

风力发电为中国创造一个光明的未来

明阳电气与 Beckhoff 风电专家强强联合

→ 近年来，中国掀起了一股风力发电投资热潮。由于主要的国际风力发电机组制造商都在中国建厂，中国的机械制造商也迎头赶上，力争在风电行业占据一席之地。明阳集团公司总部位于华南，从 1.5 MW 系统开始采用 Beckhoff 的控制技术，与 Beckhoff 的行业专家们保持着通力合作的关系。



同时，中国已经成为全球风电场数量最多的国家。使用风能的原因不言而喻：中国人口超过了 13 亿，约占全世界人口的四分之一，中国使用全球天然能源约占总资源 10 %。煤炭是中国的主要能源，因此发电所用的燃料基本都是煤炭。由于现有的火力发电厂的二氧化碳排放量高，引起其它环境污染，严重破坏生态平衡。经济高度发展的同时也带来了巨大挑战：中国必须建造新型、先进的清洁能源发电厂，解决由于能源消耗增长过快所带来的问题。风力发电渐渐成为中国能源市场不可或缺的一部分，预计到 2020 装机功率年可达到 40 GW。截止到 2007 年底，已装机功率为 6 GW，其中约有 3.3 GW 是 2007 年一年内安装的。

明阳：针对国内和国际市场的风力发电机组

明阳电气集团公司总部位于华南广东省，成立于 1993 年，多年前就已活跃于风电领域。去年，公司在中国的最南部城市湛江建造了第一台风力发电机组，额定功率达到 1.5 MW。另外 33 台风力发电机组也建造在即。目前，明阳的生产能力不仅能够满足国内市场需求，还能部分出口：2008 年，公司预期将向美国出口 72 套系统。新的一年，明阳计划建造一批总功率达 2000 MW 的系统，其中约一半预计要销往美国。除了价格优势之外，高系统性能和可靠性也是此风力发电市场新贵如此受欢迎的重要原因。

系统设计在德国完成

明阳采用了 Aerodyn Energiesysteme GmbH 成熟的设计方案，这是一家总部位于德国伦茨堡的工程咨询公司，自二十世纪八十年代起就专注于风力发电机组的研发工作。Beckhoff 供应自动化控制系统。“基本设计已经过验证，多年来，已在市场上获得成功应用。” Beckhoff 项目经理兼风电部门经理 Robert Müller 在谈及明阳系统的基本方案时如此说道。风力发电机组额定功率为 1.5 MW，轮毂高度和风轮直径为 80 米。明阳可提供适用于强风、微风及寒冷气候条件下的不同机组。整个机组为变桨、变速、双馈感应发电机组。所有这些功能都已在风电行业为人熟知并且通过市场验证。

尽管如此，这仍是个富有雄心的计划：控制系统的开发于 2006 年深秋着手进行，仅在一年之后，样机即告建造完毕，并于 2007 年 10 月投入运行。

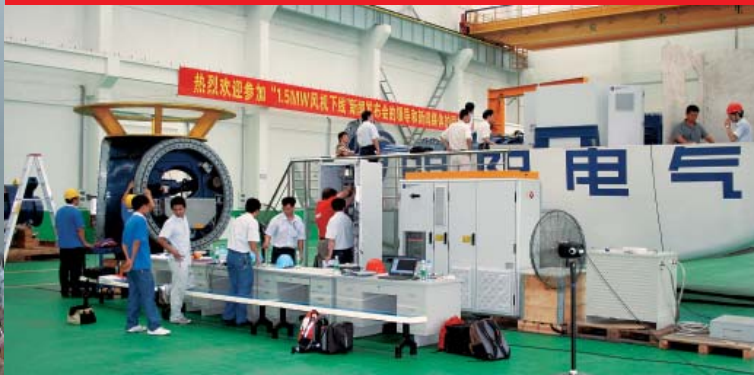
适用于极端工况的控制方案

风力发电领域中的自动化组件所针对的特殊工况与其它行业应用领域都不相同，需要专门的自动化知识：恶劣且多变的环境温度及天气情



极端工况：控制系统必须能够适应恶劣且变化快的环境温度和天气情况（如风速和风向），以便让安装能够满足严格的电气质量要求

塔筒中的 PC 控制器：装有 TwinCAT
自动化软件的嵌入式 PC CX1020



明阳在中国的最南部城市湛江建造了第一个额定功率为 1.5 MW 的风力发电机组

况（如风速和风向）必须得到控制，以便让系统能够满足严格的电气质量要求。相对于其它省份来说，位于华南的湛江风质量较高且稳定，但同时也常年受到台风威胁。在施工期间已经经历过两次台风。风力发电机组必须能够应对 50 m/s（180 km/h）以上的风速及强降雨。南海正好位于北纬 20 度，比中欧地区的气候还要极端。

“必须改造控制系统，以适应极端的工况条件。”风电专家 Robert Müller 如是说。“系统必须能够非常快速地作出响应，在设计紧急系统时，必须考虑到冗余，而且安装必须满足严格的安全标准。”自动化系统自动响应环境参数的变更。运行状态可本地监控，也可通过远程数据通讯进行远程监控。采集的数据被存储用于历史故障分析，例如，对系统通讯中断进行分析。

基于 PC 的控制平台为未来的发展提供开放性

塔筒中的控制系统为一台装有 TwinCAT 自动化软件的 CX1020 嵌入式 PC。模块化的 CX 系统除标配标准接口（USB、DVI 和 Ethernet TCP/IP）以外，还选配一个 CAN 总线接口，用于与变频器的通讯。其它连接传感器和执行器的 I/O 站点则通过高速 EtherCAT 总线系统进行通讯。独立的变桨系统则通过 PROFIBUS 主站总线模块集成到 EtherCAT I/O 系统中。机舱及塔基中的安全传感器和执行器也直接集成到 EtherCAT 系统中。因此，无需额外的安全总线系统。

机舱和塔基中的 Beckhoff 控制面板上可显示当前和历史操作数据。各个单元可接入风电场通讯系统或用于远程监控的控制主站中，虽然这些功能在湛江安装工程中还没有实施。如有需要，可改造升级此功能。

除了自动化组件之外，在整个调试期间，Beckhoff 还提供了应用程序，为明阳工程师提供支持。应用程序的开放性使得明阳能够自行修改软件。这也是基于 PC 开放式控制技术一个最大的优点。

使用 Windows 操作系统以及以太网通讯平台，在通讯和数据处理速度方面开创了新局面。可随时连接控制或通讯组件，如笔记本电脑。将来，整个系统中的任何部件都可以根据需要用最先进的模块进行替换。