

天津医科大学口腔医学院科研实验室安全使用及突发情况处理指南

1. 安全用水

水龙头、尤其是易忘的冷凝水龙头随用随关，离开实验室时重点检查一次；禁止在实验室水槽和下水道排放强腐蚀和剧毒废液；发现管道漏水，破裂等情况，必须及时采取措施和报修。实验室中的制冰机、低温槽、生长室、培养箱、通风橱等连接上下水的设备必须定期检修管路，保证水流不外溢。制冰机在使用完毕后要切断水源。

2. 安全用电

实验室用电线路规范化，不准擅自拆、拉。发现线路不通和漏电，必须及时报修；严禁超载；保证实验室的电门便于开关；每天下班时，对经常使用的电器必须进行检查。

3. 安全使用明火

使用煤气和酒精灯等明火，必须远离易燃易爆物品，随用随关；学习消防安全基本知识，做到消防设施人人会用。实验室内有存放两个手提式二氧化碳灭火器。其使用方法：拔掉保险销、按下压把、对准火焰根部扫射。

酒精灯使用注意事项：

酒精灯火焰分外焰、内焰、焰心三部分，在给物质加热时，应用外焰加热，因为外焰温度最高。

检查灯芯，如果灯芯顶端不平或已烧焦，需要剪去少使其平整

灯里酒精的体积应大于酒精灯容积的 $1/4$ ，少于 $2/3$

绝对禁止用酒精灯引烧另一盏酒精灯，而应用燃着的火柴或木条来引燃

不要碰倒酒精灯，万一洒出的酒精在桌上燃烧起来，不要惊慌，应立即用湿抹布扑盖。

如果被加热的玻璃容器外壁有水，应在加热前擦拭干净，然后加热，以免容器炸裂。

加热的时候，不要使玻璃容器的底部跟灯芯接触，也不要离得很远，距离过近或过远都会影响加热效果，烧得很热的玻璃容器，不要立即用冷水冲洗，否则可能破裂，也不要立即放在实验台上，以免烫坏实验台。

有些仪器如集气瓶、量筒、漏斗等不允许用酒精灯加热。（烧杯不可直接放在火焰上加热）

给固体加热，可用干燥的试管、蒸发皿等。应行进行预热，预热的方法是：在火焰上来回移动试管，对已固定的试管，可移动酒精灯，待试管均匀受热后，再把灯焰固定在放固体的部位加热。

给液体加热，可以用试管、烧瓶、烧杯、蒸发皿。也要进行预热。同时注意液体体积最好不要超过试管体积 $1/3$ ，加热时，使试管斜一定角度（ 45° 左右），在加热时要不时地移动试管，为避免试管里的液体沸腾喷出伤人，加热时切不可将试管口朝着自己和有人的方向，试管夹应夹在试管的中上部，手应该持试管夹的长柄部分，以免大拇指将短柄按下，造成试管脱落。

特别注意在夹持时应该从试管底部往上套，撤除时也应该由试管底部撤出。

用完酒精灯必须用灯帽盖灭，不可用嘴去吹灭，否则可能将火焰沿灯颈压入灯内，引起着火或爆炸。

4. 安全使用药品

易燃易爆、强腐蚀药剂，按类分档保存，不与常规药剂混同保存；剧毒药品、贵重药品和材料，专人专柜保存，领用时必须经实验室主任审批，期终检查一次。

强酸、强碱、有毒或有腐蚀性、挥发性气体的实验要在通风橱内（须自行联系外部通风橱使用）进行，实验后的废渣、废液，要倒在废渣箱和废液缸中，不随便倾倒和倒入水池中。如果于实验中使用到同位素，应提前告知中心实验室老师，并于指导下做好同位素安全工作。

剧毒药品的管理规定：应有专人负责和保管，使用时要严格审批手续，限制使用数量。

酸的注意事项：操作酸时要戴防护手套，如酸为强腐蚀性且易挥发，需戴化学安全防护眼镜，如酸液有毒，应戴防毒口罩。

碱使用注意事项：操作碱时要戴防护手套，如碱易挥发，需戴化学安全防护眼镜，如碱液有毒，应戴防毒口罩。

EB 凝胶电泳实验中 EB 胶的危害及处理措施

在凝胶电泳实验或其他核酸分离实验中，常用 EB(Ethidiumbromide, EtBr)作非放射性的 Marker，来识别和显示核酸条带。EB 是一种深红色不易挥发的晶体，微溶于水。当被紫外线照射时能发出红褐色的荧光。尽管 EB 是一种高效的显色剂，但它的高危险性要求特殊的安全管理和回收流程。

① 人体危害

EB 是一种强诱变剂(可能造成遗传性危害)，直接接触有中等毒性。EB 可以通过皮肤吸收，因此应当避免一切与 EB 的直接接触。EB 对皮肤，眼睛，口腔和上呼吸道系统有刺激性作用。应将 EB 安全密封，并密闭存放于干燥避光处。

② 安全预防措施 良好的操作习惯可以降低危害接触。

在通风橱使用粉状或结晶 EB 时，或使用含 EB 的溶液或片剂时，为避免吸入 EB，应避免与 EB 的直接接触。为避免皮肤接触到溶液中的 EB，应戴手套、实验服和防护镜，并勤换手套。

进入工作区域需佩戴防护镜并确认有可使用的洗眼及淋浴设施。和其他化学药品一样，在 EB 的使用及放置房间内不准饮食。使用后脱去手套及时洗手，彻底处理掉残留的 EB。在使用 UV 照射 EB 时，戴上紫外线防护镜或用紫外屏蔽玻璃以屏蔽。

③ 紧急处理措施

误入眼睛措施：如果 EB 不慎落入眼睛，立即用大量的冷水冲洗至少 15 分钟。最好能用专业洗眼器进行冲洗。

误接触措施：如果皮肤不慎接触到 EB，立即脱去被污染的衣物。再用弱碱性水清洗接触到的皮肤后，大量的冷水冲洗至少 15 分钟。

误服措施：如果不慎误服或吸入 EB，将受害者移至通风处，并及时送医救治。

泄漏污染处理：如果 EB 不慎洒落在水槽或者下水道，请立刻告知老师。如果大量 EB 洒落，应立即通知在该工作域的所有人员，将人员疏散并开始清理被污染的区域。在未清理好现场的同时，应竖牌警告他人勿入。并为有关部门提供资料及协作。

若仅微量 EB 排入下水道并被及时发现，在确保安全的情况下可由实验室熟知 EB 危害的人员进行清理。当然，清理 EB 的人员是必须经过安全培训，并有防范意识和相应的处理装置。如果实验室的人员未经培训或没有处理装置，请联系相关部门进行处理。

④ 净化处理：

在清理微量洒落的 EB 时，需用紫外灯照射确定污染的位置。EB 的荧光是很容易看到的。如果洒落的 EB 是粉末状，用湿纸巾擦拭后并按程序清理。如果洒落的是液体，用干纸巾吸干后再用 UV 光检查残余的 EB，然后按程序清理。

当准备或使用去污剂时配戴 EB 全面防护装备(实验服、手套和防护镜)，去污剂配制：2 克亚硝酸钠(NaNO_2)和 20 毫升的次磷酸(50%) (H_3PO_2)，加入 300 毫升水。

用纸巾蘸取去污剂擦洗被污染的区域，再用纸巾加自来水清洗 5 次，每次实用的纸巾都必须是干净未污染的。

用紫外光检查已清洗的区域，以确保所有 EB 被清除。必要时可重复步骤 1。如果酸可能损害被污染的表面，可用适量自来水稀释去污剂后再使用。

将所有使用过的纸巾用去污剂浸泡 1 小时，取出并将附着去污剂拧干收回容器内。被处理时使用的手套和其他物件可双层包裹再扔弃。

在去污剂的容器上标上 EB 去污剂，并注明成分。将去污使用过的物件打包。

5. 仪器使用注意事项

灭菌器：须有专人负责使用操作。

微波炉：加热凝胶或培养基使用。加热前，须将兰盖试剂瓶的瓶盖拧松，加热时，要注意瓶内液体的温度，一旦沸腾及时停止，防过度加热爆炸。取出加热容器时要带专用的隔热手套，防止烫伤。

凝胶电泳仪：点样时不能打开电泳仪，防止触电；电泳结束后，盖好电泳槽的盖子，关好凝胶成像系统。

离心机、迷你振荡器、混合器：非常危险之设备。离心机内盖一定要盖好，加入离心样品时一定要注意配平重量，误差在 0.1g 以下，在转速升至设定值前不能离开，一旦报错，关闭电源，使转子自然降速。加入的液体样品应小于等于最大容积。用完之后必须关闭电源。

PCR 仪：使用时应打开或关闭电源，禁止反复开关机；盖子不要拧太紧。使用完毕，等盖温降下来后再盖好盖子。

超低温冰箱：使用时注意带上厚手套，以免伤及皮肤，快取快放，尤其在夏季，室温较高容易报警。及时除霜，定期清洗防尘网。移液器：使用时，应轻轻插吸头，垂直吸液，慢吸慢打，使用完毕调回最大量程，挂在枪架上，以免液体回流对移液器造成损害。每年对移液器进行 1-2 次校正。

超净工作台：在点燃酒精灯时，一定不要离开超净台；开紫外灯时，不能打开超净台的挡板，否则会造成伤害。

冰箱：取用药品时迅速开闭冰箱，使用完毕放回原处。

带有钢瓶的设备要注意压力表，及时放气归零，发现异常，及时报告老师，不要擅自处理。

液氮罐：实验者自行联系购买，取液氮时注意戴好手套和防护眼镜，运送液氮罐一定要小心谨慎，防止液氮流出伤人。

6. 实验室安全规则

实验室安全保卫工作人人有责，安全警钟应长鸣。

实验室成员对上述水、电、明火、药品、仪器设备的安全使用规则要牢记并遵守。

对可能存在的安全隐患，实验室成员有义务报告，本安全须知定期更新。

实验室定期组织对安全须知的学习，以防实验室成员懈怠。

实验完毕，收拾好实验台，清洗好实验器材，做好仪器实验记录。

最后离开实验室的成员，有义务对实验室的安全状况进行全面检查。检查项目包括上述水、电、明火、仪器设备。锁好门窗，关闭电源。

7. 常规意外现场伤亡紧急处置方法：

化学药品灼伤：如果酸液滴在皮肤上，需立即用大量水冲洗，并用 5% 的碳酸氢钠冲洗，严重时需要就医。如果滴在皮肤上的酸是浓硫酸，需先用干抹布轻轻擦去，再进行冲洗。如果酸液滴在眼睛里，必须立即提起眼睑，用大量水冲洗，并不时转动眼球，就医。如果滴在皮肤上的酸是氢氰酸，必须立即冲洗干净，并立即吸入亚硝酸异戊酯解毒，立即就医。绝对不能用手触摸或用嘴去尝酸液。酸液滴在皮肤上时，绝对不能用碱去中和，避免放热烧伤。

如果碱液滴在皮肤上，需立即用大量水冲洗，并用红醋冲洗，严重时需要就医。如果碱液滴在眼睛里，必须立即提起眼睑，用大量水冲洗，并不时转动眼球就医。绝对不能用手触摸或用嘴去尝碱。碱液滴在皮肤上时，绝对不能用酸去中和，避免放热烧伤。盛放碱的试剂瓶绝对不能用玻璃塞，否则会打不开。

常见几种腐蚀物品触及皮肤时的急救方法是：

1. 硫酸、发烟硫酸、硝酸、发烟硝酸、氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钾、氯化钙、氢碘酸、氢溴酸、氯磺酸触及皮肤时，应立即用水冲洗。如皮肤已腐烂，应用水冲洗 20 分钟以上，再护送医院治疗。

2. 三氯化磷、三溴化磷、五氯化磷、五溴化磷、溴触及皮肤时，应立即用清水冲洗 15 分钟以上，再送往医院救治。磷烧伤可用湿毛巾包裹，禁用油质敷料，以防磷吸收引起中毒。

3. 盐酸、磷酸、偏磷酸、焦磷酸、乙酸、乙酸酐、氢氧化铵、次磷酸、氟硅酸、亚磷酸、煤焦酚触及皮肤时，立即用清水冲洗。

4. 无水三氯化铝、无水三溴消化铝触及皮肤时，可先干拭，然后用大量清水冲洗。

5. 甲醛触及皮肤时，可先用水冲洗后，再用酒精擦洗，最后涂以甘油。

6. 碘触及皮肤时，可用淀粉质（如米饭等）涂擦，这样可以减轻疼痛，也能褪色。

烧伤：1、冲 冲冷水或用毛巾包裹冰块对皮肤进行降温，可降低伤害，冲的时间要越早越好，此外，要避免冷水太冷或冰块直接放在伤口上，以免造成组织受伤。2、脱 充分泡湿后小心除去衣物，有粘连时可用剪刀剪开衣物。3、泡 继续浸泡在冷水中以减轻疼痛，一般浸泡至疼痛消失或明显缓解，约10—30分钟。4、盖 用干净或无菌纱布、棉布等覆盖在伤处，并加以固定。5、送 送到有烧伤病房或烧伤中心的医疗院进行治疗。

意外伤害出血：1、伤口止血法：只需用清洁水或生理盐水冲洗干净，盖上消毒纱布、棉垫，再用绷带加压缠绕即可。在紧急情况下，任何清洁而合适的东西都可临时借用做止血包扎，如手帕、毛巾、布条等，将血止住后送医院处理伤口。2、静脉出血止血法：除上述包扎止血方法外，还需压迫伤口止血。用手或其他物体在包扎伤口上方的敷料上施以压力，使血管压扁，血流变慢，血凝块易于形成。这种压力必须持续5~15分钟才可奏效。较深的部位如腋下、大腿根部可将纱布填塞进伤口再加压包扎。将受伤部位抬高也有利静脉出血的止血。3、动脉出血止血法：（1）指压法：方便及时，但需位置准确。用手指压迫出血部位的上方，用力压住血管，阻止血流。经过指压20~30分钟出血不停止，就应改用止血带止血法或其他方法止血。（2）止血带止血

法：适用于四肢大出血的急救。这种方法止血最有效，但容易损伤肢体，影响后期修复。方法是，上止血带前抬高患肢 12 分钟，在出血部位的上方，如上臂或大腿的上 1/3 处，先用毛巾或棉垫包扎皮肤，然后将止血带拉长拉紧缠绕在毛巾等物外面，不可过紧也不可过松，最多绕两圈，以出血停止为宜。止血带最好用有弹性的橡胶管。严禁使用铁丝、电线等代做止血带。上好止血带，在上面做明显的标记，写明上止血带的时间，每 30~50 分钟放松一次止血带，每次 2~5 分钟，此时用局部压迫法止血，再次结扎止血带的部位应上下稍加移动，减少皮肤损伤。放松止血带时应注意观察出血情况，如出血不多，可改用其他方法止血，以免压迫血管时间过长，造成肢体坏死。动脉出血经初步止血后必须尽快送医院手术治疗。

休克：1. 尽量少搬动、少打扰病人，保持其安静。2. 松解病人衣领、裤带，使之平卧。休克严重的头部应放低，脚稍予抬高。但头部受伤、呼吸困难或有肺水肿者不宜采用此法，而应稍抬高头部。3. 注意病人保暖，但不能过热。4. 有时可给病人喂服姜糖水、浓茶等热饮料。5. 有肺水肿、呼吸困难者，应给予氧气吸入。6. 对某些明确原因的休克者，如外伤大出血，应立即用止血带结扎，但要注意定时放松，在转运中必须有明确标志，以免时间过久造成肢体坏死；骨折疼痛所致休克者，应固定患肢，并服用止痛药以止痛。

心脏骤停：1、及早识别心脏骤停的病人。2、拨打"120"急救电话呼救。3、立即开始心肺复苏。

晕厥：1、识别晕厥的表现。2、平卧在空气流通处休息。3、给苏醒后的患者饮糖水、热茶等饮料，促进恢复。4、护送至医院做进一步检查，针对病因治疗。

昏迷：1、昏迷病人应去枕平卧位，头后仰并偏向一侧。2、注意清理口腔内

的呕吐物、分泌物，使呼吸道畅通，防止发生窒息。3、不要随意移动病人。

4、一旦发生心脏骤停或呼吸停止，立即进行心脏复苏。5、向"120"急救中心呼救。6、协助急救医生识别昏迷的病因。