

探析大型永磁同步发电机在风力发电中的应用

安徽德科电气科技有限公司 安徽 合肥 231500

DOI:10.18686/jxgc.v2i2.21232

【摘要】现阶段,在我国风力发电站迅猛发展的背景下,国家和社会对发电机的应用要求也与往日有所不同。随着时代的发展,大型永磁同步发电机在风力发电中的应用越来越广泛,永磁同步发电机的结构不像其他类型的发电机那样复杂,但是它的效率相对来说还是比较高的,并且永磁同步发电机的后期维护工作也较为简单,因此永磁同步发电机受到了很多风力发电厂的欢迎。

【关键词】永磁同步发电机;风力发电;应用

风力发电为我国整体经济的可持续发展提供了助力,现阶段,在我国科技不断发展的背景下,很多风力发电厂逐渐重视发电机的应用。本文所描述的永磁同步发电机在现阶段才渐渐步入大众的视野中,它不仅具有功效高的特征,还具有操作简便的优势。因此,我国的风力发电厂已经逐渐提高了对大型永磁同步发电机在风力发电厂中应用的重视程度。

1 现阶段我国的能源格局以及风力发电的走向

能源在我国经济发展中占据非常重要的地位。现阶段,我国能源消耗越来越多,已经达到了供不应求的状态。目前,西方国家手中的能源远比我国要多,而当下我国主要的能源只有煤炭、石油以及天然气,基于此,我国应通过各种手段对现有能源进行保护,同时还要开采新型能源,只有这样我国的能源才能维持下去。随着时代的不断改变,风力发电已经成为较为普遍的一种能源生产手段。风是环保能源之一,并且它是永远用不完的。因此我国一定要将风力发电这种生产能源的方式重视起来^[1]。

世界各国的风力发电厂都在不断地发展壮大,德国曾提出了这样的设想:到2050年,风力发电所生产出来的电量将占据全国所有电量中的一半。现阶段,美国、英国等国家的风力发电的发展也处于世界的领先地位。而与这些国家相比,我国的风力发电技术较为落后,很多先进的技术被很多发达国家操纵着,我国要想获得先进的发电技术就需要从外国引进。但是我国的地理位置优越,并且人才也层出不穷,这为我国的风力发电的发展提供了有力的保障。我国的风电市场的发展速度远超其他国家,风电装机容量也在日益增长。2020年我国的风电总容量几乎达到了15万兆瓦。所以说,我国未来的风力发电的发展前途一定是不可限量的^[2]。

2 我国以及其他国家对大型永磁同步风力发电机的使用

永磁同步发电机是利用永磁体产生的励磁来进行工作的,但是永磁发电机只能生产励磁却不能利用励磁进行工作。因此,永磁发电机的端口电压一直无法稳定,所以前期的永磁发电机只能在小功率的变流装置的辅助下进行工作。但是在永磁技术不断发展的背景下,永磁发电机在大型风力发电上的应用逐渐普及,并且这也逐渐成为风力发电机的主流^[3]。

2000年,巨型可变速风力发电机组诞生于瑞典,其中高压风力发电机 Windformer 就是巨型可变速风力发电机组的一部分。高压风力发电机 Windformer 的风轮具有调动永磁转子的作用,并且高压风力发电机 Windformer 还具有结构简单、使用方便等优势,因此巨型可变速风力发电机组的产电量一定是非常可观的^[4]。

2 MW 永磁同步发电机是于2003年在日本诞生的 MWT-S2000 型风力发电机组的一部分。2 MW 永磁同步发电机早已引起了日本各界人士的关注,因此 MWT-S2000 型风力发电机组一出世就被电力公司征用了,可以这样说,MWT-S2000 型风力发电机组在风力发电中的应用已经为日本提供了非常多的电力能源。

而风力发电领域领先的德国在2005年就已经将永磁同步发电机应用在了风力发电中。德国最早出现的5 MW 永磁同步风力发电机的设计方案是由一家工程咨询公司提出来的,同时其风机还结合了单级

齿轮箱的设计理念以及水冷式中速永磁同步发电机的优势,与传统的二、三级齿轮箱相比,5 MW 具有结构简单、用电量少的优势。所以我们可以说,5 MW 为德国的风力发电做出了不小的贡献。

随着时代的变化,我国也逐渐重视永磁同步发电机的应用,具体表现为:我国根据不同发电机的不同功效,将异步发电机与全功率变流有效结合起来,在陆地上进行发电;将直驱永磁发电机和全功率变流设备结合起来,在海上进行发电。并且我国还正致力于对更加高效的发电机组的设计,以期可以为我国能源的开发提供保障。

3 设计大型永磁同步发电机需要面对的挑战

3.1 电机设计带来的困难

永磁体在发电机的系统磁路中占据着非常重要的地位。在具体的应用过程中,设计者需要熟练掌握永磁体型号以及磁路的结构特征方面的知识,与此同时,设计师在设计时还应尽可能避免永磁同步发电机给人们带来的危险。所以说,永磁同步发电机的设计并不简单。除此之外,由于稀有金属是永磁体材料中的重要组成部分,如果在设计时放入大量的稀有金属,那么将会增加成本费用,但是如果永磁同步发电机中的稀有金属的成分不足,那么永磁同步发电机的作用将无法全部发挥出来。因此,在实际的设计过程中,设计者需要从各个方面进行分析。

除此之外,设计者还要提高起动阻力计算的准确性,并制定相应的对策解决阻力问题。如果发电机的阻力较低,那么其起动发电将会变得更加容易。从另一方面来说,风力发电机的温度处理也是相当复杂的,在永磁同步发电机的设计过程中,由于永磁发电机的运行领域具有局限性,并且与传统的风力发电机

相比,永磁发电机还具有散热功能较差的特点,在这种情况下,如果设计出来的永磁同步发电机的散热功效相对较差,那么一定会给永磁同步发电机带来毁灭性影响。因此,设计者一定要通过各种可行手段提高永磁同步发电机的散热功能。

3.2 电机工业带来的困难

要想将永磁体应用到当下的风力发电厂中去,就要保证永磁体磁性的充足,然后再将永磁体安装到发电机中去,其中安装问题就是一大难点。通常来说,永磁体就是磁极的重要组成部分,但是永磁体具有易碎、强度不高的缺陷,并且永磁体最大的特点就是磁性强,这些因素都阻碍了永磁体的安装工作。所以说,设计人员一定要提高安装的合理性,万不可随意进行安装,只有这样才能保证风力发电工作的顺利进行。

安装工作完毕后,相关工作人员就要对转子进行组装,而要想组装好转子,一定不能频繁地对转子进行安装,因为转子具有吸附力较高的特点,一旦工作人员出现差错,那么转子就无法安装到最准确的位置,最终将会提高购入转子的成本,甚至工作人员的安全也无法得到保障。因此,为了顺利完成安装转子的工作,最好一次就安装成功。

4 结束语

总而言之,大型永磁同步发电机在风力发电中的应用具有非常重要的意义,当下大型永磁同步发电机在风力发电站中的应用越来越普及。但是却有很多因素阻碍了大型永磁同步发电机的设计,这就需要设计人员熟练掌握各种型号的发电机的特点,同时还要了解现阶段电厂的发展趋势,只有这样才能有效提高发电机的应用效率。

【参考文献】

- [1]何山,王维庆,张新燕,等. 大型永磁同步风力发电机定子温度场研究[J]. 太阳能学报,2009,30(6): 799-803. DOI:10.3321/j.issn:0254-0096.2009.06.017.
- [2]朱敏,丁树业,江欣,等. 具有自调节通风性能的大型永磁同步发电机内流热特性数值研究[J]. 南京师范大学学报(工程技术版),2019,19(1):1-7. DOI:10.3969/j.issn.1672-1292.2019.01.001.
- [3]秦本才,周翔. 大型低速永磁同步风力发电机电磁设计[J]. 电机技术,2017,(4):9-13. DOI:10.3969/j.issn.1006-2807.2017.04.003.
- [4]何山,王维庆,黄嵩,等. 大型永磁风力发电机定子温度场改进的研究[J]. 水力发电,2008,34(11):84-87. DOI:10.3969/j.issn.0559-9342.2008.11.024.