

中国电子教育学会中专教育委员会
全国中专电子类教材协会

推荐教材



- 中等专业学校教材
- 中等职业技术教育教材

网络工程基础

- 孔旭影 主编
- 段玉平 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

内 容 简 介

本书内容包括:网络工程的概念和分类及数据通信网、网络协议体系、几种常用网络、网络安全与防火墙、网络线缆接口器与测试仪、常用网络设备、综合布线系统、网络工程设计、网络工程实施与验收、智能大厦。本书注重理论与实践相结合,各章均配有习题或大作业、实验指导。

本书适合于计算机网络专业的中专、中职学生,也适合于作各种网络技能职业培训教材,是一本实用性强的网络工程入门书。

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

网络工程基础/孔旭影主编.—北京:电子工业出版社,2003.1

(中等专业学校教材 中等职业技术教育教材)

ISBN 7-5053-8182-2

I. 网… II. 孔… III. 计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 088957 号

责任编辑:刘文杰

印 刷:北京东光印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:12.25 字数:310 千字

版 次:2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印 数:6 000 册 定价:16.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077

出版说明

随着中等专业学校电子类专业教学改革的不深入,尽快组织出版一批适应中专学校教学实际、体现职业技术教育特点的教材,已成为各中专校的迫切要求。有鉴于此,中国电子教育学会中专教育专业委员会、全国中专电子类教材协会决定联合成立全国中专电子类教材工作领导小组,组织出版一套中专电子类教材,以满足中专学校的教学需要。经过一段时间的准备,领导小组会同全国二十余所电子类中等专业学校,成立了“计算机及应用”、“电子技术应用”、“机电技术应用”3个专业教材编委会,共同组织协调这套教材的编审出版工作。

领导小组和各编委会确立了“根据中专生的培养目标,贯彻中专教育适应社会经济发展的需要,强化应用为教学重点的思想,反映现代职业教育思想、教育方法和教学手段以及综合化、直接化、形象化等特点,突出工程实践能力培养”的编写原则,以“新、简、实”作为这套教材的编写特色。所谓“新”,是根据电子技术日新月异、发展迅速的特点,在教材中尽可能反映当前电子信息产业的新技术、新知识、新工艺,缩短教材编审出版周期;所谓“简”,是针对现行教学内容与中专学生的文化基础不相适应,以及中专毕业生越来越直接面向生产第一线这一现实,适当降低教学内容的深度和难度,简化理论知识的讲授;所谓“实”,就是突出教学内容的实用性,强调对学生实践能力和技术应用能力的培养。

各编委会的编审程序大致是,针对中专计算机及其应用、电子技术应用、机电技术应用(机电一体化)的教学现状和现行教材存在的问题,尤其是针对目前中专教学改革的新情况,拟定各专业的课程设置计划和教材选题计划。在充分酝酿、广泛征集的基础上,由编委会确定每个选题的编写大纲和编审人员。编委会通过责任编委联系制度对编写实行质量控制。

这套教材的编者,都是来自各中专学校教学第一线的经验丰富的教师,由于他们辛勤的工作,编写的教材基本反映了近年来各中专学校教学与教材改革的成果。相信这套教材会受到中等专业学校和其他中等职业学校电子类专业广大师生的欢迎。

特别应该感谢电子工业出版社高质量、高效率的工作,为这套教材的出版提供了极大的便利,使之能及早与读者见面。

电子技术发展迅速,中专学校的教学内容也日新月异。我们衷心地希望广大师生对本套教材提出意见和建议,以便再版时予以修正。

全国中专电子类教材工作领导小组
电子工业出版社

全国中专电子信息技术类教材工作领导小组成员名单

顾问	赵家鹏	电子工业出版社
组长	李绍庭	山东省电子工业学校
副组长	陈炳声	南京无线电工业学校
	孟宪洲	山东省信息工程学校
	穆天保	辽宁电子工业学校
	卢小平	北京无线电工业学校
	安志鹏	武汉无线电工业学校
成员	文宏武	电子工业出版社
	吴家礼	天津无线电机机械学校
	曹建林	无锡无线电工业学校
	陈建忠	福建省电子工业学校
	周智文	上海电子技术学校
	王献中	淮阴电子工业学校
	武马群	北京市计算机工业学校
	张福强	天津市仪表无线电工业学校
	王祥生	珠海市工业学校
	王焕顺	辽宁省本溪电子工业学校
秘书长	王协瑞	山东省电子工业学校
副秘书长	刘文杰	电子工业出版社

计算机及应用编委会成员名单

主任委员	郑 三	山东省电子工业学校
副主任委员	武马群	北京市计算机工业学校
	吴顺发	辽宁省电子计算机学校
	肖鹏旭	山东省信息工程学校
	周智文	上海电子技术学校
委员	张黎明	河南省电子工业学校
	王书增	天津无线电机机械学校
	王德年	辽宁电子工业学校
	孔旭影	北京市计算机工业学校
	李 玲	南京无线电工业学校
	裴有柱	天津市仪表无线电工业学校
	王 敏	广州轻工业学校
	陶 洪	常州无线电工业学校
	刘瑞新	河南开封黄河水利学校
	李丛江	无锡无线电工业学校
	丁 勤	淮阴电子工业学校
	黄甘洲	福建省电子工业学校
	王 泰	珠海市工业学校
	孙心义	辽宁省电子计算机学校
	陈丽敏	上海电子技术学校
	梁 军	山东省电子工业学校
	朱连庆	山东省信息工程学校
秘书	王新新	山东省电子工业学校

电子技术应用编委会成员名单

主任委员	王钧铭	南京无线电工业学校
副主任委员	张福强	天津市仪表无线电工业学校
	李民生	淮阴电子工业学校
	马 彪	辽宁电子工业学校
	梁德厚	北京无线电工业学校
委员	邓 红	无锡无线电工业学校
	崔金辉	辽宁省本溪电子工业学校
	孙亚维	内蒙古电子学校
	任德齐	重庆市电子工业学校
	彭利标	天津无线电机械学校
	杨元挺	福建省电子工业学校
	李晓荃	河南省电子工业学校
	魏立东	河北省电子工业学校
	刘 勇	山东省电子工业学校
	吴立新	常州无线电工业学校
	高 健	珠海市工业学校
	蔡继勇	北京市电子工业学校
	章大钧	佛山市机电学校
秘书	陈 松	南京无线电工业学校

机电技术应用编委会成员名单

主任委员	吴家礼	天津无线电机械学校
副主任委员	毛海兴	无锡无线电工业学校
	黄诚驹	武汉无线电工业学校
	张 华	福建省电子工业学校
委员	梁 栋	辽宁省本溪电子工业学校
	王 丽	黑龙江省电子工业学校
	张 铮	无锡无线电工业学校
	董 智	南昌无线电工业学校
	甄占双	河北省电子工业学校
	高 燕	天津无线电机械学校
	徐耀生	淮阴电子工业学校
	韩满林	南京无线电工业学校
	刘靖岩	辽宁电子工业学校
	张呈祥	北京无线电工业学校
	何彦廷	贵州无线电工业学校
	李新平	山东省电子工业学校
	黄礼东	贵州省电子工业学校
秘书	郝秀凯	天津无线电机械学校

参加全国中专电子类教材编审工作的学校

山东省电子工业学校	山东省信息工程学校
山东省机械工业学校	山东省邮电学校
山东省广播电视学校	济南信息学校
辽宁电子工业学校	辽宁省电子计算机学校
辽宁省本溪电子工业学校	武汉无线电工业学校
武汉市电子工业学校	天津无线电机械学校
天津市仪表无线电工业学校	上海电子技术学校
上海化学工业学校	江苏省淮阴电子工业学校
无锡无线电工业学校	常州无线电工业学校
山西省电子工业学校	南京无线电工业学校
大连电子学校	河北省电子工业学校
福建省电子工业学校	北京无线电工业学校
北京市计算机工业学校	北京市电子工业学校
河南开封黄河水利学校	河南省电子工业学校
贵州省电子工业学校	珠海市工业学校
内蒙古电子学校	南昌无线电工业学校
安徽省电子工业学校	黑龙江省电子工业学校
重庆市电子工业学校	佛山市机电学校

序

进入 21 世纪,IT 业三化(数字化、网络化、智能化)前进步伐大大加快了。在网络技术中高速、宽带、分布式、三网合一(通信网、计算机网、有线电视网)等将是今后一段时间内最热门的技术。

高速局域网、多种接入网(如 LAN,WLAN)也是发展最快且种类繁多的计算机通信网络。学习计算机网络需要多种知识的综合,如计算机软硬件知识、数字数据通信网知识、有线电视网(CATV)知识等。若想深入进行理论分析和计算,还需了解和掌握“三原理:”计算机原理、通信原理、电视原理及离散数学中的“图论”等基础知识。

本书全面系统地介绍了网络工程的最基本的基础理论知识,阐述了数据通信的相关概念和数据通信网的多种类型。对计算机网络体系结构和多种协议(ISO/OSI、TCP/IP 等)也做了详细的介绍。由于局域网、城域网、广域网是最常见、发展最快、数量最多的计算机网络(如:X.25,ISDN,DDN,FR,ATM,FDDI 等),所以本书用了较大的篇幅、较多的文字详细地介绍了它们的重要的物理概念、拓扑结构、种类、特点及适用范围等。网络安全是 IT 业的世界性题目,本书从网络管理的角度对网络安全的概念、常用的防火墙技术(如包过滤认证、授权)都做了完整的介绍。在硬件部分,如服务器、工作站、交换机、集线器、网关、网桥、网卡、调制解调器等设备也从应用的多个角度对它们进行了介绍。

为了便于中等职业学校的学生熟练掌握多种网络操作技能,本书还对网络布线、工程设计与实施、网络工程的施工测试与验收都做了较全面、深入、细致的介绍。智能化是 IT 业的难点,也是大有可为的领域。为给同学打基础,本书最后一章有智能化大厦作为例子供有志于“智能”工作的同学参阅。

本书内容基本满足上述要求,适合于中职和高职生阅读。

段玉平

2002 年 6 月

前 言

计算机网络技术已成为 21 世纪的最基本的技术之一,网络工程作为一门课程在职业教育中开设也是必然,作为一门普及技术在中等职业教育中进行也正是时机。

本书共有 10 章。网络操作系统等软件在本套丛书的其他教材中进行了专门的阐述,因此本书中没有太多地讨论软件内容。本书第 2 章和第 4 章由孙丹老师编写,第 3 章由周颖老师编写,第 7 章由刘辰和孔旭影老师编写,其他各章由孔旭影老师编写。孔旭影老师对全书进行了统稿。网络专家段玉平教授对本书进行了审稿,并为本书写了序,在此向段教授表示诚挚的感谢。

编者力求奉献一本好教材,尽管精心编写,但由于时间仓促,水平所限,疏漏之处在所难免,敬请广大师生和读者批评指正。

编 者

2002 年 6 月

目 录

第 1 章 网络工程概述	(1)
1.1 计算机网络工程的概念、分类及标准体系	(1)
1.1.1 计算机网络工程的概念	(1)
1.1.2 计算机网络工程分类	(3)
1.1.3 计算机网络工程标准体系	(4)
1.2 数据通信网简介	(6)
1.2.1 数据与数据传输	(6)
1.2.2 数据通信网的概念	(10)
1.2.3 数据通信网类型	(11)
1.3 制定标准的一些机构	(12)
本章小结	(13)
习题 1	(14)
第 2 章 计算机网络协议体系	(15)
2.1 网络体系结构简述	(15)
2.1.1 什么是网络体系结构	(15)
2.1.2 著名网络体系结构	(17)
2.2 OSI 各层功能	(19)
2.2.1 物理层与数据链路层	(19)
2.2.2 网络层与传输层	(20)
2.2.3 会话层、表示层与应用层	(21)
2.3 TCP/IP	(22)
2.3.1 TCP/IP 族及其协议	(22)
2.3.2 IP 地址	(24)
2.3.3 下一代网际协议 IPV6	(26)
2.4 其他常用协议简介	(27)
2.4.1 文件传送协议 (FTP 与 TFTP)	(27)
2.4.2 边缘网关协议(BGP)与路由选择信息协议 (RIP)	(27)
2.4.3 DNS 域名系统	(28)
本章小结	(29)
习题 2	(29)
第 3 章 几种常用网络	(31)
3.1 以太网	(31)
3.1.1 以太网及其特点	(31)
3.1.2 CSMA/CD	(32)
3.1.3 快速以太网	(32)

3.2	令牌环网	(33)
3.2.1	令牌环网及其特点	(33)
3.2.2	令牌环网的帧	(35)
3.3	FDDI	(36)
3.3.1	FDDI 及其特点	(36)
3.3.2	FDDI 的组成	(37)
3.3.3	FDDI 端口类型及连接方式	(38)
3.3.4	FDDI 的拓扑结构	(38)
3.3.5	FDDI 帧	(40)
3.4	ATM	(41)
3.4.1	ATM 及其特点	(41)
3.4.2	ATM 的虚拟连接与连接类型	(41)
3.4.3	ATM 的设备及网络接口	(42)
3.5	X.25	(42)
3.5.1	X.25 简述	(42)
3.5.2	X.25 的优缺点与应用	(43)
3.5.3	X.25 协议与 OSI 参考模型的比较	(43)
3.6	帧中继	(45)
3.6.1	帧中继及其特点	(45)
3.6.2	帧中继虚电路	(45)
3.6.3	帧中继的格式	(46)
	本章小结	(46)
	习题 3	(47)
第 4 章	网络安全与防火墙	(48)
4.1	网络管理与安全概述	(48)
4.1.1	网络管理的基础知识	(48)
4.1.2	网络安全知识	(49)
4.1.3	网络安全措施	(50)
4.1.4	网络安全的地位	(51)
4.2	防火墙技术	(51)
4.2.1	防火墙基础知识	(51)
4.2.2	防火墙体系	(53)
4.2.3	防火墙的配置	(54)
4.2.4	防火墙技术及发展	(55)
4.3	网络安全系统产品	(56)
4.3.1	防火墙产品介绍	(56)
4.3.2	扫描工具介绍	(57)
4.3.3	网络监听工具介绍	(59)
4.3.4	其他工具	(60)
	本章小结	(60)

习题 4	(61)
第 5 章 网络线缆、接口器与测试仪	(62)
5.1 线缆	(62)
5.1.1 双绞线	(62)
5.1.2 同轴电缆	(63)
5.1.3 光缆	(63)
5.2 网络接口器和制作工具	(64)
5.2.1 BNC 结构	(65)
5.2.2 RJ-45 及其排线	(65)
5.2.3 信息模块	(66)
5.2.4 制作工具	(66)
5.3 线缆比较、网络限制与指标	(67)
5.3.1 线缆性能及兼容性比较	(67)
5.3.2 缆线连接的网络限制	(68)
5.3.3 线缆传输特性指标	(69)
5.4 线缆测试仪	(71)
5.4.1 常用测电表	(71)
5.4.2 简单测线器	(72)
5.4.3 时域反射计	(72)
5.4.4 高级线缆测试仪	(72)
本章小结	(73)
实验 连接网络电缆接头	(73)
第 6 章 常用网络设备	(75)
6.1 服务器、工作站与网卡	(75)
6.1.1 服务器、工作站综述	(75)
6.1.2 网卡	(78)
6.2 中继器、集线器与交换机	(80)
6.2.1 中继器和集线器	(80)
6.2.2 交换机	(82)
6.3 网桥、路由器与网关	(84)
6.3.1 网桥	(84)
6.3.2 路由器	(85)
6.3.3 网关	(87)
6.4 调制解调器	(89)
6.4.1 调制解调器	(89)
本章小结	(91)
习题 6	(91)
第 7 章 综合布线系统	(92)
7.1 综合布线系统概述	(92)
7.1.1 综合布线系统的概念	(92)

7.1.2	综合布线系统的特点	(92)
7.2	综合布线系统的结构组成部分	(93)
7.2.1	工作区	(93)
7.2.2	水平子系统	(93)
7.2.3	垂直干线子系统	(93)
7.2.4	管理区	(94)
7.2.5	设备间	(94)
7.2.6	建筑群干线子系统	(95)
7.3	综合布线系统标准	(95)
7.3.1	ISO/IEC 11801	(95)
7.3.2	EIA/TIA-568A 标准	(97)
7.4	电气保护问题	(100)
7.4.1	电磁干扰与高压危害	(100)
7.4.2	电气保护装置	(101)
7.4.3	系统接地与屏蔽	(102)
	本章小结	(106)
	习题 7	(106)
第 8 章	网络工程设计概要	(107)
8.1	网络设计步骤及要求	(107)
8.1.1	网络设计规划过程	(107)
8.1.2	了解用户需求	(108)
8.2	网络结构设计	(110)
8.2.1	现场勘察分析	(110)
8.2.2	确定网络拓扑结构	(110)
8.3	布线设计	(113)
8.3.1	旧建筑物内的布线	(113)
8.3.2	新建筑物内的布线	(114)
8.4	硬件配置和软件设计	(115)
8.4.1	知己知彼	(115)
8.4.2	按设计要求和计划配置硬件	(117)
8.4.3	考虑软件系统——实现系统功能	(118)
8.5	系统文档	(118)
8.5.1	系统分析文档	(118)
8.5.2	网络设计文档	(118)
8.5.3	网络系统日志	(119)
8.6	小型局域网网络设计及实例	(120)
8.6.1	小型局域网设计内容	(120)
8.6.2	小型图书馆网络设计实例	(120)
	本章小结	(123)
	网络工程设计作业	(123)

第 9 章 网络工程施工及验收	(124)
9.1 网络工程施工	(124)
9.1.1 网络工程施工的步骤和原则	(124)
9.1.2 施工准备	(126)
9.1.3 网络工程安装施工及注意事项	(126)
9.1.4 网络调试及结尾工作	(127)
9.2 网络工程验收	(129)
9.2.1 网络工程验收的目的和内容	(130)
9.2.2 验收过程及其组织安排	(130)
9.2.3 验收记录与报告	(132)
本章小结	(133)
习题 9	(133)
第 10 章 智能大厦概述	(134)
10.1 智能大厦印象	(134)
10.1.1 智能大厦的发展	(134)
10.1.2 智能大厦的组成	(135)
10.1.3 智能大厦的计算机网络	(136)
10.2 智能大厦与综合布线系统	(136)
10.2.1 综合布线系统在 IB 中的地位	(136)
10.2.2 IB 与信息高速公路	(137)
10.3 智能大厦功能描述	(137)
10.3.1 办公自动化	(137)
10.3.2 物业管理自动化	(138)
10.3.3 通信自动化	(139)
10.3.4 智能大厦运行综合管理	(139)
10.4 智能大厦网络工程建设要点	(139)
10.4.1 智能大厦网络工程建设依据	(140)
10.4.2 智能大厦网络工程设计步骤	(140)
10.4.3 智能大厦网络工程设计原则	(141)
10.4.4 智能大厦网络工程建设实施步骤	(142)
本章小结	(142)
习题 10	(143)
附录 A 网络名词速查表	(144)
附录 B 国家建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范	(168)
参考文献	(179)

第 1 章 网络工程概述

网络的概念并非计算机行业所专有，而是早在计算机被发明之前，网络的概念就有很多，如输电网络、交通网络、营销网络、通信网络等。但本书所要谈的网络主要是有关计算机网络中网络工程建设的理论与实践。本章先将计算机网络工程的概念、分类、标准体系及有关制定标准的机构做个介绍。另外，数据通信网与计算机网络密切相关，本章也对数据通信网涉及的一些概念做部分介绍。

1.1 计算机网络工程的概念、分类及标准体系

计算机网络工程既涉及网络又涉及工程的概念，把握好这些概念就很容易理解计算机网络工程的概念。而计算机网络工程的分类和标准体系是围绕着计算机网络工程的概念展开讨论的。

1.1.1 计算机网络工程的概念

计算机广域网和城域网，常常由局域网通过电信部门的通信子网互联而形成。因此，网络工程分为两部分：通信子网工程（这方面的知识在 1.2 节中讨论）和计算机网络工程。计算机网络工程应区分计算机网络与工程两个概念。

1. 计算机网络

先看一个实例。由三台 PC 机、三个网卡、一根细同轴电缆、三个 T 型头、四个 BNC 头、两个缆端匹配电阻（端结器，俗称堵头），可以组成一个计算机网络，而所花的全部费用几乎只是三台 PC 机的支出费用。这是一个微型局域网。复杂的计算机网络可以包括大型机、PC 机、集线器、交换机、网桥、路由器等设备在内的有数千个网络结点的计算机网络，它的布线系统与建筑群融为一体，总投资可多达上亿元。大中型企业、大学、政府机构都有可能建这样的网络。

图 1.1 为简单计算机网络，是上面提到的三台 PC 机组成的微型局域网。

图 1.2 为复杂计算机网络，是经过电信部门的公共通信链路——人们常说的数据通信网，将校园网和远端的局域网互联的网络。

计算机网络由若干台计算机、计算机间的通信链路和一系列的协议组成。计算机可以是巨型机、大型机、中型机、小型机，也可以是 PC 机。通信链路可以非常简单，如由一根线缆和若干连接器连接到主机的网卡而形成的链路，也可以是再包括集线器、交换机、网桥等中间设备的链路，还可以更复杂，如包括电信部门的公共通信链路。协议是从低层到高层一整套的，可以包含于硬件设备中（如网卡中包含低层协

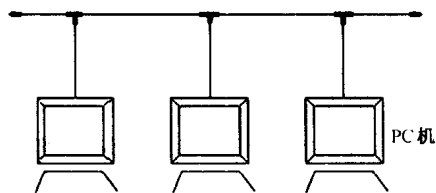


图 1.1 简单计算机网络

议),也可以包含于软件中(如 Windows 2000 操作系统中包含中高层协议)。当然,高层协议更多地含于应用网络软件(如 Internet Explorer, Cute FTP 等)中。这就是计算机网络的三要素:主机、链路、协议。

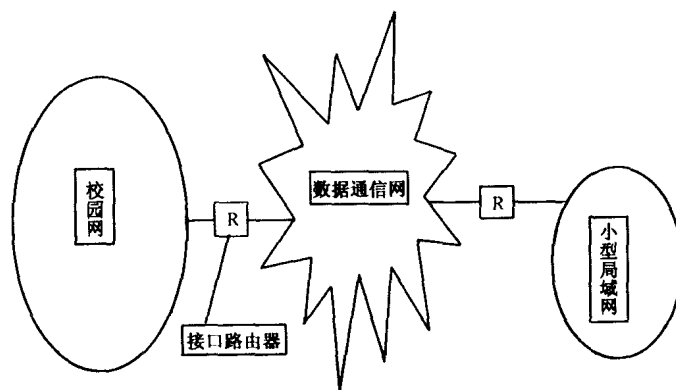


图 1.2 复杂计算机网络

2. 计算机网络工程

有人认为,计算机网络工程就是组网、建网。如果在一个房间里将三、五台 PC 机组成一个小型局域网,那么这个小型局域网的组建能叫做计算机网络工程么?显然要是把这种组网叫做计算机网络工程,实在是太牵强了。

如果按组网、建网规模划线,太小的局域网算不算计算机网络工程?关键是如何理解工程。工程有房屋建筑工程、道路建筑工程、桥梁建筑工程、水利工程、电网工程、给排水工程、绿化环保工程等,这些工程不仅与建筑、建设分不开,而且不易无损变动,还具有相当长的使用周期。因此,能称得上工程的应具有较长的使用周期,有许多工程都称得上是百年大计,而不是以几个月(甚至几周、几天)的使用周期为目的,并且它应具有一定的结构,这种结构不能轻易被改变,即其结构是相对牢固的。

计算机网络工程应包括下列特征:

- (1) 组建的网络一定是计算机网络或计算机网络的重要部分。
- (2) 组建好的网络固定在某建筑环境中具有一定的物理结构和逻辑结构,尽管允许其结构具有一定的灵活性但却是相对稳定的,且具有较长的使用期。
- (3) 此工程仅限于计算机网络中的社区网、校园网、企业局域网(含与数据通信网的接口技术,但不含数据通信网部分)的建设。从另外一个角度讲,除包括计算机有线网络也包括无线网。
- (4) 涉及布线及其装修。

根据这些特征可以判断哪些计算机网络的组建属于计算机网络工程。如前面提到的组建 3 台 PC 机的局域网就不属于“工程”之列;又如,临时搭建的计算机网络,用于临时实验或短期使用的目的,这类计算机网络也不属于“工程”之列;而计算机网络教室,用于较长时期的教学,线缆常常通过架地板而被隐藏起来,因此计算机网络教室的建设应属于计算机网络工程之列;企业局域网、校园网等等计算机网络的建设都属于计算机网络工程。

1.1.2 计算机网络工程分类

有许多教材或书籍都提到计算机网络工程，甚至以计算机网络工程为书名，但是都没有明确计算机网络工程的概念。因此在分类上，大多数作者都是将计算机网络的分类又重述一遍，而不是从工程的角度去进行分类。

本书在 1.1 节中给出了计算机网络工程的概念，这一部分照此概念将计算机网络工程进行如下分类：办公网络工程（办公楼网络、小办公区网络、散点办公网络）、专业机房网络工程（网络教室、数据管理机房、网吧等）、园区网工程（校园网、企业网、社区网等）。此外，综合布线系统工程（新建筑的、新园区的）值得专门提出，因为这种工程的最终用户和网络用途可能是不确定的，而这种工程又是常见的。

1. 办公网络工程

办公楼网络现在比较流行，即将一幢办公楼的各个办公室的电脑连成网络或将办公网络进行扩展。这需要设计网络中心地点、网络类型等，还需要在楼道布线。这类网络工程有很多。

小办公区网络工程指在写字楼中某一层、二层或半层的办公区进行办公电脑的建网或类似的其他办公区的电脑连网。这类网络虽然简单，但需求并不少。对这类网络进行设计和施工时，不仅要注意网络设计的实用性和便捷性，也应注重美观。

有些办公室布局比较分散，将这些办公室进行电脑连网与其他网络工程有明显不同，需要特别注意线缆长度的限制。当这些办公点较分散时，也可以考虑采用无线网连接。

2. 专业机房网络工程

网络教室是学校进行网络化教学的重要基础，各学校对网络教室的建设都非常重视。在过去几年里许多学校在不断地加强网络教室的建设，未来也仍需不断地扩展网络教室的建设。这是未来学校发展的需要。网络教室通常配备三十到五十台 PC 机，集中到一个教室里，并进行地板架高和装饰，然后将网络线缆铺设在地板下面。这与办公网络工程有很大不同，首先是工作站点（网络工程公司习惯叫信息点）非常集中，其次是网络布线的安全性需要特别考虑，尤其是在架高地板时，要考虑天天有活泼好动的学生来上课，地板一定要结实耐用。

数据管理机房是大中型企事业单位或是专门从事数据服务的部门进行数据集中管理的网络机房。建立这类网络机房的目的是便于集中录入或更新数据，便于对数据进行集中管理，有利于维护数据的安全性和一致性。这类网络工程比网络教室、网吧以及办公网络工程要复杂，它常需要较高配置的服务器，并对应用系统的要求也较高，尤其是对数据的安全性、一致性有更高的要求。

网吧是在街头对外开放的一种经营性网络机房，它为顾客提供访问 Internet 服务的网络环境，并像酒吧一样为顾客消遣、轻松共享时光而服务。为网吧建立网络环境，首先需要考虑的是顾客的舒适性，其次是考虑美观、视觉效果，要与网吧的内部装饰、装修结合起来，而网络技术方面的问题比其他网络工程要简单一些。

3. 园区网工程

园区网是属于比较复杂一些的网络，比办公网络、专业机房网络要复杂得多。园区网主要是局域网，也包括广域网和城域网中除掉电信部门的通信子网部分，即局域网加上入通

信子网的接口,而通信子网建设不属于计算机网络工程。园区网由园区主干网和若干子网构成,主干网采用高速网络,各子网可以是各种不同的网络。园区网还通常与 Internet 相连接,提供访问 Internet 服务,提供园区的对外宣传窗口。园区网包括校园网、企业局域网、社区网等。

校园网是专门为学校管理提供各项服务的综合系统。该系统包括校园主干网、行政管理子网、教学管理子网、多媒体教学子网、图书馆管理子网、校园卡管理子网以及网络安全管理系统等。

企业局域网是为企业的各项经营活动提供各种服务的综合系统。它包括企业主干网、企业综合管理子网、生产管理子网、销售管理子网、市场规划与产品研发子网以及远程分公司、办事处的局域网等。

社区网主要为社区居民和社区行政事物提供各种服务。社区网也包括社区主干网、行政管理子网、社区治安报警系统、居民日常生活服务子网等。

园区网工程的建设要注意网络整体的协调性,网络设计要合理,网络硬件要匹配,网络软件要高效,要特别注意避免网络瓶颈的出现。

4. 综合布线系统工程

综合布线系统工程实际上是园区网工程的一部分或是局域网的一部分。因为园区网的主干网布线和各栋楼房、建筑物的布线是园区网的一部分,都需要统一设计安装,而且要考虑长期使用,也必须要设计周全。综合布线系统是智能大厦中的专有名词(详见第7章和第10章)。

准确地讲,综合布线系统工程是智能大厦工程的一部分。综合布线系统的设计能适应多种具体的网络应用,它不是在用户要求的具体网络设计后进行的,它通常是在新建筑、新园区上对各种线缆按照智能化要求进行综合设计的结果。综合布线系统适应范围较宽,无论新建筑的主人是谁,它都能在相当长的时期内适应主人某一方面的各种应用。这类工程可以分为建筑物内的综合布线系统工程和建筑物外园区的综合布线系统工程两种。室内布线与露天布线必定不同。

以上从工程的角度把计算机网络工程划分为四大类。除此之外的,如按地域范围划分有:局域网、城域网、广域网等,其他划分网络的方法这里不再赘述。

需要特别说明的是根据不同的环境和需求在任何一种计算机网络工程中都有可能选择不同的物理网络。如选择 10Mb/s, 100Mb/s, 1000Mb/s 速率的以太网或选择令牌环网、FDDI 和 ATM 网等。因此,这些网络理论成为计算机网络工程的重要基础,在第3章中将对对此做详细的介绍。

1.1.3 计算机网络工程标准体系

计算机网络工程标准是指在计算机网络工程设计与安装中常常遇到的一些标准体系。这些标准体系主要包括:综合布线系统标准、OSI 与 IEEE802 标准和工业上流行的标准。

1. 综合布线系统标准

综合布线系统标准是在进行综合布线系统工程的设计与实施过程中经常用到的标准系列。目前常采用美国电子、电信工业协会(EIA/TIA)为综合布线系统制定的标准。如: