山东省海洋渔业现代化发展水平测度及影响因素分析

刘伟岩，高强，金炜博

（中国海洋大学管理学院 青岛 266100）

摘要：在农业现代化背景下，科学推进山东省水产业和海洋渔业现代化建设具有重要的现实意义。文章通过选取 2004－2013 年山东省海洋渔业相关数据，构建山东省海洋渔业现代化测评体系，对山东省海洋渔业现代化发展水平进行测算，综合测度影响山东省海洋渔业现代化发展的因素；针对山东省海洋渔业现代化发展现状及存在问题，提出相关对策性建议。

关键词：山东省；海洋渔业；农业现代化；评价指标体系

中图分类号：P74；S9 **文献标志码：**A **文章编号：**1005－9857(2016)07－0026－05

Comprehensive Evaluation and the Affecting Factors of the Development Level of Aquaculture Modernization in Shandong Province

LIU Weiyan，GAO Qiang，JIN Weibo

（College of Management，the Ocean University of China，Qingdao 266100，China）

Abstrack： Under the background of agricultural modernization，there is important practical significance to scientifically promote the modernization of aquaculture industry in Shandong Province. By selecting relative marine fishery data in Shandong Province from 2004 to 2013，the modernization evaluation system of Shandong Province was constructed and marine fishery modernization developing level was measured to comprehensively evaluate the affecting factors on modernization development of marine fisheries in Shandong Province. Some relative countermeasures and suggestions were also proposed according to the modernization developing status and existing problems.

Key words： Shandong Province，Marine fisheries，Agricultural modernization，Evaluation index system

1 引言

农业现代化是指从传统农业向现代农业转化的过程和手段[1]，由此可以认为，水产业现代化是指从传统水产业向现代水产业发展的过程与手段。2015 年我国出台的《关于加大改革创新力度，加快农业现代化建设的若干意见》具体提出“围绕建设现代农业，加快转变农业发展方式”的相关意见，要求通过转变农业发展方式、加大惠农政策力度、推进新农村建设和深化农村改革等方式来实现农业现代化的目标。

农业现代化建设已成为当前我国农业发展的首要任务，水产业作为现代农业建设的重要构成，

收稿日期：2016-01-29；**修订日期：**2016-06-13

作者简介：刘伟岩，硕士研究生，研究方向为农业经济，电子信箱：461500631@qq.com

通信作者：高强，教授，博士，研究方向为海洋资源和环境管理、农业经济，电子信箱：gao1221@126.com

为保障我国水产品安全供给和渔民增收发挥重要作用。近年来我国水产业建设以健康养殖技术推广、标准化池塘改造工作为重点，不断加大基础设施投入，不断探索现代化发展新方式。山东省是我国水产品有效供给的重要产区之一，也是我国重要的水产大省，水产业现代化发展已成为推动山东省由水产大省向水产强省转变的重要因素，准确把握山东省海洋渔业现代化发展对我国水产业现代化和农业现代化发展的现实意义重大。

现阶段我国学术界对水产业现代化的研究主要集中在定性评价方面。钱志林等[2]在 1998 年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[3]在我国渔业发展现实的基础上构建渔业现代化程度评价指标体系，以此衡量渔业现代化发展程度；王淼等[4]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[5]依据海洋渔业发展存在的资源和环境问题，提出依托海洋渔业科技化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[6]在总结发达国家现代化进程的基础上结合我国渔业现代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。本文以农业现代化建设为背景，对山东省海洋渔业现代化发展现状进行探究。

2　山东省海洋渔业现代化评价指标体系的构建和权重测度

海洋渔业是现代农业发展的重要构成，其生产具有农业生产的地域性、季节性和周期性等共同特点，还具有生产涉水性、产品鲜活性等自身特点。因此，海洋渔业现代化研究不能完全等同于农业现代化研究，而是应该在参考农业现代化测度方法的基础上，结合海洋渔业生产特点选取相应指标。本文选取 2004－2013 年度山东省海洋渔业发展的相关数据，通过构建涵盖 4 项综合指标、12 项主体指标和 31 项群体指标的山东省海洋渔业综合指标评价体系。在征求课题组专家意见后，运用 SPSS 软件对指标进行主成分分析；通过对指标的筛选和重组，最终得到 4 项综合指标、12 项主体指标和 31 项群体指标，运用多指标综合指数法对山东省海洋渔业现代化发展水平进行测度，定量分析山东省海洋渔业现代化发展水平，并运用灰色关联法确定各指标与海洋渔业现代化发展水平的相关度。

2.1　指标体系构建和数据选取

多指标综合指数法以建立评价指标体系为基础，其指标选取务必遵循系统性、代表性和可比性等原则。基于此，结合农业现代化和渔业现代化相关文献，构建总体指标、综合指标、主体指标和群体指标 4 个层次的指标体系。其中，总体指标代表山东省海洋渔业现代化发展综合水平，综合指标主要由经济发展现代化、社会发展现代化、资源利用现代化和环境保护现代化 4 个部分组成，主体指标主要包括 12 项，群体指标主要由 31 项要素构成。指标原始数据主要来源于 2004－2013 年《中国渔业统计年鉴》和《中国农村统计年鉴》等资料。

2.2　熵值法确定评价指标体系权重

熵值法是根据不同方案之间指标数据的重要程度来确定指标数据权重的方法。在信息系统中，熵值是对不确定性的一种度量，信息熵越小，其信息价值越高、指标权重也越大。基于此，利用信息熵对系统进行测度，可以客观、全面地对系统做出评价。其具体计算过程如下。

(1)原始数据标准化。本文主要采用比值法对原始数据进行无量纲处理，即先选取一个评价基数值，把被评价方案的指标实际数值与其相比，从而得到一个比较系数，计算公式为：

$$X_{ij}=\begin{cases}x_{ij}/x_{j\max}\text{，正作用指标标准化}\\ x_{j\min}/x_{ij}\text{，负作用指标标准化}\end{cases}$$

式中：X_{ij} 为无量纲标准值；x_{ij} 为被评价指标数据，$x_{j\max}$ 和 $x_{j\min}$ 为各指标的最大值和最小值。正向指标适用于正作用指标标准化公式，负向指标适用于负作用指标标准化公式。

(2)计算信息熵 e_j。第 j 项指标的信息熵 e_j 可表示为：

$$e_j=-K\sum_{i=1}^{m}P_{ij}\ln p_{ij}\ (0\leqslant e_j\leqslant 1)$$

(3)计算信息效用值 d_j。信息熵 e_j 可用来度量第 j 项指标的信息效应值，当信息完全无序时，信息熵 $e_j=1$，此时 e_j 对综合评价的效用值为 0。因此第

j 项指标的信息效用值 d_j 取决于该指标的信息熵 e_j 与 1 之间的差值，即：

$$d_j = 1 - e_j$$

(4)确定评价指标的权重 W_j。通过信息熵对各权重进行计算的实质是通过该指标信息的价值系数来计算权重，价值系数越高，对评价结果的贡献越大、权重也越大。第 j 项指标权重的计算公式为：

$$W_j = d_j / \sum_{i=1}^{n} d_j (j = 1, 2, \cdots, n)$$

通过信息熵对 2004－2013 年山东省 31 个指标的原始数据进行标准化处理后，利用熵值法得到海洋渔业现代化水平 31 个评价指标的权重(表 1)。

表 1　2004—2013 年山东省海洋渔业现代化水平评价指标体系及其权重

总体指标	综合指标	主体指标	群体指标
山东省海洋渔业现代化水平评价指标体系 A	经济发展现代化 B_1(0.419 6)	经济增长 C_1(0.128 9)	渔业总产值增加值增长率 D_1(0.031 1)
			渔业产值增加值增长率 D_2(0.033 2)
			渔业工业与建筑业增加值增长率 D_3(0.034 0)
			渔业流通和服务业增加值增长率 D_4(0.030 6)
		产值产量 C_2(0.060 9)	养殖业产量增长率 D_5(0.030 5)
			捕捞业产量增长率 D_6(0.030 4)
		产业结构 C_3(0.103 4)	渔业产值对渔业总产值比重 D_7(0.037 5)
			渔业工业与建筑业对渔业总产值比重 D_8(0.033 7)
			渔业流通和服务业对渔业总产值比重 D_9(0.032 2)
		水产技术推广 C_4(0.126 4)	推广经费投入 D_{10}(0.035 3)
			每千名渔民拥有推广员数量 D_{11}(0.032 5)
			渔民参与技术培训次数 D_{12}(0.029 0)
			技术站中高级人员比重 D_{13}(0.029 6)
	社会发展现代化 B_2(0.200 4)	生产要素 C_5(0.071 1)	渔民人均纯收入 D_{14}(0.035 6)
			渔业从业人员数量 D_{15}(0.035 5)
		区域贸易 C_6(0.066 1)	渔业流通和服务业产值增长率 D_{16}(0.035 6)
			水产品加工总量增长率 D_{17}(0.030 5)
		生活要素 C_7(0.063 2)	城镇化率 D_{18}(0.033 0)
			恩格尔系数 D_{19}(0.030 2)
	资源利用现代化 B_3(0.257 3)	资源评价 C_8(0.060 9)	水产养殖面积 D_{20}(0.030 8)
			渔业养殖单产水平 D_{21}(0.030 1)
		机动渔船 C_9(0.096 7)	捕捞渔船总功率 D_{22}(0.034 5)
			养殖渔船总功率 D_{23}(0.031 9)
			年末渔船拥有量 D_{24}(0.030 3)
		加工贸易 C_{10}(0.099 7)	水产品加工总量 D_{25}(0.030 7)
			水产加工企业数量 D_{26}(0.031 8)
			水产冷库数量 D_{27}(0.037 2)
	环境保护现代化 B_4(0.122 7)	污染状况 C_{11}(0.060 3)	污染造成的水产品数量损失 D_{28}(0.030 7)
			污染造成的经济损失 D_{29}(0.029 6)
		台风、旱涝状况 C_{12}(0.062 4)	台风、旱涝造成的水产品数量损失 D_{30}(0.031 0)
			台风、旱涝造成的经济损失 D_{31}(0.031 4)

3　山东省海洋渔业现代化发展水平测度和分析

3.1　山东省海洋渔业现代化发展水平测度

本文采用多指标综合评价法对沿海地区海洋渔业现代化发展水平进行测度，该方法具有过程规范、计算格式固定、经济意义显著、结果直观、系统层次性分明等特点，其测算模型如下：

$$A = \sum_{k=1}^{n} f_k B_k = \sum_{k=1}^{n} f_k \sum_{k=1}^{m_k} W_{ki} C_{ki}$$

式中：A 表示山东省海洋渔业现代化综合评价指数，具体代表当前山东省沿海各地区海洋渔业现代化发展水平；f_k 表示第 k 个一级指标的权重；B_k 表示第 k 个一级指标的数值；W_{ki} 表示第 k 个一级指标中第 i 个二级指标的权重；C_{ki} 表示第 k 个一级指标中第 i 个二级指标的数值；m_k 为第 k 个一级指标中二级指标的数量。

将山东省海洋渔业现代化各级指标的标准化值和综合权重代入多指标综合评价模型进行计算[7]，具体得到山东省海洋渔业现代化水平目标层和一级评价指数得分（表 2）。

表 2　山东省海洋渔业现代化发展水平指数综合得分

年份	A	B_1	B_2	B_3	B_4
2004	29.86	24.59	1.57	1.23	2.47
2005	35.70	25.96	2.50	4.56	2.68
2006	41.25	28.58	2.13	8.58	1.96
2007	44.92	32.35	2.57	8.03	1.97
2008	52.25	38.17	3.49	8.47	2.12
2009	47.32	31.92	4.18	9.10	2.12
2010	42.23	27.66	3.97	9.11	1.49
2011	51.09	30.15	5.18	14.75	1.00
2012	54.02	34.89	5.58	12.71	0.84
2013	46.89	27.19	5.85	12.42	1.42

3.2　山东省海洋渔业现代化发展水平测度结果分析

为便于对山东省海洋渔业现代化综合发展水平进行分析，从而界定山东省海洋渔业发展所处的阶段，本文基于农业发展阶段理论[8]，综合现阶段水产业现代化发展现状，确定海洋渔业现代化发展水平的标准参考值，根据海洋渔业现代化指数得分划分为起步、初步发展、初步形成、基本实现、深化发展和发达等 6 个阶段[9]，表示海洋渔业现代化实现程度由低到高的发展过程（表 3）。

表 3　海洋渔业现代化发展水平阶段

发展阶段	评价值范围
起步阶段	0～25
初步发展阶段	25～40
初步形成阶段	40～55
基本实现阶段	55～70
深化发展阶段	70～85
发达阶段	85～100

从山东省海洋渔业现代化整体发展水平来看（表 2），2004－2013 年逐渐步入初步形成阶段，2012 年接近基本实现阶段。在现代化综合水平构成中，经济发展现代化指标所占比重最高，资源利用现代化和社会发展现代化指标所占比重其次，环境保护现代化指标所占比重最低；增幅最大的是资源利用现代化，而环境保护现代化水平在波动中有所下降且在 2012 年达到最低，表明在环境保护和资源利用有机结合方面存在不足，因此将海洋渔业现代化发展建立在稳定、高产良性循环的基础上，环境保护方面还有很大发展空间；社会发展现代化水平年际增长较平缓、偶有回落，表明社会经济发展呈平稳态势，由于城镇化水平提升和渔民收入增加，社会发展的重要性逐渐增强。

2004 年山东省海洋渔业现代化水平处于初步发展阶段，2005 年起资源利用现代化比重超越社会发展现代化比重，并有差距逐步扩大的趋势，表明虽然补贴力度加大、机械化水平提升、综合产出水平提高，但在流通服务、深加工方面没有充分发挥作用，在一定程度制约海洋渔业从业人员的收入水平。

从 2006 年起山东省海洋渔业现代化发展水平进入初步形成阶段。2009 年和 2010 年指数较之前下降，表明海洋渔业基础设施、科技水平、资源环境等生产条件与现代渔业的要求相比还存在较大差距，稳定健康发展的基础还不牢固，气候变化和极

端灾害增多以及国际形势的变化对渔业安全生产的威胁增加，国际金融危机的影响尚未消除，对国际市场和资源依存度较高的养殖、加工和远洋渔业面临诸多困难；2011－2012 年指数增加明显，除环境保护现代化比重递减，其余指标均呈增长趋势，接近海洋渔业现代化基本实现阶段；2013 年虽然海洋渔业可持续发展理念的推广提高发展水平[10]，但由于经济投入不足，指数有所下降。

4 对策建议

发挥各地区海洋渔业发展优势，因地制宜推动海洋渔业现代化进程[11]。海洋渔业现代化发展水平较好的地区，要发挥优势做好示范，注重社会发展和资源环境改善相协调，率先实现海洋渔业现代化；现代化发展水平一般的地区，要根据自身情况寻找差距，进一步提高综合产出水平，分步实现海洋渔业现代化；现代化发展水平较落后的地区，要进一步加大生产投入与技术投入，保障渔民基本生活水平，加快海洋渔业现代化发展。

加大海洋渔业基础设施投入，进一步提高综合生产力。加强对国家级水产原良种场、各级渔港、国家级水产资源保护区的投入力度，对海洋渔业运输、储藏等方面予以技术引导与资金扶持；加大渔机补贴力度，鼓励并支持海洋渔业生产工具改造升级，提高机械化水平；深化产品深加工业，科学规划不同地区养殖工作；提高出口比重，提高海洋渔业劳动生产力。

发挥科学技术支撑优势，强化对渔民的科技和技能培训力度。在深化技术推广体系改革的基础上，水产技术研发单位应不断提高技术研发水平，政府主导型水产技术推广站从“人财物”等方面加大基层推广投入比重，拓宽推广规模；科研院所、水产合作社、水产龙头企业要发挥自身优势，构建“一主多元”的水产技术推广体系[12]；强化渔民学历教育和技能培训，采取免费教育培训等方式吸引渔业劳动力参与，提升渔民整体素质。

保障渔民基本生活水平，提高渔民生活质量。构建渔民最低生活保障制度，推进渔民养老保险改革，构建渔民基本医疗保障制度，探究渔民工伤保险制度和失业保险制度，深化渔村基础设施升级改造。

参考文献

[1] 赵景阳，郭艳红，米庆华. 广义农业现代化的内涵与评价研究：以山东省为例[J]. 农业现代化研究，2007，28(1)：28－31.

[2] 钱志林，吴万夫. 渔业现代化的实质与内涵[J]. 农业技术经济，1998(1)：38－41.

[3] 刘大安，吴万夫. 渔业现代化程度评价指标体系[J]. 中国渔业经济研究，1999(2)：12－16.

[4] 王淼，权锡鉴. 推进我国海洋渔业现代化的有效运行机制[J]. 经济工作导刊，2002(17)：10－11.

[5] 倪国江，韩立民. 我国海洋渔业的现代化及其科技发展对策[J]. 中国渔业经济，2009(5)：74－79.

[6] 欧阳海鹰. 新时期渔业现代化[C]//2011 年中国水产学会学术年会论文摘要集. 中国水产学会，2011.

[7] 蒋和平，黄德林. 中国农业现代化发展水平的定量综合评价[J]. 农业现代化研究，2006，27(2)：87－91.

[8] 谭爱花，李万明，谢芳. 我国农业现代化评价指标体系的设计[J]. 干旱区资源与环境，2011，25(10)：7－14.

[9] 林正雨，李晓，何鹏. 四川省农业现代化发展水平综合评价[J]. 农业现代化研究，2014，35(1)：15－19.

[10] 卫龙宝，施晟，吴骏骞. 区域分异视角下的我国农业现代化阶段界定与推进策略[J]. 农业技术经济，2012(6)：15－21.

[11] 林英华，李红. 基于因子分析法的城市农业现代化水平评价研究[J]. 中国农通学报，2012，22(26)：403－406.

[12] 沈琦，胡资骏. 我国农业现代化评价指标体系的优化模型：基于聚类和因子分析法[J]. 农业经济，2012(5)：3－5.