

根据《建筑设计防火规范》
(GB50016—2014)编写

建筑消防工程设计与施工 系列丛书

建筑消防联动 系统细节详解

王余胜 主编

最新规范 + 细节明晰 = 消除知识盲点，防隐患于未然，消防知识记心间
理论阐述 + 图文并茂 = 消除问题疑点，灭灾害于摇篮，消防操作手上练



- 1 根据实际工作需求分类，
细节详解消防知识
- 2 严格遵循最新防火规范，
提升人身安全保障
- 3 精选经典消防事件实例，
解析实战技能经验
- 4 归纳消防工作重点难点，
全面提升从业技能

建筑消防工程设计与施工系列丛书

建筑消防联动系统细节详解

王余胜 主编

 江苏凤凰科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑消防联动系统细节详解/王余胜主编. —南京:
江苏凤凰科学技术出版社, 2015. 9

(建筑消防工程设计与施工系列丛书/白雅君主编)

ISBN 978-7-5537-4516-9

I. ①建… II. ①王… III. ①建筑物—防火系统
IV. ①TU892

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 100533 号

建筑消防工程设计与施工系列丛书

建筑消防联动系统细节详解

主 编 王余胜
项目策划 凤凰空间/翟永梅
责任编辑 刘屹立
特约编辑 蔡伟华

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 天津泰宇印务有限公司

开 本 710 mm×1 000 mm 1/16
印 张 13
字 数 285 000
版 次 2015 年 9 月第 1 版
印 次 2015 年 9 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-4516-9
定 价 29.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换(电话: 022—87893668)。

本书编委会

主 参	编	王余胜				
	编	马文颖	孙 莉	张美玲	李 东	东
		李 英	李连红	杨 君	林 娟	娟
		赵 慧	秦伟伟	葛秀红	韩 魁	魁
		韩俊贤	路雪梅	白雅君		

内容提要

本书内容主要包括消防联动系统的概述、消防联动控制系统、自动灭火控制系统、消防系统的供电及安装施工、消防系统的布线及接地、消防系统的调试验收及维护以及实例等。

本书语言简洁明了、通俗易懂,内容丰富翔实,可供建筑消防工程施工现场设计人员、施工人员等学习参考,也可作为高等院校建筑消防工程专业的教材。

前 言

火灾是严重危害人类生命财产、直接影响社会发展及稳定的一种最为常见的灾害,而近年来,随着经济建设的快速发展,物质财富的急剧增多,建筑行业的高速发展,火灾发生的频率也越来越高,造成的损失也越来越大。因此,人们对于建筑安全性方面的要求也在不断提高,而建筑火灾的严重性,时刻提醒人们要加大消防工作的力度,做到防患于未然。这就对从事消防工程的设计、施工、监测、运行维护人员的要求大大增加,对从业人员的知识积累、技能要求、学习能力提出了更高的要求。因此,为满足消防设计、施工人员全面系统学习的需求,培养更多的掌握建筑消防法律法规、建筑消防安全技术、防灭火工程技术等的人才,我们结合我国近几年来各种消防安全设计、施工、管理等方面的经验,且遵循“预防为主,防消结合”的消防工作方针,编写了本书。

本套丛书以最新的标准、规范为依据,具有很强的针对性和适用性。理论与实践相结合,更注重实际经验的运用,结构体系上重点突出、详略得当,还注意了知识的融贯性,即把设计、施工、验收等有机结合,突出整合性的编写原则。

本书在编写过程中参阅和借鉴了许多优秀书籍和有关国家标准,并得到了有关领导和专家的帮助,在此一并致谢。由于作者水平有限,尽管尽心尽力、反复推敲,仍难免有疏漏或未尽之处,恳请有关专家和读者提出宝贵意见,予以批评指正!

编者

2015年8月

目 录

1 消防联动系统的概述	(1)
1.1 消防系统的形成和发展	(1)
细节一:人工防火和灭火	(1)
细节二:自动报警和人工灭火	(1)
细节三:自动消防系统	(1)
细节四:现代消防系统的发展趋势	(1)
1.2 消防系统的组成和作用	(2)
细节一:火灾自动报警与联动系统	(2)
细节二:防灾减灾系统及设备	(2)
细节三:自动灭火系统及设备	(2)
细节四:火灾档案自动管理系统	(2)
细节五:自动报警和指挥灭火	(3)
细节六:联动启动防灾与减灾设备	(3)
细节七:联动启动自动灭火系统	(3)
细节八:消防系统工作流程	(4)
细节九:消防系统的要求	(4)
1.3 智能消防系统	(5)
细节一:概述	(5)
细节二:智能消防系统设计内容和原则	(9)
细节三:智能消防系统设计程序及设计要点	(11)
1.4 建筑防火的分类	(26)
细节一:建筑的分类	(26)
细节二:建筑的耐火等级	(27)
细节三:耐火极限	(27)
细节四:建筑构件的分类	(27)
1.5 消防区域的划分	(28)
细节一:报警区域	(28)
细节二:探测区域	(29)
细节三:防火分区	(30)
细节四:防烟分区	(30)
细节五:民用建筑防火分区的划分	(31)

细节六:厂房防火分区的划分	(32)
细节七:仓库防火分区的划分	(33)
2 消防联动控制系统	(35)
2.1 概述	(35)
细节一:消防联动控制系统的组成	(35)
细节二:消防联动控制设计的要求	(35)
细节三:消防控制逻辑关系	(37)
细节四:消防联动控制器的技术性能	(39)
2.2 消防通信系统	(40)
细节一:火灾应急广播与警报装置	(40)
细节二:消防专用电话系统	(45)
2.3 消防控制室	(48)
细节一:消防控制室设置	(48)
细节二:消防控制室的位置选择	(48)
细节三:消防控制室的布置	(48)
2.4 消防电梯	(50)
细节一:消防电梯及其控制	(50)
细节二:消防电梯的设置规定	(51)
2.5 消防联动控制模块	(52)
细节一:模块	(52)
细节二:输入模块	(52)
细节三:总线联动控制模块	(52)
细节四:多线联动控制模块	(54)
2.6 防排烟系统及联动控制	(55)
细节一:设置防排烟系统的必要性	(55)
细节二:高层建筑设置防烟、排烟设施的分类和范围	(56)
细节三:地下人防工程设置防烟、排烟设施的范围	(57)
细节四:防排烟系统联动控制原理	(58)
细节五:排烟阀的控制	(58)
2.7 防火门、防火卷帘门系统及联动控制	(59)
细节一:防火门系统及联动控制	(59)
细节二:防火卷帘门系统及联动控制	(61)
2.8 消防供电、火灾应急照明和疏散指示系统及联动控制	(63)
细节一:消防供电	(63)
细节二:火灾应急照明和疏散指示系统	(66)

3	自动灭火控制系统	(68)
3.1	室内消火栓灭火系统	(68)
	细节一:消火栓灭火系统简介	(68)
	细节二:消火栓泵的电气控制	(68)
3.2	自动喷水灭火系统	(73)
	细节一:基本功能及分类	(73)
	细节二:湿式自动喷水灭火系统	(74)
	细节三:干式自动喷水灭火系统	(81)
	细节四:干、湿两用喷水灭火系统	(83)
	细节五:预作用喷水灭火系统	(84)
	细节六:自动喷水雨淋灭火系统(简称雨淋系统)	(85)
	细节七:循环自动喷水灭火系统	(86)
	细节八:大水滴自动灭火系统(又名消融水)	(87)
	细节九:住宅快速反应喷水灭火系统	(88)
	细节十:水幕系统	(89)
	细节十一:泡沫雨淋系统	(91)
3.3	二氧化碳灭火系统	(92)
	细节一:概述	(92)
	细节二:二氧化碳灭火系统分类	(92)
	细节三:二氧化碳系统的组成及工作原理	(93)
	细节四:系统的特点及适用范围	(94)
3.4	卤化物灭火系统	(95)
	细节一:1211 钢瓶的设置	(95)
	细节二:气体灭火系统控制的基本方式	(96)
	细节三:1211 气体灭火系统的工作原理	(98)
	细节四:气体灭火的系统图及平面图	(99)
3.5	泡沫灭火系统	(100)
	细节一:概述	(100)
	细节二:系统的分类及工作原理	(101)
	细节三:泡沫灭火系统的特点及适用范围	(104)
4	消防系统的供电及安装施工	(106)
4.1	消防电源及供电	(106)
	细节一:消防电源	(106)
	细节二:消防负荷等级与供电要求	(106)
	细节三:火灾应急电源种类、供电范围和容量	(108)
	细节四:消防用电设备负荷资料	(109)

细节五:主电源与应急电源的切换	(110)
细节六:消防配电线路的设置与标志	(112)
4.2 消防系统的施工程序	(112)
细节一:准备阶段	(112)
细节二:施工安装阶段	(125)
细节三:调试验收阶段	(125)
4.3 消防设备耐火耐热配线	(126)
细节一:消防设备电气配线基本措施	(126)
细节二:消防设备分系统配线方法	(126)
4.4 火灾监控系统工程施工要求	(129)
细节一:一般要求	(129)
细节二:布线要求	(129)
细节三:火灾探测器的安装要求	(130)
细节四:手动火灾报警按钮的安装要求	(132)
细节五:消防电气控制装置安装要求	(132)
细节六:模块安装要求	(133)
细节七:火灾应急广播扬声器和火灾警报装置安装要求	(133)
细节八:消防专用电话安装要求	(133)
细节九:消防设备应急电源安装要求	(133)
细节十:消防设备电源监控系统安装	(133)
细节十一:系统接地装置的安装要求	(134)
4.5 消防系统的数据通信要求	(134)
细节一:火警信息通信的现实要求	(134)
细节二:数据通信对火灾报警控制器的新要求	(135)
细节三:城市火灾监控数据采集与网络管理系统技术现状	(136)
5 消防系统的布线及接地	(138)
5.1 消防系统的布线	(138)
细节一:系统布线的一般要求	(138)
细节二:线管及布线要求	(139)
细节三:导线的连接	(140)
细节四:导线的封端	(141)
细节五:导线绝缘层的剥切	(143)
细节六:导线绝缘层的恢复	(143)
细节七:线槽的布线要求	(144)
细节八:线槽的布线形式	(144)
细节九:线槽布线准备	(145)
细节十:线槽的安装	(145)

细节十一:敷设导线和固定盖板	(145)
细节十二:管材的选择	(146)
细节十三:管材的加工	(147)
细节十四:线管的敷设	(150)
细节十五:线管的连接	(151)
细节十六:线管布线的步骤	(152)
细节十七:电缆敷设的要求	(153)
细节十八:电缆敷设的步骤	(154)
5.2 消防系统的接地	(154)
细节一:接地的种类	(154)
细节二:消防系统的接地要求	(155)
细节三:接地装置	(155)
细节四:接地电阻的测量	(156)
6 消防系统的调试验收及维护	(158)
6.1 消防系统的调试	(158)
细节一:系统调试的一般规定	(158)
细节二:系统验收的一般规定	(158)
细节三:消防系统使用、维护及保养的一般规定	(163)
细节四:系统调试前的准备	(164)
细节五:系统调试的两个阶段	(164)
细节六:消防系统压力的计算	(165)
细节七:消防系统最不利点所需压力 P_1 的其他几种计算方法	(165)
细节八:正压送风系统的调试	(166)
细节九:机械排烟系统的调试	(166)
细节十:防烟系统联动控制的调试	(166)
细节十一:送风阀的调试	(167)
细节十二:防火阀的调试	(167)
细节十三:排烟阀的调试	(167)
细节十四:机械部分调试	(167)
细节十五:电动部分调试	(167)
细节十六:自动功能调试	(167)
细节十七:防火卷帘门联动控制的调试	(168)
细节十八:空调机的电气调试	(168)
细节十九:发电机的电气调试	(168)
细节二十:电梯的电气调试	(168)
细节二十一:室内消火栓系统水压强度试验	(168)
细节二十二:严密性试验	(169)

细节二十三:系统工作压力设定	(169)
细节二十四:静压测量	(169)
细节二十五:消防泵的调试	(169)
细节二十六:水源调试	(170)
细节二十七:自动喷水灭火系统水压强度试验	(170)
细节二十八:水压严密性试验	(170)
细节二十九:喷淋系统消防泵的调试	(170)
细节三十:报警阀的调试	(171)
细节三十一:水流指示器的调试	(171)
细节三十二:信号蝶阀的调试	(171)
细节三十三:功能检查	(172)
细节三十四:电源容量检查	(172)
细节三十五:自动报警系统自身器件的连接	(172)
细节三十六:地址编码及登陆	(172)
细节三十七:系统联调	(172)
6.2 消防系统的验收及维护	(173)
细节一:火灾探测器的检测验收	(173)
细节二:报警控制器的检测验收	(173)
细节三:火灾应急广播的检测验收	(175)
细节四:消防通信设备的检测验收	(176)
细节五:疏散指示灯的检测验收	(176)
细节六:正压送风系统的检测验收	(177)
细节七:机械排烟系统的检测验收	(177)
细节八:防火门的检测验收	(177)
细节九:防火卷帘门的检测验收	(178)
细节十:室内消火栓的检测验收	(180)
细节十一:自动喷水灭火系统的检测验收	(180)
细节十二:湿式报警阀组的检测验收	(181)
细节十三:自动气体灭火系统的检测验收	(182)
细节十四:验收条件	(182)
细节十五:消防系统的定期检查	(184)
细节十六:消防系统的维护及保养	(185)
细节十七:火灾探测器的清洗	(187)
7 实例	(188)
实例一	(188)
实例二	(192)
参考文献	(195)

1 消防联动系统的概述

1.1 消防系统的形成和发展

细节一:人工防火和灭火

人工防火与灭火是早期的防火及灭火方式,人们发现火情和火灾时,立即向有关部门报警,同时组织人员在统一指挥下,采取一切有效的措施迅速进行人工灭火。这一灭火方式也是早期消防系统的雏形。

细节二:自动报警和人工灭火

随着人们对火灾危害性了解的深入及科学技术的发展,人们逐渐学会使用仪器探测和检测火情,自动确认火灾并发出火灾报警信号,同时统一组织人员进行人工灭火。所用仪器有火灾探测器和火灾自动报警控制器等。

细节三:自动消防系统

随着高层建筑和大型公共建筑的大量增加,其引起火灾的因素越来越多,灭火难度也越来越大,同时因为高科技和计算机技术的飞速发展,也使消防技术快速进步。所以先进的、控制功能齐全的消防自动化系统正在逐渐形成,它把火灾自动报警系统、防排烟系统、通风空调系统以及自动灭火系统等与火灾有关的建筑设备和设施融为一体,自动完成消防的防火和灭火工作。

细节四:现代消防系统的发展趋势

消防系统作为智能建筑的重要组成部分,必须和建筑业同步发展,这就使得从事消防工作的工程技术人员应具备把现代电子技术、计算机技术、通信网络技术以及自动控制技术等较好地综合运用的能力,以适应智能建筑的发展。

消防系统不能只局限于一个几栋建筑物构成的系统,作为一个和社会安全联系很紧密的系统必须要有足够强的数据交换及流通能力,这也是科技发展的要求,消防系统必须要向网络化发展。

消防系统的发展必须同社会发展相适应,做到与科技同进步。消防系统不同于其他系统,它关系着国家和人民生命财产安全。随着更多智能建筑的出现,将会有更加先进的技术补充到这一领域中,使这一技术更加成熟、完善。

1.2 消防系统的组成和作用

细节一:火灾自动报警与联动系统

火灾自动报警与联动系统主要由火灾探测器、手动报警按钮、报警控制器、声光报警显示设备、联动控制系统及设备构成。其中声光报警显示设备是由火灾警铃、光字牌(紧急标志照明)、紧急广播、火警电话、应急事故照明和疏散诱导照明等组成,以完成火灾的报警、检测、确认及显示,并发出火灾报警和联动控制信号的功能。

细节二:防灾减灾系统及设备

防灾减灾系统及设备是火灾灭火的辅助设备,主要作用是用于通信指挥、限制火势、缩小受灾面积,尽可能将火灾损失减小到最低限度。

防灾减灾系统包括的主要减灾防护设备如下:

(1) 防排烟设备。防排烟设备由电动防火门、电动防火卷帘门、电动防火阀、排烟阀和正压风机、排烟风机等组成。

(2) 机电消防设备。机电消防设备由应急事故电源、消防电梯、消防泵以及喷淋泵等组成。

(3) 应急控制装置。在火灾发生时,为了避免因线路原因而使火灾范围进一步扩大,应对部分供电电源、备用电源和客梯、空调器以及通风机等用电设备进行应急控制。

细节三:自动灭火系统及设备

自动灭火系统及设备是在火灾发生后,借助火灾报警与联动系统的控制,自动执行灭火的工作系统及设备,具有对火灾现场实施灭火及控制火情的功能。

根据运行方式和灭火介质的类型,自动灭火系统主要由下列几方面构成。

(1) 消火栓水灭火系统(自动启动,人工灭火)。

(2) 自动喷水灭火系统(自动启动,自动灭火)。

(3) 固定式自动喷洒灭火剂灭火系统(自动启动,自动灭火)。

细节四:火灾档案自动管理系统

微处理机(CPU)已广泛应用于建筑自动消防系统的自动管理和控制,火灾档案自动管理系统主要包括微处理机(CPU)、模拟显示盘、屏幕图文显示以及快速打印机和存储器等,具有收集传送报警信号、处理和输出灭火控制命令、报警和记录显示等功能。

一般高层建筑和建筑群体的自动消防设计内容见表 1-1。

表 1-1 高层建筑和建筑群体自动消防设计内容

类别	设备名称
报警设备	火灾自动报警设备(探测器、报警控制器)、紧急报警设备(紧急广播,火警专用电话,声、光报警显示装置等)
手动灭火设备	消防灭火器(泡沫、粉末),室内、外消火栓
自动灭火设备	喷淋头、泡沫、粉末、卤化物、二氧化碳等灭火设备
防火排烟设备	探测器、控制盘、自动开闭装置、防火卷帘门、防火风门、排烟阀、排烟机等设备
通信设备	应急通信机、一般电话、对讲电话、无线步话机
避难设备	应急照明、诱导灯、诱导标志、正压风机等
避难设施	应急出入口、避难阳台、楼梯和特殊避难楼层
消防配套设备、设施	喷水灭火供水设备、应急供电插座、消防水池及高位消防水箱、应急消防电梯
其他有关设备	防范报警设备、航空障碍灯设备、地震探测设备、煤气检测设备、电气设备监视、普通电梯运行监视、一般照明和空调系统的供电控制等

细节五:自动报警和指挥灭火

自动报警和联动系统主要负责火警的监控、火灾的确认、火灾报警的发出、联动有关设备和消防指挥工作,并且能迅速有效地统一指挥人员的疏散和消防人员的火灾扑救工作。其目的是将火灾引起的损失尽可能降到最低限度,同时向当地消防部门“119”发出火灾报警及救灾请求。

细节六:联动启动防灾与减灾设备

当火灾确认后,火灾自动报警与联动系统就会自动启动防灾与减灾设备(如联动消防广播等通信设施)、启动电动防火门、启动正压送风设施、启动防排烟设施、封闭着火分区、切断非消防电源、把非消防电梯降至首层、启动备用电源及应急事故照明系统等。

细节七:联动启动自动灭火系统

在联动启动防灾与减灾设备的同时,自动启动自动灭火系统及设备。比如自动启动室内消火栓水灭火系统的消防水泵、自动喷淋水灭火系统以及卤代烷与二氧化碳等气体灭火系统,自动进行灭火。

细节八:消防系统工作流程

消防系统工作流程见表 1-2。

表 1-2 消防系统工作流程

火灾初期阶段	在火灾发生时的初期阶段,火灾探测器根据火灾现场探测到的烟、光、温度等火灾信息,首先将火灾报警信号发送给所在区域的火灾报警装置及消防控制室的报警系统主机,或者由巡视人员发现火情后,用手动报警按钮直接向报警系统主机发出火警信号或通过消防电话向消防控制室值班人员汇报火情
火灾确认阶段	火灾报警系统主机在收到自动报警信号后,将迅速进行信息处理和火情确认,也可由人工辅助确认和自动监控确认
火灾灭火阶段	当确认火情后,系统主机将根据火情及时做出一系列预定的操作指令。如开启着火层及上下关联层的火灾警铃或声光报警器及消防广播,通知人员尽快疏散和指挥灭火;打开着火层及上下关联层的电梯前室、楼梯前室的正压送风系统及走道和疏散通道的排烟系统;停止空调机、排风机、送风机的运行;切断非消防电源和电梯迫降至底层;消防电梯投入紧急运行,开启火灾紧急诱导照明灯;启动消防泵、喷淋泵水灭火系统或气体灭火系统等进行自动灭火。此时,火灾自动报警与联动系统主机对灭火阶段各报警过程、消防进程将有明确监控,同时向当地消防部门“119”发出火情警报和救灾请求

细节九:消防系统的要求

(1) 要求设有交叉寻址的专用程序软件包,可以在规定的地址范围内实现各种逻辑编程、系统自诊断、对编址单元屏蔽和删除等功能;能迅速准确地发送火警声、光信号,并且能显示火警来源(地址)及报警探测器的类型。

(2) 要求具有本机故障监测功能,即自诊断功能。由于火灾自动报警及消防联动控制系统长期通电工作,因此要求该装置不仅能随时报告所有被测点的火情,而且还能随时报告其重要线路和部件所出现的故障,即当出现断路、短路、电源失压或欠压、探测器故障等时,能及时发出故障声、光报警信号。

(3) 要求具有较强的抗干扰能力,系统内设备和器件在安装、投入运行之前,应经过严格的试验考核,使系统具有较高的工作灵敏性及可靠性,杜绝漏报,减少误报。

(4) 要求具有记忆和显示功能,也就是在火灾或故障信号出现时,系统能自动记忆下来,并具有清晰直观的 LCD 液晶汉字显示,不随报警信号的消失而消除。只有在火警或故障排除之后,由人工复位消除报警信号。还可进行人机对话,屏幕

编辑、菜单调用,能准确描述报警设备类别、时间及地理位置等。系统还应能将火灾或者故障发生的地址、时间打印出来,以备查寻。

(5) 要求采用双路电源,且由单独配电线路供电,而不应与其他照明或动力负荷共用一个供电回路。并应配置备用电源,备用电源通常采用大容量蓄电池。在正常供电线路停电或出现故障时,能自动切换,使备用电源对系统供电,供电持续时间应达到 24 h 以上。

(6) 要求具有较方便的人工检测条件,以便随时或者定期地对系统的报警监控功能进行检测,使系统始终处于正常的监控工作状态。

1.3 智能消防系统

细节一:概述

(1) 消防系统的智能化。智能消防系统的智能化程度涉及诸多方面的因素,包括火灾探测器的选用和电信号处理电路的设计、探测器与控制器之间通信方式的选择与实现,以及火灾探测与报警和消防设备联动控制等方面,而提高消防系统智能化最关键的问题就是火灾信息的判断及处理。智能型的火灾报警系统是“可变阈”系统。要判断是否发生了火灾,火灾参数的当前值不是判断火灾的唯一条件,还必须考察在此之前一段时间的参数值,即系统没有一个固定的阈值。火灾参数的变化必须符合某些规律,所以这种系统是智能型系统。当然,智能化程度的高低与火灾参数变化规律的掌握程度及软件的水平有很大的关系。智能型系统的分析有多种方式,最为简单的智能化分析是“上升速率识别”,通常发生火灾时,火灾参数的上升速率有一定的范围,选取其中适当的范围作为火灾条件才是真正的智能化;完善的智能化分析是“多参数模式识别”和“分布智能”,既参考火灾中参数的变化规律,又参考火灾中相关探测器的信号间相互关系,这将把系统的可靠性提高至十分理想的水平。

① 智能火灾自动报警系统的分类。目前,智能火灾自动报警系统按智能的分配可以分为以下三种类型。

a. 探测智能系统。这种系统的探测器依据探测环境的变化而改变自身的探测零点,对自身进行补偿,并且对自身能否可靠完成探测做出判断,而控制部分仍是开关量信号接收型,这种智能系统解决了由探测器零点漂移造成的误报和系统自检问题。

b. 监控智能系统。目前大多数智能系统均为监控智能系统,它把模拟量探测器(或称类比式探测器)输出的模拟信号或模拟信号通过 A/D 变换之后的数字信号送到控制器,由控制器对这些信号进行处理,判断是否发生火灾或者存在故障。

c. 综合智能系统。这种系统是上面两种系统的合成,智能化程度更高。因为