

电子天平检定中的常见问题及解决方法

潘增华

文安县市场监督管理局

DOI:10.32629/jpm.v7i8.9011

[摘要] 电子天平是计量检测、化工实验、食品检测、医药生产等领域的核心精密计量设备，其称量精度直接决定各类检测数据、生产参数的准确性与可靠性。为保障电子天平量值传递的精准性，依据国家计量检定规程开展定期检定是必不可少的工作环节。在实际检定工作中，受设备自身性能、安装环境、操作规范、维护保养等多重因素影响，电子天平常出现示值误差、重复性偏差、稳定性不足、漂移等各类问题，导致检定结果不合格，不仅影响设备正常使用，还会造成实验数据失真、产品质量检测失准等一系列隐患。本文结合 JJG 1036-2008《电子天平》检定规程要求，系统梳理电子天平检定过程中的高频常见问题，深入剖析各类问题产生的核心原因，针对性提出科学、可落地的解决方法与预防措施，规范电子天平检定与使用流程，为提升电子天平检定合格率、保障计量量值准确统一提供技术参考。

[关键词] 电子天平；检定工作；计量误差；故障解决；量值准确

Common Issues and Solutions in the Verification of Electronic Weighing Instruments

Pan Zenghua

Wen'an County Market Supervision and Administration Bureau

[Abstract] Electronic weighing instruments are core precision measurement devices used in fields such as metrological testing, chemical experiments, food quality testing, and pharmaceutical manufacturing; their weighing accuracy directly determines the accuracy and reliability of various test data and production parameters. To ensure the precision of the value transfer for electronic weighing instruments, conducting regular verification in accordance with the National Metrological Verification Regulations is an essential step. In actual verification practices, due to various factors—including the instrument's inherent performance, installation environment, operational procedures, and maintenance—electronic weighing instruments may exhibit various issues such as indication error, repeatability deviation, insufficient stability, or drift, leading to non-compliant verification results. These issues not only hinder the normal operation of the equipment but also pose potential risks, such as distorted experimental data or inaccurate product quality assessments. In line with the requirements of the JJG 1036-2008 "Electronic Weighing Instruments" Verification Regulation, this paper systematically identifies the most frequently encountered issues during the verification process of electronic weighing instruments, delves into the root causes of these problems, and proposes targeted, scientifically sound, and implementable solutions as well as preventive measures. It aims to standardize the verification and operational procedures for electronic weighing instruments, providing a technical reference for improving the pass rate of electronic weighing instrument verifications and ensuring the accuracy and uniformity of metrological values.

[Key words] electronic balance; calibration procedure; metrological error; fault resolution; measurement accuracy

引言

随着现代精密检测技术的快速发展，电子天平凭借称量精度高、响应速度快、操作便捷、数字化显示等优势，全面取代传统机械天平，成为各行各业精密称量作业的基础设备。电子天平的计量性能直接关系到科研实验的严谨性、工业生产的规范性、质检工作的权威性，是保障各行各业计量数据可靠的基础载体。计量检定是判定电子天平计量性能是否达标、能否正

常投入使用的唯一法定手段。在基层计量检定机构及企业自检工作中，电子天平检定不合格、数据偏差、设备故障等问题频发，多数问题并非设备硬件损坏，而是由安装不当、环境不达标、操作不规范、校准不到位等人为及外部因素导致^[1]。为高效解决检定过程中的各类问题，提升电子天平运行稳定性与计量精准度，本文结合长期一线检定工作经验，归类总结检定常见问题，逐一分析成因并给出对应解决策略，为电子天平检定、

日常使用与维护提供实操指导。

1 电子天平检定核心依据与关键检定项目

1.1 检定核心依据

当前国内电子天平检定工作严格遵循 JJG 1036-2008《电子天平》国家计量检定规程，该规程明确了电子天平的检定条件、检定项目、检定方法、误差允许范围及合格判定标准，是所有检定工作的法定技术依据。同时，针对不同使用场景的精密电子天平，需结合对应行业规范补充检定要求，确保量值传递的统一性与准确性^[2]。所有检定操作、数据记录、结果判定均需严格贴合规程要求，杜绝人为操作偏差导致的检定失效问题。

1.2 关键检定项目

结合规程要求与实际检定工作需求，电子天平核心检定项目主要包含五项内容，各项项目相互独立又相互关联，共同判定设备整体计量性能。一是外观检查，核查设备铭牌参数、结构完整性、按键与显示屏状态、水平装置等基础条件；二是偏载误差检定，检测天平称量区域不同位置的示值偏差，反映天平受力均匀性；三是重复性误差检定，通过多次同载荷称量，判定设备称量数据的稳定性；四是示值误差检定，覆盖轻载、中载、满载等不同载荷工况，检测示值与标准量值的偏差；五是零点漂移与稳定性检定，核查天平空载及加载后的零点回归能力、数据稳定速度。上述项目全部达标，方可判定电子天平检定合格，投入正常使用。

2 电子天平检定中的常见问题、成因及解决方法

2.1 外观与安装不规范问题

2.1.1 常见问题表现

外观与安装问题是电子天平检定中最基础、最高发的问题，也是极易被忽视的问题。主要表现为：天平机身倾斜、水平气泡偏移；称量台面磨损、变形、污渍堆积；防风罩破损、密封不严或安装错位；设备铭牌模糊、参数缺失，无法核实精度等级与量程；电源线破损、接口松动，接地不良；天平放置台面晃动、减震效果差等^[3]。此类问题虽不属于设备硬件故障，但会直接导致后续所有检定数据出现系统性偏差，造成检定不合格。

2.1.2 问题成因

该类问题核心成因集中在前期安装与日常摆放管理不规范。部分使用单位未重视电子天平的精密属性，将其随意放置在普通实验台、操作台，台面平整度、稳固性不达标；设备长期使用过程中，操作人员未定期检查水平状态，受外力碰撞、台面沉降影响导致机身倾斜；日常清洁不到位，称量台面、传感器缝隙残留粉尘、样品残渣，造成台面凹凸不平；设备搬运、移动过程中未做好防护，导致防风罩破损、机身配件松动；部分老旧设备长期服役，铭牌磨损脱落，未及时备案更新，不符合检定基础要求^[4]。

2.1.3 针对性解决方法

针对外观与安装不规范问题，需在检定前期完成全面整改，筑牢检定基础。首先，规范设备摆放，将电子天平搬迁至稳固、平整、水平的专用称量台面，台面需具备良好减震性能，远离门窗、通风口、震动设备，避免外力干扰。其次，校准设

备水平，调节天平底部可调脚垫，观察水平气泡，确保气泡处于中心位置，保证机身绝对水平。再次，完成设备清洁与检修，使用无尘软布擦拭称量台面、防风罩、传感器缝隙，清除所有污渍与残渣；对破损的防风罩、松动的配件进行更换紧固，修复破损电源线，做好设备可靠接地。最后，完善设备标识，对铭牌缺失、参数模糊的设备，补充设备台账标识，明确量程、精度、出厂参数，满足检定基础条件，外观与安装全部达标后，方可开展后续检定项目^[5]。

2.2 零点异常与漂移问题

2.2.1 常见问题表现

零点是电子天平称量的基准，零点异常是检定中的高频故障，主要表现为：天平开机后无法归零、零点显示偏移；空载状态下零点数值持续跳动、无法稳定；完成归零操作后，短时间内自动漂移，出现正负偏差；加载砝码卸载后，零点无法快速回归初始状态，存在残余误差。零点异常会直接导致所有称量数据产生基准偏差，使示值误差、重复性误差检定结果超标。

2.2.2 问题成因

零点漂移与零点异常的成因分为外部环境因素、操作因素与设备轻微故障因素。环境方面，检定环境温湿度不稳定、空气对流强烈、存在电磁干扰，会影响天平传感器的信号输出，导致零点波动；操作方面，开机后未完成充分预热直接归零、称量台面残留杂物、归零操作时机身受外力触碰，会造成基准标定失效；设备方面，天平传感器轻微受潮、内部粉尘堆积、弹性元件疲劳，或按键、归零模块接触不良，都会引发零点漂移。此外，长期未开展零点校准、设备频繁启停，也会导致零点基准偏移。

2.2.3 针对性解决方法

处理零点异常问题需遵循“先环境、后操作、再设备”的原则。第一，优化检定环境，将环境温度控制在 18℃~25℃，相对湿度控制在 45%~75%，关闭门窗、通风设备，避免空气对流，远离手机、电机等电磁设备，消除环境干扰。第二，规范开机操作，电子天平开机后需严格按照设备量程预热，微量天平、精密天平预热时长不少于 30min，普通电子天平预热不少于 15min，待设备运行稳定后再进行归零操作。第三，彻底清洁设备，拆除称量台面、托盘，清理传感器内部粉尘与杂物，放置通风干燥处晾干，消除受潮影响。第四，重新标定零点，手动执行天平内置零点校准、去皮校准程序，多次空载归零测试，确保零点稳定无漂移。若仍存在零点异常，需检查设备电路与按键模块，更换故障配件，恢复零点基准性能。

2.3 示值误差超标问题

2.3.1 常见问题表现

示值误差是电子天平检定的核心考核指标，也是判定设备是否合格的关键依据。检定中常见问题为：轻载、中载、满载不同工况下，天平显示示值与标准砝码量值偏差超出规程允许范围；小载荷称量误差偏大，大载荷误差相对稳定，或满载状态下误差急剧增大；同一载荷多次称量，示值偏差无规律，整体计量精度不达标。示值误差超标直接导致电子天平检定不合格，无法投入计量使用。

2.3.2 问题成因

示值误差超标的成因较为复杂，涵盖校准、环境、设备、砝码等多个维度。一是校准不规范，设备长期未进行周期校准、校准时使用的砝码精度不足、校准过程中环境波动大，导致校准参数失效；二是载荷受力不均，称量台面受力偏移、天平长期偏载使用，造成内部弹性元件形变不均匀，产生系统性误差；三是温度影响，环境温度骤升骤降，导致天平传感器、内部金属部件热胀冷缩，改变受力参数，引发示值偏差；四是标准砝码问题，检定所用砝码未按期检定、砝码表面磨损氧化、残留污渍，导致标准量值不准，误判天平示值误差；五是设备老化，长期使用的天平传感器灵敏度下降、内部弹簧疲劳，载荷承载能力下降，出现固定示值偏差。

2.3.3 针对性解决方法

针对示值误差超标问题，需精准定位成因，逐项整改校准。首先，核验检定标准器具，确保所用标准砝码经计量检定合格、在有效期内，使用前彻底清洁砝码表面，去除氧化层、污渍，保证标准量值精准。其次，开展全量程精准校准，在稳定的温湿度环境下，采用对应等级标准砝码，按照轻载、中载、满载的顺序完成全量程校准，重置设备计量参数，消除系统性误差。再次，修复设备受力缺陷，调整称量托盘位置，保证载荷居中放置，对长期偏载使用导致的元件形变问题，通过多次均匀载荷加载恢复元件性能。最后，管控环境温度，检定全过程保持环境温度恒定，避免温差波动，对于老化轻微的天平，可通过多点校准修正示值偏差，老化严重、校准无效的设备做停用处理。

3 电子天平检定质量提升与故障预防措施

3.1 规范前期环境与设备准备工作

环境是影响电子天平检定精度的核心外部因素，需建立标准化检定环境管控机制。检定实验室需保持密闭、无尘、干燥、防震，严格管控温湿度，避免温差、湿度骤变；划分独立检定区域，远离震动源、电磁辐射源、通风口，杜绝空气对流与震动干扰。同时，规范检定前期设备准备，所有电子天平检定前必须完成清洁、水平校准、充分预热，提前检查托盘、防风罩、电源线等配件完整性，确保设备处于最佳运行状态，从源头规避基础故障。

3.2 严格落实标准化检定操作流程

人为操作不规范是检定问题频发的重要原因，需统一标准化操作规范。所有检定人员必须熟练掌握 JJG 1036-2008 检定规程，严格按照外观检查、零点检定、偏载检定、重复性检定、示值误差检定的顺序开展工作；砝码轻拿轻放、居中放置，统一操作力度与间隔时间，杜绝人为操作偏差；检定数据实时、真实记录，杜绝事后补录、篡改数据，保证检定流程规范、数据可靠。同时，定期开展检定人员技能培训，提升实操能力与问题排查能力，减少人为失误。

3.3 建立设备定期校准与养护机制

日常养护不到位会导致设备性能持续衰减，引发各类检定故障。使用单位需建立电子天平常态化养护制度，每日清洁称量台面与防风罩，每周检查设备水平、接地状态，每月开展一次简易自校准，每年度配合计量机构完成强制检定。同时，根

据设备使用频次，定期开展深度养护，清理内部粉尘、检查部件紧固状态、更换干燥剂；长期闲置的天平，需定期开机预热、校准，避免元件受潮、老化。此外，建立设备台账，记录检定、养护、故障维修信息，实现全生命周期管控。

3.4 规范标准器具管理

标准砝码是检定工作的计量基准，其精度直接决定检定结果的准确性。需建立标准砝码专项管理制度，所有检定用砝码必须定期送检，确保在检定有效期内使用；砝码专人保管，存放于干燥、防尘、防震的专用收纳盒，避免磨损、氧化、受潮；使用前彻底清洁，使用后擦拭归位，杜绝磕碰、划伤；严禁使用超期、破损、精度失准的砝码开展检定工作，从基准层面保障检定质量。

3.5 建立问题复盘与整改机制

针对每次检定中发现的不合格问题，需及时复盘成因，建立问题台账，分类记录故障类型、产生原因、整改措施、整改结果。对于高频多发的共性问题，如零点漂移、重复性偏差、安装不规范等，针对性优化操作与养护流程；对于设备老化、硬件故障等个性问题，及时落实维修、更换、报废处理。通过闭环管理，持续降低电子天平检定不合格率，长期保障设备计量性能稳定。

4 结语

电子天平检定工作是保障计量量值准确统一、各行各业检测数据可靠的关键环节，检定过程中出现的各类问题，大多可通过规范环境管控、标准化操作、常态化养护、精准校准实现有效解决。本文系统梳理了电子天平外观安装、零点稳定性、示值误差、重复性误差、偏载误差、设备运行稳定性六大类常见检定问题，深入剖析各类问题的核心成因，提出了针对性、可落地的解决方法与长效预防机制。在今后的检定与使用工作中，需严格遵循国家检定规程，摒弃不规范操作习惯，强化设备全生命周期管理，从环境、操作、养护、器具管理多维度规避检定故障，持续提升电子天平计量精度与运行稳定性，充分发挥精密计量设备的基础保障作用，为科研实验、工业生产、质量检测等领域提供精准、可靠的计量支撑。

[参考文献]

- [1]韩丽慧.电子天平检定中标准化操作流程及误差控制研究[J].品牌与标准化, 2026(2).
- [2]吴良安.电子天平检定的影响因素分析及其示值误差测量的不确定度评定[J].科技创新与应用, 2024, 14(14):74-77. DOI:10.19981/j.CN23-1581/G3.2024.14.018.
- [3]姜涛.电子天平检定结果差异原因分析研究[J].进展, 2024(17):136-138.
- [4]李晓婧.电子天平计量检定准确度的影响因素分析与提升策略[J]. 2026(5):155-157.
- [5]张仕根.电子天平检定与校准的区别及应用分析[J].衡器, 2025(10).

作者简介：潘增华，1977.12.6，男，河北省廊坊市文安县，汉族，本科，工程师，文安县市场监督管理局，研究方向：标准计量。