

Study on Common Factors and Countermeasures Affecting the Accuracy of Food Physical and Chemical Testing

Mengyao Li Xiaorong Zeng Jiahong Liao

Shenzhen Jinyue Testing Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518100, China

Abstract

The effective implementation of physicochemical testing in food safety can better ensure food safety and promptly identify food issues. During the process of conducting physicochemical testing, sample management, instruments and equipment, reagents and materials, and environmental conditions all play a crucial role in the accuracy of test results. Under such circumstances, targeted management optimization and technical optimization are essential to control and manage the factors affecting the accuracy of physicochemical testing. Only in this way can the test results be guaranteed to be true, reliable, and accurate, which requires attention and emphasis. Staff members should strengthen the control of interfering factors through various methods, such as full life cycle management of samples, management of instruments and equipment, control of reagents and materials, and management of experimental environments, to obtain accurate and true test results.

Keywords

influencing factors; food; physicochemical testing; countermeasure analysis

影响食品理化检测准确度的常见因素与对策研究

李梦瑶 曾小容 廖嘉洪

深圳市金阅检测科技有限责任公司，中国·广东 深圳 518100

摘 要

食品理化检测工作的有效落实可以更好地保障食品安全，及时发现食品问题。而在食品理化检测工作开展的过程中样品管理、仪器设备、试剂材料和环境条件对于检测结果的准确性都会起到至关重要的影响，在这样的背景下针对性地做出管理优化和技术优化，做好理化检测准确度影响因素的控制和管理是十分必要的。只有这样才能保障检测结果真实、可靠、准确，需要引起关注和重视。工作人员通过样品全生命周期管理、仪器设备管理、试剂材料管控和实验环境管控等多种方式加强干扰因素控制，获得准确真实的检测结果。

关键词

影响因素；食品；理化检测；对策分析

1 引言

经济社会的迅速发展以及人们消费能力的不断提升使得现阶段人们的饮食结构发生了明显的变化，市场也在需求推动下产生了各种各样的食品，为确保人们的饮食安全，进行食品理化检测是十分必要的。而在食品理化检测中影响检测准确度的因素相对较多，具体体现在如下几个方面。

2 影响食品理化检测准确度的常见因素

2.1 样品管理

样品是食品理化检测过程中的重要物质基础，样品管理是否到位将会直接影响检测结果是否准确。而在样品管理

的过程中，若采样并未严格按照规范要求，未能坚持代表性和随机性原则则意味着样品无法有效反馈食品的真实质量。此外在样品运输及储存的过程中对环境控制不当，温度、湿度、光照等相应因素都会对目标分析物产生一定影响，导致样品理化性质检测的结果受到冲击。在食品理化性质检测的过程中还需要对样品进行粉碎、均质和缩分处理，满足后续实验要求，在这个过程中若样品管理不到位也很容易会出现交叉污染和挥发性成分损失等相应问题，这些也会影响检测结果^[1]。

2.2 仪器设备

仪器设备是食品理化检测的重要物质基础，仪器设备的状态与精度对于检测结果也会产生较大的影响。根据《中华人民共和国计量法》，应用于医疗卫生、环境监测、安全防护、贸易结算等方面的工作计量器具需强制检定。而在食品理化检测的过程中若并未对设备进行校准检测，则很容易

【作者简介】李梦瑶（2000-），女，中国山西忻州人，本科，助理工程师，从事食品质量与安全研究。

会影响设备功能的有效发挥,这些误差都会传递至最终结果。此外,若设备维护保养工作落实不到位则很容易会出现关键部件老化等相应问题,致使设备灵敏度大幅降低,这也会影响最终的检测结果。

2.3 试剂材料

试剂材料也会影响食品理化检测结果,出现结果偏差。若试剂纯度不达标,其中的杂质则会导致检测结果受到干扰,引发定性或定量失误。例如,在气相色谱或液相色谱分析中若色谱纯试剂不符合检验方法标准要求,其中的杂质则会在色谱图上产生干扰。而标准溶液的配制和标定错误也会引发结果偏差。尤其是在定量分析的过程中,若未严格按照逐级稀释原则则会产生巨大的累积误差,导致检测结果失真。

2.4 环境条件影响

在食品理化检测的过程中环境温度、湿度、洁净度和光照,对于检测结果也会产生较大影响。若温度、湿度控制不当,则很容易会影响化学反应速率、溶液体积膨胀系数及仪器设备性能,尤其是在高精度容量分析中环境条件的影响对于检测结果的影响更是不容忽视的。此外,实验室布局不合理引发交叉污染和微环境干扰的情况也是较为常见的。例如,强酸强碱挥发气体若扩散至精密仪器室则会腐蚀仪器电路板,导致检测结果受到干扰^[2]。

2.5 人员因素

工作人员始终是各项工作的最终落脚点和第一执行人,工作人员的素养能力对于食品理化检测也会产生较大的影响。而在影响因素分析的过程中可以从人员操作的主观性和熟练度两个维度来展开分析。主观性是指工作人员在实践工作落实的过程中是否端正工作态度或是否能够有效掌握关键控制点,了解最新的标准方法,避免因使用的处理方法滞后或主观态度不重视、出现马虎大意等相应情况影响检测结果。而熟练度则是指工作人员在理化检测过程中的操作手法,在手工操作的过程中必须通过操作规范的明确,确保操作手法一致。例如在滴定终点的颜色判断、移液管的放液速度、滤纸的折叠方式上,不同工作人员往往有明显的个体差异,这种差异在微量分析中可能会放大导致检测结果精度下降。

3 提升食品理化检测准确度的对策分析

3.1 规范样品管理

在样品管理工作落实的过程中必须从样品采集、运输、存储、制备等全过程出发,明确管理标准和管理要求。在样品采集的过程中应严格遵循随机抽样原则,根据相关规章制度和作业指导书坚持随机性和代表性原则重构采样流程、明确样品采集标准。同时需做好信息记录,明确样品采样地点、环境温度、样品包装状况等相应信息,为后续样品分析提供更多的信息参考和数据支撑。具体的采样规范还需视待检

测样品及组分的特性做出针对性调整,例如若待检测样品属于易变质样品则必须通过预处理,避免在运输存储过程中出现样品变质,例如可添加防腐剂或调节 pH 值等^[3]。

在样品运输及储存的过程中应建立冷链管理机制,确保样品运输时温度符合标准要求,例如冷冻样品需在零下 18℃ 进行运输,冷藏样品需确保环境温度在 0~4℃。在样品运输的过程中还需要加强样品存储容器管理,一般情况下可选用聚四氟乙烯、高密度聚乙烯等惰性材料,避免样品容器与样品发生吸附或反应情况。同时在样品运输的过程中还需要根据样品性质明确样品运输周期,优化运输路线,在规定的周期内将样品送至实验室,避免样品变质。在样品储存的过程中也需要加强环境管理,明确不同样品的存储要求。而在样品制备期间可选用均质设备保障样品制备效果,但需要注意在每次使用结束之后应彻底清洗验证,防止交叉污染。

3.2 强化仪器设备管理

仪器设备管理应坚持全员、全系统、全寿命原则,建立完善的量值溯源体系。工作人员需要做好仪器设备的分析,根据检测项目明确对检测结果有显著影响的相关设备,例如玻璃量器、温度计、天平、色谱仪等^[4]。根据不同仪器设备的购入时间、老化程度及常见的仪器设备问题来确定仪器设备的检定周期和校准规范。例如电子天平每年需落实一次外部检定,核查频率应根据设备稳定性确定,一般情况下可每三个月进行一次。为确保设施设备始终处于最佳运转状态,可建立设施设备维修保养机制,定期定向落实维修保养工作。同时,当设备可能对检测结果有影响时应进行期间核查。为确保核查的有效性,可引入仪器设备期间核查作业表对关键性能指标进行量化核查,如表 1 所示。

表 1: 仪器设备期间核查作业表

核查项目	核查标准 / 方法
水平状态	观察水平仪气泡位置
重复性	加载 100g 标准砝码,重复称量 6 次
偏载误差	在秤盘 4 个象限及中心加载 100g 砝码
回零误差	空载与加载后回零读数比对
核查结论	设备运行正常,满足检测要求。

3.3 试剂材料管理

试剂和标准物质管理可以有效消除检测误差,而在试剂材料管理上需从采购、验收、配置全过程进行管控。在验收环节,应制定明确的试剂验收标准,确定不同试剂验收期间应注意的问题^[5]。例如对于色谱纯试剂需通过上机测试确认无干扰峰,对于实验用水需每日监测电导率和吸光度,对于标准物质需采购有证标准物质并在有效期内使用。在标准溶液配置的过程中应确立明确的流程,可从试剂称取、溶解与转移、标定操作、副标验证、有效期管理等多个维度,来明确核查内容和标准要求,如表 2 所示。

表 2：标准溶液关键步骤及核查重点

关键步骤	核查内容与标准要求
试剂称取	使用万分之一天平，称样量满足滴定体积在 20-30ml 之间
溶解与转移	使用 A 级容量瓶，定容温度控制在 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，摇匀次数 ≥ 20 次
标定操作	平行标定次数 ≥ 4 次，极差 $\leq 0.1\%$ ，双人双平行
复标验证	配制人与复标人结果相对偏差 $\leq 0.2\%$
有效期管理	贴标注明配制人、日期、浓度、有效期，常温避光保存

3.4 加强人才管理

人才管理可以为食品理化检测提供支撑，确保各项工作落实的规范性、科学性和适切性，降低人为因素对检测结果所产生的影响和冲击，因此加强人才管理也是十分必要的。而在人才管理上需抓住如下几个关键点。首先需要提高人才准入门槛，在人才招聘的过程中，需确保相关工作人员接受过专业系统的培训，对于食品理化检测流程、方法、技巧有较为全面的了解和掌握，能够有效解决实践工作中的各种问题。在此基础之上需通过加强人员培训的方式，不断提高相关工作人员的业务能力和专业素养。在人员培训上需丰富培训内容。一方面通过培训内容优化帮助相关工作人员更好地明确最新的检测规范、标准以及技术方法和最新检测仪器设备的操作方法，提高相关工作人员的业务能力。另一方面需通过培训内容优化及调整加强观念意识培训，端正相关工作人员的工作态度，让相关工作人员认识到食品理化检测的重要性与影响，在实践工作开展的过程中自觉规范工作行为。同时也可通过适当提升检测培训频次，利用理论化、系统化、周期性培训提高培训效果。在此基础之上，可建立责任机制、奖惩机制等相应规章制度，这对于人员工作行为规范、态度端正也会起到至关重要的影响。在责任机制建设的过程中需明确食品理化检测全过程中不同工作人员负责

的工作内容、应遵循的工作标准、需要规避的工作问题，做好责任划分，确保食品理化检测各项工作推进的规范性。配合区块链技术做好食品理化检测全过程数据的整合，若发现检测结果的准确性受到影响，则可借助区块链技术完成责任溯源，然后联动奖惩机制，对于能够有效落实食品理化检测工作任务、保证各项工作落实规范性、科学性的工作人员可适当予以资金奖励、精神奖励，让相关工作人员在实践工作开展的过程中可以自主规范自身工作行为^[6]。

4 结语

在食品理化检测的过程中影响检测结果准确性的因素是相对较多的，如环境条件、样品管理、仪器设备、试剂材料等等，为确保食品理化检测结果的准确性、真实性和可靠性，更好地反馈食品的实际情况，相关单位必须结合理化检测项目及检测流程做好各因素的管理和控制，保障检测结果真实、准确、可靠。

参考文献

- [1] 彤茵,于洪建. 影响食品理化检测结果准确度因素分析 [J]. 中外食品工业, 2024, (14): 60-62.
- [2] 苏建树,郝博,高红霞,等. 影响食品理化检验检测准确性的因素及提高检验结果准确度的方法 [J]. 中外食品工业, 2024, (10): 69-71.
- [3] 乔玲. 影响食品理化检测中准确度因素分析 [J]. 中外食品工业, 2024, (08): 67-69.
- [4] 齐梅. 探究影响食品理化检验检测准确性的因素及提高检验结果准确度的方法 [J]. 现代食品, 2024, 30 (06): 28-30. .
- [5] 王书红. 食品理化检测准确度提升策略 [J]. 食品界, 2021, (01): 99.
- [6] 李佰玲. 食品理化检测中准确度影响因素的研究 [J]. 食品界, 2017, (10): 52.