

当今绿色能源的第一要题：

在哪里安装风力涡轮机

技术应用文章

尽管美国国家气象局的计算机系统依赖于来自于雷达、卫星、影像、计算机模型、探空气球的数据，甚至来自于飞行中商业飞机的测量结果，但现在的天气预报“用精确的要死的数据让我们眼花缭乱，但对未来却完全没谱”。这是经久不衰的期刊“Old Farmer's Almanac”的Anastasia Kusterbeck 给出的评论。

相比之下，对风场模式的预测更接近于严谨的科学，Class One Technical Services (CTS)的Robert Powell如此说，该公司是一家环境科学企业，正在帮助美国新墨西哥州确定利用风力发电的最优条件。

Powell的努力涉及到一种称为“Atmospheric Research and Technology (ART) Model VT 1 SODAR (Sonic Detection And Ranging)”的小型、自给系统移动单元的帮助。SODAR是一种自给系统、电池供电的移动实验室，包括48个用于声波传输的集成扬声器，精密的电子器件和模型化软件，用于分析风速和方向。“我们没有市电，也没有有线通信，例如电话线。”他介绍说：“但是在新墨西哥州，我们几乎能穿越到任何地方。我们有无处不在的太阳提供动力，在条件稍好时，我们还有无线通信。”他说，团队利用无线系统验证SODAR的工作是否符合其技术指标参数，如果需要的话，还能为客户提供实时数据。

现在CTS在实施州政府提供基金的项目，指定风力发电的理想位置和日照条件。在第一阶段，Powell和同事基于一年中从现场获得的宝贵数据，并在高级计算

机模型绘制的风场图的帮助下，验证风资源。在第二阶段，团队将利用得到的“风况”图找出具有相同风况和相同理想条件的地点，用于放置一系列风力涡轮机。他解释说，团队在SODAR上使用远端检测技术，以及基于塔模型，以高准确度水平获得数据及关键电单位测试是最重要的。

第一阶段：测试相位角

尽管电压和频率是SODAR成功的关键信号参数，但第一关键要素是相位角。SODAR快速连续地发出三个脉冲。第一个向空中垂直发射，第二个向东发射，第三个向北发射。发送每个信号之后，SODAR侦听返回信号。“指向东方和北方的信号与垂直信号的相位角呈90°，并且彼此的相位角为90°。确保相位正确是关键所在——这正是我们对Fluke ScopeMeter®测试工具的第一要求。





Powell的团队采用商业模型化软件汇聚三个返回信号，并得到风向和速度。“软件将所有返回的频率、幅值、方向以及三个信号的触发延迟时间集成在一起。这是ScopeMeter对我们非常重要的另一个原因——通过验证发出信号的所有这些参数，我们可验证返回信号是否正确。”

“我们利用 ScopeMeter 校准每个信号，”他介绍说：“我们利用它测量电压，并验证信号的幅值是否合适，我们检查频率，确认特定参数组合下产生的预期频率与实际发出的频率一致。”

风塔和拖车

团队进行的每次风况测量都与一组基于塔的监测装置或远端检测密不可分。“我们利用SODAR进行远端检测——建立一座高达100米的塔是不切实际的，这正是我们依赖于ScopeMeter来监测这些齐全、高精度环境测试设置的地方，并且它还要穿过崎岖不平的地形到远端位置。”

在很多情况下，他说，团队需要在塔所不能及的高处监测风况：“我们经常需要知道10米高处的情况，但是我们还想知道在60或200米高处是什么情况。”为了可靠、经济地获得这些数据，他介绍说，就需要一种不需要建造一座塔以及市电电源的解决方案，这两项要求通常是难以满足的。更别提建造20米的塔所涉及的巨大工程。

“我们能用车拉一个拖车，在非常短的时间周期内就能获得气象信息。”他介绍说。SODAR实际上是一个8英尺乘14英尺的移动实验室，带有扬声器、电子控制和笔记本电脑。计算机将脉冲送至扬声器，扬声器将脉冲转换为声波。声波通过空气传播，SODAR侦听“试探”空气的返回信号。

监测新方向

“当湿度较高或存在涡流时，空气密度较大，使声波被弹回。”Powell介绍到。SODAR测量三个脉冲方向中每个方向的多普勒频移。“我们可从中获得风速和方向。这种配置的动人之处在于我们可测量30米和300米之间的幅值，每10米捕获信号。我们还能在SODAR数据记录仪上安装一个温度传感器和量雨计，同时从这些传感器获得读数。”

作为研究的第二阶段，团队正在为潜在的风力涡轮机站点选择三个位置，在第一个站点，SODAR将被安装于塔上。目的：收集500小时的数据，检查SODAR和塔的数据如何彼此关联。“我们将选择两个点，每点距离塔都有一段距离，将SODAR移动到新的位置，然后检查我们是否能够利用源数据预测更远处的风况。简单地说，我们的目的就是找到另外两个位置，在这些位置能够获得与塔所在位置相同的风况。”

仅收集一天的数据是不足够的，Powell说：“我们正在着手为期一年的风况。显而易见，这意味着要监测该位置至少一年，以验证该站点确实可行。我们还采用其他气象方法——终极目标是使我们收集的数据没有偏差，就是该位置的真正实际值。”

牢记数据

按照 Powell 的说法，设置 SODAR 使用的测试设备就是验证其风况监测硬件的适当校准。“我并不是特别了解示波器，但是我所知道的是我们利用 ScopeMeter 进行的校准已经真正确保了我们所记录数据的有效性，作为测试的新手——我是一个环境顾问，不是电子工程师——我们设备的实际设置是最为重要的。它是我们的命根子，也是我们能够将数据成交给州政府并且保证‘这些结果值得信赖’的信心所在。”

ScopeMeter 设置使工作更轻松、更具可重复性，Powell 说：“这非常好，我们能够将所有这些相位角、触发、延迟、频率和幅值编程至闪存，ScopeMeter 具有直观的编程界面，简化了工作。在工作现场，我们调出相应程序，安装好测试线，即可开始工作了。此外，断电也不是问题：我们的设置不会丢，使整个团队的效率更高。”

新墨西哥州已经批准为 SODAR 项目提供资金，第一阶段的成功推动了第二阶段的资金划拨。Powell 说，最终目

标是为收集的数据建立一个宝库，并向个人开发者开放。“我们已经知道我们的数据准确，且在统计上适用于新站点。现在我们已整装待发。”他说：“我们将继续沿着风的方向前进！”

福禄克，助您与时代同步！

中文网址：www.fluke.com.cn
英文网址：www.fluke.com

福禄克中国客户服务中心热线：400-810-3435

福禄克测试仪器（上海）有限公司北京分公司	电话：(010)57351300
福禄克测试仪器（上海）有限公司上海分公司	电话：(021)61286200
福禄克测试仪器（上海）有限公司重庆分公司	电话：(023)86859655
福禄克测试仪器（上海）有限公司广州分公司	电话：(020)38795800
福禄克测试仪器（上海）有限公司沈阳分公司	电话：(024)22813668/9/0
福禄克测试仪器（上海）有限公司深圳分公司	电话：(0755)83680050
福禄克测试仪器（上海）有限公司武汉分公司	电话：(027)85743386
福禄克测试仪器（上海）有限公司济南分公司	电话：(0531)86121729
福禄克测试仪器（上海）有限公司成都分公司	电话：(028)85268810
福禄克测试仪器（上海）有限公司西安分公司	电话：(029)88376090
福禄克测试仪器（上海）有限公司南京联络员	电话：(025)84731287
福禄克测试仪器（上海）有限公司新疆联络员	电话：(0991)3628551
北京福禄克世禄仪器维修和服务有限公司	电话：400-810-3435 转 3
福禄克测试仪器（上海）有限公司上海维修中心	电话：(021)54402301
福禄克测试仪器（上海）有限公司深圳第一特约维修点	电话：(0755)86337229

