

# 计量标准装置期间核查方法与实践研究

付 亚

团风县公共检验检测中心 湖北 黄冈 438800

**摘要:** 计量标准装置期间核查是保障设备全生命周期性能稳定的核心环节。本文系统梳理其定义、核查逻辑及闭环管理要求, 阐述科学性、系统性、可操作性、经济性四大原则, 详述比对法、统计控制法、稳定性试验法等技术手段, 结合实践案例探讨实施流程设计、质量控制及优化路径, 通过数据驱动决策提升测量体系质量, 满足精准生产需求。

**关键词:** 计量标准装置; 期间核查方法; 实践研究

引言: 在精密测量与质量管控领域, 计量标准装置的准确性直接影响科研成果与生产质量。期间核查作为设备两次校准间的动态监测手段, 通过系统性验证确保设备性能稳定, 及时发现潜在问题, 避免测量误差累积。其方法需结合设备特性、使用场景及历史数据, 形成科学、可操作、经济的核查体系, 是保障测量结果可信度的重要基础。

## 1 计量标准装置期间核查概述

期间核查作为测量设备全生命周期管理的重要环节, 是保障计量结果准确可靠的关键手段, 通过系统性验证确保设备在两次正式校准之间维持规定的技术状态。其核心在于动态监测设备性能变化, 及时发现潜在问题, 避免因性能退化导致测量结果失真, 从而保障生产、研发等活动的精准性。(1) 核查逻辑需基于设备特性: 不同设备因工作原理、使用场景差异, 核查重点各有侧重, 例如高精度光学仪器需重点关注环境光干扰对测量值的影响, 而机械加工设备则需侧重几何量示值稳定性, 实现针对性管控。(2) 过程管理需形成闭环: 从核查计划制定、实施执行到结果分析、问题整改, 各环节需紧密衔接; 原始记录应包含时间、环境参数、操作人员等全要素信息, 确保可追溯性, 为后续性能演变分析提供基础数据支撑。(3) 结果应用需注重前瞻性: 核查数据不仅用于判定当前状态, 更应通过趋势分析预测设备未来表现, 如发现重复性指标持续下降, 可提前安排维护或升级, 避免因设备故障导致生产中断, 实现从被动应对到主动预防的转变。通过持续积累核查数据, 可构建设备性能演变模型, 为维护周期优化、备件储备策略制定提供科学依据<sup>[1]</sup>。这种基于数据的决策模式, 最终将提升测量体系的整体质量与稳定性, 确保各环节输出结果始终处于受控状态, 满足行业高质量发展所需的精准高效的生产需求。

## 2 计量标准装置期间核查方法

### 2.1 期间核查的核心原则

计量标准装置期间核查需遵循科学性原则, 确保核查方法基于设备特性与测量需求设计, 避免经验主义或随意简化流程。核查方案应结合设备技术参数、使用场景及历史稳定性数据制定, 形成可验证、可追溯的技术路径, 保障结果客观准确。(1) 系统性原则: 核查过程需覆盖全生命周期, 从计划制定、实施操作到结果分析形成闭环管理, 例如核查频次需与设备使用强度、环境波动程度动态匹配, 避免单一模式套用, 确保各环节衔接紧密、逻辑清晰。(2) 可操作性原则: 方法选择需兼顾精度要求与实施便利性, 如采用标准物质比对时, 需确保标准物质可获取、稳定性良好; 控制图分析法需操作人员具备基础统计知识, 能快速识别异常点并采取措施, 避免因方法复杂导致执行困难。(3) 经济性原则: 在保障质量前提下优化资源配置, 核查频次与手段需平衡成本与收益, 高频次核查可能增加运维成本, 低频次则可能增加风险, 需通过历史数据与风险评估确定合理区间, 实现技术效益与经济成本的双赢。核查原则的落实需注重细节控制, 如环境参数监控、操作人员培训等, 确保每个环节符合技术规范, 最终提升测量结果的可信度与设备使用的可持续性。

### 2.2 期间核查的核心内容

核查频率需结合装置特性与使用场景制定, 避免过度核验或遗漏风险。例如高精度设备可缩短核查周期, 常规仪器则按季度或半年实施。核查内容应聚焦关键参数, 如稳定性、重复性、示值误差等, 确保数据真实反映设备状态。(1) 核查方法选择需科学合理: 采用比对法时, 应选取同等级或更高等级设备作为参考, 确保比对结果可信; 控制图法需建立动态监测模型, 通过数据趋势判断设备性能变化, 避免单一阈值误判。(2) 数据

处理需严谨规范：原始数据需完整记录时间、环境条件、操作人员等信息，便于追溯分析；异常数据应通过重复测量、环境复测等方式验证，排除偶发因素干扰，避免误报废或误使用。（3）结果判定需结合历史数据：核查结果需与设备历史表现对比，若出现连续偏差或突变，需排查设备老化、环境波动等潜在原因，而非简单判定“合格”或“不合格”。核查记录应形成闭环管理，从计划制定到结果分析、问题整改全程留痕<sup>[2]</sup>。通过定期核查积累数据，可构建设备性能演变模型，为后续维护、更新提供科学依据，最终保障测量结果的准确性与可靠性。

### 2.3 期间核查的常用技术手段

技术手段选择需结合装置特性与使用场景，确保核查结果可靠且操作便捷。（1）比较法：通过与同等级或更高精度标准装置比对，验证被核查装置的测量一致性，例如将待核查装置与参考标准在相同条件下重复测量同一量值，对比偏差是否在允许范围内。此方法适用于多数计量标准装置，尤其适合周期性核查场景。（2）统计方法：基于历史数据建立控制限，通过监测测量值的波动趋势判断装置稳定性，例如采用均值-极差控制图分析连续测量数据的离散程度，若数据点超出控制限则触发核查警报。该方法强调数据驱动，适合长期运行装置的动态监控。（3）实物量具校准法：利用已知精度的实物量具直接验证装置性能，例如使用标准砝码校准电子天平，通过砝码质量与天平示值的差异评估装置准确度。此方法直观且易于操作，适合现场快速核查需求。核查实施时需注意环境条件控制，如温湿度波动可能影响测量结果。同时，应定期更新核查方法以适应技术发展，例如引入数字校准技术提升核查效率。每种技术手段的应用需结合具体装置特性，避免生搬硬套，确保核查结果真实反映装置实际状态。

### 2.4 期间核查的实施流程设计

实施流程需以设备自身特性为基础，分阶段推进。前期准备阶段应明确核查目标、选择适宜方法，并校准配套工具精度，确保基础条件可靠。流程设计需兼顾效率与准确性，贴合计量管理规范要求，避免形式化操作影响结果有效性。（1）现场核查阶段需规范操作：操作人员应严格按既定标准步骤执行，记录环境温湿度、设备运行状态等实时参数，例如核查电子测量仪器时，需关注电源稳定性对示值的影响，避免外部干扰导致数据偏差。（2）数据整理阶段需去异常化：原始数据应剔除明显错误值后，通过统计方法分析趋势；若发现数据离散度异常，需回溯操作过程，排查人为失误或设备临时故障，而非直接判定核查失败。（3）问题处理阶段需动

态调整：针对核查暴露的问题，应制定针对性改进方案，如设备稳定性下降时，可增加日常维护频次或优化存放环境，而非简单更换设备，实现资源高效合理利用。异常情况需启动专项分析流程，通过多维度全面验证确定根本原因<sup>[3]</sup>。流程闭环需确保问题整改可追溯，从发现问题到措施落实形成完整链条，最终提升设备全生命周期管理水平。

## 3 计量标准装置期间核查实践应用

### 3.1 期间核查实践应用的准备工作

准备工作需以核查目标为导向，系统梳理设备特性与历史运行数据，明确核查重点参数及预期目标，为后续步骤提供清晰路径。例如高精度测量设备需重点关注稳定性与重复性，而常规仪器可侧重示值误差核查，确保资源分配合理。（1）人员培训需注重实操能力：操作人员应通过定期培训掌握核查标准、设备操作及数据记录方法，并通过实操考核确保技能达标；培训内容应避免理论堆砌，侧重解决实际操作中的常见问题，如环境干扰排除、数据异常处理等。（2）工具校准需覆盖全流程：核查前应对所有测量工具进行校准，采用标准器或比对法验证其准确性；校准过程需记录详细参数，如校准时间、环境条件、校准结果等，形成可追溯的校准档案，避免因工具偏差导致核查失效。（3）环境控制需动态监测：核查环境应持续监测温湿度、电磁干扰等参数，通过传感器实时反馈数据；若环境参数超出允许范围，需及时调整空调、屏蔽设备等，确保环境条件稳定且符合核查要求，避免外部因素干扰结果准确性。通过系统化准备，可确保核查过程顺利推进，为后续实践应用奠定坚实基础。从人员技能到工具状态，再到环境条件，每一步准备都旨在提升设备性能监测的精准度与可靠性，最终保障测量结果的可信度。

### 3.2 期间核查实践应用的实施过程

实施过程需以核查目标为核心，分阶段有序推进。前期应明确核查重点参数与预期目标，为后续操作提供清晰方向。例如，高精度设备需聚焦稳定性与重复性核查，常规仪器可侧重示值误差分析，确保资源分配精准。（1）现场操作需严格遵循标准流程：操作人员应按既定步骤执行，同步记录环境温湿度、设备运行状态等实时参数，如电子天平核查时，需关注电源稳定性对示值的影响，避免外部干扰导致数据偏差。（2）数据记录需完整且可追溯：原始数据应包含时间、环境条件、操作人员等信息，形成完整档案；若发现数据离散度异常，需回溯操作过程，排查人为失误或设备临时故障，而非直接判定核查失败。（3）异常情况需动态响应：核查中若出现环

境参数超标、设备运行异常等问题,应立即启动应急处理流程,例如温湿度超出允许范围时,需及时调整空调系统,待环境稳定后重新核查,确保结果有效性。通过标准化操作、完整数据记录与动态异常处理,可确保核查过程规范、结果可靠<sup>[4]</sup>。每一步实施都旨在提升设备性能监测的精准度,最终保障测量结果的可信度与一致性。

### 3.3 期间核查实践应用的质量控制

质量控制需贯穿核查全流程,通过多维度管控确保各环节操作规范、数据可靠,最终保障测量结果的准确性与一致性。例如,核查过程中的环境波动、操作偏差等均需纳入监控范围,避免单一因素导致结果失真。(1)过程监控需实时化:采用传感器或智能监控系统实时采集设备运行状态、环境温湿度等参数,通过数据趋势分析及及时预警异常,如设备振动值突然升高时,可快速定位潜在故障点,避免问题扩大影响核查结果。(2)数据验证需多维度:原始数据需通过交叉验证提升可信度,如采用不同测量方法、工具重复测试,或与历史数据对比分析;若发现数据离散度异常,需回溯操作过程,排查人为失误或设备临时故障,而非简单判定核查失效。(3)问题追溯需系统化:针对核查暴露的问题,需建立从现象到根源的完整追溯链条,例如设备稳定性下降时,需分析是环境变化、部件老化还是操作不当导致,并制定针对性整改措施,形成闭环管理。通过严格的质量控制,可确保核查结果经得起验证,为设备维护、更新提供科学依据。从过程监控到数据验证,再到问题追溯,每一步都旨在提升测量体系的整体质量与稳定性,最终保障测量结果的可信度。

### 3.4 期间核查实践应用的优化路径

优化路径需围绕“精准、高效、可持续”三大目标展开,通过系统性改进提升核查体系的整体效能,例如传统人工记录易产生误差,而智能工具的引入可实现数据实时采集与自动分析,提升核查精度与效率。(1)技术工具迭代:采用物联网传感器或AI算法替代传统手动

操作,如智能温湿度监控系统可实时反馈环境波动,自动调整核查参数,避免环境变化对结果的影响,确保数据真实性。(2)流程动态优化:建立模块化核查流程,根据设备类型与使用场景灵活调整步骤,例如高精度仪器可增加稳定性测试频次,常规设备则简化重复性核查,实现资源合理分配,避免过度核验。(3)数据价值挖掘:运用大数据分析技术,对历史核查数据进行趋势建模,如通过重复性指标变化预测设备老化速率,或利用控制图识别异常波动,提前预警潜在问题,实现从“事后处理”到“事前预防”的转变;通过技术、流程、数据的协同优化,可构建更具适应性的核查体系<sup>[5]</sup>。这种优化不仅能提升设备性能监测的精准度,更能降低维护成本,延长设备使用寿命,最终保障测量活动的长期稳定性与可信度,满足生产、研发等环节的高质量需求。

结束语:未来,需进一步融合数字化工具与智能算法,如物联网传感器实时采集设备运行数据,结合机器学习构建预测模型,实现实时监测与预测性维护。通过动态调整核查周期、自适应算法优化,推动核查策略向智能化、自适应方向发展,有效降低设备故障率,提升测量体系质量与稳定性,为科研创新与生产活动提供更精准、可靠的技术支撑,助力高质量发展。

### 参考文献:

- [1]张悦,胡嘉,程戴毅.计量检测实验室仪器设备期间核查的方法与应用研究[J].实验室检测,2025,3(17):16-18.
- [2]刘永华.指示表检定仪标准装置期间核查方法与应用[J].大众标准化,2025(8):10-12.
- [3]朱菊兰,马博洋.精密测长机的期间核查实践研究[J].品牌与标准化,2025(3):208-210.
- [4]姜红姣,姜春霞,田海东.流量实验室水流量标准装置的期间核查方法研究[J].中国设备工程,2024(S02):184-186.
- [5]廖惠梅.出租车计价器检定装置期间核查方法的研究[J].电子元器件与信息技术,2024,8(12):238-240.