
石油化工危险品安全手册

蔡兴桥 蔡定龙 主编



黑龙江科学技术出版社

石油化工危险品 安全手册

聂兴桥 董定龙 主编

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

内容简介

本手册涉及炼油、化工、化肥、化纤企业生产和使用的化学危险品 715 种,对每种危险品的理化性质、危险特性、毒性、急救和防护措施、泄漏处置、储存运输要求和灭火方法等作了简要论述。本手册适用于从事石油化工生产的岗位操作者、储运工作人员、安全技术人员、工程技术人员和各级生产管理人员学习参考。

责任编辑 张坚石

封面设计 刘连生

石油化工危险品安全手册

SHIYOU HUAGONG WEIXIANPIN ANQUAN SHOUCE

聂兴桥 董定龙 主编

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451) 3642106 电传 3642143(发行部)

印 刷 哈尔滨理工大学印刷厂

发 行 黑龙江科学技术出版社

开 本 850×1168 1/32

印 张 26.375

字 数 828 000

版 次 1997 年 12 月第 1 版·1997 年 12 月第 1 次印刷

印 数 1—5 000

书 号 ISBN 7-5388-3241-6/TE·87

定 价 45.00 元

《石油化工危险品安全手册》

编审委员会

主 审：王 昱

副主审：王振江 白 斌 许剑浩

李景新 钟占华 李建军

主 编：聂兴桥 董定龙

编 委：陶德彦 杨艳君 陈 艳

高洪涛 李晓红 虞 云

路 嫔

前 言

石油化工生产过程中,使用种类繁多的易燃、易爆、氧化、还原、腐蚀及放射等有化学危险特性的物质。若对其危险性质缺乏认识、管理不善、麻痹大意或处理不当,都可能酿成灾害事故,使国家财产毁于一旦,造成人员伤亡,教训沉痛。为在广大职工中普及石油化工方面的化学危险物品的知识和安全措施,防患于未然,中国石化大庆石油化工总厂组织工程技术人员,编写了《石油化工危险品安全手册》。

本手册编进的石油化工生产过程中化学危险物品 715 种,内容完整,指导性强,对其理化性质、危险特性、毒性、急救措施、防护措施、泄漏处置、储运要求和灭火方法等知识作了介绍。

本手册博采大量文献资料、专著,内容丰富,安全措施可靠,实用性强。为便于读者查阅,书中附有英文索引,文字力求简洁,通俗易懂。它适用于从事石油化工生产的岗位操作者、储运工作者、安全技术人员、工程技术人员和各级生产管理人员学习参考。

本手册在编写过程中,得到了大庆石油化工总厂领导,各单位安技部门、供应部门和总厂情报档案处、研究院的大力支持,在此一并表示感谢。

由于本手册化学危险品品种多,涉及范围广,编写人员的知识水平有限,掌握的文献资料有限,错漏之处在所难免,敬请读者不吝予以指正。

编 者

编写和使用说明

一、本《手册》收录石油化工生产中,原料、夹杂物、添加剂、催化剂、中间产品、半成品、成品、副产品、废水、废气及废渣中的化学危险品 715 种。每种物质依次按别名(收集到的化学名、商品名和俗名一并列出)、英文名(收集到的均列出)、分子式(结构式)、分子量、理化性质、危险特性、毒性、急救措施、防护措施、泄漏处置、储运要求、灭火方法和参考文献等内容顺序叙述。

二、有些化学危险品的理化性质及燃烧爆炸参数不一致,编写过程中以专著和具有权威性文献为准,兼查其它参考文献为补充,保证每个栏目的数据质量。

三、理化性质是对化学品外观和状态的直观描述。主要包括常温常压下该物质的颜色、气味、存在的状态及溶解性。溶解性指在常温常压下该物质在常用溶剂(以水为主)中的溶解性,分别用混溶、易溶、溶于、微溶、不溶等表示其溶解的程度。同时还收录了潮解性、挥发性等。

1. 相对密度 在给定的条件下,某一物质的密度与参考物质密度的比值。一般液体、固体的参考物质为水,气体的参考物质为空气。液体、固体物质通常给出的数据均指 20℃ 时该物质的密度与 4℃ 时水的密度的比值。对于在其它条件得出的数据,均标出相应的技术条件。蒸气的密度数值小于 1 时,表明该气体比空气轻,能在相对稳定的大气中趋于上升;大于 1 时,表示重于空气,能在较低处扩散到相当远的距离,若气体可燃,遇明火会引着回燃。

2. 熔点 晶体溶解时的温度称为熔点;晶体凝固时的温度称为凝固点。手册中未做标注的数据都是常温常压的数值,在特殊

条件下求取的数值,都标出了相应的技术条件。

3. 沸点 在 101.3kPa(760mmHg) 大气压下,物质由液态转化为气态的温度称为沸点。若不是在 101.3kPa 大气压下得到的数据或者该物质直接从固态变成气态(升华),或者在熔解(或沸腾)前就发生分解的,则在数据之后用()标出技术条件。

4. 蒸气压 在一定压力下,于真空容器中放入纯净的液体,当液体与蒸气达到平衡时所显示出的压力,称为该物质在该温度下的饱和蒸气压。在给定的温度下,每种液体的饱和蒸气压是一个常数,温度数值均在“/”之后标明。

5. 闪点 闪点是指在规定的条件下,试样被加热到它的蒸气与空气混合气接触火焰时,能产生闪燃的最低温度。闪点有开杯和闭杯两种值,手册中的开杯值用(O.C)标注,未作标注的是闭杯值。

闪点是判断可燃性液体蒸气由于外界明火而发生闪燃的依据,是评价可燃液体危险程度的有代表性的参数之一。如果液体受热到闪点或闪点以上,一经火源的作用就引起闪燃,并且在一定的条件下会发生火灾。测定闪点的影响因素很多,如气温、升温的速度、试样均匀的程度、试样的纯度、大气压力等都可能影响其精确度,所以不同来源的数据之间往往会有较大的差别。手册取舍闪点的原则是:取权威著作的数据;有闭杯值的取闭杯值;几个来源的数据有差别时,一般来说取较低值;对于闪点低于 -50°C 的物质(如乙烯、乙炔、硫化氢等),其闪点值取 $<-50^{\circ}\text{C}$ 。

6. 自燃温度 自燃温度是指在常温常压下,加热一个容器内的可燃气体与空气的混合气,开始着火时的反应容器器壁的最高温度。它可以作为评定可燃气体和可燃液体在发热物体内部发生燃烧的尺度。从引燃机理可知,自燃温度是一个非物理常数,它受各种因素的影响,如可燃物浓度、压力、反应容器、添加剂等。

7. 爆炸极限 爆炸极限是指可燃气体与空气混合后,形成可

燃性混合气,在混合气中可燃气体有一个最小浓度值,低于这个浓度值对混合气进行点燃不能产生火焰传播;可燃气体在混合气中有一最大浓度值,高于这个浓度值对混合气进行点燃时也不能产生火焰传播,最小浓度值称为爆炸下限,最大浓度值称为爆炸上限,下限上限之间的浓度范围称作爆炸极限。爆炸极限通常用可燃气体在混合气中的体积百分比(V%)表示,粉尘的爆炸极限用 g/m^3 表示。

爆炸极限值是用于可燃气体危险性分类的一个重要参数,可作为爆炸危险的工艺设备内允许可燃气体浓度值的大小、爆炸性气体环境的通风、供热系统的计算、动火作业时安全浓度的确定等的依据。

四、危险特性是指简要概述化学品燃烧爆炸的性能和一些简单的化学性质。主要包括遇明火、高温、氧化剂等可能产生的危害,遇水、酸、碱和一些活性物质的反应,以及氧化性、腐蚀性等。

五、毒性是指毒物引起机体损伤的能力。化学毒物侵入机体引起伤害,主要有三种途径:吸入、食入和经皮肤吸收。在生产作业条件下,化学物质主要通过呼吸道和皮肤进入人体,职业中毒时经口途径比较次要。手册中简要描述化学毒物对人体中毒作用的机理和中毒表现。职业中毒的表现是多种多样的,手册中收录的内容,主要是以有关专著中叙述的毒物中毒典型临床表现为主,很少涉及化验和特殊检查,对一些人体中毒资料或人体中毒资料较少的毒物,以动物毒性资料补充之。

六、急救措施是指现场作业人员意外地受到化学毒物的伤害时,所需采取的自救或互救的简要的处理方法。现场及时准确处理,对急性中毒患者来说是十分重要的。简单有效的措施常能使死者复生,重危者减轻受害的程度,争取时间,为进一步治疗创造条件。手册中给出的资料都是现场处理的简要方法,未涉及深入的医疗知识。

1. 基本原则

(1) 充分重视个体防护 尽快把中毒者从毒气弥漫的现场抢救出来,如同在战场上抢救伤员一样,既要抢救别人,又要保护自己,个体防护是十分重要的。莽撞地闯入中毒现场是“自投罗网”,只能使简单的事情变得更复杂。常常有这样的情况:某车间仅有一人中毒,他人积极抢救,中毒者不仅原地未动,反而陆续数人倒下,以致把一般的“抢救”变成了重大恶性事故。在抢救中毒者时,应注意以下事项:

① 搞清毒物的种类、物质。如果是气体,一定要选择合适的防毒面具,例如:佩带供氧式防毒面具或压缩空气呼吸器。使用时要试验面具是否有效,开关能否开启。

② 遇有酸碱时,要穿戴防护衣、手套和胶靴。

③ 切断毒源,使毒物不能继续扩散。

(2) 搬运伤员,清除毒物 迅速将中毒患者移至空气新鲜处,松解衣扣和腰带,摘下假牙和清除口腔异物。保证呼吸道通畅,注意保暖。在搬运过程中要沉着、冷静,不要强拖硬拉,防止造成骨折。如果已有骨折或外伤,则要注意包扎和固定。污染的衣物要立即脱掉,皮肤污染时,要及早用清水或解毒液(根据毒物性质选择中和解毒的溶液)冲洗,应注意头发、手足、指甲及皮肤皱褶处彻底冲洗。强酸(如浓硫酸)或粘滞性较大的毒物(如油漆)污染皮肤时,应先用棉絮、干布擦去毒物,然后再用水、中和液或溶剂反复冲洗。

化学物质进入眼内,立即翻开上下眼睑,尽快除去化学毒物是最迫切、最有效的急救措施。首先应用大量的自来水等清洁水或生理盐水冲洗污染眼,至少 15min。冲洗时应将眼睑翻开,用缓缓流水把眼结膜囊内的化学物质全部冲洗掉,冲洗时要转动眼球,洗后立即将患者送医院进行检查和进一步处理。

(3) 细心检查,抓住重点 把中毒患者从现场抢救出来后,应

立即有重点地进行一次检查。检查的顺序是：神智是否清晰，脉搏、心跳是否存在，呼吸是否停止，有无出血及骨折。如心跳及呼吸停止，则要就地抢救，进行心脏胸外按压术和人工呼吸，这些不要轻易放弃，或边抢救，边转送至医院抢救，呼吸困难或面色青紫要立即给予氧气吸入，有些中毒者如需特殊解毒剂，要在现场即刻使用，如氢氰酸中毒，可吸人亚硝酸异戊酯，具体做法是：将亚硝酸异戊酯 1 安瓿～2 安瓿包在手帕内打碎，紧贴在患者口鼻前吸入，同时施行人工呼吸，每 1min～2min 令患者吸入 15s～30s，直至开始使用亚硝酸钠为止。

2. 抢救方法

(1) 心脏复苏术 心脏停止后的抢救方法称为复苏术，在现场抢救中可用心前区叩击和胸外心脏按压术。

① 心前区叩击术 发现心脏停止跳动后，立即用拳头叩击心前区（拳击的力量不要太猛），可连续叩击 3 次～5 次，然后观察心脏是否起搏。若心跳恢复，则表示成功；心脏不起跳，应改为胸外心脏按压术。

② 胸外心脏按压术 通常按压胸骨下端使其间接地压迫心脏，使血流建立有效的循环。具体操作方法如下：患者仰卧于硬板床或地板上，术者在患者一侧或骑跨在患者身上，面向患者头部，用一手掌的根部置于患者胸骨下段，另一手掌交叉置于手背上，双手用冲击式，有节律地向脊背方向垂直下压，压下约 3cm～5cm，每分钟冲击十多次。按压时不要用力过猛，防止肋骨骨折。胸外心脏按压要作较长时间，不要轻易放弃。注意不要按错位置（不是胸骨的中上部，也不是剑突处）。在进行胸外心脏按压时，必须密切配合进行口对口的人工呼吸。

(2) 呼吸复苏术 呼吸复苏术一般与心脏复苏术同时进行，常用的有：口对口人工呼吸和人工加压呼吸两种方法。

口对口人工呼吸的方法是，使患者头部后仰，用手捏住患者的

鼻口、向患者口中吹气,吹毕使其胸廓及肺部自行回缩,然后松开捏鼻的手。如此有节律地均匀地反复进行,保持每分钟 16 次~20 次,直致胸廓开始活动。但是,对氰化物等剧毒化学物质中毒,一般不可用口对口的人工呼吸法。

(3) 眼灼伤 酸类和碱类化学物质溅到皮肤或眼内,可引起烧伤。烧伤的急救要分秒必争,尤其对头面部的烧伤,不仅要注意到皮肤,更重要的是眼睛。化学物质溅入眼内,要及时处理,千万不要急于送医院,应当首先在现场迅速进行冲洗,以免造成失明。冲洗时眼皮一定要掰开,闭着眼睛冲洗是无效的,冲洗要用较大流量的水,才能把化学物质稀释或冲洗掉。另外也可把头埋入盆水中,用手把眼皮掰开,眼球来回活动,使毒物冲洗掉。

(4) 皮肤烧伤 皮肤烧伤应立即用大量自来水或清水冲洗创面至少 15min。冬季要注意保暖。合理应用中和剂,酸性化学烧伤用 2%~5% 碳酸氢钠(小苏打)溶液冲洗和湿敷;碱性化学烧伤用 2%~3% 硼酸溶液冲洗和湿敷。最后仍需用清水冲洗创面。黄磷烧伤时应用水冲洗、浸泡或用湿布覆盖创面,以隔绝空气,阻止燃烧。

处理烧伤,使用中和剂时要谨慎。因为酸碱中和过程中能产生热量。有的中和剂本身也会刺激创面或吸收中毒。所以,创面首先用清水冲洗,强碱烧伤用弱酸(1% 醋酸或 3% 硼酸水)中和,强酸烧伤用弱碱(2%~5% 碳酸氢钠水)中和,再用清水冲洗创面,冲去剩余的中和剂及防止发热,对需要转送医院的伤员,最好有医务人员护送。创面上不要任意涂上油膏或紫药水,可用清洁布覆盖,并根据伤情轻重,随带急救药品与氧气袋,以防途中发生意外。烧伤面积大者,应给伤员口服适量的含盐水产品。

(5) 误服 如果误服,应让患者静卧,如患者意识不清,惊厥或昏迷,应禁止经口给予任何物质,如发生呕吐,则应使其取侧卧位,防止呕吐物吸入气管。清醒者用水充分漱口,催吐。催吐前先

给患者饮水 500mL~600mL(空胃不易引起呕吐),然后用手指、棉棒或其它钝物刺激舌根部,即可反射性引起呕吐。反复几次,直到呕出物纯系饮入的清水为止。引吐效果不好或患者拒绝引吐时,即进行洗胃。口服强酸或强碱,一般不宜洗胃,亦不能用强碱或强酸进行中和,不能用小苏打,可以用服蛋清、牛奶等与酸结合。为了中和强酸,可用氧化镁乳剂 100mL~300mL 或石灰水 200mL。为了中和强碱,可用醋(5%醋酸)100mL~200mL,柠檬汁 100mL~200mL,橘汁 100 mL~300mL。

误服毒物后,引吐、洗胃和导泻越早越好。时间越久,洗胃的作用就越小。一般毒物进入时间不久者(4h~6h之内)均应洗胃。下列情况即使时间再长也应洗胃:毒物量较多时;由于毒物的作用,或由于胃的保护性反应(例如有机磷农药中毒)而使胃的排空延长时;毒物小颗粒易嵌入胃粘膜皱襞内者(如砷);服毒后曾进食大量牛奶或蛋清者;毒物吸收后又可由胃再排出部分者(如有机磷)。

催吐禁忌症:

① 昏迷状态。当患者处于中枢抑制状态时,催吐不易生效,且催吐剂在刺激兴奋延脑之后,常有一定程度的抑制,有使其症状加重的可能。

② 中毒引起的抽搐、惊厥未控制之前。

③ 腐蚀性毒物,催吐有引起食道及胃穿孔的可能。

④ 石油蒸馏物如汽油、煤油等中毒。

⑤ 患者同时患有食道静脉曲张、主动脉瘤、溃疡病出血等。

如患者昏迷,容易着凉,要注意保暖。要及时作出正确报告,包括在何处发生什么样的事故,中毒人数,什么毒物引起,病人情况如何,可向医院及急救部门迅速报告,派出救护人员前往抢救处理。

七、防护措施。毒物进入体内达到一定量后才会发生职业中

毒,因此只有防止毒物进入人体内,或限制进入体内的毒物量,使之低于引起人体中毒的量,就可以防止人体中毒的发生。防止职业中毒的措施包括的内容很广泛,总的来说可以分为组织措施(严格执行有关法令、法规,改善劳动组织,卫生宣传,建立群众性组织);技术措施(工艺改革和技术革新,厂房设计的卫生要求,通风措施)和保健措施(对毒物的监测,个人卫生和个人防护,保健膳食和进行就业前及定期的健康检查)。本手册只收编了技术措施和保健措施方面的内容,按工程控制、个人防护及其它内容顺序进行收集编写。从工艺的角度来说,用低毒物质代替高毒物质或革新生产工艺是降低危害的最有效方法,但实际生产中往往受到技术和经济方面的制约而难以实施。工程控制是仅次于上述方法,且较易实施的一种积极防护措施,它不仅控制危险源的潜在危害,同时也在工人和危险源之间建立一个永久性的屏障。相对工程控制而言,个体防护是一种消极的辅助性防护措施,但在某些特定情况下它是非常有效和必要的。

1. 工程控制 工程控制是通过把人和危险源相隔离或除去工作现场的危险而降低潜在危害的一种防护措施。主要是生产过程的密闭和通风,不特指工业生产过程的自动化控制。

密闭是把人同危险源相隔离的一种防护措施,如对生产过程中可能产生有害气体、气溶胶、粉尘等危害源实行的隔离。手册对所有的物质一般都推荐采用密闭操作。

通风是利用技术手段合理组织气流,控制或消除生产过程中的粉尘、有害气体、高温和余热等危害,以创造适宜的生产环境。

主要分以下三个层次:

- (1) 为防止有害气体或粉尘在车间内扩散,采用局部通风或混合式通风;
- (2) 对于毒性不大的物质建议采用全面通风;
- (3) 对于没有什么毒害的物质建议保证充分的自然通风。

这部分没有提供通风的具体设计要求,如通风速度、位置等。这些必须根据具体工作环境而定。

2. 个体防护 个体防护是指为保护个人免受环境有害因素危害的一种措施,这是一种辅助性措施。一般来说,在正常生产过程中不需要个体防护。该部分提示选用的防护用品原则上是指在某些特定情况下才使用的,如意外事故或特定的作业环境。由于防护用品的种类繁多,同一级别的防护又可选用多种防护用品,故一般只写出基本类型。另外在许多需要防护的环境中,往往不是单一的化学物质的危害,而是和该物质有关的诸多因素共同产生的危害,所以从防护来讲应该有严格的技术要求。需要说明的是这里推荐选用的防护用品只是从技术方面提出的防护要求,不能作为劳动防护用品的规定和标准。

(1) 呼吸系统防护 即防止有害物质从呼吸系统进入体内。数据采集时考虑了三方面因素,即作业环境,毒物从呼吸系统进入体内的危险程度和防护用品的防护能力。把需要进行防护的作业环境分为以下几个层次:

- ① 可能接触毒物(蒸气、粉尘、烟雾等);
- ② 空气中浓度超标时(或空气中浓度较高时);
- ③ 高浓度环境中;
- ④ 紧急事态抢救或撤离时。

防护用品选择防尘口罩,防毒面具(口罩),供气式呼吸器和自给式呼吸器,编写时大体分为以下几个层次:

- ① 高毒类物质 只要可能接触该物质就应戴防毒面具或自给式呼吸器。
- ② 中、低毒类物质 在空气中浓度超标时或空气中浓度较高时,戴防毒面具(口罩)或自给式呼吸器。
- ③ 微毒或纯粹的窒息性气体 只有在高浓度环境中才戴供气式呼吸器或自给式呼吸器。

④ 易燃、易爆、毒性较大的化学物质 一般都提示在紧急事态抢救或逃生时应戴自给式呼吸器或正压自给式呼吸器。

⑤ 粉尘 接触粉尘一般都建议戴防尘口罩。

作业环境、毒性大小和防护能力层次的划分都不可能有严格的定量标准,只是定性的归类,所以上述层次在编写时是灵活的。

(2) 眼睛防护 眼睛防护主要指防止眼睛免受损害的用具。这里推荐选用的有安全面罩、安全防护眼镜和化学安全防护眼镜。

(3) 防护服 防护服包括手套、围裙、全身(上、下身相连)防护衣和靴子(手防护单独列出)。编写时尽可能指出其构成材料或防护服种类。

(4) 手防护 除推荐使用防护手套外,还建议使用皮肤防护膜。

3. 其它 主要内容包括作业人员的个人卫生,现场应注意的事项,毒物的监测和定期体检。

八、泄漏处置是指由于在生产、储运过程中,总会发生一些破裂、倒洒事故,造成危险品的外漏,因此必须采取简单、有效的措施消除或减少泄漏危害。

1. 疏散有关人员、隔离污染区 是否疏散人员和隔离污染区,视泄漏量和泄漏物毒性的大小而定。

2. 切断火源 对于易燃、易爆泄漏物在清除之前必须切断火源。

3. 应急处理人员的个体防护 泄漏作为一种紧急事态,防护要求比较严格。手册中建议使用的个体防护用品侧重呼吸器和防护服,虽未提到眼、手等的防护,但绝不是说这些部位不需防护,应用中应根据实际情况和防护级别,选择适当的防护用品。

4. 注意事项或预处理办法 有些物质不能直接接触;有些物质可喷水雾减少挥发;有的则不能喷水;有的物质则需要冷却

防震。

5. 技术处置措施 主要技术处置措施概括起来有下面几个方面:

(1) 堵漏 在确保安全情况下尽可能切断泄漏源。

(2) 用惰性材料吸附和混合 对于泄漏的液态或固态物质,用此方法减少挥发,限制扩散。

(3) 冲洗 对能溶于水或能与水混合的物质,可用大量水冲洗。对于不溶于水的物质(液、固)可用相应的分散剂冲刷。

(4) 抽排或强力通风 对于气体或易挥发的液体选用此法消除局部危险。

(5) 利用化学反应降低泄漏物的危害性 利用中和、沉淀、氧化-还原反应等化学反应处理泄漏物。

(6) 转移回收 对于金属单质泄漏或化学性质稳定的物质(液、固)大量泄漏,优先考虑收集回收。

(7) 在技术人员指导下消除 对那些在空气中特别活泼,不易收集或毒性很大的物质,应在技术人员的指导下慎重处理。

(8) 利用围堤收容 对液体物质在储区周围应建围堤,以防大量泄漏后收容泄漏物,限制扩散。

(9) 用适当工具直接收集 适合块状无粉尘固态物质的收集处理。

九、储运要求是指危险货物在储存和运输过程中的一般注意事项。包括储存条件,禁忌物,分装和运输的一般要求,未涉及包装和储运的容器。数据是按下列层次编排的,储存的基本条件和要求→注意事项→禁忌物→防火防爆要求→分装注意事项→搬运注意事项。数据采集分两个层次:一是按照物质的特性提出基本的注意事项,如易燃物的防火防爆、防静电,活性金属的惰性保护,易聚合物质的加阻聚剂和空气隔绝,禁水物质的防潮,剧毒物品和爆炸品按“五双”(双人管理、双锁、双人收发、双人使用、双

帐)管理,有毒气体运输按规定路线行驶等问题都做了强调;二是按类分层次做了统一处理,尽量做到同一类物质数据相近。

十、灭火剂的选择和使用方法,受各种特定情况的影响,如火灾规模和类型,可燃物质的化学性质和物理性质。手册中仅给出了几种重要类型的灭火方法和药剂。

1. 气体灭火 当逸散的气体燃烧时,通常最好的办法是切断气源,而不是直接灭火。先灭火,而气源未切断,气体继续外漏会形成爆炸性气氛,遇火星会发生爆炸,其损失要比没有形成爆炸性气氛之前大得多。所以,当气体发生火灾时,应立即切断气源,喷水冷却容器或装置,可能的话,将容器转移到空旷处。

2. 液体和固体灭火 液体和固体化学物质的灭火比较复杂,主要根据物质本身的化学和物理性质来确定具体的灭火方法。低闪点易燃液体的主要灭火剂为泡沫、二氧化碳、干粉和沙土,用水灭火无效,而且闪点越低越无效;一般易燃固体,水是首推的灭火剂,但对一些遇湿易燃、自燃的活性化学物质,往往遇水会发生剧烈的化学反应,增大火势,这类物质只能用干粉和沙土灭火,严禁用水;有些物质遇水会发生化学反应放出有毒的气体,危及灭火人员的生命,这类物质不宜用水灭火;一些处于熔融状态或高温燃烧的固态物品,用水灭火可能会发生飞溅或爆炸,这种情况严禁用水灭火;对于许多不燃的物质,也给出了与之相容的灭火剂,这主要是考虑到当这种物质处于火场或包装失火时,可选用的灭火剂。

灭火剂的种类和型号较多,如泡沫灭火剂就有:化学泡沫、蛋白泡沫、氟蛋白泡沫、水成膜泡沫、抗溶性泡沫、高倍数泡沫等数种,所以在使用时,还应参考具体灭火剂的使用说明和适应范围,在可能的情况下,查阅有关防火专著,这样方可行之有效。

十一、参考文献采用代码的方式。各文献之间用分号隔开。