

面向产业互联网的智能电气设备远程监测 与维护系统设计与实术

吴利辉

臻驱科技（柳州）有限公司，广西 柳州 545001

摘 要： 目前，随着社会经济的快速发展，使得工业信息化和城镇化水平不断提高，我国在能源需求持续增加的背景下已然成为世界最大的电气设备生产国和消费国。然而，当前国内电网企业信息化程度较低，难以实现海量数据的采集、传输、处理和分析，导致设备状态信息获取不及时，故障预警功能缺失。针对于此，本文对智能电气设备远程监测与维护系统展开了研究。首先分析了智能电气设备远程监控系统研究背景及现状，阐述了智能电气设备远程监测与维护系统应用意义，并在提供设计优选思路的同时，提出了一下应用优化策略，期望能为智能电气设备的维护提供帮助。

关 键 词： 产业互联网；智能电气设备；远程监测；远程维护

Design and Practice of Intelligent Electrical Equipment Remote Monitoring and Maintenance System for Industrial Internet

Wu Lihui

Zhenqu Technology (Liuzhou) Co., LTD. Liuzhou, Guangxi 545001

Abstract： At present, with the rapid development of social economy, making the level of industrial informatization and urbanization continue to improve, China has become the world's largest electrical equipment producer and consumer under the background of continuous increase in energy demand. However, the current domestic power grid enterprise informatization degree is low, it is difficult to achieve the collection, transmission, processing and analysis of massive data, resulting in equipment status information is not timely acquisition, failure warning function is missing. In view of this, the remote monitoring and maintenance system of intelligent electrical equipment is studied in this paper. Firstly, the research background and current situation of intelligent electrical equipment remote monitoring system are analyzed, the application significance of intelligent electrical equipment remote monitoring and maintenance system is expounded, and the application optimization strategy is proposed while providing the optimal design speed, hoping to provide help for the maintenance of intelligent electrical equipment.

Keywords： industrial internet; intelligent electrical equipment; remote monitoring; remote maintenance

引言

我国是能源消耗大国，电网运行安全与国民经济的平稳发展密切相关。当前，随着智能电网建设在全国范围内如火如荼地展开，使得国内外学者针对智能电网中的智能设备监控技术进行了大量研究。而在近年来，随着大数据等新兴信息技术的快速发展，促使智能电网进入新的发展阶段，在这其中基于产业互联网的远程监测系统作为智能电网的重要组成部分，可实现对变电站内多类智能电气设备的状态监测和故障诊断。

一、智能电气设备远程监控系统研究背景及现状

（一）智能电气设备远程监控系统的研究背景

随着科技的飞速发展，智能电气设备在工业生产和日常生活中扮演着越来越重要的角色。在智能化电气设备应用于工业生产和日常生活时，这些设备的高效运行对于保障生产安全、提高生

活质量具有重要意义。但在工业生产与日常生活的应用中，由于智能电气的工作环境变化、老化磨损等，所以相关人员对智能电气设备进行实时监控十分具体现实意义，以便能及时发现设备运行问题进行维护^[1]。

（二）电气设备远程监控系统概述

电气设备远程监控系统的发展历程可以追溯到20世纪末，在

作者简介：吴利辉（1987.08-），男，侗族，广西柳州市三江县人，本科，中级，研究方向：电气工程及其自动化，电气自动化技术。

当时计算机网络技术的快速发展之下，研究人员开始探索如何将这些技术应用于电气设备的监控和管理。在20世纪的探索最初，研究人员的主要探索方向集中在本地监控。而随着互联网技术的普及和物联网概念的提出，使得研究人员开始转向远程监控系统方向的研究。研究人员通过互联网技术的开发，使得系统可以通过网络将数据传输到远程服务器或控制中心，实现了跨地域的实时监控和管理。近年来，随着5G技术的商用化，远程监控系统又迎来了新的发展机遇。在远程系统的研究当中，研究人员通过应用5G网络，使得数据处理更加靠近数据源，进一步降低了延迟，提高了系统的响应速度和可靠性。

（三）电气设备远程监控系统应用现状

远程监控系统在电力行业领域中，主要被广泛应用于变电站和输电线路的监控。远程监控系统在制造业的应用中，使得工厂管理者可以实时了解生产线上的电机等设备的运行状态，避免因设备故障导致的生产停滞。例如，汽车制造厂在内部生产中，利用远程监控系统的功能可以对焊接机器人、装配线电机等机械设备进行实时监控，以此来进一步确保生产过程的连续性和产品质量的稳定性。

（四）电气设备远程监控系统未来发展方向

随着物联网技术的不断进步，使得电气设备远程监控系统未来发展将更加智能化。具体而言，在未来的工作人员电气设备远程监督系统应用中，会在应用中结合大数据分析和机器学习算法，来加强远程监测与维修系统的预测问题能力，从而减少机械设备的故障发生率和维护成本。除此之外，在该系统的未来应用中，研究人员还可以通过集成化将使其能够与更多的设备和系统进行无缝对接，提高整体的运行效率和管理水平^[2]。

二、面向产业互联网的智能电气设备远程监测与维护系统应用意义

（一）提高设备运行效率与可靠性

现如今，在企业内部机械设备的实际生产作业当中，工作人员在机械设备的监测与维修中，通过智能电气设备远程监测与维护系统的拥有，能够及时发现潜在的故障和性能下降问题。除此之外，远程监测系统在企业机械设备的生产作业当中，还能帮助工作人员实现对设备运行参数的精确控制，来达到优化设备的工作模式与状态的目的。具体而言，在企业生产间机器的运作中，通过应用远程监测与维护系统进行智能诊断和故障预测，维护人员可以有针对性地准备维修工具和备件，以此来进一步提升设备的可靠性与稳定性。

（二）降低维护成本与停机时间

随着工业4.0时代的到来，智能电气设备远程监测与维护系统在产业互联网中的应用变得越来越广泛。这种基于互联网的系统在企业机械设备的生产运作中，可以通过集成先进的传感器等手段对运行状态进行实时监控和分析，从而显著降低了维护成本与停机时间。具体而言，该系统在企业的实际生产作业中，使得工作人员能够实时收集设备运行中的相关数据，在结合大数据分析

和机器学习算法等技术手段，使得维护工作可以由传统的定期检查转变为基于实际需要的预防性维护，这极大的减少了不必要的维护活动和相关成本^[3]。

（三）实现预测性维护，减少意外故障

面向产业互联网的智能电气设备远程监测与维护系统在实现预测性维护方面具有显著的应用意义。工作人员通过实时监测系统中反应出的机械设备运行状态，能够及时分析出设备的健康状况，并精准的预测可能出现的故障。在某知名汽车制造厂的实际应用案例中，该厂的冲压车间通过安装智能监测系统，使得工作中人员在一次监测中及时发现某台压力机的振动频率出现异常，经过该系统数据反馈分析判断，可能是由于某个连接部件出现了微小裂纹。工厂根据系统的预警及时进行了检查和维修，避免了可能发生的设备损坏和生产停滞。通过这种预测性维护，不仅减少了意外故障的发生，还大大降低了维护成本和提高了生产效率^[4]。

（四）促进数据驱动的决策制定与优化管理

近年来，在市场竞争愈发激励的环境下，使得企业需要对于自身生产作业进行更加精细化的管理，面向产业互联网的智能电气设备远程监测与维护系统变得越来越重要。在促进数据驱动的决策制定与优化管理层面，智能电气设备远程监测与维护系统应用能够帮助企业决策者实时收集设备运行数据，在做出管理决策之前对设备的运行状态进行深入分析，从而做出更加科学和精准的决策。例如，通过在设备监测中应用该智能系统，工作人员可以及时对设备运行数据进行分析，以此来帮助企业决策者优化生产流程，在减少能源消耗的同时提高产品质量。

三、面向产业互联网的智能电气设备远程监测与维护系统设计思路

（一）模块化设计与集成

基于市场对智能电气设备远程监测与维护系统需求不断增加的背景之下，研究人员在该系统设计之中发现，模块化设计是该系统稳定运行的关键。基于此，研究人员在设计之处通过将系统分解为多个功能独立的模块，以此来实现系统的灵活性和可扩展性。在智能电气设备远程监测与维护系统的运行中，每个模块分别负责特定的功能，远程控制和用户交互等。这种基于模块化的设计思路应用不仅有助于简化系统的开发和维护，还能够根据产业互联网的特定需求进行定制化集成，进一步满足市场需求^[5]。

（二）实时数据处理与分析

随着经济的发展，产业互联网的兴起为智能电气设备的远程监测与维护带来了新的机遇和挑战。企业管理者为了应对这些挑战，就需要在内部设备生产作业中，设计出一个高效稳定运行的系统。基于此，研究人员在智能电气远程监测与维护系统设计中就需要加入实时数据处理与分析，来确保数据的即时性和准确性。实时数据处理与分析模块需要具备高效的数据采集能力，能够从各种智能电气设备中收集数据。这些数据包括但不限于设备运行状态、能耗、温度、振动等关键参数。系统应采用先进的数

据采集技术，如物联网 (IoT) 传感器和边缘计算，以确保数据的实时性和完整性。

（三）智能预警与故障诊断

智能预警与故障诊断是面向产业互联网的智能电气设备远程监测与维护系统的核心功能之一。研究人员在设计这一系统时，其首先需要集成各类传感器和数据采集模块，以实时监控电气设备的运行状态。而在系统的数据处理方面，研究人员可以采用如机器学习和人工智能技术，通过分析电流和电压的波动模式预测电气设备可能出现的过载或短路情况，并及时向维护人员发出预警^[6]。

（四）远程维护与智能升级

现在，随着物联网技术的飞速发展，面向产业互联网的智能电气设备远程监测与维护系统设计思路已经变得越来越成熟。而在研究人员的智能电气设备远程监测与维护系统的设计中，远程维护与智能升级作为其中的重要组成部分，在设计中通过建立一个集中式的远程维护平台，就可以实现对分布在不同地理位置的电气设备进行实时监控和故障诊断。该平台能够收集设备运行数据，通过大数据分析技术，预测设备潜在的故障风险，并及时向维护人员发出预警。在该系统的实际应用中，智能升级功能的设置确保了设备固件和软件能够自动更新，以适应不断变化的技术标准和业务需求。此外，智能升级模块应具备回滚机制，一旦升级过程中出现问题，能够迅速恢复到之前的稳定版本，保证设备的可靠性。

四、智能电气设备远程监测与维护系统应用优化策略

（一）进行数据采集与处理高效化策略

企业在智能电气设备远程监测与维护系统的应用优化中，为了实现智能电气设备远程监测与维护系统的数据采集与处理高效化，其可以通过采用先进的数据采集技术来实现。在企业该系统的应用中通过部署高精度的温度传感器实时监测电气设备的运行状态。除此之外，企业还可以建立高效的数据处理流程来优化数据准确性。利用大数据分析和机器学习算法，对采集到的数据进行深入分析，可以预测设备的维护周期，从而优化维护计划，减少不必要的维护工作和成本。

（二）对实时监控系统进行智能化升级

智能化升级可以通过引入先进的数据分析技术，如人工智能和机器学习算法，来实现对设备运行状态的更深层次理解。例如，通过收集设备运行数据，利用机器学习算法可以预测设备可能出现的故障，从而提前进行维护，避免突发性故障导致的生产中断。除此之外，智能化升级还可以包括引入自适应控制机制，使监控系统能够根据设备的实时状态自动调整控制参数，以优化设备性能。

（三）预测性维护算法的精准化

企业在智能电气设备远程监测与维护系统的优化中，可以通过机器学习和深度学习技术，构建出更为复杂的模型来识别设备状态的微小变化，通过这些设备运行中微小的变化进行精细化的设备潜在故障预测。除此之外，企业在算法的优化时还应结合专家系统和知识库，可以在实施中将领域专家的经验和知识融入到预测模型中，帮助维护人员更好地理解预测结果。

（四）用户界面的友好性改进与个性化定制

为了提高智能电气设备的运行效率和可靠性，企业在进行系统设计时需要对其进行智能化升级。例如，在智能化升级的过程中，企业可以重点对用户界面进行设计，确保操作人员在工作中能够轻松地理解和使用系统。在具体的策略应用中，企业可以采用直观的图表和实时数据展示，帮助操作人员快速掌握设备的运行状况。与此同时，企业还需要定期对系统进行维护和更新，确保监控系统的稳定性和准确性。

五、结语

综上所述，随着互联网技术的发展，传统工业中电气设备维护系统已无法满足当下的企业需求。针对于此，本文对面向产业互联网的智能电气设备远程监测与维护系统进行设计与应用分析，基于系统架构对设备管理模块、监控中心模块及运维服务平台进行详细阐述。通过这些设计与应用思路的提出，相信该系统可以为各行业设备管理者提供技术支撑，推动电气装备智能化升级。未来，在相关工作者的不断努力之下，相信智能电气设备远程监测与维护系统将向更加智能、高效化的方向前进。

参考文献

- [1] 林浩晨. 基于深度学习的电气设备远程监测与运行检修系统研究 [J]. 电气技术与经济, 2024, (06): 53-55.
- [2] 雷雨鑫, 马林杰, 路洪鹏, 等. 基于物联网的建筑电气设备监测与远程控制技术 [J]. 模具制造, 2024, 24(03): 197-199. DOI: 10.13596/j.cnki.44-1542/th.2024.03.062.
- [3] 鲁熾亮. 基于物联网技术的电气设备远程监测与运行检修系统研究 [J]. 家电维修, 2024, (03): 13-15.
- [4] 陶睿, 孙菁焱. 基于物联网技术的电气自动化二次设备远程监测系统的设计 [J]. 自动化应用, 2023, 64(21): 197-199+202.
- [5] 韩妩佳, 张斌斌. 电力设备状态在线监测系统的设计和实现 [J]. 集成电路应用, 2023, 40(10): 318-319. DOI: 10.19339/j.issn.1674-2583.2023.10.147.
- [6] 董方. 基于互联网+电力用户远程监测系统研究 [D]. 中国矿业大学, 2020. DOI: 10.27623/d.cnki.gzkyu.2020.002547.