

Join the discussion! p2p.wrox.com



Wrox Programmer to Programmer™

Shell Scripting: Expert Recipes for Linux,
Bash, and More

Shell脚本编程诀窍 ——适用于Linux、Bash等



[英] Steve Parker 著
万 千 译

清华大学出版社

Shell 脚本编程诀窍

——适用于 Linux、Bash 等

[英] Steve Parker 著
万 千 译

清华大学出版社

北 京

Steve Parker

Shell Scripting: Expert Recipes for Linux, Bash, and More

EISBN: 978-1-118-02448-5

Copyright © 2011 by Steve Parker, Manchester, England

All Rights Reserved. This translation published under license.

本书中文简体字版由 John Wiley & Sons, Inc. 授权清华大学出版社出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2011-6438

本书封面贴有 Wiley 公司防伪标签, 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

Shell 脚本编程诀窍——适用于 Linux、Bash 等/(英)帕克(Parker, S.) 著; 万千 译. —北京: 清华大学出版社, 2012.9

书名原文: Shell Scripting: Expert Recipes for Linux, Bash, and More

ISBN 978-7-302-29781-9

I. ①S… II. ①帕… ②万… III. ①UNIX 操作系统—程序设计 IV. ①TP316.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 189681 号

责任编辑: 王 军 于 平

装帧设计: 牛艳敏

责任校对: 蔡 娟

责任印制: 何 莘

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

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 34.5

字 数: 840 千字

版 次: 2012 年 9 月第 1 版

印 次: 2012 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 68.00 元

产品编号: 043826-01

作者简介

Steve Parker 是具有 20 年 Unix 经验与 15 年 GNU/Linux 经验的 Unix 与 Linux 顾问。他编写了在线 shell 脚本编程教程并对其进行维护(<http://steve-parker.org/sh/sh.shtml>)。

Steve 提供 IT 咨询服务，还提供 shell 脚本编程与 Unix、Linux 技术的培训课程。可以通过 <http://sgpit.com/> 与他联系。

技术编辑简介

John Kennedy 自 1997 年开始就一直作为系统管理员来使用 Linux(与 Unix)。他使用过 Red Hat、SUSE、Debian、Ubuntu、Solaris 与 HP-UX。他在 2000 年开始使用 bash 编程，因为他感到工作繁重，需要一些工具来为他完成这些琐碎的任务。

在学习 Linux 与 Unix 之前，John 在美国空军当了 9 年的通信系统操作人员，并辗转于德国、德克萨斯州与英格兰之间。离开军队后，他曾在内布拉斯加州与宾夕法尼亚州生活过，现在回到了英格兰。

John 现在的工作是为伦敦的一家媒体公司当架构工程师。他与妻子 Michele 和儿子 Kieran 居住在牛津附近，他的女儿 Denise 刚刚在美国完成了大学学业。

当 John 不面对电脑时，他喜欢陪儿子看(英式)足球以及享受幸福的家庭生活。

致 谢

如果没有 Wiley 员工给予的帮助就不会有本书的完成。出版过程的每一步都是我从未经历过的，Christina Haviland 在每一步都进行了很好的指导。John Kennedy 在整个过程中提供反馈并予以鼓励。Nancy Rapoport 对本书的细节进行了仔细的审查。

从个人的角度出发，我要感谢那些来自 Acorn、Sinclair 以及其他一些 20 世纪 80 年代早期的公司的人们，因为是他们生产了廉价的、能让孩子们真正用来学习编程的计算机。还要感谢 BBC 在其 BBC Micro 项目中的前瞻性，还有该项目中的 TV 计划，以及他们从事的开发工作。下一代需要像 BBC Micro 这样的项目；不需要使用奇怪的 IDE 为手机编写应用程序，而是直接对真正的系统进行操作。值得称颂的是 Arduino 项目从硬件级别来开始这项工作。这是个不错的项目，它使得对硬件的研究变得简单，而不需要有个知识渊博的叔叔在一旁翻译寄存器的值。自由软件，尤其是最近出现的谷歌代码之夏，这都是新一代全新开发的理想起点。有个比较令人不安的观点是，新一代的人只知道使用设备，却不知道如何进行开发。上面提到的这些项目为将来带来了希望。

我还要感谢 ICL。在那里我认识了 Douglas、Capitan、Jit 与 Ketan。我们对 DRS/NX 进行了测试，并可以直接跟用户空间内核开发人员进行交流。这是非常罕见的待遇，并且在那里我喜欢上了 Unix。还要感谢的是过去当 Usenet 还可读时那些经常出现在 comp.unix.shell 上的朋友们；是你们教会了我这么多，而以前的我肯定显得很无知。

ICL 雇我做内核与用户控件开发人员，而每个 GNU/Linux 操作系统用户都可以获取到我在那里学到的东西。在撰写本书的过程中，我得以引用一些我未曾谋面(而且可能永远不会遇见)的人的电子邮件内容，其中是关于 Unix、Linux 与 shell 功能的讨论。类似地，在专业的环境下，我有幸与特定 Linux 内核功能的开发人员进行在线交谈，讨论他们在不同版本 Linux 内核中的实现方式。如果采用不同的开发模式，则对一个版本而言都是不可能的。同样地，bash shell 的维护者 Chet Ramey 对 bash 的实现细节进行了一些邮件回复。

从专业与 IT 社区的角度出发，我要感谢 Ken Thompson、Dennis Ritchie、Brian Kernighan、Doug McIlroy、David Korn 与 Steve Bourne(仅列出这几个人名)对 C 语言、Unix 以及公认的开发环境的贡献。这些有远见的人提出的概念持续了 40 多年。

我还要感谢 Richard M. Stallman 博士为世界带来的 GNU 项目、GPL 以及自由软件基金会，还有他为倡导软件自由而奉献了自己的一生。世界需要理想主义者，Stallman 就是其中之一。我相信历史将证明他的理念是正确的，即软件应当共享而不是相互隐藏。这就是科学的传统，而且如果把计算机科学作为严肃的科学来看待的话，这一传统也将适用。

感谢所有 GNU 程序员与 Linux 内核开发人员，因为他们将所有这些自由软件组合成各种各样不同、可用且自由的操作系统。还要感谢 Unix 开发人员，因为他们为不同的雇主按照各种许可证编写代码。

最后，我要感谢 Bill Joy、Vinod Khosla、Andy Bechtolsheim 与 Scott McNealy 对于 Sun Microsystems 与 Solaris 操作环境所做的贡献。另外要感谢 Jonathan Schwartz 将公司的大多数软件开源化(为了将 OpenOffice.org 开源甚至将 StarDivision 买下来)，感谢 JDS 在业界一度不理解 GNOME 项目的模型时对 GNOME 项目的贡献。

前言

shell 是每个 Unix 与 Linux 系统的标准接口。用户与管理员都有使用 shell 的经验，而且将命令组合到 shell 脚本中是很自然的做法。然而，这只是冰山一角。

shell 实际上是一个完整的编程语言。它具有变量、函数以及如数组(包括关联数组)这样更高级的数据结构。因为直接连接到内核，所以 shell 具有内嵌到语法中的原生文件 I/O 以及进程与作业控制。Unix 比较知名的主要特征都可以在 shell 中找到，而且可以在 shell 脚本中使用。

编写本书是为了对 shell 进行较为全面的介绍，并且无论用户具有何种背景与经验都能从本书中得到一些收获。本书主要面向中级与高级 Unix 与 Linux 管理员，以及可能感兴趣的其他高级用户。本书假设读者至少会用一种 Unix 系统，并且可能已经编写了一些 shell 脚本，但希望提高自身脚本编写的水平。

有经验的读者可以掠过前两章。更高级的用户可以掠过前 4 章，尽管其中包含了一些值得回顾的细节。

本书内容

本书介绍 shell 脚本编程，主要针对 Bourne shell 与 POSIX 兼容的 shell，但也广泛涵盖了新近的一些发展情况，尤其是 bash shell。bash shell 几乎总是会包含在 GNU/Linux 操作系统中，也包含在了大多数商业 Unix 中。另外，KornShell 也被广泛用于大部分这样的闭源或开源操作系统中。

本书结构

本书分为 4 个部分。第 I 部分介绍 shell 的基本功能和语法；第 II 部分介绍 shell 脚本可以使用的工具；第 III 部分给出了一些涵盖更广泛话题的实用脚本；第 IV 部分是参考信息。

第 I 部分在 4 个部分中是最长的；它介绍变量、通配符、条件执行、循环、函数、数组与进程。理论的介绍是通过很多示例对所讲内容的演示来完成的。这些脚本中很多都相当简单，因为它们只集中于 shell 的某一方面。

第 II 部分介绍 shell 外部的一些工具。这些工具使 shell 脚本的功能更加强大。这一部分分为 3 章，分别介绍文本、文件与通用的系统管理。第 II 部分中的例子本身要更加接近现实情况一些，并且比第 I 部分的脚本更长、更复杂。

第 III 部分是一个 shell 编程实用脚本的集合。我们希望读者能自己运用这些脚本，但选

择这些脚本的原因也是出于对前两部分介绍的内容的演示。这些脚本还包含了能用在现实 shell 脚本中的各种不同的方法与技术。本书的这一部分是对真实的现实问题进行处理，并且没有对特定问题进行解释。通过执行必要的操作，这些脚本实现的任务有安装初始化脚本、编写彩色的实时交互式游戏、分析 HTML、控制进程、将脚本翻译成多种语言、编写 CGI 脚本、创建图形化报告等。

第 IV 部分列出了一些补充材料的链接以及术语表。

使用前的准备

第 2 章介绍了一些可选的方法。利用这些方法可以获取到自己的 shell 环境，并为用户对其进行量身配置。在活动系统上进行实验是一个选择，但不是较好的选择。更好的方法是建立一个测试账户。在专门的测试机器或虚拟机上运行则再好不过。像 VirtualBox 或 VMWare Player 这样的虚拟化软件可以免费获取。利用它们可以对最有风险的 root 用户脚本进行无风险测试。

源代码

在练习书中的示例时，可以选择手动输入代码或者使用本书附带的源代码文件。书中用到的所有源代码都可以从 www.wrox.com 下载。进入站点 <http://www.wrox.com> 后，只需要找到本书的书名(使用 Search 搜索框或书名列表)，单击本书详细信息页面上的 Download Code 链接，就可以得到本书所有的源代码。



因为很多书的书名都相似，所以用 ISBN 搜索更为容易。本书英文版的 ISBN 是 978-1-118-02448-5。

下载完代码后，用您喜欢的压缩工具把它解压缩。此外，也可以去 Wrox 的主下载页面 www.wrox.com/dynamic/books/download.aspx 找到本书或 Wrox 出版的其他书籍的代码。

勘误表

尽管我们竭尽所能来确保在正文和代码中没有错误，但人无完人，错误难免会发生。如果您在 Wrox 出版的书中发现了错误(例如拼写错误或代码错误)，我们将非常感谢您的反馈。发送勘误表将节省其他读者的时间，同时也会帮助我们提供更高质量的信息。

要找到本书的勘误表页面，可以进入 www.wrox.com，使用 Search 搜索框或书名列表定位本书，然后在本书的详细信息页面上单击 Book Errata 链接。在这个页面上可以查看为本书提交的、Wrox 编辑粘贴上去的所有错误。完整的书名列表(包括每本书的勘误表)

也可以从 www.wrox.com/misc-pages/booklist.shtml 上获得。

如果您在本书的勘误页面上没有看到您发现的错误，可以到 www.wrox.com/contact/techsupport.shtml 上填写表单，把您发现的错误发给我们。我们会检查这些信息，如果属实，就把它添加到本书的勘误页面上，并在本书随后的版本中更正错误。

p2p.wrox.com

如果想和作者或同行进行讨论，请加入 <http://p2p.wrox.com> 上的 P2P 论坛。该论坛是一个基于 Web 的系统，您可以发布有关 Wrox 图书及相关技术的消息，与其他读者或技术人员交流。该论坛提供了订阅功能，当您感兴趣的主题有新帖子发布时，系统会邮件通知。Wrox 的作者、编辑、其他业界专家和像您一样的读者都会出现在这些论坛中。

在 <http://p2p.wrox.com> 网站上，您会找到很多不同的论坛，它们不但有助于您阅读本书，还有助于您开发自己的应用程序。加入论坛的步骤如下：

- (1) 进入 <http://p2p.wrox.com>，单击 Register 链接。
- (2) 阅读使用条款，然后单击 Agree 按钮。
- (3) 填写加入该论坛必需的信息和其他您愿意提供的信息，单击 Submit 按钮。
- (4) 您将收到一封电子邮件，描述如何验证您的账户和完成加入过程。



不加入 P2P 也可以阅读论坛里的消息。但是如果要发布自己的消息，就必须加入。

加入之后，就可以发布新的消息和回复其他用户发布的消息。可以随时在 Web 上阅读论坛里的消息。如果想让某个论坛的新消息以电子邮件的方式发给您，可以单击论坛列表中论坛名称旁边的 **Subscribe to this Forum** 图标。

要了解如何使用 Wrox P2P 的更多信息，请阅读 P2P FAQ，其中回答了论坛软件如何使用的问题，以及许多与 P2P 和 Wrox 图书相关的问题。要阅读 FAQ，单击任何 P2P 页面上的 FAQ 链接即可。

目 录

第 I 部分 基本概念

第 1 章	Unix、GNU 和 Linux 的历史	3
1.1	Unix	3
1.1.1	“一切皆文件”与管道	5
1.1.2	BSD	6
1.2	GNU	7
1.3	Linux	10
1.4	本章小结	12
第 2 章	环境的搭建	13
2.1	操作系统	13
2.1.1	GNU/Linux	13
2.1.2	BSD	15
2.1.3	商业 Unix	15
2.1.4	Microsoft Windows	15
2.2	编辑器	16
2.2.1	图形化文本编辑器	16
2.2.2	终端模拟器	19
2.2.3	非图形化文本编辑器	19
2.3	系统环境的搭建	21
2.3.1	shell 配置文件	21
2.3.2	别名	23
2.3.3	vim 设置	27
2.4	本章小结	28
第 3 章	变量	29
3.1	使用变量	29
3.1.1	类型	30
3.1.2	变量的赋值	30
3.1.3	位置参数	34
3.1.4	返回码	38
3.1.5	删除变量	41

3.2	预定义变量和标准变量	42
3.2.1	BASH_ENV	43
3.2.2	BASHOPTS	43
3.2.3	SHELLOPTS	44
3.2.4	BASH_COMMAND	46
3.2.5	BASH_SOURCE、 FUNCNAME、LINENO 和 BASH_LINENO	47
3.2.6	SHELL	51
3.2.7	HOSTNAME 和 HOSTTYPE	51
3.2.8	工作目录	51
3.2.9	PIPESTATUS	51
3.2.10	TIMEFORMAT	52
3.2.11	PPID	53
3.2.12	RANDOM	54
3.2.13	REPLAY	54
3.2.14	SECONDS	55
3.2.15	BASH_XTRACEFD	55
3.2.16	GLOBIGNORE	57
3.2.17	HOME	58
3.2.18	IFS	58
3.2.19	PATH	59
3.2.20	TMOUT	60
3.2.21	TMPDIR	61
3.2.22	用户标识变量	61
3.3	本章小结	62
第 4 章	通配符扩展	63
4.1	文件名扩展(globbing)	63
4.1.1	bash 的文件名扩展特性	66
4.1.2	shell 选项	67
4.2	正则表达式和引用	71

4.2.1	正则表达式概述	72
4.2.2	引用	73
4.3	本章小结	77
第 5 章	条件执行	79
5.1	if/then	79
5.2	else	80
5.3	elif	81
5.4	test()	83
5.4.1	测试标志	84
5.4.2	文件比较测试	91
5.4.3	字符串比较测试	92
5.4.4	正则表达式测试	94
5.4.5	数值测试	97
5.4.6	组合测试	98
5.5	case	101
5.6	本章小结	105
第 6 章	使用循环进行流控制	107
6.1	for 循环	107
6.1.1	for 循环的使用时机	108
6.1.2	向 for 提供数据	108
6.1.3	C 风格的 for 循环	114
6.2	while 循环	115
6.2.1	while 循环的使用时机	116
6.2.2	while 循环的用法	116
6.3	嵌套循环	122
6.4	循环的退出与继续	122
6.5	带 case 的 while 循环	126
6.6	until 循环	127
6.7	select 循环	129
6.8	本章小结	134
第 7 章	变量(续)	135
7.1	变量的用法	135
7.1.1	变量的类型	137
7.1.2	变量的长度	138
7.1.3	特殊字符串操作符	140
7.1.4	按照长度剪裁变量字符串	141
7.1.5	从字符串末尾剪裁	143

7.1.6	使用模式剪裁字符串	143
7.2	字符串查找	147
7.2.1	查找与替换	147
7.2.2	模式替换	149
7.2.3	模式删除	149
7.2.4	大小写转换	149
7.3	提供默认值	150
7.4	间接操作	153
7.5	使用 source 命令加载变量	155
7.6	本章小结	156
第 8 章	函数和库	157
8.1	函数	157
8.1.1	函数定义	157
8.1.2	函数输出	158
8.1.3	写入文件	160
8.1.4	整个函数的输出重定向	163
8.1.5	函数陷阱	167
8.1.6	递归函数	168
8.2	变量的作用域	173
8.3	库	177
8.3.1	库的创建与访问	179
8.3.2	库的结构	179
8.3.3	网络配置库	183
8.3.4	库的使用	187
8.4	getopts	187
8.4.1	错误处理	190
8.4.2	函数中的 getopts	191
8.5	本章小结	194
第 9 章	数组	195
9.1	数组的赋值	195
9.1.1	一次一个	196
9.1.2	一次全部	196
9.1.3	按索引	197
9.1.4	从源中一次全部读取	197
9.1.5	从输入读取	199
9.2	数组的访问	201
9.2.1	用索引访问	201

9.2.2 数组的长度	202	10.9.7 sysctl	250
9.2.3 用变量索引访问	203	10.10 本章小结	250
9.2.4 从数组中选择元素	205	第 11 章 shell 的选择与使用	251
9.2.5 显示整个数组	206	11.1 Bourne shell	251
9.3 关联数组	206	11.2 Kornshell	252
9.4 数组操作	207	11.3 C shell	252
9.4.1 数组的复制	207	11.4 Tenex C shell	252
9.4.2 向数组追加元素	209	11.5 Z shell	253
9.4.3 从数组中删除元素	211	11.6 Bourne Again Shell	253
9.5 高级技术	212	11.7 Debian Almquist Shell	253
9.6 本章小结	213	11.8 点文件	254
第 10 章 进程	215	11.8.1 交互式登录 shell	255
10.1 ps 命令	215	11.8.2 交互式非登录 shell	256
10.1.1 ps 显示的行宽	216	11.8.3 非交互式 shell	257
10.1.2 精确分析进程表	217	11.8.4 登出脚本	257
10.2 killall	219	11.9 命令提示符	257
10.3 /proc 虚拟文件系统	220	11.9.1 PS1 提示符	257
10.4 prtstat	221	11.9.2 PS2、PS3 和 PS4 提示符	259
10.5 I/O 重定向	222	11.10 别名	260
10.5.1 向已有文件追加输出	224	11.10.1 节省时间	260
10.5.2 重定向的权限	225	11.10.2 修改行为	261
10.6 exec	225	11.11 history 命令	262
10.6.1 使用 exec 替换已有 程序	225	11.11.1 回调命令	262
10.6.2 使用 exec 修改重定向	226	11.11.2 搜索历史	263
10.7 管道	233	11.11.3 时间戳	263
10.8 后台处理	233	11.12 Tab 补全	265
10.8.1 wait 命令	234	11.12.1 ksh	265
10.8.2 使用 nohup 防止进程 挂起	235	11.12.2 tcsh	266
10.9 /proc 和/sys 的其他特性	238	11.12.3 zsh	266
10.9.1 /proc/version	238	11.12.4 bash	267
10.9.2 SysRq	238	11.13 后台、前台与作业控制	268
10.9.3 /proc/meminfo	240	11.13.1 后台进程	268
10.9.4 /proc/cpuinfo	241	11.13.2 作业控制	268
10.9.5 /sys	241	11.13.3 nohup 和 disown	271
10.9.6 /sys/devices/system/node	248	11.14 本章小结	272

第 II 部分 系统工具使用与扩展诀窍

第 12 章 文件操作	275
12.1 stat.....	275
12.2 cat.....	277
12.2.1 行号标记.....	277
12.2.2 处理空白行.....	278
12.2.3 非打印字符.....	279
12.3 cat 的反转词 tac.....	280
12.4 重定向.....	281
12.4.1 重定向输出: 单个 大于符号(>).....	281
12.4.2 追加: 双大于符号(>>).....	282
12.4.3 输入重定向: 单个 小于符号(<).....	284
12.4.4 here 文档: 双小于 符号(<< EOF).....	286
12.5 dd.....	289
12.6 df.....	291
12.7 mktemp.....	292
12.8 join.....	293
12.9 install.....	294
12.10 grep.....	296
12.10.1 grep 标志.....	297
12.10.2 grep 正则表达式.....	298
12.11 split.....	299
12.12 tee.....	301
12.13 touch.....	302
12.14 find.....	303
12.15 find -exec.....	306
12.16 本章小结.....	310
第 13 章 文本操作	311
13.1 cut.....	311
13.2 echo.....	312
13.2.1 dial1 脚本.....	312
13.2.2 dial2 脚本.....	315
13.3 fmt.....	316
13.4 head 和 tail.....	319

13.4.1 奖牌脚本.....	319
13.4.2 世界杯脚本.....	320
13.5 od.....	324
13.6 paste.....	328
13.7 pr.....	331
13.8 printf.....	332
13.9 shuf.....	334
13.9.1 掷骰子.....	334
13.9.2 发牌.....	335
13.9.3 旅行线路.....	336
13.10 sort.....	338
13.10.1 按照键进行排序.....	338
13.10.2 按照日期与时间对 日志文件排序.....	340
13.10.3 对人类可读的数值 进行排序.....	342
13.11 tr.....	343
13.12 uniq.....	346
13.13 wc.....	348
13.14 本章小结.....	349
第 14 章 系统管理工具	351
14.1 basename.....	351
14.2 date.....	353
14.2.1 date 的典型用法.....	353
14.2.2 date 的一些更有趣的 用法.....	357
14.3 dirname.....	358
14.4 factor.....	360
14.5 id、groups 与 getent.....	362
14.6 logger.....	365
14.7 md5sum.....	366
14.8 mkfifo.....	368
14.8.1 主与从.....	369
14.8.2 颠倒顺序.....	371
14.9 联网.....	373
14.9.1 telnet.....	373
14.9.2 netcat.....	374
14.9.3 ping.....	376

14.9.4	编写 ssh 与 scp 脚本	378
14.9.5	OpenSSL	381
14.10	nohup	387
14.11	seq	388
14.11.1	整数序列	389
14.11.2	浮点数序列	391
14.12	sleep	391
14.13	timeout	392
14.13.1	关闭脚本	394
14.13.2	网络超时	396
14.14	uname	398
14.15	uuencode	399
14.16	xargs	400
14.17	yes	403
14.18	本章小结	404

第III部分 系统管理的实用脚本

第 15 章 shell 特性.....407

15.1	实用脚本 15-1: 安装 初始化脚本	407
15.1.1	用到的技术	407
15.1.2	概念	408
15.1.3	潜在的陷阱	408
15.1.4	脚本结构	408
15.1.5	脚本代码	410
15.1.6	调用结果	411
15.1.7	小结	412
15.2	实用脚本 15-2: RPM 报告	412
15.2.1	用到的技术	412
15.2.2	概念	412
15.2.3	潜在的陷阱	413
15.2.4	脚本结构	413
15.2.5	脚本代码	414
15.2.6	调用结果	417
15.2.7	小结	418
15.3	实用脚本 15-3: postinstall 脚本	418
15.3.1	用到的技术	418

15.3.2	概念	419
15.3.3	潜在的陷阱	419
15.3.4	脚本结构	420
15.3.5	脚本代码	421
15.3.6	调用结果	423
15.3.7	小结	423

第 16 章 系统管理

16.1	实用脚本 16-1: 初始化脚本	425
16.1.1	用到的技术	426
16.1.2	概念	426
16.1.3	潜在的陷阱	427
16.1.4	脚本结构	428
16.1.5	脚本代码	429
16.1.6	调用结果	430
16.1.7	小结	431
16.2	实用脚本 16-2: CGI 脚本	431
16.2.1	用到的技术	431
16.2.2	概念	431
16.2.3	潜在的陷阱	432
16.2.4	脚本结构	433
16.2.5	脚本代码	436
16.2.6	调用结果	439
16.2.7	小结	442
16.3	实用脚本 16-3: 配置文件	443
16.3.1	用到的技术	443
16.3.2	概念	443
16.3.3	潜在的陷阱	443
16.3.4	脚本结构	443
16.3.5	脚本代码	444
16.3.6	调用结果	445
16.3.7	小结	445
16.4	实用脚本 16-4: 锁	445
16.4.1	用到的技术	446
16.4.2	概念	446
16.4.3	潜在的陷阱	446
16.4.4	脚本结构	448
16.4.5	脚本代码	450
16.4.6	调用结果	452

16.4.7	小结	455
第 17 章	演示	457
17.1	实用脚本 17-1: 太空游戏	457
17.1.1	用到的技术	457
17.1.2	概念	457
17.1.3	潜在的陷阱	460
17.1.4	脚本结构	460
17.1.5	脚本代码	461
17.1.6	调用结果	466
17.1.7	小结	468
第 18 章	数据存储与检索	469
18.1	实用脚本 18-1: 分析 HTML	469
18.1.1	用到的技术	469
18.1.2	概念	469
18.1.3	潜在的陷阱	470
18.1.4	脚本结构	470
18.1.5	脚本代码	471
18.1.6	调用结果	472
18.1.7	小结	474
18.2	实用脚本 18-2: CSV 格式化	474
18.2.1	用到的技术	474
18.2.2	概念	475
18.2.3	潜在的陷阱	475
18.2.4	脚本结构	475
18.2.5	脚本代码	477
18.2.6	调用结果	479
18.2.7	小结	480
第 19 章	数值	481
19.1	实用脚本 19-1: 斐波那契数列	481
19.1.1	用到的技术	481
19.1.2	概念	482
19.1.3	潜在的陷阱	482
19.1.4	方法一的结构	483
19.1.5	方法一的脚本	483
19.1.6	方法一的调用结果	484
19.1.7	方法二的结构	484

19.1.8	方法二的脚本	485
19.1.9	方法二的调用结果	486
19.1.10	方法三的结构	487
19.1.11	方法三的脚本	488
19.1.12	方法三的调用结果	488
19.1.13	小结	490
19.2	实用脚本 19-2: PXE 启动	490
19.2.1	用到的技术	490
19.2.2	概念	490
19.2.3	潜在的陷阱	491
19.2.4	脚本结构	491
19.2.5	脚本代码	492
19.2.6	调用结果	495
19.2.7	小结	497
第 20 章	进程	499
20.1	实用脚本 20-1: 进程控制	499
20.1.1	用到的技术	499
20.1.2	概念	499
20.1.3	潜在的陷阱	501
20.1.4	脚本结构	501
20.1.5	脚本代码	503
20.1.6	调用结果	509
20.1.7	小结	514
第 21 章	国际化	515
21.1	实用脚本 21-1: 国际化	515
21.1.1	用到的技术	516
21.1.2	概念	516
21.1.3	潜在的陷阱	517
21.1.4	脚本结构	518
21.1.5	脚本代码	518
21.1.6	调用结果	522
21.1.7	小结	524

第IV部分 参考信息

附录 补充材料	527
术语表	531

第 I 部分

基 本 概 念

- 第 1 章 Unix、GNU 和 Linux 的历史
- 第 2 章 环境的搭建
- 第 3 章 变量
- 第 4 章 通配符扩展
- 第 5 章 条件执行
- 第 6 章 使用循环进行流控制
- 第 7 章 变量(续)
- 第 8 章 函数和库
- 第 9 章 数组
- 第 10 章 进程
- 第 11 章 shell 的选择与使用

