



DeWind 为 D8.2 风力发电机组开发了一款新型驱动系统

针对美国新兴风力发电市场 的新方案

德国风力发电机组制造商 DeWind 凭借其具有革命性的创新设计再度成为新闻焦点。新型 DeWind D8.2 主要针对的是美国市场。Beckhoff 是自动化控制系统开发的主要合作伙伴。

2007 年 1 月 7 日是 DeWind D8.2 风力机在德国 Cuxhaven 试运行的日子，DeWind 为此好好庆祝了一番。这不仅表明这家来自吕贝克的风力机生产商在该行业的积极回归，同时也展示出他们对其旗舰型风力机实现了完全的革新。

从外观上看，DeWind D8 并没有什么改变，只有机舱顶部的窗户比过去看的更清楚了。除此之外，还保留了精巧的保时捷设计：与所有大型风力机相似，系统也是变桨控制的。轮毂高度（80 和 100 米）及风轮直径（80 米）与以前的型号相同。额定功率为 2 MW，功率仍保持不变。

然而，内部的一切几乎都经过改变。原因是，DeWind 在将公司卖给一家英美投资商之后，重新定位了其风力机的客户方向，即主要针对美

国市场。因此，必须考虑到美国能源供应系统的特殊性。首先，美国电网频率为 60 Hz，而欧洲则为 50 Hz。此外，美国供应商通用电气拥有风力机磁场定向转换器系统的专利权，这给他们进入美国市场制造了障碍。

另辟蹊径

DeWind 决定采用全新的设计，打破其自身的传统技术。DeWind 自 1995 年创立时起就开始使用变速系统。在该系统中，通过一个双馈感应发电机和变流器确保稳定电压和高质量电流。风轮侧风速的强烈变化必须在电网侧转换为恒定频率。这种设计使得 DeWind 建造的系统能够经济地在风速相对较低的陆上区域使用。这种类型的系统在欧洲备受青睐。



DeWind D8.2 样机，于 2007 年 1 月在德国的 Cuxhaven 投入试运行



DeWind D8.2，安装在阿根廷安第斯山脉的海拔 4300 米处（超过 14,100 英尺）



若要进军美国市场，公司就必须找到一种新的解决方案。这些努力使得 DeWind 的系统设计开创了风电领域的先河。新设计的核心部分是一个变速液压齿轮箱。原先针对欧洲市场的 DeWind D8 使用的三级直齿行星齿轮减速机由两级齿轮减速机取代。第三级由一个 Voith Turbo 高动态机电一体化驱动系统 WinDrive® 装置取代。

这项成熟的技术已在风电领域应用数十年，特别是对操作可靠性、精确动态控制和低操作与维护耗费率要求较高的应用场合。

借助 WinDrive®，DeWind D8.2 将风轮的变速转换为恒定速度，用于与电网直接相连的同步发电机。因而，在双馈感应发电机中处理该任务的变流器将不再需要。这表示，精密的电子元件由一个低磨损的传

动系统取代，无需任何功率电子设备。这样，DeWind 所展现的技术与通用电气专利技术有很大不同，从而能够在美国市场自由销售其系统，无需额外费用。同时，DeWind 能够完全一比竞争对手更有效地满足电网连接的当前的最新规定。在德国，2007 年风力发电机组为国家电网馈入了约 400 亿度电，相当于德国总需求的 7% 还要多。成功的同时，也要面对新的挑战：风力机必须整合到电网管理规划中，这在出现故障、电压跌落或短路等状况时特别关键。带同步发电机的系统比带其他发电机的系统更适合用于该环境。超过 95% 的电力是由同步发电机产生的，这就是为什么专门为其固有故障特性设计了传输和保护系统。尽管有了精心打造的解决方案，但仍然很难让变流器系统达到同步电机的电源谐波质量。



一个 60 Hz 型的 DeWind D8.2，于 2008 年 3 月在德克萨斯州斯威特沃特（Sweetwater）建造



EtherCAT 和 TwinSAFE 为风力机控制带来新的技术亮点

若要重新设计风力机系统，还需要重新设计自动化控制系统。DeWind 与 Beckhoff 通力合作，为 D8 研发了一种控制系统。该系统基于 Beckhoff 工业 PC 和 TwinCAT 自动化软件。应用软件由 DeWind 自行开发。控制系统分析约 350 个 I/O。实时系统要求在 10 ms 或 1 ms 的固定周期时间范围内实现电网馈电或监控。DeWind D8 已经使用闪存驱动器用于海量存储，特别是在考虑到恶劣的操作环境时。Beckhoff 开放式控制系统可以通过所有商用 PC 接口进行连接。

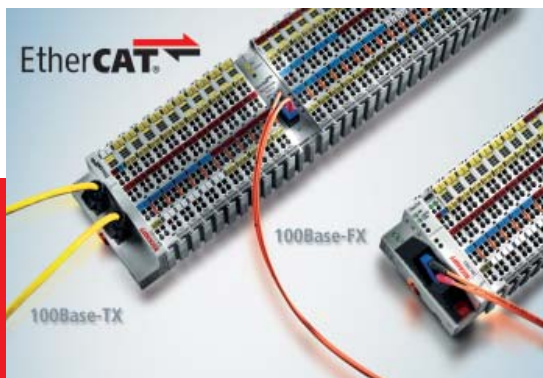
EtherCAT 被选择作为通讯系统：DeWind D8.2 配备了两个独立的高速 EtherCAT 通讯线路，用于系统和风电场联网。通讯通过光纤实现。系

统安全性和可靠性通过冗余配置得到保障。风能应用场合中通常使用硬连线的安全链，则通过 Beckhoff 的安全解决方案 TwinSAFE 一起集成在自动化系统中。Beckhoff 通过先进的扩展和匹配选项使得安全系统更具灵活性，在出现紧急情况时不会降低系统可靠性。

推动 DeWind 快速发展

DeWind 和 WinDrive® 驱动系统的供应商 Voith Turbo 之间的启动会议于 2005 年 10 月举行。仅 12 个月后，也即 2006 年 10 月，在德国的 Cuxhaven 建造了一个样机，并于 2007 年 1 月投入试运行。DeWind 对此非常满意：从决定使用 Voith 的 WinDrive® 解决方案到系统试运行，仅仅花了一年的时间。如果没有一个能力超凡、勇于开拓、大胆创新的团队，这些都不可能实现。与此同时，DeWind 建造了这种类

WinDrive®，一种 Voith Turbo 高动态机电一体化传动系统，取代了 IGBT 变流器。这样，DeWind 所展现的技术与通用电气专利技术有很大不同，从而能够在美国市场自由销售其系统，无需额外费用，同时还能够完全满足电网连接的当前和最新规定



EtherCAT 除了具有高性能和低系统成本的优势外，它所具备的灵活性拓扑结构特点也让它成为同行业产品里的佼佼者。若采用标准以太网电缆（100BASE-TX），两个站点之间的最大距离可达 100 m（328 英尺）。通过新型的光纤模块可以大大扩展联网距离，最远可达 2 km（1.24 英里）（100BASE-FX）

型的两个附加系统，其中一个安装在阿根廷安第斯山脉海拔 4300 米处。第三个系统（60 Hz 型）于 2008 年 3 月在德克萨斯州斯威特沃特（Sweetwater）建造。

第三个系统由 DeWind 的战略合作伙伴 Teco Westinghouse 在德克萨斯州的 Round Rock 合作建造。Teco Westinghouse 目前正在兴建一条新的生产线，预计每周 5 套系统的生产量。公司预期 2008 年在美国建造和安装 80 套系统。

——> DeWind Inc. www.dewind.de

——> Voith Turbo Wind GmbH & Co. KG

www.voithturbo.de/windtechnologie.htm

图片使用权：

Voith Turbo Wind GmbH & Co. KG



DeWind D8.2：一个成熟的解决方案，采用实时检测环境

为了在如此短的时间内完成 D8.2 项目，DeWind 决定走出一条新的发展之路。风力机和传动系统的物理元器件在最先进的计算机平台上进行模拟、检测和适配。这样，在风力机并网之前，风力机已在模拟环境下运行了数百个小时，掌控所有可能的运行情况。作为此次开发过程的一部分，WinDrive® 配备了一个独立的 Beckhoff 控制系统，在整个试验阶段，直接从仿真中下载程序到该控制系统。在检测阶段结束后，WinDrive® 控制系统被集成到风力机控制系统中。

在 Beckhoff 的支持下，开发团队还设计了一个实时检测环境，用于模拟风力机的受力状态和风力机真实的响应：D8.x 实时检测环境（RTSim）。RTSim 的两侧由 Beckhoff 组件构成，正如真实的风力机一样，与风力机控制端子模块相连。有了 RTSim 后，在安装和调试之前，即可实现动态系统特性的模拟仿真。选择在任何一点“解剖”模型的选项，以便检测硬件回路中的各个元器件和设备，这是一个巨大优点。仿真不仅取代了实际的试验操作，它还能够在开始新的研发过程之前，将现有的风力机运行经验考虑进去，从而能够检测系统特性，优化设计。如此，实验性生产就会变的比以前更加可靠了。