

英国国家可再生能源研究中心(NAREC)

推动可再生能源创新

MTS无扭矩加载(NTL)系统加速风力以及潮汐涡轮发电系统测试。



“借助 MTS 的 NTL 系统，我们可以随意重现百年不遇的潮汐或者百年不遇的狂风，我们还可以利用时间历程数据，在六个月的时间内完成发电系统十年的工况模拟测试。”

— Tony Quinn
国家可再生能源研究中心运营总监
布莱斯市，诺森伯兰郡
英国

客户面临的挑战

英国国家可再生能源研究中心(NAREC)，现在名为英国国家可再生能源推进中心(ORE CATAPULT)，位于英国北海海岸线上的诺森伯兰郡布莱斯市。该中心是业内领先的风能、海浪和潮汐能源技术创新与研究中心。目前，由少数大型全球组织占据主导地位的可再生能源市场中，ORE Catapult 能够帮助新进入者更加轻松地评估和验证其设计，应对更大规模的行业竞争，实现创新。

根据该中心的运营总监Tony Quinn的说法，可再生能源市场的新进入者总是需要面临一个巨大的挑战，就是对新型发电系统的测试需要花费巨大的时间和成本。“以往，类似的测试只能够将新型发电系统安装到海上试验场，”Quinn说道，“当然，这些系统还仅仅处于被测试状态并不能真正的服役，因此经常出现问题或者损坏。系统开发人员不得不将其回收，带回厂房，修复然后再安装就位，这一过程耗时费力，花费不菲，是新型发电系统进入市场的一大障碍。”

除了成本高昂，费时费力之外，这种测试方法更大的问题是无法重复，能够获取的有效测试数据非常有限。即便是在海上试验场开展长达12个月的测试验证也不见得能够将所有工况都测试到，更无法充分验证发电系统的可靠性和质量。“传统的测试方法很大程度上需要依赖风场或者海洋环境，谁也无法预料被测设备在试验场会遇到什么样的状况，”Quinn说道，“你所期望的潮汐事件或者风力条件恰好发生在几个海里之外的海域，非常不确定也不可靠，也没法做到快速验证产品设计。”

MTS的解决方案

为帮助潮汐和风力发电系统开发人员克服海上测试的高成本和不确定性，可再生能源研究中心筹建了一个综合试验室。在试验室内建设了两套分别用于测试3MW和15MW发电系统整机的设施。这些设施配套了MTS创新型无扭矩加载(NTL)系统，让开发人员能够在可控的试验室环境内重现潮汐和风力发电传动系统所处于的复杂真实载荷，实现各种海上工况的精确、可重复的模拟。

“借助 MTS 的 NTL 系统，我们可以随意重现百年不遇的潮汐或者百年不遇的狂风，”Quinn表示，“我们可以复现三个线性载荷—风载荷或波流载荷，我们还可以在相应的维度上实现轴向力或者弯矩加载。我们还可以利用时间历程数据，在六个月的时间内完成发电系统十年的工况模拟测试。”

无扭矩加载 (NTL) 系统采用先进的 MTS 电液伺服加载测控系统产品, 对发电系统传动系统施加巨大的离轴(或非扭矩)载荷和弯矩, 其优异的控制品质保证了加载的性能和精度。目前, 3 MW发电系统测试装置主要用于潮汐能发电系统测试, 而15MW发电系统测试装置是进行大型海上风力发电系统测试的理想选择。这两套测试系统都分别配置了相应加载能力的无扭矩加载 (NTL) 系统。

据 Quinn 介绍, 对发电系统开展有效测试时所需要的离轴载荷非常巨大。“例如, 7 MW 风力发电系统的直径约为 160 米, 也就是说叶片长度约为 80 米。您可以想象一下, 当风推动叶片全力旋转, 会给风电整机传动系统带来多大的翻转力矩。而对于潮汐发电系统来说, 通常相应的涡轮设备会被置于水下, 所以产生的动静态载荷会更大。”为了能够满足相应的测试需求, 15 MW 发电系统测试装置的 NTL 系统需要具备施加56MNm弯矩的能力, 而3MW发电系统测试装置的 NTL系统需要具备施加15MNm弯矩的能力。

为容纳如此强大的设备, 综合试验室厂房内配置了巨大的特殊设计的反力基础。其中, 15 MW 发电系统测试装置坐落在使用了1000吨结构钢的反力基础之上, 并且使用了100跟管来支撑这个反力基础桩, 每个管状长达20余米。Quinn 说道: “由于 MTS 的设备需要模拟施加如此巨大的载荷, 我们



图片来自于英国国家可再生能源研究中心(NAREC)

必须把它埋得那么深。”

客户的收益

现在, 综合试验室能够可控环境中复现真实世界的潮汐和风力工况, 能够让客户更加高效率地了解新型发电系统设计是否可靠和耐久, 显著加快开发和验证流程。这对整个可再生能源产业的竞争力以及风能和潮汐能的整体成本降低都会产生连锁反应。

Quinn 表示: “我们的最终目标是尽可能降低海上可再生能源的开发成本, 要比传统的天然气、石油、煤炭等更加有竞争力。开发人员越是能够快速深入了解自己的产品, 就越是能

够推动其可靠性和成本的优化, 我们就越是能够实现更低的能源开发成本。发电系统的可靠性越高, 投资者就会对我们越有信心, 这一点至关重要, 竞争越激烈, 市场环境就越健康。”

Quinn 认为可再生能源研究中心和 MTS 工程师之间高度紧密的合作关系是建立测试中心传动系统强大测试能力的关键。Quinn 表示: “我们与 MTS 一同努力, 共同造就了这一优异的测试系统。我们着手应对的是工程领域前所未有的挑战, 坦率来讲, 在全球范围内尚未有其他人解决过这一问题。这确实需要世界先进的工程技



美特斯工业系统(中国)有限公司
MTS Systems(China) Co., Ltd.

上海
电话: 021-24151000
传真: 021-24151199

北京
电话: 010-65876888
传真: 010-65876777

电邮: MTSC-Info@mts.com
<http://www.mts.com>
<https://www.mtschina.com/>

ISO 9001 Certified QMS

MTS是MTS系统公司的注册商标, 该商标在美国境内注册, 在其他国家和地区也受到法律保护。
RTM No. 211177.

©2021 MTS Systems Corporation
100-639-897 Narec 2/21