南南合作与粮食安全
——来自中国援非农业技术示范中心的实证

林 屾 崔静波*

摘 要：本文以中国援非农业技术示范中心为拟自然实验政策，运用2000—2018 年非洲各国粮食作物产出、贸易、价值面板数据，采用三重差分方法，考察其对受援国粮食安全的影响。研究发现：政策对受援国示范粮食作物的收获面积、产量、生产者价格、降低对外依存有显著促进作用，结果稳健。进一步发现援助方式为独立技术援助、实施机构为国企时，政策更有效地促进受援国示范粮食作物产出。最后，政策对当地的农业、农村、农民产生了积极影响。

关键词：南南合作；粮食安全；农业技术示范
DOI：10.13821/j.cnki.ceq.2023.05.07

一、引 言

粮食安全是全球性问题，关乎全人类的共同命运。据联合国粮食及农业组织（Food and Agriculture Organization of the United Nations，下称联合国粮农组织）发布的《2021 年全球粮食危机报告》，全球饥饿人数在过去五年逐年上升。2020 年全世界有 7.2 亿—8.11 亿人口面临饥饿，与 2019 年相比增加了 1.61 亿，面临重度粮食危机的人口中有 66%身处非洲。非洲是唯一同时遭受冲突、极端气候、经济衰退等影响导致食物不足发生率上升的区域，2020 年约 20%人口面临饥饿，是其他区域的两倍多。粮食安全对于全球稳定和非洲发展极具重要性和急迫性，全球高度一体化的食品供应链易受到政策变化、经济压力和自然灾害的影响。因此，如何利用政策和技术的创新来解决这些挑战亟待研究。非洲粮食安全受到各国关注，尤其是同处于发展中国家的中国。2000 年中非合作论坛创立，立足于帮助非洲解决实际困难、巩固经济社会发展基础、实现可持续发展。2006 年中非合作论坛北京峰会明确提出“农业与粮食安全”议题，并首次提出建立农业技术示范中心（以下简称“农技中心”）。自此，中非已围绕农业发展与粮食安全开展深入技术合作与交流。近年来联合国开发计划署以案例研究形式，分析了个别农技中心对当地粮食安全的有益作用，但其对非洲粮食安全、降低对外贸易依赖度、重塑农业供应链的系统性贡献仍不明确。

* 林屾，中国社会科学院世界经济与政治研究所/国家全球战略智库；崔静波，昆山杜克大学社会科学部、环境研究中心。通信作者及地址：崔静波，江苏省苏州市昆山市杜克大道 8 号，215316；电话：(0512) 36657567；E-mail：jingbo.cui@duke.edu。作者感谢国家自然科学基金面上项目（72073055）、中国社会科学院青年科研启动项目（2021YQNQD0056）、中国社会科学院国际合作课题“‘一带一路’建设与中非基础设施合作研究”的资助。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

本文运用联合国粮农组织统计数据库（下称 FAOSTAT）中，2000—2018 年非洲各国粮食作物产出、贸易、价值数据，以及各国经济数据，构建国别-作物层面的面板数据，并匹配了中国对非洲农业层面援助项目数据，运用三重差分模型、事件分析法等拟自然实验方法，考察中国援非农技中心能否提升受援国粮食安全。研究发现：(1) 农技中心对受援国示范粮食作物的收获面积、产量有显著促进作用，且降低其贸易依赖，有利于提升受援国主粮自给率；(2) 在稳健性检验中，上述结果均通过平行趋势检验和动态效应检验；(3) 农技中心对受援国示范粮食作物的生产者价格、产值有促进作用，为当地产生一定收益；(4) 在机制检验中，援助方式为独立技术援助，援助实施机构为国有企业能更有效促进受援国粮食产出；(5) 在进一步讨论中，农技中心对受援国的人均粮食产量变化率、永久性作物土地占农业用地的份额、农田灌溉用地面积有显著促进作用，对受访者认为粮食短缺最重要的频次、饥饿指数有抑制作用。

随着中国对外援助规模的快速上升，中国对外援助的实施效果以及其在全球经济治理中的影响得到越来越多的关注。相关文献主要分为两支，一是国际援助的理论和实证研究，二是更为紧密的中国对外援助实证研究。国际援助的理论和实证研究中，已有文献围绕援助与增长、援助的有效性、援助与冲突等议题展开。援助与增长研究发现，外国援助对企业销售增长产生积极影响，且可通过减轻发展中国家的基础设施负担和融资限制来改善企业的业绩（Chauvet and Ehrhart，2018）。援助占国民总收入的比率每增加 1%，国内生产总值的年实际增长率就会提高 0.35%（Galiani et al.，2017）。援助被受援国完全吸收，并促进消费（Temple and Van de Sijpe，2017）。援助的有效性，可通过中介机构、接受者和捐助者的异质性来评估（Wako，2018）。不同类型发展援助的影响各异，中国官方发展援助在半民主半威权的国家和无大量美援的国家更有效（Li，2019），而中国与西方国家或国际组织援助项目的经济效果差异是由援助项目本身的属性和地理分布的特点造成的（黄振乾，2019）。援助与冲突的研究认为，运输和金融部门推动的援助项目减少了冲突（Gehring et al.，2018）。

中国对外援助的实证研究中，已有文献围绕中国援助与非洲发展、中国援助的有效性、中国援助与当地冲突、中国援助对当地政治影响的视角展开。中国援助与非洲经济发展的研究认为，中国援助可促进经济增长（Li，2019），且效果优于传统援助者（Wako，2018），而距中国援助项目越近的非洲民众，越认为自身的生活水平获得提升（黄振乾，2019）。中国开发性金融促进受援国短期经济增长，且并未损害西方援助的整体有效性（Dreher et al.，2021），而中国基础设施援助项目为当地居民创造就业（Guo and Jiang，2020）。在中国援助的有效性方面，中国援助项目的最终流向会因项目本身的规模、类型、性质和时间等因素呈现差异（Guillon and Mathonnat，2020；黄振乾，2019）。中国援助与当地冲突方面的研究表明，中国“其他官方援助”因提高受援国基础设施水平和工业就业率，可显著减少冲突（李嘉楠等，2021）。无中国实体存在的援助项目（即纯粹资金流动），因存在寻租易诱发冲突（Sardoschau and Jarotschkin，2019）。在中国援助对当地政治影响方面，中国在非洲设立新孔子学院是提高中国软实力的有效工具，但并非出于寻求资源（Akhtaruzzaman et al.，2017）。中国在非洲发展融资并没有改变传统规则（Humphrey and Michaelowa，2019），而中国援助项目在非洲政治领导人出生地区分配概率和金额均有增加（Isaksson and Kotsadam，2018；Dreher

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

et al.，2019；Dolan and McDade，2020）。

通过综述以往文献可发现：（1）中国对外援助确实为受援国带来了经济利益和发展，但相关研究主要集中在工业基础设施投融资领域，鲜有讨论援助对农业发展的影响；（2）在方法和技术路线上，缺少拟自然实验方法，也并未给出清晰的实验组和对照组，这可能不利于提炼研究问题的因果关系；（3）在机制研究方面，未充分展开援助类型、援助实施机构等方面的研究，且未对各援助项目做科学评价；（4）在影响研究方面，未充分结合受援国农业、农村、农民考察援助的效果。

针对现有研究，本文主要贡献在以下四个方面：（1）本文提供了一个南南合作促进全球粮食安全的新视角，尚属首次，拓展了以往研究粮食安全、农业援助、南南合作的相关研究文献；（2）以中国援非农技中心为拟自然实验，运用三重差分等方法，加强问题的因果识别；（3）在研究维度方面，本文考虑政策对粮食产出、贸易、价值的影响，并从援助的来源多样化评级、附加资源数、字段完整性评级、投入资金额度四方面尝试对农技中心做科学评价，从援助方式、实施机构等方面进行机制讨论，从农业、农村、农民的视角进行影响评估，研究结论更加丰富，政策建议更具针对性；（4）在数据选择方面，本文选用权威的 FAOSTAT 数据，将非洲各国粮食作物产出、贸易、价值数据与土地、资本、劳动力、宏观经济、投资数据相匹配，构建国别-作物层面面板数据，同时运用中国对外援助资金数据库，搜集匹配中国对非洲国别-行业层面援助项目数据，进一步匹配非洲各国农业、农村、农民维度的数据，构建国别层面面板数据，较以往研究更加全面、严谨、深入。

本文余下部分内容安排如下：第二部分为中非合作背景介绍，第三部分为研究设计，第四部分为实证结果，第五部分为进一步讨论，第六部分为影响机制检验，最后一部分为研究结论与启示。

二、中国对非洲援助的回顾与制度背景

（一）中非合作的历史回顾

本文参考刘海方和宛如（2018）的论著，将新中国成立以来中非关系的发展分为三个阶段。第一阶段（1950—1979 年），以和平共处五项原则为基础开展合作，中国在自身经济十分困难的情况下，援建了一批大中型基础设施和生产性项目。第二阶段（20 世纪 80 年至 90 年代末），改革开放后中非合作转型，中国与联合国开发计划署合作，为非洲各国举办技术培训并推动援助资金来源和方式的多样化。第三阶段（21 世纪初至今），2000 年中非合作论坛创立以来，中非合作关系实现机制化，帮助非洲解决实际困难、巩固经济社会发展基础、实现可持续发展。论坛迄今共举办了三次峰会，八次部长会。2021 年，中非双方共同制定《中非合作 2035 年愿景》，并通过《达喀尔行动计划（2022—2024）》，推动构建更加紧密的中非命运共同体。

在中非合作论坛背景下，我国对非农业技术援助经历了三个阶段。一是启蒙阶段，意识到发展农业的重要意义并制定工作计划（2000—2006 年）。双方加强粮食安全、农业实用技术交流转让、技能转让、技术援助、农用机械生产、农副产品加工等领域的合作。二是探索阶段，创立农业技术示范中心并正式开展粮食安全合作（2006—2012 年）。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2006 年北京峰会，中方决定在非洲建立 10 个有特色的农业技术示范中心（后定为 14 个），加强与非洲各国在“粮食安全特别计划”框架内的合作。2009 年第四届部长级会议，将在经济领域合作的首条改为“农业与粮食安全”，各农技中心继续开展农作物品种的选育和栽培养殖业等工作，积极利用信托基金支持与非洲各国开展南南合作。三是升级与转型阶段，全面高质量可持续开展农业技术合作（2012 年至今）。2012 年第五届部长级会议，中国承诺支持“非洲农业全面发展计划”，继续发挥农技中心作用。2015 年约翰内斯堡峰会，中方升级农技中心，支持非洲各国提高农业单位产量，鼓励并支持中国企业在非开展农业投资。2018 年北京峰会，中方支持非洲在 2030 年前基本实现粮食安全，增加农技中心的绿色可持续属性。2021 年第八届部长级会议，双方将充分发挥在非已建农技中心作用，加速符合非洲各国农情的技术成果集成。

对非洲农业援助的一大重心是帮助非洲提升农业技术水平，提高其自身农业发展能力。2006 年中非合作论坛北京峰会以后，中国建设的首批 14 个农技中心，集中体现了中国对非援助以技术发展引领变革，促非洲各国实现现代化。该中心向受援国示范农业生产、储存、加工和销售，试验并推广高产新品种，指导农民提高生产能力。农技中心由中国政府（商务部和农业农村部）、受援国政府和中国企业三方主体共同介入，形成特有的管理结构，既是公共服务部门又是企业（李小云等，2017）。农技中心运行分为三个阶段，1—2 年的基础设施建设期、3 年的技术合作期、3—7 年的可持续发展与商业运营期。自 2006 年始至 2011 年 6 月，中国已在非建立了首批 14 个农技中心，均已进入技术合作期。在运作模式方面，每个项目运行管理均由懂农业的经营主体承担。农技中心在提供各类实用农技服务方面，关切非洲农业综合发展国别投资计划中关于农技合作方面的需求。农技中心，围绕适用非洲大陆的新品种新技术新装备开展联合攻关和研发。据中国农业农村部统计，截至 2018 年年底，中国已累计在非洲各国试种作物品种 300 多个，传授实用技术 500 多项，约 100 万小农从中获益。

（二）农技中心提供的三个层面识别方案

基于上述理论背景分析，本文认为，农技中心的实施在实证研究领域提供了难得的因果识别方案。首先，该试点政策存在受援国家与非受援国家，即首批 14 个农技中心所在国和其余非洲国家，可通过比较受援国与非受援国的粮食生产识别政策的促进效果。其次，该试点政策存在示范粮食作物与非示范粮食作物，即 5 种示范粮食作物，与其余粮食作物，可从作物层面提供识别方案。最后，该试点政策存在实施前后时段，即实施时段为 2006 年后，且 2009—2012 年试点国家陆续进入技术合作期，2012 年至样本结束试点国家逐步进入可持续发展与商业运营期，非实施时段为 2000—2006 年，这既可从时间层面比较试点政策实施前后的效应，也可观察政策的长期动态效果。

三、研究设计

（一）数据说明

本文采用 2000—2018 年非洲 54 个国家 15 种粮食作物面板数据。非洲各国粮食作物层面的产出、贸易数据、其他经济数据均来自 FAOSTAT。试点国家则依据各农技中心

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

官网项目介绍、商务部和农业农村部官网介绍、李小云等（2017）的综述研究选定。并进一步通过美国威廉与玛丽学院（College of William & Mary）全球研究中心整理的 Aid Data，提取中国对外援助资金数据库，核对中国对非洲各国农业援助项目详细数据信息。同时，依据 FAOSTAT 中粮食安全与营养指标、土地利用指标，国际粮食政策研究所（International Food Policy Research Institute，IFPRI）发布的全球饥饿指数，泛非洲、无党派调研机构发布的“非洲晴雨表”（Afrobarometer）调查数据，构建国别层面农业、农村、农民维度的指标变量。

中国援非农技中心主要分两批示范国家。首批国家是 2006 年第三届中非合作论坛上宣布援建的，实施过程中增加到 14 个，包括，贝宁、喀麦隆、刚果（布）、埃塞俄比亚、利比里亚、莫桑比克、卢旺达、南非、苏丹、坦桑尼亚、多哥、乌干达、赞比亚和津巴布韦。第二批国家是 2009 年第四届中非合作论坛上宣布援建的。本文选择 2006 年确立的首批 14 个农技中心。因为首批农技中心于 2007 年 2 月开始陆续揭牌，且在 2011 年 6 月前全部进入技术合作阶段，有足够长的样本期来评估观察。部分第二批农技中心的建设因当地战乱停滞（张晨和秦路，2018），截至 2018 年样本结束仅新增刚果（金）1 个（耿建忠等，2018），无法形成规模影响，故暂缓纳入第二批农技中心。

农技中心示范作物品种选取。首批 14 个农技中心示范作物主要包括：水稻、玉米、小麦、稻谷、高粱、大豆、油葵、木薯、食用菌、菌草、棉花、香蕉、苗木、肉牛、肉鸡、蛋鸡、鲶鱼、罗非鱼。本文排除畜禽、水产、蔬菜、油料作物，选择谷物类示范作物作为研究对象，即水稻、玉米、小麦、稻谷、高粱 5 种，并与 FAOSTAT 中相应品种匹配。这是因为，首先，粮食安全主要涉及主粮的供应，谷物类示范作物的供应稳定，可有效保证非洲各国的粮食安全。其次，从种业技术看，中国的水稻、小麦等基本口粮，已形成较健全的良种繁育和推广体系，育种水平在国际上初具优势。再次，“谷物基本自给、口粮绝对安全”是我国一贯的粮食安全观，且水稻、玉米、小麦等是全球主要国家和地区公认的主粮。最后，不同类型作物的耕种条件、技术要求不一样，关注单一类型的作物，有利于明晰农技中心对当地农业发展的影响（高贵现，2016）。

粮食作物产出、贸易和价格数据选取。数据均源自 FAOSTAT，产出数据包括收获面积，产量、单产和产值；贸易数据包括进口量、进口额、出口量和出口额；价格数据选用生产者价格。粮食作物包括：大麦、荞麦、金丝雀种子、其他谷物、丰尼奥、杂粮、玉米、小米、燕麦、藜麦、水稻、黑麦、高粱、黑小麦、小麦共 15 种。本文国别层面数据均来自 FAOSTAT，主要包括资本、人口、宏观指标、投资几大类。成立于 2000 年的中非合作论坛，是中国和非洲各国之间在南南合作范畴内的集体对话机制，最新非洲各国农业数据截至 2018 年，因此研究样本期选取为 2000—2018 年。

（二）指标构建

本文通过示范粮食作物产出情况来考察农技中心的有效性。因此将非洲各国粮食作物数据作为被解释变量，包括非洲国家分粮食作物层面的产出、贸易和价值。核心被解释变量拟定为收获面积、产量和单产，分别用“$Area_{irt}$”“$Prod_{irt}$”和“$Yield_{irt}$”表示。第二组被解释变量为贸易，包括进口量、进口额、出口量和出口额，分别用“$ImpQn_{irt}$”“$ImpVal_{irt}$”“$ExpQn_{irt}$”和“$ExpVal_{irt}$”表示。第三组被解释变量为价值，包括生产

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

者价格和产值，分别用“PP_{irt}”和“GPV_{irt}”表示。上述被解释变量均取对数。

本文的核心解释变量为农技中心受援国变量、政策时间变量和示范粮食作物变量三组构成。规定首批农技中心所在国“$ATDC_r$”数值为 1，其余为 0。政策时间变量选定为 2006 年，规定 2006 年政策实施以后“$Post_t$”数值为 1，其余为 0。示范粮食作物为水稻、玉米、小麦、稻谷、高粱，规定为该 5 种示范粮食作物时“$Crop_i$”数值为 1，其余为 0。

考虑到国别层面的其他因素可能对作物产出、贸易带来潜在的影响，本文也选取了一系列国别层面的影响因素作为控制变量，主要包括土地、资本、劳动力、投资，以及宏观经济指标。土地是农业的重要生产资料和投入要素，选取农用地面积，用“$AgLand_{rt}$”表示。资本是农业增产提效的重要投入要素，资本种类选取农业固定资本消耗，用“$AgFixCap_{rt}$”表示。劳动力是传统农业的主要投入要素，人口种类选取农村人口，用“$RuralPop_{rt}$”表示。投资情况会影响农业的技术水平和再生产投入，指标种类选取外商直接投资总值，用“FDI_{rt}”表示。宏观经济情况会影响农业的再生产投入，指标种类选取国内生产总值，用“GDP_{rt}”表示。上述变量均取对数，金额单位选取以美元计算的 2015 年价格。表 1 总结了核心解释变量、政策变量，以及其他控制变量的描述性统计。①

表 1　主要变量描述性统计值

变量	指标含义	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
粮食作物产出面板数据						
Area	粮食收获面积	4 986	10.612	2.948	0.000	16.638
Prod	粮食产量	4 986	10.495	2.870	0.000	16.105
Yield	粮食单产	4 924	9.328	0.790	0.693	12.450
PP	生产者价格	5 007	2.227	2.813	0.000	7.954
GPVconstant	粮食产值（不变价）	5 007	7.327	5.064	0.000	15.003
GPVcurrent	粮食产值（现价）	5 007	6.798	5.192	0.000	15.647
AgLand	农用地面积	4 999	9.458	1.510	3.807	11.830
AgFixCap	农业固定资本消耗	5 032	8.083	1.749	4.657	13.024
RuralPop	农村人口	4 994	8.917	1.342	4.057	11.485
GDP	国民生产总值	4 841	4.761	1.649	0.263	9.287
FDI	外商直接投资	4 798	5.700	1.963	−0.889	9.936
ADTC	农技中心虚拟变量	5 434	0.287	0.452	0	1
crop	示范作物虚拟变量	5 434	0.629	0.483	0	1
Post	政策节点虚拟变量	5 434	0.632	0.482	0	1

① 产出数据量小于贸易数据量的原因是许多非洲国家并不生产粮食作物，却进行大量粮食作物的进出口贸易。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

（续表）

变量	指标含义	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
粮食作物贸易面板数据						
ImpQn	粮食进口量	7 385	4.967	4.686	0.000	16.252
ImpVal	粮食进口额	11 742	2.734	3.892	0.000	15.121
ExpQn	粮食出口量	11 742	1.058	2.526	0.000	14.773
ExpVal	粮食出口额	11 742	0.864	2.131	0.000	13.609
AgLand	农用地面积	11 034	8.896	2.098	0.916	11.830
AgFixCap	农业固定资本消耗	11 106	8.128	1.686	4.657	13.103
RuralPop	农村人口	11 018	8.419	1.743	3.719	11.485
GDP	国民生产总值	10 742	4.402	1.764	0.263	9.287
FDI	外商直接投资	10 570	5.608	1.899	−0.889	9.936
ADTC	农技中心虚拟变量	11 742	0.275	0.447	0	1
crop	示范作物虚拟变量	11 742	0.439	0.496	0	1
Post	政策节点虚拟变量	11 742	0.632	0.482	0	1

数据来源：FAOSTAT。

注：除虚拟变量以外，表中其他变量均为取对数后结果。

（三）计量模型

本文识别策略采用三重差分模型，通过比较非洲受援助国与非受援助国、援助粮食作物与非援助粮食作物、援助政策实施前后，考察农技中心对非洲粮食作物产出和贸易的影响。基准模型设定如下：

$$Output_{irt}=\beta_0+\beta_1 ATDC_r\times Post_t\times Crop_i+\rho X_{rt}+\alpha_i+\gamma_r+\delta_t+\lambda_{rt}+\mu_{it}+\nu_{ri}+\varepsilon_{irt}, \tag{1}$$

其中，核心被解释变量$Output_{irt}$表示非洲国家r在t年粮食作物i的收获面积、产量和单产，分别用$Area_{irt}$、$Prod_{irt}$和$Yield_{irt}$表示。$ATDC_r$表示农技中心试点国家虚拟变量，规定首批农技中心所在国$ATDC_r$数值为1，其余为0。$Post_t$为政策试点前后虚拟变量，2006年政策实施以后取值为1，否则为0。$Crop_i$代表了示范类粮食作物虚拟变量，若为示范类作物，取值为1，其余为0。X_{rt}为国别层面其他影响因素控制变量，包括农用地面积（$AgLand_{rt}$）、农业固定资本消耗（$AgFixCap_{rt}$）、农村人口（$RuralPop_{rt}$）、国内生产总值（GDP_{rt}）、外商直接投资（FDI_{rt}）。[①] 在进一步讨论的实证分析中，在模型（1）的基础上，将被解释变量替换为粮食作物贸易数据，评估试点政策对粮食作物贸易的影响，对粮食作物进口量（$ImpQn_{irt}$）、进口额（$ImpVal_{irt}$）、出口量（$ExpQn_{irt}$）和出口额（$ExpVal_{irt}$）分别进行了考察，上述变量均取对数。在模型（1）的基础上，将

① 当控制国家-时间固定效应λ_{rt}时，国别层面的控制变量X_{rt}将自动被该固定效应所吸收。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

被解释变量替换为粮食作物价值数据，评估试点政策对粮食作物价值的影响，对粮食作物生产者价格（PP_{irt}）和粮食产值（GPV_{irt}，包括现价及不变价两种产值）分别进行了考察，上述变量均取对数。

基准模型控制了粮食作物类的固定效应α_i、国别固定效应γ_r和时间固定效应δ_t。其中，α_i和γ_r用于吸收各国粮食作物层面不随时间变化的个体异质性不可观察因素。此外，λ_{rt}为国别×年份固定效应，μ_{it}为粮食作物×年份固定效应，ν_{ri}为国别×粮食作物固定效应，分别帮助过滤不同国家在不同年份的宏观经济波动、不同作物在不同年份的价格或需求波动、不同国家不同作物的地域或需求波动。比如，国别×年份固定效应有利于控制在不同国家不同年份层面的局部冲突、经济危机、自然环境（灾害、气温、降水、土壤肥力）等现实因素波动对农业产出的影响。粮食作物×年份固定效应有利于控制在不同作物不同年份层面的国际粮价、大宗商品周期、作物替代等现实波动因素对农业产出的影响；国别×粮食作物固定效应有利于控制在不同国家不同作物层面的种植耕作习惯、土地类型等现实因素波动对农业产出的影响。最后，ε_{irt}是随机扰动项。

在基准模型式（1）中，三重差分项$ATDC_r \times Post_t \times Crop_i$的系数$\beta_1$为本文的核心重点。该估计系数通过比较试点政策前后，受援国示范粮食作物与同时期非示范粮食作物产出的差异，受援国与非受援国示范粮食作物产出的相关差异，来考察农技中心提升受援国示范粮食作物产出的有效性。若β_1估计系数统计上显著为正，表示试点政策有助于促进受援国粮食安全；若该系数统计上显著为负，则表明农技中心不利于受援国粮食安全。

四、实证结果

（一）平行趋势假设检验

图 1 和图 2 分别为粮食作物收获面积和产量平行趋势。图中横轴表示年份，纵轴表示受援国和非受援国平均作物的年产出。以 2006 年试点政策实施为分界点，本研究年份可分为非试点期（2000—2006 年）和试点期（2007—2018 年）。图中的垂线为 2006 年政策实施的年份，黑色实线为示范粮食作物平均年产量，灰色虚线为非示范粮食作物平均年产量。如图所示，在非受援国，示范粮食作物和非示范粮食作物的平均年产出随时间变化呈现出平行趋势，即无论是 2006 年政策实施前后，非受援国示范粮食作物和非示范粮食作物的平均年产出趋势大体不变。[①] 然而，在受援国，在 2006 年政策实施后，示范粮食作物产出呈现逐年上升趋势，非示范粮食作物产出则变动不大，其趋势持续到样本结束。因此，无论是收获面积还是产量，平行趋势假说可得到图形支持。

① 感谢匿名审稿人对平行趋势图提出的建设性建议。作者发现，非受援国的非示范作物小米和大麦 2010 年之后呈现出收获面积和产量的下降。去掉该两类非示范作物，重新绘制平行趋势图，并重新估计三重差分模型，结论稳健。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

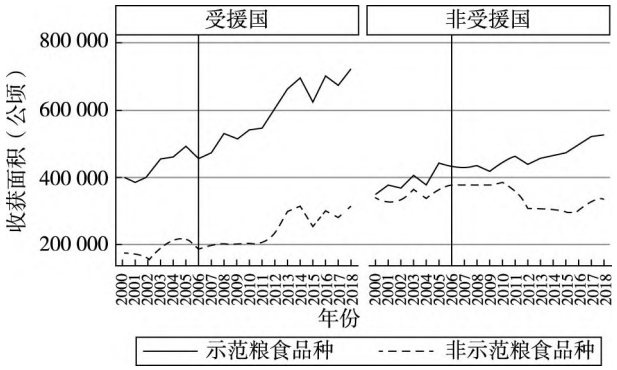

图 1 粮食作物收获面积平行趋势

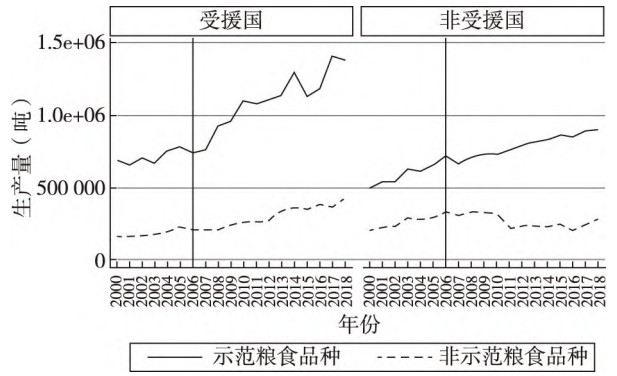

图 2 粮食作物产量平行趋势

（二）主要实证结果

本文主要考察农技中心对非洲农业产出的影响。表 2 报告了三重差分基准模型式（1）的回归结果。第（1）、（2）列检验了收获面积，第（3）、（4）列关注产量，而第（5）、（6）列围绕单产。首先分别从“国别”“作物”“年份”三个维度控制模型的固定效应，再进一步控制了国别×年份固定效应、作物×年份固定效应，以及国别×作物固定效应，用于考察结论的稳健性。所有回归模型都统一采用了作物种类层面的聚类标准误差。

表 2 农技中心对受援国示范粮食品种产出的影响

变量	*Area*		*Prod*		*Yield*	
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
$ATDC_r \times Post_t \times Crop_i$	0.295**	0.216**	0.321**	0.159**	0.020	−0.060
	（0.118）	（0.094）	（0.116）	（0.070）	（0.066）	（0.054）
$ATDC_r \times Post_t$	−0.181*		−0.218*		−0.024	
	（0.095）		（0.102）		（0.048）	

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（续表）

变量	*Area*		*Prod*		*Yield*	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$Crop_i \times Post_t$	−0.023		−0.095		−0.067*	
	(0.144)		(0.164)		(0.036)	
$ATDC_r \times Crop_i$	0.544		0.359		−0.188	
	(0.760)		(0.858)		(0.155)	
AgLand	0.509		0.211		−0.079	
	(0.431)		(0.362)		(0.313)	
AgFixCap	0.124***		0.168***		0.041*	
	(0.031)		(0.043)		(0.023)	
RuralPop	0.779*		0.872		0.113	
	(0.412)		(0.564)		(0.342)	
GDP	−0.001		−0.004		−0.003	
	(0.007)		(0.008)		(0.003)	
FDI	−0.011		−0.014		−0.005	
	(0.012)		(0.013)		(0.004)	
观测值	4 573	4 477	4 573	4 477	4 513	4 402
R^2	0.565	0.982	0.585	0.979	0.513	0.929
作物固定效应	是		是		是	
国别固定效应	是		是		是	
年份固定效应	是		是		是	
国别×年份固定效应		是		是		是
作物×年份固定效应		是		是		是
国别×作物固定效应		是		是		是

注：模型中各二次交互项、常数项等均已控制。括号内为作物层面的聚类调整标准误，*、**和***分别表示显著性水平为 10%、5%和 1%。

首先，第（1）、(2) 列展示了粮食作物收获面积的回归结果。本文关注的重点是三重差分项$ATDC_r \times Post_t \times Crop_i$的估计系数。列（1）控制了作物、国别、年份固定效应，以及国家层面经济变量，三重差分项的估计系数为正，且在5%水平上显著，初步说明农技中心对非洲粮食作物收获面积具有正向的促进作用。在进一步添加国别×年份固定效应，作物×年份固定效应，以及国别×作物固定效应之后，列（2）仍然报告了正的估计系数且在5%水平上显著。该系数值稍有下降，说明添加的上述固定效应有助于解释粮食作物的收获面积变动，且巩固了农技中心对粮食收获面积的正面促进作用结论。其次，第（3）、(4) 列汇报了粮食作物产量的回归结果。三重差分项的估计系数值为正，均在5%水平上显著。最后，第（5）、（6）列汇报了粮食作物单产的回归结果，

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

三重差分项的估计系数值均不显著。

上述分析表明模型中各固定效应和相关控制变量吸收了部分力度，能够更准确地提炼试点政策对受援国示范粮食作物产生的净影响，并剔除了可能的混淆因素，因此本文确定以列（2）、（4）所控制的固定效应和控制变量为最终汇报结果。在控制了非洲各国其他激励因素后，试点政策使得受援国示范粮食作物收获面积和产量，相对于非示范粮食作物平均提升 24.11%和 17.23%[①]，这表明试点政策能够提高受援国示范粮食作物产出，但未能提高受援国示范粮食作物单产。通过查阅各农技中心所在国的农业资源禀赋资料，发现大部分受援国在试点政策实施前存在以下特点：一是可耕地面积广，但已开垦或实际耕种面积占比有限；二是以小农耕作为主，技术水平、机械化程度低；三是农作物抗灾能力较弱，灌溉等基础设施落后。据此判断在试点政策实施初期，受援国示范粮食作物产出的提升优先于单产。

（三）稳健性检验

为保证主模型结论的稳健，本文从动态效应和替代模型两方面进行了系列检验。第一，本文运用事件研究法对试点政策的产出动态效应进行实证检验，并构建以下模型：

$$Output_{irt}=\beta_0+\sum_{n=1}^{6}\beta_n ATDC_r\times Post_{t-n}\times Crop_i+\sum_{m=0}^{12}\beta_m ATDC_r\times Post_{t+m}\times Crop_i+\rho X_{rt}+\alpha_i+\gamma_r+\delta_t+\lambda_{rt}+\mu_{it}+\nu_{ri}+\varepsilon_{irt}, \quad (2)$$

其中，以试点政策实施的 2006 年作为基准年。β_n 表示 2000—2005 年政策执行之前的逐年估计值，而 β_m 则为 2007—2018 年政策执行之后的逐年估计值。前者捕捉了平行趋势效应，后者追踪了事后长期动态效应。其他变量定义与模型（1）相同。

图 3 和图 4 绘制了 95%置信区间下 β_n、β_m 的估计结果，图 3 描述了粮食作物收获面积 $Area_{irt}$ 为被解释变量的动态效应，图 4 则绘制了粮食作物产量 $Prod_{irt}$ 为被解释变量的动态效应。由图所示，平行趋势效应的估计系数 β_n 在 2000—2006 年均统计上不显著，说明实验组和对照组在试点政策实施前不存在明显的差异，再次验证了平行趋势假设。此外，试点政策事后动态效应估计系数 β_m 在 2007 年、2008 年统计上不异于零，在政策三年之后的 2009 年，该估计系数开始跃升，且在 5%水平上显著，并逐渐趋于平稳。该动态效应估计结果说明试点政策对示范粮食作物产出的影响存在一定滞后。此外，图 3 和图 4 的动态效应体现出一致性，即政策效应均在 2009 年展示出了促进效果，进一步强化了正面结论。

第二，本文主模型为三重差分模型，为进一步验证结论的稳健性，将 $ATDC_r\times Crop_i$ 合并为一个变量 $ATDC_{ri}$，将这个变量与 $Post_t$ 组成双重差分估计系数 $ATDC_{ri}\times Post_t$，结果稳健，与模型（1）对应系数相比变化不大，且收获面积、产量均在 5%水平上显著。

① 产量变化百分比为 $100\times[\exp(\beta_1)-1]$。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

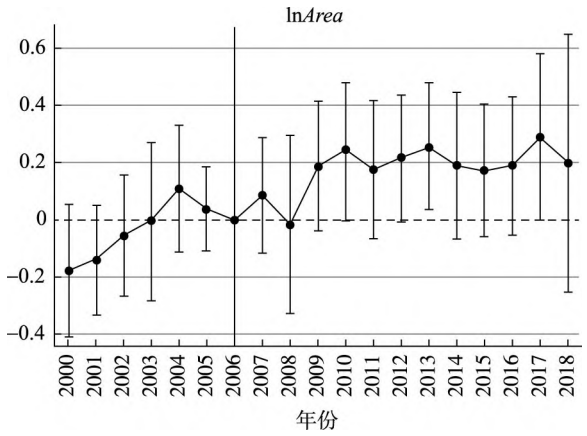

图 3　粮食作物收获面积动态效应

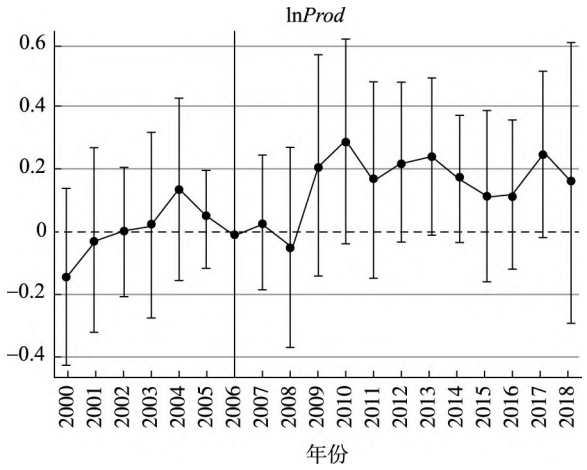

图 4　粮食作物产量动态效应

五、进一步讨论

本文进一步从粮食供应链视角，讨论试点政策能否降低受援国粮食外贸依赖，并讨论政策能否提升受援国粮食价值。首先，我们考察农技中心对非洲农业贸易的影响。表 3 报告了基准模型的回归结果。第 (1)、(2) 列检验了进口贸易，而第 (3)、(4) 列关注出口贸易。在控制了非洲各国其他激励因素后，试点政策使得受援国示范粮食作物进口量和进口额，相对于非示范粮食作物平均下降 24.65%和 4.69%，但结果不显著；使得受援国示范粮食作物出口量和出口额，相对于非示范粮食作物平均提升 53.03%和 47.85%，在 10%水平上显著。这表明试点政策能够减少受援国示范粮食作物的对外贸易依赖。为保证主模型关于粮食作物贸易结论的稳健，本文同样从动态效应、替换模型两方面进行了系列检验，结果稳健。①

① 模型和回归结果见附录 I。限于篇幅，未在正文报告，感兴趣的读者可在《经济学》(季刊) 官网 (https://ceq.ccer.pku.edu.cn) 下载。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 3 农技中心对受援国示范粮食品种贸易的影响

变量	*ImpQn*	*ImpVal*	*ExpQn*	*ExpVal*
	(1)	(2)	(3)	(4)
$ATDC_r \times Post_t \times Crop_i$	−0.283	−0.048	0.432*	0.391*
	(0.479)	(0.293)	(0.214)	(0.195)
观测值	6 546	10 296	10 296	10 296
R^2	0.881	0.894	0.764	0.764
控制变量	是	是	是	是
国别×年份固定效应	是	是	是	是
作物×年份固定效应	是	是	是	是
国别×作物固定效应	是	是	是	是

注：模型中各二次交互项、控制变量、常数项均已控制。括号内为作物层面的聚类调整标准误。*、**和***分别表示显著性水平为 10%、5%和 1%。

其次，对于东道国粮食的进出口，不仅看贸易量与贸易额，还应考察进出口国家的数量。前者考察了集约边际，而后者捕捉了扩展边际。因此替换基准三重差分模型被解释变量为进口国家数、出口国家数，发现农技中心对受援国示范粮食品种贸易国数量有正向促进作用，且对出口国数量在 10%水平上显著。

最后，我们考察农技中心对非洲农业粮食价值的影响。从估计系数的方向上，发现试点政策对受援国示范粮食作物的生产者价格和产值都存在正向促进作用。

六、影响机制检验

为深入研究政策促进受援国粮食安全的实现路径机制与影响效果，本部分尝试对试点政策做科学评价，从援助方式、实施机构方面进行影响机制分析，并从农业、农村、农民维度进行效果评估。

（一）援助评价指标的选取与数据整理

中国对外援助资金数据库（Global Chinese Official Finance Dataset，下称 GCOF）捕捉了 2000—2014 年世界上已知的中国官方资助项目开展情况（Dreher et al.，2019；李嘉楠等，2021）。GCOF 对每笔援助项目会从多方面进行评判，本文选取可量化并便于比较的四方面对政策做科学评价，分别是：(1) 援助来源多样化评级（triangulation）；(2) 援助附加资源数（count）；(3) 援助字段完整性评级（field）；(4) 援助投入资金额度（usd）。GCOF 中每笔援助项目会标注资金流的分类信息，包括：债务免除、债务重置、出口信贷、外国直接投资、独立技术援助、赠款、贷款、与接收方的合资企业、捐助国的奖学金/培训和战略/供应商信贷。此外，每笔援助项目会标注中方实施机构的分类信息，包括：科研机构、国有企业、非国有企业、政府机构。选取 GCOF 中非洲各国所有包含中国援非农技中心相关活动的援助项目数据，并将援助项目按照国别-年份合

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

并整理为面板数据，然后与粮食作物产出面板数据匹配，得到国别-农技中心层面的援助评价面板数据。

（二）援助影响机制分析

为了考察援助资金流类型对非洲粮食作物产出的影响，将模型（1）中核心解释变量$ATDC_r$替换为首批农技中心所在国援助各资金流的评价数值变量。规定首批农技中心所在国与农技中心相关的援助项目资金流类型评价数值变量，分别为“$ADTC_TA$”“$ADTC_GR$”。在多种评价指标下，考察两种援助资金流类型对粮食作物产出的影响。模型构建如下：

$$Output_{irt}=\beta_0+\beta_1 ATDC_TA_{rt}\times Post_t\times Crop_i+\beta_2 ATDC_GR_{rt}\times Post_t\times Crop_i+\rho X_{rt}+\alpha_i+\gamma_r+\delta_t+\lambda_{rt}+\mu_{it}+\nu_{ri}+\varepsilon_{irt}, \quad (3)$$

其中，$ATDC_TA_{rt}$和$ATDC_GR_{rt}$分别表示随时间变化的独立技术援助资金流和赠款援助资金流。其他变量定义与模型（1）相同。

表 4 报告了农技中心援助资金流对非洲农业产出的回归结果。第（1）、(2) 列、第(3)、(4)、第（5）、(6) 列、第（7）、(8) 列分别从援助的来源多样化评级、附加资源数、字段完整性评级、投入资金额度四方面，检验了援助资金流对粮食作物收获面积与产量的作用。结果表明，试点政策中的独立技术援助资金流，相对于其他援助资金流，使得受援国示范粮食作物收获面积和产量平均提升 5.34%和 6.72%。相对于其他援助资金流，赠款援助资金流使得受援国示范粮食作物收获面积和产量平均下降 2.66%和 4.69%。综上，结合中国种业发展现状，水稻、小麦等基本口粮种子已形成比较健全的良种繁育和推广体系。因此，独立技术援助这一机制，相比于其他方式更可能有效地提升受援国示范粮食作物产出。

表 4　农技中心援助资金流对粮食作物产出的影响

变量	Triangulation		Count		Field		USD	
	Area	*Prod*	*Area*	*Prod*	*Area*	*Prod*	*Area*	*Prod*
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$ADTC_TA_{rt}\times Post_t\times Crop_i$	0.052**	0.065**	0.044	0.057*	0.049	0.064	0.041**	0.052***
	(0.024)	(0.025)	(0.029)	(0.031)	(0.042)	(0.041)	(0.018)	(0.017)
$ADTC_GR_{rt}\times Post_t\times Crop_i$	−0.027	−0.048**	−0.014	−0.032	−0.021	−0.041*	−0.014	−0.027*
	(0.023)	(0.022)	(0.022)	(0.021)	(0.022)	(0.024)	(0.014)	(0.016)
观测值	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 315	3 385	3 385
R^2	0.984	0.981	0.984	0.981	0.984	0.981	0.985	0.982
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
国别×年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
作物×年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
国别×作物固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是

注：模型中各二次交互项、控制变量、常数项均已控制，括号内为地区层面的聚类调整标准误。*、**和***分别表示显著性水平为 10%、5%和 1%。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

为了考察援助实施机构对非洲粮食作物产量的影响，将模型中核心解释变量 $ATDC_{r}$ 替换为首批农技中心所在国援助各实施机构的评价变量 $ATDC_ia_{r}$。规定首批农技中心所在国与农技中心相关的援助项目实施机构评价变量，即中方实施机构为科研机构、国有企业、非国有企业的援助项目。结果表明，试点政策中的国有企业，相对于其他援助实施机构，使得受援国示范粮食作物收获面积和产量平均提升 5.97%和 5.65%；而科研机构和非国有企业的结果不显著。[①] 在农技中心的实施机构中，中方选派了一批具有科研技术实力的国有企业，与受援国开展合作，体现了我国特有的合作机制。

（三）其他影响效果评估

为阐述农技中心给非洲带来了什么？在 FAOSTAT 中，选取人均粮食产量变化率指标、永久性作物占用的土地占农业用地的份额、农田灌溉用地面积取对数。在泛非洲、无党派调研机构发布的“非洲晴雨表”调查数据中，选取第二次提问中认为粮食短缺最重要的频次，在国际粮食政策研究所发布的全球饥饿指数中，选取饥饿指数指标。[②] 构建国别层面影响的农业、农村、农民维度的结果变量。结果表明，试点政策使得受援国相对于非受援国，在试点政策实施后，人均粮食产量变化率平均提升 228.05%、永久性作物占用的土地占农业用地的份额平均提升 199.52%、农田灌溉用地面积平均提升 591.71%、第二次提问中认为粮食短缺最重要的频次平均下降 2.37%、饥饿指数平均下降 61.83%。这表明试点政策能够对受援国农业、农村、农民方面产生积极影响。

七、研究结论与启示

本文以中国援非农业技术示范中心试点政策为研究对象，运用联合国粮农组织统计数据库数据，构建三重差分拟自然实验，验证农技中心能否提升受援国粮食安全。研究发现，农技中心对受援国示范粮食作物的收获面积、产量有显著正向影响。在稳健性检验中，上述结果均通过平行趋势检验和动态效应检验，说明该政策一定程度上有助于受援国主粮产出提升。同时，农技中心对受援国示范粮食作物价格有促进作用，反映出该政策为当地产生了一定的收益。在进一步讨论中，农技中心能够减少受援国示范粮食作物的对外贸易依赖。在机制检验中，援助方式为独立技术援助，援助实施机构为国有企业能更有效促进受援国主粮产出。农技中心对受援国的人均粮食产量变化率、永久性作物土地占农业用地的份额、农田灌溉用地面积有显著促进作用；对受访者认为粮食短缺最重要的频次、饥饿指数有抑制作用。

本文的研究结论具有以下三方面政策启示：

首先，本文从国际政治经济学层面，基于实证分析的因果识别研究，增强了中国援助相关研究的透明度。为南南合作促进受援国主粮产出、减少贸易依赖这一论断，提供

① 模型和回归结果见附录Ⅱ。
② 模型和回归结果见附录Ⅲ。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

了来自中国的较为正面的证据支撑。这反映出，中国在南南合作框架下向其他发展中国家提供力所能及的援助，提升受援国自主发展的能力，坚持推动构建人类命运共同体。

其次，本文的研究结论为中国当前及未来实施的中非合作、“一带一路”倡议等国际合作提供了合作方式的参考路径。未来，在援助项目中可继续运用独立技术援助这一方式，且不局限于农业领域，注重“授之以渔”，传播适用技术，增加全球公共产品供给，提高援助效率。可进一步推动落实中国农业技术示范中心政策的开展，支持具备条件的农技中心提档升级，巩固现有优势示范作物品种和优势种植地区，因地制宜开展农业技术援助与合作。结合 2021 年新一届塞内加尔中非合作论坛、“一带一路”倡议、非盟《2063 年议程》相关合作机制推动建立中非绿色农业技术联合实验室，为非洲和全球粮食安全做出贡献。

最后，揭示了援助实施机构是对非援助的机制保障，为坚持援助项目的实施机构多元化提供依据。未来，在援助项目中应发挥好南南合作和三方合作资源渠道优势，继续发扬农技中心开展过程中，科研机构、国有企业、民营企业、政府部门在内的多元化优势经验，坚持援助来源多样化，提高援助附加资源，进一步整合运用好中非农业科研机构“10＋10”机制、援非农业技术示范中心、援非农业专家、境内外培训等资源，加强农业技术联合研发和人才培养，发挥好农业南南合作和三方合作资源渠道优势，更好地实现援助过程中的双赢和多赢。

参 考 文 献

[1] Akhtaruzzaman, M., N. Berg, and D. Lien, “Confucius Institutes and FDI Flows from China to Africa”, *China Economic Review*, 2017, 44, 241-252.

[2] Alejandro, P., and S. H. Lence, “Theoretical Production Restrictions and Agricultural Technology in the United States”, *American Journal of Agricultural Economics*, 2019, 101 (3), 849-869.

[3] Chauvet, L., and H. Ehrhart, “Aid and Growth: Evidence from Firm-Level Data”, *Journal of Development Economics*, 2018, 135, 461-477.

[4] Dolan, C. B., and K. K. McDade, “Pulling the Purse Strings: Are There Sectoral Differences in Political Preferencing of Chinese Aid to Africa?”, *PloS one*, 2020, 15 (4).

[5] Dreher, A., A. Fuchs, R. Hodler, B. Parks, P. A. Raschky, and M. J. Tierney, “African Leaders and the Geography of China's Foreign Assistance”, *Journal of Development Economics*, 2019, 140, 44-71.

[6] Dreher, A., A. Fuchs, B. Parks, A. Strange, and M. J. Tierney, “Aid, China, and Growth: Evidence from a New Global Development Finance Dataset”, *American Economic Journal: Economic Policy*, 2021, 13 (2), 135-74.

[7] Galiani, S., S. Knack, L. C. Xu, and B. Zou, “The Effect of Aid on Growth: Evidence from a Quasi-Experiment”, *Journal of Economic Growth*, 2017, 22 (1), 1-33.

[8] 高贵现，“中非农业技术示范中心的功能定位及可持续发展的建议”，《世界农业》，2016 年第 7 期，第 200—204 页。

[9] Gehring, K., L. Kaplan, and M. H. L. Wong, “Aid and Conflict at the Subnational Level: Evidence from World Bank and Chinese Development Projects in Africa”, (No. 657). *Discussion Paper Series*, 2018.

[10] 耿建忠等，“中非农业技术转移的生成机理与模式创新研究”，载于李安山主编《中国非洲研究评论·北京论坛

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

专辑（2017）总第七辑》。北京：社会科学文献出版社，2018 年，第 122—133 页。

[11] Guillon, M., and J. Mathonnat, "What Can We Learn on Chinese Aid Allocation Motivations from Available Data? A Sectorial Analysis of Chinese Aid to African Countries", *China Economic Review*, 2020, 60, 101-265.

[12] Guo, S., and H. Jiang, "Chinese Aid and Local Employment in Africa", Available at SSRN 3718578, 2020.

[13] 黄振乾，"中国援助项目对当地经济发展的影响——以坦桑尼亚为个案的考察"，《世界经济与政治》，2019 年第 8 期，第 127—153 页。

[14] Humphrey, C., and K. Michaelowa, "China in Africa: Competition for Traditional Development Finance Institutions?", *World Development*, 2019, 120, 15-28.

[15] Isaksson, A. S., and A. Kotsadam, "Chinese Aid and Local Corruption", *Journal of Public Economics*, 2018, 159, 146-159.

[16] 李嘉楠、龙小宁、姜琪，"援助与冲突——基于中国对外援助的证据"，《经济学》（季刊），2021 年第 4 期，第 1123—1146 页。

[17] 李小云、唐丽霞、陆继霞、徐秀丽、张传红、张悦齐、顾波，《新发展的示范：中国援非农业技术示范中心的微观叙事》。北京：社会科学出版社，2017 年。

[18] Li, Y., "The Growth Effects of Chinese Development Assistance in Sub-Saharan Africa: An Empirical Analysis", Available at SSRN 3370159, 2019.

[19] 刘海方、宛如，"从援助到开发：中非农业合作的支持体系研究"，载于刘海方、宛如、刘均、柯文卿主编《非洲农业的转型发展与南南合作》。北京：社会科学文献出版社，2018 年，第 141—157 页。

[20] Nunn, N., and L. Wantchekon, "The Slave Tradeand the Origins of Mistrust in Africa", *American Economic Review*, 2011, 101 (7), 3221-52.

[21] Sardoschau, S., and A. Jarotschkin, "Chinese Aid in Africa: Attitudes and Conflict", Available at SSRN 3383978, 2019.

[22] Temple, J., and N. Van de Sijpe, "Foreign Aid and Domestic Absorption", *Journal of International Economics*, 2017, 108, 431-443.

[23] Villoria, N. B., "Technology Spillovers and Land Use Change: Empirical Evidence from Global Agriculture", *American Journal of Agricultural Economics*, 2019, 101 (3), 870-893.

[24] Wako, H. A., "Aid, Institutions and Economic Growth in Sub-Saharan Africa: Heterogeneous Donors and Heterogeneous Responses", *Review of Development Economics*, 2018, 22 (1), 23-44.

[25] 张晨、秦路，"我国农业援助项目可持续发展的路径分析与对策建议——以援非农业技术示范中心为例"，《国际经济合作》，2018 年第 12 期，第 48—55 页。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

South-South Cooperation and Food Security —Evidence from Chinese Agricultural Technology Demonstration Center in Africa

LIN Shen*
(Chinese Academy of Social Sciences)
CUI Jingbo
(Duke Kunshan University)

Abstract: Using the Chinese Agriculture Technology Demonstration Center (ATDC) in Africa as a quasi-natural experiment, we examine the causal impacts of China's aid on crop production in Africa. The data pertain to African country-by-crop panel data during the 2000-2018 period. Leveraging the triple difference-in-differences method, we find that the ATDC leads to increased crop production and improved trade dependence. These findings survived a series of robustness checks. These positive effects are more pronounced for free-standing technical support and ATDCs operated by state-owned enterprises. Lastly, the ATDC has profound implications for localized agriculture and rural development.

Keywords: South-South cooperation; food security; agricultural technology demonstration

JEL Classification: Q10, O13, P33

* Corresponding Author: Cui Jingbo, No. 8 Duke Avenue, Kunshan, Suzhou, Jiangsu 215316, China; Tel: 86-512-36657567; E-mail: jingbo. cui@duke. edu.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net