

浙江大陈岛生态建设点亮“海洋蓝碳”

■ 李景

漫步在新铺就的彩虹环岛公路，呼吸着充满负氧离子的清新空气，观赏海浪拍打礁石、鱼儿畅游于清澈海水，初夏时节的大陈岛美得宁静惬意……

在日前公布的生态环境部第三批美丽海湾优秀案例名单中，大陈岛诸湾榜上有名。从荒岛变绿洲，渔港焕新颜，素有“东海明珠”美誉的浙江台州椒江区大陈岛描绘了一幅人与自然和谐共生的画卷，让绿水青山就是金山银山的理念在这片美丽海域照进现实。

生态治理陆海统筹

乘船从椒江区往东 29 海里便登上了大陈岛。如今，这里水碧岸绿，一幅生机勃勃的生态画卷铺展开来。然而，过去的大陈岛也曾污水直排大海，海域漂浮着垃圾。如何杜绝污染物进入海洋？椒江区陆海统筹共创“水清滩净”。

不久前，渔民应国茂将渔船从大陈岛开到了椒江区中心渔港，船上除了不少养殖海鲜外，还载满了含油污水。他登录浙里办 APP 的“渔省心”应用，发起污染物上交申请，系统迅速接单并就近派单，收集人员很快就开着专用车辆来到渔港，将船上的近 200 公斤污染物吸到车上，带回“海洋云仓”进行油污分离。

将船舶运行过程中的油污收集起来带回岸上，已经成了应国茂多年的习惯。“收集污染物能拿到柴油补贴，还能提高信用等级方便银行贷款。”应国茂说。

目前，大陈岛上在用渔船共有 101 艘，包括小型捕捞船、休闲渔船、养殖船、纳规船等，这些船只绝大多数在大陈岛附近海域航行，所产生的油污一定程度上会影响大陈岛诸湾环境。

早在 2019 年，椒江区就首创“海洋云仓”智慧治污模式，通过“智能装备+大数据+区块链”技术，打通收集、运输、监管等各环节，实现船舶污染物有人收、有去处、方便管。2022 年，将“海洋云仓”与数字化平台“渔省心”相结合，以数字化手段实时监控污染物收集、转运和处置情况，对每艘船进行智慧管理。

2022 年，浙江省提出“蓝色循环”概念，并将台州市作为试点，在“海洋云仓”智慧治污模式的基础上，进行政府引领、企业主导、产业协同、公众联动的海洋塑料污染治理“蓝色循环”新探索，并在椒江区率先实行。去年，“蓝色循环”海洋塑料废弃物治理项目已成为我国最大的海洋废弃物回收项目，并获 2023 年度联合国最高环保荣誉“地球卫士奖”。

除了船舶污染、海洋塑料污染外，污水也是海洋生态环境的突出问题。“目前，我们正对大陈岛内 28 家公建单位、40 家‘六小行业’企业、579 户居民家庭户，陆续进行污水管网改造。”大陈镇副镇长叶力帆介绍，对下大陈岛区域内公建地块、沿海环岛道路等进行雨污分流改造，新建管网 5 万平方米、改造管网 40 万平方米，逐渐实现污水全收集，处理全达标。通过陆海统筹、综合治理，大陈岛海湾的环境质量不断改善。



风景秀丽的大陈岛。■ 崔江剑摄

清洁能源低碳减排

大陈岛富风，年平均风速达 6.8 米/秒，年有效风能时数达 7000 小时。岛上 34 台随风而动的白色风车与碧海蓝天相映成趣，平均每年可发电超 6000 万千瓦时，发电量除满足全岛用电还有很大富余。如何将岛上丰富的电能转化为岛民生产生活的动能，让清洁能源融入百姓日常的低碳减排中？

“用得还顺利吗？我来检查下线路。”国网浙江大陈供电所支部书记王海强又像往常一样拎着工具箱，来到台州广源渔业大黄鱼养殖基地。以前，大陈岛上养殖大黄鱼都用柴油发电机，给鱼增氧、打捞、加工都需要柴油。柴油发电机不仅费用高、能耗大，发动机产生的噪声会影响黄鱼品质，运行过程中产生的污染也影响海洋生态环境。

为了解决养殖户渔业生产问题，2017 年，王海强通过多次勘察、四处奔波，争取到了近千米电缆敷设，广源渔业的养殖基地成了全岛第一个实现全电养殖基地，水产增氧、水循环、黄鱼加工、冷藏、运输等环节全部进行了电能替代改造，每年能节约用电成本近 7 万元。

不仅是养殖场，岛上的民宿也在电力部门指导下进行了全电改造，用绿色清洁的风电代替传统的燃气，助力大陈岛“零碳海岛”建设。据统计，目前，岛上有 32 家全电民宿、13 家全电养殖基地，已经实现全岛使用清洁能源车，共享单车、新能源汽车和新能源观光巴士随处可见，密布的充电桩网络可以为新能源汽车提供便捷的充电服务。

2022 年 7 月，国家电网浙江台州大陈岛氢能综合利用示范工程投运，这是全国首个海岛“绿氢”综合能源示范工程，为我国可再生能源制氢储能、氢能多元耦合与高效利用提供了可复制可推广的示范样板。该工程构建了“制氢—储氢—燃料电池”热电联供

系统，将富余电能制氢储能，留到用电高负荷时使用，相当于一个大型充电宝。

同年，世界首个柔性低频输电示范工程在大陈岛投运，首创海岛低频互联技术，构建起“陆地—海岛—风电”互联系统，将海岛上低频风力发电机发出的 20 赫兹低频交流电源源不断地送往陆地，实现陆岛两地电网间的电能高效互济。

低碳减排不仅为海岛带来绿色，更成为岛民共同富裕发展的新路径。

2023 年 10 月 27 日，大陈岛贻贝养殖固碳项目 2223 吨贝类碳汇由浙江水晶光电科技股份有限公司以 10.5 万元成功竞拍，完成了浙江省首笔海洋蓝碳（贝类）交易。去年底，浙江诚信医化设备有限公司以 7000 元总价成功拍得大陈岛彩色森林（大叶冬青和乌柏林）项目 100 吨森林碳汇，成为大陈岛上第二个实现生态“变现”的特色资源；台州市首笔碳汇金融贷款“椒蓝贷”也在椒江区正式发放，来自大陈镇的台州市椒江爱琴海水产专业合作社获得了 15 万元授信。

“海岛的碳汇资源优势正逐步转化为岛民实实在在的收益，‘海洋蓝碳’正受到社会各界关注和认可，将推动和鼓励更多企业和个人为海岛节能减排做贡献，有助于做优做全海洋产业链，推动生态保护和经济发展协同共进，建设美丽海湾。”台州市生态环境局椒江分局党组成员、副局长吴庆说。

修复保护碧海银滩

大陈岛拥有造型雄奇的甲午岩，渔业资源丰富，但海洋灾害频繁，岸线破损严重。椒江区以保护优先、自然恢复为主线，推进海岸线、岛礁整治修复，打造“水清、岸绿、滩净、湾美、岛丽”的海岛优美生态环境。

位于下大陈岛西端的梅花湾，因其避风港的形状酷似梅花的花瓣而得名。在其西

侧，原本平平无奇的荒滩，新添了一处砂质岸线沙滩。这得益于 2022 年 12 月完工的砂质岸线修复工程。不仅是梅花湾，还有土地堂以及上大陈的丁勾头，这三处岸线都覆上了细腻的砂质沙滩，这些沙滩原先滩面高低不平、砂质粗糙不均匀、滩面破损严重，修复后沙滩细腻松软、稳定性较高，有利于保护岸线资源，还填补了大陈岛上没有休闲沙滩的空白。如今，这几处海滩成为游客打卡的“网红地”。

清晨，凤尾山顶，高耸的垦荒纪念碑沐浴在阳光下。沿着台阶一路向上，道路两侧错落有致、色彩和谐的绿化植被让这座有着古老历史的海岛再度焕发青春。

椒江区自然资源和规划分局森林防火科副科长卢威陶表示，为了保护海岛生态，椒江区对乌沙头、甲午岩—屏风山、凤尾山等森林进行植被恢复，尽量保留原有的枫香、乌柏、黄檀等乔木树种和具有观花观叶效果的桉木、胡枝子、马银花、厚皮香以及胸径 3 厘米以上的常绿大灌木，还补种上红叶石楠、榉树、紫薇等 10 余种适合海岛生长的珍贵彩色树种。通过植被恢复，大陈岛的现有森林覆盖率已达 60%以上。

丰富的植被吸引着越来越多野生动物在此栖息。目前，有 70 多种鸟类及梅花鹿等野生动物在岛上繁衍生息，其中，国家二级重点保护野生动物有 6 种。同时，海底的生物多样性保护也在持续推进。近年来，椒江区投资 3000 万元建成人工鱼礁礁体数量 426 个（只、组）、10.5 万立方米，建成大陈岛海洋牧场示范区；投资 228 万元，在大陈岛附近海域投放苗种并开展管护工作。

潮起潮落间，大陈岛诸湾的浪花拍打出动人的生态韵律。海风吹过郁郁葱葱的生态廊道，游客在天然氧吧中自由呼吸，大陈岛的碧海银滩描绘出人与自然和谐相处的美好画面。

青海湖，这颗镶嵌在青藏高原东北部的璀璨明珠，是我国最大的内陆咸水湖。它宛如一个巨大的生态调节器，不仅是高原湖泊生态系统的典型代表，更是青藏高原气候变化的传感器和生态环境的“晴雨表”，在全国乃至全球生态安全格局中具有极其重要的地位。

1997 年，青海湖国家级自然保护区（以下简称保护区）设立，主要保护对象为青海湖及其环湖湿地等脆弱的高原湖泊湿地生态系统和栖息、繁衍的野生动物。

从 2007 年开始，保护区持续开展生物多样性调查监测，不断推进青海湖生物多样性监测常态化、规范化、体系建设，形成了“四固定、三统一”的监测规范，同时，构建了纵向涵盖水、空、地，横向涵盖日常巡护、行业监管和志愿管护的全方位巡护体系，实现了对重点保护对象和保护区域的监测监管全覆盖，为青海湖生物多样性监测工作注入持久动力，生态保护成效显著。

创新机制，建立健全规范化监测制度

青海湖被誉为青藏高原生物多样性宝库。这里是普氏原羚和青海湖裸鲤在世界上唯一的分布区。每年，东亚、中亚两条国际候鸟迁徙路线在此相交，使青海湖成为国际迁徙候鸟保护的关键区、国际重要湿地。已查明的鸟类达 282 种，兽类 42 种，种子植物共计 457 种。

近年来，保护区坚持以制度引领为主线，用高质量、高效率、可持续的制度体系推进生态环境高水平保护。以基层保护和巡护监测能力建设为出发点，制定并发布《青海湖生态环境保护巡护监测工作方案》《青海湖景区保护利用管理局生态保护巡护监测制度》《青海湖国家级自然保护区野生动物疫源疫病监测防控应急预案暨环湖巡查方案》等一系列制度规范。这些制度明确了对 24 个水鸟栖息地、15 个普氏原羚活动区、28 个植被重点区域和重点保护对象开展常态化巡护监测的任务，逐步形成了由保护区管理局为主体面、管理分局为基础线、保护站为补充点的“面、线、点”工作格局，构建和完善了“保护区管理局—保护站—巡护队”一体化巡护体系，探索出了一条适宜青海湖发展的监测新模式。

在此过程中，保护区还创新性地提出了“四固定、三统一”监测规范，即固定监测频率、固定监测人员、固定监测对象、固定监测样点样线样地，统一监测统计方法、统一监测数据汇总、统一监测报告汇编的监测规范，这一规范的形成，为青海湖生物多样性监测工作提供了坚实的制度保障，也为后续保护管理工作奠定了良好基础，实现了从生态之“制”到生态之“治”的转变。

持之以恒，持续开展日常巡护监测

日升月落间，四季更替里，保护区工作人员严格遵循“四固定、三统一”监测规范，常规开展水鸟、植被、普氏原羚、黑颈鹤等物种监测，专项开展流域内鸣禽、两栖动物、爬行动物、鱼类以及青海湖湿地生态系统监测。

每一次监测，都是对这片土地生态状况的细致探寻，工作人员不惧高原的恶劣环境，穿梭在各个监测区域，仔细观察、认真记录。监测结束后，他们及时整理分析监测数据，并编制年度《青海湖生物多样性监测报告》。报告内容丰富详实，涵盖水鸟、植被、普氏原羚、黑颈鹤、猛禽、湿地类型与变化、水生态环境监测等多方面。通过多年来规范化的生物多样性监测，保护区摸清了青海湖野生动植物的分布与栖息地生境状况，对“家底”有了清晰认识。

监测数据显示，近年来，青海湖整体生态环境持续向好，呈现出“三增、三减、一不变”的良好态势。湿地面积持续增加，为众多生物提供了更广阔的栖息空间；高密度植被覆盖率持续增大，增强了生态系统的稳定性；青海湖整体生态功能持续增强，生态服务价值不断提升。与此同时，沙地、裸地、盐碱化土地面积持续减少，保护区内保护功能性用地长期保持不变，整体水环境质量重要指标多年来也保持稳定，为生物的生存繁衍提供了稳定的环境基础。

立体慧眼，促进资源监测信息化建设

在科技飞速发展的时代，保护区紧跟时代步伐，在信息化建设工作上持续发力，始终将推动信息化建设作为青海湖生态保护的重要引领。如今，青海湖已建成视频监控节节点 116 个，监测范围广泛，覆盖野生动植物、水生态环境、人类活动重点区域，形成了“天上看、空中巡、地上查、网上管”的生态环境和生物多样性全要素全覆盖“立体慧眼”。这些监控设备如同一个个敏锐的“眼睛”，时刻守护着青海湖的生态安全。

通过这些视频监控，工作人员能够及时发现野生动物的异常情况，为青海湖野生鸟类禽流感动预警提供了精准保障。同时，有助于研究鸟类行为和生态环境变化监测，为科学保护提供了有力的数据支持。经过十多年的不懈努力，青海湖已初步构建起天空地一体化生态监测网络体系。

此外，保护区还通过野生动植物保护、湿地保护与恢复、国家级自然保护区补助、青海湖重点水域水生态环境保护与修复、青海湖生态网络感知监测监管基础平台建设等项目的实施，建立了湿地自动气象观测站、大气环境监测站、青海湖野外视频监控系統、青海湖基础科研监测数据平台。在水生、水质、水深、土壤、植被、鸟类监测等方面，设定二百多个观测样点、样线，为青海湖生物多样性与生态系统监测预警提供了全方位、多层次的保障。

下一步，保护区始终将青海湖生态环境保护视为“国之大者”，秉持科学、严谨、创新的态度，继续依托完善的制度规范体系、高效的监测网络体系和专业的科研监测体系，着力推动生物多样性监测取得新成就，不断推进青海湖高水平保护，守护好“碧波荡漾”的青海湖，努力让青海湖这颗“大美青海皇冠上的蓝宝石”更加璀璨夺目、熠熠生辉。

青海湖实现监测监管全覆盖

刘红

呼和浩特：让蓝天碧水成“标配”

在内蒙古呼和浩特，火力发电厂通过技术创新持续降低排放，城市轨道交通系统悄然铺开“光伏地毯”。目前，呼和浩特共创建了 12 家自治区级绿色工厂、4 家绿色供应链管理企业。当地绿色出行比例达 74.20%，绿色建筑占新建建筑比例达 96.68%。

连日来，全国最大工业供汽管道在内蒙古自治区呼和浩特市建设正酣。该项目可充分提高火电生产热效率、降低能耗，为呼和浩特市产业结构调整和绿色发展注入动能。

“该项目投产后，每年可节约标准煤 7.2 万吨、减排二氧化碳 21 万吨、减排二氧化硫 93 吨、减排氮氧化物 151 吨，减排粉尘 18 吨，环境效益十分可观。”负责项目建设的金山热电公司副总经理史小宇说。

不久前，呼和浩特市成功入选第二批国家碳达峰试点，标志着该市在绿色低碳转型道路上迈出了重要一步。

近年来，呼和浩特市锚定绿色低碳转型，以减污降碳协同增效为抓手，不断强化生态环境要素保障。目前，呼和浩特市创建了 12 家自治区级绿色工厂、8 个绿色设计产品、4 家绿色供应链管理企业、1 家绿色园区、5 家自治区级节水型企业；公共交通电动化出行分担率为 47.46%，绿色出行比例为 74.20%；推进建筑提标改造减碳，绿色建

筑占新建建筑比例达 96.68%。

绿色能源助减排

“环境温度已回升。8 号机组，逐步关闭供热蝶阀，降低供热压力与温度。”不久前，世界在役最大火力发电厂——内蒙古大唐国际托克托发电有限责任公司（以下简称大唐托电）的四期集控室，值班长秦晓彬完成停运供热管网循环水系统指令。呼和浩特市 2024—2025 供热季任务圆满完成。供热期间，大唐托电经过改造的 4 台机组，每小时向呼和浩特市城区输送 2.4 万吨热水，累计输送 2001.4 万吉焦优质热能，节约标准煤 47 万吨，减排二氧化碳约 122 万吨。

为助力“双碳”目标实现，大唐托电创新研发并采用深度节水技术，使年用水量下降约 1145 万吨。同时，公司对两台 60 万千瓦高效亚临界机组进行综合升级改造，使单台机组煤耗降低 15 克/千瓦时。此外，他们还大力实施脱硝设施及超低排放改造，使二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放水平远低于国家标准限值。

当火力发电厂通过技术创新持续降低排放时，呼和浩特市城市轨道交通系统也悄然铺开“光伏地毯”。

当清晨的第一缕阳光洒在呼和浩特地铁 2 号线塔利停车场，几千块光伏板瞬间被“唤醒”。“我们在地铁 1、2 号线停车场、车辆段的空地和屋顶，精心布置了光伏组件。光伏板所发的电能，可直接用于地铁的日常运营。”中和新能源公司工作人员来到塔利停车场光伏项目区，指着一片片光伏板说：“通过光伏板，我们实现了绿电的自发自用。”

据介绍，目前，呼和浩特地铁的 5 个关键场、段、站，均已建成光伏发电项目。其中，中和新能源公司负责的呼和浩特市地铁 2 号线塔利停车场分布式光伏发电项目，总装机容量 1.87 兆瓦，每年可节约标准煤约 798 吨，每年减少二氧化碳排放量约 2092 吨、二氧化硫排放量约 15.2 吨、氮氧化物排放量约 22.83 吨。

“接下来，我们将继续提高地铁运行使用绿电占比，为呼和浩特绿色高质量发展贡献力量。”呼和浩特城市交通投资建设集团有限公司负责人说。

“点绿成金”护生态

去年 1 月，内蒙古呼和浩特市首笔 CCER 林业碳汇项目签发量预售交易在和林格尔县顺利签约。此次预售交易面积

91.27 平方千米，减排量计入期 3 年，累计碳汇量约 24.642 万吨，总价值 1478.52 万元左右。

呼和浩特市森林、草原、湿地碳汇资源丰富，总面积 8638 平方千米，占国土面积的 50.2%，林草湿资源碳储量约 6910.87 万吨，生态碳汇产品开发前景广阔。

巩固提升生态系统碳汇能力，是全面提升生态环境质量和稳定性，推动“双碳”目标实现的重要举措。

近年来，呼和浩特市委、市政府抢抓“双碳”发展机遇，先后制定《呼和浩特市林业和草原局碳汇五年行动方案》《呼和浩特市林草业碳汇发展规划》，系统谋划林草碳汇工作；实施林草湿碳储量监测项目，全面摸清碳储量底数；积极谋划“三北”六期工程等，持续提升碳汇能力。

“点绿成金”守护美丽生态。如今，“天蓝、水清、地绿”已成为呼和浩特的城市“标配”。截至 2024 年底，该市空气优良天数达到 312 天，较上年增加 20 天，提升 5.2 个百分点；5 个地表水国考断面水质均值达到或优于Ⅲ类水体比例为 60%。

接下来，呼和浩特市将聚焦碳达峰碳中和政策体系建设，着力加快推动绿色低碳转型发展。

张景阳 武子喧