



· 环境科学 ·

# 农户收入结构差异归因及优化路径选择研究

赵志卿 杨海娟 李 飞 曹晓丽 苏 彤

(西北大学 城市与环境学院 陕西 西安 710127)

**摘要:**以关中地区内21个乡村为例,借助地理探测器和Tobit模型分别诊断了作用于农户收入结构转变和收入高低的影响因子,确定收入结构优化过程中不同阶段各要素的优先序列,因地制宜的为不同规划发展目标下的村庄提供相应的资源配置参考建议。研究表明:①收入结构单因子解释力由高到低依次为家庭类型、人均耕地面积、劳动力受教育程度、村到最近城市距离、村庄主导产业、抚养比;任意两因子交互作用后对收入结构的解释力加强。②作用于不同类型收入的影响因子存在差异。③计划进行土地流转的村庄应首先引导农户以工资性收入作为主要生计来源;计划推进村域产业发展的村庄则应首先引导农户以经营性收入作为主要生计来源。

**关键词:**收入结构;地理探测器;Tobit回归模型

中图分类号:F291.1 文献标识码:A DOI:10.16152/j.cnki.xdxzbz.2018-06-017

## The influence factors and optimization path of households' income structure

ZHAO Zhiqing, YANG Haijuan, LI Fei, CAO Xiaoli, SU Tong

(College of Urban and Environment, Northwest University, Xi'an 710127, China)

**Abstract:** In this article, 21 villages in Guanzhong area were selected, Geodetector and Tobit regression model are used to diagnose the impact factors on the change of income structure and income level of farmers respectively, and to determine the priority sequence of each factor in different stages in the process of optimization of income structure, and to provide the corresponding reference and suggestion on resource configuration for villages with different planning and development according to local conditions. The results show that: ① The explanatory power of single factor of income structure from high to low follows: family type, cultivated land per capita, education level of labor force, distance from village to nearest city, village leading industry, dependency ratio. The explanatory power of the income structure is strengthened after the interaction of any two factor. ② There are differences in influencing factors on different types of income. ③ The villages that plan to transfer land should first guide the farmers to take the wage income as the main source of livelihood. The villages that plan to promote the development of village industry should first guide farmers to take running income as the main source of livelihood.

**Key words:** income structure; geodetector; Tobit regression model

收稿日期:2018-04-16

基金项目:科技部科技支撑计划资助项目(2015BAL01B04)

作者简介:赵志卿,男,河北邢台人,从事乡村收入结构与基础设施研究。

通讯作者:杨海娟,女,陕西铜川人,博士,副教授,从事土地规划与乡村产业发展研究。

中共十九大将实施“乡村振兴”战略作为建设现代化经济体系的六大任务之一。就乡村层面而言,各村委会需依据自身发展现状、资源禀赋和政策背景制定相应的发展规划,从而推进村庄整体发展。就农户层面而言,乡村的发展建设很大程度上受制于农村人口收入水平的高低,为保证规划过程顺利实施,需要依据村庄规划目标优化农户收入结构,在推进村庄产业发展的同时增加农户家庭收入。农村居民收入结构代表不同来源的收入在农户家庭收入中占据的数值及比例<sup>[1]</sup>,其分类方式依研究主题不同而变化。收入结构由工资性收入、经营性收入、财产性收入以及转移性收入共同构成,其中工资性收入为农户从事非农就业活动获得的劳动报酬<sup>[2]</sup>,外出务工为农村人口工资性收入的最主要来源;经营性收入是农户在日常生产经营活动中获取的收入<sup>[3]</sup>,农户生产经营活动主要包括作物种植和个体经营;财产性收入是通过向他人提供金融性资产或其他有形非生产性资产的支配权获得的收入<sup>[4]</sup>,如村庄经营分红、房租及土地使用权转让收入;转移性收入是指国家、单位、社会团体和家庭内部对农户的转移支付<sup>[5]</sup>,农户转移性收入主要由离退休金、养老金、粮食直补、子女赡养费等构成。

关于农村收入结构现有研究主要集中在以下几个方面:① 农户收入结构变化对收入的影响,如万年庆等人通过静态-动态偏离份额法对 1997—2009 年各省份间的农民收入结构进行分析,提出工资性收入水平对缩小农民收入增长速率的区域差异具有重要作用<sup>[1]</sup>;祝伟等人借助基尼系数分解方法探究了不同收入来源对于收入差距的影响,认为工资性收入和经营性收入分别是省际农民收入差距增大和缩减的原因<sup>[6]</sup>。② 农民收入结构构成研究,如钱雪飞通过对比 1994 年和 2000 年江苏省南通市 1440 位城乡老年人收入来源数据,发现子女补贴在农村老年人收入结构中所占比例呈下降趋势,收入来源随其年龄、文化程度、60 岁前从事职业等个人特征而变化<sup>[7]</sup>;管琳等人借助模糊聚类分析和因子分析方法将收入来源分为四类,研究表明,家庭经营性收入和工资性收入是目前农户收入的最主要来源,通过土地征用和租赁获取的财产性收入是农民收入的重要

来源<sup>[8]</sup>。③ 农民收入结构变化影响因素研究,赵晓霞对 1979—2006 年面板数据的分析结果表明,对外贸易对农户收入结构没有明显影响,而外商直接投资(FDI)会导致工资性收入比例的提高<sup>[9]</sup>;叶彩霞等人运用灰色关联分析探讨了我国城市化进程对收入结构的影响,结果显示城镇化进程对农民工资性收入影响程度最高,对家庭经营性收入的影响程度最低<sup>[10]</sup>。基于以上文献分析,可以发现目前尚缺乏农户收入结构路径优化选择研究。本文以关中地区内 21 个乡村为例,借助地理探测器诊断影响农户收入结构转变的社会环境要素和家庭要素,结合 Tobit 模型比较各要素对不同来源收入的影响力,最终将二者的定量分析结果联系起来确定收入结构优化过程中不同阶段各要素的优先序列,因地制宜地为不同规划发展目标下的村庄提供相应的资源配置参考建议。

## 1 数据来源与模型方法

### 1.1 数据来源

关中平原位于秦岭和渭北山系之间,含西安、宝鸡、咸阳、渭南、铜川及杨凌示范区。本文以西安市高陵区、临潼区、阎良区和咸阳市礼泉县、兴平市境内的 21 个村庄作为研究区域。其中,高陵区地处关中平原中部,总面积 294km<sup>2</sup>,盛产甜瓜、大豆等特色作物,2016 年 GDP 为 300.24 亿元,农村居民人均可支配收入 16431 元;临潼区位于关中平原东部,总面积 915km<sup>2</sup>,石榴种植面积 10 万余亩,拥有兵马俑、华清池等世界闻名的旅游景点,2016 年 GDP 为 183.11 亿元,农村居民人均可支配收入 16398 元;阎良区位于西安市东北部,总面积 244 km<sup>2</sup>,甜瓜、相枣、酥梨等经济作物较为闻名,2016 年 GDP 为 193.94 亿元,农村居民人均可支配收入 20262 元;礼泉县地处关中平原中部,总面积 1017km<sup>2</sup>,苹果种植面积 10 万余亩,杏树栽植面积 6000 余亩,2016 年 GDP 164.15 亿元,农村居民人均可支配收入 10922 元;兴平市位于关中腹地,面积 496km<sup>2</sup>,工业产值在陕西省县域居于首位,2016 年 GDP 217.67 亿元,农村居民人均可支配收入 11067 元。

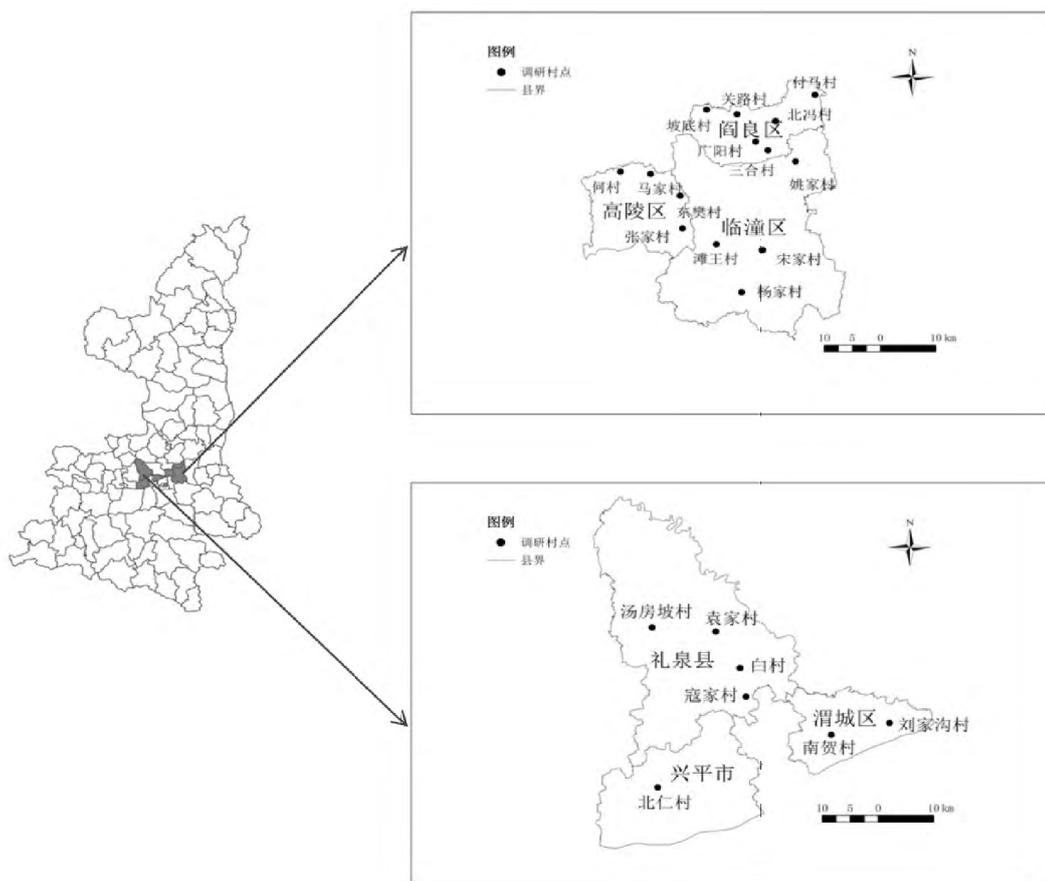


图 1 研究区样本村庄空间分布

Fig 1. The spatial distribution of the sample villages in study area

2017 年 6 月到 9 月期间,调研小组在上述研究区域内 21 个行政村进行随机抽样访谈(图 1), 调研数据涵盖农户的家庭成员基础信息(性别、年龄、人口构成等)、生产消费信息(经营土地面积、收入构成、家庭支出等)以及个体感知要素(基础设施感知、贷款难易度、幸福感等)。每个村庄抽取 30 余户进行调查,不足 300 户的村庄按户数的 10% 进行采样。此外还走访了调研村的村委会,问询获取了村庄的区位条件和村庄主导产业信息。此次调研借助参与式农村评估法(PRA),具体走访过程中采用问卷调查和深度访谈相结合的形式,每次访谈时间控制在 20 ~ 30min,总计发放调研问卷 678 份,剔除调研过程

中出现信息遗漏或信息模糊的 56 份问卷,最终回收有效问卷 622 份。基于本研究区域的实际生产生活情况及调研数据的可得性,最终设计劳动力受教育程度( $x_1$ )、家庭类型( $x_2$ )、抚养比( $x_3$ )、人均耕地面积( $x_4$ )、贷款难易程度( $x_5$ )、人情往来支出( $x_6$ )、村庄基础设施满意度( $x_7$ )、村庄到最近城市距离( $x_8$ )、村庄主导产业( $x_9$ )作为研究中的解释变量,探测以上各要素对收入结构转化和收入变化的影响力并依据分析结果构建收入结构优化的合理路径。

### 1.2 模型方法

#### 1) 地理探测器

表 1 农户收入结构

Tab. 1 The Income structure of households

	工资性收入	经营性收入	财产性收入	转移性收入
总收入/元	34 499 120.00	15 032 014.60	1 290 840.00	1 646 298.90
收入占比/%	65.75	28.65	2.46	3.14

调研数据显示,研究区内财产性和补贴性收入在农户收入中所占比重远低于工资性和经营性

收入,对家庭总体收入状况影响很小,因而本文选择后者作为收入结构研究对象。首先引入收入结

构定量衡量指标  $P$

$$P = \frac{W}{W + R} \quad (1)$$

式中:  $W$  为农户家庭工资性收入,  $R$  为农户家庭经营性收入, 指标  $P$  代表由工资性收入在收入结构中的比重, 作为地理探测器中的因变量。

地理探测器是由王劲峰等人提出一组统计学方法, 其目标是探测驱动因变量产生空间分异的影响因子解释力及其交互作用<sup>[11]</sup>, 考虑到收入结构的自变量中近半数类型为类型量, 因而选用地理探测器作为收入结构影响因子探测模型。该方法假设若某项自变量能够在一定程度上对因变量的空间分异作出解释, 那么二者在空间分异上会具有相似性<sup>[12-13]</sup>。目前, 地理探测器已在环境变化<sup>[14-15]</sup>、城乡发展<sup>[16-17]</sup>、人地关系<sup>[18]</sup>等研究对象的时空分异影响要素探究中取得一定成果。为比较农户收入结构转变的影响因子决定力, 本文采用了地理探测器中的因子探测和交互探测方法。其中因子探测表达式为

$$q = 1 - \frac{\sum_{i=1}^l N_i \sigma_i^2}{N \sigma^2} \quad (2)$$

式中:  $i$  为自变量  $x$  离散化后的分类,  $N_i$  为在自变量  $x$  在类型层  $i$  内的样本数;  $N$  代表农户样本总数;  $l$  表示自变量  $x$  的类型总数;  $\sigma^2$  和  $\sigma_i^2$  分别代表所有研究样本和层  $i$  内  $P$  的离散方差。自变量  $x$  对应的  $q$  值越大表示该要素对收入结构定量衡量指标  $P$  的解释力越强,  $q = 1$  代表因变量  $P$  的分异完全由自变量  $x$  控制,  $q = 0$  则代表  $x$  对  $P$  的分异没有任何影响<sup>[11]</sup>。

地理探测器中的交互探测能够衡量两个不同的自变量同时作用于收入结构时的影响力, 其表达式如下: 当  $\min(q(x_i), q(x_j)) < q(x_i \cap x_j) < \max(q(x_i), q(x_j))$ , 表明自变量  $x_i$  和  $x_j$  交互后单线性减弱; 当  $q(x_i \cap x_j) > \max(q(x_i), q(x_j))$  且  $q(x_i \cap x_j) < q(x_i) + q(x_j)$ , 表明自变量  $x_i$  和  $x_j$  交互后双因子增强; 当  $q(x_i \cap x_j) > q(x_i) + q(x_j)$ , 表明自变量  $x_i$  和  $x_j$  交互后非线性加强; 当  $q(x_i \cap x_j) = q(x_i) + q(x_j)$ , 表明自变量  $x_i$  和  $x_j$  相互独立。本文中的地理探测器方法均在 GeoDetector 中实现。

## 2) Tobit 回归模型

参考已有研究中的收入影响要素回归方法<sup>[19-20]</sup>, 由于农户从事的经济活动有所不同, 某

类收入在部分样本中存在为 0 的情况, 若采用地理探测器进行全局探测易被干扰导致结果产生谬误<sup>[11]</sup>, 而采用最小二乘法进行回归结果会产生较大偏差, 因而选取 Tobit 回归模型进行分析。考虑到本研究仅对收入结构和收入影响因子的贡献度进行纵向比较, 不进行横向比较, 两部分模型差异不会影响最终结果。为对比自变量影响力大小, 在建立回归模型前事先采用  $z$ -score 标准化法对基础数据进行处理。本研究构建的计量模型如下

$$l_{(w,r)} = \mu_0 + \mu_1 F_n + \mu_2 D_n + \varepsilon_n \quad (3)$$

式中:  $l$  代表第  $n$  个样本的特定类型收入(工资性收入、农业经营性收入或个体经营性收入),  $F_n$  表示自变量中的家庭特征变量( $x_1 \sim x_7$ ),  $D_n$  表示村到最近城市距离( $x_8$ ),  $\varepsilon_n$  为随机误差项。根据不同模型对自变量的要求, 本研究中自变量具体含义如表 2 所示。

## 2 结果分析

### 2.1 收入结构影响因子探测

根据因子探测分析结果, 最终输出各收入结构影响因子解释力如图 2 所示, 由高到低依次为家庭类型( $x_2$ ) > 人均耕地面积( $x_4$ ) > 劳动力受教育程度( $x_1$ ) > 村到最近城市距离( $x_8$ ) > 村庄主导产业( $x_9$ ) > 抚养比( $x_3$ ), 其中村庄基础设施满意度( $x_7$ )、人情往来支出( $x_6$ )及贷款难易程度( $x_5$ )显著性较差, 劳动力受教育程度( $x_1$ ) 在 5% 水平上显著, 其余影响要素均在 1% 水平上显著。家庭类型(0.092 7)和人均耕地面积(0.077 2)的二者影响力明显高于其他影响因子, 主要是由于主干家庭与核心家庭的家庭结构较为完整, 中青年在家庭人口中所占比重高于其他家庭类型, 因而此背景下家庭主要劳动力倾向于从事收入期望更高的城镇非农职业, 工资性收入便成为此类农户的最主要来源, 单亲、隔代、空巢家庭中适龄劳动力较少, 还需考虑到方便老年人生活和照顾学龄儿童, 因而大多选择留在农村从事农业经济活动; 一般情况下, 人均耕地面积越大农户从事农业经济活动时间越长, 间接减少了农户的非农经济活动。劳动力受教育程度(0.042 6)、村到最近城市距离(0.040 5)、村庄主导产业(0.040 0)、抚养比(0.035 8)的影响力较为接近, 究其原因, 城镇地区存在大量对求职者的教育程度设定要求的

表 2 收入结构影响因子内涵

Tab.2 The meaning of the influence factors of income structure

因子层	因子描述及赋值	地理探测器	Tobit 回归模型
劳动力受教育程度 ( $x_1$ )	文盲为 0; 小学为 0.25; 初中为 0.5; 高中及中专为 0.75; 大专、本科及以上为 1	家庭劳动力受教育程度之和, $x_1 \leq 1$ , 为 a 类; $1 > x_1 \leq 2$ , 为 b 类; $2 > x_1 \leq 3$ , 为 c 类; $3 > x_1 \leq 4$ , 为 d 类; $x_1 > 4$ , 为 e 类	家庭劳动力受教育程度之和
家庭类型 ( $x_2$ )	核心; 主干; 单亲; 隔代; 空巢	核心; 主干; 单亲; 隔代; 空巢	核心、主干家庭结构较为完整, 赋值为 1, 其余类型家庭结构较为破碎, 赋值为 0
抚养比 ( $x_3$ )	非劳动年龄人口 / 劳动年龄人口	$x_3 \leq 0.25$ , 为 a 类; $0.25 > x_3 \leq 0.5$ , 为 b 类; $0.5 > x_3 \leq 0.75$ , 为 c 类; $0.75 > x_3 \leq 1$ , 为 d 类; $1 > x_3 \leq 1.25$ , 为 e 类; $1.25 > x_3 \leq 1.5$ , 为 f 类; $x_3 > 1.5$ , 为 g 类	非劳动年龄人口 / 劳动年龄人口
人均耕地面积 ( $x_4$ )	人均实际种植面积 (人 / $m^2$ )	$x_1 \leq 300$ , 为 a 类; $300 > x_1 \leq 600$ , 为 b 类; $600 > x_1 \leq 900$ , 为 c 类; $900 > x_1 \leq 1200$ , 为 d 类; $x_1 > 1200$ , 为 e 类	人均实际种植面积 (人 / $m^2$ )
贷款难易程度 ( $x_5$ )	李克特五点量表分类, 5 代表贷款难度最高	李克特五点量表分类, 5 代表贷款难度最高	李克特五点量表分类, 5 代表贷款难度最高
人情往来支出 ( $x_6$ )	红白喜事等人际关系支出 / 元	$x_1 \leq 5000$ , 为 a 类; $5000 > x_1 \leq 10000$ , 为 b 类; $x_1 > 10000$ , 为 c 类	红白喜事等人际关系支出 / 元
村庄基础设施满意度 ( $x_7$ )	李克特五点量表分类, 5 代表最满意	李克特五点量表分类, 5 代表最满意	李克特五点量表分类, 5 代表最满意
村到最近城市距离 ( $x_8$ )	村到最近县城或地级市的距离 / m	$x_1 \leq 5000$ , 为 a 类; $5000 > x_1 \leq 10000$ , 为 b 类; $10000 > x_1 \leq 15000$ , 为 c 类; $15000 > x_1 \leq 20000$ , 为 d 类; $x_1 > 20000$ , 为 e 类	村到最近县城或地级市的距离 / m
村庄主导产业 ( $x_9$ )	村民在村庄内从事的最主要经济活动, 分为粮食种植型、旅游型和特色作物种植型	粮食种植型、旅游型和特色作物种植型	难以定量化表示出某种趋势, 因而不采纳此项变量

非农职业, 使劳动力受教育程度成为影响农户的 经济活动决策的重要因素之一; 村到最近城市距

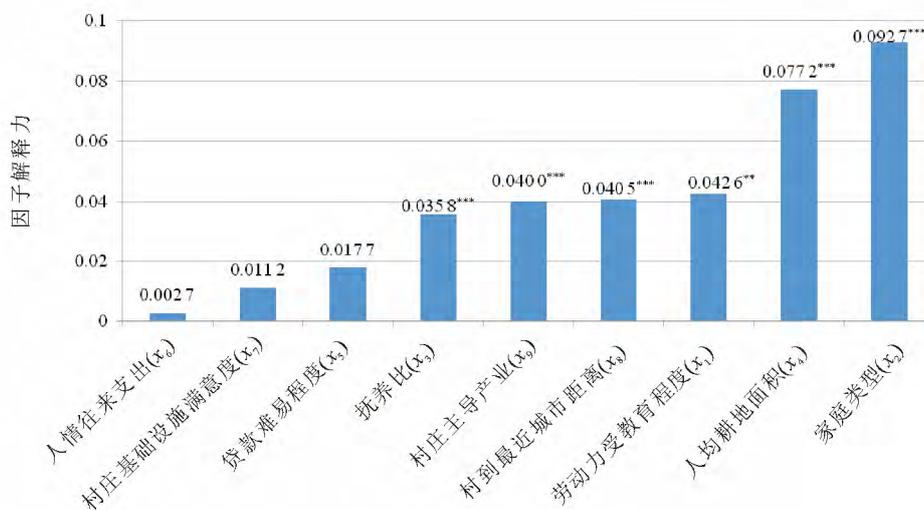
离代表了村庄的区位条件,良好的区位条件不仅能够减少从家到工作地的交通时间,还能使农户获取更多的非农就业信息;具有特色的主导产业的村庄相对与于传统的粮食种植村庄,拥有更具优势的经营模式和完善的产业供需链条,有利于农户获取更高的经营性收入;抚养比越高的家庭中适龄劳动力比重越高,除去留在村庄内照看老人和儿童的家庭成员,农业剩余劳动力大多进城务工,因而提高了工资性收入的比重。

影响因子的交互作用探测显示(表 3、表 4),任意两个自变量同时作用于收入结构时的综合解释力都高于单一自变量,抚养比 $\cap$ 人均耕地面积(0.166 2)的影响力居首。其中,家庭类型、人均耕地面积、家庭类型 $\cap$ 抚养比、劳动力受教育程度 $\cap$ 家庭类型表现为双因子增强,其余交互作用均为非线性增强。结果表明,自变量对于收入结构的作用力并不是相互独立的,由于受多种家庭要素和村庄环境要素的综合影响,双因子交互作用能够更好地解释收入结构的变化。

### 2.2 收入影响因子探测

借助 STATA14.0 分别对各类收入的影响因子进行 Tobit 回归,所得结果如表 4 所示。经营性收入按农户从事的生计策略类型可分为农业经营性收入和个体经营性收入,由于包含个体经营性收入的农户在调研样本中仅有 28 户,回归结果不具有代表性,因而本研究中对此类收入的影响因素不作探讨。

就工资性收入而言,具有显著正向影响的自变量按影响力大小排序分别为劳动力受教育程度(0.357 0)、人情往来支出(0.124 3)和家庭类型(0.108 7)。教育程度对工资性收入的贡献度明显高于其他要素,表明目前我国城乡劳动力市场将就业者的文化水平视为个人经济产出价值的重要参考因素;人情往来支出是农户用于维持人际关系的支出,代表着农户的社会资本,而具有较高社会资本的农户在获取就业信息和实现工作目标的过程中更容易得到来自他人的支持,有利于快速提升个人价值;破碎的家庭结构中家庭成员赡养负担较重,对家庭劳动力非农经济活动存在限制作用,因而家庭类型的完整性对工资性收入呈现正向影响。对工资性收入具有显著负向影响的自变量按影响力大小排序分别贷款难易程度(-0.203 1)、人均耕地面积(-0.117 1)和村到最近城市距离(0.080 2)。贷款难易程度与工资性收入存在负相关关系,一个可能的解释是工资性收入大多来源于在城镇地区务工,若农户能够通过借贷在工作地购置固定居所,有利于务工者寻求长期稳定的职业发展;人均耕地面积对于工资性收入的负向影响可参照前文分析,即农业经济活动占用了家庭劳动力的时间;由于城市在文化、经济、信息等方面对周边区域存在辐射作用,村庄与城市的交通距离影响着上述要素的扩散,从而间接地影响着农户的工资性收入水平。



注:\*\*\*表示在 1% 水平上显著, \*\*表示在 5% 水平上显著。

图 2 收入结构影响因素的因子解释力

Fig. 2 The effects of the influence factors of income structure

表3 收入结构影响因子交互探测分析结果

Tab.3 The interactive detection results of the impact factors of income structure

交互作用因子	$q$	解释
抚养比( $x_3$ ) $\cap$ 人均耕地面积( $x_4$ )	0.166 2	非线性增强
家庭类型( $x_2$ ) $\cap$ 人均耕地面积( $x_4$ )	0.165 5	双因子增强
人均耕地面积( $x_4$ ) $\cap$ 村庄主导产业( $x_9$ )	0.157 4	非线性增强
家庭类型( $x_2$ ) $\cap$ 村到最近城市距离( $x_8$ )	0.154 6	非线性增强
家庭类型( $x_2$ ) $\cap$ 贷款难易程度( $x_5$ )	0.139 9	非线性增强
人均耕地面积( $x_4$ ) $\cap$ 村到最近城市距离( $x_8$ )	0.138 3	非线性增强
家庭类型( $x_2$ ) $\cap$ 村庄主导产业( $x_9$ )	0.137 8	非线性增强
人均耕地面积( $x_4$ ) $\cap$ 贷款难易程度( $x_5$ )	0.135 2	非线性增强
劳动力受教育程度( $x_1$ ) $\cap$ 人均耕地面积( $x_4$ )	0.130 6	非线性增强
家庭类型( $x_2$ ) $\cap$ 村庄基础设施满意度( $x_7$ )	0.124 3	非线性增强
家庭类型( $x_2$ ) $\cap$ 抚养比( $x_3$ )	0.122 0	双因子增强
人均耕地面积( $x_4$ ) $\cap$ 村庄基础设施满意度( $x_7$ )	0.119 5	非线性增强
抚养比( $x_3$ ) $\cap$ 村到最近城市距离( $x_8$ )	0.118 3	非线性增强
劳动力受教育程度( $x_1$ ) $\cap$ 家庭类型( $x_2$ )	0.113 9	双因子增强
人均耕地面积( $x_4$ ) $\cap$ 人情往来支出( $x_6$ )	0.113 4	非线性增强
抚养比( $x_3$ ) $\cap$ 村庄主导产业( $x_9$ )	0.108 0	非线性增强
劳动力受教育程度( $x_1$ ) $\cap$ 村到最近城市距离( $x_8$ )	0.104 9	非线性增强
家庭类型( $x_2$ ) $\cap$ 人情往来支出( $x_6$ )	0.104 5	非线性增强
贷款难易程度( $x_5$ ) $\cap$ 村到最近城市距离( $x_8$ )	0.100 3	非线性增强
劳动力受教育程度( $x_1$ ) $\cap$ 村庄主导产业( $x_9$ )	0.099 5	非线性增强
劳动力受教育程度( $x_1$ ) $\cap$ 抚养比( $x_3$ )	0.095 1	非线性增强
抚养比( $x_3$ ) $\cap$ 村庄基础设施满意度( $x_7$ )	0.090 3	非线性增强
村到最近城市距离( $x_8$ ) $\cap$ 村庄主导产业( $x_9$ )	0.086 0	非线性增强
劳动力受教育程度( $x_1$ ) $\cap$ 贷款难易程度( $x_5$ )	0.083 1	非线性增强
贷款难易程度( $x_5$ ) $\cap$ 村庄主导产业( $x_9$ )	0.079 5	非线性增强
劳动力受教育程度( $x_1$ ) $\cap$ 村庄基础设施满意度( $x_7$ )	0.075 6	非线性增强
抚养比( $x_3$ ) $\cap$ 贷款难易程度( $x_5$ )	0.069 4	非线性增强
村庄基础设施满意度( $x_7$ ) $\cap$ 村庄主导产业( $x_9$ )	0.069 0	非线性增强
劳动力受教育程度( $x_1$ ) $\cap$ 人情往来支出( $x_6$ )	0.067 7	非线性增强
村庄基础设施满意度( $x_7$ ) $\cap$ 村到最近城市距离( $x_8$ )	0.067 3	非线性增强
贷款难易程度( $x_5$ ) $\cap$ 村庄基础设施满意度( $x_7$ )	0.062 0	非线性增强
人情往来支出( $x_6$ ) $\cap$ 村到最近城市距离( $x_8$ )	0.057 6	非线性增强
人情往来支出( $x_6$ ) $\cap$ 村庄主导产业( $x_9$ )	0.046 9	非线性增强
抚养比( $x_3$ ) $\cap$ 人情往来支出( $x_6$ )	0.046 4	非线性增强
贷款难易程度( $x_5$ ) $\cap$ 人情往来支出( $x_6$ )	0.039 5	非线性增强
人情往来支出( $x_6$ ) $\cap$ 村庄基础设施满意度( $x_7$ )	0.037 9	非线性增强

就农业经营性收入而言,具有显著正向影响的自变量按影响力大小排序分别为村到最近城市距离(0.427 8)、人均耕地面积(0.406 0)和村庄基础设施满意度(0.306 4)。村庄越临近城市地区,耕地流转为建设用地可能性也随之升高,城市对于农业劳动力的吸纳也解释了村到最近城市距离对农业经营性收入的正向作用;由于单位面积

耕地内农产品产值相对固定,人均耕地面积显然对农业经营性收入存在正向影响;完备的灌溉设施和平坦开阔的道路都有利于提高农业经济活动效率。此外,由于农业生产必然涉及到资本的投入,贷款难易程度(-0.174 7)作为衡量农户金融资本的指标对农业经营收入存在负向影响。

表 4 工资性收入与经营性收入影响因子回归结果

Tab. 4 The regression results of the impact factors of wage income and running income

自变量	工资性收入		农业经营性收入	
	回归系数	t 值	回归系数	t 值
劳动力受教育程度( $x_1$ )	0.357 0***	8.43	0.186 8	1.05
家庭类型( $x_2$ )	0.108 7**	2.41	0.236 4	1.20
抚养比( $x_3$ )	0.065 3	1.58	0.014 7	0.08
人均耕地面积( $x_4$ )	-0.117 1***	-2.71	0.406 0***	2.78
贷款难易程度( $x_5$ )	-0.203 1***	-5.03	-0.174 7***	-4.36
人情往来支出( $x_6$ )	0.124 3***	3.12	0.136 2	0.95
村庄基础设施满意度( $x_7$ )	0.086 1	0.51	0.306 4*	1.71
村到最近城市距离( $x_8$ )	-0.080 2**	-2.02	0.427 8**	2.41
截距	-0.025 4	-0.65	-2.392 8***	-8.29
LRchi(16)	176.55		23.62	
Prob > chi2	0.000 0		0.002 7	

注:\*\*\*表示在 1% 水平上显著,\*\*表示在 5% 水平上显著,\*表示在 10% 水平上显著。

### 2.3 收入结构优化路径

农户收入结构与农户收入的内涵存在差异,收入结构体现了农户的生计策略选择,收入则直接体现了农户的经济活动产出值。从村庄的角度出发,应以发展规划目标为导向选择适宜的收入结构优化路径引导农户;从农户的角度出发,收入结构优化的理想结果应伴随着家庭收入的提高。基于上述结果,本研究将收入结构优化过程分为收入结构转型和收入提升两个阶段。若村庄有计划进行土地流转,首先应引导部分农户以工资性收入作为主要生计来源,从而在保障农户生计的同时为土地流转创造条件;若村庄将村域范围内产业发展作为目标,则应引导农户以经营性收入作为主要生计来源,进而提升村庄内部经济产出。经济结构转型阶段各要素按关注优先度排序依次为家庭类型∩人均耕地面积、劳动力受教育程度、村到最近城市距离、村庄主导产业、抚养比。在收入提升阶段,工资性收入提升要素按优先度排序依次为劳动力受教育程度、贷款难易程度、人情往

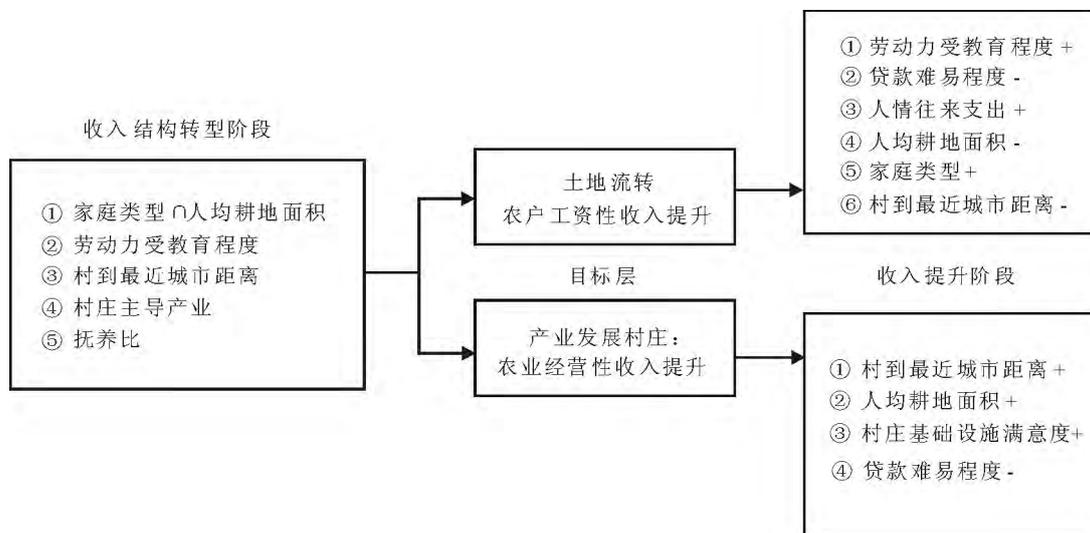
来支出、人均耕地面积、家庭类型、村到最近城市距离,农业经营收入提升要素排序为村到最近城市距离、人均耕地面积、村庄基础设施满意度、贷款难易程度。

### 3 结论与讨论

本文以西安和咸阳境内 21 个村庄为研究区域,借助地理探测器分别探究影响收入结构变化的单因子和双因子交互作用影响力,并引入 Tobit 回归模型探测农户工资性收入和农业经营性收入的影响因子,联合二者结果建立不同村庄发展目标下收入结构的优化路径,结论如下:①收入结构单因子解释力由高到低依次为家庭类型(0.092 7) > 人均耕地面积(0.077 2) > 劳动力受教育程度(0.042 6) > 村到最近城市距离(0.040 5) > 村庄主导产业(0.040 0) > 抚养比(0.035 8);任意两因子交互作用后对收入结构的解释力加强,其中家庭类型∩人均耕地面积、家庭类型∩抚养比、劳动

力受教育程度∩家庭类型表现为双因子增强,其余因子表现为非线性增强。② 作用于不同类型收入的影响因子存在差异。按影响因子对工资性收入的贡献度由高到低,依次排序为劳动力受教育程度、贷款难易程度、人情往来支出、人均耕地面积、家庭类型、村到最近城市距离,对农业经营收入贡献度由高到低排序为村到最近城市距离、

人均耕地面积、村庄基础设施满意度、贷款难易程度。③ 计划进行土地流转的村庄应首先引导农户以工资性收入作为主要生计来源,在收入提升阶段关注工资性收入影响要素;计划推进村域产业发展的村庄则应首先引导农户以经营性收入作为主要生计来源,在收入提升阶段关注农业经营性收入影响要素。



注: 经济结构转型阶段要素参照交互探测结果内涵排序, 双因子增强作用大于单因子独立作用之和, 非线性增强作用小于单因子独立作用之和; 收入提升阶段中 + 代表正向影响, - 代表负向影响。

图 3 收入结构优化路径选择

Fig. 3 Route selection of income structure optimization

考虑到研究的现实意义,还要结合自身的发展特点和国家的政策,采取多种措施加快村庄的发展,建设更加美丽的乡村。

参考文献:

[1] 万年庆,李红忠,史本林.基于偏离-份额法的我国农民收入结构演进的省际比较[J].地理研究,2012,31(4):672-686.

[2] 余吉祥,沈坤荣.中国农村居民工资性收入的地区差距:影响因素及路径[J].世界经济,2010,33(1):84-99.

[3] ESTEBAN J, MAYORAL L, RAY D. Ethnicity and conflict: An empirical study[J]. American Economic Review, 2012, 102(4): 1310-1342.

[4] 宁光杰, 魏蕾, 齐伟. 我国转型期居民财产性收入不平等成因分析[J]. 经济研究, 2016, 51(4): 116-128 + 187.

[5] 朱子云. 中国城乡居民收入差距的分解分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2014, 31(2): 52-67.

[6] 祝伟, 汪晓文. 中国省际间农村居民收入结构和收入差距分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20

(4): 137-142.

[7] 钱雪飞. 城乡老年人收入来源的差异及其经济性影响[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2011, 10(1): 104-113.

[8] 管琳, 刘淑俊. 土地流转后农民收入来源变化的聚类因子分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(S2): 158-161.

[9] 赵晓霞. 对外贸易、FDI与中国城乡居民收入结构变化的对比研究——来自中国省际面板数据的证据[J]. 国际贸易问题, 2010(9): 22-27.

[10] 叶彩霞, 徐霞, 胡志丽. 城市化进程对农民收入结构的影响分析[J]. 城市发展研究, 2010, 17(10): 26-30.

[11] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(01): 116-134.

[12] WANG J F, LI X H, CHRISTAKOS G, et al. Geographical detectors-based health risk assessment and its application in the neural tube defects study of the Heshun region, China[J]. International Journal of Geographical Information Science, 2010, 24(1): 107-127.

(下转第 914 页)

- ometries: Development and History [J]. Whfreeman & Cosan Francisco Calif, 1973: 154.
- [5] 卡茨. 数学史通论(第二版) [M]. 李文林, 邹建成等译. 北京: 高等教育出版社, 2004: 485-488.
- [6] FITZPATRICK. Saccheri, forerunner of non-Euclidean geometry [J]. Mathematics Teacher, 1964, 57(5): 323-332.
- [7] DOU A M. Logical and historical remarks on Saccheri's geometry [J]. Notre Dame Journal of Formal Logic, 1974, 11(4): 385-415.
- [8] SACCHERI G. Euclides ab Omni Naevo Vindicatus [M]. Edited and annotated by Vincenzo De Risi. Translated by G. B. Halsted and L. Allegri. Springer International Publishing, 2014.
- [9] 曲安京. 中国数学史研究范式的转换 [J]. 中国科技史杂志, 2005, 26(1): 50-58.
- [10] PAGLI P. Two Unnoticed Editions of Girolamo Saccheri's logica Demonstrativa [J]. History and Philosophy of Logic, 2009, 30(4): 331-340.
- [11] EMCH A F. The Logical Demonstrativa of Girolamo Saccheri [D]. Boston: Harvard University, 1934.
- [12] NUCHELMANS G. A 17th-century debate on the consequentia mirabilis [J]. History and Philosophy of Logic, 1992, 13(1): 43-58.
- [13] LINDA A. The Mathematical Works of Girolamo Saccheri S. J. (1667 ~ 1773) [D]. New York: Columbia University, 1960.
- [14] LOBACHEVSKY N. Geometrical Researches on the Theory of Parallels [M]. Translated by George Bruce Halsted. Open Court Publishing Co. 1914: 13.
- [15] LAMBERT J H. Theorie der Parallellinien [M]. Edited by Friedrich Engel and Paul Stäckel, // Urkunden zur Geschichte der Nichteuklidischen Geometrie. Leipzig, 1895: 137-208.

(编辑 亢小玉)

## (上接第 901 页)

- [13] WANG J F, HU Y. Environmental health risk detection with GeogDetector [J]. Environmental Modelling & Software, 2012, 33: 114-115.
- [14] 周亮, 周成虎, 杨帆, 等. 2000—2011 年中国 PM<sub>2.5</sub> 时空演化特征及驱动因素解析 [J]. 地理学报, 2017, 72(11): 2079-2092.
- [15] 李雨, 韩平, 任东, 等. 基于地理探测器的农田土壤重金属影响因子分析 [J]. 中国农业科学, 2017, 50(21): 4138-4148.
- [16] 徐秋蓉, 郑新奇. 一种基于地理探测器的城镇扩展影响机理分析法 [J]. 测绘学报, 2015, 44(S1): 96-101.
- [17] 丁悦, 蔡建明, 任周鹏, 等. 基于地理探测器的国家级经济技术开发区经济增长率空间分异及影响因素 [J]. 地理科学进展, 2014, 33(5): 657-666.
- [18] 毕硕本, 计晗, 陈昌春, 等. 地理探测器在史前聚落人地关系研究中的应用与分析 [J]. 地理科学进展, 2015, 34(1): 118-127.
- [19] 黄宏伟, 展进涛, 陈超. “新农保”养老金收入对农村老年人劳动供给的影响 [J]. 中国人口科学, 2014(2): 106-115 + 128.
- [20] 刘娜, Anne de Bruin. 家庭收入变化、夫妻间时间利用与性别平等 [J]. 世界经济, 2015, 38(11): 117-143.

(编辑 亢小玉)