

新型经营主体生产性服务对水稻 生产技术效率的影响研究

——基于 12 省 1 926 户农户调研数据

杨万江,李 琪

(浙江大学 中国农村发展研究院,浙江 杭州 310058)



摘 要 基于全国 12 省 1 926 户农户调研数据,利用随机前沿模型分析了新型经营主体生产性服务对农户水稻生产技术效率的影响。结果表明,60%的样本农户接受了新型经营主体生产性服务,其中种苗提供、土地平整和机械收割服务的普及率较高。新型经营主体生产性服务能够显著提升稻农的技术效率,但不同稻作环节的服务对不同规模农户技术效率的影响存在差异:对生产规模小于 80 亩农户而言,土地平整、机械栽插和田间管理服务的作用明显;而对生产规模大于 80 亩农户来说,种苗提供、土地平整和机械栽插服务的作用更显著。因此要积极推进机械化稻作服务,加强机械化技术集成,提升农机具的适用性和适配性,同时要针对不同规模农户的生产需要和作业条件调整服务内容,着重提高机械收割、田间管理等环节的服务质量。

关键词 水稻;农户;技术效率;新型经营主体;生产性服务;机械化

中图分类号:F 323.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2017)05-0012-08

DOI 编码:10.13300/j.cnki.hnwkxb.2017.05.002

保障粮食安全是我国农业供给侧结构性改革的底线。近几年,由于调整种植结构等原因,粮食种植面积呈现下降趋势,从长远来看,保障粮食产出的关键在于提升技术效率。水稻作为我国占比最大的口粮作物,必须确保绝对安全。随着适度规模经营的推进和农业社会化服务体系的初步建立,生产性服务为我国水稻产业带来了新变化^[1],以机耕、机插、机收为重点的劳动力替代型服务和以代育秧、植保统防统治、机烘为重点的技术替代型服务越来越普及^[2]。鉴于小规模兼业农户在很长一段时期内仍将是农业生产的基本经营主体^[3],发展生产性服务有助于分散农户搭上规模经营的“快车”,是解决“谁来种地”和“如何种地”的有效途径^[4]。在这种背景下,需要实证研究来明确生产性服务究竟对农户水稻生产技术效率产生了怎样的影响。

农业生产性服务包括产前、产中、产后各个环节的服务及其组合,是现代农业产业体系的重要组成部分^[5]。目前我国已经初步形成了以家庭承包经营为基础、以政府公共服务机构为主导、多元化市场主体广泛参与的农业社会化服务体系^[6]。值得注意的是,随着市场化改革的不断深入,龙头企业、合作组织等新型经营主体在社会化服务体系中发挥出了越来越重要的作用^[2]。

已有研究分别从劳动力转移^[7]、土地细碎化^[8]、技术采纳^[9]和生产规模^[10]等方面分析了影响水稻生产技术效率的因素,仅有周宏等、张忠军等和孙顶强等少数人关注了生产性服务对稻农技术效率的影响^[11-13]。然而这一问题还可以从两个方面进行深入研究:首先,产中服务最直接作用于水稻生产过程,其中包括育秧、栽插、耕田整田、田间管理和收割等多个环节,由于各环节的生产方式和作用机理不同,服务质量和监督成本各异,因此对技术效率的影响可能存在差异,然而现有研究多以“生产服

收稿日期:2017-03-10

基金项目:国家现代农业产业技术体系水稻产业经济(CARS-01-13B)。

作者简介:杨万江(1958-),男,教授,博士;研究方向:农业经济、水稻产业经济。

务”或者“机械服务”概论,很少区分不同环节;其次,鉴于新型经营主体在经营性服务体系中的重要作用,因此有必要针对新型经营主体所提供的生产性服务的效果进行专门考察。综上,本文基于2014—2015年全国12省1926户农户调研数据,着重探讨新型经营主体生产性服务对农户水稻生产技术效率的影响,具体分析不同稻作环节的服务对不同规模稻农技术效率的影响及其差异,为稳定粮食产出,完善粮食生产性服务体系提供思路。

一、研究方法与模型构建

1. 理论模型

技术效率是指农业生产要素的配置效率,受到既定投入结构和生产方式的影响,表现为实际产出数量与最优产出数量之比。Aigner等及Meeusen等独立提出了随机前沿生产函数模型^[14-15],基本形式为:

$$\ln Y_i = f(\ln X_i) + v_i - u_i \quad (1)$$

式(1)中,代表产出水平, X_i 为第*i*个农户的一组生产要素投入, $f(\ln X_i)$ 为前沿生产函数, v_i 为对称的随机扰动项,服从独立正态同分布, $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$, u_i 为技术无效率效应的随机误差项。第*i*个农户的技术效率值 T_i 为:

$$T_i = Y_i / \exp[f(\ln X_i) + v_i] = \exp(-u_i) \quad (2)$$

式(2)中, T_i 的取值区间为(0,1)。

随机前沿模型的常用形式包括C-D生产函数和超越对数生产函数。根据Taylor等及Hanley等的研究^[16-17],考虑到本文着重测算技术效率且投入要素较多,因此选择C-D型生产函数更适合。Battese等在1995年提出了同时估计技术效率模型和技术效率损失模型的“一步法”方法^[18]。假定 u_i 服从非负截尾正态分布, $u_i \sim N(m_i, \sigma_u^2)$,且效率影响因素是独立分布的,则技术效率损失模型可表示为:

$$m_i = Z_i \delta \quad (3)$$

式(3)中, Z_i 为影响技术效率外生变量的 $p \times 1$ 维向量, δ 为外生变量 Z_i 对技术效率影响的待估参数,若 $\delta < 0$ 表明该变量对技术效率有正向影响, $\delta > 0$ 表明有负向影响。

2. 变量与模型

结合水稻生产实际及农业成本收益统计指标,式(1)技术效率模型中的因变量为水稻亩产,自变量包括种苗、化肥、劳动力和机械投入。自变量中没有加入农药变量主要出于两方面考虑:首先根据黄祖辉等、刘颖等的研究结论^[19-20],农药投入对水稻生产技术效率的贡献率非常低且不显著;其次,农药品类多,数值单位不统一,导致样本农药数据标准差过大,为了不影响技术效率测算结果,综合考虑未加入农药变量。已有研究指出,插秧和收割是实现水稻全程机械化的两个关键环节^[21],并且机械插秧和机械收割显著影响了水稻产量^[22-23],因此也放入插秧、收割环节是否使用机械两个虚拟变量,同时放入省份控制变量。表达式见式(4)。

$$\ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{1i} + \alpha_2 \ln X_{2i} + \alpha_3 \ln X_{3i} + \alpha_4 X_{4i} + \alpha_5 \ln X_{5i} + \sum_{n=6}^{18} \alpha_n X_{ni} + v_i - u_i \quad (4)$$

式(4)中, $\alpha_0, \alpha_1 \dots \alpha_n$ 分别代表截距项和待估系数, n 为变量序号。

式(3)主要关注新型经营主体生产性服务对农户技术效率的影响,将是否接受新型经营主体生产性服务作为测量指标。其他影响农户技术效率的因素包括:(1)户主年龄、种稻年数和学历。粮食生产既是体力劳动,也是经验劳动,体力的下降可能会降低技术效率,但是生产经验的积累有助于提高稻作水平,因此年龄和种稻年数是影响农户技术效率的重要因素^[24-25]。农户的受教育程度对农业技术效率也有提升作用^[26],因此也放入了户主学历变量。(2)农业收入比重。有研究认为农户兼业会带来“劳动力流失效应”,造成农业劳动供给不足和粗放经营^[27],也有研究认为农户兼业更多地体现了“投资效应”,为农业生产提供资金资助和技术支持,提高了作业能力^[28],因此放入农业收入比重变量来明确稻农兼业对水稻生产技术效率的影响。(3)种植面积。研究表明,生产规模是影响农户技术

效率的重要因素^[29-30]。屈小博指出,生产规模过小会丧失专业化分工和标准化生产的优势,但规模过大则会带来组织内部协调成本和监督成本等交易费用的上升^[31],因此将种植面积和种植面积二次项同时放入到模型中,考察种植面积与技术效率之间的非线性关系。表达式见式(5)。

$$m_i = \delta_0 + \sum_{l=1}^7 \delta_l Z_{li} \quad (5)$$

式(5)中, $\delta_0, \delta_1 \cdots \delta_l$ 分别代表截距项和待估参数, l 为变量序号。

式(3)也用来考察新型经营主体不同稻作环节的服务对农户技术效率的影响。参考陈超等和申红芳等对水稻生产性服务的分类^[32-33]并结合生产实际,本文选取的主要稻作环节及其服务形式包括:种苗提供,统一采购良种并统一育秧、分户移栽;土地平整,机械整田、犁地作业;机械栽插,机械化插秧;田间管理,提供生长过程中的灌溉服务、施肥和病虫害防治管理等;机械收割,收割机收割,以虚拟变量的形式放入模型中,表达式见式(6)。变量说明见表 1。

$$m_i = \gamma_0 + \sum_{k=2}^{12} \gamma_k Z_{ki} \quad (6)$$

式(6)中, $\gamma_0, \gamma_2 \cdots \gamma_k$ 分别代表截距项和待估参数, k 为变量序号。

表 1 变量说明

变量名称	变量缩写	单位	变量说明
产出	Y	千克/亩	单季(中稻/晚稻)亩产
种苗投入	X ₁	千克/亩	种苗投入量
化肥投入	X ₂	千克/亩	化肥投入量
劳动力投入	X ₃	人·日/亩	劳动力投入量(雇工及自家工)
机械投入虚拟变量 ^[34]	X ₄	—	机械使用费用为 0=0;机械使用费用不为 0=1
机械投入	X ₅	元/亩	机械使用费用与 1-机械投入虚拟变量的较大值
插秧是否使用机械	X ₆	—	不使用=0;使用=1
收割是否使用机械	X ₇	—	不使用=0;使用=1
地区	X ₈ ~X ₁₈	—	各省份虚拟变量
是否接受新型经营主体生产性服务	Z ₁	—	没接受=0;接受=1
户主年龄	Z ₂	岁	户主,即生产决策者年龄
户主种稻年数	Z ₃	—	户主,即生产决策者种稻年数
户主学历	Z ₄	—	初中及初中以上学历=0;初中以下学历=1
农业收入比重	Z ₅	%	农业收入占家庭总收入的比重
种植面积	Z ₆	亩	实际播种面积
种植面积二次项	Z ₇	—	种植面积×种植面积
是否接受种苗提供服务	Z ₈	—	没接受=0;接受=1
是否接受土地平整服务	Z ₉	—	没接受=0;接受=1
是否接受机械栽插服务	Z ₁₀	—	没接受=0;接受=1
是否接受田间管理服务	Z ₁₁	—	没接受=0;接受=1
是否接受机械收割服务	Z ₁₂	—	没接受=0;接受=1

二、数据来源与描述性分析

1. 数据来源

本文数据来源于国家现代农业产业技术体系水稻产业经济功能研究室于 2014—2015 年进行的体系内农户调查。样本分布于全国主要的水稻主产区,包括福建、广西、广东、贵州、四川、湖北、湖南、江苏、江西、黑龙江、浙江和海南共 12 个省份,通过多层抽样与随机抽样相结合的方式选取样本。调查依托于国家水稻产业体系于各水稻主产省份设立的综合试验站进行,以农民口述、调查员填写的形式填写问卷。去除缺失值及异常值样本,最终获得有效样本 1 926 个(表 2)。

表2 样本分布

省份	样本量/个	占比/%	省份	样本量/个	占比/%
福建	213	11.06	湖南	211	10.96
广东	186	9.66	江苏	198	10.28
广西	151	7.84	江西	148	7.68
贵州	118	6.13	四川	191	9.92
海南	88	4.57	浙江	91	4.72
湖北	157	8.15	黑龙江	174	9.03

2. 描述性分析

根据描述性分析结果(表3),样本农户单季水稻平均产出为537.52千克/亩,种苗投入2.60千克/亩,化肥投入75.39千克/亩,劳动力投入8.87人日/亩。平均机械投入220.09元/亩,插秧环节和收割环节使用机械的农户分别占到了31%和83%。户主平均年龄51.31岁,平均种稻年数28.23年,30%的户主文化水平在初中以下,农业收入占家庭总收入的平均比重为46.35%。水稻平均种植面积38.97亩,小规模经营依旧是当前稻农主要的生产特征。

接受了新型经营主体生产性服务的农户占总样本的60%,其中生产规模小于10亩、10~80亩之间和大于80亩的农户接受服务的比重分别为60%、51%和74%。从地区来看(表4),贵州、江苏、浙江和黑龙江省有70%以上的农户接受了服务,福建、海南、湖北和湖南省则有60%以上,广东和江西省有52%左右的农户接受了服务,而四川和广西省只有30%左右。

表4 各省份农户接受新型经营主体生产性服务的比重

省份	占比/%	省份	占比/%	省份	占比/%
福建	66.67	海南	61.36	江西	52.03
广东	52.69	湖北	60.51	四川	30.89
广西	29.14	湖南	66.35	浙江	82.42
贵州	79.66	江苏	75.25	黑龙江	74.71

从不同稻作环节来看(表5),种苗提供、土地平整和机械收割服务的普及率达到了70%左右,机械栽插和田间管理服务的普及率只有54%左右。机械栽插服务的普及率较低或许与秧苗质量差、田块不规则和机具不配套等问题有关。农户参与田间管理服务的比重较低可能因为田间管理包括了灌溉、施药施肥等多项内容,服务时间比较分散,监督成本偏高,机械施药施肥技术还不成熟,因此农户不会轻易购买服务。生产面积在80亩以上的规模经营户接受各环节服务的比重较高,其中接受种苗提供、土地平整和机械收割服务的比重达到了90%左右,接受机械栽插和田间管理服务的比重分别为84%和77%。10亩以下和10~80亩农户接受各环节服务的比重相似,其中接受种苗提供、土地平整和机械收割服务的比重接近70%,接受机械栽插和田间管理服务的比重在50%左右。

表5 农户接受不同稻作环节服务的占比

稻作环节	总体	10亩以下农户	10~80亩农户	80亩以上农户	%
种苗提供	71.22	67.77	70.50	87.79	
土地平整	69.40	65.99	65.50	89.53	
机械栽插	53.50	48.79	45.50	84.30	
田间管理	54.62	48.66	59.00	76.74	
机械收割	70.35	68.66	60.00	90.12	

三、模型估计与结果分析

1. 技术效率水平

利用 MLE 方法对技术效率模型进行估计(表 6), γ 值表明 90.66% 的误差来源于技术非效率且在 1% 水平上显著, 广义似然比检验结果表明技术效率估计是有效的^①。种苗投入对产出的影响为负, 化肥、劳动力和机械投入对产出的影响为正, 插秧和收割环节使用机械的农户产出在 5% 和 1% 水平上显著高于不使用的农户。可见相比于增加种苗、化肥等物质性投入, 使用机械对提高水稻产出的作用更明显。

表 6 技术效率模型估计结果

变量	系数	标准误	t 值
C	6.250 8***	0.056 6	110.453 4
$\ln X_1$	-0.011 2	0.008 8	-1.274 4
$\ln X_2$	0.006 4	0.011 2	0.575 7
$\ln X_3$	0.007 1	0.006 9	1.018 0
X_4	0.000 3	0.059 6	0.004 2
$\ln X_5$	0.002 7	0.010 5	0.254 5
X_6	0.029 0**	0.012 1	2.390 1
X_7	0.042 6***	0.016 0	2.667 0
$X_8 \sim X_{18}$	Controlled		
Log(Likelihood)		567.18	
LR test of the one-sided error		76.67	

注: **、*** 分别表示在 5%、1% 水平上显著。

样本农户水稻生产技术效率的平均水平为 0.916 6 (表 7), 最低值为 0.510 9, 最高值为 0.978 5, 与 2013 年稻农样本测算结果基本一致且略有上升^[35]。接受了新型经营主体生产性服务的农户和没有接受服务的农户技术效率均值分别为 0.927 7 和 0.900 0, T 检验结果为 -11.71, 单边和双边检验均拒绝原假设, 表明接受了生产性服务的农户的平均技术效率水平要显著高于没接受服务的农户。

表 7 技术效率水平测算结果

组别	样本量/个	均值	标准差
总体	1 926	0.916 6	0.050 0
接受服务农户	1 157	0.927 7	0.042 7
没接受服务农户	769	0.900 0	0.055 4

2. 新型经营主体生产性服务对技术效率的影响

技术效率影响因素模型估计结果见表 8。新型经营主体生产性服务的系数为负且在 1% 水平上显著, 表明新型经营主体所提供的生产性服务对提升水稻生产技术效率具有积极作用, 主要因为粮食专业合作社等新型经营主体能够以机械化作业等服务方式优化要素配置, 取代粗放管理, 实现标准化、精细化生产。户主年龄对技术效率的影响不显著。种稻年数在 1% 水平上对技术效率有显著的正向影响, 表明生产经验对提升技术效率仍旧很重要。初中以下学历对技术效率有负向影响且在 1% 水平上显著, 说明户主学历越高, 技术效率水平越高。农业收入比重在 5% 水平上有显著的负向影响, 表明兼业程度越高的农户技术效率越高, “收入效应”对水稻生产技术效率的提升作用要大于“劳动力流失效应”带来的损失。种植面积变量系数为负, 同时面积二次项系数为正, 都在 1% 水平上显著, 表明技术效率随着面积的增加而提升, 但面积对技术效率的边际效应递减, 种植面积与技术效率之间呈现“倒 U 型”关系, 生产规模过大和规模过小都会出现“规模不经济”。

① 对模型的适宜性进行广义似然比检验: 检验统计量为 $LR = -2[L(H_0) - L(H_1)]$, 其中 $L(H_1)$ 为模型备择假设下对数似然值, $L(H_0)$ 为模型零假设下对数似然值。技术非效率检验 ($H_0: \gamma = \delta_0 - \delta_i = 0$) 的 LR 值为 76.68, 5% 显著水平下临界值为 16.92, 拒绝原假设, 说明稻农生产的确存在技术无效率现象。外生无效效应检验 $\ln Y_i = f(\ln X_i) + v_i - u_i$ 的 LR 值为 20.24, 临界值为 14.07, 拒绝原假设, 说明外生因素能够对技术效率水平产生影响。技术效率非随机检验 X_i 的 LR 值为 22.18, Wald 联合检验临界值为 16.07, 拒绝原假设, 说明技术效率具有随机性。

表 8 技术效率影响因素模型估计结果

变量	系数	标准误	t 值
C	-1.183 4***	0.260 9	-4.535 1
Z ₁	-0.893 1***	0.195 8	-4.560 4
Z ₂	-0.004 5	0.003 2	-1.381 1
Z ₃	-0.019 1***	0.003 7	-5.147 1
Z ₄	0.420 2***	0.111 6	3.767 1
Z ₅	0.000 2**	0.000 1	1.983 6
Z ₆	-0.001 2***	0.000 3	-4.461 8
Z ₇	0.000 0***	0.000 0	5.058 4

注:**、*** 分别表示在 5%、1%水平上显著。

3.不同稻作环节的服务对技术效率的影响

基于 1 157 个接受了新型经营主体生产性服务的农户样本数据,考察种苗提供、土地平整、机械栽插、田间管理和机械收割五项稻作服务对技术效率的影响。考虑到规模是影响稻农生产的重要因素^[36-37],生产性服务在不同规模条件下的作用机理和作用效果可能存在差异,因此有必要将农户划分为不同的规模组别分别估计以精确研究结论。组别的划分综合考虑水稻适度规模经营的界定与样本规模特征:首先根据李文明等的测算结果^[38],我国水稻适度规模经营的标准为 80 亩,其次本样本生产规模普遍偏小,在 0~10 亩之间较为集中,因此将农户划分为 10 亩以下、10~80 亩(包括 10 亩)和 80 亩以上(包括 80 亩)三个组别^①分别估计,对照分析。表 9 报告了主要变量的估计结果。

表 9 不同稻作环节的服务对技术效率的影响估计结果

变量	10 亩以下农户			10~80 亩农户			80 亩以上农户		
	系数	标准误	t 值	系数	标准误	t 值	系数	标准误	t 值
C	-1.629 3	1.023 2	-1.592 3	-0.825 4**	0.367 0	-2.248 8	-0.660 9*	0.396 3	-1.667 9
Z ₈	0.029 8	0.044 4	0.671 2	0.188 2	0.116 7	1.612 1	-3.034 0***	1.031 3	-2.941 8
Z ₉	-1.072 0**	0.464 0	-2.310 3	-0.261 8*	0.155 0	-1.688 6	-0.449 1***	0.170 8	-2.629 4
Z ₁₀	-0.926 8**	0.362 4	-2.557 1	-1.585 7**	0.662 2	-2.394 4	-0.563 5***	0.200 1	-2.816 7
Z ₁₁	-0.665 5**	0.307 6	-2.163 7	-0.016 2	0.105 1	-0.154 4	0.781 0***	0.239 8	3.257 0
Z ₁₂	0.747 7*	0.455 7	1.640 7	0.433 1***	0.149 4	2.898 0	-0.185 6	0.172 2	-1.078 1

注:*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%水平上显著。

在 10 亩以下农户的估计结果中,土地平整、机械栽插和田间管理服务的系数为负且在 5%水平上显著,说明这三项服务能够显著提升小规模农户的技术效率。土地平整服务的系数绝对值最大,其次是机械栽插服务,可能因为整田、栽插作业相对于田间管理属于用工较多的环节,生产性服务对劳动力的替代作用更大。种苗提供和机械收割服务对技术效率有负向影响但均不显著。

在 10~80 亩农户的估计结果中,土地平整和田间管理服务对技术效率正向影响的显著性下降了,并且机械收割服务的负向影响在 1%水平上变得显著。综合考虑 10 亩以下及 10~80 亩农户的估计结果表明,土地平整、机械栽插和田间管理服务对中小规模农户的技术效率有提升作用。种苗提供对技术效率的影响不显著。机械收割对技术效率有显著的负向影响,可能由于当前的服务机械以大型收割机居多,在中小规模农户的分散田块中作业会出现较多损耗。

在 80 亩以上农户的估计结果中,种苗提供、土地平整和机械栽插服务对技术效率的影响均为正且在 1%水平上显著,机械收割服务的影响也为正但不显著。种苗提供服务的系数绝对值大于其他服务,可能因为很多集中育秧的开展都是依托大户实施的,因此大户往往拥有完整的育秧设备和技术,育秧效果较好。田间管理服务对技术效率有负向影响且在 1%水平上显著,可能因为水稻的田间管理对作业时间和精心程度都有一定的要求,尽管购买服务能够替代田间管理的劳动量,但是大规模服务未必能保证精细化、高质量的作业。

① 10~80 亩之间没有再划分组别主要因为 10~80 亩之间的农户数量较少,样本量过小会影响估计结果的准确性。

四、结论与启示

本文基于全国 12 省 1 926 户农户调研数据,利用随机前沿模型探讨了新型经营主体生产性服务对农户水稻生产技术效率的影响,分析了不同稻作环节的服务对不同规模稻农技术效率的影响及其差异。结果表明新型经营主体生产性服务能够显著提升稻农的技术效率,对缓解“无人种稻”、稳定水稻产出具有积极意义,因此要充分发挥新型经营主体在农业社会化服务体系建设中的重要作用。

根据研究结果,水稻产业新型经营主体生产性服务发展迅速,60%的样本农户接受了新型经营主体生产性服务,其中种苗提供、土地平整和机械收割服务的普及率较高。土地平整、机械栽插和田间管理服务对生产规模小于 10 亩和 10~80 亩农户的技术效率有提升作用,而种苗提供、土地平整和机械栽插服务对生产规模大于 80 亩农户的技术效率有提升作用。因此,首先,要以满足差异化的服务需求为目标,推动新型经营主体各项生产性服务有序发展,重点提高机械栽插和田间管理服务的普及率。其次,鉴于机械作业是稻作服务的重要方式并且对提高农户技术效率具有积极作用,因此要大力推进水稻全程机械化,加强机械化技术集成,尤其要结合稻作区地形条件提升农机具的适用性和适配性以提高农机作业水平。最后,鉴于生产性服务对不同规模农户技术效率的影响存在差异,因此要针对不同规模农户的生产需要和作业条件设计服务方式,调整大小型机具,优化服务内容。研究也发现种苗提供、机械收割和田间管理服务分别对中小规模农户和较大规模农户的技术效率产生了负向影响,因此还要坚持选育良种、提高统一育秧的秧苗质量,提升机械收割和田间管理环节的标准化作业水平,提高服务质量。通过上述多策并举共同推动粮食类新型经营主体生产性服务不断发展。

(致谢:感谢所有在项目中付出了辛苦劳动的课题组成员、调研人员及问卷录入人员。)

参 考 文 献

- [1] 廖西元,申红芳,王志刚.中国特色农业规模经营“三步走”战略——从“生产环节流转”到“经营权流转”再到“承包权流转”[J].农业经济问题,2011(12):15-22.
- [2] 高强,孔祥智.我国农业社会化服务体系演进轨迹与政策匹配:1978—2013 年[J].改革,2013(4):5-18.
- [3] 陈晓华.大力培育新型农业经营主体——在中国农业经济学会年会上的致辞[J].农业经济问题,2014(1):4-7.
- [4] 姜长云.关于发展农业生产性服务业的思考[J].农业经济问题,2016(5):8-15.
- [5] 李显戈,姜长云.农户对农业生产性服务的可得性及影响因素分析——基于 1121 个农户的调查[J].农业经济与管理,2015(4):21-29.
- [6] 关锐捷.构建新型农业社会化服务体系初探[J].农业经济问题,2012(4):4-10.
- [7] 陈素琼,张广胜.农村劳动力转移对水稻生产技术效率的影响:存在代际差异吗——基于辽宁省的调查[J].农业技术经济,2012(12):31-38.
- [8] 谭淑豪, NICO H, 曲福田.土地细碎化对中国东南部水稻小农户技术效率的影响[J].中国农业科学,2006(12):2467-2473.
- [9] 葛继红,周曙东.环境友好型技术对水稻种植技术效率的影响——以测土配方施肥技术为例[J].南京农业大学学报(社会科学版),2012(2):52-57.
- [10] 王晓兵,许迪,张砚杰,等.农场规模、劳动力投入量与技术效率及其相关性问题研究[J].资源科学,2016,38(3):476-484.
- [11] 周宏,王全忠,张倩.农村劳动老龄化与水稻生产效率缺失——基于社会化服务的视角[J].中国人口科学,2014(3):53-65.
- [12] 张忠军,易中懿.农业生产性服务外包对水稻生产率的影响研究——基于 358 个农户的实证分析[J].农业经济问题,2015(10):69-76.
- [13] 孙顶强,卢宇桐,田旭.生产性服务对中国水稻生产技术效率的影响——基于吉、浙、湘、川 4 省微观调查数据的实证分析[J].中国农村经济,2016(8):70-81.
- [14] AIGNER D, LOVELL C A, SCHMIDT P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models[J]. Journal of econometrics, 1977, 6(1):21-37.
- [15] MEEUSEN W, VAN D, BROECK J. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error[J]. International economic review, 1977, 18(2):435-444.
- [16] TAYLOR T G, SHONKWILER J S. Alternative stochastic specifications of the frontier production function in the analysis of ag-

- gricultural credit programs and technical efficiency[J].Journal of development economics,1986,21(1):149-160.
- [17] HANLEY N, SPASH C L. Farm management research for small farmer development[R]. Rome: Food and agriculture organization of the United Nations, 1993.
- [18] BATTESE G E, COELLI T J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data [J]. Empirical economics, 1995(2): 325-332.
- [19] 黄祖辉, 王建英, 陈志钢. 非农就业、土地流转与土地细碎化对稻农技术效率的影响[J]. 中国农村经济, 2014(11): 4-16.
- [20] 刘颖, 金雅, 王媛媛. 不同经营规模下稻农生产技术效率分析——以江汉平原为例[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2016(4): 15-21.
- [21] 郑文钟, 钮杭, 洪一前. 水稻机收与机插技术传播趋势及特点实证研究[J]. 农业工程, 2013(3): 1-5.
- [22] 王彦. 水稻机械插秧增产效果量化分析[J]. 现代农业科技, 2011(5): 31-32.
- [23] 林建勇, 陈明霞, 陈国新, 等. 水稻区试中人工插秧和收割改机械作业初探[J]. 中国稻米, 2016, 22(5): 78-81.
- [24] 胡逸文, 霍学喜. 农户禀赋对粮食生产技术效率的影响分析——基于河南农户粮食生产数据的实证[J]. 经济经纬, 2016(3): 42-47.
- [25] 彭代彦, 吴翔. 中国农业技术效率与全要素生产率研究——基于农村劳动力结构变化的视角[J]. 经济学家, 2013(9): 68-76.
- [26] 肖小勇, 李秋萍. 教育、健康与农业生产技术效率实证研究——基于 1999—2009 年省级面板数据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2012(3): 48-53.
- [27] 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(1): 35-42.
- [28] 梁义成, 李树苗, 李聪. 非农参与对农业技术效率的影响: 农户层面的新解释[J]. 软科学, 2011(5): 102-107.
- [29] 刘天军, 蔡起华. 不同经营规模农户的生产技术效率分析——基于陕西省猕猴桃生产基地县 210 户农户的数据[J]. 中国农村经济, 2013(3): 37-46.
- [30] 李然, 李谷成, 冯中朝. 不同经营规模农户的油菜生产技术效率分析——基于湖北、四川等 6 省市 689 户农户的调查数据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2015(1): 14-22.
- [31] 屈小博. 不同规模农户生产技术效率差异及其影响因素分析——基于超越对数随机前沿生产函数与农户微观数据[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2009(3): 27-35.
- [32] 陈超, 李寅秋, 廖西元. 水稻生产环节外包的生产率效应分析——基于江苏省三县的面板数据[J]. 中国农村经济, 2012(2): 86-96.
- [33] 申红芳, 陈超, 廖西元, 等. 稻农生产环节外包行为分析——基于 7 省 21 县的调查[J]. 中国农村经济, 2015(5): 44-57.
- [34] BATTESE G E. A note on the estimation of Cobb-Douglas production functions when some explanatory variables have zero values [J]. Journal of agricultural economics, 1997, 48(1): 250-252.
- [35] 杨万江, 李琪. 我国农户水稻生产技术效率分析——基于 11 省 761 户调查数据[J]. 农业技术经济, 2016(1): 71-81.
- [36] 李寅秋, 陈超. 细碎化、规模效应与稻农投入产出效率[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2011(3): 72-78.
- [37] 王建军, 陈培勇, 陈风波. 不同土地规模农户经营行为及其经济效益的比较研究——以长江流域稻农调查数据为例[J]. 调研世界, 2012(5): 34-37.
- [38] 李文明, 罗丹, 陈洁, 等. 农业适度规模经营: 规模效益、产出水平与生产成本——基于 1552 个水稻种植户的调查数据[J]. 中国农村经济, 2015(3): 4-17.

(责任编辑:金会平)