

Research on Quality Management of Electrical Instrument Metrological Verification Based on Big Data

Lin Cheng

Xinjiang Bingtian Lvcheng Testing Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract

With the development of science and technology and the wide use of intelligent equipment, the application of big data is more and more extensive. Electrical instrumentation calibration has also begun to improve quality management with the advantage of big data. In this paper, a quality management research method based on big data is proposed in the field of electrical instrumentation verification quality management. Firstly, by collecting and analyzing a large number of calibration data of electrical instruments, the main influencing factors of calibration quality of electrical instruments are analyzed. Secondly, through the use of data mining technology, the prediction model is proposed and used to predict the metrological verification quality of electrical instruments. Finally, using the analysis and prediction results, the quality of electrical instrument measurement verification is carefully managed. The research shows that the quality management method based on big data can not only improve the accuracy of electrical instrument metrological verification, but also reduce errors and omissions, and effectively improve the efficiency of quality management.

Keywords

big data; electrical instrument measurement; verification quality control; data mining; prediction mode

基于大数据的电气仪表计量检定质量管理研究

程琳

新疆兵天绿诚检测有限公司, 中国·新疆 石河子 832000

摘要

随着科技的发展和智能化设备的广泛使用,大数据的应用越来越广泛。电气仪表计量检定也开始借助大数据的优势对质量管理进行改善。本研究针对电气仪表计量检定质量管理领域,提出了一种基于大数据的质量管理研究方法。首先,通过收集和分析大量的电气仪表计量检定数据,分析出电气仪表计量检定质量的主要影响因素;其次,通过利用数据挖掘技术,提出预测模型,并将模型用于预测电气仪表的计量检定质量;最后,利用分析和预测结果对电气仪表计量检定质量进行精细化管理。研究表明,基于大数据的电气仪表计量检定质量管理方法不仅能提高电气仪表计量检定的准确率,而且还能减少错误和遗漏,有效提高质量管理效率。

关键词

大数据; 电气仪表计量; 检定质量管理; 数据挖掘; 预测模型

1 引言

在当前科技高速发展的背景下,大数据成为推动各领域改革创新的重要利器。其中,电气仪表计量检定作为维护电力系统正常稳定运行的重要环节,其质量管理问题备受关注。传统的电气仪表计量检定质量管理依赖人工经验进行质量的把控和优化,但伴随着科技进步和电气系统复杂性的提高,这种模式已经难以满足现今管理效率和准确性的要求。因此,如何借鉴先进技术,如大数据技术,提升电气仪表的计量检定质量,是当前急需解决的问题。本研究以电气仪表

计量检定作为研究对象,首先通过大数据技术收集并分析其主要影响因素,进一步运用数据挖掘进行预测,并以此提升电气仪表计量检定质量的管理。

2 大数据在电气仪表计量检定中的应用

2.1 大数据科技的影响

随着信息技术的迅猛发展,大数据技术在各行各业的应用日益广泛,其在电气仪表计量检定中的影响深远而显著^[1]。大数据技术通过对海量数据的收集、存储、处理和分析,能够发现隐藏在数据背后的规律和趋势,从而为各项业务的优化和决策提供科学依据。在电气仪表计量检定领域,大数据技术不仅可以提升数据处理的效率,还能提高检定数据的准确性和可靠性。

大数据技术为电气仪表计量检定提供了更全面的数据

【作者简介】程琳(1987-),女,满族,中国辽宁沈阳人,本科,工程师,一级注册计量师,从事计量检定、计量建标、计量管理研究。

支持。借助传感器和智能仪表的普及，能够收集到海量的实时运行数据和历史检测数据，通过对这些数据的整合和分析，可以全面了解电气仪表的运行状态和性能指标。这样的数据积累不仅能支撑计量检定工作的开展，还为进一步的分析和优化提供了基础。

大数据技术还增强了电气仪表计量检定的分析能力。通过数据挖掘和机器学习等技术手段，可以从海量数据中提取有价值的信息，发现影响计量检定质量的关键因素，建立起更加科学严谨的检定模型^[2]。这种基于数据驱动的分析方法，相较于传统的经验判断，更为准确和客观，从而提升计量检定的科学性和公正性。

2.2 大数据在电气仪表计量检定中的作用

在电气仪表计量检定中，大数据发挥着至关重要的作用，主要体现在以下几个方面：

大数据技术可以大幅提升数据采集和存储的效率。通过先进的传感器和数据采集器，可以实时获取大量的计量检定数据，确保数据的及时性和准确性。

借助大数据分析能力，可以全面解析来自不同源的数据，揭示出传统方法难以发现的趋势和模式。例如，通过对历史计量检定数据进行分析，可以发现设备的常见故障类型以及不同环境条件对测量结果的影响。

大数据支持的预测模型能够提高计量检定的前瞻性管理。这些模型利用机器学习和人工智能技术，对未来的计量结果进行预测，使得能够在潜在问题爆发之前采取预防措施。

大数据能够显著优化资源的配置和使用。通过对数据的全面分析，可以精确识别出哪些设备需要优先进行检定，从而提高效率，节省成本。

2.3 大数据对电气仪表计量检定质量管理价值

大数据在电气仪表计量检定质量管理中具有显著价值，通过分析和利用海量数据，可以提升检定准确率，减少错误和遗漏，并提高整体管理效率，实现质量管理的科学化和精细化。

3 基于大数据的电气仪表计量检定质量影响因素分析

3.1 大量数据的收集与分析

电气仪表计量检定质量的有效管理离不开全面且高质量的数据收集与分析。数据的来源主要包括现场检测数据、客户端数据以及历史数据等。现场检测数据是指在实际使用环境下，根据标准方法进行检定和校准所获得的数据。这些数据直接反映了仪表在工作状态下的性能表现，是进行质量管理的关键依据。客户端数据则是用户在使用过程中反馈的各种信息，如故障报告、使用情况记录等，这些信息有助于了解不同使用环境和操作习惯对仪表性能的影响。历史数据包括历年检定记录、维护记录等，这些数据能够提供长期的

趋势分析，帮助发现潜在问题。

在数据收集过程中，需要注意数据的准确性和完整性。传感器和数据采集设备的选择至关重要，应选择高精度、低误差率的设备，还需确保数据传输过程的安全性和稳定性，以避免数据丢失或错误。自动化的数据采集系统能够显著提高数据收集的效率和准确性，降低人为操作带来的误差。

对收集到的数据进行分析时，数据预处理是不可或缺的一步。包括数据清洗、缺失值填补、数据标准化等步骤。这些预处理工作能够提高数据质量，使后续的分析结果更为可靠。数据分析的方法包括统计分析、机器学习算法等，可以帮助找出电气仪表计量检定中的关键影响因素。例如，通过相关分析可以发现哪些变量对检定结果有显著影响，通过回归分析可以建立影响因素与检定结果之间的关系模型。

数据的可视化是数据分析的重要组成部分，通过图表、仪表盘等形式，可以直观地展示分析结果，便于发现问题与趋势，进而提出针对性地改进措施。综合来看，大量数据的收集与分析在电气仪表计量检定质量管理中起到了基础性作用，是后续研究和应用的根本前提。

3.2 影响电气仪表计量检定质量的主要因素分析

在电气仪表计量检定过程中，影响计量检定质量的主要因素包括但不限于环境条件、仪表性能、人为操作和校准设备精度。环境条件如温度、湿度、电磁干扰等对电气仪表的精度影响显著。仪表性能是影响计量检定质量的关键，性能不稳定或老化的仪表往往不能保证测量结果的准确性和一致性。人为操作因素也不容忽视，操作人员的技术水平、经验和操作规范的执行程度直接关系到检定结果的可靠性^[3]。校准设备的精度和稳定性也是保证电气仪表计量检定质量的基础，高精度的校准设备可以提供更加可靠的校准基准，提高检定结果的准确性。综合分析这些因素，有助于在大数据环境下更为精准地管理和提升电气仪表的计量检定质量。

3.3 基于大数据的电气仪表计量检定质量管理方法

基于大数据的电气仪表计量检定质量管理方法涵盖了数据收集、数据预处理、数据分析和模型构建等一系列流程。利用大数据技术，需建立电气仪表计量检定数据库，实时记录和更新检定数据。通过数据预处理技术，去除噪声数据和异常值，确保数据质量。数据分析过程中，采用统计分析、时序分析和回归分析等方法，挖掘隐藏的质量影响因素。构建预测模型，包括决策树、支持向量机和神经网络等，进行质量预测和风险评估，最终实现计量检定质量的全面优化与提升。

4 基于大数据的电气仪表计量检定质量预测与管理

4.1 数据挖掘技术在电气仪表计量检定中的应用

数据挖掘技术在电气仪表计量检定质量管理中的应用

发挥关键作用，通过挖掘海量检定数据中的潜在规律和趋势，为质量预测和控制提供有力的工具。数据挖掘是一种从大量数据集中提取出有用信息和知识的过程，其在电气仪表计量检定中的具体应用包括数据预处理、模式识别、预测模型构建等多个环节。

数据预处理是数据挖掘的基础步骤，通过对原始数据进行清洗、转换和归约，确保其质量和一致性。常见的数据清洗方法包括去除噪声数据、处理缺失值和异常值等。数据转换包括特征提取和选择，通过这些步骤将复杂的原始数据转换为适合分析和挖掘的格式。数据归约通过减少数据维度和样本数量，提升数据挖掘效率和有效性。

在模式识别过程中，利用数据挖掘技术可以有效识别电气仪表计量检定中的质量特征和影响因素。通过聚类分析、关联规则分析等方法，从大量计量数据中发现不同条件下的检定规律和质量模式。这不仅有助于理解电气仪表计量的内在机制，还能够为后续的质量预测提供基础数据。

构建预测模型是数据挖掘技术在电气仪表计量检定中的核心应用。采用机器学习算法，如决策树、支持向量机和神经网络等，能够建立精确的质量预测模型。这些模型通过学习历史数据中的质量特征和趋势，实现对未来计量检定结果的预测。在模型训练过程中，利用交叉验证和参数调优等技术手段，确保模型的准确性和鲁棒性。

融合这些技术手段，通过大数据平台的支持，可以实现电气仪表计量检定过程的实时监控和动态调整。例如，基于数据挖掘结果建立的预测模型，可以提前识别出可能的计量问题和质量偏差，从而采取预防措施，减少计量误差和提高检定精度。数据挖掘技术还能为电气仪表计量检定提供决策支持，通过分析历史数据和当前状态，优化检定流程和资源配置，提高整体质量管理的效率和效果。数据挖掘技术的应用为电气仪表计量检定质量管理注入了科学准确的分析手段，推动了这一领域的现代化和智能化发展。

4.2 利用大数据实现电气仪表计量检定质量的精细化管理

利用大数据实现电气仪表计量检定质量的精细化管理始于对海量检测数据的深度分析和挖掘。在数据的收集过程中，覆盖了从设备工作状态、环境影响到人工操作等多维度的信息。从中提取出有价值的指标，构建涉及计量准确性、稳定性和可靠性的多层次评估体系。这一过程中，数据挖掘技术如聚类分析、决策树和关联规则被运用以捕捉数据中的

隐藏模式和规律，提炼出关键性能指标和影响因素。

基于预测模型如回归分析、神经网络和支持向量机等，进行未来计量检定质量的预判，为潜在问题的早期干预提供科学依据。预测模型的输出不仅可以用于实时监控，还能够生成直观的可视化图表，辅助管理决策，提高管理效能与准确性。

实现精细化管理还涉及动态调整检定流程和方法。基于实时数据反馈，建立闭环控制系统，从数据采集、分析到反馈，在实际操作中不断优化检定方案，确保每一个步骤符合最优标准。数据驱动的管理模式不仅增强了对异常情况的敏感度，还能提供具体可行的改善建议，最终实现电气仪表计量检定质量的全面提升。

利用大数据技术对检定过程进行全方位、精细化的管理，不仅提升了计量检定的整体效率，还大幅度降低了错误率，有效保障了电气仪表的可靠运行和准确度，为行业的长远发展提供了强有力的技术支持。

5 结语

对于如何提高电气仪表计量检定的质量管理，我们开展了一项基于大数据手段的研究。在这项研究中，我们运用大数据分析和数据挖掘技术对电气仪表计量检定数据进行深入研究，拟定预测模型，并采用精细化管理手段对电气仪表计量检定质量进行提升。本研究揭示了基于大数据的电气仪表计量检定质量管理可以显著提高检定精度和效率，减少错误和遗漏，为电气仪表计量检定质量管理提供了新的思路和方法。然而，我们也明白当前研究仍存在一定的局限性，例如模型所需大数据的获取尚存在难度，需要电气领域的进一步实证研究和验证。尽管如此，我们坚信，随着科技的发展和大数据技术的进一步成熟，我们在电气仪表计量检定质量的提升上将取得更大的突破。对于未来的研究，我们将继续探索并完善相关理论和应用模型，以期为电气仪表计量检定质量管理实践提供更加深入、精确和有效的理论支持和技术方案。

参考文献

- [1] 韩晓峰.大数据时代数据质量管理研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2021(5).
- [2] 丁小欧,王宏志,于晟健.工业时序大数据质量管理[J].大数据,2019,5(6).
- [3] 缪娟,徐磊,楼超群,等.大数据应用提升质量管理[J].中国检验检疫,2020,28(3).