

警钟长鸣，防患未“燃”

实验室安全知识专题培训

实验室安全的重要性与核心原则

电子信息类实验室作为科研创新的关键阵地，在高频使用电气设备、各类化学试剂与精密仪器的过程中，潜藏着触电、化学品泄漏、设备短路引发火灾等多重安全隐患。近年来，国内外高校实验室安全事故的惨痛案例屡见不鲜，不仅造成了昂贵的科研设备损毁与研究数据流失，更对实验人员的生命安全构成了严重威胁。因此，系统掌握安全操作规范、建立常态化的风险预判意识、严格执行实验室管理制度，绝非可有可无的形式要求，而是守护科研秩序、保障师生安全、维系实验室正常运转的根本前提。

核心指导方针

安全第一
预防为主 · 综合治理

这不仅是一句口号，更是实验室运行的最高准则。必须将安全意识贯穿于实验设计、操作执行到收尾整理的全流程。

安全是实验室工作的“生命线”。每一位实验参与者都应将安全责任内化于心、外化于行，主动排查隐患，规范操作行为，拒绝任何麻痹思想和侥幸心理。唯有把安全措施落实到实验的每一个细节、每一个步骤，才能从根本上杜绝事故发生，为科研探索与人才培养筑牢坚实可靠的安全屏障，让实验室真正成为孕育创新、产出成果的安全沃土。

培训目标

掌握核心风险

系统掌握电子实验室的核心安全风险，明确日常运行中潜在的关键隐患点。通过理论学习，建立对实验室环境、设备与操作规范的风险预判基础，为后续安全管理筑牢认知防线。

识别各类危险源

学会精准识别电气故障、危险化学品、设备误操作等各类潜在危险源。掌握科学的风险识别方法，能够快速判断风险等级，从源头发现并规避事故发生的可能性，做到防患于未然。

掌握应急处置

熟练掌握触电急救、初期火灾扑救、化学品泄漏控制等突发事件的预防措施。牢记标准应急处置流程与操作规范，在紧急情况下具备快速响应能力，最大程度降低事故造成的人员与财产损失。

本次培训的最终目标是确保电子实验室环境的安全、有序运行。通过系统的知识传授与技能演练，使每一位参与者都能成为安全责任的践行者，切实保障师生的生命财产安全，为科研与教学活动打造一个合规、可控、可持续的安全实验环境。

培训内容目录

01 触电事故成因分析

深入剖析电子实验室的触电风险来源，结合电气原理与实际环境因素，精准识别电路故障、操作失误等潜在隐患，为后续制定针对性防护策略提供基础依据。

02 漏电防护措施

构建多层次漏电防护体系，详解漏电保护器的科学选型、规范安装与日常维护要点。明确不同实验场景下的防护技术标准，确保电气系统的持续安全运行。

03 设备过载危害与预防

讲解电路负载的专业计算方法，结合实验室各类用电设备的功率特性，制定合理的负载分配方案。通过技术手段与管理规范，从根源上杜绝设备过载引发的火灾与损毁事故。

04 锂电池起火预防

覆盖锂电池从采购验收、存储保管到实验使用的全生命周期管理。深入分析热失控的核心诱因，系统讲解有效的温度控制手段与突发状况下的应急干预流程。

05 易燃耗材管理

严格执行易燃化学品的安全管理规范，明确储存环境条件、取用操作流程及废弃处理标准。落实双人双锁、分类隔离存放等核心制度，最大限度降低燃爆风险。

06 实验过程注意事项

梳理实验操作全流程的关键安全准则，重点强调个人防护装备的规范佩戴。同时明确意外发生时的应急处置步骤、人员疏散路线及事故上报机制，保障实验人员安全。



01

触电事故成因分析

触电事故具体成因

设备接地不良或缺失

核心诱因：防护失效

设备金属外壳未有效接地，或接地线断裂、虚接，是实验室设备漏电的主要根源。当内部火线绝缘层破损，裸露导线接触到金属外壳时，设备外壳会瞬间带上危险电压，形成隐形的“高压陷阱”。

严重后果：电流入体

人体接触带电外壳时，电流会通过人体直接流入大地形成闭合回路。这是实验室中最常见的电击事故类型，轻则造成灼伤与剧痛，重则引发心室颤动、呼吸停止，甚至导致人员死亡，且往往发生在毫无防备的瞬间。

违规操作与不良习惯

高危行为：湿手操作电气

潮湿皮肤的电阻仅为干燥时的1/10甚至更低，同等电压下流过人体的电流会急剧增大数十倍，瞬间突破安全阈值。无论是插拔插头还是触碰开关，哪怕是低电压设备，湿手操作都可能引发严重的电灼伤或肌肉痉挛，导致触电风险呈指数级上升。

致命陋习：带电维修/拆卸

在设备未断电的状态下进行内部检修、元器件插拔或线路调整，极易误触高压电容、裸露电路板或带电端子。这种操作违背了最基本的电气安全规程，不仅可能造成设备短路损毁，更会让操作人员直接暴露在强电流下，引发不可逆转的人身伤害。



02

漏电防护措施

漏电防护核心措施



漏电保护器 (RCD)

电气安全的第一道防线，能在毫秒级时间内切断故障电源。它通过实时监测相线与中性线电流差，是防止人身触电和电气火灾的关键主动保护装置。

核心响应

检测到漏电即刻动作，标准响应时间不超过**0.1秒**，最大限度降低触电伤害。

选型红线

动作电流必须 $\leq 30\text{mA}$ ，实验室等潮湿环境应优先选用**A型RCD**。

维护铁律

管理人员需**每月手动测试**一次，模拟故障以验证保护功能有效性。

重要提示：RCD虽能提供快速保护，但无法防止所有电气事故。必须配合良好的设备接地和定期的线路检查，形成“主动保护+被动防护”的双重安全网。



设备定期绝缘检测

这是一项预防性维护工作，通过测量设备内部带电体与外壳的绝缘电阻值，量化评估电气绝缘的健康状况，是发现设备老化、受潮、破损的重要手段。

检测目标

精准定位漏电隐患，判断设备是否因物理损伤或环境因素导致绝缘性能下降。

专用仪表

必须使用**兆欧表（摇表）**，利用高压直流原理测量，普通万用表无法替代。

执行周期

高频使用的实验室设备建议**每季度检测**，并建立绝缘数据档案。

重要提示：新设备启用前、大修后或长期停用再启用时，必须立即进行绝缘检测。一旦发现绝缘电阻低于安全标准，设备应立即停止使用并维修。



03

设备过载危害与预防

过载的危害与预防



插线板因长期过载导致内部线路过热起火，绝缘层碳化脱落并伴随明火。这一典型案例直观展示了电气过载的致命后果，警示我们在日常用电中必须严守安全规范。

过载的三大核心危害

线路急剧过热

电流超限流动使导线电阻急剧发热，插座与插头接触点温度瞬间飙升，远超塑料件的耐热临界点。

绝缘加速劣化

长期高温烘烤破坏线材绝缘层结构，使其变脆开裂，失去保护作用，大幅增加漏电和短路的风险。

引发重大火灾

当热量积聚达到燃点，会直接引燃周边易燃物，短时间内火势迅速蔓延，造成难以挽回的财产损失和人身伤害。

关键安全预防措施

拒绝“章鱼串”接法

严禁多个插线板首尾相连，这种串联方式极易导致总负荷超过单个插排的额定容量，是引发电气火灾的主要人为隐患之一。

合理分配用电负荷

大功率电器（如空调、热水器）必须直接连接墙壁专用插座，避免与其他设备共用普通插排，防止局部电流过载。

配置主动防护装置

选用具备过载、过流自动断电功能的空气开关和安全插排。在电路出现异常时，保护装置能毫秒级切断电源，化险为夷。

A red waveform graphic, resembling a pulse or signal, is centered on a dark background. The waveform has a prominent peak in the center, with smaller peaks on either side, and a slight dip below the baseline. The number '04' is overlaid on the central peak of the waveform.

04

锂电池起火预防

锂电池全生命周期管理



存储规范

电池需存放在专用防爆柜内，远离热源与火源。严格执行新旧电池、在用与报废电池的分区存放原则，从源头规避混放带来的短路、热失控风险。

⚠️ 核心禁令：严禁问题电池

严禁储存鼓包、漏液或外观破损的锂电池。此类电池内部结构已受损，化学性质极不稳定，极易引发起火爆炸。发现后应立即隔离，并按流程交由专业人员处理。



使用与充电

充电必须在独立、通风良好的指定区域进行，禁止在密闭或易燃物旁操作。充电全程需专人值守，实时监测电池温度与状态，杜绝无人看管的过夜充电。

🚫 红线：禁入敏感区域

严禁将电动自行车电池带入实验室、办公室等室内非专用区域充电！实验室存有易燃易爆试剂与精密仪器，一旦电池热失控，将引发毁灭性连锁事故，后果不堪设想。



应急处置

建立分级响应机制，针对火情大小快速反应。日常需储备专用处置设备并开展全员应急演练，确保突发情况下每一位人员都能掌握正确处置流程，最大程度降低损失。

🔥 关键动作：科学灭火

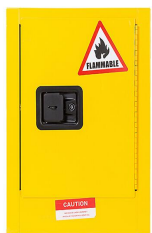
小火情迅速投入专用锂电池安全处置桶；较大火情立即使用水基型灭火器或大量清水持续降温（锂电池火灾核心是降温）。切勿仅用干粉覆盖，同时立即撤离并拨打火警电话。



05

易燃耗材管理

易燃耗材管理规范



储存规范

易燃品具有高度火灾隐患，储存环节必须严格遵守限量与隔离原则，杜绝混存风险，从源头降低事故发生概率。

限量储存

单间实验室存放总量严格控制，不得超过50L或50kg。避免存量过大，一旦发生泄漏或火灾可有效控制影响范围。

专用柜体

必须存放在醒目的黄色防爆安全柜中。柜体需具备防火、防静电泄露结构，且柜门应保持常闭以隔绝火源。

隔离存放

与氧化剂、强酸强碱等禁忌化学品物理隔离。不同类别易燃品也需分区放置，防止因意外接触发生剧烈化学反应。



使用规范

操作过程直接接触危险源，必须严格执行防护流程，规范操作手法，将火灾与人员中毒的潜在风险降至最低。

通风操作

所有涉及易燃品倾倒、加热或挥发的操作，必须在开启的通风橱内完成。保持气流稳定，防止蒸气积聚引发爆炸。

严禁火源

使用区域绝对禁止明火。同时避免使用易产生静电火花的工具，设备需有效接地，操作前确认周边无潜在火源。

最小用量

遵循实验最小化原则，每次仅取出当前实验所需用量。用毕后立即密封归位，减少化学品在开放环境的暴露时间。



06

实验过程注意事项

个人防护与操作前检查

个人防护装备 (PPE) 核心规范

实验服标准

必须穿着合身、阻燃的白色实验服。实验服应保持洁净，操作时扣好纽扣，防止试剂溅落直接接触皮肤。

眼部强制防护

任何时候在实验区内都必须佩戴护目镜。普通近视眼镜无防溅功能，严禁作为防护用品替代使用。

适配手套选择

根据化学品性质选择丁腈或乳胶手套。处理强酸强碱时需佩戴防化手套，操作完成后及时更换。

严格禁止穿戴

禁止穿拖鞋、凉鞋、短裤、短裙进入实验室。长发需盘起，防止卷入设备或接触试剂造成安全事故。

仪器操作前 5 步核查清单

01

电源安全

检查线路插头完好，无破损裸露，确认接触牢固。

02

设备外观

机身无裂痕渗漏，零部件齐全，按键旋钮正常。

03

参数匹配

确认电压频率与电源一致，严禁超量程违规操作。

04 / 环境清理与隔离

清除设备周边杂物、易燃物及积水。确保操作台面干燥整洁，留出安全作业空间，避免干扰。

05 / 保护装置测试

提前测试漏电保护开关、急停按钮是否灵敏。确认排风与冷却系统运行正常后，方可正式启动。

紧急情况初步应对



关键急救设施：台式洗眼器

实验室内必备的应急装置，用于紧急冲洗溅入眼部的化学试剂。日常需定期检查水流与喷头状态，确保突发情况下能立即投入使用，最大程度降低伤害。

无人值守实验：红线原则与管理规范

核心原则：全程在岗

实验过程严禁脱离监管。操作人员必须始终对反应装置、温控及压力等关键参数保持直接监控，杜绝任何形式的脱岗行为。

临时离岗：责任移交

若因特殊原因需短暂离开，必须当面将实验状态、潜在风险及操作要点完整告知具备资质的同事，并获得其明确的接管承诺。

过夜实验：一票否决

原则上禁止无人过夜实验。确有科研需求时，须经实验室主任书面批准，并部署远程监控、自动报警等多重技术与人员保障措施。

突发泄漏：标准处置四步法

01 人员疏散

迅速撤离泄漏点周边人员，在安全距离设置警戒线，防止不知情人员误入污染区。

02 强制通风

立即开启通风橱及门窗，形成空气对流。若涉及有毒气体，佩戴防护装备后操作。

03 中和吸附

酸碱泄漏用对应缓冲剂中和；有机溶剂泄漏用吸附棉覆盖，防止扩散蔓延。

04 即时报告

立即向实验室负责人汇报事故详情，配合开展后续处理与原因分析工作。



安全第一 预防为主

感谢观看