

团 体 标 准

T/SLEA 1011.4—2025

实验室设计与建设技术规范 第4部分：生物实验室

Technical specification of design and construction for laboratory—
Part 4: Biology laboratory

2025-12-26 发布

2026-01-25 实施

本文件文本可登录上海实验室装备协会官网（www.slea.com.cn）下载。

本文件版权归上海实验室装备协会所有。未经事先书面许可，不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编本文件的任何部分来用于其他任何商业目的。

全国团体标准信息平台
上海实验室装备协会

目 次

前言.....	III
引言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义、缩略语.....	2
4 生物实验室的分类.....	2
5 实验室建筑.....	3
6 工艺布局.....	3
7 装饰装修.....	6
8 给水排水.....	7
9 暖通空调.....	7
10 电气.....	8
11 供气系统.....	10
12 智能化和信息化.....	10
13 实验室标识.....	12
14 安全与防护.....	12
15 低碳节能.....	13
16 环保.....	14
17 检测与验收.....	15
附录 A（资料性） 特殊实验室标识使用要求.....	16
附录 B（资料性） 生物实验室设计参数需求表.....	18
参考文献.....	22

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是T/SLEA 1011《实验室设计与建设技术规范》的第4部分。T/SLEA 1011已经发布了以下部分：

- 第1部分：通用技术要求。
- 第2部分：化学实验室。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由上海实验室装备协会提出并归口。

本文件起草单位：上海北友实验设备有限公司、江苏大橡木集团有限公司、上海亿普特建设工程集团有限公司、上海赢佳实业集团有限公司、淄博豪迈实验室装备有限公司、赛力通(濮阳)生物科技有限公司、四川省药品检验研究院(四川省医疗器械检测中心、四川养麝研究所)、中国农业科学院上海兽医研究所、镇江海关综合技术中心、江苏省疾病预防控制中心、上海卓思智能科技有限公司、中国化学赛鼎工程有限公司、珠海昊星自动化系统有限公司。

本文件参与起草单位：北京权瓴建筑设计有限公司、安徽省医药设计院、上海瀚广科技(集团)有限公司、上海沪试实验室器材股份有限公司、浙江大学化学系、华中科技大学化学与化工学院、兰州大学实验室与设备管理处、海南大学、青岛大学、西藏大学生态环境学院、中原工学院纺织服装产业研究院、常州工学院、上海交通大学医学院儿童感染免疫与重症医学研究院、中国检验认证集团研究院、联合珐玛(昆山)洁净系统有限公司、江苏普若飞科技有限公司、南京博森科技有限公司、江苏熙诚环保科技有限公司、江苏菲比斯环境工程有限公司、江西莱博尔实验室装备制造有限公司、苏州迈莱柏系统工程有限公司、中清睿(厦门)环境科技有限公司、上海信品工程科技有限公司、惠特科学技术股份有限公司、北京成威博瑞实验室设备有限公司、安徽省义广实验室装备制造有限公司。

本文件起草人：毛毓麟、刘柱、朱宝森、余维召、朱民、邵奇鸣、黎家敏、史永红、徐何辰、丁小磊、汪建锋、支晓鹏、张雁翔。

本文件参与起草人：龙鹏、王婧、程训建、赵贵喜、徐光明、熊辉、王强、杨海峰、李明伦、何峰、李伟涛、饶丰、王春霞、刘欣欣、徐杨、刘君峰、徐元平、孟大雪、闫建礼、杨建生、吴令旗、陈祥奇、陈阳君、吴海涛、刘昆、苏永刚。

本文件首期承诺执行单位：上海滔普工程科技有限公司、无锡普力斯特实验室设备科技有限公司、博络实验室设备(上海)有限公司、上海飞宇实验室设备有限公司、北京同为基业实验设备有限公司、中科汉维科技集团有限公司、苏州毕恩思实验器材有限公司、上海天立来实验设备有限公司、浙江爱仕迪实验室科技有限公司、上海信品工程科技有限公司、大百科实验室设备(江苏)有限公司、江西莱博尔实验室装备制造有限公司、上海西松自动化科技有限公司、浙江科恩实验设备股份有限公司、优尚和越环境科技有限公司、上海简然实验室设备有限公司、江苏熙诚环保科技有限公司、湖南正海现代实验室设备有限公司、河北润旺达实验室设备有限公司、郑州诚志实验室装备工程技术有限公司、库祖智造(上海)流体设备有限公司、上海树佳环保工程有限公司、广东天赐湾实验室装备制造有限公司、联合珐玛(昆山)洁净系统有限公司、福建铭成实验室设备科技有限公司、亿普特集团有限公司、四川莱博瑞实验设备有限公司、新海创嘉美(北京)工程科技有限公司、上海台雄科技发展集团有限公司、上海爱舍意科技有限公司、苏州格力美特实验室科技发展有限公司、雷博士智能科技(上海)有限公司、北京佰艺实验室设备有限公司、苏州中春建设有限公司、上海业腾洁净技术有限公司、佛山市顺德区曼柯家具有限公司、广东菱丰环保科技股份有限公司、上海致纯洁净科技有限公司、汉森实验室系统设备(苏州)有限公司。

引 言

实验室作为从事科研、教学和检测等实验活动的场所，是探索新的科学规律、开发新技术和新材料的重要场所。一个国家的实验室水平标志着科技与经济的发达程度，直接影响着科研成就，推动着科技的进步和国民经济的发展。

我国科技的高速发展对实验室检测和研发水平提出更高的要求。现行有效标准已不能满足实验室的快速发展和建设需求。

由于实验室类型不同，且不同类型实验室设计与建设的影响因素也不同，本文件仅针对生物实验室的独特性进行规定，以规范生物实验室的设计与建设。

实验室按学科和用途有不同分类，不同类型实验室的设计与建设既有需要遵循的通用要求，又有各自类型的特定要求，因此T/SLEA 1011拟由五个部分构成。

第1部分：通用技术要求。目的在于确立适用于实验室设计与建设的通用的技术要求。

第2部分：化学实验室。目的在于确立适用于化学实验室设计与建设的特殊技术要求。

第3部分：物理实验室。目的在于确立适用于物理实验室设计与建设的特殊技术要求。

第4部分：生物实验室。目的在于确立适用于生物实验室设计与建设的特殊技术要求。

第5部分：专业实验室。目的在于确立适用于专业实验室（如电子显微镜实验室、高精度电子天平实验室、核磁共振波谱仪实验室、电磁屏蔽实验室、恒温恒湿实验室、人工气候室、物性实验室、低露点实验室、煤焦实验室等）设计与建设的特殊技术要求。

实验室设计与建设技术规范

第4部分：生物实验室

1 范围

本文件规定了生物实验室的分类、建筑、工艺布局、装饰装修、给水排水、暖通空调、电气、供气系统、智能化和信息化、实验室标识、安全与防护、低碳节能、环保、检测与验收等技术要求。

本文件适用于科研机构、工业企业、大中专院校、检验检测机构等新建、改建和扩建的生物实验室，如涉及生物安全，仅包含生物安全防护等级一级实验室，正文中涉及生物安全防护等级二级及以上的实验室内容为引用性条款。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 11806 放射性物品安全运输规程
- GB 13495.1 消防安全标志 第1部分：标志
- GB 14500 放射性废物管理规定
- GB 14925 实验动物 环境及设施
- GB 15562.1 环境保护图形标志—排放口（源）
- GB/T 16292 医药工业洁净室（区）悬浮粒子的测试方法
- GB/T 16293 医药工业洁净室（区）浮游菌的测试方法
- GB/T 16294 医药工业洁净室（区）沉降菌的测试方法
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准
- GB 19489 实验室 生物安全通用要求
- GB 2894 安全色和安全标志
- GB 36894 危险化学品生产装置和储存设施风险基准
- GB 39707 医疗废物处理处置污染控制标准
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则
- GB 41918 生物安全柜
- GB/T 42398 细胞培养洁净室设计技术规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB/T 50314 智能建筑设计标准
- GB 50346 生物安全实验室建筑技术规范
- GB 50447 实验动物设施建筑技术规范
- GB 50591 洁净室施工及验收规范
- GB 55002 建筑与市政工程抗震通用规范
- GB 55024 建筑电气与智能化通用规范
- GB 55037 建筑防火通用规范
- GB/T 7144 气瓶颜色标志
- EJ 380 开放型放射性物质实验室辐射防护设计规范

HJ 1188 核医学辐射防护与安全要求
HJ 1276 危险废物识别标志设置技术规范
JG/T 292 洁净工作台
RB/T 172 实验动物机构标识系统要求
T/CALAS 126—2024 实验动物 斑马鱼养殖实验室建设通用技术规范
T/SLEA 0021—2023 实验室用金属台柜
T/SLEA 1011.1—2023 实验室设计与建设技术规范 第1部分：通用技术要求
T/SLEA 1011.2—2024 实验室设计与建设技术规范 第2部分：化学实验室

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

安全标志 safety sign

由图形符号、安全色、几何形状（边框）或文字构成，用以表达特定安全信息的标志。

[来源：GB 2894—2025, 3.3]

3.1.2

个人防护装备 personal protective equipment; PPE

从业人员为防止物理、化学、生物等外界因素伤害所穿戴、配备和使用的护品的总称。

[来源：GB 39800.1—2020, 2.1]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

PCR: 聚合酶链式反应 (Polymerase Chain Reaction)

UPS: 不间断电源 (Uninterruptible Power Supply)

EPS: 应急电源 (Emergency Power Supply)

VLAN: 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)

IP: 互联网协议 (Internet Protocol)

HVAC: 供热、通风与空气调节 (Heating, Ventilation and Air Conditioning)

RO: 反渗透 (Reverse Osmosis)

LED: 发光二极管 (Light Emitting Diode)

VOC: 挥发性有机化合物 (Volatile Organic Compound)

SDS: 安全数据表 (Safety Data Sheet)

4 生物实验室的分类

4.1 按照功能用途分类

可分为基础微生物实验室、分子生物学实验室（如PCR实验室）、细胞生物学实验室（如细胞实验室）、免疫学实验室、生物化学实验室、动物实验室、合成生物学实验室、病原微生物实验室和临床检验实验室等。

4.2 按照研究对象分类

可分为病毒学实验室、细菌学实验室、真菌学实验室、寄生虫学实验室、昆虫实验室、植物实验室（如植物生理实验室、植物组培实验室）和动物实验室（如动物解剖室、动物手术室和斑马鱼实验室）等。

5 实验室建筑

5.1 建筑选址

- 5.1.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 5.1 的相关规定。
- 5.1.2 不应影响或破坏周围建筑、设施、水源和人员等。
- 5.1.3 应避开交通主干道、污染源、传染源和振动源。

5.2 总平面

应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 5.2 的相关规定。

5.3 建筑

- 5.3.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 5.3 的相关规定。
- 5.3.2 抗震设防类别不应低于丙类建筑。
- 5.3.3 走廊地面不宜设置高差，如有高差应设缓坡道供推车通行，坡度不宜大于 1:8。
- 5.3.4 环境应满足实验人员安全和噪声、光照、温湿度等舒适性要求。
- 5.3.5 两层及以上时应设置两部及以上电梯。

6 工艺布局

6.1 一般规定

- 6.1.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 6.1 的相关规定。
- 6.1.2 总体布局应根据需求合理设置功能实验区域、实验辅助区域和公共设施设备区域，各区域宜独立或有效隔离。
- 6.1.3 区域面积大小应根据建筑规模、实验室功能、实验人员数量和设施、设备构成情况进行合理规划，设计参数见附录 B。
- 6.1.4 实验区应远离空气污染、噪声污染和振动较大的其它区域。
- 6.1.5 设置精密仪器的实验室应远离变配电室、风机室等有电磁、震动和噪声的房间。
- 6.1.6 废弃物暂存区应远离操作和储存区，并配备专用容器和/或预处理设施，且设有锁止装置，并张贴危险警示标识。
- 6.1.7 实验室应分区明确，人流、物流、污物流、动物流和气流等流线清晰，减少交叉污染。
- 6.1.8 洁净实验室应设置独立进出通道，实验物品应通过自净式传递窗或者传递舱进入操作区，有灭菌要求时，实验物品应通过紫外消毒或高温高压灭菌等方式处理后进入洁净区。
- 6.1.9 教学实验室宜设置配套的准备室。
- 6.1.10 试剂储存区应按照试剂化学性质设置相应的储存柜，分类存放并做好标识。危险化学品的存储和使用应符合 GB 36894 的相关规定。
- 6.1.11 应设置应急疏散通道和紧急出口，并有明显标识。走廊和通道不得妨碍人员和物品通过。紧急出口宽度应符合 GB 55037 的相关规定。
- 6.1.12 应根据其危险源类型与风险等级，设置应急喷淋、洗眼装置与急救药箱、消防设施（如灭火器、灭火毯）、气体泄漏报警系统、应急照明与疏散指示标志等。
- 6.1.13 走廊的净宽应满足消防及实验室仪器设备等大型物品的进出要求，仪器设备安装位置应预留适当的检修空间，并设置局部隔离、防振、排热和排湿设施。
- 6.1.14 不同类型的实验室集中在一个楼宇时，应综合考虑楼宇内实验室的垂直布局，应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 6.1.6 的相关规定。
- 6.1.15 涉及放射性等特殊要求的实验室应符合 GB 18871, HJ 1188, EJ 380 等规范的相关规定。

6.2 实验室家具

- 6.2.1 实验台的布置应根据实验室功能要求设置，符合 T/SLEA 1011.1—2023 中 7.1.10 的相关规定。
- 6.2.2 实验室宜采用模块化实验台。模块化实验台应根据实验要求，配置功能单元块。
- 6.2.3 实验室排风柜布置应符合 T/SLEA 1011.1—2023 中 7.1.11 的相关规定。
- 6.2.4 当实验室设置超净台、生物安全柜或负压解剖台时，其安装位置应远离门口、送风口及人员频繁走动区域。
- 6.2.5 实验室中各种台、架、设备应采取防倾倒措施，相互之间应确保操作安全。
- 6.2.6 操作刺激或腐蚀性物质时，应设置洗眼装置，满足在事故状况下使用人员在 10 s 内到达，且距操作位置不超过 15 m。必要时设紧急喷淋装置。
- 6.2.7 微生物实验室洗手装置宜使用非接触式。

6.3 植物生理实验室

- 6.3.1 应明确划分植物培养区、理化测试区、材料及耗材存储区、试剂存储区和废弃物暂存区。
- 6.3.2 植物培养区应与其他区独立隔离。
- 6.3.3 植物培养区应配备符合植物生长及实验要求的环境设施：
- 温湿度控制装置；
 - 光照调节装置；
 - 供水装置；
 - 供气装置；
 - 独立通风装置。

6.4 植物组织培养实验室

- 6.4.1 工艺设计应满足无菌操作、温湿度可控、光照培养条件可控和工作便利等要求。
- 6.4.2 一般包括准备室、洗涤灭菌室、物品存放室、无菌操作室、组织培养室、缓冲间、接种室、培养暗室和特殊突变体保存库等，可根据实际条件进行合并组建。
- 6.4.3 洗涤室宜远离接种室，应满足多人同时操作要求。
- 6.4.4 缓冲间面积不宜大于 5 m²，接种室面积不宜大于 20 m²。
- 6.4.5 组织培养室宜紧靠接种室，且应配备符合植物生长及实验要求的环境设施：
- 温湿度控制装置；
 - 光照调节装置；
 - 供水装置；
 - 供气装置；
 - 独立通风装置。
- 6.4.6 如设观察室，观察室应与其他区相对独立，宜邻近无菌接种室。

6.5 动物解剖室

- 6.5.1 宜独立设置，位于动物饲养区外围，并靠近污物电梯或出口，邻近区域不宜设有人员办公室。
- 6.5.2 开展组织病理学研究时，动物解剖室附近宜设置有组织标本暂存间。
- 6.5.3 大小动物的解剖室宜分开设置。
- 6.5.4 实验室空间大小应满足负压解剖台放置、人员走动和物品运转的需要，及送排风和下排水要求。
- 6.5.5 宜设置更衣区、动物麻醉区、缓冲区及解剖操作区。
- 6.5.6 动物麻醉区应与动物解剖区相对隔离。
- 6.5.7 出入口应设置有洗手池和紧急洗眼装置，应配备操作台、负压解剖台、试剂柜、排风柜和安乐死等装置，解剖台附近宜设有地漏。

6.6 动物手术室

- 6.6.1 应根据动物的种类和手术程序的要求设计和建造手术室，并配备相关的设施和设备；动物手

术室宜靠近动物饲养间和设置专用通道。

- 6.6.2 应设紫外灯、传递窗，必要时设置移动消毒设施。
- 6.6.3 宜设置人员和动物双通道。
- 6.6.4 回风口应设置防止毛发进入的过滤装置。
- 6.6.5 清洁消毒后应做消毒效果验证。
- 6.6.6 宜包括动物准备区、人员准备区、手术区、手术恢复区及其他辅助区。
- 6.6.7 准备间应设水池及地漏，满足排水要求。
- 6.6.8 动物及人员准备区应根据实验室功能设置相应的洗消装置。
- 6.6.9 手术区应独立设置，并应设缓冲区，可设置环形洁净走廊。
- 6.6.10 手术恢复区可根据动物类型和手术特点决定是否设置。
- 6.6.11 辅助区应根据手术要求和特点设置相应的检查设备区、试剂耗材存储区、废弃物暂存区等。
- 6.6.12 宜独立设置排风系统和空调，洁净度应满足相关实验要求。
- 6.6.13 手术区、洁净走廊、内准备间、二更等核心区满足洁净度7级。
- 6.6.14 污物走廊、清洗消毒室、缓冲间等辅助区域不低于洁净度8级。

6.7 PCR 实验室

- 6.7.1 一般由四个相邻的工作区组成，包括试剂准备区、样本制备区、核酸扩增区和产物分析区，宜增设一个公共走廊。
- 6.7.2 PCR 实验室区域的设置宜根据具体情况进行调整：
 - 若样本需要粉碎预处理，应增加样品粉碎区域；
 - 若仅使用实时荧光 PCR 扩增法，扩增区和分析区合可并为一个区；
 - 若采用全自动化 PCR 分析仪，样本制备区、扩增区和分析区可合并为一个区。
- 6.7.3 各工作区应设缓冲间，缓冲间的门应安装联锁装置，且应能自动关闭。
- 6.7.4 各工作区不能直接相通，应通过传递窗进行联通。
- 6.7.5 各工作区的工作服应单独使用，可在缓冲间进行更换。
- 6.7.6 试剂准备区面积宜控制在 $15\text{ m}^2\sim 20\text{ m}^2$ 。实验台宜布置在房间两侧，实验台间通道设计不宜小于 1.5 m ，中间过道应保持通风流畅和便于逃生。该区域相对大气压应保持微正压。
- 6.7.7 样本制备区应配备生物安全柜，面积宜控制在 $20\text{ m}^2\sim 30\text{ m}^2$ 。该区域相对大气压应保持负压，相对核酸扩增区保持压力持平。
- 6.7.8 扩增区一般配备有 PCR 扩增仪、超净台以及稳压电源或 UPS 等，面积宜控制在 $15\text{ m}^2\sim 20\text{ m}^2$ 。该区域相对大气压应保持负压，相对产物分析区保持正压。
- 6.7.9 产物分析区一般配备有电泳仪（槽）、电转印仪、凝胶成像仪等设备，面积宜控制在 $15\text{ m}^2\sim 20\text{ m}^2$ 。该区域压力应为 PCR 区域最低。
- 6.7.10 PCR 常规分区示意图见图 1。

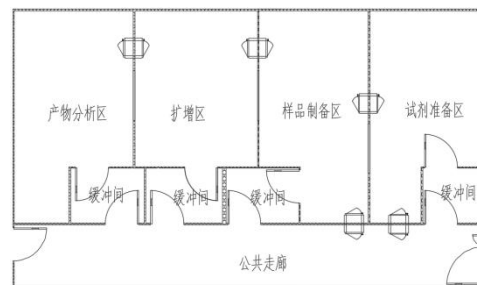


图 1 PCR 常规分区示意图

6.8 细胞实验室

- 6.8.1 应独立设置，不宜设置在实验准备和操作间内。
- 6.8.2 宜包括实验准备间、更衣间、缓冲间、细胞实验操作间等。

- 6.8.3 细胞培养观察间宜设置气瓶柜或配套气瓶间。
6.8.4 洁净细胞实验室空气洁净度应符合 GB/T 42398 的相关规定。

6.9 斑马鱼实验室

- 6.9.1 工艺布局应符合 T/CALAS 126—2024 的相关规定。
6.9.2 一般包括隔离检疫区、养殖区、实验区、设备区、存储区和消毒区。
6.9.3 隔离检疫区应与养殖区相对隔离，且不应共用养殖设备、养殖水和养殖用品。
6.9.4 养殖区应模拟斑马鱼的适宜环境，环境温度一般控制在 22℃~32℃。
6.9.5 应控制如下因素以满足斑马鱼的饲养和繁殖：
——恒温；
——水质；
——照明；
——喂食。
6.9.6 实验区宜根据具体实验类型和实验台面布局设计，满足药物毒性测试、基因编辑和胚胎发育等研究要求。
6.9.7 设备区宜与养殖区物理隔离，应具备良好的存储条件和防护措施，避免恒温潮湿环境影响电气组件运行安全和寿命。
6.9.8 存储区环境温度宜控制在 28℃~30℃，配备用于存放斑马鱼饵料的低温保藏设备。
6.9.9 消毒区应满足斑马鱼养殖物品的清洗和消毒需要，宜配备高温消毒、烘干、化学消毒设备以及紫外杀菌灯。
6.9.10 人员流线、斑马鱼流线和物品流线，应清晰明确，减少交叉。
6.9.11 应设置门禁系统，控制人员进出。

7 装饰装修

7.1 一般规定

应符合 T/SLEA 1011.1—2023 中 8.1 的相关规定。

7.2 墙体

- 7.2.1 应符合 GB 50591—2010 中 4.3 和 T/SLEA 1011.2—2024 中 7.2 的相关规定。
7.2.2 应平整，所有接缝处需做密封处理，确保无死角。
7.2.3 墙面与门框、天花板、地面的转接处应采用可形成平整接缝的材料密合。
7.2.4 墙体材料应不起尘、不开裂。
7.2.5 墙角宜做成圆弧过渡。
7.2.6 有洁净要求的室内墙体还应耐腐蚀。

7.3 地面

- 7.3.1 应符合 GB 50591—2010 中 4.2 和 T/SLEA 1011.2—2024 中 7.3 的相关规定。
7.3.2 应采用无缝防滑、耐腐蚀、耐磨损、易冲洗的建筑材料。
7.3.3 实验室中如基因检测室等对静电敏感的区域，应选用防静电材质，通过接地系统释放静电。

7.4 吊顶

- 7.4.1 应符合 GB 50591—2010 中 4.4 和 T/SLEA 1011.2—2024 中 7.4 的相关规定。
7.4.2 吊顶与墙面的相交位置及其他围护结构的相交位置，宜作半径不小于 30 mm 的圆弧处理。
7.4.3 实验室具有防静电要求时，表面涂层应满足相关性能要求。
7.4.4 吊顶内悬挂有振源设备时，吊挂方式应符合 GB 55002、GB 50346 关于结构强度和噪音的相关规定。
7.4.5 有洁净要求的实验室吊顶应采用无缝耐腐蚀材料。

7.5 门

- 7.5.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 7.5 的相关规定。
- 7.5.2 应通过设置弹簧门或锁闭装置确保密封良好。
- 7.5.3 应采用耐腐蚀、易清洁、不吸附生物因子的材料。
- 7.5.4 应有防止节肢动物和啮齿动物进入和外逃的措施。
- 7.5.5 开启方向宜符合实验室流程或安全要求。有压力梯度要求或者洁净要求的区域，门的开启方向应开向压力高的实验室。如与消防疏散规范要求相冲突的地方宜设置相应的安全疏散门。
- 7.5.6 宜有可视窗，如暗室等特殊需求的除外。
- 7.5.7 有缓冲间和有大型设备的实验室，宜留有设备门。

7.6 窗

- 7.6.1 应符合 T/SLEA 1011.1—2023 中 8.6 的相关规定。
- 7.6.2 应满足安全疏散要求，窗下沿离地高度不宜小于 1.2 m，外窗宜采用固定窗。
- 7.6.3 如因采光或通风需要设置可开启窗，应采取限位、防护及气密措施，确保不破坏实验室气流组织和生物安全要求。
- 7.6.4 有洁净要求的实验室应采用密闭窗，玻璃应具备耐撞击、防破碎特性，且缝隙应可靠密封。
- 7.6.5 如下情况的观察窗，应采用不易破碎爆裂的材料制作：
 - 化学气体；
 - 放射；
 - 微生物；
 - 易燃；
 - 易爆。

8 给水排水

8.1 一般规定

应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 8.1 的相关规定。

8.2 给水

- 8.2.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 8.2 的相关规定。
- 8.2.2 应采用不锈钢管、铜管或无毒塑料管等，避免与非生物区管网直接连通。
- 8.2.3 应在污染区设置防倒流装置。

8.3 排水

- 8.3.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 8.3 的相关规定。
- 8.3.2 管道应采用负压设计，防止废水泄露和有害气体逸出，管道接口应密封。
- 8.3.3 应设置应急关闭阀，可在发生泄露或污染时快速切断排水路径。
- 8.3.4 废水不能达到排放标准时，应经过综合废水处理设备处理，达标后方可排入主排水管网。
- 8.3.5 洁净区不宜设计地漏，如设置地漏，应设置密闭性地漏。
- 8.3.6 水槽、下水管道应耐酸、碱及有机溶剂，并采取防堵塞、防渗漏措施，下水管道宜设置止逆阀。

8.4 纯水

应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 8.4 的相关规定。

9 暖通空调

9.1 一般规定

- 9.1.1 应符合 GB 50346、GB 50447、GB 19489 和 T/SLEA 1011.2—2024 中 9.1 的相关规定。
- 9.1.2 系统设计应综合考虑实验流程、生物污染防控、人员舒适性及节能要求。

- 9.1.3 温湿度控制应满足生物样品储存、培养及实验操作的要求。
- 9.1.4 空气洁净度应满足实验要求，防止微生物、颗粒物等对实验结果的干扰。
- 9.1.5 气流组织应有利于生物污染物的控制与排出，避免实验区域之间的交叉污染。
- 9.1.6 系统应具备一定的可调节性，以适应不同生物实验对温湿度、气流速度等的差异化需求。
- 9.1.7 宜考虑未来实验室功能变更的可能性，预留系统扩展或改造的接口与空间。

9.2 供暖

- 9.2.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 9.2 的相关规定。
- 9.2.2 热源宜优先采用集中热源或洁净能源。采用蒸汽或高温水为热媒时，换热设备应设置在实验区域之外。
- 9.2.3 供暖系统应与实验室的机械通风及空调系统联动控制，优先通过通风系统满足室内冷、热负荷需求。
- 9.2.4 供暖管道不宜穿越无菌室、细胞培养室、PCR 试剂准备区等对洁净度和微生物控制要求严格的房间。
- 9.2.5 关键生物实验区如细胞培养室宜考虑设置独立的备用供暖保障措施，以应对主热源故障。

9.3 通风

- 9.3.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 9.3 的相关规定。
- 9.3.2 应根据实验室类型和功能要求，决定是否设置独立的送、排风系统。
- 9.3.3 排风应根据环评及生物安全风险评估来确定是否需经高效空气过滤器过滤后排出。
- 9.3.4 排风系统应采取有效措施防止排风倒灌。
- 9.3.5 普通实验室宜选用自然通风。

9.4 空气调节

- 9.4.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 9.4 的相关规定。
- 9.4.2 系统应根据实验室的生物工艺流程、污染风险等级及洁净度要求进行独立分区设计。
- 9.4.3 冷热源的选择应确保能源供应的洁净与稳定，避免因冷热源污染影响送风空气质量。
- 9.4.4 空气处理机组内的加湿段，应采用干蒸汽加湿或洁净型电加湿等不易滋生微生物的方式，不应使用循环水喷淋加湿。
- 9.4.5 表冷器、加热器翅片应便于清洁，机组内应无积水死角，凝结水排水应通畅并设存水弯。
- 9.4.6 在气候寒冷地区，应设置防止新风机组表冷器或换热盘管冻结的措施，且该措施不应影响送入实验室空气的洁净度。
- 9.4.7 空调设备停止运行会危害所负担区域工艺系统运行异常，危害较大时，应设置备用设备。

10 电气

10.1 一般规定

- 10.1.1 应符合 GB 50052、GB 50054、T/SLEA 1011.2—2024 的相关规定。
- 10.1.2 设计原则如下：
 - 安全第一：确保防触电、防爆、防电磁干扰；
 - 分级供电：按设备重要性划分供电等级；
 - 分区控制：按实验区域、设备类型分回路供电，避免相互干扰；
 - 灵活可扩展：预留扩容空间，适应设备增减或布局调整；
 - 可靠性：关键设备（如冰箱、培养箱）宜配备 UPS 或备用电源；
 - 节能环保：选用高效节能设备。
- 10.1.3 动物饲养室宜根据实际需要配置双回路供电或有紧急供电方案。
- 10.1.4 应设置应急照明系统，持续供电时间不应小于 60 min。
- 10.1.5 重要区域（如生物安全柜、排风柜等操作区域）设置紧急断电按钮。
- 10.1.6 有洁净要求的用房内，电气装置、线路铺设等宜采用暗装，确保其外表面平整、光滑，不积灰、易清洁。

- 10.1.7 紫外线灭菌灯下垂直 1 m 处辐射强度应不小于 $70 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。
 10.1.8 配电柜、接线盒的配线宜留有余量，满足二次接线和调线的需要。
 10.1.9 终端电源插座宜采用并连接线方式。

10.2 供配电

- 10.2.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 10.2 的相关规定外，还应考虑冗余。
 10.2.2 精密仪器室配电宜采用交流不间断电源系统单独回路供电，并安装自动断路保护装置。
 10.2.3 洁净室内不宜设置大型落地安装的配电设备。
 10.2.4 洁净室电源进线应设置通断装置，并设置在洁净室外。
 10.2.5 实验室宜设独立配电箱，重要设备单独回路，标注清晰的分路开关及用途。功率较大的设备宜有配电室直接供电。
 10.2.6 实验室的负荷分级与供电见表 1。

表 1 负荷分级与供电要求表

负荷等级	设备示例	供电要求
一级负荷 (必须不间断供电)	关键通风系统、生物安全柜、应急照明等。	需采用双电源供电(市电+备用发电机)或 UPS 不间断电源(供电时间 ≥ 30 分钟)。
二级负荷 (重要设备)	精密仪器(如 HPLC、质谱仪、冰箱和培养箱)等主要实验设备。	配置稳压电源或 UPS。
三级负荷 (普通设备)	普通照明、空调、办公设备。	常规供电。

- 10.2.7 实验室的风机、烘箱、马弗炉等大功率设备应设置独立回路，配电箱备用回路预留不宜小于 20%。
 10.2.8 实验室插座按照下列方式配置：
 ——实验台每米宜配备带接地防水插座不少于 2 组，且间隔不大于 1.8 m；
 ——不宜在排风柜、安全柜柜内预留插座，如设置插座，应满足安全防护等级 IP44 以上；
 ——应避免多台设备共用一个插座；
 ——除使用 UPS 外，如生物安全柜等重要设备应单独回路配电，并设漏电保护；
 ——防爆实验室应使用防爆插座。

10.3 照明

- 10.3.1 洁净室应选用吸顶式或嵌入式平板灯具，接缝处应涂以密封胶。
 10.3.2 需要设置紫外线消毒灯的房间，应有标识且控制开关应设置在房间外，宜采用定时开关。
 10.3.3 洁净室内宜根据需要设置备用照明。
 10.3.4 应具备调光功能，光照要求较高的实验区域，可依据实验需求精确调节光照亮度和色温。
 10.3.5 实验室照度要求见表 2。

表 2 实验室照度要求

区域	照度要求 (lux)	备注
一般实验区	300~500	均匀照明，无频闪
精密操作区	500~750	局部补充 LED
辅助区域	200~300	走廊、办公区域等
应急照明	≥ 50	

- 10.3.6 动物实验室的照度应满足 GB 14925 的相关规定。
 10.3.7 洁净实验室应采用专用密闭型 LED 灯具。
 10.3.8 防爆区域(如化学试剂存放间)应选择 Ex d IIB T4 级防爆灯具。

10.4 防雷与接地

实验室建筑应配备避雷系统，应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 10.4 的相关规定。

10.5 电气防护

应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 10.5 的相关规定。

11 供气系统

11.1 一般规定

11.1.1 应符合 T/SLEA 1011.1—2023 中 12.1 和 T/SLEA 1011.2—2024 中 11.1 的相关规定。

11.1.2 气瓶间宜布置在主体结构以外的建（构）筑物内，较少时或可独立布置在符合要求区域。

11.2 气瓶间

11.2.1 应符合 T/SLEA 1011.1—2023 中 12.2、T/SLEA 1011.2—2024 中 11.2 的相关规定。

11.2.2 防爆墙不应开孔洞。

11.2.3 气瓶间应根据气体特性配备应急用品，如正压式空气呼吸器。

11.3 输送管道

11.3.1 应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 11.3 的相关规定。

11.3.2 安装在洁净区域的管道、管件、阀门等主配件，应在缓冲间去除外包装，不应将外包装材
料带入洁净区。

11.3.3 管道、管件、阀门等主配件进入洁净区时，应做好地面、墙面防磕碰防护。

11.3.4 氧气输送管道阀门应采用针阀或膜片阀，禁止使用球阀，压力表应禁油。

11.3.5 二氧化碳管道系统宜在气瓶出口处管道上安装电加热器。

12 智能化和信息化

12.1 一般规定

12.1.1 应对智能化和信息化系统的建设进行统筹规划，包括系统架构、网络布局、数据管理和信息
安全等，并应与实验室的整体设计和建设相协调。

12.1.2 系统应数据互通，门户互通，确保用户使用的统一性和便利性。

12.1.3 应具备为建筑物内的人员和有通信要求的设备提供信息服务的功能，当智能化系统发生故
障时，应具备报警功能。

12.2 智能化系统

12.2.1 智能化系统架构

12.2.1.1 宜采用分层分布式架构，该架构由感知层、传输层、数据处理层和应用层组成。

12.2.1.2 感知层应包括各类传感器、执行器等设备，用于采集实验室的环境参数、设备状态等信
息，并实现对设备的控制。

12.2.1.3 传输层应采用有线和无线相结合的方式，构建可靠的网络传输通道，确保数据的快速、
准确传输。

12.2.1.4 数据处理层应具备数据存储、处理、分析等功能，对感知层采集的数据进行综合处理。

12.2.1.5 应用层应提供各类智能化应用服务，满足实验室的日常运行、安全管理、实验流程控制
等需求。

12.2.1.6 宜建设集预约、管理、计费于一体的信息化平台。

12.2.1.7 应建立统一的数据管理系统，实现对仪器产生数据的自动采集、集中存储、安全备份和
授权访问。

12.2.2 环境监测与控制系统

12.2.2.1 应符合 T/SLEA 1011.1—2023 中 13.3 的相关规定。

12.2.2.2 应配备环境监测系统，对实验室的温湿度、压力、空气质量（如有害气体浓度、颗粒物浓度等）和光照等环境参数进行实时监测，并能根据设定的阈值自动报警。

12.2.2.3 环境监测传感器的布置应能准确反映实验室各区域的环境状况。

12.2.2.4 环境控制系统应根据环境监测数据，自动或手动调节实验室的空调、通风、照明等设备，实现对实验室环境的精准控制。

12.2.2.5 宜具备远程监控功能，通过网络在实验室管理中心或授权的终端设备上实时查看环境参数和设备运行状态，并进行远程操作和控制。

12.2.3 设备管理系统

12.2.3.1 宜对实验室的关键设备进行智能化管理，实时采集设备的运行状态、运行参数、故障信息等。

12.2.3.2 应能进行设备的维护预警和故障诊断，提醒管理人员进行设备维护保养。

12.2.3.3 应具备设备使用记录和统计功能，对设备的使用时间、使用人员、使用频率等信息进行记录和分析。

12.2.3.4 宜实现设备的远程控制和操作。

12.2.4 安全防范系统

12.2.4.1 应符合 GB 55024 和 GB/T 50314 的相关规定。

12.2.4.2 应设置完善的安全防范系统，包括入侵报警系统、视频监控系统、门禁系统等。

12.2.4.3 各系统应满足强制联动要求，火警时应自动解除门禁控制并触发道闸开启。

12.2.5 智能照明系统

12.2.5.1 宜采用智能照明系统，自动调节照明亮度和开关时间。

12.2.5.2 宜与实验室的其他智能化系统进行集成，实现统一控制和管理。

12.3 信息化管理系统

应符合 GB 55024 和 T/SLEA 1011.1—2023 中 13.4 的相关规定。

12.3.1 系统架构与功能

12.3.1.1 应建立信息化管理系统，采用信息技术架构，实现实验室信息的集中管理和共享。

12.3.1.2 宜具备用户管理、权限管理、实验项目管理、样品管理、试剂管理、仪器设备管理、实验数据管理、文件管理、人员培训管理和质量管理等功能模块，涵盖实验室日常运行的各个方面。

12.3.1.3 用户管理模块宜能对实验室的各类用户进行信息登记、账号创建和权限分配。

12.3.1.4 权限管理模块宜根据用户的角色和职责，设置不同的操作权限，用户只能访问和操作其权限范围内的信息和功能。

12.3.1.5 实验项目管理模块宜能对实验项目的立项、审批、执行、进度跟踪和结题等全过程进行管理，包括项目信息录入、任务分配、实验计划制定和实验数据提交等功能。

12.3.1.6 样品管理模块宜实现对样品的采集、流转、存储、分析和处置等全生命周期的管理。

12.3.1.7 仪器设备管理模块宜涵盖设备的采购申请、采购执行、验收、入库、使用、维护和报废等全流程管理。

12.3.1.8 文件管理模块宜能对实验室的各类文件进行分类管理、上传下载、版本控制和权限设置。

12.3.2 数据管理与共享

12.3.2.1 信息化管理平台应建立统一的数据标准和规范，对实验数据、设备数据、人员数据、样品数据和试剂数据等进行集中存储和管理，且具备数据备份与恢复功能。

12.3.2.2 应建立数据安全防护机制，采取数据加密、访问控制、防火墙等措施，防止数据泄露、篡改和恶意攻击。

12.3.2.3 信息化管理平台应支持数据共享与交换，实现与实验室内部其他信息系统的信息共享和交互。

12.3.3 移动应用

12.3.3.1 应具备消息推送功能，向实验室人员推送重要通知、实验任务提醒、设备维护预警和审批结果反馈等信息。

12.3.3.2 宜开发适用于生物实验室的移动应用程序，支持在移动设备上进行用户登录、实验项目查询、样品信息查看、设备预约、实验数据录入和文件查阅等操作。

12.3.4 信息安全

12.3.4.1 应建立完善的信息安全管理体系，制定信息安全策略和管理制度，明确信息安全责任，确保系统和数据的安全。

12.3.4.2 应采取网络安全防护措施，包括设置防火墙、入侵检测系统、防病毒系统等。对内部网络进行合理划分，采用访问如 VLAN 划分、IP 地址绑定、端口访问控制等控制技术，确保网络安全。

12.3.4.3 应对数据进行加密处理，包括传输过程中的数据加密和存储过程中的数据加密。应对加密密钥进行更新和管理，提高数据加密的安全性。

12.3.4.4 应对用户身份认证和访问授权进行管理，采用多种身份认证方式，如用户名/密码、数字证书、动态口令、生物识别（如指纹/人脸）相结合的方式，提高用户身份认证的安全性。

12.3.4.5 应建立信息安全应急响应机制，制定应急预案，进行应急演练。

13 实验室标识

13.1 实验室应设置标识，包括一般标识、安全警示标识和特殊标识。

13.2 一般标识包括引导及定位标识、门口标识、消防标识等。

13.3 安全警示标识分为禁止、警告、指令及指示四种，应符合 GB 2894 的相关规定。

13.4 标识应明确、醒目、易区分。

13.5 实验室重要通道及入口宜设置引导及定位标识，紧急出口标识，紧急联系方式等。

13.6 门口标识应包含实验室名称、功能、房间编号、实验室责任人、涉及危险类别和有效的应急联系电话等，并及时更新；必要时增加限制进入及防护要求标识等。

13.7 应对标识进行维护，出现破损，字迹不清时，应进行更换。

13.8 实验室应对从业人员进行安全标识培训。

13.9 消防标识应符合 GB 13495.1 的相关规定。

13.10 实验动物设施及实验室的标识应符合 RB/T 172—2018 的相关规定。

13.11 特殊标识的设置见附录 A。

14 安全与防护

14.1 一般规定

14.1.1 实验室建设或改造过程中应符合 T/SLEA 1011.1—2023 的相关规定外，还应设置防护，防护采用“消除、工程控制、管理控制和 PPE”四级防护原则进行。

14.1.2 在设计在建设阶段，应进行职业病防护和安全设施“三同时”（同时设计，同时施工，同时投产使用）及进行职业病和安全现状评价。

14.1.3 应建立实验室及人员防护管理制度并监督执行。

14.1.4 应对防护设施及执行情况进行定期检查，并留存记录。

14.1.5 应对实验室环境、设备和家具进行清洁消毒，并记录。

14.1.6 若需要，可设置监控、报警装置。

14.1.7 应配备消防设备并进行检查。

14.2 实验室防护

14.2.1 应组织危险源识别及风险评估，并根据识别的风险进行相应的风险控制。

14.2.2 应建立相应的火灾、化学品泄露、实验动物抓伤、咬伤和实验动物逃逸等方面的应急预案，并组织从业人员进行演练。

- 14.2.3 应根据实际情况设置基本的防护设备如：洗眼器、喷淋、急救药箱和应急器材包（柜）等。
- 14.2.4 应建立日常巡查制度，对安全隐患进行排查和风险防控。
- 14.2.5 应设置门禁等安防管理系统，避免非授权人员进入，必要时设置报警装置。
- 14.2.6 产生挥发性有毒、有害气体的实验室应设置排风柜、排风罩或生物安全柜。
- 14.2.7 排风柜、超净台及生物安全柜等设备应年检，超净台及生物安全柜的过滤装置年检不合格或过滤器报警时应更换并记录。
- 14.2.8 废液应暂存在有密封盖的废液桶中并做好相应的标识，如废物名称、废物类别、废物形态、危险特性和主要成分等，标识应符合 HJ 1276 的相关规定。
- 14.2.9 化学品储存应有防泄露措施，化学品 SDS 应放置实验室现场供员工使用。
- 14.2.10 储存易燃、易爆化学试剂的房间应设防爆灯、防爆电器及防入侵报警装置。
- 14.2.11 储存易燃、易爆的化学试剂柜应安装接地线及排风装置。

14.3 人员防护

- 14.3.1 应建立 PPE 从采购到废弃的全套管理制度及流程。
- 14.3.2 应配备 PPE 并监督指导员工正确使用。
- 14.3.3 应对员工进行安全防护的培训并保留培训记录。
- 14.3.4 可重复使用的 PPE 应定期清洗。实验室宜设清洗个体防护用品的设备或设施。
- 14.3.5 一次性的 PPE 不应多次使用，使用后应丢弃在医疗垃圾袋并暂存，待有资质的处理机构进行无害化处理。

14.4 特种设备使用及管理

- 14.4.1 应建立特种设备管理制度，配备压力容器安全总监和压力容器安全员并对其进行培训、考核。
- 14.4.2 特种设备应在投入使用前或使用后 30 天内到相关部门进行备案。
- 14.4.3 应对涉及特种设备的外部人员资质进行审查，对具体操作人员应进行安全培训后才可进行操作。
- 14.4.4 应建立特种设备应急预案，对特种设备隐患进行排查，整改并记录。
- 14.4.5 应对特种设备做年度检验，安全配件应进行校验。

15 低碳节能

15.1 一般规定

- 15.1.1 应采用节能型设备和装置，节能应符合 T/SLEA 1011.1—2023 和 T/SLEA 1011.2—2024 的相关规定。
- 15.1.2 应优先采用可再生能源和绿色能源，减少化石能源消耗。
- 15.1.3 应根据实验流程和洁净度等级、压力梯度等安全性要求合理规划空间，避免过度设计。
- 15.1.4 应根据实验室的使用需求，分区进行通风和空气调节。
- 15.1.5 应根据实验室功能区域的不同，设计合适的照明方案，避免过度照明。
- 15.1.6 应对暖通、照明、插座和重点设备等进行分项计量。
- 15.1.7 应利用数据分析工具优化能效，预测并避免设备的过度使用。
- 15.1.8 应加强门窗密封性，设置弹簧门或锁闭装置。
- 15.1.9 宜将仪器室、高温室、冷房等高能耗区域集中布置，采用独立的、更高效的 HVAC（暖通空调）系统。
- 15.1.10 宜安装感应器和自动开关，根据实验室实际使用情况自动开关灯光。
- 15.1.11 纯水、RO 反渗透水等宜优先建立中央供应系统。
- 15.1.12 宜通过屋顶绿化和外立面遮阳。

15.2 节能设备

- 15.2.1 应选用低阻力高效过滤器，合理设定风机变频压力参考点，避免因管道或设备阻力导致的

能耗浪费。

15.2.2 实验室各功能间宜选用节能型 LED 灯具、排风柜及仪器，优先选用能耗低的冰箱等设备。

15.2.3 宜采用显热回收装置实现新风与排风的物理隔离，北方地区侧重冬季热量回收，南方地区优化夏季再热热源选择。

15.2.4 宜使用变风量阀门，根据温湿度、洁净度等环境参数动态调节换气次数，以规范要求的最低换气次数为下限运行。

15.3 节能技术

15.3.1 应优化实验方案，减少能源需求。

15.3.2 应通过传感器实时监测温湿度、压差等参数，结合自控系统维持最优运行状态，减少人工干预能耗。

15.3.3 宜采用能源管理系统，实时监控实验室的电力、照明、空调等设备的使用情况，进行动态调节和优化。

15.3.4 宜在寒冷季节或地区，利用室外低温空气直接冷却建筑物，减少机械制冷的运行时间。

15.3.5 宜采用双层玻璃窗、隔热窗帘等材料。

15.3.6 应优化窗户布局，最大化使用自然光，减少人工照明需求。

15.3.7 宜安装低流量的水龙头、自动感应水龙头、节水型马桶等。

16 环保

16.1 一般规定

16.1.1 应符合 T/SLEA 1011.1—2023 和 T/SLEA 1011.2—2024 的相关规定。

16.1.2 应选择可回收、可再生的建筑材料。

16.1.3 对于需要冷却水、蒸汽等大量用水的实验室，宜采用循环水系统。

16.1.4 宜安装废水、废气在线监测系统，实时监控排放指标，确保满足环保要求。

16.1.5 应进行实验室的环保审计，评估节能减排措施的实施效果，调整优化措施。

16.1.6 应建立完善的废物处置记录和追溯系统，以便管理和监督废弃物的处理情况。

16.2 废弃物的储存和处理

16.2.1 废弃物处理应符合 GB 18597、GB 39707 的相关规定。

16.2.2 实验室产生的气体、液体、固体废弃物应分类收集、存放和集中处理。实验室应设置收集、储存危险废弃物的场所。

16.2.3 无法在实验室妥善处理的剧毒、致癌性废弃物以及其他危险废弃物应报环保部门或其他有资质的单位处理，并做好记录。

16.2.4 化学品混合收集前应明确废弃化学品的成分且做好标识，未确认成分的实验室废弃化学品不应与其他废弃化学品混合收集。

16.2.5 常规的医疗废弃物应放入医疗废弃物垃圾桶，垃圾桶套专用的黄色垃圾袋。

16.2.6 病原体培养基、标本、菌（毒）种保存液等应经过高压蒸汽灭菌后再放入医疗废弃物垃圾桶等。

16.3 实验室废气

废气排放应符合 T/SLEA 1011.1—2023 中 17.4.1 和 T/SLEA 1011.2—2024 中 16.3 的相关规定。

16.4 实验室废水

16.4.1 应在实验台、实验室角落设计分类收集装置。

16.4.2 应为酸性、碱性、含卤有机物、不含卤有机物和含重金属废液等不同种类的废液设置专用的耐腐蚀废液桶。

16.4.3 实验室地漏不应直接连接市政管网，而应连接至处理装置。

16.4.4 对于大型实验室，应设置集中的实验室污水处理站。

16.4.5 对于强酸、强碱、含重金属、含高浓度有机物等类型的废水，宜设计小型就地预处理设备，如中和池、降解装置、膜过滤/蒸发浓缩装置等。

16.5 实验室固废

16.5.1 应在实验室区域设计危废暂存间或危废暂存柜。

16.5.2 暂存间应满足防风、防雨、防晒和防渗漏要求，地面应设置防渗漏围堰和泄液收集槽。

16.5.3 暂存间应配备分类清晰的耐腐蚀容器、防漏托盘、二次密闭容器以及灭火器和应急冲洗装置。

16.5.4 感染性、化学性、锐器和放射性等不同种类的废物应使用不同颜色的容器。

16.5.5 针头、刀片、碎玻璃等应设计专用的、防刺穿的锐器盒收集点。

16.5.6 放射性废物应单独设计屏蔽暂存间，应符合 GB 18871、GB 14500、GB 11806 等规范的相关规定。

17 检测与验收

17.1 一般规定

17.1.1 检测与验收应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 17.1 的相关规定。

17.1.2 生物安全柜、超净工作台按照 GB 41918、JG/T 292 规范的要求进行检测。

17.2 检测项目

实验室检测项目除符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 17.2 的规定外，还应符合表 3 的规定。

表 3 生物实验室检测项目

序号	检测类型	检测项目	要求	检测需求	检测方法
1	通风系统	气流组织	参考设计文件	必要时检测	GB 50591
2	室内环境	悬浮粒子	参考设计文件	必要时检测	GB/T 16292
3		浮游菌	参考设计文件	必要时检测	GB/T 16293
4		沉降菌	参考设计文件	必要时检测	GB/T 16294
5	实验台	根据交付验收需求	根据产品说明书	必要时检测	T/SLEA 0021—2023

17.3 检验报告

生物实验室的检验报告应符合 T/SLEA 1011.2—2024 中 17.3 的相关规定。

附录 A (资料性) 特殊实验室标识使用要求

A.1 职业健康标识及警示标识

A.1.1 存在职业性危害因素的实验室或动物设施应设置相应的安全警示标识，警示标识应符合 GB 2894 的相关规定。

A.1.2 对产生严重职业病危害的作业岗位，现场应设置职业病危害告知卡。

A.2 气瓶标识

A.2.1 气瓶外观颜色标识应符合 GB/T 7144 的相关规定，气瓶到达时实验室应检查气瓶颜色与实际采购要求是否相符。

A.2.2 使用的气瓶应对瓶中其他状态进行标识，如：“满瓶”、“空瓶”、“使用中”等。

A.2.3 气瓶存储区域应有“需固定”、“防止倾倒”等安全标志，标志应符合 GB 2894 的有关规定。

A.3 高压灭菌器警示标识

A.3.1 实验室使用的高压灭菌器应有“防烫伤”、“佩戴面罩”、“佩戴防烫手套”等警示标识。

A.3.2 警示标识不宜贴在高压灭菌器的门上或移动式灭菌器的盖子上。

A.4 化学品标志及其试剂柜标识

A.4.1 化学试剂未开封可使用原标签或增加“到达日期”标签；

A.4.2 开封后或自行配制的化学试剂标签内容宜包括“开封日期”、“配制日期”、“化学品名称”、“浓度”、“所属人”及“失效日期”等。

A.4.3 化学品储存柜宜有“责任人姓名”、“化学品清单”及“数量”等标识。

A.4.4 有化学品使用及储存的实验室应放置化学品 SDS 供参考使用。

A.5 危险化学品暂存间标识

A.5.1 应设安全警示标识，如“非工作人员禁止入内”、“不得带手机进入”、“请去除静电”和“禁止烟火”等，还应有紧急联系方式，应急逃生标志，洗眼器及急救药箱标志，需佩戴的 PPE 等标识。

A.5.2 防爆柜、酸碱柜等应有储存的物品信息、储存数量、管理人员姓名及联系方式。

A.5.3 应放置相应的化学品 SDS。

A.6 仪器设备和固定资产标识

A.6.1 仪器设备应有相应的状态标识，实验室设备标识应符合 T/SLEA 1011.1-2023 的相关规定。

A.6.2 大型设备应有设备铭牌、仪器设备编号及固定资产编号。

A.6.3 大型设备应有 workflow 标识、上墙的管理制度标牌、个人防护标识、设备管理人员、维护人员和应急人员的联系方式。涉及职业病危害因素的设备应张贴职业病危害告知卡。

A.6.4 需要检定、校准的仪器设备应张贴检定合格、校准标签。

A.7 实验室管道标识

A.7.1 应符合 GB 2894 的相关规定，标识颜色及方向应清晰可辨。

A.7.2 通风管道、给排水管道和气体管道的标识应包含颜色、物质名称、流向等信息，必要时应标明压力、温度等信息。

A.7.3 管道系统应具有相应标识，设置在空置阀处、穿越楼板、地板、天花处、拐弯处和长距离管道每隔 6 m 处；应标明气体名称、流向。

A.8 废气处理装置标识

A. 8.1 应满足环保要求，标识包括废气处理装置标识、处理单元标识、配电箱标识和处理流程标识等。

A. 8.2 排气口标志及取样口标志应按照环保要求设置，排放口标识应符合 GB 15562.1 的相关规定。

A. 8.3 管线、阀门等区域应注明流向、成分及安全提示。

A. 8.4 设备应标注关键参数并避免被遮挡。

A. 8.5 应有维护人及联系方式。

A. 9 废水处理装置标识

A. 9.1 应标明段位、功能区、工艺流程图、管理人员联系方式和急救联系方式标识等。

A. 9.2 应有满足有限空间要求的所有警示安全标志，例如“禁止入内、未经许可不得进入”、“当心缺氧”、“当心中毒”、“必须穿戴防护装备”、“注意通风”、“急救物品位置”和“禁止烟火”等。

A. 10 废弃物暂存间标识

应符合 GB 18597 和 HJ 1276 的相关规定。

A. 11 实验室应急设备标识

应配备相应的应急设备，并按照需求张贴相应的标识，如“急救药箱”、“洗眼器”、“应急喷淋”和“泄漏应急处理箱”等。

附 录 B
(资料性)
生物实验室设计参数需求表

生物实验室设计参数见表 B.1。

表 B.1 生物实验室设计参数需求表

一、基本信息											
实验室名称	实验室类型	实验室净面积(m ²)	实验室人数	吊顶高度(米)	电源		给水	排水	其它		
					220 V	380 V					
					有无	有无					
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
二、建筑结构											
层高(m)	通风管井(mm)	隔声	暗房	屏蔽	防震		防火	防腐蚀		承重	其它
—	有无,若有请注明尺寸	是否需要	是否需要	是否需要	是否需要	是否需要	是否需要	是否需要		m ² 承重	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
三、仪器设备											
设备名称	数量	功率(kW)	电流(A)	电压(V)	尺寸(mm)	水	气	排风	温湿度	特殊要求	其它
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 B.1 生物实验室设计参数需求表（续）

四、实验室家具											
生物安全柜	超净台	排风柜	实验台	水池台	试剂柜	器皿柜	防火柜	废液柜	天平台	高温台	货架
有无	有无	有无	有无	有无	有无	有无	有无	有无	有无	有无	有无
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
紧急冲淋	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	其它
有无	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
五、暖通空调											
排风方式	排风类型	送风方式	空调方式	室内设计参数				控制方式	冷热源形式	噪音	其它
				夏季		冬季					
设备排风/房间排风	有机/无机/粉尘	自然送风/机械送风	水系统/多联机/其它	温度(℃)	湿度(%RH)	温度(℃)	湿度(%RH)	变风量/定风量	无/冷水/市政热源	分贝(dB)	其它
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
洁净度	换气次数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	其它
是否需要	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
六、装饰											
隔墙		地面		门		窗		吊顶	照明	插座	其它
是否需要/种类		是否需要/种类		是否需要/种类		是否需要/种类		是否需要/种类	是否需要/种类	是否需要/种类	
—		—		—		—		—	—	—	—

表 B.1 生物实验室设计参数需求表（续）

七、电气									
网络	安防监控		UPS		EPS		独立接地	防爆	其它
是否需要/种类	是否需要		是否需要		是否需要		是否需要	是否需要	
—	—		—		—		—	—	—
八、给排水									
给水			排水			纯水			其它
是否需要			是否需要/种类			是否需要			
—			—			—			—
九、供气									
氮气	氦气	氩气	氢气	氧气	乙炔	压缩空气	二氧化碳	其它	
有无	有无	有无	有无	有无	有无	有无	有无		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	

表 B.1 生物实验室设计参数需求表（续）

十、三废				
废气	废液	固体废物		其它
是否需要/种类/要求	是否需要/种类/要求	是否需要/种类/要求		
—	—	—		—
十一、自控				
排风机	送风机	房间正负压 (pa)	排风柜	其它
种类	种类		定风量/变风量	
—	—	—	—	—
十二、消防				
水喷淋	灭火器	感烟探测	报警	其它
是否需要	是否需要/种类	是否需要	是否需要	
—	—	—	—	—

注：本附录参数表引自 T/SLEA 1011.2—2024 实验室设计与建设技术规范 第2部分 化学实验室，附录 B，有修改。

参 考 文 献

- [1] GB 8599 大型压力蒸汽灭菌器技术要求
- [2] GB/T 30000.31 化学品分类和标签规范 第31部分：化学品作业场所警示性标志
- [3] GB/T 32146.1 检验检测实验室设计与建设技术要求 第1部分：通用要求
- [4] GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
- [5] JGJ 91 科研建筑设计标准
- [6] WS 233 病原微生物实验室生物安全通用准则
- [7] DB 11/T 1191.1—2025 实验室危险化学品安全管理规范 第1部分：工业企业
- [8] T/CECS 662—2020 医学生物安全二级实验室建筑技术标准
- [9] 中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程（试行）（劳人户（87）36号）
- [10] 安监总厅安健（2014）111号《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范》
- [11] 安监总厅安健（2018）3号《用人单位劳动防护用品管理规范》
- [12] 国家安全生产监督管理总局令（2017）90号《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》
- [13] 国家安全生产监督管理总局（2015）77号《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》
- [14] 国家市场监督管理总局令（2023）74号《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》
- [15] 中华人民共和国国务院令（2009）549号《特种设备安全监察条例》
- [16] 安监总局令（2010）30号《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》
- [17] 中华人民共和国国务院令（2011）591号《危险化学品安全管理条例》（2013年修订）