

衡器计量检定中的技术问题分析

廖亮 王凯 王琳

长春市计量检定测试技术研究院, 吉林长春, 130000;

摘要: 本文聚焦衡器计量检定中的技术问题展开深入研究。开篇阐述衡器广泛应用及计量准确的重要性。通过分析常见技术问题, 如精度衰减、稳定性差、检定方法与标准滞后等, 从制造工艺、环境因素、人员管理层面剖析根源。进而提出涵盖技术改进、环境控制、完善管理与人才培养的解决策略。经案例分析, 证实策略有效性。研究旨在提升衡器计量检定的准确性与可靠性, 为保障市场公平交易、推动相关行业发展提供理论与实践支撑。

关键词: 衡器; 计量检定; 技术问题; 精度; 稳定性; 解决策略

DOI: 10.69979/3041-0673.25.06.088

引言

在现代社会, 衡器作为测量物体重量的关键工具, 广泛应用于工业生产、商业贸易、科学实验等诸多领域。从工厂原材料的精准配比, 到超市商品的计价称重, 再到科研实验的数据测量, 衡器的准确性都起着决定性作用。若衡器计量出现偏差, 不仅会导致交易不公, 损害消费者权益, 还可能在生产、科研环节引发严重后果。因此, 深入分析衡器计量检定中的技术问题, 探寻有效的解决途径, 对维护市场秩序、推动产业发展以及保障社会公平具有极其重要的现实意义。

1 衡器计量检定概述

1.1 衡器的分类与工作原理

1.1.1 机械秤

机械秤是历史较为悠久的一类衡器, 主要利用杠杆平衡原理进行称量。它由承重装置、杠杆系统、读数装置等部分构成。以常见的杆秤为例, 在带有刻度的秤杆上, 通过移动秤砣使秤杆平衡, 根据秤砣所在位置对应的刻度, 就能得出被测物体的重量。还有台秤, 其通过较大的承重台面承载物体, 内部复杂的杠杆结构将物体重量进行传递与平衡, 最终在指示装置上显示出物体质量。机械秤结构简单、成本低, 在一些传统市场和对精度要求不高的场景中仍广泛使用^[1]。

1.1.2 电子秤

电子秤是现代生活中常用的衡器, 基于传感器技术实现精准称重。其核心部件为称重传感器, 当物体置于秤盘上, 重力作用使传感器发生形变, 如应变片式传感器, 形变会改变其电阻值, 进而产生与重量成比例的电信号。电容式传感器则通过极板间距离变化改变电容大小来反映重量。电信号经放大、滤波等处理后, 由微处理器进行数据运算, 最终在显示屏上直观呈现物体质量。

电子秤具有精度高、反应快、功能多样等优势, 广泛应用于商业零售、工业生产、医疗等领域。

1.2 计量检定的目的与流程

1.2.1 目的

衡器计量检定旨在确保衡器测量的准确性与可靠性。在商业活动中, 精准的衡器能保障公平交易, 避免短斤少两损害消费者权益, 维护市场交易秩序。于工业生产而言, 可保证原材料及产品重量测量精确, 使生产流程符合工艺标准, 提升产品质量, 降低次品率。科研领域对数据精度要求极高, 经检定合格的衡器, 为实验提供可靠数据支撑, 助力研究成果的准确性与科学性。通过计量检定, 还能促进衡器行业技术进步, 确保各类衡器满足不同场景的严格使用需求^[2]。

1.2.2 流程

衡器计量检定流程严谨且规范, 各环节紧密相扣, 共同保障衡器的精准度。收集资料是检定的起始点, 通过全面了解衡器的型号、规格、使用年限等, 能初步判断其可能存在的问题, 为后续工作提供有力支撑。外观检查细致入微, 任何损坏、变形或标识模糊的情况都可能影响测量准确性, 需重点关注。

性能测试是核心环节, 根据衡器类型与量程, 挑选适配的标准砝码加载。在这期间, 严格检查示值准确性与重复性等关键性能指标。获取的数据详实记录后, 运用专业方法处理, 与标准值进行精确对比分析, 这一过程直接关乎最终的判定结果。

最后, 依据处理结果果断判定衡器是否合格。对合格衡器出具检定证书, 赋予其合法“身份”; 对不合格的, 明确指出诸如精度偏差、部件故障等问题, 要求相关方整改后再次检定, 如此循环, 确保每一台投入使用的衡器都始终处于精准可用状态, 为各领域的重量测量提供可靠保障。

2 常见技术问题剖析

2.1 精度相关问题

在衡器计量检定中，精度相关问题较为常见。一方面是传感器精度衰减，工业环境下电子秤长期承受重物压力，或是处于高温、潮湿等恶劣条件，传感器的弹性元件会逐渐老化，致使其测量精度降低，原本精确的称量结果出现明显误差。另一方面，称量重复性误差也不容忽视。例如在农贸市场，同一台电子秤多次称量相同重量的商品，显示数值却存在波动。这可能源于机械部件长期使用后的磨损，导致力的传递不稳定；也可能是传感器自身性能不稳定，或是数据处理算法存在缺陷，使得每次测量结果无法保持一致，影响衡器的计量准确性。

2.2 稳定性问题

衡器的稳定性问题对测量结果影响显著，主要体现在环境因素与长期稳定性偏差两方面。环境因素中，温度变化会引发热胀冷缩效应，改变机械秤杠杆臂长，使测量精度受损；电子秤的传感器参数也会因温度波动而改变。湿度同样关键，过高湿度会影响电子秤电气性能，甚至产生冷凝水，损坏内部部件。

长期稳定性偏差也不容忽视，以实验室高精度天平为例，长时间频繁使用后，机械结构会因疲劳出现松动，电子元件逐渐老化，导致零点漂移、灵敏度改变。这些稳定性问题不仅降低衡器的测量可靠性，还可能在生产、科研等领域引发一系列连锁反应，致使产品质量失控、实验数据失准^[3]。

2.3 检定方法与标准问题

在衡器计量检定领域，检定方法与标准问题凸显。当前，检定规程存在滞后性，随着衡器技术快速发展，如物联网智能秤这类具备创新功能的新型衡器不断涌现，但现行检定规程却未能及时涵盖与之对应的有效检定方法，使得在评估其性能时缺乏精准依据，难以保障测量的准确性与可靠性。

标准砝码同样存在问题，在长期使用过程中，标准砝码极易出现磨损、磁化等情况，这将直接影响其自身准确性，进而导致衡器检定结果产生偏差。此外，大质量砝码在搬运过程中极为不便，且容易受损，其校准追溯环节也较为复杂困难，为衡器的精准检定带来诸多挑战。

3 技术问题的根源探究

3.1 制造工艺与材料局限

制造工艺与材料的局限，是引发衡器计量检定技术

问题的重要原因。在材料特性方面，普通金属材料常用于制作衡器部件，但这类材料在耐腐蚀性、热稳定性上表现欠佳。在潮湿环境中，金属部件容易生锈腐蚀，致使结构变形，影响称量精度；当环境温度变化较大时，材料热胀冷缩，改变了衡器的内部结构尺寸，长期如此，会导致测量准确性大打折扣。

制造工艺上也存在诸多缺陷。例如，焊接工艺若把控不当，会使机械秤的结构出现应力集中现象，在长期使用过程中，部件容易从焊接处断裂，降低衡器的稳定性和使用寿命。传感器封装工艺若不严格，会导致外界水汽、灰尘等杂质进入，损坏内部精密元件，进而影响传感器的灵敏度和测量精度，最终反映在衡器整体的计量准确性上。

3.2 环境因素复杂多变

环境因素复杂多变，给衡器计量检定带来诸多挑战。自然环境方面，户外使用的衡器面临严峻考验。风雨持续侵蚀，会逐渐损坏衡器的外壳与内部结构，影响其机械性能。沙尘进入设备内部，可能导致部件磨损、运转不畅。温度和湿度的剧烈波动也不容忽视，过高或过低的温度会使电子元件性能不稳定，湿度变化则可能造成电路短路、腐蚀。此外，随着电子设备增多，电磁干扰源愈发繁杂，干扰衡器的电信号传输，导致测量结果出现偏差。

不同工作环境对衡器的影响也大相径庭。工厂车间往往存在大量粉尘、持续震动，这对衡器的稳定性要求极高；而实验室环境虽相对洁净，但对精度的要求极为严苛。一旦衡器不能适应所处的特定工作环境，就容易出现计量不准确、稳定性降低等技术问题。

3.3 人员与管理因素

人员与管理因素在衡器计量检定技术问题中扮演着关键角色。专业人才短缺是一大难题。衡器计量检定涉及机械、电子、材料、计量学等多学科知识，需要综合性专业人才。但当前人才培养体系不完善，相关专业设置有限，导致符合要求的专业人员匮乏。这使得在衡器研发、维护和检定过程中，难以有效解决复杂技术问题，制约了行业技术创新与发展。

管理体系漏洞同样不容忽视。部分检定机构管理粗放，检定流程不规范，存在操作随意、记录不完整等现象。监督机制缺失，无法及时发现和纠正违规行为。此外，设备更新不及时，导致检测手段落后；人员培训不到位，使得工作人员对新法规、新技术掌握不足。这些管理层面的问题，严重影响了衡器计量检定的准确性和可靠性^[4]。

4 解决技术问题的策略探讨

4.1 技术改进措施

为解决衡器计量检定中的技术问题,技术改进措施至关重要。在高精度传感器研发与应用方面,积极研发新型传感器是关键。例如量子传感器,其具备极高的精度,能够满足对测量精准度要求极高的场景。同时,采用智能补偿算法可有效应对环境变化对传感器的影响。以物流仓储领域的高精度称重为例,通过新型传感器与智能算法的结合,可精准测量货物重量,避免因环境因素导致的误差。

优化衡器结构设计同样不可或缺。运用有限元分析等先进技术,能够对机械秤的结构进行优化,增强其抗振、抗变形能力,使其在复杂环境下依然保持稳定性能。在电子秤设计上,采用模块化设计理念,将不同功能模块分开,便于后期维护与升级。当某个模块出现故障时,可快速更换,提高衡器的使用效率与寿命,为衡器的精准计量提供坚实的结构基础。

4.2 环境控制与适应性提升

环境因素对衡器计量准确性影响显著,提升环境控制与适应性十分必要。安装环境监测与调控系统是有效手段。在高精度衡器使用场所,如食品药品检测实验室,安装温湿度监测设备,实时掌控环境温湿度变化。一旦超出适宜范围,自动调控系统启动,通过空调、除湿机等设备,将温湿度维持在衡器最佳工作区间。同时,设置电磁屏蔽装置,避免外界电磁干扰影响衡器电子元件性能,确保测量精准度。

衡器自身的环境适应性设计也至关重要。选用耐候性材料制造衡器外壳,使其具备良好的耐腐蚀性与抗老化性能,能在恶劣户外环境下长期使用。为关键部件添加防护涂层,防止灰尘、水汽侵蚀。在电路设计上,优化抗干扰措施,增强电路稳定性。以港口户外地磅为例,通过这些适应性设计,可抵御海风、潮湿、沙尘等恶劣环境因素,保证地磅稳定工作,为货物称重提供可靠数据,降低因环境因素导致的计量误差^[5]。

4.3 完善管理与人才培养

完善管理与人才培养,是攻克衡器计量检定技术难题的重要支撑。健全计量检定管理体系刻不容缓。检定机构需细化检定流程,明确各环节操作标准与责任分工,从衡器接收、检定操作到结果判定,都有章可循。强化质量监督,定期审查检定记录、抽检衡器,确保检定工作严格依规开展。建立诚信档案,对违规使用、生产衡器的企业与个人予以记录公示,规范市场秩序。以集贸市场衡器检定管理为例,通过严格管理,有效减少缺斤

少两现象。

加强专业人才队伍建设同样关键。高校、企业、机构应建立联合培养模式,高校传授理论知识,企业提供实践平台,机构参与标准制定与培训指导。定期组织内部培训,邀请专家讲解前沿技术与法规政策;鼓励人员参加学术交流,拓宽视野。提升人员专业技术水平,使其能熟练运用新设备、新技术;增强管理能力,保障检定工作高效有序。如此,为衡器计量检定行业注入源源不断的人才动力。

5 结论

综上所述,衡器计量检定中的技术问题涵盖精度、稳定性、检定方法与标准等多个方面,其根源涉及制造工艺、环境因素及人员管理等。通过实施技术改进、强化环境控制与适应性提升、完善管理与人才培养等策略,能够有效解决这些问题。这不仅提升了衡器计量的准确性与可靠性,维护了市场公平交易,还推动了相关行业的稳健发展。展望未来,随着科技的不断进步,衡器将朝着智能化、高精度方向持续迈进,计量检定工作也需与时俱进,不断完善技术与管理体系,以适应新的发展需求。

参考文献

- [1] 莫志德.衡器计量检定中的技术问题研究 [J].品牌与标准化, 2024, (04): 173-175.
- [2] 张育生.基于衡器计量检定管理的有效性探究 [J].中国质量监管, 2023, (09): 94-95.
- [3] 魏方.衡器计量检定中的技术问题讨论 [J].中国机械, 2023, (15): 66-69.
- [4] 傅旭东.信息技术背景下的衡器计量检定分析 [J].中国设备工程, 2023, (06): 164-166.
- [5] 张慧.衡器计量检定中的技术问题与措施研究 [J].中国石油和化工标准与质量, 2022, 42 (19): 53-55.

作者简介:

姓名:廖亮,性别:男,民族:汉族,出生日期:1975.10.06,籍贯:吉林省长春市,职务/职称:高级工程师,学历:本科,研究方向:衡器。

姓名:王凯,性别:男,民族:汉族,出生日期:1981.05.23,籍贯:吉林省长春市,职务/职称:高级工程师,学历:大学,研究方向:衡器。

姓名:王琳,性别:女,民族:汉族,出生日期:1988.06.12,籍贯:河南,职务/职称:工程师,学历:大本,研究方向:计量。