

【农业经济】

# 非农就业与农户农机服务利用

纪月清,钟甫宁

(南京农业大学 经济管理学院,江苏 南京 210095)

**摘要:**已有的一些研究表明非农就业机会可能减少农户的农机投资,从而对农业生产带来负面影响。文章指出农户农机投资和服务利用的差别,在此基础上分析非农就业对农户农机服务使用量的影响。利用安徽农户调查数据进行实证分析的结果表明,非农就业增加以后,农户会增加农机服务的投入以替代减少的劳动。这与已有研究发现的非农就业与农户农机具等固定资产投资负向关系形成了对照,说明农户的农机投资行为和服务利用行为存在差异,非农就业机会并未减少农机服务利用,因而未必对农业生产带来负面影响。

**关键词:**农业机械;农机服务;非农就业

**中图分类号:**F324.2      **文献标志码:**A      **文章编号:**1671-7465(2013)05-0047-06

## 一、引言

改革开放以来,我国非农产业部门飞速增长,限制劳动力流动的政策也逐步废止,这两方面共同作用极大地增加了农村劳动力的非农就业机会。随着非农就业机会的增加和收入水平的提高,农民开始把更多时间分配到非农就业或者闲暇等非农用途。面对农业劳动机会成本的持续增加,农户有两个截然相反的合理选择:或者用机械等其他要素替代劳动力从而保持产出不变甚至增加,或者全面减少农业生产投入(包括机械)并减少产出。决定其选择的条件是投入和产出的相对价格,以及各种要素的相对价格。这就是说,在一定条件下,如果农户不愿意用其他要素特别是农业机械来替代劳动力,非农就业机会就可能对农业生产的持续增长产生负面影响。

那么,在我国现行相对价格条件下,农户是否愿意增加机械的投入以替代不断减少的劳动力呢?一些利用农户调查数据的实证研究结果发现,随着非农就业机会增加,农户减少了对农机具等固定资产投资<sup>[1-4]</sup>。这些研究对此现象做出的解释是:由

于农业与非农业之间存在收入的比较效益差异,农户获得非农就业机会后会减少农业产出,因而农业投资的积极性也下降<sup>[1-2]</sup>。

但是,上述农户调查数据(以及其他类似农户调查数据)与汇总的统计数据并不一致。根据《中国统计年鉴》和《农产品成本、收益资料汇编》提供的数据,在1990—2011年期间,农业劳动力总数减少了大约32%,三种主要粮食作物的单位面积用工量平均减少了61%,与此同时,农机总动力增加了2.4倍。这就是说,过去二十年里农户显然增加机械等要素的投入以替代不断减少的劳动力(见表2)。

如何解释上述农户调查数据与统计数据之间的矛盾呢?最可能的原因是农机作业市场的发展以及农户农机投资和使用的分离。20世纪90年代中期以来,我国农机作业市场快速发展,全国性的联合收割机跨区收获小麦和水稻就是典型事例。在当前情况下,农户的农机投资调查是往往有偏的,它忽略了农村中不从事农业生产的农机专业户,更没有包括进行农机投资的城镇居民和各类组织。因此,农户调查样本中农机投资的减少并不必然代表全社会农机实际总投资的减少。另一个可

收稿日期:2013-06-26

在线优先出版日期:2013-09-10

基金项目:国家自然科学基金项目(71203095);教育部人文社科青年基金项目(11YJC790067)

作者简介:纪月清,男,南京农业大学经济管理学院副教授,研究方向为农业经济理论与政策、农业发展。

钟甫宁,男,南京农业大学经济管理学院教授,博士生导师,主要研究方向为农业经济理论与政策、农业经济管理。

能的原因是农机投资增量和存量的差别。农机可以长期使用,某段时间内农机投资减少并不意味着农机存量也减少。农机存量增加还是减少取决于投资与折旧的比较,只要投资量大于折旧量,农机存量就会增加。另外,值得注意的是,农机性能和利用程度是变化的,当作业能力更强的新机型替代

了原有的机械,当跨农户作业替代了未得以充分利用的自有机械,即使全社会农机存量减少,农户的机械使用量也可能增加。表 1 后两列数据显示,虽然农户持有的自用机械在某些时期可能下降(表现为固定资产折旧的减少),但租赁的机械作业服务一直在增加。

表 1 各主要年份农业劳动投入和机械投入量

年份	农业劳动力数 (万人)	农业机械总动力 (万千瓦)	三种粮食作物平均每亩		
			投工天数 (天)	固定资产折旧 (元)	租赁机械作业费 (元)
1985	31130	20913	17.60	1.65	1.63
1990	38914	28708	17.30	3.00	5.00
1995	35530	36118	15.90	6.59	13.21
2000	36043	52574	12.20	6.76	22.85
2005	33970	68398	9.59	4.49	37.73
2010	27931	92780	6.93	4.12	84.94
2011	26594	97735	6.79	4.25	98.53

数据来源:《中国统计年鉴》《农产品成本、收益资料汇编》。

对农业生产而言,有实质意义的是农机服务使用量而不是特定人群在特定时间的农机保有量或投资量。青壮年男性劳动力从事非农就业的农户,可能因缺乏适合操作机械的劳动力而选择放弃购置农机,但这未必代表他们减少了农业产出,他们可能通过直接购买农机服务维持乃至增加农业产出。因此,如果存在农机服务市场,农户农机使用与投资相分离,真正需要研究的应当是非农就业机会与农户农机服务需求的关系,从而在要素替代方面确定非农就业对农业生产的影响。

本文试图利用农户调查的截面数据考察非农就业机会是否影响、如何影响农户对农机服务的使用量。如果非农就业与农户农机服务使用量之间表现出负向关系,则表明非农就业对农业产出产生了负面影响;如果非农就业增加了农户对农机服务的使用,则农业产出所受的影响可能并不大。本文第二部分是分析框架,建立理论模型,分析存在农机服务市场时农户的农机服务利用行为以及对非农就业的影响;第三部分为数据来源及描述性分析,介绍调查样本的选取、调查地基本情况、变量的定义及描述;第四部分是实证研究结果和讨论;最后一部分是研究结论。

二、分析框架

农机服务是农户进行农业生产的投入要素之

一。在完善的产品和要素市场中,追求利润的厂商对某个要素的需求量将取决于产品价格、该要素价格以及与该要素具有互补或替代关系的其他要素的价格。然而,在发展中国家的传统农业部门中市场往往并不完善。就我国实际情况而言:第一,农业中的土地租赁和劳动雇佣仍然非常“稀薄”<sup>①</sup>,土地和劳动市场发育迟缓。农户的农业生产面临着自有土地和自有劳动的约束。第二,非农就业市场的调节能力仍然有限,农户无法根据非农工资任意调整农业与非农就业时间。中国仍然存在“农村剩余劳动力”,农业劳动力的持续大幅度流动表明农业劳动力的边际生产率仍然远远低于市场工资水平。在这样的经济中,非农部门的扩张可以在生存工资水平上不断增雇农村劳动力,而农村劳动力则无法在该工资水平上出售任意数量的劳动时间<sup>[5]</sup>。对大部分中国农户而言,其非农就业时间是外生的,主要由农业生产以外的因素决定。在农业和非农劳动市场不完善的情况下,农户的消费和生产是不可分的,即农业生产劳动投入增加意味着闲暇消费减少。

根据上述条件并参照 Singh 等<sup>[6]</sup>的研究,一个追求效用最大化的农业家庭可用下述理论模型进

① 根据中国农产品成本收益资料汇编,2012、2011 年三种粮食作物平均每亩用工天数为 6.79 天,雇工天数只有 0.30 天,雇工百分比仅为 4.42%。三种粮食作物平均每亩土地成本为 149.75 元,流转地租金为 17.75 元,自营地折租为 132.00 元。流转地租金只占土地成本的 11.85%。

行分析:

$Max_{C_g, C_l, K, L_a, Q_a} : U = (C_g, C_l)$  (效用函数)

s. t:  $Q_a = f(K, L_a, \bar{A})$  (技术约束)

$P_g C_g = P_a Q_a - P_K K + W_n L_n + E$  (收入约束) (1)

$L_a + C_l + L_n = \bar{L}$  (时间约束)

在这个模型中,农户通过选择适当的农机具服务使用量( $K$ )、农业劳动时间( $L_a$ ),利用土地禀赋( $A$ )在给定的技术约束( $f(\cdot)$ )下生产出相应数量的农产品( $Q_a$ )以获取收入;进而购买和消费一定数量的消费品( $C_g$ )和闲暇( $C_l$ ),以实现家庭效用( $U$ )的最大化。农户在实现效用最大化过程中面临一系列约束,包括给定的土地禀赋( $\bar{A}$ )、劳动禀赋( $\bar{L}$ )、资产和转移性收入( $E$ )、非农工资率( $W_n$ )、非农就业时间( $L_n$ )、农产品价格( $P_a$ )、农机具服务价格( $P_K$ )和消费品价格( $P_g$ )等。

求解上述最优化方程,可以得到农户农机服务最优投入量:

$K^* = K(P_g, P_a, P_K, W_n, L_n, \bar{L}, \bar{A}, E)$  (2)

其中,非农就业对农机服务利用的可能影响表现为:非农就业时间减少农户可用于农业生产的劳动时间,非农就业收入则使农户倾向于把更多的剩余时间用于闲暇而非农业生产;这两方面共同作用会减少农户对农业劳动的供给、提高农业劳动的影子工资。农业工资的提高可能带来三种效应:(1)产出减少效应:农业工资提高导致农业产出减少,包括农机服务在内的各种要素投入相应减少;(2)产出结构变动效应:农业工资提高后农户减少劳动密集型产品的生产,增加那些可以充分利用农机服务、劳动密集度相对较低的产品的生产(比如粮

食);(3)要素替代效应:生产相同数量的同种产品,在生产过程中增加农机服务投入、减少劳动投入。

其中,非农就业的产出效应会减少农户的农机服务使用量,而结构变动效应和要素替代效应则会增加农户的农机服务使用量。非农就业与农机服务使用量的关系是一个需要实证分析的课题。如果非农就业与农户农机服务使用量之间表现出负向关系,则表明非农就业的产出效应起主导作用,农业产出受到了严重的负面影响。如果表现出正向关系,则表明结构变动和要素替代效用起主导作用,农业产出所受的影响可能并不大。

三、数据及变量描述

本文使用2009年调查的包含安徽4县453个农业户样本的数据进行实证分析。关于样本来源的详细描述参见纪月清等(2011)。<sup>[7]</sup>调查样本在农机持有和农机服务利用方面的确并不一致,样本中有42.2%的农户不持有任何农业机械,但只有1户不使用机械。

1. 样本户农机服务利用情况及被解释变量的构造

表2给出了样本户农机服务利用的基本情况。可以看出不同作物的不同生产环节机械化程度差别很大。就合肥样本而言,还存在部分牛耕、人挖等耗费劳动的耕地方式。水稻和小麦的收获存在少部分人工收割、脱粒机脱粒的情况。油菜的收获和脱粒主要依赖人工而非机械;棉花的收获则不使用机械。亳州典型的种植制度是麦豆(或玉米)两

表2 样本户农机服务利用情况

地区	农业种植情况			机械作业面积占种植面积比重(%)					
	主要作物	种植户数	种植面积(亩)	机耕比重	免耕机械 <sup>a</sup>	机播比重	联合收割比重	机械脱粒	机械植保
合肥 (216户样本) (2066亩耕地)	水稻	212	1704	89.7	0	0	89.7	10.3	17.9
	小麦	124	881	39.8	55.7	0.6	98.3	1.7	12.9
	油菜	124	398	78.0	17.3	0	1.0	35.6	1.4
	棉花	55	110	46.9	0	0	0	0	0
	其他	108	243	61.9	0	0	6.8	28.1	0
亳州 (237户样本) (2175亩耕地)	小麦	236	2156	96.9	0	91.7	96.8	0.2	11.1
	大豆	232	1498	41.1	0	93.5	24.5	54.9	9.5
	玉米	161	573	74.2	0	91.0	7.0	89.6	1.9
	其他	30	76	78.1	0	45.0	0	0	0

数据来源:作者根据调查数据整理。

注:a、调查样本免耕种植小麦、油菜的方法是人工撒种然后使用大型开沟机旋土覆盖;b、本文统计的机械作业只是农业生产的大田作业,不包括收获后农产品初加工等机械服务,机电灌溉等主要由政府统一提供的机械作业也不包括在本文的统计范围内;c、除了表中列出的机械作业外,其他零星存在的机械作业还包括单纯的割稻作业、机械化秸秆还田等。



茬。小麦机耕、机播和机收的比重较大;部分地区土壤条件优越,收割小麦后不需要耕地直接种植大豆、玉米,因此大豆和玉米的机耕水平较低。各种作物人工播种的方式仍然存在。部分农户使用收割机收割大豆和玉米,但这两种作物的收割方式仍然以人工为主。在喷洒农药方面,部分农户开始使用机动喷雾器替代手动喷雾器。

农机服务种类多样且不同地区使用的种类存在差别,为了计算出农户农机服务使用总量,我们以各地广泛存在的稻麦联合收割为基准,根据价格关系,将其他农机作业面积折合成稻麦联合收割面积,然后加总,作为农户的农机服务使用总量。折算系数分别为:机耕作业 0.85,免耕机械作业 0.4,机播作业 0.35,机械植保作业 0.25,机械脱粒 0.25,大豆联合收割 0.8,玉米联合收割 1.2。照此系数计算,样本户均使用农机服务量相当于 27.24 个联合收割亩,亩均使用量为 2.91 个联合收割亩,其中购买的农机服务超过 60%。

2. 实证模型中的解释变量

为了测度非农就业与农户农机服务利用的关系,本文将建立线性回归模型进行实证分析。

参照理论模型的分析,实证分析选取的解释农

户农机服务使用量的变量有:经营耕地面积、劳动力数、劳动力外出就业时间、本地非农就业时间、本村农机服务价格、农户地块数、资产与转移收入以及农业决策者的个人特征。对于一次性截面数据而言,农产品价格、非农工资率等价格变量因为是常数而没有包括在实证模型中。不同村庄农民面临的农机服务市场价格并非是常数,以稻麦联合收割服务为例,最低价格为 40 元/亩,最高价格为 80 元/亩。可以理解为农机服务提供者之间的竞争,使每个村庄农机服务的“提供者价格”(按每小时收费计算)相等;但是不同村庄由于在地形、土壤、田间道路、农业集聚程度、耕地细碎化程度和政府组织农机作业力度等方面存在差异,农时机时利用效率存在差异,因而“使用者价格”(按每亩收费计算)并不相等。所以,实证模型中包含了村农机服务使用者价格和农户地块数这两个变量,其中村农机服务价格使用联合收割机收割 1 亩水稻或小麦的收费表示。农业决策者个人特征变量包括决策者年龄、教育程度和健康状况这 3 个变量;农业决策者个人特征变量可能会影响农户的技术偏好,即在农业生产中是多使用机械服务还是多使用劳动。表 3 列出了各变量的详细定义及描述性分析。

表 3 变量的定义及描述性统计

变量	变量定义与数据生成方法	均值	标准差
y1	农机服务使用量(折算成稻麦联合收割亩数,单位:亩)	27.2437	37.1970
x1	经营耕地面积(亩)	9.3626	9.7758
x2	地块数(块)	6.5607	6.6475
x3	村农机服务价格(元)	53.1071	12.7265
x4	劳动力数(个)	2.8764	1.2560
x5	外出就业时间(月)	10.8589	12.4368
x6	本地非农就业时间(月)	4.8021	8.4256
x11	财产和转移性收入(千元)	1.1837	3.4985
x14	农业决策者年龄(岁)	51.6170	11.5470
x15	受教育年限(年)	5.5254	4.0748
x16	健康状况(5=比同龄人好很多,1=差很多)	3.4272	1.0840
x17	县虚拟变量(以肥西县为对照组),分别是长丰县,蒙城县和利辛县		

数据来源:作者根据调查数据整理。

四、实证结果与讨论

农户农机服务使用量线性模型回归结果见表 4。模型拟合效果非常好, $R^2$  高达 0.9223。 $R^2$  之所以如此大是因为农户农机服务使用量和土地经营面积高度相关,土地经营面积系数对应的 t 值高达 48.78。然而农户农机服务使用量并非和土地

经营面积完全线性相关,亩均农机服务使用量也存在差异(参照表 2),因此,模型中其他变量也具有解释力。

经营耕地面积的系数为 3.69,高于亩均农机服务使用量的数值。说明在其他条件不变的情况,土地经营面积增加农户的农机服务使用量不但总量增加而且每亩平均值也增加。这符合理论的预期:土地—劳动比增加会增加每亩土地的机械服务

投入。

家庭劳动力数的影响显著为负;劳动力外出就业时间的影响显著为正;本地非农就业时间变量影响为正,但统计上不显著。这些结果说明劳动力的稀缺性会增加农户的农机服务使用量。本地非农就业时间影响不显著可能的解释是本地非农就业并没有严重影响农业的劳动投入。调查样本显示本地非农就业的劳动力中有 77.1% 的人仍是家庭的主要农业劳动力。

村农机服务价格和家庭地块数变量的系数显著为负,说明农机使用成本增加会降低农户的机械化程度。财产和转移性收入对农机服务使用量有正向影响,但不显著。农业决策者个人特征对农机服务使用量的影响也不显著,从系数符号上来看,年龄大、教育程度低、健康状况好的农业决策者倾向于使用更少的农机服务。

表 4 农机服务使用量线性模型回归结果

变量	农机服务使用量模型
经营耕地面积	3.6917(48.78)***
地块数	-0.3309(-2.78)***
村农机服务价格	-0.4363(-5.37)***
劳动力数	-1.3014(-1.77)*
外出就业时间	0.1662(2.29)**
本地非农就业时间	0.0814(1.08)
财产和转移性收入	0.1555(1.02)
农业决策者年龄	-0.0518(-1.05)
受教育年限	0.0282(0.2)
健康状况	-0.2015(-0.34)
地区虚拟变量(略)	
常数项	28.5515(4.30)***

R<sup>2</sup>=0.9223 n=453

注:表中数字为模型系数,括号内数字为 t 值;\*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5%、1% 的统计水平上显著。

五、结论和政策含义

本文考察了存在农机服务市场时农户的农机服务利用行为。利用农户调查数据进行实证分析的结果表明:农户农机服务使用量主要受经营耕地面积、地块数、农机服务市场价格、家庭劳动力数以及劳动力的非农就业时间等因素的影响。在农户层次上,非农就业与农机服务使用量表现出了正向关系,这与已有研究发现的非农就业与农机具等固定资产投资 的负向关系形成了对照。从本文的分析结果中我们可以得出以下几个初步结论:

第一,在非农就业增加时,农户会增加农机服务的投入量。说明在当前的价格条件下,农民仍愿意使用机械替代劳动来维持农业生产。当然,为应对农业劳动成本的进一步上升带来的挑战,政府等相关部门仍需要研发出更多的机械类型以便在更多作物的更多生产环节上实现机械对劳动的低成本替代。

第二,农机服务价格提高会减少农户农机服务使用量,从而会影响农业生产。在调查中发现,机械服务价格过高是许多农户在参与非农就业后将耕地抛荒的主要原因。不同地区农机作业收费差别很大,这主要源于机时利用效率的差异。这意味着除了实施农机购置补贴政策外,政府还可以在土地整理、田间道路建设和品种布局规划等方面发挥作用以提高机时利用效率,最终降低农户面临的农机服务价格,以达到增加农业生产的目的。

第三,已有农户投资理论模型都是建立在资本品投资和资本服务利用相统一的假设前提上。但是在农机投资方面这个假设并不成立。未来的研究需要修改农户投资模型,并对非农就业与农机投资的负向关系给予新的解释。

参考文献:

[1]刘承芳,张林秀.农户农业生产性投资影响因素研究——对江苏省六个县市的实证分析[J].中国农村观察,2002(4):34-42.

[2]刘荣茂,马林靖.农户农业生产性投资行为的影响因素分析——以南京市五县区为例的实证研究[J].农业经济问题,2006(12):22-26.

[3]朱民,尉安宁,刘守英.家庭责任制下的土地制度和土地投资[J].经济研究,1997(10):62-69.

[4]许庆,章元.土地调整、地权稳定性与农民长期投资激励[J].经济研究,2005(10):59-69.

[5]Lewis W A. Economic development with unlimited supplies of labor. Manchester School of Economics and Social Studies. 1954,22: 139-191.

[6]Singh I,Squire L,Strauss J. Agricultural Household Models: Extensions, application, and policy [M]. The Johns Hopkins University Press,1986.

[7]纪月清,钟甫宁.农业经营户农机持有决策研究[J].农业技术经济,2011(5):20-24.

(责任编辑:宋雪飞)

# Non-farm Employment and the Input of Machinery Service

JI Yueqing, ZHONG Funing

(College of Economics and Management, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

**Abstract:** The previous studies found that non-farm employment reduces farmers' machinery investment and inferred a negative impact on agricultural output. In this paper we pointed out the difference between the input of machinery service and the investment of machinery. We empirically investigated the input behavior of machinery service using the household data collected in Anhui Province. The results showed that farmers increase the input of machinery service when they are more involved in non-farm employment. The positive relationship indicated that the input behavior is different from investment behavior for agricultural machinery and the agricultural output may not have been severely affected.

**Key words:** Agriculture Machinery; Machinery Service; Non-farm Employment

· 简讯 ·

## 南京农业大学学报(社科版)启用在线采编系统的通知

经过两个月的试运行,南京农业大学学报(社科版)在线采编系统已完成测试,正式投入使用。今后,编辑部将不再接收打印稿和电子邮箱投稿。

采用在线采编系统,可实现作者在线投稿、查稿,专家在线审稿,编辑在线办公,有利于信息及时交流,提高工作效率,方便广大作者。欢迎校内外广大作者积极投稿,也恳请大家将投稿过程中遇到的问题与编辑部沟通交流(编辑部电话:025-84396306)。

投稿网址:<http://njnydxxbskb.paperonce.org>

本刊编辑部