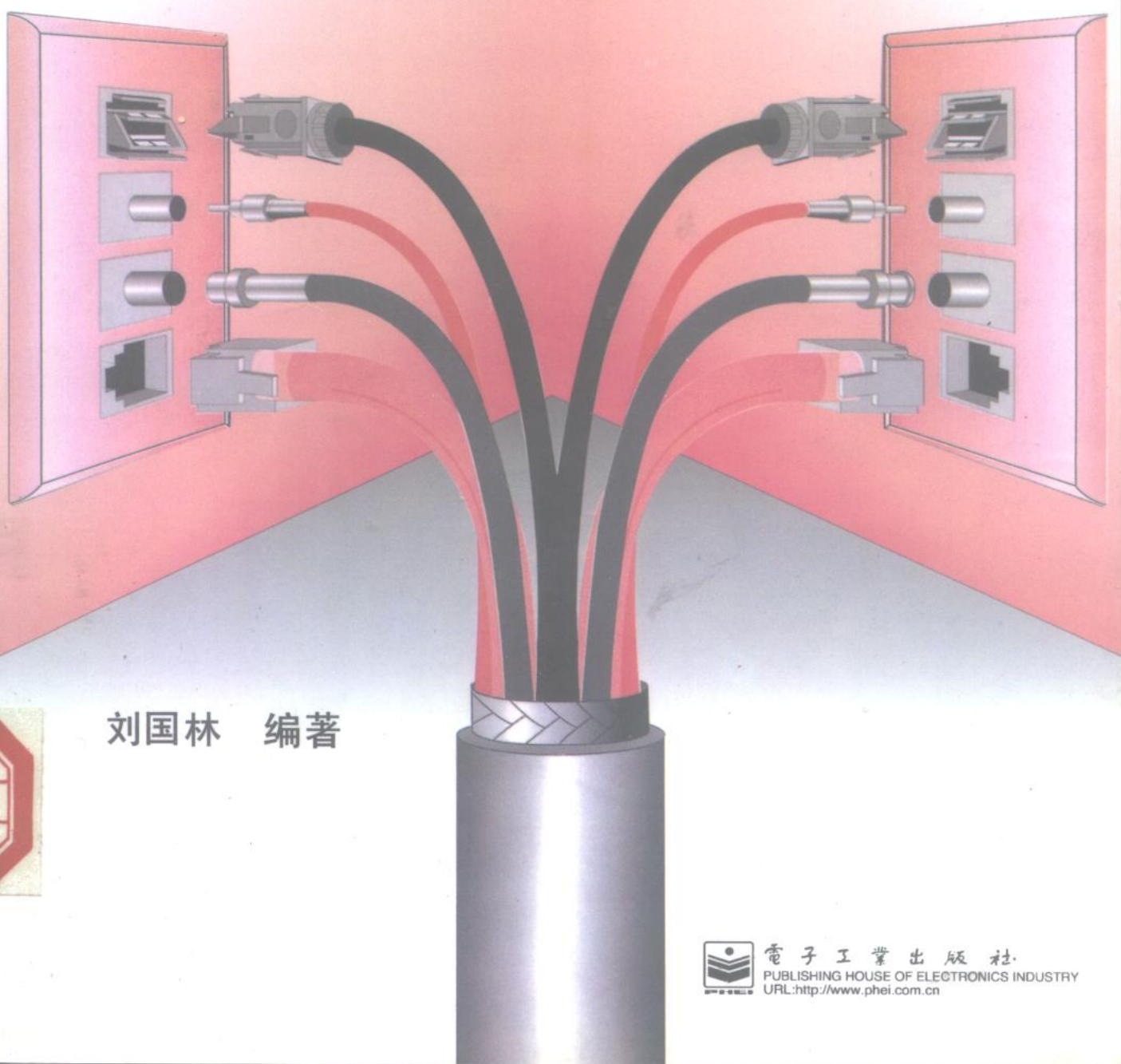


综合布线系统 工程设计

(修订版)



刘国林 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

TN913.24

435180

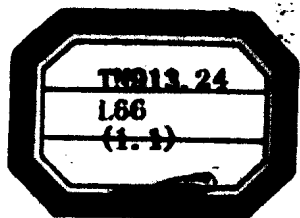
L66

(1.1)

综合布线系统工程设计

(修订版)

刘国林 编著



00435180

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书以国际布线标准ISO/IEC11801:1995(E)为依据,系统、准确、深入地阐述了综合布线的设计原理、传输通道施工和测试方法,详细地介绍了综合布线常用材料和典型工程实例。

全书共分八章。第1章讨论综合布线与智能建筑的关系,综合布线子系统间的关系及其设计指标和设计等级。第2章系统地阐述水平、干线子系统的拓扑结构和布线方案,设备间、配线间设置原则,建筑群布线方案,管理区线缆及配线架标记方法。设备间、配线间的供配电和电气保护措施。第3章介绍综合布线常用线缆及相关连接插件的种类、传输特性及性能指标。第4章和第5章分别讨论敷设线缆的方法和安装连接硬件的工艺。第6章介绍铜缆测试仪、光缆测试仪的性能及其测试综合布线的方法。第7章简述快速以太网、FDDI及ATM基本原理及其的应用。第8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。在附录中列出了综合布线的应用范围、常用名词解释、建筑图形符号和常用安装工具,以及复习思考题。

本书深入浅出、图文并茂、内容丰富,既注重技术“先进”,又引用大量实例,突出实用。

本书可供计算机、通信、自动控制和建筑电气等领域的工程技术人员和科研人员参考,也可作为高等院校高年级学生和研究生相关课程的教材,还可作为综合布线培训教材。

书 名: 综合布线系统工程设计(修订版)
编 著 者: 刘国林
责任编辑: 王昌铭
特约编辑: 丰 源
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 URL: <http://www.phei.com.cn>
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: 25.5 字数: 653千字
版 次: 1998年10月第1版 1998年10月第1次印刷
书 号: ISBN 7-5053-5040-4
TP·2509
定 价: 34.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话: 68279077

前 言

当今世界已进入信息时代。智能建筑是信息时代的产物。综合布线是智能建筑的中枢神经系统。它采用高质量的标准线缆及相关连接硬件,在建筑物内组成标准、灵活、开放的信息传输通道。它既可以在建筑物内部传输语音、数据和图像,也可以与建筑物外部的通信网相连接。因而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,解决了过去建筑物各种布线互不兼容的问题。综合布线是传统布线技术的巨大变革和飞跃。近几年,发达国家和新兴工业化国家都在智能建筑中采用综合布线,加快信息基础设施的建设。目前,我国也在经历一个前所未有的发展阶段,以迎接信息时代对我们的挑战。展望未来,综合布线将成为建筑物布线的发展方向。

本书第一版于1997年6月出版发行以来,得到了广大读者的厚爱 and 同行的支持,已被全国很多高等院校选为教科书,或作为综合布线培训教材,已重印5次。为了反映最新国际综合布线技术,作者以国际布线标准 ISO/IEC11801:1995(E)为依据,对第一版作了大量修改和补充,形成本修订版。

本修订版基本上保持了第一版的体系结构。全书共分为8章,内容安排如下:

第1章介绍智能建筑的基本概念,综合布线与智能建筑的关系,综合布线工程概述及其设计指标和设计等级。其中设计指标一节的数据摘引国际布线标准 ISO/IEC11801:1995(E)第7部分(链路规范)。并用很少的篇幅介绍信息传输技术的基本知识,为理解本书的内容打下基础。

第2章详细介绍了综合布线设备间、工作区、管理区设计要点,水平、干线子系统的设计规范、拓扑结构和布线方法,建筑群干线子系统布线方案,光纤传输系统及其构成,电缆屏蔽效应,电气保护措施及其系统接地,建筑物自动化综合布线设计方案及其拓扑结构,线缆长度限制,工业控制系统综合布线结构,以及给定综合布线拓扑结构的应用系统可靠性设计。

第3章详细介绍综合布线工程常用材料,包括铜缆传输特性,光缆传输特性,电缆和连接硬件的技术性能指标。其中电缆和连接硬件的技术性能指标摘引国际布线标准 ISO/IEC11801:1995(E)第8部分(线缆要求)和第9部分(连接硬件要求)。

第4章讨论电缆传输通道施工方法,包括铜缆布线方案,铜缆及其连接硬件连接工艺。

第5章讨论光缆传输通道施工方法,包括光缆布线方案,光纤连接、光纤端接及其连接器制作工艺。

第6章阐述综合布线测试,包括电缆传输通道和光纤传输通道的测试原理、测试方法、测试要领以及电缆和光纤测试仪的操作方法。

第7章简要介绍智能建筑中的网络方案。

第8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,包括综合布线应用基础,金融大厦、购物中心、办公楼的综合布线工程实例。

附录A列出了综合布线支持的应用系统(摘引国际布线标准 11801:1995(E)附录G);附录B给出了综合布线常用名词解释;附录C是综合布线常用名词缩写中英文对照;附录D是综合布线常用工具;附录E是图线及其应用;附录F是常用材料的图示剖面符号;附录G是常

用建筑图形符号;附录 H 是主要参考标准与规范;附录 I 是主要参考文献;附录 J 是复习思考题。

在编写和修改本书的过程中,得到了海内外同仁的关注和大力支持。他们中有研究员、教授、专家,也有年轻的博士。所以,本书可谓众人拾柴火焰高,荟萃了当今国内外著名综合布线专家们智慧的结晶。美国注册通信布线设计师、贝尔实验室研究员黄海涛博士,美国霍尼韦尔(中国)有限公司教授杨守权,清华大学教授张瑞武、林贤光,北京邮电大学电信工程学院教授赵荣华,同济大学副教授李永福、程大章,哈尔滨建筑大学副教授乔世军,西北建筑学院副教授王那,重庆建筑大学副教授姚如飞,天津大学楼宇自动化学院副教授吴爱国,中科院计算所研究员徐兴声,中科院北京天文台教授王顺德,上海华东建筑设计研究院教授温伯银,财政部高级工程师刘邦君,信息产业部高级工程师徐寿曾、教授张尧学,建设部总工程师姚兵、勘察设计司副司长沃瑞芳等,对本书提出了许多指导性意见,并分别修改了部分章节。北京安恒信息技术公司工程师王志军修改了本书第一版第 6 章第 1 节。清华大学教授张公忠审定了本书第一版,并提出了很多宝贵意见。美国朗讯科技(中国)有限公司北中国区经理张红梅、中国电子系统工程总公司江苏分公司高级工程师周勤、美国西蒙公司北京办事处高级工程师郭树兵修改了本书第二版的部分章节。美国西蒙公司北京办事处首席代表冯雨舟,北京怡和拓天计算机有限责任公司张新,中国电子系统工程总公司江苏分公司顾达,华埠特克信息系统集成工程(北京)有限公司高级工程师骆德民、郭晓元,中国惠普公司高级工程师潘忠鸣,IBM 中国有限公司高级工程师槐文斌,法国阿尔卡特(中国)有限公司博士宋海燕,加拿大 NORDX/CDT 公司高级工程师李焰,美国 XYLAN 公司高级工程师张勇,英国 BICC Brand—Rex 高级工程师周哲,湖南衡阳通达实业商务部高级工程师胡长书等,提供了很有参考价值的资料,谨在此一并向他们表示由衷的感谢。

由于综合布线是近十年来发展起来的多学科交叉的新领域,许多理论和技术问题,有待进一步研究和完善。目前,系统、准确、深入地阐述综合布线的著作寥寥。本书在修改过程中,吸收了广大读者的宝贵意见。但限于作者的水平,书中仍会有缺点和错误,恳请广大读者和同行不吝赐教。

联系地址:合肥阜南西路 238 号省财政厅办公楼 404 室,安徽省财政厅计算中心刘国林收,邮编:230061。电话:(0551) 5100340, 5100339, 5100355, 1303057621; 5100345 (Fax); 1298032773(BP)。

编著者

1998. 9

目 录

第 1 章 综合布线概论	(1)
1.1 智能建筑的基本概念	(1)
1.1.1 智能建筑的兴起	(1)
1.1.2 智能建筑的概念	(1)
1.1.3 智能建筑的组成和功能	(2)
1.1.4 智能建筑与综合布线的关系	(5)
1.1.5 智能建筑与信息高速公路的关系	(5)
1.2 综合布线工程概述	(6)
1.2.1 综合布线的概念	(6)
1.2.2 综合布线的发展过程	(8)
1.2.3 综合布线的特点	(9)
1.2.4 综合布线适用范围	(10)
1.2.5 综合布线的标准	(11)
1.2.6 综合布线产品的选型原则	(11)
1.2.7 综合布线的经济分析	(11)
1.2.8 综合布线设计要领	(13)
1.2.9 综合布线工程质量	(14)
1.3 综合布线工程设计要求	(15)
1.3.1 综合布线结构	(15)
1.3.2 系统设计指标	(20)
1.3.3 系统设计等级	(28)
1.4 信息传输技术基本概念	(30)
1.4.1 常用术语	(30)
1.4.2 多路复用技术	(31)
1.4.3 信道及其特性	(32)
1.4.4 资源共享定理	(34)
第 2 章 综合布线工程设计	(35)
2.1 工作区	(35)
2.1.1 设计规范	(35)
2.1.2 工作区连接硬件	(36)
2.2 水平子系统	(36)
2.2.1 设计规范	(36)
2.2.2 水平子系统的拓扑结构	(37)
2.2.3 水平子系统线缆长度	(39)
2.2.4 水平布线线缆类型	(39)
2.2.5 水平子系统布线方法	(40)
2.2.6 旧(或翻新)的建筑物水平布线方法	(43)
2.2.7 大开间附加水平布线设计方案	(45)

2.2.8	区域布线方法	(50)
2.2.9	建筑物电缆线入口位置	(50)
2.2.10	信息插座	(52)
2.2.11	水平子系统设计步骤	(56)
2.3	干线子系统	(58)
2.3.1	设计规范	(58)
2.3.2	干线子系统布线的拓扑结构	(59)
2.3.3	干线子系统布线的距离	(65)
2.3.4	干线子系统线缆类型	(66)
2.3.5	干线系统设计步骤	(67)
2.4	设备间	(76)
2.4.1	设计规范	(76)
2.4.2	设备间设计方法	(77)
2.4.3	配线间设计方法	(86)
2.4.4	二级交接间设计方法	(87)
2.5	管理区	(87)
2.5.1	设计规范	(87)
2.5.2	管理交接方案	(87)
2.5.3	管理连接硬件	(90)
2.5.4	接触点技术	(98)
2.5.5	在线测试配线架	(99)
2.5.6	综合布线管理标记	(99)
2.5.7	管理区设计步骤	(100)
2.5.8	管理区标记方案	(106)
2.6	建筑群干线子系统	(110)
2.6.1	设计规范	(110)
2.6.2	建筑群干线布线方法	(111)
2.6.3	设计步骤	(114)
2.7	光纤传输系统	(116)
2.7.1	设计规范	(116)
2.7.2	光纤传输系统及其构成	(117)
2.7.3	光纤数字传输特性	(117)
2.7.4	光纤局域网	(117)
2.8	电气保护	(119)
2.8.1	设计规范	(119)
2.8.2	电气保护	(119)
2.8.3	屏蔽效应	(123)
2.8.4	线缆与其它管线的间距	(126)
2.8.5	系统接地	(127)
2.9	建筑物控制系统综合布线设计	(130)
2.9.1	建筑物控制系统(BAS)拓扑结构	(130)
2.9.2	工业控制系统(IAS)综合布线结构	(134)

第3章 综合布线工程常用材料	(136)
3.1 电缆及其传输特性	(136)
3.1.1 电缆的种类	(136)
3.1.2 同轴电缆	(136)
3.1.3 双绞电缆	(138)
3.1.4 常用双绞电缆	(139)
3.2 光纤及其传输特性	(142)
3.2.1 光纤的物理特性	(142)
3.2.2 光纤的传输性能	(143)
3.2.3 光纤传输信号的过程	(146)
3.2.4 综合布线常用光纤种类	(147)
3.2.5 吹光纤技术	(154)
3.3 线缆和连接硬件的技术性能指标	(156)
3.3.1 电缆要求	(156)
3.3.2 光缆要求	(161)
3.3.3 连接硬件要求	(162)
第4章 电缆传输通道施工	(171)
4.1 电缆传输通道施工要求	(171)
4.1.1 施工准备	(171)
4.1.2 土建工程的配合	(172)
4.1.3 金属管的敷设	(173)
4.1.4 金属线槽的敷设	(175)
4.1.5 配线设备安装	(177)
4.1.6 线缆布线的要求	(178)
4.2 铜缆布线	(180)
4.2.1 布线安全	(180)
4.2.2 路由选择	(180)
4.2.3 放线	(182)
4.2.4 线缆处理	(183)
4.2.5 线缆牵引	(186)
4.2.6 建筑物内水平布线	(188)
4.2.7 建筑物干线线缆布线	(195)
4.2.8 建筑群线缆布线	(197)
4.3 铜缆连接	(202)
4.3.1 交叉连接结构	(202)
4.3.2 夹接式连接场的安装步骤	(208)
4.3.3 接插式连接场的安装步骤	(210)
4.3.4 交叉连接方法的制作	(213)
4.3.5 接插式配线连接场的端接	(216)
4.3.6 模块化配线板的端接	(218)
4.4 信息插座端接	(219)
4.4.1 信息插座安装要求	(219)
4.4.2 通用信息插座端接	(219)

4.4.3 模块化连接器端接	(221)
4.4.4 配线板端接	(223)
第5章 光缆传输通道施工	(224)
5.1 光缆传输通道施工要求	(224)
5.1.1 光缆施工基础知识	(224)
5.1.2 施工准备	(225)
5.1.3 光缆布线的要求	(225)
5.2 光缆布线	(227)
5.2.1 施工人员的配合	(227)
5.2.2 建筑物光缆布线	(227)
5.2.3 建筑群光缆布线	(235)
5.3 光纤连接	(236)
5.3.1 光纤连接硬件	(236)
5.3.2 光纤交连场	(241)
5.3.3 光纤交连和互连场排列	(243)
5.3.4 光纤连接场管理	(245)
5.4 光纤连接技术	(247)
5.4.1 光纤连接与端接技术	(247)
5.4.2 光纤接续引起损耗的原因	(251)
5.5 光缆端接技术	(253)
5.5.1 光纤连接器制作工艺	(253)
5.5.2 组装连接器的材料	(254)
5.5.3 组装标准连接器的方法	(255)
5.5.4 光纤连接器现场安装方法	(264)
5.5.5 光纤连接器的互连方法	(273)
5.5.6 光纤连接器端接极性	(274)
第6章 综合布线工程测试	(277)
6.1 电缆传输通道测试	(277)
6.1.1 链路的验证测试	(277)
6.1.2 电缆传输通道的认证测试	(279)
6.1.3 解决测试错误的方法	(295)
6.2 光纤传输通道测试	(296)
6.2.1 光纤测量技术综述	(296)
6.2.2 光纤测试仪的组成	(302)
6.2.3 光纤测试仪的规格	(303)
6.2.4 光纤测试仪的操作说明	(303)
6.2.5 光纤传输通道测试步骤	(308)
6.2.6 光纤传输通道测试实例	(311)
第7章 智能建筑中的网络技术	(315)
7.1 智能建筑中的网络方案	(315)
7.1.1 智能建筑中的计算机网络结构	(315)
7.1.2 智能建筑中的计算机网络协议	(316)
7.1.3 局域网的拓扑结构	(318)

7.1.4	交换式局域网技术发展过程	(318)
7.1.5	交换式局域网	(319)
7.2	以太网及快速以太网	(320)
7.2.1	100Base-T 网络	(320)
7.2.2	100VG-AnyLAN 网络	(322)
7.2.3	快速以太网布线要求	(323)
7.3	光纤分布式数据接口(FDDI)网	(323)
7.3.1	光纤分布式数据接口网的基本概念	(323)
7.3.2	FDDI 的主要特点	(324)
7.3.3	FDDI 介质访问控制技术	(326)
7.3.4	FDDI 设计实例	(327)
7.4	异步传送模式(ATM)网	(332)
7.4.1	ATM 的发展过程	(332)
7.4.2	ATM 的基本概念	(333)
7.4.3	ATM 交换机的模型和分类	(336)
7.4.4	交换机的系统结构	(337)
7.4.5	ATM 设备接口	(339)
7.4.6	帧中继技术	(340)
7.4.7	ATM 与分组交换、帧中继的比较	(342)
7.4.8	ATM 的组网应用	(342)
7.5	虚拟局域网	(343)
7.5.1	虚拟网的概念	(343)
7.5.2	虚拟网的组成	(343)
7.6	网络互连	(347)
7.6.1	网络互连的概念	(347)
7.6.2	网络互连的层次	(348)
7.6.3	集线器	(349)
第 8 章	综合布线应用	(351)
8.1	综合布线应用基础	(351)
8.1.1	设计规范	(351)
8.1.2	综合布线在 IBM 主机及其系列工作站环境中的应用	(352)
8.1.3	综合布线在异步数据系统中的应用	(352)
8.1.4	综合布线在以太网(IEEE802.3)中的应用	(354)
8.1.5	综合布线在令牌环网(IEEE802.5)中的应用	(355)
8.1.6	综合布线在 FDDI 网中的应用	(355)
8.1.7	综合布线在传输视频信号中的应用	(355)
8.2	金融大厦综合布线设计	(356)
8.2.1	工程概况	(357)
8.2.2	设计方案	(358)
8.2.3	方案详述	(358)
8.3	购物中心综合布线设计	(360)
8.3.1	工程概况	(360)
8.3.2	综合布线设计方案	(360)

8.4 部委办公楼综合布线设计	(363)
8.4.1 项目概述	(363)
8.4.2 工程概况	(364)
8.4.3 设计内容	(364)
8.4.4 计算机网络系统	(369)
8.5 厅局办公楼综合布线和计算机网络系统设计	(371)
8.5.1 工程概况	(371)
8.5.2 设计方案	(371)
8.5.3 综合布线设计	(371)
8.5.4 计算机网络系统方案	(379)
附录 A 综合布线支持的应用系统	(382)
附录 B 综合布线常用名词解释	(384)
附录 C 综合布线常用名词缩写中英文对照	(387)
附录 D 综合布线施工常用工具	(389)
附录 E 建筑图线及其应用	(393)
附录 F 常用建筑图形符号	(394)
附录 G 常用建筑材料的图示剖面符号	(395)
附录 H 主要参考标准与规范	(396)
附录 I 主要参考文献	(396)
附录 J 复习思考题	(397)

第 1 章 综合布线概论

1.1 智能建筑的基本概念

智能建筑或智能大厦(Intelligent Building, 缩写 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,也是各大跨国企业集团国际竞争实力的形象标志。同时,在国内外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(Information Super Highway)”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楼智能化。可见兴建智能型建筑已成为当今跨世纪性的发展目标。

智能建筑系统功能设计的核心是系统集成设计。智能建筑物内信息通信网络的实现,是智能建筑系统功能上系统集成的关键。

1.1.1 智能建筑的兴起

智能建筑起源于美国。当时,美国的跨国公司为了提高国际竞争能力和应变能力,适应信息时代的要求,纷纷以高科技装备大楼(Hi-Tech Building),如美国国家安全局和“五角大楼”,对办公和研究环境积极进行创新和改进,以提高工作效率。早在1984年1月,由美国联合技术公司(UTC)在美国康涅狄格(Connecticut)州哈特福德(Hartford)市,将一幢旧金融大厦进行改建。改建后的大厦,称之为都市大厦(City Palace Building)。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尝试。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、科学计算等服务。此外,大楼内的暖通、给排水、消防、保安、供配电、照明、交通等系统均由计算机控制,实现了自动化综合管理,使用户感到更加舒适、方便和安全,引起了世人的关注。从而第一次出现了“智能建筑”这一名称。

随后,智能建筑蓬勃兴起,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、台湾等地区也方兴未艾,形成在世界建筑业中智能建筑一枝独秀的局面。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,智能建筑越来越受到我国政府和企业的重视。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,上海的博物馆、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。

1.1.2 智能建筑的概念

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、管理进行优化组合,获得高效率、高功能与高舒适性的大楼,从而为人们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、有效地利用现代通信设备,并采用楼宇自动化技术,具有高度综合管理功能的大楼。

我们认为,应强调智能建筑的多学科交叉、多技术系统集成特点。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、控制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,可视电话、多媒体技术已不陌生;国际信息高速公路、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,智能建筑是多学科跨行业的系统工程。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”系统来提高大楼的服务能力。智能系统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 Integratel Center,缩写 SIC)。它通过建筑物综合布线(Generic Cabling,缩写 GC)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)连接,“感知”建筑内各个空间的“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)给出相应的反应,使大楼具有某种“智能”。试想一下,如果建筑物的使用者和管理者可以对大楼的供配电、空调、给排水、照明、消防、保安、交通、数据通信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大大提高,而能耗的开销也会降低,这样的建筑又有谁不喜欢?

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,即建筑物自动化(Building Automation,缩写 BA)、通信自动化(Communication Automation,缩写 CA)、办公自动化(Office Aatomation,缩写 OA)、布线综合化。前三化就是所谓“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,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的系统集成中心利用综合布线连接并控制“3A”系统组成的。

1.1.3 智能建筑的组成和功能

在智能建筑环境内体现智能功能的主要有 SIC、GC 和 3A 系统等 5 个部分。其系统组成和功能示意图如图 1.2 所示。下面我们简要地介绍这 5 个部分的作用。

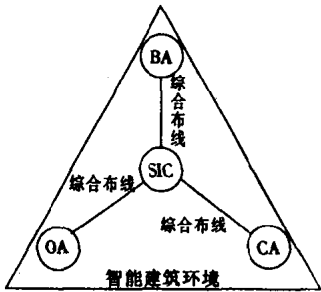


图 1.1 智能建筑结构

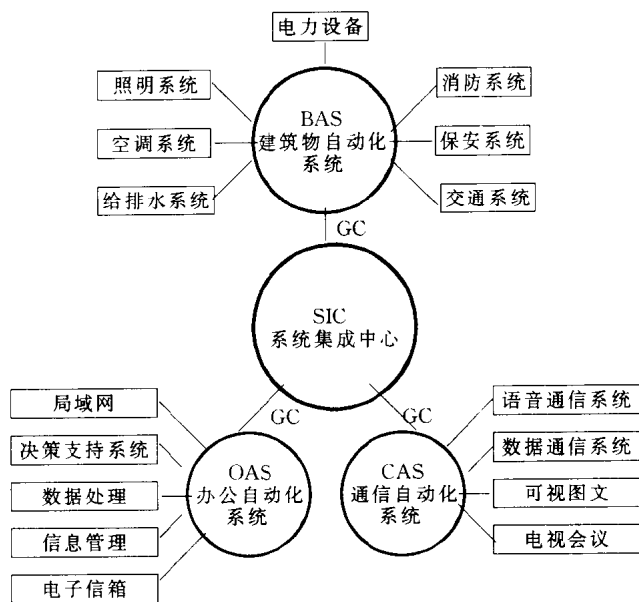


图 1.2 智能建筑的系统功能

1. 系统集成中心(SIC)

SIC 应具有各个智能化系统信息汇集和各类信息综合管理的功能,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,以实现各子系统之间的信息交换及通信。
- (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,并且具有很强的信息处理及信息通信能力。

2. 综合布线(GC)

综合布线是由线缆及相关连接硬件组成的信息传输通道。它是智能建筑连接“3A”系统各类信息必备的基础设施(Infrastructure)。它采用积木式结构、模块化设计、统一的技术标准,能满足智能建筑信息传输的要求。

3. 办公自动化(OA)系统

办公自动化系统是把计算机技术、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。其目的是尽可能利用先进的信息处理设备,提高人的工作质量,辅助决策,求得更好的效果,以实现办公自动化目标。即在办公室工作中,以微机为中心,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信设施,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。

从办公自动化(OA)系统的业务性质来看主要有以下三项任务:

- (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) 管理信息系统(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 是管理信息的最佳手段,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作出的行动决定,是高层次的管理工作。决策过程包括提出问题、搜集资料、拟定方案、分析评价、最后选定等一系列的活动。

OA 系统,能自动地分析、采集信息,提供各种优化方案,为辅助决策者作出正确、迅速的决策。智能建筑办公自动化系统功能示意图如图 1.3 所示。

4. 通信自动化(CA)系统

通信自动化系统能高速进行智能建筑内各种图像、文字、语音及数据之间的通信。它同时与外部通信网相连,交流信息。通信自动化系统可分为语音通信、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、转移呼叫、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、文字邮件、电视会议通信业务等。由于数字传送和分组交换技术的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的通信线路成为可能。

(3)数据通信系统可供用户建立计算机网络,以联接其办公区内的计算机及其它外部设备来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。

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。因此通信系统起到了零距离、零时差交换信息的重要作用。

通信自动化一词,虽然不太严谨^[25],但已约定俗成。不过,随着计算机化的数字程控交换机的广泛使用,通信不仅要自动化,而且要逐步向数字化、综合化、宽带化、个人化方向发展。其核心是数字化,其根本前提是要构成网络。

5. 建筑物自动化(BA)系统

建筑物自动化(BA)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管理,从而达到一个温度、湿度、光度稳定和空气清新的办公室。按设备的功能、作用及管理模式,该系统可分为以下子系统:

- 火灾报警与消防联动控制系统;
- 空调及通风监控系统;
- 供配电及备用应急电站的监控系统;
- 照明监控系统;
- 保安监控系统;
- 给排水监控系统;

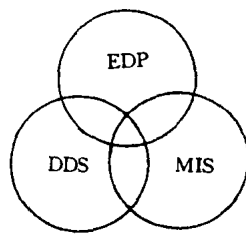


图 1.3 智能建筑办公自动化系统功能

交通监控系统。

其中:交通控制系统包括电梯监控系统和停车场自动监控管理系统;保安监控系统包括紧急广播系统和巡更对讲系统。

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,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,加强设备管理,制订检修计划,确保建筑物设备的运行安全。

(3)可实时监测电力用量(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,节约能源,提高经济效益。

1.1.4 智能建筑与综合布线的关系

应该看到,土木建筑,百年大计,一次性的投资很大。在当前国力尚不富裕的情况下,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。对于每个跨世纪的高层建筑,一旦条件成熟需要改造升级为智能建筑,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?综合布线是解决这一矛盾的最佳途径。

综合布线只是智能建筑的一部分,它犹如智能建筑内的一条高速公路,我们可以统一规划、统一设计,在建筑物建设阶段投资整个建筑物的 3%~5% 资金,将连接线缆综合布在建筑物内。至于楼内安装或增设什么应用系统,这就完全可以根据时间和需要、发展与可能来决定。只要有了“高速公路”,有了综合布线这条信息高速公路,想跑什么“车”,想上什么应用系统,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,目前看来综合布线平台是最佳选择。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。

1.1.5 智能建筑与信息高速公路的关系

“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、语音都以数字流的形式在这个“交通网”上快速传递。

智能建筑利用综合布线与国内外信息网连接而进行信息交流。智能建筑的信息处理功能主要包括三个部分:

(1)建设高速、大容量、宽频带的信息传输平台。

(2)建立信息处理平台。

(3)建立信息资源共享原则,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,它是智能建筑与外界联系的通道。智能建筑也必须与信息高速公路对接,否则,它就成了“智能孤岛”。

1.2 综合布线工程概述

1.2.1 综合布线的概念

综合布线是一个模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道,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它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接。它包括建筑物外部网络或电信线路的连线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,而且能随需求的变化而平稳升级。一个设计良好的综合布线对其服务的设备应具有一定的独立性,并能互连许多不同应用系统的设备,如模拟式或数字式机的公共系统设备,也应能支持图像(电视会议、监视电视)等设备。

综合布线一般采用星型拓扑结构。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它子系统,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、树状型等结构之间进行转换。

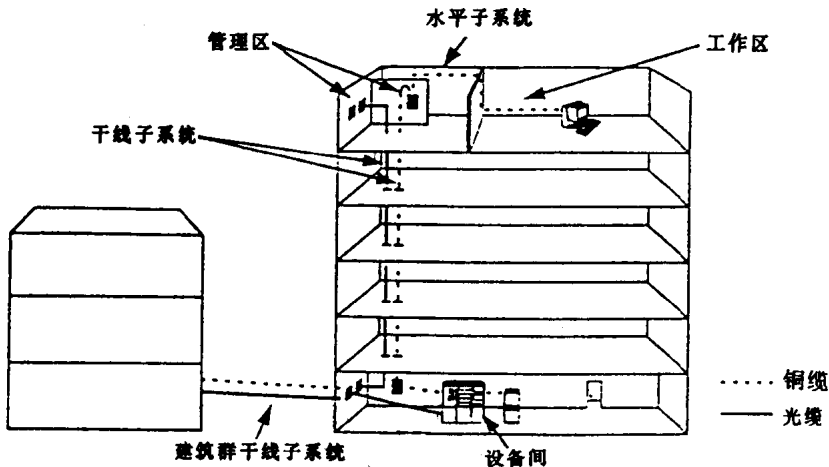


图 1.4 建筑物与建筑群综合布线结构

综合布线采用模块化的结构。按每个模块的作用,可把它划分成 6 个部分,如图 1.4 所示。这 6 个部分可以概括为“一间、二区、三个子系统”即:

- 设备间;
- 工作区;
- 管理区;
- 水平子系统;
- 干线子系统;
- 建筑群干线子系统。

从图中可以看出,这 6 个部分中的每一部分都相互独立,可以单独设计,单独施工。更改其