

## 直驱式风力发电机



### 概述

直驱式风力发电机（Direct-driven Wind Turbine Generators），是一种由风力直接驱动发电机，亦称无齿轮风力发电机，这种发电机采用多极电机与叶轮直接连接进行驱动的方式，免去齿轮箱这一传统部件。由于齿轮箱是目前在兆瓦级风力发电机中属易过载和过早损坏率较高的部件，因此，没有齿轮箱的直驱式风力发电机，具备低风速时高效率、低噪音、高寿命、减小机组体积、降低运行维护成本等诸多优点。

直驱式（无齿轮）风力发电机始于20多年前，由于电气技术和成本等原因，发展较慢。随着近几年技术的发展，其优势才逐渐凸现。德国、美国、丹麦都是在该技术领域发展较为领先的国家，其中德国西门子公司开发的（直驱式）无齿轮同步发电机安装在世界最大的挪威风力发电场，最高效率达98%。

1997年的风机市场上出现了兼具无齿轮、变速变桨距等特征的风力发电机，这些高产能、运行维护成本低的先进机型有E-33、E-48、E-70等型号，容量从330千瓦至2兆瓦，由德国ENERCON GmbH公司制造，它们的研制始于1992年。2000年，瑞典ABB公司成功研制了3兆瓦的巨型可变速风力发电机组，其中包括永磁式转子结构的高压风力发电机Wind former，容量3兆瓦、高约70米、风扇直径约90米。2003年，在Okinawa电力公司开始运行的MWT-S2000型风力发电机，是日本三菱重工首度完全自行制造的2兆瓦级风机，采用小尺寸的变速无齿轮永磁同步电机，新型轻质叶片。

目前，国内多家企业也开始进军直驱式风力发电机领域，湘潭电机集团与日本原弘产株式会社合资组建的湖南湘电风能有限公司，2兆瓦直驱式永磁风力发电整机机组已试车成功；广西银河艾万迪斯风力发电有限公司与德国AVAVT IS公司联合推出的2.5兆瓦直驱变桨风力发电也将于2008年二季度完成样机；具有自主知识产权的新疆金凤科技股份有限公司、哈尔滨九州电气公司也分别研制出1.5兆瓦直驱式风力发电机。

### 直驱永磁风力发电机组特点

直驱永磁风力发电机有以下几个方面优点[1]：

- 1.发电效率高：直驱式风力发电机组没有齿轮箱，减少了传动损耗，提高了发电效率，尤其是在低风速环境下，效果更加显著。
- 2.可靠性高：齿轮箱是风力发电机组运行出现故障频率较高的部件，直驱技术省去了齿轮箱及其附件，简化了传动结构，提高了机组的可靠性。同时，机组在低转速下运行，旋转部件较少，可靠性更高。
- 3.运行及维护成本低：采用无齿轮直驱技术可减少风力发电机组零部件数量，避免齿轮箱油的定期更换，降低了运

行维护成本。

4.电网接入性能优异：直驱永磁风力发电机组的低电压穿越使得电网并网点电压跌落时，风力发电机组能够在一定电压跌落的范围内不间断并网运行，从而维持电网的稳定运行。

直驱型风力发电机组没有齿轮箱，低速风轮直接与发电机相连接，各种有害冲击载荷也全部由发电机系统承受，对发电机要求很高。同时，为了提高发电效率，发电机的极数非常大，通常在100极左右，发电机的结构变得非常复杂，体积庞大，需要进行整机吊装维护。且永磁材料及稀土的使用增加了一些不确定因素。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/2019.html>