

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性的重要性。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、科学研究等诸多领域。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力进行传递与平衡，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与可靠性^[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^[6]。

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。

加强专业人才培养同样关键。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: 1978.06.12, 籍贯: 河南, 职务/职称: 工程师, 学历: 大本, 研究方向: 计量。