

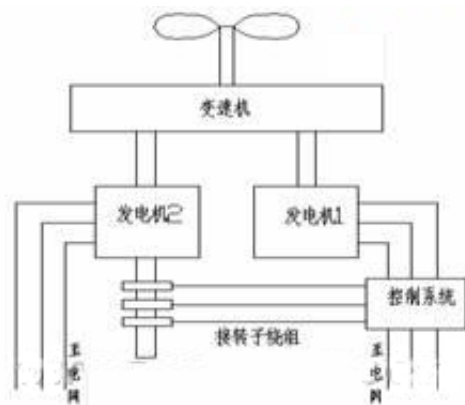
风力发电相关技术参数

1、变速恒频系统

可用于风力发电的变速恒频系统有多种：如交一直一交变频系统，交流励磁发电机系统，无刷双馈电机系统，开关磁阻发电机系统，磁场调制发电机系统，同步异步变速恒频发电机系统等。这种变速恒频系统有的是通过改造发电机本身结构而实现变速恒频的；有的则是发电机与电力电子装置、微机控制系统相结合而实现变速恒频的。它们各有其特点，适用场合也不一样。为了充分利用不同风速时的风能，应该对各种变速恒频技术做深入的研究，尽快开发出实用的，适合于风力发电的变速恒频技术。

2、四级变速风力发电机原理

多级变速风力发电机主要由2台发电机（发电机1和发电机2）、控制系统和变速机3部分组成，其技术原理如图所示。大功率的发电机2的定子绕组与电网连接，向电网输送频率为 f_t 的工频电流，转子绕组经控制系统与小功率的发电机1的定子绕组相连。



大功率的发电机2只有在风速较大（风机输入功率较大）时才和变速机联接运行。发电机2输出的电流频率不仅和转子的机械转速有关，还和输入转子绕组的电流频率有关，具有将转子的机械旋转频率和转子绕组电路的电流频率“相加”的功能，其定子绕组输出“频率相加”后的电流，这一特点简称为“合频”特性。

四级变速风力发电技术利用改变发电机极对数及大小2个发电机的相互配合，达到在4个风速点都能实现风能最大利用，根据统计如果变速恒频风力发电在整个工作风速范围内风能利用量为1个单位，则四级变速风力发电风能利用量能达到80%左右，恒速恒频风力发电风能利用量约为40%。

3、双馈电机的控制

双馈电机的结构类似于绕线式感应电机，定子绕组也由具有固定频率的对称三相电源激励，所不同的是转子绕组具有可调节频率的三相电源激励，一般采用交-交变频器或交-直-交变频器供以低频电流。

任何一个风力发电机组都包括作为原动机的风力机和将机械能转变为电能的发电机。其中，作为原动机的风力机，其效率在很大程度上决定了整个风力发电机组的效率，而风力机的效率又在很大程度上取决于其负荷是否处于最佳状态。不管一个风力机是如何精细地设计和施工建造，若它处于过载或久载的状态下，都会损失其效率。从风力机的气动曲线可以看出，存在一个最佳周速比，对应一个最佳的效率。所以风力发电机的最佳控制是维持最佳周速比。另外，由于要考虑电网对有功功率和无功功率的要求，所以风力机最佳工况时的转速应由其气动曲线及电网的功率指令综合得出。也就是说，风力发电机的转速随风速及负荷的变化应及时作出相应的调整，依靠转子动能的变化，吸收或释放功率，减少对电网的扰动。通过变频器控制器对逆变电路中功率器件的控制。可以改变双馈发电机转子励磁电流的幅值、频率及相位角，达到调节其转速、有功功率和无功功率的目的，既提高了机组的效率，又对电网起到稳频、稳压的作用。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/9080.html>