并网型风电机技术

概述

近年来世界风电机发展十分迅速，每年其容量以30%的速度递增。据最新统计资料，1998年全世界风电机装机容量为9839MW，比1997年的7588MW增加29.6%。1999年4月全世界风电机装机容量已突破10000MW。

1目前世界市场上风电机主要的调节技术

1.1 家桨距调节风电机技术(Stallregulation)

这种技术就是所谓的典型丹麦风电技术的核心，其基本原理是利用桨叶翼型本身的失速特性。其优点是：调节简单可靠，控制也可大大简化；其缺点为：桨叶、轮毂、塔架等主要受力部件的受力增大。

现在国际上600kW以F的机组，大部分仍在使用该项技术，如MFG-MICON、BONUS、NORDEX等著名厂商都采用该项技术。

1.2 变桨距调节风电机技术(Pitchregulation)

主要代表为Vestas。

变桨距调节的主要优点为：桨叶受力较小，桨叶可以做得比较轻巧，风电机的结构部件都可以做得比较轻巧；其缺点为：结构复杂。

1.3 主动定桨距调节技术(Activestallregulation)

这种调节方法是前述二种方法的组合。目前，国际上几大风电机制造商，如MFGMICON、BONUS等，在大于600kW风电机上均采用此种技术。这种调节方法的主要好处是：具有定桨距调节方法的特性，输出功率变化较小、轮平稳。

1.4 变速恒频(Viarablespeed)

这种调节方式从理论上说是最优化的调节方式。目前使用这种技术的制造商主要是德国的Enercon、荷兰的Largeway。

这种调节方法可以在输出功率低于额定功率之前使效率达到最高。但当输出功率大于额定功率，即风速大于额定风速后，其调节方式与变桨距方式相同。恒频装置价格昂贵，是这种技术只在德国大量使用，而其它国家很少采用的原因。

2 当前世界风电机技术发展的主要趋势

由于陆上风电机受运输、安装等条件的限制，单机容量2MW是风电机发展的极限，这主要是因为风电机容量达到2MW后，桨叶长度将达到60-70m，陆上运输极为困难，安装用的吊车容量将超过1200-1400t。这种容量的吊车，除了在欧美等发达地区(也仅有有限的几台)外，其余地区基本没有。同时，在西欧等发达地区，人口较稠密，安装风电机的地点受到较大的限制，人们很自然地把眼光放在海上风电场。为了适应海上风电场的发展，欧盟于1999年6月在阿姆斯特丹发布2000-2010年能源白皮书，其中将开发3-5MW容量等级的风电机作为工作重点之一。

欧洲许多大学、研究所、制造厂商纷纷推出各种新型海上风电机概念，其中最受广泛注意的是综合以下技术的风电机：3桨叶，下风向；无变速箱；多极发电机与风轮直联；翼型塔架(对风系塔架)；调向系统在塔架底部；变速恒频等。

3-5MW海上风电机的主要特点为：运输问题可以通过海上直接运输(制造厂设在海边)，安装时可以通过大容量海上浮吊来解决。海上浮吊的容量大，超过1500t的浮吊比较普遍。

通常，陆上风电场的成本构成为：风电机约占70%，基础设施(基础电网、道路等)约占30%。而海上风电场的成本构成为风电机约占30%，基础设施(基础、海底电缆等)约占70%。但海上风电场由于风力资源好，每年发电量可比陆上风电场高出50%。同时，大容量的海上风电机由于采用上述新技术，其成本下降，运行可靠性增加，运行成本降低，这样就可以做到发电成本等于或低于陆上风电场。

3我国当前风电机技术发展现状及差距

我国当前风电机技术开发现状为：具有自主知识产权的200kW／250kW风电机在国家科技部的支持下已开发成功。

该机组的开发成功，标志着定桨距失速调节型风电机在技术上获得成功。这种类型风电机的容量可以扩大到750kW。

除此之外，新疆风能总公司引进德国Jacobs600kW技术(也是定桨距失速调节型)，正在进行部件国产化工作。第一批2台，国产化率达到40%(包括塔架、机舱)，正在进行发电机、齿轮箱、控制器的国产化工作。

两家合资公司(西航发-Nordex和洛拖-MADE)正在引进300kW／600kW风电机技术，都是定桨距失速调节的风电机。

我国在80年代中期曾开发过变距调节的20kW、30kW、40kW和50kW风电机。由于当时我国机械基础水平和调节控制水平较低，开发出来的机组可靠性差，尤其是变距系统故障率高，机组常发生故障，到80年末基本上都停运，没有形成产业化。

4结束语

我国风电机技术开发仍处于较低的水平。目前世界上流行的几种风电机技术，我国只掌握了一种。另外三种技术，即主动失速调节、变桨距调节和变速恒频调节均没有涉及，更不用说容量达到3-5MW的海上风电机了。从当前世界发展趋势来看，容量小于750kW的风电机尚可使用定桨距失速调节技术，容量大于750kW的风电机大多采用主动失速调节、变桨距调节和变速恒频调节技术。因此，我国在“十五”期间应开展这些技术的攻关。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/baike/1320.html