

山东蓝色经济区海洋科技创新与区域协调发展研究

许洋¹, 王丽萍², 仇瑞¹

¹中国海洋大学, 山东 青岛

²曲阜师范大学, 山东 日照

Email: 42205437@qq.com

收稿日期: 2021年2月2日; 录用日期: 2021年3月11日; 发布日期: 2021年3月19日

摘要

随着海洋经济的不断发展, 对海洋科技创新水平的需求不断提高, 海洋科技创新能力决定一个国家的海洋经济发展水平。山东省作为我国海洋经济和渔业大省, 至今尚未成为经济和渔业强省的重要原因, 显然有科学规划滞后, 科技发展带动不足以及只顾眼前、不求长远的发展意识制约和影响。本文根据山东半岛海洋渔业的发展现状及存在的问题, 以新旧动能转换背景下的山东半岛蓝色经济区为研究对象, 通过建立山东半岛蓝色经济区的海洋渔业科研创新能力和经济发展的指标体系, 对2006~2019年协调度进行测算实证分析。研究结果表明, 海洋科技和海洋区域发展是一个整体, 一方面加大海洋科研力度可以促进蓝色经济增长、促进产业结构优化升级、增强海洋经济的核心竞争力; 另一方面, 海洋经济发展可以为海洋科研创新提供资源, 包括人力、财力和物力, 也可以相应的加大市场需求, 最终两者相互促进协调发展。

关键词

山东蓝色经济区, 海洋科研水平, 区域经济发展, 协调度

Research on Ocean Science and Technology Innovation and Regional Coordinated Development in Shandong Blue Economic Zone

Yang Xu¹, Liping Wang², Rui Zhang¹

¹Ocean University of China, Qingdao Shandong

²Qufu Normal University, Rizhao Shandong

Abstract

With the continuous development of Marine economy, the demand for innovation level of Marine science and technology is constantly increasing, and the innovation ability of Marine science and technology determines the development level of a country's Marine economy. Shandong Province, as a major province of Marine economy and fishery in China, has not yet become a strong province of Marine economy and fishery. Obviously, it is restricted and influenced by the lag of scientific planning, insufficient drive of scientific and technological development, and the developing consciousness of focusing only on the short term and not seeking long-term development. Based on the development status and existing problems of Marine fishery in Shandong Peninsula, this paper takes the Shandong Peninsula Blue Economic Zone as the research object under the background of the transformation of new and old kinetic energy. By establishing the index system of Marine fishery scientific research and innovation ability and economic development in Shandong Peninsula Blue Economic Zone, the empirical analysis of the coordination degree from 2006 to 2019 is carried out. The research results show that ocean science and technology are integrated with ocean regional development, On the one hand, strengthening Marine scientific research can promote the growth of blue economy, promote the optimization and upgrading of industrial structure, and enhance the core competitiveness of Marine economy. On the other hand, the development of Marine economy can provide resources for Marine scientific research and innovation, including human, financial and material resources, and can also increase the market demand accordingly. Finally, the two can promote the coordinated development of each other.

Keywords

Shandong Blue Economic Zone, Marine Scientific Research Level, Regional Economic Development, Coordination Degree

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2001年,“21世纪是海洋世纪”的概念首次在联合国提出,这肯定了海洋经济在世界和各国各地区经济中发挥的重要作用。海洋蕴含丰富的资源,例如生物、矿产和可再生资源等等。科技是第一生产力,国家的发展力度取决于一国的科技强度,科技创新可以促进经济发展这一事实已经被多国验证。随着海洋经济的不断发展,对海洋科技创新水平的需求也不断提高,对蓝色经济发展需求也与日俱增。因此,海洋科技与蓝色经济发展这两者互相促进、互相影响。这也越来越受到各国的广泛关注。

国际上普遍认为海洋经济能有效促进国民经济发展,因此海洋经济发展迅速,国际海洋竞争愈发激烈。就国内环境来言,我国的某些海洋产业在国际上占据重要的地位、海洋经济总体处于世界中上水平。从根本上来讲,海洋科技创新能力决定一个国家的海洋经济发展水平,其在推进产业结构升级、产业转型方面发挥强大动力作用。

山东半岛是我国最大的半岛,地理位置、自然条件以及海洋科技创新方面存在巨大优势。2011年1月国务院批复《山东半岛蓝色经济区发展规划》,山东半岛蓝色经济区建设正式上升为国家战略,这是我国首个海洋经济发展战略区。现代海洋开发的许多重要方面,是技术和知识密集型事业,海洋经济的发展水平在一定程度上取决于海洋科技的发展。因此海洋科技创新是蓝色经济区建设的核心战略。但在海洋经济发展的同时,海洋生态环境也每况愈下,海洋资源减少、赤潮、海洋生物多样性锐减等现象屡见不鲜。为推动山东省从海洋大省到海洋强省转变,发展低碳、循环经济,使海洋经济可持续发展务必协调好海洋科技创新与生态环境及经济发展的关系。

2. 文献综述

国外学者较早的对科技创新和经济发展的关系进行了研究。熊彼特[1] (Schumpeter, 1934)最早提出了创新一词。1999年在加拿大蓝色经济主体论坛上首次提出了“蓝色经济”的概念[2]。国内学者开始越来越关注创新和经济发展的关系。朱李鸣[3] (2000)首次提出了创新与经济发展的评价指标体系。孙健、林漫(2001) [4]认为海洋高新技术需要金融的支持和推动,当然海洋高新技术也会受到其他条件的约束,提出了金融创新可以推动海洋高新技术创新观点。高艳(2004) [5]首先以海洋资源属性为基础,阐述了海洋综合管理的内涵;其次,分析了海洋管理的现状及趋势,并以韩国和美国为研究对象进行了比较;最后,分析了我国海洋管理的现状,并提出了相应的政策建议。郑贵斌(2005) [6]认为要想推动沿海经济创新发展,最重要的是树立创新发展理念,协调好各方面促进海洋创新发展的要素,形成综合协调机制,以此推动海洋经济发展。赵敏(2017) [7]通过构建复合系统,发现科技投入能对经济发展起到促进作用。谢子远(2014) [8]发现海洋科技对海洋各产业比重能起到调节作用。

刘弈(2015) [9]以山东半岛蓝色经济区为研究对象,通过耦合理论,运用了耦合度、耦合协调度模型,研究了海洋产业集聚与生态环境的作用机制,得出了以上两者存在长期稳定的耦合交互关系的结论,最后提出了推动海洋产业发展的相应建议。杨薇(2017) [10]提出实现对海洋资源的利用和海洋环境保护间形成平衡,其认为这是蓝色经济的核心。彭明铭、陈东景(2019) [11]为研究我国各省份海洋经济创新发展的差异,通过对要素-结构-功能的分析后,利用主成分分析法对海洋经济创新发展能力进行了研究,得出了不同沿海地区的海洋创新能力存在一定的差异,经费、人才和环境污染是影响省际差异的重要因素,最后提出了改善海洋创新能力省际差异的诸多建议。

学者对海洋经济创新能力的研究和评价一般从以下几个层面展开。一是科技层面,殷克东、卫梦星(2009) [12]利用2002~2006年沿海地区的面板数据构建了我国海洋科技实力的综合评价体系,并通过多种方法对模型进行了测度,探究了我国海洋发展的影响因素。戴彬、金刚、韩明芳(2015) [13]运用2006~2011年面板数据通过构建SFA模型对11个沿海省份进行了全要素生产率的测度,得出了技术进步是提高海洋科技全要素生产率提高的重要因素的结论。二是区域海洋经济可持续发展层面,狄乾斌、韩增林(2009) [14]运用复合生态系统场力框架分析,得出了辽宁省的海洋可持续发展状态逐渐增强的结论。李夫星等(2013) [15]对2008年环渤海的城市海洋可持续发展进行了评析,研究表明天津和山东的海洋可持续发展总能力相对其他城市较强。赵子乐、林建浩(2019) [16]运用微观数据中国工业企业数据库,研究了海洋文化对企业创新投入的影响,得出了在海洋文化氛围下政府补贴有明显的创新激励效果。

从以上文献综述中可以看出,各国学者的研究主要集中在一是创新与经济的关系上;二是对区域海洋创新发展上,很少考虑绿色发展,忽略环境保护和生态问题;三是对于蓝色经济与海洋经济的研究较少,且留在表面,对于海洋科技创新与海洋区域协同度发展的研究较少。本文从实证角度,通过构建评价指标体系,研究山东半岛蓝色经济区的海洋科技创新和海洋经济区域发展之间的协同发展具有一定现实意义。

3. 指标体系及模型构建

3.1. 相关概念界定及指标体系构建

本文是关于山东半岛蓝色经济区的科研创新与区域经济发展的协调度的研究，故选取科研创新水平来衡量科研创新、区域经济发展水平衡量区域经济发展。为此需要建立相应的海洋科研水平和海洋区域发展水平指标体系，从而测度两者的协调发展度。

3.1.1. 山东蓝色经济区科研水平指标体系构建

首先建立山东半岛蓝色经济区的海洋科研创新的指标体系，本文将海洋科研机构数、海洋科研从业人数、海洋科研机构专业计数人员作为海洋科研创新投入要素。科技产出是衡量海洋科研水平的重要标注，将海洋机构收入总额、海洋科研机构科研课题数、拥有发明专利总数作为海洋科研创新的产出要素，可以直观的体现技术转化效果。

3.1.2. 山东蓝色经济区经济发展水平指标体系构建

山东半岛蓝色经济区经济发展水平指标体系的建立，首先生态环境是影响海洋经济发展水平的重要因素，将其作为一级指标，将海洋环境治理项目数、沿海工业废水排放达标率和沿海地区固体废弃物综合利用量作为生态环境的二级指标，其次，将经济规模和经济结构也作为一级指标，与它们对应的二级指标分别为地区海洋生产总值、主要港口货物吞吐量、主要港口旅客吞吐量、山东蓝色经济区第二产业生产总值、海洋第二产业比重、山东蓝色经济区第三产业生产总值、海洋第三产业比重和海洋生产总值占沿海地区生产总值比重。

因此山东蓝色经济区海洋科研水平和区域经济发展水平共分为五个一级指标和十七个二级指标，如表 1 所示。

Table 1. The index evaluation system of Marine scientific research level and regional economic development

表 1. 海洋科研水平与区域经济发展指标评价体系

总指标	一级指标	二级指标	单位
海洋科研水平	创新投入	海洋科研机构数	个
		海洋科研从业人数	个
		海洋科研机构专业技术人员	人
	创新产出	海洋科研机构收入总额	万元
		海洋科研机构科技课题数	项
		拥有发明专利总数	件
区域经济发展水平	经济规模	地区海洋生产总值	亿元
		主要港口货物吞吐量	万吨
		主要港口旅客吞吐量	万人次
	经济结构	第二产业生产总值	亿元
		海洋第二产业比重	%
		第三产业生产总值	亿元
		海洋第三产业比重	%
		海洋生产总值占沿海地区生产总值比重	%
生态环境	海洋环境污染治理项目数	个	
	沿海工业废水排放达标率	%	
	沿海地区固体废弃物综合利用量	万吨	

3.1.3. 协调发展和协调度

为了更准确的描述协调状态的发展变化,结合协调概念的内涵,本文对“协调发展”进行如下的界定:协调发展是指各子系统或系统的各构成要素间为达到整体的发展目的而相互协同作用,共同向理想状态发展的过程。

协调度是指系统内部各构成要素或多个子系统之间协调一致发展的程度,用数学的方法定量表示协调状况的优劣。本文中讨论的区域海洋科技创新和蓝色经济之间的协调发展是指区域的海洋科技创新与蓝色经济发展之间互为条件,相互配合,共同推进蓝色经济区建设发展。海洋科技创新与蓝色经济发展的协调度是指通过建立模型,采用数学的方法量化协调发展的状态和程度。图 1 刻画了海洋科研水平与区域经济发展水平的协调度影响因素。

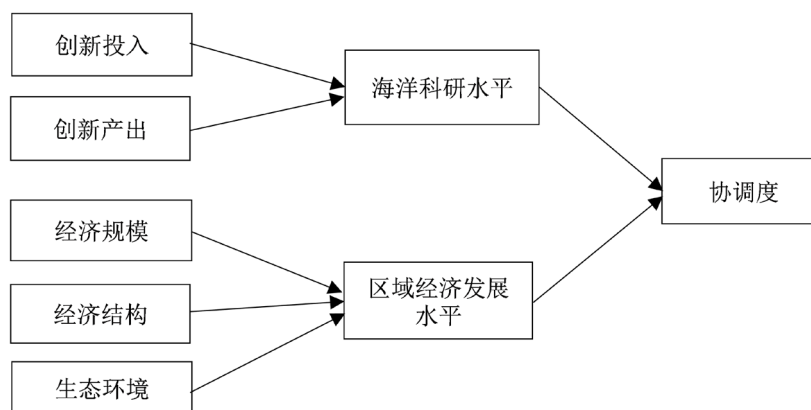


Figure 1. Factors influencing the degree of coordination between Marine scientific research level and regional economic development level

图 1. 海洋科研水平与区域经济发展水平的协调度影响因素

3.2. 海洋科研水平与区域经济协调发展模型构建

根据山东蓝色经济区的海洋科研能力和区域经济发展水平的指标体系,分别用 x_1, x_2, \dots, x_m 及 y_1, y_2, \dots, y_n 表示,那么其海洋科研能力综合得分由公式(1)得出;海洋经济发展水平综合得分由公式(2)得出。

$$P(x) = \sum_{i=1}^m \alpha_i x_i \quad (1)$$

$$Q(x) = \sum_{i=1}^n \beta_i y_i \quad (2)$$

其中 α_i 和 β_i 分别表示各指标的权重。协调度系数 M 如下,其取值在 $[0,1]$ 范围内。显然,当 $P(x)$ 与 $Q(x)$ 相等时, $P(x)Q(x)$ 能取最大值,且 $M=1$ 。 M 值的大小可以反映区域经济发展水平与海洋科研水平的协调程度,随着增大, M 两者越协调,当 $P(x)=Q(x)$ 两者相等时,两者最协调。 q 为调节系数,其取值大于等于 2。

$$M = \left\{ \frac{P(x)Q(x)}{\left(\frac{P(x)+Q(x)}{4} \right)^2} \right\}^2 \quad (3)$$

协调发展度 K 的计算公式如(4), Y 为综合得分指数, φ 、 ω 为待定系数, 根据上文提及, 两者贡献度相同, 故取 $\varphi = 0.5$, $\omega = 0.5$ 。

$$K = \varphi P(x) + \omega Q(y) \quad (4)$$

$$Y = \frac{M + K}{2} \quad (5)$$

本文将海洋科研能力和区域经济发展的协调度分为以下 5 个等级(表 2):

Table 2. Grade classification of degree of harmony

表 2. 协调度等级分类

Y	0~0.2	0.2~0.4	0.4~0.6	0.6~0.8	0.8~1.0
协调度等级	严重不协调	不协调	勉强协调	基本协调	协调

4. 实证分析

4.1. 样本选择和数据来源

本文旨在研究在新旧动能转换的背景下的海洋科研水平与区域经济的协调发展。山东半岛蓝色经济区由青岛、烟台、威海、潍坊、日照和东营八市及滨州的无棣县和沾化县构成, 是我国第一个重要的海洋经济发展战略区域, 以诸多海洋高校为依托, 形成了具有代表性的海洋科技的“富集区”, 故将其作为研究对象具有重要的现实意义。本文选取了 2006~2019 年的样本数据构建了相应测度海洋科技水平和区域发展水平的指标体系。文章原始数据来自《中国海洋统计年鉴》、《山东统计年鉴》和山东统计信息网。

4.2. 山东蓝色经济区海洋科研水平协调度测算分析

将衡量和测度山东半岛蓝色经济区海洋科技创新能力的原始数据通过 Excel 整理后, 进行描述性统计, 得到各变量的均值、标准差、最小值和最大值, 见表 3; 再根据公式(6)和描述性统计结果将其标准化处理。

Table 3. Descriptive statistics of Marine scientific research level indicators in Shandong blue economic zone

表 3. 山东蓝色经济区海洋科研水平指标描述性统计

	N	平均值	标准差	最小值	最大值
海洋科研机构数(个)	13	22.07143	2.313448	28	20
海洋科研从业人数(个)	13	3645.214	335.6384	4108	3001
海洋科研机构专业技术人员(人)	13	2945.071	331.1908	3338	2200
海洋科研机构收入总额(万元)	13	2,033,171	2,020,084	6,815,715	78,330.7
海洋科研机构科技课题数(项)	13	1425.857	303.0653	1743	807
拥有发明专利总数(件)	13	814.3571	614.8541	2192	63

由于在多指标体系中, 各个变量的样本数据的性质、量纲各有不同, 如果直接进行比较会影响结果的准确性, 使研究失去价值和意义。为避免此现象, 需要将原始数据通过公式(6)进行标准化处理, 使结果落到[0, 1]区间内, 结果见表 4。经过标准化后, 发现各标准化处理结果呈现有规律的增长趋势, 与我国在 2011 年提出建设山东半岛蓝色经济区相吻合, 促进了海洋创新和发展。

$$Z = \frac{x - \min}{\max - \min} \quad (6)$$

Table 4. Standardization processing results of Marine scientific research level index data in Shandong Blue Economic Zone
表 4. 山东蓝色经济区海洋科研水平指标数据标准化处理结果

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
海洋科研机构数(个)	0	0	0	0.25	0.25	0.25	0.125	0.125	0.125	0.25	0	0.5	0.75	1
海洋科研机构从业人数(个)	0	0.08401	0.15176	0.420054	0.55013	0.6486	0.73803	0.7795	0.8319	1	0.47967	0.80036	0.821138	0.84191
海洋科研机构专业技术人员(人)	0	0.18101	0.24340	0.599297	0.65026	0.74604	0.88137	0.8620	1	0.9481	0.71001	0.8058	0.781195	0.75746
海洋科研机构收入总额(万元)	0	0.18870	0.2174	0.015795	0.26885	0.36625	0.45831	0.4703	0.0450	0.0444	0.04191	0.10913	1	0.83585
海洋科研机构科技课题数(项)	0	0.08974	0.23397	0.47756	0.58867	0.71581	0.79380	0.9337	0.8824	0.8867	0.76175	0.92841	0.963675	1
拥有发明专利总数(件)	0.082668	0	0.12682	0.16345	0.08971	0.17332	0.23015	0.2888	0.3353	0.5039	0.47346	0.65993	0.813058	1

权重的测算方法有多种,选择合适的权重方法是十分重要的。在综合考虑本文的适用特征后,选择均方差法来计算各指标的权重。

现给出指标权重的详细计算过程:

第一,计算出各指标标准化后值的平均值。

$$U_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_{ij} \quad (7)$$

第二,由上述得到的平均值,再计算各指标的均方差。

$$\eta_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n (Z_{ij} - U_j)^2} \quad (8)$$

第三,计算各项指标的权重。

$$\lambda_j = \frac{\eta_j}{\sum_{i=1}^m \eta_j} \quad (9)$$

根据公式(9),得出山东半岛蓝色经济区科研水平指标体系各指标的权重,如表 5,由表 5 可以看出,海洋科研机构专业技术人员(人)、海洋科研季后科技课题数(项)这两个指标权重相对较高,而海洋科研机构数(个)、海洋科研机构收入总额(万元)指标权重相对其他变量较低。

Table 5. The weight of each index of Marine scientific research level in Shandong Blue Economic Zone
表 5. 山东蓝色经济区海洋科研水平各指标权重

指标	海洋科研机构数(个)	海洋科研从业人数(个)	海洋科研机构专业技术人员(人)	海洋科研机构收入总额(万元)	海洋科研机构科技课题数(项)	拥有发明专利总数(件)
权重	0.1152	0.1947	0.2126	0.1238	0.2184	0.1353

根据公式计算出海洋科研水平得分, 见表 6。由表 6, 可以看出从 2006 年~2019 年海洋科研水平指标体系综合得分逐年增加, 增幅从 2006 年的 0.0112 增加到 2019 年 0.8973, 这说明山东半岛蓝色经济区的海洋科研水平逐渐增强, 2014 年稍有回落, 2016 年回落明显。

Table 6. Comprehensive score of Marine scientific research level index system in Shandong Peninsula Blue Economic Zone
表 6. 山东半岛蓝色经济区海洋科研水平指标体系综合得分

年份	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
$P(x)$	0.0112	0.0978	0.1765	0.3664	0.4482	0.5388	0.6067	0.6507	0.6327	0.6924	0.4800	0.6903	0.8566	0.8973

4.3. 山东蓝色经济区经济协调度测算分析

为下文对数据进行标准化处理作准备, 首先对山东半岛蓝色经济发展区区域经济发展水平指标体系中的各指标进行描述性统计, 得到各项指标的均值、标准差、最大值和最小值。描述性统计结果如表 7。

Table 7. Descriptive statistical results of economic development level
表 7. 经济发展水平描述性统计结果

	N	平均值	标准差	最小值	最大值
地区海洋生产总值(亿元)	13	14,115.91	11,728.15468	38,627.52	3679.3
主要港口货物吞吐量(万吨)	13	110,677.2143	39,764.64673	179,916	47,006
主要港口旅客吞吐量(万人次)	13	1257.642857	184.1279086	1531	862
第二产业生产总值(亿元)	13	10,568.66143	3698.288901	16,756.8	4360.4
海洋第二产业比重(%)	13	47.49285714	2.10559265	50.2	43.2
第三产业生产总值(亿元)	13	9725.124286	5296.350877	20,052.47	2659.5
海洋第三产业比重(%)	13	45.61285714	2.457598795	51	43.1
海洋生产总值占沿海地区生产总值比重(%)	13	18.43142857	1.199635999	20.44	16.7
海洋环境污染治理项目数(个)	13	238.4285714	209.5344207	650	23
沿海工业废水排放达标率(%)	13	98.11428571	0.64349175	98.9	96.3
沿海地区固体废弃物综合利用率(万吨)	13	16541.46262	3212.592372	20,855.91	10,396.98

根据上表 7 中得到的极值和平均值, 以及上述提到的离差标准化公式, 对原始数据进行标准化处理, 从而得到山东半岛蓝色经济区经济发展水平指标体系中各指标的标准化值。为得到各指标权重测算结果, 首先要求出各指标标准化处理后数据的平均值, 再根据标准值计算出各指标的均方差, 最后得到各项指标的权重。山东半岛蓝色经济区经济发展水平指标体系各指标权重结果如表 8。在区域发展水平指标权重中, 沿海工业废水仿牌达标率的权重最高, 海洋第二产业比重其次, 海洋第三产业的权重最低。

Table 8. The weights of indicators for regional development
表 8. 区域发展水平指标权重

指标	经济规模			经济结构				生态环境			
	地区海洋生产总值(亿元)	主要港口货物吞吐量(万吨)	主要港口旅客吞吐量(万人次)	第二产业生产总值(亿元)	海洋第二产业比重(%)	第三产业生产总值(亿元)	海洋第三产业比重(%)	海洋生产总值占沿海地区生产总值比重(%)	海洋环境污染治理项目数(个)	沿海工业废水排放达标率(%)	沿海地区固体废物综合利用量(万吨)
权重	0.0710	0.0892	0.1030	0.0921	0.1079	0.0802	0.0703	0.0890	0.0757	0.1170	0.1047

按年份将各项指标的标准化值与指标权重相乘再加总,得到各年份的区域经济发展水平的综合得分,如表 9。区域经济发展水平得分逐年升高,从 2006 年的协调度 0.20 增加到 2019 年的协调度 1.0,其中 2013 年,2016 年稍有回落,这表明山东半岛蓝色经济区发展能力在增强。

Table 9. The economic development score of Shandong blue economic zone
表 9. 山东蓝色经济区经济发展得分

年份	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
$Q(x)$	0.20	0.33	0.39	0.44	0.52	0.59	0.61	0.57	0.71	0.76	0.65	0.90	0.98	1.00

本文目的是研究山东半岛蓝色经济区的科研创新能力和经济发展水平的协同发展,故要计算两者的协同度来衡量和解释说明其协同发展的程度。上文提到将山东蓝色经济区的科研创新能力和经济发展水平的协同发展分为 5 个等级,分别是严重不协调、不协调、勉强协调、基本协调和协调发展。本文认为二者发展同等重要,所以将赋值 $\varphi = 0.5$, $\omega = 0.5$,再根据公式计算出科研创新和海洋经济发展的协调系数、评价指数、最后根据公式计算出协调度。由二者协调度的数值以及上述提到的分类标准进行分类,如表 10 所示。

Table 10. Calculation results of coordination degree between Marine scientific research and economic development in Shandong Blue Economic Zone from 2006 to 2019

表 10. 2006 年~2019 年山东蓝色经济区海洋科研与经济发展协调度测算结果

年份	$P(x)$	$Q(Y)$	M	K	Y	协调类型
2006	0.0112	0.2	0.0081	0.1056	0.0569	严重不协调
2007	0.0978	0.33	0.3510	0.2139	0.2824	不协调
2008	0.1765	0.39	0.6316	0.2832	0.4574	不协调
2009	0.3664	0.44	0.9752	0.4032	0.6892	基本协调
2010	0.4482	0.52	0.9836	0.4841	0.7338	基本协调
2011	0.5388	0.59	0.9938	0.5644	0.7791	基本协调
2012	0.6067	0.61	1.0000	0.6084	0.8042	协调
2013	0.6507	0.57	0.9869	0.6104	0.7987	协调
2014	0.6327	0.71	0.9901	0.6713	0.8307	协调
2015	0.6924	0.76	0.9935	0.7262	0.8599	协调
2016	0.48	0.65	0.9336	0.565	0.7493	协调
2017	0.6903	0.9	0.9487	0.7952	0.8720	协调
2018	0.8566	0.98	0.9865	0.9183	0.9524	协调
2019	0.8973	1	0.9912	0.9487	0.9700	协调

4.4. 结果分析

本文的目的是探讨山东蓝色经济区的海洋科研能力与区域经济发展水平的协同发展程度，通过对海洋科研能力和蓝色经济区经济发展水平的指标体系的构建、各指标体系的综合得分的测算，最终得到了山东蓝色经济区 2006 年~2019 年两者的协调发展度。本文刻画了海洋科研能力得分、经济发展水平得分和两者协调度随时间变化的折线图，如图 2。

由折线图，可以看出海洋科研能力得分、经济发展水平得分和两者协调度随着时间推移大体呈现逐年增长的趋势，协调度增长幅度最大，说明随着海洋科研能力的提高和经济的不断发展，两者之间逐渐趋向协调。蓝色经济区的海洋科研能力增长幅度较大，由 2006 年的 0.0112 增长到 2019 年的 0.8973，涨幅为 0.8861。这说明山东半岛蓝色经济区以中国海洋大学为中心的诸多海洋高校为依托，有良好的海洋科技创新及研发的区位优势，为海洋经济发展提供了智力基础。科技创新作为经济发展的重要推动力，在促进经济增长方面发挥了举足轻重的作用，所以，加快山东半岛蓝色经济区的科技创新发展能有效带动和促进山东蓝色经济区的经济发展。

就折线图中海洋科研能力得分来看，其增长趋势分为四个阶段，第一阶段 2006 年~2008 年得分增长缓慢，第二阶段得分增长迅速，从 2008 年的 0.1765 到 2013 年的 0.6507，涨幅为 0.4742，第三阶段得分出现了回落，2014 年稍有下降，2016 年下降幅度较大，由 2015 年 0.6924 下降到 2016 年的 0.4800，第四阶段得分又出现了大幅回升，总体呈现递增出现。就海洋经济发展水平得分来看，其增长表现为曲折式增长态势，由 2006 年的 0.2 增长到 2019 年的 1.0，涨幅为 0.8。

2012 年以前海洋经济发展水平得分一直高于海洋科研能力得分，2013 年，海洋科研能力得分增长迅速，反超海洋经济发展水平得分。出现上述现象的原因，2012 年以后国家开始加大了对山东半岛蓝色经济区的海洋科研机构投入力度以及增大了海洋科研机构课题数，这使得海洋科技创新能力和水平突飞猛进。在 2011 年，正式成立了山东半岛蓝色经济区，加大了海洋科研人才、科研机构和研发资金的投入，使海洋经济发展更趋规模化、系统化和规范化。此外，在蓝色经济区的包括就业解决、生态环境保护、经济结构调整和经济规模增长方面也有巨大的改善和发展。同时，海洋科研水平的提高又促进了经济的发展，2014 年以后，经济发展得分再次超越海洋科研能力得分，整体呈增长趋势。

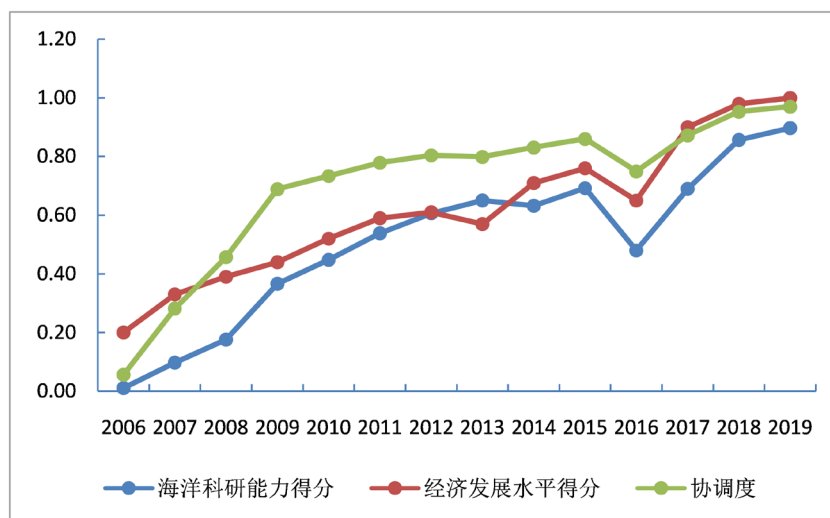


Figure 2. Development trend chart of coordination degree of blue economic zone from 2006 to 2019

图 2. 2006 年~2019 年蓝色经济区协调度发展趋势图

由上述分析可以总结出,海洋科技创新可以推动蓝色经济发展,蓝色经济发展能促进海洋科技创新,它们之前相互协调促进的机制和过程。区域蓝色经济的发展提高了科技投入的水平,经过研发设计科技投入转变为海洋科技产出,最后海洋科技产出转变为现实成果,在提高海洋科技创新能力的同时又可进一步促进蓝色经济的发展,最终形成一个良性循环的回路。

5. 研究结论与政策建议

山东省作为我国海洋经济和渔业大省,至今尚未成为经济和渔业强省的重要原因,显然有科学规划滞后,科技发展带动不足,各地海洋经济条块分割、各自为政的发展管理体制,以及只顾眼前、不求长远的发展意识制约和影响。山东半岛海洋渔业作为传统海洋经济的支柱产业,长期以来惯用有利可图便一哄而上的过度捕捞和过密养殖方式。这种以无限消耗资源、污染环境的发展模式,既不符合统筹兼顾协调发展的方针,海洋新兴产业规模小,科技含量低,发展速度缓慢等。山东半岛海洋渔业经济走入了发展瓶颈,面临着生态危机,遭遇了前所未有的发展困境。

为此,本文根据山东半岛海洋渔业的发展现状及存在的问题,以新旧动能转换背景下的山东半岛蓝色经济区为研究对象,通过建立山东半岛蓝色经济区的海洋渔业科研创新能力和经济发展的指标体系,对2006~2019年协调度进行测算实证分析,总体上看协调发展度是呈现增长趋势,由2006年的0.0533增长到0.5363,涨幅为0.4830。研究结果表明海洋渔业科技和海洋经济发展是相互影响相互依赖共同发展的,也就是说,海洋科技和海洋区域发展是一个整体。一方面加大海洋科研力度可以促进蓝色经济增长、促进产业结构优化升级、增强海洋经济的核心竞争力;另一方面,海洋经济发展可以为海洋科研创新提供资源,包括人力、财力和物力,也可以相应的加大市场需求,最终两者相互促进协调发展。

为进一步提高和协调好海洋渔业科研创新与区域发展协同发展,促进山东半岛蓝色经济区的发展,根据实证分析提处如下建议:

第一建设海洋人才市场。海洋科技人才是海洋科技创新的强有力基础,所以,加大海洋科技人才的引进和培育是促进山东蓝色经济区发展的关键性因素。着力引进高层次海洋科研人员。以中国海洋大学等以海洋研究为中心的高校、研究所为依托,培育科研水平强的复合型创新人才。鼓励高校和专科院校开设海洋相关专业,推动产学研一体化发展。建设山东半岛特色的海洋人才市场,使其趋于专业化、规范化。

第二加快海洋科研成果转化。创新是蓝色经济的重要动力。一是要建设海洋创新平台,通过创新平台,加强各个创新主体间的交流合作,各主体间可以取长补短,实现优势互补。二是在上文的海洋科技创新产出中发现课题数、论文成果数较少,应加大海洋科研成果的转化,从而推动海洋科研水平的提高。

第三加强海洋生态环境保护。山东半岛蓝色经济区的发展应该是绿色的、可持续的,不能因为盲目追求经济增长而加速对环境的破坏。如果忽视环境的保护,也会降低创新与区域发展的协调度。所以,应建设海洋环境监督机制,加强对海洋生态环境的监管和治理力度。再是积极推进海洋生态项目建设。最后,通过新媒体平台,面向全社会宣传和开展海洋资源、环境教育,提高人们的海洋意识。

第四建设海洋产业集聚机制。一是培育发展涉海企业,完善产业链。海洋企业是区域海洋科技创新的主体,更是带动蓝色经济发展的主要力量。可通过建设海洋产业基地引导同类涉海企业集聚发展,弥补产业链上相对薄弱或缺失的企业和项目,完善海洋经济产业链条和创新链条带动海洋产业的全面、持续发展。二是调整产业结构。坚持优化海洋第一产业,大力发展现代特色渔业、调整养殖结构,发挥海洋第一产业的支撑作用;坚持做强海洋第二产业,强化海洋装备制造、深海工程、海洋生物等产业的战略地位,建设海洋优势产业群;坚持做大海洋第三产业,发展新兴服务业,强化海洋第三产业的引导地位。

基金项目

教育部人文社科基金项目“中美经贸摩擦背景下临港经济风险预警与对冲策略研究：以山东半岛蓝色经济区为例”(19YJC790128)。

参考文献

- [1] 熊彼特. 熊彼特经济学全集[J]. 国企管理, 2019(23): 18.
- [2] Stainier, A. (1999) The “Blue Economy” as a Key to Sustainable Development of the St. Lawrence. *LE FLEUVE*, **10**, 1-3
- [3] 朱李鸣. 区域经济与科技协调发展水平的评价指标体系研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2000(8): 7-9.
- [4] 林漫, 孙健. 海洋高新技术产业化的金融支持:风险投资基金[J]. 软科学, 2001(2): 60-62.
- [5] 高艳. 海洋综合管理的经济学基础研究——兼论海洋综合管理体制创新[D]: [博士学位论文]. 青岛: 中国海洋大学, 2004.
- [6] 郑贵斌. 推动沿海海洋经济集成创新发展的思考[J]. 中国人口·资源与环境, 2005(2): 107-111.
- [7] 赵敏, 吴鸣然, 王艳红. 我国研发投入、科技创新及经济效益初探——基于复合系统发展水平及协调度的研究[J]. 中国科学基金, 2017, 31(2): 193-199.
- [8] 谢子远. 沿海省市海洋科技创新水平差异及其对海洋经济发展的影响[J]. 科学管理研究, 2014, 32(3): 76-79.
- [9] 刘弈. 山东半岛蓝色经济区海洋产业集聚与生态环境耦合研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2015.
- [10] 杨薇, 孔昊. 基于全球海洋治理的我国蓝色经济发展[J]. 海洋开发与管理, 2019, 36(2): 33-36.
- [11] 彭明铭, 陈东景. 我国海洋经济创新发展能力省际差异研究[J]. 海洋开发与管理, 2019, 36(1): 83-90.
- [12] 卫梦星, 殷克东. 海洋科技综合实力评价指标体系研究[J]. 海洋开发与管理, 2009, 26(8): 101-105.
- [13] 戴彬, 金刚, 韩明芳. 中国沿海地区海洋科技全要素生产率时空格局演变及影响因素[J]. 地理研究, 2015, 34(2): 328-340.
- [14] 狄乾斌, 韩增林. 辽宁省海洋经济可持续发展的演进特征及其系统耦合模式[J]. 经济地理, 2009, 29(5): 799-805.
- [15] 李夫星, 郑颖娟, 张玉, 王卫. 环渤海四省市海洋可持续发展能力比较评价[J]. 海洋通报, 2013, 32(3): 338-344.
- [16] 赵子乐, 林建浩. 海洋文化与企业创新——基于东南沿海三大商帮的实证研究[J]. 经济研究, 2019, 54(2): 68-83.