

不同规模农户农业生产效率差异及影响因素研究

——基于 DEA-Tobit 模型的实证分析

刘依杭¹

(河南省社会科学院 农村发展研究所, 河南 郑州 450002)

【摘要】: 文章基于小麦主产区 4 个省份 946 个不同规模农户的调查数据, 利用 DEA 模型和 Tobit 回归模型分析了小农户和家庭农场农业生产效率的影响机制。结果表明: 家庭农场的农业生产效率明显高于小农户的农业生产效率, 家庭农场的生产效率与经营规模呈倒“U”型变化特征; 在影响因素方面, 土地肥沃程度与农业技术指导对小农户和家庭农场的农业生产效率均有显著正向影响; 家庭农场更倾向于通过提高受教育程度和增加单块耕地面积来提升农业生产效率; 而小农户的农业生产效率对农户年龄和农户从事农作物种植年限呈现出较强的依赖性。基于此, 建议有针对性地加大农业技术指导, 适度扩大农业生产经营规模, 加强小农户与新型农业经营主体之间的合作与联合, 促进农业生产向高质量发展。

【关键词】: 小农户 家庭农场 农业生产效率 影响因素

【中图分类号】: F325.12 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1671-4407(2021)05-113-06

粮食安全是关系国计民生的重大全局性战略问题。自党的十八大以来, 我国确定了“谷物基本自给, 口粮绝对安全”的国家粮食安全战略, 党的十九大报告也再次强调“把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”。由于我国人多地少的基本国情, 土地平均分配的承包经营制度以及承包土地调整带来的土地细碎化问题, 目前仍有许多小规模农户存在于农业生产领域, 小农户与新型农业经营主体并存的现象仍将长期存在。如何推动多种形式的合作与联合, 促进小农户和现代农业发展有机衔接, 提升粮食综合生产能力, 已成为当前亟待解决的现实问题。

近年来, 有关农业生产效率影响的研究主要表现在土地流转、技术采纳、农业结构三个方面。在土地流转方面, 刘卫柏等^[1]剖析了我国土地流转情况对农业生产效率的影响, 发现土地流转过程中农业机械设备的先进化程度能够影响农业生产效率。李邦熹和葛颖^[2]通过 DEA-SFA 模型的二次相对效益分析法考察了土地流转速度对农业生产效率的影响, 研究发现土地的转入和转出都能在一定程度上提高农业生产效率。但也有一些学者认为, 土地流转与农业生产效率并没有显著的正相关关系^[3-4]。在技术采纳方面, 不少学者认为新技术采纳对农业生产效率提升起到了至关重要的作用^[5], 如高鸣和宋洪远^[6]使用 DEA-Moran's I-Theil Index 模型, 依据 1978—2012 年 31 个省份的面板数据测量了中国各省份粮食生产技术效率值, 结果表明, 农业科技贡献率的提升促进了粮食生产技术效率的提高。李谷成^[7]发现除了农业技术的提升, 加强农业生产方面的研究和开发以及农业基础设施的建设也是促进农业生产全要素生产率提升的显著影响因素。在农业结构方面, 学界之间存在较大差异。郝晓燕等^[8]研究发现, 农业种植结构会对农业全要素生产率产生负面作用。玉珏等^[9]研究了多项因素对农业全要素生产率的影响, 发现工业化进程、土地利用情况、地理因素等会对农业生产效率的提升起到显著正向影响, 而电力利用情况等因素所起到的作用效果不显著。纪月清等^[10]

作者简介: 刘依杭, 硕士, 助理研究员, 研究方向为农业经济与管理。E-mail:hnskylyh@126.com

基金项目: 河南省哲学社会科学规划项目“新时期河南小农户参与农业全产业链的选择偏好及路径研究”(2020CJJ088); 河南省软科学研究项目“新时代背景下小农户参与农业产业链的行为意愿及路径选择”(212400410061)

研究发现，影响农户农机整体需求情况和需求结构的因素有农业劳动力数量、耕地面积两个因素，并从微观视角剖析了农业要素禀赋结构对农业技术发展的影响及其作用机制。

目前对农业生产效率影响的研究主要聚焦于对农户这一微观主体的某一环节^[11-12]。在现阶段传统小规模农户和新型农业经营主体并存的格局下，对农业生产效率的影响研究不能只局限于农户个体，还应考虑到其他经营主体和农业服务组织^[13]。正是这些经营主体在现代农业中不同环节、不同层面的差异化功能定位和分工，促使农业发展所需的各种资源要素活跃起来^[14]。新型农业经营主体作为现代农业发展的新生力量，其发展并非是对小农户的简单替代，与传统小农户相比，新型农业经营主体的经营特征和目标也有了更显著、更倾向于市场经济主体的变化^[15]。随着农业经营方式转变与创新，新型农业经营主体在提升农业生产效率中的作用是否明显？哪些因素是影响不同主体农业生产效率的关键因素？这些问题不仅关系着农业经营方式的创新和发展，更关系着国家粮食安全的保障和农业竞争力的提高。

本文利用小麦主产区 4 个省份的调查数据，对传统小农户和家庭农场两种不同规模农户的小麦生产投入情况进行比较分析，研究当前多种农业经营主体并存形式下，不同规模农户的农业生产效率是否存在显著差异，以及哪些因素是影响其生产效率的关键因素，予以从哪些方面改进等，以期在提升农业生产效率的研究上能有所推进。

1 数据来源及研究方法

1.1 数据来源

本研究数据来源于 2019 年 7—9 月课题组在小麦主产区河南、山东、安徽、河北 4 省进行的实地调查。基于科学性、数据多样性和可获得性的原则，对 4 省小农户和家庭农场的小麦生产投入情况进行调查。在调研样本量的选取上，课题组成员通过对调研地获得的数据进行分层随机抽取（各地区家庭农场数量占不同规模农户总数量的比例较少，在不同地区分层随机抽样中，抽取的小农户样本量明显高于家庭农场的样本量）。在河南共随机抽取小农户 201 户、家庭农场 93 户，在山东共随机抽取小农户 171 户、家庭农场 104 户，在安徽共随机抽取小农户 152 户、家庭农场 75 户，在河北共随机抽取小农户 142 户、家庭农场 62 户。本文将种植规模在 50 亩（1 亩=1/15 公顷）及以上的样本界定为家庭农场，将种植规模在 50 亩以下的样本界定为小农户。此次共收回调查问卷 1000 份，其中有效问卷 946 份（632 份小农户，314 份家庭农场）。问卷主要涉及两种不同规模农户的个人禀赋、家庭禀赋、农业投入产出、农业技术指导等相关信息。样本农户的基本统计特征如表 1 所示，两种不同规模农户的样本分布中，小农户所占比例较大，占样本总数的 66.81%，家庭农场占 33.19%。

表 1 样本农户的基本统计特征

类型	样本农户分布(个)	各类型占比情况/%
小农户	河南(191)、山东(162)、安徽(144)、河北(135)	66.81
家庭农场	河南(87)、山东(98)、安徽(71)、河北(58)	33.19

1.2 研究方法

1.2.1 数据包络分析法

生产效率的测度方法主要有指标分析法和前沿分析法两类。其中，指标分析法属于绝对效率指标，主要用于评价企业财务状况和经营情况；前沿分析法根据是否已知生产函数的具体形式分为参数法和非参数法，前者以随机前沿分析(SFA)为代表，后

者以数据包络分析 (DEA) 为代表。数据包络分析是用于评价具有相同类型的多投入、多产出决策单元的相对效率的线性规划方法, 其主要优点是可以对多个决策单元进行比较, 而且不需要假设具体的生产函数形式, 直接把每个农户作为决策单元, 并根据 Färe 等^[16]改进的方法, 以决策单元的投入和生产指标构建生产最佳前沿面, 从而测度每个农户的农业生产相对效率。落在最佳前沿面上的决策单元, 其效率值为 1; 未落在最佳前沿面上的决策单元则为无效, 效率值介于 0~1 之间。在运用的数据包络分析方法中, 最具代表性的 DEA 模型为规模报酬不变的 CCR 模型和规模报酬可变的 BCC 模型。由于研究问题侧重点不同, DEA 模型可以进一步划分为投入导向型和产出导向型。本文旨在分析不同规模农户的农业生产效率, 因此, 将农作物产量定为产出, 将人工投入、化肥投入、机械投入、其他经营性投入定为投入。通常来说, 农作物的产量是不可控变量, 但投入是可控变量。因此, 结合实地调研情况, 本文将采用投入导向型的规模报酬可变模型对不同规模农户的农业生产效率进行测度。具体函数形式如下:

$$\begin{cases} \min[\theta - \varepsilon(e's^- + e's^+)] \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i x_i + s^- = \theta x_0 \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i y_i - s^+ = y_0 \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1 \\ \lambda_i \geq 0; i=1, 2, \dots, n; s^- \geq 0, s^+ \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

式中: x_i 和 y_i 分别表示投入要素和产出要素, n 为决策单元的个数; ε 为非阿基米德无穷小量, 在以往文献中通常设定为极小的正数^[17-18]; λ_i 为各决策单元系数; e' 是单行向量; s^- 和 s^+ 分别为投入和产出的松弛变量; θ ($0 \leq \theta \leq 1$) 为决策变量, 即决策单元的生产效率, 也就是综合技术效率, 当 $\theta = 1$, 则为决策单元技术有效, 当 $\theta < 1$, 则为决策单元技术无效; x_0 和 y_0 分别是决策单元的原始投入和产出指标。

1.2.2 Tobit 模型

在采用 DEA-BCC 模型对农业生产效率评价的基础上, 采用 Tobit 回归模型进行第二阶段的农业生产效率影响因素分析。Tobit 模型的函数表达式如下:

$$y_i^* = \beta' x_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

$i=1, 2, \dots, n$; 若 $y_i^* > 0$, $y_i = y_i^*$; 若 $y_i^* \leq 0$, $y_i = 0$

式中: y_i^* 为潜变量; y_i 为观察到的实际因变量; x_i 为自变量; β' 为相关系数向量; ε_i 为随机误差项, 且 $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ 。

2 指标选取及统计性描述

2.1 不同规模农户农业投入与产出现状

通过实地调查数据, 本文将不同规模农户的投入和产出进行效率分析, 共选取 4 个投入指标, 即人工投入、化肥投入、机械投入、其他经营性投入; 产出指标为单位面积农作物产量。

从投入和产出的情况(表 2)来看,不同规模农户之间存在差异。在产出方面,家庭农场农作物平均产量为 6312kg/hm²,小农户农作物平均产量为 6432kg/hm²。从要素投入来看,除化肥投入以外,其他投入要素的分布情况均有较大差异。在人工投入上,家庭农场人工投入为 161d/hm²,约为小农户人工投入 316d/hm²的一半;在机械投入上,家庭农场机械投入为 2252 元/hm²,比小农户机械投入高 314 元/hm²;在其他经营性投入上,家庭农场其他经营性投入为 798 元/hm²,小农户其他经营投入为 1140 元/hm²,小农户明显高于家庭农场。说明由于小农户和家庭农场的土地经营规模不同,因此家庭农场的机械投入取代了人工投入,从而形成人工投入低、机械投入高的现象。

表 2 不同规模农户农业投入和产出情况

不同规模农户	类别	产量 /(kg/hm ²)	人工投入 /(d/hm ²)	化肥投入/(元 /hm ²)	机械投入/(元 /hm ²)	其他经营性投入/(元 /hm ²)
家庭农场	平均值	6312	161	2423	2252	798
	标准差	885	48	257	385	285
	最大值	8050	314	3420	3420	1325
	最小值	5000	92	1568	1568	299
小农户	平均值	6432	316	2374	1938	1140
	标准差	780	160	356	527	228
	最大值	8450	855	3320	3848	1853
	最小值	4333	114	1482	285	257

2.2 不同规模农户农业生产效率影响因素的特征统计

为有效分析不同规模农户农业生产效率差异的影响,在指标选取上从不同角度综合分析各影响因素,并不受农户的主观意识控制。其影响因素可分为农户特征、经营特征、自然地理特征,根据各指标特征采用 Tobit 模型分析不同规模农户农业生产效率的差异性。

农户特征包括农户年龄、农户受教育水平、农业收入占总收入比例。由于农业在生产过程中需要投入一定的体力和技术,因此农户年龄越大,相对而言体力状况也就越差,从而导致农业生产效率降低。而受教育程度越高,则意味着吸收新技术和抵御风险的能力越强,从而能够有效促进农业生产效率的提升。农业收入占总收入比例越大,则表明农业收入对家庭的贡献越大,农户更加依赖于农业生产,更倾向于通过引入新技术来提高农业生产效率。

经营特征包括农作物种植面积、农户从事农作物种植年限、农业技术指导。通常认为,农作物种植规模越大,分摊到单位面积土地上的劳动力和资本的数量就会减少,从而农业生产效率就会降低,但也有些研究表明二者的关系并非如此^[19-20]。农户从事农作物种植的年限越长,对农作物种植过程中的经验感知就越丰富,可能会对农业生产效率产生正向的影响。农业技术指导通常意味着可以较快采用新品种、新技术或植保措施,这将对提高和稳定农作物产量产生积极作用。

自然地理特征包括土地肥沃程度、土地细碎化程度。一般认为土地越肥沃,相同投入获得的产量就越多,农业生产效率也就越高。土地细碎化程度越高,则意味着越不便于农户大面积机械化作业,从而阻碍农业生产效率的提高,但也有研究发现土

地细碎化程度对其产出并没有产生负向影响^[21-22]，本文以农户的单块耕地面积来表示土地细碎化程度，以此验证土地细碎化程度对农业生产效率的影响。

由表 3、表 4 可知，从影响不同规模农户农业生产效率的因素及其指标来看，家庭农场农作物种植面积远远高于小农户，在样本数据中最大值为 26.66hm²。家庭农场农户受教育水平平均值为 1.69，比小农户受教育水平平均值略高，土地肥沃程度比小农户也略好。在农业收入占总收入比例中，家庭农场农业收入占总收入的 85%，明显高于小农户，说明家庭农场对农业生产具有高度的依赖性。从农业技术指导的情况来看，62%的家庭农场都接受过农业技术指导，而小农户接受农业技术指导的只有 31%，主要原因是小农户更多是依靠于经验积累来种植。

表 3 不同规模农户农业生产效率影响因素的指标选取

变量	变量解释
农作物种植面积	单位为 hm ²
农户受教育水平	小学及以下=1；初中=2；高中/中专=3；大专及以上=4
农户年龄	≤40 岁=1；41~50 岁=2；51~60 岁=3；60 岁以上=4
农户从事农作物种植年限	≤10 年=1；11~20 年=2；21~30 年=3；31~40 年=4；40 年以上=5
单块耕地面积	单位为 hm ²
土地肥沃程度	贫瘠=1；一般=2；肥沃=3
农业收入占总收入比例	在 0~1 之间
农业技术指导	无=0；有=1

表 4 不同规模农户农业生产效率影响因素的特征统计

不同规模农户	类别	农作物种植面积	农户受教育水平	农户年龄	农户从事农作物种植年限	单块耕地面积	土地肥沃程度	农业收入占总收入比例	农业技术指导
家庭农场	平均值	9.43	1.69	2.76	3.05	3.27	2.01	0.85	0.62
	标准差	9.81	0.58	0.72	0.89	2.15	0.62	0.12	0.46
	最大值	26.66	3.00	4.00	5.00	7.40	3.00	0.95	1
	最小值	3.68	1.00	1.00	1.00	1.59	1.00	0.49	0
小农户	平均	0.81	1.57	2.70	3.16	0.31	1.87	0.32	0.31

值									
标准差	0.64	0.55	0.92	1.23	0.25	0.71	0.23	0.45	
最大值	3.32	3.00	4.00	5.00	1.43	3.00	0.90	1	
最小值	0.14	1.00	1.00	1.00	0.07	1.00	0.05	0	

3 实证结果及分析

3.1 不同规模农户农业生产效率测度及对比分析

基于 DEA 模型对不同规模农户农业生产效率测度的结果(表 5)表明,小农户和家庭农场在农业生产效率上存在显著差异。第一,家庭农场的平均生产效率为 0.7890,高于小农户的平均生产效率 0.6819。第二,从各规模层效率值来看,家庭农场经营规模在 4.00hm²以下时,生产效率最低,而此后随着经营规模的扩大,生产效率也开始增长;当经营规模在 8.00~20.00hm²之间时,生产效率达到最大;当经营规模大于 20.00hm²之后,生产效率开始有所下降。可以看出,家庭农场的生产效率与经营规模呈倒“U”型变化,如图 1 所示。而小农户经营规模在 0.35~0.70hm²之间时,生产效率最低,小农户的生产效率与经营规模呈“U”型变化特征,如图 2 所示。说明经营规模在 0.35hm²及以下时,由于耕地面积小,小农户对农作物的种植大部分是以精耕细作为主,因此生产效率较高;当经营规模大于 0.70hm²时,小农户的农业生产效率随着经营规模的增大而逐渐提高。

表 5 不同规模农户各规模层平均生产效率

家庭农场		小农户	
各规模层/hm ²	平均生产效率	各规模层/hm ²	平均生产效率
>20.00	0.8047	>2.00	0.7259
(8.00~20.00]	0.8520	(1.40~2.00]	0.6872
(4.00~8.00]	0.7885	(0.70~1.40]	0.6820
≤4.00	0.7301	(0.35~0.70]	0.6349
—	—	≤0.35	0.7137
平均值	0.7890	平均值	0.6819
最大值	1.0000	最大值	1.0000
最小值	0.6010	最小值	0.4461

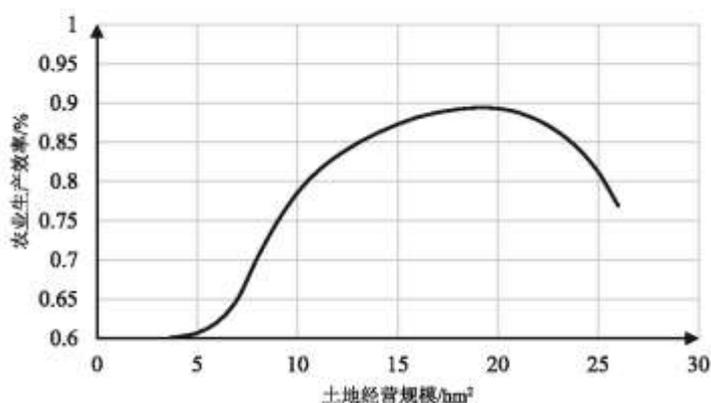


图1 家庭农场农业生产效率与土地经营规模分布

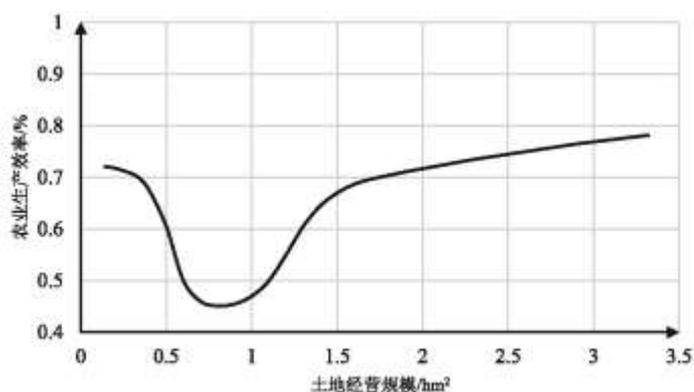


图2 小农户农业生产效率与土地经营规模分布

从不同规模农户农业生产效率值的分布情况(表6)来看,在调查样本中,有281户的农业生产效率值介于0.7~0.8之间,占总样本量的29.70%;农业生产效率值达到1的共有49户,占比为5.18%。家庭农场农业生产效率值均在0.6以上,超过一半以上的农户农业生产效率值介于0.7~0.9之间;小农户中有97户农业生产效率值介于0.6以下,超过一半以上的农户农业生产效率值介于0.6~0.8之间。从规模效率分布情况来看,在调查样本中,处于规模效率递增阶段的农户共有754户,占总样本量的79.70%,其中家庭农场有222户,小农户有532户,分别占各主体样本量的70.70%和84.18%,说明有近80%的农户可以通过增加投入来提高农业生产效率。

表6 不同规模农户农业生产效率值分布

效率值	全部		家庭农场		小农户	
	农户数/户	占比/%	农户数/户	占比/%	农户数/户	占比/%
$\theta=1.0$	49	5.18	43	13.69	6	3.96
$0.9 \leq \theta < 1.0$	79	8.35	54	17.20	25	0.88
$0.8 \leq \theta < 0.9$	192	20.30	92	29.30	100	15.86

$0.7 \leq \theta < 0.8$	281	29.70	75	23.89	206	32.60
$0.6 \leq \theta < 0.7$	248	26.22	50	15.92	198	31.28
$0.5 \leq \theta < 0.6$	86	9.09	—	—	86	13.66
$0.4 \leq \theta < 0.5$	11	1.16	—	—	11	1.76
规模效率递增	754	79.70	222	70.70	532	84.18
规模效率不变	89	9.41	50	15.92	39	6.17
规模效率递减	103	10.89	42	13.38	61	9.65

从不同规模农户的投入冗余情况(表 7)来看,在调查样本中,各要素投入冗余率在 20%左右,家庭农场各要素投入冗余率普遍低于小农户,约为小农户各要素投入冗余率的 1/2。说明不同规模农户在农业生产过程中均存在要素投入过度的情况,家庭农场在各要素投入匹配方面相比小农户更为合理。

表 7 不同规模农户平均投入冗余率

不同规模农户	平均生产效率	生产投入冗余率/%			
		人工	化肥	机械	其他
家庭农场	0.7890	9.75	11.95	11.88	14.26
小农户	0.6819	22.04	21.09	25.70	28.37
全部	0.7044	19.48	19.16	22.81	25.41

3.2 不同规模农户农业生产效率影响因素分析

采用 Tobit 模型对不同规模农户的农业生产效率影响因素进行分析,以不同规模农户的农业生产效率值作为因变量,以影响农业生产效率的各因素作为自变量,模型回归结果如表 8 所示。结果表明,影响小农户和家庭农场农业生产效率的主要因素存在显著差异。第一,农户受教育程度对家庭农场农业生产效率具有正向影响,并通过了显著性检验,但对小农户农业生产效率的影响并未通过显著性检验。说明小农户农业生产主要以传统生产要素和种植经验为主,缺乏科学的种植意识;而家庭农场更倾向于采用新技术,更懂得合理利用资源和信息,因此农户受教育程度对家庭农场的影 响较大。第二,农户年龄和农户从事农作物种植年限对小农户农业生产效率具有正向影响,并通过了显著性检验,但对家庭农场农业生产效率的影响并未通过显著性检验。说明随着农户年龄和农户从事农作物种植年限的增加,小农户对农作物种植的经验就会越丰富,从而能促进其农业生产效率的提升;而家庭农场农业生产经营一般较重视科学技术的投入,因此对农业生产效率的影响并不显著。第三,土地肥沃程度对小农户和家庭农场农业生产效率都具有正向影响,并通过了显著性检验;但单块耕地面积对家庭农场农业生产效率具有正向影响,对小农户农业生产效率的影响未通过显著性检验。说明无论是小农户还是家庭农场两种不同经营模式,土地肥沃或贫瘠都对农作物产出产生了较大影响;但对于单块耕地面积而言,由于家庭农场在土地流转机制下形成了较大的经营规模,因此能产生较大的规模效应降低生产成本,提高农业生产效率;而小农户由于空间上互不相连的单块耕地面积较小,通常无法实现地块的经济规模效应,因此对小农户农业生产效率的影响并不显著。第四,农业技术指导对小农户和家庭农场农业生产效率

都具有正向影响，并通过了显著性检验。由于农业技术指导有助于提升农业种植现代化水平，降低农业生产风险，提高经济效益，因此从某种意义上讲，对小农户和家庭农场农业生产效率提升都具有促进作用。第五，农作物种植面积和农业收入占总收入比例对小农户和家庭农场农业生产效率的影响未通过显著性检验，说明农作物种植面积和农业收入占总收入比例对农业生产效率的影响只具有一定的方向性。

表 8 Tobit 模型参数估计结果

变量	常数项	农作物种植面积	农户教育程度	农户年龄	农户从事农作物种植年限
家庭农场	0.5445***(-7.07)	-0.0000237(-0.43)	0.4658***(-2.80)	-0.01372(-1.22)	0.0076(-0.89)
小农户	0.4693***(-11.19)	0.0002404(-0.16)	-0.009062(-0.68)	0.0173**(-1.98)	0.0127**(-2.06)
变量	单块耕地面积	肥沃程度	农业收入占总收入比例		农业技术指导
家庭农场	0.0588**(-3.87)	0.0587***(-3.87)	-0.0281(-0.34)		0.0676***(-3.31)
小农户	0.0002502(-0.09)	0.0578***(-6.19)	-0.007900(-0.12)		0.0565***(-3.54)

4 主要结论及政策建议

本文基于小麦主产区河南、山东、安徽、河北 4 省的抽样调查数据，分析了不同规模农户农业生产效率差异及其影响因素。通过采用 DEA 模型测度生产效率和 Tobit 模型估计结果，研究发现：第一，不同规模农户农业生产效率存在显著差异，家庭农场的农业生产效率明显高于小农户的农业生产效率；在农业生产效率值分布上，家庭农场农业生产效率值一半以上介于 0.7~0.9 之间，生产效率与经营规模呈倒“U”型变化；小农户农业生产效率值一半以上介于 0.6~0.8 之间，生产效率与经营规模呈“U”型变化特征。第二，在调查样本中，处于规模效率递增阶段的农户占总样本量的 79.70%，其中，家庭农场和小农户分别占各主体样本量的 70.70%和 84.18%。从投入冗余情况来看，在调查样本中，各要素投入冗余率在 20%左右，家庭农场各要素投入冗余率普遍低于小农户，说明在农业生产过程中还存在要素投入过度的情况，需要合理优化各要素投入的比例结构，提高农业生产效率。第三，影响不同规模农户农业生产效率的因素存在显著差异，但土地肥沃程度和农业技术指导对小农户和家庭农场农业生产效率都有显著的影响，农户教育程度和单块耕地面积对家庭农场农业生产效率影响显著，农户年龄和农户从事农作物种植年限对小农户农业生产效率影响显著。

基于上述分析，本文提出如下政策建议：第一，加强农业技术指导，开展农作物品种改良及配套技术与示范推广，通过田间指导和技术研修等方式提高农户对新技术、新模式的接纳能力和应用能力。第二，适度扩大生产经营规模，鼓励创新土地流转形式，加快建立土地流转平台，规范土地流转程序，引导和支持小农户土地流转，促进规模经营发展，从而获得最佳的经济效益。第三，加强新型农业经营主体培育，充分挖掘、发挥其辐射带动作用，鼓励家庭农场、种粮大户、农民专业合作社等新型农业经营主体或服务主体成为技术采纳的引领者和示范者，通过组建家庭农场、农民专业合作社、产业化联合等多种形式带动小农户发展新产业、新业态拓展增收空间。第四，加强土壤改良，有效改善土壤质量，加大对农田基础设施和改良土壤质量的投入，建立耕地保护经济补偿制度，因地制宜地选择耕地修复路径，调动小农户和家庭农场等主体或服务主体参与土壤提质的积极性，增强农业竞争力，使其进入高质量发展的良性轨道。

参考文献：

[1]刘卫柏, 郑爱民, 彭魏倬加, 等. 农村土地流转与劳动生产率变化——基于 CIRS 调查数据的实证分析[J]. 经济地理,

2017(12): 195-202.

[2]李邦熹,葛颖.基于空间计量模型的土地流转速度对农业生产效率的影响分析[J].科学决策,2019(8):33-50.

[3]周炜.多元化经营背景下家庭农场水稻生产效率——基于全国农村固定观察点的实证研究[J].南京农业大学学报(社会科学版),2017(5):132-156.

[4]张德元,宫天辰.“家庭农场”与“合作社”耦合中的粮食生产技术效率[J].华南农业大学学报(社会科学版),2018(4):64-74.

[5]张瑞娟,高鸣.新技术采纳行为与技术效率差异——基于小农户与种粮大户的比较[J].中国农村经济,2018(5):84-97.

[6]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.

[7]李谷成.资本深化、人地比例与中国农业生产率增长——一个生产函数分析框架[J].中国农村经济,2015(1):14-30.

[8]郝晓燕,张益,韩一军.农产品贸易提升了中国农业全要素生产率吗?——基于双重门槛效应的检验[J].管理现代化,2017(5):15-19.

[9]玉珏,宋文飞,韩先锋.中国地区经济的收敛性分析——基于全要素生产率的视角[J].制度经济学研究,2010(3):93-105.

[10]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(7):19-26.

[11]Yang J,Wang H,Jin S P,et al.Migration,local off-farm employment,and agricultural production efficiency:Evidence from China[R].Washington:International Food Policy Research Institute,2014.

[12]蔡荣,汪紫钰,杜志雄.示范家庭农场技术效率更高吗?——基于全国家庭农场监测数据[J].中国农村经济,2019(3):65-81.

[13]龙冬平,李同昇,于正松.农业技术扩散中的农户采用行为研究:国外进展与国内趋势[J].地域研究与开发,2014(5):132-139.

[14]张红宇.中国现代农业经营体系的制度特征与发展取向[J].中国农村经济,2018(1):23-33.

[15]杜志雄.家庭农场:乡村振兴战略中的重要生产经营主体[EB/OL].(2018-01-23).http://www.ce.cn/xwzx/gnsz/gdxw/201801/23/t20180123_27863182.shtml.

[16]Färe R,Grosskopf S,Lovell C A K.Production Frontiers[M].Cambridge:Cambridge University Press,1994.

[17]戚焦耳,郭贯成,陈永生.农地流转对农业生产效率的影响研究——基于DEA-Tobit模型的分析[J].资源科学,2015(9):1816-1824.

[18]杜江,王锐,王新华.环境全要素生产率与农业增长:基于DEA-GML指数与面板Tobit模型的两阶段分析[J].中国农村经济,2016(3):65-81.

[19]曾雅婷,吕亚荣,刘文勇.农地流转提升了粮食生产技术效率吗——来自农户的视角[J].农业技术经济,2018(3):41-55.

[20]曲朦,赵凯,周升强.耕地流转对小麦生产效率的影响——基于农户生计分化的调节效应分析[J].资源科学,2019(10):1911-1922.

[21]连雪君,毛雁冰.土地细碎化必然导致土地生产效率降低?——对土地细碎化与土地生产效率研究的批判性分析[J].华中农业大学学报(社会科学版),2013(6):109-115.

[22]孔凡斌,廖文梅.集体林地细碎化、农户投入与林产品产出关系分析——基于中国9个省(区)2420户农户调查数据[J].农林经济管理学报,2014(1):64-73.