



当代经济管理
Contemporary Economic Management
ISSN 1673-0461, CN 13-1356/F

《当代经济管理》网络首发论文

题目： 服务外包程度与粮食生产效率提升：农机作业外包更具优势吗？
作者： 武舜臣，宦梅丽，马婕
收稿日期： 2020-07-19
网络首发日期： 2020-09-08
引用格式： 武舜臣，宦梅丽，马婕. 服务外包程度与粮食生产效率提升：农机作业外包更具优势吗？. 当代经济管理.
<https://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1356.F.20200907.0929.002.html>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

服务外包程度与粮食生产效率提升： 农机作业外包更具优势吗？

武舜臣¹，宦梅丽²，马婕³

(1. 中国社会科学院农村发展研究所，北京 100732；2. 中国农业大学经济管理学院，北京 100083；3. 南京财经大学粮食安全与战略研究中心，江苏南京 210003)

[摘要] 农业机械化是提升粮食生产效率的重要途径。基于 2014、2016 年的中国劳动力动态调查 (CLDS) 混合截面数据，本文考察了农机作业外包程度对粮食生产效率的影响差异。研究结果表明：机械化耕种对粮食生产效率表现出有限的正向影响，且该结果与差异化农机作业方式密切相关。相比于购置农机的自我服务，服务外包程度越高，机械化耕种对粮食生产效率的提升作用越弱。进一步分析发现，农机作业外包的正向作用随农地经营面积的增加而提升，当经营面积超过某一阈值，农机作业外包将反超购置农机的自我服务，在提升粮食生产效率方面发挥更大作为。此外，非市场化性质鲜明的统一机耕服务表现出拉大农机作业外包比较劣势，不利于农机社会化服务发展的特征。

[关键词] 农业机械化；农机作业外包；农机购置；粮食生产效率

[中图分类号] F321.1

一、引言

农业机械化是实现农业现代化的前提和标志^[1]，也是弥补农业劳动力不足、提高农业生产效率的重要保障。为推动我国农业现代化发展，政府近年来加大了农业机械化扶持力度，农业机械化水平逐年提高。农业农村部初步统计，截止 2019 年底我国综合机械化率为 69%，机耕率、机播率、机收率分别为 84%、56%和 61%，其中小麦、水稻、玉米三大粮食作物机械化率为 95%、81%、88%。

当前，农业机械化水平的快速发展源于两种主要的机械作业形式：购置农机的自我服务与租赁农机的外包服务^[2]。两种方式各具特点且相互补充，购置农机自我服务的主体数量最多，租赁农机外包的服务作业面积比重更大^[3]。当前，为推进小农户与现代农业有机衔接，农机社会化服务被寄予更多的期待^[4-5]，也得到了更大力度的政策扶持和更趋优厚的发展环境。党的十九大报告提出，“健全农业社会化服务体系，实现小农户和现代农业发展有机衔

收稿日期：2020-07-19

基金项目：国家社会科学基金青年项目“粮食收储制度改革研究”(18CJY035)；中国国家留学基金委(China Scholarship Council, CSC)(201906350142)。

作者简介：武舜臣(1987—)，男，博士，中国社会科学院农村发展研究所助理研究员，研究方向为粮食政策、农业规模经营；宦梅丽(1992—)，女，贵州遵义人，中国农业大学经济管理学院博士研究生，研究方向为农业经济理论与政策；马婕(1993—)，女，江苏扬州人，南京财经大学粮食经济研究院应用经济学博士研究生，研究方向为现代粮食流通产业政策。

接”。党中央、国务院高度重视农业社会化服务工作开展, 为支持农业社会化服务发展, 先后出台了《农业部办公厅、财政部办公厅关于支持农业生产社会化服务工作的通知》(农办财〔2017〕41号)、《农业部办公厅关于大力推进农业生产托管的指导意见》(农办经〔2017〕19号)等一系列政策文件。2019年2月, 中办国办印发的《关于促进小农户和现代农业发展有机衔接的意见》强调, 要健全面向小农户的社会化服务体系, 发展农业生产性服务业, 加快推进农业生产托管服务, 实施小农户生产托管促进工程, 不断提升生产托管对小农户的覆盖率, 将小农户引入现代农业发展的轨道。同时, 从2017年至2019年, 中央财政三年共安排110亿元支持以开展农业生产托管为主的社会化服务。以上文件和政策支持为农机社会化服务发展创造了有利条件, 推动了农机服务化服务发展。据统计, 2018年我国农业生产托管服务面积达到13.84亿亩次, 比2017年增长50%; 服务企业、农民专业合作社、集体经济组织、农业企业等多元化服务主体达37万个。

然而, 不同机械作业形式的作业特点不同, 对农业效率的影响也不尽一致。当前, 在农机服务对农业效率影响的考察上, 相关文献汗牛充栋。由于选择的样本对象、数据区间及计量方法等方面的差异, 在农机服务与农业效率提升关系的结论上, 更存在诸多不同^[3,6-7]。

在农机服务能否提高农业效率尚未达成一致的情形下, 从机械作业来源出发, 探究农机作业外包程度对农业生产效率的影响差异, 不仅有助于回应农机服务与农业效率的关系争论, 更可为当前快速推进的农机社会化服务的合理性提供依据。对此, 本文借助中国劳动力动态调查(China Labor-force Dynamic Survey, CLDS)中的农户数据, 拟从机械作业形式角度出发, 考察农机获取方式对粮食生产效率的影响差异, 并进一步考察经营规模对这种差异的影响。

二、研究脉络与问题提出

在农业领域, 作为农业现代化的重要内容和重要标志, 农业机械化长期备受关注^[8-9]。为推动农业机械化发展, 中央财政1998年起开始设立专项资金, 用于农业机械购置补贴。更广为人知的是2004年由财政部、农业部共同启动实施的农机购置补贴政策。此外, 在推广新农技、乃至培养新型农业经营主体的过程中, 更多农机作业相关补贴不断投入, 农业机械化得到了更大的发展。尤其是在农业劳动力非农部门转移加快的背景下, 由于具备可替代人工劳动的功能^[10-14], 农业机械化在农业生产中的重要性更为突出, 也吸引了更多的关注, 围绕农机补贴、农机作业和农业效率的文献也开始增多。其中, 农机作业与农业效率关系的考量在诸多研究中最普遍, 学者们基于不同的样本数据, 得出了不一致的结论。而后, 部分学者对两者关系的产生机制进行了探讨。

当前研究将农机作业影响农业效率的机制大致可归纳为两个角度: 一是优化配置论, 因农机作业可替代劳动力的属性, 可弥补农业经营中的劳动力不足问题, 因资源配置优化提升了效率^[15]; 二是技术引入论, 农机作业不仅仅是对劳动力的替代, 更重要的是给农业生产带来新技术, 由此实现了农业效率的提升^[16-18]。

纵然, 如上两个角度能对农机作业的正向影响给出解释, 却在对两者负向关系的解释时显得无能为力。此时, 分工理论提供了一个重要的分析视角。按照分工理论, 当农机作业来自服务外包时, 机械化服务可克服农地经营中因劳动力雇佣导致的监管难题^[19], 以及享受规模经济及专业分工带来的效率提升^[20-22], 却无法避免雇工效率低于家庭自用工方面的天然不足^[7, 23-25]。部分学者选择不同生产环节或作物品种, 以验证监管难题对农机服务外包效果的影响差异, 基本得出监督难度越大, 农机服务对农业技术效率负向影响的可能性更高的结论^[26]。因此, 就当前研究结论可知, 农机服务并不必然表现出对农业生产效率的促进作用。某些条件下, 购置农机的自我服务对农业生产效率的提升作用更优。如此, 也对那些鼓励农机作业外包服务替代自给自足式服务的政策判断及扶持模式提出挑战。

比较而言, 不同的农机服务获取方式各具优劣, 自购农机的优势在于自我服务, 不会发生“偷工减料”的道德风险, 却限于适用农业对象以及生产作业环节, 导致农机资产达不到最优利用状态^[27]。服务外包方式可以选择更多样或者更先进的服务模式, 但也可能要面对社会化服务供给者损人利己的机会主义行为^[25]。因此, 差异化的农机服务获得方式对农业生产效率的影响可能存有差异。因此, 从机械作业形式出发探究农机作业对农业生产效率的影响, 对更全面解释机械作业与农业效率关系, 乃至判断当前农机社会化服务推广的合理性也有重要意义。

三、数据来源、模型设定与变量选择

(一) 数据来源

本文使用的数据来自中山大学公布的“中国劳动力动态调查”(CLDS)。该问卷包含了劳动力个体、家庭和社区三个层次的追踪和横截面数据, 采用多阶段、多层次、与劳动力成比例的样本抽样方法。考虑到粮食作物与非粮作物在生产经营方面的显著差异, 本文从中选择了仅从事粮食作物生产的农户样本数据^①。此外, 为比对不同时期机械作业方式的影响差异, 本文选择了2014年和2016年两年数据组成混合截面数据。通过将个体问卷、家庭问卷和村庄问卷中涉及的变量进行匹配, 最终获得样本观测值个数共计2686个, 涉及25个省份。

(二) 模型设定与变量选择

1. 模型设定

随机前沿分析(Stochastic Frontier Analysis, SFA), 是利用随机前沿生产函数进行效率估计的方法。该方法由Aigner et al.^[28]和Meeusen & van Den Broeck^[29]各自独立提出的是一种参数方法。首先, 采用SFA方法估计每户农户的粮食生产技术效率, 需要事先假定粮食生产投入与粮食产出之间的函数关系。由于超越对数生产函数的设定形式较为灵活, 无须限定各要素替代弹性完全相同或者要素替代弹性之和为1, 并且允许粮食生产投入与产出之间存在非线性关系, 因此, 本研究将农户粮食生产函数设定为:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln A_i + \beta_2 \ln L_i + \beta_3 \ln K_i + v_i - u_i \quad (1)$$

式(1)中, Y_i 为第*i*农户的农业(粮食)生产总产值; α_0 为常数项, A_i 、 L_i 、 K_i 分别为第*i*农户的土地、劳动力和资本投入, β 向量表示土地、劳动和资本投入一次项的待估系数,

v_i 为第*i*农户的随机误差项; u_i 为第*i*农户的粮食生产效率损失项。假定 u_i 独立于 v_i , 并且服从均值为 U_i 、方差为 σ_u^2 的非负半正态分布。 u_i 的估计体现了每个农户偏离最优生产前沿的距离, 而农户的粮食生产效率可以表示成 $TE_i = \exp(-u_i)$, 这体现了可观测产出与相应随机前沿产出之比^[30]。

为了验证农机服务与技术效率的关系及其影响因素, 将技术效率的基准估计模型设定为:

$$TE_i = \gamma_0 + \gamma_1 Service_i + \sum_k \gamma_k Z_{ik} + \sum_j \varphi_j D_{ij} + \varepsilon_i \quad (2)$$

其中, TE_i 为第*i*农户粮食生产技术效率。 $Service_i$ 代表农户的机械化耕作方式和农机服务采纳方式。 Z_{ik} 代表不同农户家庭特征, 这些因素包括经营规模、兼业化程度等。 D_{ij} 为一组虚拟变量, 包括农户是否获得农业补贴、是否转入农地、村庄是否有非农产业、村庄是否拥有集体灌溉设施、以及地理区位特征。 ε_i 为随机误差项。

基于现有理论与文献以及作者实地调研状况, 本研究控制了经营规模、兼业化程度、农业补贴、农地流转、村庄非农产业、灌溉设施、地区特征对粮食生产效率的影响。特别在模型中引入经营规模和灌溉因素, 主要基于如下考虑: 经营规模的引入主要是对规模经济的考量, 规模经济是否存在的讨论一直是农业规模经营相关研究的热点, 且至今仍未达成一致^[31]。集体经济时代建设的灌溉设施, 使得灌溉耕地面积得以增加, 忽略灌溉因素可能导致遗漏变量偏差, 因为拥有更高灌溉耕地比例的省份较不易受灾害天气影响^[32], 导致生产效率差异。

同时, 由于农户在不同经营规模下采用农机服务对粮食生产效率的影响可能存在差异^[33], 本研究在式(2)基础上, 加入了农机服务采纳方式与经营规模的交叉项, 模型设定为:

$$TE_i = \gamma_0 + \gamma_1 Service_i + \gamma_2 Service_i * Farm_size_i + \sum_k \gamma_k Z_{ik} + \sum_j \varphi_j D_{ij} + \varepsilon_i \quad (3)$$

其中, $Service_i * Farm_size_i$ 为农机服务采纳方式与经营规模的交叉项。此外, 农机服务供给主体不同, 其提供农机服务的效率提升作用也大不相同。部分部门主导的服务, 极有可能导致一定区域内服务的垄断, 进而影响农机社会化服务效率^[34]。基于该考虑, 在式(3)总体样本回归的基础上, 进一步按照“是否统一提供农耕服务”为依据, 设置分组回归, 比对不同农耕服务环境下农机社会化服务对粮食生产效率的影响。

2. 变量选择

本研究涉及的变量主要包括投入产出变量, 核心解释变量和控制变量, 如表1所示。其中, 投入产出变量的设定借鉴林文声等^[35]的做法进行处理。核心解释变量为农业机械化服务, 本研究主要采用了农机社会化服务程度和农业机械化程度两个指标进行衡量。

表 1 变量选择、定义和赋值表格格式有所修整

变量类别	变量名称	变量赋值
产出变量	家庭粮食总产值 Y_i	连续变量, 一年中农户家庭卖出所生产粮食作物(稻谷、小麦、玉米等)的产品总价值(元) ^② , 取自然对数值
	农地经营规模 A	连续变量, 一年中家庭承包、租种或代耕并扣除抛荒后的耕地总面积(亩), 取自然对数值
投入变量	劳动力投入 L	连续变量, 一年中家庭用于自家农业生产的时间投入(天), 从个体问卷中将所有家庭成员用于自家农业生产天数加总, 取自然对数值
	农业物质投入 K	连续变量, 一年中家庭经营粮食作物的总投入(元), 取自然对数值
因变量	技术效率 TE	连续变量, SFA 方法估计而来
核心解释变量	农机社会化服务程度 <i>Service_degree</i>	有序分类变量, 全部购买=1; 部分外包=2; 全部外包=3 ^③
	农业机械化程度 <i>Mechanize_degree</i>	有序分类变量, 传统农耕=1; 部分机械化=2; 全部机械化=3 ^③
	经营规模 <i>Farm size</i>	连续变量, 一年中家庭承包、租种或代耕并扣除抛荒后的耕地总面积(亩), 取自然对数值
	兼业化程度 <i>Diversification</i>	连续变量, 家庭农林牧渔业总收入/家庭总收入
	农业补贴 <i>Subsidy</i>	虚拟变量, 农户是否从政府获得粮食作物补贴? 是=1; 否=0
	农地转入 <i>Land_transfer</i>	虚拟变量, 农户是否有农地转入? 是=1; 否=0
	村庄非农产业 <i>Non_agriculture</i>	虚拟变量, 村庄有没有非农业经济(第二三产业)? 有=1; 无=0
	灌溉设施 <i>Irrigation_facility</i>	虚拟变量, 是否有集体所有的灌溉设施或设备? 是=1; 否=0
	村庄地形 <i>Terrain</i>	虚拟变量, 本村的地势为? 平原=1; 丘陵=2; 山区=3
	是否大中城市郊区 <i>City_suburbs</i>	虚拟变量, 本村是否为大中等城市郊区? 是=1; 否=0
控制变量	东部省份 ^④ <i>East</i>	虚拟变量, 是=1, 否=0
	中部省份 <i>Central</i>	虚拟变量, 是=1, 否=0
	西部省份 <i>West</i>	虚拟变量, 是=1, 否=0

(三) 描述性统计

本研究关注的核心被解释变量是粮食生产效率, 运用 SFA 模型进行估计而来^④。表 2 给出了本研究主要变量的描述性统计情况。此外, 为进一步了解不同机械化程度及不同农机服务获得方式下粮食生产效率的差异, 分组描述性统计见表 3。

表 2 基本变量的描述性统计

变量名	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>TE</i>	2660	0.709	0.065	0.171	0.873
<i>Mechanize_degree</i>	2679	2.021	0.729	1	3
<i>Service_degree</i>	1961	2.481	0.813	1	3
<i>Farm_size</i>	2686	1.799	0.816	-2.303	5.193
<i>Diversification</i>	2552	0.602	0.401	0	1
<i>East</i>	2686	0.379	0.485	0	1
<i>Central</i>	2686	0.322	0.467	0	1
<i>Irrigation_facility</i>	2686	0.351	0.477	0	1
<i>Subsidy</i>	2684	0.766	0.424	0	1
<i>Land_transfer</i>	2686	0.174	0.379	0	1
<i>Non_agriculture</i>	2639	0.187	0.390	0	1
<i>Terrain</i>	2355	1.617	0.802	1	3
<i>City_suburbs</i>	2355	0.025	0.158	0	1

表 3 分样本粮食生产效率的描述性统计

		样本数	均值	标准差	中位数
机械化程度	传统农耕	669	0.705	0.072	0.714
	部分机械化	1245	0.710	0.065	0.716
	全部机械化	740	0.711	0.056	0.713
	全部样本	2654	0.709	0.064	0.715
机械作业外包程度	全部购买	402	0.720	0.062	0.726
	部分外包	209	0.719	0.049	0.719
	全部外包	1341	0.705	0.063	0.711
	全部样本	1952	0.710	0.061	0.715

由表 3 可以发现, 按机械化程度分组中, “部分机械化” 样本比例最大, 且随机械化程度的提升, 粮食生产效率均值有增加趋势。机械作业社会化程度分组中, “全部外包” 样本比例最大, 但呈现出随机械作业社会化程度提升, 粮食生产效率均值下降的趋势。当然, 由于未对相关变量进行控制, 如上趋势并不能得出两者关系的直接结论。

四、实证结果与分析

(一) 机械化及其服务外包程度对粮食生产效率的考量

为了探索农业机械化和农机服务外包对粮食生产效率的影响, 本研究首先分别对农业机械化和农机作业外包程度对农户粮食生产技术效率的影响进行回归分析, 对式 (2) 进行估计。表 4 给出了机械化程度及机械作业外包程度对粮食生产效率影响的估计结果。列 (1) 和列 (2) 考察了机械化程度的影响情况, 列 (2) 是在列 (1) 的基础上增加了相应的控制变量。由结果可知, 无论是否存在控制变量, 机械化程度的提升都未显著表现出有助于粮食生产效率提升的结果, 但列 (2) 系数并不显著。列 (3)、列 (4)、列 (5) 考察的机械作业外包程度对粮食生产效率的影响, 其中, 列 (3) 将机械作业外包程度看作连续变量, 其系数显著为负, 这意味着机械外包化程度越高, 对粮食生产效率的促进作用越低。为验证该

结论的稳健性, 列(4)分别以“全部购买”为参照组设置了两个虚拟变量。从结果看, 相比于“全部购买”, “部分外包”和“全部外包”的机械作业外包选择对粮食生产效率的影响为负, 但仅“全部外包”的系数显著, 一定程度切合了列(3)中服务外包程度越高, 其对粮食生产效率提升作用越弱的结论。此外, 列(5)设置了二元选择变量, 以“全部购买”为参照组, 设为0, “部分外包”和“全部外包”设为1, 其结果同样显著为负, 进一步支持了列(3)的结果。

表4 机械化程度和农机作业外包程度对粮食生产效率的影响回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
机械化程度	0.005* (0.003)	0.001 (0.002)			
机械作业外包程度			-0.005* (0.003)		
部分外包虚拟变量				-0.003 (0.006)	
全部外包虚拟变量				-0.010* (0.006)	
是否外包虚拟变量					-0.009* (0.004)
经营规模		-0.007** (0.003)	-0.004 (0.003)	-0.005 (0.003)	-0.004 (0.003)
兼业化程度		0.045*** (0.006)	0.041*** (0.007)	0.041*** (0.007)	0.041*** (0.007)
东部地区		0.059*** (0.005)	0.090*** (0.007)	0.090*** (0.007)	0.090*** (0.007)
中部地区		0.072*** (0.007)	0.067*** (0.010)	0.066*** (0.011)	0.071*** (0.009)
灌溉设施		-0.010* (0.006)	-0.011* (0.005)	-0.010* (0.005)	-0.011* (0.005)
农业补贴		-0.003 (0.004)	-0.002 (0.004)	-0.002 (0.004)	-0.002 (0.004)
农地转入		0.011*** (0.003)	0.012*** (0.004)	0.012*** (0.004)	0.012*** (0.004)
村庄非农产业		0.018*** (0.004)	0.014*** (0.005)	0.015*** (0.005)	0.014*** (0.004)
丘陵(平原为参照组)		-0.008 (0.008)	-0.003 (0.008)	-0.003 (0.008)	-0.003 (0.008)
山区(平原为参照组)		-0.033*** (0.004)	-0.026*** (0.006)	-0.026*** (0.005)	-0.026*** (0.006)
是否大中城市郊区		0.006 (0.006)	0.005 (0.008)	0.005 (0.008)	0.006 (0.009)
省份	控制	控制	控制	控制	控制
时间	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.701*** (0.009)	0.644*** (0.009)	0.630*** (0.011)	0.624*** (0.010)	0.622*** (0.009)
观测值	2,654	2,175	1,574	1,574	1,574
R-squared	0.046	0.165	0.169	0.169	0.168

注: ***, **, *分别代表1%、5%、10%的统计水平上显著; 圆括号内的数值为聚类到省级层面的聚类稳健标准误。下同。

纵然, 部分学者认为, 由于购买能力有限, 农机服务是改变小农户生产困境, 带动小农户与现代农业衔接的重要模式^[33, 36]。但从本文的结果看, 当前农业生产环节下, 只要小农户具备购买农机的能力且有购买农机的现实, 其自我服务的效率提升作用仍超过机械作业外包。究其原因可知, 倾向于购买大型机械的农机化服务供给主体与小规模经营且零散购买农机服务的小农户间产生矛盾, 同样不具备提升经营效率的条件^[37-38]。此外, 农机社会化服务供给中存在的道德风险和监管难题, 也是导致如上结果产生的重要因素^[7, 25]。该结果也与研究者在山东调研时发现一致。在与部分以粮食生产利润为目标的经营主体访谈中了解, 只要有资金实力, 他们更倾向于以购买机械(哪怕是个别环节)替代购买服务。

经营规模对生产效率表现出负向效应, 与Feder^[23]、Coelli & Battese^[24]等研究结论相一致。兼业化程度系数显著为正, 意味着农业收入占比越高的主体, 其对粮食经营的资源投入水平也往往越高, 进而对效率的正向作用也越大^[39]。村庄非农产业的影响也是类似, 显著正向的结果意味着本村对粮食生产更为重视, 效率也更高。灌溉因素对生产效率影响显著为负向, 与预期不一致。这可能说明集体统一组织和提供的设施或服务, 由于设备老化、管理不善等问题, 导致效率损失。有农地转行为对效率表现出显著的正向作用, 该结果的出现有两类原因, 一是有转入决策的主体往往经营能力更强; 二是转入农地后规模增加, 规模效应会更加明显^[40-41]。地形地势看, 与平原相比, 丘陵和山区都表现出负向影响。农业补贴表现出不显著的负向影响, 意味着农业补贴实施后可能的扭曲效应。

(二) 农机服务外包程度与粮食生产效率关系的进一步探索

表 4 给出了两个基本结论, 机械化程度对粮食生产效率有正向作用, 但机械化外包化程度越高, 其对粮食生产效率的正向作用越弱。考虑到当前农机社会化服务在农业机械作业供给中的重要地位, 这里有必要对后一结论做更深一步的探索与思考。

1. 经营规模的调节作用

一直以来, 由于不同规模下农户经营决策行为存在差异, 对农场效率的影响效应不同, 因而农机服务、经营规模与效率三者关系备受关注。比如一些文献认为, 小规模农户采用资本外包的方式, 缩小了与大规模规模之间的生产率差异^[33]。为考察农户在不同经营规模下农机服务使用行为对粮食生产效率的影响差异, 本研究在模型中加入了农机服务与经营规模的交叉项, 并进行分组回归, 回归结果见表 5。

表 5 农机作业服务外包、经营规模与生产效率关系的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
经营规模	-0.021** (0.009)	-0.014** (0.006)	-0.014** (0.006)	-0.009 (0.011)	-0.021** (0.010)
机械作业外包程度	-0.007** (0.003)			-0.010** (0.004)	-0.006* (0.003)
机械作业外包程度与经营 规模交互项	0.007** (0.003)			-0.000 (0.004)	0.008** (0.004)
部分外包虚拟变量		-0.006 (0.006)			
全部外包虚拟变量		-0.014** (0.006)			
部分外包虚拟变量与农地 经营规模交互项		0.007 (0.007)			
全部外包虚拟变量与农地 经营规模交互项		0.014** (0.006)			
是否机械作业外包			-0.013** (0.005)		
是否机械作业外包与农地 经营规模交互项			0.013* (0.006)		
兼业化程度	0.041*** (0.007)	0.041*** (0.007)	0.041*** (0.007)	0.037*** (0.007)	0.042*** (0.009)
东部地区	0.092*** (0.008)	0.092*** (0.008)	0.092*** (0.008)	0.116*** (0.019)	-0.007 (0.005)
中部地区	0.066*** (0.010)	0.066*** (0.011)	0.072*** (0.009)	0.056*** (0.009)	-0.024* (0.014)
灌溉设施	-0.010* (0.005)	-0.010* (0.005)	-0.010* (0.005)	-0.012 (0.015)	-0.010 (0.006)
农业补贴	-0.001 (0.004)	-0.001 (0.004)	-0.001 (0.003)	0.008* (0.004)	-0.005 (0.005)
农地转入	0.012*** (0.004)	0.012*** (0.004)	0.012*** (0.004)	0.025*** (0.005)	0.006* (0.003)
村庄非农产业	0.015*** (0.005)	0.015*** (0.005)	0.015*** (0.004)	0.004 (0.007)	0.016** (0.006)
丘陵(平原为参照组)	-0.002 (0.008)	-0.002 (0.008)	-0.003 (0.008)	-0.006 (0.007)	-0.002 (0.010)
山区(平原为参照组)	-0.028*** (0.005)	-0.028*** (0.005)	-0.028*** (0.006)	-0.021** (0.010)	-0.028*** (0.005)
是否大中城市郊区	0.004 (0.008)	0.004 (0.008)	0.005 (0.009)	-0.023* (0.012)	0.018 (0.015)
省份	控制	控制	控制	控制	控制
时间	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.624*** (0.009)	0.617*** (0.008)	0.617*** (0.008)	0.635*** (0.020)	0.719*** (0.010)
观测值	1,574	1,574	1,574	531	1,028
R-squared	0.174	0.174	0.173	0.243	0.183

表 5 中, 列 (1) 至列 (3) 分别加入了机械作业外包程度(看作离散变量或连续变量)、是否选择机械作业外包的二元变量与农地规模经营的交互项。其中, 机械作业外包程度等相

关变量的系数多呈现显著负值(其中只有部分外包虚拟变量系数不显著),这意味着机械作业外包对粮食生产效率的促进作用弱于购置农机具的自我服务。但是,正向且显著的交互项系数说明,这种优劣差异会随农地经营规模面积的增加而发生变化,当经营面积增加值一定规模时,在促进粮食生产效率方面,机械作业外包将表现出超出农机具购置自我服务的优势。这一结论与杨子等^[42]的研究结论相一致,即同样是农业社会化服务供给,其对规模经营主体技术效率的提高程度显著高于小农户。当前,我国仍处于小农经营为主的农业经营阶段,随农地流转加速以及农地的进一步集中,发展的农业社会化服务将对粮食生产效率提升带来更为积极的作用。

2. 农机服务主体的分类比较

此外,基于是否存在村集体统一提供机械服务,以列(4)和列(5)分别给出了统一服务及无统一服务时的分样本回归结果。结果发现,当不存在村集体统一提供机械服务时,机械作业外包相比于购置机械自我服务的劣势有所减弱,且在更低经营面积时即可实现对后者的超越。然而,存在的村集体统一服务却导致了机械作业外包劣势扩大,赶超作用不再显著的结果。由于统一服务多为政府(村集体)主导,非市场化特征明显,其存在不仅不利于农机化服务促进作用的发挥,还可能带来一系列不利影响^[34],这与王玉斌和李乾^[43]探究农业社会化服务对小麦生产影响时的原因解释一致。此外,研究者在苏州调研时发现,由于统一机械服务中渐退的服务内容与强制的服务锁定,当地村集体给予当地种植大户的统一服务不但没能发挥对农业生产的积极作用,反而降低了农业生产效率。

五、结论、对策与展望

基于 CLDS 数据,本文在考量机械化与粮食生产效率的基础上,从农机作业外包程度出发,考察了农机作业来源对粮食生产效率的影响差异,并进一步探讨了经营规模及服务形式对两者关系的影响。研究结果发现,同为机械化耕种,农机作业外包程度越高,其对生产效率的提升作用越弱,即购置农机自我服务对粮食生产效率的提升作用远高于农机作业外包。进一步分析发现,随农地经营面积的增加,农机作业外包的优势开始凸显,其与购置农机自我服务的差距会逐渐缩小,当经营面积超过某个阈值,农机作业外包将超过购置农机自我服务,成为提升粮食生产效率的主要形式。此外,按是否统一提供农机服务的分样本研究发现,提供统一机械服务的情况下,农机作业外包在提升农业生产效率方面的比较劣势反而更为突出。

本研究存在如下研究结论与政策启示:一是农机作业对农业生产效率的作用整体为正,但其作用效果受外包程度的影响。因此,在推动农机化水平“量”的提升的同时,以农机作业供给为代表的农机化“质”的方面也需完善。尤其是在推进小农户与现代农业衔接过程中,应当重视农机服务供给质量,一方面鼓励和支持农户购置和更新新型农机具设备,另一方面加强农机服务供给过程中质量投入的监督和信息共享,减少农户与服务供给主体之间的信息不对称,提高农业生产效率。二是在当前小农户为主的粮食生产经营基础上,购置农机

自我服务的农机作业供给方式在效率方面仍具优势。随着农地经营的进一步集中, 农机外包服务的比较优势会逐年提高。农业社会化服务随土地经营规模的集中而不断发展的趋势不会改变, 但家庭经营为主的经营模式下, 农业社会化服务的过快推广却不利于粮食生产效率的整体提升。农业社会化服务的推广应遵循市场规律, 不能强加过多政策包袱。三是非市场性干预对农机作业外包的负向作用明显。要真正发挥农业社会化服务对农业生产的带动作用, 应避免政府或村集体的直接干预, 应从农机市场完善、金融体系疏通等方面出发, 让农机服务在市场充分竞争中成为保障农业生产的压舱石。

当然, 本研究尚存在改进空间: 一是囿于数据来源中指标选取的限制, 粮食生产效率缺乏各种物质投入要素的详细数据, 难以判断某一具体物质要素投入对粮食产出的效应。二是仅测度了总体的粮食生产效率, 缺乏细分作物的相关资料, 无法细致分析农机服务影响不同作物生产效率的差异。后续研究将尽力克服上述局限, 基于更加翔实的数据资料, 具体分析分作物、分环节等情形下农机服务对生产效率的影响机制和效应。

[注 释]

- ①本文纯粮食作物经营农户的选择基于如下标准, 当问卷中“2013年7月以来, 请问您加的农业经营情况”的粮食作物(稻谷、小麦、玉米等)成本与“去年您家农业经营的总成本(包括农、林、牧、副、渔)”相等时, 视为该主体仅从事粮食作物。
- ②由于在 CLDS 数据库中并没有提供详细的投入产出数据, 本研究借鉴林文声等(2018)对投入产出变量的处理方法, 采用一年中农户家庭卖出所生产粮食作物(稻谷、小麦、玉米等)的产品总价值作为产出变量。投入变量中, 农业物质投入为一年中家庭经营粮食作物的总投入, 它包含了雇工、购买机械、外包服务等投入。
- ③对应 CLDS 数据库问卷中 F6.7.2 “请问您家机械化耕种的生产工具属于以下哪种情况?”这一题项。将“1. 全部自家购买”设定为全部购买; 将“3. 全部租用别人或某公司的”和“4. 借用他人或集体”设定为全部外包; 将“2. 和别人共同购买”, “5. 部分自家拥有, 部分租用或借用”和“6. 部分自家拥有, 部分和别人共同拥有”设定为部分外包。
- ④对应 CLDS 数据库问卷中 F6.7.1. “目前, 您们家粮食作物生产的农田耕种方式是什么?”这一题项。
- ⑤本研究样本分布在 25 个省份(含自治区和直辖市), 根据自然地理区位将农户所在省份划分东部、中部和西部三个区域。其中, 东部: 河北、辽宁、江苏、浙江、福建、山东、广东; 中部: 山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南; 西部: 四川、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、宁夏、新疆、广西、内蒙古。
- ⑥本研究未报告技术效率估计的回归结果, 读者若有兴趣, 可向作者索要。

[参考文献]

- [1] 张桃林. 以农业机械化支撑和引领农业现代化[J]. 求是, 2012(14): 41-43.
- [2] 李宁, 汪险生, 王舒娟, 等. 自购还是外包: 农地确权如何影响农户的农业机械化选择?[J]. 中国农村经济, 2019(6): 54-75.
- [3] 胡祎, 张正河. 农机服务对小麦生产技术效率有影响吗?[J]. 中国农村经济, 2018(5): 68-83.
- [4] 赵晓峰, 赵祥云. 新型农业经营主体社会化服务能力建设与小农经济的发展前景[J]. 农业经济问题, 2018(4): 99-107.
- [5] 钟真. 社会化服务: 新时代中国特色农业现代化的关键——基于理论与政策的梳理[J]. 政治经济学评论, 2019, 10(2): 92-109.
- [6] 虞松波, 刘婷, 曹宝明. 农业机械化服务对粮食生产成本效率的影响——来自中国小麦主产区的经验证据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2019(4): 81-89.
- [7] 钱忠好, 李友芝. 家庭农场的效率及其决定——基于上海松江 943 户家庭农场 2017 年数据的实证研究[J]. 管理世界, 2020, 36(4): 168-181.
- [8] MREMA G, SONI P, ROLLE R S. A regional strategy for sustainable agricultural mechanization: sustainable mechanization across agri-food chains in Asia and the Pacific region[C]. Bangkok: FAO, 2014.
- [9] 方师乐, 黄祖辉. 新中国成立 70 年来我国农业机械化的阶段性演变与发展趋势[J]. 农业经济问题, 2019(10): 36-49.
- [10] 刘凤芹. 农业土地规模经营的条件与效果研究: 以东北农村为例[J]. 管理世界, 2006(9): 71-79.
- [11] FOSTER A, ROSENZWEIG M R. Are Indian farms too small? mechanization, agency cost and farm efficiency[C]. Economic Growth Center, Yale University New Haven CT, 2011.
- [12] LIU Y, VIOLETTE W, BARRETT C. Structural transformation and intertemporal evolution of real wages, machine use, and farm size-productivity relationships in Vietnam[C]. IFPRI Discussion Paper 1525, Washington, DC, 2013.
- [13] 郑旭媛, 徐志刚. 资源禀赋约束、要素替代与诱致性技术变迁——以中国粮食生产的机械化为例[J]. 经济学(季刊), 2017, 16(1): 45-66.

- [14] 王海娟, 胡守庚. 合作瓦解: 农业机械化发展的一种解释路径——兼论中国农业发展的道路选择[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2019, 19(2): 38-45, 156.
- [15] 闵师, 项诚, 赵启然, 等. 中国主要农产品生产的机械劳动力替代弹性分析——基于不同弹性估计方法的比较研究[J]. 农业技术经济, 2018(4): 4-14.
- [16] 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.
- [17] 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, 36(10): 69-76.
- [18] ZHANG X, YANG J, REARDON T. Mechanization outsourcing clusters and division of labor in Chinese agriculture[J]. China economic review, 2017, 43: 184-195.
- [19] 周端明, 蔡敏. 资本逻辑、技术创新与农业微观经营方式的变迁——家庭农场是最适合农业的经营方式吗?[J]. 教学与研究, 2014(2): 37-44.
- [20] 许锦英, 卢进. 农机服务产业化与我国农业生产方式的变革[J]. 农业技术经济, 2000(2): 60-64.
- [21] 蔡键, 刘文勇. 社会分工、成本分摊与农机作业服务产业的出现——以冀豫鲁三省农业机械化发展为例[J]. 江西财经大学学报, 2017(4): 83-92.
- [22] WANG X, YUMAUCHI F, HUANG J. Rising wages, mechanization, and the substitution between capital and labor: evidence from small scale farm system in China[J]. Agricultural economics, 2016, 47: 309-317.
- [23] FEDER G. The relation between farm size and farm productivity: the role of family labor, supervision and credit constraint[J]. Journal of development economics, 1985, 18(2): 297-313.
- [24] COELLI T J, BATTESE G E. Identification of factors which influence the technical inefficiency of indian farmers[J]. Australian journal of agricultural economics, 1996, 40(2): 103-128.
- [25] 蔡键, 刘文勇. 农业社会化服务与机会主义行为: 以农机手作业服务为例[J]. 改革, 2019(3): 18-29.
- [26] 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.
- [27] 张露, 罗必良. 小农生产如何融入现代农业发展轨道?——来自中国小麦主产区的经验证据[J]. 经济研究, 2018, 53(12): 144-160.
- [28] AIGNER D J, LOVELL C A K, SCHMIDT P J. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models[J]. Journal of econometrics, 1977, 6, 21-37, 1977.
- [29] MEEUSEN W, VAN DEN BROECK J. Efficiency estimation from cobb-douglas production functions with composed error[J]. International economic review, 1977, 18(2): 435-444.
- [30] COELLI T J, RAO D S P, BATTESE G E. An introduction to efficiency studies and productivity analysis[M]. Kluwer, Boston, MA., 1998.
- [31] RADA N E, FUGLIE K O. New perspectives on farm size and productivity[J]. Food policy, 2019, 84: 147-152.
- [32] BAI Y, KUNG J K. The shaping of an institutional choice: weather shocks, the great leap famine, and agricultural decollectivization in China[J]. Explorations in economic history, 2014, 54: 1-26.
- [33] SHENG Y, CHANCELLOR W. Exploring the relationship between farm size and productivity: evidence from the Australian grains industry[J]. Food policy, 2019, 84:1-9.
- [34] 全志辉. “去部门化”: 中国农业社会化服务体系构建的关键[J]. 探索与争鸣, 2016(6): 60-65.
- [35] 林文声, 王志刚, 王美阳. 农地确权、要素配置与农业生产效率——基于中国劳动力动态调查的实证分析[J]. 中国农村经济, 2018(8): 64-82.
- [36] 胡雯, 张锦华, 陈昭玖. 小农户与大生产: 农地规模与农业资本化——以农机作业服务为例[J]. 农业技术经济, 2019(6): 82-96.
- [37] 周娟. 土地流转背景下农业社会化服务体系的重构与小农的困境[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2017, 17(6): 141-151.
- [38] 胡凌啸. 中国农业规模经营的现实图谱: “土地+服务”的二元规模化[J]. 农业经济问题, 2018(11): 20-28.
- [39] 高欣, 张安录. 农地流转、农户兼业程度与生产效率的关系[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(5): 121-128.
- [40] 冒佩华, 徐骥, 贺小丹, 等. 农地经营权流转与农民劳动生产率提高: 理论与实证[J]. 经济研究, 2015, 50(11): 161-176.
- [41] 曲朦, 赵凯, 周升强. 耕地流转对小麦生产效率的影响——基于农户生计分化的调节效应分析[J]. 资源科学, 2019, 41(10): 1911-1922.
- [42] 杨子, 张建, 诸培新. 农业社会化服务能推动小农对接农业现代化吗——基于技术效率视角[J]. 农业技术经济, 2019(9): 16-26.
- [43] 王玉斌, 李乾. 农业生产性服务、粮食增产与农民增收——基于CHIP数据的实证分析[J]. 财经科学, 2019(3): 92-104.