

变频器在风力发电机组中的应用研究

徐 校

云南龙源风力发电有限公司 云南昆明

【摘要】 伴随社会的不断发展，让工业用电、生活用电量随之提升。而风力发电工程的不断推进，使风力发电规模扩大，但随之也让风力发电机组运行出现了问题，最为常见的问题便是发电机输出功率相关问题。为了维护风力发电机组的正常运行，应积极使用变频器，通过技术及设备的合理使用，输出相对稳定的功率。基于此，本文主要研究变频器在风力发电机组中的应用策略，希望能够为大家带来一些参考。

【关键词】 变频器；风力发电机组；应用

Research on the Application of Frequency Converter in Wind Turbine

Xiao Xu

Yunnan Longyuan Wind Power Co., Ltd. Kunming, Yunnan

【Abstract】 With the continuous development of society, industrial electricity consumption and domestic electricity consumption have increased accordingly. The continuous advancement of wind power generation projects has expanded the scale of wind power generation, but it has also caused problems in the operation of wind turbines. The most common problem is the problem of generator output power. In order to maintain the normal operation of wind turbines, frequency converters should be actively used to output relatively stable power through the rational use of technology and equipment. Based on this, this paper mainly studies the application strategies of frequency converters in wind turbines, hoping to bring you some references.

【Keywords】 Frequency converter; Wind turbine; Application

在风力发电机组运行时，所产生的功率较大，会让机组叶片承担较高的重量。为了让风力发电机组符合风速变化，要运用变频器完成转速的控制，使风力发电机组在运行环境上有所保障，不会发生运行故障问题。另外，变频器在风力发电机组中的应用，会维持相对稳定的功率输出，减少平常对电网的不良冲击，让动作频率更加科学合理，使设备的使用寿命延长。最后，风力发电机组中的技术难题也得到解决，通过技术创新、技术研发，使功率输出更加稳定，为风力发电行业的发展提供帮助。

1 变频器、风力发电机概述

1.1 变频器

变频器在运用时，若达成了传动系统的使用需要，势必要展开对变频器参数的设置。若参数设置难以满足控制需要，会影响到变频器的正常使用。对于一些新采买的变频器，厂家一般会完成各个设

备参数默认值的设置，上述参数会让变频器在配电盘模式下正常运行。为提升整体的控制效果，用户需在传输阶段根据说明书完成各项参数的调试，把全部的设备恢复出厂默认值。

1.2 风力发电机

在风力发电机分类时，可按照空气轮的主轴方向完成垂直轴风机和水平轴风机的划分，结合具体的风向，将它划分成上下通风机。并且，从偏差的形式来看，可把风力发电机划分成主动偏差风机、被动偏差风机；从风轮叶片上进行分化，可分成可变距离风机和固定距离风机；从发电机组模式上进行划分，可分成双馈异步发电机组或者是笼式异步发电机组等。由于变频器控制系统在操作上较为便捷，有着调节能力强、维修养护简单的特点，将变频器使用到风力发电行业当中，可提高整体的作用效果^[1]。

1.3 风力发电的意义及特点

新时期我国工业的不断发展,让大众对能源的需求量随之提升,而地球现存可运用的能源较为匮乏,要不断进行探索,维护我国经济的可持续发展。风力发电是一种可再生的清洁能源,不仅不会浪费资源,同时在使用的时候也不会损害周遭环境,相较于火力发电优势较多。同时,风力发电工程的建设速度较快,即便万千瓦级别的风电场建设,整体的建设周期也不会消耗过多时间。另外,风力发电的安装比较灵活,可按照资金的使用情况,确定好装机规模。最后,把现代化科技使用到风力发电机组中,会让风力发电的安全性有所增强,机组的使用寿命延长,为后续运行维护工作的实施提供便捷条件。

2 变频器应用于风力发电机组中的优势

风力发电机组运行阶段,应控制好定子转速,而变频器此时的运用,会通过额定转速和转子转速的差值,解决发电机的调速问题,让设备运用功率较小,且变频器在电压和电流的承载力上也不是很高,会节约变频器的生产成本和难度。另外,风力发电机组中使用变频器,会更好的控制输入电流,将各种对系统造成影响的干扰因素排除,维护系统的健康稳定运行。除此之外,变频器有着应用效率高的特点,会让风力发电机组的各项工作效率及质量显著提高,通过变频器功能的发挥,完成对电网的有效保护。

3 风力发电机组中变频技术的应用

3.1 将电源变换技术用于风力发电系统中

对于风力发电系统来讲,在实际运行阶段要按照风速的改变,让机组维持最佳的速率,得到较高的风能。而电子技术的不断发展,也让变频器和各种半导体器件不断优化完善,让我国各行各业的发展提供了帮助。在此背景下,风力发电系统和电网达成了柔性衔接,会改善以往运行时电网遭受的冲击,下面内容为类型不同风力发电变频技术的应用方案:

首先,将同步发电机用于其中的方案。同步发电机的转速属于恒速转速,这时电网频率和发电机转速在匹配上处于硬衔接。由于风力资源不够稳定,电网和风发电机处于相交的状态,所以要制定出可行的运用方案^[2]。

其次,风力发电使用的异步发电机方案。对于技术人员来讲,他们根据以往的工作经验,能够知晓缺少滑环的设计方案会受到大众的喜爱。从当下风力发电行业的发展情况来看,交流异步电机方案也朝着多元化发展,不仅有着经济性、有效性较强的优势,同时在设计速度上也会有所保障。

3.2 变频技术运用时风力发电机的并网办法

当下,风力发电行业应当改善的主要问题,便是风力发电机组并网存在的问题。国内外常用的设备为交流异步发电机,在并网方法上也会按照控制技术和容量的不同进行调整。从电机理论来看,异步发电机展开并网运行时,主要会利用滑差率完成负荷的调整,让转速和输出功率的关系更加紧密,这样只需要把转速检测即可。另外,伴随风力发电机组中单机容量的不断提升,也让发电机部件安全和电网不良影响变得越发严重起来,如果发生了比较严重的电流冲击,会让电网和发电机连接时自动断开。

若电网电压突然间下降,会让电压保护自动触发,此时要采用的技术方法也分成多种:第一,直接并网。该种并网方式比较注重并网过程中电网程序和发电机程序的一致性,如果风力驱动之下异步发电机在转速和同步转速比较接近,会自动完成并网工作。在自动并网阶段,信号会在测速装置中发出,然后利用自动控制开关达成并网。由此能够看出,该种并网方法和同步发电机的并网方法相比更加简单^[3]。第二,降压并网。降压并网会在电网和异步电机间完成电抗器或者是接电阻的连接,也可以把自耦变压器连接,让电网电压降低的速度减少。由于电抗器和电阻会造成功率上的消耗,因此在发电机完成电网接入工作以后,当来到了稳定的环境后,要立刻暂停。第三,使用变频技术完成电网功率因数的控制。对于风力发电领域来说,时常会遭遇这样的问题:电网短路容量薄弱时,风力发电机容易出现常见掉线情况。并且,在变频技术不断优化创新的过程中,可使用交-直-交的变频调节办法,完成对设备的控制,让控制需求传输到风力发电机组中的控制系统,通过对变频系统频率的控制及调节,可让弱电网无功能量的需要被满足,呈现出一个较好的闭环控制。

3.3 变速恒频风力发电系统的使用

对于变速恒频风力发电系统来讲,它的作用优势较多,具体可分成以下几个方面:①风力发电机组能够按照风速的改变,采用不同方法的转速进行旋转,让力矩的脉冲频率降低,也减少风力机组的应力^[4]。②让低风速环境下空气动力噪音降低。③追踪叶尖速比,让风力发电机组处于不同风速上,都可以获得较好的功率输出。④在风轮机加速运转时,风能的突然改变形成了缓冲,可让输出功率的改变缩小。⑤在控制措施的使用上,会让控制能力显著提高,维护电网的健康、稳定运行。在变速恒频系统当中,也可根据系统的差别,划分成异步风力电机系统、同步风力电机系统。在这其中,同步发电机系统中涵盖了电励磁同步发电机系统、永磁同步发电机系统。不同系统使用的配件结构也存在差异,具体还要根据实际的运行需要选择。

4 变频器在风力发电机组中的应用策略

4.1 应用于发电机组并网控制中

对于风力发电机组而言,在运行阶段要并入电网之中,并达成有关的条件。但是,从实际的运行情况来看,风力发电机组运行时会遭受外部环境的影响,且在连入电网之前,无法和电网的运行频率处于相同状态,也难以保障电压电流的相位变化和输入值,实现电网系统和发电机组的协调发展。对此,在实际的工作当中,要通过变频器的有效控制调节,让风力发电机组设备受到保护,使并网需要得到满足,减少以往风力发电机组运行时的风险问题。

4.2 应用于风力发电机组定子转速中

风力发电机组在使用变频器时,会控制发电机的定子速度,这也是变频器应用的关键。变频器一般有三种常用的工作形式,都是利用变频器定制设定,然后采用反馈系统完成系统运行状况的监测,以此达成对变频器电流频率的高效调节,使定子转速获得控制。通常情况下,风力发电机组中功率或者是速度的反馈,需要展开对变频器状态的调节,通过输入正向频率或者是反向频率,让系统的状态得到改变,维护系统运行的稳定性。需知晓一点,在变频器使用阶段,调速要做到精准、有效,常用于风力发电机组运行控制中^[5]。

4.3 应用于无功功率及过电压保护中

在调节无功功率时会把电流电压的相位进行改

变,使用变频器不但会让电压电流的数值得到调节,同时也会在同一调节中发挥作用。此外,风力发电机组输入的电流里面,涉及到许多的干扰电流,使用变频器会让部分干扰电流排除,维护电网的良好运行。并且,通过过电压保护方向的调整,能够进一步展现出变频器的使用效果,防止电网运行阶段各种故障的生成,使电流变大的情况得到改善,最终让变频器在使用时高效率完成工作。

结束语

综上所述,目前我国的风力发电机组规模越来越大,这也为变频器在行业中的使用提供了优良条件,推进了变频器的发展。变频器不仅控制效率高、制作简单,同时也有着成本低廉的特点,将上述优势用于风力发电机组中,会让机组中的转子运行速度获得有效控制,减少周围各种因素的干扰,为风力发电机组的运行提供稳定的环境。另外,风力发电机组中变频器的使用,也要不断展开技术调整,通过技术的引领提升设备使用的效率。

参考文献

- [1] 裴兆芹,荆海城,郭晓东. 基于双馈风力发电机组轴电流抑制与释放的研究[J]. 东北电力技术,2021,42(4):6-10.
- [2] 郭培军,李磊. 浅谈海上风力发电机组基础[J]. 现代制造技术与装备,2021,57(8):157-158.
- [3] 张美伦,朱明泽,张瑾,等. 大型风力发电机组控制技术研究[J]. 黑龙江电力,2021,43(6):508-513,517.
- [4] 蔚恒,牛素玲. 风力发电机组故障诊断技术研究[J]. 现代工业经济和信息化,2021,11(2):151-152.
- [5] 郑言. 山地风电场风力发电机组安装安全技术研究[J]. 企业科技与发展,2021(10):64-66.

收稿日期: 2022年3月9日

出刊日期: 2022年6月14日

引用本文: 徐校, 变频器在风力发电机组中的应用研究[J]. 电气工程与自动化, 2022, 1(1): 35-37

DOI: 10.12208/j.jeea.20220009

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS