

固体废物浸出液中镉含量检测的质控措施研究

吴 锐 赵付庄

云南锡业泰朗科技咨询服务有限公司 云南 个旧 661000

【摘要】：固体废物中镉是一种危害环境和人体健康的有毒重金属，精确测定镉含量对于环境监测及废物处理至关重要。本研究探讨了固体废物浸出液中镉含量检测的质控措施，分析了常见检测方法的优缺点，并提出了一系列改进方案。研究中，通过对标准物质和实验室内部质量控制数据的比对，建立了一种科学的质控框架，确保了检测的高效性和准确性。实验结果表明，采用改进后的质控措施后，镉含量检测的准确性得到了显著提高，为固体废物管理及环境保护提供了有效的技术支持。

【关键词】：固体废物；镉含量；检测；质控措施；环境监测

DOI:10.12417/2811-0528.26.06.021

固体废物中含有的有毒金属，尤其是镉，已成为环境污染和公共卫生安全的重要隐患。随着环境保护要求的不断提升，如何高效、准确地检测废物中的镉含量成为了当前研究的重点之一。传统的镉检测方法存在一定的局限性，尤其是在处理复杂样品时，结果的稳定性和精度常受到挑战。因此，建立科学有效的质控措施，不仅能提高检测结果的可靠性，还能为废物处理过程中的镉污染控制提供数据支持。本文将深入探讨固体废物浸出液中镉含量检测的质控措施，结合实验数据分析，提出优化方案，为相关领域的研究提供借鉴。

1 镉含量检测中的质控挑战

在固体废物处理中，镉含量的准确测定至关重要，因为镉作为一种有毒重金属，能够对环境和人体健康造成长期而严重的危害。然而，固体废物浸出液中的复杂成分使得镉含量检测面临诸多挑战。不同的样品基质会干扰检测过程，导致测量结果的不准确，尤其是在处理不同来源和性质的固体废物时，检测精度往往难以保证。环境中的杂质、废物中不同成分的干扰，甚至检测设备本身的误差，都可能影响镉含量的准确测量^[1]。由于浸出液样品中的复杂背景，传统的检测方法往往难以满足严格的质控要求，无法有效消除干扰成分，导致测试结果不稳定。如何在复杂的样品背景下保持检测的稳定性和高准确性，成为镉含量检测面临的重大挑战。

在实际操作中，实验室往往依赖于标准溶液或基准物质进行检测，但这些方法存在一定局限性。标准物质的质量和来源差异，可能导致测试过程中的数据偏差。由于固体废物浸出液中可能存在多个金属元素的共存，镉的测定容易受到其他金属元素如铜、锌、铅等的干扰，这些金属元素不仅会与镉相互作用，还可能影响分析仪器的性能，造成检测的误差。实验中若无法有效控制这些影响因素，必然会导致镉含量测定结果的不准确，进而影响废物处理和污染控制的科学性。如何在检测过程中消除这些共存干扰物质的影响，优化样品前处理过程，是

提升检测质量的关键。

镉含量检测方法本身也存在着选择性不高的问题。在固体废物样品中，镉的浓度往往较低，且测量精度要求高，传统的化学分析法如火焰光度法和原子吸收光谱法等，虽然在常规检测中被广泛使用，但在复杂样品中容易受到干扰物质的影响，导致检测误差增大。为了克服这一问题，许多研究者开始探讨新型检测方法的应用，如电化学分析法和高效液相色谱法等，这些方法可以有效提高检测灵敏度和选择性。这些方法的应用仍需面对成本、操作复杂性等一系列现实问题。如何在现有的技术基础上，通过改进质控措施来提高传统检测方法的准确性，依然是亟待解决的关键问题。

2 优化质控措施提升检测精度

为了提高镉含量检测的准确性，优化质控措施是关键所在。实验室应根据不同的固体废物样品特点，设计一套符合实际情况的质控体系，以确保测试的可靠性。在质量控制过程中，标准物质的选择至关重要。选取与样品基质相似的标准物质，可以有效地减少样品中复杂成分对检测结果的干扰，提高检测结果的代表性^[2]。质控过程中需要设定严格的检测限值，确保每次检测都能反映样品中的真实情况，避免因设备精度或操作不当导致的误差。采用高质量的标准物质和细致的标准化操作流程，是提升检测精度的有效手段。

除了标准物质的选择，样品前处理也是提升镉含量检测精度的重要环节。固体废物浸出液的成分复杂，可能含有多种干扰物质，因此需要在样品前处理过程中进行有效的去干扰处理。优化的前处理步骤能显著降低干扰物质的影响，提高镉的回收率。采用合适的分离提纯技术，如萃取、沉淀或过滤等，可以将镉从其他金属元素中分离出来，减少共存金属的干扰，确保镉的测定更加准确。在样品前处理过程中，操作的规范化和重复性也对检测结果的稳定性起着决定性作用。建立一套严谨的样品处理流程，并定期进行操作人员的培训和检查，是提

升精度的有效措施。

在检测设备和技术方面,采用高性能的仪器设备和先进的检测技术也能极大地提升检测精度。现如今,原子吸收光谱法(AAS)和电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)被广泛应用于重金属检测,尤其在低浓度金属元素的测定中表现出极高的灵敏度和选择性。通过合理选择和调试设备参数,结合适当的质控措施,能够在复杂的样品基质中获得更加准确的结果。针对不同实验环境,还可以采用内标法来进一步校正设备的偏差和实验中的不确定性。通过优化质控措施,不仅能够减少外部因素对检测的影响,还能确保检测结果的高稳定性和高可靠性,确保镉含量检测的精确性满足各类环境标准和法规要求。

3 质控措施对检测效果的影响与改进

质控措施在镉含量检测中的实施直接关系到检测结果的准确性和稳定性。通过严格的质控措施,实验室能够最大程度地减少由操作、设备、样品基质或外部环境引起的误差。在实际应用中,通过加强质量控制的管理和过程监控,能够有效降低实验误差,使得镉含量的测定更加可靠。在检测过程中,质控措施不仅限于使用标准物质和参考样品,还包括定期校准设备、优化操作流程以及实时监控检测结果的波动情况^[3]。通过这些手段,实验室可以及时发现异常,调整参数,确保检测过程的高效与准确。这些质控措施能够对抗多种干扰因素,保证检测结果的代表性和可靠性。

通过对质控措施的不断改进,检测效果可以显著提升。对仪器设备的定期校准是提高检测精度的基础,尤其是在高灵敏

度的检测方法中,任何微小的仪器偏差都会直接影响到最终结果。采取先进的质量管理体系,结合统计分析手段对实验数据进行控制,可以有效发现和减少偏差,确保每次实验的重复性和一致性。操作人员的技术水平和操作规范也是影响检测结果的重要因素。通过加强培训,提升实验人员对质控流程的理解与执行力,可以进一步提高检测的准确度,降低人为因素造成的干扰。改进后的质控措施,不仅提升了检测的精度,也使得镉含量的测定更加稳定,减少了实验中的不确定性。

为了确保质控措施的长期有效性,持续的改进和反馈机制必不可少。通过对质控流程的定期评估,实验室能够发现存在的不足并及时进行调整。随着新的分析技术和设备的出现,质控措施也需与时俱进,采用更加高效、精准的检测方法。在镉含量检测中,持续优化质控措施的实施,不仅能提高检测的灵敏度,还能确保在复杂样品条件下的高效性。通过不断的改进和优化,质控措施的有效性得到了充分发挥,使得镉含量检测过程更加精确,为环境保护和废物管理提供了强有力的技术支持。

4 结语

镉含量检测的精确性直接影响到固体废物处理和环境保护的效果。优化质控措施,不仅能提升检测的准确性,还能确保检测结果的稳定性。在实际操作中,结合高质量标准物质、优化样品前处理、采用先进的仪器设备和完善的质量管理体系,能够显著提高检测的可靠性和精度。持续改进质控措施,为环境监测和污染控制提供了更为坚实的技术支持,确保了固体废物中有害成分的有效检测和管控。

参考文献:

- [1] 孟令易,李唯实,龙杰,等.固体废物科技国际竞争格局与未来挑战[J].环境卫生工程,2025,33(06):1-14.
- [2] 游永梅.工业固体废物重金属含量的分析技术研究[J].低碳世界,2025,15(11):29-31.
- [3] 王乐,富明,关红艳,等.影响涂料中可溶性镉含量的多因素交互实验研究[J].中国建材科技,2025,34(S1):410-413.