

# 实验室安全风险分级管控体系构建与应用

李 岩 崔红喜

七台河市检验检测中心 黑龙江 七台河 154600

**【摘要】**：实验室安全风险分级管控体系是保障实验室安全管理的重要措施。本研究旨在探讨如何构建并应用这一体系，对实验室常见安全风险进行分类、评估与管控，为实验室的安全管理提供理论依据与实践指导。研究分析了实验室安全风险的特点及分级标准，提出了分级管控体系的基本框架与实施路径。结合实际案例，讨论了该体系在不同实验室环境中的应用效果及面临的挑战，为提高实验室安全管理水平提供了有益参考。

**【关键词】**：实验室安全；风险分级；管控体系；安全管理；应用案例

DOI:10.12417/3041-0630.26.02.046

实验室作为科学研究的重要场所，其安全性直接关系到人员的生命安全和科研成果的顺利进行。随着实验室规模的不断扩大和科研领域的多样化，实验室的安全风险逐渐呈现出复杂化和多样化的趋势。传统的安全管理方法往往无法有效应对这些新型风险。构建一个科学、合理的实验室安全风险分级管控体系显得尤为重要。本研究将从风险识别、评估到管控的全过程，系统地探讨如何构建与应用该体系，以提升实验室的安全管理水平，降低安全事故发生的概率。

## 1 实验室安全风险的识别与分类

实验室安全风险的识别与分类是实验室安全管理体系中的基础环节，它直接关系到实验室的安全水平和工作人员的生命财产安全。在实验室环境中，各类物理、化学、生物和辐射等因素都可能对实验人员和实验设备造成不同程度的危害，准确识别实验室中的潜在安全风险显得尤为重要。实验室安全风险识别的核心任务是对实验室环境、设备、操作流程等各方面的细致分析，全面了解实验室中可能存在的安全隐患。实验室安全管理人员通常需要依据实际情况，结合专业知识，采用科学的手段识别出潜在的风险源。

实验室安全风险的分类是识别之后的第二步，它有助于对不同类型的风险进行有针对性的管理。根据不同的实验室环境与工作性质，安全风险可以被分为物理风险、化学风险、生物风险、机械风险等几大类。物理风险主要包括辐射、电气设备故障、噪声、振动等，这些因素容易对实验人员的身体健康造成长期或短期的损害<sup>[1]</sup>。化学风险则多与实验过程中使用的化学试剂、气体等物质的挥发、泄漏、反应等相关，一旦发生事故，对实验人员的生命安全构成威胁，还可能造成严重的环境污染。生物风险则主要指在生物实验中，可能接触到的病原微生物或毒素，实验人员在操作过程中若未采取有效防护措施，极易造成感染或扩散。机械风险则多与实验设备的安全性相关，设备故障、操作不当或设计缺陷都可能导致伤害事故的发生。

为了更好地进行安全风险管控，实验室安全风险的分级至关重要。对不同风险类型的评估和分析，可以将风险按照其可能的危害程度和发生概率分为多个等级，从而采取不同的防控措施。一般来说，实验室安全风险分级需要综合考虑多个因素，如风险的严重性、发生的可能性、应急响应的难易程度等。对于高风险等级的实验，需要采取严格的安全措施，并进行持续的监控与管理；对于低风险等级的实验，则可以根据实际情况进行适当的管控。

## 2 实验室安全风险分级评估方法

实验室安全风险的分级评估方法是有效管理实验室安全的关键环节。经过科学的评估方法，能够对不同风险进行准确的量化和分级，从而有针对性地采取相应的防控措施。在实验室环境中，不同的风险因素具有不同的危害程度与发生概率，评估方法必须综合考虑多种变量，以确保风险管控体系的高效性与可操作性。常见的评估方法包括定性评估与定量评估两种形式，前者注重对风险进行描述性分析，而后者则通过数学模型对风险进行量化处理。定性评估方法通常依赖于专家经验、历史数据以及实验室实际情况，依据潜在危害的类型与严重性对风险进行分类，并给予相应的等级；定量评估方法则更多地依赖于数据支持，通过具体的风险公式、概率模型等进行数值分析，精确地反映风险发生的概率与影响程度。

在具体实施过程中，实验室的风险评估通常需要考虑多个维度。实验过程中的物理风险，诸如辐射、噪音、振动等，评估时需要对其发生的频率、暴露强度以及可能的健康影响进行综合分析；化学风险的评估则需要考虑化学品的毒性、挥发性、反应性等因素，依据实验操作中的剂量与暴露时间进行风险预估；生物风险评估则需结合实验中使用的病原体类型、实验操作的复杂性以及防护措施的完善程度等因素进行考量<sup>[2]</sup>。每种风险类型的评估要考虑到潜在的危害，还要分析其发生的可能性和严重后果。

风险评估后的分级是制定管控措施的基础，科学的分级评

估可以帮助实验室管理者将资源有效地投入到高风险领域,从而提高整体安全管理效率。在实验室安全风险的分级中,通常采用“严重性-可能性”矩阵来进行分级。这一矩阵将每一项风险的可能性与严重性进行交叉分析,确定其风险等级。风险的严重性通常分为轻度、中度、严重三个等级,而可能性则分为低、中、高三个等级。将这两个维度结合,能够形成一个清晰的风险等级划分,不同等级的风险应当采取不同的管控措施。对于高严重性、高可能性的风险,需要立即采取严格的控制措施,并进行持续监控;而对于低严重性、低可能性的风险,可以采取常规的安全管理措施。

### 3 实验室安全风险管控体系的实施与应用

实验室安全风险管控体系的实施与应用是确保实验室安全管理有效性和规范性的关键步骤。建立一个完善的风险管控体系,需要明确风险分级与评估的具体结果,并根据不同等级的风险制定相应的应急预案和防控措施。在实施过程中,需要将风险管控体系与实验室的日常管理工作紧密结合,确保所有实验室成员都能遵循既定的安全规范和操作流程。为了实现这一目标,实验室管理者应当定期组织安全培训,提升全体工作人员的安全意识和操作技能,确保他们能够准确识别并应对各种潜在的安全风险。

在管控体系的实际应用中,管控措施的执行必须与风险等级紧密对应。对于高风险等级的实验室操作,需要采取严格的控制措施,如在实验前进行充分的风险评估、使用防护设备、

实施操作人员的安全资格认证等;对于中等风险的操作,可以加强实验室内部的管理与安全培训,定期检查设备安全状态,确保操作人员遵循安全流程等方式进行有效管控<sup>[3]</sup>。而对于低风险实验,则可以采用常规的安全管理方法,如设置安全警示标识、定期进行实验室设施检查等,保障日常的操作安全。

管控体系的实施不仅仅局限于日常管理,还包括对实验室安全文化的建设。实验室安全文化的核心是形成全员参与、人人负责的安全管理氛围。这要求从实验室负责人到普通实验人员都能够高度重视安全问题,遵守安全规范,并在日常工作中自觉履行安全责任。为了促进安全文化的建设,实验室可以定期开展安全演练,模拟不同类型的事故发生情景,帮助实验人员熟悉应急处理程序,提高其应急反应能力。建立健全的事故报告与反馈机制,也是实验室安全管理的重要环节。当发生安全事件时,及时、准确的报告和处理可以最大限度地减少事故的损失,为未来的风险管控提供宝贵的经验和教训。

### 4 结语

本文探讨了实验室安全风险分级管控体系的构建与应用,重点分析了风险的识别、评估以及管控体系的实施过程。经过科学的风险评估与分级管理,可以有效降低实验室安全事故的发生率,确保实验室人员和环境的安全。实践证明,合理的风险管控体系能够提高实验室的安全管理水平,还能推动安全文化的建设,为实验室的持续安全运营提供强有力的保障。

### 参考文献:

- [1] 商磊,王海洁,房永志,等.高校实验室动态安全风险分级管控机制探索[J].实验室研究与探索,2025,44(11):251-257.
- [2] 张人友,冯文龙,张福蕾,等.人工智能技术在实验室安全领域的应用分析[J].安全、健康和环境,2025,25(10):1-11.
- [3] 宋厚飞,刘燕,刘慧娟.数字化背景下高职实验实训室安全管理探索与实践[J].科技与创新,2025,(17):181-183+190.