

# 浅谈化学检验检测实验室安全风险管理

陈 凯

云南铜业股份有限公司西南铜业分公司 云南 昆明 650309

**摘 要：**随着化学检验检测行业迅猛发展，实验室作为核心场所，承担着大量复杂且关键的检测任务。本文聚焦化学检验检测实验室安全风险管理。先阐述其重要性，包括保障人员安全、保护设备财产、提升检测质量效率及维护实验室声誉。接着指出当前风险管理存在的问题，如风险识别不全面、评估方法不科学、防控措施不完善及人员风险意识淡薄。最后提出相关策略，涵盖完善风险识别体系、采用科学评估方法、强化防控措施、加强人员培训以及提升应急处理能力，旨在为化学检验检测实验室安全风险管理提供参考。

**关键词：**化学检验检测；实验室；安全风险管理；防控策略

引言：在化学检验检测领域，实验室作为核心场所，承担着众多关键任务。其检测结果对产品质量判定、环境监测评估、科研成果验证等有着重大影响。然而，化学检验检测实验室由于涉及各类化学试剂、复杂仪器设备以及多样实验操作，潜藏着诸多风险，如人员伤亡、设备损坏、数据失真等。一旦发生安全风险事故，不仅会造成直接的经济损失，还可能引发严重的社会影响。因此，加强化学检验检测实验室安全风险管理，构建完善的风险防控体系，已成为保障实验室安全稳定运行、提升检测工作质量的迫切需求。

## 1 化学检验检测实验室安全风险管理的重要性

### 1.1 保障人员生命安全

化学检验检测实验室中，存在大量易燃易爆、有毒有害的化学试剂。实验过程中，若操作不当或缺乏有效安全风险管理，极易引发火灾、爆炸、中毒等严重事故，直接威胁实验人员的生命安全。有效的安全风险管理能提前识别潜在危险，制定规范操作流程和应急预案，为人员配备必要防护装备，从而最大程度降低事故发生概率，保障人员生命安全。

### 1.2 保护设备与财产

化学检验检测实验室配备了众多精密且昂贵的仪器设备，如高效液相色谱仪、气相色谱-质谱联用仪等，这些设备是开展检测工作的关键。同时，实验室还存储着大量化学试剂和样品。一旦发生安全风险事故，如化学品泄漏腐蚀设备、火灾烧毁仪器等，将造成巨大的财产损失。通过安全风险管理，对设备进行定期维护、检查，规范化学品存储和使用，可有效避免因意外导致的设备损坏和财产流失，确保实验室资源的稳定与可持续利用。

### 1.3 提升检测质量与效率

在化学检验检测中，准确、高效的检测结果是核心目标。安全风险管理通过规范实验流程、确保实验环境条件安全、保证仪器设备正常运行等措施，为检测工作提供稳定可靠的基础。例如，提前识别并解决潜在安全问题，能减少实验过程中的故障和延误，使检测工作按计划顺利进行，从而提升检测质量与效率，为科研、生产等提供准确及时的依据。

### 1.4 维护实验室声誉

实验室声誉是其生存与发展的重要基石。在化学检验检测领域，准确可靠的检测结果和良好的安全记录是赢得客户信任、树立行业口碑的关键。若实验室发生严重安全风险事故，如因安全问题导致人员伤亡等，将严重损害其声誉，使客户对实验室的检测能力和管理水平产生质疑，进而导致客户流失、业务萎缩。有效的安全风险管理能够保障检测工作的公正性、准确性和安全性，维护实验室的良好形象，增强其在市场中的竞争力和影响力<sup>[1]</sup>。

## 2 化学检验检测实验室安全风险管理存在的问题

### 2.1 安全风险识别不全面

化学检验检测实验室涉及众多复杂环节，安全风险识别不全面问题较为突出。一方面，对新型化学物质和复杂实验流程带来的安全风险认识不足。随着化学行业发展，不断有新物质、新工艺出现，实验室若未及时跟进研究，就难以识别其中潜在安全风险，如某些新型有机化合物的特殊反应性。另一方面，对间接安全风险和关联安全风险关注不够。只聚焦于实验操作本身，而忽视周边环境、设备老化等因素引发的间接安全风险，像实验室通风系统故障可能导致的有害气体积聚安全风险。

### 2.2 安全风险评估方法不科学

当前，部分化学检验检测实验室安全风险评估方法

存在不科学之处。在评估指标选取上,缺乏针对性和全面性,未能充分考虑化学检验检测的特殊性和复杂性,导致评估结果不能准确反映实际安全风险状况。一些实验室仅以事故发生频率作为主要评估指标,忽视了事故后果的严重性。在评估模型运用方面,多采用简单定性分析,缺乏定量评估手段,无法精确量化安全风险大小。

### 2.3 安全风险防控措施不完善

化学检验检测实验室安全风险防控措施存在诸多不完善之处。在制度层面,安全风险防控制度不健全,缺乏系统性和可操作性。部分制度规定过于笼统,没有明确具体操作流程和责任主体,导致执行过程中出现推诿现象。在硬件设施方面,防护设备配备不足或老化严重。如通风系统效果不佳,不能及时排出有害气体;个人防护用品质量不达标,无法有效保护实验人员安全。

### 2.4 人员安全风险意识淡薄

在化学检验检测实验室中,人员安全风险意识淡薄是一个普遍存在的问题。部分实验人员对化学检验检测工作的危险性认识不足,存在侥幸心理。在实验操作过程中,不严格遵守操作规程,随意简化步骤,如不佩戴必要的防护用具、违规混合化学试剂等。对新入职员工和实习生的安全风险教育不够重视,缺乏系统的安全培训,导致他们安全风险意识薄弱,对潜在安全风险缺乏警惕<sup>[2]</sup>。

## 3 化学检验检测实验室安全风险管理的策略

### 3.1 完善安全风险识别体系

(1)构建多维度安全风险识别框架。从化学检验检测实验室的人员、设备、物料、方法、环境等关键要素入手,全面梳理各要素在实验全流程中可能产生的安全风险。人员方面,考虑操作技能水平、疲劳程度、情绪状态对实验安全的影响;设备层面,关注其运行状态、维护保养情况以及老化程度;物料上,分析化学试剂的特性、存储条件及相互反应;方法中,审查实验步骤的合理性与规范性;环境里,考量温度、湿度、通风等对实验的干扰。(2)强化安全风险识别团队建设。选拔具备丰富化学知识、实验经验以及安全风险意识的人员组成专业团队,涵盖不同专业背景和岗位层级。定期组织团队内部交流与培训,分享安全风险识别经验和案例,提升团队整体识别能力。同时,鼓励团队成员积极收集外部行业信息,借鉴先进的安全风险识别理念和方法,不断完善自身识别体系。(3)建立动态安全风险识别机制。实验室环境和工作内容处于不断变化中,安全风险也随之改变。因此,要定期对安全风险识别体系进行评估和更新,根据新的实验项目、设备更新、人员变动等情况,

及时调整安全风险识别重点和范围。通过持续的动态管理,确保安全风险识别体系始终与实验室实际情况相适应,能够及时发现并识别潜在安全风险。

### 3.2 采用科学的安全风险评估方法

(1)综合运用定性与定量评估方法。定性评估可借助专家经验、历史案例分析等,对安全风险的性质、可能产生的后果进行初步判断。例如组织实验室内部资深人员,依据过往实验事故情况,对各类安全风险的发生可能性与影响程度进行主观评价。定量评估则利用数学模型和统计数据,精确计算安全风险发生的概率和损失大小。如通过收集大量实验数据,运用概率统计方法,分析特定化学试剂混合反应引发危险的概率,使评估结果更具客观性和精确性。(2)构建多层次安全风险评估指标体系。从安全风险源、安全风险传播途径、安全风险承受体等多个层面设置指标。安全风险源指标涵盖化学物质毒性、反应剧烈程度等;安全风险传播途径指标包括通风效果、人员操作规范度等;安全风险承受体指标涉及实验设备抗损性、人员防护能力等。通过全面、细致的指标设置,对安全风险进行多维度评估,避免评估的片面性。(3)实施动态安全风险评估。化学检验检测实验室的工作环境和实验内容不断变化,安全风险也随之改变。因此,要定期对安全风险进行重新评估,根据新的实验项目、设备更新、人员变动等情况,及时调整评估参数和模型。同时,建立安全风险评估反馈机制,将评估结果及时反馈给相关人员,以便他们采取针对性的安全风险防控措施,确保安全风险始终处于可控状态。

### 3.3 强化安全风险防控措施

(1)优化实验室硬件设施配置。依据化学检验检测的具体需求与安全风险类型,为实验室配备先进且适配的安全防护设备。例如,安装高效灵敏的通风系统,确保实验过程中产生的有害气体能及时排出,维持室内空气清新;配备精准可靠的消防设备,如不同类型和规格的灭火器、自动喷淋系统等,以应对可能发生的火灾事故。同时,合理规划实验室布局,将高安全风险实验区域与低安全风险区域有效隔离,设置明显的安全标识和警示标志,引导人员规范操作与通行。(2)完善实验室操作规范与流程。制定详细、严谨且具有可操作性的实验操作手册,明确每一步操作的步骤、要求和注意事项。对涉及危险化学品的实验,要特别规定试剂的取用、储存和处理方法。在实验前,组织实验人员进行操作规范培训与考核,确保其熟练掌握。实验过程中,安排专人进行监督指导,及时纠正不规范操作行为,防止因操作失误引发安全风险。(3)建立安全风险监测与预警机制。

利用现代信息技术,在实验室关键部位安装传感器和监控设备,实时监测温度、湿度、气体浓度等环境参数以及设备运行状态。当监测数据超出安全范围时,系统自动发出预警信号,通知相关人员及时采取措施。同时,定期对安全风险防控措施的有效性进行评估和检查,根据评估结果及时调整和完善防控策略。

### 3.4 加强人员培训

(1) 开展全面且系统的安全知识培训。针对化学检验检测实验室的各类安全风险,如化学品的毒性、易燃易爆性,实验操作的潜在危险等,设计专门的培训课程。培训内容不仅要涵盖理论知识,让实验人员了解不同化学物质的特性、危害以及相应的防范措施,还要包括实际案例分析,通过剖析过往实验室事故,使人员深刻认识到违规操作的严重后果,从而增强安全风险意识。(2) 强化实验技能培训。实验操作的规范性直接影响着实验安全和结果准确性。组织经验丰富的技术人员对实验人员进行一对一或小组式的技能指导,从基本的仪器使用、试剂配制,到复杂的实验流程操作,都进行详细讲解和示范。安排定期的技能考核,检验人员对实验技能的掌握程度,对于考核不达标的人员,进行针对性的强化训练,确保每位实验人员都能熟练掌握实验技能,降低因操作不当引发的安全风险。(3) 注重应急处理能力培训。制定完善的应急预案,并组织实验人员进行模拟演练。演练内容包括火灾、化学品泄漏、人员中毒等突发情况的应对,让人员熟悉应急处理流程和方法,如如何正确使用灭火器、如何进行紧急疏散、如何对中毒人员进行初步急救等。通过反复演练,提高实验人员在紧急情况下的反应速度和处理能力,最大限度地减少事故损失。

### 3.5 提升应急处理能力

(1) 构建完备的应急预案体系。依据化学检验检测实验室可能遭遇的各类紧急状况,如化学品泄漏引发火灾、有毒气体中毒等,制定详细且具有针对性的应急预案。预案要明确应急组织架构,清晰界定各成员的职责

与分工,涵盖指挥人员、救援人员、后勤保障人员等。同时,详细规划应急处置流程,从事故发生的初期响应,到后续的救援行动、现场清理以及事后恢复等各个环节,都要有明确的步骤和要求,确保在紧急情况下能够迅速、有序地开展救援工作。(2) 加强应急物资储备与管理。根据应急预案的需求,配备充足且适用的应急物资,如各类灭火器、防毒面具、防护服、吸附材料、急救药品等。建立专门的应急物资管理台账,定期对应急物资进行检查、维护和更新,确保物资的性能良好、数量充足。在实验室显著位置设置应急物资存放点,并进行明确标识,方便在紧急情况下快速取用。(3) 定期开展应急演练与培训。制定年度应急演练计划,定期组织实验室全体人员进行应急演练,模拟不同类型的紧急事故场景,检验应急预案的可行性和人员的应急处理能力。演练结束后,及时进行总结评估,针对存在的问题和不足,对应急预案和演练方案进行优化完善<sup>[3]</sup>。

### 结束语

化学检验检测实验室安全风险管理是一项系统且关键的工程,关乎人员安全、设备完好、检测质量以及实验室的长远发展。通过完善安全风险识别体系,能精准定位潜在威胁;采用科学评估方法,可量化安全风险程度;强化防控措施,能将安全风险扼杀在萌芽;加强人员培训,可提升全员安全风险应对素养;提升应急处理能力,能在危机来临时最大限度减少损失。未来,实验室需持续优化安全风险管理,紧跟行业发展步伐,不断探索创新管理模式,为化学检验检测工作营造安全、稳定、高效的环境,推动实验室迈向更高水平。

### 参考文献

- [1]游静.化学检测实验室试剂安全管理探讨[J].化工管理,2020(03):32-33.
- [2]赵燕滔,石艳宾,黄薇,边晖.化学检测实验室安全风险管控分析[J].理化检验(化学分册),2022,55(02):210-213.
- [3]丁宇,郝岩.化学检测实验室安全管理探讨[J].化学工程与装备,2021(10):233-234+245.