

风能



风能(wind energy)地球表面大量空气流动所产生的动能。由于地面各处受太阳辐照后气温变化不同和空气中水蒸气的含量不同，因而引起各地气压的差异，在水平方向高压空气向低压地区流动，即形成风。风能资源决定于风能密度和可利用的风能年累积小时数。风能密度是单位迎风面积可获得的风的功率，与风速的三次方和空气密度成正比关系。据估算，全世界的风能总量约1300亿千瓦，中国的风能总量约16亿千瓦。

简介

风能(wind energy)是因空气流做功而提供给人类的一种可利用的能量。空气流具有的动能称风能。空气流速越高，动能越大。人们可以用风车把风的动能转化为旋转的动作去推动发电机，以产生电力，方法是透过传动轴，将转子（由以空气动力推动的扇叶组成）的旋转动力传送至发电机。到2008年为止，全世界以风力产生的电力约有94.1百万千瓦，供应的电力已超过全世界用量的1%。风能虽然对大多数国家而言还不是主要的能源，但在1999年到2005年之间已经成长了四倍以上。

现代利用涡轮叶片将气流的机械能转为电能而成为发电机。在中古与古代则利用风车将蒐集到的机械能用来磨碎谷物或抽水。风力被使用在大规模风农场为全国电子栅格并且在小各自的涡轮为提供电在被隔绝的地点。风能量是丰富、近乎无尽、广泛分布、干净与缓和温室效应。我们把地球表面一定范围内。经过长期测量，调查与统计得出的平均风能密度的概况称该范围内能利用的依据，通常以能密度线标示在地图上。

人类利用风能的历史可以追溯到西元前，但数千年来，风能技术发展缓慢，没有引起人们足够的重视。但自1973年世界石油危机以来，在常规能源告急和全球生态环境恶化的双重压力下，风能作为新能源的一部分才重新有了长足的发展。风能作为一种无污染和可再生的新能源有着巨大的发展潜力，特别是对沿海岛屿，交通不便的边远山区，地广人稀的草原牧场，以及远离电网和近期内电网还难以达到的农村、边疆，作为解决生产和生活能源的一种可靠途径，有着十分重要的意义。即使在发达国家，风能作为一种高效清洁的新能源也日益受到重视，比如：美国能源部就曾经调查过，单是德克萨斯州和南达科他州两州的风能密度就足以供应全美国的用电量。

风能来源

风是地球上的一种自然现象，它是由太阳辐射热引起的。太阳照射到地球表面，地球表面各处受热不同，产生温差，从而引起大气的对流运动形成风。风能就是空气的动能，风能的大小决定于风速和空气的密度。据估计到达地球的太阳能中虽然只有大约2%转化为风能，但其总量仍是十分可观的。全球的风能约为 2.74×10^9 MW，其中可利用的风能为 2×10^7 MW，比地球上可开发利用的水能总量还要大10倍。空气流动所形成的动能及为风能。风能是太阳能的一种转化形式。太阳的辐射造成地球表面受热不均，引起大气层中压力分布不均，空气沿水平方向运动形成风。风的形成乃是空气流动的结果。

能源利用

风能利用形式主要是将大气运动时所具有的动能转化为其他形式的能量。风就是水平运动的空气，空气产生运动，主要是由于地球上各纬度所接受的太阳辐射强度不同而形成的。在赤道和低纬度地区，太阳高度角大，日照时间长，太阳辐射强度强，地面和大气接受的热量多、温度较高；在高纬度地区太阳高度角小，日照时间短，地面和大气接受的热量小，温度低。这种高纬度与低纬度之间的温度差异，形成了中国南北之间的气压梯度，使空气作水平运动。

风吹的方向

理论上风应沿水平气压梯度方向吹，即垂直与等压线从高压向低压吹，但是地球在自转，使空气水平运动发生偏向的力，称为地转偏向力，这种力使北半球气流向右偏转，南半球向左偏转，所以地球大气运动除受气压梯度力外，还受地转偏向力的影响。大气真实运动是这两力的合力。实际上，地面风不仅受这两个力的支配，而且在很大程度上受海洋、地形的影响，山隘和海峡能改变气流运动的方向，还能使风速增大，而丘陵、山地却磨擦大使风速减少，孤立山峰却因海拔高使风速增大。因此，风向和风速的时空分布较为复杂。比如海陆差异对气流运动的影响，在冬季，大陆比海洋冷，大陆气压比海洋高，风从大陆吹向海洋；夏季相反，大陆比海洋热，风从海洋吹向内陆。这种随季节转换的风，我们称为季风。

海陆风的形成

所谓的海陆风也是白昼时，大陆上的气流受热膨胀上升至高空流向海洋，到海洋上空冷却下沉，在近地层海洋上的气流吹向大陆，补偿大陆的上升气流，低层风从海洋吹向大陆称为海风，夜间（冬季）时，情况相反，低层风从大陆吹向海洋，称为陆风。在山区由于热力原因引起的白天由谷地吹向平原或山坡，夜间由平原或山坡吹向，前者称谷风，后者称为山风。这是由于白天山坡受热快，温度高于山谷上方同高度的空气温度，坡地上的暖空气从山坡流向谷地上方，谷地的空气则沿着山坡向上补充流失的空气，这时由山谷吹向山坡的风，称为谷风。夜间，山坡因辐射冷却，其降温速度比同高度的空气较快，冷空气沿坡地向下流入山谷，称为山风。

当太阳辐射能穿越地球大气层时，大气层约吸收 $2 \times 10^{16} \text{W}$ 的能量，其中一小部分转变成空气的动能。因为热带比亚热带吸收较多的太阳辐射能，产生大气压力差导致空气流动而产生风。至于局部地区，例如，在高山和深谷，在白天，高山顶上空气受到阳光加热而上升，深谷中冷空气取而代之，因此，风由深谷吹向高山；夜晚，高山上空气散热较快，于是风由高山吹向深谷。另一例子，如在沿海地区，白天由于陆地与海洋的温度差，而形成海风吹向陆地；反之，晚上由陆地吹向海上。

风的能量

地球吸收的太阳能有1%到3%转化为风能，总量相当于地球上所有植物通过光合作用吸收太阳能转化为化学能的50到100倍。上了高空就会发现风的能量，那儿有时速超过160公里（100英里160 km/h 100 mph）的强风。这些风的能量最后因和地表及大气间的摩擦力而以各种热能方式释放。风的成因：因太阳照射极地和赤道的不均匀使得地表的不受热；地表温的速度较海面快；大气中同温层如同天花板的效应加速了气体的对流；季节/的变化；科氏效应；月亮的反射比率，形成了风。

风能可以通过风车来提取。当风吹动风轮时，风力带动风轮绕轴旋转，使得风能转化为机械能。而风能转化量直接与空气密度、风轮扫过的面积和风速的平方成正比。空气的质流穿越风轮扫过的面积，随着风速以及空气的密度而变化。举例来说，在 15°C (59°F)的凉爽日子里，海平面空气密度为每立方米1.22公斤（当湿度增加时空气密度会降低）。当风以秒速8米吹过直径一百米的转轮时，每秒能够使1,000,000,000公斤的空气穿越风轮扫过的面积。

指定质量的动能与其速率之平方成正比。因为质流与风速呈线性增加，对风轮有效用的风能将会与风速的立方成正比；本例子中风吹送风轮的功率，大约为2.5百万瓦特。

因为风涡轮提取能量，空气减速，导致它对传播并且在风涡轮附近在某种程度上牵制它。德国物理学家，阿尔伯特Betz，1919年确定风涡轮可能提取至多将否则流经涡轮的横断面的59%能量。不管涡轮的设计，Betz极限申请。最近的工作在一个理论极限大约30%旁边为推进器类型turbines。实际效率从1%范围到20%为推进器类型涡轮，并且是一样高像35%为三维垂直轴涡轮像 Darrieus 或Gorlov涡轮。

2002年在李大农场设施在科罗拉多有风变化，并且平均值为一个被测量的地点单独不表明风涡轮可能导致那里的相当数量能量。要估计风速风土学在一个特殊地点，概率分布作用经常适合到被观察的数据。不同的地点将有不同的风速发行。最频繁用于的发行模型塑造风速风土学是二参量 Weibull distribution 因为它能依照各种各样的发行形状，从高斯到指数。Rayleigh 塑造，例子，其中被密谋在右边反对实际被测量的数据集，是形状参量合计2 Weibull作用的一个具体形式和非常严密反映每小时风速的实际发行在许多地点。由于许多电能是由高风速所产生，可用的能量多来自瞬间大的风速。一大半可用的能量，却只有占运作时间的15%。所以无法像使用燃料的火力发电厂，可以依照用电需求来调整发电量。由于风速并非常数，风力发电整年的发电量不是标示的发电率乘上所有的运转时间（一年内）。实际产生的值与理论值（最大值）称为容量因子。安装良好的风力发电机，其容量因子可达35%。跟一般使用燃料的发电厂的涡轮机相比，标示1000kW的风力发电机，每年可发的电量最多到350kW。短时间的输出功率是难以预测，但每年发电量的变化应该几个百分比之内。当储藏，如此的关于用唧筒抽水水力电气的储藏，或其他形式的世代被用来“塑造”风力量

（借着保证持续的递送可信度），商业的递送代表大约 25% 的费用增加,屈从的有活力的商业表现。

优缺点

优点

风能为洁净的能量来源。风能设施日趋进步，大量生产降低成本，在适当地点，风力发电成本已低于发电机。

风能设施多为不立体化设施，可保护陆地和生态。

风力发电是可再生能源，很环保。

缺点

风力发电在生态上的问题是可能干扰鸟类，如美国堪萨斯州的松鸡在风车出现之后已渐渐消失。目前的解决方案是离岸发电，离岸发电价格较高但效率也高。

在一些地区、风力发电的经济性不足：许多地区的风力有间歇性，更糟糕的情况是如台湾等地在电力需求较高的夏季及白日、是风力较少的时间；必须等待压缩空气等储能技术发展。

风力发电需要大量土地兴建风力发电场，才可以生产比较多的能源。

进行风力发电时，风力发电机会发出庞大的噪音，所以要找一些空旷的地方来兴建。

现在的风力发电还未成熟，还有相当发展空间。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/203.html>