

揭阳职业技术学院

Jieyang Vocational & Technical College

教 案

系（部）：化学工程系

讲授课程：实验室安全教育

任课教师：陈乔彬

专业班级：石油化工技术 251、251(3+)、252

授课学期：2025-2026 学年第一学期

揭阳职业技术学院化学工程系

2025年9月

课程名称	实验室安全教育	教案编号	01
教材名称	化学实验室安全基础	专业班级	石油化工技术 251、251 (3+)、252
授课题目	火灾、预防与自救 危险化学品安全防护基础知识 化学实验室设备操作及安全防护基础知识		
授课学时	2 节 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 3 节 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 其它 ()		
课 型	理论 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 实验 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 见习 () ; 实训 () ; 其它 ()		
教学目的	了解实验室火灾发生的原因以及针对不同原因的火灾采取对应的措施 了解危险化学品的种类及安全防护方法		
教学重点	思政案例 火灾预防与消防 爆炸品与安全防护 气体与气体的使用安全 反应物质和混合物 易燃、自热、自燃及遇水放出易燃气体的物质 氧化性物质和有机过氧化性 性物质与预防中毒		
教学难点	易燃、自热、自燃及遇水放出易燃气体的物质 氧化性物质和有机过氧化性 性物质与预防中毒		
教学方法	讲授 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 讨论 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 指导 () ; 示教 () ; 其它 ()		
电子教案	有 (<input checked="" type="checkbox"/>)	Microsoft PowerPoint (<input checked="" type="checkbox"/>) ; Author ware () ; 其它 ()	
	无 ()		
教学资源	多媒体 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 模型 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 标本 () ; 实物 () ; 音像 (<input checked="" type="checkbox"/>) ; 其它 ()		
教学过程 时间安排	16 学时		

课题一：火灾、预防与自救

课程思政：

通过案例教学引导学生将安全意识与责任担当相结合。比如，引用国内外实验室事故案例（如“天津大学实验室爆炸”）分析事故原因，强调遵守规章制度、规范操作的重要性，增强学生的安全责任意识。同时，通过介绍化学领域杰出科学家（如侯德榜）严谨治学的事迹，培养学生的科学精神和职业道德。在教学中融入环保理念，强调实验废弃物处理与可持续发展的关系，激发学生对生态文明建设的思考。通过这些内容，帮助学生树立安全第一的意识，培养社会责任感和家国情怀，为未来科研和工作奠定思想基础。

教学目的：

1. 提高火灾意识：使学生认识到实验室中可能存在的火灾隐患，从而增强防火意识，懂得如何在实验前识别和消除火灾风险。
2. 掌握火灾预防措施：教会学生如何采取有效的火灾预防措施，包括安全存储易燃物品、正确使用电器设备、维护实验室设备等，减少火灾发生的可能性。
3. 了解火灾应急处理程序：确保学生了解火灾发生时的应急处理步骤，如如何正确使用灭火器、灭火器的位置、如何安全撤离实验室等，以在火灾发生时能够迅速、有效地进行应急处理。
4. 培养自救与互救能力：通过实际演练和模拟，帮助学生掌握自救和互救的技巧，例如遇到火灾时如何保护自己、如何帮助同伴安全撤离等，提升应对火灾的实战能力。
5. 遵循法规和规范：使学生了解相关的消防法规和实验室安全规范，确

保他们在实验室工作中能够符合规定，保障实验室环境的整体安全。

教学重点：

- 1、应充分做好实验前的准备。熟悉实验内容，掌握实验步骤。进行实验时，严格按实验规程操作，防止因不规范操作造成火灾。
- 2、服从实验指导教师的指导，严格遵守实验室纪律，禁止在实验室玩耍、打闹，防止打破仪器设备酿成火灾。
- 3、严禁摆弄与实验无关的设备和药品，特别是电热设备。
- 4、严禁携带任何火种和其他与实验无关的易燃易爆物品进入实验室，减少实验室致灾因素。

教学难点：

- 1、应充分做好实验前的准备。熟悉实验内容，掌握实验步骤。进行实验时，严格按实验规程操作，防止因不规范操作造成火灾。
- 2、服从实验指导教师的指导，严格遵守实验室纪律，禁止在实验室玩耍、打闹，防止打破仪器设备酿成火灾。
- 3、严禁摆弄与实验无关的设备和药品，特别是电热设备。
- 4、严禁携带任何火种和其他与实验无关的易燃易爆物品进入实验室，减少实验室致灾因素。
- 5、严禁闲杂人员特别是儿童进入实验室，防止因无关人员的违章行为导致火灾。
- 6、严禁在实验室居住，更不能在实验室内及附近使用生活用火，特别是不能使用明火，更不准燃烟花爆竹，防止引燃室内易燃物和其他可燃物发生火灾。
- 7、注意电热器具的正确使用和保管，正在使用的电热器具不准接近可燃物。

8、严格实验室用电制度，用电及电器安装必须符合国家规定的技术规范。

9、详细掌握所处实验室内药品的化学特性，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理，严禁带走或倒入下水道。

教学方法及手段：讲授+实训、精讲多练

学时分配：4 学时

教学过程：

（一）实验室防火措施

1. 做好防火安全教育，实验室负责人要对实验人员进行加强防火教育。提高安全意识，认真贯彻消防方针，熟练掌握消防知识和技能，防止一切事故。实验室工作人员及上课学生必须学会防火器材的使用，一旦发现火情，人人参与灭火。

2. 完善安全措施，各实验室内配备必备的灭火器。

3. 实验室全体人员应能正确使用灭火器，发现火险隐患及时报告处置，发生火灾主动扑救，及时报警（电话 119），做好记录并向有关领导汇报。

4. 实验楼消防通道必须保证畅通无阻，严禁放置仪器设备及堆放杂物。定期检查消防设备，以保证消防器材安全、有效。定期培训实验室技术人员使用消防器材。

5. 实验室楼区内的公共区域严禁吸烟。严禁使用明火或燃烧任何物品。必须使用明火实验的场所，须经批准后，才能使用。使用电炉、蜡烛、酒精灯和高温烘箱等加热设备时必须有人现场看守。未经管理人员同意，严禁私自拉电接线使用其它电器。随时检查电器线路、通风设备，

发现破损或故障须及时维修或报告；遇到由电路故障起火时，要马上切断电源，并用灭火器及时灭火。实验室工作人员离室时必须关好电闸。

6. 乙醚、酒精、丙酮、二硫化碳、苯等有机溶剂易燃，实验室不得存放过多，切不可倒入下水道，以免集聚引起火灾；金属钠、钾、铝粉、电石、黄磷以及金属氢化物要注意使用和存放，尤其不宜与水直接接触；万一着火，应冷静判断情况，采取适当措施灭火；可根据不同情况，选用水、沙、泡沫、CO₂ 或 CCl₄ 灭火器灭火。

7. 坚持检查制度，由安全员、实验室主任、值日教师和系部领导定期或不定期检查防火器材及门、窗、电闸是否完好。

（二）化学实验室的火灾预防与消防

化学实验室的种类很多，按教学阶段分，有基础实验室和专业实验室；按使用性质分，有教学实验室和科学研究实验室；按试验内容分，有无机化学实验室、有机化学实验室、高分子化学实验室、分析化学实验室、石油化学实验室和物理化学实验室等。这些化学实验室的共同特点是，化学物品种类繁多，其中大多数是易燃易爆物品，还有一些不明性质的未知物料，有些物品能自燃，有些物品化学性质相抵触。在实验室操作过程中，常需进行蒸馏、回流、萃取、电解等火灾危险性较大的作业，用火用电也比较多，一旦操作失误，很容易造成火灾。特别是学校的实验室在做实验时，由于学生对实验要领掌握的不够，操作不熟练，甚至出现误操作，往往会造成事故。

应采取的防火措施：

1、化学实验室应为一、二级耐火等级的建筑。化学实验室内有易燃易爆液体蒸气和可燃气体散逸时，其使用的各种电气设备包括照明灯具、通风设备等应选用防爆隔爆安全型产品，配电线路和各种接线应符合防

爆要求。在实验进程中，利用可燃气体作燃料时，其设备的安装和使用都应符合防爆安全的有关规定，对可燃气体储罐、减压装置、配气或分流装置等要定期检查，确保安全。

2、化学实验室的建筑面积在 30 平方米以上时，应设有 2 个安全出口，安全疏散门应向疏散方向开启，不得设置门槛。

3、在化学试验进程中，实验性质不明或未知的物料，应先做小实验，从最小量开始，同时采取安全措施，做好灭火防爆准备；在实验台的范围内，不应放置任何与实验工作无关的化学物品，尤其是不应放置盛有浓酸或易燃易爆物品的容器。

4、实验室内做实验剩余的或常用的小量易燃易爆化学危险物品，总量不超过 5 公斤时，应由专人保管，放置在金属柜中；超过 5 公斤时，不得在实验室内存放；有毒的物品要集中存放或指定专人保管。往容器内灌装较大数量的易可燃液体时，要采取防静电措施。实验室所用的各种气源或气体钢瓶要远离火源，放置在室外阴凉和空气流通的地方，用管道通入室内；氢气、氧气和乙炔不能混放在一处。

5、化学实验室内禁止使用没有绝缘隔热基座的电热仪器；在日光照射的房间必须备有窗帘，在日光照射到的地方不应放置遇热易蒸发的物品。

6、实验室内为实验而临时拉用的电气线路应符合安全要求，电加热器、电烤箱等设备应做到人走电断，电冰箱内禁止存放相互抵触的物品和低闪点的易燃液体。

7、实验室内要建立健全蒸馏、回流、萃取、电解等各种化学实验的安全操作规程和化学物品保管使用规则，严格遵守，防止因急于求成或思想麻痹而不按操作规程进行操作，或违反化学物品保管使用规则，引起

燃烧或爆炸。实验室内有关人员要懂得和掌握基本灭火方法，实验室内应配备适用的轻便灭火器材，做好灭火准备工作。

课题二：化学危险品安全防护基础知识

教学目的：

1. 提高安全意识：帮助学生了解化学危险品的特性及其可能带来的危害，培养他们的安全意识和责任感。
2. 掌握基本知识：使学生熟悉化学危险品的分类、标识及相关的安全操作规程。
3. 增强应急处理能力：教授学生在发生化学危险品事故时的应急处理措施和自我保护技能。
4. 规范操作流程：指导学生如何在实验室或工作环境中规范操作，以降低事故发生风险。

教学重点：

1. 危险品的分类与标识：介绍化学危险品的分类（如易燃、毒性、腐蚀性等）及其相关标识（如危险品标签、MSDS）。
2. 个人防护装备：讲解各种个人防护装备的使用方法，如护目镜、手套、实验服等，以及如何选择适当的装备。
3. 安全操作规程：传授化学品的安全操作流程，包括存储、搬运、使用和废弃处理等。
4. 应急处理措施：详细讲解发生化学品泄漏、溅出等紧急情况时的处理步骤和措施。

教学难点：

1. 实际操作与理论结合：如何将理论知识有效地应用到实际操作中，确保学生能够在实际环境中正确实施安全防护措施。

2. 应急处理技能的掌握：学生可能难以掌握应急处理的具体步骤和技巧，需要通过实际演练和案例分析来加深理解。

3. 复杂情况的处理：一些化学品可能具有复杂的危险性，如何处理混合、反应等特殊情况下的安全问题是一个挑战。

4. 风险评估能力：培养学生识别潜在危险并进行风险评估的能力，这通常需要较长时间的实践经验。

教学方法及手段：讲授+实训、精讲多练

学时分配：6

教学过程：

（一）化学危险物品的定义及分类

具有易燃、易爆、腐蚀、毒害、放射性等危险性质，并在一定的条件下能引起燃烧、爆炸和导致人体中毒、灼伤、死亡等事故的化学物品及放射性物品，统称为化学危险物品。

化学危险物品分为爆炸品、氧化剂(含有机过氧化剂)、压缩气体和液化气体、易燃液(固)体、自燃和遇湿易燃物品、毒害品、腐蚀品、放射性物品等八类。根据它们引发事故性质的区别，这些物品又概括为四大类型。

1. 易燃易爆品

这类物品在一定的条件下，极易引起十分严重的燃烧爆炸(爆炸燃烧)的事故，并造成重大人员伤亡和财产损失后果，其中包括：

(1) 爆炸物品。凡是受到摩擦、撞击、震动、高热或其他因素的激发，能产生激烈的化学变化，瞬间放出大量的热和气体，同时伴有光、声等效应的物品，统称为爆炸物品。

(2) 氧化剂。氧化剂化学性质比较活泼且具有强烈氧化性能，遇酸、碱、潮湿、高热或与还原剂、易燃物品等接触，或经摩擦撞击均能迅速分解，

放出氧原子和大量的热，故有燃烧爆炸的危险。氧化剂按其危险程度和化学组成共分四级：1. 一级无机氧化剂。2. 一级有机氧化剂。3. 二级无机氧化剂。4. 二级有机氧化剂。

(3) 压缩气体和液化气体。它们具有易燃、易爆、助燃、剧毒等性质，在受热、撞击等作用下，易引起爆炸、燃烧或中毒事故。根据压缩气体和液化气体的性质可分为剧毒气体，易燃气体，助燃气体和不燃气体。

(4) 自燃物品。不需要外界火源的作用，本身与空气氧化或受外界温度影响，发热并积热不散，达到自燃点而引起自燃的物品。自燃物品分为一级自燃物品（化学性质比较活泼，在空气中易氧化或分解，从而产生热量达到自燃点）与二级自燃物品（大都是含油类的物质，它们的化学性质虽然比较稳定，但在空气中能氧化发热，引起自燃）。

(5) 遇水燃烧物品。煤或高硫化矿石等凡是能与水发生剧烈反应，放出可燃性气体，同时放出大量热量，使可燃气体温度猛升到自燃点，从而引起燃烧、爆炸的物质，称为遇水燃烧物品。根据其遇水反应速度的快慢及激烈程度分为一级遇水燃烧物品（活泼金属及其合金，金属氧化物）与二级遇水燃烧物品，如锌粉，氢化铝。

(6) 易燃液体：指在常温下易燃的液体物质。闪点在 45℃ 以下的都属于易燃液体。一般以闪点的高低分为一级易燃液体（闪点在 28℃ 下）与二级易燃液体（在 28℃ 到 45℃ 之间）。

(7) 易燃固体：凡是燃点较低，在遇火、受热、撞击、摩擦或与某些物品（如氧化剂）接触后，会引起强烈燃烧的固体物质称为易燃固体。

2. 毒害品

凡小量进入人、畜体内，能与机体组织发生作用，破坏正常生理机能，引起机体暂时的或永久的病理状态甚至死亡的物质都属毒害品。毒害品按毒性大小可分剧毒品和有毒品。按化学成分可分为无机毒品和有机毒

品两种。

3. 腐蚀物品

凡是对人体、动植物体、纤维制品及金属等造成强烈腐蚀的物品，称为腐蚀物品。

按腐蚀性的强弱和化学组成可分成一级无机酸性腐蚀物品，一级有机酸性腐蚀物品，二级无机酸性腐蚀物品，二级有机酸性腐蚀物品，无机碱性腐蚀物品，有机碱性腐蚀物品，无机其他腐蚀物品和有机其他腐蚀物品。

4. 放射性物品

凡能自发地、不断地放出人们感觉器官不能察觉到的射线的物品，称为放射性物品。

(二)、预防化学危险品的措施

1. 化学危险物品储运安全措施

(1) 这类物品中的爆炸物品、自燃物品、放射性物品，必须分别存放在专门的仓库。

(2) 储存爆炸性物品的仓库不允许设在城镇市区和居民聚居的地方，并与周围建筑、交通要道、输电线路保持一定的距离。仓库储存量不得超过规定。

(3) 爆炸物品堆放不应过高过密，以便通风、装卸和检查。

(4) 储运易燃液体的仓库应远离明火，具有良好的通风条件。

(5) 毒害性物品应储存在通风、干燥的仓库中，不得与酸类食品同存一库。库房应有特殊标记，管理制度要严格。库内应有中毒急救、清洗、中和、消毒的药品和设施。

(6) 腐蚀品性质各异，储存要求也不同，如冰醋酸受冻会结冰，库房内要有采暖措施；碱性腐蚀物品大多数易吸水，因此要防潮；化工厂常用

的硫酸、盐酸、硝酸宜储存在单层建筑物内，地面要耐酸，库内要有良好的通风，防止暴晒及温度过高而引起容器爆裂。

(7) 放射性物品应存放在专门的场所，库房应远离生活区，并有特殊防护措施。放射性物品入库时应严格验收，应用放射性探测仪对放射性物品的放射计量进行测试，并加以记录，然后安排储存。要做好人身防护。

(8) 储存氧气及可燃气体的气瓶禁止露天堆放暴晒，必须露天堆放时应采取措施以避免暴晒；堆放地周围 10m 内禁止堆易燃物，并不得动用明火。

(9) 化学危险物品运输应严格按有关规定办理准运手续，且又经过消防安全培训合格的驾驶员、押送员持证上岗执行任务，并严格遵守装卸操作规程。

(10) 化学危险物品生产厂(车间)区和储存仓库建设和布置应符合防火、防爆的要求，满足安全防火、环境保护等设计规范、规定的要求。

2. 化学危险物品生产工艺的安全措施

(1) 控制工艺参数

涉有化学危险物品的生产过程必须掌握其变化规律，并准确地控制各种工艺参数(如温度、压力、流量、液柱、流速、物料配比等)，这是安全生产的基本保证。实现这些参数的自动调节和控制是安全生产的重要措施。

①温度控制。温度是化工生产中的主要控制参数之一。为保证安全生产，一般都要严格控制反应温度，在生产过程中必须采取有效的散热方法，控制适宜的反应温度。

②压力控制。在化学反应过程中，压力低会使反应速度减慢或根本不反应，致使本反应物料积聚，可能引起意外的危险；压力过高也可能带来上述结果，或超过设备承受压力而发生破裂，造成火灾爆炸事故。

③流量和流速控制。对于放热反应，投料量和投料速度不能超越设备的传热能力，否则将会引起物料温度猛增升，发生物料的分解等副反应而导致事故。

④配料比和投料顺序的控制。对于热反应物料的配比要严格控制，对于反应物料的浓度、含量、投料速度和投量都要准确的分析和计量，严格遵守操作技术规程。

(2) 控制生产环境的火源及易燃物泄漏

①严格控制火源。着火源可能是明火，摩擦与撞击，电气设备和静电，应依次采取如下措施严格控制火源。

- a. 控制明火的使用。尽量替代。
- b. 焊割动火安全措施，目前主要有置换动火与带压不动火两种办法。
- c. 防止物件之间发生摩擦与撞击。
- d. 防静电措施。

②防止可燃物泄漏。消除以下因素可有效地防止可燃物泄漏：工艺操作过程排泄和采样时的误操作；阀门压盖松动；泵压盖或密封发生故障；设备结合处松动；装置检修或维修后试转中发生故障；低温下机械损坏或材料缺陷、物料管线损坏等。

③防腐措施

根据生产中具体工艺条件下各种腐蚀性介质的特性，正确地选择耐腐蚀材料，是防腐工作的主要环节。各种材料的耐腐蚀性能，可以从专门的防腐手册中查出，必要时应做耐腐蚀试验。在选择耐腐蚀材料时，既要注意技术上的可靠性，又要考虑经济上的合理性。在满足生产需要的前提下，尽可能以便宜易得的材料代替昂贵稀少的材料。

采用合理的保护工艺，保护工艺主要有：衬里法、外用防护漆、钝化法、加缓蚀剂法和阴极保护法。

（三）、事故的控制和防护措施

1. 替代

控制、预防化学品危害最理想的方法是不使用有毒有害和易燃、易爆的化学品，但这很难做到，通常的做法是选用无毒或低毒的化学品替代有毒有害的化学品，选用可燃化学品替代易燃化学品。例如，甲苯替代喷漆和除漆用的苯，用脂肪族烃替代胶水或粘合剂中的芳烃等。

2. 变更工艺

虽然替代是控制化学品危害的首选方案，但是目前可供选择的替代品很有限，特别是因技术和经济方面的原因，不可避免地要生产、使用有害化学品。这时可通过变更工艺消除或降低化学品危害。如以往从乙炔制乙醛，采用汞做催化剂，现在发展为用乙烯为原料，通过氧化或氯化制乙醛，不需用汞做催化剂。通过变更工艺，彻底消除了汞害。

3. 隔离

隔离就是通过封闭、设置屏障等措施，避免作业人员直接暴露于有害环境中。最常用的隔离方法是将生产或使用的设备完全封闭起来，使工人在操作中不接触化学品。

隔离操作是另一种常用的隔离方法，简单地说，就是把生产设备与操作室隔离开。最简单形式就是把生产设备的管线阀门、电控开关放在与生产地点完全隔开的操作室内。

4. 通风

通风是控制作业场所中有害气体、蒸气或粉尘最有效的措施。借助于有效的通风，使作业场所空气中有害气体、蒸气或粉尘的浓度低于安全浓度，保证工人的身体健康，防止火灾、爆炸事故的发生。

通风分局部排风和全面通风两种。局部排风是把污染源罩起来，抽出污染空气，所需风量小，经济有效，并便于净化回收。全面通风亦称

稀释通风，其原理是向作业场所提供新鲜空气，抽出污染空气，降低有害气体、蒸气或粉尘，在作业场所中的浓度。全面通风所需风量大，不能净化回收。

对于点式扩散源，可使用局部排风。使用局部排风时，应使污染源处于通风罩控制范围内。为了确保通风系统的高效率，通风系统设计的合理性十分重要。对于已安装的通风系统，要经常加以维护和保养，使其有效地发挥作用。

对于面式扩散源，要使用全面通风。采用全面通风时，在厂房设计阶段就要考虑空气流向等因素。因为全面通风的目的不是消除污染物，而是将污染物分散稀释，所以全面通风仅适合于低毒性作业场所，不适合于腐蚀性、污染物量大的作业场所。

像实验室中的通风橱、焊接室或喷漆室可移动的通风管和导管都是局部排风设备。在冶金厂，熔化的物质从一端流向另一端时散发出有毒的烟和气，需要两种通风系统都要使用。

5. 个体防护

当作业场所中有害化学品的浓度超标时，工人就必须使用合适的个体防护用品。个体防护用品既不能降低作业场所中有害化学品的浓度，也不能消除作业场所的有害化学品，而只是一道阻止有害物进入人体的屏障。防护用品本身的失效就意味着保护屏障的消失，因此个体防护不能被视为控制危害的主要手段，而只能作为一种辅助性措施。

防护用品主要有头部防护器具、呼吸防护器具、眼防护器具、身体防护用品、手足防护用品等。

6. 保持卫生

卫生包括保持作业场所清洁和作业人员的个人卫生两个方面。经常清洗作业场所，对废物、溢出物加以适当处置，保持作业场所清洁，也

能有效地预防和控制化学品危害。作业人员应养成良好的卫生习惯，防止有害物附着在皮肤上，防止有害物通过皮肤渗入体内。

课题三：化学实验室设备操作及安全防护基础知识

教学目的：

1. 提高实验操作能力：使学生掌握各种实验室设备的正确使用方法，确保实验操作的准确性和效率。
2. 增强安全防护意识：让学生了解实验室安全防护的重要性，并学习如何在实验过程中保护自己和他人。
3. 规范实验室操作：培养学生按照规范操作实验设备，确保实验过程中的安全性和实验数据的可靠性。
4. 应急处理能力：使学生能够在设备故障或安全事故发生时，迅速采取适当的应急措施。

教学重点：

1. 设备的基本操作：详细讲解常见实验室设备（如分液漏斗、离心机、光谱仪、加热器等）的使用方法、注意事项和维护保养。
2. 安全防护措施：介绍实验室安全设施的使用，如通风橱、灭火器、急救箱等，强调个人防护装备（如护目镜、实验服、手套）的正确佩戴和使用。
3. 操作规范与流程：制定和讲解实验室操作规范和流程，如实验前准备、实验过程中注意的安全事项、实验后清理及设备维护等。
4. 应急处理步骤：教授实验室常见事故（如化学品泄漏、设备故障等）的应急处理步骤和报告程序。

教学难点：

1. 设备操作复杂性：一些实验室设备的操作比较复杂，特别是需要

调节多个参数的设备，学生在学习时可能容易出现操作不当。

2. 安全防护意识的培养：如何让学生自觉遵守实验室安全规程，并在实际操作中始终保持警惕，是一个较大的挑战。

3. 实际操作与理论知识结合：将理论知识转化为实际操作技能，并在实验过程中有效地实施和监督。

4. 应急处理能力的培养：学生可能在紧急情况下缺乏冷静和应变能力，如何通过训练增强他们的应急处理能力需要特别关注。

教学方法及手段：讲授+实训、精讲多练

学时分配：6

教学过程：

在化学实验中，经常使用各种化学药品和仪器设备，以及水、电、煤气，还会经常遇到高温、低温、高压、真空、高电压、高频和带有辐射源的实验条件和仪器，若缺乏必要的安全防护知识，会造成生命和财产的巨大损失。

化学实验安全防护教育是非常重要的。

化学药品的正确使用和安全防护

一、防毒

(一) 大多数化学药品都有不同程度的毒性。有毒化学药品可通过呼吸道、消化道和皮肤进入人体而发生中毒现象。

1. 如 HF 侵入人体，将会损伤牙齿、骨骼、造血和神经系统；
2. 烃、醇、醚等有机物对人体有不同程度的麻醉作用；
3. 三氧化二砷、氰化物、氯化高汞等是剧毒品，吸入少量会致死。

(二) 防毒注意事项：

1. 实验前应了解所用药品的毒性、性能和防护措施；
2. 使用有毒气体(如 H₂S, Cl₂, Br₂, NO₂, HCl, HF)应在通风

橱中进行操作；

3. 苯、四氯化碳、乙醚、硝基苯等蒸汽经常久吸会使人嗅觉减弱，必须高度警惕；

4. 有机溶剂能穿过皮肤进入人体，应避免直接与皮肤接触；

5. 剧毒药品如汞盐、镉盐、铅盐等应妥善保管；

6. 实验操作要规范，离开实验室要洗手。

二、防火

1. 防止煤气管、煤气灯漏气，使用煤气后一定要把阀门关好；

2. 乙醚、酒精、丙酮、二硫化碳、苯等有机溶剂易燃，实验室不得存放过多，切不可倒入下水道，以免集聚引起火灾；

3. 金属钠、钾、铝粉、电石、黄磷以及金属氢化物要注意使用和存放，尤其不宜与水直接接触；

4. 万一着火，应冷静判断情况，采取适当措施灭火；可根据不同情况，选用水、沙、泡沫、CO₂或CCl₄灭火器灭火。

三、防爆

（一）化学药品的爆炸分为支链爆炸和热爆炸

1. 氢、乙烯、乙炔、苯、乙醇、乙醚、丙酮、乙酸乙酯、一氧化碳、水煤气和氨气等可燃性气体与空气混合至爆炸极限，一旦有一热源诱发，极易发生支链爆炸；

2. 过氧化物、高氯酸盐、叠氮铅、乙炔铜、三硝基甲苯等易爆物质，受震或受热可能发生热爆炸。

（三）防爆措施

1. 对于防止支链爆炸，主要是防止可燃性气体或蒸气散失在室内空气中，保持室内通风良好。当大量使用可燃性气体时，应严禁使用明火和可能产生电火花电器；

2. 对于预防热爆炸, 强氧化剂和强还原剂必须分开存放, 使用时轻拿轻放, 远离热源。

四、防灼伤

除了高温以外, 液氮、强酸、强碱、强氧化剂、溴、磷、钠、钾、苯酚、醋酸等物质都会灼伤皮肤; 应注意不要让皮肤与之接触, 尤其防止溅入眼中。

五、汞的安全使用

(一) 汞是化学实验室的常用物质, 毒性很大, 且进入体内不易排出, 形成积累性中毒;

1. 高汞盐 (如 HgCl_2) 0.1—0.3 g 可致人死命;
2. 室温下汞的蒸汽压为 0.0012 mmHg 柱, 比安全浓度标准大 100 倍。

(二) 安全使用汞的操作规定:

1. 汞不能直接露于空气中, 其上应加水或其他液体覆盖;
2. 任何剩余量的汞均不能倒入下水槽中;
3. 储汞容器必须是结实的厚壁器皿, 且器皿应放在瓷盘上;
4. 装汞的容器应远离热源;
5. 万一汞掉在地上、台面或水槽中, 应尽可能用吸管将汞珠收集起来, 再用能形成汞齐的金属片 (Zn, Cu, Sn 等) 在汞溅处多次扫过, 最后用硫磺粉覆盖;
6. 实验室要通风良好; 手上有伤口, 切勿接触汞。

六、安全用电

(一) 人身安全防护

实验室常用电为频率 50 Hz, 200 V 的交流电。人体通过 1 mA 的电流, 便有发麻或针刺的感觉, 10 mA 以上人体肌肉会强烈收缩, 25 mA 以上则呼吸困难, 就有生命危险; 直流电对人体也有类似的危险。

(二) 为防止触电，应做到：

1. 修理或安装电器时，应先切断电源；
2. 使用电器时，手要干燥；
3. 电源裸露部分应有绝缘装置，电器外壳应接地线；
4. 不能用试电笔去试高压电；
5. 不应用双手同时触及电器，防止触时电流通过心脏；
6. 一旦有人触电，应首先切断电源，然后抢救。

(三) 仪器设备的安全用电

1. 一切仪器应按说明书装接适当的电源，需要接地的一定要接地；
2. 若是直流电器设备，应注意电源的正负极，不要接错；
3. 若电源为三相，则三相电源的中性点要接地，这样万一触电时可降低接触电压；接三相电动机时要注意正转方向是否符合，否则，要切断电源，对调相线；
4. 接线时应注意接头要牢，并根据电器的额定电流选用适当的连接导线；
5. 接好电路后应仔细检查无误后，方可通电使用；
6. 仪器发生故障时应及时切断电源。

七、使用高压容器的安全防护

1. 化学实验常用到高压储气钢瓶和一般受压的玻璃仪器，使用不当，会导致爆炸，需掌握有关常识和操作规程

2. 气体钢瓶的识别（颜色相同的要看气体名称）

- | | |
|---------|-----------|
| 氧气瓶天蓝色； | 氢气瓶深绿色； |
| 氮气瓶黑色； | 纯氩气瓶 灰色； |
| 氦气瓶 棕色； | 压缩空气 黑色； |
| 氨气瓶黄色； | 二氧化碳气瓶黑色。 |

八、高压气瓶的安全使用

1. 气瓶应专瓶专用，不能随意改装；
2. 气瓶应存放在阴凉、干燥、远离热源的地方，易燃气体气瓶与明火距离不小于 5 米；氢气瓶最好隔离；
3. 气瓶搬运要轻要稳，放置要牢靠；
4. 各种气压表一般不得混用；
5. 氧气瓶严禁油污，注意手、扳手或衣服上的油污；
6. 气瓶内气体不可用尽，以防倒灌；
7. 开启气门时应站在气压表的一侧，不准将头或身体对准气瓶总阀，以防万一阀门或气压表冲出伤人。

九、使用辐射源仪器的安全防护

1. 化学实验室的辐射，主要是指 X-ray，长期反复接受 X-ray 照射，会导致疲倦，记忆力减退，头痛，白血球降低等。
2. 防护的方法就是避免身体各部位（尤其是头部）直接受到 X-ray 照射，操作时需要屏蔽和缩时，屏蔽物常用铅、铅玻璃等。