

Research on the Application of Automation Technology in the Condition Monitoring and Maintenance of Electric Power Equipment

Feng Liu

State Grid Shandong Electric Power Company Heze City Dingtao District Power Supply Company, Heze, Shandong, 274100, China

Abstract

With the continuous development of science and technology, the application of automation technology in the power industry is more and more irreplaceable, especially in the state monitoring and maintenance of power equipment. This paper first studies the importance of applying automation technology in power equipment state monitoring and maintenance, then analyzes the application of automation technology in power equipment state monitoring, and finally analyzes the application of automation technology in power equipment maintenance. Study the application of automation technology in the state monitoring and maintenance of power equipment, understand the value of automation technology to the power industry, and provide scientific technical support for the maintenance and management of power equipment.

Keywords

automation technology; power equipment; condition monitoring; maintenance

自动化技术在电力设备状态监测与维护中的应用研究

刘峰

国网山东省电力公司菏泽市定陶区供电公司, 中国·山东 菏泽 274100

摘要

随着科技的不断发展, 自动化技术在电力行业的应用越来越不可替代, 特别是在电力设备状态监测与维护方面。论文对在电力设备状态监测与维护中应用自动化技术的重要性进行了研究, 分析了自动化技术在电力设备状态监测中的应用, 分析了自动化技术在电力设备维护中的应用。研究自动化技术在电力设备状态监测与维护中的应用, 理解自动化技术对电力行业的价值, 为电力设备的维护管理提供科学的技术支持。

关键词

自动化技术; 电力设备; 状态监测; 维护

1 引言

当前社会的发展让电力设备的状态监测与维护工作开展的意义得到凸显, 自动化技术作为一种高效精准的手段, 逐渐在这一领域展现出了优势, 探讨自动化技术在电力设备状态监测与维护中的应用, 重视对相关理论研究, 并探索其在各个方面的作用效果, 为电力设备领域的自动化管理提供更多可行的解决方案。

2 在电力设备状态监测与维护中应用自动化技术的重要性

2.1 提高监测精度

自动化技术通过实时传感器网络对电力设备的运行状

态进行连续监测来完成数据的自动采集与处理, 比如利用高精度传感器监测电力设备的温度、压力、振动等参数, 进而获取设备的工作状态, 同时结合数据分析与预测模型对监测数据进行分析, 从而可以提高故障预测的准确性, 这种基于自动化技术的监测方式能够提高监测精度, 帮助电力企业及时发现设备异常, 并及时预防事故的发生^[1]。

2.2 降低维护成本

利用自动化技术主要是为了完成远程监控与控制, 减少人力资源的浪费, 通过预测性维护策略, 能够根据设备监测数据预测设备的寿命与维护周期, 合理安排维护计划, 这直接就能避免不必要的维护与更换, 因此可以进一步降低维护成本, 同时自动化维护设备的应用也在一定程度上可以减少人为因素对维护质量的影响。

2.3 提升工作效率

及时建立自动化传感器网络来对电力设备的全面监测,

【作者简介】刘峰(1989-), 中国山东菏泽人, 本科, 工程师, 从事电力工程及设备运行维护研究。

实时获取设备状态信息,且无需人工干预,同时自动化技术还能建立智能诊断与修复系统,利用数据分析与处理快速准确地识别设备故障,然后就可以给出相应的维修建议,这样一来大幅缩短了故障排除的时间,同时自动化技术的应用也让故障数据的自动记录与分析工作得以快速完成,这显然为电力设备维护提供了可靠的数据支持,进一步提高了工作效率。

2.4 支持智能化运维与管理

当前人工智能以及大数据技术的发展和运用,让自动化技术在电力设备状态监测与维护中的智能化水平得到提高,利用大数据分析和人工智能算法来对设备状态数据的挖掘分析,发现潜在的设备问题,从而能够为优化设备运行提供更加科学的依据,同时结合云计算平台和物联网技术达到对设备状态的远程监测和管理,以此来实现智能化运维,并有效提高运维管理的效率。

3 自动化技术在电力设备状态监测中的应用

3.1 自动化传感器网络的建立

传感器网络的拓扑结构可以是星型、树型、网型等不同形式,因此需要选择适合电力设备监测需求的拓扑结构,一般来说星型拓扑结构的选择比较常见,因为它具有简单、稳定且易于维护的特点,在星型拓扑结构中,各个传感器节点直接连接到一个中心节点,通过中心节点与监控中心进行数据交换,这种结构可以减少数据传输路径,而且还可以提高数据传输效率,并且也能降低系统的复杂度。由于传感器节点的部署布局对监测系统对电力设备状态的覆盖范围有明显的影响,所以在进行节点部署时应该结合考虑电力设备的特点以及监测需求,合理确定传感器节点的数量和位置,通常都是将传感器节点布置在电力设备的关键部位如电机轴承、绝缘子等位置,使得可以做到对设备状态的全面监测,同时应避免节点之间的干扰和重叠,合理分配节点的通信范围,以此来有效监测系统的稳定性。除了拓扑结构和节点部署布局外,在构建自动化传感器网络时也要注意将网络通信协议和数据传输方式考虑在内,由于网络通信协议是传感器节点之间进行数据交换和通信的基础,因此通过选择合适的通信协议才可以建立稳定可靠的传感器网络,目前主要使用网络通信协议包,每种协议都具有自己的特点和适用场景,在选择通信协议时要考虑到网络覆盖范围以及相应的数据传输速率,然后要及时选择适合电力设备监测需求的通信协议^[1]。

3.2 远程监控与控制系统搭建

在设计系统架构时要注意将系统的功能模块、数据流程和通信协议分块考虑,远程监控与控制系统可以分为数据采集模块、数据传输模块、数据处理模块和用户界面模块这几个基本模块,在确定系统功能模块后就要选择合适的通信协议和数据传输方式,从而使得系统的稳定性得以提升。在

进行网络通信时也要注意选择适合的通信协议和通信技术,考虑到数据传输的安全性,应该采取加密、压缩的办法来保护数据传输的安全,在网络安全方面,及时使用防火墙或是入侵检测系统来加快防止网络攻击和数据泄露,使得系统可以一直安全运行。系统架构设计和网络通信安全的工作之外,远程监控与控制系统的搭建也应将系统的可扩展性考虑在内,电力设备监测系统需要长期运行,在运行过程中肯定会发生不断变化的监测需求,因此就需要注意到系统的可扩展性,在设计系统时就需要考虑到未来可能出现的新的监测需求以及可能的技术发展趋势,然后提前设计出具有良好扩展性以及灵活性的系统架构,并采用模块化设计和开放式接口,方便系统的功能扩展和定制化开发,以此来更好地满足不同用户的需求^[1]。

3.3 自动化报警与维护响应

在设备上部署传感器并采集实时数据时,系统需要根据预先设定的监测指标和阈值进行数据分析,一旦发现设备出现异常情况即可自动触发报警,如当设备温度超过安全范围、振动频率异常或电流异常的情况时,系统就需要自动发出报警信号,同时为了减少误报警情况的发生,系统还需要设置延时和多重判断机制,让报警的准确性得到保障。在构建自动化维护响应系统时,只要系统发出报警信号就需要立即采取有效的维护措施来防止设备故障的进一步扩大,由于自动化维护响应系统可以按照报警类型和严重程度自动触发相应的维护流程,特别是当发出警报或是停止设备运行时,就需要利用维护流程来开展工作,同时系统还需要根据设备的实时状态和维护历史记录自动生成维护计划,以此来提高维护效率。此外,自动化技术在使用过程中也可以结合大数据分析和人工智能算法对监测数据进行分析,发现隐藏在数据背后的规律,尤其是要注意通过对历史数据的回顾和对比,发现设备故障的周期性,寻找其中隐藏的规律,从而预测未来可能出现的故障情况,同时利用机器学习算法建立设备运行状态的预测模型,提前发现并预防潜在的故障风险,以此来进一步提高电力设备的安全系数。在此过程中要求维护人员具备丰富的电力设备知识和操作经验,能够熟练掌握监测系统的使用方法,因此要重视定期进行维护人员的培训和考核,提高他们的技术水平,并通过建立健全的维护人员管理制度来规定好各级责任和权限,让维护工作可以及时准确地执行。

4 自动化技术在电力设备维护的应用

4.1 制定预防性维护策略

因为不同类型的电力设备具有不同的工作原理和运行特点,所以需要针对性地制定相应的预防性维护策略,这就需要对设备的技术参数、工作环境以及使用条件做好全面的分析评估,了解设备的运行状况和潜在的故障风险,从而为制定预防性维护策略提供更加全面的数据支持。监测系统需

要利用部署传感器和监测设备的方式来对电力设备的运行状态进行监测,及时采集大量的监测数据,由于数据分析平台会对监测到的数据做分析处理,在分析过程中就能发现隐藏在数据背后的规律,并及时识别设备的潜在故障,利用监测系统和数据分析平台的方式来对设备运行状况做好监测分析,进而为制定预防性维护策略提供更多的数据支持。除了建立监测系统和数据分析平台外,还应该考虑维护技术和工具的应用,尤其是随着自动化技术的发展,现代电力设备维护已经越来越依赖于先进的维护技术和工具,因此注意使用无人机、机器人以及结合使用红外热像仪来达到对设备的远程监测,然后还可以结合使用红外热像技术等维护技术来做好全面的健康检查^[4]。

4.2 智能诊断并开发修复系统

设备监测系统需要利用部署传感器和监测设备来实时采集设备运行数据,监测系统覆盖电力设备的各个部位,可以达到对设备状态的全面监测,因此注意建立设备监测系统来发现设备运行异常,以此来为后续的智能诊断提供可靠的数据支持。因为智能诊断模型是对监测数据进行深度学习和模式识别,同时还可以完成分析设备运行状态的特征和规律的工作,所以也要注意利用机器学习算法和神经网络模型对设备的运行数据进行训练,及时建立设备健康状态的预测模型,利用智能诊断模型做好设备故障的准确诊断,为后续的维修工作提供准确的故障诊断信息。另外,修复系统需要重视与维修人员的智能设备和工具进行集成,以此来达到对设备维修过程的实时监控,比如利用智能眼镜或智能手持设备将修复系统的操作指南实时显示给维修人员,以此来指导他们进行维修工作,同时注意与设备监测系统进行数据共享和信息交换,从而做好对维修过程的监测反馈,让修复工作可以有效执行。随着维护需求的变化,智能诊断和修复系统也要做到相应的改进和优化,能够满足用户的需求并注意提高系统的性能。

4.3 故障数据分析与优化

首先可以建立故障数据采集和存储系统,利用故障数据采集系统中的部署传感器和监测设备做好采集设备运行

数据的工作,采集的数据要存储在数据库中,形成历史数据库和实时数据流,然后就能为后续的故障分析以及优化提供数据支持,然后结合建立故障数据采集以及存储系统,以此来做好设备运行状态的全面监测,同时为故障分析以及优化提供可靠的数据基础。其次要注意对设备运行中存在的问题做好进一步优化,优化工作可以从多个方面进行,特别是从设备设计、工艺流程、维护方法等方面入手,例如通过改进设备设计来提高设备的稳定性和可靠性,也可以通过优化工艺流程的方式让设备的故障率得到有效降低,又或是利用改进维护方法来加快提高维护效率,重视通过优化设备运行中存在的问题来让设备的运行效率得到显著提高,而且也能更好地延长设备的使用寿命。最后还可以通过建立故障数据分析与优化的闭环反馈机制,做好对故障数据分析的监控工作,特别是可以根据分析结果调整设备运行参数,并改进维护方法,验证优化效果^[5]。

5 结语

综上所述,自动化技术的应用对提高电力设备的运行效率有明显的作,而且还能降低维护成本,这显然为电力行业的发展提供有力支撑,在电力行业的未来发展中,还需要继续努力,推动自动化技术的发展应用,并重视完善相关技术和标准,以此来促进电力设备状态监测与维护工作的提升。相信在努力下,自动化技术将为电力行业带来更加美好的明天。

参考文献

- [1] 纪良,汪良坤,张建华.电力设备状态监测与故障诊断技术分析[J].电子技术,2023,52(10):260-261.
- [2] 祝俊瑶.物联网传感技术在电力设备状态监测中的应用[J].集成电路应用,2023,40(10):162-163.
- [3] 韩妮佳,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.
- [4] 苏培宇.电力设备状态监测与故障诊断技术分析[J].集成电路应用,2023,40(6):100-101.
- [5] 张逸凡.基于大数据挖掘的发电设备状态监测与故障诊断系统研究[J].自动化应用,2023,64(2):48-50.