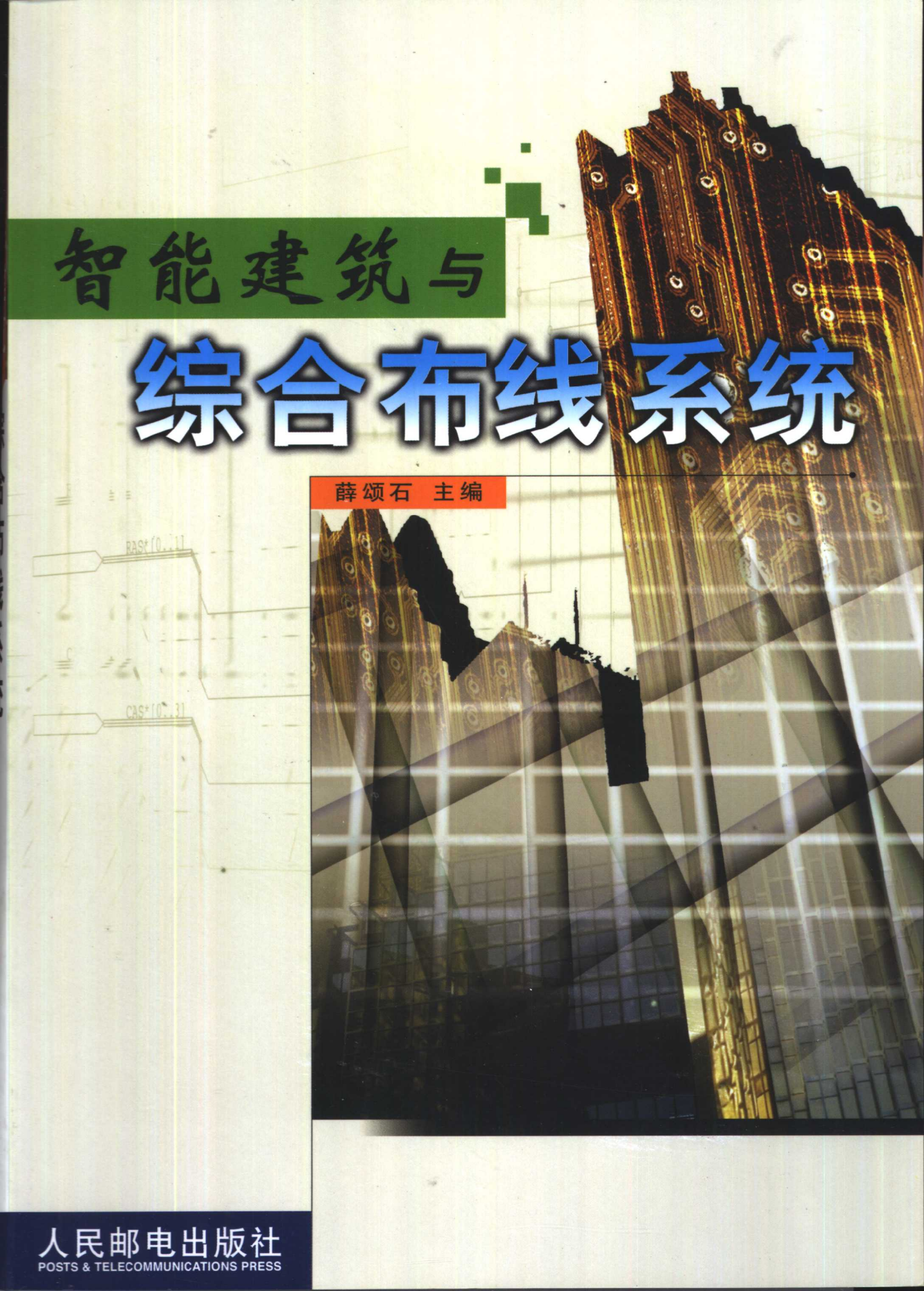




智能建筑与

综合布线系统

薛颂石 主编

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

智能建筑与综合布线系统

薛颂石 主编

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

智能建筑与综合布线系统/薛颂石主编. —北京: 人民邮电出版社, 2002. 6

ISBN 7-115-10213-9

I. 智... II. 薛... III. 智能建筑—布线

IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 027144 号

内 容 提 要

本书讲述智能建筑与综合布线, 主要依据国内外综合布线标准, 并结合当前的综合布线技术, 书中的内容侧重于智能建筑的综合布线工程实践。全书分 7 篇。第一篇为智能建筑和综合布线系统; 第二篇介绍了综合布线系统工程设计; 第三篇介绍了综合布线系统招标文件是某大厦招标文件实例; 第四篇介绍了综合布线系统施工、安装、测试、验收; 第五篇是综合布线专题论述; 第六篇介绍了 LAN 宽带接入网; 第七篇介绍了与第三篇相对应的某大厦投标文件工程实例。

本书内容实用、可读性强, 可供智能建筑与信息工程技术人员阅读使用。

智能建筑与综合布线系统

- ◆ 主 编 薛颂石
责任编辑 陈万寿
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.25
字数: 515 千字
印数: 1-4 000 册

2002 年 6 月第 1 版

2002 年 6 月北京第 1 次印刷

SBN 7-115-10213-9/TN · 1862

定价: 36.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前 言

智能建筑(Intelligent Building, IB)的概念起源于 20 世纪 80 年代初的美国。它的定义是以建筑为平台,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、管理及其最优化组合,向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。信息产业的发展是智能建筑发展的原动力,计算机技术的应用奠定了智能建筑业内人员使用信息、控制、指挥功能的基础。综合布线系统是建筑物或建筑群内部之间的传输网络。它能使建筑物或建筑群内部的语音、数据通信设备、信息交换设备、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,也能实现建筑物内通信网络设备与外部的通信网络之间的互连。综合布线系统承担着智能建筑的“神经系统”的功能,起着传递信息的重要作用。信息化程度已经成为一个国家现代化水平和综合国力的重要标志。在社会主义市场经济条件下,为了适应瞬息万变的市场需求,并赢得竞争的主动地位,企业必须及时获取信息,信息技术的应用是提高智能化程度的重要方面。信息通信网络的飞速发展及大量应用,为综合布线系统提供了技术保障。综合布线作为传输线路的基础工程,已成为企业参与国内、国际竞争,追求最佳经济效益,谋求生存发展的重要工具和手段。

本书介绍了智能建筑、智能小区与综合布线的关系,综合布线系统工程设计、总体规划、系统设计、设计文件的组成和设计标准,同时还结合具体实例介绍了综合布线系统招标文件和投标文件的编制,以及综合布线系统的施工安装、测试验收、LAN 宽带接入网的相关内容以及诸多工程实例。

本书根据我国已经制定的和国外现行的综合布线标准,结合工程实践编写而成。在编写过程中,在工程实践讨论过程中得到王炳南、业治琦、郭锡坤、陈德水、张宜、周益民、金凤华、杨德鹏、李小恒、贺林、杨崴、边凯平、奚舸、李旭仑、刘灵生、张红梅、陈祺、宣文威、张红新、江帆等同志的大力协助。单既来、金岩、邹凤玉、薛兵、孙红、尹崇君参与了编写及部分录入工作。在此向上述人员表示感谢!

本书由于编写比较仓促,难免有不足之处,请读者指正。

41/09

目 录

第一篇 综 述

第一章 创造人文景观的优良环境	1
第二章 建筑智能化势在必行	4
第三章 智能建筑与综合布线双鹰展飞	6
第四章 楼宇控制系统的集成	9
第五章 综合布线与计算机网络	12
第六章 智能化小区及住宅综合布线系统	17

第二篇 综合布线系统工程设计

第一章 综合布线总体规划	21
第一节 综合布线总体规划的原则	21
第二节 综合布线工程系统类型	22
第三节 综合布线系统工程结构	34
第二章 综合布线系统设计	42
第一节 设计基础	42
第二节 规划设计	43
第三节 系统设计	45
第四节 水平配线	50
第五节 主干布线	51
第六节 工作区	54
第七节 通信室	54
第八节 设备室	55
第九节 进线设施	55
第十节 接地	56
第十一节 建立接地网以及与地线相连接的规则	58
第十二节 电缆通道	59
第十三节 连线	63
第十四节 检验	65
第三章 设计文件内容格式	66
第一节 综合布线工程设计原则和标准	66
第二节 设计阶段和要求	68
第三节 可行性研究报告或方案设计示例	69
第四节 扩大初步设计、技术设计示例	73

第五节 施工图设计说明示例	79
第四章 设计标准	91
第一节 术语和符号	91
第二节 系统设计	94
第三节 系统指标	102
第四节 工作区	105
第五节 配线子系统	106
第六节 干线子系统	106
第七节 设备间	107
第八节 管理	107
第九节 建筑群子系统	108
第十节 电气防护、接地及防火	108
第五章 安装工艺设计	112
第一节 设备间	112
第二节 交接间	112
第三节 电缆	113
第四节 工作区	113
第六章 住宅建筑综合布线系统的安装设计	114
第一节 综述	114
第二节 住宅综合布线系统的组网和设置要求	117
第三节 住宅综合布线系统敷设方式	120
第四节 城市住宅小区内综合布线管线设计	121
第五节 建筑物内综合布线管线设计	125

第三篇 综合布线系统招标文件

第一章 工程范围和总的要求	129
第一节 综述	129
第二节 定义	129
第三节 建议的文件编制和提交	130
第四节 工程的范围	132
第五节 不提供的工程	132
第六节 投标人提供的样品	132
第七节 总的要求	133
第二章 系统要求	134
第一节 关于大楼的说明	134
第二节 综合布线设计概念	136
第三节 应当支持的通信系统	142
第四节 调查, 测试, 调试和移交	143
附件 A 线缆安装记录	152

附件 B	价目表	153
附件 C	传送指标要求	156
附件 D	插孔数量	156

第四篇 综合布线系统施工、安装、测试、验收

第一章	概述	157
第二章	环境检查	158
第三章	器材检验	159
第四章	设备安装检验	161
第五章	缆线的敷设和保护方式检验	164
第一节	缆线的敷设	164
第二节	保护措施	168
第六章	缆线终接	172
第七章	工程电气测试	174
第八章	综合布线系统工程检验项目及内容	182
第九章	综合布线对绞电缆型号表示法	184
第十章	验收及竣工资料	185
第十一章	人员培训及售后服务	187

第五篇 综合布线系统专题论述

第一章	UTP 和 FTP 的选用	189
第二章	UTP 的应用带宽取决于 ACR 值	202
第三章	62.5/125 μ m 光纤与 50/125 μ m 光纤的性能差别	206
第四章	综合布线系统的等电位连接和接地	208
第五章	美国 TIA/EIA569A 商业建筑物通道和空间标准简介	210
第六章	综合布线的防火安全问题	217
第七章	综合布线工程需要进一步规范化	220
第八章	综合布线测试指标要求	233

第六篇 LAN 宽带接入网

第一章	概述	241
第二章	光接入网应用类型及其发展趋势	242
第三章	国贸新亮点, 网络是源泉	244
第四章	国宾花园酒店网络应用实例	254
第五章	北京丰汇园小区智能化工程实例	260
第一节	概述	260
第二节	丰汇园智能化小区建设目标	260
第三节	丰汇园智能化系统组成及其系统功能	261
第四节	展望未来	274

第七篇 综合布线投标文件和工程实例

第一章 工作范围和总的要求	275
第一节 引言	275
第二节 定义	275
第三节 编制和提交	279
第四节 工程的范围	281
第五节 不提供的工程	282
第六节 投标人提供的样品	282
第七节 总的要求	283
第二章 投标文件的编制和工程实例	284
第一节 概述	284
第二节 关于大楼的说明	285
第三节 综合布线设计概念	291
第四节 应当支持的通信系统	295
第五节 调查, 测试, 调试和移交	297
附件 A 综合布线系统管理软件	308
附件 B 深化设计技术要点	322
附件 C 场地及环境准备要求	324

第一篇

综述

第一章 创造人文景观的优良环境

智能建筑(Intelligent Building, IB)的概念起源于 20 世纪 80 年代初的美国。信息产业的发展是智能建筑发展的原动力,计算机技术奠定了智能建筑的基础。智能建筑的兴起和发展主要是适应社会信息化与经济国际化的需要,是现今社会发展的必然产物。所谓智能建筑,目前在国际和国内尚无统一的定义。其原因在于智能建筑是传统建筑业与信息产业结合的果实,近年来信息产业又以超乎寻常的速度迅猛发展,而智能化建筑中的许多技术都是和计算机技术、通信网络技术、电子技术密切有关的。《智能建筑设计标准》(以下简称标准)将智能化建筑定义为它是以建筑为平台,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。

智能建筑按照标准的规定以三大系统为主要内容,这三大系统一为建筑设备自动化系统(Building Automation System, BAS),是将建筑物或建筑群内的电力、照明、空调、给排水、防灾、保安、车库管理等设备或系统,以集中监视、控制和管理为目的,构成的综合系统;二为办公自动化系统(Office Automation System, OAS),是应用计算机技术、通信技术、多媒体技术和行为科学等先进技术,达到办公自动化。三为通信网络系统(Communication Network System, CNS),是楼内的语音、数据、图像传输的基础,同时 CNS 也与外部通信网络(如公用电话网、综合业务数字网、计算机互联网、数据通信网及卫星通信网等)相连,确保信息畅通。这三个系统没有所谓第一、第二、第三重要等级之分,而是并列的不同功能的系统。

这三个系统以综合布线系统(Generic Cabling System, GCS)为神经系统。综合布线系统是建筑物或建筑群内部之间的传输网络。它能使建筑物或建筑群内部的语音、数据通信设备,

信息交换设备,建筑物管理及建筑物自动化管理设备等系统之间彼此相连,也能使建筑物内的通信网络设备与外部的通信网络相连。为了发挥更大的效益,这三个系统之间设立系统集成(Systems Integration, SI),将智能建筑内不同功能的智能化子系统在物理上、逻辑上和功能上连接在一起,以实现信息综合和资源共享。

智能建筑追求的目标就是向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境,也就是创造人文景观的优良环境。实用性,艺术性仍然是追求目标,此外,随着信息时代的来临,人们更注重生活和工作环境的功能性和服务性,建筑智能化也是所要追求的目标。当然追求智能化目标并不是说采用智能化手段越多越好。建筑设备自动化(BA)、通信自动化(CA)、办公自动化(OA),构成了3A,加上火灾报警及消防联动系统(FA)、安全防范(SA)……构成4A、5A等等。表面上好似A越多越好,这个概念是不对的,应该根据建筑的实际需要功能出发,以建筑生命周期达到最佳经济效益为前提,配备十分必要的手段,即配备必要的自动化设施,按照实际需要进行系统集成,才是完备的建筑智能化工程实践。

《智能建筑设计标准》是规范建筑智能化工程设计市场的准则。其中对智能办公楼、综合楼、智能小区、住宅都有条文规定。大体分为5部分内容,即①建筑设备自动化系统,包括楼宇设备运行管理与监控,火灾自动报警与消防控制,公共安全防范;②通信网络系统;③办公自动化系统;④综合布线系统;⑤建筑智能化系统集成。

建筑设备监控系统的设计标准分甲级、乙级、丙级,对压缩式制冷系统、吸收式制冷系统、蓄冰式制冷系统,热力系统,冷冻水系统,冷却系统,空气处理系统,变风量(VAV)系统,排风系统,风机盘管,整体式空调机,给水系统,排水及污水处理系统,供配电设备监视系统,照明系统等系统的功能作了规定,……同时对与火灾自动报警系统、公共安全防范系统和车库管理系统的通信接口的要求也作了规定。

通信网络系统的设计标准分甲级、乙级、丙级。可根据用户的实际需求,将光缆延伸至用户的工作区。根据用户的需求和实际情况,选择容量相对应的通信设施。为了确保建筑物中微小蜂窝数字无绳电话系统的用户在任何地点都能进行双向通信,应在建筑物内设置一定数量的站,VAST卫星通信系统在满足用户业务需求的情况下,供用户接收和传输单向或双向的数据和语言业务。有线电视系统(含闭路电视系统)向用户提供多套电视节目,同时预留与当地有线电视网互连的接口。有线电视系统应采用电视图像双向传输的方式。会议电视室,配置双向传输的会议电视系统设备。设置多功能会议室和商务会议室,相应地选配多语种同声传译扩音系统,桌面会议扩声系统及带有与电脑接口互连的大屏幕投影电视系统,公共广播系统应和紧急广播系统相连。公共部位,应设置多部公用的外线电话和内线电话。

办公自动化系统的设计标准分甲级、乙级、丙级。规定办公自动化系统的服务器应能作为公共信息库、网页服务器、电子邮件服务器等载体,建立计算机主干网络系统,能上广域网,实现与国际互联网的连接。互联网,应有功能完善的各种系统安全防护措施,保证信息安全。办公自动化系统应具有建筑物的物业管理营运信息子系统、办公管理子系统、服务管理子系统、智能卡管理子系统、公用信息库管理子系统和电子会议、电子公告、信息服务等子系统。

综合布线系统的设计标准分甲级、乙级、丙级。对工作区的信息插座,水平、垂直缆线及布线器件,作了相应规定。综合布线应根据各类建筑物各层不同的使用功能要求进行适度超前的合理布局,系统应以支持语音、数据图像业务信息传输为主,同时也可能根据实际需

求支持各相关弱电系统中信息的传输。

集成系统设计标准分甲级、乙级、丙级。规定设置建筑设备综合管理系统,汇集建筑物内外各有关信息。建筑物内的各种网络系统,应具备较强的信息处理及数据通信能力,为实现智能化系统的集成,设备的通信协议和接口应符合国家标准或国际通行标准。系统集成管理系统应具备有可靠性、容错性和可维护性。

住宅智能化系统设计应体现“以人为本”的原则,做到安全、舒适、方便。应在卧室、客厅等房间设置有线电视插座,应在卧室、书房、客厅等房间设置信息插座,应设置访客对讲和大楼出入口门禁控制装置,应在厨房内设置燃气报警装置,设置紧急呼叫求救按钮,设置水表、电表、燃气表、暖气(有采暖地区)的自动计量远传装置。

住宅小区根据小区的规模、档次及管理要求,可选设小区周边防范报警系统、小区访客对讲系统、110报警装置、电视监视系统及门禁和小区巡更系统等安全防范系统;根据小区服务要求,可选设有线电视系统、卫星接收系统、语音和数据传输网络、网上电子信息服务系统等信息服务系统;还可根据小区管理要求,选设水表、电表、燃气表、暖气的计量收费系统、停车场管理系统、小区的背景音乐系统、电梯运行状态监视系统、小区公共照明、给排水、等设备的自动控制系统以及住户管理、设备维护管理等物业管理系统。

参考文献

中华人民共和国国家标准 GB/T 50314—2000《智能建筑设计标准》

第二章 建筑智能化势在必行

1. 什么叫智能建筑，智能建筑表现在哪些方面

智能建筑，即 Intelligent Building。最初被使用于美国康乃狄格州(Connecticut State)，哈德福特市(Hartford City)1984年完工的 City Place 大楼。这栋楼是一座出租型大楼，为实现“办公的高效，舒适安全的工作环境且具有经济性的目标”，将通信、办公自动化(OA)、楼宇设备管理自动化(BA)、安全、防灾等技术纳入运行管理，并提供租户共享服务及新的服务功能。这样，这座楼成为世界上第一座冠以“智能建筑”的大楼，“智能建筑”被视为城市现代化、信息化的主要标志，现在不但有智能建筑之称，还有智能港、智能岛、智能城市之称。就是说智能建筑是科技的发展，尤其现代计算机(Computer)技术、现代控制(Control)技术、现代通信(Communication)技术和现代图形显示技术(CRT)，即所谓 4C 技术的历史性突破和在建筑平台上的应用，“智能建筑”的使用功能和技术性能与传统建筑相比较发生了深刻的变化，从而使这种综合性高科技建筑物成为现代化城市的又一个重要标志。

2. 为什么要发展智能建筑

智能建筑很快风靡全球的主要原因有下列几个方面：

(1) 产业结构变化的需要。当今社会已经从工业社会发展到了信息社会，知识、信息已经成为越来越重要的资源。因而人类对于其进行生产、生活的主要载体——建筑物的功能要求产生了巨大变化，其功能范围也在不断增加和扩大。

(2) 建筑物本身的现代化发展，对建筑提出更多更高的条件与要求，这也包括一系列对建筑智能化的要求。另外，随着建筑物的高效化和多功能化，人们对生产、生活场所的条件也提出了方便、舒适、高效和节能的要求。现代办公楼、商住楼的支持技术和设备管理已非人工操作所能应付，智能建筑应运而生。

(3) 电子信息技术发展的结果。如数字技术、光纤技术、超大规模集成电路技术以及图像通信技术，已广泛渗透于各个应用领域如建筑业，以及生产、经营、管理等过程，成为诸多行业更新发展的基本依据和重要手段。现在各国都在争建自己的“信息高速公路”就可见一斑。而信息高速公路网的“节点”——建筑物必然要满足其客观要求。

上述原因使得“智能建筑”的发展异常迅速，我国也在近期掀起了一股“智能建筑”的热潮。

3. 各类建筑都有智能化要求

在国内外建设的建筑智能化的热潮中，综合楼是其中一种。综合楼将向跨国公司、企业集团、律师事务所、证券、保险机构、新闻、信息服务公司和商业银行出租，兼作贵宾楼及商店、饭店服务之用。综合楼白天为办公人员使用，晚上作为宾馆为住宿人员使用，空调设计、能源上可进行平衡互补。

除此以外，办公型建筑、教育建筑、科研建筑、旅游建筑、文娱建筑、博览建筑、体育建筑、医疗建筑、交通建筑、邮电建筑、商业建筑、旅馆建筑、金融、保险建筑、锅炉房、泵房、空调机房、变配电所等附属建筑、工业建筑及民用住宅建筑都有智能化的要求。这些建筑对智能化的要求是不相同的，要针对其特点进行设计。

4. 未来智能建筑的前景

随着房地产事业的发展，“智能建筑”，已经成为建筑现代化的标志之一，许多开发商和业主无不以自己的产品冠以“智能建筑”为荣。

现代技术以楼宇自控技术为核心，能将空气调节制冷、照明、给排水、变配电、电梯等进行自动控制与调节。

如果用户关心的不仅是大楼设施的有效管理，而且注重大楼的环境条件及居住者的舒适度和安全，那么楼宇自控系统将是用户的理想选择。

楼宇自动化系统是一套尖端技术的大楼管理系统，能使大楼能源利用效率和大楼设备的运行使用达到最理想的程度。由于它能够减少设备运行费用，优化设备使用性能和使用寿命，将能节省相当可观的花费，节约能源可达 20% ~ 30%。楼宇自动化系统将不断监测智能建筑各项设施和机组设备、搜集数据、分析信息，在操纵者允许的范围内作出各种决定，然后用最简单的语言和生动的图表作出报告。它可监测和控制所有的大楼设备，包括空调、采暖、能源管理、照明、保安、出入、消防报警、通信和例行检测等等。

楼宇自控系统可以根据建筑的特殊要求，建立合适的系统，也可在使用过程中，根据不断变化的要求进行修改。

楼宇自控系统不仅是一套控制系统，它还是一套完整的大楼能源管理系统，它一系列的标准软件程序可在确保不影响舒适度的前提下使能耗最小，通过有效地管理设备并且与实际需求结合，它能够将能源利用达到最高效率，并最大限度地延长设备使用寿命和降低维修费用。

智能建筑可以利用楼宇自控系统作为快速数据处理的手段，预先计划并周期性地作出报告，这样能够得到最合适的运行程序和维修方案。

智能建筑的楼宇自控系统还能对火灾报警系统及自动控制系统、安保系统、停车场系统、电梯、IC 卡系统进行集成。一旦有火灾及偷盗事件发生，可进行现场照明等联动，并组织疏散。

此外，楼宇设备控制及管理系统还能对整个智能建筑的物业管理如人事、财务管理以及专家决策等方面进行集成，由计算机来进行管理。也就是由通信、办公自动化、设备管理自动化以及由各系统组成的中央集成系统进行管理。

5. 目前智能建筑发展的不足与困难

目前，综合楼及其他各类建筑智能化的行程已经起动。但是，对它的定义还是相对模糊的，它的功能范围也还在不断发展与逐渐完善。因此，对这一新生事物，不仅建设单位不够熟悉，而且设计、施工单位也经验不足，在此情况下，很容易在一个无序而发展迅速的市场面前，造成设计、设备选型、安装乃至调试、验收、使用等各个环节中不合理现象和不规范现象的发生。

第三章 智能建筑与综合布线双鹰展飞

智能建筑与综合布线发展时间并不长，发展速度突飞猛进。其包含哪些内容，前景如何，发展趋向又将怎样，这些都是需要讨论的问题。

1. 概述

“智能建筑”需要“综合布线”作为神经系统，需要信息技术的支持。但不等于说建筑中使用了综合布线，这座建筑就成为“智能建筑”。“智能建筑”有其自身的技术要求，综合布线是建筑物或建筑群内信息网络的基础传输通道。综合布线同样发展历史很短，由于其克服了传统布线的严重缺点，也得到了迅速发展。目前建筑业，特别是以综合楼为代表的办公型建筑、教育建筑、科研建筑、旅游建筑、文娱建筑、博览建筑、体育建筑、医疗建筑、交通建筑、邮电建筑、商业建筑、金融、保险建筑以及家庭住宅等各类建筑的智能化要求，以及信息产业将逐渐成为国民经济很重要的支持因素。

2. 建筑智能化的内容

为了达到建筑智能化要求，使其成为“具有人脑般聪明智慧的建筑物”。达到“高效，舒适，安全，节能”的目标。智能建筑一般要由下列一些子系统组成。

(1) 通信自动化系统

- ① 数字式程控电话交换机或接入网系统；
- ② 光纤电视及卫星电视接收系统；
- ③ 电视会议系统；
- ④ 卫星信息通信系统；
- ⑤ 背景音乐与紧急广播系统。

(2) 楼宇设备管理自动化系统

① 楼宇控制系统

空调机组，新风机组，冷冻机组，冷冻水系统，冷却水系统，热力系统，空调及生活热水系统，空调能量计费，给排水系统，变配电系统的监测和控制，公共照明系统的监测与控制，电梯系统监视与控制等。

② 安全防范系统

防盗报警系统，闭路电视监控系统，保安巡更系统，出入口控制及门禁系统，紧急报警系统，模拟显示系统等。

③ 消防报警及消防联动

④ 停车场管理系统

⑤ IC卡管理系统

IC卡管理系统，IC卡登记结算系统，宾馆IC卡门锁系统，IC卡门禁管理系统等。

(3) 办公自动化系统

计算机网络, 计算机软硬件平台, 酒店管理系统, 物业管理系统等。

3. 综合布线内容

综合布线包含较多内容, 如电话、数据、会议电视、监视电视布线等等。到底包含多少内容, 有些综合布线供应商认为: “综合布线系统采用模块化灵活结构, 它除了能连接语音、数据、电视外, 还能用于智能大楼 (IB) 的楼宇控制及低压设备与装置的管理, 如监控系统 (包括采暖、通风与空调的控制系统), 消防、安保、通道控制、流程控制 (工厂环境) 以及其他信息服务, 综合布线系统已发展为智能楼布线系统 (IBS), 进一步发展为结构化综合布线系统 (SCS)。但是对上述说法认识并不一致, 众说不一, 还有待于协调与技术的发展。本文从技术可行性, 投资经济性及管理的有效性几个方面加以论述。

(1) 电话通信。传统的电话布线是通过楼宇的总配线架、楼层分线盒、用户出线盒向电话终端布线。采用综合布线, 在传输速率上完全可以满足带宽 $N - \text{ISDN } 2B + D$ 及带宽 $B - \text{ISDN } 30B + D$ 综合业务数字网的要求, 采用综合布线, 电话网络与数据通信网络可以相互调配。

(2) 计算机数据通信。传统的数据通信布线是采用同轴电缆进行连接。如以 10Base-5 以太总线网络为例, 某一收发两用机发生故障会影响整个网络工作。此外连接点增多, 几十点、上百点, 很容易出现信号的碰撞, 而形成阻塞, 需要重发, 影响信息流传输速度。采用综合布线星形连接后可以大大提高数据通信网络的可靠性, 便于网络升级, 因此得到较快发展。

(3) 会议电视系统采用综合布线是完全可行的。会议电视按照应用要求, 其通信业务属于实时业务, 实时业务通常是在电路交换型网络, 如公用电话网 (PSTN)、综合业务数字网 (ISDN) 上传输的, 通过交换机进行点到点的传输, 线路带宽是固定的, 而且一旦电路建立, 一条线路用于传送某种业务, 它就是独占的, 所以电路交换型网络 “天生” 就是用于实时通信的, 完全可在广域网 (WAN) 上传输会议电视。会议电视另外一种传输方式, 是在今天已经广泛普及的各种数据网络, 如以太网和令牌环网等局域网 (LAN)、Internet、Intranet 等网络上传输, 这些网络以传输控制协议/网间协议 (TCP/IP) 为基础, TCP/IP 只能以尽力而为方式传送数据包。而用于音频/视频/数据通信的新标准被称为 H.323。这个多媒体通信的协议, 自 1996 年 5 月被批准以来, 得到广泛应用。H.323 终端可被集成到个人电脑中, 也可用于可视电话等独立设备。对语音的支持是限定的, 而对数据和图像的支持是可选的。如果终端支持数据和图像, 那么就要求能够使用一种通用的操作模式, 这样所有支持这类媒体的终端就可以交互工作了。H.323 还允许许多信道通信。H.323 协议使之在局域网上传送会议电视成为现实。会议电视完全可以采用综合布线进行传送。

(4) 监视电视。监视电视系统一般由摄像、控制、线路和显示等部分组成。监视电视系统的摄像机与矩阵切换控制器之间, 视频信号一般采用直接传输方式, 目前主要采用同轴电缆进行传送。如果采用综合布线要进行不对称的同轴电缆和对称的双绞线之间的阻抗匹配转换。由于摄像机与控制器之间距离不远, 还是用同轴电缆直接传输较为经济可靠。

(5) 有线电视 (前称共用天线或电缆电视) 传输带宽达到 1000MHz, 传送图像通信也是属于实时通信。北京、上海等大城市需要采用 750MHz 的邻频传输技术才能达到要求。目前还提出了双向传输要求。综合布线铜缆在 D 类才规定支持 100MHz, 还有待技术的改进。用综合布线传送有线电视不采用同轴电缆需要进行对称的双绞线与不对称的同轴电缆之间的转换, 在经济上采用双绞线不合算, 特别是在楼内短距离传输更不合算, 因此有线电视还是用

同轴电缆构成单独网络。

(6) 火灾自动报警系统。该系统控制器与报警探测器之间的连接采用二总线、三总线、四总线或 $n+1$ 连接方式, 相邻房间的探测器直接连接是比较经济的, 而且消防主管部门强调火灾自动报警系统需要单独敷设管线, 因此没有纳入综合布线系统。火灾自动报警需要独立的控制室。在做系统集成时, 重复显示运行状态是可行的, 控制还应分开进行。

(7) 背景音乐与火灾紧急广播系统。在这个系统中, 有线广播扩音机向扬声器输出的电压较高, 一般为 60V 或 120V 定电压输出, 会对电话、数据、会议电视网络产生干扰, 因此在工程实践中也是将有线广播网络单独穿管敷设。

(8) 楼宇自控系统(BAS)一般也是单独构成网络, 如管理站与控制子站及管理单元(PIU)之间采用 RS 485 协议形成以太总线, 采用同轴电缆或双绞线进行连接。管理站与控制子站的连接这部分基本性质属于计算机网络, 采用综合布线星形连接, 对网络安全可靠运行有一定好处, 加上相互间有一定距离, 现在技术上可用综合布线进行连接, 固定连接可向综合布线方向考虑。而各控制子站及管理单元(PIU)至各测量元件传感器、执行器距离近, 直接连接比较方便经济, 因此是自成网络的。

综上所述, 综合布线并不是综合的内容越多越好, 而且应该针对网络属性, 分别对待, 要从技术上是否可行, 投资及维护上是否经济, 管理上是否方便, 以及效率高不高等方面来衡量决定。总地说, 综合布线综合电话、数据、会议电视等业务, 实践证明是可行的, 显示了它的优点, 因此得到较快发展。而监视电视、有线电视、火灾自动报警系统、背景音乐与火灾紧急广播系统、楼宇自控系统(BAS)等还是自成网络。当然, 技术还在发展, 有不少制造厂商还在做工作, 使之进一步综合化, 因此要继续探讨。

4. 还有待继续发展与完善

建筑智能化是时代发展的必然结果, 但增加了建设初次投资需求, 对我国这样一个发展中国家来说, 增加了一定困难, 因此必需加强行业管理, 使各个环节都有章可循, 做好“智能建筑”建设工程。

建筑智能化工程的核心是建筑管理电脑化, 通过电脑与通信达到建筑物智能化。它毕竟是一项高技术、高投入的工程, 技术含量高, 而且复杂程度也高, 投资风险也大。因此, 稍有不慎, 势必造成浪费和使用、维修中的不便, 有的达不到预期的使用功能和要求, 更为严重的是在巨大的投资之后, 如果由于种种问题而无法使用, 则会造成很大浪费。因此必须根据工程项目的性质、功能、环境条件和近、远期要求, 分甲、乙、丙等档次, 对智能建筑加以规范化, 正确引导, 使其健康发展。

最后要强调如何迅速地使产品国产化。以国产信息产业产品支持建筑业乃至智能建筑的发展, 使智能建筑中的通信和自动控制系统都采用国内设备, 将对国家产业产生重大促进, 而目前状态是大部分采用国外产品。

5. 小结

智能建筑、综合布线都在不以人们意志为转移地向前发展。问题是如何使之有计划按步骤规范化地向前发展, 并不是说建筑智能化系统越多越好, 设置水平越高越好, 而是必须遵循国家有关方针, 采用成熟、实用、先进的技术, 做到技术先进、经济合理, 使用方便。

第四章 楼宇控制系统的集成

建造智能建筑的目的,是为了谋求低造价、高性能,在整个建筑生命周期获得高效益的结果。楼宇控制系统的建立是为了智能建筑有一个舒适的环境,节约能源,很快回收基本建设投资,并且始终高效益地运行。现在楼宇控制系统的设计人员,正在竭力采用标准的开放的交互操作控制系统,以集成多个暖通空调、照明、消防、安保、电梯、停车场、IC卡等等系统,这种以楼宇控制系统集成为平台的智能建筑集成,十分必要。

1. 概述

楼宇控制系统包括以下内容:冷冻站设备的控制和监视,空气调节机组的控制和监视,新风机组的控制和监视,通风设备的控制和监视,给排水系统的控制和监视,供配电设备的监视。

(1) 冷冻站设备的控制和监视

冷冻机一般由数台构成,在一般情况下需预留一台机组作后备,每个机组的开、关取决于定时时间表。定时时间表决定每天在什么时间开机、关机。在冷冻机的供水端和回水端安装冷冻水旁通阀,用来控制空调机单元和风机盘管单元开始关闭时系统产生的压力。同时它也可用来在冷冻水供水端和回水端保持一定压力,使冷冻水流向空调机。

(2) 空气调节机组的控制和监视

空气调节机组的启动/停止控制要预先在定时时间表中安排程序,空调机一周内每天的开机/关机,由楼宇控制系统根据定时时间表自动控制。楼宇控制系统将存储每台空调机的运行时间,这些数据将按需要在工作站向操作员显示。采用回风管温度来控制空调机阀门,当消防报警接点闭合时,把空调机关闭。当风量探头在发动机开动后仍未测得风量时,空调机的状态显示将显示故障。空调机过滤网堵塞时,压差开关动作,向系统发报警信号。当回风湿度低于设定值时,开启加湿装置。当温度低于4℃时,防冻系统报警并执行相应的防冻保护程序。监视的运行参数和控制功能有:回风温度,送风温度,回风湿度,送风湿度,调节新风风阀、回风风阀、冷冻水阀的开度,风机启停控制,过滤器阻塞报警。

(3) 新风机组的控制和监视

每台空调机都可选择手动/自动控制。在自动控制模式下,楼宇控制系统将按时间表来操作空调机,执行相关的空调机程序和联锁功能。在手动状态下,楼宇控制系统功能失效,但监视功能仍然保留。新风机组监视的运行参数和控制功能有送风温度,室外新风温度,调节新风风阀、冷冻水阀的开度,风机启停等。

(4) 通风设备的控制和监视

每台风机都有选择开关来选择手动/自动控制。根据控制区域内CO、CO₂探测器所测参数,控制风机启停。在定时时间表中安排一周内每天开机/关机时间,楼宇控制系统将存储每台风机的整个运行时间,这些数据将按需要向操作员显示。

(5) 给、排水系统的控制和监视