

新能源发电侧储能技术的应用研究

唐松

合肥协鑫集成新能源科技有限公司 安徽合肥 230000

摘要: 随着全球能源结构的持续优化和可再生能源的迅猛发展, 新能源发电已成为推动能源转型和应对气候变化的重要手段。然而, 新能源发电的间歇性和不稳定性给电力系统的稳定运行带来了巨大挑战。储能技术, 作为一种能够存储和释放能量的先进技术, 为新能源发电的平稳接入和高效利用提供了有力支持。本文就新能源发电侧储能技术进行分析, 研究相关技术的具体应用情况。

关键词: 新能源; 发电侧; 储能技术

引言

电力作为推动社会进步的核心动力, 其稳定性和供应效率对社会日常运作具有深远的影响。但随着对可再生能源的追求日益加强, 风电作为一种清洁、可持续的能源形式, 逐渐在能源结构中占据重要地位。尽管风电为缓解能源危机和减少环境污染做出了显著贡献, 但在与现有电网的整合过程中, 它也带来了一系列挑战, 这些问题不仅影响了风电的利用率, 还增加了其运营成本。因此, 深入探索新能源发电侧的储能技术显得尤为重要。这种技术不仅有助于解决风电并网时面临的波动性和间歇性问题, 还能提高电力系统的稳定性与可靠性。更重要的是, 储能技术的进步对于推动新能源的高效利用、确保能源安全以及实现低碳发展目标具有不可估量的价值。通过不断创新和优化储能技术, 我们可以更好地利用风电等可再生能源, 为社会的可持续发展提供有力支持。

1 新能源发电侧储能系统重要性

就新能源发电工程来看, 作为一种可循环利用、可再生资源, 新能源类型多样, 如太阳能、风能、地热能、海洋能、核聚变能等, 目前新能源已经实现了在很多社会生产和生活领域的应用。如太阳能在生活中应用比较多, 在解决能源供应紧缺问题的同时, 也让能源应用的便利性不断提升。传统能源在具体开发利用中, 导致地球环境破坏严重, 加上能源紧缺加剧, 对新能源的使用是必然趋势。在发电过程中进行新能源, 可以减少对传统能源的消耗, 有利于环境保护和成本控制。新能源发电优势众多, 但是在新能源发电侧, 储能一直是一个重要技术性问题。新增发电的随机性、中断性和波动性难以控制, 容易在弱电网地区造成电网电压和频率稳

定问题。同时, 一些地区风电停电率居高不下, 除了减缓用电量增速, 保持高装机低负荷外, 新能源发电和输电线路需要进一步改善。在新能源发电方面, 建设大型储能电站具有规模大、设备单位成本低、土地建设投资少、电网支撑投资少等优势, 有利于促进可再生能源消纳, 缓解风电停电等日益突出的问题, 提高电网安全稳定运行。

目前的城市生产和生活离不开电能支持, 而通过新能源发电侧储能系统应用, 能够带来多方面积极影响, 具体如下:

(1) 促进火电机组调峰能力增强。在电网的具体运行中, 需要大量装机容量供热机组, 但是多数情况下, 在进入供暖期后, 电网调峰能力下降, 对相应储能系统的电网调峰能力有重要影响, 在新能源发电侧储能系统中, 应用有效的储能技术, 可以促进大容量储热目标实现, 强化机组在供暖期的调整能力。

(2) 增强电网稳定性。目前, 我国对可再生能源的开发和研究力度还在持续加大, 而在用的传统机组容量降低容易导致系统惯性不足, 对电网安全和稳定运行会造成一定危害, 而借助快速响应的储能系统应用, 可以对过程中出现的频率波动进行控制, 确保电网的安全、稳定、有序运行。

(3) 减少电网峰谷差。电网峰谷差大, 而使用峰谷电价且电力用户负荷峰谷差突出的电力用户, 可以通过用户或第三方投资建设储能系统, 实现价格套利, 还可以参与竞争, 这对于降低电网峰谷差是有利的。

(4) 减少断面受阻。目前电网的覆盖面比较广, 送电距离长, 可以在新能源发电侧, 配置大规模储能系统, 不断降低因为断面受阻导致的弃风弃光电量问题。

2 新能源发电侧储能技术应用

2.1 机械储能技术

机械储能技术主要利用物理机制来储存和释放能量。常见的机械储能技术有飞轮储能、压缩空气储能（CAES）和泵蓄水储能等。其一，飞轮储能技术是通过电机驱动飞轮转动，将电能转化为飞轮的旋转动能进行储存。当需要释放能量时，飞轮作为发电机来工作，将动能转回电能。为了减少能量损失，飞轮常在真空环境中旋转，并使用磁悬浮技术来减少摩擦。其二，压缩空气储能（CAES）则是通过电机驱动的压缩机将空气压缩并储存在地下盐穴或其他封闭空间中。当需要电力时，压缩的空气被释放并通过膨胀机驱动发电机进行发电。这一过程可以与燃气轮机结合，提高释放时的效率。其三，泵蓄水储能是一种成熟的大规模储能技术，其工作原理是在电量充足时，使用电力驱动水泵将水从低处泵到高处的水库；而在需要电力时，将储存在高处的水释放，利用其势能驱动涡轮发电机产生电力。总之，每种技术都有其独特的应用场景和技术特点，选择时需要根据具体的应用需求和经济效益进行评估。

2.2 广域储能调度技术

广域储能调度技术主要是指在大范围、跨区域的电网中，对多个储能设备或系统进行集中调度和管理的技术手段。其核心目的是确保电网的稳定性和可靠性，同时提高电网的运行效率。首先，广域储能调度需要依赖于高速、可靠的通信技术。通常采用光纤、卫星通信、4G/5G等通信技术，保证数据的实时传输和处理。数据的实时性是广域储能调度的基础，因为电网的状态是时刻变化的，只有获取到实时数据，才能做出正确的调度决策。其次，广域储能调度系统中的数据采集和分析是非常重要的环节。这需要部署大量的传感器、智能电表等设备，对电网状态、电量需求、储能设备状态等信息进行实时监测。数据分析则需要采用先进的算法，如机器学习、人工智能等，预测电网的需求和可能的风险，从而为调度决策提供支持。最后，广域储能调度还需要有完备的安全机制。这不仅是指通信的安全，更重要的是电网的安全。调度系统需要有故障检测和故障恢复机制，确保在发生故障时能够迅速做出响应，避免导致更大范围的电网事故。

2.3 电磁储能技术

电磁储能技术主要涉及超导储能和超级电容器两大

领域。超导储能，亦称为超导磁能存储（SMES），利用超导线圈在低温条件下几乎没有电阻的特性来存储电能。当超导线圈在低温下被直流电源激励时，电流会在其中不断地流动，从而形成一个持续的磁场，这样就实现了电能的储存。当需要释放电能时，该磁场将驱动电流返回电网。超导储能的主要挑战在于维持超导状态所需的低温，这需要采用液氮或液氦等制冷技术。超级电容器，与传统的电容器工作原理相同，但其在结构和材料上有所不同，从而达到更高的储能密度。超级电容器的储能原理主要基于电极与电解质间的电化学双层吸附作用。由于它们的储能机制主要是物理吸附，因此相比于传统的电池技术，它们具有更快的充放电速度和更长的循环寿命。超级电容器通常使用活性炭作为电极材料，其微孔结构为电解质提供了大量的表面积，从而提高了储能密度。因此，电磁储能技术无论是超导储能还是超级电容器，都具有快速响应和高效率的特点。不同的应用场景会根据其特定的技术特性和经济效益选择合适的电磁储能方案。

结束语

现阶段，全球性的生态环境危机加剧，人们的生态环保意识不断增强，需要在社会生产和生活中强化新技术应用，确保环保和社会的可持续发展目标实现。新时期，创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念及实现能源的“四个革命”“一个合作”，是我国能源可持续发展的重要保证。国家通过储能示范工程建设，推动储能技术的发展和运用，降低储能建造成本，为大规模新能源接入电力系统，为国民经济发展和人民生活水平提高提供更大空间。

参考文献

- [1] 陈铨, 阙博文, 刘广一. GPU技术的最新进展及其在电力系统中的应用前景探讨[J]. 电力信息与通信技术, 2018, 16(3): 16-25.
- [2] 蔡福霖, 胡泽春, 曹敏健等. 提升新能源消纳能力的集中式与分布式电池储能协同规划[J]. 电力系统自动化, 2022, 46(20): 23-32.
- [3] 王金星, 李明明, 刘青. 基于储能系统交互的新能源发电和负荷波动柔性控制策略研究[J]. 黑龙江电力, 2017, 39(5): 387-391, 396.