

智能建筑弱电技术丛书

智能建筑 消防自动化技术

张言荣 高红 花铁森 李有安 张宏庆 编著
王志强 沈国雄 主审



智能建筑弱电技术丛书

智能建筑消防自动化技术

张言荣 高 红 花铁森 李有安 张宏庆 编著
王志强 沈国雄 主审

（CIP）目次

机械工业出版社

本书以 GB/T50314—2006、GB50339—2003 等智能建筑工程设计、质量验收以及消防方面的现行最新标准为依据,全面介绍了智能建筑消防自动化技术和智能建筑消防自动化系统的概念、组成和主要内容等。突出介绍了火灾探测报警自动化、火灾信息传输、消防联动控制、火灾通信指挥及管理网络化、火灾报警系统集成等方面的技术和火灾自动报警、消防联动控制、自动消防灭火等子系统;重点介绍了智能建筑消防自动化系统的工程设计、安装、施工、检测、质量验收、招投标和监理等工程应用新技术;精选并介绍了典型工程实例及先进技术,具有实用性和先进性。

本书凝聚了作者和审阅者几十年来在建筑消防自动化理论研究、标准制定、工程实践等方面的经验和成果。本书力求简明扼要,避免抽象论述和繁杂公式推导,突出最新技术和实际应用工程系统。

本书适用于智能建筑消防自动化系统工程的设计、施工、测试验收、运行管理、招标、投标、监理工程技术人员,及智能建筑相关行业的工程技术人员阅读,并可作为高等学校电气工程及其自动化、智能建筑类研究生、本科生的专业教材和参考书,也可用作智能建筑、消防自动化方面人员的技术培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

智能建筑消防自动化技术/张言荣等编著. —北京:机械工业出版社, 2009. 1

(智能建筑弱电技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 111 - 25609 - 0

I. 智… II. 张… III. 智能建筑—消防—自动化技术 IV. TU892

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 180985 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:付承桂 版式设计:霍永明 责任校对:张晓蓉

封面设计:姚毅 责任印制:李妍

北京蓝海印刷有限公司印刷

2009 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 21 印张 · 2 插页 · 523 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 25609 - 0

定价:40.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379764

封面无防伪标均为盗版

智能建筑弱电技术丛书

编审委员会成员

丛书顾问：陈德水

丛书主编：张言荣

丛书主审：(以姓氏笔画为序)

王志强 张 宜 李加洪 吴恩远 陈振明
陈良宽 段震寰

丛书副主编：(以姓氏笔画为序)

张 宜 张宏庆 宋文辉 陈良宽 花铁森
段震寰 高 红 袁 萍 龚延风

委 员：(以姓氏笔画为序)

王志强 王殿春 孙求知 张 宜 张宏庆
张言荣 李加洪 李有安 宋文辉 吴恩远
陈运根 陈振明 陈良宽 陈德水 花铁森
赵法起 段震寰 高 红 袁 萍 龚延风
魏 旗

前言

智能建筑消防自动化技术是将现代控制技术、信息技术、计算机技术、系统集成和网络技术等,运用于火灾报警、灭火以及疏散等火灾消防多个环节中的现代高新技术。

智能建筑消防自动化技术主要包括:火灾探测报警自动化技术、火灾信息传输技术、消防联动控制技术、火灾通信指挥及管理网络化技术、火灾消防报警系统集成技术等。例如,火灾探测报警自动化技术方面主要有:模拟量空气管式线型感温火灾探测技术、智能型极早期空气采样火灾探测报警技术、模糊神经网络分布智能火灾自动探测技术、图像型火灾探测技术、测温电缆温度传感火灾监测技术、火灾信息数字化处理技术等。再如,在火灾信息传输技术方面主要有:LonWorks、BACnet等现场总线火灾信息传输应用技术。

消防自动化技术应用于智能建筑消防各个环节而形成的消防系统就是智能建筑消防自动化系统。智能建筑消防自动化系统通过消防自动控制网络(一般为现场总线)实现火灾信息的自动探测报警,通过消防联动网络和设施实现自动灭火,并由内部消防控制网络与局域网(LAN)、因特网(Internet)等网络连接形成开放的火灾管理指挥网络系统而实现现代化的防火、灭火指挥管理。

智能建筑消防自动化系统包括火灾信息探测报警、消防联动、现代化指挥管理通信网络等子系统。

智能建筑消防自动化系统在智能建筑系统和建筑设备自动化系统(BAS)中具有十分重要的地位。它是智能建筑的重要子系统,也是BAS的重要子系统。在各种智能建筑中,消防系统自动化技术的先进程度决定了智能建筑消防自动化系统的质量,也直接影响着人民的生命和财产安全。

智能建筑消防自动化技术经历了从简单到智能化的发展过程。第一台用于城镇建筑物的火灾报警装置于1852年安装在美国波士顿。20世纪20~30年代发明了差温火灾探测器;40年代末期开始,瑞士物理学家开始研究离子感烟探测器;80年代出现了模拟量火灾探测器;90年代以来出现了无线火灾自动报警系统、空气样本分析系统,出现了气体探测器、气味探测器和光纤火灾探测器。目前,智能建筑消防自动化技术正向模块化、智能化、网络化等方面发展。

智能建筑消防自动化技术的发展前景主要表现在以下几个方面:

1. 火灾信号的探测、报警技术的自动化、智能化方面

采用智能型极早期空气采样火灾探测报警技术,模糊神经网络分布智能火灾自动探测技术,图像型火灾探测技术,测温电缆温度传感火灾监测技术,火灾信息的自动数据采集技术等。

2. 火灾信息数字化处理技术方面

火灾信息数字化处理技术主要由专用计算机和软件组成。在模糊神经网络分布智能火灾自动探测技术中,采用模糊神经网络技术处理火灾传感器信号,运用模糊逻辑的推理规则和接近人感官判断的优点,应用神经网络自适应、自组织和鲁棒性等特长;可以提高探测灵敏度和抗干扰能力,减少误报率;具有智能模仿人的思维推理和性能等优点。

3. 火灾信号传输网络方面

采用智能建筑消防自动化系统信息传输结构模式,多信息火灾自动报警监控连网技术,火灾自动报警监控网络中数据自动传输技术,智能建筑消防自动化集成网络等。

智能建筑消防系统集成化、网络化是指将计算机数据通信技术应用于火灾探测报警系统,使控制器之间或探测器之间、系统内部以及系统内部与外部之间通过网络协议交换数据信息,实现火灾自动报警以及功能设定、远程数据调用管理、网络监控和网络通信服务等功能。集成化、网络化是智能建筑消防自动化的发展方向。LonWorks、BACnet 现场总线三层结构集成网络和以太网三层结构消防自动化系统(FAS)集成网络,具有广阔的应用前景。

4. 火灾指挥及管理技术方面

火灾指挥向多媒体多网接入的网络方向发展;地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)成为发展方向;移动通信指挥中心应用越来越广泛;消防通信指挥系统的系统集成是发展趋势。

本书是《智能建筑弱电技术丛书》中的一册。本书以 GB/T50314—2006、GB50339—2003 等智能建筑工程设计、质量验收方面以及消防方面的现行最新标准为依据,全面介绍了智能建筑消防自动化技术和智能建筑消防自动化系统的概念、组成和主要内容等;突出介绍了火灾探测报警自动化、火灾信息传输、消防联动控制、火灾通信指挥及管理网络化、火灾报警系统集成等方面的技术和火灾自动报警、消防联动控制、自动消防灭火等子系统;重点介绍了智能建筑消防自动化系统的工程设计、安装、施工、检测、质量验收、招投标和监理等工程应用新技术;精选并介绍了典型工程实例和最新实用产品设备及先进技术,具有实用性和先进性。

本书凝聚了编著者和审阅者几十年来在建筑消防自动化理论研究、标准制定、工程实践等方面的经验和成果。本书力求简明扼要,避免抽象论述和繁杂公式推导,突出最新技术和实际应用工程系统。

本书适用于智能建筑消防自动化系统工程的设计、施工、测试验收、运行管理、招标、投标、监理工程技术人员,及智能建筑相关行业的工程技术人员阅读,并可作为高等学校电气工程及其自动化、智能建筑类研究生、本科生的专业教材和参考书,也可用作智能建筑、消防自动化方面人员的技术培训教材。

本书由山东农业大学机械与电子工程学院张言荣教授担任主编,由中国船舶工业第九设计研究院高级工程师王志强、国家消防装备质量监督检验中心副主任沈国雄担任主审。本书前言、第一章、第二章由张言荣编写;第三章、第六章由山东农业大学机械与电子工程学院李有安副教授编写;第四章、第五章、第七章由北京自动化系统工程研究设计院高级工程师高红编写,并提供了第八章部分资料;第八章由山东省交通厅公路局高级工程师张宏庆编写;第九章由上海花懋工程技术咨询公司高级工程师花铁森编写。

本书编写过程中得到了丛书编审委员会专家和全国业内人士的大力支持和帮助，北京天创科技发展有限公司总工程师宋文辉等提供了部分资料。对本书所参考的文献以及向本书提供资料和帮助的单位 and 同仁表示衷心的感谢！

智能建筑消防自动化技术发展迅速，目前反映这些高新技术的资料相对较少，加上编著者水平所限，书中不完善或不当之处在所难免，敬请读者赐教。

编著者

2008年6月

目 录

前言

第一章 智能建筑消防自动化技术概论	1
第一节 智能建筑消防概念	1
一、智能建筑消防的概念和意义	1
(一) 智能建筑消防及其自动化的概念	1
(二) 智能建筑消防自动化的特点	2
二、火灾的形成和火灾类型	4
(一) 火灾形成的基本条件和现象	4
(二) 火灾过程	6
(三) 智能建筑的火灾类型	7
三、智能建筑防火等级和火灾保护等级	7
(一) 智能建筑(民用建筑)耐火等级	7
(二) 智能建筑(民用建筑)防火等级	7
(三) 智能建筑火灾保护等级	9
四、智能建筑消防灭火介质及灭火特性	10
(一) 火灾分类	11
(二) 水的灭火作用及灭火特性	11
(三) 泡沫灭火剂及灭火特性	12
(四) 二氧化碳灭火剂及灭火特性	13
(五) 干粉灭火剂及灭火特性	14
(六) 卤代烷灭火剂及灭火特性	14
(七) 卤代烷替代物灭火剂及灭火特性	14
五、火灾信息的探测和处理	16
(一) 火灾信息的探测方式	16
(二) 火灾信息处理	18
六、智能建筑消防术语和标准规范	19
(一) 智能建筑消防术语	19
(二) 智能建筑消防标准及规范	24
第二节 智能建筑消防自动化技术	25
一、智能建筑消防自动化技术及其内涵	25
(一) 智能建筑消防自动化技术的概念	25
(二) 智能建筑消防自动化主要技术内涵	25

二、智能建筑消防自动化技术的地位、作用和发展	49
(一) 智能建筑消防自动化技术在智能建筑中的地位和作用	49
(二) 智能建筑消防自动化技术的发展前景	50
第二章 智能建筑消防自动化系统	52
第一节 智能建筑消防自动化系统的组成类型和原理	52
一、智能建筑消防自动化系统的概念和基本构成	52
二、智能建筑消防自动化系统的基本组成原理	53
三、传统火灾自动报警系统和原理	54
(一) 传统火灾自动报警系统及原理	54
(二) 传统消防联动灭火系统及原理	54
四、智能建筑消防自动化系统基本构成模式	55
(一) 区域消防报警系统	55
(二) 集中消防报警系统	56
(三) 控制中心消防报警系统	57
第二节 智能建筑消防自动化系统信息传输结构模式	60
一、多线制结构模式	61
二、总线制传输结构模式	61
(一) 四总线制结构模式	61
(二) 二总线制结构模式	61
三、集中智能结构模式	63
四、分布智能结构模式	65
五、集成网络结构模式	66
(一) 二层集成网络结构模式	67
(二) 三层集成网络结构模式	68
第三节 智能建筑消防自动化系统集成	69
一、FAS 集成与 BAS 集成的关系	69
二、智能建筑消防自动化集成网络系统	70
(一) 网络集成系统的结构及组成	70
(二) EBI 软硬件配置	71
(三) EBI 系统的特点	72
三、智能建筑消防自动化集成网络的应用发展前景	73
(一) 三层结构及 BACnet 和 Lon 现场总线的广泛应用	73
(二) 以太网在三层结构 FAS 集成网络中的应用前景	73
第三章 智能建筑火灾自动报警控制系统和装置	78
第一节 火灾探测器种类	78
一、火灾探测器的种类及型号意义	78
(一) 火灾探测器的种类	78
(二) 火灾探测器的型号意义	79
二、火灾探测器的工作原理	80

(一) 感烟探测器	80
(二) 感温式火灾探测器	88
(三) 火焰探测器	91
(四) 可燃气体探测器	93
(五) 复合式探测器	93
(六) 空气抽样探测器类型	94
(七) 智能型火灾探测器	95
第二节 报警区域和探测区域的划分	95
一、报警区域	95
二、探测区域	99
第三节 智能建筑火灾报警控制装置	100
一、区域报警控制装置	100
二、集中火灾报警控制装置	109
三、通用火灾报警控制装置	111
本章附录 几种常用键功能操作方法	120
第四章 智能建筑火灾报警系统的工程设计	122
第一节 火灾自动报警系统设计步骤	122
一、设计基本要求	122
二、方案设计	122
三、施工图设计	123
第二节 火灾探测器的选择和手动火灾报警按钮的设置	126
一、点型探测器的选择	126
(一) 房间高度对选用火灾探测器的影响	126
(二) 环境条件对选用火灾探测器的影响	127
(三) 一般选用原则	128
二、线型探测器的选择	129
三、火灾探测器的设置数量和布置	130
(一) 火灾探测器的设置数量	130
(二) 火灾探测器的布置	131
四、手动火灾报警按钮的设置	132
第三节 报警控制系统形式的确定和设置	133
一、报警控制器的确定	133
二、火灾自动报警控制器的选择	133
三、消防控制室的设计	134
第五章 智能建筑消防联动控制系统设计	136
第一节 消防、排烟控制系统	136
一、防火门、防火卷帘门控制系统	136
(一) 防火门的控制	136
(二) 防火卷帘门的控制	137

08	二、排烟、正压送风控制系统	138
88	(一) 排烟阀、排烟送风的控制	138
10	(二) 送风阀、正压送风的控制	140
80	第二节 消防给水控制系统	141
80	一、自动喷水灭火控制系统	141
80	(一) 自动喷水灭火控制系统的组成及工作原理	141
20	(二) 自动喷淋泵的控制	143
20	二、消火栓给水控制系统	145
20	(一) 消火栓给水系统的组成及工作原理	145
00	(二) 消防给水泵的控制	146
00	第三节 火灾紧急广播、通信系统	148
001	一、火灾紧急广播控制系统	149
001	二、火灾通信控制	152
11	第四节 消防电梯、非消防电源的控制	154
001	一、消防电梯的控制	154
201	二、非消防电源的控制	155
00	第六章 智能建筑的化学自动灭火系统	158
00	第一节 卤代烷灭火系统概述	158
00	第二节 卤代烷的替代物	159
001	一、FM-200 的性能及应用范围	159
001	二、FM-200 灭火系统的组成及工作原理	161
001	(一) 系统的组成和主要组件	161
001	(二) 工作原理	170
00	第三节 二氧化碳灭火系统	171
001	一、二氧化碳灭火机理	171
001	二、二氧化碳灭火系统应用范围	173
001	(一) 二氧化碳灭火系统可以扑灭的火灾	173
001	(二) 二氧化碳灭火系统适用的场所	173
001	(三) 不能使用二氧化碳灭火系统扑救的火灾	173
001	三、二氧化碳灭火系统的组成及工作原理	173
001	(一) 二氧化碳灭火系统的分类	173
001	(二) 二氧化碳灭火系统的组成	175
001	(三) 工作原理	182
00	第七章 智能建筑消防系统设备工程的安装、调试与验收	184
00	第一节 系统布线	184
001	一、配线方式	184
001	二、屋内布线	184
00	第二节 探测器、手动火灾报警按钮、接口模块的安装与调试	185
001	一、探测器的安装与接线	185

二、手动火灾报警按钮的安装与调试	188
三、接口模块的安装与调试	188
第三节 火灾自动报警控制器、联动控制器等设备的安装与调试	189
一、火灾报警控制器的安装与调试	189
二、联动控制切换模块的安装与调试	189
三、联动设备的调试	190
(一) 防火门、防火卷帘自动控制调试	190
(二) 排烟阀、排烟风机自动控制调试	190
(三) 送风阀、消防送风机自动控制调试	190
(四) 消防喷淋泵自动控制调试	190
(五) 消防给水泵自动控制调试	191
(六) 消防电梯、非消防电源自动控制调试	191
四、接地与供电系统安装	191
(一) 接地及安装	191
(二) 供电系统及安装	191
第四节 化学自动灭火系统安装与调试	193
一、化学自动灭火系统安装	193
(一) 安装前的准备	193
(二) 系统安装	193
二、化学自动灭火系统联动设备调试	194
三、化学自动灭火系统调试	194
第五节 智能建筑消防自动化系统的调试与验收	194
一、系统调试	194
二、系统施工验收	196
三、火灾自动报警控制系统的运行与维护	201
第八章 智能建筑消防自动化系统的工程招、投标和监理技术	204
第一节 智能建筑消防自动化系统工程招、投标和监理概要	204
一、智能建筑消防系统工程招、投标和监理的意义和概况	204
(一) FAS 工程项目招、投标和监理的基本概念	204
(二) FAS 工程项目招、投标和监理的意义	206
(三) FAS 工程招、投标和监理的现状和发展	207
二、智能建筑消防系统工程招、投标和监理的法规	208
(一) 当前部分法规及标准	208
(二) 综合检测常引用的规范性文件	209
(三) 招投标法规的部分强制性规定条文	209
第二节 智能建筑消防系统工程的招、投标和监理技术	210
一、FAS 工程项目招、投标的步骤	210
二、FAS 工程项目招标的组织和实施	211
(一) 发布招标公告(招标通知)	211

881	(二) “资格预审文件”的编制	213
881	(三) “招标文件”的编制	214
981	(四) FAS 工程项目招标文件编制举例	214
981	三、建筑消防系统工程投标的组织和实施	228
981	(一) 投标人及投标的组织	228
091	(二) FAS 投标文件的主要内容	229
091	(三) FAS 工程投标文件的编制	230
091	(四) FAS 工程投标文件的编制举例及范本格式	232
091	四、智能建筑消防系统工程监理的组织和实施	250
091	(一) FAS 工程监理的组织机构和监理规划	250
191	(二) FAS 工程监理程序	252
191	(三) FAS 工程施工阶段监理的主要内容及措施	257
191	(四) FAS 工程各系统施工阶段质量控制监理及要求细则	264
191	(五) FAS 工程竣工检测验收监理的主要内容	271
191	第三节 智能建筑消防系统工程的招、投标和施工监理实例	274
891	一、智能建筑消防系统工程招标实例	274
891	二、智能建筑消防系统工程投标实例	281
891	三、智能建筑消防系统工程施工监理实例	282
891	第九章 智能建筑消防自动化工程实例	301
891	第一节 公共建筑消防自动化工程实例	301
891	一、某综合大厦	301
891	二、某国际机场	303
891	三、某国际城	304
891	第二节 智能住宅小区消防自动化工程实例	307
1091	第三节 宾馆建筑消防自动化工程实例	312
1091	第四节 商业综合楼工程设计实例	312
1091	参考文献	322

第一章 智能建筑消防自动化技术概论

第一节 智能建筑消防概念

一、智能建筑消防的概念和意义

(一) 智能建筑消防及其自动化的概念

1. 智能建筑消防及其基本原则

伴随着智能建筑在全世界的迅速发展,智能建筑消防以智能化建筑的一个组成部分得以突飞猛进。

防火是伴随着人类对火的发现、利用及影响应运而生的。灭火的方法也由原始的扑打、埋沙、泼水,发展到现在的高压水龙灭火和化学制剂以及先进的多种现代自动灭火方法。火警的传递由人喊到火灾广播和警笛发展到目前以数字图像、音频、红外线视频方式形式用网络传递。20 世纪 80 年代以来,由于信息技术和自动化技术应用于建筑领域,而产生了智能建筑。消防技术也向着自动化、智能化的方向不断发展。世界各国和我国的智能建筑标准规范中,都把智能建筑消防系统作为智能建筑系统的一个重要子系统。

智能建筑消防的基本原则,除了必须遵循“以预防为主,消防结合,人防和技防结合”行之有效的传统原则外,把消防自动化、智能化、集成化、网络化作为消防技术发展的重要基本原则。这是适应智能建筑的发展要求的。

2. 智能建筑消防自动化

智能建筑消防自动化首先是为适应智能建筑消防的要求而发展起来的。智能建筑许多都是高层建筑,其内部功能设施复杂重要;形成火灾的因素比普通建筑更多,由于高度高,结构比普通建筑复杂,一旦发生火灾,灭火消防工作十分艰难。因此,传统的灭火方式和一般的灭火技术不能满足智能建筑消防的要求。

主要靠人工实施防火、灭火的早期消防手段已不能满足形势的需要,20 世纪末以前普遍采用的卤代烷灭火,因对臭氧层会起到破坏作用而被淘汰。对火灾的探测和报警适用于小空间低层建筑的一般感烟、感温探测技术和设备,已满足不了高大空间的智能火灾探测的要求。报警及灭火、疏散设施的联动控制和通信,使原来采用的总线制通信方式在通信速度和高可靠性方面越来越受到更多的挑战。由此智能建筑消防自动化就应运而生了。

智能建筑消防自动化就是在火灾、报警、灭火以及疏散等多个环节中,运用现代控制技术、信息技术、计算机技术、系统集成和网络技术,采用与之相适应的灭火介质和智能化消防设备,适应日益发展的智能建筑火灾消防的要求而构成现代消防技术、设备、管理等一套完整的系统工程。

智能建筑消防自动化,是实现及时准确地探测火灾现场,通过计算机等软硬件系统准确地自动判断火灾的种类、地点和范围,利用先进的网络通信手段及时发出声光和视频图像报警信号,自动控制灭火设施,实施及时的、准确的灭火,自动控制排烟设施,自动控制隔离火灾区域,正确发出引导疏散指令,运用数字通信技术和GPS高空定位以及Internet等网络实施现场与消防中心、消防队、城市消防指挥部、110、119等全方位的通信网络,确保火灾的及时发现,迅速灭火,将火灾损失降到最低。音频信息资料除了现场发挥作用外,还对及时准确地分析火灾原因等提供可靠的依据。

智能建筑消防自动化要求灭火介质不仅能有效地灭火,而且不破坏大气环境,更不能造成污染。因此除了水以外,现已采用了多种卤代烷替代灭火介质。

在智能建筑消防自动化工程设计方面应尽量采用可靠的现代自动化技术,如计算机控制技术、数字网络通信以及音频、双图像和红外线图像技术等。

总之,智能建筑消防自动化是现代高新技术在智能建筑消防领域中的运用,并且随着现代信息技术、自动控制技术等高新技术的不断发展而发展。智能建筑的发展,也促使消防自动化程度越来越高,消防可靠性越来越强。

(二) 智能建筑消防自动化的特点

如前所述,智能建筑功能和结构特点决定了智能建筑火灾诸多特点。例如高层建筑因竖井深、通道多,会使火势迅速蔓延,烟雾扩散快,人员疏散困难,灭火难度大;火灾因素多,隐患多,管理复杂,一旦形成火灾损失严重。

提高智能建筑消防自动化水平,是智能建筑消防的关键因素。与传统的消防相比,它大致有如下特点。

1. 火灾探测报警自动化与智能化

消防自动化的前沿环节是使用火灾探测设备,敏感、准确、及时地自动探测到所监测的区域内的火灾情况,尤其是火灾早期的烟雾、温度和燃烧过程中产生的物理化学特征等情况进行采集,并通过相应的计算机软件进行精确的分析,确认火灾种类、地点和范围,做到早期发现火灾。

对于高于12m的高大空间,则采用双波段图像型火灾探测器。对于部分高大空间的智能建筑,如大型剧院的侧舞台、后舞台、休息厅、观众厅等,按照GB50116—1998《火灾自动报警系统设计规范》规定,在高度超过12m的高大空间,火灾探测器可以采用火焰探测器和红外线光束探测器;而对于高度在12m以下的空间,如排练室、化妆室、办公室,采用智能型感烟探测器。

传统火灾探测器采用感温或感烟单一火灾参数探测技术,属于“固定阈”系统,即火灾探测器将探测到的现场参数与系统的固定阈值比较,若超过固定阈值,即判断火灾发生并报警。这种探测器灵敏度低,响应速度慢,并且仅由火灾参数当前值确定,一旦选定探测器,则灵敏度就固定。若选择的灵敏度低,则易发生漏报;若选择的灵敏度过高,又易发生

误报。

智能建筑消防探测自动化的另一个特点是,采用多元复合探测技术。将多种探测器的功能协调地复合在一起,可以是复合在一个探测器中,也可以将如感烟、感温、红外线光束探测器合理布置在防火区域的不同位置及层面上;将多元探测信息运用计算机进行信号综合分析处理,判断出不同类型的火灾参数。多元复合探测技术大大提高了识别火灾的能力,具有较高的可靠性、功能多、较高的灵敏度等特点。

多元复合火灾信息探测是智能建筑消防自动化探测的重要方式。它克服了传统单一参数火灾探测器(如感烟或感温探测器)对火灾信号探测灵敏度不均匀,对阴燃火探测响应速度慢,不能区分空调热、锅炉热以及烹饪蒸汽热等缺点,是适应当前智能建筑消防探测报警要求的技术之一。

2. 火灾信息传输采用数据总线和现场总线方式

目前采用带地址编码的二总线制,报警控制器采用串行通信方式访问每个探测器,采用分段装设短路隔离器,避免因某只探测器短路造成整个总线回路断开的缺点。二总线制具有较高的可靠性、兼容性、经济性,用线较少,施工方便等优点。

采用现场总线传输火灾信息,已逐渐得到较多应用。总线方式适应了智能建筑系统集成的需要,它与安全防范、给排水、空调等建筑设备同为系统集成的下层(现场设备层),以现场总线方式作为通信手段。例如美国 Honeywell 公司的建筑设备 EBI 自动化系统。

目前常用的现场总线有 LonWorks 和 BACnet 等。现场总线的最大优点是系统的开放性和兼容性,接入总线的各类控制器装置可以相互对等地、自由地通信,无主从关系,火灾信息可自由地传输发布,并可与建筑设备自动化系统(BAS)集成网络进行无缝连接,进而通过系统集成上层与整个 BAS 以及通过城市火灾专用网络或 Internet 等进入更大范围的火灾通信和指挥系统网络。

3. 火灾信息数字化处理技术

目前多采用火灾信息数字化处理技术。它与模拟信息处理技术相比,增加了对火灾信号的容错识别和分析判断能力。控制器将收到的经模/数(A/D)转换后的火灾探测数字信号进行识别、分析处理,判断火灾的地点、类型和范围。控制器通常的分析方法是,将现场采集的火灾探测参数与储存在控制器内设置的火灾参数阈值进行比较,根据对比结果确定火灾发生的情况,并发出信号联动灭火装置。

目前,正在研究运用神经网络技术对火灾信息进行处理,即对火灾信息的处理方式采用模糊逻辑、神经网络等高新技术。这种神经网络智能算法是一种大规模并行网络,具有很强的适应性、学习能力、容错能力和并行处理能力。它是火灾信息处理的高新技术和发展趋势。

4. 消防联动及指挥管理自动化、网络化

消防设备联动控制、探测报警、灭火指挥、火灾现场与监控中心以及业务管理等方面都采用计算机数据处理,有线、无线、数字通信,使用宽带局域网并与 Internet 相连,实现消防设备联动灭火的现代自动化,即智能化;实现各环节指挥管理的网络化。图 1-1 为火灾消防系统控制示意图。

在图 1-1 中,火灾使系统主机发出一系列预定的联动指令,例如开启警铃,自动广

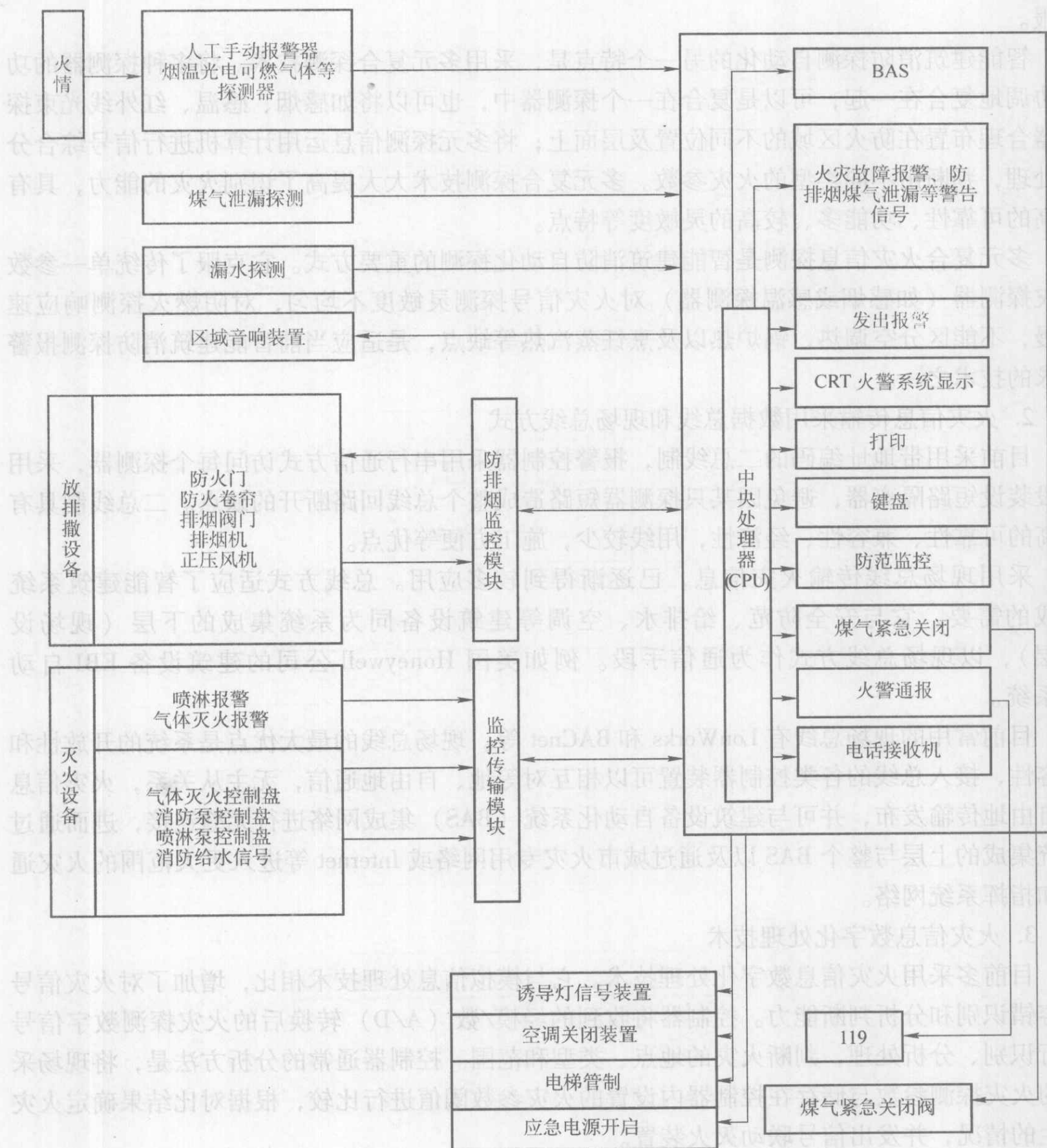


图 1-1 火灾消防系统控制示意图

播疏散警报，停止工作电梯运行，开启正压及排烟系统；停止空调运行；按要求开启消防泵、喷淋泵；开启引导疏散照明灯、迫降电梯回到底层，消防电梯投入运行等，从而实施一系列的报警、疏散、灭火过程。图 1-2 为高大空间采用的消防火灾联动系统流程。

二、火灾的形成和火灾类型

（一）火灾形成的基本条件和现象

1. 形成火灾的理论条件