

建筑电气系列教材

建筑消防与安防技术

黄民德 胡林芳 主编



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

建筑消防与安防技术

黄民德 胡林芳 主编

 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 摘 要

本书介绍了建筑消防系统与安防系统的相关知识,内容主要包括绪论和消防系统的常用设备、火灾监控系统、自动灭火控制系统、防排烟系统及消防电梯、火灾应急广播系统及专用通信系统、消防电源与火灾应急照明、消防系统的设计及应用实例、入侵报警系统、闭路电视监控系统、出入口控制系统、访客对讲系统与电子巡查系统、停车场管理系统、安全防范系统的集成以及安全防范系统的工程设计与施工等。

本书可作为高等院校自动化、建筑电气与智能化、电气工程与自动化等本科专业和高职高专院校建筑电气工程、建筑设备工程、楼宇智能化工程、消防工程、建筑工程管理等专业的教材,也可供成人高等教育和大专院校相关专业使用,还可以供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑消防与安防技术/黄民德,胡林芳主编. —天津:天津大学出版社,2012. 11

ISBN 978-7-5618-4546-2

I. ①建… II. ①黄… ②胡… III. ①建筑物—消防设备—设计②建筑物—消防设备—工程施工③建筑物—安全防护—设计④建筑物—安全防护—工程施工 IV. ①TU89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 274172 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647
网 址 publish.tju.edu.cn
印 刷 河北省昌黎县思锐印刷有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm×260mm
印 张 20.25
字 数 505 千
版 次 2013 年 1 月第 1 版
印 次 2013 年 1 月第 1 次
定 价 43.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

建筑消防主要研究火灾报警和消防联动控制系统,建筑安防技术主要研究智能安防系统、入侵报警探测技术、出入口控制技术、视频监控技术及其与其他系统的联动控制技术,它们同属于建筑物的保护系统范畴。

本书从工程实际的角度出发,将这两部分内容进行有机结合,阐述了在新的规范要求下的设计思路和设计方法,同时介绍了目前常用的新设备的工作原理、设备选型的方法,于此之中,将理论与实际相结合,详细介绍了一些工程实例,最后对消防与安防系统的施工、安装、调试、验收以及维护等内容进行了简单介绍。

全书共分为 15 章,内容为绪论、消防系统的常用设备、火灾监控系统、自动灭火控制系统、防排烟系统及消防电梯、火灾应急广播系统及专用通信系统、消防电源与火灾应急照明、消防系统的设计及应用实例、入侵报警系统、闭路电视监控系统、出入口控制系统、访客对讲系统与电子巡查系统、停车场管理系统、安全防范系统的集成以及安全防范系统的工程设计与施工等。

本书由天津城市建设学院的黄民德和天津城市建设学院的胡林芳主编,全书共 15 章,其中第 6、7、9 章由黄民德编写,第 1、2、3、4、5 章由胡林芳编写,第 12、13、14 章由天津城市建设学院的王悦编写,第 8、15 章由天津生态城能源投资建设有限公司的孙晓宁编写,第 10、11 章由天津市房屋鉴定勘测设计院的黄鑫编写,全书由胡林芳统稿。在编写过程中得到了天津大学的吴爱国教授、王萍教授,天津城市建设学院的龚威教授、郭福雁副教授的指教,在此表示感谢。

限于编者水平,书中难免存在缺点和错误,敬请广大读者和同行批评指正。

编者

2012 年 7 月

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 建筑消防系统	(1)
1.2 建筑安防系统	(5)
复习思考题	(8)
第2章 消防系统的常用设备	(9)
2.1 火灾探测器	(9)
2.2 手动报警按钮	(46)
2.3 火灾自动报警控制器	(51)
2.4 中继器、模块	(56)
2.5 消防配线	(64)
复习思考题	(68)
第3章 火灾监控系统	(70)
3.1 火灾监控系统基本设计形式	(70)
3.2 火灾监控系统的配套设备	(73)
复习思考题	(81)
第4章 自动灭火控制系统	(82)
4.1 概述	(82)
4.2 自动喷水灭火系统	(83)
4.3 室内消火栓灭火系统	(95)
4.4 卤化物灭火系统	(104)
复习思考题	(109)
第5章 防排烟系统及消防电梯	(110)
5.1 防排烟控制系统	(110)
5.2 消防电梯	(123)
复习思考题	(125)
第6章 火灾应急广播系统及专用通信系统	(126)
6.1 火灾应急广播系统	(126)
6.2 消防专用通信系统	(132)
复习思考题	(134)
第7章 消防电源与火灾应急照明	(135)
7.1 消防用电设备及负荷等级	(135)
7.2 消防用电设备的供电方式	(137)
7.3 应急电源	(138)
7.4 火灾应急照明	(140)

复习思考题	(144)
第8章 消防系统的设计及应用实例	(145)
8.1 消防系统设计的基本原则和内容	(145)
8.2 设计程序及方法	(146)
8.3 设计实例	(154)
8.4 火灾监控系统工程施工要求	(167)
8.5 消防系统的调试与验收	(170)
8.6 消防系统的运行与维护	(175)
复习思考题	(177)
第9章 入侵报警系统	(178)
9.1 入侵报警系统的基本组成	(178)
9.2 防盗报警探测器	(180)
9.3 防盗报警控制器	(196)
9.4 信号传输系统	(198)
9.5 防盗报警系统的工程设计	(200)
9.6 防盗报警系统的工程举例	(208)
复习思考题	(210)
第10章 闭路电视监控系统	(211)
10.1 闭路电视系统的特点和组成	(211)
10.2 摄像机及其选择	(214)
10.3 传输系统	(218)
10.4 显示与记录设备	(222)
10.5 闭路电视监视系统控制设备	(225)
10.6 闭路电视监控系统的工程设计及举例	(229)
复习思考题	(239)
第11章 出入口控制系统	(240)
11.1 出入口控制系统的组成及原理	(240)
11.2 出入口控制系统中的锁具	(246)
11.3 出入口控制系统的识别技术	(248)
11.4 出入口控制系统的工程设计	(251)
复习思考题	(258)
第12章 访客对讲系统与电子巡查系统	(259)
12.1 访客对讲系统的分类、组成及基本功能	(259)
12.2 访客对讲系统在设计时应该考虑的问题	(260)
12.3 典型访客对讲系统产品的功能和技术特性简介	(261)
12.4 访客对讲系统工程举例	(265)
12.5 电子巡查系统	(270)
复习思考题	(272)
第13章 停车场管理系统	(273)

13.1	停车场车辆管理系统的功能及组成	(273)
13.2	停车场车辆管理系统的主要设备	(274)
13.3	停车场车辆管理的方案设计	(275)
13.4	停车场车辆管理系统工程举例	(281)
	复习思考题	(287)
第 14 章	安全防范系统的集成	(288)
14.1	安全防范系统集成的条件	(288)
14.2	安全防范系统的集成设计	(288)
14.3	典型的安防系统集成方案	(289)
第 15 章	安全防范系统的工程设计与施工	(293)
15.1	安全防范系统工程实施的程序、管理及要求	(293)
15.2	安全防范系统的工程设计	(299)
15.3	不同类型智能建筑安全防范系统工程设计特点	(302)
	参考文献	(314)

第1章 绪 论

随着社会经济的发展和科学技术的进步,城市建设也在快速发展,高楼大厦在大中城市中随处可见,智能建筑的概念也逐渐被提出并不断深入。智能建筑中融合了现代建筑科学技术、现代通信与信息技术、计算机网络技术和智能控制技术,其功能越来越完善和现代化。而众多的高楼大厦在面临突发性灾害时,如何能确保建筑内人员的生命安全,利用各种防灾减灾的监控措施避免人员伤亡,最大限度地减小楼宇设施和财产损失,已成为人们对楼宇建筑安全性加以关注的焦点,即智能建筑中的公共安全技术越来越受到人们的重视。建筑消防与安防技术是公共安全技术的重要组成部分,也是防灾减灾工作的主要承担者。

1.1 建筑消防系统

众所周知,在各种灾害事故中,火灾是建筑中最频发的灾害,特别是高层、超高层等大型建筑,一旦发生火灾,其损失是巨大的,这就对火灾的监控和救灾工作提出了很高的要求。如何及时发现并报告火情、控制火灾的发展、及早扑灭火灾,是确保人身安全和减少楼宇设备财产损失的关键。目前,微电子技术、检测技术、自动控制技术和计算机技术在消防技术领域中的广泛应用,使火灾探测与自动报警技术、消防设备联动控制技术、消防通信调度指挥功能都有了突飞猛进的发展,逐步形成了以火灾探测与自动报警为基本内容,利用计算机协调、控制和管理各类防火、灭火等设施,提高了火灾监控系统的自动化和智能化水平。

1.1.1 建筑分类、防火等级划分及保护范围确定

不同的建筑有不同的火灾危险性和保护价值,建筑物的分类不同,使它们在消防安全要求、防火技术措施、保护范围乃至防火设计的指导思想上都有所区别。所以,首先要了解建筑物是如何进行分类的,再根据建筑物的分类来决定各类建筑物的保护等级,确定保护方式,即建筑分类是建筑消防系统设计的主要依据之一。

1.1.1.1 建筑的分类

建筑物按其高度(或层数)可以分为高层建筑和低层建筑,按用途又可分为民用建筑和工业建筑。

1) 高层民用建筑

《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95)(2005年版)中规定:10层及10层以上的居住建筑(包括首层设置商业服务网点的住宅);建筑物高度超过24m的公共建筑均属高层民用建筑,这对于新建、扩建和改建的高层建筑及裙房均适用。

2) 高层工业建筑

高层工业建筑与高层民用建筑起始高度的划分基本一致。按《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)的规定:高层厂房(仓库)为2层及2层以上,且建筑高度超过24m的厂房(仓库)。

3) 超高层建筑

《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)规定:建筑高度大于 100 m 的民用建筑为超高层建筑。

4) 世界高层建筑委员会建议的高层建筑分类

联合国经济事务部所属世界高层建筑委员会建议按层数和高度,高层建筑分为四类。

9~16 层(最高到 50 m),为第一类高层建筑(亦称低高层建筑);

17~25 层(最高到 75 m),为第二类高层建筑(亦称中高层建筑);

26~40 层(最高到 100 m),为第三类高层建筑(亦称高高层建筑);

40 层以上(高度在 100 m 以上),为第四类高层建筑(亦称超高层建筑)。

5) 低层与多层建筑的分类

《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)规定:一层至三层为低层住宅,四层至六层为多层住宅,七层至九层为中高层住宅;除住宅建筑之外的民用建筑高度不大于 24 m 者为单层和多层建筑。

1.1.1.2 建筑的耐火等级及保护范围

《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95)(2005 年版)根据高层建筑的使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等对高层建筑进行了分类,如表 1-1 所示。

表 1-1 高层建筑物分类表

名称	一类	二类
居住建筑	高级住宅、十九层及十九层以上的普通住宅	十层至十八层的普通住宅
公共建筑	1. 医院 2. 高级旅馆 3. 建筑高度超过 50 m 或 24 m 以上部分的任一楼层建筑面积超过 1 000 m ² 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼 4. 建筑高度超过 50 m 或 24 m 以上部分的任一楼层建筑面积超过 1 500 m ² 的商住楼 5. 中央级和省级(含计划单列市)广播影视楼 6. 局级和省级(含计划单列市)电力调度楼 7. 省级(含计划单列市)邮政楼、防灾指挥调度楼 8. 藏书超过 100 万册的图书馆、书库 9. 重要的办公楼、科研楼、档案楼 10. 建筑高度超过 50 m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	1. 除一类建筑以外的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、商住楼、图书馆、书库 2. 省级以下的邮政楼、防灾指挥调度楼、广播电视楼、电力调度楼 3. 建筑高度不超过 50 m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等

高层建筑的耐火等级根据高层建筑规范规定应分为一、二级,其建筑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 1-2 中的规定。

①预制钢筋混凝土构件的节点缝隙或金属承重构件节点的外露部位,必须加设防火保护层,其耐火极限不应低于表 1-2 规定相应建筑构件的耐火极限。

②一类高层建筑的耐火等级应为一,二类高层建筑的耐火等级不应低于二级,裙房的耐火等级不应低于二级。高层建筑地下室的耐火等级应为一。

③二级耐火等级的高层建筑中,面积不超过 100 m^2 的房间隔墙,可采用耐火极限不低于 0.50 h 的难燃烧体或耐火极限不低于 0.30 h 的不燃烧体。

④二级耐火等级高层建筑的裙房,当屋顶不上人时,屋顶的承重构件可采用耐火极限不低于 0.50 h 的不燃烧体。

表 1-2 建筑构件的燃烧性能和耐火极限

构件名称		耐火等级	
		一级	二级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙、楼梯间、电梯井和住宅单元之间的墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00
	非承重墙、疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50
柱		不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50
梁		不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50
楼板、疏散楼梯、屋顶承重构件		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00
吊顶		不燃烧体 0.25	不燃烧体 0.25

⑤高层建筑内存放可燃物的平均质量超过 200 kg/m^2 的房间,当不设自动灭火系统时,其柱、梁、楼板和墙的耐火极限应比表 1-2 规定提高 0.50 h 。

⑥建筑幕墙的设置应符合下列规定:

- 窗间墙、窗槛墙的填充材料应采用不燃烧材料,当其外墙面采用耐火极限不低于 1.00 h 的不燃烧体时,其墙内填充材料可采用难燃烧材料;
- 无窗间墙和窗槛墙高度小于 0.80 m 的建筑幕墙,应在每层楼板外沿设置耐火极限不低于 1.00 h 、高度不低于 0.80 m 的不燃烧体裙墙或防火玻璃裙墙;
- 玻璃幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙,应采用防火封堵材料封堵;
- 高层建筑的室内装修,应按现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》的有关规定执行。

1.1.2 建筑物的火灾特点

1.1.2.1 高层建筑物的特点

高层建筑物的火灾特点在很大程度上由高层建筑自身的特点决定,高层建筑物主要有 6 个特点。

1) 建筑结构跨度大、特性复杂

高层建筑由于采用了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,随着高层建筑高度增加,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 90 m 时,其顶层的风速可达 15 m/s ;室外风速增大,则火灾烟气蔓延速度急剧加快。

此外,高层建筑上下、内外联系的主要工具是电梯,一旦发生火灾,则疏散困难。当火灾发生而必须切断电源时,普通电梯不能使用,仅靠疏散楼梯进行安全疏散,费时多。

2) 建筑环境要求高、内部装饰材料多

为了加强高层建筑室内外空间的艺术效果和实现环境舒适性要求,满足在其中工作、生活的人们的生理和心理的多种需求,高层建筑中的贴墙面层、顶层吊顶、地毯、灵活的空花隔断、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,尽管其中一些材料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仍将能分解出大量的CO、CO₂及少量的HCN、H₂S、NH₃、HF、SO₂等有害气体,直接危害人的生命安全。

3) 电气设备多、监控要求高

在高层建筑中,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,还有通信和广播电视、大型电子计算机等电气设备,其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

一般高层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

高层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。

6) 管道竖井多

高层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。

1.1.2.2 高层建筑的火灾危险性及特点

①火势蔓延快。高层建筑的楼梯间、电梯井、管道井、风道、电缆井、排气道等竖向井道,如果防火分隔不好,发生火灾时就形成“烟囱”效应,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0.3 m/s,在火灾燃烧猛烈阶段,可达0.5~3.0 m/s;烟气沿楼梯间或其他竖向管井扩散速度为3.0~4.0 m/s。如一座高度为100 m的高层建筑,在无阻挡的情况下,仅半分钟烟气就能扩散到顶层。另外风速对高层建筑火势蔓延也有较大影响,据测定,在建筑物10 m高处风速为5.0 m/s,而在30 m处风速就为8.7 m/s,在60 m处风速为12.3 m/s,在90 m处风速可达15.0 m/s。

②疏散困难。由于层数多,垂直距离长,疏散引入地面或其他安全场所的时间也会长些,再加上人员集中,烟气由于竖井的拔气,向上蔓延快,也增加了疏散难度。

③扑救难度大。由于楼层过高,消防车无法接近着火点,一般应立足自救。

④易燃合成材料大量应用加大伤亡。材料的可燃、易燃性增加发生火灾的可能性,材料燃烧过程中大量毒烟的产生导致伤亡增大。

⑤高温易燃建筑结构失衡。钢筋混凝土和钢结构,因火灾高温会失稳、倒塌。

⑥电气、燃气广泛应用更导致火灾多发。漏气(爆炸)、过载(发热)、线路(电火花)是火灾祸因。

1.1.3 消防系统的功能及组成

消防系统主要分为两大部分:一部分为感应机构,即火灾自动报警系统;另一部分为执行机构,即灭火及联动控制系统。

火灾自动报警系统由探测器、手动报警按钮、报警器和警报器等构成,以完成检测火情并及时报警之用。

灭火系统的灭火方式分为液体灭火和气体灭火两种,常用的为液体灭火方式。如目前国内经常使用的消火栓灭火系统和自动喷水灭火系统。其中自动喷水灭火系统类型较多,在后面将一一介绍。无论哪种灭火方式,其作用都是,当接到火警信号后应执行灭火任务。

联动控制系统包括火灾事故照明及疏散指示标志、消防专用通信系统及防排烟设施等,均为火灾时人员较好地疏散、减少伤亡所设。

综上所述,消防系统的主要功能是:自动捕捉火灾探测区域内火灾发生时的烟雾或热气,从而发出声光报警并控制自动灭火系统,同时联动其他设备的输出接点,控制事故照明及疏散标记、事故广播及通信、消防给水和防排烟设施,以实现监测、报警灭火的自动化。

1.2 建筑安防系统

安全防范系统(Security & Protection System, SPS)是以维护社会安全为目的,运行安全防范产品和其他相关产品所构成的系统,或是以这些系统为子系统组合或集成的电子系统或网络。

安全防范系统是由人力防范(Personal Protection)、物理防范(Physical Protection,也称为实体防范)和技术防范(Technical Protection)三方面组成的综合防范系统。对于保护建筑物目标来说,人力防范主要有保安站岗、人员巡查、报警按钮、有线和无线内部通信;物理防范主要是实体防护,如周界栅栏、围墙、入口门栏等;技术防范则是以现代科学技术、技防产品、技防工程为基础,由各种技术设备、集成系统和网络来构成安全屏障。

1.2.1 安全防范的三个基本要素

安全防范有三个基本要素,即探测(Detection)、延迟(Delay)和反应(Response)。首先,通过各种传感器和多种技术途径(如电视监视和门禁报警等)探测到环境物理参数的变化或传感器自身工作状态的变化,及时发现是否有人强行或非法侵入的行为;然后,通过实体阻挡和物理防范等措施起到威慑和阻滞的双重作用,尽量推迟风险的发生时间,理想的效果是在此段时间内使入侵不能实际发生或者入侵很快被终止;最后,是在防范系统发出报警后采取必要的行动来制止风险发生,如制服入侵者、及时处理突发事件、控制事态的发展。

安全防范的三个基本要素探测、反应、延迟的时间必须满足公式 $T_{\text{探测}} + T_{\text{反应}} \leq T_{\text{延迟}}$, 否则,无论系统所选用的设备怎样先进、系统设计的功能怎样多,都难以达到预期的防范效果。

1.2.2 安全防范工程设计中应注意的问题

1) 安全防范工程设计应遵从的七项基本原则

安全防范工程的设计有七项基本原则,这是所有安全防范工程设计(包括固定目标和移动目标)应遵从的基本原则。这七项原则的设立,是国内外安全防范工程技术界多年来

理论研究和实践经验的高度概括和总结。这七项原则是:

- ①系统的防护级别与被防护对象的风险等级相适应;
- ②技防、物防、人防相结合,探测、反应、延迟相结合;
- ③满足防护的纵深性、均衡性、抗易损性要求;
- ④满足系统的安全性、电磁兼容性要求;
- ⑤满足系统的可靠性、维修性与维护保障性要求;
- ⑥满足系统的先进性、兼容性、可扩展性要求;
- ⑦满足系统的经济性、适用性要求。

2) 安防技术的专业划分

安全防范技术一般分为电子防护技术、物理防护技术和生物统计学防护技术三大专业门类。

①电子防护技术(Electric-Electronic Protection),主要是指利用各种电子信息产品、网络产品(包括硬件和软件)组成系统和网络,以防范安全风险。这类防护技术与传感/探测技术、自动控制技术、视频多媒体技术、有线/无线通信技术、计算机网络技术、人工智能与系统集成等科学技术的关系极为密切。

②物理防护技术(Physical Protection),通常也称实体防护技术,主要是指利用各类建(构)筑物、实体屏障以及与其配套的各种实物设施、设备和产品(如各种门、窗、柜、锁具等)构成系统,以防范安全风险,这类防范技术与建筑科学技术、材料科学及工艺技术的关系极为密切。

③生物统计学防护技术(Biometric Protection),是法庭科学的物证鉴定技术与电子信息科学的模式识别技术相结合的产物,主要是指利用人体的生物学特征(如指纹、掌纹、虹膜、声纹、面相等)进行个体识别,从而防范安全风险的一种综合性应用科学技术。这类防护技术与现代生物科学、生物工程技术、现代信息科学技术以及法庭科学技术的关系极为密切。

当然,传统意义上的学科界限、专业界限将会越来越淡化,各种防护技术的交叉、渗透、融合将是未来安全防范技术发展的的大趋势。

3) 安全防范技术是一门跨学科、跨专业、多学科、多专业交叉融合的综合性应用科学技术

安全防范技术不仅涉及自然科学和工程科学,还涉及社会人文科学。不管是物理防护技术,还是电子防护技术、生物统计学防护技术,在科学技术迅猛发展的今天,都会随着科学技术的不断进步而不断更新,几乎所有的高新技术都会或迟早会被移植或应用于安全防范工作中。因此,安全防范工程的设计者要密切关注各个领域科学技术的新发展,不断吸收新理论,采用先进而成熟的技术,完善系统的设计。

4) 设计重视高科技在安全防范工程中的应用

安全防范工程不是传统意义上的建筑(结构)工程,而主要是电子系统(网络)工程,它的设计应该吸收电子信息系统工程、计算机网络工程设计的新成果、新要求,只有这样,才能适应未来高科技发展的趋势,体现安防标准与时俱进的创新精神。安全防范工程应包括安全性设计、电磁兼容性设计、可靠性设计、环境适应性设计、系统集成设计等多方面内容。

同时,安防系统的发展趋势已呈现出明显的4P融合倾向,即与Platform(平台)、Product(产品)、Provision(服务)及People(大众)更紧密地结合在一起。

1.2.3 安全防范工程设计的基本方法

安全防范系统的设计一般采用“层次设防”的方法。

第一层为“周界防范”,如高墙、栅栏等加装电子周界防范报警设施(如振动电缆、泄漏电缆、主动红外等报警设备),一旦有人破坏或穿越时能及时发出报警信息。

第二层为“人口控制”,如在门窗及人可以出入处加装控制设施,使用 IC 卡或生物识别技术控制的电子锁。

第三层为“空间报警”,如各种能探测人体移动的探测器,既有红外线、微波、超声等移动报警,也有将以上两种技术组合在一起的双鉴报警器(用以减少误报警)。

第四层为“重点防范”,如在铁柜、保险库、保险箱上加装振动、温度、位移等探测器和 IC 卡或生物识别技术控制的电子锁。

由于安全防范系统的对象是入侵者,其有效性还决定于系统的防破坏能力。任何坚固的设施皆有被破坏的可能,其关键是能及时发现、及时补救。因此安全防范系统的自检功能是重要的指标,可以在重点部位或重要防护目标安装两种以上探测器,互为补充,作为自检的一种手段。对于信息传输通道多采用巡检方式即定时或不定时对前端设备发巡检信号,或由前端定时向终端发自检信号以确认系统处于正常或故障状态。安全防范系统的控制中心往往是罪犯破坏的重点,因此控制中心的自身防护是非常重要的,除了物防与技术措施之外,重要单位的对外通信手段必须是多路的,除有线通信外需加无线通信,而且应有自备卫生间,以防值班人员在去卫生间时遇害。

为了加强对巡逻人员的监督和及时发现巡逻人员发生意外,安全防范系统中应有巡逻子系统,在必须巡视的重要部位设巡逻设备,巡逻人员需按时到达该部位进行操作,以证明其巡视到位。

误报能降低安全防范系统的有效性,甚至可使安全防范系统失效,在安全防范系统的设计与运行中必须千方百计地减少误报,如采用报警复核方法,在收到前端探测器发出的入侵信号后再监听现场的声音以判断真假,或监视现场图像以判断是否有人,这些方法在实际工程设计中都得到了广泛的应用。

1.2.4 安全防范系统的主要内容

1) 防盗报警系统

防盗报警系统是指用探测装置对建筑内外重要地点和区域进行布防,在探测到有非法侵入时,及时向有关人员示警的系统。此外电梯内的报警按钮、人员受到威胁时使用的紧急按钮、跳脚开关等也属于此系统。振动探测器、玻璃破碎报警器及门磁开关等可有效探测罪犯从外部的侵入,安装在楼内的运动探测器和红外线探测器可感知人员在楼内的活动,接近探测器可以用来保护财物、文物等珍贵物品。探测器是系统的重要组成部分。另外,此系统有报警,会记录入侵的时间、地点,同时要向监视系统发出信号,并录下现场情况。

2) 出入口控制系统

出入口控制系统是指对建筑物内外正常的出入通道进行控制管理,并指导人员在楼内及其相关区域的行动的系统。智能大厦采用的是电子出入口控制系统,在大楼的入口处、金库门、档案室门、电梯处可以安装出入口控制装置,如磁卡识别器或者密码键盘等。想要进入必须拿出自己的磁卡或输入正确的密码,或两者兼备。只有持有有效卡片或密码的人才允许通过。

3) 访客对讲系统

访客对讲系统是指在高层住宅楼或居住小区设置的能为来访客人与居室中的人们提供双向通话或可视通话,并具有住户遥控入口大门的电磁开关,以及向安保管理中心紧急报警或向“110”报警功能的系统。

4) 闭路电视监视系统

闭路电视监视系统是指在重要的场所安装摄像机,提供了利用眼睛直接监视建筑内外情况的手段,使保安人员在控制中心可以监视整个建筑物内外的情况,从而大大加强了保安效果的系统。监视系统除了起到正常的监视作用外,在接到报警系统和出入口控制系统的示警信号后,可进行实时录像,录下报警时的现场情况,以供事后重放分析。

5) 电子巡查系统

电子巡查系统是指按设定程序路径上的巡查开关或读卡器,使保安人员能够按照预定的顺序在安全防范区域内的巡视站进行巡逻,可同时保障保安人员以及大楼的安全的系统。

6) 停车场车辆管理系统

停车场综合管理系统是指能实现汽车出入口通道管理、停车计费、车库内外行车信号指示、库内车位空额显示诱导等功能的系统。

近来,安全防范系统正在向综合化、智能化方向发展。以往,出入口控制系统、防盗报警系统、闭路电视监控系统、访客对讲系统、电子巡查系统、停车场车辆管理系统等,是各自独立的系统。目前,先进的安全防范系统一般由计算机协调起来共同工作,构成集成化安全防范系统,可以对大面积范围、多部位地区进行实时、多功能的监控,并能对得到的信息进行及时分析与处理,实现高度的安全防范的目的。

由此可见,一个安全防范系统是多个子系统有机的结合,而绝不是各种设备系统的简单堆砌。

复习思考题

1. 建筑的分类,如已知某教学楼,楼高 58 m,试问属于几类建筑?
2. 建筑的耐火等级有几级?如何划分?
3. 消防系统由哪几部分组成,有哪些功能?
4. 安全防范系统的三个基本要素是什么?
5. 安全防范系统有哪些子系统?

第2章 消防系统的常用设备

2.1 火灾探测器

火灾探测器是能对火灾参数(如烟、温度、火焰辐射、气体浓度等)响应,并自动产生火灾报警信号的器件。按响应火灾参数的不同,火灾探测器分成感温火灾探测器、感烟火灾探测器、感光火灾探测器、可燃气体探测器和复合火灾探测器五种基本类型。不同类型的火灾探测器适用于不同类型的火灾和场所。

要正确地选择火灾探测器及正确的灭火方式,应首先认识火灾形成的原因及各种材料燃烧形成的基本过程。

2.1.1 火灾形成原因

2.1.1.1 人为地造成火灾(包括蓄意纵火)

人为造成的火灾在建筑物内尤其是高层建筑物内是最常见的。

人们工作中的疏忽,往往是造成火灾的直接原因。例如,焊接工人无视操作规程,不遵守安全工作制度,动用气焊或电焊工具进行野蛮操作,造成火灾。电气工人带电维修电气设备,工作中的不慎便可产生电火花,也能造成火灾。更有甚者,电气工作人员缺乏安全用电知识,在建筑物内乱拉临时电源、滥用电炉等电加热器,造成火灾。乱扔烟头、火柴梗等造成的火灾更是常见。

人为纵火是火灾形成的最直接、最不能忽视的主要原因。

2.1.1.2 电气事故造成火灾

现代高层建筑中,用电设备繁多,用电量大,电气管线纵横交错,非但维修工作量大,而且火灾隐患也相应增多。例如电气设备的安装不良,长期带病或过载工作,破坏了电气设备的电气绝缘,导致电气线路的短路会造成火灾。电气设备防雷接地措施不合要求,接地装置年久失修等也能造成火灾。

电气事故造成的火灾,其原因较隐蔽,况且非专业人员又不容易察觉,因此在安装布置电气设备时,必须做到不留隐患,严格执行安装规范,并做到定期检查与维修。

2.1.1.3 可燃气体发生爆炸造成火灾

在建筑物及高层建筑物内使用的煤气、液化石油气和其他可燃气体,因某种原因或人为的事故而造成可燃气体泄漏,与空气混合后形成混合气体,当其浓度达到一定值时,遇到明火就会爆炸,形成火灾。

可燃气体,例如甲烷(CH_4)、乙烷(C_2H_6)、丙烷(C_3H_8)、丙烯(C_3H_6)、乙烯(C_2H_4)、硫化氢(H_2S)、煤油、汽油、苯(C_6H_6)及甲苯等都是火灾事故的载体。

2.1.1.4 可燃固体燃烧造成火灾

众所周知,当可燃固体如纸张、棉花、粘胶纤维及涤纶纤维等被火源加热,温度达到其燃点温度时,遇到明火就会燃烧,形成火灾。有些物质具有自燃现象,如煤炭、木材、粮食等,当

其受热温度达到或超过一定值时,就会分解出可燃气体,同时放出少量热能。当温度再升高达到某一极限值并产生急剧增加的热能,此时即使隔绝外界热源,可燃物质仅靠自身放出的能量也可继续提高本身温度,并使其达到自燃点,从而形成自燃现象,如不能及时发现,必定造成火灾。

另外,对一些如硝化棉、黄磷等易燃易爆化学物品,若存放保管不当,即使在常温下也可以分解、氧化而导致自燃或爆炸,形成火灾。金属钾、钠,氢化钠,电石及五硫化磷等固体也很容易引起火灾。

2.1.1.5 可燃液体燃烧造成火灾

在建筑物内如存有可燃液体时,低温下其蒸气与空气混合达到一定浓度时,遇到明火就会出现“一闪即灭”的蓝光,称为闪燃。出现闪燃的最低温度叫闪点。所以闪点是燃烧或爆炸的前兆。

由此可以看到,如可燃液体保管不当,液体蒸气的大量泄漏,使其与空气的混合浓度达到极限浓度时,便可发生火灾。所以可燃液体的贮存与保管是十分重要的,一旦出现差错,火灾的发生是不可避免的。

2.1.2 典型火灾过程

典型火灾过程分为三个阶段,见图 2-1。

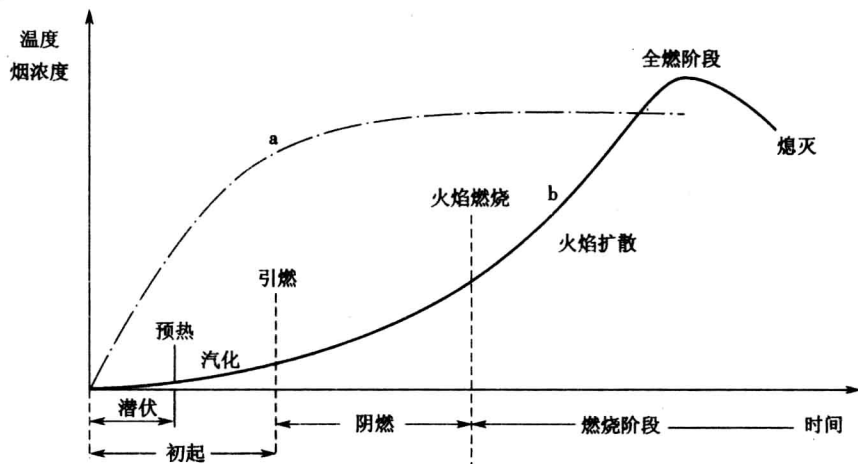


图 2-1 可燃物质典型起火过程

a—烟雾气溶胶浓度与时间关系；b—热气流温度与时间的关系

1) 初始阶段

初始阶段燃烧体焚熏,升温较慢却急剧产生大量烟雾气溶胶。此时感知,可早期灭火,最大程度降低火灾损失,所以优先考虑烟感探测。

2) 阴燃阶段

阴燃阶段烟雾浓度增长较慢,而迅速升温,遇明火易点燃。有时以上两阶段合称初期引燃阶段。

3) 燃烧阶段

燃烧阶段温度迅速上升,火焰产生大量可见光,因此必须防止火灾通过热对流和热辐射形成蔓延,关闭空调,排烟送风,防止竖向井道的热对流。