

风力发电机的推理系数有什么用？

风力发电机的能量转换

2.1 风能的计算

空气有一定质量，因此流动时具有一定能量，称为风能。风能的表达式为：

$$E=1/2\rho SV^3$$

式中：S—单位时间内气流流过截面积

ρ —空气密度

V—风速

其中 ρ 和V随地理位置、海拔和地形等因素而变。

2.2 风力发电机的效率

风力发电机的气动理论是由德国的贝兹(Betz)于1926年第一个建立的。贝兹假设风力发电机的风轮是理想的，即没有轮毂，具有无限多的叶片，气流通过风轮时没有阻力。另外，假定气流经过整个风轮时是均匀的，并且通过风轮前后的速度都是轴向的。在这种理想状态下，风力发电机的理论最大效率 $C_p=0.593$ 。这说明风力发电机从自然风中得到的能量是有限的，其功率损失部分可以解释为留在尾流中的旋转动能。因此，风力发电机的实际风能利用系数 $C_p < 0.593$ 。风力发电机实际得到的有用功率输出为：

$$P_s=1/2\rho SV^3 C_p$$

2.3 风力发电机的特征参数

2.3.1 风能利用系数 C_p

风能利用系数 C_p 的物理意义是：风力发电机的风轮能够从自然风中获得的能量与风轮扫掠面积内的未扰动气流所含风能的百分比。可用下式表示：

$$C_p=P/(1/2\rho SV^3)$$

式中：P—风力发电机实际获得的输出功率；

ρ —空气密度

S—风轮的扫掠面积；

V—风速。

风力发电机的理论最大风能利用系数 C_p 为0.593，对实际使用的风力发电机来说， C_p 越大，表示风力发电机的效率越高。 C_p 不是一个常数，它随风速、风力发电机转速以及风力发电机叶片参数如攻角、桨距角等而变化。

风力发电机的叶片有定桨距的，还有变桨距的。对于定桨距的，除了采用可控制的变速运行外，在额定风速以下的风速范围内， C_p 常偏离其最佳值，使输出功率有所降低；超过额定风速后，通过采用偏航控制或失速控制等措施，使输出功率控制在额定值附近。对于变桨距的风力发电机，通过调节桨距可使 C_p 在额定风速下有可能较大的值，从而得到较高的输出功率；超过额定风速后，通过改变桨距减少 C_p ，使输出功率保持在额定值附近。

2.3.2 叶尖速比

叶尖速比，也叫周速比，是指风力发电机叶片叶尖速度与风速的比值，通常用 λ 表示，可用下式表示：

$$\lambda = \frac{Rn}{V} = \frac{R}{V} n$$

式中： n —风轮的速度

ω —风轮角频率

R —风轮半径

V —风速

C_p 是个无因次系数。

2.3.3 转矩系数 C_r 和推力系数 C_f

转矩系数 C_r 是表示风力发电机转矩的特征系数，推力系数 C_f 是表示风力发电机所受阻力的特征系数。为了便于把气流作用下风力发电机所产生的转矩和推力进行比较，常以 λ 为变量作为转矩和推力的变化曲线。因此，转矩和推力也要无因次化。 C_r 和 C_t 可用下式表示：

$$C_r = \frac{2T}{\rho V^2 S R}$$

$$C_f = \frac{2F}{\rho V^2 S}$$

式中： T —转矩

F —推力

风力发电机的输出功率系数大，转矩系数小。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/4245.html>