

Doi: 10.11840/j.issn.1001-6392.2020.01.006

基于 DEA-Malmquist-Tobit 模型的中国海洋渔业补贴财政效率及影响因素研究

郑慧^{1,2,3}, 高凡¹, 赵昕¹

(1. 中国海洋大学 经济学院, 山东 青岛 266100; 2. 中国海洋大学 海洋发展研究院, 山东 青岛 266100;
3. 国家海洋信息中心, 天津 300171)

摘 要: 作为世界上最大的渔业生产国和贸易国, 中国渔业补贴政策的制定和实施对国计民生具有重大意义, 也是推进海洋强国战略建设的题中应有之义。本文选取基于规模报酬可变假设的 DEA 模型测算了中国海洋渔业补贴的效率水平, 进一步利用 Malmquist 指数对补贴效率的动态变化进行分解, 探究效率变化的内在驱动因素, 然后建立分析补贴效率影响因素的面板 Tobit 模型, 对补贴投入和环境变量对补贴效率的影响进行分析, 结果表明, 当前我国海洋渔业补贴效率整体较低, 且全要素生产率呈下降趋势, 最后基于实证结果从改善补贴规模和调整产业结构等方面提出改善渔业补贴效率的对策建议。

关键词: 海洋渔业补贴; 财政效率; DEA-Malmquist 模型; 面板 Tobit 模型

中图分类号: F326.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-6932(2020)01-0061-09

Analysis on financial efficiency and influencing factors of China's marine fishery subsidies based on DEA-Malmquist-Tobit model

ZHENG Hui^{1,2,3}, GAO Fan¹, ZHAO Xin¹

(1. School of Economics, Ocean University of China, Qingdao 266100, China; 2. Institute of Ocean Development in Ocean University of China, Qingdao 266100, China; 3. National Marine Data and Information Service, Tianjin 300171, China)

Abstract: As the largest fishery producing and trading country in the world, the formulation and implementation of China's fishery subsidy policy is of great significance to the national economy and the people's livelihood, and is also very important for the Marine power strategy. This paper selects the DEA model based on the variable return hypothesis to measure the efficiency level of China's marine fishery subsidies, further uses the Malmquist index to decompose the dynamic changes of subsidy efficiency, explores the internal driving factors of efficiency change, and finally establishes the panel Tobit model for analyzing the influencing factors of subsidy efficiency. The Tobit model analyzes the impact of subsidy inputs and environmental variables on subsidy efficiency. The results show that the current subsidy efficiency of marine fisheries in China is low overall, and the total factor productivity shows a downward trend. Finally, based on the empirical results, the countermeasures for improving the efficiency of fishery subsidies are proposed from the aspects of improving subsidy scale and adjusting industrial structure.

Keywords: marine fishery subsidies; financial efficiency; DEA-Malmquist model; panel Tobit model

作为人类重要的食物来源之一, 渔业资源的开发和利用一直以来都是关乎国计民生的重要议题, 各国政府也往往会制定政策扶持渔业发展, 其中最常见就是渔业财政补贴。近年来, 随着 WTO 多

哈回合谈判将渔业补贴作为单列议题之一, 关于渔业补贴政策效果的讨论也越发受到学界的广泛关注。中国作为世界上最大的渔业生产国和贸易国, 有着悠久的渔业补贴历史, 相比之下, 中国对渔业

收稿日期: 2019-08-27; 修订日期: 2019-11-18

基金项目: 国家自然科学基金 (71503238); 中国博士后基金 (2017M621044); 山东社科新型智库研究专项 (19CZKJ25)。

作者简介: 郑慧 (1986-), 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要研究方向为风险管理、海洋灾害保险。电子邮箱: qdzhouc@163.com。

补贴政策的研究起步较晚,且多集中在补贴政策客观事实论证上面,缺乏对渔业补贴政策绩效的实证研究。因此,对于渔业经济发展迅速,且正处于产业结构转型升级关键时期的中国而言,有必要对现有的渔业补贴政策进行深入的研究和评估,为未来渔业补贴谈判和产业政策调整提供智力支持。那么,现阶段我国的渔业财政补贴绩效水平究竟如何?补贴效率的影响因素又有哪些?未来渔业补贴规模应当如何调整?基于上述思考,本文基于财政效率理论对渔业补贴的财政效率和影响因素进行了以下探究。

1 文献综述

国外学者对渔业补贴效率的相关研究起步较早,且多集中于渔业资源可持续性生态领域。早期的研究者基于不适当的渔业补贴会加剧过度捕捞现象的共识,分析了渔业补贴政策对资源可持续性和生态环境造成的影响,Sumaila等(2002)最早通过模型推演和实证案例研究了不同管理体制下渔业补贴政策的效果,他们认为,即使是在产权明晰的状态下,渔业补贴也会对资源的可持续性产生不利影响。Sakai(2017)调查了23个亚太经合组织国家的渔业补贴政策,认为补贴政策对渔业资源的影响取决于补贴类型和管理制度,在基于配额的管理模式下的成本降低型补贴并不会对渔业资源产生不良影响。Sumaila(2013)使用Srinivasan(2010)估计的最大可持续产量计算了岛屿发展中国家专属经济区的捕捞损失,得出渔业补贴政策加剧了该地区过度捕捞现象的结论。也有部分学者从渔业盈利能力和渔民行为角度分析了渔业补贴的经济绩效,Naoto(2014)构建了一个劳动供给可变的渔民行为模型来研究渔业补贴产生的影响,结果表明在部分渔业管理制度不完善的地区减少渔业补贴可能会加剧过度捕捞现象,因此世贸组织在制定渔业补贴制度时应基于不同国家的条件充分考虑减少渔业补贴所带来的后果。Johanna等(2011)基于北海地区1990-2010年的数据研究了渔业补贴政策对渔业盈利能力和生态稳定性的影响,结果表明尽管补贴提高了特定渔业部门的总收入,但也对鱼类物种生物量和渔业盈利能力造成了负面影响。Da-Rocha等(2017)在一般均衡模型下研究了减

少渔业补贴所带来的影响,认为在考虑存量效应的前提下削减渔业补贴有助于渔业资源的恢复和边际生产力的提升。

国内学者在对具体种类的渔业补贴政策绩效研究方面也取得了一定的成果,张尔升等(2018)基于对海南渔业从业者的问卷调查数据研究了渔业补贴对渔民行为的影响,认为相比传统的政策保护,渔业补贴对渔民行为具有更为显著和直接的影响,渔业补贴数额与渔民捕捞意愿呈现出显著的正向关系。李婉婷等(2018)从生物多样性的视角出发对我国现有渔业补贴制度进行了分析,认为我国有必要改变传统的粗放式渔业发展补贴,以促进渔业的可持续发展。叶晓凌(2015)运用DEA模型对浙江省渔业保险补贴的运行效率进行了实证分析,指出浙江省渔业保险地方财政补贴整体效率较高,但部分地区存在规模报酬递减,认为财政补贴规模在当前路径依赖下已接近饱和。刘海英等(2017)就现阶段我国海洋渔业补贴政策的改革思路进行了探讨,认为我国应尽早建立渔业补贴核算指标体系,在此基础上明确计算方法,从而及时调整补贴结构,实现财政资金的优化配置。

从现有研究中不难发现,学界关于不适当的渔业补贴会加剧过度捕捞现象的结论基本一致,而且渔业补贴政策的绩效研究也越来越受到广泛关注,但对于该领域的研究仍然存在以下问题:一是学者们对渔业补贴的研究多侧重于局部地区或具体种类的调研分析,虽然这有助于发现具体层面补贴政策存在的问题,但是渔业补贴更多的是一种国家层面上的政策措施,小范围的研究成果难以适用于国家层面的政策制定;二是财政补贴类项目不能作为一般经济项目进行评价,现有关于渔业补贴评价层面的研究多集中于其对渔业资源和行业盈利能力的影响,忽略了对渔民收入及生活水平提高的社会效率的研究,应重视社会效益的评价指标,兼顾经济效益、社会效益和生态效益,寻求三者的合理平衡点;三是目前我国渔业补贴政策绩效评估的相关研究还停留在客观政策事实论证上,缺乏对补贴效率的测算、分析和对比,也没有构建渔业补贴政策的财政绩效指标的理论分析框架。

基于上述思考,本文以现有研究为基础,基于财政效率和渔业生产等相关理论,在考察和筛选评价指标的基础上,构建海洋渔业补贴财政效率的理

论分析框架，对各评价指标进行相应处理，运用 DEA 模型和 Malmquist 指数法分别对渔业补贴的静态和动态效率进行测算；在此基础上构建面板 Tobit 模型，将渔业补贴效率值作为因变量纳入模型中，从而对影响渔业补贴效率的因素进行实证检验，为未来海洋渔业政策的制定提供参考和建议。

2 理论界定与指标选取

2.1 财政效率与生态渔业理论

财政效率作为公共财政体制框架评价的核心，反映了公共资金的配置和使用状况，一直以来都是财政政策和经济理论研究的热点问题。财政效率理论将政府财政支出的职能分为资源配置、收入分配和稳定经济三项。从不同职能的目的来看，资源配置是指政府通过税收或补贴等手段调节经济主体的行为，实现生产要素的合理配置；稳定经济则是为了熨平经济波动和化解经济风险，实现经济的持续稳定增长；而收入分配则旨在调节社会收入分配关系，促进人民生活水平提高。因此从理论分析的视角来看，财政效率内在地涵盖两个层次：一是要素资源配置的效率，即经济效率；二是人与社会和谐发展的效率，即社会效率。

此外，从经济学的角度来看，海洋渔业资源作为一类特殊的公共资源，也会存在着公共物品所固有的被过度使用的倾向。因此对海洋渔业捕捞进行限制，避免因不适当的补贴政策造成“公地的悲剧”对于渔业经济的可持续发展十分重要。生态渔业理论强调在保护和建设生态系统的基础上发展渔业生产，实现经济系统与生态系统之间的良性循环。在全球气候变化加剧和生态环境严重恶化的背景下，这一理论愈发地受到人们关注，它一方面要求在渔业生产过程中减少对环境的污染和破坏，另一方面要求避免过度捕捞，维护海洋资源系统的生态平衡。

基于上述理论分析，本文将渔业补贴的财政效率评价体系分为三方面的内容：经济效率、社会效率和生态效率。

2.2 渔业补贴效率评价的指标体系

2.2.1 经济效率

根据财政效率理论，渔业财政补贴的经济效率可以从宏观、中观和微观三个层次进行分析，具体

表现为规模效率、结构效率和资金使用效率。

(1) 渔业财政补贴的规模效率。财政的规模效率表现为渔业补贴的资金投入应当在一定时期内既满足行业的发展需求，又避免因财政支出过度扩张而产生“挤出效应”，因此规模效率的评价应从补贴资金总量上考虑补贴规模是否合理。(2) 渔业财政补贴的结构效率。结构效率要求渔业补贴的支出应当在各地农林水事务支出中占合理比重，在促进当地渔业平稳发展同时避免给政府财政带来过大负担，使渔业补贴的相对规模保持在一个适度的水平上。(3) 渔业财政补贴的资金使用效率。这体现为补贴政策的投入与产出之间的关系，即在既定补贴规模上追求最大化的产出，或在既定产出下规模控制不必要的补贴投入。

2.2.2 社会效率。

财政补贴的社会效率主要体现为政府运用财政工具实现社会稳定和人民生活水平的提高，渔业补贴政策一方面会直接减少渔民的生产支出，间接地提高渔民收入水平；另一方面则有利于促进渔业生产力扩张，丰富水产品的供给，最终促进当地人民生活水平的改善。

2.2.3 生态效率

依据生态渔业理论，适度的渔业补贴政策应当既可以促进当地渔业资源的开发和利用，又能够避免掠夺式的过度捕捞和资源浪费现象，在维护海洋系统生态平衡的基础上提高渔业生产力，最终实现经济系统与生态系统之间的良性循环。

2.3 指标选取与数据说明

基于本文的研究目标和上述的理论分析，综合考虑数据的可得性和指标的可度量性，本文在效率评价方面选取我国沿海 11 省市（不含港、澳、台地区）作为决策单元（DMU），并从投入产出的角度建立渔业补贴财政效率的评价体系，如表 1 所示。

2.3.1 投入指标

根据投入—产出分析原理，我国海洋渔业补贴财政效率评价中涉及的成本主要指的是政府财政补贴投入，属于直接支付的且可观测的变量，故选取各地海洋渔业补贴金额反映渔业补贴的绝对规模；此外，各地政府对渔业补贴的力度并不相同，为体现各省市之间对渔业补贴相对规模的差异，本文借鉴李琴英（2019）和杨佳（2017）关于补贴效率投

表1 渔业补贴财政效率评价体系

投入—产出	一级指标	二级量化指标	经济含义
投入指标	绝对规模	渔业补贴额	财政补贴水平
	相对规模	渔业补贴额在农林水事务支出中的占比	政府对财政补贴的支持力度
产出指标	经济效率	渔业增加值	渔业经济发展水平
	社会效率	渔民人均纯收入	人民生活水平
	生态效率	水产品产量	渔业生产力水平
		海洋生物资源营养级	渔业资源状况
		海水水质标准	海洋环境状况

入指标的设计,选取渔业补贴额在农林水事务支出中的占比来代表渔业补贴的相对规模,反映各省市对海洋渔业补贴的财政资金支持力度。

2.3.2 产出指标

本文在对前述财政效率理论和生态渔业理论进行分析的基础上,尝试构建渔业补贴政策财政效率的评价体系。本文借鉴陈新军(2001)构建的渔业发展评价指标体系,将产出指标划分为经济,社会和资源环境三个子系统进行评价,进一步地,在具体的量化指标选取方面,借鉴郑军等(2014)对财政效率评价指标的划分,在经济效率方面选择渔业增加值体现财政补贴对渔业经济发展的推动作用,在社会效率方面选择用渔民人均纯收入反映补贴政策带来的人民生活水平的改善,用水产品产量反映补贴政策对渔业生产力扩张的提升作用;在生态效率方面,由于我国海洋渔业生态环境问题研究起步较晚,相关统计数据和信息资料尚有缺失且难以量化,因此对我国海洋渔业财政补贴政策的效率评价主要针对经济和社会效率展开。

其中,各省市的农林水事务支出和生产总值来源于2009—2018年《中国统计年鉴》,渔民人均纯收入、渔业增加值、水产品产量和渔业补贴额来源于《中国渔业统计年鉴》。此外,港澳台地区由于数据缺失,不包括在研究范围之内。

3 研究方法 with 数据说明

3.1 基于规模报酬可变假设的数据包络分析模型

数据包络分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)是Charnes等于1978年提出的一种基于线性规划技术的非参数效率估计方法,能够对具有多个投入和多个产出的决策单元之间的相对有效性进行评价。根据规模报酬假设的不同,DEA模型分

为CCR(规模报酬不变)模型和BBC(规模报酬可变)模型;此外依据考量方向的不同,DEA模型又可以分为投入导向和产出导向模型,分别用于求解产出既定水平下投入最小化和投入既定水平下产出最大化的问题。本文在假定渔业补贴在不同时空上的规模报酬可变的基础上探讨产出既定前提下如何实现投入最小化的问题,故选用投入导向的BBC模型。具体来说,对于具有 m 种投入的 n 个决策单元而言,BBC模型的数学表达式为:

$$\begin{aligned} \min & \left[\theta - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m \bar{S}_i^- \right) \right] \\ \text{s.t.} & \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^- = \theta X_{i0} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - S_r^+ = Y_{r0} \sum_{j=1}^m \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n; \\ & S_r^+ \geq 0, \bar{S}_i^- \geq 0, i = 1, 2, 3, \dots, m; \\ & r = 1, 2, 3, \dots, s. \end{aligned} \quad (1)$$

上述模型中, X_{ij} 表示第 j 个决策单元的第 i 种投入; Y_{rj} 表示第 j 个决策单元的第 r 种产出; S_i^- 和 S_r^+ 表示对应的输入和输出松弛变量; θ 为 j 个地区的效率值; ε 为引入的非阿基米德无穷小量。当 $\theta = 1$ 且 $S_i^- = S_r^+ = 0$ 时,决策单元处于DEA有效;当 $\theta = 1$,且 S_i^- 与 S_r^+ 不全为0时,决策单元为弱DEA有效;当 $\theta < 1$ 时,决策单元为非DEA有效。

3.2 Malmquist 生产率指数法

Malmquist指数是瑞典学者Malmquist于1953年提出的一种旨在对动态效率变化趋势进行分析的方法。Caves等(1982)在此基础上通过引入距离函数(Distance Function)测度了决策单元与生产前沿面的距离,并以此来反映全要素生产率的变化状况,即Malmquist生产率指数,该指数可以将全要素生产率的变化分解为技术效率变动和技术变动,前者反映生产前沿面的变化,后者则体现了技术和制度因素对生产前沿面的影响。

基于上述理论,定义第 t 期的产出距离函数为 $D_0^t(x^t, y^t)$,表示在第 t 期的生产前沿下,第 t 期样本点的距离函数值,定义第 $t+1$ 期的产出距离函数为 $D_0^{t+1}(x^t, y^t)$,表示在第 $t+1$ 期的生产前沿下,

第 t 期样本点的距离函数值。同时定义 $D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ 为第 t 期的生产前沿下, 第 $t+1$ 期样本点的距离函数值, $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ 为第 $t+1$ 期生产前沿下, 第 $t+1$ 期样本点的距离函数值。则第 t 期到第 $t+1$ 期的 Malmquist 指数表达式为:

$$M_i^t(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\left[\frac{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^t(x^t, y^t)} \right] \left[\frac{D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^t(x^t, y^t)} \right] \right]^{1/2} \quad (2)$$

进一步地, Malmquist 指数 (tfpch) 可以分解为技术效率变动 (effch) 和技术变动 (techch) 的乘积, 而在规模报酬假设下, 技术效率变动可以进一步分解为纯技术效率变动 (pech) 和规模效率变动 (sech), 于是有 $tfpch = pech \times sech \times techch$ 。故上式又可改写为:

$$M_0(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{S_0^t(x^t, y^t)}{S_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right] \quad (3)$$

上式中, 若 $M_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) > 1$, 说明决策单元的绩效水平在该年内有所改善, 若 $M_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) < 1$, 则表明决策单元的绩效水平相比上一年出现衰退。其中, Techch 表示 t 期到 $t+1$ 期技术因素对生产前沿面的贡献程度, $techch > 1$ 说明技术进步促进了生产前沿面的扩张, 反之则说明技术水平出现了倒退。Effch 测度了从 t 期到 $t+1$ 期决策单元到生产前沿面的距离, 若 $effch > 1$, 表明决策单元比上一期更接近生产前沿面, 相对技术效率有所提高, 反之表示相对技术效率有所下降。进一步地, $effch$ 在规模报酬可变假设下可分解为 $pech$ 和 $sech$, 二者分别反映了管理水平和规模经济对生产前沿面的影响, 大于 1 表示其对生产前沿面的扩张起到了促进作用, 反之则存在阻碍作用。

3.3 受限因变量面板 Tobit 模型

Tobit 模型, 又称为受限因变量模型, 适用于对被解释变量存在截取或在整理数据时发生截断的

数据进行分析。由于 DEA 模型计算出来的渔业补贴效率值介于 $[0, 1]$ 之间, 属于截取数据, 如果使用普通最小二乘法进行回归, 得到的估计结果将会是有偏且不一致的, 因此本文使用 Tobit 模型进行参数估计, 构建模型如下:

$$Y_i = \begin{cases} \beta^T X_i + \mu_i & Y_i > 0 \\ 0 & Y_i \leq 0 \end{cases} \quad (4)$$

上式中, 被解释变量 Y_i 为各省 2008-2017 年海洋渔业补贴效率值, 解释变量 X_i 为补贴效率的影响因素, β^T 为未知参数向量, $\mu_i \sim N(0, \sigma^2)$, 当 $Y_i \geq 0$ 时, 取实际观测值, 当 $Y_i < 0$ 时, 观测值截取为 0。现阶段, 学界对海洋渔业补贴财政效率影响因素的实证研究相对较少, 为此本文尝试提出以下几个具有借鉴意义的假设对回归模型进行实证研究:

假设一: 现阶段我国海洋渔业补贴规模与补贴效率负相关。根据边际报酬递减规律, 增加渔业补贴资金投入量起初会增加资金投入的边际产量, 随着要素投入增加到一定规模后, 继续增加投入量会导致边际产量递减。中国的渔业补贴历史较为久远, 且是全球三大渔业补贴国之一, 根据边际效率递减规律和前述分析, 近年来渔业补贴的边际产出可能是递减的, 即财政补贴投入的增加会降低渔业补贴效率值。

假设二: 渔业生产面积与补贴效率正相关。一般而言, 渔业生产面积代表了一个地区的渔业生产要素禀赋状况, 对于生产面积较大的地区来说, 其所拥有的渔业资源也相对丰富, 增加补贴投入有利于使潜在生产力得以激发, 即渔业生产面积的扩大会提高渔业补贴效率值。为此, 本文选取各地海洋水产品养殖面积来代表各地海洋渔业生产要素禀赋状况。

假设三: 渔业生产技术推广水平与补贴效率正相关。技术水平对渔业生产发展起着至关重要的作用, 通过对渔民的技术推广和生产培训, 可以将先进的渔业生产技术送到第一线, 从而促进补贴效率的提高。为此, 本文选用水产技术推广机构数量来代表各地区渔业生产技术推广水平。

假设四: 渔业经济发展规模与补贴效率正相关。我国虽然是渔业生产和贸易大国, 但渔业增加值占国内生产总值比重很低, 渔业经济对区域经济发展的贡献较弱, 难以形成规模效益, 未来增加对渔业经济的投资和扶持力度可能会有助于进一步挖

掘渔业资源开发和经济增长的潜力,即渔业生产规模的扩张会有助于提高渔业补贴效率。为此本文选用渔业增加值占地区生产总值的比重来反映沿海省市渔业经济发展规模。

依据上文的理论分析,综合考虑数据的可获得性和指标的可度量性,本文对如下变量进行设定:被解释变量为综合效率(Crste);解释变量为人均渔业补贴额(Subsidy)、渔业补贴额在政府农林水事务支出中的占比(Proportion)、水产养殖面积(Acreage)、水产技术推广机构数量(Technology)和渔业增加值占地区生产总值的比重(Structure)。基于上述分析,设立回归模型为:

$$\ln(crs) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(sub) + \alpha_2 \ln(pro) + \alpha_3 \ln(acr) + \alpha_4 \ln(tec) + \alpha_5 \ln(str) + \varepsilon \quad (5)$$

式中: α_0 为常数项, α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 、 α_5 为各自变量对应的回归系数, ε 为残差项。

4 实证结果与分析

4.1 静态效率分析

基于数据包络分析方法,本文运用DEA-BBC模型对投入产出指标进行求解,得到2008-2017年我国沿海11个省市(港澳台除外)逐年的海洋渔业补贴效率值和规模报酬变化情况,其中irs表示规模报酬递增,drs表示规模报酬递减。从综合效率来看,我国海洋渔业补贴整体效率偏低,且区域差异较为明显。其中,只有天津的综合效率大多为1,即纯技术效率和规模效率均处于生产前沿面上。相比较而言,其他地区的效率值在2015年前普遍偏低且相差不大,而到了2017年则呈现出较为明显的上升趋势,与天津的差距在逐步缩小,其中海南和上海更是分别在2017年实现了效率相对最优,不难看出,我国沿海省市渔业补贴效率存在着共同的变化趋势,说明这些地区可能存在着影响补贴效率变化的共同原因。

从纯技术效率来看,它代表渔业补贴资金配置的结构效率,能够衡量现有的补贴资金配置标准和比例能否保证政策效果的充分实现。从结果不难看出大部分沿海省市的纯技术效率均达到或接近于1,这一方面说明我国沿海省市中大多数地区的资金配置都实现了相对有效状态,另一方面,由于综合效率可以分解为纯技术效率和规模效率的乘积,这也

说明了现阶段我国海洋渔业补贴效率偏低主要是由规模效率偏低造成的。其中,河北省的纯技术效率连续多年垫底且与其他省份差距较大,2017年虽有小幅上升但与其他地区相比仍存在差距,说明该地区的资金配置效率尚有提升空间。

从规模效率和规模报酬情况来看,各地的规模效率普遍偏低且变化不稳定,部分省市甚至出现了规模效率下降的趋势,到2017年各地区的规模效率明显上升,与已实现规模效率相对最优地区的差距进一步缩小,但大部分地区的补贴仍处于规模报酬递减状态。结合规模报酬变动情况可以发现规模效率小于1的地区中除河北省在2015年后处于规模报酬递增状态外,其他省市在这三年中都处于规模报酬递减状态。因此,对于未实现规模相对有效的地区而言,一方面,河北以外的省市未实现规模有效是由于补贴规模超过了现有政策条件下的最优水平,这说明一味地扩大补贴规模反而不利于提高渔业补贴的经济和社会效益;另一方面,河北省的规模效率偏低则是由于补贴投入规模低于最优水平,事实上,将河北省与历年效率的平均值做比较可以发现,三年当中河北省的规模效率均高于平均水平,而纯技术效率则低于平均水平,这说明与其他地区相比,河北省渔业补贴的潜在需求旺盛,但渔业管理和发展水平发展较为落后:规模效率始终高于历年平均水平表明同等规模的投入能够带来更大的规模效益,而纯技术效率低于均值则反映了河北省渔业补贴资金的配置和使用效率不高,这说明河北省渔业补贴效率的提升主要是通过规模的改善来实现的,属于典型的粗放式经营。

4.2 动态效率分析

为纵向分析我国海洋渔业补贴绩效,本文运用Deap2.1软件计算11个沿海省市Malmquist生产率指数的逐年变动情况如表2和表3所示。Malmquist生产率指数反映了海洋渔业补贴的全要素生产率跨期变动情况,指数大于1代表绩效水平相比年初呈现出上升趋势,小于1则表示绩效水平有所下降;技术效率变化率、纯技术效率变化率、规模效率变化率则代表制度改善、资金配置和规模效益对绩效水平的影响,此类指标大于1表示该分解指标在本年度提高了补贴绩效水平,反之则表示补贴绩效在该年度有所降低。

总体来说,我国海洋渔业补贴的全要素生产率

表 2 渔业补贴 Malmquist 动态效率结果

地区	effch	techch	pech	sech	tfpch
天津	1	0.241	1	1	0.241
河北	1.021	1.094	0.768	1.328	1.116
辽宁	0.662	1.188	0.798	0.829	0.786
上海	1.335	0.742	1	1.335	0.99
江苏	0.863	1.112	1	0.863	0.96
浙江	0.923	1.188	1	0.923	1.097
福建	0.869	1.188	1.022	0.851	1.033
山东	0.837	1.188	1	0.837	0.995
广东	0.805	1.188	0.975	0.826	0.957
广西	0.826	1.188	0.98	0.843	0.982
海南	1.96	1.187	1	1.96	2.326
均值	0.966	0.971	0.954	1.012	0.938

平均下降了 6.2%，全要素生产率总体呈下降趋势。影响全要素生产率变动的主要因素是技术水平和规模效率的变化，可以看出该年中大多数省份，技术进步是促进全要素生产率上升的主要动力，而规模效率的衰退则限制了全要素生产率的增长。通过与该年中各地渔业补贴额变化量对比可以发现补贴额下降的地区规模效率变化率呈上升态势，其中以海南省变化最为显著，规模效率提高了 96%，相反补贴额上升的地区规模效率变化率则出现小幅下降的趋势，即补贴额与规模效率变化呈反向变动关系，这进一步印证了前述 DEA 模型得到的绝大多数省份均处于规模报酬递减状态的结论。

我国海洋渔业补贴的全要素生产率依然呈现出小幅下降趋势，平均下降了 8.3%，如表 3 所示，可以看出该年中全要素生产率变化是由技术变化率的衰退和规模效率的提升造成的，这与上一年全要素生产率变化的成因恰恰相反。结合该年渔业补贴额的变化发现：一方面，2017 年除天津、河北和

表 3 海洋渔业补贴 Malmquist 动态效率结果

地区	effch	techch	pech	sech	tfpch
天津	1	0.505	1	1	0.505
河北	1.811	0.553	1.822	0.994	1.001
辽宁	1.863	0.545	1.098	1.696	1.015
上海	2.236	0.566	1	2.236	1.265
江苏	1.866	0.567	1	1.866	1.058
浙江	1.864	0.545	1	1.864	1.015
福建	1.852	0.545	1.028	1.803	1.009
山东	1.831	0.545	1	1.831	0.997
广东	2.002	0.545	1.026	1.951	1.091
广西	1.93	0.545	1.14	1.693	1.052
海南	1	0.477	1	1	0.477
均值	1.701	0.539	1.083	1.57	0.917

海南三地外，其他省市均下调了渔业补贴额，相应地各地区渔业补贴额占农林水事务的比重也随之下降，考虑到上述省市均处于规模报酬递减状态，可知该年度规模效率提升主要得益于补贴规模的改善；另一方面，伴随着补贴投入的绝对规模和相对规模的减少，技术变化率却呈现出了严重衰退的局面，这在一定程度上表明我国渔业补贴的技术水平发展稳定性不强，容易受到投入规模波动的影响。

综上所述，近年来我国海洋渔业补贴效率的提升源自补贴规模向最优规模靠近，以及补贴资金的配置和使用趋于合理，但观测期间内发生的技术退步在很大程度上抑制了全要素生产率水平的提升，最终导致 Malmquist 指数在观测期间内呈小幅下降态势。

4.3 Tobit 模型影响因素的回归分析

本文运用 stata12.0 统计分析软件对渔业补贴效率的影响因素进行 Tobit 回归分析，计算结果如表 4 所示，从模型的回归估计结果来看，Wald 检验值为 326.58，显著性小于 0.000 1，对于面板数据来说，模型在整体上拟合的较好，分析回归结果可以得到以下结论：

人均渔业补贴额与渔业补贴综合效率存在显著负相关，弹性系数为 -0.243 5，即人均渔业补贴额每增加 1%，补贴效率值会下降 0.2435%。这印证了假设一的论断，这表明现阶段我国海洋渔业补贴政策的实施效果并不理想，在大多数地区，随着补贴投入的增加，补贴效率不但不会增加反而会呈现出小幅下降的趋势。

渔业补贴额在政府农林水事务支出中的占比与渔业补贴综合效率存在不显著负相关。这表明补贴的相对规模对渔业补贴效率的影响并不显著，渔业补贴政策的制定应该更多地考虑投入的绝对规模。

水产养殖面积与渔业补贴综合效率存在不显著正相关。这推翻了假设二的论断，地区的要素禀赋状况对渔业补贴的效率提升的作用并不明显，在渔业资源相对丰富的地区增加补贴投入并不能带来良好的产出刺激效果。

水产技术推广机构数量与渔业补贴综合效率存在显著正相关，弹性系数为 0.117 7，表示地区水产技术推广机构数量每增加 1%，补贴效率值会相应地增加 0.1177%。这验证了假设三的结论，地区渔业生产技术推广水平越高，补贴投入对产出的提

升作用越明显。

渔业增加值占地区生产总值的比重与渔业补贴综合效率存在显著正相关,弹性系数为 0.067 1,即渔业增加值占地区生产总值的比重每增加 1%,补贴效率值会相应地增加 0.0671%。这印证了假设四,说明对渔业产业规模进行整合和扩张有助于提高补贴的产出效益。

表 4 补贴效率影响因素的 Tobit 回归结果

解释变量	系数值	标准误	z 值	p 值
常数项	0.843 0	0.114 0	7.39	0.000*
Sub	-0.243 5	0.029 8	-8.17	0.000*
pro	-0.018 2	0.039 9	-0.46	0.648
acr	0.003 9	0.035 2	0.11	0.912
tec	0.117 7	0.037 5	3.14	0.002*
str	0.067 1	0.024 9	2.70	0.007*

注: * 表示变量系数通过 1% 的显著性检验。

5 结论与政策建议

本文利用 DEA-Malmquist 方法对 2008-2017 年我国海洋渔业补贴的财政效率进行了静态和动态评估,进一步地使用面板 Tobit 模型对补贴效率的影响因素进行了实证分析,结果表明:第一,我国海洋渔业补贴效率整体较低,且补贴规模不合理是大多数地区处于无效率状态的主要原因;第二,当前渔业补贴的全要素生产率呈下降趋势,且技术退步是阻碍其提升的主要因素;第三,渔业补贴额、水产技术推广机构数量和渔业增加值占地区生产总值的比重这三个变量显著影响渔业补贴效率,渔业补贴额在政府农林水事务支出中的占比和水产养殖面积这两个变量对补贴效率的影响并不显著。

基于上述研究,为提高海洋渔业补贴效率,本文提出以下政策建议:

第一,适当控制补贴投入,因地制宜地实行差异化补贴。在效率测算和影响因素分析中都可以发现,渔业补贴额在整个样本观测期中呈现出显著的负效应,在那些处于规模报酬递减状态的地区中补贴投入的扩张已经不再能够拉动补贴效率的提升,这表明当前我国大多数地区的海洋渔业补贴投入规模已经超过了其所需要的最优水平,如果继续单纯依赖增加要素投入的产业政策反而会抑制渔业的生

产和发展,未来进一步调整和控制补贴规模势在必行,各地渔业行政管理部门有必要加强对补贴政策落实情况的跟踪和调研,因地制宜地开展渔业补贴政策,避免因过度补贴导致资源浪费和渔业资源的衰退;另一方面,对于那些补贴规模不足的地区而言,则有必要适当加大财政的支持力度,切实满足当地渔业发展的需要,弥补潜在的生产力缺口,力求缩小渔业发展水平的区域差异。

第二,提升养殖水域的利用效率,避免盲目开发。实证结果表明,水产养殖面积的扩张对补贴效率提升的影响并不显著,作为要素禀赋考量的生产面积对渔业资源开发利用的提升作用有限,因此水产养殖区可以适度控制生产规模,注重提升养殖面积的利用效率和生态经济效益,防止盲目开发荒水荒滩,减轻当地的生态负荷,发展环境友好型渔业。

第三,加大渔业技术推广的投入力度,走“科技兴渔”之路。Tobit 回归结果表明,水产技术推广机构的数量与补贴效率存在显著的正相关,但是从全要素生产率的分解结果来看,观测期内发生的技术退步对 Malmquist 指数产生了明显的负影响。上述实证结果表明,当下我国渔业技术发展和应用推广明显不足,制约了补贴效率的提升和渔业资源的开发利用。针对目前渔业的发展困境,各地渔业部门应当积极推动制定和实施渔业技术推广政策,通过对渔民进行技术推广和技能培养,保障渔业创新科技成果转化为现实生产力,逐步构建以技术进步为导向的渔业经济可持续发展模式。

第四,提高对渔业经济的扶持力度,发展和壮大渔业产业规模。我国虽然是世界上最大的渔业生产和水产品贸易国,但是与发达国家相比,中国渔业产业主要以捕捞业和养殖业为主,水产加工业和休闲渔业等相关产业发展迟缓,产业规模化程度低,渔业对区域经济发展的贡献较弱,实证结果也表明渔业经济产业规模的扩张对补贴效率的提升具有明显的促进作用,未来我国有必要在政策上对渔业产业规模化运营予以重点支持,打造渔业产业的规模竞争力,为渔业补贴效率的提升以及渔业经济的发展奠定良好的产业基础。

参 考 文 献

Colin W, Clark, et al, 2004. Subsidies, buybacks, and sustainable fish-

- eries. *Journal of Environmental Economics and Management*, 50(1).
- Da-Rocha, et al, 2017. The social cost of fishery subsidy reforms. *Marine Policy*, 83: 236-242.
- Gordon Munro, et al, 2002. The impact of subsidies upon fisheries management and sustainability: the case of the North Atlantic. *Fish and Fisheries*, 3(4).
- Heymans Johanna Jacomina, et al, 2011. The impact of subsidies on the ecological sustainability and future profits from North Sea fisheries.. *PL o S One*, 6(5).
- Margaret A. Young, 2017. Energy transitions and trade law: lessons from the reform of fisheries subsidies. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 17(3).
- Naoto Jinji, 2011. Fisheries Subsidies and Management in Open Economies. *Discussion Paper*, 11(4).
- Natacha Carvalho, et al, 2011. Estimating the impacts of eliminating fisheries subsidies on the small island economy of the Azores. *Ecological Economics*, 70(10).
- Sakai Yutaro, 2017. Subsidies, Fisheries Management, and Stock Depletion. *Land Economics*, 93(1): 165-178.
- Srinivasan, et al, 2010. Food security implications of global marine catch losses due to overfishing. *Journal of Bioeconomics*, 21(3).
- U. Rashid Sumaila, et al, 2016. Global fisheries subsidies: An updated estimate. *Marine Policy*, 69.
- U. Rashid Sumaila, et al, 2013. Fisheries subsidies and potential catch loss in SIDS Exclusive Economic Zones: food security implications. *Environment and Development Economics*, 18(4).
- 曹阳春, 宁凌, 2019. 基于熵权 TOPSIS 模型的海洋资源环境承载力评价研究——以湛江市为例. *海洋通报*, 38(3): 266-272.
- 陈述平, 蔡春林, 2010. 渔业补贴研究. 北京: 对外经济贸易大学出版社.
- 陈新军, 周应, 2001. 论渔业资源的可持续利用. *资源科学*, 23(2): 70-74.
- 狄乾斌, 梁倩颖, 2018. 碳排放约束下的中国海洋经济效率时空差异及影响因素分析. *海洋通报*, 37(3): 272-279.
- 高升, 徐敏, 刘佰琼, 等, 2018. 多种海洋开发类型的综合效益评估. *海洋通报*, 37(1): 17-24.
- 江明方, 虞聪达, 刘舜斌, 2011. 完善我国渔业补贴政策的思考. *中国渔业经济*, 29(2): 25-28.
- 吕茹艳, 叶晓凌, 2017. 财政补贴对渔民参加互助保险影响的实证分析——基于浙江沿海渔区数据. *中国水产*, (6): 45-48.
- 李琴英, 杨鸣莺, 陈力朋, 2019. 河南省种植业保险保费补贴的绩效评价——基于 SE-DEA 模型和 Malmquist 指数分析. *金融理论与实践*, 474(1): 109-118.
- 李婉婷, 吴喜梅, 2018. 论我国海洋渔业补贴法律制度的完善——以生物多样性为视角. *长春理工大学学报(社会科学版)*, (5): 47-50, 56.
- 李育林, 陈汉能, 2014. 中国渔业补贴制度研究评析. *世界农业*, (05): 98-103.
- 刘海英, 赵灿, 2017. 我国海洋渔业补贴政策与改革思路探讨. *预算管理*与会计, (3): 33-35.
- 宋强敏, 孙才志, 盖美, 2019. 基于非期望超效率模型的辽宁沿海地区海洋生态效率测算及影响因素分析. *海洋通报*, 38(5): 508-518.
- 颜霞, 戚梦瑜, 吴舒妍, 2014. 发达国家渔业补贴措施变革与我国渔业补贴改革路径. *经营与管理*, (11): 70-74.
- 杨佳, 2017. 我国农业保险补贴效率研究. *合作经济与科技*, (13): 36-39.
- 叶晓凌, 2015. 海洋渔业保险财政补贴及其运行效率分析——基于浙江省渔业互保协会的数据. *财经论丛*, (12): 41-48.
- 张尔升, 徐华, 2018. 政策保护、利益驱动与海洋渔业从业者行为研究——基于海南的微观调查数据. *浙江海洋学院学报(人文科学版)*, 35: 145(1): 18-25.
- 张萌, 2016. 基于 DEA 的沿海省市海洋渔业产出效率分析. *南方农村*, (1): 26-30.
- 郑军, 朱甜甜, 2014. 经济效率和社会效率: 农业保险财政补贴综合评价. *金融经济研究*, 29(3): 88-97.
- 朱丽娜, 2013. 渔业补贴对渔业资源可持续发展影响的研究综述. 中国水产学会, 2013 年中国水产学会学术年会论文摘要集.
- 朱婧, 周达军, 2012. 关于现阶段我国海洋渔业补贴政策的思考——基于舟山市的调查. *中国水运(下半月)*, 12(5): 37-39.

(本文编辑: 袁泽轶)