

北方典型海岛高质量发展策略与途径——以长岛为例

袁秀堂¹, 王清¹, 于正林¹, 邹涛¹, 刘辉¹, 逢浩辰¹, 王德¹, 肖扬¹,
宋祖德³, 唐君玮³, 贺强³, 杨红生^{1,2}

(1. 中国科学院烟台海岸带研究所, 山东 烟台 264003; 2. 中国科学院海洋研究所, 山东 青岛 266071; 3. 长岛海洋生态文明综合试验区海洋经济促进中心, 山东 长岛 265800)

摘要: 海岛是我国国土的重要组成部分, 其高质量发展对海岛生态保护和可持续发展具有重要意义。长岛是山东省唯一的海岛型行政区, 是国家级重点生态功能区。为实现我国北方海岛以绿色、低碳、循环为核心的高质量发展, 本文以长岛为例, 分析了其发展现状和存在问题, 厘清了其高质量发展的理念和定位。通过实地调研和问卷调查等方法, 提出了长岛生态文明综合试验区高质量发展的策略和途径, 即以“国家公园建设工程”进行生态保护和修复, 以“零碳海岛建设工程”“旅游海岛建设工程”和“牧场海岛建设工程”进行海岛开发和利用, 以“智慧海岛建设工程”和“科技海岛建设工程”进行科技引领和支撑。六大工程陆海联动, 共同推动长岛高质量发展, 为我国北方典型海岛海洋生态文明建设及其高质量发展提供思路。

关键词: 海岛; 高质量发展; 长岛; 生态保护; 策略与途径

中图分类号: F291 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2023)6-0052-08

DOI: 10.11759/hyxx20220421002

海岛是海洋国土的重要组成部分, 是国家海洋权益的前沿阵地, 是拓展海洋发展空间的重要基点, 也是保护海洋环境的重要平台^[1-2]。随着我国建设海洋强国战略目标的提出, 海岛的重要地位更加凸显, 海岛海洋生态文明的高质量发展受到广泛关注。海岛环境对实施生态文明保护、制订可持续发展战略具有极其严峻的考验^[3]。海岛通常被认为是优先保护的對象, 因为它们生物多样性水平相对较高, 并且容易受到自然和人为的威胁, 包括物种入侵、栖息地变化和日益严重的气候变化^[4-5]。我国的海岛开发虽然取得一定进展, 但粗放型开发、发展层次不高、盲目性较大、经济效益低下的情况仍然存在^[6]。近几年, 如何有效促进海岛的高质量发展已经成为很多研究开展及政策制定的出发点之一^[7]。因此, 海岛的开发利用必须遵守可持续发展理论, 在保障海岛生态环境与生态系统平衡的前提之下, 改善海岛生态环境, 提高海岛资源的生产力, 注重社会效益、经济效益及生态效益的有机统一^[8]。

国内外海岛的高质量开发和利用为我国北方海岛的高质量发展提供了有益借鉴。国际知名海岛如萨姆索岛和圣托里尼岛等, 均注重环保和低碳生活方式^[9-10]; 国内外经济发展较好的海岛, 如圣托里

尼岛、马尔代夫群岛、济州岛、嵎泗群岛、南澳岛, 均立足自身的自然资源和人文地质资源^[10-14], 打造特色高端旅游、带动渔业融合发展; 我国南方的嵎泗群岛和南澳岛等, 均将建设海洋牧场作为新的发展方向^[15-16]。

长岛是山东省重要的海岛型行政区; 作为国家级重点生态功能区, 是京津冀地区重要海上生态屏障^[17]。长岛的高质量发展受到国家的重视, 2018年6月, 山东省政府批复设立长岛海洋生态文明综合试验区(长岛综试区)^[18], 聚力打造国家生态文明试验区、国家旅游度假区和国家军民融合发展示范区; 山东省于2018年和2022年先后出台了《长岛海洋生态文明综合试验区建设实施规划》^[19]和《长岛海洋

收稿日期: 2022-04-21; 修回日期: 2022-12-09

基金项目: 中国科学院科研仪器设备研制项目(YJKYYQ20210034); 中国工程科技发展战略山东研究院咨询研究项目(202003SDYB05)

[Foundation: Scientific Research Instrument and Equipment Development Project of Chinese Academy of Sciences, No. YJKYYQ20210034; Consulting Research Project supported by the Shandong Institute of Engineering Development Strategies, No. 202003SDYB05]

作者简介: 袁秀堂(1972—), 男, 山东莒县人, 研究员, 博士, 主要从事生物资源修复及滩涂生态农牧场研究, E-mail: xtyuan@yic.ac.cn; 杨红生(1964—), 通信作者, 男, 安徽霍邱人, 研究员, 主要从事海水养殖与生态研究, E-mail: hshyang@qdio.ac.cn

生态文明综合试验区建设行动计划》^[20]，以推进长岛高质量发展，打造国内一流、国际先进的海洋生态岛。然而，长岛在生态与产业等方面仍然存在许多问题，制约了其高质量发展^[21]。

本文以我国北方典型海岛——长岛为例，分析了其高质量发展的现状和存在问题，在此基础上，通过实地调研和问卷调查等方法，提出了长岛高质量发展的策略和途径，可为我国北方海岛型地区生态保护、高质量发展以及海洋生态文明建设提供借鉴。

1 长岛高质量发展的现状及存在问题

1.1 环境质量日渐改善，修复力度亟待提升

“山水林海城”全域生态保育工程加快推动了生态修复保护和污染治理，使得岛内生态环境质量明显提高，2021年，山上绿化面积由 $4.5 \times 10^5 \text{ m}^2$ 增加到 $6.9 \times 10^5 \text{ m}^2$ ，林木覆盖率近60%；自然岸线和旅游岸线占比由38%提升到85%；鲍鱼等野生海珍品出现恢复，东方白鹳、黄嘴白鹭、苍鹰等迁徙鸟类数量明显增多^[22]。实施了人工渔礁投放和渔业生物放流等修复措施，截至2021年，累计投放人工鱼礁127万 m^3 ，增殖放流恋礁鱼苗3000万尾^[22]，但生物资源恢复效果不明显，保护和修复力度亟待加强。

1.2 能源供应得以保障，新型能源亟待开发

实施了电网升级和燃气管网改造，能源供应和保障能力大幅提升；全域实施“车辆双控”，实施集中供暖煤改电，污染减排效果明显^[23]，2021年，显著降低了二氧化硫(5.45 t)、氮氧化物(19.8 t)和烟尘(1.52 t)的排放，大气指标较2017年改善幅度达到了10%~60%^[22]。但是，太阳能等新能源在岛上应用比例和规模仍然较小，仅用于照明等生活用电，亟需开发和利用氢能、海上风能和波浪能新能源，进一步提升岛上能源自给能力。

1.3 旅游产业发展迅速，底蕴特色亟待挖掘

旅游服务平台打造初见成效，旅游业态日渐丰富，旅游业收入所占比重逐年升高，已成为重要经济支柱产业，2021年旅游综合收入45.29亿元，比上年增长18.7%^[24]。但旅游产品相对单一，缺乏特色高端旅游、夜间游和多日游线路等问题仍然突出，旅游全产业链有待整体提升，妈祖文化等特色旅游路线有待深入挖掘^[25]。

1.4 渔业发展瓶颈凸显，创新驱动亟待加强

在环境保护新形势下，2021年以来腾退近海养殖面积1.8万亩^[22]，海水养殖发展空间进一步受限，筏式养殖物种单一、密度过高，导致海区自身污染和病害频发^[26-27]。长岛综试区共有6处国家级和6处省级海洋牧场，成为全国海洋牧场建设的“排头兵”；“百箱计划”正在实施，已投入6个深水网箱^[29]，但自动化计数、水下监测、水下清洗、水下捕捞等关键设施亟待研制；陆海统筹的“海洋牧场+智慧渔场”的运营管理模式亟待创新。

1.5 产业发展稳中向好，结构转型亟需提速

围绕生态保护和可持续发展，长岛2021年实现全年生产总值增长3.1%，其中，第一产业比上年增长2.7%，第二产业增长5.8%，第三产业增长3.5%，但是，长岛三次产业构成为第一产业(64.6%)>第三产业(31.4%)>第二产业(4.0%)^[24]，产业结构仍处于较低层次阶段。2017—2021年农业产值虽有上涨^[24, 30]，但渔业增长速度放缓，亟待开发现代化海洋牧场和深水大网箱等新的产业增长点；旅游业收入所占比重虽有升高，但旅游综合收入有所放缓，显示出增长乏力的现象，第一产业与第三产业亟需转型升级。

2 长岛综试区高质量发展的策略

2.1 发展理念

长岛综试区的高质量发展必须以习近平生态文明思想为指导，以“生态保护-生态修复-可持续利用”为主线，坚持“新发展理念”，贯彻“系统观念”，践行“两山理论”和达到“双碳战略”目标，推进经济发展方式的生态化和高质量转型。

2.1.1 坚持“新发展理念”

“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念，指明了长岛综试区高质量发展的思路、方向和着力点^[31]。长岛综试区的高质量发展必须基于科技创新能力和科技发展水平，提高科技对经济社会发展的支撑能力。

2.1.2 贯彻“系统观念”

坚持“系统观念”为长岛综试区高质量发展提供了指导方向^[32]。长岛综试区高质量发展必须坚持“岛海一体、岛陆联动”的系统观，加强全局性谋划和战略性布局，从系统观念和全局出发，统筹兼顾、

整体施策、多措并举。

2.1.3 践行“两山理论”

长岛的高质量发展要坚持生态优先。牢固树立“绿水青山就是金山银山”的理念，坚持生态保护优先、辅以生态修复的对策^[33]。

2.1.4 达成“双碳战略”

长岛综试区高质量发展应综合考虑“双碳战略”。高质量发展的根本在于经济的活力、创新力和竞争力，均与绿色、低碳发展紧密相连，密不可分。

2.2 发展定位

以长岛资源要素为依托，以建设国家公园为核心，坚持“生态优先、岛陆联动、科技引领”，高质量发展第三产业，融合带动第一产业，努力打造全国零碳第一岛、“两山”理论样板岛、海洋牧场示范岛、共同富裕模范岛。

3 长岛综试区高质量发展的途径

根据长岛高质量发展的现状及存在问题，基于长岛高质量发展的理念与定位，建议长岛综试区高质量发展未来推进 6 项重点工程：国家公园建设工程、零碳海岛建设工程、旅游海岛建设工程、牧场海岛建设工程、智慧海岛建设工程和科技海岛建设工程。六项重点工程之间的关系如图 1 所示，其中，国家公园建设工程是生态保护和修复工程，零碳海岛建设工程、旅游海岛建设工程和牧场海岛建设工程是海岛开发和利用工程，智慧海岛建设工程和科技海岛建设工程是科技引领和支撑工程。长岛生态系统具有大陆隔离性、资源特殊性和系统脆弱性等特点，其经济发展、海上能源以及技术装备等严重依赖于大陆，因此，长岛高质量发展的重点工程要坚持陆海联动，充分发挥海岛自身优势和邻近大陆的基础条件。

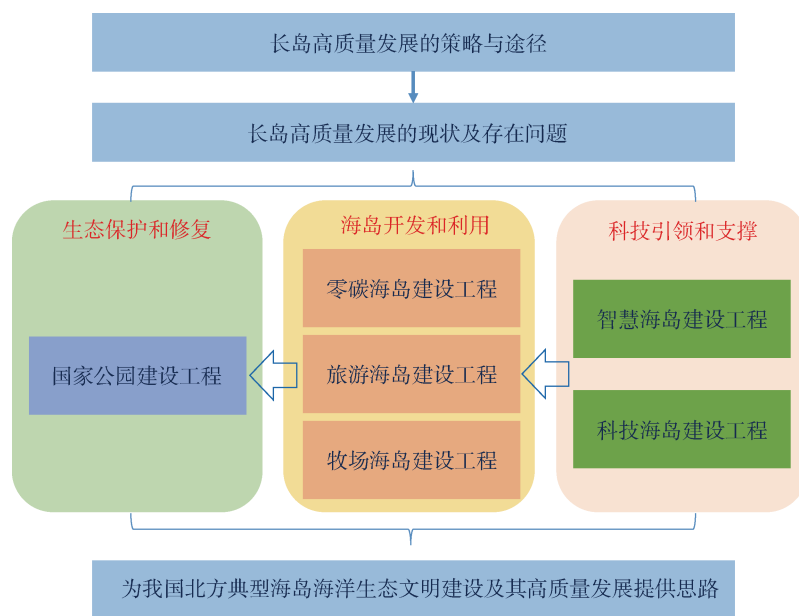


图 1 长岛高质量发展六项重点工程关系示意图

Fig. 1 Schematic diagram of six key projects of high-quality development in Changdao

3.1 国家公园建设工程，加强生态保护修复

长岛国家公园被纳入“十四五”时期优先设立国家公园名单^[34]，长岛具有浅海-潮间带-岛陆生态系统，拥有海蚀崖、海蚀洞和海蚀柱等海蚀地质地貌景观，生物多样性丰富，分布有维管植物 1 013 种，拥有国家重点保护鸟类 59 种，是黄渤海候鸟迁徙通道的重要节点；作为西太平洋斑海豹(*Phoca largha*)和东亚江豚(*Neophocaena asiaorientalis sunameri*)的关键洄游通道和重要索饵场，每年洄游约

400 头斑海豹及 2 000 头东亚江豚；盛产贝藻鱼类 200 余种，可为刺参(*Apostichopus japonicus*)、皱纹盘鲍(*Haliotis discus hannai*)等海珍品和许氏平鲈(*Sebastes schlegelii*)、栉孔扇贝(*Azumapecten farreri*)等经济生物提供良好的栖息环境^[35]。长岛国家公园建设工程是长岛高质量发展的核心工程，其建设应充分考虑长岛综试区和邻近大陆自然环境保护与修复、稀缺物种保护、渔业、旅游产业和文化建设等功能，岛陆联动做好长岛国家公园总体发展规划；

加强长岛生态环境和生物多样性保护,重点保护黄渤海过渡区、海岛生态系统、洄游通道以及鸟类和斑海豹栖息地等;开展长岛综试区资源环境承载力评估,实施长岛生态整治修复工程,重点开展自然岸线恢复和海藻场和海草床的生态修复;建立和实施长岛国家公园建设的生态补偿机制,明确补偿的主体和客体;开展国家公园自然资源产权、原住民文化等保护工作;创新国家公园管理体制机制。

3.2 零碳海岛建设工程,践行绿色低碳经济

长岛零碳岛建设具备一定的基础和优势。北隍城岛北侧潮流能密度为 13.69 kW/m^2 ,是我国潮流能密度第二高的海域^[36];风力资源丰富,年平均风速 6.86 m/s ,年有效风速小时数达 $8\ 279 \text{ h}$,被称为三大风场之一,是开发清洁能源风能的优势区域^[37];《关于推进长岛海洋生态保护和持续发展的若干意见》《山东省长岛海洋生态保护条例》等相关法律法规为长岛绿色发展提供了政策依据^[38]。零碳海岛建设工程可通过“电能替代、氢能替代”等措施,发展氢能、电能船舶和陆上交通工具,推进太阳能、氢能在陆运和航运业的应用;在砣矶岛、小钦岛和北隍城岛等偏远海岛发展中小型风光互补发电储电设施,实现岛屿可再生能源自给和岛屿碳中和;在北五岛潮流能丰富的水道设立潮流能利用设施,实现对潮流能的有效利用;加大“双碳”相关知识的普及宣传,通过蓝碳工程、节能减排、清洁能源供给、居民生活电气化等形式,尽快实现区域“碳中和”目标;制定长岛零碳岛中长期发展规划,完善相关政策法规,专项支持相关零碳海岛基础建设。

3.3 旅游海岛建设工程,打造特色生态旅游

大力发掘长岛特色地质资源,利用长岛独特的地质遗迹资源和海蚀崖、象形礁、彩石岸等地质地貌景观^[39-40],建设“世界地质公园”。凸显群岛的南北特色,建设生态旅游度假岛,如南五岛重点围绕休闲慢游、民俗风韵,建设“一慢道三海岸”和高品质度假设施,推进高端开发,打造休闲度假核心区;北五岛重点突出原生态、深体验,完善旅游服务设施,发展渔业深度体验项目,打造特色离岛度假基地,形成南北呼应、互补互动的旅游布局。实施旅游和康养融合,建设休闲康养岛,统筹长岛康养与旅游融合发展,做好“春观光、夏避暑、秋海鲜、冬温泉”的生态康养产业规划;培育医疗健康、康体养生、营养保健、户外运动、医养培训等新业态。

3.4 牧场海岛建设工程,升级智慧海洋牧场

突破规模限制,建设全域型海洋牧场。目前长岛获批省级以上海洋牧场 12 处,初步形成了海洋牧场建设“全国看山东、山东看烟台、烟台看长岛”的格局^[41]。要打破一企一家的海洋牧场建设束缚,岛陆联动编制实施全域性海洋牧场发展规划,科学规范牧场布局;加快推动海洋牧场由浅水向深水拓展,促进一批具有国内领先性、首创性的新装备在长岛率先应用;积极参与海洋牧场“百箱计划”,实践“海工+牧场”模式;将海洋牧场与生态旅游相结合,开创“蓝色粮仓+蓝色文旅”海洋牧场发展新模式。保育结合,创建海洋生物种质库,联合国家级、省级、市级海洋环境与资源研究院以及驻烟高校等,整合长岛丰富的海洋生物资源,利用大陆先进技术装备,在长岛建立海洋种质资源保护和繁育园区,开展种质资源获取及保存、重要经济性状分子调控机制及遗传解析、基于基因编辑等的精准育种平台构建、高效扩繁技术建立等相关研究;建立长岛海洋种质资源保存体系,建立“保育测繁推”产业技术体系,着力打造我国北方海珍品繁育的“蓝色种业硅谷”核心基地。

3.5 智慧海岛建设工程,构建数字生态体系

以大数据为基础、5G 技术为支撑、云计算为神经,加快打造岛-陆互联智能、高速畅通、广域覆盖的新型基础设施体系;集约建设大数据中心和中央管理平台,开发构建客流监测系统、应急管理系统、旅游大数据分析平台、信息发布系统等;建设长岛交通管控与服务系统,对营运车辆和船舶、站点及港口码头等基础设施进行智能化更新改造;建设电子商务运营平台、智慧文旅云支撑平台,对现有景区进行智能化提升。

3.6 科技海岛建设工程,发展科技创新支撑

依托国家级科研机构,联合山东省和烟台市科研机构,通过岛陆联动,在长岛设立海岛研究院,制定海岛研究院中长期发展规划,强化海岛海洋生态文明建设和长岛国家公园所需的人才培养、平台建设及科研布局。实施科技创新计划。实施海岛科技创新专项研究,如开展国家公园、自然保护地相关科学技术和政策研究;实施长期持续基础调查、生物多样性保护以及资源环境承载力评估研究;研发海洋生物种质库和全海域海洋牧场构建模式与技术;

研发岛屿“双碳”关键技术;突破海上新能源和能源岛建设关键设施与技术;研究海洋生态修复技术与生态补偿策略,打造科技长岛创新工程。

4 结论

本文以我国北方典型海岛长岛为例,探讨了其高质量发展的策略与途径。长岛综试区的高质量发展必须以习近平生态文明思想为指导,坚持“新发展理念”,贯彻“系统观念”,践行“两山理论”和达到“双碳战略”,推进经济发展方式的生态化和高质量转型。以“国家公园建设工程”加强生态保护和修复,以“零碳海岛建设工程”“旅游海岛建设工程”和“牧场海岛建设工程”进行海岛开发和利用,以“智慧海岛建设工程”和“科技海岛建设工程”实现科技引领和支撑,努力打造全国零碳第一岛、“两山”理论样板岛、海洋牧场示范岛、共同富裕模范岛,全面推进长岛的高质量发展。

参考文献:

- [1] 庄孔造,林河山. 加强海岛管控能力建设探讨[J]. 海洋开发与管理, 2013, 30(10): 21-24.
ZHUANG Kongzao, LIN Heshan. Discussion on strengthening the construction of island management and control capability[J]. Ocean Development and Management, 2013, 30(10): 21-24.
- [2] 陈长青. 我国海岛规划浅谈[J]. 中国建设信息, 2005 (6S): 35-38.
CHEN Changqing. A brief discussion on China's island planning[J]. Information of China Construction, 2005 (6S): 35-38.
- [3] ZHANG H, XIAO Y, DENG Y. Island ecosystem evaluation and sustainable development strategies: A case study of the Zhoushan Archipelago[J]. Global Ecology and Conservation, 2021, 28: e01603.
- [4] FORSTER J, LAKE I R, WATKINSON A R, et al. Marine biodiversity in the Caribbean UK overseas territories: Perceived threats and constraints to environmental management[J]. Marine Policy, 2011, 35(5): 647-57.
- [5] ASCH R G, CHEUNG W W L, REYGONDEAU G. Future marine ecosystem drivers, biodiversity, and fisheries maximum catch potential in Pacific Island countries and territories under climate change[J]. Marine Policy, 2018, 88: 285-94.
- [6] 黄沛,丰爱平,吴桑云. 浅析国际著名海岛旅游开发与我国海岛的借鉴作用[J]. 海洋开发与管理, 2011, 28(5): 36-39.
HUANG Pei, FENG Aiping, WU Sangyun. Analysis on the reference function of international famous island tourism development and management to China's Islands[J]. Ocean Development and Management, 2011, 28(5): 36-39.
- [7] 刘大海,张牧雪,刘芳明. 美国太平洋海岛利用模式的演变及对我国岛礁权益启示[C]//. 中国海洋学会. 中国海洋学会 2015 年学术年会论文集. 北京: 海洋出版社, 2015: 358-362.
LIU Dahai, ZHANG Muxue, LIU Fangming. The evolution of the utilization model of Pacific islands in the United States and Its enlightenment to the rights and interests of islands in China[C]//. Chinese Society for Oceanography. Proceedings of the 2015 annual conference of the Chinese Society for Oceanography. Beijing: China Ocean Press, 2015: 358-362.
- [8] 应晓丽. 国外典型海岛保护模式研究及其对我国的启示[D]. 舟山: 浙江海洋大学, 2018.
YING Xiaoli. Study on foreign typical island protection mode and its enlightenment to China[D]. Zhoushan: Zhejiang Ocean University, 2018.
- [9] JANTZEN J, KRISTENSEN M, CHRISTENSEN T H. Sociotechnical transition to smart energy: The case of Samsø 1997–2030[J]. Energy, 2018, 162: 20-34.
- [10] SALOMIDI M, GIAKOUMI S, GERAKARIS V, et al. Setting an ecological baseline prior to the bottom-up establishment of a marine protected area in Santorini island, Aegean Sea[J]. Mediterranean Marine Science, 2016, 17(3): 720-737.
- [11] LIU J, MEI C, WANG H, et al. Powering an island system by renewable energy—A feasibility analysis in the Maldives[J]. Applied Energy, 2018, 227: 18-27.
- [12] HONG H J, KIM C K, LEE H W, et al. Conservation, restoration, and sustainable use of biodiversity based on habitat quality monitoring: A case study on Jeju Island, South Korea (1989–2019)[J]. Land, 2021, 10(8): 774.
- [13] SHABIEV S, SHEN Z W. Creating natural climate resources and tourist landscapes on Shengsi islands in China[J]. IOP Conference Series: Materials Science Engineering, 2018, 451(1): 012126.
- [14] 王伟光,丁度阳. 突出海岛特色 整合旅游资源——对南澳县发展旅游经济的思考[J]. 韩山师范学院学报, 2003, 24(4): 33-38.
WANG Weiguang, DING Duyang. Giving prominence to the island's features, integrating the tourist resources—thinking on the development of tourism economy in Nan-ao County[J]. Journal of Hanshan Teachers College, 2003, 24(4): 33-38.
- [15] 李风. 浙江嵊泗: 建设海洋牧场 养护“蓝色国土”[J]. 中国土地, 2019 (3): 56-57.
LI Feng. Shengsi, Zhejiang: Building marine ranching

- and maintaining “blue land”[J]. *China Land*, 2019 (3): 56-57.
- [16] 张俊, 陈丕茂, 房立晨, 等. 南海柘林湾-南澳岛海洋牧场渔业资源本底声学评估[J]. *水产学报*, 2015, 39(8): 1187-1198.
ZHANG Jun, CHEN Pimao, FANG Lichen, et al. Background acoustic estimation of fisheries resources in marine ranching area of Zhelin Bay-Nan’ao Island in the south China Sea[J]. *Journal of Fisheries of China*, 2015, 39(8): 1187-1198.
- [17] SHEN C, SHI H, ZHENG W, et al. Spatial heterogeneity of ecosystem health and its sensitivity to pressure in the waters of nearshore archipelago[J]. *Ecological Indicators*, 2016, 61: 822-832.
- [18] 山东省人民政府. 山东省人民政府关于同意设立长岛海洋生态文明综合试验区的批复[EB/OL]. (2018-06-21). http://www.shandong.gov.cn/art/2018/6/21/art_2267_28050.html.
Shandong Provincial People’s Government. Reply of Shandong Provincial People’s Government on approving the establishment of the Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone[EB/OL]. (2018-06-21). http://www.shandong.gov.cn/art/2018/6/21/art_2267_28050.html.
- [19] 山东省发展和改革委员会. 山东省发展和改革委员会关于印发长岛海洋生态文明综合试验区建设实施规划的通知[EB/OL]. (2018-05-12). http://fgw.shandong.gov.cn/art/2018/5/12/art_104853_8743608.html.
Shandong Development and Reform Commission. Notice of Shandong Development and Reform Commission on printing the construction and implementation plan of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone[EB/OL]. (2018-05-12). http://fgw.shandong.gov.cn/art/2018/5/12/art_104853_8743608.html.
- [20] 山东省发展和改革委员会. 山东省发展和改革委员会关于印发《长岛海洋生态文明综合试验区建设行动计划》的通知[EB/OL]. (2022-02-25). http://fgw.shandong.gov.cn/art/2022/2/25/art_91102_10343132.html.
Shandong Development and Reform Commission. Notice of Shandong Development and Reform Commission on printing the action plan for the construction of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone [EB/OL]. (2022-02-25). http://fgw.shandong.gov.cn/art/2022/2/25/art_91102_10343132.html.
- [21] 刘树军. 长岛打造国家生态文明试验区的探索与思考[J]. *海洋开发与管理*, 2017, 34(z2): 13-15.
LIU Shujun. The building of national ecological civilization experimental zone in changdao[J]. *Ocean Development and Management*, 2017, 34(z2): 13-15.
- [22] 烟台市人民政府. 长岛海洋生态文明综合试验区深入开展国家级“绿水青山就是金山银山”实践创新基地建设[EB/OL]. (2021-11-23). http://www.yantai.gov.cn/art/2021/11/23/art_20350_2961770.html.
The People’s Government of Yantai. The Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone has carried out the construction of a national practice and innovation base of “green water and green mountains are golden and silver mountains”[EB/OL]. (2021-11-23). http://www.yantai.gov.cn/art/2021/11/23/art_20350_2961770.html.
- [23] 长岛综合试验区经济发展局. 长岛海洋生态文明综合试验区经济发展局2021年重点工作报告[EB/OL]. (2021-12-23). http://www.changdao.gov.cn/art/2021/12/23/art_48085_2929502.html.
Economic Development Bureau of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone. Key work report of Economic Development Bureau of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone in 2021[EB/OL]. (2021-12-23). http://www.changdao.gov.cn/art/2021/12/23/art_48085_2929502.html.
- [24] 长岛综合试验区经济发展局. 2021年长岛综合试验区国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2022-03-31). http://www.changdao.gov.cn/art/2022/3/31/art_30554_2930714.html?xxgkhide=1.
Economic Development Bureau of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone. Statistical bulletin on national economic and social development of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone in 2021[EB/OL]. (2022-03-31). http://www.changdao.gov.cn/art/2022/3/31/art_30554_2930714.html?xxgkhide=1.
- [25] 马鑫涛, 胡宇娜, 马榕禧, 等. 基于游客评论的海岛型旅游目的地要素演变评价研究——以山东长岛为例[J]. *统计与管理*, 2021, 36(6): 116-121.
MA Xintao, HU Yuna, MA Rongxi, et al. Study on the evolution evaluation of island tourism destination elements based on tourists’ comments -- a case study of Changdao, Shandong Province[J]. *Statistics and Management*. 2021, 36(6): 116-121.
- [26] 潘秀莲, 董济军. 关于山东省近海产卵场与索饵场保护措施的思考[J]. *中国水产*, 2021(12): 62-64.
PAN Xiulian, DONG Jijun. Thoughts on the protection measures of near sea spawning field and feeding field in Shandong Province[J]. *China Fisheries*, 2021(12): 62-64.
- [27] 吴海一, 宋祖德, 王先磊, 等. 以长山列岛为例探讨我国渔业经济可持续发展[J]. *广西科学院学报*, 2021, 37(2): 117-122.
WU Haiyi, SONG Zude, WANG Xianlei, et al. Discussion on the sustainable development of China’s fishery economy: A case of Changshan Archipelago[J]. *Journal of Guangxi Academy of Sciences*, 2021, 37(2): 117-122.

- [28] 赵传海, 贺强. 长岛海洋牧场发展现状、存在的问题和建议[J]. 齐鲁渔业, 2020, 37(4): 57-58.
ZHAO Chuanhai, HE Qiang. Development status, existing problems and suggestions of Changdao Marine Ranch[J]. Shandong Fisheries, 2020, 37(4): 57-58.
- [29] 梁莹莹, 房欣第. 海洋牧场百箱计划 囤起座座蓝色粮仓[EB/OL]. (2022-03-10). <https://sjb.qlwb.com.cn/qlwb/content/20220310/ArticelA04002FM.htm>.
LIANG Yingying, FANG Xindi. Marine ranch hundred boxes plan, hoarding blue granaries[EB/OL]. (2022-03-10). <https://sjb.qlwb.com.cn/qlwb/content/20220310/ArticelA04002FM.htm>.
- [30] 长岛县发改局. 2017 年长岛县国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2018-08-01). http://www.changdao.gov.cn/art/2018/8/1/art_30554_1907954.html?xxgkhide=1.
Development and Reform Bureau of Changdao County. Statistical bulletin of national economic and social development of Changdao County in 2017[EB/OL]. (2018-08-01). http://www.changdao.gov.cn/art/2018/8/1/art_30554_1907954.html?xxgkhide=1.
- [31] 程恩富. 论新常态下的五大发展理念[J]. 南京财经大学学报, 2016(1): 1-7, 108.
CHENG Enfu. Five development ideas under the new normal state[J]. Journal of Nanjing University of Finance and Economics, 2016(1): 1-7, 108.
- [32] 王立胜, 刘刚. 论坚持系统观念的科学性——基于马克思社会有机体原理的思考[J]. 马克思主义与现实, 2021(1): 21-29, 204.
WANG Lisheng, LIU Gang. On the scientific nature of the systems concept: based on Marx's Principle of Social Organism[J]. Marxism & Reality, 2021(1): 21-29, 204.
- [33] 石洪华, 丁德文, 霍元子, 等. 基于海陆统筹的我国海洋生态文明建设战略研究: 理论基础及典型案例应用[M]. 北京: 海洋出版社, 2017.
SHI Honghua, DING Dewen, HUO Yuanzi, et al. Research on the construction strategy of China's marine ecological civilization based on the overall planning of sea and land: theoretical basis and typical case application[M]. Beijing: China Ocean Press, 2017.
- [34] 夏涛, 陈尚, 郝林华, 等. 海洋国家公园建设优先区研究[J]. 环境保护, 2017, 45(14): 34-38.
XIA Tao, CHEN Shang, HAO Linhua, et al. Study on screening the priority of marine national parks[J]. Environmental Protection, 2017, 45(14): 34-38.
- [35] 长岛海洋生态文明综合试验区管理委员会. 长岛综合科考报告成果发布[EB/OL]. (2020-09-24). https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3MjUyNzQ4Mg==&mid=2649700783&idx=1&sn=96143fa24c42d6a80c741d952b96a98c&chksm=870762bab070ebaca37f09571a2e005a219388d1c99e0e3f76b1a0b1e92c443ce15aefd16089#rd.
Management Committee of the Marine Ecological Civilization Comprehensive Experimental Area of Changdao. Results of Changdao comprehensive scientific expedition report released[EB/OL]. (2020-09-24). https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3MjUyNzQ4Mg==&mid=2649700783&idx=1&sn=96143fa24c42d6a80c741d952b96a98c&chksm=870762bab070ebaca37f09571a2e005a219388d1c99e0e3f76b1a0b1e92c443ce15aefd16089#rd.
- [36] 严锋. 300 kW 潮流电站双体船载体设计[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2010.
YAN Feng. The design of catamaran of 300kw tidal current power platform[D]. Harbin: Harbin Engineering University, 2010.
- [37] 长岛海洋生态文明综合试验区. 长岛海洋生态文明综合试验区 长岛概况[EB/OL]. (2022-01-20). <http://www.changdao.gov.cn/col/col6411/>.
The Marine Ecological Civilization Comprehensive Experimental Area of Changdao. Overview of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone[EB/OL]. (2022-01-20). <http://www.changdao.gov.cn/col/col6411/>.
- [38] 苗春雷, 聂英杰. 长岛: 高质量打造全国海洋生态文明示范标杆[EB/OL]. (2020-07-30). http://k.sina.com.cn/article_3164957712_bca56c1002001autl.html.
MIAO Chunlei, NIE Yingjie. Changdao: building a national marine ecological civilization demonstration benchmark with high quality[EB/OL]. (2020-07-30). http://k.sina.com.cn/article_3164957712_bca56c1002001autl.html.
- [39] 朱远峰, 尹延鸿, 朱志伟, 等. 长岛地质遗迹成因与综合评价[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2005, 25(4): 115-120.
ZHU Yuanfeng, YIN Yanhong, ZHU Zhiwei, et al. Origin and comprehensive assessment of marine geologic relics in Changdao island[J]. Marine Geology & Quaternary Geology, 2005, 25(4): 115-120.
- [40] 金生. 山东长岛——中国唯一的海岛国家地质公园[J]. 资源导刊(地质旅游版), 2014(7): 56-59.
JIN Sheng. Changdao of Shandong--the only island national geopark in China[J]. Resources Guide · Geological Tourism, 2014(7): 56-59.
- [41] 孙长波. 长岛综试区保护发展取得重要阶段性成果[EB/OL]. (2021-03-27). http://news.shm.com.cn/2021-03/27/content_5199927.htm.
SUN Changbo. Important phased achievements have been made in the protection and development of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone[EB/OL]. (2021-03-27). http://news.shm.com.cn/2021-03/27/content_5199927.htm.

High-quality development strategies and approaches in China's northern islands: case study in Changdao

YUAN Xiu-tang¹, WANG Qing¹, YU Zheng-lin¹, ZOU Tao¹, LIU Hui¹, PANG Hao-chen¹, WANG De¹, XIAO Yang¹, SONG Zu-de³, TANG Jun-wei³, HE Qiang³, YANG Hong-sheng^{1, 2}

(1. Yantai Institute of Coastal Zone Research, Chinese Academy of Sciences, Yantai 264003, China; 2. Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China; 3. Marine Economic Promotion Center of Changdao Marine Ecological Civilization Comprehensive Pilot Zone, Changdao 265800, China)

Received: Apr. 21, 2022

Key words: islands; high-quality development; Changdao; environmental protection; strategies and approaches

Abstract: Islands are an important part of China's territory; therefore, the development of these islands must be sustainable to ensure the protection of the civilization of the island. Changdao, which is the only island administrative zone in Shandong Province, China, is a key national environmental function area. To ensure the high-quality development of green, low-carbon recycling in China's northern islands, this study analyzed the developments and existing problems in Changdao as a case study to present its high-quality development targets. A field investigation and questionnaire survey identified several high-quality development strategies for Changdao island: a national park construction project for environmental protection and ecological restoration; zero-carbon island, tourism island, and ranch island construction projects for island development and utilization; and smart island and science and technology island construction projects to provide scientific and technological guidance and support. These six projects, linked by land and sea, promote high-quality environmentally-friendly development in Changdao and provide ideas for the development of marine and land-based civilizations in other islands in northern China.

(本文编辑: 丛培秀)