

电气自动化在新能源发电中的关键技术

王世运

华润新能源（大同阳高）风能有限公司，山西 大同 038100

摘 要： 电气自动化技术在新能源发电领域中扮演着非常重要的角色，其不但提高了能源的转换效率，而且还优化了运行管理，提高了整个系统的可靠性。随着全球能源结构的升级转型，新能源，如风能、太阳能等的开发利用变得越来越重要。电气自动化技术通过实施智能监控和控制，可以确保新能源发电装置保持更加高效安全地运行，实现最大化能源数据。另外，电气自动化技术还能通过应用先进的数据采集和分析方法，可以动态监测新能源系统的运行状况，这样不仅有助于提高发电效率，及时发现并处理潜在的问题与风险，还能有效规避可能发生的故障和停机时间，进一步提高新能源系统运行的稳定性和可靠性。本文主要探讨电气自动化在新能源发电中的关键技术，旨在提高新能源的发电效率，降低运营成本，为新能源发电的可持续发展提供强有力的技术支持，促进全球能源升级转型。

关 键 词： 电气自动化；新能源；发电；关键技术

The Key Technology of Electric Automation in New Energy Generation

Wang Shiyun

China resources new energy (Datong Yanggao) Wind Energy Co., Ltd. Datong, Shanxi 038100

Abstract： Electrical automation plays a very important role in the field of new energy generation, which not only improves the energy conversion efficiency, but also optimizes the Operation Management and improves the reliability of the whole system. With the upgrading and transformation of the global energy structure, the development and utilization of new energy sources, such as wind energy and solar energy, become more and more important. By implementing intelligent monitoring and control, electrical automation can ensure that neps are kept running more efficiently and safely to maximize energy data. In addition, the electrical automation can dynamically monitor the operation of new energy systems by using advanced data collection and analysis methods, which will not only help to improve the efficiency of electricity generation, but also, it can find and deal with the potential problems and risks in time, avoid the possible failure and downtime effectively, and improve the stability and reliability of the new energy system. This paper mainly discusses the key technology of electric automation in new energy power generation, aiming at improving the efficiency of new energy generation, reducing the operation cost, and providing strong technical support for the sustainable development of new energy generation, promoting global energy upgrading and transformation.

Keywords： electric automation; new energy; power generation; key technology

新形势下，电气自动化技术因为自身独有的优势，成为新能源发电领域中非常重要的构成部分。新能源发电领域中使用电气自动化技术时，其通过利用智能监控、实时数据分析和系统协同控制，确保了新能源系统运行的可靠性。本文深入研究电气自动化在新能源发电中的关键技术，包含智能监控系统的设计与实现，实时数据分析技术的应用、系统协同控制策略的优化。通过合理采用这些技术，可以使新能源发电系统实现精准控制和优化管理，切实提高能源的转换效率，减少能源的消耗量，降低生态环境污染。同时，电气自动化技术还能全方位提高新能源发电系统运行的可靠性，保证其在各种环境和条件下仍然能保持稳定安全运行。因此，这就需要相关科研人员深入研究电气自动化在新能源发电中的关键技术，这对促进能源产业的绿色转型和高质量发展有重要意义。

一、电气自动化技术在光伏发电中的应用

电气自动化技术在光伏发电领域中的有效应用，不但能大幅提高发电效率和系统稳定性，而且还能为整个能源行业的可持续发展提供助力^[1]。通过集成先进的控制系统和智能化设备，电气自动化技术使光伏发电系统实现了全面优化。在大规模光伏发电

站中，成千上万的光伏组件需要实行精确地管理和控制，只有这样，才能确保在各种天气和光照条件下都能保持高效运行^[2]。电气自动化技术凭借智能监测系统，还能实时跟踪每个组件的性能，及时优化调整其工作状态，保证整个发电系统自始至终保持最佳运行效率^[3]。同时，电气自动化技术通过利用远程监控和控制系统，可以实时监控发电设备，管理人员不再会受到地理位置

作者简介：王世运（1988.11-），男，汉族，山西省大同市平城区，本科，工程师。研究方向：新能源发电与并网。

制约，只需通过网络平台便能全面监控光伏组件的性能、逆变器的运行状况、电网连接情况，这种远程监控方式不仅提高了运维效率，还能迅速识别问题并解决，减少了意外停机的时间，确保了发电系统的连续性和可靠性。另外，电气自动化技术还可以通过数据分析和预测维护，提前发现设备运行过程中的潜在故障和性能下降趋势，以便于提出有效的预防应急措施，尽量避免各种损失。这种智能化的维护策略不光减少了维护成本，也延长了设备的使用年限，进一步提高了光伏发电的经济效益^[3]。

从实用角度来讲，电气自动化技术在光伏发电领域的应用，除了提高了发电效率外，还为整个系统的智能化管理提供了有利条件。通过采用先进的传感器和数据采集系统，电气自动化技术可以实时监测光伏发电系统的运行状态，包含电压、电流、温度等关键参数^[6]。这些数据可以实时传递至中央控制系统，经过复杂的算法处理后，系统可以自动调整各个组件的工作状态，适应不断变化的环境条件。以光照强度变化为例，系统还能自动调整光伏板角度，捕捉最大量的阳光；当天气聚变时，如遇到多云或阴雨天气，系统则能根据预测模型和实时数据，优化调整储能设备的充放电策略，使发电和用电保持平衡的状态。另外，电气自动化技术还能通过故障诊断和预防性维护功能，降低设备运行过程中发生故障的概率，延长系统的使用年限，进一步减少系统运行的维护成本^[4]。智能化的控制系统还能通过与电网的智能互动，根据电网负荷的实际情况，自动调节光伏发电的输出功率，使电网保持安全稳定地运行，这种互动提升了光伏发电的利用率，增强了电网的灵活性和可靠性。随着物联网技术、大数据分析技术、人工智能等技术的有效融合，电气自动化技术在光伏发电中的应用必定会更加深入与广泛。未来，势必会有更加智能化、自适应的光伏发电系统，其能实现自我优化调整、自行修复，为人们提供更加清洁、高效、稳定的能源供应。

二、电气自动化技术在地热能源开发中的应用

（一）远程监控

关于电气自动化在地热能源开发中的应用涉及了多个方面，其中远程监测技术的应用是不容小觑的^[5]。随着科学技术的不断发展与进步，地热能源开发已经不再仅限于传统的开采方式，而是通过采取智能化、自动化的手段，实现地热能源的高效利用和优化管理。在电气自动化技术中，远程监测系统是非常重要的构成部分，其能对地热能源开发过程中的各项关键参数实施动态监控，如地热井口温度、热转换器、地热水流量、压力等，这些数据关乎着地热能源的稳定输出。通过在地热进口和热转换站规范正确地安装传感器，则能使远程监控系统将实时采集的数据通过无线或有线网络传递至中央控制系统^[6]。在控制室内，只需使用专业的软件系统分析和处理这些数据，一旦发现有异常情况，系统则会立即发出对应的警报，并提出建设性的处理建议，这种实时监控不但有助于技术人员及时发现潜在的问题与隐患并解决，而且还能通过数据分析精准预测设备的维护周期。同时，电气自动化技术还包含了智能控制系统，其能根据实时数据自动

调节地热能源开发过程中的各项环节，如优化调整热转换器的运行状态、准确调节地热水的循环流量等，达到有限能源高效利用的目的，更为关键的是，智能控制系统还能与天气预报、电网负荷等外部信息相结合，使能源实现智能化调节和最优配置。

（二）自动化保护与安全措施

电气自动化技术在地热能源开发中的应用并非某个方面，而是包含了多个方面，其提高了地热能源开发的整体效率和安全性，还提高了地热能源供应的稳定性。其中，自动化保护技术在地热能源系统中扮演着非常重要的角色，地热能源系统包含了复杂的热转换器、泵、其他重要设备，这些设备在具体运行过程中有可能遇到各种各样的问题，如温度、压力等异常情况，或是设备故障与安全隐患^[7]。自动化保护系统可以实时监测这些设备的实际运行状况，通过对设备实行自动监测和控制，如果系统运行过程中出现了异常情况，自动化保护系统则能在第一时间做出相应反应，自动执行预先设置的保护程序，采取相适应的保护措施，如优化调整设备的运行参数、切断电源、启动备用系统等，防止设备损坏或系统崩溃，这种自动化保护提高了系统运行过程中的安全性，减少了人为操作错误带来的各种风险，保证地热能源始终保持稳定安全的供应。地热能源开发与利用过程中使用电气自动化技术时，运维人员不可忽视发散监控设备的应用，究其原因，是因为地热井在运行过程中极有可能遇到各种问题和潜在风险，如地热液体发散、压力异常等，这些很有可能对系统造成一定程度上损坏，甚至引发不可估量的安全事故。而通过规范有效地采用电气自动化技术，则能最优配置发散监控设备，对地热井进行动态监测，这些监控设备涵盖了压力传感器、流量计、温度传感器等，其能实时监测地热井口的运行参数，并将参数准确无误地传递至中央控制系统。一旦监控系统发现存在异常情况，如地热液体发散、压力异常等，系统可以自动采取对应的措施，如减缓地热液体的抽取速度、调节注入量或紧急停机，以此来最大限度减少潜在风险。同时，通过长期的参数积累和综合分析，还能精准预测和评估地热井的运行状况，为地热能源的可持续开发提供科学可控的支持依据^[8]。

三、电气自动化在风能开发中的应用

电气自动化技术在新能源发电开发领域中的应用，对于发电厂发散监控系统需要给予高度重视，该系统是通过利用一系列传感器、监测设备、先进的数据采集数据，实时监测发电厂的废气排放，将这些传感器和监测设备优化布置在发电厂的关键排放点，保证其能全面覆盖并精准捕捉废气排放的每个细节，通过对数据实行实时收集和分析，监控设备则能精准测量废弃物中的各种污染物的浓度，如二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等，然后将这些数据及时准确传递至中央控制系统，经过系统化处理后，系统则能快速判断废气排放是否与国家环保标准要求相符^[9]。一旦检测到污染物中的废弃物含量超标，系统则会自动触发对应的警报系统，还有可能与发电厂的控制系统相连，则能自动调节发电设备的各项运行参数，将污染物的排放量把控在最低范围内。另

外,发电厂监控系统还具有数据记录和报告功能,所以可以生成全面详细的排放报告,供环保部门和发电厂管理层全面审查,这些报告既能证明发电厂的环保符合规范标准,也能为未来的环保措施优化改进提供有益参考。

（一）实时监测与报警

在风能开发领域中,电气自动化技术发挥着举足轻重的作用,主要体现在实现了实时监测和报警的功能^[10]。随着可再生能源的重要作用日益突显,风能作为一种清洁、高效、取之不尽用之不竭的新能源,其开发和利用受到了全球的广泛关注。为了确保风力涡轮机保持高效和安全地运行,电气自动化技术的应用显得至关重要。通过在风力涡轮机上规范正确地安装各类传感器,这些传感器可以实时监测风速、转速、温度、湿度等重要参数,这些数据可以为评估风力涡轮机的运行状态提供重要参考。传感器通过高速的数据传输网络,将采集的信息及时准确传递至中央监测系统,则能使运维人员及时掌握风力涡轮机的运行状况,如当监测系统检测到风速瞬间增大到超过限定安全阈值,或者风力涡轮机的转速出现异常情况时,系统则能立即启动报警机制,协助运维人员及时发现潜在的故障和隐患,以及提出有效的应对措施,防止可能的事故和损失。

（二）数据记录与分析

对于电气自动化技术在风能系统中的应用,不但可以控制和调节风力涡轮机的运行状况,而且还扩展到了对大量数据的准确记录和系统分析,有利于优化调整风能系统。通过采用先进的传感器和数据采集系统,可以实时全面准确地记录风力涡轮的性能,这些数据包含了发电量、转速曲线、温度曲线等核心指标,这部分数据通过专业软件进行综合分析,可以为运维人员提供相

应的参考依据。例如,当天的发电量为3500(kW·h),这个数据反映了风能系统的能量产出效率。转速曲线展示了风力涡轮机在过去24小时内的转速变化趋势,这有利于分析风力涡轮机的运行状况和效率。温度曲线展示了发电机温度和环境温度的对比,有利于评估设备的热效率和预热过热的问题。

另外,故障记录功能可以记录过去7天内的故障事件和处理情况,可以为故障预防和系统维护提供非常重要的参考依据。通过采取实时监测和报警系统,电气自动化技术可以使风能系统出现异常情况后立即做出必要的响应,减少停机时间,提高系统的可靠性和安全性。数据分析功能有利于进一步提高系统的智能化水平,可以使运维人员根据历史数据和趋势预测潜在的故障和风险,提前制定科学和可行的应对措施,防止不必要的损失。同时,通过优化风能系统的性能,既能提高风能系统的发电效率,也能减少风能系统的运维成本,提高风能资源的利用率,促进风能资源的可持续发展。

四、结语

在新能源发电领域中,通过有效使用电气自动化技术,既有助于促进可持续能源的可持续发展,也有助于提高新能源系统的效能。通过利用智能监控、数据、协同控制,电气自动化能为新能源系统提供安全性、稳定性、高效性的运行环境。从某种意义上讲,规范正确地使用关键技术,可以最大限度提高新能源系统的可靠性和灵活性,尽可能释放清洁能源的潜力,促进国民经济的可持续发展。

参考文献

[1] 熊泽豪. 30MW 光伏并网发电系统设计 [D]. 湖南: 湖南科技大学, 2018.

[2] 蔡城. 电气自动化在太阳能光伏发电中的应用研究 [J]. 光源与照明, 2023(7):144-146.

[3] 马成俊. 发电厂电气自动化监控系统的设计研究 [J]. 模型世界, 2022(34):13-15.

[4] 迟博, 车清宇. 电气自动化技术在电力工业工程中的应用 [J]. 自动化应用, 2023, 64(S2):150-152.

[5] 刘益廷. 新能源开发中的电气自动化环保技术分析 [J]. 集成电路应用, 2023, 40(11):70-72.

[6] 潘林辉. 新能源开发中的电气工程自动化节能环保技术 [J]. 中国高新科技, 2020, (12):94-95.DOI: 10.13535/j.cnki.10-1507/n.2020.12.35.

[7] 白晓帅, 李伟. 新能源开发中电气工程自动化节能环保措施应用 [J]. 中国高新科技, 2022, (17):40-41+44.

[8] 朱占文, 周超群, 连庆. 新能源开发中电气工程自动化节能环保措施应用 [J]. 建筑发展, 2023, 7(4):58-60. DOI: 10.12238/bd.v7i4.4079.

[9] 徐策, 张汉蒙. 新能源开发中电气工程自动化节能环保措施应用分析 [J]. 文渊 (小学版), 2023(12):677-679.

[10] 杨清月. 新能源背景下电气自动化专业结构调整方略 [J]. 科协论坛 (下半月), 2013(8):64-64, 65.