

浅谈化学检验检测实验室风险管理

郭 媛

国能亿利能源有限责任公司电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要：本文探讨了化学检验检测实验室的风险管理，从基本概念出发，阐述了实验室安全管理的重要性。重点分析风险源识别、评估及控制措施，包括危险化学品管理、设备与仪器管理、废物处理管理及生物安全管理等关键环节。通过预防为主、综合治理等原则的应用，提出一系列具体管理策略，旨在构建安全、高效、可靠的实验环境，保障实验人员安全、环境健康及检测数据的准确性。

关键词：化学检验；实验室；风险管理

1 化学检验检测实验室风险管理的基本概念

化学检验检测实验室风险管理的基本概念，是指针对实验室在日常运营中可能遇到的各种潜在危险与不确定性因素，通过系统的识别、评估、控制和监督，以减少或消除这些风险对实验室人员、环境、设备及检测结果造成的不利影响的过程。它涵盖了从危险源辨识到风险预防、应急响应以及持续改进的全过程，旨在构建一个安全、高效、可靠的实验环境。风险管理首先要求对实验室可能存在的各种风险进行全面而细致的识别，包括但不限于危险化学品的安全存储与使用、精密仪器的正确操作与维护、生物安全的防控、废物处理的环境保护、以及人员操作的规范性等方面。随后，通过对识别出的风险进行科学评估，确定其危害程度和发生概率，进而制定并实施有效的风险防控措施，如制定严格的操作规程、加强安全教育培训、配备必要的防护设施等。同时，风险管理还强调建立应急准备与响应机制，以应对突发的紧急情况，减少事故损失^[1]。另外，通过持续的监督与审核，对风险管理效果进行评估，及时发现并纠正存在的问题，推动实验室安全管理的持续改进。总之，化学检验检测实验室风险管理是保障实验室安全、促进科研与生产顺利进行的重要基石。

2 实验室安全管理在化学检验检测中的作用

实验室安全管理在化学检验检测中扮演着至关重要的角色，它是确保实验活动顺利进行、保护人员安全、维护环境健康以及保障检测数据准确性的基石。第一，严格的实验室安全管理能够预防事故的发生，减少因操作不当、设备故障或危险化学品管理不善导致的火灾、爆炸、中毒等严重后果，为实验人员提供一个安全的工作环境。第二，实验室安全管理有助于提升实验效率与质量。通过规范实验操作流程、加强设备维护与保养、优化废物处理流程等措施，可以减少实验过程中的干扰

因素，提高实验的稳定性和重复性，从而保障检测结果的准确性和可靠性。第三，实验室安全管理还促进了资源的合理利用与环境保护。合理控制危险化学品的采购、使用和废弃处理，减少有害物质的排放，不仅有助于节约资源，还能减轻对环境的不良影响，实现可持续发展。总之，实验室安全管理是化学检验检测工作中不可或缺的一环，它直接关系到实验人员的生命健康、实验结果的准确性以及实验室的长期稳定发展。因此，各实验室应高度重视安全管理工作，建立健全安全管理体系，确保实验活动的安全、高效、有序进行。

3 化学检验检测实验室风险管理的原则

3.1 预防为主，综合治理

预防为主的原则在实验室风险管理中占据核心地位，它不仅是一种策略，更是实验室安全文化的基石。实验室需建立一套完善的风险识别机制，通过定期的风险评估会议、专业的风险评估工具以及先进的监测技术，对实验过程中可能出现的危害因素进行全面而细致的筛查。在这一过程中，每一位实验室成员都应当成为风险识别的“侦察兵”，通过日常工作的敏锐观察和经验积累，及时上报潜在的安全隐患。识别出的风险将经过科学、客观的评估，确定其危害程度和发生概率，为后续的风险控制提供数据支撑。它强调跨部门、跨领域的协同作战，将物理防护、化学安全、生物安全以及人员培训、设备管理、环境控制等多个方面紧密结合起来，形成一个相互依存、相互促进的风险防控网络。这种治理模式要求实验室管理者具备全局视野，能够从宏观上把握风险防控的全局，又能在微观上处理好每一个细节，确保风险防控措施的无缝对接和高效执行^[2]。

3.2 全员参与，责任到人

全员参与原则强调实验室风险管理不仅仅是管理人员的职责，而是每个实验室成员的共同责任。每位实验

人员都应具备强烈的安全意识,积极参与风险管理工作,如遵守安全操作规程、报告潜在风险隐患等。实验室应明确各级人员的安全管理职责,将责任细化到个人,确保每个环节、每个岗位都有明确的责任人。这种责任到人的机制能够激发实验室成员的积极性与责任心,形成人人关心安全、人人参与管理的良好氛围。

3.3 持续改进,闭环管理

持续改进是实验室风险管理的永恒追求。它要求实验室在风险管理过程中不断总结经验教训,识别存在的问题与不足,并采取措施进行改进和完善。闭环管理则强调风险管理的完整性与连续性,从风险识别、评估、控制到监督与审核,形成一个闭环系统。在这个系统中,每一个环节都紧密相连、相互作用,确保风险管理的持续改进与动态调整。通过这种方式,实验室能够不断提升风险管理水平,增强应对复杂风险的能力。

3.4 依法依规,科学严谨

依法依规是实验室风险管理的底线要求。实验室必须严格遵守国家法律法规、行业标准以及实验室内部的各项规章制度,确保实验活动的合法性与合规性。科学严谨也是实验室风险管理的重要原则。它要求实验室在风险管理过程中坚持科学态度,运用科学方法和技术手段进行风险识别、评估与控制。通过科学的分析与决策,实验室能够更准确地把握风险特征、预测风险趋势,并制定出更加合理、有效的风险防控措施。

4 化学检验检测实验室风险源识别与分析

4.1 危险化学品存储与使用风险分析

在化学检验检测实验室中,危险化学品的存储与使用是首要关注的风险源。不当的存储方式,如未分类分区存放、存储条件不符合化学品性质要求(如易燃、易爆、剧毒、腐蚀性化学品需特殊储存条件),以及缺乏有效的防泄漏、防爆等安全设施,均可能引发火灾、爆炸、中毒等严重事故。使用过程中的误操作,如未佩戴个人防护装备、未遵循正确的操作规程、过量使用或混用不相容化学品等,同样会带来巨大的安全隐患。因此,对于危险化学品的存储与使用,实验室必须制定严格的管理制度,加强人员培训,确保每个环节都符合安全规范。

4.2 设备操作与维护风险分析

设备是化学检验检测工作的核心,其操作与维护的规范性直接影响到实验结果的准确性和人员安全。设备操作风险主要包括因操作人员不熟悉设备性能、未掌握正确操作方法或疏忽大意导致的设备损坏、数据失真甚至安全事故。同时,设备的长期运行和维护保养不足也

会导致性能下降、精度降低、故障频发等问题,进而影响实验效率和结果可靠性。实验室应建立健全设备管理制度,明确设备操作与维护的责任人和要求,加强设备操作人员的培训和管理,确保设备始终处于良好状态^[3]。

4.3 废气、废液、固体废物等危险废物处理风险分析

化学检验检测过程中产生的废气、废液和固体废物若处理不当,将对环境和人体健康造成严重威胁。废气处理不当会导致大气污染,影响空气质量和周围居民健康;废液中的有害物质若直接排放到水体中,将引起水体污染,破坏水生生态系统;而固体废物若未经妥善处理随意丢弃,则可能污染土壤和地下水,影响生态平衡和人类健康。实验室必须严格遵守环保法规,建立完善的危险废物处理制度,采取有效的措施对废气、废液和固体废物进行分类收集、安全储存、合规处置或回收再利用,以减少对环境的污染和破坏。

5 化学检验检测实验室风险管理措施

5.1 危险化学品管理

在危险化学品的分类存储上,采用先进的信息化管理系统,对每种化学品的性质、危险性、存储条件及有效期进行详尽记录,并自动生成分类标签和存储指引。这不仅提高存储效率,还确保分类的精准性和动态更新的及时性。此外,我们定期对存储区域进行安全检查,确保通风、温度、湿度等环境参数符合化学品存储要求,及时排除潜在的安全隐患。双人双锁管理制度的执行是我们安全管理的一大亮点。除了确保存储区域的两重安全保障外,还实施了严格的存取登记制度,对每次危险化学品的存取进行详细记录,包括存取人员、时间、数量及用途等信息,以便追溯和审计。这种高度透明的管理方式极大地提高了存储区域的安全性和可追溯性。根据实验项目的实际需求,科学制定危险化学品的领用计划,并通过智能管理系统进行实时监控和预警。一旦库存量接近安全警戒线,系统将自动触发预警机制,提醒管理人员及时补充或调整库存。这种动态调控的方式有效避免了库存积压和浪费,同时也降低安全风险。

5.2 设备与仪器管理

为了确保设备与仪器的安全、高效运行,不仅采取基础的管理措施,还通过精细化管理和持续优化来进一步提升管理水平。在定期维护保养方面,引入智能化的维护管理系统。这一系统能够根据设备的类型、使用频率以及历史维护记录,自动生成个性化的维护计划,并提前提醒管理人员执行;与专业的设备维护服务商建立了长期合作关系,定期邀请他们进行深度检查和专业维修,确保设备的每一个细节都得到妥善处理。通过这种

精细化的管理方式,有效延长设备的使用寿命,降低故障率,提高设备的可靠性和稳定性;定期举办培训课程外,还鼓励操作人员参与实际项目的操作,通过实践来巩固和加深所学知识;建立了操作技能认证制度,对操作人员的技能水平进行全面评估,并颁发相应的证书。这一举措不仅提升了操作人员的专业素养,还增强他们的自信心和责任感。利用先进的信息化技术,建立了设备使用记录档案的电子化管理系统。这一系统能够自动记录设备的运行数据、维护保养情况、故障处理过程等信息,并生成详细的分析报告。通过这些数据,可以全面了解设备的运行状态和性能表现,为设备的后续管理提供有力的数据支持^[4]。同时,定期对设备使用记录档案进行归档和整理,确保信息的完整性和可追溯性。

5.3 废物处理管理

在化学检验检测实验室的运营中,废物处理管理不仅是一项法律责任,更是我们对环境和社会负责的体现。为了进一步降低实验室活动对环境的影响,在现有废物处理框架的基础上,实施了一系列更全面、更精细化的管理策略。第一,在废物分类方面,采用更为严格的分类标准,不仅根据废物的物理和化学性质进行分类,还结合了其毒性、易燃性、反应性等多维度特征,确保每一种废物都能被准确地归类并采取相应的处理措施。定期对实验人员进行废物分类知识的培训和考核,确保每位成员都能深刻理解并正确执行分类标准。废液处理系统采用高效的化学沉淀、吸附、氧化等技术,确保废液中的有害物质被有效去除并达到排放标准;废气净化装置则利用催化燃烧、活性炭吸附等方式,对实验过程中产生的有害气体进行净化处理,减少对大气的污染。建立设备定期检查与维护机制,确保所有废物处理设施都能保持最佳运行状态,避免故障导致的废物处理中断或处理效果不佳。采用电子化的管理系统来记录废物的产生、储存、运输和处理过程,实现数据的实时更新与共享。这一系统不仅提高工作效率,还方便监管部门的检查与审计。还定期向相关部门提交废物处理报告,详细汇报废物的种类、数量、处理方式及效果等信

息,展示我们在废物处理方面的努力和成果。推广使用环保型实验材料和试剂,优化实验流程,减少不必要的废物排放。

5.4 生物安全管理

针对涉及微生物的检验检测项目,高度重视生物安全管理工作;建立健全的生物安全管理制度,明确了实验室的生物安全防护要求、操作规程和应急预案等内容。为确保制度的有效执行,加强微生物实验室的安全防护设施建设,包括安装生物安全柜、配备个人防护装备和设置消毒设施等。注重操作人员的生物安全培训,确保每位操作人员都能熟练掌握正确的操作规程和防护措施;通过培训,我们提升了操作人员的生物安全意识,使他们能够在实验过程中严格遵守安全规范,减少生物安全事故的发生;还建立生物安全监测和评估机制,定期对实验室的生物安全状况进行评估和监测,以便及时发现和解决问题。这些措施的实施为实验室的生物安全管理提供有力保障。

结束语

综上所述,化学检验检测实验室的风险管理是一项复杂而系统的工程,涉及多个方面和环节。通过科学识别风险源、严格管理各项操作、建立应急响应机制及持续改进管理策略,能够有效降低实验过程中的风险,保障实验室的安全与稳定。未来,随着科技的进步和法规的完善,实验室风险管理工作将迈向更高的水平,为化学检验检测行业的健康发展提供有力保障。

参考文献

- [1]郑传明,黄如丹,支俊格.化学实验室开放与安全管理[J].实验室科学,2017,20(05):223-225+228.
- [2]赵燕滔,石艳宾,黄薇,等.化学检测实验室风险管理分析[J].期刊论文,2019,55(002):210-213.
- [3]任淑霞,闰明涛,刘磊,徐建中,张金超.化学实验室安全与环保建设的探索与实践[J].实验室研究与探索,2017,36(09):287-290.
- [4]柴辛娜,邵辉.标准化管理在实验室管理中的应用[J].大众标准化,2020(17):244-245.