

建筑智能化系统设计丛书

智能建筑火灾 监控系统设计

陈摇南摇编著

清华大学出版社摇摇施普林格出版社

(京)新登字 152 号

内摇容摇简摇介

智能建筑是计算机技术、信息技术、通信技术等高新技术和建筑艺术有机结合的产物。智能建筑的出现,带来了许多新的相关技术课题,其中智能建筑火灾监控系统设计是智能建筑防火安全设计的重要环节。本书紧密结合国家现行火灾自动报警系统设计规范,全面系统地介绍了消防工程设计、防火审核和系统管理人员应掌握的智能建筑火灾监控系统基础知识和各种实用的技术措施。

全书共 苑章,内容包括 概述、火灾探测器及其选用、火灾监控系统构成原理、消防控制室与消防设备联动控制、火灾监控系统设计、火灾监控系统应用问题、典型产品及工程实例。附录收集了当前我国智能建筑方面的有关设计标准。

本书可作为高等院校消防工程专业和安全工程专业火灾监控系统的教学用书,也可供建筑电气设计人员、建筑防火设计审核人员、企事业单位消防干部和智能建筑方面技术人员学习使用。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书摇名：智能建筑火灾监控系统设计

作 摇 者：陈摇南摇编著

出版者：清华大学出版社 施普林格出版社

北京清华大学学研大厦, 邮编 100084

[illegible]

印刷者：清华大学印刷厂

发行者：新华书店总店北京发行所

开摇本：苑范伊园圆录录印张：员第第插页：员瑶字数：猿元千字

版搖次：圓年 苑月第 員版搖圓年 苑月第 員次印刷

书摇号：陈星苑著·圆缘园

印摇数：因因~缘因

定搖價：圓圓圓元

《建筑智能化系统设计丛书》

编委会

摇摇摇摇摇主摇摇编 摇胡道元

摇摇摇摇摇执行主编 摇刘训忠

摇摇摇摇摇编摇摇委 摇胡道元摇祝敬国摇陈摇南
陈振明摇刘训忠

丛摇书摇序

在刚刚过去的 20 世纪,无数的科学发明和技术创新,推动了社会的文明与进步,也推动了科学技术与全球经济的快速发展。近十年,影响最为深远的创新乃是网络,是 1969 年诞生的阿帕网(阿帕网),它正在改变着人们的工作方式、生活方式乃至思维方式。展望未来十五年,以网络为中心的信息技术产业将发展至高峰期,人类将真正进入信息社会。

21 世纪,人们对工作环境、生活环境的追求目标是高效、舒适、安全、方便。例如,需要创造各种舒适的人工环境来满足办公作业的要求 配备先进、完备的服务设施来营造灵活方便的协同工作环境。智能建筑的兴起与发展正是适应了社会信息化与经济全球化的需要,而科技进步,特别是现代计算机技术、现代通信技术、现代控制技术和现代管理技术的发展及其融合,为创建高品质、高素质的环境奠定了基础。

根据美国智能大厦研究所(IEEE)的定义,智能大厦是“一幢大楼,通过对其四个基本要素 结构、系统、服务和管理进行优化设计,使其相互协作,从而为住户提供一个高效率 and 具有高经济效益的工作环境。”智能建筑包括多项子系统,从大的范畴分为计算机网络与办公自动化系统、安全防范系统、楼宇自动化系统、智能卡系统等以及在此基础上的系统集成。

智能建筑结构化综合布线系统是一种模块化、灵活性极高的建筑物和建筑群内的信息传输系统,是一种集成化的通用信息系统,能连接语音、数据、图像以及各种用于楼宇控制与应用管理的设备与设施。它能适应迅速发展的网络技术和各种应用。

智能建筑信息网络是智能大厦的基础。它将分散在智能建筑中的多台独立自主的计算机和多种智能建筑监控系统,遵循约定的通信协议,通过软硬件互连,实现交互通信、资源共享、信息交换和协同工作,并实现和外部世界的连接,以适应全球互连经济的需要。

智能建筑楼宇自动化系统是以中央计算机为核心将各种楼宇设备控制子系统集成成的综合体系,通过网络,组成分散控制与集中监控和管理的模式。

智能建筑火灾监控系统是智能建筑楼宇自动化系统中非常重要的独立子系统。它利用各种探测器来检测火情,对火灾的发生进行及时准确的报警,并控制各种灭火设备进行自动灭火并对相关设备进行联动控制。

智能建筑安全防范系统是保证建筑物内生命财产安全的公共安全管理设施,是建筑智能化系统的重要组成部分。它主要包括 闭路监控、防盗报警、出入口控制以及巡更等。

智能建筑“一卡通”系统采用先进的微电子和智能卡技术,集身份识别和电子消费两大功能于一卡,实现出入口管理、考勤、消费等“一卡通”服务,使人们真正感受到智能建筑的方便、快捷和安全。

.....

随着信息技术的发展,人们对智能建筑各子系统之间以及建筑物内外信息传递速率

和共享程度提出了很高的要求,并由此产生了“智能建筑系统集成”这一新的概念和技术领域。简单地说,智能建筑系统集成是将智能大厦中分离的设备、功能、信息借助于计算机网络和综合布线集成到一个相互关联、统一协调的系统中,从而实现信息、资源和任务共享。有了系统集成才使具有智能化系统的建筑成为真正意义上的智能建筑。

为了适应我国日益增长的智能建筑产业和智能建筑市场的需求,培养更多的智能建筑专业技术人才和管理人才,清华大学出版社和施普林格出版社(德国)联合推出《建筑智能化系统设计丛书》。在组织编写这套丛书中,力求做到结构完整、内容充实、技术新颖、实用性强。我们相信,该丛书的出版发行必将为智能建筑领域人才的培养做出应有的贡献。



孔道元 猿月于清华园

前摇摇言

智能建筑是计算机和信息时代的必然产物,它涉及众多领域的高新技术。到目前为止,智能建筑的发展历史还不到 10 年。尽管国际上目前尚无智能建筑的统一定义,但以系统集成技术为核心的智能建筑技术却迅速发展并在许多建筑中获得了应用。我国目前正处在经济快速发展时期,随着建筑业的蓬勃发展和系统集成技术的广泛应用,近年来一批智能建筑在全国各地悄然兴起,形成了新的建筑风格或建筑形式,也给人们带来了建筑环境舒适性、便利性和安全性等方面的新体验,为智能建筑的广泛出现和智能建筑技术的快速发展创造了良好的条件。在 21 世纪,智能建筑形式已经成为高投入、大规模、综合性建筑的必然趋势。

随着智能建筑的不断涌现,围绕智能建筑各方面的技术发展非常迅速,我国正在加紧制定有关智能建筑方面的规范标准。从消防安全要求考虑,智能建筑形式的出现,产生了智能建筑防火安全方面许多新的技术课题。其中智能建筑火灾监控系统设计问题是智能建筑防火安全设计的核心。在当前我国刚刚颁布执行智能建筑设计国家标准的情况下,智能建筑火灾监控系统及其相关技术要求,必须参照现行国家标准并结合智能建筑的特点来综合考虑。为了适应当前智能建筑技术发展的实际需要,阐述智能建筑发展对火灾监控系统提出的新要求,解决在智能建筑火灾监控系统工程设计和应用中的有关问题,作者在信息产业部电子信息中心有关专题培训讲座“智能建筑火灾监控系统”的基础上编著本书,以满足广大读者的需求。

本书共分 7 章,主要介绍智能建筑火灾监控系统性能要求、火灾探测器及其选用、火灾监控系统设计形式、消防设备联动控制要求与实现方法、火灾监控系统工程设计方法、系统工程应用问题分析,以及典型火灾报警技术产品和工程实例等。本书在编写过程中依据国家现行火灾自动报警系统设计规范,注意吸收国内外火灾报警技术方面的先进技术和经验,突出实用性和可操作性,力求以深入浅出、循序渐进的方式系统地介绍内容。

本书可作为高等院校消防工程专业和安全工程专业火灾监控系统方面的教学用书,也可作为建筑电气设计人员、建筑防火设计审核人员、企事业单位消防干部和智能建筑方面技术人员学习使用。愿此书能为从事消防工程技术工作的同行提供一些有益的参考。

由于作者水平所限,书中难免存在不足之处,恳请读者和同行批评指正,再版时以臻完善。

作者

2000 年 1 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 智能建筑概念	1
1.2 智能建筑防火要求	1
1.2.1 智能建筑火灾特点	1
1.2.2 智能建筑火灾危险性	2
1.2.3 智能建筑消防安全要求	2
1.3 火灾探测及数据处理方法	3
1.3.1 基本火灾现象	3
1.3.2 典型火灾过程	3
1.3.3 火灾信息探测方法	3
1.3.4 火灾监测数据处理方式	4
1.4 智能建筑火灾监控系统性能要求	4
1.5 火灾监控系统技术现状、特点及应用	4
第 2 章 火灾探测器及其选用	5
2.1 火灾探测器基本功能	5
2.2 火灾探测器分类及性能指标	5
2.2.1 火灾探测器分类型谱	5
2.2.2 火灾探测器产品型号编制	5
2.2.3 火灾探测器性能指标	5
2.3 火灾探测器构成原理	5
2.3.1 感烟式火灾探测器	5
2.3.2 感温式火灾探测器	5
2.3.3 感光式火灾探测器	5
2.3.4 可燃气体探测器	5
2.4 火灾探测器选用原则	5
2.4.1 火灾形成规律与火灾探测器选用的关系	5
2.4.2 火灾探测器选用的一般原则	5
2.4.3 房间高度对选用火灾探测器的影响	5
2.4.4 环境条件对选用火灾探测器的影响	5
2.5 火灾探测器工程应用	5

图 5-1-1 火灾探测器的接线形式	缘
图 5-1-2 火灾探测器的安装高度	缘
图 5-1-3 火灾探测器的设置数量	缘
图 5-1-4 火灾探测器的保护面积和保护半径	缘
图 5-1-5 火灾探测器的安装间距	缘
图 5-1-6 火灾探测区域及其划分	远
图 5-1-7 火灾探测器的安装规则	远
第 5 章 火灾监控系统构成原理	远
5.1 火灾监控系统基本组成	远
5.2 火灾监控系统结构形式	远
5.2.1 多线制系统结构	远
5.2.2 总线制系统结构	远
5.2.3 集中智能系统结构	远
5.2.4 分布智能系统结构	远
5.2.5 网络通信系统结构	远
5.3 火灾监控系统设计的基本要求	远
5.3.1 建筑设计防火规范的规定	远
5.3.2 火灾报警区域和探测区域划分	远
5.3.3 自动和手动触发装置	远
5.3.4 火灾报警控制器产品型号编制	远
5.3.5 系统工作接地和保护接地	远
5.4 火灾监控系统基本设计形式	远
5.4.1 区域报警系统	远
5.4.2 集中报警系统	远
5.4.3 控制中心报警系统	远
5.5 火灾监控系统应用形式	远
5.5.1 多线制系统与总线制系统	远
5.5.2 集中智能系统与分布智能系统	远
5.5.3 主机、中控机和网络通信系统	远
5.5.4 智能建筑火灾监控系统网络化形式	远
第 6 章 消防控制室与消防设备联动控制	远
6.1 消防控制室及其技术要求	远
6.1.1 消防控制室设置依据	远
6.1.2 消防控制室的构成	远
6.1.3 消防控制室的技术要求	远
6.2 消防控制设备及其功能	远

源瑶固定灭火装置的联动控制	怨缘
源瑶瑶室内消火栓系统的联动控制	怨缘
源瑶瑶自动喷水灭火系统的联动控制	怨怨
源瑶瑶卤代烷灭火系统的联动控制	员猿
源瑶瑶干粉灭火系统的联动控制	员猿
源瑶防排烟设备的联动控制	员源
源瑶瑶防排烟控制过程	员缘
源瑶瑶送风机、排烟机的电气控制	员缘
源瑶瑶电动送风阀、排烟阀的电气控制	员苑
源瑶瑶防火阀及防烟防火阀的电气控制	员愿
源瑶瑶防火门及防火卷帘的控制	员愿
源瑶其他消防设备联动控制	员怨
源瑶瑶消防疏散指示系统	员怨
源瑶瑶火灾应急照明系统	员员
源瑶瑶火灾应急广播与警报装置	员猿
源瑶瑶消防专用电话	员缘
第 缘章瑶火灾监控系统工程设计	员远
缘瑶火灾监控系统设置原则	员远
缘瑶系统设计前期要求	员愿
缘瑶火灾探测器的设置要求	员愿
缘瑶系统选型与设计的要求	员员
缘瑶瑶一般要求	员员
缘瑶瑶系统形式选择	员员
缘瑶瑶区域报警系统的设计要求	员圆
缘瑶瑶集中报警系统的设计要求	员圆
缘瑶瑶控制中心报警系统的设计要求	员圆
缘瑶瑶消防联动控制设计要求	员猿
缘瑶系统工程设计要点	员猿
缘瑶瑶探测区域和报警区域的划分	员源
缘瑶瑶火灾探测器和手动火灾报警按钮的设置	员源
缘瑶瑶火灾监控系统保护方式	员缘
缘瑶瑶自动控制与手动控制	员缘
缘瑶瑶系统应用选型	员缘
缘瑶瑶系统供电及报警设备保护	员苑
缘瑶瑶系统布线	员苑
缘瑶瑶室内配线的防火措施	员愿
缘瑶瑶设计项目与火灾监控系统的配合	员怨

火灾报警火灾监控系统工程图的基本内容	员园
火灾报警工程设计问题分析	员园
火灾报警工程设计规范方面	员园
火灾报警火灾探测器技术方面	员员
火灾报警火灾报警控制器和系统整体技术方面	员圆
第 远章火灾监控系统的应用	员猿
远员消防电源及供电要求	员猿
远员员消防电源	员猿
远员圆消防负荷等级与供电要求	员源
远员猿火灾应急电源种类、供电范围和容量	员远
远员源消防用电设备负荷资料	员远
远员缘主电源与应急电源的切换	员苑
远员远消防配电线路的设置与标志	员怨
远圆消防设备耐火耐热配线	员怨
远圆员消防设备电气配线基本措施	员怨
远圆圆消防设备分系统配线方法	员园
远猿火灾监控系统工程施工要求	员园
远猿员一般要求	员园
远猿圆布线要求	员员
远猿猿火灾探测器的安装要求	员源
远猿源手动火灾报警按钮的安装要求	员源
远猿缘火灾报警控制器的安装要求	员源
远猿远消防控制设备的安装要求	员缘
远猿苑系统接地装置的安装要求	员缘
远源火灾监控系统的调试与验收	员缘
远源员一般要求	员缘
远源圆调试前的准备	员远
远源猿火灾监控系统调试	员远
远源源火灾监控系统验收	员苑
远缘火灾监控系统的运行与维护	员圆
远缘员一般要求	员圆
远缘圆定期检查和试验	员圆
远缘猿日常维护与定期清洗	员源
远远火灾监控系统的数据通信要求	员缘
远远员火警信息通信的现实要求	员缘
远远圆数据通信对火灾报警控制器的新要求	员缘
远远猿城市火灾监控数据采集与网络管理系统技术现状	员远

第 1 章

概述

随着信息社会的发展,建筑越来越成为人类生活环境的一个组成部分。从工业社会现代化建筑的概念转向面对信息社会的需求,智能建筑正在世界范围内蓬勃发展,并在大量的建筑实践中取得了显著的成就。

由于智能建筑比传统建筑更能够为人们提供理想的工作和生活环境,因此,以 1989 年 1 月美国联合科技集团在康涅狄格州哈特福德市(悦达康城)建设的都市大厦(悦达康城)为标志,在美国、欧洲及世界其他地区相继兴起了营造智能建筑的热潮。当前,我国的城市建设正在经历一个前所未有的蓬勃发展阶段,同时也陆续兴建了一些不同智能标准的新型智能建筑。尤其是进入 20 世纪 90 年代以来,智能建筑在我国像雨后春笋般地拔地而起,相信将成为 21 世纪建筑发展的主流。

智能建筑是建筑艺术与计算机和信息技术相互渗透有机结合的产物,是适应现代社会信息化与经济国际化对建筑物的功能、环境和高效率管理的需要,尤其是对建筑物应具备信息通信、办公自动化和建筑设备自动控制与管理等一系列功能的要求而在传统建筑基础上发展起来的。

智能建筑是综合经济实力的象征和综合性科技产业,其发展涉及电力、电子、仪表、建材、钢铁、机械、计算机与通信等多种行业。20 世纪 80 年代以来,信息处理与通信技术的迅速发展,推动了信息产业的发展,微型计算机的性能提高和价格下降到用户能够接受的程度,同时数字程控交换机、光纤通信、卫星通信、局域网络与广域网络等取得长足发展,都为智能建筑的兴起奠定了技术基础。

智能建筑概念

自 1989 年智能建筑理念提出至今,智能建筑的发展历史较短,目前尚无统一的概念。例如,美国智能化建筑学会(粤东康城)在 1990 年 1 月提出的定义“智能建筑”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。

考虑到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和通信设备并采用建筑设备自动化技术,使建筑物具有高度综合管理的功能,因此,在新加坡规定智能建筑必须具备三个条件:一是具有先进的自动化控制系统,可自动调节大厦内的各种设施,包括室温、湿度、灯光、保安、消防等,创造舒适安全的环境;二是具有良好的通信网络

设施,使数据能够在大厦内或层与层之间进行流通 三是能够提供足够的对外通信设施与能力。

由于智能建筑强调多学科、多技术系统综合集成,所以,可以定义智能建筑为采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在一起,通过对建筑设备的自动监控、对建筑内信息资源的管理和对使用者的信息服务,以及将设备监控技术、资源管理和信息服务与建筑要求优化组合,获得一个投资合理、适应信息社会需要并且具有安全、高效、舒适、便利与灵活特点的建筑 物。智能建筑的结构可用图 员圆表示。它以大跨度框架式建筑结构为基础,由智能建筑环境内的系统集成中心(员圆)利用综合布线系统(员圆)形成标准化强电与弱电接口,连接楼宇自动化系统(员圆)、通信自动化系统(员圆)和办公自动化系统(员圆),实现猿猿功能,即建筑自动化、通信自动化和办公自动化功能。

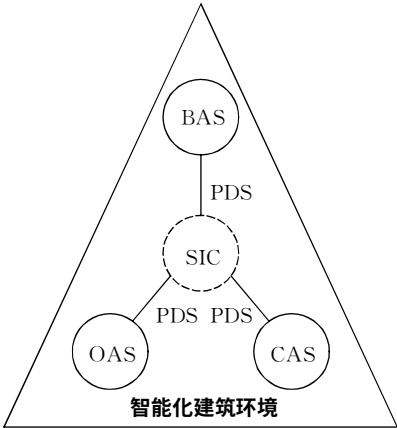


图 员圆 智能建筑结构示意图

建筑环境是智能建筑赖以生存的基础,而智能建筑则以创造舒适安全高效的建筑环境为目标,因此,智能建筑应该是一座反映当今高科技成就的建筑物。智能建筑本身的智能功能随着知识产业和科学技术的不断地发展而不断地提高和完善,从而要求建筑环境必然要适应智能建筑发展的需求。所以,智能建筑一般由 员圆 和 猿猿 系统等五个部分组成并实现智能化功能,其总体构成和功能如图 员圆所示。

员圆 智能建筑系统集成中心

智能建筑的系统集成中心(员圆)具有各个自动化系统信息总汇集和各类信息综合管理功能,应达到以下三方面要求:

- (员) 汇集建筑物内外各种信息。接口要标准化、规范化,以实现各智能化系统之间的信息交换及通信协议(接口、命令等)。
- (圆) 实现对建筑物内各个智能化及自动化系统的综合管理。
- (猿) 实现对建筑物内各种信息及数据通信的网络化管理,必须具有很强的信息处理及数据通信能力。

员圆 综合布线系统

综合布线系统(员圆)是智能建筑连接 猿猿 系统各种控制及数据信号必备的集成化通用传输系统。它利用无屏蔽双绞线(员圆)或光纤实现建筑物内的语言、数据、监控图像和楼宇控制信号的传输,是智能建筑的基础设施,目前已被智能建筑(员圆)广泛采用。员圆 通常由工作区(终端)子系统、水平布线子系统、垂直干线子系统、管理子系统、设备子系统及建筑群室外连接子系统等 远个部分组成。

员圆 克服了传统布线各系统互不关联,施工管理复杂,缺乏统一标准及适应环境变换

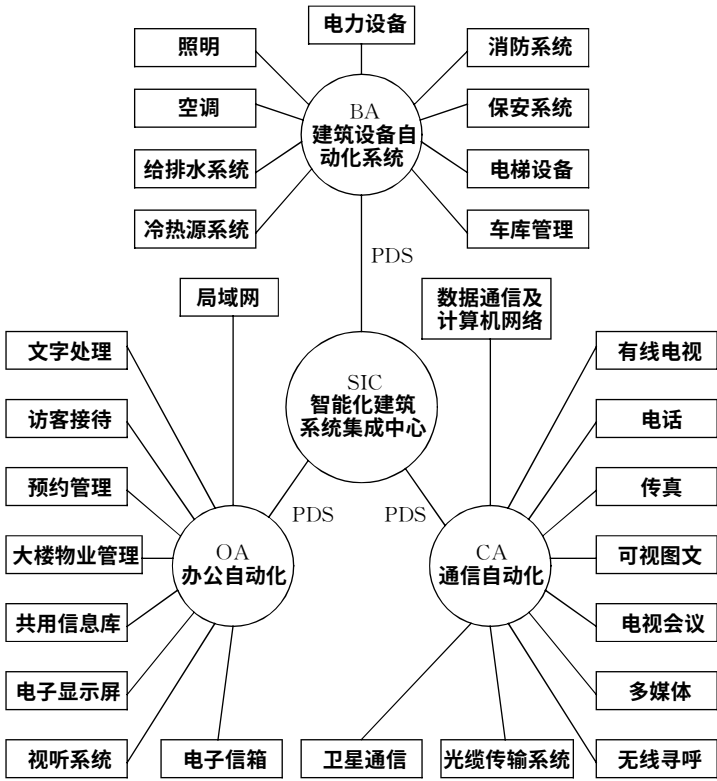


图 员猿瑶智能建筑总体构成和功能结构图

灵活性差等缺点。它采用积木式结构,模块化设计,实施统一标准,完全能满足智能建筑高效、可靠、灵活性强的要求。

猿猿猿建筑设备自动化系统

建筑设备自动化系统 (员猿猿) 对智能建筑中的暖通、空调、电力、照明、供排水、消防、电梯、停车场、废物处理等大量机电设备进行有条不紊的综合协调、科学的运行管理及维护保养工作。它为所有机电设备提供了安全、可靠、节能、长寿命运行可信赖的保证。建筑设备自动化系统必须包括以下三个子系统：

(造) 建筑物管理子系统是对建筑物内所有机电设备完成运行状态监视、报表编制、启停控制、维护保养以及事故诊断分析的系统。建筑物中央管理系统通过设在现场各被控设备附近的控制分站来完成上述工作。

(圆) 安全保卫子系统,在具备高度信息化的办公室内对安全保卫系统的重要性越来越受到重视。出入口警卫、防盗、防灾、防火、车库管理、商业秘密等都属安全保卫系统。它采用身份卡、闭路电视、遥感、传感控制等来实现安全保卫要求。

(猿) 能源管理子系统的任务是在不降低舒适性的前提下,达到节能从而降低运行费用的目的。

猿猿源通信自动化系统

通信自动化系统 (猿猿源) 用于高速处理智能建筑内外各种图像、文字、语言及数据之间

的通信并为办公自动化系统提供实现基础。该系统可分为卫星通信、图文通信、语言通信及数据通信等四个子系统。

(造 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流联系,起到了零距离零时差信息的重要作用。

(圆 图文通信在当今智能化建筑中,可实现传真、可视数据检索、电子邮件、电视会议等多种通信业务。由于数字传送和分组交换技术的发展,以及采用大容量高速数字专用通信线路实现多种通信方式,使得根据需要选定经济而高效通信线路成为可能。

(猿 语言通信系统可给用户 提供预约呼叫、等候呼叫、自动重拨、快速拨号、转向呼叫、直接拨入、用户账单报告、电子邮件(系统)等上百种不同特色的通信服务。

(源 数据通信系统可供用户建立区域网,以联接其办公区内电脑及其外部设备完成电子数据交换业务(系统)。多功能自动交换系统还可使不同售主的电脑相互之间进行通信。

缘 办公自动化系统

办公自动化系统(系统)用于实现智能建筑中涉及部门多、综合性强、时效性高的行政、财务、商务、档案、报表、文件等信息管理业务。同时,智能建筑中还要处理安全保卫业务、防灾害业务等。没有科学的办公自动化系统来处理这些业务是不可想象的。因此,办公自动化系统被誉为智能建筑忠实可靠的人事、财务、行政、保卫、后勤的总管。

系统是在 系统基础上建立起来的信息系统,主要由日常事务型和决策型两个子系统组成。前一个子系统是通用的,主要是提高人们的工作效率。后一个子系统与人们从事的工作领域有关,是“专门领域的应用信息系统”,如金融领域的专用信息系统、工业企业领域的专用信息系统、国家宏观经济调控领域的专用信息系统等。

员 智能建筑防火要求

近年来,智能建筑发展速度之快,分布范围之广,规模之大,建筑技术之先进和建筑艺术之引人注目,都是过去无法比拟的。智能建筑得以迅猛发展,主要有以下的优点:

(员 智能建筑内涵容量大,灵活性和环境适应性强,建筑环境设计和管线设计具有适应变化的能力,使建筑开间和隔墙布置可随需要灵活变化,适应租户更换和使用方式变更,以及设备位置和性能变动。

(圆 智能建筑尤其是高层智能建筑使其横向与纵向交通相互融合,使人们在地面上的分布空间化,缩短了人们联系的空间距离,从而节约时间,提高效率。

(猿 高层智能建筑向高空延伸,便于有效进行城市规划和布局,缩短城市道路及各种管线设施的长度,节约大量的城市建设总投资。对城市建设而言,其经济优越性显而易见。

(源 在相同的地基面积上,高层智能建筑提供了更多的建筑使用面积和适宜的建筑环境,同时,提高了土地利用率,有利于城市的统一规划和美化。

智能建筑是建筑技术、信息技术、通信技术和建筑艺术高度发展的产物。智能建筑的

发展给建筑科学技术提出了许多值得研究的新课题,它们涉及建筑科学的各个领域,如城市规划、总体布局、抗震防灾、建筑设计、建筑材料、建筑结构、建筑施工、采暖通风、空气调节、给水排水、电气设备、消防设施、保安监视、设备优化控制等。从消防安全考虑,智能建筑防火安全性是确保智能建筑健康发展的重要条件,在追求智能建筑内部功能与外部形式的同时,必须满足防火安全性这一基本要求。

智能建筑火灾特点

智能建筑火灾由其自身特点决定,概括起来有以下六个方面。

1. 建筑结构跨度大、特性复杂

智能建筑由于采用大跨度框架结构和灵活的环境布置,使建筑物开间和隔墙布置复杂,随着建筑高度增加,在起火前室内外温差所形成的热风压大,起火后由于温度变化而引起烟气运动的火风压大,因而火灾时烟气蔓延、扩散迅速。同时,高层智能建筑室外风速、风压随着建筑物的高度而增大,当建筑物高度为 30m 时,其顶层的风速达 15m/s,室外风速增大,则火灾烟气蔓延速度急剧加快。

此外,高层智能建筑上下内外联系的主要交通工具是电梯,一旦发生火灾,则疏散困难。当火灾发展而必须切断电源时,普通电梯不能使用,仅能靠疏散楼梯进行安全疏散,费时多。据德国资料,在高度 20m 的智能建筑内,人员安全疏散的时间需 10min,在高度 30m 的超高层智能建筑中,则需 15min 以上。

2. 建筑环境要求高、内部装修材料多

为了加强智能建筑室内空间的艺术效果和实现智能建筑的环境舒适性的要求,满足在其中工作、生活的人们的生理和心理的多种需要,智能建筑中的贴墙面层、天棚吊顶、地毯、灵活和空花隔断、窗帘、家具等均大量采用易燃或可燃材料,且有不少是有机高分子材料,尽管一些可能经过了阻燃处理,但遇火后这些易燃、可燃材料或有机高分子材料将分解出大量的 CO、CO₂ 及少量的 H₂O、H₂、HCN、H₂SO₄、H₂PO₄ 等有害的烟气和毒气,直接危及人的生命安全。

3. 电气设备多、监控要求高

在智能建筑中,大量使用各种电气设备,如照明灯具、电冰箱、电视机、电话、自动电梯和扶梯、电炉、空调设备、驱动电机、自备发电机组等,还有通信、广播电视、大型电子计算机等电气设备,电气设备配电线路和信息数据通信布线系统密如蛛网,若一处出现电火花或线路绝缘层老化碰线短路而发生电气火灾,火灾会沿着线路迅速蔓延。

4. 人员多且集中

一般智能建筑容纳有成百上千甚至数以万计的人员,一旦发生火灾,人的慌乱心理加上建筑通道复杂及楼层多等,使人员疏散难度大,难以安全疏散逃离。

5. 建筑功能复杂多样

智能建筑多数是多用途的综合性大楼,往往设有办公室、写字间、会议厅、商业贸易厅、饭店、旅馆、公寓、住宅、餐厅、歌舞厅、娱乐场、室内运动场等,以及建筑自身必要的厨房、锅炉房、变配电室、物资保管室、汽车库、各种库房、不同功能用房,从而造成安全疏散通道曲折隐蔽。

1. 管道竖井多

智能建筑内部必然设置电梯及楼梯井、上下水管道井、电线电缆井、垃圾井等。这些竖井若未加垂直和水平方向隔断设施,一旦烟火窜入,则会产生“烟囱”效应,使火灾迅速蔓延扩散到上层楼房。

2. 智能建筑火灾危险性

智能建筑自身的上述特点,使其火灾危险性具有以下四个特征:

1. 火势蔓延快、烟气扩散快

智能建筑的楼梯间、电梯井、管道井、风道、电缆井、排气道等竖向井道,如果防火分隔或防火处理不好,发生火灾时会成为火势迅速蔓延的途径。尤其是高级旅馆、综合楼以及重要的办公楼、科研楼等智能建筑,一般室内可燃物较多,有的智能建筑还有可燃物品库房,一旦起火,燃烧猛烈,容易蔓延。据测定,在火灾初起阶段,因空气对流,在水平方向造成的烟气扩散速度为 $0.5 \sim 1.0 \text{ m/s}$,在火灾燃烧猛烈阶段,由于高温状态下的热对流而造成的水平方向烟气扩散速度为 $1.0 \sim 1.5 \text{ m/s}$,烟气沿楼梯间或其他竖向管道井扩散速度为 $1.5 \sim 2.0 \text{ m/s}$ 。如一座高度为 100 m 的智能建筑,在无阻挡的情况下,半分钟左右,烟就能沿竖向管道井扩散到顶层。

此外,助长火势蔓延和烟气扩散的因素较多,其中风对智能建筑火灾的影响较大,风速增大,势必会加速火势的蔓延扩大。

2. 人员疏散困难

智能建筑人员集中、楼层跨度大、垂直距离长,人员疏散到地面或其他安全场所的时间长,而发生火灾时由于各种竖井拔气力大,火势和烟雾蔓延快,增加了疏散的困难。

3. 火灾扑救难度大

高层智能建筑发生火灾时,从室外进行扑救相当困难,一般要立足于自救,即主要依靠室内消防设施。但由于目前我国经济技术条件所限,建筑内部的消防设施维护保养还不很完善,因此,扑救智能建筑火灾往往遇到较大的困难。另外,高层智能建筑的消防用水量是根据我国目前的技术经济水平,按一般高层建筑的火灾规模考虑的,当形成大面积火灾时,消防用水量显然不足,需要用消防车向高楼供水,因而对消防技术装备提出了更高的要求。

4. 火险隐患多、火灾损失重

智能建筑综合性强,建筑功能复杂,可燃物多,火险隐患多,且容易造成消防安全管理不严,潜在的火险隐患多;一旦起火,易形成大面积火灾,火势蔓延快,扑救疏散困难,势必损失严重。

3. 智能建筑消防安全要求

鉴于智能建筑的自身特点和火灾危险性,遵循“预防为主、防消结合”的消防工作指导方针,我国《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045-2005)规定了“立足自防自救,采用可靠的防火措施,做到安全适用、技术先进、经济合理”的消防设计原则,提出了“以自防自救为主,及时、可靠防火,迅速、有效灭火”的智能建筑消防安全要求。