

# 风电光伏发电项目中储能系统的设计与效能管理研究

李朋育<sup>1</sup> 张乐<sup>2</sup>

1. 宁夏龙源新能源有限公司; 2. 龙源(北京)新能源工程技术有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i12.10811

[摘要] 在全球经济高速发展中, 各国面临的资源环境问题越发显著, 如何利用可再生能源取代传统能源已经迫在眉睫。尤其是在进入智能化时代后, 面对日常生活和工作中越来越高的电能需求量, 我国在挖掘运用可再生能源的同时, 熟练掌握了太阳能发电和风能发电技术理论, 在各领域中开始广泛运用。本文在了解风电光伏发电储能系统的基本概念后, 根据相应的系统设计明确了效能管理的有效措施, 以此为新时期电力领域发展提供技术支持。

[关键词] 风电光伏发电; 储能系统; 效能管理

## Research on the Design and Efficiency Management of Energy Storage Systems in Wind and Photovoltaic Power Generation Projects

Li Pengyu<sup>1</sup>, Zhang Le<sup>2</sup>

1. Ningxia Longyuan New Energy Co., Ltd

2. Longyuan (Beijing) New Energy Engineering Technology Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of the global economy, countries are facing increasingly significant resource and environmental issues. It is urgent to use renewable energy to replace traditional energy. Especially in the era of intelligence, facing the increasing demand for electricity in daily life and work, China has not only explored and utilized renewable energy, but also mastered the theory of solar and wind power generation technology, which has been widely applied in various fields. After understanding the basic concepts of wind and photovoltaic energy storage systems, this article clarifies effective measures for efficiency management based on corresponding system design, providing technical support for the development of the power industry in the new era.

[Keywords] wind power, photovoltaic power generation; Energy storage system; Efficiency management

### 引言:

能源作为自然环境给人类生存提供的多种形式能量物质资源, 在当今社会发展中, 人们使用和依赖最多的是化石能量, 如天然气、石油、煤等。在进入 21 世纪后, 各国为了满足多领域经济建设需求, 逐渐增加了资源开发力度, 而过度开采化石能源导致其日益枯竭, 不仅会阻碍经济建设发展步伐, 还会对生态环境稳定产生威胁。我国作为世界上第二大用电国家, 目前发展存在非常严重的供需矛盾, 如何在现代技术引导下, 创建风电光伏发电项目及其储能系统, 是新时

期电力领域研究关注的焦点。

### 一、风电光伏发电储能系统设计研究

虽然我国地域广阔拥有非常丰富的太阳能和风能资源, 但两种自然资源存在一定的局限性, 通常会跟随季节和时间的变化而变化, 无法根据需求全方位控制。风光互补联合发电系统运用光伏发电和电力发电在时间上实现资源互补, 将两者融合起来构建储能系统, 能够增强系统输出电能的安全性和稳定性<sup>[1]</sup>。随着清洁能源发电的大规模发展, 储能技术被应用到电力系统设计中, 其能够让可再生能源发电作为独

立的供电设备,在复杂条件下输出稳定电能,更好满足负载需求。相比传统单一发电储能系统架构,风电光伏发电储能系统设计具有供电可靠性和稳定性的特征,能够向复合侧提供可以移动、调节、控制的电力资源,整体操作更加安全便捷;系统能够降低储能部分的容量,控制储能系统使用量的初步投资,保障系统运行的经济性;系统计算分析系统效率、节能减排等基本参数,可以发现系统应用具有更好的经济效益和社会效益。整体系统设计分为两部分:

一方面,储能部分。这一部分能够运用某种形式的储能手段保障整体系统有效供电,促使系统输出性能更加平滑,实践应用取得良好效益。通常情况下,风电光伏发电储能系统的发电部分与储能部分会运用两种连接方式,一种是指蓄电池储能,另一种是指电解水制氢储能<sup>[2]</sup>。前者经交流或直流转化输出的风力发电,与光伏发电输出有效汇合,在科学调控的基础上供给负载,既能满足负载需求,又可以利用剩余电量充电蓄电,在现有电量无法满足需求时,蓄电池可以放电补给。后者在发电输出电能符合负载需求的条件下,剩余电量电解水质氢并储存氢气,在无法满足需求的条件下,氢气和氧气发生反应可以产生电能,以此提供给负载使用。

另一方面,控制器和整流器。在风电光伏发电储能系统运行中,控制器作为至关重要的设备之一,能够有效调节风力机转速,预防机械损坏,同时可以运用多种技术方式实现功能控制,如计算机控制、逻辑控制等。由于风力发电机输出能量为交流电,太阳能电池输出能量和储能部分输入能量为直流电,所以整流器可以将系统中的交流电转化成直流电,以此避免储能部分反向发电,保障系统运行安全性。

## 二、新时期风电光伏发电储能系统的效能管理措施

### (一) 风机优化

首先,风轮转速经过变速箱传递给发电机,不同类型的桨叶形式会影响风轮转速,因此系统效能管理可以根据风轮转速选择不同形式的桨叶,如在转速较低的情况下应用大长弧桨叶,在转速较高的情况下应用叶片弯曲度较小的桨叶,其目的在于满足系统储能基本需求;其次,通过提高主轴转速、功率系数以及桨叶角度等优化风能转换效率,同时调整风机投入运行和停机程序,完善现有故障诊断与维修体系,能够有效保障风机运行的安全性和稳定性;最后,在风电光伏发电项目及储能系统设计研究时,综合考虑所在地区的自然环境,如周围土地使用效率、周围土地地势等,按照机组类型调整机组之间的距离和排列方式,确保风电厂的应用效

率,同时构建现代化信息管理系统,优化现场施工运维管理流程<sup>[3]</sup>。

### (二) 系统优化

首先,选择高质量高效率的太阳能电池板,在设计应用前综合分析电池板的吸收频率、反射率以及散热效能等基础参数,选择适合角度牢固安装,最大程度吸收太阳辐射,做好定期清洁检查以及维修工作,以此确保其符合储能系统运行需求;其次,明确光伏和风电设备的日常维护操作流程,记录分析系统运行期间出现的问题,依据现代化技术实现数据分析、实时监测、预警管理等功能服务,利用人工智能算法分析系统潜在风险,及时采取有效措施;最后,在综合考虑风电光伏发电资源应用期间的不稳定性 and 间歇性特征后,根据储能系统运行提出互补策略保障安全,同时积极培育设计管理人才,自主参与电力领域开展的培训活动,确保其能够在系统运行期间,熟练运用现代技术手段进行应对管理<sup>[4]</sup>。在风速较大、光照较弱的条件下,系统可以优先使用风能发电,而在风速较小、光照充足的条件下,系统可以优先使用太阳能发电,在两者都不充足的条件下,可以通过储能设备释放电能满足电网需求。

## 结语

综上所述,在了解目前我国资源环境和电力需求后,结合国内外提出的风光互补发电储能系统的研究成果,熟练掌握风电光伏发电储能系统设计和效能管理措施,能够更好地应对日益严峻的市场经济环境,保障电力领域能源应用效率和质量。

## [参考文献]

- [1] 丁艳厂,张磊,李楠. 新能源风电光伏储能系统变电站消防安全及应用管理[J]. 电力设备管理, 2023 (17): 182-184.
- [2] 祁林攀,王丹丹,韩毅,等. “双碳”背景下新能源 EPC 项目一体化融合管理研究——以某电力行业大型设计院项目实践为例[J]. 项目管理技术, 2024, 22 (1): 29-33.
- [3] 鹿庞,鹿存鹏,徐伟,等. 含抽水蓄能电站的多能互补微网系统设计与研究[J]. 山东电力技术, 2023, 50 (5): 34-40.
- [4] 谢益敏,董菲菲,罗梦妍,等. 计及环境效益的西部地区新能源项目经济绩效研究[J]. 西北水电, 2024 (1): 93-98.