

风电对冲

减少可再生能源发电面临的天气风险

你不能左右天气,但你可以控制天气对你的可再生能源发电厂的影响,从金融对冲到准确预测,电厂业主的措施比以往任何时候都更有力。

文 | Thomas W. Overton, JD

黑橡树风电场项目位于纽约汤普金斯郡,伊萨卡岛以西几英里的地方,是一个正在开发的 11.9 MW 风力设施,它包括 7 台 1.7 MW 的通用发电机,而且将根据一份 10 年电力购买协议对外销售电力。

黑橡树是第一个使用长期对冲机制来保护投资者避免未来风电收入风险的风力项目,在这方面它是行业先驱。资产管理公司 Nephila Capital 提供的风电对冲措施解决了实际电力生产问题,而不是风速问题,这样黑橡树项目就能在风量低于预期时转移风险,从而确保对冲时期内项目收入提高。

黑橡木风电场项目经理 Marguerite Wells 介绍,他们决定采取风力对冲措施是因为集团在这方面资源极其不足。“我们非常希望能找到最便宜的融资,降低资产成本。” Wells 希望这个措施是安全的。

在讨论黑橡木项目和康奈尔大学附近地区之间可能签署的电力购买协议时,Wells 被介绍给波士顿的一家公司 REsurety。Wells 解释,在最初与潜在的融资公司打交道时,融资的巨大成本使项目几乎终结,这是由于融资集团对风



图 1 纽约西部黑橡树风电场项目使用金融对冲措施,来保护投资者免于在产量低于预期时承受损失

电场潜在收入的一个非常保守的假设。

旧主意 新实践

REsurety、黑橡木和 Nephila 合作建立对冲。REsurety 首席执行官 Lee Taylo 表示,如果采用可再生能源发电的话,可再生能源发电机可是一项重大开支。在该公司的努力下,一份发电能力超过

300 MW 的对冲合约正在审核或构建过程中,但这仍是一个新鲜想法,具有一些特殊性。

对于其他发电项目来说,天气风险对冲机制很正常,但对于可再生能源,到目前为止几乎闻所未闻,尽管对冲措施能带来很大好处。在某些方面,这种机制和其他类型的风险管理一样,他们

将风险从希望增加其投资的稳定性和可预测性的一方，转移到希望通过风险集中和多元化来取得高投资收益的一方。但也有一些重要的区别，Taylor 说：“在这个市场上投机家的做法更像保险公司，但在某些情况下，保险公司与交易员的前景完全不同。”

至于可再生能源，尤其是风能的主要特点，它的风险多少与加热 / 冷却天数和燃料价格之外的指数有关。“风电对冲的基差风险的不确定性使很多潜在买家不敢进入市场。” Taylor 解释说，因为风速和太阳能是特别本地化的概念，因此与一个单纯的气象站相比，很难准确地预测整个风电或太阳能电场的功率输出。同时，风力发电与瞬时风速完全无关，因为其他天气因素，例如剪切、温度、方向、动荡都会影响功率输出。这意味有必要用复杂的新分析和数据来建立和解决风能对冲问题。以 REsurety 为例，为了签署能解决实际电力生产，而不是风速问题的天气对冲合约，他们进行了有关分析。

不过，根据 Taylor 的说法，几大宏观因素增加了风力对冲的吸引力。由于风力发电行业越来越成熟，涡轮硬件和开发成本下降，使其更加标准化。同时，在许多情况下，许多行业的项目产量远远低于预测，一些地区经历了意想不到的长期风量较低时期。

后一个因素导致银行根据最坏的风量假设，采取了更为保守的项目贷款办法。风电场银行经常假定每年风量低于预期水平 30%（或更多），假定收入如此之低，债务融资就会受到限制，债务成本就会增加，使项目成本高昂，正如 Wells 揭示的那样。

风险转移

当然，对冲不仅仅降低一方的融资成本，它还需要另一方愿意承担这种风险，目前风能和太阳能对冲仍处于早期阶段。

从一个角度来看，可再生能源风险

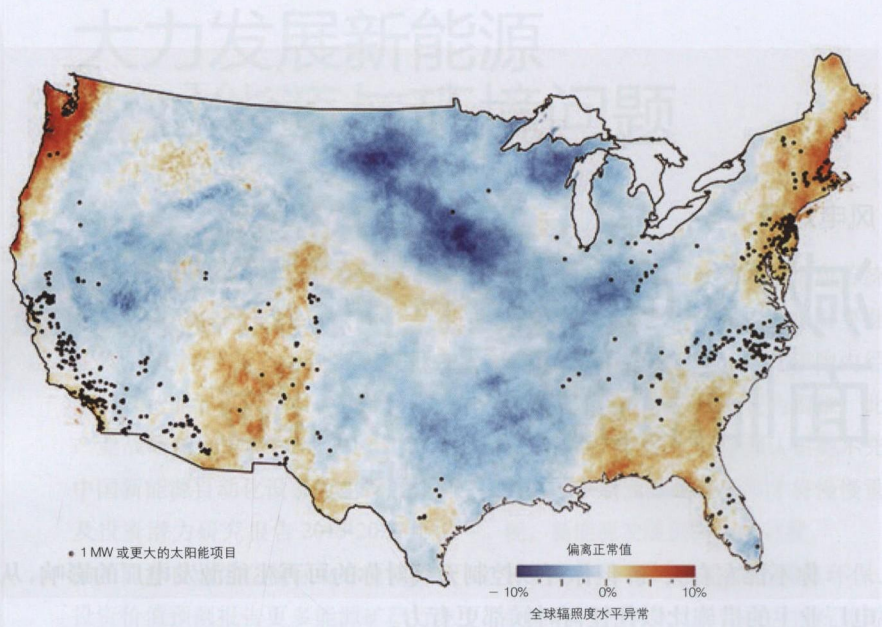


图 2 2014 年夏天美国的太阳辐照度水平大大低于该国平均水平，包括那些一般情况下阳光充足的地区，例如内华达州和加利福尼亚州

对冲能吸引有实力的投资者，因为它与金融市场的表现无关，它是均数回归的，这意味着，随着时间推移，风量仍会接近历史平均水平。尽管金融市场许多投资者愿意承担各种风险，但面临风量风险的机会是有限的，因为活跃的风险转移市场是有限的，希望转移风险的一方此后可能难以找到买家。Taylor 表示，现在投资证券挂钩形式的再保险公司和大型机构投资者是他们的主要客户。

建立对冲的方法有很多，风能对冲区别于能源部门对冲的一个方面是，其时间更长，例如黑橡树项目（10 年）。与可能进一步增加项目风险的燃料价格对冲对比，在一个较长时期风量往往更好预测，这是因为天气模式总是趋于恢复平均水平，这使风电场输出功率风险更有可能量化。

风量风险对冲有这些明显优势，为什么它到现在仍没被认可？其中一个障碍是，人们对这些金融工具的意识明显不足，许多项目业主甚至都没有意识到它们的存在。第二，因为这个部门刚刚出现，市场上基本没有相关标准，这意味着必须为每个项目量身定制解决方案，很难找到愿意承担风险的人。第三，对于一些和风电场功率一样不稳定的局

部化的项目来说，准确进行风险评估需要高度可靠的数据，过去风力发电风险交易方面的努力通常以失败收场，很少的数据使风能产品的开发面临高昂成本。但是事情最后总会改变。

大数据时代

显然，天气风险对冲在很大程度上依赖于预测天气和未来需要，以及了解历史趋势。但是影响风能和太阳能发电厂的许多因素，例如太阳辐照度和高度本地化的风能的计量还没有达到能对输出做出准确预测的程度，直到最近这个情形才有所改善，这意味着数据质量对于这种风险评估来说是不够用的，而且行业在计算电力和挖掘数据来利用信息方面也取得了进展。换句话说，过去在数据处理方面非常失败，直到这几年才有所改善。

西雅图的 3TIER 公司是芬兰 Vaisala 公司的子公司，它为全球 900 多个 130 MW 的各种可再生能源项目提供天气预报，它对风速和太阳辐照度稳健的数据集进行开发，但其对美国等国家的太阳能数据集只能追溯到 15 年前，因为它的风力数据更稳健，追溯时间为前者两倍。

不过,该公司注意到,即使在夏天,沙漠也不是总是充满阳光的,辐照度同比变化大不相同。2014年6~8月的辐照度研究显示,美国大多数地区的辐照度至少下降10%。

特别需要注意的是,3IE研究集中在加州的Ivanpah太阳能发电站,该发电站2014年夏天由于输出低于计划输出,引起了争议。3IER的研究发现,在7月和8月,Ivanpah发电站的直接正常照度低于平均水平5%~8%。而且,该发电站在过去5年的太阳辐照度有时高于或低于预期10%~15%。

“太阳活动变化对资产负债产生影响。”能源部部长Richard Pyle说,“因此不仅单个项目现场受到重大影响,而且对作为一个可行的投资方案的太阳能项目在国际市场上的地位造成影响。”

这表明,即使是Ivanpah等优化电站的输出也可能出现重大变化。更糟糕的是,越来越多的专家达成共识,在预测可再生能源发电厂输出时,仅仅依赖几年,甚至一年的数据就会使项目业主面临长期业绩低于预期的风险。随着数据增加,显然风能容量和太阳能辐照度的异常水平有可能持续十年以上,而且

预期可能出现暴雨和周期性的风旱等风险。

不仅仅公用事业规模的发电厂要解决这个问题,美国西部和西南部公用事业目前最大的挑战就是屋顶太阳能电池板的可变输出,然而很少能找到有助于理解屋顶太阳能发电速度的数据。但是科罗拉多州博尔德的持久能源公司的一个创新项目“太阳能视网膜”旨在改变这一切。

“太阳能视网膜”项目希望在屋顶的太阳能发电的众包信息,以了解该地区的实时发电量。虽然仍处于早期阶段,但项目已经显示出巨大潜力。

成功助力

所有这些意味着所有的电厂和公用事业公司需要对日常波动变化外的其他情形做出充分准备,但这也是电力部门的许多企业面临的新问题。

施耐德电气全球智能电网高级产品经理John Dirkman表示,使用支持天气预报来支持可靠性和故障预测是那些担心恶劣天气或飓风的电厂和公用事业公司的老办法,但对于美国西部和夏威夷等地方的实体来说就不是那么有用,迄

今为止是这样。“如果你有一个大规模的可再生能源发电电网,天气就成了一个大问题。”

Dirkman解释了施耐德电气最近曾与洛杉矶郊区的Burbank Water & Power合作来帮助公用事业公司对风能和太阳能输出波动做出更好规划。通过利用几十年的负载记录,结合来自美国国家海洋和大气管理局和其他来源的气象数据,该公司先进的分销管理系统能准确地预测输出情况,因此这些公用事业公司可以更好地满足需求,而不是在发电过程中对出现的问题进行紧急补救。

该系统非常复杂,不仅能预测每日趋势,还能通过跟踪即将来临的云层的覆盖率和局部风模式来预测预测每分钟的输出。这样的话,公用事业公司就更有效地制造发电计划和减少在现货市场采购电力,而且它还使系统能保持进一步平衡,减少供电意外和需求变化。

在可再生能源发电厂运行中,变化无常的天气永远令人关注,但很明显,与以往相比,目前有更多能提高效率 and 盈利能力的工具,这样就对那些在其他情况下无法介入市场的企业开启了一扇大门。[MM]

品质源自专一

品质见证实力

SLM系列
交流伺服电机
0.75kw-180kw



SMF-Z系列
注塑机
专用电机
30N.M-680N.M



SMF系列
交流运动控制
伺服电机
2N.M-800N.M



YP系统变频
专用电机
0.12kw-315kw



SNMA[®]
森力玛电机

CQC
ISO9001

CE

安全 可靠 高效

上海森力玛电机有限公司

上海工厂:青浦工业园盈秀路253号2幢厂房
邮政: 201700
电话: 86-21-51087889
传真: 86-21-69223002
昆山工厂:锦溪生态产业区锦顺路399号
E-mail: snma@snma.cn
Http: www.snma.cn

Qingpu Factory:
No.2 Plant, No.253 Yingxiu Rd. Qingpu Ind. Park. 201700
Phone: 86-21-51087889
Fax: 86-21-69223002
Kunshan Factory:
No.399 Jinshun Rd, Jinxi Ecological Ind. Park.

▲反馈服务编码M4979