

农机购置补贴政策：效果与效率*

——基于激励效应与挤出效应视角

王许沁^{1,3} 张宗毅² 葛继红^{1,3}

摘要：2004年，农机购置补贴政策出台，对中国农业机械化发展起到了较大推动作用。然而，其具体效果和效率如何，学界缺乏系统的测算。本文基于激励效应与挤出效应的视角，构建面板模型，测算了2008~2015年农机购置补贴政策对农机保有量和农业机械化水平的影响，以验证农机购置补贴政策的效果；并在模型中引入时间与农机购置补贴资金的交互项，进一步探讨了农机购置补贴资金随着时间的推移是否存在效率损失现象，以验证农机购置补贴政策的效率。研究发现：第一，农机购置补贴资金对农机保有量有显著的正向影响，2008~2015年间对农机保有量增量的贡献率达40.41%；第二，农机购置补贴资金对农业机械化水平有显著的正向影响，2008~2015年间对农业机械化水平增量的贡献率达18.27%；第三，农机购置补贴资金对农机保有量和农业机械化水平的年度边际贡献在持续下降：2008~2015年间，农机购置补贴资金每增加1万元/公顷，农机保有量增量由17.33千瓦/公顷减少到6.49千瓦/公顷；农机购置补贴资金每增加100元/公顷，农业机械化水平的增幅从1.05个百分点减少到0.18个百分点。基于此，要最大程度地发挥农机购置补贴政策的效果和效率，应调整农机购置补贴结构，全面实施“缩范围、降定额、促敞开”的既定政策，加强信息统计和区域农机保有量饱和状态预警，设置农户享受大型农机购置补贴的土地经营面积门槛。

关键词：农机购置补贴 农机总动力 农业综合机械化水平 政策效果 政策效率

中图分类号：F320.3 **文献标识码：**A

一、引言

随着农业劳动力的持续转移，中国农业劳动力一方面在数量上大幅度减少，另一方面在结构上出现明显的老龄化与女性化趋势。这可能导致耕地撂荒和农业生产效率下降，影响中国粮食安全（何福

*本文研究得到中国农业科学院基本科研业务费项目“诱致性技术创新理论：局限与扩展研究”（编号：S201610）、国家自然科学基金青年科学基金项目“我国农业要素禀赋相对稀缺性动态变化及农业技术创新反应滞后性研究”（编号：71303125）以及国家自然科学基金项目“农村化学品产业：形成机制及其对周边农民福利的影响”（编号：71303116）的资助。感谢匿名审稿人的宝贵意见，文责自负。本文通讯作者：葛继红。

平, 2010)。为了弥补农业劳动力数量和结构变化带来的农业综合生产能力下降, 加快农业机械化发展是必然选择。为此, 2004 年, 国家颁布了《中华人民共和国农业机械化促进法》, 并出台了农机购置补贴政策。这一政策实施以来, 年补贴规模从 2004 年的 7000 万元增加至 2016 年的 237.5 亿元, 2017 年又下降到 186 亿元, 14 年来累计补贴 1872 亿元^①; 相关支付制度也从 2004~2011 年以“差价购机、省级结算”为主要特征的差价购机补贴模式转变为 2012 年至今以“全价购机、县级结算、直补到卡”为主要特征的全价购机补贴模式(张宗毅, 2013)。

农机购置补贴政策的主要目标之一是提升农户的农机购置能力, 提高全社会农机保有量; 主要目标之二是满足农业生产对农机装备的需求, 提高农业机械化水平。那么, 农机购置补贴政策实施以来, 其对农机保有量和农业机械化水平的实际影响累计效果到底如何? 随着时间的推移, 这种边际影响是否有所变化? 这两个问题分别体现的是农机购置补贴政策的效果和效率问题。

对于农机购置补贴政策的效果, 已有大量文献展开了相应研究。部分学者分析了农机购置补贴对农机保有量和农业机械化水平的影响。例如, 高玉强(2010)基于省级面板数据的实证分析表明, 农机购置补贴政策促进农户购置农机, 使农机数量增加; 吕炜等(2015)、张宗毅等(2009)研究发现, 农机购置补贴有利于提高农业机械化水平。然而, 由于短期内农机作业需求变化不大, 农机装备水平的快速上升将导致农机作业市场饱和(Papageorgiou, 2015), 农机保有量增加并不必然提升农业机械化水平(Vergopoulos, 1978)。Gustafson et al. (1988)指出, 农机购置补贴只对农机的购置时间有影响, 长期来看并不会改变农户的农机购置量。这方面的相关研究多以有无补贴政策(例如李农、万祎, 2010)或以当年单位播种面积农机购置补贴资金金额这一流量指标作为政策变量(例如李红、周浩, 2013)来测算农机购置补贴政策对农机保有量的影响。此外, 还有大量文献研究了农机购置补贴政策对农户农机购置需求和行为(例如曹光乔等, 2010; 胡凌啸、周应恒, 2016)、农户收入(例如颜玄洲等, 2011; 周振等, 2016)、种植行为(例如王姣、肖海峰, 2007; 王欧、杨进, 2014)以及农业总产出(例如Binswanger, 1986)等的影响。

对于农机购置补贴政策的效率, 相关研究较少, 这方面文献的数量远少于其它农业政策效率的研究(例如王玉霞、葛继红, 2009; 张淑杰、孙天华, 2012)。事实上, 农机购置补贴和大多数补贴一样, 会带来扭曲市场价格、降低市场竞争性、影响社会整体福利等问题(Schmitz et al., 2002), 这将导致政策效率下降。同时, 在农业机械化水平较高、农机购置需求达到饱和的情况下, 一味强调农机增量供给, 农业机械化水平并不会随农机保有量的增加而同步提高(杜辉等, 2010), 这也将导致政策效率下降。此外, 已有讨论农机购置补贴政策效率的文献鲜有考虑时间因素, 容易让人产生“农机购置补贴政策对农机保有量和农业机械化水平的影响静态不变”这种错误观点, 从而掩盖农机购置补贴政策需要进行动态调整的现实。

更进一步地, 农机购置补贴政策的效果和效率问题, 可以基于激励效应和挤出效应两个方面来探讨。一般来说, 农机购置补贴政策与农机购置挂钩, 它所引起的替代效应和收入效应都将增加农机购

^①数据来源: 农业部农业机械化化管理司(编):《全国农业机械化统计年报》(2004~2017年, 历年)。

置量进而增加全社会农机保有量，而农机保有量的增加将提高农机作业量进而提高农业机械化水平。这是农机购置补贴政策的激励效应。从这一角度分析，农机购置补贴政策对农机保有量和农业机械化水平具有促进作用。然而，在农机保有量较为饱和或补贴比例不高的情况下，农机购置补贴所起的作用可能只是替代农户自身购置农机的支出，并不会增加农户的农机购置量，或者说农机购置补贴的增加并不会带来农机保有量的同比例提高。例如，农户本来打算购置 1 台售价为 100 万元的青饲料收割机，政府对其购置这台收割机的补贴额度为 30 万元，那么，农户仍然只会购置 1 台青饲料收割机而不会因此购置 1.3 台，政府补贴的 30 万元挤出了农户的农机购置支出。这是农机购置补贴政策对农户农机购置投资的挤出效应。从这一角度分析，随着农机购置补贴资金的增加，挤出效应会有加大的风险。特别是在区域农机保有量已经饱和的情况下，农户购置农机主要是为实现农机的淘汰更新而非增加农机保有量，此时，农机购置补贴政策的挤出效应将非常明显。

通过对现有文献的梳理，可以发现，多数学者对农机购置补贴政策做出了肯定性评价（例如张宗毅等，2009；高玉强，2010；吕炜等，2015），但也有学者认为农机购置补贴政策的效果并不显著（例如 Vergopoulos, 1978；Gustafson et al., 1988；Papageorgiou, 2015），两种观点存在矛盾之处。显然，农机购置补贴政策在实施前期，其激励效应表现得更为明显；而在实施后期，其挤出效应将愈加显著；农机购置补贴政策的效果取决于其激励效应和挤出效应的加总影响。因此，农机购置补贴政策对于农机保有量的影响可能会出现在政策实施前期正向影响效果明显而这一正向影响在政策实施后期逐步下降进而不显著的情况，这也是前述矛盾出现的原因。本文将基于激励效应与挤出效应这一视角，分析 2008~2015 年农机购置补贴对农机保有量和农业机械化水平的累计影响效果，并进一步研究其边际影响（即农机购置补贴政策的效率）随时间的变化情况。将 2008~2015 年作为研究时段的原因是：虽然农机购置补贴虽从 2004 年开始实施，但在 2008 年前后农业机械化水平的统计口径发生了变化，为直观比较农机购置补贴政策对农机保有量和农业机械化水平的影响效果，本文将研究时间范围统一为 2008~2015 年。

二、理论框架与研究假说

有关农业补贴的大量研究表明，无论是否与农业生产挂钩，农业直接补贴政策都会不同程度地影响农业经营主体的生产决策和经营行为（Baffes and Meerman, 1998），使农业产值、农业投资（Tuteja, 2004）、农产品生产水平（朱满德等，2015）、农业机械化水平（曹阳、胡继亮，2010）等发生变化。就农机购置补贴对农户农机购置行为的影响而言，在农机购置补贴政策的外部刺激和农户经营性服务需求的驱动下，农户形成农机购置需求。同时，农机购置补贴投入将挤出农户的农机购置支出，增强其对其他生产要素的投资能力。

农机购置补贴政策对农机保有量最重要的一种影响机制以激励效应体现。受农机购置补贴政策的激励，农户对农机的购置需求以大型农机为主，并且，农机经营户的农机购置需求强于普通农户（苏晓宁，2012）。作为理性经济人的农户在做出农机购置决策之前，首先会考虑农机购置成本。农机购置补贴政策的实施，可以降低农户的农机购置成本，提高其农机购置能力。在图 1 中，*AB* 为农机购置

补贴政策实施以前农户的预算约束曲线， U_1 表示农机数量与除农机外农业生产中所需其他生产要素数量组合的无差异曲线，预算约束曲线 AB 与无差异曲线 U_1 相切于 E_1 点，此时农户购置的农机数量为 x_1 ，其他生产要素数量为 y_1 。农机购置补贴政策实施后，在其他条件不变的情况下，农机的相对价格降低，农户的预算约束曲线 AB 以 A 点为中心旋转到 AC ，无差异曲线 U_1 平移到 U_2 ，新的预算约束曲线 AC 与新的无差异曲线 U_2 相切于 E_2 点，此时购置的农机数量为 x_2 ，其他生产要素数量为 y_2 ，农机保有量增加。

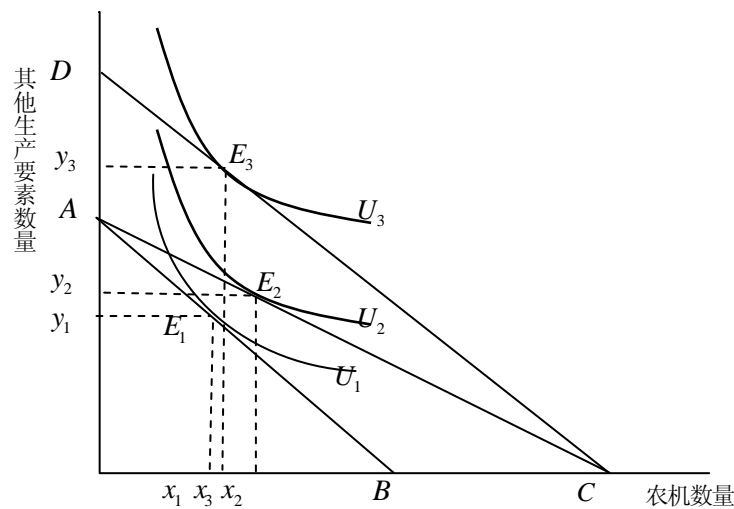


图 1 农机购置补贴的激励效应与挤出效应

农机购置补贴政策对农机保有量的另一种影响机制以挤出效应体现。2012 年，农机购置补贴政策进行了改革，以全价购机补贴模式^①替代差价购机补贴模式^②。在全价购机补贴模式下，大部分农户将做出理性决策，根据自身对农机的实际需求购置农机，若对农机的购置需求为零，则不会购置农机。这能在一定程度上降低农户受农机购置补贴政策刺激而盲目购置农机的概率。也就是说，农户在农机购置支出上有一个投入总额，在这一投入总额中，政府的相关补贴越多，农户自身的投入就越少。即便政府不再对农机购置给予补贴，农户由于有对农机的需求也会继续增加对农机的投资。在农机需求量为常数的情况下，当农机购置补贴达到一定规模时，若继续增加农机购置补贴规模，其作用只是替代农户自身的农机购置支出，增加农户资金的流动性，增强农户对其他生产要素的投资能力，即产生挤出效应。如图 1 所示，预算约束曲线由 AC 扩张到 CD ，无差异曲线由 U_2 平移到 U_3 错误！未找

^①农户全价购机，指在购置农机时以农机产品的销售价格全额付款，在一定周期内，农机部门完成相关购机凭据审核、验机等工作，将农户的农机购置信息提交给财政部门，由财政部门将农机购置补贴资金支付给购置农机的农户。

^②差价购机，指农户在购置农机时，只需支付给经销商农机的市场价格扣除农机购置补贴剩下的部分，农机购置补贴由各省财政部门根据经销商提供的农户购置农机发票复印件、身份证复印件、人机合影等材料直接兑付给农机经销商。

到引用源。两条曲线的切点为 $E_3(x_3, y_3)$ 。最 农机保有量是否增加取决于 $x_3 - x_1$ 错误！未找到引用源。的值， $x_3 - x_1$ 可分 成 $(x_2 - x_1) + (x_3 - x_2)$ ，前者是农机购置补贴政策激励效应的体现，后者是农机购置补贴政策挤出效应的体现。若激励效应大于挤出效应，农机保有量增加；反之，错误！未找到引用源。农机保有量并不必然增加。

农机购置补贴作为一种财政性转移支付，通过激励效应与挤出效应影响农户对农机和其他农业生产要素的投资决策，使农机投入量发生变化。农机数量的增加促使全社会农机作业面积增加，进而提高农业机械化水平。张宗毅等（2009）通过对历 数据的 合，发现农机购置补贴对农业机械化水平的提升有显著作用，但这并不是必然结果，一 农机作业市场达到饱和，农业机械化水平就不会一直提升（Papageorgiou, 2015）。随着农机购置补贴力度的不 加大，农机保有量饱和地区可能出现资源过剩，农机购置补贴的边际影响将下降。

基于以上分析，本文提出如下 说：

说 1：由于激励效应的存在，农机购置补贴政策总体上对全社会农机保有量具有促进作用。

说 2：由于挤出效应的存在，农机购置补贴政策总体上对全社会农机保有量的边际影响（即农机购置补贴政策效率）将随着补贴力度的加大和时间的推移而下降。

说 3：农机购置补贴政策总体上对农业机械化水平具有促进作用。

说 4：挤出效应总体上会导致农机购置补贴政策对农业机械化水平的边际影响（即农机购置补贴政策效率）将随着补贴力度的加大和时间的推移而下降。

三、变量、模型与数据

（一）模型设定与变量选择

1.控制变量的引入。Gustafson et al.（1988）基于理性经济人 和农户实地调 数据的研究指出，补贴政策是影响农户农机购置决策的主要因素之一，但不是决定性因素，影响农户农机购置决策的因素还 地区经济发展水平、自然地理条件、人地关 以及种植结构等。

前人研究成果，本文 置以下 个 制变量：

（1）地区经济发展水平。一个地区经济发展水平越高，对农业机械的投入能力会越强，农户对农业机械的支付能力也就越强。因此，预期地区经济发展水平对农机保有量和农业机械化水平有正向影响。本文用单位耕地面积地区生产总值来 量地区经济发展水平，单位为万元 。

（2）自然地理条件。中国农业机械化发展 况 现出区域不平 特征，这主要是由自然地理条件的不同导致的（玉 、 ，2008；周 等，2013）。一个地区的 地资源中，平地所 比例越大，其农业机械化越容易实现。本文用平地面积 耕地面积比例来 量自然地理条件，预期其对农机保有量和农业机械化水平有正向影响。

（3）人地关 。本文用劳 耕地面积来 量人地关 ，单位为 人。劳 耕地面积越大，农户的农机使用需求越强 ；反之，劳 耕地面积越 ，使用人力就能满足农业生产需要，其农机使用需求也就越低。 等（2013）认为，种植规模 的农户在农业生产中不会购置自用的农机而是会

购 农机社会化服务；种植规模大的农户可能会直接购置中型 至大型农机；而种植规模中等的农户更可能购置 型农机。基于此，预期劳 耕地面积对农机保有量和农业机械化水平有正向影响。

(4) 种植结构。由于不同农作 的农业机械化技术供给 况存在差异，一个地区的种植结构对其农业机械化水平 会有较大影响。本文用水 种植面积 粮食作 播种面积的比例（下文 “水 种植面积比例”）来表示种植结构。水 机械化的 度较大，因而推测 变量对农机保有量和农业机械化水平有负向影响。

2.理论模型的构建。农机购置补贴政策的直接效果主要表现为农机购置补贴资金对农机保有量和农业机械化水平的影响。由于不同地区、不同农作 的生产 有较大差异，对机械化的要求也有不同，本文 用单位耕地面积农机总动力^①（单位： ）和农业综合机械化水平^②作为因变量分别 量农机保有量和农业机械化水平。

根据上述理论分析，在已有变 数模型（ 见 Hastie and Tibshirani, 1993；张宗毅等，2009）的基 上，构 单位耕地面积农机总动力和农业综合机械化水平模型如下：

$$P_{it} = \alpha + \beta \times Sub_{it} + \gamma \times t \times Sub_{it} + \phi_i \times E_{it} + \theta \times Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$M_{it} = \alpha + \beta \times Sub_{it} + \gamma \times t \times Sub_{it} + \phi_i \times E_{it} + \theta \times Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

(1) 式和 (2) 式中， P_{it} 表示 i 省 t 年单位耕地面积农机总动力， M_{it} 表示 i 省 t 年农业综合机械化水平。根据国家行业标 《农业机械化水平评价 1 部分：种植业》，农业综合机械化水平的计算 式为： $M = 0.4 \times C_1 + 0.3 \times C_2 + 0.3 \times H$ 。其中， M 为农业综合机械化水平； C_1 为机耕率，即机械耕地面积 耕地总面积的比例； C_2 为机播率，即机械播种面积 耕地总面积的比例； H 为机收率，即机械收割面积 耕地总面积的比例。 Sub_{it} 为 算后的单位耕地面积累计农机购置补贴资金（下文 “农机购置补贴资金”）。之所以计算累计农机购置补贴资金，是因为农机购置补贴资金本身虽然是流量，但它直接用于购置农机， 为资本存量，用当年农机购置补贴资金购置的农机在二年仍然 计算进农机总动力，进而影响农业机械作业面积和水平。因此，在研究农机购置补贴对农机总动力和农业机械化水平的影响时，农机购置补贴资金 作为存量而非流量来处理。之所以要 算，主要出于对农机 的考虑。大中型农机的使用 一般为 10 年（一台农机在使用 10 年后无法再正常使用）， 定农机的 率为 10%，10 年后全部 完 将不再累计。因此， 算后的累计农机

^①本文中，农机总动力是扣除 机械、农 基本 机械后的农机总动力。

^②本文中，农业综合机械化水平是农业机械化水平的替代变量，其计算 式见下文。

中华人民共和国农业部：《农业机械化水平评价 1 部分：种植业》（NY-T 1408.1-2007），2007 年。

由于 有农机购置补贴资金的 分数据，而 资金分到 机械、农 基本 机械上的份额 可以 ，因此，本文研究中，农机购置补贴资金 用的是总额数据。同时， Sub_{it} 指标 用的是存量数据而非流量数据，累计计算的时间范围为 2004~2015 年。

购置补贴资金的计算公式为：

$$Subsidy_{it} = \sum_{2004}^{t+2007} (1 - year_gap \times 10\%) subsidy_{iT} \quad \text{错误！未找到引用源。} \quad (3)$$

(3) 式中， T 为 2004 年至 $t+2007$ 年的年份^①； $year_gap = t+2007-T$ ，若 $year_gap$ 错误！未找到引用源。=10，取 $year_gap$ 错误！未找到引用源。=10； $Subsidy_{iT}$ 表示 i 省 T 年实际农机购置补贴资金，为流量数据， Sub_{it} 是 $Subsidy_{it}$ 与 i 省 t 年的耕地面积的比值。 E_{it} 为单位耕地面积地区生产总值。 Z_{it} 为平地面积 耕地面积比例、劳 耕地面积和水 种植面积比例在内的制变量向量。随着时间的推移，农机购置补贴政策效率可能逐年下降，因此，本文将时间与算后的单位耕地面积累计农机购置补贴资金相（即 $t \times Sub_{it}$ ，下文“时间 农机购置补贴资金”）作为交项引入模型。考虑到农业机械的价格 年都有所动，将一年实际农机购置补贴资金和单位耕地面积地区生产总值除以当年农机价格指数。由于农机购置补贴政策于 2004 年开始实施，本文研究中将 2004 年农机价格指数为 100。 α 为常数， β 和 γ 为数， θ 为数向量， ε_{it} 为随机动向量。由于各个地区用于农机投入的资金 地区生产总值的比例或农户的农机投资不同，本文研究中将单位耕地面积地区生产总值变量的数为变数 ϕ_i ，即对于一个省份 i 来说，其单位耕地面积地区生产总值对单位耕地面积农机总动力和农业综合机械化水平的影响数不同，因此，研究中对这一变量进行分省合。

农机购置补贴政策的效率表现为农机购置补贴资金对单位耕地面积农机总动力和农业综合机械化水平的边际影响。结合上述模型，将 (1) 式和 (2) 式整理得到：

$$P_{it} = \alpha + (\beta + \gamma t) \times Sub_{it} + \phi_i \times E_{it} + \theta \times Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$M_{it} = \alpha + (\beta + \gamma t) \times Sub_{it} + \phi_i \times E_{it} + \theta \times Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

(4) 式和 (5) 式中， Sub_{it} 的数为 $\beta + \gamma t$ ，数值即为农机购置补贴政策的效率。若农机购置补贴资金显著且影响方向为正，则说 1 和说 3 得证；若时间 农机购置补贴资金项显著且影响方向为负，则说 2 和说 4 得证。

(二) 农机购置补贴政策效果与效率的测度

1. 农机购置补贴政策效果的测度。农机购置补贴政策效果指一段时间内农机购置补贴对农机保有量或农业机械化水平的影响，具体可以用农机购置补贴政策的献率来表示，即用“农机购置补贴政策带来的农机保有量或农业机械化水平累计增加值与农机保有量或农业机械化水平实际总累计增加值之比”来表示。其计算公式分别为：

^① t 的取值范围为 1~8， T 的取值范围为 2004~2015。当 $t=1$ 时， $T=2008$ 。

$$R_p = \Delta Q_p / \Delta P \quad (6)$$

$$R_M = \Delta Q_M / \Delta M \quad (7)$$

(6) 式和 (7) 式中, R_p 和 R_M 分别表示农机购置补贴政策对农机保有量和农业机械化水平实际总累计增加值的贡献率, ΔQ_p 和 ΔQ_M 分别表示农机购置补贴政策带来的农机保有量和农业机械化水平的累计增加值。根据 (4) 式和 (5) 式, ΔQ_p 和 ΔQ_M 可表示为 $\int_1^t (\beta + \gamma t) dSub_t$ 。 ΔP 和 ΔM 分别为农机保有量和农业机械化水平的实际总累计增加值, 可通过实际数据计算得到。于是, 可得到:

$$R_p = \int_1^t (\beta + \gamma t) dSub_t / \Delta P \quad (8)$$

$$R_M = \int_1^t (\beta + \gamma t) dSub_t / \Delta M \quad (9)$$

2. 农机购置补贴政策效率的测度。政策效率可简单地为政策投入与产出之间的比例 (宁, 2011)。产出 y 与投入 x 之间存在 $y = kx$ 的线性关系, 那么, $k = y/x$ 就是简单的产出投入比, 即可以视 k 为效率值, 而系数 k 又可以表示为 x 对 y 的边际影响。因此, 农机购置补贴的效率可以表现为其对农机保有量和农业机械化水平的边际影响, 即农机保有量或农业机械化水平对农机购置补贴变量的导数, 也就是 (4) 式和 (5) 式中农机购置补贴变量的系数 $\beta + \gamma t$ 。

(三) 数据来源与变量描述性统计

本文中所有变量的数据为全国及 31 个省 (区、市) 的面板数据。数据来源分别是: 农机总动力数据来自《全国农业机械化统计年报》^①, 农业综合机械化水平数据根据《全国农业统计提要》^② 中有关数据计算得到, 农机购置补贴数据来自 2004~2015 年《全国农业机械化统计年报》, 单位耕地面积地区生产总值、劳耕地面积、水种植面积比例数据根据 2009~2016 年《中国统计年鉴》相关数据计算得到, 平地面积耕地面积比例数据来自中国科学院人地系统主题数据库。

从图 2 可以观察到, 农机购置补贴政策实施以来, 中国 2008~2015 年单位耕地面积农机总动力整体呈上升趋势, 2009 年最低, 单位耕地面积农机总动力为 4.67, 低于 2008 年 0.18, 8 年间单位耕地面积农机总动力增加了 31.41%; 农业综合机械化水平比增长 1.5~3 个

^①农业部农业机械化管理局 (编):《全国农业机械化统计年报》(2008~2015 年, 历年)。

^②农业部市场与经济信息司 (编):《全国农业统计提要》(2008~2015 年, 历年)。

中华人民共和国国家统计局 (编):《中国统计年鉴》(2009~2016 年, 历年), 中国统计出版社。

数据是面向人地系统基础研究、国家经济和国家需求, 以人口、资源、和发展为核心的数据服务系统。它由中国科学院信息化项目提供支持, 由中国科学院地理科学与资源研究所。平地面积和耕地面积数据见 <http://www.data.ac.cn/zrzy/ntBB08.asp?d=&p=&g=&z=&query=+%C8%B7%C8%CF+%m=BB08&k=2&r=26&name=&pass=&danwei=>。

分点。

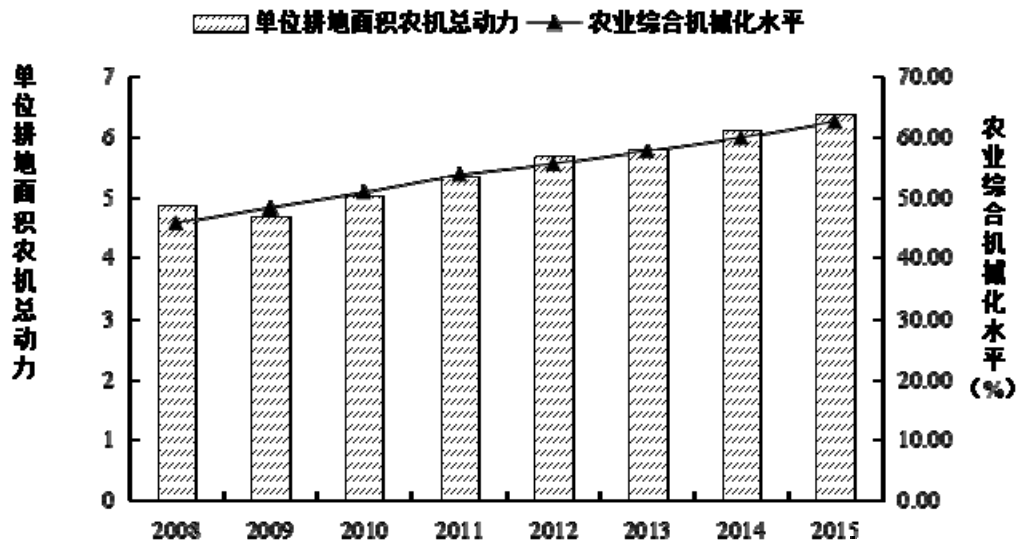


图2 中国2008~2015年单位耕地面积农机总动力和农业综合机械化水平

所有变量的描述性统计结果见表1。

表1 各变量的描述性统计

变量	型	变量名	单位	值	标差	最值	最大值
变量		单位耕地面积农机总动力		5.89	2.65	1.96	12.35
		农业综合机械化水平	%	51.68	22.18	3.97	100.00
变量		农机购置补贴资金	元	387.87	291.44	0.00	1756.19
		单位耕地面积地区生产总值	万元	85.59	177.38	4.66	1050.92
		劳耕地面积	人	0.59	0.43	0.16	2.52
		水种植面积比例	%	29.55	29.00	0.00	91.29
		平地面积耕地面积比例	%	54.67	27.31	4.72	100.00

四、结果与分析

(一) 农机购置补贴政策效果分析

本文选用变数模型，用 Stata12 件分别对单位耕地面积农机总动力影响因素模型与农业综合机械化水平影响因素模型进行。考虑到可能存在异方差问题，本文用面板正标误差进行正，得到模型估计结果（见表2）。两个模型的合度 R^2 分别为 0.94 和 0.99，合效果。

表2 模型的估计结果

变量	单位耕地面积农机总动力		农业综合机械化水平	
	数	t 值	数	t 值
农机购置补贴资金	1.89E-03*	1.81	1.17E-02***	3.55
时间 农机购置补贴资金	-1.55E-04*	-1.78	-1.24E-03***	-3.52

农机购置补贴政策：效果与效率

单位耕地面积地区生产总值				
全国	0.08 ^{***}	4.44	0.74 ^{***}	13.10
	2.27E-03	1.03	2.55E-03	0.36
天	0.01 ^{***}	3.12	0.08 ^{***}	5.66
	0.17 ^{***}	7.23	0.57 ^{***}	5.94
	0.03	0.88	1.44 ^{***}	12.92
内	0.12 ^{**}	2.47	2.28 ^{***}	8.64
宁	0.02	0.93	0.75 ^{***}	8.73
	0.04	1.20	1.72 ^{***}	4.84
	0.19	1.61	5.22 ^{***}	6.44
上海	-1.38E-03	-1.00	0.01 [*]	1.65
苏	0.03 ^{***}	4.04	0.17 ^{***}	5.45
	0.03 ^{***}	3.60	0.09 ^{***}	4.93
安	0.13 ^{***}	4.72	1.35 ^{***}	13.09
福	0.02 ^{***}	2.58	0.11 ^{***}	5.66
	0.07	1.24	1.14 ^{***}	13.65
	0.12 ^{***}	8.57	0.47 ^{***}	6.68
	0.16 ^{***}	6.29	0.70 ^{***}	6.21
	0.07 ^{***}	4.31	0.68 ^{***}	10.43
	0.13 ^{***}	5.27	0.80 ^{***}	11.62
	0.01	1.51	0.08 ^{***}	5.26
	0.11 ^{***}	3.47	0.91 ^{***}	8.85
海	0.02	0.74	0.42 ^{***}	5.44
重	0.04 ^{***}	5.50	0.74 ^{***}	12.35
	0.08 ^{***}	5.34	0.66 ^{***}	4.61
贵	0.12 ^{***}	7.85	0.57 ^{***}	4.70
	0.13 ^{***}	7.05	0.66 ^{***}	5.66
	0.38 ^{***}	7.60	0.99 ^{***}	3.28
	0.06 ^{***}	3.34	1.03 ^{***}	9.19
	0.17 ^{***}	3.83	1.77 ^{***}	6.51
青海	0.13 ^{***}	4.90	0.92 ^{***}	11.79
宁	0.09 ^{***}	3.12	1.42 ^{***}	8.92
新	2.19E-03	0.04	1.35 ^{***}	4.53
劳 耕地面积	-1.90 ^{***}	-3.41	9.93 ^{***}	3.38
水 种植面积比例	0.02	1.20	-0.24 ^{***}	-8.73
平地面积 耕地面积比例	0.04 ^{***}	7.57	0.57 ^{***}	15.87
常数项	1.83 ^{***}	4.89	0.61	0.30
样本数		256		256

R ²	0.94	0.99
----------------	------	------

：*、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的统计水平上显著。

在单位耕地面积农机总动力模型中，农机购置补贴资金对单位耕地面积农机总动力的影响在 10% 的统计水平上显著，且 数为正，表明 2008~2015 年期间实施农机购置补贴政策 实促进了农机总动力增长，农机购置补贴资金 增加 1 元 ，则农机总动力增加 1.89×10^{-3} 。因此，本文提出的 说 1 得以证明。2015 年农机购置补贴资金比 2008 年增加了 551.42 元 ，根据表 2 中的结果和 (8) 式，可测算出 2008~2015 年农机购置补贴使单位耕地面积农机总动力累计增加了 0.62

，而 2015 年实际农机总动力比 2008 年增加了 1.52 ，农机购置补贴资金的 献率为 40.41%。

在农业综合机械化水平模型中，农机购置补贴资金通过了 1% 统计水平的显著性 验，且 数为正，农机购置补贴资金 增加 100 元 ，农业综合机械化水平提高 1.17 个 分点， 说 3 由此得以验证。根据表 2 中的结果和 (9) 式，可测算出 2008~2015 年农机购置补贴使全国农业综合机械化水平累计增长了 3.07 个 分点，而这期间全国实际农业综合机械化水平增长了 16.81 个 分点，农机购置补贴政策的 献率为 18.27%。

(二) 农机购置补贴政策效率分析

在单位耕地面积农机总动力模型中，时间 农机购置补贴资金在 10% 的统计水平上显著，且 数为负，其边际效应为： 增加 1 年，农机购置补贴资金对农机总动力的影响下降 1.55×10^{-4} 。在农业综合机械化水平模型中，时间 农机购置补贴资金通过了 1% 统计水平的显著性 验，对农业综合机械化水平的影响为负，说明随着时间的推移，农机购置补贴政策的效率 减。利用表 2 计算得到全国农机购置补贴的年度边际 献，即 $\beta + \gamma t$ 。 数值越大，表明农机购置补贴政策的效率越高；反之则相反。 数值下降，表明农机购置补贴政策的效率下降；反之则相反。(4) 式中全国单位耕地面积农机总动力与农机购置补贴年度边际 献变化情况见图 3，(5) 式中全国农业综合机械化水平与农机购置补贴年度边际 献变化情况见图 4。

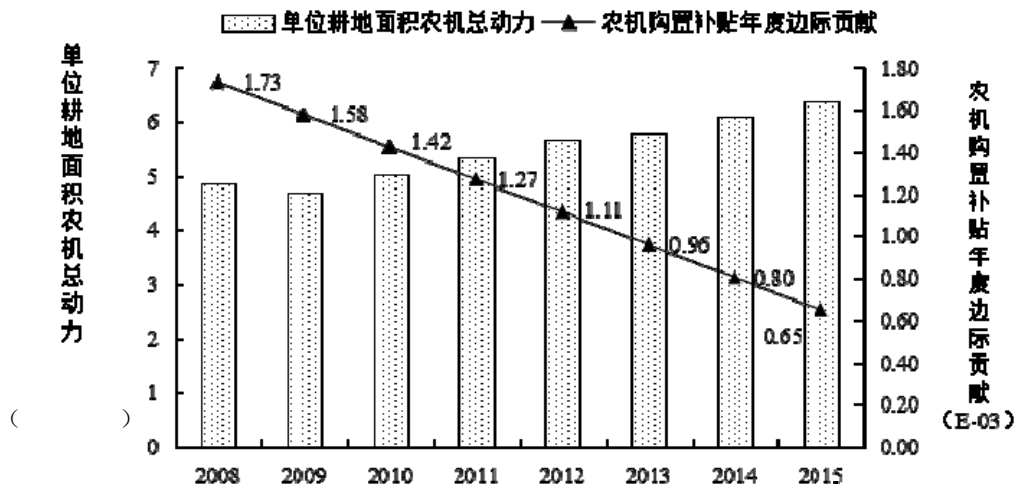


图3 单位耕地面积农机总动力与农机购置补贴年度边际贡献



图4 农业综合机械化水平与农机购置补贴年度边际贡献

从图3和图4可以看出，2008~2015年，中国单位耕地面积农机总动力总体上呈上升趋势，综合机械化水平逐步提高，但农机购置补贴年度边际贡献（即 $\beta + \gamma t$ 的数值）相后形成一条向下方倾斜的直线，即农机购置补贴政策效率随着时间的推移逐步下降，验证了本文提出的农机购置补贴政策效率下降的假说2和假说4。在其他条件不变的情况下，2008年农机购置补贴资金增加1万元，单位耕地面积农机总动力增加17.33；而到2015年，在其他条件不变的情况下，这一增加值下降到6.49。2008~2015年8年间，中国农业综合机械化水平虽然逐年提高，但其增幅减小，农机购置补贴资金增加100元，农业综合机械化水平从可以提高1.05个百分点减少到能提高0.18个百分点。在上述农机购置补贴政策效果的分析中，农机购置补贴资金对单位耕地面积农机总动力增量的贡献率远大于对农业综合机械化水平增量的贡献率。此时，是否有必要通过农机购置补贴政策刺激农机保有量增加来达到提高农业机械化水平的目标，值得商榷，农机购置补贴政策的效率应得到充分考虑。

五、结论与启示

（一）研究结论

本文基于激励效应与挤出效应视角，通过构建面板模型测算了2008~2015年农机购置补贴政策对农机保有量和农业机械化水平的影响，并通过在模型中引入时间与农机购置补贴资金的交互项，进一步探讨了农机购置补贴政策随着时间的推移是否存在效率表现。研究发现：一，农机购置补贴资金对农机保有量有显著的正向影响，2008~2015年间对农机保有量增量的贡献率达到40.41%；二，农机购置补贴资金对农业机械化水平有显著的正向影响，2008~2015年间对农业机械化水平增量的贡献率达18.27%；三，农机购置补贴资金对农机保有量和农业机械化水平的年度边际贡献持续

下降:农机购置补贴资金 增加1万元 ,农机保有量增量由2008年的17.33 下降到2015年的6.49 ;农机购置补贴资金 增加100元 ,农业综合机械化水平的增幅从2008年的1.05个百分点减少到2015年的0.18个百分点。农机购置补贴资金、时间 农机购置补贴资金在模型中 显著, 说1、说2、说3和说4得证,即农机购置补贴政策对农机保有量和农业机械化水平总体上都具有促进作用,但这种促进作用随着时间的推移而减 ,农机购置补贴政策的效率在不下下降。

(二) 政策启示

农机购置补贴政策的实施对农业机械化发展起到了大推动作用,但发展农业机械化不能不计成本、不效率。从本文研究结论可以得出以下政策示: 一, 快在全国范围内实施定相关政策,即“范围、降定额、促开”,对目前保有量已经饱和的机、收机等机械的购置应降低补贴额度,非关重点机械的购置应出补贴范围,以挤出效应的作用降低农机购置补贴政策的效率; 二,政府应加强数据统计和区域农机保有量饱和态预,对于区域保有量饱和态的农机具,政府应通过开定期发布相关保有量数据和最保有量范围数据,农户因不本区域农机保有况而盲目购置; ,对于大型农机的购置者,应要求其提供农机作业面积的相关证明材料(例如流转地合同或对外提供农机作业服务的农机作业合同),引导农民理性购置农机,农民购置农机后因周边同农机保有量饱和而无定作业量,进而影响农机购置补贴政策的效果。总之,应分发农机购置补贴政策的激励效应,降低其挤出效应,使农机购置补贴政策的效果和效率实现最大程度的发。

参考文献

- 1.曹光乔、周力、易中、张宗毅、,2010:《农业机械购置补贴对农户购机行为的影响基于苏省水种植业的实证分析》,《中国农村经济》6期。
- 2.曹阳、胡继亮,2010:《中国地家制度下的农业机械化基于中国17省(区、市)的调数据》,《中国农村经济》10期。
- 3.杜辉、张文、,2010:《中国新农业补贴制度的与出:年实的理性反》,《中国科学》7期。
- 4.高玉强,2010:《农机购置补贴与财政支农支出的导机制有效性基于省际面板数据的经验分析》,《财经济》4期。
- 5.何福平,2010:《农村劳动力老龄化对我国粮食安全的影响》,《求》11期。
- 6.胡凌啸、周应恒,2016:《农机购置补贴政策对大型农机需求的影响分析基于农机作业服务供给者的视角》,《农业现代化研究》1期。
- 7.、王、宁,2013:《我国农户农机需求及其结构研究基于省级面数据的探讨》,《农业技术经济》7期。
- 8.李红、周浩:2013:《农机购置投入结构与农机总动力增长的分析基于面板数据模型》,《中国农机化学报》3期。
- 9.李农、万祎,2010:《我国农机购置补贴的观政策效应研究》,《农业经济问题》12期。

10. 吕炜、张晓、王同, 2015: 《农机具购置补贴、农业生产效率与农村劳动力转移》, 《中国农村经济》 8 期。
11. 王玉、, 2008: 《中国农机装备水平的决定因素研究》, 《农业技术经济》 6 期。
12. 宁, 2011: 《共政策学(二)》, : 高等 出 社。
13. 苏晓宁, 2012: 《购机补贴对农户农机需求的影响 基于 省和 省的农户调 》, 《价格理论与实 》 1 期。
14. 王姣、肖海峰, 2007: 《我国 种补贴、农机补贴和减 农业 政策效果分析》, 《农业经济问题》 2 期。
15. 王欧、杨进, 2014: 《农业补贴对中国农户粮食生产的影响》, 《中国农村经济》 5 期。
16. 王玉霞、葛继红, 2009: 《我国粮食补贴政策低效率的经济学分析》, 《贵 社会科学》 3 期。
17. 颜玄洲、欧一、, 2011: 《 农机具购置补贴政策实施效果分析》, 《中国农机化》 5 期。
18. 张淑杰、孙天华, 2012: 《农业补贴政策效率及其影响因素研究 基于 省 360 户农户调研数据的实证分析》, 《农业技术经济》 12 期。
19. 张宗毅, 2013: 《“全价购机”还是“差价购机”》, 《农业技术与装备》 1 期。
20. 张宗毅、周、曹光乔、王家, 2009: 《我国中长期农机购置补贴需求研究》, 《农业经济问题》 12 期。
21. 周、玉、, 2013: 《地形条件对农业机械化发展区域不平 的影响 基于 省县级面板数据的实证分析》, 《中国农村经济》 9 期。
22. 周振、张、, 2016: 《农业机械化与农民收入: 来自农机具购置补贴政策的证据》, 《中国农村经济》 2 期。
23. 朱满德、李一、程国强, 2015: 《综合性收入补贴对中国玉 全要素生产率的影响分析 基于省级面板数据的 DEA-Tobit 两 段法》, 《中国农村经济》 11 期。
24. Baffes, J., and J. Meerman, 1998, “From Prices to Incomes: Agricultural Subsidization without Protection?”, *The World Bank Research Observer*, 13(2): 191-211.
25. Binswanger, H., 1986, “Agricultural Mechanization: A Comparative Historical Perspective”, *The World Bank Research Observer*, 1(1): 27-56.
26. Gustafson, C. R., P. J. Barry, and S. T. Sonka, 1988, “Machinery Investment Decisions: A Simulated Analysis for Cash Grain Farms”, *Western Journal of Agricultural Economics*, 13(2): 244-253.
27. Hastie, T. J., and R. J. Tibshirani, 1993, “Varying-coefficient Models”, *Journal of the Royal Statistical Society*, 55(4): 757-796.
28. Papageorgiou, A., 2015, “Agricultural Equipment in Greece: Farm Machinery Management in the Era of Economic Crisis”, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 7: 198-202.
29. Schmitz, T. G., T. Highmoor, and A. Schmitz, 2002, “Termination of the WGTA: An Examination of Factor Market Distortions, Input Subsidies and Compensation”, *Canadian Journal of Agricultural Economic*, 50(3): 333-347.
30. Tuteja, U., 2004, “Utilization of Agricultural Input Subsidies by Scheduled Caste Vis-à-vis Non-scheduled Caste Farmers in Haryana”, *Indian Journal of Agricultural Economics*, 59(4): 200-213.
31. Vergopoulos, K., 1978, “Capitalism and Peasant Productivity”, *Journal of Peasant Studies*, 5(4): 446-465.

(作者单位: ¹南京农业大学经济管理学院;

²农业部南京农业机械化研究所;

³南京农业大学中国粮食安全研究中心)

(责任编辑: 陈秋红)

The Effects and Efficiency of Agricultural Machinery Purchase Subsidies: From the Perspective of Incentive Effect and Crowding-out Effect

Wang Xuqin Zhang Zongyi Ge Jihong

Abstract: Since the implementation of agricultural machinery purchase subsidies in 2004, agricultural mechanization in China has been significantly advanced. However, the effects and efficiency of agricultural machinery purchase subsidies have not yet been systematically examined. From the perspective of incentive effect and crowding-out effect, this article constructs a panel model to measure the effects of agricultural machinery purchase subsidies on the levels of equipment holdings and agricultural mechanization from 2008 to 2015. The study introduces interactive term between time and subsidies in the model in order to explore the possibilities of subsidy efficiency loss over time and to verify policy efficiency. The results show, firstly, that the effect of agricultural machinery purchase subsidies on the levels of equipment holdings is significant, with a contribution rate of 40.41% to the increasing number of equipment holdings. Secondly, agricultural machinery purchase subsidies have a significant positive impact on agricultural mechanization, with a contribution rate of 18.27% to the incremental part of agricultural mechanization level. Thirdly, the marginal contribution of subsidies to the levels of equipment holdings and agricultural mechanization has continued to decline. In the period under review, the increasing amount of equipment holdings has dropped from a maximum of 17.33 kilowatt per hectare to 6.49 kilowatt per hectare with an increase in subsidies of 10 thousand yuan per hectare. Meanwhile, the increasing amount of agricultural mechanization level has dropped from a maximum of 1.05 percent to 0.18 percent with an increase in subsidies of 100 yuan per hectare. The study concludes by suggesting that the subsidy structure should be adjusted, monitoring information and early-warning capacity be strengthened, and a threshold of land management area be adopted for farmers willing to enjoy subsidies.

Key Words: Agricultural Machinery Purchase Subsidy; Total Power of Agricultural Machinery; Agricultural Comprehensive Mechanization Level; Policy Effect; Policy Efficiency