

新能源并网及储能技术探究

吴勇亮

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 453000

摘要：社会发展离不开新能源的支持，随着我国的发展速度加快，对能源的消耗也与日俱增，本文简要提出了新能源并网及储能技术的类型，深入探讨了新能源并网及储能技术的创新与发展。在新能源并网方面，分析了并网技术的创新，包括并网技术创新、储能技术创新、并网与储能技术的深度融合，这一研究有助于推动新能源技术的广泛应用，促进能源结构的转型和可持续发展。

关键词：新能源并网；储能技术；探究

引言：随着科技的飞速发展，新能源并网及储能技术不断创新，新型电池技术的涌现、储能系统智能化管理的进步以及并网技术的智能化升级，都为新能源的广泛应用和电力系统的稳定运行提供了有力支撑。同时，相关政策的支持和市场机制的完善也为新能源并网及储能技术的发展提供了良好的环境。基于此，深入研究和探讨新能源并网及储能技术的创新与发展，对于推动能源转型、实现可持续发展具有深远的意义。

1 新能源并网技术概述

新能源并网技术，是指将新能源发电设备，如风能、太阳能等可再生能源发电系统，与传统电网进行连接，实现电能的有效传输与分配的技术。随着全球能源结构的转型和可持续发展战略的推进，新能源并网技术已成为能源领域的研究热点和关键技术之一。新能源并网技术的主要目标是实现新能源发电与传统电网的无缝对接，确保新能源电力的稳定、高效和可靠接入。这涉及到一系列复杂的技术问题，包括新能源发电设备的并网接口设计、并网控制策略的制定、电网稳定性分析等。在并网接口设计方面，新能源发电设备需要配备相应的并网装置，如逆变器、变压器等，以确保其输出的电能符合电网的要求。这些并网装置不仅需要满足电压、频率等电能质量指标，还需要具备抗干扰能力强、可靠性高等特点，以应对复杂多变的电网环境。并网控制策略是新能源并网技术的核心^[1]。它需要根据新能源发电的特点和电网的运行状态，实时调整发电设备的输出功率和并网参数，以保证电网的稳定运行。这包括最大功率点跟踪（MPPT）控制、有功和无功率解耦控制等策略，旨在提高新能源发电的效率和电网的接纳能力。电网稳定性分析是新能源并网技术不可或缺的一环。由于新能源发电具有波动性和间歇性等特点，其接入电网后可能对电网的稳定性产生影响。

2 新能源并网及储能技术的类型

2.1 分布式能源并网技术

分布式能源并网技术作为新能源领域的重要组成部分，近年来得到了广泛的关注和应用。这种技术主要指的是将分散的小型新能源发电设备，如太阳能光伏板、风力发电机等，直接接入低电压等级的配电网，实现电能的本地生产和消费。分布式能源并网技术的核心在于其分布式特性。与传统的集中式能源发电不同，分布式能源发电设备通常规模较小，且分布在广泛的区域内。这使得它们可以更加灵活地适应各种环境和应用场景，满足不同地区和用户的电力需求。在实际应用中，分布式能源并网技术展现出了诸多优势。第一，它提高了能源的利用效率。由于分布式能源发电设备可以就地生产和消费电能，减少了电能传输和分配过程中的损耗，从而提高了整个能源系统的效率。第二，分布式能源并网技术有助于缓解电网的压力。随着电力需求的不断增长，传统的集中式能源发电已经难以满足高峰时段的电力需求。而分布式能源发电设备可以在高峰时段提供额外的电力支持，减轻电网的负荷压力。第三，分布式能源并网技术还具有环保和可持续发展的优势。由于分布式能源主要依赖于可再生能源，如太阳能和风能，因此其运行过程中产生的污染和排放较低。同时，通过广泛部署分布式能源发电设备，可以减少对传统能源的依赖，推动能源结构的转型和可持续发展。

2.2 可再生能源大规模集中并网技术

可再生能源大规模集中并网技术是新能源领域中一种关键且复杂的技术，其重要性随着全球对清洁能源和可持续能源系统需求的增长而日益凸显。这种技术主要涉及将大规模的可再生能源发电设施，如大型风电场、太阳能发电站等，通过高压输电网络集中并入电力系统。可再生能源大规模集中并网技术的核心在于实现

大规模可再生能源发电设施与电网的高效、稳定连接。这要求技术能够解决一系列复杂的问题,包括电力电子设备的优化控制、电网的调度和平衡、电能稳定传输等。同时,由于可再生能源发电具有间歇性和波动性,大规模集中并网技术还需要具备对电网的灵活调节和支撑能力,以确保电力系统的稳定运行。在实际应用中,可再生能源大规模集中并网技术展现了显著的潜力和优势。一方面,通过集中并网,可以充分利用大规模可再生能源发电设施的发电能力,提高能源利用效率。另一方面,这种技术有助于实现能源的远距离传输和分配,将清洁能源输送到电力需求较大的地区,缓解能源供需矛盾。除此之外,可再生能源大规模集中并网技术还有助于推动电力系统的智能化和现代化,提高电网的自动化水平和运行效率。

2.3 物理储能技术

物理储能技术作为新能源并网及储能领域的重要组成部分,以其独特的优势在能源存储方面发挥着关键作用。物理储能技术主要依赖于物质的物理性质或相变来储存能量,常见的物理储能方式包括抽水蓄能、压缩空气储能和飞轮储能等。抽水蓄能技术是一种利用水位高度变化来储存能量的方式。在电力需求较低时,利用多余的电能将水抽到高位水库储存起来;在电力需求高峰时,再释放高位水库的水,通过水轮机发电,以满足电力需求。抽水蓄能技术具有储能容量大、储能时间长、技术成熟等优点,是目前应用最广泛的物理储能技术之一。压缩空气储能技术则是利用空气压缩原理来储存能量。在电力富余时,通过压缩机将空气压缩并储存在地下洞穴或储气罐中;在电力需求高峰时,再释放压缩空气,通过燃气轮机或膨胀机发电。压缩空气储能技术具有储能密度高、环保性好等特点,适用于大规模储能场景。飞轮储能技术则是利用飞轮的高速旋转来储存能量。在充电过程中,电动机驱动飞轮高速旋转,将电能转化为机械能储存起来;在放电过程中,飞轮带动发电机发电,将机械能再转化为电能输出。飞轮储能技术具有响应速度快、充电放电效率高、维护成本低等优点,适用于需要快速响应的储能场景。物理储能技术在新能源并网中发挥着重要作用^[2]。由于新能源发电具有波动性和间歇性,物理储能技术可以有效地平衡电网负荷,提高电网的稳定性和可靠性。同时,物理储能技术还可以作为电力系统的备用电源,在紧急情况下为电网提供电力支持。

2.4 电化学储能技术

电化学储能技术作为新能源并网及储能领域的关键

技术之一,电化学储能技术涵盖了多种不同类型的储能系统,其中最具有代表性的是锂离子电池、铅酸电池和液流电池等。这些电池储能系统具有不同的特点和适用场景,为新能源并网提供了多样化的储能解决方案。锂离子电池以其高能量密度、长循环寿命和快速充放电能力等特点,成为目前应用最广泛的电化学储能技术之一。它不仅可用于电力系统的调峰填谷和平衡负荷,还可以为电动汽车、电动工具等提供动力支持。随着技术的不断进步,锂离子电池的成本逐渐降低,性能不断提升,为新能源并网及储能领域的发展注入了强大动力。铅酸电池作为一种传统的电化学储能技术,虽然其能量密度和循环寿命相对较低,但其成本较低、技术成熟且安全性较高,因此在一些对成本敏感的储能场景中仍有一定的应用。特别是在一些偏远地区或发展中国家,铅酸电池储能系统因其经济实惠和易于维护的特点而得到广泛应用。液流电池则以其可扩展性、长寿命和高安全性等特点,在大型储能电站和电网级储能系统中具有广阔的应用前景。液流电池通过正负极电解液的流动来实现电能的储存和释放,其储能容量可以根据需求进行灵活调整,且运行过程中产生的热量较少,安全性较高。电化学储能技术在新能源并网中发挥着重要作用。其不仅可以解决新能源发电的间歇性和波动性问题,提高电网的稳定性和可靠性;还可以作为电力系统的备用电源,在紧急情况下为电网提供电力支持。

3 新能源并网及储能技术的创新与发展

3.1 并网技术创新

新能源并网技术的创新与发展是推动能源转型和可持续发展的主要驱动力。在并网技术创新方面,第一,值得关注的是智能并网技术的应用。通过引入人工智能、大数据等先进技术,智能并网技术能够实现对新能源发电设备的智能调度和优化控制,提高电力系统的运行效率和稳定性。例如,通过智能算法对新能源发电设备的出力进行预测和调度,可以更好地平衡电网负荷,减少弃风、弃光等现象的发生。第二,柔性直流输电技术也是并网技术创新的重要方向。传统的交流输电方式在新能源并网中面临着诸多挑战,如电压波动、谐波污染等问题。而柔性直流输电技术通过采用可控的电力电子器件,能够实现对新能源发电设备的灵活接入和稳定运行,提高电力系统的可靠性和经济性。第三,虚拟同步机技术也是并网技术创新的一个亮点。该技术通过模拟同步发电机的运行特性,使新能源发电设备能够更好地融入电力系统,提高电网的电压和频率稳定性。虚拟同步机技术的应用有助于解决新能源发电设备的并网适

应性问题,推动新能源的广泛应用。

3.2 储能技术创新

储能技术的创新与发展在新能源并网领域具有举足轻重的地位,它不仅是解决新能源发电间歇性和波动性的关键手段,也是实现能源转型和可持续发展的重要支撑。在储能技术创新方面,首先值得关注的是新型电池技术的涌现。传统的铅酸电池、镍镉电池等已逐渐被更高效、更环保的锂离子电池、钠离子电池等新型电池所取代。这些新型电池不仅具有更高的能量密度和更长的循环寿命,而且在安全性、成本等方面也有了显著提升。此外,固态电池技术的发展也为储能领域带来了新的可能性,其高能量密度、快速充电和长寿命等特点,使得固态电池在新能源汽车、可穿戴设备等领域有着广阔的应用前景。除了电池技术的创新,储能系统的智能化管理也是当前储能技术创新的重要方向^[3]。通过引入人工智能、大数据等先进技术,实现对储能设备的智能监控、优化调度和故障预警,可以提高储能系统的运行效率和可靠性。例如,基于大数据的储能设备健康管理系统,可以实时监测设备的运行状态,预测设备的维护周期和更换时间,从而避免设备故障对电网运行的影响。另外,储能技术的创新还体现在储能形式的多样化上。除了传统的电化学储能技术,物理储能技术如抽水蓄能、压缩空气储能等也在不断发展完善。

3.3 并网与储能技术的深度融合

新能源并网及储能技术的创新与发展中,并网与储能技术的深度融合是一个关键趋势。这种融合不仅有助于提升电力系统的稳定性和可靠性,更能推动新能源的广泛应用和高效利用。(1)并网与储能技术的深度融合能够提升电力系统的平衡能力。新能源发电具有间歇性和波动性,而储能系统能够平滑这种波动,为电网提供稳定的电力输出。通过并网技术,储能系统能够灵活接入电网,实现与电网的协同运行。当新能源发电过剩时,储能系统可以吸收多余的电能;当新能源发电不足时,储能系统可以释放储存的电能,从而保持电网的供需平衡。(2)并网与储能技术的深度融合有助于提升

电力系统的智能化水平。随着大数据、云计算、人工智能等技术的不断发展,电力系统正朝着智能化、自动化的方向发展。储能系统作为电力系统的重要组成部分,通过并网技术与电网进行深度融合,可以实现电力数据的实时采集、分析和优化。这不仅有助于提升电力系统的运行效率,还能为电力系统的调度和决策提供有力支持。(3)并网与储能技术的深度融合还能推动新能源的广泛应用。随着可再生能源的不断发展,新能源发电在电力系统中的占比逐渐提高。然而,新能源发电的间歇性和波动性给电网的稳定运行带来了挑战。通过并网与储能技术的深度融合,可以更好地解决新能源发电的并网问题,提高新能源的利用率和经济效益。(4)并网与储能技术的深度融合也有助于推动储能技术的创新与发展。随着电力系统的智能化升级和新能源的大规模应用,储能技术面临着更高的要求 and 更广阔的市场空间。通过并网与储能技术的深度融合,可以推动储能技术在容量、效率、成本等方面的不断创新,为电力系统的稳定运行和新能源的广泛应用提供更好的技术支持。

结语

总之,新能源并网及储能技术的创新与发展,不仅推动了能源结构的转型,也为电力系统的稳定运行和可持续发展提供了有力支撑。随着科技的不断进步和市场机制的日益完善,我们有理由相信,新能源并网及储能技术将在未来展现出更加广阔的应用前景。不过,新能源并网及储能技术的发展仍面临着诸多挑战,需要持续加强研发和创新,不断完善相关政策与市场机制。让我们携手共进,共同推动新能源并网及储能技术的繁荣与发展,为构建清洁、高效、安全的能源体系贡献力量。

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):21-24,27.
- [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):12-14.
- [3]李建林,田立亭,来小康.能源互联网背景下的电力储能技术展望[J].电力系统自动化,2015,(23):15-25.