

中国风能的发展困境

中国风能产业现状

自20世纪80年代发展以来，中国风能产业进入了高速发展的黄金时期。得益于西藏、新疆、蒙古地区得天独厚的地理优势和政府对新能源产业的政策支持，如今中国已成为世界风电装机容量最大的国家。

“十二五”期间，中国风电新增装机容量连续五年领跑全球，累计新增9800万千瓦，占同期全国新增装机总量的18%，在电源结构中的比重逐年提高。2016年，全国风电全年新增风电装机1930万千瓦，累计并网装机容量达到1.49亿千瓦，占全部发电装机容量的9%，风电发电量2410亿千瓦时，占全部发电量的4%。



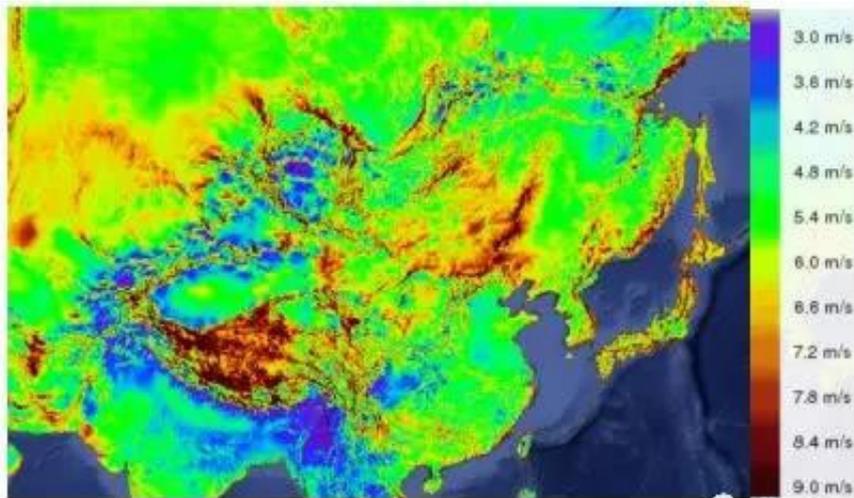
风电已成为国家继煤电、水电之后的第三大电源。根据《风电发展“十三五”发展规划》，2020年全国风电累计并网容量将达2.1亿千瓦以上，其中海上风电并网装机容量达到500万千瓦以上，风电发电量达到4200亿千瓦时，占全国总发电量的6%。

中国风能产业发展困境

风能作为可再生能源，虽然装机容量不断地提高，但是对风能的有效利用仍然在固步不前。甚至一部分学者将风能称为“垃圾电”，在全国多个地区出现了“弃风限电”的不良发展困境。“弃风限电”是指在风电机组设备状态正常、风况良好的情况下，由于种种原因风电场被迫暂停部分机组发电的现象。而三北(华北、东北、西北)是“弃风限电”重灾区。

按照国家能源局政策，对于“弃风限电”较严重的地区，在问题解决前原则上不再扩大风电建设规模。本是告诉发展的风能产业却遭遇如此困境，而造成这一现象主要有以下原因：

1.风电的运输与并网问题



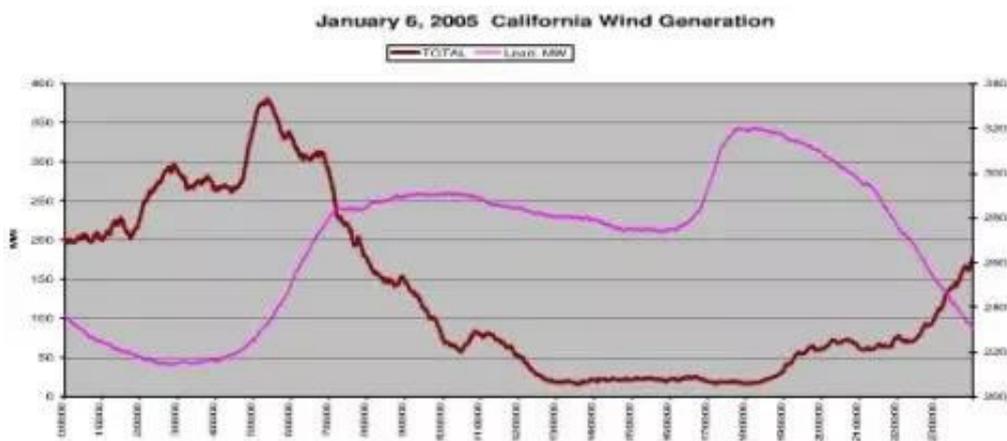
中国地区风能资源分布图

欧美国家近年来的风电产业占比可以达到30%，而丹麦则有近40%的电力来源于风能。由于中国幅员辽阔，有着较好的风能开发环境，如上图所示，中国西北、华北、东北的风能资源均十分丰富。

风能并不是一个能够长久储存的能源，所以中国的并网思路是“大基地建设，大规模送出”，欧美则是“分散接入，就地消纳”的思路。这就需要风电地区具有电力长途运输的能力。而长距离的运输势必要引起电力的消耗。这就为风电的运输和并网带来了巨大的挑战。在此方面，欧美并无成熟的经验，这就为中国电力输送的技术带来了较为迟缓的发展速度。中国大规模风场指的是千万千瓦级风场，而欧美的“大规模”则指的是几十万千瓦级的风场，中国的电力传输要克服几百上千公里的输送，欧美在此方面一般只需一百公里左右。所以风能的传输和并网是目前造成“弃风限电”困境的一个较大原因。

2. 能源结构问题

欧洲燃气、燃油发电和水电比例大，调峰能力强。以丹麦为例，丹麦地理位置优越，北有水力发电站，南有火电发电厂。当风力不够时，可以从挪威引进环保的水电。电力互送非常频繁。而中国幅员辽阔，电源负荷分布不均，电源以火电为主，调节能力相对较差。



风电出力曲线和负荷需求曲线对照

风电具有波动性的，从一年中风电场每天平均输出功率看，每天最大和最少发电量至少相差约40~50倍。从微观上分析一天内的输出功率变化，风电在24小时内仍处于非常不稳定状态，输出功率(兆瓦)在0~100之间随机波动。且夜晚用电负荷处于低谷时段风电发电出力往往较大，即使常规电源降出力，当风电规模达到一定程度(大于低谷用电负荷)，难免出现限电弃风。下图为风电出力曲线和负荷需求曲线对照。

风电的波动性带来的是它需要对应合理的电源进行调峰，从而来满足负荷平衡。而中国以煤电为主的电网难以为风电做深度调峰的。2012年中国煤电发电量占总发电量的73.9%。即便如此，美国、丹麦等西方国家也已遭遇大规模风

电上网难的制约。这是“弃风限电”的本质因素。

3.电力管理体制问题

中国的电力部门是由国有企业主导的自然垄断部门。在电力管理体制中，电力投资、生产和分配仍然由政府主导，电力相关的决策大部分由省级政府完成和实施。政府在2002和2015年启动了两轮电力领域市场化改革，迄今为止，市场价格机制的影响还比较有限。近年来电力体制一直受到计划管理和市场力量的双重影响，而电力市场的角色正变得越来越重要。

在“十一五”和“十二五”时期，电力管理体制的碎片化严重影响了电力规划的制定和跨省的电力输送。电力规划的权力分散于若干个政府部门和大型国企，增加了协调难度，并因此产生了线路输送能力不足、调峰问题、产能过剩等与弃风密切相关的问题。电力输送的省间壁垒是现行电力管理体制下的另一个典型问题。

现行制度安排将一省的电力生产和分配限制在该省电网范围之内，而在电力跨省或跨区域传输时，容易产生省间壁垒，给省级和地区之间的电力传输带来很多困难。尤其是在电力需求增速放缓的情况下，电力输入省更加倾向于保护本省的电力生产，而不愿意接受外来电力。该问题在一定程度上激化了“弃风限电”情况的发生。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/124248.html>