

第三章 消防安全

实验室是高校消防安全重点防范部位。一般来讲,实验室火灾事故主要是因为实验室人员消防安全意识淡薄、违规操作及消防安全常识所致。因此,应谨记以“预防为主,防消结合”的消防安全工作方针,掌握基本防火常识和技能,主动预防火灾事故的发生。

3.1 实验室火灾发生的常见隐患

- (1) 实验室管理不到位,导致发生违反安全防火制度的现象。例如,违反规定在实验室吸烟并乱扔烟头;不按防火要求使用明火,引燃周围易燃物品;
- (2) 配电不合理、电气设备超负荷运转,造成电路故障起火,电气线路老化造成短路等;
- (3) 易燃易爆化学品储存或使用不当;
- (4) 违反操作规程,或实验操作不当引燃化学反应生成的易燃、易爆气体或液态物质;
- (5) 仪器设备老化,或者未按要求使用;
- (6) 实验室未配备相应的灭火器材,或者缺乏维护造成失效;
- (7) 实验室期间脱岗,或实验人员缺乏消防技能,发生事故不能及时处理。

3.2 实验室火灾预防

3.2.1 火灾预防——用电安全

- (1) 电源、插座功率等需与仪器设备的功率匹配;
- (2) 接线板不要串接、不要直接放在地面上,不乱拉乱接电线;
- (3) 电源插座或开关必须固定;
- (4) 离开实验室时,必须关闭电源
- (5) 不得使用花线、木质配电或接线板、老化的电线;
- (6) 多个大功率仪器不要共用一个接线板。

3.2.2 火灾预防——谨记常见常见有机液体的易燃性

表 3-1 常见有机液体的闪点

液体名称	闪点 /℃	液体名称	闪点 /℃
乙醚	-45	乙腈	6
四氢呋喃	-14	甲醇	12
二甲基硫醚	-38	乙酰丙酮	34
二硫化碳	-30	乙醇	13
乙醛	-38	异丙苯	44
丙烯醛	-25	苯胺	70
丙酮	-18	正丁醇	29
辛烷	13	异丁醇	24
苯	-11	叔丁醇	11
乙酸乙酯	-4	氯苯	29
甲苯	4	1, 4-二氧六环	12
环己烷	-20	石脑油	42
二戊烯	46	樟脑油	47

液体名称	闪点 /℃	液体名称	闪点 /℃
醋酸戊酯	21	汽车汽油	-38
航空汽油	-46	柴油	66
煤油	38	氯苯	29
乙酸乙酯	-4	1, 4-二氧六环	12
甲苯	4	石脑油	42
环己烷	-20		

二硫化碳、乙醚、石油醚、苯和丙酮等的闪点都比较低,即使存放在普通冰箱内(冰室最低温度 -18°C ,无电火花消除器),也能形成可以着火的气氛,故这类液体不得存放于普通冰箱内。

另外,闪点低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者热灯泡接触,其蒸汽也会着火,应特别小心。

3.2.3 火灾预防——实验室管理

- (1) 实验人员要严格执行“实验室十不准”,即:1)不准吸烟;2)不准乱放杂物;3)不准实验时人员脱岗;4)不准堵塞安全通道;5)不准违章使用电热器;6)不准违章私拉、乱拉接线;7)不准违反操作规程;8)不准将消防器材挪作他用;9)不准违规存放易燃药品、物品;10)不准做饭、住宿。
- (2) 实验人员要清楚所用物质的危险特性和实验过程中的危险性。
- (3) 实验时疏散门、疏散通道要保持通畅。
- (4) 易燃易爆钢瓶必须放置在室外。
- (5) 实验室内特殊的电气、高温、高压等危险设备必须有相应的防护措施,应严格按照设备的使用说明及注意事项使用。
- (6) 实验人员须熟知“四懂四会”,即懂本岗位火灾危险性、懂预防措施、懂扑

救方法、懂逃生方法;会报警、会使用灭火器材、会处理肇事故、会逃生。

- (7) 实验人员在实验过程中不得脱岗。要随时检查实验仪器设备、电路、水、气及管道等设施有无损害和异常现象,并做好安全检查记录。
- (8) 从事易燃易爆设备的操作人员必须经公安消防部门培训,考核合格后持证上岗。
- (9) 实验时必须配有防火、防爆、防盗、防破坏的基本设施;危险化学品应分类存放;贵重物品不得在室内随意摆放。
- (10) 实验室使用剧毒物品要严格执行“五双”管理制度,并存放在保险柜内。
- (11) 实验人员使用药品时,应确实了解药品的物性、化性、毒性及正确使用方法,严禁将化学性质相抵触的药品混装、混放。实验剩余的药品必须按规定处置,严禁随意乱放、丢弃垃圾向内或倒入下水道。要针对实验过程中可能发生的危险,制定安全操作规程,采取适当的防护措施,必要时应参考“物料安全性数据表”进行操作。
- (12) 严禁摆弄与实验无关的设备和药品,特别是电热设备。
- (13) 冰箱内不得存放易燃液体,普通烘干箱不准加温加热易燃液体。
- (14) 严禁闲杂人员特别是儿童进入实验室,防止因外人的违章行为导致火灾。
- (15) 实验结束后,应对各种实验器具、设备和物品进行整理,并进行全面仔细的安全检查,清除易燃物,关闭电源、水源、气源,确认安全后方可离开。

3.3 消防器材

平时要熟知各类常见消防器材的使用方法(表3-2),当实验室不慎失火时,切忌惊慌失措,应沉着冷静处理。只要掌握了必要的消防知识,根据现场的情况,选择合适的灭火器材,一般可以迅速灭火。

表 3-2 常见防火器材及使用方法

灭火器种类	使用原理	适用范围	使用方法
 干粉灭火器	利用二氧化碳或者氮气作为动力，将干粉灭火剂喷出灭火	(1) 碳酸氢钠干粉灭火器适用于易燃、可燃液体、气体及电器设备的起初火灾； 磷酸铵盐干粉灭火器可用于上述情况外，还可扑救固体类物质的起初火灾	使用前将灭火器上下颠倒几次，使筒内干粉松动，然后将喷嘴对准燃烧最猛烈处，拔去保险销，压下压把
 二氧化碳灭火器	二氧化碳不能燃烧，也不能支持燃烧的性质碳喷出	适用于扑救精密仪器、600 伏以下电气设备、图书资料、易燃液体和气体等的初起火灾。不能用于扑灭金属火灾，也不能扑灭含有氧化基团的化学物质引起的火灾	拔出灭火器的保险销，把喇叭筒往上扳 70~90。一手握住灭火器筒底部，另一只手握紧启动阀的压把。对准目标，压下压把
 沙箱	隔绝空气，降低油面温度	干沙对扑灭金属起火、地面流淌火特别安全有效	将干燥沙子贮于容器中备用，灭火时，将沙子撒于着火处
 灭火毯	隔离热源及火焰	由玻璃纤维等材料经过特殊处理和编制而成的织物，能起到隔离热源及火焰的作用，盖在燃烧的物品上使燃烧无法得到氧气而熄灭	双手拉住灭火毯包装外的两条手带，向下拉出灭火毯。将灭火毯完全抖开，平铺在胸前位置或将灭火毯覆盖在火源上同时切断电源或气源，直至火源冷却
 消防栓	射出充实水柱，扑灭火灾	主要供消防车从市政给水管网或者室外消防给水管网取水实施灭火也可以直接连接水带、水枪出水灭火	打开消火栓门，取出水带连接水枪，甩开水带，水带一头插入消火栓接口，另一头接好水枪，握紧水枪，降下水枪对准着火部位出水灭火。

3.4 火灾处理

3.4.1 火灾处理原则及程序

(一) 火灾处理原则

- (1) 初期火灾，应组织人员使用正确方法扑救，遵循“先控制、后扑灭，救人先于救火，先重点后一般”的原则；
- (2) 火势蔓延失控时，应迅速撤离，并通知其他人有序撤离；
- (3) 当消防队抵达时，提供具体情况，确切的危险信息对于救援队至关重要。

(二) 火灾处理程序

- (1) 击碎火警警报玻璃，启动警报，或口头通知起火建筑里面的人疏散人群；
- (2) 确保安全时使用灭火器灭火，关闭窗户、门隔离区域，关闭起火区域的电源和设备；
- (3) 不可冒险；不能控制，立即离开现场。

3.4.2 火灾处理注意事项

(一) 沉着冷静

发生起火，切忌惊慌，不知所措。要沉着冷静，根据防火课和灭火演练学到的消防知识，组织在场人员利用灭火器具，在火灾的初起阶段将其扑灭。如果火情发展较快，要迅速逃离现场。

(二) 争分夺秒

使用灭火器进行扑救火灾时可按灭火器的数量，组织人员同时使用，迅速把火扑灭。避免只由一个人使用灭火器的错误方法。要争分夺秒，尽快将火扑灭，防止火情蔓延。切忌惊慌失措、乱喊乱跑，延误灭火时机，小心酿成大灾。

(三) 兼顾疏散

发生火灾,现场能力较强人员组成灭火组负责灭火,其余人员要在老师的带领下或自行组织疏散逃生。疏散过程要有序,防止发生踩踏等意外事故。

(四) 及时报警

发生火灾要及时扑救,同时应立即报告火警,使消防车迅速到达火场,将火尽量扑灭。“报警早、损失小”。

(五) 生命至上

在灭火过程中,要本着“救人先于救火”的原则,如果有火势围困人员,首先要想办法把被困人员抢救出来;如果火情危险难以控制,灭火人员要确保自身安全,迅速逃生

(六) 断电断气

电气线路、设备发生火灾,首先要切断电源,然后再考虑扑救。如果发现可燃气体泄漏,不要触动电器开关,不能用打火机、或火柴等明火,也不要室内打电话报警,避免产生着火源。要迅速关闭气源,打开门窗,降低可燃气体浓度,防止爆燃。

(七) 慎开门窗

救火时不要贸然打开门窗,以免空气对流加速火势蔓延。如果室内着火。打开门窗会加速火势蔓延;如果室外着火,烟火会通过门窗涌入,容易使人中毒、窒息死亡。

3.4.3 火灾报警

- (1) 拨打“119”电话时不要慌张以防打错电话,延误时间;
- (2) 讲清火灾情况,包括起火单位名称、地址、起火部位、什么物资着火、有无人员围困、有无有毒或爆炸危险物品等。消防队可以根据火灾的类型,调配登高车、云梯车或防化车;
- (3) 要注意指挥中心的提问,并讲清自己的电话号码,以便联系;

- (4) 电话报警后,要立即在着火点路口附近等候,引导消防车达到火灾现场;
- (5) 迅速疏通消防车道,清除障碍物,使消防车到达火场后能立即进入最佳位置灭火救援;
- (6) 如果着火区域发生了新的变化,要及时报告,使消防车队能及时改变灭火战术,取得最佳效果。

3.5 火灾扑救

3.5.1 煤气泄漏处理办法

处理程序如图 3-1 所示:

- (1) 禁止任何可能产生火花的行为;
- (2) 在浓度不高的情况下,迅速关闭燃气总开关或者阀门,阻止气体泄漏;
- (3) 打开门窗,流通空气,使泄漏的燃气浓度降低,防止发生爆炸;
- (4) 如果液化石油气漏气,在可能情况下,应找专业人员或者煤气公司来处理
- (5) 迅速疏散附近人员,防止爆炸事故构成人员伤亡。



图 3-1 燃气泄漏应急处置程序

3.5.2 电器着火处理办法

- (1) 要先切断电源, 用水或者灭火器灭火;
- (2) 无法断电的情况下, 禁止用水等导电液体灭火, 应用沙子或二氧化碳灭火器、干粉灭火器灭火。

3.5.3 人身上着火处理办法

- (1) 切勿奔跑。
- (2) 最好脱下着火的衣服, 俯伏及滚动身体灭火。
- (3) 旁人应以厚重衣物或被子覆盖着火部位, 拍打熄灭火焰, 或用灭火器灭火。

3.5.4 实验室常见火灾扑救方法

- (1) 一旦失火, 首先采取措施防止火势蔓延, 应立即熄灭附近所有火源, 切断电源, 移开易燃易爆物品, 并视火势大小, 采取不同的扑救方法;
- (2) 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、表面皿或者沙子等盖灭;
- (3) 有机溶剂在桌面或者地面上蔓延燃烧时, 不得用水冲, 可撒上细沙或用灭火毯灭火;
- (4) 对钠、钾等金属着火, 通常用干燥的细沙覆盖。严禁用水灭火, 否则会导致猛烈的爆炸, 也不能用二氧化碳灭火器;
- (5) 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, 使其熄灭;
- (6) 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, 必须谨防灭火器击破玻璃仪器, 造成严重的泄露而扩大火势。有效的扑灭方法是用几层灭火毯包着火部位, 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。

3.6 火灾逃生与自救

除了火灾产生的高温、有毒烟气威胁着火场人员生命安全, 火灾的突发性、火情的瞬息变化也会严重考验火场人员的心理承受能力, 影响他们的行为。被烟火围困人员往往会在缺乏心理准备的状态下, 被迫瞬间作出相应的反应, 一念之间决定生死。火场上的不良心理状态会影响人的判断和决定, 可能导致错误的行为, 造成严重后果; 只有具备良好的心理素质, 准确判断火场情况, 采取有效的逃生方法, 才能绝处逢生。

- (1) 平时注意熟悉实验室的逃生路径、消防设施及自救的方法, 积极参与应急逃生演练;
- (2) 火灾发生时, 应保持冷静、明辨方向、迅速撤离, 千万不要相互拥挤、连冲乱撞。应尽量往楼层下面跑。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;
- (3) 为了防止火场浓烟呛入, 可采用湿毛巾、口罩蒙鼻, 匍匐撤离。浓烟中还可以戴充满空气的塑料袋逃生;
- (4) 严禁通过电梯逃生。若楼梯已被烧断、通道被堵死时, 可通过屋顶天台、阳台、落水管等逃生, 或在固定的物体上栓绳子, 然后手拉绳子缓缓而下;
- (5) 如果无法撤离, 应退居室内, 关闭通往火区的门窗, 还可向门窗上浇水, 还用湿布条塞住门缝, 并向窗外伸出衣物、抛出物件、发出求救信号或者呼喊、打手电筒的方式发送求救信号, 等待救援;
- (6) 如果身上着火, 千万不可奔跑或者拍打, 应迅速撕脱衣物, 或通过泼水、就

地打滚覆盖厚重衣物等方式压灭火苗；
(7) 生命第一，不要贪恋财物，切勿轻易重返火场。

第四章 仪器设备使用安全

高校实验室常用的仪器设备有玻璃仪器、高压设备、高温、低温设备、高能设备、机械加工设备以及一些分析测试仪器等（见表 4-1）。这些装置都有一定的危险性，如果操作失误，可能会引起较大的安全事故，所以在使用这些仪器设备时必须做好充分的预防措施并且谨慎地按照操作规程操作。在这一章节中主要是介绍实验室常备设备及特种设备的使用安全。

表 4-1 实验室常用仪器设备及引发的事故种类

装置类型	事故种类	装置示例
玻璃器具	割伤、烫伤	烧瓶、玻璃棒
高压装置	由气体、液体的压力所造成的伤害，继而发生火灾、爆炸等事故	高压钢瓶、高压反应釜
高温装置	烧伤、烫伤	高温炉、烘箱
低温装置	冻伤	冷冻机
高能装置	触电、辐射	激光器、微波设备
高速装置	绞伤	离心机
机械装置	绞伤	机床、车床
大型仪器设备	损坏、火灾、爆炸	气相色谱仪、核磁共振仪

使用实验室仪器设备的一般注意事项如下：

- (1) 建立设备台帐，详细做好使用记录；
- (2) 电路容量必须与设备匹配，注意接地要求；
- (3) 做好危险性设备的安全警示标识，操作时不离人；
- (4) 需按照仪器设备操作规程和使用说明使用；