东部海洋经济圈的海洋科技发展水平和海洋经济

王陈陈，杨卫

（上海海洋大学 上海 201306）

摘要：为科学合理评价区域海洋科技发展水平，进一步促进区域海洋经济增长，文章以东部海洋经济圈为例，采用主成分分析方法构建海洋科技发展水平综合指标，采用多元线性回归模型分析海洋科技发展等因素与海洋经济增长之间的关系，并提出建议。研究结果表明：海洋科技发展水平综合指标包括海洋科技支撑、海洋科技成果转化和海洋科技投入 3 个主要素及其 11 个指标，2006—2015 年东部海洋经济圈各地海洋科技发展水平整体处于上升趋势，且差距较小；除政府支持力度外，海洋科技发展水平、海洋第三产业发展水平和工业污染程度等变量均与海洋生产总值存在显著相关关系，其中海洋科技发展水平为正相关；未来应促进海洋科技成果转化、减少区域壁垒制约以及加强海洋生态环境保护和治理。

关键词：海洋经济圈；海洋科技；海洋经济；海洋生态环境；区域协同

中图分类号：F061.5；P748 **文献标志码：**A **文章编号：**1005－9857(2019)04－0062－05

Marine Science and Technology Development Level and Marine Economy in the Eastern Marine Economic Circle

WANG Chenchen，YANG Wei

（Shanghai Ocean University，Shanghai 201306，China）

Abstract： In order to scientifically and reasonably evaluate the level of regional marine science and technology development and further promote regional marine economic growth，the paper took the eastern marine economic circle as an example，used principal component analysis to construct a comprehensive index of marine science and technology development level，and used multiple linear regression models to analyze the relationship between marine science and technology development and other factors and marine economic growth. The research results showed that the comprehensive indicators of marine science and technology development level include marine science and technology support，marine scientific and technological achievements transformation and marine science and technology input and its 11 indicators. The overall level of marine science and

收稿日期：2018-10-07；**修订日期：**2019-03-20

基金项目：现代农业产业技术体系专项资金项目(CARS-47).

作者简介：王陈陈，硕士研究生，研究方向为海洋科技创新

通信作者：杨卫，副教授，博士研究生，研究方向为海洋经济

technology development in the eastern marine economic circle from 2006 to 2015 was on the rise, and the gap was small. In addition to government support, variables such as the level of marine science and technology development, the level of development of marine tertiary industry, and the degree of industrial pollution were all significantly related to the total value of marine production, of which the level of marine science and technology development was positively correlated. It was necessary to promote the transformation of marine scientific and technological achievements, reduce regional barriers, and strengthen marine environmental protection and governance.

Key words: Marine economic circle, Marine technology, Marine economy, Marine ecological environment, Regional synergy

0　引言

在全球治理体系深刻变革以及新一轮科技革命和产业革命逐渐兴起的背景下，合理开发利用海洋资源、拓展蓝色经济空间和优化海洋产业布局，对提升我国海洋经济实力和加快建设海洋强国具有重大意义。海洋科技发展能够带动海洋新兴产业发展，进一步促进海洋经济转型升级。

马志荣[1]论述我国实施海洋科技创新战略所面临的机遇和挑战；翟仁祥[2]通过采用海洋经济双对数生产函数模型的实证检验，提出我国海洋科技的经济增长贡献度较小，沿海地区海洋经济的增长模式仍为资本与劳动驱动型；乔俊果等[3]提出我国海洋经济增长主要依赖固定资产投入，海洋科技投入的贡献率次之；徐进[4]对比分析海洋科技的投入和产出指标，提出浙江省、山东省和广东省 3 大国家海洋经济发展示范区的科技创新能力存在差异；赵玉杰等[5]基于我国东部沿海地区的海洋科技研发经费投入和海洋生产总值，通过建立 VEC 模型，分析海洋经济发展与海洋科技创新之间的长期均衡和短期波动关系；王艾敏[6]选用发明专利授权数量作为海洋科技发展水平的替代变量，采用空间面板回归和面板向量自回归模型，实证检验海洋科技与海洋经济之间的关系和互动机制；谢子远[7]关注我国沿海地区海洋科技发展水平的差异，提出海洋科技进步可显著提升海洋经济产出效率和推动海洋产业结构升级，且海洋科技与海洋经济之间的关联性越来越紧密；戴彬等[8]采用随机前沿模型（SFA）测度 2006—2011 年我国沿海 11 个省（自治区、直辖市）海洋科技全要素生产率时空格局的演变和影响因素；卫梦星等[9]界定海洋科技及其综合实力的概念，并采用解释结构模型方法，构建海洋科技综合实力评价指标体系。目前国内研究主要评价或对比我国 11 个沿海省（自治区、直辖市）的整体海洋科技发展水平，此外多选取单个投入或产出指标作为海洋科技发展水平的代理变量，信息较片面，难以准确地反映海洋科技发展水平。

东部海洋经济圈由上海市、江苏省和浙江省沿海地区及其海域组成，海洋经济发展水平较高，同时是我国“一带一路”建设与长江经济带发展的交汇处。合理开发利用东部海洋经济圈的海洋资源，以其海洋科技创新带动区域经济发展，具有重要的战略意义。本研究采用主成分分析方法，构建东部海洋经济圈海洋科技发展水平综合指标，并对各地进行比较分析；在此基础上，采用多元线性回归模型，进一步分析海洋科技发展等因素与海洋经济增长之间的关系。

1　海洋科技发展水平

1.1　综合指标

主成分分析方法可通过线性变换的方式从多个指标中提取少数要素，再通过要素对原始数据的方差解释程度确定相应权重，从而构建综合指标。该方法可保留原始数据的大部分信息，且不受主观因素影响。

本研究根据《中国海洋统计年鉴》相关信息，选取 11 个指标。根据主成分分析结果，从 11 个指标中提取海洋科技支撑、海洋科技成果转化和海洋科技投入 3 个主要素；这 3 个主要素可解释总体方差的 81.841%，表明其包含原始变量的大部分信息。

将 3 个主要素分别乘以相应权重后加和，形成海洋科技发展水平综合指标（表 1）。

表 1 海洋科技发展水平综合指标

目标层	要素层（权重）	指标层
海洋科技发展水平	海洋科技支撑（0.717）	海洋科技活动人员占地区涉海就业人员的比重
		具有研究生学历人员占海洋科技活动人员的比重
		海洋科技活动人员人均获专利授权数量
		海洋科技论文发表数量
		海洋科技专利授权数量
		海洋科技研究课题数量
		海洋专业在校研究生数量
	海洋科技成果转化（0.177）	海洋科技服务占海洋科技研究课题的比重
		具有高级职称人员占海洋科技活动人员的比重
	海洋科技投入（0.106）	海洋科技经费总额
		海洋科技经费占地区海洋生产总值的比重

为避免因指标数值过大而影响分析结果，本研究对海洋科技论文发表数量、海洋科技专利授权数量、海洋科技研究课题数量、海洋专业在校研究生数量和海洋科技经费总额 5 项指标采取对数化处理。

1.2 动态变化

为进一步了解东部海洋经济圈各地海洋科技发展水平的动态变化，本研究根据 2006—2015 年《中国海洋统计年鉴》数据，分别对上海市、江苏省和浙江省的 11 个指标进行主成分分析，得到各地综合指标得分（表 2）。

表 2 2006—2015 年东部海洋经济圈各地海洋科技发展水平的动态变化

年份	上海市	江苏省	浙江省
2006	−1.119 2	−0.700 1	−0.889 0
2007	−0.928 2	−0.694 8	−0.760 0
2008	−0.655 6	−0.447 4	−0.303 6
2009	−0.336 0	−1.134 8	−0.560 3
2010	0.098 3	0.228 1	−0.451 4
2011	0.259 5	0.402 2	0.177 6
2012	0.300 3	0.520 7	0.371 2
2013	0.307 1	0.464 3	0.611 2
2014	0.996 9	0.702 7	0.801 7
2015	1.076 9	0.659 3	1.002 6

由表 2 可以看出，东部海洋经济圈各地海洋科技发展水平整体处于上升趋势，且差距较小，其中 2010 年为重要转折点。2010—2015 年江苏省海洋科技发展水平在 3 地的排名有所下降，表明其海洋科技发展较慢。

2 海洋科技发展等因素与海洋经济增长的关系

2.1 变量选取

多元线性回归模型简单易操作，可较好地解释变量之间的关系。为分析海洋科技发展等因素对海洋经济增长的影响，本研究建立多元线性回归模型：

$$\ln GOP = \beta_0 + \beta_1 TEC_1 + \beta_2 \ln GOV + \beta_3 PROP + \beta_4 POLLU + \varepsilon$$

式中：GOP 为海洋生产总值（被解释变量）；TEC_1 为海洋科技发展水平综合指标（解释变量）；GOV 为政府支持力度（控制变量）；PROP 为海洋第三产业发展水平（控制变量）；POLLU 为工业污染程度（控制变量）。

海洋科技发展水平综合指标是海洋科技发展水平的代理变量，考虑到海洋科技转化为生产力可能存在时滞效应，本研究对海洋科技发展水平综合指标作滞后期处理。在模型回归过程中，滞后 2 期和未作滞后期处理的方程整体拟合优度均不佳，且多个变量未通过显著性检验，因此选择滞后 1 期的海洋科技发展水平综合指标（TEC_1）作为最终解释变量。

海洋科技研发具有高风险性，社会资本投入较

少，主要依赖政府支持，以政府资金投入占海洋科技经费总额的比重表示政府支持力度；与海洋第一和第二产业相比，海洋第三产业发展水平与海洋生产总值的联系更加紧密[10]，以海洋第三产业占海洋产业的比重表示海洋第三产业发展水平；海洋经济增长受海洋生态环境影响较大，工业污染直接危害海水环境和海洋生物，以工业废水和固体废物排放总量表示工业污染程度。

2.2　回归结果

本研究以东部海洋经济圈为研究区域，各变量的原始数据均来自 2006—2015 年《中国海洋统计年鉴》《中国统计年鉴》和各地统计年鉴中的上海市、江苏省和浙江省相关数据之和。经数据整理和统计，变量回归结果如表 3 所示。

表 3　变量回归结果

变量	相关系数	t 统计量
TEC_1	0.299 2**	3.16
ln GOV	0.044 5	1.54
PROP	−17.143 4**	−3.19
POLLU	−2.325 6*	−2.51

注：* 和 * * 分别表示通过 10%和 5%显著性水平检验。

本次多元回归的 R_2 值为 0.954 7，表明回归直线对观测值的拟合优度较好，可解释因变量 95.47%的变差。同时，除政府支持力度外，其余变量均通过显著性水平检验。

(1)海洋科技发展水平与海洋生产总值存在显著正相关关系，即海洋科技发展水平每提高 1 个单位，海洋生产总值将增加 0.299 2 个单位。需要指出的是，本研究在模型中对海洋科技发展水平综合指标采取滞后 1 期处理，即海洋科技发展对海洋经济增长的促进作用需要一段时期才能显现；主要原因在于我国海洋科技的研发主体是海洋科研院所，而海洋科技的应用主体则是涉海企业，研发与应用的分离使海洋科技的成果转化存在时滞效应。

(2)政府支持力度与海洋生产总值不存在显著相关关系，表明政府对海洋科技发展的支持不一定促进海洋经济增长；主要原因在于政府资金投入占比较低，且资金的使用缺乏严格有效的监管，综合效益不高。

(3)海洋第三产业发展水平与海洋生产总值存在显著负相关关系，即海洋第三产业占比每提高 1 个单位，海洋生产总值将减少 17.143 4 个单位。海洋第三产业虽然产品附加值高和产生污染较少，但过度提高其占比反而抑制海洋经济增长；主要原因在于海洋产业的形成和发展建立在各种海洋资源开发利用的基础之上，如缺少海洋第一和第二产业，海洋第三产业也难以扩大生产。因此，促进海洋经济增长不能单纯依靠某类产业的不均衡发展，而应调整和优化整体产业结构。

(4)工业污染程度与海洋生产总值存在显著负相关关系，即工业污染排放总量每增加 1 个单位，海洋生产总值将减少 2.325 6 个单位。工业污染直接危害海水环境和海洋生物，海洋生态环境恶化制约海洋经济增长。

3　建议

3.1　促进海洋科技成果转化

为充分发挥海洋科技发展对海洋经济增长的促进作用，应积极鼓励涉海企业与海洋科研院所建立信息共享平台，以产、学、研、用相结合的方式缩短海洋科技成果研发与应用之间的距离[11]。加强涉海企业与海洋科研院所的合作，有针对性地以市场需求引导科技研发，加快海洋科技成果的市场化和产业化进程。鼓励社会资金进入海洋科技创新领域，提高涉海企业的创新主体意识，积极鼓励涉海企业主动开展海洋科技研发。进一步扩大政府对海洋科技发展的支持力度，建立和完善政府投入资金的分配机制、监管机制和使用效率评估机制，提高政府投入资金的绩效。

3.2　减少区域壁垒制约

东部海洋经济圈海洋资源丰富，工业实力雄厚，港口航运体系完善，尤其上海市经济和科技发展水平较高。应在充分开发利用各地现有资源的基础上，加强区域合作，摒弃地方保护主义，促进海洋生产要素的跨区域高效流通，充分发挥海洋科技的溢出效应。建立区域内部产业协调机制，推进海洋经济发展战略协同，促进形成资源共享、携手共进的积极局面。(以下内容转至第 82 页)

体工程灵活应对和积累经验，尽快将用海范围界定工作规范化和标准化。

参考文献

[1] 王小波，韩端锋，刘峰，等.深水作业浮标系泊系统研究与设计[J].船舶，2012，23(6)：61－65.

[2] 陆忠杰，周国平.深水锚系泊作业技术应用初探[J].船舶设计通讯，2011(b11)：67－72.

[3] 孙金伟，王树青.系泊模式对深水 Spar 平台运动性能的影响[J].中国海洋大学学报(自然科学版)，2010，40(9)：147－153.

[4] 卢召红，高珊珊，于慧敏，等.水中悬浮管道的结构形式及受力特征分析[J].河北工程大学学报(自然科学版)，2016，33(4)：56－60.

[5] 彭泽宇，刘祚秋.海底沉管隧道管段海上系泊方式研究[J].现代隧道技术，2017，54(1)：175－179.

[6] 范秀涛，邵萌，孙金伟，等.大型海洋资料浮标的运动性能研究[J].海洋技术学报，2014，33(1)：29－32.

[7] 王建峰，蔡安民，刘晶.我国海上风机基础形式分析[A].中国科学技术协会年会论文集[C].北京：清华同方光盘电子出版社，2010.

[8] 赵静.海上风力机系统流体动力性能数值模拟与试验研究[D].哈尔滨：哈尔滨工程大学，2012.

[9] 王宁.海上浮式风力机平台总体性能分析[D].哈尔滨：哈尔滨工程大学，2013.

[10] 刘潜，刘毅.一种基于海上平台的新型浮桥[J].林业科技情报，2013，45(1)：100－102.

[11] 王鑫.海底管道悬空段边界条件仿真[J].信息记录材料，2017，18(5)：61－63.

[12] 余建星，孙凡，傅明炀，等.海底管线涡激振动响应动力特性[J].天津大学学报(自然科学与工程技术版)，2009，42(1)：1－5.

(上接第 65 页内容)

3.3 加强海洋生态环境保护和治理

海洋资源开发利用和海洋经济发展与海洋生态环境密不可分。应建立海洋生态环境损害评估机制，将污染问责和惩治相结合，加强监管力度。加快产业低碳化发展进程，努力从根源上减少工业污染排放，并加强对工业污染的治理力度。

参考文献

[1] 马志荣.我国实施海洋科技创新战略面临的机遇、问题与对策[J].科技管理研究，2008(6)：68－69，76.

[2] 翟仁祥.海洋科技投入与海洋经济增长：中国沿海地区面板数据实证研究[J].数学的实践与认识，2014，44(4)：75－80.

[3] 乔俊果，朱坚真.政府海洋科技投入与海洋经济增长：基于面板数据的实证研究[J].科技管理研究，2012，32(4)：37－40.

[4] 徐进.国家三大海洋经济示范区海洋科技创新能力比较研究[J].科技进步与对策，2012，29(16)：35－39.

[5] 赵玉杰，杨瑾.海洋经济系统科技创新驱动效应研究[J].东岳论丛，2016，37(5)：94－102.

[6] 王艾敏.海洋科技与海洋经济协调互动机制研究[J].中国软科学，2016(8)：40－49.

[7] 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.

[8] 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.

[9] 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.

[10] 狄乾斌，刘欣欣，王萌.我国海洋产业结构变动对海洋经济增长贡献的时空差异研究[J].经济地理，2014，34(10)：98－103.

[11] 刘文龙.东部海洋经济圈海洋产业竞争力实证研究[J].海洋开发与管理，2017，34(12)：26－30.