

# 非农就业对农户家庭农业机械化服务影响研究<sup>\*</sup>

苏卫良 刘承芳 张林秀

(中国科学院地理科学与资源研究所农业政策研究中心 北京 100101)

**内容提要** 本文基于江苏省4个村3期农户跟踪调查数据,采用似不相关托宾模型(SUR Tobit),分析非农就业对农户家庭农业机械化服务(农业机械持有现值和农机服务支出)的影响。结果表明,随着非农就业人数的增加,农户家庭的农机服务支出显著增加,但是非农就业人数对家庭农业机械的持有现值没有显著影响。

**关键词** 非农就业人数 农业机械化 农业机械持有 农机服务支出

DOI:10.13246/j.cnki.jae.2016.10.001

## 一、引言

非农就业的增加不仅改变了农户家庭劳动力在农业和非农就业部门的资源配置,而且也影响到其他农业生产要素配置(盖庆恩等,2014)。来自中国和墨西哥的研究均表明,随着大量农村劳动力从事非农就业,农业劳动力投入出现减少的趋势(黄季焜等,2015; de Brauw, 2010; Pfeiffer 等, 2009)。在这种情形下,增加农业机械化投入不仅可以弥补农业劳动力减少的不足,而且可以提高农业生产率,从而确保粮食安全。

非农就业的增加和农业劳动力投入的减少,使农户家庭在农业机械化投入决策上面临两个截然不同的选择。要么增加农业机械化的投入(Takahashi 等,2009),要么减少农业机械化投入(刘承芳等,2002; Su 等,2015)。

宏观统计数据显示,伴随大量农村劳动力参与非农就业,作为农业劳动力的替代生产要素,我国农业机械化投入和利用水平发展迅猛。2002—2010年,全国持有农业机械总动力从5.79亿千瓦增加到9.28亿千瓦,年均增长率为7.53%<sup>①</sup>。与此同时,农机服务支出快速增加。以3种粮食亩均农机服务支出为例,2002—2010年亩均农机服务支出从49.71元增长到113.19元,年均增长率15.96%,增速超过持有农业机械总动力的增速。这说明,随着农业机械的推广普及,越来越多的农户家庭偏向于选择增加农机服务支出的方式而非持有农业机械来实现家庭农业机械化生产。

一个实证性的问题在于,究竟农业机械服务利用的增加是否源于非农就业机会的增加?上述宏观统计数据难以给出答案,需要开展相应的计量实证分析研究。事实上,非农就业对农业机械化投入的影响已经引起了不少学者关注,但是现有文献的研究结论依然存在争议。例如,一些学者发现非农就业对农业机械投入会产生不利影响(刘承芳等,2002; 刘荣茂等,2007),而另一些学者发现非农就业有助于农业机械投入的增加(张永丽,2009; 钟甫宁等,2009)。导致争议的原因是多方面的,其中

\* 项目来源:国家自然科学基金重点项目(编号:71333012),国家自然科学基金面上项目(编号:71473240和71473239)

① 数据来源:历年《中国农业年鉴》、《中国统计年鉴》、《全国农产品成本收益汇编》,作者整理

一个重要原因在于多数研究只关注非农就业对农业机械持有的研究,忽略了农业机械投入的另外一种形式——购买农机服务。相比之下,纪月清等(2013)的研究考虑到农机服务支出对农业机械持有和购置的替代作用,并通过折算的方式将农业机械持有和农机服务支出进行合并计算农业机械利用总量。他们的研究表明,非农就业对农业机械利用总量存在正向显著影响。

总之,从现有相关文献来看,仍然有一些问题有待进一步开展实证分析:农业机械持有和农机服务支出之间是否存在替代关系?非农就业对农业机械利用总量的影响机理如何?是通过促进农业机械持有还是通过购买农机服务来促进农业机械化投入,抑或是同时促进了两种不同的农机利用方式?换句话说,非农就业对农业机械持有、农机服务的影响是否存在差异?

针对上述问题,本文将在前人研究的基础上展开实证研究,进一步厘清非农就业对农业机械投入的影响机理。针对上述问题的实证研究不仅具有科学意义,而且对我国城镇化背景下如何促进农业机械化发展具有重要的政策含义。

## 二、实证分析方法

本文重点考察非农就业对农业机械持有和农机服务支出的影响及其差异。实证分析中,计量模型的设定需要考虑以下3方面的问题:首先,农业机械持有和农机服务支出之间存在相互影响的可能性。如果分别针对农业机械持有和农机服务支出的影响因素进行估计,可能导致估计结果的偏误。目前计量方法上针对两个回归模型因变量的相互影响,通常采用似不相关模型(SUR)(杜鑫,2013)。其次,考虑到一定比例的农户家庭并未持有农业机械或农机服务支出的情形,采用简单的线性计量模型可能会导致估计系数有偏。对此,计量模型设定时通常采用Tobit模型。第三,由于农户家庭劳动力投入和农业机械持有、农机服务支出决策行为可能存在相互影响,因此非农就业与农业机械持有、农机服务支出之间可能存在内生性问题(周振等,2016)。参考相关文献,本文采用迁移网络作为非农就业的工具变量(Hu,2012; Démurger等,2012),具体而言,用上一年度除该农户家庭以外的本村其他样本家庭平均非农就业人数作为衡量迁移网络的指标。相比之下,已有研究较少考虑上述第一个和第三个问题。

本文将同时考虑上述3个问题,力图在已有研究的基础上有所改进。具体而言,将采用工具变量法下的似不相关托宾模型(SUR Tobit)(Meng等,2014; Pailhé等,2008)开展实证分析。模型形式如下:

$$Y_m = \max(Y_m^*, 0) \quad (1)$$

$$Y_r = \max(Y_r^*, 0) \quad (2)$$

$$Y_m^* = \alpha_m + \gamma_m O + \beta_m X + \varepsilon_m \quad (3)$$

$$Y_r^* = \alpha_r + \gamma_r O + \beta_r X + \varepsilon_r \quad (4)$$

其中, $Y_m$ 和 $Y_r$ 为被解释变量,分别表示农户家庭农业机械持有现值和农机服务支出。 $O$ 表示非农就业人数, $X$ 表示其他控制变量。假设两个随机扰动项 $\varepsilon_m$ 和 $\varepsilon_r$ 分别服从正态分布,并且两者之间具有相关性,相关系数为 $\rho$ 。

在模型估计方面,由于本文所用的Stata软件目前找不到工具变量法条件下的SUR Tobit模型命令,所以借鉴2SLS的方法步骤,采取两阶段工具变量替代法的SUR Tobit模型估计。具体做法为:第一步,用家庭非农就业人数对工具变量迁移网络和其他变量进行多元回归,得到家庭非农就业人数的拟合值。第二步,将非农就业人数的拟合值作为非农就业人数的替代工具变量,跟其他变量一起作为农业机械持有现值和农机服务支出的解释变量,进行SUR Tobit模型的计量回归(蒋承等,2009)。

### 三、数据来源及变量描述分析

以上实证模型的估计不仅需要有关农业机械持有现值、农机服务支出、非农就业的重要变量数据,而且需要控制可能影响农业机械持有和农机服务支出的其他变量。本节介绍本文的数据来源,并对主要变量进行描述统计分析。

#### (一) 数据来源

本文使用的数据来自作者及合作者多年来在江苏省4个村对100余户农户开展的多轮跟踪调查。该农户调查始于1988年,有关该调查的详细介绍见Ye等(1994)。江苏省非农经济发达,非农就业活动比中西部地区更活跃。研究江苏地区的非农就业对农户家庭农业机械化服务的影响对我国中部和西部地区具有前瞻性趋势预测意义。

该套数据收集了农户家庭的详细信息。包含每个家庭成员的人口基本特征、劳动就业信息以及就业史、家庭层面的经济状况、农业固定资产、农机服务支出、农业劳动力投入及雇工、耕地等农业生产投入信息。本文主要采用最近3期(即2003年、2007年和2011年)的调查数据。在剔除缺失重要数据信息的农户以及没有任何农业生产活动的农户样本,3期调查的最终有效样本数量分别为113户、115户和113户。

#### (二) 变量的选取说明

农户层面所用的关键变量定义如下。非农就业人数包括在本地和外地非农业部门打工或自主经营工商业的家庭成员人数。农业机械化的衡量指标有两个:农业机械持有现值和农机服务支出。其中,农业机械持有现值是根据受访农户对于自家持有或购买的农业机械的估值总和。农机服务支出指的是农户家庭租赁或雇佣他人机械设备来为自家提供机耕、机播、机收等农业机械作业服务总支出。

参考已有的相关研究,并结合本研究所用调查数据的变量特点,确定了实证模型中的其他控制变量。控制变量包括农业雇工天数、耕地面积、地块数量、务农人数、户主的年龄、户主年龄的平方、户主的受教育年限。之所以控制农业雇工劳动天数,是考虑到部分家庭通过雇工来缓解家庭劳动力不足的问题,而不是通过持有农业机械或农机服务支出的方式。已有研究表明,耕地面积会影响农业机械持有规模和农机服务支出(纪月清等,2011)。控制地块数量是考虑到农户家庭耕地的零碎化可能会影响农业机械持有和农机服务支出。农户家庭的务农人数与农业机械之间可能存在相互替代的关系,尤其是当务农人数减少的情况下。另外,户主个人特征(年龄、受教育程度)可能影响农户对农业机械化的需求决策。表1是计量模型所涉及到的被解释变量和解释变量的描述统计。

#### (三) 主要变量描述统计分析

1. 农户持有农业机械的比例较低,以持有拖拉机、收割机和水泵较普遍。农户层面的调查数据显示,持有农业机械的农户的比例明显低于持有传统运输工具的农户(见表2)。与之形成鲜明对比的是,几乎没有样本农户拥有牲畜。这可能与调查所在的江苏农村地区经济发展水平较高且地处平原地带有关,样本地区农业机械更容易被推广利用。

2. 农户持有农业机械的现值显著增加,并且其水平和增速均高于农机服务支出。调查数据显示,2002—2010年,扣除价格因素,农户家庭亩均农业机械持有现值从230.94元增长到554.81元,年均增长率17.53%。同期农机服务支出从106.63元增长到179.93元,年均增长率为8.59%,支出水平和增速均明显低于农业机械持有现值(见表3)。尽管如此,江苏省样本农户的农机服务支出明显高于全国3种粮食亩均农机服务支出水平。可见,与全国其他地方相比,江苏省样本地区的农机服务市场更活跃。

表 1 变量描述统计

变量	2002 年		2006 年		2010 年	
	均值	方差	均值	方差	均值	方差
<b>被解释变量</b>						
农业机械持有现值(元)	1698.23	15060.31	2952.87	15172.50	2497.52	11544.80
农机服务支出(元)	547.45	295.76	1084.69	1485.86	1062.02	647.67
<b>解释变量</b>						
非农就业人数(人)	1.40	0.96	1.84	1.07	2.06	1.12
农业雇工劳动天数(天)	1.14	3.38	6.01	34.33	4.19	40.72
耕地面积(亩)	5.75	4.05	7.84	9.00	6.89	8.43
地块数量(块)	3.75	1.62	4.10	2.12	3.14	1.90
务农人数	2.27	0.71	1.98	0.61	1.91	0.77
户主年龄	50.22	11.51	52.15	10.19	56.42	10.04
户主年龄的平方	2653.37	1190.89	2822.30	1061.53	3282.66	1124.32
户主受教育年限(年)	5.75	3.64	6.27	4.03	5.93	3.98
样本数	113		115		113	

数据来源: 作者调查

表 2 2002—2010 年江苏省调查农户农业固定资产拥有情况比例 (%)

农业固定资产	2002 年	2006 年	2010 年
<b>农业机械类</b>			
超过 12 马力的拖拉机	4.42	6.09	8.85
12 马力以下的拖拉机	3.54	5.22	0.88
机械用犁	1.77	4.35	1.77
播种机	0	0.87	0
脱粒机或收割机	12.39	13.04	1.77
扬场机	0	0.87	0.88
水泵	5.31	16.52	10.62
机井	0	0.87	1.77
卡车	0	2.61	0.88
<b>传统运输工具</b>			
平板车	58.41	44.35	55.75
马车	0	0	0.88
三轮车	17.70	12.17	26.55
船	46.02	35.65	46.90
<b>畜力</b>			
马、驴、骡	0	0	0
耕牛	0	0	0
样本农户数量	113	115	113

数据来源: 作者调查

表3 江苏省调查农户农业机械持有及农机服务支出情况

项目	2002	2006	2010	年均增长率(%)
农业机械持有亩均现值(元)	230.94	395.68	554.81	17.53
农机服务亩均支出(元)	106.63	153.10	179.93	8.59

数据来源:作者调查

3. 非农就业与农业机械持有现值之间存在正相关关系。调查数据显示,2002年、2006年、2010年从事非农就业家庭的农业机械持有现值均值分别为2043.55元、3157.91元、2737.48元。同期未从事非农就业家庭的农业机械持有现值分别为92.50元、800.00元、26.00元(见表4)。不仅如此,对两组家庭的农业机械持有现值差异的t检验也显示,从事非农就业家庭和未从事非农就业家庭农业机械持有现值差异明显。显然,从事非农就业的农户家庭的农业机械持有现值高于未从事非农就业的农户家庭。

表4 是否从事非农就业家庭间农业机械持有及农机服务支出差异比较

年份	农业机械持有现值(元)			农机服务支出(元)		
	从事	未从事	P值	从事	未从事	P值
2002	2043.55	92.50	0.4948	590.57	346.98	0.0007***
2006	3157.91	800.00	0.5836	1099.22	932.10	0.7948
2010	2737.48	26.00	0.3857	1120.40	460.80	0.0018***

备注:从事和未从事表示是否从事非农就业;P值表示从事非农就业和未从事非农就业家庭两组样本存在差异的t检验概率;\*\*\*代表在1%的统计水平上显著

数据来源:作者调查

4. 非农就业与农机服务支出之间不存在明确的相关关系。调查数据显示,2002年、2006年、2010年从事非农就业家庭的农机服务支出均值分别为590.57元、1099.22元、1120.40元(见表4)。同期未从事非农就业家庭的农机服务支出均值分别为346.98元、932.10元、460.80元。显然,从事非农就业家庭的农机服务支出均值高于未从事非农就业家庭。尽管如此,两组家庭农机服务支出差异的t检验值在不同年份存在不一样的结论。只有2006年两组家庭的农机服务支出存在差异。

5. 从事非农就业家庭和未从事非农就业家庭对于农业机械持有以及农机服务支出存在差异。如表4所示,2002年、2006年、2010年从事非农就业家庭的农业机械持有现值均值比农机服务支出分别多1452.98元、2058.69元、1617.08元。显然,从事非农就业的家庭更加倾向于持有农业机械。与此同时,未从事非农就业家庭的农业机械持有现值明显低于农机服务支出。2002年、2006年、2010年前者比后者分别少254.48元、132.10元、434.80元。这表明,未从事非农就业家庭更倾向于农机服务支出。

#### 四、实证结果讨论

为了识别非农就业对农户家庭农业机械化服务的影响,本文基于实证模型进一步开展了多元回归分析(见表5)。如前所述,第一阶段将非农就业对迁移网络和其他控制变量进行回归。结果显示,迁移网络对于非农就业的影响系数为0.6279,且在5%水平上显著。在第二阶段,用似不相关托宾模型估计农业机械持有现值和农机服务支出的联合决策影响。相关系数 $\rho$ 为-0.1630,并且在5%水平

上显著。这说明农业机械持有和农机服务支出之间存在相互替代关系。根据该模型的估计结果,可以得到以下几个主要结论:

表 5 非农就业对农业机械化服务的影响回归结果

变量	第一阶段		第二阶段	
	非农就业人数	农业机械持有现值	农业机械持有现值	农机服务支出
非农就业人数		3067.4556 (3224.1911)		339.6240* (179.7426)
迁移网络	0.6279** (0.2843)			
农业雇工劳动天数	-0.0030 (0.0032)	-32.5345 (48.6893)		-2.7501 (5.8205)
耕地面积	0.0169 (0.0189)	568.1221** (280.9421)		38.3926 (27.7672)
地块数量	0.0484** (0.0232)	533.9363 (729.6726)		29.8272 (49.1474)
务农人数	0.3038** (0.1334)	979.3569 (1352.6671)		-49.6481 (55.2365)
户主年龄	0.1352*** (0.0351)	1759.8201 (2241.9129)		-29.9872 (32.5927)
户主年龄的平方	-0.0013*** (0.0003)	-20.5301 (22.3186)		0.3124 (0.3286)
户主受教育年限	0.0554*** (0.0186)	-600.0447 (589.8977)		-18.4810 (14.6744)
2006 年	0.2517*** (0.0459)	4035.1285*** (1443.6864)		183.8311 (137.9808)
2010 年	0.4789*** (0.1613)	3065.0209 (4703.2344)		224.1397 (235.4827)
常数项	-4.0905*** (0.3832)	-58557.4726 (63030.7174)		672.4092 (829.4770)
Log pseudo-likelihood	-496.0859	-3493.2334		
$\rho$		-0.1630** (0.0661)		
样本数	341	341		

注: 括号里面为在村级聚类稳健标准误; \*、\*\*、\*\*\* 分别代表在 10%、5%、1% 水平上显著;  $\rho$  表示误差扰动项相关系数

数据来源: 作者调查

1. 非农就业促进了农机服务的利用,但对农业机械持有无影响。回归分析结果表明,非农就业人数对农机服务支出的估计系数为339.62,且在10%水平上显著。相比之下,非农就业人数对农业机械持有现值的估计系数虽然是正数,但不显著。由此可见,随着非农就业人数的增加,农户家庭并不会因为非农就业人数的增加而增加家庭农业机械购买。农户家庭更偏向于通过增加农机服务支出以弥补家庭农业劳动力的不足。因此,在非农就业人数不断增加的背景下,越来越多的农户选择农机服务,这与本文引言部分宏观数据呈现的趋势一致。不仅如此,该结果与曹阳等(2010)、纪月清等(2013)的结论不仅一致,并且一定程度上解释了他们的研究结论。

2. 耕地面积的增加会显著增加农业机械持有现值,但对农机服务支出没有显著影响。回归结果显示,耕地面积每增加1亩,农业机械持有现值增加568.12元。换句话说,规模越大的农户越倾向于增加农业机械持有。这与曹阳等(2010)、纪月清等(2013)的估计结果一致。此外,根据计量结果来看,耕地面积的增加对持有农业机械的影响估计系数大于非农就业对农机服务支出的影响估计系数。这或许可以为前面第三部分农业机械持有现值的年均增速快于农机服务支出水平提供解释依据。

3. 农业雇工劳动天数、地块数量、务农人数、户主年龄、户主年龄平方、户主受教育程度等控制变量对农业机械持有现值和农机服务支出均没有显著影响。此外,无论是以农业机械持有现值还是农机服务支出作为被解释变量,大部分时间虚拟控制变量的估计系数都不显著。这可能与江苏农村特有的经济社会条件禀赋有关。

## 五、结论及政策建议

本文基于江苏省3期农户跟踪调查数据,分析2002—2010年农户家庭农业机械化投入的变化以及非农就业对农业机械投入的影响。结果显示,考察期内农户持有农业机械的比例较低,以持有拖拉机、收割机和水泵较普遍。此外,农业机械持有和农机服务支出都在不断增加,但是农业机械持有的增速快于农机服务支出。

计量回归结果表明,非农就业人数的增加使农户家庭选择增加农机服务支出而不是增加农业机械持有以替代农业劳动力的减少。对此有两种可能的解释。其一,随着非农就业人数的增加,非农收入在增加。但是非农收入的增加依然无法满足农业机械持有的资金需求,因而只能选择资金需求在承受范围内的农机服务来替代家庭农业劳动力的不足问题。其二,随着家庭非农就业人数的增加,非农就业收入在家庭收入中所占的比例逐渐提高并趋于稳定,而农业生产在农户家庭的重要性显著下降,因而农户缺乏通过增加农业机械持有进行农业长期投入的意愿。由于数据方面的限制,上述两种可能的解释有待后续补充数据加以检验。尽管如此,无论是上述哪种解释情形,非农就业与农业机械化之间的实证关系意味农业现代化发展前景将面临挑战。

计量结果还表明,耕地规模的扩大有利于农业机械持有,该结论具有重要的政策启示意义。但是也应该注意到,我国耕地面积有限,家庭户均耕地面积的扩大就意味着必须减少农户数量。换句话说,农业机械化进程取决于农户家庭城镇化进程的速度。

根据上述研究结论,本文得到以下几点政策启示:

首先,采用市场调节手段稳步推进农业土地流转和规模化经营进程,为农业机械化创造有利的生产条件。本文的计量分析结果表明,耕地规模越大越有助于农业机械投入的增加。因此应该充分鼓励农业土地流转,进行适度规模经营,提高农业机械生产水平。但是,土地流转必须进行用地管制,确保农业土地的农业生产唯一用途。

其次,搭建农机服务供求信息平台,巩固和提升农机服务利用效率,以满足非农就业的增加引发

的农机服务需求的增加。此外,构建并完善农机购置和农机服务一体化市场制度也是不容忽视的。

第三,进一步完善现有的农机购置补贴政策制度。农机购置补贴政策有力地促进了我国农业机械服务利用水平的提升,尤其是有助于农业规模化生产大户的机械化水平(高芸等,2014)。尽管如此,已有研究表明,目前的农机购置补贴政策并没有有效地降低农户家庭农机购置成本(陆建珍等,2014)。因此,有必要针对现有的农机购置补贴政策的机制设计探究和制度完善。

最后,要完善农村金融市场。降低金融市场准入门槛,创新金融贷款产品以满足农业机械购置和农机服务供给投资的资金需求,同时通过政策扶持等手段进行贷款补贴。扩大农民可抵押财产以获取更多的满足农业机械投入和规模化发展需要的金融贷款,例如通过土地、房屋以及农业期货订单抵押等方式。

#### 参 考 文 献

1. de Brauw, A. Seasonal migration and agricultural production in Vietnam. *The Journal of Development Studies* 2010 46(1): 114 ~ 139
2. Pfeiffer, L., López-Feldman, A., and Taylor, J. E. Is off-farm income reforming the farm? Evidence from Mexico. *Agricultural Economics* 2009 40(2): 125 ~ 138
3. Takahashi, K., and Otsuka, K. The increasing importance of nonfarm income and the changing use of labor and capital in rice farming: the case of Central Luzon, 1979—2003. *Agricultural Economics* 2009 40(2): 231 ~ 242
4. Su, W., Liu, C., Zhang, L., Luo, R., and Yi, H. Household-level linkages between off-farm employment and agricultural fixed assets in rural China. *China Agricultural Economic Review* 2015 7(2): 185 ~ 196
5. Hu, F. Migration, remittances, and children's high school attendance: The case of rural China. *International Journal of Educational Development* 2012 32(3): 401 ~ 411
6. Démurger, S., and Li, S. Migration, Remittances and Rural Employment Patterns: Evidence from China. GATE Working Paper No. 1230, October 23, 2012, Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2165790>
7. Meng, L., Zhao, M., and Liwu, D. Joint migration decisions of married couples in rural China. *China Economic Review*, 2014, doi: 10.1016/j.chieco.2014.05.015
8. Palacios-Lopez, A., Christiaensen, L., and Kilie, T. How Much of the Labor in African Agriculture is Provided by Women? World Bank Policy Research Working Paper No. 7282, June 2, 2015, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2613749>
9. Ye, Q., and Rozelle, S. Fertilizer demand in China's reforming economy. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 1994 42(2): 191 ~ 207
10. 盖庆恩, 朱喜, 史清华. 劳动力转移对中国农业生产的影响. *经济学(季刊)* 2014, 13(3): 1147 ~ 1170
11. 黄季焜, 靳少泽. 未来谁来种地: 基于我国农户劳动力就业代际差异视角. *农业技术经济* 2015(1): 4 ~ 10
12. 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. *农业经济问题* 2007(12): 22 ~ 26
13. 张永丽. 农户劳动力资源配置及其对农业发展的影响——我国西部地区8个样本村的调查与分析. *农业技术经济* 2009(2): 4 ~ 16
14. 钟甫宁, 纪月清. 土地产权、非农就业机会与农户农业生产投资. *经济研究* 2009(12): 43 ~ 51
15. 纪月清, 钟甫宁. 非农就业与农户农机服务利用. *南京农业大学学报: 社会科学版* 2013(5): 47 ~ 52
16. 周振, 马庆超, 孔祥智. 农业机械化对农村劳动力转移贡献的量化研究. *农业技术经济* 2016(2): 52 ~ 62
17. 蒋承, 赵晓军. 中国老年照料的机会成本研究. *管理世界* 2009(10): 80 ~ 87
18. 纪月清, 钟甫宁. 农业经营户农机持有决策研究. *农业技术经济* 2011(5): 20 ~ 24
19. 高芸, 赵芝俊. 正外部性产业补贴政策模拟方案与效果预测. *农业经济问题* 2014(3): 96 ~ 101
20. 陆建珍, 徐翔. 渔业购机补贴政策效果评价——基于广东、海南两省426户淡水养殖户数据的分析. *农业经济问题* 2014(12): 25 ~ 33.

责任编辑 吕新业