



高职高专教育“十二五”规划教材

综合布线技术与工程

房雁平 杨圣春 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高职高专教育“十二五”规划教材

综合布线技术与工程

房雁平 杨圣春 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以国家质监局和国家建设部联合发布的2007年10月1日起实施的《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2007和《综合布线系统工程验收规范》GB 50312-2007为主要依据,遵照“理论够用,能力为本,面向应用”的原则,按照项目引导、任务驱动模式编写。

本书重视实际应用,贴近当前社会实际需求,突出解决实际问题的具体方法。主要包括综合布线系统在各领域中的应用、综合布线系统工程设计、布线产品和安装施工、测试与故障排除、验收和招投标工作,并结合当前实际需求将光纤施工和测试技术独立出来,方便学习,相信将有助于学生掌握综合布线系统工程中的技术与方法。

本书适合作为高职高专计算机类相关专业,中等职业院校相关专业的教学用书,也可作为自动化类专业或在工程设计、安装、维修、测试工程中从事弱电项目的技术人员的参考用书。

本书配有电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑免费下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

综合布线技术与工程 / 房雁平, 杨圣春编著. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2011. 9
高职高专教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-8807-3

I. ①综… II. ①房… ②杨… III. ①计算机网络—布线—高等教育—教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第137602号

策划编辑: 雷顺加 责任编辑: 李 炎 封面设计: 李 佳

书 名	高职高专教育“十二五”规划教材 综合布线技术与工程
作 者	房雁平 杨圣春 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 10.75印张 267千字
版 次	2011年9月第1版 2011年9月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	20.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

高职高专教育“十二五”规划教材 编委会

主任委员 孙敬华 刘甫迎

副主任委员 刘晶璘 李 雪 胡学钢 丁亚明 孙 湧
王路群 蒋川群 丁桂芝 宋汉珍 安志远

委 员 (按姓氏笔画排序)

卜锡滨	方少卿	王伟伟	邓春红	冯 毅
刘 力	华文立	孙街亭	朱晓彦	余 东
吴 玉	吴 锐	吴昌雨	张兴元	张成叔
张振龙	李 胜	李 锐	李京文	李明才
李春杨	李家兵	杨圣春	杨克玉	苏传芳
金 艺	姚 成	宫纪明	徐启明	郭 敏
钱 峰	钱 锋	高良诚	梁金柱	梅灿华
章炳林	黄存东	付建民	喻 洁	程道凤

项目总策划 雷顺加

前 言

智能建筑在国内得到了迅速推广,综合布线系统已成为建筑物的标准配置。随着综合布线技术的发展,建筑物智能化程度越来越高,综合布线系统容纳的通信系统也从最初的网络和电话发展到了计算机网络、电话、视频监控、公共广播、有线电视等多个通信系统。

根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要》和国家对高等职业教育发展的要求,要逐步完善高技能型人才培养体系建设,加快培养一大批结构合理、素质优良的技术技能型、知识技能型和复合技能型高技能人才。本书结合高等职业院校的教学要求和办学特点,遵照“理论够用,能力为本,面向应用”的原则,以项目引导、任务驱动教学,从提出任务目的和要求开始,设置训练内容,突出工程设计能力和操作技能的培养。

本书围绕工程中主要环节的应用,使学生掌握综合布线系统结构,熟悉综合布线产品,熟悉综合布线的相关标准,掌握设计方式和规范,掌握安装规范和技术,熟悉综合布线系统工程从设计到施工,从安装到测试、验收的工作流程,使学生最终达到对工程项目能设计、会施工、知管理的能力,能承担综合布线系统设计、现场安装施工、现场项目管理、测试验收等工作任务。为学生将来担任该领域中的工程技术人员、项目经理、工程监理员等,打下坚实的职业能力基础。

本书的主要特点是:

1. 采用“项目化”教材结构,每个项目为一个知识单元,主题鲜明,重点突出,以其良好的弹性和便于综合的特点适应实践教学环节需求。
2. 在“相关知识与技能”部分,将项目中涉及的理论知识进行梳理,努力使教学不再依赖理论教材。
3. 追求每个任务的训练效果,力求任务的可操作性。

本书由安徽电气工程职业技术学院、安徽财贸职业学院等院校教师与相关企业经验丰富的工程技术人员共同编写,参与的企业有安徽省电力公司电通公司、安徽继远有限公司、安徽同益科技有限公司、安徽光电技术研究所、合肥冠林数码科技有限公司、安徽和信科技发展有限责任公司等,在编写过程中各企业提供了大量实际案例,在此表示感谢。

本书由房雁平、杨圣春编写。在编写过程中,房雁平做了大量工作,并为全书进行统稿,张建华、姚成也参与了本书的部分编写工作。

安徽财贸职业学院刘力,安徽工业经济职业技术学院付建民,滁州职业技术学院卜锡滨,交通职业技术学院李锐,安徽水利水电职业技术学院丁亚明,安徽商贸职业技术学院杨克玉,安徽省电力公司电通公司李光宇等为本书的编写与出版做了大量工作,在此表示感谢。

在本书的编写过程中,参考了有关资料和文献,在此向其作者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,且时间仓促,书中难免有疏漏和不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2011年5月

目 录

前言

项目一 认识各子系统..... 1	任务五 机柜安装及线缆整理与端接..... 90
任务一 认识智能建筑..... 1	任务六 语音系统和家庭多媒体配线系统.....102
任务二 认识综合布线系统.....4	任务七 认识有线电视系统.....109
任务三 认识智能家居系统..... 11	思考与练习..... 116
任务四 认识安全防范系统..... 13	项目四 光纤技术.....117
任务五 相关标准的认识..... 16	任务一 光纤的基础知识.....117
思考与练习..... 21	任务二 光纤熔接工程技术简介.....123
项目二 综合布线系统工程设计..... 22	思考与练习.....131
任务一 系统结构与配置中符号与术语.....22	项目五 测试和故障排除.....132
任务二 工作区子系统设计.....32	任务一 铜缆的测试模型及性能指标.....132
任务三 配线（水平）子系统设计.....39	任务二 光纤链路测试模型及性能指标.....142
任务四 干线子系统设计..... 53	思考与练习.....146
任务五 设备间子系统设计..... 61	项目六 工程验收和招投标.....148
任务六 管理子系统设计..... 64	任务一 工程验收.....148
任务七 进线间和建筑群子系统设计..... 68	任务二 工程招投标.....154
思考与练习..... 72	思考与练习.....157
项目三 综合布线施工..... 74	附录 A 综合布线系统的符号与缩略词.....158
任务一 工程施工前的准备..... 74	附录 B 工程进度和设备、产品入库表单.....160
任务二 桥架的安装..... 77	附录 C 工程项目文档和表单.....161
任务三 管线、槽的安装..... 81	参考文献.....165
任务四 缆线敷设..... 86	

项目一 认识各子系统

项目目标与要求

- 知道智能建筑与综合布线的关系。
- 熟知综合布线的概念，了解综合布线系统的发展。
- 熟悉综合布线各子系统的定义与综合布线的特点。
- 掌握综合布线系统的设计等级划分。
- 熟悉智能家居中的综合布线系统组成。
- 熟悉安全防范系统中的各子系统的组成。
- 熟知标准的含义。了解国际标、国标、行标以及地标的不同应用范围。
- 熟知目前综合布线系统中主要执行的相关标准。
- 熟知目前安防系统中主要执行的相关标准。

任务一 认识智能建筑

一、任务目标与要求

- 知识目标：熟悉智能建筑的含义；熟知各子系统与综合布线之间的关系；了解智能建筑中的几个子系统。
- 能力目标：认知相关设备。

二、相关知识与技能

1. 智能建筑（Intelligent Building）简介

智能建筑（也称为智能楼宇）和综合布线的发展历史并不久，对其有关的描述不少。

美国智能建筑学会（American Intelligent Building Institute）对智能建筑的定义是：将结构、系统、服务、运营及相互关系全面综合并达到最优化组合，以获得高效率、高性能与高舒适性的大楼或建筑。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。

日本智能建筑研究会的观点是：智能建筑是指同时具有信息通信、办公自动化服务以及楼宇自动化服务各项功能，并便于智力活动需要的建筑物。

我国在《智能建筑设计标准》中是这样定义智能建筑的：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。

综上所述，对智能建筑的共识是智能建筑是经过优秀的结构设计、系统设计、服务设计和管理设计，最终提供一个高效、经济的环境。它可为其管理者提供管理代价最小、管理效果

最为显著的现代化管理方式,为业主、管理者和住户提供一个投资合理、优雅舒适、便利快捷、高度安全的环境空间。

2. 智能建筑的发展历程

世界上最早的智能建筑,当数 1984 年建成的美国康涅狄格州哈特福德(hartford)市的“都市办公大楼”(city place building)和 1985 年 8 月在日本东京建成的青山建筑。

以“都市办公大楼”为例,这幢建筑高 38 层,总建筑面积达十多万 m^2 ,大楼内配有空调系统、照明系统、防火和防盗系统、电梯系统、通信系统。该建筑内的公共计算机、程控用户交换机和计算机局域网络系统,可为用户提供语音通信、文字处理、电子邮件、情报资料检索及科技计算机服务。建筑内的设备实现了综合管理自动化。这些设备都是以提高能源节约和达到综合安全性为目标,不仅由于节约能源而使住户的租金费用降低了,同时还使住户感到更安全、更舒适、更方便。被誉为世界上最早的智能建筑。

从早期的智能建筑的功能来看,主要依赖集成技术将所谓的“3C”技术:计算机技术(Computer)、自动控制技术(Control)、通信技术(Communication)综合应用于建筑物内,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、空调通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与控制,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。这些就构成了智能建筑。

之后,美国、日本、法国、英国、新加坡等地又兴建了许多智能建筑,我国相对来讲起步较晚,20 世纪 90 年代开始并迅猛发展,在北京、上海、广州等大城市已先后建起了具有相当水准的智能建筑,如中国国际贸易中心、上海花园饭店、广州中信广场等。

当前,随着物联网技术的发展和应用,建筑中的智能部分已列为设计的先决条件之一,智能建筑正朝着规范化方向发展;从单一的建造发展到成群的规划和建造。从智能办公大楼发展到向公寓、医院、学校、体育馆等建筑领域扩展,特别是智能小区与住宅的兴起将使智能建筑有更广阔的发展天地。智能楼宇技术及相关产品正在发展成为一个新兴的技术产业,各大高校、科研院所及相关厂商也都在密切关注,积极投入。可以预见,智能建筑产业将成为 21 世纪非常有前途的产业之一。

3. 智能建筑的组成

智能建筑系统按照功能划分可分为三部分:楼宇自动化系统、通信自动化系统、办公自动化系统。这三部分共用建筑物内的信息资源和各种软、硬件资源,它们完成各自的功能,并相互联动、协调、统一在智能楼宇总系统中。在智能楼宇中,要实现上述三个功能子系统的一体化集成,需要将各个部门、各个房间的语音、数据、视频、监控等不同信号的传输介质进行综合布线,形成建筑物内或建筑群之间的结构化综合布线系统,如图 1-1 所示,综合布线系统则是上述三个功能子系统的物理基础。

(1) 楼宇自动化系统(Building Automation System, BAS)又称为建筑物自动化系统。它采用最新的传感技术、自动控制技术、计算机组态、网络集成、信息交换技术等,对楼宇内所有机电设备施行自动控制,这些机电设备包括变电配电、给水、排水、空气调节、采暖、通风、运输、火警、保安等。而楼宇综合管理人员又通过计算机对上述设施实行综合监控管理,包括:

① 空调新风管理系统。

② 新(清洁)能源利用系统,包括太阳能集热系统、蓄热控制管理系统。

③ 保安系统，包括闭路监视系统、电子门自动开关系统、刷卡身份识别系统等。

④ 消防系统防火系统，包括火灾自动检测、自动报警、自动消防系统，用于实现火灾全局告警、火灾定位、自动通风、自动排烟；另外，还包括气体报警（又称瓦斯报警或煤气报警）、漏电报警等。

⑤ 停车场监视系统。

⑥ 供电配电系统，它包括变、配电设备和自备发电电源设备，昼光利用照明、点光调光照明，功率因数改善等。

⑦ 物业设备及管理系统，该系统包括电梯控制、扶梯控制、单元门控制、停车场控制。物业管理系统在软件上包括操作数据采集、运行情况分析、能源计量、故障诊断、报警信息记录、机器维修记录、设备更新计划等。它们保证设备高效、可靠运行，为用户提供安全、便利、舒适的工作环境和生活环境。

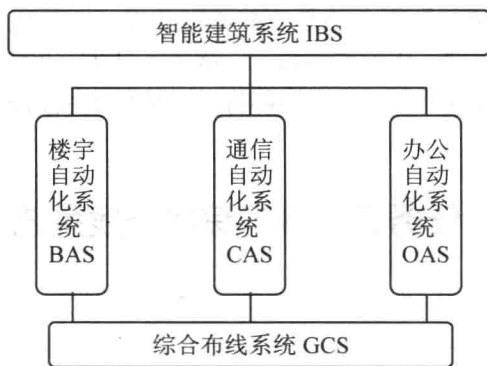


图 1-1 智能建筑的系统架构

(2) 通信自动化系统（Communication Automation System, CAS）是利用最新的信息技术构建智能楼宇的信息传输系统，通过星罗棋布的通信设备保证各种语音、数据、图像在建筑物内传输，并通过专线系统或卫星等系统保证建筑物内通信网络与建筑物之间各种通信网络的连接与信息传递。

通信自动化系统是要利用一种具有高度数字化能力的综合业务数字网，实现在一个数字网中传输、交换、处理语音、数据、图文等，实现信息收集、存储、传送、处理和控制在，即只通过一个网络为用户提供电话、传真、电报、图文、电子邮政、电视会议、数据通信及移动通信等服务。

(3) 办公自动化系统（Office Automation System, OAS）是借助于各种先进的办公设备，提供文字处理、模式识别、图像处理、情报检索、统计分析、决策支持、计算机辅助设计、印刷排版、文档管理、电子商务、电子数据交换、来访接待、电视会议、同声传译等，以提高办公效率，达到更好的办公效果，使各类业务来往更加规范化、快捷化、便利化。

(4) 结构化综合布线系统（Structured Cabling System, SCS）是通过整体化设计，将楼宇自动化系统、通信自动化系统和办公自动化系统中的语音、数据、视频等信号综合在一套标准的布线系统中，构成智能楼宇的感知、思考、决策体系。按照其应用环境和处理对象的不同，可分为建筑物建筑群布线系统（Premises Distribution System, PDS）、智能楼宇布线系统（Intelligent Building System, IBS）、工业布线系统（Industry Cabling System, IDS）。

① 建筑物建筑群布线系统是应用于各类商务环境和各类办公环境的，为传送数字网络信

息而专门设计的配线系统。这类系统大多采用双绞线传输语音、数据、图像信号,采用光纤传输数据、图像信号,这种系统在设计时不但要考虑信号电缆的当前需要,还要想到将来扩容、发展的需要。

② 智能建筑布线系统是以建筑环境控制及管理为主,它包括数据处理系统、数据通信系统、语音通信系统、图像传输系统和楼宇自动化系统。智能建筑布线系统可以传送供热、通风、空调等的控制信号,可以传输保安系统、消防系统、照明系统、时钟系统、传呼系统等的传感器信号和控制信号,完成楼宇内的各种协调、控制和管理。

③ 工业布线系统用于工业系统的传感器信息、控制信息、管理信息的快速且准确的传递和信息的共享。它包括过程控制数据和状态、传动控制的数据和状态、能源供应系统的数据和状态、流水作业线的数据采集和数据共享、仓库进销存数据查询、生产任务的计划及完成情况信息等。

因此,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。随着传感技术、微电子技术、集成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将尽可能地集成到智能系统中来,以提高建筑的综合服务能力。

任务二 认识综合布线系统

一、任务目标与要求

- 知识目标:掌握综合布线系统的含义;掌握综合布线系统的组成与子系统的定义。
- 能力目标:掌握综合布线系统的设计等级的划分方法;熟悉综合布线的特点。

二、相关知识与技能

1. 综合布线系统的含义

综合布线是一种模块化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、图像设备和信息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。它还包括建筑物到外部配线网络或电信线路与应用系统设备之间的所有缆线及相关的连接部件。综合布线由不同种类和规格的部件组成,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配线子系统,它们都有各自的具体用途,不仅易于实施安装,而且能随需求的变化而平稳升级。

2. 综合布线系统的组成

综合布线系统是开放式星型拓扑结构的预布线系统,应能支持电话、数据、图文、图像、多媒体业务等应用的信息传递需求。

由中华人民共和国建设部和国家质量监督检验检疫总局于2007年4月6日联合发布,《综合布线系统工程设计规范》(编号为GB 50311-2007)和《综合布线系统工程验收规范》(编号为GB 50312-2007)为国家标准,2007年10月1日起实施。标准描述“综合布线系统工程宜按下列7个部分进行设计”。它们是工作区、配线子系统(国外称为水平子系统)、干线子系统(国外称为垂直子系统)、建筑群子系统、设备间、管理和进线间。

(1) 工作区是一个独立的需要设置终端设备(TE)的区域。工作区应由配线子系统的信

息插座模块延伸到终端设备处的连接缆线及适配器组成。通常一个工作区的服务面积可按 $5\sim 10\text{m}^2$ 估算,或按建筑物不同的应用场合及功能需求调整面积的大小。但每个工作区内的每一个信息插座均应支持电话机、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等终端设备的设置和安装。设备的连接插座应与连接电缆的插头匹配,不同的插座与插头应加装适配器。如在连接使用不同信号的数模转换或数据速率转换等相应的装置时,宜采用适配器;对于不同网络规程的兼容性,可采用协议转换适配器;各种不同的终端设备或适配器均安装在信息插座之外的工作区的适当位置。

(2) 配线子系统应由工作区的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备(FD)的配线电缆和光缆、电信间的配线设备及设备缆线和跳线等组成,如图 1-2 所示。

(3) 干线子系统应由设备间至电信间的干线电缆和光缆和安装在设备间的建筑物配线设备(BD)及设备缆线和跳线组成。

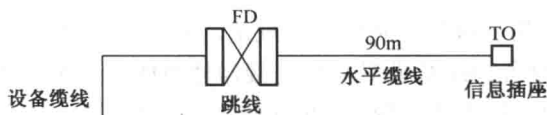


图 1-2 配线子系统组成

(4) 建筑群子系统应由连接各个建筑物之间的主干电缆和光缆、建筑群配线设备(CD)及设备缆线和跳线等组成。建筑群主干缆线宜采用地下管道或电缆沟的敷设方式。管道内敷设的铜缆或光缆应遵循电话管道和入孔的各项设计规定。此外安装时至少应预留 $1\sim 2$ 个备用管孔,以供扩充之用。当建筑群子系统采用直埋沟内敷设时,如果在同一沟内埋入了其他的(如监控系统等)电缆,应设立明显的共用标志。

(5) 设备间是在每一幢大楼的适当地点进行网络管理和信息交换的场地。对于综合布线系统工程设计,设备间主要安装建筑物配线设备。电话交换机、计算机主机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起。设备间内的所有总配线设备应用色标区别各类用途的配线区。设备间的位置及大小应根据设备的数量、规模、最佳网络中心等因素,综合考虑确定。服务商的局端通信电缆应进入一个阻燃接头箱,再接至过压过流等保护装置。各子系统之间的关系如图 1-3 所示。

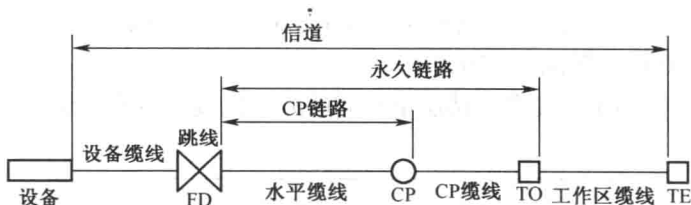


图 1-3 布线系统信道、永久链路、CP 链路构成

(6) 工程上对于一个建筑群及建筑物的配线系统而言,还需考虑到外部缆线的引入场地即进线区。那么进线间就是建筑物外部通信和信息管线的入口部位,并可作为设施和建筑群配线设备的安装场地。

(7) 管理应对工作区、电信间、设备间、进线间的配线设备、缆线、信息插座模块等设备和设施按一定的模式进行标识与记录,并形成记录文档。文档要求如下:

- 规模较大的综合布线系统宜采用计算机进行管理,简单的综合布线系统宜按图纸资料进行管理,并应做到记录准确、及时更新、便于查阅。
- 综合布线的每条电缆、光缆、配线设备、端接点、安装通道和安装空间均应给定唯一的标志。标志中可包括名称、颜色、编号、字符串或其他组合。
- 配线设备、缆线、信息插座等硬件均应设置不易脱落和磨损的标识,并应有详细的书面记录和图纸资料。
- 电缆和光缆的两端均应标明相同的编号。
- 设备间、交接间的配线设备宜采用统一的色标区别各类用途的配线区。
- 配线机架应留出适当的空间,供未来扩充之用。

3. 综合布线系统的设计等级方法

综合布线系统应能满足所支持的电话、数据、图文、图像等多媒体业务的分级要求,并应选用相应等级的缆线和连接硬件设备。

国标对铜缆布线系统的分级与类别做出了规定,见表 1-1。系统信道应由最长 90m 水平缆线、最长 10m 的跳线及设备缆线及最多 4 个连接器件组成。永久链路则由 90m 水平缆线及 3 个连接器件组成。信道的连接方式如图 1-3 所示。工作区设备缆线、电信间配线设备的跳线及设备缆线之和不应大于 10m。当大于 10m 时,水平缆线长度的 90m 应适当减少。对 FD 跳线、设备缆线及工作区设备缆线各自的长度不应大于 5m。

表 1-1 铜缆布线系统的分级与类别

系统等级	支持带宽 Hz	支持应用器件	
		电缆	连接硬件
A	100K	-	-
B	1M	-	-
C	16M	3 类	3
D	100M	5/5e 类	5/5e 类
E	250M	6 类	6 类
F	600M	7 类	7 类

对光纤信道做出规定,要求信道 OF-300、OF-500 和 OF-2000 分为三个等级,它们支持的应用长度不应小于 300m、500m 和 2000m。

图 1-4 是水平光缆和主干光缆至楼层电信间的光纤配线设备应经光纤跳线连接。

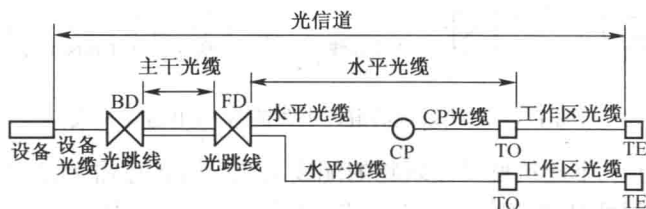


图 1-4 光缆经电信间 FD 光跳线连接

图 1-5 是水平光缆和主干光缆至楼层电信间应经端接（熔接或机械连接）。

图 1-6 是水平光缆经过电信间直接连至大楼设备间。

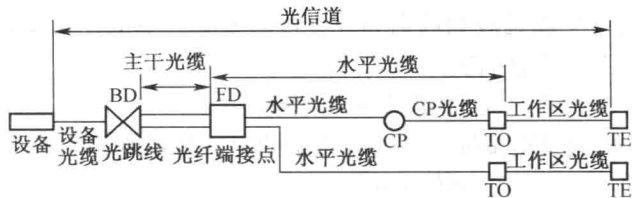


图 1-5 光缆在电信间 FD 做端接

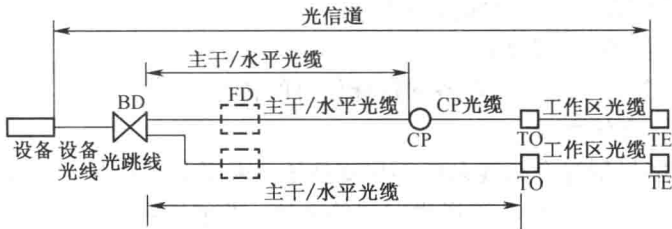


图 1-6 光缆经电信间 FD 直接连接至设备间 BD

在设计、施工和应用时，应特别注意：同一布线信道及链路的缆线和连接器件应保持系统等级与阻抗的一致性。对综合布线系统工程的产品类别及链路、信道等级确定，应综合建筑物的功能、应用网络、业务终端类型、业务的需求及发展、性能价格、现场安装条件等因素，见表 1-2。

表 1-2 布线系统等级与类别的选用

业务种类	配线子系统		干线子系统		建筑群子系统	
	等级	类别	等级	类别	等级	类别
语音	D/E	5e/6	C	3（大对数）	C	3（室外大对数）
数据	D/E/F	5e/6/7	D/E/F	5e/6/7（4 对）	—	—
	光纤	62μm/50μm 多模或小于 10μm 单模	光纤	62μm/50μm 多模或小于 10μm 单模	光纤	62μm/50μm 多模或小于 10μm 单模
其他应用	可采用 5e/6 类 4 对双绞电缆和 62 μm/50μm 多模或小于 10μm 单模光缆					

单模和多模光缆的选用应符合网络的构成方式、业务的互通互连方式及光纤在网络中的应用传输距离。楼内宜采用多模光缆，建筑物之间宜采用多模或单模光缆，需直接与电信业务经营者相连时宜采用单模光缆。

工作区信息点为电端口时，应采用 8 位模块通用插座（RJ45），光端口宜采用 SFF 小型光纤连接器件及适配器。FD、BD、CD 配线设备应采用 8 位模块通用插座或卡接式配线模块（多对、25 对及回线型卡接模块）和光纤连接器件及光纤适配器（单工或双工的 ST、SC 或 SFF 光纤连接器件及适配器）。CP 集合点安装的连接器件应选用卡接式配线模块或 8 位模块通用插座或各类光纤连接器件和适配器。

简单的说，从设计或应用的角度来看，对于建筑物的综合布线系统，一般可分为基本型、增强型和综合型 3 种不同的布线系统等级方案。

(1) 基本型综合布线系统。

1) 基本配置。基本型综合布线系统方案是一个经济有效的布线方案。它支持语音或综合

型语音/数据产品,并能够全面过渡到数据的异步传输或综合型综合布线系统。其基本配置为:

- 每个工作区有 1 个信息插座。
- 每个工作区有 1 条 4 对 UTP 水平布线系统。
- 完全采用 110A 交叉连接硬件,并与未来的附加设备兼容。
- 每个工作区的干线电缆至少有 4 对双绞线。

2) 特点:

- 能够支持所有语音和数据传输的应用。
- 支持语音、综合型语音/数据高速传输。
- 便于维护人员维护和管理。
- 能够支持众多厂家的产品设备和特殊信息的传输。

(2) 增强型综合布线系统。

1) 基本配置:增强型综合布线系统不仅支持语音和数据的应用,还支持图像、影像、影视和视频会议等。它可以为增加功能提供发展的余地,并能够利用接线板进行管理,它的基本配置为:

- 每个工作区有 2 个以上的信息插座。
- 每个信息插座均连接 4 对 UTP 水平布线系统。
- 具有 110A 交叉连接硬件。
- 每个工作区的电缆至少有 8 对双绞线。

2) 特点:

- 每个工作区有 2 个信息插座,灵活方便、功能齐全。
- 任何一个信息插座都可以提供语音和高速数据传输。
- 便于管理与维护。
- 能够为众多厂商提供服务环境的布线方案。

(3) 综合型综合布线系统。

1) 基本配置:综合型综合布线系统是将双绞线和光缆纳入建筑物布线的系统。它的基本配置为:

- 在建筑物、建筑群的干线或水平子系统中配置 62.5 μ m 的光缆。
- 在每个工作区的电缆内配有 4 对双绞线。
- 每个工作区的电缆中应有 2 条以上的双绞线。

2) 特点:

- 每个工作区有 2 个以上的信息插座,不仅灵活方便而且功能齐全。
- 任何一个信息插座都可以提供语音和高速数据传输。
- 有一个很好的环境为客户提供服务。
- 便于管理与维护。
- 能够为众多厂商提供服务环境的布线方案。

特别应该说明的是:从现有的工程情况上看工作区从设置 1 个到 10 个信息点的现象都是存在的,并预留了电缆和光缆备份的信息插座模块。

4. 综合布线的特点

同传统的布线相比较,综合布线有着许多优越性,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。综合布线的首要特点是它的兼容性。所谓兼容性是指它自身是完全独立的,与应用系统相对无关,可以适用于多种应用系统。

过去,为一幢大楼或一个建筑群内的语音或数据线路布线时,往往是采用不同厂家生产的电缆、配线插座以及接头等。例如用户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插头、插座及端子板也各不相同,彼此互不相容。一旦需要改变终端设备或设备位置时,就必须敷设新的缆线,以及安装新的插座和插头。

综合布线可将语音、数据与监控设备等信号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,把这些不同信号综合到一套标准的布线中进行传送。由此可见,这种布线比传统布线大为简化,可节约大量的物资、时间和空间。在使用时,用户不必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(如个人计算机、电话、视频设备等)插入这个信息插座,然后在交接间和设备间的配线设备上做相应的接线操作,这个终端设备就被接入到与它相适应的系统中完成系统所赋予工作。

(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。如果更换另一设备,那么原来的布线就要全部更换。事实上这种变化是十分困难的。综合布线由于采用开放式体系结构,设备和产品符合各种国际上现行的标准,并对相应的通信协议也是支持的,因此它几乎对所有著名厂商的产品都是开放的,如计算机设备、交换机设备等。

(3) 灵活性。传统的布线方式是封闭的,其体系结构是固定的,若要迁移或增加设备,则相当困难而麻烦,甚至是不可能的。

综合布线采用标准的传输缆线和相关连接硬件,模块化设计,因此所有通道是通用的。在计算机网络中,每条通道可支持终端、以太网工作站及令牌环网工作站,所有设备的开通或变更均不需要改变布线,只需增减相应的应用设备以及在配线架上进行必要的跳线管理即可。另外,组网也可灵活多样,甚至在同一房间为用户组织信息流提供了必要条件。

(4) 可靠性。传统的布线方式由于各个应用系统互不兼容因而在一个建筑物中往往要有多种布线方案。建筑系统的可靠性要由所选用的布线可靠性来保证,当各类应用系统布线不当时,还会造成交叉干扰。

综合布线采用高品质的材料和组合的方式构成一套高标准的信息传输通道。所有线槽和相关连接件均通过 ISO 认证,每条通道都要采用专用仪器测试以保证其电气性能。应用系统布线全部采用点到点端接,任何一条链路故障均不影响其他链路的运行,这就为链路的运行维护及故障检修提供了方便,从而保障了应用系统的可靠运行。各应用系统往往采用相同的传输媒体,因而可互为备用,提高了冗余度。

(5) 先进性。综合布线采用光纤和双绞线混合布线方式,极为合理地构成一套完整的布线。所有布线均符合世界上多类通信标准,链路均按 8 芯 4 对双绞线配置。5 类双绞线带宽可达 100MHz,6 类双绞线带宽可达 250MHz。根据用户的需求可把光纤引到桌面 FTTD (Fiber To The Desk)。语音干线部分采用铜缆,数据部分采用光缆,为同时传输多路实时信息提供足够的带宽容量。

(6) 经济性。综合布线比传统布线更具经济性,主要是综合布线可适应相当长时间的用户需求,而传统布线改造则很费时间,耽误工作造成的损失更是无法用金钱计算。

因此,综合布线取代单一、昂贵、复杂的传统布线,较好地解决了传统布线方法存在的许多问题,是“信息时代”的要求,也是历史发展的必然趋势。

5. 智能建筑与综合布线的关系

智能建筑是建筑、通信、计算机网络和自动控制等多种技术的集成,作为智能化建筑中的神经系统——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,不应将智能化建筑和综合布线系统相互等同。综合布线系统在建筑内和其他设施一样,都是附属于建筑物的基础设施,为智能化建筑的主人或用户服务。虽然综合布线系统和房屋建筑彼此结合形成不可分离的整体,但要看到它们是不同的类型和工程性质的建设项目。它们在规划、设计、施工、测试验收及使用的全过程中,其关系是极为密切的。具体为以下几点:

(1) 综合布线系统是衡量智能化建筑的智能化程度的重要标志。

在衡量智能化建筑的智能化程度时,既不是看建筑物的体积是否高大巍峨和造型是否新颖壮观,也不是看装修是否华丽和设备是否配备齐全,主要是看综合布线系统承载信息系统的种类和能力,看设备配置是否成套,各类信息点分布是否合理,工程质量是否优良,这些都是决定智能化建筑的智能化程度高低的重要因素,因为智能化建筑能否为用户更好地服务,综合布线系统具有决定性的作用。

(2) 综合布线系统是智能化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、监控等设备设施,相互连接形成完整配套的整体,以实现高度智能化的要求。由于综合布线系统能适应各种设施当前的需要和今后的发展,具有兼容性、可靠性、使用灵活性和管理科学性等特点,所以它是智能化建筑能够保证优质、高效服务的基础设施之一。在智能建筑中如果没有综合布线系统,各种设施和设备因无信息传输介质连接而无法相互联系、正常运行,智能化也难以实现,这时智能化建筑是一幢只有空壳躯体的、实用价值不高的土木建筑。在建筑物中只有配备了综合布线系统时,才有实现智能化的可能性,这是智能建筑工程中的关键内容。

(3) 综合布线系统应能适应今后智能建筑和各种科学技术的发展需要。

通常房屋建筑的使用寿命较长,大都在几十年以上,甚至近百年。因此,目前在规划和设计新的建筑时,应考虑如何适应今后发展的需要。由于综合布线系统具有很高的适应性和灵活性,能在今后相当长的时期内满足客观发展需要,为此,在新建的高层或重要的智能化建筑中,应根据建筑物的使用性质和今后发展等各种因素,积极采用综合布线系统。对于近期不拟设置综合布线系统的建筑,应在工程中考虑今后设置综合布线系统的可能性,在主要部位、通道或路由等关键地方,适当预留房间(或空间)、洞孔和线槽,以便今后安装综合布线系统时,避免打洞穿孔或拆卸地板及吊顶等装置,有利于扩建和改建。

总之,综合布线系统分布于智能建筑中,必然会有相互融合的需要,同时又可能发生彼此矛盾的问题。因此,在综合布线系统的规划、设计、施工和使用等各个环节,都应与负责建筑工程的有关单位密切联系和配合协调,采取妥善合理的方式来处理,以满足各方面的要求。

6. 关注点

综合布线系统是智能化建筑或智能化小区内部的神经系统和基础设施,从理论上讲,它应该是可以综合各个弱电系统的上层管理部分,但在涉及到信息网络系统的性质时有:

(1) 各个系统的不同要求。

(2) 主管部门规定不应综合所有系统。

(3) 综合布线系统的初期建设投资较高。

(4) 安装的灵活性或通用性等因素的限制。

因此,综合布线系统的综合范围不宜过宽,也不可能综合所有系统,如果过于强调综合和高度集成,则将使网络结构组织复杂,通信设备数量大大增加,且也难以符合各个系统实际使用需要。也就是说,综合布线系统的综合范围应适度,应根据工程的实际情况和用户的客观信息的需要以及现场具体条件来确定,当然还有一个工程造价的因素。

任务三 认识智能家居系统

一、任务目标与要求

- 知识目标:认识智能家居布线系统的各子系统及其组成。
- 能力目标:对智能家居布线系统各产品的市场信息的收集与整理能力;新产品的认知能力。

二、相关知识与技能

智能家居(SmartHome)的名称和定义目前还没有统一的标准,通常智能家居是以家为平台,兼备建筑、网络通讯、信息家电、网络家电、自动化和智能化、集系统、结构、服务、管理、控制于一体的高效、舒适、安全、便利、节能、健康,环保的家居环境。

智能家居布线系统是智能家居中最基本的系统,其他智能家居系统都需基于智能家居布线系统来完成信号传输和配线管理,包括宽带接入系统、家庭通讯系统、家庭局域网、家庭安防系统、家庭娱乐系统等。它是智能家居系统的基础,是其传输的通道。

目前,我国的新建、改建住宅中正在加快实施光纤到户的工程。它是“三网”融合的先决条件,我国深圳市已实现了家庭IPTV到户。

应该看到随着办公楼宇、商业中心、住宅小区电力光纤入户,实现电网、互联网、电信网、广电网的“四网合一”,将会在不远的将来融入到我们的生活中。

室内装修应该如何安排自己的弱电线路,不同需求的用户答案也不尽相同,通常住宅中可以拥有局域网系统、有线电视系统、电话系统、背景音乐系统、门禁系统、视频监控、入侵报警系统等各个子系统,如图1-7所示。下面简要介绍前三个系统。

1. 局域网系统

信息网时代对家居生活产生了重要的影响,我们应跟上时代的脚步为新居组建小型局域网,以应对家人上网、信息家电接入网络、远程网络监控等需求。在家里组建小型局域网,只需申请一根上网宽带线路,让每个房间都能够用电脑同时上网。随着物联网技术的发展和智能家电网络化的趋势,网络影音中心、智能冰箱、智能微波炉、“三表”远程抄表、网络视频监控会陆续出现,这些智能家电或设备都应能可靠接入网络。

局域网是一个星型拓扑结构,在信息接入箱安装起总控作用的RJ45配线面板模块,所有网络插座来的线路接入配线面板的后面,信息接入箱中还应装有小型网络交换机,通过RJ45跳线接到配线面板的正面接口。任何一个节点或连接电缆发生故障,只会影响一个节点。

为现在访问因特网和以后大量面世的智能家电预留网络信息接口,我们需要每间房都至少有两个网络接口,一口可用于网络,一口可用于电话,这是基于网络和电话复用和互相线路备份的要求。包括RJ45配线面板、双绞线、RJ45信息模块,宜选择目前流行的超五类或六类