



生物科学与工程学院实验室安全手册

生物科学与工程学院汇编

二零二零年十二月

实验室常用电话

重要电话

保卫处报警中心：020-87112110、020-87112119

五山派出所：020-85286072

大学城校区后勤办保卫科：020-39380110

火警电话：119

匪警电话：110

医疗急救：120

五山校医院急诊室：020-87112375

大学城校区医疗保健中心电话：020-39381361

学院实验中心：020-39380600

学院安全员：15975482983

电梯紧急救援电话：020-39383011

夜间非正常停电紧急报修电话：15975480825（王主管）

实验室安全事故，同时报备实验室与设备管理处：020-87111442

致电求助，应说明

1. 事故发生地点
2. 事故性质和严重程度
3. 你的姓名、位置、联系电话

目 录

第一章 实验室安全规章制度	1
1.1 实验室安全守则	1
1.2 实验室安全管理与责任追究细则	2
1.3 生物废弃物管理规范	6
1.4 实验室装修管理细则	10
1.5 高压蒸汽灭菌锅安全管理制度	11
1.6 气瓶使用与安全管理注意事项	12
第二章 实验室准入和风险评估	16
2.1 实验室准入制度	16
2.2 实验室安全告知书	18
2.3 实验室实验安全承诺书	22
2.4 实验安全风险评估表	23
第三章 生化类实验室常用设备安全操作规程	26
3.1 超低温冰箱安全操作规程	26
3.2 高压灭菌锅安全操作规程	26
3.3 生物安全柜安全操作规程	27
3.4 超净工作台安全操作规程	28
3.5 液氮罐安全操作规程	29
3.6 烘箱安全操作规程	30
3.7 紫外分析仪安全操作规程	31
第四章 生化类实验室常见事故应急处置操作规程	33
4.1 病原微生物溅洒时防护服穿戴操作规程	33
4.2 病原微生物溅洒应急处置操作规程	33
4.3 高压蒸汽灭菌锅出现质量问题应急处置标准操作规程	35
4.4 火灾时逃生人员疏散的标准操作规程	36

附录 实验室安全管理表格.....37

附录 1 过夜实验登记表..... 37

附录 2 灭菌锅日常检查记录表..... 38

附录 3 灭菌锅日常使用记录表..... 39

附录 4 气体钢瓶使用登记表..... 40

附录 5 剧毒化学品使用申领表..... 42

备注：以上规章制度、操作规程等根据学校的《华南理工大学实验室安全管理规定（试行）》和《华南理工大学实验室安全责任追究办法（试行）》（华南工设〔2017〕5 号）等文件要求，结合《华南理工大学实验室安全手册》内容及我院实验室安全管理制度体系建设实际情况进行汇编。

第一章 实验室安全规章制度

1.1 实验室安全守则

1. 实验室门口贴有安全信息牌，标明实验室负责人和实验室安全管理人的联系方式，以及实验室危险源和必要的防护措施。
2. 实验室应指定一名实验室安全员，如变更实验室安全员，应及时在实验中心备案。实验室安全员具体负责实验室的安全管理工作，定期进行实验室安全自检并配合学校和学院的定期安全检查工作。
3. 实验室根据各自特点应制定相应的安全措施及特定的安全应急预案。进行危险实验（高温、高压、高转速等）时需要安排双人值守，不得擅自离岗。
4. 实验室实验区内禁止饮食，学生办公区和有毒有害实验区域务必分离。
5. 实验室内整齐和卫生，化学药品试剂分类有序整齐摆放，不得叠放，剧毒化学品由学院统一保管，双人双锁，危险化学品需放入专门的危险化学品试剂柜。
6. 实验室内进行实验时，应穿着工作服，佩戴手套，不得穿拖鞋和凉鞋或其他露趾鞋，建议穿长裤；离开实验室时或者进入学院会议室时应脱去工作服和手套。
7. 实验室原则上不容许留人过夜做实验，因特殊原因需要的，须填写《华南理工大学生物科学与工程学院过夜实验登记表》（见附录 1），由实验室负责人或导师签字并提前通知学院安全员，由安全员备案并监管。
8. 按规定妥善使用和保管有毒、易燃、易爆危险品、传染性生物制品及放射性物品等，建立安全有效的储存和使用制度；认真执行化学和生物试剂及废液管理规定；遵守实验动物安全管理规定。
9. 高温、高压等有安全隐患设备，易燃易爆、有毒化学品等须设置安全警示标识。
10. 实验室装修改造须报告学院，并经过学校相关管理部门审批，在物业备案后方可开工，装修过程中因工程需要暂时移除的监控设备、消防烟感和门禁设备等既有安防设备，由实验室和装修商负责重新安装。
11. 实验室大门外为公共空间和消防通道，实验室不得占用。
12. 不能遮盖遮挡配电箱和消防栓，不得妨碍消防安全。
13. 学院教学和办公楼一楼大门，开放时间为 8:00 至 17:00，其他时间用指纹进入。

14. 下班前应检查实验室门窗是否关好，水龙头是否已经关闭，电气线路、通风设备饮水设施等是否切断电源。

1.2 实验室安全管理与责任追究细则

为进一步加强我院实验室安全管理，有效维持我院教学科研的正常秩序，及时清除安全隐患，预防和妥善处理实验室安全事故发生，根据《华南理工大学实验室安全管理规定（试行）》和《华南理工大学实验室安全责任追究办法（试行）》（华南工设〔2017〕5号）等文件要求，结合我院实际情况，制定本细则。

第一条 安全管理体系与职责

1. 学院实验室安全工作坚持“谁使用、谁负责”的原则。
2. 学院设立实验室安全工作小组，由学院主要负责人、分管安全负责人、实验中心主任及实验中心全体成员、实质性课题组教师代表组成。主要职责为贯彻落实学校关于实验室安全的规章制度、责任体系和应急预案，监督、检查和管理实验室安全工作，监督安全隐患的整改。学院实验室安全工作小组接受学院党政联席会议领导。
3. 各实质性课题组负责人作为本课题组实验室技术安全第一责任人，全面监管本课题组实验室的技术安全工作，负全部领导责任，全面负责和监管其负责的实验室安全建设、运行和管理，履行实验室安全管理工作职责。根据“谁使用，谁负责”的原则，责任落实到人。
4. 指导教师是其指导的实验操作人员（含博士后、博士生、硕士生、本科生、合同制人员、临时工作人员和临时实验人员）的直接责任人。
5. 实验室全体人员（含教职工、博士后、博士生、硕士生、本科生、合同制人员、临时工作人员和临时实验人员）具有遵守国家、学校、学院和所在实验室的有关实验室安全规定、接受全面的实验室安全培训，对实验操作安全负责的责任。

第二条 实验室安全管理及安全检查

1. 本细则所述“实验室安全管理”，是指所涉及各级各类实验场所的安全管理，包括水、电、暖气、通道等通用设备设施、仪器设备的正确操作，化学试剂采购、存储、使用和回收，生物安全，放射性同位素和射线装置的购买、使用和存储，化学与生物废弃物的处理，实验室特种设备安全以及消防安全等关系到人身安

全、财产安全及环境保护等方面的管理工作。

2. 学院实验室安全工作小组实行每月实验室安全检查制度（原则上月度检查日定为每月 20 日，如遇周末顺延至下周一）；如遇重要节假日（如寒暑假等），则提前 5 个工作日为安全工作小组检查日。小组成员分组对负责区域进行安全检查，负责区域的安全隐患和证据以规定格式进行记录，并于当天报送至安全工作小组秘书（学院安全员）处。

3. 学院实行实验室安全信息公开制度，将每次检查结果公开并发放《实验室安全现场检查问题整改通知书》至相关实验室负责人，限期五个工作日完成整改返回整改报告，由安全工作小组成员在发出通知后的五到十个工作日内到现场查核通过后方算整改完成。校级的整改通知期限参照此执行。

4. 学院实验室专职安全员日常巡查制度，原则上每个工作日巡查学院实验室，对学院实验室安全进行检查和记录。

5. 学院实验室安全管理实行实验室安全资料归档制度，依据《高等学校实验室安全检查项目表（2020）》基本类别分门别类进行纸质文件存档，校级、院级及相关的整改通知及整改报告按照一定的分类目录存电子档有序保存。

6. 学院各实验室应遵守国家、学校的实验室安全管理制度，重点关注以下六个方面：

- （1） 保持实验室内合理布局、清洁整齐，实验室安全信息和警示标识清晰，符合消防安全要求。
- （2） 严格按照相关规定申购、存放、使用和管理危险化学品、放射性物质、病原微生物及特种设备（气瓶、压力装置、高温设备等），并建立使用或进出库台账。
- （3） 剧毒化学品交由学院指定人员按规定存放、领用、归还和登记，申请领用需完整填写《剧毒品使用申领表》（见附录 5）。
- （4） 淘汰落后、老化、使用年限超期的仪器设备，禁止违规使用插线板，禁止插线板串接使用，禁止使用易燃物覆盖、遮挡、支撑实验装置和仪器设备，排查用电安全隐患。
- （5） 实验操作人员在实验室内须穿着实验服、佩戴防护用品等必需品，负责值守实验过程，如需进行过夜实验（十点以后至凌晨七点前的实验）须按规

定流程向实验中心报备。

- (6) 危险化学品、放射性物质、病原微生物及特种设备（气瓶、压力装置、高温设备等）须建立使用动态台账，并按照学校要求定期更新，形成纸质文件存放于实验室安全盒备查。

第三条 实验室安全责任和追究方式

1. 根据《华南理工大学实验室安全责任追究办法（试行）》，有下列行为之一、导致实验室安全隐患但尚未形成实验室安全事故的，视职责履行情况和情节轻重对实验室师生员工处以书面检查、诫勉谈话、通报批评、警告、严重警告、记过、限招或停招研究生、限报或停报科研项目、暂停或停止职称晋升、暂停实验室使用权等处分（以上处罚可以单独使用或合并使用，下同）：

- (1) 违反或指使、强令他人违反国家法律法规、学校和学院实验室安全管理规定，冒险作业、违规操作、超规模实验、超范围实验等的，或未经许可擅自启用被封实验室的；
- (2) 不服从、不配合政府部门、学校相关部门、学院实验室安全工作小组监督、检查 and 管理的；
- (3) 伪造实验室准入所要求的培训的；
- (4) 实验室未建立和执行实验室准入制度的、未按要求进行定期开展全覆盖实验室安全检查，检查报告不符合要求的；
- (5) 接到校级或院级实验室安全整改通知而未按时回复及按时落实整改的；对整改落实不到位的，及整改后短期内又反复的；
- (6) 未严格执行危险化学品、管制类化学品、危险废弃物管理规定的；
- (7) 违规开展动物实验或致病菌实验的；
- (8) 违规购买、租用、使用压力容器、气瓶和其他特种设备的；
- (9) 未经安全许可私自购买、转让、废弃放射性物质或设备的；违反安全操作规程使用放射性物质或辐射设备的；
- (10) 所管辖的实验室的安全设施或个人安全防护装备不完备的，或未进行定期检查、检修和维护的；
- (11) 实验场所新建、改（扩）建或退役时，未进行安全评估并制定相关方案，未按规定清理、处置化学品、气瓶、辐射及特种设备的；

(12) 其它不履行《华南理工大学实验室安全管理规定》中的职责的。

以上行为涉嫌犯罪的，依法移送司法机关追究相应的刑事责任。

第四条 实验室安全事故责任追究

1. 学院实验室安全事故责任追究将以《华南理工大学实验室安全责任追究办法（试行）》为依据，按照“从严、从重”的原则执行。
2. 实验室安全纳入各实质性课题组负责人的责任目标，作为考核其工作业绩的依据之一。
3. 根据学院实验室安全工作小组的检查、评估结果，对工作表现突出的实质性课题组和个人，给与表彰和奖励；对未按规定履行安全职责、违反安全管理制度的实质性课题组和个人，责令限期整改，并通报批评，拒不改正者，给予行政处分。
4. 对导致安全事故，造成严重后果的，追究实质性课题组负责人和直接责任人员的责任，构成违法的，依法追究其法律责任。
5. 相关人员未按规定履行职责导致发生实验室安全管理事故或实验室安全事故，学院将视职责履行情况和情节轻重给予以下处理：
 - (1) 直接责任人为指导教师的，限招研究生、停招研究生或无限期停招研究生，限报或停报科研项目，暂停职称晋升、暂停职称晋升并相应延长职称晋升资格年限、或无限期停止职称晋升，扣发或停发绩效津贴，关停整改、暂停实验室使用权或收回实验室使用权等。直接责任人为学生的，书面检查、学院通报批评、复议评优评奖资格或取消评优评奖资格等。直接责任人为其它人员的，取消实验室准入资格、禁止进入实验室或取消学院楼准入资格等。
 - (2) 实验室安全责任人予以限招研究生、停招研究生或无限期停招研究生，限报或停报科研项目，暂停职称晋升、暂停职称晋升并相应延长职称晋升资格年限、或无限期停止职称晋升，关停整改、暂停实验室使用权或收回实验室使用权等处分。

第五条 表彰和奖励

1. 对于实验室安全管理工作优秀的实验室和个人，学院将给予表彰及奖励。
 - (1) 每年度学院表彰实验室安全管理优秀的实验室。

- (2) 实验室安全管理工作优秀个人为学生的，给予奖学金评定适当加分，并在同等条件下优先奖学金的授予。

第六条 附则

1. 本细则未尽事项，按国家有关法律、法规、规章执行。本细则条款如与国家颁布的法律、法规、规章相抵触的，按国家法律、法规、规章执行。
2. 学校现有相关办法与本细则相抵触的，按学校相关办法执行。
3. 本细则自公布之日起施行，由学院实验室安全工作小组报请学院党政联席会议负责解释。

1.3 生物废弃物管理规范

根据《病原微生物实验室生物安全管理条例》(国务院令 第 424 号)，以及世界卫生组织 (WHO) 颁布的《实验室生物安全手册》(第三版) 要求，遵照《华南理工大学实验室安全手册》制定生物废弃物处置流程指引。

生物安全是指对自然生物和人工生物及其产品对人类健康和生态环境可能产生的潜在风险的防范和现实危害控制，目的是保证试验研究的科学性还要保护被实验因子免受污染。涉及的内容主要有重大传染病、实验室生物安全、流行病及公共健康管理、转基因生物和有害外来物种入侵、生物技术安全、食品安全、危险病原体及生化毒素的管理等领域。

1. 生物安全实验室废弃物定义：生物安全实验室废弃物是指将要丢弃的所有物品，如动物组织、器官、尸体等，一般生化固废（移液管枪头、刀片、废纸、一次性手套）等，这些废弃物需要进行分类处理，不可与生活垃圾混放。生物安全实验室废弃物的处置原则是所有感染性材料必须在实验室内清除污染、高压灭菌、焚烧或者交由医疗废物处置单位处置。

2. 生物安全实验室废弃物处置原则：

- (1) 危险废物的处理工作按照“分类收集、定点存放、专人管理、集中处理”的工作原则。
- (2) 各实验室师生应树立环境保护意识，不随意倾倒有毒、有害废液，不随意掩埋、丢弃固体废物。严禁将实验废液直接倒入洗手池，严禁将实验垃圾倒入实验室外生活垃圾桶内，严禁将实验垃圾堆放在门口占用公共消防

通道，严禁任何人将实验室医疗废弃物私下卖废品。

- (3) 各实验室负责人（PI）与学院签订“实验室安全责任书”，安排专人（实验室安全员）负责危险废物的管理工作。如变更实验室安全员，应及时向学院办公室备案。
- (4) 各实验室根据需要使用专门容器，随时分类收集有毒、有害化学废液及固体废物，定点存放危险废物，由专人负责安全保管。
- (5) 生物活性实验材料：含有感染性细菌的生物废物在送储前必须进行灭活处理。非损伤性废物可置于医疗废物专用包装袋内，并标注产生时间、单位、联系人。
- (6) 固体培养基等要采用高压灭菌处理，未经有效处理的固体废弃物不能作为日常垃圾处理。
- (7) 实验器材与耗材：吸头、吸管、离心管、注射器、手套及包装等塑料制品应使用特制的耐高温超薄塑料容器收集，定期灭菌后回收处理。
- (8) 注射针头用过后不应再重复使用，应放在盛放锐器的一次性容器内焚烧，如需要可先高压灭菌，盛放锐器的容器不能装得过满（不超过四分之三）。
- (9) 液体废弃物等需用 15%次氯酸钠消毒 30min，稀释后排放，最大限度地减轻对周围环境的影响。
- (10) 高压灭菌后重复使用的污染（有潜在污染性）材料必须在高压灭菌或消毒后进行清洗、重复使用。
- (11) 应在每个工作台上放置盛放废弃物的容器、盘子或广口瓶，最好是不易破碎的容器（如塑料制品）。当使用消毒剂时，应使废弃物充分接触消毒剂（不能有气泡阻隔），并根据使用的消毒剂的不同保持适当的接触时间。盛放废弃物的容器在重新使用前应高压灭菌并清洗。

3. 生物性废弃物大类分类。目前，生物性废弃物种类繁多，结合我院主要的科研和教学实验内容，将废弃物主要划分为生物废弃物和化学废弃物两大类，其中化学废弃物的处置要求详见学校《实验室化学废弃物分类收集、回收处置指引》，生物废弃物主要划分大类为感染性废弃物（携带病原微生物）、检验用品、含有害微生物的培养液、培养基等，损伤性废弃物、药物性废弃物、生化理化试剂废弃物等。

- (1) 感染性废物指携带病原微生物具有引发感染性疾病传播危险的医疗废物。
- (2) 检验用品包括实验器材、细菌培养基和细菌阳性标本等。
- (3) 含有害微生物的培养液、培养基等。包括生物类实验的实验室会产生大量高浓度含有害微生物的培养液、培养基等。
- (4) 损伤性废物包括医用锐器：针、刀、锯及玻璃制品等。
- (5) 药物性废物包括一般医药、致癌药物、免疫药物、血液制品等。
- (6) 生化理化试剂废物等。

4. 存放要求：

- (1) 化学废弃物存放：有毒、有害化学废弃物的包装纸箱领取点：学院一楼暂存间，办公时间：周三 15:00-15:15。各实验室将废液桶、整齐放入纸箱的空废液瓶、碎玻璃和固体废弃物存放于自己实验室固定的存放点，等待统一处理通知。

- (2) 生物废弃物存放：

BSL-2 级实验室中的感染性废弃物须使用耐高温灭菌袋经高压灭菌后方可带出实验室，用专用的生物废弃物胶袋盛装并暂时存放于特定的生物废弃物垃圾桶中，等待统一回收。各实验室使用符合要求不易戳穿的锐器盒暂时存放利器，或使用特殊的垃圾袋盛装于指定的纸箱中。并最后集中放入利器盒中。妥善放置利器盒，等待统一通知回收。

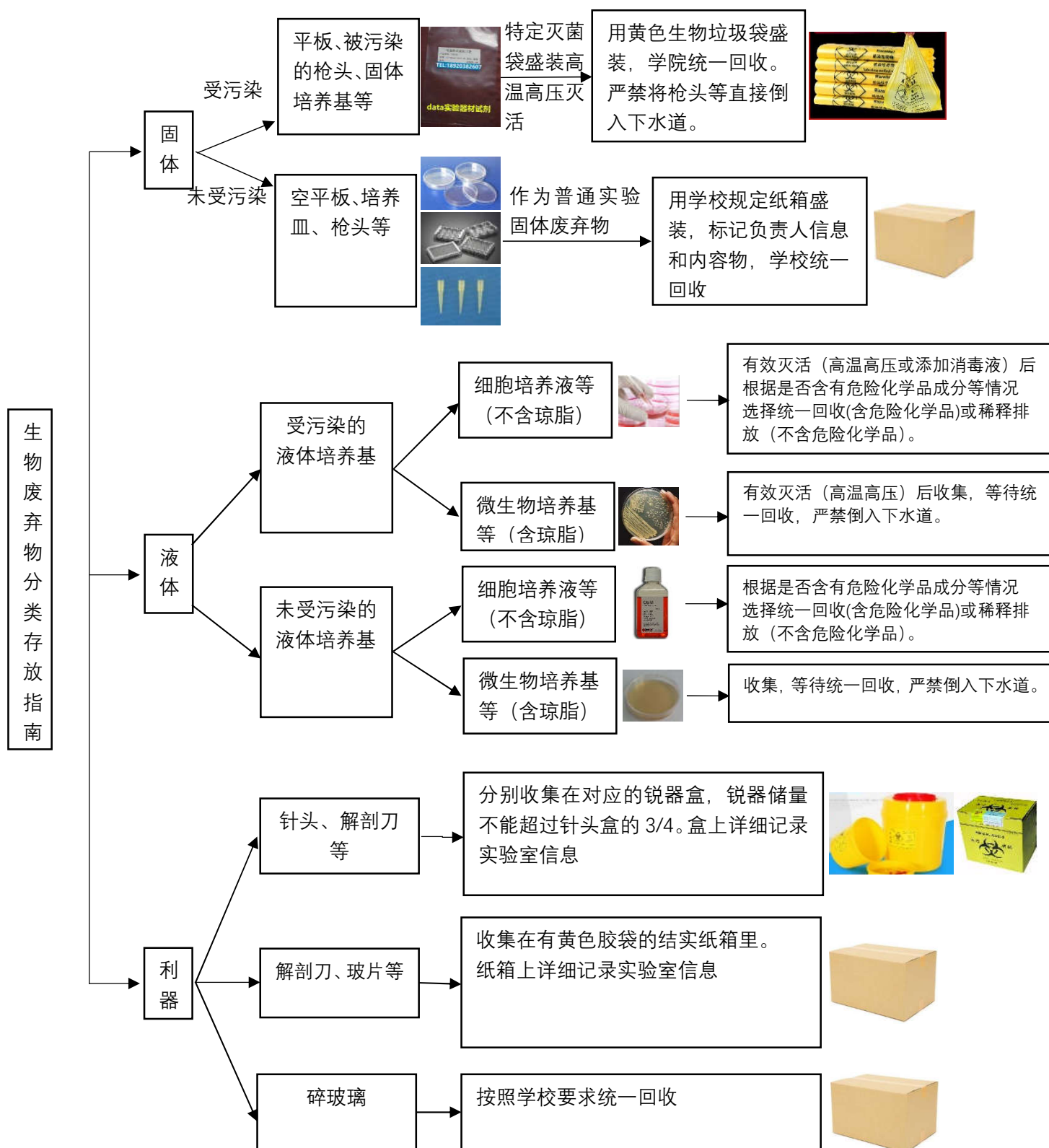


图 1-1 生物废弃物包装处置指南

1.4 实验室装修管理细则

根据南校区管委会装修改造项目审批流程及管理办法，结合学院实际制定本细则。

总 则

第一条 实验室装修改造工程须完成学校施工审批流程方可施工。

第二条 所有进入实验室或办公室的施工单位，须办理施工审批表，并提供相关资料审核存查，资料齐全才能报批使用申请。

第三条 消防及实验中心不定期到工地检查，对施工质量及施工进度等进行核验。

第四条 因施工过程中造成的安全问题由科研团队负责。

第五条 所装修实验室相关负责老师须协助并督促施工方进行施工审批备案工作。

施工审批及实施流程

第六条 根据物业和南校区管委会提供的施工审批流程进行实验室装修项目报批。

第七条 施工方备齐相关资料后到物业服务中心做好备案并交付押金，服务中心给施工方办理进场出入证及施工管理规定。

第八条 施工方进场时将出入证及管理规定交给楼管核对。

第九条 施工完成后施工方与检查人员进行交接确认（包括实验室原有的烟感装置、监控装置和门禁装置，如已拆除务必完成重新安装），物业服务中心退还押金。

施工备案资料

第十条 施工备案资料包含《华南理工大学南校区施工申请审批表》，施工方合同复印件，施工方营业执照复印件，施工方负责人及工作人员名单，施工方负责人及工作人员身份证和电工上岗证书等专业证书复印件、其他资料包括但不限于实验室装修工程项目清单、实验室原建筑平面图、实验室平面布置图、拆除平面图、新建隔断平面图（如有）、门窗平面图、地面平面图、照明平面图、插座平面图、空调插座平面图、给排水平面图、空调排水平面图、其他水电布线图等。

1.5 高压蒸汽灭菌锅安全管理制度

1. 执行落实宣传特种设备安全生产的法律、法规和压力容器相关技术规程、标准，建立健全各项规章制度，增强容器使用防范事故的能力。
2. 配备专（兼）职容器设备主管和安全管理员、接受特种设备安全管理部门的监察及检测，建立灭菌锅安全技术档案，并妥善保管。
3. 各实验室安全管理人员应当对压力容器使用状况进行检查，发现问题应立即处理，情况紧急时可停止使用灭菌锅，并及时报告实验室安全负责老师。
4. 定期对灭菌锅的压力表、安全阀等附件进行检验、检修，及时填写《灭菌锅日常检查记录表》（附录 2）和《灭菌锅日常使用记录表》（附录 3），同时做好运行故障和事故记录，以备查询。
5. 定期对灭菌锅作业人员进行安全教育和培训，使其具备相应的安全专业作业知识和工作经验。
6. 按照有关规定及时如实地报告事故，并协助做好事故调查，妥善处理事故，认真吸取教训防止事故的发生。

7. 高压蒸汽灭菌锅使用人员管理规定

- （1）必须接受专业人员培训、方可操作高压灭菌锅。
- （2）认真执行高压灭菌锅操作规程。
- （3）按时进行定点、定线巡回检查，严禁容器超压、超温、超负荷运行。
- （4）定期检查安全附件是否灵敏可靠、发现异常及时报告、处理。
- （5）认真监视设备、仪器和仪表，填写好使用记录。
- （6）认真做好灭菌锅的维护和保养工作，使其保持完好状态。
- （7）灭菌锅有下列异常情况之一时，作业人员应立即采取紧急措施，并按规定的报告程序及时向实验室安全负责老师报告：
 - 1) 灭菌锅工作压力、介质温度和壁温超过规定值，采取措施仍得不到有效控制。
 - 2) 灭菌锅的主要受压原件发生裂缝、鼓包、变形及泄漏等危及安全现象。
 - 3) 安全附件失效，接管、紧固件损坏，难以保证安全运行。
 - 4) 发生火灾等直接威胁灭菌锅的运行。
 - 5) 灭菌锅液位超过规定，采取措施仍不能得到有效控制。
 - 6) 灭菌锅与管道（如有）发生震动，危及安全运行。
- （8）努力学习安全操作技术，不断提高操作技能和水平。

1.6 气瓶使用与安全管理注意事项

1. 管理规范文件：

- (1) TSGR0006-2014 《气瓶安全技术监察规程》
- (2) GB/T16163-2012 《瓶装气体分类》
- (3) GB/T7144-2016 《气瓶颜色标志》

2. 常见气瓶颜色和字色：

表 1-1 实验室常用气体钢瓶的颜色和字色

充装气体	化学式或符号	体色	字样	字色	色环
空气	Air	黑	空气	白	P=20, 白色单环
氩	Ar	银灰	氩	深绿	P≥30, 白色双环
氟	F ₂	白	氟	黑	
氦	He	银灰	氦	深绿	P=20, 白色单环
氪	Kr	银灰	氪	深绿	P≥30, 白色双环
氖	Ne	银灰	氖	深绿	
一氧化氮	NO	白	一氧化氮	黑	
氮	N ₂	黑	氮	白	P=20, 白色单环
氧	O ₂	淡（酞）蓝	氧	黑	P≥30, 白色双环
一氧化碳	CO	银灰	一氧化碳	大红	
甲烷	CH ₄	棕	甲烷	白	P=20, 白色单环 P≥30, 白色双环
天然气	CNG	棕	天然气	白	
空气（液体）	Air	黑	液化空气	白	
氩（液体）	Ar	银灰	液氩	深绿	
氦（液体）	He	银灰	液氦	深绿	
氢（液体）	H ₂	淡绿	液氢	大红	
氧（液体）	O ₂	淡（酞）蓝	液氧	黑	
二氧化碳	CO ₂	铝白	液化二氧化碳	黑	
乙炔	C ₂ H ₂	白	乙炔 不可近火	大红	
乙烷	C ₂ H ₆	棕	液化乙烷	白	P=15, 白色单环
乙烯	C ₂ H ₄	棕	液化乙烯	淡黄	P=20, 白色双环

3. 气瓶的结构部分：

(1) 钢瓶钢印信息：具体请见《华南理工大学实验室安全手册》气体钢瓶部分

(2) 瓶身的颜色标记含义

是否在年检有效期内：气体钢瓶须根据国家《TSGR0006-2014 气瓶安全技术监察规程》要求定期进行技术检验：盛装腐蚀性气体的气瓶每两年检验一次、盛装一般气体的每三年检验一次、盛装惰性气体的气瓶每五年检验一次、溶解乙炔气瓶每三年检验一次、液化石油气钢瓶和液化二甲醚钢瓶每四年检验一次。使用过程中若发现严重腐蚀、鼓包、裂纹等情况，应提前检验。超过检验有效期或无有效检验钢印标识的气瓶不得使用。不同的年份，检验后会在钢瓶上涂上特定的颜色和形状，以便区分，具体如下：

表 1-2 盛装气体种类和年检年限规定

盛装气体种类	年检年限
腐蚀性气体(二氧化硫、硫化氢等)	2 年一检
一般气体（空气、氧气等）	3 年一检
惰性气体（氩气、氖气、氦气、氮气等）	5 年一检
溶解乙炔气瓶	3 年一检
液化石油气、液化二甲醚	4 年一检
严重腐蚀、鼓包、裂纹等	提前检验
超过检验有效期或无有效检验钢印标识	不得使用

表 1-3 瓶身年检颜色标记

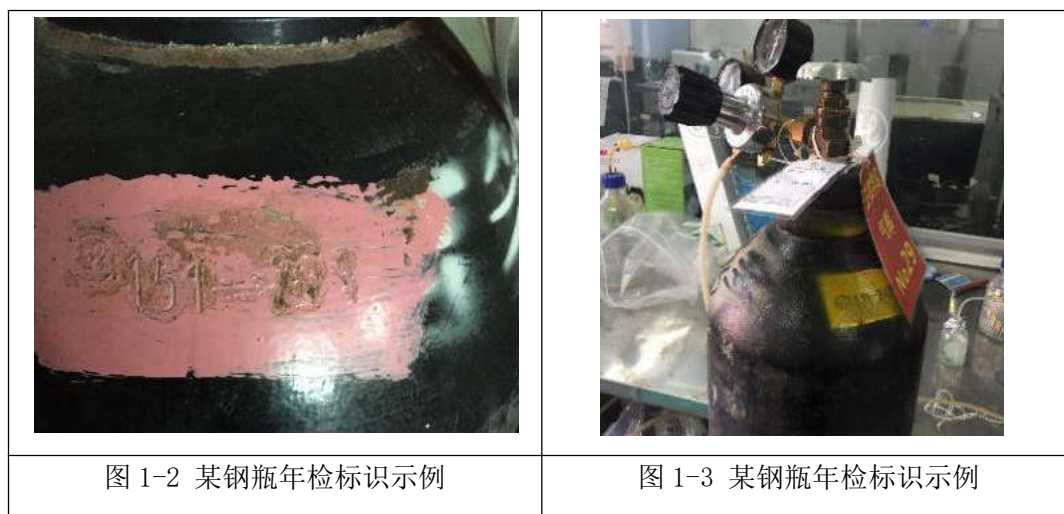
检验年份	颜色	形状
2014	深绿色（G05）	椭圆形
2015	粉红色（RP01）	矩形
2016	铁红色（R01）	矩形
2017	铁黄色（Y09）	矩形
2018	淡紫色（P01）	矩形
2019	深绿色（G05）	矩形
2020	粉红色（RP01）	椭圆形
2021	铁红色（R01）	椭圆形

2022	铁黄色（Y09）	椭圆形
2023	淡紫色（P01）	椭圆形
2024	深绿色（G05）	椭圆形

例如：

图 1-2 表示该氮气瓶于 2015.1 年检，标记粉红色矩形，下次年检时间为 2020.1（惰性气体 5 年一检）

图 1-3 表示该瓶于 2017.11 年检，标记铁黄色矩形，但由于该瓶到 2020 年即满 30 年（气体钢瓶一般使用年限 30 年），需要报废，因此，该瓶到 2020 年即不可使用。



4. 存放禁忌：

- （1）危险气体钢瓶存放点须通风、远离热源、避免暴晒，地面平整干燥。
- （2）配置气瓶柜或气瓶防倒链、防倒栏栅。
- （3）无大量气体钢瓶堆放现象；每间实验室内存放的氧气和可燃气体不宜超过一瓶，其他气瓶的存放，应控制在最小需求量。
- （4）气体钢瓶不得放在走廊、大厅等公共场所。
- （5）涉及剧毒、易燃易爆气体（如氢气、乙炔、甲烷等）的场所，配有通风设施和合适的监控报警装置等，张贴必要的安全警示标识，建议加装阻火器。
- （6）可燃性气体与氧气等助燃气体不混放。
- （7）易燃易爆压缩气体气瓶内气体不能全部用完，最后要留 0.5 Mpa 左右的余压，以防止其它物质或空气窜入。
- （8）氧气瓶身、接触气瓶及瓶阀的手、手套、减压阀、工具等，不得沾染油脂。

- (9) 乙炔的连接管路不得使用铜管。
- (10) 气体钢瓶远离火种（不少于 10 m）、热源，存放温度根据气体 MSDS 执行，一般库温须低于 30℃，存放点注意通风，防止暴晒。

5. 使用注意事项：

- (1) 开启气瓶阀门时，应缓慢，以防气瓶排气坠地及可燃、助燃气体气瓶出现燃、爆等事故。
- (2) 打开气瓶阀门时，人要站在气瓶出气口侧面。
- (3) 使用完毕后，关闭阀门，释放减压器压力，并佩戴好瓶帽。
- (4) 气瓶标签应由供应商如实填写，并由使用人员将使用状态如实记录在《气体钢瓶使用登记表》（附录 4）。
- (5) 确保气瓶专瓶专用。瓶身上会印有气体的分子式，例如 N_2 ， CO_2 等，根据分子式，联系第 2 点瓶身颜色，可初步判断，是否有混充气体的现象。

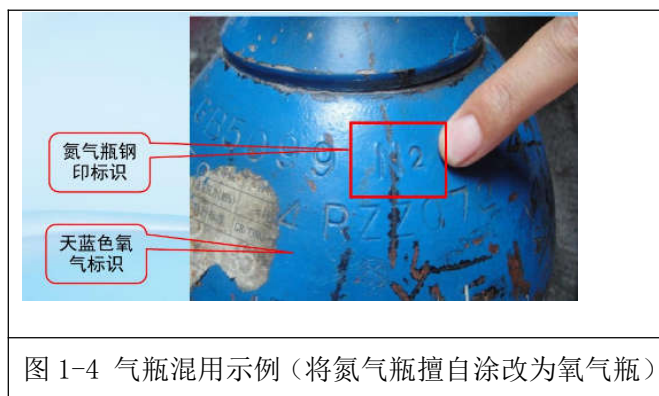


图 1-4 气瓶混用示例（将氮气瓶擅自涂改为氧气瓶）

- 6. 温馨提示：在租用气瓶时，请留意提前和供应商沟通，请其提供新年检过的气瓶。

第二章 实验室准入和风险评估

2.1 实验室准入制度

为保障各实验室人员的人身安全，降低实验室事故发生的风险，以《华南理工大学实验室安全管理规定（试行）》为依据，特设立生物科学与工程学院实验室准入制度。

本准入制度适用范围为所有需要进入学院科研实验室的人员，包括但不限于访问学者、博士后、研究生、本科生、交换生、技术人员以及实习人员等；进入教学实验室人员，参照执行。

以上人员必须通过学校层面的安全知识考核、学院及科研实验室两个层面的准入要求，方可获得该科研实验室的准入权限。

1. 学校层面的安全知识考核

根据学校规定，通过学校组织的实验室安全知识考核。

2. 学院层面的准入要求

该层面的设立意义在于使实验室人员了解并掌握生物和部分化学实验室的基本安全知识，其具体实施包括两项内容：

（1）自学《生物科学与工程学院实验室安全手册》及相关题库资料，通过考核。

（2）培训：

1）参加学院在9月份针对生化类实验室安全进行的培训并提交培训记录，该项培训作为实验室准入权限开通依据之一。

2）参加学校或学院举办的急救、消防等培训和演练，并提交培训记录，该项培训作为维护准入权限依据之一。

3）参加学院开设的生物安全教育选修课《高校生化类实验室安全与防护》，并通过考核，该门课2个学分。

3. 实验室层面的准入要求

该层面的设立意义在于使实验室人员了解及掌握所在实验室的危险源、实验风险评估、风险管控措施，具体通过如下三/四项内容实现。实验室层面的实验室准入制度，由所在实质性科研团队负责人最终负责。

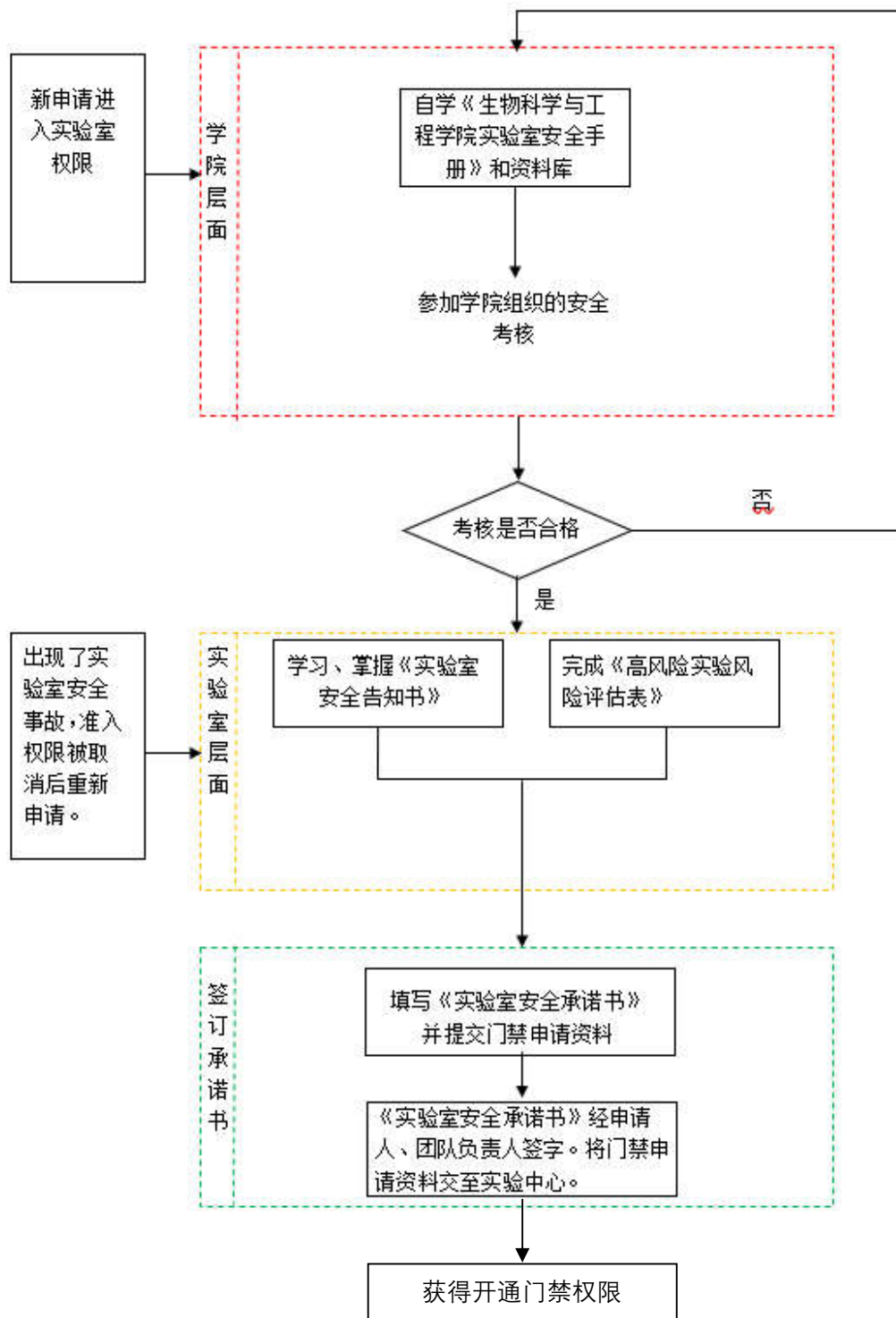
（1）新进科研实验室人员：实质性科研团队负责人安排对其进行实验室级安全培训，并将培训记录存档备查。依据所在实验室的《实验室安全告知书》，学习并掌

握所在实验室危险源种类、储存量和健康、理化、环境方面危险特性，由团队负责人、具体培训教师、申请人共同签字确认，交学院安全员备案。

（2）已有确定研究课题的人员：完成相关实验的《高风险实验风险评估表》，学习并掌握相关实验中可能出现的安全风险、预防措施与应急预案，由团队负责人、具体培训教师、申请人共同签字确认，交学院安全员备案。

（3）通过上述安全考核和培训的人员，签订《实验室安全承诺书》并提交门禁申请资料，经申请人、团队负责人、安全员三方签字后，将门禁申请资料交至实验中心，获得实验中心批准进入所申请的实验室。

（4）如需要开通贵重仪器公共实验室的权限，则须另外通过由该实验室组织的仪器操作培训和考核，将培训考核记录表交由实验中心备案，方可开通权限。



备注：准入资料均可通过生物科学与工程学院主页-学院服务-下载专区-实验室工作-实验室安全工作版块下载。（链接：<http://www2.scut.edu.cn/biology/20958/list.htm>）

图 2-1 学院级和实验室级准入流程示意图

2.2 实验室安全告知书

华南理工大学生物科学与工程学院

实验室安全告知书

科研团队：_____教授课题组

欢迎来到实验室学习和工作。

充分了解所处实验室的基本情况和危险源信息，有助于我们针对潜在危险进行防护。实验室安全防护是为了我们自己，也是为了和我们一起在实验室工作的同学和同事。

1. 实验室介绍

- 实验室位置：_____ 面积：_____ m²，房间师生员工人数：_____（1年内）。
- 实验室主要从事工作：
- 主要仪器设备有：
- 实验室安全级别：☐ 生物安全 1 级
☐ 生物安全 2 级
☐ 其他：_____

实验室安全负责人：_____ 电话：_____

实验室安全管理人：_____ 电话：_____

2. 房间安全负责人职责

- 负责督促和帮助进入实验室工作的人员获得实验室准入权限。
- 如新增危险源，须通报所有实验室工作人员，并修改《实验室安全告知书》。
- 定期对实验室安全进行排查，确保实验室没有安全隐患。

3. 危险源及安全解决办法

（危险化学品，病原微生物，气瓶，高压、高温或高转速的设备，特种设备等主要危险源）

1) 危险化学品：

- 剧毒化学品

是否有剧毒化学品？ ☐ 否 ☐ 是：剧毒化学品名称

对应安全防护措施：

☐ “五双”管理 ☐ 口罩 ☐ 手套 ☐ 护目镜

☐ 特殊存放方式 ☐ 其他

■ 易燃易爆腐蚀性危险化学品（非剧毒品）

是否有易燃/易爆/腐蚀性/自燃/遇湿易燃/强氧化性危险化学品？

☐ 否 ☐ 是：危险化学品名称(请附清单)

对应安全防护措施：

☐ 双人双锁 ☐ 口罩 ☐ 手套 ☐ 护目镜

☐ 特殊存放方式 ☐ 明示 MSDS/安全周知卡

☐ 安全警示标识 ☐ 其他：

2) 病原微生物：

■ 是否有病原微生物：☐ 否 ☐ 是：微生物名称

是否有实验室感染风险？

对应安全防护措施：

☐ 生物安全柜 ☐ 防微生物口罩 ☐ 手套 ☐ 护目镜

____级

☐ 防护服 ☐ 操作规程 ☐ 冷库保藏 ☐ 其他：

3) 高压气瓶：

是否有高压气瓶？ ☐ 否 ☐ 是：气体名称

数量：

是否有高度易燃易爆性气体？ ☐ 否 ☐ 是

对应安全防护措施：

☐ 气瓶固定 ☐ 隔离气瓶柜 ☐ 管路改造 ☐ 泄露报警

☐ 操作规程 ☐ 阻火器 ☐ 其他：

4) 高温、高压、高转速设备：

是否有高温高压高转速设备？ ☐ 否 ☐ 是：设备名称 数量：

是否有火灾、爆炸、感染风险？ ☐ 否 ☐ 是

对应安全防护措施：

☐ 安全联锁装置 ☐ 声光报警指示 ☐ 设备年检 ☐ 人员培训

☐ 操作规程 ☐ 其他：

5) 特种设备:

是否有特种设备? ☐否 ☐是: 设备名称

数量:

是否有火灾、爆炸? ☐否 ☐是

对应安全防护措施:

☐安全联锁装置 ☐安全附件年检 ☐设备年检 ☐人员培训

☐操作规程 ☐其他:

4. 实验室对可能出现的安全事故制定了相应的应急预案。

序号	应急预案名称
1	
2	

****相关实验室人员签字确认处:**

本人已完整阅读《生物科学与工程学院实验室安全告知书》，清晰了解该实验室的情况、实验室负责人职责、该实验室存在的危险源及相关安全措施及该实验室的相关应急预案内容。

阅读人(签字):

2.3 实验室实验安全承诺书

华南理工大学生物科学与工程学院

实验室实验安全承诺书

科研团队：XXX 课题组

申请人：XXX

我证实已经完整接受在 XXX 团队（XXX. XXX 实验室）所有涉及实验的相关实验安全培训并已经签字确认相关的《实验室安全告知书》、《实验安全风险评估表》，培训清单如下。

我保证在实验室工作期间严格遵守各项规章制度和知识产权及保密规定；熟悉实验室水电的使用和逃生路线；了解实验室常用仪器设备的使用方法并积极维护；确保通过 MSDS 手册熟悉所用药品的物理化学性质，并正确存放和使用；根据所用药品毒性进行必要的防护，正确穿戴防护用品；了解相关实验中可能出现的安全风险、预防措施与应急预案；一旦发生实验室安全事故，将严格按照相关应急预案处理。

若由于本人原因造成安全事故或仪器设备损坏，我愿承担相应责任。

培训清单：

序号	培训文件名称	涉及实验室房号
1		
.....		

申请人签字：

培训教师签字：

科研团队负责人签字：

年 月 日

2.4 实验安全风险评估表

对团队或实验室存在的典型实验或实验单元进行实验过程风险分析，对实验过程中存在的化学品、微生物、实验气体、设备等进行固有危险源分析，对实验活动中产生的危险及其应对措施进行分析，明确实验过程中需要配备的个人防护用品和应急设施，并注明废弃物处置要求。

一、分析范围：团队或实验室为单位

二、分析对象：典型实验或实验单元。

三、分析人员：实验室负责人主持，实验室老师和学生参与。

四、分析步骤：

1. 筛查、建立团队或实验室所应用（或可能采用）的实验清单；
2. 分类整理，确定典型实验或实验单元类型清单；
3. 确定典型实验或实验单元方案，包括所应用到的化学品、仪器设备等；
4. 利用《实验安全风险评估表》对典型实验或实验单元进行分析。
5. 实验安全风险评估结果审核确认；
6. 根据实验安全风险评估结果建立典型实验操作标准操作流程 SOP。
7. 将典型实验风险评估结果和 SOP 作为实验室准入培训材料存档，定期更新。

五、《实验安全风险评估表》

实验安全风险评估表

学院：_____	团队名称：_____
实验地点：_____楼_____室_____	实验人员：_____
指导老师：_____	安全分析参与人员：_____
评估有效期：201__年__月__日—201__年__月__日	审核（实验室负责人）：_____

实验名称及简要描述 （简要描述实验原理，列出实验步骤，可附流程图、实验方案）：				
实验原理：				
实验步骤：				
实验规模：				
工艺流程图：				
使用到的原料、设备、化学品、气体等：				
实验周期 (几小时，几天，几周，几个月，仅一次)：				
使用到的危险化学品、有害微生物、气体、危险设备的放置、使用方法及风险：				
危险源类别	危险源	危险特性 剧毒、易制毒、易制爆、放射性、麻醉、有害微生物、气体钢瓶、设备等存放危险特性	使用情况 危险源的安全使用方法及防护措施	注意事项
				可自加行
实验过程的风险分析：				
实验单元 /典型实验 /实验步骤	操作危险源 危化品、有害微生物、压力容器、高/低温设备、高转速设备、辐射、机械设备等	操作风险分析 化学品或微生物危险性，产气反应（可燃、封闭空间），设备在运行中可能出现的问题	防护措施	意外事故应急 爆炸/火灾/有害微生物处置等
				可自加行

实验过程中是否有爆炸和火灾危险? _____ 如果有, 如何预防不发生? 一旦出现紧急情况, 如何处理? 是否接触病毒、细菌等有害微生物? 采用何种灭活方法? 是否接触辐射类设备或物质? 如有, 采用何种防护措施? 实验过程中是否有可能发生其他应急情况? 一旦出现, 应如何处理?		
个人防护:		
实验室 通风橱 <input type="checkbox"/> 手套箱 / 隔音器 <input type="checkbox"/> 局部通风 <input type="checkbox"/> 泄露报警 <input type="checkbox"/> 报警类型: <input type="checkbox"/> 烟/温感 <input type="checkbox"/> 可燃 <input type="checkbox"/> 有毒 <input type="checkbox"/> 氧含量 <input type="checkbox"/> 其他_____ 化学品存储要求: _____ 实验监控/值守要求 _____ 生物安全柜或超净台 <input type="checkbox"/>	个人防护 实验服/防护服 <input type="checkbox"/> 手套 <input type="checkbox"/> 手套类型: <input type="checkbox"/> 丁腈 <input type="checkbox"/> 丁基 <input type="checkbox"/> 乳胶 <input type="checkbox"/> 防烫 <input type="checkbox"/> 绝缘 <input type="checkbox"/> 其他_____ 护目镜 <input type="checkbox"/> 紧急喷淋洗眼装置 <input type="checkbox"/> 洗眼 <input type="checkbox"/> 喷淋 <input type="checkbox"/> 复合式喷淋洗 <input type="checkbox"/> 其他 呼吸系统防护用具 <input type="checkbox"/> 半面罩 <input type="checkbox"/> 全面罩 <input type="checkbox"/> 抛弃式 面罩类型: <input type="checkbox"/> 防尘 <input type="checkbox"/> 防有机蒸汽 <input type="checkbox"/> 防酸性气雾 <input type="checkbox"/> 其他_____ 	
请说明是否需要其它防护? <u>需要/不需要</u> (若需要请列出, 如特殊辐射, 高危化学品, 特殊危害病菌等)_____		
废弃物处置:		
含卤素试剂 <input type="checkbox"/> 非卤素试剂 <input type="checkbox"/> 已灭活的生化废弃物 <input type="checkbox"/>	废酸 (除 HF) <input type="checkbox"/> HF <input type="checkbox"/> 尖锐器物 <input type="checkbox"/>	强氧化剂 <input type="checkbox"/> 活泼金属及其有 <input type="checkbox"/> 机物 放射性废物 <input type="checkbox"/>
其它废弃物 _____ 若有请列出 _____ 不能混合的废弃物 _____ 若有请列出 _____ (废弃物处理方法可查阅化学品的 MSDS)		

注: 此安全分析报告只针对上述实验过程, 如有任何实验 (配方&工艺) 变更、放大实验须再次进行实验过程风险评估 (可在实验方案或实验记录本中着重对变化部分及其影响范围进行风险评估)

第三章 生化类实验室常用设备安全操作规程

3.1 超低温冰箱安全操作规程

超低温冰箱主要用于生物样本（品）、药品、细胞以及菌种的保存。其中，-80℃超低温冰箱最为常用。具体使用规范注意事项如下：

1. 需要冷冻保存的样品必须用耐低温的专用容器装好才可放入冰箱。强酸及腐蚀性的样品不宜冷冻保存。
2. 严禁单次放入过多或温度较高的物品；待保存物品需分批放入或预冷后放入，并调节冰箱的温度、进行阶梯式降温直至所需的低温。
3. 从超低温冰箱中取样品时要戴安全防冻手套，防止冻伤。
4. 超低温冰箱在使用中应避免压缩机长时间持续运行而致损坏。打开冰箱后应快速取放物品，冰箱打开时间不能过久。
5. 如遇停电，需依次关闭电池开关、电源开关、外部电源。再次通电后，反向依次打开各个开关。

3.2 高压灭菌锅安全操作规程

高压灭菌锅又名高压蒸汽灭菌锅，它是利用电热丝将水加热产生蒸汽，能维持锅内一定压力的装置。将能耐受高温的物品，如金属器械、玻璃器皿、耐高温塑料制品等放置在高压灭菌锅内，通过高温高压处理，杀死其中的细菌、真菌及部分芽孢、孢子等，从而达到灭菌的效果。按照高压灭菌锅的样式以及使用方式，生物科学实验室常用高压灭菌锅可分为手提式、立式和卧式。手提式高压灭菌锅的结构相对简单，可方便移动，容量通常为 18L、24L、30L 等，常用于少量物品的灭菌。立式高压灭菌锅的结构复杂，容量通常为 30-200L，是实验室比较常用的灭菌设备。卧式高压灭菌锅通常分为单门或双门的圆筒式和方柜式两种，容量通常为 150-500 L，适合于教学用品等大量物品的灭菌。

1. 高压灭菌锅的操作规范

由于高压灭菌锅是在高温高压条件下对物品进行灭菌，操作人员在使用之

前须参加专门机构的培训，并取得对应类别的特种设备操作证后方可使用。由于不同类型的高压灭菌锅有不同的使用方法，因此在使用前须仔细阅读各型号的使用说明书，严格按照说明书的内容进行规范操作。现以手提式高压灭菌锅为代表介绍其操作规范以及使用注意事项。

2. 手提式高压灭菌锅的操作规范（以 XFS-280A 型手提式高压灭菌锅为例）

- （1）检查灭菌锅的各个部件是否完整无损。
- （2）在灭菌锅内加大约 3 L 的纯净水至水位超过电热管至少约 1 cm。
- （3）将需要灭菌物品有序地放入灭菌桶，然后将灭菌桶放入灭菌锅内，盖上上盖；将蒸汽释放软管插入灭菌桶半圆槽内，对齐上、下槽；将蝶形螺母对称旋紧，直至完全密封。
- （4）接通电源，开始加热。先将放气阀搭子放在垂直放气的位置上，排除灭菌锅内的冷空气；当有蒸汽排出时，将放气阀复位。当加热到灭菌锅的压力达到设定值时，即可开始按灭菌要求记录灭菌时间，例如 121 °C，20 min。
- （5）当灭菌完成后，切断电源，让灭菌锅内温度自然下降，当压力为零时，方可打开放气阀，旋松螺栓，开盖，取出灭菌物品。

3.3 生物安全柜安全操作规程

生物安全柜主要用于进行病毒、致病菌株、原代培养物等具有感染性或潜在感染性实验材料相关操作。外界空气经高效空气过滤器过滤后进入生物安全柜内，维持垂直气流和负压状态；柜内空气向外抽吸，经过高效空气过滤器过滤后再排放到大气中，有效地避免实验样品以及实验过程中产生的生物气溶胶和溅出物的污染，保障操作人员以及实验环境的安全。生物安全柜根据气流和隔离屏障结构分为一级、二级和三级，以满足不同的生物研究和防疫要求。一级生物安全柜可保护工作人员和环境安全而不保护试验样品的安全，可用于 P1（级）或 P2（级）生物安全防护实验室。二级生物安全柜可保护工作人员和环境安全，同时也可保护实验样品安全，可用于 P2（级）或 P3（级）生物安全防护实验室。三级生物安全柜是为 P4（级）生物安全防护实验室生物安全等级而设计的，是目前世界上最高生物安全防护等级的安全柜，适用于高风险的相关实验操作。

1. 生物安全柜基本操作流程

- (1) 消毒。用 75%酒精擦拭安全柜内表面。
- (2) 接通电源。打开电源开关“ON”。
- (3) 打开紫外灯和风机。风机与紫外灯同时工作 30 min。
- (4) 关闭紫外灯，开始操作。关闭紫外灯，然后开始实验操作。
- (5) 关闭风机。结束后，风机须继续工作 10 min。
- (6) 关闭电源。按电源开关“OFF”。

2. 生物安全柜的操作规范（以 BSC-1000-II-B2 生物安全柜为例）

- (1) 在进行实验操作之前，用 75%酒精擦拭安全柜内表面，进行清洁和消毒。
- (2) 启动电源，打开紫外灯与风机，维持 30 min 进行灭菌。
- (3) 关闭紫外灯，打开照明灯，始终在风机开启状态下进行实验操作。
- (4) 实验操作结束后，清洁台面，继续维持风机开启状态约 10 min 后再关闭风机。
- (5) 关闭电源。

3.4 超净工作台安全操作规程

超净工作台是通过风机将空气经初效过滤器初滤后、经静压箱进入高效过滤器二级过滤，然后以垂直或水平气流的状态将干净空气送出，形成局部无菌、高洁净环境的净化设备。超净工作台根据气体流动的方向分为垂直流超净工作台和水平流超净工作台。垂直流超净工作台的风机在顶部，风垂直吹；水平流超净工作的风向外吹，多用于对操作人员健康影响不大的操作。另外，根据超净工作台的设计结构分为单边操作超净工作台和双边操作超净工作台两种形式。

1. 超净工作台基本操作流程

- (1) 打开电源开关“ON”
- (2) 紫外灯照射 20 min 至 30 min
- (3) 关闭紫外灯，将视窗上移，开启风机
- (4) 风机工作 10 min 后，点燃台面酒精灯，开始操作
- (5) 熄灭酒精灯后，关闭风机，按电源开关“OFF”

2. 超净工作台的操作规范

为能在局部无菌条件下进行实验操作，通常在使用超净工作台前用紫外灯

对超净工作台进行灭菌。灭菌紫外线如直接照射皮肤、眼睛等，会对操作人员健康造成损害。此外，如果在超净工作台内实验室材料处理和操作不当，也会损害人员健康，污染实验环境。因此使用超净工作台时需严格按照使用规范进行操作。

(1) 操作前准备：先将超净工作台的玻璃视窗拉至最下方，打开超净工作台总电源，打开紫外灯照射 20 min 至 30 min 杀菌。然后关闭紫外灯，将玻璃视窗推高并启动风机，使风机运行 10 min 以排尽由于紫外线照射产生的臭氧。

(2) 正式操作：打开照明灯，始终在保持风机运行的状态下进行所有实验操作。

(3) 结束操作：操作完成后继续保持风机运行 10 min，然后依次关闭风机、照明灯和电源。

3. 超净工作台使用注意事项

(1) 紫外线对皮肤和视网膜有很强的危害，因此，紫外线照射时要关闭玻璃视窗。严禁在紫外灯开启时进行任何操作；

(2) 使用带有视窗的超净工作台操作时，其开启高度不宜过高（如拉至顶端），也不宜过低（如落至台面），以免影响风速和洁净度。

(3) 禁止在超净工作台的预过滤器进风口部位放置实验物品，以免挡住风口造成进风量减少，降低净化能力。

(4) 超净工作台使用完毕后应及时清理所有无关物品。

(5) 不要频繁开关紫外灯和照明灯，以防缩短灯管的使用寿命。

(6) 定期检查空气滤网等滤材并清洁，老化或破损时应及时更换。

3.5 液氮罐安全操作规程

液氮罐是用来储存低温液氮的容器，在生物类实验室中主要用于活性生物样本（品）的保存，例如疫苗、菌种、细胞以及人、动物的组织器官等，这些样本可以浸泡于液氮中长期存活。液氮罐通常分为液氮储存罐和液氮运输罐。液氮储存罐主要用于静置储存活性实验样品，不宜用于样本远距离运输；液氮运输罐除可静置储存实验样本外，还可在重装液氮的状态下运送样本。

1. 液氮罐的操作规范

- (1) 戴防护手套和护目镜。
- (2) 缓慢打开液氮罐盖子。缓慢拉出提斗（样品储存盒），注意避免碰擦样品储存盒。待液氮没有呈股流下时，盖好盖子，以免更多液氮流失。
- (3) 将样品储存盒放置在平整、防冻台面，迅速取出目标样品置于冰上。
- (4) 取样结束后，缓慢打开盖子，将样品储存盒缓慢放回液氮罐中，盖好盖子。

2. 液氮罐使用注意事项

- (1) 取冷冻保存样品时须佩戴防护手套和护目镜，以防冻伤和爆炸造成的损伤。
- (2) 要轻拿轻放，避免与其他物体想碰撞。尤其是用液氮运输罐运送样品时，应避免剧烈的碰撞和震动。
- (3) 液氮罐要保持垂直，严禁倾倒罐内的液氮，以免发生事故。
- (4) 液氮要有专人负责管理、使用和保养。储存液氮罐的地方要保证空气流通。
- (5) 定期检查液氮罐的密封状态，当液氮残余量只够使用一个星期时得补充液氮。充填液氮宜在通风良好的地点进行，且速度要缓慢，先注入少量，然后稍停几分钟，使其冷却后再逐渐注入至规定容量。

3.6 烘箱安全操作规程

烘箱是通过智能式微电脑控制、采用热风内循环控制温度的一种加热烘干设备。烘箱适用于比室温高 5~300℃ 范围的烘培、干燥、热处理等。

1. 烘箱基本操作流程

- (1) 放入待干燥物品
- (2) 打开电源
- (3) 设定温度和时间，启动操作。
- (4) 结束后关闭电源。

2. 烘箱的操作规范

- (1) 把需干燥处理的物品放入烘箱内，关好箱门。
- (2) 打开电源开关。

(3) 设定需要的温度和时间后，启动烘干操作。

(4) 结束后关闭电源，去除干燥的物品。

3. 烘箱使用注意事项

(1) 烘箱应使用专用的电源插座，使用前须确认供电电源的电压符合所用设备的要求。

(2) 烘箱应放置在具有良好通风条件的室内，不要紧贴墙壁，在其周围严禁放置易燃易爆物品。

(3) 烘箱使用温度不能超过其最高限定温度。当烘箱使用温度超过 100℃ 时，不得触摸工作箱门、观察窗及箱体表面，以防烫伤。

(4) 禁止用烘箱烘烤易燃易爆、易挥发及有腐蚀性的物品。

(5) 烘箱内物品放置不能过挤，必须留出一定的空间。注意不要有任何物品插入或堵住进风口、出风口，阻挡空气循环。

(6) 平时箱门尽量不要频繁打开，以免影响内部恒温。当需要观察工作室内部样品情况时，可开启外道箱门，透过玻璃门观察。

(7) 有鼓风机的烘箱，在加热和恒温的过程中需将鼓风机开启，否则会影响烘箱内温度的均匀性和损坏加热元件。

(8) 严禁过夜使用烘箱。

3.7 紫外分析仪安全操作规程

紫外分析仪是利用紫外线激发带有荧光物质标记的实验样品发出荧光，并进行荧光检测的仪器。紫外分析仪在生化类实验室中常用来定性和定量检测核苷酸、蛋白质等物质。常用紫外分析仪有三用紫外分析仪、暗箱式紫外分析仪、可照相紫外分析仪等类型。紫外分析仪采用不同波长的紫外光对标记了溴化乙锭等荧光物质的 DNA 或 RNA 样品或者荧光物质标记的蛋白质样品进行观察、检测和记录。暗箱式紫外分析仪带有白光和紫外光装置，箱内照明及相机升降装置，主要用于荧光物质标记的核酸和蛋白质样品的观察和检测。可照相紫外分析仪是提供紫外光照射的装置，带紫外光防护罩和相机升降装置，可用于核酸电泳凝胶样品的观察、记录等。

1. 紫外分析仪基本操作流程

- (1) 打开电源开关“ON”
- (2) 戴手套将待观察样品放入仪器内
- (3) 开启紫外灯，观察、拍照、保存
- (4) 观察结束后，关闭紫外灯
- (5) 将废弃的凝胶回收到指定容器内
- (6) 按电源开关“OFF”

2. 分析仪的操作规范（以 Tanon 2500 型凝胶成像分析系统为例）

- (1) 打开凝胶成像分析系统总电源开关。
- (2) 开启电脑至 Windows 处于正常工作状态，双击桌面 Tanon MP 快捷方式，打开拍摄程序。
- (3) 将标记了荧光物质的凝胶样品放置在样品台上。
- (4) 打开白光灯，调节凝胶位置。使在电脑上的画面内能观察到图像，并使图像处于画面中央。
- (5) 关闭白光灯后，打开紫外灯。
- (6) 观察凝胶图像，调节光圈大小，调节焦距，使图像清晰。
- (7) 拍摄并保存图片，然后关闭紫外灯。
- (8) 从样品台上去除凝胶，并回收到指定容器内进行无害化处理。
- (9) 关闭软件窗口，切断凝胶成像系统总电源，关闭电脑。

3. 紫外分析仪使用注意事项

- (1) 将凝胶样品放置于样品台上之前，须确认紫外灯处于关闭状态。紫外线会伤害人体组织和器官，尤其是皮肤和眼睛，因此，严禁用裸手直接抓取凝胶，暴露于紫外线下。
- (2) 溴化乙锭常用于标记通过凝胶电泳分离后的核酸。溴化乙锭属于致癌物，须严格区分溴化乙锭污染区和非污染区，防止污染区向非污染区扩散，并明示警示标识。
- (3) 拍摄时，不要将过量的缓冲液倾倒在投影仪底座上。
- (4) 拍摄完毕立即关闭紫外灯电源，彻底清洁样品台，除去残留的电泳缓冲液。
- (5) 严禁用金属或其他硬物直接接触紫外滤光片，防止紫外滤光片被刮花。

第四章 生化类实验室常见事故应急处置操作规程

4.1 病原微生物溅洒时防护服穿戴操作规程

1. 目的：规范致病微生物泄露防护服穿戴的标准操作规程
2. 使用范围：B6 栋生物安全实验室
3. 设备与材料：口罩、白大褂、护目镜、灭菌橡胶外科手套、一次性鞋套、连体隔离服
4. 操作步骤：
 - (1) 穿戴原则：尽量减少脱卸时防护用品给人体带来的污染。
 - (2) 脱卸原则：每层递进至少执行手消毒一次（执行手卫生），装备之间是否消毒视乎实际需要；底层防护：护目镜，口罩最后脱。
 - (3) 穿戴顺序：戴口罩—检查口罩密合性—戴护目镜—戴第一层手套，袖口束进手套内—穿第一层鞋套—穿连体隔离衣—戴第二层手套—连体隔离服袖口应束进手套内—穿防护鞋套。
 - (4) 脱卸顺序：脱外层手套—脱连体隔离衣连同脱防护鞋套—执行手卫生—脱白大褂—脱鞋套—脱内层手套—执行手卫生—脱护目镜—脱口罩—执行手卫生。所有使用后的个人防护用品丢弃于专用感染性废弃物垃圾桶内，进行集中消毒，灭菌处理。

4.2 病原微生物溅洒应急处置操作规程

1. 目的：生物安全关系到公众健康及环境安全，为实验室人员熟悉生物危险物质溅洒事故提供处理程序参考、溢洒处理工具包的使用方法和存放地点。
2. 适用范围：B6 栋生物安全实验室
3. 定义：
 - (1) 气溶胶：悬浮于气体介质中的粒径一般为 $0.001\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的固态或液

态微小粒子形成的相对稳定的分散体系。

(2) 生物因子：微生物和生物活性物质。

(3) 生物安全柜：具备气流控制及高效过滤装置的操作柜，可有效降低实验过程中产生的有害气溶胶对操作者和环境的危害。

4. 设备与材料：

溢洒处理工具包、对感染性物质有效的消毒灭菌液，消毒灭菌液需要按使用要求定期配制，消毒灭菌液盛放容器、足够的纱布、纸巾或其他吸收材料、用于盛放感染性溢洒物以及清理物品的专用收集袋或容器、橡胶手套、面部防护装备，如面罩、护目镜、N95 口罩等、其他专用的工具。

5. 操作步骤：

(1) 撤离房间

(2) 发生生物危险物质溢洒时，立即通知房间内的无关人员迅速离开，在撤离过程中注意防扩气溶胶。关门并张贴“禁止通行”的警告标识。

(3) 撤离人员按照离开实验室的程序脱去个体防护装备，用适当的消毒杀菌剂和水清洗所暴露皮肤，视情况重新穿上防护装备。

(4) 如果同时发生了针刺或扎伤，可以用消毒剂和水清洗受伤区域，挤压伤处周围以促使血往伤口外流；如果发生了黏膜暴露，至少要用水冲洗暴露区域 15min。立即向主管人员报告。

(5) 溢洒区处理

发生危险材料溢洒后，及时使用适当的消毒灭菌剂对工作表面和被污染处进行处理。

1) 溢出的传染性物质使用消毒灭菌剂(例如：500ppm-1000ppm 次氯酸钠或 0.1%新洁尔灭)浸湿的纸巾/抹布覆盖溢洒物，须戴上手套清理。小心从外围向中心倾倒适当的消毒灭菌剂，使其与溢洒物混合并作用一定的时间，应注意按消毒灭菌剂的说明确定使用浓度和作用时间(如 500 ppm-1000ppm 次氯酸钠作用半小时)。

2) 到作用时间后，小心将吸收了溢洒物的纸巾连同溢洒物收集到专用的收集袋或容器中，反复用新的纸巾(或其他吸收材料)将剩余物质吸净。破碎的玻璃或其他锐器要用镊子处理。用消毒灭菌剂清洁被污染的表面。

所处理的溢洒物以及处理工具全部置于专用的收集袋或容器中并封好，所有已污染的溢洒物、处理工具及实验用品在清洁或抛弃前，必须先进行高压灭菌；

(6) 生物安全柜内溢洒的处理

- 1) 处理溢洒物时不要将头伸入安全柜内，不要将脸直接面对前操作口，而应处于前视面板的后方。
- 2) 处理时使生物安全柜保持开启状态。
- 3) 他程序同 (5)。

4.3 高压蒸汽灭菌锅出现质量问题应急处置标准操作规程

1. 目的：为操作人员提供应对高压灭菌锅发生紧急质量问题时的操作规程。

2. 适用范围：B6 栋生物安全实验室

3. 设备与材料：高压灭菌锅、纯净水。

4. 操作步骤：

(1) 如遇灭菌锅灭菌质量突然出现质量问题，操作人员应立即停止使用高压蒸汽灭菌锅。

(2) 立即报告实验室负责人，查明原因并进行维修。

(3) 如实验室内不能维修解决，请设备供应商的工程师进行维修。

(4) 向学院安全员汇报，必要时协调其他实验室协助解决灭菌问题。

(5) 灭菌器质量问题检修解决后，在使用前进行验证的内容包括：灭菌过程参数的测定，如各点的温度、压力等，还应进行 B-D 测试（必要时），被验证的灭菌器必须通过物理、化学、生物等监测，只有监测合格时才能正常使用。

5. 具体流程：

立即停止压力灭菌→报告实验室负责人→如实验室内不能维修→通知请设备供应商的工程师进行维修→通知学院安全员→其他学院安全员和设备员协助解决物品灭菌→待灭菌器维修好→质量监测合格→重新启用。

4.4 火灾时逃生人员疏散的标准操作规程

1. 目的：规范火灾时逃生人员疏散的标准操作规程
2. 适用范围：B6 栋生物安全实验室
3. 设备与材料：湿布、普通衣物
4. 操作步骤：
 - （1）疏散人员有序疏散各实验室人员逃生，禁止使用电梯。
 - （2）在确保安全的情况下，要求大家分两路靠墙/靠栏杆弯腰，尽量湿布/或袖口捂鼻有序撤离，
在 B6 连廊西侧空地（晴天）/B6 学院楼前（雨天）非露天处集结。
 - （3）立即清点人数，配合保卫部门做好清场工作，上报负责人员。
5. 注意事项：一旦发生摔倒、踩踏等意外，疏散人员视严重情况判断是立即扶起受伤人员，继续疏散抑或是发出“停止疏散，马上后退沿其他楼层疏散的指令。

附录 实验室安全管理表格

附录 1 过夜实验登记表

过夜实验登记表

实验日期：	使用实验室：
学生姓名及联系方式（必须两人或以上）：	
实验内容：（名称、溶剂、规模、条件）	
使用的危险化学品或易制毒、易制爆化学品：	
注意事项：	
申请人：	申请人联系电话：
导师意见： <div>签字： 日期：</div>	
实验中心备案(安全员签字)：	
备注：	

附录 2 灭菌锅日常检查记录表

灭菌锅日常检查记录表

课题组：房间号：

设备名称：设备固资编号：

设备管理人：管理人联系方式：

检查日期	安全阀		压力表		密封是否良好	其他异常情况	检查人
	是否完好	是否在有效期	是否完好	是否在有效期			

附录 3 灭菌锅日常使用记录表

灭菌锅日常使用记录表

课题组：房间号：

设备名称：设备固资编号：

设备管理人：管理人联系方式：

灭菌日期	灭菌时间	灭菌温度 (℃)	灭菌压力 (MPa)	灭菌效果	操作人

附录 4 气体钢瓶使用登记表

实验室常用气体钢瓶的危险特性

一、氧气瓶

(一) 外观：瓶身为淡蓝色，字样为黑色。

(二) 危险特性：1. 氧气与乙炔、氢气、甲烷等易燃气体能形成有爆炸性的混合物，因此氧气瓶不能与易燃气体钢瓶放在同一室内。2. 能使油脂剧烈氧化，甚至燃烧，因此氧气瓶的出口、减压阀及管道严禁沾染油脂，操作人员绝对不能穿戴沾有各种油脂或油污的工作服和手套，以免引起燃烧。3. 受热后瓶内压力增大，有爆炸危险，因此与明火距离不得小于 10 米，远离热源。

二、氢气瓶

(一) 外观：瓶身为深绿色，字样为红色。

(二) 危险特性：1. 氢气与空气混合能形成爆炸性混合物，因此氢气钢瓶要经常检查导管是否漏气。2. 遇明火、高热会引起燃烧爆炸。3. 遇卤素会引起燃烧爆炸。

三、氮气瓶

(一) 外观：瓶身为黑色，字样为黄色。

(二) 危险特性：1. 受热后瓶内压力增大，有爆炸危险，要远离热源。2. 氮气有窒息性。

四、氦气瓶

(一) 外观：瓶身为银灰色，字样为深绿色。

(二) 危险特性：受热后压力增大，有爆炸危险，要远离热源。

五、二氧化碳气瓶

(一) 外观：瓶身为铝白色，字样为黑色。

(二) 危险特性：1. 受热后压力增大，有爆炸危险，要远离热源。2. 二氧化碳，有窒息性。

六、乙炔气瓶：

(一) 外观：瓶身为白色，字样为红色。

(二) 危险特性：1. 乙炔管道及接头不能用紫铜材料制作，否则将形成一种极易爆炸的乙炔铜。2. 乙炔钢瓶内充有丙酮及吸附性活性炭，开启钢瓶开关阀门时，阀门不要充分打开，一般不超过 1.5 转，以防止丙酮溢出。3. 发现瓶身发热，则说明乙炔已自发分解，应立即停用，并用水冷却。4. 钢瓶内乙炔压力低于 0.2MPa 时不能再用。5、如果遇到乙炔减压阀冻结时，

可用热气等方法加温，使其逐渐解但不可用火焰直接加热。6、一般充罐后的乙炔钢瓶要静止 24h 后使用。7、乙炔易燃、易爆，应禁止接触火源。

气体钢瓶使用登记表

使用日期	使用时间	外观检查				钢瓶内气体表压 (MPa)	减压阀出口工作压力 (MPa)	使用人
		气瓶年检有效期内	是否有泄露、破损等	瓶身、阀门是否有油污	是否固定			

附录 5 剧毒化学品使用申领表

剧毒化学品使用申领表

单位		申请人	
指导老师		联系电话	
剧毒品责任人		存放地点	
剧毒品名称		申请量(克)	
实验方案及风险评估			
申请人	<p>我承诺严格执行国家及学校有关剧毒化学品的相关安全管理规定,熟悉该剧毒品特性及应急处理方法,做好安全防范工作,保证所申领的剧毒品用于教学、科研实验用途,如有违反,责任自负。</p> <p>签名: _____ 日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日</p>		
导师意见	<p>签名: _____ 日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日</p>		
剧毒品责任人意见	<p>签名: _____ 日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日</p>		
剧毒品柜管理员意见	<p>签名: _____ 日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日</p>		

注: 此表格一式三份, 申领人、剧毒品责任人、剧毒品柜管理员各留一份。