

Study on the quality control strategy in the food testing laboratory

Meilian Shi Weijing Lin Xuefen Shi

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

Abstract

In order to ensure the food safety, it is necessary to strictly control the quality of the food testing laboratory. On the basis of discussing the quality control of the food testing laboratory, this paper studies the key quality control of the laboratory, explains the significance of quality control for the correct and reasonable guarantee of food testing results, and protects the interests of consumers and the development of the food industry.

Keywords

food testing laboratory; quality control; influencing factors; control strategy

食品检测实验室的质量控制策略研究

石美莲 林伟进 石雪芬

深圳信测标准技术服务有限公司, 中国·广东深圳 518000

摘要

为了确保食品安全,有必要对食品检测实验室的质量进行严格控制。本文在探讨食品检测实验室质量控制的基础上,对该实验室质量控制重点进行研究,说明质量控制对于正确、合理地确保食品检测结果的意义,并保障广大消费者利益和食品行业发展。从影响质量的人员因素、仪器设备因素、试剂因素、方法因素以及环境因素出发,提出通过对人员培训及考核、仪器设备检定和维护、试剂管理、方法优化确证、环境管理控制等方面,提出全面且有针对性的食品检测实验室质量控制策略,从而提高食品安全性检测实验室质量控制能力。

关键词

食品检测实验室; 质量控制; 影响因素; 控制策略

1 引言

食品检测实验室是承担对各类食品进行检测和分析工作的机构,实验室质量控制是食品检测实验室工作的一个重点,对检测过程中出现的误差与问题进行有效把控,可以实现准确检测数据,为开展食品安全风险研判、食品安全执法监督等工作提供参考依据。但在食品检测的过程中,需要应对复杂的技术、众多的影响因素、多种实验仪器设备,如何能构建出科学合理的质量控制策略是食品检测实验室工作所面临的现实挑战,本文在质量控制策略方面进行了有针对性的研究,以期改进实验室检测质量提供参考^[1]。

2 食品检测实验室质量控制的重要性

2.1 保障检测结果准确性

食品检测的最终目的是检验食品的安全性和真实性,

采样的准确性、制样的准确性、样品前处理的准确性等都影响着测试结果,而测试结果的准确性又关系到食品安全性与真实性判断的合理性。因此,严格的质控管理对保证检测结果的准确性和真实性至关重要。例如,食品检验中农药残留检测仪出现偏差后,会将农药残留量的测定结果与真实的农药残留量偏差,进而影响食用农产品安全的认定。而通过对检测仪器进行校准、加标准样品进行质量监控、内部审核等质控管理后,能够避免对检测人员和仪器出现偏差进行粗心粗略的处理和错误操作,进而得出虚假的检测结果^[2]。

2.2 维护消费者权益

食品安全关乎消费者的生命安全。真实的食品检测结果可让消费者知晓食品质量以及食品安全性,做出是否购买食品的决定。当食品检测实验室准确检测出食品中有害物质、添加剂超标现象后,监管部门就能及时介入,禁止不合格食品投入市场的危害,保障消费者的合法权益。

2.3 促进食品行业健康发展

食品检测准确结果能够帮助食品生产企业进行品质提升。食品检测实验室通过质量控制对食品生产企业的食品进

【作者简介】石美莲(1992-),女,中国广东深圳人,本科,助理工程师,从事食品质量安全与检测研究。

行评定,推动企业按要求进行标准法规遵照,促进食品产业整体走向规范化和标准化。且良好的食品检测质量还可以提升消费者对食品行业的信任度,促进食品行业健康有序发展。

3 影响食品检测实验室质量的因素

3.1 人员因素

食品安全检验检测实验室最重要的因素就是检验人员,因为检验技术人员的专业能力以及专业操作熟练程度、检验诚信都会影响检验质量,比如单位新招聘的检验技术人员若缺乏专业知识培训,如样品前处理不到位,对仪器的操作不熟练,会影响检验结果的准确性;再如检验人员的职业道德,其若存在玩忽职守,有法不依,弄虚作假等行为会严重影响检验数据的有效性。

3.2 设备因素

食品检测离不开气相色谱质谱联用仪、液相色谱仪等一系列昂贵的仪器设备,仪器设备性能、稳定性、校准状态对食品检验结果具有重要影响。长期不校准会造成仪器长期失准,降低了测量的准确度,导致食品检验结论不合格。仪器设备维护不及时,长时间脏污,或零部件磨损严重,直接影响仪器设备运行效率及检测数据准确性^[3]。

3.3 试剂因素

检测试剂的质量同样对检测结果十分关键,不合格的试剂含有杂质,纯度不够等原因,影响了检测反应,就会出现检测结果错误的现象。如微生物检测中,如果培养基质量不佳,无法为微生物生长提供良好的环境,微生物检测结果可能出现差错;试剂存储条件十分重要,有的试剂必须低温存储,否则就会影响试剂性能,进而影响检测效果。

3.4 方法因素

检测方法的选择及运用是否准确关系到检测结果是否精准。不同的食品检测项目需要运用适用的检测方法进行检测,否则不能够准确地检出所要检测的物质,另外检测方法的操作复杂性、灵敏度及特异性也会对检测结果产生影响。例如,有些检测方法在运用过程中会受到检测干扰,需严格控制实验条件,否则会引起检测结果的误差较大。

3.5 环境因素

食品检测实验室的温度、湿度、清洁度等环境因素都会对检测结果产生影响。例如,在对食品水分含量进行检测分析时,环境相对湿度发生改变,就可能引起食品吸收或者散失水分,使检测结果出现误差。对于食品检测中比较敏感的检测项目,比如微生物检测、痕量元素分析等,由于实验环境中洁净度不达标,就可能带入杂质以及微生物污染,影响检测结果^[4]。

4 食品检测实验室质量控制策略

4.1 人员管理策略

加强岗位培训:建立培训制度,对各层级、各岗位进

行培训,包括新进人员的岗位培训,对实验室基础理论知识、基本操作技能知识等进行培训。对在职工人员的定期培训,包括针对专业技能进行提高及更新知识、新技能,掌握新技术及新方法,熟悉新仪器及仪器操作流程等。例如,可聘请相关专家举行讲座,进行新知识的教授及新检测技术的交流;安排内部培训,由资深技术人员进行操作的传授及一些具体问题的解决。

建立考核标准:建立科学合理的职工考核标准,定期考核检测人员的工作质量。考核标准包括理论水平、实际操作、工作态度、检测数据质量等,考核结果与薪酬绩效、聘任等挂钩,鼓励检测人员不断加强学习、提升工作质量。如每季度考核一次实际操作考核,通过实操检测样品,考核其操作熟练和检测结果准确性;每年考核一次综合考核,综合考核检测人员的工作能力和业绩。

4.2 设备管理策略

周期校准:根据检测设备的使用频次和精度要求,规划合理的校准周期,定期对检测设备开展校准;校准应按校准程序操作,利用标准物质或标准仪器进行校准和比对,确认检测设备测量结果的准确性;校准后及时形成校准记录,建立设备校准档案;例如,气相色谱-质谱联用仪每6个月开展一次校准,校准后形成校准证书,记录校准数据及结果。

日常维护保养:对设备实行日常维护保养制度,制定明确的设备维护保养责任人、维护保养内容、维护保养时间。做好定期开展对设备的清洁、检查、润滑、更换易损件等设备维护工作,确保设备始终保持良好的工作状态。同时,做好设备维护保养记录,及时发现和解决设备运行出现的问题。如对仪器设备每天做好外观清洁、基本功能的检查;每周做好设备的深度维护,检查仪器内部各部件运行状况;每月对设备的关键性能指标进行测试评估。

4.3 试剂管理策略

加强采购验收:选用正规试剂厂家,对所购进的试剂要严格验收。验收入库内容包括试剂的外观、规格、包装、纯度、有效期等,并要求供应商提供试剂质量证明文件,如质量合格证、检验报告等,对不合格的坚决予以退货。例如,对于化学试剂的采购,仔细检查试剂瓶有无破损、标签是否清楚完整、试剂颜色是否正常等;生物试剂是否检查其活性及保存条件是否相符等。

做好试剂管理:明确试剂保存的条件和方法,按照试剂性质及保存条件对试剂进行分类管理,易挥发、易燃、易爆、有毒品等存放在专业柜中,并做好安全预防措施。严格按照试剂说明书要求操作,用量准确,防止试剂过多浪费,污染;定期对试剂进行清点,检查试剂有效期,及时处理过期试剂,如存放有机试剂的试剂柜必须通风良好,远离火源和热源;标准物质要按照规定的储存条件(温度、湿度等)存放,按照标准操作规程要求进行稀释、配制。

4.4 方法管理策略

检测方法的选择优化:检测方法的选择应根据检测项

目以及要求来确定,选择国家标准方法、行业标准方法和国际标准方法。选择非标准检测方法时须进行方法验证,确保方法的准确、可靠和精密度。在对检测方法执行过程中不断总结经验对其进行优化和完善,以提高检测效率和质量。如检测食品中添加剂时,对比不同标准的方法的优缺点,结合实验室具体情况选择最合适的食品添加剂检测方法;对于一些比较复杂的样品选择适合的方法,在样品检测中采用合适的样品前处理方法,提高检测方法的灵敏度和选择性。

方法验证确认:对所用检测新方法或者对方法进行较大改动后需要进行方法验证和确认,方法验证是对测量方法的线性、检测限、定量限、精密度、准确度等方法的性能进行确认以保证方法满足检测要求,方法确认是通过对样品进行与其他实验室对比、使用标准物质进行测定等方法进一步确定该方法的可靠性。对引入一种新的农药残留检测方法进行所有方法性能指标验证以及与其他权威实验室进行比对试验,以保证检测结果的一致性和准确性。

4.5 环境管理策略

环境监测控制:准备环境监测装置,实时监控实验室的温度、湿度、洁净度等环境指标是否在规定范围内。根据不同的检测对象设定环境指标的范围,如环境参数超出范围,则启动相应的环境调控措施,如打开空调、去湿机、空气净化器等。

环境清洁:经常清扫和消毒,确保实验室环境的整洁卫生。制定实验室清洁制度,明确清洁区域、频次、清洁方式,根据不同的使用场所,如化学分析实验室、微生物实验室,有不同的清洁消毒处理,避免交叉污染,例如每天清洁擦拭实验台、地面等,每周整个实验室全面消毒,微生物实验室采用专用消毒剂消毒。

5 质量控制效果评估

5.1 内部质量控制评估

定期使用经计量认证的标准物质进行检测,与标准物质参考值比较检测结果是否落在标准物质的不确定范围内,如是在此范围内说明检测过程受控,结果可靠,如在范围外说明检测过程失控,需查找原因,并做纠正活动。

重复检测:重复检测同一试样,计算重复检测结果的相对标准偏差(RSD),判断结果精密度。RSD越小,检测结果的重复度越高,检测方法精密度越高。一般对于不同的检测项目,都有相应的RSD允许偏差,实验室检测结果要求达到RSD在检测方法标准偏差范围要求内,如在检测食品中的营养物质含量时,对于同一食品的五次重复检测,

计算RSD,如检测RSD在允许范围内,则说明该检测方法的精密度达到了实验要求。

5.2 外部质量控制评估

开展能力验证:积极参与国内外具有权威性的机构组织开展的能力验证,与其他实验室进行比对,检验检测实验室的检测能力和水平。能力验证通常以Z比分数表示,Z比分数的绝对值 ≤ 2 时,为满意结果,意味着检验检测实验室检测能力强;Z比分数的绝对值 $>2 < 3$ 时,为有问题结果,应及时查明原因,采取纠正措施;Z比分数的绝对值 ≥ 3 时,为不满意结果,应立即采取纠正措施,提高实验室的检测能力。如每年参加一次由国家质量监督检验检疫总局主持的食品检测能力验证活动,通过与其他实验室比对的结果,寻找和查找出不足和差距,进行整改,予以提高。

实验室间比对:与其他检测能力、检测资质相当的实验室组织开展实验室间比对,定期交换样品相互检测,对比数据,分析差值的原因。通过实验室间比对来发现实验室在检测方法、检测操作技术、仪器设备使用和维护等方面的不足,相互学习借鉴,提高检测质量。例如每月与周围食品检测实验室之间互做比对,针对比对数据存在差异的问题,组织技术人员进行讨论分析,找出原因加以改进。

6 结论

综上所述,要保证食品检测实验室的质量控制问题,就要全方位且有效的影响因素对食品检测实验室加以管控,需要借助于加强人、机、料、法、环的质量管理,科学管理和考核等手段提高食品检测实验室的质量管控措施,能够显著提升食品检测实验室的检测质量,增强检测结果的准确性、可靠性,也可以在食品安全国家标准不断更新和食品安全检测技术不断进步的前提下不断健全食品检测实验室的质量控制体系,不断优化食品检测实验室的质量控制措施,可以有效地满足日趋严峻的食品安全管理要求,更好地保证社会大众饮食安全。

参考文献

- [1] 张长胜,董洁.管理评审在食品检测实验室质量管理体系运行中存在的问题与策略优化[J].食品安全导刊,2025(08):159-161.
- [2] 邹敏,段建坤,毛宏敏.关于食品检测实验室内部质量控制方式的探讨[J].中国标准化,2025(01):274-277.
- [3] 芦彬,谢银领.食品检验检测实验室质量管理的问题与对策[J].中国食品工业,2024(23):50-52.
- [4] 韩京京.食品检验检测质量影响因素与控制对策[J].食品安全导刊,2024(34):45-47.