

中国农业大学经济管理学院

博士研究生论文开题报告

论文题目：农机购置补贴政策及其效果研究

学生姓名：潘彪

学 号：SZ20143111129

专 业：国际贸易学

研究方向：农业国内支持政策

入学时间：2014.09

填表时间：2016 年 12 月 18 日

1、选题依据

1.1 选题背景与研究意义

为调动农民购买农业机械的积极性，改善农机装备结构，提高农业机械化水平，2004 年我国“中央一号”文件明确提出“对农民个人、农场职工、农机专业户和直接从事农业生产的农机服务组织购置和更新大型农机给予一定补贴”，同年出台的《农业机械化促进法》也规定“中央财政、省级财政应当分别安排专项资金，对农民和农业生产经营组织购买国家支持推广的先进适用的农业机械给予补贴”。由此开始，我国农机购置补贴政策正式实施。农机购置补贴政策实施十几年以来，补贴力度不断加大，中央财政补贴资金从 2004 年的 0.7 亿增加到 2015 年的 237.6 亿元，在每年农机购置资金投入中的比例由不足 1% 上升至接近 30%（图 1），政策范围覆盖全国所有农牧县，补贴机具品种也增加到 11 大类。农机购置补贴政策逐渐成为一项重要的农业国内支持政策，和种粮直补、农资综合补贴、良种补贴并称为中国农业“四大补贴”¹（Huang 等，2011）。



图 1 农机购置补贴财政资金投入（2004—2015 年）

数据来源：全国农业机械化统计年报，2004—2015 年。

伴随着补贴政策的实施，我国农机装备水平和农业机械化水平发生了巨大的变化，农机总动力从 2004 年的 6.41 亿千瓦上升至 2015 年的 11.17 亿千瓦，耕种收综合机械化水平也由 34.32% 上升至 63.80%。在这一变化过程中，农机购置补贴政策发挥了什么样的作用？补贴对农户的农机购置行为产生了什么影响？补贴是否提高了农业机械化水平进而增加了农业产出？这些问题牵涉到对农机购置补贴政策的效果评价，以及未来政策调整方向，引起了学界的广泛关注。

一项农业国内支持政策的实施，是为了改变农业生产状况，达到特定目标，如农民增收、农业产出增加等。农业生产性补贴政策的目标是通过财政资金补贴，影响农业生产中种子、机械、化肥、农药等投入品的使用，从而提高农业产出。对这一类政策的评价，研究者主要关注政策对农业生产行为和农业

¹ 2016 年种粮农民直接补贴、农资综合补贴和农作物良种补贴等三项补贴政策已经在全国范围内调整合并为“农业支持保护补贴”政策，政策目标调整为支持耕地地力保护和粮食适度规模经营。

产出的影响（Binswanger, 1986; 王娇和肖海峰, 2007; Xu 等, 2009; Huang 等, 2013), 也就是政策的直接效果和间接效果。

农机购置补贴不同于农资综合补贴、良种补贴等农业生产性补贴政策, 具有一定的特殊性。第一, 农业机械不同于种子、化肥、农药等一次性投入品, 它是耐用性投入品, 补贴不仅影响当期机械购买量, 还会对农业机械存量产生影响。这就要求政策效果评价不能局限于对农户农机购置行为的影响, 更重要的是政策引起的机械使用效率的变化。第二, 农业机械是专业技术比较复杂的非经常购买品, 且农户购买农机属于生产性投资, 以利润最大化为目标, 在投资决策时需要掌握大量的政策、技术、经济等方面的信息, 研究补贴政策作用的微观机制不能忽视农户信息获取情况。农机购置补贴政策的特殊性使政策评价变得比较复杂, 目前学术界仍存在一些争议, 本研究重点关注三个问题。

一是农机购置补贴政策的直接效果, 即政策对农业机械使用情况的影响, 这是政策评价的核心问题。补贴政策在增加购买量的同时, 使农机装备结构更加合理, 那么确实可以提高农业机械化水平, 但如果政策只是单纯的增加了购买量, 没有改善结构, 可能会使农机作业市场机械保有量饱和, 再加上一些农户重买轻用, 农业机械长期闲置 (曹光乔等, 2010), 出现农机整体使用效率下降的现象。这一现象又会导致农户机械投资收益减少, 抑制农户购买农机的积极性, 引起农机投资波动, 与补贴政策目标正好相反。这并不是完全出于理论上的推测, 二十世纪七十年代日本农业机械化发展过程, 小规模经营农户持有的机械使用效率低, 购买农机追加的投资得不到补偿, 农户收入降低而出现“机械化贫穷”现象 (刘文璞, 1980)。同样是小农经营占主导地位, 如何避免重蹈日本农业机械化发展的覆辙, 是我国农机购置补贴政策应该关注的重点。

二是补贴政策对农户农机购置行为的影响, 亦即政策发挥作用的微观机制。理性人和完全信息是微观经济学的基本假定, 但实际往往并非如此, 政策实施过程中要充分考虑到这些情况, 否则会造成政策失灵 (钟真和孔祥智, 2013)。农户农机购置行为受到众多因素的影响, 由于有限理性和信息不完全, 农户投资行为可能会偏离利润最大化目标 (Micheels 和 Peter, 2004)。农户在购买农业机械时是否掌握充分的信息? 补贴政策信息的获取程度如何? 信息不充分对农户农机购买行为有什么样的影响? 这一问题关系到农机购置补贴政策是否需要兼顾信息供给, 直接影响政策的制定和政策效果的发挥。

三是 WTO 农业协定框架下农机购置补贴政策的合规性。作为一个农业大国, 我国加入 WTO 以后, 农业国内支持政策受到各方密切关注, 政策制定和调整不单单取决于国内农业生产和财政资金状况, 还要遵循农业协定的相关规定。在 WTO 农业协定框架下, 农机购置补贴政策箱体属性和合规性如何? 补贴政策调整空间有多大? 如何应对补贴引起的贸易纠纷? 回答这一系列问题, 实际上是站在农业国内支持政策这一更高的层面上评价农机购置补贴政策。

作为一项重要的农业国内支持政策, 农机购置补贴政策有其特殊性。对购机补贴政策进行地深入研究, 关注补贴对农业机械使用效率和农户购机行为的影响, 有助于我们系统地把握政策作用机制, 对补贴政策的效果和合规性做出准确、全面的评价, 为将来的政策调整提供依据。进一步地, 本文的研究还可以拓展到对其它农业国内支持政策效果的评价研究。

1.2 文献综述

结合农机购置补贴政策及其效果评价问题，笔者对已有的文献进行了梳理和总结，从三个方面展开研究状况分析与评述。一是农机购置补贴政策的宏观效果评价，包括政策制定的理论依据和政策对农机装备水平、农机化水平、农业产出的影响；二是微观层面农户农业机械购置行为分析，重点关注农户农机购置行为的影响因素以及信息获取问题；三是 WTO 规则下农机购置补贴政策的合规性研究，包括补贴政策涉及的农业协定规则、箱体属性以及国外补贴实践。

1.2.1 农机购置补贴政策的宏观效果研究

农机购置补贴政策是一项财政支农政策，对政策影响进行评估一般从政策效率和政策效果两个角度展开。政策效率评估关注政策实施过程是否有效，主要对财政资金使用效率、政策执行效率等进行评估，其中最常用的是采用数据包络分析法（DEA）测算财政支农支出效率水平及其影响因素（崔元锋和严立冬，2006；李燕凌，2008；刘穷志和卢盛锋，2009）。政策效果评估关注政策实施结果，包括政策目标是否达成，政策对农业生产和社会经济有何影响等方面，这是农机购置补贴政策研究关注的重点。

农机购置补贴政策制定的理论依据是农业生产中机械和劳动投入之间存在一定比例的替代关系，增加农业机械使用，可以减缓劳动力短缺带来的约束。农机购置补贴政策发挥作用，需要沿着改善农机装备结构、提高农业机械化水平、增加农业产出的路径进行。已有的研究主要围绕着机械劳动替代关系和政策作用路径开展。

（1）机械与劳动替代关系

目前已经有大量的研究涉及农业生产资本和劳动替代关系，有关资本劳动替代的基础理论是希克斯等人提出的诱致性技术创新理论，也被称为“希克斯-速水-拉坦-宾斯旺格”假说（Hicks-Hayami-Ruttan-Binswanger hypothesis），该假说认为要素相对价格变动决定了技术变革的方向，也就是说技术变革会倾向于节约稀缺而昂贵的要素，使用充裕而便宜的要素（Hicks，1932；Binswanger 等，1978；Hayami 等，1985）。Binswanger（1986）发现在土地富足、劳动力相对于稀缺或者是劳动力快速从土地中转移出的地区，机械化最有利可图，对增长的贡献也越大；Fan 等（1992）的研究也表明不同国家农业技术的采用路径与要素禀赋的异质性相关。

在对我国农业生产技术选择的研究中，Lin（1991a，1991b）发现经济发展过程中，实际工资的上涨会诱使农民采用劳动节约型技术，如通过土地集约而实现节约劳动力投入和降低机械成本的目标。近年来，随着农村经济的快速发展和农民收入水平的提高，我国农业劳动力的机会成本不断上升（刘玉梅和田志宏，2005；黄季焜，2006；Liu 等，2014），要求农业生产中采用劳动节约型技术，来弥补劳动力短缺对农业生产的影响（纪月清，2010）。有研究者测算后指出，到 2020 年，我国农业机械化水平必须达到 74%，才能填补劳动力转移所导致的农业综合能力的下降（张宗毅等，2009）。

农业生产中机械对劳动力的替代作用已被广泛证实。杨敏丽（2003）、祝华军（2005）等的研究表明，机械化水平提高以后，农业劳动力可以放心离开农业生产从事非农业工作。刘玉梅（2009）的研究进一步表明农机装备可以替代劳动力和化肥，农村劳动力价格上升以后，农户会增加农机装备投入。胡

雪枝和钟甫宁（2013）发现，老龄化对集体决策程度高且机械化水平高的小麦的种植面积和单产都没有影响，对集体决策程度高但是机械化水平低的棉花的种植面积有负向影响。这一结论表明使用农业机械可以在一定程度上减弱老龄化对种植业的制约。周振等（2016）利用省级面板数据测算出 1998—2012 年农业机械化对劳动力转移的贡献度为 21.59%。除此之外，刘岳平和钟世川（2016）发现中国农业生产中资本对劳动的替代弹性大于 1；王晓兵等（2016）使用玉米生产省级面板数据分析发现，机械对劳动力的 Allen-Uzawa 替代弹性为 1.03。这些研究都表明，随着劳动力转移的加快，工资的刚性增长，资本对劳动力的替代关系趋强（吴丽丽等，2016），这对我国农机装备水平提出了更高的要求。

（2）农业机械装备的需求及其动因

农机装备水平一般用农机总动力或者是农业机械原值和净值来表示。有研究者指出，农业机械是一种耐用生产性投入品，对农业机械的需求是对存量或保有量的需求，而不是对每年新增投资的需求，这一点在估计农业机械需求时至关重要（Biondi 等，1998）。Griliches 早在 1960 年就指出“生产函数中的投入品是拖拉机存量而不是新购买的拖拉机”，这提醒我们要把机械投资需求或购买需求和存量需求分开。农业机械净投资是新增投资或者毛投资减去弥补折旧的更新投资。

Biondi 等（1998）认为在技术、经济或财务状况一定的条件下，给定的产出水平会对应一个最优农业机械存量。实际生产中最优农业机械期望存量需求（用 S^* 来表示）并不能够直接观测，人们经常用实际发生的机械投资量和期望投资量之间的关系构造局部调整模型（partial adjustment model），以此测度期望存量需求。例如， $S_t - S_{t-1} = b \cdot (S_t^* - S_{t-1})$ ，这里 b 表示调整系数，这一系数受到知识水平、技术约束、个体特征以及其它因素的影响。在把农业机械需求看成是存量需求的基础上，学者们对农业机械存量的变化展开了深入的研究。Penson 等（1981）构建了包含多个变量的生产函数，推导拖拉机存量需求，并引入了需求调整方程和适应性预期方程，计算不同的折旧方式对拖拉机净投资影响；Kolajo 和 Adrian（1986）分析了农业机械存量需求的影响因素，发现经济环境不同（通货膨胀率和价格），农机需求发生结构性变化；Romain（1987）重点研究折旧对农业机械需求的影响，认为农户对耐用生产资料投资决策主要是为了保持生产能力，什么时间进行投资由生产资料存量的折旧决定，凹型资产折旧模型（concave capacity depreciation patterns）更能反映农机投资行为。

除了把机械需求看成是投资需求以外，还有一种观点把农业机械需求看成是一种耐用消费品需求，这样构建的需求方程是一个包含收入、机械实际价格、相关商品价格等解释变量的线性方程。从这个角度来看，对耐用品的需求是流量需求而不是存量需求，意味着每年都有投资购买农业机械的需求。市场上耐用消费品的需求曲线是 Logistic 需求曲线，即 S 型需求曲线，刚开始缓慢上升，然后快速增长，最后逼近一条渐近线，这一点学者们普遍认可（Biondi 等，1998；李强，2008）。这样的需求曲线意味着农业机械每年的需求量和存量相关，在快速增长阶段每年的需求量较大，主要是农机净投资需求；在靠近渐近线的阶段需求量较小，主要是农机更新投资需求。

农机购置补贴政策作用路径上的第一个环节是改善农机装备结构。要想实现这一目标，首先政策要能够激发农户的农机购置需求，单个农户的需求加总后形成宏观层面的农机装备需求。实际情况是否如政策制定者设想的那样呢？国内外众多学者进行了定性和定量研究，得出研究结论是不一致的。

一些学者肯定了补贴政策对农户购机需求的拉动（Clarck，2000；张宗毅等，2009；汪厚安和叶慧，

2010; 纪月清等, 2013; 王艳和周曙东, 2014), 认为中央政府的购机补贴政策起到了“四两拨千斤”的作用(李红, 2008)。Leblance 和 Hrubovcak (1986) 的研究表明, 从 1956—1978 年美国实施的投资税收减免等农业投资税收优惠政策, 导致农业装备净投资增加了约 50 亿美元, 占这一时期农业装备投资的 20%; Key 和 Roberts (2006) 认为政府支付可以缓解农场在投资农业机械时的流动性约束。Ariyaratne 和 Featherstone (2009) 发现滞后一期的现金流包括政府支付、作物收入是影响农户投资行为的决定性因素, 而折旧的增加也会加大农机投资。杨敏丽和白人朴 (2004) 则发现中国政府财政投入对整个农业机械化投入增长的边际效应为 9.10—9.68, 祝华军等 (2007) 也发现 2003 年、2004 年农业机械化对财政投入的依存度大概为 10%; 高玉强 (2010) 认为单位面积土地上的农机购置补贴资金每增加 1%, 单位面积土地上的农机总动力平均增加 0.09%。胡凌啸和周应恒 (2015) 基于双对数函数构建了大型农机装备需求模型, 模型结果显示购机补贴对亩均大型农机动力有显著正向影响。

另外一些学者认为, 补贴政策只在短期有效, 并且补贴受益分配并不均衡。Paroda (2000) 指出农机购置补贴作为一种投入品补贴, 在短期内可以提高农民的购机热情, 但是从长期看, 市场会趋于饱和。李红和周浩 (2013) 也发现随着政策执行的深入, 农机保有量快速增长, 农民经营收益低于预期, 对农机市场的内在需求产生不利影响, 政府投入从“四两拨千斤”导向作用转向对农民个人投入的“替代效应”。Binswanger (1986) 发现补贴容易使大农场和经济发达地区的农户受益; Xu 等 (2009) 研究赞比亚的化肥价格补贴政策影响时发现, 在私人投资比较兴旺并且人均收入较高的地区, 补贴政策会挤出私人投资, 造成实际化肥施用量下降, 而在低收入且私人投资不积极的作用正好相反; 纪月清 (2010) 则认为与补贴小型农机相比, 补贴大中型机械将使更广泛的农户受益且低收入农户受益较大。

还有一些学者认为补贴政策并不能带动农户农机装备需求, 还会造成一定的资源浪费。Vanzetti 和 Quiggin (1985) 从两个方面质疑补贴会对拖拉机购买量造成很大影响: 一是补贴只对拖拉机的实际租赁价格产生很小的影响, 二是实际租赁价格并不是决定拖拉机需求的主要因素。Gustafson 等 (1988) 认为税收、利率补贴政策只影响农业机械购买时间, 不会改变投资总量。郑筱婷等 (2012) 使用匹配的倍差法 (Differences-in-differences with Matching) 评估家电下乡政策对户均消费的影响时发现了相同的结果, 他们发现, 2008 年家电下乡并没有使户均消费增高, 限定期限补贴某一种产品使得居民消费提前, 在信贷约束下农户必须减少当期其它产品的消费。陆建珍和徐翔 (2014) 在对比相同型号的农业机械补贴品和非补贴品价格后发现, 补贴品价格明显高于非补贴品, 甚至受补贴购机户实际支付的价格也要高于非补贴品, 购机补贴政策并没有降低农户购机成本。Pomfret (2002) 发现在二十世纪六十年代中亚苏维埃国家的要素比例并不支持机械化, 在这一地区强力推行棉花收获机械造成至少 10 亿美元的资源浪费。

(3) 农业机械化水平测度及其影响因素

农业机械化水平的提高是政策作用的第二个环节。农业机械化水平能够反映农业机械装备利用的效率, 目前在测算方法上还存在一些分歧。农业部发布的农业机械化统计年报中使用耕种收综合机械化率来衡量机械化水平, 具体计算是把耕、种、收三个环节的机械化率按 0.4、0.3、0.3 的权重加权平均。一些学者认为农业机械化应是所有生产环节的机械化, 某个环节的机械化仅仅是综合机械化的必要条件而不是充分条件, 计算综合机械化率时应使用乘法原理而不是加法原理(赵本东等, 2011; 周振等, 2016)。还有学者选择采用亩均农业机械总动力, 测算各项农业机械化作业水平(侯方安, 2008), 这实际上是把机械装备水平等同于机械化水平, 没有考虑到机械的使用效率, 有学者对其准确性提出了质疑。曹阳

和胡继亮（2010）指出农业机械台数和农业机械动力并非农业机械化的本质指标，农户在农业生产的各个环节能够享受到的农机服务率才能真正代表农业机械化程度。考虑到指标的可获得性，他们提出应该使用农户购买农机服务支出来代替。这一方法得到了王晓兵等（2015）的认同，他们采用了亩均机械支出等指标来反映农机化发展水平。但是，用支出法衡量农机化水平同样存在一些问题，比如，农户私人持有的仅用于自家农业生产的农机，在购买服务支出上是无法反映出来的，另外，使用农机购买支出也不能显示机械使用效率的变化。

需要强调的是，农业装备水平的提高，并不必然提升农业机械化水平。研究者观察到多个国家的机械化实践中，都曾出现过农机总动力和农机购买量增加，但机械化水平增长不显著的状况（董涵英，1987；张沁文等，1987；Vergopoulos，1978）。解释这样的现象要从农业机械利用效率的着手，也就是说可能是因为机械作业市场机械保有量冗余，造成单机使用效率下降（曹光乔等，2010；杜辉等，2010；李农和万祎，2010；苏晓宁，2012），也可能是私人农业机械利用时间短，长期闲置，这正是本研究最关心的问题。

张宗毅和曹光乔（2012）使用 DEA 模型分析我国农业机械化成本效率时发现，我国大多数省份农机装备的资源配置效率低下，杨英超（2014）也持相同的看法。杜学振等（2009）在对我国 13 个典型农业省区调研后发现，农业劳动力需求的季节性非常明显，从 4 月份下半月到 10 月份上半月是我国农业劳动力需求的高峰期。这一时期同样可以看成是农业机械作业需求的高峰期。这一特征使得农业机器设备的使用是间歇性的，使用时间短，闲置时间长（罗象谷，1985）。刘文璞（1980）、萧鸿麟（1980）研究日本农业机械化时发现，由于农机大部分归个体农民所有，日本农机利用率很低，农户一年中使用农机的时间绝大部分在 20 天以下。低效率使用导致农业投资的收益率下降，收入降低引起“机械化贫穷”现象，这一现象又致使农民向单一化经营发展，单一经营则会进一步加重劳动使用的集中性，由此陷入恶性循环。即使是在美国大规模农场经营条件下，也曾出现机器闲置现象（Buchanan，1965）。Papageorgiou（2015）发现希腊的拖拉机数量和土地特征以及种植业结构不匹配，加上农民不注意管理投入品，农业机械使用效率下降。在我国，为提高机械利用效率，出现了农业机械跨区作业的现象，甚至有学者认为农机跨区作业开创了小规模农业使用大型农业机械进行规模化、集约化、现代化生产的现实道路（薛亮，2005；Yang 等，2013），这也从一个侧面反映出机械使用效率不高的问题。

（4）农机购置补贴政策对农业产出的影响

农机购置补贴政策对农业产出的影响是政策作用路径的最终环节，这里的农业产出比较宽泛，既包括农产品产量和农民收入，还有包括使用机械后农业劳动力的剩余。农机购置补贴政策对农业产出有什么样的影响？是促进还是阻碍，学术界存在一些争议。

国外学者大都认为农机购置补贴政策的影响是负面的，例如 Binswanger（1986）认为农业机械化对单产的影响较小，无论补贴对农业产出产生何种影响，都必须通过机械化引起的成本下降间接作用，但是，如果机械化不是因为劳动力短缺自发引起的，生产成本的下降并不多，所以，补贴产生的产出效应并不大，同时不利于就业。Rijk（1999）和 Clarck，（2000）进一步指出发展中国家和中央计划经济国家以往的农业机械化政策经常是无效的，并带来农村失业加剧等其它负面社会影响。虽然补贴政策会造成负面影响，但也不能直接取消了之。为了弥补跟生产挂钩的投入品补贴造成的要素市场扭曲，补贴取消

后要给予生产者一定的直接支付补偿，如果没有这一补偿，生产者的福利状况将会更差（Schmitz 等，2002）。

国内学者对补贴政策影响大都作出了肯定性的评价。曹志义和张铁军（2006）通过对 2004 年购置补贴农业机械受益农户的调查，发现该时段农业机械购置补贴对农民增收起到了显著的正效应。王娇和肖海峰（2007）分析了农机购置补贴政策对不同规模农户粮食产量和种植业收入的作用效果，研究结果表明，购机补贴对各种规模农户的粮食产量和种植业收入都有正向影响，其中对小规模农户作用更大，另外，在补贴标准相同时，种植业收入增长效果更明显。刘合光和谢思娜（2014）认为补贴政策能够减少农业劳动力投入，促进劳动力转移，补贴力度加大能够增加农业部门和其它部门产出，降低产品价格，并能增加农产品出口，减少进口。陆建珍和徐翔（2014）使用倾向得分匹配（PSM）方法分析了受补贴养殖户和未受补贴的养殖户生产效率上的差异，认为渔业购机补贴使养殖户纯技术效率更低，但规模效率更高。吕炜等（2015）认为农机购置补贴能够促进农村劳动力转移，王建英等（2015）认为农业机械化的作用不仅有助于农户扩大土地经营规模，而且能够通过农户经营规模的扩大，提高单产。除上述观点之外，有个别学者认为农机具购置补贴对农户农作物播种和粮食播种面积几乎没有影响（吴海涛等，2015）。

1.2.2 农户的农业机械购置行为研究

无论是自用还是用于农机作业经营，农户购置农机主要是为了获得收入，这已是学界共识（陈升，1983）。从这个角度来看，农户农机购置行为也可以称为生产性投资行为，并且是耐用性生产资料（durable input）投资行为。早期学界对农户的农机购置行为的研究，主要是基于理性人收益最大化等基本假设，分析农机购置决策的影响因素（Rayner，1966；Metcalf，1969）。随着研究的深入，学者们逐步放宽微观经济学的基本假设，探讨有限理性和信息不充分情况下农户的农机购置行为（Johnson 等，1985；钟真和孔祥智，2013）。

（1）农户农机购置决策的影响因素

国外的学者对于农户农机购置行为的研究开始的较早，二十世纪六十年代已经有学者研究农业生产中耐用性资本投入问题（Griliches，1960；Cromarty，1960；Danford，1961；Rayner1966），在二十世纪八十年以后涌现出一大批优秀文献研究农户农业机械投资决策模型（Gifford，1981；Johnson 等，1985；Kolajo 和 Adrian，1986；Reid 和 Bradford，1987；Gustafson 等，1988；Biondi 等，1998；Bierlen 和 Featherstone，1998；Micheels 和 Barry，2004；Mottaleb 等，2016），他们详细分析了农场财务状况、农场规模和土地使用期限、农户个体特征、税收信贷政策、资产折旧方式以及非经济因素对农户农业机械投资行为的影响。

国内学者对农户购机行为的研究开始的相对较晚，主要集中在 2000 年以后。在研究方法上，研究农户是否购买农机时多使用 Probit 模型（刘玉梅等，2009；洪自同，2012；周浩，2014；李红和周浩，2015）、Logit 模型（刘荣茂和马林靖，2006；颜玄洲，2015），而研究购买量时多使用 Tobit 模型（刘玉梅等，2009；曹光乔等，2010；李庆海和李锐，2012），或者直接把两个问题结合研究使用联立方程模型（中国人民大学课题组，2014）、双栏式模型（Hadrich 等，2012）。

通过对文献的梳理，笔者整理出了影响农户农机购置行为的因素，主要分为四个方面。

第一，农业经营状况。农业经营状况主要包括家庭财务状况和农业生产状况。其中，家庭财务状况直接决定到农户是否有能力购买农业机械，是研究者最早关注的因素，主要从家庭收入、资产负债比率和农业机械拥有情况等方面进行了研究；对农业生产状况的研究主要集中在家庭非农就业情况、土地规模及使用权的稳定性、农业生产类型、土壤类型等方面。

国外学者在研究农户农业机械投资行为时，大都是基于农场财务状况进行的分析。Johnson 等（1985）通过农户调查的形式详细了解了农户购买农机时可能考虑的因素，从中提出六个主要影响因素：土壤类型、农业生产类型、农场规模、农场拥有的农机的现值、农机手年龄、农机手受教育状况；Gustafson 等（1988）发现所得税抵免对农机投资的影响是微小的，而财务状况和农场结构特征对购买决策影响较大；Bierlen 和 Featherstone（1998）使用 1976—1992 年的面板数据检验农场农业机械投资是否面临内部或外部财务约束使，发现债务是影响信贷约束的最主要因素。Hart 和 Lence（2004）发现家庭流动性状况显著影响投资。Micheels 和 Barry，2004 发现债务资产比、农场规模、现金流对农户农机购买行为有显著正向影响。

Romain（1987）认为农户什么时候投资由已有生产资料的状态决定，这说明机械存量对农户农业机械购买行为有显著影响，多数学者证实了这一观点（Rayner 和 Cowling，1967；Kim 等，2006；朱喜等，2010；Ball 等，2014）。Johnson 等（1985）认为现有的农机价值对购买行为有显著影响；Kolajo 和 Adrian（1986）分析了农业机械存量和投资流量需求的影响因素，认为农业机械存量会显著影响投资流量。刘承芳等（2002）认为在其他因素不变的情况下，农户上一年的农业生产性资产的存量越大，农户当年进行农业生产性投资的可能性和规模就越大。刘荣茂和马林靖（2006）也发现上年生产性固定资产投资存量对农户是否进行生产性投资有显著正向影响。

非农就业机会对农户农机购买行为的影响并不明确。一方面，非农就业机会增加，农民从事农业的机会成本会上升，农户有可能选择离开完全离开农业生产，农机机械需求量会下降（王艳和周曙东，2014）。另一方面，非农就业增加农户家庭收入，减少农业生产劳动力投入，农户有能力购买农业机械或直接购买农机作业服务，这都会增加农业机械需求（Binswanger，1986；潘志强和孙中栋，2007；纪月清，2010；方鸿，2013；褚彩虹，2013）。

土地经营规模对农户农业机械购买行为的影响也不明确。一般来说，土地经营规模小、农地细碎化增加了机械化作业的成本，是妨碍机械化使用的主要要素（Fleisher 等，1992；Wan 等，2001），土地经营规模越大，农户农机需求越大，越倾向于购买机械，一些学者通过构建实证模型证明了这一假设（刘玉梅等，2005；林万龙和孙翠清，2007；纪月清和钟甫宁，2011；洪自同，2012；杜鑫，2013）。但也有学者持不同的观点，Rayner 和 Cowling（1968）对比分析了英国和美国拖拉机投资的影响因素，发现农场规模会影响美国机器需求但在英国机器需求并没有影响；辛翔飞和秦富（2005）认为土地规模对农户农业投资的影响不显著。而 Micheels 和 Barry（2004）在研究每英亩购买的农业机械时得出了相反的结果，他们发现小规模农场经常比大规模农场单位面积购买的农业机械较多，并认为这本质上是因为小农场经常购买超出需求的大农机，因此导致农业装备冗余。除此之外，曹阳和胡继亮（2010）认为土地规模与机械投资无关；纪月清等（2013）认为耕地面积和大型机械利用之间可能存在 U 型关系。笔

者认为，之所以出现两种截然相反的研究结论，可能是因为土地经营规模和机械化之间是相互适应的关系，有一定的内生性。

除了土地规模对农户农机购买行为的影响，学者们还研究了土地使用权的稳定性的影响。Gustafson 等（1988）认为农业机械投资水平和土地使用期限有关；Feder 等（1992）发现在中国现行土地制度下，土地承包权的稳定性与投资之间的关系很弱。陈铁和孟令杰（2007）考察江苏省在 1995—1999 年和 2000—2005 年两个时期发生的土地调整对农业长期投资的影响时发现，两个时期的大调整和小调整对田间投资和农业机械投资的影响均不显著，他们认为农业机械投资并不是严格意义上的附着于土地上的投资，没有理由相信土地调整会对这部分投资产生影响。

第二，农机市场环境。农机市场环境主要包括农业机械和农业产出的价格、市场利率和信贷可得性、基础设施情况（Mottaleb 等，2016）、农机作业服务供求状况（纪月清和钟甫宁，2011；董欢，2014；胡凌啸和周应恒，2015）、政府农机市场的干预政策等因素。

农产品价格直接决定农户收入，农户农机购买决策依赖于对农产品价格预期（Binswanger，1986；Clarck，2000；Ariyante 和 Featherstone，2009）。Gifford（1981）从两个方面解释了农产品价格上升和农民农业机械购买行为之间的关系：一是农民会觉得需要更高的机械化水平来生产更多的农产品，二是农民认为未来收入会因为农产品价格提高而增长因此购买新机械是正确的。Rayner 和 Cowling（1967）在考虑拖拉机供给商属于寡头垄断的市场对购买行为产生影响的基础上，认为拖拉机相对劳动力的价格比和新机器质量的提高是影响拖拉机投资的主要因素。Leblanc 和 Hrubovcak（1985）同样发现农业机械和农产品价格比会对机械更新率有显著影响。

农业机械一般价格较为昂贵，凭借农户自身的积蓄可能无力承担购买大中型农机的费用，往往需要向亲戚朋友借款或向金融机构借贷，市场利率和信贷可得性会对农户农机购买行为产生影响（刘承芳 2001；曹卫华，2014）。Leblanc 和 Hrubovcak（1985）发现利率会影响到机械的更新调整，在利率较高时，机械投资的贴现值低，影响农业机械投资的积极性。在区分正规信贷和非正规信贷以后，陈铁和孟令杰（2007）发现正规信贷对农户的农业机械投资没有显著影响，而非正规信贷对农户农业机械投资有显著正向影响，这与林毅夫（1992）的观点正好相反。颜玄洲（2015）在对江西省种稻大户购机意愿影响因素分析后发现，农户融资容易程度对购买意愿有显著正向影响，这一结论得到李红和周浩（2015）的认同。

第三，农户个体特征。在研究农户购买农业机械的影响因素时，研究者还发现农民个体特征例如年龄（Bierlen 和 Featherstone，1998；Micheels 和 Barry，2004；夏蓓和蒋乃华，2016）、健康状况（曹光乔等，2010）、受教育程度（刘洁和刘永平，2007；曹阳和胡继亮，2010）经验阅历（Foxall，1979a；Hadrich 等，2012）和农机操作水平（洪自同，2012；董欢，2014）等也会对购买行为产生影响。还有学者专门研究了补贴政策认知对农户农机购买行为的影响（苏晓宁，2012；颜玄洲，2015；李红和周浩，2015）。刘博（2012）基于美国顾客满意度理论构建了江苏省农机购置补贴满意度模型，认为农机户对于补贴政策的满意主要体现在会继续购买享受国家农机购置补贴的产品，并会向亲友宣传国家的农机购置补贴政策，这有助于提高农户购机水平。

第四，非经济因素。除了上述经济因素和个体特征以外，研究者还重点关注了非经济因素例如名望、

群体意见、从众心理、追求新机器等对农户农机购买行为的影响。在农村社会中，社会声望直接影响到农户人际关系以及对社会公共事务的影响力，而农业机械一般价值较高，拥有新型机械意味着农户家庭财务状况良好，这有利于农户获得较高的社会声望。Rayner（1966）和 Metcalf（1969）很早就指出，农户可能出于声望的考虑，在经济上并不是最优的时候投资农业机械，Vergopoulos（1978）也发现在希腊确实存在一些农户把使用农业机械作为声望和社会地位的象征。农机购置是一项重大支出决策，农户做出农机购置决策一般比较谨慎，除了听从家人的意见之外，往往还会征询更多人特别是邻里的意见（Johnson 等，1985），Foxall（1979a）指出，群体意见例如邻居的意见可能会影响农户的购机行为，但与经济因素相比，这一因素的影响程度有多大还没有形成共识。

另外，还有学者研究了连带外部效应（network externality）对农户的农机购置行为的影响。连带外部效应又称为购买行为的网络性，认为单个消费者的消费行为受到其他消费者行为的影响，主要分为攀比效应和虚荣效应。Micheels 和 Peter（2004）研究了农户因为攀比心理（keeping up with the Jones）而购买农机，他们构建了 Jones 模型，测度周边人农业机械投资水平对农户行为的影响，模型结果表明，周围人的投资水平对农户农机购买行为有显著正向影响。

（2）市场信息与农户的农机购置行为

完全信息是微观经济学的基本假定之一，是指消费者、厂商可以，免费、迅速、全面地获得各种市场信息。信息是一种生产资源（Nair，2006），农业生产和经营中更是如此。信息在不同的购买决策和决策过程中的重要程度是不同的（Rogers，2003），农民在购买农业生产投入品时的行为不同于购买其它消费商品（Anderson，1987；Kool 等，1997），需要掌握更多的信息，信息掌握不充分时会做出错误的管理决策（Johnson 等，1985）。钟真和孔祥智（2013）认为由于信息不完全、交通不畅、市场结构不公平等原因，我国农户生产经营行为在很大程度上仍然难以预测，农业政策实施过程中，如果不能考虑到这些问题，容易造成政策失灵。农业机械属于非经常购买品（Kapoor 和 Kumar，2015），价值较大并且要用于农业生产，购买决策过程中更需要大量的信息作为参考。经济实践中，市场信息对农户农机购买行为有什么样的影响呢？信息获取渠道有哪些？信息掌握程度又如何？笔者对文献进行了整理。

信息对农户购机行为的影响研究主要包括两个方面。首先，一些学者研究了信息在农业机械利用上的重要性。杨印生等（2006）认为及时了解和掌握农机作业供求信息，可以解决“有机无填收，有田无机收”等问题，提高机械利用效率。王蕾（2014）也认为通讯设备普及程度将会对农机作业服务供求双方的沟通效率产生影响，从而直接影响到农机作业服务交易的信息搜寻成本和谈判、协商成本。徐瑶（2014）发现牧户信息化水平对牧户生产性投资效率存在显著正向影响。其次，学者们研究了信息对农机购买行为的影响。刘承芳（2001）认为通讯的便利程度是促进农户农业生产性投资的重要因素。李庆海和李锐（2012）认为农户距车站或码头越远，农户获得的信息和销售渠道相对狭窄，抑制了农业投资的发展。巩志磊（2014）发现信息获取（农户实际获取相关信息的次数）对农户是否采用机械收获玉米正向影响，信息传播广泛传播能降低获得信息获取成本，并且起到示范作用，促进普通农户和农机户之间的信息沟通。

从信息获取途径和掌握程度来看，Foxall（1979a）发现农户在购买农机时，最主要的决策信息来源是先前的购买经验，其次是销售代表、邻居、广告和交易商。Martin 和 McLeay（1998）发现农业集会、

代理机构、其它农民以及个人记录也是农户重要的信息来源。Kool（1994）发现农户在购买非经常购买品时信息是缺乏的，他们会向与自己关系好的交易商寻求信息（Tripp 和 Pal，1998），这一行为反过来会增加他们对生产资料供应商的依赖（Piers 和 Stanton，2005）。苏晓宁（2012）调查发现农户获取农机购置补贴政策信息的主要渠道是电视和亲朋邻居。Kapoor 和 Kumar（2015）在研究印度农民购买农业投入品过程中信息使用程度和重要性时，发现农民更重视非商业性的和私人信息，而对信息的使用次数由农民对购买物品感知的重要程度、可选择的品牌以及信息的可靠性决定。

信息分为内部信息和外部信息（Khan 等，2013），农户对外部信息搜寻的力度和耐心往往是不够的（洪自同和郑金贵，2012）。由于市场信息不对称等因素制约，农户会受到连带外部效应的影响而购买农机（曹光乔等，2010）。这就要求政府在制定政策项目时，应该关注于向农民和农机企业提供信息，以确保他们在做出决策时能够同时考虑到商业技术两个方面的问题（Kienzle 等，2013）。

1.2.3 WTO 规则下农机购置补贴政策的合规性研究

乌拉圭回合农业协定对农业国内支持政策做出来明确了规定，要求对农业生产者有利的国内支持都必须服从协定约束，要求成员国对“黄箱”政策做出减让承诺，并用综合支持量计算和约束（曹芳，2005）。

学界对 WTO 规则下农业国内支持的研究主要集中在两个方面。一是针对规则本身的研究，即规则约束、箱体划分以及如何在规定下补贴等问题。Chad 和 Beghin（2004）对 WTO 规则下的农业国内支持、贸易扭曲较大的综合支持量以及贸易扭曲较小的其他措施（包括“蓝箱”和“绿箱”）进行了界定；Blandford（2005）对多哈回合农业谈判中的国内支持各规则及可能的变化进行了研究。易红梅（2005）发现，乌拉圭回合后，发达国家的农业政策改革成效不大，大量“黄箱”支持转入“绿箱”，致使发达国家“绿箱”支持水平高居不下，支持方式越来越多样化、复杂化。还有一些学者专门针对蓝箱规则，以及多哈回合《框架协议》的新“蓝箱”规则的特点及变化进行的总结和梳理（Roberts，2005；程杰和武拉平，2008）。二是针对农业国内支持政策效率及效果的研究。Ghoni 等（1999）认为不挂钩的收入支持会影响农场劳动力的供给。钱克明（2003）认为目前中国“绿箱”支持结构被严重扭曲，存在巨大的“绿箱”空白。陈晓群（2010）从政策影响农业生产者行为的角度出发，通过分析生产要素对政策的投入弹性和农产品对政策的产出弹性，指出我国“绿箱”政策效率低下。

《农业协定》第 6 条第 2 款规定“发展中国家成员中农业可普遍获得的投资补贴和发展中国家成员中低收入或资源贫乏生产者可普遍获得的农业投入补贴，应免除在其他情况下本应对此类措施适用的国内支持削减承诺”。我国在加入 WTO 时放弃了这一给予发展中国家的特殊和差别待遇，也就是说我国农机购置补贴政策要服从约束限制。在 WTO 农业协定框架下，“绿箱”政策是各国政府支持农业机械化发展的重点领域，政策一般从农业机械技术研究开发、机械技术鉴定等一般性农业生产服务方面支持农业机械化。“黄箱”政策更多的是考虑政策效应最大化，政策内容主要包含农机购置补贴、优惠贷款、农用柴油补贴等（杨敏丽等，2005）。按照 WTO 规则，充分运用“绿箱”政策、合理使用“黄箱”政策，有针对性的提出农业机械化的发展思路和政策措施，是亟待解决的问题（田志宏和白人朴，2004）。

大多数 WTO 主要成员国家都是采用直接补贴、低息或贴息、购机贷款担保等政策方式，对农民购置农业机械或装备进行扶持（白人朴和刘敏，2004；韩剑锋，2012；刘忠泽，2012），并且，在农业发展的不同历史时期，政府对农业机械化的财政支持及各种优惠政策差异较大（杨敏丽，2005）。在发达

国家，政府农业机械化的政策有出台专利法案、鼓励信息披露、机械检测、支持标准化、发布信息、支持农业工程教育等方式（Binswanger，1986）。韩国在 1977—1986 年推进农业机械化的关键时期，对具有一定规模的农协、农地改良组合等组织购置农业机械实行补助 40% 贷款 60% 的全额支援供应方法（韩德梅，2006），而在 1981—1990 年，实施免税、减低农机购买贷款利率的政策（Choe，2003）；日本对农民组织、团体购买农业机械实行补贴从 1964 年开始，一直延续了 40 年，法国对农场主购买农业机器曾实行过价格补贴、优惠贷款和税收减免政策，澳大利亚农机机械化处于平稳发展期后，国家主要通过税收政策促进农机化发展，新西兰的政策与此类似（孙健，2009）。印度自 1993 年开始为小农户购置农业机械提供 30% 的价格补贴，在 2001 年又对补贴率和补贴上限做了较大调整（贺玢等，2012）。

1.2.4 文献总结和评述

通过对文献的梳理可以发现，对农机购置补贴政策及其效果的研究已经取得了比较丰富的成果，整体上解决了 5 个问题：（1）农业生产中机械和劳动之间存在替代关系，生产中的投入比例由二者的相对价格决定，近年来我国农业机械对劳动力替代的逐渐加强，对农业机械化水平提出了更高的要求；（2）农业生产中对机械的需求是存量需求，不是每年投资流量需求，农业机械存量取决于已有机械的折旧和新增投资；（3）在农业生产规模给定的前提下，存在一个最优机械存量，这就意味着机械存量的增加并不必然提升农业机械化水平，还存在机械使用效率下降的可能性，农机购置补贴能否提高了农机化水平和农业产出还存在争议；（4）农户的农机购置行为不仅会受到家庭财务状况、农机市场状况和农户个体特征等众多经济因素的影响，还会受到名望、群体意见等非经济因素的影响，有限理性和信息不完全会使农户购买决策偏离利润最大化目标；（5）在 WTO 农业国内支持框架下，农机购置补贴政策应服从农业协定的相关约束，国内农业机械化扶持政策也应根据机械化发展水平的不同做出相应的调整。

与此同时，已有的文献对农机购置补贴政策还缺乏系统全面的研究，对农业生产和农户行为的影响的研究尚嫌不足，对农机购置补贴政策的特殊性关注不够，还有一些关键问题悬而未决。

（1）适当的农机存量、匹配的装备结构是提高农业机械的使用效率，进而满足农业生产需求的关键。前人的研究更多的关注农机购置补贴政策对农机装备水平和农业产出的影响，而这中间的关键环节，农业机械的使用情况发生了什么样的变化？使用效率是上升还是下降？已有的研究尚不能提供明确的判断。

（2）关于信息不完全条件下农户农机购置行为的研究明显不足。已有的研究更多关注经济因素、非经济因素对农户的农机购置行为的影响，并肯定了市场信息在农户的农机购置决策中的重要作用。但尚未有对我国农户购机决策中信息获取情况的具体研究，特别是补贴政策信息对农户购机行为的影响研究。

（3）在农产品国际贸易争端迭起的背景下，农机购置补贴政策作为一项“黄箱”支持政策，补贴规模增加的同时引发的争议也越来越大。现有的研究大都局限在国内层面评价政策影响，对购机补贴引起的贸易争端鲜有关注，更遑论提出合理的应对措施。在 WTO 农业协定框架下探讨购机补贴政策箱体属性和合规性，并给出完整政策应对方案，这一问题亟待解决。

1.3 主要参考文献

- [1] Arndt C, Pauw K, Thurlow J. The Economy-wide Impacts and Risks of Malawi's Farm Input Subsidy Program [J]. American Journal of Agricultural Economics, 2016, 98(3):962-980.
- [2] Banker R D, Charnes A, Cooper W W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis [J]. Management Science, 1984, 30(9):1078-1092.
- [3] Bierlen R, Featherstone A M. Fundamental q, Cash Flow, and Investment: Evidence from Farm Panel Data [J]. Review of Economics & Statistics, 1998, 80(3):427-435.
- [4] Binswanger H P. The Economics of Tractors in South Asia—an analytical review: Agricultural Development Council, New York, 1978[C].
- [5] Binswanger H P. Agricultural Mechanization: A Comparative Historical Perspective [J]. The World Bank Research Observer, 1986, 1(1):27-56..
- [6] Biondi P, Monarca D, Panaro A. Simple Forecasting Models for Farm Tractor Demand in Italy, France and the United States[J]. Journal of Agricultural Engineering Research, 1998, 71(1):25-35.
- [7] Blandford D. Disciplines on Domestic Support in the Doha Round: The International Agricultural Trade Research Consortium & International Food & Agricultural Trade Policy Council, 2005[C].
- [8] Blandford D, Gaasland I, Garcia R, et al. How Effective are WTO Disciplines on Domestic Support and Market Access for Agriculture ? [J]. World Economy, 2010,33(11):1470-1485.
- [9] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units [J]. European Journal of Operational Research, 1978, 2(6):429-444.
- [10] Clarke L. Strategies for Agricultural Mechanization Development The Roles of the Private Sector and the Government[R]. Rome, Italy: 2000.
- [11] Cragg J G. Some Statistical Models for Limited Dependent Variables with Application to the Demand for Durable Goods [J]. Econometrica, 1971, 39(5):829-844.
- [12] Fankhauser S, Rodionova Y, Falcetti E. Utility Payments in Ukraine: Affordability, Subsidies and Arrears [J]. Energy Policy, 2008, 36(11):4168-4177.
- [13] Foxall G R. Industrial Buying During Recession: Farmers' Tractor Purchases, 1977 – 78 [J]. Management Decision, 1979, 17(4):317-325.
- [14] Foxall G R. Farmers' Tractor Purchase Decisions: A Study of Interpersonal Communication in Industrial Buying Behaviour [J]. European Journal of Marketing, 1979, 13(8):299-308.
- [15] Fried H O, Lovell C, Schmidt S S, et al. Accounting for Environmental Effects and Statistical Noise in Data Envelopment Analysis [J]. Journal of Productivity Analysis, 2002, 17(1):157-174.
- [16] Gasparetto E, Vannini L, Guarnieri A, et al. Influence of Legislation/Subsidies to Help Agriculture and/or Agricultural Mechanization, on the Market of Agricultural Machinery: the case of EU [R]. Bologna, Italy: 2006.
- [17] Gifford R C. Agricultural Mechanization in Development: Guidelines for Strategy Formulation [R]. Rome, Italy: 1981.
- [18] Gustafson C R, Barry P J, Sonka S T. Machinery Investment Decisions: A Simulated Analysis for Cash Grain Farms [J]. Western Journal of Agricultural Economics, 1988, 2(12):244-253.

- [19] Gustafson C R, Barry P J, Sonka S T. Utilizing Expectations to Measure Economic Depreciation and Capital Gains of Farm Machinery [J]. *Agribusiness*, 1990, 6(5):489-503.
- [20] Hadrich J C, Larsen R A, Olson F E. Incentives for Machinery Investment: Agricultural and Applied Economics Association Annual Meeting, Seattle, Washington, 2012[C].
- [21] Hall R E, Jorgenson D W. Tax Policy and Investment Behavior [J]. *American Economic Review*, 1967, 57(3):391-414.
- [22] Halvorsen R. The Effects of Tax Policy on Investment in Agriculture [J]. *Review of Economics & Statistics*, 1991, 73(3):2611-2623.
- [23] Hart C E, Beghin J C. Rethinking Agricultural Domestic Support under the World Trade Organization. [J]. *Iowa Ag Review*, 2005, 11(1):4-11.
- [24] Huang J, Wang X, Rozelle S. The Subsidization of Farming Households in China's Agriculture [J]. *Food Policy*, 2013, 41:124-132.
- [25] Huang J, Wang X, Zhi H, et al. Subsidies and Distortions in China's Agriculture: Evidence from Producer-level Data [J]. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2011, 55(1):53-71.
- [26] Hubbard R G. Capital-Market Imperfections and Investment [J]. *Journal of Economic Literature*, 1998, 36(1):193-225.
- [27] Isham J. The Effect of Social Capital on Fertilizer Adoption: Evidence from Rural Tanzania [J]. *Journal of African Economies*, 2002, 11(1):39-60.
- [28] Ji Y, Zhong F, Yu X. Machinery Investment Decision and Off-farm Employment in Rural China: IAMO Forum 2011: Will the "BRICs Decade" Continue?—— Prospects for Trade and Growth, 2011[C].
- [29] Johnson T G, Brown W J, O'Grady K. A Multivariate Analysis of Factors Influencing Farm Machinery Purchase Decisions [J]. *Western Journal of Agricultural Economics*, 1985, 10(2):294-306.
- [30] Kapoor S, Kumar N. Use and Contribution of Information Sources in Buying Process of Agri- inputs by Farmers in India [J]. *Journal of Agricultural & Food Information*, 2015, 16 (2):134-150.
- [31] Kienzie J, Ashburner J E, Sims B G. Mechanization for Rural Development: a review of patterns and progress from around the world [R].2013.
- [32] Kingwell R. On-farm factors influencing investment in crop sowing machinery [J]. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 1996, 40(3):175-188.
- [33] Kirwan B. U.S. Farm Dynamics and the Distribution of U.S. Agricultural Subsidies [J]. *Applied Economics Letters*, 2016, 24(3):207-209.
- [34] Kolajo E F, Adrian J L. Structural Analysis of Farm Machinery Demand in the United States[J]. *North Central Journal of Agricultural Economics*, 1986, 8(2):283-293.
- [35] Leblanc M, Hrubovcak J, Durst R, et al. Farm Machinery Investment and the Tax Reform Act of 1986[J]. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 1992, 17(1):66-79.
- [36] Leblanc M, Hrubovcak J. The Effects of Interest Rates on Agricultural Machinery Investment [J]. *Agricultural Economics Research*, 1985, 37(3):12-22.
- [37] Leblanc M, Hrubovcak J. The Effects of Tax Policy on Aggregate Agricultural Investment [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1986,68(4):767-777.
- [38] Liu Y, Hu W, Jett éNantel S, et al. The Influence of Labor Price Change on Agricultural Machinery Usage in Chinese

- Agriculture [J]. Canadian Journal of Agricultural Economics, 2014, 62(2):219-243.
- [39] Mehta C R, Chandel N S, Senthilkumar T. Status, Challenges and Strategies for Farm Mechanization in India [J]. *Ama Agricultural Mechanization in Asia Africa & Latin America*, 2014, 45(4):43-50.
- [40] Micheels E T, Barry P. Machinery Investment in Illinois: A Study Examining Existing Investment Motivations: American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Denver, Colorado, 2004[C].
- [41] Mottaleb K A, Krupnik T J, Erenstein O. Factors associated with small-scale agricultural machinery adoption in Bangladesh: Census findings [J]. *Journal of Rural Studies*, 2016, 46:155-168.
- [42] Norman D W, Pingali P L, Binswanger H P. *Agricultural Mechanization and the Evolution of Farming Systems in Sub-Saharan Africa* [M]. Baltimore and London: the Johns Hopkins University Press, 1988.
- [43] Papageorgiou A. Agricultural Equipment in Greece: Farm Machinery Management in the Era of Economic Crisis [J]. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2015(7):198-202.
- [44] Penson J B, Romain R F J, Hughes D W. Net Investment in Farm Tractors: An Econometric Analysis [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1981, 63(4):629-635.
- [45] Pingali P L. Agricultural Mechanization: Adoption Patterns and Economic Impact [J]. *Handbook of Agricultural Economics*, 2007 (3): 2779-2805.
- [46] Pomfret R W T. State-Directed diffusion of technology: the mechanization of cotton harvesting in Soviet Central Asia [J]. *Journal of Economic History*, 2002, 62(1):170-188.
- [47] Prior M J. A Method for Estimating the Demand for Agricultural Machinery in the UK [J]. *Journal of Agricultural Economics*, 1987,38(2):281-288.
- [48] Rayner A J. An Econometric Analysis of the Demand for Farm Tractors [M]. *Bulletins*, 1966.
- [49] Rayner A J, Cowling K. Demand for a Durable Input: An Analysis of the United Kingdom Market for Farm Tractors [J]. *Review of Economics & Statistics*, 1967, 49(4):590-598.
- [50] Rayner A J, Cowling K. Demand for Farm Tractors in the United States and the United Kingdom [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1968, 50(4):896-912.
- [51] Reid D W, Bradford G L. A Farm Firm Model of Machinery Investment Decisions [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1987, 69(1):64-77.
- [52] Romain R F J, Jr. J B P, Lambert R E. Capacity Depreciation, Implicit Rental Price, and Investment Demand for Farm Tractors in Canada [J]. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 1987, 35(2):373-385.
- [53] Schmitz T G, Highmoor T, Schmitz A. Termination of the WGTA: An Examination of Factor Market Distortions, Input Subsidies and Compensation [J]. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 2002, 50(3):333-347.
- [54] Staus A, Backer T. Attributes of Overall Satisfaction of Agricultural Machinery Dealers Using a Three-Factor Model [J]. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 2012, 27(8):635-643.
- [55] Tian Q, Holland J H, Brown D G. Social and Economic Impacts of Subsidy Policies on Rural Development in the Poyang Lake Region, China: Insights from an agent-based model [J]. *Agricultural Systems*, 2016(148):12-27.
- [56] Vanzetti D, Quiggin J. A Comparative Analysis of Agricultural Tractor Investment Models [J]. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 1985, 29(2):122-141.
- [57] Yan X. Study on the Influence of Subsidy to Agricultural Machinery and Tools on the Agricultural Industry Chain-For the

- Shandong Province Sample: New Technology of Agricultural Engineering (ICAE), 2011 International Conference on, 2011[C].
- [58] Xu Z, Burke W, Jayne T, et al.. Do Input Subsidy Programs ' Crowd In ' or ' Crowd Out ' Commercial Market Development Modeling Fertilizer Demand in a Two-channel Marketing System [J]. Agricultural Economics, 2009, 40(1):79-94.
- [59] Yang J, Huang Z, Zhang X, Reardon Thomas. The Rapid Rise of Cross-Regional Agricultural Mechanization Services in China [J]. American Journal of Agricultural Economics, 2013, 95(5):1245-1251.
- [60] Yu W, Jensen H G. China's Agricultural Policy Transition: Impacts of Recent Reforms and Future Scenarios: The International Association of Agricultural Economists' 2009 Conference, Beijing, China, 2009[C].
- [61] 白人朴, 刘敏. 农业机械购置补贴政策研究[G]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.
- [62] 曹光乔, 周力, 易中懿, 等. 农业机械购置补贴对农户购机行为的影响——基于江苏省水稻种植业的实证分析[J]. 中国农村经济, 2010(6):38-48.
- [63] 曹阳, 胡继亮. 中国土地家庭承包制度下的农业机械化——基于中国17省(区、市)的调查数据[J]. 中国农村经济, 2010(10):57-65.
- [64] 陈铁, 孟令杰. 土地调整、地权稳定性与农户长期投资——基于江苏省调查数据的实证分析[J]. 农业经济问题, 2007(10):4-11.
- [65] 程国强. 农业补贴制度与政策选择[M]. 中国发展出版社, 2011.
- [66] 程杰, 武拉平. “蓝箱”与“新蓝箱”潜在影响与谈判立场[J]. 国际贸易问题, 2008(3):108-113.
- [67] 储成兵. 农户病虫害综合防治技术的采纳决策和采纳密度研究——基于Double-Hurdle模型的实证分析[J]. 农业技术经济, 2015(09):117-127.
- [68] 崔元锋, 严立冬. 基于DEA的财政农业支出资金绩效评价[J]. 农业经济问题, 2006(09):37-40.
- [69] 崔卫杰, 程国强. 多哈回合农业国内支持谈判方案的评估[J]. 管理世界, 2007(5):56-62.
- [70] 邓祥宏, 穆月英, 钱加荣. 我国农业技术补贴政策及其实施效果分析——以测土配方施肥补贴为例[J]. 经济问题, 2011(05):79-83.
- [71] 董欢. 农业机械化的微观行为选择及其影响因素——基于农户禀赋及种植环节的实证分析[J]. 农村经济, 2015(07):85-90.
- [72] 杜辉, 张美文, 陈池波. 中国新农业补贴制度的困惑与出路:六年实践的理性反思[J]. 中国软科学, 2010(07):1-7.
- [73] 杜鑫. 劳动力转移、土地租赁与农业资本投入的联合决策分析[J]. 中国农村经济, 2013(10):63-75.
- [74] 杜学振, 王丽红, 白人朴. 我国农业劳动力需求的季节性研究[J]. 中国农业大学学报, 2009(06):103-108.
- [75] 高鸣, 宋洪远. 粮食生产技术效率的空间收敛及功能区差异——兼论技术扩散的空间涟漪效应[J]. 管理世界, 2014(7):83-92.
- [76] 巩志磊. 农户采用机械收获玉米行为的影响因素研究[D]. 浙江大学, 2014.
- [77] 郭军华, 倪明, 李帮义. 基于三阶段DEA模型的农业生产效率研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2010(12):27-38.
- [78] 何爱, 徐宗玲. 菲律宾农业发展中的诱致性技术变革偏向:1970—2005[J]. 中国农村经济, 2010(02):84-91.
- [79] 洪自同, 郑金贵. 农业机械购置补贴政策对农户粮食生产行为的影响——基于福建的实证分析[J]. 农业技术经济, 2012(11):41-48.
- [80] 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.
- [81] 胡新艳, 杨晓莹, 吕佳. 劳动投入、土地规模与农户机械技术选择——观点解析及其政策含义[J]. 农村经济,

2016(06):23-28.

- [82] 胡雪枝, 钟甫宁. 人口老龄化对种植业生产的影响——基于小麦和棉花作物分析[J]. 农业经济问题, 2013(2):36-43.
- [83] 黄季焜, 王晓兵, 智华勇, 等. 粮食直补和农资综合补贴对农业生产的影响[J]. 农业技术经济, 2011(01):4-12.
- [84] 纪月清, 王亚楠, 钟甫宁. 我国农户农机需求及其结构研究——基于省级层面数据的探讨[J]. 农业技术经济, 2013(07):19-26.
- [85] 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, 2010(5):20-24.
- [86] 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(05):47-52.
- [87] 李农, 万祎. 我国农机购置补贴的宏观政策效应研究[J]. 农业经济问题, 2010(12):79-84.
- [88] 李燕凌. 基于DEA-Tobit模型的财政支农效率分析——以湖南省为例[J]. 中国农村经济, 2008(09):52-62.
- [89] 林万龙, 孙翠清. 农业机械私人投资的影响因素: 基于省级层面数据的探讨[J]. 中国农村经济, 2007(09):25-32.
- [90] 刘秉镰, 李清彬. 中国城市全要素生产率的动态实证分析: 1990—2006——基于DEA模型的Malmquist指数方法[J]. 南开经济研究, 2009(3):139-152.
- [91] 刘承芳, 张林秀, 樊胜根. 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(04):34-42.
- [92] 刘辉煌, 吴伟. 基于双栏模型的我国农户贷款可得性及其影响因素分析[J]. 经济经纬, 2015(02):37-42.
- [93] 刘洁, 刘永平. 农户农业企业化经营的影响因素分析——以河北省558个农户为例[J]. 中国农村经济, 2007(04):18-24.
- [94] 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.
- [95] 刘玉梅, 崔明秀, 田志宏. 农户对大型农机装备需求的决定因素分析[J]. 农业经济问题, 2009(11):58-66.
- [96] 刘玉梅, 田志宏. 中国农机装备水平的决定因素研究[J]. 农业技术经济, 2008(6):73-79.
- [97] 刘玉梅, 田志宏, 姜雪琴. 我国农业装备水平区域性特征及其影响因素研究[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2005(04):54-57.
- [98] 刘岳平, 钟世川. 技术进步方向、资本-劳动替代弹性对中国农业经济增长的影响[J]. 财经论丛, 2016(09):3-9.
- [99] 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[J]. 农业经济问题, 2014(12):25-33.
- [100] 吕炜, 张晓颖, 王伟同. 农机具购置补贴、农业生产效率与农村劳动力转移[J]. 中国农村经济, 2015(08):22-32.
- [101] 梅成建. 农业机械化的投资、经营体制与运作机制状况的问题与对策[J]. 中国农村经济, 1998(05):32-38.
- [102] 钱克明. 中国“绿箱政策”的支持结构与效率[J]. 农业经济问题, 2003(1):41-45.
- [103] 苏晓宁. 购机补贴对农户农机需求的影响——基于陕西省和河北省的农户调查[J]. 价格理论与实践, 2012(01):84-85.
- [104] 苏晓宁. 农机购置补贴政策对农户购置行为的影响研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2012.
- [105] 王欢, 穆月英. 基于农户视角的我国蔬菜生产资源配置评价——兼对三阶段DEA模型的修正[J]. 中国农业大学学报, 2014, 19(6):221-231.
- [106] 王建英, 陈志钢, 黄祖辉, 等. 转型时期土地生产率与农户经营规模关系再考察[J]. 管理世界, 2015(09):65-81.
- [107] 王姣, 肖海峰. 我国良种补贴、农机补贴和减免农业税政策效果分析[J]. 农业经济问题, 2007(02):24-28.
- [108] 王晓兵, 许迪, 侯玲玲, 等. 玉米生产的机械化及机械劳动力替代效应研究——基于省级面板数据的分析[J]. 农业

技术经济, 2016(06):4-12.

[109] 王新利, 赵琨. 黑龙江省农业机械化水平对农业经济增长的影响研究[J]. 农业技术经济, 2014(06):31-37.

[110] 王瑜. 养猪户的药物添加剂使用行为及其影响因素分析——基于江苏省542户农户的调查数据[J]. 农业技术经济, 2009(5):46-55.

[111] 吴海涛, 霍增辉, 臧凯波. 农业补贴对农户农业生产行为的影响分析——来自湖北农村的实证[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2015(05):25-31.

[112] 吴丽丽, 李谷成, 周晓时. 中国粮食生产要素之间的替代关系研究——基于劳动力成本上升的背景[J]. 中南财经政法大学学报, 2016(02):140-148.

[113] 吴昭雄. 基于农户视角的农业机械购置补贴政策关联度分析——来自湖北省农户问卷调查的分析[J]. 农业技术经济, 2011(8):105-112.

[114] 吴昭雄, 王红玲, 胡动刚, 等. 农户农业机械化投资行为研究——以湖北省为例[J]. 农业技术经济, 2013(6):55-62.

[115] 夏蓓, 蒋乃华. 种粮大户需要农业社会化服务吗——基于江苏省扬州地区264个样本农户的调查[J]. 农业技术经济, 2016(08):15-24.

[116] 杨伯坚. 2004—2008年中国财政农业支出效率的实证研究——基于省级面板数据的DEA-TOBIT两步法[J]. 财政研究, 2012(3):23-25.

[117] 杨敏丽. 中国农业机械化与提高农业国际竞争力研究[D]. 中国农业大学, 2003.

[118] 杨敏丽, 白人朴. 中国农业机械化财政投入分析[J]. 农业机械学报, 2004(05):94-97.

[119] 易红梅. 国外农业“绿箱”支持:经验与借鉴[D]. 华中农业大学, 2005.

[120] 张晶晶. 基于DEA模型的我国农业补贴政策的效率评价[J]. 统计与决策, 2014(17):65-67.

[121] 张宗毅, 曹光乔. 基于DEA成本效率模型的我国耕种农机装备结构优化研究[J]. 农业技术经济, 2012(2):74-82.

[122] 张宗毅, 周曙东, 曹光乔, 等. 我国中长期农机购置补贴需求研究[J]. 农业经济问题, 2009, 30(12):34-41.

[123] 郑筱婷, 蒋奕, 林曦. 公共财政补贴特定消费品促进消费了吗?——来自“家电下乡”试点县的证据[J]. 经济学(季刊), 2012(04):1323-1344.

[124] 周晶, 陈玉萍, 阮冬燕. 地形条件对农业机械化发展区域不平的影响——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.

[125] 周应恒, 赵文, 张晓敏. 近期中国主要农业国内支持政策评估[J]. 农业经济问题, 2009, 30(5):4-11.

[126] 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[J]. 农业技术经济, 2016(02):52-62.

[127] 朱满德, 李辛一, 程国强. 综合性收入补贴对中国玉米全要素生产率的影响分析——基于省级面板数据的DEA-Tobit两阶段法[J]. 中国农村经济, 2015(11):4-14.

[128] 祝华军, 田志宏, 韩鲁佳, 等. 农业机械化发展对财政投入的依存度研究[J]. 农业工程学报, 2007(03):273-278.

2、研究方案

2.1 研究目标

总目标：系统研究购机补贴政策对农业机械实际使用效率和农户购机行为的影响，掌握补贴政策的作用机理，明确政策箱体属性，对购机补贴政策的效果和合规性做出全面评估，为政策调整提供依据。

具体目标：

（1）测算农机购置补贴政策实施前后农业机械使用效率的动态变化，评估补贴政策对农业机械使用情况的影响。

（2）识别农户农机购买行为的影响因素，掌握农户的农机购置决策中信息获取情况，估计政策信息的获取程度对农户购机行为的影响。

（3）探究 WTO 国内支持框架下购机补贴政策的箱体属性，明确政策合规性，确定政策调整空间。

2.2 研究内容与研究方法

2.2.1 主要研究内容

本文的主要研究内容分为五个部分。

（1）农机购置补贴政策的基本问题研究

农机购置补贴政策自 2004 年实施以来不断调整变化，本部分主要对政策实施的背景、目标和手段进行细致梳理，关注政策变化规律，重点研究政策的作用机制，尝试提出政策实施对农业生产和农户购机行为的影响的相关假设。

（2）农机购置补贴政策对农业机械使用效率的影响分析

本部分主要从两个方面展开。一是农机购置补贴政策实施前后农业生产中机械的使用效率的变化情况，二是政策的实施对农业机械使用效率的影响。

农机购置补贴政策是在全国范围内实施的补贴政策，并且我国农业机械化水平存在区域差异（刘玉梅等，2005；周晶等，2013），本研究拟选用 DEA-Tobit 两步法模型，以省为投入决策单元，先测算各省农业机械使用效率的变化，然后评估农机购置补贴政策对农业机械使用效率的影响。

考虑到种植业机械作业技术标准统一，数据结构简单可靠，且我国受补贴机具以种植业机械为主，本研究侧重于分析种植业机械的使用效率。分析中拟解决 3 个关键问题：（1）产出变量的选择，使用耕种收综合机械化水平还是各环节机械作业面积又或是主要作物的机械化水平需要进一步明确；（2）农业机械折旧模式的选择，折旧模式不仅直接关系到机械使用效率的测算结果，还会影响到农户农机购买决策（Penson 等，1981；Romain，1987；Ball 等，2014）；（3）农机跨区作业，一些学者认为农机跨区作业是我国小规模农业使用大型农业机械的现实道路，能够显著提高机械使用效率（薛亮，2005；Yang 等，2013），使用省级层面数据必须考虑跨区作业的影响。

(3) 农机购置补贴政策对农户购机行为的影响的实证研究

我国农机购置补贴政策是否和政策设想的一样，通过财政补贴激发了农户购买农机的积极性，是本部分的核心问题，需要构建农机购置决策模型进行研究。农户进行购机决策时，市场信息掌握是否充分？补贴政策信息获取渠道是否通畅？政策信息对农户购机行为有什么样的影响？在构建农户农机购置决策模型时，这些问题也应重点关注。本研究拟把农户是否购买农机和农机购买数量结合起来，以双栏式模型为基础，并参考 Bierlen 和 Featherstone（1998）以及 Ariyaratne 和 Featherstone（2009）等人的研究，构建农户农机购置决策模型，基于调研获取的微观农户数据，定量分析补贴政策、市场信息获取情况等因素对农户购机行为的影响。

本部分的关键问题在于数据选择和农户信息获取程度的衡量。（1）本文拟考虑使用两种途径获取的数据，一是农业部全国农村固定观察点调查系统收集的数据，特点是数据采集涵盖全国各省，信息丰富，更具有普遍性；二是由笔者组织农户调研，拟选择在黑龙江、浙江、河北、陕西四省收集农户家庭层面的数据，特点是数据收集内容可控，并能反映特定区域农户的农机购置行为。（2）对于农户信息获取程度的衡量问题，一方面拟选择农民人均每年交通和通讯费（林万龙和孙翠清，2007）、是否拥有计算机（徐瑶，2014）、相关信息获取和使用次数（巩志磊，2014；Kapoor 和 Kumar，2015）等指标简单衡量，另一方面，拟通过典型案例研究的方式，深入剖析农户的信息获取渠道、获取成本等情况。

(4) WTO 框架下农机购置补贴政策的合规性研究

从更高的层次来看，农机购置补贴与农资综合补贴等其它农业生产性补贴政策一样，都属于农业国内支持政策。在补贴引起的农产品国际贸易争端日趋激烈的背景下，有必要审视 WTO 农业协定框架下农机购置补贴政策的合规性，这是本部分所要解决的问题。

具体探讨 5 个问题：（1）进口农业机械产品是否纳入补贴机具范围。农机购置补贴政策实施指导意见中，明确要求补贴机具必须是在境内生产，进口机械不能获得补贴。这一政策措施的合规性如何？（2）境内合资企业生产的农业机械是否纳入补贴范围。在合资企业生产的农业机械享受补贴但进口农机不享受补贴的情况下，进口农机零部件在境内组装后销售的农机是否应纳入补贴范围仍存在争议。（3）从事对外农业投资而购买的农业机械是否纳入补贴范围。我国农业企业在境外购置土地从事农业生产时，相应的会在国内购买机械然后到境外使用，对于这一部分农业机械是否应该享受补贴需要研究明确。（4）购机补贴是特定产品支持（PS）还是非特定产品支持（NPS）。虽然我国向 WTO 通报中把购机补贴政策划入非特定产品“黄箱”支持政策，支持水平尚未构成有效约束，但当特定农产品发生贸易争端时，政策箱体属性是否会发生变化值得深思，例如对水稻收割机、插秧机等机械的补贴是否会被纳入到对水稻这一特定产品的支持水平。（5）五是“发展箱”问题。我国在加入 WTO 时，放弃了《农业协定》第 6 条第 2 款给予发展中国家的特殊待遇，支持水平受到约束限制，但就政策实践来看，购机补贴属于生产者可普遍获得的农业投入补贴，有必要重新审视政策箱体属性。

(5) 对我国农机购置补贴政策调整的思考

未来农机购置补贴政策如何调整，需要综合考虑农业国内支持政策走向和国际补贴经验。（1）我国经济发展已进入“新常态”，农业生产补贴增长难度加大（何秀荣，2016），在其它农业生产性支持补贴调整合并成农业支持保护补贴之后，农机购置补贴政策如何调整亟待研究解决；（2）通过对国外农机

购置补贴政策的梳理，总结出国外农机购置补贴政策的实施经验，从而提出对我国的启示。

2.2.2 主要研究方法

(1) DEA-Tobit 两步法模型

评估农机购置补贴政策对农业生产中机械使用的影响实际上是两个问题，一是农业机械使用效率的变化情况，二是农机购置补贴政策在这一变化过程中发挥的作用。对于农业机械使用效率测算问题，最常用的方法是可以归纳为两大类，一类是参数方法，以随机前沿面分析（SFA）为代表，另一类是非参数方法，以数据包络分析（DEA）为代表（王欢和穆月英，2014）。综合考虑效率变化及其影响因素时多使用 DEA-Tobit 两步法模型（李燕凌，2008；曹光乔等，2010；杨伯坚，2012；朱满德等，2015）。

本研究拟采用 DEA-Tobit 两步法模型，分析农机购置补贴政策对农业机械使用效率的影响。具体分为两个阶段：第一阶段，使用 DEA-Malmquist 指数方法测度 2000—2015 年各省农业机械使用效率的动态变化；第二阶段，以农业机械使用效率作被解释变量，以购机补贴政策资金投入作为核心自变量，以经济因素、自然条件等为控制变量，构建截断回归 Tobit 模型探究政策因素对农业机械使用效率的影响。

第一阶段：农业机械使用效率的测算。

DEA 方法中，技术效率可以分为综合技术效率、纯技术效率。Charnes 等在 1978 年提出了在规模报酬不变（CRS）的情况下技术效率的测算模型（CCR 模型），即综合技术效率的测算。之后，Banker 等（1984）对 DEA 方法进行了拓展，提出了规模报酬可变（VRS）下的技术效率测算模型（BCC 模型），即纯技术效率的测算。本文拟采用投入导向的规模报酬可变模型，具体形式如下。

假设 n 个决策单元（Decision Making Unit，以下简称 DMU）对应的输入和输出数据分别为 $x_i = (x_{1i}, \dots, x_{Ki})^T$ 和 $q_i = (q_{1i}, \dots, q_{Ji})^T$ ，其中， $i=1,2,3,\dots,n$ ，则 BCC 模型为：

$$\begin{aligned} & \min \theta \\ & s.t. \begin{cases} \sum_{i=1}^n x_i \lambda_i \leq \theta x_t \\ \sum_{i=1}^n q_i \lambda_i \geq q_t \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1 \\ \lambda_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

式（1）中， θ 表示第 t 个 DMU 的技术效率值， q_i 表示单个决策单元的产出向量， x_i 表示单个 DMU 的投入向量， λ_i 是第 i 个 DMU 的非负权重，下标 i 表示第 i 个 DMU。

全要素生产率（TFP）实质上就是所有 DMU 的产出与投入的比值。当 DMU 的生产过程由单一投入、单一产出扩展到多投入、多产出时，测度全要素生产率就需要将多投入、多产出汇总为单一指数。以 $x_{it} = (x_{1it}, \dots, x_{Kit})^T$ 和 $q_{it} = (q_{1it}, \dots, q_{Jit})^T$ 分别表示 t 时期 DMU _{i} 的投入向量和产出向量， $X_{it}=X(x_{it})$ 和 $Q_{it}=Q(q_{it})$ 分别表示其投入集与产出集，DMU _{i} 在 t 时期多投入、多产出全要素生产率则表示为：

$$TFP_{it} = \frac{Q_{it}}{X_{it}} \quad (2)$$

Malmquist 生产率指数是基于 DEA 模型的方法提出的，它利用距离函数的比率来计算投入产出效率（Caves 等，1982）。一方面，Malmquist 生产率适用于面板数据的分析，更重要的是它将生产率的变化原因分为技术变化与技术效率变化，并进一步把技术效率变化细分为纯技术效率变化与规模效率变化。以下三个经典公式可以说明 Malmquist 生产率指数的原理。

$$M_o(q_s, q_t, x_s, x_t) = \left[\frac{D_o^s(x_t, q_t)}{D_o^t(x_t, q_t)} \times \frac{D_o^t(x_s, q_s)}{D_o^s(x_s, q_s)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

(3) 式表示一个 DMU 产出导向的 Malmquist 指数为基于 s 时期技术与基于 t 时期技术的两个 Malmquist 指数的几何平均值。式中， $D_o^s(x_t, q_t)$ 表示以 s 时期技术表示的 t 时期技术效率水平， $D_o^s(x_s, q_s)$ 表示以 s 时期技术表示的当期技术效率水平， $D_o^t(x_t, q_t)$ 表示以 t 时期技术表示的当期技术效率水平， $D_o^t(x_s, q_s)$ 表示以 t 时期技术表示的 s 时期技术效率水平。

$$M_o(q_s, q_t, x_s, x_t) = \frac{D_o^s(x_t, q_t)}{D_o^s(x_s, q_s)} \left[\frac{D_o^s(x_t, q_t)}{D_o^t(x_t, q_t)} \times \frac{D_o^t(x_s, q_s)}{D_o^s(x_s, q_s)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

(4) 式是 (3) 式的变形，用来表示为规模报酬不变条件下全要素生产率变化分离为技术变化与技术效率变化，方括号外的部分表示技术效率变化，方括号内的部分表示技术进步。

$$M_o(q_s, q_t, x_s, x_t) = \frac{S_o^s(x_t, q_t)}{S_o^s(x_s, q_s)} \times \frac{D_{ov}^t(x_t, q_t)}{D_{ov}^s(x_s, q_s)} \left[\frac{D_o^s(x_t, q_t)}{D_o^t(x_t, q_t)} \times \frac{D_o^t(x_s, q_s)}{D_o^s(x_s, q_s)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

(5) 式放松了 (4) 式和 (3) 式的固定规模报酬的假设，描述了变动规模报酬的情形，进一步将技术效率变化分解为规模效率变化和纯技术效率变化。上式中，右边分解式自左至右依次分别为规模效率变化、纯技术效率变化和技术进步。本文拟选择在 (5) 式的框架基础上对农业机械使用效率的变化进行测度和分解。

第二阶段：构建 Tobit 回归模型。

农业机械使用效率的取值范围局限于 $[0, 1]$ ，属于典型的属于典型的两端截断“受限被解释变量”。对归并回归模型而言，虽然有全部观测数据，但有些被解释变量被压缩归并后，由最小二乘法不能得到一致的估计结果。在这种情况下应当运用最大似然估计法估计（陈强，2013）。因此，本文采用受限被解释变量模型中的 Tobit 截断回归模型，构建模型如下：

$$y_i = Sub_i \beta_1 + Z_i' \beta + \varepsilon_i \quad (6)$$

(6) 式中， y_i 为使用 DEA-Malmquist 指数测算得出的农业机械使用效率， Sub_i 为政策变量，是模型的核心自变量， Z_i 为其它控制变量，包括经济水平、劳动力资源、自然环境等一系列变量，下标 i 表示对应的省份。

(2) 双栏式模型

研究农机购置补贴政策对农户农机购置行为的影响，需要构建农户的农机购置决策模型，重点关注政策变量和市场信息获取程度在模型中的作用。农户农机购置行为实际上是两个行为决策阶段的结合，

一是决定是否购买农机，二是农机购买类型和数量选择，也就是决定支出金额。对于已经购买过农机的农户，他们的采用密度数据及相应的解释变量数据是完整的，但是对于未购买农机的农户，被解释变量数据在零处截尾，即属于受限被解释变量数据。如果使用 Tobit 模型来进行估计，则意味着把农户是否购买农机的决策过程与农机购买支出金额决策过程看成是同一个决策过程，估计结果是有偏的。

有效处理截尾问题的方法之一就是选择使用 Cragg(1971)提出双栏式模型(吴蓓蓓和陈永福, 2013)，目前已有多位学者使用该模型研究病虫害技术采用(储成兵, 2015)、添加剂使用(王瑜, 2009)、信贷可得性(刘辉煌和吴伟, 2015; 巴曙松等, 2016)等问题。双栏式模型放松了 Tobit 模型的假设条件，又被称为广义 Tobit 模型，其实质上是一个 Probit 模型和一个 Truncated 模型的组合。本文拟采用双栏式模型研究农户农机购买行为，模型构建如下。

$$d_{it}^* = \gamma x_{it} + \alpha G_{it} + \beta I_{it} + e_{it} \quad (7)$$

$$d_{it} = \begin{cases} 1 & \text{if } d_{it}^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$y_{it}^* = \lambda k_{it} + \theta G_{it} + \varphi I_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$y_{it} = \begin{cases} y_{it}^* & \text{if } y_{it}^* > 0 \text{ and } d_{it} = 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, N$$

(7) 式和 (8) 式中， it 表示第 i 个农户在 t 时期的购机行为，其中， d_{it}^* 是农户是否购买农机的潜在指示变量，不能被直接观测，当 $d_{it}^* > 0$ ，则 $d_{it} = 1$ ，表示农户购买了农业机械，反之则表示没有购买农业机械。 y_{it}^* 为农户农机购买支出的潜在变量，当 $y_{it}^* > 0$ 并且 $d_{it} = 1$ 时， y_{it} 表示农机购买支出。 G_{it} 、 I_{it} 分别表示农机购置补贴政策变量和市场信息获取程度变量，是本研究关注的核心变量， x_{it} 、 k_{it} 表示影响农户农机购买行为的一系列因素，包括农户家庭财务状况、个人特征、家庭劳动力情况、非经济因素等，是模型的控制变量。双栏式模型中 d_{it} (离散型函数) 和 y_{it} (零处截断型函数) 的特定分布函数可以用正态分布来表示。

$$Pr(d_{it} = 1 | x_{it}, G_{it}, I_{it}) = \Phi((\gamma x_{it} + \alpha G_{it} + \beta I_{it}) / \sigma_e) \quad (9)$$

$$sf(y_{it} | k_{it}, G_{it}, I_{it}, d_{it} = 1) = \frac{\phi((y_{it} - \lambda k_{it} - \theta G_{it} - \varphi I_{it}) / \sigma_\varepsilon)}{\sigma_\varepsilon \Phi((\lambda k_{it} + \theta G_{it} + \varphi I_{it}) / \sigma_\varepsilon)}, y_{it} \geq 0 \quad (10)$$

(9) 式和 (10) 式中，其中 Pr 是条件概率， f 是条件密度函数， ϕ 和 Φ 是正态分布的概率密度和累积分布函数，随机干扰项 e_{it} 服从 $N(0, \sigma_e^2)$ 分布， ε_{it} 服从 $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ 分布。

(3) 案例分析法

研究信息获取情况农户农机购置行为的影响，除使用替代变量构建计量模型以外，本研究还拟采用

典型案例分析法。通过走访农户、农机合作组织、农机经销商和基层农机管理站，以问卷和访谈的方式，了解农户对机械技术、农机作业、补贴政策等方面的信息掌握情况，关注农户的信息获取渠道和信息获取成本，掌握特定区域农机信息供求状况。

(4) 比较分析法

对国外农机购置补贴政策的梳理，本研究拟采用比较分析法。选取美国、法国、日本、印度、巴西等不同农业生产类型、农业发展水平的国家，对比分析各国农业机械化扶持政策。重点关注价格补贴、贴息贷款、税收减免等购机优惠政策，掌握政策演变规律，总结国外农机购置补贴政策实施经验，探讨对我国的借鉴之处。

2.3 数据来源

本研究使用的数据有 3 个来源：实地调研、农业部全国农村固定观察点数据和统计数据。

2.3.1 实地调研

构建农户的农机购置决策模型，分析农机购置补贴政策和信息获取程度对农户购机行为的影响，需要掌握农户的家庭财务状况、农业生产特征、农业机械拥有量和近期购买意愿、信息获取情况等多方面的信息。本研究主要通过实地调研的方式获取所需要的微观农户数据。

综合考虑农业自然生产环境和种植制度的差异，拟选择在黑龙江、河北、陕西、浙江四个省份开展调研，收集 2013—2016 年间农户的农机购置以及农业生产等相关信息。调研采用多阶段分层抽样方法，在各省按照县级、村级两个阶段，每个阶段分为高、中、低水平三个层次抽样，农户抽样采用随机入户的方式。

具体步骤为：首先把四省的县、县级市按照单位面积农业机械总动力进行排序，分为高、中、低 3 个组，分别从每个组中随机抽取 1 个县（市），每个县（市）内根据农业机械水平分为高水平组、中等水平组和低水平组，在每个组随机抽取 1 个村，然后在每个村随机入户调查，每个村调查 30 户农户。这样在四个省内，共抽取了 12 个县（市），36 个村，获得样本 1080 份。

本文设计的调查问卷主要包括 5 部分内容。

（1）农户基本特征。包括户主年龄和性别、受教育水平、家庭人口、财务状况、劳动力人数等；

（2）生产经营特征。包括耕地面积、地块细碎程度、种植的主要作物结构、产出及投入水平、生产环节农机作业情况、收入等。

（3）农业机械的拥有情况和购置意愿。包括农户是否拥有农机、拥有何种农机、农机购置年份、机械折旧与维修情况，近期是否有购置农机的打算、如果可以获得补贴是否会购置农机等。

（4）农机作业经营情况。针对拥有大型拖拉机、联合收割机的农户，详细调查其农机经营情况，包括拥有农机的购置价格、是否获得补贴、作业面积、成本收益等。

（5）农机信息获取情况。包括两个方面，一是对农机购买和使用信息的获取情况，包括农户对农业机械品牌及价格、农业机械技术操作及维修、农机作业市场等信息的掌握情况；二是购机补贴政策信

息的获取情况，信息获取渠道、对补贴各项内容了解程度以及政策评价等。

2.3.2 农业部全国农村固定观察点数据

以实地调研获取的农户数据可以看成是不同农业种植制度下的农户购机行为的代表，以局部用来反映总体状况。除了实地调研以外，本研究还采用农业部全国农村固定观察点调查系统收集的农户数据，该数据收集范围广，内容丰富，数据积累情况好，能够准确全面地反映全国各省农户农机购置行为特征，可以与实地调研数据作对比。从固定观察点获取的数据中，可以获得 2011 年以来农户土地拥有状况、家庭农业机械拥有量、家庭生产经营状况、种植业生产资料购买情况、家庭收支情况等数据，其中，家庭收支中有专门的购置和更新大型农业机具补贴收入情况调查，是本研究所需要的关键数据。

2.3.3 统计数据

从宏观上评估农机购置补贴政策对农业机械使用效率的影响，需要使用省级层面的农业机械投入、产出以及其它农业生产相关数据。各省的数据主要来源于农业部农业机械化管理司每年出版的《全国农业机械化统计年报》和农业部南京农业机械化研究所出版的《中国农业机械化年鉴》，本研究所需要 2000—2015 年各省的农业机械动力水平、农业机械原值和净值、农业机械化水平、农机作业投入和产出、中央农机购置补贴资金投入等数据均有统计，目前已完成数据收集工作。人均地区生产总值来自历年《中国统计年鉴》，农村劳动力人均受教育年限、耕地有效灌溉率等农业生产数据来源于历年《中国农村统计年鉴》，年平均气温、年日照时数使用各省（区）省会城市的数据替代，相关数据来自历年《中国气象年鉴》，数据有待收集整理。

2.4 拟解决的关键问题

（1）分析购机补贴政策效果，从宏观层面评价补贴政策对农业机械使用情况的影响，关键在于测度出各省农业机械使用效率的动态变化。本研究拟在运用 DEA-Malmquist 方法测度出 2000—2015 年各省农业机械使用效率的基础上，构建 Tobit 模型分析补贴政策对农业机械使用效率的影响。

（2）农户是否购买农机和农机购买数量是两个阶段的决策，并且只有选择购买农机的农户才能观测到购买数量，必须构建适当的农户农机购置决策模型，把两阶段的决策有效结合起来。本研究拟采用双栏式模型，估计购机补贴政策和信息获取情况对农户购机行为的影响。

（3）评价购机补贴政策的合规性，核心问题是依据 WTO 多边农业协定规则，确定补贴政策的箱体属性。但长期以来，学者们对农机购置补贴的研究一直局限于国内层面，政策研究不充分，成果积累不足。

2.5 研究特色与创新性

（1）对购机补贴政策效果的已有研究多是从某个侧面出发，政策分析不全面。本文尝试综合分析购机补贴政策的直接间接效果、宏观微观影响和合规性，对购机补贴政策做出系统深入的评价，旨在形成更加系统全面的表达。

(2) 重视购机补贴政策的特殊性，即补贴改变农业机械存量进而影响机械使用效率，力图在补贴政策的直接效果评价方面取得突破。

(3) 尝试放松目前常用模型的基本假定，探讨在信息不完全的背景下购机补贴政策和信息获取程度对农户购机行为的影响，有望得到对现实更好的解释。

(4) 随着补贴引起的农产品国际贸易争端日益激烈，从国内和国际两个层面评价购机补贴政策至关重要。本文尝试在 WTO 农业协定框架下，明确购机补贴政策的合规性，并试图给出完整的政策应对方案，相关成果可以弥补以往研究的不足。

2.6 技术路线与可行性分析

2.6.1 技术路线

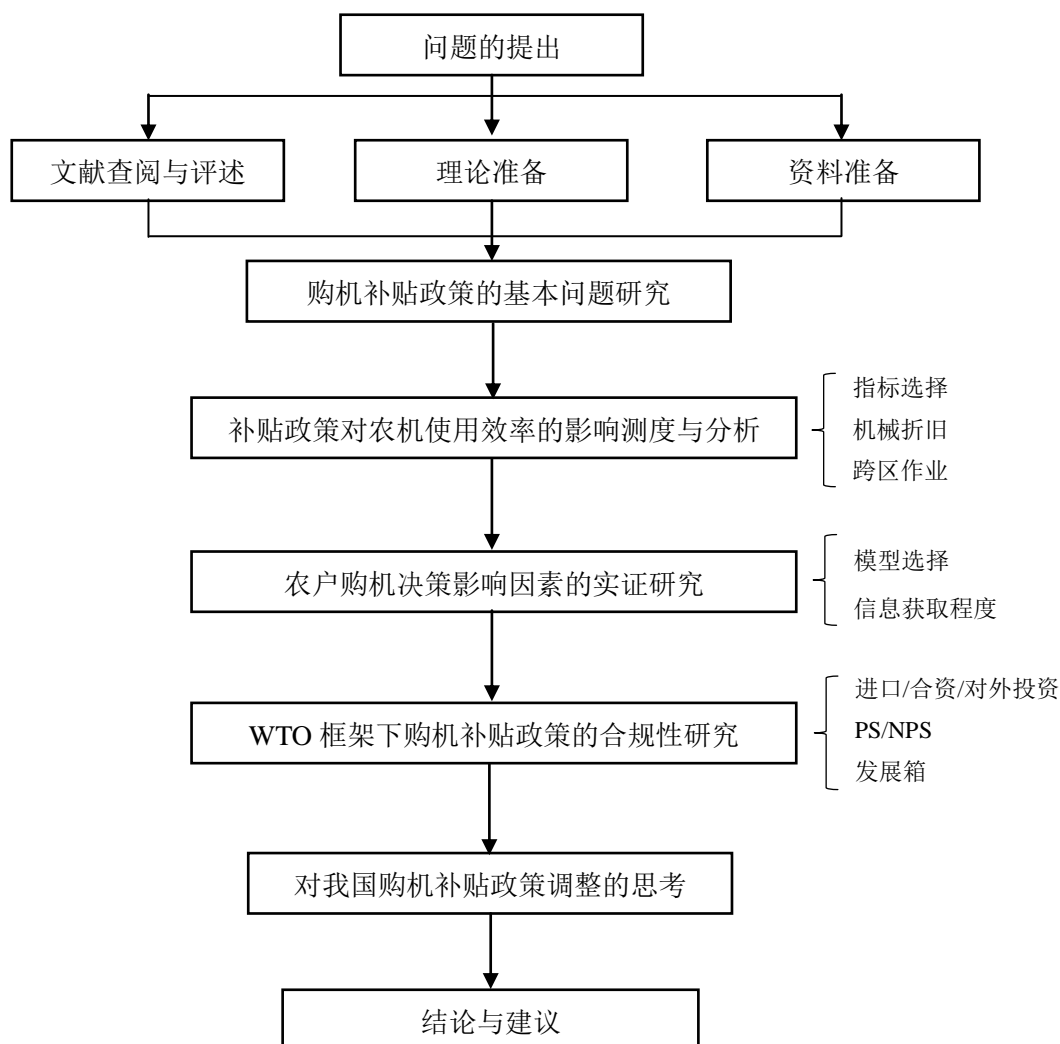


图 2 研究的技术路线

2.6.2 可行性分析

（1）研究目标明确，研究问题和背景清晰，方案设计紧密围绕所要解决的关键问题展开，研究工作能够按时完成；

（2）省级层面农业机械投入和产出数据有较好的前期积累，相关资料具有可获得性；

（3）为收集农户农业生产和农机购置信息而设计的实地调研方案具有可操作性，且有一定的经验积累，确保数据资料的可获得性；

（4）对实证方法及计量软件分析进行过专门的培训学习，熟悉数据分析过程；

（5）论文工作有相关的科研课题做支撑，导师给予悉心指导，对论文质量和进度进行监督把控。

2.7 研究进度与时间安排

- 2016.05——2016.10 农机购置补贴政策梳理，文献资料收集、阅读和归纳整理，论文方案初步设计；
- 2016.11——2017.03 撰写文献综述，完善论文方案，进行数据的收集整理和研究方法学习；
- 2017.04——2017.08 做好方法准备，开始论文写作，设计调研方案，完成调研并整理调查数据；
- 2017.09——2017.10 数据分析和处理；
- 2017.11——2018.07 论文写作，完成初稿；
- 2018.08——2018.12 论文初稿的讨论、补充与修改；
- 2019.01——2019.06 完成论文终稿，准备答辩。

3、研究基础

3.1 研究基础及已有研究成果

（1）在硕士和博士阶段的课程学习中掌握了一定的西方经济学、计量经济学、农业政策学和国际贸易学基础。

（2）在进行本研究之前参与了导师主持的“十三五农业机械化发展外部环境及支撑条件研究”、“农机购置补贴信息及管理體系研究”、“省级农机购置补贴信息公开专栏抽查”、“农机购置补贴政策创新跟踪评估”、“农机购置补贴 WTO 规则研究”、“后巴厘农业谈判视角下的中国农业国内支持研究”等课题，为本研究的研究思路和研究方法提供基础支持。

（3）论文发表情况：

潘彪,陈红华,田志宏.收入增长对台湾居民食物消费结构的影响 [J].台湾农业探索, 2016（03）:1-5.

潘彪,李军,田志宏.茶叶出口萎缩是中国对外贸易条件恶化的主要原因吗？——来自历史的证据 [J].中国农业大学学报（社科版），2016（审稿中）

3.2 可能存在的困难

（1）评估农机购置补贴政策对农业机械使用效率的影响，涉及到农业机械作业指标选取和机械分类等专业技术知识，目前对这方面的知识掌握有限，拟补习农业机械工程的相关课程知识。

（2）构建农户农业机械购置决策模型所需要的数据样本量较大，需要在多个省份开展农户调研，工作量较大。拟结合相关课题开展调研，借助课题组成员力量完成。