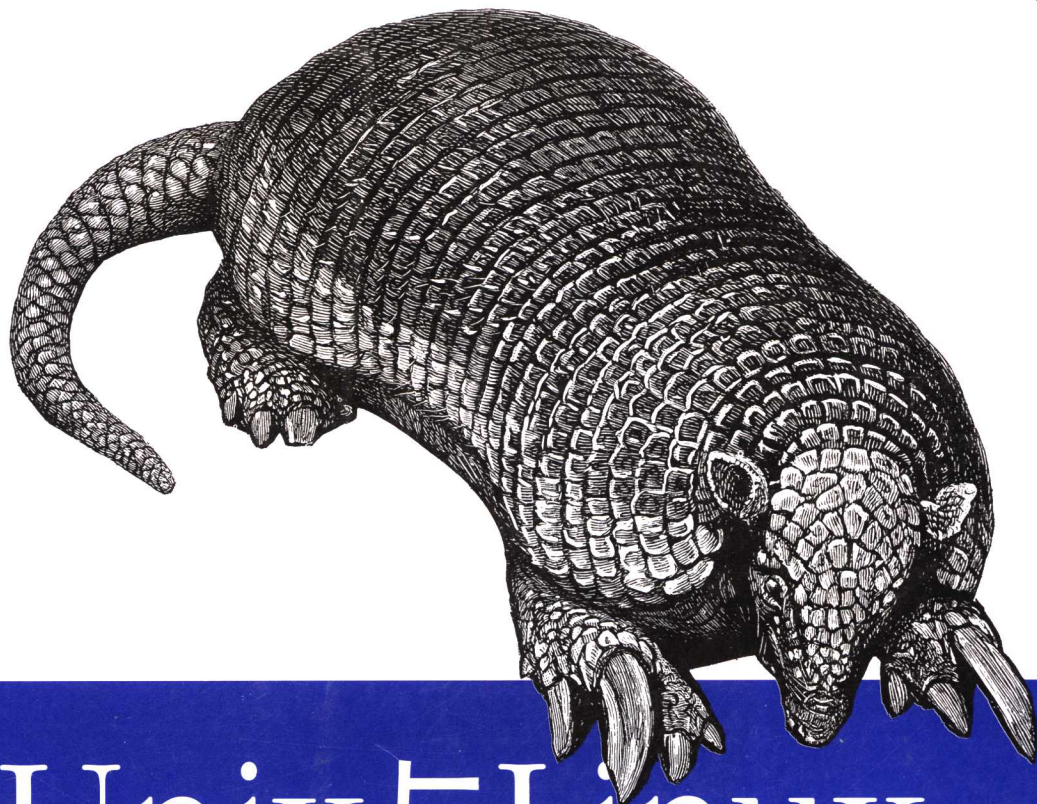


Essential System Administration

第三版
修订本



Unix与Linux 系统管理

Aleen Frisch 著

刘颖 译

O'REILLY®



清华大学出版社

Unix与Linux系统管理



本书自1991年10月第一版开始，就成了Unix和Linux系统管理员的终极参考书。本书讨论了Unix和Linux提供的所有常用管理工具，并且说明了如何更明智、更高效地使用这些工具。

本书作者Æleen Frisch把讨论的范围扩展到联网、电子邮件、安全和内核配置等对管理员日益重要的内容。本书还探讨了诸如LDAP、PAM、DHCP和DNS之类的服务，并讨论了许多重要的开源工具，包括SSH、Cfengine、Amanda、RRDTool和Criket。本书对最新的所有主要Unix平台，包括Red Hat Linux 7.3与SuSE Linux 8、Solaris 8与9、FreeBSD 4.6、AIX 5、HP-UX 11与11i以及Tru64 5.1等进行了彻底的评论和测试。

无论是负责管理大型共享计算机网络或工作站网络，还是使用独立的Unix或Linux系统（并会发现用户和管理员之间的界限消失了），您都会发现本书是不可或缺的。即使您不是直接或完全地负责系统管理，也同样会发现，理解重要的管理功能将大大提高有效使用Unix的能力。

Æleen是教授系统管理的大家。本书涵盖了管理多种Unix和Linux平台的基础知识。

——Tina Darmohray, Information Warehouse 公司

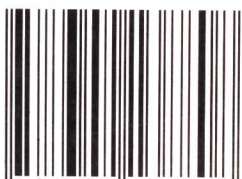
本书的“精髓”体现在多个方面。对于想把Linux系统引入Unix环境（或者从Unix移植为Linux）的系统管理员，本书详细讨论了这方面的内容。对于想成为系统管理员的人们，这同样是一本出色的书籍。不过，最激动人心之处在于，Unix和Linux用户可以通过本书学习如何最大限度地利用他们的系统。本书是技术写作的榜样；O'Reilly则是出版社的标准。

——Michael Tiemann, Red Hat 公司首席信息官

本书是这个经典系列的更新版本，完美地介绍了Unix系统管理的方法，以及管理各种Unix系统的实践细节。如果您刚刚接触Unix或者系统管理，那么这本书可以引领您入门；如果您已经熟悉了Unix，但想了解更多的细节，那么本书是上佳的参考书籍。

——Elizabeth Zwicky, SAGE的顾问和前会长

ISBN 7-302-13880-X



9 787302 138808 >

O'Reilly Media, Inc. 授权清华大学出版社出版

ISBN 7-302-13880-X

定价：129.00 元

Unix 与 Linux 系统管理

第三版

Aleen Frisch 著

刘颖 译

O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Paris • Sebastopol • Taipei • Tokyo

O'Reilly Media, Inc. 授权清华大学出版社出版

清华大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Unix 与 Linux 系统管理 (第三版) / (美) 弗里斯科比 (Frisch, A.) 著; 刘颖译.

—北京: 清华大学出版社, 2006.11

书名原文: Essential System Administration, Third Edition

ISBN 7-302-13880-X

I. U… II. ①弗… ②刘… III. ①UNIX操作系统—系统管理 ②Linux操作系统—系统管理
IV. TP316.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 115278 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2006-5905 号

Copyright ©2002 by O'Reilly Media, Inc.

Authorized Simplified Chinese translation edition, by O'Reilly Media, Inc., is published by Tsinghua University Press, 2006. Authorized translation of the original English edition, 2002 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

本书之英文原版由 O'Reilly Media, Inc. 于 2002 年出版。

本中文简体翻译版由 O'Reilly Media, Inc. 授权清华大学出版社于 2006 年出版。此翻译版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc. 的许可。

版权所有, 未经书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式复制。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

书 名 / Unix 与 Linux 系统管理 (第三版)

书 号 / ISBN 7-302-13880-X/TP · 8344

责任编辑 / 常晓波

封面设计 / Edie Freedman, 张健

出版发行 / 清华大学出版社 (www.tup.tsinghua.edu.cn)

地 址 / 北京清华大学学研大厦 (邮政编码 100084)

经 销 / 各地新华书店

印 刷 / 清华大学印刷厂

装 订 / 三河市李旗庄少明装订厂

开 本 / 178 毫米 × 233 毫米 16 开本 68.5 印张 1372 千字

版 次 / 2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 3000 册

定 价 / 129.00 元 (册)

作者简介

Aleen Frisch做了20年的系统管理员，多年来管理过大量VMS、Unix和Windows系统。当前，她正在管理一个Unix和Windows NT/2000/XP系统的异类网络。她还是个作家、演讲者、教师、市场顾问，偶尔也是数据库程序员。她已经编写了八本书籍，包括本书，*Essential Windows NT System Administration*，*Windows 2000 Commands Pocket Reference*（都由O'Reilly公司出版），*Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods*（Gaussian公司）。当前，她在给Linux Magazine撰写“Guru Guidance”专栏。她还写诗，并且正在创作第一本小说。

Aleen是加利福尼亚人，现在和她的丈夫Mike以及Daphne、Susan、Lyta和Talia四只猫居住在康涅狄格州。她从加州工学院获得了文学学士学位，从匹兹堡大学获得了文化研究博士学位。除了编写技术书籍和文章，市场宣传手册或计算机程序外，她还热衷于画水彩画和创作神秘谋杀游戏。

Aleen的电子邮件是aeefrisch@lorentzian.com。她的主页是<http://www.aeleen.com>。如果要接收ESA3新闻邮件，可以在<http://www.aeleen.com/esa3:news.html>注册。

封面介绍

本书封面上的动物是犰狳。这种捕食昆虫的哺乳动物源于南美洲，并且分布于美国的内部。和大多数食虫动物不同，犰狳的无根牙齿位于嘴中非常靠后的部分。除了捕食白蚁、蝎子和其他昆虫外，犰狳可利用这些牙齿来咀嚼蛇、家禽、水果和鸡蛋。

犰狳的名称，即“披甲的小东西”，是在进入新大陆时由西班牙人起的名称。“甲壳”是由大量骨盘和角状覆盖层组成的一个外表面层。它的甲壳在后背的中间部分铰合，使前后两部分能够自由移动。在有些物种中，这个覆盖层延伸到脸和尾巴，以及躯干和肢体。

犰狳体型不等，大的有5英尺长，小的5英寸长。最常见的犰狳是九段的，和猫差不多大小。

O'Reilly Media, Inc. 介绍

为了满足读者对网络 and 软件技术知识的迫切需求,世界著名计算机图书出版机构 O'Reilly Media, Inc. 授权清华大学出版社, 翻译出版一批该公司久负盛名的英文经典技术专著。

O'Reilly Media, Inc. 是世界上在 UNIX、X、Internet 和其他开放系统图书领域具有领导地位的出版公司, 同时也是联机出版的先锋。

从最畅销的《The Whole Internet User's Guide & Catalog》(被纽约公共图书馆评为二十世纪最重要的 50 本书之一) 到 GNN (最早的 Internet 门户和商业网站), 再到 WebSite (第一个桌面 PC 的 Web 服务器软件), O'Reilly Media, Inc. 一直处于 Internet 发展的最前沿。

许多书店的反馈表明, O'Reilly Media, Inc. 是最稳定的计算机图书出版商 —— 每一本书都一版再版。与大多数计算机图书出版商相比, O'Reilly Media, Inc. 具有深厚的计算机专业背景, 这使得 O'Reilly Media, Inc. 形成了一个非常不同于其他出版商的出版方针。O'Reilly Media, Inc. 所有的编辑人员以前都是程序员, 或者是顶尖级的技术专家。O'Reilly Media, Inc. 还有许多固定的作者群体 —— 他们本身是相关领域的技术专家、咨询专家, 而现在编写著作, O'Reilly Media, Inc. 依靠他们及时地推出图书。因为 O'Reilly Media, Inc. 紧密地与计算机业界联系着, 所以 O'Reilly Media, Inc. 知道市场上真正需要什么图书。

译者序

本书是这一系列的第三版,实属颠峰之作,大家手笔。仅仅用形容词或许力度不够,但专家的评点,原书的畅销与口碑便是佐证,更为重要的是,读者必将深深体会到个中精彩。如今我有机会把原书译成中文,甚感荣幸。译完这本书,我更深刻地体味到了 Unix 系统的强大,也理解了为什么这样朴素无华的系统却能兴盛不衰的道理。当然,这应该归功于本书的作者。没有她广博的 Unix 系统知识,没有她坚实的系统剖析功底,没有她深入浅出的讲解,那么广大读者就可能错失一次如此透彻地了解 Unix 系统的机会。所以,如果您有志于成为一名出类拔萃的系统管理员,如果您无法抗拒 Unix 系统的魅力,那么这本书必定是您的盘中大餐、梦中仙境。

翻译本书正值腿骨折在家休养之时,但我却因此获得了难得的空闲时间。那段时间里我满脑子想的都是 Unix,颇有两耳不闻非典事,一心翻译好本书的意味。的确,Unix 系统吸引着我,时不时又会困扰着我,使我无暇分心,也不会走神,而是研读并翻译一段又一段的内容,学习和执行一个又一个的命令,顺着命令与征服的道路不断前进。读者在阅读本书时,必定会享受到征服 Unix 的快感。正因为 Unix 系统本身的纷繁复杂,使得翻译本书时我不得不泡在 IRC 上,常去的地方就是 *irc.freenode.net*,这是个取经的好地方,聚集了一大帮志同道合的系统管理员。更因为本书海纳百川,包容了众多 Unix 类的系统,也给翻译本书带来了一些额外工作,毕竟在各种系统中运行一下命令是家常便饭。虽然译者有两台电脑,但这不足以解决问题。问题的关键在于,不但要安装各种操作系统,甚至希望各系统能够同时处于运行状态,这样才方便行事。幸好,VMware 不辱使命,轻轻松松地便安装好了 Linux、FreeBSD 等系统,系统虽然是虚拟的,测试命令却相当方便。

Unix 的博大精深注定了它不是块好啃的骨头。亲爱的读者朋友们,如果您是刚接触 Unix 系统,才打算学习系统管理,那么您必须指天发誓,一定要善始善终,只有这样,才有机会体会到把玩 Unix 的乐趣。如果您已经熟悉了 Unix 系统,但管理系统时却常常磕磕碰碰,恭喜您,把这本书放在案头,您会发现它和 Unix 的帮助系统相得益彰。

最后,祝各位读者阅读愉快,收获丰富,这将是译者最大的荣幸!

目录

前言	1
第 1 章 系统管理简介	15
对系统管理的思索	17
成为超级用户	20
与用户通信	26
关于菜单和 GUI	28
时间付诸何方	44
第 2 章 Unix 工作方式	46
文件	47
进程	68
设备	75
第 3 章 核心管理工具和技术	89
使用普通命令来解决问题	89
核心管理技术	104

第 4 章 系统的启动和关闭	144
Unix 系统的启动过程	144
初始化文件和启动脚本	167
关闭 Unix 系统	185
故障检修：处理崩溃和启动失败	189
 第 5 章 TCP/IP 联网	 195
理解 TCP/IP 联网	195
添加新的网络主机	215
网络测试和故障解决	233
 第 6 章 管理用户和组	 235
Unix 用户和组	235
管理用户账户	249
管理用户账户的工具	267
管理用户密码	287
使用 PAM 进行用户认证	310
LDAP：使用目录服务进行用户认证	321
 第 7 章 安全	 337
序幕：可怕的场景	337
考虑安全问题	338
用户认证	345
保护文件和文件系统	353
基于角色的访问控制	370
网络安全	377
稳固 Unix 系统	390
检测问题	394

第 8 章 管理网络服务	416
管理 DNS 服务器	416
路由后台程序	454
配置 DHCP 服务器	459
使用 NTP 实现时间同步	470
管理 AIX 系统的网络后台程序	476
监测网络	477
 第 9 章 电子邮件	 520
关于电子邮件	520
配置用户邮件程序	530
配置访问代理	536
配置传输代理	540
获取邮件消息	594
使用 procmail 实现邮件过滤	598
一些工具	612
 第 10 章 文件系统和磁盘	 615
文件系统类型	616
管理文件系统	620
从磁盘到文件系统	633
共享文件系统	693
 第 11 章 备份和恢复	 705
为灾难和日常需要做好规划	705
备份媒介	713
备份文件和文件系统	722
从备份恢复文件	732
建立目录文件	738
网络备份系统	739

备份和恢复系统的文件系统	753
AIX:mksysb 和 savevg	755
第 12 章 串行线和串行设备	760
关于串行线	760
指定终端特征	763
添加新串行设备	770
排除终端故障	788
控制对串行线的访问	790
HP-UX 和 Tru64 终端线属性	791
HylaFAX 传真服务	793
USB 设备	800
第 13 章 打印机和假脱机子系统	808
BSD 假脱机工具	812
System V 打印	824
AIX 假脱机工具	841
排除打印机故障	852
与 Windows 系统共享打印机	854
LPRng	857
CUPS	867
管理 X 窗口系统中的字体	871
第 14 章 自动执行管理任务	878
创建有效的 shell 脚本	879
Perl: 另一种用于管理的语言	892
Expect: 自动执行交互程序	902
唯 C 可行	910
使用 Cfengine 自动执行复杂的配置任务	912

Stem: 简化了的客户端-服务器应用程序创建	923
添加本地参考页	932
第 15 章 管理系统资源	936
考虑系统性能	936
监控进程	941
管理 CPU 资源	954
管理内存	968
磁盘 I/O 性能问题	990
网络性能	1005
第 16 章 配置和构建内核	1013
FreeBSD 和 Tru64	1015
HP-UX 系统	1020
Solaris 系统	1034
AIX 系统参数	1035
第 17 章 记账	1037
标准记账文件	1039
BSD 风格的记账: FreeBSD、Linux 和 AIX	1040
System V 风格的记账: AIX、HP-UX 和 Solaris 系统	1046
打印记账	1054
附录 管理 Shell 的编程	1057

前言

本书是延伸和附加的结合。下一次的内容增补有多少，在哪里添加不得而知。无论何时，我都可以说这本书已经完成或尚未完成。

— Alexander Solzhenitsyn

一首诗永远不会写成，而只会被放弃。

— Paul Valery

本书涵盖了 Unix 系统管理的基础任务和必要任务。虽然包含了系统管理新手所需的信息，但内容远远超出了基础知识。本书的主要目的是使 Unix 系统管理简单明了，通过为您提供确切的信息而实现了目标。笔者清楚，这意味着找到一个中间层，介于以下两者之间：太过简单的一般概述信息，无甚用处，除非完全是个新手；学习晦涩和古怪的内容，这只有极端的狂热爱好者才喜欢（有些书籍的确同时走了这两个极端）。换言之，笔者不会让您进行第一次编译操作时就束手无策，也不会让您了解许多无关信息后才找到实际所需的内容。

本书从面向任务的角度来讨论系统管理，因此围绕系统管理员作业的各个方面展开讨论，而不是围绕 Unix 操作系统的特点或典型系统中的硬件子系统，抑或某组指定的管理命令进行讨论。这些是系统管理的原始资料 and 工具，但是有效率的管理人员必须知道什么时候以及如何来应用和部署它们。比如，管理员需要能够从用户的抱怨（“这个作业只要花 10 分钟的 CPU 时间，但现在花了 3 个小时”）转移到对问题的诊断（“系统出现了颠簸，因为没有足够的交换空间”），最终找到解决问题的特定命令（swap 或 swapon）。因此，本书涵盖了 Unix 系统管理的方方面面：一般概念、基本结构、描述 Unix 环境的导向性假设，以及命令、过程、策略和方针，这些对系统管理员的成功都是必要的。本书将讨论所有 Unix 提供的常用管理工具，以及如何更巧妙更高效地使用它们。

自然，其中的一些信息构成了对系统管理的建议，笔者不会羞于表达自己的观点。但是，笔者更愿意给管理员提供为具体情况做出可靠决策所需的信息，而不是管理 Unix 系统的一成不变的“正确方法”。重要的是，应该知道所关心的是什么问题，比如系统备份，而不是采用某某人的特定哲学或方案。若您熟悉了问题和可能的解决办法，那么此时就处于另一个高度：自己来决定什么方法才适合您的系统。

尽管本书对于任何关注 Unix 系统的人都是有用的，但还是包含了一些特别为系统管理专业人士设计的内容。本书讨论系统管理精髓的另一种方法是，尝试传递系统管理的本质，以及作为一种工作的实现办法。这包括一些难以捉摸的内容，诸如系统管理职业、职业操守（不是一回事）、系统管理固有的人和人道因素，以及与整个社会的关系。如果这些问题与本书主要的技术内容相关时，笔者将会提及。此外，笔者在专用的工具条中包含了这种类型的信息（前言的后面部分就会出现第一个这样的工具条）。设计它的目的在于提供信息，启迪思维，偶尔是有意地引发争论。

Unix 世界

人们越来越关心多台计算机，常常是由不同制造商生产的。很少会发现只管理一个系统的系统管理员（除非这个人要干一些其他不相干的活）。虽然在推销手册中 Unix 被誉为“从微型计算机到超级电脑”的“标准”操作系统（笔者得承认，自己也写过一些这样的小册子），但这和存在“标准”Unix 是不同的。这样的话，Unix 就不可能是多变的了，而系统管理中这种多变性无处不在。在继续讨论本书如何应对这样的事实之前，先来简单地看一下现在的情况。

图 P-1 试图捕捉 Unix 发展的主要流程。图中展示了简单的 Unix 族谱，把重点放在了影响和家族关系上（虽然是福克纳风格的），而不是严格的编年表和确切的历史。该图从一个随意的时间点开始跟踪 Unix 发展的主线：1975 年的 Unix 版本 6（注意，图中的日期都是指各版本最早出现的时间）。随着时间的推移，由最初的 AT&T 贝尔实验室开始，Unix 逐渐形成了两种不同风格，即 System V 和 BSD，但这两者彼此之间相互影响很大（事实上，更详细的图表会更清楚地表明这点）。

提示：要查看详细的 Unix 族谱图，请参考 <http://perso.wanadoo.fr/levenez/unix/>。同样，由 Don Libes 和 Sandy Ressler 合著的 *Life with UNIX* (PTR Prentice Hall) 一书的开放章节饶有趣味地讲述了 Unix 的历史。要了解更详细的书面历史，请参考 Peter Salus 编写的 *A Quarter Century of UNIX* (Addison-Wesley)。

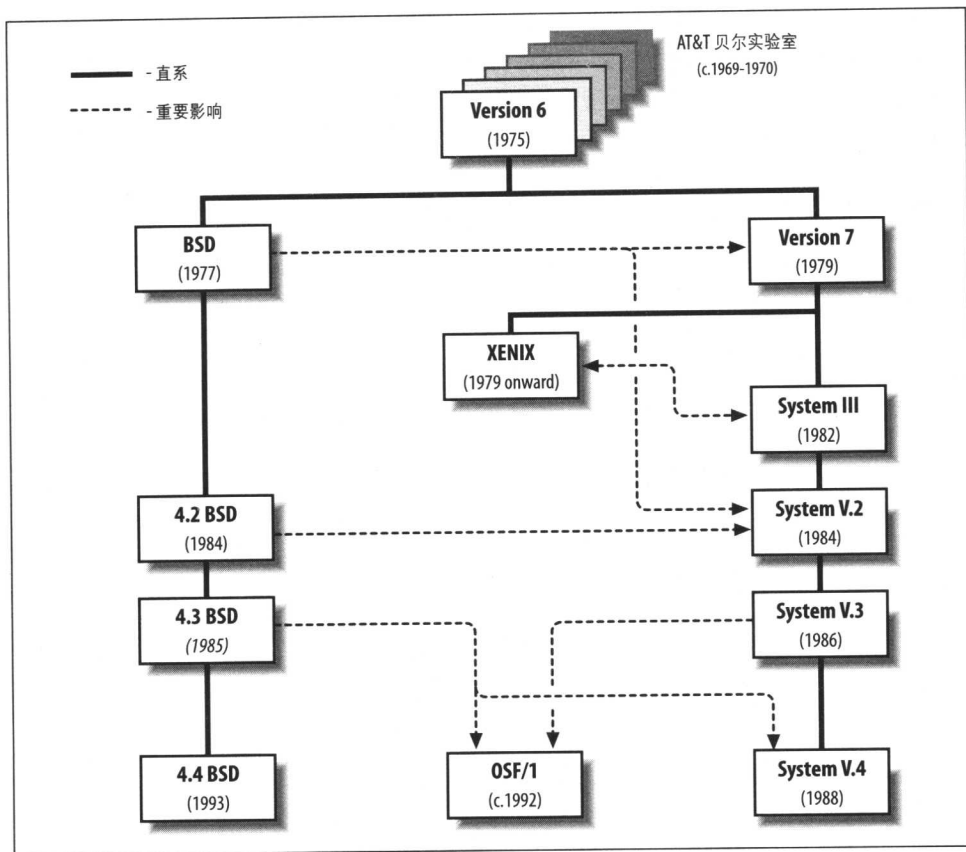


图 P-1: Unix 族谱 (简化版)

System V 和 BSD 的分庭抗礼发生在版本 6 之后 (注 1)。加利福尼亚大学伯克利分校的开发者以多种方式扩展了 Unix，包括添加虚拟内存支持、C shell、作业控制、TCP/IP 联网等。其中一些扩展并入了 AT&T 的代码行中。

注 1: System V 这一线从版本 6 到 System III 的演变是严格的编年史和演化过程的简化。System III 起源于版本 6 和版本 7 之间的中间版本，并且并不是所有的版本 7 功能都包含在 System III 中。谈一下命名法：贝尔实验室研究小组开发的系列版本一开始叫做“版本 (edition)”，比如 Sixth Edition，不过这些版本一般指“版本 (Version)”。在版本 6 后，贝尔实验室发布了两套不同的版本：版本 7 及后续版本 (构成了原本的研究线路)，和 System III~System V (开始出现商业版本)。System V 的后续版本叫做“发行版本 (Release)”，如 System V Release 3 和 System V Release 4。

System V Release 4 常常被描述为 System V 和 BSD 两条发展线路的合而为一，但这并不非常确切。它把 BSD（和 SunOS）最重要的特点包含到了 System V 中。这种联合是一种结合，而并非合并，不过在后代中同时继承了父系和母系的部分特征（还有一些特征则属突变）。

该图表还包括 OSF/1。

1988 年，Sun 和 AT&T 同意一起开发未来版本的 System V。IBM、DEC、Hewlett-Packard 和其他计算机与计算机相关的公司和组织则做出响应，成立了 OSF（Open Software Foundation），目的很明确，那就是开发另一种兼容的、独立于 AT&T 的 Unix 类操作系统。OSF/1 就是成就的结果（虽然其重要性在于它的标准的定义，而非实际的操作系统实现）。

20 世纪 80 年代，新的计算机公司如雨后春笋般出现，从而向市场推出了各种新的 Unix 系统（选择 Unix 有两种原因：低价并且没有合适的替代品；技术特征。这两种原因旗鼓相当），并且还有许多变体。这些厂商以某种版本的 System V 或 BSD 为蓝本，然后进行不同程度的修改和定制。现存的操作系统大多数起源于 System V Release 3（一般是 Release 3.2）、System V Release 4，偶尔是 4.2 或 4.3BSD（SunOS 是主要的例外情况，源于早期的 BSD 版本）。更为复杂的是，许多厂商随意地在单个操作系统中混合 System V 和 BSD 的功能。

近年来，标准化 Unix 在进行之中。竞争从尖锐的诉讼与反诉讼转换为统一各版本 Unix 的表面的合作。不过，现有的标准仅仅囿于系统管理的肤浅层次。由于厂商在没有标准时可以随心所欲，因此不能保证系统管理命令和步骤在不同操作系统中会类似（更不必说相同），即便这些系统支持同一套标准。

本书讨论的各种 Unix 版本

如何了解大量的 Unix 变体？一种方法是只使用一个厂商的计算机系统。不过，这样常常会有其他缺点，大多数人最终会使用多种 Unix 系统。庆幸的是，关心多种不同的系统并不意味着要学习同样多的不同管理命令集和方法。最终，我们将回到实际上只有两种不同 Unix 变体的事实上来。只有特定 Unix 实现的功能才可能是 System V 和 BSD 功能的随意组合（无论其历史和起源如何）。这并不能确保只有两种不同的命令来执行管理操作，可能每个厂商都使用不同的命令，但这确实意味着一般只有两种不同的方法来解决。一旦理解了基本结构、原理和前提后，学习任何给定系统的特定命令就非常简单了。

当您认识并利用这个事实时，使用几种Unix版本就变得很简单，而不会非常困难。实际上，许多人每天都这么做，而本书就反映出这点，以帮助它们。通过系统地在同一位置提供各种系统的信息，也会使管理异类环境变得非常简单。

本书讨论的Unix版本如图P-2所示，图中说明了对各种操作系统的影响，而不是它们的实际起源。如果您的系统上的版本不在其中，不要失望。继续阅读，您会发现，这里给出的一般信息大多数情况下适用于您的系统。

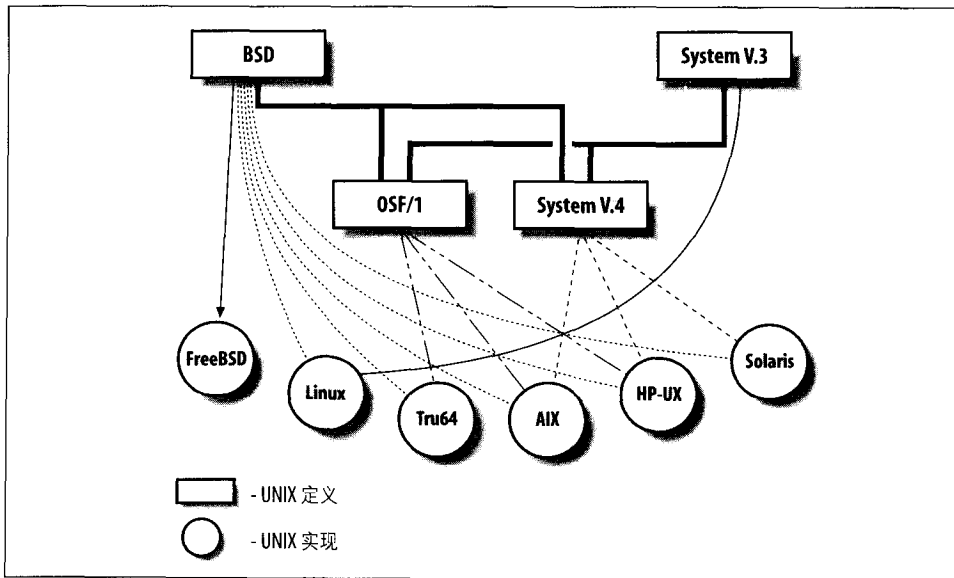


图 P-2：本书讨论的各 Unix 版本

本书讨论的特定操作系统：

- AIX 版本 5.1
- FreeBSD 版本 4.6（略微讨论了即将出现的版本 5）
- HP-UX 版本 11（包括许多版本 11i 的功能）
- Linux：Red Hat 版本 7.3 和 SuSE 版本 8
- Solaris 版本 8 和 9
- Tru64 版本 5.1

这个列表表现出了与本书第二版的一些变化。我们舍弃了 SCO Unix 和 IRIX，增加了