

新能源开发中电气工程自动化节能措施应用

张 颖

广西广投乾丰售电有限责任公司, 广西 来宾 546100

[摘要] 本篇文章研究了电气工程自动化在新能源开发中的关键应用, 特别侧重于节能措施的实施。首先, 我们概述了电气工程自动化和新能源的基本概念, 随后深入探讨了电气工程自动化如何在新能源发电、输电与配电领域中发挥关键作用。对于每个领域, 介绍了相关技术和系统, 以及采用的节能措施。这项研究有望在应对能源挑战和环境问题方面发挥重要作用。

[关键词] 电气工程自动化; 新能源; 节能措施; 能源效率

DOI: 10.33142/hst.v6i9.10402

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Application of Energy-saving Measures in Electrical Engineering Automation in New Energy Development

ZHANG Ying

Guangxi Guangtou Qianfeng Power Sales Co., Ltd., Laibin, Guangxi, 546100, China

Abstract: This article studies the key applications of electrical engineering automation in new energy development, with a particular focus on the implementation of energy-saving measures. Firstly, we outlined the basic concepts of electrical engineering automation and new energy, and then delved into how electrical engineering automation plays a key role in the fields of new energy generation, transmission, and distribution. For each field, relevant technologies and systems were introduced, as well as energy-saving measures adopted. This study is expected to play an important role in addressing energy challenges and environmental issues.

Keywords: electrical engineering automation; new energy; energy-saving measures; energy efficiency

引言

随着全球对可再生能源和环境可持续性的关注不断增加, 新能源开发已成为应对能源供应挑战和减少环境影响的关键领域。同时, 电气工程自动化技术作为一个重要的工具, 正在广泛应用于新能源系统中, 以提高效率、可靠性和可维护性。本论文将探讨电气工程自动化在新能源开发中的关键应用, 着重探讨如何通过自动化技术实施节能措施, 以实现更可持续的新能源系统。

1 电气工程自动化与新能源

1.1 电气工程自动化概述

电气工程自动化是一种涉及电气系统的自动化控制和监测技术, 旨在提高电力系统的性能和效率。它包括使用各种传感器、控制器和数据通信技术, 以实现电力系统的自动化运行和监控。电气工程自动化的核心目标是减少人工干预, 提高系统的可靠性, 降低操作成本, 并支持可再生能源的集成。

1.2 新能源概述

新能源是指那些可以在可预见的未来内持续供应的、相对较干净且环保的能源形式。它们包括风能、太阳能、生物能源、地热能等, 与传统的化石燃料相比, 新能源具有较低的碳排放和更少的环境影响。新能源被广泛认为是减缓气候变化和减少对有限资源的依赖的关键因素。

1.3 电气工程自动化与新能源的关系

电气工程自动化与新能源之间存在密切的关系。首先,

电气工程自动化技术有助于提高新能源系统的运行效率和可靠性。例如, 在太阳能和风能系统中, 自动化控制系统可以跟踪气象条件, 优化发电, 并确保系统的正常运行。其次, 电气工程自动化有助于实现可再生能源的平稳集成到电网中, 减少了变动性和间歇性能源的影响。此外, 电气工程自动化还支持新能源的输电和配电, 提高了电力系统的稳定性。综上所述, 电气工程自动化技术是推动新能源开发和可持续能源未来的关键因素。

2 电气工程自动化在新能源中的应用

2.1 新能源发电系统

2.1.1 风力发电系统

风力发电系统是一种利用风能来产生电力的系统。它包括风力涡轮机或风力发电机, 以及与之相关的电气设备。这些系统利用风的动能将风力转化为机械能, 然后通过发电机将机械能转化为电能。电气工程自动化在风力发电系统中发挥着重要作用, 通过监控风速、风向和风机性能来实现系统的智能控制。自动化控制系统可以调整风力涡轮机的叶片角度, 以使其在不同风速下运行, 最大化能量产出。此外, 运行监控系统可以实时监测系统性能, 以及发现和解决潜在问题。节能措施包括最佳化风机性能、减少机械损失和延长设备寿命, 以提高风力发电系统的可靠性和效率。

2.1.2 太阳能发电系统

太阳能发电系统是一种利用太阳辐射将光能转化为

电能的系统。它包括太阳能光伏电池板、逆变器、电网连接和其他电气设备。电气工程自动化在太阳能发电系统中的应用涵盖了多个方面。自动化控制系统可用于追踪太阳能电池板的朝向，以最大程度地吸收阳光^[1]。此外，逆变器系统用于将直流电能转换为交流电能，同时自动监控系统可以检测和诊断太阳能电池板的性能问题。为提高能源效率，太阳能发电系统还采用节能措施，如清洗太阳能电池板以减少尘埃和杂质对效率的影响，以及及时维护以确保系统的稳定运行。

2.1.3 生物能源发电系统

生物能源发电系统是一种将生物质材料(如生活垃圾、农业废弃物和植物生物质)转化为电能的系统。它包括生物质锅炉、发电机、气化设备和电气控制系统。电气工程自动化在生物能源发电系统中的应用主要涉及自动化控制系统，用于监测和控制生物质的燃烧过程，以确保高效能量转化。此外，运行监控系统可以监测设备性能，检测异常和提前预警潜在故障。节能措施包括优化生物质供应链、控制燃烧过程和改进废热利用，以提高生物能源发电系统的效率和可维护性。

2.2 电气工程自动化技术在新能源发电中的应用

2.2.1 自动化控制系统

自动化控制系统在新能源发电中起着至关重要的作用，特别是在风力和太阳能发电系统中。这些系统设计用于监控和调整能源系统的运行，以实现最佳性能和效率。在风力发电系统中，自动化控制系统负责监测风速、风向和风机性能。这些系统通过传感器获取实时数据，然后根据数据来调整风力涡轮机的叶片角度，以使其在不同风速条件下运行。自动化控制系统还可以实施启停控制，以确保风力涡轮机在恶劣天气条件下安全运行^[2]。这种精确的控制系统使得风力发电系统能够最大程度地捕获风能，提高发电效率。太阳能发电系统中的自动化控制系统用于跟踪太阳能电池板的朝向，以最大程度地吸收太阳辐射。这种跟踪系统可以确保太阳能电池板始终正对太阳，最大程度地提高能量转化效率。此外，自动化控制系统还能够管理多个太阳能电池板的阵列，以确保它们以最佳方式协同工作。

2.2.2 运行监控系统

运行监控系统在新能源发电中扮演着关键角色，它们负责实时监测系统性能、检测潜在问题并提供必要的数据以支持决策制定和维护。在风力发电系统中，运行监控系统通过各种传感器来实时监测风力涡轮机的状态。这包括监测风机的转速、温度、振动和电流等参数。如果系统检测到任何异常，比如机械问题或电力输出下降，它将发出警报并提供相关信息以指导维护工作。这种实时监测有助于及早识别问题，减少系统停机时间，提高可靠性，并确保系统在不断变化的气象条件下稳定运行。在太阳能发电系统中，运行监控系统监测太阳能电池板的性能。它们可

以检测电池板的输出功率、温度和效率。如果某个电池板性能下降，监控系统可以警告操作人员并建议进行维护。这种实时监测有助于保持系统的最佳性能，确保太阳能电池板始终正常工作。生物能源发电系统中的运行监控系统负责监测燃烧过程和气化设备的性能。它们可以检测废热、气体排放和燃烧效率。如果系统出现异常，监控系统可以提供实时数据以支持运营人员采取必要的措施来恢复系统正常运行。

2.2.3 节能措施

在新能源发电系统中，采用节能措施是至关重要的，以提高系统的效率、降低运营成本并降低对资源的依赖。首先，优化运行策略是关键之一。通过采用智能的运行策略，系统可以更好地响应不同的气象条件和电力需求。例如，在风力发电系统中，根据实时风速数据，系统可以调整叶片的角度，以最大程度地捕获风能，减少风机启停的频率。同样，在太阳能发电系统中，通过调整光伏电池板的朝向以跟踪太阳位置，能够提高能量产出，实现更高效的能源利用。其次，能源回收技术是一项重要的措施。这些技术可用于利用废热或废水中的能量，以供应其他系统或用于其他用途。在生物能源发电系统中，废热可以被回收并用于发电机的预热或其他加热过程，从而提高能源效率，减少能源浪费。另一方面，系统改进也是一个关键的节能措施。通过使用更高效的材料和设备，系统的整体能源效率可以得到提高。例如，采用更高效的风力涡轮机或太阳能电池板可以减少能源浪费，降低能源成本，并提高系统的性能。此外，定期维护对于确保系统长期运行至关重要。定期检查和保养可以检测和纠正潜在问题，防止设备的不必要磨损，提高系统寿命，并降低维护成本，从而保持系统的最佳状态。最后，将新能源系统集成到智能电网中，实现智能电网集成，可以减少电力浪费，支持能源优化调度，以确保新能源的最佳利用。这种集成有助于协同运行不同能源系统，提高电力系统的整体效率。

3 电气工程自动化在新能源输电与配电中的应用

3.1 输电系统

3.1.1 智能变电站

智能变电站是电能输电和配电系统中的关键组成部分，它结合了先进的电气工程自动化技术，用于提高变电站的运行效率、可靠性和智能化程度。首先，智能变电站采用现代化的自动化控制系统，以替代传统的手动操作，从而减少人为错误和提高系统的可靠性。这些控制系统可以实现对变电站设备的远程监测和控制，使运营人员能够实时获取关键数据，并快速采取必要的措施以应对问题或故障。例如，它们可以监测变压器的温度、电流和电压，以及开关设备的状态，确保设备在正常范围内运行。其次，智能变电站具有先进的通信系统，使其能够与电网中的其他部分进行实时通信。这有助于电力系统更好地协同工作，实现更高效的能源分配和调度。通过远程监测和数据传输，

智能变电站可以自动调整电流、电压和功率因数,以应对电网上的变化和 demand。此外,智能变电站还采用数字化技术,用于数据采集、处理和存储。这有助于系统维护和运营决策,使运营人员能够更好地了解系统性能和趋势,以做出优化和维护的决策。这也支持预测性维护,以提前检测设备故障,减少停机时间。最后,智能变电站通常配备了安全和安防措施,以保护设备和工作人员的安全。这包括火灾检测系统、入侵检测系统和紧急停电系统等,以应对紧急情况。

3.1.2 智能电网

智能电网,也称为智能电力系统,是电力输电和配电的现代化改进,旨在提高电力系统的效率、可靠性和可持续性。它结合了电气工程自动化技术、通信技术和信息技术,以实现更智能、互联和可管理的电力系统。一个关键特征是智能电网的实时监测和控制能力。通过广泛部署的传感器和监测设备,智能电网能够持续监测电力系统的状态,包括电流、电压、负载和设备运行情况。这些数据被实时传输到中央控制系统,使运营人员能够实时了解电力系统的运行情况,并迅速响应问题或故障。这有助于减少停电时间,提高可靠性,并提供更好的服务质量。另一个重要特征是智能电网的双向通信能力。它使电力系统能够与终端用户互动,以更好地管理电力需求。智能电表和智能家居设备可以与电力系统通信,实现动态电价定价、负荷管理和节能控制。终端用户可以更智能地管理他们的用电,减少高峰期的负载,降低用电成本,甚至将多余的电力反馈到电网中。此外,智能电网还支持可再生能源的大规模集成。太阳能和风能等分布式能源可以连接到电网,通过智能电网技术实现高效的能源分发和集成。这有助于降低碳排放,促进可持续发展,并推动清洁能源的采用。最后,智能电网还提供了高级的数据分析和决策支持工具。运营商可以利用这些工具来优化电力系统的运行、预测负载需求和进行维护规划。这些数据驱动的决策有助于降低成本、提高效率,并增加电力系统的可持续性。

3.2 配电系统

3.2.1 自动化开关设备

自动化开关设备在新能源输电和配电系统中扮演着重要的角色,它们用于控制、保护和管理电力流向,确保电力系统的稳定性和可靠性。首先,自动化开关设备可以迅速切断或重新连接电路,以应对故障或变化的电力需求。这包括断路器、负荷开关和开关刀闸等设备。当系统检测到短路或其他异常情况时,自动化开关设备可以立即切断受影响的电路,从而防止故障蔓延并降低设备的损坏风险。此外,它们还可以用于负荷分配,根据需要重新连接电路,以满足不同区域的电力需求。其次,自动化开关设备还具备监测和通信功能。它们可以通过传感器和通信网络实时监测电流、电压和设备状态,将数据传输到中央控制系统。

这使运营人员能够实时了解电力系统的运行情况,快速响应问题或故障,从而降低停电时间和提高电网的可靠性。另一个重要功能是自动化开关设备的远程控制能力。通过远程控制,运营人员可以远程操控开关设备,实现电力系统的远程操作。这对于降低操作和维护成本非常有帮助,特别是对于分布式能源系统和智能电网集成。最后,自动化开关设备支持电力系统的智能化和自愈能力。当电力系统检测到故障时,自动化开关设备可以协调操作,迅速隔离故障区域,恢复供电到其他区域,从而最小化停电范围。这有助于提高电力系统的可靠性,减少停电时间,满足电力供应的要求。

3.2.2 智能电表

智能电表,也被称为智能电能表或智能电表计量装置,是一种先进的电力测量设备,用于监测、记录和报告电能使用情况。这些电表采用了现代化的技术,旨在提高能源管理、负荷调整 and 用户参与的能力。首先,智能电表具有高精度的电力测量功能。它们能够准确测量电能的使用情况,包括用电量、电流、电压和功率因数等参数。这为电力公司提供了精确的电能计量数据,以确保客户按实际用电量支付电费。其次,智能电表具备通信功能。它们可以通过无线通信或有线通信将电能使用数据传输到电力公司或其他相关方,实现实时数据监测。这有助于电力公司更好地了解负荷需求和系统状态,并能够根据需求进行负荷管理和计费。另一个关键特征是智能电表的双向通信能力。它们不仅能够将数据传输到电力公司,还可以接收来自电力公司的指令。这意味着电力公司可以远程控制电表,进行远程断电或重新连接服务,而无需派遣人员前往现场。此外,智能电表支持时间分辨率的电量测量。它们能够记录电能使用的时间分布,包括高峰和低谷时段的用电情况。这使电力公司能够实施不同的电价策略,如峰谷电价,鼓励用户在低负荷时段使用电力,以减轻电网负担。最后,智能电表可以与智能家居设备和能源管理系统集成,使用户能够更好地监控和管理他们的电能使用。用户可以通过手机应用或在线平台查看实时用电数据,制定节能计划,以及根据需求控制家电设备。

3.3 电气工程自动化技术在新能源输电与配电中的应用

3.3.1 智能输电与配电管理系统

智能输电与配电管理系统是电力系统中的关键组成部分,旨在实现电能的高效分发和监控。这些系统结合了自动化、通信和数据分析技术,以支持电网的智能化和可持续性。首先,智能输电与配电管理系统实现了对电网的实时监测和控制。通过广泛部署的传感器和监测设备,这些系统能够持续监测电流、电压、负载和设备状态。这些数据被传输到中央控制系统,使运营人员能够实时了解电力系统的运行情况,快速响应问题或故障,从而降低停电

时间和提高电网的可靠性。其次,智能输电与配电管理系统支持电力系统的远程控制。运营人员可以通过远程控制对电网进行操作和调度,包括开关设备、负荷分配和电力流向控制。这有助于降低运维成本、提高效率,特别是在分布式能源和微电网集成方面。另一个重要功能是数据分析和决策支持。这些系统采集大量的电力数据,可以进行高级数据分析,帮助运营商优化电网的运行和维护规划。数据驱动的决策有助于提高电网的可靠性、效率和可维护性。最后,智能输电与配电管理系统支持可再生能源的集成。它们可以协调不同能源的分布和电力分发,实现更高效的能源利用,降低碳排放,促进可再生能源的采用。

3.3.2 能源优化调度

能源优化调度是一种关键的电力管理策略,旨在最大程度地提高能源利用效率,降低能源成本,并减少对传统能源的依赖。首先,能源优化调度利用先进的数据分析技术,实时监测电力需求和供应情况。这包括电网负载、可再生能源的生产和储能系统的状态。通过准确的数据分析,系统能够更好地理解电力需求的变化和电力系统的容量,以制定最佳的调度策略。其次,能源优化调度可以动态调整电力分发和负载管理,以适应不同时间段和需求情况^[3]。在高负荷时段,它可以调整电力分发,以确保供电的可靠性。在低负荷时段,它可以促使负荷管理措施,例如推迟高能耗设备的运行或使用储能系统来平衡供需。另一个关键功能是优化可再生能源的集成。能源优化调度可以协调太阳能和风能等可再生能源的生产,以实现高效的能源利用。它还可以协调储能系统的运行,以在能源需求高峰时提供备用电力^[4]。最后,能源优化调度有助于提高电力系统的可持续性。通过减少峰值负载、最大程度地利用可再生能源和储能技术,它可以降低电力系统对化石燃料的依赖,减少碳排放,推动可持续发展。

3.3.3 节能措施

在新能源输电与配电系统中,采用节能措施是至关重要的,以降低能源消耗、减少碳排放,提高系统的效率。首先,节能措施包括设备升级和改进,以提高系统的能源效率。这可能包括更高效的输电线路、变压器和开关设备,以减少能源浪费。此外,通过改进电缆和绝缘材料,可以减少电输送过程中的能量损耗。其次,定期维护也是一项重要的节能措施。定期检查和维护设备,确保其在最佳状态下运行,减少不必要的能源消耗。维护还有助于延长设备的寿命,降低维护成本。另一个关键措施是负荷管理。通过智能电网和电力调度系统,系统可以根据需求调整负

荷,推迟高能耗设备的运行,从而减少高峰负荷时段的电力需求。最后,节能措施还包括用户参与和教育。通过提供能源管理培训和意识提高活动,系统可以鼓励终端用户采取更节能的行为和实践^[5]。这可能包括使用能效更高的家电设备、设定适当的温度和照明控制,以及主动参与电力系统的负荷管理计划。用户的积极参与有助于降低能源需求和碳排放,实现更可持续的能源未来。此外,能源优化调度也是一种重要的节能措施。通过优化能源分发和供应,系统可以降低能源浪费,提高能源的利用效率,减少能源成本。这包括协调不同能源类型的供应,减少能源的浪费和提高能源的可持续性。

4 结语

本文深入研究了电气工程自动化在新能源领域的应用,并强调了其在实现节能、环保和可持续能源利用方面的重要性。在新能源发电、输电与配电和交通等多个领域,电气工程自动化技术为提高系统效率、降低资源浪费、降低能源成本,以及促进可再生能源的集成提供了关键支持。在新能源发电系统中,自动化控制系统、运行监控系统和各种节能措施共同协同工作,以提高能源设备的性能和可靠性。在输电与配电中,智能变电站、智能电网以及自动化开关设备和智能电表等技术有助于提高电力分配的可靠性和效率。在未来,电气工程自动化将继续发挥关键作用,推动新能源的发展,并帮助实现可持续能源利用的愿望。这一领域将不断演进,采用更智能、自适应的技术,加强可再生能源的应用,推动能源存储技术的发展,以满足不断增长的能源需求和环保的未来。

【参考文献】

- [1]白晓帅,李伟. 新能源开发中电气工程自动化节能措施应用[J]. 中国高新科技,2022(17):40-41.
 - [2]李舒. 电力新能源开发利用与电气节能措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(25):4-6.
 - [3]刘增平,崔红军,冷永磊等. 新能源汽车轻量化稳定杆的协同开发[J]. 重型机械,2023(4):107-112.
 - [4]马玎,谢建文,王艳霞. 生态环境保护背景下的新能源开发[J]. 能源与节能,2023(4):61-63.
 - [5]韩波,郑庆强,韩玉勇等. 电气工程自动化信息技术及节能措施探析[J]. 信息记录材料,2022,23(10):141-143.
- 作者简介:张颖(1987.10—),男,毕业院校:桂林电子科技大学,电气工程及其自动化专业,当前就职单位:广西广投乾丰售电有限责任公司,职务:生产技术部副主任,职称级别:中级。