

# 基于主成分分析法的我国沿海省份海洋科技竞争力实证分析

徐士元, 王洁琴\* (浙江海洋学院经济与管理学院, 浙江舟山 316000)

**摘要** 从投入、产出以及效率3个方面构建海洋科技竞争力评价指标体系, 运用主成分分析法对沿海11个省市2009~2011年的海洋科技竞争力进行比较分析, 根据分析结果从投入、产出及效率3个方面提出提高浙江省海洋科技竞争力的对策建议。

**关键词** 浙江省; 海洋; 科技竞争力; 主成分分析

中图分类号 S-9; F204 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)03-337-04

## Research of Marine S&T Competitiveness of Coastal Provinces in China Based on Principal Component Analysis

XU Shi-yuan, WANG Jie-qin\* (College of Economics and Management, Zhejiang Ocean University, Zhoushan, Zhejiang 316000)

**Abstract** The evaluation index system of marine science and technology competitiveness was constructed from aspects of input, output and efficiency. Using principle component analysis method, marine science and technology competitiveness of 11 coastal provinces during 2009-2011 were compared and analyzed. According to analysis results, several countermeasures and suggestions for improving marine science and technology competitiveness of Zhejiang Province were put forward from input, output and efficiency.

**Key words** Marine; Science and technology competitiveness; Principal component analysis

国外关于竞争力的研究主要是以国家竞争力的形式为主, 而科技竞争力作为国家竞争力的重要组成部分, 主要涉及到的是区域科技竞争力。国内学者对科技竞争力的研究较多, 涉及产业、区域、企业、高校等各方面。雷勋平等基于熵权可拓原理, 从投入、产出以及科技对经济社会所做的贡献3个方面来对中部6省2009年的科技竞争力进行评价<sup>[1]</sup>; 王炼等从科技支撑、科技投入、科技产出以及科技创新4个要素来对企业科技竞争力进行评价<sup>[2]</sup>; 李博从科技投入、科技产出、科技效益3个层面运用调查研究与比较分析来对大学科技竞争力进行评价<sup>[3]</sup>。而关于海洋科技竞争力的文献较少, 黄瑞芬等运用层次分析法对沿海省市海洋科技竞争力

比较与分析<sup>[4]</sup>; 白福臣运用灰色关联分析法对中国沿海地区海洋科技竞争力的综合评价<sup>[5]</sup>; 伍业锋等运用加权平均法对沿海省市的海洋科技竞争力进行分析与排名, 并对评价结果进行分析<sup>[6]</sup>。笔者从投入、产出以及效率3个方面运用主成分分析法对沿海11个省市2009~2011年的海洋科技竞争力进行比较分析。

## 1 指标体系的构建、数据来源与研究方法

**1.1 指标体系的构建** 根据指标选取的科学性、整体性、可比性、可行性等原则, 从海洋科技投入、海洋科技产出以及海洋科技效率3个方面来构建评价指标体系, 具体见图1。该指标体系有3大类, 19项指标, 可以较全面地反映海洋科技

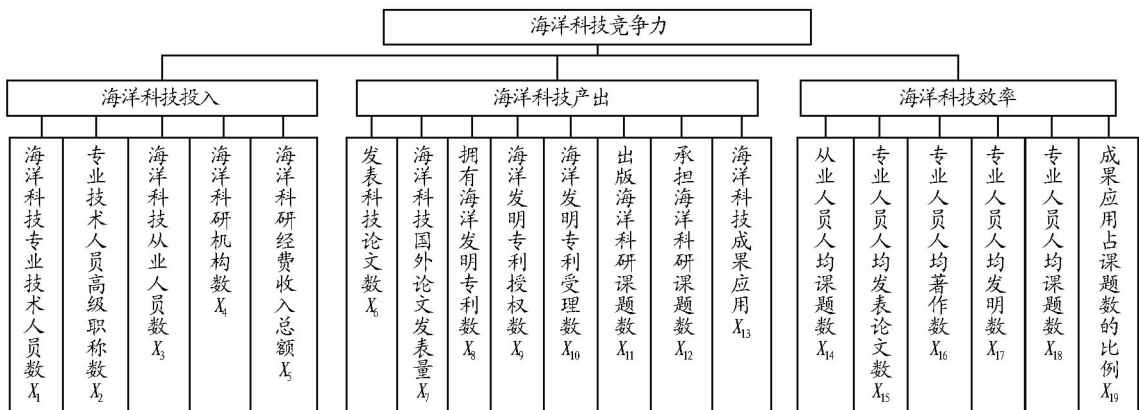


图1 沿海地区海洋科技竞争力评价指标体系

竞争力的基本内涵。

**1.2 数据来源** 从《中国海洋统计年鉴》中获取2009~2011年的相关数据。

**1.3 研究方法** 由于海洋科技竞争力的测评指标众多, 通常针对多指标的评价, 比较常用的有灰色关联分析法、因子

分析法、主成分分析法、层次分析法等。基于海洋科技竞争力的指标众多且指标间具有一定的相关性, 变量之间的信息会有部分的重叠, 因此该研究选用主成分分析法进行分析。

主成分分析法主要是能够有效降低变量数, 同时能保持原有的信息最少的丢失, 并且广泛应用的一种方法。其主要步骤是: 首先对原始数据进行标准化; 其次求标准化之后的相关系数矩阵; 再次求得特征值特征向量并得出方差以及累计方差贡献率; 然后当累计方差贡献率大于等于85%确定主成分的个数; 再以前计算得出的各主成分的方差贡献率为

**作者简介** 徐士元(1971-), 男, 吉林四平人, 博士, 教授, 硕士生导师, 从事技术经济及管理研究。\* 通讯作者, 硕士研究生, 研究方向: 区域经济及管理。

**收稿日期** 2014-12-04

权重来计算提取的  $m$  个主成分的分值;最后对提取的各个主成分进行加权求和,得到总评分,再进行排名。

## 2 结果与分析

### 2.1 2009~2011 年沿海省份洋泽科技竞争力主成分分析

**2.1.1 2009 年数据分析。**首先,对 2009 年 11 个省市的 19 个指标进行 Z 标准化处理,消除数据量纲上的差异。以标准化之后的数据为指标值,对各指标求相关性矩阵。其次,求各指标的相关系数,得出相关系数矩阵和成份矩阵(表 1)。再求得特征值、方差贡献率、累计方差贡献率。前 3 个指标的累计方差贡献率大于 85%,这 3 个主成份基本上保留了原始的指标信息。因此选取这 3 个主成分作为最后评价指标。

将各主成分写成各指标的线形组合为:

$$F_1 = 0.975X_1 + 0.981X_2 + 0.960X_3 + \dots + 0.451X_{18} - 0.713X_{19}$$

$$F_2 = -0.064X_1 - 0.044X_2 + 0.006X_3 + \dots + 0.634X_{18} - 0.339X_{19}$$

$$F_3 = 0.059X_1 + 0.078X_2 + 0.006X_3 + \dots - 0.572X_{18} - 0.102X_{19}$$

最后,根据各主成分关于指标的线形表达式代入标准化后的指标值,得出各主成分的值,并以每个主成分的方差贡献率为权重,构造综合得分函数为:

$$F = \alpha_1 \times F_1 + \alpha_2 \times F_2 + \alpha_3 \times F_3$$

由此计算得出综合得分值。2009 年沿海省份海洋科技竞争力综合得分及排名见表 2。

表 1 2009 年数据分析主成分矩阵

变量	主成分			变量	主成分		
	1	2	3		1	2	3
Zscore( $X_1$ )	0.975	-0.064	0.059	Zscore( $X_{11}$ )	0.267	0.469	0.830
Zscore( $X_2$ )	0.981	-0.044	0.078	Zscore( $X_{12}$ )	0.876	0.406	-0.168
Zscore( $X_3$ )	0.960	0.006	0.007	Zscore( $X_{13}$ )	0.419	0.246	-0.437
Zscore( $X_4$ )	0.919	-0.124	0.090	Zscore( $X_{14}$ )	0.426	0.600	-0.557
Zscore( $X_5$ )	0.822	0.078	-0.062	Zscore( $X_{15}$ )	-0.018	0.650	0.729
Zscore( $X_6$ )	0.861	0.386	0.236	Zscore( $X_{16}$ )	-0.283	0.307	0.870
Zscore( $X_7$ )	0.859	0.304	0.065	Zscore( $X_{17}$ )	0.459	-0.767	0.105
Zscore( $X_8$ )	0.633	-0.716	0.147	Zscore( $X_{18}$ )	0.451	0.634	-0.572
Zscore( $X_9$ )	0.727	-0.627	0.190	Zscore( $X_{19}$ )	-0.713	-0.339	-0.102
Zscore( $X_{10}$ )	0.698	-0.646	0.116				

表 2 2009 年沿海省份海洋科技竞争力综合得分及排名

省份	$F_1$		$F_2$		$F_3$		总得分	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
天津	-0.116	6	-0.843	8	0.060	7	-22.694	6
河北	-6.800	9	0.619	5	0.202	6	-321.857	9
辽宁	-0.095	5	-1.479	10	1.484	2	-12.522	5
上海	7.555	3	-2.719	11	1.660	1	344.520	3
江苏	4.243	4	-1.186	9	0.689	5	196.845	4
浙江	-2.095	7	0.743	4	-0.579	8	-97.600	7
福建	-4.520	8	2.146	2	-1.046	9	-195.963	8
山东	11.759	1	-0.337	7	1.133	3	595.580	1
广东	8.860	2	2.154	1	0.821	4	499.159	2
广西	-9.663	10	0.511	6	-1.435	10	-455.312	10
海南	-9.696	11	0.862	3	-2.717	11	-507.008	11

由表 2 可知,2009 年各沿海省市的海洋科技竞争力由高到低依次是山东、广东、上海、江苏、辽宁、天津、浙江、福建、河北、广西、海南。

**2.1.2 2010 年数据分析。**用“2.1.1”同样的方法对 2010 年

得出相关系数矩阵和成分,矩阵见表 3。前 4 个的累计方差贡献率达到 90% (大于 85%),这 4 个主成分包含的信息基本上保留了原始的指标信息。因此,选取这 4 个主成分作为评价指标。

表 3 2010 年数据分析主成分

变量	主成分				变量	主成分			
	1	2	3	4		1	2	3	4
Zscore( $X_1$ )	0.956	0.167	-0.075	0.227	Zscore( $X_{11}$ )	0.791	-0.445	-0.167	0.268
Zscore( $X_2$ )	0.958	0.185	-0.143	0.134	Zscore( $X_{12}$ )	0.932	-0.240	0.161	0.028
Zscore( $X_3$ )	0.949	0.159	-0.101	0.239	Zscore( $X_{13}$ )	0.570	-0.223	0.473	0.556
Zscore( $X_4$ )	0.829	0.066	-0.183	-0.388	Zscore( $X_{14}$ )	0.566	-0.613	0.462	-0.241
Zscore( $X_5$ )	0.902	0.242	-0.178	0.177	Zscore( $X_{15}$ )	0.794	-0.391	-0.101	-0.395
Zscore( $X_6$ )	0.954	-0.116	-0.115	-0.087	Zscore( $X_{16}$ )	0.482	-0.614	-0.025	0.112
Zscore( $X_7$ )	0.899	-0.159	-0.122	-0.124	Zscore( $X_{17}$ )	0.365	0.786	0.280	-0.208
Zscore( $X_8$ )	0.513	0.793	0.240	-0.188	Zscore( $X_{18}$ )	0.617	-0.608	0.425	-0.236
Zscore( $X_9$ )	0.689	0.668	0.066	0.003	Zscore( $X_{19}$ )	-0.650	0.122	0.392	0.116
Zscore( $X_{10}$ )	0.581	0.776	0.170	0.029					

把各主成分写成各指标的线形组合为:

$$F_1 = 0.956X_1 + 0.958X_2 + 0.949X_3 + 0.829X_4 + \dots - 0.482X_{16} - 0.365X_{17} - 0.617X_{18} - 0.65X_{19}$$

$$F_2 = 0.167X_1 + 0.185X_2 + \dots - 0.786X_{17} - 0.608X_{18} - 0.392X_{19}$$

$$F_3 = -0.075X_1 - 0.141X_2 - 0.101X_3 + \dots - 0.28X_{17} - 0.452X_{18} - 0.392X_{19}$$

$$F_4 = 0.227X_1 + 0.134X_2 \dots + 0.112X_{16} - 0.208X_{17} -$$

$$0.236X_{19} + 0.116X_{19}$$

最后,根据各主成分关于指标的线形表达式代入标准化后的指标值,得出各主成分的值,并以每个主成分的方差贡献率为权数,构造综合得分函数为:

$$F = \alpha_1 \times F_1 + \alpha_2 \times F_2 + \alpha_3 \times F_3 + \alpha_4 \times F_4$$

由此计算得出综合得分值。2010 年沿海省份海洋科技竞争力综合得分及排名见表 4。

表 4 2010 年沿海省份海洋科技竞争力综合得分及排名

省份	$F_1$		$F_2$		$F_3$		$F_4$		总得分	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
天津	-0.473	6	-0.462	5	-0.477	10	1.092	2	-33.830	6
河北	-12.233	11	0.339	4	-0.123	6	0.352	3	-697.438	11
辽宁	0.123	5	4.676	2	-0.245	8	-0.087	7	105.491	5
上海	10.223	3	5.407	1	-0.377	9	0.319	4	705.646	2
江苏	5.478	4	-2.326	10	-0.197	7	2.050	1	276.770	4
浙江	-3.958	8	-1.128	8	-0.117	5	-0.471	8	-256.011	8
福建	-1.545	7	-4.631	11	1.228	1	-0.506	9	-184.141	7
山东	12.859	1	-1.109	7	-0.701	11	0.240	5	715.480	1
广东	12.090	2	-1.688	9	0.142	3	-2.223	11	649.634	3
广西	-11.184	10	-0.703	6	0.068	4	-0.845	10	-664.965	10
海南	-11.379	9	1.623	3	0.800	2	0.081	6	-616.635	9

由表 4 可得出,2010 年各沿海省市的海洋科技竞争力由高到低依次是山东、上海、广东、江苏、辽宁、天津、福建、浙江、海南、广西、河北。

2.1.3 2011 年数据分析。用“2.1.1”同样的方法对 2011 年数据进行分析,得出主成分矩阵见表 5。根据表 5,可以选取 4 个主成分作为评价指标。

表 5 2011 年数据主成分矩阵

变量	主成分				变量	主成分			
	1	2	3	4		1	2	3	4
Zscore( $X_1$ )	0.981	0.005	0.088	-0.011	Zscore( $X_8$ )	0.668	-0.654	0.142	0.196
Zscore( $X_2$ )	0.971	0.070	0.113	0.015	Zscore( $X_{17}$ )	0.469	-0.745	0.077	0.196
Zscore( $X_3$ )	0.961	0.071	-0.006	0.116	Zscore( $X_{16}$ )	-0.356	0.432	0.749	0.277
Zscore( $X_4$ )	0.959	0.003	0.048	0.071	Zscore( $X_{18}$ )	0.313	0.558	-0.712	0.171
Zscore( $X_6$ )	0.894	0.359	0.182	-0.099	Zscore( $X_{15}$ )	-0.094	0.646	0.675	0.120
Zscore( $X_7$ )	0.871	0.345	-0.030	-0.178	Zscore( $X_{11}$ )	0.262	0.639	0.667	0.232
Zscore( $X_{12}$ )	0.845	0.441	-0.236	0.058	Zscore( $X_{14}$ )	0.304	0.506	-0.657	-0.033
Zscore( $X_5$ )	0.826	-0.048	-0.022	-0.446	Zscore( $X_{13}$ )	0.276	0.331	-0.414	0.664
Zscore( $X_9$ )	0.775	-0.433	0.196	0.166	Zscore( $X_{19}$ )	-0.577	-0.134	-0.282	0.599
Zscore( $X_{10}$ )	0.690	-0.618	0.133	0.286					

把各主成分写成各指标的线形组合为:

$$F_1 = 0.981X_1 + 0.971X_2 + 0.961X_3 + \dots - 0.304X_{14} - 0.577X_{19}$$

$$F_2 = 0.005X_1 + 0.07X_2 + 0.071X_3 + \dots - 0.331X_{18} - 0.134X_{19}$$

$$F_3 = 0.088X_1 + 0.113X_2 - 0.006X_3 + \dots 0.414X_{18} - 0.282X_{19}$$

$$F_4 = -0.011X_1 + 0.015X_2 + 0.116X_3 + \dots 0.664X_{18} - 0.599X_{19}$$

最后,根据各主成分关于指标的线形表达式代入标准化后的指标值,得出各主成分的值,并以每个主成分的方差贡

献率为权数,构造综合得分函数为:

$$F = \alpha_1 \times F_1 + \alpha_2 \times F_2 + \alpha_3 \times F_3 + \alpha_4 \times F_4$$

由此计算得出综合得分值(表 6)。

由表 6 可以得出,沿海省市的海洋科技竞争力由高到低依次是上海、山东、广东、江苏、辽宁、浙江、福建、和河北、海南、广西。

根据 3 年的各沿海省市的海洋科技竞争力水平,得出平均综合得分,结果见表 7。

从表 7 可以得出,2009~2011 年沿海 11 个省市的海洋科技竞争力的综合排序依次是山东、广东、上海、江苏、辽宁、天津、浙江、福建、河北、海南、广西。

表6 2011年各沿海省份海洋科技竞争力综合得分及排名

省份	$F_1$		$F_2$		$F_3$		$F_4$		总得分	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
天津	-0.257	6	-0.34	7	-0.856	8	-0.979	9	-39.220	6
河北	-7.428	9	0.98	1	-1.954	10	0.041	5	-371.320	9
辽宁	0.386	5	0.74	3	0.420	5	-1.530	10	28.014	5
上海	11.344	1	-2.06	11	1.731	3	-0.208	7	536.352	1
江苏	2.952	4	0.65	4	0.505	4	3.205	1	187.885	4
浙江	-2.588	7	-0.35	8	-0.831	7	-0.813	8	-151.285	7
福建	-4.359	8	-0.68	9	0.135	6	0.413	3	-220.262	8
山东	11.280	2	0.58	5	1.716	2	-0.121	6	585.198	2
广东	8.285	3	0.93	2	2.743	1	0.323	4	465.044	3
广西	-10.082	11	-0.88	10	-1.040	9	-1.708	11	-536.424	11
海南	-9.532	10	0.42	6	-2.569	11	1.378	2	-483.983	10

表7 2009~2011年各沿海省份海洋科技竞争力平均综合得分

省份	2009~2011年平均综合得分	排名
天津	-31.915	6
河北	-463.538	9
辽宁	40.328	5
上海	528.839	3
江苏	220.500	4
浙江	-168.299	7
福建	-200.122	8
山东	632.086	1
广东	537.946	2
广西	-552.234	11
海南	-535.875	10

**2.2 海洋科技竞争力的影响因素分析** 将分析结果进行比较,找出制约沿海省份海洋科技竞争力发展的因素,为其进一步提升海洋科技竞争力水平做好充分的准备。由表2可以看出,2009年的第一主成分 $F_1$ 主要由 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$ 、 $X_7$ 决定,其体现的是海洋科技投入的水平,其方差贡献率最大,表明对海洋科技竞争力的影响最大。第二主成分 $F_2$ 主要由 $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{13}$ 、 $X_{14}$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{18}$ 决定,体现的是产出和产出效率,表明这方面还需进一步加强。第三主成分 $F_3$ 主要由 $X_6$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{10}$ 、 $X_{16}$ 、 $X_{19}$ 决定,其方差贡献最小,对海洋科技竞争力影响较小。以上3个主成分可以很好地解释2009年的海洋科技竞争力水平。

由表4得出,2010年第一主成分 $F_1$ 主要由 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_5$ 、 $X_6$ 决定,反映的是海洋科技投入的水平、并且这个主成分的方差贡献率最大,说明其是海洋科技竞争力的主要方面。第二主成分 $F_2$ 主要由 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{10}$ 、 $X_{17}$ 决定,它反映的是海洋科技产出的水平,其方差贡献率第二,说明对海洋科技竞争力的影响较大。第三主成分 $F_3$ 主要由 $X_{13}$ 、 $X_{14}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{19}$ 决定,说明海洋科技的效率问题,其方差贡献率小于前2个成分,说明其对海洋科技竞争力的影响较弱。第四主成分 $F_4$ 主要由 $X_1$ 、 $X_3$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 决定,在4个主成分中方差贡献率最小,表示其对海洋科技竞争力的影响较小。4个主成分可以解释2010年海洋科技竞争力水平。

由表6得出,2011年第一主成分 $F_1$ 主要由 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、

$X_4$ 、 $X_6$ 决定,反映的是海洋科技投入的水平,并且这个主成分的方差贡献率最大,说明其是海洋科技竞争力的主要方面。第二主成分 $F_2$ 主要由 $X_7$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{14}$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{18}$ 决定,它反映的产出水平及产出效率,且其方差贡献率第二,表示对海洋科技竞争力的影响较强。第三主成分 $F_3$ 主要由 $X_6$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{10}$ 、 $X_{16}$ 决定,说明其表现的主要是海洋科技的产出水平,方差贡献率较小,体现了海洋科技的产出较低,说明是海洋科技竞争力的重要方面。第四主成分 $F_4$ 主要由 $X_{13}$ 、 $X_{19}$ 决定,其方差贡献率最小,蕴含着其海洋科技成果产业化程度较弱,需进一步加强。以上4个主成分可以较好地解释2011年海洋科技竞争力水平。

综合2009~2011年实证分析结果可以得出,山东、广东、上海的平均综合得分都是正值,3年以来的平均综合排名位居前三,属于海洋科技竞争力较强的地区,其主要原因是海洋科技投入能力和产出能力较强;江苏、辽宁、天津、浙江是属于海洋科技竞争力水平相对较弱的地区,而浙江是在这几个地区中海洋科技竞争力水平最弱的,从2009年的-97.600到2010年的-256.011,再到2011年的-151.285,综合得分极不稳定。这是因为其海洋科技专业技术人员数、专业技术人员中高级职称人数、海洋科技从业人员数、海洋科研经费总额、发表科技论文数、拥有发明专利总数、出版海洋科技著作数、海洋科技成果应用数、成果应用占课题数的比例等几个方面比同层次的其他几个省份的要低,因此在几个方面都需要加强;福建、河北、海南、广西是属于海洋科技竞争力水平绝对劣势的地区,这些地区在海洋科技竞争力的塑造方面需要奋起直追。

### 3 提高浙江省海洋科技竞争力的对策建议

**3.1 加大海洋科技的投入** 该研究实证分析结果表明,海洋科技竞争力在很大程度上是由海洋科技投入决定的,加大浙江海洋科技的投入已势在必行。主要从以下几个方面来加强:①扩大海洋从业规模,牢固树立“以人为本”的理念,加大对从事海洋产业前景利好的宣传力度,鼓励更多的人加入到海洋产业的队伍中来。②提升海洋专业技术人员的技术水平,增加专业技术人员中科学家和工程师的比例,引进国际高端技术人才,鼓励他们进行技术创新。③增加科研经费的投入。虽

成县气候表现出光热同季、雨热同季的特点,核桃树处在高温、高湿的环境;因气候变化异常,春季晚霜危害容易发生(如2006和2010年的晚霜导致核桃大减产);有时栽培核桃没有考虑到土层深度、阴阳坡选择、陡缓坡选择、排水灌溉等问题。除了提前预警外,要提前做好防寒准备实施保温措施;及时改良土壤,使核桃种植在1.5 m以上肥沃、疏松的土壤中;pH为6.5~7.5,地下水位在2 m以下,灌溉条件需要改善;山地选择阳坡或半阳坡的中、下腹,以坡度10°以下的缓坡地为宜。局地园地选址尤为重要。

**3.4 加强宣传,提升知名度,不断改善交通、通讯等基础设施条件,广开销售渠道** 总体而言,成县核桃销售模式比较单一;销售不畅,产、供、销严重脱节;商品率下降。要采用多种销售模式:农民专业合作社模式、“企业+农户”模式、订单期货模式、组织联合经营模式;大户承包运营模式等。目前交通运输以公路运输为主,通达性不高,通信设备也有待改进。要充分利用好2010年出台的《甘肃省1000万亩优质林果基地建设发展规划》优惠和扶持政策,加强交通运输、通信设施等基础设施建设。要重视品牌宣传、多渠道建立科技、信息交流网络,实现产、供、销一体化发展步伐。政府、集体、企

(上接第340页)

然2009~2010年浙江省的R&D投入以8%的比例增长,但是与山东省的R&D投入相比,还是有一定的差距的,在今后的3年,浙江省的R&D投入必须达到12%。④建立更多的海洋科研机构,设立专门的海洋实训基地,培养专业型的海洋科技人才。

**3.2 促进海洋科技产出** 浙江省与其他同层次省市的海洋科技产出相比是处于弱勢的,因此必须促进浙江海洋科技产出,提升海洋科技竞争力,而科技产出主要体现在发表科技论文数、拥有海洋发明专利数、出版海洋科技著作数、海洋科技成果应用上。主要从以下几方面着手:①加大人力资本投入力度,围绕重大科研课题和项目,整合高层次人才资源,培养锻炼队伍,形成创新团队,高校和科研机构应培养综合素质强的人才,提升高校和科研机构的科研能力。②营造良好的海洋科技产业发展环境,鼓励和支持企业、高校以及科研机构进行技术创新,实现技术进步,促进更多的产出。③制定专利、技术的标准和政策,同时形成相应的激励政策,鼓励更多的人参与到海洋科技研发中来,激发R&D工作人员的积极性和主动性。

**3.3 提高产出效率** 从以上实证分析结果表明,成果应用

业、果农要协作同心,规划好发展目标和步骤,加大各方面的投入,使成县核桃产业真正成为特色支柱产业并形成产业链。

#### 4 结语

甘肃省成县发展核桃种植业意义重大,其可持续性发展的内涵丰富。无论是从自然地理条来看还是从社会经济地理条件来看,甘肃成都都具备了核桃种植的较好区位优势因素。当然,核桃种植业目前依然存在技术上、管理上、理念上诸多制约其持续发展的瓶颈因素,需要从加强良种繁育、改变经济增长模式、注重园地选址、改善基础设施等方面入手解决。

#### 参考文献

- [1] 陈刚. 成县核桃产业开发的优势、存在问题及相应对策[J]. 甘肃农业, 2012(11): 23-24.
- [2] 张芳芳. 退耕还林与农业结构调整研究——以陇南市成县为例[J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24(10): 165-170.
- [3] 陈剑雄, 郭新贵, 石煜. 成县核桃产业开发的气候资源分析[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(28): 13894-13896.
- [4] 贺春燕. 甘肃省核桃气候适宜性分区评价与种植区划[J]. 甘肃农业大学学报, 2007, 42(4): 77-81.

占课题数的比例较低,这主要体现在海洋科技成果转化能力上。因此目前的工作重心是促进海洋科技成果转化以及其产业化程度。可以从以下几个角度来提高产出效率:①设立专门的机构,负责接收高校或是科研机构所研究的成果,为高校、企业、政府提供交流和合作的平台,更快地促进海洋科技成果转化及产业化。②强化对知识产权的保护意识和素质,充分认识到专利等无形资产的价值,在项目完成以后,根据成果的评审与鉴定,对于那些有价值的成果应积极地进行转化,促进其产业化,形成技术创新的良性循环。③政府应大胆引入市场机制,建立科学合理的科技奖励制度,鼓励和支持研发人员进入企业,搭建好产、研之间的桥梁。

#### 参考文献

- [1] 雷勋平, ROBIN QIU. 基于熵权可拓决策模型的科技竞争力评价研究——以中部六省为例[J]. 科技进步与对策, 2013(3): 122-127.
- [2] 王炼, 庞景安, 曹燕. 企业科技竞争力综合评价指标体系研究[J]. 科技管理研究, 2007(11): 84-87.
- [3] 李博. 大学科技竞争力评价体系研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2008.
- [4] 曹先珂, 黄瑞芬. 基于层次分析法的沿海省市海洋科技竞争力比较与分析[J]. 中国水运, 2006(12): 186-189.
- [5] 白福臣. 中国沿海地区海洋科技竞争力综合评价研究[J]. 科技管理研究, 2009(6): 159-160.
- [6] 伍业锋, 施平. 中国沿海地区海洋科技竞争力分析与排名[J]. 上海经济研究, 2006(2): 26-33.