
基于主成分分析法的浙江农产品出口竞争力研究

胡 跃

(宁波大红鹰学院 经管学院, 浙江 宁波 315175)

【摘要】文章对以往文献中农产品出口竞争力构成因素进行分析,建立起了浙江省农产品出口竞争力指标体系,并依据浙江、江苏、福建和山东近年来的农产品出口相关数据进行了主成分分析。根据对浙江省农产品出口竞争力的横向和纵向分析,提出了提升浙江省农产品出口竞争力的一些对策。

【关键词】浙江; 主成分分析; 农产品出口; 竞争力

【中图分类号】F752.65

【文献标识码】A

【文章编号】1004-2768 (2012) 12-0048-03

一、研究背景

出口竞争力,就是出口商品或劳务在国外市场的国际竞争力,是一个国家技术水平、产业结构、生产率等综合国力的体现。

提升农产品出口竞争力,对带动农村就业、增加农民收入、优化农业产业结构以及做好“三农”工作等都有着重要意义。有关农产品竞争力的影响因素,近年来一些学者也做了一系列的分析和研究。吕玉花(2009)认为农产品出口竞争力的影响因素主要包含市场化程度、成本优势、产业链附加值、行业集中度和政策支持等,提高农产品出口竞争力是一项系统工程和长期积累的过程。徐淑云、陈玉(2010)在分析入世后福建农产品出口竞争力态势时使用出口市场占有率、贸易竞争力指数(TC)和显示性比较优势指数(RCA)等指标。陈亮亮、刘养洁(2010)利用钻石模型来分析山西特色农产品竞争力,钻石模型中一共包括生产要素、需求条件、相关产业与支持性产业、企业的战略、结构及同行业间的竞争等五个要素。苗强、刘永胜、王晓媛(2011)认为农产品出口竞争力可以分为直接与间接因素,对于能够直接导致农产品出口价格发生变化,对农产品市场占有率与出口能力产生显著性效果的因素称为直接因素,对通过改变国内生产条件或生产能力进而促进农产品市场占有率与出口能力改善的因素称为间接因素。陈小红(2011)在分析波特关于决定产业竞争力影响因素研究和 Abbott、Bredahl 关于农业竞争力影响因素研究后,认为资源禀赋、投资、技术、人力资本、产品特征、贸易政策要素对农产品竞争力的形成具有决定性作用。

入世以后,随着农业现代化、产业化和国际化的不断推进,浙江省作为农产品出口大省面临来自国际国内的竞争压力,因此,利用灰色分析法和主成分分析法对浙江省农产品出口竞争力的构成因素进行分析,研究提升农产品竞争力的对策,对提升农产品出口竞争力具有重要的现实意义和实践价值。

二、浙江农产品出口竞争力指标

(一) 农产品出口竞争力指标分析

收稿日期: 2012-10-11

作者简介: 胡跃,女,浙江宁波人,宁波大红鹰学院经管学院讲师,研究方向:农业经济学、国际贸易。

影响农产品外贸竞争力的因素众多，本文根据对农产品出口的作用形式分为直接因素和间接因素。通过分析农产品出口竞争力因素构成的相关文献，结合浙江农产品出口的实际情况，将浙江省农产品出口影响因素分为出口额、净出口额、出口市场占有率、出口依存度、出口贡献率、出口增长优势指数等 6 项直接因素，以及农业总产值、主要农作物人均产量、限额以上农业投资、农业机械总动力等 4 个间接因素。

1. 出口额。出口额是指一定时期内一国从国内向国外出口的商品的全部价值，本文是指某一地区向国外出口农产品的贸易额，是一项较为直接反映农产品出口能力的指标。

2. 净出口额。这里是指农产品出口总额与进口总额之差，可以总体上反映农产品贸易余额的地位。指标可以用公式表示：
$$\text{净出口额} = \text{出口额} - \text{进口额}。$$

3. 出口市场占有率。出口市场占有率是指一国出口总额占世界出口总额的比例，本文是指某一地区农产品在出口总额占全国出口总额的比例。出口市场占有率反映某一地区某种商品出口的整体竞争力，比例提高说明竞争力增强。指标可以用公式表示：
$$\text{出口市场占有率} = \text{出口总额} / \text{全国出口总额}。$$

4. 出口依存度。出口依存度是指一国的进出口总额占该国 GDP 的比值，本文是指某一地区农产品出口总额占该地区 GDP 的比值。在通常情况下，国际上一般选择外贸依存度作为开放度的评估和衡量指标，出口依存度的高低可以反映出口贸易的活跃度和开放度。指标可以用公式表示：
$$\text{出口市场占有率} = \text{出口总额} / \text{GDP}。$$

5. 出口贡献率。出口贡献率是指某类商品出口额占该地区商品出口总额的比值，该比值越高，说明该商品在该地区出口的重要性越高。指标可以用公式表示：
$$\text{出口贡献率} = \text{某商品出口额} / \text{地区商品出口总额}。$$

6. 出口增长优势指数。出口增长优势指数是指某种商品出口增长速度与总体出口贸易增长速度之差，可以有效地反映商品出口优势的变化情况。指标可以用公式表示：
$$\text{出口增长优势指数} = \text{某商品出口增长率} - \text{出口总贸易增长率}。$$

7. 农业总产值。农业总产值是指以货币表现的农业全部产品的总量，反映一定时期内农业生产总规模和总成果，也可以反映农产品出口的基础和储备情况。

8. 主要农作物人均产量。主要农作物人均产量可以反映农产品人均占有情况，占有量越大，相应的出口能力和出口动力就越足。

9. 限额以上农业投资。限额以上农业投资可以反映农业的资金投入情况，投入额越大，相应的农业产出就越大。

10. 农业机械总动力。农业机械总动力可以客观地反映出农业的机械化和现代化的水平，总动力越大，农业产出就会越高，出口能力就会越强。

（二）主成分分析法

本文所采用的是主成分分析法，该方法的主要思想就是数学降维，通过找出互不相关的几个综合变量来代替原有一系列的变量，并且使这些综合变量能尽可能地代表原有变量的信息量。主成分分析用数学处理方法就是将原有变量做线性组合，其中将选取的第一个线性组合即第一个综合变量记为 F_1 ，用方差来测量所包含的变量信息， $\text{Var}(F_1)$ 越大，则表示 F_1 包含的信息越多，因此称 F_1 为第一主成分。如果第一主成分还不能够代表原来 p 个变量的信息，接下来再选取 F_2 即第二个线性组合，同时要求 F_1 已有的信息就不需要再出现 F_2 在中，即 $\text{Cov}(F_1, F_2) = 0$ ，可以将 F_2 称作第二主成分，依此类推。

对于一个样本资料，观测 p 个变量 $x_1, x_2, \dots, x_p$ ， n 个样品的数据资料阵为：

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{pmatrix} = (x_1, x_2, \dots, x_p)$$

主成分分析就是将 p 个观测变量综合成为 p 个新的变量（综合变量），即：

$$F_j = a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \cdots + a_{jp}x_p \quad j=1, 2, \dots, p$$

要求模型满足以下条件：

(1) $F_1, F_2, \dots, F_p$ 互不相关 ($i \neq j, i, j=1, 2, \dots, p$)

(2) F_1 的方差 $> F_2$ 的方差 $> F_3$ 的方差，依次类推

$$(3) \quad a_{k1}^2 + a_{k2}^2 + \cdots + a_{kp}^2 = 1 \quad k=1, 2, \dots, p$$

因此，称 F_1 为第一主成分， F_2 为第二主成分，依此类推，有第 p 个主成分。根据线性代数理论可知， F_j 的方差正好为相关系数矩阵特征值 λ_j 。这里 a_{ij} 我们称为主成分系数。

上述模型可用矩阵表示为：

$F=AX$ ，其中， A 称为主成分系数矩阵。

对所提取的各个主成分的得分进行加权求和，就得到各个评价对象的综合得分 $Z_i = \sum_{j=1}^k f_j F_j$ 。 k 是所保留的主成分个数，权数 f_j 所表示的是每个主成分所对应的特征值占所提取的主成分总的特征值之和的比值。

三、实证分析

(一) 数据来源和整理

竞争力是一个相对性指标，为能够更加科学合理地对判定浙江省农产品竞争力的情况，必须要选取气候、地理位置、经济发展情况等相似的或相近的省份来进行比较分析。本文选取江苏省、福建省和山东省作为样本，和浙江省的农产品出口情况进行对比分析，比较优势和差距。本研究采用的原始数据为浙江、江苏、福建和山东四省 2002—2010 年的农产品进口额、出口额、GDP、商品总出口额、农业总产值、主要农作物人均产量、限额以上农业投资、农业机械总动力、年度美元中间价和全国农产品出口额等。根据原始数据，经过计算，得到影响农产品出口竞争力的直接因素和间接因素的指标值。为能够综合考虑四个省份的实际情况，更加合理地分析农产品出口竞争力，我们将四个省份 2002—2010 年的出口额、净出口额、出口市场占有率、

出口依存度、出口贡献率、出口增长优势指数、农业总产值，主要农作物人均产量、限额以上农业投资、农业机械总动力的均值作为分析数据（见表 1）。

表 1 四省份农产品出口竞争力指标均值

指标 \ 省份	浙江	江苏	福建	山东
农产品出口额 (X ₁)	67.10	21.05	29.83	92.86
净出口额 (X ₂)	31.41	-71.95	-8.44	17.90
出口市场占有率 (X ₃)	0.11	0.03	0.05	0.16
出口依存度 (X ₄)	0.03	0.01	0.02	0.03
出口贡献率 (X ₅)	0.06	0.01	0.06	0.14
出口增长优势指数 (X ₆)	-0.13	-0.05	0.01	-0.12
农业总产值(亿元) (X ₇)	1671.22	3210.03	1739.32	4897.93
主要农作物人均产量 (千克) (X ₈)	291.84	524.48	402.81	630.65
农业限额以上农业投资 (亿元) (X ₉)	78.67	106.78	87.08	394.08
农业机械总动力(万千瓦) (X ₁₀)	2237.75	3426.88	1069.95	9895.06

注：以上数值主要来源于《中国统计年鉴》、《浙江统计年鉴》、《江苏统计年鉴》、《福建统计年鉴》和《山东统计年鉴》等，已经经过计算和整理

(二) 主成分分析

将表 1 数据输入至 SPSS 软件，运用 Analyze—Data Reduction—Factor 操作进行主成分分析，得到结果如表 2、表 3 所示。

表 2 总方差分析

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.638	66.377	66.377	6.638	66.377	66.377
2	2.749	27.494	93.871	2.749	27.494	93.871
3	0.613	6.129	100.000			
4	1.287E-15	1.287E-14	100.000			
5	5.138E-16	5.138E-15	100.000			
6	1.248E-16	1.248E-15	100.000			
7	2.393E-17	2.393E-16	100.000			
8	-5.404E-17	-5.404E-16	100.000			
9	-1.559E-16	-1.559E-15	100.000			
10	-6.948E-16	-6.948E-15	100.000			

表 3 因子矩阵 (a)

	Component	
	1	2
X ₁	0.965	-0.252
X ₂	0.642	-0.742
X ₃	0.971	-0.238
X ₄	0.775	-0.625
X ₅	0.933	-0.058
X ₆	-0.722	0.284
X ₇	0.713	0.695
X ₈	0.492	0.867
X ₉	0.904	0.410
X ₁₀	0.890	0.451

从表 2 可以得出,根据选取特征值 (Total) 大于 1 的因子原则,本研究提取前两个因子作为主成分 F1 和 F2,来代替 10 个原始变量。这两个因子的累计贡献率 >80%,可以基本反映整体的信息。同时,相关系数矩阵特征值 $\lambda_1=6.638$, $\lambda_2=2.749$ 。

从表 3 可以得出,第一主成分 F₁中,出口额、净出口额、出口市场占有率、出口依存度、出口贡献率、农业总产值、限额以上农业投资和农业机械总动力的负荷量较大,可以定义为竞争实力指标,其表达式为:

$$F_1=(-0.965ZX_1+0.642ZX_2+0.971ZX_3+0.775ZX_4+0.933ZX_5-0.722ZX_6+0.713ZX_7+0.492ZX_8+0.904ZX_9+0.890ZX_{10})/\sqrt{6.638}=0.375ZX_1+0.249ZX_2+0.377ZX_3+0.301ZX_4+0.362ZX_5+0.280ZX_6+0.277ZX_7+0.191ZX_8+0.351ZX_9+0.345ZX_{10}$$

第二主成分 F₂中,出口增长优势指数和主要农作物人均产量的负荷量较大,可以定义为竞争态势指标,其表达式为:

$$F_2=(-0.252ZX_1-0.742ZX_2-0.238ZX_3-0.625ZX_4-0.058ZX_5+0.284ZX_6+0.695ZX_7+0.867ZX_8+0.410ZX_9+0.451ZX_{10})/\sqrt{2.749}=-0.152ZX_1-0.448ZX_2-0.144ZX_3-0.377ZX_4-0.035ZX_5+0.171ZX_6+0.419ZX_7+0.523ZX_8+0.247ZX_9+0.272ZX_{10}$$

上述两式中, ZX_i为各指标标准化后的指标数据。

农产品出口竞争力总体评价可以用两个主成分的线性表达式构成,其中以每个主成分所对应的特征值占所提取的主成分总的特征值之和的比例作为权重,即:

$$F=\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_1+\lambda_2}\right)F_1+\left(\frac{\lambda_2}{\lambda_1+\lambda_2}\right)F_2=0.707F_1+0.293F_2$$

由上式可知,农产品出口竞争力大小约 70.7%由 F1 决定 29.3%由 F2 决定。接下来对浙江省、江苏省、福建省和山东省 2008—2010 年的农业出口竞争力进行计算。

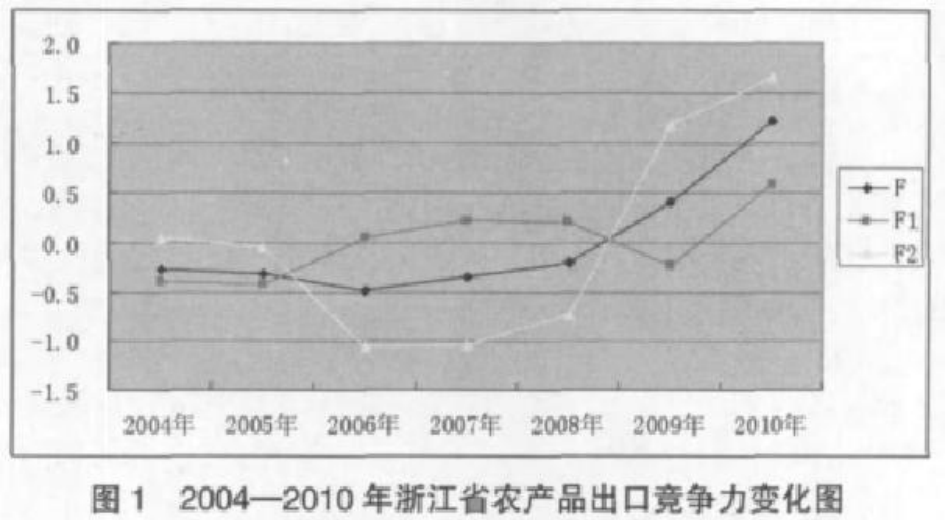
首先进行横向比较分析。将 2008—2010 年的各省份相同农产品出口竞争力指标数据进行标准化,再将标准化后的数据代入公式,计算得到近三年四省份各年度农产品出口竞争力数值如表 4 所示:

表 4 2008—2010 年四省份农产品出口竞争力指标												
省份	浙江			江苏			福建			山东		
年份	F	F ₁	F ₂	F	F ₁	F ₂	F	F ₁	F ₂	F	F ₁	F ₂
2008 年	-0.931	0.365	-2.448	-0.664	-2.024	1.581	-1.295	-1.560	-0.397	2.890	3.218	1.265
2009 年	-1.020	-0.197	-1.814	-0.541	-1.883	1.629	-1.289	-1.277	-0.795	2.850	3.357	0.980
2010 年	-1.122	-0.356	-1.792	-0.541	-1.923	1.687	-1.232	-1.134	-0.887	2.895	3.413	0.992

从表 4 可以分析得到,2008—2010 年浙江省农产品出口竞争力在四个省份里面排名第三,落后于山东和江苏。从近七年农产品出口竞争力各指标来看,浙江省农产品出口额、出口市场占有率、出口依存度和出口贡献率等指标在四个省份里面具有

一定的优势，但在出口增长优势指数、农业总产值、主要农作物人均产量和农业限额以上农业投资方面与其他省份有一定差距，造成农产品出口竞争力不及山东和江苏，而且有拉大的趋势。从主成分因子 F_1 和 F_2 来看，山东作为农业出口大省和出口强省，在这两个因子方面全面领先其他各省。而浙江省农产品出口竞争力因子 F_1 还是存在着一定的优势，但因子 F_1 落后其他省份较为明显，表明浙江省农产品出口增速要远小于其他商品的出口增速。另外，由于浙江省土地资源稀缺，造成人均农产品产量不高，农产品出口的后继动力不足。

其次进行纵向比较。将浙江省农产品出口竞争力指标按照年份进行数据标准化，带入公式得到浙江省农产品出口竞争力变化图（见图 1）。



从图 1 我们可以分析得到，浙江省农产品出口竞争力总体上是呈逐年递增的趋势，其中 2006 年达到最低点。从主成分因子 F_1 和 F_2 来看， F_1 波动较为平缓，基本上能与 F 趋于一致，而 F_2 波动较为强烈，但对 F 影响有限。

四、提升浙江省出口竞争力对策

浙江省作为农产品出口大省，出口额一直以来排列在全国前列，但由于“后危机时代”国际环境复杂化、贸易保护主义兴起，以及汇率变动等因素影响，对浙江农产品出口的国际竞争力和区域竞争力造成了一定的冲击。要改变浙江农产品出口竞争力的劣势，提升出口能力和出口质量，可以从四方面入手：

1. 以提升质量取胜。要进一步完善标准化体系。加快研究各类农产品生产标准和技术操作规程，指导农业生产企业 and 农户按照出口目标国家的标准组织生产，加快国际标准、国家标准、行业标准和地方标准相配套的质量安全标准体系的研究和制定。积极推进传统种养模式的转变，倡导发展现代生态农业，加快生物工程、生物有机肥料等高科技生态农业技术的研发和推广，加强农业化学投入品管理。加快推进质量安全可追溯体系建设，开展质量检验检测和监控追溯公共服务平台建设，基本实现农产品源头可追溯、流向可跟踪、信息可查询。

2. 以品牌建设取胜。浙江省是农产品品牌大省，全省农产品注册商标数量每年以 40% 的增长速度发展。加快树立起农产品行业的质量观念和品牌意识，提升行业的整体素质，进一步发挥已有农产品商标的价值，是浙江省农产品品牌核心竞争力的重要途径。加强农产品品牌的宣传推荐活动，不仅要在农产品生产地举办各类推荐会，还要将农产品品牌推荐走向国门、走向世界，积极拓展浙江省名特优农产品产品销售渠道，加快农产品品牌建设模式的创新，积极开展区域品牌与商品品牌联动推进、品牌化与产业化双管齐下，提升品牌规模效应和品牌经营运作与保护两手抓等多种措施。

3. 以优化结构取胜。根据国际市场需求, 适时调整浙江省的农业生产结构, 把农业产品生产结构、出口结构、创汇结构有机的结合起来, 积极打造一批优势农产品出口龙头企业, 发展一批特色绿色农产品的基地建设, 形成传统产品、特色产品、出口产品协调发展的格局。根据农业“走出去”战略, 发展农产品多元化, 积极发展农产品精加工和深加工产业, 加快提升出口农产品档次, 努力提高农产品增值程度, 最大程度上来适应国际市场消费需求多样化的趋势, 从而形成和增强农产品出口的整体竞争优势。

4. 以政策扶持取胜。发挥浙江省农产品资源优势, 继续做好农业招商引资工作, 吸引外来资金加快农产品的深加工和精加工, 借助外力将省内更多的农产品推向国际市场。加快设立农产品出口基地建设专项资金和农产品出口龙头企业的扶持基金, 加大对农产品出口的支持力度, 鼓励出口农产品企业不断增强整体素质和抵御风险能力, 提升本身农产品出口的国际竞争力。采取多种形式推进银企对接, 抓紧落实金融支持出口农产品中小企业发展授信贷款, 积极探索多种抵押贷款方式, 采用借新还旧、展贷等多种方式, 努力缓解农产品出口企业的资金困难。进一步建立和完善农产品出口绿色通道, 鼓励农产品加工企业采取冷冻集装箱出口货物, 尽量缩短鲜活产品通关时间。

参考文献:

- [1] 吕玉花. 河南省农产品出口贸易特征及发展对策[J]. 中国经贸导刊, 2009 (13): 25-26.
- [2] 徐淑云. 福建省农产品出口竞争力实证分析[J]. 台湾农业探索, 2010 (2): 42-45.
- [3] 陈亮亮, 刘养洁. 基于钻石模型的山西特色农产品竞争力分析[J]. 山西农业大学学报: 社会科学版, 2010 (3): 346-349.
- [4] 苗强, 刘永胜, 王晓媛. 我国农产品外贸竞争力影响因素实证研究[J]. 安徽农业科学 2011 (14): 8733-8736.
- [5] 陈小红. 我国农产品国际竞争力分析[J]. 中国商贸 2012 (2): 216-217.
- [6] 丁珏. 比较优势与竞争优势一对浙江农产品出口竞争力的测度与分析技术[J]. 经济与管理研究, 2009 (3): 120-125.
- [7] 周延, 邹晓琴. 山东省与广东浙江农产品出口竞争力的比较分析[J]. 山东经济, 2005 (2): 104-107.
- [8] 董寒青. 解析 SPSS 对主成分分析的计算技术[J]. 统计与决策, 2004 (3): 117-118.