



王 达
飞思科技产品研发中心

编著
监制

网管第1课

——网络组建 与管理



- 定位于准网管、初级网管和广大网络爱好者
- 提供教学课件下载与同步实践，强化教学效果
- Step-by-Step教学模式，实用性强，直观易懂
- 无复杂理论，纯实例操作和经验介绍，易教易学



电子工业出版社

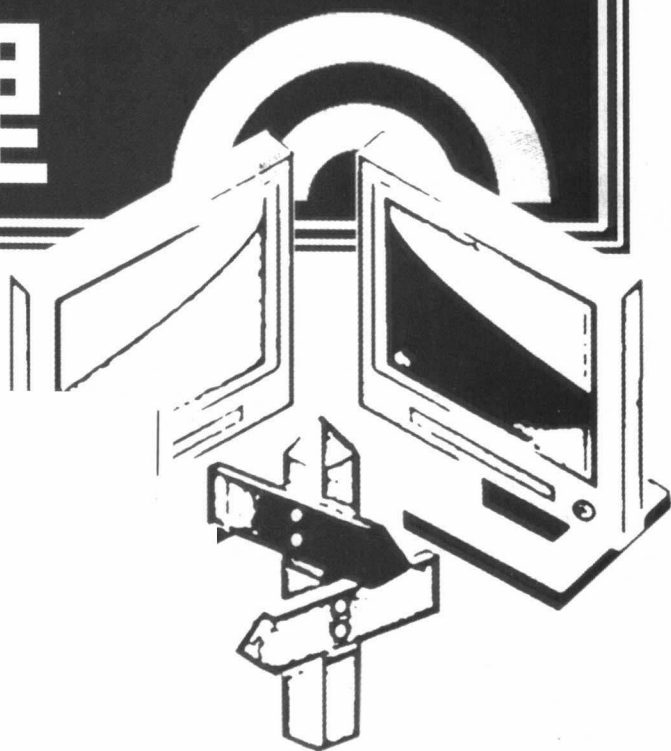
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

王 达
飞思科技产品研发中心

编著
监制

网管第1课

——网络组建 与管理



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书针对初级网管朋友所需掌握的网络组建和网络管理技能,以示例方式编写而成,其主要特点就是实用性和可操作性非常强。

全书共分8章,分别是:局域网拓扑结构设计与绘制、双绞线和信息模块的制作、局域网设备的互连与配置、家庭和宿舍网络方案与配置、中小型校园网络方案、中小型企业网络方案、网络管理基础、常用网络管理工具,这些内容比较全面地概括了中小型企业网管在网络组建与管理方面所需的基本技能。

本书适合作为高校和培训机构的网管类教材,同时也适合广大想从事网管工作的朋友和网络爱好者自学使用。

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

图书在版编目(CIP)数据

网管第一课:网络组建与管理/王达编著. —北京:电子工业出版社,2007.7
ISBN 978-7-121-04051-1

I. 网… II. 王… III. 计算机网络 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第081426号

责任编辑:王树伟

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:16 字数:409.6千字

印 次:2007年7月第1次印刷

印 数:6000册 定价:26.80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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

心存征服网络技术信念的你
怀抱投身网管生涯热忱的你
是否急需有人帮你快速上手
是否渴望早日成为职业网管

INTRODUCTION

出版说明

——“网管第一课”，职业网管成长的摇篮！

网管员是许多人梦寐以求的职业之一，同时也是一个需要具备足够知识、技能储备的工作岗位。随着网络信息化建设在各行各业的普及，网管员的重要性日益突显。一个企业从网络系统的选型与构建，网络设备的管理与维护，应用服务的配置与优化，到安全防护的规划与实施等方方面面，都由这一人群来主导和完成。与此同时，网络管理水平也已逐渐成为直接影响网络性能、安全、效率等指标的关键因素，网管员的工作内容由原来的机房维护发展为今天的网络配置和日常性能维护，网络功能的软、硬件配合和拓展，以及接入互联网的安全防范等。这使得网管员的工作越来越复杂，难度越来越大。由此可见，成为网管员的先决条件就是技术要过关。公司最重要的数据资产和网络服务设施掌握在网管手上，不懂技术就无法做到高效而稳定的服务和保障。因此，不管是立志在网管岗位上开创事业的学生，还是决定转行从事网管职业的在职者，都要为此目标而积极地去学习和准备。其实，担任网管工作并非遥不可及的梦想，具备一定程度的电脑操作基础，再加上必要的自学和培训，就完全可以为自己赢得机会。

网管岗位需求的旺盛，带动了网管类图书出版的热潮，每年都会有大量的相关图书投放市场。种类繁多，品质难免参差不齐，这给广大网络技术学习者造成很大困惑。有鉴于此，我们在网管技术类图书的策划和出版过程中，始终严把质量关，陆续推出多套口碑上佳的畅销丛书。其中，《网管员必读》系列图书不仅销量位居国内同类图书首位，而且还获得“2005年度版权输出优秀图书奖”、“2006年度全行业畅销品种奖”等全国或全行业图书大奖。为保证品质，本系列图书《网管第一课》主要由《网管员必读》、《网络工程师必读》等畅销图书的作者王达亲自执笔，力争为广大网络技术院校师生献上一套高质量的精品图书。

《网管第一课》策划初衷

目前，国内的高校和培训网管类教材比较混乱，质量良莠不齐，很难找到一套系统、实用的优质教材。各高校和培训机构现在采用的网管教学或培训教材，只能由零售图书中不同作者，甚至不同出版社出版的单行本拼凑而成。这不仅使各本书之间可能存在知识点和技能训练的重复，而且还不能保证知识点和技能训练的系统性和全面性。此外，受限于高质量培训教材的匮乏，许多高校和培训机构的课程安排也不尽合理。一方面，课程设计没有按照学生或学员今后所从事的实际网络管理工作的需求来安排，所选教材严重缺乏实用性，更看不到能全面体现当前主流网络技术和热点应用的图书；另一方面，有的课程仍

在教授非常陈旧的知识点, 选用操作系统的版本也远远落后于主流版本。正是由于当前的培训市场急需这样一套符合当前技术现状与教学需求的网管教材, 飞思科技产品研发中心与王达老师共同精心打造了《网管第一课》这一全新的系列。

《网管第一课》图书定位

“网管第一课”系列图书主要面向高等院校和培训机构网络技术相关专业的师生, 或新近转入网管行业的准网管和初级网管朋友。对于初涉网络管理这一技术领域的初级网管朋友们来说, 最急需解决的问题就是对网络基本认识和实际动手能力的提高。本系列图书也正是基于这一需求来规划选题和组织内容的。系列中除了第一本《网管第一课——计算机网络原理》一书外, 其他各本基本上是直接针对实际网络管理工作需求来编写的。立足实用是我们一贯的策划思路与出版风格, 也是诸多高校和培训机构选用教材的首要标准。由于市面上现有的教材普遍存在实用性不足的缺陷, 导致高校和培训机构只能支付远超出预算的费用, 或打破原定教学计划, 选择《网管员必读》系列等实用性强的零售图书作为培训教材。正是充分体会到这些高校和培训机构的无奈, 以及响应教师们一再提出希望我们能出一套适合教学和培训的网管类教材的要求, 《网管第一课》系列图书应运而生。

本系列共 5 本图书, 分别是:《网管第一课——计算机网络原理》、《网管第一课——网络组建与管理》、《网管第一课——网络应用与故障排除》、《网管第一课——网络操作系统与配置管理》和《网管第一课——计算机与网络安全》。

《网管第一课——计算机网络原理》: 以 OSI 七层结构为主线, 系统地介绍了各层主要的技术原理和应用, 同时在本书的前两章从宏观角度分别介绍了计算机网络和计算机局域网。

《网管第一课——网络组建与管理》: 按照一般的中小型网络组建思路, 全面地介绍了中小型网络组建的各主要知识点, 如拓扑结构设计与绘制、双绞线信息模块的制作、局域网设备互联与配置、家庭/宿舍网络方案与配置、中小型校园网络方案、中小型企业网络方案, 在本书的最后还介绍了基本的网络管理知识和中小型网络中常用的网络管理工具。

《网管第一课——网络应用与故障排除》: 本书较全面地介绍了当前在中小型企业网络中常见应用服务器的配置和故障排除方法, 其中包括: IIS 6.0 Web 服务器、IIS 6.0/Serv-U FTP 服务器、POP3/CMail 邮件服务器, 并在本书的第 1 章介绍了各种应用服务器共用的动态域名服务和端口映射配置。另外, 在本书的后几章中还介绍了网络打印机的配置与维护、远程协助和远程管理的应用与故障排除, 主要操作系统的应用故障排除, 主要网络服务器的故障排除, 以及网络设备的常见故障排除。

《网管第一课——网络操作系统与配置管理》: 本书首先综合介绍了目前市场中主流的网络操作系统基础知识, 然后以 Windows Server 2003 R2 版本为蓝本, 系统地介绍了在中小型网络管理中需要用到的各种配置与管理方法, 其中包括域控制器、DNS 服务器、DHCP 服务器的配置与管理, 以及域用户和组管理、磁盘和文件管理、组策略管理和文件服务器管理。

《网管第一课——计算机与网络安全》: 本书系统地介绍了与计算机和计算机网络有关的基础安全技术和应用, 如密码技术、计算机病毒/木马/恶意软件的清除和预防、黑客攻击及其防御、防火墙技术和应用、入侵检测与入侵防御、文件加密与数字签名、主要操作系统的基础安全配置。

这5本书覆盖了一个网络管理员需要掌握的：网络基础、网络组建、网络应用、网络管理、网络操作系统配置与管理、计算机和网络安全、常见网络故障排除等7个主要方面。本系列图书的主要特点就是在符合高校和培训机构教学特点和需求的前提下，采用全示例的讲解方式，突出强调高度的实用性和可操作性。学员通过对这5本书的连贯阅读和系统学习，可以实现由一个网络管理技术入门者向一名合格中小企业网管员的跨越。

《网管第一课》系列特色

本套图书的特色非常鲜明，主要体现在以下几个方面：

■ 定位于准网管和初级网管

区别于市面上常见的网管类图书，本系列图书充分体现了“第一课”这一主题和特色，紧紧围绕“网管入门”这一核心定位来安排和组织内容。常规网管类图书的目标读者范围较大，对准网管和初级网管这一群体的关注度和针对性不强。由于本系列图书具备“第一课”这一鲜明的定位，在具体内容与讲解形式上均有明显的倾向。本系列图书中所介绍的主要内容全部为网管员必须掌握的最基础、最重要的部分。

■ 示例化介绍

对于初级网管员，最需要的就是手把手式的示例介绍，而且此阶段需要掌握的理论知识并不多，不必进行深入的分析，只需要熟悉并掌握具体的操作步骤即可。本系列图书中，除了第一本《网管第一课——计算机网络原理》外，其他各本图书均是以示例为主线进行介绍的。读者通过对这些示例的学习，再结合《网管第一课——计算机网络原理》一书中的理论基础，就可以在自身实践中做到举一反三、融会贯通，根据实际情况灵活地为自己所在公司部署网络组建、应用、管理和安全维护方案。

■ 系统而全面

这是本系列图书最大的特点，也是目前读者最需要的。本系列图书尽管没有全面囊括网络管理知识的各个方面，但并未遗漏准网管和初级网管员必须掌握的所有主要知识点和技能，因此很好地保证了知识框架和学习要点的系统性和完整性。读者不必购买其他同类图书，就可以比较全面地学习到网管员所必须掌握的知识 and 技能。

■ 实用性强

这是许多图书争相标榜的优点，但实际上真正实用的图书并不多。虽然本系列图书的篇幅都不是很长，但可以说书中的每一部分内容都是经过认真甄选并提炼出来的相应知识领域的精华。为精简篇幅和提高阅读效率，本书未保留任何实用性较弱或学习紧迫性不强的章节，甚至段落，读者朋友可以在掌握一个个不可或缺的知识点的过程中，体会到学习的轻松与便捷。

期待着我们的努力能得到广大读者朋友、高等学校和培训机构的认可，期待着我国网管类教学和培训图书市场走向规范，走向高质量、高水平。当然，最期待的还是看了这一系列图书的读者朋友能有所收获，为日后正式成为一名合格的网管员甚至网络工程师，打下坚实的基础。衷心希望《网管第一课》能成为培育职业网管的摇篮！

飞思科技产品研发中心

王达

关于飞思

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏的加快，我们一刻也不敢停歇。虽然我们年轻，但我们拥有：

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识

实力雄厚的作者群和开发队伍

当然，最重要的是我们还拥有：

恒久不变的理想

永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思科技 = 丰富的内容 + 完美的形式

这也是我们共同精心培育的品牌  的承诺。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，终需自然抚育。

年轻的飞思人愿做清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽、成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

许多想从事网管的朋友经常问我：中小型企业中，在网络与管理技能方面的需求是怎样的，我家里的网络就是我自己组建和配置的，这样是否具备了组建中小型企业网络的技能；也有人问，中小型企业网络方案设计和组建方法又是如何进行的。本书就可以给出最好的答案。

网络有很多种，对于我们这些初级网管员来说，首先要掌握的是最基本的家庭和宿舍小型网络，以及中小型校园网和企业网的组建与管理方法。这类网络所采用的传输介质通常是常见的双绞线，而所采用的网络管理工具通常是系统自带、免费的小型工具软件。但要说明的是，并不是所有中小型网络都像家庭、宿舍网络那样简单。家庭、宿舍网络是最小的网络，通常只有几个用户，而且也基本上没有什么网络应用（除了简单的文件和打印机共享，因特网访问和邮件收发外），而在真正的中小型企业或者校园网络中，不仅所用到的网络设备功能和配置更先进，而且应用配置也更复杂，远不是简单的家庭、宿舍网络可比的。这一点大家在学习本书前一定要有心理准备。

本书针对中小型网络以上这些特点，直接面对中小型网络的组建和管理需求进行了章节安排和内容组织。全书共 8 章，分别是：局域网拓扑结构与绘制、双绞线和信息模块的制作、局域网设备的互连与配置、家庭和宿舍网络方案与配置、中小型校园网络方案、中小型企业网络方案、网络管理基础、常用网络管理工具。从以上内容中可以看出，书中不仅有全面的基本技能（如拓扑结构设计、网线和信息模块的制作、网络管理基础理论），还给出了诸如家庭网络、宿舍网络、中小型校园网络和中小型企业网络典型方案、配置方法，在最后一章还以示例的方式向大家介绍了一些在中小型企业网络管理中常用的网络管理工具，比较全面地概括了中小型企业网管在网络组建与管理方面所需的基本技能。

本书的最大的特点就是示例多，全书基本上都是以示例的形式给出相应的网络技能和网络方案的，实用性和可操作性均非常高。非常适合我们这些对网络还知之不多的准网管和初级网管朋友，以及广大网络爱好者参加学校、培训机构学习或者自学所用。但同时要强调的是，我们不能局限于书中示例和方案的学习，应当在深入分析书中所给出的示例和方案基础上，举一反三，自己运用和设计出满足特定需求的方案。


本书由王达主笔并统稿，参加编写、校验和排版的人员有：何艳辉、王珂、沈芝兰、马平、何江林、刘凤竹、卢京华、周志雄、洪武、高平复、周建辉、孔平、尚宝宏、姚学军、刘学、李翔、王娇、李敏、吴鹏飞等，在此一并表示由衷的感谢。由于编者水平有限

和时间仓促，尽管我们花了大量时间和精力校验，但书中可能还存在一些错误，敬请各位读者批评指正，万分感谢！

本系列丛书的读者 6 个专用 QQ 群为：17201450、21566766、32354930、5208368、13836245 和 4789821，专用博客和技术圈子分别为：<http://blog.51cto.com/blog.php?uid=55153> 和 <http://group.51cto.com/lycb>，欢迎加入其中讨论各种网络技术问题，交流工作经验和心得。也可以把您的问题发表在圈子中，我们会及时给予解答。

为便于教学，本书为授课教师开发了专用课件，请读者在飞思在线（<http://www.fecit.com.cn>）的“下载专区”进行下载并使用。

编 著 者

 联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

第 1 章 局域网拓扑结构设计和绘制	1		
1.1 小型星型网络结构设计示例	2		
1.1.1 基本设计思路	2		
1.1.2 设计步骤	3		
1.2 中小型扩展星型网络结构设计示例	4		
1.2.1 基本设计思路	5		
1.2.2 设计步骤	5		
1.3 无线局域网结构设计示例	7		
1.3.1 基本设计思路	8		
1.3.2 设计步骤	8		
1.4 网络拓扑结构的绘制	9		
1.4.1 简单网络拓扑结构图元的获取	9		
1.4.2 利用 Visio 2003 绘制网络拓扑结构	10		
1.4.3 利用 LAN MapShot 绘制网络拓扑结构	13		
1.5 同步实践	15		
第 2 章 双绞网线和信息模块的制作	17		
2.1 双绞线布线标准	18		
2.2 双绞线的制作	19		
2.2.1 直通双绞线的制作	19		
2.2.2 交叉双绞线的制作	22		
2.3 信息模块制作	23		
2.3.1 信息模块主要制作材料及工具介绍	23		
2.3.2 传统信息模块的制作步骤	25		
2.3.3 免打线信息模块的制作	28		
2.4 同步实践	28		
第 3 章 局域网设备互连与配置	29		
3.1 网络设备的总体连接方法和电缆长度限制	30		
3.1.1 主要网络设备的作用	30		
3.1.2 网络设备的总体连接方法	30		
3.1.3 连接电缆长度限制	31		
3.2 交换机互连扩展技术	32		
3.2.1 交换机的级联	32		
3.2.2 交换机堆栈连接	32		
3.2.3 堆叠和级联的区别	34		
3.3 路由器的硬件连接	35		
3.3.1 路由器与局域网接入设备之间的连接	35		
3.3.2 路由器与 Internet 接入设备的连接	36		
3.3.3 路由器配置端口的连接	37		

3.4	局域网设备连接规则.....	38	4.2.5	打印机共享设置.....	79
3.5	交换机的基本配置方法.....	41	4.3	路由共享上网方案与配置.....	82
3.5.1	交换机的本地配置方法.....	41	4.3.1	路由共享上网方案.....	83
3.5.2	交换机的远程配置方式.....	44	4.3.2	宽带路由器配置.....	85
3.6	3COM SS3 4400 交换机的典型配置.....	45	4.4	代理服务器共享上网方案与配置.....	89
3.6.1	设置 SS3 4400 的管理 IP 地址.....	46	4.4.1	代理服务器共享上网方案.....	89
3.6.2	SS3 4400 的基本配置.....	47	4.4.2	代理服务器共享上网配置思路.....	90
3.6.3	VLAN 功能设置.....	48	4.4.3	CCProxy 代理服务器共享上网的服务器端配置.....	90
3.7	Cisco 交换机的配置.....	50	4.4.4	客户端的共享上网配置.....	95
3.7.1	认识 COS.....	50	4.5	家庭/宿舍 WLAN 无线网络方案与配置.....	99
3.7.2	认识 IOS.....	52	4.5.1	家庭/宿舍 WLAN 网络方案.....	99
3.7.3	Cisco 交换机配置菜单.....	53	4.5.2	WLAN 宽带路由器网络配置.....	100
3.7.4	Cisco Catalyst 3550 交换机的 VLAN 配置.....	54	4.5.3	WLAN 宽带路由器共享上网方案中的 WLAN 网卡配置.....	105
3.8	Cisco 路由器配置.....	56	4.6	同步实践.....	107
3.8.1	Cisco 路由器的基本配置过程和用户模式.....	56	第 5 章	中小型校园网络方案.....	109
3.8.2	路由器的常用命令.....	58	5.1	校园网概述.....	110
3.8.3	路由器的常见命令状态.....	59	5.1.1	校园网的基本组成.....	110
3.8.4	Cisco 路由器基本选项设置.....	60	5.1.2	校园网的主要特点.....	112
3.9	同步实践.....	62	5.2	中小型校园网络方案.....	114
第 4 章	家庭/宿舍网络方案与配置.....	65	5.2.1	3COM 单建筑物的 小型校园网方案.....	114
4.1	家庭和宿舍网络特点.....	66	5.2.2	Cisco 中小型校园网方案.....	116
4.2	ICS 共享上网方案与配置.....	66	5.3	中型校园网方案.....	120
4.2.1	ICS 共享上网方案.....	67	5.3.1	烽火网络中型校园网.....	120
4.2.2	ICS 方案配置思路.....	69			
4.2.3	利用“设置家庭或小型办公网络”向导配置网络.....	69			
4.2.4	手动配置网络.....	74			

5.3.2	3COM XRN 中型 校园网方案.....	124	6.7	Cisco 小型企业有线 局域网方案.....	157
5.4	多媒体教室 WLAN 无线 网络方案.....	127	6.7.1	方案简介.....	157
5.4.1	方案简介.....	127	6.7.2	方案产品介绍.....	158
5.4.2	D-LINK 的 IEEE 802.11g+方案.....	128	6.7.3	方案主要特点.....	159
5.4.3	NETGEAR 的 802.11g+产品方案.....	130	6.8	Cisco 1700 的小型企 业广域网连接方案.....	160
5.4.4	方案主要特点.....	133	6.8.1	方案产品介绍.....	160
5.5	同步实践.....	134	6.8.2	方案产品主要 功能和应用.....	161
第 6 章	中小型企业网络方案.....	135	6.9	中小型企业网络主要 特点与要求.....	163
6.1	小型办公室网络方案 特点与要求.....	136	6.10	Cisco 中小型局域网方案.....	164
6.2	3COM 小型办公室有线 局域网方案.....	137	6.10.1	方案产品介绍.....	164
6.2.1	方案产品介绍.....	137	6.10.2	方案简介.....	166
6.2.2	方案简介.....	138	6.10.3	方案主要特点.....	166
6.2.3	方案成本预算.....	139	6.11	华三通讯的中小 型局域网方案.....	168
6.2.4	方案主要特点.....	140	6.11.1	方案产品介绍.....	168
6.3	Cisco 小型办公室有线 局域网方案.....	140	6.11.2	方案主要特点.....	170
6.3.1	方案产品介绍.....	140	6.12	Cisco 中小型企业网络 广域网连接方案.....	174
6.3.2	方案简介.....	142	6.12.1	方案产品的主要 特性和优势.....	174
6.3.3	方案成本预算.....	146	6.12.2	方案主要应用.....	178
6.3.4	方案主要特点.....	146	6.13	企业 WLAN 网络配置.....	179
6.4	小型办公室 WLAN 方案.....	146	6.13.1	WLAN 无线 AP 配置.....	179
6.4.1	方案简介.....	147	6.13.2	Windows XP 系统 自带的无线 网卡配置.....	183
6.4.2	方案产品介绍.....	147	6.14	同步实践.....	186
6.4.3	方案主要特点.....	149	第 7 章	网络管理基础.....	187
6.5	小型企业网络特点与要求.....	150	7.1	网络管理工作的主要内容.....	188
6.6	3COM 小型企业有线 局域网方案.....	151	7.1.1	网络设备管理 (NDM).....	188
6.6.1	方案网络结构.....	151	7.1.2	网络系统管理 (NSM).....	189
6.6.2	方案产品介绍.....	152			
6.6.3	方案简介.....	154			
6.6.4	方案成本预算.....	155			
6.6.5	方案主要特点.....	156			

7.1.3	应用性能管理 (APM)	190	8.2.2	用 nslookup 命令 测试 DNS 服务器	216
7.1.4	桌面管理系统 (DMI)	191	8.3	网络管理命令	219
7.1.5	员工行为管理 (EAM)	192	8.3.1	更新账户的 net accounts 命令	219
7.1.6	安全管理 (SM)	193	8.3.2	从域中添加/删除计算机 的“net computer” 命令	221
7.2	新时代的好网管	193	8.3.3	发送消息的“net send” 命令	221
7.2.1	网管的十二大 主要职责	193	8.3.4	管理共享资源的 “net share”命令	222
7.2.2	网管的十大良好 工作习惯	198	8.3.5	管理服务器计算机 连接的“net session” 命令	223
7.3	主要网络管理协议	201	8.3.6	启动服务项的“net start” 命令	225
7.4	同步实践	203	8.3.7	连接或断开共享资源的 “net use”命令	227
第 8 章	常用网络管理工具	205	8.3.8	添加或修改用户账户 的 net user 命令	228
8.1	网络状态查看命令	206	8.3.9	显示共享资源列表的 “net view”命令	230
8.1.1	用 ipconfig/winipcfg 命令查看 IP 配置信息	206	8.4	第三方常用网络管理 工具软件	231
8.1.2	用 netstat 命令显示 连接统计	208	8.4.1	聚生网管及其应用	231
8.1.3	用 nbtstat 命令查看 基于 NetBIOS 的 TCP/IP 连接状态	210	8.4.2	网路岗及应用	238
8.1.4	用 arp 命令显示和 修改地址解析协议 缓存项目	211	8.4.3	超级网管及应用	241
8.2	网络测试和调试命令	213	8.5	同步实践	243
8.2.1	用 ping 命令测试 网络是否通畅	213			

第 1 章 局域网拓扑结构设计 and 绘制

关键知识点或名词术语	对应章节
双绞线、星型拓扑结构、RJ-45 水晶头、宽带路由器	1.1
千兆位端口、Uplink 端口、WAN 端口	1.1.1
关键设备连接、宽带路由器连接	1.1.2
扩展星型网络、核心层、汇聚层、接入层	1.2
负载均衡、冗余连接、SC 光纤端口连接	1.2.1
级联连接、防火墙连接	1.2.2
WLAN 网络、Ad-Hoc 和 Infrastructure 结构、无线 AP	1.3
IEEE 802.11b、IEEE 802.11a、IEEE 802.11g、WLAN 网络连接	1.3.1
用 Visio 2003 绘制拓扑结构	1.4.2
用 LAN MapShot 绘制拓扑结构	1.4.3
内容提要	本章重点
<p>本章介绍的是常见以太局域网拓扑结构设计和拓扑结构图绘制方法，这是一个合格网管员必须掌握的最基本技能之一。通过对本章的学习，要求学员能全面掌握中小型企业以太局域网拓扑结构的设计和拓扑结构图的绘制方法。最终达到，能根据用户的实际网络环境和要求设计出符合实际需求的以太局域网拓扑结构的目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 掌握小型与中小型星型网络拓扑结构的设计思路和步骤 ■ 掌握 WLAN 无线局域网拓扑结构的设计思路和方法 ■ 熟悉 Visio 2003 和 LAN MapShot 绘制拓扑结构的基本方法

1.1 小型星型网络结构设计示例

星型网络主要是以相对廉价的双绞线为传输介质的，网线的两端各用一个 RJ-45 水晶头作为网络连接器。这里所指的小型星型网络是指只有一台交换机（当然也可以是集线器，但目前已很少使用）的星型网络，主要应用于小型独立办公室企业和 SOHO 用户中。这类小型星型网络所能连接的用户数一般在 20 个左右，当然也有可以连接高达 40 多个用户的，如 48 口交换机，具体要根据交换机可用端口数而定。

【示例】某小型办公室网络，是以一台具有 24 个 10/100Mbps、2 个 10/100/1000Mbps 自适应 RJ-45 端口的以太网交换机进行集中连接的。网络中配置一台服务器、一台用于访问因特网的宽带路由器、一台网络打印机和 20 个以内的用户。现为这个小型办公室设计出具体网络拓扑结构。

网络要求如下：

- 所有网络设备都与同一台交换机连接。
- 整个网络没有性能瓶颈。
- 要有一定的可扩展余地。

1.1.1 基本设计思路

设计思路是与以上的网络要求紧密结合考虑的，基本上可按如下思路考虑（本章后面其他网络结构设计思路也可参考）。

1. 确定网络设备总数

这是整个网络拓扑结构设计的基础，因为一个网络设备至少需要连接一个端口，设备数一旦确定，所需交换机的端口总数也就确定下来了。这里所指的网络设备包括工作站、服务器、网络打印机、路由器和防火墙等所有需要与交换机连接的设备。本示例的设备总数就是 20 个以内工作站用户+一台服务器+一台宽带路由器+一台网络打印机=23。根据这样的计算结果，24 口是最低要求，而本示例中的交换机有 24 个 10/100Mbps 端口，两个 10/100/100Mbps 端口，一共 26 个端口，可以满足该网络的连接需求，但最好选择端口数更多的交换机。

2. 确定交换机端口类型和端口数

一般中档二层交换机都会提供两种以上类型的端口，如本示例中的 10/100Mbps 和 10/100/100Mbps，都采用双绞线 RJ-45 端口。有的还提供各种光纤接口。之所以要提供这么多不同类型的端口就是为了满足不同类型设备网络连接的带宽需求。

一般来说，在网络中的服务器、边界路由器、下级交换机、网络打印机、特殊用户工作站等所需的网络带宽较高，所以通常连接在交换机的高带宽端口。如本示例中的服务器所承受的工作负荷是最重的，直接与交换机的其中一个千兆位端口连接（另一个保留用于网络扩展）；其他设备的带宽需求不是很明显（宽带路由器目前的出口带宽受连接线路限制，一般在 10Mbps 以内，所以在局域网端口方面就没必要连接高带宽端口了，其他企业级路由器就不一样了），只需连接在普通的 10/100Mbps 快速自适应端口即可。

3. 保留一定的网络扩展所需端口

交换机的网络扩展主要体现在两个方面：一是用于与下级交换机连接的端口，另一个是用于连接后续添加的工作站用户。与下级交换机连接方面，一般是通过高带宽端口进行的，毕竟下级交换机所连用户都是通过这个端口进行的。如果交换机提供了 Uplink（级联）端口，则直接用这个端口即可，因为它本身就是一个经过特殊处理的端口，其可利用的背板带宽比一般的端口宽。但如果没有级联端口，则只能通过普通端口进行了，这时为了确保下级交换机所连用户的连接性能，最好选择一个较高带宽的端口。本示例中可以留下一个千兆位端口用于扩展连接，当然在实际工作中，这个高带宽端口还是可以得到充分利用的，只是到需要时能重新空余下来即可。

4. 确定可连接工作站总数

交换机端口总数不等于可连接的工作站用户数，因为交换机中的一些端口还要用来连接那些不是工作站的网络设备，如服务器、下级交换机、网络打印机、路由器、网关、网桥等。如本示例中，网络中有一台专门的服务器、一台宽带路由器和一台网络打印机，所以网络中可连接的工作站用户总数就为 $26(24 \text{ 个 } 10/100\text{Mbps 端口} + 2 \text{ 个 } 10/100/100\text{Mbps 端口}) - 3 = 23$ 个。如果要保留一个端口用于网络扩展（在小型网络中保留一个扩展端口基本上可以满足，因为在一般的交换机上还有一个用于级联下级交换机的级联端口 Uplink），则实际上可连接的最多工作站用户数为 22 个。

1.1.2 设计步骤

在明白了网络拓扑结构设计基本思路后，接下来的具体设计步骤就非常明朗了。在本示例中，网络用户和交换机规格都已定下来了，现在要做的就是根据这些已有条件设计一个实用的小型办公室网络方案。在此所介绍的方法仍是手工绘制法，具体步骤如下。

(1) 首先确定关键设备连接，把需要连接在高带宽端口的设备连接在交换机的可用高带宽端口上。如本示例中，把交换机图示（从自己积累的元素图中获取，或者通过专门的拓扑结构软件获得）放在设计的平台中心位置，然后把服务器与交换机连接的一个 10/100/1000Mbps 千兆以太网端口连接起来，并标注端口类型，如图 1-1 所示。当然这要求服务器的以太网网卡也是支持双绞线千兆以太网标准的。因为该交换机只有一个可用（另一个要用于保留）的千兆位端口，所以在此理论上仅需把最关键的网络服务器作为关键设备与高带宽端口连接即可。



提示

实际上在近期没有网络扩展需求的情况下，另一个保留的千兆位端口也可以暂时用于其他需要较高带宽设备的连接，而把一个普通的 10/100Mbps 自适应端口保留起来，到了需要用 LAN 端口级联扩展时，再把连接在保留千兆位端口的设备移到空余的普通百兆位端口即可。

(2) 把所有工作站用户计算机设备和网络打印机分别与交换机的 10/100Mbps 端口连接，如图 1-2 所示。



提示

相同设备连接在相同端口的，则只需对其中一个设备端口进行端口类型标注；而如果相同设备，但采用不同类型的端口，则也需要特别标注。对于一些有特殊连接需求的办公室，可在结构图中专门标注节点位置，以备真正

布线时正确实施。另外，在画网络结构图时，并不要求把所有工作站等设备都画出来，只给出一部分代表即可。但一定要全面包括网络中所有不同类型的网络设备，也就是说不同类型网络设备，在图中至少要有一个。

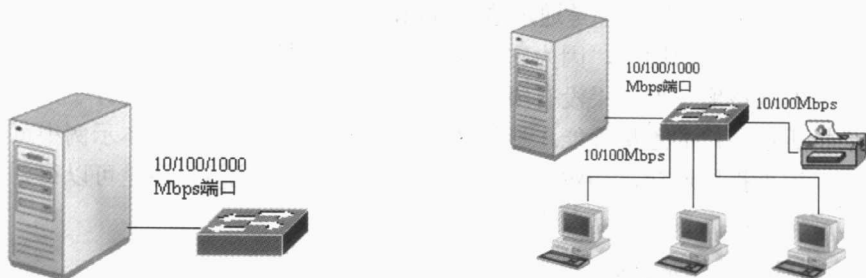


图 1-1 服务器与交换机千兆位端口连接 图 1-2 把工作站及其他网络设备与交换机普通端口连接

(3) 如果网络系统要通过路由器与其他网络连接（如本例中通过宽带路由器与因特网连接），则还需要设计因特网连接。路由器与外部网络连接是通过路由器的 WAN 端口进行的。虽然路由器的 WAN 端口类型有多种，但宽带路由器提供的 WAN 端口基本上也都是普通的 RJ-45 10/100Mbps 以太网端口，直接与因特网宽带设备连接即可，如图 1-3 所示。如属小区光纤以太网连接，则无须宽带设备。

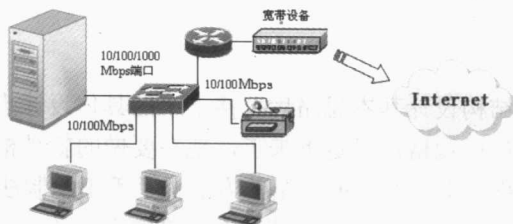


图 1-3 加入因特网接入线路的完整网络结构

通过以上简单的 3 个步骤就把这个只有一台交换机设备的简单小型办公室星型网络结构设计好了。从这里可以看出，整个步骤非常简单，最关键的是要思路清晰，分门别类地把有不同带宽需求的设备连接在交换机的对应类型端口上，确保整个网络不会出现性能瓶颈。另外就是在选择交换机时，一定要注意，端口数一定要大于现有网络所有需要与交换机连接的网络设备总数，因为还要预留一定数量的端口用于将来扩展。

1.2 中小型扩展星型网络结构设计示例

中型扩展星型网络是指在整个网络中包括多个交换机，而且各交换机是通过级联方式连接的分层结构。在中型，或以上的星型网络中，一般有“边缘层”（也有称“接入层”）、“汇聚层”和“核心层”3 个层次。在各层中的每一台交换机又各自形成一个相对独立的星型网络结构。这主要应用于在同一楼层的中小型企业网络中。在这种网络中通常会有一个单独的机房，集中摆放所有关键设备，如服务器、管理控制台、核心或骨干层交换机、路由器、防火墙、UPS 等。