

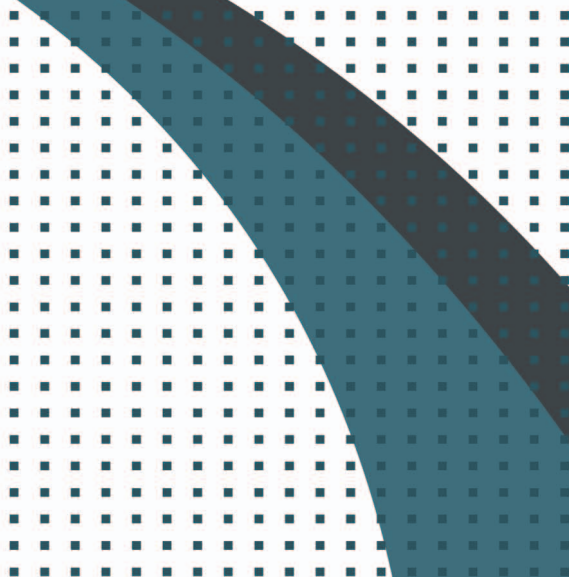
十二五“天津市高等职业院校提升办学水平建设项目”优质特色专业建设
——建筑智能化工程技术专业系列教材



消防系统设计施工

XIAOFANG XITONG
SHEJI SHIGONG

- 主 编 赵运婷
- 副主编 张晶莹 王 喆 贾文民



天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

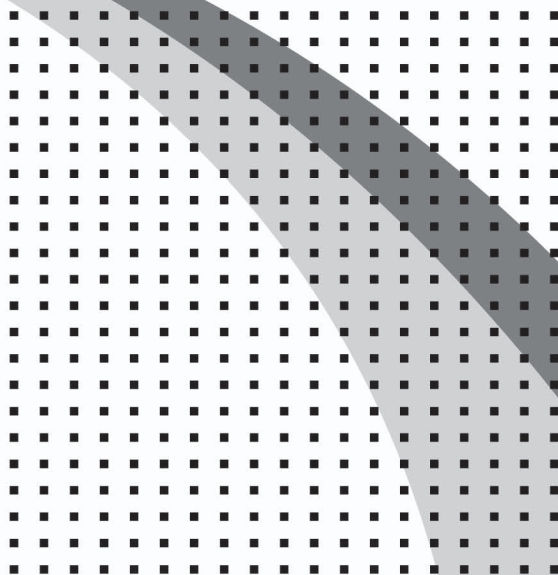
十二五“天津市高等职业院校提升办学水平建设项目”优质特色专业建设
——建筑智能化工程技术专业系列教材

XIAOFANG XITONG
SHEJI SHIGONG

消防系统设计施工

主 编 赵运婷

副主编 张晶莹 王 喆 贾文民



天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

消防系统设计施工

主 编 赵运婷

副主编 张晶莹 王 喆 贾文民

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社出版

图书在版编目(CIP)数据

消防系统设计施工 / 赵运婷主编. — 天津 : 天津科学技术出版社, 2016. 4

ISBN 978-7-5576-1102-6

I. ①消… II. ①赵… III. ①防火系统—系统设计—高等职业教育—教材 ②防火系统—工程施工—高等职业教育—教材 IV. ①TU998.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 103409 号

责任编辑:王彤

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社出版

出版人:蔡颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话(022)23332695

网址:www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

北京厚诚则铭印刷科技有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 24.25 字数 504 000

2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

定价:68.00 元

前言

我国的消防技术从 20 世纪 80 年代逐步迅速发展起来,消防设备从分立元件、集成器件、地址编码到智能产品;消防系统也从传统的多线制向现代总线制转型。随着智能建筑的发展,作为楼宇自动化系统的子系统的消防系统,通过信息网络技术和计算机控制技术在智能系统中进行了网络集成,这就使消防技术又大大向前迈进了一步,由此可见消防技术包含了多学科技术,是多种技术的交叉和综合。随着我国对消防的重视和提升,从事消防工程的设计、施工、监测、运行维护人员大大增加,急需掌握这一领域的知识和技能,本书不仅可作院校教材,也同时为社会上相关从业人员继续教育提供参考。面向的是将来直接从事工程应用的人才,为了突出应用能力的培养。

本书是天津城市建设管理职业技术学院在“天津市高等职业院校提升办学水平建设项目”楼宇智能化工程技术优质特色专业项目中课程建设的基础上,结合高职院校以培养技术技能人才为主要目标的教学目的,符合社会行业需求而设计的理实一体专业教材。该教材从建筑物自动消防系统及其工程应用的实际出发,详细讲述了建筑消防绪论、火灾自动报警系统的运行与管理、消防灭火系统及联动控制的运行与管理、消防联动控制系统的运行与管理、建筑消防设施的管理与维护五部分内容。本书着重阐述了建筑消防设施中各消防系统的组成、工作原理、设计原则和典型应用。在内容上重点对火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统、干粉灭火系统的工程设计、施工以及对消防控制室的控制功能作了具体、详尽的介绍。较强的实践性、应用性是本书在内容组织上的一大特点。大量的工程典型应用实例,有助于读者更好地理论联系实际,在工程实践中更好地理解 and 执行国家规范。

本书共五章,由赵运婷主编,张晶莹、王喆、贾文民担任副主编,教研室田文艳、孙小冬老师参与编写了部分章节,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在缺点和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

项目一 建筑消防绪论	1
任务 1.1 建筑消防系统认知	1
任务 1.2 建筑火灾的发展及蔓延	5
任务 1.3 建筑工程防火	20
实训 1 消防工程认知与参观(消防工程现场或结合图纸及工程课件)	49
项目归纳总结	50
习题与思考题	51
项目二 火灾自动报警系统的运行与管理	52
任务 2.1 火灾自动报警系统的组成、应用形式及保护对象	52
任务 2.2 火灾探测器	60
任务 2.3 火灾报警控制系统的配套设施	105
任务 2.4 火灾报警系统控制器的选用	121
任务 2.5 火灾自动报警系统及应用示例	131
实训 2 火灾自动报警系统组件认知及操作	148
实训 3 火灾报警控制器的认知与操作	155
实训 4 电子编码器的使用,消防设备定义、注册	161
实训 5 消防系统编程及应用	166
项目归纳总结	170
习题与思考题	171
项目三 消防灭火系统及联动控制的运行与管理	172
任务 3.1 消火栓灭火系统	172
任务 3.2 自动喷水灭火系统	204
任务 3.3 气体灭火系统	242
任务 3.4 泡沫灭火系统	262
任务 3.5 干粉灭火系统	286
实训 6 喷淋灭火系统结构及设备认知	297
项目归纳总结	306
习题与思考题	306

项目四 消防联动控制系统的运行与管理	308
任务 4.1 概述	308
任务 4.2 防排烟系统	309
任务 4.3 火灾应急照明与疏散诱导系统	326
任务 4.4 消防广播系统	332
任务 4.5 消防电话系统	335
任务 4.6 消防电梯联动控制	336
实训 7 防火卷帘及排烟风机控制装置的测试	338
实训 8 火灾事故照明与疏散指示标志操作	340
实训 9 火灾应急广播系统的操作控制	341
实训 10 消防电话系统的运行控制	346
项目归纳总结	350
习题与思考题	350
项目五 建筑消防设施的管理与维护	351
任务 5.1 消防控制室	351
任务 5.2 消防系统的安装调试和使用维护	360
项目归纳总结	368
习题与思考题	368
附录 1 设备类型表	369
附录 2 标准汉字码表	370
参考文献	379

项目



建筑消防绪论



知识点

通过从消防系统的形成和发展以及消防系统的组成、类型等入手,对火灾、燃烧、防火类别、耐火权限的定义及相关区域(报警区域、探测区域、防火分区、防烟分区)的划分进行了较详细的阐述。



教学目标

- 1)了解火灾的形成、类型、危害,燃烧的本质和条件,消防系统的组成。
- 2)掌握报警区域、探测区域、防火分区、防烟分区、耐火极限的划分和定义。
- 3)具有使用相关规范的能力。

任务 1.1 建筑消防系统认知

人类自从有了历史,就一直与火为伴,没有火就没有人类的生存,没有火也就无法实现人类的现代文明。火造福于人类,但火也会毫不留情地给人类带来灾难,留下永世不忘的悔恨。长期与火的接触,使人类明白了一个重要道理,那就是在使用火的同时要千万注意对火的控制。所谓对火的控制,就是对火的科学管理。在我国,已经牢固地树立了“以防为主、防消结合”的方针,并且在不断总结经验的基础上建立了相应的消防法规与技术措施。防用于未然,已经成为从事楼宇智能化技术人员的永久性研究课题。

“消防”作为一门学科,专门研究如何预防和控制火灾的发生与蔓延,正伴随着电子技术、自动控制技术、计算机技术及通信网络技术的飞速发展进入世界高科技行列。

1.1.1 消防系统的形成与发展

一、消防系统认知

通过图 1-1 所示的消防联动事件案例来认知消防系统,某建筑物 21:08 分四楼发生火灾,消防联动事件过程是:火灾区域探测器报警,报给消防中心的报警主机,主机显示相应编号,自动拨打报警电话报警,消防工作站显示报警资料,背景音乐及紧急广播系统指挥疏散,系统网络控制器使闭路电视监控系统工作:调用报警区域摄像机、监视报警区域图像、录制现场录像;现场控制器监视火灾区域设备运行状态;门禁控制器释放所有消防通道。控制器中央数据库工作内容:消防工作记录表、报警处理报表、记录报警区域、记录报警点、报警历史、报警分析、检修记录等。

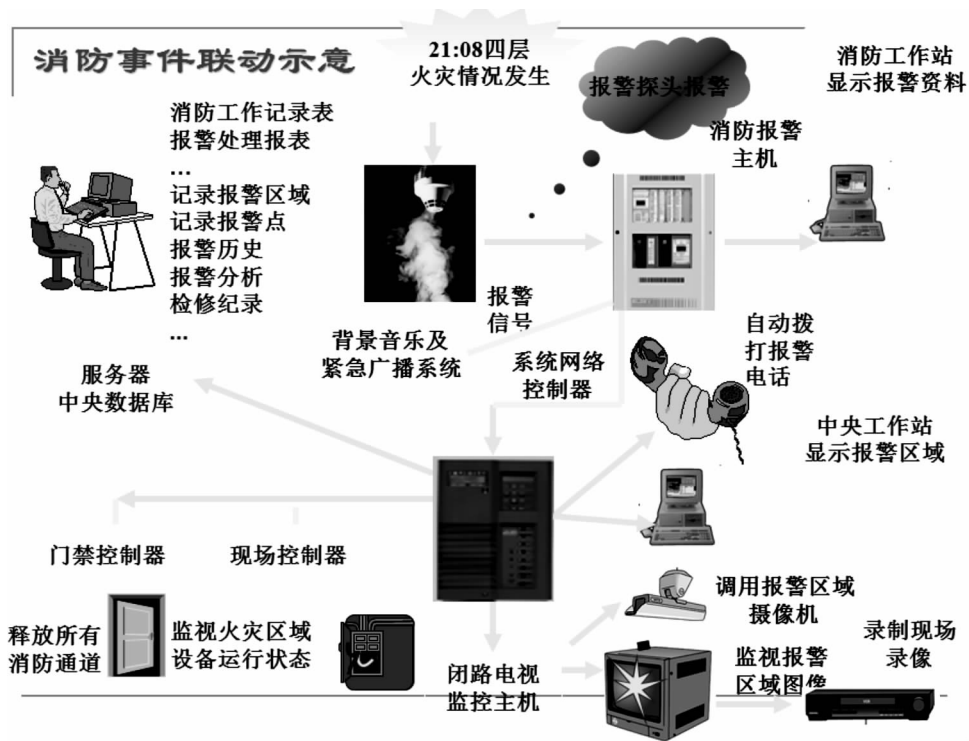


图 1-1 消防联动事件案例

通过此联动事件案例及火灾录像、照片等对消防系统的作用和组成有深刻的感性认识,再通过工程图纸加强实感,促进学习和理解。

二、消防系统的形成与发展

人类在牢记火灾教训的同时,也在不断地思考、寻找建立一个行之有效的方法,用以控制火灾,战胜火灾,这便是现今人们常说的“建筑消防系统”。

早期的防火、灭火都是由人工方法实现。当人们发现火灾时,立即组织人工并在统一指挥下采取一切可能措施迅速灭火。实际上,这就是早期的消防系统的雏形。随着人类社会

的进步,科学技术的高度发展,人们逐渐学会使用仪器去监视火情,并由仪器发出火警情号,然后在人工统一指挥下,用灭火器械去灭火,这便是较为发达的消防系统。

当今世界,由于电子技术、自动控制技术及计算机技术的高速发展,有力地促进了消防系统的发展。现代消防系统,无论在结构上还是在功能上,都已达到很高的水平。现代消防系统中采用了先进的火灾探测器探测火情,自动确认火灾并发出火灾报警信号,自动启动灭火设备、指挥灭火等。

微机监控的自动消防系统就是一种十分先进的消防系统。

目前,人们正在不断地努力去研究、开发智能型消防系统。消防系统的飞速发展必定大大促进我国建筑事业的蓬勃发展。

高层建筑及其群体的出现,让人们看到了高科技的巨大威力。“消防系统”作为现代化多功能楼宇中的重要成员,必须与建筑业同步发展,否则,建筑业的发展就是一句空话。

建筑物尤其是高层建筑物,由于火灾因素多,灭火难度大,如果没有一个先进的自动监测自动灭火的消防系统,单靠人工是无论如何也无法实现火灾的预防与扑救。建立健全消防法规,建立先进的行之有效的自动化消防系统,是关系到我国建筑事业发展的百年大计。

自动化消防系统,在功能上可实现自动监测现场,自动确认火灾,自动发出声、光报警信号,自动启动灭火设备,自动灭火,自动排烟,自动封闭火区等。还能实现向城市或地区消防队发出救灾请求,进行对讲联络。

在结构上,组成消防系统的设备、器件结构紧凑,反应灵敏,工作可靠,同时还具有良好的性能指标。智能化设备及器件的开发与应用,使自动化消防系统的结构趋向于微型化及多功能化。

自动化消防系统的设计,已经大量融入微机控制技术、电子技术以及现代自动控制技术,并且消防设备及仪器的生产已经系列化、标准化。

总之,现代建筑消防系统适应了高层建筑的需要,是人们高度防火意识的体现,又是现代科技发展的高度结晶。

1.1.2 消防系统的组成及分类

一、消防系统的组成

消防系统主要由三大部分构成: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,即灭火自动控制系统;第三部分为避难诱导系统。后两部分也称为消防联动系统。

现场消防设备种类繁多,从功能上可分为三大类:第一类是灭火系统,包括各种介质,如液体、气体、干粉以及喷洒装置,是直接用于扑火的;第二类是灭火辅助系统,是用于限制火势、防止灾害扩大的各种设备;第三类是信号指示系统,用于报警并通过灯光与声响来指挥现场人员的各种设备。对应于这些现场消防设备,需要有关的消防联动控制装置,主要包括:

1)室内消火栓灭火系统的控制装置;

- 2)自动喷水灭火系统的控制装置;
- 3)泡沫、干粉灭火系统的控制装置;
- 4)卤代烷、二氧化碳等管网灭火系统的控制装置;
- 5)电动防火门,防火卷帘的控制装置;
- 6)通风空调、防烟、排烟设备及电动防火阀的控制装置;
- 7)电梯的控制装置;
- 8)火灾事故广播设备的控制装置;
- 9)消防通信设备,火警电铃、火警灯等现场声光报警控制装备;
- 10)备用发电控制装置等。

在建筑物防火工程中,消防联动系统可由上述部分或全部控制装置组成。

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、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、报警和灭火的自动化。消防系统的构成图如图 1-2 所示。

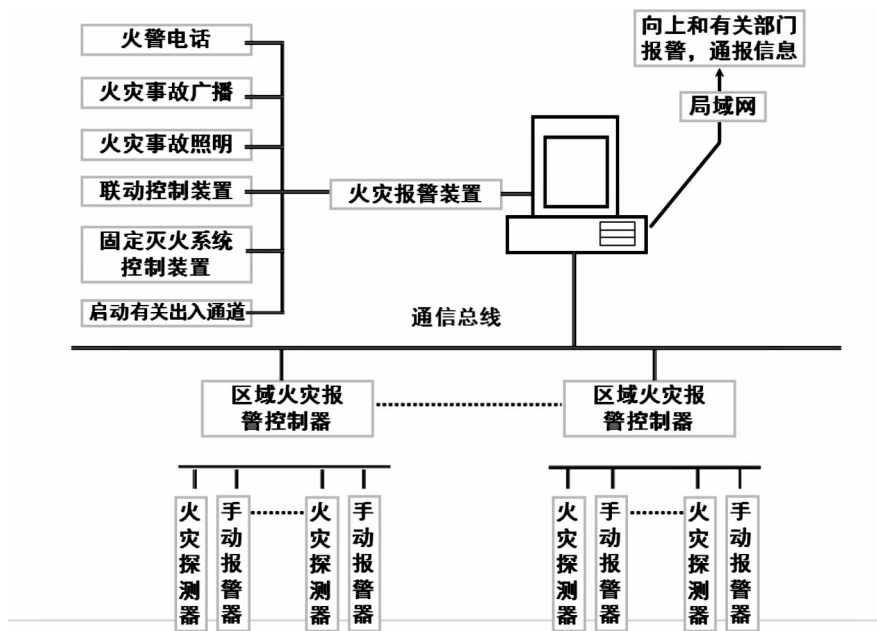


图 1-2 消防系统的构成图

二、消防系统的分类

消防系统的类型,按报警和消防方式可分为两种:

1. 自动报警、人工消防

中等规模的旅馆在客房等处设置火灾探测器、当火灾发生时,在本层服务台处的火灾报警器发出信号(即自动报警),同时在总服务台显示出某一层(或某分区)发生火灾,消防人员

根据报警情况采取消防措施(即人工灭火)。

2. 自动报警、自动消防

在火灾发生时自动喷洒水,进行消防。而且在消防中心的报警器附设有直接通往消防部门的电话。消防中心在接到火灾报警信号后,立即发出疏散通知(利用紧急广播系统)并启动消防泵和电动防火门等消防设备。从而实现自动报警、自动消防。

任务 1.2 建筑火灾的发展及蔓延

1.2.1 建筑与火灾

1.2.1.1 火灾的原因

在建筑物内,尤其是高层建筑物内,虽然都采用了不燃的混合结构,即砖与钢筋混凝土结构,但其中的家具、用品等都是可燃的,况且由于楼厦构造复杂,设备繁多,人员过于集中等原因,使不燃结构的建筑形成火灾的因素多,可能性大。

一、人为的造成火灾(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。

二、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,电气线路的短路就会造成火灾。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。

三、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、乙烷、丙烷、丙烯、乙烯、硫化氢、煤油、汽油、苯及甲苯等都是火灾事故的载体。

四、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,可燃物质依靠自身放出的能量来继续提高其本身温度,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,既使在常温下就可以分解、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。

五、可燃液体燃烧造成火灾

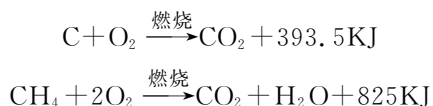
在建筑物内如存有可燃液体时,低温下其蒸汽与空气混合达到一定浓度时,遇到明火就会出现“一闪即灭”的蓝光,称为闪燃。出现闪燃的最低温度叫闪点。所以闪点是燃爆或爆炸的前兆。

由此可以看到,如可燃液体保管不当,液体蒸汽的大量泄漏,使其与空气的混合浓度达到极限浓度时,使可发生火灾。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。

以上我们阐述了火灾形成的种种原因,但归根结底还是人们对火灾危害的认识程度。如能在主观上特别注意火灾发生的原因,加强防范,火灾是完全可以避免的。分析火灾形成的原因,有利于我们建立火灾防范措施。

1.2.1.2 燃烧与火灾

燃烧是可燃物与氧化剂作用发生的一种放热发光的剧烈化学反应,在日常生活中所看到的燃烧现象,大多是可燃物质与空气或其他氧化剂进行剧烈化合而发生的放热发光现象,实际上燃烧不仅仅是化合反应,也有的是分解反应。例如:



如果反应速度极快,因高温条件下产生的气体和周围气体共同膨胀作用,使反应能量直接转化为机械能,在压力释放的同时产生强光、热、声响,即为爆炸。爆炸是燃烧的剧烈表现形式。

是一种违反人们意志,在时间和空间上失去控制,并给人类带来灾害的燃烧现象。根据可燃物的燃烧特性,通常将火灾分为 A、B、C、D 四类。

A 类火灾:是指固体物质火灾。这种物质往往具有有机物性质,一般在燃烧时能产生灼热的余烬,如木材、棉、毛、麻、纸张等引起的火灾。

B 类火灾:是指液体火灾和可熔化的固体物质火灾,如汽油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡等引起的火灾。

C类火灾:是指气体火灾,如煤气、天然气、甲烷、氢等引起的火灾。

D类火灾:是指金属火灾,如钾、钠、铝镁合金等引起的火灾等。

按照一次火灾事故所造成的人员伤亡、受灾户数和直接财产损失大小,火灾又可分为:特大火灾、重大火灾和一般火灾三类。

为了防止建筑火灾的发生,必须坚决贯彻执行《消防法》,遵循“预防为主,防消结合”的方针,加强人们的消防安全意识,同时根据消防法规在建筑物内部建立与之相适应的建筑消防系统也是十分必要的。

1.2.1.3 燃烧的本质和条件

一、燃烧的本质

燃烧通常伴有火焰、发光和(或)发烟的现象。燃烧区的温度较高,使其中白色的固体粒子和某些不稳定(或易受激发)的中间物质分子内的电子发生能级跃迁,从而发出各种波长的光,发光的气相燃烧区就是火焰,它的存在是燃烧过程中最明显的标志;出于燃烧不完全等原因,燃烧产物中会混有一些微小颗粒,这样就形成了烟。

从本质上讲,燃烧是一种可燃物与氧化剂作用发生的氧化反应,但这种氧化反应由于反应速率不同,或成为燃烧,或成为一般氧化反应。一般氧化反应,由于反应速率低,产生的热量又随时散失,因而没有发光现象;而剧烈的氧化反应,瞬时放出大量的热和光,故燃烧的基本特征表现为放热、发光、发烟、伴有火焰等。

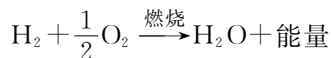
近代链式反应理论认为燃烧的本质是一种自由基的链式反应。链式反应也称链锁反应,即化合物或化学分子中的共价键在外界因素(如光、热)的影响下,裂解而成化学活性非常强的原子或原子团——自由基(也称游离基),在一般条件下这些原子或原子团容易自行结合成分子或与其他物质分子反应生成新的自由基。反应物产生少量新的自由基时,即可发生链式反应。反应一经开始,许多链式步骤就自行发展下去,直至反应物裂解完为止。链式反应机理大致可以分为三个阶段:

1. 链引发,即生成自由基,使链式反应开始。生成方法有热分解照射、氧化还原、加入催化剂等。

2. 链传递,链式反应主体。自由基作用于其他参加反应的物质分子产生新的自由基的自动循环反复过程。

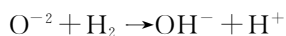
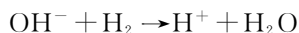
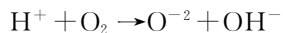
3. 链终止,即自由基消失,使链的反应终止。

以氢在空气中的燃烧为例:



链引发: $\text{H}_2 + \text{能量} \rightarrow 2\text{H}^+$

链传递:



.....

链终止:



.....

从上述反应式可以看出,游离基有氢原子、氧原子及烃基,反应过程中的每一步都取决于前一步生成的物质,故称这种反应为链式反应。

链锁反应按传递方式的不同可分为不分支链锁反应(直链反应)和分支链锁反应(支链反应)。

氢与氧的反应,既是典型的分支连锁反应。如果在有焰燃烧中,抑制自由基产生,链锁反应即行停止,即燃烧即行停止。对于有焰燃烧的灭火,为了使系统中自由基增长速度小于自由基销毁速度,可以采用以下措施:

- 1) 降温,降低自由基增长速度。
- 2) 增加自由基在固相器壁的销毁速度。
- 3) 增加自由基在气相中的销毁速度。

二、燃烧的条件

任何物质的燃烧并不是随便发生的,而是必须具备一定的条件。燃烧的发生和发展,一般必须具备以下三个必要条件,即可燃物、助燃物(氧化剂)和点火源(温度)。人们通常以燃烧三角形来表示这三个要素(图 1-3)。但是,随着科学的发展,人们发现用燃烧三角形表示无焰燃烧的基本条件是确切的;而对有焰燃烧,因燃烧过程中存在未受抑制的游离基作为中间体,即前述的链式反应理论,所以表示有焰燃烧应增加一个必要条件——链式反应,这样就形成了燃烧四面体(图 1-4)。



图 1-3 燃烧三角形

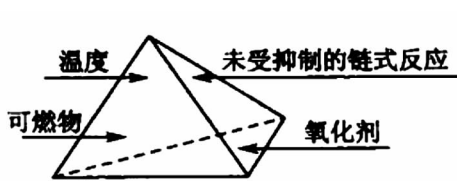


图 1-4 燃烧四面体

1. 可燃物

凡是能与空气中的氧或其他氧化剂发生化学反应的固体、液体、气体物质都称为可燃物。常见的可燃物质有木材、纸张、汽油、乙醇、氢气、乙炔气、钾等。

2. 助燃物(氧化剂)

能帮助和支持可燃物燃烧的物质,即能与可燃物发生氧化反应的物质称为氧化剂。如氧、氟、氯等。

3. 点火源

点火源即为温度,是指供给可燃物和氧化剂发生燃烧反应的能量来源。常见的是热能,其他的还有由化学能、电能、机械能等转变而来的热能,燃烧反应可以通过用明火点燃处于空气(或氧气)中的可燃物或通过加热处于空气(或氧气)中的可燃物来实现。在无外界引火源时,只有将可燃物加热到其着火点以上才能使燃烧反应进行。因此,物质的燃烧除了其可燃性和氧化剂之外,还需要温度。由于各种可燃物的化学组成和化学性质各不相同,其发生燃烧的温度也不同。

4. 链式反应

大多数的有焰燃烧都存在着链式反应。当某种可燃物受热时,它不仅会气化,而且该可燃物的分子还会发生热裂解作用,即它们在燃烧前会裂解为简单分子,这些分子中的原子间的共价键常常会发生断裂,生成活性很强的游离基。由于游离基是一种高度活泼的化学形态,能与其他游离基及分子反应,而使燃烧持续下去,这就产生了燃烧的链式反应。

具备了燃烧的必要条件,并不等于燃烧必然发生。在各种必要条件中,还有一个“量”的概念,这就是发生燃烧或持续燃烧的充分条件,即

1)一定浓度的可燃物。可燃气体或蒸气只有达到一定浓度后才会发生燃烧,如车用汽油在 -38°C 以下、灯用煤油在 4°C 以下、甲醇在 7°C 以下时均不能达到燃烧所需的浓度,在这种条件下,虽有足够的氧气和明火,仍不能发生燃烧。

2)一定的氧气含量。各种不同的可燃物发生燃烧,均有本身固定的最低含氧量要求,低于这一浓度,虽然燃烧的其他条件已具备,燃烧仍不会发生,如汽油的最低氧含量要求为14.4%、煤油为15%。

3)一定能量的点火源。各种不同的可燃物发生燃烧,均有本身固定的最小点火能量要求,只有达到这一强度要求时才会引起燃烧反应,否则燃烧便不会发生,如汽油的最低点火能量为0.2mJ。

4)不受抑制的链式反应。对于无焰燃烧,以上三个条件同时存在,相互作用,燃烧即会发生。对于有焰燃烧,除以上三个条件外,燃烧过程中存在未受抑制的游离基,形成链式反应,使燃烧能够持续下去,也是燃烧的充分条件之一。

1.2.1.4 燃烧的类型

一、闪燃

在一定温度下,易燃与可燃液体(间体)表面上产生足够的可燃蒸气,遇火能产生一闪即灭的短促燃烧现象,即为闪燃。也就是说,液态可燃物表面会产生可燃蒸气,固态可燃物也因蒸发、升华或分解会产生可燃气体或蒸气,这些可燃气体或蒸气与空气混合而形成可燃性气体,当遇明火时会发生一闪即灭的火苗或闪光现象。

1. 闪点

在规定的试验条件下,液体表面能产生闪燃的最低温度称为闪点。闪点是衡量物质火灾危险性的重要参数。

闪点可用标准仪器测定。液体的闪点可用开杯式或闭杯式闪点仪(通常有泰格闭杯试

验器、泰格开杯试验器、克利弗兰得开杯试验器等)测定,测定固体的闪点通常采用程序升温的加热方法。部分易燃和可燃液体的闪点如表 1-1 所示。

表 1-1 部分易燃和可燃液体的闪点

名称	闪点/℃	名称	闪点/℃	名称	闪点/℃
汽油	-50	乙苯	23.5	丙烯腈	-5
煤油	37.8~73.9	丁苯	30.5	戊烯	-17.8
柴油	60~100	甲酸丙酯	-3	丁二烯	41
原油	-6.7~32.2	乙酸丙酯	13.5	氢氰酸	-17.5
乙醇	12.8	乙酸乙酯	-5	二硫化碳	-45
正丙醇	23.5	乙酸丁酯	17	苯乙烯	38
戊醇	<-40	乙酸戊酯	42	乙二醇	85
己醇	-20	乙醚	-45	丙醇	-10
辛醇	16.5	丙醛	15	环己烷	6.3
苯	-14	乙酸	42.9	松节油	32
甲苯	5.5	丁酸	77	环氧丙烷	-37

2. 液体的闪点

不同种类的易燃和可燃液体,根据其化学组成不同,闪点一般有如下变化规律:

- 1)同系物的闪点随其相对分子质量的增加而升高。例如,甲醇的闪点为 11.1℃,而正丙醇的闪点为 23.5℃,如表 1-2 所示。
- 2)同系物的闪点随沸点的增加而升高,如表 1-2 所示。

表 1-2 醇类和芳香烃的闪点与相对分子质量、沸点的关系

液体名称	相对分子质量	沸点/℃	闪点/℃
甲醇	32	64.7	11.1
乙醇	46	78.4	12.8
丙醇	60	97.8	23.5
丁醇	74	118.0	36
苯	78	80.1	-14
甲苯	92	110.6	5.5
二甲苯	106	138.3	25.5

- 3)多种成分的混合物,如汽油、煤油、柴油等,其闪点随沸程的增加而升高。表 1-3 中列出了汽油的闪点与沸程的关系。