

矿山安全检验实验室现场检测质量控制要点探讨

韩敏, 刘琪, 徐绍岩*

(长治市盛鑫煤矿技术服务有限公司, 长治 046000)

摘要: 本文旨在探讨矿山安全检验实验室现场检测质量控制的关键要点, 包括分析人员的素质和技能、仪器设备的管理和维护、样品管理的规范, 以及环境设施的条件控制。通过实行严格的质量控制制度和应用高度自动化的检测技术, 能显著提升检测数据的准确性和信赖度。制定实验室人员培训、仪器维护制度、样本管理流程和环境条件控制四个方面的具体要求和执行策略, 以达到对现场检测工作质量的全面提升。

关键词: 矿山安全; 现场检测; 质量控制; 自动化技术; 粉尘监测

Discussion on the key points of quality control in mine safety inspection laboratory

HAN Min, LIU Qi, XU Shao-Yan*

(Changzhi Shengxin Coal Mine Technical Service Co., Ltd., Changzhi 046000, China)

ABSTRACT: This paper aims to discuss the key points of quality control of on-site testing in mine safety inspection laboratory, including the quality and skills of analysts, the management and maintenance of instruments and equipment, the specification of sample management, and the condition control of environmental facilities. Through the implementation of a strict quality control system and the application of highly automated inspection technology, the accuracy and trust of inspection data can be significantly improved. Formulate specific requirements and implementation strategies for laboratory personnel training, instrument maintenance system, sample management process and environmental condition control, so as to comprehensively improve the quality of on-site testing work.

KEY WORDS: mine safety; on-site inspection; quality control; automation technology; dust monitoring

0 引言

随着技术的发展, 矿山安全现场检测方法及设备也在不断地更新和完善, 为矿山安全提供了更多支持, 但如何确保检测过程中的每一个环节都符合质量标准, 依然是亟待解决的问题。从检测人员的技能培训到设备的校准, 从样品的采集与处理到数据的分析与上报, 每一步都需要严格的质量控制来确保检测结果的真实性。本文旨在通过对现行矿山现场检测流程和质量控制标准的梳理, 结合实验室质量管理体系的要求, 分析现场检测过程中可能出现的各类问题, 并提出相应的质量控制措施,

进而提升矿山安全检验实验室现场检测的整体质量, 为提高矿山安全管理水平提供技术支撑和科学依据。

1 矿山现场检测目的与要求

1.1 分析人员

分析人员是实验室工作的核心, 其专业操作和技术熟练度对分析结果的准确性有着直接的影响。分析人员必须接受全面的理论知识和实际操作培训, 以确保其技术水平能够满足岗位责任的要求, 并经过实验室的严格考核后方可上岗作业。不仅如此, 对于分析人员的技能提升应当是一个连续性过程, 以便

* 通信作者: 徐绍岩, 中级工程师, 研究方向: 职业卫生检测与评价。E-mail: 3185912268@qq.com

*Corresponding author: XU Shao-Yan, Engineer, Changzhi Shengxin Coal Mine Technical Service Co., Ltd., Changzhi 046000, China. E-mail: 3185912268@qq.com

于持续地学习新知识运用新技术。实验室需对分析人员的培训记录、继续教育经历以及个人技术成就进行整理和存档^[1-2]。由于分析工作具有一定的重复性和枯燥性,在承担繁重的分析任务时,少部分人员出于便捷考虑而未能严格执行操作规程,可能会引起分析结果的偏差及低准确率。因此,实验室应当制定一系列科学且详尽的管理规章制度,明确分析流程和注意事项,要求所有分析人员都必须遵守既定规程进行测试分析,以保障分析数据的准确性和信赖度。

1.2 仪器设备

矿山实验室在分析仪器的配备方面表现出较大的差异,例如少部分实验室未能配置火焰原子吸收光谱技术的先进仪器,而是持续采用活性炭富集联合微量法进行尾矿中金属元素含量的量化。该方法难以对较低浓度的尾矿样本提供精确结果。因此,矿山实验室需着手配置关键的仪器,包括火焰原子吸收光谱仪以及紫外可见光谱仪,以确保满足常规分析工作的要求。对于已经设备齐全的实验室,进行仪器管理、操作和维护极为重要。建议实验室对关键设备实施权限管理制度,接受过专业培训并获得相应操作的技术人员方可操作,并且必须严格遵守操作规程,防止误操作造成的损失和安全风险^[3]。实验室应建立仪器设备详细档案,并定期执行检定和校准,确保所提供的检测结果具备可追溯性和高度准确性;同时,还需对仪器设备执行规定周期的保养和维护,以及期间核查等相关工作,保持其持续稳定的运作状态。

1.3 样品管理

样品的处理:样品的代表性和一致性是影响检验数据精度的前提条件,所以实验室应设立严密的样本处理规程。此外,应配备受过专业训练的技术人员来管理样品处理过程中的潜在污染风险,并且确保样品的粒度分布能够满足实验检测的要求^[4]。

样品的保管:通过严格的样品交接程序维护送检样品,在样品进入实验室时详细核查样本委托信息,明确分析项目与选用的测试技术,并为每一样品分配独立识别编号^[5]。样品在内部交接时,也必须制作详实的交接记录,以预防样品的混淆、非预期破损或遗失。

样品的储存:样品保存时避免由于不当储存而导致样品性质改变,进而影响测试结果的准确性。在现场检测时,必须特别注意对含氰化物的样品进行存储,无论是固体废料还是液体,均应在不超过4℃的冷藏箱内保管,并应当尽快进行分析^[6-7]。考虑到高温多湿的环境,矿山化验室需要对样本储存条件给予特别关注,使用干燥器对样品进行存储,以防样品因吸湿而变质。

2 矿山安全检验实验室现场检测质量控制要点

2.1 分析人员质量控制要点

首先,分析人员应熟练掌握样品的收集、处理和分析技术。这一过程涉及精确测量、化学物质的准确称量和试剂的正确配置。此外,分析人员应精通样品制备,包括粉碎、筛分、配重、

溶解等步骤,以确保样品的均一性和代表性^[8];其次,分析人员必须定期进行技能培训,以培育其深厚的职业精神、掌握行业道德准则,并树立正确的价值观。培训有助于促进工作人员培养专业的工作习惯、提高思想文化水平,从而提升整体工作执行效率;最后,引进竞争性机制,举办技能竞赛,能有效检验和激发分析人员责任心。对技术精湛者予以物质上和精神上的奖励,对于表现未达标准的工作人员,则应采取适当的激励措施,包括物质上的惩罚或口头上的指导,以促进其自我改进。

2.2 仪器设备质量控制要点

为实现实验室分析工作的高准确性和高效率,仪器设备的管理和控制不容忽视。在样品分析前,首先要保证所有分析仪器处于良好的工作状态。需要建立一套全面的设备维护和检定校准流程,预防性维护计划应被严格执行,不仅能保障设备的正常运行,也可以延长其使用寿命^[9]。实验室应建立完整的设备维护日志,并根据生产厂家的指导手册制定相应的校准计划。仪器设备维护工作应包括清洁、检查部件磨损和润滑情况。校准则要遵循严格的标准,使用校准权威机构认证过的标准样品或设备。为每项分析操作制订明确的标准操作程序,不仅有利于实现操作标准化,减少人为误差,更有利于新员工的快速培训和熟悉操作流程,应定期对标准操作程序进行审查和更新,确保其适应最新的操作规范和安全标准。

2.3 样品管理质量控制要点

在矿山安全检验实验室的日常运转中,样品管理是维护实验室研究质量的关键因素,样品管理措施对于测试结果的准确性和可靠性有着重要的影响。为此,对每一个样品的管理都必须做到精确无误和规范化。样品收到后,需要进行严格的登记工作。在这个环节,实验室工作人员需细致记录样品的详尽信息,包括样品的具体来源、样品类型、取样时间和送检单位以及保存条件等各类重要数据^[10]。良好的储存条件是样品管理的重点,针对不同类型的样品,提供专业存储环境,如适当的温度、湿度、光照等,必须按照相关标准和要求执行。确保样品免受任何潜在污染、化学变质或者其他负面影响的措施,是保护样品纯净度和完整性的重要步骤。

处理样品的过程同样要严格遵循既定的标准操作流程,如研磨、分割、制样等。在操作时,务必使用专门配备的设备,以避免样品间的交叉污染。同时,不能忽视每一项操作的细节规范,无论是设备的使用,还是操作方面的准确度,都要做到精确无误^[11-12]。样品制备完毕,在开始分析之前,需进一步对样品的完整性和适用性进行审核,确保选用的样品可以真实反映被测试对象的总体情况。样品分析完成后,必须根据规定,决定样品的存储周期和条件或采取适当的处理方式。该步骤不仅关乎到实验室的安全规范,更是数据完整性和可追溯性的必要保障措施。

2.4 环境设施质量控制要点

实验室的温度、湿度和光照对某些设备的性能和化学试剂

的稳定性有显著影响,根据所进行测试的要求,严格控制温湿度在规定的范围内。空气中的尘埃、化学蒸气和其它污染物可能会影响分析结果。实验室应该有良好的通风系统,包括空气过滤和换气设施。避免阳光直射和强烈的光照,避免影响某些试剂的稳定性和分析仪器的精确度^[13]。应有明确的紧急情况 and 断电时的操作流程,确保实验室在突发事件中仍然能够安全地控制环境和样本。通过这些环境控制措施,可以最大程度地减少外界因素对矿山安全检验实验室分析结果准确性的影响,从而确保测试结果的可靠性和有效性。

3 自动化检测技术和设备的应用

3.1 粉尘传感器的应用与要求

粉尘传感器主要任务是在矿井各个关键性区域实时监测空气中的粉尘浓度,以确保工作人员的健康安全不被潜在的粉尘风险所威胁。传感器通常基于光散射、电导率变化或者微粒质量测定等原理。为了获得准确可靠的监测数据,传感器应部署在适当的位置和足够的数量,以保证对矿井内的粉尘分布有全面的了解。传感器所获得的数据必须与国家或国际认可的职业安全健康标准相符,以确保矿工免受尘肺病、慢性阻塞性肺病等由过量粉尘引起的健康问题的影响^[14]。

3.2 安装位置和数量

粉尘传感器的布局应结合粉尘浓度空间分布特性进行规划,矿井开采工作面、掘进工作面、物料输送系统周边以及通风出口等处粉尘浓度时常出现大幅度波动,传感器应以高监测频次为主,确保及时捕捉到粉尘水平的任何微小变化。煤矿的巨大空间范围和复杂地理结构要求全面的传感器网络布局,维护监测系统的有效性。粉尘传感器安装的高度和具体位置应精准规划,旨在实现对作业区的全面检测^[15]。在实际操作中,可能需要在矿井内设立多点探测站,通过站点构建的多维度传感器网络不仅增强监测的范围和深度,还可通过站点间的数据互联和分析,提升故障诊断及安全预警的精确度。

此外,考虑到不同作业区域可能存在的粉尘浓度差异性,传感器的灵敏度阈值的设置应当因地制宜。制定阈值可以确保系统在不同环境下对潜在风险具备预警能力,以及在必要时触发报警,促进高效精准的风险管理。通过这种方式,监控系统可以根据实时收集到的数据,配合先进的数据分析技术,及时识别风险并采取预防措施,大幅提升矿山安全保障水平。通过该系统,粉尘暴露带来的风险将可控,矿工的健康将得到保障,矿山生产的安全水平将显著提升。

4 结束语

本研究针对矿山安全检验实验室的现场检测质量控制要点进行了探讨,分析人员的专业素质、操作技巧和职业操守对于提高检测结果的精确度至关重要,而仪器设备的先进性、维护

状态和正确操作同样是保证数据可靠性的基石。同时,样品管理流程的规范化和实验室环境控制的严格性对于实验结果准确性的影响。此外,自动化粉尘监测技术的应用被证明可以大幅提高对作业环境的监测效率和预警能力,对于提升矿山生产的安全水平以及保障矿工健康具有不容忽视的作用。为确保矿山现场检测工作的质量和安全,必须实施质量控制措施以及提升检测人员的职业操守。此外,通过高度自动化的检测技术的引进既提高了检测效率,也加强了对矿场安全隐患的控制能力。

参考文献

- [1] 泰柳伊. 生产检测检验在矿山安全生产中的作用[J]. 中国金属通报, 2021, (09): 138-139.
- [2] 王峰. 论安全生产检测检验在矿山安全生产中的作用[J]. 矿业装备, 2021, (05): 164-165.
- [3] 李棕枫. 矿山测量质量管理方法研究[J]. 中国金属通报, 2022, (09): 198-200.
- [4] 罗军. 关于矿山岩土工程勘察中质量技术问题探讨[J]. 世界有色金属, 2022, (19): 151-153.
- [5] 张发亮. 矿山建设中安全施工问题及对策分析[J]. 工程建设与设计, 2022, (23): 254-256.
- [6] 院伟. 论矿山测量对矿山安全生产的作用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022, (23): 95-97.
- [7] 杨光勇, 朱小玉, 张颂业, 等. 矿用设备安全评价检测检验平台建设研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (18): 82-84.
- [8] 周向飞, 陈延胜, 董兴隆. 矿山水质检测问题及处理方法分析[J]. 世界有色金属, 2023, (07): 127-129.
- [9] 东庆丰, 朱从宽. 矿山电气安全管理的实践途径探寻[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(19): 153-156.
- [10] 袁娅, 高伟, 梁新福, 等. 数字化试验检测平台在实验室质量控制中的应用[J]. 理化检验(化学分册), 2023, 59(08): 963-965.
- [11] 苏金梅. 化学分析实验室检测结果的质量控制探究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(19): 62-64.
- [12] 袁华丽. 环境检测实验室质量控制的重要性及有效策略分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(17): 195-197.
- [13] 贾岳清, 张国忠, 周瑞, 等. 环境检测分析中实验室质量控制措施探索与实践[J]. 环境影响评价, 2023, 45(04): 54-59.
- [14] 隋鲁智. 化学实验室检测结果质量控制的影响因素及对策[J]. 化学工程与装备, 2023, (02): 235-237.
- [15] 周子旭. 化学实验室检测结果质量控制影响因素分析[J]. 化学工程与装备, 2023, (01): 236-238.

作者简介

韩敏, 工程师, 研究方向: 检测评价。

徐绍岩, 中级工程师, 研究方向: 职业卫生检测与评价。