Analysis of factors affecting quality control in the process of food inspection

Weijing Lin Xuefen Shi Meilian Shi

Shenzhen Credit Test Standard Technical Service Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

As a core link in ensuring food safety, food inspection's quality control is directly related to public health and industry reputation. However, in practical operations, there are still potential risks at multiple levels such as technology, management, and standard implementation that need to be systematically optimized. The current food inspection system faces challenges in terms of personnel professional level, equipment update speed, sample processing standards, etc. The impact of laboratory environment fluctuations on test results cannot be ignored. The research on solutions to these problems should not only focus on technical improvements, but also pay attention to the standardized reconstruction of inspection processes. This has practical guidance for improving the food safety governance system and provides theoretical support for the iterative upgrading of inspection technology.

Keywords

food inspection; quality control; influencing factors; solution strategy

食品检验过程中影响质量控制因素及解决策略分析

林伟进 石雪芬 石美莲

深圳信测标准技术服务有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

食品检验作为保障食品安全的核心环节,其质量控制直接关系到公众健康与行业信誉,但在实际操作中,仍存在技术、管理、标准执行等多层面的潜在隐患需要系统性优化。当前食品检验体系在人员专业水平、设备更新速度、样品处理规范等方面均面临挑战,实验室环境波动性对检测结果的影响亦不容忽视。针对这些问题的解决策略研究,既要立足技术层面的改进,也要关注检验流程的标准化重构,这对完善食品安全治理体系具有现实指导意义,也为检验技术的迭代升级提供理论支撑。

关键词

食品检验; 质量控制; 影响因素; 解决策略

1 引言

食品工业快速发展的态势下,加工工艺的复杂化对检验技术提出更高要求,而检验质量控制体系的建设却未能完全同步。在检验的过程当中,人员操作的标准化程度、精密仪器的维护状态以及样品流转的规范性等诸多要素相互交织,共同形成了一个影响检测结果可靠性的动态网络。现有的研究多聚焦在单一技术参数的改进方面,对于质量控制所存在的系统性风险却缺乏深入的探讨。本文站在食品检验全流程的视角之上,去剖析在不同环节当中质量控制所受到的制约因素,尝试着构建起一个能够覆盖人员培训、设备管理、流程优化等多个维度的解决方案,旨在为提升检验结果公信力提供可操作的改进路径,进而推动食品安全监管朝着更高

效、更精准的方向去发展。

2 食品检验过程中影响质量控制的因素分析

2.1 人员因素对质量控制的影响

检验人员需要具备扎实的理论基础与规范操作技能,一旦对检测标准的理解产生偏差或者未能正确掌握仪器设备的使用方法,那么检验流程就可能出现系统性误差。面对新型检测技术时,部分缺乏持续学习动力的检验员容易产生适应性障碍,而这种知识更新方面的滞后状况会对检验方法的科学性以及时效性造成影响。在实际操作当中存在个别人员过度依赖既往经验的情况,当碰到非典型样本时,他们容易忽略标准操作规程里的细节要求,如此一来,这种主观判断的介入可能使得检验数据的客观性遭到削弱。检验团队内部沟通协调机制是否健全同样需要关注,倘若不同岗位人员对质量控制目标缺乏统一的认知,那么在样品交接、数据记录等环节就可能出现衔接方面的漏洞。部分基层检验机构存

【作者简介】林伟进(1994-),男,中国广东汕头人,本科,工程师,从事食品质量安全与检测研究。

在着人员配置不足的状况,当面临大批量检测任务的时候,在高强度工作压力之下,检验人员容易降低操作精度,这种处于疲劳作业的状态可能会引发人为失误率的上升。

2.2 设备与技术因素对质量控制的影响

检验设备的精度偏差可能源于长期高频使用导致的机械磨损,或是因传感器元件老化所引发的灵敏度下降,这些情况都有可能致使检验设备产生精度偏差,此类隐性损耗并非能在操作界面直观显现出来,而是会在检测数据方面形成误差的累积。就技术层面而言,其存在的局限性体现为部分实验室依旧沿用着传统的检测方法,当面对新型食品添加剂或复合污染物时,现有的技术或许没办法精准地识别出目标物的特征谱图,进而使得出现假阴性或者假阳性结果的风险有所上升。设备校准周期执行力度的重要性同样不容忽视,未按照规范要求定期进行标定的仪器容易出现系统性偏差,这种偏差在跨批次检测的过程当中,极有可能被误判或是样本自身的质量波动。自动化设备软件算法设计方面存在的缺陷同样需要保持警惕,例如光谱分析设备的基线校正逻辑若存在漏洞,可能使背景干扰信号被错误识别为目标峰。技术标准与设备参数之间的适配性也需关注,部分进口设备若未根据国内食品基质特性调整检测阈值,可能造成定量结果偏离真实值^[1]。

2.3 样品采集与处理环节的影响

操作人员在现场采集时的判断偏差可能引发源头性误差,例如食品批次不同部位的成分分布差异未被充分考虑时,随机取样可能掩盖实际风险点。样品运输过程的物理条件控制若存在疏漏,温度敏感型样本的理化性质可能发生不可逆改变,冷链运输设备的轻微故障可能让微生物在样本中悄然增殖。预处理阶段的操作误差更容易被忽视,研磨粒度不均可能造成目标物提取效率波动,离心参数设置不当会改变悬浮物分布状态,这些细微偏差经过后续检测环节的放大效应,最终可能形成偏离真实值的检测报告。分装容器材质与清洗残留问题同样值得警惕,塑料器皿吸附脂溶性物质或玻璃器皿释放碱性离子,均可能干扰特定成分的定量分析。样品储存时间的把控也需要科学规划,挥发性物质的自然逸散或氧化反应的持续进行,可能导致实验室接收的样本已失去原始状态特征。

2.4 环境条件对质量控制的影响

实验室环境条件的稳定性在食品检验过程中扮演着无形监督者的角色,其细微波动可能无声地改写检测结果的命运。温湿度参数的微小偏离既可能加速样品中挥发性物质的逸散,也可能改变微生物检测时培养基的水活度,这种双重作用使得同一批样品在不同环境下的检测值产生方向性差异。地面震动的能量传递对精密仪器的影响常被低估,原子吸收光谱仪的检测限可能因楼板轻微振动产生的光路偏移而显著上升,这种干扰在检测痕量重金属时尤为致命。电磁环境紊乱对电子分析设备的威胁具有隐蔽性,液相色谱的保

留时间漂移有时并非色谱柱老化所致,而是附近大功率设备运行时产生的电磁脉冲扰乱了检测器的信号采集。光照条件控制不当可能引发光敏性样品的预反应,某些维生素检测项目的失效并非操作失误,而是样品在运输至实验室的短暂曝光中已发生光解反应。

2.5 标准与规范执行不严格的影响

部分检验机构虽然配备完整的检测规程文本,但在具体实施环节容易产生执行偏差,检测人员有时会依据主观经验调整标准方法中的关键参数,这种技术动作的变形可能导致同批次样品的检测结果失去横向可比性。某些快速检测场景下,仪器设备的日常校准环节容易被压缩时间,维护人员若仅完成基础表面清洁而忽略传感器灵敏度调试,细微的性能偏移可能在长期累积中显著影响检测精度。标准操作规范对原始记录的完整性有明确要求,实际操作中个别检验员为节省时间采用简写或符号替代规范术语,这种记录方式的随意性可能使后续质量追溯失去有效依据。当遇到复合型食品添加剂等复杂检测项目时,检验人员若机械套用单一检测标准而未进行方法适用性验证,可能造成特定成分的漏检或误判^[2]。部分中小型检验机构存在标准文本更新不及时的问题,仍在沿用已废止的旧版检测方法,这种滞后性可能导致检验结论与现行法规要求产生冲突。检验过程的环境控制标准执行不彻底也值得警惕,温湿度监控设备虽然显示数值达标,但探头布设位置或校准周期不符合规范要求时,环境因素对检测结果的实际影响可能超出预期范围。

3 食品检验质量控制中的解决策略分析

3.1 加强人员培训与管理,提升专业素养

岗前培训阶段应结合检验岗位实际需求设计标准化课程体系,将理论知识与仪器操作、标准解读等实务内容有机融合,通过模拟检验环境中的异常样品处理和质量争议场景来帮助新进人员建立规范操作习惯和风险预判能力。针对在岗技术人员需建立分层次培养机制,依据检测项目更新动态和技术发展水平制定年度轮训计划,重点强化色谱分析、微生物检测等专业模块的深度培训。考核评价体系应当与培训效果形成联动机制,采用盲样测试、过程录像回查等多元化评估手段,将操作规范性、结果复现性等关键指标纳入绩效管理。日常管理中可推行导师负责制,由资深检验师对新进人员开展不少于半年的跟班指导,通过原始记录复核、检验方案优化等具体工作传承技术经验。为激发团队活力可尝试设立专项技术攻关小组,鼓励检验人员参与标准制修订和检测方法开发,将科研成果转化与职称晋升通道衔接。

3.2 优化设备管理,确保技术先进性

食品检验机构应当将设备管理作为保障检测结果准确性的基石,构建覆盖全生命周期的技术管理体系。技术人员需对新购置设备开展安装验证测试,逐项确认检测参数是否达到出厂标称性能,同步建立包含使用记录、维修档案、

校准周期的电子化台账。日常操作中需严格执行分级维护制度,针对高效液相色谱仪等精密仪器制定每日开机自检流程,对恒温培养箱等基础设备落实每周关键参数核查,确保运行状态实时受控。检验机构需与法定计量机构建立长期合作机制,在设备临近校准周期前安排复检计划,对偏差超出允许范围的仪器立即停用并追溯历史检测数据可靠性。技术团队需定期检索国内外先进检测设备的技术资料,结合实验室发展规划编制设备更新预案,对于核心检测项目配置备用机型以规避突发故障风险。

3.3 规范样品采集与处理流程

采样团队需依据检测目标组建多学科论证小组,针对不同食品形态设计差异化采样方案,液态样品重点规划混匀取样的时间节点,固态样品预先确定代表性部位的切割比例。采样人员应当配备经过计量检定的专用工具包,例如无菌取样勺需单独封装灭菌处理,金属材质的粉碎刀具需避免与酸性样品发生反应。在采样现场,操作人员需要执行环境条件即时记录制度,对冷链运输的乳制品同步监测环境温度,对易挥发的酒类样品采取氮气保护措施。运输环节应当配置具备温度记录仪的专用转运箱,针对微生物检验样品设置生物安全标识,在箱体内部固定防震支架避免剧烈晃动导致样品分层。实验室接收人员需对照采样单逐项核查样品状态,对出现封条破损的样品立即启动复检程序,留样瓶标注的唯一性编码需与采样记录形成双向追溯链条。样品预处理阶段应当划分物理处理区与化学处理区,研磨设备的筛网孔径需定期核查磨损程度,离心机的转速偏差需纳入每日开机自检项目^[1]。技术团队需制定常见样品处理操作视频教程,将肉类解冻的梯度温度控制、果蔬表面残留物的清洗手法等细节形成可视化指导文件。

3.4 改善实验室环境条件,确保检测准确性

食品检验实验室需要将环境条件管理纳入质量控制的核心环节,针对温湿度、洁净度、气流组织等关键指标建立动态监控体系。实验室管理部门应当在功能区规划阶段预留环境调控冗余空间,根据微生物检测、理化分析等不同检测项目需求划分独立控制区域,安装具备数据追溯功能的温湿度传感器与压差监测装置。技术人员需每日三次记录环境参数波动情况,对超出标准范围的异常数据启动预设的空调系统调节程序,同时追溯该时段内检测数据的有效性。洁净区域应当采用层流送风与独立回风系统,在传递窗、缓冲间等

关键节点配置压差报警装置,防止不同洁净级别区域间空气交叉污染。设备布局需要遵循操作流程优化原则,将易产生粉尘的粉碎设备与精密分析仪器间隔设置,为旋转蒸发仪等发热设备单独配备散热通道。实验室需建立环境维持设备预防性维护制度,每季度对生物安全柜高效过滤器开展完整性检测,对超纯水机的紫外消毒模块执行寿命预警更换。

3.5 严格执行标准与规范,加强质量监督

食品检验机构应当将标准文件管理视为质量监督的基础环节,构建动态更新的标准库并建立文件有效性核查机制。质量管理部门每季度核查实验室现行标准的有效性状态,对新实施标准制作修订对照表并标注技术变更要点。文件编制小组需要将国标方法转化为可操作性强的作业指导书,在样品前处理步骤标注离心转速允许误差范围,在色谱分析环节明确柱温箱温度波动阈值。监督员需每日随机抽取检测报告溯源原始记录,重点核查标准曲线配制浓度与检测项目匹配度,比对仪器输出数据与纸质记录的一致性。实验室应在样品接收区设置标准操作流程图解,针对易混淆的检测项目制作差异化标识,例如在重金属检测区域悬挂消解温度梯度对照卡。技术负责人需每月组织标准应用研讨会,梳理检测过程中出现的标准理解偏差案例,将达成的技术共识形成补充作业指导文件。

4 结语

食品检验质量控制本质上是对科学精神与技术规范的实践验证,其效能提升需要各环节形成协同效应。检验人员的专业素养与责任意识、检测设备的精准度维护、样品采集的标准化操作构成质量保障的三大支柱,而实验室环境参数的稳定性和标准规范的执行刚性则是维持检验公信力的重要基石。建议通过建立动态培训机制、完善设备全生命周期管理、构建智能化环境监控体系等方式强化质量控制,并且注重检验流程的透明化建设以增强社会信任。

参考文献

- [1] 李文平.食品检验过程中影响质量控制的因素与解决策略研究[J].现代食品,2024,30(09):61-63.
- [2] 韩艳梅.食品检验过程中影响质量控制因素及解决策略分析[J].食品安全导刊,2023(02):38-40.
- [3] 宋志君.食品检验检测中质量控制细节问题及处理策略研究[J].现代食品,2023,29(24):67-69.