



基于 PC 的控制技术提高风力发电机组的可用性和性能

Renewtech 使得小型风电项目具有成本效益

尽管替代能源行业的政府补贴有所波动，美国政府将继续支持使用单风力发电机项目利用风能的措施。在许多情况下，运营商利用投资税收来抵免 1 兆瓦以下的风力发电项目。这个细分市场在 2013 年取得了特别强劲的增长，预计 2014 年将持续保持增长，该市场也是风力发电机组专家 Renewtech LLC 公司最擅长的领域。

Renewtech 主要建造和维护 99 千瓦风力发电机组，它们在美国是非常受欢迎的小型风力发电项目



Renewtech 总部位于明尼苏达州 Elbow Lake，主要经营 99 千瓦失速型风力发电机组。公司的服务范围包括系统规划、设计、机舱和控制单元组装到转子和风力发电塔筒的生产。Renewtech 还利用其经验丰富的专家团队的实力来改造和监测现有的系统。在美国，许多 50 到 150 千瓦范围内的风力发电机组都建于上世纪 80 年代和 90 年代，以今天的标准来看，它们的技术已经变得不再可靠且低效。“我们看到了整修和更换等方面的巨大需求，Renewtech 有能力维护其中许多设施。” Renewtech 公司业务发展总监 Jackie Chelemedos 解释道。例如，典型的 Renewtech 项目是由公共机构（如学校和大学）以及农场和牧场运营的风力发电机组。



一根标准的以太网电缆连接机舱与塔基。通讯以 EtherCAT 技术为基础

传统风力发电机组控制不再能够满足需求

Renewtech 的风力发电机组有 20 年的质保期，可在七到十二年内收回成本，这取决于每个特定地点的利用率。长质保期的基础是公司采用高品质的元件以及它的容量余量，远远超出了常规风力发电机组的峰值需求。这在可能有大风地区尤为关键。“对于我们的 99 千瓦系统，我们使用了专为 150 千瓦设计的齿轮，齿轮比约为 2.3，使它们能够在高峰期时处理超过 300 千瓦。” Renewtech 公司的高级调试技术员 Matt Kugler 解释道。“此外，Renewtech 的风力发电机组可以操作两个发电机，而不是一个。尽管系统具有高可靠性和冗余性，对于 Renewtech 及其客户来说，具有远程访问和诊断功能是一个关键优势：“我们记录每个风力发电机和整个风电场的数据。我们还会在我们总部存储所有风电场数据。我们可以从这里远程监控所有的风力发电机组。” Kugler 解释道。

2012 年，Renewtech 进入了系统开发的下一阶段，对其 99 千瓦的风力发电机组的控制进行批判性分析。事实证明，当时使用的平台面临一些限制，如受限的厂商支持、系统与标准媒介和网络的连接有问题以及不灵活的软件。简而言之，公司需要为其风力发电机组寻求一个新的控制平台。“我们知道，Beckhoff 公司在全球风力发电机组市场上一直非常成功，它的技术非常适合我们的 99 千瓦系统。” Renewtech 公司运营总监 Steve Martineau 回忆道。在随后的开发和测试阶段，Beckhoff

的应用工程师帮助 Renewtech 为新一代风力发电机组进行了重新编程。此后不久，公司认为基于 PC 的控制技术和 EtherCAT 作为通信系统能够最佳满足其需求。

基于 PC 的自动化技术推动风力发电机组的现代化改造进程

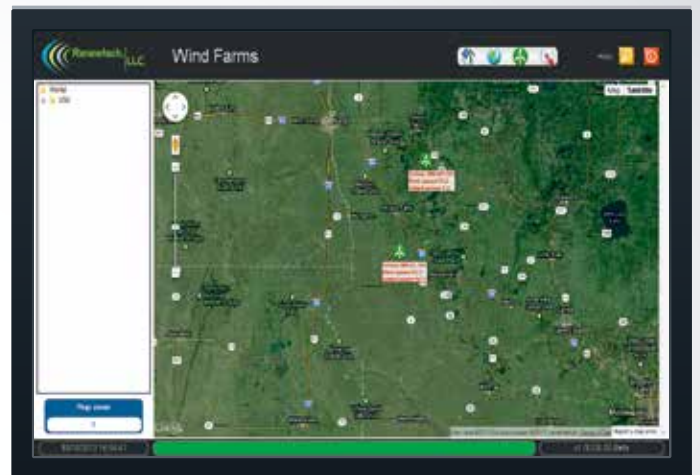
用于 Renewtech 的 99 千瓦的双发电机系统的标准控制系统由一台采用 Windows CE 和装有 TwinCAT PLC Runtime 的 CX5020 嵌入式控制器、一个 TwinCAT SMS/ SMTP 服务器和 EtherCAT I/O 端子模块组成。对于由 50 个风力发电机组构成的风电场，C69xx 系列工业 PC 也被用作服务器。CX5020 用作风力发电机组的中央控制器。它监测馈电情况、进行必要的风向对准、记录数据并生成故障消息。除了执行 PLC、测量和通信功能之外，CX5020 运行 HMI 软件，用于在风力发电机组上进行可视化并监测在美国安装的 Renewtech 系统的基础。“凭借其 -25° 到 $+60^{\circ}\text{C}$ (-13° 到 $+140^{\circ}\text{F}$) 的宽温范围，它也可以安装在气候炎热的地区。” Steve Martineau 说道。

通过 EtherCAT 端子模块灵活和经济地进行监测

Renewtech 系统连续记录数据。“三相电力测量端子模块 EL3413 为我们提供了最重要的数据。例如，它让我们能够进行电力和频率测量以及管理我们复杂的 480 伏系统。” Matt Kugler 说道。“找到灵活、经济的并且容易整合的电力测量系统并不总是容易的。大多数设备都是独立系统，它们需要特殊的硬件、软件和其它层面的复杂性。它们



CX5020 嵌入式控制器用作风力发电机组的中央控制器。它监测馈电情况、进行必要的风速和位置调整、记录数据并发送故障消息



由于 Renewtech 在其位于明尼苏达州 Elbow Lake 的总部存储其所有的客户数据，它可以从这一中心位置远程监控所有风力发电机组

也很昂贵。”带 EL3413 端子模块的系统通过 EtherCAT 和 TwinCAT 收集所有 Renewtech 应用的电力数据，并将获取的状态信息发送到 Elbow Lake 的公司总部。电力监控报警简单地通过电子邮件发送给 Renewtech 专家，它可以远程解决故障或请求本地帮助。

“对我们来说，特别重要的是 EtherCAT 加/减计数器端子模块 EL1502，它可以监测两台发电机的主轴速度以及借助风速计测定风速。” Matt Kugler 解释说。加/减计数器用于计算二进制脉冲，并以电气隔离的形式将计数器数值传输到上游的自动化设备中。“总之，可以肯定地说，Beckhoff 拥有种类繁多的 EtherCAT I/O 特殊功能端子模块，让我们能够跟上最新发展。” Kugler 补充说道。“例如，如果我们要在我们所有的风力发电机组上增加振动监测功能，我们可以通过 EtherCAT CMS 端子模块 EL3632 轻松集成这一功能。”

对于 Renewtech 来说，让客户满意是一件轻而易举的事

“自从我们在我们的 Renewtech 风力发电机组中增加了 Beckhoff 的控制系统，其可靠性和可用性至少提升了 50%。” Steve Martineau 如是说。“而且，由于可用性是发电的前提条件，而发电为我们的客户带来利润，其重要性怎么强调也不过分。”然而，在风力发电机组和风场网络中使用 EtherCAT 可以带来额外的好处，Steve Martineau 说道：“转向使用 EtherCAT 之后，我们只需要两个易于处理的标准型连接器，而不是用于 80 个连接点的 40 根铜电缆。这为我们每台风机节省了两到三个工时的布线工作。”“根据我们的积极体验，将来，我们将给我们所有的风力发电机组配备 Beckhoff 控制器。” Jackie Chelemedos 总结道。

更多信息：

www.renewtechllc.com

www.beckhoffautomation.com