



高等职业院校国家技能型
紧缺人才培养培训工程规划教材
· 楼宇智能化专业



综合布线 系统施工

胡金良 张庆彬 主编
毕丽红 杨润广 高俊华 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·楼宇智能化专业

综合布线系统施工

胡金良 张庆彬 主 编
毕丽红 杨润广 高俊华 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以建设部《高等职业教育建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》为依据,以专业知识和技能并重,培养职业技能为主线,全面系统地介绍综合布线技术与工程的主要内容。全书共分为7章,内容包括:综合布线系统概论、综合布线工程常用材料与设备、综合布线系统设计、综合布线系统施工、综合布线系统施工检测与验收、综合布线系统工程应用、综合布线系统技能实训。

本书叙述由浅入深、循序渐进,内容系统全面、重点突出,概念清晰准确、通俗易懂,便于教师组织教学,使学生能够系统全面地掌握综合布线技术的相关知识与技能,是一部针对性、实用性很强的教材。

本书可以作为高等职业院校楼宇智能化、计算机网络、物业管理和通信工程等专业的综合布线课程教材,也可以供从事综合布线系统工程工作的初级技术人员学习参考。

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

综合布线系统施工/胡金良,张庆彬主编. —北京:电子工业出版社,2006.8
高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·楼宇智能化专业
ISBN 7-121-02864-6

I. 综… II. ①胡…②张… III. 智能建筑—布线—工程施工—高等学校:技术学校—教材
IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 084988 号

责任编辑:赵江晨

印 刷:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

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:14.75 字数:378 千字

印 次:2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:20.00 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)88254043。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。

《综合布线系统施工》读者意见反馈表

尊敬的读者：

感谢您购买本书。为了能为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间，将您的意见以下表的方式（可从 <http://www.hxedu.com.cn> 下载本调查表）及时告知我们，以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材，我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名：_____ 电话：_____

职业：_____ E-mail：_____

邮编：_____ 通信地址：_____

1. 您对本书的总体看法是：

很满意 比较满意 尚可 不太满意 不满意

2. 您对本书的结构（章节）：满意 不满意 改进意见_____

3. 您对本书的例题：满意 不满意 改进意见_____

4. 您对本书的习题：满意 不满意 改进意见_____

5. 您对本书的实训：满意 不满意 改进意见_____

6. 您对本书其他的改进意见：

7. 您感兴趣或希望增加的教材选题是：

请寄：100036 北京万寿路 173 信箱高等职业教育事业部 白羽收

电话：010-88254563 E-mail: baiyu@phei.com.cn

出版说明

高等职业教育是我国高等教育体系的重要组成部分，也是我国职业教育体系的重要组成部分。社会需求是职业教育发展的最大动力。2004年3月，教育部会同劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部启动了“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”，明确了高等职业教育的根本任务是要从劳动力市场的实际需要出发，坚持以就业为导向，以全面素质为基础，以能力为本位，把提高学生的职业能力放在突出的位置，加强实践教学，努力造就数以千万计的制造业和现代服务业一线迫切需要的高素质技能型人才。2004年10月，为了深入贯彻落实《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》，教育部、建设部决定实施“职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程”，并颁布了《教育部、建设部关于实施职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》。《通知》中规定：从2004年起，在建筑施工（含市政工程施工）、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化等四个专业领域，在全国选择94所中等职业学校、71所高等职业技术学院作为建设行业实施技能型紧缺人才示范性培养培训基地。

为了适应高等职业教育发展与改革的新形势，电子工业出版社在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下，进行了调研，探索出版符合高等职业教育教学模式、教学方法、学制改革的新教材的路子，并于2004年4月3日至13日在南京分别召开了“计算机应用与软件技术”、“数控技术应用”、“汽车运用与维修”等3个专业的教材研讨会。随后，于2005年5月15日至19日在上海召开了建筑行业技能型紧缺人才教学与教材研讨会。参加此系列会议的200多名骨干教师来自全国100多所高职院校，很多教师是双师型的教师，具有丰富的教学经验和实践经验。会议根据教育部制定的高职两年制培养建议方案，确定了主干课程和基础课程共80个选题，其中：“计算机应用与软件技术专业”30个；“数控技术应用专业”12个；“汽车运用与维修专业”18个；建筑类专业20个。

这批教材的编写指导思想是以两年制高等职业教育技能型紧缺人才为培养目标，明确就业岗位对专业核心能力和一般专业能力的要求，重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力，并围绕核心能力的培养形成系列课程体系。教材编写注重技能性、实用性，加强实验、实训、实习等实践环节。教材的编写内容和学时数较以往教材有根本的变化，不但对教材内容系统地进行了精选、优化和压缩，而且适当考虑了相应的职业资格证书的课程内容，有利于学生在获得学历证书的同时，顺利获得相应的职业资格证书，增强学生的就业竞争能力。为了突出教学效果和方便教学，这批教材将配备电子教案，重点教材将配备多媒体课件。

这批教材是伴随着高等职业教育的改革与发展而问世的，可满足当前两年制高等职业教育教学的需求。教材所存在的一些不尽如人意之处，将在今后的教学实践中不断修订、完善和充实。我们将一如既往地依靠业内专家，与科研、教学、产业第一线人员紧密结合，加强合作，与时俱进，不断开拓，为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社
高等职业教育教材事业部
2005年10月

前 言

进入 21 世纪,随着经济全球化和社会信息化的飞速发展,智能建筑在世界各国得到了迅速推广。综合布线系统作为智能建筑重要的基础设施,不但为 BAS、OAS、CAS 提供了相互连接的有效手段,而成为智能建筑中的神经系统,而且以其模块化设计、统一标准实施,以及兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性等特点,而成为工程建设的重点。

本书以现行的国际、国内标准为依据,围绕综合布线技术与施工展开讨论,从综合布线系统的基本概念出发,紧密围绕工程实际,系统、准确、深入地阐述了综合布线系统的设计、施工、测试及工程验收等内容。

本书本着“以职业能力培养为主,知识与能力并重”的指导思想,充分考虑了高等职业院校教育改革的發展方向和高职院校学生的学习特点,从实用性出发,对综合布线系统进行了全面的介绍。全书共分 7 章。第 1 章简要介绍了综合布线系统的概念、组成及其特点;第 2 章介绍了综合布线系统常用的工程材料及设备;第 3 章详细介绍了综合布线系统各子系统的设计方法与步骤;第 4 章阐述了综合布线系统的施工要求和施工技术;第 5 章介绍了综合布线系统的测试内容及测试工具,以及综合布线系统工程验收的内容与过程;第 6 章主要介绍了智能小区及智能家居综合布线,并通过办公楼的案例说明综合布线系统的应用;第 7 章比较系统和全面地安排了一组实训内容。

本书由天津铁道职业技术学院和石家庄铁路职业技术学院部分从事综合布线系统教学的教师合作编写。具体分工如下:第 1 章、第 3 章由胡金良编写;第 2 章、第 4 章由张庆彬编写;第 5 章由高俊华编写;第 6 章由杨润广编写;第 7 章由毕丽红编写。胡金良和张庆彬任主编并负责全书统一定稿。

在本书编写过程中,编者得到了石家庄铁路职业技术学院建筑系战启芳教授、刘良军副教授的大力支持,电子工业出版社的编辑对书稿的编写给予了热情鼓励并做了大量细致的工作,在此一并表示感谢。此外,编者还参考了大量的相关文献资料,在此向这些文献资料的作者表示感谢。

智能建筑综合布线技术的发展日新月异,高等职业教育的探索也在不断深入,而我们的认识和专业水平还很有限,因此,书中难免存在错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者
2006 年 4 月

目 录

第 1 章 综合布线系统概论	(1)
1.1 智能建筑综合布线系统	(1)
1.1.1 智能建筑的组成	(1)
1.1.2 综合布线系统概念	(4)
1.1.3 智能建筑与综合布线的关系	(5)
1.1.4 综合布线的特点	(6)
1.1.5 综合布线的适用范围	(7)
1.2 综合布线系统的组成	(7)
1.2.1 美国标准的综合布线系统的组成	(7)
1.2.2 我国标准的综合布线系统的组成	(10)
1.3 综合布线系统设计等级	(11)
1.3.1 基本型综合布线系统	(11)
1.3.2 增强型综合布线系统	(12)
1.3.3 综合型综合布线系统	(12)
1.4 综合布线系统设计指标	(13)
1.4.1 应用和通道的分类	(13)
1.4.2 平衡电缆通道的性能指标	(14)
1.5 综合布线系统设计标准与规范	(16)
1.5.1 美国标准	(17)
1.5.2 国际标准	(18)
1.5.3 国内标准	(18)
思考与练习	(19)
第 2 章 综合布线工程常用材料与设备	(20)
2.1 常用材料与设备概述	(20)
2.1.1 综合布线系统常用材料与设备类型	(20)
2.1.2 线缆	(24)
2.1.3 连接件	(25)
2.2 双绞线电缆	(25)
2.2.1 双绞线电缆构成	(25)
2.2.2 常用双绞线电缆	(28)
2.2.3 电缆连接件	(30)
2.3 同轴电缆	(34)
2.3.1 同轴电缆	(34)
2.3.2 同轴电缆连接件	(37)
2.4 光缆	(39)
2.4.1 光缆及其传输特性	(39)

2.4.2	常用光缆	(41)
2.4.3	光缆连接件	(44)
2.5	综合布线系统主要产品简介	(48)
2.5.1	国外主要产品介绍	(49)
2.5.2	国内主要产品介绍	(53)
	思考与练习	(54)
第3章	综合布线系统设计	(55)
3.1	综合布线系统设计概述	(55)
3.1.1	综合布线系统工程设计流程	(55)
3.1.2	综合布线系统工程的设计内容与要求	(55)
3.1.3	综合布线系统总体方案设计	(57)
3.1.4	综合布线系统的管槽系统设计	(61)
3.2	工作区子系统设计	(62)
3.2.1	工作区子系统设计规范与要求	(62)
3.2.2	工作区适配器	(63)
3.2.3	工作区子系统的设计步骤	(63)
3.3	水平子系统设计	(64)
3.3.1	设计规范	(64)
3.3.2	水平子系统布线拓扑结构	(65)
3.3.3	水平子系统布线距离	(66)
3.3.4	水平子系统的线缆类型	(66)
3.3.5	水平子系统的布线方法	(67)
3.3.6	旧建筑物布线方法	(69)
3.3.7	大开间办公室环境水平布线方法	(71)
3.3.8	信息插座	(74)
3.3.9	水平子系统设计步骤	(76)
3.4	干线子系统设计	(78)
3.4.1	设计规范	(78)
3.4.2	干线子系统布线拓扑结构	(78)
3.4.3	干线子系统的布线距离	(82)
3.4.4	干线子系统线缆类型	(82)
3.4.5	干线子系统设计步骤	(82)
3.5	管理子系统设计	(88)
3.5.1	设计规范	(88)
3.5.2	线路管理设计方案	(88)
3.5.3	管理子系统部件(配线架、信息插座)	(90)
3.5.4	管理子系统设计步骤	(94)
3.5.5	管理标记	(96)
3.6	设备间子系统设计	(97)
3.6.1	设计规范	(97)

3.6.2	设备间子系统设计方法	(98)
3.6.3	配线间(交接间)设计方法	(103)
3.6.4	二级交接间设计方法	(104)
3.7	建筑群子系统设计	(104)
3.7.1	设计规范	(104)
3.7.2	建筑群子系统布线方法	(104)
3.7.3	线缆入口方法	(107)
3.7.4	建筑群子系统设计步骤	(109)
3.8	综合布线系统电气保护及防火	(110)
3.8.1	电气保护	(110)
3.8.2	系统接地	(112)
3.8.3	抗电磁干扰	(114)
3.8.4	线缆与其他管线之间的间距	(114)
3.8.5	防火措施	(116)
3.9	综合布线系统的图纸设计	(116)
3.9.1	系统图纸的设计	(116)
3.9.2	施工图纸的设计	(117)
3.9.3	绘图软件简介	(117)
	思考与练习	(122)
第4章	综合布线系统施工	(124)
4.1	施工准备	(124)
4.1.1	施工的基本要求	(124)
4.1.2	施工技术准备	(125)
4.1.3	施工前检查	(125)
4.2	系统设备安装要求	(128)
4.2.1	设备安装概述	(128)
4.2.2	对设备安装的具体要求	(129)
4.2.3	机架和机柜的安装	(131)
4.2.4	模块安装	(131)
4.3	管道、线槽、桥架施工	(132)
4.3.1	管线施工检查	(132)
4.3.2	敷设管路	(133)
4.4	电缆传输通道施工	(136)
4.4.1	电缆传输通道施工要求	(136)
4.4.2	电缆布线	(137)
4.4.3	电缆连接	(146)
4.4.4	信息插座端接	(149)
4.5	光缆传输通道施工	(152)
4.5.1	光缆传输通道施工要求	(152)
4.5.2	光缆布线	(154)

4.5.3 光纤连接	(159)
思考与练习	(165)
第5章 综合布线系统施工检测与验收	(166)
5.1 电缆传输链路的验证测试	(166)
5.1.1 电缆的连接	(166)
5.1.2 随装随测电缆	(167)
5.1.3 验证测试仪及其操作	(168)
5.2 电缆传输通道的认证测试	(169)
5.2.1 认证测试标准	(169)
5.2.2 认证测试模型	(170)
5.2.3 认证测试参数	(172)
5.2.4 认证测试仪及其操作	(176)
5.2.5 认证测试程序与要领	(177)
5.3 光传输通道性能概述	(179)
5.3.1 光纤的波长	(179)
5.3.2 光纤的连通性和衰减	(180)
5.3.3 光纤的带宽	(181)
5.3.4 反射损耗和传输延迟	(181)
5.4 光传输通道测试	(181)
5.4.1 认证测试内容	(182)
5.4.2 认证测试方法	(182)
5.5 综合布线系统工程验收	(185)
5.5.1 工程验收的基本要求	(185)
5.5.2 工程验收阶段	(185)
5.5.3 工程验收依据与竣工文件内容	(186)
5.5.4 工程验收项目与内容	(187)
思考与练习	(189)
第6章 综合布线系统工程应用	(190)
6.1 智能化小区综合布线	(190)
6.1.1 智能化小区电信工程标准规范	(190)
6.1.2 智能化小区布线系统的总体布局方案和网络拓扑结构	(191)
6.1.3 智能化小区布线系统的设计要点	(193)
6.2 智能家居综合布线	(194)
6.2.1 智能家居综合布线系统的标准	(194)
6.2.2 智能家居布线系统的特点	(196)
6.2.3 家居布线系统	(197)
6.2.4 典型家居布线系统	(198)
6.3 某智能大厦综合布线工程实例	(199)
6.3.1 工程概况	(199)
6.3.2 设计依据和原则	(199)

6.3.3 用户需求分析	(200)
6.3.4 设计方案	(200)
思考与练习	(207)
第7章 综合布线系统技能实训	(208)
实训1 认识综合布线系统	(208)
实训2 设备与材料认识	(209)
实训3 综合布线系统设计	(210)
实训4 双绞线跳线的制作和测试	(211)
实训5 双绞线与信息模块的连接	(213)
实训6 双绞线电缆传输通道施工	(214)
实训7 双绞线电缆布线	(216)
实训8 常见双绞线电缆测试设备的使用	(217)
实训9 光纤连接器的组装	(218)
实训10 光纤的熔接与测试	(220)
实训11 综合布线系统工程验收	(222)
参考文献	(224)

第 1 章 综合布线系统概论

【学习要点】

1. 熟悉智能建筑的概念、组成及主要功能;
2. 掌握综合布线系统与智能建筑的关系;
3. 掌握综合布线系统的特点、组成、设计等级、设计指标, 以及主要的国际、国内标准。

综合布线系统又称开放式布线系统, 是建筑物内或建筑群之间的一个模块化设计、统一标准实施的信息传输网络。它既能使建筑内的语音、数据、图像设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连, 又能使这些设备与外部通信网相连接。综合布线系统与智能建筑的发展紧密相关, 是智能建筑的基础设施, 它为 BAS、OAS、CAS 提供相互连接的有效手段, 是智能建筑的神经系统。

1.1 智能建筑综合布线系统

智能建筑 (Intelligent Building, IB) 是信息时代的必然产物, 是计算机技术、通信技术、控制技术与建筑技术密切结合的结晶。随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展, 智能建筑已成为各国综合经济实力的具体象征。同时, 在世界各国正在加速建设信息高速公路的今天, 智能建筑也是信息高速公路的主结点。因此, 各国政府和各跨国集团公司都对智能建筑表现出了极大关注, 一些国家的政府已制定了多种法规、政策, 以及产品与技术标准, 以促进智能建筑的发展。

1.1.1 智能建筑的组成

1. 智能建筑的兴起

智能建筑起源于美国。1984 年 1 月, 美国联合技术公司 (UTC) 在美国康涅狄格 (Connecticut) 州哈特福德 (Hartford) 市内对一栋旧的金融大厦进行了改建。工程完工后, 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及高速通信线路等基础设施, 改建后的大厦被重新命名为都市大厦 (City Palace Building)。可以说, 这项工程实现了传统建筑与新兴信息技术相结合的尝试。大楼内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、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, 使用户感到更加舒适、方便和安全, 从而第一次出现了“智能建筑”这一名称。随后, 智能建筑逐渐在美国、日本、欧洲及世界其他国家和地区蓬勃兴起。

在我国, 智能建筑于 20 世纪 90 年代才起步, 但发展势头令世人瞩目。智能建筑的建设已成为一个迅速成长的新兴产业。国内已建造出很多智能建筑, 如北京的京广中心、中华大厦, 上海的上海博物馆、金茂大厦、上海证券交易所大厦, 广东的国际大厦、深房广场等。此

外，智能家居和智能居住小区等新型智能建筑形式也获得了迅速发展。

2. 智能建筑的概念

智能建筑的发展历史较短，虽然有关智能建筑的系统描述有很多，但目前尚无统一的概念。美国智能建筑学会（AIBI）把智能建筑定义为：智能建筑通过对建筑物的四个基本要素，即结构、系统、服务、管理及其相互内在关联的最优化考虑，提供一个投资合理、高效率、舒适、温馨、便利的建筑环境，并帮助建筑业主、物业管理人员和租用人员达到在费用、舒适、便利和安全等多方面的目标，当然还要考虑长远的系统灵活性及市场能力。我国于2000年7月颁布了智能建筑国家标准《智能建筑设计标准》（GB/T50314—2000），在该标准中将智能建筑定义为：智能建筑是以建筑为平台，兼备建筑设备、办公自动化及通信网络系统，集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合，向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。其具体内涵是：以综合布线为基础，以计算机网络为桥梁，综合配置建筑内的各种功能子系统，全面实现对通信系统，办公自动化系统，建筑内各种设备（空调、供热、给排水、供配电、照明、电梯、消防、公共安全等）的综合管理。

根据上述定义可见，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，以及通信技术、计算机技术的应用普及，建筑物内的所有公共设施都可以采用智能系统来提高建筑物的服务能力。

3. 智能建筑的组成

智能建筑包括建筑设备自动化系统（Building Automation System, BAS）、办公自动化系统（Office Automation System, OAS）、通信自动化系统（Communication Automation System, CAS），即所谓的“3A”系统。智能系统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系统（Generic Cabling System, GCS）与各种终端设备，如通信终端（电话机、传真机等）和传感器（如烟雾、压力、温度、湿度等传感器）相连接，“感知”建筑物内各个空间的“信息”，然后通过计算机处理并确定相应的控制策略，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）做出相应的动作反应，使大楼具有某种“智能”。由此可知，智能建筑是由智能化建筑环境内的系统集成中心利用综合布线系统连接并控制“3A”系统组成的。其系统组成和功能如图1.1所示。

（1）系统集成中心（SIC）。系统集成中心也称为系统控制中心，具有对各个智能化系统进行信息汇集和对各类信息进行综合管理的功能，并要达到以下具体要求：

① 汇集建筑物内外各类信息，且接口界面要标准化、规范化，以实现各子系统之间的信息交换与通信。

② 对建筑物各个子系统进行综合管理。

③ 对建筑物内的信息进行实时处理，并且要具有很强的信息处理和信息通信能力。

（2）综合布线系统（GCS）。综合布线系统是由线缆及相关连接硬件组成的建筑物或建筑群内部之间的信息传输网络，它能使建筑物或建筑群内部的语音、数据通信设备，建筑物物业管理及建筑物自动化管理设备等系统之间彼此相连，也能使建筑物内部的通信网络设备与外部的通信网络设备相连接。综合布线系统采用积木式结构、模块化设计、统一的技术标准，

它是智能建筑连接 3A 系统中各类信息必备的基础设施。

(3) 办公自动化系统 (OAS)。办公自动化是智能建筑基本功能之一, 它是指办公人员利用先进的办公设备, 实现办公科学化、自动化, 改善办公条件, 提高办公质量和效率, 减少和避免各种差错与弊端, 提高管理及决策水平。可见, 它是利用先进的科学技术, 将人的部分办公业务活动物化于人以外的各种设备中, 并由这些设备与办公人员构成服务于某种目标的人机信息处理系统。

办公自动化系统需要配置语音、图像、符号、文字、电话、电报、传真等数据传输设备, 复印、激光照排与打印设备, 计算机、各种网络设备及电子邮箱系统等。此外, 还需配置管理与决策支持等办公自动化软件。

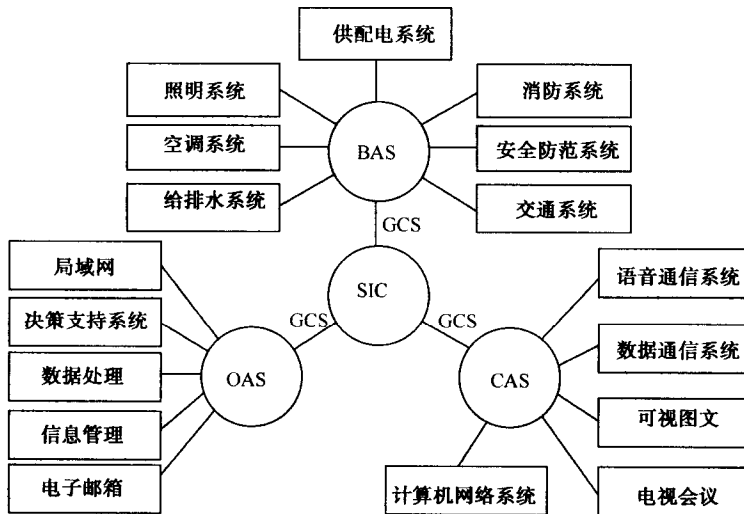


图 1.1 智能建筑组成及功能

(4) 通信自动化系统 (CAS)。智能建筑的通信自动化系统又称通信网络系统。它是建筑物内语音、数据和图像传输的基础, 同时它可以与外部通信网络相连, 实现与世界各地互通信息, 确保信息畅通。通信自动化系统使智能建筑紧跟当今世界信息发展的步伐, 满足智能建筑环境内办公自动化和物业管理的需要。通信自动化系统可分为语音通信、图文通信及数据通信等 3 个子系统。

① 语音通信系统可为用户提供预约呼叫、等待呼叫、自动重拨、快速拨号、转移呼叫、直接拨入、用户账单报告、屋顶远程端口卫星通信、语音邮箱等通信服务。

② 图文通信可实现传真通信、可视数据检索等图像通信, 以及电子邮件、电视会议通信业务等。

③ 数据通信系统可供用户建立计算机网络, 用以连接其办公区内的计算机及其他外部设备, 以完成电子数据交换业务。

(5) 建筑物自动化系统 (BAS)。建筑物自动化系统是以中央计算机为核心, 对建筑物内的设备运行状况进行实时控制和智能管理, 为客户提供安全、健康、舒适、温馨、高效的工作与生活环境, 并能保证系统运行的经济性。其中, 主要包括火灾报警与消防联动控制系统、安全防范系统、空调及通风监控系统、供配电及备用应急电站监控系统、照明监控系统、给排水监控系统、交通监控系统等分系统。

BAS 系统日夜不停地对建筑物的各种机电设备的运行状况进行监控,采集各处现场数据,自动加以处理,并按预置程序和随机指令进行控制。因此,采用建筑物自动化系统具有如下优点:

- ① 集中统一地进行监控和管理,既可节省大量人力,又可提高管理水平。
- ② 可建立完整的设备运行档案,制定检修计划,加强设备管理,确保建筑物设备的运行安全。
- ③ 可实时监测电力用量、最优开关运行和工作循环最优运行等多种能量监控措施的运行状况,以节约能源,提高经济效益。

1.1.2 综合布线系统概念

1. 传统布线系统

在智能建筑(楼宇、小区)的建筑物或建筑群中,为了满足信息传输与楼宇管理的需要,除了计算机网络系统外,还包括电话交换、数据终端、视频设备、供热通风空调、消防系统、监视系统及能源控制系统等。因此,要根据不同需要配置各种布线系统,将上述各种设备连接起来。

传统的布线是以满足各个系统的不同应用需要而独立设计与安装的,因此带来如下致命弱点:

- ① 系统不兼容:各子系统分别独立设计,互不关联,互不兼容。
- ② 设备相关性:各系统的终端设备只在本系统内有效,超出本系统则不被支持。
- ③ 工程协调难:工程施工分别进行而难以协调,造价高,工程完工后统一管理较难。
- ④ 灵活性差:缺乏统一的技术标准与统一的传输介质,系统一经确定难以更改。

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益迫切,急切需要一个适合信息时代的布线方案。如果有一个单一的开放式综合性布线系统可以把建筑物或建筑群内的所有语音设备、数据处理设备、影视设备以及传统的大楼管理系统集成在一个布线系统中,统一设计,统一安排,这样不但减少了安装空间,减少了改动、维修和管理费用,而且能以较低的成本及可靠的技术接驳最新型的系统。

2. 综合布线系统

综合布线系统又称开放式布线系统或建筑物结构化综合布线系统(Structured Cabling System, SCS),它是建筑物内或建筑群之间的一个模块化设计、统一标准实施的信息传输网络,它解决了传统布线中不易解决的设备更新调整后重新布线的问题,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,又能使这些设备与外部通信网络相连接,包括建筑物到外部网络或电信线路上的连接点与应用系统设备之间的所有电缆及相关联的布线部件。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、连接器、插座、插头、适配器)和电气保护设备等。这些部件可用于构建各种子系统,它们都有各自的具体用途,不仅易于实施,而且能随需求的变化而平稳升级。总之,综合布线系统与智能建筑的发展紧密相关,是智能建筑的基础设施,它为BAS、OAS、CAS提供相互连接的有效手段,也成为智能化建筑中的神经系统。

1.1.3 智能建筑与综合布线的关系

综合布线系统是伴随着智能建筑的发展而崛起的。作为智能建筑中的神经系统，综合布线系统是智能建筑的关键部分和基础设施之一，因此，它们之间的关系极为密切。

1. 综合布线系统是衡量智能建筑的智能化程度的重要标志

在衡量智能建筑的智能化程度时，需要评价建筑物内综合布线系统的配线能力。例如：设备配置是否配套，技术功能是否完善，网络分布是否合理，工程质量是否优良。这些都是决定建筑智能化品质的重要因素。智能建筑能否为用户提供高质量服务，有赖于信息传输网络的质量和技术，因此，综合布线系统具有决定性作用。

2. 综合布线系统是智能建筑中必备的基础设施

综合布线系统把智能建筑内的通信、计算机和各种设施在一定条件下相互连接起来，形成完整配套的有机整体，以实现高度智能化的要求。由于综合布线系统具有兼容性强、可靠性高、使用灵活和管理科学等特点，因而能适应各种设施的当前需要和今后的发展，所以它是智能建筑能够保证高效优质服务所必备的基础设施。

3. 综合布线系统是智能建筑内部联系和对外通信的传输网络

综合布线系统是智能建筑的对内和对外并重的通信传输网络，以便在内部或与外部进行通信。因此，综合布线系统除了在智能建筑中的内部作为信息网络系统的组成部分外，对外还必须与公用通信网连接成一个整体，成为公用通信网的基础网络。为了满足智能建筑与外界联系而传输信息的需要，综合布线系统的网络组织方式、各种性能指标和有关技术要求，都应服从于公用通信网的有关标准和规定。

4. 综合布线系统可以适应智能建筑今后发展的需要

土木建筑，百年大计，一次性的投资很大。在当前情况下，全面实现建筑智能化是有难度的，然而又不能等到资金全部到位，再去开工建设，这样会失去时间和机遇。综合布线为解决这一矛盾提供了最佳途径。

综合布线系统犹如智能建筑内的一条高速公路，可以统一规划、统一设计，在建筑物的建设阶段可以投资相当于整个建筑物造价 3%~5% 的资金，将先进的线缆综合布放在建筑物内。至于楼内安装或增设什么样的应用系统，就完全可以根据时间和需要、发展与可能来决定。尤其目前各地兴建的高大楼群，如何与时代同步，如何能适应科技发展的需要，而又不增加过多的额外投资，积极采用综合布线系统才是最佳选择。由于智能建筑综合布线系统具有高度的适应性和灵活性，所以能在今后相当长的一段时间内满足通信发展的需要。

5. 综合布线系统必须与房屋建筑融为一体

综合布线系统与房屋建筑既是不可分离的整体，又是不同类型和性质的工程建设项目。综合布线系统分布在智能建筑内，必然会有相互融合的需要，同时也有可能彼此产生矛盾。所以，在综合布线系统的工程设计、安装施工和使用管理的过程中，应经常与建筑工程设计、施工、建设等有关单位密切配合，寻求合理的方式以解决问题。

1.1.4 综合布线的特点

综合布线与传统布线相比较，有许多优越性，是传统布线所无法企及的。其特点主要表现为兼容性、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”是指它是一个完全独立的系统，与应用系统相对无关，却可以适用于多种应用系统。

过去，为一座大楼或一个建筑群内的语音或数据线路布线时，往往采取不同厂家生产的电缆线、配线插座以及接头等。例如，程控交换机通常采用双绞线，计算机系统通常采用粗同轴电缆或细同轴电缆。这些不同的设备使用不同的配线材料，而连接这些不同配线的接头、插座及端子板也各不相同，彼此互不兼容。一旦需要改变终端机或电话机位置时，就必须敷设新的线缆并安装新的插座和接头。

综合布线将语音、数据与监控设备的信号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、适配器等，把这些不同的信号线综合到一套标准的布线中。由此可见，这种布线比传统布线大为简化，可节约大量的资金、时间和空间。在使用时，用户可不必了解某个工作区的信息插座的具体用途，只要把某种终端设备（如个人计算机、电话、视频设备等）插入这个信息插座，然后在配线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其相应的系统中了。

2. 开放性

对于传统的布线方式，只要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。如果更换为另一种设备，那么原来的布线就要全部更换。可以想象，对于一个已经完工的建筑物，这种变化是十分困难的，要增加很多投资。

综合布线由于采用开放式体系结构，符合多种国际上现行的标准，因此，它几乎对所有著名厂商的产品（如计算机设备、交换机设备等）都是开放的，并几乎对所有的通信协议也是支持的（如支持 ISO/IEC 8802-3，ISO/IEC 8802-5 等）。

3. 灵活性

传统的布线方式是封闭的，其体系结构是固定的，若要迁移设备或增加设备会相当困难，甚至是不可能的。综合布线采用标准的传输线缆和相关的连接硬件，以及模块化设计，因此，其所有的通道都是通用的。所有设备的开通及更改均不需改变布线，只需增减相应的应用设备，并在配线架上进行必要的跳线管理即可。此外，组网也可灵活多样，甚至在同一房间可有多台用户终端，如以太网工作站和令牌网工作站并存，为用户组织信息流提供了必要条件。

4. 可靠性

综合布线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传输通道。所有线缆和相关连接件均通过 UL、CSA 和 ISO 认证；对于每条通道，都要采用专用仪器测试其链路阻抗及衰减，以保证其电气性能。应用系统布线全部采用点到点端接，任何一条链路的故