

国内外风电叶片用创新材料纵览

近年来，复合材料制造商倾力研发更好的材料来满足风电市场的需求，关于风电材料的报道层出不穷，在风轮机尺寸日益增大的形势下，材料供应商们面临着明显的挑战，特别在转子叶片制造方面。文章将把近两年国内外企业推出的风电叶片用创新材料做简单的介绍。www.cnwpem.net

一、国外企业

(1) 欧文斯科宁的 WindStrand 玻璃纤维

料是能使风轮机制造商优化系统设计，降低发电成本的突破性高性能纤维增强材料。与 E 玻璃纤维相比，它能使同样设计的叶片减轻重量17%，或使同样重量的叶片长度增加6%，从而提高发电量12%。而与碳/玻混杂叶片相比，它能节省制造成本20%。

20年来，欧文斯科宁的玻璃纤维无捻粗纱和织物受到各大风轮叶片制造商的欢迎。

(2) AGY 的 S-1 Glass™ 无捻粗纱

美国 AGY 公司于2009年9月宣布它所研发的 S-1 Glass™ 新型高性能玻璃纤维无捻粗纱获得国际资深认证机构德国劳埃德（GL）为其用于风力发电机叶片的认证。此 S-1玻璃纤维填补了 E 玻璃与 S-2高强度玻璃之间的成本和性能空白，因此是制造风轮叶片主梁的理想材料。据称在同样树脂体系中，S-1玻璃纤维比 E 玻璃纤维拉伸强度高45%，拉伸模量高25%以上，藉此它可增加叶片长度或减轻叶片重量从而降低风轮机成本和发电成本。

(3) PPG 的 HYBON 玻璃纤维无捻粗纱

美国 PPG 工业公司于2010年1月11日宣布其用于风轮机叶片制造的 HYBON 玻璃纤维无捻粗纱产品获得 GL 认证。经认证的产品包括 HYBON,2001、2002、2006和高性能2026无捻粗纱。据介绍，这些无捻粗纱可让风轮叶片制造商使用多种树脂（包括乙烯基酯树脂）制造高性能产品，特别是 HYBON,2026无捻粗纱是专为大型叶片和海上风轮机而设计。认证结果表明，HYBON 玻璃纤维产品超过了 GL 的标准，超过了目前风轮叶片的设计要求。PPG 将继续致力满足和超过风能这一新兴行业的高要求。

(4) 佳斯迈威的086型玻璃纤维无捻粗纱

2010年4月，美国佳斯迈威公司的086型无捻粗纱获得 GL 的风电应用认证（并适用于舰艇和工业用途）。因其良好的浸湿特性和在环氧树脂中优异的耐疲劳性能，此品牌无捻粗纱特别适用于树脂灌注工艺。该公司为此品牌及076型无捻粗纱提出了一个新的标准，即提高了线密度（Tex）的稳定性，使织造商和风轮叶片制造商能够进一步优化工艺过程控制，织造商得以织造重量一致的织物，叶片制造商能够减少玻璃纤维和树脂的用量，以更低的系统总成本制造更轻的叶片。

(5) 巴斯夫新近研发了制造大叶片的环氧树脂体系

在风轮机尺寸日益增大的形势下，材料供应商们面临着明显的挑战，特别在转子叶片制造方面。目前，弹性更好的玻纤增强环氧复合材料正在取代传统的聚酯基复合材料，以获得转子跨度超过100m 时所需的材料性能。为应对这一挑战，德国巴斯夫公司新近研发了制造大叶片的环氧树脂体系，并获得了 GL 认证。这些环氧体系能够减少固化时间从而大大缩短成型周期（约30%）。

(6) 拜耳风电叶片用聚氨酯复合材料

拜耳集团旗下的美国拜耳材料科技公司获得美国能源部75万美元的拨款，正在探讨用碳纳米管增强聚氨酯复合材料来制造1.5MW 以上的更大、更强、更轻的风轮叶片。

拜耳称这种用碳纳米管增强的聚氨酯体系可提高材料的比强度50%之多。该项目还将探索把低 VOC（挥发性有机化合物）聚氨酯基材料作为低排放技术来减少碳足迹。

除了提供强度更高的复合材料结构外，聚氨酯基体系还使用生物基组分，并可省去后固化工序以降低能耗。

天津达森科技: www.dasenmaterials.com

邮箱: lrf@dasentj.com

电话: 13652024317

地址: 天津市开发区泰华路第五大街创业中心611