

# 城乡融合对耕地利用转型的影响研究

潘子纯, 田蓬鹏, 马林燕, 朱玉春\*

(西北农林科技大学经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**城乡融合作为引起耕地生产投入、作物类型、耕地价值等发生变化的重要手段,是影响耕地利用转型的关键。论文采用熵权TOPSIS法测度城乡融合水平和耕地利用转型指数,并运用面板回归、中介效应及空间杜宾模型探讨城乡融合对耕地利用转型的影响、机制及溢出效应。研究发现:①城乡融合正向影响耕地利用转型,且该影响集中于隐性转型;②从区域视角看,城乡融合对耕地利用转型的影响在中西部更强;③城乡融合能通过基础设施建设、农业产业结构升级及劳动力转移效应对耕地利用转型产生影响;④城乡融合对耕地利用转型的影响存在空间溢出效应,且间接效应大于直接效应。因此,在城乡融合中要强化基础设施建设、推动农业产业结构升级、加速要素自由流动,并关注城乡融合影响的差异性 & 溢出性,促进耕地利用转型。

**关键词:**城乡融合;耕地利用转型;影响因素;空间溢出效应

耕地是人类生存发展最关键的生产要素,也是社会经济发展不可或缺的资源保障<sup>[1]</sup>。然而,在城市化快速发展的背景下,伴随耕地数量减少,并叠加粮食增产保质压力,耕地利用模式粗放、利用效率低下等问题也随之加剧<sup>[2]</sup>。城市建设用地的无序扩张导致耕地非农化及破碎化<sup>[3]</sup>;城乡居民对食物营养的多元需求也激化了耕地数量减少与农产品供应量增大间的矛盾,这不但催生了生化用品的大幅施用,也导致耕地生态承载能力下降<sup>[4]</sup>。上述问题的解决亟需推动耕地利用模式科学化和提升耕地利用效率,即耕地利用应沿社会经济发展与居民需求的方向转型<sup>[5]</sup>。耕地利用转型是社会经济发展的一面镜子,更贯穿于城乡融合全过程<sup>[6]</sup>。城乡融合旨在促进城乡要素双向流动、优化资源配置、打破发展空间掣肘,这不但能为耕地利用转型提供生产资料,更能通过体制机制创新为耕地利用转型带来新动力。党的二十大报告明确指出,坚持城乡融合发展,畅通城乡要素流动,建立健全城乡融合发展的体制机制和政策体系。该政策为解决耕地利

用结构不合理、效率低和权利不对等问题提供了可行方案。在该过程中,城乡融合能推动基础设施建设、促进产业结构升级、加速要素流动,而基础设施建设、产业结构升级等又是促进耕地利用形态改变、发挥耕地多功能优势,促进耕地利用转型的关键<sup>[7]</sup>。那么,城乡融合能否促进耕地利用转型、其通过何种机制实现以及影响是否存在溢出效应?准确回答上述问题对推动中国耕地利用科学转型、促进城乡高质量融合等具有重要意义。

城乡融合是新时期破解城乡二元结构弊端、解决城乡发展不均衡不充分问题的重要途径,对实现乡村振兴及共同富裕具有重大意义<sup>[8]</sup>。在定性研究方面,现有学者基于系统论或复合论对城乡融合的内涵进行界定<sup>[9]</sup>,并从要素流动、产业发展、政府与市场间的关系等角度对城乡融合的实现路径进行了探讨<sup>[10]</sup>。在定量研究方面,已有学者大多从“人口、社会、经济、生态、空间”五大维度或“城市发展、乡村发展”两大系统出发,对城乡融合水平进行测度<sup>[11-12]</sup>,并从系统、具体要素或多主体视角揭示城乡

收稿日期:2023-07-04;修订日期:2023-10-19。

基金项目:国家社会科学基金重大项目(22&ZD113)。[Foundation: National Social Science Foundation of China, No. 22&ZD113.]

第一作者简介:潘子纯(1996—),男,山西人,博士生,主要研究方向为城乡融合发展。E-mail: panzichun1996@nwfau.edu.cn

\*通信作者简介:朱玉春(1970—),女,北京人,教授,博士生导师,主要研究方向为城乡融合发展。

E-mail: zhuyuchun321@126.com

引用格式:潘子纯,田蓬鹏,马林燕,等.城乡融合对耕地利用转型的影响研究[J].地理科学进展,2024,43(2):231-245.[Pan Zichun, Tian Pengpeng, Ma Linyan, et al. The impact of urban-rural integration on cultivated land use transformation. Progress in Geography, 2024, 43(2): 231-245.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2024.02.003

融合的宏中微观机制<sup>[13-14]</sup>,为准确把握城乡融合现状提供依据。关于耕地利用转型的研究集中在转型形态识别、水平测度、转型效应及驱动机制等方面。

① 转型形态识别,现主要有两种方式:一是划分为耕地空间格局转型及功能形态转型,二是划分为耕地利用显性形态与隐性形态转型。其中,耕地空间格局转型及显性形态转型是指耕地数量、景观及经营格局发生变化<sup>[15]</sup>,隐性转型是指包含功能形态转型在内的耕地利用在投入产出、效益等方面发生变化<sup>[16]</sup>。② 转型水平测度,现有学者从耕地利用显性形态及隐性形态两方面构建指标体系,采用层次分析法、熵值法等进行测度,并探究其时空演变特征<sup>[2,17]</sup>。也有学者从耕地显性形态<sup>[18]</sup>或功能形态<sup>[19]</sup>等单一视角分析耕地利用转型的时空演变。③ 转型效应及驱动机制,现有研究探讨了耕地利用转型对农村经济增长、农业产业结构升级<sup>[20-21]</sup>等的影响,也有学者采用时空地理加权回归(GTWR)、空间杜宾模型(SDM)等方法探讨了耕地利用转型的驱动机制,发现经济社会、自然、政策、技术变革等因素在耕地利用转型中扮演着直接驱动、基础保障、引导约束、技术支撑等角色<sup>[22]</sup>。梳理文献亦发现,仅有少数学者针对城乡融合与耕地利用转型的关系进行了探讨,唐莹<sup>[23]</sup>指出,在城乡融合发展阶段,因农村劳动力外流等因素的影响,耕地利用隐性转型已逐渐成为耕地利用转型的重要方面,其认为当前能通过推广现代农业生产服务、协调利益主体间的权益分配等手段推动耕地利用隐性转型发展。此外,亦有学者探讨了公路基础设施建设<sup>[24]</sup>、乡村劳动力要素变动<sup>[25]</sup>等对耕地利用转型的影响。

综上,现有文献围绕城乡融合的内涵界定、水平测度、影响因素,耕地利用转型的形态识别、水平测度、影响效应及驱动机制等进行了研究,为本文奠定基础,但仍存在不足。主要体现在探究城乡融合对耕地利用转型的影响较少,仅有部分学者探讨了公路基础设施等对耕地利用转型的影响,研究内容广度及深度有待加强。基于此,本文从理论及实证层面分析城乡融合对耕地利用转型的影响、机制及空间溢出效应,贡献在于:① 从城乡融合视角切入,系统揭示城乡融合对耕地利用转型的影响及作用机制;② 将耕地利用转型分解为隐性及显性转型,检验城乡融合对二者的影响,并进一步分析影响的区域异质性;③ 从空间溢出视角分析城乡融合对耕地利用转型的影响效应,为相关政策的制定提供支撑。

## 1 理论分析与研究假说

### 1.1 城乡融合与耕地利用转型的内涵

#### (1) 城乡融合内涵

等值化理论认为,城乡融合是以要素、资源等的时空流动促使城乡二元结构转向一元,实现城乡等值化的过程<sup>[26]</sup>,城乡等值强调城乡间在要素、资源、空间等维度上的“不同类但等值”,其中要素融合为关键、资源融合为保障、空间融合为载体。具体看,要素融合是在立足城乡各自地域系统的基础上,不断挖掘乡村发展潜力及发挥城市带动效应,实现资本、劳动力、土地及技术等要素在城乡间的双向流动,助力城乡生产生活等值<sup>[27]</sup>。资源融合强调城乡在教育、医疗、社会保障及公共文化等方面的均等化,通过推动城市相对发达的公共服务向乡村倾斜疏解城乡公共服务堵点,在缩小城乡居民公共服务差异的基础上实现城乡融合<sup>[26]</sup>。空间融合用以反映城乡发展所需的动力支撑状态,强调要素、资源流动渠道的畅通性、流通过程的包容化,涵括空间集聚、交通、信息及生态承载四方面,并表现为人口及土地布局的合理化,基础设施、交通网络及通信网络的普惠化及城乡生态治理的协同化<sup>[28]</sup>。

#### (2) 耕地利用转型内涵

耕地利用转型是指在经济社会变革驱动下,耕地利用形态发生转变的过程<sup>[2]</sup>,对这一过程的识别主要集中于耕地利用显性和隐性转型两方面<sup>[1]</sup>。显性转型反映的是“数”的层面,指耕地利用在数量与空间格局方面的变化。隐性转型反映的是“质”的层面,是依附于显性形态的转型,有别于耕地类型、景观格局等可被观察的呈现形式,其反映的是通过耕地质量、产权、经营模式等变动而形成的耕地利用形态呈现<sup>[22]</sup>。

### 1.2 城乡融合影响耕地利用转型的理论分析

要素诱致替代理论认为,资源稀缺程度决定要素价格的变化。就耕地利用转型而言,城乡融合会造成耕地生产投入要素、种植作物类型、耕地价值等发生变化,进而引致要素间、农作物间发生替代,并驱动耕地投入产出结构、经营模式等改变,最终实现耕地利用转型<sup>[23]</sup>。具体看:① 随着城乡融合发展,农户选择非农就业的机会不断增多,这诱使农村大量劳动力转向非农部门,使农业劳动力价格高于机械投入价格的态势显化。因此,为节约劳动力,耕地经营主体选择投入农业机械等强化耕地



生产及生活功能,促进耕地利用转型<sup>[29]</sup>;②随着城乡融合发展,耕地价值已不再局限于经济维度,在三产融合的支撑下,休闲、观光农业快速发展,使耕地生态服务价值明显高于农产品价格,诱使经营主体更关注耕地生态功能,助推耕地利用转型<sup>[23]</sup>;③随着城乡融合发展,医疗保障体系完善等使耕地保障价值明显弱化,资产价值相对强化。这会加快耕地流转,以小农经营为主的耕地利用形态将逐步转向规模化经营,有助于提升耕地配置效率,促进耕地利用转型<sup>[23]</sup>。基于此,提出研究假说:

假说H1:城乡融合正向影响耕地利用转型。

### 1.3 城乡融合影响耕地利用转型的机制分析

#### (1) 基础设施建设效应

随着城乡融合的推进,作为城乡社会经济发展基础、要素流动承载体的城乡基础设施建设不断完善。一是农村公路网络日益贯通,形成了以县道为骨架、乡道为支线、村道为脉络的公路网络;二是城镇基础设施向乡村延伸,城乡间在基础设施方面的差距逐步缩小、服务能力愈加完善;三是城乡间在道路、网络等方面实现了统一规划、建设及管护,乡村地区的基础设施建设水平得到提升。基础设施建设不但能推动经济增长,也能优化资源配置、提升耕地利用效率,促进耕地利用转型。具体为:①基础设施被视为农业发展的先行投入,能通过驱动劳动力、技术、资本等生产要素跨区域流动,为耕地利用方式转变、效率提高等营造合理环境,并诱使耕地投入产出结构、功能形态发生变化,促进耕地利用转型<sup>[24]</sup>;②基础设施建设具有扩散效应,能通过知识、技术等要素的空间外溢增加周边区域耕地产出,强化耕地生产及生活功能,促进耕地利用转型<sup>[7]</sup>。

#### (2) 农业产业结构升级效应

在城乡关系由对立走向融合的过程中,城乡土地、资本、技术等生产要素的自由流动、居民消费方式的演变均推动了农业生产经营方式的多元化、农业生产经营范围的综合化、农业生产经营理念的生态化及农业生产经营结构的融合化,最终使农业产业结构向合理化及高级化方向发展。其中,农村产业呈现出三产融合特点,“文+农+旅”、创意农业等业态相继出现。耕地作为农业发展的依托,产业结构变化将导致耕地利用形态及功能结构发生变化,即产业结构升级会影响耕地利用转型。具体为:①随着农业产业结构升级,城市工商资本逐步进入

农业生产部门,以农业合作社、工商企业等多元主体构成的新型农业经营主体,通过整合农业生产资源,不但实现了耕地规模化经营,还提升了耕地单产效益、强化了耕地发展韧性,进而促进耕地利用转型<sup>[29]</sup>;②伴随农业产业结构升级,耕地除经济价值外的价值也日益显现,现代农业、生态农业等快速发展倒逼耕地利用向“环境友好、空间集约”的方向发展,将强化耕地利用的生态功能,促进耕地利用转型<sup>[23]</sup>。

#### (3) 劳动力转移效应

随着城乡融合发展,尤其在当前以“县域”为代表的中小城市成为城乡融合主战场的背景下,中小城市通过承接大城市的产业转移,在劳动密集型、资源密集型产业方面对劳动力的需求缺口仍不断增大。此外,就地城镇化、就近非农化和市民化的浪潮也进一步契合了农村劳动力“工农兼业”“城乡通勤”的特征。这会吸引大量农村人口向中小城市转移,改变农村人口数量、质量及结构格局,并引致劳动力、技术等耕地生产要素价格发生变化,进而影响耕地利用转型<sup>[29]</sup>。具体为:①大量劳动力向非农产业转移,使耕地生产中的劳动力资源更为稀缺,其价格低于机械、化肥等要素投入价格的态势将不再明显。因此,农户会采用农业机械替代劳动力要素以提升耕地产量、强化产出功能,进而促进耕地利用转型<sup>[24]</sup>。②劳动力大量转移的背景下,农户会选择将耕地流转给种植大户、专业合作社等,实现耕地规模化经营,强化耕地产出,促进耕地利用转型。理论机制见图1。基于此,提出研究假说:

假说H2:城乡融合能通过基础设施建设效应、农业产业结构升级效应及劳动力转移效应影响耕地利用转型。

## 2 研究方法、变量选取和数据来源

### 2.1 研究方法

#### 2.1.1 熵权TOPSIS法

熵权TOPSIS法是根据评价对象与理想化目标的接近程度进行排序的方法,能解决多目标决策的评价问题。因此,选用该方法测算城乡融合水平及耕地利用转型指数。包括数据标准化处理、计算熵权、构建加权矩阵、计算各方案与理想方案间的接近度等步骤。

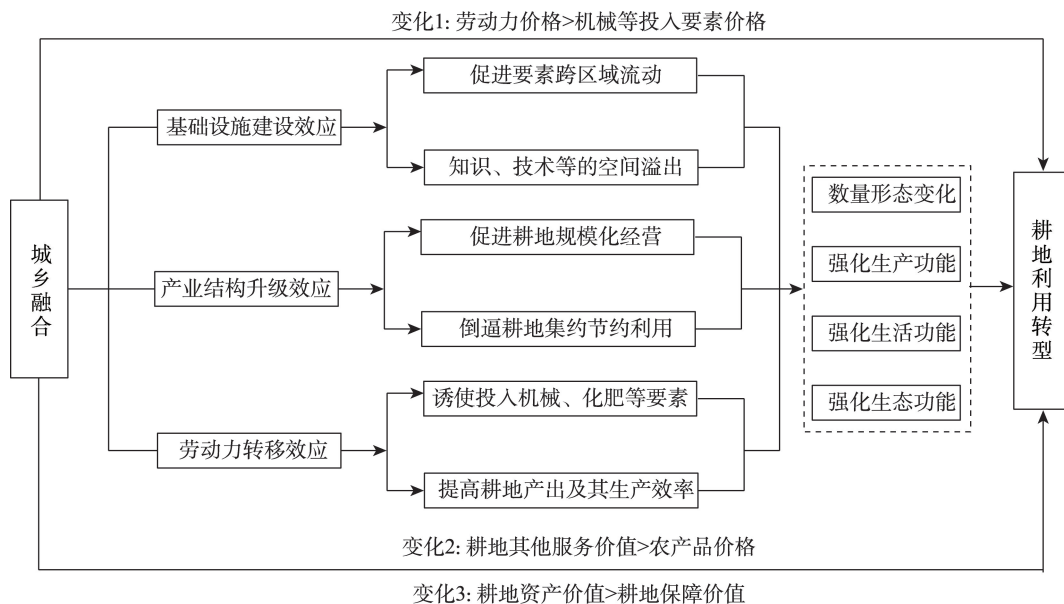


图1 城乡融合影响耕地利用转型的机制

Fig.1 Mechanism of urban-rural integration affecting cultivated land use transformation

### 2.1.2 基准模型

由城乡融合及耕地利用转型的相关数据,构建面板回归模型,探究城乡融合对耕地利用转型的影响,公式为:

$$Y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \sum \gamma \text{controls}_{it} + \mu_i + \phi_{it} \quad (1)$$

式中:  $Y_{it}$  为耕地利用转型指数(Clut),包括显性转型(Clast)和隐性转型(Clrm),  $x_{it}$  为城乡融合水平(Ur),  $\text{controls}_{it}$  为控制变量,  $\alpha$  为截距项,  $\mu_i$  为固定效应,  $\phi_{it}$  为误差项,  $\beta$  及  $\gamma$  为待估参数,  $i$  和  $t$  分别表示地区和时间。

### 2.1.3 中介效应模型

为检验城乡融合对耕地利用转型的影响机制,借鉴温忠麟等<sup>[30]</sup>的中介效应检验法,在式(1)基础上构建中介效应模型:

$$M_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \sum \gamma \text{controls}_{it} + \mu_i + \phi_{it} \quad (2)$$

$$Y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \lambda M_{it} + \sum \gamma \text{controls}_{it} + \mu_i + \phi_{it} \quad (3)$$

式中:  $M_{it}$  为中介变量,  $\lambda$  为中介变量的影响系数。

### 2.1.4 空间杜宾模型

选用空间杜宾模型(SDM)考察城乡融合对耕地利用转型影响的空间溢出效应。SDM模型同时包含了因变量及自变量的空间滞后项,是考察地理要素空间关系的重要模型,公式为:

$$Y_{it} = \alpha + \rho WY_{it} + \beta x_{it} + \theta Wx_{it} + \sum \gamma \text{controls}_{it} + \sum \varphi W\text{controls}_{it} + \mu_i + \phi_{it} \quad (4)$$

式中:  $WY_{it}$  和  $Wx_{it}$  分别为耕地利用转型和城乡融合的空间滞后项,表示邻近区域的耕地利用转型和城乡融合对本区域耕地利用转型的影响;  $W$  为地理邻接空间权重矩阵,  $\rho$ 、 $\theta$ 、 $\varphi$  为变量的空间滞后回归系数。

## 2.2 变量选取与测度

### 2.2.1 被解释变量

根据前文耕地利用转型的概念,选用农业从业人员人均耕地面积表征耕地利用显性转型,原因是该指标不仅能反映耕地数量变化,也能反映经营格局变化<sup>[5]</sup>。有关耕地利用隐性转型,学者认为隐性转型能通过耕地质量、产权、经营方式、投入产出及功能形态等的变化予以表征<sup>[31]</sup>。其中,耕地功能形态转型能综合反映耕地利用隐性转型,原因在于,一是农地产权改革加速了劳动力非农转移,为耕地经营方式创新、投入产出合理化等创造条件,强化了耕地的生产及生活功能;二是城乡居民更注重食物的营养,这会倒逼农业投入产出的清洁化,提升耕地的生产及生态功能。综上,耕地功能形态转型是对耕地产权、经营方式、投入产出结构等的综合反映。因此,在借鉴唐一峰等<sup>[24]</sup>研究结果的基础上,采用耕地功能形态转型表征耕地利用隐性转型,并将其划分为生产、生活及生态功能。具体看,生产功能强调农户在耕地上进行生产经营活动所获取的产品数量,可通过地均种植业总产值、粮食

单位面积产量测度;生活功能反映耕地对农户生计、收入水平等的影响,使用农业人均产值、人均粮食产量测度;生态功能强调耕地对生态环境承载力等的保障,利用地均化肥、农药面源污染测度(表1)。

2.2.2 解释变量

根据城乡融合概念,从要素、资源及空间融合3方面构建指标体系测度城乡融合水平。用二元对比系数、GDP增长率、城乡居民人均收入比和消费比4个指标衡量要素融合;用城乡普通中学个数比、城乡失业保险覆盖率、城乡千人拥有医生比及城乡家庭文教娱乐支出比4个指标衡量资源融合;用人口城镇化率、人均私人汽车拥有量、人均绿地面积和邮电业务总量4个指标衡量空间融合(表2)。

2.2.3 中介变量

选择基础设施建设效应、农业产业结构升级效应及劳动力转移效应作为城乡融合影响耕地利用转型的中介机制。基础设施建设选用公路密度表征,原因是公路密度既能表征基础设施建设水平,

也能反映基础设施便捷度<sup>[24]</sup>;农业产业结构升级选用农业产业结构高级化指数表征,原因是该指标能反映农业服务化水平并体现农业产业结构由低级向高级的转变度<sup>[32]</sup>;劳动力转移采用劳动力转移规模表征,该指标反映了从农村转移至二三产业的劳动力规模<sup>[33]</sup>。

2.2.4 控制变量

鉴于一个地区的技术水平、投资水平等均会影响耕地利用转型,故在相关文献的基础上<sup>[2,7,28]</sup>,选取各省政府支出水平、人力资本水平、外商投资水平、固定投资水平、农业机械总动力等指标作为控制变量,指标说明见表3。

2.3 数据来源

本文数据以中国的30个省(市、自治区)为单元整理(港澳台及西藏数据暂缺),时间段为2011—2020年。农林牧渔服务业产值来源于《中国第三产业统计年鉴》,其他数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国城乡建设统计年

表1 耕地利用转型测度指标  
Tab.1 Indicators of cultivated land use transition

目标	子目标	维度	指标名称	计算方法	指标说明	权重	属性
耕地利用转型	显性转型	数量形态	农业从业人员人均耕地面积	耕地面积/农业从业人员人数	反映数量变化	0.36	正
		生产功能	地均种植业总产值	种植业总产值/耕地面积	反映生产价值	0.11	正
	隐性转型		粮食单产	粮食总产量/粮食播种面积	反映粮食生产能力	0.24	正
		生活功能	农业人均产值	农业总产值/农村人口	反映经济生活保障功能	0.15	正
			人均粮食产量	粮食产量/地区总人口	反映粮食保障功能	0.07	正
	生态功能		地均化肥面源污染	化肥施用总量/耕地面积	表征化肥、农药的投入强度,侧面反映生态功能	0.04	负
			地均农药面源污染	农药施用总量/耕地面积		0.03	负

表2 城乡融合测度指标  
Tab.2 Indicators of urban-rural integration

目标	子目标	维度	指标名称	计算方法或指标说明	属性
城乡融合发展	要素融合	生产等值	二元对比系数	(第一产业产值/第一产业从业人员数)/(第二、三产业产值/第二、三产业从业人员数)	正
			GDP增长率	全省地区生产总值增长率	正
		生活等值	城乡居民人均收入比	城镇居民人均可支配收入/农村居民人均可支配收入	负
	资源融合		城乡居民人均消费比	城镇居民人均消费支出/农村居民人均消费支出	负
		教育水平	城乡普通中学个数比	城镇普通中学个数/农村普通中学个数	负
		社会保障	城乡失业保险覆盖率	失业保险参保人数/总人口	正
		医疗卫生	城乡千人拥有医生比	城市每千人拥有医生数/乡村每千人拥有医生数	负
		公共文化	城乡家庭文教娱乐支出比	城市居民家庭文教娱乐支出/乡村居民家庭文教娱乐支出	负
	空间融合	空间集聚度	人口城镇化率	城镇人口/总人口	正
		交通承载力	人均私人汽车拥有量	私人汽车拥有量/总人口	正
		生态承载力	人均绿地面积	反映区域生态本底	正
		信息承载力	邮电业务总量	反映信息城乡信息通达程度	正

表3 变量描述性统计  
Tab.3 Descriptive statistics of variables

类型	名称	符号	计算方法或指标说明	最小值	最大值	均值
被解释变量	耕地利用转型指数	Clut	显性转型及隐性转型两维度测算	0.13	0.79	0.28
	耕地利用显性转型	Clast	农业从业人员人均耕地面积(hm <sup>2</sup> /人)	0.03	2.10	0.37
	耕地利用隐性转型	Clrmt	熵权TOPSIS法测度	0.20	0.73	0.36
解释变量	城乡融合发展水平	Ur	要素—资源—空间融合三维度测算	0.16	0.61	0.28
中介变量	公路密度	Infras	公路总里程/行政区域面积(km/km <sup>2</sup> )	0.10	9.81	1.34
	劳动力转移规模	Laboor	(农村从业人员-农村第一产业从业人员)/农村从业人员(%)	0.57	88.06	42.11
	农业产业结构高级化	Indus	农林牧渔服务业产值/农业产值(%)	0.01	0.10	0.04
控制变量	外商投资水平	Open	外商投资总额/GDP(%)	0.01	7.96	1.80
	政府支出水平	Gov	地方财政支出/GDP(%)	11.03	64.30	25.07
	人力资本水平	Hc	反映人力禀赋状况(人)	1.98	2.55	2.23
	农业机械总动力	Pam	反映农业生产效率(万kW)	4.54	9.50	7.68
	固定资产投资水平	Fi	全社会固定投资/GDP(%)	19.36	147.96	79.15

鉴》、各省统计年鉴及社会经济发展统计公报等,缺失数据采用插值法补充。

3 结果分析

3.1 耕地利用转型及城乡融合水平评价结果

3.1.1 耕地利用转型评价结果

耕地利用转型指数的测度结果如图2。分析如下:2011—2020年,中国大部分省份的耕地利用转型指数逐年增长。相较2011年,2020年的耕地利用转型指数上涨0.06,涨幅22.50%。从区域视角

看,中部耕地利用转型指数相对较高,均值达0.35,明显高于东西部<sup>①</sup>。原因是中部地区有7个省份位于粮食主产区,该区域的耕地基础设施、生产技术、经营主体素质等的发展基础较好,涉及耕地利用转型的制度政策具备先行效应,因而中部地区耕地利用转型指数相对较高。从耕地利用转型指数的分布特征看,黑龙江、吉林、山东等地排名前列,而青海、山西、云南等地则排名靠后,可能原因是严重的人口外流和薄弱的农业发展基础使晋青滇等地缺乏转型动力,导致耕地转型指数偏低。

根据定义,耕地利用转型是耕地利用实现“质

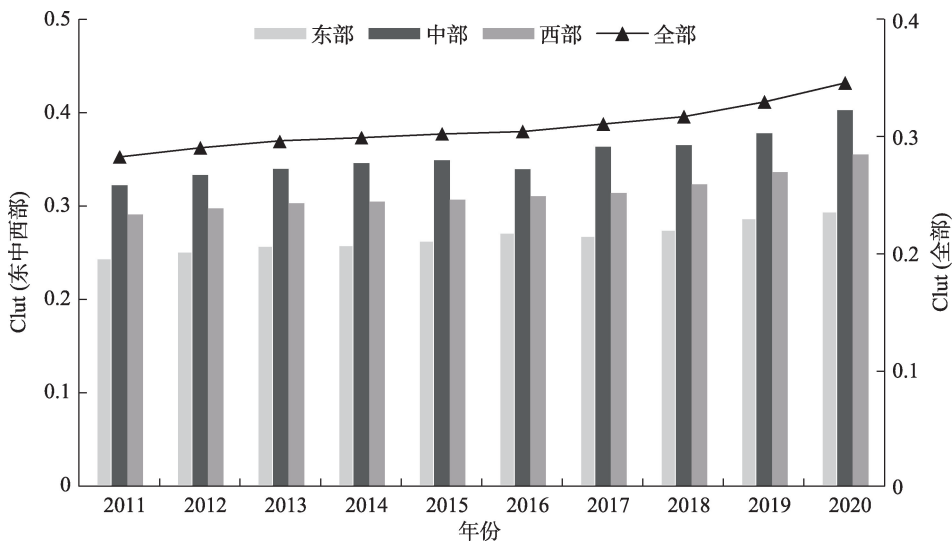
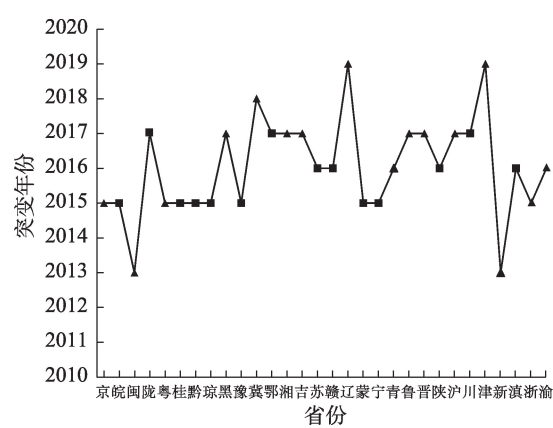


图2 耕地利用转型指数测度结果  
Fig.2 Cultivated land use transformation measurement results

① 东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南,中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南,西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆。



变”的体现,诊断耕地利用转型的关键在于从耕地利用转型指数长期的波动变化中发现趋势性转折点,即为耕地利用转型节点。为检验此结构性突变,借鉴蒋梦凡等<sup>[34]</sup>的研究,采用 Mann-Kendall 检验法对耕地利用转型指数进行检验,计算突变点,据此判断耕地利用是否转型。图3结果显示,30个省份均发生了突变,且突变年份集中在2015—2017年。值得注意的是,有14个省份未能通过显著性水平检验,表明这些省份的突变并不显著。而黑龙江、京津冀、浙闽粤等省市则通过了显著性检验,表明上述省市存在较为明显的耕地利用转型。



注:图中三角形表示通过0.05的显著性水平检验;正方形表示未通过。

图3 30省耕地利用转型突变时间检测结果

Fig.3 Results of transformation mutation time detection of cultivated land in 30 provinces

3.1.2 城乡融合水平评价结果

2011—2020年,中国城乡融合水平整体呈上升趋势但仍普遍偏低(图4)。相较2011年,2020年的城乡融合得分仅上涨0.12,其中2017—2020年的增幅最明显,并在2020年达到最高值0.35。研究期内城乡融合水平存在明显区域差异,呈现为东部>中部>西部的梯度特征。具体看,东部的发展均值为0.33,明显高于中部的0.26和西部的0.23,中西部的的发展水平则较为接近。值得注意的是,相较2011年,中西部在2020年的城乡融合得分分别达0.32和0.31,上涨48.89%和68.78%,涨幅明显高于东部的47.43%,反映中西部尤其是西部的城乡融合具有追赶效应,这得益于当前城乡发展政策的均衡化及西部大开发战略、城市群发展规划等的实施。从城乡融合水平的分布特征看,2020年处于第一层次(排名1~10位)的地区中,东部地区占据7席,京津粤等地的得分高于0.50,而第三层次(排名21~30位)的地区,西部占据6席,新滇黔青陇等地的得分低于0.25。上述结果表明进一步缩小区域间的发展差距应成为促进城乡融合协调、高效发展的重要举措。

3.2 模型结果

3.2.1 基准回归

通过  $F$  检验、LM 检验及 Hausman 检验确定采用何种回归模型,三项检验均拒绝原假设,表明选取固定效应模型。此外,为细致分析变量间的关系,在模型中逐步纳入各类变量,基准模型结果见表4。模型1分析了控制变量对耕地利用转型的影

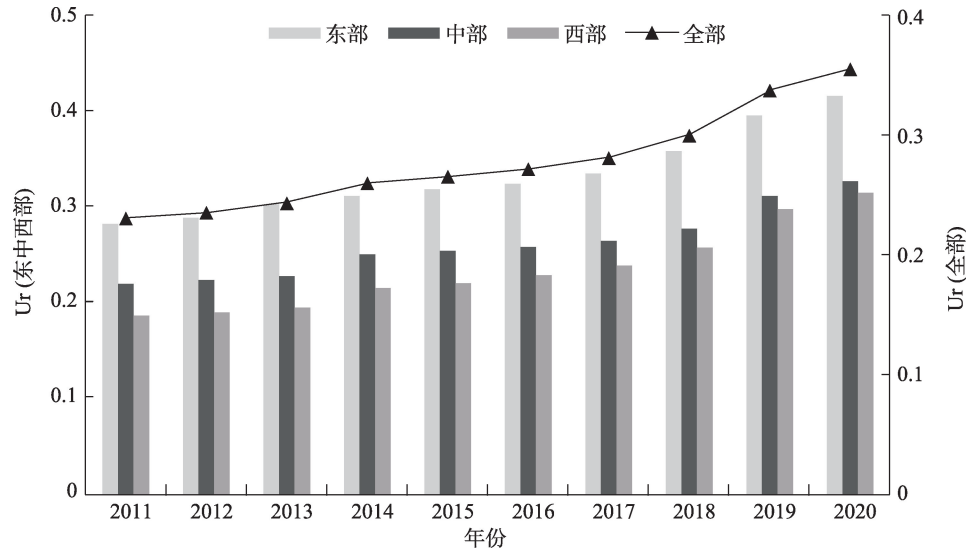


图4 城乡融合水平测度结果

Fig.4 Urban-rural integration level measurement results

响,结果表明控制变量的选取较为合理;模型2结果显示城乡融合显著正向影响耕地利用转型;模型3结果反映在考虑控制变量的情况下,城乡融合的影响系数依然显著为正,表明城乡融合能促进耕地利用转型。原因是:①随着城乡融合发展,大量农村人口流向城市,不但能推动耕地规模化经营,也会倒逼耕地基础设施建设、耕地集约利用技术推广等,驱动耕地利用转型;②随着城乡融合发展,区域间的交通设施不断完善,不但为劳动力、机械等生产要素的跨区流动提供了条件,更优化了耕地投入产出结构,推动耕地功能形态转型;③随着城乡融合发展,耕地保障功能逐步弱化,不仅能有序推动耕地流转,提高耕地资源配置效率,也能推动耕地经营方式转变,提升耕地生产效率,进而促进耕地利用转型。基于此,假说H1得证。

从控制变量看,政府财政支出水平、人力资本和农业机械化水平分别在5%、10%和1%的统计水平上显著为正。具体分析如下:①政府不但能为生产经营主体提供资金支持,鼓励其采用新技术、新品种等提高耕地利用效率,更能通过加强农业技术研发、推广等,防止化肥农药过度使用,强化耕地生产、生活及生态功能,推动耕地利用转型。②在人力资本水平较高的地区,愈能通过提高农民受教育水平、鼓励其参与技能培训等,使其具备现代农业

知识和技能,进而提高耕地生产效率及农作物品质,推动耕地利用生产功能转型;政府也更有条件通过加强农业科技研发、推广先进的种植方式等提高农业生产效益,推动耕地利用转型。③农业机械化水平的提升不但会增加耕地经济产出,也能通过农业产业化发展带动农产品生产,实现区域粮食单产与种植业人均产值的提升,进而推动耕地利用转型。

3.2.2 分维度回归

模型5显示城乡融合对耕地利用显性转型的影响未能通过显著性检验,而模型7显示城乡融合对隐性转型的影响在1%的统计水平上显著为正(表5)。原因在于,相比耕地利用显性形态变化的无规则性,隐性转型是在一定时期内发生的趋势性转变,更容易受到城乡融合所引致的产业变革、技术进步等因素的影响<sup>[26]</sup>。城乡融合具有复杂性,不但能促进耕地投入要素、产出效益等发生变化,也能推动耕地生产、生活及生态功能升级,进而综合反映于隐性形态。因此,隐性形态转型对城乡融合影响的反应更敏感。

3.2.3 稳健性检验

采用替换变量测度、替换模型、剔除样本、滞后所有解释变量等方法进行检验:①替换变量测度方法。用熵值法分别测度城乡融合水平及耕地利用

表4 基准回归  
Tab.4 Regression by dimension

变量	模型1	模型2	模型3
Ur		0.380*** (0.057)	0.303*** (0.055)
Open	-0.004** (0.002)		-0.001 (0.002)
Gov	0.004*** (0.001)		0.003** (0.001)
Hc	0.262*** (0.043)		0.065* (0.037)
Pam	0.037*** (0.013)		0.037*** (0.013)
Fi	<-0.001 (0.768)		<-0.001 (<0.001)
常数项	-0.641*** (0.157)	0.203*** (0.016)	-0.270* (0.152)
N	300	300	300
Within-R <sup>2</sup>	0.427	0.482	0.613

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示通过10%、5%、1%的显著性水平检验,括号内数据为稳健标准误。下同。

表5 分维度回归  
Tab.5 Dimensionality regression

变量	Clast		Clrmt	
	模型4	模型5	模型6	模型7
Ur	0.227 (0.167)	0.095 (0.167)	0.479*** (0.062)	0.388*** (0.060)
Open		-0.002 (0.007)		-0.001 (0.002)
Gov		0.008* (0.004)		0.003** (0.001)
Hc		-0.083 (0.174)		0.107** (0.050)
Pam		0.063* (0.037)		0.046*** (0.017)
Fi		<-0.001 (<0.001)		<-0.001 (<0.001)
常数项	0.308*** (0.046)	-0.147 (0.516)	0.223*** (0.062)	-0.402* (0.209)
N	300	300	300	300
Within-R <sup>2</sup>	0.036	0.198	0.527	0.636



转型指数。②因耕地利用转型指数介于0~1,符合受限因变量模型的适用条件,故采用Tobit模型进行估计。③因直辖市农业生产经营活动与其他省份存在差异,可能会影响回归结果,故剔除直辖市样本后进行估计。④将核心解释变量和控制变量均滞后一期对耕地利用转型进行回归。表6结果显示城乡融合的估计系数均显著为正,与基准模型一致,表明上文研究结论较为稳健。

3.2.4 内生性检验

城乡融合影响耕地利用转型的同时,耕地利用转型作为城乡地域系统运行的组成,也可能通过耕地效率提升、耕地要素畅通、耕地规模结构优化等渠道推动城乡融合<sup>[31]</sup>,造成反向因果,产生内生性问题。采用滞后一期的城乡融合作为其自身的工具变量代入模型,并通过两阶段最小二乘法进行估计。

表7结果显示,豪斯曼检验结果显著拒绝原假设,表明模型存在内生性问题。第一阶段的 $F$ 值明显大于10且在1%的统计水平上显著,即不存在弱工具变量问题。第二阶段回归结果显示,在解决内生性问题后,城乡融合对耕地利用转型的影响依然在1%的水平上显著为正,且估计系数高于基准回归系数,表明若不考虑内生性问题,会低估城乡融合对耕地利用转型的作用。

3.2.5 异质性检验

因中国各区域的资源禀赋、经济水平、制度政策等明显不同,故各地城乡融合发展可能存在差异,导致城乡融合对耕地利用转型的影响存在异质。基于此,将30省划分为东、中、西部进行异质性分析。

表8结果显示,城乡融合对东、中、西部的耕地利用转型均存在显著正向影响,且对西部的影响最大,其次为中东部。原因是相较东中部,西部的城

乡融合具有追赶效应。随着城乡融合发展,西部的耕地基础设施保障能力日益提升、耕地经营主体结构更为合理、投入要素也日趋科学,使城乡融合对耕地利用转型的影响更突出。此外,由于东部的京津苏浙沪等经济发达地区的农业发展和区域规划已趋于稳定,耕地的用途及功能在短期内难以改变,导致城乡融合对该区域耕地利用转型的影响并不突出。

3.2.6 中介机制检验

城乡融合不但能通过提升城乡交通通达度、优化城乡交通网络结构等缩小城乡在基础设施建设方面的差距,也能通过促进城市技术、资本、产业等要素向农村流动,为农业产业结构升级提供支撑。同时,在该过程中,农村地区的青壮年劳动力会选择从事非农产业以提升收入,进而促进劳动力转移。基础设施建设水平的提升及农业产业结构的升级改善了耕地生产的外部环境,能加速机械、技术、劳动力等耕地利用要素的跨区流动,进而优化资源配置,促进耕地利用转型。以京津冀为例,伴随城乡基础设施建设一体化的完善,城乡居民消费结构及需求的不断变化及城乡要素的双向互通,该地区市场为导向的集约式农业系统已逐渐取代粗放式的传统农业系统,推动了农业产业与旅游业的结合,实现了农业产业升级。统计数据显示,京津冀地区共有20余个农村产业融合发展示范园,848家农业产业化龙头企业,形成了特色鲜明、城乡协同的农业产业发展格局。在此基础上,该地区也逐渐形成了以休闲观光功能为主的特色农业,倒逼耕地利用绿色化,在提升耕地经济效益的同时,也提升了耕地生态效益,推动耕地利用转型。劳动力转移规模的扩大则使农村劳动力价格低于机械等要素投入价格的态势不再明显,会诱使农户为节约劳

表6 稳健性检验结果  
Tab.6 Robustness test results

变量	模型 8 熵值法(Ur)	模型 9 熵值法(Clut)	模型 10 替换模型	模型 11 剔除样本	模型 12 滞后所有解释变量
Ur	0.241*** (0.040)	0.318*** (0.074)	0.303*** (0.025)	0.302*** (0.059)	0.372*** (0.061)
常数项	-0.204 (0.157)	-0.420** (0.179)	-0.356** (0.097)	-0.308* (0.171)	-0.130 (0.145)
控制变量	是	是	是	是	是
$N$	300	300	300	260	270
Within- $R^2$	0.617	0.583	—	0.627	0.572

表7 内生性检验结果  
Tab.7 Endogeneity test results

解释变量	模型 13:工具变量法	
	第一阶段 Ur	第二阶段 Clut
lag·Ur	1.185*** (0.040)	
Ur		0.328*** (0.031)
常数项	0.223*** (0.077)	0.133 (0.092)
控制变量	是	是
F 检验	294.340***	
豪斯曼检验		9.860*
N	270	270
Within-R <sup>2</sup>	0.900	0.547

注:lag·Ur表示滞后一期的Ur。

表8 异质性检验结果  
Tab.8 Heterogeneity test results

变量	模型 14 东部地区	模型 15 中部地区	模型 16 西部地区
Ur	0.218*** (0.056)	0.341*** (0.089)	0.437*** (0.089)
常数项	-0.364 (0.289)	-0.386 (0.504)	0.105** (0.088)
控制变量	是	是	是
N	110	80	110
Within-R <sup>2</sup>	0.521	0.717	0.742

动力而投入机械,强化了耕地生产功能,促进耕地利用转型。以黑龙江为例,在城乡融合高速发展尤其以县域为核心的中小城市城乡融合为潮流的背景下,东北地区的人才外流现象日益显化,农村空心化及农业人口老龄化问题持续加剧,传统一家一户分散种植产量的提升潜力较小。在此背景下,以黑龙江依安县为代表的部分区县通过组建农业合作社的方式,统一整地、购买物资、播种、收获及销售,既实现了土地规模经营,亦解决了大型农机“卡脖子”的难题。统计数据显示,依安县土地规模经营面积达229万亩,占旱田面积近65%,这不但能探索出破解传统农业向现代农业迈进的有效路径,也会显著增加小农收益,实现提升耕地利用经济效益、推动耕地利用转型的目标。

由表9可知,城乡融合对公路密度、农业产业结构高级化指数、劳动力转移规模均具有显著正向影响,即城乡融合能提高基础设施建设水平、促进农业产业结构升级、扩大劳动力转移规模。公路密度、农业产业结构高级化指数、劳动力转移规模对耕地利用转型也存在显著正向影响。这表明基础设施建设、农业产业结构升级及劳动力转移在城乡融合对耕地利用转型的影响中存在中介效应。基于此,假说H2得证。

### 3.2.7 空间溢出效应检验

(1) 空间自相关分析。省际城乡融合因社会经济要素的“强联系”而存在空间关联效应,因此识别

表9 机制检验结果  
Tab.9 Mechanism test results

变量	模型 17:基础设施建设效应		模型 18:产业结构升级效应		模型 19:劳动力转移效应	
	Infras	Clut	Indus	Clut	Labor	Clut
Ur	1.213** (0.455)	0.292*** (0.055)	1.104*** (0.073)	0.156** (0.034)	0.135** (0.069)	0.369*** (0.024)
Infras		0.009*** (0.003)				
Indus				0.133*** (0.021)		
Labor						0.079*** (0.021)
常数项	-9.130 (6.171)	-0.189 (0.153)	-1.806*** (0.276)	-0.029 (0.103)	0.384*** (0.019)	0.173*** (0.010)
控制变量	是	是	是	是	是	是
N	300	300	300	300	300	300
Within-R <sup>2</sup>	0.208	0.623	0.700	0.663	0.014	0.509

其对耕地利用转型的影响也需要考虑空间溢出。全局莫兰指数的结果表明,大多数年份耕地利用转型指数和城乡融合水平的莫兰指数均显著为正,表明各省耕地利用转型与城乡融合均呈空间正相关,佐证了采用空间计量模型的合理性。

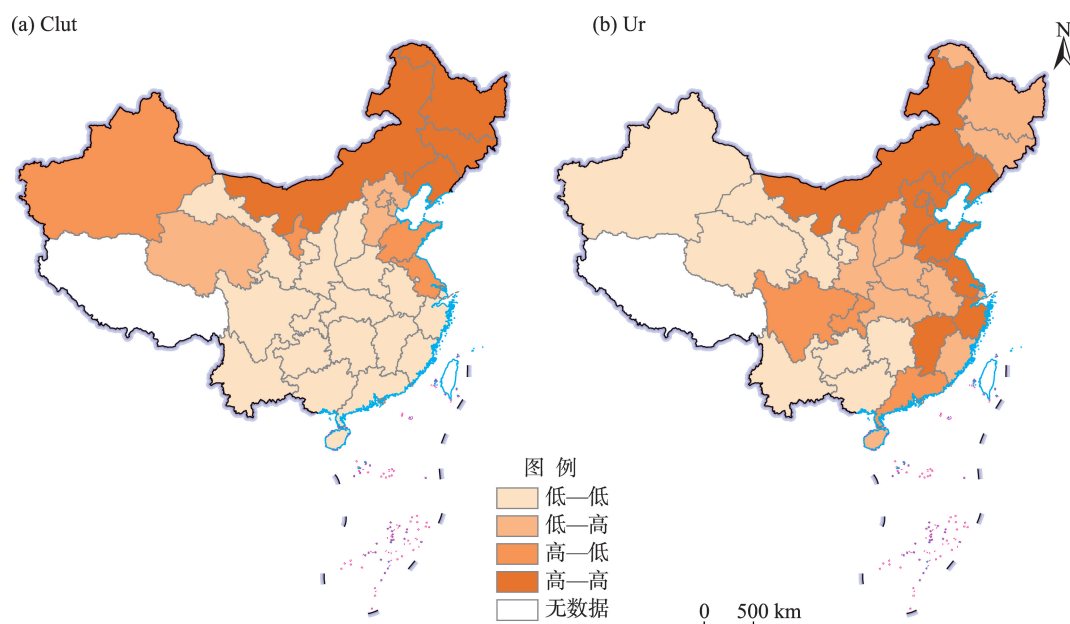
图5展示了2020年中国耕地利用转型及城乡融合的局部空间聚类图。其中,耕地利用转型的高—高集聚区集中在黑吉辽和内蒙古,原因是东北三省、内蒙古耕地资源丰富、土壤肥沃,具备推动农业技术进步和生产方式转变的条件。东北三省也积极推出了关于加强黑土保护的方案及实施对策,通过鼓励集约化经营、支持种植大户、农业生产合作社、规模化农场发展等手段,大力推动农业生产规模化、智能化发展,进而能推动耕地利用转型,三省也在“振兴东北”纲要的共同导向下形成了合理高效的协同机制,进而形成了高—高集聚区。而城乡融合的高—高集聚区则集中分布在京津冀、苏浙沪等省市,原因是上述省市位于京津冀及长三角城市群的内部或周边,具备良好的城乡发展网络,并建立了有效的区域协同发展机制,进而形成了城乡融合高值区。

(2) 模型回归结果。为确定空间计量回归模型的形式,分别采用LM、LR及Hausman检验。LM检验和LR检验均在1%的统计水平上拒绝原假设,表

明空间误差和滞后同时存在,且SDM模型无法退化为SEM和SLM模型,Hausman检验同样拒绝原假设,表明固定效应优于随机效应。故选取固定效应下的SDM模型分析城乡融合对耕地利用转型的空间溢出效应。

在加入空间因素后,城乡融合仍显著正向影响耕地利用转型及耕地利用隐性转型,对应的空间效应也显著为正,表明邻近省域的城乡融合对本地的耕地利用转型及隐性转型具有推动作用(表10)。原因在于,随着城乡融合发展,地区间在生产及生活方面的交流广度与深度日益提高,使耕地利用转型涉及的知识、技术、制度及政策等能打破时间和地域限制,促进生产要素的快速流转。这不仅可以优化耕地经营主体的生产理念及能力,也能发挥相邻地区耕地利用转型制度的示范效应,降低制度创新成本,推动本地耕地利用转型。

(3) 空间溢出效应分解。将空间溢出效应分解为直接效应和间接效应。二者分别表示本地区城乡融合和邻近地区城乡融合对本地区耕地利用转型的影响。模型23~24的结果显示(表11),城乡融合对耕地利用转型、隐性转型的总效应、直接及间接效应均显著为正,再次验证城乡融合促进了耕地利用转型。从系数大小看,无论耕地利用转型还是隐性转型,间接效应发挥的作用都高于直接效应,



注:本图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2023)2763号的标准地图制作,底图无修改,下同。

图5 耕地利用转型及城乡融合的局部空间聚类

Fig.5 Local spatial clustering map of cultivated land use transformation and urban-rural integration



表10 空间杜宾模型估计  
Tab.10 Regression of the SDM

解释变量	模型 20: Clut	模型 21: Clast	模型 22: Clrmt
Ur	0.086** (0.040)	0.206* (0.119)	0.085* (0.048)
W×Ur	0.181*** (0.059)	-0.233 (0.143)	0.331*** (0.074)
ρ	0.216* (0.115)	0.563*** (0.095)	0.069 (0.120)
控制变量	是	是	是
N	300	300	300

这启示各地应建立完备的合作机制,充分发挥城乡融合的溢出效应,实现耕地利用联动转型。

4 结论与讨论

4.1 结论

基于2011—2020年的面板数据,本文采用熵权TOPSIS法测度城乡融合水平及耕地利用转型指数,并运用面板回归、中介效应及SDM模型检验城乡融合对耕地利用转型的直接影响、作用机制及溢出效应。主要结论如下:

(1) 城乡融合显著正向影响耕地利用转型,该影响主要体现于隐性转型。

(2) 不同地域城乡融合对耕地利用转型的影响存在差异,相较东部,城乡融合对中西部的影响更强。

(3) 城乡融合能通过基础设施建设、农业产业结构升级及劳动力转移效应作用于耕地利用转型。

(4) 城乡融合对耕地利用转型、隐性转型的影响存在空间溢出效应,且间接效应高于直接效应。

4.2 讨论

基于上述研究结论,提出政策建议:(1) 关注城乡融合对耕地利用转型影响的作用机制。① 通过构建覆盖面广的城乡交通体系、强化农村基础设施

建设,实现耕地利用经济价值及结构形态的改善,促进耕地利用转型;② 通过推动农村休闲农业与加工业发展、打造特色农业产业链等手段,推动农村产业结构升级,加速耕地规模化发展,提高耕地利用的生态价值,促进耕地利用转型;③ 通过加强农业社会化服务体系建设、寻求有效的资本及技术替代,诱使耕地生产专业化,解决农业劳动力不足及老化问题,促进耕地利用转型。

(2) 关注城乡融合对耕地利用转型影响的差异性。① 中西部未来的政策重点是通过制定“人口—要素—产业—土地”等在内的协同化制度,加强经济社会等因素在提升耕地利用转型中作用的发挥。② 东部未来的政策重点应在于稳定自身农业发展规划的同时与周边省份形成健康长效的合作机制,充分发挥城乡融合对耕地利用转型的溢出效应。

(3) 关注城乡融合对耕地利用转型影响的空间溢出效应。地方政府应建立城乡融合的长效合作机制,通过提高地区间的互联互通程度、产业融合发展质量、要素配置水平等措施,促进耕地利用转型。

本文利用中国省级数据分析了城乡融合对耕地利用转型的直接影响、中介机制及空间效应,但受研究尺度、数据可得性等限制仍存在不足。一是研究尺度层面,本文在宏观层面测度了耕地利用转型指数,但与耕地利用功能、模式转型直接关联的空间单元应为镇或村域,因此,在微观尺度下本文耕地利用转型指标体系的构建是否适用应成为后续研究的重点。二是指标层面,耕地利用显性转型中,未能采用遥感影像数据对耕地景观格局变化进行衡量,且由于隐性形态内涵丰富,本文隐形转型指标体系构建可能存在不足,因此,如何全面、精确地测定多属性特征的隐性耕地形态趋势性转折、明确区分隐性形态变化与转型将成为今后亟待探讨的重点。

表11 空间杜宾模型的效应分解  
Tab.11 Effects breakdown of the SDM

解释变量	模型 23: 效应分解 (Clut)			模型 24: 效应分解 (Clrmt)		
	总效应	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应
Ur	0.338*** (0.039)	0.090** (0.040)	0.247*** (0.054)	0.444*** (0.039)	0.087*** (0.048)	0.356*** (0.060)
控制变量	是			是		
N	300			300		

## 参考文献(References)

- [1] 龙花楼. 论土地利用转型与乡村转型发展[J]. 地理科学进展, 2012, 31(2): 131-138. [Long Hualou. Land use transition and rural transformation development. *Progress in Geography*, 2012, 31(2): 131-138. ]
- [2] 付慧, 刘艳军, 孙宏日, 等. 京津冀地区耕地利用转型时空分异及驱动机制[J]. 地理科学进展, 2020, 39(12): 1985-1998. [Fu Hui, Liu Yanjun, Sun Hongri, et al. Spatiotemporal characteristics and dynamic mechanism of cultivated land use transition in the Beijing-Tianjin-Hebei region. *Progress in Geography*, 2020, 39(12): 1985-1998. ]
- [3] 刘永强, 龙花楼. 黄淮海平原农区土地利用转型及其动力机制[J]. 地理学报, 2016, 71(4): 666-679. [Liu Yongqiang, Long Hualou. Land use transitions and their dynamic mechanism in the Huang-Huai-Hai Plain. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(4): 666-679. ]
- [4] 宋小青, 欧阳竹. 耕地多功能内涵及其对耕地保护的启示[J]. 地理科学进展, 2012, 31(7): 859-868. [Song Xiaoqing, Ouyang Zhu. Connotation of multifunctional cultivated land and its implications for cultivated land protection. *Progress in Geography*, 2012, 31(7): 859-868. ]
- [5] Long H L. Theorizing land use transitions: A human geography perspective[J]. *Habitat International*, 2022, 128: 102669. doi: 10.1016/j.habitatint.2022.102669.
- [6] Tuan Y-F. Geography, phenomenology, and the study of human nature[J]. *Canadian Geographer*, 1971, 15(3): 181-192.
- [7] 刘荣增, 黄月霞, 何春. 城乡高质量融合发展影响土地利用效率的作用机制与实证检验[J]. 城市发展研究, 2021, 28(12): 128-136. [Liu Rongzeng, Huang Yuexia, He Chun. Mechanism and empirical test of high quality integrated development of urban and rural areas to affect land use efficiency. *Urban Development Studies*, 2021, 28(12): 128-136. ]
- [8] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴[J]. 地理学报, 2018, 73(4): 637-650. [Liu Yansui. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the new era in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 637-650. ]
- [9] 魏后凯. 深刻把握城乡融合发展的本质内涵[J]. 中国农村经济, 2020(6): 5-8. [Wei Houkai. Deeply grasp the essence of urban-rural integrated development. *Chinese Rural Economy*, 2020(6): 5-8. ]
- [10] 张晓山. 推动城乡融合发展, 促进乡村全面振兴: 学习《乡村振兴促进法》[J]. 农业经济问题, 2021(11): 4-11. [Zhang Xiaoshan. Promoting integrated urban-rural development and rural vitalization on all fronts: Study the *Law on the Promotion of Rural Vitalization*. *Issues in Agricultural Economy*, 2021(11): 4-11. ]
- [11] 徐雪, 王永瑜. 城乡融合的逻辑机理、多维测度及区域协调发展研究: 基于新型城镇化与乡村振兴协调推进视角[J/OL]. 农业经济问题, 2023. doi: 10.13246/j.cnki.iae.20230301.001. [Xu Xue, Wang Yongyu. Research on the logical mechanism, multidimensional measurement and regional coordinated development of urban-rural integration: From the perspective of coordinated promotion of new urbanization and rural revitalization. *Issues in Agricultural Economy*, 2023. doi: 10.13246/j.cnki.iae.20230301.001. ]
- [12] 王颖, 刘航, 陈晓红, 等. 城乡系统关联耦合的演化特征及地域类型划分: 以东北三省为例[J]. 地理科学, 2020, 40(7): 1150-1159. [Wang Ying, Liu Hang, Chen Xiaohong, et al. Evolution characteristics and division of regional types of correlation coupling of urban-rural systems: A case study of the three provinces of Northeast China. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(7): 1150-1159. ]
- [13] Ma L B, Liu S C, Fang F, et al. Evaluation of urban-rural difference and integration based on quality of life[J]. *Sustainable Cities and Society*, 2020, 54: 101877. doi: 10.1016/j.scs.2019.101877.
- [14] 崔树强, 周国华, 戴柳燕, 等. 基于地理学视角的城乡融合发展研究进展与展望[J]. 经济地理, 2022, 42(2): 104-113. [Cui Shuqiang, Zhou Guohua, Dai Liuyan, et al. Research progress and prospects of urban-rural integrated development based on geographical perspective. *Economic Geography*, 2022, 42(2): 104-113. ]
- [15] Bertoni D, Aletti G, Ferrandi G, et al. Farmland use transitions after the CAP greening: A preliminary analysis using Markov chains approach[J]. *Land Use Policy*, 2018, 79: 789-800.
- [16] Ma L, Long H L, Tu S S, et al. Farmland transition in China and its policy implications[J]. *Land Use Policy*, 2020, 92: 104470. doi: 10.1016/j.landusepol.2020.104470.
- [17] Liao L W, Ma E P, Long H L, et al. Land use transition and its ecosystem resilience response in China during 1990-2020[J]. *Land*, 2022, 12(1): 141. doi: 10.3390/land12010141.
- [18] 李全峰, 胡守庚, 瞿诗进. 1990—2015年长江中游地区耕地利用转型时空特征[J]. 地理研究, 2017, 36(8): 1489-1502. [Li Quanfeng, Hu Shougeng, Qu Shijin. Spatiotemporal characteristics of cultivated land use transition in the Middle Yangtze River from 1990 to 2015. *Geographical Research*, 2017, 36(8): 1489-1502. ]
- [19] Yang Y Y, Ren X Z, Yan J M. Trade-offs or synergies? Identifying dynamic land use functions and their interrelations at the grid scale in urban agglomeration[J]. *Cities*, 2023, 140: 104384. doi: 10.1016/j.cities.2023.104384.

- [20] 刘新智, 周韩梅, 董飞. 耕地利用转型与农村经济增长: 直接效应与空间溢出效应 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2021, 43(11): 102-111. [Liu Xinzhi, Zhou Hanmei, Dong Fei. Transformation of cultivated land use and rural economic growth: Direct effect and spatial spillover effect. Journal of Southwest University (Natural Science Edition), 2021, 43(11): 102-111. ]
- [21] 黄英, 江艳军. 新时代耕地利用转型对农业产业结构升级的影响 [J]. 广西社会科学, 2019(3): 65-70. [Huang Ying, Jiang Yanjun. Influence of cultivated land transformation on the upgrading of agricultural industrial structure in the new era. Social Sciences in Guangxi, 2019(3): 65-70. ]
- [22] 马丽君, 程久苗, 程建, 等. 土地利用隐性转型影响因素分析 [J]. 中国土地科学, 2019, 33(7): 81-90. [Ma Lijun, Cheng Jiumiao, Cheng Jian, et al. Analysis of the influencing factors for recessive transformation of land use. China Land Science, 2019, 33(7): 81-90. ]
- [23] 唐莹. 城乡融合背景下耕地利用转型新动力与转型推进策略 [J]. 农村经济, 2022(11): 34-41. [Tang Ying. Under the background of urban-rural integration, cultivated land utilization transformation new driving force and transformation promotion strategy. Rural Economy, 2022 (11): 34-41. ]
- [24] 唐一峰, 卢新海, 张旭鹏. 公路基础设施建设对耕地利用转型的影响及门槛效应研究 [J]. 中国土地科学, 2021, 35(1): 59-68. [Tang Yifeng, Lu Xinhai, Zhang Xupeng. Study on the impacts and threshold effects of road infrastructure construction on cultivated land use transition. China Land Science, 2021, 35(1): 59-68. ]
- [25] 廖柳文, 龙花楼, 马恩朴. 乡村劳动力要素变动与耕地利用转型 [J]. 经济地理, 2021, 41(2): 148-155. [Liao Liuwen, Long Hualou, Ma Enpu. Rural labor change and farmland use transition. Economic Geography, 2021, 41 (2): 148-155. ]
- [26] 周佳宁, 邹伟, 秦富仓. 等值化理念下中国城乡融合多维审视及影响因素 [J]. 地理研究, 2020, 39(8): 1836-1851. [Zhou Jianing, Zou Wei, Qin Fucang. Review of urban-rural multi-dimensional integration and influencing factors in China based on the concept of equivalence. Geographical Research, 2020, 39(8): 1836-1851. ]
- [27] 杨一鸣, 王健, 吴群. 中国城乡实体要素流动对城乡融合发展的影响机制研究 [J]. 地理科学进展, 2022, 41 (12): 2191-2202. [Yang Yiming, Wang Jian, Wu Qun. Mechanism of influence of element flow on urban-rural integrated development in China. Progress in Geography, 2022, 41(12): 2191-2202. ]
- [28] 魏治. 流空间视角的沈阳市空间结构研究 [D]. 长春: 东北师范大学, 2013. [Wei Ye. Spatial structure of Shenyang in the perspective of space of flows. Changchun, China: Northeast Normal University, 2013. ]
- [29] 柯善淦, 崔海莹, 卢新海, 等. 耕地利用绿色转型的时空格局及其驱动机制研究: 以湖北省为例 [J]. 中国土地科学, 2021, 35(12): 64-74. [Ke Shangan, Cui Haiying, Lu Xinhai, et al. Research on the spatial-temporal pattern and mechanisms of green transition of farmland use: A case of Hubei Province. China Land Science, 2021, 35 (12): 64-74. ]
- [30] 温忠麟, 刘红云. 中介效应和调节效应: 方法及应用 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2020: 15-89. [Wen Zhonglin, Liu Hongyun. Mediating and moderating effects: Methods and applications. Beijing, China: Educational Science Publishing House, 2020: 15-89. ]
- [31] 曲艺, 龙花楼. 中国耕地利用隐性形态转型的多学科综合研究框架 [J]. 地理学报, 2018, 73(7): 1226-1241. [Qu Yi, Long Hualou. A framework of multi-disciplinary comprehensive research on recessive farmland transition in China. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(7): 1226-1241. ]
- [32] 马玉婷, 高强, 杨旭丹. 农村劳动力老龄化与农业产业结构升级: 理论机制与实证检验 [J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2023(2): 69-79. [Ma Yuting, Gao Qiang, Yang Xudan. Aging of rural labor force and the upgrading of agricultural industrial structure: Theoretical mechanism and empirical test. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2023(2): 69-79. ]
- [33] 邹秀清, 谢美辉, 于少康, 等. 农村劳动力转移对耕地利用生态效率的空间溢出效应 [J]. 中国土地科学, 2023, 37(1): 59-69. [Zou Xiuqing, Xie Meihui, Yu Shaokang, et al. The spatial spillover effect of rural labor transfer on ecological efficiency of cultivated land use. China Land Science, 2023, 37(1): 59-69. ]
- [34] 蒋梦凡, 李智国, 李杰, 等. 耕地利用转型突变点检测及其时空特征: 以昆明市东川区为例 [J]. 中国土地科学, 2022, 36(3): 86-95. [Jiang Mengfan, Li Zhiguo, Li Jie, et al. Mutation point detection of cultivated land use transition and its spatial-temporal characteristics: Taking Dongchuan District of Kunming City as an example. China Land Science, 2022, 36(3): 86-95. ]
- [35] 龙花楼, 陈坤秋. 基于土地系统科学的土地利用转型与城乡融合发展 [J]. 地理学报, 2021, 76(2): 295-309. [Long Hualou, Chen Kunqiu. Urban-rural integrated development and land use transitions: A perspective of land system science. Acta Geographica Sinica, 2021, 76(2): 295-309. ]



## The impact of urban-rural integration on cultivated land use transformation

PAN Zichun, TIAN Pengpeng, MA Linyan, ZHU Yuchun\*

(College of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling 712100, Shaanxi, China)

**Abstract:** As an important means to promote changes in cultivated land production input, crop types, and cultivated land value, urban-rural integration is the key to influence cultivated land use transformation. In this study, the entropy weight TOPSIS method was used to measure the level of urban-rural integration and cultivated land use transformation, and panel regression, mediation effect, and spatial Durbin models were used to explore the impact, mechanism, and spillover effects of urban-rural integration on cultivated land use transformation. This study found that: 1) Urban-rural integration positively affects cultivated land use transformation, and the impact is mainly implicit. 2) From the regional perspective, the impact of urban-rural integration on cultivated land use transformation is stronger in the central and western regions. 3) Urban-rural integration has an impact on cultivated land use transformation through infrastructure construction, agricultural industrial structure upgrading, and labor transfer effects. 4) The impact of urban-rural integration on cultivated land use transformation has a spatial spillover effect, and the indirect effect is greater than the direct effect. Therefore, for the integration of urban and rural areas, it is necessary to strengthen infrastructure construction, promote the upgrading of agricultural industrial structure, accelerate the free flow of factors, pay attention to the difference and spillover of the impact of urban-rural integration, and promote cultivated land use transformation.

**Keywords:** urban-rural integration; cultivated land use transformation; influencing factors; spatial spillover effect