



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
高等职业学校建筑智能化专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

消防联动系统施工

王建玉 编著

Architecture



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑智能化专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

消防联动系统施工

王建玉 编著

朱炎 刘兴建 主审

高等教育出版社

内容简介

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐的技能型紧缺人才培养培训系列教材。本书是根据教育部和建设部 2004 年制定的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》,同时参考了有关行业的职业技能鉴定规范及技术工人等级考核标准编写的。

本书按照项目教学法编写,主要内容有消防报警及联动系统概述、消防报警及联动系统的设计意图、消防报警及联动系统的施工组织设计、消防报警及联动系统的布管穿线、火灾探测器与手动报警按钮的安装、火灾报警控制器及其附属设备的安装、消防联动控制设备的安装和消防报警及联动系统的调试与验收等。

本书是中等职业学校建筑智能化专业领域技能型紧缺人才培养培训教材,也可作为相关行业岗位培训用书或相关工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

消防联动系统施工/王建玉编著. —北京:高等教育出版社,2005.12

ISBN 7-04-018040-5

I.消... II.王... III.消防-专业学校-教材
IV.TU998.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 137880 号

策划编辑 王卫民 责任编辑 张玉海 封面设计 张申申 责任绘图 朱 静
版式设计 胡志萍 责任校对 张 颖 责任印制 杨 明

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京未来科学技术研究所
有限责任公司印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 13.75
字 数 320 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2005 年 12 月第 1 版
印 次 2005 年 12 月第 1 次印刷
定 价 17.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18040-00

出版说明

2004年教育部、建设部联合印发了关于实施“职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知,并组织制定了包括建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》(以下简称《指导方案》)。

《指导方案》要求建设行业技能型紧缺人才的培养培训要以全面素质为基础,以能力为本位;以企业需求为基本依据,以就业为导向;适应行业技术发展,体现教学内容的先进性;以学生为中心,体现教学组织的科学性和灵活性。

为了配合实施建设行业技能型紧缺人才培养培训工程,我社组织了由制定《指导方案》的专家组牵头,承担培养培训任务的职业学校及合作企业的一线“双师型”教师与工程技术人员组成的编者队伍,开发编写了建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域的中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材。

本系列教材以《指导方案》为依据编写,分为基础理论知识综合教材、平台类核心教学与训练项目教材、专门化方向核心教学与训练项目教材和非核心教学与训练项目教材四种类型。

本系列教材在编写中突出了以下特点:

1. 基础理论知识综合化

通过课程整合,产生了《建筑与市政工程基础》、《建筑装饰基础》、《建筑智能化概论》等基础理论知识综合教材。这类教材一般包括两个模块内容:一是本专业领域相关入门知识,使学生首先对将从事的职业和要学习的内容从整体上有一定的感性认识;二是学习本专业领域各项目应掌握的基础理论知识,压缩并整合多门传统的专业基础课程内容,知识以必需、够用为度,体现了大综合化。

2. 采用新型的教学模式

借鉴国际上先进的职业教育经验,强调学生在教学活动中的中心地位,采用“行动导向”教学模式,根据企业实际的工作任务、工作过程和工作情境组织教学内容,形成围绕工作过程的新型教学与训练项目教材。这类教材打破传统的按照技术学科系统进行编写的模式,以具体项目的工作过程为主线组织教学内容,将相关知识分解到工作过程中,突出实践性教学环节,便于采用项目教学法进行教学。

3. 与国家职业标准和行业岗位要求紧密结合

《指导方案》中核心教学与训练项目分为平台类核心教学与训练项目和专门化方向核心教学与训练项目。前者为培养对相应专业领域各工作岗位具有共性的核心职业能力的教学与训练项目,如地基与基础工程施工等;后者为培养针对某一工作岗位的核心职业能力的教学与训练项目,如建筑工程技术文件管理等。专门化方向核心教学与训练项目教材,紧密结合相应的国家职业标准和行业岗位要求,并加强实操技能训练,使学生在取得学历证书的同时,可获得相应的职业资格证书。

4. 教材选用具有灵活性

本系列教材根据相应专业领域需要具备的职业能力和实际工作任务,以灵活的模块化组合方式供不同学习者选用。在本专业领域基础理论知识综合教材和平台类核心教学与训练项目教材的基础上,选取专门化方向核心教学与训练项目教材,可作为学历教育教材;如果选取基础理论知识综合教材与专门化方向核心教学与训练项目教材的组合方式,也可作为短期职业培训教材。

《施工项目管理》、《工程建设法规》等非核心教学与训练项目教材,包括相关知识与能力模块的内容,知识面宽,内容浅显简明,可供建筑类各专业教学和各种岗位培训使用。

中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材将从2005年春季起陆续出版。查阅本系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育教学资源网”(http://sv.hep.com.cn)。

高等教育出版社

2004年12月

前 言

近年来,随着我国城市建设的迅速发展,大型建筑、地下建筑、高层和超高层建筑不断涌现,对于这些密集型建筑,一旦消防监督措施不到位,留下火灾隐患,就容易导致恶性火灾事故的发生,造成严重的后果。消防报警及联动系统的安装施工是建筑物施工必须仔细考虑的重要一环,消防报警及联动系统的主要任务就是有效地监测建筑火灾、控制火灾、快速扑灭火灾。

本书作为教育部和建设部确定的建筑智能化专业技能型紧缺人才培养培训系列教材,主要从职业教育的特点和中职学生的知识结构出发,贯彻“以就业为导向、以能力为本位、以学生为主体”的职教理念,用项目化的方式编排整本书的内容。根据消防报警及联动系统工程施工的过程,将整个系统的施工分为8个项目来完成,每个项目又有若干个训练模块,通过这8个项目的学习,使学习者充分掌握消防报警及联动系统施工的过程、规范和方法。各项目的的主要内容如下:

- 项目1 主要使学习者对消防报警及联动系统的工作原理有一个概要的了解。
- 项目2 主要了解消防报警及联动系统设计要求和方法,通过图纸理解系统的设计意图。
- 项目3 在理解系统的设计基础上进行施工组织。
- 项目4 完成系统的布管穿线,这是系统施工的基础工作。
- 项目5 完成系统探测设备的安装工作。
- 项目6 完成系统报警控制器及附属设备的安装工作。
- 项目7 完成联动设备的安装工作。
- 项目8 完成系统的调试、验收、运行和维护工作。

按照这样的结构来组织教学,可以最大限度地缩小教学过程与实际施工过程之间的差距,使学习者在完成本课程的学习后能很快适应实际工程施工。本教材参考学时为80学时加两周实践,各学校老师可根据自己学校的实际情况合理安排授课学时。

本书作为建筑智能化专业的教材,同时也适用于建筑电气、建筑设备、消防工程、物业管理等多个专业学生的学习。另外也可供从事消防工程施工的管理技术人员阅读。

本书由江苏金鼎楼宇智能系统有限公司的高级工程师朱炎和江苏常州网易通技术有限公司的高级工程师刘兴建悉心审阅,在本书编写过程中,江苏省常州建设高等职业技术学校黄志良、朱仁良和戴敏秀等几位校长和其他同事们也给予很多关心、帮助和支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有不当之处,敬请专家、同仁和广大读者批评指正。

编著者

2005年8月

目 录

项目 1 消防报警及联动系统概述	1	穿线	67
模块 1 消防报警及联动系统的 功能与结构	1	模块 1 暗配线方式的布管实训	67
模块 2 火灾探测器的类型及探 测原理	2	模块 2 管内穿线实训	80
模块 3 火灾自动报警系统的构 成及工作原理	6	模块 3 明配线方式的布管实训	82
模块 4 消防联动控制系统的工作 原理	9	模块 4 桥架配线实训	87
模块 5 参观实训	11	练习与思考	92
练习与思考	12	项目 5 火灾探测器与手动报警按钮 的安装	94
项目 2 消防报警及联动系统的设计 意图	14	模块 1 火灾探测器安装实训	94
模块 1 系统设计原则及步骤	14	模块 2 手动报警按钮安装实训	108
模块 2 消防报警及联动系统的 总体设计	16	模块 3 火灾报警设备的编址	113
模块 3 火灾探测器的选择与布置	19	模块 4 火灾报警设备的接线方法	117
模块 4 消防控制中心及控制设 备的设计	25	练习与思考	120
模块 5 一个小型消防报警及联 动系统的设计案例	28	项目 6 火灾报警控制器及其附属 设备的安装	122
模块 6 消防报警及联动系统工 程图的读识实训	34	模块 1 火灾报警控制器的原理 与功能	122
练习与思考	37	模块 2 GST 火灾报警控制器简介	126
项目 3 消防报警及联动系统的 施工组织设计	39	模块 3 火灾报警控制器安装实训	131
模块 1 系统施工组织设计的要求	39	模块 4 火灾报警器各种附属设 备的安装实训	139
模块 2 系统施工组织设计案例 1	41	练习与思考	145
模块 3 系统施工组织设计案例 2	54	项目 7 消防联动控制设备的安装	147
模块 4 消防报警及联动系统施 工组织设计实训	66	模块 1 消防联动控制系统的设 备组成及其功能	147
练习与思考	66	模块 2 火灾事故照明与疏散指 示标志安装实训	157
项目 4 消防报警及联动系统的布管		模块 3 火灾应急广播系统安装 实训	160
		模块 4 防排烟设备控制电路安 装实训	162
		模块 5 消火栓灭火系统控制电 路安装实训	168

模块 6 自动喷水灭火系统控制 电路安装实训	171	项目 8 消防报警及联动系统的调试 与验收	190
模块 7 其他自动灭火系统介绍	174	模块 1 系统的调试	190
模块 8 消防联动设备的供配电 要求	177	模块 2 系统的验收	197
模块 9 消防联动成套控制装置 介绍	179	模块 3 系统的运行与维护	202
练习与思考	187	练习与思考	206
		参考文献	208

项目 1

消防报警及联动系统概述

学习目的与要求:

本项目主要通过讲解和参观实习,使学生对消防报警及联动系统的设备、结构、组成及工作原理有一个比较全面的了解,为系统的施工打下基础。

随着高层建筑及其群体的出现,使得建筑物起火的因素变得很复杂,火势蔓延途径增多,消防人员扑救的难度加大,人员疏散也更为困难。如果没有一个先进的自动监测、自动灭火的消防报警及联动系统,单靠人工预防与扑救火灾,其后果是无法想象的。以传感器技术、计算机技术和电子通信技术等为基础的消防报警及联动系统,既能对火灾发生进行早期的探测和自动报警,又能根据火情的位置,及时输出联动灭火信号,启动相应的消防设施,进行灭火。当消防报警及联动系统安装、开通、调试好后,它将全天候地运行,时刻警惕火情的发生,是一个忠实可靠的消防战士。

模块 1 消防报警及联动系统的功能与结构

消防报警及联动系统的主要功能是对火灾的发生进行早期的探测和自动报警,并能根据火情的位置,及时对建筑内的消防设备、配电、照明、广播以及电梯等装置进行联动控制,灭火、排烟、疏散人员,确保人员安全,最大限度地减少社会财富的损失。消防报警及联动系统的技术基础是微电子技术、检测技术、自动控制技术和计算机技术。近年来正是因为这些先进技术在消防技术领域的深入、广泛地应用,大大推动了火灾探测与自动报警技术、消防设备联动控制技术和消防通信技术的发展,增加了系统自检、报警复核、探测器灵敏度自动调节及探测器维修预报等功能,使故障能及时被确认及修复,减少误报。

按现行消防规范,消防报警及联动系统是一个独立系统,具有独立的消防报警和联动控制器、探测器和模块等设备,能够单独运行,具有单独的布线系统。本系统可通过专门接口接入智能楼宇管理系统。消防报警及联动系统的结构框图如图 1-1 所示。

消防报警及联动系统由火灾探测器、区域控制器、集中控制器、联动控制器、消防广播系统、消防通信系统及现场执行元件(警铃、手动按钮等)组成。它全天候运行,对火灾发生进行早期探测和自动报警,显示火灾发生区域,实时记录火灾的地点、时间及有关火警信息,并能根据起火位置,及时输出联动消防装置灭火信号,启动应急照明灯和紧急广播,引导疏散。

火灾发生初期,火灾探测器将现场探测到的温度或烟雾浓度等信号发给区域报警控制器,区

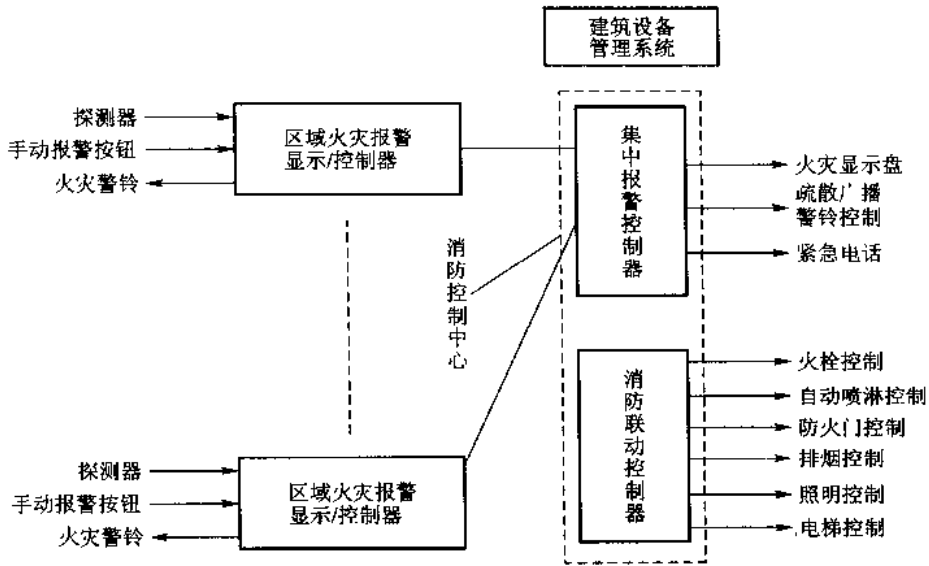


图 1-1 消防报警及联动系统的结构框图

域报警控制器对信号进行判断、处理,确定火情后,发出报警信号,显示报警信息,并将报警信息传送到消防控制中心。消防控制中心记录火灾信息,显示报警部位,协调联动控制,即按一系列预定的指令控制消防联动装置动作。比如:开启着火层及上下关联层的疏散警铃,打开消防广播通知人员尽快疏散;打开着火层及上下关联层电梯前室、楼梯前室的正压送风及排烟系统,排除烟雾;关闭相应的空调机组及新风机组,防止火灾蔓延;开启紧急诱导照明灯;迫降电梯回底层,普通电梯停止运行,消防电梯投入紧急运行;当着火场所温度上升到一定值时,自动喷淋系统动作。

模块 2 火灾探测器的类型及探测原理

火灾探测器是消防报警及联动系统中的检测元件,根据探测的火灾参数可以分为感烟式、感温式、感光式火灾探测器和可燃气体探测器,以及烟温、温光、烟温光等复合式火灾探测器。本模块将对消防报警及联动系统中常用火灾探测器的工作原理做简单介绍。

一、感烟式火灾探测器

感烟式火灾探测器(简称感烟探测器)分为离子式和光电式两种。

1. 离子式感烟探测器

离子式感烟探测器的核心是由放射性元素镅(Am^{241})、电池、标准室、检测室组成,如图 1-2 所示。

当烟雾进入检测电离室时,因为镅放射出 α 射线,使得标准室和检测室空气分子均发生电离。平时这两室的电阻相等($R_{AC} = R_{CB}$),当检测室进烟后,吸收了电子,使电阻增大,电流、电压

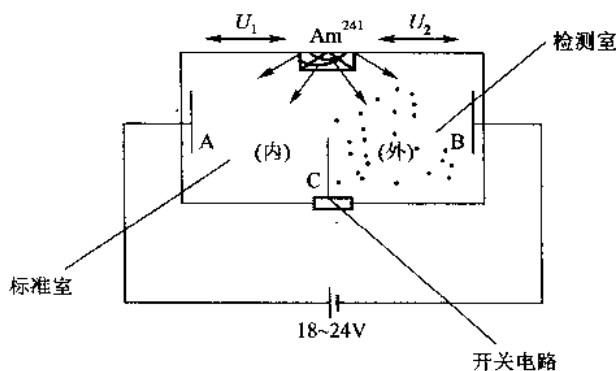


图 1-2 离子感烟式火灾探测器组成示意图

发生了变化,两室电压失去平衡(即 $U_{CB} > U_{AC}$),电子线路导通发出电信号启动报警系统。平时,没有报警情况时电路中有一个小的工作电流。离子式感烟探测器的特点是灵敏度高,不受外界环境光、热的影响和干扰,使用寿命长,构造简单,价格低廉。

2. 光电式感烟探测器

光电式感烟探测器的组成如图 1-3 所示。

发光二极管发出的光,通过透镜聚成光束照射到光敏元件上转换为电信号,电路保持正常状态。当有一定浓度的烟雾挡住了光线时,光敏元件立刻把光强变弱的信号传给放大器放大,电路得电动作而发出报警信号。信号的光源是内置式的,与设备组装于一体,因结构不同可分为遮光型和散射型。

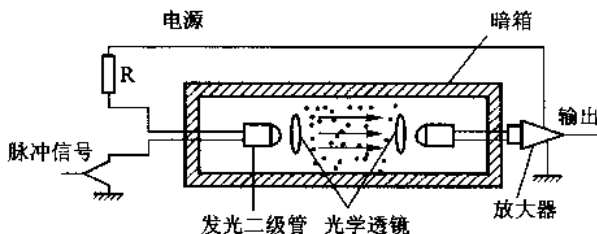


图 1-3 遮光型光电感烟探测器结构示意图

光电式的特点是灵敏度高,适用于火灾危险性较大的场合,如有易燃物的车间、电缆间、电脑机房等。

二、感温式火灾探测器

感温式火灾探测器(简称感温探测器)按其工作原理的不同分为定温式、差温式和差定温式三种类型。

1. 定温式感温探测器

常用的定温式感温探测器是采用具有不同热膨胀系数的双金属片为敏感元件的双金属点型探测器,结构如图 1-4 所示。

假设其外筒采用膨胀系数大的不锈钢,内部金属片采用膨胀系数小的铜合金片。当温度升高时,由于外筒的膨胀系数大于内部金属片,铜合金片被拉直,两接点闭合发出报警信号。

定温式感温探测器一般适用于温度缓慢上升的场合,它的缺点就是受气温变化的影响较大。定温式感温探测器通常根据其温度动作响应值来分别设置 I、II、III 级灵敏度。常用的 I、II、III 级灵敏度的响应温度为 62 ℃、70 ℃、78 ℃。

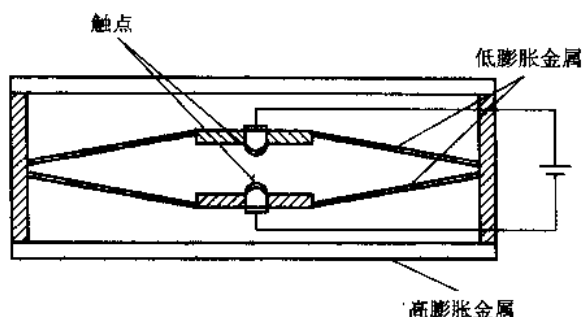


图 1-4 双金属点型探测器结构示意图

2. 差温式感温探测器

差温式感温探测器是在环境温度上升速率超过某个规定值时启动的探测器，常用的膜盒式差温感温探测器的结构如图 1-5 所示。

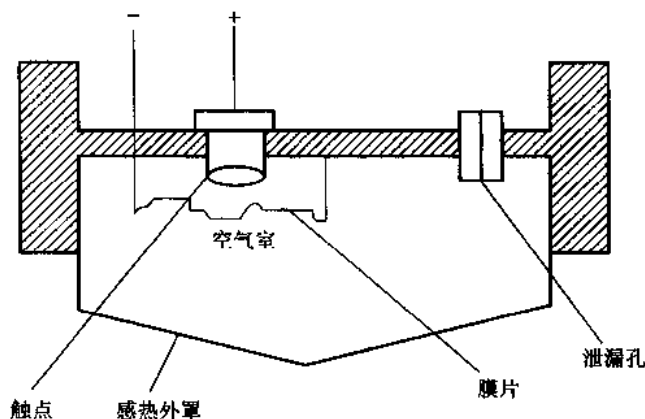


图 1-5 膜盒式差温感温探测器结构示意图

由图可见，膜盒式差温感温探测器由感热外罩、膜片、泄漏孔及触点等构成。其感热外罩与底座形成密闭气室，有一小孔与大气连通，当环境温度缓慢变化时，气室内、外的空气可由小孔进出，使内、外压力保持平衡，膜片保持不变，触点不会闭合。当有火灾时，空气室内空气随着环境温度的急剧上升而迅速膨胀，来不及从泄漏孔外泻，致使室内气压增高，波纹状的膜片受压与触点接触闭合，发出报警信号。

差温式感温探测器较之定温式感温探测器，具有灵敏度、可靠性较高及受环境变化影响小等优点。

3. 差定温式感温探测器

差定温式感温探测器结合定温和差温两种作用原理，将两种探测器结构组合在一起，综合两种探测器的长处，若其中的某一功能失效，另一功能仍能起作用，可以大大提高工作的可靠性。

三、感光式火灾探测器

感光式火灾探测器(简称感光探测器,也称为火焰探测器)用于响应火灾时火焰的光特性,目前广泛使用的感光探测器有紫外式和红外式两种类型。

1. 红外感光探测器

红外感光探测器是利用火焰的红外辐射和闪烁效应进行火情探测。探测器采用能在常温下工作,具有较高探测效率的红外光敏元件作为检验火焰红外辐射的敏感元件。探测器对任何一种含碳物质(如木材、塑料、酒精、天然气、石油等)燃烧时产生的火焰都能反应。对恒定的红外辐射和一般光源(如灯泡、太阳光和各种热辐射 X、 γ 射线)都不起反应。

通常此类探测器电路抗干扰性能较好,工作稳定可靠,响应速度快,通用性较强。

2. 紫外感光探测器

紫外感光探测器能监测微小火焰发生场合并及时报警,其特点是灵敏度高,对火焰反应快,抗干扰能力强。

紫外感光探测器通常是由紫外检测管、电子辨别、检测电路、告警驱动输出线等组成。探测器原理是:当紫外线检测管接收到火焰中的紫外光线时,会产生电离,输出一系列脉冲,脉冲的频率与紫外线的强度成正比。输出的脉冲信号,经电子检测电路判明后,驱动告警输出电路。

四、可燃气体探测器

可燃气体探测器根据使用探测元件的不同,分为气敏型、热催化型及电化学型等几种。

气敏型可燃气体探测器利用半导体气敏元件在 250 ~ 300 $^{\circ}\text{C}$ 温度下,其电阻随着可燃气体浓度升高而减少的特性。用半导体气敏材料和电热丝作为探测器的核心,电热丝使气敏材料处于 250 ~ 300 $^{\circ}\text{C}$ 环境温度下,当可燃气体进入探测器罩内,气敏材料电阻减少到某一设定值,触发报警电路报警。

热催化型可燃气体探测器是采用铂丝作为催化剂,当环境中可燃气体时,由于铂丝的催化作用,可燃气体在铂丝表面无焰燃烧,致使铂丝温度增高,铂丝电阻也随之变化,从而达到检测气体浓度的目的。

可燃气体探测器一般用于可燃气体可能泄漏的危险场所,如厨房、燃气储藏室、油库等地方。

五、复合式火灾探测器

不同的物质燃烧所产生的温度和烟雾粒子密度不同,单一功能的离子式感烟、光电感烟和感温探测器很难有效、全面地探测各类火情,人们必须根据不同场合选择不同类型的探测器。为了更有效地探测火情,复合式火灾探测器应运而生。复合式火灾探测器将两种或两种以上探测功能集于同一探测器上,同时具有两个以上火灾参数的探测能力,扩大了探测器环境的适应范围,保证报警的快捷与可靠。目前,使用较多的复合式火灾探测器有光电感温复合探测器和光电、感温、离子式复合火灾探测器。

六、新型火灾探测器

1. 激光图像感烟火灾探测器

激光图像感烟火灾探测技术是一种灵敏度高、对灰尘等非火灾因素无误报的火灾探测技术,可以灵敏、快速、可靠地对从洁净空间到普通场所的早期火灾进行自动探测报警。它以点型探测器为基本形式,在准确识别灰尘、水蒸气等非火灾因素干扰的同时,对不同燃烧物或相同燃烧物的明火和烟雾具有极高的火灾感烟探测灵敏度,达到稳定可靠的超早期火灾探测报警。

2. 一氧化碳探测器

一氧化碳探测器可以在物质还没有完全燃烧时便发出报警。例如,被褥刚被燃烧或配电盘刚冒烟等,在尚未出现火苗之前就产生了一氧化碳,利用一氧化碳和水发生反应时产生的电信号,并利用大规模集成电路技术将信号放大,使这种新型火灾探测器具有感知面广、灵敏度高、耗电量低等特点。与传统的探测器相比,报警时间比较早,不会因为有人抽烟或澡堂内水蒸气多而误报。

3. 智能型火灾探测器

智能型火灾探测器内装有单片计算机,探测器通电后单片计算机同时对传感器采集到的环境参数(烟雾、水气、粉尘)信号进行分析、判断,并向火灾报警控制器传送正常、火警、污染、故障等状态信号,且可实现电子编码。

4. 空气采样式感烟火灾探测报警器

空气采样式感烟探测报警器在探测方式上,完全突破被动式感知火灾烟气、温度和火焰等参数特性的局限,主动进行空气采样,快速、动态地识别和判断可燃物质受热分解或燃烧释放到空气中的各种聚合物分子和烟粒子。它通过管道抽取被保护空间的样本到中心检测室,通过测试空气样本了解烟雾的浓度,在火灾预燃阶段报警。

模块3 火灾自动报警系统的构成及工作原理

火灾自动报警系统在建筑物内的不同位置设置适宜的火灾探测器和火灾报警控制器,实现火灾的早期发现和及时报警,以便把火灾扑灭在火灾初期,最大限度地减少火灾损失。

一、火灾报警控制器的类型

火灾报警控制器按用途分为区域报警控制器、集中报警控制器和通用型报警控制器。

1. 区域报警控制器

区域报警控制器是以微处理器为核心的控制器件,其主程序是对探测器总线上的各探测器进行循环扫描,采集信息,并对所采集的信息进行分析处理。当发现火灾或故障信息,即转入相应的处理程序,在处理火警信息时,经过多次数据采集确认无误之后,方发出声光或显示报警信号,打印报警位置及报警时间,同时将这些数据存入内存备查,并且还要向集中报警控制器传输火警信息。一般区域报警控制器直接连接火灾探测器,对火灾探测器进行监测、巡检和供电。

2. 集中报警控制器

集中报警控制器的组成与工作原理与区域火灾报警控制器基本相同,除了具有声光报警、自检及巡检、记时和电源等主要功能外,还具有扩展外控功能,比如联动火警广播、火警电话、火灾事故照明等。集中报警控制器一般不与火灾探测器相连,而是与区域火灾报警控制器相连,用于接收区域报警控制器的火灾信号,显示火灾部位,记录火灾信息,协调联动控制和构成终端显示

等,常用于较大的系统中。

3. 通用型报警控制器

通用型火灾报警控制器兼有区域、集中两级火灾报警控制器的双重特点。通过设置或修改某些参数,既可以作为区域控制器连接探测器,又可作为集中控制器连接区域报警控制器。

二、火灾报警控制器的线制及连接方式

火灾报警控制器按其线制(探测器和控制器之间传输线的线数)分为总线制和多线制两种类型。

1. 多线制系统结构

多线制系统是基于工业生产过程点对点控制方式开发的传统型系统,其结构特点是火灾报警控制器采用直流信号巡检各个火灾探测器,火灾探测器和火灾报警控制器之间采用硬线对应连接关系,一般系统线制为 $an + b$ (n 是探测器数; $a = 1, 2; b = 1, 2, 4$)。随着微电子技术发展,先进的多线制系统采用数字编码技术,最少线制为 $n + 1$ 。多线制系统由于工程设计、施工布线和系统维护复杂,已逐步淘汰。

2. 总线制系统结构

总线制系统结构的核心是采用数字脉冲信号巡检和数据压缩传输,通过收发码电路和微处理器实现火灾探测器与火灾报警控制器的协议通信和整个系统的监测控制。总线制系统的结构特点是系统线制为 $an + b$ (n 是探测器数;但 $a = 0; b = 2, 3, 4, \dots$),一般是二总线或三总线制,体现了系统集成、综合布线的技术特点。当火灾探测器与火灾报警控制器之间、各种功能模块与火灾报警控制器之间都采用总线连接时,称为全总线制系统。其工程布线灵活,可通过模块联动或硬件联动消防设备,系统抗干扰能力强,误报率低,总功耗小。

二总线是目前应用最广泛的一种方式,只有G线和P线两条总线。其中,G线为公共地线,P线具有完成供电、选址、自检、获取信息等功能。二总线是目前应用最广泛的一种方式。

二总线制树形连接的方式如图1-6所示。

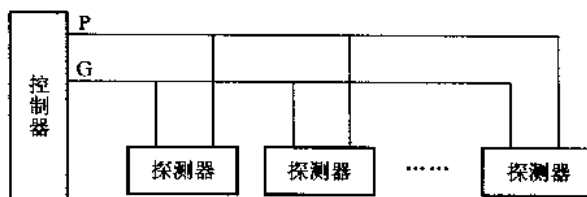


图1-6 二总线制树形连接方式

树形布线方式的控制器总线只有一端与控制器相连,一旦总线线路上发生短路、断路故障,将会对整个系统产生很大的影响。

二总线环形连接方式如图1-7所示。

环形总线的首端和末端均与控制器相连,在系统正常的情况下控制器从首端对环路进行巡检,如果总线线路发生故障,控制器对线路故障的类型及准确位置进行报警,并立即切换为双端模式,即从首端和末端同时供电和发送巡检信号,在不同方向上保证探测器正常工作,所有单元

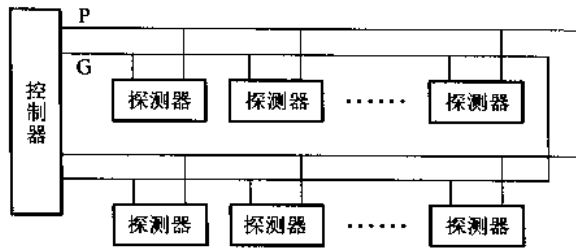


图 1-7 二总线环形连接方式

将不受线路断路的影响。假设某两个探测器之间发生短路故障,则距离这两个探测器最近的隔离器迅速将短路点进行隔离,同时确定发生故障的总线部位。系统双端工作方式将保证除被隔离的单元外的所有环路单元正常工作,将故障带来的损失降低到最低程度,最大限度地保障系统的可靠运行,直至系统故障排除。

三、火灾自动报警系统的报警装置

火灾自动报警系统的报警装置主要有火灾显示盘、火灾紧急通话系统、疏散广播系统和火灾警铃等。

1. 火灾显示盘

火灾显示盘可以显示某一防火分区的火警、故障信息,亦可以显示多个区域的火警、故障信息。故在小规模火灾报警系统中可将该显示盘作为集中报警控制器的报警信息重复显示盘使用。该显示盘在显示火警、故障时,既可以显示探测器的地址信息,亦可以显示该探测器相对应的房间编号信息,具有很大的灵活性。

2. 疏散广播、警铃控制

火灾发生后,为了便于组织人员安全疏散和通告有关灭火事项,火灾自动报警控制系统中通常设置火灾紧急广播及警铃。紧急广播系统可以单独设置,或与建筑物内的背景音乐广播系统合并,平时按照正常程序广播节目、音乐等,当火灾发生时,消防控制室将正常广播系统强制切换至紧急广播系统,并能在消防控制室用话筒播音。合用的线路应按照火灾紧急广播系统分层分区控制。火灾事故广播扬声器的设置应满足在走道、大厅、餐厅等公共场所的任何部位到最近一个扬声器的距离不超过 25 m,其功率不应小于 3 W,客房内扬声器功率不小于 1 W。

警铃设置的目的是当火灾发生时,相邻防火区及相邻层的警铃将同时鸣响,通知人员进行疏散,警铃一般设置在建筑物的走道、楼梯及公共场所,其报警控制方式与火灾紧急广播相同,采取分区报警。火灾时,一般开启着火层及上、下两个关联层的紧急广播和警铃。

3. 火灾紧急通话系统

火灾紧急通话系统是与普通电话分开的独立系统,该系统的设置是为了保证火灾发生时,消防控制室能直接与火灾报警器设置点、消防设备机房及其他重要场所通话,以便及时通报有关火灾情况及组织灭火。火灾紧急通话点一般设置在消火栓及区域显示屏的地方,在建筑物的主要场所及机房等处还应设置紧急通话插孔。消防控制中心设置与值班室、消防水泵房、总配电室、

空调机房、电梯机房直通的对讲电话,同时设有向当地公安消防部门直接报警的专用中继线。

模块4 消防联动控制系统的工作原理

消防联动设备是火灾自动报警系统的执行部件,消防控制中心接收火警信息后应能自动或手动启动相应消防联动设备。典型的消防报警及联动系统中对消防设施的控制包括消防水泵控制、喷淋水泵控制、气体自动灭火控制、泡沫灭火控制、防火门的控制、防火卷帘门的控制、排烟控制、正压送风控制、消防排水沟控制、电梯控制等。

一、消火栓灭火控制

消火栓灭火是建筑物中最基本和常用的灭火方式。该系统由消防给水设备(包括给水管网、加压泵及阀门等)和电控部分(包括启泵按钮、消防中心启泵装置及消防控制柜等)组成。其中,消防加压水泵是为了给消防水管加压,以使消火栓中的喷水枪具有相当的水压。消防中心对室内消火栓系统的监控内容包括:控制消防水泵的启停、显示启泵按钮的位置和消防水泵的状态(工作/故障)。其联动控制原理如图1-8所示。

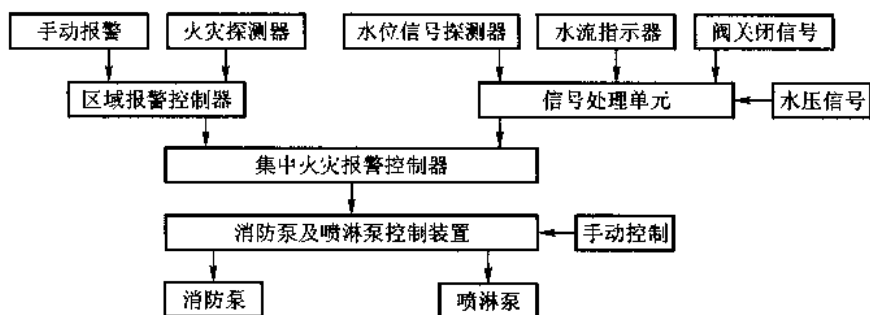


图1-8 消防泵、喷淋泵联动控制原理框图

二、自动喷水灭火控制

常用的自动喷水灭火系统按喷水管内是否充水,分为湿式和干式两种。干式系统中喷水管网平时不充水,当火灾发生时,控制主机在收到火警信号后,立即开阀向管网系统内充水。而湿式系统中管网平时是处于充水状态的,当发生火灾时,着火场所温度迅速上升,当温度上升到一定值,闭式喷头温控件受热破碎,打开喷水口开始喷淋,此时安装在供水管道上的水流指示器动作(水流继电器的常开触点因水流动压力而闭合),消防中心控制室的喷淋报警控制装置接收到信号后由报警箱发出声光报警,并显示喷淋报警部位。喷水后由于水压下降,使压力继电器动作,压力开关信号及消防控制主机在收到水流开关信号后发出的指令均可启动喷淋泵。目前,这种充水式闭式喷淋水系统在高层建筑中获得广泛应用。自动喷水灭火系统控制原理如图1-8所示。