

风电新能源发展与并网技术探讨

李秀优

海南龙源风力发电有限公司 海南海口 570100

摘要: 当下,风电新能源已经成为社会生产与发展所依靠的重要清洁型能源,有着较为鲜明的优势,各项技术已相对成熟。然而,受到多方面因素的影响,风力发电技术在实际应用中还存在一些问题,需要结合并网技术不断优化与完善,以增强风电新能源的适应性,加快能源升级与转型。因此,联系实际分析风电新能源发展与并网技术的优化措施是十分有必要的。本文对风电新能源发展与并网技术进行探讨。

关键词: 风电新能源;发展;并网技术

New Energy Development of Wind Power and Discussion on Grid Connection Technology

LI Xiuyou

Hainan Longyuan Wind Power Generation Co., Ltd., Haikou, Hainan 570100

Abstract: At present, wind power new energy has become an important clean energy for social production and development. It has distinct advantages and various technologies have been relatively mature. However, affected by many factors, there are still some problems in the practical application of wind power generation technology, which need to be continuously optimized and improved in combination with grid connection technology, so as to enhance the adaptability of new wind energy and speed up energy upgrading and transformation. Therefore, it is necessary to analyze the optimization measures of wind power new energy development and grid connection technology. This paper discusses the development of new wind energy and grid connection technology.

Keywords: Wind power new energy; Development; Grid connection technology

引言:

我国国土面积较大,海岸线相对较长,风力资源与其他国家相比占据优势。风能是对太阳能资源的间接利用,其在开发过程中占用耕地少、污染小,但储量较大,是实行可持续发展策略的重要组成环节。近年来,人们的生活水平不断提升,也加快了风力发电的发展速度。由于风电发电驱动力应用方面存在差异性,及并网运行中的可靠性影响,对并网提出了较高的要求。

1 风电新能源和并网技术简析

1.1 风电新能源的主要特点

风力发电作为新能源的一种,其主要原理是借助于相关风力设备,将风的能量转化为电力能量,为当前社会的发展、人们的日常生活提供电力,在发电过程中不会使用煤炭、天然气等等不可再生的资源,风力本身作为一种可再生的能源,自大自然中产生,并且不会对生

态环境造成影响,是应用较为广泛的清洁能源之一。我国目前风力发电的主要特点在于:其一稳定性较差,风是一种不可控的能量形式,风速、风向常常会发生变化,并不会以人的能力为转移,其产生具有间歇性、随机性以及不稳定性等等,风力发电机组浮动空间相对较大。其二在于其存储技术,风力发电的存储上目前还不能实现大量存储,其蓄电成本上要远远高于火力发电,常常作为调控收纳的形式存在,以输出电力为主要基础。

1.2 并网技术手段简析

并网技术的使用上,通常覆盖以下几个层面:其一,仿真技术的使用上,能够借助于模型的搭建,对风力发电的系统进行有效模拟操作,使得相关技术人员能够及时发现其中存在的不足之处,及时对系统中可能存在的缺陷查找并解决,不断增强风力发电系统的适应程度。目前为止,我国针对于多种类型的风力发电机组,已经

建立了超过一百多种不同型号的风力发电仿真模型机组, 这些机组模型的搭建都是将真实测量的数据作为支撑, 不断进行精确计算, 使得误差被控制在百分之十五以内, 满足了风力发电并网的仿真需求, 推进了我国风力发电新能源的发展。其二, 试验检测技术, 对风电进行并网通常需要借助于试验才能对其充分了解, 不断地提高风力发电机组的整体水准, 以及稳定程度和安全性。试验检测技术就是针对于此对并网操作来进行检测, 主要检测对象包括电能的质量、低电压的穿透能力、有无功能调节能力、以及电网的适应能力等等一系列基础检测部分。对风力发电进行并网试验, 需要对风力发电厂中的风力发电机组性能来进行检测和评价, 借助于试验检测技术提高其准确性。其三, 电力的调度技术上, 为了保证风力发电并网的稳定程度, 常常需要借助于风电功率预测结果来进行, 在当前我国主要采取的电力调度技术是按时序递进为核心的方式, 这是由国内风电的发展中研究出来的, 带有较强的科学合理性, 在一定程度上减少风力不稳定对于发电的影响。最后, 作为并网技术的核心关键, 风力发电功率预测技术, 能够在实践过程中对其功率进行预测, 搭建出一个数字化模型, 辅助相关技术人员能够掌控风电波动产生的客观规律, 减少其不稳定性带来的影响, 从而实现精准化控制。

2 风电新能源对并网带来的挑战

2.1 负荷

电力需求对负荷管理效果不明显, 风电场输出反调峰率、峰谷差等, 影响电网的正常运行。负荷水平不高时, 调峰能力不足; 当负荷水平较高时, 风电的消纳能力大, 需要花费较多财力、精力, 为了维持电网稳定运行, 将放弃建设风电场。

2.2 电网架构

风电场避免选择建立在市中心等位置, 单个风电厂的容量通常在50MW以上, 经过远距离输电通道, 可将电能传递给高电压等级的变电站, 高电压等级的跨区、跨省输电通道主要用于输送煤电, 未充分发挥电网架构能力, 造成地区电网风电接纳能力不足。

2.3 风电场

风力发电具有风速、风力不稳等特点, 导致风电场的输出具有随机性, 接入风电时, 会影响电网电压。风电的并网容量不高时, 通过风速预测技术、电网调度, 可控制风电并网对电压造成的影响; 风电并网容量较大时, 风电场输出随机性的特点会影响电网运行, 此时为了保证电网的稳定性, 调度部门会关闭风电场。

2.4 其他

当前风电行业发展迅速, 风电装机并网容量迅速增加, 接近甚至超过地区电网消纳极限, 影响电网电压。促进风电发展前, 需要先对这些问题进行针对性研究, 确保充分利用风电资源。

3 控制风电接入对电网电压影响的对策

3.1 合理确定风电机组类型

当前风电制造企业的风电发展路线包括直驱型风机、双馈型风机。

(1) 前者控制简单, 但其要求较高; 后者控制较为复杂, 但灵活度较高。

(2) 前者无齿轮箱; 后者具有齿轮箱, 但整体维护成本较高。

(3) 前者的噪声较小; 后者噪声较大。

(4) 前者为永磁; 后者为电励磁。

(5) 前者为全功率; 后者为全功率的33%。

(6) 前者切入风速低; 后者切入风速高。

(7) 前者造价高; 后者造价低。

(8) 前者电流、扭矩均不变; 后者电机侧电流上升, 扭矩增加。

长期以来, 双馈型由于技术稳定的特点, 受到市场的认可, 随着直驱型技术的不断进步, 当前直驱型风机应用更广泛。风电场选定电机时, 需要考虑众多因素, 如安装、交通、地形、水文气象、风资源等, 选择质量稳定、发电效率高的风电机组具有现实意义。当前我国风电制造厂家具有技术成熟、信誉好、实力强等特点, 其设备可利用率、风机可靠性上均可得到保障, 选择风电机组类型时, 可结合当地的风资源, 充分利用风能。风电场开发后需要较长时间, 方可体现其效益, 多种因素均会影响项目的收益。考虑收益时, 应从原本的仅关注初期成本变为关注生命周期的平均成本, 不断降低维护成本, 延长生命收起, 提高发电量。本地的风速水平较低、其他条件均一致时, 风速转化率越高, 切入风速越低, 发电总量便越高, 选择直驱型风电机组的优势更明显。直驱型风电机组的维护成本较低, 不会对电网带来过大的冲击, 所以应选择直驱型风电机组^[3]。

3.2 确定风电最大并网容量

电网的调节能力有限, 是风电并网影响电网电压的重要原因, 结合电网的调节性能, 对风电最大并网容量进行计算, 合理控制电网受到风电场的影响。进行风电同时率的计算时, 需要考虑风机安装规律、风力资源平均度等特点, 明确不同风机的性能, 风机处理时应始终

保持出力稳定、满荷处理,且应考虑风电场输出的随机性、不确定性。风电并网的接纳容量受风电场同时率、联络线输送功率、负荷特性、系统备用容量、电网结构特性、风电装机容量等因素的影响。为了确保电网安全运行,风电场的输出功率过高超出电网调节容量时,可采用暂时关闭部分风电机组的措施限制风电部分的功率。

3.3 提高地区电网的消纳能力

(1) 制定发电计划

风电场可考虑制定发电计划,对常规发电机组的出力情况进行合理安排,提高电网的风电接入能力。

(2) 调整负荷特性

可从调整负荷的峰谷差方面提高电网接入能力,调整负荷特性方式,提升系统调峰冗余度。可在不同用电时期制定不同的价格,对用户的需求进行管理,调节用户用电时间,减轻电网的压力。

(3) 改善电源结构

电网装机容量过多,超出地区电网接纳风电容量时,考虑系统调峰的需求会选择放弃风电。为了提高地区电网的风电消纳能力,可建设相应容量的调峰点源,对风电场的出力波动进行调节。可通过特高压电网大范围调用能量,利用省内其他地区的调峰能源,降低风电并网带来的影响。

3.4 建设储能系统

储能电站的建设可平衡电网的供需,提高电网需求侧峰谷时的调节能力,增强电网稳定性、输变电能力,满足风电等可再生但供应不稳定能源的并网需求。储能系统可提高电能供应低谷值、降低电能需求峰值。工作人员应注意,电能无法直接存储,需要将其转化为电磁能、化学能的形式进行存储。

(1) 物理储能。

①压缩空气。典型功率为50~300MW,其功率与容量均较大,但对场地具有特殊要求,主要应用于系统备用电源、调峰发电厂。②抽水蓄能。典型功率为50~2000MW,其功率与容量均较大,成本较低,但对场地具有特殊要求,需要经过较长时间的施工,主要应用

于系统备用电源、频率控制、日负荷调节。③飞轮储能。典型功率为20MW,其功率较大,但能量密度不高,主要应用于新能源发电并网的调节,改善电能质量。

(2) 电磁储能。

①超级电容器。典型功率为1~100MW,其具有效率高、寿命长、响应速度等特点,但能量密度低,主要应用于新能源发电,改善电网频率波动。②超导储能。典型功率为0.1~1MW,其具有转化效率高、响应速度快、功率密度高等特点,但成本高,主要应用于电网稳定性、电能质量调节、UPS。

(3) 电化学储能。

①锂离子电池。典型功率为0.1~10MW,其能量密度高,循环使用周期长,但成本高、功率密度低,主要应用于新能源发电、调峰、备用电源。②液流电池。典型功率为0.001~500MW,具有寿命长、容量大等特征,但功率密度低、响应速度慢,主要应用于新能源发电、备用电源调节,改善电网电能质量。③铅酸电池。典型功率0.001~10MW,其具有成本低等特征,但使用周期短、环保性差,主要应用于新能源发电、UPS。

4 结束语

面对当前能源紧缺、环境污染严重的局面,风电建设步伐逐渐加快,电网中风电场容量比例越来越大,影响电网的稳定运行。为了研究风电并网新技术,应合理控制风电并网带来的不稳定因素,开展大容量风电系统的相关研究,创新并网技术、最大风能捕获技术。发展海上风电场技术可解决风电发展过程中遇到的问题,可推动风电产业可持续发展。

参考文献:

- [1]陈嘉霖,周宏志,周星驰.风电新能源发展现状及技术发展前景研究[J].中国新通信,2020(19):146-148.
- [2]张跃嘉.风电新能源发展与并网技术分析[J].区域治理,2018(36):57.
- [3]郝东升,何红亮.有关风电新能源发展与并网技术的探讨[J].百科论坛电子杂志,2018(14):510.