中国海洋资源开发利用保护协同效率提升的组态路径研究

李素娟[1,2]，张群雪[3]，马奇飞[2,3]，叶芳[4]

（1. 浙江海洋大学师范学院 舟山 316022；2. 浙江海洋大学浙江海洋文明与经济研究院 舟山 316022；
3. 浙江海洋大学经济与管理学院 舟山 316022；4. 浙江海洋大学马克思主义学院 舟山 316022）

摘要：在海洋经济高质量发展与海洋生态文明建设协同推进的背景下，妥善处理海洋资源开发与高水平保护之间的关系已成为实现海洋可持续发展的关键议题。文章选取 2006—2022 年中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）的面板数据，运用基于共享投入的三阶段超效率网络 SBM-DEA 模型、模糊集定性比较分析（fsQCA）方法，剖析海洋资源开发利用保护协同效率提升的组态路径，系统考察海洋经济基础、环境规制和对外开放等多维因素的复杂联动效应。研究发现，（1）从时间变化来看，沿海地区海洋资源开发利用保护各阶段及协同效率均呈现“波动下降—阶段性回升—深度调整—持续回暖”的特征，利用及保护效率均处于高位，开发效率较低，并且拉低了协同效率。（2）从空间分布来看，中国沿海地区海洋开发利用保护协同效率及各阶段效率存在显著差异，协同效率上海居首，海南、广西紧随其后；开发效率上海领先，海南、广东次之；利用效率上海、海南、河北领先；保护效率广西最高，南部地区整体较好。（3）识别出 3 种差异化协同效率提升路径，规模驱动—政策宽松型、经济支撑—人力驱动型、开放协同—创新赋能型。据此提出差异化政策建议，针对 3 类路径分别优化环境规制、扩大开放合作、强化人才支撑与跨区域协同治理，以全面提升沿海地区海洋资源开发利用保护协同效率。

关键词：海洋资源开发利用保护协同效率；共享投入；三阶段超效率网络 SBM-DEA 模型；模糊集定性比较分析（fsQCA）；组态路径

中图分类号：P756.8 **文献标识码：**A **文章编号：**1005-9857（2026）07-0124-17

收稿日期：2026-03-30；**修订日期：**2026-05-11

基金项目：国家自然科学基金“海陆统筹视角下‘港 - 产 - 城’系统多尺度耦合效应及空间联动机制研究”（42506239）；2026 年度浙江省软科学研究计划项目“人工智能驱动浙江海洋产业链韧性提升的机制与路径研究”（2026C35035）；2026 年度浙江省软科学研究计划项目“浙江省深远海新能源产业创新生态构建及发展路径研究”（2026C25021）；2025 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）“浙江省绿色技术创新对农业减污降碳协同效应的作用机制”（2025R411B040）.

作者简介：李素娟，讲师，博士，研究方向为海洋经济、绿色可持续发展

通信作者：马奇飞，讲师，博士，研究方向为海洋经济

Configurational Paths for Improving the Collaborative Efficiency of Exploitation，Utilization and Conservation of Marine Resources in China

LI Sujuan[1,2]，ZHANG Qunxue[3]，MA Qifei[2,3]，YE Fang[4]

（1. Teachers College，Zhejiang Ocean University，Zhoushan 316022，China；2. Marine Civilization and Economic Research Institute，Zhejiang Ocean University，Zhoushan 316022，China；3. School of Economics and Management，Zhejiang Ocean University，Zhoushan 316022，China；4. School of Marxism，Zhejiang Ocean University，Zhoushan 316022，China）

Abstract：Against the backdrop of the coordinated advancement of high-quality marine economic development and marine ecological civilization construction，properly balancing marine resource exploitation and high-level conservation has become a core issue for achieving sustainable marine development. Based on the panel data from 11 coastal provinces，autonomous regions and municipalities of China from 2006 to 2022，this study adopts the three-stage super-efficiency network SBM-DEA model with shared inputs and the fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis（fsQCA）method to explore the configurational paths for improving the collaborative efficiency of marine resource exploitation，utilization and conservation，and systematically examine the complex interactive effects of multi-dimensional factors including marine economic foundation，environmental regulation and opening-up. The research findings are as follows.（1）In terms of temporal evolution，the efficiencies at all stages and the overall collaborative efficiency of marine resource exploitation，utilization and conservation in coastal areas present a changing trend of fluctuating decline，phased recovery，in-depth adjustment and sustained improvement. Both utilization efficiency and conservation efficiency remain at relatively high levels，while exploitation efficiency is comparatively low，which drags down the overall collaborative efficiency.（2）In terms of spatial distribution，notable disparities exist in the overall collaborative efficiency and staged efficiencies across China’s coastal regions. Shanghai ranks first in overall collaborative efficiency，followed by Hainan and Guangxi. Shanghai takes the lead in exploitation efficiency，with Hainan and Guangdong ranking second and third respectively. Shanghai，Hainan and Hebei achieve superior utilization efficiency，and Guangxi boasts the highest conservation efficiency，with southern coastal regions delivering an overall sound performance in this regard.（3）Three differentiated paths for boosting collaborative efficiency are identified：scale-driven with loose regulation，economy-supported and talent-driven，and opening-up-coordinated and innovation-empowered. Accordingly，targeted policy recommendations are put forward. Corresponding to the three paths，efforts should be made to optimize environmental regulation，expand opening-up and cooperation，and strengthen talent support as well as cross-regional collaborative governance，so as to comprehensively enhance the collaborative efficiency of marine resource exploitation，utilization and conservation across coastal areas.

Keywords：Collaborative efficiency of marine resource exploitation，utilization and conservation；Shared inputs；Three-stage super-efficiency network SBM-DEA model；Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis（fsQCA）；Configurational paths

0 引言

海洋是人类赖以生存和发展的重要空间，其丰富的资源是支撑可持续发展的宝贵财富，故而对海洋资源的开发与利用，已成为世界各国发展的战略选择[1-2]。近年来，中国在海洋资源开发利用与保护方面取得了长足的进展，海洋传统产业持续转型升级，海产品供应能力稳居世界前列，海洋工程装备制造与总装能力进入国际先进行列，海水淡化技术应用不断拓展，海洋药物自主研发实力显著增强，并建成全球规模领先的海洋微生物资源库[3]。然而，在新发展格局和高质量发展的要求下，海洋资源开发仍面临供需结构失衡、利用效率有待提升和生态环境保护压力加大等挑战，公众对海洋赋能美好生活的期待也日趋多元。为此，《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》明确提出，陆海统筹和创新驱动的发展原则，把生态优先作为绿色发展的核心理念内嵌于各项政策部署中，推动海洋经济向高质量方向转型[4-5]。在此背景下，系统评估中国海洋资源开发利用保护协同效率，探索符合区域特点的差异化路径，对优化海洋资源配置、保护海洋生态环境、促进海洋经济高质量发展具有重要意义，也将为海洋强国建设提供关键支撑。

海洋资源开发利用保护协同效率研究是海洋经济发展的重要议题，目前集中在以下两个方面，一是对海洋资源开发利用保护效率测度。主要聚焦三大内容：①在研究方法上，早期研究主要依赖熵值法、层次分析法和耦合协调模型等传统方法，侧重静态效率评价与简单关联分析[6-8]。随着研究的深入，方法体系呈现学科交叉化、维度多元化和技术复杂化的特征。狄乾斌等[9]采用基于非期望产出的超效率松弛变量测度（Super-Efficiency SBM）模型，将海洋渔业碳排放作为非期望产出纳入效率评估框架；鄢波等[10]通过自助法－数据包络分析（Bootstrap-DEA）模型提升沿海地区海洋经济效率测算的准确性。②在指标体系上，吴素文等[11]将海洋碳汇和水质净化等生态服务功能作为关键指标；王泽宇等[12]构建“投入—期望产出—非期望产出”三维体系，并纳入海水养殖碳汇经济价值等生态指标，实现开发效率与保护效益的协同衡量。③在研究内容上，涵盖了时空演变特征[13]、区域分异规律[14]和生态修复工程综合效益评估等多个维度。如赖敏等[15]构建包含生态、经济、社会的多维指标体系，推动效率研究向“开发—保护—修复”全链条延伸。二是对海洋资源开发利用与保护效率影响因素研究。主要围绕3个视角：①政府治理是效率提升的制度保障。环境规制强度通过约束高排放行为直接影响效率，如任文菡等[16]证实其对海洋经济效率的正向作用；而生态修复工程的强制性实施，如通过发展蓝碳经济改善海洋生态环境[17]，间接地提升资源利用与保护的协同效率。②市场机制是破解效率约束的关键路径。如李京梅等[18]提出“生态银行”制度，将修复工程产生的生态信用纳入市场交易，降低保护成本。③技术驱动是效率提升的根本动力。如海洋监测技术进一步优化资源开发强度[19]；Zheng 等[20]证实海洋风能利用对效率提升的显著作用。

综上所述，现有研究在海洋资源开发利用保护效率测度及其影响因素分析方面取得了重要进展，但仍存在以下 3 个方面局限。一是大多数研究将海洋资源系统简化为单一或两阶段过程，未能充分体现开发、利用和保护 3 个子系统的协同关系。二是对海洋资源特有的共享投入特性关注不足，可能导致效率评估偏差。三是影响因素分析多局限于传统计量方法，难以捕捉不同区域效率提升的差异化路径。鉴于此，本文构建基于共享投入的三阶段超效率网络松弛变量测度（Three-stage Super-efficiency Network SBM）模型，针对中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）将海洋资源开发利用保护全过程拆解为 3 个阶段，以此呈现资源配置所具有的复杂阶段特性。同时，结合模糊集定性比较分析（fsQCA）方法，打破单要素分析的局限，从组态视角剖析效率提升过程中的多元路径依赖特征，进而为差异化海洋治理政策的制定提供全新的方法论保障。

1　研究方法与指标体系

1.1　研究方法

1.1.1　基于共享投入的三阶段超效率网络 SBM-DEA 模型

本文采用基于共享投入的三阶段超效率网络 SBM-DEA 模型，对海洋资源开发利用保护协同效率开展系统性评估。此方法参考王海花等[21]提出的共享投入三阶段网络 DEA 模型，打破了传统 DEA 模型存在的“黑箱”局限，能够清晰地呈现出海洋资源从开发到利用再到保护的链式传导过程及各环节的内在关联，通过精准描绘各子过程的投入产出关系及共享投入流转逻辑，最终实现对海洋资源开发利用保护协同效率的多维度、精细化衡量。模型框架如图 1 所示。

图 1 中，假设有 n 个决策单元，每个决策单元 DMU_j（j=1,2,⋯,n）在第一阶段都有 m 项初始投入 x_{ij}（i=1,2,⋯,m）和 D 项中间产出 z'_{dj}（d=1,2,⋯,D）。其中，初始投入 x_{ij} 是全阶段的共享投入且共享比例为 1/3。D 项中间产出既是 S_1 阶段的产出，又作为 S_2 阶段的部分投入。第二阶段除共享投入和第一阶段的中间产出外，还有额外 G 项投入 x''_{gj}（g=1,2,⋯,G），H 项中间产出 z''_{hj}（h=1,2,⋯,H）。H 项中间产出转化为 S_3 阶段的部分投入。第三阶段还有额外的 K 项投入 z'''_{kj}（k=1,2,⋯,K），R 项产出 y_{rj}（r=1,2,⋯,R）。

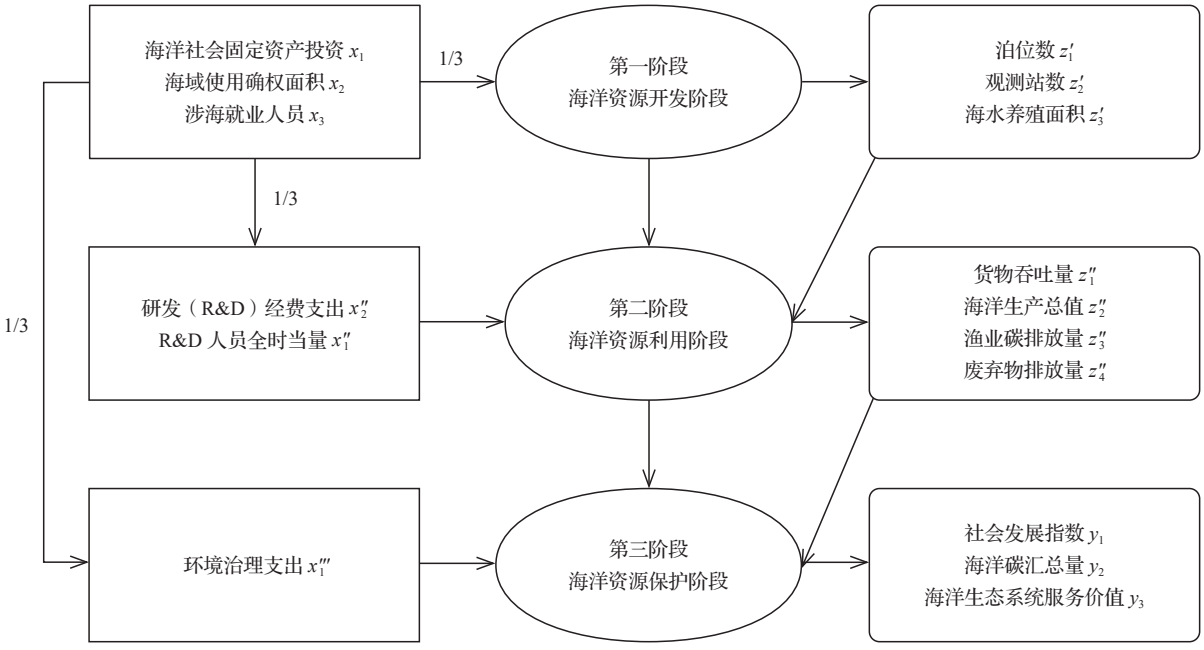

图 1　海洋资源开发利用保护协同效率测度框架

Fig.1　Framework for measuring the collaborative efficiency of marine resource exploitation，utilization and conservation

由于传统 DEA 模型对松弛变量的考量存在不足，本文引入超效率 SBM 模型。该模型最突出的特点在于，效率值不再受［0,1］区间的限制——效率值大于 1 时，表明决策单元处于超效率状态，其效率表现优于其他单元；等于 1 时，即为 DEA 有效；小于 1 时，则代表效率无效，并且数值越趋近于 0，无效程度越高。借鉴潘浩等[22]的研究思路，在规模报酬不变的前提假设下，各阶段及整体效率的测度模型设定如下。

（1）开发阶段效率模型。将投入松弛变量与产出不足变量的最小化作为核心目标，对应开发阶段的效率计算公式如下。

$$\theta_1=\min\frac{1-\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\frac{s_{1i}^-}{x_{ij}/3}}{1+\frac{1}{D}\sum_{d=1}^{D}\frac{s_d^+}{z'_{dj}}} \quad (1)$$

$$\text{s.t.}\begin{cases}\sum_{j=1}^{n}\lambda_j(x_{ij}/3)+s_{1i}^-=\frac{x_{i0}}{3}\\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j z'_{dj}-s_{1d}^+=z'_{d0}\\ \lambda_j\geqslant 0,s_{1i}^-\geqslant 0,s_d^+\geqslant 0\\ i=1,\cdots,m;d=1,\cdots,D;j=1,\cdots,n\end{cases}$$

式中：θ_1为开发阶段效率值；s_{1i}^-为第一阶段共享投入对应的松弛变量，具体含义为开发阶段实际投入规模超出最优投入规模的部分；s_d^+为中间产出不足变量，即开发阶段实际产出水平与最优产出水平之间的差值；λ_j为决策单元权重，用于衡量不同沿海地区在效率测算中的影响程度；$x_{ij}/3$代表第一阶段的共享投入量，共享投入比设置为等比例的 1/3。

（2）利用阶段效率模型。同理，综合共享投入、第一阶段中间产出及额外投入，利用阶段效率公式如下。

$$\theta_2=\min\frac{1-\frac{1}{m+D+G}\left(\sum_{i=1}^{m}\frac{s_{2i}^-}{x_{ij}/3}+\sum_{d=1}^{D}\frac{s_{z'_d}^-}{z'_{d0}}+\sum_{g=1}^{G}\frac{s_g^-}{x''_{gj}}\right)}{1+\frac{1}{H_1+H_2}\left(\sum_{h_1=1}^{H_1}\frac{s_{h1}^+}{z''_{h2j}}+\sum_{h_2=1}^{H_2}\frac{s_{h_2}^-}{z''_{h2j}}\right)} \quad (2)$$

$$\text{s.t.}\begin{cases}\sum_{j=1}^{n}\lambda_j(x_{ij}/3)+s_{2i}^-=\frac{x_{i0}}{3}\\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j x''_{gj}+s_g^-=x''_{g0}\\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j z'_{dj}+s_{z'_d}^-=z'_{d0}\\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j z''_{h_1j}-s_{h_1}^+=z''_{h_10}\\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j z''_{h_2j}+s_{h_2}^-=z''_{h_20}\\ \lambda_j\geqslant 0,s_i^-\geqslant 0,s_g^-\geqslant 0,s_{z_d^1}^-\geqslant 0,s_{h_1}^+\geqslant 0,s_{h_2}^+\geqslant 0\\ i=1,\cdots,m;g=1,\cdots,G;j=1,\cdots,n;\\ d=1,\cdots,D;h_1=1,\cdots,H_1;h_2=1,\cdots,H_2\end{cases}$$

式中：θ_2为利用阶段效率值；s_{2i}^-、s_g^-、$s_{z'_d}^-$依次对应第二阶段共享投入、额外投入及第一阶段中间产出投入的松弛变量；$s_{h_1}^+$为第二阶段中间期望产出的不足变量；$s_{h_2}^-$则是该阶段中间非期望产出对应的松弛变量。

（3）保护阶段的效率模型。统筹考量共享投入、第二阶段中间产出及额外投入 3 类核心要素，保护阶段对应的效率计算公式如下。

$$\theta_3=\min\frac{1-\frac{1}{m+H+K}\left(\sum_{i=1}^{m}\frac{s_{3i}^-}{x_{ij}/3}+\sum_{h=1}^{H}\frac{s_{z''_h}^-}{z''_{h0}}+\sum_{k=1}^{K}\frac{s_k^-}{x'''_{kj}}\right)}{1+\frac{1}{R}\sum_{r=1}^{R}\frac{s_r^+}{y_{rj}}} \quad (3)$$

$$\text{s.t.}\begin{cases}\sum_{j=1}^{n}\lambda_j(x_{ij}/3)+s_{3i}^-=x_{i0}/3\\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j x'''_{kj}+s_k^-=x'''_{k0}\\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j z''_{hj}+s_{z''_h}^-=z''_{h0}\\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_{rj}-s_{3r}^+=y_{r0}\\ \lambda_j\geqslant 0,s_{3i}^-\geqslant 0,s_k^-\geqslant 0,s_{z''_h}^-\geqslant 0,s_{3r}^+\geqslant 0\\ i=1,\cdots,m;k=1,\cdots,K;\\ j=1,\cdots,n;h=1,\cdots,H;\\ r=1,\cdots,R\end{cases}$$

式中：θ_3为保护阶段效率值；s_{3i}^-、s_k^-、$s_{z''_h}^-$依次对应第三阶段共享投入、额外投入以及第二阶段中间产出投入所涉及的松弛变量；s_r^+为最终产出不足变量。

（4）整体协同效率模型。整体协同效率综合了开发、利用和保护 3 个阶段的效率表现，能够全面反映海洋资源开发利用保护的整体协同水平。具体公式如下。

$$\theta_0^*=\sqrt[3]{\theta_1\theta_2\theta_3} \quad (4)$$

本文搭建的三阶段投入共享型超效率网络 SBM-DEA 模型中，各阶段均包含 3 个共享投入变量。第一阶段设置 3 个中间产出变量；第二阶段包含 2 个额外投入变量与 4 个中间产出变量；第三阶段配备 1 个额外投入变量与 3 个最终产出变量。因此，n=11，m=3，D=3，G=2，H=4，K=1，R=3。

借助 DEAP 2.1 软件对前述模型开展求解运算，测算得出第 0 个决策单元在第一阶段、第二阶段与第三阶段的效率值依次为θ_1、θ_2、θ_3，随后通过对这 3 个阶段的效率值计算几何平均值，最终得到整体协同效率θ_0^*。

1.1.2　fsQCA 方法

fsQCA 方法是一种融合定性与定量分析的研究范式，它以集合论与布尔代数为理论基础，通过剖析前因条件的组合效应对结果变量产生的影响，挖掘复杂现象深层的因果逻辑路径[23]。相较于传统统计方法，本文选用 fsQCA 方法的显著优势体现在以下 3 个方面。首先，中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）的海洋经济发展受多种因素交织影响，且存在明显的区域异质性，而 fsQCA 方法能够识别多重因果路径，有效地规避单一因素解释力度薄弱的局限；其次，该方法在处理非对称因果关系与中小样本分析上具备独特的适配性，可解决大样本统计方法在有限案例中适用性欠佳的难题；最后，它能厘清核心条件与边缘条件的不同作用机制，助力研究者精准定位关键驱动要素，从而为政策制定者提供更具针对性的建议。

1.2　指标体系

1.2.1　海洋资源开发利用保护协同效率指标体系构建

本文参考已有文献[24]，第一阶段选取海洋社会固定资产投资、海域使用确权面积、涉海就业人员等比例的 1/3 作为初始投入，产出指标包含泊位数、观测站数、海水养殖面积，测算海洋资源开发效率；第二阶段的投入指标除了共享投入和第一阶段的产出指标，还涉及新增的 R&D 经费支出、R&D 人员全时当量，以货物吞吐量、海洋生产总值作为期望产出，以渔业碳排放量和废弃物排放量作为非期望产出，评估海洋资源利用效率；第三阶段进一步引入环境治理支出作为额外投入，以社会发展指数、海洋碳汇总量和海洋生态系统服务价值作为产出，测算海洋资源保护效率。其中，社会发展指数[25]由经济发展水平、人居环境、就业情况、信息化水平和医疗教育水平等指标构建（表 1）。

1.2.2　影响因素指标

结果变量：本文选择海洋资源开发利用保护协同效率作为 fsQCA 分析的结果变量，因其能够更加全面地反映“开发—利用—保护”全过程的综合绩效，更加符合海洋资源整体管理的政策需求，有利于识别影响效率提升的关键因素组合，为制定科学有效的海洋管理政策提供依据。

条件变量：①海洋经济基础（MEB）。海洋资源作为海洋经济发展的基石与核心驱动力，为其增长提供了不可或缺的物质依托；而海洋经济的持续发展又会反哺海洋资源开发，为其注入必要的资金保障与技术支撑，形成两者互促共进的良性循环[26]。本文将海洋经济基础作为前因变量之一，借鉴赵林等[27]的研究成果，以 GDP 增速来衡量。②环境

表 1　社会发展指数指标体系

Table 1　Indicator system for the social development index（SDI）

目标层	准则层	指标层	指标类型
社会发展指数（SDI）	经济发展水平	地区生产总值	效益型
		海洋产业增加值比重	效益型
		城镇居民可支配收入	效益型
		农村居民可支配收入	效益型
	人居环境	建成区绿化覆盖率	效益型
		园林绿地面积	效益型
		生活垃圾无害化处理率	效益型
		森林覆盖率	效益型
	就业情况	失业保险参保人数	效益型
		年末城镇登记失业人数	成本型
		基本医疗保险参保人数	效益型
		基本养老保险参保人数	效益型
	信息化水平	互联网接入用户	效益型
		互联网普及率	效益型
		移动电话基站密度	效益型
		邮电业务总量	效益型
	医疗教育水平	千人病床数	效益型
		卫生经费支出	效益型
		医疗卫生机构数	效益型
		高等学校专任教师数	效益型
		教育经费投入	效益型
		高等院校数	效益型

规制（ENV）。海洋环境规制强度能够更系统、更深入地剖析全国海洋环境治理领域中投入与绩效之间的作用逻辑[12]。本文将ENV作为前因变量之一，借鉴 Mulatu[28]的研究成果，选用环境治理支出占地方一般公共预算支出比例来衡量。③对外开放水平（OUL）。通过引入外资、先进技术与科学的发展理念，同时推动本土海洋产品走向国际市场，形成“引进来”与“走出去”的双向联动格局。这种内外贯通的发展模式，既能充分释放自身海洋资源禀赋优势，又能精准弥补产业升级和技术创新等领域的短板弱项，而这样的开放发展路径，已然成为推动海洋经济迈向高质量发展的必然选择[29]。借鉴任仙玲等[30]的研究成果，以进出口额与地区生产总值之比表示对外开放水平，由于有关统计年鉴数据单位为美元，按照当年汇率换算为人民币后再进行计算。④海洋产业规模（MEDP）。海洋产业规模与海洋经济发展呈正相关，海洋产业规模的增大，发挥了规模经济效益和集聚效应，也推动了对海洋资源的开发[31-32]。本文将海洋产业规模作为前因变量之一，借鉴马树才等[33]的研究成果，用海洋生产总值增长率来衡量。⑤人力资本（PTP）。海洋产业具有高技术门槛特性，这一特性决定了海洋科技人才在产业发展中的核心支撑作用，其地位不可或缺[34]。本文将海洋科技人员作为前因变量之一，借鉴罗宇恒等[35]的相关研究结论，采用海洋科研机构专业技术人员数量作为衡量指标，该指标可直观地反映海洋产业的科研实力水平。

1.2.3 数据来源

本文以中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）2006—2022 年的面板数据为研究样本，原始数据来源于 2007—2023 年的《中国海洋统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国渔业统计年鉴》等权威出版物。针对极个别年份存在的数据缺失问题，本文通过插值法完成数据补充，各变量的描述性统计结果如表 2 所示。

1.3 变量校准化

为使研究变量具备可比性，同时满足 fsQCA 方法的要求，需要将原始数据转换为模糊集隶属度。具体操作步骤为：①锚点设定环节。本文采用直接校准法，结合各条件变量的分布规律，分别将 95%（完全隶属）、50%（交叉点）与 5%（完全不隶属）分位数设定为校准阈值[23]。该标准能够有效地区分高、中、低 3 种隶属状态，确保数据转换的科学性。②隶属度转换。基于上述三分位锚点标准，运用 fsQCA 方法对 1 个结果变量（海洋资源开发利用保护协同效率）和 5 个条件变量进行校准，将其转化为［0，1］区间的模糊集隶属度。这一步骤不仅消除了量纲差异，还增强了不同变量间的可比性，为后续组态分析奠定数据基础。③组态模式识别。借助校准后的模糊集数据，采用 fsQCA 方法系统探究多种因素协同作用对海洋资源开发利用保护协同效率的影响机制，从而揭示关键驱动路径及其典型模式。各变量校准锚点如表 3 所示。

表 2 变量描述性统计

Table 2 Descriptive statistics of variables

变量	描述性统计			
	均值	标准差	最小值	最大值
海洋资源开发利用保护协同效率（ORUE）	0.71	0.26	0.16	1.38
海洋经济基础（MEB）	10.46	0.59	9.15	12.10
环境规制（ENV）	5.25	0.99	2.12	7.26
对外开放水平（OUL）	0.60	0.69	0.11	6.60
海洋产业规模（MEDP）	0.19	0.10	0.06	0.47
人力资本（PTP）	1 701.68	1 159.34	69.00	5 361.20

表 3 变量校准锚点

Table 3 Variable calibration anchors

变量类别	变量	完全隶属	交叉点	完全不隶属
条件变量	海洋经济基础	11.707	10.877	10.415
	环境规制	6.596	5.361	3.276
	对外开放水平	1.295	0.437	0.132
	海洋产业规模	0.376	0.184	0.072
	人力资本	3 449	1 723	254
结果变量	海洋资源开发利用保护协同效率	1.093	0.754	0.267

2　结果分析

2.1　海洋资源开发利用保护协同效率结果分析

2.1.1　时间演化特征分析

中国沿海地区海洋资源开发利用保护协同效率及各阶段效率均呈“波动下降—阶段性回升—深度调整—持续回暖”的特征（图 2）。在整体维度上，开发效率、利用效率、保护效率与协同效率的演变轨迹各有差异，却又相互关联。协同效率在 2006—2012 年从 0.84 波动下降至 0.58；2012—2016 年回升至 0.85；2016—2020 年再次下降至 0.67；2020—2022 年回升至 0.83。各年协同效率均值约为 0.72，整体低于 1.00，反映出海洋资源开发利用保护存在一定效率不足的情况。

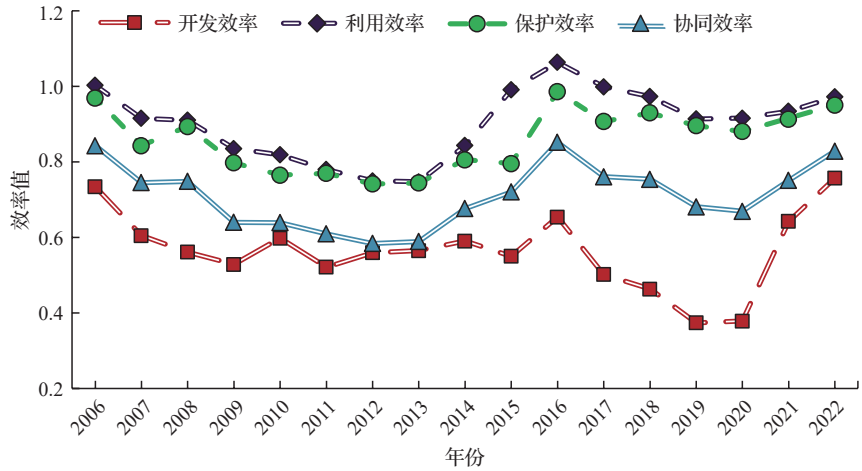

图 2　中国海洋资源开发利用保护协同效率趋势

Fig.2　Trend of collaborative efficiency in the exploitation，utilization and conservation of China’s marine resources

开发效率在 2006—2019 年从 0.73 持续下降至 0.37；2019—2022 年显著回升至 0.76。其平均值约为 0.58，低于协同效率均值，与协同效率在 2019 年后的回升趋势一致，但前期下降幅度更大。2019—2020 年，沿海大多数地区开发效率较低，拉低整体均值，这反映出开发环节是制约海洋资源开发利用保护协同效率提升的核心因素之一，并且开发效率的提升对协同效率具有直接的推动作用。

利用效率在 2006—2012 年从 1.00 下降至 0.75；2012—2016 年上升至 1.06；2016—2019 年下降至 0.91；2019—2022 年上升至 0.96，平均值约为 0.89，高于协同效率均值，是四大效率中表现较好的指标，多数年份均值在 0.80 以上，显示海洋资源利用效率相对稳定。

保护效率在 2006—2012 年从 0.97 下降至 0.74；2012—2016 年上升至 0.99；2016—2020 年下降至 0.88；2020—2022 年回升至 0.96。平均值约为 0.88，高于协同效率均值，与利用效率趋势相似，但波动幅度小于开发效率，表明保护工作虽有波动但整体保持较高水平。

2.1.2　空间格局特征分析

中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）海洋资源开发利用保护协同效率及各阶段效率存在显著差异（图 3）。在协同效率方面，上海凭借其高效的资源配置能力与严格的生态保护政策形成的良性互动，协同效率均值为 1.07，位列第一；海南（0.92）、河北（0.82）紧随其后，构成协同效率较高的区域；山东则因传统重化工业占比较高，开发与保护矛盾突出，协同效率均值最低（0.34）。

在开发效率方面，上海依托区位优势与技术实力，在深海装备研发和航运服务业等领域实现高效开发，以 1.01 的开发效率均值居首位；海南（0.81）、广东（0.71）、浙江（0.70）开发效率依次递减，构成开发效率较高的梯队；山东因海洋产业

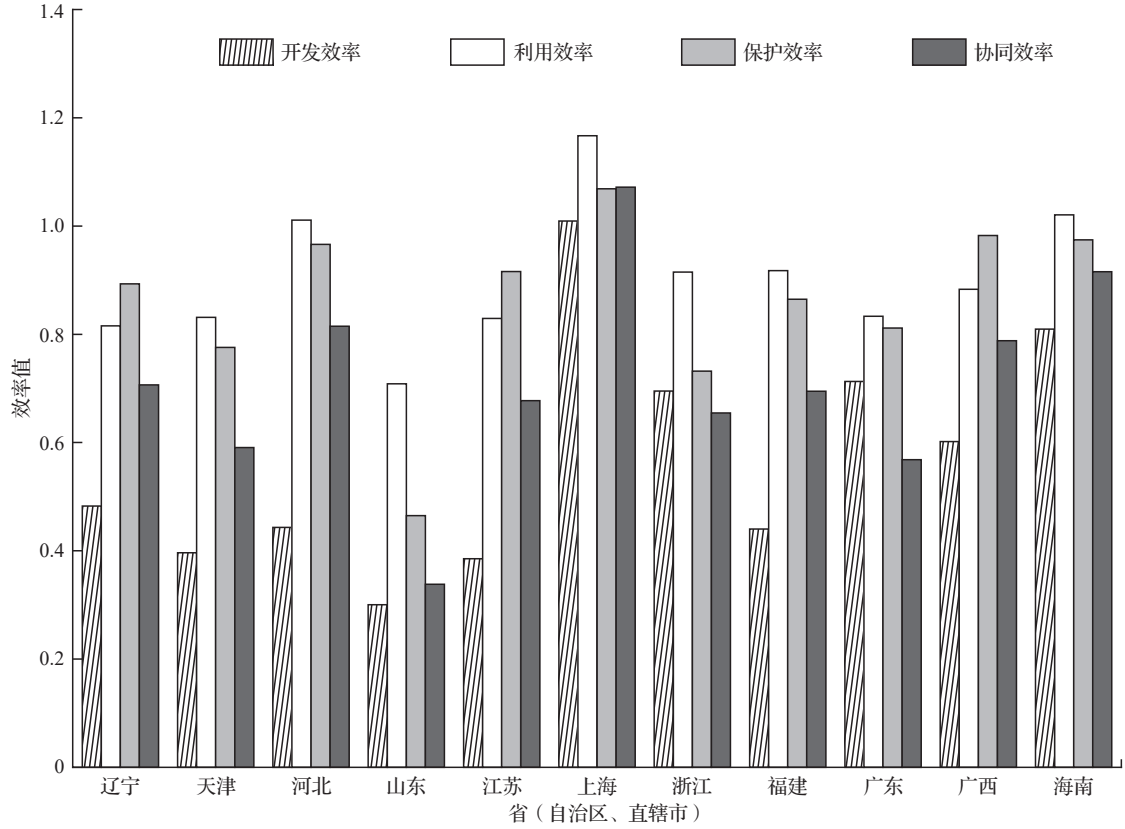

图 3 中国 11 个沿海省（自治区、直辖市）海洋资源开发利用保护效率均值

Fig.3 The average efficiency of marine resource exploitation, utilization and conservation in 11 coastal provinces (autonomous regions and municipalities directly under the Central Government) of China

附加值较低、资源利用方式粗放，开发效率均值最低（0.30），与其他地区差距明显。

在利用效率方面，其均值整体处于较高水平。上海以 1.17 的利用效率均值领先，海南（1.02）、河北（1.01）的利用效率紧随其后，构成利用效率的第一梯队；山东（0.71）因在海洋资源高效利用技术研发与推广上存在短板，所以利用效率最低。

在保护效率方面，其均值的区域分布呈现出南部地区整体较高的特征。上海凭借严格的陆源污染管控政策与高标准的近岸生态修复工程，以 1.07 的保护效率均值位居首位；山东因工业废水排放与近海养殖污染问题，保护效率均值最低，为 0.46。

2.2 组态路径研究

2.2.1 必要性检验

在开展条件组态分析前，需要先进行必要性检验，目的是判断单个条件变量能否构成结果变量的必要条件。相关检验结果如表 4 所示，数据显示各条件变量的一致性水平均低于 0.80。由此可知，单个变量对海洋资源开发利用保护协同效率的解释效力较弱，无法成为该结果变量的必要条件。因此，本文将重点转向探究条件变量的组合效应，通过组态分析方法揭示海洋经济基础、环境规制、对外开放等多维度因素的协同作用机制，从而更全面地理解海洋资源开发利用保护协同效率提升的复杂路径特征。

表 4 必要性检验

Table 4 Necessity test

条件变量	高海洋资源开发利用保护效率 ORUE	
	一致性	覆盖度
海洋经济基础	0.582	0.616
~海洋经济基础	0.633	0.580
环境规制	0.583	0.538

续表 4

条件变量	高海洋资源开发利用保护效率 ORUE	
	一致性	覆盖度
～环境规制	0.730	0.767
对外开放水平	0.586	0.625
～对外开放水平	0.712	0.648
海洋产业规模	0.603	0.629
～海洋产业规模	0.635	0.589
人力资本	0.555	0.586
～人力资本	0.718	0.658

注：～代表逻辑运算中的“非”。

2.2.2　条件组合的充分性分析

条件组态分析旨在探究各条件变量的不同组合对结果变量产生影响的具体路径。本研究以校准后的模糊集数据为基础构建真值表，展开系统性分析。参考现有文献[36]的方法论指导，并结合 11 个研究案例的样本特性，确定的分析参数如下：将案例频数阈值设定为 1，确保所有有效案例均能纳入分析范畴；将一致性阈值设为 0.8，保障组态具备足够的解释力；同时，将不一致的比例减少（PRI）一致性阈值定为 0.6，以排除存在明显矛盾的组态结果[37]。依托构建好的真值表，运用 fsQCA 方法开展标准化分析，最终得到对应的组态结构。

2.2.3　高海洋资源开发利用保护协同效率组态分析

fsQCA 的标准化分析结果如表 5 所示。在组态分析中，存在 3 种解的类型：复杂解是指由实际案例支撑形成的组态，其构成不纳入任何逻辑余项，完全基于真实案例呈现的条件组合；中间解是在复杂解的基础上，进一步纳入那些有案例依据或者能被理论支撑的逻辑余项，对组态进行拓展；简单解则是将所有逻辑余项都纳入进来，由于逻辑余项包含大量未实际发生的反事实假设情况，所以简单解会涵盖众多反事实组态[38]。

从条件变量的角色识别来看，若某变量仅存在于中间解中，则表明其作为边缘变量对结果产生辅助性推动作用；而当变量同时存在于中间解与简单解时，则可判定为核心变量，这类变量对结果的达成具有关键性影响。对表 5 进一步梳理后，可以得出高海洋资源开发利用保护协同效率的条件组态情况，具体如表 6 所示。

表 5　条件变量的组态结果

Table 5　Configuration results of conditional variables

项目	组态	覆盖度	唯一覆盖度	一致性
复杂解	MEB* ～ ENV* ～ OUL*MEDP* ～ PTP	0.225	0.054	0.910
	MEB* ～ ENV* ～ OUL* ～ MEDP*PTP	0.204	0.041	0.920
	MEB* ～ ENV*OUL*MEDP*PTP	0.302	0.115	0.821
	总体覆盖度		0.401	
	总体一致性		0.843	
简单解	MEB* ～ ENV* ～ OUL*	0.310	0.068	0.894
	MEB* ～ ENV*PTP	0.354	0.112	0.826
	总体覆盖度		0.422	
	总体一致性		0.842	
中间解	MEB* ～ ENV* ～ OUL*MEDP* ～ PTP	0.225	0.054	0.910
	MEB* ～ ENV* ～ OUL* ～ MEDP*PTP	0.204	0.041	0.920
	MEB* ～ ENV*OUL* ～ MEDP*PTP	0.302	0.115	0.821
	总体覆盖度		0.401	
	总体一致性		0.843	

注：* 代表逻辑运算中的“与”，表示同时满足前后两个条件，即多个条件共同存在才能构成该组态；～代表逻辑运算中的“非”，表示该条件不出现 / 取低值，即该条件变量处于校准后的低水平区间。

表 6 实现高海洋资源开发利用保护协同效率组态

Table 6 Configuration for achieving high collaborative efficiency in the exploitation，utilization and conservation of marine resources

变量	组态 1	组态 2	组态 3
MEB	●	●	●
ENV	⊗	⊗	⊗
OUL	⊗	⊗	●
MEDP	●	⊗	●
PTP	△	○	○
原始覆盖率	0.225	0.204	0.302
唯一覆盖率	0.054	0.041	0.115
一致性	0.910	0.920	0.821
总体覆盖率		0.401	
总体一致性		0.843	

注：●和○表示该条件存在；⊗和△表示该条件不存在；●和⊗表示核心条件；○和△表示边缘条件。

（1）组态 1：规模驱动—政策宽松型。组态 1 中的核心条件包括高海洋经济基础、高海洋产业规模、低环境规制与低对外开放水平，低人力资本则为边缘条件。这意味着，在高海洋经济基础与高海洋产业规模的协同支撑下，即便伴随低环境规制、低对外开放水平，并且存在边缘性的低人力资本情况，依旧可以达成较高的海洋资源开发利用保护协同效率。高海洋经济基础的物质基础与高海洋产业规模的规模效应形成核心驱动力，在低环境规制的政策弹性空间与低对外开放的内生发展模式下，有效地化解了边缘性低人力资本的制约，共同构建起高效协同的海洋资源开发利用与保护体系。该组态可解释 22.5％的高协同效率样本案例，涵盖江苏、辽宁等沿海地区。江苏凭借雄厚的经济实力与巨大的海洋经济发展潜力，在低环境规制的政策环境和相对较低的对外开放程度下，依托长江三角洲经济圈的产业根基，重点发展海洋船舶工业、海洋化工等产业，形成了显著的规模效应。尽管在海洋领域的人力资本投入相对有限，但高海洋经济基础支撑下的先进设备引进和产业集群优势，有效地弥补了这一短板，推动海洋资源开发利用保护协同效率保持在较高水平。辽宁则借助环渤海经济带的区位优势，以大连海洋产业集聚区为核心，在低对外开放的内生发展模式中，依靠自身较高的海洋经济基础和海洋产业规模，聚焦海洋渔业、海洋工程装备制造业等产业，宽松的环境规制为产业规模扩张提供了空间，即使在人力资本投入边缘性不足的情况下，仍然实现了海洋资源开发利用保护的高效协同。

（2）组态 2：经济支撑—人力驱动型。该组态的核心条件为高海洋经济基础、低环境规制、低对外开放水平与低海洋产业规模，高人力资本为边缘条件。这表明，在雄厚的海洋经济基础的支撑下，辅以高人力资本的协同作用，即便面临对外开放不足、海洋产业规模偏小、环境规制强度较低的发展环境，仍然可以实现海洋资源开发利用保护的高协同效率。雄厚的海洋经济基础与高人力资本形成的技术智力支撑产生协同效应，有效地缓解了对外开放不足、海洋产业规模偏小带来的发展制约；而相对宽松的环境规制为资源开发模式的灵活探索预留了政策空间，多方因素共同促成了高协同效率的实现。该组态可解释 20.4％的高协同效率样本，以上海、天津为典型代表。上海凭借深厚的经济底蕴，为海洋资源精细化开发与生态保护提供了稳定的资金保障。同时，其集聚的海洋科研高端人才通过技术革新与管理模式优化，在一定程度上弥补了对外开放程度相对有限、海洋产业后续增长动力不足的短板，在适度宽松的环境规制下，走出了一条经济支撑 + 人力驱动的海洋资源高效发展路径。天津依托较好的经济基础，整合本地高校与科研机构培育的专业人才资源，在对外开放程度偏低、海洋产业扩张空间有限的背景下，借助宽松环境规制的政策红利，聚焦海洋工程装备制造等优势领域深耕细作，实现了资源利用与生态保护的良性平衡，显著提升了海洋资源开发利用保护协同效率。

（3）组态 3：开放协同—创新赋能型。组态 3 的核心条件涵盖高海洋经济基础、高对外开放水平、高海洋产业规模与低环境规制，高人力资本为边缘条件。这意味着，在高海洋经济基础、高对外开放水平与高海洋产业规模的协同驱动下，再辅以

高人力资本的技术支撑，即便存在低环境规制的情形，仍然可以实现海洋资源开发利用保护的高协同状态。高海洋经济基础奠定的物质基础、高对外开放水平引入的要素资源与高海洋产业规模释放的增长动能形成协同驱动，叠加高人力资本的技术支撑，在低环境规制的政策弹性空间中构建起多要素增效机制，从而实现高效状态。组态 3 能够反映 30.2% 的高效案例，主要涵盖广东、浙江等沿海地区。广东凭借雄厚的经济实力、高度开放的发展格局以及强劲的海洋经济发展潜力，在低环境规制的政策空间下，通过引进外资、先进技术和管理经验，结合本地丰富的海洋科研人才储备，大力发展海洋新兴产业、高端船舶制造等，形成了“经济支撑—开放赋能—产业驱动—人才保障”的协同发展模式，推动海洋资源开发利用保护协同效率持续提升。浙江依托高水平海洋经济基础和高水平对外开放优势，以宁波舟山港等为核心载体，在海洋经济蓬勃发展的进程中，借助人力资本带来的技术创新能力，有效利用宽松的环境规制所提供的发展灵活性，在海洋渔业转型升级、海水利用等领域取得了显著的成效，实现了海洋资源开发利用保护的高效协同状态。

3 条组态路径中的“低环境规制”是相对概念，并非指环境规制强度越低越好。它特指在守住生态保护红线的前提下，相较于传统“一刀切”式高强度规制，更具弹性和激励性的精准规制环境。实证结果显示，所有典型区域的保护效率均处于 0.7 以上的较高水平，证明该类规制并未以牺牲生态为代价。

综合上述分析，3 条组态路径的核心驱动要素、典型区域存在明显差异，具体归纳如表 7 所示。

表 7　高协同效率组态路径

Table 7　Configuration paths for high collaborative efficiency

组态	驱动模式	关键条件组合	典型地区
组态 1	规模驱动—政策宽松型	高海洋经济基础 + 高海洋产业规模 + 低对外开放水平 + 低环境规制 + 低人力资本	江苏、辽宁
组态 2	经济支撑—人力驱动型	高海洋经济基础 + 低海洋产业规模 + 低对外开放水平 + 低环境规制 + 高人力资本	上海、天津
组态 3	开放协同—创新赋能型	高海洋经济基础 + 高海洋产业规模 + 高对外开放水平 + 低环境规制 + 高人力资本	广东、浙江

2.2.4　稳健性检验

稳健性检验是保障实证研究结论可靠性的关键环节，常用方式包括修正案例阈值、校准一致性阈值、调整 PRI 一致性阈值等[38]。考虑到本文样本案例数量有限，若直接降低案例频数阈值可能导致有效案例过少、结论失真。因此，选择调整一致性阈值与PRI一致性阈值的组合策略开展稳健性检验。在具体操作中，首先将 PRI 一致性阈值从原设定的 0.8 提高至 0.85 的更严格标准，保持案例频数阈值 1 和 PRI 一致性阈值 0.6 不变，结果显示 3 条组态路径的核心条件未发生改变，仅覆盖度与一致性数值出现小幅度波动；随后将PRI一致性阈值从0.6微调至 0.65，保持其他参数不变，各组态的核心驱动逻辑仍然保持稳定，未出现根本性的变化。上述检验结果表明，本文的组态分析结论在不同参数设定下具有较强的稳定性，研究发现可靠。

3　结论与建议

3.1　结论

本文基于 2006—2022 年中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）的面板数据，运用三阶段超效率网络 SBM-DEA 模型与 fsQCA 方法，系统测度海洋资源开发利用保护协同效率并识别其提升路径，主要结论如下。

（1）中国海洋资源开发利用保护协同效率及各阶段效率在时间序列上呈现出明显的阶段性波动。协同效率均值为 0.72，具有较大的提升空间；开发效率均值为 0.58，前期下降明显，2019 年后回升，是协同效率的主要短板；利用效率均值为 0.89，表现最佳且较稳定；保护效率均值为 0.88，波动小于开发效率，整体水平较高。四大效率轨迹各异却关联紧密，开发效率的改善对协同效率的提升有直接的推动作用。

（2）中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）海洋资源开发利用保护协同效率及各阶段效率在空间分布上存在显著的差异。在协同效率方面，上海以 1.07 的均值遥遥领先，海南（0.92）、河北（0.82）分列第二位和第三位。整体上，南部沿海地区依托生态禀赋优势，协同效率普遍更优；同时，也出现了海洋经济总量与协同效率脱节的现象，部分总量靠前的地区并未实现质量效益的同步提升。在开发效率方面，上海（1.01）保持绝对领先，海南（0.81）、广东（0.71）、浙江（0.70）形成第二梯队。开发效率的分化，本质上反映了不同区域资源配置能力的差距，不少地区仍存在开发方式粗放、近岸开发饱和与深远海开发滞后并存的结构性问题，海域资源潜力未能充分释放。在利用效率方面，整体较高，上海（1.17）、海南（1.02）、河北（1.01）稳居第一梯队，福建、浙江（均为 0.92）和广西（0.88）次之。效率差异主要源于产业结构差异，部分地区传统海洋产业占比过高，海水养殖仍以粗放式为主，海洋能源、矿产等资源的深度开发利用明显不足。在保护效率方面，呈现出明显的南北分化，南部地区整体表现更优，上海（1.07）、广西（0.98）、海南（0.97）位列前三位。效率差距主要体现在生态治理成效上，部分地区陆源污染管控压力大、历史生态欠账多，尽管近年来治理投入持续增加，但综合效益尚未完全显现。

（3）识别出 3 条提高海洋资源开发利用保护协同效率的组态路径：组态 1 是“规模驱动—政策宽松型”，以高海洋经济基础、高海洋产业规模为核心，以低环境规制和低对外开放水平为条件，化解低人力资本制约，覆盖 22.5％的案例；组态 2 是“经济支撑—人力驱动型”，靠高海洋经济基础与高人力资本协同，对冲低对外开放水平、低环境规制和低海洋产业规模，占 20.4％的案例；组态 3 为“开放协同—创新赋能型”，通过高海洋经济基础、高对外开放水平、高海洋产业规模联动及高人力资本辅助，在低环境规制下实现高效协同，覆盖 30.2％的案例。

3.2 建议

根据研究结论，提出以下政策建议。

（1）持续强化海洋强国战略政策支持，加大绿色海洋技术研发与成果转化力度，推动传统海洋产业绿色转型和战略性新兴产业培育壮大，健全差异化环境规制与精细化资源管理体系，强化人才资金要素支撑，深化开放合作与跨区域陆海统筹协同治理，以稳定提升开发效率，推动海洋开发方式从粗放式向精细化转型。同时，建立海洋资源开发利用保护协同效率动态监测与评估预警体系，实时跟踪各区域、各阶段效率变化。健全政策动态调整机制，针对开发效率下滑地区及时出台产业结构优化政策，对利用效率波动地区强化技术改造引导，确保生态保护底线不突破的同时稳定效率水平。

（2）依据各地区海洋资源禀赋、产业基础和效率特征制定个性化规划。东部沿海地区深化海洋高端产业的发展，打造创新高地；海南、广西等海洋资源保护效率突出的地区，加大生态投入，发展绿色产业；传统产业占比高的地区则推动结构调整，引入新兴产业。同时，加强区域合作与经验共享，搭建沿海地区海洋经济协同发展平台，建立跨区域技术交流、产业合作与生态共治机制，推动高效地区与低效地区结对帮扶，联合开展渤海、东海等重点海域污染防治与生态修复，整体提升海洋资源开发利用保护协同效率。

（3）实施差异化政策。“规模驱动—政策宽松型”区域（如江苏、辽宁），需要在保持产业规模扩大的同时，适度提高环境规制标准，加大海洋科研人才培养的投入，推动传统产业绿色升级。“经济支撑—人力驱动型”区域（如上海、天津），应优化对外开放政策，拓展海洋经济合作领域，依托现有人才优势攻关深海开发技术，扩大海洋产业规模。“开放协同—创新赋能型”区域（如广东、浙江），要深化国际技术合作，建立绿色技术创新基金，将宽松规制转化为生态友好型产业激励，完善海洋生态补偿机制。同时，建立跨区域交流平台，促进模式互鉴与资源共享。

3.3 研究不足与展望

本文系统地考察了中国沿海 11 个省（自治区、直辖市）海洋资源开发利用保护协同效率的时空特征及其组态路径，但研究工作仍存在以下几个方面的局

限：影响因素方面尚未纳入气候变化、政策执行力等关键变量；模型方面对共享投入比例与阶段指标的设定较为简单，未能充分反映现实系统的复杂性；社会发展指数目前多依赖常规统计数据，虽可以间接地反映海洋保护的社会价值，但难以准确衡量生态修复对居民收入和公共服务等方面的直接贡献。针对上述局限，后续研究将构建动态评估框架，深入探索政策工具与组态条件的匹配机制，并在陆海统筹视角下加强跨区域协同治理研究，从而为推进海洋资源开发利用保护协同增效提供更精准的理论支撑与决策参考。

参考文献（Reference）：

[1] 孙志坚，陈生涛，邓春梅，等. 海上油气勘探开发生态风险及应对措施分析[J/OL]. 海洋开发与管理，(2026-03-23)[2026-03-25]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=VKKkywmE6pChgW-2Q36dpSUQHmcBU_2TfcuWqjcIBFOk0k83XFZQqu7mKYDkxR-qBox8e7f0yGNkphcVTbQw1OErmmrDBdqifEUgwpTibDS09ap_5tVOhd5sxsT0cDxlMPu4cvda1kcZ0nxMPIdRzJuIz2O5Ga3kxyq80KJRqFuWaUiQSs-FDg==&uniplatform=NZKPT&language=CHS.

Sun Zhijian, Chen Shengtao, Deng Chunmei, et al. Analysis on ecological risks and countermeasures of offshore oil and gas exploration and development [J/OL]. Ocean Development and Management, (2026-03-23)[2026-03-25]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=VKKkywmE6pChgW-2Q36dpSUQHmcBU_2TfcuWqjcIBFOk0k83XFZQqu7mKYDkxR-qBox8e7f0yGNkphcVTbQw1OErmmrDBdqifEUgwpTibDS09ap_5tVOhd5sxsT0cDxlMPu4cvda1kcZ0nxMPIdRzJuIz2O5Ga3kxyq80KJRqFuWaUiQSs-FDg==&uniplatform=NZKPT&language=CHS.

[2] 张倩，李倩，李静，等. 海洋工程生态用海现状分析与海洋油气开发领域生态用海策略研究[J/OL]. 海洋开发与管理，(2026-03-24)[2026-03-25]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=VKKkywmE6pDc3ajBB2v8VyeB76Erxrz9yXdZnBTkjKRPZ5xac5t17Jy7hjevJOna88hHe3i3CLKganaZQTK2E0hnAIjPR0x-m0n9eh0ykR2Rv8LLz3RukqMD2ujM1LwOnG1ngSHzsgz2FiEOP5Bk-sLhZLHexmqBQyH5QDcIBicjnAPuxHkQbA==&uniplatform=NZKPT&language=CHS.

Zhang Qian, Li Qian, Li Jing, et al. Analysis of the present situation of ecological sea use in offshore engineering and research on the ecological sea use strategy in the field of offshore oil and gas development[J/OL]. Ocean Development and Management, (2026-03-24)[2026-03-25]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=VKKkywmE6pDc3ajBB2v8VyeB76Erxrz9yXdZnBTkjKRPZ5xac5t17Jy7hjevJOna88hHe3i3CLKganaZQTK2E0hnAIjPR0x-m0n9eh0ykR2Rv8LLz3RukqMD2ujM1LwOnG1ngSHzsgz2FiEOP5Bk-sLhZLHexmqBQyH5QDcIBicjnAPuxHkQbA==&uniplatform=NZKPT&language=CHS.

[3] 王业成，殷克东，黄冲. 我国海洋资源与环境可持续性形势分析与提升建议[J]. 环境保护，2025，53(9)：39-45.

Wang Yecheng, Yin Kedong, Huang Chong. The situation and improvement countermeasures for the sustainability of China's marine resources and environment[J]. Environmental Protection, 2025, 53(9): 39-45.

[4] 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议[EB/OL]. (2025-10-23)[2026-03-25]. https://www.news.cn/20251028/337438370029449296539148a206bdd1/c.html.

Recommendations of the Central Committee of the Communist Party of China for formulating the 15th five-year plan for national economic and social development[EB/OL]. (2025-10-23)[2026-03-25]. https://www.news.cn/20251028/3374383700294492965391 48a206bdd1/c.html.

[5] 本刊记者. 国新办举行吹风会解读“十五五”规划《纲要（草案）》把党中央擘画的宏伟蓝图转化为务实可行的施工图[J]. 宏观经济管理，2026(3)：17-24.

Journalist of the Magazine. A briefing held by the State Council Information Office to interpret the draft of the 15th Five-Year Plan to convert the blueprint drawn by the CPC Central Committee into actual building plans[J]. Macroeconomic Management, 2026(3): 17-24.

[6] 赵良仕，焦靖时，许淑婷. 中国海洋渔业碳汇生态产品价值核算及实现的障碍因素[J]. 生态学报，2025，45(24)：12083-12097.

Zhao Liangshi, Jiao Jingshi, Xu Shuting. Value accounting and obstacle factor analysis of marine fishery carbon sink ecological products in China[J]. Acta Ecologica Sinica, 2025, 45(24): 12083-12097.

[7] 叶芳，孟思佳，孙晓东，等. 中国海洋资源开发利用效率与生态韧性耦合协调及驱动机制[J]. 海洋通报，2025，44(6)：944-955.

Ye Fang, Meng Sijia, Sun Xiaodong, et al. Coupling coordination and driving mechanisms between marine resource utilization efficiency and ecological resilience in China[J]. Marine Science Bulletin, 2025, 44(6): 944-955.

[8] 万红洲，陈璇．沿海地区城市化与海洋生态环境耦合协调发展研究：以江苏省为例[J]．海洋经济，2024，14(2)：73-82．
Wan Hongzhou，Chen Xuan．Study on the coupling and coordinated development of urbanization and marine ecological environment in coastal areas：a case study of Jiangsu province[J]．Marine Economy，2024，14(2)：73-82．

[9] 狄乾斌，陈小龙，苏子晓，等．“双碳”目标下中国海洋渔业碳排放效率区域差异及碳减排潜力研究[J]．海洋环境科学，2023，42(1)：29-37．
Di Qianbin，Chen Xiaolong，Su Zixiao，et al．Research on regional disparities in carbon emission efficiency and carbon emission reduction potential of China’s marine fisheries under the “Dual-Carbon” target[J]．Marine Environmental Science，2023，42(1)：29-37．

[10] 鄢波，李晓桐，杜军．基于 Bootstrap-DEA 模型的中国海洋经济效率空间演化及影响因素分析[J]．海洋通报，2024，43(5)：652-661．
Yan Bo，Li Xiaotong，Du Jun．Spatial evolution of marine economic efficiency and its influential factors in China based on Bootstrap-DEA model[J]．Marine Science Bulletin，2024，43(5)：652-661．

[11] 吴素文，宋军，张燕，等．海洋生态系统服务价值及评估研究进展[J]．海洋预报，2022，39(1)：104-116．
Wu Suwen，Song Jun，Zhang Yan，et al．Research progress on the value and assessment of marine ecosystem services[J]．Marine Forecasts，2022，39(1)：104-116．

[12] 王泽宇，程帆．中国海洋环境规制效率时空分异及影响因素[J]．地理研究，2021，40(10)：2885-2896．
Wang Zeyu，Cheng Fan．Spatio-temporal differentiation and influencing factors of China’s marine environmental regulation efficiency[J]．Geographical Research，2021，40(10)：2885-2896．

[13] 狄乾斌，邵春雪，陈小龙，等．碳汇视角下海洋生态效率的时空差异及影响因素研究：以环渤海地级市为例[J]．海洋与湖沼，2024，55(2)：409-418．
Di Qianbin，Shao Chunxue，Chen Xiaolong，et al．Spatiotemporal differences and influencing factors of marine eco-efficiency in cities around Bohai Sea from the perspective of carbon sink[J]．Oceanologia et Limnologia Sinica，2024，55(2)：409-418．

[14] 韩沅刚，董会忠，张宏杰，等．中国海洋经济圈环境效率时空演变及影响因素[J]．世界地理研究，2023，32(3)：89-100．
Han Yuangang，Dong Huizhong，Zhang Hongjie，et al．Spatiotemporal evolution and influencing factors of environmental efficiency in China’s marine economic circle[J]．World Regional Studies，2023，32(3)：89-100．

[15] 赖敏，欧阳玉蓉，吴耀建，等．面向区域层面的海洋生态修复综合效益评估指标体系[J]．生态学报，2024，44(16)：6965-6975．
Lai Min，Ouyang Yurong，Wu Yaojian，et al．Indicator system for assessing the comprehensive benefits of marine ecological restoration at the regional level[J]．Acta Ecologica Sinica，2024，44(16)：6965-6975．

[16] 任文菡，王奇．环境规制对海洋经济绿色技术进步的影响[J]．科研管理，2023，44(2)：55-64．
Ren Wenhan，Wang Qi．Impact of environmental regulation on the green technological progress of marine economy[J]．Science Research Management，2023，44(2)：55-64．

[17] 侯宇恒，罗帅．气候适应视角下广东省海洋经济与生态保护协同发展路径探究[J]．环境保护，2025，53(9)：59-63．
Hou Yuheng，Luo Shuai．Research on the coordinated development path of marine economy and ecological protection in Guangdong Province from the perspective of climate adaptation[J]．Environmental Protection，2025，53(9)：59-63．

[18] 李京梅，刘娟．生态等效的海洋修复补偿核算方法与路径设计[J]．生态学报，2025，45(10)：5064-5074．
Li Jingmei，Liu Juan．Achieve compensation for marine ecological restoration based on ecological equivalence：accounting method and path design[J]．Acta Ecologica Sinica，2025，45(10)：5064-5074．

[19] 王泽宇，曹坤，徐静，等．中国海洋资源开发强度时空格局演化及影响因素分析[J]．资源开发与市场，2018，34(12)：1655-1661．
Wang Zeyu，Cao Kun，Xu Jing，et al．Temporal and spatial pattern evolution and influencing factors analysis of China’s marine resources development intensity[J]．Resource Development & Market，2018，34(12)：1655-1661．

[20] Zheng Chongwei，Pan Jing．Assessment of the global ocean wind energy resource[J]．Renewable and Sustainable Energy Reviews，2014，33：382-391．

[21] 王海花，王莹，李雅洁，等．长三角区域高技术产业科技创新效率评价研究：基于共享投入的三阶段网络 DEA 模型[J]．华东经济管理，2022，36(8)：26-33．
Wang Haihua，Wang Ying，Li Yajie，et al．Research on the evaluation of technological innovation efficiency of high-tech industries in the Yangtze River Delta Region：based on three-stage network DEA model with shared inputs[J]．East China

Economic Management，2022，36(8)：26-33.

[22] 潘浩，娄渊雨，陈晓雷，等．基于三阶段共享互馈网络 DEA 的知识创新效率评价[J]．系统科学与数学，2024，44(9)：2639-2658.
Pan Hao，Lou Yuanyu，Chen Xiaolei，et al．Knowledge innovation efficiency evaluation based on three-stage network DEA with shared resources and mutual feedback[J]．Journal of Systems Science and Mathematical Sciences，2024，44(9)：2639-2658.

[23] 张明，杜运周．组织与管理研究中 QCA 方法的应用：定位、策略和方向[J]．管理学报，2019，16(9)：1312-1323.
Zhang Ming，Du Yunzhou．Qualitative comparative analysis (QCA) in management and organization research：position，tactics，and directions[J]．Chinese Journal of Management，2019，16(9)：1312-1323.

[24] 沈建国，沈佳坤，杨赐．社会发展指数评价指标体系的构建研究[J]．前沿，2015(5)：126-130.
Shen Jianguo，Shen Jiakun，Yang Ci．Research on the construction of social development index evaluation index system[J]．Forward Position，2015(5)：126-130.

[25] 马奇飞，谢娇智，叶芳，等．中国海洋资源开发利用保护协同效率评价[J]．海洋通报，2026，45(2)：261-274.
Ma Qifei，Xie Jiaozhi，Ye Fang，et al．Evaluation of the synergetic efficiency of marine resources development，utilization and protection in China[J]．Marine Science Bulletin，2026，45(2)：261-274.

[26] 孙家珅，白如纯．日本海洋经济资源管理现状、挑战与启示：基于可持续发展视角的分析[J]．现代日本经济，2025，44(4)：15-28.
Sun Jiashen，Bai Ruchun．The current situation，challenges，and implications of marine economic resource management in Japan：an analysis from the perspective of sustainable development[J]．Contemporary Economy of Japan，2025，44(4)：15-28.

[27] 赵林，张宇硕，焦新颖，等．基于 SBM 和 Malmquist 生产率指数的中国海洋经济效率评价研究[J]．资源科学，2016，38(3)：461-475.
Zhao Lin，Zhang Yushuo，Jiao Xinying，et al．An evaluation of Chinese marine economy efficiency based on SBM and Malmquist productivity indexes[J]．Resources Science，2016，38(3)：461-475.

[28] Mulatu A．The structure of UK outbound FDI and environmental regulation[J]．Environmental and Resource Economics，2017，68(1)：65-96.

[29] 盖美，何亚宁，柯丽娜．中国海洋经济发展质量研究[J]．自然资源学报，2022，37(4)：942-965.
Gai Mei，He Yaning，Ke Lina．Research on the development quality of China’s marine economy[J]．Journal of Natural Resources，2022，37(4)：942-965.

[30] 任仙玲，裴雨欣．在险增长分析框架下中国海洋科技创新对海洋经济发展的影响机制研究[J]．科技管理研究，2025，45(2)：126-133.
Ren Xianling，Pei Yuxin．Research on the influence mechanism of China’s marine science and technology innovation on marine economy development under the analysis framework of growth-at-risk[J]．Science and Technology Management Research，2025，45(2)：126-133.

[31] 彭宇飞，马全党．中国海洋经济发展差异及影响因素分析[J]．统计与决策，2017，33(15)：142-145.
Peng Yufei，Ma Quandang．Analysis on the difference and influencing factors of marine economic development in China[J]．Statistics & Decision，2017，33(15)：142-145.

[32] 张明君，田其云，胡德胜．海洋资源开发与保护：生态环境法典与相关单行法的协调[J]．中国人口·资源与环境，2025，35(10)：44-54.
Zhang Mingjun，Tian Qiyun，Hu Desheng．Marine resource development and conservation：coordinating the ecological and Environmental Code with relevant specialized laws[J]．China Population，Resources and Environment，2025，35(10)：44-54.

[33] 马树才，徐腊梅，宋琪．信贷资金对海洋经济发展的贡献及效率分析：基于沿海 11 省面板数据模型和 DEA 模型的实证研究[J]．辽宁大学学报（哲学社会科学版），2019，47(3)：29-41.
Ma Shucai，Xu Lamei，Song Qi．Study on the contribution and efficiency of credit fund to marine economic development：analysis of panel data and DEA model based on production function[J]．Journal of Liaoning University (Philosophy and Social Sciences Edition)，2019，47(3)：29-41.

[34] 盖美，何艳娜，唐雨欣．中国现代化海洋产业时空格局演变及影响机制分析[J]．地域研究与开发，2026，45(1)：1-11.
Gai Mei，He Yanna，Tang Yuxin．Analysis of spatiotemporal pattern evolution and influencing mechanism of China’s modernized marine industry[J]．Areal Research and Development，2026，45(1)：1-11.

[35] 罗宇恒，周凌云，刘良斌，等．基于环境要素组合的区域海洋科技创新能力提升路径研究：基于我国 11 个沿海省份的动态定性比较分析[J]．科技管理研究，2025，45(17)：73-83.

Luo Yuheng，Zhou Lingyun，Liu Liangbin，et al．Research on the pathways to enhance regional marine science and technology innovation capability based on the combination of environment factors：a dynamic qualitative comparative analysis from 11 coastal provinces in China[J]．Science and Technology Management Research，2025，45(17)：73-83．

[36] 李煜华，廖承军，向子威．数字经济背景下制造业服务化转型组态路径研究[J]．中国科技论坛，2022(8)：68-76．
Li Yuhua，Liao Chengjun，Xiang Ziwei．Research on the configuration path of manufacturing servitization transformation under the background of digital economy[J]．Forum on Science and Technology in China，2022(8)：68-76．

[37] Patala S，Juntunen J K，Lundan S，et al．Multinational energy utilities in the energy transition：a configurational study of the drivers of FDI in renewables[J]．Journal of International Business Studies，2021，52(5)：930-950．

[38] 戴正，包国宪．QCA 在中国公共管理研究中的应用：问题与改进[J]．公共管理评论，2023，5(2)：188-212．
Dai Zheng，Bao Guoxian．Qualitative comparative analysis：applications and improvements in Chinese public administration[J]．China Public Administration Review，2023，5(2)：188-212．