

# 疾控机构理化检验实验室安全和质量 风险识别与控制

胡中飞\*

(安福县疾病预防控制中心, 吉安 343200)

**摘要:** 随着全球化和人口增长的趋势, 疾控机构的理化检验实验室在疾病预防和控制中起着至关重要的作用。然而, 这些实验室面临着一系列的安全和质量风险。本研究旨在识别并控制疾控机构理化检验实验室中存在的安全和质量风险。通过文献综述和案例研究, 我们分析了当前实验室管理中的主要风险源, 并提出了一系列措施来解决问题, 避免这些风险。本研究对于提高疾控机构理化检验实验室的安全性和质量具有重要的指导意义。

**关键词:** 疾控机构; 理化检验实验室; 安全; 质量; 风险识别

## Identification and control of safety and quality risks in physical and chemical testing laboratories of disease control institutions

HU Zhong-Fei\*

(Anfu County Center for Disease Control and Prevention, Ji'an 343200, China)

**ABSTRACT:** With the trend of globalization and population growth, the physical and chemical testing laboratories of disease control institutions play a crucial role in disease prevention and control. However, these laboratories face a series of safety and quality risks. The purpose of this study is to identify and control safety and quality risks in physical and chemical testing laboratories of disease control institutions. Through literature review and case studies, we analyzed the main risk sources in current laboratory management and proposed a series of measures to address these risks. This study has important guiding significance for improving the safety and quality of physical and chemical testing laboratories in disease control institutions.

**KEY WORDS:** disease control institutions; physical and chemical testing laboratory; safety; quality; risk identification

## 0 引言

疾控机构的理化检验实验室在疾病监测、病原体鉴定和药物研发等方面扮演着重要角色。然而, 实验室中存在的安全和质量风险可能对人员、环境造成损害, 并影响结果的准确性和可靠性。

因此, 识别、控制实验室中的安全和质量风险至关重要, 以确保实验室的正常运行和提供准确可靠的结果。

## 1 理化检验实验室的安全风险识别

\*通信作者: 胡中飞, 主管技师, 主要从事疾控理化检验。E-mail: 157712795@qq.com

\*Corresponding author: HU Zhong-Fei, Chief Technician, Anfu County Center for Disease Control and Prevention, Ji'an 343200, China. E-mail: 157712795@qq.com

### 1.1 实验室环境和设备安全风险

实验室环境和设备的安全风险是疾控机构理化检验实验室面临的主要问题之一<sup>[1-3]</sup>。实验室环境可能存在火灾、爆炸、化学品泄漏等风险，而设备的正确使用或老化可能导致电气故障或危险物质泄漏。这些风险对人员和实验室设备都构成安全威胁。实验室环境中常见的安全风险是火灾。火灾可能由实验室中化学品储存不当、火源使用不当或电气设备故障等引起。在安全风险识别和控制中，应对实验室进行消防设施的布置和维护，并制定火灾应急预案，培训员工进行火灾应急处理。设备安全风险体现为：实验室中的离心机、自动化仪器等设备操作不当、维护不当或老化等引起的问题，导致故障、短路或危险物质泄漏等。为了控制这些风险，实验室应制定设备操作和维护的标准程序，并定期进行设备检

查、维护和校准。

### 1.2 人员安全风险

实验室中人员的安全风险包括职业暴露、误操作和意外伤害等。在疾控机构的实验室中，工作人员可能会接触有害化学品、病原体或放射性物质等，存在职业暴露的风险。职业暴露风险可以通过正确的化学品储存和操作程序来控制，包括使用适当的防护设备、设立有害物质的安全使用区域等。此外，实验室中人员也可能面临误操作和意外伤害的风险。例如，误使用化学品，操作设备时的疏忽等。为减少误操作的发生，实验室应建立清晰的操作规程和提供科学有效的指导，提供及时和全面的操作培训并加强监督。同时，设施设计应考虑人员的安全因素，如设置防滑地板等。人员安全风险与控制措施如表1所示。

表1 人员安全风险与控制措施

Table 1 Personnel safety risks and control measures

安全风险	控制措施
职业暴露	使用适当的防护设备，如手套、护目镜和防护服
	设立有害物质的安全使用区域
误操作	建立清晰的操作规程和提供科学有效的指导
	提供及时和全面的操作培训
	加强监督和检查，确保操作规程的执行
意外伤害	设施设计考虑人员安全因素，如设置防滑地板，避免设计狭窄的通道
	安装安全警示标志和紧急停止装置，便于紧急情况下的应急反应
	提供急救培训和设备，使人员能够迅速应对意外伤害情况
化学品危害	化学品容器上标明危险性标识
	存储化学品的储柜应符合安全要求
	定期检查和清理储存区域
病原体和放射性物质暴露	遵循合适的生物安全和放射防护程序
	建立适当的个人防护措施，如穿戴防护服、戴口罩等
	对潜在的感染源、辐射源进行适当的隔离和标记

## 2 理化检验实验室的质量风险识别

### 2.1 仪器设备的质量控制

仪器设备的质量控制是疾控机构理化检验实验室中非常重要的一环。仪器设备的质量控制主要涉及设备的选择、校准、维护和验证。设备的选择是关键的一步。在实验室中，应根据具体的实验需求选择适当的仪器设备，并确保其符合相关的技术规范和质量标准。选择合适的仪器设备可以确保实验的准确性和可靠性。校准涉及将

仪器设备与已知标准进行比较，以确保其测量结果准确无误。定期校准可以帮助发现及校正设备的偏差，并确保其处于良好的工作状态。定期的维护和保养可以延长仪器设备的使用寿命，减少故障发生的可能性，并确保其正常运行。维护包括日常清洁、部件更换、润滑等操作，以及预防性维护活动，如定期检查和校准。

### 2.2 试剂和材料的质量控制

试剂和材料的质量控制对于疾控机构理化

检验实验室的准确实验结果至关重要。试剂和材料的质量控制主要涉及采购、储存、使用和处置。采购过程是确保试剂和材料质量的重要步骤。在采购过程中，实验室应选择正规的供应商，并核实其产品是否符合相关的标准和规范。合格的供应商应提供产品的质量证明和相关的技术文档，以确保试剂和材料的质量<sup>[4-8]</sup>。例如，可通过图 1 所示的试剂和材料采购流程进行采购。试剂和材料应在适宜的温度、湿度和光照条件下储存，以避免降解和失效。此外，试剂和材料应进行适当的标识和分类，以确保其易于辨识和使用，并避免混淆和误用。试剂和材料的使用也需要严格的质量控制。在实验过程中，应确保按照正确的程序、方法使用试剂和材料，以避免交叉污染和产生误差。

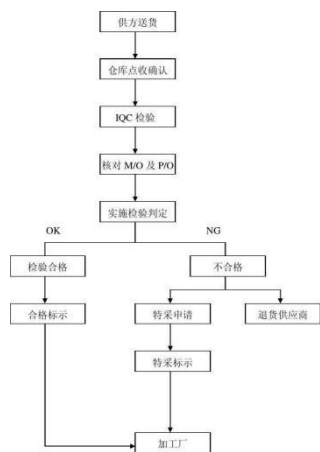


图 1 试剂和材料的采购流程

Fig.1 Procurement process of reagents and materials

### 2.3 实验方法和流程的质量控制

实验方法和流程的质量控制是确保实验结果准确、可靠的关键环节。实验方法和流程的质量控制主要涉及实验设计、文件控制和验证。实验设计是质量控制的基础。实验设计应根据实验目的和要求明确实验的步骤、变量的控制和实验参数的设定。合理的实验设计可以最大限度地减少误差和偏差的产生，并提高实验结果的可再现性。实验方法和流程应进行明确的记录和文档化，并进行适当的审查和更新。文件控制可以确保实验过程的一致性和可追溯性，以及方便日后的校对和审查。验证应包括对实验方法和流程的全面性能测试和验证活动，以确认其在实际操作中的有效性和可靠性。验证的结果将为实验结果的可

靠性提供可靠的支持，并确保实验方法和流程的一致性和稳定性。通过对实验方法和流程的质量控制的识别和实施，疾控机构理化检验实验室可以最大限度地保障实验结果的准确性和可靠性，以及保证实验过程中人员和实验环境的安全。这些质量控制措施将有助于提高实验室的整体绩效和信誉。例如，实验方法和流程的质量控制如图 2 所示。

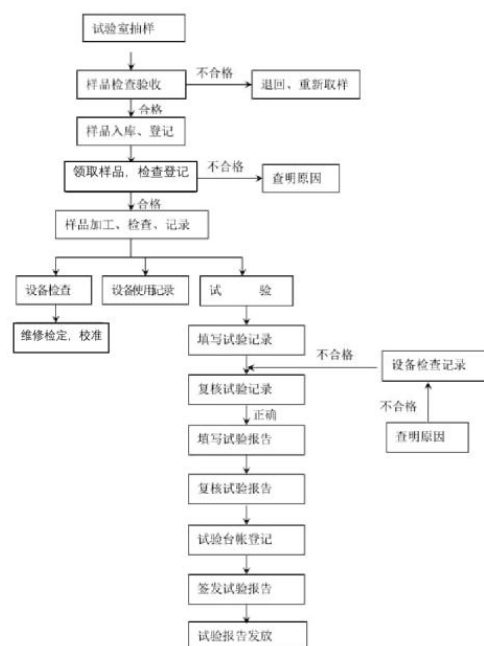


图 2 实验方法和流程的质量控制

Fig.2 Quality control of the experimental methods and procedures

## 3 理化检验实验室的安全和质量风险控制

### 3.1 建立安全管理制度

建立安全管理制度是确保疾控机构理化检验实验室安全的关键步骤。安全管理制度应包括安全政策、操作规程和应急预案等内容。安全政策是安全管理制度的核心部分，规定了实验室安全的基本原则和指导方针。该政策应由实验室的管理层制定，并宣传给所有实验室人员，以确保他们具有正确的安全意识<sup>[9-11]</sup>。操作规程是具体实验室操作和实验流程的指导文件。操作规程应明确各种实验室操作的步骤和操作要求，涉及安全的操作应特别强调<sup>[12]</sup>。例如，对于易燃物品的操作，操作规程应规定必要的隔离措施和防火措施。应急预案是针对突发事件和事故的应急处理方案。它应包括各类事故的处理程序、紧急联系

人和联系方式,以及应急设备和救援方法等。例如,在实验室发生火灾时,应急预案应规定如何疏散人员、报警并处理火灾。

### 3.2 进行安全培训和意识教育

安全培训和意识教育是确保实验室成员正确应对安全风险的重要手段。培训内容应包括实验室安全规程、危险化学品的正确使用和储存、紧急事故的应对方法等<sup>[13]</sup>。安全培训可以通过内部培训课程、外部专家讲座和在线培训平台等方式进行。培训应定期进行,并及时更新以纳入最新的安全标准和风险防控措施。除了培训,实验室成员还应进行安全意识教育,以增强他们对实验室安全的重视和自我保护意识。安全意识教育可以通过发布安全通知、张贴安全宣传海报和组

织安全知识竞赛等方式进行。

### 3.3 定期检查和维护设备

定期检查和维护设备是确保仪器设备安全和正常运行的重要措施。定期检查可以发现设备存在的潜在问题,如损坏的电线、漏电等,并及时采取修理或更换措施。维护设备包括日常的清洁、润滑和部件更换。例如,在实验室中使用的离心机,应根据厂商的要求和实际使用情况,定期清洁离心机转盘和转子,检查电源和电线是否正常。<sup>[14-15]</sup>维护设备还包括定期的校准和验证。校准是为了确保仪器设备的测量结果准确可靠,而验证是为了确认仪器设备的性能和功能是否满足预期要求。定期检查和维护设备如表2所示。

表2 定期检查和维护设备

Table 2 Check and maintain the equipment regularly

措施	描述
定期检查	定期检查设备以发现潜在问题,如损坏的电线、漏电等,并采取修理或更换措施
日常清洁	进行日常清洁,保持设备表面和零部件的清洁状态,防止尘埃、污垢的积累
润滑	根据设备要求,在适当的部位进行润滑,确保设备的顺畅运行和减少磨损
部件更换	定期检查设备部件的磨损程度,及时更换老化或磨损的零部件,以保持设备的正常运行和安全性
清洁离心机	根据厂商要求和实际使用情况,定期清洁离心机转盘和转子,确保离心机的旋转平衡和减少样品交叉污染的风险
检查电源和电线	检查设备的电源连接是否正常,电线是否损坏或老化,确保设备的电气安全,并防止电路故障引起的意外事故
定期校准	进行定期校准,以确保设备的测量结果准确可靠。校准可根据厂商要求或相关标准进行,确保仪器始终处于准确校准状态
验证	进行设备验证,以确认设备的性能和功能是否满足预期要求。验证可包括执行性能检验、比对试验、功能测试等

## 4 结束语

疾控机构理化检验实验室的安全和质量风险是一个复杂且多变的问题,需要综合考虑多个方面的因素。通过对实验室中存在的安全和质量风险进行识别、控制,可以有效提高实验室的运行效率和结果的准确性。疾控机构应建立健全安全管理机制和质量管理体系,加强人员培训和设备维护,定期进行内外部质量评估,以确保实验室的安全和质量。通过本研究的结果可以为疾控机构理化检验实验室的管理提供指导和帮助,为

疾病防控工作提供可靠的实验结果。

### 参考文献

- [1] 陈锬,解晓琴.检测实验室风险要点识别[J].中国检验检测,2020,28(3):60-61.
- [2] 王正,赵裕,罗仁才,等.疾控机构食品理化检验实验室安全和质量风险识别与控制[J].首都公共卫生,2021,15(2):108-110.
- [3] 罗朝礼.基层疾控机构理化实验室期间核查方法与探讨[J].中国医药指南,2015,13(5):292-293.
- [4] 黄锋,刘仁泉.浅论疾控机构理化实验室的质量控制工作[J].实验室科学,2010,13(1):132-135.

- [5] 杨丽君, 赵叙, 赵丹, 等. 理化检验实验室内审发现的不符合项与改进措施[J]. 微量元素与健康研究, 2017, 34(6): 49-50.
- [6] 唐振海. 理化检验实验室内审发现的不符合项与改进措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, (24): 4310.
- [7] 崔悦, 刘卫东, 刘方遥, 等. 理化检验实验室改造建设的实践与探讨 [J]. 质量与市场, 2021, (10): 152-154.
- [8] 张世勇, 王丽华, 谭应德, 等. 2008 年-2018 年理化检验实验室质控考核结果分析 [J]. 中国卫生检验杂志, 2020, 30 (12): 1534-1536.
- [9] 梁婷, 贾林鸽. 分析系数在食品理化检验实验室之间质量控制中的应用[J]. 首都食品与医药, 2020, 27 (06): 186.
- [10] 唐士涛. 2009—2012 年理化检验实验室室间质控结果分析[J]. 江苏卫生保健, 2013, 15 (03): 34-36.
- [11] 唐士涛. 1996 ~ 2008 年理化检验实验室室间质控盲样考核结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2009, 19 (09): 2159-2160.
- [12] 汪昌昊, 宋玉平, 邓磊. 理化检验实验室的安全管理[J]. 中国现代药物应用, 2008, (09): 123.
- [13] 黄剑锋, 吴秀登. 理化检验实验室废弃物的一般处理方法[J]. 广西预防医学, 2002, (04): 244-245.
- [14] 王滨. “入世”给我国理化检验实验室带来的机遇和挑战 [J]. 理化检验(物理分册), 2000, (12): 565-566.
- [15] 宋振华, 宋悦华. 广西地市卫生防疫站理化检验实验室质控评价分析 [J]. 标准计量与质量, 1999, (04): 21-23.

(责任编辑: 吴华)

### 作者简介



胡中飞, 主管技师, 主要从事疾控理化检验。

E-mail: 157712795@qq.com