

# 消防科技知识全书

史月英 编著



山西出版传媒集团



山西人民出版社

# 消防科技知识全书

史月英 编著



山西出版传媒集团



山西人民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

消防科技知识全书/史月英编著. — 太原: 山西人民出版社 2013.5

ISBN 978-7-203-08210-1

I. ①消… II. ①史… III. ①消防—基本知识 IV. ①TU998.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第108851号

## 消防科技知识全书

---

编 著: 史月英

责任编辑: 吕绘元

助理编辑: 史美珍

装帧设计: 刘彦杰

---

出 版 者: 山西出版传媒集团·山西人民出版社

地 址: 太原市建设南路21号

邮 编: 030012

发行营销: 0351-4922220 4955996 4956039

0351-4922127 (传真) 4956038 (邮购)

E-mail: sxskcb@163.com 发行部

sxskcb@126.com 总编室

网 址: [www.sxskcb.com](http://www.sxskcb.com)

---

经 销 者: 山西出版传媒集团·山西人民出版社

承 印 者: 山西省教育学院印刷厂

---

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 6.125

字 数: 118千字

印 数: 1-500册

版 次: 2013年5月第1版

印 次: 2013年5月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-203-08210-1

定 价: 16.00元

---

如有印装质量问题请与本社联系调换

# 前 言

近年来,随着改革开放的不断深入和经济的飞速发展,消防事业在防火、灭火和抢险救援方面取得了显著的成绩,同时,随着新材料、新工艺的大量涌现,消防事业也面临着日益严峻的考验。为此,笔者总结了在消防产品监督管理工作中的一些实践经验,并在此基础上进行了深入的研究和探讨,以提出问题、回答问题的方式,对怎样解决、处理消防问题,怎样运用消防科技基础理论知识、业务理论知识分析消防科技案例进行了综合。

本书内容丰富,语言通俗,具有较强的实用价值,希望能给消防产品技术人员学习、研究和解决实际问题,拓宽工作思路提供一定的帮助。

由于笔者学识有限,加之时间仓促,本书难免存在疏漏和讹误之处,希望广大读者批评指正。

# 目 录

|      |                  |       |
|------|------------------|-------|
| 第一部分 | 消防科技基础理论知识 ..... | (1)   |
| 第二部分 | 消防科技业务理论知识 ..... | (57)  |
| 第三部分 | 消防科技实践案例 .....   | (124) |

# 第一部分

## 消防科技基础理论知识

### 1. 什么是消防产品? 其需符合什么样的标准和要求?

答:消防产品是指专门用于火灾预防、灭火救援和火灾现场防护、避难和逃生的产品。

消防产品必须符合国家标准,没有国家标准的,必须符合行业标准。未制定国家标准、行业标准的,应当符合消防安全要求,与此同时要符合保障人体健康、人身财产安全的要求和企业标准。

### 2. 什么是高层民用建筑裙房和高层民用建筑?

答:高层民用建筑裙房是指与高层民用建筑相连的建筑高度不超过 24m 的附属建筑。

高层民用建筑是指建筑高度超过 24m 的公共建筑(不含单层主体建筑高度超过 24m 的体育馆、会堂、剧院等公共建筑)和 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)。



### 3. 闪点和燃点的定义各是什么？简述它们之间的关系。

答：在规定的试验条件下，液体（固体）能产生闪燃的最低温度称为闪点。在低于某液体（固体）的闪点温度下，就不可能点燃它上面的空气和蒸气混合物。一种物质燃烧时所放出的燃烧热使该物质能蒸发出足够的蒸气来维持其燃烧所需的最低温度称为该物质的燃点。

一般一切可燃液体（固体）的燃点都高于其闪点。在控制物质燃烧时，需将温度降至其燃点以下。如甲、乙类液体的燃点比闪点高  $1^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，而且液体的闪点越低，相差就越小（如汽油，丙酮等闪点低于  $0^{\circ}\text{C}$  的液体，这一差值仅为  $1^{\circ}\text{C}$ 。闪点在  $100^{\circ}\text{C}$  以上的可燃液体，这一差值可达  $30^{\circ}\text{C}$  以上）。所以，燃点对可燃固体及闪点较高的液体具有实际的意义，对闪点较低的甲、乙类液体，在分析火灾危险时就失去了意义，遂一般以闪点表征其火灾危险程度。

### 4. 建筑室内发生火灾时，热烟气流引起的火灾蔓延有哪些过程？

答：建筑室内，如果某室着火后，马上就会有大量的热烟气产生，热烟气本身不能燃烧，但是它的温度很高，密度较小，必然形成自然对流。再加上热烟气的加热作用，就会导致室内流通过路线上的可燃物着火，造成火灾蔓延。一般

室内容积是有限的,随着热烟气不断产生,热烟气将很快充满整个室内的上层空间。随后,热烟气层将以与其产生量相应的速度下降。当热烟气层下降到开口处上沿时,将向室外流动。随着热烟气流流出,可能引起火灾室外其他房间或处所的可燃物着火,造成火灾蔓延。

### 5. 按照燃烧性能划分,建筑构件分为哪几类?

答:建筑构件按燃烧性能分为三类:不燃烧体、难燃烧体和燃烧体。

### 6. 在宾馆、写字楼应配置哪种灭火器?

答:在宾馆、写字楼发生 A 类火灾的危险性比较大,BC (碳酸氢钠)类干粉灭火器主要用来扑救可燃液体和气体火灾,不能灭 A 类火灾,所以不适用于上述场所,应配置 ABC 类(磷酸铵盐)干粉灭火器。

### 7. 消防监督检查的依据、对象、作用各是什么?

答:消防监督检查的依据是消防法律、法规。

消防监督检查的对象是机关、团体、企业和事业单位。

消防监督检查的作用是督促机关、团体、企业和事业单位依法履行消防安全职责,加强单位自身的消防安全管理,及时发现和纠正违反消防法律、法规的行为,消除火灾隐患,保障消防安全。





## 8. 建筑物火灾发展过程及房间开口大小对火灾发展过程有何影响?

答:建筑物火灾发展过程及房间开口大小对火灾发展过程的影响有:

(1)在火灾初起阶段。这一阶段火势发展的快慢随着引起火灾的火源、可燃物的特点不同而呈现不同的趋势。开口对火灾的影响不大。

(2)在火灾发展阶段。火势增大,辐射热急剧增加,引起室内可燃物热分解,产生大量可燃气体。房间有无开口以及开口大小对火灾发展过程影响非常大:①若完全没有开口,就会使供氧不足,限制火势的发展,火势将减弱,最后转变为阴燃火。这一阶段一定要注意阴燃火向明火的转变,防止火势复燃。②因房间的薄弱处破裂形成开口,或因人为原因而开口,都将导致火势迅速发展,直至发生轰燃。发生轰燃后,根据开口的大小,又分为两种燃烧情况:A.开口较小时,为通风控制的燃烧;B.开口足够大时,为可燃物表面面积控制的燃烧。

(3)在火灾衰减阶段。火势开始衰减,直至熄灭。若有开口并且发生了轰燃,可燃物燃尽后就进入该阶段。

## 9. 纺织原料及纺织品仓库内堆垛的布置有哪些?

答:库内堆垛要合理布置垛位,不得堆满垛;库内堆

垛,垛高距房梁不应小于 1m;平顶库房,垛高距房顶不应小于 2m。为利于通风、检查和装卸操作,防止堆垛倾斜增加结构荷载,影响构建支撑力,垛与墙间距不应小于 0.5m,距柱不应小于 0.2m。堆垛排列与所采用的起重机械有关,通道布置则与运输工具有关。

#### 10. 排烟防火阀的定义是什么? 防火阀的定义是什么?

答:排烟防火阀是指安装在排烟系统管道上,在一定时间内能满足耐火稳定性和耐火完整性要求,起隔烟阻火作用的阀门。排烟防火阀的结构与防火阀基本相似,但工作方式不同,平时呈关闭状态,发生火灾时,由报警控制器自动开启或人工手动开启阀门,当管道内气体温度达到 280℃时,阀门自动关闭。

防火阀是安装在通风,空调系统的送、回风管道上,平时处于开启状态,发生火灾时,当管道内气体温度达到 70℃时关闭,在一定时间内能满足耐火稳定性和耐火完整性要求,起隔烟阻火作用的阀门。

#### 11. 建筑构件耐火极限的定义是什么? 影响建筑构件耐火极限的因素有哪些? 请举例说明。

答:建筑构件耐火极限是指对任一建筑构件,按国家相关标准规定的时间—温度标准曲线进行耐火试验,从受



到火的作用时起,到失去支持能力,或完整性被破坏,或失去隔火作用时止的这段时间。

影响建筑构件耐火极限的主要因素有三个:

(1)材料的燃烧性能。材料的燃烧性能,直接影响到构件的耐火性能。如相同截面的钢筋混凝土柱与木柱相比,前者的耐火极限要高许多。

(2)构件的截面尺寸。构件的截面尺寸对其耐火极限有较大影响。构件的耐火极限随其截面尺寸的增大而升高。

(3)保护层的厚度。构件的耐火极限和其保护层的厚度有直接关系。如钢结构构件,加大其保护层的厚度,可以提高其耐火极限;对砼构件,其钢筋的保护层厚度增加2cm,其耐火极限则成倍提高。

## 12. 请根据物质燃烧特性,举例说明我国将火灾划分为哪几类。

答:国家标准《火灾分类》(GB4968-85)将火灾划分为以下四类:

(1)A类火灾。它是指固体物质火灾,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、麻、毛、纸张火灾等。

(2)B类火灾。它是指液体火灾和可熔化的固体火灾,如汽油、煤油、柴油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡火灾等。

(3)C类火灾。它是指气体火灾,如煤气、天然气、甲烷、

乙烷、丙烷、氢气火灾等。

(4)D类火灾。它是指金属火灾,如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金火灾等。

《建筑灭火器配置设计规范》(GBJ140-90)将火灾划分为以下五类:

(1)A类火灾。它是指含碳固体可燃物如木材、棉、毛、麻、纸张等燃烧的火灾。

(2)B类火灾。它是指甲、乙、丙类液体如汽油、煤油、柴油、甲醇、乙醚、丙酮等燃烧的火灾。

(3)C类火灾。它是指可燃气体如煤气、天然气、甲烷、丙烷、乙炔、氢气等燃烧的火灾。

(4)D类火灾。它是指可燃金属如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金等燃烧的火灾。

(5)E类火灾。它是指带电物体燃烧的火灾。

### 13. 什么是建筑火灾中的烟囱效应和逆向烟囱效应?

答:当外界温度较低时,建筑物竖井内(如楼梯井、电梯井、管道井、邮件滑运槽、中庭等)的空气温度比外界高、密度比外界低,且具有一定的浮力。浮力作用会使空气在竖井内向上运动,这一现象即是烟囱效应。烟囱效应通常发生在建筑内部与外界环境之间。

反之,当外界温度较高时,建筑物竖井内的空气就会向下流动,这种现象称为逆向烟囱效应,如夏天使用空调时。



#### 14. 什么是短路？电气线路短路会引起火灾吗？为什么？

答：短路是电气线路的火线与零线、火线与地线接触，引起电流突然增大的现象。

电器线路短路会引起火灾。因为短路时，瞬间会产生很高的温度和很多热量，大大超过了线路正常输电时的发热量，致使电线的绝缘层燃烧，金属熔化，进而引起电线燃烧，引燃电线附近的可燃物，导致火灾。

#### 15. 火灾的数学模化的定义是什么？

答：火灾的数学模化是用数学方程式组对火灾的过程进行模拟，通过对火灾发展过程基本规律的研究，建立起可以定量计算出在火灾发展过程中各项基本特征参数并反映其内在联系的数学模型，用以描述火灾的发展过程。

#### 16. 消防产品的功能性要求指什么？

答：消防产品的功能性要求指消防产品为满足火灾预防、灭火救援、火灾防护、避难逃生等功能应具备的基本要求。

#### 17. 灭火的基本方法有哪些？简述其原理。

答：灭火的基本方法有冷却、窒息、隔离和化学抑制四种。前三种灭火方法主要是物理过程，化学抑制是一个化

学过程。不论是使用灭火剂灭火,还是通过其他机械作用灭火,都是通过上述四种方法中的一种或几种来实现的。

(1)冷却灭火。对一般可燃物而言,它们之所以能够持续燃烧,其条件之一就是它们在火焰或热的作用下达到了各自的着火点。因此,对于一般可燃固体,将其冷却到燃点以下;对于一般可燃液体,将其冷却到闪点以下,燃烧反应就会终止。用水扑灭一般固体物质的火灾,主要是通过冷却作用来实现的。水能吸收大量热量,使燃烧物的温度迅速降低,最后导致火焰熄灭。

(2)窒息灭火。各种可燃物的燃烧,都需要在其最低氧浓度以上的条件下进行,低于此浓度时,燃烧则不能持续。一般碳氢化合物的气体或蒸气通常在氧浓度低于 15%时就无法维持燃烧。用于降低氧浓度的气体有二氧化碳、氮气、水蒸气等。通过稀释氧浓度来灭火的方法,多用于密闭或半密闭空间。

(3)隔离灭火。燃料是燃烧条件中的主要因素,如果把可燃物与火焰以及氧隔离开来,那么燃烧反应就会自动中止。火灾中,关闭有关阀门,切断流向着火区的可燃气体和液体的通道;打开有关阀门,使已经燃烧的容器或受到火势威胁的容器中的液体可燃物通过管道导至安全区域,都是隔离灭火的措施。这样,残余可燃物烧尽后,火也就熄灭了。此外,用喷洒灭火剂把燃料与氧和热隔离开来,也是通常采取的一种灭火方法。泡沫灭火剂灭火,就是用产生的



泡沫覆盖于燃烧液体或固体的表面，在冷却作用的同时，将可燃物与火焰、空气隔开，达到灭火的目的。

(4)化学抑制灭火。物质的有焰燃烧中的氧化反应，都是通过链式反应进行的。如果能够有效地抑制链式反应，即抑制自由基的产生或迅速降低火焰中维持燃烧反应的自由基的浓度，就会终止燃烧，达到灭火目的。

#### 18. 什么是水成膜泡沫灭火剂、抗溶水成膜泡沫灭火剂和抗溶氟蛋白泡沫灭火剂？

答：水成膜泡沫灭火剂是以碳氢表面活性剂与氟碳表面活性剂为基料，能在某些烃类燃料表面形成一层水膜的泡沫灭火剂。

抗溶水成膜泡沫灭火剂是水成膜泡沫灭火剂的一种，适用于扑灭水溶性液体燃料火灾。

抗溶氟蛋白泡沫灭火剂是以蛋白泡沫为基料，添加少量氟碳表面活性剂及其他助剂制成的泡沫灭火剂，可用于扑灭水溶性液体燃料火灾。

#### 19. 什么是过载？为什么过载会引起火灾？

答：过载是指电器设备的功率或者导线的电流超过了其额定值。

一般情况下，过载不会导致立即燃烧，但长期过载会造成电气设备绝缘层老化、破坏，进而短路起火，引起火灾。

## 20. 石油库是如何进行等级划分的?

答:石油库按总容量的不同划分为五级:

一级石油库: $TV \geq 100000\text{m}^3$ 。

二级石油库: $30000\text{m}^3 \leq TV < 100000\text{m}^3$ 。

三级石油库: $10000\text{m}^3 \leq TV < 30000\text{m}^3$ 。

四级石油库: $1000\text{m}^3 \leq TV < 10000\text{m}^3$ 。

五级石油库: $TV < 1000\text{m}^3$ 。

## 21. 生产的火灾危险性分为哪几类? 简述各类生产的火灾危险性的主要特征。

答:生产的火灾危险性分为甲、乙、丙、丁、戊五类。其各类火灾危险性的主要特征是:

(1)甲类。①闪点小于  $28^{\circ}\text{C}$  的液体。②爆炸下限小于 10% 的气体。③常温下能自行分解或在空气中氧化能导致迅速自燃或爆炸的物质。④常温下受到水或空气中水蒸气的作用,能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质。⑤遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物,极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂。⑥受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质。⑦在密闭设备内,操作温度大于等于物质本身自燃点的生产。

(2)乙类。①闪点大于等于  $28^{\circ}\text{C}$ , 小于  $60^{\circ}\text{C}$  的液体。②爆炸下限大于等于 10% 的气体。③不属于甲类的氧化剂。





④不属于甲类的化学易燃危险固体。⑤助燃气体。⑥能与空气形成爆炸性混合物的浮游状态的粉尘、纤维和闪点大于等于 60℃的液体雾滴。

(3)丙类。①闪点大于等于 60℃的液体。②可燃固体。

(4)丁类。①对不燃烧物质进行加工,并在高温或熔化状态下经常产生强辐射热、火花或火焰的生产。②利用气体、液体、固体作为燃料,或将气体、液体进行燃烧作其他用的各种生产。③常温下使用或加工难燃烧物质的生产。

(5)戊类。常温下使用或加工不燃烧物质的生产。

## 22. 简述水在灭火过程中的冷却作用机理,指出每个过程中的热学参数。

答:灭火时水冷却燃烧体、可燃物和火场环境,其冷却作用包括三个过程:

(1)水由常温升至沸点,吸收热量,热学参数是水的比热。

(2)沸点下的水变成沸点下的水蒸气,吸收热量,热学参数是水的汽化热。

(3)沸点下的水蒸气吸收热量升温变为过热蒸气,热学参数是水蒸气的比热。

## 23. 水系灭火剂的分类方式有哪些?

答:水系灭火剂的分类方式有: