

家庭禀赋对农户劳动节约型技术需求的影响

——基于湖北省 490 份农户调查数据的分析

吴丽丽¹, 李谷成², 周晓时²

(1. 武汉工程大学管理学院, 湖北 武汉 430205; 2. 华中农业大学经济管理学院, 湖北 武汉 430070)

摘要: 基于湖北省 490 份农户调查数据, 运用 Logistic 模型分析了家庭禀赋对农户劳动节约型技术需求的影响。结果表明: 农户大多倾向于学习和采纳劳动节约型技术, 但绝大多数农户是直接购买农机服务, 而不是购置农业生产机械。家庭人力资本、社会资本、物质资本、自然资本均是影响农户劳动节约型技术需求的重要因素。其中, 人力资本和物质资本的影响最为明显。在人力资本中, 受教育年限越长、年龄越小、家庭劳动力规模越大的农户, 学习劳动节约型技术的意愿越强、购买农业生产机械的可能性越大; 在物质资本中, 劳均家庭年收入越高、非农收入占比越高的农户, 学习和采纳劳动节约型技术的可能性越大。

关键词: 家庭禀赋; 劳动节约型技术; 人力资本; 劳动力成本; 湖北

中图分类号: F323.3

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2017)04-0001-07

Impact of the endowment of farmer households on the demands of labor-saving technology:

Based on the investigation of 490 rural households in Hubei

WU Lili¹, LI Gucheng², ZHOU Xiaoshi²

(1. College of Management, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China; 2. College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: Based on the investigation of 490 farmer households in Hubei, this paper analyzed the impact of the endowment of farmer households on the demands of labor-saving technology by using the binary Logistic model. The results show that: the farmers' willingness to learn and adopt the labor-saving technology is high, but the majority of farmers tend to purchase agricultural machinery service directly rather than to purchase agricultural machinery. Family endowment including human capital, social capital, material capital and natural capital are the key factors affecting the farmers' demands of labor-saving technology. Among them, the human capital and material capital endowment are the most profound. As for human capital endowment, the households with more family work force, younger and higher education level are more willing to learn labor-saving technology and to buy agricultural machinery. While for material capital endowment, the higher the annual family income per labor force and the higher the proportion of non-agricultural income are, the more possible for them to learn and adopt labor-saving technology.

Keywords: family endowment; labor-saving technology; human capital; labor cost; Hubei province

一、问题的提出

中国经济进入中高速增长新常态的一个重要原因就是生产要素禀赋结构及其相对价格发生重大变化, 进入到一个劳动力成本快速上升的“刘易斯转折区间”。相关研究表明, 自 2004 年开始中国劳动力成本呈现出两位数的增长速度^[1-4]。这一重大变化意味着农业不再是二元经济模型中提供无

收稿日期: 2017 - 05 - 23

基金项目: 国家自然科学基金项目(71473100, 71703118); 国家“万人计划”青年拔尖人才支持计划项目; 湖北省高校人文社科重点研究基地资助项目(rcfz201607); 湖北省教育厅科学技术研究项目(Q20171511); 湖北省教育厅人文社科重点基地项目(qy1504); 武汉工程大学科学基金(K201771)

作者简介: 吴丽丽(1988—), 女, 湖北云梦人, 博士, 讲师, 主要研究方向为农业技术经济。

限劳动供给的“蓄水池”。劳动力成本上升具有长期性、趋势性和不可逆性,必然会对农业生产产生重大影响。根据诱致性技术创新理论,农户主要根据产品市场和要素市场上的相对价格信号进行生产经营决策。那么,面对劳动力成本上升这一重大变化,农户的技术选择以及要素结构的调整是否会按照减少劳动投入的方式进行?是否会倾向于采纳劳动节约型技术?

关于农户是否会采纳劳动节约型技术,既有研究表明,在劳动力成本刚性增长、农业劳动力日益稀缺的背景下,理性农民会更倾向于采纳劳动节约型技术,减少劳动投入、增加机械等资本投入,用资本替代劳动^[4-5]。这无论是从农业机械化进程的快速推进,还是从农机装备投入和农机服务需求的快速增长上都可以得到证实^[6-9]。然而,许多调查也表明,农户应对劳动力成本上升的方法不一定是采纳劳动节约型技术,也有可能是减少复种指数、粗放经营,甚至撂荒^[10]。关于影响农户劳动节约型技术需求的因素,王爱民认为人力资本、组织化程度、信息水平、技术服务等会影响采纳成本进而影响农户的采纳意愿^[11],何可等认为家庭生命周期、政治资本、户主受教育程度、劳动力数量均会影响农户对劳动节约型技术的需求^[12],吴丽丽和李谷成认为感知有用性、感知易用性、社会影响和采纳条件是影响农户劳动节约型技术采纳意愿的关键因素^[13]。

毋庸置疑,上述研究极大地加深了人们对农户劳动节约型技术需求的理解,为后续相关研究奠定了坚实的基础,但同时也存在进一步拓展的空间。一是研究内容上,现有文献主要关注劳动力成本上升对要素投入与要素替代的影响,而基于农户微观视角的研究相对较少;二是影响因素上,现有文献已注意到家庭禀赋对于农户劳动节约型技术需求的重要作用,但在实证分析中仅仅引入其中一个或几个因素(如人力资本、劳动力数量等),而少有基于家庭禀赋视角予以系统研究。鉴此,笔者拟基于家庭禀赋视角,利用湖北省农户微观调查数据,构建二元 Logistic 模型,深入研究农户家庭禀赋对其劳动节约型技术需求的影响,以期政府部门应对农业生产的劳动力成本上升提供决策依据。

二、理论分析与模型构建

家庭禀赋是影响和约束个人行为的重要因素,借鉴 Chambers 和 Conway^[14]以及杨云彦等^[15]的研究,并结合本研究目的,笔者从家庭的人力资本、社会资本、物质资本和自然资本四个方面选取解释变量。

家庭人力资本是指家庭成员通过对教育、培训、实践经验、健康等方面的投资而获得的知识与技能的积累^[15]。本研究以农业生产决策者的年龄、正规教育、非正规教育以及家庭劳动力规模来表示。年龄对农户劳动节约型技术需求具有较大的影响。一般而言,年轻劳动者思维更活跃,更容易接受和采用新技术^[16];随着年龄的增长,农民的体力下降,对繁重体力劳动的胜任能力越来越差,因此在劳动强度大的关键环节采用轻简化栽培技术或购买农机作业服务的可能性越来越大。正规教育是提升人力资本质量的重要途径,不仅有助于提高农户个人对新知识和新技术的接纳和吸收能力,同时还能发挥正外部性,改善技术环境^[17],因而预期受教育年限会对农户劳动节约型技术需求产生正向影响。非正规教育是对正规教育的必要补充,也是人力资本投资的重要内容。一般认为,参加职业教育或技术培训有助于降低农户学习新技术的时间成本与潜在风险,并在“干中学”中采纳并扩散新技术^[17],因而预期非正规教育会对农户劳动节约型技术需求产生正向影响。家庭劳动力规模是判断家庭人力资本丰欠的重要指标之一,尤其在当前劳动力成本不断上升的情形下,家庭自身的劳动力规模显得愈发重要。一般而言,家庭劳动力数量越多,农户采用劳动密集型生产方式的可能性越大^[18],但劳动力规模对农户劳动节约型技术需求的影响还取决于劳动力在农业与非农产业之间的配置^[15],其具体影响尚难以确定,有待实证检验。

家庭社会资本是指家庭成员所拥有的社会网络,并根据家庭在这个社会网络中所处的位置而能够得到的社会资源^[15]。本研究以家庭政治背景、获取劳动节约型技术的难易程度以及获取劳动节约型技术信息的渠道数量来表示。在农村,家庭成员是否担任过村干部是衡量农户社会资本的重要指标。一方面,家庭成员能够担任村干部意味着该成员本

身具备较高的人力资本,再加上要分散时间与精力处理行政事务,更是推高了其从事农业生产的机会成本^[17]。另一方面,村干部往往是新技术的推广者,干部身份也会促使其为村民做出表率^[16]。因而预期家庭成员的村干部任职经历会正向影响农户劳动节约型技术需求。技术推广和技术扩散实际上是通过有意识的信息传播来帮助农民形成正确的观念、做出正确的决策^[14],因此信息的可获得性在技术推广与技术扩散中发挥着重要的作用^[15]。王爱民的研究也表明,信息水平直接影响着农户采纳劳动节约型技术的搜寻成本和学习成本^[5]。因而预期农户获取劳动节约型技术信息的难度越小、获取信息的渠道数量越多,那么其学习和采纳劳动节约型技术的可能性也越大。

家庭物质资本体现的是家庭的经济状况和经济能力^[15]。本研究以劳均家庭年收入、农业收入以及非农收入占比来表示。任何新技术的采纳都需要一定的财力支撑。劳均家庭年收入以及农业收入越高意味着农民面临的预算约束线越开阔,对采纳劳动节约型技术(例如购买农业机械以及农机服务)的支付能力就越强^[16];且家庭劳均年收入也从侧面反映了家庭成员从事农业生产的机会成本,家庭劳均年收入越高,从事农业生产的机会成本也越大,继而刺激农户采纳劳动节约型技术^[17]。非农收入占比是反映家庭收入来源的重要指标,非农收入占比越高说明该农户家庭收入主要源自务工或其他兼业活动,其务农的机会成本相对较高,就越有可能使用农业机械替代劳动投入。但与此同时,非农收入占比高也意味着该农户家庭“不以农为主”“不以农为生”,对农地与农业的依赖程度降低,对他们而言,投资购买农业生产机械可能会挤出非农收入,将面临激励不足的困境。据此预期劳均家庭年收入、农业收入会对劳动节约型技术需求产生正向影响;非农收入占比的影响难以确定,有待实证检验。

家庭自然资本是指家庭拥有的可供其开发利用并创造价值的自然资源^[15]。本研究以劳均耕地面积和耕地细碎化程度来表示。人多地少的资源禀赋条件与家庭联产承包的土地制度造成了中国农村土地经营的小规模、分散化与细碎化现状,这些都在一定程度上影响着农户对劳动节约型技术的需求。一

般认为,家庭劳均耕地面积越大,那么农户采纳农业机械等劳动节约型技术的规模效应越明显,采纳成本也越低,即劳均耕地规模越大,农户对劳动节约型技术的需求也越大^[18]。耕地细碎化程度也是影响农户技术需求的关键因素。由于土地分配时要兼顾位置远近、地力好坏等因素,农户家庭所拥有的耕地通常分散为多个小块,土地分散以及由此而增加的沟渠、田埂不利于农机作业与调度,会阻碍农业机械技术的推广^[19-20]。因此预期耕地细碎化会负向影响农户对劳动节约型技术的需求。

本研究被解释变量依次为农户“是否愿意学习劳动节约型技术”“在生产过程中是否采纳了劳动节约型技术”“是否购买了农业生产机械”,均为二分类变量,解决此类问题最常用的研究方法就是二元选择模型。参考一般文献的处理办法,笔者选用 Binary Logistic 模型,其形式如下:

$$p = E(y = 1 | x_i) = \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)} \quad (1)$$

其中, p 表示农户劳动节约型技术采纳意愿与采纳行为发生的概率(采纳=1,不采纳=0),下标 i 表示受访农户, x_i 表示各个影响因素, z 表示各影响因素 x_1, x_2, \dots, x_i 的线性组合,那么可以得到下式:

$$z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + \mu = \sum_1^i \beta_i x_i + \mu \quad (2)$$

其中, μ 是随机干扰项, β_0 为常数项, β_i 表示解释变量 x_i 与农户劳动节约型技术需求之间的相关程度。

由于 Logistic 函数是非线性形式,对 $\frac{p}{1-p}$ 取对数得到 $\ln(\frac{p}{1-p})$,即可转换成线性函数形式。令 $y = \ln(\frac{p}{1-p})$,就可以得到农户劳动节约型技术需求的响应模型:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + \mu \quad (3)$$

三、数据来源与样本特征

本研究所用数据来源于课题组 2014 年 7 月对湖北省荆州市 10 余个村庄水稻种植农户的实地调查。考虑到受访农户的文化层次,为避免他们理解上的偏差,本次调查通过“一对一、面对面”访谈的方式进行,由调查人员当场询问并填写问卷,以

保证问卷质量。调查共发放问卷 600 份,剔除前后矛盾、关键信息漏答的问卷后,共获得有效问卷 490 份。变量的具体定义及样本描述性统计见表 1。

表 1 变量的含义及其描述性统计

变量	变量含义与赋值	均值	标准误	预期	
被解释变量					
劳动节约型技术学习意愿	是否愿意学习劳动节约型技术?是=1;否=0	0.73	0.442		
劳动节约型技术采纳行为	各生产环节是否均使用了劳动节约型技术?是=1;否=0	0.73	0.445		
农业生产机械购买行为	是否购置了主要农业生产机械?是=1;否=0	0.31	0.464		
解释变量					
家庭人力资本	年龄	农业生产决策者的实际年龄(周岁)	52.64	9.621	+/-
	正规教育	农业生产决策者的实际受教育年限(年)	7.11	3.212	+
	非正规教育	是否接受过相关技术培训?是=1;否=0	0.23	0.420	+
	劳动力规模	家庭劳动力数量(人)	2.87	1.181	+/-
家庭社会资本	政治背景	家庭成员中是否有人担任过村干部?是=1;否=0	0.19	0.394	+
	获取技术的难易程度	是否较为容易获取劳动节约型技术(或服务):是=1;否=0	0.55	0.498	-
	获取技术信息的渠道数量	劳动节约型技术信息的实际获取渠道数量	2.17	1.301	+
家庭物质资本	劳均家庭年收入	家庭劳动力平均年收入(万元/人)	2.31	1.614	+
	农业收入	农户家庭从事农业生产所获得的毛收入(万元)	3.47	2.746	+
	非农收入占比	非农收入在家庭年收入中所占的比重:30%以下=1;31%~60%=2;60%以上=3	1.80	0.796	+/-
家庭自然资本	劳均耕地面积	家庭实际耕种土地面积(公顷)	0.45	0.482	+
	耕地细碎化程度	农户实际耕种的地块数(块)	4.57	3.197	-

表 2 显示了农户对劳动节约型技术的需求情况。对于劳动节约型技术的学习意愿,490 位受访农民中有 360 位表示愿意学习劳动节约型技术,占总体样本量的 73.47%。对于劳动节约型技术的采纳行为,有 357 位受访农民(占总体样本量的 72.86%)在水稻生产的各个环节均采用了劳动节约型技术,余下的 133 位受访农民在翻耕整地环节以及收获运输环节使用了农业机械服务,但在育秧移栽环节仍采用传统的“人工育秧、人工移栽”办法,没有采用直播技术、机械插秧等省工省力的劳动节约型技术。对于农业生产机械购买行为,只有 156 位受访农民家庭购置了主要农业生产机械,占样本总数的 31.84%。由此可见,农民大多倾向于学习和采纳劳动节约型技术,但绝大多数农户是直接购买农机服务,而不是购置农业生产机械。这是因为在当前农村青壮年劳动力外出务工,农业生产出现老龄化、女性化的情形下,小规模农户购置农业生产机械的机会成本较高,直接购买农机作业服务更有利于节本增效。

表 2 农户劳动节约型技术需求情况

选项	劳动节约型技术学习意愿		劳动节约型技术采纳行为		农业生产机械购买行为	
	频次/位	占比/%	频次/位	占比/%	频次/位	占比/%
	是	360	73.47	357	72.86	156
否	130	26.53	133	27.14	334	68.16

四、实证研究结果及其分析

经多重共线性检验,在确保模型不出现估计偏误后,笔者运用 SPSS17.0 软件构建了农户劳动节约型技术需求的 Logistic 模型,模型的估计结果如表 3 所示。其中,模型 1、模型 2 分别表示农户对劳动节约型技术的学习意愿与采纳行为,模型 3 表示农户对农业生产机械的购买行为。从回归模型的 -2 倍对数似然值、卡方检验值以及预测准确率来看,模型整体拟合效果较好。

(1)家庭人力资本的影响。从表 3 可知,年龄变量在模型 1 和模型 3 中的偏回归系数分别为-0.040 和-0.037,均在 1%统计水平上显著,说明农业生产决策者的年龄越大,对劳动节约型技术的学习意愿越低,购买农业生产机械的可能性越小,与预期一

致。正规教育对农户劳动节约型技术的学习意愿以及农业机械购买行为具有显著的正向影响，与理论预期保持一致。但正规教育不是影响农户劳动节约型技术采纳行为的关键因素，可能的解释是农户劳动节约型技术的采纳行为主要是购买农业机械作业服务，而这一行为不受农户自身人力资本高低的影响，很可能是出于相互模仿的从众决策。非正规教育在模型 1 中的偏回归系数为 0.547，在 10% 统计水平上显著，说明非正规教育对农户劳动节约型技术的学习意愿有积极的正向影响，与预期一致。但非正规教育在模型 2 和模型 3 中系数为负，且不显著，可能的原因是：目前的职业教育或技术培训多集中在非农技能或者是农业种植技术、养殖技

术，而较少涉及劳动节约型技术。家庭劳动力规模在模型 1、模型 2、模型 3 中的偏回归系数分别是 0.281、0.667 和 0.234，均处于显著性水平，说明劳动力规模越大的农户家庭，其学习劳动节约型技术的意愿更强，采纳劳动节约型技术和购买农业生产机械的可能性也越大。可能的解释是在当前劳动力成本快速上升的情形下，非农产业的比较收益明显高于农业生产，为实现家庭效益最大化，劳动力规模大的农户家庭更可能让青壮年劳动力转移到非农产业，而让年长劳动力、女性劳动力留守农村从事农业生产，为应对大家庭相对繁重的农业生产，对劳动节约型技术的需求会较大。

表 3 农户劳动节约型技术需求的模型估计结果

自变量	模型 1		模型 2		模型 3		
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	
家庭人力资本	年龄	-0.040***	0.013	-0.019	0.012	-0.037***	0.012
	正规教育	0.079**	0.035	0.041	0.035	0.078**	0.036
	非正规教育	0.547*	0.318	-0.049	0.287	-0.428	0.272
	劳动力规模	0.281**	0.146	0.667***	0.166	0.234*	0.139
家庭社会资本	政治背景	0.045	0.307	0.017	0.304	0.679**	0.283
	获取技术的难易程度	0.669***	0.225	0.467**	0.225	-0.008	0.218
	获取技术信息的渠道数量	0.013	0.089	0.053	0.087	0.125	0.080
家庭物质资本	劳均家庭年收入	0.404**	0.192	0.353**	0.179	0.093	0.151
	农业收入	-0.222**	0.113	0.235**	0.106	0.076	0.092
	非农收入占比	0.468*	0.243	0.429*	0.240	-0.315	0.228
家庭自然资本	劳均耕地面积	0.017	0.028	0.024	0.023	0.001	0.020
	耕地细碎化程度	0.035	0.039	-0.120***	0.035	-0.030	0.034
常量	1.228	1.006	1.006	0.985	0.157	0.949	
-2 倍对数似然值	510.282		518.452		547.340		
卡方检验值	48.449***		38.267***		47.433***		
预测准确率	73.10%		73.80%		71.80%		

注：*、**、***分别表示在 10%、5% 和 1% 的置信统计水平上显著。

(2) 家庭社会资本的影响。家庭背景对农户农业机械购买行为具有显著的正向影响，但对劳动节约型技术的学习意愿及采纳行为的影响不显著。这说明与普通农户相比，家庭成员担任过村干部的农户购买农业生产机械的可能性更大。调查数据也显示，家庭成员担任过干部的农户购买农业生产机械的比例为 39.36%，要明显高于普通农户家庭 (30.05%)。获取劳动节约型技术信息的难易程度会显著影响农户对劳动节约型技术的学习意愿和采纳行为，与预期一致。但获取技术信息的渠道数量在模型 1、模型 2 和模型 3 中均不显著，说明获取

技术信息的渠道数量不是影响农户劳动节约型技术需求的关键因素。可能的解释是获取技术信息的渠道数量越多，并不意味着农户获取的信息就越准确，关键在于信息传递的质量是否真正降低了农户的搜寻成本和学习成本。

(3) 家庭物质资本的影响。劳均家庭年收入和非农收入占比对农户劳动节约型技术学习意愿及采纳行为均存在显著正向影响，与预期相符。这说明收入越高，农户面临的预算约束线越开阔，对采纳劳动节约型技术的支付能力和风险承受能力也越强。但农业收入越高的农户学习劳动节约型技术的

意愿越低, 采纳劳动节约型技术的可能性却更大, 出现了意愿与行为相背离现象。可能的解释是农业收入高的农户主要以农业为生, 对农业的依赖程度更高, 在生产过程中已经较早地关注并采纳了农机作业服务以及轻简化栽培技术, 但在认知层面, 这些已采纳的劳动节约型技术被误认为“原来的耕作经验”, 是已经掌握并正在使用的, 不需要额外学习, 因此对这些劳动节约型技术的学习意愿较低。值得注意的是, 家庭物质资本对农户农业机械购买行为的影响均没有通过显著性检验。对此, 纪月清在“农业经营户小型农机持有决策”研究中发现^[9], 非农就业增加了农户自给式农机服务的机会成本, 因此农户更倾向于直接购买农机服务而不是持有农机具。本研究调查数据也显示, 农户以直接购买农机服务为主, 占到了近70%, 购买了农业生产机械的仅占31.84%。

(4)家庭自然资本的影响。耕地细碎化程度在模型2中显著, 且偏回归系数为负, 说明农户耕种的地块数越多, 采纳劳动节约型技术的可能性越小, 与预期一致。但耕地细碎化程度在模型1和模型3中不显著, 说明耕地细碎化程度不是影响农户劳动节约型技术学习意愿以及农业生产机械购买行为的关键因素。劳均耕地面积在模型1、模型2和模型3中的偏回归系数分别为0.017、0.024、0.001, 符号为正, 但均不显著, 这说明劳均耕地面积对农户劳动节约型技术学习意愿、采纳行为以及农业机械购买行为有一定的正向影响, 但这种影响不明显。这一结果与He Xuefeng^[21]的研究较为相似, 即农地规模对农民技术采纳决策的影响并不显著。事实上, 随着专业化、市场化农机服务的推进, 土地经营规模已不再是农业机械化的充分条件, 更不是其必要条件^[6]。

五、结论及其启示

上述研究表明: 农户大多倾向于学习和采纳劳动节约型技术, 但绝大多数农户是直接购买农机服务, 而不是购置农业生产机械。家庭人力资本、社会资本、物质资本、自然资本均是影响农户劳动节约型技术需求的因素。其中, 人力资本和物质资本的影响最为明显。人力资本中, 家庭劳动力规模越大、受教育年限越长、年龄越小的农户, 其学习劳

动节约型技术的意愿越强、购买农业生产机械的可能性越大; 物质资本中, 劳均家庭年收入越高、非农收入占比越高的农户, 其学习和采纳劳动节约型技术的可能性越大。此外, 社会资本中, 农户获取劳动节约型技术的难度越小, 就越有可能学习和采纳劳动节约型技术; 与普通农户相比, 家庭成员担任过村干部的农户购买农业生产机械的可能性更大。自然资本中, 耕地细碎化程度越高, 农户采纳劳动节约型技术的可能性越小。

根据以上研究结论, 笔者得出如下政策启示: 第一, 鉴于农户更倾向于直接购买农机服务, 应着重完善农机作业社会化服务体系, 通过专业化、市场化运营, 为农户提供代耕、代种、代收等全程机械化服务, 并提高服务效率、降低服务成本。第二, 鉴于人力资本的突出作用, 应将人力资本视为新的、可持续的经济增长源泉, 进一步加强对农民的教育投资与技能培训, 提高劳动力质量而减少劳动力需求, 以应对劳动力成本上升挑战。第三, 制定和实施农业机械化发展战略, 将农业生产机械化与劳动力转移、土地流转以及农田道路基础设施建设结合起来, 以增加农民收入、促进适度规模经营并降低耕地细碎化程度, 最终促进农业机械等现代生产要素对劳动的替代, 实现农业生产方式的转型。第四, 要加快农村信息化建设进程、完善农业技术信息传播渠道, 通过专家讲座、技术培训、制作相关电视节目、发放科普读物等多种渠道向农民传达相关技术信息, 降低农民对劳动节约型技术的获取难度, 进而促使农民学习和采纳劳动节约型技术。

参考文献:

- [1] 蔡昉. 中国经济面临的转折及其对发展和改革的挑战[J]. 中国社会科学, 2007(3): 4-12, 203.
- [2] Zhang X, Yang J, Wang S. China has reached the Lewis turning point[J]. China Economic Review, 2011, 22(4): 542-554.
- [3] 卢锋. 中国农民工工资走势: 1979—2010[J]. 中国社会科学, 2012(7): 47-67, 204.
- [4] 吴丽丽, 李谷成, 周晓时. 要素禀赋变化与中国农业增长路径选择[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(8): 144-152.
- [5] Wang X, Yamauchi F, Otsuka K, et al. Wage growth, landholding, and mechanization in Chinese agriculture[J]. World Development, 2016, 86(5): 30-45.

- [6] 曹阳,胡继亮.中国土地家庭承包制度下的农业机械化——基于中国 17 省(区、市)的调查数据[J].中国农村经济,2010(10):57-65.
- [7] 孔祥智,周振,钟真.农业机械化:十年进展与发展方向[J].科技促进发展,2014(6):21-28.
- [8] 颜廷武,李凌超,王瑞雪.现代化进程中农业装备水平影响因素分析[J].农业技术经济,2010(12):38-43.
- [9] 纪月清.非农就业与农机支持的政策选择研究——基于农户农机服务利用视角的分析[D].南京:南京农业大学博士学位论文,2010.
- [10] 杨宇,李容.劳动力转移、要素替代及其约束条件[J].南京农业大学学报(社会科学版),2015(2):44-50.
- [11] 王爱民.农户采纳劳动节约型技术的影响因素分析——基于江苏省 354 家水稻种植户的调查数据[J].湖南农业大学学报(社会科学版),2015,16(3):32-36.
- [12] 何可,张俊飏,田云.家庭生命周期、人口学特征与劳动节约型技术需求——基于 582 户农民的调查[J].软科学,2013,27(8):118-122.
- [13] 吴丽丽,李谷成.农户劳动节约型技术采纳意愿及影响因素研究[J].华中农业大学学报(社会科学版),2016(2):15-22.
- [14] Chambers R,Conway G R .Sustainable rural livelihoods : practical concepts for the 21st century[R] . Ids Discussion Paper , 1992 : 296 .
- [15] 杨云彦,石智雷.中国农村地区的家庭禀赋与外出务工劳动力回流[J].人口研究,2012(4):3-17.
- [16] 储成兵.农户病虫害综合防治技术的采纳决策和采纳密度研究——基于 Double-Hurdle 模型的实证分析[J].农业技术经济,2015(9):117-127.
- [17] 李谷成,冯中朝,占绍文.家庭禀赋对农户家庭经营技术效率的影响冲击——基于湖北省农户的随机前沿生产函数实证[J].统计研究,2008,25(1):35-42.
- [18] 田云,张俊飏,何可,等.农户农业低碳生产行为及其影响因素分析——以化肥施用和农药使用为例[J].中国农村观察,2015(4):61-70.
- [19] 侯方安.农业机械化推进机制的影响因素分析及政策启示——兼论耕地细碎化经营方式对农业机械化的影响[J].中国农村观察,2008(5):42-48.
- [20] 周晶,陈玉萍,阮冬燕.地形条件对农业机械化发展区域不平衡的影响——基于湖北省县级面板数据的实证分析[J].中国农村经济,2013(9):63-77.
- [21] He Xuefeng, Deng Chenqi . Adoption and diffusion of sustainable agricultural technology : An econometric analysis[C]//Proceedings of the 2007 International Conference on Agriculture Engineering . Marrickville : Orient Acad Forum , 2007 : 841-844 .

责任编辑:李东辉