

风力发电并网技术与电能质量控制分析

马述海¹ 赵强¹ 薛博锐²

1中国三峡新能源(集团)股份有限公司新疆分公司; 2中国三峡新能源(集团)股份有限公司河南分公司

[摘要] 风力发电对于缓解当前的能源紧张局势,为传统的发电方式寻找替代能源提供了一种有效途径。我国具有丰富的风能资源,将风动力转化为电力能够有效缓解国内的用电压力。风能作为一种可再生资源,无污染、无危害,但是风的方向和速度具有不确定性和间歇性,造成风能资源难以得到有效利用和存储,使得各国对于风能资源的利用技术上比较受限。借助于风电新能源并网技术本身的优势和作用,能够有效规避传统风能资源的技术问题,最大程度上实现电力系统快速发展。

[关键词] 风力发电; 并网技术; 电能质量; 控制措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.2134

引言

由于风电并网发电的实际过程中,会出现最大的运行方式考虑不周等问题,在定值确定和校正过程中无法进行灵活调度,使得继电保护装置不能发出选择动作,无法第一时间进行故障设备的切换。甚至在出现空白采集数据后,导致校正结果过大出现设备误切现象,使得运行中的设备突然转变联络线路,给电力系统造成巨大经济损失。

一、并网技术分析

第一,仿真技术。通过建立电网模型,对整个系统的相关数据进行有效统计并建立相对应模型,对风力发电系统运行过程进行模拟,可以帮助相关技术人员宏观把握系统的缺陷和不足,最大化提升整个电力系统的适应性和稳定性。目前国内部分风力发电地区以真实数据为依据建立比较完备的仿真模型,降低系统误差,保证并网系统的需要,促进电力系统、风能电源的发展和进步。第二,试验检测技术。借助试验方法获取风电并网的整体性能参数,最大化提升整个风电机组的安全性能。通过对现场电能的质量、有功或无功调节能力等因素的检测,实现对风电并网性能的检测评价,确保建立更加全面化的试验检测平台,提高系统的稳定性、准确性及科学性。第三,电力调度技术能够有效提高电力系统的可靠性。通过借助风电功率预测技术确保整个系统的稳定性。目前国内多数风能发电企业主要采用时序递进的方法,尽可能降低由于风能本身因素影响风力发电的概率,最大化提升系统的科学性和合理性。第四,风电功率预测技术。可以根据天气预报等相关信息实现对电功率的有效预测,通过大量数据统计进行数字模型的建立,能够更好地展示当前风电波动的规律,帮助技术人员更好地规避众多不利因素的影响,实现对风能的精准化控制,以便对风能更好地控制和利用。一般来说,风力发电机组并网会依靠同步或异步手段,前者具有较好的并网技术,但是受风能自身特点影响,使整个系统稳定性难以保证,而后者会在一定程度上规避同步并网技术的缺陷,降低系统设置的复杂性,能够有效避免发电机组的震荡和失步等问题。从当前的实际运用来看,可以采用异步并网技术保证系统正常运行。

二、电能质量控制分析

(一) 置风能发电并网联线路运行方式

通过设置风能发电并网联线路运行方式,选择不同情况的电网实时状态,保证校正计算中获取的各电气量较为合理。将并网联线路的运行方式分解为三类组合,设置厂站的电力保护定值大小时,不需要考虑供电线路具体情况,直

接把厂站所有设备进行一起设置,将其保存为电力系统运行方式即可。对于分区的电网运行供电方式设置需从上级厂站供电范围进行反向设置,使其在分区运行的电网为物理结构,呈现闭环运行方式,但实际运行一般处于开环状态。在风能收集装置中,主站某一时刻的运行方式只由上一级线路供电,通过指定上级线路的供电选择,对下级线路的运行范围进行定义供电方式。

(二) 风电并网仿真

为保证整个电力系统正常的运行,需建立完备的仿真系统。当前风力机组型号较多、差异性大,因此建立具有通用型的仿真模型十分困难。与此同时,随着电力系统大规模的发展,造成现有仿真模型不能满足当前需要,给当前风电并网造成诸多困难和挑战。具体来看,包括以下几方面问题:第一,现有电磁暂态模型不能有效地运用到大规模电力系统的机组仿真中;第二,当前机电暂态模型并网的精度不能满足现有需求,并缺乏一定的试验模型和数据;第三,现有的风电开发商主要是采用黑匣子模型,其不易得到有效维护。为解决这些问题,需要对机组进行通用化的建模,实现对整个系统电力参数的实时检测和辨识,以实现对电力系统的准确模拟。

(三) 风力发电并网系统的优化策略

1. 确认关键性数据

在电力网络并网运行的环境背景下,关键性数据主要是指最大注入功率指标和潮流量指标。在风力发电背景下,风速与风力的分布状态具有一定的随机性。为了提高风力发电过程中技术人员对风力发电过程的掌握程度,需要在风电场设计环节就确认好最大注入功率指标和相关的数据库,这也是提高风力发电可靠性的有效策略。当可靠性指标得到提升后,整体的风力发电效率也能够得到提升。在确定具体的指标数值范围的过程中,需要考虑相关影响因素,包括地域性因素和特殊的干扰因素。技术人员需要结合风力发电并网运行的具体环境分析、确认关键性数据指标。

2. 确保电压系统的稳定

为了确保电压系统的稳定,需要从整体系统的设计环节入手,提高其技术性,并且保障设计环节中硬件设备选择的有效性和针对性,确保整个电压系统的整体结构和使用技术都在设计阶段达到要求。尤其是在应用智能化和自动化的控制装置的过程中,要注意合理地配置装置,以提升应用效果和智能化程度,避免风力发电这种新能源发电模式中可能存在的干扰因素带来的负面影响。基于风力发电厂现阶段的应

用规模较大的特征,为了使其应用更为安全可靠,相关人员应充分重视和了解异步发电机的使用,在大规模风力发电的背景下,避免多个电机设备同时运行时的电压系统异常现象。此外,相关人员需要采取针对性的措施以保持电压系统的整体稳定性,从而保证系统的正常运行。

(四) 光伏电源解合环

在当前太阳能光伏发电系统运转过程中,结合对应的逆变器设备能够确保对电网系统实施高效化、自动化的检验操作,并且完成对应的并网发电操作管理,确保对应的太阳能光伏发电系统能够稳定、高效地运转,而当需要进行相应的退网操作时,必须完成对光伏板的电流开关进行有效管控,将相应的直流开关进行断开处理之后再通过检验,确认相关设备停止运行之后再将逆变器另一侧的交流开关实施断路管控,根据实际的工作状况对相关设备进行必要的停电处理,直到完全实现对整个光伏电源的断开处理即可。如果相应的开关处于打开或者是合并的情况,可以直接对逆变器进行停止处理,或者是直接断开交流开关,也具备类似的管控功效,但是仅限于当前并网容量较小的状况时才能够执行相应的操作。如果当相应的装置或整个电网体系出现较大的安全事故时,则需要实现对电源进行必要的退网处理,在退网处理的过程中同样需要实现对逆变器设备以及相关保护装置的管理、管控,以及进行必要的检测操作,避免相应事故影响范围扩大。

(五) 并网混合供电系统

相应的并网混合供电系统将整个光伏发电系统中的光伏阵列、油机、电网进行有效整合,形成一套体系化的供电系统。相应的系统能够实现持续的电源供给,提高了对负载的供电保障率,同时相关技术所涉及的内容也相对较多,但是结合相关技术的使用同样具备较高的稳定性和可靠性,在实际的运用过程中结合专项化的电脑芯片实现对整个系统的有效管控,同时还能够完成对各种资源的综合使用,保障系统能够稳定地运转。并且在现有的并网混合供电系统中,能够对蓄电池进行充电处理,提高对能量的使用效率,当发生运行故障时并网混合供电系统也能够具备基本的断网管控功效,并且相关系统自主独立工作能力相对较强,能够保障系统能够正常、稳定地运转,当故障解除之后则自动接入并网模式。

(六) 光伏发电并网运维

(1) 建立分布式光伏发电并网沟通协调机制。加强光伏专责与分布式光伏用户的沟通协调,定期召开沟通协调会,就如何选用质量过硬的并网设备,使用合格的逆变器,如何将逆变器的电压调整至合理范围之内进行讨论。同时,开展好内部协调工作,对能通过调节变压器分接开关解决问题的,及时安排台区经理进行调节,满足人们对高质量高可靠性供电的需求。(2) 实施多维度台区负荷优化治理。开展现场勘察,掌握好现场第一手资料,做好台区改造项目的储备和优化调整,按照轻重缓急推动改造项目有效实施。运用好运维手段,将同一个村内不同台区负荷情况摸清楚,以便通过调节重过载台区负荷至轻载台区的方式,解决过负荷问题。合理地轮换变压器或增容变压器,解决分布式光伏发电并网造成的重过载问题。

(七) 微网系统的控制

控制风力发电并网系统的基本结构——微网系统时,需要根据微电源的类型进行有针对性的控制。不同类型的微电源存在差异,需要在控制过程中结合实际采用相应的控制方法。在具体的控制过程中,工作人员需要基于微网系统的运行模式及不同类型部件的运行状态,以保持其良好的协同运行状态为基础,统筹协调微网系统中各个设备之间的关系。通过控制各个设备的频率和运行方式,适当地调节相应的参数指标,达到高效的控制效果。在落实控制工作的过程中,工作人员需要结合不同设备及不同电网对电力资源供应的宏观要求,加大对核心技术和核心设备运行状态的监管力度,及时发现设备运行状态的异常和问题,使微网支持下的风力发电并网系统稳定运行,保障系统结构的稳定性和功能的有效性。

(八) 故障的控制

风力发电并网系统的应用规模和应用需求呈现出不断复杂化的发展趋势,在这一背景下,工作人员需要采取有针对性的措施对风力发电并网系统中可能发生的故障进行检验和维修,这也是确保并网系统在实际应用风力发电时能够充分稳定地发挥作用的重要前提。现阶段,主要应用DER保护系统控制、维护、保养风力发电并网系统。该控制保护系统能够对过压、欠压等异常情况实施保护,对分布式电源的功能发挥效果也能起到监督和保护的作。除此之外,因为风力发电并网系统连接的单元数量存在差异,需要基于其差异设置单元模式,确保可以及时、有效地发现故障电流并判断其级别,从而实现更加显著的继电保护效果。即使设备本身出现硬件上的故障和危机,也能够利用风力发电并网系统的自主保护功能尽可能地减少系统故障对电网系统运行的影响。

结语

结合以上内容,在新时期新能源发展的今天,风能的有效利用已经成为现代社会重点话题及热门课程。因此,在最近几年当中,风电技术已经得到了迅速的发展,而且在发展与应用中有着巨大的成果,特别是偏远地区,该技术在偏远地区可以充分发挥其优势与作用,并有效实现社会的经济效益。不仅需要克服风电技术会出现的不必要因素,还需要对其发展进行合理规划,保障其在新时期中稳定发展,从而在最大程度上全面推动我国风电事业的可持续性发展。

参考文献:

- [1] 魏巍,关乃夫,徐冰. 风力发电并网技术及电能质量控制[J]. 吉林电力, 2014, 42(05): 24-26.
- [2] 梁佳斌. 风力发电并网技术及电能质量控制对策分析[J]. 电工技术, 2018(12): 69-70.
- [3] 李昆. 浅析风力发电并网技术及电能质量控制[J]. 应用能源技术, 2016(11): 49-51.
- [4] 蓝澜. 新能源发电特性与经济性分析研究[D]. 河北: 华北电力大学, 2014.
- [5] 马昕霞,宋明中,李永光. 风力发电并网技术及其对电能质量的影响[J]. 上海电力学院学报, 2006(03): 283-286+291.