

# 计量技术机构实验室安全管理的实践探索

■邢奇凤 吕庆斌

(北京市计量检测科学研究院)

**摘要:** 计量技术机构实验室是国家量值传递体系的主体实验室, 加强计量技术机构实验室安全管理是保障计量发展、实施创新驱动发展战略、加快建设科技强国的前提。北京市计量检测科学研究院将实验室安全管理工作与计量工作紧密结合, 采取多项措施, 建立健全计量技术机构实验室安全管理体系, 保障计量技术机构实验室的高质量发展。

**关键词:** 计量技术机构; 实验室安全; 安全管理

DOI:10.16569/j.cnki.cn11-3720/t.2024.10.003

## 0 引言

加强计量技术机构实验室安全管理是保障计量发展、实施创新驱动发展战略、加快建设科技强国的前提, 要深刻认识构建计量技术机构实验室安全体系的重大意义, 积极探索计量技术机构实验室安全管理的方法路径, 不断增强抓好计量技术机构实验室安全管理的责任感和使命感。北京市计量检测科学研究院(以下简称“北京计量院”)坚持将实验室安全管理工作与计量工作紧密结合, 采取多项措施, 建立健全计量技术机构安全管理体系, 并在实际工作中持续改进完善。

## 1 有效举措

### 1.1 严格依法依规, 加强建章立制

依据《中华人民共和国安全生产法》《北京市安全生产条例》和《危险化学品安全管理条例》等法律法规, 参照《实验室危险化学品安全管理规

范第1部分: 工业企业》《实验室危险化学品安全管理规范第2部分: 普通高等学校》等技术标准和《北京市科研单位危险化学品安全管理工作指引(试行)》等相关文件, 北京计量院探索并建立了计量技术机构实验室安全管理组织架构和有效的计量技术机构实验室安全责任管理体系, 明确管理人员的权责, 督促管理人员对实验室安全高度重视。北京计量院法人是实验室安全生产第一责任人; 主管实验室安全工作的副院长是实验室安全管理直接责任人; 院服务中心为实验室安全管理部门; 设置专职实验室安全管理人员; 院质量部、固定资产采购管理中心依据各自职责承担涉危实验室的危化品相应管理责任; 各研究所所长为部门实验室安全第一责任人, 涉及危险化学品使用、储存的部门设置1名兼职安全管理人员; 每个实验室设置1名安全员, 负责本实验室安全的日常管理工作。

健全安全管理制度是从源头预防计量技术机构安全事故发生的重要保障。北京计量院制定了《安

全生产的责任制度》《实验室安全管理制度》《实验室安全分类分级管理办法》《实验室安全事故应急预案》《危险化学品安全标识使用管理办法》等规章制度,进一步完善了计量技术机构的实验室安全管理体系。北京计量院的实验室安全管理督导工作由主管实验室安全工作的副院长牵头,院服务中心及专职实验室安全管理人员定期检查实验室安全相关制度的落实情况,不定期巡查实验室安全隐患,并监督检查实验室安全工作落实情况,形成实验室安全工作的闭环管理。

### 1.2 聚焦安全要素,规范实验室安全管理

在系统梳理计量技术机构安全生产“一法一条例”实施情况的基础上,结合《北京市实验室危险化学品安全专项治理工作方案》《北京市科研单位危险化学品安全管理工作指引(试行)》等文件要求,聚焦计量技术机构实验室安全的管理要素,重点关注实验场所、仪器设备、实验人员、危险化学品采购和储存、实验废弃物的处置和应急预案等方面的规范化管理,保障计量技术机构的实验室安全。

#### 1.2.1 合理规划实验场所,完善环境设施安全

根据实验场所涉及的危险源特性,结合计量技术机构的专业设置,将北京计量院的实验室按化学类、生物类、辐射类、机电类、特种设备类和其他类实验室等形式进行分类管理。实验场所具备合理的安全空间布局,实验工作区和办公休息区隔开设置;各实验场所张贴安全信息牌,信息包括危险源分类、涉及危险类别、安全风险等级、防护措施和有效的应急联系电话等,并及时更新;存在或产生密度比空气小的可燃气体(或可燃蒸气)的实验室不设置吊顶;涉危实验室的门向疏散方向开启且采用平开门,不采用推拉门、卷帘门。

各类实验室的水、电、气管线布局合理,各楼层及实验室的各级水管总阀有明显的标识,采用管道供气的实验室,供气管道有名称和气体流向标识,输气管道及阀门无漏气且有明确标识;高温、明火设备放置位置与气体管道有安全间隔距离;实验

室消防通道通畅,公共场所不堆放仪器和物品。

各类实验室安全设施齐全,配备的灭火器种类正确且在有效期内。涉危实验室配备急救物品,存在腐蚀、燃烧等风险的实验区域,配置应急喷淋和洗眼装置,应急喷淋和洗眼装置的区域有显著标识和使用说明,且有检查记录;使用气体的实验室从合格供应商处采购实验气体并建立气体(气瓶)台账,使用的气瓶安全标签清楚完整,张贴有北京市瓶装工业气体追溯标签,气体管路和气瓶连接正确、有清晰标识;配置气瓶柜或气瓶防倒链、防倒栅栏等设备,备用气瓶、空瓶不应存放在实验室内;可燃性和氧化性的气体应分室存放,有毒气体气瓶以及瓶内气体相互接触能引起燃烧、爆炸、产生毒物的气瓶应分室存放,空瓶与实瓶应分区存放,安全距离不小于1.5 m,并有明显分区标识;使用或产生可燃气体、可燃蒸气的实验室,应设置相应的可燃气体浓度检测报警器,并与风机连锁;使用或产生有毒有害气体的实验室,应安装相应的有毒有害气体浓度检测报警器,并与风机连锁;使用或产生惰性气体的实验室,应设置氧含量浓度检测报警器,并与风机连锁;任何可能产生有毒有害气体而导致个人暴露或产生可燃、可爆炸气体或蒸汽而导致积聚的实验,都须在通风柜内进行。高压、大电流等强电实验室要设定安全距离,按规定设置安全警示牌和门锁,需有安全隔离装置;静电场所保持空气湿润,工作人员要穿戴防静电服、手套和鞋靴;激光实验室配有完备的安全屏蔽设施,激光照射方向不会对他人造成伤害。

#### 1.2.2 严格管理仪器设备,规范安全操作流程

仪器设备是计量技术机构保证计量检测数据和检验检测结果有效性的重要因素,计量技术机构实验室的仪器设备大多为计量器具的标准装置或标准物质,仪器设备的安全规范使用是计量技术机构量值传递的前提和基础。大型、精密、重要的仪器设备需要关注其对环境及其他方面的要求,大型仪器设备、高功率的设备与电路容量相匹配,有设备运

行维护的记录, 有安全操作规程和注意事项。对于高温、高压、高速运动、激光、电磁辐射等特殊设备, 有安全警示标识和黄色安全警示线, 有相关作业指导书的规定, 作业指导书包含仪器设备原理、操作使用、日常维护保养、注意事项等内容, 设备安全防护措施完好。实验室内的计算机、空调、电加热器等不随意开机过夜, 对于不能断电的特殊仪器设备, 采取必要的双路供电、不间断电源、监控报警等防护措施; 机械设备可靠接地且清洁整齐, 保存标准物质的冰箱不超期使用, 加热设备周边醒目位置张贴高温警示标识和安全操作规程等, 并有必要的防护措施。

### 1.2.3 加强实验人员培训, 提高全员安全素养

安全教育培训和安全文化宣传是保障实验室安全的首要环节, 是加强计量技术机构实验室安全管理、增强实验人员安全责任意识以及丰富全院职工的实验室安全知识、保障实验人员生命安全和计量技术机构财产安全的有效手段, 更是从源头上降低实验室事故发生率的根本方法。实验人员是计量技术机构实验的主体, 实施计量技术机构实验室人员准入制度, 定期模拟实验室事故应急预案演练, 增强实验人员的安全意识是保证计量技术机构实验室安全的有效途径。实验人员应熟悉实验操作安全并有相关资质, 掌握仪器设备的关键参数、功能测试和安全功能等操作, 能在实验室内按照作业指导书进行实验, 熟悉实验室所涉及的危险性及应急处理措施。辐射工作人员须经过专门培训, 具有辐射安全与防护培训合格证书或生态环境部辐射安全与防护考核通过成绩报告单, 定期参加职业体检。外来实验人员进入实验室须经批准, 有相关的教育培训和安防措施。在每年6月的国家“安全生产月”, 北京计量院同期举办“安全文化宣传月”活动, 开展安全模范实验室评比、实验室安全知识答题等活动, 以有效提高实验人员的参与度与主动性, 通过实验室安全视频展播等, 不断提高全体人员的安全常识, 营造良好的安全文化宣传

氛围, 提高全体人员安全素养。

### 1.2.4 完善实验室危险化学品采购和储存的管理规范

采用全生命周期管理模式完善计量技术机构实验室危险化学品的申购、采购、验收、入库、领用、出库、使用、消耗、报废、处置等环节全流程管理, 从源头实施管理, 制定并执行《危险化学品采购管理办法》, 危险化学品向具有生产经营许可资质的单位购买并建立危化品动态台账, 实施流向追踪、力求“全程可控”。按照所储存危险化学品的危险特性, 在储存柜上张贴安全警示标志, 危险化学品安全技术说明书放置于存储现场, 方便查阅。危险化学品储存柜禁止在办公室、通道和露天存放, 应通风、隔热、避免阳光直射, 远离热源和火源; 需低温存放的易燃易爆危险化学品应存放在具有防爆功能的冰箱内, 危化品的标识包括名称、使用人、日期等; 腐蚀性化学品应单独存放在具有防腐功能的储存柜内, 并有防遗洒托盘; 爆炸性化学品、易制毒化学品和易制爆危险化学品应与其他危险化学品分开存放; 存放易燃易爆危险化学品的储存柜应有导出静电的接地装置并可靠接地。

危险化学品储存区不能建设在地下或半地下, 危险化学品储存室应远离食堂、活动室等人员较为密集的建筑, 储存室的门应向疏散方向开启且采用平开门, 不应采用推拉门、卷帘门; 危险化学品储存室室外应设置明显的安全警示标志, 储存有易燃易爆危险化学品的储存室还应设置人体静电消除器; 危险化学品储存室应配有机机械式温湿度检测仪; 危险化学品储存区须有通风、隔热、避光、防盗、防静电、泄漏报警、安全警示标识等措施, 并符合相关规定; 危险化学品储存区安装应有防爆开关、防爆灯、防爆插座等, 需安装必要的气体报警系统和监控系统、应急系统等。危险化学品储存区的消防设施应符合国家相关规定, 正确配备灭火器材(如灭火器、灭火毯、砂箱等); 危险化学品储存室应妥善保管化学品安全技术说明书, 方便相关

人员查询使用。危险化学品储存区的试剂不混放, 整箱试剂的叠加高度不大于 1.5 m。

#### 1.2.5 加强实验废弃物处置的规范管理

依据 GB 18597—2023《危险废物贮存污染控制标准》, 实验室内应规范收集废弃物, 设立危废暂存区, 废弃物的转运需合规。暂存区应远离火源、热源和不相容物质, 避免日晒、雨淋, 存放两种及以上不相容的实验室危险废物时, 需区分不同区域。暂存区应设有警示标识及防遗洒、防渗漏设施或措施。危险废物应按化学特性和危险特性进行分类收集和暂存。废弃的化学试剂应存放在原试剂瓶中, 保留原标签, 瓶口朝上放入专用固废箱中。废液分类装入专用废液桶中, 液面不超过容量的 3/4。废液桶须满足耐腐蚀、抗溶剂、耐挤压、抗冲击的要求。实验室危险废物收集容器上应粘贴危险废物信息标签、警示标志。严禁将实验室危险废物直接排入下水道, 且严禁与生活垃圾、感染性废物或放射性废物等混装。委托有危险废物处置资质的专业厂家集中处置化学废弃物, 放射性废物(源)应严加管理, 不得擅自处置或作为普通废物处理; 建立危险废物管理台账, 如实记录有关信息。

#### 1.3 坚持隐患巡查, 自查自纠, 持续改进

计量技术机构实验室安全管理, 重在预防。坚持隐患巡查, 要求每个实验室隐患自查, 根据隐患类型分级管理实验室, 落实内部安全巡查和专项安全检查, 构建计量技术机构实验室安全应急机制, 持续改进完善计量技术机构实验室安全管理。

计量技术机构实验室的隐患排查, 重点是实验场所不安全因素排查、实验操作人员的违规操作, 以及涉及危化品的实验室的规范管理。实验室环境整洁卫生有序, 实验室物品摆放有序, 卫生状况良好, 实验完毕物品归位, 不放置无关物品, 废弃物放于指定位置; 实验室有安全事故应急措施, 实验室的安全管理细则和安全事故应急措施应张贴于实验室墙壁显著位置, 保证进入实验室的工作人员

知晓并有效执行; 实验人员应佩戴合适且有效的呼吸防护用具在通风柜中进行会产生有毒有害废气的实验, 并做好有毒有害废气的处理和吸收, 使用可燃气体的场所需采用防爆风机; 实验人员禁止对激光器件做任何目视准直操作, 禁止用眼睛检查激光器故障, 激光器必须在断电情况下进行检查。

## 2 实施成效

北京计量院坚持将计量技术机构实验室安全管理工作与计量发展紧密结合, 以“时时放心不下”的责任感主动担当, 采取多项措施建立健全计量技术机构安全管理体系, 坚决落实安全生产主体责任和实验室安全事故应急能力建设, 不断提升计量技术机构实验室安全检查与隐患排查的效能, 以推进落实计量技术机构实验室安全生产和消防工作为抓手, 聚焦实验场所、实验设备、实验人员等关键要素, 深化源头治理, 最大限度防范和减少各类实验室事故, 切实服务首都计量事业高质量发展。

## 3 结束语

计量技术机构实验室安全管理是计量技术机构实验室各项工作的前提和基础, 要遵循“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求继续抓好各项安全措施落实, 进一步增强计量技术机构人员安全意识、提高仪器设备设施水平、优化实验工作环境、保证安全项目资金的使用, 做到安全管理、设施设备、作业环境、人员培训的标准化和规范化, 健全落实长效机制, 更好统筹计量技术机构实验室的发展和安全管理, 保障计量技术机构实验室的高质量发展。📌

### 【参考文献】

[1] 国务院. 关于印发计量发展规划(2021—2035年)的通知[EB/OL]. [2021-12-31]. [https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/28/content\\_5670947.htm](https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/28/content_5670947.htm).

[2] 北京市人民代表大会常务委员会. 北京市安全生产条例 [EB/OL]. [2022-05-25]. [https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202205/t20220530\\_2724699.html](https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202205/t20220530_2724699.html).

[3] 黄小勇, 李霆, 周玉宇, 等. 高校实验室安全定量管理的探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(9):318-323.

[4] 李宁, 龙瑶, 田治峰, 等. 医学机能实验室安全管理探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(9):296-299.

[5] 贾海江, 李培省, 赵明, 等. 基于三类危险源理论的高校科研实验室风险分级管控方法研究 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(10):322-328.

[6] 叶楠, 郑友广, 徐红岩. 高等医药类院校实验室安全管理体系探讨 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(11):313-316.

[7] 席艳霞, 李景妍, 马国玉. 加强高校实验室特种设备安全管理思考 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(12):305-308.

[8] 靳冬, 张海燕, 孙晓辰, 等. 基于实验室能力的设备管理方法研究 [J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(1):304-306.

[9] 孙小雅, 潘丽娜, 陈春兰, 等. 国内外实验室安全管理体系的研究现状和热点——基于中英文期刊文献的知识图谱分析 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(10):313-318.

[10] 聂百胜, 吴若宇, 柳先锋, 等. 高校实验室安全管理模式分析与本质安全化信息系统建设 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(12):309-313.

[11] 李景妍, 席艳霞, 高陌笛, 等. 良好实验室安全素养的构建与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(3):309-312.

### 【作者简介】

邢奇凤 (1980-), 高级工程师, 研究方向: 计量管理和检验检测机构资质认定管理、实验室安全管理, 邮箱: xingqf@bjjl.cn。

吕庆斌 (1982-), 高级工程师, 研究方向: 计量管理, 邮箱: lvqb@bjjl.cn。

### (上接第 43 页)

[3] 国家质量监督检验检疫总局. 温度巡检仪校准规范: JJF 1171—2007[S]. 北京: 中国计量出版社, 2007.

[4] 国家市场监督管理总局. 温湿度巡回检测仪校准规范: JJF 1171—2024[S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.

[5] 国家质量监督检验检疫总局. 交流电能表检定装置: JJG 597—2005[S]. 北京: 中国计量出版社, 2005.

[6] 国家质量监督检验检疫总局. 机械师温湿度计: JJG 205—2005[S]. 北京: 中国计量出版社, 2005.

[7] 国家质量监督检验检疫总局. 热电偶、热电阻自动测量系统校准规范: JJF 1098—2003[S]. 北京:

中国计量出版社, 2003.

[8] 尹跃, 梁兴忠, 陈杰, 等. 基于 ISO GUM 法的温度巡检仪测量不确定度的研究 [J]. 计量科学与技术, 2023, 67(1):60-67.

### 【作者简介】

尹跃 (1981-), 高级工程师, 研究方向: 热工计量, 邮箱: yinyue@sdim.cn。

董锐 (1981-), 高级工程师, 研究方向: 热工计量, 邮箱: 18678786309@163.com。

梁兴忠 (1975-), 通讯作者, 研究员, 研究方向: 热工计量技术及设备研发, 邮箱: 18678786362@163.com。