

# 政府支持下的农旅融合促进农业生态效率 提升机理与实证分析\*

——以全国休闲农业与乡村旅游示范县为例

胡平波<sup>1</sup> 钟漪萍<sup>1,2</sup>

**摘要：**本研究利用2010~2016年的全国地级市数据，采用包含非期望产出的超效率SBM模型测度了农业生态效率，进而以全国休闲农业与乡村旅游示范县为例，实证分析了被既有文献所忽视的农旅融合对农业可持续发展的作用，剖析了政府支持下的农旅融合对农业生态效率的促进机制，并对其非线性影响机制进行了探讨。研究发现，全国层面，政府支持下的农旅融合有益于提升农业生态效率，尤其当融合水平较高时，促进作用呈增强态势；区域层面，东部地区政府支持下的农旅融合推进农业生态效率提升功效最大，中部地区促进作用较之于东部地区要弱，西部地区促进作用在跨越门槛值前不明显，但跨越门槛值后显著提升。在影响机制上，农业劳动力、农作物播种面积、有效灌溉面积等要素投入均伴随融合水平的不断提升而相应减少；农药、化肥等要素投入在融合初期并未减少，但在跨越门槛值后，呈现迅速减少态势。本文为考察农旅融合对乡村振兴的贡献提供了新的视角，同时也验证了融合示范县对农业可持续发展的作用。

**关键词：**政府支持 农旅融合 农业生态效率

**中图分类号：**F32 **文献标识码：**A

## 一、引言

农业与旅游业融合（下文简称农旅融合）能推动农村经济发展（李德明、程久苗，2005），是实现乡村振兴战略的重要选择路径。乡村振兴战略的实施必须建立在农业可持续发展基础上，走农业可持续发展的道路。那么农旅融合在促进农村经济发展的同时，在多大程度上推动了农业的可持续发展？

---

\*本文研究得到国家自然科学基金项目“农村生态产业发展的促进机制与支持政策研究：基于合作社生态化建设视角”（项目编号：71563015）、江西省社会科学规划项目“农旅融合促进农业生态效率提升机制研究”（项目编号：19YJ27）、江西省创新项目“产业融合视角下的生态农业与生态旅游业耦联机制研究”（项目编号：YC2018-B062）的资助。感谢匿名评审专家和编辑部老师提出的宝贵意见，但文责自负。本文通讯作者：钟漪萍。

政府支持下的农旅融合在多大程度上提升了农业的生态效率?目前学者们侧重研究农旅融合对农村经济发展的促进作用,而忽略了其对农业生产可持续发展的研究。实际上,农旅融合的基础是农业,农旅融合是建立在农业可持续发展基础上的融合,是农业多功能性的拓宽和农业产业链的延伸。

产业融合是不同产业或同一产业内不同行业相互渗透、交叉,最终融为一体,逐步形成新产业的动态发展过程(厉无畏,2002)。农旅融合是指农业与旅游业相互渗透、交叉,最终融为一体,逐步形成新型业态的发展过程。作为产业融合的新型业态,农旅融合有别于传统的农业生态区建设。传统的农业生态区建设更多强调农业的生态建设,未能充分体现农业的经济因素和产业间的融合互动与渗透关系。而事实上,生态与经济是生态农业发展的两大重要因素(李瑾、李树德,2003)。相较于传统的农业生态区建设,农旅融合既是经济的融合,又是生态的融合。首先,经济融合是农旅融合的保障。以互联网为基础的经济因素是农旅融合新型业态依托于互联网平台,实现与外界信息交流的根本保障。其次,生态融合是农旅融合的基础。除经济因素驱动外,农村环境资源的生态属性是驱动农旅融合的基础,农业相关资源的生态特性通过市场机制的作用融合到旅游产业中去,进而实现或者提升农旅融合的生态价值。

农业旅游的兴起可以追溯到一个世纪以前(Demoi,1983;Frater,1983)<sup>①</sup>,Pizam(1980)最早注意到农业旅游这一现象并着手其研究。1991年在上海举办的“南汇桃花节”开启了中国农业旅游的先河。学者们在探究农旅融合<sup>②</sup>本质(陈琳,2007;张文建、陈琳,2009)<sup>③</sup>的基础上,测度了农旅融合水平(周蕾等,2016;张英等,2015)<sup>④</sup>、探析了其空间分布特征(方世敏、王海艳,2018;王宜强、朱明博,2019)<sup>⑤</sup>,并提出了促进两者融合的建议,探析了促进其发展的路径(曹雯,2015;王丽芳,2018)<sup>⑥</sup>。也有学者对两者融合的功效进行了探讨,袁中许(2013)阐述了农旅融合对农村一、三产业的作用机理,王琪延(2013)基于产业关联的视角,利用投入产出表分析了农旅融合的经济作用。

学术界通常用农业生态效率来考量农业可持续发展水平,随机前沿法和数据包络分析法是测度农业生态效率的主流方法。其中由Tone于2001年构建的非径向、非角度的DEA-SBM模型,有效解决了投入产出的松弛变量问题,已逐渐成为测度农业生态效率的主流模型。目前学术界对农业生态效率的研究主要集中在以下两方面:一是农业生态效率的指标选择和测度。学者们将非期望产出纳入指标测算了中国各省农业生态效率(潘丹、应瑞瑶,2013;李谷成,2014;刘应元等,2014;田伟等,2014)

<sup>①</sup>Demoi(1983)概述了欧洲的农场旅游;Frater(1983)介绍了英格兰的农业观光。

<sup>②</sup>有关农旅融合的表达有多种,如农业旅游,农业观光等。

<sup>③</sup>陈琳(2007)认为农旅融合的本质是产业融合;张文建、陈琳(2009)认为农旅融合的本质是产业融合与城乡互动。

<sup>④</sup>周蕾等(2016)测度了四川省农旅融合水平;张英等(2015)测算了张家界的农旅融合水平。

<sup>⑤</sup>方世敏、王海艳(2018)探析了长江经济带和黄河经济带农旅融合时空演变特征;王宜强、朱明博(2019)分析了山东省农业旅游特征。

<sup>⑥</sup>曹雯(2015)提出了生态治理与大地景观融合等农旅融合发展路径;王丽芳(2018)在测度山西省农旅融合水平的基础上,提出了其发展路径。

<sup>①</sup>，但因测算方法不同，结论也有所差异。在此基础上，王宝义、张卫国（2016）针对狭义农业的农业生态效率进行测度并分析了时空差异特征；侯孟阳、姚顺波（2018）采用超效率SBM模型探究了农业生态效率的时空演变特征。二是对农业生态效率影响因素的研究。学者们认为，农业生态效率受生产特征、技术条件和社会结构（田伟等，2014）、财政支农力度和工业化水平（洪开荣等，2016）、农村居民收入水平（潘丹、应瑞瑶，2013）等因素影响；此外，王宝义、张卫国（2018）基于Tobit模型实证了工业化水平、财政支农力度、区位等对农业生态效率的影响。

梳理既有农旅融合和农业生态效率的文献发现，虽然学术界对农业生态效率的研究成果较为丰富，但有关农旅融合对农业生态效率提升的直接考察与影响机制鲜有研究。本文采用包含非期望产出的SBM模型测度各地级市的农业生态效率，并以休闲农业与乡村旅游示范县为例，考察政府支持下的农旅融合对农业生态效率的促进作用，进而在对影响农业生态效率的各投入要素进行分解的基础上，剖析政府支持下的农旅融合对农业生态效率的影响机制。本研究为考量农旅融合对乡村振兴的贡献提供了新的研究视角，同时对研究地方政府如何促进农业可持续发展具有重要的政策涵义。

本研究的边际贡献体现在：第一，构建了农旅融合促进农业生态效率提升的理论框架；第二，实证验证了农旅融合对农业生态效率的功效并考察了其背后的影响机制；第三，从全国休闲农业与乡村旅游示范县的视角论证了不同水平的农旅融合影响农业生态效率提升的差异，拓展了提升农业生态效率的路径，丰富了已有农旅融合的研究。本文余下内容安排如下：第二部分是促进农业生态效率作用机理分析；第三部分测度农业生态效率；第四部分通过构建面板平滑转移模型，研究政府支持下的农旅融合对农业生态效率的促进机制，并在对农业生产投入要素进行分解的基础上，研究其对农业生态效率的影响机制；第五部分是本文的结论和启示。

## 二、政府支持下农旅融合提升农业生态效率的机理分析

农旅融合需要政府政策上的引导和财政上的支持，政府支持是影响农旅融合的重要因素（王莹、许晓晓，2015）。政府支持下的农旅融合着眼于顶层设计，重视农旅融合的发展规划，可减少农旅融合的盲目性，树立可持续发展理念，有利于农村产业发展的“提质增效”。

### （一）政府支持下农旅融合对农业投入要素的影响机理

能源环境效率的经济内涵（李江龙、徐斌，2018）是指在资本和投入既定情况下实现期望产出最大化及能源投入和非期望产出最小化。有鉴于此，农业生态效率的经济内涵（含非期望产出）是指在期望产出既定情况下实现农业生产要素投入和非期望产出的最小化。期望产出用农业生产总值度量，农业生产投入以劳动力、土地、灌溉、机械动力、农药和化肥<sup>②</sup>等指标衡量，非期望产出主要来源于

<sup>①</sup>潘丹、应瑞瑶（2013）将农业面源污染作为非期望产出，测算了中国各省农业生态效率；李谷成（2014）在核算了农业污染排放量的基础上，测算了中国各省农业生态效率；刘应元等（2014）和田伟等（2014）在计算了农业碳排放量的基础上，测度了中国各省农业生态效率。

<sup>②</sup>本文所指的农药和化肥是石油农业模式的农药和化肥，不包含绿色农药及有机肥料。

农业生产过程中投入的化肥、农药、灌溉和机械动力所产生的碳排放。综合能源环境效率和农业生态效率的经济内涵，笔者认为农业生态效率是指在农业生产总值既定情况下，劳动力、土地、灌溉、机械动力、农药和化肥等农业投入要素最小化和农业生产投入的化肥、农药、灌溉和机械动力所产生的碳排放最小化。在农业期望产出既定情况下，如果投入要素和非期望产出减少，说明提升了农业生态效率；投入要素和非期望产出减少越多，说明农业生态效率提升越多。

农旅融合水平较低时，农村居民更多关注在既定期望产出下，实现农业生产投入要素最小化，即提升农业生产效率，很少考虑农业生产带来的环境污染以及有意识地减少农药化肥等有害环境要素投入。只有农旅融合水平较高，当农业生态资源能创造更多生态价值时，农村居民才会主动减少农业生产的有害环境要素投入，以使农旅融合朝着可持续的方向发展。因此，政府支持下农旅融合对农业投入要素的影响机理可以从提升农业生产效率和减少有害环境要素投入两方面进行分析。

1.政府支持下农旅融合提升农业生产效率的机理。政府推进农旅融合深入发展，通过三条路径促进农业生产效率提升（图1所示）。

第一，提高农业劳动力素质，转移农业劳动力。学者们从理论上认为，发展乡村旅游业能够转移大量农村剩余劳动力（胡文海、柳百萍，2009；贺爱琳等，2014）；但在实践中，由于素质较高的农业劳动力选择到城市就业，致使滞留在农村的农业劳动力素质下降，在农旅融合初级阶段，转移的农业劳动力有限（柳百萍等，2014）。通过政策上的引导和财政上的支持，政府采取鼓励进城农业劳动力返乡和城市精英下乡以及组织专业人员培训等措施有效提高了涉农人才队伍的素质，从而带动原有农业劳动力素质提升。随着农旅融合的不断深入，农业劳动力素质的提高和转移到旅游部门农业劳动力数量的增加有效提高了农业劳动力生产效率与农民收入。农业生产效率的提升促使更多农业劳动力向乡村旅游业转移，继而推动农旅融合更加深入发展，促进农业生产效率再次提升。较之于低水平农旅融合，高水平农旅融合通过这一路径提升的农业生产效率幅度更大。

第二，加强旅游部门 and 农业部门的信息传播与交流。在农旅融合的初级阶段，旅游部门的先进知识与经验外溢到农业部门相对较少，农业技术进步不显著。然而，政府可以利用自身优势，利用品牌创建和媒体宣传推介，促进农旅融合深入发展，为农业与旅游业牵线搭桥，促进农业与旅游部门相互融合。随着农旅融合的不断深入，旅游部门的先进知识经验不断渗入到农业部门，促使农业全要素生产率提高。农旅融合越深入，旅游部门先进知识经验溢出到农业部门越多，农业生产效率提升幅度越大。

第三，推广农业技术，推动农业技术进步。农业科技进步是发展现代农业的关键（常向阳、韩园园，2014），政府是推广农业科技的主体。政府利用自身资源优势，在推广有利于发展乡村旅游业的农业科技和装备的同时，保护农村耕地资源，挖掘农村耕地利用价值，盘活农村耕地，促进农旅融合深入发展，推动农业技术进步。政府通过农旅融合推广农业科技，实现农业现代化，有利于提高农业生产效率。在农旅融合的初级阶段，农业劳动力资本积累有限，购买先进农业技术装备的经费不足，阻滞了农业技术的推广与进步。随着农旅融合的不断深入，农业劳动力资本积累增多，农民有更多的资金用于购买更先进的农业生产设备和引进更先进的生产技术，进而推动农业技术进步。

政府支持下的农旅融合通过上述三条路径最终实现农业劳动力转移和农业技术进步，实现在既定期望产出情况下，劳动力、土地、灌溉、机械动力等农业生产要素投入最小化。综上分析还发现，低水平农旅融合通过上述三条路径，只能适度提升农业生产效率，即在既定期望产出情况下，只能适量减少劳动力、土地、灌溉、机械动力等农业生产要素投入；而高水平农旅融合能够大幅度提升农业生产效率，即在既定期望产出情况下，可以大量减少劳动力、土地、灌溉、机械动力等农业生产要素投入。无论低水平农旅融合还是高水平农旅融合，农业生产效率都能得到提升，但未必能实现农药和化肥等有害环境要素投入最小化。减少农业生产过程中的有害环境要素投入，需要农旅融合继续深入，需要发展可持续的农旅融合才能得以实现。

2.政府支持下农旅融合减少有害环境要素投入的机理。传统农业生产中，农民不会关心生态环境（胡平波，2018），普通的农旅融合在融合初期也很少关注农业的可持续发展，农业劳动力以提高农业生产效率为主，很少考虑对环境的影响，很少主动减少化肥、农药等有害环境要素投入，因此低水平农旅融合对减少有害环境要素投入的功效不显著。

发展可持续的农旅融合依赖政府的生态管理（Hunter，1997）和生态教育。在农旅融合过程中，政府可以运用自身权力出台相应的农村生态管理标准并强制企业和个人执行，推进农村生态化建设，实施农村生态管理。一方面，对旅游业部门，政府可以进行环境整治，择优选择符合生态标准的旅游企业入驻；在鼓励发展休闲农业的同时，严格控制经营许可证的颁发，只有符合食品安全和环境标准的休闲农业才予以颁证；对生态管理良好的企业，开通土地使用权和信贷绿色通道。另一方面，对农业生产部门，政府可以通过制定生态管理规章制度并要求农业劳动力执行、对农业劳动力进行生态教育、建立农业生态品牌等举措，推进传统农业转型升级。

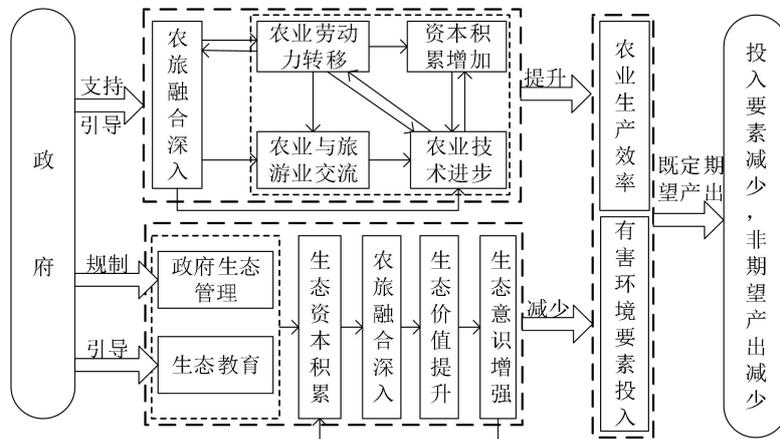


图1 农业生产投入要素机理

通过上述生态管理和生态教育，使农旅融合的生态资本得以增加，但农旅融合的深入除需要较好的生态环境外，还需要便利的基础服务设施。政府在进行生态管理的同时，可加强乡村道路、信息网络等基础设施建设，为发展乡村旅游业提供便利。此外，政府还可以通过生态品牌创建和媒体宣传等方式，挖掘乡村特有农耕文化，保护传统村落和农业文化遗产，创建全国休闲农业和乡村旅游示范县，

打造乡村旅游精品路线。随着农旅融合的深入发展，农业产品的生态特性融入农旅融合的新型业态，农业的生态资源被逐渐挖掘，农业生态价值被重新定价。农旅融合发展让农业劳动力认识到农业生产的生态要素能创造更高的生态价值，强化了农业劳动力的生态意识，从而有利于农业劳动力在农业生产过程中减少有害环境的要素投入。

农业劳动力为追求更高农业生态价值，会进一步加强农业生态化建设，积累农业生态资本推进农旅融合更深入发展，从而进一步减少有害环境的农业生产要素投入。因此，通过政府规制推进农业生态化建设，促进农旅融合，可树立农业劳动力的绿色发展理念（李静等，2014）<sup>①</sup>，强化农业劳动力农业生态意识，减少有害环境农业生产要素投入。

综上所述可知，低水平的农旅融合可使农业生产效率适度提升，但有害环境农业生产要素投入减少不显著；高水平的农旅融合可使农业生产效率大幅提升，且有害环境农业生产要素投入显著减少。

### （二）期望产出与非期望产出优化下农业生态效率提升规律

根据政府支持下农旅融合提升农业生产效率和减少有害环境要素投入的机理可知，农旅融合深入发展能够提升农业生产效率，并减少有害环境要素投入。假设在农业生产过程中无害环境要素投入用  $a$  表示，有害环境要素投入用  $b$  表示，则非期望产出函数关系可表示为  $y = f(a, b)$ ，在期望产出既定情况下，无论有害环境要素或无害环境要素减少都能够提升农业生态效率。如图 2 所示，图中箭头表示单元变化方向，假定未发展农旅融合时，农业生产点是  $A$ ，非期望产出为  $y_1 = f(a_1, b_1)$ 。在低水平农旅融合时，农业生产效率提高，农业生产转移到  $B$  点，在既定期望产出情况下，有害环境要素投入不变，但无害环境要素投入减少为  $a_2$ ，因此总的投入要素减少为  $a_2 + b_1$ ，非期望产出为  $y_2 = f(a_2, b_1)$ ，总投入要素减少，但非期望产出没有增加，农业生态效率得到提升。

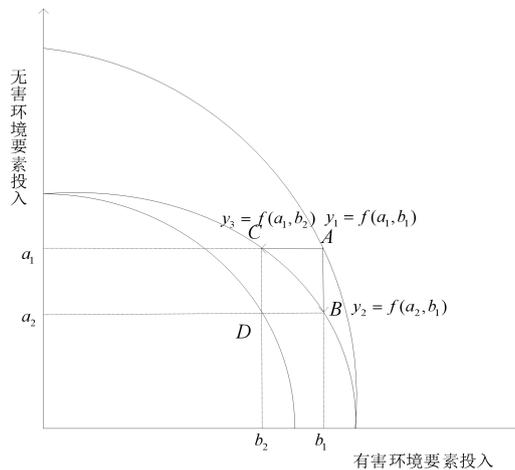


图 2 农业生态效率的作用机理

随着农旅融合的深入，有害环境要素投入减少，农业生产转移到  $C$  点，在既定期望产出情况下，

<sup>①</sup>李静等（2014）在对安吉实地调研的基础上，总结了安吉保护生态环境的成功经验。

无害环境要素投入不变,但有害环境要素投入减少为 $b_2$ ,因此总的投入要素减少为 $a_1 + b_2$ ,非期望产出为 $y_3 = f(a_1, b_2)$ ,总的投入要素减少,非期望产出减少,使农业生态效率得到提升。在高水平农旅融合时,有害环境要素投入和无害环境要素投入都减少,两种力量共同作用,使得农业生态效率由初始的 $A$ 点移动到 $D$ 点,实现农业生态效率由较低水平向高水平跨越。

综上所述发现,低水平农旅融合只能适度提升农业生态效率,而高水平农旅融合能够较大幅度提升农业生态效率。因此,本文提出假说:政府支持下的农旅融合能够促进农业生态效率提升,且提升功效随农旅融合不断深入而不断增强。

### 三、农业生态效率测度

#### (一) 测度方法

本文采用包含非期望产出的超效率 SBM 模型测度农业生态效率是基于以下两方面原因:首先,农业生产过程中的化肥、农药等投入要素会破坏生态环境,因此测度农业产出时不但要关注农业的产值,还要关注农业生产对生态环境的影响;其次,普通的 SBM 模型对于效率超过 1 的 DMU 和效率刚好为 1 的 DMU 都取值为 1,导致对于效率超过 1 和效率刚好为 1 的 DMU 无法区分,而包含非期望产出的超效率 SBM 模型将松弛变量直接纳入目标函数,可有效解决上述问题。其基本原理如下:假设农业生产中共有  $n$  个 DMU,每一个决策单元由一个投入向量,一个期望产出和一个非期望产出组成。用三组向量  $x \in R^m, y^e \in R^a$  和  $y^f \in R^b$  分别表示投入、期望产出和非期望产出,其中  $m$  表示  $m$  类投入要素,  $a$  表示  $a$  类期望产出,  $b$  表示  $b$  类非期望产出。定义矩阵  $X = [x_1, \dots, x_n] \in R^{m \times n}$ ,  $Y^e = [y_1^e, \dots, y_n^e] \in R^{a \times n}$ ,  $Y^f = [y_1^f, \dots, y_n^f] \in R^{b \times n}$ ,则包含非期望产出的超效率 SBM 模型为:

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho^* = \min \frac{1 + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{D_i^-}{x_{ik}}}{1 - \frac{1}{a+b} \left( \sum_{r=1}^a \frac{D_r^e}{y_{rk}^e} + \sum_{h=1}^b \frac{D_h^f}{y_{hk}^f} \right)} \\ s.t. \sum_{j=1, j \neq k}^n x_{ij} \lambda_j \leq x_{ik} + D_i^- \\ \sum_{j=1, j \neq k}^n y_{rj}^e \lambda_j \geq y_{rk}^e - D_r^e \\ \sum_{j=1, j \neq k}^n y_{hj}^f \lambda_j \leq y_{hk}^f + D_h^f \\ 1 - \frac{1}{a+b} \left( \sum_{r=1}^a \frac{D_r^e}{y_{rk}^e} + \sum_{h=1}^b \frac{D_h^f}{y_{hk}^f} \right) > 0 \\ D^- \geq 0, D^e \geq 0, D^f \geq 0 \end{array} \right. \quad (1)$$

其中,假定  $\lambda \geq 0$  且  $\sum \lambda = 1$ , 则为可变规模报酬 (VRS) 的非期望产出超效率 SBM 模型;假

定  $\lambda \geq 0$ ，则为不变规模报酬（CRS）的非期望产出超效率 SBM 模型。式中  $D^-$ 、 $D^e$ 、 $D^f$  均为松弛变量，分别代表过多的投入、不足的期望产出和过多的非期望产出； $\rho^*$  表示决策单元的生态效率，因模型为超效率模型，故生态效率不再固定在 0 到 1 之间。

（二）指标选取及数据来源

1. 指标选取。因为影响农业生态效率最重要的部分是种植业，即狭义农业，所以本文以种植业（狭义农业）作为对象，研究农业生态效率。借鉴已有文献（叶初升、惠利，2016；王宝义、张卫国，2018）<sup>①</sup>，同时考虑到数据的可得性，本文选取了表 1 中所列的投入和产出指标。

其中，投入指标包括：①农业劳动力投入，根据农林牧渔从业人员估算，计算公式为：农林牧渔业从业人员×（农业总产值 / 农林牧渔业总产值）；②土地投入，采用农业总播种面积衡量（较之于耕地面积，农业总播种面积能更精确度量土地实际利用率）；③灌溉投入，采用有效灌溉面积衡量；④机械动力投入，用机械总动力衡量<sup>②</sup>；⑤农药和化肥投入。其中，农药投入采用农药使用量来衡量，化肥采用折纯化肥使用量来衡量。产出指标包括期望产出和非期望产出两类。期望产出由农业总产值来衡量，所有数据都已消除通货膨胀因素，调整为 2010 年的不变价格产值。非期望产出主要考虑农业生产带来的碳排放，农业碳排放主要来源于：化肥、农药、农业灌溉和农业机械动力。参考已有文献（West and Marland, 2002），四类碳排放系数分别为：化肥 0.90（千克/千克）、农药 4.93（千克/千克）、农业灌溉 20.48（千克/公顷）、农业机械总动力 0.18（千克/千瓦）。

得到碳排放总量为：

$$E = \sum T_i \times \delta_i \tag{2}$$

式中， $E$  指碳排放总量， $T$  指碳排放的来源， $\delta$  指碳排放的系数， $i$  指第  $i$  类碳排放来源。

表 1 农业生态效率投入产出指标

一级指标	二级指标	变量
投入	劳动投入	农业从业人员（万人）
	土地投入	农业总播种面积（千公顷）
	化肥投入	折纯化肥施用量（万吨）
	农药投入	农药使用量（万吨）
	机械投入	机械总动力（万千瓦/小时）
	灌溉投入	有效灌溉面积（千公顷）
产出	期望产出	农业总产值（亿元）
	非期望产出	碳排放（万吨）

2. 数据来源。本文数据来源于各省市 2010 年至 2016 年的统计年鉴、EPS 数据库、各省市统计公

<sup>①</sup>叶初升、惠利（2016）将农膜纳入投入指标测算省级层面的农业生态效率，王宝义、张卫国（2018）将役畜投入纳入投入指标测度省级层面的农业生态效率，因地区级数据获取有难度，本文未将其纳入。

<sup>②</sup>机械总动力是根据统计资料获取，参考已有文献（王保义、张卫国，2018），没有剥离农林牧渔业的机械动力。

报及各省市政府网站等，样本覆盖了除直辖市、台湾、香港、澳门、西藏、福建、青海的全国各地级市，包括与地级市同级的盟、自治州，由于部分地级市变量数据缺失，本文最终选取 303 个地级市。

### （三）测度结果分析

基于小农经济仍是中国农村经济的鲜明特征，农业生产表现为不变规模报酬特征，并且农业在生产过程中带来了环境的负效应，结合农业发展现实综合衡量，本文以包含非期望产出的不变规模报酬模型计算农业生态效率，并将期望产出和非期望产出赋予相同的权重。为考察不同融合水平的农业生态效率情况，将包含全国休闲农业与乡村旅游示范县的地级市归为高水平融合组，未包含示范县的地级市归为低水平融合组，并计算历年各组平均农业生态效率，图 3 绘制了不同融合水平的历年平均农业生态效率。图 3 结果表明，历年平均农业生态效率处于较低水平，2010~2013 年呈现下降趋势，2013~2016 年下降趋势变缓，甚至出现反弹端倪，总体上，融合水平高的地级市农业生态效率优于融合水平低的地级市，但融合是否促进农业生态效率提升还需要经过实证检验。

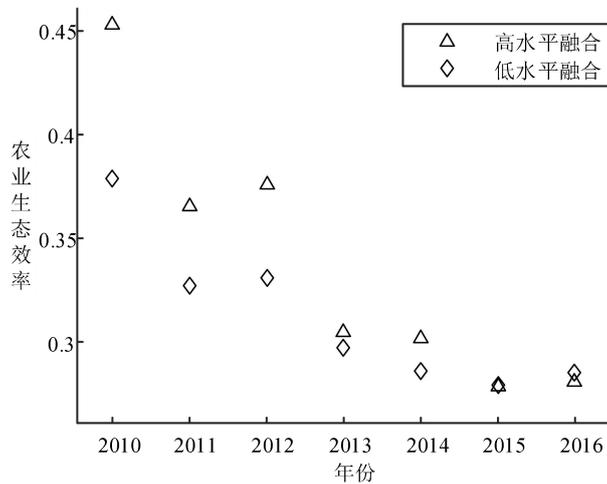


图 3 2010-2016 年不同融合水平平均农业生态效率

## 四、政府支持下的农旅融合对农业生态效率提升的实证分析

### （一）变量选取与模型设定

1. 变量选取。（1）核心变量设定。农旅融合水平体现的是农业与旅游业在经济、生态等方面相互协调相互融合的程度，全国休闲农业与乡村旅游示范县（简称示范县）的评选标准<sup>①</sup>强调农业与旅游业在经济、生态等方面相互协调相互融合，这较好地符合高度农旅融合的标准。加之示范县在农旅融合的过程中，当地政府都从公共服务、用地政策、财政政策、金融政策和媒体宣传推介上给予了大力支持，并从规章制度上监督规范食品安全和环境保护，示范县是典型的政府支持农旅融合的结果，能

<sup>①</sup>有关示范县评选标准详见文件《农业部 国家旅游局关于开展全国休闲农业与乡村旅游示范县和全国休闲农业示范点创建活动的意见》。

较好代表政府支持下的农旅融合水平。<sup>①</sup>

农业部和国家旅游局示范县评选活动从 2010 年开始,截至 2016 年,共创建示范县 290 个,分布于全国各地级市。本文通过将各地级市历年示范县个数相加得到各地级市示范县总个数,其中示范县较多的地级市有:桂林、承德、银川、南京、宣城、洛阳和湖州。考虑到不同地级市规模大小存在差异,以地级市入选全国示范县的个数占该市所辖全部县级行政单位个数的比例构造核心变量,量化政府支持下的农旅融合水平,得到东部排名靠前的地级市是浙江湖州<sup>②</sup>,中部位居前列的是安徽宣城,西部排在前列的是宁夏银川和广西桂林。笔者发现,农旅融合越深入,农业生态效率越高,这一现象在东部最为明显,中部次之,西部不明显。以上仅从描述性分析的视角,说明了示范县评选有利于促进农业生态效率提升,同时农旅融合促进农业生态效率提升存在地区差异,进一步的因果关系还需通过实证模型检验。

(2) 控制变量的选取。参考已有文献,影响农业生态效率的因素主要有:财政支农力度(洪开荣等, 2016)、工业化水平和农业经济发展水平(王宝义、张卫国, 2018)。借鉴已有研究,定义财政支农力度变量为地方财政农林水事务支出与地方财政一般预算支出之比,用  $WF_{it}$  表示;工业化水平为工业增加值与地区生产总值之比,用  $ID_{it}$  表示;农业发展水平为人均农业增加值,用  $PIC_{it}$  表示。

2. 模型设定。因为政府支持下的农旅融合对农业生态效率的促进作用表现为非线性特征,而面板平滑转移模型能较好地捕捉融合水平对农业生态效率影响的非线性特征,因此本文用面板平滑转移模型进行拟合。具体模型设定如下:

$$\ln TF_{it} = \alpha_0 + \beta_{01} \ln AL_{it} + \beta_{02} \ln PIC_{it} + \beta_{03} \ln ID_{it} + \beta_{04} \ln WF_{it} + (\beta_{11} \ln AL_{it} + \beta_{12} \ln PIC_{it} + \beta_{13} \ln ID_{it} + \beta_{14} \ln WF_{it})g(q_{it}; r, c) + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$g(q_{it}; r, c)$  代表转换函数,转换函数公式如下:

$$g(q_{it}; r, c) = \left\{ 1 + \exp \left[ -r \prod_{j=1}^m (q_{it} - c_j) \right] \right\}^{-1}, r > 0, c_1 \leq c_2 \leq \dots \leq c_m \quad (4)$$

式(3)中,被解释变量  $TF_{it}$  表示农业生态效率,核心变量  $AL_{it}$  代表农旅融合水平,转换变量设定为融合水平  $AL_{it}$ 、农村居民人均纯收入  $IC_{it}$ 。

式(4)中,  $q_{it}$  为转换变量;  $r$  是斜率参数,决定转换速度;  $c$  是位置参数,决定参数转换的门槛条件;  $m$  代表位置参数个数。

需要注意的是,当转换变量是农村居民人均纯收入  $IC_{it}$  时,融合水平对农业生态效率促进效用的大小可表示为:

<sup>①</sup>针对示范县构造变量研究有关政府支持下的农旅融合文献较少。

<sup>②</sup>湖州安吉是两山理论的发源地,湖州的农旅融合是中国发展较为深入的地方,说明采用示范县度量农旅融合水平较为科学。此外,尽管重庆示范县较多,农旅融合较为深入,但不属于本论文样本,在此不列出。

$$b_{1AL_{it}} = \frac{\partial \ln TF_{it}}{\partial \ln AL_{it}} = \beta_{01} + \beta_{11} \times g(q_{it}; r, c) \quad (5)$$

若  $b_{1AL_{it}}$  符号为正, 表示随着农村居民生活水平的提高, 融合水平对农业生态效率起促进作用。

若  $b_{1AL_{it}}$  符号为负, 表示随着农村居民生活水平的提高, 融合水平对农业生态效率起阻碍作用。

当转换变量是融合水平  $AL_{it}$  时, 融合水平对农业生态效率的促进效用大小可表示为:

$$b_{2AL_{it}} = \frac{\partial \ln TF_{it}}{\partial \ln AL_{it}} = \beta_{01} + \beta_{11} \times g(q_{it}; r, c) + \beta_{11} \ln AL_{it} \frac{\partial g(q_{it}; r, c)}{\partial \ln AL_{it}} \quad (6)$$

若  $b_{2AL_{it}}$  符号为正, 表示随着融合水平的提升, 农业生态效率不断提升, 其作用机制可以理解为融合水平促进农业生态效率提升。

若  $b_{2AL_{it}}$  符号为负, 表示随着融合水平的提升, 农业生态效率不断下降, 其作用机制可以理解为融合水平抑制农业生态效率提升。

遵循该领域研究惯例 (Gonzalez et al., 2017), 在进行模型分析之前需要进行三阶段检验, 第一阶段是非线性检验, 判断模型是否存在非线性效应。

在  $r=0$  处对  $g(q_{it}; r, c)$  进行泰勒展开, 构造辅助回归, 进行  $LM_F$  (F 统计量)、 $LM$  (拉格朗日乘数检验) 检验, 若拒绝原假设 ( $H_0: r=0$ ), 表明存在非线性关系。接着进行第二阶段检验, 检验参数的个数, 首先进行  $r=1$  的原假设检验, 若拒绝原假设则再进行  $r=2$  的假设检验, 直到不能拒绝原假设  $r=r^*$  为止, 最后得到的  $r^*$  就是转换函数的个数。第三阶段就是在  $m=1, r=r^*$  和  $m=2, r=r^*$  两个模型中选择最优模型进行估计。

## (二) 面板平滑转移模型的实证分析

1. 模型设定形式检验。(1) 模型的非线性检验。以融合水平为转换变量, 分全国、东部、中部和西部, 构建模型 (1)~模型 (4), 检验不同区域的农旅融合水平对提升农业生态效率功效是否存在差异。以农村居民人均纯收入为转换变量, 构建模型 (5), 检验不同转换变量对农业生态效率是否存在促进作用方面的差异。由表 2 可得, 当位置参数个数  $m=1$  和  $m=2$  时, 所有模型均拒绝  $r=0$  的原假设, 表明所构建的非线性关系模型是合理的。进而再确定转换函数个数, 根据面板平滑转移模型原理, 可得到模型转换函数个数都是 1。

表 2 面板平滑转移模型的非线性检验

模型	位置参数个数	$H_0: r=0; H_1: r=1$		$H_0: r=1; H_1: r=2$	
		$LM$	$LM_F$	$LM$	$LM_F$
(1)	$m=1$	20.722***	4.474***	7.770	1.662
	$m=2$	33.714***	3.654***	10.951	1.491
(2)	$m=1$	15.595**	3.274**	4.529	0.970
	$m=2$	14.771**	3.160**	5.811	0.618
(3)	$m=1$	19.552***	3.447***	3.455	0.452
	$m=2$	26.675***	2.784***	3.882	0.368

(4)	$m = 1$	19.746***	4.534***	1.757	0.343
	$m = 2$	14.745**	3.354**	1.246	0.147
(5)	$m = 1$	267.906***	65.564***	6.312	1.776
	$m = 2$	32.366***	3.506***	6.881	0.733

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%的置信水平下拒绝原假设。

(2) 模型的位置参数个数检验。确定了转换函数个数之后，需要确定位置参数个数。选择位置参数个数的原理为：在每个模型中，AIC 和 BIC 最小值所对应的位置参数个数即为选定的位置参数个数。根据这一原理，由表 3 可以确定模型的位置参数个数为 1。

表 3 面板平滑转移模型位置参数个数设定检验

		模型 (1)	模型 (2)	模型 (3)	模型 (4)	模型 (5)
$r = 1, m = 1$	AIC	-1.798	-1.981	-1.875	-1.806	-1.936
	BIC	-1.771	-1.955	-1.844	-1.728	-1.910
$r = 1, m = 2$	AIC	-1.796	-1.977	-1.850	-1.800	-1.879
	BIC	-1.767	-1.947	-1.834	-1.714	-1.850

2. 回归结果分析。在确定最优转换函数个数和位置参数个数的基础上，表 4 报告了面板平滑转移模型的估计结果。研究发现：

(1) 融合水平为转换变量。从全国层面分析，融合水平对农业生态效率影响的线性部分系数为正，并且非线性部分的系数始终显著大于零，表明融合水平对农业生态效率的影响不仅大于零，而且呈随融合水平不断提升而逐渐增加的态势，说明农旅融合的深入不仅有利于农业生态效率的提升，而且对农业生态效率促进效用呈现扩大态势。

结合 2010~2016 年中国农业生态效率发展趋势分析：2010~2013 年中国农业生态效率整体略呈下降趋势，这一阶段中国各地级市农旅融合也普遍不够深入，2010 年农业部与国家旅游局开展了示范县创建活动，当时农业旅游呈现出以“农家乐”为主的模式，能够入选示范县的地方不多，政府对农旅融合支持力度不够，农旅融合水平普遍不高，对农业生态效率的提升作用有限；随着中国对农旅融合重视程度的提高，各级地方政府支持农旅融合力度不断加大，评选为示范县的地方逐渐增加，农旅融合水平不断提升，引致农旅融合对农业生态效率提升作用不断增强，2013~2016 年中国农业生态效率整体止降企稳，甚至出现反弹的端倪，2013 年跨越门槛值  $0.12 (e^{-2.14})$  的地级市有 42 个，2016 年上升到 98 个，增加了 56 个。这从实证的视角印证了政府支持下的农旅融合对农业生态效率提升机理，假说得证。

分区域分析，在东部，当融合水平跨越门槛值  $0.14 (e^{-2.00})$  时，农旅融合深入发展对农业生态效率提升呈现不断增强态势，并且农旅融合对农业生态效率影响的非线性部分和线性部分系数都高于全国平均水平，农旅融合对农业生态效率提升功效较全国平均水平高。这可能是因为东部地区经济发达，居民收入水平相对较高，旅游需求动机较强，市场需求驱动了农旅融合发展。随着融合水平提升，农村居民生态意识增强，主动加强农业生态化建设，走农业可持续发展的道路，又因为东部地区资金充裕，居民素质相对较高，农村居民一旦意识到农旅融合可持续发展的商机，相较于其他地区，能够更

加方便快捷地筹集到引进先进农业技术和加强农业生态化建设所需资金，所以农旅融合对提升东部地区农业生态效率作用更大，表现为东部地区农旅融合促进农业生态效率提升功效优于全国平均水平。

表 4 面板平滑转移模型结果

	系数	模型 (1)	模型 (2)	模型 (3)	模型 (4)	模型 (5)
斜率参数	$r$	1.3878	2.5243	3.4640	5.2480	2.5243
位置参数	$c$	-2.1354	-1.9961	-2.1089	-1.8571	0.1947
线性部分参数估计	$\beta_{01}$	0.0744*** (3.1850)	0.0781** (2.5336)	0.0687** (2.5723)	-0.0001 (-1.0540)	0.0122** (2.2130)
	$\beta_{02}$	0.1219*** (4.2099)	0.05791* (1.9274)	0.3429*** (6.8720)	0.0123* (1.7826)	0.3170*** (10.2274)
	$\beta_{03}$	-0.0592 (-1.5506)	-0.0210** (-2.4682)	-0.1261* (-1.7302)	-0.0746*** (-4.3537)	-0.1210** (-2.4682)
	$\beta_{04}$	-0.3168*** (-6.5158)	-0.2052*** (-2.8685)	-0.3440*** (-2.9862)	-0.3001*** (-2.6810)	-0.1552*** (-2.8685)
非线性部分参数估计	$\beta_{11}$	0.4002*** (3.5677)	0.5009*** (2.9769)	0.16349* (1.7126)	0.3051* (1.7047)	-0.0147 (-1.5769)
	$\beta_{12}$	0.1716** (2.3641)	0.0707* (1.7582)	0.2859*** (2.9675)	0.4015*** (4.3362)	0.1802*** (7.5582)
	$\beta_{13}$	0.2953*** (3.0330)	0.2202*** (7.4563)	0.1352*** (6.6594)	-0.1168 (-0.9487)	0.0535 (1.4563)
	$\beta_{14}$	-0.2061*** (-2.8165)	-0.2795*** (-3.8396)	-0.2504* (-1.7181)	-0.1424*** (-4.0212)	-0.1366 (-1.4396)

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%的置信水平上显著，括号内是 t 值。

在中部，农旅融合对提升农业生态效率的线性部分和非线性部分都低于全国平均水平，表现为农旅融合能够提升农业生态效率，但功效低于全国平均水平。究其原因可能是中部地区农业生态资源丰富，农业基础较好，优质的农业生态资源驱动了农旅融合的发展，对农村居民而言，农旅融合收益更多仍然直接来源于农业生产，市场对农旅融合的需求更多以农业产品为主，对农业的生态资源需求有限，致使通过农旅融合进一步提升农业生态效率的空间相对有限。值得注意的是，控制变量农业发展水平对农业生态效率提升的促进作用非常显著，这进一步说明中部地区旅游者对农旅融合需求更多来源于农业产品，导致农村居民农旅融合收益主要来源于农业，引致农业发展水平对农业生态效率提升的功效较大。

相较于东中部，西部地区农旅融合门槛值更高，表现为西部地区跨越门槛值难度大于全国平均水平，农旅融合对农业生态效率提升的线性部分不显著，仅当跨越门槛值 0.16 ( $e^{-1.86}$ ) 后，农旅融合才对农业生态效率提升起促进作用。这可能是因为西部农村居民生态意识较淡薄，农旅融合的发展更多是政府驱动的结果，在融合初期，并没有坚守政府有关可持续农旅融合理念，有意识地减少农业生产过程中的有害要素投入，加之西部地区经济基础相对薄弱，推广先进农业技术难度较大，所以在融

合初期，西部地区农旅融合对农业生态效率提升作用不显著。而当跨越门槛值 0.16，农业的生态资本能创造更多生态价值时，农村居民才关注农业的可持续发展，有意识地减少农业生产过程中的有害环境要素投入，加之农业技术进步，农业生产效率提升，使得农旅融合对农业生态效率的促进作用较大。

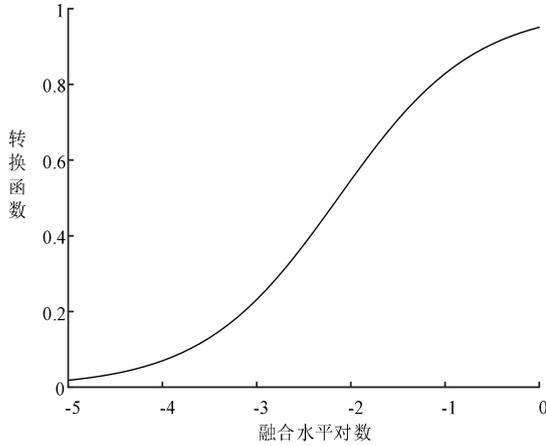


图4 全国总体为样本转换函数图

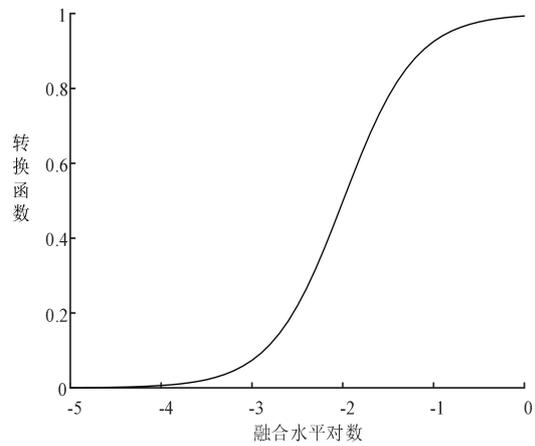


图5 东部地区转换函数图

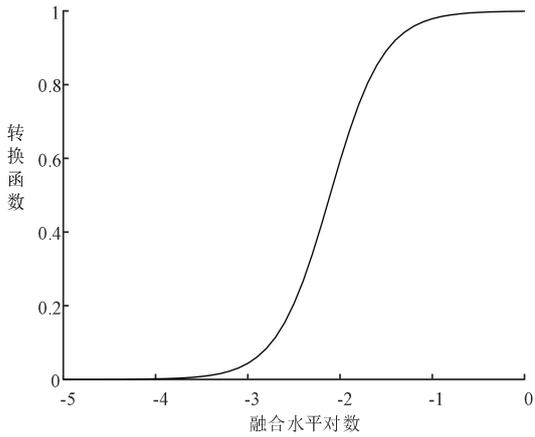


图6 中部地区转换函数图

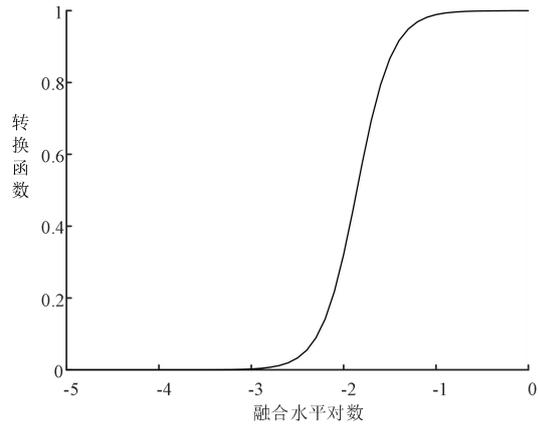


图7 西部地区转换函数图

从农旅融合对不同区域农业生态效率提升作用强弱来看，东部地区功效最大，西部地区在跨越门槛值前不显著，但在跨越门槛值后功效很大，且非线性部分强于中部地区。从跨越门槛值的地级市占比来看，东部为 35.96%，中部为 34.61%，西部为 20.00%，整体上东中部分布比较均衡，西部稍弱。

此外，斜率参数  $r$  是转换速度快慢的参数， $r$  越大表明转换速度越快，因为模型（1）~模型（4）斜率系数  $r$  值都适中，所以政府支持下的农旅融合对农业生态效率的非线性促进作用是以一个比较适中的速度伴随融合水平提升而缓慢释放（转换函数关系见图 4~图 7）。

（2）农村人均纯收入为转换变量。农旅融合水平对农业生态效率的线性部分显著为正，系数是 0.01，但非线性部分的系数小于零，且不显著，说明农旅融合水平每提升 1%，农业生态效率将提升 0.01%，跨越农村人均纯收入门槛值 1.21 ( $e^{0.19}$ ) 的农旅融合对农业生态效率提升空间有限。

综观上述两个转换变量分析农旅融合水平对农业生态效率的影响，得出结论：政府支持下的农旅

融合深入发展能够促进农业生态效率提升，以农旅融合为转换变量，跨越农旅融合这一门槛值对农业生态效率提升效果非常显著，因此跨越农旅融合这一门槛值，充分发挥农旅融合对农业生态效率提升的作用具有非常大的空间。

3.内生性检验。农旅融合能促进农业生态效率提升，反之农业生态效率提升也可能推进农旅融合，本研究用两种方法检验模型的内生性。①用滞后两期的农旅融合水平构建模型，论证农旅融合对农业生态效率提升功效。因为从时间顺序而言，只有前期的农旅融合提升未来的农业生态效率，结果<sup>①</sup>表明，农旅融合对农业生态效率提升结果与前文基本一致，说明农旅融合促进了农业生态效率提升。②采用公路网密度作为工具变量<sup>②</sup>进行内生性分析，主要基于两方面原因：第一，政府支持农旅融合的力度可体现在交通基础设施的建设上，农旅融合要发展，交通基础设施必须建设好，因此政府支持农旅融合水平在一定程度上可由公路网密度表征；第二，公路网密度不会直接影响农业生态效率。第一阶段回归结果显示F统计值大于10，且通过了5%显著性检验，说明不存在弱工具变量问题，第二阶段的融合水平系数为正且显著，说明融合水平促进了农业生态效率提升。

4.稳健性检验。为检验本文结果的稳健性，将模型（1）~（5）中控制变量人均农业增加值变换为人均农林牧渔业增加值，并将面板平滑转移模型换为面板门槛模型，所得结果皆与模型（1）~（5）基本一致，说明本文实证结果较为稳健。

### （三）影响机制

为进一步分析农旅融合作用于农业生态效率各投入要素的非线性影响机制，本文对影响农业生态效率的各投入要素进行分解，建立各投入要素与农旅融合水平的面板平滑转移模型，进行非线性和参数个数设定检验之后，所得模型结果如表5所示，其中模型（6）、（7）、（8）、（9）、（10）、（11）的因变量分别为农业从业人员、农作物播种面积、有效灌溉面积、机械总动力、化肥施用量（折纯）和农药使用量<sup>③</sup>。

由表5结果可知，融合水平对农业生态效率各投入要素均存在非线性关系，其中，农业从业人员、农作物播种面积、有效灌溉面积要素投入均伴随农旅融合的不断深入而相应减少，与机理分析所得结论一致。机械总动力要素投入随农旅融合深入，并未呈现出机理分析所述随农旅融合不断深入而不断减少的特征。这可能是因为在融合水平较低时，机械总动力要素投入代替农业劳动力投入，使农业劳动力要素投入大量减少，但由于农业技术水平没有得到很大提高，导致机械总动力要素投入呈现增加态势。随着融合水平的提升，农业技术水平不断提高，机械总动力要素投入非线性部分在跨越门槛值后呈现减少态势。化肥施用量和农药使用量要素投入在融合初期并未减少，但在跨越门槛值后才迅速下降，与机理分析和现实相符合。探析融合水平对农业生产各投入要素的影响机制后发现：在期望产出既定前提下，融合初期，由于投入要素和非期望产出减少均有限，因此，农旅融合对农业生态效率

<sup>①</sup>所得结果见附表1。

<sup>②</sup>所得结果见附表2。

<sup>③</sup>各投入要素的面板平滑转移模型均对控制变量进行了控制，表5报告了核心变量实证结果。

的提升空间有限；而伴随高水平的融合，在期望产出既定前提下，投入要素和非期望产出减少的空间都很大，因此，农旅融合对农业生态效率促进作用呈现逐步扩大趋势。

表 5 农旅融合对农业生态效率非线性影响机制

	系数	模型 (6)	模型 (7)	模型 (8)	模型 (9)	模型 (10)	模型 (11)
斜率参数	$r$	0.9308	0.4002	1.3637	0.0816	0.1131	0.1581
位置参数	$c$	-3.0614	-0.5378	-3.5492	-308.9914	180.5023	159.028
线性部分系数参数估计	$\beta_{0i}$	-0.0759*** (-4.0714)	-0.0501*** (-3.9534)	-0.0628*** (-3.4533)	3.6361*** (2.9572)	0.0000*** (6.1985)	0.0001*** (5.7581)
非线性部分参数估计	$\beta_{1i}$	-0.6611*** (-6.9351)	-1.5933*** (-7.8544)	-0.3963*** (-5.5386)	-3.6361*** (-2.9573)	-6.3365*** (-5.3182)	-5.7351*** (-6.5183)

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%的置信水平上显著，括号内是 t 值。

## 五、结论与启示

本文以示范县为例，基于包含非期望产出的超效率 SBM 模型，测度了全国各地级市的农业生态效率，进而研究政府支持下的农旅融合对农业生态效率的促进机制，并区分东部、中部和西部做进一步的检验，探讨了农业生产各投入要素的影响机制。得出结论如下：

第一，从全国层面分析，农旅融合水平对农业生态效率的非线性影响呈现以融合水平为门槛的非线性特征，当其融合水平低于门槛值时，对农业生态效率促进作用较低；但当跨越门槛值后即融合水平较高时，其对农业生态效率促进作用非常显著且呈增强态势。

第二，从区域层面分析，东部地区融合水平对农业生态效率推进作用最显著，西部地区在农旅融合未跨越门槛值时对农业生态效率的促进作用不明显，但跨越门槛值后对农业生态效率的提升作用较大，中部地区农旅融合在跨越门槛值后对农业生态效率的促进作用略小于西部地区。

第三，通过分析农旅融合作用于农业生产各要素投入的影响机制发现，农业劳动力、农作物播种面积、有效灌溉面积要素投入都伴随融合水平不断提升而不断减少，农药、化肥要素投入在融合初期并未减少，在跨越门槛值后迅速下降。

据此，本文得出两点启示：第一，基于农旅融合对农业生态效率提升功效存在地区差异，各级地方政府应该因地制宜地制定相关政策，以便更好地发挥农旅融合对农业生态效率的促进作用。鉴于东部农旅融合的市场充足，居民素质较高，政府支持农旅融合发展主要体现在建章立制和执行监督职能；鉴于中部农旅融合的生态资源较好，但市场需求不足，政府需要充分发挥宏观调控职能，积极引导消费者需求，拓宽需求市场；在西部，由于自身区域条件限制，发展农旅融合的基础薄弱，农民生态化意识不足，政府不但需要从财政上对农旅融合给予大力支持，而且需要加强农业生态教育和农业生态管理。第二，示范县评选有利于乡村振兴和农业可持续发展。全国示范县评选有效推动了各级地方政府对农旅融合的重视程度和支持力度，更从实践的层面掀起了省级示范县的评选工作，有效促进了农村产业融合和农业生态效率的提升。因此，各级地方政府今后要继续加强休闲农业和乡村旅游示范县

的评选,及时总结和推广示范县的成功经验,从而有效促进农业生态效率提升。

#### 参考文献

- 1.曹雯,2015:《乡村旅游与农业现代化融合发展的路径》,《农村经济》第5期。
- 2.常向阳、韩园园,2014:《农业技术扩散动力及渠道运行对农业生产效率的影响研究——以河南省小麦种植区为例》,《中国农村观察》第4期。
- 3.陈琳,2007:《基于产业融合的农业旅游新模式研究》,上海:华东师范大学出版社。
- 4.方世敏、王海艳,2018:《基于系统论的农业与旅游产业融合:一种粘性的观点》,《经济地理》第12期。
- 5.贺爱琳、杨新军、陈佳、王子侨,2014:《乡村旅游发展对农户生计的影响——以秦岭北麓乡村旅游地为例》,《经济地理》第12期。
- 6.侯孟阳、姚顺波,2018:《中国城市生态效率测定及其时空动态演变》,《中国人口·资源与环境》第3期。
- 7.洪开荣、陈诚、丰超、黄健柏,2016:《农业生态效率的时空差异及影响因素》,《华南农业大学学报》(社会科学版)第2期。
- 8.胡平波,2018:《支持合作社生态化建设的区域生态农业创新体系构建研究》,《农业经济问题》第12期。
- 9.胡文海、柳百萍,2009:《基于“三农旅游”发展的农业剩余劳动力有效转移——以合肥市为例》,《农业经济问题》第8期。
- 10.李德明、程久苗,2005:《乡村旅游与农村经济互动持续发展模式与对策探析》,《人文地理》第3期。
- 11.李静、闵庆文、吴华武,2014:《安吉生态环境保护与建设实践及其启示》,《中国人口·资源与环境》第S2期。
- 12.李江龙、徐斌,2018:《“诅咒”还是“福音”:资源丰富程度如何影响中国绿色经济增长?》,《经济研究》第9期。
- 13.李瑾、李树德,2003:《天津都市型生态农业可持续发展综合评价研究》,《农业技术经济》第5期。
- 14.厉无畏,2002:《产业融合与产业创新》,《上海管理科学》第4期。
- 15.李谷成,2014:《中国农业的绿色生产率革命:1978—2008年》,《经济学(季刊)》第2期。
- 16.刘应元、冯中朝、李鹏、丁玉梅,2014:《中国生态农业绩效评价与区域差异》,《经济地理》第3期。
- 17.柳百萍、胡文海、尹长丰、韦传慧,2014:《有效与困境:乡村旅游促进农村劳动力转移就业辨析》,《农业经济问题》第5期。
- 18.潘丹、应瑞瑶,2013:《中国农业生态效率评价方法与实证——基于非期望产出的SBM模型分析》,《生态学报》第12期。
- 19.潘丹、应瑞瑶,2013:《中国“两型农业”发展评价及其影响因素分析》,《中国人口·资源与环境》第6期。
- 20.田伟、杨璐嘉、姜静,2014:《低碳视角下中国农业环境效率的测算与分析——基于非期望产出的SBM模型》,《中国农村观察》第5期。
- 21.王宝义、张卫国,2016:《中国农业生态效率测度及时空差异研究》,《中国人口·资源与环境》第6期。
- 22.王宝义、张卫国,2018:《中国农业生态效率的省际差异和影响因素——基于1996~2015年31个省份的面板数据分析》,《中国农村经济》第1期。
- 23.王丽芳,2018:《山西省农业与旅游业融合的动力机制与发展路径》,《农业技术经济》第4期。

- 24.王琪延、徐玲, 2013: 《基于产业关联视角的北京旅游业与农业融合研究》, 《旅游学刊》第8期。
- 25.王宜强、朱明博, 2019: 《山东省农业旅游空间结构发育特征、优化模式及其驱动机制》, 《经济地理》第6期。
- 26.王莹、许晓晓, 2015: 《社区视角下乡村旅游发展的影响因子——基于杭州的调研》, 《经济地理》第3期。
- 27.叶初升、惠利, 2016: 《农业生产污染对经济增长绩效的影响程度研究——基于环境全要素生产率的分析》, 《中国人口·资源与环境》第4期。
- 28.袁中许, 2013: 《乡村旅游业与大农业耦合的动力效应及发展趋向》, 《旅游学刊》第5期。
- 29.张英、陈俊合、熊焰, 2015: 《旅游业与农业耦合关系研究及实证——以湖南省张家界市为例》, 《中南民族大学学报(人文社会科学版)》第6期。
- 30.张文建、陈琳, 2009: 《产业融合框架下的农业旅游新内涵与新形态》, 《旅游论坛》第5期。
- 31.周蕾、段龙龙、王冲, 2016: 《农业与旅游产业融合发展的耦合机制——以四川省为例》, 《农村经济》第10期。
- 32.Dernoi, L. A., 1983, "Farm tourism in Europe", *TourismManagement*,4(3):155-166.
- 33.Frater, J. M., 1983, "Farm tourism in England—Planning, funding, promotion and some lessons from Europe", *Tourism Management*, 4(3):167-179.
- 34.Gonzalez, A., Teräsvirta ,T., Dijk, D.V., Yang, Y ., 2017, " Panel smooth transition regression models", SSE/EFI working paper Series in Economics and finance 0604, <https://swopec.hhs.se/hastef/abs/hastef0604.htm>.
- 35.Hunter, C., 1997, " Sustainable tourism as an adaptive paradigm ", *Annals of tourism research*,24(4): 850-867.
- 36.Pizam, A., Neumann ,Y., Reichel ,A., 1978, "Dimensions of tourist satisfaction with a destination area", *Annals of Tourism Research*, 5(3):314-322.
- 37.West, T. O., Marland, G., 2002, "A synthesis of carbon sequestration, carbon emissions, and net carbon flux in agriculture: comparing tillage practices in the United States", *Agriculture Ecosystems & Environment*, 91(1):217-232.

(作者单位: <sup>1</sup>江西财经大学统计学院;

<sup>2</sup>宜春学院经济管理学院)

(责任编辑: 初 心)

# The Mechanism of Improving Agricultural Eco-efficiency by the Integration of Agriculture and Tourism Supported by the Government: Taking the National Leisure Agriculture and Rural Tourism Demonstration Counties as an Example

Hu Pingbo Zhong Yiping

**Abstract:** This article uses the data of national prefecture-level cities in 2010-2016 to calculate the agricultural eco-efficiency by using the super-efficiency SBM model which contains the undesirable outputs model. Afterwards, it empirically analyzes the effect of the integration of agriculture and tourism supported by the government on the sustainable development of agriculture, by taking the national leisure agriculture and rural tourism demonstration counties as an example. The promotion mechanism of the integration of agriculture and tourism supported by the government on agricultural eco-efficiency and the promotion mechanism of its nonlinear influence are discussed. It finds that at the national level, the integration of agriculture and tourism with the support of the government is conducive to improving the eco-efficiency of agriculture. Particularly when the level of integration is high, the promotion effect can be enhanced. At the regional level, the promotion effect of the integration of agriculture and tourism with the support of the government on agricultural eco-efficiency in the eastern region is the greatest. The promotion effect in the central region is weaker than that in the eastern region. The promotion effect in the western region is not significant before the threshold value is reached, but becomes significant after that. In terms of the impact mechanism, the input of agricultural labor force, planting area of crops and effective irrigation area decreases with the continuous improvement of the integration level; the input of pesticides and fertilizers fails to decrease at the early stage of integration, but starts to decrease rapidly after the threshold value is reached. This article provides a new perspective to investigate the contribution of the integration of agriculture and tourism to the revitalization of rural areas, and verifies the role of the integration of demonstration counties in the sustainable development of agriculture.

**Key Words:** Government Support; Integration of Agriculture and Tourism; Agricultural Eco-efficiency

附录

	系数	模型 (1)	模型 (2)	模型 (3)	模型 (4)
斜率参数	r	2.0286	2.2040	2.9122	5.2422
位置参数	c	-2.0195	-2.0513	-2.1098	-1.8851
线性部分参数估计	$\beta_{01}$	0.0251*** (2.8578)	0.0451*** (3.1850)	0.0192*** (2.7060)	-0.0003 (-1.0140)
	$\beta_{02}$	0.1577*** (3.3108)	0.0905*** (4.2099)	0.2069*** (3.1305)	0.0105* (1.7826)
	$\beta_{03}$	-0.0741 (-1.2177)	-0.0904 (-1.1506)	-0.0699* (-1.6802)	-0.2043*** (-3.5464)
	$\beta_{04}$	-0.3450*** (-5.0608)	-0.3156*** (-6.5158)	-0.5165*** (-9.0401)	0.0929 (-1.0810)

政府支持下的农旅融合促进农业生态效率提升机理与实证分析

非线性部分参数估计	$\beta_{11}$	0.3002*** (3.8830)	0.3109*** (3.5677)	0.2635* (1.6997)	0.3089*** (4.2265)
	$\beta_{12}$	0.0711* (1.7767)	0.1686** (2.3641)	0.2496* (1.9001)	0.0289 (1.0976)
	$\beta_{13}$	0.3474*** (3.4601)	0.3215*** (3.0330)	0.3552*** (3.2228)	0.2734*** (2.6297)
	$\beta_{14}$	-0.2277*** (-5.0527)	-0.2322*** (-2.8165)	-0.3773*** (-3.5014)	-0.1812** (-2.3066)

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%的置信水平上显著，括号内是 t 值。

附表2 工具变量估计结果

	一阶段	IV
工具变量	0.1758** (2.1354)	0.0341*** (3.4617)
控制变量	控制	控制
F	17.5241	

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%的置信水平上显著，括号内是 t 值。