

财政支出对我国农业增长的多途径影响*

龚斌磊 王 硕

(浙江大学中国农村发展研究院 杭州 310058)

摘 要: 本文采用变系数生产模型,将全要素生产率中涉及各生产要素质量提升的部分剥离,从而识别财政支出通过不同途径影响农业增长的内在机制,并利用省级面板数据(1978—2015年31个省份)和县级面板数据(1993—2010年2495个县),从宏观和中观视角实证考察和比较了各改革阶段财政支出通过不同途径对农业产出的影响及其长期总体回报率,从而为政府合理分配农业财政支出提供参考。研究发现,每一单位当期农业财政支出的增加,能提高0.4个单位的当期农业产出,其中,通过全要素生产率途径的影响占到一半,通过提升化肥和农机质量的影响各约占四分之一,而通过改变劳动力和土地质量的影响很小。此外,财政支出的长期投资回报率达250%,加大农业财政支出,这将为农业持续增长提供新动能。

关键词: 财政支出; 农业增长; 随机前沿分析; 农业全要素生产率; 农业改革

DOI:10.13246/j.cnki.iae.2021.01.006

一、引 言

改革开放四十年来,我国农业增长迅速,总产值从1978年的0.14万亿元提高到2016年的11.2万亿元,提高近80倍,这为我国经济的整体发展提供了坚实的物质基础。改革开放前二十年,我国农业增长主要依靠投入要素的不断增加,但近二十年受到劳动力和土地等投入要素和环境承载力的制约,农业无法持续粗放式地增长。农业具有强烈的公共属性和外部性,能够保障口粮安全、稳定国家供给、保护自然生态,但农业自身盈利性较低,与二、三产业相比是弱质产业,这决定了财政支持农业的必要性,各国都对农业进行保护和补贴(徐新晖,1995)。农业财政支出又被称为财政支农支出,是政府以提高农业生产水平和综合实力、保障农民权益为目的,为了实现农业发展或出于对农业的支持与保护,通过财政功能对农业农村领域实现的资金投入。近年来,我国政府不断加大农业财政支出

力度,初步构建起较完整的农业支持保护体系,对农业的支持体现在种植、畜牧、水产、农机、农垦、农场、农业产业化经营组织、乡镇企业等方面,这对我国农业持续发展起到重要作用,也加快了农业现代化进程。但我国农业基础较弱,尤其是农业基础设施建设和农业科研投入程度与发达国家相比还存在差距,农业生产成本较高,不具有国际竞争力。随着财政收入增幅减缓,农业补贴逐渐贴近WTO“黄箱”补贴的上限,财政支农支出要更加精准地把握着力点,投入结构更加优化,才会使支农效果更加有效。因此,厘清财政支出对我国农业增长的影响途径和机制,将为政府科学合理地利用财政手段推进农业供给侧结构性改革和乡村振兴提供学术参考。

农业财政支出与农业经济增长不仅在现实中体现出密切相关的阶段特征,在学术界,财政支出

* 项目来源:国家自然科学基金项目(编号:71903172),教育部人文社会科学研究项目(编号:18YJC790034),浙江省软科学研究计划重点项目(编号:2020C25020),钱江人才计划和浙江大学中央基本科研业务费专项资金科研创新发展专项

的作用也是经济增长研究的焦点之一。Arrow 等(1970)认为,财政支出不影响稳定状态时的经济增长率,但会加速经济从非稳态向稳态的转变。Ram(1986)研究发现,财政支出对经济增长有积极作用,且这种正向影响在低收入国家更加显著。Barro(1991)和 Easterly 等(1993)认为政府支出与经济增长呈现负相关。Strauss(2001)的实证研究则表明,政府支出对经济增长无明显作用。近年来,国内学者也对我国财政支出与经济增长的关系做了大量研究。庄子银等(2003)和黎友焕等(2010)发现公共支出对经济增长有较强的促进作用。郭庆旺等(2003)则认为财政支出总规模与经济增长呈负相关。付文林等(2015)发现,政府建设性支出能够促进经济增长,但维持性支出则阻碍经济增长。龚六堂等(2001)则认为财政支出波动越小,经济增长越快。不同学者(欧阳志刚,2004;郭庆旺等,2005;付文林等,2015;廖楚晖等,2006)发现,不同时期、不同地区、不同性质和不同产业的财政支出对经济增长的作用存在差异。在农业领域,大部分学者(魏朗,2007;李晓嘉,2012;黎翠梅,2009;刘佳等,2014;叶初升等,2016)发现农业财政支出对农业增长起到积极作用,但廖楚晖等(2006)认为地方农业支出对长期经济增长不具有促进作用。

从实证方法上看,研究我国农业财政支出对农业增长影响的文献主要运用两种实证手段。部分学者(李焕彰等,2004;魏朗,2007;黎翠梅,2009)将农业财政支出作为一种投入要素,与劳动力、土地、化肥和农机等其他农业投入要素一起放入生产函数,若实证结果显示财政支出的弹性系数为正,则证明其对农业产出有积极促进作用,反之则证明有消极作用。其他学者(李晓嘉,2012;刘佳等,2014;叶初升等,2016;Gong,2018b)则首先利用农业投入产出数据和生产函数模型得出农业全要素生产率(TFP),然后分析财政支出对农业TFP的影响,若财政支出对TFP有正向影响,则其对农业增长有促进作用,反之则存在消极作用。综上,两种方法均基于生产函数模型,但区别在于财政支出在第一种方法中被视作一种投入要素,而在第二种方法中被视作农业TFP的影响因素。毋庸置疑,上述研究结论和实证方法在财政支出对农业增长的影响

领域奠定了坚实的研究基础,但仍存在以下问题:(1)在研究结论上,国内外研究关于财政支出对我国农业增长的影响并未达成一致共识,关于财政支出对我国农业增长的影响机制等问题尚需探讨;(2)在变量处理上,文献中通常仅考察当年财政支出流量对经济增长的影响,这与实际情况不符,例如,当期修建的农田水利设施,不但能服务当期的农业生产,还能服务于未来一段时间内的农业生产;(3)在研究方法上,两种方法只能测算财政支出对农业增长的总体影响,而无法识别财政支出是如何通过不同途径影响农业产出水平的。特别是第二种方法,作为衡量农业生产水平和竞争力的重要指标,农业TFP不仅是目前学者研究农业生产的重要切入点,也是农业部门政策研究的热点问题之一。十九大报告和2018年中央“一号文件”均强调要提高我国农业全要素生产率。在农业供给侧改革的背景下,准确度量我国农业TFP及其影响因素,对优化资源配置、提升农业质量、促进农民增收和深化农业改革都具有重要的现实意义和政策参考价值。然而,TFP测算的是经济增长中不能归因于有形生产要素数量增长的那部分,是一个类似于“黑箱”的索罗剩余值,相应地,已有文献仅估计了财政支出对农业TFP增长的总体贡献,无法对其实现进一步的细化分析。

我国的农业财政支出主要集中在农田、水利基础设施建设,农业科技投入以及各类农业支持补贴方面。因此,财政支出主要通过三方面影响农业经济增长:首先,通过提升农业生产要素投入质量促进农业经济增长。具体而言,财政支出作为科技研发投入能促进技术进步,从而提高化肥、农机等农业生产投入要素的质量,在保持要素投入数量不变的情况下,实现农业产出的增加。其次,财政支出通过相关补贴改善农业生产积极性和资源配置合理性。最后,财政支出通过基础设施建设等措施应对农业公共品外部性问题。后两个方面通过影响真正与要素投入无关的全要素生产率而影响农业产出的增长。实际上,上述不同机制作用的大小和方向存在差异。因此,识别财政支出通过改善劳动力、土地、化肥和农机等投入要素质量和全要素生产率等多条途径影响农业产出水平具有重要意义。其理论价值是解释财政支出影响经济增长

的内部机制和途径,其政策价值是能比较财政支出通过各条途径影响经济增长的效率差异,从而更好地分配财政资源,更有效地促进经济发展。

基于上述问题,本文尝试探讨财政支出影响农业增长的内部机制。利用省级面板数据(1978—2015年31个省份)和县级面板数据(1993—2010年2495个县),本文构建变系数随机前沿模型,控制财政支出等因素对投入产出关系和全要素生产率的多重影响,利用投入弹性和生产率决定模型量化财政支出对农业生产的多途径影响。此外,本文将使用财政支出存量的概念分析其对农业增长的跨期影响。

实证结果表明,农业财政支出对土地、农机和化肥三类投入要素的质量以及剥离了要素质量之后的农业TFP剩余部分均有正向影响,而对农业劳动力质量有少量负向影响。每增加一单位当期农业财政支出,能提高0.4个单位的当期农业产出,其中,通过提升化肥和农机质量的影响各约占四分之一,而通过改变劳动力和土地质量的影响很

小,通过TFP剩余部分的影响占到一半。考虑到当期涉农财政支出将以资本存量的形式对未来农业发展产生持续的作用,财政支出的总体投资回报率至少为250%,即每一单位农业财政支出能总计提高2.5个单位的农业产出。

本文可能的创新之处在于:(1)利用变系数模型,将内生技术进步理论(Endogenous Growth Theory)和诱导性技术进步理论(Induced Technical Change Theory)引入计量模型;(2)将经典模型的全要素生产率中涉及各生产要素质量提升的部分剥离,得到生产要素质量和与生产要素质量无关的农业TFP两部分,从而识别财政支出通过不同途径影响农业增长的内在机制;(3)同时使用省级和县级面板数据,从宏观和中观视角检验实证结果的稳健性;(4)比较各个改革时期财政支出通过不同途径对农业产出的影响及其长期总体回报率,从而为政府合理分配农业财政支出提供政策参考。图1比较了本文构建的变系数生产模型和经典生产模型的区别。

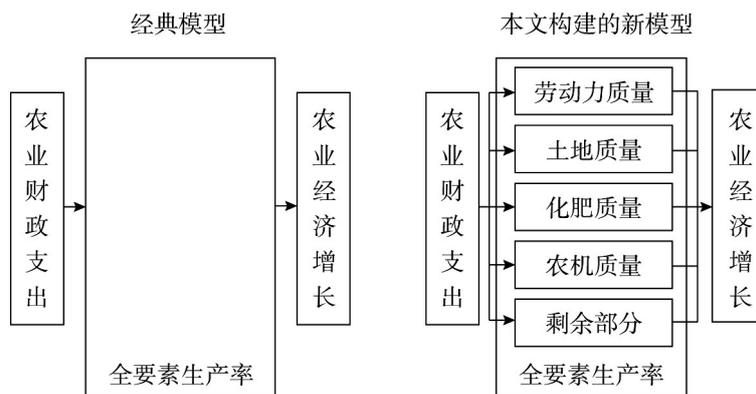


图1 本文构建的变系数生产模型与经典生产模型比较

二、农村六个改革阶段的农业财政支出与农业增长

基于 Brümmer 等(2006)和 Gong(2018a)的相关研究,本文将中国改革开放40年分为1978—1984年、1985—1989年、1990—1993年、1994—1997年、1998—2003年和2004至今这六个农村改革阶段。

第一阶段(1978—1984年)是从高级合作社和人民公社化向家庭联产承包责任制转变的时期(Lin,1992)。到1983年底,98%以上的中国农户

已经实施家庭联产承包责任制(Lin,1995),以此为代表的一系列农村改革获得成功,1978—1984年农业总产值实际增长率达到6.1%。许多学者(Mcmillan等,1989; Lin,1992)均肯定了该时期我国农业的飞速发展和农村改革的巨大成功。关于农业财政支出存量方面,由于改革开放前投入少,我国起点较低,1978年农业财政支出存量省均不足3亿元。但在改革开放第一阶段农业财政支出

迅速提高,1984年省均存量超过10亿元。

第二阶段(1985—1989年)是计划因素和市场因素并存的双轨制阶段。政府放开了除谷物和棉花等战略性物资外的其他农产品市场(Zhang等,2011)。但由于农村政策在双轨间的反复(Brümmner等,2006)和生产成本的迅速提高(Fan等,2002)等原因,农业增长出现明显滞缓,1985—1989年农业总产值实际增长率仅为1.3%。Huang(1998)将停滞归因于市场自由化方面的政策失误,其他学者(Mcmillan等,1989;Lin,1992)则认为第一阶段改革红利消失是主要原因。这一阶段财政支出存量也停滞在省均11亿元左右。

第三阶段(1990—1993年)是继续改革统购统销政策和推进市场化的时期。政府总结了第二阶段的经验教训,更多地发挥市场作用(Gong,2018a)。到1993年底,超过90%的农产品实现市场化价格交易(Fan等,2002)。此外,农村地区二、三产业的快速发展,也吸收了大量土地和劳动力等重要农业生产资料,对农业生产造成一定冲击。这一阶段,农业生产率得到了一定程度的恢复。省均财政支出存量也从上一阶段的11亿元逐渐攀升至19亿元。

第四阶段(1994—1997年)是我国税制改革和提出“工业反哺农业”的时期。政府在1994年将粮食收购价格提高了40%,并在1996年再次提高了42%,促进了农业生产和农民增收。这一阶段,土地承包权的延长也刺激了对土地长期投资的积极性(Lambert等,1998)。迫于粮食安全压力,国务院于1995年起实施“中央和地方共同负责”的决策部署,正式提出粮食省长负责制,要求粮食生产做到区域自给,旨在确保在各省内部实现粮食的供求平衡(叶兴庆,1996)。在财政分权的体系下,地方政府的财政支出效率得到了总体上的改善(陈诗一等,2008),然而,1994年省均农业财政支出存量却下降到16亿元以下,并一直低于20亿元。

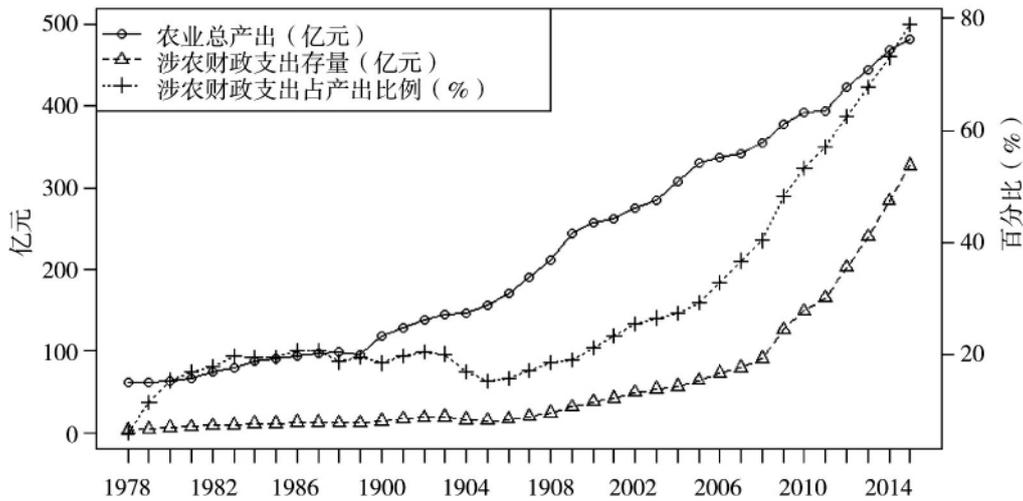
第五阶段(1998—2003年)是农村改革和整体经济改革融合发展的阶段(Zhang等,2011)。政府实施了一系列关于统购统销和市场化的改革,旨在减轻粮食价格支持政策带来的税务负担(Gong,2018a)。同一阶段,国企改革问题也对我国农业造

成了一定影响。最后,加入世界贸易组织迫使我国取消了部分农产品保护措施。本阶段末,我国大部分地区实现了谷物市场化。1998年我国省均农业财政支出存量首次达到20亿元,并呈现出平稳而快速的增长,到2003年超过50亿元。

第六阶段(2004—2015年)是围绕解决“三农”问题的改革时期。随着城市化进程,农业生产要素流失严重,农产品贸易在2004年首次出现逆差,我国农业面临其他行业和其他国家的重大挑战。在此背景下,政府采取了一系列措施:从2004年起,每年中央“一号文件”聚焦“三农”问题,2004年开始取消农业税,2005年出台土地政策,划定“十八亿亩”耕地红线等。在这些政策的影响下,我国的粮食产量成功实现了“十三连增”。2004—2008年,农业财政支出存量继续呈现上一阶段平稳而快速的增长态势,并在2009—2015年实现加速增长,2015年达到省均328亿元的历史高点。在农业投入要素增长乏力的情况下,通过农业财政支出实现农业基础设施完善和农业技术进步是实现农业持续增长的重要动能。

图2描绘了农业产值和农业财政支出存量的趋势图。在农业产出方面,以1980年不变价格计算的省均农业总产值从1978年的62亿元提高到2015年的483亿元,并且始终保持着平稳而快速的增长。农业财政支出存量的增长则经历了“快速—停滞—平稳—加速”的过程。在改革第一阶段,农业财政支出存量占产出比例从6%提高到20%,并在第二、第三阶段保持在同一比例,在第四阶段初,该比例下降到15%,直到2000年才重新回升到20%以上。21世纪初,政府对农业的财政支出力度明显加大,农业财政支出存量占产出比例迅速增长,到2008年达到40%。2008年之后,政府进一步加大对农业的财政支出力度,2015年农业财政支出存量占产出比例达到历史最高78.8%。综上,政府在改革第一阶段加大了农业财政支出的力度,但在第二、三阶段有所停滞,在第四阶段甚至有所下降。这期间,由于投入要素增长迅速,我国农业得到迅速增长,财政支出的重要性较低。但到二十世纪初,随着投入要素增长乏力,特别是受到劳动力和土地资源的约束,农业增长需要更多地依靠财政支出的增加。因此,在第五阶段农业财政支

出存量占产出比例得到复苏 并在第六阶段实现爆发式地增长。



数据来源: 国家统计局(<http://www.stats.gov.cn>)

图2 1978—2015年农业产值与财政支出趋势图

三、模型构建

本部分首先引入经典随机前沿模型,再通过构建变系数随机前沿模型,控制财政支出等因素对投入产出关系和全要素生产率的多重影响。然后利用投入弹性和生产率决定模型量化财政支出对农业生产的多途径影响。最后,比较各个改革时期财政支出通过不同途径影响农业产出的程度。

(一) 生产函数模型

1. 经典随机前沿模型。随机前沿生产函数模型是由两组不同的学者(Aigner等,1977; Meeusen等,1977)在同一时期分别建立的生产率模型,它由确定性生产前沿函数加上对称随机误差变量组成。许多学者(石慧等,2009; 李谷成等,2010; 郜亮亮等,2015; 王晓兵等,2016; 龚斌磊,2018)利用随机前沿分析模型测算中国农业全要素生产率和技术效率,其柯布-道格拉斯函数形式为:

$$y_{it} = a_t + \sum_{k=1}^p \beta^k x_{it}^k - u_{it} + v_{it} \quad (1)$$

其中 y_{it} 和 x_{it}^k 分别代表农业产出和 k 种农业投入要素。 β^k 是第 k 种农业投入要素的弹性,反映该投入要素与产出之间的关系,在经典模型中每种投入要素弹性均为固定常数,即 β^k 不随 i 或 t 变化。 a_t 代表逐年变化的科技水平, v_{it} 是误差项, u_{it} 是一个非负的随机变量,代表技术效率缺失情况。 $\alpha_{it} = a_t -$

u_{it} 代表全要素生产率,由技术水平和效率水平两部分组成。

2. 变系数随机前沿模型。已有文献假设生产函数中的投入弹性不变,但该假设忽视了投入要素质量的变化。例如,同样一台农业机械,20年前的拖拉机效率与最新的拖拉机效率不同,对农业产量的贡献也不同,但固定系数模型无法考虑这种质量的变化。因此,本文构建变系数农业随机前沿生产函数:

$$y_{it} = h_0(\theta_{it}) + \sum_{k=1}^p h_k(\theta_{it}) x_{it}^k - u_{it} + v_{it} \quad (2)$$

其中 y_{it} 和 x_{it}^k 分别代表农业产出和 k 种农业投入要素。 β_{it}^k 是第 k 种农业投入要素的弹性,随时间和省份变化,反映了投入要素对产量的贡献,是衡量投入要素质量变化的指标。本文利用一个关于变量 θ_{it} 的非参数方程来预测弹性系数,更加全面地刻画了投入产出关系的变化,进而更为准确地估计农业全要素生产率。值得指出的是,全要素生产率代表技术进步,其中有一部分体现为投入要素质量的变化,而这部分将被 $h_k(\theta_{it})$ 从全要素生产率中“吸收”出来,而全要素生产率剩余部分 $h_0(\theta_{it})$ 则可以被视为与投入要素无关部分。实证过程中,若控制了所有投入要素,则全要素生产率剩余部分 h_0

(θ_{it}) 等同于与投入要素无关部分, 若由于数据遗漏了某些投入要素, 则这些投入要素质量的变化也将被归入 $h_0(\theta_{it})$, 因此全要素生产率剩余部分的表述更为科学。

对于农业生产, 由于使用的技术和所需的投入要素比例不同, 农林牧渔四个子产业的比重会影响总体投入产出关系。因此, 农林牧渔产业比重的变化会引起投入要素弹性和全要素生产率的变化。此外, 由于农业科技的进步和投入要素的升级, 投入产出关系和生产率还随时间变化。最后, 农业财政支出通过土壤改良、农技推广、农业科技三项经费对投入要素弹性和全要素生产率产生影响。综上, 本文将农林牧渔产业比重、时间和农业财政支出作为影响投入要素弹性和全要素生产率的变量 θ_{it} 。

3. 估计方法说明。Fan 等(1996) 构建了估计半参数或非参数随机前沿分析的两步法: 在第一步中, 使用半参数或非参数回归 $y=f(x)+\epsilon$, 得到残差 $\hat{\epsilon}$; 在第二步中, 使用随机前沿模型将残差分解为 $\hat{\epsilon}=\mu+v-u$, 其中 ϵ 是自变量, 常数是唯一的因变量。Henningsen 等(2009) 对波兰农场的研究中采用了这种方法。Gong(2018b) 则利用该方法研究了财政支出和国际贸易对中国农业生产率的影响。

在上述第一步中, 可以使用基于核的方法 (Hu, 2014; Sun 等, 2009) 或者基于样条的方法 (Ahmad 等, 2005; Hastie 等, 1993)。Fan 等(2008) 认为核平滑方法更为合理, 因为可变系数模型是一个局部线性模型, 但 Kim(2013) 认为, 样条方法对于涉及多个平滑参数的灵活性更具吸引力。然而, 这两种方法都具有一些缺点: 前者可能遭受“维度灾难”, 后者可能遭遇计算困难, 因为样条基函数的数量可能很大。

由于本文中 θ_{it} 包括五个变量, 会导致“维度灾难”, 因此选择基于样条的 penalized B-spline 估计法。Lu 等(2008) 提供了这种可变系数模型的 penalized B-spline 估计量的强一致性和渐近正态性的分析结果。综上, 本文将利用两步法来估计 (2) 式: 首先使用 penalized B-spline 估计法得出具有一致性的系数, 并预测残差; 然后使用标准的 BC 随机前沿分析方法 (Battese 等, 1992), 预测效率缺

失情况。

(二) 农业财政支出对农业增长的影响途径分析

在变系数随机前沿模型中, 本文考虑并控制了财政支出对农业增长的多途径影响, 即提高各投入要素质量(技术进步)和全要素生产率剩余部分的增长, 测算出了变系数 β_{it}^k 和全要素生产率剩余部分 $h_0(\theta_{it})$ 。那么财政支出对各种投入要素质量和全要素生产率的影响究竟是多少? 本文随后利用 (3) 式和 (4) 式, 将财政支出对农业增长的各条影响途径进行剥离, 并进一步测算财政支出通过各条途径对农业增长影响的程度。

$$\widehat{h_0(\theta_{it})} = \alpha + \rho_1 FI_{it} + \rho_2 IR_{it} + \rho_3 DN_{it} + \rho_4 DI_{it} + \sum_{j=2}^4 \delta_j ratio_{jit} + \tau Z + \gamma I + \epsilon_{it} \quad (3)$$

$$\widehat{\beta_{it}^k} = \alpha + \rho_1^k FI_{it} + \rho_2^k IR_{it} + \rho_3^k DN_{it} + \rho_4^k DI_{it} + \sum_{j=2}^4 \delta_j^k ratio_{jit} + \tau^k Z + \gamma^k I + \epsilon_{it}^k \quad \forall k \quad (4)$$

其中 $\widehat{h_0(\theta_{it})}$ 和 $\widehat{\beta_{it}^k}$ 分别代表农业全要素生产率剩余部分和第 k 种农业投入要素的弹性, 均由 (2) 式得出。 FI_{it} 为农业财政支出变量, 是本文的关键变量。根据文献, 本文还包括了一些控制变量, 包括灌溉农地面积 IR_{it} , 人均耕地面积 DN_{it} , 农业土地受灾面积 DI_{it} , 林业、牧业、渔业在第一产业(农林牧渔)中的产值比重 $ratio_2$ 、 $ratio_3$ 、 $ratio_4$ (Brümmer 等, 2006; Chen, 2008; 龚斌磊, 2019)。 Z 是改革时期的虚拟变量, I 是地区的虚拟变量, 分别控制改革阶段和地区层面的固定效应, 分别可以理解为随时间变化的政策环境变化以及随地区变化的地理区位特征等不可观察的解释变量。 ϵ 是残差。(3) 式和 (4) 式能够帮助识别各影响因素发挥作用的途径及其影响大小。

值得注意的是, 当利用经典生产函数模型即 (1) 式估计时, 投入弹性系数 β_{it}^k 是固定值, 其变化 ($\Delta \beta_{it}^k$) 将被忽视, 并被错误地归入基于“索洛剩余”的全要素生产率 (TFP_{it}), 导致全要素生产率估计量出现偏误。同时, 财政支出对投入弹性的影响 (ρ_j^k) 将被忽略, 并全部被错误地归入财政支出对全要素生产率的影响 (ρ_1) 中, 通过计算得出, $\widehat{\rho_1} = \rho_1 + \sum_{k=1}^4 \rho_j^k x_{it}^k \neq \rho_1$, 其中 ρ_1 和 ρ_j^k 是财政支出对农业生

产率和投入弹性的真实影响, $\hat{\rho}_1$ 是经典模型对 ρ_1 的估计值, 存在偏误。综上, 经典模型无法准确估计财政支出对农业增长的总体影响, 更无法识别其影响途径。反之, 本文构建新模型可以准确估计总体影响, 并甄别各条影响途径贡献率的大小。农业财政支出通过全要素生产率途径对农业增长的贡献率为 $\rho_1 \Delta F_{it} / \Delta y_{it}$, 通过第 k 种农业投入要素的贡献率为 $\rho_1^k \Delta F_{it} / \Delta y_{it}$, 其中 ρ_1 和 ρ_1^k 分别由 (3) 式和 (4) 式解得。

(三) 内生性问题

在生产函数 (1) 式和 (2) 式中, 投入要素可能存在内生性问题 (Gong, 2018c)。本文利用 Amsler

等 (2015) 的控制方程 (Control Function) 法, 对各投入要素的内生性进行检验。对于存在内生性的投入要素, 本文利用该投入要素的二阶滞后项作为工具变量 (Guan 等, 2009; Gong, 2016) 进行修正。此外, 三阶滞后项将被用于稳健性检验。

在生产率和投入弹性决定模型 (3) 式和 (4) 式中, 内生性可能来自遗漏变量 (Omitted Variables) 和因果关系 (Causality)。对于遗漏变量问题, 本文通过加入灌溉农地面积、人均耕地面积、农业土地受灾面积、改革时期和地区等众多变量予以处理。对于因果关系, 本文利用各自变量的滞后项予以检验与修正。

四、数据来源与描述统计

本文利用 1978—2015 年中国大陆 31 个省份的省级年度面板数据和 1993—2010 年中国大陆 2495 个县的县级年度面板数据。省级数据方面, 农业产出与投入数据主要源自历年《中国统计年鉴》, 部分需调整数据 (重庆市和海南省的早期数据) 和缺失数据 (2013—2015 年农业劳动投入数据) 源自各省统计年鉴和《新中国 60 年统计资料汇编》。本文以 1980 年不变价格计算的农业总产值 (Gross Value of Agricultural Output) 作为农业产出变量。四种农业投入变量包括劳动、土地、化肥和农机。其中, 劳动力变量采用乡村农林牧渔业从业人数, 土地变量采用农作物总播种面积, 化肥变量采用农用化肥施用折纯量, 农机变量采用农业机械总动力。以上投入产出变量的选取, 均遵照已有文献 (王珏等, 2010; Zhou 等, 2013; 龚斌磊等, 2019)。人口、灌溉面积、受灾面积、农林牧渔各自产值等数据均来自历年《中国统计年鉴》。其中, 财政支出是流量数据, 无法体现某一时点所有被用于农业生产的投资存量 (例如, 去年财政支出购买的拖拉机今年仍被使用)。本文利用经典的永续盘存法 (Perpetual Inventory Method) 将其转化为存量, 其中用到的折旧率为 5.6% (陈昌兵, 2014)。考虑到各省农业产出的差异, 本文利用农业财政支出存量除以农业产出, 得出农业财政支出占产出的比例, 从而更准确地衡量各省的财政支出强度。

表 1 为 1978—2015 年省级农业投入产出及其他变量的统计表。改革开放以来, 各省平均利用 1000 万劳动力、1170 万吨化肥和 1610 万千瓦农业机械, 在 490 万公顷播种面积上创造了 220 亿元农产品 (按 1980 年不变价格计算), 其中, 农林牧渔占比分别为 60%、5%、29% 和 6%。此外, 农业财政支出存量平均达到年产出的 34%, 平均灌溉面积为 170 万公顷, 人均耕地面积为 0.28 公顷, 平均受灾面积为 140 万公顷。

县级数据源自《农业农村部县级农作物数据库》。经过清理得到 1993—2010 年我国 2495 个县的非常平衡面板数据, 样本量为 40634。省级数据显示, 1993—2010 年全国农业总产值累计 60.19 万亿元。同时, 本文使用的县级数据显示, 全国农业总产值累计 58.75 万亿元, 占省级数据累计值的 97.6%。因此, 县级数据涵盖了全国绝大部分农业生产情况。表 2 为 1993—2010 年县级农业数据的统计表。1993—2010 年, 各县平均利用 13.5 万劳动力、1.9 万吨化肥和 24 万千瓦农业机械, 在 4.2 万公顷播种面积上创造 3.7 亿元农产品 (按 1980 年不变价格计算), 其中, 农林牧渔占比分别为 54%、6%、33% 和 7%。此外, 农业财政支出存量平均达年产出的 30%, 平均灌溉面积为 2.2 万公顷, 人均耕地面积为 0.24 公顷, 平均受灾面积为 1.3 万公顷。

表 1 1978—2015 年省级农业数据统计描述

变量	单位	均值	标准差	最小值	最大值
农业产出	百亿元	2.2	2.3	0.0	13.4
劳动投入	百万人	10.0	7.8	0.3	35.6
土地投入	百万公顷	4.9	3.4	0.2	14.4
化肥投入	百万吨	11.7	11.5	0.0	71.6
农机投入	百万千瓦	16.1	20.4	0.2	133.5
农业财政支出占产出比例	%	34.0	53.0	0.0	620.0
灌溉面积	百万公顷	1.7	1.3	0.1	5.5
人均耕地面积	公顷	0.28	0.48	0.0	4.8
受灾面积	百万公顷	1.4	1.2	0.0	7.4
种植业占比	%	60.2	11.7	35.0	88.0
林业占比	%	4.8	4.7	0.0	51.0
牧业占比	%	28.8	10.1	8.0	61.0
渔业占比	%	6.2	7.6	0.0	32.0

注: 表中统计指标的样本量为 1178。农业产出采用 1980 年不变价格计算的农业总产值, 劳动投入采用乡村农林牧渔业从业人数, 土地投入采用农作物总播种面积, 化肥投入采用农用化肥施用折纯量, 农机投入采用农业机械总动力。农业财政支出占产出比例是利用经典的永续盘存法(PIM) 测算的财政农林水务支出存量与当年农业总产出的比例。灌溉面积是指能够进行正常灌溉的水田和水浇地面积之和, 受灾面积是指年内因遭受旱灾、水灾、风雹灾、霜冻、病虫害及其他自然灾害, 使农作物较正常年景产量减产一成以上的农作物播种面积。下同

表 2 1993—2010 年县级农业数据统计描述

变量	单位	均值	标准差	最小值	最大值
农业产出	亿元	3.7	3.9	0.0	292.0
劳动投入	万人	13.5	13.0	0.0	668.0
土地投入	万公顷	4.2	4.1	0.0	112.0
化肥投入	万吨	1.9	2.2	0.0	29.4
农机投入	万千瓦	24.0	28.0	0.0	535.0
农业财政支出占产出比例	%	30.0	27.0	0.0	1093.0
灌溉面积	万公顷	2.2	2.3	0.0	87.5
人均耕地面积	公顷	0.24	0.67	0.0	33.6
受灾面积	万公顷	1.3	1.5	0.0	11.0
种植业占比	%	54.3	15.2	0.2	97.9
林业占比	%	5.9	7.8	0.0	93.6
牧业占比	%	32.5	14.3	0.0	98.8
渔业占比	%	7.3	13.6	0.0	99.5

注: 表中统计指标的样本量为 40634

五、结果与讨论

本文首先在生产函数估计中允许财政支出等投入弹性和生产率, 然后分别测算财政支出对各投入弹性和生产率的影响水平, 最后比较财政支出通

过各条途径影响农业增长的情况。数据方面,由于省级数据涵盖了改革开放以来的六个阶段(1978—2015年),而县级数据仅覆盖第四阶段、第五阶段和第六阶段的前半部分(1994—2010年),因此,本文先利用省级数据进行六个阶段的实证研究,然后利用县级数据检验后三个阶段实证结果的稳健性。

(一) 生产前沿和生产率估计

通过检验,生产函数中的四种投入要素均为外生变量。在此基础上,本文利用1978—2015年我

国大陆31个省份的省际年度数据,估计我国农业生产前沿和全要素生产率。图3给出了四种可变投入弹性系数随时间变化的情况。其中,实线是各弹性系数的年度均值,两条虚线之间是95%的置信区间,由Efron's BCa自助抽样法通过一万次抽样后获得(Briggs等,1999)。此外,五条纵线将1978—2015年分成六个改革阶段。弹性系数越高表明该投入要素质量越高,相同要素投入增加量情况下对产出的贡献越大。

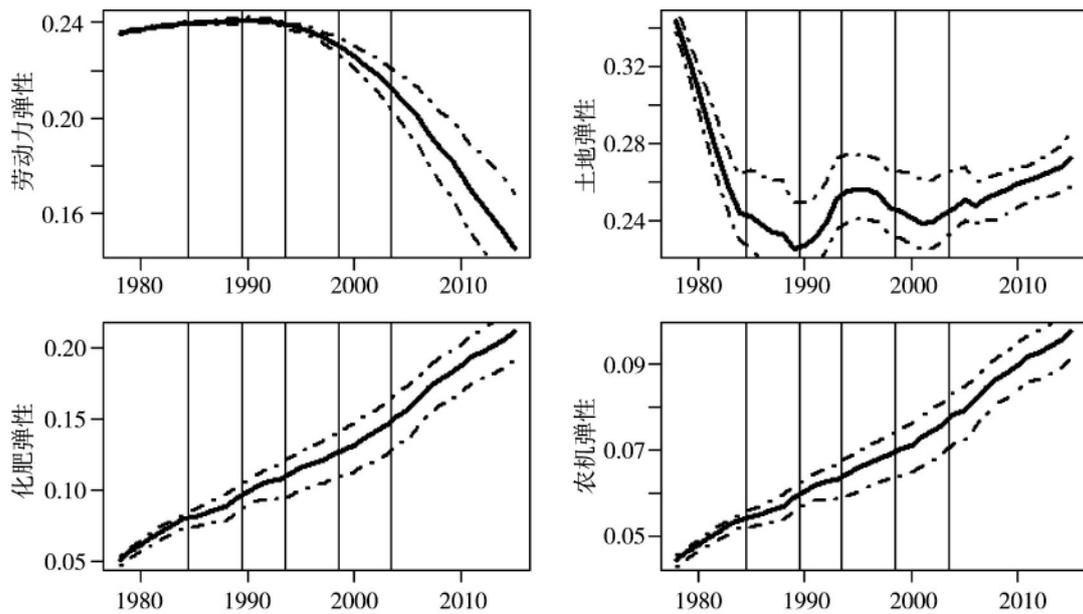


图3 1978—2015年四种可变投入弹性系数趋势图

图3左上是劳动力弹性趋势图,劳动力弹性在前两个改革阶段略有上升,但从第三阶段开始下降,近年来呈现加速下滑的趋势,这与优质劳动力向第二、三产业和城市转移导致农业劳动力质量下降的事实相符(龚斌磊等,2010)。图3右上是土地弹性趋势图,土地弹性在改革开放第一阶段迅速降低,第二阶段下滑趋势减缓,第三阶段有所提高,第四、五阶段较为稳定,随着第六阶段初期“十八亿亩”耕地政策的出台,土地弹性有所回升。图3左下和右下分别是化肥弹性和农机弹性趋势图,改革开放近四十年来,化肥和农机弹性均呈现稳步上升的趋势,这符合我国用化肥替代土地、用农机替代劳力的投入要素转变过程。综上,化肥和农机在我国农业生产中发挥出越来越重要的角色,土地资源

近年来得到了一定程度的恢复和优化,而农业劳动力质量则不断下降,本文对四类投入要素弹性的估计与实际情况相符。

值得注意的是,这四类投入要素在经典生产率分析中被假设为固定不变的,无法体现我国改革开放以后发生巨变的农业生产情况,这也导致了对全要素生产率估计的偏差。本文利用变系数生产函数,更加准确地估计了农业全要素生产率。图4描绘了1978—2015年间全要素生产率及其增长率的变化情况。总体而言,我国农业全要素生产率在过去四十年得到了大幅度的提高,特别是改革开放第一阶段和20世纪90年代后期。两次较为明显的停滞和下滑发生在20世纪80年代末和2008年金融危机时期。2008年金融危机之后,我国农业全

要素生产率得到了进一步增长。从增长率来看, 改革开放第一阶段平均增长率为 5.7%。第二阶段出现停滞, 平均增长率仅为 0.6%。农业全要素增长率在第三、四、五阶段保持在较高水平, 分别为

7.9%、5.4%和 7.0%。第六阶段全要素生产率增长率下降到 3.1%, 农业增长势头有所减缓, 这也是近年来国家加大财政支出、扶持农业的原因。

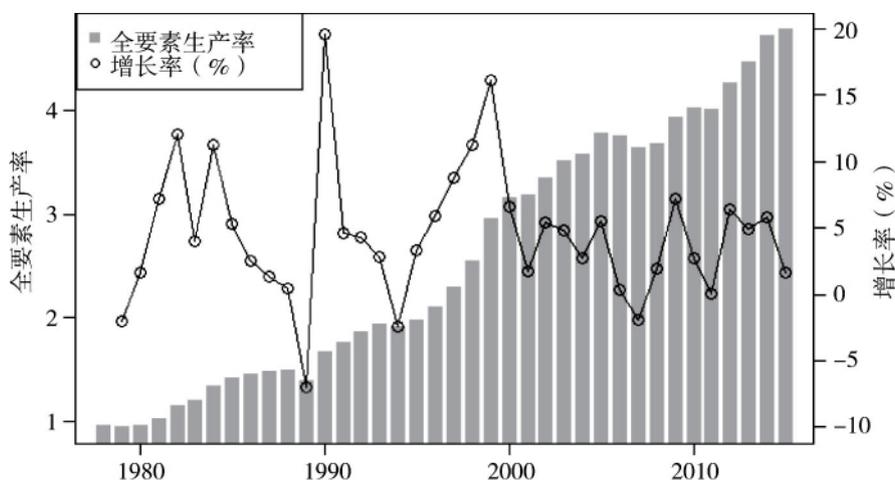


图 4 1978—2015 年中国农业全要素生产率及其增长率趋势图

(二) 财政支出对农业增长的影响

表 3 给出农业生产率和投入弹性决定模型的回归结果。表 3 列第 (1) ~ (4) 分别给出财政支出等因素影响劳动力、土地、化肥和农机四类投入要素弹性的回归结果。农业财政支出对土地、化肥和农机三类投入要素弹性均有显著的正向影响, 对劳动力弹性呈现负向影响。其中, 对化肥的影响最大, 农业财政支出存量占农业产值比例提高 1 时 (即当年农业财政支出增加当年农业产值的数量时), 化肥弹性在均值 0.126 的基础上将增加 0.051, 增幅为 40%。同样比例的财政支出增长, 农机弹性在均值 0.069 的基础上将增加 0.017, 增幅为 25%; 土地弹性在均值 0.256 的基础上将增加 0.009, 增幅为 4%; 劳动力弹性在均值 0.218 的基础上将下降 0.00007, 降幅为 0.03%。因此, 财政支出的增加能显著提高土地、化肥和农机三类投入要素的弹性, 从而促进农业增长。另一方面, 财政支出对劳动力弹性的影响可忽略不计。

表 3 第 (5) 列表明, 农业财政支出存量占农业产值比例提高 1 时, 当年全要素生产率将提高 19.1%, 这意味着投入要素不变的情况下, 农业产出将提高 19.1%。作为对比, 表 3 第 (6) 列给出利

用经典生产模型得出的全要素生产率决定模型。表明农业财政支出存量占农业产值比例提高 1 时, 当年全要素生产率将提高 36%, 高于本文使用的变系数生产模型的估计量。值得指出的是, 经典生产模型中, 由于投入弹性为固定值, 财政支出对其影响被包括在全要素生产率里, 而本文已经发现财政支出能通过提高土地、化肥和农机弹性来增加农业产出, 因此, 变系数生产模型估计的财政支出对全要素生产率的影响小于经典生产模型估计值是合理的。换句话说, 经典生产模型只能估计财政支出对农业增长的总体影响, 而变系数生产模型识别了财政支出通过各投入要素和全要素生产率等多条途径影响农业产出。此外, 本文还利用自变量的滞后项去检验内生性问题, 结果也较为稳健。

根据表 3 中的估计量以及投入要素的数量, 表 4 进一步比较财政支出在不同改革时期通过各条途径影响农业产出的大小。如图 2 所示, 农业财政支出存量在第一、五、六阶段取得较大提高, 因此, 财政支出对农业增长的促进作用主要体现在这三个阶段。由于农业财政支出存量在第四阶段出现下滑, 因此导致对农业产出的负向影响。表 4 最后一列显示, 1978—2015 年间, 农业财政支出的增加

总计提升了 26.93% 的农业产出,其中通过改善土地要素提高 0.82%,通过改善化肥要素提高 6.82%,通过改善农机要素提高 5.43%,通过改善全要素生产率提高 13.88%。总体而言,全要素生产率仍是财政支出影响农业产出的最重要途径,占到总体增长的一半,其余的影响主要通过改善化肥要素和农机要素这两条途径实现。作为对比,表 4 也给出经典模型估计的农业财政支出对农业产出的总体影响,1978—2015 年间财政支出增量总计提高了 26.14% 的农业产出,与变系数估计量 26.93% 相似,从而验证了变系数估计量的稳健性。

最后,本文计算财政支出的回报率。在 2015 年农业投入要素实际使用量的基础上,每增加 1 个单位的农业财政支出,将通过土地、化肥、农机和全要素生产率四条途径分别增加 0.012 个、0.125

个、0.091 个和 0.191 个单位的农业总产值,总计提高 0.419 个单位的当年农业总产值,略高于经典模型 0.36 的估计量。虽然当年产值增量部分低于财政支出增量,但考虑到当年财政支出将以存量形式持续影响未来的农业产出,本文计算农业财政支出长期总体回报率。考虑我国 5.6% 的资本折旧率(陈昌兵,2014)以及 1978—2015 年年均 6.6% 的农产品价格指数增幅,每单位农业财政支出累计将增加 3.6 个单位的农业总产值。部分学者(例如,张军等,2004;单豪杰,2008)认为我国的资本折旧率为 10%,在此基础上,每单位农业财政支出累计将增加 2.5 个单位的农业总产值,仍非常可观。此外,只要农业折旧率在 35% 以下,财政支出的回报率就能维持在 1 以上,即总收益大于总成本。

表 3 农业生产率决定模型回归结果

因变量	变系数生产模型					经典生产模型
	劳动力弹性 (1)	土地弹性 (2)	化肥弹性 (3)	农机弹性 (4)	生产率剩余部分 (5)	全要素生产率 (6)
农业财政支出	-0.00007*** (0.000)	0.009*** (0.001)	0.051*** (0.002)	0.017*** (0.001)	0.191*** (0.035)	0.360*** (0.180)
灌溉面积	-0.0004 (0.001)	0.002 (0.003)	0.007*** (0.001)	0.002*** (0.000)	0.306*** (0.011)	0.058*** (0.006)
人均耕地面积	0.0004 (0.001)	-0.0003 (0.001)	0.0002 (0.000)	0.0001 (0.000)	0.017*** (0.006)	0.001 (0.003)
受灾面积	0.0019** (0.001)	0.0007 (0.002)	-0.001*** (0.000)	-0.0004*** (0.000)	-0.033*** (0.007)	-0.014*** (0.004)
林业占比	-0.108*** (0.022)	0.142*** (0.046)	0.052*** (0.010)	0.017*** (0.003)	1.931*** (0.188)	0.454*** (0.097)
牧业占比	0.013 (0.009)	-0.008 (0.018)	0.001 (0.004)	-0.0004 (0.001)	0.904*** (0.076)	-0.009 (0.039)
渔业占比	0.332*** (0.013)	0.021 (0.028)	-0.498*** (0.006)	-0.167*** (0.002)	3.542*** (0.115)	0.341*** (0.059)
地区固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
截距	0.229*** (0.011)	0.257*** (0.024)	0.027*** (0.006)	0.036*** (0.002)	-2.249*** (0.101)	0.046 (0.052)
拟合优度	0.73	0.92	0.97	0.97	0.92	0.98
样本量	1178	1178	1178	1178	1178	1178

注:括号内是回归系数的标准差;*、**、*** 分别代表在 10%、5%、1% 的水平上统计显著

表 4 不同改革时期农业财政支出增量通过各条途径影响农业产出的情况 (%)

改革阶段	第一阶段 1978—1984年	第二阶段 1985—1989年	第三阶段 1990—1993年	第四阶段 1994—1997年	第五阶段 1998—2003年	第六阶段 2004—2015年	全样本 1978—2015年
变系数模型							
总体贡献率	4.20	0.02	0.21	-1.11	3.64	21.30	26.93
途径一: 劳动力弹性	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02
途径二: 土地弹性	0.15	0.00	0.00	-0.03	0.11	0.59	0.82
途径三: 化肥弹性	0.71	0.00	0.05	-0.30	1.01	6.25	6.82
途径四: 农机弹性	0.80	0.00	0.04	-0.22	0.73	4.50	5.43
途径五: 生产率剩余部分	2.55	0.01	0.11	-0.57	1.80	9.98	13.88
经典模型							
途径一: 全要素生产率	4.81	0.02	0.21	-1.08	3.38	18.80	26.14

(三) 稳健性检验

本文利用县级数据对第四阶段、第五阶段和第六阶段的前半部分(1994—2010年)基于省级宏观数据研究结果的稳健性进行检验。表5给出基于省级数据和县级数据的主要实证结果对比。在农业全要素生产率方面,两组数据均显示,其年均增速从第四阶段的5%以上,下降到第五阶段的4.5%~5%区间内,第六阶段进一步减缓到3%以下。与省级数据相比,基于县级数据的估计值在第五阶段略高,在第四阶段和第六阶段略低,但t检

验结果显示各阶段两组数据在统计意义上不存在差异。1994—2010年,利用省级数据和县级数据测算的TFP年均增长率分别为3.94%和3.75%,结果较为稳健。在农业财政支出占产出比例方面,两组数据均显示,其年均增速呈现逐渐上升的趋势,t检验结果显示各阶段省级数据和县级数据在统计意义上不存在差异。1994—2010年,基于省级数据和县级数据的农业财政支出占比年均增长1.74个百分点和1.63个百分点,稳健性较高。

表 5 基于省级数据与县级数据的结果对比 (%)

改革阶段	第四阶段 1994—1997年		第五阶段 1998—2003年		第六阶段 2004—2010年		全样本 1994—2010年	
	省级数据	县级数据	省级数据	县级数据	省级数据	县级数据	省级数据	县级数据
农业TFP年均增长率	5.37	5.14	4.66	4.88	2.63	2.11	3.94	3.75
农业财政支出年均增长率	-0.74	-0.49	1.60	1.90	3.09	2.47	1.74	1.63
农业财政支出的总体贡献	-1.11	-1.26	3.64	6.21***	10.29	8.17***	12.82	13.12
途径一: 劳动力弹性	0.00	0.00	0.00	0.00***	0.00	0.00***	0.00	0.00
途径二: 土地弹性	-0.03	-0.03	0.11	0.16***	0.28	0.21***	0.36	0.34
途径三: 化肥弹性	-0.30	-0.31	1.00	1.52***	2.97	2.03***	3.67	3.24
途径四: 农机弹性	-0.22	-0.42**	0.73	2.06***	2.15	2.78***	2.66	4.42***
途径五: 剩余部分	-0.57	-0.51	1.80	2.47***	4.90	3.25***	6.13	5.21

注: 第六阶段仅涵盖2004—2010年,因此该表第六阶段的省级数据与表4中第六阶段的数据存在差异。*、**、***分别代表县级数据与对应省级数据的差异在10%、5%、1%的水平上统计显著

就农业财政支出对农业增长的总体贡献率而言,第四阶段,由于财政支出占比呈现负增长,因此其对农业增长的贡献率为负,基于省级数据和县级数据的估值较为稳健(-1.11%和-1.26%);第五

阶段,基于县级数据的总体贡献率(6.21%)显著高于基于省级数据的总体贡献率(3.64%);第六阶段,基于县级数据的总体贡献率(8.17%)显著低于基于省级数据的总体贡献率(10.29%),主要原因

是县级数据测算的农业财政支出占比增速较低。1994—2010年,基于省级数据的结果显示,农业财政支出累计提高农业产出12.82%,与基于县级数据的13.12%在统计意义上不存在差异。综上,基于两组数据的结果虽然在第四阶段和第五阶段有

所差异,但三个时期的累计结果非常稳健。不同途径方面,基于县级数据的结果显示,全要素生产率仍然是农业财政支出影响产出最重要的途径,农业财政支出通过提升化肥和农机质量促进农业增长的影响次之,这与基于省级数据的结论类似。

六、结论与启示

农业财政支出对农业增长贡献巨大,1978—2015年间累计提高农业产出四分之一以上,其中一半的贡献是通过提高全要素生产率实现的,其余部分主要通过改善化肥和农机要素这两条途径实现。考虑到当年财政支出将以存量形式对未来农业增长提供持续的促进作用,每单位农业财政支出累计将至少增加2.5单位的农业总产值,回报率丰厚。在农业投入要素增长乏力的背景下,近年政府加大农业财政支出,这将为农业持续增长提供新动能,为农业供给侧改革和乡村振兴提供坚实基础和重要保障。

基于以上研究结论,本文提出两点政策启示:第一,持续加大农业财政支出力度。农业财政支出能通过改善投入要素质量和提高生产率来增加农业产出,且回报率丰厚。在我国提倡环境保护和粮食安全的背景下,继续提高农业财政支出有利于绿色发展,并为农业供给侧改革和乡村振兴提供动能。第二,农业财政支出中用于改善劳动力和土地质量的经费及其效果有待加强。实证结果表明,财政支出在这两方面的影响微乎其微,而如何加大农业财政支出中相关部分*的比例和效率,从而提高农业劳动力和土地质量,是政府需要考虑的重点。

参考文献

1. Ahmad I., Leelahanon S., Li Q. Efficient Estimation of a Semiparametric Partially Linear Varying Coefficient Model, *Annals of Statistics*, 2005(33): 258~283
2. Aigner D., Lovell C. A., Schmidt P. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, *Journal of Econometrics*, 1977(6): 21~37
3. Amsler C., Prokhorov A., Schmidt P. Endogeneity in Stochastic Frontier Models, *Journal of Econometrics*, 2016(190): 280~288
4. Arrow K. J., Kurz M. *Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy*. Baltimore: John Hopkins University, 1970
5. Barro R. J. Economic Growth in a Cross Section of Countries, *Quarterly Journal of Economics*, 1991(106): 407~443
6. Battese G. E., Coelli T. J. *Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India*: Springer Netherlands, 1992
7. Brümmner B., Glauben T., Lu W. Policy Reform and Productivity Change in Chinese Agriculture: A Distance Function Approach, *Journal of Development Economics*, 2006(81): 61~79
8. Briggs A. H., Mooney C. Z., Wonderling D. E. Constructing Confidence Intervals for Cost Effectiveness Ratios: An Evaluation of Parametric and Non Parametric Techniques Using Monte Carlo Simulation, *Statistics in medicine*, 1999(18): 3245~3262
9. Chen P. C., Ming-Miin Y. U., Chang C. C., Hsu S. H. Total Factor Productivity Growth in China's Agricultural Sector, *China Economic Review*, 2008, 19(4): 580~593
10. Easterly W., Rebelo S. T. *Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation*, 1993
11. Fan J., Zhang W. Statistical Methods with Varying Coefficient Models, *Statistics and its Interface*, 2008(1): 179
12. Fan S., Zhang L., Zhang X. Growth, Inequality, and Poverty in Rural China: The Role of Public Investments, *Research reports 125*, International Food Policy Research Institute (IFPRI), 2002
13. Fan Y., Li Q., Weersink A. Semiparametric Estimation of Stochastic Production Frontier Models, *Journal of Business & Economic Statistics*, 1996(14): 460~468
14. Gong B. *Efficiency and Productivity Analysis of Multidivisional Firms*, Dissertation, Rice University, 2016

* 例如,支农支出中的农村农技推广、水土保持补助、开荒补助、草场保护补助,农业基础设施建设支出中的农田水利和土壤改良投入,以及农业科技三项费用和农村救济费中的相关经费

15. Gong B. Agricultural Reforms and Production in China Changes in Provincial Production Function and Productivity in 1978–2015 *Journal of Development Economics* 2018a(132) : 18~31
16. Gong B. The Impact of Public Expenditure and International Trade on Agricultural Productivity in China , *Emerging Markets Finance and Trade* 2018b(54(15)) : 3438~3453
17. Gong B. The Shale Technical Revolution—Cheer or Fear? Impact Analysis on Efficiency in the Global Oilfield Service Market *Energy Policy* , 2018c(112) : 162~172
18. Guan Z. , et al. Measuring Excess Capital Capacity in Agricultural Production , *American Journal of Agricultural Economics* ,2009(91) : 765~776
19. Hastie T. Tibshirani R. Varying-Coefficient Models *Journal of the Royal Statistical Society. Series B: Methodological* ,1993(55) : 757~796
20. Henningsen A. Kumbhakar S. Semiparametric Stochastic Frontier Analysis: An Application to Polish Farms During Transition ,In *European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis (EWEPA)* in Pisa ,Italy June 2009
21. Hu X. Estimation in a Semi-Varying Coefficient Model for Panel Data with Fixed Effects *Journal of Systems Science and Complexity* ,2014 (27) : 594~604
22. Huang Y. *Agricultural Reform in China*: Cambridge University Press ,1998
23. Kim Y. -J. A partial spline approach for semiparametric estimation of varying-coefficient partially linear models *Computational Statistics & Data Analysis* 2013(62) : 181~187
24. Lambert D. K. ,Parker E. Productivity in Chinese Provincial Agriculture *Journal of Agricultural Economics* ,1998(49) : 378~392
25. Lin J. Y. Rural Reforms and Agricultural Growth in China *American Economic Review* ,1992(82) : 34~51
26. Lu Q. ,Yang C. ,Li J. Rural-Urban Migration ,Rural Household Income and Sustainable Development in Rural Areas of China *Chinese Journal of Population ,Resources and Environment* 2008(06) : 70~73
27. Mcmillan J. ,Whalley J. ,Zhu L. The Impact of China's Economic Reforms on Agricultural Productivity Growth *Journal of Political Economy* , 1989(97) : 781~807
28. Meeusen W. ,Van den Broeck J. Efficiency Estimation from Cobb - Douglas Production Functions with Composed Error *International Economic Review* ,1977(18) : 435~444
29. Ram R. Government Size and Economic Growth: A New Framework and Some Evidence from Cross-Section and Time-Series Data *American Economic Review* ,1986(76) : 191~203
30. Strauss T. Growth and Government: Is There a Difference between Developed and Developing Countries? *Economics of Governance* ,2001 (2) : 135~157
31. Sun Y. ,Carroll R. J. ,Li D. Semiparametric Estimation of Fixed Effects Panel Data Varying Coefficient Models *Advances in Econometrics* , 2009(25) : 101~129
32. Zhang Y. ,Brümmer B. Productivity Change and the Effects of Policy Reform in China's Agriculture since 1979 *Asian-Pacific Economic Literature* 2011(25) : 131~150
33. Zhou L. I. Zhang H. P. Productivity Growth in China's Agriculture During 1985 - 2010 *Journal of Integrative Agriculture* ,2013(12) : 1896~1904
34. 陈昌兵. 可变折旧率估计及资本存量测算. *经济研究* 2014(12) : 72~85
35. 陈诗一,张军. 中国地方政府财政支出效率研究: 1978—2005. *中国社会科学* 2008(04) : 66~79 207
36. 付文林,沈坤荣. 中国公共支出的规模与结构及其增长效应. *经济科学* 2015(1) : 20~29
37. 郜亮亮,李栋,刘玉满,刘宇. 中国奶牛不同养殖模式效率的随机前沿分析——来自7省50县监测数据的证据. *中国农村观察* 2015(3) : 64~73
38. 龚斌磊. 投入要素与生产率对中国农业增长的贡献研究. *农业技术经济* 2018(6) : 4~18
39. 龚斌磊. 中国与“一带一路”国家农业合作实现途径. *中国农村经济* 2019(10) : 114~129
40. 龚斌磊,郭红东,唐颖. 影响农民工收入的因素分析——基于浙江省杭州市部分农民工的调查. *中国农村经济* 2010(9) : 38~47
41. 龚斌磊,张书睿. 省际竞争对中国农业的影响. *浙江大学学报(人文社会科学版)* ,49(2) : 15~32
42. 龚六堂,郜恒甫. 政府公共开支的增长和波动对经济增长的影响. *经济学动态* 2001(9) : 58~63
43. 郭庆旺,吕冰洋,张德勇. 财政支出结构与经济增长. *经济理论与经济管理* 2003(11) : 5~12
44. 郭庆旺,贾俊雪. 积极财政政策对区域经济增长与差异的影响. *中国软科学* 2005(7) : 46~53
45. 黎翠梅. 地方财政农业支出与区域农业经济增长——基于东、中、西部地区面板数据的实证研究. *中国软科学* 2009(1) : 182~188
46. 黎友焕,王凯. 改革开放30年财政支出与中国经济增长——基于省级面板数据的实证分析. *华东经济管理* 2010(1) : 63~67

47. 李谷成,冯中朝. 中国农业全要素生产率增长:技术推进抑或效率驱动. 农业技术经济,2010(5):4~14
48. 李焕彰,钱忠好. 财政支农政策与中国农业增长:因果与结构分析. 中国农村经济,2004(8):38~43
49. 李晓嘉. 财政支农支出与农业经济增长方式的关系研究——基于省际面板数据的实证分析. 经济问题,2012(1):68~72
50. 廖楚晖,余可. 地方政府公共支出结构与经济增长——基于中国省际面板数据的实证分析. 财贸经济,2006(11):41~45
51. 刘佳,余国新. 地方财政支农支出对农业技术效率影响分析——基于随机前沿分析方法. 中国农业资源与区划,2014(5):129~134
52. 欧阳志刚. 我国政府支出对经济增长贡献的经验研究. 数量经济技术经济研究,2004(5):5~10
53. 单豪杰. 中国资本存量K的再估算:1952—2006年. 数量经济技术经济研究,2008(10):17~31
54. 石慧,王怀明,孟令杰. 要素累积、全要素生产率与中国农业增长地区差异. 农业技术经济,2009(3):17~26
55. 王珏,宋文飞,韩先锋. 中国地区农业全要素生产率及其影响因素的空间计量分析——基于1992—2007年省域空间面板数据. 中国农村经济,2010(8):24~35
56. 王晓兵,许迪,侯玲玲,杨军. 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. 农业技术经济,2016(6):4~12
57. 魏朗. 财政支农支出对我国农业经济增长影响的研究——对1999—2003年农业生产贡献率的实证分析. 中央财经大学学报,2007(9):11~16
58. 徐新晖. 欧美各国对农业的直接补贴政策. 世界农业,1995(1):6~9
59. 叶初升,惠利. 农业财政支出对中国农业绿色生产率的影响. 武汉大学学报(哲学社会科学版),2016(3):48~55
60. 叶兴庆. “米袋子”省长负责制:政策含义、出台背景及完善对策. 农业经济问题,1996(1):25~28
61. 张军,吴桂英,张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算:1952—2000. 经济研究,2004(10):35~44
62. 张晏,龚六堂. 分税制改革、财政分权与中国经济增长. 经济学(季刊),2005(4):75~108
63. 庄子银,邹薇. 公共支出能否促进经济增长:中国的经验分析. 管理世界,2003(7):4~12

The Multi-channel Effects of Fiscal Expenditure on China's Agricultural Growth

GONG Binlei ,WANG Shuo

Abstract: This article builds a model to identify the different channels through which fiscal expenditure affect agricultural output. Using panel data of 31 provinces from 1978 to 2015 and panel data of 2495 counties from 1993 to 2010, this article estimates and compares the multi-effect of fiscal expenditure across different reform periods and its long term returns. The empirical results show that one unit increase in fiscal expenditure can increase current period output by 0.4 units, where half of the increase is due to input-free productivity growth and the rest is through quality improvement in fertilizer and machinery. Moreover, the long term returns of fiscal expenditure in agriculture are 250%. Fiscal expenditure is a valid economic driver that can boost agricultural growth in China.

Keywords: Fiscal expenditure; Agricultural growth; Stochastic frontier analysis; Agricultural total factor productivity; Agricultural and rural reforms

责任编辑:鄂昱州