

# 团 体 标 准

T/CCSAS 005—2019

---

## 化学化工实验室安全管理规范

Safety management guidelines for chemistry and  
chemical engineering laboratories

2019-12-30 发布

2020-02-01 实施

---

中国化学品安全协会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 管理体系 .....	3
5 组织及职责 .....	3
6 人员管理 .....	5
7 化学品管理 .....	5
8 仪器/设备管理 .....	7
9 设施管理 .....	8
10 环境管理 .....	10
11 安全风险辨识评估 .....	11
12 安全风险管控 .....	12
13 应急管理 .....	14
参考文献 .....	15

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国化学品安全协会提出。

本标准由中国化学品安全协会归口。

本标准起草单位：天津大学、清华大学、中国石油大学(华东)、中国安全生产科学研究院、应急管理部化学品登记中心、中石化石油化工科学研究院、浙江巨化股份有限公司、天津普恒康泰科技有限公司、中国化学品安全协会。

本标准主要起草人：郭红宇、卫宏远、刘义、刘月月、郝琳、马文川、陈思凝、李运才、朱振兴、王树华、太文哲、徐静年。

## 引 言

为引导化学化工实验室建立规范完善的安全管理体系,指导化学化工实验室正确开展安全管理工作,降低实验室安全事故发生率,编制本标准。

本标准制定了化学化工实验室安全管理规范,包括人员管理、化学品管理、仪器/设备管理、设施管理、环境管理、安全风险辨识评估与管控、应急管理等内容,为化学化工实验室建立规范的安全管理体系提供依据。

本标准旨在通过危害辨识和风险评估,进行事前预防和控制,提升化学化工实验室本质安全管理水平,防范实验室安全事故。

本标准在现行国家有关法律、法规、部门规章和标准的基础上,借鉴了国外先进的化学化工实验室安全管理经验以及相关的管理体系编制而成。

# 化学化工实验室安全管理规范

## 1 范围

本标准规定了化学化工实验室(以下简称“实验室”)安全管理规范,规定了与实验室活动相关的人员、化学品、仪器/设备、设施、环境、安全风险辨识评估与管控以及应急处理等安全管理要求。

本标准适用于化学化工实验室,其他涉及化学品的实验室的安全管理可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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。

- 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
- 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
- GB 1002 家用和类似用途单相插头插座型式、基本参数和尺寸
- GB/T 2099.1 家用和类似用途插头插座 第1部分:通用要求
- GB/T 2099.2 家用和类似用途插头插座 第2部分:器具插座的特殊要求
- GB 5135 自动喷水灭火系统
- GB/T 11651—2008 个体防护装备选用规范
- GB 13495.1—2015 消防安全标志 第1部分:标志
- GB 16297—1996 大气污染物综合排放标准
- GB 17945—2010 消防应急照明和疏散指示系统
- GB 18597—2001 危险废物贮存污染控制标准
- GB 25201—2010 建筑消防设施的维护管理
- GB/T 29639—2013 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB/T 29510—2013 个体防护装备配备基本要求
- GB 30000.2~30000.29 化学品分类和标签规范
- GB/T 31190—2014 实验室废弃化学品收集技术规范
- GB/T 34525—2017 气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定
- GB 50016—2014 建筑设计防火规范(2018版)
- GB 50019—2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50084—2017 自动喷水灭火系统设计规范
- GB 50116—2013 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50140—2005 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50166—2007 火灾自动报警系统施工及验收规范
- GB 50261—2017 自动喷水灭火系统施工及验收规范
- GB 50736—2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50974—2014 消防给水及消火栓系统技术规范

- GB 51251—2017 建筑防烟排烟系统技术标准  
AQ/T 3052—2015 危险化学品事故应急救援指挥导则  
AQ/T 4274—2016 局部排风设施控制风速检测与评估技术规范  
HJ 2025—2012 危险废物收集 贮存 运输技术规范  
JGJ 91—2019 科研建筑设计标准

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**化学化工实验室 chemistry and chemical engineering laboratories**

提供化学、化工实验条件并开展科学研究、技术研发等活动的实验场所以及配套的附属场所。

注：包括高等院校实验室、科研院所实验室、企业实验室（含化验室）、公共实验平台等，不包括中试性质和工业化放大性质的实验室或试验场所。

#### 3.2

**危险化学品 dangerous chemicals**

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

#### 3.3

**有毒物质 poisons**

在被吞食、吸入或与皮肤接触后可能造成死亡或严重受伤或损害人体健康的物质。

#### 3.4

**有害物质 hazardous substances**

人类在生产条件下或日常生活中所接触的能引起疾病或使健康状况下降的物质。

#### 3.5

**气瓶 gas cylinder**

公称容积不大于 3 000 L，用于盛装气体的移动式压力容器。

#### 3.6

**禁忌物料 incompatible materials**

化学性质相抵触、相遇可产生激烈反应的或灭火方法不同的化学物料。

#### 3.7

**化学品安全技术说明书 material safety data sheet; MSDS**

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（包括理化参数、危害特性、运输、操作处置、储存和应急处理方法）的一种载体。

#### 3.8

**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。

#### 3.9

**个体防护装备 personal protective equipment**

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：包括在生产作业场所穿戴、配备和使用的劳动防护用品。

## 3.10

**危害辨识 hazard identification**

运用系统分析的方法,发现并识别生产工艺、设备设施以及作业环境中存在的各类危险有害因素,采用系统工程的原理对危害因素进行控制和治理,并持续提升控制手段的方法和过程。

## 3.11

**应急预案 emergency plan**

针对可能发生的事,为迅速、有序地开展应急行动而预先制定的行动方案。

## 3.12

**风险 risk**

发生危险时间或有害暴露的可能性,与随之引发的人身伤害或健康损害的严重性的组合。

## 3.13

**风险评估 risk assessment**

对危险源导致的风险(3.12)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。

**4 管理体系**

4.1 实验室应建立、实施和维持安全管理体系,编制安全管理手册、标准操作指导书以及记录表单。安全管理手册为实验室安全管理体系的纲领性文件,是描述安全管理体系、实施安全管理及促进改进的必需文件。标准操作指导书是安全管理体系有效实施的重要文件之一,是完成各项管理活动所需的操作规程。记录表单是实验室安全管理体系相关管理活动的原始证据,用于安全管理体系运行中信息的记载、传递和运行情况的证实。

4.2 安全管理体系文件应传达至实验室全部人员,并要求其获取、理解和执行。

4.3 由实验室安全责任人,对实验室相关人员进行安全管理体系的宣传与贯彻,并定期组织对安全管理体系进行审核及改进,保存相关记录。

4.4 实验室应建立和维持安全管理体系相关的所有文件,包括安全管理手册、标准操作指导书、记录表单等。

4.5 实验室制定的安全管理体系文件应有唯一性标识。该标识应包括发布机构、发布日期和(或)修订标识、页码、总页数或表示文件结束的标记。

4.6 凡作为安全管理体系组成部分发给实验室人员的所有文件,在发布之前应由授权人员审查并批准使用。应建立识别管理体系中文件当前的修订状态和分发的控制清单或等效的控制文件,并使之易于获得,以防止使用无效和(或)作废的文件。

4.7 实验室安全管理文件为受控文件,不得随意修改,若因特殊情况需要修订,应得到授权并履行相关程序。

**5 组织及职责**

5.1 实验室应确保所从事的相关活动符合现行有效的安全法律、法规和相关标准的要求。

5.2 实验室的安全管理体系应覆盖实验室在其固定场所内进行的所有活动。

5.3 实验室应:

a) 配备专职或兼职的安全管理人员。安全管理人员应履行包括实施、维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) 制定对安全有影响的所有管理、操作和监督人员的职责、权利和相互关系的制度。
- 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。赋予安全监督人员应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) 确保实验室人员知晓实验室的安全要求和安全风险。确保人员在其活动的区域承担安全方面的责任和义务,避免因个人原因产生安全隐患或造成安全事故。

5.4 实验室最高管理者对实验室安全和安全管理体系运行负责。

5.5 实验室最高管理者应通过以下方式做出承诺:

- a) 遵守国家和地方的法律、法规、标准和其他要求;
- b) 为安全管理体系的建立和运行提供必要的资源,包括但不限于人力资源、设施和设备、技能和技能、医疗保障、财力资源;
- c) 明确安全管理人员作用、分配职责、授予权力,提供有效的安全管理,并形成文件和建立沟通机制。

5.6 应在最高管理层中明确实验室安全责任人,并赋予其以下职责和权限:

- a) 建立、实施和运行安全管理体系;
- b) 向实验室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。

5.7 实验室应建立沟通和报告机制,包括:

- a) 在实验室内部不同层次和职能部门间进行内部沟通;
- b) 与进入实验室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) 安全风险隐患及事故事件的报告机制。

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

- a) 标准操作指导书等安全管理体系文件的编制和讨论;
- b) 危险源辨识、风险评估和确定风险控制措施;
- c) 提出安全隐患及改进建议;
- d) 安全风险隐患排查及事故事件的调查;
- e) 安全方针目标的制定和评审;
- f) 商讨影响安全的因素;
- g) 担任员工安全事务代表;
- h) 应急演练;
- i) 对外来人员进行安全告知、培训和指导等。

5.9 实验室上一级部门或主管部门应设立安全管理部门/委员会,安全管理部门/委员会应有实验室危险源清单,化学品采购、使用、贮存和处理(回收、销毁等)台账与气瓶台账,并按时进行周期性安全检查,定期进行针对性安全检查,安全检查内容应全面,检查记录至少有效保存3年。

注:周期性检查主要有年度检查、季度检查、月度检查、周检查和日常检查等,针对性检查主要有全面检查、专项检查等。

## 6 人员管理

### 6.1 人员能力

6.1.1 实验室应配备足够的人员确保实验室的安全工作,并确保实验室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。

6.1.2 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) 使用的化学品、仪器/设备、环境等的危险特性;
- c) 可能导致的危害及后果;
- d) 应采取的防护措施;
- e) 紧急情况下的应急处置措施。

### 6.2 人员培训

6.2.1 实验室应制定相应的安全培训计划,包括但不限于个体防护装备的使用和维护培训、实验室仪器/设备相关培训、应急培训,保留培训记录并对培训有效性进行评价,评价合格后方可进入实验室。

6.2.2 实验室应确保进入实验室的所有人员(包括外部人员)经过适用的个体防护装备的使用和维护培训、实验室仪器/设备相关培训等并明确实验室安全规定、风险和程序。

6.2.3 应组织实验室安全责任人及相关人员分析、查找和学习本单位出现的安全风险隐患和事故事件,进行整改并保存所有相关记录。

6.2.4 对新员工或新生做好“三级”(进入单位、部门/课题组、实验室)安全教育及考核并保存相关记录;岗位/工位/工种调整、长时间歇工后上岗前也应做好相应的安全教育和培训。

### 6.3 人员监督

6.3.1 实验室安全责任人或安全监督人员应对实验室人员进行适当的监督。

6.3.2 实验室所有人员均有权对他人(包括内部员工、承包商和外来人员)进行监督,若发现有违反安全规定的行为,应及时制止并上报实验室最高管理者。

### 6.4 人员授权

6.4.1 实验室应规定安全管理体系中各岗位职责并进行人员授权或任命。

6.4.2 实验室应实行全员安全责任制,所有员工均应明确在实验室安全管理体系中的职责并做出相关承诺。

## 7 化学品管理

### 7.1 分类

化学品按其危险性分为 3 大类 28 项:

- a) 理化危险(16 项):爆炸物、易燃气体、气溶胶、氧化性气体、加压气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质和混合物、自燃液体、自燃固体、自热物质和混合物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物和金属腐蚀物。
- b) 健康危险(10 项):急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激、呼吸或皮肤过敏、生殖细胞

致突变性、致癌性、生殖毒性、特异性靶器官系统毒性—单次接触、特异性靶器官系统毒性—反复接触、吸入危险。

c) 环境危险(2项):危害水生环境、危害臭氧层。

其具体分类和标签规范详见 GB 30000.2 ~ GB 30000.29。

## 7.2 采购

7.2.1 实验室安全管理体系中应有采购、验收、贮存、使用和处理化学品(包括压缩气体、易制毒、易制爆和剧毒化学品)的管理程序。

7.2.2 实验室应建立化学品(包括气瓶)采购、使用、贮存和处理(回收、销毁等)台账,并保留所有相关记录。气瓶使用台账可记录使用前、后气体压力值,若持续使用气瓶,可每天记录一次。

7.2.3 实验室应从具有危险化学品安全生产许可证的生产厂家或危险化学品经营许可证的单位采购危险化学品。

7.2.4 实验室采购危险化学品时,应索取安全技术说明书和安全标签(以下简称“一书一签”),不得采购无“一书一签”的危险化学品。

7.2.5 实验室应从具有气瓶充装许可证的单位采购瓶装气体。

7.2.6 实验室采购易制毒、易制爆和剧毒化学品时,应严格按照《易制毒化学品管理条例》《易制爆危险化学品治安管理办法》《剧毒化学品购买和公路运输许可证件管理办法》的要求执行。

## 7.3 验收

7.3.1 实验室应严格检查化学品名称、数量、包装、“一书一签”,确认完好后登记入库贮存。

7.3.2 气瓶应按照规定进行漆色、标注气体名称和涂刷横条。

7.3.3 气瓶上应有符合安全技术规范及国家标准规定的警示标签和充装标签。

7.3.4 使用的气瓶应有合格证,并应由有资质的气瓶检验机构进行定期检验,且在检验有效期内,合格证和检验报告由产权单位保留。

## 7.4 贮存

7.4.1 贮存危险化学品应遵照国家法律、法规和其他有关的规定。

7.4.2 实验室应设置符合安全、消防相关技术标准要求的房间贮存危险化学品,该房间内用电设备、通排风设施、输配电线路、灯具、应急照明和疏散指示标识等都应满足相关要求。

7.4.3 贮存易燃、易爆危险化学品的建筑,应安装避雷设施,具体遵照 GB 50057 的要求。

7.4.4 除贮存化学品房间外,每间实验室内存放的除压缩气体、液化气体、剧毒化学品和爆炸品以外的危险化学品总量不应超过  $1 \text{ L/m}^2$  或  $1 \text{ kg/m}^2$ ,其中易燃易爆性化学品的存放总量不应超过  $0.5 \text{ L/m}^2$  或  $0.5 \text{ kg/m}^2$ ,且单一包装容器不应大于 25 L 或 25 kg。

7.4.5 实验室除贮存化学品房间外,其他房间暂时存放在安全柜或试剂柜以外的危化品总量液体不得超过  $0.2 \text{ L/m}^2$ 、固体不得超过  $0.2 \text{ kg/m}^2$ ;实验台化学试剂架上应只暂放当天用量,用完后应放回安全柜或试剂柜中。

7.4.6 危险化学品应参照相关规定进行贮存,且不得与禁忌物料混合贮存。

7.4.7 压缩气体和液化气体应与爆炸物品、氧化剂、易燃物品、自燃物品、腐蚀性物品隔离贮存。盛装液化气体的容器属压力容器的,应有压力表、安全阀、紧急切断装置,并定期检查,不得超装。

7.4.8 易燃气体不得与助燃气体、剧毒气体同存;氧气不得与油脂混合贮存;易燃液体、遇湿易燃物品、易燃固体不得与氧化剂混合贮存;氧化剂应单独存放。

- 7.4.9 有毒、有害物质应贮存在阴凉、通风、干燥的场所,不得露天存放,不得接近酸类物质;腐蚀性物品,包装应严密,严禁泄漏,严禁与液化气体和其他物品共存。
- 7.4.10 实验室化学品柜上应有信息牌说明存放的类别、名称和数量。
- 7.4.11 危险化学品入库后应定期检查,发现化学品容器未关紧、破损、渗漏、标签不完整等时,应及时处理。
- 7.4.12 危险化学品贮存区域的温度、湿度应严格控制,发现变化及时调整。
- 7.4.13 贮存化学品的房间应有危险化学品安全技术说明书,且便于查看和索取;操作人员应掌握危险化学品的基本特性和应急处理方法。
- 7.4.14 气瓶搬运、装卸、储存和使用应符合 GB/T 34525—2017 的相关规定。
- 7.4.15 气瓶应放置于阴凉处的气瓶储存区域中,并牢固固定。
- 7.4.16 气瓶宜配有防震圈。
- 7.4.17 不同类型的气瓶放置在同一气瓶柜之前应考虑两种气体的相互影响。
- 7.4.18 需要在气瓶柜外使用的气瓶应直立固定在专用支架上。
- 7.4.19 氧气气瓶不能与乙炔、CO、CH<sub>4</sub> 等可燃性气体气瓶混放。
- 7.4.20 HCl、H<sub>2</sub>S、Cl<sub>2</sub>、CO 等有毒、有害气体(低浓度的标准气体、计量用气体除外)气瓶应单独存放在不远处配备正压式空气呼吸器。
- 7.4.21 操作人员应保证气瓶在正常环境温度下使用,防止意外受热。不应将气瓶靠近热源,安放气瓶的地点周围 10 m 范围内,不应进行有明火或可能产生火花的作业。
- 7.4.22 严禁在化学品储存房间和化学品储存柜内存放其他杂物。

## 7.5 使用

- 7.5.1 领用及使用危险化学品应填写领用及使用记录。
- 7.5.2 易制毒、易制爆与剧毒化学品的领取,应由两人以当日实验的用量领取,如有剩余应在当日退回,并填写相关记录。
- 7.5.3 使用易制毒、易制爆与剧毒化学品时,应有两人以上方可进行,一人操作,一人监护。操作时应考虑危险化学品的特性并按照仪器/设备操作规程执行。
- 7.5.4 取用化学品时,应轻拿轻放,防止震动、撞击、倾倒和颠覆;用后应及时盖紧原瓶盖;禁止用手直接取用化学品;禁止化学品入口或直接接近瓶口鉴别。
- 7.5.5 气瓶应注明气体种类,并在气瓶柜或气瓶上设置“使用中”和“未使用”标识。
- 7.5.6 气瓶应有阀门手轮或活扳手,气体管路连接根据介质的性质选用适当的材质,如使用铜、不锈钢等金属管线,或聚四氟乙烯、PEEK 等塑料管线,并定期进行泄漏检查。
- 7.5.7 气瓶不使用时应安装上安全保护帽。

## 8 仪器/设备管理

### 8.1 仪器/设备安装

实验室所有仪器/设备应按其使用物品的火灾危险性,在符合要求的建筑或房间内安装运行;建筑或房间内不得超消防批复范围存储物品。

### 8.2 仪器/设备标识

- 8.2.1 所有仪器/设备应有负责人、授权使用人、有效日期或检测日期等信息,并具有运行、故障、停用

等状态标识。

8.2.2 所有涉及高温、低温、用电、易燃物、危险化学品等的仪器/设备相关部位均应有相应的安全警示标识。

### 8.3 仪器/设备操作规程

所有仪器/设备尤其是高温、高速、强磁、低温等仪器/设备附近应有标准操作指导书。

### 8.4 仪器/设备使用授权

8.4.1 实验室应建立仪器/设备管理台账。

8.4.2 所有仪器/设备均应由通过培训考核的授权使用人进行使用,且应定期对授权使用人的能力进行评估。

8.4.3 仪器/设备负责人与授权使用人可对其他人进行仪器/设备使用及相关培训,考核合格后可成为授权使用人。

8.4.4 实验室仪器/设备使用、维修、维护保养时应填写相应记录。

8.4.5 长期停用的仪器设备内部危险介质应妥善处理、设置明显标识并定期维护,重新投用前应进行技术检验、性能评估。

## 9 设施管理

### 9.1 报警系统

9.1.1 实验室应配备必要的安全报警系统,如火灾报警器、可燃气体报警器、有毒、有害气体报警器等。

9.1.2 实验室使用或储存惰性气体的房间应配备氧气报警器。

9.1.3 贮存危险化学品房间内应根据风险评估结果安装相应的自动报警监测和火灾自动报警系统。

9.1.4 火灾自动报警系统应符合 GB 50116—2013 和 GB 50166—2007 的要求。

9.1.5 室内气瓶存放处应根据风险评估结果配备相应的气体传感器和报警系统,气体传感器和报警系统的安装位置应合理。

9.1.6 实验室应定期核查报警系统功能有效性并保存记录。

### 9.2 通排风系统

9.2.1 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—2012 或 GB 50019—2015 对通风的要求。

9.2.2 实验室应配备局部排风系统,如:通风橱、排风罩等,且其性能应满足 AQ/T 4274—2016 的要求。

9.2.3 实验室应定期对通排风系统进行功能有效性核查并保存核查记录。

9.2.4 当实验室产生的有毒、有害气体超过 GB 16297—1996 中规定的新污染源大气污染物排放限值时,应通过废气处理装置吸收/吸附达标后才能排放,吸收液或吸附剂定期送有资质单位处理。

9.2.5 通风橱内可暂时存放当天实验所需危险化学品,禁止长时间存放危险化学品和杂物。

### 9.3 气瓶柜

9.3.1 实验室应配备足够的气瓶柜或气瓶专用支架,以满足使用要求。

9.3.2 气瓶柜应存放在阴凉、干燥、严禁明火、远离热源的房间。

9.3.3 气瓶柜应定期做相关检验,包括但不限于:柜体外观有无损伤;柜体是否牢固稳定;门锁是否灵活;距火源等不安全因素的距离是否符合要求;如有电控功能、报警系统、排风系统等,应进行功能性核查。保存相关检验或试验记录。

9.3.4 存放剧毒或高毒气体的气瓶柜应连接到通风装置。

## 9.4 安全冲洗装置

9.4.1 使用危险化学品的实验室应配置紧急喷淋装置和洗眼器且应有使用说明或图示。

9.4.2 紧急喷淋和洗眼器装置安装地点与工作区域之间畅通,距离不超过 15 m,安装位置合适,拉杆位置合适、方向正确。

9.4.3 紧急喷淋装置应安装围堰,防止冲洗水外溢。

9.4.4 紧急喷淋装置水管总阀处常开状,喷淋头下方无障碍物,不能以普通淋浴装置代替紧急喷淋装置。

9.4.5 洗眼器应接入生活用水管道,水量水压适中(喷出高度 10 cm~30 cm),水流畅通平稳。

9.4.6 紧急喷淋装置和洗眼器应至少每周冲洗一次。

9.4.7 实验室应每半年至少一次对紧急喷淋装置和洗眼器进行功能有效性核查并保存核查记录。

## 9.5 防爆与防静电设施

9.5.1 属于爆炸性气体环境 0-2 区或爆炸性粉尘环境 20-22 区的实验室,包括通风橱、照明、电气仪表等均应使用相应防爆等级的防爆设备;配备相应的防静电措施,操作人员应避免穿易产生静电的内外服装;并不得使用明火加热和电炉。

9.5.2 使用低闪点、易燃易爆化学品的实验室应配备防爆冰箱。

9.5.3 设计专用于储存易燃液体或易燃气体的房间或区域,除非经过特殊的评估或论证,否则至少应按照气体危险区域 2 区的要求进行防爆电器选型及安装。

9.5.4 实验室应定期核查防爆设施与防静电设施的功能有效性并保存相关记录。

## 9.6 消防设施

9.6.1 新建实验室的建设要求可参照 JGJ 91—2019。

9.6.2 实验室所在楼或楼层应通过消防单位或第三方消防机构的安全评估,合格后方可使用,并保存消防单位评估记录。

9.6.3 实验室应按照 GB 50974—2014 的要求保证消防给水及配备消火栓系统;实验室所在建筑的防烟排烟系统应符合 GB 51251—2017 的要求。

9.6.4 实验室所在楼或楼层的消防应急照明和疏散指示系统应符合 GB 50016—2014 和 GB 17945—2010 的相关规定,消防安全标识应满足 GB 13495.1—2015 的相关要求。

9.6.5 实验室应配备充足有效的消防设施,定期检查有效期并及时更换。

9.6.6 实验室应按可能出现的火灾类型和危险等级配备灭火器,且灭火器的配置类型、规格、数量及其设置位置应符合 GB 50140—2005 的相关要求。

9.6.7 实验室消防指示信息应齐全,墙上高 1.5 m 以上与墙高 0.5 m 处均应有反光贴指示灭火器。

9.6.8 实验室公共区域的消火栓、灭火器等消防设施应有明显标识。对使用有机物、油品等实验室,应配备溢油控制材料如吸油砂、吸油毡等,实验室人员应接受溢油清理训练。

9.6.9 贮存危险化学品的建筑物内,如条件允许,应安装自动喷水灭火系统(遇水燃烧危险化学品,不可用水扑救的火灾除外),系统各部件要求可参见 GB 5135.1~ GB 5135.21;其喷淋强度、作用面积和供

水时间应符合 GB 50084—2017 的要求；其维护管理应满足 GB 50261—2017 的要求。

9.6.10 实验室应定期组织员工进行消防演练或培训，并保存消防演练或培训记录。

9.6.11 实验室应按照 GB 25201—2010 的要求对建筑消防设施进行维护和管理。

## 9.7 电气设备

9.7.1 实验室应有电源总闸，停止工作时，应关闭总闸门。以楼层为控制单元的，在电源总闸上应明示控制开关的区域。

9.7.2 实验室电器插头和连接用插头应符合 GB 1002 和 GB 2099.1~2099.2。

9.7.3 实验室所有电气设备应正确接地，所有电线都处于良好状态，无开裂、脆化、磨损现象。

9.7.4 禁止电线横穿地板。

9.7.5 所有电机应有过载保护或热继电器保护。

9.7.6 电机外壳应有明显的安全警示。

9.7.7 高温电器如高温马弗炉、电热烘箱等不得放置在木质或合成材料桌面上，并在电器明显处应有“高温”“防烫”“触电危险”等标识牌。

9.7.8 加热电器的接线端子等应处于封闭状态，不能裸露。

9.7.9 大功率电器应有过载保护、漏电保护、单独地线。

9.7.10 实验室应有独立配电箱或配线盒，墙面配电箱/盒采用带盖封闭式。

9.7.11 配线箱/盒应从楼层或房间内的配电柜连接。

9.7.12 实验室电容量应与用电设备功率匹配，电源插座应固定。

9.7.13 插座、插头、接线板符合国家质量认证的合格产品。

9.7.14 不得乱拉临时电线，套接接线板。固定电源插座应保持完整无损坏，避免多台设备使用共同的电源插座。接线板和插座的配制应满足所用电气设备的负荷。

9.7.15 配电柜、接线盒等过载保护器后引出的电线，应用硬线管保护。

9.7.16 电线宜布置在线廊、塑料管或蛇皮管内。

9.7.17 无防护管保护的电线，应用软管保护。

9.7.18 软电线宜固定在设备或框架上。

9.7.19 通风橱内不宜设置或放置插座、插头、接线板。

## 10 环境管理

### 10.1 安全标识

10.1.1 实验室所在楼或楼层均应设置符合安全疏散要求的安全出口，且实验室房门距最近安全出口的距离应符合 GB 50016—2014 的规定。

10.1.2 实验室房间门应向安全出口方向开启，且 1.5 m 范围内不应有任何障碍物。

10.1.3 实验室显著位置应有应急疏散图，所在楼道应有安全方位标识。

10.1.4 实验室的实验区和非实验区，防护区和非防护区均应有明显的分隔标识线。

10.1.5 实验室门口应有安全信息牌，至少应包括实验室危害类型、个体防护要求、气瓶种类与数量、安全责任人及联系方式等内容。

10.1.6 实验室全部工作场所应有明显的危险源标识，包括剧毒品、放射性强磁、病原微生物、同位素等高危场所，应有明显的警示标识。

10.1.7 实验室各房间门内外应有明显的进、出标识。

10.1.8 实验室贮存柜或抽屉上应贴有内部存放所有物品的标签,且标签与物品信息应一致。

10.1.9 实验室所有工作场所应有清楚、明显和统一的标识,如安全警示标识、安全防护标识等。

## 10.2 其他要求

10.2.1 实验室的固定办公区域应与实验操作区域隔离;如实验室内设置有临时记录区,应设置在靠近安全出口的位置。

10.2.2 实验室门应保持关闭状态,以隔绝火与烟。

10.2.3 实验室应有应急出入措施,供电失灵时应能打开电子门锁,各房间有备用应急钥匙并统一管理。

10.2.4 实验室外的公共区域不得堆放仪器、物品等;楼道紧急出口不得上锁,保证所有出口通道畅通无阻。

10.2.5 危险材料、化学品贮存柜、气瓶禁止放于实验室主要出口附近。

10.2.6 废旧物品和仪器应及时进行报废处理。

10.2.7 甲、乙类危险物品不得储存在地下室或半地下室。

10.2.8 实验室人员在实验室所接触的化学有害因素,包括化学物质、粉尘和生物因素,其在实验室空气中的浓度应不超过 GBZ 2.1 所规定的限值。

10.2.9 实验室人员在实验室所接触的物理因素,包括:超高频辐射、高频电磁场、工频电场、激光辐射、噪声等,应不超过 GBZ 2.2 所规定的限值。

10.2.10 实验室的职业病危害因素应按照《职业病防治法》的要求进行定期检测,当出现异常情况时应进行应急监测。

## 11 安全风险辨识评估

11.1 实验室应建立、实施和维持程序,以持续进行危害辨识和风险评估。应对实验室的所有工作进行危害辨识和风险评估。

11.2 实验室应系统识别实验室活动所有阶段可预见的危险源,识别所有与各类活动相关的可预见的危险,如机械、电气、高温、低温、火灾、噪声、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、自然灾害等特殊状态下的安全。

11.3 实验室应从化学品、人员、仪器/设备、环境、设施等方面进行危险源辨识。

11.4 风险评估应考虑(但不限于)以下内容:

- a) 常规和非常规活动,包括新引入的化学品危害及安全措施、新开放或引入的化学反应或工艺等;
- 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) 任何与风险评估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、运行程序和组织结果,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。

11.5 发生以下情况时,应重新进行风险评估:

- 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) 变更工作流程时;
- d) 发生事故后。

## 12 安全风险管控

### 12.1 管控原则

12.1.1 实验室应根据危害辨识和风险评估制定相应的风险控制措施。

12.1.2 在控制风险时,宜采用风险分级管控,控制顺序如下:

- 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。

以上措施仍无法将风险降低到可接受的水平,应再次进行安全风险评估,直至停止工作。

### 12.2 一般性风险管控

12.2.1 实验室内严禁饮食,严禁吸烟。

12.2.2 实验室特定区域如化学品存放处、易燃易爆物品存放处、气瓶存放处等严禁烟火。

12.2.3 实验室应配备足够、有效且适用的个体防护装备,包括但不限于:实验服、护目镜、防护面罩、防护口罩、防毒面具、安全帽、防护手套;个体防护装备的配备要求和选用规范应分别参照 GB/T 29510—2013 和 GB/T 11651—2008。

12.2.4 实验人员应按规定穿戴防护服、长裤、手套、护目镜、口罩等必要的防护用具,在有化学品沾染或转动部件卷入风险的情况下长发应盘发或戴帽,不得穿高跟鞋、凉鞋、拖鞋、短裤、短裙等露手腕、脚踝部位的衣服进入实验室。

12.2.5 危险物品和设备不得放于走廊上。

12.2.6 实验室所有人员均应明确所在岗位所必需的防护。

12.2.7 实验室公共区域应配备必需的防护设施和设备。

12.2.8 实验室现场人员包括本单位、外访、供应商等在所有工作时间正确穿戴个体防护装备。

12.2.9 所有物品使用后应放回指定储存或回收位置。

### 12.3 化学品风险管控

12.3.1 使用化学品时,应按化学品的危害程度,选择合适的个体防护装备。

12.3.2 化学品的移取、称量、操作应根据其危害性在通风橱、平衡通风罩(VBE)、手套箱内或特定的区域进行。

12.3.3 使用易燃、易爆气体的房间,应根据气体可燃性或危险性安装相应的可燃气体报警器。

## 12.4 实验室废弃物风险管控

- 12.4.1 实验室产生的废弃物应分类统一收集、管理,并由有处理资质的单位进行处理。
- 12.4.2 实验室废弃化学品应按照 GB/T 31190—2014 的要求进行分类、收集、贮存、日常管理等。
- 12.4.3 实验室危险废物应按照 GB 18597—2001、HJ 2025—2012 的要求进行收集、贮存和处置等。
- 12.4.4 实验室应编制废弃物收集的标准操作指导书,并保留废弃物收集、转运与处理记录。
- 12.4.5 废液和废化学品应按照性质,用无破损且不会被废液腐蚀、溶解/溶胀的容器进行收集。瓶上应有废液标签,标明废液成分、组成、质量或体积、酸碱性、危害性、日期等信息。
- 12.4.6 固体废弃物应包装好后粘贴废弃物标签,明确固体物成分、组成、质量、危害性、日期等信息。
- 12.4.7 实验室产生的有毒、有害废气,应采取有效措施进行处理,达标后排放。
- 12.4.8 在实验室内处理有毒、有害、不稳定化学品、自燃化学品、氧化物等危险化学品之前应对处理的方法进行安全评估,并编制专项处置方案和应急预案,确保处理过程安全可控,处理人员应严格按照处理方法进行操作。
- 12.4.9 泄漏或渗漏危险化学品的包装容器应放置在合适的托盘或容器内迅速移至安全区域进行处理。
- 12.4.10 实验室废弃物存放处应有明显标识。
- 12.4.11 下述(不限于)所列的废液不应互相混合:
- 过氧化物与有机物;
  - 氰化物、硫化物、次氯酸盐与酸;
  - 盐酸、氢氟酸等挥发性酸与不挥发性酸;
  - 浓硫酸、磺酸、羧基酸、聚磷酸等酸类与其他的酸;
  - 铵盐、挥发性胺与碱。
- 12.4.12 应设置专门的尖锐物回收盒收集废弃的尖利物,如:针头、刀片、破碎玻璃器皿或仪器等。

## 12.5 玻璃器具风险管控

- 12.5.1 不同种类的玻璃器具应分类存放,不得与其他物品混放,存放处的外壁应有标签写明种类和数量。
- 12.5.2 所有玻璃器具使用时,应选择合适的个体防护装备。
- 12.5.3 玻璃器具被加热时,应有防护板或隔离板。
- 12.5.4 使用明火加热或电炉直接加热玻璃容器时,应有透明保护罩或戴防护罩。
- 12.5.5 明火或电炉不能加热装有机物的敞口玻璃容器。

## 12.6 仪器/设备风险管控

- 12.6.1 反应器、分离等金属设备的取样口、连接口等部位应有防护板。
- 12.6.2 有马达、皮带轮、轴承等转动部件,应有封闭金属防护网或防护罩。
- 12.6.3 仪器/设备操作时,应根据需要选择合适的个体防护装备。

## 12.7 其他风险管控

- 12.7.1 对于产生噪声危害的设备,应进行降噪处理,操作人员应进行听力防护。
- 12.7.2 使用危险性、腐蚀性、可燃性气体房间,未经许可不应使用明火或电炉加热。
- 12.7.3 实验室应配备紧急医疗用品急救药箱,包括但不限于:创可贴、碘伏、棉签、绷带、止血带等临时

医疗用品；如果使用氢氟酸(HF)，还应配备葡萄糖酸钙凝胶(解毒剂)，经医护人员培训指导后使用。

12.7.4 实验室应根据风险评估的结果，结合从相关的 MSDS、GB/T 29510—2013 和 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，如隔绝式呼吸器等。

### 13 应急管理

13.1 实验室应急管理应遵守国家和地方的法律、法规、标准和其他要求。

13.2 实验室应制定包括但不限于以下情况发生时的专项应急预案或现场处置方案：火灾、爆炸、化学品泄漏、中毒、烧伤、冻伤、电击、电离辐射。应急预案的编制可参见 GB/T 29639—2013 的相关要求。

13.3 实验室应定期开展应急演练。

13.4 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做出响应。

13.5 实验室危险化学品应急管理应参照 AQ/T 3052—2015。

13.6 使用剧毒气体的实验室应配备专业处置人员或消防员。

13.7 实验室上一级部门应掌握实验室危害辨识、风险评估与应急预案情况，必要时采取相应措施。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 1.1—2009 标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写
  - [2] GB/T 13005—2011 气瓶术语
  - [3] GB 13690—2009 化学品分类和危险性公示 通则
  - [4] GB 15603 常用危险化学品贮存通则
  - [5] GB 18218—2018 危险化学品重大危险源辨识
  - [6] GB/T 27476 检测实验室安全
  - [7] GB/T 28001—2011 职业健康安全管理体系 要求
  - [8] GB/T 28002—2011 职业健康安全管理体系 实施指南
  - [9] GB 50058—2014 爆炸危险环境电力装置设计规范
  - [10] HG 20571—2014 化工企业安全卫生设计规范
  - [11] DB11/T 1191.1—2018 实验室危险化学品安全管理规范 第1部分:工业企业
  - [12] DB11/T 1191.2—2018 实验室危险化学品安全管理规范 第2部分:普通高等学校
  - [13] ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use
-