

湖北省耕地利用转型对农民 增收的空间溢出效应研究

卢新海^{1, 2} 王慧¹ 唐一峰¹ 姜旭¹¹

(1. 华中科技大学 公共管理学院, 湖北 武汉 430074;

2. 华中师范大学 公共管理学院, 湖北 武汉 430079)

【摘要】: 基于 2005~2017 年湖北省 74 个县域面板数据, 构建基于交通权重的空间权重矩阵, 利用空间杜宾模型, 实证研究耕地利用转型影响农民增收的空间溢出效应, 并进一步揭示该溢出效应呈现的具体规律与特征。研究表明: (1) 耕地利用转型各形态和农民收入水平都具有显著的正向空间自相关性; (2) 农民收入水平的空间自回归系数 ρ 为 0.65, 表明相邻县域农民增收存在正向空间溢出效应, 即本县域农民收入增长 1%, 相邻县域农民收入将会增长 0.65%; (3) 相邻县域间的空间溢出效应主要靠耕地数量、农业劳动力和基础设施投入形态变化驱动, 其中, 农业劳动力形态变化产生的空间溢出效应占总效应的 69%, 耕地数量形态占 15%, 基础设施投入形态占 12%。因此, 应注意提升县域间耕地利用系统协同性, 利用其空间溢出效应促进湖北省各县域共同发展、农民收入协同提高。

【关键词】: 土地管理 农民增收 空间计量 耕地利用转型

【中图分类号】: F301.2 **【文献标识码】**: A **【文章编号】**: 1004-8227(2021)07-1757-11

促进农民持续增收, 不断提升农民的获得感、幸福感、安全感是党的十九大提出的乡村振兴战略追求的目标之一。当前城乡转型发展进程中, 乡村生产和生活特征发生了深刻的变化, 而乡村土地利用形态作为社会经济发展状态在空间上的投影, 不可避免地实现转型。耕地作为农民获得经济产出和收入的主要空间之一, 其转型发展很大程度上改变了农村地区的土地、资本和劳动力等要素的配置方式, 从而对农民持续增收产生重要影响。合理的耕地利用转型是推动农民收入增长的有效途径, 又基于耕地利用的外部性特征^[1], 本地区耕地利用形态的转型发展也会影响相邻地区农民增收, 因此考察耕地利用转型对农民增收的空间溢出效应, 对于从耕地资源管理角度实现农民生活富裕以及区域协调发展具有重要理论和现实意义。

土地利用转型的概念最初是由英国地理学家 Grainger^[2]在基于森林转型假说的基础上研究国家土地利用时提出来的, 耕地利用转型的相关理论主要是在耕地利用变化的基础上, 由土地利用转型理论拓展而来。现有研究将耕地利用转型定义为: 耕地形态变化的趋势性转折^[3]。耕地利用转型形态诊断与识别是开展耕地利用转型研究的前提和基础, 龙花楼等^[4]提出耕地利用转型形态可分为显性形态转型和隐性形态转型, 得到了学者们的广泛认可^[5-7]。其中, 耕地数量形态是耕地利用显性转型的主要表现形式, 耕地利用隐性转型则通过耕地质量、产权、经营方式、投入产出和功能变动等形态呈现^[4]。基于此, 相关学者在耕地利用转型的研究路径^[3]、驱动因素识别^[8,9]、农村宅基地转型的时空耦合特征^[10]、社会经济效应^[7,11]和生态环境效应^[12]等方面开展了丰

作者简介: 卢新海(1965~), 男, 教授, 主要研究方向为土地资源管理、粮食安全. E-mail: xinhailu@163.com

王慧 E-mail: 15754300703@163.com

基金项目: 国家自然科学基金项目(71673096); 中国博士后科学基金项目(2020M672365)

富且深入的研究，耕地利用转型对农民增收的影响逐渐成为重要研究内容之一。

在耕地利用转型与农民收入增长研究方面，已有研究基于耕地利用显性形态转型和隐性形态转型两条转型路径进行了综合考虑。在耕地利用显性转型方面，当前研究普遍认为耕地数量和经营规模的变化会对农民收入产生影响，钱贵霞等^[13]、杨渝红等^[14]均得出了农户能从农业规模经营中受益的结论。在耕地利用隐性转型方面，相关研究得出农村土地产权制度改革通过交易和分工效应影响农户收入水平和结构，参与农地流转的农户收入显著较高，尤其是显著提高了农户的工资性收入和财产性收入^[15]；另外农业劳动力投入的变化可以对农民收入产生影响，大量农业劳动力由农业部门转移到城市非农产业部门，农业劳动力充分就业，从而提高了农民的非农工资性收入^[16]。同时，外出务工农民可以通过汇款等方式反哺农村，为农业机械和化肥的投入提供了资金支持，从而帮助提高农业生产效率^[17]。以上研究从理论和实证角度为耕地利用显性转型和隐性转型对于农民增收的直接效应提供了研究证据。

基于外部性理论，由于耕地空间位置的相邻性，耕地利用主体之间的行为会互相影响，这可能导致耕地利用具有一定的外部性特征^[1]。Lesage 等^[18]将外部性概念引入空间计量经济学中，延伸出空间溢出效应，即一个地区解释变量的变化会间接地对其他地区的因变量产生影响。近年来的一些文献表明，耕地利用转型各形态确实存在一定的空间溢出效应。李飞等^[19]构建空间 Durbin 模型验证了农业基础设施投资对农业产出存在正向的空间溢出效应；卢新海等^[7]从耕地利用数量和空间格局形态转型、耕地功能形态转型两条转型路径定量评价耕地利用转型，研究发现耕地利用显性转型和隐性转型各形态对农业经济增长产生了空间溢出效应。那么耕地利用转型对实现农民增收是否具有空间溢出效应？尽管已有研究表明我国人均收入表现出明显的空间相关性^[20,21]，但空间相关性不能推出因果性关系，其研究结论无法直接得出人均收入增长呈现出空间相关性的原因。

基于此，当前耕地利用转型与农民收入增长研究的缺陷与不足主要包括以下两个方面：(1)既有研究表明我国各地区的人均收入增长表现出明显的空间自相关性，但是空间自相关性不能推出因果性关系，其研究结论无法直接得出人均收入增长呈现出空间自相关的原因；(2)当前研究关注到了耕地利用的外部性，研究证实了耕地利用转型各形态确实存在一定的空间溢出效应，但是鲜有研究关注到耕地利用转型各形态对于促进农民增收的空间溢出效应。本文针对当前研究局限，将研究重点置于耕地利用转型对农民增收空间溢出效应的理论机制分析和实证检验两个方面，以湖北省为研究区域，利用 2005~2017 年湖北省 74 个县域网数据，构建空间杜宾模型对耕地利用转型影响农民增收的空间溢出效应进行实证研究，以验证耕地利用转型各形态是否会对周边地域单元农民增收存在空间溢出效应，并进一步揭示该空间溢出效应呈现的具体规律与特征，以期对湖北省农地制度改革提供相应的决策依据和政策参考。

1 耕地利用转型对农民增收的空间溢出效应理论机制分析

1.1 耕地利用转型相关概念界定

耕地利用转型：耕地形态变化的趋势性转折，可分为显性形态转型和隐性形态转型。耕地利用显性转型主要通过耕地数量形态的变化呈现，因此本文用耕地数量形态变化指代耕地利用显性转型。耕地利用隐性转型主要通过耕地质量、产权、经营方式、投入产出和功能变动等形态呈现，一些学者认为资本、技术和劳动等生产要素投入变化导致耕地利用隐性转型^[22~25]，其中，农药化肥等化学物质投入通过供给常规营养元素，引致耕地质量转型^[22]；耕地技术进步主要是劳动节约型技术进步方面，农业机械和基础设施等技术投入增加通过提升农业现代化水平，引致耕地经营方式转型^[23,24]，劳动力投入减少通过改变耕地投入产出效率，引致耕地利用方式转型^[25]。因此，本文认为，各生产要素投入形态变化是耕地利用隐性转型的综合体现，既可以反映农地产权的变迁和耕地技术的进步，又引致了耕地质量、经营方式和投入产出效率的变动。各生产要素投入形态中，本文选取农业劳动力投入变化、农业机械投入变化、化肥投入变化和农业基础设施投入变化作为指代耕地利用隐性转型的具体指标。

1.2 理论机制分析

本文重点分析耕地利用转型对农民增收的空间溢出效应理论机制，主要提炼为以下 3 个机制：(1) 地方政府横向策略互动机制，是指由于地方政府间的行为存在明显的“邻里模仿效应”和“示范效应”，导致地方政府间的土地利用政策趋同^[26]；反映在耕地利用显性转型和隐性转型方面，包括耕地数量保护政策、农业财政补贴政策 and 农业基础设施支出等方面。(2) 要素流动机制，是指机器设备、技术和劳动力等在相邻地区间的流动^[27]。(3) 集聚与共享机制，是指大型农业机械设备和农业基础设施具有一定的共享性，一定区域范围内的各县域共享发展红利，互相带动，形成空间集聚效应。

具体作用路径：

显性转型方面，显性转型是指耕地数量形态的变化，通过增加耕地数量，实现农业规模经营，农业产出增加，带来直接效应—本地农民增收，通过地方政府横向策略互动，相邻地区模仿学习耕地数量保护政策，相邻地区耕地数量增加，引致相邻地区农民农业经营收入增加，带来空间溢出效应。

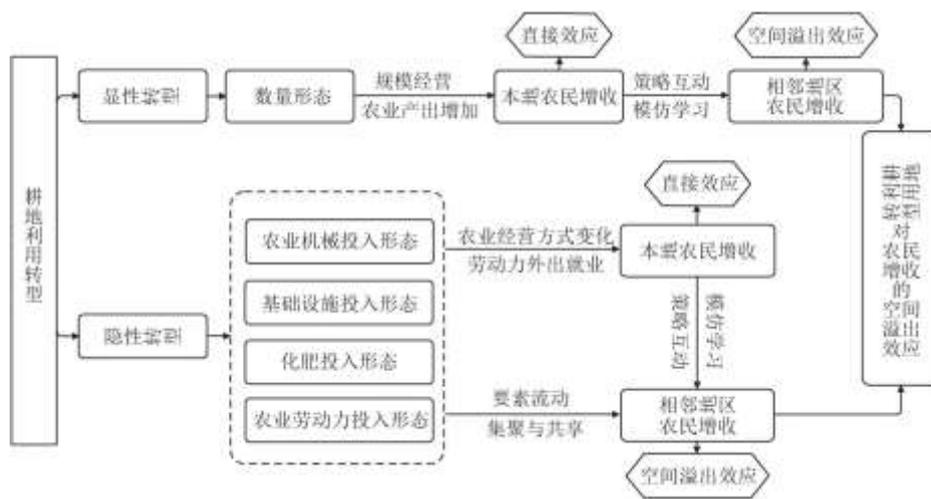


图 1 耕地利用转型对农民增收的空间溢出效应理论机制图

隐性转型方面，本文通过农业机械投入形态、基础设施投入形态、化肥投入形态和农业劳动力投入形态的变化来表征耕地利用隐性转型。在耕地技术进步的大背景下，首先，随着农业机械的广泛使用和基础设施的建设完善，农业机械和基础设施投入增多，推动农业规模经营的同时促进了农业劳动力转移，农业劳动力投入减少，耕地利用实现 3 个方面的隐性转型，带来直接效应—本地农民增收，包括农业经营收入和工资性收入的增加，通过地方政府横向策略互动，相邻地区模仿学习农业财政补贴和农业基础设施支出政策等，相邻地区农业机械和基础设施投入增加，引致相邻地区农民增收，带来空间溢出效应。其次，耕地利用隐性转型的空间溢出效应还通过要素流动机制和集聚与共享机制进行传导，一方面，通过农业机械在相邻地区间的流动实现了农机跨区服务，通过农业劳动力在统一劳动力市场上的流动导致相邻县区间农业劳动力数量存在联动机制，因此通过农业机械和劳动力的要素流动机制，本地区耕地利用转型带来了相邻地区农民增收的空间溢出效应；另一方面，农村道路等交通基础设施、农村电力等能源基础设施以及农业水利灌溉设施等在一定区域范围内具有共享性，一定区域范围内的各县域共享发展红利，互相带动，形成空间集聚效应，形成各县域协同发展和农民收入同步增长的经济格局，因此通过集聚与共享机制，本地区耕地利用转型也带来了相邻地区农民增收的空间溢出效应。最后，在传统“石油农业”的大背景下，农业生产过程中使用了更多的化肥，那么本地区耕地利用隐性转型中化肥投入过多会导致本县域耕地地力下降，由于耕地空间位置的相邻性，农业生产活动中的氮素和磷素等营养物质在风力、地表径流和地下水等自然因素的作用下，容易带来农业面源污染，那么本地区化肥投入形态变化也带来了相邻地区农田生态环境的变化，从而对临近县域的农民农业经营性收入增加产生负向的空间溢出效应。

2 研究区域、方法选取与变量说明

2.1 研究区域概况

湖北省是我国重要的粮棉油生产基地之一,2018年湖北省粮食、棉花和油料产量分别达到2839.47、14.93和302.48万t,耕地面积5235.40 hm^2 ,人均耕地面积0.0885 hm^2 ,农民人均可支配收入14977.82元,同比增长8.44%。在地理格局方面,从自然地理格局看,湖北省地势起伏较大,地貌类型也较复杂,以山地丘陵为主,根据海拔高度、形态特征,全省地貌可划分为平原(海拔50m以下)、丘陵岗地(海拔50~200m)和山地(海拔200m以上),分别占20%、25%、56%,山区主要分布在鄂西,丘陵岗地主要分布在鄂东北、鄂东南和鄂北,平原在鄂中南部。从经济地理格局看,总体上湖北省县域经济呈现出“西低东高”、“中部高,周边低”的空间分布格局,且经济发展水平较高的地区基本以武汉市辖区和宜昌地区为中心分布,经济欠发达地区基本位于湖北省边界地区,集中在鄂西南、鄂西北、鄂东北、鄂东南地区;另外湖北省地区间经济联系密切,武汉城市圈、鄂西生态文化旅游圈两圈协同发展,城市圈内部武汉市和宜昌市充分发挥对周边城市的辐射带动作用,省内空间联系密切。

湖北省是我国重要的粮棉油生产基地,同时地形地貌复杂多样,自然条件和经济发展水平带动耕地利用呈现出空间分异和空间集聚的特征。因此,本文以湖北省为研究区域,对耕地利用转型影响农民增收的空间溢出效应进行实证研究。

2.2 模型设定与方法解析

本文将采用空间杜宾模型测算耕地利用转型对农民增收的空间溢出效应,模型设定如下:

$$Y_{ii} = \beta X_{ii} + \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} Y_{jj} + \theta \sum_{j=1}^N W_{ij} X_{jj} + e_i \quad (1)$$

式中:Y是因变量(农民收入水平);X是自变量, $X_{ii} = [A_{ii}, M_{ii}, F_{ii}, I_{ii}, L_{ii}, C_{ii}]$,A、M、F、I、L和C分别表示耕地利用转型的数量形态、农业机械投入形态、化肥投入形态、基础设施投入形态、农业劳动力投入形态和控制变量;i和j分别表示不同的区域; W_{ij} 表示 $N \times N$ 的空间权重矩阵,本文采用的是依据GoogleMap测算的湖北省各县域政府驻地间驾驶机动车平均出行时间构建交通权重,与依据行政边界是否相邻的邻接矩阵相比,这种测算方法充分考虑了两地间的实际通勤效率,能有效提升分析结果的准确性; β 表示自变量回归系数向量; ρ 表示因变量空间回归系数; θ 表示自变量空间回归系数向量。

为准确观察各个解释变量在县域间对农民人均收入的空间溢出效应,本文进一步利用偏微分的方法对空间杜宾模型的估计系数进行了效应分解^[28],将解释变量对被解释变量的总效应分解为直接效应(2)和溢出效应(3)。

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_{ii}} S_r(W)_{ii} \quad (2)$$

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_{jj}} S_r(W)_{ij} \quad (3)$$

2.3 变量选取

本文的被解释变量是农民收入水平,本文采用农村居民人均纯收入(2005~2012年)和农村居民人均可支配收入(2013~2015

年)衡量农民收入水平,同时采用农村居民消费价格指数(CPI),并以2005年为基期,对相关价值变量进行价格平减。

本文的解释变量是耕地利用转型,包括耕地利用显性转型形态和隐性转型形态。

(1)耕地利用显性转型方面,目前学术界对耕地利用显性转型的测度主要从耕地空间格局形态的变化出发选择人均耕地面积指标^[5,7]。本文认为人均耕地面积指标可以从耕地资源总数量和耕地空间格局形态两个角度反映耕地利用显性转型;同时要注意到这一指标还有一定缺陷,主要是人均耕地面积是耕地资源总数量与乡村人口数之比,乡村人口包括农业劳动力、非农业劳动力和非劳动力。因此本文最终选择耕地面积与农业从业人员数之比,即农业劳均耕地面积衡量耕地利用显性转型。

(2)耕地利用隐性转型方面,参考已有研究测度方法,耕地利用隐性转型可以通过构建复合指标体系^[29]、计算土地利用强度^[30]、测算耕地地力^[9]以及衡量耕地各个功能形态^[7]等方法来测度。结合第二章分析,本文从一个新的视角-各生产要素投入角度表征耕地利用隐性转型,选取农业劳动力投入变化、农业机械投入变化、化肥投入变化和农业电力基础设施投入变化作为指代耕地利用隐性转型的具体指标。各个投入形态中,采用地均农业机械拖拉机总动力(农业机械总动力/耕地面积)表征农业机械投入变化,地均化肥折纯施用量(农用化肥折纯施用量/耕地面积)反映化肥投入变化,农村户均用电量(用电量/乡村户数)反映农业电力基础设施投入变化,农业从业人员数(农业从业人员/乡村从业人员)反映农业劳动力投入变化。

在对模型进行估计时,需要考虑影响农民收入的其他因素,即控制变量。基于相关研究^[31~33],本文选择以下3个控制变量:复种指数(农作物总播种面积/耕地面积)、经济发展水平(人均GDP)和城镇化水平(城镇人口/总人口)。

表1 各变量描述性统计结果

变量名	定义	观测值	平均值	标准差	最小值	中位数	最大值
农民人均收入	农村居民人均纯收入(可支配收入)	962	7447.55	4355.51	1595.00	6446.50	22019.00
劳均耕地面积	耕地面积/农业从业人员数	962	0.45	0.24	0.05	0.41	2.54
机械投入	农业机械总动力/耕地面积	962	8.33	3.88	0.32	7.70	40.94
化肥投入	农用化肥折纯施用量/耕地面积	962	0.84	0.53	0.18	0.71	6.26
基础设施投入	用电量/乡村户数	962	1028.98	830.64	37.00	794.42	8085.95
劳动力投入	农业从业人员/乡村从业人员	962	44.46	10.64	17.55	43.31	76.42
复种指数	农作物总播种面积/耕地面积	962	2.12	1.05	0.24	2.01	17.31
人均GDP	人均GDP	962	27605.18	26383.33	2790.00	19659.73	205688.00
城镇化率	城镇人口/总人口	962	28.99	12.97	6.39	27.43	78.09

2.4 数据来源说明

本文以2005~2017年为研究时段,空间样本数据涵盖湖北省74个县域,其中不包括神农架林区,宜昌市辖区与夷陵区进行了合并,另外由于随县是2009年从随州市辖区中分离出来的,为了保证前后数据统一性,将随州市辖区和随县数据合并,共计74个研究单元。本文研究数据来源于2005~2017年《中国县域统计年鉴》《湖北省统计年鉴》和《湖北农村统计年鉴》。

3 实证结果与分析

3.1 各变量空间分布分析

图2反映了2017年湖北省农民人均收入水平与耕地利用转型各形态空间分布。农民人均收入较高的为襄阳市、宜昌市、当阳市、枝江市、宜都市、武汉市及汉川市、沙洋县等位于鄂中区域的县(市),这些县域同样也是耕地数量较为充裕、农业机械化水平和农业基础设施较为完善的区域,农业劳动力投入和化肥投入较低。农民人均收入较低的为郧西县、利川市、长阳县、鹤峰县、来凤县、恩施市等位于鄂西、鄂东北、鄂东南地区的县(市),这些县域粮食生产主要依靠农业劳动力投入和化肥投入,其余耕地利用各形态水平并不高。湖北省各县域农民人均收入水平和耕地利用转型各形态具有显著空间分异特征,表现为在鄂中平原区域呈高值集聚分布,在鄂西山区、鄂东北及鄂东南丘陵岗地地区呈低值集聚分布,说明在湖北省大的地理格局的控制下邻近县域间农民收入和耕地利用转型各形态可能存在空间相关。

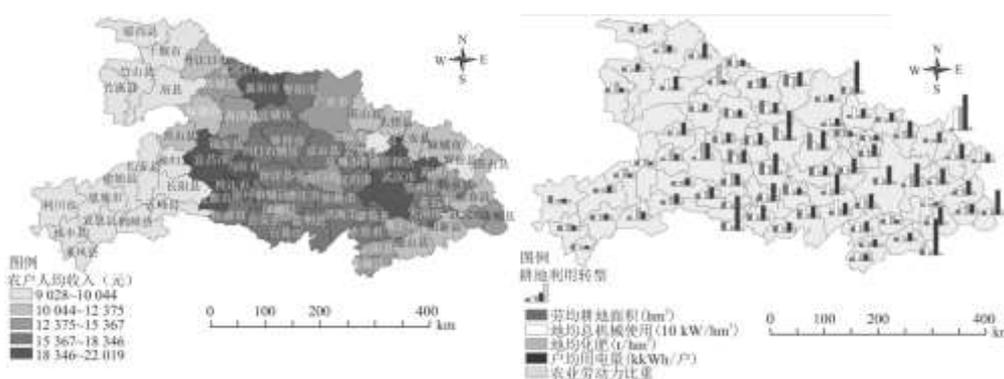


图2 湖北省农民人均收入水平与耕地利用转型各形态空间分布图

3.2 空间相关性分析

在前文空间分析的基础上,还需要对农民人均收入水平、耕地利用显性转型和隐性转型各形态是否具有空间相关性进行验证。全域 Moran' sI 指数是最常用的测量空间自相关性的局部指标,其取值范围一般在[-1, 1]之间,取值接近 1,表示区域间指标正向空间自相关;取值接近-1,则表示负向空间自相关;取值为 0,表示不存在空间自相关。

通过分别计算 2005~2017 年农民人均纯收入、耕地利用显性转型和隐性转型各形态的全域 Moran' sI 指数(见表 2),本文发现:各指标的 Moran' sI 指数大部分年份为正,并且绝大部分年份在 1%水平内显著,这表明农民人均收入水平和耕地利用转型各形态都存在正向空间自相关性,存在一定的空间集聚现象。

表 2 农民人均收入水平和耕地利用转型各形态 Moran' sI 指数

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
农民人均收入	0.09***	0.08***	0.09***	0.09***	0.09***	0.08***	0.08***	0.08***	0.08***	0.08***	0.08***	0.08***	0.07***
劳均耕地面积	0.06***	0.07***	0.07***	0.02***	0.02***	0.03***	0.07***	0.07***	0.07***	0.07***	0.08***	0.08***	0.08***
机械投入	0.03***	0.04***	0.04***	0.03***	0.03***	0.02***	0.02***	0.03***	0.02***	0.02***	0.02***	0.03***	0.01**
化肥投入	0.02***	0.01**	0.02***	0.02***	0.01***	-0.01	0.01***	0.01**	-0.01	0.01	-0.01	-0.01	-0.01

基础设施投入	0.12***	0.12***	0.07***	0.08***	0.07***	0.01***	0.08***	0.08***	0.07***	0.07***	0.03***	0.05***	0.05***
劳动力投入	0.09***	0.08***	0.07***	0.03***	0.03***	0.03***	0.01**	0.04***	0.03***	0.04***	0.03***	0.04***	0.02***

3.3 模型选取与结果分析

上述空间相关性分析在一定程度上反映了农民人均收入水平和耕地利用转型各形态分别具有空间自相关性。在此基础上, 本文将采用空间面板回归模型验证耕地利用转型各形态对农民人均收入水平的空间溢出效应。

为了能够正确地估计农民人均收入水平和耕地利用转型各形态之间的相互关系, 必须在不同的空间面板回归模型中选择一种最为合适的进行参数估计。首先对不包含空间交互作用的面板回归模型进行了估计。根据表 3, 当采用传统 LM 检验时, 无论是否包括空间固定效应和时间固定效应, 估计结果均在 1% 的显著水平上拒绝了没有空间滞后被解释变量的原假设和没有空间自相关误差项的原假设, 表明空间滞后模型和空间误差模型两个模型同时成立, 需要进一步估计空间杜宾模型。当采用稳健的 LM 检验时, 时间固定效应模型没有拒绝没有空间自相关误差项的原假设, 这表明具有时间固定效应的空间误差模型不成立, 具有时间固定效应的空间滞后模型成立。

表 3 面板数据模型检验结果

	联合 OLS	空间固定效应	时间固定效应	空间和时间固定效应
LM spatial lag	971.91***	1560.01***	155.67***	52.80***
LM spatial error	1890.79***	3690.98***	83.39***	41.20***
Robust LM spatial lag	471.16***	591.93***	72.55***	55.74***
Robust LM spatial error	1390.04***	2722.90***	0.27	44.14***

这种情况下采用哪一种模型我们应该进一步验证。根据 ELHORST^[29] 提出的判定方法, 可以通过估计空间杜宾模型的参数所获得的结果来检验原假设 $H_{1001}: \theta = 0$ 和 $H_0: \theta + \rho \beta = 0$ 。第一个假设用来检验空间杜宾模型能否简化为空间滞后模型, 第二个假设用来检验空间杜宾模型能否简化为空间误差模型。通过 Wald 检验和 LR 检验, 均在 1% 的显著水平上拒绝了两个假设, 这说明, 必须拒绝空间误差模型和空间滞后模型而采用空间杜宾模型。通过 Hausman 检验, 检验结果拒绝了随机效应模型。最终选择了具有时间固定效应的空间杜宾模型。

表 4 具有时间固定效应的空间杜宾模型估计结果

变量	系数
劳均耕地面积	0.16***
机械投入	0.01***
化肥投入	0.02**

基础设施投入	0.05***
农业劳动力投入	-0.22***
控制变量	引入
滞后劳均耕地面积	0.61**
滞后机械投入	0.15***
滞后化肥投入	-1.28***
滞后基础设施投入	0.84***
滞后农业劳动力投入	3.86***
滞后控制变量	引入
滞后农民人均收入	0.65***

表4中空间杜宾模型的估计结果显示：(1)被解释变量的空间滞后项系数为正，且在1%水平下显著，表明湖北省农民人均收入在县域间存在正向空间溢出效应，本县域农民人均收入增长1%，相邻县域农民人均收入将会增长0.65%。(2)对解释变量估计系数的初步分析发现，除农业劳动力投入外，各个解释变量的系数显著为正，表明它们均有助于提高本县域农民人均收入。(3)各解释变量的空间滞后项系数差异较大，其中，耕地数量形态、机械投入形态、基础设施投入形态、农业劳动力投入形态的系数为正，并且在1%水平下显著，表明四者对相邻县域农民收入增长存在正向空间溢出效应，从系数大小来看，农业劳动力投入对相邻县域的农民增收影响更大；化肥投入形态系数为负，并且在1%水平下显著，表明其对相邻县域农民收入增长存在负向空间溢出效应。

3.4 直接效应与溢出效应分析

为准确观察各个解释变量在县域间对农民人均收入的空间溢出效应，本文进一步利用偏微分的方法对空间杜宾模型的估计系数进行了效应分解，将解释变量对被解释变量的总效应分解为直接效应和溢出效应。具体结果如表5所示。

表5 耕地利用转型各形态对农民增收的直接效应和溢出效应

变量	直接效应	溢出效应	总效应
劳均耕地面积	0.19***	1.98**	2.17***
农业机械投入	0.02***	0.44***	0.46***
化肥投入	-0.03*	-3.62***	-3.66***
基础设施投入	0.09***	2.47***	2.56***
农业劳动力投入	-0.05	10.91***	10.86***
控制变量	引入	引入	引入

从耕地利用显性转型形态对农民人均收入的影响看，耕地数量形态对农民人均收入的空间溢出效应系数为 1.98,且在 5%水平下显著，表明本县域耕地数量增加对相邻县域农民收入具有正向促进作用。这是因为，劳均耕地数量增加，耕地实现规模经营，耕地利用效率提高，本县域农业产出增加。在地方政府横向策略互动的机制影响下，本县域保护耕地的政策带来农业产出的增加，引致相邻县域的模仿和学习效应，最终在地方政府的主导作用下，相邻县域也实行耕地保护政策，劳均耕地数量增加，相邻县域农民的农业经营收入增加。

从耕地利用隐性转型形态对农民人均收入的影响看，除化肥投入形态产生负向空间溢出效应外，农业机械投入、基础设施投入和农业劳动力投入均产生了正向的空间溢出效应，从系数大小来看，农业劳动力投入形态产生的空间溢出效应最强。下文分别对耕地利用隐性转型各形态对农民增收的空间溢出效应进行分析：

农业机械投入形态对农民人均收入的空间溢出效应系数为 0.44,且在 1%水平下显著，表明本县域农业机械投入增加对相邻县域农民增收具有正面影响。这说明，农业机械具有共享性，由于农机跨区服务的广泛存在，农业机械不仅服务于本县域单元，也会服务于周边县域单元；因此，本县域机械投入增加，也可以提升相邻县域的农业机械化水平，提高相邻县域农业生产效率的同时，促进了相邻县域的农业劳动力转移，实现了农民的农业经营收入和工资性收入的双增加。

化肥投入形态对农民人均收入的空间溢出效应系数为-3.62,且在 1%水平下显著，表明本县域化肥投入增加对相邻县域农民收入增加具有负面影响。化肥投入形态对农民人均收入的直接效应系数也为负值，这说明湖北省当前粮食生产过程中农户化肥施用不当，过量施用化肥已经造成了本县域耕地地力下降，那么在风力、地表径流和地下水等自然因素的作用下，本地区化肥过量施用也降低了临近地块的耕地地力，带来农业面源污染，不利于农作物生长，从而降低了临近县域的农民农业经营性收入。

基础设施投入形态对农民人均收入的直接效应和空间溢出效应系数均为正值，且在 1%水平下显著，表明本县域基础设施投入增加对本县域和相邻县域农民增收均具有正向促进作用。空间溢出效应产生的原因可能有两点：一方面，在地方政府横向策略互动的机制影响下，基础设施建设支出呈现正相关，因此本地基础设施投入较多带来比较高的农业产出效率，会引致相邻县域的基础设施投入增多，农民农业经营性收入和工资性收入同时增加；另一方面，基础设施具有一定的共享性，因此相邻的县域之间形成集聚效应，带来农业现代化水平和经济发展水平的协同提高，从而促进农民农业经营性收入和工资性收入的协同增长。

农业劳动力投入形态对农民人均收入的空间溢出效应系数为 10.91,且在 1%水平下显著，表明本县域农业劳动力投入增加对相邻县域农民增收具有正向促进作用。这可能是因为，相邻县域间存在统一的劳动力市场，本县域农业劳动力比重大，大量劳动力滞留于农业生产，在要素流动机制的作用下，相邻县域的劳动力从而获得了更多的外出就业机会，带来工资性收入的增加。

4 研究结论与政策建议

4.1 研究结论

(1)湖北省农民人均收入和耕地利用转型各形态都存在显著正的空间自相关，说明湖北省各县域耕地利用转型和农民收入水平在空间分布上并非表现出完全随机状态，而是表现出相似值之间的空间集聚。

(2)从耕地利用显性转型对农民增收的空间溢出效应来看，耕地数量形态变化对相邻县域农民增收产生了正向的空间溢出效应，占到正向总效应的 15%,当前农民收入增长对耕地要素投入的依赖性较强，实行耕地保护政策及推进农业规模经营有利于本县域和相邻县域农民农业收入增加。

(3)从耕地利用隐性转型对农民增收的空间溢出效应来看，首先，化肥投入形态对相邻县域农民增收产生了负向的空间溢出

效应，当前湖北省各县域出现了农户化肥施用不当的现象，农业经营中过量施用化肥是不可持续的，不仅造成粮食减产，农民收入下降，也破坏了区域农业生态环境，引发负向空间溢出效应。然后，农业机械投入形态、基础设施投入形态和农业劳动力投入形态对相邻县域农民增收产生了正向的空间溢出效应，农业劳动力和农业基础设施投入形态所产生的空间溢出效应分别占到正向总效应的 69%和 12%，农业劳动力投入形态占比最大，本县域农业劳动力投入增加对相邻县域农民增收的正向促进作用最显著，相邻县域间存在统一的劳动力市场，在要素流动机制的作用下，本县域农业劳动力投入较高促进相邻县域的劳动力获得更多的外出就业机会，工资性收入的大幅增加显著促进了相邻县域农民增收。

4.2 政策建议

(1) 由于湖北省各县域耕地利用转型和农民收入水平在空间分布上表现出相似值之间的空间集聚状态，各级政府制定政策时应该在正视各县域资源禀赋与社会经济发展水平差异的基础上，加强县域间耕地整治、农业机械化服务和基础设施建设等方面的合作，提升县域间耕地利用系统协同性，促进湖北省各县域共同发展、农民收入协同提高。

(2) 耕地利用显性转型形态变化对相邻县域农民增收产生了正向的空间溢出效应，因此相关部门应鼓励农户通过适度的规模经营推进区域耕地利用的显性转型。首先，确立农民作为土地产权主体对土地的使用权，赋予农民稳定且明晰的土地产权；然后，在确权的基础上培育和规范农村土地流转市场，建立完善的流转机制，简化办理手续，降低各种手续费和交易费，引导农民土地有序高效流转；最后，培育新型农业经营主体，鼓励和支持家庭农场和专业大户等新型规模经营主体的发展。

(3) 耕地利用隐性转型方面，首先，由于耕地利用隐性转型形态中，化肥投入形态对相邻县域农民增收产生了负向的空间溢出效应，为避免此负向效应，政府部门应建立和完善适合各县域的农业土壤环境检测体系，定期对土壤进行质量评估，坚定实施测土配方施肥补贴政策，减缓化肥施用强度，防止化肥施用“过度内卷化”，注重优化生产要素投入结构，注重对农地生态环境系统的保护，追求农业绿色发展、可持续发展。然后，农业机械投入形态、基础设施投入形态和农业劳动力投入形态对相邻县域农民增收产生了正向的空间溢出效应，相关部门一方面应加大对能提高农业综合生产力的固定资产投资项目的资金支持，包括增加农业机械和基础设施财政支出，帮助农民提高农业现代化水平，同时鼓励农机跨区服务，区域间设施共享；另一方面，相关部门应统一城乡劳动力市场，减少农村劳动力流动成本，为农民创造更多的就业机会，减少农业产业人员，增加农村非农产业劳动力，实行城乡统筹的就业政策，建立健全城乡劳动者平等就业的制度，让农村劳动者进城就业享有与城镇劳动者平等的权力，促进农民非农工资性收入的同比增长。

本文基于县级尺度，采用空间计量模型分析了耕地利用显性转型与隐性转型各形态对农民增收的直接效应与空间溢出效应，对实现区域耕地协同利用、区域农民协同增收具有重要意义，但是本文并未直接考虑到空间耕地所处气候、地貌条件和区位条件对空间溢出效应的制约，这是未来需要进一步研究的方向。

参考文献：

[1] 牛海鹏, 张安录. 耕地利用效益体系重构及其外部性分析[J]. 中国土地科学, 2009, 23(9): 25-29.

[2] GRAINGER A. The future role of the tropical rain forests in the world forest economy[M]. Oxford: University of Oxford, 1986.

[3] 宋小青, 吴志峰, 欧阳竹. 耕地转型的研究路径探讨[J]. 地理研究, 2014, 33(3): 403-413.

[4] LONG H L, QU Y. Land use transitions and land management: A mutual feedback perspective[J]. Land Use Policy, 2018, 74: 111-120.

-
- [5]史洋洋,吕晓,郭贯成,等.基于GIS和空间计量的耕地利用转型时空格局及其驱动机制研究[J].中国土地科学,2019,33(11):51-60.
- [6]向敬伟,李江风.贫困山区耕地利用转型对农业经济增长质量的影响[J].中国人口·资源与环境,2018,28(1):71-81.
- [7]卢新海,唐一峰,易家林,等.基于空间计量模型的耕地利用转型对农业经济增长影响研究[J].中国土地科学,2019,33(6):53-61.
- [8]戈大专,龙花楼,杨忍.中国耕地利用转型格局及驱动因素研究——基于人均耕地面积视角[J].资源科学,2018,40(2):273-283.
- [9]向敬伟,李江风,曾杰.鄂西贫困县耕地利用转型空间分异及其影响因素[J].农业工程学报,2016,32(1):272-279.
- [10]龙花楼,李婷婷.中国耕地和农村宅基地利用转型耦合分析[J].地理学报,2012,67(2):201-210.
- [11]龙花楼,屠爽爽.土地利用转型与乡村振兴[J].中国土地科学,2018,32(7):1-6.
- [12]何青泽.重庆北碚土地利用转型及生态效应研究[M].西南大学,2019.
- [13]钱贵霞,李宁辉.不同粮食生产经营规模农户效益分析[J].农业技术经济,2005(4):60-63.
- [14]杨渝红,欧名豪.土地经营规模、农村剩余劳动力转移与农民收入关系研究——基于省际面板数据的检验[J].资源科学,2009,31(2):310-316.
- [15]刘俊杰,张龙耀,王梦璐,等.农村土地产权制度改革对农民收入的影响——来自山东枣庄的初步证据[J].农业经济问题,2015,36(6):51-58.
- [16]钟甫宁,何军.增加农民收入的关键:扩大非农就业机会[J].农业经济问题,2007(1):62-70.
- [17]张宽,邓鑫,沈倩岭,等.农业技术进步、农村劳动力转移与农民收入——基于农业劳动生产率的分组PVAR模型分析[J].农业技术经济,2017(6):28-41.
- [18]LESAGE J P R. Introduction to spatial econometrics+reference[M]. New York: CRC Press: Taylor & Francis Group, 2009.
- [19]李飞,曾福生.基于空间杜宾模型的农业基础设施空间溢出效应[J].经济地理,2016,36(6):142-147.
- [20]许海平.空间依赖、碳排放与人均收入的空间计量研究[J].中国人口·资源与环境,2012,22(9):149-157.
- [21]毛伟,李超,居占杰.经济增长、收入不平等和政府干预减贫的空间效应与门槛特征[J].农业技术经济,2013(10):16-27.
- [22]向涛,慕勇.粮食安全与农业面源污染——以农地禀赋对化肥投入强度的影响为例[J].财经研究,2015,41(7):132-144.

-
- [23]周振, 张琛, 彭超, 等. 农业机械化与农民收入: 来自农机具购置补贴政策的证据[J]. 中国农村经济, 2016(2):68-82.
- [24]骆永民, 樊丽明. 中国农村基础设施增收效应的空间特征——基于空间相关性和空间异质性的实证研究[J]. 管理世界, 2012(5):71-87.
- [25]张鹏, 王婷. 农村劳动力转移对农民收入的影响研究——对重庆市开县的实证分析[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2010, 16(5):13-17.
- [26]尹恒, 徐琰超. 地市级地区间基本建设公共支出的相互影响[J]. 经济研究, 2011, 46(7):55-64.
- [27]陈安平. 中国地区经济增长溢出效应传输渠道研究[J]. 财经研究, 2005(12):126-140.
- [28]ELHORST J P. Specification and estimation of spatial panel data models[J]. International Regional Science Review, 2003, 26(3):244-268.
- [29]程建, 程久苗. 中国省际土地利用隐性形态时空格局、驱动力与转型模式[J]. 中国土地科学, 2017, 31(12):60-68.
- [30]戈大专, 龙花楼, 屠爽爽, 等. 黄淮海地区土地利用转型与粮食产量耦合关系研究[J]. 农业资源与环境学报, 2017, 34(4):319-327.
- [31]王全忠, 陈欢, 张倩, 等. 农户水稻“双改单”与收入增长: 来自农村社会化服务的视角[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(3):153-162.
- [32]王鹏飞, 彭虎锋. 城镇化发展影响农民收入的传导路径及区域性差异分析——基于协整的面板模型[J]. 农业技术经济, 2013(10):73-79.
- [33]李玉恒, 宋传奎, 阎佳玉, 等. 转型期中国农户生计响应的时空差异及对乡村振兴战略启示[J]. 地理研究, 2019, 38(11):2595-2605.