

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20201116

· 现代农业 ·

# 我国渔业现代化发展水平评价研究\*

辛岭<sup>1\*</sup>, 陈洁<sup>2</sup>, 安晓宁<sup>1</sup>

(1. 中国农业科学院农业经济与发展研究所, 北京 100081; 2. 农业农村部农村经济研究中心, 北京 100810)

**摘要** [目的] 通过渔业现代化发展水平评价, 认清我国渔业发展的优劣势和存在的问题, 对于实现我国渔业现代化乃至农业现代化都具有重要的现实意义。[方法] 文章构建渔业现代化发展水平评价指标体系, 采用多指标综合指数法建立评价模型, 利用变异系数法确定指标权重, 选取相关数据, 对2016年全国及30个省(区、市)渔业现代化水平进行测算评价。[结果] (1) 2016年全国的渔业现代化得分为59.28分, 处于渔业现代化的跨越阶段。福建和浙江渔业现代化发展水平已经进入基本实现阶段, 江苏等24个地区处于跨越阶段, 青海等4个地区处于发展阶段。(2) 2016年全国的渔业现代化总体实现度为64.60%, 经营体系实现度95.04%, 生产体系和可持续发展实现度较低。福建和浙江实现度达到80%以上; 江苏等15个地区实现度在60%~80%; 河北等12个地区在50%~60%; 实现度在50%以下的只有甘肃省。(3) 2016年我国渔业现代化水平制约因子主要为可持续发展水平, 其次为生产体系和产业体系发展水平, 而经营体系和支持保护的约束度相对较低。种质资源保护区发展水平约束度最高, 劳均饲料业产值、经费支持力度、渔业机械化程度和劳均固定资产投入成为重要制约因素。[结论] 2016年我国渔业现代化发展水平处于跨越阶段, 但实现度不高, 距基本实现阶段差距还较远。我国现代渔业产业体系初步建立, 生产体系和经营体系发展较快。但渔业可持续发展水平不高, 渔业支持保护有待加强。各地渔业现代化的综合发展程度和实现度差异较大。在此基础上, 提出推进渔业现代化的对策措施。

**关键词** 渔业现代化 多指标综合指数法 变异系数法 现代化水平评价

**中图分类号**: F320.1 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2020]11140-10

## 0 引言

党的十九大报告提出了“坚持陆海统筹, 加快建设海洋强国”的重要战略举措。提出把现代渔业建设放在突出位置, 使之走在农业现代化前列, 努力建设现代化渔业强国。渔业经济是海洋经济的重要组成部分, 也是大农业中发展最快、效益最好的产业, 渔业现代化是农业现代化建设的重要组成部分, 是构建和谐社会、推进乡村振兴的关键环节。

因此, 评价我国的渔业现代化水平, 明确渔业现代化所处的阶段, 分析我国渔业发展的优势与劣势, 面临的机遇与威胁, 为制定切实可行的渔业现代化目标和选择合适的渔业现代化模式, 推进我国的渔业现代化进程具有重要的现实意义。

现阶段学术界对渔业现代化的研究主要集中在定性评价方面。钱志林等<sup>[1]</sup>对渔业现代化的实质与内涵进行阐述, 具体提出实现渔业现代化的目标和途径; 刘大安等<sup>[2]</sup>构建渔业现代化评价指标体系, 衡量渔业现代化发展程度; 王森等<sup>[3]</sup>总结海洋渔业现代化的基本特征, 提出推进海洋渔业现代化建设的多元化长效机制; 倪国江等<sup>[4]</sup>提出依托海洋渔业科技发展海洋渔业现代化的观点, 具体对海洋渔业科技发展现状、存在的问题及实现路径进行阐述; 欧阳海鹰<sup>[5]</sup>在总结发达国家现代化进程的基础上结合我国渔业现代

收稿日期: 2019-03-22

作者简介: 辛岭(1971—), 女, 内蒙古包头市人, 博士, 研究员。研究方向: 农业农村现代化评价。Email: xinling@caas.cn

\*资助项目: 国家大宗淡水鱼产业技术体系(CARS-46-30); 中国农业科学院科技创新工程(ASTIP-IAED-2020-02); 中央级科研院所基本科研业务费专项(161005202002-4)

化发展现实提出实现渔业现代化的具体路径及存在的关键问题。

渔业现代化定量评价以农业现代化的定性评价为基础。从现有文献来看，国内学者主要从 4 个层面对农业现代化发展水平进行定量研究。其中，以全国为研究对象的文献居多，辛岭等<sup>[6]</sup>建立了 5 项准则指标（分别为农业投入、农业产出水平、农村社会发展水平、农业可持续发展）和 15 项个体指标的农业现代化评价指标体系；其次是针对省级或市级农业现代化发展进行研究，俞姗<sup>[7]</sup>建立 5 个一级指标和 21 个二级指标的综合评价系统对福建省农业现代化发展水平进行了评估；也有学者以局部区域为研究对象对农业现代化发展进行评估，高强等<sup>[8]</sup>构建涵盖 8 个方面 32 项指标对沿海 11 个省区适度规模农业现代化发展水平进行测算；贾登勋等<sup>[9]</sup>基于农业可持续发展理论，构建 5 个一级指标和 18 个二级指标的综合评价系统对西部地区农业现代化发展进行评估。

也有为数不多的学者对渔业现代化进行了定量评价研究。金炜博等<sup>[10]</sup>构建了沿海地区渔业现代化测评体系，并以此对沿海地区渔业现代化发展水平进行了测算。胡笑波<sup>[11]</sup>从渔业生产手段、生产技术、渔业管理 3 个方面来评价渔业现代化发展程度。

以上综述发现，我国渔业现代化研究多以定性分析为主，定量研究甚少，而且缺乏对全国各省（市、区）的渔业现代化定量评价研究。文章基于现有研究成果，参考农业现代化研究的相关方法，对全国及 30 个省（市、区）的渔业现代化发展水平进行评价研究，为进一步促进我国渔业现代化建设提供理论和现实依据。

## 1 渔业现代化指标体系构建

### 1.1 渔业现代化发展评价指标体系的理论框架

渔业现代化发展水平是指渔业采用现代科学技术、现代物质装备和用现代科学管理方法武装渔业的总体水平达到的程度。该研究在借鉴前人研究的基础上，结合我国实际，以我国及 30 个地区<sup>①</sup>渔业现代化发展水平作为研究对象，构建渔业现代化水平评价指标体系。渔业现代化发展评价指标体系的理论框架可分为目标层、准则层和要素层（表 1）。

其中，目标层为渔业现代化发展总体水平；准则层为内部具有逻辑关系的生产体系、经营体系、产业体系、支持保护体系和可持续发展体系所构成，能够表征目标层的关系结构；要素层为可测可比的指标，对准则层的数量表现、强度表现、速率表现给予直接度量。基于此，要素层选取了 21 个指标。指标原始数据主要来源于《中国渔业统计年鉴》《中国渔业年鉴》《中国农村统计年鉴》和《中国农业统计资料》等资料。

### 1.2 渔业现代化发展评价指标体系的设置原则

渔业现代化评价指标体系是依据一定的原理原则设计的定量表达渔业现代化发展水平的一系列指标。设置渔业现代化指标体系要遵循的原则包括以下几个方面。

（1）科学性。指标的选择和设计应以可持续发展理论、渔业经济与管理理论以及统计理论为指导，客观科学的反映渔业现代化的内涵。

（2）系统性。指标的选择和设计应当涵盖所有影响系统的主要因子以及各系统相互协调的因子，从多维度、全方位评价渔业发展水平。

（3）充分性。渔业现代化是一项包括经济、社会、生态等各个方面在内的系统工程。因此，渔业现代化指标体系在指标数量上不能太少，要从渔业现代化的主要方面确定主要的指标，抓住渔业现代化的实质。

（4）可比性。指标的选择和设计应在数据、计量口径、时间等方面具有可比性的条件下进行。在指标的选择和确定上尽可能地采用世界上普遍认可、广泛通用的指标。

① 西藏很多指标数据缺失，所以渔业现代化评价不包括西藏

表1 渔业现代化评价指标体系

目标层	准则层	要素层	计算公式	单位
渔业现代化发展水平	B1 生产体系	C11 渔业机械化程度	养殖渔机总动力/养殖水域面积	kW/hm <sup>2</sup>
		C12 劳均固定资产投入	渔用机具制造业产值/渔业劳动力	万元/人
		C13 劳均饲料业产值	渔用饲料业产值/渔业劳动力	万元/人
		C14 万人劳动力拥有渔技人员数量	渔技人员/渔业劳动力	人/万人
		C15 大专及以上学历技术推广人员比例	大专及以上学历技术推广人员/推广人员总数	%
	B2 产业体系	C21 渔业产值占总产值比重	渔业产值/农业总产值	%
		C22 渔业二、三产业产值比重	渔业二、三产业产值/渔业总产值	%
		C23 水产品加工业产值比重	水产品加工业产值/渔业产值	%
		C24 渔业劳动生产率	渔业产值/渔业劳动力	万元/人
		C25 休闲渔业产值比重	休闲渔业产值/渔业总产值	%
		C26 水产品加工程度	水产加工品总量/用于加工的水产品总量	%
		C27 规模以上加工企业比重	规模以上加工企业数/加工企业总数	%
	B3 经营体系	C31 渔民人均可支配收入		万元/人
		C32 非传统渔民比重	1 - 传统渔民数量/渔民总数	%
		C33 专业从业人员比例	专业从业人员/(专业从业人员 + 兼业人员 + 临时人员)	%
	B4 支持保护	C34 渔业单产	鱼类产量/养殖面积	kg/hm <sup>2</sup>
		C41 经费支持力度	技术推广经费/技术推广站总数	万元/个
	B5 可持续发展	C42 技术推广力度	技术推广公共信息覆盖用户数/渔户总数	%
		C51 稻田养鱼比重	稻田养殖面积/淡水养殖总面积	%
		C52 良种场发展水平	淡水养殖面积/国家级水产原良种场数	hm <sup>2</sup> /个
		C53 种质资源保护区发展水平	淡水养殖面积/国家级水产种质资源保护区	hm <sup>2</sup> /个

(5) 可操作性。指标的选择和设计应考虑数据资料的可得性以及收集的难易程度；必须明确指标的表达式、计算方法、条件要求和适用范围。

## 2 渔业现代化发展水平评价方法

### 2.1 评价模型

①渔业现代化综合评价模型。渔业现代化发展水平评价选择多指标综合指数评价模型，其数学表达式为：

$$AT_i = \sum_{i=1}^n W_i B_i \quad (1)$$

$$B_i = \sum_{j=1}^m W_{ij} C_{ij} \quad (2)$$

式(1)(2)中， $AT_i$ 为目标层渔业现代化发展水平综合指数， $T_i$ 为评价区域， $W_i$ 为准则层指标的权重， $B_i$ 为准则指数， $n$ 为准则层指标个数。 $C_{ij}$ 为要素层指标， $W_{ij}$ 为要素层指标的权重， $m$ 为要素层指标个数。

②渔业现代化实现度模型。基本实现渔业现代化目标值  $W=90\%$ ，则：

$$d = \frac{AT_i}{W} \quad (3)$$

$$e_i = \frac{B_i}{W} \quad (4)$$

式(3)(4)中， $d$ 为渔业现代化综合指标实现度， $e_i$ 为渔业现代化准则层指标实现度。

③渔业现代化制约度模型。采用因子贡献度、指标偏离度和约束度对我国渔业现代化发展水平的制约

因子进行诊断。计算公式为：

$$U_{ij} = W_i \times w_{ij} \quad (5)$$

$$D_{ij} = 1 - y_{ij} \quad (6)$$

式 (5) (6) 中,  $U_{ij}$  为因子贡献度, 指单项因子对总目标的影响程度;  $D_{ij}$  为指标偏离度, 指个体指标与渔业现代化目标之间的差距;  $y_{ij}$  为第  $i$  准则层第  $j$  个指标的标准化值。

$$M_{ij} = D_{ij} \times \frac{U_{ij}}{\sum_{i,j=1}^n (D_{ij} \times U_{ij})} \quad (7)$$

$$B_i^M = \sum M_{ij} \quad (8)$$

式 (7) (8) 中的  $M_{ij}$  为第  $i$  准则层第  $j$  指标的约束度,  $B_i^M$  为准则层指标的约束度。

## 2.2 权重确定方法—变异系数法

变异系数法是一种客观赋权的方法。它的基本理念是：在评价指标体系中, 指标取值差异越大的指标, 也就是越难以实现的指标, 这样的指标更能反映被评价单位的差距。变异系数计算为：

$$v_i = \frac{\sigma_i}{\bar{x}_i} \quad (9)$$

式 (9) 中,  $v_i$  是第  $i$  项指标的变异系数,  $\sigma_i$  是第  $i$  项指标的标准差,  $\bar{x}_i$  是第  $i$  项指标的平均值。各项指标的权重为：

$$w_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^n v_i} \quad (10)$$

## 2.3 指标数据标准化

采用极值法对数据进行无量纲化处理, 具体方法为：

$$\text{正指标: } Z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{i,\min}}{x_{i,\max} - x_{i,\min}} \quad (11)$$

$$\text{负指标: } Z_{ij} = \frac{x_{i,\max} - x_{ij}}{x_{i,\max} - x_{i,\min}} \quad (12)$$

式 (11) (12) 中:  $Z_{ij}$  为各指标无量纲化后的值;  $x_{ij}$  为无量纲化前指标的值;  $x_{i,\max}$ 、 $x_{i,\min}$  分别为该指标的最大值与最小值。

## 2.4 渔业现代化发展水平的阶段划分及衡量标准

借鉴有关学者对农业现代化阶段划分的基础上, 以我国东部发达省份渔业发展的现状为实际参考依据, 渔业现代化的发展可以分为起步、发展、跨越、基本实现和全面实现 5 个阶段。

渔业现代化起步阶段: 渔业现代化综合指数 < 30;

渔业现代化发展阶段:  $30 \leq$  渔业现代化综合指数 < 50;

渔业现代化跨越阶段:  $50 \leq$  渔业现代化综合指数 < 70;

渔业现代化基本实现阶段:  $70 \leq$  渔业现代化综合指数 < 90;

渔业现代化全面实现阶段: 渔业现代化综合指数  $\geq 90$ 。

## 3 渔业现代化发展水平评价及分析

### 3.1 全国渔业现代化的综合发展程度评价

(1) 全国渔业现代化的综合发展程度。测算得出 2016 年全国渔业现代化指数为 59.28 分, 表明我国渔业总体经过了起步阶段和发展阶段, 目前处于渔业现代化的跨越阶段。

改革开放 40 年来, 渔业综合生产能力不断提高。一方面, 我国渔业资源禀赋相对优越, 我国拥有 1.8 万 km 的海岸线, 470 万 km<sup>2</sup> 的海域, 82 万 km<sup>2</sup> 的渔场; 内陆有 2 734 万 hm<sup>2</sup> 的水面可以进行养殖, 在

我国广阔的渔业水域分布有 2 800 种水生动植物品种资源。另一方面,我国渔业发展方式实现了从捕捞为主向养殖为主的转变,目前,我国水产品总产量在世界名列前茅,水产品人均占有量是世界平均水平的 2 倍。

近年来,我国不断推进港口等基础设施的建设,对渔业的财政收入支持也在不断加大。2013—2017 年中央对渔业渔政的投入高达 1 352.12 亿元。各级财政贴补渔业发展保费约 6 亿元<sup>①</sup>。渔业科技进步贡献率达到 58%。渔业信息化、装备水平和组织化程度明显提高,渔业发展质量效益和竞争力显著增强,渔业“走出去”步伐加快<sup>[12-13]</sup>。

虽然我国渔业近十几年来取得了飞速发展,但是和世界先进国家和地区比较,仍存在较大的差距。渔业发达国家目前处于基本实现现代化或者全面实现现代化阶段。我国当前渔业发展水平基本代表了发展中国家的水平和发展方向。我国渔业规模大,但是养殖方式主要还是以自然生态条件为主,比如池塘等。然而目前世界发达国家的渔业生产已经大多采用精养高产,人工或半人工控制条件下的工业化技术。我国渔业在装备水平、生产效率、科技支撑、综合开发能力等方面,与渔业发达国家和地区相比仍存在较大差距。

5 项准则层指标是衡量渔业现代化实现程度的主要分类指标,体现了渔业现代化的水平结构特征。从表 2 中可以看出,渔业产业体系得分最高,为 16.92 分;其次是生产体系得分 12.60,经营体系得分 10.75,可持续发展得分 10.06,最后是支持保护得分 7.80。

近年来,我国养殖业、捕捞业、加工流通业、增殖渔业、休闲渔业等产业蓬勃发展,现代渔业产业体系已经初步建立<sup>[14-15]</sup>。2016 年我国渔业产值占农业总产值比重达 10.70%,渔业二、三产业产值比重达 49.27%,水产品加工业产值比重达 17.29%,渔业劳动生产率达到 8.69 万元/人,休闲渔业产值比重达到 2.81%,水产品加工程度达到 82.16%,规模以上加工企业比重达到 28.08%。

渔业生产体系发展也较快,养殖水面养殖鱼机总动力达到 0.277 1 kW/hm<sup>2</sup>,劳均固定资产投资 2 523 元,劳均饲料业产值 4 336 元,万人劳动力拥有渔技人员数量 0.002 7 人,大专及以上学历技术推广人员比例达到 66.99%。从渔业经营体系来看,2016 年渔民人均可支配收入达到 1.581 478 万元,高于农村居民;非传统渔民比重达到 66.50%,渔业专业从业人员比例为 54.76%,渔业单产逐步提高,2016 年达到 6 161.26kg/hm<sup>2</sup>。渔业可持续发展水平较低,稻田养鱼比重只有 24.53%,国家级水产原良种场淡水养殖面积为 7.356 689 万 hm<sup>2</sup>/个,国家级水产种质资源保护区淡水养殖面积为 1.181 572 万 hm<sup>2</sup>/个。渔业支持保护还有待进一步加强。每个技术推广站技术推广经费只有 21.51 万元,技术推广力度仅为 24.87%。

(2) 全国渔业现代化发展的实现度评价。2016 年全国的渔业现代化实现度为 64.60% (表 3)。可以看出渔业现代化总体发展水平距基本实现渔业现代化 (90%) 相差甚远。

表 2 2016 年我国渔业现代化分类指标发展水平

分类指标	得分
生产体系	12.60
产业体系	16.92
经营体系	10.75
支持保护体系	7.80
可持续发展体系	10.06

表 3 2016 年全国渔业现代化实现度

综合及分类指标	实现度 (%)
综合	64.60
生产体系	58.77
产业体系	71.12
经营体系	95.04
支持保护体系	62.57
可持续发展体系	47.94

表 4 全国渔业现代化准则层指标的约束度

分类指标	约束度 (%)
生产体系	26.73
产业体系	26.73
经营体系	6.40
支持保护体系	10.87
可持续发展体系	29.26

① 张显良. 海阔潮平涌, 风好正扬帆. 甘肃畜牧兽医, 2017, 47 (10): 27-28

从准则层指标看，经营体系指数为 10.75，实现度 95.04%，进入基本实现阶段；其他 4 个准则层指标实现度都低于 90%。渔业生产体系和可持续发展实现度较低，因此，转变发展方式、优化渔业经济结构以及探索渔业可持续发展模式，实现渔业生产高质量、可持续发展。

(3) 全国渔业现代化发展的约束度评价。准则层指标的约束度如表 4 所示，2016 年我国渔业现代化水平制约因子主要为可持续发展水平，约束度高达 29.26%，其次为生产体系发展水平和产业体系，约束度都为 26.73%，而经营体系和支持保护体系的约束度相对较低，分别为 6.40% 和 10.87%。

一方面说明在我国渔业现代化发展过程中，对渔业生态环境和可持续发展应当给予高度关注。目前渔业资源破坏、环境污染等问题日益严重，因此要坚持渔业可持续发展的 3R 原则，探索渔业可持续发展模式。另一方面，当前渔业发展很大程度仍然是依靠高投入来支撑的粗放模式，渔业内涵式发展不足，渔业转型升级势在必行。

要素层指标的约束度见表 5。可以看出，我国渔业现代化发展的最主要制约因子依然是可持续发展水平，其中种质资源保护区发展水平约束度高达 14.85%；稻田养鱼比重约束度 7.28%，良种场发展水平约束度 7.13%。劳均饲料业产值、经费支持力度、渔业机械化程度和劳均固定资产投资成为重要制约因素，约束度分别为 7.82%、7.22%、7% 和 6.50%。另外，渔业产值占总产值比重、渔业劳动生产率、休闲渔业产值比重、水产品加工业产值比重和渔业单产的约束度均大于 4%，成为渔业现代化进程中不容忽视的影响因素。

表 5 全国渔业现代化发展要素层指标制约度排序

二级指标	制约度 (%)	二级指标	制约度 (%)
种质资源保护区发展水平	14.85	渔业单产	4.81
劳均饲料业产值	7.82	技术推广力度	3.66
稻田养鱼比重	7.28	大专及以上学历推广人员比例	3.57
经费支持力度	7.22	渔业二、三产业产值比重	3.30
良种场发展水平	7.13	万人劳动力拥有渔技人员数量	1.84
渔业机械化程度	7.01	水产品加工程度	1.51
劳均固定资产投资	6.50	渔民人均可支配收入	0.63
渔业产值占总产值比重	5.89	专业从业人员比例	0.54
渔业劳动生产率	5.61	非传统渔民比重	0.43
休闲渔业产值比重	5.32	规模以上加工企业比重	0.12
水产品加工业产值比重	4.97		

### 3.2 各地渔业现代化发展水平评价

(1) 各省渔业现代化的综合发展程度差异较大。从渔业现代化总体得分来看，只有福建和浙江两省超过 70 分，进入渔业现代化基本实现阶段；江苏、山东、广东和辽宁等 24 个地区在 50~70 分，处于跨越阶段；青海、山西、贵州和甘肃 4 个地区得分在 40~50，处于发展阶段（表 6）。

(2) 各省渔业现代化实现度评价。2016 年渔业现代化总体实现度超过 80% 以上的只有福建省和浙江省，已接近基本实现程度（90%）；实现度在 60%~80% 的有 15 个地区，包括江苏、山东、广东和辽宁等；实现度在 50%~60% 的有 12 个，包括河北、河南、四川和重庆等地区，距基本实现阶段差距还较远；实现度在 50% 以下的只有甘肃省，实现度为 49.56%。距基本实现阶段差距最大（表 7）。

可以看出，渔业发展水平和自然资源禀赋有密切关系。沿海的省份渔业比较发达，特别是排名靠前的福建、浙江、江苏、山东和广东等。江苏省有丰沛的淡水资源。比较著名的大湖泊就有洪泽湖、太湖、高邮湖、骆马湖、阳澄湖等，还拥有长江和淮河干流，再加上纵横交错的河流，因此淡水养殖发达。山东省淡水资源相对较弱，除了较大的微山湖外，仅剩黄河干流，但是借助发达的海水养殖，因此排名靠前。湖北省作为内陆省份渔业可以排名到第 7 名，主要是因为境内发达的淡水河流和湖泊，除了长江和汉江外，

表 6 30 个地区渔业现代化得分及所处阶段

地区	得分	阶段	地区	得分	阶段
全国	59.28	跨越阶段	北京	54.93	跨越阶段
福建	76.20	基本实现阶段	宁夏	54.31	跨越阶段
浙江	73.07	基本实现阶段	河北	53.72	跨越阶段
江苏	69.10	跨越阶段	河南	52.83	跨越阶段
山东	66.89	跨越阶段	四川	52.50	跨越阶段
广东	66.14	跨越阶段	重庆	52.06	跨越阶段
辽宁	64.54	跨越阶段	黑龙江	51.78	跨越阶段
湖北	63.80	跨越阶段	云南	50.70	跨越阶段
广西	63.60	跨越阶段	内蒙古	50.67	跨越阶段
安徽	63.08	跨越阶段	陕西	50.30	跨越阶段
海南	61.56	跨越阶段	新疆	50.01	跨越阶段
江西	60.85	跨越阶段	青海	48.23	发展阶段
吉林	60.64	跨越阶段	山西	47.02	发展阶段
天津	58.32	跨越阶段	贵州	46.87	发展阶段
湖南	57.64	跨越阶段	甘肃	44.60	发展阶段
上海	56.80	跨越阶段			

还有无数的大小湖泊。湖北号称千湖之省，目前面积大于 0.1km<sup>2</sup> 的湖泊约有 950 多个，湖泊面积 2 400km<sup>2</sup> 以上。

内蒙古、新疆、贵州和甘肃等西北地区，气候干燥，多为高原、沙漠地区，渔业资源匮乏，渔业发展条件较之沿海地区差很多，因此渔业发展水平排名落后。

(3) 各省渔业现代化发展约束度分析。从准则层指标来看，生产体系约束度较高的地区有吉林、广西和上海，其约束度分别达到 35.78%、34.93% 和 31.79%。其中上海渔业机械化程度只有 0.005 4kW/hm<sup>2</sup>，仅高于宁夏 0.002 7kW/hm<sup>2</sup>；广西劳均固定资产投入只有 35 元，远远低于全国 2 523 元的平均水平；吉林大专及以上学历技术推广人员比例仅为 39%，仅高于宁夏。

产业体系约束度较高的地区有重庆、贵州和广西，其约束度分别达到 36.77%、35.80% 和 35.41%。

重庆水产品加工程度只有 33.87%，指标排名最低；贵州渔业二、三产业产值比重为 2.31%，排名最后；广西产业体系的 7 个指标中，只有水产品加工程度和规模以上加工企业比重两个指标略高于全国水平。

经营体系约束度较高的是吉林、安徽和辽宁，其约束度分别达到 8.93%、8.10% 和 8.09%。吉林的专业从业人员比例 (26.96%) 和渔业单产 (568.21kg/hm<sup>2</sup>) 指标排名最后；安徽专业从业人员比例 (49.92%) 和渔业单产 (3 504.52kg/hm<sup>2</sup>) 低于全国平均水平，辽宁非传统渔民比重只有 40.81%，处于全国最低。

支持保护体系约束度较高的是福建、辽宁和浙江，其约束度分别达到 15.13%、13.32% 和 12.92%。福建的经费支持力度 (12.87%) 和辽宁的技术推广力度 (4.18%) 指标全国排名最后。

表 7 全国 30 个地区渔业现代化实现度及排序

地区	实现度 (%)	地区	实现度 (%)
全国	64.60	北京	61.03
福建	84.66	宁夏	60.34
浙江	81.18	河北	59.68
江苏	76.77	河南	58.70
山东	74.32	四川	58.33
广东	73.49	重庆	57.84
辽宁	71.72	黑龙江	57.53
湖北	70.89	云南	56.33
广西	70.67	内蒙古	56.30
安徽	70.09	陕西	55.89
海南	68.40	新疆	55.57
江西	67.61	青海	53.59
吉林	67.37	山西	52.25
天津	64.80	贵州	52.07
湖南	64.05	甘肃	49.56
上海	63.11		

可持续发展体系约束度较高的是福建、上海和山东，其约束度分别达到 39.15%、37.43% 和 36.57%。2016 年福建稻田养鱼比重（18.22%）、良种场发展水平（10.253 0 万  $\text{hm}^2/\text{个}$ ）和种质资源保护区发展水平（1.025 3 万  $\text{hm}^2/\text{个}$ ）；上海的稻田养鱼比重只有 0.23%，良种场发展水平 1.864 1 万  $\text{hm}^2/\text{个}$ ，都低于全国平均水平；山东的稻田养鱼比重（0.66%）、良种场发展水平（1.974 664 万  $\text{hm}^2/\text{个}$ ）和种质资源保护区发展水平（6 742.76  $\text{hm}^2/\text{个}$ ）指标都远远低于全国平均水平。

## 4 结论及对策措施

### 4.1 研究结论

（1）全国渔业现代化的综合发展程度较高。2016 年全国的渔业现代化得分为 59.28 分，表明我国渔业总体目前处于渔业现代化的跨越阶段。

各地渔业现代化的综合发展程度差异较大。福建和浙江渔业现代化发展水平最高，已经进入渔业现代化的基本实现阶段；江苏、山东、广东和辽宁等 24 个地区处于跨越阶段；青海、山西、贵州和甘肃 4 个地区处于发展阶段。

分类指标发展水平有差距。分类指标得分从高到低依次是：渔业产业体系、生产体系、经营体系、可持续发展和支持保护。表明近年来，我国现代渔业产业体系已经初步建立。渔业生产体系和渔业经营体系发展也较快。但是渔业可持续发展水平不高，渔业支持保护还有待进一步加强。

（2）全国渔业现代化发展总体实现度不高。2016 年全国的渔业现代化总体实现度为 64.60%，距基本实现渔业现代化（90%）差距还较远。

分类指标实现度有高有低。2016 年经营体系实现度 95.04%，超过基本实现渔业现代化目标值 90%，进入渔业现代化基本实现阶段，渔业生产体系和可持续发展实现度较低。

各省渔业现代化发展总体实现度差异较大。2016 年渔业现代化总体实现度达到 80% 以上的省份有福建省和浙江省；江苏、山东等 15 个地区在 60%~80%，距基本实现渔业现代化差距较小；河北、河南等 12 个地区在 50%~60%，距基本实现渔业现代化差距还较远；实现度在 50% 以下的只有甘肃省，距基本

表 8 准则层指标的约束度排名前三的省份

准则层指标	约束度 (%)	对应地区
生产体系	35.78	吉林
	34.93	广西
	31.79	上海
产业体系	36.77	重庆
	35.80	贵州
	35.41	广西
经营体系	8.93	吉林
	8.10	安徽
	8.09	辽宁
支持保护	15.13	福建
	13.32	辽宁
	12.92	浙江
可持续发展	39.15	福建
	37.43	上海
	36.57	山东

表 9 21 个具体指标约束度最高的省份

具体指标	约束度 (%)	对应地区	具体指标	约束度 (%)	对应地区
C11 渔业机械化程度	10.87	上海	C27 规模以上加工企业比重	0.19	浙江
C12 劳均固定资产投资	9.47	广西	C31 渔民人均可支配收入	1.37	山西
C13 劳均饲料业产值	10.05	广西	C32 非传统渔民比重	0.93	黑龙江
C14 万人劳动力拥有渔技人员数量	2.50	福建	C33 专业从业人员比例	1.06	吉林
C15 大专及以上学历技术推广人员比例	6.63	吉林	C34 渔业单产	6.97	吉林
C21 渔业产值占总产值比重	8.81	吉林	C41 经费支持力度	10.05	福建
C22 渔业二、三产业产值比重	8.26	贵州	C42 技术推广力度	5.20	辽宁
C23 水产品加工业产值比重	7.89	江苏	C51 稻田养鱼比重	10.06	福建
C24 渔业劳动生产率	7.27	吉林	C52 良种场发展水平	10.36	浙江
C25 休闲渔业产值比重	8.09	福建	C53 种质资源保护区发展水平	20.45	福建
C26 水产品加工程度	5.27	重庆			



实现渔业现代化差距最大。

(3) 全国渔业现代化发展约束度评价。5个分类指标对渔业现代化发展均存在一定制约。可持续发展水平为最主要制约因子,其次为生产体系和产业体系,而经营体系和支持保护的约束度相对较低。

从具体指标来看,种质资源保护区水平约束度最高,达到14.85%。劳均饲料业产值、经费支持力度、渔业机械化程度和劳均固定资产投资成为重要制约因素。渔业产值占比、渔业劳动生产率、休闲渔业产值比重、水产品加工业产值比重和渔业单产的约束度均大于4%,成为渔业现代化进程中不容忽视的影响因素。

#### 4.2 推进渔业现代化的对策措施

(1) 加大渔业现代化支持保障力度。加大公共财政对公益性、先导性、示范性渔业项目投入。继续实施增殖放流、水产健康养殖扶持政策。增加基础设施投资。加快渔政、渔港、水产种质资源保护区、池塘标准化改造等基础设施建设。加强渔业安全装备、质量监测体系和管理信息化建设,不断提高设施装备现代化水平。

(2) 积极推进渔业科技创新。加强科技创新对产业发展的支撑和引领作用,加强渔业科技和资源生态养护修复技术研究,加大对优良品种繁育、病害防控、现代化设施装备和精深加工等关键技术的研发力度,通过提高科技贡献率和渔民科技文化素质,提高产业发展的质量和效益。

(3) 在资源开发利用的同时,注重资源与生态养护。坚决贯彻海洋捕捞产量“零增长”,开展渔业生物资源增殖放流活动;建立完善海洋渔业资源有偿使用制度和环境污染补偿制度。淘汰落后生产方式、控制捕捞强度,进行资源养护和生态修复。大力推广农业循环发展模式。以水稻主养区为推广地区,推广稻蟹、稻鳅等稻渔共生(轮作)生态循环种养模式。

(4) 因地制宜地制定渔业经济发展战略。根据我国不同区域的渔业资源特点、生态环境条件、区域经济社会基础以及渔业经济发展现状,确定适合东中西部不同区域的渔业经济发展战略。东部地区经济发达,渔业资源丰富,多天然良港,利于渔业和对外经济的发展。应降低近海捕捞强度,建设水产品出口加工基地、养殖基地和良种繁育基地,积极拓展远洋渔业。中部地区依托江湖河库等良好的自然条件,提高淡水养殖水平,提升渔业劳动生产率,保护渔业生态环境。西部地区经济技术落后,水域资源贫乏,因此,要加大政策扶持力度尤其是渔业基础设施建设的投入力度。

(5) 优化渔业三产结构,促进渔业产业升级。开发新产品、新工艺,提高水产品附加值。通过加工产业的需求带动目前的养殖品种结构调整,养殖户与水产加工企业形成订单生产模式,使得一、二产业之间形成紧密的联结机制,带动渔业第一产业发展。积极发展深远海养殖、工厂化循环水养殖、增殖渔业、休闲观光渔业等绿色产业,培育新的经济增长点。拓展渔业多种功能、发展渔业新型业态,提升渔业效益。

#### 参考文献

- [1] 钱志林,吴万夫. 渔业现代化的实质与内涵. 农业技术经济, 1998 (1): 38-41.
- [2] 刘大安,吴万夫. 我国渔业现代化程度及发展前景. 中国渔业经济研究, 1999 (1): 10-12.
- [3] 王森,权锡鉴. 推进我国海洋渔业现代化的有效运行机制. 经济工作导刊, 2002 (17): 10-11.
- [4] 倪国江,韩立民. 我国海洋渔业的现代化及其科技发展对策. 中国渔业经济, 2009, 27 (5): 74-79.
- [5] 欧阳海鹰. 新时期渔业现代化. 2011年中国水产学会学术年会论文摘要集. 北京:中国水产学会, 2011.
- [6] 辛岭,蒋和平. 我国农业现代化发展水平评价指标体系的构建和测算. 农业现代化研究, 2010, 31 (6): 646-650.
- [7] 俞珊. 福建省现代农业发展水平与对策研究. 福建论坛·人文社会科学版, 2010 (7): 136-141.
- [8] 高强,丁慧媛. 现代渔业综合发展水平评价指标体系研究——基于多种权重计算方法. 中国渔业经济, 2012, 30 (1): 38-45.
- [9] 贾登勋,刘燕平. 西部地区现代农业发展水平评价. 西藏大学学报(社会科学版), 2014, 29 (1): 1-6.
- [10] 金炜博,汪艳涛,高强. 农业现代化背景下沿海地区渔业现代化发展水平综合研究. 中国海洋经济, 2017 (1): 201-216.
- [11] 胡笑波. 关于渔业现代化若干问题的探讨. 渔业经济研究, 2000 (6): 17-21.
- [12] 严小燕,陈志峰,刘宇峰,等. 供给侧改革下的福建优势特色渔业竞争力评价与空间布局优化. 中国农业资源与区划, 2017, 38

(12): 205 - 215.

- [13] 丁金胜. 青岛地区休闲农业空间布局及发展模式研究. 中国农业资源与区划, 2016, 37 (8): 103 - 109.
- [14] 李大良, 史磊, 戴美艳. 我国渔业产业结构优化研究. 中国渔业经济, 2009, 27 (4): 41 - 45.
- [15] 孟庆武. 中国渔业内部产业结构演进分析及调整对策. 东岳论丛, 2015, 36 (5): 126 - 129.

## RESEARCH ON THE EVALUATION OF THE DEVELOPMENT LEVEL OF FISHERY MODERNIZATION IN CHINA \*

Xin Ling<sup>1\*</sup>, Chen Jie<sup>2</sup>, An Xiaoning<sup>1</sup>

(1. Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China;

2. Research Center for Rural Economy, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100810, China)

**Abstract** This research aims to recognize the advantages, disadvantages and existing problems of fishery development in China through the evaluation of the development level of fishery modernization, which is of great practical significance for the realization of fishery modernization and even agricultural modernization in China. This research constructed the evaluation index system of the development level of national fishery modernization, established the evaluation model by using the multi-index comprehensive index method, and determined the index weight by using the coefficient of variation method, then selected the relevant data of fishery development to measure and evaluate the fishery modernization level of the whole country and 30 provinces (autonomous regions and cities) in 2016. The results were listed as follows. (1) The score of fishery modernization in 2016 was 59.28, which was in the leapfrogging stage of fishery modernization. The development level of fishery modernization in Fujian and Zhejiang had entered the basic realization stage, 24 provinces, such as Jiangsu, were in the leapfrogging stage, and 4 provinces, such as Qinghai, and were in the development stage. (2) In 2016, the overall realization degree of fishery modernization in China was 64.60%, the realization degree of management system was 95.04%, and the realization degree of production system and sustainable development was low. Fujian and Zhejiang had achieved more than 80%; 15 provinces, such as Jiangsu, had achieved between 60% and 80%; 12 provinces, such as Hebei, had achieved between 50% and 60%; and only Gansu province had achieved less than 50%. (3) In 2016, the restriction factor of fishery modernization level in China was mainly the level of sustainable development, followed by the development level of production system and industrial system, but the constraint degree of management system and supporting protection was relatively low. The development level of germplasm resources protection area was the highest, and the output value of feed industry, the degree of financial support, the degree of fishery mechanization and the investment of fixed assets per labor had become important restrictive factors. In 2016, the development level of fishery modernization in China was in a leapfrogging stage, but the degree of realization was not high, and it was still far from the basic realization stage. The modern fishery industry system of our country has been initially established, and the production system and management system have developed rapidly. However, the level of sustainable development of fisheries is not high, and fisheries support and protection need to be strengthened. The comprehensive development degree and realization degree of fishery modernization in different provinces are quite different. On this basis, the countermeasures to promote the modernization of fisheries are put forward.

**Keywords** fishery modernization; multi-index comprehensive index method; coefficient of variation method; modernization level evaluation