

# Study on County Agricultural Economic Disparities in Shanxi Province Based on Multivariate Statistics Analysis

Zhongchang Ye

Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan  
Email: 2432822371@qq.com

Received: Apr. 8<sup>th</sup>, 2019; accepted: Apr. 23<sup>rd</sup>, 2019; published: Apr. 30<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

Regional economic disparity is a unified country, and in some regions than in other regions have faster growth, higher levels of economic development and stronger economic strength, resulting in spatial patterns of coexistence of developed regions and the less developed regions. Shanxi economic structure possesses the characteristics of typical resources, low-level and forms the industrial structure of the coal, electric power, metallurgy, energy and raw material. But with the coal industry's slump in recent years, developing agriculture is of great importance. In the course of development, differentiation within the county, Shanxi province, accelerating agricultural economy, the gap started to increase. This paper took all county domains of agricultural economy in Shanxi province for research object, selecting 115 county domains of Shanxi province, used multiple statistics methods such as main components analysis, factor analysis, and poly class analysis for research method, established a model, and analyzed respectively the 2005-2013 years development law from time angle and 2013 year space distribution differences in the view of space distribution of county domains' agricultural economy in Shanxi province. Through the establishment of the evaluation index, combined the results of principal component analysis and factor analysis with the county agricultural development status, the county's three main factors affected the agricultural economy were obtained: conditions for agricultural production in the county; county rural consumption and per capita net income of farmers in the county. Through the integration of these factors in county ranking score, comprehensive ranking of each county could be clear, through cluster analysis, the level of the agricultural economy of the county was divided into four categories: agriculture in developed areas, the agricultural economy in generally developed area, agricultural economy in less-developed areas and the agricultural economy in under-developed area.

## Keywords

Multivariate Statistics, County Agriculture Economy Disparities, Principal Component Analysis, Factor Analysis, Cluster Analysis

---

# 基于多元统计分析的山西省县域农业经济差异研究

叶忠昌

云南财经大学南苑, 云南 昆明  
Email: 2432822371@qq.com

收稿日期: 2019年4月8日; 录用日期: 2019年4月23日; 发布日期: 2019年4月30日

## 摘要

区域经济差异是指在一个统一的国家内部, 一些区域比另一些区域有更快的增长速度、更高的经济发展水平和更强的经济实力, 致使空间上呈现发达区域与不发达区域并存的格局。山西的经济结构具有典型的资源型、低级化的特征, 形成了以煤炭、电力、冶金等能源原材料型工业结构。但伴随着近年来煤炭产业的不景气, 大力发展农业就有着重大意义。在发展过程中, 山西省各个县域的内部分化加速, 农业经济的差距开始加大。本文以山西省各个县域的农业经济为研究对象, 选取山西省所辖的115个县域为研究对象, 采用了多元统计方法中的主成分分析、因子分析、聚类分析的研究方法, 建立模型, 分别从时间角度分析了2005~2013年山西省县域农业经济的发展规律, 从空间分布角度分析了2013年山西省各县域农业经济的空间分布差异。通过建立相关的评价指标, 将主成分分析和因子分析的分析结果与县域的农业发展现状结合, 得出了影响各县域农业经济的三个主要因素: 县域的农业生产条件; 县域的农村用电量; 县域的农民人均纯收入。通过对这些县域影响因素的综合得分进行排名, 可以得到每个县域的综合排名情况, 再通过聚类分析将各个县域的农业经济水平分为四类: 农业经济发达地区、农业经济一般发达地区、农业经济欠发达地区和农业经济不发达地区。

## 关键词

多元统计, 县域农业经济差异, 主成分分析, 因子分析, 聚类分析

Copyright © 2019 by author and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

### 1.1. 选题背景

区域经济差异是指在一个统一的国家内部, 一些区域比另一些区域有更快的增长速度、更高的经济发展水平和更强的经济实力, 致使空间上呈现发达区域与不发达区域并存的格局[1]。区域差异是区域经济发展中所存在的一种常态, 区域经济发展水平的评价结果是政府部门判断该区域现有的经济水平和制定该区域经济发展策略的重要依据, 它影响着一个国家和地区的经济发展和稳定。以下几个方面原因, 使区域差异呈现出客观性、长期性和动态性的特点: 一是由于区位条件、资源禀赋、外部条件等因

素在不同区域的不同决定了区域差异的产生是客观存在的；二是由于区位条件、资源禀赋、外部条件等因素对于同一个地区来说很难在短期内彻底改变，所以区域差异将是长期存在的；三是由于影响区域经济发展的资本、劳动力、人力资本等因素处于变化之中，而且随着技术进步，区域经济发展对要素的依赖性会发生改变，所以区域的差异性又处于动态变化之中。因此区域经济差异是地理学、经济学的一个重要研究课题[2]。

山西是内陆省份，位于黄河中游东岸，华北平原西面的黄土高原上。2014年，山西省生产总值12,759.4亿元。其中，第一产业增加值788.1亿元，占生产总值的比重6.2%；第二产业增加值6343.3亿元，占生产总值的比重49.7%；第三产业增加值5628.0亿元，占生产总值的比重44.1%。人均地区生产总值35,064元。山西的经济结构具有典型的资源型、低级化的特征，形成了以煤炭、电力、冶金等能源原材料型工业结构。但伴随着近年来煤炭产业的不景气，大力发展农业就有着重大意义。农业属于第一产业，农业是支撑国民经济建设与发展的基础产品。农业是人们利用动植物的生活机能，把自然界的物质和能转化为人类需要的产品的生产部门，因此对山西省各县域农业经济研究有着重要意义。

目前区域经济分析常用的数学方法有多元统计、线性规划和决策论。其中多元统计分析在区域经济评价中的具体方法有因子分析、主成分分析、聚类分析和回归分析[3]。因为县域农业经济变量较多，因此根据运用上的需求，选择多元统计分析——能够一次处理多个变量，同时是有效反应这些变量间的相互联系的一门统计学科。

## 1.2. 研究目的与意义

本文基于上述的背景，希望通过不同的区域差异测评方法具体地去探析现阶段山西省农村经济区域差异的现状，分析差异形成的原因，并且提出促进山西省农村经济协调发展的建议。

通过探索各县域农业经济的变化规律，分析山西省县域农业经济的时间演变和空间分布差异以及空间分布格局，可以为山西省农业经济的发展提供理论基础，从而正确有效地指导和促进一个地区的农村经济发展，最终达到省内农村经济协调发展的目的，具有一定的实践意义。

## 1.3. 研究内容及方法

通过查阅文献，收集山西省县域农业经济的相关数据，探索各县域农业经济的变化规律，分析山西省县域农业经济的时间演变和空间分布差异以及空间分布格局[4]，通过不同的区域差异测评方法具体地去探析现阶段山西省农村经济区域差异的现状，分析差异形成的原因。

针对山西省县域农业差异的研究，本文主要采取以下方法：

理论分析方法：通过对多篇文献的参考，本课题决定将所获取的数据通过处理后用相关分析、主成分分析以及因子分析的多元统计方法来测评山西省农村经济发展区域差异现状及其影响因素。

数据处理方法：本研究在数据的分析、统计和处理过程中，主要运用SAS [5]、Microsoft Excel 2010等统计分析软件对数据进行处理。

## 2. 研究现状及相关文献综述

### 2.1. 研究现状

国内学者对经济差异的研究，是在借鉴国外研究方法的基础上展开的，研究成果也颇为丰富，伴随着研究视角的多元化，许多新的研究方法也被大量运用于区域经济研究当中，例如空间统计、计量经济模型、系统分析等，使得研究更具科学性。研究技术的成熟，使得研究尺度从全国缩小到县域及村镇。李小建和乔家君首次以县域为研究对象，将县域经济发展数据与图形数据结合，对中国县域经济差异进行空间分析。研究得出：中国县域经济发展相对差异明显变小，但沿海地区与内陆地区的差异则出现扩

大；经济增长较快的县域主要分布于沿海、京广线和长江沿岸，不发达县域主要集中于中西部地区[6]。

我国区域农村经济差异的影响因素很多，主要包括自然资源禀赋、地理区位等农村发展基础因素，农村产业结构、农业投入、农村基础设施等农村经济因素以及农村人口素质、区域政策差异、文化差异等区域农村社会因素。这些因素相互交织、相互联系、相互作用，导致了区域农村经济差距的产生和扩大。其中在这些众多影响因素中农村产业结构、农业投入、农村基础设施和农村人口素质是导致区域农村经济差异的最主要因素[7]。

目前，国内对于县域农业经济差异的研究中，已有学者研究过甘肃，河南，安徽，江苏等省份的县域农业经济差异，但还未有对于山西省县域农业经济差异研究的相关文献，因此通过我对该课题的研究，可以分析出山西省县域农业经济的时间演变和空间分布差异以及空间分布格局，以及造成这些差异的原因；并提出一些对山西省农业经济健康发展有益的建议。

## 2.2. 相关文献综述

关于区域经济差异方面的研究，学者们除了注意到区域经济差异的现状以及用各种统计测量方法对差异的现状进行测量外，也将研究的重点放在分析这种区域间的差异形成原因上面。在这方面，在我国学者冯学军的论文《基于多元统计分析的区域经济差异研究》[8]从上海市与安徽省的人均 GDP、环境保护投资额、农村居民纯收入、进出口总额、财政收入、区域经济基础等因素来研究区域经济增长对区域经济差异所产生的影响。在叶华的论文《近 16 年来浙江省区域经济发展差异分析》[9]中通过以浙江省 11 个地级市为基本单元，根据 1993 年浙江省计经委国土办课题组的研究报告，将全省分为浙东北、温台和金衢丽三大区域，并且从 GDP、人均 GDP、产业结构、就业结构、人民生活水平、城市化水平和对外贸易等方面入手，分析了近 16 年来浙江省区域经济差异的演变特征和成因，并提出相应的对策建议。刘省贵的论文《基于多元统计的河南省城镇化区域差异分析》[10]中，基于城镇化的内涵从经济、人口、社会、生活和空间五个方面构建了河南省城镇化指标体系，对河南省各市进行归类并总结各区域的发展特点。

以上所有的研究中，绝大部分是基于省级行政单位或者更大范围的区域单元数据，能够很好地解释现实区域经济大格局差距的产生及其变化，但是却忽略了对省内某一行业经济发展差异产生的原因的研究。

因此通过对其他学者的文献的参考中可以看到农业经济区域发展差异的研究，例如在江凯的论文《福建省农业经济发展水平分区研究——基于多元统计分析》[11]中，运用数理统计中的多元统计分析方法对福建省各地市农业经济发展水平进行综合评价和区域研究分析，首先建立评价指标体系，然后运用 SAS (统计分析软件)和 MATLAB (数值计算软件)进行一系列的数学处理和分析。在数据分析中运用了主成分分析和因子分析方法分析了各地市在福建省的农业经济中的地位，同时做出综合评价以及提出了利用聚类分析的方法来评价各地市农业经济地位等级的设想以及分区研究。最后分析了各地市农业经济存在差异的原因，并且提出了福建省发展区域经济以及平衡区域经济差异的基本策略。在荣慧芳的论文《甘肃省农村经济发展区域差异研究》[12]中通过对甘肃省农业经济研究发现甘肃省县域农业经济发展差异明显，总体呈现逐年波动上升的趋势。甘肃省县域农业经济发展水平在空间上呈现出明显的相关性，即农业经济发展水平高的县域之间在空间上相互邻近，同时农业经济发展水平低的县域在空间上互相邻近，呈集聚分布态。

## 3. 山西省县域农业经济现状与区域差异

### 3.1. 山西省县域农业经济现状

2015 年山西省第一产业完成增加值 788.14 亿元，比上年增长 1.0%。全年山西省粮食总产量 1259.6

万吨, 虽较上年减少 71.2 万吨, 下降 5.4%, 但仍是山西省历史上第四个高产年。但由于地理、经济、社会等多方面因素, 使得山西省各县域的发展水平存在差异。

### 3.2. 山西省农业经济时间演变差异

#### 3.2.1. 数据与指标选取及计算方法

区域差异是区域经济发展中所存在的一种常态。区域差异可以分为区域绝对差异和区域相对差异[13]。因此, 本文在参考已有文献研究的基础上, 利用标准差和变异系数[14], 对 2005~2013 年山西省县域农业经济状况进行计算。

##### 1) 标准差

标准差是评价区域经济绝对差异的方法, 是样本中的各个变量值与其均值的离差平方的平均值得算数平方根。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_{it} - \bar{Y}_t)^2}{N}} \quad (3.1)$$

其中:  $S$  为标准差系数;  $Y_{it}$  为  $i$  县域在  $t$  指标上的综合得分;  $\bar{Y}_t$  为全省各县域在  $t$  指标上的均值;  $N$  为县域个数。

##### 2) 变异系数

变异系数是评价区域经济相对差异的方法, 是用样本的标准差除以样本的均值得到的。

$$V_t = \frac{1}{\bar{Y}_t} \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_{it} - \bar{Y}_t)^2}{N}} \quad (3.2)$$

其中:  $V_t$  为变异系数; 其余各项与式 3.1 意义相同。

#### 3.2.2. 结果分析

通过 Excel 对 2005~2013 年山西省各县域的农业总产值进行处理, 得到 2005~2013 年山西省县域农业经济标准差如图 1 所示。

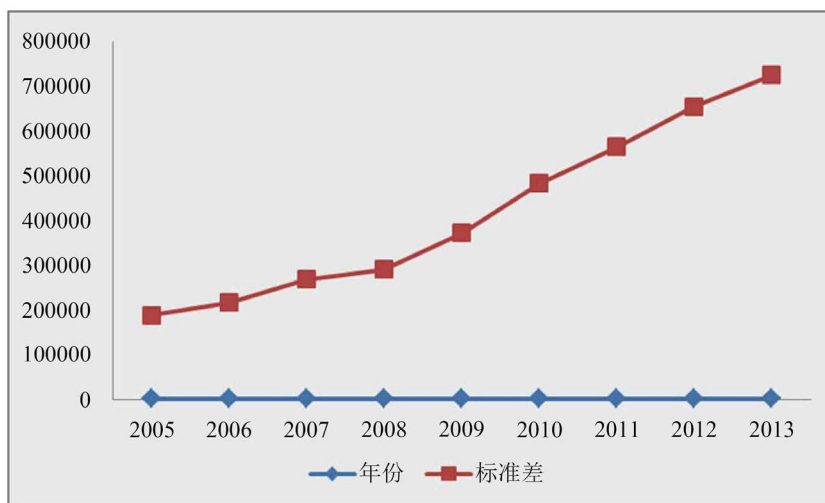


Figure 1. Standard deviation of agricultural economy in Shanxi Province from 2005 to 2013  
图 1. 2005~2013 年山西省县域农业经济标准差



从图 1 可以看出：2005~2013 年山西省县域农业经济标准差呈逐年上升状态，说明山西省县域农业经济差距呈逐年拉大趋势。2013 年的山西省县域农业经济标准差为 724,860，是 2005 年的 3.84 倍。在 8 年的时间内翻了接近两翻。虽然各县域的农业经济都有着稳定的发展，但是由于多种因素，例如地理位置、气候等自然条件和国家及政府政策和农业投资等人为情况都造成了各县域发展不均衡。相对来说，农业经济发达的地区水资源和耕地面积更为丰富，这使得局部地区可以充分发展农业(运城市临猗县、芮城县等)；而农业经济不发达的地区普遍不适合农业发展(太原市迎泽区、长治市城区等)，这些县域或是重视工业经济，而忽视农业发展；或是地理条件较差，交通不便，降水稀少；或是外出务工人数上升使得部分县域的劳动力大减，这就进一步使得各县域的农业经济差异进一步拉大。

通过图 2 可以看出山西省县域农业经济差异在时间上既有扩大也有缩小的特征，具体来看，山西省县域农业经济随时间变化大体可以分为两个阶段：

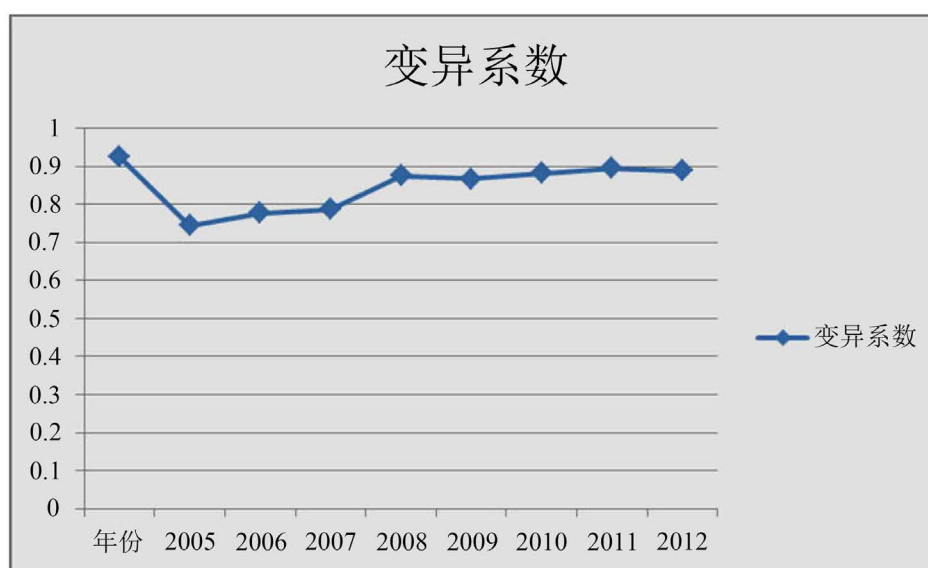


Figure 2. Variation coefficient of agricultural economy in county areas of Shanxi Province from 2005 to 2013  
图 2. 2005~2013 年山西省县域农业经济变异系数

#### 1) 2005~2008 年农业经济差异逐步缩小

2005 年，随着国家出台一系列的鼓励农业发展的政策，例如：国家实行粮食保护价收购、粮食直补以及免除农业税等。这就使得农民的积极性大大提高，为农民提供了保障。由于国家加大了农业补贴力度，还使得部分农民返乡种地，增加了农村劳动力，大大促使了各县域农业经济的发展，使得各县域之间的农业经济差异出现了缩小的态势。

#### 2) 2008~2013 年农业经济差异逐步增大

虽然各县域之间的农业经济差异出现了缩小的态势。然而，这种县域之间差异缩小的趋势只是短时间的，农业发展还是会被县域自身的自然条件和地理环境所限制。并且各县域对农业重视程度不会因为政策的出台而发生太大改变，都会沿袭各县域习惯的发展模式，保持原有的产业结构。农业发达地区继续大力度投资农业生产，而不发达的地区对农业投资力度小，不重视。另一个导致经济差异扩大的因素是工业化的发展，农业不发达地区的大量农村劳动力外出打工，使得耕地闲置。而农业发达地区根据市场要求，大力发展现代化农业，调整产业结构，有效的借助科技发展农业，各县域农民人均纯收入拉大。这就使得山西省各县域的农业经济差异又逐步拉大。

### 3.3. 山西省县域农业经济空间分布差异

#### 3.3.1. 初始数据选取

为了研究山西省县域农业经济空间分布的差异,本文以 2013 年山西省所辖的 115 个县域或地区为例,选取 7 项评价指标进行主成分分析、因子分析及聚类分析。数据来自山西省统计局 2014 年统计年鉴[15]。

衡量各县域的农业经济发展水平,需要选取多个指标,但各个指标都具有多样性和关联性,因此为了全面反映山西省各县域农业经济发展水平,所选的指标必须满足以下几个原则:

##### 1) 代表性

选取对其县域农业经济影响力较大的指标,即代表性较强的指标。因为这些指标的地域差异比较明显。

##### 2) 全面性

对各县域农业经济进行评价一定要体现全面性,选取的指标要覆盖农业生产的各个方面。选取能客观反映县域的农业经济发展特点,能充分显示发展规律的指标。

##### 3) 可行性

在考虑以上两种原则的基础上,要选取一些容易获取的数据指标,同时指标不宜过多,以免带来收集和计算上的不便。

因此根据以上原则,本文选取以下 7 项初始指标:乡村从业人员( $x_1$ )、农民人均纯收入( $x_2$ )、粮食作物播种面积( $x_3$ )、粮食总产量( $x_4$ )、农业机械总动力( $x_5$ )、农村用电量( $x_6$ )、农用化肥施用量( $x_7$ )。

#### 3.3.2. 主成分分析和因子分析

由于对各县域农业经济发展水平差异的研究需要对多个指标进行收集数据,但通常情况下,这些指标之间可能存在相关性,因此所统计的数据在一定程度上有重叠性,会一定程度的影响研究的准确性和科学性。因此通过主成分分析和因子分析来将多个初始指标转化为少数几个彼此不相关的综合指标来进行分析。这些指标是原来多个指标的线性组合,使问题变得更为直观,又能提供原始指标的主要信息[16]。

##### 1) 主成分分析

主成分分析[17]是利用原始指标的相关性做线性组合,形成几个新的综合指标来代替他们的一种多元统计分析。一般来说,主成分与原始变量之间有以下基本关系:

A: 每个主成分都是各原始变量的线性组合。

B: 主成分的数目大大少于原始变量的数目。

C: 主成分保留了原始变量绝大多数信息。

D: 各个主成分之间互不相关。

主成分分析的步骤为: a) 原始数据标准化。b) 求变量的相关系数矩阵。c) 求特征根、特征向量和累计贡献率。d) 选取主成分。

通过对标准化数据进行分析得到相关系数矩阵,通过该相关矩阵可以看出变量之间存在着较强的相关性,也就是 7 个指标间反映的信息有重叠,因此需要将 7 个指标转化为少数几个综合指标。一般来说,累计贡献率达到 85% 以上的几个主成分就可以代表绝大部分信息,从相关矩阵的特征值表可以看出前三个累计贡献率[18]已经达到 88.7%,因此这三个包含了原来 7 个指标的绝大部分信息,可以很好地概括 7 个原始指标,所以将变量转化为 3 个综合指标。

通过 SAS 软件分析得到前三个主成分的线性组合为:

$$\begin{aligned} F_1 &= 0.4355x_1 + 0.1169x_2 + 0.4123x_3 + 0.4308x_4 + 0.4233x_5 + 0.2999x_6 + 0.4145x_7 \\ F_2 &= 0.0110x_1 + 0.7993x_2 - 0.3437x_3 - 0.1302x_4 + 0.1143x_5 + 0.4234x_6 - 0.1830x_7 \\ F_3 &= -0.1499x_1 + 0.5269x_2 + 0.0801x_3 + 0.2881x_4 + 0.0024x_5 - 0.7607x_6 + 0.1780x_7 \end{aligned}$$

再根据各主成分的方差贡献率  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  可以得到各县域的综合得分  $Y = \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3$ , 其中  $\beta_i = \frac{\alpha_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}$ 。

可以看出山西省每个县域的主成分综合得分及排名, 其中临猗县, 洪洞县等县域的农业经济主成分综合得分比较高, 因为这些县域重视农业经济发展, 有着较好的农业基础设施等; 而大宁县, 永和县等县域的农业经济主成分综合得分比较低, 因为这些县域的资源开发利用不合理, 劳动生产率低, 农业生产受自然环境影响较大, 地区地理条件不适宜农业发展等一系列因素所导致。

## 2) 因子分析

因子分析[19]的基本思想是通过对变量的相关系数矩阵的内部结构分析, 从中找出少数几个能够控制原始变量的因子  $f_1, f_2, \dots, f_n$ , 选取公共因子的原则是尽可能包含更多的原始变量信息, 建立因子分析模型, 利用公共因子  $f_1, f_2, \dots, f_n$ , 再现原始变量之间的相关关系, 达到简化变量、降低变量维数和对原始变量的再解释和命名的目的。基本步骤为:

a) 原始数据标准化。b) 求变量的相关系数矩阵。c) 求特征值、方差贡献率和特征向量。d) 估计因子载荷阵。e) 构建因子得分模型, 得出样本得分。

因此通过 SAS 分析后得到以下结果: 相关矩阵的特征值、旋转后的因子载荷。

由旋转后的因子载荷可以看出, 第一主因子中乡村从业人员、粮食作物播种面积、粮食总产量、农业机械总动力、农用化肥施用量的系数比较大, 因此第一主因子主要反映的是县域的农业生产条件; 第二主因子中农村用电量系数比较大, 因此第二主因子反映的是县域的农村用电量; 第三主因子中农民人均纯收入的系数比较大, 因此第三主因子反映的是县域的农民人均纯收入。

再根据各主因子的方差贡献率  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ , 可以得到各县域的综合得分  $Y = \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3$ , 其中  $\beta_i = \frac{\alpha_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}$ 。通过因子分析方法的综合得分方法[20], 可以得出每个县域的综合得分及排名。

可以看出山西省每个县域的因子分析综合得分及排名, 其中临猗县, 洪洞县, 襄汾县等县域的农业经济因子分析综合得分比较高, 因为这些县域的农业生产条件比较好, 从事农业劳动人员比较多, 资金投入量大, 政府重视农业发展等; 而大宁县, 迎泽区, 杏花岭区等县域的农业经济因子分析综合得分比较低, 因为这些县域农业生产受自然环境影响较大, 地区地理条件不适宜农业发展, 劳动力主要集中在工业设施等一系列因素所导致。

### 3.3.3. 结果分析

前文分别通过主成分分析与因子分析的综合得分方法得到了各个县域的综合得分情况, 再通过把两种分析得到的综合得分求算术平均数, 得到各县域最后的综合得分与排名, 然后将以上各个县域的综合得分情况通过聚类分析分类。

通过以上分析可知, 山西省各个县域的农业经济情况可以被分为四类: 农业经济发达地区、农业经济一般发达地区、农业经济欠发达地区和农业经济不发达地区。

第一类为农业经济发达的地区包括临猗县和洪洞县这两个县域, 第一类的农业经济实力最强, 农业经济发展最好。这两个县域农业基础设施比较好, 政府对农业建设重视等一系列因素均有利于农业



经济的发展；第二类为农业经济一般发达地区包括交口县，陵川县等 71 个县域；第三类为农业经济欠发达地区包括盐湖区，芮城县等 8 个县域；第四类为农业经济不发达地区包括应县，临县等 34 个县域，这些县域中的应县，临县等县域是因为农业影响因素配置不佳，农业基础设施落后，从事农业劳动力少等多方面因素严重制约了农业经济的持续发展，导致这些地区的农业经济发展缓慢；而另一部分地区例如汾阳市，太谷县等县域是因为政府对农业经济重视力度不够，只注重了城市现代化建设，而不重视农业经济发展，导致了农业经济发展缓慢。由此看出山西省各县域之间的农业经济差异还是比较明显。

#### 4. 结论综述

本文选取山西省所辖的 115 个县域为研究对象，采用了多元统计方法中的主成分分析、因子分析、聚类分析的研究方法，建立模型，分别从时间角度分析了 2005~2013 年山西省县域农业经济的发展规律，从空间分布角度分析了以 2013 年为研究对象，山西省各县域农业经济的空间分布差异。

通过对 2005~2013 年的各县域农业生产总值的标准差及变异系数 2 个指标从相对差异和绝对差异两方面分析了山西省县域农业经济时间演变规律：2005~2008 年农业经济差异逐步缩小；2008~2013 年农业经济差异逐步增大。

通过建立相关的评价指标，将主成分分析和因子分析的分析结果与县域的农业发展现状结合，得出了影响各县域农业经济的三个主要因素：县域的农业生产条件；县域的农村用电量；县域的农民人均纯收入。通过对这些县域影响因素的综合得分进行排名，可以得到每个县域的综合排名情况，再通过聚类分析将各个县域的农业经济水平分为四类：农业经济发达地区、农业经济一般发达地区、农业经济欠发达地区和农业经济不发达地区。

#### 参考文献

- [1] Wei, Y. (1999) Regional Inequality in China Progress in Human Geography. *Progress in Human Geography*, **23**, 48-58. <https://doi.org/10.1191/030913299676254572>
- [2] 王亚龙. 基于多元统计分析的甘肃省县域农业经济差异研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 西北师范大学, 2010.
- [3] 陈伟. 多元统计分析在区域经济评价中的运用[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉科技大学, 2010.
- [4] Zheng, L.-Y., Yu, H.-B. and Wang, Q.S. (2015) Assessment of Temporal and Spatial Variations in Surface Water Quality Using Multivariate Statistical Techniques: A Case Study of Nenjiang River Basin, China. *Journal of Central South University*, **22**, 3770-3780. <https://doi.org/10.1007/s11771-015-2921-z>
- [5] 吴晓磊. 重要的统计分析软件——SAS 应用编程[J]. 沿海企业与科技, 2006(9): 69-70.
- [6] 李小建. 经济活动全球化对中国区域经济发展的影响[J]. 地理研究, 2000, 19(3): 225-233.
- [7] Wang, Q. (2010) Evaluation of Agriculture Modernization Level in China using Multivariate Statistical Techniques. S. Morales. 2010 2nd ETP/IITA World Congress in Applied Computing, Computer Science, and Computer Engineering Proceedings, Shenzhen, 17 April 2010, 74-77.
- [8] 冯学军, 张翠娟, 盛敏. 基于多元统计分析的区域经济差异研究[J]. 统计与管理, 2013(1): 35-37.
- [9] 叶华, 陈修颖. 近 16 年来浙江省区域经济发展差异分析[J]. 经济问题探索, 2008(2): 59-65.
- [10] 刘省贵. 基于多元统计的河南省城镇化区域差异分析[J]. 中州大学学报, 2012, 29(4): 9-13.
- [11] 江凯, 杨美英, 周嵩等. 福建省农业经济发展水平分区研究——基于多元统计分析[J]. 台湾农业探索, 2008(1): 58-61.
- [12] 荣慧芳. 甘肃省农村经济发展区域差异研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州大学, 2008.
- [13] 徐宏. 我国区域差异的现状、成因及对策分析[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南财经大学, 2006.
- [14] 刘慧. 区域差异测度方法与评价[J]. 地理研究, 2006, 25(4): 710-718.

- 
- [15] 山西统计局. 山西统计年鉴[W]. <http://www.stats-sx.gov.cn>, 2006-2015.
- [16] 周全. 几种多元统计分析方法及其在生活中的应用[D]: [硕士学位论文]. 荆州: 长江大学, 2012.
- [17] 胡雪梅. 基于主成分分析的中国经济发展基本情况的研究[J]. 中国高新技术企业, 2009(17): 96-97.
- [18] Zhang, K., Zhang, Y.-T. and Qu, P.-P. (2014) Comprehensive Multivariate Grey Incidence Degree Based on Principal Component Analysis. *Journal of Systems Engineering and Electronics*, **5**, 840-847.  
<https://doi.org/10.1109/JSEE.2014.00097>
- [19] 杨宇音, 赵雅明, 曲立敏. 因子分析法在大学生综合排名中的应用[J]. 贵州工业大学学报(自然科学版), 2005, 34(1): 9-13.
- [20] 游家兴. 如何正确运用因子分析法进行综合评价[J]. 统计教育, 2003(5): 10-11.

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2325-2251, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [sa@hanspub.org](mailto:sa@hanspub.org)