



中华人民共和国国家标准

GB/T 27476.1—2014

检测实验室安全 第1部分：总则

Safety in testing laboratories—Part 1: General aspects

2014-12-05 发布

2014-12-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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	2
4 安全管理要求	4
5 安全技术要求	10
5.1 危险源辨识和风险评估	10
5.2 人员	11
5.3 设施和环境	11
5.4 设备	14
5.5 检测方法	17
5.6 物料	17
附录 A (资料性附录) 实验室结构和布局	20
附录 B (资料性附录) 实验室安全工作行为	23
参考文献	24

前 言

GB/T 27476《检测实验室安全》分为如下几部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：电气因素；
- 第3部分：机械因素；
- 第4部分：非电离辐射因素；
- 第5部分：化学因素。

本部分是 GB/T 27476 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由全国认证认可标准化技术委员会(SAC/TC 261)提出并归口。

本部分起草单位：中国合格评定国家认可中心、中国电器科学研究院有限公司(威凯检测技术有限公司)、广东产品质量监督检验研究院、上海出入境检验检疫局、浙江出入境检验检疫局检验检疫技术中心、福建省产品质量检验研究院、惠诺德(北京)科技有限公司、中国质量认证中心、广东格兰仕集团有限公司。

本部分主要起草人：吴国平、曹实、王秀芳、伍云山、傅培刚、吕文、谭婉琪、黄建宇、程丽玲、刘彦宾、徐哲淳、姜瀛洲、林志力、戴明、卢甘石、刘国荣、周婕、陈延青。

引 言

检测实验室在运行过程中可能会涉及电气、机械、非电离辐射、电离辐射、化学和微生物等危险因素，GB/T 27476 是针对这些危险因素而制定的检测实验室安全标准，旨在提升检测实验室的安全管理能力和安全技术能力，降低检测实验室运行的安全风险。

GB/T 27476 是适用于检测实验室的系列安全标准，与现已颁布的专业领域实验室安全标准共同组成检测实验室安全标准体系。

本部分和 GB/T 27476 中与检测实验室工作类型相对应的一个部分或几个部分一起使用。

检测实验室安全

第1部分：总则

1 范围

GB/T 27476 的本部分规定了检测实验室(以下简称实验室)安全的通用要求。

本部分适用于检测实验室,校准和科研实验室可参照使用。本部分适用于固定场所内的实验室,其他场所的实验室可参照使用,但可能需要附加要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2626 呼吸防护用品 自吸过滤式防颗粒物呼吸器
- GB 2811 安全帽
- GB 2890 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3609.1 职业眼面部防护 焊接防护 第1部分:焊接防护具
- GB/T 3609.2 职业眼面部防护 焊接防护 第2部分:自动变光焊接滤光镜
- GB 3836.14 爆炸性气体环境用电气设备 第14部分:危险场所分类
- GB 6220 呼吸防护 长管呼吸器
- GB 6944—2012 危险货物分类和品名编号
- GB 7144 气瓶颜色标志
- GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB 8965.1 防护服 阻燃防护 第1部分:阻燃服
- GB 8965.2 防护服 阻燃防护 第2部分:焊接服
- GB/T 11651—2008 个体防护装备选用规范
- GB 12011 足部防护 电绝缘鞋
- GB 12014 防静电服
- GB/T 12624 手部防护 通用技术条件及测试方法
- GB/T 12801—2008 生产过程安全卫生要求总则
- GB 13495 消防安全标志
- GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则
- GB 14866 个人用眼护具技术要求
- GB 15258 化学品安全标签编写规定
- GB 15603 常用化学危险品贮存通则
- GB 15630 消防安全标志设置要求
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序
- GB/T 16556 自给开路式压缩空气呼吸器
- GB/T 17622 带电作业用绝缘手套

- GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用和维护
GB/T 18843 浸塑手套
GB/T 18883 室内空气质量标准
GB 20581—2006 化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 易燃液体
GB 21146 个体防护装备 职业鞋
GB 21147 个体防护装备 防护鞋
GB 21148 个体防护装备 安全鞋
GB/T 22845 防静电手套
GB/T 23466 护听器的选择指南
GB/T 27476.2 检测实验室安全 第2部分:电气因素
GB/T 27476.3 检测实验室安全 第3部分:机械因素
GB/T 27476.5 检测实验室安全 第5部分:化学因素
GB/T 28001—2011 职业健康安全管理体系 要求
GB 50009—2012 建筑结构荷载规范
GB 50016—2006 建筑设计防火规范
GB 50034 工业企业照明设计标准
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GBZ 1 工业企业设计卫生标准
GBZ 2.1—2007 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素
GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素

3 术语和定义

GB 6944—2012、GB/T 11651—2008、GB/T 12801—2008、GB 20581—2006、GB/T 28001—2011 和 GBZ 2.1—2007 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB 6944—2012、GB/T 11651—2008、GB/T 12801—2008、GB 20581—2006、GB/T 28001—2011 和 GBZ 2.1—2007 的一些术语和定义。

3.1

安全 safety

免除了不可接受的损害风险的状态。

3.2

健康损害 ill health

可确认的、由工作活动和(或)工作相关状况引起或加重的身体或精神的不良状态。

[GB/T 28001—2011,定义 3.8]

3.3

事件 incident

发生或可能发生与工作相关的健康损害(3.2)或人身伤害(无论严重程度),或者死亡的情况。

注1:事故是一种发生人身伤害、健康损害或死亡的事件。

注2:未发生人身伤害、健康损害或死亡的事件通常称为“未遂事件”,在英文中也可称为“near-miss”“near-hit”“close call”或“dangerous occurrence”。

注3:紧急情况(参见 4.10.1)是一种特殊类型的事件。

[GB/T 28001—2011, 定义 3.9]

3.4

危险源 hazard

可能导致人身伤害和(或)健康损伤(3.2)的根源、状态或行为,或其组合。

[GB/T 28001—2011, 定义 3.6]

3.5

危险源辨识 hazard identification

识别危险源的存在并确定其特性的过程。

[GB/T 28001—2011, 定义 3.7]

3.6

风险 risk

发生危险事件或有害暴露的可能性,与随之引发的人身伤害或健康损害(3.2)的严重性的组合。

[GB/T 28001—2011, 定义 3.21]

3.7

风险评价 risk assessment

对危险源导致的风险(3.6)进行评估,对现有控制措施的充分性加以考虑以及对风险是否可接受予以确定的过程。

[GB/T 28001—2011, 定义 3.22]

3.8

安全绩效 safety performance

组织对其安全风险进行管理所取得的可测量的结果。

3.9

职业接触限值 occupational exposure limits; OELs

职业性有害因素的接触限制量值。指劳动者在职业活动过程中长期反复接触,对绝大多数接触者的健康不引起有害作用的容许接触水平。化学有害因素的职业接触限值包括时间加权平均允许浓度、短时间接触允许浓度和最高允许浓度三类:

a) 时间加权平均容许浓度 PC-TWA;

以时间为权数规定的 8 h 工作日、40 h 工作周的平均容许接触浓度。

b) 短时间接触容许浓度 PC-STEL;

在遵守 PC-TWA 前提下容许短时间(15 min)接触的浓度。

c) 最高容许浓度 MAC;

工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

[GBZ 2.1—2007, 定义 3.1]

3.10

设备 equipment

与检测有直接关联的任何机械、仪器仪表、器具、用具或工具,及其部件、配件或附件。

3.11

安全设备 safety equipment

保障人类生产、生活活动中的人身或设施免于各种自然、人为侵害的设备。

3.12

个体防护装备 personal protective equipment; PPE

从业人员为防御物理、化学、生物等外界因素伤害所穿戴、配备和使用的各种护品的总称。

注:在生产作业场所穿戴、配备和使用的劳动防护用品也称个体防护装备。

[GB/T 11651—2008,定义 3.1]

3.13

有害物质 harmful substances

化学的、物理的、生物学的等能危害职工健康的所有物质的总称。

[GB/T 12801—2008,定义 3.7]

3.14

有害过程 harmful processes

产生能量或使用有害物质或产生有害物质的过程,并且一旦泄漏或不受控制排放,会导致人员伤害或人员疾病或财产损失。

3.15

危险货物 dangerous goods

具有爆炸、易燃、毒害、感染、腐蚀、放射性等危险特性,在运输、储存、生产、经营、使用和处置中,容易造成人身伤亡、财产损毁或环境污染而需要特别防护的物质和物品。

[GB 6944—2012,定义 3.1]

3.16

易燃 flammable

在空气中能被点燃或燃烧的特性。

3.17

易燃液体 flammable liquids

指闪点不大于 93 ℃ 的液体。

[GB 20581—2006,定义 3.1]

3.18

腐蚀性物质 corrosive substances

通过化学作用使生物组织接触时会造成严重损伤、或在渗漏时会严重损害甚至毁坏其他货物或运输工具的物质。

3.19

化学品安全技术说明书 safety data sheet for chemical products; SDS

化学品的供应商向下游用户、公共机构、服务机构和其他涉及该化学品的相关方传递化学品基本危害信息(包括运输、操作处置、储存和应急行动信息)的一种载体。

注:在一些国家,化学品安全技术说明书又被称为物质安全技术说明书(material safety data sheet,MSDS)。

3.20

实验室废弃物 laboratory waste

实验室运作过程中产生并需要处理的任何液体、固体或气态物质或物品。

4 安全管理要求

4.1 组织结构和职责

4.1.1 实验室应确保所从事检测及相关活动符合适用的安全法律法规和标准的要求。

4.1.2 实验室的安全管理体系应覆盖实验室在固定场所内进行的工作。

4.1.3 实验室应:

- a) 有专职或兼职的安全管理人员,他们应具有所需的权力和资源来履行包括实施、保持和改进安全管理体系的职责,识别对安全管理体系的偏离,以及采取预防或减少这些偏离的措施;
- b) 规定对安全有影响的所有管理、操作和监督人员的职责、权力和相互关系;

- c) 由熟悉实验室活动和安全要求的安全监督人员对实验室开展的各项工作进行安全监督。赋予安全监督人员所需权力和资源来履行包括评估和报告活动风险、制定和实施安全保障及应急措施、阻止不安全行为或活动的职责；
- d) 确保实验室人员理解他们活动的安全要求和安全风险，以及如何为实现安全目标作出贡献。确保人员在其能控制的领域承担安全方面的责任和义务，包括遵守适用的安全要求，避免因个人原因造成安全事件。

4.1.4 实验室最高管理者对实验室安全和安全管理体系负最终责任。

最高管理者应通过以下方式证实其承诺：

- a) 为安全管理体系建立并保持提供必要的资源；

注：包括人力资源、设施和设备资源、技能和技术、医疗保障、财力资源。

- b) 明确作用、分配职责和责任、授予权力，提供有效的安全管理，并形成文件和予以沟通。

4.1.5 实验室应在最高管理层中指定人员作为安全责任人，应赋予其以下职责和权限：

- a) 建立、实施和保持安全管理体系；
- b) 向最高管理者提交安全绩效报告，以供评审，并为改进体系提供依据。

4.1.6 实验室应建立内外部的沟通和报告机制。包括：

- a) 在实验室内部不同层次和职能间进行内部沟通；
- b) 与进入工作场所的外来人员进行沟通；
- c) 接收、记录和回应来自外部相关方的沟通；
- d) 安全事件的报告机制。

4.1.7 实验室应建立实验室安全的全员参与机制。员工可通过以下多种方式参与实验室安全相关的活动：

- a) 危险源辨识、风险评价和确定风险控制措施；
- b) 安全事件的调查；
- c) 安全方针目标的制定和评审；
- d) 商讨影响安全的任何变化；
- e) 担任员工安全事务代表；
- f) 安全演练；
- g) 对外来人员进行安全培训和指导等。

4.2 安全管理体系

4.2.1 实验室应根据业务性质、活动特点等建立、实施、保持和持续改进与其规模及活动性质相适应的安全管理体系，确定如何满足所有安全要求，并形成文件。安全管理体系应覆盖实验室人员、维护人员、分包方、参观者和其他被授权进入的人员，包括使用和进入实验室的学生、清洁工和保安人员。

注：对于特定的实验室，可能需要附加程序以覆盖实验室的特定功能。

安全管理体系文件应包括：

- a) 安全方针和目标；
- b) 安全管理体系覆盖范围的描述；
- c) 安全管理体系主要要素和其相互作用描述，及文件的查询途径；
- d) 实验室为确保对涉及安全风险过程进行有效策划、运行和控制所需的文件和记录。

4.2.2 最高管理者应确定和批准实验室的安全方针，并确保安全方针在界定的安全管理体系范围内：

- a) 适合实验室的安全风险的性质和规模；
- b) 包含防止受伤与健康损害及持续改进安全管理与安全绩效的承诺；
- c) 包含遵守安全有关的适用法规要求和实验室接受的其他要求的承诺；

- d) 为确定和评审安全目标提供框架；
- e) 形成文件，付诸实施，并予以保持；
- f) 传达到所有人员，使其认识各自的安全义务；
- g) 可为相关方所获取；
- h) 定期评审，确保与实验室运行保持相关和适宜。

4.2.3 实验室应在相关职能和层次建立、实施和保持形成文件的安全目标。可行时，目标应可测量。目标应符合安全方针。建立和评审目标时，应考虑法规要求及安全风险，也应考虑可选的技术方案，财务、运行和经营要求。

4.2.4 实验室应制定、实施和保持实现安全目标的方案，至少包括：

- a) 有关职能和层次为实现安全目标的职责和权限的指定；
- b) 实现目标的方法和时间表。

应定期和按计划的时间间隔对方案进行评审，必要时进行调整，确保目标得以实现。

4.2.5 最高管理者应提供建立和实施安全管理体系以及持续改进其有效性承诺的证据。

4.2.6 最高管理者应将满足安全法定要求的重要性传达到本实验室。

4.3 文件控制

实验室应对安全管理体系所要求的文件进行控制，应建立、实施和保持程序，规定：

- a) 发布前审批，确保充分性和适宜性；
- b) 必要时，对文件进行修订，并重新审批；
- c) 对文件更改和现行修订状态作出标识；
- d) 确保在使用处能得到适用文件；
- e) 确保文件字迹清楚，易于识别；
- f) 对策划、运行所需的外来文件作出标识，并对发放予以控制；
- g) 防止对过期文件的非预期使用。如需保留，应作出适当标识。

4.4 要求、标书和合同的评审

4.4.1 实验室应在接受要求、标书和合同前进行危险源辨识和风险评价，风险控制措施应被实验室和客户所接受，并将结果和需要采取的风险控制措施通知到与执行合同检测活动过程相关的人员。必要时，实验室应要求客户提供风险控制措施需要的技术支持。

注：对非常规的检测，危险源辨识和风险评价尤为重要。

4.4.2 工作开始后，如果发生涉及安全的变更，应重新进行危险源辨识和风险评价，确定风险控制措施，并将变更措施通知所有受到影响的人员。如果涉及客户，则应同时通知客户。

4.5 分包

危险源辨识和风险评价应包括分包出去的工作。对于分包出去的工作中已识别的安全风险，应告知分包方。

宜将工作分包给已建立和实施完善的安全管理体系、安全绩效良好的分包方。

分包协议应明确分包方需要承担的安全责任。

应与分包方就影响安全的事项及其变更进行沟通和协商，并形成文件。

4.6 采购

实验室应识别所购买的供应品、试剂、消耗材料、设施和设备、服务的安全风险，采购文件应明确相关的安全要求。必要时，要求供应商提供与风险控制相关的数据、信息、作用指引或技术支持。

若某些实验室活动,如设备维护、清洁、保安等工作需签订服务协议,宜包含健康与安全的期望、监视与责任条款。

4.7 服务客户

应对进入实验室的客户进行必要的安全培训,必要时,安排监督人员进行监督,确保进入工作场所的客户和其他访问者清楚安全有关风险,必要时采取预防措施,确保客户和其他访问者的安全,及避免因个人原因造成安全事件。

与外部相关方就影响安全的变更进行协商。

4.8 投诉

实验室应接收、记录和回应来自员工、外部相关方的安全相关投诉。

4.9 安全检查和不符合的控制

4.9.1 安全检查

实验室应开展对实验室工作的安全检查。安全检查应包括对危险源辨识、风险评价和风险控制措施、人员能力与健康状况、环境、设施和设备、物料、工作流程等的安全检查。

为改进和保持实验室安全而对工作流程或设备等做重大改变时,也应进行安全检查。检查宜由无直接责任人员组成。

安全检查时的发现和建议应向安全管理人员报告,如果安全检查查出有重大安全隐患的状况,应立即采取措施补救。

实验室应建立、实施和保持程序,对安全绩效进行例行监测和测量,程序应规定:

- a) 适合实验室需要的定性和定量测量;
- b) 对安全目标的满足程度监测;
- c) 监测控制措施有效性;
- d) 主动性的绩效测量,即监测是否符合管理方案、控制措施和运行准则;
- e) 被动性测量,即监测损害、事件(包括事故、未遂事故等)和其他不良安全绩效的历史证据;
- f) 记录充分的监测和测量的数据和结果,以便于后面的纠正和预防措施的分析。

4.9.2 不符合的控制

4.9.2.1 实验室应记录、调查和分析事件,以便:

- a) 确定根本的、可能导致或促使不符合发生的安全缺陷和其他因素;
- b) 识别纠正措施需求;
- c) 识别采取预防措施的机会;
- d) 识别持续改进的机会;
- e) 沟通调查结果。

调查应及时完成。结果应形成文件并予以保持。

4.9.2.2 实验室应识别和纠正不符合,采取措施减少安全后果。必要时,立即暂停工作。

4.10 应急准备和响应

4.10.1 应急程序

实验室应建立并保持程序,用于识别和预防紧急情况的潜在后果和对紧急情况作出响应。

为了预防伤害和限制危险源扩散,基本应急程序至少应包括如下:

- a) 潜在的事件和紧急情况的识别；
- b) 外部的应急服务机构和人员；
- c) 如果可行且不会对员工有危害，限制火势或其他危险源，以便为疏散赢取时间和限制毁坏扩大；
- d) 寻求必需的其他帮助；
- e) 如有必要，撤离建筑物，对伤员提供救治。

应急程序应确保实验室所有参观者和员工安全疏散。在疏散过程中，人员宜疏散到远离建筑物并不阻挡救援路线的指定集合区域。

注：如突发暴力冲突、供电设备故障、化学品大量溢出、火灾和有毒或腐蚀性气体的气瓶泄漏等紧急情况，需要将人员从建筑物内快速疏散。

宜建立实验室设备的应急关机程序。

所有员工应能方便获得安全信息和应急程序。应急程序宜粘贴在每个实验室并提供以下电话号码：消防队、急救车、安全官员、医院、公安局等。宜提供一份清单，包括当地医院、毒物信息中心和其他应急服务机构名称、地址和电话号码。

实验室应定期评审应急程序，当发生紧急情况时，应重新评价应急程序，必要时修订。

4.10.2 应急演练

实验室应定期组织演练，并使用应急设备。

实验室应配备充足的应急设备，例如，报警系统，应急照明和动力，逃生工具，消防设备，急救设备，通讯设备，应急的隔离阀、开关和断流器等。

宜与应急服务机构保持定期联络，并告诉他们实验室内危险源的性质以及应急要求。如果可行，宜鼓励外部应急服务机构及相关方参与应急演练。

4.10.3 应急响应

实验室内发生火灾、爆炸、化学品泄漏、辐射、触电等紧急情况时应立即作出响应。实验室在策划应急响应时，应考虑相关方的需求。

应组织适合实验室需求的急救准备。

撤离时，安全监督人员宜注意其区域内员工和参观者的位置及移动方向。

4.11 改进、纠正措施、预防措施

实验室应建立、实施和保持程序，以处理实际和潜在的不符合，采取纠正措施和预防措施，程序应明确下述要求：

- a) 调查不符合，确定产生的原因，采取措施避免再发生；
- b) 评价预防不符合措施的需求，并实施适当措施，以避免不符合发生；
- c) 记录和沟通所采取的纠正措施和预防措施结果；
- d) 评审所采取纠正措施和预防措施的有效性。

如果在纠正措施或预防措施中识别出新的或变化的危险源，或者对新的或变化的控制措施的需求，则程序应要求对拟定的措施在其实施前先进行风险评价。

为消除实际和潜在不符合的原因而采取的任何纠正或预防措施，应与问题的严重性相适应，并与面临的安全风险相匹配。

4.12 记录的控制

实验室应建立用于识别、检索、贮存、保护和处置记录的程序。

实验室应建立和保持必要的记录,用于证实符合安全管理体系要求和安全标准要求,以及所实现的结果。记录应字迹清楚、标识明确,并可追溯。

应采取预防措施以确保读写的材料不被玷污、损坏或丢失。

记录的存储区域应与使用有害材料或承担有害过程的区域隔离。

应规定记录的合适的保存期。

4.13 内部审核

4.13.1 实验室应建立、实施和保持审核程序,以确定:

- a) 关于策划和实施审核、报告审核结果的职责、能力和要求;
- b) 审核准则、范围、频次和方法。

安全责任人负责策划和组织内部审核。审核人员的选择和审核的实施应确保审核过程客观性和公正性。

4.13.2 实验室应确保按计划时间间隔对安全管理体系进行内部审核,以便:

- a) 确定安全管理体系是否:
 - 1) 符合对安全管理的策划安排和本标准的要求;
 - 2) 得到正确实施和保持;
 - 3) 有效满足方针和目标。
- b) 向管理者报告审核结果的信息。

实验室应基于风险评价结果和以往的审核结果,策划、制定、实施和保持审核方案。

4.13.3 当审核中发现存在重大安全隐患的状况,应立即采取纠正措施。应验证和记录纠正措施的实施情况及有效性。

4.13.4 内审的记录应予以保存。

4.14 管理评审

最高管理者应按计划的时间间隔对安全管理体系及其活动进行评审,确保其持续适宜性、充分性和有效性。评审应包括评价改进机会和对安全管理体系进行修改的需求,包括安全方针、目标的修改,应保存管理评审记录。

管理评审的输入应包括:

- a) 内部审核和外部审核的结果;
- b) 参与和协商结果;
- c) 来自外部相关方的相关沟通信息;
- d) 实验室的安全绩效;
- e) 安全事件统计;
- f) 安全目标的实现程度;
- g) 不符合控制、纠正措施和预防措施的状况;
- h) 以往管理评审的后续纠正措施;
- i) 安全检查报告和应急情况报告(包括安全演练);
- j) 对有关安全法律法规的适用性和遵守情况的定期评价结果;
- k) 危险源辨识、风险评价和风险控制的情况报告;
- l) 改进建议。

管理评审的输出应符合实验室持续改进的承诺,并包括与以下更改有关的决策和措施:

- a) 安全绩效;
- b) 安全方针和目标;

- c) 资源;
- d) 其他安全管理体系要素。

管理评审的相关输出应可用于沟通和协商。

5 安全技术要求

5.1 危险源辨识和风险评价

5.1.1 总则

实验室应建立、实施和保持程序,以持续进行危险源辨识、风险评价和确定必要的控制措施。应对实验室的所有工作进行危险源辨识和风险评价。在确定控制措施时,应考虑评价的结果。

危险源辨识、风险评价和确定的控制措施应形成文件,并及时更新。

应定期评价适用法律法规和其他要求的遵守情况。

5.1.2 危险源辨识

应系统识别实验室活动所有阶段可预见的危险源,应识别所有与各类任务相关的可预见的危险,如机械、电气、高低温、火灾爆炸、噪声、振动、呼吸危害、毒物、辐射、化学等危险;或与任务不直接相关的可预见的危险,如实验室突然停电、停水,地震、水灾、台风等特殊状态下的安全。

进行危险源辨识时,宜根据检测实验室的专业分工、实验室设立、区域划分管理特点和运作惯例,可按照检测产品或项目以及按区域场所/管理类别识别评价单元,以方便识别危险源和评价风险。

危险源识别宜采用系统识别危险源的方法,宜从人员、设备、物品、检测方法及环境和设施等方面对评价单元进行危险源辨识。

5.1.3 风险评价

5.1.3.1 应对实验室的所有工作、设施和场所进行风险评价。风险评价应考虑(但不限于)以下内容:

- a) 常规和非常规活动;
- b) 正常工作时间和正常工作时间之外所进行的活动;
- c) 所有进入实验室的人员的活动;
- d) 人员因素,包括行为、能力、身体状况、可能影响工作的压力等;
- e) 源自工作场所外的活动,对实验室内人员的健康产生的不利影响;
- f) 工作场所附近,相邻区域的实验室相关活动对其产生的风险;
- g) 工作场所的设施、设备和材料,无论是本实验室还是外界提供的;
- h) 实验室功能、活动、材料、设备、环境、人员、相关要求等发生变化;
- i) 安全管理体系的更改,涉及对运行、过程和活动的影响;
- j) 任何与风险评价和必要的控制措施实施相关的法定要求;
- k) 实验室结构和布局、区域功能、设备安装、运行程序和组织结构,以及人员的适应性;
- l) 本实验室或相关实验室已发生的安全事故。

5.1.3.2 发生以下情况时,应重新进行风险评价:

- a) 采用新的设备、材料、方法,环境、人员发生变化或改变实验室结构的功能时;
- b) 包括物质存储或使用的实验室分区执行的任务发生改变之前;
- c) 变更检验工作流程时;
- d) 发生安全事故或事件后;
- e) 适用的法律法规和标准等发生改变。

5.1.4 控制措施

在控制风险时,宜按有效性顺序选择可获得的最有效的控制措施。控制的顺序如下:

- a) 消除来自实验室的危险源;
- b) 采用替代物或替代方法来减少风险;
- c) 隔离危险源来控制风险;
- d) 应用工程控制抑制或减少接触,例如局部排风通风;
- e) 采用安全工作行为最小化接触,包括改变工作方法;
- f) 在采用其他的有效控制危险源的方法不可行时,使用合适的个体防护装备。

注:简化试验规模是一个重要而有效的控制手段。

以上措施仍无法将风险降低到可接受的水平,应停止工作。

5.2 人员

5.2.1 安全意识、能力和资格

实验室应配备足够的人员确保安全工作的开展。实验室应确保其工作对安全有影响的人员具备从事相关工作的能力。从事特殊岗位工作的人员,应具备相应的资格。

人员的健康状况应与岗位要求相适应。对于自身身体状况,可能不适合从事特定岗位工作的员工,宜主动报告监督人员。实验室应定期对员工开展健康检查,并保留员工的健康监督记录。

实验室应确保工作人员清楚所从事的工作可能遇到的危险,包括:

- a) 危险源的种类和性质;
- b) 工作时用到的材料和设备的危险特性;
- c) 可能导致的危害;
- d) 应采取的防护措施;
- e) 紧急情况下的应急措施。

5.2.2 培训和指导

- a) 应对进入实验室的所有人员实施入门培训,确保他们清楚实验室安全规定、风险和程序,并确保他们经过适用的个体防护装备的使用和维护培训;

注:包括相关法规知识。

- b) 实验室制定的培训计划应包含安全培训内容,并与实验室当前和预期的工作相适应;
- c) 实验室相关人员应经过危险物品和安全设备的使用和安全处理培训;
- d) 实验室人员应经过应急程序的培训,包括确保所有员工和参观者安全撤离实验室;
- e) 当使用在培员工时,应对其安排适当的监督;
- f) 实验室应保留培训记录,并对培训有效性进行评价。

5.3 设施和环境

5.3.1 实验室结构和布局

规划建设实验室或改造实验室时,尤其应关注实验室安全。在规划阶段,实验室的设计和结构应考虑消除或减少实验室的风险,对通道、出口和安全应给予特别关注,同时也要对试验区域和设施的设计和结构给予特别关注。实验室结构和布局的要求见附录 A。

5.3.2 职业接触限值

5.3.2.1 员工在工作场所接触的有害因素,包括化学物质、粉尘和生物因素,其在工作场所空气中

的浓度应不超过 GBZ 2.1—2007 所规定的限值。

5.3.2.2 员工在工作场所接触的物理因素,包括:超高频辐射、高频电磁场、工频电场、激光辐射(包括紫外线、可见光、红外线、远红外线)、微波辐射、紫外辐射、高温作业、噪声和手传振动等,应不超过 GBZ 2.2 所规定的限值。

5.3.3 火灾监测和防爆

如果实验室有可预见的火灾或爆炸风险,应安装消防设备和自动火灾报警设备。

对于使用可能导致火灾或爆炸危险的物质的实验室,应根据 GB 3836.14 来划分危险区域,并选择合适的电气安装。

某些情况下宜提供多种保护措施。易燃液体储存间宜配置自动监测报警装置、自动灭火系统,必要时还应有防爆装置。

消防设施、火灾监测和报警设施应定期检查,适当维护和保养。

5.3.4 紧急报警系统

由于实验室运行的特殊性质,可能存在除火灾外的其他紧急情况下人员撤离的需求。因此,宜考虑安装独立的对讲系统。实验室应配备下列应急设施:

- a) 紧急撤离警报系统,建筑物内所有地方都能听见,并在无法辨别声音警报的特殊环境,如背景噪声水平高,辅以视觉警报;
- b) 远程信号系统,其将应急报警和任何自动监测或保护设备连接到监测场所。在远程信号系统不能实现的地方,应提供直接通信的替代方式;
- c) 自动监测、火灾和人工报警系统的指示板,应安装在显眼的地方,用以指示已经运行的监测、火灾或人工报警器的位置。指示板应清晰、明显;
- d) 任何自动、人工火灾或气体监测、保护或报警装置启动时,机械通风系统应抽排空气使得不形成循环。实验室排风系统和通风柜宜持续运行直到实验室管理人员手动将其关闭。

5.3.5 通风

5.3.5.1 总则

实验室的通风能力应与当前实验室运行情况相适应,应符合 GB 50736 对通风的要求。当发生空气污染物聚集达到不安全浓度时或实验室内有缺氧风险时,应有充足的通风或烟雾抽排设施以确保有效地排除或处理。实验室应提供适当的自动防故障装置或报警装置用于防烟与排烟。必要时,独立的储藏室宜有一个专门的通风系统,不宜与其他储藏区域共用一个通风系统。

空气污染物的职业接触限值见 GBZ 2.1—2007、GBZ 2.2 和 GB/T 18883。

5.3.5.2 防烟和排烟

实验室中用于消防的防烟和排烟设施应符合 GB 50016—2006 第 9 章“防烟与排烟”的要求,其他用途的防烟和排烟设施应独立于消防用途的防烟和排烟设施。

5.3.5.3 制热和制冷

工作时间内,实验室宜提供适宜的制热或制冷系统。存在易燃物品或易燃蒸汽的地方,应以间接方式加热。当实验室内的低温能导致可识别的潜在危险时,应提供制冷。

制冷制热系统宜设计成使整个实验室的温度维持在满足检测工作所需要的温度。

5.3.5.4 通排风设施

5.3.5.4.1 通用要求

局部排风的目的是通过将污染物在其产生的地方就将其排除以将实验室内空气污染减到最少。有多种不同的局部排风系统可供实验室使用。通风柜是最常使用的局部排风系统之一。可使用其他类型的局部排风系统,如通风槽,排风罩等。

结合考虑仪器设备散发物的毒性和数量,实验室进行的风险评价过程应决定是否需要局部排风系统,如果需要,及其类型。宜考虑以下的危险源作为风险评价的一部分:

- a) 存在易燃物和着火源;
- b) 敏感仪器和电线布线的腐蚀;
- c) 暴露在高温中的气罐或气瓶爆炸的可能性。

只要切实可行,宜在源头上利用局部排风通风系统将空气污染物从实验室环境中清除。

工作人员应了解并按恰当的程序使用局部通风装置,同时清楚与自身工作相关的危险源。

5.3.5.4.2 通风柜的维护

在提供通风柜的地方,从通风柜到排风口的整个系统都应定期进行检查和维护。应制定维护计划,维护和检测的结果应予以保存。宜有合适的通道接近排风系统,包括排风口、除尘器、过滤器和风扇,视检,测试和维护应由具备资格的人员实施。

注:当难以接近排风系统时会造成维护不充分甚至是不可能进行维护。

5.3.6 电气安装

5.3.6.1 总则

实验室电气安全的详细信息见 GB/T 27476.2。

5.3.6.2 临时安装和电气系统的保护

实验室临时线路的安装和电气系统的保护要求见 GB/T 27476.2。

5.3.7 防雷

实验室的建筑物应符合 GB 50057 的要求,特殊场所可能需要增加要求。应对建筑物电子设备系统所处环境进行雷击风险评价,确定防雷等级。火灾自动报警及消防设施的防雷与接地应能防止其被雷击误触发。

实验室的设备应实现等电位连接和接地保护。

实验室应每年至少一次检查防雷系统,包括系统的腐蚀情况检查,并测量接地电阻。

5.3.8 安防

实验室应设置安防措施,避免无授权人员进入,如门禁系统。安防系统设计应优先考虑消防、应急要求。关于进入实验室的权限,也应考虑实验室活动的保安需求。

5.3.9 安全标志

5.3.9.1 一般要求

实验室应根据活动类型设置相应安全标志,包括:通用安全标志、消防标志、化学品作业场所安全警

示标志、工业管道标志、气瓶标志、设备标志等。紧急通道和出入口应设置醒目标志。实验室应定期检查和维持安全标志和警告。

安全标志及其使用见 GB 2894, 消防安全标志及其设置见 GB 13495 和 GB 15630。气瓶标志见 GB 7144。工业管道标志见 GB 7231。

5.3.9.2 安全告示牌

应在建筑物内部以及外墙上放置适当的安全告示牌。

工作区的安全告示牌应包括以下内容：

- a) 列出应急方法；
- b) 强调所有的特殊危险。

告示牌也可用于事故通报。

5.3.10 隔离状态下工作

应对在隔离状态下进行的所有工作进行风险评价。评价应考虑计划的工作涉及人员的经验、健康、培训以及应急反应能力。对于刚开始在隔离状态下工作的人有必要进行附加的培训与指导。

当风险评价评定为高风险时,在隔离状态下工作的人员不得承担这些任务,这也适用于分包方、参观者或学生。

按照法律规定,某些任务无论何时都不允许单独执行。

对于患有由于在隔离状态下工作可能引发危险或威胁生命的疾病的员工,宜告知监督人员自身的身体状况。

应为隔离状态下工作的员工提供呼救方式,并在工作期间应随时以适当的方式监视呼救。

5.3.11 内务管理

实验室应保持良好内务,必要时所制定的程序应考虑安全的要求。

5.4 设备

5.4.1 安全设备

5.4.1.1 安全设备的配置和使用原则如下：

- a) 实验室应配备必要的安全设备,并确保实验室区域所有人员在需要时能够获得相关安全设备；
- b) 安全设备应定期检查和维持,必要时更换；
- c) 应规定和执行与实验室良好工作行为一致的实验室服装、饰品(如珠宝)、发型和鞋的要求；
- d) 应为实验室人员和参观者提供防护服和安全设备。对于参观者的要求可根据其活动和风险大小有所改变；
- e) 应制定相关的安全设备采购、验收等文件,以确保实验室采购和使用的安全设备符合要求；
- f) 安全设备的安装、调试、使用和维护应由具备资格的人员进行；
- g) 安全设备在使用前,人员应经过相关培训；
- h) 应考虑设备维护人员的安全,安全措施应提前告知维护人员；
- i) 用于紧急事故处理的设备,如没有得到授权,严禁用作其他用途。

5.4.1.2 以下安全设备对于实验室区域内所有员工应是可用和易得到的：

- a) 灭火器。应按照 GB 50140 配置、设计及安装；
- b) 充足的急救设施和物品；
- c) 合适的溢出处理桶(见 GB/T 27476.5)。

使用有害物质的实验室应配置洗眼和安全喷淋装置。从实验室到达该设施的通道应保持通畅。

GB/T 27476 的其他部分可能包含更多安装、配置和使用安全设备的特殊要求。

5.4.1.3 除实验室内的安全设备外,在每个主实验室或综合实验室的入口通道处宜有一个安全站,里面包含与工作类型相应的安全设备,如:

- a) 眼护具;
- b) 安全帽;
- c) 一次性衣物;
- d) 灭火器(适用于电和化学类火灾);
- e) 化学泄漏物的吸收材料;
- f) 防护手套,如隔热、耐化学腐蚀;
- g) 合适类型的手电筒,如适用于危险区域;
- h) 护听器;
- i) 适当时,维护良好的自给式呼吸器。

5.4.2 个体防护装备

5.4.2.1 总则

实验室应识别和确定个体防护装备的需求,并配备充分的个体防护装备。应根据实验类别和个体防护装备的防护性能选用合适的个体防护装备。实验室应定期检查个体防护装备,确保其状态完好。应根据 GB/T 11651—2008 的要求更换和报废个体防护装备,避免使用过期和失效的个体防护装备。

实验室内使用个体防护装备的最低要求是穿着实验服和封闭性的鞋子,必要时,佩戴护目镜,除非已有风险评价确认可降低要求。

实验室应根据所进行的风险评价,结合从相关的 SDS 和 GB/T 27476 系列标准以及 GB/T 11651—2008 中获取的信息,决定是否需要使用额外的或更专业化的个体防护装备。然而,个体防护装备的使用,不应取代安全管理系统的实施,或更高层次的风险控制手段。

使用个体防护装备前,应对所有使用者进行充分的培训。应按照相关标准或制造商提供的指引维护装备,确保其在有效的工作状态下。

5.4.2.2 服装

员工应根据实验穿着适当的防护服,防护服的选择可参照标准 GB 12014、GB 8965.1 和 GB 8965.2。为了避免污染其他非实验区域,员工在离开实验室前应脱下防护服和其他防护装备。

一般的实验操作中,建议穿长袖棉质或棉质/聚酯的工作服、外披型长褂或其他实验服。外披型长袍褂建议采用能快速解开的纺织物系带方式。尼龙制品在热或酸环境下容易被破坏,建议不要选用。许多合成纤维的防渗透性较差,液体可完全透过而极少量被吸收或不被吸收。同样,在火灾中,合成纺织品易熔化而烧伤人体。同时,还宜考虑到合成材料服装产生的静电危害。

防护服不宜放在室内洗涤。

5.4.2.3 眼面部防护

当存在对眼睛造成损伤或通过眼睛对人体产生损害的风险时,实验人员应使用眼护具。根据不同类型的损害来源,比如冲击、液体喷溅、异物进入眼睛或辐射损害等,应按照 GB/T 3609.1、GB/T 3609.2 和 GB 14866 的规定,选用不同的眼面部防护用具。当存在液体喷溅对眼睛造成损伤或通过眼睛对人体产生损害的风险时,应佩戴专业化的眼护具(如封闭型眼罩或护目镜)。

在任何情况下,佩戴隐型眼镜或其他的光学眼镜都不能代替眼护具。

注：当灰尘、有害液体或蒸汽进入眼中时，隐型眼镜反而会加剧对眼睛的伤害。光学眼镜（区别于专门的眼部防护镜）一般情况下也不足以抵挡飞入的物体或微粒，有时甚至会引起更大的伤害。

对于既需矫正视力又需眼部防护的员工，规定的眼护具能提供低的冲击防护。眼镜外围型防护装备、眼罩或面罩（如适用）可佩戴在普通光学眼镜外，或合适的眼护具也能佩戴在隐型眼镜外。

下述情况宜使用面部防护装备（如面罩）：

- a) 玻璃器皿放气、充气或加压；
- b) 倾倒腐蚀性物质；
- c) 使用超低温液体；
- d) 进行燃烧操作；
- e) 存在爆炸或内爆的风险；
- f) 使用可能对皮肤造成直接损伤的化学品；
- g) 使用能通过诸如皮肤、眼睛或鼻子等任何渠道迅速被人体吸收的化学品。

对于某些工作而言，宜使用具有额部防护或面部防护或两者兼有的面罩。选择何种层次的防护装备，还应考虑附近正在进行的其他工作，在该距离可能对工作人员的眼睛或面部造成伤害，而操作者已隔离的情况。

5.4.2.4 护听器

当噪音会损伤或削弱听力或有法规规定的情况下，应佩戴护听器。有关护听器的更多信息见 GB/T 23466。

示例：超声波清洁器具是实验室中常见的一种噪音源。

5.4.2.5 手套

对于某些实验操作，宜使用适当材料、长度和重量的手套，如处理超低温物质。某些情况下，劳动护肤剂可提供充分的防护，但不宜用其来替代手套的防护。有关不同危险源该选择何种手套的信息，可参考相关 SDS 和制造商提供的渗透能力表，以及 GB/T 12624、GB/T 17622、GB/T 22845 和 GB/T 18843 等标准。

注：手套也能暂时阻挡皮肤过敏，同时有效阻挡灰尘和纤维。

5.4.2.6 安全鞋类

特定的危险源要求使用专门的安全鞋，应按 GB 21146、GB 21147、GB 21148 和 GB 12011 标准的相关规定选择安全鞋。

5.4.2.7 呼吸防护

当实验室中存在有害的灰尘、雾、烟和蒸汽时，应按 GB/T 18664、GB 2890、GB 6220、GB 2626 和 GB/T 16556 标准的相关规定选择并使用合适的呼吸防护用品。当某一操作需要持续性（每天）使用呼吸器时，宜调整该操作以最大限度降低或消除其对呼吸系统的危害。

5.4.2.8 安全帽

当存在坠落物或可能对头部产生冲击的危险时，应选择符合 GB 2811 要求的安全帽。

注：安全帽有限定的使用期限。

5.4.2.9 其他个体防护装备

在某些有害操作中（如从大容器中取样或处理有害物质时），如需使用其他额外的个体防护装备，如

靴子、绑腿、围裙、护套、鞋套或及时的手套等,应确保这些装备可被获得。

5.4.3 设备的安全

5.4.3.1 设备的采购

采购之前宜进行风险评价以识别潜在的危险源,确保风险控制措施的充分和有效。风险评价宜按照 5.1 的要求进行。

选择设施和设备时,应确认其适用性,同时应确认制造商对安全操作的设计进行了充分的考虑。设备应适用于中国电网,设施和设备的噪音规定应符合相关要求。采购文件中应有关于设施和设备安全要求的说明。采购时宜考虑的安全因素见 GB/T 27476.3。

5.4.3.2 设备的安装、调试和使用

设备应根据制造商的安装指南进行安装,或由制造商的技术人员进行安装。

宜要求设备制造商提供详细的安装及操作说明书。相关人员在操作设备前应详细阅读使用说明书。使用及维护说明书应便于取阅。

设备的安全操作基于正确的安装。相关注意事项见 GB/T 27476.3。

如果需要,宜开发适当的设备清理和报废程序。

5.4.3.3 设备的安全操作

应按照各种仪器设备的操作规程安全使用实验室仪器。与设备操作及替代操作有关的风险评价见 GB/T 27476.3。

应对无人照看设备在人员减少或工作时间外的安全运行作出安排。

5.4.3.4 设备的维护

所有的维护工作应由具备资质人员根据设备制造商的说明书和实验室/组织的操作规程执行。宜在开始工作前告知维护人员关键的健康与安全要求,使其有所准备。

注:例如在实验室穿着密闭的鞋子、佩戴护目装备等。

开始工作前,维护人员应被告知实验室的危险源,以及维护工作可能对实验室现场人员造成的危险。

维护完成后,宜对设备进行核查以确保其正常使用。

应关注对维护人员的安全防范,具体要求见 GB/T 27476.3。

5.5 检测方法

5.5.1 实验室选择检测方法时应考虑方法的安全性,优先选用风险较低的检测方法。应选用风险较小的工作流程。

5.5.2 实验室开展的活动应制定文件化的安全操作规程。具体的实验室安全操作相关要求见附录 B。

安全操作规程应包括检测流程中的安全检查和预警,如试验前进行安全检查,必要时用声、光发出预警,通知周边人员离开试验区域。

5.5.3 风险较高的检测活动,应经过批准后开展。

5.6 物料

5.6.1 物料信息

5.6.1.1 总则

实验室应对检测过程中涉及的物料,包括检测样品、消耗性材料进行安全控制,识别这些物品可能

对检测人员和其他相关人员产生的危害,并控制这些危险因素。

5.6.1.2 化学品安全技术说明书和物品清单

实验室应对所使用的危险货物和有害物质的种类、数量及其安全信息进行详细登记,并制定相应物品清单。该物品清单以及化学品安全技术说明书里的安全信息,对于全体员工都应容易得到和易懂的。这些信息也应能被应急服务人员获得并使用。化学品安全技术说明书的相关要求见 GB/T 16483。

5.6.1.3 标识和标签

物料应有明确的安全标签和标识,应标注充分的信息,用以清晰界定不同物质,且实验室使用人员应熟悉其相关危险特性。化学品安全标签和标识见 GB 15258、GB 13690。

若物质标签模糊时,应重新加贴标签。

应在物品上加贴适当的警示。

5.6.2 物料的储存和使用

实验室内物料的储存、处理和使用应符合 GB 15603 和 GB/T 27476.5 的要求。

宜有对物质的储存进行系统检查的规定。发现储备物已过期或不稳定时,如过氧化物转化成其他化学物质,则有必要将其处理。

单个容器的容量、所存物质的总量及其在实验室中如何隔离储存应符合 GB 15603 的要求。

应注意容器的材质、标签、容积对防止实验室事故发生至关重要。

容器的材质应能与所盛物质共存。长时间使用的容器可能会变脆,宜进行更换。为物品更换新容器时,应确保其与新容器材料是可以共存的。可燃性溶剂宜使用特殊的安全罐。

注:由于玻璃是一种惰性物质,它能用来盛装大多数物质,而金属容器和塑料容器则能更好地防破裂或在非正常使用情况下提供保护。

5.6.3 实验废弃物的处理、标识及处置

5.6.3.1 总则

实验室应建立程序确保实验室废弃物的安全收集、识别、存储和处置。实验室员工应清楚处置废弃物的特定设施和程序。所有实验废弃物的收集、标识、储存和处置应按国家及地方法规进行。应对所有处理实验废弃物的人员进行充分的培训。培训内容包括熟悉废弃物类别、废弃物处理程序(包括清理废弃材料的溢出物的程序)、处置废弃物的特定设施及安全防护措施。

5.6.3.2 收集

实验废弃物的收集是良好内务管理的基本工作,收集时宜使其对实验室工作人员、废弃物收集人员以及对环境可能存在的危害降至最小。通过实验室区域运送实验废弃物时,宜考虑是否需要专门的安全设备,如溢出处理桶或针对可燃性废弃物的灭火器。废弃物收集后,应将化学废弃物清楚标识、分类并储存在贴标签的容器内。有关化学废弃物收集的更多要求见 GB/T 27476.5。

5.6.3.3 分离和标识

合适时,宜对实验室废弃物进行分离,并标明特性和来源。

5.6.3.4 搬运和储存

宜设置专门的收集区来储存处理前的实验废弃物。应指定一名责任人负责管理废弃物,确保废弃物的安全储存,并监督分包的废弃物处理商的收集程序是否正确。储存可燃性材料时,应采取预防措施

来清除区域内的引燃物。

在搬运易燃液体时,如果存在静电放电的危险,应提供电气接地。确保通风良好,并远离引燃物(见 GB 15603)。仓库宜根据所储存材料的种类张贴适合的警告标志,仓库内宜放置安全设备和溢出处理桶,并在仓库内维护。

5.6.3.5 处置

实验废弃物的处理应遵守国家有关法律法规和适用的国家标准要求(如 GB/T 27476.5)。还可咨询产品供应商、环卫公司或废弃物处理公司提供的信息和意见。损坏的气瓶应归还供应商。有害物品的剩余物应归还供应商。

附录 A
(资料性附录)
实验室结构和布局

A.1 一般规定

A.1.1 结构、荷载

实验室的结构、荷载考虑的因素如下：

- a) 实验室结构选型及荷载确定时建议考虑建筑物使用的适应性；
- b) 实验室尽量采用标准单元组合设计,标准单元柱间距考虑实验台及仪器设备尺寸、安装及维护检修的要求；
- c) 实验室建筑层高包含实验室最小净高、所需设备管道夹层高、结构梁高三者,其中实验室最小净高参见 JGJ 91,设备管道夹层高根据夹层内各专业设备管道综合布置后确定；
- d) 实验室楼层的活荷载及其组合值、频遇值和准永久值系数选取参见 GB 50009—2012 的 5.2,如果有特殊仪器和设备,则据实核算。

A.1.2 门窗、走道

实验室的门窗、走道考虑的因素如下：

- a) 实验室门洞最小宽度、走道最小净宽的设置参见 JGJ 91；
- b) 有大型仪器设备进出或工作人员密集的实验室建议根据大型仪器设备尺寸、样品和工作人数增加门洞宽度、走道净宽；
- c) 底层、半地下室及地下室的外窗建议采取防虫及防啃齿动物的措施,外门采取防虫及防啃齿动物的措施。

A.1.3 楼梯、电梯

实验室的楼梯、电梯考虑的因素如下：

- a) 楼梯、电梯的防火设计参见 GB 50016—2006；
- b) 实验人员经常通行的楼梯,其踏步宽度和高度的设置参见 JGJ 91；
- c) 多层实验建筑建议设物流电梯,电梯位置和数量考虑能分离人流、物流。

A.1.4 防盗与报警

实验室的防盗与报警考虑的因素如下：

- a) 放射性物质贮存场所,需设置防盗门窗、防盗摄像头及报警装置等设施；
- b) 集中放置易燃、易爆气瓶的房间,需设置泄漏报警装置,气体管道需设置低压报警装置；
- c) 对限制人员进入的实验区或室需在其明显部位或门上设置警告装置或标志；
- d) 建议设置专用房间对防盗与报警进行监控。

A.1.5 防火与疏散

实验室的防火与疏散考虑的因素如下：

- a) 实验建筑的防火设计参见 GB 50016—2006；

- b) 有贵重仪器设备的实验室的隔墙需采用耐火极限不低于 1 h 的非燃烧体；
- c) 由一个以上标准单元组成的通用实验室的安全出口一般不少于两个；
- d) 易发生火灾、爆炸、化学品伤害等事故的实验室的门建议向疏散方向开启；
- e) 大型电子机房、重要资料、记录储存区域尽量不使用传统水喷淋。

A.1.6 实验辅助设施

实验辅助设施考虑的因素如下：

- a) 用于食品和饮料的存储、准备和食用的设施尽量放在试验区域外，以防止交叉污染，并方便实验室员工使用；
- b) 实验室内需提供与员工人数和承担任务相适应的充足的洗手设施（参见 GBZ 1）；
- c) 实验室可根据任务和化学品的使用量，在实验区外配置使用人员便于达到的喷淋设施；
- d) 建议实验室配置更衣设施，包括储存衣物的设施；
- e) 使用强酸、强碱的实验室地面应具有耐酸、碱腐蚀的性能；用水量较多的实验室地面设地漏。

A.2 实验室特殊要求

A.2.1 实验室内设备、家具的布局要求

实验室内设备、家具的布局考虑的因素如下：

- a) 在实验室设计阶段，要注意人工操作和 workflow，包括交通路线、交通流量和反复操作；
- b) 工作台之间或工作台与放置在地板上的设备之间的工作区域的最小宽度建议满足如下：
 - 1) 试验人员在过道一侧工作，无他人经过时：至少 1 000 mm；
 - 2) 试验人员在过道一侧工作，并有他人经过时：至少 1 200 mm；
 - 3) 试验人员在过道两侧工作，无他人经过时：至少 1 350 mm；
 - 4) 试验人员在过道两侧工作，并会有他人经过时：至少 1 800 mm；

注：有他人经过的情况是指在过道一侧或两侧有实验人员工作的同时，其他人需要通过过道。

- c) 工作台和其他大型设备的布置尽量使得试验人员能不被妨碍地工作或避免遭受来自实验室其他工作人员的危险。未经过相应的风险评价，实验室布局完成后工作台和其他大件设备尽量不再移动。工作台的高度和宽度的设计需考虑工作类型；
- d) 绝大部分试验操作都是在工作台的正上方进行的。为了使该空间最大化，工作台高度尽量设置为使用者感觉方便的最低高度。坐着进行试验操作时，建议工作台的高度为 700 mm～750 mm；
- e) 若实验员站立进行试验操作，建议工作台的高度设为 800 mm；
- f) 整个实验室内，不同的工作台和写字台采用的高度，建议有统一的要求；

注：考虑工作台上方可用的空间，例如，高的仪器应放置在较低的平台，以便使用者能够安全方便地操控整个仪器。

- g) 适当考虑人类工效学和光线问题，工作场所作业面上的照度参见 GB 50034。带显示器设备的高度建议调整到使由于过度使用而导致伤害的可能性最低；
- h) 固定安装的装置或难以移动的装置周围建议留有足够的维修空间；
- i) 工作台的放置一般不宜平行于有采光的外墙，为了在工作发生危险时易于疏散，工作台之间的走道建议全部通向走廊；
- j) 放置大型设备的仪器台一般有供电、供气、供水线路的使用需求，所以靠墙放置的仪器台建议留出与墙不少于 500 mm 的距离做管线通道，方便管线的安装、维护；
- k) 记录区建议与使用有害材料或承担有害过程的区域隔离。

A.2.2 储存区要求

实验室的储存区考虑的因素如下：

- a) 腐蚀性材料最好有单独的存放区。存放区满足：架子距离地面建议最高不超过 1.0 m，墙壁、地面需涂刷能阻止化学品侵袭的防腐涂层，地面建防护堤并设置警告牌；
- b) 气瓶间、样品库、化学试剂存放室需要考虑避光、温度控制和加大换气次数，挥发性较强的样品和试剂建议存放在带排风功能的试剂柜里；
- c) 实验室需要的气体建议设置独立气瓶室集中管理、存放和提供，并尽量符合以下：
 - 1) 气瓶室内防爆墙、泄爆设施的设置要求参见 GB 50016—2006；
 - 2) 气瓶室与其他房间之间，当必须穿过管线时，建议采用不燃烧体材料填塞空隙；
 - 3) 气瓶室内易燃气体与助燃气体建议隔离放置；
 - 4) 气瓶室远离实验楼设置，如果必须设在楼内，尽量选择人员较少、僻静的位置；
 - 5) 气瓶室排风建议单独直接排向室外，并有事故排烟装置；
- d) 更多危险物质的储存要求见 5.6.2。

附录 B
(资料性附录)
实验室安全工作行为

对于那些由于身体状况,可能影响到其在实验室安全工作的能力或可能增加危险性的人员,需告知相关人员。下列内容适用于所有使用和进入实验室的人员:

- a) 确保消防逃生通道时刻畅通;
- b) 对潜在危险源时刻保持高度警惕;
- c) 从事某项实验前,了解该项操作的潜在危险源,并掌握适当的安全预防措施;
- d) 将所有的实验物质都视为有害,除非已确定其是安全的;
- e) 根据所进行的实验类型选用合适的防护服和防护装备,个体防护装备应便于实验人员获得;
- f) 及时向有关人员报告危险、失误、事故和伤害;
- g) 人员服装需适合于实验室工作,如穿着防滑、密封的鞋类。不要在实验室中穿露趾的鞋子;
- h) 确保宽松服饰、领带、长发远离开动中设备。不要在实验室中化妆或配戴隐形眼镜,只能佩带那些不容易被设备卡住、不受有害物质或化学品污染的首饰,或者已经隔离这些危害;
- i) 保持工作台面、架子和橱柜的干净整洁。仪器和试剂在使用后需清洁,并立即收好;
- j) 在实验室工作区域内只储存所需的最少量的化学物品;
- k) 妥善管理,包括立即清理溢出物、处理连包装在内的废弃物等;
- l) 无论化学品的浓度高低,接触化学品后需清洗接触过的皮肤。建议在离开实验室前洗手;
- m) 使用安全容器来传递化学品,用容量为 2 L 或以上的玻璃或塑料器皿装载。不要同时传递相互间可能产生化学反应的化学物质。传递材料时采取恰当的保护措施,如使用封闭性的容器;
- n) 特殊的废弃物如碎玻璃器皿、注射器针头或放射性物质,需放在指定类型的容器中分类处理;
- o) 不要在实验室内准备、处理、储存或消耗个人用食品或饮料;实验室中使用的冰箱、冷柜、烘箱和微波炉上应标明严禁用于个人制作食物或饮料;
- p) 不要将个人消费的食品或饮料储存在用于存放实验室材料的冰箱、冷柜、橱柜里;
- q) 不要在实验室从事一些冒失性活动,不要在实验室或走廊中奔跑;
- r) 不要在实验室内和储存区域附近吸烟;
- s) 开、关实验室门或进、出实验室时需小心谨慎;
- t) 在隔离区工作时遵循 5.3.10;
- u) 定期检查和复核内务环境和要求,给所有安全设施加贴标签并确保其良好的运行状态;
- v) 定期检查安全设备以确保其正确使用和维持良好状态。

参 考 文 献

- [1] GB/T 5169.1 电工电子产品着火危险试验 第1部分:着火试验术语
 - [2] GB/T 21615 危险品 易燃液体闭杯闪点试验方法
 - [3] GB/T 22233 化学品潜在危险性相关标准术语
 - [4] JGJ 91 科学实验建筑设计规范
 - [5] AS/NZS 2243.1;2005 Safety in laboratories—Part 1;Planning and operational aspects
 - [6] AS/NZS 2982;2010 Laboratory design and construction—Part 1;General requirements
 - [7] AS/NZS 2243.8;2006 Safety in laboratories—Part 8;Fume cupboards
 - [8] AS/NZS 2243.9;2003 Safety in laboratories—Part 9;Recirculating fume cabinets
 - [9] ANSI Z358.1;2004 Emergency eyewash and shower equipment
-