

新能源并网及储能技术分析

热米拉·力提甫

国网新疆电力有限公司电力科学研究院

DOI: 10.12238/jpm.v5i3.6638

[摘要] 在当前社会经济发展的背景下，生态环境保护的重要性日益凸显。全球范围内，生态破坏问题愈发严重，促使人们意识到社会生态与经济关系的密切关系。为了推动经济的可持续发展和人类社会的进步，全球各地纷纷加大生态环境保护力度。在这一背景下，我国提出了绿色经济理念，引领新的发展方向。新能源作为传统能源的重要替代品，逐渐脱颖而出，其发展日益受到重视，发展速度也不断加快。随着新能源的快速发展，研究新能源相关问题变得尤为重要。综合考虑现有能源分布方式，新能源的并网以及储能技术研究成为当前亟需解决的问题。通过新能源的并网和储能技术研究，可以有效提高新能源的利用率，推动新能源产业的健康发展。本文旨在深入探讨新能源的并网以及储能技术，分析当前主要的几种新能源类型，并探讨新能源并网及储能技术的发展趋势和挑战。通过对新能源并网技术和储能技术的研究，可以为新能源产业的可持续发展提供重要的理论和实践支持。同时，本文也将结合国内外最新研究成果，为新能源领域的发展提供有益的参考和启示。

[关键词] 新能源；并网技术；储能技术；分布式电源

New energy grid connection and energy storage technology analysis

Remilla, Litip

Electric Power Research Institute of State Grid Xinjiang Electric Power Co., LTD

[Abstract] Under the background of current social and economic development, the importance of ecological environmental protection is increasingly prominent. Around the world, the problem of ecological destruction is becoming more and more serious, prompting people to realize the close relationship between social ecology and economic development. In order to promote the sustainable development of economy and the progress of human society, the world have increased ecological environment protection. In this context, China has put forward the concept of green economy, leading a new direction of development. As an important substitute for traditional energy sources, new energy gradually stands out, and its development is increasingly valued, and the development speed is also accelerating. With the rapid development of new energy, it is particularly important to study new energy-related issues. Considering the existing energy distribution mode, the grid connection of new energy and energy storage technology research have become urgent problems to be solved. Through the grid connection of new energy and energy storage technology research, the utilization rate of new energy can be effectively improved, and the healthy development of new energy industry can be promoted. This paper aims to explore the new energy grid connection and energy storage technology, analyze the main types of new energy, and discuss the development trend and challenges of new energy grid connection and energy storage technology. Through the research of new energy grid-connected technology and energy storage technology, it can provide important theoretical and practical support for the sustainable development of new energy industry. At the same time, this paper will also combine the latest research results at home and abroad, to provide useful reference and enlightenment for the development of the field of new energy.

[Key words] new energy; grid-connected technology; energy storage technology; distributed power supply

1. 新能源类型

在当今的能源领域，新能源的应用已成为全球性的趋势。

主要的新能源类型包括风力发电、太阳能光伏发电、微型燃气轮机发电和生物质能发电。这些新能源技术在能源领域的发展

中扮演着重要的角色，为实现清洁能源和可持续发展提供了重要支持。

风力发电是一种利用风能转化为电能的技术。通过在风力资源丰富的地区建设风力发电场，利用风力驱动发电机转动，将风能转化为电能并输送到电网中。风力发电技术成熟，已在全球范围内得到广泛应用，具有较高的输出能力和稳定性，在新能源电力系统中扮演着重要的角色。太阳能光伏发电是利用太阳能光照照射在光伏板上产生电能的技术。光伏板将光能转化为电能，通过光伏板串并联的方式提高电压幅值，将电能存储到电池中，再通过逆变器转化为交流电或直流电。太阳能发电具有无污染、可再生的优点，不受地区电网调度限制，被广泛应用于各种场景，包括农村自发自用和商业发电项目。微型燃气轮机发电是指使用燃气或甲烷等作为燃料，通过燃烧产生热能，驱动涡轮带动发电机发电的技术。微型燃气轮机功率通常不高于 300KW，被广泛应用于热电联产领域，可以减少环境污染，提高能源利用效率，是电能需求侧管理的重要组成部分。生物质能发电是利用生物系统将废料和垃圾转化为储能的一种技术。通过生物质能发电，可以减少生产和生活中的垃圾，减少环境污染，具有环保和可持续发展的优势。生物质能发电被广泛应用于农业和相关领域，为生态环境保护和资源利用提供了重要支持。

2. 新能源并网技术

2.1 并网仿真

新能源并网技术中的并网仿真技术是确保电力系统正常运行和新能源顺利接入的关键环节。然而，面对新能源机组型号繁多、种类不同、发展迅速等挑战，建立新能源仿真系统平台确实存在一定困难。针对并网仿真技术中的困难和问题如下：一是电磁形态模型的适用性问题，现有的电磁形态模型在大规模非线性电力系统中可能无法准确地描述新能源机组的特性和行为。新能源设备的多样性和复杂性使得传统的模型难以满足对系统的准确仿真需求。二是机电暂态模型精度问题，高精度的仿真要求使得机电暂态模型的精度成为一个挑战。新能源设备的快速响应特性和动态特性需要更加精细的建模和仿真，以确保系统的稳定性和安全性。三是新能源设备维护对建模的困难，新能源设备的维护和管理需要对电力系统进行实时建模和监测。然而，由于新能源设备种类繁多、参数复杂，对整个电力系统参数的实时检测和建模可能面临一定困难。四是新型实验基地建设需求，随着新能源电力系统的快速发展，传统的仿真系统已无法满足电力发展的需求。因此，新型实验基地的建设成为主流需求，以提供更加真实和全面的仿真环境，帮助解决新能源并网中的挑战和问题。

2.2 功率预测

在新能源并网技术中，功率预测是至关重要的一环，它通过分析新能源的生产功率并建立数学模型，实现对新能源的有效预测，有助于电力系统的运行和管理。根据时间尺度的不同，

功率预测可以分为超短期预测、短期预测和中长期预测。超短期预测主要针对未来 4 小时内的电能质量数据进行测量和预测。这种预测能够帮助系统实时调节，应对短期内可能发生的功率波动，确保电力系统的稳定运行。短期预测则是针对未来 3 天内的电能数据进行预测。通过对未来几天的功率变化趋势进行预测，系统可以提前做好调度和安排，以应对新能源波动带来的影响。中长期预测涵盖了 3 天以上的预测时间跨度。由于预测时间跨度较长，中长期预测的精度相对较低，因此在实际应用中并不常见，但在一些长期规划和决策中可能会用到。目前，功率预测多采用超短期预测和短期预测相结合的方式，以提高预测的准确性和实用性。通过不同时间尺度的预测，电力系统可以更好地应对新能源波动性带来的挑战，实现对系统运行的有效管理和控制。随着新能源的不断发展和普及，功率预测技术的进一步优化和提升将对电力系统的可靠性和效率起到重要作用。

2.3 电力调度

在新能源并网技术中，电力调度是确保电力系统长期稳定运行的关键环节之一。通过根据电能预测结果制定电力调度计划，可以有效应对新能源波动性带来的挑战，保障电力系统的安全稳定运行。中科院研发的电能质量优化调度系统仪器在一定的优化调度下，能够降低预测不确定性和运行误差所带来的风险，解决新能源并网中的安全消纳问题，实现对新能源的科学运用。以风能调度为例，通过对电网运行情况和各节点负载进行预测，可以为分布式电源的调度和约束做好准备。这有助于优化机组设备的检修计划，分析电网的安全运行情况，评估电力系统的负载接纳能力，最大程度地实现新能源的接纳。通过计算机系统的检测计算，可以有效监测电力系统的运行状态，确保高质量的能源并网运行。通常情况下，电力系统团队会制定一周为单位的电网调度计划，以实现电网的有效监测和高质量能源并网运行。通过合理分配调度计划，避免由于预测不确定性而导致的运行风险。电力调度模型的运用对于新能源的可靠接入和电力系统的长期稳定运行至关重要，通过科学的调度计划和合理分配资源，可以有效应对新能源并网中的挑战，确保电力系统的安全运行和高效运转。

3. 新能源并网储能技术

3.1 抽水储能

抽水储能作为新能源并网储能技术之一，在电力系统中扮演着重要的角色。其工作原理是将低峰时段的电力用来抽水将水从下游泵送到上游水库进行储存，待高峰时段或需要时，通过释放储存的水来驱动水力发电机组发电，将水势能转化为电能。这种形式的储能技术受地理位置和气候环境的影响较大，但在电力系统中的应用却具有重要意义。近年来，抽水储能技术主要用于大电网系统的调频和调度中，特别是在复合高峰时段的电力需求调节方面发挥着关键作用。通过在低峰时段将多余的电力转化为储能形式，然后在高峰时段释放储存的水

能进行发电,实现电力系统的平衡和调节。这不仅有助于提高电力系统的灵活性和稳定性,还能够有效解决高峰时段的用电需求,减少对传统发电方式的依赖。抽水储能技术的应用还可以促进地下水库和水资源的建设和利用。通过合理规划和管理抽水储能项目,可以提高水资源的综合利用效率,促进水资源的可持续利用。此外,抽水储能技术还可以与其他新能源技术相结合,如风能、太阳能等,形成多元化的能源组合,实现能源的高效利用和综合优化。抽水储能技术在新能源并网中扮演着重要的角色,通过其灵活性和高效性,为电力系统提供了一种可靠的储能解决方案,促进了新能源的可持续发展和电力系统的稳定运行。

3.2 蓄电池储能

蓄电池作为一种重要的储能设备,在新能源并网储能技术中发挥着关键作用。铅酸电池和锂电池是常见的蓄电池类型,其中锂电池因其高安全性和高输出功率而在电动汽车和航空领域得到广泛应用。我国的锂电池产量已居世界第二,但其续航能力和成本仍存在挑战。因此,钠离子电池等新型蓄电池技术备受关注。在新能源并网储能技术中,蓄电池储能具有灵活性和高效性的优势。铅炭电池作为一种成本较低的蓄电池类型,已被广泛应用于超级电容和液流电池中。铅炭电池在电网应急和消峰方面发挥着重要作用,为电力系统提供备用电源和平滑负载波动。蓄电池储能技术通过储存电能并在需要时释放,可以实现电力系统的平衡和调节。在新能源大规模并网中,蓄电池储能技术可以弥补可再生能源的间歇性和波动性,提高电力系统的稳定性和可靠性。此外,蓄电池还可以与抽水储能、超级电容等储能技术相结合,形成多元化的储能体系,进一步提升电力系统的性能和效率。尽管蓄电池储能技术在新能源并网中具有重要作用,但仍面临着挑战。如如何提高蓄电池的循环寿命、降低成本、减少对稀缺材料的依赖等问题。未来,随着技术的不断进步和创新,蓄电池储能技术将更好地支持新能源的发展,推动电力系统向清洁、高效、可持续发展的方向。

3.3 超导磁储能

超导磁储能技术是一种利用超导磁体在惰性气体环境中储存能量并释放能量的新型储能方式。超导磁储能具有体积小、高效率、质量轻等优势,因此在电力稳定式的电力系统中得到广泛应用。目前,超导磁储能技术在全球处于发展初期,但具有巨大的潜力和发展前景。超导磁储能技术的核心是利用超导体在低温下表现出的零电阻和完全磁通封闭效应。通过将超导磁体置于惰性气体环境中冷却至超导态,储存能量并在需要时释放能量。这种技术不仅能够实现高效能量转换,还能够实现能量的快速响应和稳定输出,对电力系统的调节和平衡起到重要作用。未来,超导磁储能技术将被广泛应用于新能源并网储能领域。其发展关键在于高温超导体的研发和应用,以提高超导体的工作温度和降低制冷成本。同时,加强惰性气体的

低温储存技术也是关键之一,以确保超导磁储能系统的稳定性和可靠性。超导磁储能技术在新能源并网储能中具有重要意义。它可以与太阳能、风能等不稳定可再生能源相结合,平衡电网负荷,提高电力系统的稳定性和可靠性。此外,超导磁储能技术还可以应用于峰谷填平、频率调节、备用电源等方面,为电力系统提供多样化的储能解决方案。超导磁储能技术作为一种高效、环保的储能方式,将在未来得到广泛应用,并为新能源并网储能技术的发展注入新的活力和动力。随着技术的不断进步和完善,超导磁储能技术有望成为未来电力系统中不可或缺的重要组成部分。

4. 结束语

在新能源领域,新能源并网及储能技术的发展至关重要。随着科技的不断进步和新能源技术的不断成熟,加强新能源技术研发已成为当务之急。然而,仅有新能源技术的进步是远远不够的,有效利用新能源同样至关重要。新能源并网及储能技术被认为是提高新能源利用效率的关键所在,只有通过合理的并网和储能技术,才能真正将新能源融入到社会经济发展的各个方面。为了保障新能源的利用效率,必须加强新能源并网及储能技术的研发和应用。新能源并网技术可以实现不同能源之间的互补和协同,提高电力系统的稳定性和可靠性;而新能源储能技术则可以解决新能源波动性大、间歇性强的问题,实现能源的平稳输出。这两项技术的结合将为新能源的大规模应用提供有力支持,促进电力事业的可持续发展。

[参考文献]

- [1]高鹿斐.基于新型储能技术的智慧能源微电网系统设计[J].自动化应用,2024,65(01):99-100+109.
 - [2]陈楷文.储能技术在光伏发电系统中的应用[J].光源与照明,2023,(12):105-107.
 - [3]毕素玲,黄兆浩,朱正印等.新能源大规模并网中储能技术的运用探究[J].电工技术,2023,(S1):44-46.
 - [4]贺峰.风力发电与并网技术分析[J].集成电路应用,2023,40(11):136-137.
 - [5]王伟胜,李光辉,何国庆等.面向新型电力系统的新能源并网控制挑战与展望[J].新型电力系统,2023,1(02):145-160.
 - [6]杨旭生.新能源并网及储能技术分析[J].新疆有色金属,2023,46(06):96-97.
 - [7]梁瑞龙.风电新能源发展与并网技术研究[J].产品可靠性报告,2023,(06):96-97.
 - [8]裴哲义,丁杰,孙荣富等.新能源调度技术与并网管理[M].中国水利水电出版社:201812.271.
- 作者简介:热米拉·力提甫,女,维吾尔族,新疆,本科,国网新疆电力有限公司电力科学研究院,技术监督专业管理专责,650102197808094523。