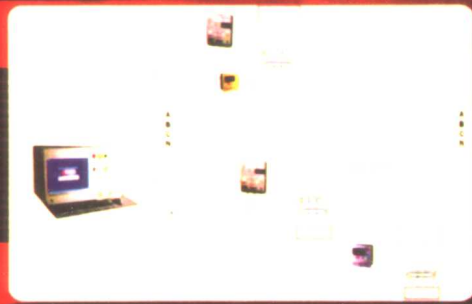


# 火灾自动报警及消防联动系统

谭炳华 编著

HUO ZAI ZI DONG BAO JING HE XIAO FANG LIAN DONG XI TONG



8.13  
3

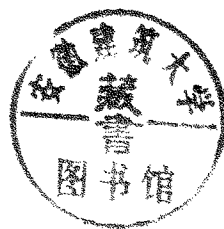


机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



# 火灾自动报警及消防联动系统

谭炳华 编著



机械工业出版社

本书依据工程建设所必须遵循的现行的法规、标准和设计深度,以新技术、新法规、新规范为支持,吸取了近年电气消防设计的新技术与新成果,参考了多年来国内外出版的电气消防技术的相关图书,结合工程经验,系统地介绍了建筑物火灾自动报警系统设计、工程应用和系统管理方面的知识,以及各种实用技术措施;汇编了最新建筑设计规范中的电气常用法规条文。

本书不仅可作为电气设计工程师使用的工具书,还可作为消防电气施工、安装、监理、维护人员及大专院校有关专业师生参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

火灾自动报警及消防联动系统/谭炳华编著. —北京:机械工业出版社, 2007. 4

ISBN 978-7 111-21161 7

I. 火… II. 谭… III. 火灾监测—自动报警系统 IV. TU998.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第035433号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:吉玲 责任编辑:刘星宁 版式设计:冉晓华

责任校对:刘志文 封面设计:马精明 责任印制:杨曦

赤峰彩益印刷有限公司印刷

2007年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14.5印张·357千字

0001-4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-21161-7、

定价:25.00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)88379768

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

随着国民经济建设的迅猛发展，人们对现代建筑的安全性方面的要求不断提高，建筑物消防系统在城市防灾系统中起到越来越重要的作用。本书为适应现代建筑的需求，围绕建筑物火灾自动报警技术的需求项目进行编写。

本书依据工程建设所必须遵循的现行的法规、标准和设计深度，以新技术、新法规、新规范为支持，吸取了近年电气消防设计的新技术与新成果，参考了多年来国内外出版的电气消防技术的相关图书，结合工程经验，系统地介绍了建筑物火灾自动报警系统设计、工程应用和系统管理方面的知识，以及各种实用技术措施；汇编了最新建筑设计规范中的电气常用法规条文。由于电气消防技术的不断发展，本书中的数据、图例符号有关规定、做法与国家规范和规定有不一致之处，应以现行国家规范和规定为准。

本书编写过程中，得到了有关设计、施工、使用等单位的热情支持与帮助。北京市建筑设计研究院的刘智宏工程师为本书的插图绘制做了大量工作；王凤艳、王思乡、王瑞英、薛冉、司政等工程师给予了大力支持；北京城建集团刘森工程师、中国建筑设计研究院董昕高级工程师和张忠超高级工程师、北京市建筑设计研究院刘玉胜高级工程师对本书提出了许多宝贵意见。全书由北京建筑工程学院李英姿老师主审，在此一并致以衷心的感谢。

本书不仅可作为电气设计工程师使用的工具书，还可作为消防电气施工、安装、监理、维护人员及大专院校有关专业师生参考用书。

限于编者水平有限及时间仓促，书中谬误之处难免，望广大读者批评指正。

谭炳华

2006年10月于北京

# 目 录

前言	
绪论	1
第一章 火灾自动报警及消防联动系统的设计内容与设计程序	2
第一节 火灾自动报警及消防联动系统的组成	2
第二节 电气消防与其他专业的配合	8
第二章 火灾探测器	12
第一节 火灾探测器的分类	13
第二节 火灾自动报警系统的主要配套设备	32
第三节 火灾自动报警控制器	39
第三章 火灾自动报警系统的方案选择	47
第一节 火灾探测器的选用	47
第二节 火灾探测器的设置原则	51
第三节 火灾自动报警系统的基本设计形式	62
第四节 消防控制室	69
第四章 消防联动系统	73
第一节 消防联动控制的内容、功能和方式	73
第二节 固定灭火装置的联动控制	76
第三节 消防设备的联动控制	108
第五章 火灾消防系统供电、线路敷设及接地	125
第一节 火灾消防系统供电	125
第二节 火灾消防系统的线路敷设与接地	142
第六章 火灾自动报警系统的施工与维护	145
第一节 火灾自动报警系统的施工准备	145
第二节 火灾自动报警系统的施工	145
第三节 火灾自动报警系统的运行和维护	154
第七章 火灾消防系统的设计实例	158
第一节 消防电气设计说明	158
第二节 住宅楼火灾自动报警系统的设计实例	163
第三节 办公楼火灾自动报警系统的设计实例	163
附录	208
附录 A 中华人民共和国消防法	208
附录 B 现行建筑设计规范节选(电气部分)	214
参考文献	227

# 绪 论

消防科学，是一门专门研究如何预防和控制火灾的综合性学科。火灾自动报警系统作为消防科学的一个重要部分，它是借助于电子技术和计算机技术发展起来的一门新兴应用科学，是现代消防自动化工程核心内容之一。

火灾自动报警及消防联动系统，是人们为了及早发现、通报和扑灭火灾而设置在建筑物中的自动消防设施，为建筑物的安全提供了有力的保证。火灾自动报警及消防联动系统的发展过程可分为以下五个阶段。

第一阶段从 19 世纪 40 年代至 20 世纪 40 年代，火灾自动报警系统的发展处于初级阶段，感温探测器占主导地位。

第二阶段从 20 世纪 50 年代至 70 年代，在这期间感烟探测器得到了大力发展，感温探测器处于次要位置。系统一般为多线制（ $2n$  线或  $n+1$  线），其缺点是稳定性、可靠性差，布线复杂，调试难度大。

第三阶段从 20 世纪 80 年代初开始至 80 年代后期，火灾自动报警及消防联动系统采用总线制，布线工作减少，安装调试变得容易。

第四阶段从 20 世纪 80 年代后期开始至 90 年代，模拟量可寻址技术的出现给火灾探测技术带来了一场革命，这种技术为各种火灾探测器的改进和发展注入新的活力。模拟量系统中的火灾探测器处理信号的方式是模拟量式而不是开关量式。探测器实际是一个传感器，本身不决定“火灾”或“非火灾”，只是将一个模拟量信号传送到控制器，由控制器中的微处理器通过软件程序，判断信号的性质而发出火警信号。通过报警系统可查询每个探测器的地址及模拟输出量，大大提高了系统的可靠性，降低了误报率，使火灾探测技术迈进了一大步。

第五阶段是从 20 世纪 90 年代以来，出现了早期火灾预警系统，从而使火灾探测技术发生了一场革命。该系统除采用先进的激光探测技术和独特的主动式空气采样技术以外，还采用了一种全新的“人工神经网络”算法，具有很强的适应性、容错能力和并行处理能力，从而可用全方位的方法判断火灾信号的真假，为火灾探测技术开辟了崭新的发展途径。

纵观火灾自动报警及消防联动系统的发展过程，它有如下一些特点：

(1) 随着电子技术的发展，火灾自动报警及消防联动系统日趋完善。

(2) 探测对象多、系统规模大。火灾自动报警及消防联动系统除了具有火灾报警功能外，还有防盗报警、燃气泄漏等报警功能，系统可编地址多，其最大地址数达到上万个。

(3) 功能模块化、软件化。火灾自动报警及消防联动装置采用可编址功能模块，使制造、设计、维修很方便。大部分功能通过软件设定，便于系统功能的设置及增强，如采用模式识别法、模糊数学等方法可降低误报率。

(4) 系统集成化、功能智能化。火灾自动报警及消防联动系统本身是集散系统，功能集中，系统分散，一旦某一部分发生故障，不会对其他部分造成影响。其联网功能增强，应用网络技术，不但火灾自动报警及消防联动控制装置可以相互连接，而且可以和楼宇自动控制系统联网。火灾探测器内置微处理器，具有信号识别处理能力，可降低误报率。

# 第一章 火灾自动报警及消防联动系统的设计内容与设计程序

## 第一节 火灾自动报警及消防联动系统的组成

火灾自动报警及消防联动系统的主要功能是：自动捕捉火灾探测区域内火灾发生时所产生的烟气、光、热，从而发出声光报警并起动自动灭火系统，同时联动其他设备的输出触点，控制事故照明和疏散标志、事故广播及通信、消防给水和防排烟设施，以实现监测、报警和灭火的自动化。火灾自动报警及消防联动系统一般由触发元件、火灾自动报警装置、火灾警报装置、消防控制设备和电源五部分组成。

火灾自动报警及消防联动系统通常可分为自动报警和自动灭火两个子系统，其框图如图 1-1 所示。

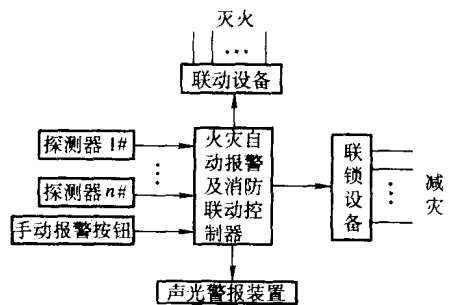


图 1-1 火灾自动报警及消防联动系统

### 一、设计的内容和原则

火灾自动报警及消防联动系统的设计一般有两大部分内容：一是火灾自动报警系统；二是消防联动控制。其具体设计内容见表 1-1。

火灾自动报警及消防联动系统的设计应遵循国家有关方针、政策和法规，针对保护对象的特点，做到安全适用、技术先进、经济合理，这是火灾自动报警及消防联动系统设计的基本原则。一个建筑物内火灾自动报警系统工程设计的优劣，可以从以下几个方面去评价：满足火灾自动报警系统设计规范的要求；满足建筑物消防功能的要求；满足投资合理的要求（即性能价格比高）；技术先进、施工维护管理方便；图样资料齐全、准确无误。

表 1-1 火灾自动报警及消防联动系统设计内容

设备名称	内 容
报警设备	火灾自动报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮、紧急报警设备
通信设备	应急通信设备、对讲电话、应急电话等
广 播	火灾事故广播设备
灭火设备	喷水灭火系统的控制，室内消火栓灭火系统的控制，泡沫、二氧化碳等管网灭火系统的控制等
消防联动设备	防火门、防火卷帘门的控制，防排烟风机、排烟阀的控制，空调、通风设施的紧急停止，电梯控制监视
避难设施	应急照明装置、诱导灯

建筑物的消防设计程序一般为：

(1) 了解建筑物的规模、功能；防火分区的划分，建筑结构专业的防火措施、结构形式及装饰材料；电梯的配置与管理方式，竖井的分布；各类机房、库房的布置、性质及用途等。

(2) 根据现行的国家规范，确定建筑物的防火分类、耐火等级及保护方式。

(3) 向有关专业了解送风、排风及空调系统的设置；防排烟系统的设置，对电气控制和连锁的要求；灭火系统（消火栓、自动喷淋及气体灭火系统）的设置，对电气连锁的要求；防火卷帘及防火门的设置与对电气控制的要求。

(4) 根据供电的要求及工程负荷的特点，确定照明与电力电源的控制要求。

(5) 根据工程的特点和经济条件，确定警报、广播等系统的方案。

(6) 根据防火分区和疏散路线灯，设置疏散诱导标志及事故照明等。

## 二、高层建筑的分类和耐火等级

高层建筑是否设置火灾自动报警系统，应根据其使用性质、火灾危险性、疏散和补救难度等进行分类，并应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 建筑分类

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 50m 或每层建筑面积超过 1000m <sup>2</sup> 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 50m 或每层建筑面积超过 1500m <sup>2</sup> 的商住楼 5. 中央级和省级（含计划单列市）广播电视楼 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 50m 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 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等

对于高层建筑的耐火等级应分为一级和二级，其建筑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 1-3 的规定。

表 1-3 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
	非承重外墙、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



(续)

构件名称	耐火等级	
	一级	二级
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 0.25	不燃烧体 0.25
吊顶	不燃烧体 0.25	不燃烧体 0.25

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 1-3 相应建筑构件的耐火极限。一类高层建筑的耐火等级应为一类，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类。二级耐火等级的高层建筑中，面积不超过 100m<sup>2</sup> 的房间隔墙，可采用耐火极限不低于 0.50h 的难燃烧体或耐火极限不低于 0.30h 的不燃烧体。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 0.50h 的不燃烧体。高层建筑内存放可燃物的平均重量超过 200kg/m<sup>2</sup> 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提高 0.50h。

玻璃幕墙的设置应符合下列规定：

(1) 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 1.00h 的不燃烧体时，其墙内填充材料可采用难燃烧材料。

(2) 无窗间墙和窗槛墙的玻璃幕墙，应在每层楼板外沿设置耐火极限不低于 1.00h、高度不低于 0.80m 的不燃烧实体裙墙。

(3) 玻璃幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙，应采用不燃烧材料严密填实。

高层建筑的室内装修，应按现行国家标准 GB 50222—1995《建筑内部装修设计防火规范》的有关规定执行。设置火灾自动报警系统的工业与民用建筑，根据其使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等分为特级、一级、二级，并应按照表 1-4 划分。

表 1-4 民用建筑火灾自动报警系统保护对象分级

等级	建筑物属类	所含建筑物
特级	建筑高度超过 100m 的高层建筑	各类建筑物
一级	高层民用建筑	1. 医院；2. 高级旅馆；3. 建筑高度超过 50m 或每层建筑面积超过 1000m <sup>2</sup> 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 50m 或每层建筑面积超过 1500m <sup>2</sup> 的商住楼；5. 中央级和省级（含计划单列市）广播电视楼；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 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等；11. 高级住宅；12. 十九层及十九层以上的普通住宅
	建筑高度不超过 24m 多层民用建筑及建筑高度超过 24m 的单层公共建筑	1. 200 床及以上的病房楼，每层建筑面积超过 1000m <sup>2</sup> 以上的门诊楼；2. 每层建筑面积超过 3000m <sup>2</sup> 的百货楼、商场、展览楼、高级旅馆、财贸金融楼、电信楼、高级办公楼；3. 藏书超过 100 万册的图书馆、书库；4. 超过 3000 座位的体育馆；5. 重要的科研楼、资料档案楼；6. 省级（含计划单列市）的邮政楼、广播电视楼、电力调度楼、防火指挥调度楼；7. 重点文物保护单位；8. 大型及以上的影剧院、会堂、礼堂

(续)

等级	建筑物属类	所含建筑物
一级	地下民用建筑	1. 地下铁道、车站；2. 地下电影院、礼堂；3. 使用面积超过 1000m <sup>2</sup> 的地下商场、医院、旅馆、展览厅及其他商业或公共活动场所；4. 重要的实验室，图书、资料、档案库
二级	高层民用建筑	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 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等；4. 十层至十八层的普通住宅
	建筑高度不超过 24m 的民用建筑	1. 设有空气调节系统的或每层建筑面积超过 2000m <sup>2</sup> 但不超过 3000m <sup>2</sup> 的商业楼、财贸金融楼、电信楼、展览楼、旅馆、办公楼、车站、海河客运站、航空港等公共建筑及其他商业或公共活动场所；2. 市、县级的邮政楼、广播电视楼、电力调度楼、防灾指挥调度楼；3. 中型以下的影剧院；4. 除敞开式汽车库以外的 I 类汽车库（停车大于 300 辆）、高层汽车库以及机械式立体汽车库、复式汽车库、采用升降梯作汽车疏散出口的汽车库；5. 高级住宅；6. 图书馆、书库、档案楼
	地下民用建筑	1. II 类及以上的地下汽车库（停车大于 150 辆）；2. 长度超过 500m 的城市隧道；3. 使用面积不超过 1000m <sup>2</sup> 的地下商场、医院、旅馆、展览厅及其他商业或公共活动场所

汽车库、修车库、停车场的防火分类应分为四类，并应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 车库的防火分类

名称	类别			
	I	II	III	IV
	数量			
汽车库	>300 辆	151~300 辆	51~150 辆	≤50 辆
修车库	>15 车位	6~1.5 车位	3~5 车位	≤2 车位
停车场	>400 辆	251~400 辆	101~250 辆	≤100 辆

注：汽车库的屋面亦停放汽车时，其停车数量应计算在汽车库的总车辆数内。

汽车库、修车库的耐火等级应分为三级：地下汽车库的耐火等级应为一级；甲、乙类物品运输车的汽车库、修车库和 I 类、II 类、III 类的汽车库、修车库的耐火等级不应低于二级；IV 类汽车库、修车库的耐火等级不应低于三级。

### 三、防火、防烟分区的划分

在 GB50116—1998《火灾自动报警系统设计规范》和 GB50045—1995（2005 版）《高层民用建筑设计防火规范》对防火和防烟分区进行了规定。高层建筑内应采用防火墙等划分防火分区，每个防火分区允许最大面积不应超过表 1-6 的规定。

表 1-6 防火分区的划分

建筑类别	每个防火分区建筑面积/m <sup>2</sup>	建筑类别	每个防火分区建筑面积/m <sup>2</sup>
一类建筑	1000	地下室	500
二类建筑	1500		

注：设有自动灭火系统的防火分区，其允许最大建筑面积可按本表增加 1 倍；当局部设置自动灭火系统时，增加面积可按该局部面积的 1 倍计算；一类建筑的电信楼，其防火分区允许最大建筑面积可按本表增加 50%。

高层建筑内的商业营业厅、展览厅等，当设有火灾自动报警系统和自动灭火系统，且采用不燃体或难燃烧材料装修时，地上部分防火分区的允许最大建筑面积为 4000m<sup>2</sup>；地下部分防火分区的允许最大建筑面积为 2000m<sup>2</sup>。

当高层建筑与其裙房之间设有防火墙等防火分隔设施时，其裙房的防火分区允许最大建筑面积不应大于 2500m<sup>2</sup>；当设有自动灭火系统时，防火分区允许最大建筑面积可增加 1 倍。每个防烟分区的建筑面积不宜超过 500m<sup>2</sup>，且防烟分区不应跨越防火分区。

对于汽车库而言，汽车库也应设防火墙划分防火分区。其每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 1-7 的规定。

表 1-7 汽车库防火分区最大允许建筑面积 (单位: m<sup>2</sup>)

耐火等级	单层汽车库	多层汽车库	地下汽车库或高层汽车库
一、二级	3000	2500	2000
三级	1000		

注: 1. 敞开式、错层式、斜楼板式的汽车库的上下连通层面积应叠加计算，其防火分区最大允许建筑面积可按本表规定值增加 1 倍。

2. 室内地坪面低于室外地坪面高度超过该层汽车库净高的 1/3 且不超过净高的 1/2 的汽车库，或设在建筑物首层的汽车库的防火分区最大允许建筑面积不应超过 2500m<sup>2</sup>。

3. 复式汽车库的防火分区最大允许建筑面积应按本表规定值减少 35%。

当汽车库内设有自动灭火系统时，其防火分区的最大允许建筑面积可按表 1-7 中的规定增加 1 倍。机械式立体汽车库的停车数超过 50 辆时，应设防火墙或防火隔墙进行分隔。甲、乙类物品运输车的汽车库、修车库，其防火分区最大允许建筑面积不应超过 500m<sup>2</sup>。修车库防火分区最大允许建筑面积不应超过 2000m<sup>2</sup>，当修车部位与相邻的使用有机溶剂的清洗和喷漆工段采用防火墙分隔时，其防火分区最大允许建筑面积不应超过 4000m<sup>2</sup>。设有自动灭火系统的修车库，其防火分区最大允许建筑面积可增加 1 倍。

当高层建筑内设有上下层相连通的走廊、敞开楼梯、自动扶梯、传送带等开口部位时，应按上下连通层作为一个防火分区，其允许最大建筑面积之和不应超过表 1-6 的规定。当上下开口部位设有耐火极限大于 3.00h 的防火卷帘或水幕等分隔设施时，其面积可不叠加计算。

高层建筑中庭防火分区面积应按上、下连通的面积叠加计算，当面积超过一个防火分区时，应符合下列规定：

(1) 房间与中庭回廊相通的门、窗，应设自行关闭的乙级防火门、窗。

(2) 与中庭相通的过厅、通道等，应设乙级防火门或耐火极限大于 3.00h 的防火卷帘分隔。

(3) 中庭每层回廊应设自动喷水灭火系统。

(4) 中庭每层回廊应设火灾自动报警系统。防烟分区的划分：设置排烟设施的走道、净高不超过 6.00m 的房间，应采用挡烟垂壁、隔墙或从顶棚下突出不小于 0.5m 的梁划分防烟分区。

#### 四、消防设计的重点场所

火灾自动报警系统的设置与否，除按建筑物的保护等级确定外，在设计过程中尚应把下

列项目及场所作为消防设计的重点：

- (1) 高层民用建筑。
- (2) 发电厂(站)，广播、电视中心，邮政、通信枢纽等重要工程。
- (3) 宾馆、商(市)场、体育馆、影剧院、礼堂、歌舞厅、医院、铁路旅客站、汽车客运站、码头、机场候机楼等公共建筑。
- (4) 地下工程。
- (5) 科研基地、学校、图书馆、幼儿园、档案馆、展览馆、博物馆等。
- (6) 高层建筑内的歌舞厅、卡拉OK厅(含具有卡拉OK功能的餐厅)、夜总会、录相厅、放映厅、桑拿浴室(除洗浴部分外)、游艺厅(含电子游艺厅)、网吧等歌舞娱乐放映游艺场所。
- (7) 设置在地下、半地下、地上四层及四层以上的歌舞娱乐放映游艺场所。
- (8) 高层建筑内设在首层及二、三层以外楼层的观众厅、会议厅、多功能厅等人员密集场所。
- (9) 其他重要工程。

## 五、火灾探测器设置部位与保护对象的分级关系

火灾探测器在建筑物中设置部位应与保护对象的分级相适应，并符合下列规定：

- (1) 特级保护对象除面积小于 $5\text{m}^2$ 的厕所、卫生间外，均应设置火灾探测器。
- (2) 一级保护对象应在下列部位设置火灾探测器：
  - 1) 财贸金融楼的办公室、营业厅、票证库；
  - 2) 电信楼、邮政楼的重要机房和重要房间；
  - 3) 商业楼、商住楼的营业厅、展览楼的展览厅；
  - 4) 高级旅馆的客房和公共活动用房；
  - 5) 电力调度楼、防灾指挥调度楼等的微波机房、计算机房、控制机房，动力机房；
  - 6) 广播电视楼的演播室、播音室、录音室、节目播出技术用房、道具布景房；
  - 7) 图书馆的书库、阅览室、办公室；
  - 8) 档案楼的档案库、阅览室、办公室；
  - 9) 办公楼的办公室、会议室、档案室、陈列室、展览室；
  - 10) 医院病房楼的病房、贵重医疗设备室、病历档案室、药品库；
  - 11) 科研楼的资料室、贵重设备室、可燃物较多的和火灾危险性较大的实验室；
  - 12) 教学楼的理化教室，理化演示室，实验室，贵重设备、仪器室；
  - 13) 高级住宅(公寓)的卧房、书房、起居室(前厅)、厨房；
  - 14) 体育馆、影剧院、会堂、礼堂的舞台，化妆室、道具室，放映室、观众厅、休息厅及其附设的一切娱乐场所；
  - 15) 可燃物品库房、空调机房、配电室、变压器室、自备发电机房、电梯机房；
  - 16) 净高超过 $2.6\text{m}$ 且可燃物较多的技术夹层；
  - 17) 敷设具有可延燃绝缘层和外护层电缆的电缆竖井，配电间，电缆夹层，电缆隧道，地下铁道的电缆配线槽、架；
  - 18) 电子计算机的主机房、控制室、纸库、光或磁记录材料库；

- 19) 经常有人停留或可燃物较多的地下室;
  - 20) 餐厅、娱乐场所、卡拉OK厅(房)、歌舞厅、多功能表演厅、电子游戏机房等;
  - 21) 高层汽车库、I类汽车库(停车大于300辆)、II类及以上的地下汽车库(停车大于150辆)、机械立体汽车库、复式汽车库、采用升降梯作汽车疏散出口的汽车库(敞开式汽车库可不设);
  - 22) 污水道前室、垃圾道前室、净高超过0.8m且具有可燃物的闷顶;
  - 23) 以可燃气为燃料的公共厨房(商业、企事业单位)及燃气表房应装可燃气体探测器;
  - 24) 走道、门厅、楼梯间顶部、消防电梯、防烟楼梯的前室及合用前室,除普通住宅外的门厅、走道;
  - 25) 需要设置火灾探测器的其他场所。
- (3) 二级保护对象应在下列部位设置火灾探测器:
- 1) 财贸金融楼的办公室、营业厅、票证库;
  - 2) 广播、电视、电信楼的演播室,播音、录音室,节目播出技术用房,微波机房,通信机房;
  - 3) 指挥、调度楼的微波机房、通信机房;
  - 4) 图书馆、档案楼的书库、档案室;
  - 5) 影剧院的舞台、布景道具房;
  - 6) 高级住宅(公寓)的卧房、书房、起居室(前厅)、厨房;
  - 7) 高层汽车库、I类汽车库(停车大于300辆)、II类及以上的地下汽车库(停车大于150辆)、机械立体汽车库、复式汽车库、采用升降梯作汽车疏散出口的汽车库(敞开式汽车库可不设);
  - 8) 商业餐厅、歌舞厅、卡拉OK厅(房),面积大于500m<sup>2</sup>的营业厅、观众厅、展览厅等公共活动用房,高级办公室,旅馆的客房;
  - 9) 楼梯间顶部,消防电梯、防烟楼梯的前室及其合用前室,除普通住宅外的走道、门厅;
  - 10) 净高超过0.8m且具有可燃物的闷顶,可燃物较多的技术夹层;
  - 11) 敷设具有可延燃绝缘层和外护层电缆的电缆竖井、配电间、电缆夹层、电缆隧道;
  - 12) 以可燃气为燃料的公共厨房(商业、企事业单位)及燃气表房应装可燃气体探测器;
  - 13) 歌舞厅、卡拉OK厅(房)、夜总会;
  - 14) 经常有人停留或可燃物较多的地下室;
  - 15) 电子计算机房的主机房、控制室、纸库、光或磁记录材料库,重要机房、贵重仪器房和设备房、空调机房、配电房、变压器房、自备发电机房、电梯机房、面积大于50m<sup>2</sup>的可燃物品库房;
  - 16) 性质重要或有贵重物品的房间和需要设置火灾自动报警器的其他场所。

## 第二节 电气消防与其他专业的配合

在工程设计中,电气消防设计与建筑、结构、给排水、暖通空调以及电气专业内部都有

配合。建筑物的特性、功能要求,给排水、暖通专业的设备要求,是电气消防设计方案的依据与对象。

### 一、电气消防与建筑专业配合

电气消防与建筑专业配合的第一个问题就是如何解决系统垂直、水平通道,设备间位置,让系统的管线顺利敷设到点,做到安全、美观,检修、维修方便,设备间布置合理,便于行业或物业管理。电气消防与建筑专业配合的内容见表 1-8。

表 1-8 电气消防与建筑专业配合的内容

专业	初步设计	施工图
建筑	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解甲方使用要求,确定系统设计方案,提出设备用房、机房、管理中心用房等所需房的层高、面积、位置、防火要求、防水要求</li> <li>2. 提出弱电井所需面积、位置、防火要求、防水要求</li> <li>3. 确定各系统缆线进出建筑物的位置</li> <li>4. 防火分区的划分</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提出各个用房地面、墙面、门、窗等建筑做法及要求</li> <li>2. 提出各个系统配电箱需暗装在非承重墙上留洞尺寸及标高</li> <li>3. 提出各个用房、弱电井在非承重墙上需留洞的尺寸及标高</li> <li>4. 给出线槽垂直、水平方向所需的空间</li> </ol>

### 二、电气消防与结构专业配合

电气消防与结构专业配合的主要问题是系统在传输过程中,遇到承重墙、梁、楼板的留孔留洞问题,设备间设备有无超荷载、等电位连接等问题。电气消防与结构专业配合的内容见表 1-9。

表 1-9 电气消防与结构专业配合的内容

专业	初步设计	施工图
结构	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解基础形式,主体结构形式</li> <li>2. 给出无吊顶层梁的布局(只限地下层做车库用的住宅、商住楼,为布置消防报警探测器做好准备)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提出各个用房需做等电位连接所要的钢筋连接点</li> <li>2. 提出在承重墙上留洞的尺寸及标高</li> <li>3. 提出机房、控制中心的荷载值</li> <li>4. 提出设备基础及吊装要求</li> </ol>

### 三、电气消防与给排水专业配合

在工程设计中,消防系统必须严格按照消防规范进行设计,只要做消防系统,就需要与给排水专业进行报警与灭火设备的配合。报警设备包括湿式报警阀、水流指示器等。灭火设备包括消火栓泵、自动灭火水泵、稳压泵、消火栓等。小区内有重要机房等处需要加气体灭火装置。做消防系统设计时,需与给排水专业人员把各类设备的安装位置定下来;设备数量确定后,再综合垂直、水平方向敷设线路看有没有障碍。消防泵的控制要求应向强电专业人员提出,根据强电专业人员提出的控制箱的位置,将控制信号送至控制箱,同时将反馈信号引至消防控制中心。电气消防与给排水专业配合的内容见表 1-10。

表 1-10 电气消防与给排水专业配合的内容

专 业	初 步 设 计	施 工 图
给排水	1. 给出消火栓位置 2. 给出安全阀、水流指示器、报警阀等位置 3. 给出泵房、水池、水箱、气压罐等位置	1. 给出所有水泵的控制要求 2. 综合管线进出建筑物的位置, 综合管线垂直、水平方向通道 3. 综合喷头与探测器等各系统设备的位置 4. 综合电气用房的消防设备

#### 四、电气消防与暖通专业配合

电气消防与暖通专业配合, 主要确定防排烟系统电动机的数量, 各类防火阀与排烟阀的数量、安装位置及控制要求, 综合管道敷设路径与高度。电气消防与暖通专业配合的内容见表 1-11。

表 1-11 电气消防与暖通专业配合的内容

专 业	初 步 设 计	施 工 图
暖通	防排烟系统的划分, 各类受控阀门的位置	1. 了解防排烟系统的控制要求 2. 提出控制各类阀门动作的要求

#### 五、电气消防与强电专业配合

电气消防与强电专业配合主要有两个方面: 一个是自己专业设备用房, 包括小区物业管理中心、控制中心对照明的要求, 对设备供电电源的要求, 包括对不间断电源 (UPS) 的要求; 一个是各系统需监测、监控设备的输入输出端安装位置。电气消防与强电专业配合的内容见表 1-12。

表 1-12 电气消防与强电专业配合的内容

专 业	初 步 设 计	施 工 图
强电	1. 提出弱电设备所需电量及供电等级 2. 给出消防泵、防排烟机控制箱位置 3. 给出非消防电源切断点	综合桥架、线缆的通道, 综合管线进出建筑物的位置

建筑物的消防设计是各专业密切配合的产物, 应在总的防火规范指导下, 各专业密切配合, 共同完成任务。综上所述, 电气专业应考虑的内容见表 1-13。

表 1-13 设计项目与电气消防配合的内容

序 号	设计项目	电气专业配合措施
1	建筑物高度	确定电气防火设计范围
2	建筑防火分类	确定电气消防设计内容和供电方案
3	防火分区	确定区域报警范围、选用探测器种类
4	防烟分区	确定防、排烟系统控制方案
5	建筑物室内用途	确定探测器型式、类别和安装位置

(续)

序 号	设计项目	电气专业配合措施
6	室内装修	选择探测器型式、类别、安装方法
7	家具	确定保护方式、采用探测器类型
8	屋架	确定屋架探测方法和灭火方式
9	疏散时间	确定紧急和疏散标志、事故照明时间
10	疏散路线	确定事故照明位置和疏散通路方向
11	疏散出口	确定标志灯位置, 指示出口方向
12	疏散楼梯	确定标志灯位置, 指示出口方向
13	排烟风机	确定控制系统与联锁装置
14	排烟口	确定排烟风机联锁系统
15	排烟阀门	确定排烟风机联锁系统
16	防火烟卷帘门	确定探测器联动方式
17	电动安全门	确定探测器联动方式
18	送回风口	确定探测器位置
19	空调系统	确定有关设备的运行显示及控制
20	消火栓	确定人工报警方式与消防泵联锁控制
21	喷淋灭火系统	确定动作显示方式
22	气体灭火系统	确定人工报警方式、安全启动和运行显示方式



## 第二章 火灾探测器

燃烧是一种伴随有光、热和烟现象的化学反应。有焰燃烧的发生需要四个充要条件，即一定量的可燃物、氧气、温度和未受抑制的链式反应。

防火和灭火的基本措施就是要去掉四个条件中的一个或几个，使燃烧不致发生或不能持续。

普通的可燃物在燃烧过程中，首先是产生燃烧气体，然后是烟雾，在氧气充分的条件下才能达到全部燃烧，产生火焰，并散发出大量的热，使环境温度升高。火灾探测器就是利用燃烧过程中发烟、发光、发热和气体浓度升高等现象来预报火灾的。图 2-1 是可燃物质典型的起火过程，从图中可以看到，火情发展在初起和阴燃两个

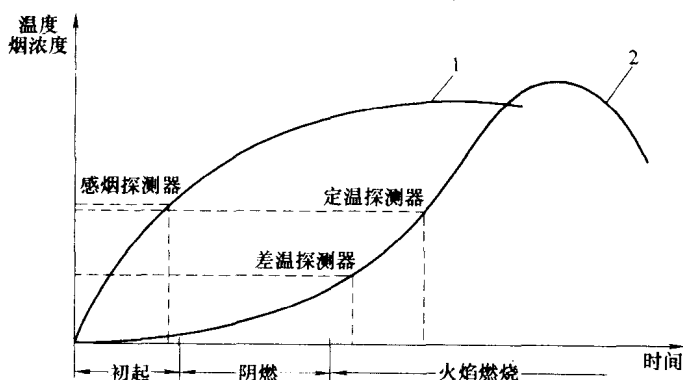


图 2-1 普通可燃物的起火过程

1—燃烧气体和烟浓度与时间的关系 2—热气流温度与时间的关系

阶段所占的时间比较长，这是燃烧的开始阶段。如果要想把火灾的损失控制在最低限度，保证人身不受到伤害，火灾探测应在开始阶段即能报警，因为此阶段产生的大量气溶胶和烟雾虽然充满了建筑物内火灾部位的空间，但是环境温度并不高，尚未达到蔓延和发展的程度，比较容易扑灭。从曲线上还可以看出，火灾从开始阶段到全部燃烧需要经过一段时间。对于燃烧速度缓慢的火灾初期，用感烟探测最为合适，并且测量气溶胶比测量温度要更灵敏。感烟探测器可以在火灾初起的短时间内作出反应，发出火灾报警信号，而感温、感光探测器则要在较长时间后的全燃阶段才能作出反应。

火灾发生后，除了火灾现场的高温高热会造成生命财产损失外，它所产生的大量一氧化碳、二氧化碳、丙烯醛、氯化氢、二氧化硫等有毒气体可先于火燃通过楼道、管道井、楼梯井向建筑物内蔓延，其对建筑物内人员的危害比明火本身还要大。因此消防联动系统在收到火灾报警信号后，除了要启动自动灭火系统外，还要启动防排烟系统，使有毒气体与非火灾区隔断，并尽快将其排除到建筑物

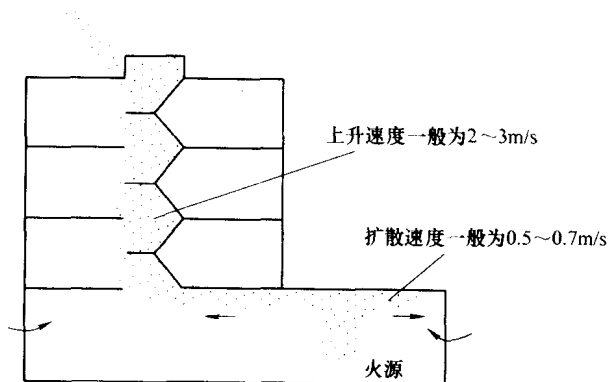


图 2-2 火灾时不关门窗有毒烟气在楼层内的流窜情况