

Metering Error Analysis and Control Strategy in Quality and Technical Supervision

Zulibikaer Abulimiti

Xinjiang Uygur Autonomous Region Market Supervision, Audit and Evaluation Center, Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract

Measurement accuracy is the core content of quality and technical supervision, especially in modern industrial production, the impact of measurement error on product quality can not be ignored. Starting with the source of measurement error, this paper analyzes the common types of measurement error and its causes, discusses its influence on quality and technical supervision, and proposes a series of effective control strategies. By introducing advanced measurement technology, optimizing measuring equipment management and improving the operating procedures, the measurement error can be significantly reduced and the accuracy and reliability of measurement can be improved. This paper also makes a systematic analysis of the control strategy of measurement error, and puts forward specific improvement suggestions and practical methods, aiming to provide theoretical support and practical guidance for improving the level of quality and technical supervision.

Keywords

measurement error; quality and technical supervision; source of error; error control; measurement equipment

质量技术监督中的计量误差分析与控制策略

祖力毕卡尔·阿不力米提

新疆维吾尔自治区市场监管审核评价中心, 中国·新疆 乌鲁木齐 830001

摘要

计量准确性是质量技术监督的核心内容,尤其在现代工业生产中,计量误差对产品质量的影响不可忽视。本文从计量误差的来源入手,分析了常见的计量误差类型及其成因,探讨了其对质量技术监督工作的影响,并提出了一系列有效的控制策略。通过引入先进的计量技术、优化计量设备管理和完善操作规程等措施,可以显著降低计量误差,提高计量的准确性和可靠性。本文还对计量误差的控制策略进行了系统分析,提出了具体的改进意见和实践方法,旨在为提升质量技术监督的水平提供理论支持和实践指导。

关键词

计量误差; 质量技术监督; 误差来源; 误差控制; 计量设备

1 引言

质量技术监督在确保产品质量、提高生产效率、保证消费者权益等方面发挥着至关重要的作用。计量工作是质量技术监督的基础,尤其是在工业生产、商品交易和科研活动中,计量误差可能直接影响产品质量和市场公平性。随着社会经济的快速发展和科技进步,计量技术已成为衡量工业产品质量的重要工具之一。然而,由于计量设备的精度限制、环境因素的变化及操作人员的主观因素等多方面原因,计量误差在实际应用中往往不可避免,甚至可能对生产和质量管理造成严重影响。

因此,如何有效识别和控制计量误差,是当前质量技术监督中的一个重要课题。为了提高计量工作的准确性,降低误差对质量监督的负面影响,深入分析计量误差的成因,提出切实可行的控制策略,具有重要的学术价值和实际意义。本文将详细探讨计量误差的来源与分类,分析常见的计量误差对质量技术监督的影响,并提出一系列误差控制措施,旨在提升质量管理水平,保障产品的质量稳定性和可靠性。

2 计量误差的来源与分类

2.1 计量误差的来源

计量误差是指在测量过程中,由于多种原因导致测量结果与真实值之间的偏差。计量误差的产生往往是多方面因素共同作用的结果。主要来源包括以下几个方面:

仪器设备误差: 计量设备本身的误差是最直接的误差来源。由于设备制造工艺、材料选择和设计的限制,仪器可

【作者简介】祖力毕卡尔·阿不力米提(1996-),男,维吾尔族,中国新疆人,本科,初级,从事质量技术监督专业、计量研究。

能存在一定的测量偏差。例如，温度计、压力计等仪器在长期使用过程中，因内部元件的老化或精度下降，往往会产生误差。设备的检定和校准不及时，也可能导致其精度降低，进而影响测量结果的准确性。对于高精度设备，如光谱仪或质量测量仪器，其内部组件的细微变化会对测量结果造成较大影响。

环境因素误差：环境条件对计量结果的影响不可忽视。温度、湿度、气压等环境因素可能对测量过程产生影响，尤其是在精密仪器的使用中，环境的微小变化可能引起显著的误差。温度变化会导致大多数材料膨胀或收缩，影响测量工具的形状或尺寸。例如，在物理量测量中，温度的变化会导致仪器和测量物体本身的膨胀，进而影响读数的准确性。

操作人员误差：操作人员的经验、技术水平及操作规范直接影响测量的准确性。测量操作不规范、设备未按要求使用或读数不准确，都会导致误差的产生。尤其在手动操作中，人员的主观判断可能导致测量结果的误差。例如，读数时的视角不正确，或者误判测量仪器的零点位置，都会导致偏差的出现。而在一些复杂的测量过程中，操作人员对仪器的操作技巧不熟练、缺乏足够的技术储备时，误差的产生几率也会增加。此外，操作人员的心理因素、体力状况等也会影响其测量的精确度。通过加强操作人员的培训，提高其技术水平和操作规范，能够有效减少人为误差。

2.2 计量误差的分类

计量误差可以按照其性质和表现形式分为几种类型。常见的计量误差类型包括：

系统误差：系统误差是指在相同条件下反复测量时，总是存在的、具有一定规律性的误差。这类误差通常由测量仪器、测量环境或测量方法等因素引起。例如，若某个仪器的校准出现问题，导致每次测量值都偏高或偏低，这类误差称为系统误差。系统误差虽然可以通过校准和调整设备来减少，但无法完全消除。它的特点是可重复性强，且通常有固定的模式，因此，通过对设备和方法进行改进，系统误差可以被有效控制。常见的系统误差来源包括仪器的零点漂移、仪器的线性误差、环境变化引起的误差等。在实际工作中，系统误差一旦被识别，往往能够通过修正或校准来纠正，从而确保测量的准确性^[1]。

随机误差：随机误差是由各种偶然因素引起的误差，其大小和方向是不确定的。随机误差通常难以通过直接控制消除，但可以通过多次测量并取平均值来减小其影响。随机误差的产生通常是由于测量过程中微小的不确定因素，如环境波动、操作差异等，导致测量结果出现随机偏差。这类误差在反复测量中会分布在一定的范围内，并呈现出随机性特点。因此，通过增加测量次数，使用统计方法（如计算均值）来对数据进行处理，可以有效减少随机误差对测量结果的影响。随机误差无法完全消除，但可以通过合理的统计分析方法来减小其干扰。

粗大误差：粗大误差是由于仪器故障、操作失误或外部干扰等因素引起的较大误差。粗大误差通常具有较大的偏差，且不符合正常测量规律。这类误差往往可以通过排除异常数据、检查设备和操作来避免。粗大误差有时是由于设备的严重故障或外部环境的极端波动引起的，表现为测量结果的显著异常。由于其较大的偏差，通常能够通过监测和检查被识别并排除。在处理粗大误差时，通常需要排除数据中明显的异常值，重新进行测量。对于粗大误差的控制，应注重设备维护和操作规程的执行，避免人为因素对测量结果的影响。

3 计量误差对质量技术监督的影响

3.1 对产品质量的影响

计量误差直接影响产品的质量。在生产过程中，任何细微的计量误差都可能导致产品质量的偏差，进而影响生产效率和市场竞争力。例如，在制造业中，尺寸测量误差可能导致零部件的配合不良，甚至导致产品的整体失效。如果产品的尺寸未能严格控制在设定公差范围内，可能会导致组装困难或使用中的机械故障，降低产品的整体性能和可靠性。对于食品、药品等行业，精确的成分配比和剂量测量尤为关键，任何测量误差都可能影响产品的安全性和有效性。特别是在药品生产中，剂量误差可能导致药效不佳甚至危害消费者健康，因此，精确的计量在这些行业中显得尤为重要。计量误差不仅影响产品本身的质量，还可能导致企业在市场中失去竞争优势，因此对计量的精确控制至关重要^[2]。

3.2 对生产效率的影响

不准确的计量不仅会导致产品质量的波动，还会对生产效率产生负面影响。在生产过程中，计量误差会导致频繁的返工和检修，增加了生产的停工时间和维修成本。当测量结果不准确时，生产线往往需要暂停进行检查和调整，造成生产进度延误。频繁的生产调整 and 不合格产品的返工，不仅增加了操作人员的工作量，还加大了企业的经济负担。计量误差还会影响原料的使用量，导致资源浪费和成本增加。在一些精细化生产中，如化工、食品加工等行业，任何微小的计量误差都可能导致生产原料的浪费，最终影响整体成本控制和企业的利润。特别是在大规模生产时，如果计量误差长期存在，可能造成成百上千的生产原料浪费，进而影响企业的资源使用效率和经济效益。

3.3 对质量监督管理的影响

质量技术监督的核心任务是确保生产过程中的各项质量标准得到严格执行，计量误差的存在使得这一目标的实现面临挑战。计量误差可能导致质量检查不准确，甚至使不合格的产品通过检验，进入市场或生产环节。假如生产过程中计量误差无法被及时发现和控制，可能导致不符合标准的产品进入市场，从而造成企业信誉的下降和法律责任的承担。此外，计量误差还可能导致数据记录错误，影响后续的数据

分析和决策,增加质量管理的不确定性和复杂性。在质量监控过程中,若误差控制不严格,可能导致数据的失真,进而影响产品质量的持续改进。对质量技术监督管理来说,计量误差的控制是保证质量管理体系有效运行的基础,也是提升整体产品质量水平的关键因素^[3]。

4 计量误差的控制策略

4.1 加强设备校准与维护

为了减少仪器设备引起的误差,定期的校准和维护是必不可少的。通过使用标准量具和校准设备,定期对计量设备进行校准,可以有效消除系统误差。计量设备的校准可以确保仪器的精度和可靠性,避免由于设备老化、磨损或故障导致的不准确测量。设备的维护工作同样重要,及时检查设备的运行状态,确保其始终处于最佳工作状态,能够减少因设备老化或损坏造成的误差。特别是在长时间使用后,计量设备可能会由于元件老化或环境变化而发生精度变化,因此定期进行设备维护和更新可以确保设备的长期稳定性和测量准确性。此外,校准工作要严格按照国家或国际标准进行,确保每个测量环节都符合精度要求,为产品质量提供可靠保障。

4.2 优化测量方法与技术

采用科学、合理的测量方法和技术可以减少误差的影响。在选择测量工具和方法时,应根据不同的测量环境和测量对象选择最适合的工具。例如,对于高精度要求的测量,应选择高分辨率的仪器,确保误差最小化。不同的计量对象和测量环境需要采取不同的测量方案,采用合适的技术手段来提高测量结果的准确性。例如,在物理量测量中,可以使用激光测量、数字化测量等先进技术,减少传统测量方法可能带来的误差。与此同时,通过改进测量技术和方法,可以提高测量结果的准确性。引入自动化测量系统,减少人为因素的干扰,确保测量的高精度。此外,随着测量技术的不断发展,新的测量仪器和技术不断涌现,生产企业应紧跟科技前沿,优化现有测量手段,以适应不断变化的生产需求^[4]。

4.3 加强操作人员培训与管理

操作人员的技能和规范化操作对减少人为误差具有重

要意义。加强操作人员的培训,提升其专业技能和操作水平,是提高计量准确性的重要保障。定期举办技术培训,确保操作人员掌握最新的计量知识和技能,尤其是对新设备、新技术的掌握,可以大大提高测量的精确度。在实际生产中,操作人员的误差经常出现在测量过程中,例如,错误读取仪器、记录不准确等问题。因此,培养操作人员的精确操作能力,规范测量步骤,避免因不规范操作而引起的误差,是减少人为因素影响的关键。同时,企业应建立完善的操作流程和管理制度,对计量工作进行规范化管理,确保每个环节都能够按照标准要求执行。对操作人员进行定期考核和反馈,不断提升其技术水平,从而降低计量误差对生产和质量管理的负面影响。

5 结语

计量误差的存在是质量技术监督中不可忽视的问题。通过对计量误差来源和类型的深入分析,可以发现其对产品质量、生产效率及质量监督管理的深远影响。计量误差不仅影响产品质量的稳定性,还可能导致生产效率的下降和企业经济损失。因此,实施有效的计量误差控制策略显得尤为重要。加强设备校准与维护、优化测量方法与技术、提升操作人员的培训和管理等措施,都是减少计量误差的重要途径。随着现代计量技术的不断进步和质量管理体系的逐步完善,未来计量误差的控制将越来越精细,质量技术监督的效率和水平也将不断提高,从而为提高产品质量、促进企业可持续发展提供有力保障。

参考文献

- [1] 欧阳洁,彭鹭,陆毅.数字化转型下的人大预算监督与政府支出效率——基于信息不对称视角的分析[J].管理世界,2024,40(11):137-157.
- [2] 谢旺成.食品质量安全检测中计量控制优化策略研究[J].食品安全导刊,2023(35):30-32.
- [3] 乐高强.公路桥梁施工中质量监督控制策略分析[J].运输经理世界,2023(32):82-84.
- [4] 管玉芳.谈产品质量体系中的计量检校技术应用价值[J].品牌与标准化,2023(6):132-134.