

# 浅谈化学检验工作中的质量控制

王 勤 樊松柯 张向清

内蒙古自治区产品质量检验研究院 内蒙古 呼和浩特 010070

**摘要:** 化学检验在多领域意义重大,其质量控制涵盖全程。本文阐述质量控制概念,剖析实验室环境、设备仪器、样品处理与试剂盒、人员素养等影响因素,提出相应策略。通过严格把控实验室环境条件,谨慎挑选试剂盒,引入精良仪器并正确运用,以及规范处理试验样本等举措,能有效降低误差,提升化学检验的准确性与可靠性,确保检验数据质量,为化学检验相关工作提供有力的理论与实践指导,促进化学检验领域的科学规范发展。

**关键词:** 浅谈化学; 检验工作; 质量控制

引言: 化学检验在现代社会的众多关键领域,如医药研发、环境监测、食品安全保障等,起着不可替代的作用。它通过精确的分析手段确定物质的各种特性与成分含量。然而,化学检验结果极易受多种因素干扰,质量控制成为关键任务。质量控制旨在构建完善体系,规范从样品采集到报告出具的每个环节,运用科学方法与管理手段,保障检验结果的精准性、可重复性与可比性,从而为各行业决策提供可靠依据,推动化学检验行业朝着更严谨、高效的方向发展。

## 1 化学检验工作中的质量控制概述

### 1.1 质量控制的基本概念

质量控制是化学检验工作中的关键环节,旨在确保检验结果的准确性、可靠性与一致性。它涵盖了从样品采集到最终报告出具的全过程管理。首先,需依据科学合理的标准与规范制定严谨的检验计划与流程,明确各环节的操作要求与质量标准。在检验过程中,通过对人员、仪器设备、试剂材料、实验环境等多方面因素进行严格把控,例如定期校准仪器以保障其测量精度,采用合格且稳定的试剂确保反应的有效性,运用多种质量控制手段,如采用标准物质进行对照检测、重复测试样品、参与实验室间比对等,及时发现并纠正可能出现的误差与偏差,从而保证检验数据能真实反映被检样品的特性与成分含量,为相关决策提供坚实可靠的依据。

### 1.2 化学检验工作的特点与要求

化学检验工作具有高度的专业性与技术性。它要求检验人员具备深厚的化学专业知识,熟悉各类化学反应原理、分析方法以及仪器设备的操作原理与维护要点。例如在复杂的有机化合物分析中,检验人员需要精准掌握色谱、质谱等分析技术的应用条件与数据解析方法。实验环境的稳定性对化学检验至关重要,温度、湿度、气压等环境因素的微小变化可能影响化学反应的进程与

结果,因此需要在特定且可控的环境条件下开展检验工作,如一些高精度的分析天平需要在恒温恒湿的环境中使用。再者,化学检验工作对样品的采集、保存与处理有着严格要求,必须保证样品的代表性、完整性与均匀性,防止样品在采集与处理过程中受到污染或发生变质,以确保检验结果能真实反映样品的原始状态与特性,从而为后续的质量评估、产品研发、环境监测等众多领域提供准确有效的数据支持<sup>[1]</sup>。

## 2 化学分析质量控制的影响因素

### 2.1 实验室环境

实验室环境对化学分析质量控制有着至关重要的影响。温度方面,过高或过低都可能改变反应速率,影响分析结果准确性,例如一些对温度敏感的滴定反应。湿度不适宜时,可能导致样品吸湿或干燥,像某些易潮解的药品在高湿度下会增重,影响成分测定。光照过强会使部分光敏性物质发生分解或性质改变,影响后续分析数据。此外,实验室若存在磁场、电场干扰,会对电磁类分析仪器的精度产生不良作用,使测量数据出现偏差,进而降低化学分析质量控制水平。

### 2.2 检验设备和仪器

首先,化学检验所需的设备和仪器种类繁多,质量参差不齐,如何确保所选设备的质量达到检验要求,是一个亟待解决的问题。其次,即使设备质量过关,其运行状况的稳定性也直接影响到检验结果的准确性。然而,在实际操作中,设备的运行状况往往难以实时监控,故障频发,给化学检验带来诸多不便。此外,检验前的设备准备工作也至关重要,但往往因缺乏系统性和规范性,导致准备工作不充分,进而影响检验过程的顺利进行。这些问题都亟待化学检验领域的相关人员深入思考和解决。

### 2.3 样品处理与试剂盒的选择

样品处理与试剂盒的选择在化学检验准备阶段至关重要,但实际操作中却常面临一系列复杂问题。样品处理方面,若处理不当,样品的真实性和代表性可能会大打折扣。例如,样品的污染、变质或稀释等问题,都可能源于处理过程中的疏忽或技术不足。这些问题不仅会影响实验结果的准确性,还可能误导我们对样品性质的判断。在试剂盒选择方面,若未能根据实验需求进行精准匹配,可能会引发一系列化学反应。这些反应不仅可能干扰实验结果,还可能对样品造成不可逆转的损害。例如,某些试剂盒中的成分可能与样品中的特定成分发生反应,导致样品变质或检测结果异常<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 检验人员的专业素养水平

检验人员的专业素养水平是化学检验过程中不可忽视的内部影响因素。尽管实验室环境、实验设备和仪器、样品处理以及试剂盒选择等外部环境因素得到了严格控制,但检验人员的专业水平、综合素养及经验仍可能对检验结果产生深远影响。一方面,检验人员若缺乏扎实的专业知识和实践技能,可能导致对实验步骤的理解和执行存在偏差,进而影响结果的准确性。另一方面,检验人员的工作态度同样重要。若缺乏认真负责、严谨细致的职业精神,可能会在实验过程中忽略细节,增加误差风险。此外,检验人员的经验也是影响结果准确性的关键因素。缺乏足够经验的检验人员可能难以准确判断实验结果,甚至可能误读数据,导致结论错误。

### 3 化学分析有效的质量控制工作策略

#### 3.1 对实验室环境进行严格控制

实验室环境是化学分析质量控制的重要基础,其微小的变化都可能对分析结果产生显著影响。因此,对实验室环境进行严格控制具有至关重要的意义。(1)温度和湿度是需要重点把控的环境因素。不同的化学分析方法和仪器对温湿度有着特定的要求。例如,高精度的电子天平在温度波动较大时,其称量的准确性会受到干扰,导致测量数据出现偏差。一般来说,化学分析实验室的温度应控制在 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度保持在40%-60%为宜。可通过安装空调系统、除湿机和加湿器等设备来维持温湿度的稳定,并配备温湿度监测仪,实时记录环境温度温湿度数据,以便及时发现异常并调整。(2)实验室的洁净度也不容忽视。空气中的尘埃、微生物等杂质可能会与样品或试剂发生反应,或者干扰分析仪器的正常运行。对于一些痕量分析和超纯物质分析工作,需要在洁净室中进行操作。通过空气净化系统过滤空气中的颗粒物,定期对实验室进行清洁和消毒,减少尘埃和微生物的污染。(3)实验室的通风条件也需优化。化学分析

过程中可能会产生有害气体或挥发性物质,良好的通风系统能够及时排出这些污染物,一方面保护实验人员的身体健康,另一方面避免有害气体在实验室中积聚对仪器设备和分析结果造成不良影响。通风橱应定期检查其通风效率,确保其正常运行。(4)对于一些特殊的化学分析项目,如对光照敏感的样品分析,需要控制实验室的光照强度或采用避光措施,防止光照引发样品的光化学反应,从而影响分析结果的准确性。通过对实验室环境全方位的严格控制,为化学分析工作创造一个稳定、适宜的条件,有力地保障化学分析质量的可靠性和准确性<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 合理选择试剂盒

试剂盒的合理选择是确保检测准确性与可靠性的关键环节。(1)要依据检测目标来挑选试剂盒。明确需要分析的物质种类、含量范围以及检测的精度要求等。例如,在检测食品中的特定营养成分时,需选择针对该营养成分且能满足食品基质检测要求的试剂盒,确保其能准确识别并定量目标物质,避免因试剂盒适用范围不符而导致检测失败或结果偏差。(2)考量试剂盒的质量与性能参数。查看试剂盒的灵敏度,即能够检测到的最低目标物质浓度,灵敏度越高,越有利于痕量物质的检测;特异性也至关重要,它决定了试剂盒对目标物质的精准识别能力,尽量减少与其他类似物质的交叉反应,关注试剂盒的准确性与重复性数据,准确性反映测量值与真实值的接近程度,重复性则体现多次测量结果的一致性,这些数据可通过查阅产品说明书、相关文献或向其他实验室咨询获取。(3)试剂盒的稳定性和有效期不容忽视。选择稳定性良好、在有效期内的试剂盒,以保证试剂在储存和使用过程中性能不变。一些试剂盒对储存条件要求苛刻,如特定的温度、避光等,需确保实验室能够满足这些条件,否则可能影响试剂活性,进而降低检测质量。(4)考虑试剂盒的成本效益。在满足检测需求的前提下,综合比较不同品牌、不同供应商的试剂盒价格,同时也要将试剂盒的使用便捷性、配套服务(如技术支持、售后服务等)纳入考量范围,选择性价比高的产品,既能保证检测质量,又能合理控制检测成本,提高实验室的整体效益与竞争力。

#### 3.3 引入先进仪器

在化学分析领域,引入先进仪器对于提升分析质量和效率具有极为关键的意义。(1)先进仪器往往具备更高的自动化程度。传统化学分析中,许多操作依赖人工完成,如样品的转移、试剂的添加、数据的记录与计算等,不仅繁琐耗时,还容易因人为操作误差而影响结果准确性。而新型先进仪器能够实现自动化进样、自动

检测与数据自动处理,大大减少了人为因素的干扰。例如,全自动高效液相色谱仪可按照预设程序精确地将样品注入色谱柱,自动调节流动相流速与比例,并实时采集和处理色谱数据,显著提高了分析的精密度和重复性。(2)其具有更高的灵敏度与分辨率。在痕量分析和复杂混合物分析中,这一特性尤为重要。先进的光谱仪能够检测到极低浓度的物质,对于环境监测中微量污染物的检测、生物样品中痕量药物成分的分析等提供了有力支持。高分辨率的质谱仪可以精确测定物质的分子量与分子结构,有效区分结构相似的化合物,帮助科研人员深入了解物质的组成与特性,为药物研发、材料科学等领域的研究提供更精准的数据。(3)先进仪器通常配备功能强大的软件系统。这些软件不仅能够实现仪器的远程控制与监控,方便操作人员在不同地点进行实验操作与管理,还具备数据挖掘与分析功能。可以对大量的分析数据进行统计分析、趋势预测等,帮助化学家从复杂的数据中提取有价值的信息,加速研究进程,促进化学学科的创新。引入先进仪器无疑是推动化学分析质量控制水平提升、拓展化学研究深度与广度的重要举措,为相关领域的进步提供了坚实的技术保障。

#### 3.4 正确处理试验样本

在化学分析工作中,正确处理试验样本是确保分析结果准确可靠的基石。(1)样本采集环节至关重要。采集样本时需遵循随机性、代表性和均匀性原则。例如在土壤样本采集中,要在不同深度、不同方位多点采集,然后充分混合均匀,以确保所取样本能够真实反映整体土壤的特性。采集工具和容器也需根据样本性质慎重选择,避免样本与容器发生化学反应或被容器吸附,影响样本的原始组成。对于金属离子检测的水样采集,通常使用塑料容器,而避免使用金属容器。(2)采集后的样本储存条件必须严格把控。不同样本对温度、湿度、光

照等环境因素要求各异。生物样本可能需要低温甚至超低温保存以防止其降解或变质;一些易挥发、易氧化的样本则需密封、避光并在低温环境下储存,要明确样本的储存期限,在规定时间内完成检测,超过期限可能导致样本成分发生变化,使检测结果失去意义。(3)在样本制备阶段,需依据分析目的和方法进行适当处理。如固体样本可能需要研磨、过筛,以保证其粒度均匀,利于后续反应充分进行;液体样本可能需要过滤、稀释或浓缩,以达到分析仪器的检测要求或排除干扰因素。但在这些操作过程中,要防止样本的污染和损失,使用的仪器设备和试剂都应经过严格的清洁和校准,操作人员要严格遵守操作规程。

#### 结束语

在化学检验工作中,质量控制是确保检验结果可靠性与精确性的核心要素。通过对实验室环境、检验设备、样品处理以及人员素养等多方面影响因素的深度剖析,并实施与之对应的有效控制策略,能够极大地提升化学检验工作的质量水平。随着科技的持续进步与行业的不断发展,质量控制工作需要持续优化与创新,以适应日益增长的检验需求与更高的质量标准。只有坚守严格的质量控制理念与措施,化学检验才能在各个领域更好地发挥其关键作用,为科学研究、生产生活以及环境保护等诸多方面提供坚实的数据支撑与保障。

#### 参考文献

- [1]孙媛媛,王锋利.化学分析检验工作的控制方式研究[J].化工管理,2022(06):23-25.
- [2]梅剑.探究化学检验分析前质量控制的影响因素[J].化工管理,2021(21):155-156.
- [3]马宁.提升化学分析检验质量控制工作的措施[J].化工设计通讯,2019,45(01):136-145