大规模海上风电输电与并网关键技术研究

Research on Key Technologies of Large Scale Offshore Wind Power Transmission and Grid Connection

刘东华
Donghua Liu

江苏龙源振华海洋工程有限公司 中国·江苏 南通 226000
Jiangsu Longyuan Zhenhua Marine Engineering Co.,Ltd., Nantong, Jiangsu, 226000, China

摘 要:近几年来国家对于卫生环保的建设力度不断加大,传统的能源已不能满足中国越来越清洁高效的能源需求,因此,清洁能源的市场得到了飞速的发展。而且,从另一方面来看,清洁能源的使用可以很好地解决当前中国面临的生态危机和能源危机,具有非常广阔的发展前景,海上风能发电就是一个重要的清洁能源,可以很好地提高社会经济效益,但是,大规模的接网工作也会产生一定的风险,所以,强化大规模海上风电输电与并网关键技术的探讨是非常必要的。

Abstract: In recent years, the construction of health and environmental protection has been strengthened, which makes the traditional energy not meet the more and more clean and efficient energy demand in China. Therefore, the market of clean energy has been developed rapidly. Moreover, on the other hand, the use of clean energy can solve the current ecological crisis and energy crisis in China, and has a very broad development prospect. Offshore wind power generation is an important clean energy, which can improve social and economic benefits. However, large-scale network connection will also produce certain risks. Therefore, it is necessary to strengthen the management of offshore wind power generation and discuss the key technologies of large-scale offshore wind power transmission and grid connection.

关键词: 海上风电输电; 并网; 风电技术; 探究

Keywords: offshore wind power transmission; grid connection; wind power technology; exploration

DOI: 10.36012/etr.v2i8.2486

1 引言

传统的发电技术往往会在使用的过程中,给社会和环境造成较大压力,为了能够更好地进行环境保护,并提高发电的经济社会效益,中国大力发展了风力发电技术,目前来看,风能发电已经成为中国目前一个主要的新能源项目。相较于陆地风能资源来说,海上风能资源更加丰富,而且给中国的输电与并网技术的发展提供了更加便利的条件,因此,本文从海上风电输电与并网技术进行简要分析,探讨当前的技术现状,以便更好地促进大规模的接网工作顺利开展,保障输电质量。

2 对中国大规模海上风电输电与并网技术的现状探讨

2.1 HVAC 技术的简要分析

近几年来,中国的技术飞速发展,促进了风能发电的不断改善,目前来看,被广泛应用于风能发电过程中的一个

主要技术就是 HVAC 技术,该技术主要是指高压交流输电技术,它在运行的过程当中,主要是将发电机内的频率信号进行转化,通过换流器转为恒频交流电,这样的电量就会更加稳定,当然还需要对其进行升压操作,然后更好地促进交流电在海底线路的传输。在整个的变电站当中,可以完成整个的发电过程,这种发电技术相较于其他的技术而言,结构相对简单,并且在实际的施工过程当中也不需要投入较大的资金成本,但是由于该项技术主要是将交流电进行横屏转换,并且需要通过海底线路进行连接,这也会使得这项技术在使用的过程当中受到较多因素的限制,如说发电规模相对较小、建造的距离也相对较短等,这种交流电的发电技术往往不能够适应远程的并网系统。

2.2 发点质量处理技术的简要分析

HVAC 这一技术在使用的过程当中多采用海底线路进行连接,并且在运行的过程当中,还需要电站与发电机组的

【作者简介】刘东华(1976~),男,江苏南通人,助理工程师,从事海上风电施工管理研究。

共同作用,这样就会导致整个的输电过程会受到较多的电阻影响,产生无功功率,因而在运行的过程当中,电压比较容易出现问题,会导致整个的输电质量直线下降,因此,在使用这一技术的过程当中,往往需要对电厂功率参数以及无功补偿装置进行完善,这两种办法可以更好地减少线路运行过程当中产生的无功功率,但是这两种办法由于补偿量的不同要根据发电过程当中实际需要进行调整。从另一方面来看,由于海上风电输电技术面临的外界环境相对复杂,可以说,海上的外界环境相较于陆地的环境更加恶劣,在这种大前提的影响下,就必须对发电机组的性能进行不断的改善,这样才能够更好地保障发电的总体质量。对于传统的处理技术来说,它往往会将电能中的谐波通过无缘滤波器进行过滤,进而对那些电能进行补偿,但是这种方式往往会存在一定的限制性,导致电流或电压的迅速改变,因此,为了能够对其进行改进,就需要对滤波器进行不断的改善,根据实际的需求来进行调整,这样才能够有效补偿线路当中消失的一些功率,从总体上保障海上风电数量质量,并且实现并网技术的不断改善。

2.3 无功补偿技术的简要分析

在 HVAC 计数的实验过程当中,如果是在陆地发电机组当中实现运作的话,往往需要依靠电缆线路来进行连接,这个时候就需要综合考虑线路的长短,如果说连接的线路相对较长,那么在整个输电的过程当中就会产生较大的蜈蚣现象,进而影响整体的输电质量,所以说,为了能够更好地保障输电质量,就必须对发电厂的一些范围进行详细了解,形成更多相对完善的补偿技术。例如,通过开设网点,将网点与变电站开关进行融合,形成路通开关,这样可以对线路形成一个基本的补偿,从而保障输电过程当中电压的稳定性。当然,在这个过程当中,还需要强化无功容量,发电机组内的无功容量,必须具备一定的调节力,这样才能够根据实际的需求进行功能补偿,保证整个的输电质量。

2.4 对 HVDV 技术的简要分析

与 HVAC 技术不同,HVDV 技术主要是高压的直流输电技术,它相较于 HVAC 技术来说,能够更好地克服远距离输电过程当中所造成的无功功率,所以说它更加灵活,并且适应的输电距离更长,已经可以满足正远程发电工作的基本需求,并且在操作的过程当中的协调性相对较强,而且由于这一项技术不用对高压电进行换流转换,使它的运输效率相对较高,目前来看,中国的高压直流输电技术主要分为两类,一

个是柔性直流输电,另一个就是传统的直流输电,其中传统的直流输电是之前使用相对较为广泛的一种输电技术,但是近几年来,随着技术的不断创新,柔性直流输电技术开始出现,并且使用范围越来越广,由于它在使用的过程当中,对于功率的调节能力相对较强,并且产生的谐波概率相对较小,这就使得它在输电的过程当中,能够更好地保障输电质量,因此,柔性直流输电技术比传统的直流输电技术有着更为广阔的发展空间。近几年来科学技术的不断进步,越来越多的专家开始研究将两种输电技术进行结合的一种新式输电技术,期望能够将二者的优点进行有效融合,改变柔性直流输电技术存在的缺陷,使输电过程当中产生谐波的概率尽可能地减小,进而提高输电的整体质量。

3 其他海上风电输电与并网技术的简要探讨

分频并网技术有其他技术不可取代的作用,由于它在进行使用的过程当中去掉了换流器设备,有着更低的运维成本,而且这项技术在使用的过程当中仅需要三次换流操作,在很大程度上降低了无功功率的产生,大大地提高了并网过程当中工作效率,而且在使用该技术的过程当中,谐波的产生率也相对较少,可以更好地保障使用过程当中的安全性。通常来说,分频并网技术分为两种方式,一种是采用晶闸管转换器,另一种则是采用模块化多电平矩阵换流器,这两种方式存在着较大的不同,前者的安全性相对较高,而且施工的成本也相对较低,所以,它更多地被应用于大规模的海上风电输电事业,而后的矩阵式换流器,它采用的是一种相对新型的变频器,这个技术有着相对独立的控制器,所以,它的功率可以进行自我调节,强化对损失电流的补偿作用,从而降低整个运行过程当中的成本,具有相对较为广泛的使用市场。

4 结语

根据以上叙述内容可以知道,近几年来,科学的飞速发展在很大程度上推动了中国新能源的开发,目前来看,风力发电已经成为中国新能源使用过程当中一个重要组成部分,而在风电资源使用的过程当中,海上风电并网技术对输电质量产生了极大的影响,在很大程度上影响了输电的质量。为了能够更好地满足人们对于用电的需求,并使海上风电输电更加符合中国的能源使用要求,就必须强化对这三种技术的特点掌握,这样才能够使海上风电建设力度达到最优化,更好地保障中国的风电输电质量。