

跨区作业如何影响农机服务获取?

黄炎忠,罗小锋

(华中农业大学 经济管理学院/湖北农村发展研究中心,湖北 武汉 430070)



摘要 基于农机跨区作业不完整的现实背景,运用准自然实验方法将农机服务市场细分成有跨区作业和无跨区作业两种市场情境,利用湖北省 1 440 份稻农的农业机械收割服务样本,探讨了农机跨区作业对农机服务获取的影响。研究表明:处于跨区作业服务市场农户的农机收割服务价格平均要比无跨区作业服务市场低 11.026~12.931 元/亩;跨区作业对不同规模农户农机服务获取的影响具有异质性,较大规模农户在农机服务的获取价格和难度上更具优势,且跨区作业对较小规模农户的服务价格改善并不明显;相较而言,近距离跨区更能显著降低农户的农机服务价格和获取难度。因此,建议统筹农户的农机生产服务需求,扩大跨区作业服务规模,构建跨区作业信息服务平台以传递农机服务市场供需信息,优先鼓励在适合半径的区域内提供跨区作业服务。

关键词 跨区作业; 农机服务; 社会化服务; PSM 模型

中图分类号:F 323.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2020)04-0089-09

DOI 编码:10.13300/j.cnki.hnwkxb.2020.04.010

农业机械化是实现我国农业现代化发展的重要组成部分。数据显示^①,2019 年我国农作物耕种收综合机械化率为 69%,农机户 4 080 万个,服务组织 19 万个,农机社会化服务的能力和效率都在不断提升。农机作业服务化解了小规模农户与大功率机械间的矛盾,在农机可跨区服务的途径下,实现了区域间技术外溢和农业内部分工,成为连接传统小农户和现代农业之间的重要纽带和工具。然而,目前我国农机服务市场普遍存在地理区域上发展不平衡^[1-2],作物种类和农业生产环节发展不全面^[3],农机服务时间上不连续^[4],农机服务市场供需信息不对称等问题,不少地区的农机服务市场依然没有外地农机服务组织的进入。在这种情况下显然存在两种典型的农机服务市场:一种是无外地农机服务组织进入,区域内部形成的封闭式农机服务市场;另一种则是有外地农机服务组织进入的开放式农机服务市场。那么,农机跨区作业到底给农机服务市场带来了什么影响?这两种市场中农户的农机服务获取会有差异吗?相关问题在现有的文献资料中并没有得到很好的回答,但解决以上问题对于理解我国农机服务市场的构成,提升我国农机服务市场的资源配置效率具有重要的理论与现实意义。

一、文献综述与理论分析

1. 文献综述

农机服务市场的形成改变了我国农业机械化的发展路径,使得农业分工成为可能,寻求农业生产

收稿日期:2019-09-11

基金项目:国家社会科学基金重点项目“我国农村绿色发展问题研究”(15AZD071);国家自然科学基金青年项目“中国农业科研投资的空间经济效应:理论、实证与对策研究”(71803145)。

作者简介:黄炎忠(1992-),男,博士研究生;研究方向:农业资源环境经济。

通讯作者:罗小锋(1976-),男,教授,博士;研究方向:农业资源环境经济、农村区域发展。

① 2019 年全国农业农村工作会议。

规模经济的途径由土地规模化转向服务规模化^[5-6]。蔡键等研究发现小规模粮农在耕地和播种环节的大型机械采纳率高达 80% 以上^[7]。同时,跨区农机服务组织在农机服务市场的供给主体地位在不断提升^[8]。目前跨区农机服务市场普遍存在,为了迎合市场的发展需求,我国政策甚至为跨区作业农机提供高速免费通行、优先加油、治安管理等各种便利^[9-10]。

农机跨区作业对于农业生产具有积极的影响。其一,跨区作业能实现农业生产技术的外溢^[11]。农业机械生产技术的创新与应用水平在区域间呈现出失衡发展态势,农机跨区作业发挥了重要的技术扩散媒介作用。其二,农机跨区作业提升了农业内部分工水平,扩大了农业生产的规模效应^[12]。不同的经纬度和地势使得我国地理空间气候呈现多样化特征,农作物的播种期、生长期和成熟期呈现南北差异较大的空间格局,为农机服务跨区市场的形成提供了有利条件^[13]。其三,农机跨区作业能提升机械的使用效率,避免了小型机械重复购买带来的资源浪费,解决了小农户资金不足与大机械效率提升的衔接矛盾^[7]。在我国农村耕地细碎化、农村青壮年劳动力流失、农村劳动力老龄化和妇女化的背景下,农户更倾向于购买农机服务而非直接投资农机^[14-15]。

然而,现实中农机跨区作业服务市场的发展并不完善。主要表现为:第一,地理区域发展不平衡。我国北方地区农机服务市场发展优于南方地区^[13],平原地区农机服务市场发展优于丘陵和山区^[16]。山区地块具有面积小、形状不规则、坡度大且分布分散的特征,降低农机作业可行性,阻碍农机服务的有效供给^[17]。第二,作物种类和农业生产环节发展不全面。由于劳动力成本高和雇工劳动质量监督难的问题,生产性服务组织会更倾向于选择大田粮食作物作为服务对象^[3],且大多仅能提供机耕和机收等比较初级的机械服务^[2]。第三,农机服务时间上不连续。农作物生产的季节性特征使得跨区农机服务组织每年只有非常有限的时间进入农业社会化服务市场^[4]。第四,农机服务市场供需信息不对称。跨区作业必然导致服务市场农机的流动,农机服务组织要不断地寻找订单,然而“没订单只能乱跑,越跑越亏”^①的现象在我国普遍存在。

通过梳理相关研究文献,不难发现国内外学者大多聚焦于探究农机跨区作业的现实与理论意义、农机跨区作业存在的障碍以及实现跨区的可行性路径研究。从微观层面分析农户跨区农机服务获取的研究甚少,仅部分文献涉及农户购买农业机械和自我雇佣服务的行为决策机制问题^[10];而且在探讨农户购买农机服务的研究中,都暗含一个基本假定,即市场能够提供农户所需的机械服务,认为农机服务市场是同质的。但现实中有无跨区作业的农机服务市场显然存在较大差异。仇叶虽关注到农机服务市场的异质性,探析了小农户村庄内生型机械服务市场问题,但却未进一步研究其他市场类型^[18]。此外,学者们虽然在理论上阐述跨区作业对农户带来的积极影响,但该影响到底如何以及影响的程度有多大等问题一直未得到学者证实。考虑到服务小规模农户存在较高的协商成本和搜寻成本^[17],农机服务组织会优先向当地大规模农户提供服务^[18],使得大规模农户在农机服务市场上的地位明显高于小规模农户。因此,解析不同市场环境下的市场主体关系,对于深层次理解我国农机服务市场的构成,满足不同农户的农机服务需求,构建更为完善的农机服务市场意义重大。现实农机跨区障碍的存在为本文准自然实验方法提供研究的可行性,本文将农业机械收割服务为例,通过探究在有跨区作业和无跨区作业两种市场情景下不同规模农户农机服务获取的价格和难度差异,来探讨农机跨区作业与农机服务获取之间的关系。

2. 理论分析

(1) 跨区作业对农户农机服务获取的影响。在无外界农机服务组织进入而形成的村域内部农机服务市场中,农机服务供给主体主要由专业大户、家庭农场和农民专业合作社等组成。当外界农业机械由于各种因素存在市场准入障碍时,村域内是有限的农机服务供给,其服务市场会保持供给与需求相等,是一种长期均衡状态。然而,农业生产往往具有时间集中性特征。考虑到天气、雨水等原因,农户作物收割或播种环节的时间紧迫性提升^[19],势必造成短期内的农机服务供给不足,增加农机服务

① 中国农业机械化信息网(<http://www.amic.agri.gov.cn>),“农机跨区作业,怎样‘跨’得更远?”。

获取难度。此时,农机服务供给组织的市场地位要高于需求主体,为供给主导型市场。然而,在有外界农机服务组织进入的开放式农机服务市场中,外界农业机械可以随时进入当地农机服务市场以增加农机服务的供给。农户的农机服务来源既可以是村内的农机服务组织,也可以是跨区作业的外地农机服务组织。此时,整个村域内的农业机械供给服务会具有典型的竞争市场特征。据此,提出研究假说:

H₁:跨区农机服务组织的进入,使得村域农机服务供给增加,农户的农机服务获取难度和服务价格将下降。

(2)跨区作业对不同生产规模农户农机服务获取的影响。外部农机的进入相对于本地农机服务供给组织而言,存在额外的跨区成本,例如,跨区过程中带来的能源消耗与机械磨损^[20]。同时农机服务市场开放,具有典型的农业生产边际报酬递减特征。因此,可以将跨区农机服务费用表示为:

$$F = \tau + f(s), \tau = \varphi(l), f_s > 0, f_{ss} < 0 \quad (1)$$

式(1)中, F 为跨区农机的服务总费用,由跨区成本和作业成本两部分组成。 τ 为农机跨区产生的固定成本,该成本可以表示成农机跨区距离 l 的函数形式^①。 $f(s)$ 为农机作业成本,是农户耕地面积的函数。 f_s 和 f_{ss} 分别为 $f(s)$ 的一阶和二阶导数,农户的机械服务存在规模效应,故 $f_{ss} < 0$,表示规模越大,则每增加1单位农机服务所花费的成本越少。也即在相同的条件下,农户的农机服务平均价格随着规模的增加而减小。将跨区作业市场的农机服务平均价格表示为:

$$\bar{F} = \frac{\tau + f(s)}{s} = \frac{\varphi(l)}{s} + \frac{f(s)}{s} \quad (2)$$

假定市场上存在A和B两个农户,种植规模分别为 s_A 和 s_B ,且 $s_A < s_B$,由式(1)可知 $f(s_A)/s_A < f(s_B)/s_B$,也即 \bar{F} 是一个关于规模 s 的单调递减函数。

然而,在无外部农机进入的封闭式农机服务市场中,村域内往往具有“熟人社会”的性质,社会网络关系会影响市场的资源配置效率,农机服务供给主体往往会选择“一口价”以排除非议,使得大规模农户与小规模农户的农机服务获取价格“趋同”^[18],导致农机规模作业的边际成本递减市场效应减弱。此外,考虑到服务小规模农户存在较高的协商成本和搜寻成本^[8],使得农机服务组织会优先向当地大规模农户提供服务,也即农机服务组织在针对大规模农户进行服务时会存在明显的价格优势。因此,无论是从农机服务边际报酬递减的市场收益角度,还是从协商成本的交易费用角度来看,农机服务组织的进入,都会大幅改善大规模农户农机服务获取的价格与难度。据此,提出研究假说:

H₂:在有跨区作业的农机服务市场中,大规模农户的农机服务获取价格和难度相对小规模农户而言具有的优势更加明显。

(3)跨区距离对农户农机服务获取的影响。由式(2)可知,跨区距离是影响农机跨区成本的关键,距离较远不仅增加了农机服务组织的损耗成本,还会带来一定的机会成本。在其他条件不变的情况下, $\varphi(l)$ 是 l 的递增函数,故跨区成本随着 l 的增加而增加。据此分析,提出假说:

H₃:跨区作业距离影响农户农机服务获取,跨区距离越远,农机服务获取的价格和难度越高。

二、研究数据与方法

1. 数据来源

本文所使用的数据为湖北省微观农户调研数据,选取该数据主要出于以下两个原因:第一,满足农机服务市场多样性特征。湖北省地貌类型多样,山地和丘陵占总面积的56%和24%,存在明显的农机跨区障碍。第二,调研数据的详实可靠程度较高。数据来源于课题组2018年8—9月对湖北省农村固定观察点开展的农户调研,调研样本尽可能遵循随机取样的原则,从湖北省鄂州市、荆门市、潜

① 借鉴吴利华研究中农机跨区距离模型,农业机械存在最优的跨区距离^[20]。

江市、黄冈市、武汉市、襄阳市、宜昌市中依次随机选取 4~5 个乡镇,再从每个乡镇随机抽取 2~3 个村庄,从每个村庄选取若干个样本农户,最终收集了 7 个市 32 个镇(区)78 个村 1 880 份农户问卷。问卷收集了农户农业生产成本收益的各项数据。调研方式主要以接受过多次培训的研究生开展农户一对一的问卷访谈为主,并由调查员根据农户的明确表述来填制问卷。

为了进一步明确研究目标与研究范畴,对样本数据的使用有以下两点说明:一是选取水稻的农业机械收割服务为研究对象。湖北省江汉平原以种植水稻为主,具有一定代表性,且目前农村的农机服务主要有机械耕地、机械插秧、机械收割和机械灌溉 4 种,但结合农户调研的实际情况来看,其中机械收割服务最为符合农机服务可跨区作业的特征。二是聚焦于机械收割服务,剔除样本中未购买农业机械收割服务、购买服务价格缺失以及自我雇佣服务的样本。据此,经整理后共保留 1 440 份有效样本农户数据^①,其中有跨区作业市场的农户样本数据 523 份,无跨区作业市场的农户样本数据 917 份。

2. 计量模型

为了验证跨区作业是否会对农机服务市场产生影响,本文借鉴 Rosenbaum 等提出的倾向性得分匹配法(PSM),采用准自然实验方法,尽量避免由于样本选择性偏误带来的内生性困扰^[21]。模型的基本设定形式是将总样本分为两种类型:实验组(有跨区作业市场)和对照组(无跨区作业市场),并对两组样本进行匹配以控制其他因素,仅考虑跨区作业带来的影响,其主要包含三个步骤。首先,估计农户处于有跨区作业农机服务市场的概率拟合值:

$$Cross_i^* = \beta_i X_i + \epsilon_i \quad (3)$$

$$Cross_i = \begin{cases} 1, & \text{if } Cross_i^* > 0 \\ 0, & \text{others} \end{cases} \quad (4)$$

式(3)中, $Cross_i^*$ 表示农户是否处于有跨区作业农机服务市场的潜在代理变量, X_i 为可能影响农机跨区作业和农户获取农机服务的其他控制变量, β_i 为影响弹性系数, ϵ_i 为随机干扰项。式(4)中, $Cross_i$ 为可观测的被解释变量, $Cross_i = 1$ 代表农户处于有跨区作业农机服务市场, $Cross_i = 0$ 代表农户处于无跨区作业农机服务市场。利用 Logit 模型估计倾向得分:

$$P(X_i) = \text{prob}(Cross_i = 1 | X_i) \quad (5)$$

其次,实现实验组与对照组的样本匹配。运用 Stata 软件选取 K 近邻匹配和核匹配两种方法,对样本进行 1 近邻匹配、4 近邻匹配和宽带为 0.06 的核匹配 3 种匹配估计,以验证模型估计结果的稳定性。

最后,测算实验组与对照组间的农机服务获取差异,也即跨区作业对农户农机服务获取的平均处理效应:

$$ATT = E(Z_{1i} - Z_{0i} | Cross_i = 1) \quad (6)$$

式(6)中, Z_{1i} 表示观测到的实验组(有跨区作业市场)农户的农机服务获取状态, Z_{0i} 表示匹配后同质农户在对照组(无跨区作业市场)的农机服务获取状态。 ATT 即为跨区作业因素对农户农机服务获取的直接影响。从以下两个方面保障 PSM 方法运用的合理性:第一,严格保证实验组与对照组样本均值的独立性假设成立。在进行倾向得分匹配后,删除未成功匹配的样本农户。第二,在模型中尽可能纳入影响农户机械收割服务获取的关键变量,降低模型遗漏变量带来的隐性偏误。同时运用罗森鲍姆界限方法^[21],检测模型不可观测变量的隐性偏误。

3. 变量选取

(1)被解释变量。农机服务获取表示农户在农机服务市场购买服务的状态。从两个维度衡量这种状态,以“服务获取价格”来直接测度农户获取农机服务成本^[19],以“服务获取难度”来衡量农户农机服务获取的机会,获取成本和获取机会是衡量农户获取农机服务能力的两个重要维度^[5]。

(2)核心解释变量。考虑到样本农村地况的复杂性,即使处于可跨区作业服务村庄的农户也可能

^① 研究数据分布为鄂州市 143 份,荆门市 116 份,潜江市 151 份,黄冈市 300 份,武汉市 314 份,襄阳市 219 份,宜昌市 197 份。

会由于地形受阻而无法获取跨区农机服务。因此,本文以个体农户的农机服务可获取来源区分农机服务市场类型。 $Cross_i = 1$ 代表农户既能获得跨区作业农机服务,也可以获得当地农机服务; $Cross_i = 0$ 代表农户仅能购买到当地农机服务。

(3)控制变量。农户的农机服务获取价格与难度受其他诸多因素的影响,为了保证模型的完整性与科学性,结合以往学者的研究^[22],特纳入生产规模特征(生产规模、块均面积),家庭资源禀赋(农业劳动力人数、家庭收入水平),地块因素(地形特征、耕地质量、地块距离)以及拥有机械和参与合作社的情况,并对不同类型的水稻品种加以控制。此外,考虑到农户议价能力差异,纳入户主的个人特征变量(户主年龄、健康状况、兼业程度)加以控制,表1为模型中具体指标的描述。

表1 变量的定义与描述

变量名称	变量定义与说明	均值	标准差
被解释变量			
服务获取价格	获取机械收割服务的价格/(元/亩)	116.855	32.825
服务获取难度	获取服务的难度:非常容易=1;比较容易=2;一般=3;比较难=4;非常难=5	1.495	0.748
核心解释变量			
农机服务市场类型	有跨区作业服务市场=1;无跨区作业服务市场=0	0.362	0.481
控制变量			
生产规模	水稻种植面积/亩	10.886	23.463
块均面积	总种植面积除以总地块数量/(亩/块)	2.979	9.210
户主年龄	实际年龄/周岁	50.843	20.802
健康状况	自我健康评价:很差=1;较差=2;一般=3;较好=4;很好=5	3.168	1.472
兼业程度	户主全年的兼业时长占比	0.324	0.432
农业劳动力人数	家庭中从事农业劳动生产的人数	1.851	0.738
家庭收入水平	2017年家庭总收入/万元	6.390	5.645
地形特征	平原=1;非平原(山地/丘陵)=0	0.359	0.480
耕地质量	耕地的质量评价:较差=1;一般=2;较好=3	2.168	0.740
地块距离	地块离住宅的平均距离/千米	1.326	2.065
拥有机械	自家是否拥有机械:是=1;否=0	0.025	0.156
参与合作社	是否参与农民专业合作社:是=1;否=0	0.161	0.367
水稻种植类型:早稻	是=1;否=0	0.152	0.025
水稻种植类型:中稻	是=1;否=0	0.452	0.163
水稻种植类型:晚稻	是=1;否=0	0.216	0.097
水稻种植类型:再生稻	是=1;否=0	0.180	0.012

三、实证结果与分析

1. 农户农机服务获取现状

从样本农户数据统计的情况来看(表2),在无跨区作业的农机服务市场中,农户的农机服务获取平均价格为120.545元/亩,高于有跨区作业的农机服务市场价格110.451元/亩,且独立样本均值的统计差异通过了显著性检验。而农机服务获取难度在有跨区作业市场和无跨区作业市场上并不存在显著差异,但农户的农机服务获取难度都较低。结合调研地实际情况来看,农户的水稻收割环节几乎全部实现了机械化。

表2 不同市场类型的农机服务获取差异

	无跨区作业市场	有跨区作业市场	t 值
服务获取价格	120.545(2.559)	110.451(1.616)	3.094***
服务获取难度	1.496(0.024)	1.493(0.034)	-0.071

注:表中统计的是样本平均值,括号内为均值的标准误,t值为独立样本检验;***表示在1%的统计水平上显著。

2. 计量实证结果与分析

在 Stata 软件中运用 Logit 模型对农户处于不同农机服务市场类型的概率进行倾向得分估计。表 3 的估计结果显示,户主的兼业程度、农业劳动力人数、地形特征、地块距离和水稻种植类型通过显著性检验,影响农户处于跨区农机服务市场的概率。

利用匹配方法来平衡控制变量以保证匹配样本的独立性假设,表 4 显示的是 PSM 倾向得分匹配前后样本数据中实验组与对照组的组间差异情况。由表 4 可知,匹配前有跨区作业市场与无跨区作业市场在户主健康状况、兼业程度、地形特征、耕地质量和水稻种植类型上存在显著的数理统计差异,而匹配后样本中组间差异得到明显改善。进一步对倾向得分匹配后的样本数据进行平稳性检验,如表 5 所示,模型中控制变量的平均偏差从 8.7% 下降到 5.5%,倾向得分方程的回归拟合优度系数由 0.034 下降为 0.015,也即控制变量与农户是否处于跨区作业服务市场的关联度下降。实验组与对照组样本数据成功进行匹配,可以作进一步的平均处理效应分析。

表 3 倾向得分估计结果

指标	系数	标准误	Z 值
生产规模	-0.006	0.004	-1.39
块均面积	0.016	0.010	1.56
户主年龄	0.010	0.007	1.48
健康状况	-0.029	0.070	-0.41
兼业程度	0.664***	0.176	3.76
农业劳动力人数	-0.091*	0.053	1.71
家庭收入水平	0.003	0.013	0.26
地形特征	0.044**	0.148	-2.30
耕地质量	-0.126	0.089	-1.42
地块距离	-0.060*	0.033	-1.83
拥有机械	-0.170	0.410	-0.42
参与合作社	-0.032	0.196	-0.16
水稻种植类型	-0.566***	0.149	-3.81
匹配样本量		1 203	
LR chi2		52.51***	
Pseudo R ²		0.034	

注:表中为采用 1 近邻匹配的结果,*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的统计水平上显著,下同。

表 4 匹配前后控制变量的样本均值差异

变量	匹配前			匹配后		
	有跨区作业市场	无跨区作业市场	均值差异	有跨区作业市场	无跨区作业市场	均值差异
生产规模	10.043	10.340	-0.297	9.387	9.704	-0.317
块均面积	3.198	2.686	0.512	2.485	3.501	-1.016
户主年龄	58.449	57.641	0.808	58.562	57.850	0.712
健康状况	3.574	3.612	-0.038*	3.569	3.586	-0.017
兼业程度	0.363	0.256	0.107***	0.356	0.387	-0.031
农业劳动力人数	1.885	1.836	0.049	1.876	1.876	0.000
家庭收入水平	6.323	6.199	0.124	6.272	6.158	0.114
地形特征	0.311	0.365	-0.054*	0.312	0.267	0.045
耕地质量	2.148	2.208	-0.060*	2.148	2.200	-0.052
地块距离	1.179	1.313	-0.134	1.193	1.386	-0.193
拥有机械	0.024	0.030	-0.006	0.021	0.012	0.009
参与合作社	0.141	0.129	0.012	0.136	0.164	-0.028
水稻种植类型	2.075	2.222	-0.147***	2.079	2.095	-0.016

注:*和***分别表示在 10%和 1%的统计水平上独立样本检验 t 值显著。

表 5 平稳性检验

平均偏差/%		偏差减少/%	Pseudo R ²		LR chi2	
匹配前	匹配后		匹配前	匹配后	匹配前	匹配后
8.7	5.5	36.78%	0.034	0.015	52.70***	17.60

(1)跨区作业对农户农机服务获取的影响。跨区作业对农户的农机服务获取价格与难度的平均处理效应结果如表 6 所示,结果显示:农机跨区服务显著降低了农户的农机服务获取价格,而对农机服务获取难度作用并不显著。处于跨区作业服务市场农户的农机收割服务价格要比无跨区作业服务市场下降 11.026~12.931 元/亩。同时参照 Rosenbaum 等的研究,采用罗森保姆界限方法进一步排除不可观测变量带来的隐性偏误问题^[21],对模型进行敏感性检验,发现模型的罗森保姆界

表 6 农机跨区服务对农机服务获取的平均处理效应

匹配方法	农机服务获取价格	农机服务获取难度
近邻匹配(邻居 1)	-11.026** (4.931)	-0.043 (0.070)
近邻匹配(邻居 4)	-12.931*** (4.092)	-0.036 (0.057)
核匹配(带宽 0.06)	-12.014*** (3.248)	-0.031 (0.051)

注:括号内为通过迭代 200 次得到的自助标准误,下同。

限显著性没有发生变化,回归结果较为稳定,也即不存在严重的不可观测变量所致隐性偏误问题^①。

(2)跨区作业对不同生产规模农户的农机服务获取影响。为了探究不同生产规模农户在不同市场环境下的农机服务获取。本文对不同生产规模的农户进行分组处理^②(表7),结果显示:第一,农机跨区服务对农户农机服务获取价格的影响主要作用于较大规模农户(10亩以上),其中农机跨区服务显著降低10~20亩规模农户的农机服务获取价格3.162~3.680元/亩,降低20亩以上规模农户的农机服务获取价格15.909~17.955元/亩。第二,农机跨区服务对农户农机服务获取难度的影响则主要作用于较小规模农户(5亩及以下)和较大规模农户(20亩以上)。可见,农机跨区作业服务市场的形成使得小规模和较大规模农户的农机服务获取机会增加,可以缓解由于机械少和机械功率不匹配等导致的“请机械难”的问题^[23],但由于存在规模经济效应,较大规模农户在农机服务获取价格上更加具有优势。

表7 农机跨区服务对不同生产规模农户农机服务获取的平均处理效应

匹配方法	类别	(0,5]亩	(5,10]亩	(10,20]亩	20亩以上
近邻匹配(邻居1)	服务获取价格	3.921 (5.479)	6.133 (4.719)	-3.680** (1.403)	-15.909*** (1.938)
	服务获取难度	-0.142** (0.053)	0.173 (0.150)	-0.212* (0.134)	-0.101* (0.063)
近邻匹配(邻居4)	服务获取价格	4.806 (6.074)	6.093 (4.530)	-3.673** (1.661)	-17.955** (2.150)
	服务获取难度	-0.136* (0.092)	0.136 (0.122)	-0.188 (0.161)	0.095** (0.038)
核匹配(带宽0.06)	服务获取价格	6.509 (5.426)	6.101 (4.824)	-3.162* (1.862)	-16.861** (2.447)
	服务获取难度	-0.201** (0.069)	0.163* (0.098)	-0.161 (0.145)	-0.082* (0.048)

(3)不同跨区作业距离对农户农机服务获取的影响。考虑到农机可能存在多次连续跨区作业的问题,使得现实中跨区作业转移距离测度与数据获取存在较大困难^[20],而且样本农户作为农机服务接受者和问卷受访者,对于农机服务供给组织跨区距离的回答可能存在较大偏误。因此,本文利用调查问卷中农机跨区来源(省内或省外)对数据进行简化分组处理(表8)。结果显示:第一,省内跨区农机服务市场显著降低农户的服务获取价格12.860~14.026元/亩,同时显著降低农户的农机服务获取难度。第二,省外跨区农机服务市场显著降低农户的服务获取价格9.482~10.215元/亩,但对农户的农机服务获取难度作用并不显著。此结论与吴利华等学者强调的最优跨区距离^[20],与方师乐等强调的跨区作业溢出效应随距离增加而减弱等结论基本一致^[11]。一方面,随着跨区距离的增加,跨区带来的能源损耗与机械磨损程度越高,提升了农机跨区成本和农机跨区服务市场的价格,与此同时作业风险也增加。另一方面,远距离跨区作业农机组织获取市场信息有限,使其对农机服务市场的需求信息掌握不够及时;而跨区的机会成本又很高,使得农机服务组织远距离跨区的难度加大,所以农户仅能在短暂的固定时间点获取省外跨区作业服务。而本地的近距离跨区农机服务组织对于区域内农户作物熟制和收割时点的把握更加准确,能更好地迎合农户的农机服务市场需求,从而降低农户服务获取的难度。

3. 稳健性检验

进一步引入工具变量来验证上述实证结果的稳健性。选取“村域样本农户家庭农业劳动力的平

① 对匹配后数据执行 rbounds 命令,对于农机获取价格结果变量,令敏感性分析的 Γ 取值[1,100],发现 Rosenbaum 界限显著性未发生改变;对于农机获取难度结果变量,令敏感性分析的 Γ 取值[1,10],发现 Rosenbaum 界限显著性未发生改变,跨区作业对农户的农机服务获取影响稳定。

② 以往学者大多从规模绝对量(例如30亩)或相对量(例如样本平均规模的5倍或10倍)来划分小农户与规模户,本文探讨的农户规模是一个相对概念,且不需要严格的界定规模户,同时由于PSM方法的应用对样本量有一定的要求,此处样本农户规模分组是综合考虑样本量分布后的处理结果。

均兼业时长”为工具变量,农户兼业将减少农业生产劳动力的投入,增加机械生产服务依赖,进而促进农机跨区作业服务市场的形成,但农户兼业并不会直接影响农机服务价格和获取难度^[18]。采用两阶段最小二乘法(2SLS)对模型进行稳健估计,得到回归结果见表 9,模型 Wald 值通过 10% 的显著性检验,同时利用 Cragg-Donald Wald F 统计量和 DWH 方法对工具变量进行检验,发现不存在弱工具变量的问题。且由回归结果系数显著性来看,农机服务市场类型与跨区作业距离对农户的农机服务获取影响与前文结论基本一致,因此可认为所得结论较为稳健。

表 8 跨区作业距离对农机服务获取的影响差异

匹配方法	省内跨区(近距离跨区)		省外跨区(远距离跨区)	
	服务获取价格	服务获取难度	服务获取价格	服务获取难度
近邻匹配(邻居 1)	-13.576*** (2.962)	-0.083*** (0.017)	-9.482** (3.323)	-0.012(0.327)
近邻匹配(邻居 4)	-14.026*** (1.908)	-0.019* (0.009)	-10.215*** (2.690)	-0.036(0.219)
核匹配(带宽 0.06)	-12.860*** (3.019)	-0.039* (0.022)	-9.983** (4.155)	-0.029(0.330)

表 9 稳健估计的 2SLS 回归结果

变量	服务获取价格		服务获取难度	
	(0,5]亩	10 亩以上	(0,5]亩	10 亩以上
农机服务市场类型	2.818(3.241)	-13.379*** (4.113)	-0.557* (0.272)	-1.109** (0.410)
跨区作业距离	1.680* (0.780)	1.253* (0.081)	0.099* (0.065)	0.139(0.109)
其他变量	已控制	已控制	已控制	已控制
C-D Wald F 值	34.55	29.88	20.22	32.92
Hausman 检验 P 值	0.034	0.048	0.071	0.032

注:表中仅展示(0,5]亩和 10 亩以上的样本估计结果来检验前文结论,“跨区作业距离”变量以虚拟变量的形式纳入模型,表中展示第二阶段的回归结果。

四、结论与启示

本文利用湖北省 1 440 份稻农的农业机械收割服务样本,基于有无跨区作业将农机服务市场进行细分,并运用倾向得分匹配法探讨了农机跨区作业对农户农机服务获取的影响。主要结论如下:

第一,跨区作业对农户农机服务获取具有显著影响,处于跨区作业服务市场农户的农机收割服务价格平均要比无跨区作业服务市场价格低 11.026~12.931 元/亩。第二,跨区作业对不同规模农户农机服务获取的影响具有异质性,能显著降低较大规模(10 亩以上)农户的农机服务获取价格 3.162~17.955 元/亩,对于小规模农户的农机服务获取价格改善并不显著,但能同时降低小规模 and 较大规模农户的农机服务获取难度。第三,跨区作业的距离也影响农户的农机服务获取。相较而言,区域内近距离跨区作业的本地农机服务组织对农机服务市场需求信息把握更加准确,能更显著地降低农户的农机服务获取价格和难度。

基于研究结论,结合我国农机服务市场发展的现实境遇,引申出以下政策启示:其一,要保障农机跨区作业达到一定的服务规模。从农户角度而言,针对农户小规模生产模式的弊端,要鼓励农户集中购买农机服务进行区域内统筹生产,特别是对于地块连片的农户尤其如此。从市场角度而言,要构建跨区作业信息服务平台,传递区域农机服务市场供给需求信息,降低跨区作业的风险,避免农机服务组织进行盲目跨区。其二,农机跨区作业的方式可能有所规划与调整。在我国现有的农机服务市场发展条件下,要优先鼓励本地农机服务组织在适合半径的区域内提供跨区作业服务,农机近距离跨区作业的跨区成本更小,农机服务组织相应承担的跨区风险也能得到有效控制。

参 考 文 献

- [1] 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(1):45-66.
- [2] 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.
- [3] 钟甫宁,陆五一,徐志刚.农村劳动力外出务工不利于粮食生产吗?——对农户要素替代与种植结构调整行为及约束条件的解析[J].中国农村经济,2016(7):36-47.
- [4] 穆娜娜,周振,孔祥智.农业社会化服务模式的交易成本解释——以山东舜耕合作社为例[J].华中农业大学学报(社会科学版),2019(3):50-60,160-161.
- [5] JI C, GUO H, JIN S, et al. Outsourcing agricultural production: evidence from rice farmers in Zhejiang Province[J]. Plos one, 2017, 12(1): 1-16.
- [6] 罗必良.论服务规模经营——从纵向分工到横向分工及连片专业化[J].中国农村经济,2017(11):2-16.
- [7] 蔡键,唐忠.华北平原农业机械化发展及其服务市场形成[J].改革,2016(10):65-72.
- [8] YANG J, HUANG Z, ZHANG X, et al. The rapid rise of cross-regional agricultural mechanization services in China[J]. American journal of agricultural economics, 2013, 95(5): 1245-1251.
- [9] 黄玛兰,李晓云,游良志.农业机械与农业劳动力投入对粮食产出的影响及其替代弹性[J].华中农业大学学报(社会科学版),2018(2):37-45,156.
- [10] 张宗毅,杜志雄.农业生产性服务决策的经济分析——以农机作业服务为例[J].财贸经济,2018(4):146-160.
- [11] 方师卫,卫龙宝,伍骏骞.农业机械化的空间溢出效应及其分布规律——农机跨区服务的视角[J].管理世界,2017(11):65-78.
- [12] ZHANG X, YANG J, THOMAS R. Mechanization outsourcing clusters and division of labor in Chinese agriculture[J]. China economic review, 2017, 43(4): 184-195.
- [13] 曹光乔,周力,毛慧.农业技术补贴对服务效率和作业质量的影响——以秸秆机械化还田技术补贴为例[J].华中农业大学学报(社会科学版),2019(2):55-62,165-166.
- [14] 纪月清,钟甫宁.非农就业与农户农机服务利用[J].南京农业大学学报(社会科学版),2013(5):47-52.
- [15] WANG X B, FUTOSHI Y, KEIJIRO O, et al. Wage growth, landholding, and mechanization in Chinese agriculture[J]. World development, 2016, 86(10): 30-45.
- [16] 宋海英,姜长云.农户对农机社会化服务的选择研究——基于8省份小麦种植户的问卷调查[J].农业技术经济,2015(9):27-36.
- [17] 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.
- [18] 仇叶.小规模土地农业机械化的道路选择与实现机制——对基层内生机械服务市场的分析[J].农业经济问题,2017(2):55-64.
- [19] 刘同山.农业机械化、非农就业与农民的承包地退出意愿[J].中国人口·资源与环境,2016,26(6):62-68.
- [20] 吴利华.农业机械跨区作业距离模型研究[J].中国农机化学报,2015,36(1):316-318.
- [21] ROSENBAUM P R, RUBIN D B. Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score[J]. American statistician, 1985, 39(1): 33-38.
- [22] 蔡键,唐忠,朱勇.要素相对价格、土地资源条件与农户农业机械服务外包需求[J].中国农村经济,2017(8):18-28.
- [23] 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.

(责任编辑:毛成兴)