

# 风力发电机原理及风力发电技术

刘建文

国水集团化德风电有限公司

**[摘要]** 随着时代的不断发展和清洁能源技术的不断进步,人类正在不断探索和开发替代煤炭资源的绿色、耗竭和耗竭的新能源。在许多清洁能源中,风能作为一种可持续的可再生能源不仅是不可或缺和不可耗竭的,而且提供了巨大的发展空间,是迄今为止世界上最有希望的清洁能源之一。风能作为一种可再生能源,具有清洁和效率等若干优势,因此近年来风能技术迅速发展。本文主要介绍了风力发电技术,以促进我国风力发电产业的发展。

**[关键词]** 新能源; 风力发电机; 风力发电技术; 应用

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.2176

## 前言

由于人口增长和工业发展,能源问题更加严重。风能是一种很好的可再生生态资源。风能可以无限期地与不可再生煤相比使用。世界各国对风能的利用进行了广泛的研究。中国的风力资源很丰富,发展前景很好目前,由于速度、方向和风向等因素的复杂变化,风力发电的效率非常有限。随着科技的发展,风力发电的控制技术也在提高大型风力发电控制技术不断提高风力发电的效率,并向可移植性发展。工程时间越来越短,发电厂所需面积越来越小。与此同时,发电机的可靠性提高,故障概率降低。风力发电具有巨大的经济和社会效益,使风力发电迅速发展。

## 一、风力发电机及其分类

### 1. 风力发电机

风力发电机也称为风车。最重要的原则是风先转化为机械能,然后再转化为电能。机械驱动转子转动,最后输出交流电源。总的来说,风是风力发电的起点。这个装置叫做风能。风力发电机实际上将太阳用作主要能源。以大气为工作介质产生热量的机械机构。风力发电机制造商在三级风力发电时,自然会产生电能。风力发电机的工作方式与传统风车相似。风力发电机的转向轮是由风驱动的,风能是由转向轮来捕捉的,通过加速器加速转向轮来发电。

### 2. 风力发电机分类

(1) 按容量。容量可以分为小组、中端组、大型机组和大型机组。小组容量为0.1-1kw;容量从1千瓦到1-1000千瓦;对于中型组:大型机组1-10MW的容量大型机的容量超过10MW。(2) 视操作特点和控制方式而定。根据风力发电机组的运行特点和运行方式,可以分为恒常型和变型风力发电机组。风扇电流结构构造简单、控制方便、可靠,但风力很低。变速供电系统的速度可以调整,以适应风速,最大限度地扩大能量分布,增加电力系统的功耗。(3) 风力发电机组定位类别。风力机组的风力机轴按位置分为垂直和水平风力机。其中垂直轴通风机安装成本相对较低,机组维护简单,机床使用寿命较长。水平波形滤波技术成熟,单电容大,起

动性能较好。(4) 根据结构和工作方式,常见风力发电机可分为直流电动机、感应异步电动机和同步电动机。不同的电力系统使用不同的发电机。恒定旋转电流模型通常使用异步电感和电磁同步电动机。异步感应电动机工作可靠、结构简单、易于维护且适应环境,但功能不大。电动磁铁同步电机增大,频率稳定,能量质量提高。VSCF风电场使用多种电机类型,例如笼式异步电动机、有线异步电动机、永磁同步电动机、混合磁直流电动机、开关磁阻电动机、高压发电机、节能发电机等。

## 二、风力发电的发展及现状

随着现代工业的迅速增长,能源需求不断增加,能源需求不断增加。世界的电力主要是通过发电产生的,但是污染环境的气体和灰尘的排放会对自然环境和人类健康产生巨大的影响。为了减少电力污染,正在积极开发新的、清洁的和可再生的能源,这是一种有前途的新能源。风能是太阳能的替代形式,也是我国最重要的可再生能源之一。由于太阳光照射到地球表面,由于地形的热量不同,不同的区域会暴露出来,从而产生温差,从而导致大气中的气流。太阳能过渡风能虽然只占到达地球表面的太阳能的2%,但也是比水使用更多风能的人的巨大能源。风能的好处是,绿色和可再生能源对于今天的能源危机和环境问题具有重要意义。风能因此变得越来越重要,风能对世界各地的研究人员越来越重要。

风能的开发和利用早就开始了。但是,鉴于现代工业的发展,能源和水电都很普遍,越来越依赖石油的开发和利用,导致风能和风能被忽视。我国风力发电的发展比较早,但从未受到重视和发展。1950年代后期,各省开始开发kW以下的风力发电机,但后续行动无法跟上,没有得到重视。20世纪70年代,由于能源短缺和大规模污染,风能再次成为焦点,大型风力发电机也随之发展。风能越来越成熟,微型和小型风力发电机的使用越来越普遍。因此,中国也应该更多地利用风能。

## 三、风力发电机的原理及相关技术

### 1. 风力发电机的工作原理

风力发电机运行期间,空气动力效应会导致叶片旋转,叶

片旋转是通过将主轴连接到变速器而产生的机械力，齿轮加速度驱动发动机，最终成为能量。风力发电机的动能通过空气动力学原理转化为机械能。风不驱动叶片，而是叶片前后的压降是由吹动叶片的风产生的。压力降会导致增大，从而使车轮旋转并在风中不断移动。一般来说，空气动力学由两部分组成。其中一部分是当空气在物体周围流动时物体表面流动速度的变化，从而导致空气压力的变化，从而对物体产生合成压力。另一部分是气流通过对象时内部墙层内气流黏度所产生的摩擦力。将对象表面上的两个力结合起来会产生一种力，称为气动力。

### 2. 风力发电的相关技术

迄今为止最常用的风力发电技术是矢量控制和模糊控制。矢量控制技术通过使用矢量控制算法计算和控制矢量参数（如相位值、电流频率等），将直流转换为风力发电机中的交流电源。模糊控制是风力发电技术迄今可用的最先进、最智能的控制之一。歧义控制是通过计算机软件模拟人脑思维模式，确定风向、气流等因素，这些因素在收到信息后得到了精确细化。最可靠的数据用于风力发电较强的领域。

### 3. 风力发电机组可靠性分配的原则

（1）应将更可靠的指标分配给核心，以确保小组更可靠。因此，本节的失败对个人、单位和环境构成极大的危险，甚至对社会也是如此，例如当一个单元发生故障时，整个单元可能会崩溃。（2）对于更复杂的部分，应分配可靠性较低的指标，以确保整体组的可靠性。这是因为产品越复杂，组件就越多。要达到更高的可靠性指标，需要更多的时间和金钱。（3）在技术不足的情况下，应分配可靠性较低的指标，以确保整个机械设计的可靠性，因为开发成本和开发成本会大幅增加，例如新技术组件的应用，可以大大增加。

## 四、风力发电机的发展现状和发展前景

风力发电引进之前，煤炭是我国最重要的能源之一，也是我国传统的发电方式。但是，随着时间的推移，发电所需的能源主要是不可再生的化石能源，造成环境污染。长期使用这种能源逐渐影响到人类的生活条件和经济发展。为了改变这一点，清洁能源的前景越来越大，新技术越来越多地应用于清洁能源。风是清洁能源的最佳前景和最佳情况。目前是所有清洁能源发展的重点。中国大型机组，海岸线长，风力强劲。因此，风能在中国将拥有更大的增长储备，并在清洁能源的开发方面发挥主导作用。

风力发电技术是一种能够有效地缓解当前能源危机的比较有效的手段，风力发电以其非常特殊的优势从而获得了当前世界各国更加广泛的关注以及特别的重视。在传统的风力发电机制作过程中主要还是采用有刷双馈异步发电机、笼型异步发电机以及同步发电机等等。在这些里面，笼型异步

发电机的工作原理一般情况主要是通过其电容器的功能来实现一些无功补偿的，其最为关键的一点是在高于同步转速的附近开展一些恒速运转的工作的，同时使用一种叫定桨距失速而推动发电机开展运行的。而有刷双馈异步发电机的工作原理主要是在实际运用中能够非常有效地降低功率变化器的消耗功率。此外，同步发电机的特点是其转速比较低，而且轴向尺寸是要比一般的较小，这种大电机实际更适合于应用到一些特殊的启动力矩比较大的发电电机并网的里面中来。而当前阶段的风力发电机正在得到进一步的创新以及性能上面的完善，而且现存的一些新型风力发电机里面主要包括无刷双馈异步发电机、永磁无刷同步发电机以及永磁同步发电机等等。而在这些发电机里面，无刷双馈异步发电机能够深度体现出的自身具备优势的相对突出，其结构是比较的简单，但是过载能力要比其他的强一些，而且运行效率是比一般的更高、更可靠，这种发电机能够有效地改善一些传统标准型的双馈电机运行过程中存在的缺陷以及不足等问题，而且同时还具备笼型异步发电机的所能够体现出来的优势。此外，永磁同步发电机的工作机理则主要是通过运用先进的二极管进行代替其中的电刷装置，从而将两者可以有效地连接在一个基础的上面，同时采用特殊的外电枢结构进行工作。不过，永磁同步发电机工作是不需要对其加设立相关的磁装置，这种发电机能够有效地降低励磁损耗，所以他的运行优势是比较为突出，也是值得被广泛推广的一种发电机。

### 结束语

综上所述，我国风能资源密集，具有广阔的增长前景。在各国日益普及清洁能源的背景下，有必要改进风电场的制造技术，建设国家风电场，测量和研究风电场，依靠风能的发展。面对全球污染和气候变化，寻求清洁能源是必不可少的途径，风能的发展至关重要。

### 参考文献

- [1]李滨波,段向阳.风力发电机原理及风力发电技术[J].湖北电力,2007,31(6):54-55.
- [2]龚洋.新形势下风力发电机原理及结构分析[J].现代商贸工业,2016,37(14):185-186.
- [3]赵英庆.风力发电机原理及风力发电技术[J].科技资讯,2015,13(25):25-26.
- [4]李靖.基于振动分析的风力发电机故障诊断方法[J].科技资讯,2018,16(33):54-55.
- [5]陈永明,周小磊,韩立洋,等.大规模可再生风力发电技术发展综述[J].科技传播,2015,7(21).
- [6]王德英.风电工程建设的管理模式、风险因素和应对策略探究[J].工程技术研究,2019,4(18):157-159.