

陆海统筹的齐鲁样本 蓝色引擎驱动碧海生金

□ 孙秀芹 高颖 刘辉 张金智

山东省坐拥全国 1/6 的海岸线、15.95 万平方千米海域，2024 年海洋生产总值突破 1.8 万亿元，稳居全国第二，近岸海域水质优良比例连续两年保持全国前三。这片蔚蓝疆域，不仅是经济腾飞的“蓝色引擎”，更是海洋生态环境治理的国家样本。从湾长制闭环治污到入选全国美丽海湾数量，从“深蓝一号”深海养殖到黄河口江豚重现，山东正以陆海统筹的系统思维，探索生态保护与经济的双赢之道，为海洋可持续发展提供“齐鲁方案”。

一、经济引擎：传统与新兴产业的“双轮驱动”

一是蓝色产业领跑。2024 年，山东省海洋经济交出亮眼成绩单，全年海洋生产总值突破 1.8 万亿元大关，达 18011.8 亿元，同比增长 6.1%，总量稳居全国第二，在全省地区生产总值中的比例达 18.3%。三大产业结构持续优化，第一产业增加值为 1019.5 亿元（占比 5.7%）、第二产业为

7755.9 亿元（占比 43.0%）、第三产业为 9236.3 亿元（占比 51.3%），形成“三二一”型现代化海洋产业格局。尤为突出的是，海洋经济对全省经济增长贡献率高达 23.9%，直接拉动地区生产总值增长 1.1 个百分点，成为推动全省经济社会绿色低碳高质量发展的澎湃动力。在 15 个主要海洋产业中，山东省以 8068.6 亿元增加值连续 5 年领跑全国。其中，海洋渔业、水产品加工、矿业、盐业、化工业、电力业、交通运输业七大产业增加值位居全国首位，彰显全产业链竞争优势。

二是传统产业焕新。海洋渔业、化工、交通运输三大千亿级支柱产业加速转型。国家级海洋牧场增至 59 处，占据全国四成份额，以“国信 1 号”10 万吨级智慧养殖工船为代表的大国重器推动深远海养殖迈入工业化时代，单船年产高品质鱼类 3700 吨，改写全球深远海养殖技术标准。

三是新兴产业崛起。海洋工程装备产业产值占到全国 1/3，

海上风电装机容量突破 1000 万千瓦，年发电量可满足 2000 万家庭的用电需求；海洋生物医药产业年均增速超 20%，靶向抗癌药物、海藻医用材料等创新成果打破国际垄断。2024 年，山东省涉海高新技术企业突破 1000 家，海洋领域“新技术、新产业、新业态、新模式”经济占比攀升至 35%，新旧动能“此长彼消”的转型图谱愈发清晰，进一步印证了高质量发展的“含金量”。

四是港口建设跃升。沿海港口以“硬核”数据再次领跑全国，2024 年沿海港口完成货物吞吐量 20.7 亿吨，同比增长 5.1%，居全国首位。国际航运网络持续扩容，新开通欧洲、南美等航线 27 条，其中外贸航线 26 条，沿海集装箱航线总数、外贸航线总数分别达到 357 条、260 条，航线数量和密度稳居我国北方港口首位。陆海联动纵深拓展成效显著，新增山西长治、甘肃酒泉等内陆港 10 个，海铁联运完成 420 万标箱，同比增长 16.7%。

二、科技赋能：从实验室到产业链的“创新生态”

一是国家级平台引领技术突破。崂山国家实验室（海洋领域唯一国家实验室）、中国海洋大学等50个“国字号”科研平台汇聚，22位全职驻鲁海洋院士带领国家杰出青年领衔攻关。近年来突破深海智能浮标、水下无人航行器等120余项关键技术，海洋科技贡献率超70%。

二是产学研融合推动成果转化。实施“泰山产业领军人才蓝色专项”，引进涉海高层次人才224名。青岛明月海藻集团攻克海藻酸钠提取技术，打破了国际垄断。烟台中集来福士海洋工程有限公司自主研发的“蓝鲸”系列钻井平台跻身全球高端市场。

三、生态优先：从污染治理到“碧海生金”

一是湾长制守护蔚蓝。在制度层面，出台《山东省全面实行湾长制工作方案》，并纳入《山东省海洋环境保护条例》，聚焦渤海湾、莱州湾、丁字湾三大湾区制定“一湾一策”精准整治方案，明确多部门协同职责，形成年度任务清单；在组织层面，建立四级联动责任网络，由省委、省政府主要领导同志任总湾长，3名副省级领导任副总湾长和省级湾长，7位沿海市党政“一把手”任市级湾长，沿海县乡全覆盖设立597名

基层湾长，并吸纳2692名民间湾管员，构建“政府主导+社会共治”格局；在执行层面，依托湾长制信息系统和巡湾App实现“巡查—反馈—整改—复核”全链条闭环管理，2024年累计巡湾8万余次，解决污染问题1000余个，省委主要领导年度督办、副总湾长一线巡查，推动问题“发现在源头、化解在一线”。这一体系通过立法保障、责任压实和智慧赋能，为海洋生态治理提供了可复制的“山东范式”。

二是陆海共治，近岸海域生态环境质量稳步提升。在陆源污染系统整治方面，沿海7个市51个县（市、区）基本完成整县制雨污合流管网清零，对1.7万余个沿海行政村进行生活污水治理，为规模化养殖场配套粪污处理设施，实现污染物入海总量持续削减；在入海水质提升方面，48条省控以上入海河流水质全面达标，黄河入海断面总氮浓度连续3年低于入境断面；在陆海衔接监管方面，出台养殖尾水排放、港口船舶污染防控等专项标准、政策文件，411家海水养殖企业实现尾水监测常态化，190处渔港全部配建治污设施，结合无人机遥感监测与人工巡湾制度，构建起“天上查、地上管、海上巡”的全域治理网络。在多措并举下，海域生态环境质量呈现稳中向好的态势。

三是海洋治理监管能力实现系统性提升。在科技赋能方面，聚焦碳汇增汇、污染预警、应急处突等关键技术，近5年实施52项重大攻关项目，成立省海洋生态环境监测与应急处置中心并在沿海七市设立分中心，理顺了海洋生态环境保护与监测支撑管理机制，增强了海洋生态环境监测力量；在政策创新方面，出台海洋生态补偿办法，建立“水质—排污—生态”三维补偿机制；在监管保障方面，开展专项督察“回头看”，攻坚236个突出问题，将海洋保护纳入省级督察范围，通过“训前培训+重点督导”机制，构建起“科技支撑—政策激励—督察问责”的全链条治理体系，为海洋生态安全筑牢制度屏障。

四是亲海环境品质实现跨越式提升。在海洋生物多样性方面，黄河口全域调查数据显示，野生动植物分别达1630种和411种，鸟类种类翻番至373种，鱼卵密度增长近2倍，濒危江豚种群重现，消失30年的黄河刀鱼“王者归来”；在生态保护修复方面，建成海草床、海藻场观测站，开展全要素科研监测，实施“蓝色海湾”工程，清除入侵物种互花米草9000公顷，修复湿地1.1万公顷，整治岸线43.7千米；在美丽海湾建设方面，青岛灵山湾、烟台八角湾、长岛庙岛诸湾、威海桑沟湾、日照张北湾和东营黄

河口湾区6个海湾成功入选国家级美丽海湾优秀案例，威海五垒岛湾、烟台四十里湾、威海海洋村口湾区、日照石臼湾、潍坊滨海旅游度假区湾区、烟台龙口岸段、滨州无棣县贝壳堤岛海洋自然保护区治理单元和滨州沾化区中部治理单元8个海湾入选第二批省级美丽海湾典型案例，逐步实现“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的美丽愿景。

五是打通“碧海银滩”向“金山银山”转化的路径。在规划引领方面，出台《山东省“十四五”海洋经济发展规划》，明确海洋产业绿色化发展要求，构建减污降碳协同政策体系；在要素保障方面，高效完成石岛湾核电等重大项目的海域功能区划调整及环

评审批，为海洋经济绿色转型开辟通道；在价值转化方面，青岛灵山湾、烟台八角湾、威海桑沟湾、日照张北湾、东营黄河口湾区6处国家级美丽海湾释放生态红利，其中青岛、烟台、威海三地2024年分别吸引旅客1.4亿人次、8290万人次、6400万人次，实现旅游收入2100亿元、1080亿元、700亿元，“碧海银滩”正通过美丽海湾建设转化为高质量发展的“金名片”，印证着“生态颜值”与“经济价值”的共生共赢。

四、挑战与破局：迈向更高目标的山东实践

山东省在推进海洋强省建设过程中，始终秉持问题导向，以创新思维破解发展难题。面对当

前在陆源污染治理、岸线生态修复、生态灾害防治、美丽海湾建设四方面存在的 key 问题，已制定系统化的解决方案。

陆源污染治理方面：针对入海排污口数量多、监管难度大的问题，加强陆海污染协同治理，构建陆海联动的生态保护屏障。重点推进渤海湾（山东部分）、莱州湾、丁字湾、胶州湾“一湾一策”系统整治，实施入海排污口溯源整治并建立“一口一策”全周期管理机制。2025年，沿海各市将新增日污水处理能力100万吨，完成670千米雨污合流管网改造及1500千米污水管网新建，同步深化渔港环境整治，推广生态养殖模式，实现人海和谐共生发展。



日照港打造世界级智慧化、绿色化海洋港口群

岸线生态修复方面：为弥补58千米的自然岸线缺口，山东省启动“蓝色海湾”修复工程2.0版。采取人工修复与自然恢复相结合的方式，重点实施退养还滩、湿地修复、海堤生态化改造等项目。同时，严格管控岸线开发利用，确保2025年自然岸线保有率突破40%的目标如期实现。

生态灾害防治方面：针对浒苔绿潮等生态灾害，山东与江苏建立跨省联防联控机制，建立健全海洋生态预警监测体系。通过卫星遥感监测、无人机巡查和人工打捞相结合的方式，构建“海陆空”立体防控体系。设立专项治理资金，支持科研机构开展灾害成因和防治技术研究。到2025年实现海洋灾害风险显著降低、生态系统稳定性全面提升的目标。

美丽海湾建设方面：针对美丽海湾长效机制建设乏力问题，建立“以奖代补”激励机制，将海湾环境质量改善与地方政府绩效考核挂钩，设立专项奖励资金。系统开展美丽海湾建设规划，指导沿海地方科学谋划“十五五”美丽海湾建设布局 and 任务。确保2027年如期达成40%的美丽海湾建成率目标；力争“十五五”末全省60%的海湾达到“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的建设标准。

五、未来图景：绿色低碳与全球治理的山东担当

积极探索深海经济绿色低碳

高质量发展路径模式。以建设国家海洋经济发展示范区为引领，拓展蓝色经济新空间，打造集智能化海洋牧场、清洁能源开发于一体的全产业链生态体系，构建“发电—储能—输运—消纳”零碳能源体系，系统推进海洋领域绿色低碳转型，为沿海地区提供可复制、可借鉴、可推广的海洋绿色低碳高质量发展经验。

二是构建智慧应急监测体系。在省级统筹协调机制构建方面，充分发挥省海洋生态环境监测与应急处置中心的枢纽作用，深化对沿海7个海洋生态环境监测与应急处置中心分中心的业务指导与技术赋能，通过系统培训、标准制定和协同攻关，全面提升分中心的监测技术能力和应急管理水平。整合海洋环境监测、应急处置、近岸水质改善及生物多样性保护等职能，建立“监测—预警—治理—评估”全链条工作机制，推动陆海统筹治理的纵向贯通与横向协同。在监测体系智慧化升级方面，加速央地共建北方海洋环境应急处置中心和黄海海洋辐射监测基地，构建以海湾为单元的精细化、智慧化监管网络，综合运用卫星遥感、无人机巡航和智能传感技术，实现对污染物扩散模拟、生态风险预警的实时动态管理。在强化应急装备保障方面，联合海事部门创新共建共享模式，科学规划海洋监测应急船舶功能定位

与配置方案，优先推进专业化船舶建造，配套开发溢油回收、危化品处置等特种装备，全面提升海上突发环境事件的快速响应与高效处置能力，筑牢海洋生态安全屏障。

三是深化全球合作与治理。全力搭建以海洋合作发展论坛为代表的海洋领域高能级国际合作平台，持续深化海洋开放合作，充分发挥“海洋十年”国际合作中心（青岛）的枢纽作用，主导东亚海洋合作平台，推动海洋科技、生态保护等领域的国际交流。积极推广山东在浒苔联防联控、蓝碳经济等领域的经验，为全球海洋治理贡献山东方案。

六、结语：山海共赴，谱写人海和谐新篇章

山东，以海为媒，以绿为底，这里不仅有经济的巨轮破浪前行，更有生态与人文的诗意共生。通过制度创新、科技赋能与全球合作，这片海域正成为高质量发展的“蓝色样板”。未来，山东将继续以“走在前、挑大梁”的担当，绘就“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的生态画卷，为海洋强国建设贡献齐鲁智慧。

[作者单位：孙秀芹，山东省煤田地质规划勘察研究院；高颖，清环智源（北京）科技有限公司；刘辉，清环智源（北京）科技有限公司；张金智，山东省生态环境厅]