

新能源电力接入对传统电网的影响及对策

何承耀

河南凯茂电气设备有限公司 河南 郑州 452370

摘要: 新能源电力,如太阳能、风能等,正引领全球能源结构的变革。新能源电力主要通过分布式接入、集中式接入以及微电网与智能电网的应用方式接入传统电网。其接入对传统电网产生了深远影响,包括电网潮流的不稳定性增加、电能质量下降、调度难度提升以及电网规划与建设的挑战加剧。为了应对这些挑战,本文提出了电网结构与技术优化、科学合理的电源规划与调度策略、提升电网安全管理水平、制定完善的政策法规与标准以及加强新能源接入的监管与评估机制等策略与措施。旨在推动新能源电力接入电网的健康发展,实现能源结构的优化升级和可持续发展目标。

关键词: 新能源; 电力接入; 电网; 影响

1 新能源电力概述

新能源电力,作为21世纪能源领域的璀璨明星,正逐步引领全球能源结构的深刻变革。新能源电力主要包括太阳能、风能、水能、生物质能、地热能及潮汐能等多种类型,这些能源均源自自然界中的可再生能源,具有清洁、环保、可再生的显著特点。太阳能电力,通过光伏或光热技术将太阳光转换为电能,其发电过程几乎不产生污染,是新能源电力中最具潜力和代表性的类型之一。风能电力则利用风力驱动风力发电机旋转,进而转化为电能,具有资源分布广泛、开发成本低廉的优势。水能电力,尤其是小型水电和潮汐能发电,利用水流或潮汐的自然力量进行发电,既环保又高效。生物质能电力则是将农作物废弃物、林木剩余物等生物质资源转化为电能,不仅解决了废弃物处理问题,还实现了能源的循环利用。新能源电力的发展对于推动能源结构的优化升级、实现绿色可持续发展具有重要意义。与传统化石能源相比,新能源电力在生产使用过程中几乎不产生温室气体和其他有害物质排放,有助于减少空气污染和温室效应;新能源电力的开发利用还能促进就业、推动技术创新和产业升级,为经济社会发展注入新的活力^[1]。因此,在推动新能源电力发展的同时,需要注重技术创新和产业升级,提高新能源电力的发电效率和稳定性,同时加强电网建设,确保新能源电力能够安全、高效地接入传统电网,为经济社会发展提供更加绿色、可靠的电力保障。

2 新能源电力接入电网的基本方式

2.1 分布式接入

分布式接入是新能源电力接入电网的一种重要方式。这种方式通常指的是将小型或中型的新能源发电设

施,如屋顶太阳能光伏板、小型风力发电机等,直接连接到用户端或配电网的低压侧。分布式接入具有灵活、高效、环保等优点,能够充分利用可再生能源资源,减少能源传输过程中的损耗,并提高电网的可靠性和稳定性。另外,分布式接入还可以促进能源消费的本地化,减少对传统电网的依赖,有助于构建更加绿色、低碳的能源体系。

2.2 集中式接入

集中式接入是另一种常见的新能源电力接入电网的方式。这种方式通常指的是将大型的新能源发电基地,如大型风电场、光伏电站等,通过高压输电线路直接连接到电网的主干网架上。集中式接入具有发电规模大、技术成熟、管理方便等优点,能够大幅提高新能源电力的并网容量和发电效率。同时,集中式接入还可以实现新能源电力的远距离传输和大规模调度,有助于优化能源资源配置,提高能源利用效率。

2.3 微电网与智能电网的应用

微电网和智能电网是新能源电力接入电网的两种先进技术和应用模式。微电网是一种小型、分散的电力系统,通常由新能源发电设施、储能装置、负荷及控制系统等组成,能够实现能源的自给自足和局部优化。微电网的接入有助于提高电网的灵活性和可靠性,减少对传统电网的冲击和影响。而智能电网则是一种高度信息化、自动化和互动化的电力系统,能够实现新能源电力的智能调度和优化配置。智能电网的应用能够大幅提高电网的智能化水平和运行效率,促进新能源电力的高效利用和可持续发展^[2]。通过微电网和智能电网的协同应用,可以进一步推动新能源电力接入电网的技术创新和产业升级。

3 新能源电力接入对传统电网的具体影响

3.1 对电网潮流的影响

新能源电力，特别是风能和太阳能等分布式能源的接入，给传统电网的潮流带来了显著变化。由于这些新能源发电的输出具有随机性和波动性，导致电网潮流不再像以往那样稳定可控。分布式能源的接入点众多且分散，使得电网潮流的流向和大小变得难以预测和控制。这种变化要求电网必须具备更高的灵活性和适应性，以应对新能源电力接入带来的挑战。同时，电网潮流的变化也加剧了电网运行的复杂性和风险，对电网的稳定运行提出更高要求。

3.2 对电能质量的影响

新能源电力接入对传统电网的电能质量也产生显著影响，一方面，新能源发电设备的启动和停机、输出功率的波动等都会给电网带来电压波动、频率偏差等电能质量问题。另一方面，新能源电力中的谐波、间谐波等电能质量污染问题也不容忽视。这些问题可能导致电网中的电气设备受损，甚至引发电网故障。在新能源电力接入过程中，必须采取有效措施加强对电能质量的监测和控制，确保电网的安全稳定运行。

3.3 对电网调度的影响

由于新能源发电的不可预测性和波动性，传统电网的调度策略已无法满足新能源电力接入后的需求。新能源电力的接入要求电网调度系统具备更高的智能化和自动化水平，能够实时感知和预测新能源发电的输出变化，并根据实际情况进行灵活调度。同时新能源电力的接入还可能导致电网的负荷特性发生变化，对电网调度的精度和效率提出更高要求。

3.4 对电网规划与建设的影响

新能源电力接入对电网规划与建设也产生了深远影响，一方面，新能源发电的接入点通常位于电网的末端或边远地区，这要求电网在规划和建设时必须考虑如何将这此分布式能源有效地接入电网。另一方面，新能源电力的接入也改变了电网的负荷特性和潮流分布，对电网的结构和布局提出新的要求。为了适应新能源电力接入的需求，电网规划和建设必须更加注重灵活性和适应性，采用先进的规划方法和建设技术，确保电网的可持续发展和高效运行^[3]。同时，还要加强对新能源发电的研究和预测，为电网规划与建设提供科学依据。

4 应对新能源电力接入的策略与措施

4.1 电网结构与技术优化

新能源电力接入对传统电网结构提出了更高要求，需要电网具备更强的灵活性和适应性。第一，电网结构

的优化是关键。通过构建更加灵活、可靠的电网结构，如采用环形电网、多回路供电等方式，可以提高电网的冗余度和容错能力，有效应对新能源发电的波动性和不确定性。加强电网的互联互通，实现区域电网之间的电力互济，也有助于提高电网的整体稳定性和供电可靠性。第二，在技术优化方面，应积极推进智能电网建设，利用先进的通信、信息技术和自动控制技术，实现对电网的实时监测、控制和优化。智能电网能够实时感知新能源发电的输出变化，并根据实际情况进行灵活调度，确保电网的稳定运行。此外，还应加强对新能源发电设备的研发和创新，提高设备的可靠性和效率，降低新能源发电的成本。第三，为了实施电网结构与技术优化策略，加大投资力度，加强技术研发和人才培养，推动电网技术的不断创新和升级。还需要加强与新能源发电企业的合作与交流，共同推动新能源电力接入电网的技术进步和产业发展。

4.2 电源规划与调度策略

为了适应新能源发电的特点和需求，必须制定科学合理的电源规划和调度策略。在电源规划方面，应根据新能源发电的资源分布、技术特点和发展趋势，合理规划新能源发电的规模和布局。同时，还要考虑新能源发电与传统电源的互补性，实现新能源发电与传统电源的协调发展。在电源规划过程中，应加强对新能源发电的预测和评估，确保新能源发电的可靠性和稳定性；在调度策略方面，应建立适应新能源发电特性的调度模型和方法，实现对新能源发电的实时监测和灵活调度。通过引入先进的调度技术和算法，如基于大数据和人工智能的调度决策支持系统，可以提高调度的精度和效率，确保电网的稳定运行；加强对新能源发电的调度管理和协调，确保新能源发电与传统电源的协调运行。为了实施电源规划与调度策略，加强电网调度系统的建设和升级，提高调度系统的智能化和自动化水平。同时，还需要加强与新能源发电企业的合作与交流，共同推动新能源电力接入电网的调度技术进步和产业发展。

4.3 提升电网安全管理水平

通过实时监测新能源发电设备的运行状态和性能参数，及时发现和处理设备故障和异常情况，确保设备的可靠运行。同时，还应加强对新能源发电设备的定期维护和检修，延长设备的使用寿命和可靠性；建立完善的安全风险评估体系，对电网的运行状态进行实时监测和评估，及时发现潜在的安全隐患和风险点；建立预警机制，对可能出现的电网故障和事故进行提前预警和防范，确保电网的安全稳定运行；加强对电网调度人员的

培训和管理。通过加强调度人员的专业技能培训和安全意识教育,提高调度人员的业务水平和应急处理能力。同时,还应建立完善的调度管理制度和流程,规范调度人员的操作行为和工作流程,确保调度的准确性和可靠性。为了提升电网安全管理水平,需要加大投资力度,加强技术研发和人才培养,推动电网安全管理技术的不断创新和升级。同时,还需要加强与新能源发电企业的合作与交流,共同推动新能源电力接入电网的安全管理技术进步和产业发展。

4.4 政策法规与标准制定

为了推动新能源电力接入电网的健康发展,必须制定完善的政策法规和标准体系。政策法规的制定应着眼于鼓励新能源电力的发展,并提供明确的指导和规范。政府应出台一系列激励措施,如税收减免、补贴政策、投资引导等,以鼓励新能源发电项目的建设和运营。制定严格的环保法规和标准,限制高污染、高能耗的传统能源项目,推动能源结构的优化升级;建立全面的新能源电力接入标准体系。这些标准应包括新能源发电设备的技术标准、并网技术要求、电网适应性评估标准、电能质量监测标准等。标准的制定应充分考虑新能源发电的特点和需求,确保新能源电力能够安全、可靠、高效地接入电网。标准的实施应加强对新能源发电企业的监督和检查,确保企业按照标准要求进行建设和运营;通过积极参与国际能源合作与交流,借鉴国外先进的政策法规和标准制定经验,提高我国新能源电力接入电网的技术水平和国际竞争力。另外,还应加强对新能源电力接入电网的监测和评估工作,及时发现和解决问题,推动新能源电力接入电网的持续健康发展。

4.5 加强新能源接入的监管与评估机制

新能源电力接入电网的监管与评估机制是确保其安全、可靠、高效运行的重要保障。为了加强新能源接入的监管与评估工作,需要建立完善的监管体系和评估机制。第一,应建立新能源电力接入电网的监管体系。这包括明确监管职责和权限、制定监管标准和要求、建立监管流程和制度等。通过加强对新能源发电企业和电网企业的监管力度,确保其按照相关法规和标准要求进行建设和运营。同时,还应加强对新能源电力接入电网的监测和数据分析工作,及时发现和解决潜在的安全隐患和风险点^[4]。第二,应建立新能源电力接入电网的评估

机制。这包括对新能源发电项目的评估、对电网适应性的评估、对电能质量的评估等。通过评估工作,可以全面了解新能源电力接入电网的情况和效果,为后续的改进和优化提供依据。还可以通过对评估结果的公开和透明化,提高社会对新能源电力接入电网的认知度和信任度。第三,在加强新能源接入的监管与评估机制方面,还需要加强与相关部门的协同合作。通过加强与能源、环保、电力等部门的沟通协调,共同推动新能源电力接入电网的监管和评估工作。同时,还可以加强与科研机构和高校的合作与交流,借助其专业力量和技术支持,提高监管和评估工作的科学性和准确性。为了实施新能源接入的监管与评估机制策略,需要加强对监管和评估人员的培训和管理。通过加强培训力度和提高管理水平,提高监管和评估人员的业务素质和技术水平;加强对监管和评估工作的监督和检查力度,确保其按照规定要求和标准执行;还应加强对新能源电力接入电网的宣传和教育,提高社会对新能源电力接入电网的认知度和支持度。

结束语

新能源电力的接入已成为电网发展的必然趋势,其带来的机遇与挑战并存。通过实施上述策略与措施,不仅可以克服新能源电力接入带来的技术难题和安全风险,还能推动电网结构的优化升级和技术的创新进步。未来,随着新能源技术的不断发展和政策环境的日益完善,新能源电力将在电网中发挥更加重要的作用,为经济社会发展提供更加绿色、可靠的电力保障。应持续关注 and 探索新能源电力接入电网的新技术和新方法,共同推动能源领域的可持续发展。

参考文献

- [1]张修伦.智能电网在新能源发电中的应用研究[J].中国设备工程,2019(10):208-210.
- [2]姜自超.新能源接入对传统配电网升级的影响[J].通信电源技术,2023,40(18):95-97. DOI:10.19399/j.cnki.tpt.2023.18.032.
- [3]谢晶晶.新能源电力接入对电网规划的影响思考[J].科学与财富,2020(24):16-17.
- [4]刘伟.新能源发展的电网规划关键技术研究[J].现代国企研究,2018,144(18):104-105.