

# 中国省域城乡要素流动测度方法与时空特征

张溢堃<sup>1,2</sup>, 王永生<sup>1</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049)

**摘要:** 城乡要素的合理流动有利于优化城乡关系, 促进乡村振兴与城乡融合发展。基于社会再生产理论, 界定了城乡要素内涵及其流动类型, 提出了城乡要素流动的测度方法, 定量分析了中国省域城乡要素流动的空间格局与演进特征。结果表明: ① 城乡要素流动是指影响城市与乡村发展的要素变化, 可划分为内流动、互流动、区际流动3种类型; ② 中国省域城乡人口、土地、资本、公共资源、农产品及非农消费品要素互流动存在显著的空间差异, 流动强度逐渐增加; ③ 中国省域城乡人口、资本、技术、农产品要素的区际流动呈现明显的空间差异, 流动强度增加趋势不明显; ④ 自然资源禀赋和人为干预调控通过调节社会再生产的规模和结构, 综合影响城乡要素流动的强度和结构。应充分考虑区域要素禀赋差异, 针对不同尺度的要素流动特征, 选择合理的人为干预手段, 优化配置社会再生产过程各环节要素, 实现城乡要素的自由双向流动。

**关键词:** 城乡要素流动; 测度方法; 时空特征; 城乡融合; 乡村振兴; 中国

DOI: 10.11821/dlxb202308003

## 1 引言

乡村是城市建成区以外的广大乡土地域, 是具有特定自然、经济、社会特征和生产、生活、生态、文化等多功能的地域综合体<sup>[1-2]</sup>。根据人地关系地域系统理论, 城市和乡村是在经济、空间、社会、文化等方面存在明显差异, 但又相互联系的两个子系统<sup>[3]</sup>。第二次社会大分工以来, 乡村与城市作为人类社会经济发展的两个重要载体, 城乡之间的要素流动频率和强度逐渐增加。1978年改革开放以来, 中国工业化与城镇化快速发展, 乡村地区生产要素非农化、农村主体老弱化、村庄用地空废化、乡村地区贫困化、水土环境污染化等“乡村病”日益凸显<sup>[4]</sup>; 城市地区交通拥堵、住房紧张、基础设施与公共服务设施超荷、社会失调、生态环境污染等“城市病”也愈加明显<sup>[5]</sup>。乡村病与城市病互为病因, 阻碍了社会经济的可持续发展, 要素从乡村单向流出和城乡要素难以自由流动和平等交换成为“城乡病”产生的主要成因<sup>[6]</sup>。在工业化与全球化背景下, 现代产业体系运转所需的要素数量和结构日趋复杂化, 城乡要素的互补性决定了城乡要素流动在当代城乡社会经济活动运行的基础性作用。因此, 城乡间要素的自由双向流动成为实现城乡功能互补、城乡融合发展的必要条件<sup>[7]</sup>。

收稿日期: 2022-12-01; 修订日期: 2023-04-23

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(41931293) [Foundation: Key Program of National Natural Science Foundation of China, No.41931293]

作者简介: 张溢堃(2000-), 男, 湖南怀化人, 硕士生, 主要从事新型生态经济与乡村振兴研究。

E-mail: zhangyikun8019@igsnrr.ac.cn

通讯作者: 王永生(1985-), 男, 山东潍坊人, 副研究员, 主要从事乡村资源利用与环境效应研究。

E-mail: wangys@igsnrr.ac.cn

城乡要素流动思想起源于古典时期Smith的绝对优势理论<sup>[8]</sup>,认为地域间的分工可提高劳动生产率;第二次世界大战结束后,城乡发展与城乡要素流动研究备受关注,但主要集中在单项或几项要素在城乡之间的单向流动。例如经典的基于城市导向的Lewis的二元经济结构理论<sup>[9]</sup>、Perroux的增长极理论<sup>[10]</sup>和基于乡村导向的Schultz的传统农业改造理论<sup>[11]</sup>等。21世纪以来,学者们在城乡要素流动的类型与范畴、特征与机制及其与乡村振兴、城乡融合的相互关系等方面开展了大量研究。城乡要素的类型从基本的劳动力、土地、资本等生产要素逐步拓展到信息、技术、文化等新生产要素<sup>[6,12]</sup>,城乡要素流动的范畴也进一步扩大,城乡之间的产业、产品、公共服务、文化观念等要素流动也被视为广义的“城乡对流”<sup>[7]</sup>。① 单项要素的流动特征研究包括,运用问卷调查数据或流动人口动态监测调查数据,开展城市群地区城乡人口流动研究<sup>[13-14]</sup>;结合政策梳理和历史资料,研究中国城乡土地要素流动的主要形式和特征<sup>[15]</sup>;基于实地调研,测度微观尺度的城乡资本要素以及商品流动<sup>[16-17]</sup>;利用城乡人口流动调研数据,系统刻画城乡间的生态系统服务流动、生活方式变化等<sup>[18-19]</sup>。② 多要素流动特征研究包括,运用传统经济学的计量分析,测度人口、资本、技术流动<sup>[20]</sup>;利用地理学的“流空间”理论,测度地域单元间的要素流动<sup>[21-22]</sup>。③ 要素流动机制研究,通过定性研判和定量识别相结合,阐明要素流动对城乡发展<sup>[23]</sup>、城乡融合<sup>[7,24-25]</sup>和城乡关系调控<sup>[3,26]</sup>的影响。全球化背景下,社会经济活动对地域的综合影响已逐渐发展为多时空尺度<sup>[27-28]</sup>,不同尺度的城乡要素流动特征研究亟需加强,尤其是基于社会生产全过程视角的城乡要素流动测度研究,可为新时代城乡融合与乡村振兴提供理论支撑。

城乡要素流动通过改善要素在城乡空间的配置,如乡村人口、土地资源流向城市,城市的资本、管理、服务流向乡村,从而提高城乡社会再生产效率,实现城乡发展的等值化,为实现城乡融合和乡村振兴打下基础<sup>[29]</sup>。为优化城乡要素流动与城乡融合,中国共产党“十九大”提出“乡村振兴”战略,要求建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系;“十四五”规划和2035年远景目标纲要指出,建立健全城乡要素平等交换、双向流动政策体系。因此,本文以社会再生产理论为基础,构建了城乡要素的测度方法,基于面板数据开展2013—2020年中国省域城乡要素流动格局与演化过程研究,为明晰城乡要素流动态势,破解城乡发展不平衡与不充分难题,促进乡村振兴与城乡融合提供理论支撑。

## 2 理论基础

### 2.1 社会再生产理论

社会再生产理论认为社会再生产由生产、分配、交换、消费4个环节构成<sup>[30]</sup>。生产和消费互为因果,生产环节伴随着生产要素消费,消费环节伴随着劳动力的再生产;分配和交换会引导要素流动、影响生产效率、消费结构和程度,而生产和消费也会影响分配交换的方式、性质、深度和广度等。

社会再生产过程的正常运转,需要各环节中要素的投入和循环。城市和乡村存在显著的资源禀赋差异,若仅依靠地域内的要素投入的社会再生产,会严重影响社会再生产效率,导致区域内部城乡发展、区际社会经济发展受限<sup>[21]</sup>。因此,城乡之间以及区际的社会再生产过程对城乡发展具有重要意义。由于本文主要关注社会再生产过程中要素在空间的变化,为方便要素流动测度,将社会再生产理论中的交换和分配环节统称为中介环节,将社会再生产过程简化为生产、中介、消费3个环节。

2.2 城乡要素

根据传统经济学理论，要素仅包括在物质生产过程中投入的土地、资本、劳动力以及技术、专利、信息等资源。本文基于社会再生产理论，将要素范围扩大至生产、中介、消费等环节，将物流、仓储设施与服务，交换分配的媒介场所和农产品、非农消费品等资源均纳入要素范畴。因此，本文中的城乡要素泛指影响城市与乡村一切社会经济活动的实体和非实体资源，划分为生产环节的劳动力、土地、资本等要素，中介环节的公共资源、信息技术、文化等要素，以及消费环节的农产品、非农消费品等要素。此内涵下的城市或乡村要素属性具有可变性，尤其强调要素的空间属性，为方便测度，将要素用于城市的社会再生产过程，则定义为城市要素，反之则为乡村要素。

2.3 城乡要素流动

要素流动是各类生产要素在时间和地域空间上呈现出的数量、质量、位置等变化，基于社会再生产、人地关系地域系统等理论，结合乡村和城市的差异性，将城乡要素流动定义为影响城市与乡村发展的要素变化，流动类型划分为内流动、互流动和区际流动 3 种类型（图 1）。

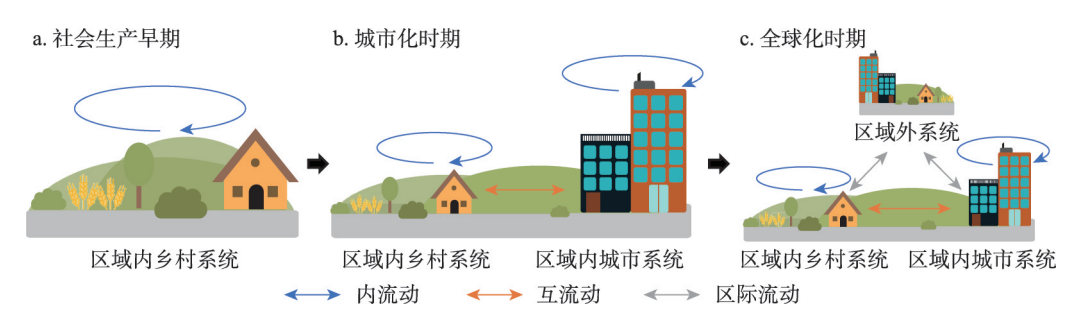


图 1 城乡要素流动的类型  
Fig. 1 The types of urban-rural factor flow

早期社会的城乡地域系统实质上是单一的以乡村社会为特性的乡村地域系统<sup>[2]</sup>。该阶段的社会再生产以满足生计为目的，要素仅在乡村系统内部低强度、短距离流动（内流动），以满足简单的社会再生产需求。从要素流动的类型来看，社会再生产过程中的生产环节受交通运输条件限制，主要以就地取材的方式进行生产，生产要素的主要类型以劳动力和土地为主，但在空间上无明显流动；中介环节主要为产品的储存、运输、交换等，主要媒介为人力或畜力运输和临时性集市等；消费环节的要素类型主要为初级农产品和手工业品，消费量相对较低。

城市出现以后，社会再生产从满足生计需求逐渐转向财富积累，以满足人类社会更高级的物质和精神需求，社会再生产过程所涉及的要素类型和结构更为复杂。城市或乡村内部的短距离要素流动已无法满足复杂的社会再生产活动，城市与乡村之间的要素流动（互流动）也随着城镇化水平的提升而不断增强。具体来看，生产环节主要呈现出人口、土地、资本从乡村单向流入城市。例如，农村劳动力进入城市从事非农生产，农村土地转为城市建设用地，农业原始积累资本向工商业投资等<sup>[7]</sup>；中介环节的要素类型扩展为交通运输、物流仓储、交易服务等媒介，加速产品与服务流动，医疗、教育、文化等各类公共资源和信息、技术、文化等非物质要素也逐渐成为中介要素，并在城市和乡村之间流动；消费环节中，城乡居民消费的转型升级，促使农产品从农村流向城市、非农产品从城市流向农村，流动强度和流动距离显著高于早期社会阶段。

全球化时期,受现代工业化、信息化影响,区域互动交流日益紧密。远距离的人类活动开始影响区域内的城乡地域系统<sup>[2]</sup>,形成了区际间远程的要素流动(区际流动)。虽然城乡要素流动类型与城市化时期类似,但流动强度更大,流动方向更复杂。生产要素从乡村单向流向城市逐渐转变为动态双向流动,如城市人口返乡创业、驻村工作等人口流动,城市或工矿用地收缩、土地复垦、生态修复等土地流动,城乡之间用于直接投资或伴随着商品、服务的资金流动等<sup>[7]</sup>。此外,国家尺度下的人口跨省迁移、资源调配(如南水北调、西气东输),全球尺度下的跨国公司投资等活动,均属于生产要素的区际流动;中介要素的区际流动在信息技术以及现代物流交通体系的支撑下,城市、乡村、区际系统中的要素流动壁垒被打破,流动强度显著提高;消费环节的要素流动主要表现为产品的进口与出口,产品流通的类型、数量也显著提升。

综上所述,随着城市化进程的加速和社会再生产过程的日趋复杂,城乡要素流动的类型、方向、规模、强度均存在显著差异。基于已有研究<sup>[31]</sup>,若将城乡要素流动简化为农产品以及非农消费品在生产、中介、消费过程的在空间流动,可系统阐明社会再生产视角下的城乡要素流动过程(图2)。

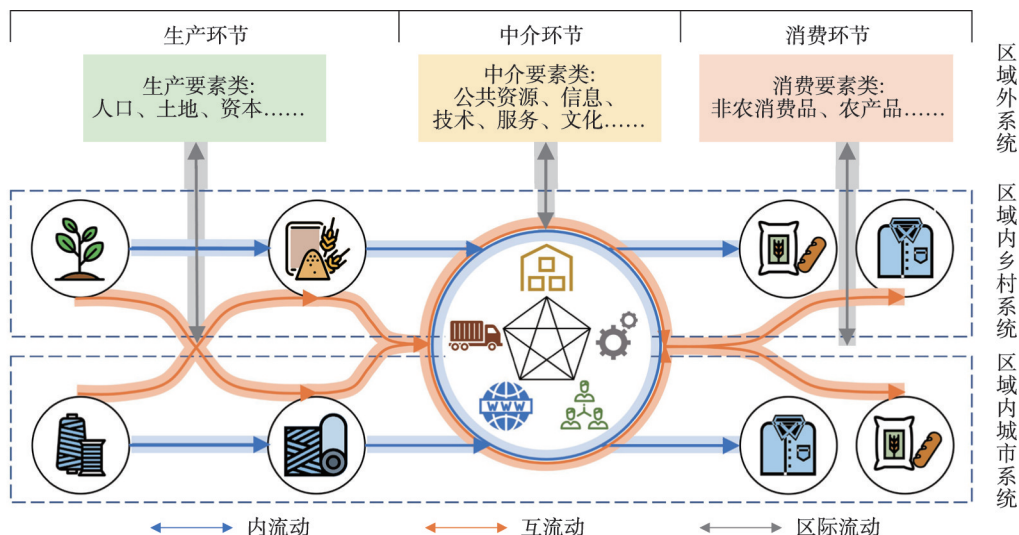


图2 基于社会再生产理论的城乡要素流动分析图

Fig. 2 Analysis diagram of urban-rural factor flow based on the theory of social reproduction

### 3 方法与数据

#### 3.1 城乡要素流动测度框架

某一区域要素变化主要来源于城市和乡村内部的自然变化、城市和乡村之间的流动、区际间的流动。已有研究通常利用统计数据,直接利用城市要素变化量( $\Delta U$ )和乡村要素变化量( $\Delta R$ )用于城乡要素流动研究<sup>[12]</sup>,无法体现要素的“内流动、互流动、区际流动”特征。因此,本文基于城乡要素类型划分和假设,构建城乡要素区际流动(Inter-regional Flow, IRF)、互流动(Mutual Flow, MF)、内流动(Inner Flow, IF)的测度模型。

假定1:当城乡要素发生区际流动时(区际流动量已知),城市和乡村的区际流动量,由该类城乡要素存量占该区域要素总量的比例计算。



假定2: 当要素在区域内的自然变化率已知, 则假定该要素在城市与乡村自然变化率等于要素在该区域的自然变化率。

若将互流动的正值定义为要素从乡村流向城市, 区际流动的正值定义为区域外系统要素流入, 则  $MF$  和  $IRF$  可表达为:

$$MF = RMF - UMF \quad (1)$$

$$IRF = RIRF + UIRF \quad (2)$$

式中:  $RMF$  和  $UMF$  分别指要素从乡村流向城市、要素从城市流向乡村;  $RIRF$  和  $UIRF$  分别指要素从特定区域内的乡村和城市流入到区域外。由于  $RMF$ 、 $UMF$  相对难以直接测度, 可以借助统计数据中的  $\Delta R$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta RNG$  和  $\Delta UNG$ , 通过  $\Delta R$  和  $\Delta U$  可进行分解:

$$\Delta R = \Delta RNG + RIRF - MF \quad (3)$$

$$\Delta U = \Delta UNG + UIRF + MF \quad (4)$$

式中:  $\Delta RNG$  和  $\Delta UNG$  分别指乡村和城市内部要素的自然变化。由公式 (1)~(4) 可以得出  $MF$  和  $IRF$  的测度公式:

$$MF = RIRF - (\Delta R - \Delta RNG) = -UIRF + (\Delta U - \Delta UNG) \quad (5)$$

$$IRF = (\Delta R + \Delta U) - (\Delta RNG + \Delta UNG) \quad (6)$$

城乡要素内流动 ( $IF$ ) 的流动测度较为特殊, 当所测度要素在社会再生产过程中一旦投入, 则被一次性消耗 (如各类消费品), 从要素实际参与社会再生产的角度看, 城乡要素在系统内的变化量 ( $\Delta R$ 、 $\Delta U$ ) 可分解为内流动 ( $RIF$ 、 $UIF$ )、互流动 ( $RMF$ 、 $UMF$ ) 和区际流动 ( $RIRF$ 、 $UIRF$ ) 3 类。根据定义, 可得到  $IF$  的测度公式:

$$IF = (\Delta R + \Delta U) - IRF - MF \quad (7)$$

当所测度要素在社会再生产过程中投入后, 可被多次利用 (如人口、土地、资本等生产要素, 物流、仓储等中介要素), 则要素在子系统内的流动无法简单用城乡要素在系统内的变化量表达。该情况下, 需通过其他方法对该类要素的内流动进行测度。考虑已有数据只能测度 2013—2020 年中国省域部分类型城乡要素内流动, 故本文仅对城乡要素互流动和区际流动进行测度分析。

### 3.2 不同类型要素流动测度

基于数据可获取性、要素类型可代表性原则, 本文以城乡要素流动测度框架为基础, 选取生产环节的人口、土地、资本要素, 中介环节的公共资源、技术要素, 消费环节的农产品、非农消费品要素, 在省域尺度进行测度。

**3.2.1 人口流动** 人口流动包括自然变化、互流动和区际流动。其中, 自然变化指省域内城乡人口的自然增长, 互流动指人口在省域内城乡之间的迁移, 外流动指跨省域的城乡人口迁移。因此,  $t$  年份人口区际流动  $PIRF_t$  与城乡人口互流动  $PMF_t$  的测算公式如下:

$$PIRF_t = (P_t - P_{t-1}) - NPGR_t \times P_{t-1} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} PMF_t &= PIRF_t \times \frac{RP_{t-1}}{P_{t-1}} - ((RP_t - RP_{t-1}) - NPGR_t \times RP_{t-1}) \\ &= -PIRF_t \times \frac{UP_{t-1}}{P_{t-1}} + ((UP_t - UP_{t-1}) - NPGR_t \times UP_{t-1}) \end{aligned} \quad (9)$$

式中:  $P_t$ 、 $RP_t$ 、 $UP_t$  分别表示  $t$  年度本省总人口、乡村人口、城镇人口数;  $P_{t-1}$ 、 $RP_{t-1}$ 、 $UP_{t-1}$  则代表  $t-1$  年度人口数;  $NPGR_t$  表示  $t$  年度本省人口自然增长率。

**3.2.2 资本流动** 资本要素变化规模是测度资本要素流动的基础, 本文基于资本流动测度模型<sup>[32-33]</sup>确定城乡资本要素的变化规模。资本流动包括区际流动和互流动, 区际流动指省域外资本流动规模 (本省城乡资本存量变化), 互流动指本省内城市与乡村的资本流动规

模。因此,  $t$  年份的区际间资本流动  $CIRF_t$  与城乡之间资本的互流动  $CMF_t$  测算公式为:

$$CIRF_t = Rcfs_t + Ucfs_t \quad (10)$$

$$CMF_t = CIRF_t \times \frac{RSFC_{t-1}}{SFC_{t-1}} - Rcfs_t = -CIRF_t \times \frac{USFC_{t-1}}{SFC_{t-1}} + Ucfs_t \quad (11)$$

式中:  $Rcfs_t$ 、 $Ucfs_t$  分别表示  $t$  年度省域内乡村、城镇的资本变化量;  $SFC_t$ 、 $RSFC_t$ 、 $USFC_t$  分别表示  $t$  年度全省、省域内乡村、城镇的固定资本存量。

**3.2.3 农产品流动** 农产品包括自然变化、区际流动和乡村单向互流动。其中, 自然变化指省域内农产品的生产, 乡村单向互流动指本省农产品从乡村流向城市, 区际流动指本省农产品流向省外, 或外省农产品流向本省。因此,  $t$  年份农产品区际间流动  $APIRF_t$  和互流动  $APMF_t$  的测度公式为:

$$APIRF_t = \sum_{j=1}^2 APIRF_{ij} = \left( \sum_{j=1}^2 RAPD_{ij} + \sum_{j=1}^2 UAPD_{ij} \right) - \sum_{j=1}^2 APS_{ij} \quad (12)$$

$$APMF_t = \sum_{j=1}^2 APMF_{ij} = \sum_{j=1}^2 \left( UAPD_{ij} \times \frac{APS_{ij}}{RAPD_{ij} + UAPD_{ij}} \right) \quad (13)$$

式中:  $APS_{ij}$  表示  $i$  年度第  $j$  种农产品 ( $1=\text{粮食}$ ,  $2=\text{肉类}$ ) 在本省的产量;  $RAPD_{ij}$  和  $UAPD_{ij}$  分别表示  $i$  年度第  $j$  种农产品在本省乡村、本省城市的需求量 (消费量)。

**3.2.4 其他要素流动** 土地要素、公共资源要素和非农消费品要素均只存在互流动方式, 其中, 土地要素的互流动实质为区域土地利用类型在农业用地和城市建设用地之间的转化, 公共资源要素的互流动实质为省域内城市公共资源向农村地区的倾斜配置, 非农消费品的互流动实质为本省非农消费品从城市流向乡村。因此, 可直接将城市要素变化量或乡村要素变化量作为土地要素、公共资源要素和非农消费品要素互流动的量。其中, 土地要素互流动的量可用城市建成区面积的变化量表示, 城乡公共资源配置可用乡村千人医疗床位数<sup>[12]</sup>表示, 非农消费品互流动可用农村居民家庭生活消费支出与食品消费支出的总差额代替。技术要素的流动主要以区际间的流动为主。根据已有研究, 外商直接投资与技术流动存在显著正效应<sup>[25]</sup>, 因此用外商直接投资代表技术要素的区际流动。

### 3.3 城乡要素流动强度

基于不同类型要素流动量的城乡要素流动强度评价, 可为对比分析不同属性的城乡要素流动特征提供重要支撑。基于已有研究方法<sup>[22]</sup>, 将各类要素的流动量取绝对值后进行归一化处理, 采用熵权法确定权重, 通过加权求和分别得到生产、中介、消费环节的要素流动强度以及综合强度。

### 3.4 数据来源

研究数据主要包括人口、土地、资本、外商直接投资、公共资源、农产品、非农消费品等。主要来源于2012—2020年《中国统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》、中国各省统计年鉴等资料 (暂未含港澳台地区), 对缺失的数据采用线性拟合方面进行补缺处理 (表1)。

## 4 中国城乡要素流动特征分析

### 4.1 “互流动”特征分析

**4.1.1 空间格局** 2013—2020年中国不同类型城乡要素“互流动”呈现显著的空间差异, 整体表现为乡村流向城市 (图3)。其中, 人口互流动较大的省份主要集中在黄淮海

表 1 数据类型、来源及用途  
Tab. 1 Data types, sources, and purposes

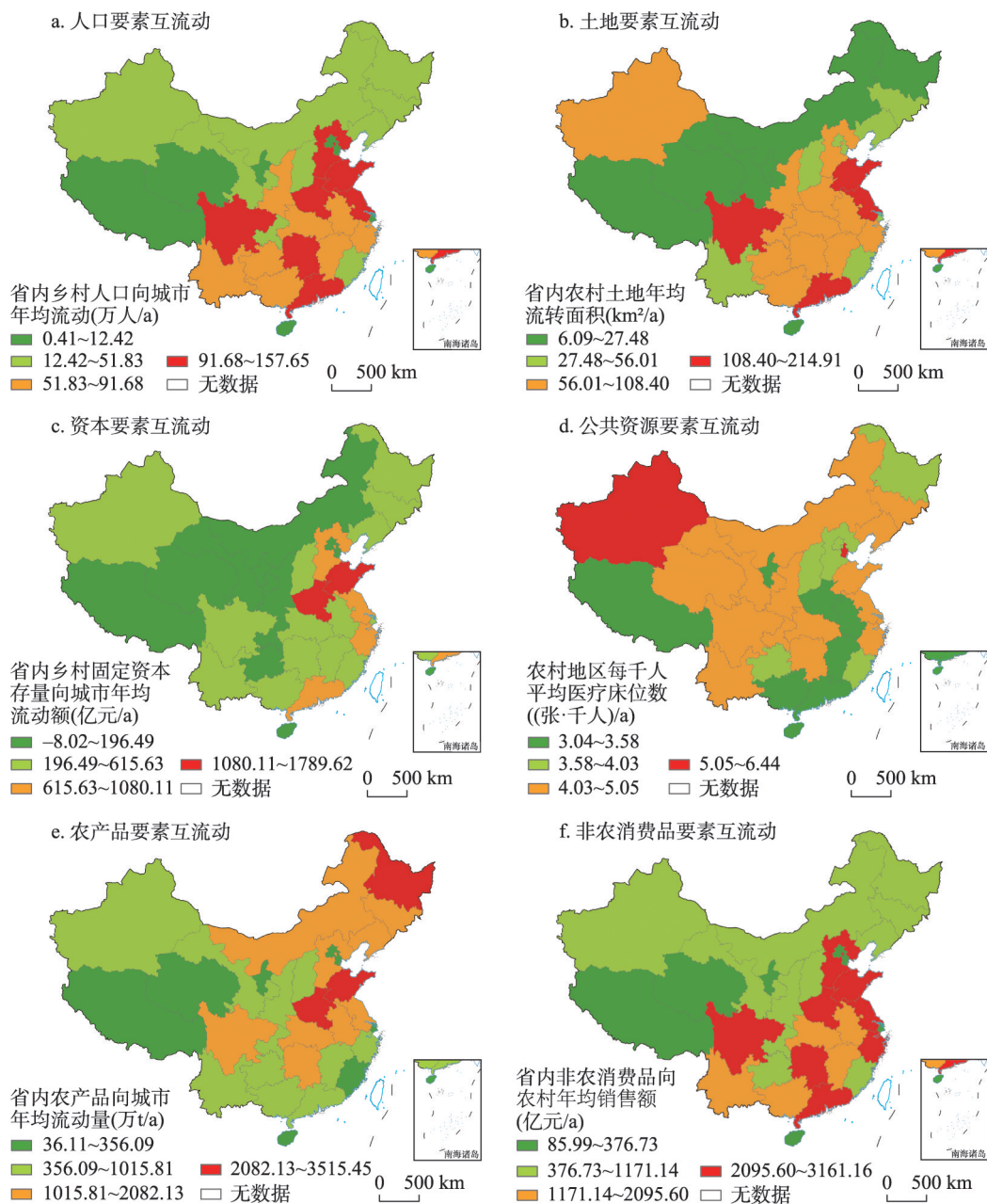
| 类型    | 来源                       | 时间        | 用途   | 补缺方法                                   |
|-------|--------------------------|-----------|--|--|
| 人口    | 《中国统计年鉴》                 | 2012—2020 | 运用各省常住人口数据和人口自然增长率数据，计算人口要素的互流动和区际流动                                   | 对 2020 年西藏、新疆人口自然增长率的数据缺失采用线性拟合        |
| 土地    | 《中国区域经济统计年鉴》             | 2012—2020 | 运用各省城市建成区面积的年际变化量作为土地要素的互流动  |  |
| 资本    | 《中国统计年鉴》<br>《中国区域经济统计年鉴》 | 2012—2020 | 运用各省固定资本、存货、居民可支配收入、消费额以及常住人口数计算资本要素变化规模，运用城镇、乡村的固定资本存量计算资本要素的互流动和区际流动 |  |
| 技术    | 《中国商务年鉴》                 | 2013—2020 | 运用各省外商直接投资作为技术要素的区际流动  |  |
| 公共资源  | 《中国卫生统计年鉴》<br>各省统计年鉴     | 2013—2020 | 运用各省乡村千人医疗床位数作为公共资源的互流动  | 对北京市、上海市 2016—2019 年千人医疗床位数的数据缺失采用线性拟合 |
| 农产品   | 《中国统计年鉴》<br>《中国区域经济统计年鉴》 | 2013—2020 | 运用各省粮食、肉类产量，各省城镇居民与农村居民人均粮食、肉类消费量以及常住人口数计算农产品互流动和区际流动                  |  |
| 非农消费品 | 《中国统计年鉴》<br>《中国区域经济统计年鉴》 | 2013—2020 | 运用农村居民家庭生活消费支出、食品消费支出以及农村常住人口数计算非农消费品互流动                               |  |

地区的河南、山东、河北和江苏，以及中南部的湖南、四川，每年人口从农村流向城市的规模超过 100 万人；互流动较小的省份分布在青藏地区以及北京、天津、上海、海南和宁夏（图 3a）。土地要素互流动呈现“东南高，西北低”格局，广东、山东、四川和江苏的互流动高于其他省份；此外，新疆作为西北内陆省份，土地要素互流动明显高于周边省份（图 3b）。资本要素互流动呈现“东高西低”格局。其中，黄淮海地区的河南、山东和河北，长三角地区的江苏、浙江，广东乡村资本向城市的互流量较大；西北地区的青海和甘肃资本互流动为负（图 3c）。公共资源互流动差异明显，除西藏和宁夏外，西部地区农村人均公共资源配置整体略高于中部和东部地区（图 3d）。农产品互流动明显的区域集中在三大平原区和四川盆地区，尤其是黑龙江、山东和河南。农产品互流量较小的地区集中在东南地区、西南地区（除四川）和西北地区（图 3e）。非农消费品互流动呈现“东南高，西北低”格局，其中东部沿海地区及中部的河南、湖南和西部的四川较高（图 3f）。

**4.1.2 演进过程** 2013—2020 年社会再生产过程中各要素互流动综合强度均呈现上升趋势（图 4）。其中，2013—2019 年生产环节的要 素互流动强度以小幅波动为主，2019 年后强度明显增大。中介环境的要素互流强度在研究期内逐年增长，互流强度与增速明显高于生产、消费环节。消费环节的要 素互流动强度整体呈上升趋势，但增速逐渐降低。

4.2 “区际流动”特征分析

**4.2.1 空间格局** 2013—2020 年中国不同类型城乡要素“区际流动”存在显著的空间差异。人口要素区际流动呈现“内陆流向沿海”格局，其中，人口流出的省份共 17 个，占样本量的 54.8%，中部地区的湖南、湖北、江西、安徽和山西，东北地区的吉林和黑龙江是主要的人口流出省份；人口流入的省份共 14 个，广东、浙江是主要的人口流入省份，西部地区受“西部大开发”政策影响，存在少量的人口回流（图 5a）。资本要素区际流动呈现“东高西低”格局，河南、山东和江苏外部资本流入规模较大，西北地区外部



注：基于自然资源部标准地图服务网站审图号为GS(2016)1569号的标准地图制作，底图边界无修改。

图3 2013—2020年中国省域城乡要素年均互流动空间格局

Fig. 3 Spatial pattern of annual mutual flow of urban-rural factors in China from 2013 to 2020

资本流入规模较小(图5b)。技术要素区际流动集中在中东部部分省份,广东、浙江、河南、山东、北京、湖南和安徽等省份的区际流动较大。区际技术流动规模较小的省份主要分布在西部地区,但在东部的福建、江苏和东北地区的吉林、黑龙江,中部的山西也有分布(图5c)。农产品在三大平原区和四川盆地区为主要流出区域;农产品为区际流入的省份共5个,分别为北京、天津、上海、浙江和广东;其余省份的农产品的生产可满足本省消费需求,呈现为少量的外流(图5d)。





慢，其强度显著低于中介、消费环节。中介环节的要素区际流动强度在2013—2017年波动上升，在2017—2020年波动下降。消费环节的要素区际流动强度在2013—2017年缓慢波动上升，在2017—2020年趋于稳定（图6）。

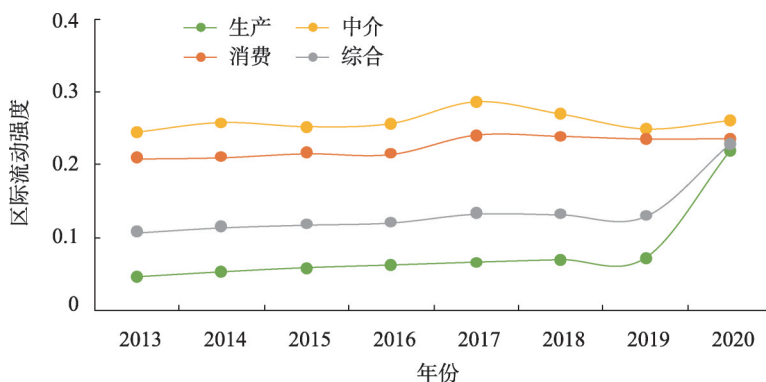


图6 2013—2020年中国城乡要素区际流动强度指数变化

Fig. 6 Change of intensity index of inter-regional flow of urban-rural factors in China from 2013 to 2020

## 5 中国城乡要素流动的机制分析与优化路径

### 5.1 城乡要素流动影响因素与作用机制

中国省域城乡要素流动存在明显的空间分异特征，城乡要素禀赋差异决定了空间差异的基本格局。城乡要素禀赋主要包括自然本底条件、产业经济基础和社会文化特征等因素。其中，自然本底条件包括地形地貌、气候条件、资源丰度和农业生产条件等<sup>[34]</sup>，决定了农业生产、城乡建设活动强度等区域社会经济活动；产业经济基础主要包括经济区位、产业结构、地方财政、城镇化水平以及城乡居民收入水平和差距等<sup>[35]</sup>，要素之间相互作用并形成了产业比较优势差异，导致社会再生产过程中城乡要素流动的空间差异；区域社会文化特征受自然和经济基础影响，主要包括区域发展历史、思想观念和生活方式等，形成了不同偏好的社会再生产过程，引起城乡要素流动类型、强度差异。河南、山东、江苏和四川人口密集、城市化进程较快<sup>[36]</sup>，农业生产的耕地基础丰富，机械化与科技化水平较高，在社会再生产中，兼以农业生产和非农业生产，生产阶段要素以省域内的城乡互流动为主。广东和浙江是东部沿海省份，人口密集、产业发展基础好，但区域内耕地资源有限、人地矛盾较为突出，在社会再生产中，以大规模非农业生产为主，生产、消费环节对省外人口、农产品要素的需求较大。东北地区土地资源丰富，是农产品主产区<sup>[37]</sup>，但人口流失、土地生态退化等问题对区域可持续发展的影响巨大<sup>[36]</sup>，在社会再生产中，仍以农业生产为主，是农产品输出的主要地区。西北地区受自然环境约束明显，社会再生产规模相对较小，省域内城乡要素互流动有限，部分要素依赖于区际流动输入，相对传统的生产生活方式，使得资本要素和技术要素在该地区的流动强度明显小于其他地区。

除城乡要素禀赋基础外，政策规划、城乡建设、系统治理等干预手段对中国城乡要素流动具有重要的调控作用。中国实施的西部大开发、东北振兴、中部崛起以及东部率先发展等区域协调发展战略，不仅有效缩小了区域差异、实现均衡高效发展，也在一定程度上改变了城乡要素流动的时空格局，促进生产要素跨地区自由流动。从全国尺度来看，人为干预手段主要改变了城乡要素流动强度的变化。2013—2020年以中介环节为代

表的城乡要素互流动强度增速逐渐放缓，这与中国经济发展方式的转型有关。2017年中国共产党“十九大”提出“高质量发展”，中国从以基建投资拉动社会再生产的模式逐渐转向注重经济、社会、生态多维度的可持续发展模式，互流动强度增速放缓。从省域尺度来看，人为干预手段主要通过改变省域城乡要素流动的区际流动，从而促使城乡要素互流动优化。本文中，新疆的人口、土地等要素流动要显著高于周边省份，主要受“西部大开发”等区域均衡发展战略影响，人口、农产品等要素通过区际流动输入扩大社会再生产<sup>[38]</sup>，从而促进土地要素等的互流动。

城乡要素流动的产生和发展，以社会再生产过程的规模化和复杂化为基础，并贯穿于生产、中介和消费等相对独立、互为关联的环节中。生产和消费环节的城乡要素流动取决于城乡（生产）要素市场和产品市场的供需关系，广东、山东和河南等省份的城乡人口规模较大，社会再生产中的生产和消费规模显著高于其他区域，导致城乡要素流动量较大。中介环节的要素流动主要满足生产、消费需求，并间接调节生产、消费环节的要素流动。例如，城乡之间交通设施建设、公共服务资源投入分别影响城乡居民产品消费偏好和人口流动<sup>[19, 39]</sup>。本文的研究结果表明，城乡要素流动的时空分异，是城乡要素禀赋和人为干预调控综合作用于社会再生产过程，所形成的区域差异（图7）。其中，城乡要素禀赋为社会再生产提供基础，决定了区域承载社会再生产规模的理论上限；人为干预调控以区域城乡要素供求关系为基础，在一定程度上优化区域城乡要素的耦合协调，从而扩大实际社会再生产规模。社会再生产的运行，表现为各类城乡要素在多尺度下的流动；而城乡要素的合理流动，使得社会再生产过程的各个环节稳定运行。在城乡融合与乡村振兴过程中，应充分考虑区域自然、生态、人文等要素禀赋差异，针对不同尺度的要素流动特征，选择合理的人为干预手段，优化配置社会再生产过程各环节要素，实现城乡要素的自由双向流动。

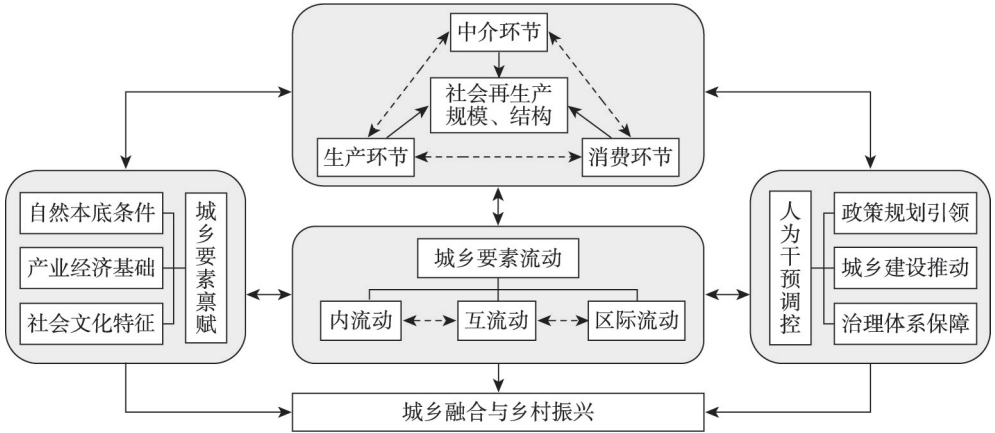


图7 城乡要素流动影响因素及作用机制

Fig. 7 Influencing factors and mechanism of urban-rural factor flow

5.2 城乡要素流动优化路径

中国地域辽阔、城乡差异巨大，城乡要素禀赋空间分布不均衡，不同区域的城乡要素禀赋提升应遵循“普适性”和“差异性”原则，通过工程技术<sup>[40]</sup>、资源跨区域运输<sup>[41]</sup>、交通和基础设施建设<sup>[19]</sup>等手段，促进多要素耦合、加强跨区域要素流动，全面缩小区域资源禀赋差异和提升承载能力。同时，充分考虑区域资源环境本底、社会经济等基础条

件,因地制宜地发挥区域比较优势,优化城乡要素流动。具体来说,对于黄淮海平原和四川盆地,需立足自身优势,加强城乡基础设施一体化建设、健全城乡要素市场,优先实现要素高质量流动;对于东南沿海地区,可通过优化乡村资源利用效率、生产过程和生活方式<sup>[42]</sup>,提升要素流动所需的资源环境承载能力,缓解生产环节的人地冲突和资源环境问题,并充分利用区位优势,畅通要素国际国内“双循环”,扩大消费内需<sup>[43-44]</sup>,促进消费环节的城乡要素合理流动,扩大各类城乡要素流动的规模;对于东北地区,应立足粮食生产功能,改善城乡要素流动的中介环境,避免农业劳动力快速流失,通过扩大城乡要素互流动强度,调控城乡要素区际流动的强度和方向,提高城乡发展的内生动力;对于西北边远地区,亟需加强社会再生产各阶段的要素流动,优化城乡要素内流动、互流动,通过改善地区交通物流设施条件和空间治理体系<sup>[37, 45]</sup>,优化城乡要素流动的媒介载体,实现与中东部地区的优势资源互补;并通过地方特色产品和生态旅游产业,加强城乡要素区际流动,提升城乡发展活力。

此外,中国通过政策规划、城乡建设以及系统治理等方式,实现了城乡要素流动的优化调控。但是仍存在全国统一的要素市场尚未建成<sup>[46]</sup>、城乡要素流动失衡导致的城乡收入差距较大<sup>[47]</sup>、基层城乡要素市场治理能力较弱等问题。因此,需要从多尺度入手,实现城乡要素的自由双向流动,促进城乡融合与乡村振兴。具体来说,在全国尺度,应继续推进区域协调发展战略,通过构建“双循环”格局、加快建设全国统一大市场,优化城乡要素区际流动,实现区域可持续发展;在省域尺度,应根据各省城乡要素流动现状,基于本省特色产业,以发展规划等方式优化城乡要素流动的类型和规模,并在政策驱动下打破城乡要素市场壁垒,通过加强交通设施建设、公共服务资源投入,减小社会再生产过程城乡要素互流动的摩擦,促进城乡产品、产业、文化、公共服务的多维融合<sup>[7]</sup>;在乡村与城市系统的尺度,应注重自上而下的政策规划和自下而上的能人治理、公众参与相结合<sup>[48]</sup>,通过因地制宜地开展村庄规划、农村基础设施建设和人居环境整治等,确保宏观政策与实际结合,使城乡要素合理内流动,实现乡村振兴。

## 6 结论

本文基于社会再生产理论,阐述了城乡要素流动内涵,提出了城乡要素流动的测度方法,并定量分析了2013—2020年中国省域尺度城乡要素流动的空间格局与演进特征。主要结论如下:

(1) 城乡要素流动泛指影响城市与乡村发展的要素数量与质量变化。城乡要素可划分为生产要素、中介要素和消费要素3类,基于省域内乡村系统和城市系统、省域外系统可将流动类型划分为内流动、互流动和区际流动3类。

(2) 2013—2020年中国省域尺度的城乡要素“互流动”呈现显著的空间分异,人口、土地和社会消费品互流动呈现“东南高西北低”格局,资本互流动呈现“东高西低”格局,公共资源互流动在全国各省相对均衡,农产品互流动高值区则分布在农牧业大省所在区域。社会再生产环节的要素互流动强度呈现上升趋势,中介环节要素互流动强度与增速明显高于生产、消费环节。

(3) 2013—2020年不同类型要素“区际流动”的空间差异明显,人口区际流动由内陆省份流向沿海省份,资本区际流动呈现“东高西低”格局,技术区际流动高值区集中在工业发达省份,农产品区际流动主要由农牧业大省流向东南沿海、西北地区、直辖市



地区。社会再生产环节的要素区际流动强度变化平稳,生产环节要素区际流动强度显著低于中介、消费环节。

(4) 自然、经济、社会与文化等城乡要素禀赋和政策、规划与治理等人为调控手段通过调节社会再生产的规模和结构,影响城乡要素流动的强度和结构。应充分考虑区域要素禀赋差异,针对不同尺度的要素流动特征,选择合理的人为干预手段,优化配置社会再生产过程各环节要素,实现城乡要素的自由双向流动。

## 参考文献(References)

- [1] Liu Yansui. The basic theory and methodology of rural revitalization planning in China. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(6): 1120-1133. [刘彦随. 中国乡村振兴规划的基础理论与方法. *地理学报*, 2020, 75(6): 1120-1133.]
- [2] Liu Yansui, Long Hualou, Li Yurui. Human geography research based on the new thinking of global rural-urban relationship. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(12): 2869-2884. [刘彦随, 龙花楼, 李裕瑞. 全球城乡关系新认知与人文地理学研究. *地理学报*, 2021, 76(12): 2869-2884.]
- [3] Du Guoming, Liu Mei. A factor-based theoretical analysis of urban-rural relationship change. *Progress in Geography*, 2021, 40(8): 1298-1309. [杜国明, 刘美. 基于要素视角的城乡关系演化理论分析. *地理科学进展*, 2021, 40(8): 1298-1309.]
- [4] 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. [刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. *地理学报*, 2018, 73(4): 637-650.]
- [5] Fang Chuanglin. Theoretical analysis on the mechanism and evolution law of urban-rural integration development. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(4): 759-776. [方创琳. 城乡融合发展机理与演进规律的理论解析. *地理学报*, 2022, 77(4): 759-776.]
- [6] Zhou De, Qi Jialing, Zhong Wenyu. Review of urban-rural integration evaluation: Connotation identification, theoretical analysis, and system reconstruction. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(10): 2634-2651. [周德, 戚佳玲, 钟文钰. 城乡融合评价研究综述: 内涵辨识、理论认知与体系重构. *自然资源学报*, 2021, 36(10): 2634-2651.]
- [7] He Renwei, Yang Hui, Zhang Haipeng, et al. Research on the realization path of urban-rural integration development with a perspective of urban-rural "convection". *Journal of Desert Research*, 2022, 42(4): 32-40. [何仁伟, 杨慧, 张海朋, 等. 城乡“对流”视角的城乡融合发展路径. *中国沙漠*, 2022, 42(4): 32-40.]
- [8] Smith A. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations: Vol. 1*. Guo Dali, Wang Yanan, trans. Beijing: The Commercial Press, 2011. [亚当·斯密. 国民财富的性质和原因的研究: 上卷. 郭大力, 王亚南, 译. 北京: 商务印书馆, 2011.]
- [9] Lewis W A. Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School of Economic and Social Studies*, 1954, 22(2): 139-191.
- [10] Perroux F. Economic space: Theory and applications. *The Quarterly Journal of Economics*, 1950, 64(1): 89-104.
- [11] Schultz T W. Transforming traditional agriculture: Reply. *Journal of Farm Economics*, 1966, 48(4): 1015-1018.
- [12] Chang Ye. Study on the influence of factor flow on the integration of urban and rural development: Taking Jiangsu Province as an example [D]. Xi'an: Northwest University, 2015. [常野. 要素流动对城乡发展一体化的影响研究: 以江苏省为例[D]. 西安: 西北大学, 2015.]
- [13] He Yanhua, Deng Kaishao, Tang Chengli, et al. Characteristics and mechanism of urban and rural population mobility in Chang-Zhu-Tan Urban Agglomeration. *Economic Geography*, 2017, 37(1): 74-81. [贺艳华, 邓凯韶, 唐承丽, 等. 长株潭城市群城乡人口流动特征及动力机制. *经济地理*, 2017, 37(1): 74-81.]
- [14] Li Y N, Xiong C, Song Y. How do population flows promote urban-rural integration? Addressing migrants' farmland arrangement and social integration in China's urban agglomeration regions. *Land*, 2022, 11(1): 86. DOI: 10.3390/land11010086.
- [15] Yang Yanan. Study on Income sharing mechanism in urban and rural land element flow: Taking the increase and decrease of urban and rural construction land as an example [D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2014. [杨亚楠. 城乡土地要素流动中收益共享化机制研究: 以城乡建设用地增减挂钩为例[D]. 南京: 南京农业大学, 2014.]
- [16] Schmit T M, Jablonski B B R, Minner J, et al. Rural wealth creation of intellectual capital from urban local food system initiatives: Developing indicators to assess change. *Community Development*, 2017, 48(5): 639-656.

- [17] Karg H, Bellwood-Howard I, Akoto-Danso E K, et al. Small-town agricultural markets in northern Ghana and their connection to rural and urban transformation. *The European Journal of Development Research*, 2019, 31(1): 95-117.
- [18] Thapa K, Sukhwani V, Deshkar S, et al. Strengthening urban-rural resource flow through regional circular and ecological sphere (R-CES) approach in Nagpur, India. *Sustainability*, 2020, 12(20): 8663. DOI: 10.3390/su12208663.
- [19] Torres P C, Morsello C, Parry L. Rural-urban mobility influences wildmeat access and consumption in the Brazilian Amazon. *Oryx*, 2022, 56(6): 864-876.
- [20] Qian L, Zhang K, Song J X, et al. Regional differences and convergence of urban-rural integration development from the perspective of factor flow. *Journal of Environmental and Public Health*, 2022(8): 2695366. DOI: 10.1155/2022/2695366.
- [21] Zhou Jianing, Bi Xuehao, Zou Wei. Driving mechanism of urban-rural integration in Huaihai Economic Zone: Based on the space of flow. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(8): 1881-1896. [周佳宁, 毕雪昊, 邹伟. 流空间视域下淮海经济区城乡融合发展驱动机制. *自然资源学报*, 2020, 35(8): 1881-1896.]
- [22] Zhang Chunrong, Liu Chunfang, Zhang Zhiying, et al. The spatial flow characteristics and optimization of urban and rural elements in provincial fringe areas from the perspective of "flow space": A case study of Qingyang. *Soft Science*, 2021, 35(8): 113-120. [张春荣, 刘春芳, 张志英, 等. “流空间”视角下省际边缘区城乡要素空间流动特征与优化: 以庆阳市为例. *软科学*, 2021, 35(8): 113-120.]
- [23] Wang Xiaolu, Fan Gang. Income inequality in China and its influential factors. *Economic Research Journal*, 2005, 40(10): 24-36. [王小鲁, 樊纲. 中国收入差距的走势和影响因素分析. *经济研究*, 2005, 40(10): 24-36.]
- [24] Guo Xiaoming, Zhang Kejun, Gao Jie. Exploration and thinking on promoting the reform of the system and mechanism of the free flow of urban and rural factors: Taking Chengdu as an example. *Economic Forum*, 2016(1): 100-106. [郭晓明, 张克俊, 高杰. 推进城乡要素自由流动体制机制改革的探索与思考: 以成都市为例. *经济论坛*, 2016(1): 100-106.]
- [25] Zhou Jianing, Duan Kaifeng, Du Yanqiang, et al. How does land allocation promote urban-rural multi-dimensional integration? An efficient market and effective government. *China Land Science*, 2022, 36(3): 32-40, 50. [周佳宁, 段轶丰, 杜焱强, 等. 土地要素配置如何促城乡多维融合? 有效市场和有为政府. *中国土地科学*, 2022, 36(3): 32-40, 50.]
- [26] Jamshed A, Birkmann J, McMillan J M, et al. How do rural-urban linkages change after an extreme flood event? Empirical evidence from rural communities in Pakistan. *Science of the Total Environment*, 2021, 750: 141462. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.141462.
- [27] Liu J G. Integration across a metacoupled world. *Ecology and Society*, 2017, 22(4): 29. DOI: 10.5751/ES-09830-220429.
- [28] Sun Jing, Liu Jianguo, Yang Xinjun, et al. Sustainability in the Anthropocene: Telecoupling framework and its applications. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(11): 2408-2416. [孙晶, 刘建国, 杨新军, 等. 人类世可持续发展背景下的远程耦合框架及其应用. *地理学报*, 2020, 75(11): 2408-2416.]
- [29] He Renwei. Urban-rural integration and rural revitalization: Theory, mechanism and implementation. *Geographical Research*, 2018, 37(11): 2127-2140. [何仁伟. 城乡融合与乡村振兴: 理论探讨, 机理阐释与实现路径. *地理研究*, 2018, 37(11): 2127-2140.]
- [30] Marx K, Engels F. *Selected Works of Marx and Engels*, Vol. 2. CPC Central Committee Engels Lenin Stalin and Marx, trans. Beijing: People's Publishing House, 2012: 679. [马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯选集(第二卷). 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局 编译. 北京: 人民出版社. 2012: 679.]
- [31] Ma Enpu, Cai Jianming, Guo Hua, et al. Theoretical framework and research priorities on food system couplings in an urbanization context. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(10): 2343-2359. [马恩朴, 蔡建明, 郭华, 等. 城市化背景下食物系统耦合研究的理论框架及优先方向. *地理学报*, 2021, 76(10): 2343-2359.]
- [32] Feldstein M, Horioka C. Domestic saving and international capital flows. *The Economic Journal*, 1980, 90: 314-329.
- [33] Xiao Canfu. Regional capital flow and regional economic coordinated growth in China. *Accounting and Finance*, 2010(4): 17-20. [肖灿夫. 我国区域资本流动与区域经济协调发展. *财务与金融*, 2010(4): 17-20.]
- [34] Liu Qingchun, Wang Zheng. Research on geographical elements of economic difference in China. *Geographical Research*, 2009, 28(2): 430-440. [刘清春, 王铮. 中国区域经济差异形成的三次地理要素. *地理研究*, 2009, 28(2): 430-440.]
- [35] Zhou Guohua, Liu Chang, Tang Chengli, et al. Spatial pattern and influencing factors of quality of life in rural areas of Hunan province. *Geographical Research*, 2018, 37(12): 2475-2489. [周国华, 刘畅, 唐承丽, 等. 湖南乡村生活质量的

- 空间格局及其影响因素. 地理研究, 2018, 37(12): 2475-2489.]
- [36] Liu Yansui, Zhou Yang, Li Yuheng. Rural regional system and rural revitalization strategy in China. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(12): 2511-2528. [刘彦随, 周扬, 李玉恒. 中国乡村地域系统与乡村振兴战略. 地理学报, 2019, 74(12): 2511-2528.]
- [37] Fan Jie. Draft of major function oriented zoning of China. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(2): 186-201. [樊杰. 中国主体功能区划方案. 地理学报, 2015, 70(2): 186-201.]
- [38] Wen Fenghua, Gu Hengyu, Xu Zhibin. Network structure and spatiotemporal evolution of China's interprovincial migration. *Economic Geography*, 2022, 42(6): 13-21, 54. [温锋华, 古恒宇, 许志斌. 中国省际人口迁移网络结构及时空演化. 经济地理, 2022, 42(6): 13-21, 54.]
- [39] Tang Shuangshuang, Zhou Jing, Deng Yinghui, et al. Spatio-temporal differentiation and influencing factors of the distribution of floating population in Jiangsu Province. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(12): 3055-3071. [汤爽爽, 周婧, 邓颖慧, 等. 江苏省流动人口城—镇—乡分布的时空分异与影响因素. 地理学报, 2022, 77(12): 3055-3071.]
- [40] Liu Yansui, Feng Weilun, Li Yurui. Modern agricultural geographical engineering and agricultural high-quality development: Case study of loess hilly and gully region. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(10): 2029-2046. [刘彦随, 冯巍仑, 李裕瑞. 现代农业地理工程与农业高质量发展: 以黄土丘陵沟壑区为例. 地理学报, 2020, 75(10): 2029-2046.]
- [41] Xu Z C, Chen X Z, Liu J G, et al. Impacts of irrigated agriculture on food-energy-water-CO<sub>2</sub> nexus across metacoupled systems. *Nature Communications*, 2020, 11(1): 5837. DOI: 10.1038/s41467-020-19520-3.
- [42] Wang Yongsheng, Liu Yansui. Pollution and restructuring strategies of rural ecological environment in China. *Progress in Geography*, 2018, 37(5): 710-717. [王永生, 刘彦随. 中国乡村生态环境污染现状及重构策略. 地理科学进展, 2018, 37(5): 710-717.]
- [43] He Canfei, Ren Zhuoran, Wang Wenyu. "Dual circulation" and Beijing-Tianjin-Hebei high-quality coordinated development: From the division in the value chain and factor mobility perspective. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(6): 1339-1358. [贺灿飞, 任卓然, 王文宇. 双循环新格局与京津冀高质量协同发展基于价值链分工和要素流动视角. 地理学报, 2022, 77(6): 1339-1358.]
- [44] Wan Guanghua, Luo Zhi, Zhang Xun, et al. Relationship between income inequality and domestic consumption in China: A perspective of urban-rural segmentation. *Economic Research Journal*, 2022, 57(5): 87-105. [万广华, 罗知, 张勋, 等. 城乡分割视角下中国收入不平等与消费关系研究. 经济研究, 2022, 57(5): 87-105.]
- [45] Ge Dazhuan, Long Hualou. Rural spatial governance and urban-rural integration development. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(6): 1272-1286. [戈大专, 龙花楼. 论乡村空间治理与城乡融合发展. 地理学报, 2020, 75(6): 1272-1286.]
- [46] Wang Lei. Building a unified national factor market: Problems and countermeasures. *Economic Review Journal*, 2022(3): 68-78, 137. [王磊. 建设全国统一要素市场: 突出问题及思路对策. 经济纵横, 2022(3): 68-78, 137.]
- [47] Bai Peiwen, Yang Zhicai. Misallocation of China's dual economic and income distribution. *China Economic Quarterly*, 2019, 18(2): 639-660. [柏培文, 杨志才. 中国二元经济的要素错配与收入分配格局. 经济学(季刊), 2019, 18(2): 639-660.]
- [48] Liu Y S, Li Y H. Revitalize the world's countryside. *Nature*, 2017, 548(7667): 275-277.

## Measurement methods and spatio-temporal characteristics of urban-rural factor flow in China

ZHANG Yikun<sup>1,2</sup>, WANG Yongsheng<sup>1</sup>

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** The rational flow of urban-rural factors is conducive to optimize the urban-rural relationship and promote rural revitalization and urban-rural integrated development. Based on the theory of social reproduction, this study defined the connotation and flow types of urban-rural factors, proposed the measurement method of urban-rural factor flow, and quantitatively analyzed the spatial pattern and evolution characteristics of urban-rural factor flow in China. The results showed that urban-rural factor flow referring to the changes of factors affecting urban and rural development can be divided into three types of internal flow, mutual flow, and inter-regional flow. Significant spatial differences and a gradual increase of flow intensity existed in the mutual flow of population, capital, technology, and agricultural products between urban and rural China, while great spatial differences were found in the inter-regional flow of population, capital, technology, and agricultural products without conspicuously increased flow intensity. The intensity and structure of urban-rural factor flow were comprehensively affected by adjusting the scale and structure of social reproduction under the regulation of natural resource endowment and human regulation. The free two-way flow between urban and rural areas can be realized from the aspects of selecting reasonable human intervention means and optimizing the allocation of factors in the social reproduction process, according to regional factor endowment differences and factor flow characteristics at different scales.

**Keywords:** urban-rural factor flow; measurement method; spatio-temporal characteristic; urban-rural integration; rural revitalization; China