

普通高等教育“十一五”国家级规划教材



(高职高专教育)

综合布线技术与工程

余明辉 陈兵 何益新



高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

(高职高专教育)

综合布线技术与工程

余明辉 陈 兵 何益新

高等教育出版社

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专教育),依据2007年10月1日实施的综合布线新国标(GB 50311—2007、GB 50312—2007),结合课程改革要求进行编写。

本书主要内容包括智能建筑与综合布线基本概念、网络传输介质、综合布线系统结构、布线标准、系统设计、施工技术、工程管理、现场测试、竣工验收、工程案例。本书与综合布线产品市场、综合布线工程领域紧密结合,介绍一定量的产品与工程实例,一些关键操作技术都有详细的操作步骤,在相关章节编排了实训项目。在学习规范标准等必备知识的基础上突出操作技能的学习。

本书是国家级精品课程的配套教材,配套的网络教学资源可登录综合布线技术与工程国家精品课程网站 <http://61.144.43.233/wangluokecheng/wangluozonghebuxian/index.asp> 使用。

本书可作为高等职业学校应用性、技能型人才培养的计算机网络技术、通信工程、智能楼宇技术等专业的教学用书,也可供各类培训、网络与智能建筑从业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

综合布线技术与工程/余明辉 陈兵 何益新. —北京:高等教育出版社,2008.6

ISBN 978-7-04-022694-2

I. 综… II. ①余…②陈…③何… III. 智能建筑—布线—高等学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 051699 号

策划编辑 严 亮 责任编辑 许海平 封面设计 于 涛 责任绘图 朱 静
版式设计 王艳红 责任校对 俞声佳 责任印制 毛斯璐

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 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京未来科学技术研究所
有限责任公司印刷厂

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×1092 1/16
印 张 21.25
字 数 520 000

版 次 2008 年 6 月第 1 版
印 次 2008 年 6 月第 1 次印刷
定 价 26.60 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 22694-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@ hep. com. cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

前 言

近年来,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。本书以国家建设部颁布的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《综合布线工程验收规范》(GB 50312—2007)为依据,从智能建筑和综合布线的基本概念出发,紧紧围绕工程应用,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,同时介绍电子配线架等综合布线新技术。

本书在编写过程中与系统集成公司的管理专家和技术专家对网络建设工作领域的综合布线各项工作任务进行了详细的分析,内容编排按照综合布线的工作流程:系统设计→安装施工→测试验收进行,力争使学生掌握网络系统结构和综合布线系统结构,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,熟悉综合布线从设计到施工,从安装到测试、验收的工作流程,具备项目管理能力,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。为学生将来担任网络建设工作领域中的网络工程技术人员、工程监理员、项目经理等职位,打下坚实的职业能力基础。

全书共分10章,第1章介绍智能建筑、综合布线和各信息通信系统;第2章详细介绍常用的网络传输介质及连接器件;第3章介绍综合布线系统的结构、等级、标准、选择和产品选型,并讨论用户需求分析、设计步骤和图纸设计等设计基础;第4章详细介绍综合布线系统的设计和设计方案;第5章介绍布线器材与布线工具;第6章重点讲解管槽、机柜、信息插座、双绞线和光纤的安装规范和安装步骤;第7章讨论综合布线工程管理中的招/投标管理、现场管理和工程监理等;第8章介绍综合布线系统测试类型、主要测试内容、现场测试要求和常用测试工具的使用;第9章介绍综合布线工程验收的内容和过程;第10章给出两个工程案例。

为突出实践能力培养,增强学生的职业能力,本书编排了实训项目。对产品和安装操作步骤配以实物图例和操作图例进行详细的介绍,使本书既是一本讲授用教材,又是一本实用的实训操作指导书。内容编写力求理论知识与实际操作紧密结合,尽可能将理论知识用工作任务串起来,理论知识内容在符合工作任务职业行为的同时,也符合学生的认知规律,做到由易到难,由简到繁,分散难点,前后衔接,循序渐进。书中既有设计、施工安装和测试验收,又讲解工程项目管理,充分体现综合布线的技术性与工程性的特点。课程建议安排60学时,同时安排两周工程项目实训,具体分配如下:

序号	教学内容题目	学时分配		
		小计	讲课	基本技能实训
1	智能建筑与综合布线	5	3	2
2	网络传输介质与连接器件	5	3	2

续表

序号	教学内容题目	学时分配		
		小计	讲课	基本技能实训
3	综合布线系统设计基础	8	4	4
4	综合布线系统设计	10	4	6
5	布线器材与布线工具	4	2	2
6	综合布线工程施工技术	14	4	10
7	综合布线工程管理	4	4	
8	综合布线系统测试	7	5	2
9	综合布线系统验收	2	2	
10	综合布线工程案例	1	1	
11	实训项目(2周)			
	合 计	60	32	28

本书由余明辉、何益新、贺平、陈海、陈兵共同编写,是产学研结合的结晶,作者既有来自教学一线的高等职业学校教师,也有来自企业的管理专家和技术专家。余明辉编写了第3、4、5、6、8章和第9章的部分内容,贺平编写了第1章,总参通信部驻航天科技集团军代室何益新编写了第2章和第9章的部分内容,广州市唯康通信技术公司的陈兵、陈海编写了第7、10章,陈长辉为本书搜集了部分资料、绘制了部分插图,全书由余明辉修改和统稿。广州市唯康通信技术公司为本书提供了布线产品样品和综合布线工程案例,美国 FLUKE 公司广州办事处为本书提供了大量的综合布线测试资料,高等教育出版社为本书的出版给予了大力支持,在此表示衷心感谢。

西北工业大学的李伟华教授和湖南大学的周学毛教授在百忙中抽时间对本书进行了审阅,并提出了许多修改意见和建议,在此表示衷心感谢。

本书可作为高等职业学校计算机网络技术、通信工程、楼宇智能化工程技术等专业的教材,也可供从事综合布线的工程技术人员学习。

由于综合布线技术发展迅速,限于编者工程经验和学识水平,本书中难免有疏漏和不当之处,敬请广大同行及读者指正。欢迎大家通过综合布线技术与工程精品课程网站:<http://61.144.43.233/wangluokecheng/wangluozonghebuxian/index.asp> 进行交流。

编者

2008年1月

目 录

第1章 智能建筑与综合布线	1	实训项目	104
1.1 智能建筑	2	习题与思考题	104
1.2 智能建筑与综合布线	4	第4章 综合布线系统设计	106
1.3 综合布线系统概念	6	4.1 工作区子系统设计	107
1.4 综合布线系统组成	8	4.2 配线子系统设计	109
1.5 计算机网络系统	10	4.3 干线子系统设计	120
1.6 电话系统	12	4.4 设备间子系统设计	124
1.7 网络视频监控系统	16	4.5 进线间子系统设计	128
1.8 卫星电视与有线电视系统	19	4.6 管理子系统设计	128
1.9 公共广播系统	22	4.7 建筑群干线子系统设计	134
实训项目	24	4.8 防护系统设计	138
习题与思考题	24	4.9 综合布线系统设计方案	143
第2章 网络传输介质与连接器件	25	实训项目	145
2.1 双绞线	27	习题与思考题	146
2.2 双绞线连接器件	34	第5章 布线器材与布线工具	147
2.3 同轴电缆	43	5.1 布线器材	148
2.4 光纤	47	5.2 管槽与设备安装工具	168
2.5 光纤连接器件	54	5.3 线缆安装工具	173
实训项目	60	5.4 验收测试工具	178
习题与思考题	60	实训项目	179
第3章 综合布线系统设计基础 ...	61	习题与思考题	180
3.1 综合布线术语、符号与名词	62	第6章 综合布线工程施工技术 ...	181
3.2 综合布线系统结构	69	6.1 施工准备	182
3.3 综合布线系统标准	77	6.2 管槽系统安装	184
3.4 综合布线系统分级与类别	83	6.3 机柜与信息插座底盒的安装	188
3.5 综合布线系统选择	84	6.4 双绞线敷设	190
3.6 产品选型	93	6.5 双绞线连接	196
3.7 用户需求分析	94	6.6 光缆敷设	209
3.8 设计原则与步骤	97	6.7 光纤连接	211
3.9 图纸设计	99	实训项目	221
		习题与思考题	223

第7章 综合布线工程管理	224	8.7 光纤链路测试	289
7.1 招投标管理	225	实训项目	293
7.2 项目管理	232	习题与思考题	294
7.3 综合布线工程项目管理	233	第9章 综合布线系统验收	296
7.4 技术支持与服务	243	9.1 验收原则	297
7.5 工程实施模式	245	9.2 验收阶段	297
7.6 工程监理	245	9.3 验收内容	298
习题与思考题	257	9.4 竣工技术文档	309
第8章 综合布线系统测试	259	9.5 竣工验收	309
8.1 测试类型	260	习题与思考题	311
8.2 验证测试仪表	261	第10章 综合布线工程案例	312
8.3 认证测试标准	262	10.1 大厦综合布线系统方案	313
8.4 认证测试模型	264	10.2 校园网络综合布线系统方案	319
8.5 认证测试参数	266	参考文献	331
8.6 现场认证测试	279		

第 1 章

智能建筑与综合布线

单元学习目的

- 知道智能建筑的发展、概念和功能。
- 知道智能建筑与综合布线的关系。
- 知道综合布线系统的概念和组成。
- 熟悉智能建筑的计算机网络结构。
- 知道电话系统、有线电视系统、视频监控系统和公共广播系统。

单元主要内容

- 智能建筑的概念和功能。
- 智能建筑与综合布线的关系。
- 综合布线的概念、发展、特点与组成。
- 智能建筑中的计算机系统。
- 智能建筑中的电话系统。
- 智能建筑中的有线电视系统。
- 智能建筑中的视频监控系统。
- 智能建筑中的公共广播系统。

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(也称为智能化建筑)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,以达到最优化组合,获得高效率、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。

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,大楼的用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工作。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、欧洲及世界各地蓬勃发展。

智能建筑的发展经历了几个阶段,早期的智能建筑以反重工业经济的高能耗为设计目标,利用计算机对建筑物内的水电、暖通进行智能化监控,同时还要进行科学的配置管理,从而达到节能、高效的目的。随后,人们将后工业时代的环保意识和安全舒适的内容注入到智能化工程的设计思想中,在继承节能、高效的原则基础上,对人的活动空间、温度、湿度、光照等舒适性因素进行了更加细化和优化的智能管理。楼宇自动化系统具有使建筑具有舒适的工作环境以及综合性自动化监控管理功能。

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,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。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,国家和地方政府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。智能建筑 and 智能小区正成为新的建筑物标准。

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。

这两种定义反映出两国对同一事物认识角度的不同。前者从智能建筑的功能描述,比较抽象,而后者则从构成角度来认识智能建筑,较为具体、明确。应该说这两种定义各有自己的特色,抽象能够适应技术的发展和变化,具体则便于人们认识和理解。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。总的来说,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 智能建筑的基本功能

智能建筑的基本功能主要由三大部分构成,即建筑自动化或楼宇自动化(Building Automation, BA)、通信自动化(Communication Automation, CA)和办公自动化(Office Automation, OA),这3个自动化通常称为“3A”,它们是智能化建筑中最基本的且是必须具备的基本功能,从而形成“3A”智能建筑。目前有些地方的房地产开发公司为了突出某项功能,以提高建筑等级和工程造价,又提出防火自动化(FA)和信息管理自动化(MA),形成“5A”智能建筑,还有的又提出保安自动化(SA),出现“6A”智能建筑,甚至还有提出“8A”、“9A”的。但从国际惯例来看,FA和SA等均放在BA中,MA已包含在CA内,所以通常只采用“3A”的提法。图1-1给出了“3A”系统的构成。

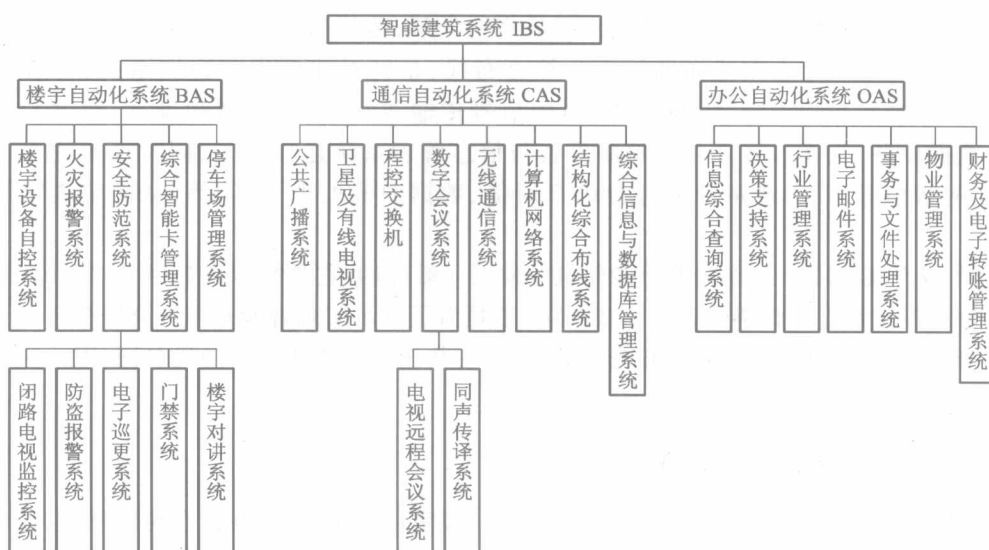


图 1-1 “3A”系统的构成

智能建筑的“3A”系统还必须要有相应的支持系统确保其功能。① 确保对办公自动化设备、通信设备的供电,应使供电系统有足够的容量,保证电源质量、线路可靠,并设置备用电源;② 确保机器相互之间的信息传递线路畅通无阻;③ 确保办公环境舒适;④ 确保安全,对防灾、防盗、抗震要采取必要的措施;⑤ 要为将来的发展留有余地。

应该说智能建筑是将建筑、通信、计算机网络和监控等各方面的先进技术相互融合、集成为最优化的整体,具有工程投资合理、设备高度自控、信息管理科学、服务优质高效、使用灵活方便和环境安全舒适等特点,能够适应信息化社会发展需要的现代化新型建筑。在国内有些场合把智能建筑统称为“智能大厦”,从实际工程应用来看,这一名词定义不太确切,因为高楼大厦不一定都需要高度智能化,相反,有些不是高层建筑却需要高度智能化,例如航空港、火车站、客货运港区和智能化居住小区等房屋建筑。目前所述的智能化建筑只是在某些领域具备一定智能化,其程度也是深浅不一,没有统一标准,且智能化本身的内容是随着人们的要求和科学技术不断发展而延伸拓宽的。我国有关部门已在文件中明确定义智能化建筑或智能建筑这一名词,其名称较确切,含义也较广泛,与我国具体情况是相适应的。

1.2 智能建筑与综合布线

随着国际信息化潮流和微电子技术的发展,加上通信、计算机及自动控制技术的日新月异,工商建筑地产群开始走向高品质、高功能领域,迈入信息化、自动化的时代,人性化的智能建筑已是现代建筑的标准,也必将成为建筑规范。智能建筑通过装配现代智能信息设备(计算机及网络、语音设备、楼宇自控设备、视频设备等),并运用相应技术手段,依据一定的技术标准,实现该建筑的智能化,形成“3A”智能建筑。

对于一座建筑,它是否能够成为一座智能化建筑,最终要取决于建筑物内是否有一套完整、高质量和符合规范的综合布线系统。在过去,建筑物内各子系统均独立布线,并采用不同的传输介质,但随着通信事业和计算机网络的高速发展,传统布线已不适应通信和计算机网络对传输线路的需求。综合布线亦即结构化综合布线,是针对建筑内部智能系统(计算机及网络、语音设备、楼宇自控设备、视频设备等)的信号传输线路,统一规划和设计,通过它可使语音设备、数据设备、交换设备及各种控制设备与信息管理系统连接起来,同时也使这些设备与外部通信网络相连,并在此基础上进行语音通信、数据图像处理、控制等,从而建成智能化的建筑。

综合布线系统(GCS)是伴随着智能建筑的发展而崛起的,它是智能建筑得以实现的“高速公路”。作为智能建筑重要骨架的综合布线系统,正是为了满足实现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。

1.2.1 智能建筑信息系统组成

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、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化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,

如通信终端(电话机、传真机等)、传感器(如烟雾、压力、温度、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(如步进电机、各种阀门、电子锁、开关等)给出相应的控制对象的动作反应,使建筑具有所谓的某种“智能”,从而形成楼宇自动化系统、办公自动化系统、通信自动化系统。它们的关系如图1-2所示。

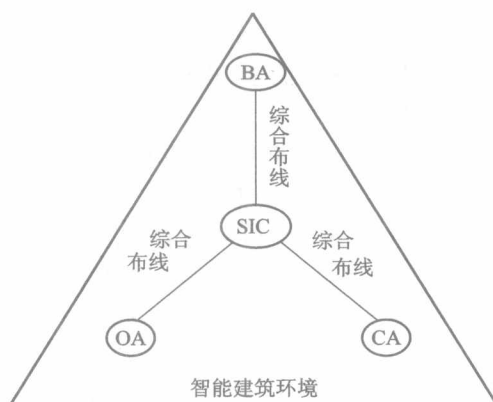


图 1-2 智能建筑结构

1.2.2 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、监控等设备及设施,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,也就不能称为智能化建筑。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. 综合布线系统能适应今后智能建筑和各种科学技术的发展需要

众所周知,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。

1.3 综合布线系统概念

我国原邮电部于1997年9月发布的通信行业标准《大楼通信综合布线标准》(YD/T 926.1—1997)中,对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,它既能使语音设备、数据设备、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(包括电缆和光缆)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。

1.3.1 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(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。

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

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。

1.3.2 综合布线的特点

综合布线有着许多优越性,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,可节约大量的物资、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,这样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,包括计算机设备、交换机设备和几乎所有的通信协议等。

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状拓扑结构,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。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。

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状拓扑结构,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,降低了备用冗余。

5. 先进性

综合布线系统通常采用光缆与双绞线电缆混合布线方式,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芯双绞线电缆进行配置,通过敷设超5类、6类、超6类的双绞线电缆,数据最大传输速率可达到10 Gbps,对于需求特殊的用户,可将光纤敷设到桌面(Fiber-to the Desk),通过主干通道可同时传输多路实时多媒体信息,同时,星状拓扑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。

1.3.3 综合布线系统的基本要求

综合布线系统通常需要满足以下基本要求:

- ① 应满足通信自动化与办公自动化的需要,即满足语音与数据网络的广泛要求。
- ② 应采用简明、价廉与快速的结构,可将任何插座连入主网络。
- ③ 可将各种符合标准的品牌设备连入网络运行。
- ④ 电缆的敷设与管理应符合 PDS 系统设计要求。
- ⑤ 在 PDS 系统中,应提供多个互连点,即插座。
- ⑥ 应满足当前和将来网络的要求。

1.4 综合布线系统组成

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”。综合布线系统应为开放式网络拓扑结构,应能支持语音、数据、图像、多媒体业务等信息的传递。

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、相关连接器件(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状拓扑结构。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状、总线型、环状、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2007年4月6日颁布,2007年10月1日起实施的国家标准《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007),综合布线系统工程宜按下列七个部分进行设计,如图1-3所示。

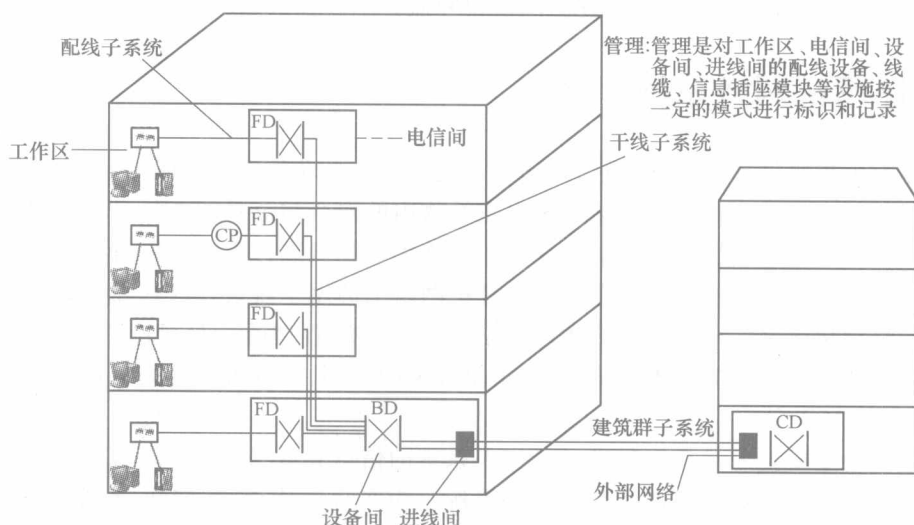


图 1-3 综合布线系统组成

1. 工作区

一个独立的需要设置终端设备(TE)的区域宜划分为一个工作区。工作区应由配线子系统的信息插座模块(TO)延伸到终端设备处的连接线缆及适配器组成。

2. 配线子系统

就是通常所说的水平子系统。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线缆和跳线等组成。

3. 干线子系统

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

4. 建筑群子系统

建筑群子系统应由连接多个建筑物之间的主干电缆和光缆、建筑群配线设备(CD)及设备线缆和跳线组成。

5. 设备间

设备间是在每幢建筑物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。

6. 进线间

进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位,并可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。

7. 管理

管理应对工作区、电信间、设备间、进线间的配线设备、线缆、信息插座模块等设施按一定的模式进行标识和记录。

在接下来的几节中,将介绍集成到综合布线系统中常见的信息通信系统,即计算机网络系