

新能源并网及储能技术探讨

黄涵颖 俞天涯

国网杭州供电公司 浙江 杭州 310000

摘要：新能源并网及储能技术是推动能源结构转型和应对气候变化的关键。新能源并网技术通过将可再生能源转化为电能并高效接入电力系统，实现与传统能源的互补供电。储能技术则作为“能量缓冲区”，有效弥补新能源发电的间歇性和不稳定性，提高电力系统稳定性。面对技术挑战 and 市场需求，需加强技术研发与创新，完善市场机制与政策支持，深化国际合作与交流，共同推动新能源并网及储能技术的全球发展。

关键词：新能源；并网及储能技术；挑战与对策

引言：随着全球能源危机的加剧和环保意识的提高，新能源并网及储能技术愈发显得至关重要。这两种技术不仅能够提高能源利用效率，减少对传统能源的依赖，还能有效应对能源供应的波动性和不稳定性。本文旨在探讨新能源并网技术的核心原理、应用现状以及发展趋势，同时分析储能技术在新能源并网系统中的作用和应用，以期为推动新能源技术的持续发展和优化提供理论支持和实践指导。

1 新能源并网技术概述

1.1 新能源并网技术定义与基本原理

新能源并网技术就是将可再生能源如太阳能、风能等转化为电能，并通过特定的技术手段和电力系统设计，将这些电能高效地接入到传统的电力系统中。这种技术的核心在于实现能源的转换和并网接入，确保新能源发电与电力系统的稳定协同运行。在能量转换环节，新能源发电系统通过光伏板、风力发电机等设备，将太阳能、风能等自然资源转化为直流电。接下来，通过逆变器等设备，直流电被转换为与交流电网兼容的交流电。并网接入则是指通过变压器、断路器等设备，将新能源发电系统产生的电能安全、稳定地接入到电力系统中，实现与传统能源的互补供电。电力调度是新能源并网技术中的重要环节。由于新能源发电具有间歇性、波动性等特点，其电力输出难以预测和控制。因此，需要通过电力调度系统对新能源发电进行实时监测、预测和调度，确保电力系统的供需平衡和稳定运行。

1.2 新能源并网技术的现状与发展

在全球范围内，新能源并网技术已得到了广泛的应用和发展。许多国家都制定了相应的政策和计划，推动新能源的并网应用。其中，德国、西班牙和我国等国家在新能源并网技术领域取得了显著的进展。德国是欧洲最大的新能源发电国家之一，其新能源并网技术处于全

球领先水平。德国政府积极推动新能源发电和智能电网建设，通过政策扶持和市场机制等手段，促进了新能源并网技术的快速发展。西班牙也是新能源发电的重要国家之一，其风电和太阳能发电等新能源技术得到了广泛的应用。我国作为全球最大的新能源市场之一，新能源并网技术也得到了快速的发展。我国政府提出了“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念，并制定了一系列政策鼓励新能源的发展和应用。随着技术的不断进步和成本的不断降低，新能源并网技术已成为推动能源结构转型和应对气候变化的重要手段之一。目前，光伏和风能等新能源发电的成本已经逐渐接近甚至低于传统能源发电的成本，这为新能源的广泛应用提供了有力的支持。

1.3 新能源并网技术的发展趋势与挑战

未来，新能源并网技术将朝着更大规模、更高效率、更低成本的方向发展。随着技术的不断进步和应用场景的拓展，新能源并网技术将逐渐实现与传统能源发电的互补协同运行，为电力系统的稳定运行提供有力保障。电动汽车和智能家居等新兴应用领域将为新能源并网技术带来新的机遇和挑战。电动汽车作为电力系统中重要的储能和调节设备，将与新能源发电系统共同构建智能电网。智能家居则通过智能化控制和用电优化等手段，提高电力系统的能效和稳定性。然而，新能源并网技术的发展也面临着一些挑战。首先，新能源发电的间歇性和波动性对电力系统的稳定性提出了更高的要求。需要通过先进的控制技术和储能技术等手段，提高电力系统的灵活性和韧性。其次，新能源并网技术需要与传统能源发电系统进行深度融合和协同发展。这需要在政策、市场和技术等多个方面加强协调和合作。

2 储能技术在新能源并网系统中的作用和应用

2.1 储能技术概述

(1) 储能技术的定义。储能技术是指将能量以某种

形式储存起来,并在需要时以特定方式释放的技术。在新能源并网系统中,储能技术扮演着至关重要的角色,能够有效弥补新能源发电的间歇性和不稳定性,提高电力系统的整体运行效率。(2) 储能技术的分类。储能技术可以根据其能量存储方式的不同进行分类,主要包括物理储能、化学储能和电磁储能三大类。1) 物理储能: 主要包括抽水蓄能、压缩空气储能、飞轮储能等。这类储能技术主要依赖于物理过程来储存和释放能量^[1]。2) 化学储能: 以电池储能为主,包括锂离子电池、铅酸电池、钠硫电池等。这类技术通过化学反应来储存和释放能量。3) 电磁储能: 包括超级电容器、超导储能等。这类技术通过电磁场来储存和释放能量。(3) 储能技术的特点。各种储能技术都有其独特的特点,如能量密度、功率密度、充放电效率、寿命等。其中,电池储能技术以其高能量密度和较长的使用寿命在新能源并网系统中得到了广泛应用。(4) 储能技术的关键技术指标与性能参数。1) 能量密度: 表示单位质量或单位体积所能储存的能量,是评估储能系统存储能力的重要指标。2) 功率密度: 表示储能系统瞬时功率输出的能力,对于响应电力系统快速变化的需求至关重要。3) 充放电效率: 反映储能系统在充放电过程中能量的转换效率,是影响系统经济性和运行效率的关键因素。4) 循环寿命: 指储能系统经过多次充放电后仍能保持良好性能的次数或时间,是评估系统长期稳定运行能力的重要指标。

2.2 储能技术在新能源并网系统中的作用

(1) 提高电力系统的稳定性。新能源发电具有间歇性和不稳定性,给电力系统的稳定运行带来了挑战。储能技术可以作为一个“能量缓冲区”,在新能源发电过剩时储存电能,在新能源发电不足时释放电能,从而有效平抑电网的波动,提高电力系统的稳定性。(2) 优化能源配置。储能技术可以实现能源的时空转移,优化能源配置。在电力需求低谷时段储存新能源发电产生的电能,在电力需求高峰时段释放,从而缓解电力系统在高峰时段的供电压力,提高能源利用效率。(3) 提高电能质量。新能源发电的波动性和不稳定性可能导致电能质量下降,如电压波动、频率偏移等。储能技术可以通过快速响应和调节,改善电网的电能质量,保障用户的用电需求^[2]。

2.3 储能技术在新能源并网系统中的应用

(1) 电池储能技术的应用。电池储能技术是目前新能源并网系统中最常见的储能方式之一。其高能量密度和较长的使用寿命使得电池储能系统能够高效地储存和释放电能。在太阳能和风能等新能源并网系统中,电池

储能系统可以用于平滑新能源发电的波动,提高电能质量,并参与电力系统的调频调峰等辅助服务。(2) 超级电容储能技术的应用。超级电容储能技术以其极快的充放电速度和高的功率密度在新能源并网系统中具有独特的应用价值。它可以在毫秒级的时间内快速响应电网的功率变化,为电网提供瞬时的功率支持。在风光互补系统中,超级电容储能系统可以用于平衡风电和光电的出力波动,提高系统的稳定性。(3) 机械储能技术的应用。机械储能技术如抽水蓄能、压缩空气储能等在新能源并网系统中也具有重要的作用。这类技术通常具有大容量和长寿命的特点,适用于电力系统中的大型储能项目。例如,在风电场建设中,可以配备抽水蓄能电站来平衡风电的出力波动;在光伏电站中,可以利用压缩空气储能系统来储存多余的电能。(4) 储能技术在不同新能源并网系统中的具体应用案例。以太阳能和风能为例,在太阳能并网系统中,当太阳辐射强度变化较大或夜间无光照时,电池储能系统可以储存多余的电能并在需要时释放;在风能并网系统中,当风速变化导致风电出力波动时,储能系统可以平抑这种波动并提高电能质量^[3]。(5) 储能技术与新能源发电技术的结合与优化。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,储能技术与新能源发电技术的结合与优化也日益成为研究的热点。通过智能控制算法和先进的通信技术,可以实现储能系统与新能源发电系统的智能协同运行;通过优化储能系统的充放电策略和参与电力市场的机制设计,可以实现储能系统的经济化运行和最大化利用。这些结合与优化将有助于提高新能源并网系统的整体性能和经济性。

3 新能源并网及储能技术的挑战与对策

3.1 技术挑战

(1) 新能源并网系统的安全性与可靠性问题。随着新能源发电占比的增加,其并网对电力系统的稳定性提出了更高的要求。新能源发电的间歇性和不稳定性特点给电网的安全运行带来了挑战。这不仅要求新能源并网系统具备更高的自我调节能力,还要求能够预测并快速响应电网的波动。为了应对这一挑战,需要研发更先进的并网控制和优化技术,同时加强电网的智能化和自适应能力。(2) 储能技术的成本、寿命与性能问题。储能技术是新能源并网系统的关键组成部分,但目前仍存在成本高、寿命短和性能不稳定等问题。特别是电池储能技术,尽管近年来成本有所下降,但仍难以满足大规模应用的需求。因此,需要加强对新型储能技术的研发,如固态电池、液流电池等,以提高其性能并降低成本。同时,需要优化储能系统的设计和运行策略,以延长其

使用寿命^[4]。(3)技术创新与应用的瓶颈与难题。新能源并网及储能技术的创新与应用面临诸多难题。首先,新能源并网系统需要解决并网接入、电力调度、电能质量等关键技术问题。其次,储能技术需要与新能源发电技术紧密结合,形成高效、稳定的能源系统。为了解决这些难题,需要加强跨学科的研究合作,推动技术创新。同时,需要完善相关标准和规范,为技术的应用提供支撑。

3.2 市场挑战

(1)储能市场的竞争与格局变化。随着储能技术的不断发展,储能市场竞争日益激烈。不同的储能技术之间存在竞争关系,市场格局不断变化。为了应对市场竞争,储能企业需要不断提升产品质量和技术水平,降低成本并提高效率。同时,需要密切关注市场动态和政策变化,及时调整市场策略。(2)新能源并网及储能技术的的市场需求与供给。新能源并网及储能技术的的市场需求持续增长,但供给能力相对不足。这主要体现在技术成本较高、产业链不完善等方面。为了满足市场需求,需要加强技术研发和产业链建设,提高供给能力。同时,需要完善市场机制和政策支持体系,推动新能源并网及储能技术的普及和应用。(3)政策支持与市场机制的影响。政策支持与市场机制对新能源并网及储能技术的发展具有重要影响。政府需要制定科学合理的政策措施和 market 规则,为新能源并网及储能技术的发展提供有力支持。同时,需要加强市场监管和协调力度,确保市场公平竞争和有序发展。

3.3 对策与建议

(1)加强技术研发与创新。为了应对技术挑战 and 市场需求,需要持续加强新能源并网及储能技术的研发与创新。这包括加强基础研究和应用研发,推动技术创新和突破。同时,需要加强跨学科的研究合作,形成技术

创新合力。(2)完善市场机制与政策支持。完善市场机制和政策支持体系是促进新能源并网及储能技术发展的重要措施。政府需要制定更加优惠的税收、财政补贴等政策,为新能源并网及储能技术的发展提供有力支持。同时,需要完善市场机制,推动新能源并网及储能技术的市场化进程^[5]。(3)深化国际合作与交流。新能源并网及储能技术是全球性问题,需要各国共同努力。因此,需要加强国际合作与交流,共同推动新能源并网及储能技术的全球发展。可以通过国际论坛、技术展览等方式加强交流与合作,分享经验和科技成果。同时,需要加强国际标准的制定和推广,为技术的国际应用提供支撑。

结束语

新能源并网及储能技术的探讨,不仅揭示了其在能源转型中的核心地位,也指出了未来技术发展的方向。随着科技的不断进步,我们有理由相信,新能源并网将更加高效、稳定,储能技术将更加成熟、经济。让我们携手共进,以创新驱动发展,以实践检验真理,共同推动新能源并网及储能技术走向更广阔的天地,为构建绿色、低碳、可持续发展的能源体系贡献智慧和力量。

参考文献

- [1]王皓,张舒淳,李维展.储能参与电力系统应用研究综述[J].电工技术,2020(3):21-22.
- [2]孙晓,李妍.新能源并网及储能技术研究综述[J].通信电源技术,2020,37(2):12-13.
- [3]杨润广.储能技术在光伏发电系统中的应用[J].科技创新与应用,2021(10):188-189.
- [4]杨慧.光伏并网发电系统中储能技术的应用研究[J].数码设计(下),2021,10(6):92-93.
- [5]范维,余庆军.光伏发电系统中储能技术的控制方案[J].建筑工程技术与设计,2019(15):72-73.