

海洋生态文明建设背景下的海洋资源经济与海洋战略

李加林¹, 沈满洪², 马仁锋¹, 杨红生³, 陈一宁⁴,
孙才志⁵, 刘明⁶, 韩喜球⁴, 胡志丁⁷, 马学广⁸

(1. 浙江省新型重点专业智库宁波大学东海战略研究院/地理科学与旅游文化学院, 宁波 315211;
2. 浙江农林大学生态文明研究院/浙江省乡村振兴研究院, 杭州 311300; 3. 中国科学院海洋研究所,
青岛 266071; 4. 自然资源部第二海洋研究所, 杭州 310012; 5. 辽宁师范大学海洋可持续发展研究院,
大连 116029; 6. 自然资源部海洋战略研究所, 北京 100860; 7. 华东师范大学城市与区域科学学院,
上海 200241; 8. 南开大学周恩来政府管理学院, 天津 300350)

摘要: 发展海洋经济, 建设海洋强国, 需要从国家战略角度关心海洋、认识海洋、经略海洋。为了系统认知海洋生态文明建设背景下我国海洋资源经济与海洋战略, 邀请了九位来自海洋相关领域的知名专家, 就海洋生态文明建设、海洋国土空间规划、海洋生态牧场建设、海岸带生态修复、海洋战略性新兴产业、海洋科技发展、深海矿产资源开发、海洋地缘政治和中国参与全球海洋治理等前沿研究领域进行了交流访谈。结果认为: (1) 海洋生态文明建设是海洋强国建设的重要组成部分, 海洋生态文明建设要明确美丽海洋建设目标、掌握海洋生态系统方法、坚持陆海统筹重大谋略、构筑海洋生态文明制度体系。(2) 国家海洋空间规划要整合现有涉海规划, 合理开发、利用与保护海洋资源, 创新规划技术与规划治理理念, 强化海洋空间管制指标、海洋空间发展能力和海洋空间治理地方特色机制等方面的创新。(3) 海洋牧场建设要聚焦产业链条, 推进“全域型”海洋牧场建设; 强化原创驱动, 构建“全域型”海洋牧场技术体系; 倡导融合发展, 培育“全域型”海洋牧场新业态。(4) “以自然恢复为主”的海岸带生态修复强调运用陆海交错区域空间布局优化和资源管理优化的技术, 充分考虑海岸带生态系统自然恢复的过程和机理, 提高生态修复的效率。(5) 海洋战略性新兴产业的发展要把握数字经济大势, 着力发展智能制造, 加快升级产业结构, 坚持绿色低碳发展, 主动衔接区域战略。(6) 海洋科技未来发展的重点是聚焦深海、极地战略新领域, 提升关键海域实时精细观测和预报能力, 聚焦海洋资源、能源集约利用, 加强海工装备关键核心技术研发。(7) 深海矿产资源开发需加强国际合作, 开展多学科调查、长周期监测, 加强深海开发技术研发, 评估深海采矿环境影响, 减少深海开发过程对海洋环境的扰动, 实现深海采矿和深海环境保护的协调发展。(8) 我国需要实施一种空间差异化且有针对性的海洋地缘战略, 服务于台湾统一和领土争端、服务于海洋权益维护和海洋资源利用, 服务于海洋运输安全和海洋生态环境安全, 并最终服务于海洋命运共同体构建。(9) 实施中国海洋空间规划技术输出“走出去”战略、积极推进中国海外园区“节点网络体系”构建战略、实施面向“一带一路”倡议需求的人才培养和实训战略, 为全球海洋治理提供必要的空间支点和技術支撑。

关键词: 海洋生态文明; 海洋资源; 海洋经济; 海洋科技; 海洋战略

收稿日期: 2022-01-04; 修订日期: 2022-01-26

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41976209, 71874091)

作者简介: 李加林 (1973-), 男, 浙江台州人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事海岸带资源开发与规划管理研究。E-mail: nbnj2001@163.com。其他作者按访谈内容排序, 为共同第二作者。

主题主持人:

李加林, 博士生导师, 宁波大学地理科学与旅游文化学院教授, 宁波陆海国土空间利用与治理协同创新中心首席专家, 东海战略研究院海洋生态环境研究中心主任, 入选浙江省“万人计划”领军人才。研究方向为海岸带资源开发与管理。

访谈主题:

海洋是全球大国角力和发展竞争的重要战略空间。随着人类海洋世纪的快速推进, 海洋资源与海洋空间在国际地缘关系与军事竞争、科技工程与海洋资源经济发展、全球变化与海洋治理中的地位不断上升。海洋生态文明作为国家生态文明建设的重要一环, 把握中国经济脉搏顺应世界蓝色经济趋势, 故党中央、国务院提出了建设海洋强国战略。随着我国海洋战略的纵深推进, 科学研判海洋经济发展态势, 创新海洋资源环境与海洋工程技术支撑海洋经济的理论和实践, 对更好地发挥海洋国土的经济社会发展综合效用, 助推国家海洋生态文明建设, 早日实现海洋强国, 具有十分重要的战略意义。因此, 我们邀请了来自海洋相关领域的专家, 就海洋生态文明建设、海洋国土空间规划、海洋生态牧场建设、海洋战略性新兴产业、海洋科技发展、深海矿产资源开发、海洋地缘政治和中国参与全球海洋治理等主题进行了访谈对话, 希望能够进一步深化对海洋生态文明背景下海洋资源经济发展及其空间治理的理解, 为我国海洋经济高质量发展和海洋强国战略实施提供科学基础。

主持人:

海洋是生命的起源地, 在地球陆域资源不断衰竭的当下, 如何实现海洋资源与环境的持续利用对人类的生存和发展的意义显得更加重要。海洋生态文明建设的目标是形成并维护人与海洋的和谐关系, 对实现我国“两个一百年”奋斗目标及“中国梦”具有重要促进意义。请您谈谈如何将海洋生态文明建设落到实处?

访谈嘉宾:

沈满洪, 浙江农林大学党委书记、生态文明研究院院长, 教授、博士生导师, 第十三届全国人民代表大会代表, 兼任中国生态经济学学会副理事长, 入选国家“万人计划”哲学社会科学领军人才。研究方向为资源经济与生态经济。

海洋生态文明建设是美丽中国建设、海洋强国建设的重要组成部分。习近平总书记就海洋生态文明建设发表了一系列重要论述, 为海洋生态文明建设提供遵循。海洋生态文明建设要明确以“美丽”为核心的海洋建设目标、掌握海洋生态系统方法、坚持陆海统筹重大谋略、构筑海洋生态文明制度体系。

(1) 明确美丽海洋建设目标。党的十八大报告首次提出了“建设美丽中国”目标, 党的十九大报告再次强调“建设美丽中国”目标, 并明确了“美丽中国”建设的时间表和路线图, 即: 到2035年基本建成美丽中国, 到21世纪中叶建成美丽中国^[1]。美丽中国是社会主义现代化强国建设的题中应有之义, 而美丽海洋建设则是其中关键一环。但是, 我国近岸海域属于全世界环境污染最严重的海域之一, 美丽中国建设最大的短板在海洋。因此, 美丽中国建设必须解决“陆美海丑”的不协调问题^[2]。美丽海洋建设具有高低两个层次: 第一个层次, 要确保海洋生态环境安全需要。海洋生态文明建设要以污染

防治攻坚战为抓手,注重海洋生态系统、海洋生态经济与人居环境的健康发展。第二个层次,要满足老百姓日益增长的生态环境审美等需要。海洋生态文明建设要坚持以人民为中心的发展观,为优美海洋生态环境、优质海洋生态产品、海洋生态环境民主的足额供给创造条件。

(2) 掌握海洋生态系统方法。系统是事物存在的普遍形式。坚持系统观念、系统思维和系统方法是唯物辩证法的具体运用,是解决新时代海洋生态环境问题的“密码”。所谓系统方法,是指用系统观念去认识和解决各种实际系统问题的方法论体系。海洋生态系统是全球最大及最重要的生态系统。就海洋生态系统而言,一方面,海洋生态系统存在庞大的食物链和食物网,只有食物链和食物网的健康才能保证海洋生态系统的建设。另一方面,全球海洋生态系统是相互联系、相互交织的,存在“一损俱损、一荣俱荣”的关系。因此,必须坚持海洋命运共同体意识。就海洋生态系统与海洋经济系统而言,彼此是对立统一的关系。如果是良性循环,健康的海洋生态系统为海洋经济系统提供资源与环境支撑,发达的海洋经济系统为海洋生态系统保护提供强大物质支持;如果是恶性循环,退化的海洋生态系统难以保障海洋经济系统的资源与环境需要,欠发达的海洋经济系统难以以为海洋生态系统保护提供财力支持。因此,我们需要用心呵护海洋生态环境,从而推动海洋命运共同体、人类命运共同体、人与自然命运共同体的加速构建。为此,必须掌握海洋生态系统的要素与要素之间、要素与环境之间、子系统与子系统之间、大系统与大系统之间的关系,实现整个系统的生态效益、经济效益和社会效益的最大化。

(3) 坚持陆海统筹重大谋略。2013年7月,习近平在中共中央政治局第八次集体学习时首次提出“坚持陆海统筹”;党的十八届三中全会进一步明确,要建立陆海统筹的生态系统保护修复和污染防治区域联动机制;党的十九大报告进一步强调了“坚持陆海统筹”。可见,陆海统筹是以习近平为核心的党中央的重大谋略,要学习好,领会好,贯彻好,落实好。坚持陆海统筹,必须打破“重陆轻海”的生态环境保护战略思维定势;坚持陆海统筹,必须认清海洋环境问题“表面上看在海洋,实质上讲在陆上”的本质;坚持陆海统筹,必须坚决取缔以污染转移为实质的“排海工程”、坚决控制陆源污染排放总量、坚决执行围涂围海造地等管制制度;坚持陆海统筹,必须继续推进环境督察、海洋督察等高压性实施机制。

(4) 构筑海洋生态文明制度体系。海洋生态文明制度建设是开发海洋生态资源、发展海洋生态经济、保护海洋生态环境的重要保障^[3]。生态文明制度是构建制度体系而非单一的制度设计。海洋生态文明建设要从完善别无选择的管制性制度、权衡利弊的选择性制度和道德教化的引导性制度三方面系统推进。在管制性制度建设上,要坚决实施入海污染物总量控制制度、总结推广“湾长制”制度、严格实施生态红线制度、积极探索海洋“多规融合”制度。在选择性制度建设上,要推进海洋生态资源产权制度改革,全面实施海域资源市场化配置;要加强海洋生态保护补偿与海洋环境损害赔偿制度建设;要推进海洋生态产品价值实现机制的创新。在引导性制度建设上,要推动面向公众开展常态化的海洋生态科普活动,让海洋生态文明理念内化于心并外化于行。

主持人:

2019年5月,中共中央、国务院发布了《关于建立国土空间规划体系并监督实施的

若干意见》，关于海岸带、滨海湿地等专项规划陆续开展编制工作。在海洋生态文明建设背景下，如何承继我国始于20世纪80年代末海洋功能分区作为重点涉海空间规划，如何做好海岸海域空间规划，理论与实践需要解决哪些困惑，请谈谈您的看法。

访谈嘉宾：

马仁锋，宁波大学地理与空间信息技术系教授、博士生导师、系主任，宁波大学陆海国土空间利用与治理研究中心副主任，兼任中国自然资源学会资源型城市专业委员会委员、中国地理学会青年工作委员会委员和城市与区域管理专业委员会委员。研究方向为文化经济地理学、海洋资源环境经济学、人居环境与国土空间规划。

空间规划是以空间资源的合理保护和有效利用为基线，统筹空间资源保护或利用的方向、强度、边界及其政策配套，进而形成利益相关者的空间资源可持续利用意愿、行动。海岸海域空间规划亦称海洋空间规划，是规制人类活动与海洋资源环境之间的“愿景”，反映了利益攸关方共同确定其目标、方向和未来蓝图的过程及结果。海域空间规划为海岸海域资源环境保护、可持续利用提供管治基准。尽管海洋资源环境构成要素及其利用方式与陆表存在显著差异，但是海洋空间规划与陆表空间规划存在着一致性的规划理念与实践价值导向。

20世纪80年代，中国开始研究与实践海洋空间规划，早期重视规划理论和编制过程探讨。现阶段关注不同目的、法律效用的涉海空间规划之间如何整合^[4]，尤其重视以海洋主体功能区划规划、海洋功能区划、海岛保护规划、海洋生态红线区划为主体，还包括以海岸带保护与修复、近海污染防治等近岸海域规划为辅助的海洋空间规划体系整合，日益重视领海向专属经济区的空间管制，由浅海向大洋及极地可持续利用^[5]。系统落实国家生态文明、美丽中国建设战略，需要深耕陆海统筹与海洋生态文明的关键治理工具——国家海洋空间规划，整合好现有涉海规划、保护好海洋生态环境、利用好海洋空间资源。要深刻认识海洋空间规划与陆海统筹的复杂性、艰巨性，创新规划技术与规划治理理念，处理好“三个统一”关系，强化海洋空间管制指标、海洋空间发展能力和海洋空间管理地方特色机制等方面创新，加快推进海洋强国建设。

(1) 坚持海洋空间规划的科学地位和社会实践相统一。科学探索海洋利用方式的外部性，找准海洋空间管制指标降低海洋空间利用外部性，提升海洋空间利用的“环境保护、经济发展与社会福祉”的协调性。坚持海洋发展区的公共利益层次性、远期与近期目标一致性、非营利性，维护海洋空间资源利用的公共利益。系统评估海岛、海域、滩涂等资源的经济社会与生态服务价值，努力推进沿海城市间海洋自然资源资产市场一体化，努力缩小渔村的公共服务普及化与均等化差距，引导海洋自然资源资产的公平正义分配。坚持因地制宜探索海洋“两空间内部一红线”的管控维度，探索海洋生态空间的负面清单和生态红线内的正面清单，处理好现状与规划要求之间的矛盾，整合海岸海域空间生产的多元需求，引导海洋空间生产的合理发展，优化海洋空间生产的经营结构，致力于建立海洋空间生产的良性秩序。

(2) 坚持海洋空间规划（指标）的约束性、传导性相统一。中国自2018年以来开始编制国土空间规划，国家层面要求编制海域空间规划、海岸带综合保护和利用专项规划。海洋空间规划指标的约束性、传导性，需要分析用海项目符合性才能实现^[6]。对比分析《省级国土空间规划编制指南》（试行）、《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》

之中有关海洋空间规划的相关技术要求,可知:一是只有地级市层次才会区分海洋空间利用的类型,如海洋发展区被分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区等亚类,二是在省级层面划定的海洋生态保护区、海洋生态控制区内部管控内容并不明确,三是省级层面海洋生态保护区、海洋生态控制区和市级层面海洋发展区细分,都会涉及到海岛、海岸带、海岸线的相关指标在多层政府中统筹和博弈^[7]。由此可知海洋空间规划指标的空间约束性、传导性需要通过地级市国土空间规划海洋部分才能落地。

(3) 强化海洋空间规划管控指标的规范性、地方特色性相统一。截至2021年底中国沿海城市已经发布的相关空间规划,未能明确海洋生态保护区、海洋生态控制区和海洋发展区及其亚类的正面、负面清单,尤其是海洋发展区的空间准入、分类管理、控制趋势以及负面清单管控路径。在国土空间规划逻辑之中,它有储蓄空间资源的功能定位,如何处理海洋生态保护区、海洋生态控制区和海洋发展区之中的预留区亚类,其实可以将海洋主体功能区划中生态空间分区、海洋生态红线区划融入其中。市级层面海洋空间规划的关键难点在于指标体系,如何与海洋“双评价”衔接,如何统筹考虑规划用海的空间约束性、海域使用金的一体化、海洋产业的空间准入(禁止、限制、允许事后、立体分层)兼容,以及海洋发展区之下三级类型区用海方式与海域属性改变关系。因此,国家国土空间规划的编制过程、实施过程和监督评估应充分考虑中国沿海省份地域广泛性、海洋资源环境多样性与利用差异性、海岸海洋资源利用的多用途性和海洋资源环境的社群适应性^[8,9]。鼓励各基层单位在规划编制的关键指标、管理机制上大胆创新,在严格遵守国家国土空间规划规定基本标准前提下,不断探索体现地区特色、类型特色、用海项目特色的机制,充分彰显海洋生态文明在新时代的强大感召力,充分体现社会主义核心价值观理念。

主持人:

高强度开发下的海洋渔业资源可持续发展压力加剧,为保障海洋渔业经济的高质量发展,海洋牧场建设正成为世界各沿海国家的重要选择。科学合理地建设管理海洋生态牧场,对养护海洋生态资源,修复海洋生态系统和稳固“海洋粮仓”战略地位具有重要意义。请谈谈我国海洋渔业发展和海洋牧场建设目前主要存在的问题及未来发展对策。

访谈嘉宾:

杨红生,中国科学院海洋研究所/中国科学院烟台海岸带研究所常务副所长、研究员、博士生导师,中国自然资源学会副理事长,中国海洋湖沼学会副理事长。研究方向为海洋生态学。

党和国家高度重视海洋生态系统的保护与持续利用,海洋牧场建设有助于推动海洋渔业资源修护养护、促进渔业经济可持续发展。截至2020年,我国已启动了136个国家级海洋牧场示范区建设,以点带面推动了全国海洋牧场的蓬勃发展。我国海洋牧场建设虽已初见成效,但现代化海洋牧场的综合效益、技术体系、融合发展模式等方面仍存在诸多问题亟需解决。

(1) 海洋牧场综合效益亟待提升。海洋牧场是在生态学原理基础上,高效利用自然生态系统,结合现代工程技术和科学管理,在特定海域以生境修复和人工增殖养殖来构

建具有环境友好、资源养护和渔业高效产出特征的生态系统^[10]。然而,现有海洋牧场产业体系往往存在忽视生态效益、偏重经济效益的问题。据测算,已建成的海洋牧场年可产生生态效益604亿元、直接经济效益319亿元,年度固碳量19万t,消减氮16844 t、磷1684 t^[11],由此可见,海洋牧场综合效益发展空间广阔。如何通过现代化海洋牧场建设进一步提升近海环境保护能力和综合效益,成为当前海洋牧场实现高质量发展的重大科技命题。

(2) 海洋牧场技术体系亟待完善。我国海洋牧场建设仍存在诸多“卡脖子”的技术问题,主要包括:海洋牧场生境营造工程技术薄弱,无法改善夏季北方海洋牧场局部海域高温低氧的环境条件;海洋牧场食物网结构优化技术不足、海域生物承载力评估体系不健全,导致海洋牧场效率低下、食物网不稳定,进而减弱海洋牧场资源的可持续水平;海域水栖生物资源监测能力不足,导致渔业资源难以准确评价和精准采捕。因此,以新理念、新装备、新技术与新模式为特征的现代化、技术化和工程化海洋牧场建设亟待实现集成突破。

(3) 海洋牧场融合发展模式亟待创新。集约节约用海、提高海域空间使用效率是海洋产业持续高效、绿色、高值发展的重要途径。根据全国普查结果,我国浅海风电开发潜力约为7亿kW,可开展海上风电场规模化建设。海上电力也是解决大型现代化海洋牧场设备、资源环境监测设施等电力持续供应难题的有效方案。与此同时,当前海洋牧场主要开发海域的水下空间,而忽略水上与水下空间的立体综合开发,使得海洋牧场的空间利用不足且开发模式落后^[12]。伴随着海域密集的生产活动,为海洋牧场配套的基础设施及立体综合开发已经成为当前亟待解决的关键问题^[13]。

纵观全国海洋牧场建设和发展现状,不难看出,在当前严峻的资源环境与产业限制等刚性约束的条件下,海洋牧场建设仍然缺乏集全产业链条协同发展、海陆空间统筹发展、跨界产业融合发展为一体的海洋牧场高质量发展模式,亟待通过试点示范,构建以“生态、精准、智能、融合”为特征的“全域型”现代化海洋牧场。

(1) 聚焦产业链条,推进“全域型”海洋牧场建设

坚持陆海统筹,基于近海与内陆水域“全域型”保护与开发,如北方海域可发展较大空间尺度的海洋牧场,以陆海统筹助力海洋牧场升级;南方海域则依托于众多的岛礁资源发展以渔旅融合为主题的海洋牧场,且注重对岛礁资源的保护;而在内陆水域则探索推动以鱼养水、资源养护为目标的生态牧场建设。在积极修复养护海洋渔业生态环境基础上,不断提升海洋渔业第一二三产业融合水平,从而推动“全域型”海洋牧场现代化与产业全链条协同可持续发展。

(2) 强化原创驱动,构建“全域型”海洋牧场技术体系

坚持问题导向,集中力量攻破海洋牧场建设存在的“卡脖子”技术难题,聚焦解决海洋牧场发展面临的重大科学问题,以大数据、物联网、人工智能技术和新兴通讯与工程技术等推动现代化海洋牧场发展。构建“全域型”海洋牧场技术体系,即“科学选址—生境营造—资源养护—安全保障—融合发展”体系,以新技术、新模式、新装备、新理念推动海洋牧场高质量发展。

(3) 倡导融合发展,培育“全域型”海洋牧场新业态

坚持生态优先,强化试点示范,推动海洋牧场与新能源、新材料、文化旅游等二三产业有效融合。研发渔业资源增殖型风机基座,开发环境友好型风机装备,研制多功能

海洋牧场休闲平台, 基于海洋生态环境与自然资源的科学开发利用, 促进海洋牧场与风力波浪发电、生态旅游、休闲观光等有效结合, 打造渔能、渔旅跨界融合发展模式, 探索构建水上城市综合体, 开创“水下产出绿色产品, 水上产出清洁能源”的新兴局面, 从而实现现代化“全域型”海洋牧场的绿色高质量发展。

主持人:

2021年10月,《国务院关于2020年度国有自然资源资产管理情况的专项报告》中提到我国在“十三五”期间加大了生态保护修复力度,修复滨海湿地34.5万亩,整治修复岸线1200 km。同时,中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于进一步加强生物多样性保护的意见》,强调“坚持保护优先,自然恢复为主,尊重自然、顺应自然、保护自然”的工作原则。请您谈谈如何理解“以自然恢复为主”的海岸带生态修复,其核心目标是什么?存在哪些挑战和应对措施?

访谈嘉宾:

陈一宁,自然资源部第二海洋研究所研究员,博士生导师。研究方向为河口海岸过程与资源环境效应、滨海湿地生物地貌学。

为支持与推进我国海洋生态文明建设,仅在2010—2015年之间,中央财政就安排了80亿资金用于支持沿海各地实施300多个海岛和海岸带整治修复和保护项目^[14]。在总结大量经验的基础上,自然资源部生态修复司2021年推出《海洋生态修复技术指南(试行)》。该指南定义生态修复是指利用生态系统的自我修复能力,或通过适当的人工辅助措施,使退化、受损或毁坏的自然生态系统逐渐恢复其稳定性,实现以自我维持或需少量人为辅助下自我维持的稳定、健康的生态系统。指南指出,海洋生态修复以实现最大程度地修复受损生态系统、养护海洋生态资源、恢复海岸地貌、改善海洋生境质量及提升海洋生态系统范围功能等为最终目标^[15]。此版指南的重要原则是遵循海洋生态系统内在发展规律,以保护和增强区域生态系统的多样性,“以自然恢复为主”。这是指注重海洋生态系统的自我修复能力,减少人类活动对生态系统的干扰;在自然恢复不能实现条件下,可充分结合现有的自然条件采取适当的人工辅助措施,促进生态系统修复。

2019年国际生态修复协会出版了生态修复技术指南的第二版修订本,指出生态修复的定义为人为去除限制或者破坏原有生态系统发展的因子,使得生态系统得以回归到原来的发展轨道^[16]。这一定义与我国“以自然恢复为主”的修复原则是一致的。因此,“以自然恢复为主”的生态修复目标可以理解为通过尽可能少的人工辅助,让退化的生态系统重新回到恢复的轨道上,适应局地 and 全球的变化,同时提高生态系统多样性,提高生态环境的质量和人类的福祉。

海岸带是海洋生态系统的重要部分,是生态修复工程开展的重点区域,也是难点区域。在自然属性上,我国海岸带生态系统多样性较高,包括红树林、滩涂、盐沼、珊瑚礁、海岛、海草床、海湾、河口等。在人文属性上,我国海岸带具有经济发展快、人口密度大、城市化水平高的特点。这些因素导致我国的海岸带生态修复工作在践行“以自然恢复为主”的原则时会面对一些挑战,需要采取一些应对措施,主要包括以下三个方面:

(1) 在管理技术上,海岸带生态修复本质上属于陆海交错区域空间布局优化和资源管理优化的技术。我国目前海岸带生态修复工作主要聚焦于岸线整治、滨海湿地修复和

海域海岛修复三大类^[14]。这三大类的生态修复项目事实上都涉及到陆地生态系统和海洋生态系统之间的联动,也与当地的生活、生产活动息息相关。海岸带生态修复工作中,会涉及到多方面的利益相关者;许多自然恢复背景下的生态过程在景观、流域和区域这些大尺度上才会起作用,并不局限于工程区域^[14,17]。因此,在管理技术层面,需要运用陆海统筹的思维,协调社会经济和生态环境的双向关系,统筹规划设计“生产、生活、生态”三大空间,完成从局部治理向区域综合治理之间的转化,兼顾各方的利益,平衡项目的投入—收益问题^[14,17],在生态修复项目的规划阶段回答“生态修复的必要性”问题。

(2) 在知识储备上,需要充分了解海岸带生态系统自然恢复的过程和机理,特别是其中生境条件和生物过程交互作用的过程与机理,这是一个典型的多学科交叉的研究领域^[18]。生态修复的理论其实是起源于陆地和河流生态系统,逐渐走向海洋的。近年来,海岸带生态修复领域涌现了很多新的理论,包括生物地理分布动力学理论、生物动力地貌学理论、生物空间自组织理论、生物机会窗口理论等等^[19-23],需要系统化梳理,完成从理论到实践的转化与提炼,回答“生态修复的可行性”这一问题。

(3) 在工程技术上,需要有可操作性、本地化的具体技术指南来指导生态修复中所采用的技术路线,争取以最有效、最可行、最经济的方式来协助完成生态系统的自然恢复,提高生态修复的成功率。从海岸带生态修复历史来看,整体成功率不高。以全球红树林生态修复工程为例,尽管已有100多年的历史,根据2005年开展的多年回顾性评估,大多数的红树林修复案例最后都被判定为失败^[24]。我国的海岸带环境错综复杂,海岸带从南到北具有不同的底质类型、物质输入和动力条件,这就对我国的生态修复工程具体技术指南提出了挑战。海岸带生态系统的修复受到生境条件的极大影响,比如红树林的常见造林树种,在我国南方不同海区的最适生长高程是不同的,需要本地化的参数来指导生态系统的修复工作^[24-26]。因此,我国需要因地制宜地提出更加具体、详细、本地化的工程指南或者操作手册,结合新的技术和方法,回答“生态修复的操作性”问题。

主持人:

海洋是高质量发展的战略要地,加快发展海洋战略性新兴产业和助力海洋科技创新是实现海洋强国的根本支撑,促进各种生产要素如资金、创新科技、人才等向海洋战略性新兴产业集中是海洋经济高质量发展的必然要求。请您谈谈海洋生态文明建设背景下,我国应该如何加快推动海洋战略性新兴产业发展,为我国海洋经济高质量发展打造新引擎。

访谈嘉宾:

孙才志,教授、博士生导师,辽宁师范大学海洋可持续发展研究院院长,教育部人文社会科学重点研究基地—海洋经济可持续发展研究中心主任。研究方向为海洋资源环境与海洋经济。

改革开放以来,中国海洋经济快速增长,地位提高显著;在产业与市场、就业与民生、海洋权益与国际竞争层面都对国民经济做出了突出贡献。全国海洋生产总值2003年突破1万亿元,2012年突破5万亿元,2018年突破8万亿元,占国内生产总值的比例从21世纪初的约3%跃升至10%左右。2020年受新冠肺炎疫情影响,我国海洋生产总值首次下降,为80010亿元。而在此前的十年间,大陆地区沿海11省份海洋经济增速普遍高

于地区生产总值增速,成功服务于东部地区率先发展,也为许多国家战略的实施打下了坚实基础。

习近平总书记指出:“海洋是高质量发展战略要地”。当前我国已进入高质量发展阶段,高质量发展是新时代海洋经济发展的新特征和沿海地区发展的新要求^[27]。我国海洋经济高质量发展目前仍存在一系列问题,主要表现为资源导向下采用粗放型发展模式,造成资源浪费和生态环境破坏,不利于海洋经济可持续发展^[28];海洋科技基础及科研成果转换为生产力水平较弱,导致产品附加值低、竞争力弱,产业同构化和低水平竞争严重。

海洋战略性新兴产业对提升海洋资源开发能力、培育海洋经济新增长点、推动区域经济结构战略性调整意义重大^[29],是高质量发展中的重要环节,也是实现海洋生态文明建设的重要抓手。它处于海洋产业链高端,包括海洋工程装备制造、海洋生物医药、海洋新能源与材料、海水综合利用、现代海洋服务等部门。该类产业以涉海高新科技为基础、以科技成果产业化为核心,能够解决发展瓶颈问题,具有全局性、长远性、政治性以及高新科技性、发展潜力性、成长不确定性等特征^[30]。探索海洋战略性新兴产业的巨大潜力,是加快建设海洋强国的重要保证。为此应从以下五方面进行考量,为我国海洋经济高质量发展打造强有力的新引擎:

(1) 把握数字经济大势。“十四五”规划和2035远景规划纲要中明确提到“加快数字化发展,建设数字中国”。要顺应数字经济规律,为海洋产业“数字赋能”,加快发展和动力变革,提升设计和生产环节的柔性化、精细化、定制化水平。要发挥数字经济优势,加强海洋实体产业与服务业在工业设计、共享制造、数据管理上的“两化融合”^[31],使海洋经济在“双驱动”下互促共进。

(2) 着力发展智能制造。习近平总书记要求“以智能制造为主攻方向推动产业技术变革和优化升级,推动制造业产业模式和企业形态根本性转变”。要积极运用智能设备改造海洋传统制造业,促进我国海洋船舶、海洋勘测、海洋资源开采等装备产品迈向价值链高端。要推动先进制造业链向海延伸,加速机器人、5G通信、工业互联网等技术与海洋工程装备制造深入交融,拓宽发展空间。

(3) 加快升级产业结构。“十四五”规划和2035远景规划纲要中提出推进服务业数字化、标准化、品牌化建设。要加快发展现代海洋服务业,推进涉海生产性服务业不断向价值链高端延伸与发展^[32],实现航运物流高效化、滨海旅游智慧化、金融服务完备化、科教研发集聚化。要促进体制机制和应用技术创新,结合区域优势,大力发展海洋文体、医疗康养、会展营销、信息增值、跨境金融等业态,满足并激发市场新需求。

(4) 坚持绿色低碳发展。十九大报告提出“推进绿色发展,壮大节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业”。要促进海洋新能源开发利用产业化^[33],加大对海洋风能、潮汐潮流能、温差盐差能等清洁能源开发的支持力度。要以绿色理念、低碳标准、生态技术为指导,推进海洋环保、海洋新材料、海水综合利用、海洋生物医药等产业健康发展,对海洋物理、化学、生物资源加以集约高效和可持续利用。

(5) 主动衔接区域战略。我国在沿海地带的京津冀、长三角、大湾区设立了三个国家战略枢纽区,并批复了辽宁沿海、山东半岛、海峡西岸、北部湾等经济区(带)。要因地制宜制定规划部署,完善城镇体系,加快海洋经济中心城市建设,运用新增长极培育海洋战略性新兴产业基地和园区。要深化陆海统筹,增强现代海洋产业对陆域产业在空间、技术和产品上的关联^[34],助力区域海陆联动高质量发展。

主持人:

当今世界正面临百年未有之大变局中,在海洋生态文明建设背景下,请问新时期我国海洋科技面临的国内外形势如何?当前我国海洋科技发展的现状及取得的主要成就有哪些?当前我国海洋科技发展存在的主要问题以及与国外发达海洋国家存在的主要差距有哪些?我国“十四五”乃至更长时期海洋科技的重点任务有哪些?

访谈嘉宾:

刘明,自然资源部海洋发展战略研究所研究员。研究方向为海洋经济与科技、海岸带规划与管理。

海洋科技创新是提升我国海洋实力,实现海洋强国的核心任务。深入分析我国海洋科技发展面临形势,明晰我国海洋科技发展取得的成就,查找我国海洋科技发展存在的问题与差距,指出“十四五”至更长时期海洋科技发展的重点,对完善我国海洋科技创新体系,提升海洋科技创新能力具有重要意义。

新时期我国海洋科技面临的世界形势呈现多方面的特点。一是海洋意识不断增强,海洋开发地位逐渐上升成为全球沿海国家的国家发展战略。美国的《蓝色经济战略计划(2021—2025年)》、日本的《海洋基本计划》^[35]、欧盟的《“蓝色经济”创新计划》和《大西洋行动计划2.0》等都意味着海洋战略受到沿海国家的普遍重视。二是海洋开发技术不断创新,呈现绿色化、集成化、智能化和深远化发展趋势,海洋造船向绿色化推进,海洋工程装备向集成化方向发展,海洋科学考察聚焦于深海领域,建造深海空间站和深海油气资源勘探开发成为热点^[36]。三是高度重视海洋生态环境保护,海洋环境监测预警技术不断发展。世界发达沿海国家纷纷建立本国海洋生态环境监测网络,国际上的海洋环境监测预警系统最终目标是向高效率、立体化、数字化、全球化迈进^[37]。四是海洋科技呈体系化发展,多学科综合交叉研究成为主流,海洋科技发展逐步实现从水面到水下、从浅海到深海、从近海到远海、从大尺度到多尺度乃至微尺度、从区域到全球、从机械化到智能化和网络化、从单一领域竞争转向创新体系竞争^[38]。

我国海洋科技经过几十年的发展,也取得明显成就。一是基本建成中国近海数字海洋系统。“中国近海资源环境综合调查与评价”专项(908专项)基本摸清近海海洋环境资源家底。2018年实施的“海底科学观测网国家重大科技基础设施”项目在东海、南海开展高分辨率大范围、全天候、综合性、长期、连续、实时观测示范^[39]。二是全球海洋调查观测持续加强,海洋科学调查向“深远海、大区域、长周期、多尺度、多学科”拓展。三是海洋技术装备实现体系化发展。研发了动力水声传感器和生物化学传感器,初步建成了自主海洋卫星体系,形成水下固定与移动观测装备体系,初步建成全球海洋立体观测网。四是科技开放合作局面不断拓展。我国积极参加涉海国际组织发起的国际海洋大科学合作研究计划。2010年5月,中国发起西北太平洋海洋环流与气候实验(NPOCE)国际合作计划。2012年7月,中国当选为国际大洋中脊协会2013—2015年度主席国^[40]。2014年,中国规划实施了新10年“国际大洋发现计划”349航次(IODP349航次)。2015年,中国首次提出“透明海洋计划”。2015年,世界气候研究计划(WCRP)下的核心子项目“气候变率及可预测性项目(CLIVAR)”办公室落户青岛。

但是,与国外发达海洋国家相比,我国海洋科技发展存在一些明显差距。首先,对全球海洋认识水平亟待提高。我国对深海大洋极地认识有待深化,对海洋内部、洋底规

律性的认知和准确预测能力亟待加强。其次, 对全球海洋观探测预报能力亟待提高^[41]。卫星观探测能力尚需提升, 亟待建立全球海况和气象实时观探测能力。亟待突破立体综合感知和实时观探测的智能互联集成组网观测技术, 全球海洋环境预报系统的分辨率与预报能力仍与欧洲、美国等存在差距^[42], 表现为信息数据交流与共享不畅。三是近海开发强度大, 深远海资源开发能力不足。我国大规模的海洋开发利用较世界滞后10多年, 国际海底区域开发技术与装备亟待发展^[43]。

“十四五”期间乃至更长时期内, 我国的海洋科技发展要紧扣国际海洋科技发展主题, 向创新引领型转变, 走有中国特色的海洋强国科技创新发展之路。海洋科技发展重点任务包括五个方面。一是在海洋安全和权益保障方面, 重点发展自主海洋环境实时感知、高精度预报, 传感器、智能平台、跨域通信、组网等关键技术。重点发展海上感知与目标识别、智能管控、应急救援等技术。重点发展高精度海底地形、深部结构探测技术和公海保护区监测评估技术, 建立海洋划界与权益维护支撑技术体系。二是在海洋生态环境保护方面, 重点发展海洋生态环境实时监测、近海污染和生态灾害防治、海岸带生态修复、重大海洋灾害预警、重要岛礁的稳定性和脆弱性评价、生态修复和污染防治等技术。三是在海洋资源开发利用方面, 重点发展深海油气、天然气水合物、矿产资源高精度勘探、高效绿色安全开发关键技术。重点发展海洋新兴产业涉及的开发利用关键技术。四是在深海探测与作业方面, 重点发展深海材料、深海潜水器、深海技术、深海空间站、深远海养殖工船等技术。五是在极地观测与保护利用方面, 重点开展极地气—冰—海—海底相互作用及多圈层耦合模式研究, 重点发展极地变化对全球影响的预测预警系统、极地空天地海立体观测探测技术、极地适用材料、能源、运载、作业关键技术装备的研发。构建极地航道、油气与矿产、生物、空间资源利用和生态环境保护关键技术体系。

主持人:

高速发展的经济以及日益增加的消费, 正在快速消耗陆地上的矿产资源。您长期从事深海资源的调查和研究, 请您评述一下海洋生态文明建设背景下, 勘探开发深海矿产资源的必要性及目前的现状和趋势。

访谈嘉宾:

韩喜球, 自然资源部第二海洋研究所研究员、博士生导师。我国“十三五”印度洋靶区多金属硫化物资源勘查项目的首席科学家, 中国大洋第38I蛟龙号西北印度洋深潜航次副总指挥和首席科学家, 入选浙江省“万人计划”杰出人才。研究方向为深海资源与成矿系统。

人类在进入信息化、智能化时代以来, 随着人口的增长和高新科技的不断涌现, 对金属的需求越来越多元化, 而且需求量越来越大, 特别是当前在全球气候变暖和低碳零碳需求背景下, 新能源汽车、光伏、风电等高新技术领域得到空前发展, 不仅对铜、铅、锌、镍、金、银等传统金属材料需求大幅增长, 而且对锂、钴、镍等能源金属和镓、锑、铟、锆、铌、钽、镉、钼等稀有金属的消耗也急剧上升。例如, 制造一台电动汽车至少需要用铜83 kg (一辆普通汽油车仅需铜22 kg), 制造一个3 MW的风力涡轮机需铜高达4.7 t (<https://www.copper.org/resources/>)。全球市场对铜的需求量基本上每10年

翻一番,预期到2030年全球铜需求量达到40 Mt。世界已探明陆地铜矿储量为790 Mt,当前年开采量19.7 Mt,其静态可采年限仅为40年(<https://www.usgs.gov/>)。随着原有供需关系被打破,若没有新探明矿藏的增储,其静态可采年限将大幅提前。2020年5月,世界银行发布的《矿产促进气候行动:清洁能源转型的矿产消费强度》报告称:“为促进绿色转型,实现将全球平均气温增长控制在2℃内的目标,预计2050年至少需要开采30亿t的矿产资源来部署所需的风能、太阳能和地热能等清洁能源的生产以及储能装备,其中Li和Co等战略性金属的产量可能要较2020年增加近500%”。可见,人类对金属的需求在快速增加,然而陆地矿产资源在走向枯竭,这使得矿业公司不得不把目光投向低品位和大埋深的难开发矿体,带来采矿成本的大幅提高和金属市场价格的飙升。因此,为确保未来社会经济的可持续发展,寻找新的矿产资源接续地,保持高科技、清洁能源和国防应用所必须的关键金属的稳定供应至关重要。海洋占地球表面积的71%,广袤的海底,特别是面积达2.3亿km²的国际海底区域,蕴藏有丰富的有待人类开发但尚未被充分认知的矿产资源。在上述背景下,勘探开发深海矿产资源就成为未来满足人类社会经济持续发展需求的战略之举,因此,实属大势所趋。

深海多金属结核、富钴结壳、多金属硫化物是目前已知的可供勘探开发的深海最重要的矿产资源,这几种资源均富含当前高科技发展所需要的一些关键金属,如东北太平洋多金属结核Mn、Ni、Co和Cu的平均品位分别为28%、1.3%、0.22%和1%,西太平洋PCZ区富钴结壳的Ni和Co的平均品位分别为0.46%和0.66%,海底多金属硫化物的Cu、Zn、Au、Ag平均含量分别为3.5%、9%、2 ppm、100 ppm^[44]。据保守估计,东北太平洋CC区(面积约520万km²)多金属结核的资源量为211亿t^[45];西太平洋PCZ区(面积约650万km²)的富钴结壳资源量为75.3亿t^[46];洋中脊区域仅新火山脊上的多金属硫化物资源量估计有6亿t^[47]。

为规范化国际海底资源勘探与开采,国际海底管理局在联合国《海洋法公约》框架下,于2000年、2010年与2012年先后出台了《“区域”内多金属结核探矿和勘探规章》《“区域”内多金属硫化物探矿和勘探规章》与《“区域”内富钴铁锰结壳探矿和勘探规章》(以下简称《规章》),国际海底区域矿产资源开发规章也呼之欲出。根据《规章》,各有实力的国家和企业可在国际海底区域开展探矿活动,圈定特定面积的资源远景区需向国际海底管理局提出勘探申请。迄今国际海底管理局已核准了22个国家和实体提交的31份勘探申请,赋予了15年的专属勘探权和优先开发权。20世纪70年代末我国的深海资源调查工作开始起步,经过40余年的努力,迄今已在西太平洋、西南印度洋脊、东太平洋CC区拥有多金属结核、多金属硫化物、富钴铁锰结壳3个矿种5个勘探区,面积总计23.5万km²,使得我国成为国际海底区域拥有矿区数量最多且矿种最全的国家。

不过,深海采矿势必会对海洋环境及其生态产生一定范围和一定程度的影响。如何调和深海开发与深海环境保护间的矛盾,兼顾好发展和保护问题,在经济利益和环境代价之间找好平衡点,科学制定深海开发和环境保护策略,是任何一个负责任的决策者、管理者和投资者必须思考的问题。加强深海资源、环境和生态等领域的基础科学研究,加快深海先进勘探技术和绿色开发技术、环境监测技术、生态保护与修复等技术的研发,在深海探得更多宝藏的同时,为深海采矿和深海环境保护与保全的协调发展提供解决方案,是海洋科技工作者的重要使命。

主持人:

海洋直接联系着人类社会的生存和发展,故海洋的和平发展作用于世界各国安危和利益。进入21世纪以来,伴随海洋战略地位的不断上升,因海洋而起的海洋地缘政治悄然兴起。请问在此背景下,我国面临怎样的海洋地缘环境?我国应制定怎样的海洋地缘战略?

访谈嘉宾:

胡志丁,华东师范大学城市与区域科学学院区域地理系系主任,教授、博士生导师,国家社会科学基金重大项目首席专家,华东师范大学紫江青年学者。研究方向为全球化与地缘环境。

自党的十八大部署了海洋强国的重大战略以来,我国关于海洋发展的理念逐渐清晰,同时也经历了从以国家为中心的“坚持陆海统筹,加快建设海洋强国”到以全球为视野的“构建海洋命运共同体”的转变。这凸显了海洋在我国当前战略中的地位。对于海洋战略地位的地缘政治思考很大程度上源于马汉^[48]有关海权与陆权的划分。早期对于权力的研究多集中于探讨权力的来源,如军事权力、经济权力、不平等相互依赖形成的权力等,即使研究权力的制约也是从制度和文化的视角,而没有从海洋和陆地对军事力量的阻碍视角。

正是海权与陆权的划分,导致国家大致被一分为二,即依托海上力量的国家和依托陆上力量的国家,并由此决定了海洋地缘环境状况。站在美国的角度来看,制约美国崛起的因素是剩余产品的海外市场扩张和海洋运输安全,因此马汉^[48]为美国提出海权论。荷兰、西班牙、英国与美国相继崛起及其争霸很大程度上影响了海洋地缘环境安全。而对海上霸权的英国而言,确保其南亚的殖民统治不受陆上强国俄罗斯的威胁是其核心目标,因此麦金德^[49]为英国提出陆权论。二战之后,甚至直至今日,对作为全球唯一霸权国家的美国而言,防止欧亚大陆出现挑战美国核心利益的大国出现是其重点,因此边缘地带论、大棋局、大外交等地缘战略理论重心都在陆地。虽然一战、二战都爆发了海上战争,但是整体而言二战之后海洋地缘环境安全整体得到了改善。

冷战结束之后,特别是进入21世纪以来,伴随中国崛起以及当前中美的全面对抗,极大地提升了海洋战略地位和对海洋地缘环境的讨论。结合以上分析,我认为我们应该辩证地、与时俱进地看待这些问题。当前我国海洋地缘环境同时受到四个方面的因素影响,这些因素既有正向影响也有负向影响。

一是全球化导致国家间的产业分工和贸易格局。全球产业深度分工与贸易发展的现状与趋势决定了海洋地缘环境整体好于过去,因为在全球大分工之下任何一个国家都不希望海上动荡阻碍海洋运输和贸易。2019年底爆发新冠疫情,严重阻断了国家间的海洋运输和贸易,对全球各国而言造成了重大损失。但是全球化并没有以一种均衡化方式发展,全球贸易出现了三大社团格局,即基本形成了以德国、中国和美国为核心的欧洲、亚洲和美洲“三足鼎立”的格局^[50],而且这种趋势有进一步加剧的倾向,在新冠疫情和中美大博弈叠加的背景下势必影响全球海洋地缘环境走势,威胁着我国周边海洋地缘环境安全。

二是海洋权益和海洋资源的争夺。海洋权益和海洋资源的争夺一直是影响全球海洋地缘环境的重要影响因素,随着海洋资源发掘和海洋资源开采技术的提升加剧了海洋冲突与矛盾。对我国而言,由于同时存在着台湾统一、钓鱼岛、南海领土争端等问题,我国

沿海地区的海洋地缘环境不容乐观。特别是由于中美大博弈,周边国家日本、越南等国希望借机改变原有现状,获取额外的利益而采取的冒险行动更是助推了海洋冲突和矛盾。

三是全球主要国家海军力量投入的增加与提升。进入21世纪,各国愈发重视运用海军预防与遏制战争、塑造有利的战略环境,扩大国际影响,提升国际地位,加大了对海军力量的投入。这在一定程度上加剧海军的军备竞赛,恶化了全球的海洋地缘环境。我国周边国家日本、越南、菲律宾和印度等近年来对海军的投入和海洋发展战略将显著影响我国周边海洋地缘环境安全。

四是中美大博弈。从海洋角度而言,中美大博弈最大影响就是恶化了我国沿海地区的海洋地缘环境安全。美国通过不断制造台海、南海危机,强化与日本、澳大利亚、越南、菲律宾和印度的同盟关系,有意在中国周边海域制造事端,恶化了我国海洋地缘环境。

综上分析,我国面临的是一种复合的和空间差异化的海洋地缘环境。从全球层面而言,我国面临的海洋地缘环境整体在改善,但是由于全球贸易格局的极化、中美大博弈、海洋权益和海洋资源的争夺,再加上海军军备竞赛等导致我国沿海地区的海洋地缘环境有进一步恶化的态势^[51]。为此,我国需要实施一种空间差异化并且具有针对性的海洋地缘战略。在中国周边地区我国海洋地缘战略主要是服务于台湾统一和领土争端等,在南海、北极、南极等地区主要是服务于海洋权益和海洋资源争夺,在全球层面则主要服务于海洋运输安全和海洋生态环境安全,最终服务于构建海洋命运共同体建设。

主持人:

海洋是世界各国休戚与共的全球公域,蕴藏着人类赖以生存发展的自然资源,是新时期高质量发展的战略要地,将全球分割的大陆紧密连接成命运共同体。作为海洋生态文明建设的背景下应对全球环境变化和促进全球海洋环境可持续发展重要途径的海洋空间规划,面对全球海洋治理破碎化、孤岛化和边缘化的困境,以维护我国海洋权益为依据,应该如何扎实推进“21世纪海上丝绸之路”建设、为全球海洋治理提供中国方案?

访谈嘉宾:

马学广,南开大学周恩来政府管理学院教授、博士生导师,中国区域经济学会常务理事,中国自然资源学会国土空间规划研究专业委员会委员。研究方向为国土空间规划、城市与区域治理、海洋与海岸带管理。

全球沿海国家目前广泛存在着相对滞后的海洋管理理念和技术与海洋可持续发展不断增长的需求之间的矛盾,海洋空间规划(Marine Spatial Planning)成为实施海洋资源开发保护与海洋环境管理的共同选择。中共中央、国务院《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》所提出的到2020年基本建立涵盖海洋功能区划在内的国土空间规划体系的目标,以及《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》所提出的“积极参与全球治理体系改革”的要求都对当前我国以海洋空间规划实践介入全球海洋治理提出了明确的要求^[52,53]。

但是,当前海洋空间规划客观上存在跨界数据管理困难和司法管辖区间治理体系差异等问题,这都对我国海洋空间规划介入全球海洋治理带来了巨大的挑战^[54]。因此,为实现海洋生态文明建设,构建海洋命运共同体,建议通过树立跨界思维、平台思维和融通思维等哲学思维,实行中国海洋空间规划技术输出“走出去”战略、中国海外园区

“节点网络体系”构建战略和面向“一带一路”倡议需求的人才培养和实训战略等战略构想,来加速推进我国海洋空间规划“积极参与全球治理体系改革”的伟大事业^[5]。

(1) 树立跨界思维,以跨界海洋空间规划推动全球海洋治理。运用跨界思维制定海洋空间规划是面对复杂多变的海洋环境、涉及多利益主体的海洋资源等内在要求,故海洋空间规划中的跨界合作思维广泛运用于全国沿海国家与地区。跨界海洋空间规划涉及跨行政边界、跨地理边界和跨治理边界等三个层面。其中跨行政边界是至少跨越两个司法管辖区,共同管理与配置某特定海域内的海洋空间资源;跨地理边界海洋空间规划是跨越陆地、海洋、海岸、河流等地理边界线,以实现海洋空间规划一体化治理;跨治理边界海洋空间规划则是制度规范、治理体系、利益相关者等呈现出多尺度、多类型、多时空等特征的相互渗透与叠加的海洋空间治理形式。

(2) 树立平台思维,通过海洋空间规划协同创新平台的打造推动全球海洋治理。以政府机构、涉海NGO组织和企业财团等海洋空间治理主体的平等性、互构性和依托性为治理基础,尊重其他治理主体多元性,推动形成涉海利益相关者海洋事务合作治理平台,实施多层次、多尺度、多目标协同的合作治理。积极参与全球海洋空间规划实践尤其是制度规则建设,基于“一带一路”倡议建构“21世纪海上丝绸之路”全球海洋空间规划合作平台,与相关国家开展从非官方研讨到官方法理化海洋空间规划合作,聚合多样资源、平衡多元目标、应对多变形势,为全球海洋治理提供必要的空间支点和技術支撑。

(3) 树立融通思维,通过融合和变通行动者关系推动全球海洋治理。海洋空间规划的包容性是减少海洋使用者冲突、实现海洋资源可持续利用和海洋环境永续性管理的有效手段。而相邻司法管辖区间的相关政策与立法工作是否能够有效融合对推动海洋空间规划跨界互动合作至关重要。优化数据管理、实现数据共享,按照统一的技术准则和数据标准对行政边界、生物特征、涉海人类活动等信息进行收集、整理和协调。此外,按照联合国《加快全球海洋空间规划进程的联合路线图》的共同目标和建议,积极推动“全球海洋空间规划2030”项目,促进全球共同行动,规范海域日益密集的人类活动、减少与避免海域冲突。

基于上述哲学思维,建议实施中国海洋空间规划技术输出“走出去”战略、积极推进中国海外园区“节点网络体系”构建战略、实施面向“一带一路”倡议需求的中国涉海人才培养和实训战略。

(1) 积极实施中国海洋空间规划技术输出“走出去”战略,加强跨国海洋空间规划合作。以海洋生态调查、海洋环境监测、海洋工程环评、海洋信息挖掘等领域的技术、方法和数据为支撑,结合大数据、云计算、物联网、人工智能等为代表的新一代信息技术以及观测技术等,积极开展跨国联合海洋水文动力观测和海洋渔业资源调查以及国际海洋渔业合作。积极开拓海洋空间规划技术服务的国际市场,服务于国家海洋技术输出的实践需要,以技术服务为纽带密切国际交流与合作关系,强化中国海洋空间规划技术标准和规划体系的全球影响力。

(2) 积极推进中国海外园区“节点网络体系”构建战略,构造中国参与全球海洋治理的物质载体和合作平台。中国海外园区以国内外各层级政府机构和企业组织为主要行为体,以生产要素跨境空间重组为主要内涵,以土地和空间的契约化合作为制度保障,以跨境工业区和境外经贸合作区等为具体组织形态,是“一带一路”倡议背景下我国推

进国际产业分工与合作的重要空间载体。基于我国加速推进“走出去”战略和国家海洋安全战略的需要,依托海外补给枢纽港湾、捕捞种养生产水域及海洋生物保护研究基地等多种类型的中国海外园区节点网络体系,为我国有效参与全球海洋治理提供必要的空间支撑和物质载体。

(3) 实施面向“一带一路”倡议需求的中国涉海人才培养实训战略,为中国参与全球海洋治理提供跨文化交流和多技术融合人才储备。熟悉全球治理规则、了解全球海洋治理事务的高技能多元化复合型人才培养是推进21世纪海上丝绸之路建设的重要人力资源支撑,通过海洋空间规划跨国合作,提高海洋空间规划理念、技术和方法的社会转化与对外输出,积极构建面向“一带一路”倡议需求的全球海洋治理人才的培养机制、输送机制和评估机制,打造中国参与全球海洋治理的人才库、智囊团、生力军和后援队。

主持人总结:

九位专家从不同专业视角系统论述了海洋生态文明建设背景下的我国海洋资源经济与国家海洋战略。从海洋生态文明建设、海洋国土空间规划、海洋生态牧场建设、海岸带生态修复、海洋战略性新兴产业、海洋科技发展、深海矿产资源开发、海洋地缘政治和中国参与全球海洋治理等前沿研究领域,提出了未来海洋发展的对策建议。(1) 海洋生态文明建设是海洋资源环境持续利用与海洋经济高质量发展的基础,是海洋强国建设的根本保证。海洋生态文明建设应以建设美丽海洋为目标,运用海洋生态系统分析方法,实现海洋系统三大效益的统一。明确海洋环境问题的根源在陆上,坚持陆海统筹,构筑海洋生态文明制度体系来确保海洋生态环境安全。(2) 提升海洋资源环境的可持续发展水平,需充分认识海岸带地区空间规划与利用冲突的复杂性,强调海洋空间规划的科学地位,通过海洋空间规划技术创新、内容创新和治理理念创新来实现海洋空间的合理利用与管制,实现陆海统筹。(3) 要进一步发挥海洋牧场在环境保护、资源养护和渔业持续发展中的作用,海洋牧场建设需根据区域特点,推进三产融合,促进“全域型”现代化海洋牧场全面化发展;攻关海洋牧场技术难题,形成“全域型”海洋牧场技术体系;探索海洋牧场与新能源、海洋文旅等产业的融合发展,培育“全域型”海洋牧场新业态。(4) 海洋作为受“人—海—陆”交互作用最显著、生态破坏最严重的区域,以自然恢复为主的海岸带生态修复需充分利用生态系统自然恢复的过程和机理,采用本地化的工程技术手段,以最有效、最经济的方式来实现。(5) 海洋战略性新兴产业的发展是海洋经济高质量发展的重要组成部分,通过海洋战略性新兴产业的发展,形成海洋经济的新增长点,提高海洋资源环境的利用效率、提升海洋经济结构及区域产业结构,主动衔接区域发展战略,深化陆海统筹,为海洋强国战略提供强力引擎。(6) 海洋科技是推进海洋强国战略和落实国家创新驱动战略的重要内容。海洋科技发展应向创新引领型转变,走海洋强国的科技创新发展之路。未来发展的重点是聚焦深海、极地战略新领域,提升关键海域实时精细观测和预报能力,聚焦海洋资源、能源集约利用,加强海工装备关键核心技术研发。(7) 深海蕴藏的丰富矿产资源是未来社会经济可持续发展的重要资源接续地,勘探开发深海矿产资源具有战略价值。需进一步开展深海矿产资源的多学科综合调查,攻克以深海多金属结核采矿系统为核心的深海矿产资源开采技术。同时,加强国际合作,加强深海采矿环境影响研究,实现深海采矿和深海环境保护的协调

发展。(8) 针对我国空间差异化的海洋地缘环境, 需要对国家周边海域、南北极实施相应的海洋地缘战略, 以服务于国家主权与领土争端, 服务于海洋权益维护与海洋资源利用, 服务于海洋命运共同体构建。(9) 面对全球海洋治理破碎化、孤岛化和边缘化的困境, 以技术服务为纽带密切国际交流与合作关系, 强化中国海洋空间规划技术标准和规划体系的全球影响力。积极推进中国海外园区“节点网络体系”构建战略, 构建中国参与全球海洋治理的物质载体和合作平台。重视面向“一带一路”倡议需求的全球海洋治理人才培养, 为中国参与全球海洋治理提供高层次人才。

从世界经济的发展趋势和中国发展的现实需求看, 中国对海洋的依赖度在不断提升, 这不仅体现在海洋贸易、海洋运输、海洋资源开发、海洋生态安全、海洋权益维护等方面, 更体现在深度参与全球海洋治理的话语权上。因此, 作为负责任的大国, 我国的海洋战略应该是全球海洋战略。在资源利用层面, 海洋开发要逐渐从海岸带、近海走向深海、大洋; 在科技创新层面, 海洋科技要着重解决资源开发的卡脖子技术; 在海洋空间规划层面, 要提升中国海洋空间规划的全球影响力; 在海洋治理层面, 要从近海的跨域治理走向深度参与并引领全球海洋治理。

参考文献(References):

- [1] 习近平. 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利: 在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告. 北京: 人民出版社, 2017. [XI J P. Decisively Win the Building of a Moderately Prosperous Society in an All-round Way, and Win the Great Victory of Socialism with Chinese Characteristics in the New Era: A Report at the 19th National Congress of the Communist Party of China. Beijing: People's Publishing House, 2017.]
- [2] 沈满洪, 刁晓东, 陈琦, 等. 中国海洋环境治理研究. 北京: 中国财政经济出版社, 2020. [SHEN M H, SHAO X D, CHEN Q, et al. Research on China's Marine Environmental Governance. Beijing: China Financial and Economic Publishing House, 2020.]
- [3] 沈满洪, 鄧玉玲, 彭熠, 等. 生态文明制度建设研究. 北京: 中国环境出版社, 2017. [SHEN M H, ZHI Y L, PENG Y, et al. Research on the Construction of Ecological Civilization System. Beijing: China Environment Press, 2017.]
- [4] 狄乾斌, 韩旭. 国土空间规划视角下海洋空间规划研究综述与展望. 中国海洋大学学报: 社会科学版, 2019, (5): 59-68. [DI Q B, HAN X. Overview and prospects of marine spatial planning research from the perspective of territorial spatial planning. Journal of Ocean University of China: Social Sciences Edition, 2019, (5): 59-68.]
- [5] 王江涛. 我国海洋空间规划的“多规合一”对策. 城市规划, 2018, 42(4): 24-27. [WANG J T. Measures of promoting "multi-plan integration" in China's marine spatial planning. Urban Planning, 2018, 42(4): 24-27.]
- [6] 朱保羽, 邵子豪, 马仁锋, 等. 海洋功能区划实施评估方法研究: 以《温州市海洋功能区划(2013—2020年)》及2018年修订版为例. 海洋学研究, 2021, 39(2): 60-67. [ZHU B Y, SHAO Z H, MA R F, et al. Research on the implementation evaluation method of marine functional zoning: Taking "Wenzhou Marine Functional Zoning (2013-2020)" and the 2018 revision as an example. Oceanographic Research, 2021, 39(2): 60-67.]
- [7] DOUVERE F, EHLER C N. New perspectives on sea use management: Initial findings from European experience with marine spatial planning. Journal of Environmental Management, 2009, 90(1): 77-88.
- [8] CHALASTANI V I, TSOUKALA V K, COCCOSSIS H, et al. A bibliometric assessment of progress in marine spatial planning. Marine Policy, 2021, 127: 104329, Doi: 10.1016/j.marpol.2020.104329.
- [9] GILEK M, ARMOSKAITE A, GEE K, et al. In search of social sustainability in marine spatial planning: A review of scientific literature published 2005-2020. Ocean & Coastal Management, 2021, 208: 105618, Doi: 10.1016/j.ocecoaman.2021.105618.
- [10] 林承刚, 杨红生, 陈鹰, 等. 现代化海洋牧场建设与发展: 第230期双清论坛学术综述. 中国科学基金, 2021, 35(1): 143-152. [LIN C G, YANG H S, CHEN Y, et al. The construction and development of modern marine pastures: The 230th Shuangqing Forum Academic Summary. National Science Foundation of China, 2021, 35(1): 143-152.]
- [11] 农业农村部. 《国家级海洋牧场示范区建设规划(2017—2025年)》. 2017. [Ministry of Agriculture and Rural Affairs.

- National Marine Ranch Demonstration Zone Construction Plan (2017-2025). 2017.]
- [12] 杨红生, 章宇宇, 张秀梅, 等. 中国现代化海洋牧场建设的战略思考. 水产学报, 2019, 43(4): 1255-1262. [YANG H S, ZHANG S Y, ZHANG X M, et al. Strategic thinking on the construction of modern marine ranches in China. Journal of Fisheries, 2019, 43(4): 1255-1262.]
- [13] 杨红生, 茹小尚, 张立斌, 等. 海洋牧场与海上风电融合发展: 理念与展望. 中国科学院院刊, 2019, 34(6): 700-707. [YANG H S, RU X S, ZHANG L B, et al. Integrated development of ocean pastures and offshore wind power: Ideas and prospects. Bulletin of the Chinese Academy of Sciences, 2019, 34(6): 700-707.]
- [14] 李加林, 田鹏, 邵妹遥, 等. 中国东海区大陆岸线变迁及其开发利用强度分析. 自然资源学报, 2019, 34(9): 1886-1901. [LI J L, TIAN P, SHAO S Y, et al. The change of continental coastline and its development and utilization intensity in the East China Sea. Journal of Natural Resources, 2019, 34(9): 1886-1901.]
- [15] 自然资源部生态修复司. 海洋生态修复技术指南(试行). http://www.gov.cn/xinwen/2021-07/18/content_5625779.htm, 2021: 128. [Department of Ecological Restoration. Ministry of Natural Resources. Technical Guidelines for Marine Ecological Restoration (Trial). http://www.gov.cn/xinwen/2021-07/18/content_5625779.htm, 2021: 128.]
- [16] GANN G D, MCDONALD T, WALDER B, et al. International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restoration Ecology, 2019, 27(S1): 1-46, Doi: 10.1111/rec.13035.
- [17] 丰爱平, 刘建辉. 海洋生态保护修复的若干思考. 中国土地, 2019, (2): 30-32. [FENG A P, LIU J H. Some thoughts on the protection and restoration of marine ecology. China Land, 2019, (2): 30-32.]
- [18] 陈一宁, 陈鹭真, 蔡廷禄, 等. 滨海湿地生物地貌学进展及在生态修复中的应用展望. 海洋与湖沼, 2020, 51(5): 1055-1065. [CHEB Y N, CHEN L Z, CAI T L, et al. Progress in coastal wetland bio geomorphology and its application prospects in ecological restoration. Ocean and Limnology, 2020, 51(5): 1055-1065.]
- [19] BALKE T E L, WEBB E, ELZEN D, et al. Seedling establishment in a dynamic sedimentary environment: A conceptual framework using mangroves. Journal of Applied Ecology, 2013, 50: 740-747.
- [20] DUKE N C, BALL M C, ELLISON J C. Factors influencing biodiversity and distributional gradients in mangroves. Global Ecology and Biogeography Letters, 1998, 7: 27-47.
- [21] HU Z, BELZEN J, WAL D, et al. Windows of opportunity for salt marsh vegetation establishment on bare tidal flats: The importance of temporal and spatial variability in hydrodynamic forcing. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, 2015, 120(7): 1450-1469.
- [22] KOPPEL J, RIETKERK M, DANKERS N, et al. Scale-dependent feedback and regular spatial patterns in young mussel beds. The American Naturalist, 2005, 165(3): 66-77.
- [23] LEWIS R R. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. Ecological Engineering, 2005, 24(4): 403-418.
- [24] 陈鹭真, 郑文教, 杨盛昌, 等. 红树林耐寒性和向海性生态系列对气候变化响应的研究进展. 厦门大学学报: 自然科学版, 2017, 56(3): 305-313. [CHEN L Z, ZHENG W J, YANG S C, et al. Research progress on the response of mangrove cold tolerance and seaward ecological series to climate change. Journal of Xiamen University: Natural Science Edition, 2017, 56(3): 305-313.]
- [25] 彭逸生, 周炎武, 陈桂珠. 红树林湿地恢复研究进展. 生态学报, 2008, 28(2): 786-797. [PENG Y S, ZHOU Y W, CHEN G Z. Research progress on mangrove wetland restoration. Acta Ecologica Sinica, 2008, 28(2): 786-797.]
- [26] 仇建标, 黄丽, 陈少波, 等. 强潮差海域秋茄生长的宜林临界线. 应用生态学报, 2010, 21(5): 1252-1257. [QIU J B, HUANG L, CHEN S B, et al. Critical line for the growth of Kandelia candel in the sea area with strong tidal range. Chinese Journal of Applied Ecology, 2010, 21(5): 1252-1257.]
- [27] 王殿昌, 李先杰, 宋维玲, 等. 完善海洋经济管理构建海洋经济发展新格局. 海洋经济, 2021, 11(5): 29-37. [WANG D C, LI X J, SONG W L, et al. Improve marine economic management and build a new pattern of marine economic development. Marine Economy, 2021, 11(5): 29-37.]
- [28] 何芳, 黄梅. 我国东部地区海洋经济效率评价研究. 商场现代化, 2018, (10): 168-169. [HE F, HUANG M. Study on the evaluation of marine economic efficiency in Eastern China. Market Modernization, 2018, (10): 168-169.]
- [29] 于会娟, 李大海, 刘堃. 我国海洋战略性新兴产业布局优化研究. 经济纵横, 2014, (6): 79-82. [YU H J, LI D H, LIU K. Research on the optimization of the layout of China's marine strategic emerging industries. Economic Review, 2014 (6): 79-82.]

- [30] 姜秉国, 韩立民. 海洋战略性新兴产业的概念内涵与发展趋势分析. 太平洋学报, 2011, 19(5): 76-82. [JIANG B G, HAN L M. Conceptual connotation and development trend analysis of marine strategic emerging industries. Journal of Pacific, 2011, 19(5): 76-82.]
- [31] 张立. 加快制造业数字化转型 推动两化融合走深向实. 中国电子报, 2021-12-07(4). [ZHANG L. Accelerate the digital transformation of the manufacturing industry and promote the integration of the two industrializations. China Electronics News, 2021-12-07(4).]
- [32] 曹立. 建设现代化经济体系的三大着力点. 中国档案报, 2017-12-04(1). [CAO L. Three key points for building a modern economic system. China Archives, 2017-12-04(1).]
- [33] 刘全根. 国家能源结构调整的战略选择: 加强可再生能源开发利用. 地球科学进展, 2000, 15(2): 154-164. [LIU Q G. The strategic choice of national energy structure adjustment-strengthening the development and utilization of renewable energy. Advances in Earth Science, 2000, 15(2): 154-164.]
- [34] 杜利楠, 栾维新. 海洋与陆域产业关联及主要研究领域探讨. 中国海洋经济, 2016, (1): 205-221. [DU L N, LUAN W X. Discussion on the relationship between ocean and land industry and main research fields. China Ocean Economy, 2016, (1): 205-221.]
- [35] 梁琛婧, 尹希刚, 韩明. 日本《海洋基本计划》研究. 海洋开发与管理, 2018, 35(5): 3-9. [LIANG C J, YIN X G, HAN M. Research on Japan's "Basic Ocean Plan". Ocean Development and Management, 2018, 35(5): 3-9.]
- [36] CHAI F, JOHNSON K S, CLAUSTRE H, et al. Monitoring ocean biogeochemistry with autonomous platforms. Nature Reviews Earth & Environment, 2020, 1(6): 315-326.
- [37] Prime Minister's office of Japan. Annual report on the Oceans. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kaiyou/annual/annual-report.html>.
- [38] 林昆勇. 中国海洋科技创新发展的历程、经验及建议. 科技导报, 2021, 39(20): 19-32. [LIN K Y. The history, experience and suggestions of China's marine technology innovation and development. Science and Technology Review, 2021, 39(20): 19-32.]
- [39] 陈连增, 雷波. 中国海洋科学技术发展70年. 海洋学报, 2019, 41(10): 3-22. [CHEN L Z, LEI B. 70 years of development of China's marine science and technology. Acta Oceanologica Sinica, 2019, 41(10): 3-22.]
- [40] 潘云鹤, 唐启升. 中国海洋工程与科技发展战略研究(综合研究卷). 北京: 海洋出版社, 2014. [PAN Y H, TANG Q S. Research on China's Ocean Engineering and Technology Development Strategy (Comprehensive Research Volume). Beijing: China Ocean Press, 2014.]
- [41] 王金平, 吴秀平, 曲建升, 等. 国际海洋科技领域研究热点及未来布局. 海洋科学, 2021, 45(2): 152-160. [WANG J P, WU X P, QU J S, et al. Research hotspots and future layout in the field of international marine science and technology. Marine Science, 2021, 45(2): 152-160.]
- [42] 张新勤. 国际海洋科技合作模式与创新研究. 科学管理研究, 2018, 36(2): 112-115. [ZHANG X Q. International marine science and technology cooperation model and innovation research. Scientific Management Research, 2018, 36(2): 112-115.]
- [43] 翟璐, 倪国江. 国外海洋观测系统建设及对我国的启示. 中国渔业经济, 2018, 36(1): 33-39. [ZHAI L, NI G J. The construction of foreign ocean observing systems and its enlightenment to China. China Fisheries Economics, 2018, 36(1): 33-39.]
- [44] PETERSEN S, KRÄTSCHHELL A, AUGUSTIN N, et al. News from the seabed-geological characteristics and resource potential of deep-sea mineral resources. Marine Policy, 2016, 70: 175-187.
- [45] MORGAN C. A geological model of polymetallic nodule deposits in the Clarion-Clipperton Fracture Zone. ISA Briefing Paper, 2012, 1: 12.
- [46] HEIN J R, MIZELL K, KOSCHINSKY A, et al. Deep-ocean mineral deposits as a source of critical metals for high-and green-technology applications: Comparison with land-based resources. Ore Geology Reviews, 2013, 51: 1-14.
- [47] HANNINGTON M D, JAMIESON J, MONECKE T, et al. Modern sea-floor massive sulfides and base metal resources: Toward an estimate of global sea-floor massive sulfide potential. Society of Economic Geologists, 2010, <https://doi.org/10.5382/SP.15.2.001>.
- [48] 艾尔弗雷德·赛耶·马汉. 海权对历史的影响(1660—1783年). 安常容, 等译. 北京: 解放军出版社, 2006. [MAHAN A T. The Influence of Sea Power Upon History. Translated by AN C R, et al. Beijing: The People's Liberation Army Press, 2006.]

- [49] 哈·麦金德. 历史的地理枢纽. 林尔蔚, 等译. 北京: 商务印书馆, 2010. [MACKINDER H J. The Geographical Pivot of History. Translated by LIN E W, et al. Beijing: The Commercial Press, 2010.]
- [50] 蒋小荣, 杨永春, 汪胜兰. 1985—2015年全球贸易网络格局的时空演化及对中国地缘战略的启示. 地理研究, 2018, 37(3): 495-511. [JIANG X R, YANG Y C, WANG S L. Spatial and temporal patterns of evolution of global trade networks during 1985-2015 and its enlightenment to China's geostrategy. Geographical Research, 2018, 37(3): 495-511.]
- [51] 胡志丁, 王学文. 大国地缘战略交汇区的时空演变: 特征、规律及其原因. 热带地理, 2019, 39(6): 833-843. [HU Z D, WANG X W. Temporal and spatial evolution characteristics and laws of geostrategic intersections in great powers. Tropical Geography, 2019, 39(6): 833-843.]
- [52] 马学广, 朱开磊, 白佳玉. 多尺度海洋空间规划法律问题论纲. 中华海洋法学评论, 2021, (2): 56-108. [MA X G, ZHU K L, BAI J Y. An outline of legal issues in multi-scale marine space planning. Chinese Ocean Law Review, 2021, (2): 56-108.]
- [53] 郝庆, 彭建, 魏冶, 等. “国土空间”内涵辨析与国土空间规划编制建议. 自然资源学报, 2021, 36(9): 2219-2247. [HAO Q, PENG J, WEI Y, et al. Connotation analysis of "Territory Space" and suggestions for compilation of territorial space planning. Journal of Natural Resources, 2021, 36(9): 2219-2247.]
- [54] 马学广, 赵彩霞. 融合、嬗变与实现: 跨界海洋空间规划方法论. 中国海洋大学学报: 社会科学版, 2019, (5): 69-80. [MA X G, ZHAO C X. Integration, transmutation and realization: Methodology of transboundary marine spatial planning. Journal of Ocean University of China: Social Sciences Edition, 2019, (5): 69-80.]
- [55] 马学广, 鹿宇. 尺度重组视角下我国海外园区空间治理体系重构研究. 中国海洋大学学报: 社会科学版, 2021, (5): 88-99. [MA X G, LU Y. Research on the reconstruction of China's overseas park space governance system from the perspective of scale reorganization. Journal of Ocean University of China: Social Sciences Edition, 2021, (5): 88-99.]

Marine resource economy and strategy under the background of marine ecological civilization construction

LI Jia-lin¹, SHEN Man-hong², MA Ren-feng¹, YANG Hong-sheng³, CHEN Yi-ning⁴,
SUN Cai-zhi⁵, LIU Ming⁶, HAN Xi-qi⁴, HU Zhi-ding⁷, MA Xue-guang⁸

(1. Donghai Academy/School of Geographic Science and Tourism Culture, Ningbo University, Ningbo 315211, Zhejiang, China; 2. Institute of Ecological Civilization / Institute of Zhejiang Rural Revitalization, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Hangzhou 311300, China; 3. Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, Shandong, China; 4. Second Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources, Hangzhou 310012, China; 5. Institute of Marine Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China; 6. China Institute of Marine Affairs, Ministry of Natural Resources, Beijing 100860, China; 7. School of Urban and Regional Science, East China Normal University, Shanghai 200241, China; 8. Zhou Enlai School of Government, Nankai University, Tianjin 300350, China)

Abstract: To develop the marine economy and build a strong marine country, we need to care about, understand and manage the ocean from the perspective of national strategy. In order to systematically understand China's marine resource economy and strategy under the background of marine ecological civilization construction, nine well-known experts from marine-related fields were invited to discuss marine ecological civilization construction, marine land space planning, marine ecological pasture construction, and coastal ecological restoration. They conducted exchanges and interviews in frontier research fields such as marine strategic emerging industries, marine science and technology development, deep-sea mineral resources

development, marine geopolitics, and China's participation in global ocean governance. According to their interviews: (1) The construction of marine ecological civilization is an important part of the construction of a powerful marine country. In the construction of marine ecological civilization, we should clarify the goal of building a beautiful ocean, master the methods of marine ecosystems, adhere to the major strategy of coordinating land and sea, and build an institutional system for marine ecological civilization. (2) National marine space planning should integrate existing sea-related plans, rationally develop, utilize and protect marine resources, innovate planning technologies and planning governance concepts, and strengthen marine space control indicators, marine space development capabilities, and local characteristic mechanisms for marine space governance, etc. (3) The construction of marine ranches should focus on the industrial chain and promote the construction of "all-for-one" marine ranches; strengthen the original drive, build an "all-for-all" marine ranch technology system; advocate integrated development and cultivate new "all-for-one" marine ranches. (4) Coastal ecological restoration based on "natural restoration" emphasizes the use of technologies to optimize the spatial layout and resource management of land-ocean staggered areas, fully consider the process and mechanism of natural restoration of coastal ecosystems, and improve the efficiency of ecological restoration. (5) The development of marine strategic emerging industries should grasp the general trend of the digital economy, focus on the development of intelligent manufacturing, accelerate the upgrading of the industrial structure, adhere to green and low-carbon development, and actively connect with regional strategies. (6) The key tasks for the future development of marine science and technology are to focus on the new strategic fields of deep sea and polar regions, improve the real-time fine observation and forecasting capabilities of key sea areas, focus on the intensive use of marine resources and energy, and strengthen the research and development of key core technologies of marine engineering equipment. (7) In the development of deep-sea mineral resources, it is necessary to strengthen international cooperation, carry out multidisciplinary investigation, long-term monitoring, enhance the research and development level of deep-sea development technology, evaluate the environmental impact of deep-sea mining, reduce the disturbance of the deep-sea development process to the marine environment, and realize deep-sea mining and deep-sea environmental protection coordinated development. (8) China should implement a spatially differentiated and targeted marine geostrategy to serve the unification of the motherland, the maintenance of marine rights and interests and the utilization of marine resources, and the safety of marine transportation and ecological environment, so as to ultimately serve the construction of a community with a shared future for the ocean. (9) We should implement the "going out" strategy of China's marine spatial planning technology, actively promote the strategy of building a "node network system" in China's overseas parks, and implement the talent training and training strategy for the needs of the Belt and Road Initiative, in order to provide necessary space fulcrum and technical support for global marine governance.

Keywords: marine ecological civilization; marine resources; marine economy; marine science and technology; marine strategy