，您会因需在几本书或 man 手册中不停地翻来翻去而感到头疼。为节省时间，附录 A 包含了 UNIX 和 Linux 有用的命令列表，它们的语法以及定义。对常用命令还提供了范例和说明。

附录 B 中的对照表将帮助您理清不同 shell 之间的差别，特别是在将脚本从一种版本的 shell 移植到另外一种版本的 shell 上时，这一点显得更加重要。如果只想知道某种结构是如何工作的，那么也可以将它作为快速参考。

阅读本书，您将发现它是一本宝贵的指南和参考手册。本书的目标是通过范例讲解，将概念简化以使您获得乐趣并节省时间。因为这本书包含我在课堂上讲授的全部内容，所以我确信您将在短时间内成为一名高效率的 shell 程序员。您所要做的就是坐下来，翻开这本书，尽情享受 shell 游戏带来的乐趣。

Ellie Quigley(lequig@aol.com)

目 录

第 1 章	UNIX/Linux shell 简介	1
1.1	UNIX 与 Linux 及其历史	1
1.1.1	UNIX 简介	1
1.1.2	为什么选择 Linux	2
1.2	shell 的定义与功能	3
1.2.1	UNIX shell	4
1.2.2	Linux 的 shell	4
1.3	shell 的历史	6
1.3.1	shell 的作用	7
1.3.2	shell 的职责	7
1.4	系统启动与登录 shell	7
1.4.1	解析命令行	8
1.4.2	命令类型	8
1.5	进程与 shell	10
1.5.1	哪些进程正在运行?	10
1.5.2	系统调用	11
1.5.3	创建进程	12
1.6	环境与继承	15
1.6.1	所有权	15
1.6.2	为文件创建掩码	15
1.6.3	修改权限与所有者	16
1.6.4	工作目录	18
1.6.5	变量	19
1.6.6	重定向与管道	20
1.6.7	shell 和信号	25
1.7	在脚本中执行命令	26
第 2 章	shell 编程快速入门	27
2.1	shell 脚本简介	27

2.2	脚本实例: 主要 shell 的比较	27
2.2.1	开始之前	27
2.2.2	示例说明	28
2.3	C shell 与 TC shell 的语法和结构	28
2.4	Bourne shell 的语法和结构	34
2.5	Korn shell 结构	41
2.6	Bash shell 结构	49
第 3 章	正则表达式与模式匹配	57
3.1	正则表达式	57
3.1.1	定义和示例	57
3.1.2	正则表达式元字符	58
3.2	组合正则表达式元字符	63
第 4 章	grep 家族	69
4.1	grep 命令	69
4.1.1	grep 的含义	69
4.1.2	grep 如何工作	70
4.1.3	元字符	70
4.1.4	grep 的退出状态	72
4.2	使用正则表达式的 grep 实例	72
4.3	grep 的选项	77
4.4	grep 与管道	79
4.5	egrep(扩展的 grep)	80
4.5.1	egrep 示例	81
4.5.2	egrep 回顾	83
4.6	fgrep(固定的 grep 或快速的 grep)	83
4.7	Linux 与 GNU grep	84

4.8 带正则表达式的 GNU 基本 grep(grep -G).....87	5.9.13 退出: q 命令.....122
4.9 grep -E 或 egrep (GNU 扩展 grep).....88	5.9.14 暂存和取用: h 命令和 g 命令.....123
4.9.1 grep -E 和 egrep 实例.....89	5.9.15 暂存和互换: h 命令和 x 命令.....126
4.9.2 grep 变体的不规则形式.....92	5.10 sed 脚本编程.....126
4.10 固定的 grep(grep -F 和 fgrep).....95	5.10.1 sed 脚本范例.....127
4.11 递归的 grep(rgrep,grep -R).....95	5.10.2 回顾.....129
4.12 带选项的 GNU grep.....95	
4.13 带选项的 grep (UNIX 和 GNU).....97	
第 5 章 流编辑器 sed.....105	第 6 章 awk 实用程序.....131
5.1 sed 简介.....105	6.1 什么是 awk、nawk、gawk.....131
5.2 sed 的不同版本.....105	6.1.1 awk 简介.....131
5.3 sed 的工作过程.....106	6.1.2 awk 版本.....131
5.4 正则表达式.....106	6.2 awk 的格式.....132
5.5 定址.....107	6.2.1 从文件输入.....132
5.6 命令与选项.....108	6.2.2 从命令输入.....133
5.6.1 用 sed 修改文件.....109	6.3 awk 工作原理.....134
5.6.2 GNU sed 的选项.....109	6.4 格式化输出.....135
5.7 报错信息和退出状态.....110	6.4.1 print 函数.....135
5.8 元字符.....110	6.4.2 OFMT 变量.....136
5.9 sed 范例.....111	6.4.3 printf 函数.....136
5.9.1 打印: p 命令.....112	6.5 文件中的 awk 命令.....139
5.9.2 删除: d 命令.....113	6.6 记录与字段.....140
5.9.3 替换: s 命令.....114	6.6.1 记录.....140
5.9.4 指定行的范围: 逗号.....116	6.6.2 字段.....141
5.9.5 多重编辑: e 命令.....117	6.6.3 字段分隔符.....141
5.9.6 读文件: r 命令.....118	6.7 模式与操作.....143
5.9.7 写文件: w 命令.....119	6.7.1 模式.....143
5.9.8 追加: a 命令.....119	6.7.2 操作.....144
5.9.9 插入: i 命令.....120	6.8 正则表达式.....145
5.9.10 修改: c 命令.....121	6.8.1 匹配整行.....146
5.9.11 获取下一行: n 命令.....121	6.8.2 匹配操作符.....146
5.9.12 转换: y 命令.....122	6.9 脚本文件中的 awk 命令.....148
	6.10 复习.....149
	6.10.1 简单的模式匹配.....149
	6.10.2 简单的操作.....150

6.10.3	模式与操作组合的 正则表达式	152	6.16.6	printf 函数	186
6.10.4	输入字段分隔符	154	6.16.7	重定向与管道	187
6.10.5	编写 awk 脚本	156	6.16.8	打开和关闭管道	188
6.11	比较表达式	157	6.17	条件语句	190
6.11.1	关系运算符	158	6.17.1	if 语句	190
6.11.2	条件表达式	159	6.17.2	if/else 语句	190
6.11.3	算术运算	159	6.17.3	if/else 和 else if 语句	191
6.11.4	逻辑操作符和复合模式	160	6.18	循环	192
6.11.5	范围模式	161	6.18.1	while 循环	192
6.11.6	验证数据合法性	161	6.18.2	for 循环	193
6.12	复习	162	6.18.3	循环控制	193
6.12.1	相等性测试	163	6.19	程序控制语句	194
6.12.2	关系运算符	164	6.19.1	next 语句	194
6.12.3	逻辑运算符	165	6.19.2	exit 语句	194
6.12.4	逻辑非运算符	165	6.20	数组	194
6.12.5	算术运算符	166	6.20.1	关联数组的下标	195
6.12.6	范围运算符	168	6.20.2	处理命令行参数(nawk)	200
6.12.7	条件运算符	168	6.21	awk 的内置函数	202
6.12.8	赋值运算符	169	6.22	内置算术函数	205
6.13	变量	170	6.22.1	整数函数	205
6.13.1	数值变量和字符串变量	170	6.22.2	随机数发生器	206
6.13.2	用户自定义变量	171	6.23	用户自定义函数(nawk)	207
6.13.3	BEGIN 模式	174	6.24	复习	208
6.13.4	END 模式	175	6.25	杂项	213
6.14	重定向和管道	175	6.25.1	固定字段	214
6.14.1	输出重定向	175	6.25.2	多行记录	216
6.14.2	输入重定向(getline)	175	6.25.3	生成格式信函	217
6.15	管道	177	6.25.4	与 shell 交互	219
6.16	回顾	179	6.26	awk 内置函数	221
6.16.1	递增和递减运算符	179	6.26.1	字符串函数	221
6.16.2	内置变量	180	6.26.2	gawk 的时间函数	224
6.16.3	BEGIN 模式	183	6.26.3	命令行参数	226
6.16.4	END 模式	184	6.26.4	读输入(getline)	227
6.16.5	包含 BEGIN 和 END 模式的 awk 脚本	185	6.26.5	控制函数	228
			6.26.6	用户自定义函数	229
			6.26.7	awk/gawk 命令行选项	229

第 7 章 交互式的 Bourne shell.....233

7.1 简介.....233

7.2 环境.....234

7.2.1 初始化文件.....234

7.2.2 提示符.....237

7.2.3 搜索路径.....238

7.2.4 hash 命令.....238

7.2.5 dot 命令.....239

7.3 命令行.....239

7.3.1 退出状态.....240

7.3.2 含多条命令的命令行.....240

7.3.3 命令的条件执行.....241

7.3.4 在后台执行的命令.....241

7.4 元字符(通配符).....242

7.5 文件名替换.....242

7.5.1 星号.....243

7.5.2 问号.....243

7.5.3 方括号.....244

7.5.4 转义元字符.....244

7.6 变量.....245

7.6.1 局部变量.....245

7.6.2 设置局部变量.....245

7.6.3 环境变量.....247

7.6.4 列出已设置的变量.....248

7.6.5 复位变量.....249

7.6.6 打印变量的值: echo 命令.....250

7.6.7 变量扩展修饰符.....251

7.6.8 位置参数.....253

7.6.9 其他特殊变量.....254

7.7 引用.....255

7.7.1 反斜杠.....256

7.7.2 单引号.....256

7.7.3 双引号.....257

7.8 命令替换.....257

7.9 函数入门.....258

7.9.1 定义函数.....258

7.9.2 列出和复位函数.....259

7.10 标准 I/O 和重定向.....259

7.11 管道.....264

7.12 here 文档与重定向输入.....265

第 8 章 Bourne shell 编程.....269

8.1 简介.....269

8.2 读取用户输入.....271

8.3 算术运算.....272

8.3.1 整数运算与 expr 命令.....273

8.3.2 浮点运算.....273

8.4 位置参量和命令行参数.....274

8.4.1 set 命令与位置参量.....275

8.4.2 \$*和\$@有何区别.....277

8.5 条件结构和流控制.....278

8.5.1 测试退出状态: test 命令.....279

8.5.2 if 命令.....280

8.5.3 exit 命令和?变量.....282

8.5.4 检查空值.....283

8.5.5 if/else 命令.....284

8.5.6 if/elif/else 命令.....285

8.5.7 文件测试.....287

8.5.8 null 命令.....287

8.5.9 case 命令.....289

8.5.10 用 here 文档和 case
命令生成菜单.....290

8.6 循环命令.....291

8.6.1 for 命令.....291

8.6.2 词表中的 \$*和\$@变量.....293

8.6.3 while 命令.....295

8.6.4 until 命令.....297

8.6.5 循环控制命令.....298

8.6.6 嵌套循环和循环控制.....302

8.6.7 I/O 重定向和子 shell.....304

8.6.8 在后台执行循环.....306

8.6.9	exec 命令和循环	307	9.4.2	创建别名	348
8.6.10	IFS 和循环	308	9.4.3	删除别名	348
8.7	函数	309	9.4.4	别名环	349
8.7.1	清除函数	310	9.5	操作目录栈	349
8.7.2	函数的参数和返回值	310	9.6	作业控制	351
8.7.3	函数与 dot 命令	312	9.6.1	&号和后台作业	351
8.8	捕获信号	314	9.6.2	暂停键序列和后台作业	352
8.8.1	重置信号	315	9.6.3	jobs 命令	352
8.8.2	忽略信号	316	9.6.4	前台和后台命令	353
8.8.3	列出陷阱	316	9.7	shell 元字符	353
8.8.4	函数中的信号陷阱	317	9.8	文件名替换	354
8.8.5	调试	318	9.8.1	星号	355
8.9	命令行	319	9.8.2	问号	355
8.9.1	用 getopt 处理命令行选项	319	9.8.3	方括号	356
8.9.2	eval 命令和命令行解析	324	9.8.4	花括号	356
8.10	shell 的调用选项	325	9.8.5	转义元字符	357
8.10.1	set 命令和选项	326	9.8.6	~号扩展	357
8.10.2	shell 的内置命令	326	9.8.7	文件名补全: 变量 filec	358
			9.8.8	用 noglob 关闭元字符	358
第 9 章	交互式 C shell 与 TC shell	335	9.9	重定向与管道	359
9.1	简介	335	9.9.1	重定向输入	359
9.2	环境	336	9.9.2	here 文档	360
9.2.1	初始化文件	336	9.9.3	重定向输出	361
9.2.2	搜索路径	338	9.9.4	将输出追加到已有文件	362
9.2.3	rehash 命令	339	9.9.5	重定向输出和报错信息	362
9.2.4	hashstat 命令	339	9.9.6	分离输出与报错信息	363
9.2.5	source 命令	339	9.9.7	变量 noclobber	364
9.2.6	shell 提示符	340	9.10	变量	365
9.3	C/TC shell 命令行	341	9.10.1	花括号	366
9.3.1	退出状态	341	9.10.2	局部变量	366
9.3.2	命令编组	341	9.10.3	环境变量	369
9.3.3	命令的条件执行	342	9.10.4	数组	371
9.3.4	后台命令	343	9.10.5	专用变量	373
9.3.5	命令行历史	343	9.11	命令替换	375
9.4	别名	347	9.12	引用	377
9.4.1	列出别名	347	9.12.1	反斜杠	378

9.12.2	单引号	378
9.12.3	双引号	379
9.12.4	引用的游戏	379
9.13	交互式 TC shell 的新特性	381
9.13.1	tcsh 的版本	382
9.13.2	shell 提示符	382
9.14	TC shell 命令行	385
9.14.1	命令行与退出状态	385
9.14.2	TC shell 命令行历史	386
9.14.3	内置命令行编辑器	393
9.15	TC shell 命令、文件名 与变量补齐	399
9.15.1	autolist 变量	399
9.15.2	figignore 变量	400
9.15.3	shell 变量 complete	401
9.15.4	编程补全	401
9.16	TC shell 拼写校正	405
9.17	TC shell 别名	406
9.17.1	列出别名	406
9.17.2	创建别名	407
9.17.3	删除别名	408
9.17.4	别名循环	408
9.17.5	特殊的 tcsh 别名	408
9.18	TC shell 作业控制	409
9.18.1	jobs 命令与 listjobs 变量	409
9.18.2	前台与后台命令	410
9.18.3	作业调度	411
9.19	在 TC shell 中显示变量的值	412
9.19.1	echo 命令	412
9.19.2	printf 命令	413
9.19.3	花括号与变量	414
9.19.4	大小写转换	415
9.20	TC shell 内置命令	416
9.20.1	特殊的内置 T/TC shell 变量	424
9.20.2	TC shell 命令行开关	429

第 10 章 C shell 与 TC shell 编程 433

10.1	简介	433
10.2	读取用户输入	435
10.2.1	变量\$<	435
10.2.2	根据输入的字符串 创建词表	436
10.3	算术运算	436
10.3.1	算术运算符	436
10.3.2	浮点算术运算	438
10.4	脚本调试	438
10.5	命令行参数	440
10.6	条件结构与流控制	442
10.6.1	测试表达式	442
10.6.2	优先级和组合规则	443
10.6.3	if 语句	444
10.6.4	测试未设置或值为 空的变量	445
10.6.5	if/else 语句	445
10.6.6	逻辑表达式	446
10.6.7	if 语句和单条命令	447
10.6.8	if/else if 语句	447
10.6.9	退出状态和变量 status	448
10.6.10	从 shell 脚本中退出	448
10.6.11	使用别名创建 错误信息	449
10.6.12	在脚本中使用变量 status	450
10.6.13	在条件结构中对 命令求值	450
10.6.14	goto 命令	451
10.6.15	C shell 文件测试	452
10.6.16	test 命令与文件测试	453
10.6.17	条件结构的嵌套	454
10.6.18	TC shell 文件测试	455
10.6.19	内置命令 filetest(tcsh)	456

10.6.20	新增的 TC shell 文件 测试操作.....	457
10.6.21	switch 命令.....	459
10.6.22	here 文档和菜单.....	461
10.7	循环命令.....	463
10.7.1	foreach 循环.....	463
10.7.2	while 循环.....	465
10.7.3	repeat 命令.....	466
10.7.4	循环控制命令.....	466
10.8	中断处理.....	470
10.9	setuid 脚本.....	471
10.10	保存脚本.....	471
10.11	内置命令.....	472
第 11 章	交互式 Korn shell.....	481
11.1	简介.....	481
11.2	环境.....	482
11.2.1	初始化文件.....	482
11.2.2	提示符.....	486
11.2.3	搜索路径.....	487
11.2.4	句点命令.....	487
11.3	命令行.....	488
11.3.1	命令执行的次序.....	488
11.3.2	退出状态.....	489
11.3.3	含多条命令的命令行 和命令组.....	490
11.3.4	命令的条件执行.....	490
11.3.5	后台执行的命令.....	490
11.3.6	命令行历史.....	491
11.3.7	命令行编辑.....	494
11.4	文件名扩展.....	497
11.5	别名.....	497
11.5.1	别名列表.....	498
11.5.2	创建别名.....	499
11.5.3	删除别名.....	499
11.5.4	别名定位.....	499
11.6	作业控制.....	500
11.7	元字符.....	501
11.8	文件名替换(通配符).....	502
11.8.1	星号.....	503
11.8.2	问号.....	503
11.8.3	方括号.....	504
11.8.4	转义元字符.....	505
11.8.5	代字符号和连字符扩展.....	505
11.8.6	新增的 ksh 元字符.....	506
11.8.7	noglob 变量.....	507
11.9	变量.....	507
11.9.1	局部变量.....	507
11.9.2	环境变量.....	509
11.9.3	列出已设置的变量.....	512
11.9.4	复位变量.....	514
11.9.5	显示变量的值.....	514
11.9.6	转义序列.....	516
11.9.7	变量表达式和扩 展修饰符.....	517
11.9.8	变量子字符串扩展.....	519
11.9.9	变量属性: typeset 命令.....	520
11.9.10	位置参数.....	521
11.9.11	其他特殊变量.....	523
11.10	引用.....	524
11.10.1	反斜杠.....	524
11.10.2	单引号.....	524
11.10.3	双引号.....	525
11.11	命令替换.....	525
11.12	函数.....	527
11.12.1	函数的定义.....	527
11.12.2	函数和别名.....	528
11.12.3	列出函数.....	529
11.12.4	取消函数的定义.....	529
11.13	标准 I/O 和重定向.....	530
11.13.1	exec 命令和重定向.....	531
11.13.2	重定向与子 shell.....	532

11.14	管道	533	12.5.15	null 命令	561
11.15	time 命令	535	12.5.16	case 命令	562
11.15.1	time 命令	535	12.6	循环命令	564
11.15.2	TMOU 变量	536	12.6.1	for 命令	564
第 12 章	Korn shell 编程	537	12.6.2	词表中的变量\$*和\$@	566
12.1	简介	537	12.6.3	while 命令	567
12.2	读取用户输入	539	12.6.4	until 命令	569
12.2.1	read 命令和文件描述符	541	12.6.5	select 命令和菜单	570
12.2.2	从整个文件中读取数据	542	12.6.6	循环控制命令	573
12.3	算术运算	542	12.6.7	嵌套循环和循环控制	576
12.3.1	整型数值	543	12.6.8	I/O 重定向和循环	577
12.3.2	使用不同的基数	544	12.6.9	在后台运行循环	578
12.3.3	列出所有整型变量	544	12.6.10	exec 命令和循环	579
12.3.4	算术运算符和 let 命令	545	12.6.11	IFS 和循环	580
12.4	位置参量和命令行参数	547	12.7	数组	581
12.5	分支结构和流程控制	549	12.8	函数	583
12.5.1	测试退出状态和\$?变量	550	12.8.1	定义函数	583
12.5.2	老的 test 命令	551	12.8.2	列出和取消函数定义	584
12.5.3	新的 test 命令	552	12.8.3	局部变量和返回值	584
12.5.4	带有二元操作符的 文件测试	553	12.8.4	导出函数	586
12.5.5	逻辑操作符	553	12.8.5	typeset 命令和函数选项	587
12.5.6	文件测试	554	12.9	trap 命令	588
12.5.7	if 命令	555	12.9.1	伪信号	589
12.5.8	使用老式风格的 Bourne test	556	12.9.2	复位信号	589
12.5.9	使用新式风格的 Korn test	557	12.9.3	忽略信号	590
12.5.10	使用旧式风格的带数字 表达式的 Bourne test	557	12.9.4	列出信号	590
12.5.11	let 命令和数字测试	557	12.9.5	陷入和函数	592
12.5.12	if/else 命令	558	12.10	协作进程	593
12.5.13	if/elif/else 命令	559	12.11	调试	596
12.5.14	exit 命令	560	12.12	命令行	598
			12.13	安全性	603
			12.13.1	特权脚本	603
			12.13.2	受限 shell	603
			12.14	内置命令	603
			12.15	Korn shell 调用参数	607

第 13 章 交互式 bash shell	619
13.1 简介	619
13.1.1 bash 版本	619
13.1.2 启动	620
13.2 环境	621
13.2.1 初始化文件	621
13.2.2 用内置的 set 和 shopt 命令设置 bash 选项	629
13.2.3 提示符	632
13.2.4 搜索路径	634
13.2.5 hash 命令	634
13.2.6 source 或 dot 命令	635
13.3 命令行	636
13.3.1 处理命令的顺序	636
13.3.2 内置命令和 help 命令	637
13.3.3 改变命令行处理的顺序	637
13.3.4 退出状态	638
13.3.5 含多条命令的命令行	639
13.3.6 命令编组	640
13.3.7 命令的条件执行	640
13.3.8 在后台执行的命令	640
13.4 作业控制	641
13.5 命令行快捷方式	643
13.5.1 命令和文件名补全	643
13.5.2 历史	644
13.5.3 从历史文件访问命令	644
13.5.4 命令行编辑	650
13.6 别名	654
13.6.1 列出别名	654
13.6.2 创建别名	654
13.6.3 删除别名	655
13.7 操作目录栈	655
13.7.1 内置命令 dirs	655
13.7.2 pushd 命令和 popd 命令	655
13.8 元字符(通配符)	657
13.9 文件名替换(globbering)	657
13.9.1 星号	658
13.9.2 问号	658
13.9.3 方括号	659
13.9.4 花括号	659
13.9.5 转义元字符	660
13.9.6 代字符和连字符扩展	661
13.9.7 控制通配符(globbering)	661
13.9.8 扩展的文件名 globbing (bash 2.x)	662
13.10 变量	663
13.10.1 变量类型	663
13.10.2 命名惯例	663
13.10.3 内置命令 declare	664
13.10.4 局部变量和作用域	664
13.10.5 环境变量	666
13.10.6 复位变量	671
13.10.7 显示变量值	671
13.10.8 变量扩展修饰符	673
13.10.9 子串的变量扩展	676
13.10.10 位置参量	678
13.10.11 其他特殊变量	679
13.11 引用	680
13.11.1 反斜杠	680
13.11.2 单引号	681
13.11.3 双引号	682
13.12 命令替换	682
13.13 算术扩展	685
13.14 扩展顺序	685
13.15 数组	685
13.16 函数	687
13.16.1 定义函数	688
13.16.2 列出和清除函数	690
13.17 标准 I/O 和重定向	690
13.18 管道	694
13.19 shell 调用选项	697
13.19.1 set 命令和选项	697

13.19.2	shopt 命令和选项	699	14.7.2	导出函数	756
13.20	shell 内置命令	700	14.7.3	函数的参数和返回值	756
第 14 章	bash shell 编程	705	14.7.4	函数与 source (或 dot)命令	759
14.1	简介	705	14.8	捕获信号	762
14.2	读取用户输入	707	14.8.1	重置信号	763
14.2.1	变量	707	14.8.2	忽略信号	764
14.2.2	read 命令	707	14.8.3	列出陷阱	764
14.3	算术运算	710	14.8.4	函数中的信号陷阱	765
14.3.1	整数运算(declare 和 let 命令)	710	14.9	调试	766
14.3.2	浮点数运算	712	14.10	命令行	768
14.4	位置参量和命令行参数	712	14.10.1	用 getopts 处理命令 行选项	768
14.4.1	位置参量	712	14.10.2	eval 命令和命令行 解析	773
14.4.2	set 命令与位置参量	714	14.11	bash 的选项	774
14.5	条件结构和流程控制	717	14.11.1	shell 调用选项	774
14.5.1	退出状态	717	14.11.2	set 命令及其选项	775
14.5.2	内置命令 test 与 let	717	14.11.3	shopt 命令及其选项	776
14.5.3	if 命令	722	14.12	shell 的内置命令	778
14.5.4	if/else 命令	726	14.13	bash shell 的习题	780
14.5.5	if/elif/else 命令	727	第 15 章	调试 shell 脚本	787
14.5.6	文件测试	729	15.1	简介	787
14.5.7	null 命令	731	15.2	风格问题	787
14.5.8	case 命令	733	15.3	错误类型	788
14.6	循环命令	735	15.3.1	运行时错误	788
14.6.1	for 命令	735	15.3.2	命名惯例	788
14.6.2	词表中的 \$* 和 @ 变量	737	15.3.3	参数不足	789
14.6.3	while 命令	738	15.3.4	路径问题	790
14.6.4	until 命令	741	15.3.5	shbang 行	791
14.6.5	select 命令和菜单	742	15.3.6	别名问题	792
14.6.6	循环控制命令	746	15.4	可能导致语法错误的原因	793
14.6.7	I/O 重定向与子 shell	752	15.4.1	未定义变量与误写变量	793
14.6.8	在后台执行循环	754	15.4.2	未完成的编程语句	795
14.6.9	IFS 和循环	754			
14.7	函数	755			
14.7.1	清除函数	756			

15.4.3	5 种 shell 中常见的 错误信息	806
15.4.4	逻辑错误与健壮性	814
15.5	使用 shell 选项与 set 命令 进行跟踪	821
15.5.1	调试 Bourne shell 脚本 ..	821
15.5.2	调试 C/TC shell 脚本 ..	822
15.5.3	调试 Korn shell 脚本 ..	825
15.5.4	调试 bash 脚本	827
15.6	小结	830
第 16 章	系统管理员与 shell	831
16.1	简介	831
16.2	超级用户	831
16.3	使用 su 命令变为超级用户 ..	832
16.3.1	以根用户身份运行脚本 ..	834
16.3.2	以 root 身份运行的 脚本(setuid 程序)	835
16.4	引导脚本	837
16.4.1	相关术语	837
16.4.2	一个引导脚本的例子 —— cron 工具	841
16.4.3	编写一个可移植的脚本 ..	845
16.4.4	用户指定初始化文件 ..	848
16.4.5	系统范围内的初始化 文件	849
16.5	小结	855
附录 A	常用的 UNIX/Linux 实用程序 ..	857
附录 B	各种 shell 的比较	899