

Linux System Administration

Linux 系统 管理指南

本书由 Linux 专家编著 专业人士翻译
讨论 Linux 系统管理技术主题
献给在 Linux 环境中工作的网络专业人士

〔美〕 Vicki Stanfield 著
Roderick W. Smith

吴东霞 汤代禄 等译
朱友芹 审校



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
URL: <http://www.phei.com.cn>

Linux System Administration

Linux系统管理指南

[美]

Vicki Stanfield
Roderick W. Smith

著

吴东霞 汤代禄 等译

朱友芹 审校

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 提 要

本书介绍了Linux系统管理的基本技巧,是从事Linux高级管理的必修书,本书分五大部分,共18章。第一部分基本原理,包括系统管理基础、安装Linux、Linux文件和进程、专业工具等内容;第二部分用户和软件的管理,介绍建立和维护账户、安全、软件管理等内容;第三部分系统优化和磁盘管理,包括性能调整、文件系统和磁盘管理、备份和恢复等内容;第四部分包括串口通讯终端和调制解调器、打印机和脱机打印子系统、利用脚本简化工作三方面的内容介绍了利用设备和脚本进行通信;第五部分网络互连和故障排除,介绍了TCP/IP Linux网络互连、X Window系统、创建Mail服务器、系统故障排除等内容。本书精彩之处在于向读者讲述了系统管理的战略策略,而不仅仅局限于技术技巧方面的讲述,是Linux系统管理员的不可多得的好助手。

本书适用于从事系统管理的专业人士,也适合于大专院校师生以及希望深入了解Linux系统的读者。



Copyright©2001 SYBEX Inc., 1151 Marina Village Parkway, Alameda, CA 94501. World rights reserved. No part of this publication may be stored in a retrieval system, transmitted, or reproduced in any way, including but not limited to photocopy, photograph, magnetic or other record, without the prior agreement and written permission of the publisher.

本书英文版由美国SYBEX公司出版,SYBEX公司已将中文版独家版权授予中国电子工业出版社及北京美迪亚电子信息有限公司。未经许可,不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

图书在版编目(CIP)数据

Linux系统管理指南/(美)斯菲德(Stanfield, V.)著;吴东霞等译.-北京:电子工业出版社,2001.7

书名原文:Linux System Administration

ISBN 7-5053-6815-X

I. L... II. ①斯... ②吴... III. Linux操作系统-指南 IV. TP316.89-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第045863号

书 名:Linux系统管理指南

著 者:[美] Vicki Stanfield Roderick W. Smith

译 者:吴东霞 汤代禄 等

审 校:朱友芹

责任编辑:徐云鹏

印 刷 者:北京天竺颖华印刷厂

装 订 者:三河金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社 URL:<http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036 电话:68279077

北京市海淀区翠微东里甲2号 邮编:100036 电话:68252397

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:27.25 字数:700千字

版 次:2001年7月第1版 2001年7月第1次印刷

书 号:ISBN 7-5053-6815-X

TP·3843

定 价:46.00元

版权贸易合同登记号 图字:01-2001-1194

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页,请向购买书店调换,若书店售缺,请与本社发行部联系调换。

前 言

Craig Hunt Linux丛书是一系列专门用于Linux系统管理的技术性很强的工具书。它从深层讲解了计算机维护工作。这套丛书包括DNS、Sendmail、Apache、NFS等。有经验的系统管理员可以从中挑出任一本书来掌握服务器的知识。但前提是读者必须了解一定的Linux系统管理的基础。如果读者想掌握基础知识，该如何入手呢？

那就从Vicki Stanfield和Roderick W. Smith所著的Linux系统管理开始吧。本书涵盖了系统管理的一些基本技巧以及一些在进行学习高级系统管理之前所必须掌握的知识。

日常系统管理是任何Linux系统进行正常运行的基础。好的系统管理是极其重要的。安全可靠的计算机系统，其灵魂就是优秀的系统管理员。如果读者想达到那种境界，就从系统管理工具书来开始吧。任何操作系统的内部工作都不是凭直觉完成的，其中也包括Linux。一本好书，像《Linux系统管理指南》，可以提供给读者很多熟练系统管理员的经验，帮助读者解决以后将遇到的难题。

把《Linux系统管理指南》当作你Linux丛书中的第一本吧。从现在开始你可以陆续用Craig Hunt Linux系列丛书来构建你自己的Linux书库了。

Craig Hunt

谨以此纪念我的父亲，他总是尽力地支持我所有的努力。

——Rod Smith

献给Luke，她无怨无悔地爱着我。感谢她对我工作的支持。

献给我的小孩，忍受我把时间花费到本书上，忍受我沉浸于对bug的探索。

——Vicki Stanfield

致 谢

作者对支持本书的所有人士表示感谢，包括Sybex联合出版公司的Neil Edde和Richard J. Staron，修正改进本书的Maureen Adams编辑和James A. Compton编辑，技术编辑Don Hergert，成品联络员Colleen Strand和Judith Hibbard。同时还向Jan Fisher工作组的专家以及出版服务的人员：Patricia Oman，Foti Kutil和Don Waller等表示致意。

Vicki Stanfield和Rod Smith

感谢Craig Hunt为本系列书所做的工作。认识他真是太好了。

感谢Marty Ferguson，我的一位良师益友。

感谢阿拉巴马州北部的Linux用户。你们全都是计算机狂，但是你们的知识实在是很棒。

尤其感谢Chris Frost，Chris Key，Chris Adams，Joe Robertson，Rod Montgomery，Mark Spencer，以及其他回复我们电话的人。

感谢Pat让我在这个累人的工作过程中保持健康。感谢那些说他们会买本书，可是他们事实上可能连Linux是什么都不知道的人。他们的支持让我感激不尽。

Vicki Stanfield

简介

作为一种服务器操作系统，Linux在商业领域已经有了一定的影响。根据IDC所提供的数据，它已经占领了24%的服务器操作系统市场，仅次于占市场份额38%的微软公司。另外，随着一些合作伙伴，比如戴尔、IBM、康柏等在自己所销售的硬件上预安装了Linux，它所占领的市场份额正在加速成长。知道一个像IBM这样的公司为操作系统提供技术支持，连那些最谨慎的IT经营者都感到放心。

然而对大多数服务器来说，只提供远程支持是不够的，哪怕是IBM提供的远程支持。服务器太重要了，公司重要的数据储存在服务器上。桌面系统所需要的重要服务比如E-mail和文件共享等也来自服务器。公司依赖于服务器，而这些服务器依赖于知识渊博的系统管理员所提供的熟练的现场支持。本书目的在于提供使用户成为一个熟练的Linux系统管理员所需的必要知识。

如果正在阅读简介，可能用户已经是或者计划成为一个系统管理员。无论如何，用户选择本书是一个正确的选择。无论是现在还是将来，掌握Linux都是一种很好的技能。随着Linux服务器系统市场份额的持续增长，对Linux系统管理员的要求也逐步提高。

掌握Linux是一种综合的技能，能提供很多就业机会。如果拥有Unix的基础，那掌握Linux将会变的相当容易。Linux跟Unix用相同的命令界面和文件结构，以及相同的命令行工具等。一本好书将会满足用户从Unix向Linux技巧转变的需要，哪怕是用户的经验仅仅局限于大学里接触到的Unix系统。

Windows NT/2000的系统管理员可以使用最新获得的Linux知识，作为从事Linux或者是Unix工作的入口，这相对于做管理Windows系统的工作带来的报酬更加丰厚。很多单位所应用的系统都是混合Unix和Windows系统，所以拥有多种技术的雇员将会受到重用。

Linux的优点

作为一种服务器操作系统，Linux并不总是得到青睐。最初，它源于计算机爱好者的梦想——源代码开放的免费操作系统，因此计算机爱好者可以据此开发自己的系统代码。一开始它通过秘密途径进入了公司的计算机机房。系统管理员和程序员知道Linux可以发现公司计算机的很多问题。虽然他们不能使公司的管理者信服，但不管怎么说，他们引入了Linux系统。

Linux有这么多优点，不难理解为什么系统管理员愿意使用这种方式。它的优点如下：
开放的源代码 Linux是开放源代码的。它没有任何秘密。整个操作系统都能找到内部支持和第三方支持人员都可以读懂的源代码。有了源代码，支持人员可以真正了解系统是如何工作的。这种了解为Linux提供私有的操作系统才可能有的内部支持和第三方支持。私有的操作系统内部工作原理是一种商业机密。Linux去掉了保密性，让用户能够了解系统的工作原理。

系统稳定可靠 Linux具有极高的可靠性。它完全不会崩溃。Linux的内核会受到保护，可以免于误操作的破坏，并且Linux的内核本身也十分稳定。

系统实用性强 Linux系统的日常维护不需要离线进行。软件的安装、启动、配置以及关闭等都不需要重启系统。

工具经过严格测试 尽管Linux用作广泛的商业应用只有几年的时间，但是运行在Linux系统上的软件工具已被很好的证实过。Linux使用的很多软件工具都来自Unix，它们已有30多年历史了。例如，发邮件的工具，它提供互联网上的电子邮件服务，已经连续使用10余年了。又如，作域名服务的BIND和作Web服务的Apache都是全世界广泛应用的软件包。Linux允许用户使用那些知名度高并且经过严格测试的软件。Linux稳定性与它使用的工具的可靠性是分不开的。

基于以上这些原因，Linux作为服务器操作系统渐渐被广泛采用。越来越多的公司都采用Linux作为服务器混合操作系统的一部分，或者只采用Linux做服务器操作系统，系统管理员们都企图寻找关于Linux服务器的参考。本书就起了这方面的作用。

本书的读者群

这本书写给那些负责规划、安装以及维护Linux服务器的管理员。而不是写给那些没有Linux使用经验的向Linux系统转变的Windows用户。市场已经有不少适用于Linux初学者的书籍。本书只适用于懂得操作系统软硬件并且有一定Linux或者Unix基础的系统管理员。

Unix的专业人员会得益于本书介绍的Linux和Unix的交叉部分。如果用户有Linux的经验，那么本书将成为用户加深掌握服务器操作系统的指导。重点是Linux的性能、稳定性以及可用性，而不是一般的应用程序。

Linux或Unix的很多知识跟其他操作系统是相通的。如果用户是从其他操作系统比如Windows NT/2000转过来的系统管理员，他会发现系统管理的原理都一致，但是采用的技术手段却各不相同。在阅读本书之前，用户应该接触一些Linux介绍性的书籍比如Arman Danesh所著的《Linux从入门到精通（99新版）》（Sybex, 1999，该书中译本已由电子工业出版社出版）。

本书是如何组织的

本书共18章，分别介绍了Linux系统管理的各个方面。根据系统管理的难易程度，这18章又被分成五个部分，向用户介绍了基本管理到故障解决等内容。如果用户是系统管理员中的新手，请先阅读第一部分——它包括了Linux的基础知识。然后，用户可以按照用户自己的意愿去阅读本书的其它章节。每一章都内容独立。比方说，如果用户对性能调整感兴趣，可以直接跳到第9章。以下是各章的摘要。

第1章：系统管理的基础

本章介绍了系统管理员的目标以及到达这些目标所必须的工具和技术。

第2章：安装Linux安装

硬件的选择对配置一台服务器是至关重要的。本章包含了硬件选择、Linux操作系统安装的步骤等问题。关于不同Linux版本特点的内容也在本章之列。

第3章：Linux文件和程序

当Linux被安装运行后，会有很多重要的程序运行在系统上，很多关键的文件也分配在文件系统上。本章对Linux文件系统的结构进行了介绍，并解释了Linux进程循环周期。

第4章：专业工具

本章讲述了Linux系统上基本的命令行工具，介绍了怎么运用这些工具简化系统管理工作。还解释了命令行界面的概念，包括管道和输入输出的重定义。同时还提供了关于这些工具另外的文档资源。

第5章：启动和关闭

许多小的程序都在操作系统启动和关闭的时候运行。本章详细介绍了在系统启动和关闭时的控制文件。配置启动文件的也在讨论之列。

第6章：创建与维护用户账号

有桌面终端的每一位用户都要做一些系统管理。多用户管理是区分专业系统管理员和业余管理员的条件之一。本章介绍了用户账号的管理。组的用途和维护也在介绍之列。

第7章：安全

好的安全性就是好的系统管理。每一台服务器都要求是安全的。本章介绍了一些安全隐患以及对付这些隐患的方法。用来保护系统和监视系统安全的工具也在讨论之列。

第8章：软件管理

软件的安装、维护以及卸载都是系统管理员的重要任务。本章包括了定位、安装软件以及系统升级的各种细节。

第9章：性能优化

用户要优化系统的性能，选择合适的硬件并且安装恰当的软件是万里长征走完的第一步。本章将教会用户如何调整系统，以达到最高的性能。查找瓶颈、调整文件系统和内核等内容都将在本章详细介绍。

第10章：文件系统与磁盘管理

系统管理员要负责Linux的文件系统的管理。本章包括Linux的各种文件系统。用户将从本章学会如何增加磁盘，置换磁盘以及传输数据等操作。还可以学会如何使用可移动式媒体。

第11章：备份与恢复

数据备份和恢复是维持系统稳定的重要因素。错误会经常发生，当重要的数据丢失的时候，数据恢复就是系统管理员的事情了。备份的策略，灾难恢复手段以及用来执行的软件工具和媒介都有详细论述。第三方工具在本章也有详细介绍。

第12章：串行通讯、终端设备、调制解调器

调制解调器、终端设备以及一些打印设备的工作依赖于串行通讯。调制解调器可能尤为复杂，因为它们经常需要定制脚本。本章讲述了各种串行设备和进行串行通信所必需的一些知识。

第13章：打印机和假脱机子系统

任何操作系统中的打印机和假脱机子系统总是给系统管理员制造麻烦。本章详细介绍了打印和脱机打印子系统以及打印机的安装、支持打印机的内核等内容。

第14章：利用脚本简化工作

相关任务的自动执行大大简化了管理员的工作。备份、生成报告、磁盘清理等仅是自动执行任务减轻工作负担的几个方面。本章包括脚本外壳以及Perl脚本的内容。用户将学会怎样配置cron工具安排工作日程。另外，还会学到如何通过awk和sed使脚本变的更为简洁有效。

第15章：TCP/IP的Linux网络互联

Linux网络是建立在TCP/IP网络协议基础上的。本章描述了这些协议并解释了在Linux系统中的配置方式，讲述了网络间文件共享，包括用于和Unix计算机共享文件的NFS系统、用于和Windows计算机共享文件的Samba系统。用户也会了解到如何运行来自inetd和xinetd的网络应用程序。

第16章：X Window系统

X是应用在Linux的一种视窗系统。X不仅是一种视窗系统，同时还是一种网络协议。本章描述了X系统的本质。用户将学会如何配置包括4.0版本的Xfree86服务器，以及如何用X系统建立用户桌面环境等。

第17章：建立邮件服务器

电子邮件是网络服务中最基本的一种。用户需要它并希望它能正常工作。本章用户将了解电子邮件系统背后的协议和如何在Linux服务器上正确配置这些协议。发送邮件配置以及堵塞不必要的垃圾邮件等都内容将有所涉及。

第18章：Linux系统故障排除

系统管理员最重要的工作之一就是排除故障。系统管理员的水平经常以此来判断。本

章论述了故障排除的一般技术，它可以帮助用户排除故障。本章还讲述了一些经常遇到的故障和它们的排除方法。

本书的约定

为避免混淆，本书使用一些特殊版式来帮助用户快速识别重要信息。这些版式如下。

说明：说明表示有用或有趣的信息。不过它有点稍微离题。或者与一些网络有关，例如，指一种过时的特性等。

提示：提示信息将节约用户的时间或者减少用户的挫折，即使这并不是很明显。这些提示信息将描述如何突破局限，或者使用某种特性执行不平常的任务。

警告：警告描述那些潜在的缺陷或危险。如果用户没有留意警告信息，用户可能会花费很长的时间从bug中恢复信息，甚至要从头重装整个系统。

工具条

工具条与注解相似，但是更长一些。典型的注解只有一段或更少。而工具条要长一些。工具条的信息很有用，但是讨论的主题关系不大。

管理员日志

记录系统配置的改变，其重要性是本书中的重要主题之一，因此我们贯穿不同的章节讲述了“管理员日志”工具条，来表明用户需要记录的活动信息。

最后，要注意由于Linux在显示器所显示的命令或输出常常都要比印刷纸张要宽。为此我们不得不另起一行，我们通常用➡做连续部分的开始。比如：

```
/etc/printcap > ${TMP1} && cat ${TMP1} > /etc/printcap  
➡&& rm -f ${TMP1}
```

为了在初始化脚本中包括这种声明语句（如第14章讨论的），用户必须在一行中键入，省略换行回车以及➡符号（也就是，不要再在键盘上找了！）。

译 者 序

系统管理不仅是一门计算机科学，同时也是一门计算机艺术。本书不但具有丰富的技术细节，而且还探究了蕴涵在Linux和其他操作系统背后的哲理。第一部分纵观了系统管理的基本知识，包括系统管理基础、安装Linux、专业工具、启动和关闭；第二部分讲述用户和软件的管理，包括建立和维护用户账号、安全、软件管理等内容；第三部分介绍了系统优化和磁盘管理的相关内容，包括性能调整、文件系统和磁盘管理、备份和恢复；第四部分分三章：串行通信终端和调制解调器、打印机和脱机打印子系统、利用脚本简化工作，系统介绍了Linux通信方面的内容；在第五部分介绍了Linux网络互连和故障排除的相关内容，包括：TCP/IP网络互连、X Window系统、创建邮件管理服务器、系统故障排除。本书的讲解深入浅出，既是从事系统管理的朋友自学和掌握Linux基础和捷径，又是在校大学生和研究生的良师益友。

本书由吴东霞、汤代禄翻译，参与本书翻译和校对工作的还有：王欣、李雪修、卢峰、周传金、胡雪梅、吴鑫、栾东庆、孙丽娜、刘海英等，在此表示诚挚的谢意。本书译者还要感谢朱友芹博士长期以来的指导和关怀。由于译者水平有限，加上时间比较仓促，漏译之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

译 者

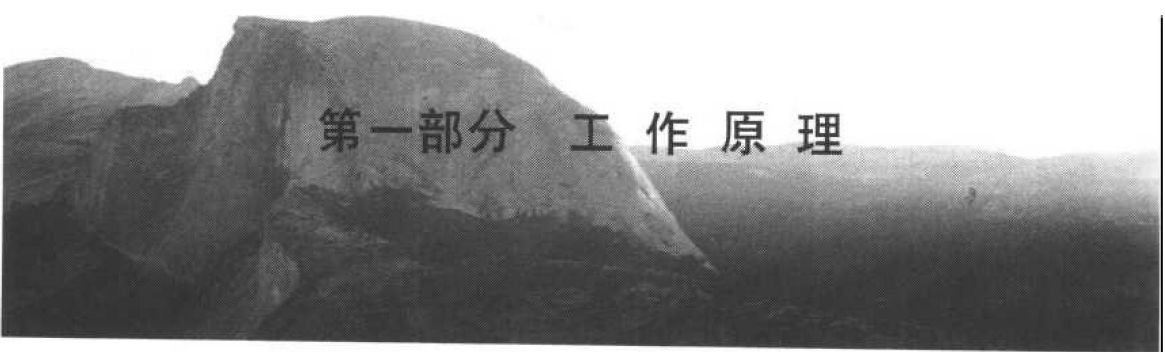
目 录

第一部分 工作原理	1
第1章 系统管理的基础	2
系统管理员所扮演的角色	2
系统管理员要做的事情	3
Linux管理员的工具	5
作为root登录系统	9
小结	11
第2章 安装Linux	12
基准	12
选择硬件	13
选择Linux的版本	21
安装Red Hat Linux	26
小结	35
第3章 Linux文件和进程	36
文件系统层次标准	36
Ext2文件系统	38
文件特性	41
进程	48
小结	57
第4章 专业工具	59
定位帮助资源	59
技术支持	63
命令行工具	66
小结	89
第5章 启动和关闭	90
Linux启动程序	90
LILO: 定义和配置	91
创建一个启动软盘	96
使用LOADLIN	97
单用户模式	98
初始化脚本和启动脚本	99

用户初始化文件	112
关机	114
小结	115
第二部分 用户及软件管理	117
第6章 创建与维护用户账号	118
用户账号	118
组	129
小结	135
第7章 安全	136
攻击类型	137
安全的分类	142
加强验证过程的安全	143
文件权限	148
防止网络入侵	150
小结	164
第8章 软件管理	165
安装二进制包	165
编译源代码	170
内核编译	173
检查系统升级	180
小结	182
第三部分 系统优化及磁盘管理	183
第9章 性能优化	184
性能的构成要素	184
衡量性能	186
寻找瓶颈	187
调整系统性能	191
升级	200
小结	201
第10章 文件系统与磁盘管理	202
Linux的文件系统支持	202
访问文件系统	211
升级和维护文件系统	221
小结	229

第11章 备份与恢复	230
备份策略	230
备份介质	232
Linux备份和恢复工具	243
备份操作系统	258
故障恢复技术	259
小结	263
 第四部分 用各种设备及脚本实现通讯	265
第12章 串行通讯、终端、调制解调器	266
了解串行设备	266
配置终端	271
配置调制解调器	274
配置串行打印机	285
小结	287
第13章 打印机和假脱机子系统	288
打印机基础	288
Linux打印过程	292
在Red Hat下配置打印机	300
利用其他发行版本的打印	303
内核的支持	304
小结	309
第14章 利用脚本简化工作	310
通用脚本语言的特征	310
Bash shell脚本语言	312
其他类型的脚本	318
系统的初始化脚本	322
使用计时程序	330
在指定的时间运行一个脚本	332
在shell脚本中经常使用的命令	332
小结	336
 第五部分 进行网络互连及故障的排除	337
第15章 TCP/IP Linux网络互联	338
理解TCP/IP Linux网络	338

TCP/IP配置	342
文件共享	349
Internet服务器	358
小结	363
第16章 X Window系统	364
X的概念	364
配置X服务器	368
配置字体服务器	374
在X上建立用户界面	377
小结	383
第17章 建立邮件服务器	384
邮件传输协议	384
配置Sendmail	390
配置POP和IMAP	396
防止垃圾邮件的措施	401
小结	406
第18章 Linux系统故障排除	407
一般的故障排除技术	407
引导问题	409
登录问题	412
网络问题	414
内核编译	415
文件系统问题	416
X Window系统问题	418
其他问题	419
小结	421



第一部分 工作原理

重点内容:

- 系统管理员所扮演的角色
- 进行系统管理的Linux工具
- 选择Linux的版本
- 安装实例: Red Hat Linux
- ext2文件系统和文件类型
- 多任务的概念和过程
- 使用帮助和技术支持
- 使用命令行
- LILO和Linux引导程序
- 设置和运行脚本
- 关闭系统

第1章 系统管理的基础

如果用户分别请教10个不同的系统管理员他们各自负责的工作是什么，他将会得到10个不同的答案。Linux的系统管理任务也是随着时间的改变来改变的。开始，系统管理员的职责是负责维护计算机系统高效的运行，也就是要维持系统的正常工作并迎接某些挑战，同时使计算机系统实现自己独有的功能。进行系统管理比进行系统维护更具不可预测性，原因是用户：用户需求的变化、安全环境的变化、应用程序的变化等都在不断的改变系统管理员的角色。尽管不断变化，所有Linux管理员面临的任务还是有一定共性的。

本章介绍了作为系统管理员应该做的一些工作，以及完成这些工作需要熟悉的工具。日志是一种重要的工作记录，所以本章我们讨论如何维护。通讯部分我们讨论不同用户之间的通讯问题，以及如何让使用者放心的诀窍。最后，用户将会了解一些超级用户的权利以及安全性问题。

本章的核心还是阐述系统管理的定义。在这层意义上，本章将是本书其他章节的导航图。当讨论到Linux系统管理工作或者使用的工具软件的时候，我们将指导用户到相关的章节进行深入探讨。在某种意义上讲，本书就像一个“罗盘”，让用户在开始做Linux系统管理时，从我们身上吸取经验和教训。

系统管理员所扮演的角色

系统管理员的目的是尽可能去了解用户的意图。系统管理员跟用户接触的多少将是衡量他工作是否出色的标准。如果系统管理员工作完成的很出色，那么用户一定很少或者根本不来找他，除非是他们需要新的软件或者要求增加新的Linux系统服务。

管理员的工作量会发生戏剧性的改变。他应该珍惜哪怕是短暂的平静时间，因为用户可能要求提高服务器的性能，这也许花费他整个甚至好几个通宵的时间。如果管理员在空闲的时间多考虑一下改进系统安全以及改进执行程序的问题，那么以后可能会轻松一些。有关“安全”方面的知识请看第7章，如果想改进系统执行的性能，见第9章“性能优化”。好的系统管理需要按规范进行操作，而不是一意孤行。

管理员很难判断哪些硬件应该更换，什么时候系统会崩溃。例如：某个网络中，备份脚本设为晚间系统利用率很低时运行，备份工作结束时，会通过电子邮件通知管理员。当管理员没有收到邮件通知时，不得不跑来察看究竟发生了什么问题，然后再次运行备份脚本。这也是管理员工作的一部分。当遇到这种问题的时候，第18章“Linux系统故障排除”将提供很多解决问题的方法；这些办法不管对用户还是管理员都很有用，而且能节约大量时间。

那究竟什么是严格意义上的系统管理呢？由于它的外延实在太宽，到现在还没有很完整的定义。简单的定义是“计算机的安装和维护”。但是，因为计算机系统可能指一台计算机，也可能指整个网络中数百台计算机，所以这种定义并不确切。真正意义上的计算机系