

引用格式:王波,倪国江,韩立民. 产业结构演进对海洋渔业经济波动的影响[J]. 资源科学, 2019, 41(2): 289-300. [Wang B, Ni G J, Han L M. Impact of the evolution of industry structure on the economic fluctuation of marine fishery[J]. *Resources Science*, 2019, 41(2): 289-300.] DOI :10.18402/resci.2019.02.08

# 产业结构演进对海洋渔业经济波动的影响

王 波<sup>1</sup>, 倪国江<sup>2</sup>, 韩立民<sup>2,3</sup>

(1. 自然资源部第四海洋研究所, 北海 536000; 2. 中国海洋大学海洋发展研究院, 青岛 266100;  
3. 中国海洋大学管理学院, 青岛 266100)

**摘 要:** 结构调整与经济波动是经济学研究的重要内容, 厘清结构调整与经济波动的关系对深入推进供给侧结构性改革具有重要意义。本文从产业结构视角分析了中国海洋渔业经济波动的引发动力, 并采用动态面板模型检验判断了海洋渔业产业结构演进是熨平还是放大了海洋渔业经济波动。结果显示: ①海洋渔业产业结构演进能引起海洋渔业经济波动, 不同海洋渔业产业结构形态影响海洋渔业经济波动的差异明显; ②海洋渔业产业结构高级化、加工系数影响海洋渔业经济波动的“杠杆效应”明显, 且高级化的放大效果更加显著; ③海洋渔业产业结构合理化、软化与养捕结构对海洋渔业经济波动影响的“熨平效应”显著, 且合理化的抑制效果要高于养捕结构, 但低于产业结构软化。为平稳推进海洋渔业供给侧结构性改革, 本文认为在推进产业结构高级化过程中, 要注重产业结构合理化、软化对海洋渔业经济波动的熨平作用。

**关键词:** 海洋渔业; 经济波动; 产业结构; 杠杆效应; 熨平效应; 中国

DOI :10.18402/resci.2019.02.08

## 1 引言

海洋渔业作为国民经济体系的基础性产业, 在稳定宏观经济发展方面意义重大。近年来, 中国渔业经济总量规模扩大, 2016年渔业经济生产总值23 662.29亿元, 占农林牧渔总产值的37.16%; 海产品产量达3490.15万t, 占世界海产品总量的33.95%, 可提供动物性蛋白质266.21万t, 约占中国生产全部动物性蛋白质的13%, 且动物性蛋白质供给数量年均增长速度(3.34%)要高于陆地生态系统年均增速(2.52%)<sup>[1]</sup>; 渔业社会效益日益明显, 根据2016年对全国1万户渔民家庭当年收支情况抽样调查结果可知, 中国渔民人均纯收入达16 904.2元/人, 比2015年增长8.4%<sup>[2]</sup>。产业经济实力与社会贡献能力的增强进一步巩固与提高了海洋渔业基础性地位与稳

定性功能。在经济新常态下, 资源环境约束趋紧与市场消费需求升级, 海洋渔业结构性矛盾加剧, 海产品总量供给充足而有效供给不足的问题突出, 对海洋渔业经济发展造成较大冲击, 引起海洋渔业经济的显著波动。因此本文认为海洋渔业经济波动是受产业内外部扰动因素的影响, 海洋渔业生产水平呈现出或高或低的特征, 造成海洋渔业经济增长出现波峰与波谷相互交替的演变过程。

目前, 对经济波动产生机理主要有三种观点: 一是从需求侧分析, 认为造成经济波动的主要根源为投资变动、消费水平或结构变动、国际贸易波动等; 二是从供给侧分析, 认为生产要素供给、产业结构是引起经济波动的关键因素; 三是从宏观层面分析, 认为政府行为、政策制度、经济灾害能够引起经

收稿日期: 2018-09-08, 修订日期: 2018-10-23

基金项目: 自然资源部第四海洋研究所博士启动资金项目(201801); 国家社会科学基金重大项目(14ZDA040); 北海市科技计划项目(201884035)。

作者简介: 王波, 男, 山东临朐人, 博士, 助理研究员, 研究方向为海洋经济、海洋渔业与产业结构。E-mail: oucwangbo@163.com

济波动。虽然学者们的研究结果存在差异,但是一致认为产业结构变动是引起经济波动的重要因素或根源,一定程度上它会促进或抑制经济波动<sup>[3,4]</sup>,并利用数理模型实证分析了产业结构变化对经济波动的作用程度。由于研究视角不同,学者们所得出的研究结果存在差异。部分学者认为产业结构变动会抑制经济波动,对经济波动具有熨平效应<sup>[5-7]</sup>。然而也有学者持相反观点,认为产业结构变动对经济波动具有较大的促进作用,会加剧经济波动变化程度<sup>[8,9]</sup>。

近年来,国内学者围绕产业结构与经济波动的关系展开深入研究。在产业结构对经济波动的稳定效应方面,干春晖等认为产业结构高级化与合理化对经济波动均具有稳定作用<sup>[10]</sup>。方福前等发现产业结构升级对经济波动具有显著的“熨平效应”,且结构升级越快,熨平效应越显著<sup>[11]</sup>。彭冲等认为产业结构合理化对经济波动具有“熨平效应”,合理化程度越高,其熨平作用越显著<sup>[12]</sup>。张东辉等认为产业结构合理化对经济波动具有显著的抑制作用,而产业结构高级化能够促进经济波动,而且产业结构高级化所产生的影响要高于合理化<sup>[13]</sup>。在产业结构对经济波动的贡献度方面,钱士春、孙广升定量分析了中国三次产业与经济波动的关系,认为三次产业与经济波动的关联程度呈现出第二产业>第三产业>第一产业<sup>[14,15]</sup>。罗光强等认为第二产业对经济波动的贡献度最大,第一产业呈现下降趋势,第三产业则呈现上升的趋势<sup>[16]</sup>。然而李云娥在肯定产业结构变动能够引起经济波动后,认为第一产业的影响程度大于第二产业,但第三产业与经济波动不存在相关性<sup>[17]</sup>。

在海洋渔业产业结构研究方面,苏昕、杨林等认为中国海洋渔业产业结构严重失衡,具体表现为结构形态的趋同性、单调性,结构质态的低层次、粗放经营,结构优化升级不明显<sup>[18,19]</sup>。杨正勇等认为中国渔业经济结构性问题依然很突出,主要表现渔业二、三产业发展缓慢<sup>[20]</sup>。闫芳芳等肯定了中国渔业经济总体发展重心的转移方向,指出目前传统水产品供给结构与市场消费结构的转变存在不一致性、不协调性<sup>[21]</sup>。史磊认为目前中国渔业产业结构不合理、不协调的特征将不利于渔业经济的持续发

展,产业结构高级化、合理化水平有待提高<sup>[22]</sup>。闫莹等认为河北省渔业经济水平的提高得益于第一产业发展,第一产业的主导地位未发生改变,三次产业发展的不协调显著,产业结构亟待优化升级<sup>[23]</sup>。于谨凯等认为山东半岛蓝区的海洋渔业产业结构演进仍处于起步阶段,且存在较大的调整空间<sup>[24]</sup>。

通过文献梳理可知,产业结构演进与经济波动存在一定的关联性。但在海洋渔业经济领域,鲜有围绕海洋渔业产业结构演进对海洋渔业经济波动影响展开学术研究的。随着渔业转型升级与高质量发展,国家出台的系列推进渔业供给侧结构性改革的战略措施,必将会推动海洋渔业产业重心的转移,产业结构升级趋势增强,会打破海洋渔业经济固有的平衡状态,对海产品市场与社会稳定造成显著冲击。海洋渔业产业结构改革是否会加剧海洋渔业经济波动,产业结构高级化、合理化、软化与生产结构演进作用于海洋渔业经济波动的方式是否一致,需要进一步考量与剖析。为厘清产业结构调整与海洋渔业经济波动之间的关系,本文聚焦海洋渔业产业结构演进与海洋渔业经济波动的关系,从供给侧方面多维分析产业结构演进对海洋渔业经济波动的影响及作用方式,明确多维产业结构演进影响海洋渔业经济波动的内在作用机理,为有效推进海洋渔业供给侧结构性改革并提高综合改革效力,促进海洋渔业经济稳定、高质量发展提供参考。

## 2 研究方法与数据来源

### 2.1 实验设计

#### 2.1.1 模型选择

现代经济增长理论认为,国民经济实现增长主要包括两种方式:生产要素推动与技术进步推动,前者追求经济的短期增长,后者侧重经济的长期发展。不论生产要素在各产业中流动还是技术变革,均会引起经济快速增长的波峰或低速增长甚至负增长的波谷交替出现,然而所有的经济资源或要素均是在一定的结构中被组织。在既定条件下,产业结构的变化会引起经济资源或要素的配置方式发生改变,进而引起经济周期性波动。基于上述分析,将产业结构作为一种制度性要素纳入到C-D生产函数中,获得新的经济增长函数:

2019年2月

$$gfp_{i,t} = A \cdot labor_{i,t}^{\beta_1} \cdot mfcapital_{i,t}^{\beta_2} \cdot MFS_{i,t}^{\beta_3} \quad (1)$$

式中:  $gfp_{i,t}$  反映  $i$  地区第  $t$  年海洋渔业经济产出, 用海洋渔业经济生产总值衡量;  $labor_{i,t}$  表示  $i$  地区第  $t$  年海洋渔业劳动力投入, 用海洋渔业就业人员数量衡量;  $mfcapital_{i,t}$  表示  $i$  地区第  $t$  年海洋渔业资本投入, 用海洋渔业资本存量衡量;  $MFS_{i,t}$  表示  $i$  地区第  $t$  年海洋渔业产业结构, 分别用海洋渔业产业结构高级化、合理化、软化、生产结构衡量;  $A$  表示技术与制度等有关因素(短期内可以假设技术进步和制度变迁是一个固定的常数);  $\beta_i (i=1,2,3)$  表示海洋渔业劳动力、资本与产业结构对海洋渔业经济增长的影响系数。对公式(1)两边同时取对数, 并令  $\beta_0 = \ln A$ , 获得公式(2):

$$\ln gfp_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln labor_{i,t} + \beta_2 \ln mfcapital_{i,t} + \beta_3 \ln MFS_{i,t} \quad (2)$$

假定海洋渔业经济产出与投入均有两部分构成, 即潜在值、实际值与潜在值的差(波动变化值)。因此, 可以将  $\ln gfp_{i,t}$  转换为  $\ln gfp_{i,t} = \ln gfp'_{i,t} + \Delta gfp_{i,t}$ , 其中  $gfp'_{i,t}$  表示实际经济产出值的趋势成分, 即潜在产出;  $\Delta gfp_{i,t}$  表示实际产出与潜在产出的差, 用来反映经济波动程度。同理, 可以得到劳动力、资本与产业结构的转换形式:

$$\begin{aligned} \ln labor_{i,t} &= \ln labor'_{i,t} + \Delta labor_{i,t} \\ \ln mfcapital_{i,t} &= \ln mfcapital'_{i,t} + \Delta mfcapital_{i,t} \\ \ln MFS_{i,t} &= \ln MFS'_{i,t} + \Delta MFS_{i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

式中:  $\Delta labor_{i,t}$ 、 $\Delta mfcapital_{i,t}$ 、 $\Delta MFS_{i,t}$  分别表示海洋渔业劳动力、资本与产业结构的波动情况。产业结构一般具有刚性特征, 本期的产业结构与前后若干期有着紧密的关联关系或因果关系。本文借鉴方福前等<sup>[11]</sup>、丁振辉等<sup>[25]</sup>的做法, 假定产业结构调整是一期到位, 也就是说第  $t$  时期的产业结构调整的稳定值是第  $t-1$  期产业结构调整的实际值, 即  $\ln MFS'_{i,t} = \ln MFS_{i,t-1}$ , 那么  $\Delta MFS_{i,t}$  可以表示为:

$$\begin{aligned} \Delta MFS_{i,t} &= \ln MFS_{i,t} - \ln MFS'_{i,t} \\ &= \ln MFS_{i,t} - \ln MFS_{i,t-1} \end{aligned} \quad (4)$$

式中:  $\ln MFS_{i,t} - \ln MFS_{i,t-1}$  恰好是反映海洋渔业产业结构的变动速度, 可以用  $gMFS_{i,t}$  表示;  $g$  表示海洋渔业产业结构的变动速率。对公式(2)去除趋势成分可得到:

$$\begin{aligned} \ln gfp_{i,t} - \ln gfp'_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 (\ln labor_{i,t} - \ln labor'_{i,t}) \\ &+ \beta_2 (\ln mfcapital_{i,t} - \ln mfcapital'_{i,t}) \\ &+ \beta_3 (\ln MFS_{i,t} - \ln MFS'_{i,t}) \end{aligned} \quad (5)$$

进一步简化可以得到:

$$\begin{aligned} \Delta gfp_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 \Delta labor_{i,t} + \beta_2 \Delta mfcapital_{i,t} \\ &+ \beta_3 \Delta MFS_{i,t} \\ &= \beta_0 + \beta_1 \Delta labor_{i,t} + \beta_2 \Delta mfcapital_{i,t} \\ &+ \beta_3 gMFS_{i,t} \end{aligned} \quad (6)$$

公式(6)反映了海洋渔业劳动力、资本与产业结构演进对海洋渔业经济波动的影响。由于海洋渔业产业结构演进数据基本上为正值, 而海洋渔业劳动力、资本与海洋渔业经济的波动有正值和负值, 出于本文探究产业结构演进对经济波动的影响的研究目的, 借鉴方福前等<sup>[11]</sup>、丁振辉等<sup>[25]</sup>的做法, 对海洋渔业劳动力、资本与海洋渔业经济的波动值取绝对值, 分别记为:

$$\begin{aligned} wgfp_{i,t} &= |\Delta gfp_{i,t}| \\ wlabor_{i,t} &= |\Delta labor_{i,t}| \\ wmfcapital_{i,t} &= |\Delta mfcapital_{i,t}| \end{aligned} \quad (7)$$

公式(7)反映了海洋渔业经济波动幅度、海洋渔业劳动力与资本冲击程度, 并将公式(7)代入公式(6), 引入个体异质性的截距项  $u_i$  和随个体与时间而改变的扰动项  $\varepsilon_{i,t}$ , 获得计量模型:

$$\begin{aligned} wgfp_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 wlabor_{i,t} + \beta_2 wmfcapital_{i,t} \\ &+ \beta_3 gMFS_{i,t} + \varepsilon_{i,t} + u_i \end{aligned} \quad (8)$$

模型(8)是本文的核心模型, 重点分析海洋渔业产业结构演进对海洋渔业经济波动的影响, 重点考察系数  $\beta_3$ 。根据产业结构理论, 本文认为产业结构的变动会引起相关产业地位的变化, 会促进某一行业内主导产业的转移与更替, 引发经济发展经历“均衡-不均衡-均衡”的过程。如果产业结构调整能够引起海洋渔业经济由“均衡-不均衡”发展, 那么海洋渔业经济将会发生较大变动; 如果产业结构调整能够促进海洋渔业经济由不均衡-均衡发展, 将会削弱海洋渔业经济由均衡到不均衡发展带来的波动。因此, 本文作出如下假设: 如果  $\beta_3$  显著为负, 则说明海洋渔业产业结构演进有利于抑制海洋渔业经济波动, 对海洋渔业经济波动具有明显的



“熨平效应”;如果 $\beta_3$ 显著为正,则表明海洋渔业产业结构演进与海洋渔业经济波动正向相关,说明海洋渔业产业结构的变动会促进海洋渔业经济波动,表明出现了非均衡增长现象,对海洋渔业经济波动的“杠杆效应”明显;如果 $\beta_3$ 不显著,那么说明海洋渔业产业结构演进对海洋渔业经济波动的影响可以忽略不计。

### 2.1.2 模型估计方法

随机效应模型适用于样本个体较多且假定个体效应与随机误差项不相关,而本文所用的面板数据仅包含10个地区,个体量较小,并且在采用固定效应模型前不需要假定个体效应与随机误差项不相关。因此,本文选择采用固定效应模型。然而,海洋渔业产业结构演进是影响其经济波动的一种因素,为了准确地检验产业结构演进对海洋渔业经济波动的影响,需要引入一些控制变量。根据目前在对经济波动影响研究中,很多文献根据自身的需要或者数据的可得性设置控制变量,没有统一的标准形式,为避免选择控制变量的随意性与偏差,本文借鉴Frank<sup>[26]</sup>、干春晖等<sup>[10]</sup>的做法,用经济波动与产业结构交互项代替其他的控制变量,从而得到计量模型:

$$\begin{aligned} \text{wgfp}_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 \text{wflabor}_{i,t} + \beta_2 \text{wmfcapital}_{i,t} \\ & + \beta_3 \text{gMFS}_{i,t} + \beta_4 (\text{gMFS}_{i,t} \cdot \text{wgfp}_{i,t}) \\ & + \varepsilon_{i,t} + \mu_i \end{aligned} \quad (9)$$

综合考虑经济发展的连续性与动态性,为更加客观准确地反映海洋渔业经济发展的现实情况,本文基于模型(9)建立动态面板模型:

$$\begin{aligned} \text{wgfp}_{i,t} = & \beta_0 + \alpha \text{wgfp}_{i,t-1} + \beta_1 \text{wflabor}_{i,t} \\ & + \beta_2 \text{wmfcapital}_{i,t} + \beta_3 \text{gMFS}_{i,t} \\ & + \beta_4 (\text{gMFS}_{i,t} \cdot \text{wgfp}_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} + \mu_i \end{aligned} \quad (10)$$

为了消除个体效应对模型估计的影响,在模型(10)基础上进行差分处理,获得待估计的动态差分面板模型:

$$\begin{aligned} \Delta \text{wgfp}_{i,t} = & \beta_0 + \alpha \Delta \text{wgfp}_{i,t-1} + \beta_1 \Delta \text{wflabor}_{i,t} \\ & + \beta_2 \Delta \text{wmfcapital}_{i,t} + \beta_3 \Delta \text{gMFS}_{i,t} \\ & + \beta_4 (\Delta \text{gMFS}_{i,t} \cdot \Delta \text{wgfp}_{i,t}) + \Delta \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (11)$$

由于对模型进行差分后,会造成差分后的随机扰动项存在相关性,为避免随机扰动项相关性所引起的伪回归问题,在进行模型估计时要引入面板稳

健性标准差以消除此影响。另外,由于模型中引入了含有被解释变量的交互项,导致模型存在内生性问题,需要引入工具变量进行消除。本文借鉴Baum等<sup>[27]</sup>的做法,将解释变量的滞后项和差分项作为工具变量,选择动态面板广义矩估计(GMM)方法进行估计。为了检验工具变量的有效性,避免工具变量的过度识别,本文采用Hansen和Sargan统计方法进行工具变量有效性检验。

### 2.2 变量设置与说明

(1)被解释变量:海洋渔业经济波动。基于对海洋渔业经济生产总值序列取对数处理(用 $\ln \text{gfp}$ 表示),采用HP方法测算了2003—2016年中国海洋渔业经济波动情况,分离出了其长期演变趋势与短期波动特征,并采用短期波动值作为海洋渔业经济波动的衡量指标。

(2)核心解释变量:海洋渔业产业结构。具体产业结构形态用海洋渔业产业结构高级化、合理化、软化、生产结构等指标衡量。本文利用Moore指数度量海洋渔业产业结构高级化程度,Moore越大,表明产业结构的高级化水平越高。产业结构协调性是产业结构合理化的中心内容<sup>[28]</sup>,本文借鉴王晓明<sup>[29]</sup>的做法,采用结构熵衡量海洋渔业产业结构的协调程度,间接度量海洋渔业产业结构的合理性,产业结构熵指数越大,说明海洋渔业产业发展趋于多元化、产业之间的发展程度较为协调,产业结构更合理。借鉴王然<sup>[30]</sup>的做法,采用海洋渔业第三产业占海洋渔业生产总值的比重衡量海洋渔业产业结构软化程度。为了全面反映海洋渔业生产结构的演变,选择以鲜活海产品生产为主的养捕结构与以海产品加工为主的加工系数两种指标衡量海洋渔业生产结构。

(3)中间变量:海洋渔业劳动力、海洋渔业资本。  
①海洋渔业劳动力采用海洋渔业从业人数作为具体衡量指标,用来反映海洋渔业劳动力的年际变化;  
②海洋渔业资本作为重要的生产要素投入,《中国渔业统计年鉴》<sup>[2]</sup>在2007年前对渔业固定资产投资做过相应的统计,2008年后没有相关数据统计。本文采用农林牧渔业固定资产投资量乘以海洋渔业占农林牧渔业总产值比重间接衡量海洋渔业的固定资产投资水平。借鉴谢云兰<sup>[31]</sup>、王波等<sup>[32]</sup>、Yao

2019年2月

等<sup>[33]</sup>等学者测算固定资产存量的方法—永续盘存法,方法的具体测算公式为:

$$k_{i,t} = (1 - \delta)k_{i,t-1} + \lambda I_{i,t} \quad (12)$$

式中: $k_{i,t}$ 表示*i*地区第*t*年的资本投入量; $\delta$ 表示固定资产折旧率; $\lambda$ 表示固定资产的资本形成率; $I_{i,t}$ 表示*i*地区第*t*年的资本投入存量。本文借鉴王继祥等<sup>[34]</sup>的做法, $\delta$ 取值为8%, $\lambda$ 取值为90%。本文以2003年为基期测算海洋渔业2004—2016年的固定资本存量。模型中变量的分类、名称与代码如表1所示。

### 2.3 数据来源

鉴于数据可得性、统一性与有效性,本文从《中国渔业统计年鉴》<sup>[2]</sup>、《中国渔业年鉴》<sup>[35]</sup>中截取了2003—2016年天津、河北、辽宁、江苏、浙江、福建、山东、广东、广西、海南的渔业发展数据作为样本。由于在年鉴中未单列出海洋渔业经济生产总值、海

洋渔业产值、海洋渔业工业与建筑业、海洋渔业流通与服务业等数据,而是将其糅合在渔业经济相关统计指标中,为了获得海洋渔业经济发展数据,需要根据渔业经济数据进行调整。综合考虑海洋渔业在渔业经济中的地位,经与相关专家讨论,对渔业经济数据进行专业化处理(表2)。另外,为了消除通货膨胀率的影响,本文以2002年为基期,采用渔业生产总产值价格指数对相关数据进行了调整。

## 3 结果及分析

### 3.1 模型检验与估计

#### 3.1.1 稳定性检验

本文样本数据为平衡面板数据,符合单位根检验的条件。选用Fisher-ADF与Levin-Lin-Chu(LLC)对数列进行稳定性检验,检验结果(表3)显示, $wgfp$ 、 $wflabor$ 、 $wmfcapital$ 、 $fclar$ 、 $g.sadvance$ 、 $g.srationalize$ 、 $g.ssoften$ 、 $g.mfcs$ 、 $g.mfsp$ 等变量均通过了1%的显著性检验,强烈拒绝面板数据存在单位根的原假设,故原有序列数据是稳定的。

#### 3.1.2 估计结果

本文以海洋渔业产业结构高级化、合理化、软化、养捕结构和加工系数为核心变量构造了五个模型,采用差分GMM估计方法分别检测了海洋渔业产业结构高级化、合理化、软化、养捕结构和加工系数的变化对海洋渔业经济波动的影响。从表4中可以看出,在1%显著性水平下,模型1—模型5中的

表1 变量类别、名称与代码

Table 1 Categories, names, and codes of variables

变量类别	变量名称	变量代码
被解释变量	海洋渔业经济波动	wgfp
核心解释变量	海洋渔业产业结构	MFS
	产业结构高级化	sadvance
	产业结构合理化	srationalize
	产业结构软化	ssoften
	养捕结构	mfcs
	加工系数	mfsp
中间变量	海洋渔业劳动力	flabor
	海洋渔业资本	mfcapital

表2 部分海洋渔业产业发展数据的计算方法

Table 1 Calculation methods of development data for some marine fisheries industries

产业形态	计算方法
海水育苗	海水育苗产值 = $\frac{\text{海水养殖产量}}{\text{水产养殖产量}} \times \text{水产苗种产值}$
海产品加工	海产品加工产值 = $\frac{\text{海水加工产品}}{\text{水产加工品总量}} \times \text{水产品加工产值}$
海洋渔船渔机修造	海洋渔船渔机修造产值 = $\frac{\text{海洋机动渔船年末拥有量}}{\text{机动渔船年末拥有量}} \times \text{渔船渔机修造产值}$
海洋渔用绳网制造	海洋渔用绳网制造产值 = $\frac{\text{海域机动渔船年末拥有量}}{\text{机动渔船年末拥有量}} \times \text{渔用绳网制造产值}$
海洋渔用饲料、药物、海洋渔业建筑	海洋渔用饲料、药物与渔业建筑产值 = $\frac{\text{海水养殖产量}}{\text{水产养殖产量}} \times (\text{渔用饲料产值} + \text{渔用药物产值} + \text{建筑产值})$
海洋水产流通	海洋水产流通产值 = $\frac{\text{海产品产量} - \text{用于加工的海产品数量} + \text{海水加工产品}}{\text{水产品总量} - \text{用于加工的水产品数量} + \text{水产加工品总量}} \times \text{水产流通产值}$
海洋水产(仓储)运输	海洋水产(仓储)产值 = $\frac{\text{海产品产量} + \text{用于加工的海产品数量} + \text{海水加工产品}}{\text{水产品总量} + \text{用于加工的水产品数量} + \text{水产加工品总量}} \times \text{水产流通产值}$
海洋休闲渔业	海洋休闲渔业产值 = $\frac{\text{海洋渔业第一产业产值}}{\text{渔业第一产业产值}} \times \text{休闲渔业产值}$

表3 样本变量的稳定性检验结果

Table 3 Test results of the sample variable stability

变 量	Fisher-ADF 检验				LLC 检验	检验 结果
	$P$	$Z$	$L^*$	$P_m$	Adjusted $t^*$	
$wgfp_{i,t}$	63.251***	-5.143***	-5.384***	6.839***	-2.863***	平稳
$wflabor_{i,t}$	70.806***	-5.784***	-6.115***	8.033***	-5.264***	平稳
$wmfcapital_{i,t}$	79.098***	-6.332***	-6.869***	9.344***	-4.374***	平稳
$g.sadvance$	138.655***	-9.582***	-12.192***	18.761***	-9.871***	平稳
$g.sadvance_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$	65.176***	-5.329***	-5.575***	7.143***	-2.759***	平稳
$g.srationalize_{i,t}$	68.557***	-5.725***	-5.952***	7.670***	-5.285***	平稳
$g.srationalize_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$	70.168***	-5.803***	-6.077***	7.932***	-3.473***	平稳
$g.ssoften_{i,t}$	76.329***	-6.183***	-6.636***	8.906***	-4.731***	平稳
$g.ssoften_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$	95.259***	-7.509***	-8.365***	11.899***	-5.672***	平稳
$g.mfcs_{i,t}$	69.543***	-5.576***	-5.987***	7.833***	-3.201***	平稳
$g.mfcs_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$	67.978***	-5.740***	-5.910***	7.586***	-5.236***	平稳
$g.mfsp_{i,t}$	74.200***	-6.108***	-6.462***	8.570***	-3.566***	平稳
$g.mfsp_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$	73.217***	-6.082***	-6.381***	8.414***	-4.917***	平稳

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示在5%、1%水平上显著;  $P$ 为逆卡方变换;  $Z$ 为逆正态变换;  $L^*$ 为逆逻辑变换;  $P_m$ 为修正逆卡方变换。

表4 海洋渔业产业结构演进对海洋渔业经济波动影响的估计结果

Table 4 Estimation results of the impact of marine fishery industry structure on the marine fishery economic fluctuations

解释变量	被解释变量( $wgfp_{i,t}$ )				
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
$wgfp_{i,t-1}$	-0.040 (-0.41)	0.110 (0.45)	-0.415*** (-5.10)	-0.042 (-0.22)	-0.256 (-1.24)
$wflabor_{i,t}$	-0.200 (-0.53)	-0.131 (-0.64)	-0.080 (-0.62)	-0.437*** (-2.01)	-0.396 (-0.95)
$wmfcapital_{i,t}$	0.094 (1.44)	-0.225* (-1.95)	-0.027 (-0.26)	0.103 (0.81)	0.139 (0.72)
$g.sadvance$	0.088** (2.11)				
$g.sadvance_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$	2.533*** (4.28)				
$g.srationalize_{i,t}$		-0.466* (-2.55)			
$g.srationalize_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$		3.046** (2.07)			
$g.ssoften_{i,t}$			-0.436*** (-3.59)		
$g.ssoften_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$			2.288*** (3.27)		
$g.mfcs_{i,t}$				-0.205** (-2.49)	
$g.mfcs_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$				2.442** (1.87)	
$g.mfsp_{i,t}$					1.229** (1.90)
$g.mfsp_{i,t} \cdot wgfp_{i,t}$					-2.789*** (-2.60)
AR(2)	0.730	0.994	0.091	0.861	0.119
Sargan 检验( $p$ -value)	0.054	0.261	0.374	0.115	0.884
Hansen 检验( $p$ -value)	0.999	0.997	0.985	0.992	0.731
Wald chi2	1 058.69***	81.05***	37.62***	20.34***	13.10**
Number of obs	110	110	110	110	110

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%、1%水平上显著,()内表示  $t$  值;模型1中选择解释变量滞后2~3阶作为工具变量;模型2与模型4分别选择解释变量滞后2阶与1阶作为工具变量;模型3选择差分后解释变量的1~2阶作为工具变量;模型5选择差分后解释变量滞后3~4阶作为工具变量。



Wald chi2均通过了检验,表明模型整体回归效果是较好的。工具变量过度识别检验结果显示,不论是AR(2)、Sargan 检验还是 Hansen 检验均表明所选用的工具变量是合理的,未出现工具变量过度识别的问题。从核心变量的回归结果分析,海洋渔业产业结构高级化、软化、生产业结构对海洋渔业经济波动的影响均通过了5%的显著性检验,海洋渔业产业结构合理化则通过了10%的显著性检验,海洋渔业产业结构与被解释变量的交互项均通过了5%的显著性检验,说明核心解释变量的回归结果具有可靠性。

### 3.2 估计系数的经济学解释

根据模型回归结果,本文将具体分析解释变量估计系数的经济意义。

(1)海洋渔业产业结构高级化对海洋渔业经济波动具有正向影响,说明海洋渔业产业结构高级化会引起海洋渔业经济波动,对海洋渔业经济波动具有明显的“杠杆效应”,这与张东辉等<sup>[13]</sup>得到的基本结论是一致的。海洋渔业产业结构高级化与被解释变量的交互项对海洋渔业经济波动的影响系数为正,说明海洋渔业产业结构高级化与影响海洋渔业经济波动的其他因素的相互影响能够对海洋渔业经济波动产生促进作用,这与干春晖等<sup>[10]</sup>所得出的回归结果基本吻合。

(2)海洋渔业产业结构合理化对海洋渔业经济波动具有负向影响,说明海洋渔业产业结构合理化会抑制海洋渔业经济波动<sup>1)</sup>,表明了产业结构合理化对海洋渔业经济波动的具有显著的“熨平效应”,这与干春晖等<sup>[10]</sup>、彭冲等<sup>[12]</sup>、张东辉等<sup>[13]</sup>在宏观经济相关研究中所得到基本结论是一致的。海洋渔业产业结构合理化与被解释变量的交互项对海洋渔业经济波动的影响系数为正,说明海洋渔业产业结构合理化与影响海洋渔业经济波动的其他因素的相互影响能够扩大海洋渔业经济波动,而在模型2中, $|\beta_3/\beta_4|<1$ ,表明除非海洋渔业产业结构能够在短时间内实现合理化,否则影响海洋渔业经济波动的其他因素会加剧海洋渔业波动。

(3)海洋渔业产业结构软化对海洋渔业经济波

动的影响呈现出负向作用,说明海洋渔业产业结构软化会抑制海洋渔业经济波动,海洋渔业产业结构软化每增加1单位,海洋渔业经济波动程度将会降低0.695单位,表明了产业结构软化对海洋渔业经济波动具有“熨平效应”,这与方福前等<sup>[11]</sup>在宏观经济相关研究中所得出的结论保持一致。海洋渔业产业结构软化与被解释变量的交互项对海洋渔业经济波动的影响系数为正,说明海洋渔业产业结构软化与其他影响海洋渔业经济波动因素的相互影响能够扩大海洋渔业经济波动。在模型3中, $|\beta_3/\beta_4|<1$ ,表明如果海洋渔业产业结构软化能够在短时间内迅速实现,就会降低影响海洋渔业经济波动其他因素所引起的经济波动。

(4)在海洋渔业生产业结构中,养捕结构与加工系数对海洋渔业经济波动的影响恰好相反,养捕结构对海洋渔业经济波动具有“熨平效应”,一定程度上会抑制海洋渔业经济波动。在交互项方面,海洋渔业养殖结构与被解释变量的交互项对海洋渔业经济波动的影响系数为正,说明海洋渔业养殖结构与其他影响海洋渔业经济波动因素的相互影响能够扩大海洋渔业经济波动。在模型4中, $|\beta_3/\beta_4|<1$ ,表明如果海洋渔业养捕结构能够在短时间内迅速实现,就会降低影响海洋渔业经济波动其他因素所引起的经济波动。

然而,海洋渔业加工系数对海洋渔业经济波动具有显著的“杠杆效应”,加工系数每增加1单位,将会引起海洋渔业发生1.205单位的经济波动,表明了海洋渔业加工系数的增加会引起海洋渔业经济的巨大波动。在交互项方面,海洋渔业加工系数与被解释变量的交互项对海洋渔业经济波动的影响系数为负,说明海洋渔业加工系数与其他影响海洋渔业经济波动因素的相互影响能够抑制海洋渔业经济波动。在模型5中, $|\beta_3/\beta_4|<1$ ,意味着如果海洋渔业加工程度较低时,海洋渔业加工系数并不会对海洋渔业经济波动产生负面影响,也就是说海洋渔业经济能够允许一定程度的海产品加工业的发展。

### 3.3 “杠杆效应”分析

从结果分析中,本文认为海洋渔业产业结构高

1) 在本节中海洋渔业产业结构合理化是采用产业结构熵测量的,合理化(srtionalize)值越大,海洋渔业产业结构越合理,反之,海洋渔业产业结构不合理。

级化与加工系数对海洋渔业经济波动具有“杠杆效应”,能够促进海洋渔业经济波动。产生此结果的原因是海洋渔业产业结构高级化演进所引起的海洋渔业主导产业更替带来的冲击。从产业层面分析,海洋渔业产业结构高级化实质是海洋渔业主导产业依次更替所塑造的产业形态,主导产业的转移会加速海洋渔业资源和要素流动及再分配,引起海洋渔业经济发生较大波动。图1描述了海洋渔业产业结构高级化演进所推动的主导产业更替过程。图1a主要描述的是在海洋渔业发展初期阶段,海洋渔业第一产业在海洋渔业产业体系中占主导地位,带动海洋渔业第二、三产业的发展,大部分海洋渔业生产要素或资源流向海洋渔业第一产业,促进海洋渔业第一产业的快速发展,此时第一产业发展对海洋渔业经济贡献要远大于第二、三产业的贡献度,满足公式(13),海洋渔业第一产业逐渐成为引导海洋渔业发展的主导产业。

$$\int_{a_1}^{b_1} F_1'(x) dx > \int_{b_1}^{c_1} F_1'(x) dx; \quad \int_{a_1}^{b_1} F_1'(x) dx > \int_{c_1}^{d_1} F_1'(x) dx \quad (13)$$

随着海洋渔业第一产业规模扩大,海洋渔业发展所需资源(例如渔船、渔具、冷链物流、仓储等)需求将不断提高,促进海洋渔业渔用机具制造、渔用饲料与药物、建筑、海产品加工、水产流通和水产仓储运输等二、三产业的发展,部分生产资源或要素流向第二、三产业,要素流动引起海洋渔业经济波动。海洋渔业产业结构高级化演进会推动海洋渔业生产要素或资源会逐步由低效率部门向高效率

部门转移,推动生产要素和资源流向海洋渔业第二、三产业,促进二、三产业发展规模扩大。随着海洋渔业的深入发展,海洋渔业第一产业的主导地位将会被第二或第三产业所取代。原有的以海洋渔业第一产业为主导产业所形成的平衡发展模式将被打破,逐步向以海洋渔业第二、三产业为主导产业的新发展模式转变,海洋渔业第二、三产业对海洋渔业经济的贡献度将逐渐大于第一产业,即满足公式(14):

$$\begin{aligned} \int_{a_2}^{b_2} F_2'(x) dx < \int_{b_2}^{c_2} F_2'(x) dx; \quad \int_{b_2}^{c_2} F_2'(x) dx > \int_{c_2}^{d_2} F_2'(x) dx \\ \text{或} \int_{a_3}^{b_3} F_3'(x) dx < \int_{b_3}^{c_3} F_3'(x) dx; \quad \int_{b_3}^{c_3} F_3'(x) dx < \int_{c_3}^{d_3} F_3'(x) dx \end{aligned} \quad (14)$$

图1a→图1b→图1c显示了海洋渔业主导产业更替过程,这一过程将会引导海洋渔业生产要素在三大产业中进行再配置,会导致海洋渔业经济由平衡转向不平衡,再由不平衡向平衡经济转移,引起海洋渔业经济发展产生较大波动。因此,可以说海洋渔业产业结构高级化演进会促进海洋渔业经济波动,对海洋渔业经济波动的影响具有“杠杆效应”。海洋渔业加工系数的提高符合海洋渔业由图1a向图1b转移过程,契合于海洋渔业产业结构高级化进程,符合产业结构高级化演进所引起的海洋渔业经济波动的一般规律。

目前,从全国角度分析,中国海洋渔业经济仍处于以第一产业为主导的发展阶段(图2),2003—2016年海洋渔业第一产业占海洋渔业经济生产总

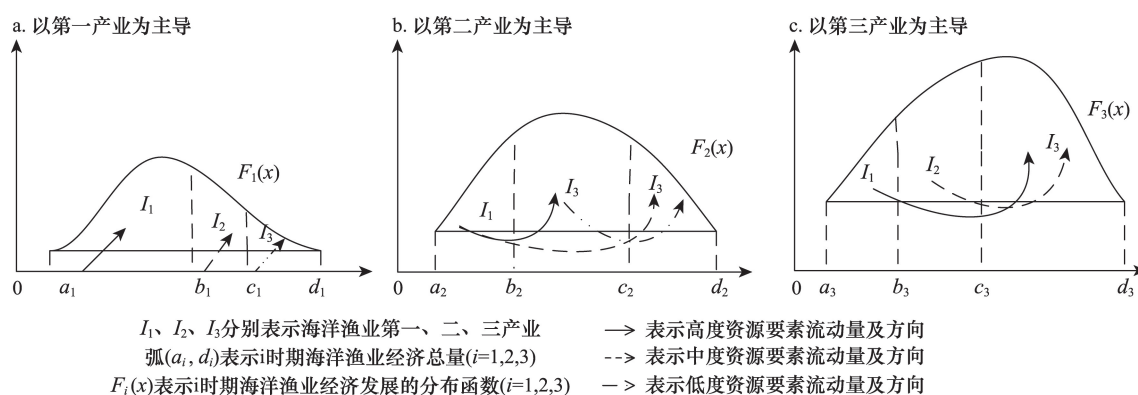


图1 海洋渔业产业结构的演进过程

Figure 1 Evolution process of marine fishery industry structure



2019年2月

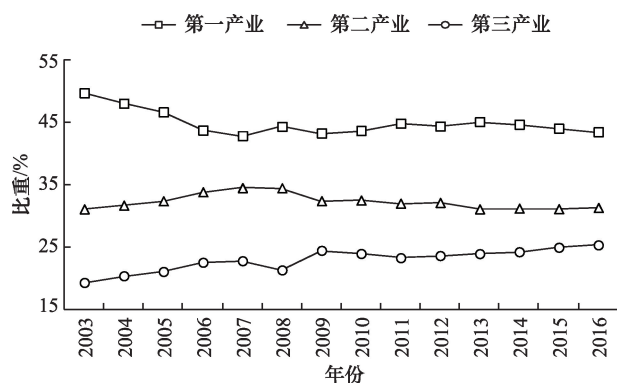


图2 2003—2016年中国海洋渔业三次产业的产值占其生产总值比重的变化

Figure 2 The proportion of the output values of the three industries of marine fisheries to the total economic output value of marine fisheries in China from 2003 to 2016

值的比重的年均值为44.70%左右,高于海洋渔业第二产业的年均占比32.23%与海洋渔业第三产业的年均占比22.90%,总体上表现出海洋渔业第一产业占比呈下降趋势,第二产业占比呈现出先升后稳的阶段特征,第三产业占比大致呈上升趋势。从区域角度分析,除浙江与广东外,2016年其他沿海地区海洋渔业仍然第一产业为主,浙江海洋渔业第二产业规模已超第一产业,广东海洋渔业第三产业略高于第二产业。但是不论从全国角度还是区域角度,综合说明了中国海洋渔业总体上处在由图1a→图1b或图1c的发展过程中,主导产业的转移推动产业结构高级化演进,改变传统海洋渔业生产方式与资源配置模式,将会引起海洋渔业经济波动。

### 3.4 “熨平效应”分析

模型估计结果表明海洋渔业产业结构合理化、软化与养捕结构变化会抑制海洋渔业经济波动,对海洋渔业经济波动具有显著的“熨平效应”。海洋渔业产业结构合理化对促进海洋渔业经济平衡发展具有积极作用,因为海洋渔业产业结构合理化在新型海洋渔业经济发展形态下,协调其各产业之间的经济技术关系,推动海洋渔业生产资源或要素在各产业之间的合理配置,实现资源要素边际效益最大化,削弱经济波动对海洋渔业经济发展的消极影响,进而提高海洋渔业经济整体实力。图1中图1a→图1b→图1c显示的是海洋渔业产业结构高级化的过程,高级化水平的提高会促进海洋渔业经

济波动,然而海洋渔业产业结构合理化则是侧重于在图1a、图1b、图1c内部的产业均衡发展,寻求每个高级化阶段下海洋渔业内部产业的均衡发展。因此,可以说海洋渔业产业结构合理化是推动海洋渔业经济由不平衡向平衡发展的主要动力,对海洋渔业经济波动具有较强的“熨平效应”。

海洋渔业产业结构软化水平的提高,可以改善海洋渔业产业发展的服务水平。近年来,随着科学技术在经济发展中的地位日益显著,海洋渔业科技逐渐成为推动海洋渔业经济持续发展的重要手段,是推动海洋渔业生产可能性边界外移的主要动力。海洋渔业产业结构软化侧重于海洋渔业科技、教育、信息、金融等产业的发展,产业结构软化水平的提高是海洋渔业科技实力增强的客观反映,通过技术扩散与推广可以削弱纯粹要素投入规模变动所引起的经济波动,这一定程度上会熨平海洋渔业产业结构高级化带来的经济波动。

海洋渔业养捕结构的提高一定程度上会抑制海洋渔业经济波动,产生此结果的根源在于海水养殖与海洋捕捞作业方式的属性差异。海洋捕捞受海洋生物资源、自然灾害、捕捞能力等影响,海产品供给会存在较大波动。海产品供给波动一定程度上会影响海洋渔业二、三产业的不稳定发展,引起海洋渔业经济波动。相比较于海洋捕捞业,海水养殖业在海产品供给上具有较强的稳定性,养殖捕捞结构的优化会增强海水养殖的主导地位,海洋渔业第一产业的稳定性日渐增强,同时会促进海洋渔业第二、三产业的稳定发展,抑制海洋渔业经济波动。现阶段,中国海水养殖业已经成为海产品供给的主要方式,海产品供给的稳定性保障了海洋渔业经济的稳定持久发展。

## 4 结论

本文基于引入产业结构因素后的C-D生产函数,建立动态面板回归模型,采用差分GMM主要研究了海洋渔业产业结构高级化、合理化、软化、养捕结构、加工系数等演进对海洋渔业经济波动影响,并深入分析了产生此结果的内在机理,并得出以下结论:

(1)海洋渔业产业结构演进引起海洋渔业生产

要素或资源在各产业中流动与再配置,推动着海洋渔业经济由不均衡到均衡再到不均衡发展路径的循环演进,最终导致海洋渔业经济快速增长的波峰或低速增长甚至负增长的波谷交替出现,成为海洋渔业经济波动产生的重要因素之一。同时研究证明了不同海洋渔业产业结构对海洋渔业经济波动的影响存在显著差异,海洋渔业经济波动的结构效应并非具有一致性。

(2)海洋渔业产业结构高级化、加工系数对海洋渔业经济波动具有显著的促进作用,“杠杆效应”比较显著,且海洋渔业产业结构高级化的促进作用要高于加工系数,是引起海洋渔业经济波动的主要因素。产业结构高级化演进所引起的海洋渔业主导产业更替带来的冲击是产生此结果主要原因,主导产业转移打破原有的海洋渔业经济发展模式,变革传统渔业生产关系,推动渔业资源再配置与新发展模式的形成,引起海洋渔业经济发生较大波动。

(3)海洋渔业合理化、软化与养捕结构对海洋渔业经济波动的影响具有显著的抑制作用,“熨平效应”比较明显,平缓产业结构高级化进程引起的海洋渔业经济波动。在抑制效果来看,海洋渔业合理化的抑制作用要高于养捕结构,但低于海洋渔业产业结构软化。因此,在推进海洋渔业产业结构高级化过程中,要更加注重海洋渔业产业结构合理化和软化对海洋渔业经济波动的抑制作用,平稳推进海洋渔业经

## 参考文献(References):

- [1] 韩立民. 我国海洋事业发展中的“蓝色粮仓”战略研究[M]. 北京: 经济科学出版社, 2018. [Han L M. Research on the “Blue Granary” Strategy in the Development of China’s Marine Industry [M]. Beijing: Economic Science Press, 2018. ]
- [2] 农业部渔业渔政管理局. 2017中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2017. [Fisheries and Fisheries Administration of the Ministry of Agriculture. 2017 China Fisheries Statistical Yearbook [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2017. ]
- [3] Burns A. Progress towards economic stability [J]. *American Economic Review*, 1960, 50(1): 1–19.
- [4] Kuznets S S. Economic Growth of Nation: Total Output and Production Structure[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1971.
- [5] Blanchard O, Simon J. The long and large decline in US output volatility[J]. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2001, (1): 135–164.
- [6] Stock J H, Watson M W. Has the business cycle changed and why? [J]. *NBER Macroeconomics Annual*, 2002, 17(1): 159–230.
- [7] Eggers A, Loannides Y. The role of output composition in the stabilization of US output growth[J]. *Journal of Macroeconomics*, 2006, 28(3): 585–595.
- [8] Baumol W J. Macroeconomics of unbalanced growth: The anatomy of urban crisis[J]. *The American Economic Review*, 1967, 57(3): 415–426.
- [9] Peneder M. Industrial structure and aggregate growth [J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2003, 14(4): 427–448.
- [10] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, (5): 4–16. [Gan C H, Zheng R G, Yu D F. The impact of China’s industrial structure changes on economic growth and fluctuations[J]. *Economic Research*, 2011, (5): 4–16. ]
- [11] 方福前, 詹新宇. 我国产业结构升级对经济波动的熨平效应分析[J]. 经济理论与经济管理, 2011, (9): 5–16. [Fang F Q, Zhan X Y. Analysis of the ironing effect of industrial structure upgrading on economic fluctuation in China[J]. *Economic Theory and Business Management*, 2011, (9): 5–16. ]
- [12] 彭冲, 李春风, 李玉双. 产业结构变迁对经济波动的动态影响研究[J]. 产业经济研究, 2013, (3): 91–100. [Peng C, Li C F, Li Y S. Research on the dynamic impact of industrial structure change on economic fluctuation[J]. *Industrial Economics Research*, 2013, (3): 91–100. ]
- [13] 张东辉, 宋锋华. 产业结构变动与经济波动相互关系的动态分析[J]. 广西财经学院学报, 2015, (4): 22–29. [Zhang D H, Song F H. Dynamic analysis of the relationship between industrial structure change and economic fluctuation[J]. *Journal of Guangxi University of Finance and Economics*, 2015, (4): 22–29. ]
- [14] 钱士春. 中国宏观经济波动实证分析: 1952–2002[J]. 统计研究, 2004, (4): 12–16. [Qian S C. Empirical analysis of China’s macroeconomic fluctuation: 1952–2002[J]. *Statistical Research*, 2004, (4): 12–16. ]
- [15] 孙广生. 经济波动与产业波动(1986–2003)–相关性、特征及推动因素的步研究[J]. 中国社会科学, 2006, (3): 62–73. [Sun G S. Economic fluctuation and industrial fluctuation (1986–2003)–Steps of relevance, characteristics and driving factors[J]. *Chinese Social Sciences*, 2006, (3): 62–73. ]
- [16] 罗光强, 曾伟. 产业结构变迁对经济增长波动的影响–以湖南为例[J]. 工业技术经济, 2007, 26(11): 56–63. [Luo G Q, Zeng W. The influence of industrial structure change on economic growth fluctuation–Hunan as an example[J]. *Industrial Technology & Economy*, 2007, 26(11): 56–63. ]
- [17] 李云娥. 宏观经济波动与产业结构变动的实证研究[J]. 山东大

2019年2月

- 学学报(哲学社会科学版), 2008, (3): 120-126. [Li Y E. Empirical study on macroeconomic fluctuation and industrial structure change[J]. *Journal of Shandong University(Philosophy and Social Sciences)*, 2008, (3): 120-126. ]
- [18] 苏昕. 中国渔业产业结构的协调性研究[J]. 农业经济问题, 2009, 30(5): 100-103. [Su X. Research on the coordination of China's fishery industry structure[J]. *Agricultural Economic Issues*, 2009, 30(5): 100-103. ]
- [19] 杨林, 苏昕. 产业生态学视角下海洋渔业产业结构优化升级的目标与实施路径研究[J]. 农业经济问题, 2010, 31(10): 99-105. [Yang L, Su X. Research on the goal and implementation path of marine fishery industry structure optimization and upgrading from the perspective of industrial ecology[J]. *Journal of Agricultural Economics*, 2010, 31(10): 99-105. ]
- [20] 杨正勇, 朱晓莉. 论渔业经济增长方式从线性到循环的转变[J]. 太平洋学报, 2007, (4): 87-94. [Yang Z Y, Zhu X L. On the transition of fishery economic growth mode from linear to cyclical[J]. *Journal of Pacific*, 2007, (4): 87-94. ]
- [21] 闫芳芳, 平琰. 消费需求结构与产业结构关系的实证研究—以中国渔业为例[J]. 中国农学通报, 2013, (17): 57-61. [Yan F F, Ping Y. An empirical study on the relationship between consumer demand structure and industrial structure—Taking Chinese fisheries as an example[J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2013, (17): 57-61. ]
- [22] 史磊. 我国渔业经济增长方式转变问题研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2009. [Shi L. Research on the transformation of fisheries economic growth mode in China[D]. Qingdao: Ocean University of China, 2009. ]
- [23] 闫莹, 江书平, 李维国. 京津冀协同发展背景下渔业产业结构升级与路径选择—以河北省海洋渔业产业经济为例[J]. 河北农业大学学报(农林教育版), 2016, 18(2): 26-29. [Yan Y, Jiang S P, Li W G. The upgrading of fishery industry structure and path selection under the background of coordinated development of Beijing, Tianjin and Hebei—a case study of marine fishery industry economy in Hebei Province[J]. *Journal of Hebei Agricultural University*, 2016, 18(2): 26-29. ]
- [24] 于谨凯, 朱小苏. 基于偏离份额模型的山东半岛蓝色海洋渔业产业结构演进分析[J]. 河北渔业, 2015, (2): 47-52. [Yu J K, Zhu X S. Analysis of the evolution of marine fishery industry structure in the blue area of Shandong peninsula based on the deviation share model[J]. *Hebei Fisheries*, 2015, (2): 47-52. ]
- [25] 丁振辉, 张猛. 日本产业结构变动对经济波动的影响: 熨平还是放大?[J]. 世界经济研究, 2013, (1): 74-79. [Ding Z H, Zhang M. Impact of changes in industrial structure in Japan on economic fluctuations: Ironing or enlargement? [J]. *World Economic Research*, 2013, (1): 74-79. ]
- [26] Frank M W. Income Inequality and Economic Growth in the U. S.: A Panel Cointegration Approach[R]. Business Working Paper No. SHSU\_ECO\_WP05-03, 2005.
- [27] Baum C F, Schaffer M E, Stillman S. Enhanced routines for instrumental variables generalized method of moments estimation and testing[J]. *Stata Journal*, 2007, 7(4): 465-506.
- [28] 黄中伟, 陈刚. 我国产业结构合理化理论研究综述[J]. 经济纵横, 2003, (3): 56-58. [Huang Z W, Chen G. A summary of China's industrial structure rationalization theory research[J]. *Economic Aspects*, 2003, (3): 56-58. ]
- [29] 王晓明. 山东省海洋产业结构合理化水平测评研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2011. [Wang X M. Research on the Evaluation of the Rationalization Level of Marine Industry Structure in Shandong Province[D]. Qingdao: Ocean University of China, 2011. ]
- [30] 王然. 中部地区农业产业结构软化的度量与分析[J]. 统计与决策, 2013, (1): 99-101. [Wang R. Measurement and analysis of the softening of agricultural industry structure in central China[J]. *Statistics & Decision*, 2013, (1): 99-101. ]
- [31] 谢兰云. 创新、产业结构与经济增长的门槛效应分析[J]. 经济理论与经济管理, 2015, 35(2): 51-59. [Xie L Y. Analysis of the threshold effect of innovation, industrial structure and economic growth[J]. *Economic Theory and Business Management*, 2015, 35(2): 51-59. ]
- [32] 王波, 韩立民. 中国海洋产业结构变动对海洋经济增长的影响—基于沿海11省市的面板门槛效应回归分析[J]. 资源科学, 2017, 39(6): 1182-1193. [Wang B, Han L M. The impact of China's marine industry structure change on marine economic growth: Based on the regression analysis of panel threshold effects in 11 Provinces and Cities along the coast[J]. *Resource Science*, 2017, 39(6): 1182-1193. ]
- [33] Yao S J, Zhang Z Y. On regional inequality and diverging clubs: A case study of contemporary China [J]. *Journal of Comparative Economics*, 2001, 29(3): 466-484.
- [34] 王继祥, 韦开蕾, 张文静. 海南农业经济增长影响因素的实证分析[J]. 热带农业科学, 2012, (1): 74-77. [Wang J X, Wei K L, Zhang W J. Empirical analysis of factors affecting agricultural economic growth in Hainan[J]. *Tropical Agricultural Sciences*, 2012, (1): 74-77. ]
- [35] 农业部渔业渔政管理局. 2016中国渔业年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016. [Fisheries and Fisheries Administration of the Ministry of Agriculture. 2016 China fisheries yearbook [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2016. ]



## Impact of the evolution of industry structure on the economic fluctuation of marine fishery

WANG Bo<sup>1</sup>, NI Guojiang<sup>2</sup>, HAN Limin<sup>2,3</sup>

(1. *Fourth Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources, Beihai 536000, China;*

2. *Institute of Marine Development, Ocean University of China, Qingdao 266100, China;*

3. *Management College of Ocean University of China, Qingdao 266100, China)*

**Abstract:** The structural adjustment and economic fluctuation is an important research content of economics. Clarifying the relationship between structural adjustment and economic fluctuations plays an important role in deepening the supply-side structural reform. To consolidate the fundamental status of the marine fishery economy, this current study analyzed the driving force of marine fishery economic fluctuation from the perspective of industrial structure according to industrial structure theory and used dynamic panel model to judge whether the evolution of marine fishery industry structure is ironing or amplifying the economic fluctuation of marine fishery. The research results showed that: (1) The evolution of marine fishery industry structure could cause economic fluctuations. The differences in the economic fluctuations of marine fisheries affected by different marine fishery industry structures were obvious. (2) The “leverage effect” from the marine fishery industry structure advanced and processing coefficient was obvious. The amplification effect of the advanced industrial structure of marine fishery industry was more significant than processing coefficient. (3) The “ironing effect” of the rationalization, softening, and catching structure of marine fisheries on the economic fluctuation of marine fisheries was significant. The suppression effect of industrial structure rationalization of marine fishery industry was higher than that of the catching structure, but lower than the softening of industrial structure. In order to realize the steady advancement of the structural reform of the supply-side of marine fishery and promote the high quality development of marine fisheries economy, it is essential to promote the advanced industrial structure. It is also necessary to pay more attention to the ironing effect of the rationalization and softening of industrial structure on the economic fluctuation of marine fishery.

**Key words:** marine fishery; economic fluctuations; industrial structure; leverage effect; ironing effect; China