

# 我国沿海渔业碳生产率的区域差异及影响因素

许冬兰 王樱洁

(中国海洋大学 经济学院, 山东 青岛 266100)

**摘要** 针对提高渔业碳生产率的问题, 测算 1978—2011 年我国沿海 11 个省市的渔业碳生产率, 利用省际面板数据对其影响因素进行实证分析。结果表明: 我国渔业碳生产率整体在逐年提高, 但各省市间的渔业碳生产率水平差异较大。天津、江苏和山东的渔业碳生产率排名前 3 位, 广西、海南和浙江排在最后; 从海域视角看, 呈现出由渤海、黄海和东海到南海渔业碳生产率逐渐降低的趋势。对我国沿海渔业碳生产率水平有显著正向影响效应的因素主要有渔业发展水平(0.023)、产业结构(0.438)、对外开放度(0.044)和技术进步(0.760)。从低碳渔业经济模范市、渔业科技进步和渔业外贸 3 个方面提出了提高我国沿海渔业碳生产率的政策建议。

**关键词** 碳生产率; 沿海渔业; 区域差异; 影响因素

中图分类号 F 326.4

文章编号 1007-4333(2015)02-0284-07

文献标志码 A

## Regional differences and influencing factors of China's coastal fishery carbon productivity

XU Dong-lan, WANG Ying-jie

(School of Economics, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

**Abstract** This paper calculates the fishery carbon productivity of 11 coastal provinces in China from 1978 to 2011, and then empirically analyzes their influencing factors on improving fishery carbon productivity. The result showed that the overall fishery carbon productivity increases gradually, but the fishery productivities of the 11 provinces were diverse. Tianjin, Jiangsu and Shandong were the top three provinces in carbon productivity while Guangxi, Hainan and Zhejiang were in the lowest rank. Furthermore, there was a decreasing trend of the fishery productivity from the Bohai Sea, Yellow Sea, East China Sea to South China Sea. In addition, the level of fishery development (0.023), industrial structure (0.438), open degree (0.044) and technical progress (0.760) were the main positive influencing factors on fishery carbon productivity. Finally, this paper also proposed policy measured for coastal fishery carbon productivity, such as low carbon fishery economic model city, technical progress, foreign trade and so on.

**Key words** carbon productivity; coastal fishery; regional differences; influencing factors

2003 年英国能源白皮书首次提出以发展“低碳经济”来实现经济转型, 包括我国在内的许多国家开始为实现“低碳转型”而努力<sup>[1]</sup>。农业是全球温室气体排放的第二大重要来源, 而渔业碳排放量在我国农业碳排放量中占有较大比重, 所以研究我国渔业低碳化问题, 有重要的现实意义。发展低碳渔业经济, 不仅能够促进我国节能减排目标的实现, 而且可以提高渔业能源利用效率。

对渔业碳生产率的系统研究国内外未见报道, 相关研究多数局限在定性分析。Liu Wen-hong<sup>[2]</sup>通过对台湾沿海渔业的研究, 得出结论: 渔船回购、休渔以及渔业捕捞、生产活动等合规化, 对达到渔业可持续发展的目标是必要的。有研究认为渔业管理对渔业经济有明显影响, 如获得海洋管理委员会认证的渔业企业与未经过认证的企业, 对整体渔业经济的缓冲效果差别比较大<sup>[3]</sup>。也有研究用定量的方

收稿日期: 2014-02-13

基金项目: 教育部人文社科重点研究基地中国海洋大学发展研究院资助项目(2012JDZS02); 山东省优秀中青年科学家奖励基金(BS2012HZ024)

第一作者: 许冬兰, 副教授, 博士后, 主要从事环境经济学和能源经济学的研究, E-mail: huldonglan@sina.com

法研究低碳渔业：通过对渔业碳足迹的测算，发现渔业碳足迹与捕捞渔船冷却剂的泄漏具有相关性，即高性能的渔船制冷器有助于控制渔业碳排放量<sup>[4]</sup>；1961—2010年印度海域渔业渔船能耗的数据表明，同等捕捞量下渔船碳排放量是不断增长的<sup>[5]</sup>；Tan等<sup>[6]</sup>测算了捕捞金枪鱼的碳足迹，并指出捕捞渔船是渔业碳排放的主要来源，控制渔业捕捞渔船碳排放是控制渔业碳排放的首要环节。朱明胜<sup>[7]</sup>认为渔业走公司化经营模式可以达到保护太湖生态系统、提高捕捞效益、保护渔业资源、提高渔业生产力、方便渔政管理的效益，从而可以实现太湖生态资源环境双重保护和渔业的低碳经济发展。马保新等<sup>[8]</sup>指出将可再生能源利用到渔业建筑、渔业设施以及水产养殖中可以达到节省能源消耗、安全健康养殖的效益，从而可以达到转变渔业传统发展模式、推动低碳渔业技术发展的目的。低碳科技可以应用到渔业生产领域，发展重点是恢复并保护现有碳库、发展特色生态养殖模式、以渔业设施为重点的减排低耗和开发生物能源<sup>[9-11]</sup>。潘洪宾等<sup>[12]</sup>将稀土元素应用于水库渔业生态养殖和水产养殖污染治理中，发现可以使低碳渔业步入高产、低污染之路。

渔业低碳问题已经引起广泛关注，但目前未见对渔业碳生产率测评的研究，以及相关影响因素的分析。本研究拟将我国11个沿海省市作为研究对象，结合渔业经济产出和能源消耗数据，系统测评渔业碳生产率，旨在研究不同渔业碳生产率的影响因素，为我国沿海渔业碳生产率的提高提出可行的对策建议。

## 1 渔业碳排放量和渔业碳生产率测算方法

### 1.1 渔业碳排放量测算方法

渔业生产的过程分为若干活动，每一活动都有能源消耗。分别建立每个过程的能源消耗模型并计算出各个过程的碳排放量，最后汇总便可得到渔业部门的能源消耗总量。但是渔业能耗本身没有一套科学完善的统计机制，而且捕捞和养殖等过程受到环境等非人为因素的影响，因此要系统化渔业的总能耗的计算过程是很困难的。国内外针对渔业碳排放测算研究相对缺乏，能够参考的文献非常有限，仅有的是农业部渔业装备与工程重点开放实验室和中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所在2006年所组成的项目组，针对山东、江苏等地的渔业能耗情

况进行专题调研，完成的一部关于渔业能耗测算的综合报告。该报告是以渔业生产的捕捞能耗作为代理变量来测算渔业总能耗的。本研究借鉴该报告的研究思路，在测算渔业碳排放量时，将基于以下3条依据进行测算<sup>[13]</sup>：

1) 界定渔业能耗主要来自捕捞、养殖和水产品加工3个行业。

2) 捕捞业约占总能耗的70%，养殖业约占总能耗的20%，水产品加工业约占总能耗的10%。

3) 利用1978—2011年年度数据对渔业碳排放量进行测算时，各个年度渔业部门捕捞业电能消耗数据来源于《中国渔业年鉴》<sup>[14]</sup>，单位为kW·h。本研究利用以下能源单位转化关系对渔业碳排放量进行测算：

$$1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.1129 \text{ kg 标准煤} \quad (1)$$

$$1 \text{ kg 标准煤} = 2.493 \text{ kg CO}_2 \quad (2)$$

据此，可以分步确定渔业总碳排放量 $T$ ：

$$T = 2.493 \times (\text{捕捞业电能消耗} \times 0.1129) / 0.7 \quad (3)$$

### 1.2 渔业碳生产率测算方法

本研究采用1978—2011年的年度数据对渔业碳生产率进行测算。各个年度渔业部门的渔业生产总值GDP数据源于《中国统计年鉴》<sup>[15]</sup>，单位为万元。涉及到价格因素时，以1992年为基期的不变价格进行了调整。根据碳生产率的定义公式，各省市渔业碳生产率利用式(4)测算：

$$F = \text{GPD} / T \quad (4)$$

式中： $F$ 表示渔业碳生产率， $T$ 表示沿海渔业碳排放总量。

## 2 我国沿海渔业碳生产率的实证分析

### 2.1 渔业碳排放量的测算结果

对1978—2011年11个沿海省市的渔业生产碳排放量进行测算，排名结果见表1。从测算结果看，11个沿海省市基本一直保持着增长趋势。全国渔业碳排放量增速最高的年份高达116%，平均增速也高达60%。改革开放以来，全国沿海省市均提高对渔业的重视程度，积极开放利用渔业资源，大力发展的渔业生产，对经济做出了贡献。

我国是渔业大国，11个沿海省市有不同长度的海岸线和大小各异的海域面积，省际间渔业资源占有量不平衡，当地政府对渔业科技进步的重视程度也不一致，沿海各个省市间渔业碳排放量差异性也较大。其中，浙江、广东、福建、山东和江苏作为我国

重点渔业省市的同时也是渔业的高碳排放省,在全国沿海渔业碳排放中占有较大比重。平均渔业碳排放量最高的浙江省高达 14 418 t,是平均渔业碳排放量最低省市天津市 297 t 的将近 49 倍。辽宁、海南和

广西的渔业碳排放量适中,基本可以代表我国沿海渔业碳排放的平均水平。河北、上海和天津的渔业碳排放程度比较低,在全国沿海渔业碳排放中占有较小比重。

表 1 1978—2011 年沿海省市渔业碳排放量

Table 1 Fishery carbon emission of coastal provinces from 1978 to 2011

省市 Province	年份 Years										平均 Average
	1978	1982	1986	1990	1994	1998	2002	2006	2010	2011	
浙江 Zhejiang	1 819	2 714	3 721	17 042	12 229	18 779	21 779	20 800	22 127	23 173	14 418
广东 Guangdong	1 512	2 405	3 710	13 840	9 065	12 400	12 539	12 266	12 398	12 851	9 299
福建 Fujian	931	1 452	2 456	9 342	6 743	8 655	9 149	11 528	11 807	11 912	7 398
山东 Shandong	1 020	1 394	2 073	7 128	4 818	7 329	8 204	10 563	11 835	12 908	6 727
江苏 Jiangsu	729	999	1 005	3 632	4 812	6 405	6 260	7 228	15 079	15 874	6 202
辽宁 Liaoning	728	932	1 465	4 947	3 006	3 847	5 347	6 006	8 211	8 116	4 261
海南 Hainan	214	280	534	2 114	2 400	2 916	3 312	3 185	7 031	6 276	2 826
广西 Guangxi	288	365	597	2 250	1 802	2 588	3 222	4 117	5 014	5 708	2 595
河北 Hebei	313	401	609	2 200	923	1 319	1 342	1 601	2 125	2 241	1 307
上海 Shanghai	437	484	448	1 455	979	1 073	1 108	985	965	904	884
天津 Tianjin	183	204	186	526	264	268	333	259	371	377	297
全国 Whole	8 176	11 631	16 804	64 477	47 040	65 579	72 595	78 539	96 964	100 340	56 215

注:由于研究期间较长,以 4 年作为间隔选取数据。

Note: 4 years is selected as interval in the table because the study period is long.

## 2.2 我国沿海渔业碳生产率的区域差异性分析

本研究对 11 个沿海省市近 34 年的渔业碳生产率进行测算并进行了排名,结果见表 2。

从 1978—2011 年的沿海渔业碳生产率变化动态趋势看,全国渔业碳生产率基本一直保持着增长趋势。全国渔业碳生产率由 1978 年的 0.11 增至 2011 年的 0.67 万元/kg,平均全国渔业碳生产率高达 0.29 万元/kg,年均增长 14.3%,增速最快的年份高达 35%。全国渔业的碳生产率水平显著提高,但相较于我国沿海渔业产出年均 17.9% 的增长速度,我国沿海渔业碳生产率仍有巨大的提高空间。

我国海岸线漫长,海域面积辽阔,沿海渔业碳生产率水平不一,各海域间渔业低碳经济发展不平衡,呈现出由北向南逐渐减弱的趋势。渤海海域和黄海海域渔业碳生产率较高,渔业生产基本上实现了高产出、低排放的低碳经济发展模式,东海海域渔业碳生产率次之,而南海领域的渔业碳生产率较低,渔业生产基本还是依靠自然资源的过度利用以及能源的消耗。渤海海域和黄海海域中天津、江苏和山东 3 个省的碳生产率水平平均超过国家平均水平,而主要构成东海海域的上海、福建两省市的低碳竞争力水

平则一直在国家平均线附近波动,位于南海海域的广西、海南 2 个省份渔业碳生产率较低。

按照全国各地区的渔业碳生产率值高低,可以大致将沿海 11 个省市分为 3 大类:1)天津等 3 个渔业碳生产率较高的地区,其渔业碳生产率远远超过全国平均渔业碳生产率 0.29 万元/kg,说明此三省在渔业生产过程中不但提高了能源利用率,基本上实现了碳减排承诺,而且在渔业经济发展创新上有了一定突破,对渔业经济向渔业低碳经济的转型做出了重大贡献。2)渔业碳生产率水平一般的地区,包括上海等 5 个省市,其渔业碳生产率基本与全国平均渔业碳生产率 0.29 万元/kg 持平,可以看出此五省市的渔业碳生产率水平基本可以代表全国渔业碳生产率水平,并且其渔业经济有潜力在未来一段时间内以较低的碳排放实现较高的产出。3)广西等 3 个渔业碳生产率较低的地区,其渔业碳生产率与全国平均渔业碳生产率 0.29 万元/kg 相比较还有一定的差距,可以看出这三省的渔业还是严重依靠自然资源进行生产的高污染、高排放产业,自然资源低效利用引起的短缺成为制约其渔业经济发展的瓶颈。综上,沿海各省市渔业发展水平不一,碳生产率

表 2 沿海省市渔业碳生产率

Table 2 Fishery carbon productivity of coastal provinces

万元/kg

省市 Province	年份 Years										平均 Average	排名 Rank
	1978	1982	1986	1990	1994	1998	2002	2006	2010	2011		
天津 Tianjin	0.079	0.075	0.115	0.095	0.285	0.680	0.729	1.492	1.354	1.555	0.575	1
江苏 Jiangsu	0.137	0.162	0.225	0.136	0.308	0.457	0.565	0.764	0.534	0.668	0.385	2
山东 Shandong	0.142	0.083	0.078	0.078	0.491	0.444	0.437	0.509	0.716	0.774	0.355	3
上海 Shanghai	0.262	0.051	0.077	0.055	0.179	0.275	0.407	0.561	0.545	0.605	0.306	4
辽宁 Liaoning	0.024	0.081	0.072	0.057	0.232	0.385	0.380	0.610	0.598	0.690	0.278	5
河北 Hebei	0.171	0.051	0.047	0.045	0.220	0.323	0.456	0.496	0.510	0.636	0.258	6
广东 Guangdong	0.013	0.085	0.077	0.050	0.223	0.280	0.332	0.465	0.598	0.656	0.247	7
福建 Fujian	0.088	0.069	0.057	0.038	0.227	0.328	0.369	0.402	0.571	0.657	0.247	8
广西 Guangxi	0.123	0.076	0.065	0.04	0.205	0.340	0.325	0.373	0.493	0.531	0.235	9
海南 Hainan	0.169	0.179	0.131	0.035	0.135	0.191	0.311	0.381	0.291	0.326	0.202	10
浙江 Zhejiang	0.039	0.052	0.053	0.024	0.115	0.136	0.149	0.194	0.236	0.283	0.113	11
全国 Whole	0.113	0.088	0.091	0.059	0.238	0.349	0.405	0.568	0.586	0.671	0.291	

差异性较大。

相较于全国 11 个省市的渔业发展状况,天津、上海的渔业碳生产率水平发展迅速,其渔业发展模式值得推广。天津市渔业碳生产率高达 0.58 万元/kg,是全国渔业碳生产率的近 2 倍,基本实现了现代休闲渔业产业模式,并积极开展健康养殖示范场工作,这推动了渔业低碳经济的发展。天津市早期开始发展现代休闲渔业产业不仅保护了渔业资源、提高了生态效益,也大大增加了渔民的收入,实现了第一产业同第三产业的有机结合,促进了低碳渔业经济的发展。同时,天津市在开展健康养殖示范场的工作中,通过保障渔民池塘使用权、加强基础设施建设、提高苗种良种化等工作,推动了低碳环保水产养殖业持续健康的发展。上海市的渔业碳生产率在 2003 和 2005 年,分别出现了从 0.41 到 0.58 万元/kg 和从 0.6 到 0.8 万元/kg,2 次幅度较大的上升。近年来,上海市海洋渔业的捕捞重点转向了围网高附加值的海产品,如金枪鱼等,提高了海洋渔业总产出,正向拉动了上海市渔业碳生产率的提高,同时渔业重点发展了滨海旅游业、观光渔业、海洋流运运输业,形成了更为合理的沿海渔业产业结构。

### 3 我国沿海渔业碳生产率的影响因素分析

#### 3.1 变量定义、数据说明与模型构建

##### 3.1.1 变量定义与数据说明

由渔业碳生产率的定义可知,任何影响渔业经济增长和渔业碳排放量的因素都会对渔业碳生产率

产生影响。根据古典经济增长理论和新古典经济增长理论,物质资本、劳动力、人力资本、技术进步和市场因素等被视为影响经济增长的主要因素,同时也应用于渔业经济增长。赵欣等选取了经济增长、能源消耗和国际贸易作为碳排放的影响因素<sup>[16]</sup>,许士春等指出经济产出、人口规模、能源结构、能源强度和产业结构是碳排放的主要影响因素<sup>[17]</sup>。基于以上理论和文献,选取沿海渔业发展水平、产业结构、对外开放度和技术进步作为解释变量,以沿海渔业碳生产率作为被解释变量,来分析这些影响因素对沿海渔业碳生产率的影响。

1) 渔业发展水平,用沿海各省市渔业人均 GDP 产值表示。渔业人均产值一定程度上影响该地区的渔业生产规模,从而对渔业碳生产率有较大的影响。

2) 产业结构,用沿海各省市渔业的第三产业产值占本地区渔业 GDP 总产值的比重来表示。渔业第三产业生产过程中的碳排放量较低,第三产业所占比重对渔业生产碳排放的影响较大,因此对渔业碳生产率的影响显著。沿海各省市渔业第三产业的比重不同,对渔业碳生产率产生不同程度的影响。

3) 对外开放度,用沿海各省市渔业进出口总额占本地区渔业 GDP 总产值的比重表示。随着渔业对外开放的深入,引进先进渔业生产低碳技术、限制高碳排放的渔业生产模式在我国渔业低碳经济发展方面对沿海渔业碳生产率产生影响。

4) 技术进步,用沿海各省市的渔业科研投入资金额来表示。技术进步水平不仅能反映能源利

用效率,而且能够反映渔业生产水平,从而促进渔业低碳经济的发展,对沿海渔业碳生产率产生较大的影响。

计算4个影响因素的数据来源于《中国统计年鉴》(1992—2012年)和《中国渔业年鉴》(1992—2012年)。

### 3.1.2 模型构建

为抑制变量的异方差,同时使回归系数能够明确表达解释变量与被解释变量之间的关系,本研究对各变量取对数。对碳生产率与4个解释变量的变动关系构建模型如下:

$$\ln F_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \ln D_{i,t} + \beta_2 \ln I_{i,t} + \beta_3 \ln O_{i,t} + \beta_4 \ln T_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (5)$$

式中: $i$ 为地区, $t$ 为时间下标; $\alpha$ 为回归方程的常数项, $\beta$ 为各解释变量的回归系数;为回归的随机扰动项; $\ln F$ 、 $\ln D$ 、 $\ln I$ 、 $\ln O$ 和 $\ln T$ 分别为渔业碳生产率、

渔业发展水平、产业结构、对外开放度、和技术进步的自然对数。

## 3.2 实证结果分析

### 3.2.1 序列的平稳性检验

为了确保回归结果的有效性,避免伪回归,首先对面板数据序列进行平稳性检验。检验数据平稳性最常用的方法是单位根检验,本研究采用4种面板单位根检验方法,包括相同根单位根检验方法LLC检验和不同根单位根检验方法IPS检验、ADF-Fisher和PP-Fisher检验,检验结果见表3。在对变量 $\ln D$ 、 $\ln I$ 、 $\ln O$ 和 $\ln T$ 用4种检验方法进行单位根检验时,均存在单位根,说明4个解释变量序列不平稳。在对各解释变量 $\ln D$ 、 $\ln I$ 、 $\ln O$ 和 $\ln T$ 进行一阶差分后再进行单位根检验发现,4个变量均在1%显著性水平检验下显著。可以得出,变量均存在一阶单整,即一阶差分后的序列是平稳的。

表3 面板单位根检验结果  
Table 3 Panel unit root test results

序列 Sequence	LLC 检验 LLC test	IPS 检验 IPS test	Fisher-ADF 检验 Fisher-ADF test	Fisher-PP 检验 Fisher-PP test
$\ln D$	7.295 (1.000)	11.833 (1.000)	4.228 (1.000)	3.550 (1.000)
$\Delta \ln D$	-13.934* (0.000)	-11.379* (0.000)	226.662* (0.000)	253.038* (0.000)
$\ln I$	-2.227 (0.013)	-1.557 (0.058)	69.736 (0.139)	61.161 (0.363)
$\Delta \ln I$	-16.638* (0.000)	-12.759* (0.000)	248.332* (0.000)	295.974* (0.000)
$\ln O$	-1.038 (0.153)	-1.856 (0.032)	91.967 (0.003)	75.663 (0.060)
$\Delta \ln O$	-12.450* (0.000)	-10.868* (0.000)	222.484* (0.000)	299.074* (0.000)
$\ln T$	-0.334 (0.369)	2.239 (0.988)	51.046 (0.729)	30.375 (0.999)
$\Delta \ln T$	-16.591 2* (0.000 0)	-14.608* (0.000 0)	285.194 2* (0.000 0)	386.101 1* (0.000 0)

注:括号内数据为统计量的P值,\*表示1%显著性水平下显著。

Note: Number in brackets is P-value, \* represent the significance in the level of 1%.

### 3.2.2 协整分析与回归结果分析

通过以上序列平稳性检验可知,解释变量序列均为一阶单整序列,接下来对面板数据模型进行进

一步协整分析。为消除面板随机误差项存在的异方差,本研究选择按截面加权的广义最小二乘法对模型进行估计回归结果见表4。

表4 面板数据模型回归结果

Table 4 Panel data regression results

解释变量 Independent variable	系数 Coefficient	标准差 Standard-error	统计值 Statistical value	P 值 P-value
lnD	0.028	0.004	5.487	0.000
lnI	0.474	0.127	3.723	0.000
lnO	0.044	0.022	1.993	0.048
lnT	0.760	0.579	11.690	0.000

通过  $F$  检验和 HAUSMAN 检验,本研究选择混合模型进行回归。从的回归结果(表 3)可以看出,渔业发展水平、产业结构、对外开放度和科技进步个 4 影响因素解释变量均对被解释变量有显著影响,并且 4 个变量的回归系数均为正值,说明 4 个影响因素对我国沿海渔业碳生产率水平的提升均起到正向作用,有着显著的正相关关系。渔业人均产值在一定程度上反映了该地区的渔业生产规模,渔业生产规模越大说明该地区的渔业自然资源越丰富,政府对渔业部门的重视程度越高,当地居民有较高的积极性投入渔业生产,这有助于扩大渔业经济规模,从而提高渔业经济水平,对沿海渔业碳生产率有正向的效应。渔业产业结构是影响我国沿海渔业碳生产率水平高低的重要因素。目前,我国渔业第三产业主要包括休闲渔业和渔业流通运输业,渔业服务业在生产过程中的碳排放量较低,第三产业所占比重对整个渔业生产过程中的碳排放影响较大,第三产业比重越大,碳排放程度越低,第三产业比重越小碳排放程度越高。因此,渔业第三产业比重对渔业碳生产率的影响显著,提高沿海各省市渔业第三产业比重有利于提高沿海渔业碳生产率。目前,我国作为渔业对外贸易大国,渔业经济仍然是出口导向型,沿海渔业对外开放程度的加深有助于渔业经济增长以及渔业经济各个部门生产要素的合理配置和资源优化,有助于提高渔业碳生产率。科技进步使得我国沿海渔业生产技术水平明显进步,这在促进渔业经济快速增长的同时也提高了渔业的能源利用效率,降低了碳排放量,尤其是高能耗和高碳排放的渔业捕捞过程。因此,科技进步不但提高了渔业经济水平,也降低了渔业碳排放量,对提高沿海渔业碳生产率水平起到双重正向作用。

#### 4 结论与政策建议

本研究利用渔业经济数据和能源数据测算了我

国 11 个沿海省市的渔业碳生产率值,对各地区渔业碳生产率的差异性进行了评价分析,并针对提高碳生产率的影响因素进行了分析,得到以下主要结论:

1)1978—2011 年我国沿海省市的渔业碳排放量基本保持着增长趋势,全国总体渔业碳生产率稳步上升。全国平均渔业碳排放量增速最高的年份高达 116%,平均增速也高达 60%。各省市间渔业碳排放量差异性却较大,其中,浙江、广东、福建、山东和江苏是我国的渔业高碳排放省。河北、上海和天津的渔业碳排放程度比较低,在全国沿海渔业碳排放中占有较小比重。全国渔业碳生产率年均增长 14.3%,增速最快的年份高达 35%。在农业温室气体排放量中,占有较大比重的渔业碳排放量整体水平上得到了有效控制,渔业资源得到了合理循环利用。

2)全国各省市渔业发展情况不一,渔业碳生产率水平各异,海域间渔业碳生产率呈现出由北向南逐渐减弱的趋势。在全国范围内,天津市的渔业碳生产率最高,浙江省最低,最高省份的碳生产率高达将近最低省份的 6 倍。位于渤海海域的山东、天津、江苏等作为全国渔业碳生产率较高的省份,其低碳渔业经济的发展远远领先于位于东海海域的广西、海南、浙江等渔业碳生产率较低的省市。渤海海域(主要包括天津、山东)和黄海海域(主要包括辽宁、山东)的渔业有较高的碳生产率,实现了高产出、低排放的低碳经济发展模式。东海海域(主要包括上海、江苏)渔业碳生产率次之,而南海海域(主要包括海南、广西)的渔业低碳经济一直以来发展空间较小,渔业生物资源和矿物燃料资源利用效率低下,生产率较低。

3)影响我国沿海渔业碳生产率水平的因素主要有渔业生产水平、产业结构、对外开放度和技术进步,并且 4 个影响因素均对提升我国沿海渔业碳生产率具有显著的正效应。其中,技术进步对沿海渔

业碳生产率起着双重正向作用,即对GDP增长起着促进作用,同时也对碳减排起到抑制作用,所以是影响渔业碳生产率的主要因素。产业结构的影响次之,是重要影响因素,对外开放度和渔业发展水平的影响程度相较于前两者则比较轻微。

基于上述实证分析,针对提高我国沿海渔业碳生产率水平,本研究提出了以下政策建议:

1)将天津市、上海市作为我国低碳渔业经济的模范市。在渔业生产中有机结合第一产业与第三产业,将依靠捕捞、养殖和水产品加工为主要形式的传统型渔业转变为融入旅游、观光、休闲娱乐的多元化都市渔业,发展现代渔业。改变过去单一渔业的发展模式,充分利用渔业生物资源、渔业空间和渔业自然环境,发展休闲渔业,发挥渔业与渔村的第三产业功能。

2)针对渔业碳生产率较低的东海海域和南海海域,应重点依靠科技进步对传统渔业进行改造升级,减少渔船的能源消耗。加快渔船的更新,积极推进渔船节能减排和渔船卫生改造工程,强化渔业基础设施建设,包括继续推进标准渔港建设,完善渔船环境安全监控系统。对于难以形成渔场渔汛的资源,加大增殖力度,同时加强对其产卵场的保护。针对开始衰退的资源,限制捕捞规格,实行休渔期,重点发展尚有潜力的高附加值水产品;针对渔业碳生产率较高的渤海海域和黄海海域,则应该把重心放在利用生态化设备对水产品进行加工,并开展水产品精深加工、综合利用和高附加值化技术研究,加大水产品加工科研投入,寻求低碳高效加工方式。

3)支持渔业对外贸易,制定渔业经济补贴政策。对积极投入外贸的渔业企业给予适当的财政补贴,鼓励渔业企业、养殖户进行具有碳汇功能的水产品的养殖,并实行有计划的财政补助。对于采用促进低碳渔业经济发展的渔船渔具法、渔船改造、水产品加工模式的企业或养殖户,政府也要给予适当的补助。重新调整燃油补助结构,针对耗油量小的渔船给与更多的燃油补助,以促进渔船的节能减排,最终实现我国沿海渔业碳生产率的提高。

## 参 考 文 献

- [1] Department of Trade and Industry. Energy white Paper: Creating a low Carbon Economy [M]. London: The Pennsylvania University Press,2003
- [2] Liu Wen-hong. Managing the offshore and coastal fisheries in Taiwan to achieve sustainable development using policy indicators[J]. Marine Policy,2013,39(2):162-171
- [3] Miret-Pastor L,Peiró-Signes á,Segarra-Ona M,et al. empirical analysis of sustainable fisheries and the relation to economic performance enhancement: The case of the spanish fishing industry [J]. Marine Policy,2014,46(5):105-110
- [4] Iribarren D, Vázquez-Rowe I, Hospido A, et al. Updating the carbon footprint of the Galician fishing activity [J]. Science of the Total Environment,2011,409(4):1609-1611
- [5] Vivekanandan E, Singh V V, Kizhakudan J K. Carbon footprint by marine fishing boats of India [J]. Research Communications,2013,105(6):361-366
- [6] Tan R R, Culaba A B. The Carbon Footprint of Tuna Fisheries [R]. Manila: Center for Engineering and Sustainable Development Research De La Salle University Press,2010
- [7] 朱明胜. 论述太湖怎样适应低碳经济的发展[J]. 现代渔业信息,2010,25(8):17-18
- [8] 马保新,徐新明. 利用可再生能源发展低碳渔业[J]. 中国水产,2010(11):23-25
- [9] 高磊,刘英杰. 以科技创新引领低碳渔业发展:推动中国低碳发展的有效途径[J]. 科技管理研究,2011,23:12-15
- [10] 张显良. 碳汇渔业与渔业低碳技术展望[J]. 中国水产,2011(5):8-12
- [11] 傅剑夫,张巍. 论述碳汇渔业与低碳渔业技术[J]. 江西水产科技,2012,130(2):47-48
- [12] 潘洪宾,徐国刚. 轻稀土元素在低碳渔业发展中的应用探讨[J]. 应用与研究,2009(4):20-24
- [13] 徐皓,张祝银,张建华,等. 我国渔业节能减排研究与发展建议[J]. 水产学报,2011,35(3):9-18
- [14] 农业部渔业局. 中国渔业年鉴(1978—2012年)[M]. 北京:中国农业出版社
- [15] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴(1978—2012年)[M]. 北京:中国统计出版社
- [16] 赵欣,龙如银. 考虑全要素生产率的中国碳排放影响因素分析[J]. 资源科学,2010,32(10):1863-1870
- [17] 许士春,刁蓉,何正霞. 中国能源消耗碳排放的影响因素分析及政策启示[J]. 资源科学,2012,34(1):2-12

责任编辑:刘迎春