

# 我国海洋捕捞产量波动影响因素的实证分析

周井娟<sup>1,2</sup>, 林 坚<sup>1</sup>

(1. 浙江大学 管理学院, 杭州 310058; 2. 浙江工商职业技术学院 商务分院, 宁波 315012)

**摘 要:** 本文采用 1949—2005 年我国渔业统计数据, 借助于 SPSS 软件, 对建国以来我国海洋捕捞产品产量的波动特点和影响因素进行了定量分析。研究结果表明: 不同时期我国海洋捕捞产品产量的波动较大, 但 1999 年前总体上呈增长态势, 之后稳中有降; 海洋捕捞投入的机动渔船数量和渔船功率对海洋捕捞产量均有显著的正向影响, 而基于控制渔船数量和功率的“双控制度”的实施效果却不显著; “零增长制度”、专业劳动力投入和水产品平均价格对海洋捕捞产量变动的的影响不显著, “休渔期制度”效应显著; 各影响因素的作用在我国沿海 11 个省市区中有显著差异。

**关键词:** 海洋捕捞; 影响因素; 制度效应

**中图分类号:** F326.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2008)06-0064-05

我国海洋捕捞业历史悠久。早在夏代(距今 4000 多年前), 我国沿海地区就采用钓具、网具开展海洋捕捞活动<sup>[1]</sup>; 自秦代至清代, 我国的海洋捕捞已遍及中国近海渔场, 渔业技术日臻完善; 但在清末和我国解放战争时期, 由于受政治和经济的影响, 我国海洋捕捞业日益衰落, 直至新中国成立后, 才得以恢复并得到快速发展, 产量由 1950 年 60.56 万吨上升到 2006 年的 1442.04 万吨。然而, 产量大幅度增长的沉重代价是海洋渔业资源的衰退与枯竭。

众所周知, 合理开发、利用和保护海洋渔业资源是确保我国粮食安全的重要环节, 因此, 海洋渔业生产活动和资源的经济均衡问题成为多方共同关注的焦点。然而, 以往的研究多是基于渔业资源开发利用的生物经济分析方法, 分析自由入渔的情况下的最大可持续产量和最大经济产量, 并以此作为确定最适捕捞强度的依据, 实证方面的研究不多。近年来, 基于计量经济方法的研究成果开始增多, 大致可归纳为两个方面: 一是从投入产出的角度展开的研究<sup>[2]</sup>, 如杨正勇选择柯布-道格拉斯生产函数对我国海洋渔业产量、海洋渔业劳动力和沿海地区固定资产投资等进行了拟合, 认为我国海洋渔业的发展得益于劳动就业量的增长, 资本、技术等对总产量的贡献很小; 二是从制度实施效应的角度展开的研

究<sup>[3,4]</sup>, 如王海峰等采用 1990—2003 年的时间序列数据, 对我国政府实施的各项渔业管理政策的制度效应做量化分析, 其研究结果表明, “双控制度”、“休渔期制度”以及“零增长制度”对我国海洋捕捞业的发展起到了应有的效果。

但是, 仔细分析后不难发现, 以上研究存在如下不足之处: 样本量过小; 没有考虑海洋渔业中海洋捕捞和海水养殖的本质区别, 因为无论是从投入产出角度还是从国家的政策导向方面两者都有很大的差异, 若将两者混为一体, 则有可能难以真正体现出各因素的影响; 没有考虑我国海洋渔业各项管理制度的实施时间和执行情况在各沿海省市的不同, 以及由此而带来的对我国海洋捕捞产量的影响。

鉴于此, 本文采用 1989—2005 年我国沿海 11 个省市的面板数据, 借助于 SPSS 软件, 对我国海洋捕捞产量波动的影响因素展开分析, 并对沿海 11 个省市进行横向比较, 以期为我国及沿海各省市制定有针对性的海洋渔业结构调整政策, 实现海洋渔业的可持续发展提供理论依据。

## 1 我国海洋捕捞产量变化概况

一般而言, 海洋捕捞业的发展首先取决于渔业资源状况和资源潜力。在一定的资源条件下, 其优

收稿日期: 2007-12-21

作者简介: 周井娟(1970—), 女, 浙江江山人, 浙江大学管理学院博士研究生, 浙江工商职业技术学院讲师, 研究方向: 农业经济管理、农产品营销与贸易; 林坚(1951—), 男, 上海人, 浙江大学管理学院教授, 博士生导师, 研究方向: 农业经济管理。

沿黄海、渤海有 3 省 1 市, 即辽宁省、河北省、山东省、天津市; 沿东海有 3 省 1 市, 即江苏省、浙江省、福建省、上海市; 沿南海有 2 省 1 区, 即广东省、海南省、广西壮族自治区。

势的发挥则主要取决于两个因素:资源利用的总量是否适度;资源开发的结构是否合理<sup>[5]</sup>。而我国的海洋捕捞业正是由于总量利用和开发结构方面的不合理性而走过了一段曲折的发展道路,可以概括为:

20世纪50年代,利用不足;60年代,适度开发并走向充分利用;70年代,利用过度;80年代,膨胀泛滥;90年代,开始治理调整。我国各阶段海洋捕捞产量的年均增长量和年均增长率的变化情况见表1。

表1 我国各阶段海洋捕捞产量的年均增长量和年均增长率

计划期间	年均增长量(万吨/年)	年均增长率(%)	计划期间	年均增长量(万吨/年)	年均增长率(%)
“一五” (1953—1957年)	+16.3	+12.7	“六五” (1981—1985年)	+13.4	+4.4
“二五” (1958—1962年)	-8.1	-4.9	“七五” (1985—1990年)	+44.93	+9.59
三年调整期 (1963—1965年)	+16.7	+10.6	“八五” (1991—1995年)	+105.65	+13.26
“三五” (1966—1970年)	+8.7	+1.9	“九五” (1996—2000年)	+67.54	+5.33
“四五” (1971—1975年)	+19.4	+7.9	“十五” (2001—2005年)	-8.18	-0.56
“五五” (1976—1980年)	-5.1	-1.7	2006年	+5.47	+0.38

从表1可看出,我国各阶段海洋捕捞产量的年均增长量和年均增长率起伏较大,至1999年总产量达顶峰,为1497.62万吨,之后稳中有降。

在我国的四大海区中,东海、渤海、黄海渔场的捕捞量与海洋捕捞总产量的变化趋势类似,1999年后虽有所下降,但变化幅度不大;而南海渔区的捕捞量呈稳步增长态势,但其年均增长率有所趋缓,从1999之前的10.63%下降到之后的1.43%。

我国远洋渔业发展至今,无论是在船的数量、总吨位和总功率方面,还是在捕捞产量方面,都有飞速的发展,其中捕捞产量由1985年的0.47万吨上升到2006年的109.07万吨,年均增长率达29.61%。

然而,随着《联合国海洋法公约》的生效,200海里专属经济区制度在世界范围广泛实行,以及《中日渔业协定》、《中韩渔业协定》、《中越北部湾渔业协定》的签署和相继生效,使得我国海洋捕捞的作业渔场大幅减少,过洋性渔业受到一定限制,大洋型渔业虽有较大的发展空间,但对捕捞设施、捕捞技术等也提出了更高的要求,从而使得我国远洋捕捞产量徘徊不前<sup>[6]</sup>。

## 2 我国海洋捕捞产量的影响因素分析

### 2.1 回归模型

海洋捕捞产量的波动是综合因素影响的结果,其中包括自然因素和人为因素。在海洋渔业生产的投入和产出之间的经济分析中,一般分析投入的捕

捞努力量与产出的渔获量之间的关系<sup>[7]</sup>,这种关系用生产函数表示为: $q = hf x$ 。其中, $q$ 表示渔获量, $h$ 为可捕系数, $x$ 表示资源量, $f$ 表示捕捞努力量(它是一个复合概念,包括投入捕捞作业的渔船数及渔船功率、航海次数、捕捞时间及船员的素质等)。本文假定渔业资源量是外生给定的,主要考察捕捞努力量(即主要检验渔船数量、渔船功率以及专业捕捞劳动力)对渔获量的影响;同时,由于水产品价格的上升,不仅捕捞努力量和渔业收入出现增长,渔获量也随之增加<sup>[7]</sup>,因此将水产品价格也纳入分析模型中;考虑到国家为保护渔业资源而出台和实施了各种管理制度,而各种管理制度实施的效果如何,是否达到预期目的,因此也有必要对各种管理制度的制度效应展开分析。基于此,本文将回归模型初步设定为:

$$Y_i = A l_i^1 k_1^2 k_2^3 p_i^4 e^{1D_1 + 2D_2 + 3D_3}$$

取其对数为:

$$\ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln l_i + \alpha_2 \ln k_1 + \alpha_3 \ln k_2 + \alpha_4 \ln p_i + \sum_{j=1}^3 \alpha_j D_j + \mu_i \quad (1)$$

式(1)中: $Y_i$ 表示我国沿海11个省市的海洋捕捞产量; $l_i$ 为海洋捕捞专业劳动力; $k_1$ 为各年份投入的海洋捕捞机动渔船的数量; $k_2$ 为各年份投入的机动渔船的马力; $p_i$ 为各年份水产品的平均价格; $D_j$ 为衡量海洋捕捞管理制度效应的制度变量; $m$ ( $m = 0$ ,

原文中生产函数表达式为 $Q = kEP$ ,其中 $Q$ 表示渔获量, $P$ 表示资源量, $E$ 表示捕捞努力量。为避免与下文其他式在字母释义上的混淆将其作了更换。

1, 2, 3, 4)、 $\mu_j (j = 1, 2, 3)$ 、为待估参数,  $\mu_i$  为随机扰动项。

### 2.2 数据来源与变量说明

本文搜集了我国沿海 11 个省市的海洋捕捞相关数据, 数据主要来源于中国水产科学研究院渔业统计数据查询系统, 该数据库包括 1949—2005 年我国渔业主要统计指标的相关数据。为了使本文的研究结果有更强的解释能力, 同时考虑到数据的可得性与完整性, 本文将研究的时间范围限定在 1989—2005 年。各变量数据的来源及含义说明如下:

海洋捕捞产量 ( $Y_i$ )。本文根据《中国渔业统计年鉴》关于水产品产量新旧标准折算系数的有关规定, 对 1996 年以前的海洋捕捞产量进行调整。调整标准为:

新标准海洋捕捞产量(吨) = 原标准海洋捕捞产量  $\times 1.11$ 。

海洋捕捞专业劳动力 ( $L_i$ )。因为数据库中 2001 年和 2002 年我国沿海 11 省市的海洋捕捞劳动力数据录入有误, 故笔者根据 2002—2003 年的《中国渔业统计年鉴》中的信息对其进行了校正, 单位为人。

海洋捕捞投入的机动渔船数量 ( $K_{1i}$ ) 和渔船马力 ( $K_{2i}$ )。两者的单位分别为艘、千瓦。其中, 1989 年和 1990 年海洋渔业机动渔船功率数据来源于《中国渔业统计汇编(1989—1993)》。

水产品平均价格 ( $p_i$ )。以水产品零售价格指数来代替, 数据来源于我国沿海 11 个省市的相关年份统计年鉴。

制度虚拟变量  $D_1$  表示“双控制度”。为了保护海洋渔业资源, 我国中央政府于 1987 年开始首次尝试严格控制捕捞能力的“单一控制”措施, 即限制渔场作业渔船的总马力数。然而由于各种原因, 这一措施未能得到很好的实施。1997 年, 我国农业部渔业局将“单一控制”改为“双重控制”, 即不仅控制渔船总数, 而且还控制渔船发动机总功率, 并将其纳入“九五”计划中, 要求各省市严格执行。鉴于本文的研究时间段, 将 1989—1996 年的  $D_1$  赋值为 0, 将 1997—2005 年的  $D_1$  赋值为 1。

制度虚拟变量  $D_2$  表示“休渔期制度”。我国自 1995 年起开始在东海、黄海实行伏季休渔制度, 并于 1999 年把伏季休渔措施推广到我国的全部海

域。鉴于此, 本文将位于东海海区、黄渤海区的辽宁省、河北省、山东省、天津市、江苏省、浙江省、福建省、上海市的虚拟变量  $D_2$  在 1995 年以前赋值为 0, 其后赋值为 1; 将位于南海海区的广东省、海南省、广西壮族自治区的虚拟变量  $D_2$  在 1999 年以前赋值为 0, 其后赋值为 1。

制度虚拟变量  $D_3$  表示“零增长制度”。我国于 1999 年开始实施海洋捕捞“零增长”政策, 明确声明海洋渔获量将不超过 1998 年末的水平。本文将制度虚拟变量  $D_3$  在 1999 年以前赋值为 0; 1999—2005 年赋值为 1。

### 2.3 研究方法

借鉴前人的研究资料, 本文所采用的研究方法为多元线性回归法; 被解释变量为海洋捕捞产量; 解释变量分别为专业劳动力、海洋捕捞渔船的数量与功率、水产品平均价格; 同时设置 3 个制度虚拟变量。为了便于对系数大小进行比较, 对除虚拟变量外的其他变量均做标准化处理。对于多元线性回归模型中可能出现的解释变量之间的多重共线性问题, 本研究采用 SPSS 软件中后向逐步回归法 (Backward) 处理; 对于可能出现的异方差问题, 则利用广义最小二乘法对模型重新进行拟合<sup>[8]</sup>。

### 2.4 基本回归结果与分析

本文首先利用逐步回归法, 对 1989—2005 年我国沿海 11 个省市的 187 组数据进行模型拟合并展开分析, 然后分省市比较, 检验同一解释变量在不同的沿海省份是否对海洋捕捞产量具有不同的影响 (限于篇幅, 本文仅提供被采纳的模型拟合结果)。

#### 2.4.1 一般回归模型

利用逐步回归法得出的一般回归模型见式 (2):

$$Y = -0.182 + 0.370 \ln k_1 + 0.573 \ln k_2 + 0.146 D_1 + 0.280 D_2 - 0.141 D_3 \quad (2)$$

(3.951<sup>\*\*\*</sup>) (8.369<sup>\*\*\*</sup>) (12.661<sup>\*\*\*</sup>)  
(1.364) (2.975<sup>\*\*</sup>) (-1.431)

调整后的  $R^2$  值为 0.846, F 值为 206.028, 容忍度 (Tolerance) 值在 0.4 以上, 说明不存在严重的多重共线性现象; White 检验结果接受同方差的原假设, 表明模型中随机误差项不存在异方差现象。

模型拟合过程中, 专业劳动力与水产品平均价

文中若未作另外说明, 则数据均出自该系统。

从模型的可靠性和解释力的全面性方面考虑, 保留了两个未通过显著性检验的变量, 即双控制度变量  $D_1$  和零增长制度变量  $D_3$ 。括号内为 t 值, “\*\*\*”表示  $Sig. < 0.01$ ; “\*\*”表示  $Sig. < 0.05$ 。

格这两个变量因其  $t$  值较小(分别为 0.475 和 0.687)而被剔除出模型。专业劳动力对产量贡献不显著的结论与杨正勇的研究结果正好相反,可能的原因是:杨正勇的研究对象是海洋渔业,包括海洋捕捞和海水养殖,而近年来由于国家大力发展海水养殖,从而使得养殖产量得到快速增长,养殖劳动力投入的增多对海洋渔业总产量的增长贡献较大,从而掩盖了捕捞劳动力投入对海洋捕捞产量的影响。水产品平均价格在模型中不显著这一结果与原来的预期不同,其原因一方面可能是由于水产品零售价格指数不能代替海水捕捞产品的价格,另一方面可能是由于海产品在水产品出口贸易额中所占的比例较大,应该考虑水产品出口价格及国际市场需求对海洋捕捞产量的影响,而本文却没有涉及,这也是本文的不足之处。

从式(2)可看出:海洋捕捞渔船的数量和功率对海洋捕捞产量的影响显著,即两者的提高都有利

于促进海洋捕捞量的增加。这一结果也验证了国家采取“双控制度”控制海洋捕获量的正确性。然而,“双控制度”的效应在模型中不显著,部分原因在于制度的执行力度不够以及执行过程中存在一些弊端。从我国沿海 11 省市实际的渔船投入数量和渔船功率来看,其总量确实都在减少,但仔细分析后不难发现,单位渔船的功率却在直线上升,捕捞能力不降反升。这也是“上有政策,下有对策”的结果:制度实施了,但却没有相应的效果。“休渔期制度”的效应显著,这与以往的研究及实际情况相符。“零增长制度”对海洋捕捞产量呈负向影响,但不显著,偏相关系数为 -0.102。

#### 2.4.2 分省市回归模型

与上述一般回归模型的拟合过程相同,对可能出现的多重共线性现象和异方差现象采用同样的方法处理,我国沿海 11 个省市海洋捕捞产量影响因素的回归模型结果见表 2。

表 2 我国沿海 11 个省市海洋捕捞产量影响因素回归模型

省市	沿黄海、渤海三省一市				沿东海三省一市				沿黄海二省一区		
	天津	河北	辽宁	山东	浙江	江苏	上海	福建	广东	广西	海南
常数项	-1.070 (-6.038)***	-0.796 (-2.791)**	-0.146 (-3.406)***	-0.277 (-0.574)	0.817 (0.730)	-0.291 (-6.872)***	1.234 (0.686)	0.191 (1.103)*	1.248 (7.143)***	0.941 (1.433)	0.292 (2.791)**
$L$	-0.291 (-1.977)*	-	0.395 (2.431)**	-	0.230 (1.148)	0.126 (1.713)	-	0.158 (1.412)	-0.046 (-0.877)	1.270 (2.749)**	-
$K_1$	0.311 (1.881)*	-	0.223 (1.404)	1.242 (2.718)**	-	-	2.487 (1.597)	-	-1.074 (-7.678)***	-	-0.867 (-2.028)*
$K_2$	-	0.200 (0.541)	-	-	0.506 (9.850)***	0.490 (4.461)***	-1.085 (3.363)***	0.354 (2.718)*	1.073 (14.569)***	0.525 (0.911)	2.510 (8.526)***
$P$	-0.011 (-4.961)***	-	0.160 (5.053)***	0.0150 (1.037)	0.439 (8.210)***	0.051 (3.328)***	-	0.269 (5.563)***	-	-	-0.055 (-3.012)**
$D_1$	-	0.080 (2.861)**	0.322 (5.345)***	0.961 (5.766)***	-	-	-0.027 (-1.807)*	-	-	-	-
$D_2$	0.017 (4.767)***	0.039 (2.172)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$D_3$	0.005 (2.276)**	0.029 (1.276)	-	-	-	-0.025 (1.758)	0.027 (-1.861)*	0.112 (1.741)	-	-	-
$R^2$	0.903	0.955	0.989	0.946	0.991	0.985	0.782	0.985	0.953	0.610	0.981

注:“\*\*\*”表示  $Sig. < 0.01$ ;“\*\*”表示  $Sig. < 0.05$ ;“\*”表示  $Sig. < 0.10$ ;括号内为  $t$  值;“-”表示该项不显著,对模型的解释力不强,因此未进入回归模型中。

从表 2 可以看出:

1) 除广西省 ( $R^2 = 0.610$ ) 和上海市 ( $R^2 = 0.782$ ) 外,其余 9 个省市的回归模型都有较强的解释力。

2) 由于每个省市所处的地理位置不同,以及捕捞作业渔场的渔业资源的数量和品种、捕捞投入强度等方面存在差异,从而导致沿海各省市海洋捕捞产量的影响因素显著不同。

3) 海洋捕捞专业劳动力投入对海洋捕捞产量的

影响虽然在一般回归模型中不显著,但在天津、辽宁和广西的回归模型中显著,不过影响效果不同。在天津回归模型中两者呈现弱负相关关系(相关系数为 -0.291,  $t$  值为 -1.977),在辽宁和广西的回归模型中则呈现正相关关系( $Sig. < 0.05$ )。

4) 海洋捕捞投入的机动渔船数量对海洋捕捞产量的影响在天津、山东、广东和海南的回归模型中影响显著,在其他沿海省市的回归模型中不显著;而海洋捕捞投入的机动渔船的马力数对海洋捕捞产量的

影响在沿东海、沿黄海区域的各省市的回归模型中均显著,在沿黄海、渤海三省一市的回归模型中不显著。

5) 虚拟变量的制度效应在沿黄海区域省市的回归模型中均不显著,其中“休渔期制度”效应虽然在一般回归模型中显著,但在分省市模型中仅在天津和辽宁的回归模型中显著。实施休渔期制度的目的是为了能在一定程度上控制捕捞强度,使各海区的渔业资源得到有效养护,从而达到海洋渔业可持续发展的战略目标。虽然该制度的贯彻实施取得了较好的生态效益、经济效益和社会效益,然而伏季休渔结束开捕后,持续超高强度的捕捞使得该制度的实施效果受到一定的影响<sup>[9]</sup>。

### 3 结论与简要评述

基于以上分析,本文得出如下结论:

1) 不同计划期间海洋捕捞产量的波动较大。在“七五”和“八五”期间,我国海洋捕捞产量平均年均增长率达 11.48%,而在“九五”期间,海洋捕捞产量虽继续增加,但增速趋缓,1999 年后有所下降;与其他渔区在 1999 年之后捕捞产量都有所下降不同的是,南海渔区的渔获总量持续增加。

2) 在以我国沿海 11 个省市 1989—2005 年面板数据拟合的一般回归模型中,海洋捕捞投入的机动渔船的数量和功率对捕捞量有显著的正向影响,这进一步验证了国家实施基于控制渔船数量和功率的“双控制度”的科学性和正确性。然而,“双控制度”效应在模型中却不显著,部分原因在于该制度的执行过程存在一些弊端(如虽然渔船的总数量和总功率减少了,但单位渔船的功率却增加了)。“零增长制度”也存在相同的问题,其制度效应在模型中不显著。相比之下,“休渔期制度”由于在其实施过程中

所有个体被“一视同仁”,相对较为公平,因此实施效果较好,在回归模型中制度效应显著。这也说明“休渔期制度”确实对我国渔业资源的养护起到了一定作用,因此应继续扩大其实施范围和执行力度。

3) 分省市的回归模型表明,不同的因素在不同的地区其影响效果是不同的,这一方面是因为不同的捕捞作业渔场的自身渔业资源存在差异,另一方面也可能是由于各省市的具体情况不一所造成的。因此,本文认为在制定和实施各种旨在保护渔业资源进而保持海洋捕捞渔业丰产的制度时,在保持公平性和公正性的同时,更应该根据沿海各省市的具体情况分门别类,采取有针对性地措施,使各项管理制度达到应有的效果。

### 参考文献

- [1] 张震东,杨金森.中国海洋渔业简史[M].北京:海洋出版社,1983:2-14.
- [2] 杨正勇,岑赫.市场经济条件下中国海洋渔业生产函数的实证分析[J].中国渔业经济,2003(5):6-8.
- [3] 王海峰,刘大海,姜军.对影响我国海洋捕捞业制度要素的实证分析[J].中国渔业经济,2006(5):24-27.
- [4] 吴隆杰,杨林.从制度视角看中国渔业产业结构的调整[J].渔业经济研究,2005(1):18-24.
- [5] 孙琛,车斌.中国水产品市场与政策[M].杨凌:西北农林科技大学出版社,2005(11):118.
- [6] 云经才.中水集团发展远洋渔业的环境分析与战略选择[D].北京:对外经济贸易大学,2003.
- [7] 清光照夫,岩崎寿男.水产经济学[M].王强华,李艺民,译.北京:海洋出版社,1996:13;15-21.
- [8] 马庆国.管理统计——数据获取、统计原理、SPSS 工具和应用研究[M].北京:科学出版社,2002:288-297.
- [9] 周井娟.休渔期制度与东海渔业资源的保护和利用[J].渔业经济研究,2007(2):22-25.

## Empirical Study on Influence Factors of Marine Fishing Production in China

Zhou Jingjuan<sup>1,2</sup>, Lin Jian<sup>1</sup>

(1. School of Management, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China;

2. Zhejiang Business Technology Institute, Ningbo Zhejiang 315012, China)

**Abstract:** Through using China's fisheries statistical data during 1949 to 2005 and SPSS, this paper makes a quantitative analysis on volatility characteristics and the influence factors of China's marine fishing production. The result shows that, the quantity and the power of marine fishing fleets have the significantly positive influence on marine fishing production; the effect of Double-control Policy isn't significant; Zero Increase Policy, the input of professional labors and the average price of aquatic products had no significant effect on marine fishing production; however, the effect of Fishing-prohibiting Period Policy is significant. The influences of various factors on marine fishing production of China's 11 coastal provinces or regions are different.

**Key words:** marine fishing; influence factor; institutional effect