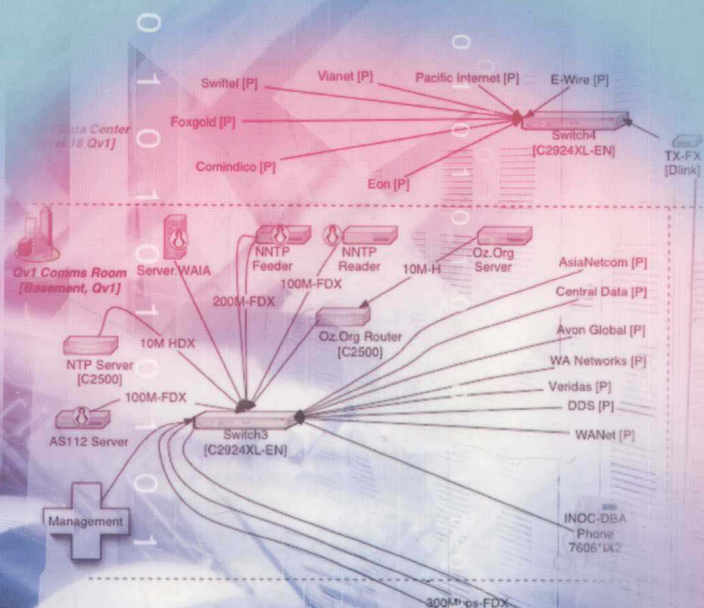


高等职业教育技能型紧缺人才
培养培训系列教材

综合布线 技术与工程

余明辉 贺平 陈海



高等教育出版社

✎ 高等职业教育技能型紧缺人才培养培训系列教材

综合布线技术与工程

余明辉 贺 平 陈 海

高等教育出版社

内容提要

本书根据教育部《高等职业教育计算机应用和软件专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写而成。

本书结合一些实例详细介绍了综合布线技术与工程，全书共分 10 章，主要包括综合布线概述、网络传输介质、布线器材与布线工具、综合布线系统设计基础、综合布线系统设计、综合布线工程施工技术、项目管理与工程监理、综合布线系统测试、综合布线系统验收与鉴定和网络综合布线工程案例。全书内容循序渐进，有助于读者系统地掌握综合布线技术。

本书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院，也可供示范性软件职业技术学院、继续教育学院、民办高校、技能型紧缺人才培养使用，还可供本科院校师生、计算机从业人员和爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

综合布线技术与工程 / 余明辉，贺平，陈海. —北京：
高等教育出版社，2004.12
ISBN 7-04-015676-8

I. 综... II. ①余...②贺...③陈... III. 计算机网
络-布线-高等学校：技术学校-教材 IV. TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 128452 号

策划编辑 冯 英 责任编辑 焦建虹 封面设计 王凌波 责任绘图 朱 静
版式设计 王 莹 责任校对 王效珍 责任印制 孔 源

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京铭成印刷有限公司

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

开 本 787×1092 1/16
印 张 18.25
字 数 450 000

版 次 2004 年 12 月第 1 版
印 次 2004 年 12 月第 1 次印刷
定 价 23.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号：15676-00

前 言

综合布线是近年来发展起来的多学科交叉的新领域，是计算机网络技术、控制技术和建筑技术相结合的产物，它将各自独立分散的传统弱电布线系统集成在一起，统一设计、安装和管理，推出了“3A”功能的智能建筑 and 智能功能更强、范围更大的智能小区。综合布线自 20 世纪 80 年代末引入我国以来，由于其结构化的设计思想，灵活多便的设备配置，系统易扩展、易管理、易兼容等特性，在国内迅速地推广开来。

本书以 ANSI/TIA/EIA 568-B、ISO/IEC 11801、GBT/T 50311—2000 和 GBT/T 50312—2000 为依据，从综合布线的基本概念出发，紧紧围绕应用案例，系统、准确、深入地阐述综合布线工程的设计技术、施工技术、工程管理技术、网络测试技术和工程验收内容，反映了综合布线领域的最新技术和成果。

全书共分 10 章。第 1 章介绍了综合布线系统的概念；第 2 章讨论了网络传输介质的种类和特性；第 3 章详细介绍了综合布线工程中用到的材料、设备和常用的工具；第 4 章介绍了需求分析、设计标准、工程配合、系统结构、图纸设计等设计基础；第 5 章详细讨论了 6 个子系统和防护系统的设计要求；第 6 章介绍了施工安装要求和技术；第 7 章从工程管理的角度讨论了项目管理和工程监理的有关知识；第 8 章讨论了综合布线测试类型、测试要求、主要测试内容和常用测试工具的使用；第 9 章介绍了综合布线工程中验收与鉴定的内容和过程；第 10 章通过综合布线工程典型案例分析，进一步阐述了从设计、施工到工程验收与鉴定的全过程。

本书可作为高职院校计算机网络、楼宇建筑、通信工程等专业的教材，也适合从事综合布线的工程技术人员学习。

建议本书的教学学时分配如下：课堂教学 60 学时，其中理论 40 学时，实验 20 学时；实训教学 2 周。

本书由余明辉、贺平、陈海共同编写，具体分工如下：余明辉编写了第 3、4、5、6、8、9 章，贺平编写了第 1、2 章，陈海编写了第 7、10 章。本书的出版是产学研合作教育的又一成果。本书作者在网络综合布线技术与工程课程教学改革中一直致力于与布线产品厂商的合作，先后进行了实训室/实验室共建、共同指导实训教学工程（实际综合布线项目）和暑期厂家专业实践等产学研合作活动。本书将作为学生教材和合作伙伴的集成商培训教材。

随着综合布线系统在我国飞速发展，近年来综合布线方面的技术书籍和教材也越来越多，本书的编写参考了书后参考文献所列书目的有关内容，也参考了信息产业部电子行业职业技能鉴定指导中心与北京赛迪传媒投资有限公司联合出版的《综合布线》培训教材，在此向这些作者表示感谢！

本书编写过程中得到了广州唯康通信技术有限公司总经理王艳凤女士、市场总监陈兵先生的大力支持，他们派出工程师陈海先生直接参与教材编写，并为本书提供了大量的布线产品样

品和综合布线工程案例，在此表示感谢！感谢美国福禄克公司广州办事处，他们为本书提供了详尽的布线测试仪器资料。同时也要感谢陈树根、陈长辉、王甘泉等老师，他们在资料搜集、图纸绘制等方面做了大量工作。感谢所有关心本书出版的同志们！

由于编者水平有限，加上时间仓促，书中难免有错误和不足，敬请读者批评指正。

编 者
2004 年 9 月

目 录

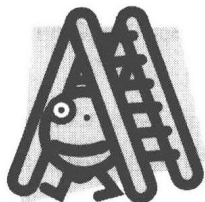
第1章 综合布线概述	1
单元学习目的	1
单元主要内容	1
学前基础要求	1
1.1 智能建筑	2
1.1.1 智能建筑的诞生和发展	2
1.1.2 智能建筑的概念	3
1.1.3 智能建筑的组成	3
1.2 综合布线系统概念	5
1.2.1 综合布线的发展过程	6
1.2.2 综合布线的特点	7
1.2.3 综合布线系统的结构和组成	8
1.2.4 综合布线的经济分析	11
1.2.5 综合布线系统的应用	13
1.3 综合布线系统的设计等级	14
1.4 综合布线系统的标准	15
1.5 综合布线技术的最新发展	16
习题与思考	19
第2章 网络传输介质	20
单元学习目的	20
单元主要内容	20
学前基础要求	20
2.1 有线传输介质——双绞线	21
2.1.1 双绞线的种类与型号	22
2.1.2 双绞线的电气特性参数	26
2.1.3 超5类布线系统	28
2.1.4 6类布线系统	29
2.1.5 7类布线系统	33
2.2 有线传输介质——同轴电缆	34
2.2.1 同轴电缆及其应用	34
2.2.2 同轴电缆的品种、性能与标准	35
2.3 有线传输介质——光纤	37
2.4 无线介质	45
习题与思考	50
第3章 布线器材与布线工具	51
单元学习目的	51
单元主要内容	51
学前基础要求	51
3.1 布线器材	52
3.1.1 线管	52
3.1.2 线槽	55
3.1.3 桥架	56
3.1.4 安装小材料	62
3.1.5 机柜	64
3.1.6 面板与底盒	68
3.1.7 线缆整理	70
3.2 管槽安装工具	71
3.3 线缆安装工具	75
3.3.1 线缆敷设工具	75
3.3.2 线缆端接工具	77
3.4 验收测试工具	81
3.4.1 验证测试工具	81
3.4.2 认证测试工具	81
3.4.3 其他测试工具	81
习题与思考	83
第4章 综合布线系统设计基础	84
单元学习目的	84
单元主要内容	84
学前基础要求	84
4.1 用户需求分析	85
4.1.1 用户需求分析的对象与范围	85
4.1.2 用户需求分析的基本要求	87
4.1.3 用户信息需求量估算	88

4.2 综合布线与整体工程的配合·····	89	5.3.1 垂直干线子系统基本要求·····	134
4.2.1 与土建工程的配合·····	89	5.3.2 垂直干线子系统线缆类型 的选择·····	134
4.2.2 与装潢工程的配合·····	90	5.3.3 垂直干线子系统的布线距离·····	135
4.3 建筑物现场勘察·····	91	5.3.4 垂直干线子系统的接合方法·····	135
4.4 设计标准·····	92	5.3.5 垂直干线子系统的布线路由·····	137
4.4.1 国际标准 ISO/IEC 11801 系列·····	92	5.4 管理子系统的设计·····	138
4.4.2 北美标准·····	93	5.4.1 管理子系统的定义·····	138
4.4.3 欧洲标准 EN50173·····	96	5.4.2 管理子系统基本要求·····	138
4.4.4 中国标准·····	96	5.4.3 交接管理·····	139
4.5 设计概要·····	97	5.4.4 标识管理·····	141
4.5.1 设计原则·····	97	5.4.5 连接件管理·····	142
4.5.2 设计等级特点·····	98	5.5 设备间子系统的设计·····	145
4.5.3 设计步骤·····	99	5.5.1 设备间基本要求·····	145
4.5.4 综合布线名词和术语·····	100	5.5.2 设备间线缆敷设·····	146
4.6 综合布线系统结构·····	102	5.6 建筑群干线子系统的设计·····	147
4.6.1 综合布线系统组成·····	103	5.6.1 建筑群干线子系统的 设计特点·····	147
4.6.2 综合布线的网络结构·····	104	5.6.2 建筑群干线子系统的 工程设计的步骤·····	148
4.6.3 综合布线系统的设备配置·····	105	5.6.3 建筑群干线子系统管槽 路由设计·····	148
4.6.4 接口·····	108	5.7 防护系统设计·····	152
4.6.5 具体配置·····	108	5.7.1 电气防护设计·····	152
4.7 产品选型·····	110	5.7.2 接地系统设计·····	153
4.7.1 产品选型原则·····	111	5.8 综合布线系统设计方案·····	155
4.7.2 综合布线厂商简介·····	111	5.8.1 概述·····	155
4.8 图纸设计·····	114	5.8.2 综合布线系统设计方案 的内容·····	155
4.8.1 综合布线工程图·····	114	习题与思考·····	157
4.8.2 绘图软件简介·····	114	第 6 章 综合布线工程施工技术 ·····	159
习题与思考·····	120	单元学习目的·····	159
第 5 章 综合布线系统设计 ·····	121	单元主要内容·····	159
单元学习目的·····	121	学前基础要求·····	159
单元主要内容·····	121	6.1 工程施工的基本要求·····	160
学前基础要求·····	121	6.2 施工准备·····	160
5.1 工作区子系统的设计·····	122	6.3 管槽系统的安装·····	164
5.2 水平子系统的设计·····	123	6.4 系统设备环境的安装·····	167
5.2.1 水平子系统设计要领·····	124		
5.2.2 水平子系统管槽路由设计·····	125		
5.2.3 大开间办公环境水平布线 设计方案·····	132		
5.3 垂直干线子系统的设计·····	133		

6.4.1 机柜安装	167	7.6 现阶段工程实施的主要方式	210
6.4.2 信息插座底座安装	168	习题与思考	210
6.5 双绞线电缆的施工	169	第8章 综合布线系统测试	212
6.5.1 双绞线电缆施工的基本要求	169	单元学习目的	212
6.5.2 双绞线电缆牵引技术	170	单元主要内容	212
6.5.3 建筑物内水平双绞线布线	171	学前基础要求	212
6.5.4 建筑物内主干双绞线布线	172	8.1 测试类型	213
6.5.5 信息插座端接	173	8.2 认证测试标准	214
6.5.6 配线架端接	177	8.3 认证测试模型	216
6.6 光缆的施工	178	8.3.1 链路类型	216
6.6.1 光缆施工的基本要求	178	8.3.2 认证测试模型	217
6.6.2 光缆施工	180	8.4 认证测试参数	219
6.6.3 光纤连接器的现场安装方法	182	8.5 光纤链路测试技术参数	228
6.6.4 光纤熔接	184	8.5.1 光纤链路测试长度	229
习题与思考	187	8.5.2 光纤损耗参数	229
第7章 项目管理与工程监理	188	8.6 常用测试仪的使用	230
单元学习目的	188	8.6.1 测试仪的性能要求	230
单元主要内容	188	8.6.2 验证测试仪的使用	231
学前基础要求	188	8.6.3 认证测试仪的使用	232
7.1 工程概况	189	8.7 光纤测试	241
7.2 工程管理组织结构及人员安排	189	习题与思考	243
7.2.1 工程管理概论	189	第9章 综合布线系统验收与鉴定	245
7.2.2 工程管理机构	190	单元学习目的	245
7.3 现场施工及主要管理措施	192	单元主要内容	245
7.3.1 现场管理措施	192	学前基础要求	245
7.3.2 现场施工要求	193	9.1 验收要求	246
7.3.3 质量保证措施	200	9.2 验收阶段	246
7.3.4 安全保障措施	201	9.3 验收内容	247
7.3.5 成本控制措施	202	9.3.1 环境检查	247
7.3.6 验收标准及方案	204	9.3.2 设备安装验收	248
7.3.7 施工进度管理	205	9.3.3 线缆的敷设和保护方式检验	248
7.3.8 施工机具管理	206	9.3.4 线缆终接检验	250
7.4 技术支持及服务	206	9.3.5 工程验收项目汇总	251
7.5 工程监理	207	9.4 竣工验收	253
7.5.1 工程监理的主要内容	207	9.5 竣工技术文档的内容	253
7.5.2 网络工程监理的实施步骤	208	习题与思考	254
7.5.3 网络工程监理的组织结构	209	第10章 网络综合布线工程案例	255
7.5.4 工程验收及优化	210	单元学习目的	255

单元主要内容	255	10.3.3 预算	271
学前基础要求	255	10.3.4 图纸	272
10.1 大厦综合布线系统方案 (1)	256	10.4 小区综合布线系统方案	273
10.1.1 设计概述	256	10.4.1 设计概述	273
10.1.2 综合布线系统设计	256	10.4.2 综合布线系统设计	273
10.1.3 主要工程量表	259	10.4.3 现场安装、桥架线管设计 及防雷措施	275
10.1.4 预算	260	10.4.4 主要工程量表	276
10.1.5 图纸	260	10.4.5 预算	276
10.2 大厦综合布线系统方案 (2)	262	10.4.6 图纸	277
10.2.1 设计概述	262	10.5 家居综合布线系统方案	279
10.2.2 综合布线系统设计	262	10.5.1 家居综合布线/连网分析	279
10.2.3 产品选型	263	10.5.2 家居产品的一般选型原则	280
10.2.4 主要工程量表	264	10.5.3 家居布线示意图	280
10.2.5 预算	264	10.5.4 家居布线注意事项	281
10.2.6 图纸	265	10.5.5 家居网络的主要应用	281
10.3 校园综合布线系统方案	268	习题与思考	282
10.3.1 设计概述	268	参考文献	283
10.3.2 综合布线系统设计	270		

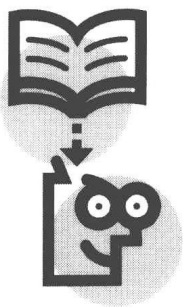
第1章 综合布线概述



单元学习目的

- 学习了解智能建筑的基本知识和基本概念。
- 学习掌握综合布线的概念及功能。
- 了解智能建筑与综合布线的关系。
- 明确综合布线技术与工程的内容及要求。
- 了解综合布线技术的最新发展。

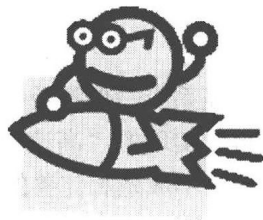
单元主要内容



- 智能建筑的概念和基本知识。
- 综合布线的概念。
- 综合布线主要技术概要。
- 综合布线工程技术经济分析概要。
- 综合布线系统的应用。
- 综合布线系统的设计等级。
- 综合布线系统的标准。
- 综合布线技术的最新发展。

学前基础要求

学习本章之前，应学习过计算机网络的拓扑结构的基础知识，并对网络系统的组成与应用有一定程度的了解和认识。



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，能够更好地方便人们的工作、学习和娱乐。智能建筑是这样一种建筑物，它将结构、系统、服务、运营及相互关系全面综合以达到最佳组合，是获得的高效率、高性能与高舒适性的大楼或建筑。

当今世界科学技术发展的主要标志之一是 4C 技术，即 Computer（计算机技术）、Control（控制技术）、Communication（通信技术）和 CRT（图形显示技术）。将 4C 技术综合应用于建筑物之中，在建筑物内建立一个以计算机网络为主体的、包含有线电视、电话通信、消防报警、电力管理、照明控制、空调新风和门禁保安的综合系统，使建筑物实现智能化的信息管理控制，结合现代化的服务与管理方式给人们提供一个安全和舒适的生活、学习与工作环境空间。智能建筑的信息管理控制系统如图 1-1 所示。

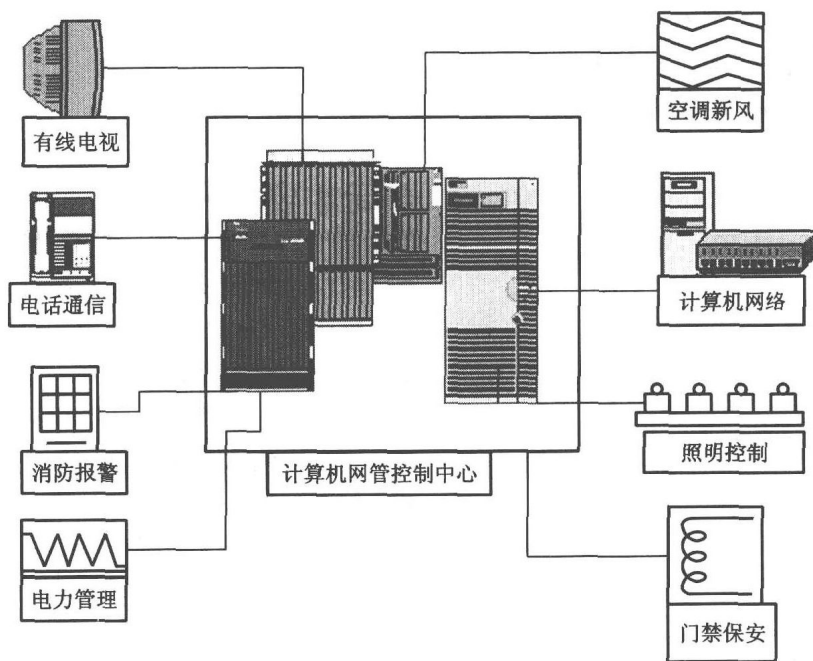


图 1-1 智能建筑的信息管理控制系统

综合布线系统是伴随着智能建筑的发展而崛起的。作为智能建筑重要骨架的综合布线系统是智能建筑得以实现的“高速公路”，它正是为了满足智能建筑综合服务于管理的需要而建立的。在智能建筑尚不成熟和完善的今天，它甚至成为智能建筑的代名词，因此它的发展更迅速。

1.1.1 智能建筑的诞生和发展

智能建筑的概念在 20 世纪 70 年代末诞生于美国。第一幢智能建筑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，它是对一幢旧金融建筑

实施改建的大楼，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，大楼的客户不必购置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、保安、供配电、照明和交通等系统均由计算机控制，实现了自动化综合管理，使用户感到非常舒适、方便和安全，从而第一次出现了“智能建筑”这一名称，它的建成可以说是完成了传统建筑与新兴信息技术相结合的尝试。从此，智能建筑在美、日、欧及世界各地蓬勃发展。

智能建筑的建设在我国于 20 世纪 90 年代才起步，但迅猛发展的势头令世人瞩目。智能建筑的建设已成为一个迅速成长的新兴产业。近几年，在国内建造的很多建筑已打出智能建筑的牌子，例如北京的京广中心和中华大厦，上海的博物馆、金茂大厦和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，开创国内智能建筑的先河。目前，智能建筑 and 智能小区的建设已经在各大城市和沿海地区兴盛起来，正受到人们的普遍关注。

智能建筑（Intelligent Building）是现代信息化社会发展的产物，它已成为当代建筑业和电子信息业共同谋求的发展方向。目前世界各国政府和各大跨国企业集团均对智能建筑表示出了极大的关注，各国政府制定了种种法规、政策和产品及工程技术标准以促进其迅速发展。近年来，智能建筑也越来越受到我国政府和工商企业界的重视，据了解国内不少省市均出台了旨在促进智能建筑发展的规定，而众多的建筑设计部门、建筑开发商以及物业管理商更是出于商业利益的需要，对智能建筑的发展助一臂之力，促其快速发展和成长。

1.1.2 智能建筑的概念

智能建筑和综合布线的发展历史并不久，对其有关的描述不少，但目前尚未形成统一概念。美国智能建筑学会（American Intelligent Building Institute）对智能建筑下的定义是：将结构、系统、服务、运营及相互关系全面综合以达到最佳组合，是获得的高效率、高性能与高舒适性的大楼或建筑。综合布线系统是满足智能建筑各综合服务的需要，用于传输数字、语音、图像和图文等多种信号，并支持多厂商各类设备的集成化信息传输系统，是智能建筑的重要组成部分。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，以最优化的设计提供一个投资合理又拥有高效率的幽雅舒适、便利快捷和高度安全的环境空间。智能建筑能够帮助建筑物的主人、财产的管理者和拥有者等意识到，他们在诸如费用开支、生活舒适、商务活动和人身安全等方面将得到最大利益的回报。

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和通信、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大楼的综合服务能力。

1.1.3 智能建筑的组成

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五大部分组成。智能建筑所用的主要设备通常放置在智能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，例如通信终端（电话机和传真机等）、传感器（烟雾、压力、温度和湿度等传感器）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（例如步进电机，各种阀门、电子锁和开关等）给出相应的控制对象的动作反应，使大楼具有所谓的某种“智能”。

所谓智能的含义，包括了以下几个方面：楼宇自动化（Building Automation, BA）、通信自动化（Communication Automation, CA）和办公自动化（Office Automation, OA），由此形成“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），并把建筑物内的各个系统综合起来管理，形成一个管理自动化（Maintenance Automation, MA），再加上 FA 和 MA 这两个“A”，便成为“5A”智能建筑了。但从国际上的定义来看，通常定义的 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。否则难免会不断增加而提出“6A”或更多，反而不利于全面理解“智能建筑”定义的内涵。图 1-2 说明了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 给出了“3A”系统的构成。

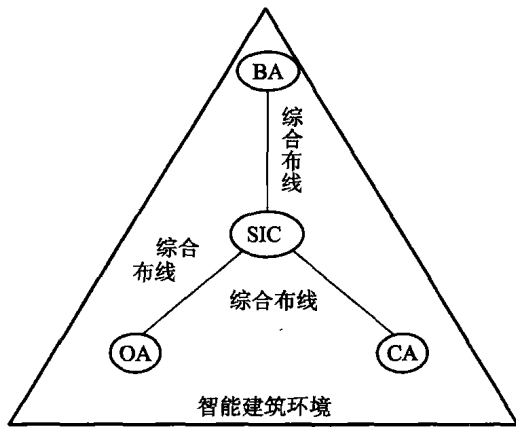


图 1-2 智能建筑结构

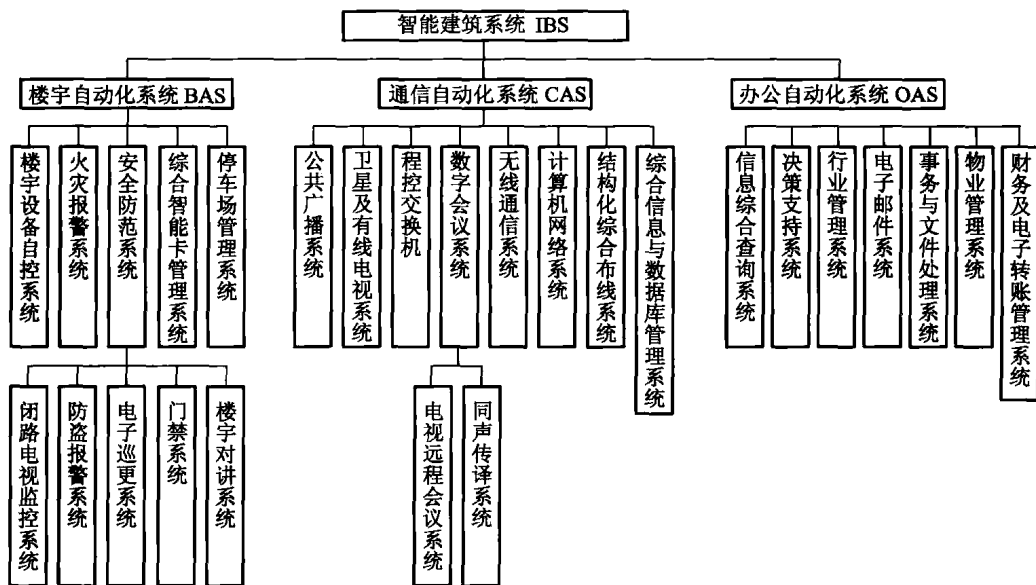


图 1-3 “3A”系统的构成

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的最高层控制中心，监控整个智能建筑的运作。它通过综合布线系统将各个系统连为一体，对整个建筑实施统一管理和监控，同时在各子系统之间建立起一个标准的信息交换平台。

2. 综合布线系统

综合布线系统是建筑物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、双绞线或光缆介质(或某种无线方式)来完成各类信息的传输,以满足智能建筑高效、可靠、灵活性等要求。它一般包括建筑群干线子系统、设备间子系统、垂直干线子系统、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、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。它在建筑物内形成安全、健康、舒适、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。它具有完成各类电子数据处理、对各类信息实施有效管理和辅助决策者做出正确迅速的决定的功能。

传统的办公系统和现代化的办公自动化系统的本质区别是信息存储和传输的媒介不同。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,难以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。而在现代化的办公自动化系统中,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)

智能建筑作为信息社会的结点,其信息通信系统已成为不可缺少的组成部分。智能建筑中的通信自动化系统应具有对于来自建筑物内外的各种不同信息进行收集、处理、存储、传输和检索的能力,能为用户提供包括语音、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。

智能建筑中的通信自动化系统包括语音及数据通信、图文通信和卫星通信等几个部分,具体负责建立建筑物内外各种图像、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BA、CA、OA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。

智能建筑的电子系统集成技术和建筑艺术既相结合又相对独立。

1.2 综合布线系统概念

综合布线系统的定义为:“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。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的、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。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)和电气保护设备等。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。

智能建筑的重要组成部分是综合布线系统,它包含了建筑物所有系统的布线,但在工程的统一标准方面目前还远远没有达成共识。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。结构化布线系统是仅限于电话和计算机网络的布线,它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,人们需要建立一套完善可靠的布线系统以对上千上万的线缆进行端接和集中管理。目前,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),简称PDS系统。通常所说的综合布线系统是指结构化布线系统。

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,管理容易。

5. 易扩展

系统容易扩充,在需要时可随时将设备添加到系统中。

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

回顾历史,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、计算机局域网等都是各自独立的,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。而办公布局及环境改变的情况是经常发生的,当需要调整办公设备或随着新技术的发展需要更换设备时,就必须更换布线。这样因增加新线缆而留下不用的旧线缆,天长日久,导致了建筑物内一堆杂乱的线缆,造成很大的维护隐患,使得维护不便,要进行各种线缆的敷设改造也十分困难。

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,就需要一个适合信息时代的布线方案。美国电话电报(AT&T)公司的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年代末期率先推出建筑与建筑群综

合布线系统，并及时推出了结构化布线系统 SCS。

建筑与建筑群综合布线系统经我国国家标准 GB/T 50311—2000 命名为综合布线系统 GCS (Generic Cabling System)。

综合布线是一种预布线，能够适应较长一段时间的需求。该布线系统应是完全开放性的，能够支持多级多层网络结构，易于实现智能建筑内的配线集成管理。系统应能满足智能建筑对于目前与将来的通信需求，系统可以适应更高的传输速率和带宽。

综合布线系统具有灵活的配线方式，布线系统上连接的设备在物理位置上的调整以及语音或数据的传输方式的改变，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

综合布线同传统布线相比较，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在多种系统中的特性。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的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，可节约大量的物质、时间和空间。在使用时，用户可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

对于传统的布线方式，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，那原来的布线系统就要全部更换，如果这样做的话就增加了很多麻烦和投资。综合布线系统由于采用开放式的体系结构，符合多种国际上流行的标准，它几乎对所有著名的厂商都是开放的，如 IBM、DEC 和 SUN 等的计算机设备，AT&T、NT 和 NEC 等的交换机设备，并对几乎所有的通信协议也是开放的，如 EIA-232-D、RS-422、RS-423、ETHERNET、TOKENRING、FDDI、CDDE、ISDN 和 ATM 等。

3. 灵活性

在综合布线系统中，由于所有信息系统皆采用相同的传输介质和物理星型拓扑结构，因此所有的信息通道都是通用的。每条信息通道可支持电话、传真和多用户终端。10 Base-T 工作站及令牌环工作站（采用 5 类连接方案，可支持 100 Base-T 和 ATM 等）所有设备的开通和更改均不需改变系统布线，只需增减相应的网络设备以及进行必要的跳线管理即可。另外，系统组网也可以灵活多样，甚至在同一房间可有多用户终端，10-100 Base-T 工作站和令牌环工作站并存，为用户组织信息提供了必要条件。

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。所有器件均通过 UL、CSA 和 ISO 认证，每条信息通道都要采用物理星型拓扑结构，点到点端接，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的方便，

从而保障了系统的可靠运行。各系统采用相同传输介质，因而可互为备用，提高了备用冗余。

5. 先进性

综合布线系统通常采用光纤与双绞线混合布线方式，这种方式能够十分合理地构成一套完整的布线系统。所有布线采用最新通信标准，信息通道均按布线标准进行设计，按 8 芯双绞线进行配置，通过敷设超 5 类的双绞线，数据最大传输速率可达到 1 000 Mbps，对于需求特殊的用户，可将光纤敷设到桌面（Fiber-to the Desk）。干线光缆可设计为 1 000 Mbps 的传输速率，为未来的发展提供保证。通过主干通道可同时传输多路实时多媒体信息，同时，星型结构的物理布线方式为未来发展交换式网络奠定了基础。

6. 经济性

衡量一个建筑产品的经济性，应该从两个方面加以考虑，即初期投资和性能价格比。一般来说，用户总是希望建筑物所采用的设备在开始使用时应该具有良好的实用特性，而且还应该有一定的技术储备。在今后的若干年内应保护最初的投资，即在不增加新的投资情况下，还能保持建筑物的先进性。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，又具有很高的性能价格比的高科技产品。

1.2.3 综合布线系统的结构和组成

综合布线是建筑物内或建筑群之间的一个模块化、灵活性极高的信息传输通道，是智能建筑的“信息高速公路”。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通信网相连。

综合布线系统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、插座、插头和适配器）以及电气保护设备等。

综合布线系统一般采用分层星型拓扑结构。该结构下的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，只要改变结点连接方式就可使综合布线在星型、总线型、环型、树状等结构之间进行转换。

综合布线系统采用模块化的结构，按每个模块的作用，依照北美标准可把综合布线系统划分成 6 个部分，如图 1-4 所示。

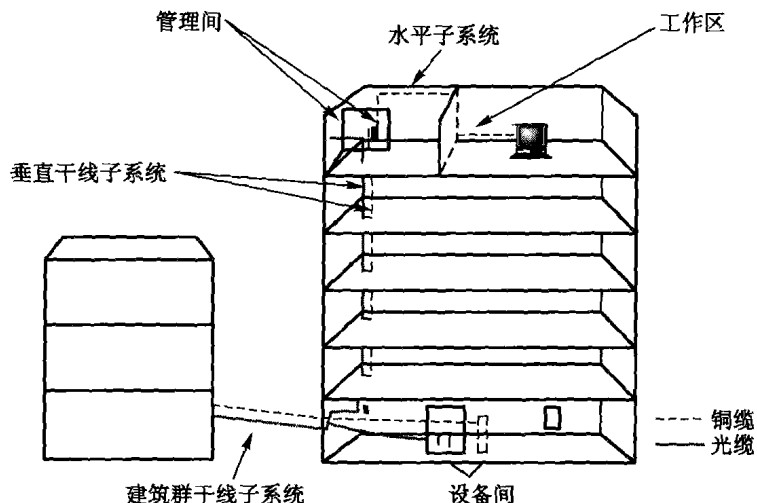


图 1-4 综合布线系统划分成的 6 个部分