

Linux 9 基础知识 全面解析

沈 超 胡 波 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书基于最新发行的 Rocky Linux 9 作为讲解版本，内容涵盖了初学 Linux 所有的知识点，案例丰富生动，叙述由浅入深。

全书共 9 章，讲解了 Linux 日常管理操作的方方面面，由浅入深，内容全面，案例丰富，实战性强。本书从 Linux 系统的前世今生讲起，详细讲解了 Linux 系统的特点和各个发行版本，以及作者的学习建议；使用虚拟机构建 Linux 学习环境，介绍常用 Linux 工具软件的使用，以及无人值守安装、网络安装；提出 Linux 服务器在生产环境中的管理建议；Linux 常用命令；文本编辑器 Vim 的使用与进阶技巧；Linux 源码包与二进制包的安装、升级、卸载及管理，软件包部署的建议；Linux 用户和用户组的管理命令、配置文件；Linux 的权限管理，ACL 访问控制列表，系统特殊权限和文件属性权限，管理员授权；Linux 文件系统介绍，文件系统管理常用命令，系统分区规划与操作等。

本书广泛适用于各种基于 Linux 平台服务部署及运维、开发的技术人员，以及计算机相关专业的本科生，也是云计算学习者的必备入门书籍。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

Linux 9 基础知识全面解析 / 沈超, 胡波编著.

北京 : 电子工业出版社, 2025. 7. -- ISBN 978-7-121-50330-6

I. TP316.85

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025W7B732 号

责任编辑：李 冰

印 刷：

装 订：

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：19.5 字数：499 千字

版 次：2025 年 7 月第 1 版

印 次：2025 年 7 月第 1 次印刷

定 价：75.00 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, 88258888。

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

本书咨询联系方式：libing@phei.com.cn。

前言

在 2012 年前后，我和李明老师合作录制了一套 Linux 的入门视频“史上最牛的 Linux 视频”教程。出乎我们意料的是，我们录制的这套视频，居然成了互联网爆款，好评如潮。十几年过去了，这套视频依然高居 B 站 Linux 类视频播放量第一的位置。为了配套此视频，我们还编写了《细说 Linux》系列第 1 版和第 2 版两本书籍。

今年为什么还要出版新的书籍？主要原因是 CentOS 停止开发和新版 Rocky Linux 9.x 系统的推出，旧版书籍已经不适合最新系统。

本书为什么要采用名不见经传的 Rocky Linux 9.x 系统作为教学操作系统呢？我们可以聊聊 RedHat 和 CentOS 的原创始人 Gregory Kurtzer 的恩怨了。

Rocky Linux 是一个开源、免费的企业级操作系统，与 RHEL（Red Hat Enterprise Linux）系统 100%兼容。RedHat 是全球著名的 Linux 开发商，旗下的 RHEL 系统也是 Linux 的重要发行版本，但是这个版本一直收费。当年，CentOS 系统为了打破 RHEL 系统收费的模式，以完全开源、免费的形式向公众发布，CentOS 与 RedHat 之争也被业界传为佳话。可惜 CentOS 最终没有抵抗到最后，被 RedHat 收购，并且最终被 IBM 收购。2020 年 12 月 8 日，RedHat 宣布停止开发免费的 CentOS 系统，全力发展收费的 RHEL 系统。

当 CentOS 宣布停止开发后，CentOS 的原创始人 Gregory Kurtzer 在 CentOS 网站上宣布，他将再次启动一个项目以实现 CentOS 的最初目标，这就是 Rocky Linux。2022 年 7 月 16 日，Rocky Linux 社区宣布，Rocky Linux 9.0 操作系统全面上市，可作为 CentOS Linux 的直接替代品，并将继续和 RHEL 竞争，以免费的形式造福用户。

从 2006 年开始，我开始接触 Linux 职业教育，最开始是兼职上课，后来变成专职的 Linux 讲师，最终变成我从事了十几年的事业。

在这十几年当中，我们培训超过万名学员，录制过浏览量超过千万人次的爆款视频，在长期的教学实践当中，越来越觉得编写一本适合初学者、思路清晰、通俗易懂、由浅入深的教材的重要性。我们立志把复杂的技术简单化，同时保持足够的深度与难度，编写一本最适合初学者的 Linux 教材。

本书是我们十几年技术与教学经验的总结，我们试图通过通俗易懂的方式、由浅入深的讲解、步骤清晰完整的实验，给予每位 Linux 初学者帮助。

为了帮助读者学习，笔者团队为本书录制了配套视频，请大家关注 B 站视频账号

“薪享宏福 (uid: 578475880)” 观看，系列视频持续更新中。

感谢参与本书编写工作的胡波老师，也感谢我们教学团队的汪洋老师、刘川老师、焦明老师和黄惠娟老师的支持和建议。特别感谢李冰编辑，没有她的帮助，就没有这本书的面世。

由于编著者水平有限，书中不足及错误之处在所难免，敬请各位读者批评指正、给予建议，联系邮箱：shenchao@xinxianghf.com。

沈超

目录

第 1 章 知其然知其所以然:

Linux 系统简介 1

- 1.1 为什么新书采用 Rocky Linux .. 1
- 1.2 什么是操作系统..... 2
- 1.3 从 UNIX 到 Linux..... 3
 - 1.3.1 UNIX 的历史 3
 - 1.3.2 Linux 的诞生 4
 - 1.3.3 UNIX 与 Linux 不可分割的关系 5
 - 1.3.4 UNIX/Linux 系统结构 6
- 1.4 详细了解 Linux..... 7
 - 1.4.1 天使与魔鬼 7
 - 1.4.2 Linux 的应用领域 8
 - 1.4.3 Linux 的发行版本 10
- 1.5 本章小结..... 12

第 2 章 好的开始是成功的一半:

Linux 系统安装 13

- 2.1 虚拟机软件 VMware 应用 13
 - 2.1.1 虚拟机的优势 13
 - 2.1.2 虚拟机的安装 14
 - 2.1.3 虚拟机的基本使用 14
- 2.2 Linux 系统分区 26
 - 2.2.1 步骤一: 选择分区表 .. 27
 - 2.2.2 步骤二: 格式化 29
 - 2.2.3 步骤三: 分区设备文件名 31

2.2.4 步骤四: 挂载..... 34

2.3 使用光盘安装 Linux 系统 37

2.3.1 下载 Rocky Linux 9.x 镜像..... 37

2.3.2 光盘安装 Rocky Linux 9.x..... 38

2.4 U 盘安装 Linux 系统 51

2.4.1 准备工作..... 51

2.4.2 制作 U 盘启动盘 51

2.4.3 使用 U 盘安装 Linux 53

2.5 远程管理工具 56

2.5.1 远程连接工具介绍 56

2.5.2 虚拟机桥接模式配置..... 57

2.5.3 虚拟机 NAT 模式配置..... 64

2.6 本章小结 66

第 3 章 新手宝典: 给初学者的 Linux 服务器管理建议 67

3.1 初识 Windows 和 Linux 的区别 67

3.2 Linux 服务器的管理和维护建议 68

3.3 本章小结 73

第 4 章 万丈高楼平地起: Linux 常用命令 74

4.1 命令基本格式说明 74

4.1.1	命令提示符	74	4.7.4	find 命令	126
4.1.2	命令的基本格式	75	4.8	压缩和解压缩命令	135
4.2	目录操作命令	76	4.8.1	压缩文件介绍	135
4.2.1	ls 命令	76	4.8.2	“.zip” 格式	135
4.2.2	cd 命令	78	4.8.3	“.gz” 格式	137
4.2.3	mkdir 命令	81	4.8.4	“.bz2” 格式	138
4.2.4	rmdir 命令	81	4.8.5	“.tar” 格式	140
4.2.5	tree 命令	82	4.8.6	“.tar.gz” 和 “.tar.bz2” 格式	142
4.3	文件操作命令	83	4.9	关机和重启命令	142
4.3.1	touch 命令	83	4.9.1	sync 数据同步	143
4.3.2	stat 命令	84	4.9.2	shutdown 命令	143
4.3.3	cat 命令	87	4.9.3	reboot 命令	144
4.3.4	more 命令	88	4.9.4	halt 和 poweroff 命令	144
4.3.5	less 命令	89	4.9.5	init 命令	144
4.3.6	head 命令	90	4.10	常用网络命令	145
4.3.7	tail 命令	90	4.10.1	配置 Linux 的 IP 地址	145
4.3.8	ln 命令	91	4.10.2	ip 命令	145
4.4	目录和文件都能操作的命令	98	4.10.3	ifconfig 命令	147
4.4.1	rm 命令	98	4.10.4	ping 命令	148
4.4.2	cp 命令	99	4.10.5	ss 命令	149
4.4.3	mv 命令	102	4.10.6	netstat 命令	151
4.5	权限管理命令	103	4.10.7	write 命令	153
4.5.1	权限介绍	103	4.10.8	wall 命令	154
4.5.2	基本权限的命令	105	4.10.9	mail 命令	154
4.5.3	基本权限的含义	108	4.11	本章小结	156
4.5.4	所有者和所属组 命令	112			
4.5.5	umask 默认权限	114			
4.6	帮助命令	117			
4.6.1	man 命令	117			
4.6.2	info 命令	121			
4.6.3	help 命令	122			
4.6.4	--help 选项	123			
4.7	搜索命令	123			
4.7.1	whereis 命令	123			
4.7.2	which 命令	124			
4.7.3	locate 命令	124			

第 5 章 简约而不简单的文本

编辑器 Vim

5.1	Vim 的工作模式	157
5.2	进入 Vim	158
5.2.1	使用 Vim 打开文件	158
5.2.2	直接进入指定位置	158
5.3	Vim 的基本应用	159
5.3.1	进入输入模式	159

5.3.2	光标移动命令	160	6.3.1	yum 源搭建	192
5.3.3	Vim 中查找、删除、 复制、替换	161	6.3.2	常用 yum (dnf) 命令	194
5.3.4	保存退出命令	164	6.3.3	dnf 软件组管理	198
5.4	Vim 的进阶应用	164	6.4	源码包管理	199
5.4.1	Vim 配置文件	164	6.4.1	源码包的安装准备	199
5.4.2	多窗口编辑	166	6.4.2	源码包注意事项	200
5.4.3	区域复制	166	6.4.3	源码包安装步骤	200
5.4.4	定义快捷键	167	6.4.4	源码包升级	203
5.4.5	在 Vim 中与 Shell 交互	168	6.4.5	源码包卸载	205
5.4.6	文本格式转换	168	6.4.6	函数库管理	205
5.4.7	ab 命令的小技巧	169	6.5	脚本程序包管理	207
5.5	本章小结	170	6.5.1	脚本程序简介	207
第 6 章	从“小巧玲珑”到“羽翼渐丰”： 软件安装	171	6.5.2	宝塔 Linux 管理 系统	208
6.1	软件包管理简介	171	6.6	软件包的选择	211
6.1.1	软件包的分类	171	6.7	本章小结	212
6.1.2	源码包的特点	172	第 7 章	得人心者得天下：用户和 用户组管理	213
6.1.3	二进制包的特点	172	7.1	用户配置文件和管理相关 文件	213
6.1.4	初识源码包	173	7.1.1	用户信息文件 /etc/passwd	213
6.2	RPM 包管理——rpm 命令 管理	174	7.1.2	影子文件/etc/ shadow	216
6.2.1	RPM 包的命名 规则	174	7.1.3	组信息文件/etc/ group	218
6.2.2	RPM 包的依赖性	175	7.1.4	组密码文件/etc/ gshadow	219
6.2.3	RPM 包的安装与 升级	178	7.1.5	用户管理相关文件	219
6.2.4	RPM 包查询	180	7.2	用户管理命令	221
6.2.5	RPM 包卸载	184	7.2.1	添加用户：useradd	222
6.2.6	RPM 包校验与数字 证书	184	7.2.2	修改用户密码： passwd	227
6.2.7	RPM 包中的文件 提取	187	7.2.3	修改用户信息： usermod	230
6.2.8	SRPM 包的使用	189			
6.3	RPM 包管理——yum 在线 管理	191			

7.2.4	修改用户密码状态: chage	232	8.3.2	查看文件系统属性: lsattr	256
7.2.5	删除用户: userdel ..	233	8.4	系统命令 sudo 权限	256
7.2.6	查看用户的 UID 和 GID: id	234	8.4.1	sudo 用法	256
7.2.7	切换用户身份: su ..	234	8.4.2	sudo 举例	257
7.3	用户组管理命令	235	8.5	本章小结	259
7.3.1	添加用户组: groupadd	235	第 9 章 牵一发而动全身: 文件系统管理	260	
7.3.2	修改用户组: groupmod	236	9.1	硬盘结构	260
7.3.3	删除用户组: groupdel	236	9.1.1	机械硬盘	260
7.3.4	把用户添加进组或从组 中删除: gpasswd ..	236	9.1.2	固态硬盘	263
7.3.5	改变有效组: newgrp	237	9.2	硬盘接口类型	264
7.4	本章小结	238	9.3	硬盘分区	264
第 8 章 坚如磐石的防护之道: 权限管理	239		9.3.1	分区实操练习之 SCSI 类型	264
8.1	ACL 权限	239	9.3.2	NVMe 类型硬盘 分区	279
8.1.1	开启 ACL 权限	240	9.3.3	其他分区相关命令 ..	281
8.1.2	ACL 权限设置	241	9.4	分区格式化: 写入文件 系统	284
8.2	文件特殊权限——SetUID、 SetGID、Sticky BIT	246	9.4.1	xfx 文件系统	284
8.2.1	文件特殊权限之 SetUID	246	9.4.2	Linux 支持的常见 文件系统	286
8.2.2	文件特殊权限之 SetGID	250	9.5	挂载	286
8.2.3	文件特殊权限之 Sticky BIT	252	9.5.1	临时挂载硬盘分区 ..	287
8.2.4	特殊权限设置	252	9.5.2	永久挂载硬盘分区 ..	290
8.3	文件系统属性 chattr 权限 ..	254	9.5.3	移动设备挂载	294
8.3.1	设定文件系统属性: chattr	254	9.5.4	格式化与挂载相关 命令	296
			9.5.5	swap 分区与 swap 永久 挂载	298
			9.6	本章小结	301
			附录 课后习题	302	

第 1 章 知其然知其所以然：Linux 系统简介

学前导读

Linux 发展到今天经历了很多波折，也产生了很多故事。从最开始的贝尔实验室的 UNIX 与加州大学伯克利分校的 BSD 的法律纠纷，到近些年的 RedHat、CentOS 和 Rocky Linux 之间的恩怨，都是很有意思的故事。了解这些故事，既能对 UNIX 与 Linux 的前身今世有一定的了解，也能知道其发展趋势，应用前景，还能激发学习兴趣，何乐而不为呢？

1.1 为什么新书采用 Rocky Linux

本书基于最新发行的 Rocky Linux 9.x 作为讲解版本，很多对 Linux 有了解的读者会很疑惑，最流行的 Linux 发行版不应该是 RedHat 公司旗下的 RHEL、CentOS 等版本吗？这个 Rocky Linux 又是什么呢？我们在系统学习之前，先了解一下 Rocky Linux 的由来。

这个故事要先从 RedHat 和 CentOS 的恩怨说起。RedHat 公司一直是 Linux 最主要的开发者与发行商之一，旗下的 RedHat 系列广受好评。但 RedHat 最受诟病的地方是，它旗下的 Linux 发行版是需要收费的，一开始只是部分功能收费，后续变成绝大多数功能都收费，可以想象未来将会变成所有功能都收费。这其实和 Linux 开源免费的精神是背道而驰的。

这个时候“拯救世界”的英雄出现了，以 Gregory Kurtzer 先生为首的开发团队，开发了一个叫作 CentOS 的 Linux 发行版。官方给 CentOS 的说明是“CentOS 是 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 的再编译版本（是一个再发行版本），而且在 RHEL 的基础上修正了不少已知的 Bug”。简单来说，就是发行了一个与 RHEL 功能相似，但不收费的 CentOS，这符合开源精神，并不违反法律。虽然 CentOS 的技术支持、售后服务几乎没有，依赖的仅仅是论坛和聊天室这样自助的方式，但是它完全免费，而且功能和 RHEL 基本一致，这种特性满足了学习和使用 Linux 的需要。在早期的时候，企业用户并不信任 CentOS 系统，还是主要选择了 RHEL 系统。但随着 CentOS 系统的不断更新、修复，越来越多的企业用户也开始选择了 CentOS 系统。

CentOS 占比与日俱增，RedHat 公司不能眼看着竞争对手日益强大，于是他们想到了一个办法，就是收购 CentOS。在 2014 年年初，CentOS 没有抵挡住 RedHat 的糖衣炮弹，加入了 RedHat。但是 RedHat 当时也承诺，CentOS 永远不会收费，一开始的时候也确实做到了这一点。

一切从 2018 年开始发生了变化，在 2018 年 10 月 29 日，IBM 宣布收购 RedHat，紧接着在 2020 年 12 月 8 日宣布将要停止开发 CentOS。看，这就是商业！RedHat 并没有

违反承诺，CentOS 确实没有收费，但是不再开发了。要想使用新版本，需要购买全面收费的 RHEL。

当时业界一片哗然，大家都担心从此以后没有免费的、开源的、可靠的 Linux 可以使用了。Linux 将步 Windows 后尘，变成一家独大的垄断公司。这些担心甚至影响到了从业者对 Linux 的信心，有部分开发者开始唱衰 Linux 的未来。

2020 年 12 月，CentOS 的创始人 Gregory Kurtzer 公开宣布会发行 Rocky Linux，并将其作为 CentOS 的替代者，继续开源，并且在功能上和 RHEL 基本一致。2021 年 4 月 30 日，第一个 Rocky Linux 版本发布。

Rocky Linux 一定会变成未来最主流的 Linux 发行版本之一，我们目前学习的是最新版本的 Rocky Linux 9.x，其对应 RedHat 公司的发行版本是 RHEL 9.x。

1.2 什么是操作系统

要讲明白 Linux 是什么，首先得说说什么是操作系统。

计算机系统是指按用户的要求，接收和存储信息、自动进行数据处理并输出结果信息的系统，它由硬件子系统（计算机系统赖以工作的实体，包括显示屏、键盘、鼠标、硬盘等）和软件子系统（保证计算机系统按用户指定的要求协调工作，如 Windows 操作系统、Office 办公软件等）组成。

而操作系统（Operating System，OS）是软件子系统的一部分，是硬件基础上的第一层软件，是硬件与其他软件的接口，就好似吃饭的桌子，有了桌子才能摆放盘子、碗、筷子、勺子等。它控制其他程序运行，管理系统资源，提供最基本的计算功能，如管理及配置内存、决定系统资源供需的优先次序等，同时还提供一些基本的服务程序，如下所示。

（1）文件系统。提供计算机存储信息的结构，信息存储在文件中，文件主要存储在计算机的内部硬盘里，在目录的分层结构中组织文件。文件系统为操作系统提供了组织管理数据的方式。

（2）设备驱动程序。提供连接计算机的每个硬件设备的接口，设备驱动器使程序能够写入设备，而不需要了解执行每个硬件的细节。简单来说，就是让你能吃到鸡蛋，但不用养一只鸡。

（3）用户接口。操作系统需要为用户提供一种运行程序和访问文件系统的方法。如常用的 Windows 图形界面，可以理解为一种用户与操作系统交互的方式；智能手机的 Android 或 iOS 系统，也是一种操作系统的交互方式。

（4）系统服务程序。当计算机启动时，会自动启动许多系统服务程序，执行安装文件系统、启动网络服务、运行预定任务等操作。

目前流行的服务器和 PC 端操作系统有 Linux、Windows、UNIX 等。

作为一本应用类的技术指导书，本节不对操作系统的类型和功能等理论知识进行过多探讨，只是让读者明白操作系统也是软件，只不过它是底层的软件，位于计算机硬件和应用程序软件之间，提供最基本的计算功能，而 Linux 和 Windows 都是操作系统的一种。

1.3 从 UNIX 到 Linux

UNIX 与 Linux 之间的关系是一个很有意思的话题。在目前主流的服务器端操作系统中，UNIX 诞生于 20 世纪 60 年代末，Windows 诞生于 20 世纪 80 年代中期，Linux 诞生于 20 世纪 90 年代初，可以说 UNIX 是操作系统中的“老大哥”。

1.3.1 UNIX 的历史

UNIX 操作系统由肯·汤普森（Ken Thompson）和丹尼斯·里奇（Dennis Ritchie）发明。它的部分技术来源可追溯到从 1965 年开始的 Multics 工程计划，该计划由贝尔实验室、美国麻省理工学院和通用电气公司联合发起，目标是开发一种交互式的、具有多道程序处理能力的分时操作系统，可以取代当时广泛使用的批处理操作系统。

说明：分时操作系统使一台计算机可以同时为多个用户服务，连接计算机的终端用户以交互式方式发出命令，操作系统采用时间片轮转的方式处理用户的服务请求，并在终端上显示结果（操作系统将 CPU 的时间划分成若干个片段，称为时间片）。操作系统以时间片为单位，轮流为每个终端用户服务，每次服务一个时间片。

可惜，由于 Multics 工程计划所追求的目标太庞大、太复杂，以至于它的开发人员都不知道要做成什么样子，最终以失败收场。

以肯·汤普森为首的贝尔实验室研究人员吸取了 Multics 工程计划失败的经验教训，于 1969 年实现了一种分时操作系统的雏形，1970 年该系统正式取名为 UNIX。想一下英文中的前缀 Multi 和 Uni，就明白了 UNIX 的隐意。Multi 是大的意思，大而繁杂；而 Uni 是小的意思，小而精巧。这是 UNIX 开发者的设计初衷，这个理念一直影响至今。

有意思的是，肯·汤普森当年开发 UNIX 的初衷是运行他编写的一款计算机游戏 Space Travel（太空旅行），这款游戏模拟太阳系的天体运动，由玩家驾驶飞船，观赏景色并尝试在各种行星和月亮上登陆。他先后在多个系统上实验，但运行效果不甚理想，于是决定自己开发一个操作系统，就这样 UNIX 诞生了。

自 1970 年后，UNIX 系统在贝尔实验室内部的程序员之间逐渐流行起来。1972 年，肯·汤普森的同事丹尼斯·里奇发明了传说中的 C 语言，这是一种适合编写系统软件的高级语言，它的诞生是 UNIX 系统发展过程中的一个重要里程碑，它宣告了在操作系统的开发中，汇编语言不再是主宰。到了 1973 年，UNIX 系统的绝大部分源代码都用 C 语言进行了重写，这为提高 UNIX 系统的可移植性打下了基础（之前操作系统多采用汇编语言，对硬件依赖性强），也为提高系统软件的开发效率创造了条件。可以说，UNIX 系统与 C 语言是一对孪生兄弟，具有密不可分的关系。

20 世纪 70 年代初，计算机界还有一项伟大的发明——TCP/IP 协议，这是当年美国国防部接手 ARPAnet 后所开发的网络协议。美国国防部把 TCP/IP 协议与 UNIX 系统、C 语言捆绑在一起，由 AT&T 发行给美国各个大学非商业的许可证，这为 UNIX 系统、C 语言、TCP/IP 协议的发展拉开了序幕，它们分别在操作系统、编程语言、网络协议这

三个领域影响至今。肯·汤普森和丹尼斯·里奇因其在计算机领域做出的杰出贡献，于 1983 年获得了计算机科学的最高奖——图灵奖。

随后出现了各种版本的 UNIX 系统，目前常见的有 Solaris、FreeBSD、IBM AIX、HP-UX 等。

我们重点介绍一下 Solaris，它是 UNIX 系统的一个重要分支。Solaris 除了可以运行在 SPARC CPU 平台上，还可以运行在 x86 CPU 平台上。在服务器市场上，Sun 的硬件平台具有高可用性和高可靠性，是市场上处于支配地位的 UNIX 系统。对于难以接触到 Sun SPARC 架构计算机的用户来说，可以通过使用 Solaris x86 来体验世界知名大厂的商业 UNIX 风采。当然，Solaris x86 也可以用于实际生产应用的服务器，在遵守 Sun 的有关许可条款的情况下，Solaris x86 可以免费用于学习研究或商业应用。

FreeBSD 源于美国加利福尼亚大学伯克利分校开发的 UNIX 版本，它由来自世界各地的志愿者开发和维护，为不同架构的计算机系统提供了不同程度的支持。FreeBSD 在 BSD 许可协议下发布，允许任何人在保留版权和许可协议信息的前提下随意使用和发行，并不限制将 FreeBSD 的代码在另一个协议下发行，因此商业公司可以自由地将 FreeBSD 代码融入它们的产品中。苹果公司的 OS X 就是基于 FreeBSD 的操作系统。

FreeBSD 与 Linux 的用户群有相当一部分是重合的，二者支持的硬件环境也比较一致，所采用的软件也比较类似。FreeBSD 的最大特点是稳定和高效，是作为服务器操作系统的不错选择；然而，由于其对硬件的支持没有 Linux 完备，因此并不适合作为桌面系统使用。

其他 UNIX 版本因应用范围相对有限，在此不做过多介绍。

1.3.2 Linux 的诞生

Linux 内核最初是由李纳斯·托瓦兹（Linus Torvalds）在赫尔辛基大学读书时出于个人爱好而编写的，当时他觉得教学用的迷你版 UNIX 操作系统 Minix 太难用了，于是决定自己开发一个操作系统。第一个版本于 1991 年 9 月发布，当时仅有 10000 行代码。

李纳斯·托瓦兹没有保留 Linux 源代码的版权，而是公开了代码，并邀请他人一起完善 Linux。与 Windows 及其他有专利权的操作系统不同，Linux 开放了源代码，任何人都可以免费使用它。

据估计，现在只有 2% 的 Linux 核心代码是由李纳斯·托瓦兹自己编写的，虽然他仍然拥有 Linux 内核（操作系统的核心部分），并且保留了选择新代码和需要合并的新方法的最终裁定权。现在大家所使用的 Linux，笔者更倾向于说是由李纳斯·托瓦兹和后来陆续加入的众多 Linux 爱好者共同开发完成的。

李纳斯·托瓦兹无疑是这个世界上最伟大的程序员之一，何况他还发明了全世界最大的程序员交友社区 GitHub（开源代码库及版本控制系统）。

关于 Linux 的 Logo 的由来是一个很有意思的话题，它是一只企鹅如图 1-1 所示。

为什么选择企鹅，而不是选择狮子、老虎或者小白兔？有人说因为李纳斯·托瓦兹是芬兰人，所以选择企鹅；有人说因为其他动物图案都被用光了，李纳斯·托瓦兹只好选择企鹅。

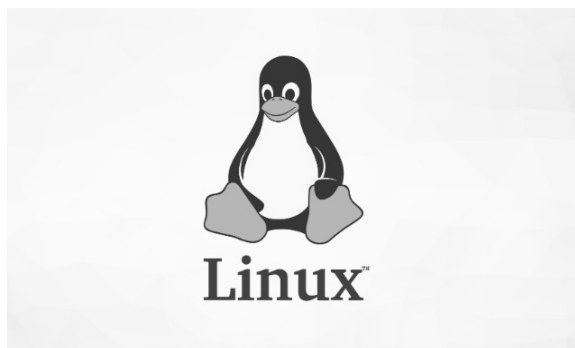


图 1-1 Linux 图标

笔者更愿意相信以下说法：企鹅是南极洲的标志性动物，根据国际公约，南极洲为全人类共同所有，不属于世界上的任何国家，任何国家都无权将南极洲纳入其版图。Linux 选择企鹅图案作为 Logo，其含义是：开放源代码的 Linux 为全人类共同所有，任何公司无权将其私有。

1.3.3 UNIX 与 Linux 不可分割的关系

二者的关系，不是大哥和小弟，“UNIX 是 Linux 的父亲”这个说法更恰当。之所以要介绍它们的关系，是因为要告诉读者，在学习的时候，其实 Linux 与 UNIX 有很多的共通之处，简单地说，如果你已经熟练掌握了 Linux，那么再上手使用 UNIX 会非常容易。

二者也有两个大的区别：其一，UNIX 系统大多是与硬件配套的，也就是说，大多数 UNIX 系统如 AIX、HP-UX 等是无法安装在 x86 服务器和个人计算机上的，而 Linux 则可以运行在多种硬件平台上；其二，UNIX 是商业软件，而 Linux 是开源软件，是免费、公开源代码的。

Linux 受到广大计算机爱好者的喜爱，主要原因有两个：一是它属于开源软件，用户不用支付任何费用就可以获得它和它的源代码，并且可以根据自己的需要对它进行必要的修改，无偿使用，无约束地继续传播；二是它具有 UNIX 的全部功能，任何使用 UNIX 操作系统或想要学习 UNIX 操作系统的人都可以从 Linux 中获益。

开源软件是不同于商业软件的一种模式，从字面上理解，就是开放源代码，大家不用担心里面会搞什么“猫腻”，这会带来软件的革新和安全。

另外，开源其实并不等同于免费，而是一种新的软件盈利模式。目前，很多软件都是开源软件，对计算机行业与互联网影响深远。开源软件本身的模式、概念比较晦涩，本书旨在指导读者应用 Linux，大家简要理解即可。

近年来，Linux 已经青出于蓝而胜于蓝，以超常的速度发展，从一个“丑小鸭”变成了一个拥有庞大用户群的、真正优秀的、值得信赖的操作系统。历史的车轮让 Linux 成为 UNIX 最优秀的传承者。

1.3.4 UNIX/Linux 系统结构

UNIX/Linux 系统可以粗略地抽象为三个层次（所谓粗糙，就是不够细致、精准，但是便于初学者抓住重点理解），三个层次的关系如图 1-2 所示。底层是 UNIX/Linux 操作系统，一般称为内核层（Kernel）；中间层是 Shell 层，即命令解释层；高层则是应用层。

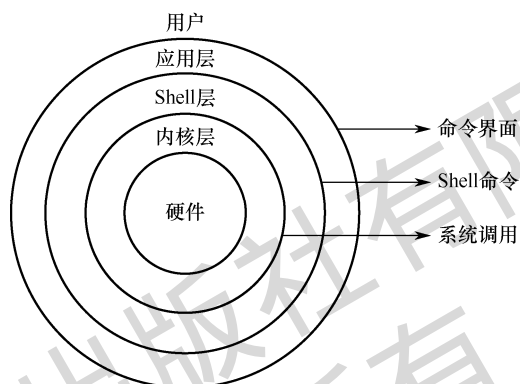


图 1-2 UNIX/Linux 系统结构层次概要

1. 内核层

内核层是 UNIX/Linux 系统的核心和基础，它直接附着在硬件平台之上，控制和管理系统内各种资源（硬件资源和软件资源），有效地组织进程的运行，从而扩展硬件的功能，提高资源的利用效率，为用户提供方便、高效、安全、可靠的应用环境。

2. Shell 层

Shell 层是与用户直接交互的界面。用户可以在提示符下输入命令行，由 Shell 解释执行并输出相应结果或者有关信息，所以我们也把 Shell 称作命令解释器，利用系统提供的丰富命令可以快捷而简便地完成许多工作。

3. 应用层

应用层提供基于 X Window 协议的图形环境。X Window 协议定义了一个系统所必须具备的功能（就如同 TCP/IP 是一个协议，定义软件所应具备的功能），任何系统能满足此协议及符合 X 协会其他的规范，便可称为 X Window。

现在大多数的 UNIX 系统上（包括 Solaris、HP-UX、AIX 等）都可以运行 CDE（Common Desktop Environment，通用桌面环境，是运行于 UNIX 的商业桌面环境）的用户界面；而在 Linux 上广泛应用的有 Gnome（Gnome 图形界面如图 1-3 所示）、KDE 等。

X Window 与微软的 Windows 图形环境有很大的区别：UNIX/Linux 系统与 X Window 没有必然捆绑的关系，也就是说，UNIX/Linux 可以安装 X Window，也可以不安装；而微软的 Windows 图形环境与内核捆绑密切。UNIX/Linux 系统不依赖图形环境，依然可以通过命令行完成 100% 的功能，而且因为不使用图形环境还会节省大量的系统资源。



图 1-3 Gnome 图形界面

作为服务器部署，绝大多数 Linux 并不安装或并不启用图形环境，本书的讲解也基本上为 Linux 命令行下的操作。

1.4 详细了解 Linux

接下来我们介绍一下 Linux 操作系统的优缺点、应用领域和发行版本。

1.4.1 天使与魔鬼

Linux 不可比拟的优势如下。

1. 开源

Linux 最大的优势就是开源，也就是开放源代码。Windows 和 UNIX 都不是开源系统，连带着它们的应用软件也都不是开源软件。大家回想一下，谁见过 QQ 的源代码程序？估计除了 QQ 的开发工程师，谁也没有见过。闭源软件有显而易见的好处，比如可以盈利，可以避免竞争对手抄袭。

但是 Linux 在这里反其道而行，不光 Linux 系统是开源的，而且 Linux 要求其所有的软件也必须是开源的。强制开源，对开发者是有一定缺点，比如很难盈利。但是对于使用者，绝对是福利！开源系统更加安全，因为如果被植入了攻击程序，全球的开发者都可以看到，基本是不可能的。开源系统也更加稳定，如果代码有 Bug，所有开发者都能看到源代码的前提下，找到 Bug 的概率大幅增加。

大家注意，开源并不等同于免费，虽然绝大多数的开源软件都是免费的。也就是说，开源软件也可以销售，这并不冲突。

2. 大量的可用软件及免费软件

Linux 系统上有着大量的可用软件，且绝大多数是免费的，比如声名赫赫的 Apache、

Nginx、PHP、MySQL 等，构建成本低，是 Linux 被众多企业青睐的原因之一。当然，这和 Linux 出色的性能是分不开的，否则，节约成本就没有任何意义了。

但不可否认的是，Linux 在办公应用和游戏娱乐方面的软件相比 Windows 系统还很匮乏，Linux 更适合用在它擅长的服务器领域。

3. 良好的可移植性及灵活性

Linux 系统有良好的可移植性，它几乎支持所有的 CPU 平台，这使得它便于裁剪和定制。我们可以把 Linux 放在 U 盘、光盘等存储介质中，也可以在嵌入式领域广泛应用。

如果读者希望不进行安装就体验 Linux 系统，则可以在网上下载一个 Live DVD 版的 Linux 镜像，刻成光盘放入光驱或者用虚拟机软件直接载入镜像文件，设置 CMOS/BIOS 为光盘启动，系统就会自动载入光盘文件，启动进入 Linux 系统。

4. 优良的稳定性和安全性

著名的黑客埃里克·雷蒙德（Eric S. Raymond）有一句名言：“足够多的眼睛，就可以让所有问题都浮现。”举个例子，假如笔者在演讲，台下人山人海，我中午吃饭不小心，有几个饭粒黏在衣领上了，分分钟就会被大家发现，因为看的人太多了；如果台下就稀稀落落两三个人且距离很远，那就算我衣领上有一大块油渍也不会被发现。Linux 开放源代码，将所有代码放在网上，全世界的程序员都看得到，有什么缺陷和漏洞，很快就会被发现，从而成就了它的稳定性和安全性。

5. 支持几乎所有的网络协议及开发语言

经常有初学的朋友问笔者，Linux 是不是对 TCP/IP 协议支持不好、是不是与 Java 的开发环境不兼容之类的问题。前面在 UNIX 发展史中已经介绍了，UNIX 系统是与 C 语言、TCP/IP 协议一同发展起来的，而 Linux 是 UNIX 的一种，C 语言又衍生出了现今主流的语言 PHP、Java、C++ 等，而哪一个网络协议与 TCP/IP 无关呢？所以，Linux 对网络协议和开发语言的支持都很好。

Linux 的优点在此不一一列举，只说明这几点供读者参考。诚然，Linux 不可能没有缺点，如桌面应用还有待完善、Linux 的标准统一还需要推广、开源软件的盈利模式与发展还有待考验等，不过，瑕不掩瑜。

1.4.2 Linux 的应用领域

Linux 似乎在我们平时的生活中很少看到，那么它应用在哪些领域呢？其实，在生活中随时随地都有 Linux 为我们服务着。

1. 服务器主流操作系统

Linux 最主要的应用就是服务器领域，国外接近 80% 的服务器采用的是 Linux 系统，而国内占比更高。我们学习 Linux 技术的目的，主要是培养专业的运维工程师，那么出于找工作的考虑，也应该学习使用占比更高的技术，这样在工作的时候拥有的机会才会更多。

为什么大多数服务器会采用 Linux 而不使用 UNIX 或 Windows 呢？这是由于 Linux 的特性造成的，Linux 的特点主要是开源、免费、安全、可靠。其中免费是巨大的优势，而 UNIX 和 Windows 都是收费的，而且价格不菲。服务器一般都会部署很多台，每台服务器的操作系统都需要付费，加在一起，价格是很昂贵的。

Linux 第二个最主要的优势是开源，开源会带来更加安全、稳定的系统，这都是服务器所追求的。

这些原因导致了在服务器操作系统领域（个人办公电脑操作系统 Windows 是绝对霸主），Linux 是占比最高的操作系统，我们的目的是工作，当然要学习 Linux 系统了。

2. 电影工业

1998 年，上映了一部电影《泰坦尼克号》，那些看起来真实、恐怖的豪华巨轮与冰山相撞最终沉没的场面要归功于 Linux，归功于电影特技效果公司里终日处理数据的 100 多台 Linux 服务器。

在过去，SGI 图形工作站支配了整个电影产业，20 世纪 90 年代的影片《侏罗纪公园》中生动的恐龙，正是从 SGI 上孕育出来的，SGI 的操作系统 Irix 就是 UNIX 的一种。当时所有动画制作公司都得看 SGI 的脸色。然而，从 1997 年开始，Linux 开始全面占领好莱坞，娱乐业巨擘迪士尼宣布全面采用 Linux，宣告了 SGI 时代的没落，Linux 时代走向辉煌。

好莱坞精明的电影人热情地拥抱 Linux，其中的原因不言而喻。首先，Linux 作为开源软件，可以节省大量成本；其次，Linux 具有商业软件不具备的功能定制化特点，各家电影厂商都可依据自己的制片需要铺设相关平台。到现在为止，使用 Linux 制作的好莱坞大片已经有几百部了。

3. 嵌入式应用

嵌入式系统是以应用为中心，以计算机技术为基础，并且软硬件可定制，适用于各种应用场合，对功能、可靠性、成本、体积、功耗等有严格要求的专用计算机系统。它一般由嵌入式微处理器、外围硬件设备、嵌入式操作系统及用户的应用程序四个部分组成，用于实现对其他设备的控制、监视或管理等。嵌入式系统几乎涵盖了生活中的所有电器设备，如手机、平板电脑、电视机顶盒、游戏机、智能电视、汽车、数码相机、自动售货机、工业自动化仪表与医疗仪器等。

不得不提的是安卓系统（Android）。安卓系统是基于 Linux 的开源系统，主要适用于便携设备，如智能手机和平板电脑等，是 Google 公司为移动终端打造的真正开放和完整的移动软件。在如今的人工智能领域，安卓系统的占有率已然是傲视群雄。

从安卓手机到智能机器人，从大型网站到美国太空站，Linux 都已涉足其中。Linux 的发展震动了整个科技界，动摇了微软一贯以来的霸权，并且为科技界贡献了一种软件制造的新方式。

Top500 是评定全球 500 台最快的超算系统性能榜单，最新的统计中，世界上 500 台超级计算机几乎全部在运行着 Linux 系统。

1.4.3 Linux 的发行版本

新手往往会被 Linux 众多的发行版本搞得一头雾水，我们首先来解释一下这个问题。

从技术上来说，李纳斯·托瓦兹开发的 Linux 只是一个内核。内核指的是一个提供设备驱动、文件系统、进程管理、网络通信等功能的系统软件，但一个内核并不是一套完整的操作系统，它只是操作系统的核心。一些组织或厂商将 Linux 内核与各种软件和文档包装起来，并提供系统安装界面和系统配置、设定与管理工具，就构成了 Linux 的发行版本。

在 Linux 内核的发展过程中，各种 Linux 发行版本起到巨大的作用，正是它们推动了 Linux 的应用，从而让更多的人开始关注 Linux。因此，把 Red Hat、Ubuntu、SUSE 等直接说成 Linux 其实是不确切的，它们是 Linux 的发行版本，更确切地说，应该叫作“以 Linux 为核心的操作系统软件包”。Linux 的各个发行版本使用的是同一个 Linux 内核，因此在内核层不存在什么兼容性问题，每个版本有不一样的感觉，只是在发行版本的最外层（由发行商整合开发的应用）才有所体现。

Linux 的发行版本可以大体分为两类：一类是商业公司维护的发行版本；另一类是社区组织维护的发行版本。前者以著名的 RedHat 为代表，后者以 Debian 为代表。很难说大量 Linux 版本中哪一款更好，每个版本都有自己的特点。下面为大家介绍四款我国国内应用较多的 Linux 发行版本。

1. Rocky Linux

Rocky Linux 是本书的教学版本，我们在本章一开始就解释了为什么要学习 Rocky Linux 的原因。从 Red Hat 宣布 CentOS 停止开发之后，Rocky Linux 以救世主的方式稳定了 Linux 从业者的军心，使 Rocky Linux 一定会取代 CentOS，成为最主流的 Linux 发行版之一。

2. Red Hat Linux

Red Hat（红帽公司）创建于 1993 年，是目前世界上资深的 Linux 厂商，也是最获认可的 Linux 品牌。

Red Hat 公司的 Linux 产品主要包括 RHEL（Red Hat Enterprise Linux 的递归缩写）和 CentOS（RHEL 的社区克隆版本，免费版本）、Fedora Core（由 Red Hat 桌面版发展而来，免费版本）。RHEL 系统是在我国国内使用人群最多的 Linux 版本，资料丰富，如果你有什么不明白的地方，则容易找到人来请教，而且大多数 Linux 教程是以 RHEL 系统为例来讲解的。

3. Ubuntu Linux

Ubuntu 基于知名的 Debian Linux 发展而来，界面友好，容易上手，对硬件的支持非常全面，是目前最适合做桌面系统的 Linux 发行版本，而且 Ubuntu 的所有发行版本都免费提供。

Ubuntu 的创始人 Mark Shuttleworth 是一个非常具有传奇色彩的人物。他在大学毕业后创建了一家安全咨询公司，1999 年以 5.75 亿美元被收购，他由此一跃成为南非最年轻

有为本土富翁。作为一名狂热的天文爱好者，Mark Shuttleworth 于 2002 年自费乘坐俄罗斯联盟号飞船，在国际空间站中度过了 8 天的时光。之后，Mark Shuttleworth 创立了 Ubuntu 社区，2005 年 7 月 1 日建立了 Ubuntu 基金会，并为该基金会投资 1000 万美元。他说，太空的所见正是他创立 Ubuntu 的精神之所在。如今，他最热衷的事情就是到处为自由开源的 Ubuntu 进行宣传和演讲。

4. SuSE Linux

SuSE Linux 以 Slackware Linux 为基础，原来是德国的 SuSE Linux AG 公司发布的 Linux 版本，1994 年发行了第一版，早期只有商业版本，2004 年被 Novell 公司收购后，成立了 OpenSUSE 社区，推出了自己的社区版本 OpenSUSE。

SuSE Linux 在欧洲较为流行，在我国国内也有较多应用。值得一提的是，它吸取了 Red Hat Linux 的很多特质。

SuSE Linux 可以非常方便地实现与 Windows 的交互，硬件检测非常优秀，拥有界面友好的安装过程、图形管理工具，对于终端用户和管理员来说使用非常方便。

5. Gentoo Linux

Gentoo 最初由 Daniel Robbins (FreeBSD 的开发者之一) 创建，首个稳定版本发布于 2002 年。Gentoo 是所有 Linux 发行版本里安装最复杂的，到目前为止仍采用源码包编译安装操作系统。不过，它是安装完成后最便于管理的版本，也是在相同硬件环境下运行最快的版本。

自从 Gentoo 1.0 面世后，它就像一场风暴，给 Linux 世界带来了巨大的惊喜，同时也吸引了大量的用户和开发者投入 Gentoo Linux 的怀抱。

有人这样评价 Gentoo：快速、设计干净而有弹性，其出名是因为高度的定制性——它是一个基于源代码的发行版。尽管安装时可以选择预先编译好的软件包，但是大部分使用 Gentoo 的用户都选择自己手动编译。这也是为什么 Gentoo 适合比较有 Linux 使用经验的老手使用。但要注意的是，由于编译软件需要消耗大量的时间，如果所有的软件都由自己编译，并安装 KDE 桌面系统等比较大的软件包，则可能需要花费很长时间。

Linux 的发行版本众多，在此不逐一介绍，下面给选择 Linux 发行版本犯愁的朋友一点建议：

- 如果是服务器使用操作系统建议使用 Rocky Linux，此版本几乎和同版本的 RedHat Linux 一致，而且完全免费。
- 如果你资金充足，也是服务器使用，当然也可以使用 RedHat Linux。不过 RedHat Linux 的收费现在真是昂贵至极，价格从 349 美元到 8000 美元之间（这是单台服务器操作系统的价格，如果有多台服务器，每一台服务器都要花费同样的价格购买）。
- 如果你使用 Linux 是从事软件开发，或者仅是需要一个图形桌面的系统，那么建议使用 Ubuntu。Ubuntu 的软件源仓库更新更快，部署软件开发系统极其方便。当然太新的软件及系统，存在安全性与稳定性隐患，并不适合服务器。

以上纯属个人建议，非官方指导意见。其实不论 Linux 的发行版是什么，只要内核

一致，它们的功能和命令就基本一致。学习其中的一种，碰到其他的发行版，至少命令都是可以通用的，也能触类旁通。

1.5 本章小结

通过本章的学习，了解 UNIX 与 Linux 的发展历史及关系、Linux 的主要应用领域、Linux 内核与 Linux 发行版本的区别及主流的发行版本、Linux 系统的优缺点；了解操作系统的概念、X Window 图形环境的特点、开源软件的特性；建立对 Linux 系统的认识，知道学习 Linux 时要注意的问题。