

曾被作家塞万提斯称为“西班牙城市之光”的托莱多，见证了西班牙新能源由繁荣到萧条，又在当下重新闪耀的过程。



托莱多： 西班牙城市之光 重新闪耀

文 / 干小庆





2019年10月，在距离2019年联合国气候变化大会（下文简称COP25）开幕不到两个月时，东道主智利临时宣布放弃举办权。这已经不是COP25第一次遭遇类似的情况。

按照规则，这届气候大会轮到南美洲主办，《联合国气候变化框架公约》的签署地巴西本是第一候选，但成为承办国后不久，巴西突然放弃了举办权，第二候选国哥斯达黎加因为经费不足而放弃。一番波折之后，智利才获得办会资格。

就在南美三大国纷纷放弃、COP25几乎流产时，西班牙政府公开表示，愿意接手举办COP25。但接盘并非易事。类似的国际会议办会成本高

（1亿美元左右），还需要提前至少一年准备。马德里之所以敢于挺身而出，不仅因为看守政府将此次会议视为重要的外交成就，也和西班牙坚持低碳发展的传统不无关联。

作为欧洲光照和风能资源均佳的国家，西班牙的新能源发展始于20世纪90年代初。在经历最初几年的快速发展后，2008年，由于经济危机，新能源在这里一度遭遇瓶颈。

其中，位于马德里以南70公里的西班牙中部小城托莱多（Toledo）就是其中之一，这座曾被作家塞万提斯称为“西班牙城市之光”的小城，见证了新能源由繁荣到萧条，又在当下重新闪耀的过程。

✘ 古老小城的低碳之路

在背包客拥趸的《孤独星球》中，托莱多是行至西班牙时最不可错过的美丽小城，但他们说的小城，其实是托莱多的老城。

托莱多老城海拔450米，三面环绕着宁静的塔霍河，通过为数不多的桥梁和外界相连。历史上，这里曾多次遭遇外敌入侵：公元前192年，托莱多老城被罗马人占领；公元527年，西哥特人在此定都；711年，这里再次被摩尔人（阿拉伯人）攻占；直到1085年阿方索六世收复后，托莱多才成为卡斯蒂利亚王国的首府和全国宗教中心。1561年，西班牙国王菲利普二世迁都马德里，托莱多从此衰落。千百



<< 托莱多有兵器锻造的传统，当下，艺术化的锻造已经成为成了这里一块吸引人的金字招牌。

艺相结合的传统，托莱多的锻造就渐渐成为一种工艺美术化的锻造业，一块吸引人的金字招牌。

除了锻造艺术品，建于13世纪的太阳门也是托莱多吸引人的地方。当地人认为，太阳门得名的原因，是来自阿方索十世时代（1221~1284年）的星象测量结果：这座城门正好位于子午线零度上，所以从日出到日落，太阳总是照射在门上。

尽管只是传说，但日照时间长，日夜温差大的确是托莱多的特点。在西班牙尚未推出新能源政策的1994年，托莱多就建起了一座1兆瓦的光伏电站，并成为后续研究的样板。2016年，这座已经运行了22年的电站用上了来自中国的光伏组件，开始了托莱多绿色能源的又一次起步。

重新起步的背后，也意味着托莱多光伏业的又一次转折。2008年后，托莱多和西班牙很多城市一样，经历

等等，即便如此，它仍然拯救了几近衰落的兵器制造业。在工厂的带动下，许多小作坊开始重新找到了产品销路，即锻造和冶金。久而久之，托莱多成了西班牙著名的金属制造地，这种传统手工业还一直保留到今天，加上它与镶嵌工

年以来，阿拉伯人、基督徒和犹太人共居此城，留下了三种文化相互融合的遗迹。

不仅是文化，战争也给托莱多留下了还有制造武器的传统。15、16世纪时，这座小城出产欧洲最好的兵刃和甲冑，“托莱多造”就是锋利和坚固的象征。随着战争硝烟散去，托莱多的兵器制造业在17世纪末18世纪初逐渐衰落。到了18世纪中期，西班牙国王卡洛斯三世认为，兵器制造业必须现代化，所以，他在1761年下令，整合多数小作坊建立“皇家兵工厂”，并将它归属于炮兵。

但实际上，托莱多这家工厂的任务并非生产火炮，而是生产马具和佩剑

√ 在西班牙尚未推出新能源政策的1994年，托莱多就曾建起一座1兆瓦的光伏电站。当下，托莱多的光伏电站正在重新崛起，并以PPA模式积极参与到欧洲整体的光伏复兴中。



了严重的金融危机。经济不佳、财政赤字的巨大压力，让光伏发展一度暂停。近年，随着经济逐渐复苏，加上光伏成本降低，西班牙的光伏重获良机。当下西班牙正通过更多的长期购电协议（PPA）和分布式发电项目，努力重构光伏辉煌。在托莱多，若干座PPA模式的光伏电站正在推进，这座小城再次以新的形式积极参与到光伏复兴中。

绿色复兴的数据中枢

托莱多所在的卡斯蒂利亚-拉曼查地区（Castilla-La Mancha）地处西班牙中部，这一地区平原开阔、丘陵荒凉、天高风急。黄土、橄榄树和古老的白色风车，是这片土地上的标志性景观。

今天，在托莱多的孔苏埃格拉（Consuegra），仍有10多座白色的风车散落分布在起伏的山丘上。在古代，风车曾是人们用来加工粮食的磨坊，也激发过塞万提斯的灵感，他把这片风场描述为唐·吉珂德大战巨龙的战场。

遗憾的是，由于零部件老化又无人维修，白色风车已全部废弃。但人们对于风能的利用并没有停止。1990年，卡斯蒂利亚-拉曼查就开始建立风电设施，到2005年，这里的风电装机达到2311兆瓦，位于全西班牙第二位。

如果只拥有几座风电场，托莱多或许仍只是一座普通的绿色城镇。但近



^ 在托莱多的孔苏埃格拉，10多座白色的风车散落分布在起伏的山丘上。这些曾被当做磨坊的风车已全部废弃，但当地人对于风能的利用并没有停止。

>> 托莱多所在的卡斯蒂利亚-拉曼查地区地处西班牙中部，这里平原开阔、丘陵荒凉、天高风急，具备发展风电的良好条件。

年来，这里却在新能源领域颇具声望，并不时被能源技术行业提及，这背后，与一座新能源运营中心相关。

2003年7月，Renewable Energies Operation Center（简称“CORE”）正式在托莱多落地。最初，中心负责收集、存储及分析30个西班牙风电场的的数据，包括风电场地理信息、风电场的发电量、当地风速风向和预计电量等实时数据。

托莱多CORE的工作人员可以直观地看到风电场实际分布情况、每台风





电机组的运行状态、风电机组可用率情况，风电场运行效率，未来24小时每台风电机组发电量预测等信息，并通过简单的鼠标操作就可以追溯信息数据来源。

对于企业来说，CORE根据实时数据与存储的历史数据，可以提高风电运营水平，加强风电机组选型。更重要的是，中心跟第三方机构，如电网调度中心、企业资源管理系统实现了数据交换与集成，可以成为监督风电机组制造商

合同承诺履行的依据。

风电只是托莱多CORE的第一步。此后，光伏、水电等其他可再生能源也被加入这一系统。但中心在国际能源行业立足的原因，不仅在于它的技术，而在于对这种模式的复制。

中心的经营者、西班牙风电企业伊维尔德罗拉公司（Iberdrola Renovables）介绍，2009年，他们先是在西班牙巴伦西亚建设了一座支持中心，2010年年初，在美国俄勒冈州波特兰市，Iberdrola Renovables完成建造National Control Center，两者都与位于托莱多的运营中心互为支撑，以保持生产运营业务的持续性。

此后，随着更多北美陆上风电以及英国海上风电业务展开，以托莱多模式复制的运营中心已经在8个国家、150多家可再生能源电站落地，监控装机容量超过7吉瓦，实时监控数据量则超过180万个。

不久前，伊维尔德罗拉董事长兼首席执行官Ignacio Galan在COP25上宣布了一个和托莱多密切相关的计划：将顺应低成本发电和智能化这一趋势以加速提高利润率。具体来说，就是打造更智能化的网络，为消费者提供更全面的解决方案。

不难想见，在欧盟和西班牙重新推进绿色低碳政策、伊维尔德罗拉抓住数字化前进动力的趋势之下，作为风电智能管理的鼻祖地和数据中心的中枢地，托莱多也将面临更大的机遇。■

