

ZHINENGJIANZHU HUOZAI

ZIDONGBAOJING XITONG SHEJIYUSHISHI



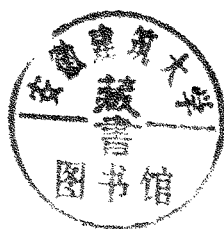
智能建筑火灾 自动报警系统设计与实施

北京市公安局消防局 赵英然 编著
中国人民武装警察部队学院 陈 南 审校

知识产权出版社

智能建筑火灾自动报警系统 设计与实施

北京市公安局消防局 赵英然 编著
中国人民武装警察部队学院 陈南 审校



知识产权出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

智能建筑火灾自动报警系统设计与实施/赵英然编著.
北京: 知识产权出版社, 2004

ISBN 7-80198-126-X

I. 智… II. 赵… III. 智能建筑-火灾-自动报警系统 IV. TU998.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 103288 号

本书的所有版权受到保护, 未经出版者书面许可, 任何人不得以任何方式和方法复制抄袭本书的任何部分, 违者皆须承担全部民事责任及刑事责任。

智能建筑火灾自动报警系统设计与实施

赵英然 编著

责任编辑: 李 坚 责任校对: 董志英

装帧设计: 段维东 责任出版: 杨宝林

知识产权出版社出版、发行

地址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

通信地址: 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 邮编: 100088

http: //www. cnipr. com

(010) 82000893 (010) 82000860 转 8101

知识产权出版社电子制印中心印刷

新华书店经销

2005 年 1 月第一版 2005 年 1 月第一次印刷

787mm × 1092mm 1/16 印张: 16.625 字数: 391 千字

印数: 1 ~ 4000 册

ISBN 7-80198-126-X/T·129

定价: 35.00 元

如有印装质量问题, 本社负责调换。

内容提要

智能建筑中的火灾自动报警系统是微电子技术、信息技术、通信技术、计算机技术等当代新技术与传统的建筑火灾探测及防火安全技术有机结合的产物。消防电子产品及其应用开发技术的不断发展, 高效可靠的火灾探测方法及多种形式的智能建筑火灾自动报警系统形式的出现, 带来了许多新的相关技术课题, 其中智能化火灾探测与报警、系统工程设计与应用、系统工程施工及维护管理是智能建筑消防安全体系的重要环节。本书结合国家标准规范要求, 系统地介绍了智能建筑中火灾自动报警系统设计、工程应用和系统管理方面的知识和各种实用技术措施。

全书共八章, 内容包括: 概述、火灾信息探测及数据处理方法、火灾探测器构成及应用、智能建筑火灾自动报警系统结构及设计形式、智能建筑中消防设备联动控制实现、智能建筑火灾自动报警系统设计、工程应用和典型产品分析等。附录节选并收集了当前我国智能建筑和火灾探测报警系统方面的有关设计标准, 供参考。

本书可供智能建筑消防设计人员、建筑电气设计人员、消防工程施工安装、企事业单位消防监督人员以及相关技术人员使用, 也可作为高等院校消防工程专业、安全工程专业的火灾自动报警系统课程教学参考用书。

前 言

智能建筑中火灾自动报警系统是微电子技术、信息技术、通信技术、计算机技术等当代新技术与传统的建筑火灾探测报警及防火安全技术有机结合的产物。到目前为止,尽管我国火灾自动报警系统方面技术产品的发展仅有近 30 年的历史,但以信息与数据通信技术、计算机技术和系统集成技术为核心的智能化火灾自动报警系统却在我国获得迅速发展并在智能建筑中获得了应用。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,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,为智能化火灾自动报警系统的广泛应用和智能建筑技术的快速发展创造了良好的条件。

在 21 世纪,高投入、大规模、综合性、智能化已经成为高层建筑发展的必然趋势,围绕高层建筑及智能建筑产生了许多消防安全方面新的技术课题,其中火灾探测报警系统及其技术产品开发、系统设计、工程施工和系统维护管理等相关技术构成了高层建筑消防安全系统的核心,智能化火灾自动报警系统的内涵及其相关工程技术也随之不断充实和快速发展,促使智能化火灾自动报警系统的相关技术要求必须参照现行国家标准并结合智能建筑技术的发展特点来综合考虑。为了适应智能建筑技术发展的实际需要,阐述现代建筑及智能建筑技术发展对智能化火灾自动报警系统提出的新要求,解决在火灾自动报警系统工程设计和应用中的有关问题,作者在多年实践研究的基础上编著本书,以满足工程应用的需求。

全书共八章,内容包括:概述、火灾信息探测及数据处理方法、火灾探测器构成及应用、智能建筑火灾自动报警系统结构原理及设计形式、智能建筑中消防设备联动控制实现、智能建筑火灾自动报警系统设计、工程应用和典型产品分析等。本书在编写过程中注意吸收国内外火灾自动报警系统方面的先进技术和有益经验,突出实用性和可操作性,

力求系统地介绍内容，深入浅出，循序渐进。

本书可供智能建筑消防设计人员、建筑电气设计人员、消防工程施工安装、企事业单位消防监督人员以及相关技术人员使用。愿此书能为从事智能建筑消防工程技术工作的同行提供一些有益的参考。

本书得到了公安部沈阳消防科学研究所厉剑研究员、中国原子能研究院朱自诚研究员、北京世宗智能有限公司千杰博士、中国人民解放军总后设计院邴树奎高工、西安盛塞尔电子有限公司李宁博士、北京立安山雀智能系统有限公司陈宇弘博士、国家消防电子产品检测中心丁宏军研究员、公安边防部队通讯专家丛军、吴佑军高工等众多专家学者的热情鼓励和鼎力支持，在此，一并表示诚挚的谢意。

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，以臻完善。

编著者

2004年7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	4
1.3 火灾自动报警系统及其要求	7
1.4 火灾自动报警系统发展趋势	10
第 2 章 火灾信息探测及数据处理方法	15
2.1 基本火灾现象	15
2.2 典型火灾过程分析	15
2.3 火灾信息探测方法	17
2.4 火灾监测数据处理方法	19
第 3 章 火灾探测器原理及应用	38
3.1 火灾探测器基本功能	38
3.2 火灾探测器分类及性能指标	39
3.3 感烟式火灾探测器构成原理	45
3.4 感温式火灾探测器构成原理	57
3.5 感光式火灾探测器构成原理	63
3.6 可燃气体探测器构成原理	66
3.7 火灾探测器的工程应用	68
第 4 章 火灾自动报警系统结构与形式	84
4.1 火灾自动报警系统基本组成	84
4.2 火灾报警控制器构成原理	86
4.3 火灾自动报警系统结构形式	94
4.4 火灾自动报警系统的设计要求	96
4.5 火灾自动报警系统设计形式	99
4.6 火灾自动报警系统的应用形式	107
第 5 章 智能建筑中消防设备联动控制实现	111
5.1 消防控制室及其技术要求	111
5.2 消防控制设备及其功能	115
5.3 固定灭火装置的联动控制	116
5.4 防排烟设备的联动控制	123
5.5 其他消防设备联动控制	126
第 6 章 智能建筑火灾自动报警系统设计	132
6.1 火灾自动报警系统设置原则	132
6.2 系统设计前期要求	134

6.3	火灾探测器的设置要求	134
6.4	系统选型及设计要求	136
6.5	系统工程设计要点	139
第7章	智能建筑火灾自动报警系统工程应用问题	146
7.1	消防电源及其供电要求	146
7.2	消防设备耐火耐热配线	151
7.3	火灾自动报警系统工程施工要求	154
7.4	火灾自动报警系统的调试与验收	157
7.5	火灾自动报警系统的运行与维护	163
第8章	火灾自动报警系统典型产品分析	166
8.1	火灾自动报警系统性能分析	166
8.2	国外典型产品	168
8.3	国内典型产品	183
8.4	消防工程实例分析	193
附录1	《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2000)	202
附录2	《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116—98)	230
附录3	《火灾自动报警系统施工及验收规范》(节选)(GB50166—92)	247
参考资料	255

第1章 概述

随着信息社会的发展,建筑越来越成为人类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效。

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1984年1月美国联合科技集团 UTBS 在康乃狄格州哈特福德市 (Connecticut Hartford) 建设的都市大厦 (City Palace) 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,智能建筑在我国似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、计算机与通讯等多种行业。20世纪80年代以来,信息处理与通讯技术的迅速发展,推动了信息产业发展,微型计算机性能提高且价格下降到用户能够接受的程度,同时数字程控交换机、光纤通讯、卫星通讯、区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。

1.1 智能建筑概念

自1984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 (American Intelligent Building Institute) 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讯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,可以定义智能建筑是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 1-1 表示，它是以大跨度框架式建筑结构为基础，由智能建筑环境内系统集成中心（SIC，System Integrated Center）利用综合布线系统（PDS，Premises Distribution System）形成标准化强电与弱电接口，连接 3A 系统即建筑自动化系统（BAS，Building Automation System）、通讯自动化系统（CAS，Communication Automation System）和办公自动化系统（OAS，Office Automation System），实现 3A 功能即建筑自动化、通信自动化和办公自动化功能。

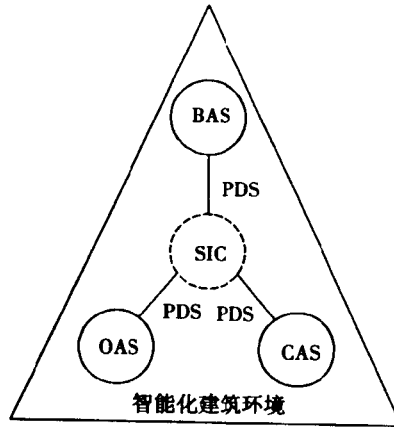


图 1-1 智能建筑结构示意图

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发展而不断提高完善，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 SIC、PDS 和 3A 系统五个部分组成并实现智能化功能，其总体构成和功能如图 1-2 所示。

1.1.1 智能建筑系统集成中心（System Integrated Center, SIC）

智能建筑的系统集成中心（SIC）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，具体要达到以下三方面要求：

(1) 汇集建筑物内外各种信息。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讯协议（接口、命令等）。

(2) 实现对建筑物内各个智能化及自动化系统的综合管理。

(3) 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讯能力。

1.1.2 综合布线系统（PDS）

综合布线系统（PDS）是智能建筑连接 3A 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（UTP）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 IB 广泛采用。PDS 通常是由工作区（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六个部分组成。

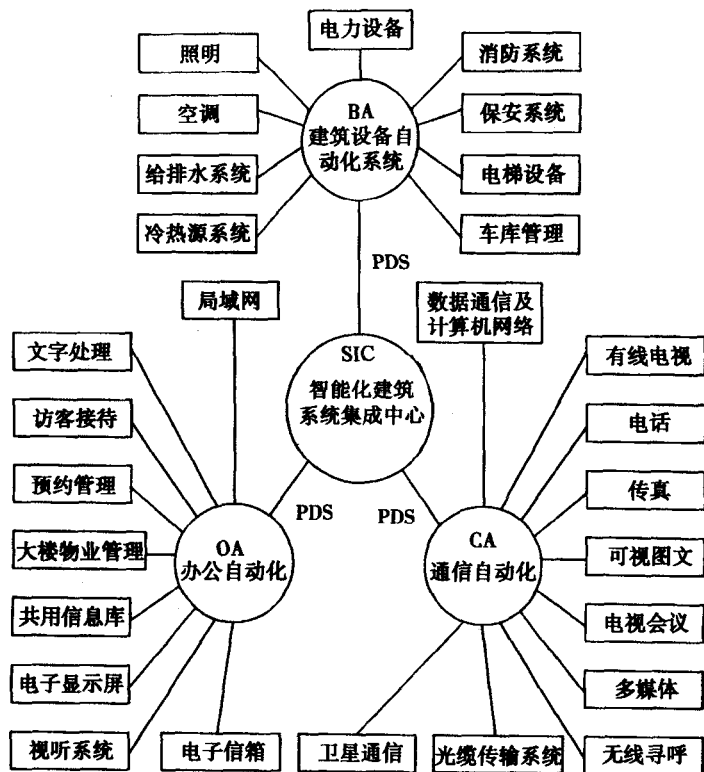


图 1-2 智能建筑总体构成和功能结构图

PDS 克服了传统布线中各系统互不关联，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。

1.1.3 建筑设备自动化系统 (BAS)

建筑设备自动化系统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、长寿命运行的可信赖的保证。建筑设备自动化系统必须包括以下三个子系统：

(1) 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、启停控制及维护保养、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。

(2) 安全保卫子系统在具备高度信息化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。它采用了身份卡、闭路电视、遥感、传感控制等来实现安全保卫要求。

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

1.1.4 通讯自动化系统 (CAS)

通讯自动化系统 (CAS) 用于高速处理智能建筑内外各种图像、文字、语言及数据之

间的通讯并为 OA 系统提供实现基础。该系统可分为卫星通讯、图文通讯、语言通讯及数据通讯等四个子系统：

(1) 卫星通讯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。起到了零距离零时差信息的重要作用。

(2) 图文通讯在当今智能化建筑中，可实现传真，可视数据检索，电子邮件，电视会议等多种通讯业务。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讯线路实现多种通讯方式，使根据需要选定经济而高效通讯线路成为可能。

(3) 语言通讯系统可给用户提供了预约呼叫、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、语言邮政 (E-mail) 等上百种不同特色的通讯服务。

(4) 数据通讯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，从而完成电子数据交换业务 (EDI)。多功能自动交换系统还可使不同售卖方电脑相互之间进行通讯。

1.1.5 办公自动化系统 (OAS)

办公自动化系统 (OAS) 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像的。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。

OA 系统是在 CA 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。

1.2 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。智能建筑以及高层建筑的高低错落，鳞次栉比，疏密相间，形成了崭新的城市轮廓并富有时代的特色。智能建筑得以迅猛发展，主要是因为它有以下的特点：

(1) 智能建筑内涵容量大，使用灵活性和环境适应性更强，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的变动。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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，提高了土地利用效率，有利于城市的统一规划和美化。

智能建筑是集合建筑技术、信息技术、通讯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，例如城市规划、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、空调、给水排水、电气设备、消防设施、保安视监、设备优化控制等。从消防安全考虑，智能建筑防火安全性能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，防火安全性能这一基本要求不容忽视。

1.2.1 智能建筑火灾特点

智能建筑火灾由其自身特点决定，概括起来讲有以下六个方面：

(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90m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，仅靠疏散楼梯进行安全疏散，费时多。据德国资料，在高度60m的智能建筑内，人员安全疏散的时间需0.5h；高度150m的超高层智能建筑则需2h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、顶棚吊顶、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HCN、H₂S、HCl、NH₃、HF、SO₂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，还有通讯、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。

(6) 管道竖井多

智能建筑内部必然设置有电梯及楼梯井、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措施，一旦烟火窜入，则会产生“烟囱”效应，将使火灾迅速蔓延扩散到上层楼房。

1.2.2 智能建筑的火灾危险性

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 0.3m/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 $0.5 \sim 3\text{m/s}$ ；烟气沿楼梯间或其他竖向管道井扩散速度为 $3 \sim 4\text{m/s}$ 。如一座高度为 100m 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是很完善，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，其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，势必火灾损失严重。

1.2.3 智能建筑的消防安全要求

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》(GB50045—95)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。

为了智能建筑的消防安全，一般在智能建筑内部设置、装备火灾监测、报警和自动灭火控制系统，一旦发生火灾，发挥设备及设施作用，通过自救将火灾扑灭在初起阶段；同时，在建筑结构方面，设计了一些能够阻断或封闭烟火蔓延的建筑构造及安全可靠的疏散设施，如防火卷帘门、疏散楼梯间等，这些建筑构造具有一定的防火能力，可与火灾自动报警与消防设备控制系统构成联锁联动关系。换言之，智能建筑的消防设施以火灾自动报

警系统、火灾通讯广播和安全疏导系统为核心防火设备，以消火栓系统、水喷淋系统、水雾系统、防排烟系统、气体灭火系统等为主要灭火装置，并通过消防控制中心协调控制这些自动消防系统，完成对火灾的有效探测、数据信息处理、火灾报警与消防设备连锁动作、自动消防系统的设备联动控制，共同构成火灾自动报警与消防设备联动控制系统，即智能建筑火灾自动报警系统。

可见，智能建筑的消防安全要求必须以智能化建筑物的消防安全设计为基础，它包括智能建筑结构防火设计、建筑材料防火安全要求、智能建筑消防设施合理配置、建筑消防设备及其供电系统和建筑物火灾监控系统的良好设计与有机组合等，通过智能建筑中配置的各类消防设备与设施，实现火灾的早期预报和消防设备的有效动作，做到火灾报警及时可靠、消防设备联动迅速有效、智能建筑环境防火安全。

1.3 火灾自动报警系统及其要求

高层建筑以及智能化建筑中的火灾自动报警系统是高层建筑或智能化建筑整个消防系统的一部分，具体地说，是消防系统的电气控制部分和系统集成中心。在建筑工程中，高层建筑及智能化建筑中的火灾自动报警系统设计、施工应当归属建筑电气设计、施工的范畴，是在建筑专业的总体规划下，建筑结构、建筑设备、建筑电气等专业相互密切配合、紧密关联所组成的高层建筑或智能化建筑的消防安全监控系统。

高层建筑或智能化建筑电气设计的内容较为广泛，其重点是强调“消防”和“管理”两个方面。所谓“消防”主要是指建筑物火灾的早期预备及发生火灾后的扑救及疏散问题；所谓“管理”主要是指空调、电梯、供水、供电等机电设备的自动化运行、管理及其节能控制问题。这两个方面的问题对于多功能建筑来说是必须注意的问题，但对于高层建筑或智能化建筑而言，由于其自身起火因素多、火势蔓延快、火灾扑救和人员物资疏散困难等特点，决定了消防安全问题比管理自动化问题更为重要。基于这一基本思想，高层建筑或智能化建筑电气设计必须包含火灾自动报警系统设计内容并构成消防安全集成中心，同时其配电和照明系统、机电设备控制系统、节能控制系统等也必须符合消防安全要求。

1.3.1 火灾自动报警系统基本结构

“火灾自动报警系统”实际上是“火灾探测报警和消防设备联动控制系统”的简称，它是依据主动防火对策，以被监测的各类建筑物、油库等为警戒对象，通过自动化手段实现早期火灾探测、火灾自动报警和消防设备连锁联动控制。所以，火灾自动报警系统主要包括了火灾探测及自动报警系统、自动灭火控制系统和消防疏导指示系统等，其结构示意图如图 1-3 所示。

在火灾自动报警系统中，火灾探测器长年累月地监测被警戒的现场或对象，当监测场所或对象发生火灾时，火灾探测器检测到火灾产生的烟雾、高温、火焰及火灾特有的气体等信号并转换成电信号，经过与正常状态阈值或参数模型分析比较，给出火灾报警信号，通过火灾报警控制器上的声光报警显示装置显示出来，通知消防人员发生了火灾。同时，火灾自动报警系统通过火灾报警控制器启动警报装置，告诫现场人员投入灭火操作或从火灾现场疏散；启动断电控制装置、防排烟设备、防火门、防火卷帘、消防电梯、火灾应急照明、消防电话（投入指挥调度通讯以及分机和主机的直接通话）等减灾装置，防止火灾

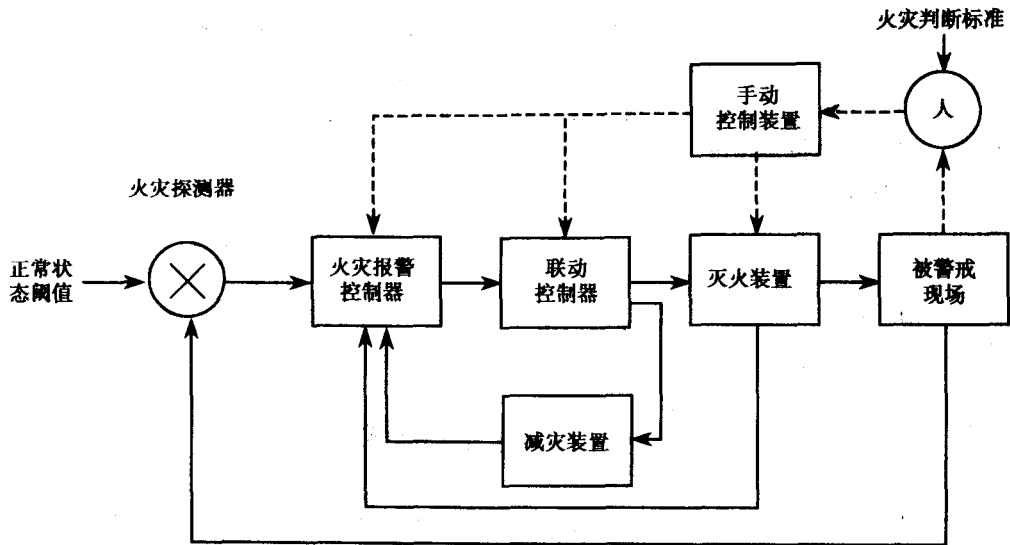


图 1-3 火灾自动报警系统结构示意图

蔓延、控制火势和求助消防部门支援；启动消火栓、水喷淋、水幕及气体灭火系统及装置，及时扑灭火灾，减少火灾损失。一旦火灾被扑灭，整个火灾自动报警系统又回到正常监控状态。显然，要使火灾自动报警系统充分发挥作用，对火灾实现拟人化的监测和分析判断，要求火灾自动报警系统将微电子技术、微机控制技术、智能数据处理技术等融入系统主机——火灾报警控制器，使之结构紧凑、功能完善、使用灵活方便。

必须指出，在火灾自动报警系统中起主导作用的是人，要求借助系统并尽可能通过值班人员的大脑思维判断，作出发生火灾的结论并启动相应联锁联动装置，控制火势、扑救火灾。所以，我们可以将火灾自动报警系统的组成结构及功能关系绘出如图 1-4 所示。

1.3.2 火灾自动报警系统基本性能

综合上述可知，高层建筑及智能建筑中的火灾自动报警系统是以火灾现象为监测对象，根据防灾要求和特点而设计、构成和工作的，是一种及时发现和通报火情，并采取有效措施控制和扑灭火灾而设置在高层建筑或智能化建筑物中的自动消防设施，是将高层建筑或智能化建筑中的火灾消灭在萌发状态，最大限度地减少火灾危害的有力工具。随着社会对消防和救灾抢险工作提出越来越高的要求，消防技术设施和消防技术装备的现代化需求促进了火灾自动报警系统的广泛应用和技术发展，火灾自动报警系统作为有效的消防技术手段之一，也越来越显示出它的重要性。

从高层建筑及智能化建筑中发挥的作用来看，火灾自动报警系统是设置在大跨度框架式建筑结构中的火灾自动报警及消防设备联动控制系统；它以先进的火灾探测技术和独特的报警装置的高分辨率，不单能报出大楼内火警所在的位置和区域，还能进一步分辨出是所连接的哪一个装置在报警以及装置的类型、本大楼消防系统的具体处理方式等；可以使大楼的灯光、照明、配电、音响与广播、电梯等装置，通过中央监控装置或系统实现联动控制，还可以进一步与整个大楼的通信、办公和保安系统联网，实现大楼的综合自动化。当高层建筑或智能化建筑发生火灾时，该系统要及时探测、鉴别并启动通讯系统自动对外

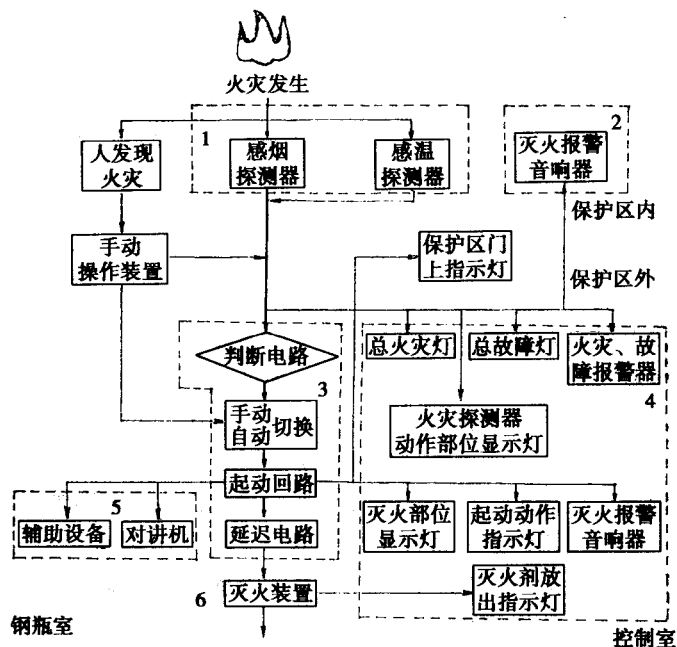


图 1-4 火灾自动报警系统结构及功能关系图

报警，根据各楼层人员情况显示最佳疏导、营救方案，启动各类自动消防子系统，同时自动关闭不必要的电力系统和办公系统，并根据火灾状态分配供水系统，启动防排烟设施等。所以，从消防安全需要出发，高层建筑或智能化建筑火灾自动报警系统应该采用相关规范要求的系统设计模式，并应具备以下几个方面的性能要求：

- (1) 具有模拟量或智能化火灾探测方法和总线制系统结构；
- (2) 现场火灾探测器或传感器能采集动态数据并有效传输；
- (3) 报警控制器具有火灾识别模型，火灾报警可靠及时，误报率低；
- (4) 系统具有报警阈值自动修正、灵敏度分时调整和火灾模式判优等功能；
- (5) 系统工作稳定，兼容性强，消防设备联动控制功能丰富，逻辑编程便利；
- (6) 系统具有数据共享、电源与设备监控、网络服务和消防设备管理功能；
- (7) 系统具有良好的人机界面和应用软件，具有综合管理和服务能力。

必须指出，智能化建筑一般用于高可靠性、高安全性、舒适性强、反映要求灵敏的对象，或是能源消耗高且有很大节约潜力的对象。尽管智能化建筑对其火灾自动报警系统提出了较高的要求，尤其是在数据共享、设备监控和综合管理方面，性能要求明显高于一般的高层建筑。但是，智能化建筑并不强调是否拥有最先进的火灾自动报警系统及供电照明、通风空调、供水供暖、节能控制等机电设备与系统，而重点在于这些设备系统在满足智能化建筑基本要求的前提下是否有机地联系在一起并可靠地发挥作用。

1.3.3 火灾自动报警系统基本要求

火灾的早期发现和及时扑救具有极其重要的意义，它能将损失控制在最小范围内，并且防止造成灾害或灾害进一步蔓延。在高层建筑及智能化建筑中设置火灾自动报警系统的目的，是要将灾害苗头或者火灾消灭在萌发状态，最大限度地减少火灾危害，满足高层建