

## 舟山农业产业结构的灰色关联分析

陈小霞 黄桐城 (上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海200030)

**摘要** 运用灰色关联分析方法, 分析了舟山市农业产业结构, 得出农业总产值与农业内部各产业间, 以及渔业产量结构的灰色关联度。同时, 结合定性分析方法, 分析了舟山农业的现状和发展趋势, 剖析了农业产业结构内部各因素间的关系, 发现农业产业结构存在的问题, 并提出促进舟山市农业发展的建议。

**关键词** 灰色关联度分析; 农业产业结构; 产业结构调整

中图分类号 S11 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)31-09849-02

## Grey Correlation Analysis of Agricultural Industry Structure in Zhoushan

CHEN Xiao-xia et al (Antai College of Economic &amp; Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030)

**Abstract** The grey correlations between total agricultural yield value and industries inside agriculture, fishery yield structure were got by analyzing the agricultural industry structure of Zhoushan city with Grey correlation analysis. At the same time, the status and development trend of Zhoushan agriculture were analyzed, the relationships among factors inside agricultural industry structure were analyzed by combining with qualitative analysis. The discovered problems in the agricultural industry structure and the suggestions promoting the agricultural development were put forward.

**Key words** Grey correlation analysis; Agricultural industry structure; Industrial structure adjustment

灰色系统的关联理论是指根据系统内部主要因素随时间变化的同步程度, 定量描述系统内部结构之间的联系。农业产业结构是一个巨大而复杂的系统, 影响其结构功能发挥和整体稳定性的因素多且不确定。农业结构调整优化是一个涉及面广且需逐步完善的过程。在制定农业发展战略时, 要进行科学分析, 以达到最佳效益。笔者用灰色关联方法对舟山市农业产业结构进行分析, 同时结合定性分析方法指出今后应发展的重点, 为农业产业结构调整, 建立稳定、高效的农业生态系统提供依据。

## 1 原理分析

灰色关联分析是一种衡量因素间关联程度的统计分析技术。它依据序列曲线几何形状的相似程度来分析比较序列与参考序列的关系密切程度, 从而判断引起系统发展变化的主要因素和次要因素, 是对系统动态发展态势的量化比较分析方法。它克服了传统数理统计方法样本需要量大、计算量大、量化结果与定性分析不一致的缺点, 是一种简便、独特的系统分析方法。其计算步骤如下:

(1) 确定参考数列和比较数列。反映系统行为特征的数据序列, 称为参考数列。影响系统行为的因素组成的数据序列, 称比较数列。设  $X_1, X_2, \dots, X_N$  为  $N$  个因素, 反映各因素变化特性数据的时间序列分别为  $X_0(t), X_1(t), X_2(t), \dots, X_N(t), t = 1, 2, \dots, M$ , 其中  $X_0(t)$  为参考序列,  $X_1(t), X_2(t), \dots, X_N(t)$  为比较序列。

(2) 原始数据的均值化, 进行无量纲化处理。分别用每一数列的均值除其他原始数据, 得到一个新的数列, 即均值化数列。为方便表示, 均值变换后的数据仍用  $X_i(t)$  表示, 则均值变换的计算公式为:

$$X_i(t) = \overline{X_i} / X_i(t) \quad (1)$$

式中,  $i = 0, 1, \dots, N, t = 1, 2, \dots, M$ 。

$$\overline{X_i} = \frac{1}{M} \sum_{t=1}^M X_i(t) \quad (2)$$

(3) 计算灰色关联系数和关联度。参考数列与比较数列的关联系数和关联度的计算公式为:

$$L_{0i}(t) = \frac{\min_i \min_t X_i(t) - \overline{X_i(t)} + \max_i \max_t X_i(t) - \overline{X_i(t)}}{\max_i \max_t X_i(t) - \overline{X_i(t)} + \min_i \min_t X_i(t) - \overline{X_i(t)}} \quad (3)$$

$$r_{0j} = \frac{1}{M} \sum_{i=0}^N L_{0i}(t) \quad (4)$$

式中,  $L_{0i}(t)$  为  $X_i(t)$  对  $X_0(t)$  的关联系数, 为分辨系数, 取值范围为  $0 \sim 1$ , 一般取  $0.5$ ;  $r_{0j}$  为比较数列与参考数列的关联度, 是各关联系数的平均值, 关联度大, 表明该因子的影响力大。

## 2 舟山市区域概况

舟山市位于我国大陆海岸线的中部, 长江和钱塘江的入口处, 是我国唯一的以群岛组成的港口城市。境内有 1 390 个岛屿, 其中住人岛有 103 个。区域总面积 2.22 万  $\text{km}^2$ , 其中海域面积 2.08 万  $\text{km}^2$ , 耕地总面积 1.9 万  $\text{hm}^2$ 。海岸线总长 2 444 km, 有丰富的海洋渔业资源。全市总人口 100 万, 其中农业人口 48 万。舟山属北亚热带南缘季风气候, 冬暖夏凉, 温和湿润, 光照充足, 热量充沛。

## 3 舟山市农业产业结构的灰色关联分析

**3.1 农业产值与农业内部各产业的灰色关联分析** 选取 1998~2005 年舟山市农、林、牧、渔 4 大产业对农业总产值进行灰色关联分析。舟山市农业总值作为参考序列, 其余的指标构成比较序列。由表 1 可知, 渔业产值对农业总产值的灰色关联度为 0.930 6, 说明渔业对农业的影响最大。舟山农业产业结构是典型的以渔业为主的结构。牧业、种植业和林业对农业产值的关联度分别为 0.714 3、0.690 2、0.531 4, 林业产值占农业总产值影响最小。四大产业按灰色关联度大小顺序为渔业 > 牧业 > 种植业 > 林业。

表 1 1998~2005 年农业总产值与农业内部各产业的关联分析

指标	关联度	排序
种植业	0.690 2	3
林业	0.531 4	4
牧业	0.714 3	2
渔业	0.930 6	1

舟山岛屿众多, 适合农作物种植的土地少, 渔业一直都是舟山市的传统基础产业和支柱产业。丰富的海洋和滩涂资源是舟山农业发展的最大优势。1998 年以来, 渔业产值

**作者简介** 陈小霞 (1983-), 女, 江苏南通人, 硕士研究生, 研究方向: 管理科学与工程。

**收稿日期** 2007-06-05

占农业总产值的比例均在 85% 以上,且一直在增长。2005 年直接从事渔业生产的劳动力有 99 956 人,占舟山全社会劳动力的 17.9%。

牧业产值占农业总产值的比例不高,近年来一直维持在 3% 左右,但其与农业总产值的灰色关联度为 0.714 3,仅次于渔业。“九五”以来,涌现出一大批畜禽规模饲养专业户,逐步形成基地化、产业化生产。畜牧业生产稳步发展,生猪、鸡等基础畜禽继续保持稳定增长态势,而节粮草型畜禽和特种经济动物养殖发展势头旺盛。“大岛建、小岛迁”战略的实施,为海岛畜牧业发展开辟了更大的空间。舟山应充分利用小岛建立一批特色种养殖基地,进行野生牲畜养殖。

种植业产值与农业总产值的灰色关联度为 0.690 2,排第三。随着城区面积扩大和农田结构调整,村镇基本建设和道路用地增加,耕地面积逐年减少。2006 年全市耕地面积 1.65 万  $\text{hm}^2$ ,比 2005 年末减少 1.4%;全年农作物总播种面积 2.6 万  $\text{hm}^2$ ,下降 4.5%,其中粮食作物播种面积 1.09 万  $\text{hm}^2$ ,下降 7.7%。随着粮食播种面积大幅下调,粮食产量不断下降,2005 年全市粮食总产降至 5.2 万 t,比 1998 年下降 50% 以上。

**3.2 渔业产量结构的灰色关联分析** 根据舟山统计年鉴提供的数据,对舟山 2000~2005 年的渔业进行灰色关联分析。由表 2 可知,2000~2005 年在舟山渔业产量中,按作业

表 2 2000~2005 年舟山渔业产量结构的关联分析

指标	关联度	排序
水产品总产量		
远洋渔业	0.669 5	2
地方渔业	0.926 8	1
海水养殖	0.527 3	4
淡水养殖	0.648 9	3
水产品总产量		
海水	0.994 6	1
淡水	0.576 2	2
海水产品产量		
鱼类	0.855 7	2
蟹类	0.837 3	3
虾类	0.907 4	1
藻类	0.631 6	4
贝类	0.619 3	5
鱼类总产量		
大黄鱼	0.547 7	7
小黄鱼	0.841 6	3
带鱼	0.968 5	1
鲳鱼	0.933 6	2
鳓鱼	0.729 8	5
马鲛鱼	0.766 6	4
马面鱼	0.501 0	8
鲈鱼	0.604 3	6
海水养殖总量		
蛭子	0.874 3	2
贻贝	0.884 1	1
蛤	0.844 0	4
螺	0.683 9	6
对虾	0.856 0	3
海带	0.613 3	7
紫菜	0.684 4	5

方式分类标准,灰色关联度大小排序为地方渔业> 远洋渔业> 淡水养殖> 海水养殖;按水产品品种分类标准,灰色关联度大小排序为海水产品总量> 淡水产品产量。其中,2005 年地方渔业产量占水产品总量的 86.5%,海水产品产量占水产品总量的 99.3%。但近几年来,随着近海环境污染加剧、水产资源日益衰退、渔业成本提高等因素,地方渔业发展困难。所以舟山必须调整渔业结构,改造过度依赖地方捕捞的传统渔业。

海水产品产量的灰色关联度排序为虾类> 鱼类> 蟹类> 藻类> 贝类,且虾类、鱼类、蟹类的关联度明显大于藻类和贝类,说明虾鱼蟹对海水产品的影响较大。2005 年鱼类产量占海水产品产量的比例达 53.6%。其中,鱼类产量的灰色关联度排序为带鱼> 鲳鱼> 小黄鱼> 马鲛鱼> 鳓鱼> 鲈鱼> 大黄鱼> 马面鱼。2005 年带鱼、鲈鱼分别占鱼类产量的 23.1% 和 13.4%。

海水养殖产量的灰色关联度排序为贻贝> 蛭子> 对虾> 蛤> 紫菜> 螺> 海带。其中,贻贝、蛭子、对虾和蛤的关联度都比较高,均在 0.8 以上。2005 年海水养殖面积 9 397  $\text{hm}^2$ ,比 2000 年增长 39.2%。2005 年海水养殖产量 115 399 t,比 2000 年增长 22.4%。

综上所述,舟山应加快渔业结构调整,发展捕捞养殖并举、渔工贸一体化的现代渔业,引导渔民转产转业;应积极发展远洋、主攻养殖、深化加工、搞活流通、发展服务。同时,从战略上调整渔业生产力布局,根据不同的渔区实际情况,进行捕捞、养殖、加工的调整和发展。

#### 4 建议

通过灰色关联度分析方法对舟山市农业结构进行实证分析,发现舟山农业结构有如下特点: 渔业生产部门是舟山市农业的主导部门,种植业在农业中所占份额不大,舟山市农业可持续发展实际上就是渔业可持续发展的问题;近年来由于过分捕捞,近海海产品产量逐渐降低,捕捞的范围逐渐扩大,海产品的质量却逐年下降; 舟山市的农业产业结构层次不高,生产力水平不高,资源消耗依赖强度大的传统产业仍占很大比重。

针对上述问题,提出以下建议: 依靠科技进步,增加投资,合理利用农业资源,从传统农业向规模化珍稀农业转变,充分利用良好的气候地理条件和众多无人小岛,搞立体种植、养殖,发展特色珍稀农业,并使其规模化、产业化,尽量避免与内陆城市农业品种结构雷同; 舟山市土地资源有限,但是拥有丰富的海洋资源,农业发展应走“水域开发”的道路,开发水域,发展海水产品养殖,替代一部分粮食,同时利用临海条件开发滩涂资源,缩小粮食供需缺口; 大力发展海洋远洋,主攻养殖,深化水产品加工,优化渔业产业结构,摆脱过度依赖近海捕捞的传统结构; 加快科技进步,提高农业劳动生产力,引导农业劳动力转产转业。

#### 参考文献

- [1] 邓聚龙. 灰理论基础[M]. 武汉: 华中科技大学出版社,2002:87-141.
- [2] 邓聚龙. 灰色系统基本方法[M]. 武汉: 华中理工大学出版社,1992:17-34.
- [3] 舟山市统计局. 舟山统计年鉴 2006[M]. 北京: 中国统计出版社,2006:95-138.
- [4] 刘秀华, 杨渝红, 李霞. 灰色系统理论在重庆市农业结构调整中的应用[J]. 农业信息科学,2005,21(5):408-410.