

高标准农田建设的种植结构调整效应

王术坤¹ 林文声^{2*} 杨国蕾³

(1.中国社会科学院农村发展研究所,北京 100732;2.北京理工大学经济学院,北京 102488;
3.国家粮食和物资储备局科学研究院,北京 100037)

摘要:高标准农田建设关乎国家粮食安全保障。从改善灌溉设施、促进非农就业、增加农地租入和提高农业机械化的传导机制,构建了高标准农田建设对农户种植结构调整影响的理论分析框架,进而根据2020年和2022年中国乡村振兴综合调查(CRRS)10省50县(市、区)300村4378个农户样本数据,采用面板数据双向固定效应模型,定量分析高标准农田建设的种植结构调整效应与政策异质性。结果表明:(1)高标准农田建设促使三大主粮作物种植比例提高了7.97%。(2)机制分析结果显示,高标准农田建设通过改善农地灌溉条件、增加农地租入规模和提高农业机械化来促进种植结构调整,而非农就业的传导机制未得到验证。(3)异质性分析表明,粮食平衡区、地形坡度和起伏度较大区域的高标准农田建设更能显著提高粮食种植比例。

关键词:高标准农田建设;种植结构调整;粮食生产;中国乡村振兴综合调查

中图分类号:F301.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-7465(2024)03-0125-12

DOI:10.19714/j.cnki.1671-7465.2024.0038

一、问题的提出

高标准农田建设是提高耕地质量和保障国家粮食安全的重要手段。在工程建设内容方面,高标准农田建设通过农田基础设施建设工程(如田块整治工程)和农地地力提升工程(如土壤改良工程)^①,将原来分散细碎化、质量较差的农地改造成为“田成方、林成行、路相通、渠相连”的高质量农田。经验研究表明^[2],高标准农田建设每增加1万公顷,农地质量水平将提升0.004个等别^②。但是,农户作为耕地实际利用主体,以追求家庭利益最大化为目标,在种粮收益与非粮生产“剪刀差”愈拉愈大的背景下,农户会倾向于种植收益更高的经济作物。显然,政府耕地用途管制与农户耕地非粮化利用存在一定冲突。

那么,在耕地用途管制与耕地非粮化利用冲突的现实情境下,高标准农田建设如何对农户种植结构调整产生影响呢?多数研究聚焦于考察高标准农田建设对生产要素配置如农地流转^[3]、农业机械化^[4]、农药化肥减量^[5-7],以及农业生产经营如粮食产能^[8-12]、农业生产效

收稿日期:2024-01-19

基金项目:中国社会科学院重大经济社会调查项目“乡村振兴综合调查及中国农村调查数据库项目”(GQDC2020017;GQDC2022020);国家自然科学基金青年项目“‘粮改饲’补贴政策对农户生产影响及政策优化研究”(72003194);国家自然科学基金青年项目“‘中国好粮油’行动计划对优质粮油供给影响的作用机制、实证分析与政策优化”(72303048)

作者简介:王术坤,男,中国社会科学院农村发展研究所副研究员;林文声(通信作者),男,北京理工大学经济学院讲师;杨国蕾,女,国家粮食和物资储备局科学研究院副研究员。

①《高标准农田建设通则(GB/T30600-2022)》, <https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/newGbInfo?heno=56806B705B9632406C71BA8E7CD7B8EF>。

②原国土资源部将耕地质量等别从高到低依次分为1~15等。

率^[13-14]和农户减贫增收^[15-20]的影响。部分研究者关注到高标准农田建设对粮食作物的播种面积、所占比例和专业化水平的影响,具体包括以下三个方面:一是高标准农田建设增加了粮食作物播种面积。胡新艳等^[21]基于2006—2017年30省面板数据的实证分析表明,高标准农田建设通过提升粮食复种指数来增加粮食播种面积,并且不会影响经济作物播种面积。张禹书等^[22]对2021年全国10省1025个农户的实证研究表明,高标准农田建设增加了水稻、玉米和小麦的播种面积。二是高标准农田建设提高了粮食作物种植面积比例。李晓慧等^[23]对2005—2017年31省面板数据的实证研究表明,高标准农田建设增加了粮食作物种植面积比例。钱龙等^[1]对2003—2017年28省的研究结果表明,高标准农田建设不仅通过促进土地流转、提升农业机械化 and 提高种粮比较收益等传导途径增加了粮食种植比例,而且在地形起伏度较大区域、非粮食主产区和较发达的东部地区发挥更加显著的政策效应。三是高标准农田建设提升了粮食作物种植的专业化水平。龚燕玲等^[11]对2002—2017年31省面板数据的实证研究表明,高标准农田建设提升了粮食种植专业化程度。龚燕玲等^[24]对2021年全国10省1025个农户的实证研究表明,高标准农田建设通过提升农业社会化服务水平,激励农户种植粮食作物。曾琳琳等^[25]对湖北、湖南和江苏282个县域2007—2017年面板数据的研究结果表明,高标准农田建设提高了粮食作物种植专业化水平。宋羽等^[26]对2005—2017年的研究表明,高标准农田建设政策通过促进农地流转、提升农业机械化 and 提高种粮专业化等传导渠道,推动种植结构“趋粮化”。

虽然部分研究者认为高标准农田建设可以促进种植结构“趋粮化”,但较多基于宏观省级统计数据,较少提供全国大样本农户调查的微观证据,也没有深入分析高标准农田建设对粮食作物内部种植结构调整的影响。鉴于此,本文尝试从以下三个方面丰富现有研究:一是从改善灌溉设施、促进非农就业、增加农地租入和提高农业机械采纳四个传导路径,构建高标准农田建设对农户种植结构调整影响的理论分析框架。二是采用2020年和2022年中国乡村振兴综合调查(CRRS)10省50县300村4378个农户的调查数据,提供高标准农田建设对农户种植结构调整影响的全国代表性微观农户经验证据。三是定量分析高标准农田建设对农户粮食内部种植结构调整的影响,以丰富本领域的研究。

二、理论分析

高标准农田建设主要通过改善灌溉设施、促进非农就业、增加农地租入和提高农业机械采纳的传导途径,激励农户种植更易于机械化生产的粮食作物。

(一) 高标准农田建设、灌溉设施与种植结构调整

高标准农田建设通过改善灌溉设施,以增加农户粮食种植比例。一方面,高标准农田建设通过灌溉与排水工程改善了农业灌溉设施。高标准农田建设不仅增加了有效灌溉面积占耕地面积的比例^[3],而且提升了节水灌溉面积占耕地灌溉面积的比例^[11]。另一方面,农业灌溉设施对种植结构调整具有重要影响。水资源短缺不仅会提高玉米和豆类的种植比例,而且会降低水稻和小麦的种植比例^[27]。灌溉设施显著增加了粮食作物种植结构比例^[28]。灌溉供给能够显著降低农户耕地“非粮化”倾向^[29]。

由此提出研究假说H₁:高标准农田建设通过改善农田灌溉设施增加粮食种植比例。

(二) 高标准农田建设、非农就业与种植结构调整

高标准农田建设不仅促进农户非农就业,而且促使农户采用农机服务缓解农业劳动力短缺,还推动农户种植全程机械化水平更为成熟的粮食作物。一方面,土地整合提升耕地连片

性,既降低了农业劳动强度^[4,30],又能实现机械化替代人工劳动以促使更多的家庭劳动力配置到非农生产领域^[24-25]。同时,高标准农田建设通过提高水土资源利用效率和防灾抗灾减灾能力,对农业劳动力要素投入产生替代效应,在保持农业产出不变的情况下减少农业劳动力要素投入^[14]。另一方面,非农就业促使农户调整农业生产要素投入结构和农作物种植结构。非农就业促进农户增加机械易于替代劳动力的粮食生产,从而提高粮食种植面积比例^[31-33]。同时,农业劳动力转移的空间距离越远,农户种植粮食作物的可能性越大^[34]。

本文由此提出研究假说 H₂: 高标准农田建设通过促进农户非农就业,增加粮食种植比例。

(三) 高标准农田建设、农地租入与种植结构调整

高标准农田建设通过促进农户农地租入的方式,进而影响农作物种植结构调整。一方面,高标准农田建设促进了农户农地租入^[35-36]。一是田块整治工程通过实现连片经营促进农地租赁^[1]。二是农地整治通过改善耕地质量,提高了农业经营收益,从而促进农户租入农地^[37]。三是高标准农田建设通过提升农业机械化和降低农业劳动强度的传导路径,促使新型农业经营主体增加农地经营规模^[30]。另一方面,农户扩大农地租入规模将提高粮食种植比例。在家庭农业劳动力充裕的情境下,农户农地租入会促使农作物种植结构“非粮化”^[38-39];相反,在劳动力非农转移的情境下,农户农地租入将增加种植土地密集型的粮食作物,并减少种植劳动密集型的经济作物,从而促进了农作物种植结构“趋粮化”^[40]。通过农地租入的方式扩大农地经营规模,将促使非粮作物种植比例快速下降^[38,41]。

本文由此提出研究假说 H₃: 高标准农田建设通过促进农户农地租入,增加粮食种植比例。

(四) 高标准农田建设、农业机械化与种植结构调整

高标准农田建设通过促进农户农业机械采纳,诱导农户种植更适宜机械作业的粮食作物。一方面,高标准农田建设促进农业机械化。高标准农田建设通过田块整治、改善田间道路和机耕路等工程,提高了农业机械化水平^[1]。在宏观省级和县域层面,高标准农田建设通过打造配套设施完善和宜机化的基本农田,有助于增加农业机械总动力^[1,14,25]。在微观村庄和农户层面,高标准农田建设或农地整合提升了农户使用农业机械的可能性^[4,30]。另一方面,农业机械化促进农作物种植结构“趋粮化”。从农机服务市场供给的角度,农机社会化服务在粮食作物生产中的使用较为成熟,在经济作物生产中则存在服务环节缺位和服务范围受限等现实困境;从农机服务市场需求的角度,农户对农业机械的劳动力替代具有极高的需求^[42]。因此,农机社会化服务的市场供需相互匹配,促进了农作物种植结构的“趋粮化”。

本文由此提出研究假说 H₄: 高标准农田建设通过提高农业机械化水平,增加粮食种植比例。

三、数据来源、模型设定与变量选择

(一) 数据来源

本文使用的数据来自2020年和2022年中国社会科学院农村发展研究所组织实施的中国乡村振兴调查数据(China Rural Revitalization Survey,以下简称CRRS)。CRRS样本数据分布于全国10个省份50个县(市、区)150个乡镇300个行政村4378个农户。CRRS调查的抽样框是在农村长期居住的农户,包括部分不从事农业生产的农户。具体抽样原则详见王术坤等^[2]的研究。其中,2020年基期调查和2022年追踪调查的样本量分别为3738户和3662

户,两期调查成功追访了3022户,样本追踪率为80.82%。2022年末追踪到的样本农户共716户,并依据基期调查的等距随机抽样方法新增了640个样本农户,确保每个样本村庄至少12户。

本文使用的指标来自CRRS调查数据的如下三个方面:一是村庄高标准农田建设情况。通过实地调研和电话回访的方式,获取样本村庄建设高标准农田的年份。二是2019年和2021年的农作物种植结构(调查种植面积0.5亩以上的作物,不包括林木)。三是农地禀赋特征、农户家庭特征和村庄社会经济特征。

表1汇报了样本农户粮食种植结构变化。首先,种植农作物的农户比例增加,不种植农作物的农户比例则下降。种植农作物的农户比例从2019年的63.4%增加到2021年的68.5%。不种植农作物的农户比例从2019年的36.60%下降到2021年的31.95%。其次,种植粮食作物的农户比例增加,种植经济作物的农户比例则下降。种植粮食作物的农户比例从2019年的55.94%增加到2021年的58.19%。种植经济作物的农户比例从2019年的18.62%下降到2021年的14.50%。最后,户均农作物总播种面积和粮食作物播种面积基本保持不变。两者分别维持在32亩/户和30亩/户。

表1 样本农户和农作物种植情况

数据类型	2020年基期调查		2022年追踪调查	
	户数	播种面积(亩/户)	户数	播种面积(亩/户)
样本农户数	3738	—	3662	—
不种植农作物	1368(36.60)	—	1170(31.95)	—
种植农作物	2370(63.40)	32.11	2492(68.05)	31.81
种植粮食作物	2091(55.94)	30.48	2131(58.19)	30.70
种植经济作物	696(18.62)	11.94	531(14.50)	6.89

注:括号内数字为户数占样本农户数的比例(%)。粮食作物包括谷物、豆类和薯类等作物;经济作物包括棉花、油料和糖料等作物。

(二) 模型设定

依据上述,为了定量分析高标准农田建设对农户种植结构调整的影响,本文构建以下计量经济模型:

$$Y_{ijt} = \alpha_0 + \beta_1 High_{i(t-1)} + \gamma X_{ijt} + h_j + y_t + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

式(1)中, Y_{ijt} 是第*i*个村庄第*j*个农户在第*t*年的粮食作物种植比例^①(包括粮食作物种植比例、三大主粮种植比例、小麦种植比例、玉米种植比例、稻谷种植比例和其他粮食种植比例)。 $High_{i(t-1)}$ 是截至上年(*t*-1年)第*i*个村庄的高标准农田建设状况(是=1,否=0)。 X_{ijt} 是农地、家庭和村庄特征。 h_j 是家庭固定效应, y_t 是时间固定效应, ε_{ijt} 是随机误差项。

需要指出的是,对于单个农户的农作物种植决策而言,政府主导实施的高标准农田建设具有很强的政策外生性^[2,24,36],因此计量经济模型的反向因果关系问题并不严重。采用固定效应模型可以有效克服不随时间变化的遗漏变量问题,同时,尽可能加入较为外生的农地禀赋、家庭变量和村庄特征以缓解随时间变化的遗漏变量问题。在回归分析中,采用村庄层面的聚类稳健标准误修正组内自相关性。

^① 参照国家统计局的方法,将农作物种植结构分为3大类:粮食作物(包括谷物、豆类和薯类)、经济作物(包括棉花、油料和糖料)和其他农作物(如青饲料)。其中,粮食作物又可以细分为三大主粮作物(小麦、玉米、水稻)和其他粮食作物(如杂粮、豆类、薯类等)。

(三) 变量选择与描述性统计

本研究选择的变量包括因变量、核心自变量、机制变量和控制变量4类,有关变量的具体定义、赋值及描述性统计结果见表2。

表2 变量及描述性统计

变量名称	变量含义和赋值	全部农户样本		已建设村庄		未建设村庄		独立样本 t检验 (3)-(5)
		均值 (1)	标准差 (2)	均值 (3)	标准差 (4)	均值 (5)	标准差 (6)	
粮食作物种植比例		76.96	33.89	72.33	35.87	77.96	33.36	-5.63***
三大主粮种植比例		66.73	37.59	61.93	39.78	67.78	37.02	-5.85***
小麦种植比例		13.88	22.10	14.59	21.68	13.72	22.20	0.87
玉米种植比例		37.46	34.39	31.23	31.74	38.81	34.79	-7.59***
稻谷种植比例		15.40	29.83	16.11	30.99	15.25	29.58	0.86
其他粮食种植比例		10.22	22.68	10.41	22.05	10.18	22.82	0.22
高标准农田建设	截至上年是否建设高标准农田;是=1;否=0	0.18	0.38	1.00	0.00	0.00	0.00	—
农地灌溉条件	可灌溉面积占家庭农地经营面积比例(%)	72.41	3.56	83.28	6.59	70.24	4.06	13.04*
农户非农就业	非农劳动力占家庭总劳动力比例(%)	11.34	0.28	12.08	0.70	11.18	0.31	0.90
农地租入规模	农地租入面积占家庭经营面积比例(%)	19.74	0.53	18.71	1.20	19.97	0.59	-1.26
农业机械化	粮食作物机械作业比例(%)	51.56	0.73	57.31	1.73	50.45	0.80	6.85***
自有耕地面积比例	粮食作物播种面积中自有耕地面积比例(%)	67.06	0.72	65.14	1.74	67.48	0.79	2.34
农地细碎化	粮食作物播种面积与地块数之比(亩/块)	3.51	0.11	2.75	0.20	3.68	0.13	-0.93
农地土壤类型	粮食作物播种面积中黑土面积比例(%)	16.23	0.62	6.66	0.99	18.31	0.72	-11.66***
家庭抚(赡)养比	0~15岁和65岁及以上家庭成员数与家庭总劳动力数的比值	0.45	0.47	0.44	0.45	0.45	0.47	-0.01
家庭劳动力年龄	家中劳动力平均年龄	48.68	9.54	48.86	9.15	48.64	9.62	0.22
家庭劳动力受教育程度	家中劳动力平均受教育年限	8.11	2.61	8.32	2.85	8.06	2.56	0.25**
家庭劳动力女性化	女性劳动力占家庭总劳动力的比例(%)	47.18	16.41	48.08	16.03	46.98	16.49	1.09*
家庭劳动力老龄化	65岁及以上劳动力占家庭总劳动力的比例(%)	15.63	29.40	14.45	29.31	15.89	29.41	-1.43
家庭成员担任村干部	是=1;否=0	0.12	0.32	0.14	0.35	0.11	0.32	0.03*
村庄经济发展	本村人均可支配收入(元),取自然对数值	9.39	0.40	9.53	0.43	9.35	0.38	0.18***
村庄互联网发展	本村已连宽带户数占村庄总户数的比例(%)	62.34	30.43	60.68	33.40	62.70	29.73	-2.03*
村庄快递物流发展	本村快递到户情况;所有户都能到=1;其他=0	0.24	0.42	0.31	0.46	0.22	0.41	0.09***
村庄自然灾害	近3年村庄是否遭受自然灾害;是=1;否=0	0.63	0.48	0.66	0.48	0.63	0.48	0.03*

注: *、**、*** 分别表示在10%、5%和1%的显著性水平。两期农户面板数据的观测值个数为3456,村庄已建设、尚未建设高标准农田的农户样本数分别为618、2838。人均可支配收入采用农村居民消费者价格指数折算为2019年的不变价。

1. 因变量:粮食种植结构。采用粮食作物播种面积占农作物总播种面积的比例对粮食作物种植结构进行测度^[43]。同时,从以下两个层面考察粮食内部种植结构调整:一是将粮食作物种植比例区分为三大主粮种植比例和其他粮食种植比例^[32,44];二是三大主粮种植比例细分为小麦种植比例、玉米种植比例和稻谷种植比例^[41]。从表2可知,样本农户的粮食作物种植比例为76.96%,略高于2019年和2021年全国粮食作物种植比例(69.94%和69.72%)^①。已建设高标准农田村庄的粮食作物种植比例(72.33%)、三大主粮种植比例(61.93%)和玉米种植比例(31.23%)明显低于未建设高标准农田村庄的种植比例(分别为77.96%、67.78%和38.81%),两者差异在1%的统计水平上显著。此外,不管村庄是否建设高标准农田,小麦种植比例和稻谷种植比例均不存在显著差异性。

2. 核心自变量:高标准农田建设。本文根据村庄建设高标准农田年份,采用“截至上年村庄建设了高标准农田(是=1,否=0)”进行测度。基于CRRS两期调查数据可知,当前中国建设高标准农田的村庄覆盖面相对较低。截至2021年,33.7%的样本村庄建设了高标准农田。其中,13%的样本村庄在2017年及之前建设了高标准农田,9.6%的样本村庄在2018—2020年建设了高标准农田,11.3%的样本村庄在2021年建设了高标准农田。

3. 机制变量。机制分析所用变量包括农地灌溉条件、农户非农就业、农地租入规模和农业机械化。从表2可知,已建设高标准农田村庄的农地灌溉条件(83.28%)优于未建设高标准农田村庄的农地灌溉条件(70.24%),两者差异在10%的统计水平显著。已建设高标准农田村庄的农业机械化(57.31%)在1%的统计水平上显著高于未建设高标准农田村庄的农业机械化(50.45%)。此外,不管村庄是否建设高标准农田,农户非农就业和农地租入规模均不存在显著差异性。

4. 控制变量。借鉴已有研究^[33,40],本文选取农地禀赋、家庭特征、村庄经济水平、村庄自然灾害作为控制变量。从表2可知,已建设高标准农田村庄、未建设高标准农田村庄的样本农户农地禀赋(农地土壤类型)、家庭禀赋特征(家庭劳动力受教育程度、家庭劳动力女性化和家中有村干部)、村庄特征(村庄经济发展、村庄互联网发展、村庄快递物流发展和村庄自然灾害)至少在10%的统计水平上存在显著差异,因此,将上述家庭特征和村庄特征纳入计量经济模型是恰当的。

四、实证结果与分析

(一) 高标准农田建设对粮食作物种植比例的影响

表3汇报了高标准农田建设对农户粮食作物种植比例的回归结果。首先,高标准农田建设不会影响粮食作物种植比例。在10%的显著性水平上,不管是否加入其他控制变量,高标准农田建设对粮食作物种植比例均不存在统计意义上的显著影响(回归I和回归II)。其次,高标准农田建设提高了三大主粮种植比例。未加入其他控制变量时,高标准农田建设对三大主粮种植比例影响的系数估计值为8.25,且在10%的统计水平上显著(回归III)。在考虑其他控制变量后,高标准农田建设对三大主粮种植比例影响的系数估计值下降为7.97,且在5%的统计水平上显著(回归IV)。可见,在其他控制变量不变的前提下,建设高标准农田促使农户三大主粮种植比例增加7.97%。这与已有研究结果相一致^[24]。最后,高标准农田建设同样不会影响其他粮食作物种植比例。在10%的显著性水平上,高标准农田建设对其他粮

① 资料来源:《中国农村统计年鉴》, <https://www.stats.gov.cn/sj/ndsjs/>。

食作物(杂粮、豆类、薯类等)种植比例并不存在统计意义上的显著影响(回归V和回归VI)。

表3 高标准农田建设对农户粮食作物种植比例的影响

变量	粮食作物种植比例		三大主粮种植比例		其他粮食种植比例	
	回归 I	回归 II	回归 III	回归 IV	回归 V	回归 VI
高标准农田建设	5.02(3.96)	4.85(3.91)	8.25*(4.25)	7.97***(3.49)	-3.23(2.51)	-3.12(2.27)
常数项	76.82*** (0.75)	32.83(21.11)	65.41*** (0.82)	-5.51(22.60)	11.42*** (0.48)	38.34** (15.26)
控制变量	未控制	已控制	未控制	已控制	未控制	已控制
家庭固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值	3456	3456	3456	3456	3456	3456
R ²	0.003	0.150	0.003	0.227	0.006	0.054

注: *、**、*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。括号内数字为村庄层面的聚类稳健标准误。下表同。

(二) 高标准农田建设对粮食内部种植结构调整的影响

表4进一步分析了高标准农田建设对农户粮食内部种植结构调整的影响。其一,高标准农田建设增加了小麦种植比例。未加入其他控制变量时,高标准农田建设对小麦种植比例影响的系数估计值为2.66,且在5%的统计水平上显著(回归I)。在考虑其他控制变量之后,高标准农田建设对小麦种植比例影响的系数估计值上升为2.72,且同样在5%的统计水平上显著(回归II)。其二,高标准农田建设不影响玉米和稻谷的种植比例。在10%的显著性水平上,不管是否放入控制变量,高标准农田建设对玉米和稻谷种植比例均不存在统计意义上的显著影响(回归III—回归VI)。可见,高标准农田建设不是农户调整玉米和稻谷种植比例的关键因素。其原因在于农机社会化服务在小麦生产中的使用较为成熟,因此高标准农田建设更能通过农业机械采纳的传导途径提升小麦的种植比例。同时,玉米种植比例调整主要受到玉米收储政策的影响^[1]。

表4 高标准农田建设对农户粮食内部种植结构调整的影响

变量	小麦种植比例		玉米种植比例		稻谷种植比例	
	回归 I	回归 II	回归 III	回归 IV	回归 V	回归 VI
高标准农田建设	2.66** (1.24)	2.72** (1.33)	4.40(3.75)	4.53(3.16)	1.18(1.69)	0.72(1.65)
常数项	14.11*** (0.25)	7.32(9.90)	34.96*** (0.71)	-4.93(18.86)	16.33** (0.34)	-7.90(16.63)
控制变量	未控制	已控制	未控制	已控制	未控制	已控制
家庭固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值	3456	3456	3456	3456	3456	3456
R ²	0.010	0.028	0.016	0.156	0.014	0.057

(三) 作用机制检验

表3和表4仅提供了高标准农田建设对农户粮食种植比例的总体影响。接下来,本文进一步检验高标准农田建设通过改善灌溉设施、促进非农就业、增加农地租入和提高农业机械化的传导机制,对农户农作物种植结构调整影响的作用机制(表5)。

首先,高标准农田建设通过改善农田灌溉设施,促进了种植结构“趋粮化”。定量分析结果表明,高标准农田建设改善了农地灌溉条件^①。高标准农田建设对农地灌溉条件影响的系

① CRRS数据库只在2020年基期调查中调查了2019年农户经营耕地的可灌溉面积。

数估计值分别为 52.57,且在 1%的统计水平上显著(回归 I)。这意味着,建设高标准农田促使可灌溉面积占家庭农地经营面积的比例增加 52.57%。不仅如此,经验研究表明,灌溉设施改善显著增加了粮食作物种植结构比例^[28]。由此,理论假说 H₁ 得到验证。

其次,高标准农田建设尚未能通过非农就业的渠道对种植结构调整产生影响。定量分析结果表明,高标准农田建设对农户非农就业影响的系数估计值为 2.66,且在 10%的统计水平上不显著(回归 II)。可见,高标准农田建设未能显著促进农户非农就业。由此,尚无充足的微观定量证据支持理论假说 H₂。

再次,高标准农田建设通过增加农地租入规模,促进了种植结构“趋粮化”。定量分析结果表明,高标准农田建设增加了农户农地租入规模。高标准农田建设对农地租入规模影响的系数估计值为 7.44,且在 1%的统计水平上显著(回归 III)。可见,高标准农田建设促使农户农地租入面积占家庭农地经营面积的比例增加了 7.44%。不仅如此,经验研究表明,通过租入农地扩大经营规模的租地经营者将增加种植土地密集型的粮食作物,而减少种植劳动密集型的经济作物,从而促进农作物种植结构“趋粮化”^[38-41]。由此,理论假说 H₃ 得到验证。

最后,高标准农田建设通过提高农业机械化水平,促进了种植结构“趋粮化”。定量分析结果表明,高标准农田建设提高了农户农业机械化水平。高标准农田建设对农户农业机械化水平影响的系数估计值为 3.93,且在 10%的统计水平上显著(回归 IV)。可见,高标准农田建设促使农户农业机械化水平提高了 3.93%。不仅如此,经验研究表明,农业机械化促进农作物种植结构“趋粮化”^[42]。由此,理论假说 H₄ 得到验证。

表 5 高标准农田建设对农户农作物种植结构调整影响的作用机制

变量	农地灌溉条件	农户非农就业	农地租入规模	农业机械化
	回归 I	回归 II	回归 III	回归 IV
高标准农田建设	52.57*** (2.67)	2.66 (2.07)	7.44*** (2.45)	3.93* (2.18)
常数项	-397.93*** (101.53)	57.96*** (14.80)	13.41 (21.72)	55.89*** (17.97)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
家庭固定效应	未控制	已控制	已控制	已控制
村庄固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	未控制	已控制	已控制	已控制
观测值	2861	3456	3456	2772
R ²	0.150	0.105	0.012	0.009

(四) 政策异质性效应

由于不同地区的自然资源禀赋和地形地貌特征存在着较大的差异性,在不同现实情境下高标准农田建设对农户农作物种植结构调整具有显著的政策异质性效应。本文将从粮食生产功能区和地形地貌特征的现实情境,揭示高标准农田建设对农户农作物种植结构调整的差异化影响。

一方面,粮食平衡区的高标准农田建设更能显著提高农户粮食种植比例。由表 6 可知,相对于粮食主产区而言,粮食平衡区的高标准农田建设(高标准农田建设×粮食平衡区)对三大主粮种植比例的系数估计值为正,且在 10%的统计水平上显著;而粮食主销区的高标准农田建设(高标准农田建设×粮食主销区)对三大主粮种植比例则不存在统计意义上的显著影响。其原因可能在于粮食主产区的自然条件优越,粮食种植比例普遍较高,而粮食平衡区的耕地资源禀赋则相对较差,粮食种植比例相对较低,因此粮食平衡区的高标准农田建设提升农户粮食种植比例的边际效应更为明显^[1]。

表6 不同粮食生产功能区高标准农田建设对农户粮食种植比例的影响

变量	三大主粮种植比例
高标准农田建设	3.45(4.45)
高标准农田建设×粮食平衡区	13.25*(7.01)
高标准农田建设×粮食主销区	-16.34(20.72)
常数项	23.38(24.62)
控制变量	已控制
家庭固定效应	已控制
时间固定效应	已控制
观测值	3456
R ²	0.013

另一方面,地形坡度和起伏度较大区域的高标准农田建设更能显著提高农户粮食种植比例。地形差异显著影响农户种植决策^[45]。由表7可知,随着地形坡度增大,高标准农田建设更能显著提高三大主粮种植比例。“高标准农田建设×地形坡度”对三大主粮种植比例的系数估计值为正(6.65),且在5%的统计水平上显著(回归I)。同理,随着地形起伏度上升,高标准农田建设更能显著增加三大主粮种植比例。“高标准农田建设×地形起伏度”对三大主粮种植比例的系数估计值为正(9.95),且在5%的统计水平上显著(回归II)。此外,相对于丘陵山地地区,平原地区的高标准农田建设对农户粮食种植比例的作用显著较小。“高标准农田建设×平原地区”对三大主粮种植比例的系数估计值为负,且在1%的统计水平上显著(回归III)。其原因可能在于地貌平坦区域的高标准农田建设对农户农业经营条件的提升空间相对较小^[1]。相反,地形坡度和起伏度较大区域的耕地条件相对较差,农地流转发育和农业机械化发展水平相对较低,因此高标准农田建设更能有效改善农户农业生产条件,进而更加显著地提升农户粮食种植比例。

表7 不同地貌特征高标准农田建设对农户粮食种植比例的影响

变量	三大主粮种植比例		
	回归 I	回归 II	回归 III
高标准农田建设	2.21(5.06)	-0.66(5.71)	13.29*** (4.60)
高标准农田建设×地形坡度	6.65** (2.74)		
高标准农田建设×地形起伏度		9.95** (4.97)	
高标准农田建设×平原地区			-15.25*** (5.57)
常数项	18.81(24.80)	21.66(24.60)	14.92(24.49)
控制变量	已控制	已控制	已控制
家庭固定效应	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制
观测值	3456	3456	3456
R ²	0.012	0.013	0.014

五、结论与政策启示

(一) 主要结论

本文从改善灌溉设施、促进非农就业、增加农地租入和提高农业机械化的研究视角,构建了高标准农田建设对农户种植结构调整影响的理论分析框架,进而采用2020年和2022年中

国乡村振兴综合调查(CRRS)10省50县(市、区)300村4378个农户样本数据,实证分析高标准农田建设对农户种植结构调整的影响与作用机制。得到以下研究结论:首先,高标准农田建设对农户粮食作物种植结构存在明显的差异化影响。高标准农田建设增加了三大主粮作物(特别是小麦)的种植比例,从而促进了农户农作物种植结构“趋粮化”。高标准农田建设提高三大主粮作物和小麦的种植比例分别为7.97%和2.72%。其次,机制分析结果显示,高标准农田建设通过改善灌溉设施、增加农地租入规模和提高农户农业机械化水平来促进农户农作物种植结构调整,但尚未能通过农户非农就业的传导机制有效地发挥预期作用。最后,异质性分析结果发现,在粮食平衡区、地形坡度和起伏度较大区域建设的高标准农田更能显著提高农户粮食种植比例。

(二) 政策启示

上述描述统计分析和实证研究结果具有如下政策启示:一是加快推进高标准农田建设进程。当前全国建设高标准农田的村庄覆盖率相对较低。截至2021年,只有33.7%的样本村庄建设了高标准农田,因此,应以新一轮《高标准农田建设规划(2021—2030年)》为契机,落实逐步将永久基本农田全部建成高标准农田的政策措施。二是保障高标准农田建设工程质量。高质量建设高标准农田是有效发挥高标准农田提升农户种粮比例的重要前提。可见,地方政府应严格落实高标准农田建设的标准和技术规范。三是因地制宜实施不同工程建设模式。在不同客观情境下,高标准农田建设对农户种植结构“趋粮化”影响存在政策异质性。因此,应当因地制宜地建设高标准农田,补齐各区域农田基础设施短板,避免高标准农田建设政策实施的“一刀切”。四是关注农地规模经营和服务规模经营发挥的传导作用。高标准农田建设能否有效发挥农作物种植结构调整效应,依赖于农地流转市场和农机服务市场。对此,应当注重通过田块平整工程和集中连片经营促进农地流转市场化转型,同时,重点开展宜机化改造和田间机耕路建设,提升农机社会化服务水平。五是重视高标准农田建设引发的粮食种植结构固化风险。2022年中央一号文件首次提出“高标准农田原则上全部用于粮食生产”。高标准农田建设增加了三大主粮作物种植比例(特别是小麦种植比例)。实践中不仅要保障粮食数量层面的安全,而且应重视粮食结构层面的安全,特别是要防范粮食种植结构固化而诱发生态环境退化的风险。

参考文献:

- [1] 钱龙,刘聪,钟钰.高标准农田建设、种植结构“趋粮化”与粮食安全[J].江海学刊,2023(4):103-110.
- [2] 王术坤,林文声.高标准农田建设的农地流转市场转型效应[J].中国农村经济,2023(12):23-43.
- [3] 钱龙,刘聪,郑淋议,等.高标准农田建设如何影响农地流转[J].中国土地科学,2023,37(2):62-70.
- [4] Nguyen H Q, Warr P. Land Consolidation as Technical Change: Economic Impacts in Rural Vietnam[J]. World Development, 2020, 127: 104750.
- [5] Xie J H, Yang G Q, Wang G, et al. How do Different Rural-land-consolidation Modes Shape Farmers' Ecological Production Behaviors? [J]. Land Use Policy, 2021, 109: 105592.
- [6] 梁志会,张露,张俊飏.土地整治与化肥减量——来自中国高标准基本农田建设政策的准自然实验证据[J].中国农村经济,2021(4):123-144.
- [7] 张梦玲,翁贞林,高雪萍.高标准农田建设、农业社会化服务对农药投入的影响研究——基于江西省605户稻农的调查数据[J].中国土地科学,2023,37(9):106-116.
- [8] Wu Z P, Liu M Q, Davis J. Land Consolidation and Productivity in Chinese Household Crop Production[J]. China Economic Review, 2005, 16(1): 28-49.
- [9] Nilsson P. The Role of Land Use Consolidation in Improving Crop Yields among Farm Households in Rwanda [J]. The Journal of Development Studies, 2019, 55(8): 1726-1740.

- [10] Tran D, Vu H T, Goto D. Agricultural Land Consolidation, Labor Allocation and Land Productivity: A Case Study of Plot Exchange Policy in Vietnam[J]. *Economic Analysis and Policy*, 2022, 73: 455-473.
- [11] 龚燕玲,张应良.高标准基本农田建设政策对粮食产能的影响[J].*华中农业大学学报(社会科学版)*, 2023(4):175-190.
- [12] 陈莉莉,彭继权.中国高标准农田建设政策对粮食生产能力的影晌及其机制[J].*资源科学*,2024, 46(1):145-159.
- [13] 陈宇斌,王森.农业综合开发投资的农业碳减排效果评估——基于高标准基本农田建设政策的事件分析[J].*农业技术经济*,2023(6):67-80.
- [14] 孙学涛,张丽娟,王振华.高标准农田建设对农业生产的影响——基于农业要素弹性与农业全要素生产率的视角[J].*中国农村观察*,2023(4):89-108.
- [15] 赵勇智,罗尔呷,李建平.农业综合开发投资对农民收入的影响分析——基于中国省级面板数据[J].*中国农村经济*,2019(5):22-37.
- [16] 谢金华,杨钢桥,许玉光,等.农地整治对农户收入和福祉的影响机理与实证分析[J].*农业技术经济*, 2020(12):38-54.
- [17] Zhang D L, Wang W X, Zhou W, et al. The Effect on Poverty Alleviation and Income Increase of Rural Land Consolidation in Different Models: A China Study[J]. *Land Use Policy*, 2020, 99: 104989.
- [18] Cheng X, Chen J, Jiang S W, et al. The Impact of Rural Land Consolidation on Household Poverty Alleviation: The Moderating Effects of Human Capital Endowment[J].*Land Use Policy*,2021,109: 105692.
- [19] Wang Z Y, Wang W X, Yu L H, et al. Multidimensional Poverty Alleviation Effect of Different Rural Land Consolidation Models: A Case Study of Hubei and Guizhou, China [J]. *Land Use Policy*, 2022, 123: 106399.
- [20] Zhang Y, Wang W X, Feng Y F. Impact of Different Models of Rural Land Consolidation on Rural Household Poverty Vulnerability[J]. *Land Use Policy*, 2022, 114: 105963.
- [21] 胡新艳,戴明宏.高标准农田建设政策的粮食增产效应[J].*华南农业大学学报(社会科学版)*, 2022, 21(5):71-85.
- [22] 张禹书,张应良,龚燕玲.高标准农田建设抑制了耕地撂荒吗?——基于全国10省份农户调查数据的实证[J].*干旱区资源与环境*,2023,37(12):59-67.
- [23] 李晓慧,李谷成,高扬.高标准农田建设能提升农业绿色全要素生产率吗?——基于连续型双重差分的实证检验[J/OL].*中国农业资源与区划*.<https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3513.S.20231023.1747.017.html>.
- [24] 龚燕玲,张应良.“趋粮化”抑或“非粮化”:高标准农田建设的政策效应[J].*江西财经大学学报*, 2023(6):68-83.
- [25] 曾琳琳,李晓云,张安录,等.高标准农田建设政策对化肥减量的影响[J].*农业工程学报*,2022, 38(20):229-238.
- [26] 宋羽,刘伟平,谢臻.高标准农田建设政策对种植结构影响的模型评估[J].*农业工程学报*,2023, 39(17):227-235.
- [27] 李玉敏,王金霞.农村水资源短缺:现状、趋势及其对作物种植结构的影响——基于全国10个省调查数据的实证分析[J].*自然资源学报*,2009,24(2):200-208.
- [28] 吴清华,李谷成,周晓时,等.基础设施、农业区位与种植业结构调整——基于1995—2013年省际面板数据的实证[J].*农业技术经济*,2015(3):25-32.
- [29] 田蓬鹏,朱玉春.灌溉供给对耕地“非粮化”的影响[J].*华南农业大学学报(社会科学版)*,2023, 22(2):97-109.
- [30] 赵宇,孙学涛.高标准农田建设是否有助于推进新型职业农民培育:来自村庄的证据[J].*农村经济*, 2022(4):135-144.
- [31] Qian W R, Wang D Z, Zheng L Y. The Impact of Migration on Agricultural Restructuring: Evidence from Jiangxi Province in China[J]. *Journal of Rural Studies*, 2016, 47: 542-551.
- [32] 钟甫宁,陆五一,徐志刚.农村劳动力外出务工不利于粮食生产吗?——对农户要素替代与种植结构调整行为及约束条件的解析[J].*中国农村经济*,2016(7):36-47.

- [33] 张琛, 彭超, 毛学峰. 非农就业、农业机械化与农业种植结构调整[J]. 中国软科学, 2022(6): 62-71.
- [34] 檀竹平, 洪炜杰, 罗必良. 农业劳动力转移与种植结构“趋粮化”[J]. 改革, 2019(7): 111-118.
- [35] 汪箭, 杨钢桥. 农地整治对农户耕地流转行为决策的影响研究——基于武汉和咸宁部分农户调查的实证[J]. 中国土地科学, 2016, 30(8): 63-71.
- [36] 陈江华, 洪炜杰. 高标准农田建设促进了农地流转吗? [J]. 中南财经政法大学学报, 2022(4): 108-117.
- [37] 王鹏, 赵微. 土地整治对农户耕地流转的影响研究——基于断点回归的实证分析[J]. 长江流域资源与环境, 2021, 30(12): 2992-3003.
- [38] 张宗毅, 杜志雄. 土地流转一定会导致“非粮化”吗? ——基于全国1740个种植业家庭农场监测数据的实证分析[J]. 经济学动态, 2015(9): 63-69.
- [39] 毕雪昊, 周佳宁, 邹伟. 家庭劳动力约束下经营规模对农户种植结构选择的影响[J]. 中国土地科学, 2020, 34(12): 68-77.
- [40] 罗必良, 仇童伟. 中国农业种植结构调整: “非粮化”抑或“趋粮化”[J]. 社会科学战线, 2018(2): 39-51.
- [41] 钱龙, 袁航, 刘景景, 等. 农地流转影响粮食种植结构分析[J]. 农业技术经济, 2018(8): 63-74.
- [42] 薛信阳, 韩一军, 高颖. 农机社会化服务可以促进农业种植结构“趋粮化”吗? [J]. 兰州学刊, 2022(11): 127-141.
- [43] 杨进, 钟甫宁, 陈志钢, 等. 农村劳动力价格、人口结构变化对粮食种植结构的影响[J]. 管理世界, 2016(1): 78-87.
- [44] 畅倩, 张聪颖, 王林蔚, 等. 非农就业对黄河流域中上游地区农户种植结构的影响[J]. 中国农村经济, 2021(11): 89-106.
- [45] 李庆, 韩茜, 李翠霞. 老龄化、地形差异与农户种植决策[J]. 经济评论, 2019(6): 97-108.

(责任编辑: 刘浩)

The Impact of Well-facilitated Farmland Construction on Adjustment of Grain Cropping Structure

WANG Shukun LIN Wensheng YANG Guolei

Abstract: The construction of well-facilitated farmland is closely related to national food security. This paper constructs a theoretical analysis framework demonstrating the impact of well-facilitated farmland construction on crop planting structure through channels of improving irrigation facilities, increasing farmland rental, promoting non-agricultural employment, and boosting agricultural mechanization, and uses the sample data of 4378 farmers from 10 provinces, 50 counties and 300 villages of the China Rural Revitalization Comprehensive Survey (CRRS) in 2020 and 2022 to quantitatively analyze the adjustment effect and policy heterogeneity of crop planting structure of well-facilitated farmland construction. The research results show that: (1) The construction of well-facilitated farmland has led to a 7.97% increase in the planting proportion of staple crops. (2) Mechanism test indicates that the construction of well-facilitated farmland increases the planting proportion of staple crops by improving agricultural irrigation facilities, increasing the scale of farmland rental, and increasing agricultural mechanization, while the transmission mechanism of non-agricultural employment has not been verified. (3) Heterogeneity analysis reveals that the construction of well-facilitated farmland in areas with a balance between production and consumption of grain, large topographic slopes, and undulations can much more significantly increase the proportion of grain planting by farm households.

Keywords: Well-facilitated Farmland Construction; Adjustment of Cropping Structure; Grain Production; China Rural Revitalization Comprehensive Survey