



21世纪全国本科院校电气信息类**创新型**应用人才培养规划教材

网络工程与管理

谢 慧
严承华 编 著
张志明

既强调知识的基础性，又注重技术的实用性和新颖性
达到了“懂原理、会建网、会管网、会用网”的目的
融合了计算机网络中的新技术并介绍网络的最新进展



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书全面系统地讲述了计算机网络建设与网络管理的基本概念、相关理论基础和技术。本书共有 12 章, 由上篇(网络工程)和下篇(网络管理)组成, 上篇讲述网络工程, 包括网站系统规划与设计基础、网络布线与施工基础、网络设备的选型与连接等多项技术和实施方案, 并通过典型综合布线工程案例讲解了进行网络规划和建设的具体思路和方案。下篇讲述网络管理, 介绍了网络管理、SNMP 网络管理模型和新型网络管理技术与模型等基础理论, 并对交换机、路由器的管理, 网络存储管理, 网络安全管理和网络故障诊断与排除做了详细讲解。

本书可作为网络工程、信息工程、通信工程、自动化、计算机科学技术等专业本科生教材及信息与计算机类专业研究生的教材和教学参考书, 也可作为专业技术人员的参考和培训资料。

图书在版编目(CIP)数据

网络工程与管理/谢慧, 严承华, 张志明编著. —北京: 北京大学出版社, 2012.6

(21 世纪全国本科院校电气信息类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-20763-5

I. ①网… II. ①谢… ②严… ③张… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 124529 号

书 名: 网络工程与管理

著作责任者: 谢 慧 严承华 张志明 编著

策 划 编 辑: 郑 双

责 任 编 辑: 郑 双

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-20763-5/TP · 1227

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 20.5 印张 474 千字

2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

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

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

从 20 世纪 80 年代开始, 计算机网络在全世界快速发展并迅速普及, 推动人类社会跨入了信息化时代。信息化网络已经成为当今世界社会发展的支柱和基础, 我国的信息化建设也日益蓬勃发展, 随着电子政务、电子商务、企业网和园区网的建设的深入实施, 对计算机网络建设和管理人才的需求迅速增长。

计算机网络的建设和管理内容复杂, 加之随着网络规模不断扩大, 其复杂性日益提高, 网络的构建和日常维护变得重要且棘手。因此要求相应的管理人员必须具备一定的专业素质和实践经验。例如, 要成为一名合格的网络管理员, 不但要具备计算机硬件和软件、网络和通信、信息和安全方面的丰富知识, 还要具有很强的实际操作能力, 以及强烈的求知欲和自学能力。要成为一名合格的网络工程师, 需要全面掌握网络规划与设计、综合布线和施工、机房建设、网络主干系统构建及网络操作系统安装与配置等各方面的知识, 熟悉各种网络设备的性能、特点和配置过程, 并了解网络技术的各种规范和要求。

本书是一本全面介绍网络建设和管理, 从基础知识到具体操作都有涉猎的教材。本书采用了循序渐进的思路, 既强调知识的基础性, 又注重技术的实用性和新颖性。使读者不但能掌握相关的基础知识, 而且能达到“懂原理、会建网、会管网、会用网”的目的。另外, 本书还融合了目前计算机网络中的新技术, 以期使读者了解当前网络的最新进展。

本书由浅入深, 清晰阐述基本概念, 注重理论联系实际, 结合网络技术的最新发展, 使读者对现代网络工程和管理框架体系和发展趋势有较全面的理解和掌握。本书的目的是使读者熟悉计算机网络建设的整个过程及网络管理的基本原理; 掌握网络中交换机、路由器的配置和维护技巧, 为读者进一步学习和实践打下坚实的基础。

本书共 12 章, 分为上篇(网络工程)和下篇(网络管理), 上篇讲述网络工程, 包括网站系统规划与设计基础、网络布线与施工基础、网络设备的选型与连接等多项技术和实施方案, 并通过典型综合布线工程案例讲解了进行网络规划和建设的具体思路和方案。下篇讲述网络管理, 介绍了网络管理、SNMP 网络管理模型和新型网络管理技术与模型等基础理论, 并对交换机、路由器的管理, 网络存储管理, 网络安全管理和网络故障诊断与排除做了详细讲解。

本书由海军工程大学谢慧、严承华、张志明编著, 其中第 1~3 章、6~9 章、附录由谢慧编写, 第 4、5、12 章由严承华编写, 第 10、11 章由张志明编写, 冯坤、廖巍参与了第 4 和 12 章的部分编写工作, 并对本书提出了很好修改意见和建议, 张琪、徐建桥等同事认真校对了书稿, 在此一并表示感谢! 感谢李静、李杰两位硕士研究生在书稿的文字修订中付出的辛勤劳动。感谢在本书编订和写作的过程中, 海军工程大学信息安全系领导和同事的指导和帮助, 并期待更多来自你们的支持和鼓励!

本书可作为网络工程、信息工程、通信工程、自动化、计算机科学与技术等专业本科生教材及信息与计算机类专业研究生的教材和教学参考书, 也可作为专业技术与人员的参考和培训资料。由于编者水平有限, 难免存在不当之处, 恳请读者批评指正。

编 者
2012 年 4 月

北京大学出版社本科计算机系列实用规划教材

序号	标准书号	书 名	主 编	定价	序号	标准书号	书 名	主 编	定价
1	7-301-10511-5	离散数学	段禅伦	28	42	7-301-14504-3	C++面向对象与 Visual C++ 程序设计案例教程	黄贤英	35
2	7-301-10457-X	线性代数	陈付贵	20	43	7-301-14506-7	Photoshop CS3 案例教程	李建芳	34
3	7-301-10510-X	概率论与数理统计	陈荣江	26	44	7-301-14510-4	C++程序设计基础案例教程	于永彦	33
4	7-301-10503-0	Visual Basic 程序设计	闵联营	22	45	7-301-14942-3	ASP.NET 网络应用案例教程 (C#.NET 版)	张登辉	33
5	7-301-10456-9	多媒体技术及其应用	张正兰	30	46	7-301-12377-5	计算机硬件技术基础	石 磊	26
6	7-301-10466-8	C++程序设计	刘天印	33	47	7-301-15208-9	计算机组成原理	姜国焕	24
7	7-301-10467-5	C++程序设计实验指导与习题解答	李 兰	20	48	7-301-15463-2	网页设计与制作案例教程	房爱莲	36
8	7-301-10505-4	Visual C++程序设计教程与上机指导	高志伟	25	49	7-301-04852-8	线性代数	姚喜妍	22
9	7-301-10462-0	XML 实用教程	丁跃潮	26	50	7-301-15461-8	计算机网络技术	陈代武	33
10	7-301-10463-7	计算机网络系统集成	斯桃枝	22	51	7-301-15697-1	计算机辅助设计二次开发案例教程	谢安俊	26
11	7-301-10465-1	单片机原理及应用教程	范立南	30	52	7-301-15740-4	Visual C# 程序开发案例教程	韩朝阳	30
12	7-5038-4421-3	ASP.NET 网络编程实用教程 (C#版)	崔良海	31	53	7-301-16597-3	Visual C++程序设计实用案例教程	于永彦	32
13	7-5038-4427-2	C 语言程序设计	赵建锋	25	54	7-301-16850-9	Java 程序设计案例教程	胡巧多	32
14	7-5038-4420-5	Delphi 程序设计基础教程	张世明	37	55	7-301-16842-4	数据库原理与应用 (SQL Server 版)	毛一梅	36
15	7-5038-4417-5	SQL Server 数据库设计与管理	姜 力	31	56	7-301-16910-0	计算机网络技术基础与应用	马秀峰	33
16	7-5038-4424-9	大学计算机基础	贾丽娟	34	57	7-301-15063-4	计算机网络基础与应用	刘远生	32
17	7-5038-4430-0	计算机科学与技术导论	王昆仑	30	58	7-301-15250-8	汇编语言程序设计	张光长	28
18	7-5038-4418-3	计算机网络应用实例教程	魏 峥	25	59	7-301-15064-1	网络安全技术	骆耀祖	30
19	7-5038-4415-9	面向对象程序设计	冷英男	28	60	7-301-15584-4	数据结构与算法	佟伟光	32
20	7-5038-4429-4	软件工程	赵春刚	22	61	7-301-17087-8	操作系统实用教程	范立南	36
21	7-5038-4431-0	数据结构(C++版)	秦 锋	28	62	7-301-16631-4	Visual Basic 2008 程序设计教程	隋晓红	34
22	7-5038-4423-2	微机应用基础	吕晓燕	33	63	7-301-17537-8	C 语言基础案例教程	汪新民	31
23	7-5038-4426-4	微型计算机原理与接口技术	刘彦文	26	64	7-301-17397-8	C++程序设计基础教程	郁亚辉	30
24	7-5038-4425-6	办公自动化教程	钱 俊	30	65	7-301-17578-1	图论算法理论、实现及应用	王桂平	54
25	7-5038-4419-1	Java 语言程序设计实用教程	董迎红	33	66	7-301-17964-2	PHP 动态网页设计与制作案例教程	房爱莲	42
26	7-5038-4428-0	计算机图形技术	龚声蓉	28	67	7-301-18514-8	多媒体开发与编程	于永彦	35
27	7-301-11501-5	计算机软件技术基础	高 巍	25	68	7-301-18538-4	实用计算方法	徐亚平	24
28	7-301-11500-8	计算机组装与维护实用教程	崔明远	33	69	7-301-18539-1	Visual FoxPro 数据库设计案例教程	谭红杨	35
29	7-301-12174-0	Visual FoxPro 实用教程	马秀峰	29	70	7-301-19313-6	Java 程序设计案例教程与实训	董迎红	45
30	7-301-11500-8	管理信息系统实用教程	杨月江	27	71	7-301-19389-1	Visual FoxPro 实用教程与上机指导 (第2版)	马秀峰	40
31	7-301-11445-2	Photoshop CS 实用教程	张 瑾	28	72	7-301-19435-5	计算方法	尹景本	28
32	7-301-12378-2	ASP.NET 课程设计指导	潘志红	35	73	7-301-19388-4	Java 程序设计教程	张剑飞	35
33	7-301-12394-2	C#.NET 课程设计指导	龚自霞	32	74	7-301-19386-0	计算机图形技术(第2版)	许承东	44
34	7-301-13259-3	Visual Basic .NET 课程设计指导	潘志红	30	75	7-301-15689-6	Photoshop CS5 案例教程 (第2版)	李建芳	39
35	7-301-12371-3	网络工程实用教程	汪新民	34	76	7-301-18395-3	概率论与数理统计	姚喜妍	29
36	7-301-14132-8	J2EE 课程设计指导	王立丰	32	77	7-301-19980-0	3ds Max 2011 案例教程	李建芳	44
37	7-301-13585-3	计算机专业英语	张 勇	30	78	7-301-20052-0	数据结构与算法应用实践教程	李文书	36
38	7-301-13684-3	单片机原理及应用	王新颖	25	79	7-301-12375-1	汇编语言程序设计	张宝剑	36
39	7-301-14505-0	Visual C++程序设计案例教程	张荣梅	30	80	7-301-20523-5	Visual C++程序设计教程与上机指导(第2版)	牛江川	40
40	7-301-14259-2	多媒体技术应用案例教程	李 建	30	81	7-301-20630-0	C#程序开发案例教程	李挥剑	39
41	7-301-14503-6	ASP.NET 动态网页设计案例教程(Visual Basic .NET 版)	江 红	35					

北京大学出版社电气信息类教材书目(已出版)

欢迎选订

序号	标准书号	书 名	主 编	定价	序号	标准书号	书 名	主 编	定价
1	7-301-10759-1	DSP 技术及应用	吴冬梅	26	38	7-5038-4400-3	工厂供配电	王玉华	34
2	7-301-10760-7	单片机原理与应用技术	魏立峰	25	39	7-5038-4410-2	控制系统仿真	郑恩让	26
3	7-301-10765-2	电工学	蒋 中	29	40	7-5038-4398-3	数字电子技术	李 元	27
4	7-301-19183-5	电工与电子技术(上册)(第2版)	吴舒辞	30	41	7-5038-4412-6	现代控制理论	刘永信	22
5	7-301-19229-0	电工与电子技术(下册)(第2版)	徐卓农	32	42	7-5038-4401-0	自动化仪表	齐志才	27
6	7-301-10699-0	电子工艺实习	周春阳	19	43	7-5038-4408-9	自动化专业英语	李国厚	32
7	7-301-10744-7	电子工艺学教程	张立毅	32	44	7-5038-4406-5	集散控制系统	刘翠玲	25
8	7-301-10915-6	电子线路 CAD	吕建平	34	45	7-301-19174-3	传感器基础(第2版)	赵玉刚	30
9	7-301-10764-1	数据通信技术教程	吴延海	29	46	7-5038-4396-9	自动控制原理	潘 丰	32
10	7-301-18784-5	数字信号处理(第2版)	阎 毅	32	47	7-301-10512-2	现代控制理论基础(国家级十一 五规划教材)	侯媛彬	20
11	7-301-18889-7	现代交换技术(第2版)	姚 军	36	48	7-301-11151-2	电路基础学习指导与典型题解	公茂法	32
12	7-301-10761-4	信号与系统	华 容	33	49	7-301-12326-3	过程控制与自动化仪表	张井岗	36
13	7-301-10762-5	信息与通信工程专业英语	韩定定	24	50	7-301-12327-0	计算机控制系统	徐文尚	28
14	7-301-10757-7	自动控制原理	袁德成	29	51	7-5038-4414-0	微机原理及接口技术	赵志诚	38
15	7-301-16520-1	高频电子线路(第2版)	宋树祥	35	52	7-301-10465-1	单片机原理及应用教程	范立南	30
16	7-301-11507-7	微机原理与接口技术	陈光军	34	53	7-5038-4426-4	微型计算机原理与接口技术	刘彦文	26
17	7-301-11442-1	MATLAB 基础及其应用教程	周开利	24	54	7-301-12562-5	嵌入式基础实践教程	杨 刚	30
18	7-301-11508-4	计算机网络	郭银景	31	55	7-301-12530-4	嵌入式 ARM 系统原理与实例 开发	杨宗德	25
19	7-301-12178-8	通信原理	隋晓红	32	56	7-301-13676-8	单片机原理与应用及 C51 程 序设计	唐 颖	30
20	7-301-12175-7	电子系统综合设计	郭 勇	25	57	7-301-13577-8	电力电子技术及应用	张润和	38
21	7-301-11503-9	EDA 技术基础	赵明富	22	58	7-301-12393-5	电磁场与电磁波	王善进	25
22	7-301-12176-4	数字图像处理	曹茂永	23	59	7-301-12179-5	电路分析	王艳红	38
23	7-301-12177-1	现代通信系统	李白萍	27	60	7-301-12380-5	电子测量与传感技术	杨 雷	35
24	7-301-12340-9	模拟电子技术	陆秀令	28	61	7-301-14461-9	高电压技术	马永翔	28
25	7-301-13121-3	模拟电子技术实验教程	谭海曙	24	62	7-301-14472-5	生物医学数据分析及其 MATLAB 实现	尚志刚	25
26	7-301-11502-2	移动通信	郭俊强	22	63	7-301-14460-2	电力系统分析	曹 娜	35
27	7-301-11504-6	数字电子技术	梅开乡	30	64	7-301-14459-6	DSP 技术与应用基础	俞一彪	34
28	7-301-18860-6	运筹学(第2版)	吴亚丽	28	65	7-301-14994-2	综合布线系统基础教程	吴达金	24
29	7-5038-4407-2	传感器与检测技术	祝诗平	30	66	7-301-15168-6	信号处理 MATLAB 实验教程	李 杰	20
30	7-5038-4413-3	单片机原理及应用	刘 刚	24	67	7-301-15440-3	电工电子实验教程	魏 伟	26
31	7-5038-4409-6	电机与拖动	杨天明	27	68	7-301-15445-8	检测与控制实验教程	魏 伟	24
32	7-5038-4411-9	电力电子技术	樊立萍	25	69	7-301-04595-4	电路与模拟电子技术	张绪光	35
33	7-5038-4399-0	电力市场原理与实践	邹 斌	24	70	7-301-15458-8	信号、系统与控制理论(上、 下册)	邱德润	70
34	7-5038-4405-8	电力系统继电保护	马永翔	27	71	7-301-15786-2	通信网的信令系统	张云麟	24
35	7-5038-4397-6	电力系统自动化	孟祥忠	25	72	7-301-16493-8	发电厂变电所电气部分	马永翔	35
36	7-5038-4404-1	电气控制技术	韩顺杰	22	73	7-301-16076-3	数字信号处理	王震宇	32
37	7-5038-4403-4	电器与 PLC 控制技术	陈志新	38	74	7-301-16931-5	微机原理及接口技术	肖洪兵	32

序号	标准书号	书 名	主 编	定价	序号	标准书号	书 名	主 编	定价
75	7-301-16932-2	数字电子技术	刘金华	30	92	7-301-18493-6	电工技术	张 莉	26
76	7-301-16933-9	自动控制原理	丁 红	32	93	7-301-18496-7	现代电子系统设计教程	宋晓梅	36
77	7-301-17540-8	单片机原理及应用教程	周广兴	40	94	7-301-18672-5	太阳能电池原理与应用	靳瑞敏	25
78	7-301-17614-6	微机原理及接口技术实验指导书	李干林	22	95	7-301-18314-4	通信电子线路及仿真设计	王鲜芳	29
79	7-301-12379-9	光纤通信	卢志茂	28	96	7-301-19175-0	单片机原理与接口技术	李 升	46
80	7-301-17382-4	离散信息论基础	范九伦	25	97	7-301-19320-4	移动通信	刘维超	39
81	7-301-17677-1	新能源与分布式发电技术	朱永强	32	98	7-301-19447-8	电气信息类专业英语	缪志农	40
82	7-301-17683-2	光纤通信	李丽君	26	99	7-301-19451-5	嵌入式系统设计及应用	邢吉生	44
83	7-301-17700-6	模拟电子技术	张绪光	36	100	7-301-19452-2	电子信息类专业 MATLAB 实验教程	李明明	42
84	7-301-17318-3	ARM 嵌入式系统基础与开发教程	丁文龙	36	101	7-301-16914-8	物理光学理论与应用	宋贵才	32
85	7-301-17797-6	PLC 原理及应用	缪志农	26	102	7-301-16598-0	综合布线系统管理教程	吴达金	39
86	7-301-17986-4	数字信号处理	王玉德	32	103	7-301-20394-1	物联网基础与应用	李蔚田	44
87	7-301-18131-7	集散控制系统	周荣富	36	104	7-301-20339-2	数字图像处理	李云红	36
88	7-301-18285-7	电子线路 CAD	周荣富	41	105	7-301-20340-8	信号与系统	李云红	29
89	7-301-16739-7	MATLAB 基础及应用	李国朝	39	106	7-301-20505-1	电路分析基础	吴舒辞	38
90	7-301-18352-6	信息论与编码	隋晓红	24	107	7-301-20506-8	编码调制技术	黄 平	26
91	7-301-18260-4	控制电机与特种电机及其控制系统	孙冠群	42	108	7-301-20763-5	网络工程与管理	谢 慧	39

请登录 www.pup6.cn 免费下载本系列教材的电子书(PDF 版)、电子课件和相关教学资源。

欢迎免费索取样书, 并欢迎到北京大学出版社来出版您的著作, 可在 www.pup6.cn 在线申请样书和进行选题登记, 也可下载相关表格填写后发到我们的邮箱, 我们将及时与您取得联系并做好全方位的服务。

联系方式: 010-62750667, pup6_czq@163.com, szheng_pup6@163.com, linzhangbo@126.com, 欢迎来电来信咨询。

目 录

上篇 网络工程.....1	第3章 网络设备的选型与连接.....70
第1章 网络系统规划与设计基础.....3	3.1 网络设备的选型.....71
1.1 需求分析与组网原则.....4	3.1.1 集线器的特点及选型.....71
1.1.1 需求分析.....4	3.1.2 交换机的特点及选型.....73
1.1.2 组网原则.....5	3.1.3 路由器的参数及选型.....80
1.1.3 网管人员的职责与 知识结构.....6	3.1.4 服务器的选型.....82
1.2 拓扑结构的选择.....8	3.1.5 防火墙的选型.....85
1.2.1 拓扑结构.....8	3.2 网络设备的连接.....89
1.2.2 内部网的一般结构.....11	3.2.1 共享式网络的连接规则.....89
1.3 网络类型.....13	3.2.2 交换机的堆叠与级联.....90
1.3.1 局域网.....13	3.2.3 路由器的连接.....95
1.3.2 广域网和网络接入.....27	小结.....97
小结.....36	习题.....97
习题.....36	第4章 典型综合布线工程案例.....99
第2章 网络布线与施工基础.....37	4.1 综合布线系统的工程设计.....100
2.1 网络布线的规划与设计.....38	4.1.1 工程设计步骤.....100
2.1.1 综合布线系统概述.....38	4.1.2 综合布线工程注意事项.....101
2.1.2 综合布线系统的特点.....43	4.2 典型综合布线工程案例介绍.....103
2.2 网络布线的施工.....44	4.2.1 案例一 办公楼综合布线 系统.....103
2.2.1 光缆布线施工.....44	4.2.2 案例二 教学大楼综合布线 系统.....104
2.2.2 双绞线布线施工.....50	4.2.3 案例三 校园网建筑群综合 布线系统.....109
2.3 综合布线系统的管槽系统设计.....56	小结.....110
2.3.1 管槽系统设计的主要要求.....56	习题.....110
2.3.2 管槽系统设计中的 技术要点.....57	下篇 网络管理.....111
2.4 网络通信质量测试.....57	第5章 网络管理概述.....113
2.4.1 测试的有关标准.....57	5.1 网络管理.....114
2.4.2 线缆测试参数.....58	5.1.1 网络管理的重要性.....114
2.4.3 测试方法.....61	5.1.2 网络管理的目标.....115
小结.....68	5.2 网络管理基础理论与关键技术.....116
习题.....69	5.2.1 网络管理基础理论.....116



5.2.2 网络管理关键技术	118	7.5 基于计算智能的宽带网络管理	175
5.3 OSI 网络管理模型	122	7.5.1 宽带网络管理与计算智能	175
5.3.1 OSI 系统管理体系结构	122	7.5.2 基于神经网络的 CAC	176
5.3.2 公共管理信息协议	124	7.5.3 基于遗传算法的路由选择	177
5.4 网络管理的功能	125	小结	178
5.4.1 配置管理	125	习题	178
5.4.2 性能管理	127	第 8 章 交换机的管理	179
5.4.3 故障管理	129	8.1 交换机与路由器 IOS 操作基础	180
5.4.4 安全管理	130	8.1.1 配置端口与连接	180
5.4.5 计费管理	133	8.1.2 IOS 的基本操作	184
小结	134	8.2 二层交换机的配置	188
习题	134	8.2.1 交换机的基本配置	188
第 6 章 SNMP 网络管理模型	135	8.2.2 虚拟局域网	190
6.1 SNMP 的发展历史	136	8.2.3 生成树协议	198
6.2 SNMP 模型	137	8.3 三层交换机的配置	206
6.2.1 ASN.1——抽象		8.3.1 什么是第三层交换	206
语法符号 1	138	8.3.2 利用三层交换解决	
6.2.2 管理信息结构	143	VLAN 之间的通信	207
6.2.3 管理信息库	145	8.4 访问控制技术	208
6.2.4 简单网络管理协议	147	8.4.1 访问控制技术基础	208
6.3 SNMP 模型的发展	156	8.4.2 标准 IP 访问列表	208
小结	160	8.4.3 扩展 IP 访问列表	212
习题	161	8.4.4 命名访问列表	213
第 7 章 新型网络管理技术与模型	162	小结	216
7.1 基于 Web 的网络管理	163	习题	216
7.1.1 代理方式	163	第 9 章 路由器的管理	217
7.1.2 嵌入式方案	164	9.1 路由器基本配置	218
7.2 基于 CORBA 的网络管理	165	9.1.1 路由器初始配置	218
7.2.1 CORBA 的基本概念	165	9.1.2 配置主机名和密码	220
7.2.2 基于 CORBA 的网络		9.1.3 配置快速以太网接口	221
管理模型	166	9.1.4 配置同步串行接口	221
7.3 基于主动网的网络管理	167	9.2 静态路由及相关配置	222
7.3.1 主动网的基本原理	168	9.2.1 静态路由的配置	223
7.3.2 基于主动网的网络管理		9.2.2 默认路由及其配置	224
模型	168	9.3 动态路由协议	225
7.4 基于专家系统的网络管理	173	9.3.1 路由协议概述	225
7.4.1 概述	173	9.3.2 RIP 路由协议及其配置	230
7.4.2 网络管理专家系统的设计	174	9.3.3 OSPF 路由协议配置实例	233



9.4 网络地址转换的应用和管理.....	237	11.2.3 系统构成.....	274
9.4.1 NAT 的基本工作原理.....	237	11.3 访问控制技术.....	274
9.4.2 NAT 的翻译类型.....	238	11.3.1 访问控制原理.....	274
9.4.3 NAT 的配置与实现.....	242	11.3.2 访问控制的实施图.....	275
9.5 远程访问 PPP 协议.....	246	11.3.3 访问控制策略.....	276
9.5.1 配置路由器基本参数.....	246	11.4 数据库安全.....	277
9.5.2 配置、测试 PPP.....	247	11.4.1 数据库面临的威胁.....	277
9.5.3 配置、测试 CHAP.....	248	11.4.2 数据库的安全策略.....	277
9.5.4 结果分析.....	248	11.4.3 存取控制.....	278
小结.....	248	11.4.4 数据库加密.....	278
习题.....	249	11.5 代理服务.....	278
第 10 章 网络存储管理.....	250	11.5.1 代理服务概述.....	278
10.1 网络存储概述.....	251	11.5.2 代理技术的优点.....	279
10.2 RAID 存储管理.....	253	11.5.3 代理技术的缺点.....	280
10.2.1 RAID 技术.....	253	11.6 计算机病毒及防治技术.....	280
10.2.2 RAID 配置.....	254	11.6.1 计算机病毒的特点及危害.....	281
10.3 SAN 技术.....	257	11.6.2 计算机病毒的典型症状.....	281
10.4 NAS 管理.....	258	11.6.3 计算机病毒的防治技术.....	282
10.4.1 NAS 技术.....	258	小结.....	283
10.4.2 NAS 与 RAID 功能		习题.....	284
应用对比.....	259	第 12 章 网络故障诊断与排除.....	285
10.4.3 NAS 与 SAN 的比较.....	261	12.1 故障管理.....	286
10.5 网络存储新技术.....	262	12.1.1 网络故障管理内容.....	286
10.5.1 NASD 技术.....	263	12.1.2 网络故障管理原则.....	287
10.5.2 OBS 技术.....	263	12.1.3 网络故障管理流程.....	287
10.6 网络备份软件.....	264	12.1.4 排除网络故障的方法.....	290
10.6.1 主要的网络备份软件.....	264	12.2 网络常见故障.....	296
10.6.2 备份软件选购原则.....	265	12.2.1 网络故障分类.....	296
小结.....	266	12.2.2 局域网常见故障.....	299
习题.....	266	小结.....	302
第 11 章 计算机网络安全.....	267	习题.....	302
11.1 密码技术.....	268	附录 A 利用 Boson NetSim 进行	
11.1.1 密码体制.....	268	网络仿真.....	304
11.1.2 计算机网络的加密技术.....	269	附录 B Boson NetSim 网络	
11.2 入侵检测技术.....	273	仿真实例.....	307
11.2.1 入侵检测技术定义.....	273	参考文献.....	314
11.2.2 入侵检测技术原理.....	273		

上篇

网络工程



第1章

网络系统规划与设计基础

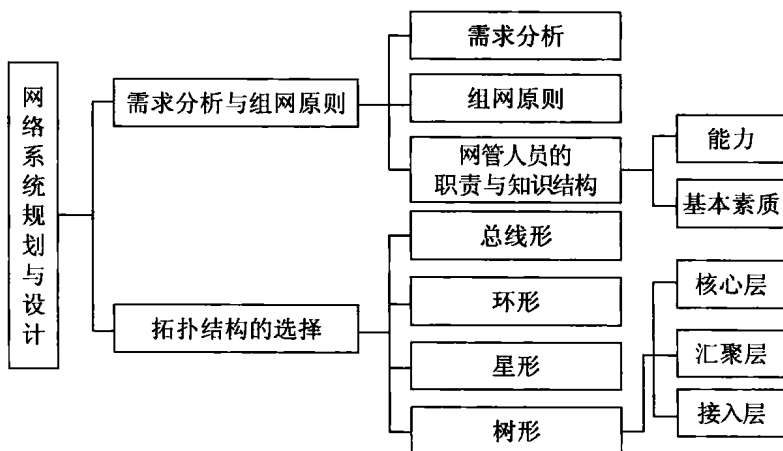


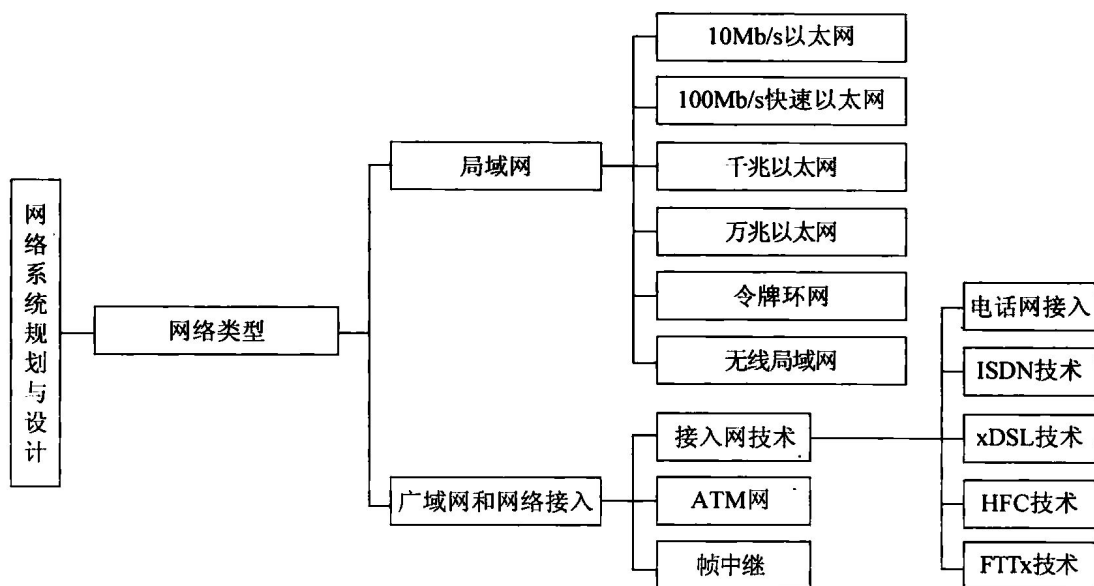
学习目标

- 了解网络设计需求分析与组网原则。
- 了解网络管理人员的知识结构与基本素质。
- 熟悉并掌握常见网络拓扑结构，重点掌握树形拓扑结构及分层设计网络的原则和思想。
- 了解常见网络类型。



知识结构





网络的前期规划是组建网络的重要组成部分之一，其目的是明确一个网络在组建过程中需要用到软、硬件，协议，采用的拓扑结构及其费用等问题。

本章介绍了网络在组建过程中从需求分析到拓扑选择等问题，网络前期的规划就好比设计施工图，而正式组建网络就好比按照施工图有条理地进行建筑的建设。

1.1 需求分析与组网原则

如何进行局域网(local area network, LAN)规划是一名网管人员的基本工作，其目的是弄清楚一个网络在组建过程中用到的软件、硬件、协议，采用的拓扑结构以及所需的费用。就像建造一栋大楼，网络的规划和设计就像施工图，因此网络的前期规划是整个网络组建过程中关键的一环，只有做好了前期对网络的设计和 demand 分析，后面的实际操作才能进展顺利。

1.1.1 需求分析

需求分析就是了解用户组建网络的要求和目标，网络规划的过程应从这里开始，也应该回到这里。需求分析最终应得出对网络系统如下几个方面的明确定义。

1. 网络的地理分布

确定网络覆盖的地理范围，以及网络结点的数量和位置，站点间最大的距离，用户群组织，特殊要求和限制。这是网络通信媒体的选用、子网/虚拟网络的划分、网络拓扑结构和路由设计的重要依据。

2. 用户设备类型

明确计算机主机、网络服务器、终端和模拟设备系统的软硬件类型及其兼容性。



3. 网络服务

确定网络数据库和应用程序、文件传输、电子邮件、虚拟终端等服务的系统需求。

4. 通信类型和通信量

明确网络数据、视频信号、音频信号的通信类型和通信量。

5. 网络带宽和网络服务质量

确定网络带宽、数据速率、延迟、吞吐率、可靠性,以及是否支持多媒体数据通信,是否支持实时视频传输和视频点播等。

6. 网络安全和网络管理系统的需求

明确网络安全的系统需求,明确网络管理范围、网络管理对象和用户对网络管理功能的需求。网络管理功能涉及网络配置管理、性能管理、故障管理、安全管理和计费管理等五个方面。

需求分析是组建网络的基础,除了应明确上述几个方面的定义外,还要考虑机房的环境(温度、湿度及抗干扰性等)和位置需求、网络设备的电气特性(电源、接地、防雷击等)、网络管理和应用人员的状况、用户未来发展的需求等诸多方面。

1.1.2 组网原则

网络系统建设的规划设计与建筑工程的规划设计有许多相似之处,应遵循以下原则。

1. 实用为本原则

建设局域网的目的是满足用户的应用需求。用户的需求是规划的基础。因此,实用为本就是以人为本。另外,如果是对现有网络升级改造,还应该充分考虑如何利用现有资源,尽量发挥设备效益。

2. 适度先进原则

规划局域网不仅要满足用户当前的需求,还应该有一定的技术前瞻性和用户需求预见性,考虑到能够满足未来几年内用户对网络功能和带宽的需要。当然,这并不意味着什么都求新。花费高昂的代价,盲目引入用户在相当长的时间中用不到的网络技术和产品是浪费;同样,为了省钱购买刚好能够满足用户需求且很快就要被淘汰的技术和产品也是浪费。所谓适度,就是要实事求是地根据建设方具备的投资实力,针对网络基础设施不容易更新的构成部分,在规划中选择适度超前的技术方案和产品。

3. 可管理性原则

局域网作为一种地理范围分布较大的园区网,日常管理和维护的工作量较大。为了尽可能提高工作效率,减少网络停顿时间,同时为未来网络的发展打下基础,必须使园区网具有良好的可管理性。选择方案时应考虑以下几个方面的问题。

(1) 对网络实行集中监测、分权管理,并统一分配资源权限。

(2) 选用先进的网络管理平台,可以集中对全网设备(以太网交换机、路由器等)实施具体到端口的管理能力,并可提供及时的故障报警和日志。

(3) 选用的网络设备及其他连接在网络上的重要设备都应支持远程管理。

(4) 设计时需充分考虑运行维护的问题，特别是在工程结束时，应要求施工方提供充足的设计及实施文档。

4. 安全性原则

解决安全性问题需制定统一的网络安全策略和过滤机制，充分使用各种不同的网络技术，如虚拟局域网、代理、防火墙等。从数据安全的角度来讲，还应将重要的数据服务器集中放置，构成服务器群，以方便采取措施集中保护，并对重要数据进行备份。

1.1.3 网管人员的职责与知识结构

随着网络规模不断地扩大及其复杂性日益提高，网络的构建和日常维护变得重要且棘手。因此作为一个网管人员任重而道远。网管人员首先应该明确网络管理的目标。网络管理的目标是通过组成网络的各种软硬件设施的综合管理，最大限度地增加网络的可用时间，提高网络设备的利用率、网络服务质量、网络性能和安全性，以达到充分利用这些资源的目标，并保证向用户提供可靠服务。因此如何保障网络的正常运行，如何在出现问题时定位错误，如何尽可能早地排除故障都要求网管人员应当具备丰富的知识和灵活的头脑，才能够在出现问题时做出正确的判断并及时解决。

1. 网管人员的能力

一个真正的网管人员应当对网络硬件和操作系统都有较为深入的了解，即作为网管人员应当熟悉网络设备的性能、连接与配置，掌握网络服务的搭建、配置与管理，深入了解网络协议和网络安全，熟练使用网络诊断软件工具，及时排除网络故障。编写网络运行日志，内容详尽、科学，每日填写，对网络的运行情况进行详细的记录说明。如网络发生故障就必须记录故障发生的时间、故障情况、处理方法、故障发生的单位或部门负责人的签字等。

1) 网络设计方面

- (1) 熟悉网络布线规范和施工规范，设计网络布线方案。
- (2) 熟悉网络设备，独立完成网络的设计、配置与安装。
- (3) 掌握增加带宽、改进响应时间、提高服务质量(quality of service, QoS)及可靠性的配置技术，提高网络传输效率。

(4) 掌握实现设备最高性能、增强网络安全性的配置技术，为中小型网络提供面向应用的完全解决方案。

2) 网络工程方面

- (1) 熟悉 TCP/IP 协议，了解 IP 地址划分及子网掩码的确定。
- (2) 了解网络设备操作系统，掌握交换机的基本配置技术，实现生成树协议、虚拟局域网和虚拟局域网路由。
- (3) 熟悉路由器的基本配置，实现 Internet 接入和网络间的互联，借助 NAT 和 PAT，实现网络的 Internet 连接共享和服务器的发布。
- (4) 掌握访问控制列表的基本使用，实现对访问时间、访问计算机和网络服务的控制。



(5) 掌握网络故障的诊断和排除技术, 了解网络工具和诊断软件的使用。

3) 网络安全方面

根据企业对网络安全弱点的评估, 针对已知的安全威胁, 选择适当的安全硬件、软件、策略以及配置以提供保护选择。

(1) 完成防火墙的高级安装、配置、监控、故障排除、维护和恢复。

(2) 设置防火墙的入侵检测功能。

(3) 在防火墙上安装和配置保障 AAA(认证授权和统计)服务的 CSACS(思科安全访问控制服务器)。

(4) 配置设备之间的站点到站点 VPN 以及设备和客户机之间的远程访问 VPN, 以确保网络的专用性和保密性。

4) 数据库方面

(1) 实现和管理 Microsoft SQL Server 数据库。

(2) 导出物理数据库的设计, 开发逻辑数据模型, 创建物理数据库。

(3) 用 Transact-SQL 创建数据服务, 管理和维护数据库。

(4) 配置和管理安全性, 监控和优化数据库并安装和配置 Microsoft SQL Server 软件。

2. 网管人员的基本素质

1) 自学能力

网管人员应当拥有强烈的求知欲和自学能力。这是因为, 首先, 网络知识和网络技术不断更新, 新的编程思想、编程语言和数据库不断推出, 需要继续学习的内容非常多; 同时, 网络设备和操作系统非常繁杂, 各自拥有不同的优点, 适用于不同的环境和需求, 因此需要全面了解、重点掌握再次, 各单位使用的设备、软件并不相同, 因此, 即使掌握了某品牌的产品, 也需要不断了解新的产品, 学习新的技术; 最后, 网管人员还会频繁接触一些网络设备, 需要不断更新硬件知识, 掌握最新网络技术。

2) 英文阅读能力

由于绝大多数新的理论和技术都是英文资料, 网络设备和管理软件说明书大多也是英文资料, 所以网管人员的英文水平至少应在四级以上, 并且必须掌握大量的计算机专业词汇, 从而能够流畅地阅读原版的白皮书和技术资料。

3) 动手能力

作为网管人员需要亲自动手的时候非常多。不仅要亲自搭建网络和网络服务, 而且必须对交换机和路由器进行设置。虽然布线工程通常都由网络公司实施, 但往往由于新增设备或网络拓扑结果发生变化, 需要做一些网线跳线、压制一些模块, 甚至做一些简单的综合布线。另外, 计算机硬件和网络设备的升级(如增加硬盘、内存和 CPU 等)也往往需要网管人员亲自动手。而安装操作系统、应用软件和硬件驱动程序等工作更是网管人员的必修课。所以网管人员必须拥有一双灵巧的手, 具备很强的动手能力。

4) 创新和应变能力

硬件设备、管理工具、应用软件所提供的直接功能往往是有限的, 而网络需求却是无限的。如何用有限的功能满足无限的需求呢? 这就需要网管人员具有很强的创新和应变能力, 从而利用现有的功能、手段和技术, 通过不同功能的排列、组合和巧妙结合, 创造性

地实现各种复杂的功能，满足用户的各种需求。

5) 观察能力

网管人员必须具有非常敏锐的观察能力，特别是在调试程序或发生软硬件故障时。出错信息、计算机的鸣叫、指示灯的闪烁状态和显示颜色等，都会从侧面提示可能导致故障的原因。对故障现象观察得越细致、越全面，排除故障的机会也就越大。另外，通过及时观察，还可以及时排除潜在的网络隐患。

6) 分析判断能力

网络是一个系统，因此一项功能的实现往往需要借助多种措施和设置，而导致故障发生往往出于多种原因，既可能是一因多果，也可能是一果多因。所以网管人员必须拥有非常强的分析和判断能力，用全面、动态和联系的眼光分析问题，善于进行逻辑推理，从纷繁复杂的现象中发现事物的本质。

7) 毅力、精力和体力

网管人员必须拥有充沛的体力、旺盛的精力和坚韧不拔的毅力。网络总是在不间断地运行，网络管理工作也同样是在日复一日、年复一年地重复进行。长时间的、大强度的脑力劳动无疑是非常辛苦的。所以，网管人员既要非常热爱自己的工作，又要有强健的体魄支持，两者缺一不可。

1.2 拓扑结构的选择

拓扑结构是借用了数学中的一个词汇，从英文“topology”音译而来。拓扑学是数学中一个重要的、基础性的分支。它最初是几何学的一个分支，主要研究几何图形在连续变形下保持不变的性质，现在已成为研究连续性现象的重要数学分支。计算机网络的拓扑结构指网络中各结点间相互连接的方式，即网络中计算机之间如何相互连接的问题就是网络的拓扑结构问题。网络布线中应用最为广泛的是树形拓扑。拓扑结构的选择往往与通信媒体的选择和媒体访问控制方法的确定紧密相关，并决定着对网络设备的选择。

1.2.1 拓扑结构

计算机网络的拓扑结构主要有三种，即总线形、环形和星形。应当说明的是，这三种拓扑指线路电气连接的逻辑结构，实际敷设线路时可能与画的形状不同。常见的拓扑结构如图 1-1 所示。

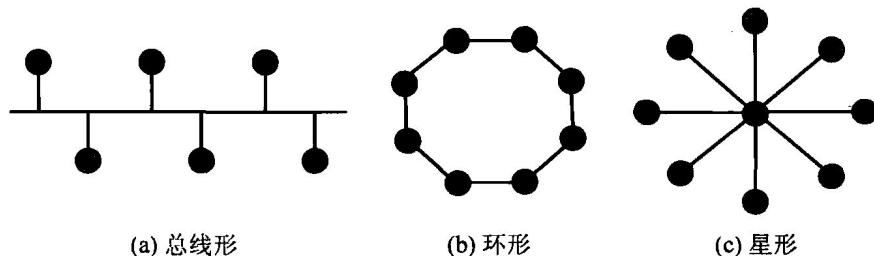


图 1-1 几种常见的网络拓扑