

澎湃绿色动能

低碳敦煌

本报记者 陈发明

人们熟知的甘肃敦煌，是古丝绸之路，使者相望于道、商旅不绝于途的“华戎所交一都会”；是诗人笔下，“西出阳关无故人”“春风不度玉门关”的丝路重镇；是游客眼里，鸣沙山月牙泉的大漠奇观和精美石窟壁画的艺术宝库；是在敦煌学者的坚守中，东西方文明交流融汇、积淀千年的人文高地。

敦煌，还有另一面。这座地处戈壁与沙漠中的城市，2.67万平方公里的地域，仅有1991平方公里绿洲，是全国太阳辐射量最高的区域之一，发展光电产业潜力巨大。2010年，敦煌市被确定为全国首个百万千瓦太阳能光伏发电示范基地；2011年，敦煌被列入全国第二批新能源示范城市；2017年，敦煌入选第三批国家低碳城市试点名单。

低碳敦煌，正在成为这座历史文化名城的新名片。

发展清洁能源

未到绿洲，先见绿色。如果乘坐飞机前往敦煌，透过舷窗俯瞰茫茫戈壁，当低空中一个耀眼的光点映入眼帘时，就表明到敦煌了。光点闪耀之处，是我国首个百万千瓦级光热电站示范项目——敦煌首航100兆瓦塔式塔式光热电站。

“2018年底并网以来，电站年发电量持续增长。”首航高科董事长、国家太阳能光热联盟常务副理事长黄文博介绍，2019年6月，电站实现满负荷运行，年发电量为8647.17万千瓦时，2021年、2022年都达到了2亿千瓦时，2023年再创新高，到11月底的时候就达到了2.35亿千瓦时。

敦煌市不仅是我国首个百万千瓦太阳能光伏发电示范基地，也是光热发电示范项目集中区域。目前，敦煌已建成光电项目装机达到167万千瓦，其中，光伏151万千瓦，光热16万千瓦；在建光电项目达36万千瓦。

“首航敦煌光热项目机组同时也承担着设备、系统、经济运行各项试验和人才培养任务，目前已完成多项实验工作及课题研究，积累了光热设计、制造、工程、运维经验。”黄文博表示，2023年电站的各种运行数据分析显示，除发电系统外，聚光吸热系统、储热换热系统运行指标均有明显上升态势。电站最近在对汽轮机高压缸进行更换，各方面系统将进

行技术改造升级，预计2024年电站发电量将创历史新高。

近年来，敦煌市积极发展水电、风电、光电等清洁能源。经过多年发展，敦煌光电产业园区已落户企业35家，其中发电企业32家，配套装备制造及服务企业3家。在光电快速发展的同时，敦煌北湖风电基地也在加快建设，目前共获批风电项目88万千瓦，已建成20万千瓦，在建68万千瓦。

登上敦煌光电博览园游客服务中心大楼楼顶，放眼望去，四周尽是大片的光伏板。这座大楼内外，也是满满的“光电元素”。

“大楼供电系统采用光伏发电，其中大楼顶部所有挂瓦均为新型太阳能光伏瓦片，可实现‘发电+储能’功能，为大楼24小时清洁供电。”敦煌市沙州能源开发有限公司星光二号项目负责人田志杰介绍，园内停车场采用“光伏板遮阳板”技术，实现遮阳+充电功能，为新能源汽车提供充电服务；广场路灯采用“光伏+风电+储能”技术，为路灯提供电力供应。

清洁能源体系的构建，为敦煌绿色发展铺就底色。

提升环保产业

“目前，敦煌市域内无钢铁、煤炭、电解铝、平板玻璃等传统行业，无落后产能的生产工艺和设备，没有节能审查未通过的固定资产投资。”说起绿色发展，敦煌市发改局副局长康亮底气十足。

近年来，敦煌着眼构建有利于碳减排的产业布局，加快建材等传统产业升级改造，实施敦煌荣兴水泥节能降碳技术改造、敦煌市热电厂提标改造等项目建设。同时，敦煌严格控制新建高耗能、高污染项目，严把新建项目环评、环评、节水准入关口，杜绝“两高一低”项目落地敦煌。

什么样的项目在敦煌会受青睐？康亮介绍，聚焦新能源及新能源装备制造、新材料、现代农业、智慧文旅等领域，敦煌全力推动光电产业园、特色养殖业、数字敦煌、“文博会”等产业发展，打造以文化旅游、新能源为主导的绿色低碳发展格局。

作为一个世界级的旅游目的地，文化旅游是敦煌最具活力的产业。刚刚过去的春节假期，敦煌旅游实现了“淡

季火热”。据统计，今年春节假期，敦煌市共接待游客45.04万人次，同比增长92.85%。

2023年，敦煌文旅产业在游客接待量、演艺业态、会展经济、文创开发等多个领域实现新突破。其中，旅游接待1682.93万人次，比2019年增长21.77%；实现旅游收入156.22亿元，比2019年增长21.86%，均创历史新高。授权腾讯、商汤科技、美颜相机、百度、搜狗等60余家知名企业创作研发各类敦煌文创产品50个主题系列6000余款，累计销售额达7000余万元。

在敦煌新能源产业链上，发电项目的加快建设为装备制造企业带来更多机遇。“2014年投产以来，我们累计生产风电机组391台，在2023年就达到了114台，全部是5兆瓦的机组。”敦煌海装风电设备有限公司厂长苏洋说，他们公司产品主要服务甘肃及周边地区风电开发建设。

目前，敦煌市正围绕风电、光伏、光热、储能、氢能、智慧电网六大新能源装备制造领域，打造全产业链新高地。

建设绿色城市

来到敦煌旅游，处处可以感受到一座低碳城市的气息。住在绿色建筑内，使用节能照明设施，享受清洁供暖，出门乘坐新能源公交车，在酒店或者景区的充电桩为自己的新能源车充电……

“我们率先在甘肃省范围内实现了城乡客运新能源车全覆盖。”敦煌文化旅游有限公司副总经理詹广强告诉记者，2018年，敦煌在城市公交领域投放50辆新能源纯电动公交车；2020年，又在农村班线上线新能源车，目前全市累计投放各类型新能源农村班线车辆36辆。

2023年，敦煌市借助巡游出租车陆续进入新一轮更新期的时机，引导出租车公司及车主积极购买新能源出租车，半年多时间累计更新新能源出租车60多辆，占更新车辆总数的28.3%。目前，敦煌市交通运输行业共建新能源充电桩322个。

此外，敦煌在A级旅游景区

中，鼓励选择风光电等新能源作为供电途径，大力引进新能源供电设备，鸣沙山月牙泉景区、雅丹景区均采用新能源电瓶车。同时，鼓励文旅企业加快电动汽车充电基础设施和停车场建设。目前，全市星级宾馆共安装汽车充电桩24个，A级景区共安装汽车充电桩46个。

为加快建筑领域低碳发展，敦煌市一方面完成老旧建筑节能改造任务，累计改造面积175.38万平方米。另一方面在新建建筑中100%执行建筑节能标准，推广装配式建筑、绿色建筑材料，新建公共建筑、居住小区等均按照绿色建筑标准进行设计和施工。近年来，敦煌市新建绿色建筑比例逐步提高，从2017年的32.46%提高至2023年的99.89%。

从2022年冬天开始，敦煌城东片区的居民开始享受第三热源厂的高压电锅炉清洁供暖。“原来的热源厂供热面积大，负荷高，影响供暖质量。”中能建(敦煌)清洁能源有限公司副总经理邓其中说，高压电锅炉具有电热转换率高、节能降耗、无污染、全智能化等优点，在低谷电价时利用新能源电力工作，将热水贮存在蓄热罐内，实现了移峰填谷，每年可以消纳新能源电量1.45亿千瓦时。

敦煌市市长朱建军表示，今年将扩大新能源就地消纳，以绿色制氢、绿色储能为重点，扎实推进寸方寸新能源年产5吉瓦时新型储能电站、480兆瓦共享储能电站等项目；同时，培育高端装备制造产业集群，布局光热装备制造基地，提升新能源发展“含金量”。



敦煌海装风电设备有限公司工人在组装产品。 张晓亮摄



敦煌首航100兆瓦塔式塔式光热电站。 张晓亮摄

日照算好水库生态账

本报记者 王金虎

在山东省日照市，日照水库被群山环抱，水库沿岸是一条依山傍水的环湖绿道。站在绿道远眺河岸，别有一番诗情画意。

美景离不开日照水库流域生态保护与产业发展(EOD)项目的实施建设。随着总投资23.9亿元的日照水库流域生态保护与产业发展(EOD)项目的开发，日照市从日照水库流域全局入手，以“水资源功能区”为核心、以“生态屏障区”为纽带，构建包括4个生态农业板块、1个生态渔业板块、1个生态旅游板块、1个科技示范板块”的特色产业圈，实施以保护为前提的生态产业发展项目，建立产业收益补贴生态环境投入的良性机制，走出了一条生产、生活、生态共赢的绿色发展之路。

日照水库是当地居民生活用水主要水源地。过去，由于流域农业面源污染、

上游来水影响，造成水库生态系统功能受损，水质不能实现稳定达标。当地从2021年开始探索EOD模式，实施了入库河流湿地修复工程，提升了水体自身净化功能；实施入库河口垃圾拦截装置建设以及环湖绿道和隔离栏建设工程，强化水源地保护和水源涵养。

“EOD模式是通过产业链延伸、组合开发、联合经营等方式，以生态环境治理提升关联产业经营收益，以产业增值收益反哺生态环境治理投入，实现生态环境治理外部经济性内部化的创新性项目组织实施方式。”日照市生态环境局党组书记、局长宋君介绍，这一EOD项目的实施，打造起生态农业、渔业、旅游等特色生态产业区。

“项目创新实行不用农药、不用化肥、不用地膜、不用除草剂、不用人工合成激素、不用转基因种子‘六不用’有机种植模

式，全面实现了从‘优美生态价值’到‘优质经济效益’的转化。”日照市水务集团生态科技发展有限公司副经理秦吕告诉记者。如今，产于日照水库流域的榛子、苹果、茶叶、鲮鱼、藜麦、小麦等产品全部取得国家颁发的有机认证证书。

通过发展生态农业，日照正在形成生态保护和生态产品价值实现的双赢局面。位于日照市东港区西湖镇陈家庄村旁的精品苹果生态园，是日照水库EOD项目“4个生态农业板块”之一，精品果园项目按照EOD总体规划要求，以生态保护为发展导向，采用高标准、现代化生产模式，高效统筹生态效益、经济效益和社会效益。

“精品果园一期总面积占地约340亩，于2021年开工建设，园区果树全部采用矮化密植、纺锤树形。”精品果园项目经理吴波说，园区吸纳周边技术型农

民，有效解决周边劳动力就业问题，实现“家门口”就业和“技术型”成长，助推乡村振兴。

三庄河口是日照水库上游来水的人河口之一，漫步三庄河口湿地，这个集湿地保护、科普教育、休闲观光于一体的郊野湿地公园的建设，也得益于日照水库流域生态保护与产业发展(EOD)项目的持续开展。

日照水库EOD项目坚持以保障水源地生态安全为前提，以生态保护和生态环境治理为基础，建立上游入库水水质动态监测系统，分步实施湿地修复工程，提升水生态修复能力，将生态治理与生态产业发展深度融合，着力构建绿色生态、可持续发展模式，打造“山水林田湖草”综合治理示范区和乡村振兴战略试验区，让好山好水好风光的魅力得以延伸。

近日，国务院公布《碳排放权交易管理暂行条例》，标志着碳排放权交易法治化迈向新征程。

我国碳排放权交易市场在13年间经历了从无到有、从地方性探索到全国统一市场实践、从规则模糊到逐渐明晰的转变。2011年，北京、天津等地开展碳排放权交易市场试点工作。用时不到10年，全国碳排放权交易市场建立。截至2023年底，全国碳排放权年度交易量达到2.12亿吨，交易额达到144.44亿元，市场活力显著。

《碳排放权交易管理暂行条例》的出台，规范了碳排放权交易管理行为，为促进碳排放权交易、推进全国统一大市场高质量发展提供坚实的法治保障。

第一，《碳排放权交易管理暂行条例》从部门规章升级为行政法规，提升了法治在碳排放权交易和管理中的权威性和重要性。它弥补了部门规章在规制碳排放权交易行为方面处罚方式单一、惩戒力度不够、规则适用对象和范围狭窄等缺陷，有助于引导重点排放企业守法经营。

第二，《碳排放权交易管理暂行条例》明确规定坚持温室气体排放控制与经济社会发展相适应的法律原则，明晰了碳达峰与经济发展的关系。一方面，携手各国共同应对气候变化，推进碳达峰碳中和，是我国构建人类命运共同体的重要内容，体现了负责任的大国担当；另一方面，碳减排不能以牺牲经济社会发展为代价，碳减排应当与促进产业和行业高质量发展相结合，有序进行。

第三，《碳排放权交易管理暂行条例》以碳排放权交易这一民事法律行为为中心进行全流程监管，避免出现盲点和漏洞。它明晰了监管主体和交易主体在碳排放权注册登记、交易、重点排放单位确定、配额分配、检验检测技术服务等环节中的权利、义务和责任，为主体提供明确的行为指引，明晰监管的必要性和限度。

规范碳排放权交易市场，促进全国统一碳排放权市场建设任重道远。为进一步推进碳排放权交易和管理，建议着力推进以下工作。

首先，细化规则，制定具体的标准、办法等配套文件。碳排放权交易作为新兴事物仍处于探索阶段，法律为其充分发展预留了空间，对其调整趋于原则和弹性。这就需要不断总结碳排放权交易和管理的经验，针对交易业务规则、风险防控、信息披露与共享、技术服务等制定或完善具有可操作性的标准、办法等配套文件，优化规则体系。

其次，明确碳排放权交易基础条件的指标体系。温室气体的种类和行业范围、年度碳排放配额总量和分配方案以及确定重点排放单位的条件等受到经济发展和政策导向的影响，处于动态变化的状态。以量化的指标体系明确碳排放权交易基础条件，能够增强权力行使的公信力，维护市场公平，激发经营主体的积极性。

最后，提升碳排放权交易中数字治理的水平。不同于有形物品的交易，碳排放权交易的客体虽客观存在，但不具有通常可见的特征，数据的真实性和准确性尤为重要。提升碳排放权交易和管理的智能化、信息化水平，落实数据质量监管要求，需要增强监测和处理数据的能力，通过数字化赋能碳排放权交易市场高质量发展。(作者系北京工商大学法学院教授)

董彪

山东省日照市日照水库景色。(视觉中国)