



# 美国非管制电力市场下 企业可再生能源采购 案例分析

CASE STUDIES ON ENTERPRISE PROCUREMENT  
OF RENEWABLE ENERGY IN US NON-REGULATED  
POWER MARKET

落基山研究所 · 2018年8月  
Rocky Mountain Institute, August 2018

## 作者

作者: Kate Chrisman, Lena Hansen, 蒙姿合,  
Mark Porter, 宋佳茵 (按姓氏首字母顺序排列)  
传播支持: 刘莎  
图片来源: iStock

## 联系方式

如需更多信息, 请联系:  
蒙姿合: zmeng@rmi.org  
Mark Porter: mporter@rmi.org  
宋佳茵: jsong@rmi.org

## 引用建议

美国非管制电力市场下企业可再生能源采购案例分析。落基山研究所, 2018年8月



## 关于落基山研究所

落基山研究所 (Rocky Mountain Institute, RMI) 是一家于1982年创立的专业、独立、以市场为导向的智库。我们与企业、社区、科研机构及创业者协作, 推动全球能源变革, 以创造清洁、安全、繁荣的低碳未来。落基山研究所致力于借助经济可行的市场化手段, 加速能效提升, 推动可再生能源取代化石燃料的能源结构转变。落基山研究所在美国科罗拉多州巴索尔特和博尔德、纽约市、华盛顿特区及北京设有办事处。

## 鸣谢

本报告由能源基金会 (中国) 资助完成, 我们对其慷慨的支持表示由衷的感谢。本报告着眼于美国的非管制, 即开放的电力市场, 与世界资源研究所关于美国受管制市场可再生能源采购的报告相互补充。此外, 特别感谢以下个人对本报告撰写提供的支持与帮助。

陆一川, 能源基金会 (中国)  
芦红, 能源基金会 (中国)  
苗红, 世界资源研究所  
袁敏, 世界资源研究所  
Ian Kelly, 落基山研究所  
林若思达, 落基山研究所  
乔天, 落基山研究所



## 前言

### 案例分析

- 01 通用汽车 (GM) 签订墨西哥风电项目
- 02 精英团队帮助凯撒医疗成功签订可再生能源采购协议
- 03 微软通过虚拟购电协议 (VPPA) 保障未来能源价格
- 04 基于谨慎的风险管理, 雅虎通过签署虚拟购电协议为其数据中心提供可再生能源电力

### 结语

案例分析关键经验总结



# 前言

## INTRODUCTION

过去几年中，随着清洁能源价格的大幅下降，全球越来越多的企业设定了更积极的内部可持续发展和可再生能源使用目标。迄今为止，大约2/3的财富100强企业和近半数的财富500强企业都设定了企业可再生能源使用目标。企业正在通过直接提高可再生能源装机和并网量的方式在应对气候变化行动以及改善空气污染状况中发挥领先作用。

在美国，越来越多的企业，尤其是用电需求日益增加的企业认识到长期购电协议（PPA）和/或虚拟购电协议（VPPA）<sup>①</sup>在帮助企业实现可持续发展目标的同时，还能带来额外的价值。越来越多的可再生能源开发商为买家提供接近、甚至低于市场价格的电力。此外，根据不同交易结构，虚拟购电协议还能够帮助企业在一

定程度上对冲长期市场价格波动的影响。基于所有这些因素，自2013年起，美国企业公开宣布的可再生能源采购交易已达125笔，规模达12 GW。<sup>②</sup>

为了实现国务院和国家发展改革委员会推进中国电力行业积极发展和优化能源结构的目标，中国正在大力推进电力部门改革，并开启了对一系列可再生能源采购机制的探索。近期政府发布的一系列政策和征求意见稿显示了中国政府加速发展和并网可再生能源的坚定决心。例如，2018年3月发布的《可再生能源电力配额及考核办法（征求意见稿）》。该政策一旦落地，将强制要求各市场参与方采购最低指定数额的可再生能源电力。政策对特定企业买家的强制要求也很可能为未来更多跨省交易创造机遇。中国国家能源局发布的《清

洁能源消纳行动计划（2018-2020年）征求意见稿》提出了具体而积极的目标，旨在到2020年显著减少弃风弃光现象。因此，已经设定了全球可持续发展目标的跨国公司和中國本土企业将在加速多种可再生能源采购机制发展和规模化的行动中发挥更重要的作用。

也因此，有更多企业有强烈兴趣想了解国际上企业采购可再生能源的先进经验和最佳案例。中国的电力市场正在快速发展，蕴藏着大量机遇与不确定性，国际市场上可行的采购机制也许在中国尚不可行（如VPPA），简单地将美国或其他国家的先进经验复制到中国的做法不现实，也是不明智的。在中国不断成熟的政策环境下，企业买家、政府以及其他利益相关方需要开发并适应新的交易机制。尽管如此，学习相关国际案例能够帮助未来高效落实新兴交易机制提供知识储备。

报告中，我们对美国非管制电力市场<sup>③</sup>内的4个企业可再生能源采购交易做了深度案例分析。在美国，大约80%的可再生能源采购交易发生在非管制市场<sup>④</sup>，得益于这些市场允许企业与可再生能源开发商直接交易。中国当前的电力系统更类似于美国的受管制市场，目前中国正在积极推进电力市场改革，计划建立电力批发市场，正是类似于美国非管制市场的运营模式。此外，这些案例中的很多洞见是关于企业内部如何管理交易流程，适用于更广范围。对于正在探索交易机会的企业买家，美国的经验有助于明确签约流程，帮助企业开始能力建设，从而使他们能够在机制成熟后快速展开行动，开拓并引领中国的企业可再生能源采购和消费市场的发展。

具体来讲，此报告详细介绍了美国非管制市场内由通用汽车、凯撒医疗、微软和雅虎完成的四笔可再生能源采购交易案例。通过这些案例分析，我们可以看出可再生能源采购可为企业带来经济、环境以及企业形象等多重收益，但要成功完成签约需要克服来自内部和外部的诸多挑战。这四家企业通过深入的学习和大量的工作来探索各种可能性，包括组建团队、谈判交易结构和条款、完成经济性分析和评估以及选择会计处理方式等等。

能源基金会（中国）于2016年资助启动了绿色电力采购项目。本报告是此项目的成果之一，与世界资源研究所的《美国绿色电力市场综述报告》相互补充，后者对美国受管制电力市场提供了全面介绍和案例研究。此外，气候组织与中国循环经济协会可再生能源专业委员会也参与了此项目。气候组织调研了在中国的企业和工业园区的可再生能源电力使用和需求情况，而中国循环经济协会可再生能源专业委员会主要分析了可再生能源电力证书的发布与交易进展，对如何克服绿电消费挑战提供了建议和意见。我们希望通过共同努力，加速可再生能源电力在中国的发展及消纳。

<sup>①</sup>购电协议（PPA）是指买卖双方就电力出售/购买而签订的合约，多数企业采购案例中包括可再生能源电力证书。在实体购电协议中，售电方将电力传递给购买方，购买方收到并拥有电力的法定所有权。虚拟购电协议是一种金融合同，购电方不会收到售电方提供的电力或拥有电力的法定所有权。

<sup>②</sup>数据来源于落基山研究所企业可再生能源中心（BRC）。

<sup>③</sup>在美国非管制电力市场，公共事业（电力）公司不拥有发电或输电权。发电商在电力批发市场中出售电力，售电公司购买这些电力，再出售给终端电力用户。而在受管制市场中，受监管方监督，垂直一体化的电力公司拥有或控制着发电、输电和售电。

<sup>④</sup>落基山研究所企业可再生能源中心（BRC）追踪数据显示，非管制/竞争市场和受管制市场中的项目签约量分别为98个和27个。注意：受管制市场的项目需要绿色电价和电力公司的介入。

# 01 案例分析

## 通用汽车 (GM) 签订墨西哥风电项目

GENERAL MOTORS (GM) SIGNED  
A WIND DEAL IN MEXICO

2015年2月17日,通用汽车公布签下Enel绿色电力公司位于墨西哥的一座风电场34兆瓦装机的购电协议 ( PPA ),这是该公司签约的首笔风电交易,帮助通用汽车超额完成了该公司到2020年使用125兆瓦可再生能源的目标。这笔为期15年的合约可以为通用汽车在墨西哥的四处工厂提供清洁能源。

### 企业买家 通用汽车

签约年份	2015年	地点	墨西哥
来源	风能	交易类型	实体购电协议
规模	34 MW	期限	15 年

#### 主要收益

- **能源成本节约:** 在15年合同期限内,该项目有望为公司节约数千万美元的用能成本。
- **完成通用汽车可再生能源目标:** 该项目帮助通用汽车超额完成了在2020年使用125兆瓦可再生能源的目标,并坚定地向100%使用可再生能源目标前进。
- **提升企业形象:** 通用汽车的可再生能源计划获得了媒体的正面报道,吸引了客户,提高了员工忠诚度,满足了投资者要求。

### 通用汽车的可再生能源愿景

作为一家汽车制造企业,通用汽车每年消耗数十亿千瓦时电能,并为这些电力消耗支付数亿美元。为了降低这一开支,通用汽车已经在可再生能源采购方面积累了长时间的成功经验,所涉及的发电技术包括垃圾填埋气发电、垃圾焚烧发电和太阳能光伏发电等。早在1993年,通用汽车就开始购买来自一座垃圾填埋气电厂生产的可再生能源电力。而他们初次涉足太阳能领域是在2004年,当时他们在加利福尼亚州一处工厂安装了现场太阳能光伏发电装置。在2010和2011年,通用汽车的可再生能源团队对外宣布公司设定了到2020年应用125兆瓦可再生能源的目标。2016年末,为了进一步加强企业竞争力并应对气候变化问题,该公司又承诺到2050年在其横跨59个国家的390处运营机构100%使

用可再生能源。

在过去的20年间,该公司已经通过可再生能源项目减少了大约7000万美元能源支出。通用汽车本身也成为了企业可再生能源采购方面的行业领袖。

### 放眼全球寻求最佳机遇

为了寻找最佳项目,通用汽车首先采取了自上而下的搜索方式。他们评估了公司所有下辖工厂所在地来寻找最佳机遇。具体来说,其团队考虑的主要问题包括:

- ◎ 我们的用电负荷在哪些国家或地区?
- ◎ 预计我们会在哪些国家或地区扩大或缩小运营规模?
- ◎ 处于哪个国家或地区的工厂我们相对确定不会

关闭？

- ◎ 我们在哪些国家或地区需要支付高额的能源消耗费用？
- ◎ 当地是否有丰富的可再生能源资源（如太阳能辐射量和平均风速）？
- ◎ 当地的风电和太阳能电力的市场价格如何？

虽然在异国交易会成一些额外的麻烦（如汇率波动），但墨西哥项目的几项优势还是让通用汽车决定了在当地签订可再生能源采购协议。

#### 与通用汽车在墨西哥的长期投资策略相符：

2014年底，通用汽车宣布将公司在墨西哥的生产能力翻倍，确定了在可预见的未来将继续在该国运营和投资的计划。这一运营扩张决定消除了企业对项目所生产电力可能无处使用的顾虑，大大降低了签署长期购电协议的感知风险。事实上，在确定了长期用电需求后，该购电协议进而通过以既定费率满足企业部分的电力需求，降低了电力市场价格波动对企业运营的影响，进而降低企业在墨西哥的运营风险。

#### 墨西哥灵活的监管制度：

墨西哥全国只有唯一的电力系统供应商，由墨西哥联邦电力委员会（CFE）运营。这种制度使通用汽车能够通过使用场外可再生能源发电直接抵消多个工厂的电力消费，有效地实现虚拟净电量计量。这种方式不但可以带来更大节约，还符合通用汽车可能禁止签订虚拟购电协议的一些企业内部政策规定（具体请参见合约结构和会计处理章节）。

## 合约结构和关键条款

许多企业的购电协议是企业买家为风电或太阳能电力支付一笔固定的费率，然后立即将这些电力在批发市场

销售并获得销售收益。在这种情况下，该企业会继续从地方电力公司购买100%自身所需的电力。例如，如果一家公司需要100兆瓦时电力，他就必须从电力公司购买100兆瓦时。通用汽车的交易与多数企业购电协议的不同之处在于，该企业可以用项目所发风电直接抵消其电力采购。例如，如果通用汽车每月需要100兆瓦时电力，并每月从风电项目购买了30兆瓦时电力，那么他们就可以将电力公司采购量减少到每月70兆瓦时。由于电力公司需要承担为消费者供应电力的成本（包括输电基础设施成本等），所以电力公司每千瓦时收取的电费一般高于批发电力市场单价。因此，通用汽车的这种交易方式使他们得以用便宜的风电来抵消更高成本电力公司供电，从而实现更高的交易价值，而不是立即将可再生能源电力出售来赚取单价较低的批发市场电价。

通用汽车公司政策不允许签订符合金融衍生品定义的合同。如果通用汽车遵循标准方式从风电或太阳能发电项目购买电力后再将其在批发市场出售，这一交易可能就无法完成，因为这种结构在某种程度上提供了对电力市场波动的对冲。而通过在工厂直接消费这些电力，通用汽车就避免了违反内部政策的潜在危险。

#### 双方协议的其他一些关键条款与条件还包括：

- **期限**：通用汽车经谈判确定的15年期限是在其风险承受能力和对降低成本需求之间综合考虑的结果。通用汽车的风险管理团队倾向于更短的期限，因为短期合同可以让公司在未来保持更大的灵活性。然而，开发商希望期限更长从而保障其收益稳定，通用汽车可以通过签下长期合同来换取更低的电力单价。购电协议的期限一般在10-20年间，所以15年的期限是一个合适的折中选择，即实现了可观的成本节约，又控制了公司的承诺风险。
- **价格与浮动率**：墨西哥电力市场将电价分为低谷电价、

平段电价和高峰电价，该风电项目的合同价格也设计成了相似的浮动模式，通用汽车在平时段和用电高峰时段将支付更高的价格。

- **强制交付或罚款条款**：合同中设置了一些条款分别要求买家（通用汽车）购买风电项目生产的一定比例的能源，而生产商（风电场）交付一定比例的能源输出。如果任何一方未能履行其义务，则将被要求向对方支付金钱/能源来补偿该差额。这些条款的关键谈判点在于触发强制交付或罚款条款的电力交付比例。<sup>⑤</sup>
- **负荷转移**：通用汽车与Enel绿色电力公司的协议允许该公司改变风电在其各个工厂间的使用分配。这一条款对于通用汽车相当重要，若某一工厂因不可预见的原因关停，这避免了风电会被浪费的风险。
- **协议提前终止赔偿**：为了给供应商提供更多保障，通用汽车同意如果在协议期限内提前解除协议，将会向风电项目支付赔偿金。该提前终止赔偿金额按照事先约定的幅度逐年降低，如果通用汽车在14年后结束合约，需要支付的赔偿金额将远低于在协议的前几年将其终止而应付的赔偿。

## 本次交易带来的效益

本次交易的多重效益包括：成本节约、完成通用汽车的可再生能源目标以及企业形象提升。

- **成本节约**：在过去20年间，通用汽车公司亲身体会到了可再生能源能够为企业节约成本，因此给予了可再生能源团队足够的信任去完成墨西哥风电项目。仅这一个风电项目就有望在其15年合约期内为公司节约数千万美元成本。
- **完成通用汽车的可再生能源目标**：墨西哥风电交易将帮助通用汽车实现其可再生能源目标。这一目标对签约

团队至关重要，它不但提供了坚定的企业承诺，更提供了追求此类项目最关键的非经济动力。墨西哥风电项目可以让通用汽车完成其125 MW可再生能源目标，并用可再生能源满足其北美地区运营12%以上的电力需求。在这一成功基础上，通用汽车开始向更具雄心的100%可再生能源目标前进。

- **企业形象效益**：通用汽车通过可再生能源计划大大提升了企业形象，这些努力为企业赢得了积极的媒体曝光，也与通用汽车开发电动汽车的发展方向相一致。在可再生能源团队所取成绩的基础上，通用汽车企业传播部门开始在公共媒体平台强调和宣传这些项目。这些工作为公司赢得了诸如《福布斯》等一线出版物的正面报道，并使公司形象在全美范围得到提升。此外，相关的市场营销材料还被用于吸引客户（包括大型车队运营商），提升员工忠诚度，满足投资人要求。

## 通用汽车是如何成功完成可再生能源采购的？

#### 可再生能源采购团队

组建合适的团队对于交易的成功至关重要。通用汽车能够成功完成项目的签约，充分的前期准备工作功不可没，这包括组建高效的核心团队，获取公司内部的广泛支持，并在需要时寻求外部支持。

- **组建高效核心团队**：为了成功完成可再生能源采购任务，通用汽车建立了一支具备专业水准的核心团队，并为团队制定了明确的企业可再生能源电力采购任务。该核心团队由通用汽车可持续发展部门内部组建，这两位成员过去均有负责通用汽车工厂电力采购的经验。他们对能源行业有所了解，对通用汽车企业文化和运营方式也有着丰富经验。此外，两位成员得到了通用汽车管理

<sup>⑤</sup>许多美国本土购电协议不包含强制交付条款，因为这些条款会触发衍生会计。然而，正如本文会计章节所讨论的，这一问题在墨西哥并不存在。

层的支持,职责明确,即为通用汽车全球工厂采购可再生能源并完成企业的可再生能源目标。来自公司管理层的授权为团队打开了渠道,使团队能够在需要时快速对接正确的内部管理人员。

• **获取广泛的内部支持:** 签订实体购电协议需要通用汽车运营部门的广泛参与。一些企业买家选择签订纯粹的金融合约,其优势是团队的工作不需要涉及采购、生产或其他运营部门。但通用汽车理想的协议结构可以使他们直接抵消电力公司采购,因此,团队必须与生产部经理及其他运营部门进行深入合作。总体来看,通用汽车的可再生能源采购团队必须联络并获得一系列不同部门的支持,包括:

- ◎ 会计/管控部门;
- ◎ 环境部门;
- ◎ 生产部门;
- ◎ 房地产部门;
- ◎ 法务部门;
- ◎ 以及企业传播部门。

因为这是一次国际性交易,许多合作对象(如生产部经理)都来自通用汽车墨西哥分公司,他们的支持对交易的成功完成帮助巨大。

• **在需要时寻求外部支持:** 虽然可再生能源采购的大部分流程通用汽车均可内部妥善处理,但为了加速签约和确保成功,团队仍将部分工作进行了外包:

◎ **外部顾问:** 通用汽车聘请外部的专业顾问帮助其在墨西哥识别项目机会并分析它们的经济性。专业顾问还在整个过程当中提供了行业标准建议、协助内部利益相关方参与等其他服务。

◎ **外部法律顾问:** 虽然通用汽车在内部处理了大多数法务工作,但公司仍在合同谈判过程中寻求了短期的外部法律咨询。

◎ **外部审计:** 通用汽车首先由内部团队完成了详尽的会计处理方式评估,然后将评估交给外部审计人员完成检验。

**经济性分析**

经济可行性是企业需要认真评估的关键指标之一。为建立被内部广泛接受的经济模型,团队必须在预测假设上达成共识,并深刻理解项目节约的不同组成部分。

• **在预测假设上达成共识:** 采购团队与企业的财务部门、管控部门、外部顾问和项目开发商合作,在考虑了墨西哥和美国的通胀率,墨西哥联邦电力委员会(CFE)历史电价涨幅数据的基础上对电力市场价格进行了预测。这一过程中的关键步骤在于培训通用汽车内部人员用标准的方法预测电力市场价格。例如,通用汽车的其他部门曾提到,如果市场电价不上涨,那么这项采购协议则不再具备经济吸引力。能源团队与外部顾问一起向他们的同事解释道:历史趋势和行业预测都可以证实这种假设是不现实的。另一内部团队询问是否可以按电力公司电价的固定比例设定风电价格。虽然这样一来通用汽车可以确保交易的经济性,但它无法为开发商提供充分的确切性来投资和建设这一项目。

• **理解项目节约的不同组成部分:** 通过采购风电,通用汽车可以同时节约他们所消费电力的电量成本(度电电价,按每千瓦时支付)和容量成本(基本电价,按每千瓦支付)。

◎ **电量成本:** 通用汽车的节约预测取决于风电项目发电量及其发电时间。墨西哥国有电网运营商CFE根据电力消费的时间(低谷时段、平时段或高峰时段)收取不同的电费单价。因此,通用汽车必须了解(1)风电项目在各个定价时段可生产多少电量,以及(2)在每一时段内用每千瓦时风电替代电力公司供电会节约多少成本。为了预测每一时段的电量,团队从开发商处收集



了风电生产预测数据。为了预测每千瓦时的成本节约,团队将CFE电价预测与已知未来风电成本进行对比。随后,团队通过将每一时段电力生产量与每千瓦时电量节约成本(电力公司电费减风电电费)相乘预测出了企业每年的成本节约量。

◎ **容量成本:** 风电项目的装机容量将被用来直接抵消通用汽车在电力公司采购的容量(即基本电费部分)。通用汽车将风电项目容量(34兆瓦)与电力公司每兆瓦容量费用和风电项目每兆瓦容量费用的差值相乘计算得出了容量费用节约量。

**会计处理**

为了获得公司内部对项目的最终批准,通用汽车的会计部门花费了数月的时间起草一份白皮书,以此澄清本合

同并未涉及衍生工具会计、嵌入衍生工具、控制合并或租赁会计条款。

• **衍生工具会计:** 因为墨西哥电力市场由国有电力公司运营,所以合同涉及的资产(即电力)不能被轻易转换为现金,因此无法提供净额结算。因此,根据ASC 815<sup>®</sup> 条例,该合同不符合衍生工具的定义。

• **嵌入衍生工具:** 通用汽车确定交易中未嵌入外国货币衍生工具,因为电力的结算全部以美元完成。

• **控制合并:** 为了充分利用墨西哥“自供电”规则优势用风电直接抵消自身电力公司采购,通用汽车必须至少拥有风电场的部分所有权。这一部分所有权会导致通用汽车涉嫌“控制”该资产而必须将该公司合并入资产负债表。然而,按照墨西哥法律,通用汽车仅需要购买风电项目的一份股份。会计团队认为这一份股份并不足以使通

<sup>®</sup> (美国财务会计准则委员会的会计标准)衍生工具和对冲段落提供了对衍生工具和对冲交易的详细说明。

用汽车有权决定 Enel 绿色电力公司的经营活动,因此不构成通用汽车对其的控制。

• **租赁会计:** 通用汽车认为该交易并未涉及租赁会计,因为公司并未采购电厂生产的“大部分”电力。虽然“大部分”电力的定义是主观性的,但大多数会计师都同意通用汽车购买风电场不到 50% 输出电力的合同并不符合“大部分”的定义。

为了达成合理会计处理方式的内部共识,采购团队花费了数月的时间与内部会计团队合作起草了一部内部白皮书以阐明公司立场。通过这些分析工作,通用汽车最终决定权责发生制会计应是对交易最合理的处理<sup>7</sup>。虽然耗费了大量时间,但这一工作对建立内部共识和获得高层最终批准是至关重要的。

#### 签约过程

在交易过程中,团队运用了多种策略以保证签约的顺利进行。

• **自下而上的策略:** 在认识到墨西哥是一个有吸引力的市场后,采购团队分析了可再生能源项目可以为各个工厂带来的潜在成本节约。为了完成这样的分析,团队收集了通用汽车各个工厂每 15 分钟时间间隔的详细用电数据。团队将这些数据和电力公司每天不同时间段的每千瓦时电价、风电或太阳能预计发电量以及每千瓦时成本进行对比,最终计算出各个工厂的净成本或收益。通过这一计算,通用汽车得以选出了最能够从风能或太阳能项目获益的生产设施。

• **项目筛选:** 在认定墨西哥为首选市场后,通用汽车聘请顾问/经纪人调查并研究了一系列潜在项目和开发商。能源团队与顾问、开发商合作,收集报价,创建计算表格,将最重要的条款与条件列入表格帮助评估标书。通过运

用清晰明了的方式对比关键条款、属性和价格,团队得以更全面比较不同报价并最终筛选出最佳选择。

• **细致的知识管理:** 由于通用汽车内部政策要求不同职位经理实行轮岗制度,采购团队可能会遇到一种情况,即得到关键人员对项目的支持后,该岗位被另一位对交易没有任何了解的经理所替代。为了应对这种情形,团队准备了标准化的培训展示文件并仔细记录了他们与每一位内部利益相关方的交流内容。当岗位经历轮换时,团队能够利用他们的记录帮助新人迅速了解项目的情况。

#### 经验总结

通用汽车可再生能源采购项目的成功落实为其他有同样需求的企业提供了重要经验,主要包括:

**为持续性发展提供基础**——利用过去可再生能源项目的成本节约推动当前或未来项目的开发。

**组建团队**——组建专门的团队,研究市场潜力、交易结构、经济可行性、会计处理等问题,建立内部共识并落实交易的每一个步骤。

**制定策略**——同时运用自上而下和自下而上的方式来发现最佳机遇。

**细致的知识管理**——准备详尽的资料文件促进达成共识,帮助克服内部障碍,应对关键决策人的内部轮换。

<sup>7</sup>在权责发生制会计中,支出应被计算在它们发生的时段内,因此购电协议与普通电力公司采购的会计处置方式是相同的。



## 02 案例分析

### 精英团队帮助凯撒医疗 成功签订 可再生能源采购协议

THE "A-TEAM" HELPED KAISER PERMANENTE  
SUCCESSFULLY SIGN A DEAL

美国最大的非营利医疗机构凯撒医疗于2014年12月与NextEra能源资源公司签约了两个位于加利福尼亚州的可再生能源采购项目：110 MW装机的太阳能发电项目和43 MW装机的风力发电项目。凯撒医疗内部组建一个的“冠军”团队通过明确目标、建立内部利益相关方支持、主导交易进程等多重努力，最终成功完成了项目的签约。

### 企业买家 凯撒医疗

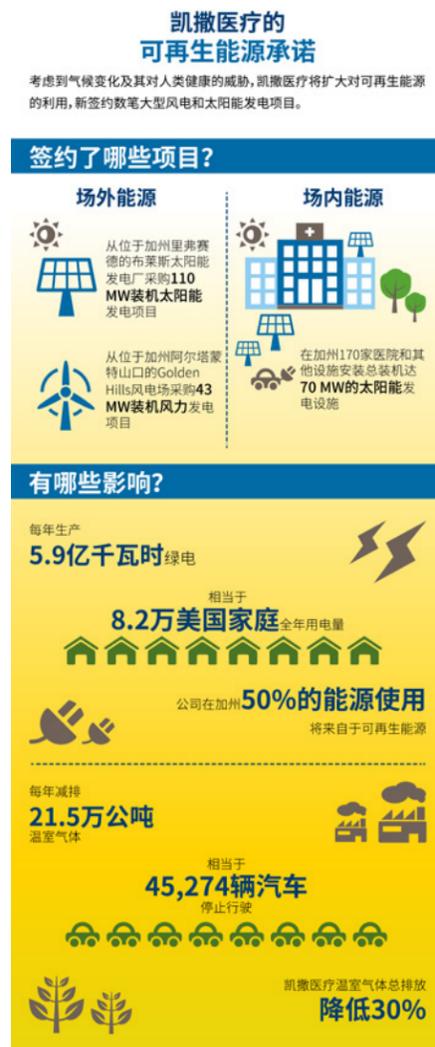
<b>签约年份</b>	2014年	<b>地点</b>	美国加州
<b>来源</b>	太阳能和风能	<b>交易类型</b>	定制化虚拟购电协议
<b>规模</b>	110 MW 和43 MW	<b>期限</b>	未披露

#### 主要收益

- **多重收入**：凯撒医疗可以享受电力、可再生能源证书（RECs）和容量销售带来的收入，通过合适的会计手段以大约为零的额外成本确保了可再生能源的采购。
- **满足可再生能源配额制（RPS）要求**：项目生产的RECs在加利福尼亚州RPS标准下符合1类REC标准（即与能源采购绑定的REC）。
- **兑现可持续发展承诺**：该项目有助于达成凯撒医疗制定的在2008年水平上减排30%的目标。

### 凯撒医疗对可再生能源的承诺

医疗保健部门温室气体（GHG）排放占全美排放总量的8%。凯撒医疗每年需要消耗15亿千瓦时电力，公司温室气体排放中有66%正是来自于电力消耗。在提高健康水平使命的推动下，凯撒医疗自然十分关注其服务社区的整体健康。凯撒医疗认为气候变化与社区健康水平紧密相关，因此该组织承诺将温室气体排放在2008年基础上减少30%，而场外可再生能源采购是实现这一承诺经济可行的有效手段之一。



图片来源：凯撒医疗

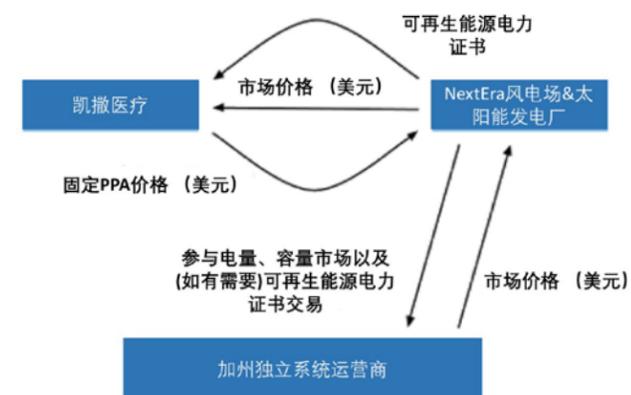
### 合约结构和关键条款

凯撒医疗与NextEra的合约类似于一种差价合同，包括多项复杂条款。<sup>⑧</sup>

该合约涉及购电协议、能源管理协议和资产担保金融对冲，但无法准确地归到其中的任何一类。因此，它需要各方撰写新的文件，而无法利用国际互换与衍生品协会（ISDA）表格或其他不符合本交易特殊性的文件作为范本。

凯撒医疗按照固定价格对项目生产的能源和其他属性<sup>⑨</sup>向NextEra支付一定的费用。NextEra独自负责两个项目所生产的实际电能、可再生能源证书（RECs）以及容量指标（加利福尼亚州术语称之为“资源充沛性”）的销售，最终按照这些收入与凯撒医疗需要支付的费用的差值进行结算。

按照加利福尼亚州可再生能源配额制度（RPS）<sup>⑩</sup>，项目



生产的RECs符合1类REC标准。凯撒医疗可以使用这些1类REC抵消其电力消费来完成其减排任务，也可以要求开发商偿付这些RECs。在后者情况下，凯撒医疗可以使用在其他州（如德克萨斯或爱荷华）或加州其他地方购买<sup>⑪</sup>的3类REC来替代这些1类REC。凯撒医疗将NextEra视为其<sup>⑫</sup>Direct Access 供应商，认为这样的安排可以帮助其更好地管理RPS和容量费用。

凯撒医疗的可再生能源采购团队发现NextEra公司也富有创新精神，对条款设计较为灵活，并相信这一交易中的创新元素对NextEra来说也是新的尝试。

### 凯撒医疗是如何完成可再生能源采购协议的？

#### “精英团队”

采购团队的一位成员表示：“这是一支有抱负的精英团队，我们明确每个步骤并坚定完成场外项目购电协议的签约。”凯撒医疗的这支被成员称为“精英团队”的队伍，包括了来自不同部门的多位经验丰富的专业人员：

- ◎ 运营部副总裁和首席可持续发展资源官
- ◎ 生产运营部副总裁
- ◎ 该组织国家设施服务团队中的高级能源顾问
- ◎ 财务助理
- ◎ 财务主管
- ◎ 采购与供应团队的几位成员
- ◎ 几位区域能源工作人员
- ◎ 以及财务和公共事务团队的成员

<sup>⑧</sup>以下描述讨论了凯撒医疗和NextEra所执行的概括职能，仅作为一般信息了解用途，并非各方的实际行动。

<sup>⑨</sup>迄今为止，REC是合同涉及的唯一属性。但美国购电协议的一个关键谈判点在于买方是否有权获得未来的所有环境属性。在本项目中，凯撒医疗将有权获得未来产生的其他环境属性。

<sup>⑩</sup>1类REC与能源捆绑采购，并交付给一家加州负荷平衡机构。

<sup>⑪</sup>3类REC不与能源绑定采购。

<sup>⑫</sup>加州的Direct Access计划允许非住宅用户从用户电力公司以外的电力服务供应商（ESP）直接购买零售电力服务。

• **团队涉及面的广度是一大优势**：团队中的两位副总裁作用非常关键，他们与高级能源顾问一起确保了整个流程的顺利进行。同时财务人员的参与也起到了重要作用，使得团队能够妥善处理会计问题并确保公司的首席财务官（CFO）能够准备充分，与公司董事会就这一问题进行讨论。同样，来自采购和供应部门的同事在寻求必需的审批程序时也发挥了重要作用，使团队在需要时可以利用其它团队的资源。为了签约顺利完成，团队还广泛征询了外部法律顾问的意见，利用后者在类似能源交易中的专业能力和经验，还咨询了一些非法务问题。

• **团队协作**：凯撒医疗项目的成功签约充分证明了团队成员协作能力与其业务能力同等重要。团队的核心人员互相了解、互相尊重，具备优秀的沟通技巧。这一项目并不在这一精英团队任何成员的本职工作范围内，但大家都非常积极地参与其中，推动漫长审核过程并最终成功签约。团队还认为，在具备经验或专业知识的同时，应该不拘泥于死板的固定思维模式与办事方法。换句话说，团队不但需要技术能力（工程、会计/财务、管理），还必须保持灵活与创新的精神。正如一位团队成员所说：“我们宁愿不具备专业知识也不愿被其制约，因为专业知识是可以花钱买到的。”

### 经济性分析

凯撒医疗希望能以大约零成本获取可再生能源供应<sup>③</sup>。此次交易的名义成本相当高昂，但这并未反映凯撒医疗可获得的多重收入。而通过对这些收入合理的会计处理可以实现该交易的经济可行。这是如何实现的呢？

- 凯撒医疗可以获得销售电力、RECs和参与容量市场所得的收入。
- 因为NextEra为凯撒医疗的Direct Access供应商，凯撒

<sup>③</sup> 虚拟购电协议采用“差价合同”的结构，凯撒医疗希望其支付的固定价格与其收获的浮动价格之间的平均差额为零。



医疗能够在RPS和容量收费方面将该供应商的传统涨价幅度降到最低。

### 会计处理

凯撒医疗非常细致地考虑了多种与场外可再生能源采购相关的重要会计问题：

- 将拥有和运营项目的特殊目的实体合并在家买家的财务报表，可能会在多个环节阻碍交易的进行。
- 衍生工具会计处理方式可能会造成严重的负面影响。
- 租赁会计可能对一些买家造成严重问题，尤其是当租赁被认为是资本租赁时。

对于以上各种情况，买家必须仔细分析可行的交易结构，考虑协议下公司对发电项目的控制权和其他权利，并选择合适的合同语言。这些问题相当复杂，需要丰富的会计专业知识，因此采购团队应安排充足的时间与精力去解决这些问题。正如团队中的一位成员所强调的：“清晰、前后一致的（合同）语言才能实现明确、统一的处理手段。”

由于这些问题的复杂性（和新颖性），获得公司CFO与其他高级会计人员对这一交易的支持十分重要。值得一提的是，他们的出发点是对交易条款进行压力测试并对会计处理提供指导，更重要的是他们可以帮助采购团队避免错误，并及时发现之前可能忽略的问题。

### 获取内部支持

凯撒医疗得以成功采购场外可再生能源在很大程度上要归功于采购团队能够明确且持续地与整个企业沟通这一项目对企业的价值。

凯撒医疗准备了充分的签约理由。一位团队成员表示：“对我们而言，可持续发展是第一位的，其次才是经济指

标：‘我们认为这才是正确的选择，只要成本不是太高，这都有益于我们的企业。’”虽然项目的经济可行性十分重要，但这并不意味着采购团队必须将财务考虑作为首要激励因素才能够获得公司内部各方的支持。如果团队鼓励利益相关方将财务指标视为交易的首要考虑因素，团队就有可能错误地引导利益相关方的审视角度。这样的话，一旦项目经济效益不显著也会被认为不具备吸引力。相反，凯撒医疗将这一项目视为一次彰显企业使命的机遇，期间只需花费少量成本，或零成本，甚至能获得经济效益。以实现企业使命为首要目标，其次再考虑经济指标，更能获得利益相关方的支持和帮助。

凯撒医疗的精英团队为同行提供的另一条重要经验是：一些内部利益相关方可能会认为能源采购这件小事不值得花费过多时间去处理。在这种情况下，团队需要认识到公司高层下达“完成采购”的任务并不是一个固化的决定，更是使团队继续前进的授权。保持公司高层在交易过程中的参与度并强调可再生采购的价值至关重要。

凯撒医疗的采购团队建议通过常见问题解答的方式突出展示团队发现的主要挑战或问题以及建议的解决方案。在决策过程中，团队会将事先准备好的常见问题解答书面材料以文件首页或附件的形式提供给公司执行主管或高级管理层。这可以避免对某些问题的重复解答，并有助于提升决策者对交易及团队的信心。

另一个需要强调的问题是应该尽早熟悉和计划批准流程。如果可能，采购团队应召集内部利益相关方对一套流程达成一致意见，并询问他们的顾虑，从而在项目过程中逐步解决这些问题。当然，这并不能保证利益相关方不会在最后时刻提出新的问题或改变主意，但这至少会有助于处理其中的部分问题。

### 交易流程

任何组织在开展创新项目时不仅必须要考虑项目流程（确定潜在交易、推动交易执行、管理项目实施等必需步骤），还必须关注心理层面的问题。这是因为任何在本质上不同以往且高度复杂的提议都可能遇到阻碍：对细节的疏忽可能会在未来对组织带来严重后果，而无人愿意为这样的疏忽负责。

场外可再生能源电力采购项目也是如此。除了在过程中解决各种问题外，采购团队必须耐心说服内部利益相关方所有问题和顾虑已经得到了解决。这需要投入大量精力，充分与各方交流。事实上，采购团队应做好过度交流的准备，反复强调总好过对方对问题理解不清：“要学习如何处理尴尬场面。要在机遇面前保持信心。”保证内部利益相关方对项目有充分了解有助于团队及早发现问题，展现团队完成这一创新项目的的能力，提高利益相关方对交易的熟悉和适应程度。

采购团队必须保持耐心，同时各个节点上不断推进交易过程。在收到第一张发票或第一笔汇款前，交易都不能算板上钉钉。

回顾签约流程，有以下主要里程碑事件值得我们注意：

•**2000年以来**：凯撒医疗开始在内部宣传购电协议并完成了数笔小规模电力采购，使利益相关方对购电协议的概念有了逐步深入的认识，并推动企业不断尝试。

•**2012年**：凯撒医疗执行了新的能源政策，其中包含两项重要举措。首先，该组织为每一处运营区域指派了一位能源管理人员，由他们组成了可持续发展资源委员会并定期召开会议。第二，可持续发展资源委员会将控制排放与提高社区整体健康水平的公司使命相联系，并提出了在2008年温室气体排放量基础上减排30%的目

标。委员会认为场外可再生能源采购是实现减排目标的关键策略之一。

•**2013年秋季**：凯撒医疗的能源采购团队制定了相关标准，用于评估发电项目开发商，并开始与能够在交易中提供咨询的外部服务商展开交流，筛选了一批可以招标的开发商名单。随后，公司以招标的形式邀请开发商报价，并挑选了其中一些做进一步考虑。

•**2014年春季**：在综合考虑财务健康水平、执行风险、购电协议价格和对凯撒医疗签约目标的理解等因素后，该组织最终选择了开发商NextEra能源资源公司进行一对一谈判。采购团队同时完成了与NextEra的谈判和内部利益相关方深度沟通与接洽流程。

•**2014年秋季**：凯撒医疗董事会通过了与NextEra的交易提议，交易文件随后开始执行。

### 经验总结

**专注于企业使命**——凯撒医疗成功签约的最重要经验之一就是专注于使交易目标与组织的使命相一致，并保证其经济可行性。

**根据企业文化定制签约流程**——凯撒医疗的经验体现了根据组织文化定制交易流程的重要性。凯撒医疗重视建立共识，因此要求团队通过与多方深入的交流来确保项目的完成，例如确保区域总监支持组织的碳减排目标以及要实现目标所需采取的行动。

**发挥主人翁精神**——内部利益相关方深度参与的一个额外优势就是它使许多利益相关方在交易过程中感到更多的责任感。自上而下强制执行的交易可能不需要建立同等水平的共识，但凯撒医疗发现提高内部利益相关方参与度会为交易的流程确认以及后续各方承担责任提供更多便利。

# 03 案例分析

## 微软通过虚拟购电协议 (VPPA) 保障未来能源价格

MICROSOFT SYNTHETIC/VIRTUAL POWER PURCHASE AGREEMENTS (VPPA) SECURED FUTURE ENERGY PRICE

微软在2013年11月宣布了公司第一笔大规模风电交易,并于2014年7月宣布了第二笔交易。这两笔虚拟购电协议可以帮助微软降低成本和未来由于能源价格波动带来的运营风险。

### 企业买家 微软

<b>签约年份</b>	2013、2014年	<b>地点</b>	美国德克萨斯州和伊利诺伊州
<b>来源</b>	风能	<b>交易类型</b>	虚拟购电协议
<b>规模</b>	110 MW和175 MW	<b>期限</b>	20年
<b>主要收益</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>长期稳定电价:</b> 两个项目帮助微软降低了电力价格波动带来的风险,这可能会带来经济效益,尤其是在数据中心用电量快速增加的情况下。</li> <li>• <b>支持碳中和目标:</b> 微软可以使用获得的RECs抵消其电力消费,帮助公司实现可持续发展目标。</li> </ul>		

### 微软对可再生能源的追求

新建数据中心快速增长的能源消耗量和公司碳中和的承诺(可通过内部碳费实现),促使微软寻求大规模场外可再生能源采购交易。这些因素引导微软跨越地理界限,加强企业能源采购与可持续发展目标的战略性管理。

**能源消耗量的迅速增长:** 在云技术出现之前,电力成本曾是微软运营预算中相对较小的组成部分之一,一般通过短期(1到3年)合同采购。但随着微软开始建造20年以上运营寿命的数据中心,其当前和未来预计的用电需求开始大幅增长。更形象地说明这一问题的重要性:微软为建造数据中心支付的每一美元资本支出,在数据中心整个运营寿命期间将带来1.5-2美元的能源成本需求。因此,微软在资本密集型数据中心上的投资意味着电力成本从过去的临时性费用转化为了需要战略化管理的大额长期成本。

**在碳费政策支持下承诺实现碳中和目标:** 微软采购可再生能源的决定源自于该企业2012年对实现碳中和目

标的承诺。作为履行承诺的第一步,微软开始向各运营部门收取内部碳费,以此为碳减排项目筹集资金,并将可持续发展理念纳入企业文化。

为了在2013年实现碳中和,微软使用收取碳费收入为其所有的电力消耗购买了可再生能源证书(RECs)。微软将碳费纳入各运营部门决策制定的政策为公司高管和员工理解碳排放管理的重要性奠定了坚实基础。在了解到碳排放也会造成特定成本(即用于抵消碳排放的RECs)后,公司开始探索可再生能源购电协议并以此作为替代RECs的解决方案。用一位采购团队成员的话来讲,问题已不再是微软“是否”要购买清洁能源,而是“如何”购买清洁能源。

能源团队重点提交了可以满足公司可持续发展目标和运营需求的建议书。理想解决方案需要能够减少公司碳足迹,降低公司长期暴露于电力市场价格波动的风险,并与购买可再生能源证书的方案相比具备经济优势。为了满足这些条件,微软的能源团队最终就两笔风电项目签订了虚拟购电协议。



### 合约结构和风险管理

针对合约结构,微软选择了类似于差价合同的虚拟购电协议。采购团队认为此类合同提供了最简单、最高效的方式来实现公司目标。他们认为电力公司绿色电价和实体购电协议等其他合约结构添加了不必要的麻烦且不能带来额外的价值。

在完成交易的过程中,微软还必须通过设计合同结构来妥善处理虚拟购电协议一般性问题、项目风险以及与投资者的争议等问题。

**虚拟购电协议一般性问题:** 微软必须在内部解决关于虚拟购电协议的6大关键问题:

- **信用:** 大规模场外购电协议可能具备数亿美元的名义价值,通常合同期限在12到20年之间。虽然不是微软的主要顾虑,但开发商应认识到购电协议买方的信用是确保项目顺利融资的重要因素。另外,此类协议结构的参与方需要了解,出于卖方自身税务和风险规避原因,他们面对的法人实体一般为项目业主建立的无追索权的有限责任子公司。这就要求卖方通过某种形式确保他们履行协议中的义务。
- **期限:** 场外购电协议的期限一般为12-20年。在微软刚开始研究此类合同时,他们很少签署过如此长期的合约。
- **规模:** 为保证经济效益,所签约的项目需要达到足够的规模,而这也许不是所有公司都可以承受的。项目规模需要获得CFO和CEO的批准。在其他一些机构,交易最终可能还需要得到董事会的批准。
- **结构:** 虚拟购电协议的创新结构有时很难理解,尤其对于那些能源行业经验不足的人来说。因此,采购团队需要详细地解释这些结构,并对各类常见问题(如:衍生

工具会计处理)有充足的知识储备。

• **负荷调整:** 项目的输出电量不可能在每一时刻都符合买方的用电消费。这意味着有时项目生产的电量多于买家的消费量,有时则恰恰相反。大多数情况下这不会造成太大问题,公司一般会选择(1)请第三方为他们“调整负荷”或(2)理解项目生产的每兆瓦时电量的平均收入与他们为运营设施支付的电费并不完全一致。

• **基础价格:** 项目和交易地点处在电网不同位置可能造成的价格差异。公司签约与其设施用电负荷在同一电网的项目也并不意味着该设施的用电电费与该项目所在地的一致。

**项目风险:** 微软必须管理一些常见的项目和运营风险,包括:

• **开发风险:** 公司必须管理与项目开发相关的基本风险。尤其是,采购团队应了解潜在的问题并密切监测项目的许可、融资及建设过程。微软管理这些风险的办法是只考虑与信誉良好的开发商合作,选择已处于开发后期成功几率大的项目。

• **对方风险:** 微软作为一家AAA评级公司,在与无追索权的实体交易时必须对自身责任做出限制以防止项目流产。

• **融资风险:** 微软相信,公司必须理解开发商股权、债权人所要求的合同条款与条件,从而避免签约会使开发商找不到投资人的购电协议。

• **弃风风险:** 微软不会因运营商弃风而对其处罚;而且如果项目业主没有发电,微软就不会向其付款。

• **运营与维护风险:** 由于此类交易期限较长,确保项目设施的资金投入与维护也是相当重要的。

• **技术风险:** 对于这样规模的项目,推荐使用一流供应商生产的风机。

## 微软如何解决这些问题和风险?

### 可再生能源采购团队

两位拥有能源和咨询行业经验的团队成员主导了微软早期的场外可再生能源交易。微软认为,1. 与有经验的行业专家建立联系,和2. 使用内部网络建立支持都是非常重要的。

• **与有经验的行业专家建立关系:** 企业场外可再生能源交易会带来一些特别的挑战。即使微软的核心团队成员具备能源行业经验,团队仍发现利用外部资源对于成功完成首笔交易帮助巨大。具体来讲,微软聘请了:

◎ **外部法律顾问:** 在企业可再生能源采购过程中,微软相信团队可以受益于外部法律顾问所带来的专业与经验。此外,法律顾问应了解股权债权投资人的要求,确保合同条款不会影响项目的融资。

◎ **行业顾问:** 微软聘请了一名外部顾问和经纪人帮助他们完成签约流程并识别有吸引力的签约机会。内部采购团队认为这项服务很有价值。正如一位团队成员所说:“如果你不了解行业知识就很难去讨论这些问题。”

◎ **会计公司:** 每一笔交易的会计处理方式都需要经过外部审计人员的审计。

自首笔协议签约以来,微软的能源团队在审核和执行后续交易的过程中已积累了丰富的经验。然而,在需要的时候,他们仍然在不同交易结构上继续与他们的行业伙伴保持合作。

• **利用内部网络建立支持:** 采购团队高效地利用了公司内部各部门及个人的帮助来建立内部支持。在微软的案例中,他们的可持续发展与财务部门是项目最终获得内部广泛支持的关键因素。可持续发展团队利用其职能优势很好地向公司其他部门沟通,介绍可再生能源采购交

易并为部门领导解决所担心的问题。同时,财务团队利用他们的关系网络和专业知识和安排交易,使其更容易得到公司高管的支持。

### 经济性分析

微软对每笔交易的经济评价都着眼于三个基本要素:

- **购电协议(PPA)价格;**
- **未来批发电价预测;**
- **以及可避免的可再生能源证书(RECs)成本。**

• **购电协议价格:** 购电协议价格和浮动率(如果有)皆由开发商提供。

• **未来批发电价预测:** 微软使用了纽约商业交易所和芝加哥商业交易所的价格趋势曲线以及其他组织的内部价格趋势曲线作为相应地区能源价格的基准预测。然后他们将专业公司的价格预测与基准预测进行对比,扩展成面向更长期的预测并设置了高价和低价两种情景。有时,微软通过对这些未来价格预测适当调整来得出更合理的结果。

• **可避免的RECs成本:** 微软过去已承诺每年购买和使用足够的RECs来完全抵消当年的电力消耗。购电协议可以为微软提供价格更低的另一种RECs来源,从而可降低公司在开放市场购买RECs的需求。因此,微软能够通过将可避免的RECs成本纳入其经济模型,进一步改善可再生能源交易的财务指标。

### 会计处理

微软在会计方面的一项最重要的经验是与外部审计公司中可再生能源合同会计专家充分交流,他们常常能提出与公司内部员工不同的看法。

微软考虑过以下的会计处理方式: 衍生工具会计和资本

租赁会计,但最终均未使用。

• **衍生工具会计:** 电力公司和可再生能源项目间签订的传统购电协议常常会保证年度电力生产量。然而,在虚拟购电协议中写入这些条款可能会触发衍生工具会计。为了避免这一问题,微软选择了不在协议中规定年度最低发电量,而更专注于其他相关方面的合同条款间接地鼓励项目的产量(例如为风机每年达到特定的运行小时数提供激励)。

• **资本租赁会计:** 如果一家企业通过合约取得对资产的控制权,则有可能触发资本租赁会计。由于资本租赁会计处理方式要求将资产记入公司资产负债表,微软希望避免这种会计处理方式。此外,项目开发也需要保持对资产的控制,以确保可以依法为项目的纳税权益投资人提供税收抵扣额度。

为了保证微软不控制资产,合同明确指出买方不对电厂的运营、维护或电力销售负责。虽然在合同中包括了一些关于电厂建设的规定(如所使用风机的类型),但微软不建议加入更多对电厂设计、建设或运营产生影响的规定。

### 签约流程

微软的案例证明了场外可再生能源交易并不需要数年的时间才能完成(虽然达成内部一致可能需要大量时间)。在用两年时间组建团队和研究、评估各种方案,微软得以在6个月内完成了其首个购电协议(PPA)的签约。完成首笔签约的经验帮助团队仅耗时6周就完成了第二笔交易。

### 里程碑

• **组建团队(2011-2012年):** 一些企业在完成签约过程中遇到许多困难,部分原因是缺乏对能源行业,尤其

是企业可再生能源采购合约的认识。对此,微软建立了一支专门的能源团队,团队包括具有能源行业背景的专业人士并聘请了专家顾问为团队提供支持。通过这一做法,他们得以更高效地评估项目并完成项目签约。

• **识别潜在项目 (2012年下半年):** 微软的能源团队建立了一套指标体系来评估潜在项目。其中的一些重要指标包括:

- ◎ 根据公司负荷的位置和特点得出的区域优选项;
- ◎ 批发市场电价;
- ◎ 购电协议价格;
- ◎ 项目与电网的互联能力,包括电网阻塞和弃风弃光的可能性。

微软将这些指标提供给一位市场经纪人,并由后者相对快速地识别一些能够满足微软需求的潜在项目。

• **进行初步经济性分析 (2012年冬季):** 在微软能源团队的专业、经验以及内部财务分析的支持下,初步经济分析及核查在几周之内就得以完成。

• **锁定高级别管理层支持 (2012年冬季):** 团队将他们的初步计划报告给团队的高级副总裁,并因项目的预计成本节约量得到了高级副总裁的批准,从而能够进行更细致的尽职调查流程。

• **进行全面尽职调查 (2013年春季):** 尽职调查能够快速完成的原因在于团队是在一个业务单位中进行操作的,因此他们能够方便地获取单位中财务、法务、会计和其他人员的支持。这些不同部门的员工在了解了项目的规模和潜在影响,尤其是在高级副总裁做出了初步批准后,都非常积极地帮助团队完成交易。

• **得到公司高管层的批准 (2013年夏季):** 在以上这些工作完成后,团队在2013年夏季收到了CEO的最终批准。公司CFO拥有能源背景并对行业有所了解,他的支持

对采购过程也起到了很大的促进作用。

• **完成签约 (2013年秋季):** 微软团队与外部顾问和内部支持团队一起参与了最终合同的谈判。公司于2013年11月宣布交易完成。

• **加速流程 (2014年夏季):** 在完成了第一笔签约后,微软更能从容应对后续的项目:他们在6周内就完成了第二笔购电协议的签约。

## 经验总结

**寻求外部专家指导与合作**——核心团队与一位外部顾问紧密合作,更好地了解了各种机遇渠道,并利用其它内部团队与外部服务供应商来处理财务、会计、税务和法务问题。

**借鉴过去的经验复制交易**——微软通过借鉴第一笔交易签约的流程和经验,大大加快了第二笔交易的签约速度。利用过去已成功使用过的项目模板可以大大提高内部尽职调查和高层审批的速度。此外,微软通过提前向开发商提供关键条款与条件大纲,减少了相互沟通理解和合同谈判所需的时间。

**集中式战略性管理**——微软战略性地将承担完成可再生能源购电协议签约责任的能源团队安排在了数据中心部门内部。将数据中心能源采购责任集中在一个部门的决策是十分关键的,因为个体设施管理者不具备足够的时间、资源或动力来完成大规模场外可再生能源采购交易。此外,与其他潜在采购团队(如可持续发展部门)相比,这支具有运营经验的集中式团队能在公司关键决策层面展现更强的专业能力并建立更高的信用度。

# 04 案例分析

基于谨慎的风险管理,  
雅虎通过签署虚拟购电协议  
为其数据中心  
提供可再生能源电力

THROUGH CAREFUL RISK MANAGEMENT,  
YAHOO POWERED ITS DATA CENTER  
WITH RENEWABLES THROUGH A VIRTUAL  
POWER PURCHASE AGREEMENT (VPPA)

2015年12月,雅虎完成了一笔虚拟购电协议的签约,利用堪萨斯州中部亚历山大风电场所发电能为其位于内布拉斯加州的一处数据中心供应电力。这是一座NJR清洁能源公司(NJRCEV)持有,由OwnEnergy(现在是法国电力公司可再生能源公司的子公司)开发的48 MW装机风电项目。雅虎与当地土地所有者合作,签约了该项目中的23 MW,合约期限为15年。

雅虎除了希望通过此次交易进一步实现他们的可持续发展目标外,还期待借此在合同期限内为公司节约更多成本。因这座风电项目和雅虎的数据中心均连接着西南电网(SPP),该交易能够帮助雅虎减轻长期和短期批发市场价格波动的风险,确保稳定的能源成本。

尤其对于非电力行业公司而言,购电协议的谈判可能是一个令人生畏的过程。雅虎能源团队在联合内部和外部利益相关方的过程中做出了巨大努力。

**企业买家** 雅虎

<b>签约年份</b>	2015年	<b>地点</b>	美国堪萨斯州
<b>来源</b>	风能	<b>交易类型</b>	虚拟购电协议
<b>规模</b>	23 MW	<b>期限</b>	15年
<b>主要收益</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>能源成本节约:</b> 该交易有望节约成本,规避批发市场价格波动风险,保证雅虎能源成本的稳定。</li> <li>• <b>支持可持续发展目标:</b> 该交易有助于雅虎完成可持续发展目标,抵消其碳强度最高的电力供应。</li> </ul>		

**由于长期电力需求的不确定性,可持续发展成为了雅虎应对挑战的关键手段**

雅虎对可持续发展的承诺是这次签约最主要的内部推动力量。目前,雅虎尚未制定100%使用可再生能源的目标。雅虎目前的可持续发展目标是在这笔交易开始时制定的,即到2014年将企业碳足迹在2007年水平上减少40%。这一项目的签约帮助雅虎在2015年完成了这一目标,并帮助他们迈向新的目标。

雅虎已经在园区内配备了燃料电池,并安装了场内太阳能发电设施。他们当前的目标是在经济可行的条件下应用尽可能多的可再生能源。事实上,在这种业务规模下,能源团队并不愿去追求不具备经济可行性的可再生能源项目或采取并非最优化的发展策略(如最大化应用RECs,而不是选择最低成本的能源供应)。

然而,雅虎签约购电协议最大的问题是对其今后15年电力负荷的不确定——无论因为技术的提高(例如,供电能效提高),还是实际计算负荷低于预计值的可能(业务量降低),都可能造成的用电量下降。

除了满足公司的可持续发展与附加性目标外,雅虎签约亚历山大风电项目的原因还在于他们发现了交易的经济价值。该价值不仅包括有吸引力的长期能源价格,还包括对于风险的规避。

**合约结构**

这笔交易旨在利用位于堪萨斯州48 MW装机的亚历山大风电项目中的23 MW发电设施为雅虎的大平原区域数据中心供电。该项目的拥有者和运营者是电力开发商新泽西资源公司的子公司NJR清洁能源公司(NJRCEV)。交易的买卖双方均位于西南电网(SPP),电网服务范围包括达科他、内布拉斯加、堪萨斯、俄克拉荷马以及相邻各州的部分地区。

这笔购电协议由雅虎和OwnEnergy公司谈判签订。通过这一交易,雅虎希望解决其碳强度最大的电力供应问题,同时还将获得其持有比例的该风电场的可再生能源证书。

**虚拟购电协议结构**

虽然雅虎最初也考虑过签订实体购电协议的可能,但最终他们仍选择了虚拟购电协议结构。这是因为地方电力公司不允许雅虎借助其输配电网完成实际的电力交付。不过合同中做出了相应的规定,如果雅虎未来获得了地方电力公司的批准,双方可以改变交易形式。

这笔交易是一笔纯金融形式的虚拟购电协议。它的结构涉及到财务结算问题,其中雅虎承诺为每单位电力的生产向风电场业主NJRCEV支付固定金额(基础电价加固定浮动率),而NJRCEV则需要负责管理电力的生产和在西南电网市场的销售。

雅虎当前的电力供应安排保持不变。雅虎会获得风电项目产生的可再生能源证书和其他环境属性<sup>④</sup>,但不会实际接收或管理项目向电网提供的电量。在这种结构下,雅虎的数据中心和其他设施继续与当地电力公司相连,并继续使用当地电力公司提供的电力与相关服务。

**附加性**

因同意以固定价格购买电力,雅虎解除了项目的一大主要风险,使开发商能够筹集所需的资金投资项目的建设。这样一来,就确保了额外容量的建设,从而满足了附加性的条件。

雅虎指出,虽然这一交易满足了附加性的一般定义,但公司仍可能在未来考虑签约已建可再生能源电厂可用的剩余容量。这是因为可再生能源电力经济性越来越高,同时剩余容量能够提供对企业CFO而言更有吸引力的条款,例如3-5年的短期合约等。

**合约期限**

雅虎交易的期限是15年,这也是可协商的最短合同期限。最初这点也是公司的一大挑战。许多企业买家很少会签订合约期超过数年的能源或其他供应/服务采购合同。对雅虎,一家仅有20年历史的公司而言,签订10-20年期限的购电协议是对其传统合约处理方式的巨大转变。

然而,越来越多的企业开始将电力作为一项基础业务需求,应当运用长远战略性的手段对待。尤其是,购电协议的期限与数据中心的剩余运营寿命应一致。

另一方面,开发商还提供了17年和20年合约的选项,但与多数购电协议不同,这些选项是作为15年购电协议成本溢价的形式提出的,最终并未被采纳。

<sup>④</sup> 美国购电协议的一个关键谈判点在于买方是否有权获得未来的所有环境属性。迄今为止,REC是此类合同涉及的唯一环境属性。



## 雅虎是如何完成签约的？

### 可再生能源采购团队

核心团队起初主要由能源管理团队组成，而签约还需要公司其他团队的参与，包括财务、法务和企业传播等。所以在交易提议展示给公司CFO时，已经得到了多个团队，尤其是财务部门的全力支持。由于雅虎过去也签订过太阳能交易合同，所以内部法务团队也对购电协议足够了解。

### 经济性分析

虚拟购电协议可为雅虎带来两类主要价值：固定的能源成本和获得与数据中心用电量相匹配的可再生能源证书。通过电力的销售，雅虎可按照市场价格获得电厂发电量出售的收入，以此抵消数据中心的部分电费支出。随后，雅虎按照每兆瓦时发电量的固定价格向风电场业主支付费用（随时间按固定浮动率逐步提高）。该地区批发电力市场价格年增长率保持在6%的水平，因此，提供有效的价格风险对冲成为了雅虎重视的首要因素。与会给企业带来监管和燃料价格波动风险的燃煤发电相比，从风险管理角度来看风电项目是一个非常具有吸引力的选择。另一类价值，即可再生能源证书，将不会用来交易，而是直接抵消雅虎的电力消费，因此满足了雅虎的可再生能源采购目标。

### 会计处理

雅虎相信购电协议是可再生能源采购的最佳方式，因此，会计处理方法是完成项目过程中需要克服的一大障碍。

雅虎运用了财务会计标准委员会（FASB）会计标准定义的美国公认会计原则。以下三种特殊会计处理均不适用于雅虎的项目：

- 该交易不构成可变利益实体，因为雅虎并不具备风电场的控制权或运营权，因此不是风电场电力输出的主要受益人。
- 因为购电协议涉及的电量不足风电场总发电能力的一半，因此也不构成租赁会计。
- 保证发电量的相关条款会触发衍生品工具会计，因此雅虎并未要求对最低发电量做出保证。

因此，本交易最终选择了应计会计处理方法。

#### 获得内部支持

及早获得公司内部的广泛支持：在公司内部获得对可持续发展的支持必然离不开多方面利益相关方的参与，最重要的部门包括能源和财务部门，接着是法律、会计部门。其他有关部门还包括设施管理、采购和销售。雅虎的能源团队采取了及早参与，经常联系的方法——在购电协议谈判初期就将所有职能部门纳入进来。只要采取了合适的参与方法，所有内部利益相关方都会成为项目的拥护者。能源团队与每一个部门充分交流，处理他们关心的问题，并向他们展示项目可带来的机遇。这一过程中建立的支持不仅有助于这笔交易的签约，更使各方对购电协议的概念有了更深的理解，为今后任何其他交易奠定基础，从而有助于将可持续发展纳入公司的企业文化。应用可再生能源先例的存在也为争取其他部门的支持提供了便利。

**获得CFO批准：**能源团队很清楚，在各种相关部门的参与中，影响项目推进的最关键环节在于获得CFO的批准。促使CFO批准签约的主要价值在于项目以零前期成本有望赢得一份有收益潜力的合同。在不可能自主选择数据中心电力供应商的情况下，签约团队提出的虚拟购电协议结构是对冲电价波动风险的最佳选择。由于市场电价随着高于普通费率的浮动率逐渐升高，因此固定能源成本

的价值就越来越高。

**CFO须做出两项关键决定：**1，选择购电协议的期限；2，根据市场分析提供的高/中/低/极端价格趋势曲线来预测雅虎因购电协议可能造成的最大损失。在讨论这一问题时，应该注意到，如果最糟糕的情景真的发生，那么整个电力公司市场都将面临艰难处境。在这种条件下，交易本身可能会在购电协议价格和本地用电账单中承受损失，但在企业整体范围内，其它区域设施享受到的低价福利还能够弥补本地的损失。

#### 经验总结

**专注于未来**——雅虎选择坚定地支持他们的可持续发展目标，并愿意开辟和探索可再生能源采购交易。能源团队对购电协议市场保持着乐观的态度。

**对风险做好充分的准备**——雅虎细致地评估了各种风险，寻求风险规避策略的同时又保持灵活的状态。

**及早确保整个公司更大范围的参与**——采购团队通过努力，在项目启动初期就确保了不同职能部门的参与，从而有助于建立内部支持并有利于整个流程的顺利进行。



结语：  
案例分析关键  
经验总结

CONCLUSION:  
KEY INSIGHTS FROM  
CASE STUDIES

通过这些案例分析可以看出,完成可再生能源采购交易需要投入大量的时间和精力。多年前在美国,多数企业买家都是第一次接触长期PPA交易,只有少数企业之前曾完成过小规模PPA协议。但是现在,通过频繁和广泛的最佳案例交流和分享,各企业也在不断学习、探索,提高内部团队能力,以便日后更高效地复制交易。

在中国强有力的可再生能源政策支持下,企业可再生能源采购市场也在蓬勃发展。但是,目前在中国的企业采购可再生能源电力还面临诸多内部和外部挑战。从外部来看,可再生能源开发商与企业买家签订直接购电协议在大多数省份尚不可行,多数省份甚至没有将可再生能源纳入市场交易,而有采购意愿的跨国公司在这些省份的用电负荷往往较高;在东南部不存在弃风弃光问题的省份,可再生能源开发商所发电量可以保证按照上网电价全额上网,因而缺乏直接与企业交易的动机;可再生能源开发商的上网电价补贴可以帮助其获得政府贷款,并不需要使用未来固定价格为项目提供融资保障(但是随着未来上网电价补贴不断减少,可再生能源开发商可能会面临融资方面的挑战)。从内部来看,企业买家不愿为可再生能源电力支付溢价;获得企业高级管理层在可再生能源电力采购项目上的认可和批准有一定困难;协调各部门之间利益并达成一致意见也很困难。

迄今为止,中国只有少量可再生能源交易试点,例如内蒙古的风电+火电“打捆”直购,银东直流跨区集中竞价,以及国家可再生能源绿色证书自愿认购试点项目等。在中国的企业如果希望通过市场解决方案来满足自身不断提高的可持续发展和可再生能源使用目标,还有许多工作需要完成。

随着更多采购机制在中国涌现并不断发展成熟,为了有效利用国际经验协助在中国设计采购机制和加速企业内

部能力建设,我们在此对本报告中案例分析的成功经验整理并总结。其中一些经验更直接针对具体交易机制(如PPA),其他则更针对企业内部操作流程。通过总结这些经验,我们希望为有意开拓中国可再生能源交易市场的企业提供有益的资源,协助企业尽早展开行动(尤其是内部能力建设和各项准备工作),同时密切跟踪政策和市场趋势,最终推动企业可再生能源采购市场的发展。

## 交易结构和关键条款

可再生能源交易的具体内容和细节各有不同,包括能源类型(风电和太阳能)、协议类型(实体和虚拟)、项目规模(20-175MW)和项目份额(从所发电量的大约1/3到绝大部分)。多数企业选择虚拟购电协议的形式,并希望签约与其主要运营设施(如制造工厂、数据中心或企业总部)位于同一电网的项目,从而有助于更好地传达可再生能源开发理念。对于合同期限,大多数合同期限都在12-20年间。

## 采购可再生能源的动机

所有企业都希望他们的签约项目有助于实现其特定的可再生能源或温室气体减排目标。随着能源采购逐渐成为商业决策的核心部分之一,许多企业已把可再生能源采购列为一项战略决策,并愿意配备足够的资源,促成可再生能源交易,希望从中降低用能成本并尽可能规避长期市场价格波动的风险。一些企业将可再生能源附加性视为项目筛选的重要因素,并希望以此提高可再生能源并网量。

除了平衡企业内部对风险控制和成本节约的需求外,签约团队常常关注于在所选电网覆盖区域未来业务运营的期限,根据此决定最合适的PPA合同期限。

## 采购团队

企业的可再生能源采购项目团队大小不尽相同,可以由能源或可持续发展部门的个别人员组成,也可以是横跨多个部门的大型团队。经验表明,在项目初期就引入公司财务部门和法律部门人员参与,有助于达成公司内部一致,建立更广泛的可持续发展网络和基础,帮助谈判负责人更好地商定交易条款,落实工作。得到公司高层的支持,参考外部专家的意见建议对项目的达成也非常必要。

采购团队还对内部可再生能源采购相关知识培训和宣传起到重要作用,确保内部员工对整个流程有持续的了解,建立内部支持并管理交易知识,从而能够在未来加快项目签约流程。

## 经济性分析

企业希望可再生能源采购的成本不超过预测的能源成本。这需要企业对未来电力市场的价格走势有较准确的预测,以对项目的经济性有更有效的评估。为了达成内部一致,内部培训和宣传有时很有必要。企业可循序渐进,积累经验。

## 会计处理方式

许多企业都希望避免衍生会计或租赁会计等特定会计处理方式。采购团队必须从初始阶段就与内部会计团队密切合作,了解企业内部的相关规定和限制,并广泛参考可再生能源合同会计方面审计专家的意见。

## 风险管理

企业在促成可再生能源采购协议的过程中要面对多重风

险,例如项目开发风险,多数企业选择与有经验的开发商就已经处于开发后期的项目达成协议以降低风险。企业也需要站在开发商的角度,开出合理的协议条款,使之能顺利拿到投资保证项目落实。公司还可以制定PPA合同的标准化条款,明确风险和意外事件的责任。

在中国,企业买家面临着更严格的内部要求和更快速变化的外部政策环境,他们所寻求的交易需要具备清晰的退出机制与成本优势,符合他们的可持续发展目标和附加性要求。因此,要了解各个企业买家的特定内部可持续发展要求、风险承受水平、支付意愿,开发适合于特定买家的协议结构,在中国需要具体情况具体分析。

为回应落基山研究所企业可再生能源中心(BRC)会员对发展中国市场的需求,BRC中国团队于2年前成立,目标通过搭建平台来帮助加速和规模化发展中国的可再生能源采购市场。中国团队的工作包括实地研究,并召集包括企业买家、可再生能源开发商、电网公司和金融机构等不同利益相关方共同探索中国的市场潜力。BRC中国团队发表的《2017年度报告:企业可再生能源采购在中国的市场现状》,主要关注于在当前电力市场改革背景下,可再生能源采购在中国的发展状况,以及现存和新兴的可再生能源采购机制。通过过去两年的深入市场研究,BRC中国团队将与会员企业紧密合作,更加积极地与决策部门及电网公司沟通,在企业买家与监管部门需求之间建立理解与联系。此外,BRC中国团队也将继续与各利益相关方合作努力解决现存障碍,通过召集各方展开深度讨论来探索新的解决方案,从而扩大可再生能源交易规模,并建立买家网络,为其提供交易所需的资源与工具。



北京市朝阳区金桐西路10号远洋光华国际  
A座305单元 邮编100020  
© 2018 RMI.落基山研究所版权所有。  
Rocky Mountain Institute和RMI均为注册商标。

