

综合布线系统工程设计

刘国林 编著



北京融商电子货币工程集团
Financial Business Electronic Currency Engineering Group

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry

内容提要

本书比较系统、完整、准确地阐述了综合布线系统工程的设计原理、施工方法和测试步骤。全书共分八章,第一章介绍智能建筑与综合布线系统的关系。第二章系统地阐述综合布线系统及其子系统间的关系和设计等级、设计方法,水平、主干线(垂直)布线的拓扑结构和布线方案,设备间、配线间设置原则,建筑群间敷设线缆的方案,以及管理线缆及配线架标记方式。第三章和第四章分别介绍线缆及相关接插件的种类、特性、布线方法和安装工艺。第五章论述设备间、配线间的供配电,电气保护措施,接地方式。第六章介绍铜缆测试仪、光缆测试仪的性能和操作方法及其测试布线系统的方法。第七章阐述快速以太网、FDDI 及 ATM 基本原理及其在智能大厦中的应用。第八章进一步论述怎样结合建筑物结构和用户需求,确定工程设计方案、施工步骤。附录列出了综合布线系统的常用名词、建筑图形符号和安装常用工具。

本书内容丰富、实用性强。可供计算机、通信、楼宇自控和建筑等领域的工程技术人员使用;也可作为高等院校有关课程的教材和科研单位人员参考;亦可作为综合布线系统培训教材。

书 名:综合布线系统工程设计

著 者:刘国林 编著

责任编辑:王昌铭

排版制作:北京博顿新技术开发公司

印 刷 者:北京金特印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

URL: <http://www.phei.co.cn>

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:23 字数:586 千字

版 次:1997 年 6 月第 1 版 1997 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-4033-6
TP. 1769

定 价:29.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

序 言

当今世界已进入信息网络时代。综合布线系统是信息网络时代的产物,是智能建筑的中枢。它采用高质量的标准线缆及相关接插件,在建筑物内组成标准、灵活、开放的传输系统,解决了过去建筑物各种布线系统互不兼容的问题。它既可以传输语言、数据、图像及离散信号,也可以与建筑物外部的信息通信网络相连接,因而它是一种适应信息网络时代的建筑物“信息高速公路”,是信息网络技术的一个重要分支,是建筑智能化必备的基础设施。

从分散式布线到集中式综合布线,是传统布线技术的巨大变革和飞跃。目前,正在世界范围内蓬勃发展,我国也正在经历一个前所未有的发展阶段,近几年,取得了不少成就。展望未来,综合布线系统将成为建筑物布线系统的发展方向。

多年来作者在综合布线系统的研究和设计中积累了丰富的实践经验,收集了大量的资料,结合国际综合布线标准,经过精心整理,比较系统、完整、准确地阐述了综合布线系统工程的设计方法、管线走向、线缆及相关接插件的安装方法和测试步骤、电气保护措施和接地方式等。本书的出版,为广大工程技术人员设计和实施综合布线系统工程提供了宝贵的参考资料,有助于正确引导、规范综合布线系统工程,培养我国自己的综合布线系统工程技术队伍,推动我国信息事业健康、稳步的发展。

张公忠

1996年12月28日于北京清华园

运用现代科学技术，
构筑信息高速公路。

黄忠

一九九七年四月

目 录

第一章 综合布线系统概要	(1)
第一节 智能大厦的基本概念.....	(1)
一、智能大厦的兴起	(1)
二、智能大厦的概念	(1)
三、智能化建筑的组成和功能	(3)
四、智能大厦与信息高速公路和信息大厦的关系	(5)
五、综合布线系统与智能建筑的关系	(6)
第二节 综合布线系统概述.....	(6)
一、综合布线系统发展过程	(6)
二、综合布线系统的特点	(7)
三、综合布线系统的结构	(7)
四、综合布线系统的标准.....	(11)
五、综合布线系统产品的选型原则.....	(12)
六、综合布线系统的经济分析.....	(12)
七、综合布线系统设计要领.....	(14)
八、保证布线工程质量的措施.....	(15)
第二章 综合布线系统工程设计方法	(16)
第一节 综合布线系统工程设计概述	(16)
一、综合布线系统的概念.....	(16)
二、综合布线系统子系统.....	(16)
第二节 综合布线系统工程设计等级	(20)
一、设计等级.....	(20)
二、特点.....	(21)
三、设计要领.....	(22)
第三节 工作区子系统	(22)
一、设计要求.....	(22)
二、信息插座连接技术要求.....	(23)
三、确定信息插座的数量和类型.....	(25)
第四节 水平子系统	(26)
一、设计要求.....	(26)
二、水平子系统布线的拓扑结构.....	(27)
三、水平子系统布线的距离.....	(28)
四、水平布线线缆类型.....	(28)
五、水平子系统布线方案.....	(29)
六、旧(或翻新)的建筑物布线方法.....	(33)
七、大开间的水平布线设计.....	(34)
八、区域布线法.....	(35)

九、建筑物电缆线入口位置	(37)
十、水平子系统设计步骤	(38)
十一、设计举例	(41)
第五节 干线(垂直)子系统	(41)
一、设计要求	(41)
二、干线子系统布线的拓扑结构	(42)
三、干线子系统布线的距离	(48)
四、干线子系统布线线缆类型	(49)
五、干线子系统设计步骤	(49)
六、确定接合方案	(53)
第六节 设备间子系统	(58)
一、设计要求	(58)
二、设备间设计方法	(59)
三、配线间设计方法	(63)
四、二级交接间设计方法	(64)
第七节 管理子系统	(64)
一、设计要求	(64)
二、管理部件	(67)
三、设计步骤	(75)
四、管理标记	(81)
第八节 建筑群子系统	(81)
一、设计要求	(81)
二、设计步骤	(82)
三、电缆布线方案	(84)
四、设计举例	(87)
第九节 楼宇自控系统布线设计	(88)
一、BAS 的拓扑结构	(89)
二、BAS 布线	(90)
三、BAS 布线距离限制	(91)
第三章 电缆传输系统	(92)
第一节 铜缆传输特性	(92)
一、电缆线种类	(92)
二、同轴电缆	(92)
三、双绞线电缆	(93)
四、多路复用(Multiplexing)技术	(95)
第二节 铜缆布线	(96)
一、路由选择	(96)
二、线缆处理	(98)
三、线缆牵引	(100)
四、建筑物内主干电缆线布线	(104)
五、建筑物间电缆线布线	(106)

六、建筑物内水平布线	(107)
第三节 铜缆连接	(115)
一、硬件/材料	(116)
二、安装夹接线连接器系统的步骤	(120)
三、安装接插线连接器系统的步骤	(123)
四、交叉连接方法	(127)
五、接插式配线架的端接	(130)
六、模块化配线板的端接	(132)
七、配线架的安装	(134)
八、接触点技术	(134)
九、在线测试配线架	(134)
第四节 信息插座连接	(136)
一、通用信息插座端接	(136)
二、系列模块化连接器端接	(137)
三、配线板端接	(138)
四、CT 系列工作区插座安装	(140)
第四章 光缆传输系统	(142)
第一节 光缆传输系统设计要求	(142)
一、传输线路	(142)
二、光缆局域网	(142)
三、光缆数字传输系统	(143)
第二节 光缆传输特性	(144)
一、光纤传输原理	(144)
二、光纤种类	(147)
三、光缆的结构	(148)
四、带状光缆	(150)
五、Lightpack(束管式)光缆	(151)
六、建筑物光缆	(151)
七、跨接线光缆	(154)
八、光缆护套层	(155)
第三节 光缆布线	(156)
一、光缆布线基础知识	(156)
二、建筑物内主干光缆布线方法	(158)
三、建筑群间光缆布线	(163)
第四节 光缆连接	(164)
一、光纤交叉连接和互连	(164)
二、光纤交连(Optical Cross-Connect)场	(167)
三、光纤互连(Optical Inter-Connect)场	(167)
四、光缆绞接盒	(167)
五、光纤交叉连接(LGX)系统	(168)
六、光纤连接架	(169)

七、光纤交连场的设计	(169)
八、光纤连接管理	(170)
第五节 光缆连接件制作	(172)
一、光纤连接器制作工艺	(172)
二、组装连接器材料	(173)
三、组装标准连接器的方法	(174)
四、光纤连接器的互连	(183)
第五章 电气保护	(186)
第一节 供配电设计	(186)
一、供配电基本要求	(186)
二、供配电方式	(189)
三、供配电系统配电柜	(191)
四、供配电设计举例	(193)
五、电源插座设置	(194)
六、电力线与双绞线电缆走线间距	(194)
第二节 电气保护	(195)
一、设计要求	(195)
二、电气保护	(196)
三、屏蔽效应	(199)
第三节 接地和接零	(203)
一、电流对人体的作用	(203)
二、接地和接零的基本知识	(204)
三、接地的类型	(205)
四、屏蔽系统接地	(206)
五、接地的要求和装设	(207)
六、接地的计算	(210)
第六章 综合布线系统工程测试	(212)
第一节 电缆测试	(212)
一、布线系统的验证测试	(212)
二、布线系统的认证测试	(216)
三、大对数电缆测试	(232)
四、解决测试错误的方法	(235)
第二节 光缆链路验收	(236)
一、光纤测量技术综述	(236)
二、光纤测试仪的组成	(243)
三、光纤测试仪规格	(243)
四、光纤测试仪操作说明	(244)
五、光纤测试步骤	(249)
六、光纤测试实例	(252)
第七章 智能大厦中的网络技术	(256)
第一节 智能大厦中的网络方案	(256)

一、智能大厦中的计算机网络结构	(256)
二、智能大厦中的计算机网络协议体系结构	(257)
三、局域网的拓扑结构	(259)
四、资源共享定理	(259)
五、信道的最大数据传输速率	(259)
六、交换式局域网技术发展过程	(260)
七、交换式局域网	(261)
第二节 以太网及快速以太网	(262)
一、100Base-T 网络	(263)
二、100VG-AnyLAN 网络	(264)
第三节 高速 FDDI 网	(266)
一、FDDI 的基本概念	(266)
二、FDDI 的主要特点	(266)
三、FDDI 的介质访问控制技术	(268)
四、FDDI 设计实例	(270)
第四节 异步传输模式(ATM)网	(274)
一、ATM 的发展过程	(274)
二、ATM 的基本概念	(275)
三、ATM 交换机的模型和分类	(279)
四、交换机的系统结构	(280)
五、ATM 设备接口	(280)
六、帧中继技术	(283)
七、ATM 与分组交换、帧中继的比较	(285)
八、ATM 的组网应用	(285)
第五节 虚拟局域网	(286)
一、虚拟网的概念	(286)
二、虚拟网的构成	(286)
第六节 网络互连设备	(290)
一、网络互连的概念	(290)
二、网络互连的层次	(291)
三、集线器 HUB	(292)
第八章 综合布线系统应用	(295)
第一节 综合布线系统应用基础	(295)
一、设计要求	(295)
二、PDS 在 IBM 主机及系列工作站环境中的应用	(296)
三、PDS 在异步数据系统中的应用	(296)
四、PDS 在以太网(IEEE802.3)中的应用	(298)
五、PDS 在令牌环网(IEEE802.5)中的应用	(298)
六、PDS 在光纤分布式数据接口(FDDI)中的应用	(298)
七、PDS 传输视频信号	(300)
第二节 金融大厦综合布线系统设计	(301)

一、工程概况	(302)
二、设计方案	(302)
三、方案详述	(303)
第三节 办公楼综合布线系统设计.....	(304)
一、项目概述	(304)
二、工程概况	(305)
三、设计内容	(305)
四、计算机网络系统	(310)
第四节 财政办公楼综合布线系统设计.....	(312)
一、工程概况	(312)
二、设计方案	(313)
三、综合布线系统设计	(313)
四、计算机网络系统方案	(321)
第五节 购物中心综合布线系统及计算机网络设计.....	(325)
一、工程概况	(325)
二、综合布线系统设计方案	(326)
三、计算机管理信息系统	(329)
附录一 常用安装工具.....	(338)
附录二 图线及其应用.....	(341)
附录三 常用材料的图示剖面符号.....	(342)
附录四 常用建筑图形符号.....	(343)
附录五 常用中英文对照索引.....	(344)
附录六 常用名词解释.....	(348)
附录七 主要参考资料.....	(355)
后记.....	(356)

第一章 综合布线系统概要

第一节 智能大厦的基本概念

智能大厦或智能建筑(Intelligent Building,缩写 IB)是信息时代的必然产物,是计算机系统应用的重大方向。随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展,智能大厦已成为各国综合经济实力的具体象征,也是各大跨国企业集团国际竞争实力的形象标志。同时,智能大厦也是未来“信息高速公路(Information Superhighway)”网站的主结点。因而,各国政府的大机关、各跨国集团公司也都在竞相实现其办公大厦智能化。兴建智能型大厦已成为当今跨世纪性的开发热点。

智能大厦系统功能设计的实质是系统集成设计。智能建筑物内信息通信网络的实现,是智能大厦系统功能上系统集成的关键。

一、智能大厦的兴起

智能大厦兴起于 80 年代初期,起源于美国。当时,跨国公司为了提供国际竞争能力,适应信息时代的要求,纷纷兴建或改建以高科技装备的高科技大楼(Hi-Tech Building),如美国国家安全局和“五角大楼”;另一方面,高科技公司为了增强自身的竞争和应变能力,对办公和研究环境积极进行创新和改进,以提高工作效率。1984 年 1 月,美国康涅狄格(Connecticut)州哈福德(Hartford)市,将一幢旧金融大厦进行改建,称之为都市大厦(City Place Building),可以说完成了传统建筑工程与新兴信息技术相结合的尝试。改建后的大楼,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、市场行情查询、情报资料检索、科技计算等服务。此外,大楼内的暖通、给排水、防火、防盗系统、供配电系统、电梯系统等均为计算机控制,实现了自动化综合管理,使客户感到更加舒适、方便和安全,引起了世人的关注。

随后,智能大厦蓬勃兴起,以美国、日本兴建最多,在法国、瑞典、英国、泰国、新加坡等国家和我国香港等地区也在不断兴起,形成在世界建筑业中智能大厦一枝独秀的局面。在步入信息社会和国内外正加速建设“信息高速公路”的今天,智能大厦越来越受到我国政府和企业的重视。智能大楼的功能和技术设计已成为一个迅速成长的新兴产业。近几年,在国内建造的很多大厦已打出智能大厦的牌子。如北京的京广中心、北京中华大厦、上海波特曼商城、浦东上海证券交易大厦、广东国际大厦、深圳地王大厦等等。

二、智能大厦的概念

智能化建筑的发展历史较短,有关智能建筑的系统描述很多,目前尚无统一的概念。这里主要介绍美国智能化建筑学会(American Intelligent Building Institute,缩写 AIBI)对智能建筑下的定义:智能建筑(Intelligent Building)是将结构、系统、服务、运营及其相互联系,全面综合,达到最佳组合,获得高效率、高功能与高舒适性的大楼。从而为用户提供一个高效和具有经济效益的工作环境。

日本建筑杂志载文提出,智能建筑就是高功能大楼。建筑环境必须适应智能建筑的要求,方便有效地利用现代信息与通信设备,并采楼宇自动化技术,具有高度综合管理功能的大楼。

我们认为,应强调智能大厦(智能建筑)是多学科、多技术系统综合集成的特点。故推荐如下定义:智能建筑系指利用系统集成方法,将计算机技术、通信技术、信息技术与建筑艺术有机结合,通过对设备的自动监控,对信息资源的管理和对使用者的信息服务及其与建筑的优化组合,所获得的投资合理,适合信息社会要求并且具有安全、高效、舒适、便利和灵活特点的建筑物。

智能建筑是社会信息化与经济国际化的必然产物,是多学科、高新技术的有机集成。大量高新技术竞相在此应用,可视电视、多媒体技术、智能保安与环境控制已不陌生;未来的信息高速公路、能量无管线传输等最尖端的高科技也会首先在这片沃土上扎根成长。因此,为保持定义的严谨,不宜对技术与设备限制得太具体。

根据上述定义可见,智能建筑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。随着计算机的应用普及,通信技术、控制技术、网络技术的不断发展,建筑物内的所有公共设施都可以采用“智能”系统来提高大楼的服务能力。智能化建筑是由智能化建筑环境内系统集成中心(以计算机为主的控制管理中心),它通过大厦结构化综合布线系统(Premises Distribution System,缩写 PDS)与各种信息终端,如通信终端(微机、电话、传真、数据采集等)和传感器(如烟雾、压力、温度、湿度传感等)连接,“感知”大厦内各个空间的“信息”,并通过计算机处理给出相应的对策,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)给出相应反应,使大楼具有某种“智能”。试想像一下,如果建筑物的使用者和管理者可以对大楼供配电、空调、给排水、电梯、照明、防火防盗、CATV、电话传真、计算机数据通信、购物、保健等全套设施都实施按需服务控制,那么,大楼的管理和使用效率将会有多高,而能耗与开销也会降低,这样的大厦又有谁不喜欢?

从上面的讨论,我们可以归纳出,智能化建筑通常具有四大主要特征,即楼宇自动化(Building Automation,缩写 BA)、通信自动化(Communication Automation,缩写 CA)、办公自动化(Office Automation,缩写 OA)、布线综合化。前三化就是所谓“3A”智能建筑(智能大厦)。目前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,缩写 FA),以及把建筑物内的各个系统综合起来管理,形成一个信息管理自动化(Maintenance Automation,缩写 MA),加上 FA 和 MA 这两个 A,便成为 5A 智能化建筑了。但从国际惯例来看,BA 已包括 FA,OA 已包括 MA。因此我们只采用 3A 的提法。否则难免会进而提出 6A 或更多,反而不利于全面理解“智能建筑”定义的内涵。智能建筑结构示意图可用图 1.1 表示。

由图 1.1 可知,智能建筑是由智能化建筑环境内系统集成中心(System Integrated Center,缩写 SIC)利用综合布线系统(Premises Distribution System,缩写 PDS)连接和控制“3A”系统组成的。

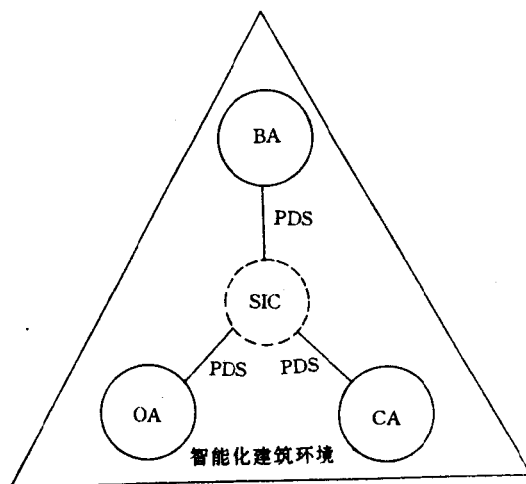


图 1.1 智能建筑结构

建筑环境是智能化建筑赖以存在的基础。它必须满足智能化建筑一些特殊功能的要求。前面已经谈到,智能化建筑是建筑技术和信息技术发展的结果。因此智能化建筑应该是一座反应当今高科技技术成就的建筑物。智能化建筑本身的智能功能是随着知识产业和科学技术的不断发展而不断改进和完善,所以作为智能化建筑基础的建筑环境也必然要适应智能化建筑发展的要求。

三、智能化建筑的组成和功能

在智能化建筑环境内体现智能功能的是由 SIC、PDS 和 3A 系统等五个部分组成。其系统组成和功能示意图如图 1.2 所示。

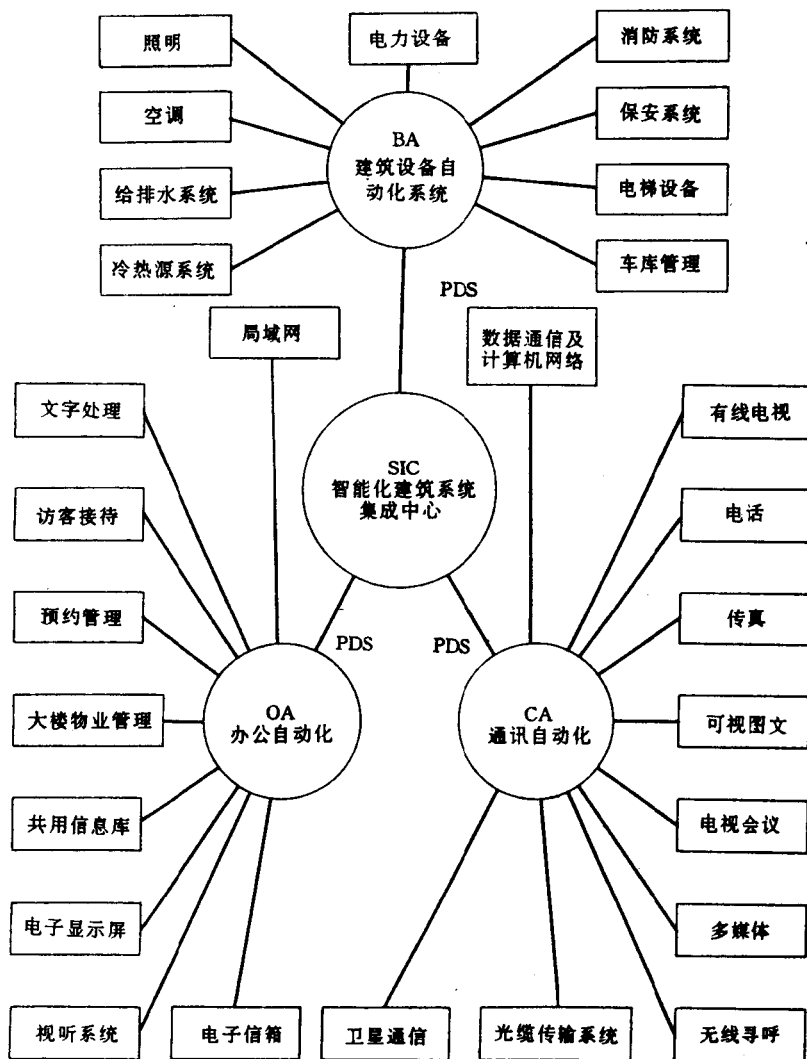


图 1.2 智能大厦 3A 系统功能

1. 智能化建筑的系统集成中心(SIC)

SIC 具有各个智能化系统信息总汇集和各类信息的综合管理的功能。并要达到以下三方

面的具体要求:

(1) 汇集建筑物内外各类信息。接口界面要标准化、规范化,以实现各智能化系统之间的信息交换及通信协议;

(2) 对建筑物各个智能化系统进行综合管理;

(3) 对建筑物内的网络管理,必须具有很强的信息处理及信息通信能力。

2. 综合布线系统(PDS)

PDS 是一种集成化通用传输系统,利用双绞线或光缆来传输智能化建筑物内的信息。它是智能化建筑物连接“3A”系统各类信息必备的基础设施(Infra Structure)。它采用积木式结构、模块化设计,实施统一标准,完全能满足智能化建筑高效、可靠、灵活性的要求。

3. 办公自动化(OA)

办公自动化是把计算机技术、通信技术、系统科学及行为科学,应用于传统的数据处理技术所难以处理的、数量庞大且结构不明确的业务上。可见,它是利用先进的科学技术,不断使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。其目的是尽可能充分地利用信息资源,提高劳动生产率和工作质量,辅助决策,求得更好的效果,以达到既定目标。即在办公室工作中,以微型计算机为中心,采用传真机、复印机、打印机、电子邮件(E-mail)等一系列现代办公及通讯设备,全面而又广泛地收集、整理、加工、使用信息,为科学管理和科学决策提供服务。

办公自动化(OA)是一种用高新技术来支撑的,辅助办公的先进手段,从它的业务性质来看主要有三项任务:

① 电子数据处理(Electronic Data Processing,缩写 EDP)。处理办公中大量繁琐的事务性工作,如发送通知、打印文件、汇总表格、组织会议等,将上述繁琐的事务交给机器来完成,以达到提高工作效率,节省人力的目的。

② 信息管理系统(Management Information System,缩写 MIS)。对信息流的控制管理是每个部门最本质的工作。OA 是信息管理的最佳手段,它把各项独立的事务处理通过信息交换和资源共享联系起来以获得准确、快捷、及时、优质的功效。

③ 决策支持系统(Decision Support Systems,缩写 DSS)。决策是根据预定目标做出的行动决定,是高层次的管理工作。决策过程是一个提出问题、搜集资料、拟定方案、分析评价、最后选定等一系列活动环节。

OA 系统的建设,能自动地分析、采集信息,提供各种优化方案,辅助决策者做出正确、迅速的决策。包括上述三项任务的智能型 OA 系统功能示意图如图 1.3 所示。

4. 通信自动化(CA)

通信自动化系统能高速处理智能大厦内外各种图像、文字、语音及数据之间的通信。CA 可分为语音通信、图文通信及数据等三个子系统。

(1) 语音通信系统可给用户预约呼叫、等待呼叫、自动重拨、快速拨号、转向呼叫、直接拨入,能接收和传递信息的小屏幕显示、用户帐单报告、屋顶远程端口卫星通讯、语音邮政等上百种不同特色的通讯服务。

(2) 图文通信在当今智能化建筑中,可实现传真通信、可视数据检索等图像通信、文字邮

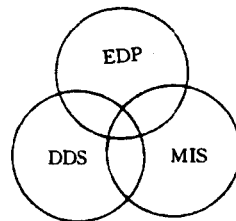


图 1.3 智能型办公自动化系统功能

件、电视会议通信业务等。由于数字传送和分组交换技术发展及采用大容量高速数字专用通信线路实现多种通讯方式,使得根据需要选定经济而高效通信线路成为可能。

(3)数据通信系统可供用户建立计算机网络,以联接其办公区内计算机及其它外部设备完成电子数据交换业务。多功能自动交换系统还可使不同用户的计算机相互之间进行通信。

随着微电子技术的飞速发展,通信传输线路既可以是有线线路,也可以是无线线路。在无线传输线路中,除微波、红外线外,主要是利用通信卫星。

卫星通信突破了传统的地域观念,实现了相距万里近在眼前的国际信息交往联系。今天的现代化建筑已不再局限在几个有限的大城市范围内。它真正提供了强有力的缩短空间和时间的技术手段。因此智能化建筑通信系统起到了零距离、零时差交换信息的重要作用。

5. 楼宇自动化(BA)

楼宇自动化(BA)系统是以中央计算机为核心,对建筑物内的环境及其设备运行状况进行控制和管理,从而达到一个稳定的温度、湿度、光度和空气清新的办公室。按设备的功能和作用,该系统可分为以下子系统:

- 消防自动报警和联动灭火系统;
- 空调及通风监控系统;
- 变配电及备用应急电站的监控系统;
- 电力和照明监控系统;
- 电梯监控系统;
- 紧急广播系统;
- 保安监视闭路电视系统,巡更对讲系统以及各种特种保安系统;
- 给水排水监控系统;
- 锅炉监控系统;
- 紧急电话系统;
- 停车场自动监控管理系统。

BA 系统日夜不停地对建筑的各种机电设备的运行情况进行监控,采集各处现场资料,自动加以处理、制表或报警,并按预置程序和随机指令进行控制。因此,采用了 BA 系统后,有如下的优点:

- (1)集中统筹地进行科学管理,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,加强设备管理,制订检修计划,确保建筑物内机电系统的运行安全。
- (3)可实现电力用量监察(Power Demand)、最优开关运行(Optimum Start/Stop)和工作循环最优运行(Duty Cycle)等多种能量监管,节约大量能耗,提高经济效益。

四、智能大厦与信息高速公路和信息大厦的关系

“信息高速公路”是由光缆构成的高速通道,将其延伸到每个基层单位、每个家庭,形成四通八达、畅通无阻的信息“交通网”,文字、图像、声音都以数字流的形式在这个“交通网”上快速传递。

信息大厦利用综合布线系统即“信息高速公路”和国内外联网并交流信息。它主要包括三个部分:

- (1)建设高速、大容量的信息传送平台;

(2)建设计算机网络平台;

(3)建设信息系统和信息资源系统,形成信息咨询产业。

由此可以看出,信息高速公路着重于信息快速通道的建设,是信息大厦与外界联系的通道。智能大厦的“3A”中就包含了信息大厦的主要功能。

五、综合布线系统与智能建筑的关系

应该看到,土木建筑,百年大计,一次性的投资很大,在当前国力尚不富足的情况下,全面实现 3A 智能大楼,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。对于每个跨世纪的高层建筑,一旦条件成熟需要改造升级成 3A 智能建筑,也是不容置疑的。这些可能是目前高层建筑普遍存在的一个突出矛盾,如何解决当前和未来的统一?综合布线系统是解决这一矛盾的最佳途径。

PDS 尤如智能建筑内一条高速公路,我们可在土建阶段将连接 3A 的线缆,综合布在建筑楼内,至于楼内安装或增设什么系统,这就完全可以根据时间和需要、发展与可能来决定了。只要有了“高速公路”,有了 PDS 平台,想跑什么“车”,想上什么系统,那就变得非常简单了。尤其目前兴建跨世纪的高大楼群,如何与时代同步,如何能适应科技发展的需要,又不增加过多的投资,目前看来 PDS 平台是最佳选择。PDS 平台的初始投资仅是整个建筑的 3~5%,否则不仅为高层建筑将来的发展带来很多后遗症,并且一旦打算向智能建筑靠拢时,要花费更多的投资,这是十分不合理的。

第二节 综合布线系统概述

一、综合布线系统的发展过程

回顾历史,综合布线系统(PDS)的发展首先与楼宇自动化(BA)密切相关。早在 50 年代初期,一些发达国家就在大型高层建筑中采用电子器件组成的控制系统,各种仪表、信号灯以及操作按键通过各种线路接至分散在现场各处的机电设备上,以用来集中监控设备的运行情况,并对各种机电系统实现手动或自动控制。由于电子器件较多,线路又太多太长,因而控制点数目受到很大的限制。随着微电子技术的发展,建筑物功能的日益复杂化,到了 60 年代末,开始出现数字式自动化系统。70 年代,BA 系统迅速发展,采用专用计算机系统进行管理、监控和显示。80 年代中期开始,随着超大规模集成电路技术和信息技术的发展,出现了智能化建筑物。

1984 年首座智能大厦在美国出现后,传统布线系统的不足就日益暴露出来,如电话、有线电视(CATV)、保安监控、局域网及 BA 系统等,都是各自独立的、各系统分别由不同的厂商设计和安装,布线也采用不同的缆线和不同的终端插座。如闭路电视系统采用射频同轴电缆、电话和公共广播用一对双绞线。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。传统布线方法存在许多缺陷:

1. 分别独立设计,各系统互不关联,不能兼容。

2. 分别实施,工程施工难以协调,工程造价高。工程完毕,统一管理困难。

3. 缺乏统一的技术标准,统一的传输介质。系统一经确定,难以更改,灵活性差。以致当办公环境改变,需调整办公设备或随着新技术的发展,需要更新升级设备时,就必须更换布线系统。这样以增加新电缆而留下不用的旧电缆,天长日久,导致了建筑物内包容了一个杂乱无章

的线缆“迷宫”。因而大大恶化了电缆配线系统,改造十分困难。

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,就需要一个系统化的布线方案。

美国电话电报(AT&T)公司 Bell 实验室的专家们经过多年的研究,在该公司的办公楼和工厂试验成功的基础上,于 80 年代末期在美国率先推出了结构化综合布线系统(SCS),其代表产品是 SYSTIMAX™PDS(建筑与建筑群综合布线系统)。

二、综合布线系统的特点

1. PDS 是一套标准的配线系统,综合了所有的语音、数据、图像与监控等设备,并将多种设备终端插头插入标准的信息插座内。即任一插座能够连接不同类型的设备,如微型计算机、打印机、电话机、传真机等。非常灵活、实用。

2. PDS 对不同厂家的语音、数据设备均可兼容,且使用相同的电缆与配线架、相同的插头和模块插孔。因此,无论布线系统多么复杂、庞大,不再需要与不同厂商进行协调,也不再需要为不同的设备准备不同的配线零件,以及复杂的线路标志与管理线路图。

3. PDS 采用模块化设计,布线系统中除固定于建筑物内的水平线缆外,其余所有的接插件都是积木标准件,易于扩充及重新配置。因此当用户因发展而需要增加配线时,不会因此而影响到整体布线系统,可以保证用户先前在布线方面的投资。PDS 为所有语音、数据和图象设备提供了一套实用的、灵活的、可扩展的模块化的介质通路。

4. PDS 能将当前和未来的语音、数据、网路、互连设备以及监控设备很方便地扩展进去,是真正面向未来的先进技术。值得一提的是,综合业务数字网(ISDN)的基群速率接口采用与 PDS 系统相同的八针模块插座和四对内部引线,且 PDS 支持的数据传输高于 ISDN 的基群速率。因此,当现今的电话网发展成为 ISDN,用户程控数字交换机(PABX)更换成 ISDN 交换机时,可直接利用 PDS,不必另外布线了。

可见,PDS 较好地解决了传统布线方法存在的许多问题。其实,随着科学技术的迅猛发展,人们对信息资源共享的要求越来越迫切,尤其以电话业务为主的通信网逐渐向 ISDN 过渡,越来越重视能够同时提供语言、数据和图像传输的集成通信网。因此,综合布线系统取代单一、昂贵、繁杂的传统布线系统,是“信息时代”的要求,是历史发展的必然。

三、综合布线系统的结构

结构化综合布线系统(Structured Cabling Systems,缩写 SCS)采用模块化设计和分层星型拓扑结构。它能适应任何大楼或建筑物的布线系统。其代表产品是建筑与建筑群综合布线系统(PDS)。另外,还有两种先进的系统,即智能大楼布线系统(IBS)和工业布线系统(IDS)。它们的原理和设计方法基本相同,差别是 PDS 以商务环境和办公自动化环境为主;IBS 以大楼环境控制和管理为主;IDS 则以传输各类特殊信息和适应快速变化的工业通信为主。为了便于理解结构化综合布线系统原理,掌握其设计方法,在本书中我们侧重讨论 PDS,读者可以举一反三,触类旁通。并且将建筑与建筑群综合布线系统,简称为综合布线系统。

1. PDS 结构

PDS 一般采用模块化设计和物理分层星型拓扑结构,传输语音、数据、图像以及各类控制信号。

PDS 的结构可分 6 个独立的子系统(模块),其结构如图 1.4 所示。