

# 化学检验分析前质量控制的影响因素

汪 洋 孙辉远 闫永欣

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：**化学检验分析前的质量控制对于确保检验结果的准确性至关重要。影响因素主要包括检验室环境、检验设备和仪器以及样品处理与试剂盒的选择。为确保检验结果的可靠性，需重视检验环境的控制，加强检验设备及仪器的管理，并科学选择试剂盒，正确处理检验样品。此外，提高检验人员的专业素养与技能，加强检验过程的监督指导也是关键措施。通过综合控制这些因素，可以有效提升化学检验分析前的质量控制水平。

**关键词：**化学检验分析；质量控制；影响因素

## 引言

化学检验分析在科研探索、医疗诊断及环境监测等众多领域具有不可或缺的地位。其结果的准确性直接关系到后续决策的正确性。然而，检验结果的精准度在分析前的质量控制阶段就面临诸多挑战。本文深入剖析化学检验分析前质量控制的关键因素，如检验室环境、设备与仪器状态、样品处理及试剂盒选择等，并提出针对性的控制措施。旨在通过科学的管理与操作，为相关领域提供可靠的检验保障，助力科研与决策的准确性。

## 1 化学检验分析前质量控制影响分析

### 1.1 检验室环境

检验室环境是化学检验分析前质量控制的重要影响因素之一，良好的环境条件能够保障样品的稳定性和检验结果的准确性，反之则可能导致严重的误差<sup>[1]</sup>。首先，温度是关键因素。不同的检验项目对温度有不同的要求。对于一些对温度敏感的试剂，如酶类试剂，如果检验室温度过高，可能会导致酶的活性增强或失活，从而影响后续使用这些试剂进行的检验项目。在进行某些需要特定温度下酶促反应的生化检验时，过高或过低的室温会使酶反应速率偏离正常范围，使检测结果不准确。对于需要在特定温度下保存的样本，如冷藏血液样本在转运至检验室后，如果环境温度过高，可能会加速血液中成分的变化。湿度也不容忽视。湿度过高可能会引起样本或试剂受潮，导致其性质改变。一些粉末状的化学试剂如果受潮，可能会结块，影响其在检验过程中的溶解速度和反应活性。对于电子设备较多的检验室，高湿度环境还可能引发短路等问题，影响设备正常运行，进而影响检验流程的准确性和及时性。检验室内的洁净度至关重要。灰尘颗粒可能会污染样本或试剂，特别是在进行高精度的微量分析时。在进行痕量元素检测的原子吸收光谱分析中，即使微量的灰尘颗粒混入样本，也可

能会干扰检测信号，导致结果偏差。洁净度差还可能引入微生物污染，对于微生物检验样本来说，这可能会混淆检验结果，分不清是样本原有的微生物还是环境引入的微生物。通风情况也会影响检验室环境，良好的通风有助于排出有害气体和异味，若通风不良，检验人员可能会因吸入有害气体而影响健康，同时也可能对样本和检验过程产生潜在危害。

### 1.2 检验设备和仪器

检验设备和仪器在化学检验分析前质量控制中占据着关键地位，其性能、状态和使用方式都对最终结果有着重大影响。（1）设备和仪器的准确性是首要因素。对于天平而言，如果其校准出现偏差，在称量样本或试剂时就会产生误差。例如在配制标准溶液时，不准确的天平可能导致溶液浓度与理论值相差甚远，进而影响后续的定量分析结果。像分光光度计这类用于测量吸光度的仪器，若波长准确性不佳，会使测量的吸光度值偏离真实值，在进行物质浓度测定等相关检验时，依据错误的吸光度数据计算出的浓度结果必然是不准确的。（2）仪器的精密密度也极为重要。在多次测量同一样本时，精密密度低的仪器会产生较大的测量波动。以移液器为例，如果其精密密度差，每次吸取的样本体积就会不一致，这在微量分析或者系列稀释操作时，会使样本浓度产生不可控的变化，严重影响检验的重复性和可靠性。对于一些自动化的分析仪器，如血液分析仪，其内部复杂的机械和电子部件若精密密度不够，会导致细胞计数、分类等结果出现偏差，无法为临床诊断提供准确依据。（3）设备和仪器的维护和校准情况对质量控制有显著影响。定期的维护可以保证仪器的正常运行，防止因部件磨损、老化等问题而出现故障。比如高效液相色谱仪，如果不及时更换磨损的密封垫，可能会导致漏液，影响压力稳定性和分离效果。校准则是确保仪器测量准确性

的关键环节,校准周期不合理或校准方法不正确都会使仪器测量值偏离真实值。而且不同的检验项目可能需要对仪器进行针对性的校准调整,忽视这些会引入系统误差,损害检验结果的质量。仪器的兼容性也需要考虑。当使用新的试剂或样本类型时,需要确保仪器能够正常工作,不会因不兼容而出现异常结果。在使用新型的检测试剂盒时,如果与原有的检测仪器不兼容,可能会出现无法识别样本、结果不准确等问题,影响化学检验分析前的质量控制。

### 1.3 样品处理与试剂盒的选择

在化学检验中,样品处理与试剂盒的选择是至关重要的环节,它们直接关系到检验结果的准确性和整个检验过程的安全性。对于样品处理,其方法的科学性取决于多种因素。(1)样品的性质,不同性质的样品如固体、液体、气体或具有不同化学组成、物理特性的样品,需要特定的处理方式。对于易挥发的液体样品,在处理过程中要注意密封和低温保存,以防止样品损失影响浓度测定。对于复杂的生物样品,如血液、组织等,可能需要经过离心、过滤、提取等多个步骤来分离和纯化目标成分。(2)样品的用途也决定了处理方法。如果是进行痕量元素分析,处理过程要严格避免引入外界污染;若是进行定性分析,处理步骤可能相对简单,但也要保证不改变样品的关键化学性质。错误的处理方法,哪怕是微小的失误,如过度加热导致样品分解或者在处理过程中引入杂质,都可能使后续的化学检验结果完全偏离真实情况。在试剂盒的选择方面,考虑样品在检验中可能出现的反应类型至关重要。当存在放热反应时,要选择能够承受一定温度变化且不会因温度升高而影响反应平衡或试剂盒自身稳定性的产品。对于可能出现冷凝反应的情况,试剂盒的材质和设计应能适应这种变化,避免因冷凝水的形成而稀释样品或干扰反应。工作人员的经验在试剂盒选择中起着关键作用。有经验的工作人员能够根据以往类似实验的情况,预测实验中可能出现的问题,比如某些试剂盒可能与特定样品成分发生非预期的副反应,或者在特定环境条件下出现假阳性、假阴性结果等。他们凭借丰富的知识和实践经验,选择合适的试剂盒,为化学检验的顺利、安全开展保驾护航,确保化学检验质量达到较高水平。

## 2 加强化学检验分析前质量影响因素控制的措施

### 2.1 重视检验环境控制,确保环境符合检验要求

检验环境对于化学检验分析的准确性和可靠性有着至关重要的作用,因此必须高度重视并严格控制。(1)减少人员流动是控制环境的关键步骤之一。在实验室内

设定合理的检验人数限制,能有效避免因人员频繁进出导致的温度波动。人员的走动会带来热量交换,特别是在一些对温度敏感的检验中,微小的温度变化都可能影响试剂的活性或样本的稳定性。例如在进行高精度的酶联免疫吸附试验时,温度变化可能改变酶的反应速率,进而影响检测结果的准确性。(2)检验人员穿戴实验装备并做好检查和消毒工作同样不容忽视。合适的实验装备,如实验服、手套、口罩等,不仅能保护检验人员自身安全,还能防止人员对检验环境的污染。在穿戴前对装备进行检查,可避免因装备破损等问题带来的隐患。而全面的消毒则能防止将外界的微生物等污染物带入实验室。例如在微生物检验环境中,若检验人员将外界细菌或病毒带入,可能会干扰样本中微生物的检测,导致结果误判。(3)深入掌握化学试验样品的性质对于环境温度的精准调控至关重要。不同性质的样品在反应过程中对温度有不同的要求。对于一些热不稳定的样品,在反应过程中需要保持低温环境,以防止样品分解或发生副反应。根据样品性质预测反应过程中的温度变化趋势,在各个环节对实验室温度进行精细调整,确保环境条件始终处于符合检验要求的状态。这样可以保障化学检验过程顺利进行,最大程度减少因环境因素导致的误差,为获得准确可靠的检验结果奠定基础。

### 2.2 加强检验设备及仪器的管理,注重先进仪器及技术的引进应用

第一,加强检验设备和仪器管理的首要任务是依据化学检验要求的变化来合理选择设备,化学检验项目多样,要求也千差万别,当要求改变时,必须谨慎选择与之匹配的设备与仪器,这一选择过程容不得丝毫马虎,需对设备质量进行严格检查<sup>[2]</sup>。以天平为例,如果天平精度不足,在称量试剂或样品时,微小的误差可能在后续复杂的化学计算和分析中被放大,导致结果严重偏离真实值。有故障的光谱仪可能无法准确检测出物质的光谱特征,使化学检验工作陷入困境。第二,设备和仪器的维护管理是保障其正常运行的关键环节。工作人员应将其视为重中之重,安排专人负责。对仪器的各项参数展开全面检查,其中气密性、耐受温度和压力等参数尤为关键。这些参数就像仪器的健康指标,任何一项出现异常,都如同人体器官生病,会影响整个检验结果。实验室需要建立完善的维护管理制度,明确详细的维护管理细则和科学合理的定期检修维护计划。依据专业的技术规范对设备和仪器进行精心维护,确保它们始终处于最佳性能状态,随时准备为化学检验工作服务。第三,注重引进先进仪器和技术就成为了必然选择。先进仪器

和技术是化学检验的强大助力，它们能满足日益复杂的检验需求。高分辨率的质谱仪能够像高倍显微镜一样，清晰地剖析复杂物质的微观结构，极大地提升了分析能力。新的检测技术则如同敏锐的探测器，能提高检测的灵敏度和准确性，为化学检验工作保驾护航，确保其在不断变化的形势下达到良好的效果。

### 2.3 科学选择试剂盒，正确处理检验样品

(1) 科学选择试剂盒对于化学检验的成功至关重要。依据化学检验的类型来选择试剂盒是关键原则。不同的检验类型，如定性分析、定量分析、成分鉴定等，对试剂盒有着不同的要求。在进行定量的蛋白质检测时，需要选择专门针对蛋白质定量设计的试剂盒，其原理和检测范围要与目标蛋白的性质和预期浓度相匹配。如果是定性分析某种特定的病毒，就要选择对该病毒具有高特异性识别能力的试剂盒，以确保检测结果的准确性。(2) 提高检验设备的性能与试剂盒选择相辅相成，能使化学检验过程更安全。性能优良的设备能更好地配合试剂盒发挥作用，比如高精度的移液器可以准确吸取试剂盒中的试剂，减少人为操作误差，确保反应体系的准确性，从而保障检验过程的安全性和可靠性。(3) 正确处理检验样品是保证检验质量的另一个重要方面。一方面，处理过程必须在无菌环境下进行。在微生物检测或对易受微生物污染影响的样品处理时，无菌环境尤为关键。在检测血液中的病原体时，若环境中存在杂菌，可能会在样品处理过程中大量繁殖，导致检测结果出现假阳性，或者使样品中的目标病原体数量发生变化，影响对病情的准确判断。另一方面，检验人员必须严格遵循操作流程，采用正规方法。无论是样品的采集、运输、预处理等环节，都有相应的标准操作程序。

2.4 提高检验人员专业素养与技能，加强检验过程的监督指导

在化学检验领域，检验人员的专业素养与技能水平直接决定了检验工作的质量，而严格的监督和正确的指导是提升这些能力的重要保障。第一，检验单位有责任组织专业培训来培养检验人员的专业技能。在培训过程

中，不仅要注重理论知识的传授，如化学原理、检验方法、仪器操作规范等，更要强化实践操作能力的训练，通过模拟实际检验场景，让检验人员熟悉各种检验流程，掌握应对突发问题的技巧<sup>[1]</sup>。积极开展学术交流活动，这可以拓宽检验人员的视野。邀请行业内专家分享最新的研究成果和前沿技术，或者组织检验人员参加国际国内的学术研讨会，了解其他同行在化学检验方面的新思路和新方法，从而进一步提升他们的工作能力。第二，检验单位应加大资金投入，以吸引专业的检验人才。优秀的人才才是建立高素质、专业化检验队伍的核心要素。提供具有竞争力的薪资待遇、良好的工作环境和发展空间，可以吸引到那些在化学检验领域有深厚专业知识和丰富经验的人才。这些专业人才的加入，不仅能够提升整个团队的技术水平，还能为企业带来创新活力，推动检验企业朝着可持续发展的方向前进。第三，在实际开展检验工作时，加强对检验过程的监督指导是必不可少的。建立完善的监督机制，确保每一个检验流程都严格遵循标准操作程序。从样品的采集、处理到检验分析，再到结果报告，每一个环节都要有专人负责监督。

### 结束语

综上，化学检验分析前的质量控制是确保结果准确性的关键环节。通过细致管理检验环境、设备与仪器，科学处理样品及合理选择试剂盒，加之提升检验人员的专业技能，我们能够有效提升检验的精准度。展望未来，技术革新将不断为质量控制带来新手段，我们应积极探索并应用，推动化学检验分析领域迈向更高水平，持续为科研、医疗及环境监测等领域提供坚实支撑。

### 参考文献

- [1] 陈曦.论化学检验分析前质量控制的影响因素[J].百科论坛电子杂志,2020(8):1249.
- [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] 蔡鹏生.化学检验分析前质量控制的影响因素[J].商品与质量,2021(3):168.