

新能源发电运营管理系统研究

武建卫 唐建伟

南京机电职业技术学院

DOI:10.12238/hwr.v8i10.5787

[摘要] 随着全球能源结构的转型和环境保护的日益重视,新能源发电作为替代传统化石能源的重要途径,其运营管理系统的优化与创新显得尤为重要。本文围绕新能源发电运营管理系统进行深入研究,探讨如何提高新能源发电的效率和可靠性。本文明确了新能源发电运营管理的概念、特征及重要性,并回顾了国内外在该领域的研究现状。详细分析了新能源发电运营管理系统的关键技术,包括数据采集技术、预测技术、调度技术和安全监控技术。通过对几个典型案例的研究,揭示了当前系统应用的实际效果和存在的问题。最后本文提出了针对现有系统不足的改进措施,并对未来发展趋势进行了展望。本文采用理论分析与实证研究相结合的方法,不仅为新能源发电运营管理提供了科学依据,也为相关领域的研究提供了新的视角和思路。

[关键词] 新能源; 发电运营; 管理系统; 效率提升; 技术创新

中图分类号: TU241.91 文献标识码: A

Research on the Operation and Management System of New Energy Power Generation

Jianwei Wu Jianwei Tang

Nanjing Vocational and Technical College

[Abstract] With the transformation of the global energy structure and the increasing emphasis on environmental protection, the optimization and innovation of the operation and management system of new energy generation, as an important way to replace traditional fossil fuels, are particularly important. This article conducts in-depth research on the operation and management system of new energy power generation, exploring how to improve the efficiency and reliability of new energy power generation. This article clarifies the concept, characteristics, and importance of the new energy generation operation management system, and reviews the research status in this field both domestically and internationally. Detailed analysis was conducted on the key technologies of the new energy generation operation management system, including data collection technology, prediction technology, scheduling technology, and safety monitoring technology. Through the study of several typical cases, the actual effects and existing problems of the current system application have been revealed. Finally, this article proposes improvement measures to address the shortcomings of the existing system and looks forward to future development trends. This article adopts a combination of theoretical analysis and empirical research, which not only provides scientific basis for the operation and management of new energy generation, but also provides new perspectives and ideas for research in related fields.

[Key words] New energy; Power generation operation; Management system; Efficiency improvement; technological innovation

1 绪论

1.1 研究背景

当今世界,能源问题和环境变化是影响人类可持续发展的关键因素。随着全球对清洁能源需求的增加,新能源发电作为一种重要的可再生能源利用方式,正逐渐成为电力系统的重要组成部分。然而新能源发电的波动性和不确定性给电网的稳定运

行带来了挑战,这就要求有高效的运营管理系统来保障新能源发电的安全、经济 and 高效。因此研究新能源发电运营管理系统具有重大的理论价值和实践意义。

1.2 研究意义

本研究的意义在于:一是通过深入分析新能源发电的特性,建立适应这些特性的运营管理系统,以提高新能源发电的可靠

性和经济性;二是促进新能源与传统能源的有效融合,推动能源结构的优化升级;三是为政策制定者提供决策支持,指导新能源发电行业的健康发展。

1.3 研究内容

本文的主要研究内容包括:(1)新能源发电运营管理系统的概念、特点及其在现代能源体系中的作用;(2)新能源发电运营管理系统的核心技术,包括数据采集、预测、调度和安全监控技术;(3)通过案例分析,总结新能源发电运营管理系统的现状和存在问题;(4)提出新能源发电运营管理系统的改进措施和未来发展趋势。

1.4 研究方法

本文采用文献综述、比较分析和案例研究等方法。首先通过文献综述了解新能源发电运营管理系统的发展历程和现状;其次采用比较分析法对不同新能源发电运营管理系统的优缺点进行评价;最后通过案例研究法深入分析具体实施过程中的成功经验和存在问题,以期提出切实可行的改进建议。

2 新能源发电运营管理系统概述

2.1 新能源发电运营管理系统定义

新能源发电运营管理系统是指用于监控、控制和管理新能源发电厂运行状态的综合信息系统。该系统通过对新能源发电设备的实时监测、数据分析和处理,实现对发电过程的优化调度,确保发电效率和电网稳定性,同时降低运维成本,提升经济效益。

2.2 新能源发电运营管理系统特征

新能源发电运营管理系统具有以下特征:高度的自动化水平,能够实现远程监控和智能调度;良好的可扩展性,以适应不同规模和类型的新能源发电项目;强大的数据处理能力,用于处理大量的实时数据并进行有效分析;以及灵活的兼容性,能与现有的电网管理系统和其他能源管理系统无缝对接。

2.3 新能源发电运营管理系统的重要性

新能源发电运营管理系统对于确保新能源发电项目的稳定运行至关重要。它能够帮助运营商及时响应市场变化,优化资源配置,减少能源浪费。此外该系统还能提高新能源发电的预测准确性,增强电网的调峰能力,从而促进新能源与传统能源的有效融合,加速能源结构的绿色转型。

2.4 研究现状分析

目前国内外对新能源发电运营管理系统的研究主要集中在系统架构设计、关键技术研发和应用实践等方面。国际上许多发达国家已经建立了较为成熟的新能源发电运营管理系统,并在实际应用中取得了显著成效。国内在这一领域的研究起步较晚,但发展迅速,特别是在风电和光伏发电运营管理方面,已有多项研究成果和成功案例。然而整体来看,新能源发电运营管理系统仍面临着标准化、智能化水平不足等问题,需要进一步的研究和技术创新。

3 新能源发电运营管理系统的关键技术

3.1 数据采集技术

数据采集技术是新能源发电运营管理系统的基础,它涉及到从各种传感器和设备中收集关于风速、日照强度、温度等环境参数以及发电机状态的信息。这些数据对于监控系统性能、预测发电量和优化维护计划至关重要。当前,无线传感网络和物联网技术的应用使得数据采集更加高效和灵活。

3.2 预测技术

预测技术是新能源发电运营管理系统中的核心部分,它利用历史数据和机器学习算法来预测未来的发电量。准确的预测有助于电网调度,减少新能源发电的不确定性对电网稳定性的影响。目前时间序列分析、神经网络和支持向量机等方法被广泛应用于发电量预测。

3.3 调度技术

调度技术是指在满足电力需求的前提下,合理分配发电资源的技术。新能源发电的调度不仅要考虑到成本和效益,还要考虑到环境因素和电网的稳定性。智能调度算法,如遗传算法和粒子群优化,已被用于解决多目标优化问题,以实现更高效的能源管理。

3.4 安全监控技术

安全监控技术是确保新能源发电系统稳定运行的重要保障。这包括对设备的实时监控、故障诊断以及预防性维护。随着大数据和人工智能技术的发展,通过分析历史维护数据和实时监控数据,可以预测潜在的故障并采取预防措施,从而减少停机时间和维修成本。

4 新能源发电运营管理系统案例研究

4.1 案例选择与数据来源

本章选取了位于中国的某大型风电场作为案例研究对象。该风电场装机容量达到500兆瓦,是国内外知名的新能源发电项目之一。数据来源主要包括风电场的运营记录、维护日志、发电量统计数据以及相关的气象资料。此外还包括与电网公司的数据交换记录,以便分析风电场与电网的互动情况。

4.2 案例分析方法

案例分析采用了定量分析和定性分析相结合的方法。定量分析侧重于通过数据收集和模型计算来评估运营管理系统性能;定性分析则通过访谈和文档分析来理解运营管理过程中的决策逻辑和操作细节。此外还运用了比较分析法,将该风电场的运营管理与其他类似项目进行对比,以揭示其独特之处和存在的普遍问题。

4.3 案例研究结果

研究发现,该风电场的运营管理系统在数据采集和处理方面表现出较高的效率,但在预测技术和调度技术的精确度上仍有提升空间。安全监控技术方面,虽然能够及时发现潜在的设备故障,但在预防性维护方面还需进一步加强。风电场与电网的互动表明,新能源发电的不稳定性对电网调度构成了挑战。

4.4 案例讨论

通过对案例的深入讨论,可以看出新能源发电运营管理系统在实际应用中面临的主要挑战包括:如何提高预测的准确性

以优化发电计划;如何改进调度策略以更好地适应电网需求;以及如何加强安全监控以预防设备故障。案例还展示了在新能源发电领域,技术进步和管理创新对于提升系统性能的重要性。

5 新能源发电运营管理系统的改进措施与展望

5.1 现有系统的不足

尽管新能源发电运营管理系统在提高发电效率和电网稳定性方面发挥了重要作用,但仍存在一些不足。首先现有系统的预测精度有待提高,尤其是在极端天气条件下的预测准确性。其次调度策略尚未充分优化,导致新能源发电潜力未能完全发挥。此外安全监控系统在故障预测和预防性维护方面的能力有限,影响了系统的可靠性和经济性。

5.2 改进措施

在新能源发电运营管理系统的优化过程中,针对现有系统的不足,提出了一系列具体的改进措施。为了提高预测的准确性和可靠性,建议引入更为先进的数据分析技术和机器学习算法。通过采用深度学习、时间序列分析等方法,可以更好地处理和大量复杂的数据,从而提高对新能源发电量的预测精度。这不仅有助于优化发电计划,还能减少因预测误差导致的能源浪费和经济损失。

针对调度策略不够优化的问题,建议开发更加灵活和智能的调度算法。这些算法应能够实时响应电网需求的变化,并根据市场条件自动调整发电策略。例如可以运用基于遗传算法或粒子群优化的多目标优化技术,以实现更优的资源分配和成本效益。考虑到新能源发电的间歇性和不稳定性,调度系统还应具备较强的鲁棒性,以确保在各种条件下都能稳定运行。

对于安全监控能力的提升,建议加强故障预测和健康管理功能。通过集成更多的传感器和监测设备,结合大数据分析技术,可以更早期地发现潜在的设备故障和性能下降。利用预测性维护模型,可以根据设备的使用情况和维护历史来预测最佳的维护时间点,从而减少意外停机的风险和维护成本。还应加强对操作人员的培训,提高他们对系统的理解和操作技能,以确保在出现问题时能够迅速有效地进行处理。

5.3 未来发展趋势

展望未来,新能源发电运营管理系统将朝着更加智能化、自动化和集成化的方向发展。系统将更加注重数据的深度挖掘和分析,以及云计算和物联网技术的应用。随着人工智能技术的不断进步,预计将有更多的智能算法被应用于运营管理系统中,以实现更优的决策支持和资源管理。最后系统的互操作性和标准化也将成为未来发展的重点,以促进不同能源系统之间的有效融合和协同工作。

6 结论

6.1 研究成果总结

本文对新能源发电运营管理系统进行了深入研究,明确了系统的定义、特征及其在现代能源体系中的重要性。通过分析新能源发电的特点,探讨了运营管理系统的核心技术,包括数据采集、预测、调度和安全监控技术。案例研究表明,尽管现有系统在提高新能源发电效率和可靠性方面取得了一定成效,但仍存在预测精度不高、调度策略不够优化和安全监控能力有限等问题。针对这些问题,本文提出了相应的改进措施,并对未来的发展趋势进行了展望。本文的研究成果不仅为新能源发电运营管理提供了理论指导和实践参考,而且为相关领域的研究提供了新的思路和方法。

6.2 研究的局限性与展望

本文在新能源发电运营管理系统的研究上取得了一定的进展,但由于研究范围和深度的限制,仍存在一些局限性。例如案例研究的数量和类型有限,可能无法全面反映所有新能源发电运营管理系统的实际情况。未来的研究可以在更广泛的地域和不同类型的新能源发电项目中进行,以获得更具普遍性的结论。随着技术的不断发展,新的运营管理策略和技术将不断涌现,未来的研究应关注这些新兴技术和策略的应用前景和效果评估。总之新能源发电运营管理系统的研究是一个持续进化的领域,需要不断地探索和创新。

[基金项目]

本论文得到江苏省高职院校教师专业带头人高端研修项目资助(2023GRFX036);项目名称:新能源发电运行管理系统研究,项目编号:KY202309。

[参考文献]

- [1]杨胜,王勇.基于主成分分析-随机森林算法的新能源并网影响因素分析[J].智慧电力,2(中旬刊),2023,(08):106-110.
- [2]李婷婷,张粒子,熊兴中等.新能源专业课程思政“四维”育人模式构建[J].教育观察,2023,12(27):90-93.
- [3]操乐,倪明,汪小武.考虑源荷双侧不确定性的含高比例新能源电力系统机组组合优化[J].中国电机工程学报,2023,43(14):3767-3777.
- [4]王雪松,王志凌,由渤.基于深度学习的新能源电站有功功率控制系统[J].太阳能学报,2023,14(09):9-18.
- [5]胡泽春,李彦霖,周宋.新能源云边端协同管理中的云端协同优化调度[J].电力建设,2023,44(11):1-10.
- [6]杨金福,马超群.考虑多时空尺度需求侧响应的冷热电联供型新能源微网优化运行[J].太阳能学报,2023,14(8):199-211.

作者简介:

武建卫(1980--),女,汉族,山东德州人,硕士研究生,副教授,研究方向:智能电网,新能源发电技术。