LM Glasfiber

有效的全球化生产

LM 全球现已达到的位置可以很好的面对市场的转变

第5页

发电量增加7%

加长的风机叶片对风力发电的价格有直接的影响。

第6页

使叶片远离雷达网

新技术消除了风机引起的误检对雷达网的影响。

第8页

新闻简报

2005年11月

在美国德克萨斯州的Sweetwater风电场总容量有91.5 MW，本地区预计将达到400 MW的容量。

LM公司的地位在美国如日中天

于2005年在美国新建立的风电场将可供给总容量为2,500 MW的电力–增涨在35% 以上。这使美国的装机总容量超过了9,200MW, 相 当于240万户的家庭用电。

增加的装机容量受到了美国消费者尤其是渴望能源的人们的热烈欢迎。由于天然气的供应不足，在下个冬季电及天然气的消费价格将上涨70–100%。

LM 公司为了迎合美国市场目前对能源的巨大需求。于 2005 年 2 月开始在德克萨斯州 Nolan 的 Sweetwater 2 风电场，与 GE 合作安装 61 台风机，其装机总容量为 91.5 Mw。计划明年将 Sweetwater 2 的容量增加至400MW。

Sweetwater 2使用的是在位于Grand – Forks, North Dakota（北达科达）的LM 工厂生产的LM 37.3叶片。这就是本地化生产降低能源成本给客户带来利益的例证。

更多内容请见第4～5页

“我相信随着本产业的成熟以及价值链越来越精细，变化的政治风潮对我们的影响会越来越小。”

风力产业目前已成为焦点

首席执行官Paul Anthony

可再生能源已经被提升到了人们的议事日程上。通过开发风力提供能源的技术正趋于成熟并引起众多关注。

20 年来我所效力的能源公司在近5—10年激增了对风能源的投资。

关于这项结果，美国Xcel能源现在向使用可再生能源的 Windsource®客户提供直接现金优势就是一个例证。由于天然气价格上涨，他们以前平均每个月支付至少6美元用于“绿色电”，从11月以后，每月要支付不到10美元。因此，即使不包括使用化石燃料对社会的全部成本，风力发电还是更经济了。

显而易见人们关注风能的焦点都集中在整体的风能产业上。很简单，供不应求。市场经常波动，目前正面临转变，需求远离欧洲成熟市场，转向新兴的北美和亚洲市场。这自然对于活跃于这一产业中的公司来说是一巨大的挑战。

LM Glasfiber 在这些新兴市场中已有一定地位，对其专业技能及产品也有极大的兴趣。我们强调当地生产也为我们的客户提供了对这些市场机遇做出快速响应的能力，获得了最初的动力优势并满足了当地制造的部分需求。这使LM Glasfiber 成为了有助于提升风能源产业的整体竞争力的范本。此外，我们的专业资历在不断改善风力涡轮机中最重要的部件上以及增加风能源的整体优势上起到了重要的作用。

我很高兴地宣布我们在加拿大的新工厂即将建成，在过去几年中，我们已经将亚洲的生产能力提高了50%，以此为客户提供在这些发展最快的风能源市场进行本地生产的优势。我们相信随着这个产业的成熟，以及价值链越来越精细，变化的政治风潮对我们的影响会越来越小。风能将证明它开创了一块极具吸引力的商业领域。LM Glasfiber 将会一如既往地促成这一目标的实现，为客户提供快速的响应、敏捷的团体及创新的产品，共同合作占领市场优势，达成最高程度的商业整合以提高客户及LM Glasfiber股东的价值。

Paul Anthony

Paul Anthony 在 2005 年10月间被任命为 LM Glasfiber 的 CEO。近 20 年来，他担任过很多高级管理职位，包括CEO及一系列国际能源公司董事会的执行主席。Paul Anthony具有能源产业相关的洞察力及专门技能。最近，作为能源电力资源有限公司的CEO，他把公司建成为英国最大的再生能源公司。

在跨国公司的成长与发展方面，他具有丰富的经验，以前一直任高级执行员，例如英国天然气集团的执行副主席、澳大拉西亚最大的能源公司——联系能源有限公司（新西兰）的创始人及CEO及PowerGen国际能源Gen PLC（英国）的高级执行官。

Paul Anthony

新闻简报由LM公司内部发行　编辑: Helle L, Andersen (hla@lmglasfiber.com)　设计: Rosendahls Bogtrykkeri　印刷: 庆生印务

哥本哈根海岸风力

会议由丹麦Frederik王储殿下举办。LM公司的运营主管Søren F. Knudsen出席会议并向王储殿下介绍了世界上最大的风机叶片的防雷应用。

LM 公司在由丹麦Frederik王储殿下举办的2005哥本哈根海岸风能展会上展示了 LM DiverterStrip防雷系统。

LM 公司参加了10 月 26 – 28 日举办的2005哥本哈根海岸风能展会。本次会议与丹麦风机制造协会、丹麦能源署以及丹麦工业联合会合作。同期举行的还有由丹麦能源署安排的政治集中研讨会，来自欧盟许多国家的官员参加了此次研讨会。此次会议的目标是为了研讨政治推动海岸风力能源产业的发展。

LM 公司在2005哥本哈根海岸风能展会上介绍了防雷系统–LM DiverterStrip– 此系统避免叶片在运转中遭受雷击，例如在海岸附近。

LM DiverterStrip也是研发经理John Korsgaard在近日会议上作技术演示时的主要话题。

如下载此演示及相关文章，请登录我们的网站，点击下载。

最新雇用及任命

集团职位

Torben Vonsild从11月1日开始担任集团质量经理。Vonsild先生从事质量管理已有12年之久，对风机制造有丰富的经验。

短消息

Jorge Raul Alvarez从11月1日担任业务开发经理。凭借其在本行业10年的经验，以及对国际市场的了解，Alvarez先生将发展LM 公司在新市场的业务关系。

分公司工厂

在9月1日，Agustín Lopo González被任命为LM公司南欧（西班牙马德里）地区的总经理，González 先生以前任LM 公司工厂在南欧的运营经理。

在10月1日，Martin Couture担任在加拿大Quibec 的LM 公司新工厂的总经理。Couture 先生从事用于船舶生产的玻璃纤维产品已有10年。

新网站

与2005哥本哈根海岸风能展会联合， LM 公司建立了新网站。新的网址为www.lmglasfiber.com这是当前网络上提供的关于风机叶片的最全面的信息源。本网站除了提供当前生产的叶片的简介外，也有关于叶片特性及对 LM 公司集中研究的领域的信息评论。我们同样提供对更多信息的下载和订购服务，其中包括介绍、文章、手册及简讯。

本地化生产确保竞争力的最大化

全球风能市场发展的方式需要制造商能够提供以尽可能低的成本生产发电量最大的风机。作为风机制造商的供应商， LM 公司致力于采取措施帮助其降低成本，其中包括在有增长力的市场中实行本地化生产。

LM 公司于2004年在亚洲的生产增加了50%，预计在 2006–7进一步增加60%。在北美，我们会在2006年提高35%。

LM 公司 的运营主管 Søren F. Knudsen 说：“当我们谈到叶片生产时，对于客户有三个问题尤其重要，这就是能够购买本地化生产的质量稳定的叶片，能够用当地货币支付，能够降低运输费用及对营运资本的投资，而我们采用本地化生产的方式解决了这三个问题。”

需求波动

目前LM 公司在北美、亚洲和欧洲的五个国家经营七家工厂。最重要的风能市场上的地理平衡在过去的五年中已发生了变化。中心已从北欧转向北美和亚洲，亚洲市场增长尤其迅速，两地市场需求的能源量不断增加。从我们的业务数据中可明显看到这一点，2000 年我们营业额的 70%来自于欧洲，但是现在70%来自于世界上的其它地方。

我们最新的扩展计划包括在印度建第二家工厂及在加拿大建立新工厂，预计在2006年1月投产。

印度市场蓄势待发

从1994年LM 公司在印度建立第一家工厂以来，印度风能市场年平均增长率为20%。印度政府的目标是：到 2012 年国家总电消费的10%来自可持续能源。

LM公司印度地区的总经理，Nirmal K.–Gupta 说：“本地化生产有助于降低价格从而降低客户的成本这在竞争的环境中是很重要的。在亚洲市场我们具有较高的优势，尽管现在发展相对较慢，但是我们已经准备在未来日益繁荣的风能市场上大展拳脚了。”

加拿大本地化生产的需求

LM 公司是风机叶片在北美的顶级生产商，我们希望保持这个地位。我们现在美国北达科达的工厂，与加拿大 Québec的新工厂相结合会使北美的年生产能力超过900MW。

加拿大工厂年生产能力为240 MW，从2006年到2013年将供应Québec地区新风电场的风机叶片。这个工厂也会是向美国供货的首选之地。LM公司加拿大地区的总经理，Martin Couture说：“在招标时，Hydro–Québec 规定60%的风机将在我们新工厂所在地Gaspé 半岛生产， 这个工厂为140名雇员（他们中大多数都是不需要技能的）提供就业岗位，并且提高了当地供应商的营业额。”

全世界工厂持续且有竞争力的生产需要有固定的程序及严格的控制经过10多年国际化生产的 LM 公司在这一领域已经取得了丰富的经验。然而，我们必须不断发展以确保在国际上的持续竞争力。

有效的全球化生产

加拿大Gaspé的工厂预计在2006年投产。它位于城镇郊区的新工业区，建厂需要大约6个月的时间。

LM 公司成功运转的一个重要原因是建新厂时建立明确的程序及步骤。从而确保自身的竞争力及客户的竞争力。

全球风能市场的增长对LM公司规划、物流及转让技术方面提出了很高的要求。

模型工厂的概念

我们因此发展了一个模型工厂的概念，当进入一个新的市场时，它能确保技能和技术有效一致的转让。本概念是基于使用同样的布局在世界各地设立工厂，并且所有的生产程序和车间都必须预先确定。并从一开始就考虑将来扩大生产的可能性，以最有效的低成本的方式扩大生产。工厂布局是基于生产线生产，即原材料从一端进入，成品在另一端完成。

LM公司的技术主管Frank V. Nielsen说："当在某些国家建厂或扩大生产时，我们都会请来现有工厂的专家，因为他们了解工厂的设计、设备及生产过程和质量控制的一切。这样做，我们可以确保每一个新的生产地都是根据我们几十年积累的与叶片和复合材料相关的知识和经验建成的。"

全球采购的概念

LM 公司本地化生产的另一重要组成部分就是当地资源 –利用当地物料供应商。当地来源是与在当地生产有联系的供应商建立可持续的协议，或者说服我们现有的供应商在当地设立分公司。可保证更快更可靠的供应，使用当地货币进行交易可降低叶片的生产成本。

为了保证原材料的质量及可靠的供应链，我们对供应商进行定期审核。他们必须符合财政、管理、原材料运输、产品质量及生产过程等一系列的要求。这些要求对我们全世界所有的供应商都是一样的。

通过培训简化

受雇于LM 公司生产的员工要由工厂进行全面的培训。为确保所有工厂技术水平的一致，我们正在设计全球培训方案。标准化的技术能确保全世界工厂在相同的参数下进行生产，因为所有的项目及工作都是以同样的方式进行的。这使质量保证及整体生产规划更为容易。新的方案包括集中于总体工作环境、文件、生产、材料及质量的课程。全球在人力资源及生产技术上有经验的团队将会负责本培训项目。

LM公司项目负责人Lennart Juhl说："我们正积极制定规程并开发课程材料。当地指导人员会参加2006年2月在丹麦举行的会议。此后，培训项目会在全世界的工厂中同期进行。"

能源成本

这些项目以降低风能价格为总体目标，是一系列不同措施的一部分以确保有效的国际化生产。同时，提高效率确保我们在价值链中专业的供应商地位。

加大叶轮直径后电力增长超过7%

最大限度地开发现有的平台是有好处的。增加现有风机叶片长度对年发电量有直接影响，也会影响风电的价格。 LM 公司最近帮助几个客户加大了叶轮直径，使扫掠区增加30%。

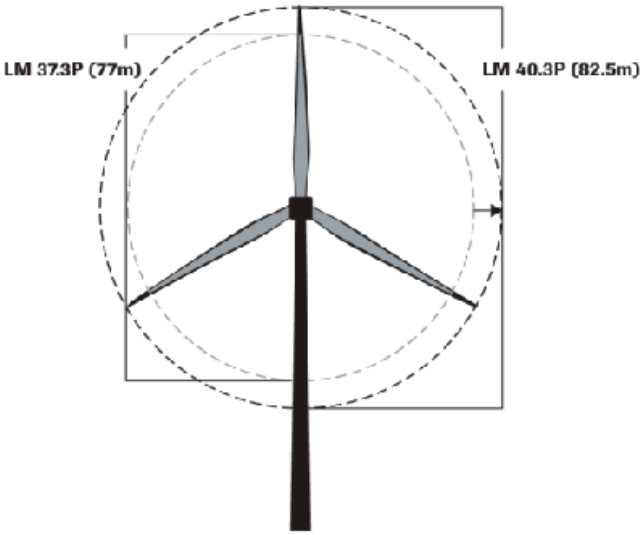
改进现有的风机意味着低成本，因为大多数风机的零件是可以再利用的。除了降低开发成本，这还意味着具有了坚实的技术背景。

叶轮直径增加7%

在我们最近与GE合作的项目中能够找到加大叶轮直径的例证。我们为GE公司1.5MW风机开发了一个40米长的叶片，作为对现有37.3米长的叶片的补充。这意味着叶轮面积增加14%，在保证 1.5 MW额定功率的同时，发电量增加7%。

优化负载

开发新风机的挑战就是要保持风机负载在计算范围内，同时又要确保和塔架的必要间隙，以防叶片在运转过程中损坏。当增加叶片长度时，重量是一个很重要的参数，因为较轻的重量会降低负载。通过预弯叶片材料的充分利用，我们可以减轻重量也能降低成本。开发新的叶片，设计中最重要的工具是LM 叶片软件包。 负责这两个升级项目的项目经理Klavs Jespersen说：“LM 叶片软件包使不同设计变量进行大量计算成为可能。这意味着我们能精确地调整性能和负载。因此我们能在指定的条件下获得几乎完美的解决方案，尽可能加长客户现有的风机的叶片。”



叶轮直径增加14%，较大的扫掠区域可使同一风机上年发电量增加 7 % ——显著提高风机的竞争力。

LM超级翼根

增加叶片的长度也能增加翼根力矩，即叶片翼根上的负载。Jespersen 说：“要开发更长并适合现有平台的叶片，一个先决条件就是我们的翼根概念 – LM 超级翼根。这个解决方案的原则就是与开发未来叶片概念相结合。这意味着将叶片固定到轮毂上的螺栓，要比传统的更有承受力。我们可以据此设计叶片翼根使其更符合这个理念，而不增加螺栓直径，这意味着减少材质和重量而将成本降至最低。我们的客户有机会在他们现有的的风机上安装较大的叶片而不必调整轮毂，这样很容易增加风机的年产量，此建议具有一定的吸引力。”

极大的吸引力

这些项目的开发都不是一次性的。客户支持主管 Jesper Månsson说：“我们的客户对在现有平台上加大叶片的长度越来越感兴趣。众多焦点都集中在风电场的资金方面，这意味着风机的发电量必须尽可能多，并且要尽可能以低成本来实现这一点。实现这一点最可行的方法就是使用现有风机来增加发电量。”

加大叶轮直径的例证

我们开发了一个项目，用40米长的叶片替换现有的37.3米长的叶片，从而使得Repower风机扫掠面积增加12%。同样，通过使用一个40米长的叶片替换一个35米长的叶片，Vestas将扫掠面积增加了30%。在两种方案中，制造商选择增加风机的额定功率，以充分发电。

叶片激光扫描

LM公司的测试设备中的新成员—叶片轮廓扫描仪是用于自动测量叶片轮廓几何数据的。这有助于提高质量及加强产品的文件程序，为开发新型叶片提供有价值的数据。

风机叶片，如叶片本身，是由有机材料制成的。这意味着在高强度组装线工作情况下，尤其是温度波动较大的情况下，它们会随着时间发生变化。这些微小的变化通常很难探测，而且肉眼看不到。然而，叶片的几何数据换句话说，它们的精确形状在产生能源方面起着很重要的作用。

为保证最佳质量，几年来我们一直对叶片进行随机抽查。对叶片上的不同点进行测量记录，以检查成品叶片是否符合规格。这种方法很精确，但是很耗时也很复杂，因为检查叶片和录入数据是人工进行的。

全自动扫描

除了提供更多更可靠的数据外，扫描能快速进行，所以叶片轮廓扫描仪在终检时应用于所有的叶片。

通过不断收集数据，如果叶片的几何数据在任一点发生偏离，我们相信能够立即做出反应。我们计划在提供叶片的同时，提供这些收集到的数据，从而为客户、风机所有者及我们的研发部对叶片完全追溯提供了可能。换句话说，我们能够精确记录每个叶片的几何数据。

LM公司的小组领导人Jørgen D. Vestergaard说：“叶片扫描技术在很多方面都是独一无二的。几何测量程序目前大部分是人工进行的，还没有成为组装工作的一部分。现在我们迈出了第一步：利用精确记录着激光波束击中叶片表面坐标点的照相机进行扫描。使用专门开发的软件贮存并分析这些信息。这个方法已经通过业内专家及其他专业人士的审核。因此我们能确保给客户的数据的有效性。

2006年叶片轮廓扫描仪将会成为LM公司30米以上叶片的质量保证的必要手段。图示原型由LM公司位于丹麦Hammelev的LM公司工厂装配。

3-D 扫描

软件是叶片轮廓扫描仪的一个重要部分。它使我们的技术人员能在3维图中看到叶片的几何 数据、旋转与理论设计及与叶片规格有关的参数， 再小的偏差都可以分析出来。

LM Glasfiber
Rolles Møllevej 1
DK-6640 Lunderskov

Tel. +45 79 84 00 00
Fax +45 79 84 00 01

www.lmglasfiber.com
info@lmglasfiber.com

新闻简报

使叶片远离雷达网

风电场和雷达系统在一起是很危险的。当风电场设在机场或雷达装置附近时，就会有这样的危险，即塔架和运转的叶片会被民用航空当局及军事航空当局在操作地雷达网上混淆成飞行器。

处理这一问题的方法包括另外设立一个雷达装置，以此来覆盖另一侧的风电场。这样就可能组合同一雷达网上两个系统的信号。另一种方法是在系统上安装一个虚拟的屏障，这就修正了雷达的扫描范围，电磁雷达波束就检测不到风机。第三种方法就是所谓的隐身技术使用专门开发的防止雷达探测的材料制作风机叶片和塔架。

然而，更为简单和有效的方法也有。BAE系统英国宇航防卫公司已开发了一种软件，这是目前对此问题最好的解决方案。将这一程序应用到现有的雷达系统中，并使用附加硬件，避免了对改变风机技术的高昂费用和对额外雷达系统的投资。

本程序称为先进的数字式跟踪仪(ADT)。它能消除风电场及其它大型建筑物引起的不必要的信号，而不会影响系统实际操作需要的信号。通过调节ADT可适合当地地形条件、及各个风电场的位置和布局。ADT系统由与英国风能协会及不同政府机构密切合作的BAE系统开发的。

欲知详情，请登录www.bwea.com

专门的软件能防止风机引起的误检出现在雷达网。

你知道吗……

如果将风机扫掠面积增加20%，并保持风机的额定功率，年发电量将增加10%。然而，如果增加风机的额定功率，发电量将会随风机扫掠面积成比例增加。