

引用格式:任立,吴萌,甘臣林,等.基于SEM-SD模型的城市近郊区农户土地投入行为决策机制仿真研究[J].资源科学,2020,42(2):286-297.[Ren L, Wu M, Gan C L, et al. Decision-making mechanism simulation of farmers' land investment behavior in suburbs based on structural equation modeling-system dynamics[J]. Resources Science, 2020, 42(2): 286-297.] DOI: 10.18402/resci.2020.02.08

基于SEM-SD模型的城市近郊区农户土地投入行为决策机制仿真研究

任立¹,吴萌²,甘臣林³,陈银蓉⁴

(1. 湖北经济学院财政与公共管理学院,武汉 430205;2. 湖北经济学院会计学院,武汉 430205;
3. 湖北经济学院财经高等研究院,武汉 430205;4. 华中农业大学公共管理学院,武汉 430070)

摘要:在农村土地制度改革和劳动力向城市转移的双重背景下,农户群体正经历由传统“农业生产劳动力”向新型“农业经营决策者”的转型。面对土地投入“高成本、高劳耗和低效益”的现实特征,小型农户是典型的“风险规避者”,其土地投入行为对风险因素更加敏感,但其背后的认知机理和决策逻辑尚未明确。本文基于分布式认知理论和感知价值理论,结合武汉城市圈近郊区483名小型农户的微观调查数据,采用结构方程模型和系统动力学模型的分析方法,对农户土地投入风险认知的影响因素和土地投入行为的发展趋势分别进行了静态分析和动态仿真。研究表明:①农户土地投入感知风险遵循分布式认知的基本框架,受到“个人力”“地域力”和“文化力”3个认知功能系统的影响,其效应排序为“地域力>个人力>文化力”,农户对土地投入的风险认知主要来源于土地投入行为本身,同时也是个体内部因素和外部环境因素综合作用的结果;②“高风险、低收益→弱化感知价值→降低投入意愿→减少投入行为→较高风险、更低收益”的“递弱回路”是制约农户土地投入的基本逻辑,在一定的政策引导和禀赋约束条件下,农户能够在短期内保持土地投入行为,但传统的低效土地利用方式终将难以持续,对于小型农户而言,土地资源作为生产资料的功能性衰退将不可逆转。助力培育新型农业经营主体、加快促进农业现代化转型是未来农村土地制度改革的发展目标。

关键词:土地投入;农户行为;分布式认知理论;感知价值理论;结构方程模型;系统动力学模型;武汉城市圈

DOI:10.18402/resci.2020.02.08

1 引言

近年来随着城市发展的集聚效应日益凸显,大量农村劳动力向城市转移,人力资本的日趋凋敝严重制约着农村土地资源利用的效率和水平,这一现象在城市周边的近郊区尤为明显。与传统农区的一般农户相比,近郊区农户受到更多城市发展的辐射,面对更加多元的生计选择,耕种土地的机会成本也随之提升,进而降低了其土地投入的积极性^[1]。在此背景下,近郊区土地资源的低效利用,尤其是闲置、撂荒不仅造成了资源的浪费,同时也对国家

耕地数量和质量保护的形势构成挑战。这一现象的背后,是近郊区农户土地投入行为决策的双重困境。客观上,小农生产具有“高成本、高劳耗和低效益”的现实特征,而非农行业在实现家庭增收的效率和稳定性方面具有明显的比较优势,农户对土地进行持续的要素投入似乎并不符合其经济理性^[2];而主观上,农户作为土地承包经营主体,具备实现资源价值最大化的潜在动力,而在农村社会保障体系仍有待完善的现实条件下,承包地在很大程度上只发挥着认知层面上的“弱保障”功能。“既不愿意

收稿日期:2019-07-26;修订日期:2019-10-14

基金项目:教育部人文社会科学青年基金项目(19YJCZH132)。

作者简介:任立,男,湖北武汉人,讲师,研究方向为行为经济学。E-mail: renli@hbue.edu.cn

通讯作者:陈银蓉,女,湖南长沙人,教授,研究方向为土地资源经济与管理。E-mail: chyinrong@126.com

2020年2月

投入土地,也不愿意退出土地”的悖论,是农户视角下农村土地利用问题的现实困境,也是中国农村土地资源利用效率低下的底层逻辑^[1,3]。

针对这一问题,大量学者基于不同的研究视角展开了丰富的探索。高飞^[4]首先从制度设计的层面强调了长期稳定的土地承包关系是农村地区人地关系和谐健康发展的基础,农村土地“三权分置”改革则实现了承包权和经营权相分离,为下一阶段土地经营主体的合理转向提供了法理基础。在土地利用层面,学者们分别对传统农户和新型农业经营主体的相关问题展开了研究:①传统农户方面,刘洪彬等^[2]认为农户的土地利用行为同时受到内部因素(如个体、家庭特征和资源禀赋)和外部因素(如社会经济发展、政策环境)的显著影响,且表现出一定的空间异质性;任立等^[5]通过对城市近郊区农户土地投入行为的观察,发现传统农户的土地投入对风险因素更加敏感,表现出“风险厌恶”的行为特征,经济上的低效率是制约其投入积极性的主要因素;吴萌等^[6]、甘臣林^[7-8]等则主要对农户土地流转的行为意愿进行了深入研究,指出农户个体特征和心理因素对其流转行为决策产生显著影响,同时讨论了失地农民土地保障功能缺失可能的替代方案。②新型农业经营主体方面,叶明华等^[9]、张广辉等^[10]、阮荣平等^[11]对中国土地制度改革背景下新型农业经营主体的培育现状、辐射带动能力和发展趋势展开了研究,并讨论了其风险偏好和保险需求之间的关系;司瑞石等^[12]、杨子等^[13]、韩庆龄^[14]均关注到新兴的农业社会化服务对传统土地利用方式带来的机遇和挑战,并指出对农业社会化服务的高度依赖是未来农业产业发展的新常态。此外,陈珊珊等^[15]基于行为经济学的分析框架,提出并验证了农户有限理性假说,并发现个人主义的主观价值对其行为决策的影响可能不亚于客观价值,如何将两者有机结合纳入同一分析框架是亟待探索的关键问题。

上述分析表明,农户现阶段正面临由“农业生产劳动力”向“农业经营决策者”的角色转型,土地不再只是一种生产资料,更是家庭资产保值和家庭生活保障的重要来源,厘清农户土地投入行为决策不仅有利于提高农村土地资源利用的效率,更对促进农村土地流转、提高新型农业经营主体培育水平和完善农村社会保障体系具有重要意义。作为城

市与农村之间的国土空间要素综合体,城市近郊区是农村土地制度改革的先行地带^[1],近郊区农户土地投入行为的决策机理与仿真预测,能够为其他地区的相关问题研究提供前瞻性的结果和结论。为保证样本区域的典型性和前期研究的延续性^[1,5-8],本文在分布式认知理论和感知价值理论联合支撑的实证分析框架下,结合武汉城市圈483名小型农户的微观调研数据,采用结构方程模型与系统动力学模型相结合的研究方法,试图在明确农户土地投入风险认知和行为决策机制的基础上,对样本区域未来一段时间内土地利用格局的发展趋势进行预测,并就提高土地资源利用效率、探索农户群体转型路径、明确土地资源价值功能等问题展开讨论。

2 理论分析与数据来源

2.1 理论分析与模型构建

个人主义的主观价值论是经济学研究的重要前提假设,而感知价值理论(Perceived Value Theory, PVT)的权衡模型便是建立在这一前提假设的基础上对个体行为决策机制的高度抽象。该模型于1988年由Zeithaml^[16]首次提出,并应用于消费者行为决策机制的研究,此后被广泛借鉴于其他学科领域,并于2018年引入中国农户土地投入行为的微观实证研究^[1]。已有研究表明,在农村土地制度改革的制度变迁背景下,近郊区小型农户的土地投入行为受到经济、心理和情景因素的综合影响,且具有“对风险因素更加敏感,是典型风险规避者”的现实特征^[5]。而随着土地“三权分置”改革的稳健推进,农户面临的制度环境逐步趋于复杂,土地投入的内容和形式都发生了巨大变化。尤其小农经济向农业现代化转型的过程中,农户选择土地利用方式的自由度正在不断提高,但其作出选择的机会成本和不确定性也在不断提升,小型农户对风险因素的敏感程度可能会持续加深。农户基于自身有限理性将如何进行土地投入的“利弊权衡”?是本文引入感知价值理论所要解决的关键问题。

进入21世纪以来,作为心理学与经济学交叉融合的新兴学科,行为经济学逐渐成为热门学科。区别于新古典经济学的是,行为经济学在主观价值论的基础上,强调认知因素对个体行为的影响。学者基于分布式认知理论(Distributed Cognition Theory,

DCT)的同心圆模型对农户土地投入和流转行为展开了实证研究,证明农户认知符合分布式认知的基本框架,个人力(农户特征)、地域力(禀赋约束)和文化力(评价及满意度)在不同程度上影响着农户的认知水平^[6,17]。与此同时,计划行为理论(Theory of Planned Behavior, TPB)提出了“认知→意愿→行为”的个体行动逻辑路径范式,相关学者结合中国农村实际对这一理论于农户行为研究的适用性进行了论证,研究表明农户意愿在很大程度上不能有效转化为行为响应的一个重要原因,是因为存在禀赋约束(即知觉行为控制)^[7]。对于农户土地投入行为而言,主要的禀赋约束来源于土地资源禀赋和农业生产条件,这与地域力的内涵相吻合。基于上述分析,本文认为农户的土地投入行为决策机制存在如图1所示的理论逻辑。

如图1所示,模型整体上遵循“利弊权衡→感知价值→行为意愿→行为响应”的农户行为逻辑路径范式^[1],同时充分考虑到土地投入这一生产性行为的特殊性。该理论模型与传统分析框架的区别在于:首先,考虑到土地投入风险因素的复杂性和农户风险规避的主观偏好,基于分布式认知理论,对感知风险进行了个人力、地域力和文化力3个维度的划分;其次,该理论模型存在2个逻辑回路,既“感知收益→感知价值→行为意愿→行为响应→感知收益”的感知收益循环和“感知风险→感知价值→行为意愿→行为响应→感知风险”的感知风险循环,体现了农户行为响应对其认知的反馈调节作用;再次,该理论模型中的2个核心变量“感知价值”和“行为响应”均受到正负2种因素的共同影响,在数理逻辑上存在“感知价值=感知收益-感知风险”和“行为响应=行为意愿-地域力”的存量流量关

系。上述分析表明:①农户土地投入感知风险子模型描述的是个人力、地域力、文化力和感知风险4个潜在变量之间的相互关系,符合结构方程模型(Structure Equation Modeling, SEM)的研究范式,且SEM的效应系数与系统动力学模型(Systematic Dynamics, SD)的变量系数具有共通性;②农户土地投入行为决策机制模型描述的是农户在进行土地投入行为决策时所遵循的基本逻辑,其变量设置和存量流量关系既包含SEM中潜在变量间的相互关系,同时也符合系统动力学研究的特征及要求,如果能够通过SEM来确定变量系数,SD模型则可以在此基础上对未来一段时期内农户土地投入行为的变化趋势进行系统仿真。基于此,本文所使用的SEM-SD模型联合实证研究思路在理论上是恰当且可行的。

2.2 量表设计与数据来源

在理论分析的基础上,本文从农户土地投入行为决策过程的视角,设计了“农户土地投入感知风险子模型”和“农户土地投入行为决策机制模型”。其中,“农户土地投入感知风险子模型”是包含个人力(Human Power, HP)、地域力(Regional Power, RP)、文化力(Cultural Power, CP)和感知风险(Perceived Risk, PR)4个潜在变量和对应12个观测变量的结构方程模型,4个潜在变量之间的影响路径,构成了农户对土地投入风险的认知层次,而12个观测变量的设计则满足了由“抽象概念”到“具体现实”的定量研究需要;“农户土地投入行为决策机制模型”是在此基础上还包含总体感知收益(Totality Perceived Benefits, TPB)、总体感知风险(Totality Perceived Risk, TPR)、总体感知价值(Totality Perceived Value, TPV)、土地投入意愿(Behaviral Intention, BI)和土地投入行为(Behavioral Response, BR)5个模型变量的系统动力学模型,该SD模型9个主体变量之间的路径关系如图1所示。通过基于Likert五点量表的有序分类变量设计,SEM-SD模型实现了对农户土地投入行为决策过程的定量描述,具体指标内涵如表1所示。

为了获取研究数据,课题组于2018年7—8月对武汉市及周边城市圈近郊区小型农户展开了问卷调查。样本区域包括武汉市、孝感市、天门市、潜江市、仙桃市、咸宁市、黄石市、鄂州市和黄冈市,抽

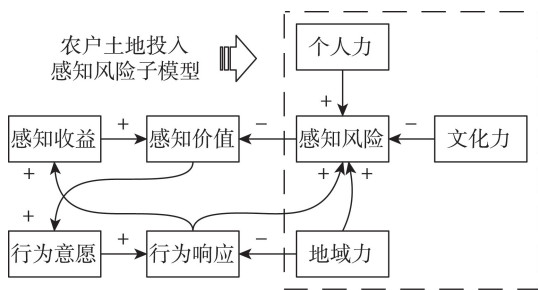


图1 农户土地投入行为决策机制模型
Figure 1 Decision-making mechanism of farmers' land investment behavior

表1 农户土地投入行为决策机制模型的指标内涵

Table 1 Description of variables of farmers' land investment behavior model

变量类型	变量名称	变量描述
个人力 HP	年龄 HP_1	调查对象的年龄
	文化水平 HP_2	家庭主要劳动力的平均受教育年限
	兼业程度 HP_3	非农收入占家庭收入的比重
地域力 RP	生产资料约束 RP_1	家庭实际耕种的耕地面积
	生产关系约束 RP_2	农户对农业社会化服务的依赖度
	地理空间约束 RP_3	农户对耕地水肥条件的满意度
文化力 CP	农业补贴政策满意度 CP_1	农户对国家层面农业补贴政策的满意度
	农村社会保障满意度 CP_2	农户对区域层面农村社会保障政策的满意度
	村镇公共服务满意度 CP_3	农户对所在村集体管理服务水平的满意度
感知风险 PR	感知经济风险 PR_1	农户进行土地投入时付出的要素成本
	感知心理风险 PR_2	农户由于土地投入而产生的心理焦虑
	感知情境风险 PR_3	农户对土地投入不确定性的担忧程度
SD模型其他变量	总体感知收益 TPB	农户对土地投入总体利益的认知
	总体感知风险 TPR	农户对土地投入总体风险的认知
	总体感知价值 TPV	农户对土地投入总体价值的认知
	土地投入意愿 BI	农户向土地投入生产要素的主观意愿
	土地投入行为 BR	农户向土地投入生产要素的客观水平

样方式为偶遇抽样,调查人员在农户半结构访谈的基础上完成了500份调查问卷,经整理得到有效问卷483份,问卷有效率96.60%。样本特征及分布情况如表2所示。

由表2可知,调查对象以具有一定文化的中老年男性普通村民为主,农户兼业程度表现出“两极

分化”的态势(纯农和非农的比例均较高),符合城市化进程中农户生计方式异质性分化的基本特征。样本分布情况显示,样本来源覆盖了武汉城市圈9个主要城市,样本比例从7.87%到17.18%不等,且基本保持在平均值11.11%上下浮动,样本抽样具有一定代表性。

表2 样本特征及分布情况

Table 2 Sample characteristics and distribution

变量	分类准则	频数/次	频率/%	变量	分类准则	频数/次	频率/%
性别	男	285	59.01	兼业程度	纯农	145	30.02
	女	198	40.99		半纯农	45	9.32
社会阶层地位	普通村民	467	96.69		兼农	28	5.80
	村干部	16	3.31		半兼农	95	19.67
年龄	小于35岁	19	3.93	非农	170	35.19	
	35~44岁	60	12.42	样本分布	武汉市	43	8.90
	45~54岁	148	30.64		孝感市	83	17.18
	55~64岁	141	29.19		天门市	38	7.87
65岁以上	115	23.82	潜江市		51	10.56	
受教育程度	文盲	110	22.77		仙桃市	52	10.77
	小学	162	33.54		咸宁市	43	8.90
	初中	158	32.71	黄石市	50	10.35	
	高中	48	9.94	鄂州市	69	14.29	
	高中以上	5	1.04	黄冈市	54	11.18	

3 模型构建

3.1 结构方程模型构建

结构方程模型 (Structural Equation Model, SEM) 属于多变量高等统计学的范畴, 是一种广泛适用的验证性因素分析方法^[18]。本文构建的农户土地投入感知风险子模型描述的是4个潜在变量之间的相互关系, 且每个潜在变量有3个对应的观测变量, 符合结构方程模型的一般结构, 因此本文采用SEM的分析方法对农户土地投入感知风险的影响因素展开研究。

根据结构方程模型方法的要求, 本文采用AMOS21.0软件对样本数据进行了探索式建模, 以避免出现“违反估计”的情况。初始模型运行结果显示, 变量间的标准化路径系数估计值未出现大于1或误差项变异系数的方差估计值为负数的情况, 表明初始模型满足方法条件。如图2所示, 本文构建的“农户土地投入感知风险子模型”中测量模型的因果关系用“单向箭头”(潜在变量指向观测变量)表示; 而结构模型的变量关系则用“单向箭头”(前置因素指向后置因素)或“双向箭头”(潜在变量互为相关)表示。测量模型中, “ e_1-e_{12} ”表示观测变量的残差; “ re_1 ”表示结构模型的测量误差。同时在不违背理论假设的前提下, 增列 e_2 与 e_6 、 e_2 与 e_7 、 e_5 与 e_8 、 e_6 与 e_9 共计4组共变关系以有效降低模型卡方值。调整后的模型拟合优度检验结果如表3所示。

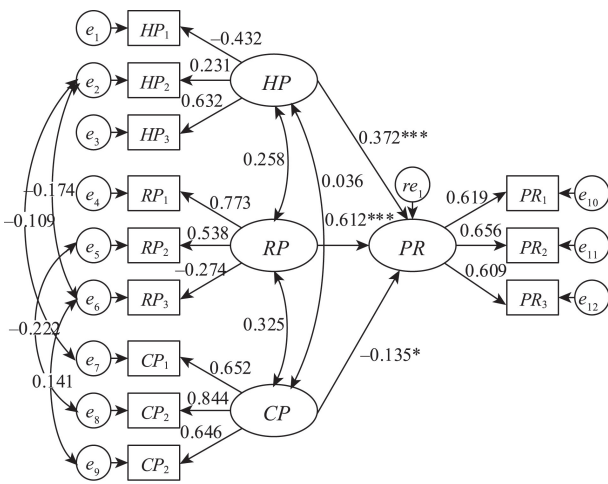


图2 结构方程模型及标准化参数估计结果

Figure 2 Standardized parameter estimation results of the structural equation modeling (SEM)

注: 图中估计结果均为标准化系数; *、***分别表示显著性水平为0.1和0.01。

由表3可知, SEM模型各项拟合优度统计值均达到阈值标准, 模型对样本数据的拟合效果良好, 通过稳健性检验。

3.2 系统动力学模型构建

系统动力学 (System Dynamics, SD) 始于1956年Forrester^[19]对企业管理问题的研究, 是一种强调系统结构和系统功能的仿真分析方法。与结构方程模型相类似的是, 两种方法均强调研究对象内部结构对系统终局的影响, 但与结构方程模型的静态影响因素分析不同, 系统动力学模型是通过对系统内部信息反馈机制的探索以预测系统运行特征的动态分析。为实现对农户土地投入行为决策机制的模拟和行为发展趋势的仿真, 本文在理论模型的基础上绘制如图3所示的农户土地投入行为存量流量图。

根据理论模型中的因果关系, 该SD模型主要包含两个状态变量: 感知价值 (TPV) 和投入行为

表3 结构方程模型拟合优度结果

Table 3 Goodness-of-fit test results of the structural equation modeling (SEM)

统计检验 指标类型	适拟合优度 统计量	适拟合优度 统计值	标准值
绝对拟合优度	卡方自由度比(χ^2/df)	2.905	<3
指标	良适性适配指数(GFI)	0.959	>0.8
	调整后良适性适配指数 (AGFI)	0.926	>0.8
增值得拟合优度	均方根残差(RMR)	0.055	<0.08
	规则适配指数(NFI)	0.881	>0.8
指标	相对适配指数(RFI)	0.821	>0.8
	精简拟合优度	简约适配度指数(PGFI)	0.541
指标	调整后的规则适配度指 数(PNFI)	0.587	>0.5

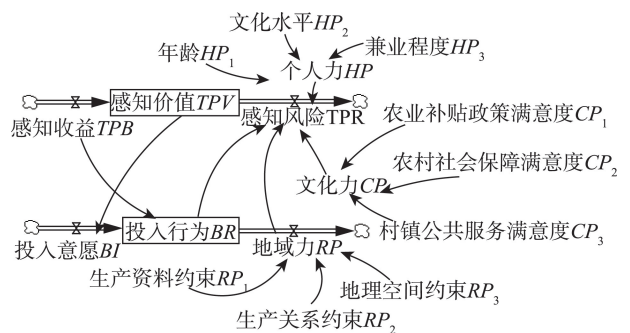


图3 农户土地投入行为存量流量图

Figure 3 Stock flow chart of farmers' land investment behavior

(BR)。其中感知价值(TPV)来源于农户对土地投入感知利益(TPB)和感知风险(TPR)的权衡,收益越高、风险越低,则农户对土地投入的感知价值就越高;而投入行为(BR)则主要受到投入意愿(BI)和地域力(RP)约束的影响,即地域力是农户实现其投入意愿的条件,理论上投入意愿越强烈、约束限制越少,行为意愿到行为响应的转化效率就越高。而根据已有研究结果,农户土地投入感知价值对其投入意愿具有显著正向影响^[4,5],同时农户土地投入行为会同时产生收益和风险2个维度的结果,进而对感知收益(TPB)和感知风险(TPR)产生直接和间接的影响,投入越多,收益越高,相应的成本和风险也会增加。由于本文所使用的数据全部为有序分类变量的定性指标,保证了数据量纲的一致性,因此结合SEM模型中对个人力(HP)、地域力(RP)、文化力(CP)和感知风险(PR)的验证性因素分析结果和图3所示的存量流量图,可以将农户土地投入行为决策机制模型中的变量关系全部抽象为数学公式如下:

农户土地投入总体感知收益(TPB)受到投入行为(BR)的直接影响,其公式为:

$$dTPB(t)/dt = a_1 BR(t) \quad (1)$$

农户土地投入总体感知价值(TPV)可以通过总体感知收益(TPB)和总体感知风险(TPR)来确定,其公式为:

$$dTPV(t)/dt = TPB(t) - TPR(t) \quad (2)$$

农户土地投入总体感知风险(TPR)受到个人力(HP)、地域力(RP)、文化力(CP)和投入行为(BR)的综合影响,其公式为:

$$dTPR(t)/dt = b_1 HP + b_2 RP + b_3 CP + b_4 BR(t) \quad (3)$$

其中,个人力(HP)由年龄(HP₁)、文化水平(HP₂)和兼业程度(HP₃)所决定,其公式为:

$$HP = c_1 HP_1 + c_2 HP_2 + c_3 HP_3 \quad (4)$$

而地域力(RP)主要表现为生产资料约束(RP₁)、生产关系约束(RP₂)和地理空间约束(RP₃),其公式为:

$$RP = d_1 RP_1 + d_2 RP_2 + d_3 RP_3 \quad (5)$$

文化力(CP)则是由农业补贴政策满意度(CP₁)、农村社会保障满意度(CP₂)和村镇公共服务满意度(CP₃)予以表征,其公式为:

$$CP = e_1 CP_1 + e_2 CP_2 + e_3 CP_3 \quad (6)$$

农户土地投入总体感知价值(TPV)直接影响其投入意愿(BI),用公式表示为:

$$dBI(t)/dt = f_1 TPV(t) \quad (7)$$

农户土地投入行为(BR)受到投入意愿(BI)的驱使,但主观意愿能否转化为客观行为受到地域力(RP)的制约,用公式表示为:

$$dBR(t)/dt = BI(t) - RP \quad (8)$$

式(1)-(8)中:t表示时间;a₁、b₁、b₂、b₃、b₄、c₁、c₂、c₃、d₁、d₂、d₃、e₁、e₂、e₃、f₁均为变量系数,主要通过结构方程模型的路径系数或线性回归方程确定;年龄(HP₁)、文化水平(HP₂)、兼业程度(HP₃)、生产资料约束(RP₁)、生产关系约束(RP₂)、地理空间约束(RP₃)、农业补贴政策满意度(CP₁)、农村社会保障满意度(CP₂)、村镇公共服务满意度(CP₃)均为样本均值确定的常量;状态变量感知价值(TPV)和投入行为(BR)的初始值设定为样本均值。

4 结果与分析

4.1 结构方程模型结果分析

由图2可知,SEM模型主要的3组变量关系“HP→PR”“RP→PR”和“CP→PR”之间的标准化路径系数分别在0.01、0.01和0.1水平上显著,12个观测变量的标准化载荷系数均小于0.95的阈值,结合表3中的拟合优度结果,说明模型满足适配条件。综合模型参数估计结果,结合城市近郊区小型农户的土地投入行为特点,总结分析如下:

(1)“农户土地投入感知风险子模型”符合分布式认知理论的分析框架,表明城市近郊区农户土地投入感知风险受到个人力(HP)、地域力(RP)和文化力(CP)3个功能系统的综合影响,小型农户对土地投入风险因素的认知,不仅取决于资源禀赋的约束,也来自于自身能力的局限,而合理的公共政策能够在一定程度上帮助其抵御风险,提高土地投入的积极性。

(2)地域力(RP)对土地投入感知风险(PR)的标准化路径系数为0.612,在3个功能系统中路径系数绝对值最大,表明地域力(RP)所代表的禀赋约束是影响城市近郊区农户土地投入感知风险的主要功能系统。生产资料约束(RP₁)、生产关系约束(RP₂)和地理空间约束(RP₃)对地域力(RP)的影响效应分别是0.773、0.538和-0.274,这说明:①土地经营规

模越大,农户需要投入的要素成本就越多,也就意味着需要承担更高的风险;②对农业社会化服务的高度依赖,意味着农户由传统农业劳动力向土地经营决策者转型,对土地投入的参与感因此减弱,导致其产生不安和焦虑;③耕地水肥条件的提升在理论上能有效降低农户土地投入的风险感知,数据分析结果也证明了两者是负相关,但效应系数相对较小,可能的原因是土地投入的系统性风险原因复杂,耕种条件的改善对小农经济效率的提升相对有限。

(3)个人力(HP)对土地投入感知风险(PR)的标准化路径系数为0.372,在3个功能系统中路径系数绝对值相对较大,表明个人力(HP)所代表的自身局限是影响城市近郊区农户土地投入感知风险的重要功能系统。年龄(HP_1)、文化水平(HP_2)和兼业程度(HP_3)对个人力(HP)的影响效应分别是-0.432、0.231和0.632,这表明:①对于小型农户而言,家庭兼业程度越高,土地投入的机会成本就越高,对土地作为生产资料的功能性需求也就越弱,耕种土地“得不偿失”;②农户文化水平的提高,意味着认知水平的增强,对其他生计方式也具有更强的适应性,传统意义上的土地投入方式并不符合其经济理性;③年龄越大的农户对土地投入的风险感知越弱,这是因为在小农经济状态下,大龄农户可能具备更加成熟的农业劳动技能,同时也是土地情结和农耕文化的坚定捍卫者,耕种土地能够使其获得生计和心理上的双重满足。

(4)文化力(CP)对土地投入感知风险(PR)的标准化路径系数为-0.135,是唯一路径系数为负的功能系统,表明文化力(CP)所代表的公共政策是调节城市近郊区农户土地投入感知风险的有效功能系统。农业补贴政策满意度(CP_1)、农村社会保障满意度(CP_2)和村镇公共服务满意度(CP_3)对文化力(CP)的影响效应分别是0.652、0.844和0.646,这说明:①农村社会保障体系的建立能够有效解决小型农户的“后顾之忧”,提高其生产经营决策的效率和风险管理水平;②农业补贴资金的发放能够在一定程度上激励和引导农户持续进行土地投入,避免土地弃耕、撂荒;③村镇公共服务水平的提高能够为农户提供土地投入相关的资金和技术支持,从而降低其风险感知。但文化力的标准化路径系数仅

为-0.135,影响效应相对较小,说明上述3个方面的政策效果还需要进一步巩固和提升。

(5)经济风险(PR_1)、心理风险(PR_2)、情境风险(PR_3)对土地投入感知风险(PR)的因子载荷分别为0.619、0.656、0.609,表明城市近郊区农户对土地投入风险的认知是多层次的,包括对土地投入可能产生的经济损失、心理负担和不确定性的综合考虑,小型农户能够对风险因素进行如此全面的识别和感知,是其主观理性进步的表现。

4.2 系统动力学模型结果分析

根据结构方程模型的效应系数和样本数据的描述性统计结果,系统动力学模型的变量系数、常量数值和状态变量初始值计算结果如表4-6所示。

基于上述参数估计与变量取值结果,采用Vensim软件进行系统动力学模型仿真。研究区域所处的长江中下游平原其主要农产品种类为水稻,调查对象在每年的4月和7月分别种植早稻和晚稻,因此在一年中需要进行2次土地投入行为决策,在Vensim软件中设置Units for Time=Year, TIME STEP=0.5。考虑到农户土地投入的现实情况(不会出现负值),在此仅对2019—2021年的农户土地投入行为予以仿真。样本数据的获取时间节点为2018年7—8月(即晚稻播种期间),因此在Vensim软件中设置INITIAL TIME=2018.5, FINAL TIME=2021.5,同时勾选Save results every TIME STEP,即

表4 系统动力学模型系数表

变量关系	系数名称	系数
$BR \rightarrow TPB$	a_1	0.286
$HP \rightarrow PR$	b_1	0.372
$RP \rightarrow PR$	b_2	0.612
$CP \rightarrow PR$	b_3	-0.135
$BR \rightarrow TPR$	b_4	0.268
$HP_1 \rightarrow HP$	c_1	-0.432
$HP_2 \rightarrow HP$	c_2	0.231
$HP_3 \rightarrow HP$	c_3	0.632
$RP_1 \rightarrow RP$	d_1	0.773
$RP_2 \rightarrow RP$	d_2	0.538
$RP_3 \rightarrow RP$	d_3	-0.274
$CP_1 \rightarrow CP$	e_1	0.652
$CP_2 \rightarrow CP$	e_2	0.844
$CP_3 \rightarrow CP$	e_3	0.646
$TPV \rightarrow BI$	f_1	0.871

2020年2月

表5 系统动力学模型常量数值表

Table 5 Constant values of the system dynamics (SD) model

变量名称	常量
年龄 HP_1	3.57
受教育程度 HP_2	3.69
兼业程度 HP_3	3.21
生产资料约束 RP_1	2.22
生产关系约束 RP_2	3.19
地理空间约束 RP_3	2.19
农业补贴政策满意度 CP_1	2.94
农村社会保障满意度 CP_2	3.18
村镇公共服务满意度 CP_3	3.42

表6 系统动力学模型初始值表

Table 6 Initial values of the system dynamics (SD) model

变量名称	初始值
感知价值 PV	3.70
投入行为 BR	2.97

以2018年第2次土地投入为初始状态,对农户未来3年内的6次土地投入行为决策的发展趋势进行模拟,关键变量的模拟结果如图4-7所示。

图4-7中,横坐标显示的是变量模拟的时间节点,纵坐标是统一量纲后的标准化指标分值。该SD

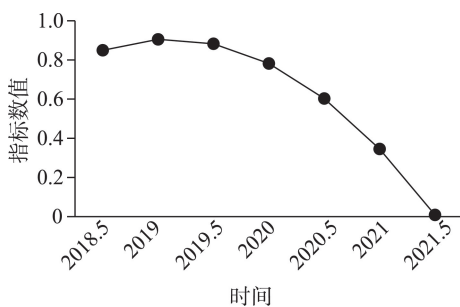


图4 农户土地投入感知收益模拟

Figure 4 Simulated result of totality perceived benefits (TPB)

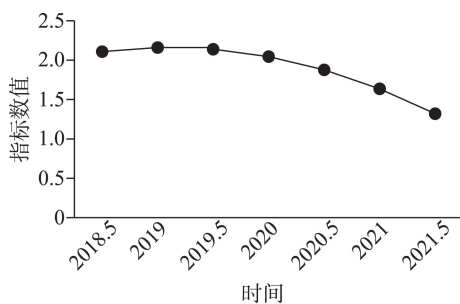


图5 农户土地投入感知风险模拟

Figure 5 Simulated result of totality perceived risk (TPR)

模型通过对农户土地投入行为决策机制的模拟,提供了观察农户土地投入行为发展趋势和运行机理的独特视角,模型运行结果显示:

(1)未来3年内,总体感知收益(PB)的指标分值由0.8494下降到0.0085,变化量为-0.8409,降幅达到99.00%;总体感知风险(PR)的指标分值由2.107下降到1.320,变化量为-0.7870,降幅为37.35%;投入意愿(BI)的指标分值由3.222下降为0(实际仿真结果为-0.0858,但这里不考虑负值的情况),降幅高达100.00%;投入行为(BR)的指标分值由2.9700下降到0.0299,变化量为-2.9401,降幅达到98.99%。整体上看,关键变量的指标分值均呈现出下降的趋势,但其随时间变化的绝对量和相对量均存在一定差异。说明在既定条件下,对于城市近郊区小型农户而言,未来3年内土地投入的感知利益和感知风险均会出现下降,但由于感知收益的下降幅度远大于感知风险,导致农户的土地投入意愿进一步降低,并最终致使其彻底丧失土地投入的积极性,小农经济必将不可持续。

(2)由图4和图5可知,农户土地投入感知收益(TPB)和感知风险(TPR)均表现出先升后降的变化趋势,这里有两点需要引起注意:①农户感知风险

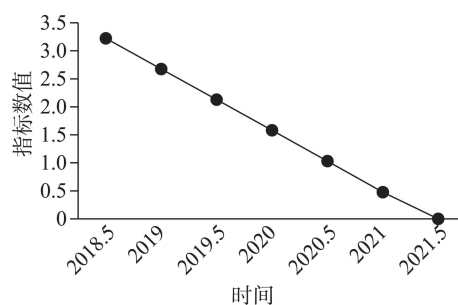


图6 农户土地投入意愿模拟

Figure 6 Simulated result of the behavioral intention (BI)

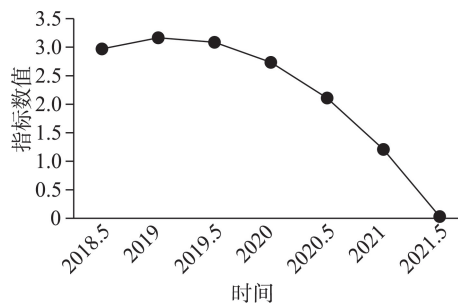


图7 农户土地投入行为模拟

Figure 7 Simulated result of behavioral response (BR)

(*PR*)的指标分值稳定的大于感知收益(*PB*),说明小型农户对风险因素将持续敏感,“利弊权衡”之下,土地投入带来的收益始终“得不偿失”;②3年内农户的土地投入感知收益下降幅度为99.00%,相较于感知风险37.35%的降幅而言,这种获得感大幅下降的认知会具有更高的显示度,进而影响农户的生产经营决策,成为制约小型农户继续进行土地投入的关键因素。

(3)由图4和图5可知,农户土地投入意愿(*BI*)和农户土地投入行为(*BR*)总体上均呈现出下降的变化趋势。这说明对于城市近郊区的小型农户而言,土地投入不仅在主观上变得越来越没有必要,而且在客观上其行为响应也将陷入“高风险、低收益→弱化感知价值→降低投入意愿→减少投入行为→较高风险、更低收益”的递弱回路,在其他生计方式的代偿效应下,土地资源作为生产资料的功能性衰退不可逆转,传统小农经济亟待转型升级。

(4)由图4、图5和图7可知,感知收益(*PB*)、感知风险(*PR*)和投入行为(*BR*)在短期内可能会出现上升,但其最终趋于下降的变化趋势仍不可避免。说明在一定的政策保障、激励引导或制度约束下,城市近郊区小型农户能够在短期内维持土地投入行为,以避免土地弃耕、撂荒等现实问题,但从长期来看,这种低效的土地资源利用方式不可持续,培育新型农业经营主体、加快农业现代化转型是解决“三农”问题的必然选择和发展方向。

5 结论与讨论

5.1 结论

本文基于感知价值理论和分布式认知理论的分析框架,分别构建了“农户土地投入行为决策模型”和“农户土地投入感知风险子模型”,结合武汉城市圈近郊区483名小型农户的微观调研数据,运用结构方程模型(SEM)和系统动力学模型(SD)的研究方法分别对农户土地投入感知风险的影响因素以及农户土地投入行为的发展趋势展开了分析和模拟。根据因素分析和仿真预测结果,得到以下主要结论:

(1)基于城市近郊区农户群体“风险规避者”的现实特征,本文通过结构方程模型的分析方法对其土地投入行为决策过程中的风险认知过程进行了验证性因素分析。研究表明,城市近郊区农户土地

投入感知风险遵循分布式认知的基本框架,受到“个人力”、“地域力”和“文化力”等认知功能系统的影响。首先,“地域力”所表征的资源禀赋是制约农户土地投入的主要功能系统,农户群体对土地投入风险的感知更多的来自土地投入行为本身;其次,“个人力”所表征的农户个体及家庭特征因素是识别农户风险偏好的重要指标,具有较高文化水平和兼业生计能力的青壮年农户对土地投入的成本和风险因素更加敏感,而大龄农户更愿意耕种土地以获得生计和心理上的双重满足;再次,“文化力”所表征的公共政策因素是调节农户土地投入风险的有效手段,农村社会保障、农业补贴资金、村镇公共服务的提高和完善都能够在一定程度上降低农户对土地投入的风险感知,但其政策回应性仍十分有限。

(2)基于感知价值理论对个体“利弊权衡”行为逻辑的基本假定,本文通过系统动力学模型的仿真分析方法对样本区域小型农户家庭未来3年内的6次土地投入行为决策进行了模拟。结果表明,在未来一段时期内,传统的低效土地利用方式不可持续,农户对自家承包地的要素投入意愿和行为响应将面临“低水平困局”。这一现象背后的深层逻辑是:农户对土地投入的感知价值受到“高风险、低收益”的现实特征支配,“得不偿失”的价值判断降低了农户土地投入的意愿,进而减少了农户土地投入行为;而随着各类生产要素投入的减少,土地投入的感知收益和感知风险(主要是成本方面)均在一定程度上出现下降,而感知收益下降的程度和幅度均大于感知风险。在“高风险、低收益→弱化感知价值→降低投入意愿→减少投入行为→较高风险、更低收益”的递弱回路驱动下,经过每一个耕种周期的“利弊权衡”,土地投入“高风险、低收益”的现实特征都会被反复验证和强化,并将最终使小型农户彻底丧失土地投入的积极性。

综上所述,现阶段城市近郊区小型农户的土地投入行为具有以下特点:

第一,农户在进行土地投入行为决策时存在明显的“风险厌恶”,农户群体是典型的“风险规避者”。

第二,农户对土地投入的风险认知主要来源于土地投入行为本身(地域力),同时还受到内部因素(个人力)和外部因素(文化力)的综合影响。

第三,现阶段农户的土地投入行为存在“高风

2020年2月

险、低收益→弱化感知价值→降低投入意愿→减少投入行为→较高风险、更低收益”的基本逻辑,这一“递弱回路”的最终运行结果,是土地资源作为生产资料的功能性衰退。

第四,在一定的政策引导和禀赋约束条件下,农户能够在一定时期内保持土地投入行为,以减轻农村地区大面积弃耕、撂荒的情况,但从长远来看,在经济理性的驱动下,这种传统的土地利用方式已经不可持续,助力培育新型农业经营主体、加快促进农业现代化转型是未来农村土地制度改革的发展目标。

5.2 讨论

基于上述分析,为提高土地资源利用效率,探索农户群体转型路径,明确土地资源价值功能,本文从农户土地投入行为决策机制的视角,对如下问题进行讨论:

(1) 稳慎推进“三权分置”改革,提高土地流转的质量和水平。自20世纪70年代末实行家庭联产承包责任制以来,通过分田到户实现的准自耕农制度在特定历史时期解决了中国农村土地利用的效率问题,小农经济由此蓬勃发展。而随着城市化、工业化和信息化时代的到来,农业现代化成为中国农业发展进步的必然选择。在此背景下,以“落实所有权、稳定承包权、放活经营权”为核心方略的农村土地制度改革势在必行,承包权的长期稳定能够为农户家庭财产和日常生活提供良好保障,而经营权的流转集中则能有效提高土地资源的利用效率^[1]。长期来看,通过高质量和高水平的土地经营权流转,能够让低质量、低水平利用的土地向具有偏好的新型农业经营主体转移,实现土地规模经营,这样既赋予了农户自由选择生计方式的自由度,同时稳定的流转收入能够为农户家庭提供有效保障,但这一过程必须遵循农户自愿的原则,同时应关注农户生计再造的相关问题。

(2) 加快培育新型农业经营主体,促进土地规模化、集约化利用。发达国家的历史经验表明,早期的自耕农制度对国家粮食安全和农业产业建立具有重要意义,但无论在何种经济体制下,自耕农制度发展到一定阶段必然发生土地兼并,较大规模的家庭农场才是现代农业生产的主流^[20]。在“三权分置”改革背景下,通过土地经营权的流转集中,种

粮大户、家庭农场、农业合作社、农业社会化服务机构等新型农业经营主体能够在经营规模上实现突破,从而降低长期成本,实现农业产业增收和土地集约利用。但现阶段的实证研究发现,新型农业经营主体的培育不仅是农户自身发展的问题,更需要政府、市场、农户三方协同配合,精准的产业配套政策、成熟的保险金融服务、完善的社会保障体系是孵化高水平农业经营主体的必要举措^[9-14]。与此同时,现阶段新型农业经营主体之间的市场化竞争将进一步重塑农村产业格局,传统小农户在制度变迁中如何进行生计转型的路径选择,是值得进一步研究的重要问题。

(3) 助力农户实现身份转型,保障失地农民财产权益。现阶段中国农村地区存在两个基本的发展趋势,首先是土地经营权的流转集中,其次是新型农业经营主体的快速崛起,关于这两个方面在前文中已经进行了深入讨论。研究表明,传统的低效土地利用方式已不符合农户群体的经济理性,农户面临关键的生计选择——退出土地经营权成为“退地农民”亦或是成为新型农业经营主体。由于农户认知水平的局限,其生计资本、生计意愿和可持续生计行为很难准确匹配,而反复试错又会导致其他社会成本问题。因此,在农户身份转型的关键时期,政府应引导农户建立客观理性,合理进行生计决策。对于选择成为新型农业经营主体的农户,应加强现代农业技术和管理方法的培训,引导其发展农业产业;对于退出土地经营权的农户,则应重视其生计再造,改善本地非农务工环境,同时基于土地所有权和承包权保障其合理的土地财产权益。

参考文献(References):

- [1] 任立,甘臣林,吴萌,等.城市近郊区农户农地感知价值对其投入行为影响研究:以武汉、鄂州两地典型样本调查为例[J].中国土地科学,2018,32(1):42-50. [Ren L, Gan C L, Wu M, et al. Impacts of farmers' farmland perceived value on farmers' land investment behaviors in urban suburb: A typical sample survey of Wuhan and Ezhou[J]. China Land Science, 2018, 32(1): 42-50.]
- [2] 刘洪彬,吕杰.大城市郊区不同区域农户土地投入行为差异及其影响因素对比研究:以沈阳市苏家屯区为例[J].资源科学,2014,36(10):2084-2091. [Liu H B, Lv J. Household land investment behavior and differences across metropolitan suburbs[J]. Resources Science, 2014, 36(10): 2084-2091.]

- [3] 蔡银莺, 王亚运, 朱兰兰. 城市边缘区农户耕地利用功能对土地转出的影响: 武汉、成都、苏州1022户农民的典型实证[J]. 自然资源学报, 2016, 31(10): 1648-1661. [Cai Y Y, Wang Y Y, Zhu L L. The effect of farmer households' farmland use function on their land rental decision in urban fringe: A case study of 1022 farmer households in Suzhou, Chengdu and Wuhan[J]. Journal of Natural Resources, 2016, 31(10): 1648-1661.]
- [4] 高飞. 农村土地“三权分置”的法理阐释与制度意蕴[J]. 法学研究, 2016, 38(3): 3-19. [Gao F. Theoretical interpretation and institutional implication of the policy of “Separation of Three Right relating to Agricultural Land”[J]. Chinese Journal of Law, 2016, 38(3): 3-19.]
- [5] 任立, 吴萌, 甘臣林, 等. 城市近郊区农户土地投入风险认知及影响因素研究: 基于分布式认知理论的微观调查实证[J]. 中国土地科学, 2019, 33(9): 66-73. [Ren L, Wu M, Gan C L, et al. Influencing factors of farmers' risk perception on land investment in the suburbs: An empirical research based on DCT[J]. China Land Science, 2019, 33(9): 66-73.]
- [6] 吴萌, 甘臣林, 任立, 等. 分布式认知理论框架下农户土地转出意愿影响因素研究: 基于SEM模型的武汉城市圈典型地区实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(9): 62-71. [Wu M, Gan C L, Ren L, et al. Analysis on influencing factors of farming households' willingness to land conversion under the distributed cognition theory: An empirical evaluation of Wuhan Urban circle by SEM[J]. China Population, Resources and Environment, 2016, 26(9): 62-71.]
- [7] 甘臣林, 谭永海, 陈璐, 等. 基于TPB框架的农户认知对农地转出意愿的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(5): 152-159. [Gan C L, Tan Y H, Chen L, et al. Effects of the farmers' cognition on the farmland transfer based on theory of planned behavior framework[J]. China Population, Resources and Environment, 2018, 28(5): 152-159.]
- [8] 甘臣林, 陈璐, 陈银蓉, 等. 基于农户满意度的农地转出绩效影响因素分析: 以武汉、鄂州两地典型调查样本为例[J]. 资源科学, 2018, 40(11): 2225-2235. [Gan C L, Chen L, Chen Y R, et al. Analysis on the factors that affect the farm land transfer performance based on farmers' satisfaction: A typical survey in Wuhan and Ezhou[J]. Resources Science, 2018, 40(11): 2225-2235.]
- [9] 叶明华, 朱俊生. 新型农业经营主体与传统小农户农业保险偏好异质性研究: 基于9个粮食主产省份的田野调查[J]. 经济问题, 2018, (2): 91-97. [Ye M H, Zhu J S. Insurance preference heterogeneity between the new agricultural enterprises and the traditional small-scale households[J]. On Economic Problems, 2018, (2): 91-97.]
- [10] 张广辉, 方达. 农村土地“三权分置”与新型农业经营主体培育[J]. 经济学家, 2018, (2): 80-87. [Zhang G H, Fang D. “Three Rights Division” of rural land and the cultivation of new agricultural operators[J]. Economist, 2018, (2): 80-87.]
- [11] 阮荣平, 曹冰雪, 周佩, 等. 新型农业经营主体辐射带动能力及影响因素分析: 基于全国2615家新型农业经营主体的调查数据[J]. 中国农村经济, 2017, (11): 17-32. [Ruan R P, Cao B X, Zhou P, et al. The driving capacity of new agricultural management entities and its determinants: An analysis based on data from 2615 new agricultural management entities in China[J]. Chinese Rural Economy, 2017, (11): 17-32.]
- [12] 司瑞石, 陆迁, 张强强, 等. 土地流转对农户生产社会化服务需求的影响: 基于PSM模型的实证分析[J]. 资源科学, 2018, 40(9): 1762-1772. [Si R S, Lu Q, Zhang Q Q, et al. Influence of land circulation on socialized service needs for farmers' production based on the empirical analysis of PSM model[J]. Resources Science, 2018, 40(9): 1762-1772.]
- [13] 杨子, 饶芳萍, 诸培新. 农业社会化服务对土地规模经营的影响: 基于农户土地转入视角的实证分析[J]. 中国农村经济, 2019, (3): 82-95. [Yang Z, Rao F P, Zhu P X. The impact of specialized agricultural services on land scale management: An empirical analysis from the perspective of farmers' land transfer-in[J]. Chinese Rural Economy, 2019, (3): 82-95.]
- [14] 韩庆龄. 小农户经营与农业社会化服务的衔接困境: 以山东省M县土地托管为例[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2019, 19(2): 20-27. [Han Q L. On the cohesion dilemma between family management and agricultural social service: Based on M County, Shandong Province[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2019, 19(2): 20-27.]
- [15] 陈姗姗, 陈海, 梁小英, 等. 农户有限理性土地利用行为决策影响因素: 以陕西省米脂县高西沟村为例[J]. 自然资源学报, 2012, 27(8): 1286-1295. [Chen S S, Chen H, Liang X Y, et al. Effect of the household bounded rationality decision-making about land use behavior: A case study for Gaoxigou Village of Mizhi County in Shaanxi Province[J]. Journal of Natural Resources, 2012, 27(8): 1286-1295.]
- [16] Zeithaml V A. Consumer perception of price quality and value: A means-end model and synthesis of evidence[J]. Journal of Marketing, 1988, 52(3): 2-22.
- [17] Hatch T, Gardner H. Finding Cognition in the Classroom: An Expanded View of Human Intelligence[A]. Salomon G. Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations[M]. New York: Cambridge University Press, 1993.
- [18] 吴明隆. 结构方程模型: AMOS的操作与应用[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2010. [Wu M L. Structure Equation Model: AMOS' Operation and Application[M]. Chongqing: Chongqing University Press, 2010.]
- [19] 马颖, 吴陈, 胡晶晶, 等. 基于SD-SEM模型的消费者的食品安全风险感知的信息搜寻行为[J]. 系统工程理论与实践, 2017, 37(4): 962-971. [Ma Y, Wu C, Hu J J, et al. Information-searching behavior of consumer food safety risk perception based on SD-SEM model[J]. System Engineering- Theory & Practice, 2017, 37(4): 962-971.]

[20] 魏蓓. 我国耕地小规模经营与发达国家规模经营的对比分析[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2010, (1): 82-85. [Wei P. Comparative analysis of cultivated land between small-scale oper-

ation in China and large-scale operation in developed countries [J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2010, (1): 82-85.]

Decision-making mechanism simulation of farmers' land investment behavior in suburbs based on structural equation modeling-system dynamics

REN Li¹, WU Meng², GAN Chenlin³, CHEN Yinrong⁴

(1. School of Public Finance and Administration, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, China; 2. College of Accounting, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, China; 3. Institute of Advanced Studies in Finance and Economics, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, China; 4. College of Public Administration, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: Under the background of rural land institution reform and labor force transfer into cities, farmers are undergoing the transformation from the traditional role of agricultural production labor force to the new role of agricultural management decision makers. Given the characteristics of high cost, high labor input, and low benefit of land investment, small-scale farmers are typical risk avoiders whose land investment behavior is more sensitive to risk factors, but their cognitive mechanism and decision-making logic are not clear yet. Based on the distributed cognition theory and perceived value theory, we conducted a survey of 483 small-holder farmers in the suburbs of the Wuhan metropolitan area. Then we used the methods of structural equation model and system dynamics model to perform the static analysis and dynamic simulation of the influence of farmers' land investment risk perception and the development trend of investment behaviors. The research shows that: (1) Farmers' perceived risk of land investment follows the basic framework of distributed cognition theory and is affected by the three cognitive function systems of "human power" "regional power" and "cultural power", indicating that farmers' risk perception of land investment mainly comes from the behavior itself, which is also the result of the combined effect of individual internal factors and external environmental factors. (2) High risk and low benefits lead to weakened perceived value, which in turn lead to reduced investment willingness, then to reduced investment behavior response, and finally higher risk and lower benefits, which form a vicious circle that restrict farmers' land investment. Under certain policy guidance and endowment constraints, farmers can maintain their land investment behavior in a short term, but the traditional inefficient land use mode will eventually be unsustainable and for small-holder farmers the decline of productive function of land resources will be irreversible, thus the goal of rural land system reform should focus on cultivating new agricultural operators and accelerating the transformation of agricultural modernization.

Key words: land investment; farmers' behavior; distributed cognitive theory; perceived value theory; structural equation modeling; system dynamics model; Wuhan Metropolitan Area