

浅析理化实验室内部质量控制方法

李丹

湖北省团风县公共检验检测中心，湖北 黄冈 438800

摘 要： 实验室内部质量控制就是在实验室内进行实验的过程中，对其内部质量进行控制的一系列过程与方法。对内部质量控制的目的便是为实验最终出具质检结果提供保障，因此，想要使质检结果准确、可靠，就必须提高对理化实验室内部质量控制的重视程度。本文通过对理化实验室内部控制的常见方法进行分析，探讨其中存在的问题并提出有针对性的解决方法，以供广大实验人员参考。

关 键 词： 理化实验室；内部质量控制；检测方法

Analysis of Internal Quality Control Methods in Physical and Chemical Laboratory

Li Dan

Public Inspection and Testing Center of Tuanfeng County, Hubei, Huanggang 438800

Abstract： Laboratory internal quality control is to carry out experiments in the laboratory in the process of its internal quality control of a series of processes and methods. The purpose of internal quality control is to provide a guarantee for the final quality control results of the experiment. Therefore, in order to make the quality inspection results accurate and reliable, we must increase the attention to the internal quality control of physical and chemical laboratories. This paper analyzes the common methods of internal control in physical and chemical laboratories, discusses the problems and proposes targeted solutions for the reference of the majority of laboratory personnel.

Key words： physical and chemical laboratory; internal quality control; detection methods

想要提高理化实验室内部质量控制水平，就应该从多方面入手，根据理化实验室实际情况，有针对性的建立内部质量控制体系。内部质量控制体系包含多个步骤，从选择样品开始，对样品的质量进行严格控制，从样品性质出发，选择合适的产品检测方法，进行科学的数据检测，量值溯源，定期开展比对试验，提高检测人员的专业技术水平。让理化实验室的内部质量控制更加规范有序，让细节控制落到实处，为内部控制质量得到保障。

一、理化实验室内部质量控制的常见方法

（一）质量控制图方法

质量控制图又可以称为管制图，是一种对过程质量特性进行测定、记录与评估，以便检察检测实验过程是否处在可控状态的检测图。在内部质量控制的过程中，质量控制图是非常重要的一项技术，它可以对控制过程进行监控，使实验人员能够及时发现过程中出现的问题，对其进行有效分析与处理。在实验室内部质量控制中，应用统计学方法进行控制是十分必要的。在内部质量控制体系的建设中，应用质量控制图技术是必不可少的一环，它可以不间断的对整个过程进行监控，并对相关数据进行统计与处理，以此来为质量检测的精确性提供可靠的数据支撑^[1-2]。

（二）使用标准物质进行质量控制

标准物质，顾名思义就是指一些经过相关认证的、具有代表性的标准物质。这些标准物质往往具有可追溯性，且具有特定值。标准物质具有较高的稳定性、均匀性以及精确性，因此在实

验室内部质量控制中发挥着重要的作用。它被常用于项目研发、技术检验、人员培训、关键检测等项目。将标准物质作为衡量样品指标的依据，来考验实验人员的专业水平。若检测结果与标准物质进行对比，若数据误差在一定范围之内则表示检测能力良好，反之则较差，需要对检测过程进一步规范。

（三）通过人员比对进行质量控制

通过对实验室人员的对比来进行质量控制的具体方法便是将实验人员作为变量，在检测样品、检测方式、仪器设备都相同的情况下，通过将不同检测人员的不同检测结果进行比对，来分析实验人员的检测水平，以及检测结果中可能出现的误差问题。在除检测人员之外的其他因素都相同的情况下，对因检测人员不同而造成的检测结果差异进行分析，对误差出现的操作内容进行深入探讨，以此来验证检测的科学性与准确性。此种质量控制方式适用于检测人员较多的实验室内，通过多人的检测来验证检测结果的权威性与一致性。在开展人员对比实验时，实验室内干扰因素较多，因此应保证检测人员之间的操作具有独立性，避免对检

测结果产生干扰。在检测结束后，对检测结果的精密程度进行判断，也能够反映出检测人员的专业水平。针对其操作中存在的不足之处加以纠正，对其进行针对性培训，以此来提高其检测能力，以此来减少检测过程中因人员操作失误而造成的误差^[3]。

（四）通过设备的比对来进行质量控制

设备比对的原理与人员比对是相似的，通过控制变量法，在相同的监测环境、相同的检测人员以及相同的检测方式下，通过不同检测设备来进行比对检测，将变量控制在设备的差异之间。最后通过对检测结果的不同进行分析，探讨不同的检测设备对检测结果造成的影响，以及影响因素的具体表现。该种质量控制方式主要适用于检测设备种类繁多的实验室内，能够对不同检测设备的具体性能进行测试，使得检测结果具有可溯源性，进一步提高检测结果的精密程度。

实验室内部的比对实验是进行实验室内部质量控制的重要手段，也是提高检验人员水平、提升检测精度、解决检测问题的重要方法，因此在实验室内部应定期进行比对实验，采用合理、高效的方式对实验结果进行分析，以此来提高检测结果的可靠性与精确性，提高实验室的检测质量，使检测结果更具权威性^[4-5]。

（五）通过空白实验进行质量控制

空白实验是指用不含被测物质的样品（例如水）与实际样品进行同样的检测操作的一种质量控制方法。将二者的结果进行对比，对空白值进行分析，检验其大小与离散程度对测量结果的影响。影响空白实验的因素有许多，例如：实验用水、设备的清洁程度、实验室内交叉感染情况、试剂的纯度等等。

在进行空白实验时应注意以下几点：第一，应采用质量控制图对检测结果进行分析与比较；第二，应对空白测试的数值进行控制，保证其在标准区间之内，若数值差异较大，便应对原因进行分析，进行二次测试；第三，注意空白样品的时间，以十小时为标准。若空白样品时间少于10小时，需要准备一个以上空白样品，若大于10小时便只需准备一个；第四，空白样品与实际样品的检测数据差异应小于百分之五十^[6]。

（六）通过对平行样的检测来进行质量控制

平行样检测一般用于实验测量数据较多的情况。将一定数量的检测数据进行抽取，作为平行样，对这些平行样的数据进行检测，对平行样的误差范围进行界定，若平行样的误差检测范围未处于标准误差范围之间，则应重新选取平行样，重新对其进行检测。可以在原有平行样的基础上添加样本，直到使其检测结果达到误差标准之内，使检测结果更具有可靠性。该方法可以在样本数据复杂且繁多的情况下使用，可以使检测效率大幅度提升^[7]。

（七）通过标准曲线进行内部质量控制

标准曲线在实验室内也属于使用频率较多的内部质量控制方法。通过标准曲线实现对检测物质浓度与含量的关系检测，在实验室中，标准曲线的原理是通过对标准样品的界定，通过待测样品的体积与浓度的变化来绘制曲线，以此来反应样品的浓度质量。值得注意的是，在使用标准曲线法进行测量时，应让曲线保持在一定区间内，才能准确的反映出样品体积与浓度间的定量关系^[8]。

（八）通过留样再检的方式进行内部质量控制

留样再检的方式是在检测结束以后保留样品，对样品进行二次检测的过程。在对保留样品进行二次检测后查看其结果，若是误差控制在标准范围之内，便可以对检测结果进行记录，确保检测结果的准确性与可靠性，若检测结果差异较大，便可以将两次检测进行对比，分析误差产生的原因以及对检测结果造成影响的因素，对结果进行总结，提高对误差的控制能力。

（九）采用加标回收的方法进行精确度测试

想要检验测试的准确程度以及精确程度，可以采用加标回收的方式进行测试。在一般情况下，测试人员会选择样品的五分之一来进行加标回收测试。在进行加标回收测试后，对结果进行分析，用质量检测图判断其是否在规范范围之内。在进行加标回收测试时，应注意以下几点：第一，在进行加标检测时，应保证样品与加标品的物质含量是相近的，尽量保持相同，物质含量对检测结果会造成一定程度的影响；第二，控制加标量，将加标量控制在标准范围下的低浓度之内；第三，加标品的检测结果数值应保持在样品检测结果数值的百分之九十以下；第四，对于加标检测，加标品的量应在样品含量的三倍以下；第五，应对浓度进行严格控制，以校准曲线的中间为准，当样品浓度超过曲线中间时，加标品的浓度与样品浓度应保持1:2的比例。

二、实验室内部质量控制具体步骤

（一）样品的选择与质量检测

在理化检测具体开展之前，应对样品的质量进行严格控制。样品质量对检测结果具有较大的影响，若样品质量不达标，那么会导致检测结果出现严重误差，影响检测结果的准确性。因此，在选择样品时，应对样品进行全面检查，包括对样品外观、性质、特点等一系列特性进行分析，确定是否满足检测要求，若满足检测要求即可开始检测，不满足检测要求应将样品退回。

（二）按要求公布取样标准

为对样品取样的方式以及取样质量提供保障，理化实验室应按照国家要求公布样品的取样标准，以此来确保送检单位能够按规定对样品进行取样操作。关于样品的保存方式、取样过程中需特别注意的事项等都应进行详细说明，并及时进行公布。在明确公布取样标准之后，才能向检测机构申请进行样品检测，确保样品的各项条件满足检测需求，使样品检测能够顺利进行。

（三）检测方式的分类与选择

依据样品的性质来选择正确的检测方式是检测能够顺利进行的重要保障。检测方式的种类较多，实验室内常见的有主要成分标准方法、非标准方法以及允许偏离的标准方法。在进行检测方式选择时，应当依据样品的检测要求以及相关性质来有针对性的进行决策。此外，在进行选择时，也应与检测机构相关负责人员进行协商，确保检测方式的可行性，避免因检测方式不当出现问题。在最终决定检测方式时，应保证符合相关国家标准以及行业标准，且能够满足样品检测的需要，降低样品检测的难度，提高其准确性，使检测方法能够在样品检测过程中发挥的作用高效

化、最大化^[9]。

（四）允许偏离标准方法的控制

允许偏离标准方法适用于一些特殊检测情况。值得注意的是，采用允许偏离的检测方法应有文件规定，经过技术判定，且征得客户同意后方可进行。此外，偏离的方案应能够与正常方案达到一样的结果，否则偏离方案的结果无意义。在进行偏离方法检测时，检测人员应对相关数据进行详细记录并对允许偏离进行标注，若发现偏离方案失控或是存在异常时，相关负责人应采取措​​施加以纠正，对允许偏离方案进行及时调整。

（五）量值溯源

1. 标准物质的可溯源性

量值溯源是实验室内部质量检测的重要指标之一。标准物质在质量检测中发挥着重要的对照作用，样品的检测数据应与标准物质数据进行比对，以此来判断样品是否符合标准以及检查人员的实际水平。因此，标准物质必须具有可溯源性，其数据应符合标准，检测人员经过对其特性进行反复检测、总结与记录，且具有认定证书，代表其在质量与标准性上具有代表价值。因此，应对标准物质的可溯源性进行认定，对其来源进行追溯。

2. 仪器设备的可溯源性

在理化实验室中，仪器设备是进行检测的重要工具，其精密程度对检测的结果有些重要影响。若仪器设备出现问题，那么检测结果可能出现误差。因此，为保证仪器设备的可靠性，使其能够满足检测需求，应对仪器设备的来源厂商进行溯源，明确仪器设备的质量、材料等多方信息，以及定期检查的记录等内容，为仪器设备在实验室中的应用效果提供相应保障，将因仪器设备出现问题所带来的影响造成最小。与此同时，对仪器设备应进行定期检查，确保其在检测期间内能够保持正常运行，保障检测的准确性与有效性，避免在检测期间内因设备问题造成的检测结果异常^[10]。

三、对检测结果进行质量评估

（一）检测结果的准确度评估

数据检测结果的质量评估是对检测结果的检验，是实验室内部质量控制的重要环节。其准确度检测是质量评估的一项标准，保障其数据的有效性以及准确性，其结果应具有可溯源性，确保其结果能够通过反复检测而不出现误差。为理化实验室检测结果的权威性提供保障。

（二）检测结果的精密度评估

对检测结果进行精密度评估同样是质量检测的重要环节。检测结果的精密程度主要代表检测设备的精度以及检测方式的选择是否合理，检测结果精密程度越高，则代表设备的精密度越高，检测方式的选择越合理。若检测结果的精密度达到检测标准，则可以代表检测结果的有效性以及检测人员的检测水平。

（三）检测结果的线性变化

检测结果的线性变化反映了检测过程中的一系列情况，若检测过程中出现误差，则会反映在线性变化过程中，以便检测人员

对检测方案及时进行调整。线性变化情况也能对检测结果的有效性与准确性提供数据支持，若线性变化过程无异常，符合正常检测规律，则代表检测结果的有效性。

（四）对检测限和定量限的评估

在实验室内进行数据检测的过程中，检测限和定量限都是对检测灵敏度的反应，检测限主要用于定性检测，而定量限主要用于定量检测。通过对检测限和定量限的分析，能够反应检测方法的合理性以及检测仪器的精密程度，对检测限与定量限的评估也能够反应检测结果的精密性，为提高检测整体质量提供依据。

（五）对检测结果的特异性进行评估

在实验室数据检测的过程中，若检测结果出现异常，则应在检测结束后对数据的特异性进行评估，通过对异常数据的分析，结合实验过程中的线性变化情况，能够找出数据出现异常的原因，探讨干扰检测过程的影响因素。为检测结果的准确性提供依据。通过对检测结果的特异性进行分析，也能找出相应问题，从而有针对性的提出解决办法，使其在复核的过程中能够满足目标，满足数据检测的要求^[11]。

结束语：

随着科技水平的不断发展，我国实验室的检测设备越来越先进，检测水平也在随之而不断提高。然而，检测水平提高的同时也带来一系列的质量问题。应确保在检测水平提高的同时保障检测质量，因此，应通过多种方式来提高实验室的内部质量控制水平，使检测结果符合相关标准，保障实验室检测结果的准确性与权威性，在提高经济效益的同时提高检测的精确程度。通过本文列举的一系列质量检测方法以及对其进行的分析，并在实验室内将其进行合理应用，可以提高实验室内部质量控制水平。

参考文献：

- [1] 汤群. 浅析理化实验室内部质量控制方法 [J]. 化工管理, 2019(6): 141-142.
- [2] 潘江贵, 牛贵洋. 浅析理化实验室内部质量控制方法 [J]. 科技创新与应用, 2013(19): 71-71.
- [3] 沈金丽. 浅析理化实验室内部质量控制方法 [J]. 商品与质量 (建筑与发展), 2014(7): 79-79.
- [4] 陈建锋. 理化检测实验室内部质量控制方法剖析 [J]. 商品与质量, 2021(29): 177.
- [5] 马金辉. 理化检测实验室内部质量控制方法略谈 [J]. 商品与质量, 2019(43): 190.
- [6] 曹粒粒. 理化检测实验室内部质量控制方法略谈 [J]. 现代企业, 2020(1): 32-33.
- [7] 梁旭霞, 朱炳辉, 罗建波. 理化实验室的内部质量控制 [J]. 华南预防医学, 2008, 34(4): 70-72.
- [8] 李云芳, 张自红. 关于理化实验室的内部质量控制方法的探讨 [J]. 经济技术协作信息, 2015, 0(12): 12.
- [9] 韩亚丽. 理化检测实验室内部质量控制方法探讨 [J]. 化工管理, 2018(27): 210-211.
- [10] 韩亚丽. 理化检测实验室内部质量控制方法探讨 [J]. 化工管理, 2018(26): 242-243.
- [11] 韩亚丽. 理化检测实验室内部质量控制方法探讨 [J]. 化工管理, 2018(25): 44-45.