

第七章 消防类安全知识

第一节 火灾防范

着火是化学实验室最容易发生的事故。多数着火事故是由于加热或处理低沸点有机溶剂时操作不当引起的。

常见有机液体的易燃性

名称	沸点 (°C)	闪点 (°C)	自燃点 (°C)
石油醚	40-60	-45	240
乙醚	34.5	-40	180
丙酮	56	-17	538
甲醇	65	10	430
乙醇 (95%)	78	12	400
二硫化碳	46	-30	100
苯	80	-11	
甲苯	111	4.5	550
乙酸	118	43	425

二硫化碳、乙醚、石油醚、苯和丙酮等的闪点都比较低，即使存放在普通电冰箱内（冰室最低温-18°C，无电火花消除器），也能形成可以着火的气氛，故这类液体不得贮于普通冰箱内。另外，低闪点液体的蒸汽只需接触红热物体的表面便会着火。其中，二硫化碳尤其危险，即使与暖气散热器或热灯泡接触，其蒸汽也会着火，应该特别小心。

火灾的预防

有效的防范才是对待事故最积极的态度。为预防火灾，应切实遵守以下各点：

(1) 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂，当用明火加热易燃有机溶剂时，必须要有蒸汽冷凝装置或合适的尾气排放装置。

(2) 废溶剂严禁倒入污物缸，量少时可用水冲入下水道，量大时应倒入回收瓶内再集中处理。燃着的或阴燃的火柴梗不得乱丢，应放在表面皿中，实验结束后一并投入废物缸。

(3) 金属钠严禁与水接触，废钠通常用乙醇销毁。

(4) 不得在烘箱内存放、干燥、烘焙有机物。

(5) 使用氧气钢瓶时，不得让氧气大量溢入室内。在含氧量约 25% 的大气中，物质燃烧所需的温度要比在空气中低得多，且燃烧剧烈，不易扑灭。

第二节 消防灭火

灭火方法

实验室发生火灾虽然比较少,但一旦发生就会对实验室仪器设备和人身安全造成损失。为了减少火灾带来的损失,必须充分认识灭火的危险性,重视掌握灭火方法和逃生技巧,并能熟练使用灭火器材,将火灾损失控制在最小程度。

燃烧必须同时具备三个条件,即可燃物、助燃物、点火源。因此,只要能消除燃烧条件中的任何一个条件,即消除可燃物或将可燃物的浓度降低到安全范围,或者隔离氧气或充分减少氧气量,或者把可燃物冷却到燃点以下,燃烧就会终止。

一、隔离灭火法

将可燃物与引火源或氧气隔离开来,可防止燃烧继续扩大。比如,在燃烧过程中,关闭相关的阀门和电源开关,将燃烧区附近的可燃物搬离现场。隔离灭火法的主要工具是四氯化碳灭火剂,它能蒸发冷却可燃物和稀释氧浓度。四氯化碳为无色透明液体,不助燃、不自燃、不导电、沸点低(76.8℃)。当四氯化碳遇火时,迅速蒸发,由于其蒸汽重,能密集在火源四周包围正在燃烧的物质,起到了隔离空气的作用。四氯化碳是一种阻燃能力很强的灭火剂,特别适用于带电设备的灭火。由于四氯化碳在许多条件下能生成盐酸和光气,所以在使用四氯化碳灭火器时,必须戴防毒面具,并站在上风口。

二、窒息灭火法

将氧气浓度降低至最低限度,可以阻止燃烧继续扩大。如在燃烧发生过程中,紧闭门窗,造成氧气不足,能暂时停止燃烧;用石棉布、湿棉被等材料覆盖在燃烧物上等方法均能起到窒息灭火的作用。窒息灭火的主要工具是二氧化碳灭火剂。

二氧化碳灭火剂的主要作用也就是稀释空气中的氧浓度,使其达到燃烧的最低需氧浓度以下,火即自动熄灭。二氧化碳灭火剂是将二氧化碳以液体的形式加压充装于灭火器中,因液态二氧化碳极易挥发成气体,挥发后体积将扩大760倍,当它从灭火器里喷出时,由于汽化吸收热量的关系,立即变成干冰。这种霜状干冰喷向着火处,立即汽化,将燃烧处包围起来,起到隔离和稀释氧的作用。

由于二氧化碳不导电,所以常用于扑灭电气设备的着火。对于不能用水灭火的遇水燃烧物质,使用二氧化碳灭火剂最为合适,同时由于二氧化碳能不留痕迹地把火扑灭,因此非常适合用于扑灭精密机械设备等的着火。但二氧化碳也有缺点,就是冷却作用相对不好,同时还应注意二氧化碳能使人窒息的问题。

三、冷却灭火法

对于一般可燃物来说,能够持续燃烧的条件之一是它们在火焰或热的作用下达到了各自的着火温度。因此,将一般可燃物冷却到其燃点或闪点以下,燃烧反应就会停止。

用水冷却灭火是最常用的方法,水的吸热量比其他物质大,使1kg水的温度上升1

℃需要 4186.6J 的热量。水的缺点是水具有导电性，不宜扑救带电设备的火灾，不能扑救遇水燃烧物质和非水溶性燃烧液体的火灾。另外，水与高温盐液接触会发生爆炸，这些都是用水灭火时需要注意的问题。

四、抑止灭火法

使用的灭火剂与链式反应的中间体形成自由基反应，从而使燃烧的链式反应中断，使燃烧不能持续进行。常用的干粉灭火剂就是利用化学抑止作用灭火的。

干粉是细微的固体微粒，常用的有碳酸氢钠、碳酸氢钾、磷酸二氢胺、尿素干粉等。干粉灭火剂综合了泡沫、二氧化碳和四氯化碳灭火剂的特点，具有不导电、不腐蚀、扑救火灾快等优点，可扑灭可燃气体、电气设备、油类、遇水燃烧物质等物品的火灾，但干粉灭火剂不能扑灭易燃液体的火灾，也不能用于扑灭精密仪器、旋转电动机等的火灾。

第三节 常用消防器材

万一不慎失火，切莫惊慌失措，应冷静，沉着处理。只要掌握必要的消防知识，一般可以迅速灭火。化学实验室一般不用水灭火！这是因为水能和一些药品（如钠）发生剧烈反应，用水灭火时会引起更大的火灾甚至爆炸，并且大多数有机溶剂不溶于水且比水轻，用水灭火时有机溶剂会浮在水上面，反而扩大火场。下面介绍化学实验室必备的几种灭火器材。

(1) 沙箱

将干燥沙子贮于容器中备用，灭火时，将沙子撒在着火处。干沙对扑灭金属起火特别安全有效。平时经常保持沙箱干燥，切勿将火柴梗、玻管、纸屑等杂物随手丢入其中。

(2) 灭火毯

通常用大块石棉布作为灭火毯，灭火时包盖住火焰即成。近年来已确证石棉有致癌性，故应改用玻璃纤维布。沙子和灭火毯经常用来扑灭局部小火，必须妥善安放在固定位置，不得随意挪作他用，使用后必须归还原处。

(3) 二氧化碳灭火器

是实验室最常使用、也是最安全的一种灭火器。其钢瓶内贮有 CO_2 气体。使用时，一手提灭火器，一手握在喷 CO_2 的喇叭筒的把手上，打开开关，即有 CO_2 喷出。应注意，喇叭筒上的温度会随着喷出的 CO_2 气压的骤降而骤降，故手不能握在喇叭筒上，否则手会严重冻伤。 CO_2 无毒害，使用后干净无污染。特别适用于油脂和电器起火，但不能用于扑灭金属着火。

(4) 泡沫灭火器

由 NaHCO_3 与 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液作用产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 CO_2 泡沫，灭火时泡沫把燃烧物质包住，与空气隔绝而灭火。因泡沫能导电，不能用于扑灭电器着火。且灭火后的污染严重，使火场清理工作麻烦，故一般非大火时不用它。

(5) 四氯化碳灭火器

导线及电气设备着火时不能用水、泡沫灭火器及二氧化碳灭火器，应切断电源，用四氯化碳灭火器灭火。

第四节 实验室常用灭火措施

实验室一旦失火，首先必须采取措施防止火势蔓延，应立即熄灭附近所有火源(如煤气灯)，切断电源，移开易燃易爆物品。并视火势大小，采取不同的扑灭方法。

(1) 对在容器中(如烧杯、烧瓶，热水漏斗等)发生的局部小火，可用石棉网、表面皿或木块等盖灭。

(2) 有机溶剂在桌面或地面上蔓延燃烧时，不得用水冲，可撒上细沙或用灭火毯扑灭。

(3) 对钠、钾等金属着火，通常用干燥的细沙覆盖。严禁用水和 CCl_4 灭火器，否则会导致猛烈的爆炸，也不能用 CO_2 灭火器。

(4) 若衣服着火，切勿慌张奔跑，以免风助火势。化纤织物最好立即脱除。一般小火可用湿抹布，灭火毯等包裹使火熄灭。若火势较大，可就近用水龙头浇灭。必要时可就地卧倒打滚，一方面防止火焰烧向头部，另外在地上压住着火处，使其熄火。

(5) 在反应过程中，若因冲料、渗漏、油浴着火等引起反应体系着火时，情况比较危险，处理不当会加重火势。扑救时必须谨防冷水溅在着火处的玻璃仪器上，必须谨防灭火器材击破玻璃仪器，造成严重的泄漏而扩大火势。有效的扑灭方法是用几层灭火毯包住着火部位，隔绝空气使其熄灭，必要时在灭火毯上撒些细沙。若仍不奏效，必须使用灭火器，由火场的周围逐渐向中心处扑灭。

第五节 灭火时存在的危险

实验室灭火中的危险，主要是指在扑救各类实验室火灾的过程中存在的危险。因此，在火区中，要学会如何进行有效的自我防护和克服火灾的心理误区，从而保障参与灭火人员和被困人员的生命安全。

(1) 人员窒息

可燃物质在与空气中的氧气发生剧烈的化学反应时，所产生出的气体、蒸气和固体物质，称为燃烧产物。它的成分取决于可燃物质的化学结构和燃烧条件。通常，大部分可燃物质都是有机化合物，主要是由碳、氢、氧、硫等组成，如果燃烧时含氧量充足，温度稳定且高于燃点温度，则为完全燃烧，其燃烧产物包括二氧化碳、水蒸气、含硫气体等。如果含氧量不足或温度不稳定且低于燃点温度，则为不完全燃烧，其燃烧产物为一氧化碳、烟、焦炭等，而这些产物是造成人员窒息的主要原因。

(2) 人员中毒

化学反应就是由一种或几种化学物质参加,相互作用生成一种或几种新的化学物质的过程。在实验室火灾的燃烧或灭火过程中都存在着许多化学反应。这些化学反应有些可以抑制燃烧,有益于灭火;有些能帮助燃烧,使火势失去控制甚至导致爆炸等;还有些反应会产生有毒气体和大量的烟。因此,在防火灭火过程中,必须要尽可能多地了解燃烧的物质和相关的化学反应,正确运用所学知识,避免中毒。

第六节 火灾时的逃生技巧

通常,建筑火灾在起火部位(房间)发生后先行突破门窗。然后烟火主要沿走廊蔓延,遇楼梯、电梯、垃圾道等竖向管井,形成“烟囱效应”,被迅速向上抽拔,蔓延至楼上各层;另一条走向是通过窗口和孔洞,由建筑外部向上发展。由于热力作用,高温烟气通常浮在建筑空间上部。如果说火势延烧需要一个短暂的过程,而火灾中生成的高温有毒烟气,则会在瞬间猛烈升腾,布满火场空间。火灾中死亡人数大约80%是由于吸入毒性气体而致死的,因此抓住生机、迅速逃离火场至关重要。

1. 火场逃生自救可供选择的逃生方式:

(1) 跑离火场

一旦在火场上发现或者意识到自己可能被火围困,生命安全受到威胁时,要立即放弃手中的工作,争分夺秒,设法脱险。应做到以下几点:

① 要沉着冷静,不要忙乱。突遇火灾,面对浓烟和烈火,首先要强令自己保持镇静,迅速判断危险地点和安全地点,决定逃生的办法,尽快撤离险地。千万不要盲目地跟从人流和相互拥挤、乱冲乱窜。撤离时要注意:朝明亮处或外面空旷地方跑,要尽量往楼层下面跑,若通道已被烟火封阻,则应背向烟火方向离开,通过阳台、气窗、天台等往室外逃生。

由于烟气比空气轻而飘于上部,贴近地面撤离是避免烟气吸入、滤去毒气的最佳方法,因此可以蒙鼻匍匐前进,但要注意准确的方向并加快速度。

② 必要的防护准备。要先迅速做些必要的防护准备(如穿上防护服或质地较厚的衣物,用水将身上浇湿,或披上湿棉被,用湿毛巾或口罩捂住口、鼻以防烟雾等),尽快离开危险区域,切不可延误逃生良机。在跑离火场过程中,应选择烟气不浓,大火尚未烧及的楼梯、应急疏散通道、楼外附设敞开式楼梯等往下跑。一旦在往下跑的过程中受到烟火或人为封堵,应水平方向选择其他通道,或临时退守到房间及避难层内,争取时间,进而采取其他方式逃生。在逃离过程中,不要牵着孩子的手,应将小孩抱起。如果因火场情况等客观条件所限,无法施行,也可上跑到楼顶平台等处挥舞衣物,发出呼叫,等候救援。

③ 确定路线。盲目追从别人的慌乱逃窜,不但会贻误顺利撤离的时间,还容易感染别人引起骚乱。因而每进一家新的宾馆、饭店,首先应查询紧急疏散安全路线,亲自

走一趟，做到心中有数。理想的逃生路线应是路程最短，障碍少而又能一次性抵达建筑物外地面的路线。最好是再熟悉一条备用的安全疏散路线，这样才能做到有备无患。

(2) 结绳自救

可将窗帘、被罩撕成粗条，结成长绳，一端紧固在暖气管道或其他足以载负体重的物体上，另一端沿窗口下垂至地面或较低楼层的窗口、阳台处，顺绳下滑逃生；注意应将绳索结扎牢固，以防负重后松脱或断裂。

(3) 巧用地形

由于建筑样式各异，相应形成了不同的构成特点，有些特点是可以用来逃生的。人们平时应注意观察居所及常去地的建筑构成特点，想好几条不同方向的逃生路线。建筑上附设的落水管、毗邻的阳台、邻近的楼顶，都可能会成为人们死里逃生的一线生机。

(4) 安全跳楼

若逃生线路被火封锁，应立即跳楼逃生，应想方设法缩小与地面的落差，并先行抛掷些柔软物品，如棉被、床垫等，以起缓冲作用。然后用手抓住窗台或阳台，身体下垂，自然落下，以减少与地面的冲击距离。如有可能，楼下救援者应积极施救，布置充气垫等，最大限度地减少伤亡。

2. 睡熟时，听到火警该怎么办

当熟睡时，听到报警信号，许多人都慌张地把门打开，试图一下子冲出去，这种做法很危险，正确的做法是：

- ①爬到卧室的门边，用手背试一试门是否热。
- ②准备好湿毛巾。
- ③切勿随意跳楼，自制救生绳索后再设法安全着落。
利用自然条件作为救生滑道。

3. 怎样正确判断隔门房间的着火情况

当隔门房间内已经着火，如果贸然打开关闭的房门，那么往往会遭到猛烈高温与浓烟的袭击，这样不仅无法外逃而且不能重闭房门，以至引火入室。

当手感觉门面有升温时，表示门外已发生严重火患。手摸门面确定是否升温应该是离地面越高越好，对空心金属门而言需感觉门的周边温度。查看有无烟气从门缝中流人也是很有效的方法，大部分烟气应是从门的上部流人，但当受房屋通风系统运转的影响或装上耐火的硬质门缝封闭装置时，单靠烟气来确定火患情况也并不都是可靠的。当门面暴露在火焰中 1min 以内，金属门把的底部即可感到升温，所以用手接触把手底部也是感觉门外是否着火的可靠方法。

4. 在逃生时，身上着火怎么办

人身上着火后千万不能跑，越跑火就越旺。这是因为人一跑加快了空气对流而促进燃烧，火势会更加猛烈。“跑”不但不能灭火，反而将火种带到别的地方，还有可能扩

大火势，这是很危险的。具体办法如下：

- ①尽量先把衣服脱掉，浸入水中或用水踩灭。
- ②如果来不及脱衣服，也可以倒在地上打滚，把身上的火苗压灭。
- ③可以跳入附近的水池或水塘。但如果烧伤面积较大，不能跳入水中以防感染。

切忌用灭火器直接向着火人身上喷射，因为多数灭火器的药剂会使烧伤的创口引起感染。

怎样使用湿毛巾防烟

- ①折叠层数要依毛巾的质地而异，一般毛巾折叠8层为宜，这样烟雾浓度消除率可达60%。
- ②使用时要捂住口和鼻孔，尽量增大滤烟的面积。

5. 发生火灾时人被困在室内怎样呼救

人被大火围困在建筑物内向外呼救，外面的人很难听到。因为熊熊烈火形成一道火围墙，向外呼救实际上是很困难的。此时此刻被困的人应保持冷静，卧倒在地面上呼救。因火势顺着气流上升，在低矮的地方可燃物已经烧过或还有未燃烧之处，呼救的声波可透过这些空隙向外传出，这样外界容易听到呼救声，能够及时设法营救。

6. 在非跳即死时应注意什么

- ①要抱一些棉被、沙发垫等松软的物品，这样可以减缓冲击力。
- ②选择往楼下的石棉瓦车棚、花圃草地、水池河滨或枝叶茂盛的树上跳，这样可以减轻伤亡程度。
- ③徒手跳时要抱紧头部，身体弯曲，蜷成一团，这样可以减少头部着地的可能性。

7. 停电之后应注意哪些防火问题

- ①有条件的，要用应急照明灯，尽量不用明火照明。若条件受限而用油灯、蜡烛等明火照明时，要远离蚊帐、门窗帘、书、报纸等可燃物。
- ②使用油灯、蜡烛应急照明时必须有人看管，人离开或睡觉时应将火熄灭。
- ③不要拿着蜡烛、油灯在床底下、柜橱内以及狭小的地方找东西，以免不小心烧着可燃物而引发火灾。
- ④将电熨斗、电烙铁和电热毯的电源插头及时拔掉，防止来电后长时间通电，温度升高而引发火灾。
- ⑤将电视机、收录机、组合音响的电源插头及时拔掉，防止来电后长时间通电，使绝缘层被击穿发生短路而引起火灾。

8. 电脑着火怎么办

如果电脑着火，即使关掉机子，甚至拔下插头，机内的元件仍然很热，仍可能会迸出烈焰并产生毒气，荧光屏、显像管也可能爆炸。应付的方法如下：

①电脑开始冒烟或起火时，马上拔掉电源插头或关闭电源总开关，然后用湿毛毯或棉被等盖住电脑，这样既能阻止烟火蔓延，也可挡住荧光屏的玻璃碎片。

②切勿向失火电脑泼水，即使已关掉电源的电脑也是这样，因为温度突然降下来，会使炽热的显像管爆裂。此外，电脑内仍有剩余电流，泼水可能引起触电。

③灭火时，切勿揭起覆盖物观看，为防止显像管爆炸伤人，只能从侧面或后面接近电脑。