

21世纪高等职业教育信息技术类规划教材

21 Shiji Gaodeng Zhiye Jiaoyu Xinxu Jishulei Guihua Jiaocai

网络综合布线 技术

(第2版)

WANGLUO ZONGHE BUXIAN JISHU

贺平 主编

- 内容全面实用
- 突出工程实践
- 培养职业技能



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等职业教育信息技术类规划教材

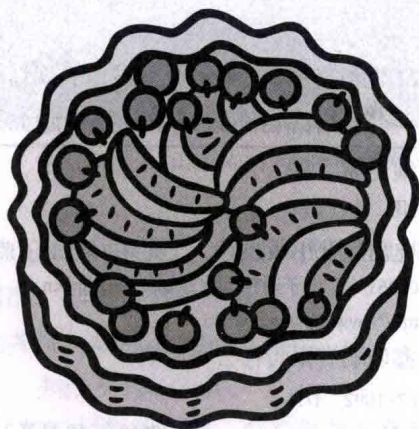
21 Shiji Gaodeng Zhiye Jiaoyu Xinxi Jishulei Guihua Jiaocai

网络综合布线 技术

(第2版)

WANGLUO ZONGHE BUXIAN JISHU

贺平 主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

网络综合布线技术 / 贺平主编. -- 2版. -- 北京 :
人民邮电出版社, 2010.10
21世纪高等职业教育信息技术类规划教材
ISBN 978-7-115-23457-5

I. ①网… II. ①贺… III. ①计算机网络—布线—技
术—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第145635号

内 容 提 要

本书从智能建筑、综合布线职业的工作内涵和专业人员的知识技能要求出发,构建网络综合布线技术与工程的主要内容和课程教学需求,内容系统实用,体现工学结合,突出工程策略与过程,便于组织教学和系统全面地掌握学习网络综合布线技术的相关知识与实践技能。

本书共分为9章,主要介绍综合布线方面的基本理论知识与技术运用要领,并结合工程项目重点阐述综合布线系统的设计原则、标准规范、设计过程、器材选用、施工进度、施工管理、工程测试验收等全过程内容。同时,本书专辟章节介绍如何在当前职业技术院校中为培养综合布线系统的专业技能而建立的工程实践教学模拟装置上,开展技能培训和布线工程项目的综合训练。

本书可作为高职高专院校计算机网络技术、通信工程、智能建筑(智能楼宇)等相关专业综合布线技术与工程课程的教材,还可作为建筑领域弱电系统专业相关课程的教学资料,企业、机构综合布线技术培训教材,也可供从事网络综合布线工程的技术与管理人员参考。

21世纪高等职业教育信息技术类规划教材

网络综合布线技术(第2版)

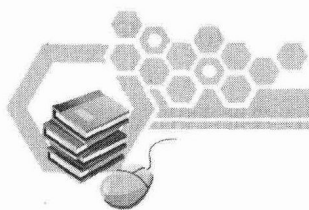
-
- ◆ 主 编 贺 平
责任编辑 赵慧君
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 19.75 2010年10月第2版
字数: 483千字 2010年10月河北第1次印刷

ISBN 978-7-115-23457-5

定价: 35.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

第2版前言



综合布线是智能建筑的网络神经系统，是建筑物中各类（电子）信息的传输通道，或体现为智能建筑的重要基础设施。综合布线是计算机网络、电信、安防、机电控制等弱电系统的集成化控制与建筑物结合的产物，它将独立分散的传统弱电布线系统实施集成化的策略，并实施统一的系统规划、工程设计、技术工艺和工程管理，其中蕴含着与布线相关的标准、规范、技术、方法、策略、产品、工艺、管理等诸多方面内容。综合布线不仅表达了概念的综合，也体现了实现过程的综合。

本书为《网络综合布线技术》修订版本。根据本书第1版的教学使用情况和近几年综合布线工程规范、技术标准、产品更新和工程应用的不断发展，第2版主要增加和吸收了国内外新的综合布线技术和工程方面的标准、技术文献和综合布线产品的有关技术资料，并试图进一步体现以突出“工学结合”的教学理念贯穿综合布线课程教学实践，将综合布线理论知识学习、技术方法运用、工程项目策略等作有机结合，将知识的运用和技术的掌握、实践的经验体会与工程的实施过程穿插其中，使本书能够成为综合布线技术与工程课程的好教材。

以本书的内容进行综合布线课程教学，需采取理论—实践一体化的教学策略，并建立相应的综合布线工程实训环境（架构实践教学装置与形成条件）。建议学时为72学时，具体参见下面的学时分配表。

章节	课程内容	学时分配	
		讲 授	实 训
第1章	智能建筑与网络综合布线	2	
第2章	网络传输介质	4	
第3章	综合布线系统设计	4	2
第4章	综合布线工程器材	4	2
第5章	综合布线工程施工技术	8	2
第6章	综合布线工程项目管理	8	2
第7章	综合布线工程测试与验收	8	4
第8章	综合布线工程项目案例	4	8
第9章	综合布线工程实训项目		10
课时总计		42	30

本书由贺平主编，负责完成策划、构思、组织、编写和全书的统稿工作，并编写了第1章、第2章、第3章、第5章、第6章、第7章、第8章。第4章由余明辉编写，第9章由广州市唯康通信技术有限公司黄国成编写，陈瑞彤、谢盛德、唐晓专、陈宜祺四位同志也参与了本章的资料汇集与整理。

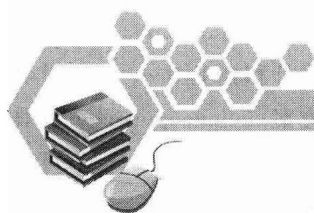
借本书再版之机，谨向本书的编写者、参考书籍和相关资料的作者与提供者，向综合布



线产品及教学设备装置的厂商，以及始终关心并帮助该书再版的人民邮电出版社等表示衷心的感谢。

因编者认识和水平所限，本书难免存在错误和不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

编者
2010年6月



第 1 章 智能建筑与网络综合布线	1	2.4.3 无线局域网的标准简介	49
1.1 智能建筑	1	习题	52
1.1.1 智能建筑的概念	2	第 3 章 综合布线系统设计	53
1.1.2 智能建筑组成	3	3.1 综合布线系统设计标准	53
1.2 综合布线系统的概念	6	3.1.1 我国国家标准 GB 50311—2007	54
1.2.1 综合布线的发展过程	6	3.1.2 国际标准 ISO/IEC 11801	55
1.2.2 综合布线的特点	7	3.1.3 北美标准	56
1.2.3 综合布线系统的结构和组成	8	3.1.4 欧洲标准 EN50173	59
1.2.4 综合布线的经济分析	12	3.2 综合布线系统设计准则	59
1.2.5 综合布线系统的应用	14	3.2.1 设计原则	59
1.3 综合布线系统的设计等级	14	3.2.2 设计等级	60
1.4 综合布线系统标准	15	3.2.3 设计步骤	61
1.5 综合布线技术的最新进展	17	3.2.4 名词术语	62
习题	20	3.3 综合布线系统结构	65
第 2 章 网络传输介质	22	3.3.1 综合布线系统组成	65
2.1 有线传输介质——双绞线	22	3.3.2 综合布线的网络结构	67
2.1.1 双绞线的种类与型号	23	3.3.3 综合布线系统的设备配置	68
2.1.2 双绞线的电气特性参数	27	3.3.4 布线系统接口	71
2.1.3 超 5 类布线系统	29	3.3.5 具体配置	71
2.1.4 6 类布线系统	30	3.4 综合布线系统的设计	74
2.1.5 7 类布线系统	33	3.4.1 工作区子系统的设计	74
2.2 有线传输介质——同轴电缆	33	3.4.2 水平子系统的设计	75
2.2.1 同轴电缆及其应用	33	3.4.3 干线子系统的设计	83
2.2.2 同轴电缆的品种、性能与标准	34	3.4.4 管理子系统的设计	87
2.3 有线传输介质——光纤与光缆	37	3.4.5 设备间子系统的设计	92
2.3.1 光缆的特点	38	3.4.6 建筑群子系统的设计	93
2.3.2 光纤和光缆的分类	38	3.5 电气防护系统的设计	96
2.3.3 光纤通信	45	3.5.1 电气防护设计	96
2.4 无线传输	47	3.5.2 接地系统设计	97
2.4.1 无线计算机网络	47	3.6 综合布线系统工程项目的的设计	99
2.4.2 无线网络的传输技术	48	3.7 用户需求分析	100
		3.7.1 用户需求分析	100



3.7.2 用户需求分析的基本要求	101	5.2 施工准备	146
3.7.3 用户信息需求量估算	102	5.2.1 熟悉工程设计和施工图	146
3.8 综合布线系统与建筑整体		5.2.2 编制施工方案	146
工程的配合	104	5.2.3 施工场地准备	146
3.8.1 与土建工程的配合	104	5.2.4 施工工具配备	147
3.8.2 与装潢工程的配合	105	5.2.5 施工环境检查	147
3.8.3 建筑物现场勘察	106	5.2.6 施工器材检验	148
3.9 综合布线产品及选型	107	5.3 布线系统的管槽安装	149
3.9.1 布线产品选型原则	107	5.3.1 金属管安装	150
3.9.2 综合布线厂商及产品简介	108	5.3.2 金属槽安装	151
3.10 综合布线系统图纸设计与		5.3.3 PVC 管槽安装	152
绘制	109	5.3.4 管槽选择计算方法	153
3.10.1 综合布线工程图	110	5.4 系统设备环境的安装	153
3.10.2 绘图软件简介	110	5.4.1 机柜安装	153
习题	115	5.4.2 信息插座与底座安装	154
第4章 综合布线工程器材	116	5.5 双绞线敷设施工	155
4.1 综合布线工程器材	116	5.5.1 双绞线敷设施工基本要求	155
4.1.1 线管	116	5.5.2 双绞线牵引技术	156
4.1.2 线槽	119	5.5.3 建筑物内配线双绞线布线	157
4.1.3 桥架	120	5.5.4 建筑物内主干双绞线布线	158
4.1.4 施工辅助材料	127	5.5.5 信息插座端接	160
4.1.5 机柜	128	5.5.6 配线架端接	163
4.1.6 面板与底盒	132	5.5.7 大对数电缆的端接	164
4.1.7 线缆整理材料	133	5.6 光缆的敷设	165
4.2 管槽安装工具	134	5.6.1 光缆施工要求	165
4.2.1 电工与电动工具	134	5.6.2 光纤传输通道施工	167
4.2.2 五金机械工具	136	5.6.3 光纤端接配线架	169
4.3 线缆安装工具	137	5.6.4 光纤连接器	172
4.3.1 线缆敷设工具	137	5.6.5 光纤连接器现场安装方法	175
4.3.2 线缆端接工具	139	5.6.6 光纤熔接	178
4.4 布线测试工具	142	5.7 光纤测试	180
4.4.1 验证测试工具	142	5.7.1 光纤衰减测试准备	181
4.4.2 专业电缆测试工具	142	5.7.2 光纤链路的测试	181
4.4.3 其他测试工具	144	习题	182
习题	144	第6章 综合布线工程项目管理	183
第5章 综合布线工程施工技术	145	6.1 施工组织管理	183
5.1 工程施工基本要求	145	6.1.1 工程施工管理概要	183
		6.1.2 工程施工管理机构	184



6.1.3 项目管理人员组成	185	7.8.2 项目竣工验收依据	232
6.2 现场管理措施及施工要求	186	7.8.3 项目竣工验收的内容	232
6.2.1 现场管理措施	186	7.8.4 验收要求	233
6.2.2 现场施工要求	186	7.8.5 验收阶段	234
6.2.3 施工配合	191	7.8.6 验收内容	234
6.2.4 质量保证措施	191	7.8.7 缆线的敷设和保护方式检验	235
6.2.5 安全保障措施	192	7.8.8 缆线终接检验	237
6.2.6 成本控制措施	193	7.8.9 工程电气测试	238
6.2.7 施工进度管理	194	7.8.10 工程验收项目汇总	238
6.2.8 施工机具管理	195	习题	240
6.2.9 技术支持及服务	195	第 8 章 综合布线工程项目案例	241
6.3 布线系统工程监理	196	8.1 综合布线工程项目方案(1)	241
6.3.1 工程监理的意义和责任	196	8.1.1 设计概述	241
6.3.2 工程监理的内容	197	8.1.2 综合布线系统设计	242
6.3.3 工程监理实施步骤	197	8.1.3 主要工程量表	245
6.3.4 工程监理组织结构	199	8.1.4 主要材料计算	245
6.3.5 工程验收及优化	199	8.1.5 工程设计图纸	246
习题	199	8.2 综合布线工程项目方案(2)	247
第 7 章 综合布线工程		8.2.1 设计概述	247
测试与验收	200	8.2.2 综合布线系统设计	248
7.1 工程测试类型	200	8.2.3 产品选型	249
7.1.1 验证测试	200	8.2.4 主要工程量表	249
7.1.2 认证测试	201	8.2.5 工程材料计算	250
7.2 认证测试标准	201	8.2.6 工程设计图纸	251
7.3 认证测试模型	205	8.3 校园网综合布线工程	
7.3.1 链路类型	205	项目方案(3)	253
7.3.2 认证测试模型	205	8.3.1 工程概况	253
7.4 认证测试参数	208	8.3.2 综合布线系统范围	254
7.5 光纤传输链路测试技术参数	216	8.3.3 综合布线系统设计及施工要求	254
7.5.1 光缆测试链路长度	217	8.3.4 需求分析	255
7.5.2 光纤损耗参数	217	8.3.5 总体方案设计	255
7.6 常用测试仪表及使用	218	8.3.6 工程主要材料计算	255
7.6.1 测试仪表性能要求	218	8.3.7 工程设计图纸	257
7.6.2 验证测试仪表使用	219	8.4 住宅小区综合布线工程项目	
7.6.3 认证测试仪表使用	220	方案(4)	257
7.7 光纤(缆)的测试	230	8.4.1 设计概述	257
7.8 工程项目的验收	232	8.4.2 综合布线系统设计	258
7.8.1 项目竣工验收的组织	232	8.4.3 现场安装、桥架线管设计及	



防雷措施	260	9.2.2 多功能综合布线台	276
8.4.4 主要工程量表	261	9.2.3 建筑物模拟墙体	278
8.4.5 工程材料计算	261	9.3 综合布线基本技能训练	279
8.4.6 工程设计图纸	263	9.3.1 跳线制作	279
8.5 家居综合布线工程项目		9.3.2 端接操作训练	282
方案(5)	264	9.3.3 VC线槽线管成型制作	287
8.5.1 家居网络主要应用	264	9.4 多功能实训工作台上的操作	288
8.5.2 家居综合布线/网络分析	265	9.4.1 进线间/设备间/配线间安装	288
8.5.3 家居综合布线/联网的方案选择	265	9.4.2 干线子系统安装	289
8.5.4 家居布线产品的一般选型原则	266	9.4.3 配线子系统安装	293
8.5.5 家居布线示意图	266	9.4.4 工作区安装	294
8.5.6 家居网络布线注意事项	267	9.4.5 综合布线的管理	294
习题	267	9.5 工程施工	295
第9章 综合布线工程实训项目	269	9.5.1 工程施工方案设计	295
9.1 工程项目背景	269	9.5.2 工程施工过程	296
9.2 工程实践教学装置组成	273	9.6 竣工验收	303
9.2.1 布线产品展示	274	参考文献	308

第1章

智能建筑与网络综合布线

学习本章内容，要求具有计算机网络的拓扑结构基础知识，并对网络系统的组成与应用有一定程度的了解和认识。

本章主要介绍智能建筑和网络综合布线的概念以及相关的基本知识，网络综合布线的主要技术概要，网络综合布线系统的应用，网络综合布线系统的设计，网络综合布线工程技术经济分析，网络综合布线系统标准以及综合布线系统的最新技术进展。

1.1 智能建筑

智能建筑是信息时代的必然产物，是建筑业和电子信息业共同谋求发展的方向，随着科学技术的迅速发展，建筑物智能化的程度正在逐步提高。

现代世界科技发展的一个主要标志是4C技术，即Computer（计算机）技术、Control（控制）技术、Communication（通信）技术和现代图形显示技术（CRT或液晶）。将4C技术综合应用于建筑物之中，并且在建筑物内建立一个以计算机网络为主体、为中心的，包含有线电视、电话通信、消防报警、电力管理、照明控制、空调新风、门禁保安的综合系统，使建筑物实现智能化的信息及管理控制，结合现代化的服务与管理方式为人们提供一个安全、舒适的生活、学习与工作环境。这种建筑可称为智能建筑，智能建筑（大厦）的信息及管控系统示意图如图1-1所示。

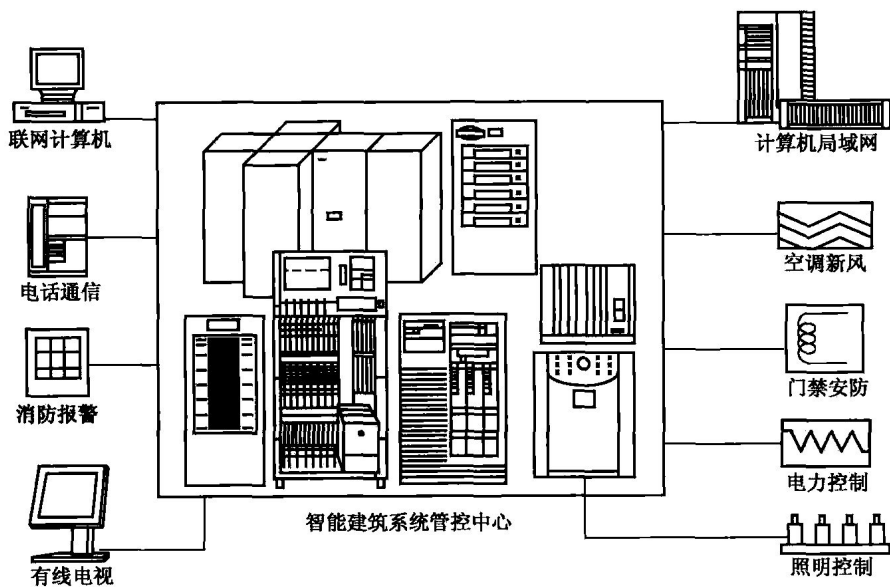


图 1-1 智能建筑的信息及管控系统

1.1.1 智能建筑的概念

智能建筑的概念，诞生于 20 世纪 70 年代末的美国。第一幢智能大厦由美国联合技术公司（UTC）于 1984 年 1 月在美国康涅狄格州哈特福德（Hartford）市建成。它对一幢旧的金融大厦实施了改建，楼内主要增添了计算机、数字程控交换机等先进的办公设备以及高速通信线路等基础设施。大楼的客户无须另行购置通信设备便可进行语音通信、文字处理、电子邮件传递、市场行情查询、情报资料检索和科学计算等服务。此外，大楼内的供暖、给排水、消防、安保、供配电、照明和交通等系统均由计算机控制，实现了自动化的综合管理，使用户感到十分舒适、方便和安全，从而第一次出现了“智能建筑”这一名称。它的建成可以说完成了传统建筑与新兴信息技术相结合的一个尝试。从此，智能建筑在美、日等国以及欧洲等地开始蓬勃发展起来。

智能大厦（建筑）的建设，20 世纪 90 年代起开始在我国起步，发展的势头迅猛令世人瞩目，智能建筑的建设已成为一个迅速成长的新兴产业。近些年，在国内建造的很多大厦已打出智能建筑的牌子，如北京的京广中心、中华大厦，上海的金茂大厦、浦东上海证券交易大厦，广东的国际大厦，深圳的深房广场等，开创了国内智能化大厦的先河。目前，智能化大厦和智能化小区的建设已经在全国各大城市和沿海地区兴盛起来，正受到人们的普遍关注，建设的投资巨大。

美国智能化建筑学会（American Intelligent Building Institute）对智能建筑下的定义是：智能大厦是将结构、系统、服务、运营及相互关系全面综合，达到最佳组合，获得高效率、高性能与高舒适性的大楼。智能建筑通过对建筑物的 4 个基本要素，即结构、系统、服务和管理，以及它们之间的内在联系，以最优化的设计，为人们提供一个投资合理又拥有便利快捷、高度安全等特



点的环境空间。

智能建筑是多学科跨行业的系统技术与工程，它是现代高新技术的结晶，是建筑艺术与信息技术相结合的产物。随着微电子技术的不断发展，通信、计算机的应用普及，建筑物内的所有公共设施都可以采用“智能”系统来提高楼宇的综合服务能力。

1.1.2 智能建筑组成

智能建筑主要由系统集成中心、综合布线系统、楼宇自动化系统、办公自动化系统和通信自动化系统 5 个部分组成。智能建筑所用的主要设备通常放置在智能化建筑内的系统集成中心 (System Integrated Center, SIC)。它通过建筑物综合布线 (Generic Cabling, GC) 与各种终端设备, 如通信终端 (电话机、传真机等)、传感器 (如烟雾、压力、温度、湿度等传感器) 的连接, “感知” 建筑物内各个空间的 “信息”, 并通过计算机进行处理后给出相应的控制策略, 再通过通信终端或控制终端 (如步进电机、各种阀门、电子锁、开关等) 给出相应的控制对象的动作反应, 使大楼具有相应的 “智能”。

所谓智能的含义, 包括了以下几个方面: 建筑物自动化 (Building Automation, BA)、通信自动化 (Communication Automation, CA)、办公自动化 (Office Automation, OA)、从而形成 “3A” 智能建筑。目前有的房地产开发商为了更突出某项功能, 提出防火自动化 (Fire Automation, FA), 以及把建筑物内的各个系统综合起来管理, 实现管理自动化 (Maintenance Automation, MA), 使其成为 “5A” 智能化建筑了。但从国际上来看, 通常定义 BA 系统包括 FA 系统, OA 系统包括 MA 系统。因此一般只采用 “3A” 的提法。图 1-2 所示为智能建筑由智能化建筑环境内的系统集成中心利用综合布线连接并控制 “3A” 系统的组成模式。图 1-3 所示是 3A 系统的构成示意图。

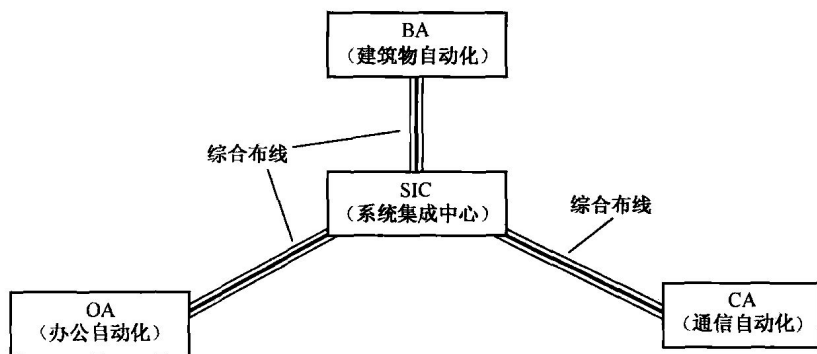


图 1-2 智能建筑环境

1. 系统集成中心

系统集成中心, 也称为系统控制中心, 是以计算机为主体的智能建筑 (大厦) 的最高层控制中心, 监控整个智能大厦的运作。它通过综合布线系统将各个系统连为一体, 对整个大厦实施统一管理和监控, 同时为各子系统之间建立起一个标准的信息交换平台。

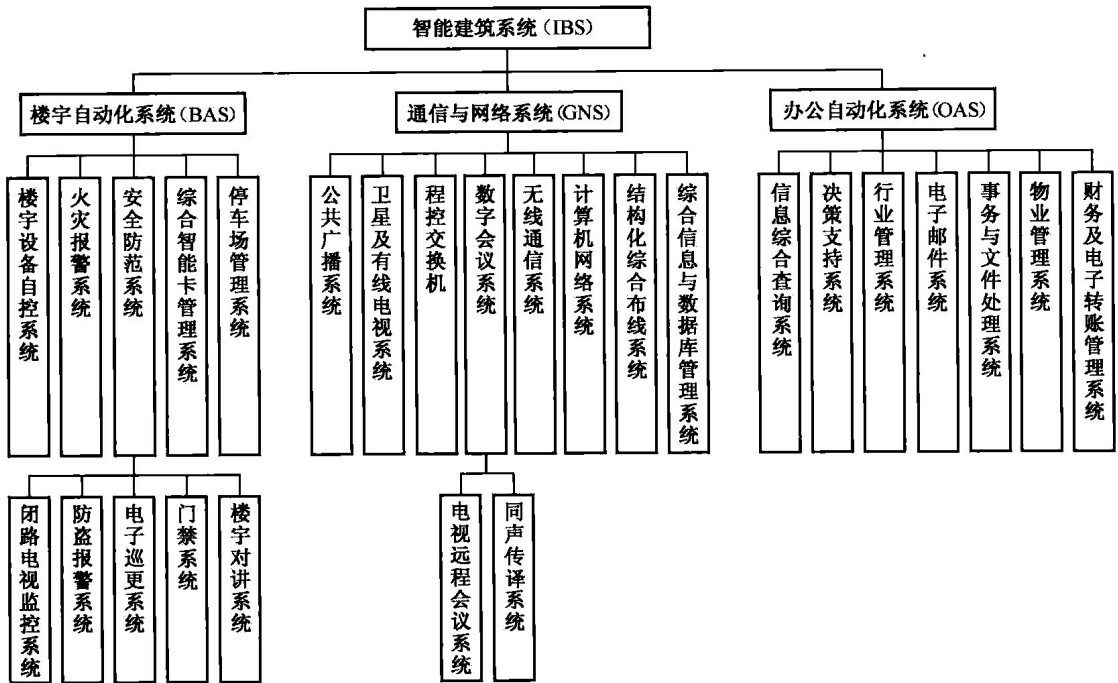


图 1-3 “3A”系统的构成

2. 综合布线系统

综合布线系统是大厦所有信息的传输系统，可以传输数据、语音、影像和图文等多种信号，支持多种厂商各类设备的集成与集中管理控制。通过统一规划、统一标准、模块化设计和统一建设实施，利用同轴电缆、双绞线或光缆（或某种无线方式）来完成各类信息的传输，以满足智能化建筑高效、可靠、灵活性等要求。综合布线系统一般包括建筑群子系统、设备间子系统、垂直子系统、水平子系统、管理子系统和工作区子系统等 6 个部分。

3. 楼宇自动化系统（BAS）

楼宇自动化系统是将建筑物（或建筑群）内的电力、照明、空调、运输、防灾、保安和广播等设备以集中监视、控制和管理为目的而构成的一个综合系统。它使建筑物成为安全、健康、舒适和温馨的生活环境和高效的工作环境，并能保证系统运行的经济性和管理的智能化。

4. 办公自动化系统（OAS）

办公自动化系统是由计算机技术、通信技术和系统科学等高新技术所支撑的辅助办公的自动化手段，主要包括电子信箱、视听、电子显示屏、物业管理、文字处理、共用信息库和日常事务管理等若干部分。它将主要完成各类电子数据处理，对各类信息实施有效管理并辅助决策者做出正确迅速的决策之功能。

传统办公系统和现代办公自动化系统的本质区别是信息存储和传输的介质不同。传统的办公系统利用纸张记录文字、数据和图形，利用照相机或摄像机胶片记录影像，利用录音机磁带记录声音。这些都属于模拟存储介质，所利用的各种设备之间没有自动的配合，难于实



现高效率的信息处理、检索和传输，存储介质占用的空间也很大。现代办公自动化系统中，利用计算机和网络技术使信息以数字化的形式在系统中存储和流动，软件系统管理各种设备自动地按照协议配合工作，使人们能够高效率地进行信息处理、传输和利用。办公自动化技术的发展将使办公活动向着数字化的方向发展，最终将实现无纸化办公。

5. 通信自动化系统（CAS）

通信系统已成为智能建筑不可缺少的组成部分。智能建筑中的通信系统应具有对于来自建筑物内外各种不同信息进行收集、处理、存储、传输和检索的能力，能为用户提供语音、图像、数据乃至多媒体等信息的本地和远程传输的完备的通信手段和最快、最有效的信息服务。

智能建筑中的通信系统包括语音、数据通信、图文通信和卫星通信等几个部分。具体负责建立大厦内外各种图像、文字、语音及数据的信息交换和传输关系。主要包括卫星通信、无线寻呼、会议电视、可视图文、传真、电话、有线电视和数据通信等若干部分。

综上所述，智能建筑实质上是利用电子信息系统集成技术将BAS、CAS、OAS和建筑艺术有机地结合为一体的一种适合现代信息化社会综合要求的建筑物，综合布线系统正是实现这种结合的有机载体。

《智能建筑设计标准》（GB/T50314—2000）是规范建筑智能化工程设计的准则。其中对智能办公楼、综合楼、智能小区、住宅都有条文规定，大体上分为5部分内容：①建筑设备自动化系统，包括楼宇设备运行管理与监控，火灾自动报警与消防控制，公共安全防范；②通信网络系统；③办公自动化系统；④综合布线系统；⑤建筑智能化系统集成。

图1-4所示是建筑物群间网络综合布线系统和楼宇中办公区域的布线结构示意图，比较形象地描绘出综合布线系统的结构与组成。

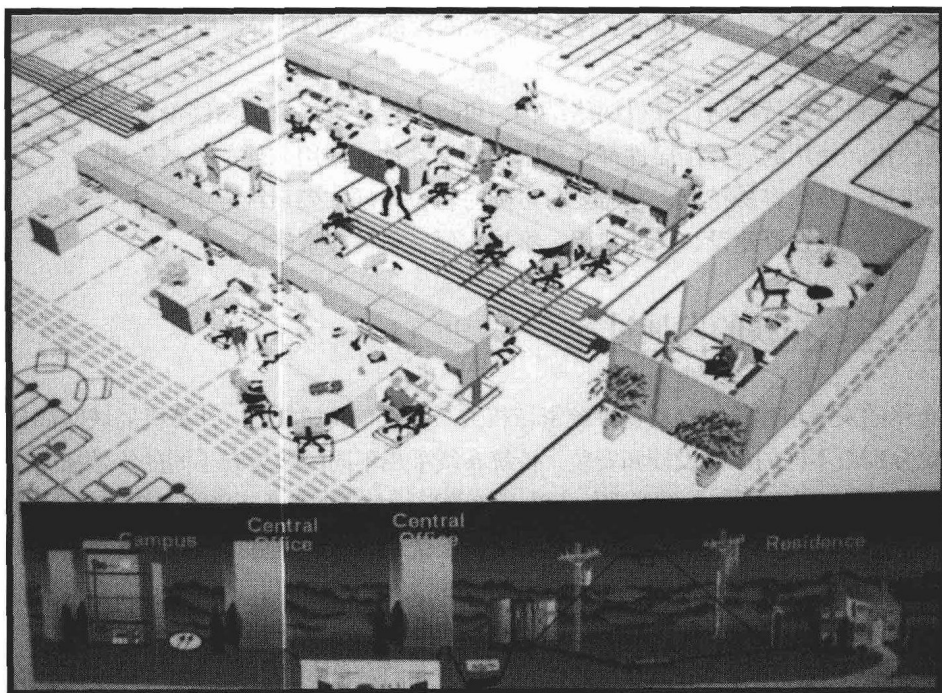


图1-4 建筑物群的综合布线系统构成示意



1.2 综合布线系统的概念

综合布线系统的定义描述为“通信电缆、光缆、各种软电缆及有关连接硬件构成的通用布线系统，它能支持多种应用系统”。即使用户尚未确定具体的应用系统，也可进行布线系统的设计和安装，通常综合布线系统中不包括应用的各种设备。

综合布线是一种模块化、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。它既能使语音、数据、图像设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连，也能使这些设备与外部相连接。它还包括建筑物外部网络或电信线路的连接点与应用系统设备之间的所有线缆及相关的连接部件。综合布线由不同系列和规格的部件组成，其中包括传输介质、相关连接硬件（如配线架、连接器、插座、插头、适配器）以及电气保护设备等。这些部件可用来构建各种子系统，它们都有各自的具体用途，不仅易于实施，而且能够随需求的变化而平稳升级。

综合布线包含建筑物所有系统的布线，在工程的统一标准方面目前还未达成共识，目前在商用建筑布线工程的实施上往往遵循的是结构化布线系统（Structured Cabling System, SCS）标准。结构化布线系统和综合布线系统实际上是有区别的，是两个不同的概念，前者仅限于电话和计算机网络的布线，而后者则不仅包含前者，还包含了更多的建筑物内的其他系统的布线。结构化布线系统的产生是随着电信发展而出现的，当建筑物内的电话线和数据线缆越来越多时，人们需求建立一套完善可靠的布线系统对成千上万的线缆进行端接和集中管理。结构化布线系统的代表产品称为建筑与建筑群综合布线系统（Premises Distribution System, PDS）。通常所说综合布线系统是指结构化的网络布线系统。

结构化布线系统的特点如下。

- ① 实用。支持包括数据、语音和多媒体等多种系统的通信，能够适应未来技术的发展需要。
- ② 灵活。同一个信息接入点可支持多种类型的设备，例如既可连接计算机设备，也可连接电信设备。
- ③ 开放。可以支持任何计算机网络结构，可以支持各个厂家的网络设备。
- ④ 模块化。使用的所有接插件都是积木式的标准件，使用方便、容易管理。
- ⑤ 易扩展。系统容易扩充，在需要时可随时将设备增加到系统之中。
- ⑥ 经济。一次投资建设，长期使用，维护方便，整体投资经济。

1.2.1 综合布线的发展过程

综合布线的发展与建筑物自动化系统密切相关。传统布线如电话、计算机局域网都是各自独立的，各系统分别由不同的厂商设计和安装，传统布线采用不同的线缆和不同的终端插座。而且，连接这些不同布线的插头、插座及配线架均无法互相兼容。办公布局及环境改变的情况是经常发生的，需要调整办公设备。随着新技术的发展，需要更换设备时，就必须更换布线系统。这样因增加新电缆而留下不用的旧电缆，天长日久，导致建筑物内的线缆杂乱，埋下了很大的安全事故隐患，同时也使得维护不方便，要进行各种线缆的敷设改造也十分的困难。

随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展，人们对信息共享的需求日趋迫切，这就需要有一个适合信息时代的布线方案。美国电话电报公司（AT&T）贝尔实验室的专家们经过多年的研究，



在办公楼和工厂试验成功的基础上，于20世纪80年代末期率先提出 SYSTIMATMPDS（建筑与建筑群综合布线系统）的概念，并及时推出了结构化布线系统。

建筑与建筑群综合布线系统，我国国家标准命名为综合布线系统（Generic Cabling System, GCS）。

综合布线是一种网络的预布线，该布线系统是完全开放的，它能够支持多级多层网络系统结构，易于实现建筑物内的配线集成管理，系统应能满足大厦对于通信系统的目前与未来的需求，适应更高的数据通信传输速率和带宽。

综合布线系统具有灵活的配线方式，布线系统上连接的网络设备及其他控制设备在物理位置上的调整，以及语音或数据传输方式的改变，都不需要重新安装附加的配线或线缆来进行重新定位。

1.2.2 综合布线的特点

综合布线同传统的布线相比，有着许多优越性，是传统布线所无法相比的。其特点主要表现在它具有兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性。而且在设计、施工和维护方面也给人们带来了许多方便。

1. 兼容性

所谓兼容性是指其设备或程序可以用于多种系统中。综合布线系统将语音信号、数据信号与监控设备的图像信号配线经过统一的规划和设计，采用相同的传输介质、信息插座、交连设备和适配器等，把这些性质不同的信号综合到一套标准的布线系统中。这样与传统布线系统相比，可节约大量的物资、时间和空间。在使用时，用户不用定义某个工作区的信息插座的具体应用，只把某种终端设备接入这个信息插座，然后在管理间和设备间的交连设备上做相应的跳线操作，这个终端设备就被接入到自己的系统中。

2. 开放性

传统的布线方式，用户选定了某种设备，也就选定了与之相适应的布线方式和传输介质。如果更换另一种设备，则原来的布线系统可能就要全部更换。综合布线系统由于其采用了开放式的体系结构，符合当前多种国际流行的标准。因此，几乎对所有著名的计算机和网络设备的生产厂商都是开放的，如 IBM、SUN 等公司的计算机设备，AT&T、CISCO 等公司的交换机设备；并对几乎所有的通信协议也开放，如 EIA-232-D、RS-422、RS-423、Ethernet、TokenRing、FDDI、ISDN、ATM 和 ADSL 等。

3. 灵活性

综合布线系统中，由于所有信息系统皆采用相同的传输介质、物理星型拓扑结构，因此所有的信息通道都是通用的，每条信息的传输通道可支持电话、传真、多用户终端等。以太网工作站及令牌环工作站（采用超5类连接方案，可支持100Base-T及ATM等）所有设备的开通及更改均无须改变系统布线，只需增减相应的网络设备以及进行必要的跳线管理即可实现。另外，系统的组网也可灵活多样，甚至在同一房间可使得多用户终端、10-1000Base-T的工作站及令牌环工作站



并存，为用户组织信息和传输信息提供必要条件。

4. 可靠性

综合布线系统采用高品质的材料和组合压接的方式构成一套高标准的信息通道。布线系统中所有器件均需要通过 UL、CSA 及 ISO 认证，若每条信息通道都采用物理星型拓扑结构，实现点到点的端接，因此任何一条线路故障均不影响其他线路的运行，同时为线路的运行维护及故障检修提供了极大方便，从而保障了系统的可靠运行。各系统采用相同的传输介质，可互为备用，提高了备用冗余。

5. 先进性

网络综合布线系统通常采用光纤与双绞线电缆混和布线的方式，目前无线布线方式也较多的使用，加入到了网络布线系统，由此而延伸了网络覆盖范围。这种混合型的布线方式可实现合理、完整的一套布线系统，所有的布线均采用业界统一通信标准，信息通道均按照布线标准进行设计，按八芯双绞线进行配置，通过敷设超 5 类、6 类或 7 类的双绞线，使数据的最大传输速率达到 1 000Mbit/s。对于某些需求高带宽、高速率的网络用户，也可将光纤敷设到桌面（Fiber-to the Desk）。

“光纤到户，光纤到桌面”是未来的发展趋势。干线光缆的带宽通常可设计为 1 000Mbit/s，为当前应用和未来的网络通信发展提供足够的传输带宽。其次，普遍采用星型结构的物理布线方式也为持续发展交换式的以太网络奠定了可靠基础。

6. 经济性

衡量一个智能建筑物的综合布线系统的经济性，通常需要从两方面进行考量，即初期的投资量和性能价格比。通常认为，用户总希望智能建筑物所配置的设备在开始使用时应具有良好的实用性，并应具有一定的技术性能储备，保护在今后若干年内最初的投资。即在不增加新投资下，能保持建筑物的网络系统的先进性。若与传统的布线方式相比，综合布线就是一种既具有良好的初期投资特性，又具备较高的性价比的高技术含量系统。

1.2.3 综合布线系统的结构和组成

综合布线的特征是建筑物内或建筑群间的模块化、灵活性较高的信息传输通道，既能使语音、数据、图像设备和数据交换设备与其他信息系统彼此相连，也能使这些设备与外部的通信网互联。

综合布线系统由不同系列和规格的部件组成，其中主要包括传输介质、相关连接硬件（如配线架、插座、插头、适配器）以及电气保护设备等。

综合布线系统的拓扑结构一般采用分层星型结构。该结构下每个分支子系统都是相对独立的单元，对每个分支子系统的改动都不影响其他子系统，只要改变节点连接方式就可使综合布线在星型、总线型、环型和树型等结构之间进行转换。

综合布线系统普遍采用模块化结构，即子系统结构。按每个子系统的作用，可将综合布线划分成 6 个（按照新标准，增加了管理子系统）相对独立的部分，如图 1-5 所示。