

风电并网中的储能技术的探讨

王瀚

中国三峡新能源(集团)股份有限公司青海分公司

DOI:10.12238/jpm.v3i7.5051

[摘要] 随着社会的不断发展,对于能源的需求也在不断增加,不可再生资源逐渐匮乏,因而人们更加关注于在说的绿色能源,其中风能是应用比较广泛的绿色可再生能源。风能一般应用在发电领域,对比于传统的发电来说。风力发电会受到气候和季节的影响,其发电的输出功率存在较大的随机波动型和间歇性,在此情况下,风力发电应用中可以联合储能系统共同运行,可以保障较好的发电稳定性。本文重点探讨了风电并网中储能技术,以此确保在并网中风电保持稳定性,增加风电的有效性。

[关键词] 风电系统; 并网; 储能技术

中图分类号: TM925.11 **文献标识码:** A

Discussion on Energy Storage Technology in Wind Power Grid connection

Han Wang

China Three Gorges New Energy (Group) Co., Ltd. Qinghai Branch

[Abstract] With the continuous development of the society, the demand for energy is also increasing, and the non-renewable resources are gradually scarce, so people pay more attention to the said green energy, among which wind energy is a relatively widely used green renewable energy. Wind energy is generally used in power generation, compared to traditional power generation. Wind power generation will be affected by the climate and the season, and the output power of its power generation has a large random fluctuation and intermittent nature. In this case, the wind power generation application can be operated together with the energy storage system, which can ensure a better power generation stability. This paper focuses on the energy storage technology in wind power grid connection, so as to ensure the stability of wind power in grid connection and increase the effectiveness of wind power.

[Key words] wind power system; grid connection; energy storage technology

前言

随着市场对于电力能源需求的不断增多,电力产业也得到了快速的发展。在环保理念下,清洁能源逐渐被重视,风电发电属于比较常见的清洁能源,因而作为建立低碳、清洁、高效能源体系的重要内容,对电源的结构进行更深一步的调整和优化,使其得到较好的清洁能源布局。在电网系统中,接入规模较大好的风电,可以确保其电力系统运行更加稳定和安全,通过加强对储能技术的高效利用,可以保障电网系统的安全性。

储能系统可以对风能进行有效的整合,达到高质量的风力发电呢,联合电网运行,可以做好并网过度端元。结合实际状况,风电场配置比例合理的储能系统,可以有效的改善风电并网存在的问题,运用储能技术,可以降低大规模风电接入而对传统电网运行造成的干扰,以此确保风电发展更具持久性和稳定性,基于此,在风电并网中,储能技术的应用和发展空间较大。

1 风电并网中储能技术的优势

风电受到线路、调峰调频机组容量等因素的影响,使其在发展的过程中受到了一定的阻碍,在进行高压输电线路的建设前,需要进行审批,而审批的速度慢,流程复杂、建设的时间比较长,目前来看,我国的高压输电线路建设的速度没有风电的装机发展速度快,部分区域存在的弃风缺陷难以得到彻底的解决。我国的东北地区、华北地区、西北地区在进行调峰调频电源的建设上需要的时间是比较久得,因而短时间内其电源结构基本上很难得到彻底的转变,在此其管控下,需要加强对区域电网柔性,增强电网消纳风电力,以此更好作为风电发展的重要条件。想要达到以上风电发展的有力条件,则需要充分的合理利用储能技术,具备的优势在于:一是,具有比较强的调峰调频能力,可以达到快速的反应,具有比较高程度的信息化及自动化,以此便于进行电网的调度;二是,降低备用机组的容量,使得机组在运行中更具成效,可以减低排放温室气体的量;三是,可以使其达到零排放,在风电接入商,储能技术中的电能来自于风电,在进行调

节中可以达到零排放的目的,以此实现风电发展的目标;四是,技术性较为优越,可以便于施工和安装,不需要过长的施工时间,在进行安装场地上,此技术应用的受限条件比较少,施工上存在较大的便利性;五是,在进行建设中不需要进行大规模的人员搬迁和土地征用。

在新能源环保理念的背景下,我国的节能减排量逐渐增加,而储能技术作为可再生资源接入的有效手段,其广泛应用成为了发展的别。目前,我国对于风光储输示范项目正在逐步建设和实现,以此也表明我国储能技术发展的潜力和空间,对风电产业的发展起到了重要的作用。

2 风电并网中储能技术的缺陷

风资源的特点表现在:波动性较强、存在间歇性,这种特点也决定了利用风力进行发电的输出功率也存在这两个特点。出现此类情况的原因在于:第一,风电系统的发展一般呈现规模化,其位置在电网的末端,由于风电并网的规模较大,这就导致了集中发电的现象,受到风资源的干扰性比较强,涉及到风场相近、特点。在进行发电的时候存在类似的出力,这种特点也使得风力和供电之间形成正比的关系,风力大供电能力强,风力小则供电能力弱;第二,目前,我国的风力发电并网方式中,对风电机组的设计是以并网强电模式作为依据,在具体的实施中,受到并网利用远距离方式的影响,使得电力网连接机组上比较差,电网的故障保护剂稳定控制系统应对存在困难,造成电力系统运行稳定性较低。电网企业通过加强对风力发电机组的规定,以此确保电网的安全和稳定性。

3 储能技术在风电并网中的应用

3.1 加强风电系统中低电压穿越力

在风电发电技术中,低电压穿越属于比较关键性的问题。风电机组接入到公共连接,在风力发电机并网点电压跌落时,风机可以确保并网,或者时向电网提供一定无功功率,可以促使电网尽快得到恢复。此问题会对发电稳定性形成一定的影响,对此问题的解决方式百科两个方面:一方面是提高对控制策略的优化;另一方面是配置硬件参与,选择的配置包括风电场、单台风机、对控制策略的优化,在实际的应用中比较简单,容易操作,电网发生故障的时候,风电机组运行中则会形成过电流以及暂态过电压的情况,是由于瞬间过电能量没有达到平衡的现象导致的,利用此方式进行问题的处理,无法从根本上解决,在电网发生故障的情况下,仍旧会存在暂态电能过剩的状况,这也说明此方式在进行故障电压中的应用效果不显著,没有达到理想的效果。配置硬件参与,此解决方式的选择性比较多,在实际的应用中获得了比较好的成效,可以保证风机在PCC电压跌落的情况下,可以使得并网的情况下,向电网提供无功功率,较好的处理了过电流等问题。一番出现过电流、过电压的情况,对造成风电机组的破盾。在进行硬件设备参与方式处理问题上,应用快速的储能系统,以此得到更好的成效。

3.2 平仰功率的波动

风电发电中,想要很好的控制出力的波动性是存在较大困

难的,如果此情况没有得到妥善的处理,则会对风力发电在进行调度经济型、电能质量以及电网运行稳定性上存在较大的困难。对此问题进行处理上,选择利用储能系统(ESS),同时实施对应的控制策略,对风电由于风力影响导致出力情况进行处理,会更好的抑制风电输出功率的波动性。

结合塔影效应、尾流效应等状况,合理的预测出大型风力发电风场中机组存在的出力情况。在深入的分析 and 演技下,利用储能系统对风力电力输出的波动性具有比较广泛的分析,进而获得较好的成效。对于此方面的研究还是比较多的,一般是利用串并联超级电容的储能装置,利用模糊理念协调控制,以此达到合理抑制发电功率的波动。利用储能系统,提高风电场并网机组的风力稳定、安全发电,并且优化电能的质量,同时利用SMES变流器,对系统功率补偿的控制方式,以此达到在短时间快速功率输出波动的一直。配置储能的容量处理方式存在一定的有效性,利用皮质储能容量,可以平滑后的风险功率曲线,对风电场负荷曲线的变化情况进行追踪以及改善,使其达到屏抑功率波动的功能。

3.3 参与到系统的频率控制

发电机以及用户负荷需求和电网的频率之间存在密切的关系,在发电以及用电负荷达到平衡的状态下,频率保持在50Hz,发电容量比负荷容量高的状态下,频率就会出现上升的态势,发电的容量低于负荷的容量,频率则会发生降低的态势,频率的波动具有一定的区间范围,主要是为了提高机组机用户用电的安全性,其合理的波动范围被设置在0.2Hz。基于波动性强、风力影响等因素下,造成了风力发生的功率爬坡性比较强,电力系统需响应负荷变化,其方式包括:一是,机组利用自身的惯性和调速器,对频率存在的偏移、频率衰减抑制等以调速器进行控制;二是,利用自动发电控制AGC的二次调频,对调频机组出力进行控制风电机组在发电中,不存在一次调频力对频率波动进行抑制,造成了对其控制存在难度,没有达到电网调频的要求,这种情况下,则可以利用二次调频压减负荷的模式,对风电机组的输出进行合理的限制。在电网的运行中,确保电网运行稳定和安全。电网质量的平衡和保障的方式,准备好风电发电容量一致的电厂实施旋转备用。在运行中出现了多台调频机组作用效果相互抵消的情况,其影响因素包括:控制信号的时间滞后、限制发电的速度、调频器存在风力机组发电功率变化过快。此现象的出现,会出现浪费电能,电网不安全等现象,在进行负荷曲线和调度上,其最优的分配方式未三次调频。

以二次调频作为基础的储能系统,其优势在于:可以明确、快速的对功率的输入进行合理控制,以此达到电网调频的需求,对电网的可再生能源接纳力进一步进行优化达到功率的正反两个方向的调节。对发电系统的调频特性进行有效控制,达到调频的双倍效果,储能调频系统在效果和经济价值上均表现出较好的成效。二次调频的实施中,需要关注的问题在于对电化学储能模式的运用。加强对储能容量、孤岛电力系统频率的控制,利用ESS,解决风电接入电网体系的频率问题。在实际的应用和研究

中,提出了蓄电池在荷电情况的优化调节方式,可以在具体的使用中得到较好的经济效应。电化学技术的优化和发展,也增加了储能单元的使用时间,其成本低、负荷调节效果较好,将其合理应用可以在风电场上获得比较好的经济效益。

3.4 加强风电系统的稳定性

电力系统在进行运行中会受到多个因素干扰,进而对其稳定性形成一定的影响,这种情况下,电网是可以利用自我调节进行自我修复,恢复到原本状况或调配到全新的稳定状况,以性质存在的差异,划分为静态和暂态稳定性。风电系统运行中也需要加强对稳定性的重视。电力系统由风电机组组成,受到了负荷变化和自身出力水机变化的干扰,进而形成了静态电压稳定的问题,在风电场运行中较为显著。系统发生比较严重故障的时候就会出现暂态稳定的问题,在故障排除后,可以恢复机端的电压,使其保持稳定的运行。风电系统发生故障之后,就会使得风机不能够及时的进行机端电压的重新构建,造成了运行速度超过标准,不稳定的情况出现,严重破坏了此区域的电网。风电的不稳定属于瞬间不稳定,通过储能系统可以具备调速的功能,因而可以较好的处理。

风力系统的研究重点在于暂态稳定性。分析风电机组旋转变化的情况,合理利用储能技术,可以较好的处理暂态稳定性问题,模糊理论作为基础,设计较好的控制策略,对比制动电阻和距角控制,在对比分析后得出,应用储能系统的效果比较显著。在进行静态稳定性的分析和研究,通过系统的线性化分析后得到特征值系统的状态矩阵,病对其特征值以及干扰稳定性进行分析。通常采用的有效方法包括:时域仿真分析法、调整根分析法。

4 对储能技术在风电并网中应用的建议

4.1 储能系统构建及数学建模

在风电并网中,储能方式多种多样,其具备的特征存在较大的差异,结合现实的情况,可以处理好储能系统的适应性问题,大规模风电并网中,如果选择单一性的储能技术,在进行问题的解决上很难达到经济型、响应性以及容量性。在差异化的场景以及控制目标中,在不同的地方都可以应用储能系统模式,以建立数学模型作为依据,处理基础向问题。综合储能模式是未来发

展的重要储能方式之一,但是在同平台构建差异化时空尺度的储能模式存在难度。

4.2 储能系统的控制策略

在风电并网中合理利用储能的控制策略,有利于提高储能系统的效果,并且体现出较好的经济型和储能容量性,这也是研究的重点内容。储能系统在不断的发展中,呈现出多元化的发展趋势和方向,可以具备分时段以及同时执行的能力,因而造成了控制系统较为复杂。因而对储能系统得控制策略还是需要进一步深化研究。

4.3 储能系统得经济性

在风电并网中,应用储能技术具有较好的优势,可以较好的处理峰谷差增加,并使得风电资产利用率提升。结合实际的情况和不同领域中的应用,储能系统功率、容量机规模等存在较大的差异,影响到储能发展的关键有问题在于独立电源参与市场情况。目前,储能系统的成本较高,其经济性和多个因素有关,包括:循环时间、技术水平以及安全性等,这些因素对储能系统的规模化发展形成了限制,因而需要综合多方面因素,模拟不同场景下风电接纳力和系统经济型关联性和容量模式的配置等,使其可以在经济性更高的条件下稳定运行。

5 结束语

风电并网中,因受到了风力因素的干扰,形成了较大的稳定性问题。为了进一步提高电网的稳定性运行,则需要应用到储能技术,通过储能技术的合理应用,以此确保提高风电的使用效率。

[参考文献]

- [1]陈红.风电并网中的储能技术探讨[J].电工技术,2019(18):133-134.
- [2]王嘉琛,张海锋.新能源电力系统中的储能技术[J].城市建设理论研究(电子版),2019(18):6.
- [3]李镇良.风电并网中的储能技术研究[J].居舍,2019(16):60.
- [4]马晓伟.风电并网储能的技术研究[J].设备管理与维修,2019(04):113-114.
- [5]白俊文.风电并网中的储能技术研究[J].农村电气化,2018(12):59-61.