



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校计算机应用与软件技术专业规划教材

Linux 架站实务

吴东起 主编

项目导向 易教易学

引领学生 体验成功



教育部职业教育与成人教育司推荐教材

中等职业学校计算机应用与软件技术专业规划教材

Linux 架站实务

吴东起 主编



机械工业出版社

本书描述了如何使用系统提供的本地或远程网络服务配置工具完成相关 Internet/Intranet 服务器的配置和管理工作，并介绍了常用安全工具的概念和使用方法。主要内容包括网络基础配置和 TCP/IP 的基础知识，各种网络服务 (DHCP、DNS、SSH、WWW、FTP、MAIL、Samba、NFS 等) 的配置，以及网络和系统安全工具介绍和实例。为便于教学，本书配有电子教案。

本书可作为中专、技校、职高等职业技术学校计算机专业的教材，还可作为各类计算机网络技术及应用专业培训班教材，以及高职院校上机实训类参考教材。它还是具备一定 Linux 基础应用能力，并对 Linux 网络服务架设有兴趣人员的自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Linux 架站实务 / 吴东起主编. —北京：机械工业出版社，2005. 7

教育部职业教育与成人教育司推荐教材. 中等职业学校计算机应用与软件技术专业规划教材

ISBN 7-111-16307-9

I. L... II. 吴... III. ①Linux 操作系统—专业学校—教材 ②计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393. 092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 056926 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：何月秋 邓振飞 责任编辑：邓振飞

责任校对：申春香 封面设计：饶 薇 责任印制：陶 湛

北京铭成印刷有限公司印刷 · 新华书店北京发行所发行

2005 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 12.75 印张 · 312 千字

0001—4000 册

定价：18.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

中等职业学校计算机应用与软件技术专业规划教材

编 委 会 名 单

主 任 黄景容

副 主 任 (按姓氏笔画排序)

王 德 史 完 美 朱 爱 群 (常务) 何 月 秋
聂 晓 溪 雷 莉

顾 问 陈 瑞 藻 戴 士 弘

委 员 (按姓氏笔画排序)

尤 一 佳 王 训 泉 王 朝 蓬 毛 鸿 亮 齐 文 海
刘 娟 吴 东 起 李 远 张 晶 张 瑾
李 毅 峰 杨 戈 (常务) 杨 光 宏 陈 眇
陈 佳 玉 杨 泽 明 陈 运 海 陈 振 宇 苗 家 鸿
邹 康 郑 娟 赵 艳 云 唐 顺 华 耿 喜 哲
郭 汉 桥 黄 若 房 楚 王 辉 谭 晓 华

本书主编 吴东起

本书参编 张建平

本书主审 齐文海

本书审定专家 王 锋 李 学 恩

序

首先感谢您选择了这套为您量身定做的“中等职业学校计算机应用与软件技术专业规划教材”！

根据教育部、信息产业部关于确定《职业院校开展计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的通知》和教育部职教司关于制定《2004~2007年职业教育与培训教材开发编写计划》的通知，针对目前图书市场上中职计算机教材的状况，我们组织了来自珠江三角地区和北京地区的12所知名职业技术学校、技师学院、技校的30多名有丰富教学经验的专业教师、企业专家和IT业代表共同研讨、编写、审定了这套针对性、实用性较强的“中等职业学校计算机应用与软件技术专业规划教材”。

目前图书市场上计算机类教材非常多，但是真正面对中职层次实用、好用的教材为数不多。现有的绝大多数教材体系将知识学习与专业技能训练完全剥离开来，学生在学知识时，并不知道学了有什么用、什么时候能用得上、如何用；而在训练专业技能时，又往往出现不知道要用到哪些知识、如何来解决实际问题。使用这样的教材来进行教学，教师难教，学生难学，教学效果不理想。

为解决中职教师和学生的困惑，我们采用当前中职教育大力提倡的“项目驱动”及“任务驱动”模式建构了新的教材体系。在本套教材中，我们坚持摒弃以往“就知识讲知识”的传统做法，把知识点的学习与专业技能的训练有机地结合起来，从最有利于学生学习的角度来组织教材，充分体现“以学生为主体”的主导思想。

与高等教育(强调理论体系的完整性、知识的全面性，要求具备今后从事研究工作的扎实理论基础)不同的是，职业技术教育以培养动手能力强、技能水平高、面向企业实际应用的技能型专门人才为主要目标，因此我们在编写教材时始终坚持以下几个原则：

1. 针对性强——结合中职学生的实际情况，以项目和任务驱动的教学手法，让学生在训练和提高专业技能的同时，完成对相应知识点的理解和掌握；让学生在自主地、逐步解决实际问题的过程中不时地享受成功的喜悦，增强自信心。
2. 培养目标明确——始终坚持专业技能人才的培养方向，强调“先会用，后总结，再理论提高”；内容安排上符合认知规律，由浅及深，由易到难。
3. 依据清楚——本套教材以教育部《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》为依据，并尽可能多地与相关专业国家职业资格考证标准相结合，力求使教材内容覆盖相应技能鉴定的各项要求，使学生在课程学习结束时可以参加考证，对学习成果有一个非常明确的检验标准。
4. 时效性强——除了保证使用最新的软件版本、最新的技术外，在项目和任务的设计上也充分考虑到实用性，尽量贴近企业的岗位用人需求，这也是我们这次编委会邀请企业技术专家参与的初衷之一。
5. 教学理念新——改变传统教材“以教师的教为主”的思路，树立起“以学生的学和练为主”的先进教学理念。因为技能是通过学生一遍一遍地练会的，而不是听老师讲课听



会的。相信这一点能得到大家的认可，也会在教材的使用过程中进一步得到验证。

6. 方便教学——本套教材为教师教学提供了很多方便，大部分教材都附有电子教案或教学课件，部分教材随书附有光盘。内容包括各章节的电子教案、完成书中项目或任务所需的素材、完成项目或任务实现的效果图、源程序、该课程考核模拟试题和习题答案等。其中很多素材都可以直接或稍作改动应用于教学，有效地减少了教师的备课时间，让教师把更多的时间和精力放到如何改善和提高教学效果上来。

本套教材包括计算机软件专业、计算机网络技术及应用专业、多媒体应用技术专业等三个专业方向共 25 本教材(详见封四书目)。

本套教材在编写过程中得到了参与本套教材开发项目的各院校领导的大力支持和帮助，全体编审人员也积极配合、通力合作，为完成高质量的教材付出了艰辛的劳动，在此对他们一并表示由衷的感谢！

在全体编审人员的共同努力下，本套教材有 13 本被评为“教育部职业教育与成人教育司推荐教材”，经教育部确认，特聘请了 26 位有丰富教学经验的专家教授担任审定专家，从而保证了本套教材的质量，在此谨对参与本套教材审定的各位专家表示深深的敬意和衷心的感谢！

虽然我们力求将本套教材做到最好，但由于时间和编审者的水平有限，教材中的错漏之处在所难免，殷切希望广大读者对我们的教材提出宝贵的意见和建议。为及时收集大家对教材中可能存在意见和建议，我们创建了“中国职教论坛”<http://www.cnzhijiao.com>，欢迎广大读者在使用教材的过程中与我们及时沟通、交流。

需要电子教案或教学课件的教师可登录机械工业出版社教材网<http://www.cmpedu.com>或中国职教论坛<http://www.cnzhijiao.com>下载，也可与机械工业出版社技能教育分社联系：(010)88379080。

在书末附有“读者意见反馈表”，真诚期待广大读者的意见和建议，以便我们更好地为您服务。

本套教材编委会

前　　言

本书是根据国家《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》，针对目前中职计算机教材“就知识讲知识”的不足现状，以“项目驱动”教学构建教材体系编写的。编写时将知识点与专业技能训练有机结合，从最有利于学生学习的角度组织教材，充分体现了“以学生为主体”的主导思想。

全书以架设各种 Linux 服务为主线，综合考虑各种服务的依存关系、应用范围、复杂程度等因素来安排各章次序及内容。全书共分 10 章，第 1 章介绍了在 Linux 环境下配置网络的硬件知识和一些基本协议。第 2 章讲解了 DHCP 服务的配置，包括安装配置 DHCP 服务，及 IP 地址的分配方法。第 3 章详细介绍了 DNS 域名空间结构，DNS 服务器的类型，以及如何配置主 DNS 服务器及辅助 DNS 服务器的基础知识。第 4 章介绍了两种远程登录协议 Telnet 与 SSH 的异同及安装、配置 SSH 服务的方法。第 5 章介绍了安装配置 Apache 服务，建立 Web 站点及虚拟 Web 主机的基本知识，以及 Web 服务器的个人主页设置和 Web 日志文件分析。第 6 章介绍了在 Linux 环境下建立 FTP 站点的几种软件比较，vsftpd 服务的安装配置基本知识，以及配置一个允许匿名访问的 FTP 服务器的基本方法。第 7 章介绍了建立邮件服务器——sendmail 的基础知识，以及通过编辑 sendmail 数据库文件来配置 sendmail 的方法。第 8 章讲解了如何通过安装配置 Samba 服务来实现与 Windows 系统的资源共享。第 9 章介绍了安装配置 NFS 服务，以及对 NFS 共享目录进行访问控制的基本知识。第 10 章对包过滤防火墙及其他网络安全技术进行了详细的介绍。

本书按照项目/任务驱动的教学模式进行编写，每章都选择一个典型应用实例作为项目，通过实例来讲解具体理论知识。对实际操作中涉及到的命令、配置指令、提示信息等，需要说明的则在旁边以注释框的形式予以解释，增强了对照性，方便读者查看。各章中都安排了相关知识(技巧)、参考知识，使学习者在掌握一种典型应用之外，能认识其他相关知识、技能，并在需要时查看有关参考知识。各章后还附有习题，读者可对每章知识进行自测。

为满足教学的需要，本书配有电子教案。有需要的老师可到机械工业出版社教材网 <http://www.cmpedu.com> 或中国职教论坛 <http://www.cnzhijiao.com> 下载。

本书由吴东起主编，齐文海主审。其中第 1、2、3、4、6、7、10 章及附录由吴东起编写。第 5、8、9 章由张建平编写。陈昀对本书也进行了审核和把关。

在本书的编写过程中，难免有错误或不妥的地方，诚挚希望得到各方的反馈与指教。请联系 wollsh@163.com。

编　　者

目 录

序
前言

第1章 配置网络	1
项目1 安装配置网卡，连通网络	1
1.1 任务1 查看网卡是否成功安装	1
1.2 任务2 配置未能识别出的网卡	4
1.3 任务3 配置TCP/IP	6
1.3.1 为网卡配置一个IP	6
1.3.2 为网卡配置多个IP	8
1.3.3 常用网络命令	12
1.3.4 IPv6	19
1.4 相关知识	22
1.4.1 网络相关配置文件	22
1.4.2 OSI参考模型、TCP/IP	22
习题	32
第2章 DHCP服务的配置	34
项目2 实现自动分配IP地址	34
2.1 DHCP应用简介	34
2.2 任务1 安装DHCP服务	34
2.3 任务2 配置DHCP服务	35
2.4 任务3 配置DHCP客户端	37
2.5 相关知识	39
2.5.1 DHCP的工作流程	39
2.5.2 Webmin	40
习题	43
第3章 DNS服务器的配置	44
项目3 配置局域网的域名解析(DNS)服务	44
3.1 DNS服务的应用展示与简介	44
3.2 任务1 安装DNS服务器	46



3.3 任务 2 配置 DNS 服务器	47
3.3.1 DNS 服务器类型	47
3.3.2 域名查询过程	48
3.3.3 DNS 服务器的配置文件构成	49
3.3.4 典型的主 DNS 服务器配置 (master)	49
3.3.5 典型的辅助 DNS 服务器配置 (slave)	56
3.4 任务 3 配置 DNS 客户端	57
3.5 相关知识	59
3.5.1 DNS 使用的端口号	59
3.5.2 主配置文件构成	59
3.5.3 区文件构成	60
3.5.4 检查配置文件、区文件	61
习题	62
第 4 章 远程登录	63
项目 4 配置 OpenSSH 服务	63
4.1 Telnet、SSH 简介	63
4.2 任务 1 安装 OpenSSH 服务	64
4.3 任务 2 配置 OpenSSH 服务端	65
4.4 任务 3 配置 OpenSSH 客户端	65
4.4.1 Linux 客户端配置文件	65
4.4.2 Windows 客户端配置	68
4.5 任务 4 端口转发通道	69
4.6 相关知识	70
4.6.1 SSH 服务端配置指令参考	70
4.6.2 其他	72
习题	72
第 5 章 建立 Web 站点——Apache	73
项目 5 配置安全的 Web 服务器	73
5.1 演示与简介	73
5.2 任务 1 安装 Apache 服务器	74
5.3 任务 2 Apache 服务器的典型配置	74
5.3.1 设置前的准备	74
5.3.2 设置步骤	75
5.3.3 Apache 服务器的测试	79
5.4 任务 3 虚拟主机架设	80
5.4.1 什么是虚拟主机	80
5.4.2 实际架设	80



5.5 任务4 Apache服务器的安全设置	82
5.5.1 Web服务的访问控制	82
5.5.2 用户身份认证	82
5.6 Apache服务的相关知识与技巧	85
5.6.1 Apache配置项目参考	85
5.6.2 用户的个人主页	86
5.6.3 个人主页的相关配置	87
5.6.4 日志文件分析	88
5.6.5 基于IP的虚拟主机	90
习题	90
第6章 建立FTP站点——vsftp	92
项目6 配置安全的FTP服务器	92
6.1 FTP站点应用展示与简介	92
6.2 FTP服务器的安装	93
6.2.1 任务1 安装vsftp服务器	93
6.2.2 任务2 测试vsftp是否成功安装	93
6.3 vsftpd的典型配置	95
6.3.1 任务3 安全的匿名访问服务	95
6.3.2 任务4 控制用户能否访问FIP服务器	97
6.3.3 任务5 为用户指定不同的访问FIP服务器的权限	98
6.4 任务6 配置基于IP的虚拟FTP服务器	100
6.5 相关知识	103
6.5.1 FIP的两种工作方式	103
6.5.2 vsftpd的两种启动模式	103
6.5.3 vsftp配置文件参考	104
习题	108
第7章 建立邮件服务器——sendmail	109
项目7 配置邮件服务器	109
7.1 邮件服务应用展示与简介	109
7.2 任务1 安装、启动sendmail服务	110
7.2.1 安装sendmail服务	110
7.2.2 启动sendmail服务	111
7.3 任务2 配置典型的sendmail和imap	112
7.3.1 配置DNS的MX记录	112
7.3.2 设置sendmail的本地主机名	112
7.3.3 设置邮件服务器使用权限	113
7.3.4 测试典型配置	114



7.4 任务 3 配置具有一定安全性的 sendmail 站点	115
7.5 配置邮件服务客户端	117
7.6 相关知识	121
7.6.1 编辑 sendmail 数据库以更新配置	121
7.6.2 通过宏配置文件更新配置	122
7.6.3 邮件相关目录	124
习题	124
第 8 章 与 Windows 系统共享资源——Samba	126
项目 8 典型 Samba 服务器配置	126
8.1 Samba 的应用展示与简介	126
8.1.1 什么是 Samba	126
8.1.2 Samba 的应用	127
8.2 任务 1 Samba 的安装	128
8.2.1 Samba Server 软件包的安装	128
8.2.2 启动 Samba	129
8.3 任务 2 配置一个简单的 Samba 服务端	130
8.3.1 Samba 的套件结构	130
8.3.2 设计 Samba 主机的建议	131
8.3.3 编辑配置文件 Smb.conf	132
8.4 Samba Server 的安全设置	134
8.4.1 share 级别 Samba 共享设置	134
8.4.2 user 级别的 Samba 共享设置	136
8.5 任务 3 将 Samba 设置成打印服务器	140
8.6 任务 4 客户端应用 Samba 共享	142
8.7 Samba 相关知识	145
8.7.1 Samba 配置文件参考	145
8.7.2 Samba 安全	147
8.7.3 常见问题的解决	148
习题	148
第 9 章 网络共享——NFS	150
项目 9 配置 NFS 服务器	150
9.1 NFS 服务器的应用与展示	150
9.2 任务 1 NFS 的安装	151
9.2.1 安装前的准备	151
9.2.2 安装并启动 NFS	152
9.3 任务 2 NFS 服务端的配置	152
9.4 任务 3 NFS 客户端操作	153



9.5 相关知识与技巧	156
习题	158
第 10 章 网络安全性——包过滤防火墙及其他	160
项目 10 在内外网之间架设一个包过滤防火墙	160
10.1 包过滤防火墙应用及简介	160
10.2 包过滤防火墙配置实例	165
10.2.1 iptables 命令举例	165
10.2.2 任务 1 配置计算机与 Internet 连接	165
10.2.3 任务 2 建立包过滤规则	166
10.2.4 使包过滤规则在系统启动时能自动运行	167
10.3 相关知识	167
10.3.1 ADSL 接入	167
10.3.2 其他安全技术	169
10.3.3 防火墙类型及简介	170
10.3.4 iptabkes 命令语法	171
10.3.5 检查哪些端口在使用	173
习题	175
附录	176
附录 A 相关网址	176
附录 B 相关认证	176
附录 C 重新编译内核	177
附录 D 升级 Red Hat Linux 内核	182
附录 E 《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训 指导方案》节选	185
参考文献	190

第1章 配置网络

项目1 安装配置网卡、连通网络

项目说明

要使你的计算机能够在网络上提供各种服务，或者要享受别的主机提供的服务，首先要使网络连通。为了验证网络是否连通，我们需要通过相关命令或工具进行测试。

项目要求

- 在系统中安装一块及多块网卡
- 为网卡配置 TCP/IP 协议(配置一个 IP 及多个 IP)
- 运用网络调试命令测试命令，了解网络状况

条件

- 两台以上配备网卡的电脑，并已用网线连接
- 电脑已安装了 Red Hat Linux 9 系统(本书不涉及 Linux 安装，读者可参照相关资料)

项目分解任务

- 任务 1 查看网卡是否成功安装
- 任务 2 配置未能识别出的网卡
- 任务 3 配置 TCP/IP

1.1 任务1 查看网卡是否成功安装

在 Linux 安装过程中，安装程序会自动检测网络设备，如果能够识别的话，会将检测到的网络设备显示在“网络设备”列表中。一旦选中一个网络设备，单击“编辑”按钮，在弹出的界面中，你可以选择利用 DHCP 或手工配置 IP 地址、子网掩码等信息，如图 1-1 所示。

在 Linux 安装完成后，要检查网卡是否成功安装，步骤如下：

(1) 在图形界面下检查网卡配置 单击“主菜单”→“系统设置”→“网络”或执行“redhat”-“config”-“network”，如果系统中有一块网卡并已识别出来的话，将出现如图 1-2 所示的界面。

如果系统中有两块网卡，并且都已识别出来的话，显示如图 1-3 所示的界面。

(2) 在命令行方式下检查网卡配置 使用 ifconfig 来配置并查看网络适配器的配置情况，如图 1-4 所示。

如果网卡没有在成功安装，则 ifconfig 的执行结果中只出现 lo(也就是本地回路)的信息，而不会有 eth0、eth1 等设备的信息。

此命令提示信息的意义，请参见 1.3.3 节之一“ifconfig”。

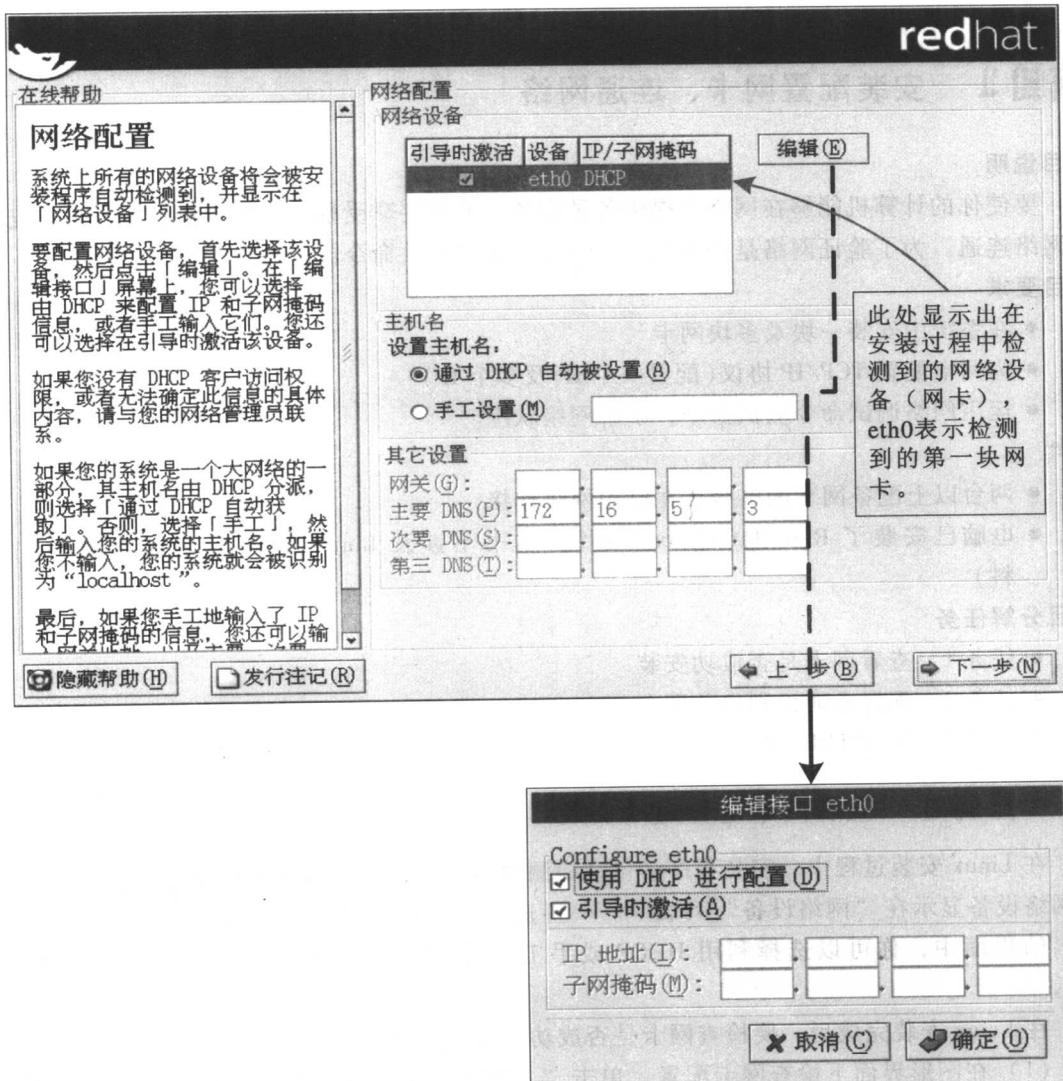


图 1-1

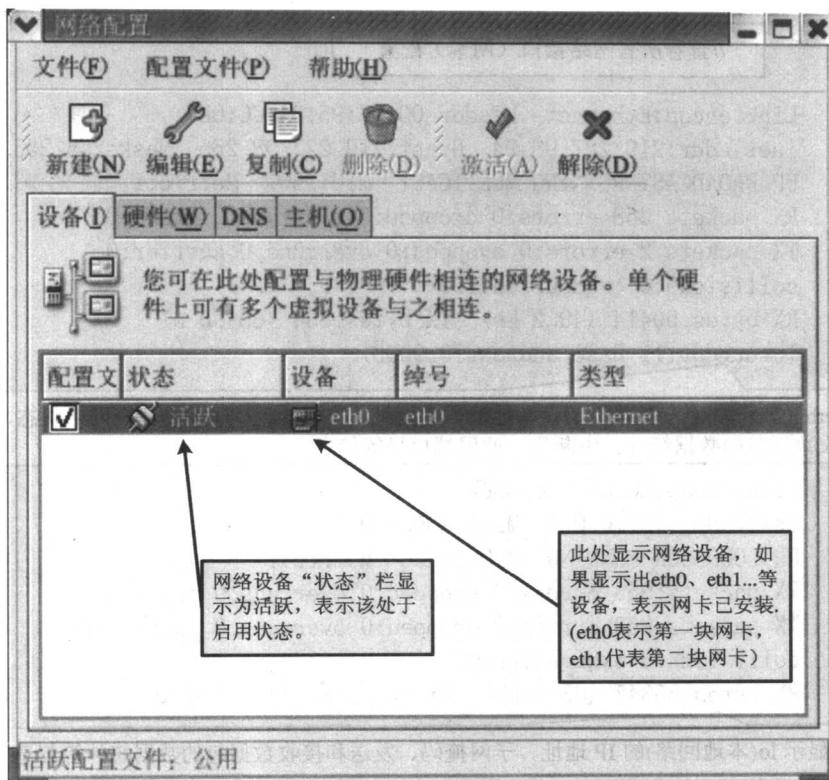


图 1-2

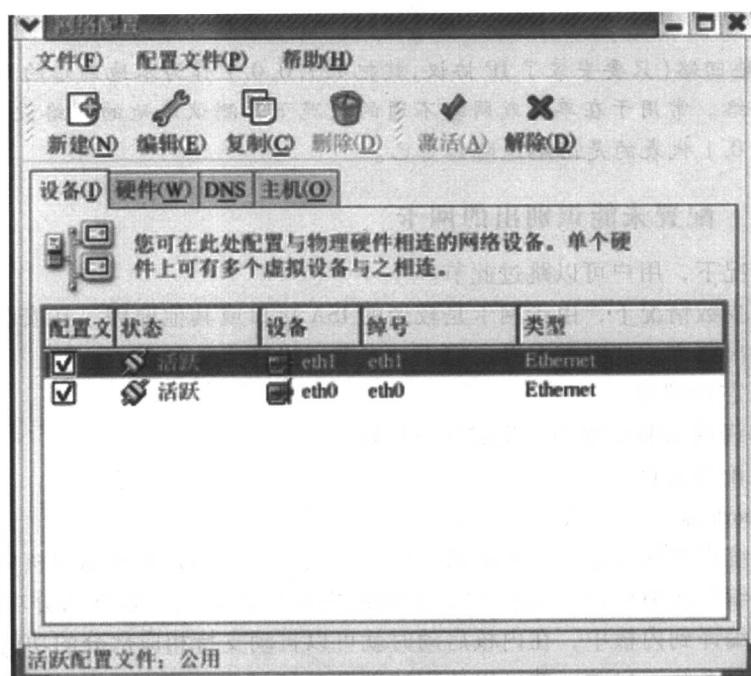


图 1-3



```
#ifconfig //查看所有网络接口(网卡)配置

eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 00:07:95:DA:CC:6E
          inet addr:219.227.98.94 Bcast:219.227.98.255 Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:358 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:100
          RX bytes:50414 (49.2 Kb) TX bytes:684 (684.0 b)
          Interrupt:11 Base address:0x9000

显示 eth0(第一块网卡)的类型、设备地址、IP 地址、广播地址、子网掩码、网络状态、发送和接收数据包的数据统计、中断号、调用端口号等信息

lo       Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
          RX packets:963 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:963 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:65347 (63.8 Kb) TX bytes:65347 (63.8 Kb)

显示 lo(本地回路)的 IP 地址、子网掩码、发送和接收数据包的数据统计等信息
```

图 1-4

④ lo：本地回路（只要安装了 IP 协议，就把 127.0.0.1 作为本地回路的 IP 地址）可看作是本机的模拟网络。常用于在单机或网络不通的状况下，测试本地的网络设备、网络服务；也可以说 127.0.0.1 代表的是网络适配器自己。

1.2 任务2 配置未能识别出的网卡

绝大多数情况下，用户可以跳过此节。

因为只有在少数情况下，由于网卡是较老的 ISA 接口或其他原因，在安装 Linux 系统过程中，未能识别出网卡，此时就需要我们手动安装，操作步骤如下：

- 确认网卡芯片型号
- 下载并编译网卡驱动程序，生成网络模块
- 修改相关配置文件
- 重启 network 服务

要在操作系统中增加对某部分功能的支持，可以把相应部分编译到内核中（即 build-in），也可以把该部分编译成模块（即 module），由系统内核根据是否需要该部分功能来动态地调用、卸载。如果编译到内核中，在内核启动时就可以自动支持相应部分的功能，这样的优点是方便、速度快，系统一启动，就可以使用这部分功能了；缺点是会使内核变得庞大起来，故建议只将经常使用的部分直接编译到内核中。如果编译成模块（即生成对应的扩展名为.o



的目标文件)，在使用的时候可以动态加载，优点是不会增大内核，缺点是你得通过某种方式(如修改配置文件)来调用这些模块。

对于网卡的驱动程序，就可以选取上述两种处理方式中的任一种：

- 将网卡驱动程序编译进内核
- 将网卡驱动程序编译成模块，在模块配置文件中调用该模块

本节我们来说明第二种情况，至于将网卡驱动程序编译进内核的方法，请见附录 C。

具体操作步骤如下：

1. 确认网卡芯片型号

确认网卡采用的芯片是什么，最简单的识别方法是看一下网卡上最大的那块芯片上面写的芯片类型是什么，将网卡名称，芯片名字记下来。

2. 下载并编译驱动程序，生成网络模块

如果 Linux 不支持你的网卡芯片，那么你就只好去寻找它的驱动程序。寻找驱动程序可以参考下面的网站：

```
http://www.linhardware.com/
http://cesdis.gsfc.nasa.gov/linux/drivers/
http://www.drivershq.com
http://www.mrdriver.com
http://www.totallydrivers.com
```

如果找到的是扩展名为. c 的驱动程序，就使用 gcc 编译它，如图 1-5 所示。

```
# gcc-DMODVERSIONS-DMODULE-D_KERNEL_-Wall \
-Wstrict-prototypes -O6 -c 驱动程序.c
```

图 1-5



注意：你在操作时，要将命令行中“驱动程序.c”换成自己下载的网卡驱动源程序的名字。

这样就会在当前目录下生成同名的. o 文件，这就是驱动程序模块。当然，如果你下载的驱动程序就是. o 的，那么就可以直接使用无需编译，但有可能会因编译这个模块时使用的 Linux 内核与你的 Linux 内核不一样，而引起无法使用。如果顺利完成就可以将这个模块拷贝到“/lib/modules/当前内核版本号/kernel/drivers/net” 目录下。

3. 修改相关配置文件，手工“驱动”网卡

这一信息存储在文件/etc/modules.conf 中，我们可以编辑该文件，按下面的格式加入网络模块的配置信息：

```
alias eth0 网络模块名
```

网络模块名后不用加扩展名.o。

注意：对于 ISA 网卡，还需要提供网卡的 I/O 地址、中断号等信息。

```
options 网络模块名 io =I/O 地址      irq =IRQ 号
```