

电力运行调度策略与节能减排效果分析

何锦龙 于静静 魏鹏武

华能(甘肃)新能源有限公司 甘肃 兰州 730070

摘要: 本文旨在探讨电力运行调度策略对节能减排效果的影响,通过理论分析,揭示调度策略在促进电力系统经济运行和环境保护方面的重要作用。文章从电力调度系统的基本原理出发,分析了当前电力调度策略的现状与问题,并提出了针对性的优化建议,以期为电力行业的可持续发展提供理论参考。

关键词: 电力调度; 节能减排; 经济运行; 调度策略; 环境保护

引言

随着全球能源需求的持续增长和环境保护意识的增强,电力行业作为能源消耗和碳排放的主要领域,其节能减排工作显得尤为重要。电力运行调度作为电力系统管理的核心环节,对于优化资源配置、提高能源利用效率、降低碳排放具有关键作用。因此,深入研究电力运行调度策略与节能减排效果的关系,对于推动电力行业绿色转型具有重要意义。

1 电力调度系统基本原理

1.1 电网概述

电网,这一复杂的电力传输与分配网络,主要由变电站、配电站以及错综复杂的电力线路等关键供电设施共同构建而成。其核心任务在于确保电能的顺畅传输、合理分配以及高效使用,以满足社会经济发展的多元化需求。电网的安全、稳定与经济运行,不仅是电力工业发展的基石,更是国家能源战略安全的重要保障。电力调度工作正是围绕这一目标展开,致力于实现电网资源的优化配置与高效利用。

1.2 调度自动化技术应用

在电力调度系统中,调度自动化技术的应用显得尤为重要。通过数据采集与监视控制(SCADA)系统,实现对电网运行状态的实时监测与精准控制。同时,自动发电控制(AGC)与经济调度控制(EDC)等功能模块的协同作用,进一步提升了电网调度的智能化水平。这些先进的技术手段共同构成了电网安全稳定运行的坚实屏障,为电力调度人员提供了科学、准确的决策支持,推动了电网向更加高效、环保、可持续的方向发展。

2 电力调度策略现状分析

2.1 基于经济调度的策略

经济调度策略是电力调度领域的一种传统方法,其核心目标是通过优化发电机组的出力分配,以降低发电成本,实现电力系统的经济运行。在实际操作中,这

一策略通常会综合考虑发电机组的燃料成本、运行维护费用以及发电效率等因素,制定出最优的发电计划。然而,尽管经济调度策略在降低发电成本方面取得了显著成效,但其在环境保护和可持续发展方面的考虑却相对不足。随着全球气候变化问题的日益严峻,如何在保证经济效益的同时,兼顾环境保护和可持续发展,成为经济调度策略面临的一大挑战。

2.2 基于市场交易的调度策略

随着电力市场的逐步建立和完善,基于市场交易的调度策略逐渐成为主流。这一策略通过电力市场的交易机制,如竞价上网、电力期货与期权交易等,实现了电力资源的优化配置和供需平衡。与经济调度策略相比,基于市场交易的调度策略更加注重电力市场的竞争性和公平性,有助于激发电力企业的创新活力,提升电力行业的整体效率^[1]。然而,市场机制的引入也带来了价格波动和市场风险等问题。在电力市场供需失衡、价格波动较大的情况下,基于市场交易的调度策略可能会给电力企业和消费者带来较大的经济损失。

2.3 存在的问题

当前电力调度策略在节能减排方面仍存在诸多问题。首先,调度计划不够灵活。传统的电力调度策略往往采用固定的发电计划和调度模式,难以适应可再生能源发电的波动性和不确定性。这导致在可再生能源发电高峰期,电网可能无法充分吸纳可再生能源电力,造成资源浪费;而在可再生能源发电低谷期,则可能需要依赖传统能源进行补充,增加了碳排放和环境污染。其次,对可再生能源的接纳能力不足。由于可再生能源发电具有间歇性和不稳定性特点,传统的电力调度策略在接纳可再生能源方面存在局限性。这限制了可再生能源的大规模开发和利用,不利于实现能源结构的优化和转型升级。最后,对环境污染的考虑不够充分。在电力调度过程中,往往更多地关注经济效益和电力供需平

衡，而忽视了环境污染问题。这导致在电力生产过程中可能产生大量的污染物排放，对生态环境造成破坏。

3 电力运行调度策略优化建议

3.1 加强可再生能源调度

可再生能源作为未来能源发展的主要方向，其在电力调度中的优化利用对于推动能源结构的转型升级具有重要意义。然而，可再生能源发电具有间歇性和不确定性的特点，这给电力调度带来了较大的挑战。为了克服这一难题，需要从以下几个方面入手：首先，应充分利用储能技术。储能技术可以有效地解决可再生能源发电的间歇性问题，通过在可再生能源发电高峰期进行储能，在低谷期进行释放，从而实现电力的平稳输出。这不仅有助于提升可再生能源的利用率，还能为电网提供稳定的电力支持。其次，应加强可再生能源发电的预测技术。通过对可再生能源发电进行精准预测，可以更加科学地制定电力调度计划，从而减少对传统化石能源的依赖。预测技术的发展需要依赖于先进的数据分析技术和机器学习算法，以实现可再生能源发电的实时监测和预测。此外，还需要建立适应可再生能源特性的电力调度机制。传统的电力调度机制往往更加关注电力供需平衡和经济效益，而对于可再生能源发电的特殊性考虑不足。因此，我们需要建立更加灵活、包容的电力调度机制，以适应可再生能源发电的波动性和不确定性。

3.2 实施环保调度

在电力工业的发展中，环保调度策略的实施对于减少环境污染、推动能源结构的绿色转型以及实现可持续发展目标具有重要意义。环保调度不仅关注电力系统的经济效益和电力供需平衡，更强调电力系统运行对环境的影响，致力于通过优化调度策略，降低污染物排放和碳排放。为了实施环保调度，需要从以下几个方面入手：首先，应优先调度清洁能源。清洁能源，如风能、太阳能等，具有无污染、可再生等优点，是环保调度的首选。在电力调度过程中，我们应尽可能提高清洁能源的发电比例，减少对传统化石能源的依赖，从而降低污染物排放和碳排放。其次，应加强对低碳机组的调度。低碳机组，如天然气发电机组等，相较于燃煤机组，其碳排放量更低，对环境的影响也更小。在电力调度过程中，应给予低碳机组更多的调度优先级，鼓励其多发电，从而进一步降低电力系统的碳排放^[2]。此外，为了实施环保调度，我们还需要建立相应的监测和评估机制。通过对电力系统运行过程中的污染物排放和碳排放进行实时监测和评估，可以更加准确地了解环保调度的效果，以便及时调整和优化调度策略。同时，政府和相关

机构也应出台相应的政策支持和激励措施，鼓励电力企业实施环保调度。例如，可以通过给予清洁能源和低碳机组更多的补贴和优惠政策，降低其运营成本，提高其市场竞争力，从而推动环保调度的广泛应用。

3.3 强化需求侧管理

在电力工业的发展中，需求侧管理作为电力调度策略的重要组成部分，对于提高电网运行效率、降低电网负荷峰谷差以及促进电力资源的优化配置具有重要意义。通过智能电表、需求响应等手段加强需求侧管理，可以引导用户合理用电、节约用电，从而实现电力供需的平衡和可持续发展。智能电表作为需求侧管理的重要工具，具有实时计量、远程通信、数据分析等功能。通过智能电表，可以实时监测用户的用电情况，了解用户的用电需求和用电习惯，从而为用户提供更加精准的用电指导和建议。同时，智能电表还可以实现分时电价、阶梯电价等价格策略，通过价格杠杆引导用户合理调整用电行为，降低高峰时段的用电负荷，提高电网运行效率。除了智能电表，需求响应也是加强需求侧管理的重要手段之一。需求响应是指用户在接收到电力系统发出的电力供需紧张信号后，主动调整用电行为，以缓解电力供需矛盾。通过需求响应，可以实现电力资源的优化配置，降低电网负荷峰谷差，提高电力系统的稳定性和可靠性。为了推动需求响应的广泛应用，政府和相关机构可以出台相应的政策支持和激励措施，如给予参与需求响应的用户一定的电费优惠或补贴，鼓励用户积极参与需求响应。此外，为了加强需求侧管理，还需要加强用户教育和宣传。通过普及电力知识、宣传节能减排的重要性以及推广智能用电设备等手段，增强用户的节能意识和用电素质，引导用户形成合理的用电习惯，从而实现电力资源的节约和高效利用。

4 节能减排效果分析

4.1 提高能源利用效率

优化电力调度策略在提高能源利用效率方面发挥着至关重要的作用。传统的电力调度方式往往忽视了电网损耗和能源浪费问题，导致大量的电能被无谓地消耗掉。而优化后的电力调度策略，通过精细化的潮流分布和负荷管理，能够显著降低电网损耗，提高能源利用效率。首先，优化调度策略可以根据电网的实时运行状态，调整发电机组的出力，使得电力潮流在电网中的分布更加合理。通过减少电力传输过程中的线路损耗和变压器损耗，优化调度策略能够显著提升电网的输电效率。同时，通过对负荷的精细化管理，优化调度策略能够避免在用电高峰期出现电力过载现象，从而减少电网

的损耗和故障率。其次,优化调度策略还可以结合储能技术和需求响应等手段,进一步降低电网损耗^[3]。储能技术能够在电力需求低谷时储存电能,在高峰时释放电能,从而平衡电网负荷,减少电网损耗。而需求响应则通过引导用户调整用电行为,降低高峰时段的电力需求,同样有助于减少电网损耗。此外,优化调度策略还可以提高电力设备的运行效率。通过对电力设备的实时监测和数据分析,优化调度策略能够及时发现并解决设备运行中的问题,确保设备处于最佳运行状态。这不仅有助于延长设备的使用寿命,还能提高设备的发电效率和输电效率,从而降低碳排放。

4.2 促进清洁能源发展

加强可再生能源调度和环保调度是推动清洁能源发展的重要手段。随着全球气候变化问题的日益严峻,清洁能源的发展已经成为全球能源转型的必然趋势。而优化电力调度策略,则能够为清洁能源的发展提供有力保障。首先,可再生能源调度策略能够充分考虑可再生能源的间歇性和不确定性特点,通过储能技术、预测技术等手段提高可再生能源的接纳比例。在电力调度过程中,优先安排可再生能源发电上网,确保可再生能源电力能够得到充分利用。这不仅能够提高可再生能源的利用率,还能减少对传统化石能源的依赖,从而降低电力系统的碳排放。其次,环保调度策略则更加关注电力系统运行对环境的影响。在电力调度过程中,通过综合考虑发电成本、环境影响等因素,制定更加科学合理的发电计划。优先调度清洁能源和低碳机组发电,减少污染物排放和碳排放。同时,加强对电力设备的环保监管和监测,确保电力设备在运行过程中符合环保要求^[4]。此外,优化电力调度策略还能够促进清洁能源的多元化发展。通过鼓励和支持风电、太阳能、水电等多种形式的清洁能源开发利用,优化电力调度策略能够实现清洁能源的互补和协同发展。这不仅能够提高清洁能源的利用率和稳定性,还能推动清洁能源技术的创新和进步。

4.3 增强系统灵活性

优化电力调度策略还能显著提高电力系统的灵活性。随着可再生能源的大规模接入和电力市场的逐步开

放,电力系统的运行环境变得越来越复杂和多变。而优化电力调度策略则能够增强电力系统的适应性和应变能力,使其更好地应对各种挑战。首先,储能技术的应用为电力系统的灵活性提升提供了有力支持。通过储能技术,电力系统能够在电力需求低谷时储存电能,在高峰时释放电能,从而平衡电网负荷,提高电力系统的稳定性。同时,储能技术还能够为可再生能源提供备用电源和调节手段,提高可再生能源的利用率和可靠性。其次,虚拟电厂等新型电力调度模式的应用也增强了电力系统的灵活性。虚拟电厂通过整合和优化分布式能源资源,如分布式电源、储能设备、需求响应等,形成一个虚拟的电力供应单元。通过虚拟电厂的调度和管理,电力系统能够更加灵活地应对电力市场的变化和可再生能源的波动。此外,优化电力调度策略还能够促进电力系统的智能化和自动化发展。通过引入先进的信息技术和人工智能技术,优化电力调度策略能够实现电力系统的实时监测、预警和控制。这不仅能够提高电力系统的运行效率和安全性,还能为电力系统的灵活性和适应性提供有力保障。

结语

电力运行调度策略在节能减排方面发挥着重要作用。通过优化调度策略,可以提高能源利用效率、促进清洁能源发展、增强系统灵活性,从而实现电力行业的绿色转型和可持续发展。未来,随着技术的不断进步和政策的持续推动,电力调度策略将在节能减排方面发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]田亚军,崔健,柴真琦,等.电力系统的优化调度策略分析[J].集成电路应用,2023,40(11):176-177.
- [2]刘美荣.市场环境下电力系统优化调度策略研究[J].中国设备工程,2021,(04):143-144.
- [3]覃禹铭,卢颖.电力系统多模态低碳电力调度策略分析[J].实验室研究与探索,2020,39(07):53-57.
- [4]王璇,杨伟,李瑞尧.基于节能减碳的电力调度运行模式研究[J].光源与照明,2022,(11):164-166.