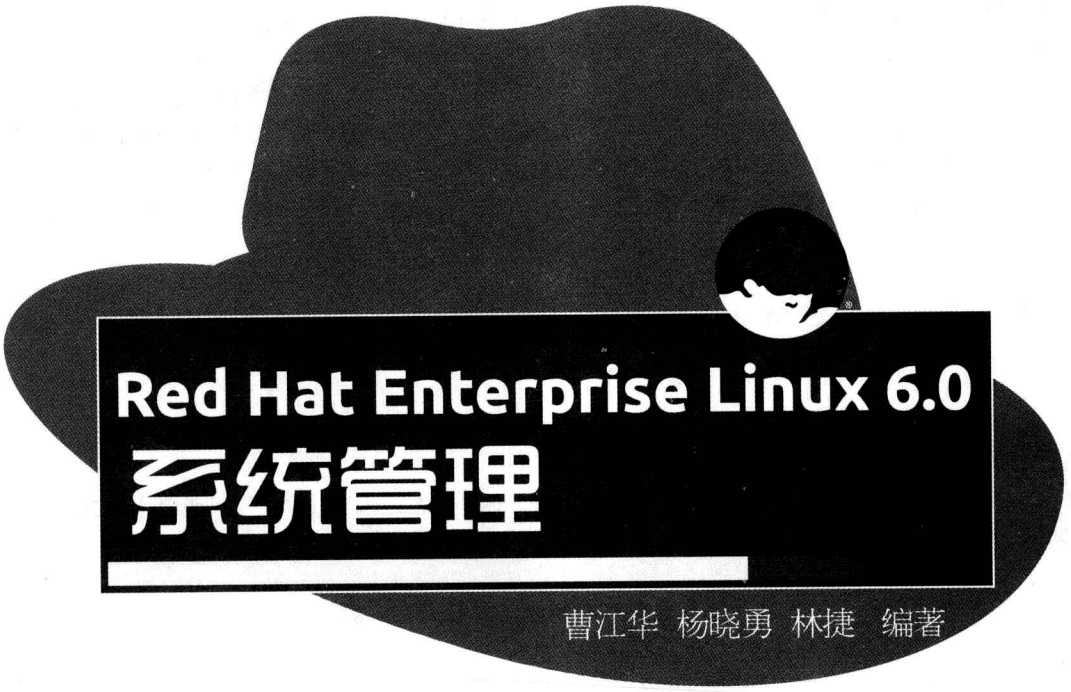
Broadview
www.broadview.com.cn

曹江华作品系列

Red Hat Enterprise Linux 6.0 系统管理

曹江华 杨晓勇 林捷 编著

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn



Red Hat Enterprise Linux 6.0 系统管理

曹江华 杨晓勇 林捷 编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

内 容 简 介

本书以 RHEL 6.0 为蓝本，包括 19 章和 1 个附录，主要介绍了 Linux 操作系统的基本使用和系统管理。主要包括自由软件和开源软件的基础知识、Linux 的基础知识、RHEL 6.0 的安装、软件包管理、用户管理、磁盘管理和 LVM 管理、文件系统管理、TCP/IP 网络配置、系统引导和启动、守护进程管理、系统备份与恢复、虚拟化应用、日志管理、使用 Webmin、Linux iSCSI 和 AoE 存储配置、SELinux 使用、内核审计、打印机管理、防火墙设置和升级、Linux 性能和系统监控、桌面应用等内容。本书内容详尽、结构清晰、通俗易懂，使用了大量图表对内容进行表述和归纳，便于读者理解及查阅，具有很强的实用性和指导性。书中内容适用于 RHEL 6.0，其中绝大部分内容同时也适用于其他主要发行版本。

本书可以作为高等院校相关专业、Linux 短期培训班的教材，同时也可供广大 Linux 爱好者自学使用。

图书在版编目（CIP）数据

Red Hat Enterprise Linux 6.0 系统管理/ 曹江华，杨晓勇，林捷编著. —北京：电子工业出版社，2011.7
ISBN 978-7-121-13746-4

Ⅰ. ①R… Ⅱ. ①曹… ②杨… ③林… Ⅲ. ①Linux 操作系统 Ⅳ. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 102773 号

策划编辑：李　冰
责任编辑：李云静
特约编辑：赵树刚
印　　刷：
装　　订：北京中新伟业印刷有限公司
出版发行：电子工业出版社
　　北京市海淀区万寿路 173 信箱　邮编 100036
开　　本：787×1092　1/16　印张：32.75　字数：860 千字
印　　次：2011 年 7 月第 1 次印刷
印　　数：4000 册　　定价：58.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

前言

FOREWORD

Linux 应用早已从几年前的盲目推进和前一段的低迷期走出来，更具理性，更重实效的 Linux 应用时代即将到来。在以美国为首的发达国家，Linux 早已涉足政府办公、军事战略及商业运作的方方面面。在我国，随着国民经济与社会信息化的进一步深入，Linux 在电子政务、电子商务等各个信息化建设领域中也突显其不凡之处。Linux 这个免费的开放源代码的操作系统正以狂风暴雨之势袭卷着整个世界，它不仅出现在企业服务器和专业怪才们的讨论组中，也开始在家用 PC 上生根了。Red Hat 公司在开源软件界是鼎鼎大名的，该公司发布了最早的 Linux 商业版本 Red Hat Linux。Red Hat 公司在发布 Red Hat Linux 系列版本的同时，还发布了 Red Hat Enterprise Linux，即 Red Hat Linux 企业版，简写为 RHEL。RHEL 系列版本面向企业级客户，主要应用在 Linux 服务器领域。

RHEL 5.0 诞生于 2007 年，是目前应用最为广泛的企业级 Linux 之一，经过 4 年等待，到了 2010 年时 RHEL 6.0 出现了。RHEL 6.0 桌面环境/存储和虚拟化方面较 RHEL 5.0 有了不小的变化。例如虚拟化方面，使用 KVM 替代了 Xen，全面增强了 RHEL 的虚拟化功能；存储方面增强了 iSCSI 和 FC 的支持；在节能方面比前期的版本有大幅度的提升，可谓绿色 Linux，可以说是一个目前最强大的企业级 Linux 发行版之一。

本书特点

本书所讲述的 RHEL 6.0 内容覆盖范围广，适用人群广。在写作思路上强调在“授人以渔”的前提下“授人以鱼”，对每个知识点的介绍争取做到深入浅出，从系统、科学的原理和机制介绍出发，并通过丰富多样的图表配以具体的步骤实现和详细的讲解。以方便读者在实际 Linux 的管理和操作中进行对照学习，提高学习效率。涉及 RHEL 6.0 系统管理诸多方面的内容。书中绝大部分内容同时也适用于其他发行版本。本书使用了大量图表对内容进行表述和归纳，便于读者理解及查阅，具有很强的实用性、指导性。

内容安排

本书包括 19 章和 1 个附录，主要内容如下：

章　名	内 容 介 绍
第 1 章　Red Hat Enterprise Linux 6.0 系统简介	本章重点介绍对 Linux 的概述，着重介绍 Linux 和 RHEL 的发展历史、特性、主要应用领域等
第 2 章　Red Hat Enterprise Linux 6.0 系统安装和故障排除	本章重点介绍 RHEL 6.0 的安装方法，以及安装过程的故障排除
第 3 章　Linux 启动过程和系统引导器 GRUB	本章重点介绍 Linux 的启动过程和系统引导器 GRUB 的使用方法
第 4 章　Linux 守护进程、系统服务和 xinetd	本章重点介绍 Linux 守护进程的概念和结构，xinetd 及 Linux 服务管理工具，如何安全选择 Linux 服务
第 5 章　Linux 用户管理	本章重点介绍 Linux 用户和组管理的原理及相关的技巧
第 6 章　Linux 文件系统管理	本章重点介绍 Linux 层次式文件系统，包括文件、文件名、路径名、使用目录、访问权限和 Linux 文件系统管理方法
第 7 章　Linux 磁盘管理及 LVM 管理	本章重点介绍 Linux 硬盘与格式化及分区和 LVM 基本概念，学习 Linux 磁盘管理和分区及 LVM 相关命令和图形化工具
第 8 章　Linux TCP/IP 网络配置管理	本章重点介绍 Linux 网络体系：TCP/IP 网络模型、OSI 七层模型。熟悉 Linux 网络配置文件和 Linux 网络管理命令及使用 NetworkManager 配置网络连接和 Linux 命令行网络监控工具
第 9 章　Linux 软件包管理	本章重点介绍 rpm 和 yum 软件包管理方法及使用图形化工具安装软件包
第 10 章　Linux 性能和系统监控	本章重点介绍主 Linux 服务器监测概念与常用工具、网络服务性能监测、常见性能优化方法、网络服务监测和优化示例
第 11 章　Linux 日志管理	本章重点介绍 Linux 日志管理的基本原理、基本命令和日志管理技巧
第 12 章　Linux 打印系统管理配置	本章首先介绍 Linux 打印系统发展路线图和 RHEL 图形化打印管理器，然后学习配置 CUPS 打印系统，最后学习 Linux 打印管理命令的使用方法
第 13 章　使用 Webmin 管理 Linux	本章重点介绍为 RHEL 6.0 配置 Webmin 管理工具的方法，这对于 Linux 和其他 UNIX 用户非常实用
第 14 章　Linux iSCSI 和 AoE 存储配置	本章重点介绍 Linux 下 iSCSI 和 AoE 的工作原理及存储配置方法
第 15 章　Linux 备份与恢复	本章首先介绍 Linux 备份恢复基础及 Linux 备份恢复策略，然后介绍 Linux 常用备份恢复工具，以及 Linux 备份恢复实例和 rsync 的使用方法
第 16 章　Linux 防火墙设置	本章重点介绍 Linux 系统的防火墙，使用命令行和图形化界面管理防火墙的方法
第 17 章　使用 SELinux	本章重点介绍使用 RHEL 6.0 的 SELinux 机制对系统进行安全增强的技术
第 18 章　Linux 安全审计系统	本章重点介绍 Linux 内核中的安全审计系统配置和使用方法
第 19 章　Linux 虚拟化应用	本章重点介绍 Linux 服务器的虚拟化技术，包括 VirtualBox 和 KVM
附录 A　RHEL 6.0 桌面管理	本章使用较少篇幅，简单介绍 Red Hat Enterprise Linux 6.0 桌面管理

适用对象

本书适用对象为以下几类人群：

- 高等院校相关专业的学生。
- 高、中等职业技术院校相关专业的学生。
- Linux 系统管理员。

感谢

首先感谢在编写过程中领导、朋友和家人的支持及帮助。另外，电子工业出版社的李冰编辑在写书的过程中给予了笔者无私的帮助和鞭策，为了使本书能尽快与读者见面，她也付出了巨大的努力。本书第 1 章由林捷执笔，第 2 章由张志军、何清、王鹏执笔，第 3 章由王波、何勤童、吴少萍执笔，第 4~19 章由曹江华执笔，附录由杨晓勇执笔，全书由曹江华进行统稿。另外曹元其同志帮助完成了资料收集和文字校对。由于作者水平有限，书中不足及错误之处在所难免，敬请专家和读者给予批评指正。

曹江华

2011 年 5 月

目 录

CONTENTS

01 Red Hat Enterprise Linux 6.0 系统简介

1.1 Linux 简介

Linux 操作系统是 UNIX 操作系统的一种克隆系统，它诞生于 1991 年的 10 月 5 日（这是第 1 次正式向外公布的时间）。以后借助于 Internet，并经过全世界各地计算机爱好者的共同努力，它已成为今天世界上使用最多的一种 UNIX 类操作系统，并且使用人数还在迅猛增长之中。Linux 操作系统的诞生、发展和成长过程始终依赖着几个重要支柱，即 UNIX 操作系统、Minix 操作系统、GNU 计划和 POSIX 标准。

1.1.1 UNIX 操作系统的诞生

UNIX 是一个多用户、多任务的操作系统，最初由 AT&T 贝尔实验室的 Ken Thompson 于 1969 年开发成功。UNIX 当初设计的目标是允许大量程序员同时访问计算机，共享其资源。它非常简单，但是功能强大、通用，并且可移植，可以运行在从微机到超级小型计算机，以及大型机上。

UNIX 系统的心脏是内核，即一个系统引导时加载的程序。内核用于与硬件设备打交道，调度任务，并且管理内存和辅存。正是由于 UNIX 系统这种精练特性，所以众多小而简单的工具和实用程序被开发出来。因为这些工具（命令）能够很容易地组合起来执行多种大型的任务，所以 UNIX 迅速流行起来。其中最重要的工具之一就是 shell，即一个让用户能够与操作系统沟通的程序，本书将剖析当今主流 shell 的特性。最初 UNIX 被科学研究机构和大学采用，其费用微不足道，后来慢慢扩展到计算机公司、政府机构和制造业领域。1973 年，美国国防部高级研究计划署（Defense Advanced Research Projects Agency，DARPA）启动一项计划，研究使用 UNIX 将跨越多个网络的计算机透明地连接在一起的方式。这个计划和从该研究中形成的网络系统，导致了 Internet 的诞生。

在 20 世纪 70 年代后期，许多在大学期间接触并体验过 UNIX 的学生投身工业界并要求工业界向 UNIX 转换，声称它是最适合复杂编程环境的操作系统。很快大量或大或小的厂家开始

开发自己的 UNIX 版本，在自己的计算机体系结构上对其进行优化，以期占领市场。最著名的两个 UNIX 版本是 AT&T 的 System V 和 BSD UNIX，后者源于 AT&T 版本，由加州大学伯克力分校于 20 世纪 80 年代早期开发成功。

面对如此众多版本的 UNIX（有一个图表列出了 80 多个 UNIX 版本，访问 http://www.ugu.com/sui/ ugu/show?ugu.flavors），如果不花费时间和精力考虑兼容问题，则在一个系统上能够正常运行的应用程序和工具可能无法在另一个系统上工作。由于缺乏统一的标准，许多厂家放弃了 UNIX 转而使用比较古老的非 UNIX 专用系统，如 VMS，它们被证明是更加一致和可靠的。在 1993 年初，AT&T 将其 UNIX 系统实验室出售给了 Novell。1995 年，Novell 将其 UNIX 商标权和规范（后来变成了单一 UNIX 规范）转让给 The Open Group，将 UNIX 系统源代码卖给了 SCO。当今有很多公司都在出售基于 UNIX 的系统，包括 Sun Microsystems 的 Solaris、HP-UX 和来自 Hewlett-Packard 的 Tru64 UNIX，以及来自 IBM 的 AIX。除此之外，还有许多免费的 UNIX 和与 UNIX 兼容的工具，如 Linux、FreeBSD 和 NetBSD。Linux 操作系统是 UNIX 操作系统的一个克隆版本，现在几乎每个主要的计算机厂商都有其自有版本的 UNIX。

1.1.2 GNU 早期简史

1971 年，作为开放源码的先驱，Richard Stallman 加入了麻省理工学院的一个专门研究免费软件的组织。作为 Emacs 文本编辑程序的开发者，他后来建立了 GNU 项目，从而最终导致了免费的 Linux 操作系统的诞生。

1983 年，为了反对软件所有权私有化的趋势，Stallman 建立了 GNU 计划来推进免费软件模型，并为此开发了一个免费的操作系统、应用程序，以及开发工具。更重要的是，GNU 计划建立了 General Public License（GPL），即 Copyleft，它成为许多开放源码软件所采用的模型。

1985 年 3 月，Richard Stallman 在 Dr.Dobb's 杂志上发表了《GNU 宣言》，在宣言中他陈述了自由软件运动的起因。

1986 年，Larry Wall 建立了 Perl（Practical Extraction and Report Language），这是一种编写 CGI 程序广泛采用的通用编程语言，CGI 为 Web 带来了更多动态内容。

1987 年，开发者 Andrew Tanenbaum 发布了 Minix，在发布时带有完整的源代码。

1989 年 1 月，GPL 版本 1 由斯道曼撰写，用于 GNU 计划，它以 GNU Emacs、GDB 和 GCC 的许可证的早期版本为蓝本。这些许可证都包含有一些 GPL 的版权思想，但仅只针对特定程序。斯道曼的目标就是创造出一种四海之内皆可使用的许可证，这样就能为许多源代码共享计划带来福音。

到 1990 年时，因为一些共享库而出现了对比 GPL 更宽松的许可证的需求。所以当 GPL 版本 2 在 1991 年 6 月发布时，另一许可证——库通用许可证（Library General Public License，LGPL）也随之发布，并记为“版本 2”以示对 GPL 的补充。版本号在 LGPL 版本 2.1 发布时不再相同，而 LGPL 也被重命名为“GNU 宽通用公共许可证（Lesser General Public License）”以体现 GNU 哲学观。

1991 年 8 月 25 日，Linus 在 Usenet 新闻组上公开了关于 Linux 的构想。为了超越 Minix，发布了一个新的 UNIX 变种——Linux。3 年后，Linux 正式接受 GPL。

1.1.3　POSIX 标准历史

POSIX（Portable Operating System Interface of UNIX）是由 IEEE 和 ISO/IEC 开发的一组标准。该标准是基于现有的 UNIX 实践和经验，描述了操作系统的调用服务接口，用于保证编制的应用程序可以在源代码一级上在多种操作系统上移植运行。它是在 1980 年早期一个 UNIX 用户组（Usr/Group）的工作的基础上取得的。该 UNIX 用户组原来试图将 AT&T 的系统 V 和 Berkeley CSRG 的 BSD 系统的调用接口之间的区别重新调和集成，从而于 1984 年产生了 /usr/group 标准。1985 年，IEEE 操作系统技术委员会标准小组委员会（TCOS-SS）开始在 ANSI 的支持下责成 IEEE 标准委员会制定有关程序源代码可移植性操作系统服务接口正式标准。到了 1986 年 4 月，IEEE 就制定出了试用标准。第 1 个正式标准是在 1988 年 9 月份批准的（IEEE 1003.1-1988），即以后经常提到的 POSIX.1 标准。1989 年 POSIX 的工作被转移至 ISO/IEC 社团，并由 15 工作组继续将其制定成 ISO 标准。到 1990 年，POSIX.1 与已经通过的 C 语言标准联合，正式批准为 IEEE 1003.1-1990（也是 ANSI 标准）和 ISO/IEC 9945-1:1990 标准。

在 20 世纪 90 年代初，POSIX 标准的制定正处在最后投票敲定时，此时 Linux 刚刚起步。这个 UNIX 标准为 Linux 提供了极为重要的信息，使得 Linux 能够在标准的指导下进行开发，并与绝大多数 UNIX 系统兼容。在最初的 Linux 内核代码中（0.01 版及 0.11 版）就已经为 Linux 与 POSIX 标准的兼容做好了准备工作。

1.1.4　Linux 概述

通过上述说明，我们可以对上述 Linux 的几个支柱归纳如下。

（1）UNIX 操作系统：1969 年诞生在 Bell 实验室，Linux 是其一种克隆系统。

（2）Minix 操作系统：也是 UNIX 的一种克隆系统，1987 年由著名计算机教授 Andrew S. Tanenbaum 开发完成。由于 Minix 系统的出现并且提供源代码（只能免费用于大学内），所以在全世界的大学中刮起了学习 UNIX 系统旋风，Linux 开始就是参照 Minix 系统于 1991 年开始开发。

（3）GNU 计划：开发 Linux 操作系统，以及 Linux 上所用大多数软件基本上都出自 GNU 计划，Linux 只是操作系统的一个内核。没有 GNU 软件环境（比如说 bash shell），则 Linux 将寸步难行。

（4）POSIX 标准：在推动 Linux 操作系统以后朝着正规路上发展起着重要的作用，是 Linux 前进的灯塔。

Linux 是由 Linus Benedict Torvalds 等众多软件高手共同开发的，是一种能运行于多种平台（如 PC 及其兼容机、Alpha 工作站及 SUN Sparc 工作站）、源代码公开、免费、功能强大、遵守 POSIX 标准，并且与 UNIX 兼容的操作系统。

Linux 运行的硬件平台起初是 Intel 386、486、Pentium 及 Pentium Pro 等，现在还包括 Alpha、PowerPC 和 Sparc 等。Linux 不但支持 32 位，还支持 64 位，如 Alpha。它既支持单 CPU，也支持多 CPU。

Linux 内核和许多系统软件，以及应用软件的源代码是公开的，也是免费的。Linux 系统软