



新能源与环保技术

NEWENERGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY

国家级职业教育教师教学创新团队共同体

风力发电工程技术专业

课程拓展资源

湖南电气职业技术学院



在内蒙、甘肃、河北、吉林、新疆、江苏、山东等省区建设大型风电基地



基本知识风力发电机 (4)

制作单位：湖南电气职业技术学院

制作时间：2022年9月

目录 Contents



PART 01

风力机基础知识



PART 02

风的测量



PART 03

风力机的原理与组成



PART 04

叶片的气动特性



PART 05

风轮实度



PART 06

机舱设备与塔架



PART 07

风力机对风装置



PART 08

风力机调速方式



PART 09

独立变桨距系统



PART 10

齿形带传动变桨



目录 Contents



PART 11

[统一变桨驱动机构-1](#)



PART 12

[统一变桨驱动机构-2](#)



PART 13

[直驱式风力发电机](#)



PART 14

[双馈风力发电机组](#)



PART 15

[扩散放大器风力机](#)



PART 16

[高空风筝风力发电机](#)



PART 17

[圆柱齿轮增速箱](#)



PART 18

[行星齿轮增速箱](#)



PART 19

[风力发电机的轴承](#)



PART 20

[水平轴风力机图片](#)



13

直驱式水平轴 风力发电机

直驱式水平轴风力发电机(*Direct Drive Wind Turbine*)

概述

风力机转速都较低，小型风力机转速每分钟最多几百转，大中型风力机转速约每分钟几十转甚至十几转，在“机舱设备与塔架”一节中介绍用齿轮箱增速来带动发电机。但齿轮箱会降低风力机效率，齿轮箱是易损件，特别大功率高速齿轮箱磨损厉害、在风力机塔顶环境下维护保养都较困难。

一种专门为风力机设计制造的低转速发电机可以用风轮直接驱动，这种发电机是一种[多极发电机](#)，而且多用永久磁体励磁。在“[直驱式风力发电机](#)”栏目里介绍了几种常用的直驱风力发电机，本节就一个直驱式风力发电机模型介绍其机舱设备的布置。本模型参考一些典型的直驱式风力发电机产品图片绘制，图片仅是主要设备安装布局示意图。

直驱式水平轴风力发电机(Direct Drive Wind Turbine)

概述

直驱式风力机没有齿轮箱，故机舱内主要设备就是发电机了，直驱式发电机由于极数很多，直径较大。模型采用标准的内转子结构，是内转子直驱风力发电机，是径向气隙磁通。在定子铁芯上嵌有三相绕组，发电机是固定在机座的机架上。图1展示了机舱内的基础设施，用来安装发电机的机座通过偏航轴承安装在塔架上，机座通过偏航电机推动旋转。机座上有用来固定发电机定子的机架，有安装发电机转子与风轮的转轴。

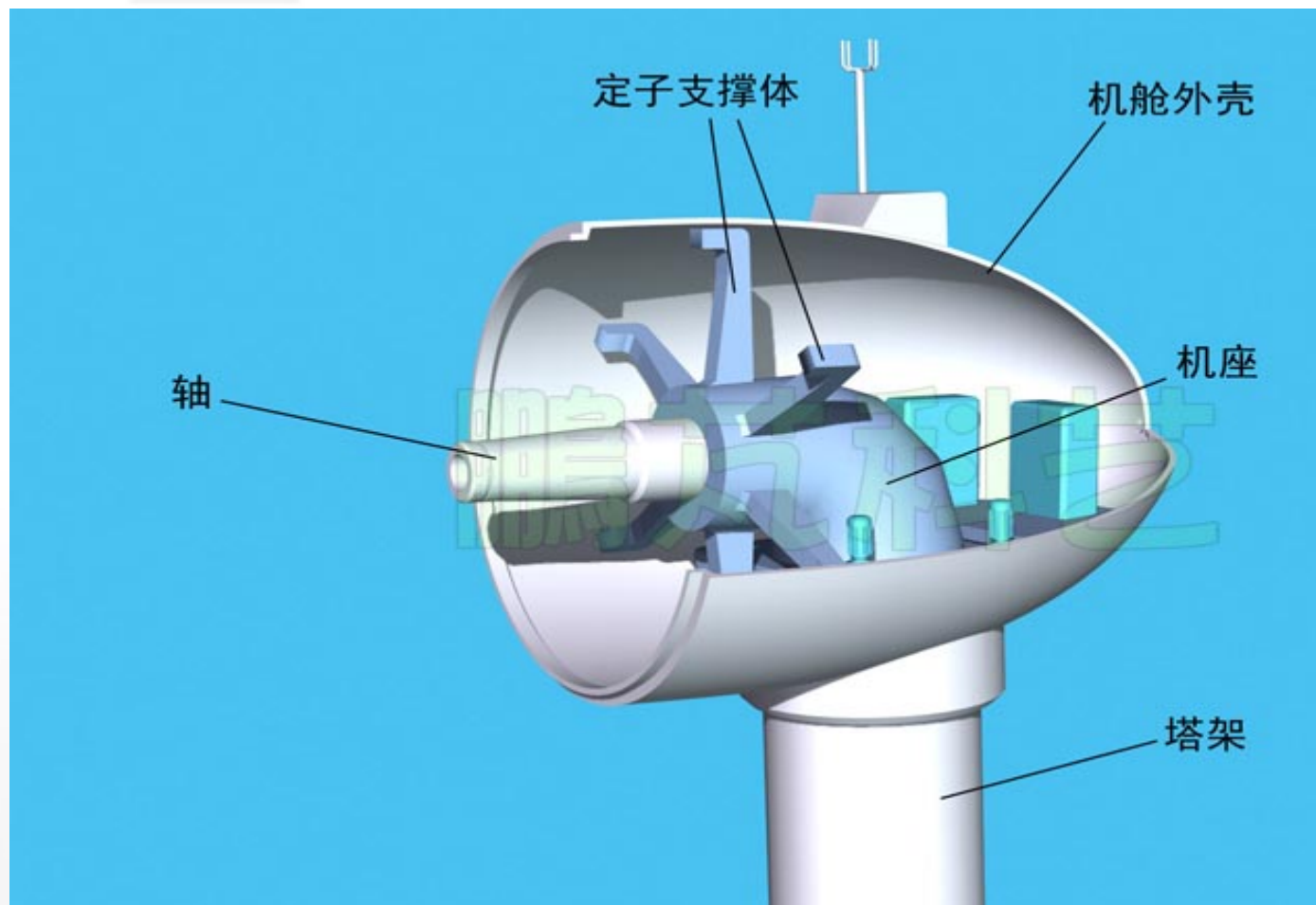


图1-- 机舱内有偏航装置、定子机架与转子主轴

直驱式水平轴风力发电机(Direct Drive Wind Turbine)

概述

把绕好线圈的定子安装在机座的机架上，为显示转子结构将定子剖去一部分，见图2。

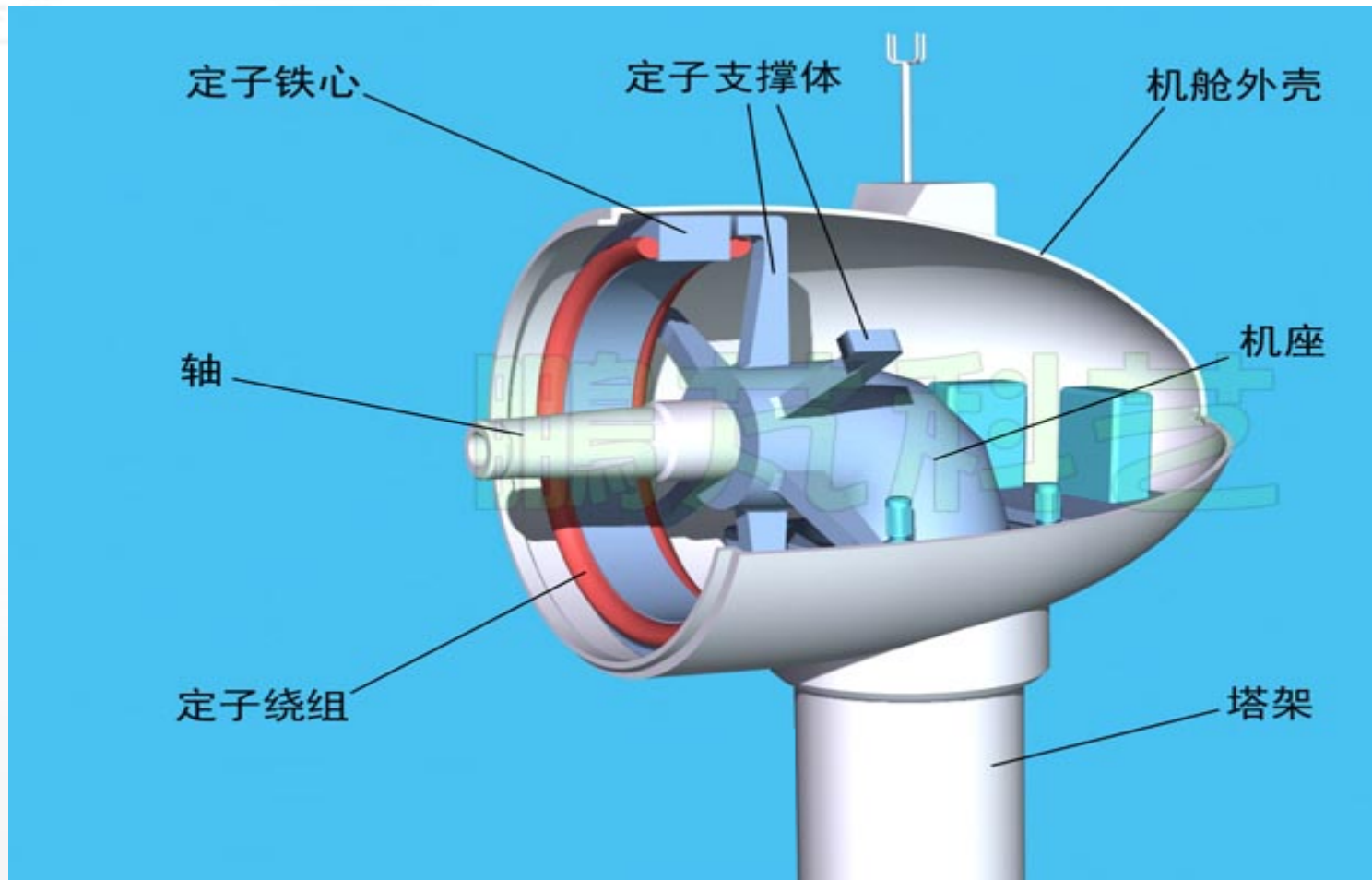


图2--机座的机架上安装定子铁芯与三相绕组

直驱式水平轴风力发电机(Direct Drive Wind Turbine)

概述 把装有永久磁极的内转子安装在机座的转轴上，见图3

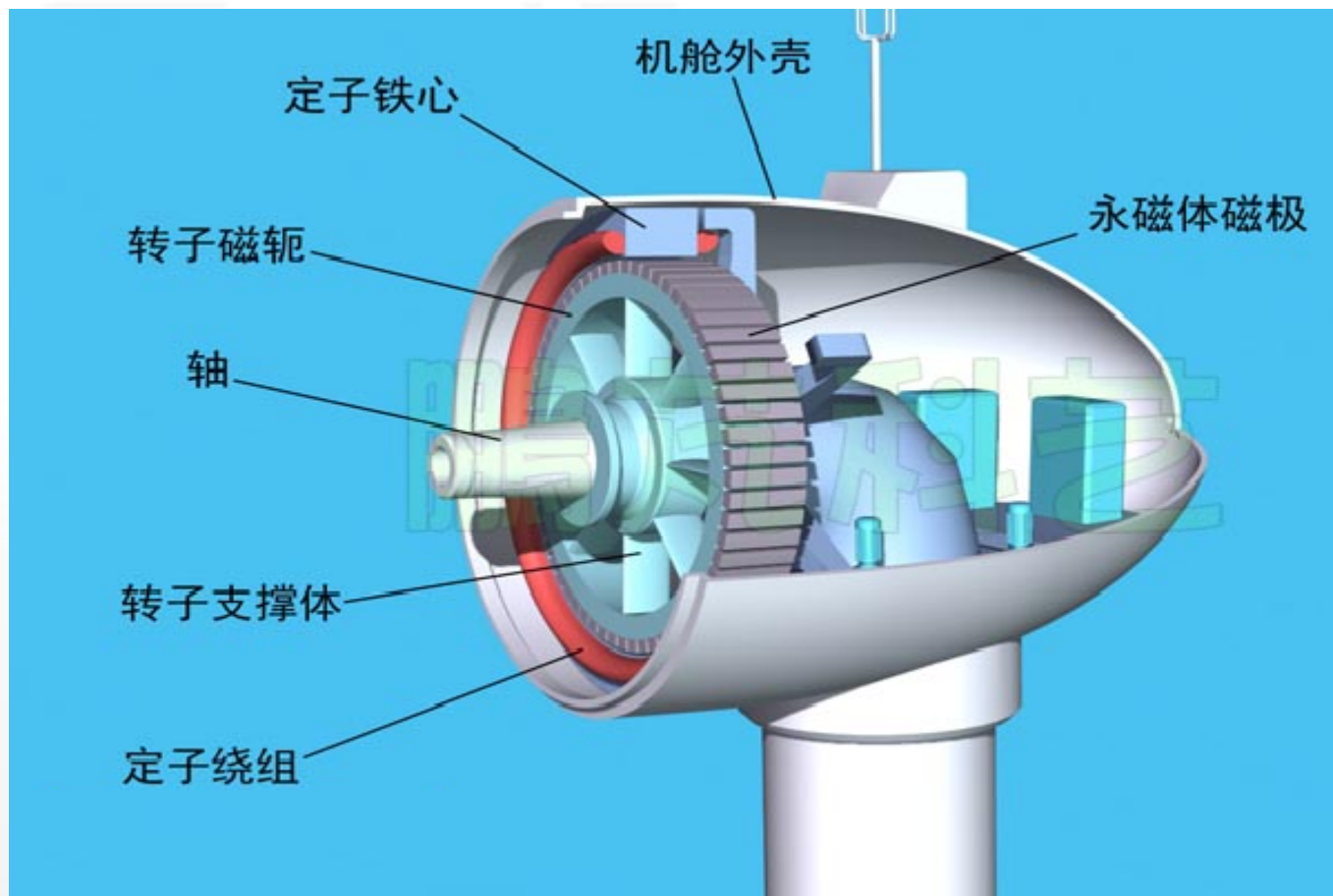


图3--安装有定子与永磁转子的机舱

直驱式水平轴风力发电机(Direct Drive Wind Turbine)

概述

把装有叶片的轮毂也安装在机座的转轴上，并且与转子固定连接，风轮与转子同步旋转，再安装好轮毂罩，见图4

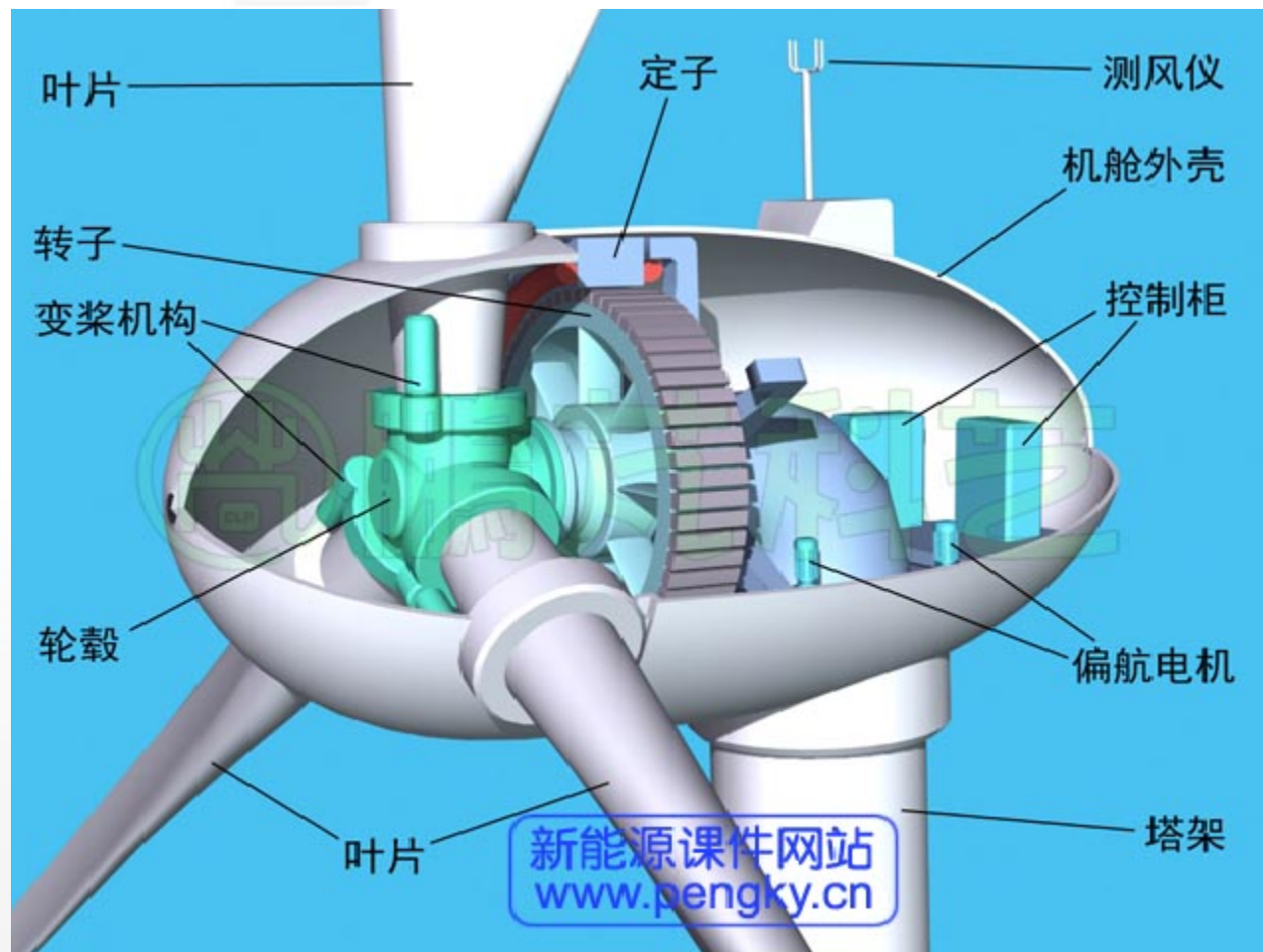


图4--直驱式永磁风力发电机基本结构图之一

直驱式水平轴风力发电机(Direct Drive Wind Turbine)

概述

这就是一个直驱式永磁风力发电机的基本结构，图5是该风力发电机的另一个角度的视图。

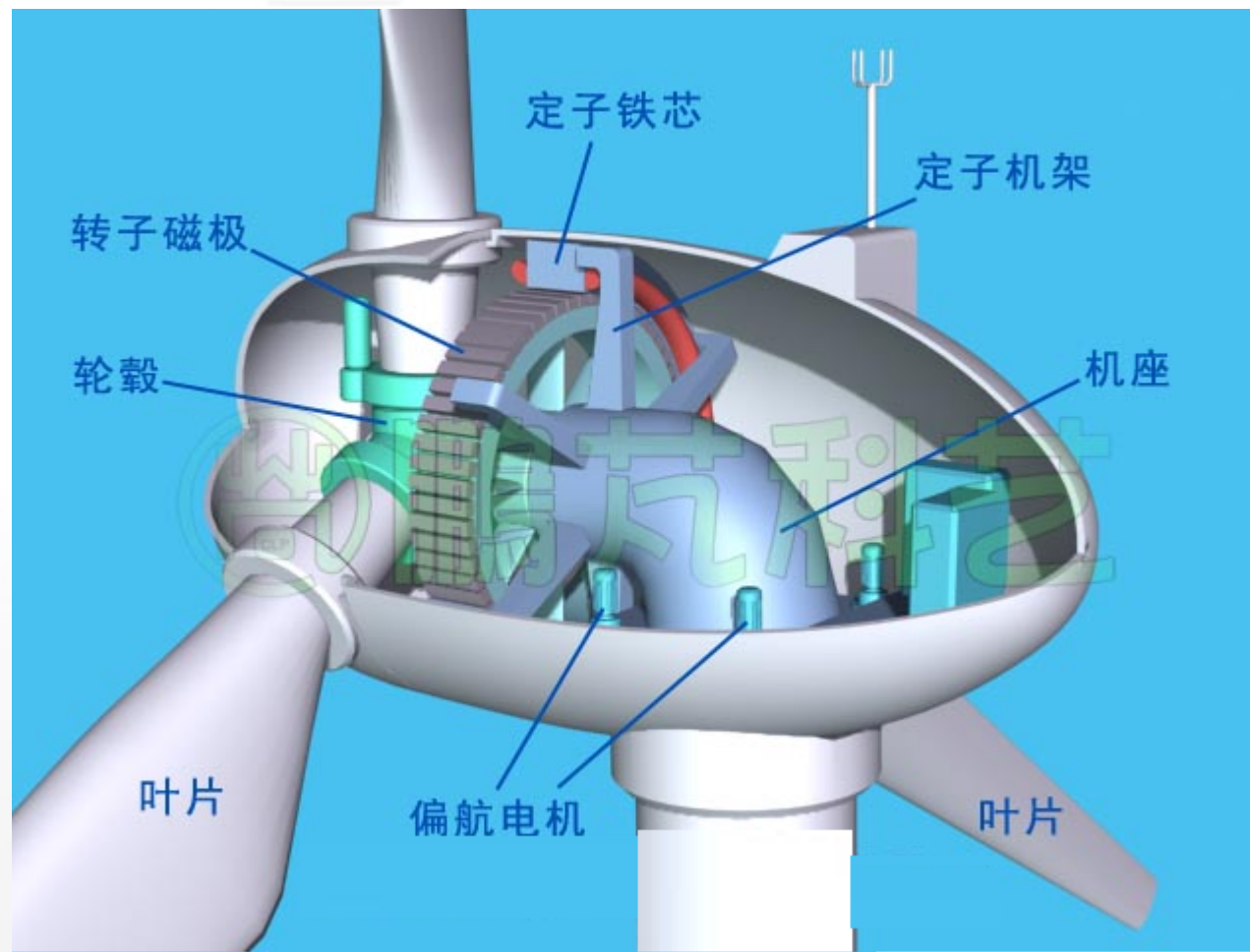


图5--直驱式永磁风力发电机基本结构图之二

直驱式水平轴风力发电机(*Direct Drive Wind Turbine*)

概述

在目前风力发电机中，直驱式风力发电机用的越来越多,在中小型风力发电机（包括垂直轴风力发电机）都有应用，目前世界上最大的水平轴风力发电机就是直驱式的。观看直驱永磁风力发电机运转的3D动画，



直驱式水平轴风力发电机(Direct Drive Wind Turbine)

概述

为提高风力发电机的效率，直驱式风力发电机都是应用在变速方式，通过变桨调节转速以获得最大的风能利用系数。但发电机不断变化的转速使得发出的交流电频率不断变化，为了使发出的电能输入电网，必须输出稳定的50Hz交流电，这就需要交-直-交变流器把发电机输出的电能转换为稳定的50Hz交流电。

由于变流器必须把发电机输出的全部电能都进行转换，所以变流器的容量必须大于发电机的功率，称之为全功率变流器。全功率变流器价格非常昂贵，这也是直驱式风力发电机的缺点之一，好在现在高压大功率器件价格逐渐降低，有利于直驱式风力发电机的推广应用。





本课程结束

制作单位：湖南电气职业技术学院