

威海： 走进绿色起点

文 / 本刊记者 张越月 本刊特约记者 戚豪男

从中国最东的海边开始，巨大的白色风机逐渐向西部腹地、南部沿海和北方草原延伸扩展，成为中国能源转型之路的强大助推力。威海正是这条绿色能源之路的起点。





2019年12月17日，我国首艘国产航母“山东舰”正式入列，人民海军自此正式进入“双航母时代”。

为什么会选择“山东”命名，并采用“双17”（12月17日交付、航母舷号17）？军事迷很快给出了解读。他们认为这与山东威海相关。1888年12月17日，北洋水师在威海卫刘公岛正式成立。作为中国近代第一支海军，北洋水师在威海诞生，也在附近的海域覆没。所以，威海见证了中国海军乃至中华民族从深陷苦难到发奋图强的历

程。

地处山东半岛东北角的威海，与辽东半岛的旅顺口遥遥相对，风大浪急、战略地位十分重要。凛冽的海风没有给清朝海军带来好运，却在近100年后，成为炙手可热的能源资源，让威海再次被冠以“第一”的称号——1986年，在距离刘公岛约70公里的马兰湾，新中国第一台风力发电机组建成并网发电。

从中国最东的海边开始，巨大的白色风机在此后20多年逐渐向西部腹

地、南部沿海和北方草原延伸扩展，成为中国能源转型之路的强大助推力。威海正是这条绿色能源之路的起点。

开启清洁发展之路

马兰风力发电场的筹备始于20世纪80年代初。当时，世界上第一台风机已经在丹麦诞生。1978年，首台风机发明者、被称为“风电之父”的亨里克·斯达尔（Henrik Stiesdal）把这项设计授权给了丹麦维斯塔斯公司，并奠定了后者在风机制造领域的王者地

<< 得益于威海的良好环境，每年11月份，成千上万只大天鹅、野鸭、大雁等从西伯利亚、内蒙古等地栖息至此过冬。

∨ 位于威海刘公岛的北洋海军忠魂碑，这里见证了北洋海军乃至中华民族从深陷苦难到发奋图强的历程（上图）。1986年，在距离刘公岛约70公里的马兰湾，新中国第一台风力发电机组建成并网发电（下图）。



位。而马兰风电场的筹备组，则在考察了美国、丹麦等一些欧美国家后，最终选择了来自维斯塔斯的风机产品。

1985年10月，这批风机运抵威海，8个月后，所有风力发电机全部并网发电。2006年和2008年，因为叶片故障，有两台风机停止了运转。2009年，维斯塔斯专门派出维修人员前来维修，但因风机磨损和锈蚀问题，风机没有恢复。

如果以2009年计算，马兰风电场的实际运行时间长达23年，这已经超过了风电理论设计使用寿命的最上限20年。不仅如此，马兰风电场还完成了另一件重要的工作：推进风机技术国产化。

在亲历者的回忆中，他们当时采用各种方法，甚至尝试锯掉其中一个叶片以进行模仿学习。在多次失败的基础上，从1986年6月至1987年5月间，马兰风电场协同科研院校，在短短的时间内完成了包括气动力学、机械结构和功控等几乎全部技术的消化吸收，并总结出定桨距、异步并网式风力发电机的实际应用价值。

除了对技术的推动，马兰风电场也让威海走上了清洁能源发展之路。

威海三面环海，沿海地区均属“风能资源丰富区”，平均风速为6.0米/秒，除夏季外，其他季节风速都较大，年平均8级以上的大风天数为124天。当地政府测算，这里的风力资源总量达到6000万千瓦，其中可供开发资源是1500~2000万千瓦。

就在马兰风电场在运的2002年，全国第一个国产化兆瓦级示范风电场——华能中电威海风电场正式获批在威海开建。2005年后，随着全国风电开发进入快速发展期，包括国华瑞风荣成风电场、华能中电威海风电场等多个大型风电场也先后在威海落地。

根据规划，威海风电装机容量将在2020年时超过100万千瓦，形成海陆错落有致的格局，以支撑绿色能源示范区建设。

这里提到的绿色能源示范，不仅包括风电，还有光伏、核电、水电在内的其他各类清洁能源。2011年后，随着各类能源逐渐进入开发阶段，威海形成了以风电、光伏、地热等绿色能源共同组成的电能结构。2018年，威海全年发电量为158.9亿千瓦时，新能源发电量为22.42亿千瓦时，风力发电占全年总发电量11%，山东省内排名第一，光伏、垃圾发电则占3%。

此外，核电也是威海清洁能源的重要组成部分。

当下，全球首座球床模块式高温气冷堆核电站——华能石岛湾高温气冷堆示范工程正在推进，预计在2020年进入试运行阶段。这座电站的规模仅有20万千瓦，却是第一座采用第四代核电技术的项目。它就像当年的马兰风电场一样，延续着这座城市引领绿色能源发展的传统。

追求精致体验

集聚了风机和核电的威海荣成

市，还是胶东民居海草房最集中的区域。

据考证，海草房发端于秦汉，到明清时集中出现。今天，这类建筑在胶东半岛的沿海地带均有分布，但威海的荣成市最为集中。在这里的海边，你能看到童话般的小屋：坚硬的石块或砖混结构垒起的屋墙上，有着高高隆起的屋脊，屋脊上则是质感蓬松、绷着渔网的屋顶，屋顶上则以海苔草覆盖。

就像在黄土高坡建造冬暖夏凉的窑洞一样，海草房的材质和建筑方式，也旨在抵御海边的复杂天气——以花岗岩等石材为墙体，可抵御风雨侵蚀；以含有胶质的海苔草为屋顶，不易松散，不易毁坏；以厚厚的海草作墙体，还可以耐腐蚀、防虫蛀。

不仅如此，根据烟台大学建筑系的研究，海草房还是一种节能建筑。冬季，厚实的墙体材料在白天充分吸收太阳的日照（当地冬季日照较充足），可以有效阻碍室内热量的散失，从而保证室内温度的稳定，加强体感舒适度。

今天，海草房已经成为威海的一道风景，它的留存，不仅是对传统历史遗产的保护，也是精致城市建设的体现。

威海建设“精致城市”理念源于2018年。当年6月，习近平总书记到威海考察，他结合威海的城市特点，提出了向“精致城市”发展的要求。

建设精致城市，实现高效低碳的用能是非常重要的。这一理念被很多国



海草房是威海的一道风景，它不仅体现了这座城市对传统历史遗产的保护，也是精致城市建设的一种体现（下图）。





<< 威海港是山东半岛通往东亚国家的便捷出海口和进出渤海的必经之地，大量大型船舶在带来巨大经济利益的同时，也成为港口主要的大气污染源。2017年后，威海港使用岸电系统，通过电缆接通岸基电源，获取生产、生活用电，既节省船舶燃油成本，又减少了对环境的污染。

家认同并实践，比如德国推进以“高效利用资源”为目标的能源转型时，就把节能排在第一位。德国几乎半数以上的法规，都会直接或间接涉及能源节约和循环经济领域。政策促使政府和个人都高度关注能耗使用情况，通过检测设备观察用在电、热、水上的具体费用，并思考如何加强能源使用的效率。

高效利用能源，加快低碳发展，也是威海在推进精致城市建设中努力的方向。

近年来，在经济快速发展的同时，威海没有以高耗能、高污染为代价，根据2018年的数据统计，威海市地区生产总值达到3641.48亿元，全社会用电量126.43亿千瓦时，以这个指

标衡量，威海平均每万元GDP耗电量347.19千瓦时，为全山东省最低。

同时，电能替代的有效推进是精致用能主要方式之一。

据统计，2018年，威海替代电量4.2亿千瓦时，折算后节约标准煤5.2万吨。同时，威海港世界各地往来船只多，因此，这里开展了“岸电上船”工程，用电能替代船只停泊期间的燃油消耗，仅2019年上半年，威海港使用岸电63.7万千瓦时，节省燃油约1870吨。目前，威海市环境空气质量连续三年达到国家二级标准，稳居山东省第一。

在威海人的理解中，精致用能不仅体现在基础设施自身的低碳上，还要关注质量、效果，特别是与人相关

的需求和体验。就像海草房，它不仅是一座传递出绿色低碳的建筑，也通过建筑本身的设计，让居住者获得舒适的感受。

当下，威海正在通过营商环境的塑造来实现更好的体验感。以电力服务为例，在2019年，国网威海供电公司在山东省率先实现了企业和居民“零证办电”，率先实现了办电“一链办理”，办电提交资料数量由2项减少到0项，跑腿次数由平均3次减少为1次，高低压客户办电时限平均缩短5个工作日。

未来，不仅是服务，对细节和精致的追求，将给这个绿色能源起点带来更多的机会和惊喜。■

（傅一程对本文亦有贡献）