

农业机械化对农户收入的影响及区域差异研究

黎家麟

广东海洋大学经济学院

DOI:10.32629/as.v8i12.3559

[摘要] 本文基于第三次全国农业普查数据,运用计量方法系统研究了农业机械化对农户收入的影响及区域差异。研究发现:农业机械化显著促进农户增收,但效应存在区域异质性,西部地区因政策支持与基础薄弱,增收效果更强;人力资本未能发挥正向调节作用,反映“技能—技术”错配问题;经营规模调节效应不显著。结论经稳健性检验可靠。建议政策应因地制宜,强化技能培训与发展社会化服务,促进农机与农户有效衔接。

[关键词] 农业机械化; 农户收入; 异质性影响; 区域差异

中图分类号: S23 **文献标识码:** A

Study on the influence of agricultural mechanization on farmers' income and regional differences

Jialin Li

Guangdong Ocean University School of Economics

[Abstract] Based on the data of the third national agricultural census, this paper systematically studies the influence of agricultural mechanization on farmers' income and regional differences by using econometric methods. The results show that agricultural mechanization significantly promotes farmers' income increase, but the effect is regional heterogeneity, and the effect of increasing income is stronger in the western region because of weak policy support and foundation; Human capital fails to play a positive regulatory role, reflecting the mismatch of "skills-technology"; The adjustment effect of business scale is not significant. Conclusion It is reliable by robustness test. It is suggested that policies should be tailored to local conditions, strengthen skills training and develop socialized services, and promote the effective connection between agricultural machinery and farmers.

[Key words] agricultural mechanization; Farmers' income; Heterogeneous influence; Regional differences

1 引言

1.1 研究背景与意义

在乡村振兴与农业现代化背景下,农业机械化对提升生产效率与促进农民增收具有关键作用。然而,其效果受经营规模、区域条件等因素影响,存在复杂性。现有研究虽确认了机械化的增收效应及存在的区域、群体异质性,但对多重因素协同作用的机制及其微观基础探讨不足。为此,本文系统分析机械化对农户收入的影响,并重点考察其区域差异及人力资本、经营规模的调节作用,为差异化政策制定提供依据。

1.2 文献综述

既有研究普遍证实农业机械化具有增收效应,但其作用形态存在非线性与空间溢出特征^[1-7]。异质性分析表明,机械化的效益因经营规模与农户类型而异^[8-10]。区域比较显示,机械化发展及其经济贡献存在明显的东中西梯度差异^[11-14]。作用机制上,人力资本与基础设施常被视为重要调节因素^[15-18]。然而,现有研

究对机械化与现代农业要素协同机制,以及异质性背后的微观行为动态探讨仍显不足。本文试图在此方面深化。

2 理论基础与研究假设

基于要素投入、规模经济、区域异质性及技术互补理论,本文提出以下假设:

H1: 农业机械化水平的提升能够显著促进农户收入增长,即机械化水平越高,农户人均纯收入越高。

H2: 农业机械化对农户收入的促进效应存在经营规模异质性,规模农业经营户的机械化收入效应显著强于普通农户。

H3: 农业机械化对农户收入的影响存在区域异质性,东部地区机械化的收入效应最强,中部地区次之,西部与东北地区相对较弱。

H4: 人力资本水平(以农业生产经营人员受教育程度为代理指标)能够正向调节农业机械化对农户收入的促进效应,即人力资本水平越高,机械化的收入增长效应越显著。

3 研究设计

3.1 数据来源

本文核心数据来源于第三次全国农业普查的地区汇总数据,涵盖31个省(市区)的农业机械、耕地、经营类型、人员特征及基础设施等指标。区域经济与政策数据取自《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》,作为补充与控制变量。

3.2 变量定义

变量定义(见表1)。被解释变量为农户人均纯收入,以经营性收入与工资性收入之和估算。核心解释变量为农业机械化水平,以单位耕地面积主要农机拥有量衡量。调节变量包括经营规模、区域虚拟变量及人力资本。控制变量涵盖基础设施、土地质量、住房结构与区域人均GDP。

表1 数据集变量结构表

变量名	变量说明
Income	农户人均纯收入
Mechanization	农业机械化水平
Scale1	规模农业经营户占比
Scale2	实际经营耕地面积
Region1	中部地区虚拟变量
Region2	西部地区虚拟变量
Region3	东北地区虚拟变量
Human	人力资本水平
Infra	农村基础设施
Land	土地质量
House	农户住房结构
GDP	区域经济水平

3.3 模型设定

基准回归模型:为检验农业机械化对农户收入的基准影响,构建OLS回归模型如下:

$$Income_j = \alpha_0 + \alpha_1 Mechanization_j + \alpha_2 Human_j + \alpha_3 Infra_j + \alpha_4 Land_j + \alpha_5 House_j + \alpha_6 GDP_j + \varepsilon_j \quad (1)$$

异质性分析模型:为检验经营规模与区域特征的异质性影响,在基准模型中引入交互项:

$$Income_j = \beta_0 + \beta_1 Mechanization_j + \beta_2 Mechanization_j \times Scale_j + \beta_3 Scale_j + \beta_4 Mechanization_j \times Region_j + \beta_5 Region_j + \sum \beta_k Control_j + \mu_j \quad (2)$$

调节效应模型:为检验人力资本的调节作用,引入机械化水平与人力资本的交互项:

$$Income_j = \gamma_0 + \gamma_1 Mechanization_j + \gamma_2 Human_j + \gamma_3 Mechanization_j \times Human_j + \sum \gamma_k Control_j + v_j \quad (3)$$

稳健性检验模型:替换核心解释变量,采用“农机投入强度”(各地区农机总价值/农业总产值)替代“单位耕地农机拥有量”进行回归;采用工具变量法,选取“各地区农机补贴资金占农业支出的比例”作为机械化水平的工具变量,缓解内生性问题,采用2SLS回归进行检验。

4 实证分析

4.1 描述性统计

样本描述性统计显示,农户人均纯收入均值为13367.1元,标准差较大(3117.59)表明地区间收入差距明显。农业机械化水平平均为30.85台/千公顷,但区域间分布极不均衡(8.7~64.3)。规模经营户占比仅为2.01%,人力资本水平呈现东高西低特征(东北68.5%,西部42.1%),各控制变量亦存在显著地区差异。

4.2 基准回归分析

基准回归结果显示(见表2),在控制人力资本及其他因素后,机械化水平每提升1单位,农户人均纯收入显著增加约79.3元($p < 0.1$),支持假设H1。土地质量对收入亦有显著正向影响,而人力资本及其他控制变量未呈现显著直接效应。

表2 基准回归关键结果

变量	系数	t值
常数项	9715.455**	2.56
机械化水平	79.301*	2.03
人力资本水平	-69.295	-0.97
土地质量	146.117***	2.93
控制变量	已控制	—
R ²	0.994	
观测值	31	

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著;括号内为t统计量。

4.3 异质性分析

异质性分析表明,机械化增收效应存在区域分化(见表3)。以东部为参照,西部地区交互项系数显著为正(78.894, $p < 0.1$),说明其边际增收效应更强。经营规模交互项未通过显著性检验,假设H2未获支持。控制变量中,人力资本、土地质量与区域经济水平影响显著。

4.4 调节效应分析

调节效应结果显示(见表4),机械化与人力资本的交互项系数显著为负(-2.775, $p < 0.05$),表明人力资本未增强反而削弱了机械化的增收效应,假设H4不成立。这可能源于农村高素质劳动力非农转移导致的“技能—技术”错配。

表3 异质性分析关键结果

变量	系数	t值
机械化水平	135.542**	2.57
机械化×规模占比	-9.649	-1.55
机械化×西部地区	78.894*	1.89
控制变量	已控制	—
R ²	0.995	

注: **、*、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著; 括号内为t统计量。

表4 调节效应分析关键结果

变量	系数	t值
机械化水平	291.597**	2.75
机械化×人力资本	-2.775**	-2.13
控制变量	已控制	—
R ²	0.995	

注: **、*、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著; 括号内为t统计量。

4.5 稳健性检验

为检验结论稳健性, 本研究分别以“农机投入强度”替代核心变量, 以及以“农机补贴占比”为工具变量进行2SLS估计。两种方法下, 机械化对农户收入的正向影响依然保持, 且系数方向与显著性未发生实质性改变, 表明基准回归结果具有较好的稳健性。

5 研究结论与政策建议

5.1 研究结论

本研究证实, 农业机械化对农户收入具有显著促进作用, 且效应存在区域异质性(西部强于东部)。人力资本未发挥预期正向调节作用, 暗示“技能-技术”错配问题。经营规模的调节效应在当前样本中不显著。

5.2 政策建议

(1) 因地制宜: 西部强化补贴与配套, 东部推动智能农机升级。(2) 技能匹配: 加强农机实操与维护培训, 建立资格认证体系。(3) 服务共享: 大力发展农机合作社、租赁等社会化服务, 助力小农户接入机械化。(4) 区域协同: 搭建技术交流平台, 促进跨区域经验扩散。

5.3 研究局限与展望

基于各地区汇总数据, 难以捕捉微观异质性, 未来需结合农户调查数据深入探讨。

[参考文献]

[1]黄芬.农业机械化对农民收入的影响——基于德阳市区域面板数据的实证分析[J].中国农机化学报,2025,46(7):346-352.

[2]严天强.农业机械化对农村居民收入的影响研究[J].山西农经,2023,(02):13-15+78.

[3]薛宇霏,潘旭华.农业机械化对农村居民收入的影响——基于农村劳动力转移中介作用的实证分析[J].山东农业大学学报(社会科学版),2022,24(04):18-25+179.

[4]刘桂英.农业机械化与农民收入——以经营规模与劳动力转移为调节变量[J].中国农机化学报,2025,46(06):271-279.

[5]赵清俊,周雨菡.农业机械化发展对农民收入的时空影响研究[J].南方农机,2025,56(02):32-35.

[6]马玉婷,叶初升.共同富裕视域下农业机械化的城乡收入分配效应[J].南开经济研究,2024,(11):195-211.

[7]汪增洋,朱华岳.农业机械化对城乡收入差距影响的实证分析[J].兰州财经大学学报,2022,38(05):105-115.

[8]胡贤辉,何丽华,谭芬,等.异质性农户耕地利用效率及其影响因素[J].水土保持研究,2025,32(05):352-362+383.

[9]张应良,杨飞韵,龚燕玲.种粮农户参与农民专业合作社的效应评价及其异质性分析——基于10省农户调研数据[J].西南大学学报(自然科学版),2024,46(10):118-133.

[10]高雪,吴丽丽.农地经营规模对农业碳排放的影响效应及地区异质性分析[J].中国农机化学报,2024,45(06):303-311.

[11]李文会,周常春.农业机械化对农业区域经济发展影响研究[J].中国农机化学报,2024,45(04):294-301.

[12]付华.农业机械化发展对粮食生产的影响——基于机械异质性和区域异质性的分析[J].财经科学,2020,(12):40-55.

[13]徐艳兰,刘亚琼.农业机械化与区域经济发展协调度的空间异质性[J].农机化研究,2018,40(04):31-36.

[14]刘英辰.中国农业机械化发展区域差异性研究[J].南方农机,2020,51(16):17-18.

[15]王轶,魏子仪,江小辉.数字人力资本推动我国共同富裕实现路径研究——聚焦数字人力资本对居民收入增长促进作用视角的分析[J/OL].价格理论与实践,1-7.

[16]姚战琪.共同富裕背景下数字基础设施建设对居民收入水平与地区收入差距的影响[J].武汉大学学报(哲学社会科学版),2024,77(06):104-118.

[17]詹筱媛,张丽君,刘晴,等.数字基础设施建设对居民收入机会不平等的影响——基于中国地市级面板数据[J].经济问题探索,2024,(07):172-190.

[18]金阳,满桐彤.农业技术进步、农村人力资本投资与农业发展的关系研究——基于东北三省PVAR模型的实证分析[J].农业经济与管理,2022,(06):38-45.

作者简介:

黎家麟(2002--),男,汉族,广东人,研究生,研究方向:农村社会发展。