

高质量发展背景下运城市人口与经济协调度研究

景伊

运城学院数学与信息技术学院，山西 运城 044000

DOI:10.61369/ASDS.12166

摘 要：近年来，人口与经济协调发展研究逐渐成为一个重要且复杂的课题，而人口因素也成为影响地区经济发展的关键性因素。因此，正确分析及处理人口与经济发展之间的关系，对促进地区两者协调发展具有十分重要的现实意义。本文基于2013年—2022年山西省运城市人口与经济发展两方面的数据，构建人口与经济发展相关指标体系，运用熵值法确定各项指标权重，确定人口和经济发展系统的整体发展水平，采用耦合模型测度运城市人口与经济的协调度和协调发展度，并在此基础上，提出对运城市人口与经济协调发展的建议。

关 键 词： 人口与经济；耦合模型；熵值法；协调发展

Study on the Coordinated Development of Population and Economy in Yuncheng City Under the Context of High-Quality Development

Jing Yi

Yuncheng University, Yuncheng, Shanxi 044000

Abstract: In recent years, the study of coordinated development between population and economy has gradually become an important and complex subject, with population factors emerging as a key determinant of regional economic growth. Therefore, correctly analyzing and addressing the relationship between population and economic development holds significant practical value for promoting their harmonious progress. Based on data from 2013 to 2022 covering both population and economic development in Yuncheng City, Shanxi Province, this paper constructs an indicator system to assess the relationship between population and economic growth. The entropy method is employed to determine the weights of each indicator, evaluating the overall development levels of both the population and economic systems. A coupling model is then used to measure the coordination degree and coordinated development degree between population and economy in Yuncheng City. On this basis, recommendations are proposed to enhance the coordinated development of population and economy in the region.

Keywords: population and economy; coupling model; entropy method; coordinated development

引言

人口与经济发展之间的关系一直是区域协调发展研究的重要课题，二者相辅相成，联系密切。党的二十大指出，中国式现代化是“人口规模巨大”的现代化^[1]。现有研究从多个角度综合分析了人口与经济两大系统之间的关系，表明人口与经济发展关系是否协调，对一个国家或地区经济发展水平的高低，综合实力的大小，人民生活质量的好坏，在一定程度上有着很大的影响[2-5]。

本文以运城市为研究对象，收集整理了运城市2013年—2022年人口与经济各方面的统计数据，采用比较分析法、定性与定量结合法等构建人口与经济两系统相关指标体系，运用熵值法计算运城市人口与经济综合发展水平，再构建耦合协调度模型测度其协调发展状态，最后根据研究结果为运城市人口与经济协调发展提供可行性建议。

一、运城市人口与经济发展水平测度分析

（一）人口与经济协调发展评价指标体系的构建

本文以运城市为研究对象，从《山西省统计年鉴》《中国县域

统计年鉴》《运城市统计年鉴（2013—2022）》《中国区域经济社会统计年鉴》以及统计公报等途径获取关于运城市2013—2022年人口发展与经济发展方面的数据，分别构建人口子系统与经济子系统的评价指标体系，其构建框架如表1.1所示。

项目信息：运城学院科研项目(XJ2023000601)；山西省留学人员科技活动项目择优资助(20240035)。

作者简介：景伊，女，汉族，山西省运城市人，运城学院数学与信息技术学院助教，研究方向：统计预测与决策，生物统计，生物数学。

表1.1 人口与经济子系统指标体系框架

系统	一级指标	二级指标	指标属性	符号
人口发展系统	人口规模	年末常住人口（人）	正向	X1
		人口自然增长率（%）	正向	X2
		人口密度（人/km ² ）	负向	X3
		人口死亡率（%）	负向	X4
	人口质量	高中在校学生人数（人）	正向	X5
		教育占财政支出比例（%）	正向	X6
	人口结构	性别比（%）	负向	X7
		城镇人口比重（%）	正向	X8
		就业人员数（人）	正向	X9
	人口服务	人均一般公共财政支出水平（元/人）	正向	X10
经济发展系统	经济总量	地区生产总值（万元）	正向	Y1
		第二产业产值（万元）	正向	Y2
		第三产业产值（万元）	正向	Y3
		人均地区生产总值（元）	正向	Y4
	经济水平	人均可支配收入（元/年）	正向	Y5
		社会消费品零售总额（万元）	正向	Y6
	经济结构	第二产业占GDP比重（%）	正向	Y7
		第三产业占GDP比重（%）	正向	Y8
	经济活力	地区生产总值增长率（%）	正向	Y9
		人均可支配收入增长率（%）	正向	Y10

（二）人口与经济协调发展的评价方法

1. 标准化处理

由于各指标具有量纲差异，需要对各项指标进行标准化处理，本文采用极值处理法，对指标数据进行线性变换。计算公式如下：

$$\text{正向指标标准化: } Y_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m) \quad (1.1)$$

$$\text{负向指标标准化: } Y_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m) \quad (1.2)$$

表示第*i*年第*j*项指标的原始数据， Y_{ij} 表示第*i*年第*j*项指标进行标准化处理后的数值，*n*表示年份数，*m*表示评价指标的个数。

2. 熵值法确定指标权重

对原始数据进行标准化处理后，采用精确度较高的熵值法判断其离散程度，通过计算得到各个指标在综合评价中的权重。

（1）第*i*年第*j*项指标的样本值所占比重：

$$P_{ij} = \frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^n Y_{ij}}, \quad (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m) \quad (1.3)$$

其中，*n*表示年份数，*m*表示评价指标的个数。

（2）第*j*项指标的信息熵：

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n (P_{ij} \ln P_{ij}) \quad (1.4)$$

（3）第*j*项指标的权重：

$$W_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^m (1 - e_j)} \quad (1.5)$$

由式可知， $0 \leq w_j \leq 1$ 、 $\sum w_j = 1$ ，符合权重的要求。

3. 综合发展水平分析

本文利用综合指数计算人口和经济发展系统的综合发展水平，计算公式如下：

$$F_m = \sum_{i=1}^n W_i X_i, \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.6)$$

其中， F_m 代表人口和经济综合发展水平， W_i 为各项指标的权重， X_i 为人口和经济发展指标的标准化值；*n*为各系统指标数量，*n*=10。

（三）运城市人口与经济综合发展水平分析

1. 熵值法确定指标权重

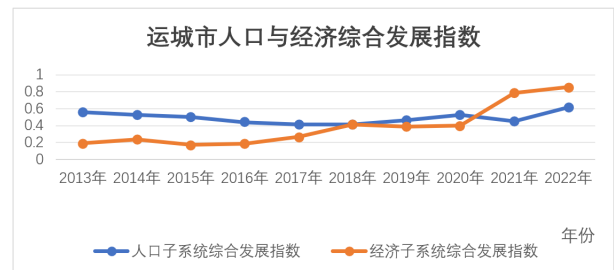
首先用熵值法明确各指标权重，运用公式（1.3–1.5），借助Stata 软件，对运城市人口与经济子系统中的各项指标权重做出测算，结果如表1.2所示。

表1.2 运城市人口与经济子系统二级指标权重值

子系统	二级指标	权重
人口发展系统	年末常住人口（人）	0.1172
	人口自然增长率（%）	0.0472
	人口密度（人/km ² ）	0.0976
	人口死亡率（%）	0.0457
	高中在校学生人数（人）	0.1784
	教育占财政支出比例（%）	0.0941
	性别比（%）	0.0856
	城镇人口比重（%）	0.0880
	就业人员数（人）	0.0993
	人均一般公共财政支出水平（元/人）	0.1469
经济发展系统	地区生产总值（万元）	0.1493
	第二产业产值（万元）	0.1730
	第三产业产值（万元）	0.0798
	人均地区生产总值（元）	0.1782
	人均可支配收入（元/年）	0.0841
	社会消费品零售总额（万元）	0.0515
	第二产业占GDP比重（%）	0.0949
	第三产业占GDP比重（%）	0.0502
	地区生产总值增长率（%）	0.0700
	人均可支配收入增长率（%）	0.0690

2. 综合发展水平分析

将以上结果代入综合发展水平测度公式（1.6），可以计算得到人口与经济子系统综合发展水平指数，其变化趋势轨迹图如图1.1所示。



> 图1.1 运城市人口与经济子系统综合发展指数

由图1.1可以看出，人口与经济两个子系统的综合发展水平大

致分为三个阶段：

第一阶段为2013年—2018年，在该阶段综合发展水平呈现出人口子系统大于经济子系统的特点。这一时期全市人口发展正处于乏力阶段，经济发展势头持续向好转变，但在2015年有小幅度的下滑，可能是由于2015年山西省重点监测特色产业集群规模不足、优势不足、行业影响力有限的突出问题较为严重，运城市作为特色产业集群之一，其经济发展受到了一定的影响。

第二阶段为2018年—2020年，在该阶段人口子系统发展水平仍然大于经济子系统，但这一时期人口综合发展指数呈上升趋势，而经济综合发展指数呈下降趋势。

第三阶段2020年—2022年，在该阶段综合发展水平呈现出经济子系统大于人口子系统的特点。在此时期，面对国内新冠疫情反复和经济发展需求收缩等多重挑战和压力下，运城市人民政府持续强化推进“五抓一优一促”经济工作主抓手，始终保持昂扬的奋斗姿态与坚定的战略目标，使得运城市经济发展水平整体呈现出“稳中向好”的态势，并超过人口综合发展水平，实现历史性突破。

二、运城市人口与经济协调发展分析

（一）耦合协调度模型介绍

1. 耦合协调度模型

耦合度用于评估系统成分之间的相互依赖程度，依赖程度越大，则耦合性越强，但独立性越差。耦合度模型如下：

$$C = \frac{F_1 F_2}{(F_1 + F_2)^2} \quad (2.1)$$

其中， F_1 为人口综合发展指数， F_2 为经济综合发展指数， C 表示人口与经济发展系统的耦合度（ $0 \leq C \leq 1$ ）。

为了更加准确客观反映人口与经济系统间的协调发展水平，本文在此基础上借鉴耦合协调度模型进行测度，其数值越大，表示两系统越协调。公式如下：

$$T = \alpha F_1 + \beta F_2, \quad (\alpha + \beta = 1) \quad (2.2)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (2.3)$$

其中， D 表示人口与经济系统间耦合协调程度值（ $0 \leq D \leq 1$ ）， α 和 β 分别为人口与经济体系的待定系数，本文认为人口和经济发展系统地位就运城市耦合协调发展而言同等重要，故 α 和 β 均取值0.5。

2. 耦合协调度模型的评价标准

耦合协调度是对系统及要素之间良性耦合程度进行测算，是耦合与协调性的综合反映^[3]。本文将耦合协调度评价等级划分为“低度协调耦合”“一般协调耦合”“良好协调耦合”“高度协调耦合”四种类型，如下表2.1。

表2.1 耦合协调度评价等级划分

耦合度值	耦合协调类型	发展阶段
	低度协调耦合	低水平耦合阶段
	一般协调耦合	拮抗阶段
	良好协调耦合	磨合阶段
	高度协调耦合	高水平耦合阶段

（二）人口与经济协调发展度分析

表2.2 运城市2013年—2022年人口与经济协调发展状况

年份	发展阶段	协调发展度	协调发展度类型
2013		0.4052	
2014		0.4190	
2015		0.3837	
2016	拮抗阶段	0.3780	一般协调耦合
2017		0.4078	
2018		0.4554	
2019		0.4606	
2020		0.4792	
2021	磨合阶段	0.5456	良好协调耦合
2022		0.6014	

由表2.2可知，2013年—2022年运城市人口与经济发展系统耦合度值介于0.3780–0.6014之间，大致可以分为两个发展阶段：

第一阶段是2013年—2020年，此时运城市耦合协调发展度数值均处于0.3–0.5之间，大体上处于持续上升趋势，处于拮抗阶段，属于一般协调耦合类型。该阶段虽然运城市经济子系统发展落后于人口子系统发展，但是经济子系统整体呈现出上升趋势，尤其在2020年经济子系统得以迅速发展，表明这一时期运城市的经济状况在多方面表现良好，但是尚未重视对人口发展的资金投入，致使人口发展的动力不足。

第二阶段是2021年—2022年期间，该时期运城市人口与经济耦合协调发展度均处于0.5以上，处于磨合阶段，其协调耦合类型也转为良好协调耦合状态。该阶段运城市对人口与经济的发展力度逐步加大，人口与经济实现了共同发展，但是人口子系统较2013年发展并没有得到实质性的提高，甚至在2021年发展水平还有所落后，所以导致这一阶段还处于低水平的良好协调耦合状态。

三、结论与建议

（一）结论

1. 从运城市人口与经济综合发展指数来看，近十年经济子系统综合发展水平从整体上看呈现出增长的态势，而人口子系统综合发展指数呈现“先减后增”的趋势。一方面，运城市新生儿数量减少，且人口流失严重；另一方面，运城市人口老龄化加剧。

2. 从运城市人口与经济耦合协调发展度来看，近十年运城市人口与经济耦合协调发展水平持续向好转变，经历了缓慢增长期和快速增长期两个阶段。由于社会福利、户籍制度等政策约束导致人口集聚水平受到限制，形成人口发展水平落后于经济发展水平的特征。因此运城市在未来高质量发展经济的同时，优化人口结构、提高人口素质等也至关重要。

（二）建议

1. 推进人口结构与产业结构的平衡发展。一方面，政府应积极稳妥实施三孩生育政策，提高优生优育服务水平，同时，加大

对教育事业的支持力度,提高人口素质,从而优化人口结构,促进运城市人口子系统的稳步发展。另一方面,相关部门和企业应优化产业布局,充分挖掘黄河流域的地域特征,因地制宜地培育地方新兴产业,促进运城市经济快速稳定发展。

2.全面促进城乡融合发展,实施乡村振兴战略^[6]。运城市作为农业大市,应充分挖掘乡村多元价值,大力推进乡村产业的发展,加快建设农业强市,全面提升乡村产业发展水平,实现农业

农村经济高质量发展,为农业增效、农村繁荣、农民增收注入新动能^[7]。

综上所述,为了促进运城市人口与经济的协调发展,需要从政策、社会和经济等多方面入手采取针对性措施,进而不断提高人口与经济耦合协调度,以实现人口与经济子系统高质量发展度下的协调状态。

参考文献

[1] 习近平.携手同行现代化之路 [N].《人民日报》,2023-03-16(002).

[2] Smith Adam.The wealth of nations[M].New York:Bantam Classics,2003:35-40.

[3] 宋洁.黄河流域人口-经济-环境系统耦合协调度的评价 [J].统计与决策,2021,37(04):185-188.

[4] 陈淑清,李吉英.区域人口质量与经济发展协调度研究——以山东省滨州市为例 [J].商展经济,2024(02):42-45.

[5] 曹亚兰.山西省人口-经济-资源环境系统协调发展时空演化研究 [D].太原师范学院,2023.

[6] 姜景峰.全力实施乡村振兴战略加快推动城乡融合发展 [N].中国经济时报,2018-07-05(004).

[7] 赵之阳.以产业融合引领乡村振兴 [J].中国农业资源与区划,2018,39(08):65-69.

[8] Stratton Samuel J. Population Sampling: Probability and Non-Probability Techniques[J]. Prehospital and Disaster Medicine,2023,38(2):147-148.

[9] 葛文渊.山东省县域人口与高质量发展时空格局与耦合关系研究 [D].山东建筑大学,2023.

[10] 原云霄,渠美.山东省人口与区域经济耦合协调发展研究 [J].华东经济管理,2023,37(10):57-67.

[11] 李海艳.江苏省人口与经济社会协调发展研究 [D].南京邮电大学,2023.

[12] 韩学阵.云南省人口与经济发展时空演变及耦合关系研究 [D].云南师范大学,2020.

[13] 高长春.黔南州人口与经济的空间协调关系及重心演变研究 [J].湖南工业大学学报,2023,37(06):22-32.