

海洋渔业综合净效益评估研究

茅克勤^{1,2}, 王鹏^{1,2}, 岳羲和^{1,2}, 陈冲^{1,2},
张建丽³, 李悦铭³

(1.浙江省海洋科学院, 浙江 杭州 310012; 2.自然资源部海洋空间资源管理技术重点实验室, 浙江 杭州 310012; 3.国家海洋环境监测中心, 辽宁 大连 116023)

摘要:发展海洋渔业经济是实现海洋强国战略的一项重要举措。本文从投入和产出的角度提出海洋渔业综合净效益评估指标体系, 构建海洋渔业综合净效益评估数学模型, 并以我国沿海各省(区、市)进行实证研究。研究结果表明: (1) 海洋渔业发展综合净效益评估指标体系比只关注产出的效益评估更加科学、全面、符合实际; (2) 我国海洋渔业综合净效益南北差异明显, 综合净效益高于平均值的省(区、市)基本位于长江以南, 海洋渔业投入和产出排名前5的省(区、市)回报率普遍不高; (3) 我国海洋渔业发展以资本和劳动力投入为主, 资本投入比例与经济发达水平呈正相关关系; (4) 我国海洋渔业经济效益、社会效益和环境效益占比保持均衡, 区域差异不明显。

关键词:海洋渔业; 净效益评估; 回报率; 投入; 产出

中图分类号: X196 文献标识码: A 文章编号: 1007-6336(2023)05-0729-09

Study on the evaluation of comprehensive net performance of marine fishery

MAO Keqin^{1,2}, WANG Peng^{1,2}, YUE Xihe^{1,2}, CHEN Chong^{1,2},
ZHANG Jianli³, LI Yueming³

(1. Marine Academy of Zhejiang Province, Hangzhou 310012, China; 2. Key Laboratory of Ocean Space Resource Management Technology, MNR, Hangzhou 310012, China; 3. National Marine Environmental Monitoring Center, Dalian 116023, China)

Abstract: The development of marine fishery economy is an important measure to realize the development strategy of marine power. This paper put forward the index system of comprehensive net performance evaluation of marine fishery from the angle of input and output, constructed the mathematical model of comprehensive net performance evaluation of marine fishery, and analyzed the comprehensive performance of marine fishery in coastal provinces, autonomous regions, and cities in China. The conclusions were as follows: (1) the Comprehensive net performance index system of marine fishery development was more scientific, comprehensive and Realistic than the benefit evaluation that only focused on output; (2) there was a significant north-south difference in the comprehensive net performance of marine fishery in China. The provinces, autonomous regions, and cities with higher comprehensive net performances than the average which are mostly located south of the Yangtze River, and the return rates of the top 5 provinces, autonomous regions, and cities of input and output of marine fishery were generally low; (3) the development of marine fishery in China was still dominated by capital and labor input, and the capital investment ratio was correlated with the level of economic development; (4) the proportion of economic, social, and environmental performance were balanced, and the difference was not obvious between Coastal provinces, cities, and autonomous regions.

收稿日期: 2023-06-13, 修订日期: 2023-08-01

基金项目: 国家重点研发计划项目(2021YFPF0704002, 2022YFC3106100)

作者简介: 茅克勤(1982—), 男, 浙江宁波人, 硕士, 高级工程师, 主要从事海洋综合管理研究, E-mail: 964510931@qq.com

通信作者: 张建丽(1984—), 女, 山西运城人, 硕士, 高级工程师, 主要从事海洋资源评价研究, E-mail: 270679620@qq.com

Key words: marine fishery; net performance evaluation; return rate; input; output

海洋渔业是我国海洋经济发展最悠久的产业,发展海洋渔业经济是实现海洋强国战略的一项重要举措。海洋渔业一直是我国海洋用海面积最大的产业^[1],伴随着中国城市化过程快速发展。2022年,海洋渔业增加值达到了4343亿元,较2001年增加了3.5倍。海洋渔业发展在带来经济效益的同时,一方面因海产品种类的丰富、产量的提升,间接提高了人们的生活水平;另一方面也会带来一定的海洋生态环境污染、富营养化、生态系统破坏等问题。提高海洋渔业经济回报率,优化产业结构,减少对海洋环境的破坏和污染,是实现海洋渔业高质量发展急需解决的问题。

经济合作与发展组织(OECD)发布的《2022年经济合作与发展组织(OECD)渔业审查报告》^[2]明确指出,“鱼类资源良性循环是渔业效益的主要决定因素之一”;联合国粮食及农业组织(FAO)发布的《2022年世界渔业和水产养殖状况》^[3]明确指出,“当前水产食品对粮食安全和营养的贡献之大前所未有”。渔业资源可持续发展、粮食安全成为渔业效益评估的关注点。国外关于渔业绩效评估指标体系的研究主要强调渔业资源和生态条件,而很少包含经济和社会问题的信息^[4]。2009年,James Anderson等^[5]联合研究开发了渔业效益指标(FPI),旨在确定渔业管理系统的效益,以实现经济、社会、生态的可持续发展。FPI由68个产出和54个投入指标组成,涵盖渔业系统中生态、经济和社会的“三重底线”维度。同时结合专家调查法,确定了指标由1分到5分的打分方法及分数置信级别,构建了一套完全独立、科学的客观评估体系^[6]。Rice Jake^[7]构建了一套渔业效益指标体系框架,提出了基于权重的指标筛选方法,完善了FPI指标筛选方法。FPI在全球不同渔业资源绩效评估中得到了应用^[8-11],取得了较好的应用效果,但是难以应用于区域渔业效益评估的比较分析。

我国海洋经济效益评估的研究较多^[12-16]。郑莉^[17]构建了海洋渔业生产函数,定量分析了劳动力、资本、技术及水产养殖制度对海洋渔业

经济发展的影响。韩杨^[18]借鉴国外基于不同渔业管理目标的渔业效益指标体系,结合中国海洋渔业现实状况,提出了中国现代海洋渔业产业体系的投入效益和产出效益指标。火志辉^[19-20]从经济效益、社会效益、生态效益三方面构建了海洋渔业综合效益评价指标体系,并进行实证研究,分析了海洋渔业综合效益子系统耦合协调发展水平及影响因素。刘莉莉^[21]和鲁玲^[22]分析了海洋渔业资源增殖放流带来的渔业效益。我国关于渔业效率的研究较多,主要侧重于海洋渔业经济效率^[23-26]。张萌^[27]、马舒瑞^[28]、张安琪^[29]等分别采用Malmaquist指数分析方法、数据包络分析方法(DEA)及基于DEA的Malmaquist等方法,从投入产出的角度构建指标体系,分析了中国沿海省(区、市)海洋渔业产出效率,但是产出指标均选取海洋渔业生产总值或海洋渔业总产量单一指标来进行评价。郑凌燕^[30]选取渔业经济产出作为产出指标构建了渔业经济投入、产出指标体系,采用面板回归结合分位数与变系数回归的方法,分析了我国沿海渔业经济的地区差异性。

综上所述,我国学者对海洋渔业经济单一效益或效率评估、现代海洋渔业效益指标、海洋经济效率、产出效率等方面进行了丰富的研究。在海洋渔业产出方面,构建了综合效益评价指标体系,也得到了实践和应用,但是未考虑资源、资本、技术等海洋渔业投入要素,缺少综合净效益的研究。在效率评估方面,缺少综合产出的定量评价研究。本文采用成本-效益对比分析方法,分别构建海洋渔业投入和产出指标体系,并构建海洋渔业综合净效益评估和回报率模型,以沿海各省(区、市)为例进行实践研究,研究成果对海洋资源合理配置、渔业用海审批及海洋渔业发展规划具有重要的意义。

1 理论与方法

1.1 海洋渔业综合净效益评估模型

为了更加科学、合理地评价海洋渔业发展水平,本文采用成本-效益对比分析方法,借鉴经济

学中的“利润”概念构建海洋渔业综合净效益评估模型,公式如下:

$$P = D - C \quad (1)$$

式中: P 为海洋渔业综合净效益; D 为海洋渔业产出总额; C 为海洋渔业投入总额。

为了更好地比较区域海洋渔业投入、产出效率,构建回报率模型,即:产出总额与投入总额的比率,其值越大,表明回报率越高,回报率计算公式如下:

$$E = \frac{D}{C} * 100\% \quad (2)$$

式中: E 为海洋渔业回报率。

采用综合指数方法,构建海洋渔业投入和海洋渔业产出模型,公式如下:

$$D = \sum_{i=1}^n D_i * d_i \quad (3)$$

$$C = \sum_{j=1}^m C_j * c_j \quad (4)$$

式中: D_i 为第 i 个海洋渔业产出指标的值; d_i 为第 i 个海洋渔业产出指标的权重; C_j 为第 j 个海洋渔业投入指标的值; c_j 为第 j 个海洋渔业投入指标的权重。

根据上述公式,海洋渔业综合净效益评估模型转变为:

$$P = \sum_{i=1}^n D_i * d_i - \sum_{j=1}^m C_j * c_j \quad (5)$$

海洋渔业回报率模型转变为:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n D_i * d_i}{\sum_{j=1}^m C_j * c_j} \quad (6)$$

1.2 海洋渔业综合净效益评价指标体系

1.2.1 海洋渔业投入

现代西方经济学认为生产要素包括劳动力、土地、资本、企业家才能,参考以往海洋渔业投入^[30-31]的分析,考虑到企业家才能难以量化,本文从劳动力、资源、资本3个方面构建海洋渔业投入指标体系。鉴于我国目前渔业劳动力素质差异不大,直接采用海洋渔业从业人员数和渔政管理人员数作为劳动力投入。海洋渔业投入的资源包括自然资源、空间资源和环境资源。因海洋天然渔业资源不易量化,本文选取海水养殖面积和水产苗种作为自然资源的主要投入要素;我国实行海域有偿使用制度,采用海域空间使用权获得费即海域使用金作为空间资源和环境资

源的投入要素。海洋渔业资本的投入选取经营渔业支出、渔业固定资产折旧、渔港和海洋渔船年末拥有量。

1.2.2 海洋渔业产出

借鉴已有研究成果^[9-10],结合我国海洋渔业的实际情况,本研究的海洋渔业产出包括经济效益、社会效益和生态环境效益。

海洋渔业经济效益通常只考虑海洋渔业产值,因为我国实行海洋渔业资源养护补贴制度,在休渔期间发放补贴,所以本研究增加了渔业补贴指标。另外,海洋渔业收入易受赤潮、台风、风暴潮等恶劣天气的影响,故增加渔业灾情造成的直接经济损失指标。

海洋渔业带来的社会效益包括3个方面:(1)海产品是人类食物的重要组成部分,海洋被称为人类的“蓝色粮仓”;(2)海洋渔业产生的收入,可以提高人们生活水平和幸福感;(3)海洋渔业也可以提供就业岗位,解决就业问题,减少社会矛盾。因此,本研究选取海水养殖产量、海水加工品质、渔民家庭的生活水平和海洋渔业缓解就业压力情况4个指标。

海洋渔业发展对生态环境的影响包括两个方面:一方面海水养殖增加了海洋经济渔业资源种类,丰富物种的多样性,贝类、藻类养殖可以固定一定量的二氧化碳;另一方面过度不合理的海水养殖和捕捞,会破坏海洋生态系统,增加赤潮的发生几率,海水养殖也会带来海洋环境污染。以往研究表明^[32],养殖海域的固碳速率显著高于自然海域,因为贝类、藻类养殖在固碳的同时,也会排放二氧化碳,因此选取生物多样性指数和海洋渔业净碳汇作为海洋生态环境的正向指标。《2022中国海洋生态环境状况公报》显示,我国海洋渔业监测水域的主要超标指标为无机氮^[33],选取海洋渔业氮排放量、表层拖网调查漂浮垃圾、典型海洋生态系统健康状况作为海洋生态环境的正向指标;因为赤潮形成的原因较多,除了养殖污染外,还包括陆源污染物、赤潮形成适宜的理化及气象条件^[34],且我国赤潮发生的区域较为集中,为了使评价结果具有可比性,因此本研究中养殖对赤潮的影响不纳入生态环境效益指标。

1.2.3 海洋渔业综合净效益评价指标体系

按照指标的可获取性、科学性、易操作、系统性、易量化等原则,从投入-产出的角度,本研

究分别选取9个投入、12个产出指标,按照层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)构建海洋渔业综合净效益评价指标体系,如表1所示。

表1 海洋渔业综合净效益评价指标体系

Tab.1 Evaluation index system of comprehensive net performance for marine fishery

类别	一级指标	二级指标	指标说明及计算方法
投入	资源	海水养殖面积C1	/
		海域使用金C2	海洋渔业用海缴纳的海域使用金之和
		育苗量C3	海水鱼、虾类、贝类、海带、紫菜、海参育苗量之和
	劳动力	海洋渔业从业人员数C4	/
		渔政管理人员数C5	/
	资本	经营渔业支出C6	经营渔业支出为人均经营渔业支出乘以海洋渔业从业人员数
		渔业固定资产折旧C7	渔业固定资产折旧为人均渔业固定资产折旧乘以海洋渔业从业人员数
		渔港C8	/
		海洋渔船年末拥有量C9	海洋渔业非机动渔船年末拥有量与海洋机动渔船年末拥有量之和
经济效益	海洋渔业产值D1	海水养殖产值与海洋捕捞产值之和	
	渔业补贴D2	海洋渔业资源养护补贴金额	
	渔业灾情造成的直接经济损失D3	/	
社会效益	海水养殖产量D4	/	
	海水加工品量D5	/	
	渔民家庭的生活水平D6	渔民家庭可支配收入	
	海洋渔业缓解就业压力情况D7	海洋渔业从业人员占从业人员总数的比例	
产出	海洋渔业氮排放量D8	投饵性养殖生物和非投饵性养殖生物总氮排放量的总和。参照宗虎民 ^[35] 提出的方法计算	
	表层拖网调查漂浮垃圾D9	/	
生态环境效益	典型海洋生态系统健康状况D10	典型海洋生态系统健康状况面积,采用健康状况系数*监测面积来估算,为了便于计算,将健康状况系数设定为健康1、亚健康1.5、不健康2	
	生物多样性指数D11	浮游植物、浮游动物、大型底栖生物的多样性指数之和。一个区域多种监测类型的取其平均值,无监测区域的取监测区域的平均值	
	海洋渔业净碳汇D12	贝类和藻类养殖碳汇量减去海洋捕捞和海水养殖的排碳量。碳汇量参照孙康 ^[36] 提出的方法测算。排碳量参照邵桂兰 ^[37] 、徐皓 ^[27] 提出的方法计算	

指标 C1、指标 C3、指标 C4、指标 C5、指标 C6、指标 C7、指标 C8、指标 C9、指标 D1、指标 D3、指标 D4、指标 D5、指标 D6、指标 D12 数据来源于《2021 中国渔业统计年鉴》^[38]; 指标 C2 的数据来源于国家海域动态监视监测管理系统; 指标 D2 数据采用海洋渔业资源养护补贴发放对象的公示数据汇总统计; 指标 D7 中海洋渔业从业人员数来源于《2021 中国渔业统计年鉴》^[38], 从业人员总数来源于《2021 中国人口与就业统计年鉴》^[39]; 指标 D8、指标 D9、指标 D10、指标 D11 数据来源于《2021 中国海洋生态环境状况公报》^[40]。

1.3 数据处理

1.3.1 权重的确定

采用 AHP 确定指标的权重,运用专家调查法,选取专家对各指标打分的平均值的大小比较指标的重要性,构建判断矩阵(表2和表3),运用和积法进行 AHP 计算,获取海洋渔业投入、产出指标的权重(表4和表5)。然后计算 CI 值和 RI 值,进行一致性检验分析,结果列于表6。投入和产出判断矩阵的 CR 值分别为 0.01 和 0.04,均小于 0.1,说明构建的判断矩阵满足一致性检验,计算所得权重具有一致性。

表 2 海洋渔业投入判断矩阵
Tab.2 Judgment matrix of marine fishery investment

指标	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	1.00	2.00	0.50	0.25	0.50	0.25	0.33	0.20	0.20
C2	0.50	1.00	0.33	0.13	0.33	0.13	0.14	0.11	0.11
C3	2.00	3.00	1.00	0.33	1.00	0.33	0.50	0.25	0.25
C4	4.00	8.00	3.00	1.00	2.67	1.00	1.14	0.50	0.50
C5	2.00	3.00	1.00	0.38	1.00	0.33	0.50	0.33	0.33
C6	4.00	8.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.14	0.89	0.89
C7	3.00	7.00	2.00	0.88	2.00	0.88	1.00	0.78	0.78
C8	5.00	9.00	4.00	2.00	3.00	1.13	1.29	1.00	1.00
C9	5.00	9.00	4.00	2.00	3.00	1.13	1.29	1.00	1.00

表 3 海洋渔业产出判断矩阵
Tab.3 Judgment matrix of marine fishery output

指标	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
D1	1.00	4.51	1.50	3.00	2.00	3.00	1.13	4.51	9.01	4.51	2.25	2.25
D2	0.22	1.00	0.33	0.67	0.33	0.67	0.25	1.00	2.00	1.00	0.50	0.50
D3	0.67	3.00	1.00	2.00	1.20	2.00	0.75	3.00	5.99	3.00	1.20	1.50
D4	0.33	1.50	0.50	1.00	1.00	1.67	0.63	2.50	5.00	2.50	1.25	1.25
D5	0.50	3.00	0.83	1.00	1.00	1.00	0.88	1.50	3.00	1.50	1.75	0.75
D6	0.33	1.50	0.50	0.60	1.00	1.00	1.00	1.50	3.00	1.50	2.00	0.75
D7	0.89	4.00	1.33	1.60	1.14	1.00	1.00	1.00	1.82	1.00	0.50	0.50
D8	0.22	1.00	0.33	0.40	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.50	0.25	0.25
D9	0.11	0.50	0.17	0.20	0.33	0.33	0.55	1.00	1.00	0.50	0.20	0.20
D10	0.22	1.00	0.33	0.40	0.67	0.67	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	0.50
D11	0.44	2.00	0.83	0.80	0.57	0.50	2.00	4.00	5.00	2.00	1.00	1.00
D12	0.44	2.00	0.67	0.80	1.33	1.33	2.00	4.00	5.00	2.00	1.00	1.00

表 4 海洋渔业投入 AHP 分析结果

Tab.4 AHP analysis results of marine fishery investment

项	特征向量	权重值/(%)	最大特征值	CI值
C1	0.33	3.68		
C2	0.18	1.96		
C3	0.51	5.69		
C4	1.27	14.15		
C5	0.55	6.11	9.08	0.01
C6	1.45	16.08		
C7	1.18	13.07		
C8	1.77	19.64		
C9	1.77	19.64		

表 5 海洋渔业产出 AHP 分析结果

Tab.5 AHP analysis results of marine fishery output

项	特征向量	权重值/(%)	最大特征值	CI值
D1	2.26	18.81		
D2	0.49	4.10		
D3	1.47	12.23		
D4	1.07	8.91		
D5	1.03	8.62		
D6	0.90	7.51		
D7	1.08	9.03	12.67	0.06
D8	0.47	3.92		
D9	0.29	2.45		
D10	0.60	4.99		
D11	1.11	9.26		
D12	1.22	10.16		

1.3.2 数据标准化

因各评价指标数据单位不一致,为了消除量纲、变量自身变异和数值大小的影响,采用极差标准化法对指标数据进行处理。在海洋渔业综合净效益评价指标体系中,渔业灾情造成的直接

经济损失 D3、海洋渔业氮排放量 D8、表层拖网调查漂浮垃圾 D9、典型海洋生态系统健康状况 D10 为负向指标,其他均为正向指标。标准化计

算公式如下:

正向指标标准化公式:

$$X' = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (7)$$

负向指标标准化公式:

$$X' = \frac{X_{\max} - X}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (8)$$

式中: X' 为指标标准化的值; X 为指标的值; X_{\max} 为指标的最大值; X_{\min} 为指标的最小值。

表6 一致性检验结果

Tab.6 Consistency inspection results

类别	最大特征根	CI值	RI值	CR值	一致性检验结果
海洋渔业投入	9.08	0.01	1.46	0.01	通过
海洋渔业产出	12.67	0.06	1.54	0.04	通过

2 结果与讨论

2.1 我国海洋渔业综合净效益分析

从图1可以看出,我国沿海各省(区、市)海洋渔业综合净效益最高的为上海(0.32),其次为海南(0.31),再次为河北、福建、广西,均高于平均值0.19;辽宁、天津、山东、江苏、浙江、广东小于平均值。海洋渔业综合净效益高于平均值的省(区、市)基本位于长江以南,仅有河北位于长江以北,该分布情况与我国海洋渔业资源分布相似。我国沿海各省(区、市)海洋渔业综合净效益差别不大,大都为0.10~0.30,最大值为上海,最小值为浙江,仅为0.11。从海洋渔业产出来看,浙江为0.47,比上海高0.12,但因浙江海洋渔业投入较高,是上海的12倍,导致海洋渔业综合净效益仅为上海的1/3。

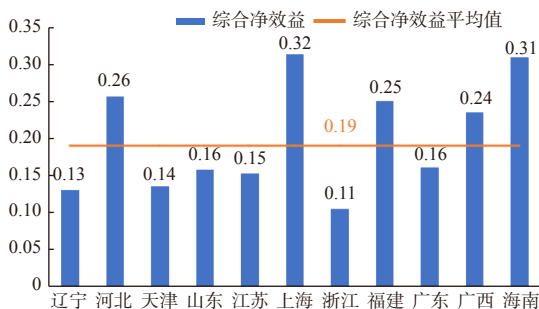


图1 沿海各省(区、市)海洋渔业综合净效益

Fig. 1 Comprehensive net performance of marine fishery in coastal provinces, autonomous regions and cities

从图2可以看出,我国沿海各省(区、市)海洋渔业回报率差别较大,上海最高,回报率高达1039.43%;其次为海南,为320.43%;再次为广西和河北,均高于平均值(266.40%)。辽宁、天津、山东、江苏、浙江、福建、广东均低于平均值(266.40%),山东海洋渔业回报率最小,仅为上海的11.85%。因为上海海洋渔业以海洋捕捞业为主,捕捞业经济产值是海水养殖产值的208倍,海洋捕捞业投入的资源为野生资源,不存在育苗成本,故回报率最高。除上海外,其他沿海各省(区、市)均小于330.00%,辽宁、山东、浙江、福建、广东5省回报率均小于145%,远低于平均值。5省海洋渔业产出总额均大于0.46,在沿海11个省(区、市)排名中位于前5,但5省海洋渔业投入总额大,均大于0.35,5省中投入总额最小值也比其他省(区、市)的最高值大0.11,导致回报率不高。因为5省海洋渔业发展历史悠久,海洋渔业转型难度大,仍然存在传统的小农渔业经济,部分渔业设施老旧,造成海洋渔业投资总额较大。

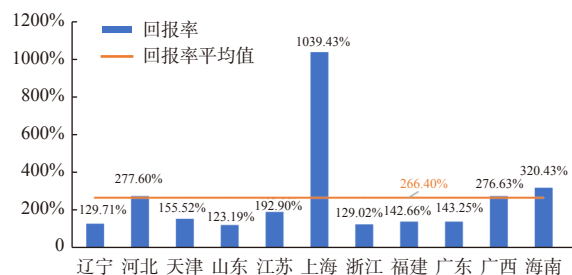


图2 沿海各省(区、市)海洋渔业回报率

Fig. 2 Return rate of marine fishery in coastal provinces, autonomous regions and cities

从表7可以看出,我国沿海各省(区、市)海洋渔业投入和产出排名基本一致。从投入、产出排名来看,山东、福建、浙江、辽宁、广东投入和产出排名位于前5,但是从综合净效益排名来看,仅福建高于全国综合净效益平均值,排名第4,其他4省排名均位于第5名以后;从回报率排名来看,海洋渔业投入和产出排名前5的省(区、市)全部位于第6名以后,海洋渔业投入、产出性价比不高,急需进行海洋渔业产业升级。

表 7 沿海各省(区、市)海洋渔业评价结果排名

Tab.7 Ranking of marine fishery evaluation results of coastal provinces, autonomous regions and cities

地区	投入排名	产出排名	综合净效益排名	回报率排名
辽宁	3	3	10	9
河北	8	7	3	3
天津	6	8	9	6
山东	1	1	7	11
江苏	7	11	8	5
上海	11	10	1	1
浙江	5	5	11	10
福建	2	2	4	8
广东	4	4	6	7
广西	10	9	5	4
海南	9	6	2	2

表 8 沿海各省(区、市)海洋渔业投入所占比例

Tab.8 Proportion of marine fishery investment in coastal provinces, autonomous regions and cities

地区	资源	劳动力	资本
辽宁	13.41%	19.28%	67.30%
河北	9.52%	25.81%	64.67%
天津	19.46%	0.00%	80.54%
山东	6.49%	29.58%	63.93%
江苏	9.87%	31.55%	58.58%
上海	0.05%	19.35%	80.59%
浙江	9.11%	24.63%	66.26%
福建	12.04%	23.36%	64.60%
广东	7.92%	31.16%	60.92%
广西	3.85%	42.07%	54.08%
海南	5.25%	26.00%	68.75%
平均值	8.82%	24.80%	66.38%

2.2 我国海洋渔业投入分析

从图 3 可以看出,我国沿海各省(区、市)海洋渔业总投入曲线与资本投入曲线一致,除天津外,劳动力与总投入曲线也几乎一致,表明我国海洋渔业发展仍以资本和劳动力产业投入为主。山东、福建、辽宁、广东、浙江 5 省,资源、劳动力、资本投入的平均值分别为 0.05、0.13、0.32,是沿海各省(区、市)平均值的 1.48 倍、1.61 倍、1.53 倍。

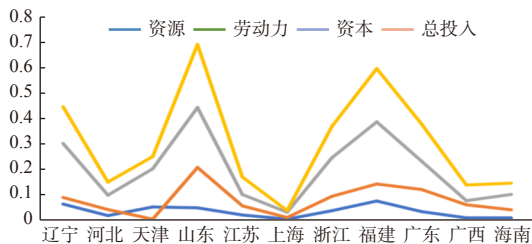


图 3 沿海各省(区、市)海洋渔业投入情况

Fig. 3 Investment in marine fishery in coastal provinces, autonomous regions and cities

从表 8 可以看出,沿海各省(区、市)投入总额中,资本投入占比最高,平均值为 66.38%;其次是劳动力投入占比,平均值为 24.80%;资源投入占比最低,平均值仅为 8.82%。上海、天津为高资本投入,资本投入占比均大于 80%,但是资源和劳动力投入占比有所差异,其中天津资源

投入占比大于劳动力投入占比,上海劳动力投入占比大于资源投入占比。广西、江苏、广东、山东劳动力投入占比高于沿海各省(区、市)占比的平均值,其中广西劳动力投入占比最高,达到 42.07%,其海洋渔业仍以劳动密集型传统的小农渔业为主,生产效率低。天津、辽宁、福建、江苏、河北、浙江资源投入占比高于沿海各省(区、市)占比的平均值,其中天津资源投入占比最高,达到 19.46%,因为天津育苗量较大,海水贝类育苗量为 8972 万粒,占沿海各省(区、市)海水贝类育苗总量的 29.45%。

2.3 我国海洋渔业产出分析

我国沿海各省(区、市)海洋渔业总产出曲线与经济效益、社会效益、环境效益基本一致。从图 4 可以看出,辽宁、河北、浙江、福建、海南经济效益高于社会效益和环境效益;上海、天津、江苏、广东、广西环境效益高于经济效益和社会效益;仅山东社会效益高于经济效益和环境效益,因为山东海水加工品量最大,为 6345.93 kt,占沿海各省(区、市)海水加工品总量的 38.08%;另外,海水养殖产量为 5141.39 kt,仅次于福建,占沿海各省(区、市)海水养殖总产量的 24.08%。综上所述,我国海洋渔业发展已经由只关注经济效益的时代进入经济、社会、环境协同

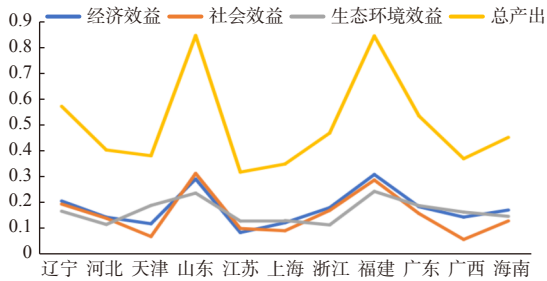


图4 沿海各省(区、市)海洋渔业产出情况

Fig. 4 Output of marine fishery in coastal provinces, autonomous regions and cities

发展阶段。

我国海洋渔业经济效益和生态环境效益占比较社会效益略高,三者基本保持均衡。从表9可以看出,上海、浙江、广西、海南、辽宁和福建经济效益占比大于平均值,上海经济效益占比最高,江苏最低。浙江、山东、辽宁、河北、福建、江苏、上海社会效益占比大于平均值,除广东外,海洋渔业投入和产出排名前5的省(区、市)社会效益占比均高于平均值。天津、广西、江苏、上海、广东生态环境效益占比大于平均值,其中浙江省生态环境效益占比最低,仅为平均值的68.33%,据《2021中国海洋生态环境状况公报》^[40]显示,浙江表层拖网调查漂浮垃圾密度为2021年监测海域最大的省,每平方千米漂浮垃圾数量达36034个。

表9 沿海各省(区、市)海洋渔业产出所占比例

Tab.9 Proportion of marine fishery out in coastal provinces, autonomous regions and cities

地区	经济效益	社会效益	生态环境效益
辽宁	36.32%	34.24%	29.44%
河北	35.98%	34.97%	29.05%
天津	31.47%	18.61%	49.93%
山东	34.63%	37.17%	28.20%
江苏	27.07%	31.98%	40.95%
上海	35.47%	26.66%	37.87%
浙江	38.81%	36.54%	24.65%
福建	36.75%	34.21%	29.04%
广东	34.72%	29.81%	35.47%
广西	39.33%	16.12%	44.55%
海南	38.20%	28.94%	32.86%
平均值	35.34%	29.93%	34.73%

3 结论与建议

(1)本文从投入-产出角度提出了一套量化的海洋渔业综合净效益评价体系,构建海洋渔业综合净效益评估数学模型,并以沿海各省(区、市)进行实证研究。研究结果与我国海洋渔业发展现状相符,比只关注产出的效益评估更科学、全面、符合实际。

(2)我国海洋渔业综合净效益南北差异明显,综合净效益高于平均值的省(区、市)基本位于长江以南,仅河北位于长江以北,该分布情况与我国海洋渔业资源分布相似;海洋渔业投入和产出排名前5的省(区、市)回报率普遍较低,建议进行海洋渔业产业结构升级,加大规模化、工厂化养殖的投资力度,响应减船转产政策,积极开展深远海养殖渔场、海洋牧场、远海捕捞建设,促进海洋渔业由粗放型向精致型转变。

(3)我国海洋渔业发展以资本和劳动力投入为主,资本投入比例与经济发展水平呈正相关关系。建议资源和劳动力投入比例较高的省(区、市),引入先进的渔业技术和设备,开展渔民专业技术培训,减少不必要的劳动力投入;响应海域立体设权,积极探索养殖+旅游、养殖+风电、养殖+光伏等立体分层用海方式,同时开展混养、轮养、种养结合的生态养殖模式,提高海洋空间资源的利用率。

(4)我国海洋渔业经济效益、生态环境效益、社会效益占比保持均衡,区域差异不明显,我国海洋渔业进入了经济、社会、环境协同发展阶段。建议生态环境效益占比较低的省(区、市),加大禁渔区和禁渔期捕捞处罚力度,扩大禁止使用或者限制使用的渔具和捕捞方法的宣传范围,通过渔业补贴政策引导渔民养护渔业资源,促进渔业资源恢复与保护,强化渔业养殖污染排放和违法用海监管力度,减少环境污染,实现海洋渔业绿色、低碳、高质量发展。

参考文献:

- [1] 张建丽,宋德瑞,周超,等.我国海洋产业用海空间资源使用现状研究[J].海洋环境科学,2020,39(5):703-708.
- [2] OECD (2022). OECD Review of Fisheries 2022[EB/OL]. <https://doi.org/10.1787/9c3ad238-en>.

- [3] 西南渔业网. 联合国粮农组织《2022年世界渔业和水产养殖状况》报告: 当前水产食品对粮食安全和营养的贡献之大前所未有 [EB/OL]. [2022-09-09]. <http://www.yc6318.cn/shrj/article14059.html>.
- [4] ANDERSON J L, ANDERSON C M, CHU J J, et al. Fishery Performance Indicators. [EB/OL]. [2022-12-13]. <https://fpilab.org/fishery-performance-indicators>.
- [5] ANDERSON J L, ANDERSON C M, CHU J, et al. Fishery Performance Indicators Manual (Version 1.3) 2016[J]. 2016. DOI:10.13140/RG.2.2.32536.39681.
- [6] ANDERSON J L, ANDERSON C M, CHU J J, et al. The fishery performance indicators: a management tool for triple bottom line outcomes[J]. *PLoS One*, 2015, 10(5): e0122809.
- [7] RICE J C, ROCHET M J. A framework for selecting a suite of indicators for fisheries management[J]. *ICES Journal of Marine Science*, 2005, 62(3): 516-527.
- [8] DORIA C R C, DUTKA-GIANELLI J, DE SOUSA S T B, et al. Understanding impacts of dams on the small-scale fisheries of the Madeira River through the lens of the Fisheries Performance Indicators[J]. *Marine Policy*, 2021, 125: 104261.
- [9] LIU L J, CHU J J, ANDERSON J L, et al. Sustainability comparisons in the triple bottom line for Chinese fisheries[J]. *Marine Policy*, 2021, 125: 104259.
- [10] ASCHE F, GARLOCK T M, AKPALU W, et al. Fisheries performance in Africa: An analysis based on data from 14 countries[J]. *Marine Policy*, 2020, 125(2): 104263.
- [11] PEREIRA I, PEIXOTO U I, MEDEIROS-LEAL W, et al. Multidimensional indicators to assess the sustainability of Demersal small-scale fishery in the Azores[J]. *Sustainability*, 2022, 14(24): 16585.
- [12] 余康兴. 中国海洋资源利用的经济效益分析[D]. 蚌埠: 安徽财经大学, 2020.
- [13] 汪洋, 雷连春, 马云霄. 福建省霞浦县滩涂开发经济效益研究[J]. *财经界*, 2015 (12): 22.
- [14] 齐俊婷. 海洋开发活动的经济效益评价研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2008.
- [15] 张 德. 我国海域利用对于海洋经济增长的影响研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2014.
- [16] 王 佳, 杨 坤, 王 慧, 等. 我国沿海地区海洋资源利用与经济发展的时空耦合研究[J]. *广东海洋大学学报*, 2016, 36(5): 15-22.
- [17] 郑 莉, 张 杰. 海洋渔业生产要素的经济效益研究——基于中国11个沿海省市及5大海洋经济区域的面板数据分析[J]. *海洋经济*, 2014, 4(1): 5-11.
- [18] 韩 杨, ANDERSON J L, 楚敬杰. 中国现代海洋渔业产业体系的构建——基于渔业效益指标的评价[J]. *经济研究参考*, 2016 (57): 3-9.
- [19] 火志辉. 中国海洋渔业综合效益评价及耦合协调关系研究 [D]. 大连: 辽宁师范大学, 2021.
- [20] 火志辉, 王泽宇, 范元兴. 中国海洋渔业综合效益评价及耦合协调发展研究[J]. *资源开发与市场*, 2020, 36(5): 486-493.
- [21] 刘莉莉, 万 荣, 段媛媛, 等. 山东省海洋渔业资源增殖放流及其渔业效益[J]. *海洋湖沼通报*, 2008 (4): 91-98.
- [22] 鲁 玲. 海洋渔业资源增殖放流及其渔业效益[J]. *农业技术与装备*, 2020 (11): 132-133.
- [23] 王雁楠. 中国海洋渔业经济效率评价及与渔业经济增长脱钩研究[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2020.
- [24] 田 鹏, 李加林, 曹罗丹, 等. 基于超效率SBM模型的中国海洋渔业经济效率评价及影响因素分析[J]. *海洋通报*, 2022, 41(3): 290-301.
- [25] 孙 康, 王雁楠, 苏子晓. 中国海洋渔业经济效率时空分异研究[J]. *资源与产业*, 2020, 22(2): 25-33.
- [26] 孙 康, 季建文, 李丽丹, 等. 基于非期望产出的中国海洋渔业经济效率评价与时空分异[J]. *资源科学*, 2017, 39(11): 2040-2051.
- [27] 张 萌. 基于DEA的沿海省市海洋渔业产出效率分析[J]. *南方农村*, 2016, 32(1): 26-30.
- [28] 马舒瑞, 邵明振. 我国各沿海省市海洋渔业产出效率分析 [J]. *河北渔业*, 2019 (12): 23-26,46.
- [29] 张安琪. 中国沿海省市海洋渔业产出效率分析——基于DEA的Malmaquist指数分析[J]. *水产养殖*, 2021, 42(7): 77-80.
- [30] 郑凌燕, 汪浩瀚. 沿海地区渔业经济投入产出及地区异质性分析[J]. *农业现代化研究*, 2016, 37(2): 325-331.
- [31] 梁盼盼, 俞立平. 中国渔业经济投入产出绩效分析——基于1999—2010年面板数据的实证[J]. *科技与管理*, 2014, 16(2): 21-26,43.
- [32] 于梦璇, 田 天, 马云瑞. 浅析碳汇渔业所需的碳交易市场规模—基于海洋渔业生产数据的测算[J]. *海洋开发与管理*, 2018, 35(7): 6.
- [33] 中华人民共和国生态环境部. 2022中国海洋生态环境状况公报 [EB/OL]. [2023-05-29]. <https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/jagb/202305/P020230529583634743092.pdf>.
- [34] 王桂春. 赤潮及其对海水养殖对象的影响[J]. *苏盐科技*, 2001 (2): 13-15.
- [35] 宗虎民, 袁秀堂, 王立军, 等. 我国海水养殖业氮、磷产出量的初步评估[J]. *海洋环境科学*, 2017, 36(3): 336-342.
- [36] 孙 康, 崔茜茜, 苏子晓, 等. 中国海水养殖碳汇经济价值时空演化及影响因素分析[J]. *地理研究*, 2020, 39(11): 2508-2520.
- [37] 邵桂兰, 孔海峥, 李 晨. 中国海水养殖的净碳汇及其与经济耦合关系[J]. *资源科学*, 2019, 41(2): 277-288.
- [38] 农业农村部渔业渔政管理局, 全国水产技术推广总站. 2021中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2021: 3-85.
- [39] 国家统计局人口和就业统计司, 2021中国人口与就业统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2021: 30-36.
- [40] 中华人民共和国生态环境部. 2021年中国海洋生态环境状况公报 [EB/OL]. [2022-05-27]. <https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/jagb/202205/P020220527579939593049.pdf>.