



中国人口流动的流出地扩散： 现象表征与机制解释

雷琳旋^A, 周 皓^B

(A. 北京大学 社会学系; B. 北京大学 中国社会与发展研究中心, 北京 100871)

【摘要】自 20 世纪 80 年代以来中国人口迁移流动的流向及空间分布模式基本稳定。但近年来人口迁移流动空间格局呈现流入地“集聚中扩散”与流出地“蔓延式扩散”并存的新特征。已有研究对人口流出地扩散的关注不足,受数据限制难以在省级以下空间尺度上、从流出地视角刻画人口流出的动态历时演化过程;忽略了人口流动在地理邻近性与社会网络作用下可能形成的传导与溢出效应。在此背景下,文章基于 2000 年、2010 年和 2020 年三次全国人口普查微观数据,以地级行政单位的流量人口流出率为研究对象,以混合扩散模型为理论框架,结合全局 Moran's I、LISA 图与空间杜宾模型(SDM),从截面和纵向两种视角实证分析中国人口流出的空间扩散特征、过程和机制。研究发现:第一,地区人口流出率存在显著的空间关联性,中西部及部分东北地区形成高值聚类,东南沿海表现为低值聚类。第二,人口流出在 2000—2020 年呈现明显的扩散特征,人口流出率整体上升,高流出地区的数量和空间范围持续扩大,呈现由局部中心向周边地区不断扩展的连片化分布并进一步由大范围连片扩散转向多区域并行扩散的特征。第三,人口流出源于个体及家庭对经济社会变迁的适应性反应,不同时间阶段影响人口流出的主导因素存在明显差异。第四,中国人口流出存在显著空间扩散效应,地区人口流出率呈现与邻近地区的联动变化,前期流动强度会影响邻近地区人口流出,即流动行为与流动文化通过迁移网络、社交网络或大众媒体等途径在地区之间不断传播。第五,社会经济因素也存在空间溢出效应,表明人口流动是结构性适应与流动经验/文化扩散两种机制共同作用的结果。文章从流出地视角揭示了近 20 年中国人口流出在空间上的蔓延式扩散特征,发现这种扩散是适应性反应与扩散机制共同作用的结果。研究结论支持“混合扩散理论”在中国人口迁移流动中的适用性,为理解中国从“重土安迁”向“主动迁移”的转型提供了文化路径解释,为探讨中国未来人口迁移流动的持续发展提供了另一种理论思路。

【关键词】流动人口;适应性;扩散;空间格局;人口普查

【中图分类号】C922

【文献标志码】A

doi: 10.16405/j.cnki.1004-129X.2026.04.001

【文章编号】1004-129X(2026)04-0001-16

【收稿日期】2026-01-04

【基金项目】2022 年教育部人文社会科学重点研究基地重大项目:中国人口长期均衡发展关键问题研究(22JJD840001);上海市教育委员会科研创新计划重大项目:长三角一体化地区人口优化分布与经济高质量发展研究(2021-01-07-00-07-E00125)

【作者简介】雷琳旋(1994-),女,重庆人,北京大学社会学系博士研究生;周皓(1972-),男,浙江宁波人,北京大学中国社会与发展研究中心、社会学系教授(通信作者)。

一、引言

中国幅员辽阔,经济、社会、文化等方面存在显著的空间分化,“将空间视角带回人口学研究”非常必要。^[1]对兼具空间移动和社会流动双重意涵的人口迁移流动开展研究时更应如此。已有研究表明自20世纪80年代以来中国的人口迁移流动呈现出由内陆向沿海、由农村向城镇的突出特点,形成了相对稳定的“三大圈一小圈”的空间格局。但近年来伴随着人口转变,^[2]流入地的“集聚中扩散”^[3]和流出地的“漫延式扩散”^[4-5]已成为中国人口迁移流动空间格局的另一个鲜明特点。

虽然已有研究开始关注流入地扩散现象及其形成原因,^{[3][6-9]}但相对而言,对人口流出地的扩散问题(包括发展历程及其机制等)的研究尚有不足。这在一定程度上与不同空间尺度下流动人口数据的局限有关。省级层面的研究虽然能够利用OD矩阵同时观察人口流入与流出,^[10]但由于空间尺度较大,难以揭示人口流动的具体空间演化过程;而地级与县级层面的研究虽更适合分析人口流动格局,却多依赖于只反映人口流入、不包含流出地的普查分县数据,这就导致无法从流出地视角分析人口流出的空间演化。而且,已有研究更关注各普查时点人口流动的空间格局,^{[8][11]}未能从动态视角解释人口流动的空间演化机制。同时,在人口流动空间分布的解释机制研究中,由于忽略了人口流动在地理邻近性与社会网络作用下可能形成的传导与溢出效应,无法完整解释人口迁移过程中潜在的空间关联性与扩散机制。

在此背景下,有必要从理论层面对人口迁移流动的空间扩散过程加以讨论。中国人口迁移流动的漫延式扩散既是迁移转变理论解释中国人口迁移流动现象时适用性的体现,^[11-12]也是中国人口突破安土重迁、接受迁移文化并不断扩散传播的必然结果。那么,适用于解释中国生育率下降的混合扩散理论是否同样能够解释中国人口迁移流动的转变?对这一问题的回答既是对现实问题的解释,也是对该理论在中国的适用性检验。此外,在理解当前这种扩散机制的基础上判断未来中国人口迁移流动的发展趋势也是一项极其重要的基础性工作。

为此,本文将基于2000年、2010年和2020年三次全国人口普查数据,以流出地为研究视角,以地级行政单位为研究对象,以混合扩散理论为解释框架,通过描述流出地的空间分布特征回答流出地是否存在扩散及如何扩散的问题,并借助空间杜宾模型(SDM)进一步讨论流出地扩散的影响机制。

二、文献回顾

(一)混合扩散模型

扩散理论(Diffusion Theory)最初用于解释创新思想、技术或行为在群体中的传播机制,认为创新通常由少数“先行者”率先采用,并通过社交网络和沟通渠道逐步扩散至更广泛人群。^[13]随后该理论被广泛应用于人口学领域,特别是在生育转型研究中被用以解释部分地区生育率下降超出社会经济差异(即适应性理论)所能解释的范围。^[14]扩散理论认为生育率下降是创新观念、对孩子利益和成本的新态度以及由于获得有关生育控制技术的知识和信息而产生的新行为的扩散结果。^[15-16]

混合扩散模型本质上是经典适应理论和扩散理论的融合。^[15]该理论认为生育等人口行为变迁的动力源自对社会经济条件的适应(适应理论),而社会互动传播的观念或态度的扩散则作为“润滑剂”加速了行为在地理和社会空间中的传播(扩散理论)。针对中国的实证研究亦表明混合扩散模型对



中国低生育率的漫延具有解释力。^[1]这为本文讨论中国人口迁移流动的流出地扩散提供了可能的理论框架。

(二)流出地漫延式扩散的理论解释

人口流动的空间格局是个体流动者在宏观空间中聚集或分散的表现。某种意义上,空间格局与个体流动决策的解释具有共通性,只是分析单位具有差异。其中经济因素始终是最核心的推动力;区域间在经济规模、产业结构、投资强度、工资水平和就业机会等方面的差异是促使人口迁移流动的重要“拉力”。^[17-22]

近年来人口流动的驱动机制呈现由单一的经济因素向多元社会因素拓展的趋势,从生存型流出逐步转变为生存型与发展型流动并存的状况。^[5]基础教育、医疗卫生、社会保障等公共服务资源逐步成为影响个体流动决策的重要因素。^{[2][6][8][23-24]}表现出从“预期收入最大化”向“预期回报最大化”的转变。^[25]

社会网络在流动决策中发挥着愈发显著的作用。^[26]移民网络作为基于亲属、友谊与同乡关系形成的人际纽带,通过信息共享和经验传递降低迁移成本与风险,促进更多流动行为的发生,^[27-28]且影响力在不断增强,具有积累性效应,^[29]强化了人口流动的路径依赖效应。^[30]在人口再次流动过程中,城市差异因素对人口再流动作用相对较弱,而个人、家庭、亲缘关系与社会网络等微观尺度因素则具有更重要的作用。^[31-32]空间距离作为一个相对稳定的结构变量,在流动初始阶段是重要的障碍因素。^[22]但近年来的研究表明空间距离等恒定因素的影响相对弱化。^[33]

流出地漫延式扩散既是潜在流动者基于个体特征、结合社会经济环境做出的适应性决策的宏观集聚表现,也是流出地流动文化传播的推动结果。

根据适应理论,人口迁移流动本质上是个体及家庭对社会经济环境变化的适应性反应。区域经济发展水平、收入差距与就业机会的不均衡分布构成了人口持续流出的重要动力。随着中国经济社会的持续转型,流动人口的迁移动因虽仍以经济性因素为主,但其他社会因素的作用也在逐步增加。^[5]中国社会经济属性的空间异质性^[34-37]塑造了差异化的人口流出空间格局。

关于扩散效应,本文借鉴托尔内与布朗的定义,^[38-39]将空间扩散界定为:某一地区的人口流出水平对其他地区(通常是相邻地区)产生影响的一种倾向,这实质上强调了空间因素在“新观念/文化”扩散过程中的重要作用。人口迁移流动不仅是一种行为,也是一种文化。不同地区和群体在迁移倾向上存在显著差异:一些地区将外出流动视为改善生计、拓展机会等常规选择,而另一些地区则更倾向于安土重迁。早期迁移者通过亲缘、地缘、社会网络传播流动经验和观念乃至潜在机会,周边个体逐渐接受流动观念,从而增强流动意愿并转化为实际行动。这一过程进一步带动邻近地区人口参与流动,使迁移流动文化在实践中不断被强化,呈现以邻近地区为主的空间扩散特征。整体来看,该扩散过程在空间上类似“传染”机制。而迁移流动网络在此过程中发挥着双重作用:一方面,迁移流动网络通过降低流动成本与风险影响个体的流动决策;另一方面,迁移流动网络作为信息与经验传递的载体,将既有流动者的行为模式与机会认知扩散至潜在流动者,从而推动流动文化/观念在空间上的传播。迁移流动网络不仅是人口流动的重要解释机制,同时也是迁移流动文化扩散的关键实现路径。

因此,人口迁移流动是结构性适应与(流动经验/文化)扩散两种机制共同作用的结果。

三、数据、变量与方法

(一)数据来源

本文运用第五次、第六次和第七次全国人口普查微观数据。相关的社会经济数据引自2001年、2011年和2021年《中国城市统计年鉴》以及各省(自治区)和各地级市(自治州)统计年鉴。

(二)变量测量与描述

本文的因变量是地级行政单位的人口流出率。流出率反映了某一时期内某地人口的流出强度。由于人口普查的时点性特征,某地现有人口并非该地流出人口所对应的风险人口,而是该地在普查标准时点流出人口和流入人口对初始人口的总效应的结果,因此需要将流入和流出的人口进行回置,以获得某地流出人口所对应的相对准确的风险人口,具体计算方法如下:

$$OR_{it} = \frac{O_{it}}{P_{it} + O_{it} - I_{it}} \times 100 \quad (1)$$

其中下标 t 表示普查年份,下标 i 表示作为流出地的地级行政单位, OR_{it} 表示某地级行政单位 i 在 t 年的流出率, P_{it} 表示地级行政单位 i 在普查时点的现有人口数, O_{it} 表示地级行政单位 i 截至普查时点的跨地区流出人口数, I_{it} 表示地级行政单位 i 截至普查时点的流入人口数。另外,本文的流动人口指流量流动人口,即现住地与户口登记地跨市(地、州、盟)不一致且离开户口登记地半年以上、5年以内的人口。

本文的自变量包括人均地区生产总值(GDP)、第三产业所占比例、平均工资水平、登记失业率、万人医疗机构床位数和公路路网密度共六个指标,分别从经济发展水平、产业结构、社会发展水平与交通便利性等维度刻画地区的社会经济特征。其中,第三产业所占比例根据第三产业增加值/地区生产总值计算得到;工资水平为城镇非私营单位就业人员平均工资;登记失业率为城镇登记失业率;地级行政单位公路路网密度表示单位国土面积上的公路里程,反映了交通线路在区域内的密集程度,用于表征交通便利性。同时,本文参考已有文献,^[5]使用前一期普查中各地级单元的流出率作为历史流出强度(流动性或迁移流动的文化习惯等)的代理变量。

数据处理过程中,本文将三个普查年份的数据按照2020年的行政区划进行整合。由于市辖区

表1 变量的描述性统计

变量名称	2000(N=331)		2010(N=335)		2020(N=337)	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
流出率(%)	3.19	2.18	6.09	3.43	8.44	4.20
人均GDP(万元)	0.84	1.01	3.10	2.16	6.20	3.19
第三产业比例(%)	35.82	17.55	36.04	9.07	49.26	8.18
平均工资(万元)	0.82	0.25	3.15	0.78	8.46	1.82
登记失业率(%)	3.08	1.09	3.41	0.72	3.06	0.77
万人医疗机构床位数(张)	26.52	12.99	33.45	9.94	51.92	21.13
公路路网密度(公里/百平方公里)	31.91	20.10	90.37	77.74	109.10	62.55

资料来源:根据历年《中国城市统计年鉴》以及各省(自治区)和各地级市(自治州)统计年鉴的数据整理得到。

内人户分离人口不被包括在流动人口定义下,本文将四个直辖市分别合并为一个地级单位进行处理。

变量的描述统计结果详见表1。由于部分地级行政单元的关键变量缺失,2000年、2010年和2020年实际纳入回归分析的样本量分别为331、335和337。三次普



查均无缺失的案例为 331 个。

(三)研究方法

本文使用全局空间自相关指数 Moran's I 考察 2000 年至 2020 年地级层面上流动人口分布的空间模式。其计算公式为:^[40]

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n} \right) \times \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (2)$$

其中 y_i 和 y_j 是第 i 个和第 j 个地区的人口流出率, $\bar{y}$ 是所有地区流出率的平均值, w_{ij} 是反映地区间空间连接关系的空间权重矩阵元素; n 是地级行政单位数量。 I 取值范围为 $[-1, 1]$, 正值表示空间正相关, 负值则表示负相关, 绝对值代表自相关强度, 0 表示无空间自相关性。

除使用 Moran's I 探究流出率的整体空间模式, 还可以采用 Moran's I 的分解版本、局部 Moran's I 和 Moran 散点图来检测潜在的局部聚类 and 热点;^[41-42] 本文在后续分析中将基于局部 Moran's I 识别不同地区人口流出率的局部关联模式, 进一步揭示其空间特征。

空间模型主要取决于空间互动效应的形式, 空间互动效应通常可分为三类:^[43-45] 因变量之间的内生互动效应(即空间滞后模型 SAR)、协变量之间的外生互动效应(即空间杜宾模型 SDM)和误差项之间的空间相关效应(即空间误差模型 SEM)。本文关注的核心问题是: 中国人口流出是否存在空间扩散? 并且预期这一扩散可能源于两个方面: 一是流出率本身的空间传导, 属于因变量之间的内生互动效应; 二是区域社会经济特征的空间相似性带来的空间传导, 即邻近地区之间的社会经济特征往往具有较强的空间关联性与相似性, 一个地区社会经济特征的变化也可能影响邻近地区人口流出, 对应于协变量之间的外生互动效应。因此, 人口流出过程可能同时存在内生和外生的空间互动效应。基于 OLS 回归模型进行的残差空间相关性检验结果表明三个年份的人口流出率均存在显著的空间相关性(见表 2), 这意味着统计建模时需要考虑因空间自相关而造成的观测不独立特征, 即纳入空间互动效应的统计模型(空间杜宾模型)比 OLS 模型更合适。^[45] 在此基础上, 本文进一步检验空间杜宾模型(SDM)是否可以简化为空间滞后模型(SAR)或空间误差模型(SEM)。研究显示 Wald 检验结果在三个年份均达到显著水平, LR 检验结果显示 2000 年和 2010 年在 5% 水平下显著(见表 2), 表明虽然 2020 年 SDM 相对于受限模型的改进幅度有所减弱, 但总体上仍支持采用更一般的模型设定。结合本文关于人口流动空间扩散机制的理论预期, 本文最终采用能够同时刻画内生与外生空间互动效应的空间杜宾模型(SDM)进行后续分析。

根据 Elhorst、LeSage 和 Pace 的做法,^[45-46] 本文中 SDM 的基本形式为:

$$Y = \delta WY + \alpha + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (3)$$

其中 Y 为因变量, 即各地区的人口流出率; X 为前文所述的相关协变量; W

表 2 空间相关性与模型选择检验结果

检验统计量	2000(N=331)	2010(N=335)	2020(N=337)
LM-error	228.63***	179.32***	173.407***
Robust-LM-error	60.55***	70.93***	94.472***
LM-lag	191.77***	129.62***	89.27***
Robust-LM-lag	23.69***	21.23***	10.33**
Wald(SDM→SAR)	51.43***	54.60***	65.86***
LR(SDM→SEM)	13.80*	13.31*	11.25

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$; 如无其他说明, 下表同。



为空间权重矩阵,与计算 Moran's I 的空间权重矩阵相同。 WY 为因变量的空间滞后项, WX 为协变量的空间滞后项,分别对应内生和外生的空间互动效应; α 为常数项; δ 是空间滞后系数,用于反映邻近地区之间人口流出率的相互影响; β 为协变量 X 的待估系数向量,反映本地特征(如社会经济因素等)对本地人口流出率的直接影响;而 θ 为 $K \times 1$ 的空间滞后协变量系数向量,反映邻近地区的特征对本地流出率的影响,即协变量的空间溢出效应; ε 为随机误差项。

另外,空间权重矩阵的定义方式有多种,常见的包括邻接矩阵、倒数距离、通勤流量、 k -最近邻矩阵等。^[47]考虑本文关注的人口流出蔓延式扩散主要体现为邻近地区之间的空间传导,因此采用基于共享边界构建的一阶 0~1 邻接矩阵定义空间权重矩阵。即若两个地区共享边界,则权重取值为 1,否则为 0。

四、我国地级行政单位流出人口时空格局演变特征

(一) 地级人口流出率显著提高

2000 年全国地级行政单位中共有 4 个地区的流出率超过 10%,其中流出率最高的是广东省河源市,达 11.68%;按流出率由高到低排序,依次为四川南充市、内蒙古乌兰察布市和四川广安市。按流出率排序,流出率排名前 5 的地级市的流动人口规模占全国跨地级市/州流动人口的 5.07%,前 10 位合计占 9.89%,前 20 位合计占 17.38%。

到 2020 年流出率超过 10% 的地级行政单位数量增加至 123 个,占比达 56.63%;流出率超过 15% 的地级市有 29 个,超过 20% 的地级市有 1 个(四川资阳市)。相比 2000 年,无论是流出率的绝对水平还是高流出率地级市/州的数量均大幅上升,表明我国人口流出的整体强度持续提高,高流出率地区范围持续扩大。

(二) 人口流出呈“东低西高”的空间分布格局

如图 1 所示,从左到右依次是 2000 年、2010 年和 2020 年我国人口流出率的空间分布情况。总体而言,2000—2020 年我国人口流出空间分布呈现“稳定中持续变化”的特征。

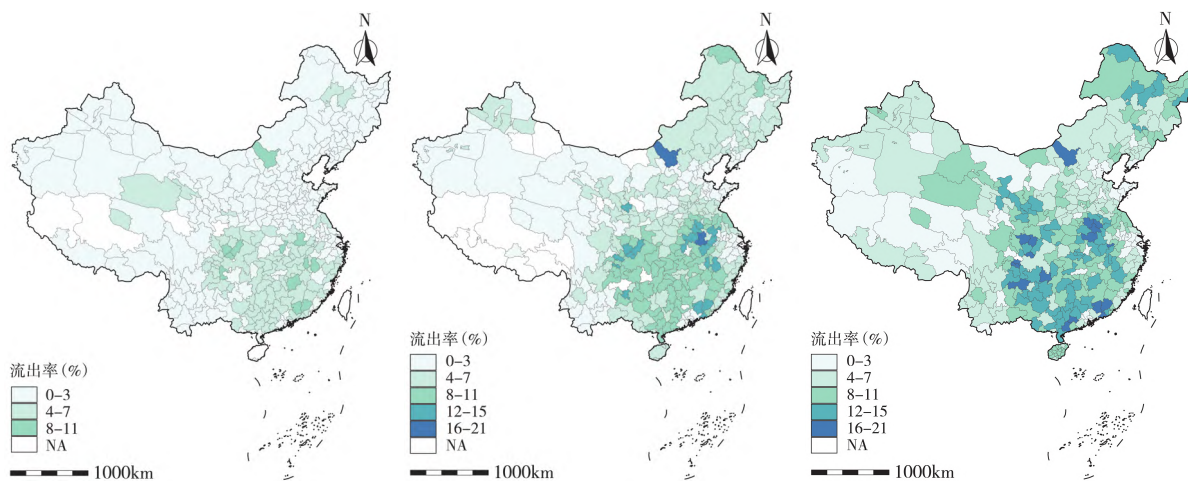


图1 2000—2020年我国地级行政单位人口流出率空间分布

资料来源:根据第五次至第七次全国人口普查微观数据整理。

注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的标准地图(审图号为GS(2020)4619号)绘制,底图无修改。下图同。

首先,“东低西高”的格局长期保持稳定。2000年至2020年中西部地区始终是人口流动的主要来源地,而东部沿海地区流出率相对较低。这说明近20年来我国人口流出的总体空间格局并未发生根本变化。其次,人口流出的强度与范围持续扩大。2000年高流出地区主要集中于部分中西部地区,且空间分布较为零散;2010年和2020年高流出区域逐渐由点状分布转向连片化分布,中部、西南及部分东北地区形成较大范围的高流出区域。这表明近20年间我国人口流动性明显增强,高流出区域的范围不断扩大。最后,东北地区变化显著。2000年东北地区流出率较低,仅有少量地区呈轻度流出。自2010年起东北地区流出率明显上升,到2020年已形成一定范围的高流出区域,反映出东北地区人口外流问题在过去20年间持续加剧。

综合来看,2000—2020年我国人口流出不仅表现为流出强度的整体提高,同时表现为高流出地区空间范围的持续扩大。且高流出区域逐渐由早期的局部、零散分布演变为向周边地区不断扩展的连片化分布特征。这表明我国人口流出过程具有明显的“漫延式扩散”特征。

(三)人口流出的空间关联特征

首先从整体上考察人口流出地是否存在空间关联。2000年、2010年和2020年我国地级行政单位人口流出率的 Moran's I 分别为 0.603、0.565 和 0.516,且均通过 1% 的显著性检验,表明人口流出地在空间上存在显著的正相关性,高流出地区往往与高流出地区相邻、低流出地区倾向于相互邻近。

虽然全局空间自相关分析能够揭示出人口流出地在整体上存在空间关联性,但无法进一步识别具体的局部空间关联特征。因此,本文进一步绘制 LISA (Local Indicators of Spatial Association) 图,以更具体地呈现人口流出的局部空间关联特征(见图2、图3和图4)。比较不同年份,可以发现我国人口流出空间格局主要呈现出以下变化:第一,人口流出热点由若干区域性中心逐渐向更大范围扩展。2000年的人口流出主要表现为若干区域性流出中心,西北、西南及部分中南地区已形成较明显的“高-高”集聚区。同时,在这些高流出中心外围还分布着一定数量的“低-高”区域,即部分地区虽邻近高流出区,但自身流出水平仍相对较低。这表明高流出中心对周边地区产生了一定空间溢出作用,但这种影响会随着空间距离增加而逐渐减弱;2010年西南-中部一带的“高-高”区域进一步连片化,空间连续性增强;2020年新的高流出区出现在山东、东北、长三角局部地区和广东西南

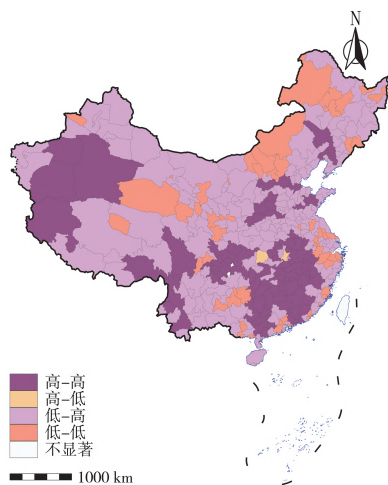


图2 2000年我国地级市人口流出的空间关联特征

资料来源:根据第五次全国人口普查微观数据整理。

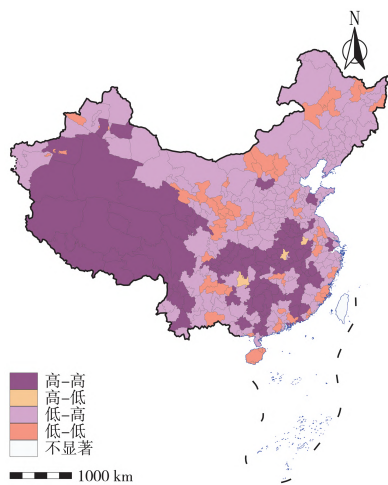


图3 2010年我国地级市人口流出的空间关联特征

资料来源:根据第六次全国人口普查微观数据整理。

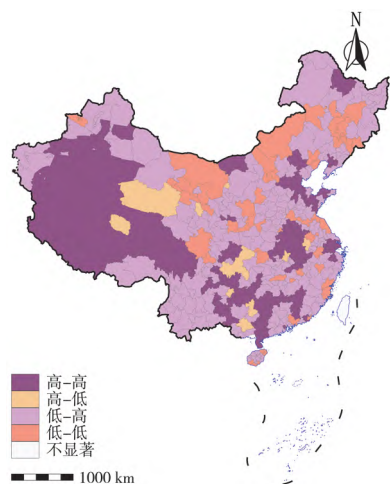


图4 2020年我国地级市人口流出的空间关联特征

资料来源:根据第七次全国人口普查微观数据整理。

部等地,说明高流出区域的空间范围在持续扩大。

第二,人口流出空间格局经历了由局部中心向连片扩张再到多中心分布的变化。2010年是“高-高”区域连片特征最明显的阶段。而到2020年,虽然部分连片区域有所收缩,但新的局部高流出区域不断出现,人口流出空间格局由大范围连片扩散逐渐转向多区域并行扩散。这说明人口流出的空间扩散由早期相对集中的扩散逐渐转向更加广泛和多中心化的扩散过程。

第三,人口流出的空间扩散具有不均衡性。部分传统高流出地区的集聚范围有所收缩,部分地区则由“高-高”转为“高-低”或“低-高”,反映出区域内部流出差异有所增强。

五、流出地空间扩散机制分析

(一)截面数据分析

不同于OLS模型,SDM的回归系数无法直接解释协变量对流出率的影响,需要进一步计算平均的直接效应、间接效应和总效应。^[45-46]其中,直接效应反映了某一地区内该因素对本地人口流出率变化的平均影响,体现了人口流动对本地社会经济特征的适应性反应。间接效应衡量该因素通过空间关联对其他地区人口流出率产生的平均影响,体现了空间传导与溢出效应。平均总效应是直接效应与间接效应之和,反映了某一因素在所有地区范围内的累积影响(平均值)。^[46]为节约篇幅,本文仅呈现协变量的直接、间接和总效应的结果(见表3)。

整体来看,人口流出不仅受到本地区社会经济特征的影响,也会受到邻近地区相关因素的影响。2000—2020年不同阶段的影响因素存在明显差异。2000年人口流出主要受就业机会与公共服务影响。万人医疗机构床位数的直接效应显著为负,而登记失业率显著为正。这说明在医疗资源和就业机会不足的地区,人口更容易发生外流。同时,万人医疗机构床位数的间接效应也显著为负,说明一个地区公共服务的改善不仅会降低本地区人口流出,还会通过空间关联进一步降低邻近地区的人口流出。这表明人口流动不仅会对社会经济变化产生适应性反应且这种适应性反应本身也会在空间上进一步传递。

2010年人口流出的影响因素扩展至收入、地区经济规模与产业结构等。平均工资、人均GDP、第三产业比例和万人医疗机构床位数的直接效应均显著为负,而登记失业率仍显著为正。这说明随着社会发展,影响人口流出的因素已经不再局限于就业机会,而体现为地区综合发展差异。同时,相比2000年,2010年具有显著间接效应的因素有所增加,平均工资也表现出显著的空间溢出效应,说明除公共服务外,收入差异也开始通过地区之间的空间关联影响邻近地区人口流出。

2020年人口流出的影响因素进一步发生变化。平均工资不再显著,而人均GDP、第三产业比例与公路路网密度的重要性进一步上升,说明人口流动逐渐由对收入差距的反应,转向对地区经济水平、产业结构与区域联系的反应。此外,第三产业比例同时存在显著的直接效应与间接效应,表明产



业结构不仅影响本地区人口流出,也会通过空间关联影响邻近地区人口流出。而登记失业率和公路路网密度则表现为直接效应不显著、间接效应显著,说明二者的作用更多体现为空间关联影响。其中交通因素主要通过强化地区之间的空间联系推动人口流动在区域之间进一步扩展;登记失业率的间接效应显著为负,说明在人口流动常态化、区域联系增强的背景下,就业机会变化已不再是地区内部问题,而开始表现出空间溢出效应。

表3 截面SDM模型中各协变量的直接效应、间接效应(溢出效应)和总效应

	2000		2010		2020	
	效应估计量	标准误	效应估计量	标准误	效应估计量	标准误
直接效应						
平均工资	-0.971	0.499	-0.658*	0.255	-0.199	0.129
人均GDP	-0.007	0.130	-0.257**	0.091	-0.587***	0.069
第三产业比例	-0.007	0.005	-0.044**	0.016	-0.102***	0.021
登记失业率	0.197*	0.077	0.441*	0.191	0.093	0.241
万人医疗机构床位数	-0.033***	0.008	-0.061***	0.014	0.003	0.008
公路路网密度	0.001	0.005	0.000	0.002	0.005	0.003
间接效应						
平均工资	-2.457	1.917	-2.245**	0.785	-0.511	0.419
人均GDP	1.043	0.763	0.437	0.283	-0.440	0.254
第三产业比例	-0.019	0.032	-0.046	0.068	-0.232*	0.100
登记失业率	0.496	0.318	0.635	0.619	-1.642*	0.738
万人医疗机构床位数	-0.185***	0.042	-0.190***	0.053	-0.020	0.037
公路路网密度	-0.013	0.019	0.005	0.006	0.017*	0.009
总效应						
平均工资	-3.429	2.044	-2.903***	0.826	-0.710	0.436
人均GDP	1.037	0.823	0.180	0.297	-1.027***	0.261
第三产业比例	-0.026	0.035	-0.090	0.074	-0.334**	0.107
登记失业率	0.693*	0.350	1.076	0.689	-1.549	0.796
万人医疗机构床位数	-0.218***	0.045	-0.251***	0.056	-0.017	0.039
公路路网密度	-0.012	0.020	0.005	0.007	0.022*	0.009

总体来看,2000—2020年中国人口流出的影响机制呈现出明显的阶段性特征。早期人口流出主要受就业和公共服务影响;随着经济发展与区域联系不断增强,地区经济发展水平、产业结构与交通网络等因素的重要性逐渐上升,同时社会经济因素的空间溢出效应也更加明显。这说明中国人口流出的“蔓延式扩散”不仅是人口对地区社会经济环境变化产生适应性反应的结果,同时也是社会经济影响在地区之间不断溢出的过程。

(二)纵向比较分析

虽然截面分析反映出地区之间社会经济差异对人口流出空间格局的影响,为理解中国人口流出的空间扩散提供了一定的解释。但2000—2020年中国的社会经济和人口结构等经历了剧烈变化,不同阶段影响人口流出的因素及其空间关联方式也存在差异。综合纵向的多轮普查数据将有助于

综合考察影响人口流出扩散过程的具体因素。因此,本文将综合利用三次普查数据,进一步考察过去20年间人口流出空间扩散的影响因素。受数据限制,本文仅能使用两期完整数据(覆盖331个地区)进行面板分析。这是因为本文将前一期普查的人口流出率纳入模型,用以刻画历史流出强度对后续人口流出的影响,以反映迁移网络、流动文化及历史流动惯性等的作用;2000年由于缺少更早时期的对应数据,无法纳入模型分析。因变量仍是地级行政单位的人口流出率,解释变量包括六个社会经济协变量和前一次普查的流出率,分析模型为空间杜宾模型(SDM)。结果显示人口流出率的空间滞后项系数(δ)的估计值为0.062($se=0.013$),且在0.1%水平下统计显著,表明人口流出具有空间扩散特征,即一个地区人口流出率提高会伴随邻近地区人口流出率提高。

表4报告了面板空间杜宾模型的直接效应、间接效应和总效应结果。总体来看,面板模型与前文截面分析的结果既有一致性,也表现出新的特征。

表4 面板SDM模型中各协变量的直接效应、间接效应(溢出效应)和总效应

	直接效应		间接效应		总效应	
	效应估计量	标准误	效应估计量	标准误	效应估计量	标准误
前一次普查的流出率	0.095	0.057	0.250*	0.090	0.345**	0.132
平均工资	0.186*	0.084	0.547**	0.290	0.733***	0.164
人均GDP	-0.215*	0.088	-0.450**	0.278	-0.664***	0.160
第三产业比例	0.057**	0.018	-0.082	0.046	-0.025	0.048
登记失业率	-0.113	0.144	0.287	0.592	0.174	0.352
万人医疗机构床位数	0.008	0.006	-0.008	0.028	0.000	0.017
公路路网密度	-0.001	0.002	-0.005	0.015	-0.006	0.009

首先,从直接效应来看,平均工资、人均GDP和第三产业比例均统计显著。其中,平均工资和第三产业比例显著为正,而人均GDP显著为负。这说明人口流出仍然受到地区收入、经济发展水平与产业结构的影响,体现出人口流动是对地区发展状况的适应性反应,但与前文截面分析不同的是平均工资和第三产业比例在面板模型中由负转正。这并不意味着工资水平和第三产业占比提高会导致人口外流增加,而是说明在控制地区人均GDP后,那些工资水平较高、第三产业占比较大的地区往往也是经济活跃程度更高、劳动力流动性更强的地区,因此也可能表现出更高的人口流出率。这表明人口流出并不完全意味着相对欠发达地区的人口外流,在当前社会经济发展状况下,较高的人口流动性本身也已成为部分经济活跃地区的重要特征。

其次,相比截面模型,面板模型进一步引入了前一期普查的人口流出率,用以刻画历史流动强度对后续人口流出的影响。结果显示前一期普查人口流出率的间接效应显著为正,而直接效应并不显著。这表明历史流动强度的影响并不主要表现为本地区人口流出的持续增长,更多体现为对邻近地区人口流出的空间带动作用。一方面,部分早期高流出地区在经历长期人口外流后,其潜在流出人口规模可能逐渐下降,因此本地区流出率增长趋于放缓甚至出现下降;^[48]另一方面,既有流动格局则可能通过迁移网络、流动经验与流动文化等机制进一步影响周边地区人口流出,人口流动本身具有一定的空间扩散特征。



另外,平均工资的间接效应显著为正,而人均GDP显著为负,说明收入与地区经济水平不仅影响本地区人口流出,也会通过空间关联进一步影响邻近地区人口流出。这一结果与前文截面分析中影响人口流出的社会经济因素本身也具有空间扩散特征的结论基本一致。

面板模型进一步表明中国人口流出的“蔓延式扩散”不仅是人口对社会经济环境适应性反应的结果,同时也是既有流动格局以及社会经济因素通过空间关联不断影响邻近地区的过程。前者是个体及其家庭为谋求更多经济机会、寻求更优的发展空间和更高的经济回报而调整流动行为。后者则表明一个地区的人口流出水平本身以及影响人口流出的社会经济因素均存在空间溢出效应。这种溢出效应一方面可能源于群体层面的示范效应或信息扩散机制,即既有流动行为与流动文化通过迁移网络、社交网络或大众媒体等途径在地区之间不断传播;另一方面,地区经济规模、产业结构、公共服务与交通等社会经济因素的变化也会通过空间关联进一步影响邻近地区的人口流出。这说明人口流动的空间演化是适应机制与扩散机制共同作用的结果,且适应性本身也存在空间溢出效应。

六、结论与讨论

(一)结论

本文利用2000年、2010年和2020年三次人口普查数据,以流量流动人口为研究对象,以地级行政区域为分析单位,以混合扩散模型为理论框架,结合了全局Moran's I、LISA图和空间杜宾模型(SDM),从截面和纵向两种视角实证分析了中国人口流动空间扩散的特征、过程及机制。主要结论如下:

第一,人口流出率在地级行政单元之间存在显著空间关联。2000年、2010年和2020年人口流出率的Moran's I均显著为正,表明人口流出并非随机分布,而是在相邻地区之间呈现出较强的空间关联性。局部空间关联结果进一步显示中西部地区及部分东北地区主要表现为高值聚类,而东南沿海地区则主要表现为低值聚类。

第二,地级行政单元的人口流出在2000—2020年呈现明显的扩散特征。相比2000年,2020年无论是人口流出率的整体水平还是高流出地级市(州)的数量与空间范围均明显扩大。同时,高流出区域逐渐由早期的局部、零散分布演变为向周边地区不断扩展的连片化分布特征,并进一步由大范围连片扩散转向多区域并行扩散。

第三,人口流出首先表现为对地区社会经济环境的适应性反应。截面与面板模型结果均表明人口流动行为是个体及其家庭对社会经济变化的适应结果。不同阶段影响人口流出的主要因素存在明显变化。2000年人口流出主要受就业机会与公共服务影响,2010年收入的重要性提高,2020年地区经济规模、产业结构与交通网络的重要性进一步增强。

第四,人口流出存在明显的空间扩散特征。面板模型的空间滞后项结果表明一个地区人口流出率的提高往往会伴随邻近地区人口流出率的提高。这说明人口流动并非孤立发生,而是会在地区之间扩散。而且,前期人口流出率的间接效应显著为正,表明既有流出强度会影响周边地区人口流出。这种影响可能源于群体层面的示范效应与信息扩散机制,流动经验与流动文化通过迁移网络、社交网络或大众媒体等途径在地区之间不断传播。

第五,影响人口流出的社会经济因素同样具有空间扩散特征。2000—2020年部分社会经济因素具有显著的空间溢出效应,这表明人口流动不仅是个体及其家庭对地区社会经济变化的适应性反应,影响人口流出的相关因素本身也会通过空间关联影响邻近地区人口流出。

总体来看,中国人口流出的空间扩散是适应性反应与扩散机制共同作用的过程。一方面,人口流动受地区经济发展水平、就业机会、公共服务与产业结构等社会经济因素的影响;另一方面,人口流动行为本身及其影响因素也会在空间上进一步扩散。这些结果为理解中国人口流动的扩散机制提供了新的实证证据,并强调在研究人口流动时纳入空间维度的重要性。

(二)讨论

本文利用三次人口普查数据揭示了近20年中国人口流出在空间上的漫延式扩散特征,这种扩散是适应性反应与扩散机制共同作用的结果。这一发现不仅支持了“混合扩散理论”在中国人口迁移流动中的适用性,还为理解中国从“安土重迁”向“主动迁移”的转型提供了文化路径解释,为探讨中国未来人口迁移流的持续发展提供了另一种理论思路。基于上述结果,本文进一步从人口流动空间扩散的机制、阶段性与差异性等方面展开讨论。

其一,流动文化的传播与人口流动行为的空间扩散。上述分析表明人口流动具有明显的空间连片性扩散特征和前期人口流出率具有稳定的空间溢出效应。在自然环境基本相同的邻近地区中,除了交通状况的改善外,流动文化的传播与接受则是引起人口流出的空间扩散与溢出效应的另一种可能的主要原因。流动带来的经济收入的提高与相对社会经济地位的改变以及迁移经验、机会信息与行为模式等相关信息,通过亲缘、地缘与社会网络等不断被传播与扩散,导致未流动者感受到相对剥夺感,进而使未流动者逐步松动了“安土重迁”的思想、转变了对流动行为的态度,强化了潜在流动者对流动行为的接受程度。当一个地区的流出强度逐步增强,并形成地域性的流动文化后,又进一步刺激潜在流动者,逐渐在流出地形成被普遍接受的持续的流动文化。流动文化的接受与传播既可以解释从数据中看到的人口流出地的空间扩散现象,还可以解释人口流动的持续增长与迁移流的持续发展(回答了迁移流何以持续的问题)。当然,预期回报最大化是流动文化的接受与流动行为的实施之间的桥梁,对应着本文所讨论的适应性。因此,混合扩散理论中的适应性与扩散性亦可通过流动文化的传播与扩散而得以连接。同时,基于意向-能力框架,流动文化的形成与传播可能会激发潜在流动者的流动意向,而相关信息的传播在增强潜在流动者对潜在流入地的了解与认知、特别是就业匹配度的基础上,从某种意义上增强了潜在流动者的迁移能力,从而在个体层次上促进了潜在流动者的流动实践,促进了人口流动行为的空间扩散。

其二,从扩散的视角回应了泽林斯基的人口迁移转变理论。泽林斯基的人口迁移转变理论从流出地视角出发,认为在现代化进程中,人口流动呈现阶段性变化,整体迁移强度随着社会经济发展经历从低到高再趋稳定的过程。近年来也有研究指出经典人口迁移转变理论往往将一个国家内部的转变过程看作相对同质的过程,但中国人口迁移转变呈现出明显的地区差异与阶段混合特征,即部分较为发达地区的人口参与流动水平已经开始下降,但绝大多数省份的人口流动强度仍处于快速增长阶段。^[48]本文从流出地视角出发,从空间扩散角度进一步解释了这种非同步性。既有流动行为会影响邻近地区后续人口流出,这说明人口流动的阶段差异并不只是各地区独立发展的结果,也可能是流动行为和流动文化在空间上传播和扩散的联动结果。传统主要流出地进入相对稳定阶段的同时,其周边地区可能在迁移网络、流动经验和流动文化传播的影响下逐渐进入人口流出的较快增长阶段。中国的人口流动并不是所有地区都同步进入增长或稳定阶段,更可能通过空间扩散形成“梯次推进”的过程。因此,当部分传统流出地的人口流出趋于稳定时,其他地区的人口流出强度仍可能进一步提高,进而形成我国人口迁移转变的地区阶梯性。



其三,空间扩散的差异性问题。本文虽然未继续深入讨论中国人口迁移流动空间扩散过程的差异性,但认识这种差异性极有必要。空间扩散的差异性可以包括很多维度,其中区域和城乡是两个基本的重要维度。从区域角度看,人口迁移的空间扩散并非均匀发生。部分地区即使邻近高流出地区,但扩散效应并不明显。这说明空间距离并不是唯一条件,人文环境、社会网络可达性及地方发展结构等因素会影响扩散路径和扩散强度。人口流动的空间扩散可能具有明显的空间异质性。未来研究还可以进一步区分不同类型地区在扩散过程中的角色差异。从城乡角度看,当前人口流动仍以乡-城流动为主,^[49]从已有的如农村人口的年龄别流动率、农村年轻人口的凹陷以及农村流动人口在总人口中所占比例等结果看,^[50-51]中国人口迁移流动的空间扩散可能是以农村的扩散为主。那么,城镇人口迁移流动的空间扩散状况及发展趋势与农村地区是否相同?两者在空间扩散的机制上是否相同?在农村人口流动率已经相对较高的情况下,城镇人口的流动率是否会受空间扩散的影响而进一步提高?这些问题将是极为重要的现实与理论问题。而且这些问题关系着对未来中国人口迁移流动趋势的判断。

其四,人口迁移流动研究需要从关注“为何流动”转向“为何不流动”。虽然中国人口流动强度持续增强,流动文化也在不断传播,但这种传播并不意味着延续千年的农耕社会形成的安土重迁的文化传统从根本上被动摇。按照户口统计口径,中国流动人口占总人口的比例为 26.62%,但在这 26.62% 的流动人口中仅有 58.05% 为 5 年内的流量流动人口(相当于全国人口的 15.45%);相反,却有 73.38% 的人仍生活在户籍所在地(当然这里未考虑返迁人口的影响,且队列之间存在差异)。^[52]这从某种意义上说明“安土重迁”的文化未从根本上被动摇。同时,目前我国 20 岁左右的年龄别流动率已经相对较高,且仍以乡-城流动人口为主,但作为来源地的农村地区的人口,在多年的低生育条件之下,农村人口的老龄化和年轻人口的凹陷,已不可能再进一步提高迁移流动相对活跃的年龄段人口的流动率;随着老龄化的进一步加深,农村流动人口规模可能还会进一步下降。^[51]因此,中国未来的流动人口规模主要将依赖于城镇人口。但城镇人口的流动率一直相对较低,且 2010—2020 年流动率甚至呈现下降的趋势。因此,即便流动文化被广泛接受,但限于个体特征与宏观社会经济环境,城镇人口的流动率是否能够提高及城镇人口的流动强度是否能进一步增加仍然是未知的。那么,在流动文化不断扩散与被接受,相应制度壁垒逐步消除、区域经济发展水平差异仍存在的条件下,人口“为什么不流动”的问题应该被予以更多的关注,人口迁移流动研究需要从“为何流动”转向“为何不流动”,而不只是关注流动动因问题。流动与不流动两者背后的原因和动机、推力和拉力是不相同的。这可能涉及整个人口迁移流动理论解释框架的重构。

【参考文献】

- [1] Wu X, Yu D, Zhang Y, et al. Low Fertility Spread in China: A Blended Adaptation and Diffusion Explanation[J]. *Population, Space and Place*, 2022, 28(6): e2555.
- [2] Shi Q, Liu T, Feng C. The Changing Geography of Interprovincial Migration in China: History and New Trends[J]. *Eurasian Geography and Economics*, 2025, 66(4-5): 507-529.
- [3] 刘涛, 齐元静, 曹广忠. 中国流动人口空间格局演变机制及城镇化效应: 基于 2000 和 2010 年人口普查分县数据的分析[J]. *地理学报*, 2015(4): 567-581.
- [4] 周皓, 雷琳旋. 中国人口省际终身迁移的时期-队列分析[J]. *人口研究*, 2023(6): 107-125.

- [5] 周皓, 刘文博. 中国省际流动人口流入地宏观选择机制的稳定性: 兼论重力模型的理论扩展与实证检验[J]. 人口学刊, 2023(2): 80-98.
- [6] 许蓝方, 武继磊, 庞丽华. 中国地级以上城市流动人口时空格局演变及影响因素分析[J]. 人口与发展, 2023(4): 89-99.
- [7] 劳昕, 沈体雁. 中国地级以上城市人口流动空间模式变化: 基于2000和2010年人口普查数据的分析[J]. 中国人口科学, 2015(1): 15-28, 126.
- [8] 王浩晶, 张沐华, 王霓霓. 中国流动人口分布的空间格局和影响因素: 基于人口普查分县数据的研究[J]. 人口学刊, 2023(4): 82-96.
- [9] 朱羽佳, 刘涛. 中国城市群人口吸引力的多维分析与特征演变[J]. 地理研究, 2025(6): 1691-1708.
- [10] 臧玉珠, 周生路, 周兵兵, 等. 1995—2010年中国省际人口迁移态势与空间格局演变: 基于社会网络分析的视角[J]. 人文地理, 2016(4): 112-118.
- [11] 朱宇, 林李月, 柯文前. 国内人口迁移流动的演变趋势: 国际经验及其对中国的启示[J]. 人口研究, 2016(5): 50-60.
- [12] 刘金菊, 陈卫. 中国人口的迁移转变: 基于迁移率的考察[J]. 人口与经济, 2021(1): 37-49.
- [13] Rogers E M, Singhal A, Quinlan M M. Diffusion of Innovations[C]//Stacks D W, Salwen M B. An Integrated Approach to Communication Theory and Research. Routledge, 2014: 432-448.
- [14] Coale A J, Watkins S C. The Decline of Fertility in Europe: The Revised Proceedings of a Conference on the Princeton European Fertility Project[M]. Princeton University Press, 1986: 293-313.
- [15] Casterline J B. Diffusion Processes and Fertility Transition: Introduction[C]//Casterline J B. Diffusion Processes and Fertility Transition: Selected Perspectives. Washington: National Academies Press, 2001: 6-7.
- [16] Cleland J, Wilson C. Demand Theories of the Fertility Transition: An Iconoclastic View[J]. Population Studies, 1987, 41(1): 5-30.
- [17] 王桂新. 中国人口迁移与区域经济发展关系之分析[J]. 人口研究, 1996(6): 9-16.
- [18] 周皓. 资本形式、国家政策与省际人口迁移[J]. 中国人口科学, 2006(1): 42-51, 95-96.
- [19] 张耀军, 岑俏. 中国人口空间流动格局与省际流动影响因素研究[J]. 人口研究, 2014(5): 54-71.
- [20] 童玉芬, 王莹莹. 中国流动人口的选择: 为何北上广如此受青睐?——基于个体成本收益分析[J]. 人口研究, 2015(4): 49-56.
- [21] 夏怡然, 苏锦红, 黄伟. 流动人口向哪里集聚?——流入地城市特征及其变动趋势[J]. 人口与经济, 2015(3): 13-22.
- [22] 王新贤, 高向东. 中国流动人口分布演变及其对城镇化的影响: 基于省际、省内流动的对比分析[J]. 地理科学, 2019(12): 1866-1874.
- [23] 夏怡然, 陆铭. 城市间的“孟母三迁”: 公共服务影响劳动力流向的经验研究[J]. 管理世界, 2015(10): 78-90.
- [24] 陶霞飞. 家庭化迁移之下的“用脚投票”研究: 基于公共服务资源对人口家庭化流动影响的实证分析[J]. 南方人口, 2020(5): 58-68.
- [25] 周皓, 刘文博. 流动人口的流入地选择机制[J]. 人口研究, 2022(1): 37-53.
- [26] Wu S, Liu T. Stability and Change in China's Geography of Intercity Migration: A Network Analysis[J]. Population, Space and Place, 2022, 28(7): e2570.
- [27] Massey D S. Social Structure, Household Strategies, and the Cumulative Causation of Migration[J]. Population Index, 1990, 56(1): 3-26.



- [28] 姚先国,刘湘敏.劳动力流迁决策中的迁移网络[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2002(4):125-131.
- [29] 盛广耀.中国省际人口流动网络的演化及其解释[J].中国人口·资源与环境,2018(11):1-9.
- [30] 程永辉,李建伟,刘科伟,等.中国省际人口流动的网络演变、作用机制与城镇化效应[J].城市发展研究,2024(6):98-108.
- [31] 林赛南,彭馨雨,冯馨,等.中国城市人口再流动的网络特征及影响因素[J].现代城市研究,2025(3):97-104.
- [32] 刘涛,卓云霞,王洁晶.邻近性对人口再流动目的地选择的影响[J].地理学报,2020(12):2716-2729.
- [33] 王桂新,潘泽瀚,陆燕秋.中国省际人口迁移区域模式变化及其影响因素:基于2000和2010年人口普查资料的分析[J].中国人口科学,2012(5):2-13,111.
- [34] Fan S, Kanbur R, Zhang X. China's Regional Disparities: Experience and Policy[J]. Review of Development Finance, 2011, 1(1): 47-56.
- [35] Wei Y D. Regional Inequality in China[J]. Progress in Human Geography, 1999, 23(1): 49-59.
- [36] Wang D, Chi G. Different Places, Different Stories: A Study of Spatial Heterogeneity of County-Level Fertility in China[J]. Demographic Research, 2017, 37: 493.
- [37] Wu Y. Regional Disparities in China: An Alternative View[J]. International Journal of Social Economics, 2002, 29(7): 575-589.
- [38] Tolnay S E. The Spatial Diffusion of Fertility: A Cross-Sectional Analysis of Counties in the American South, 1940[J]. American Sociological Review, 1995, 60(2): 299-308.
- [39] Brown L A. Diffusion Processes and Location: A Conceptual Framework and Bibliography[M]. Philadelphia: Regional Science Research Institute, 1968: 10-29.
- [40] Anselin L. Spatial Econometrics: Models and Methods[M]. Dordrecht: Springer Science & Business Media, 1988: 102.
- [41] Yu D, Wei Y D. Spatial Data Analysis of Regional Development in Greater Beijing, China, in a Gis Environment[J]. Papers in Regional Science, 2008, 87(1): 97-119.
- [42] Anselin L. Local Indicators of Spatial Association—Lisa[J]. Geographical Analysis, 1995, 27(2): 93-115.
- [43] Elhorst J P. Applied Spatial Econometrics: Raising the Bar[J]. Spatial Economic Analysis, 2010, 5(1): 9-28.
- [44] Manski C F. Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem[J]. The Review of Economic Studies, 1993, 60(3): 531-542.
- [45] Elhorst J P. Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels[M]. Heidelberg: Springer, 2014: 7-38.
- [46] LeSage J, Pace R K. Introduction to Spatial Econometrics[M]. New York: Chapman and Hall/CRC, 2009: 67-71.
- [47] Getis A, Aldstadt J. Constructing the Spatial Weights Matrix Using a Local Statistic[J]. Geographical Analysis, 2004, 36(2): 90-104.
- [48] 段成荣,邱玉鼎,黄凡,等.从657万到3.76亿:四论中国人口迁移转变[J].人口研究,2022(6):41-58.
- [49] 王广州,刘旭阳.城乡人口迁移流动新趋势:基于人口普查数据分析[J].中国特色社会主义研究,2023(6):76-87.
- [50] 周皓.人口负增长背景下中国流动人口规模与结构的变化[J].人口研究,2025(3):20-35.
- [51] 陆杰华,郭荣荣.乡村振兴战略下农村劳动力老化:发展趋势、机理分析与应对路径[J].中国农业大学学报(社会科学版),2023(4):5-21.
- [52] 周皓.中国迁移流动人口统计口径比较[J].人口与经济,2024(4):32-44.

[责任编辑 王晓璐]

The Spatial Diffusion of Population Outflow in China: Empirical Patterns and Mechanistic Explanations

LEI Linxuan^A, ZHOU Hao^B

(A. Department of Sociology, Peking University, Beijing, 100871, China;

B. Center for Chinese Society and Development, Peking University, Beijing, 100871, China)

Abstract: Since the 1980s, the direction and spatial distribution of China's population migration and mobility have remained broadly stable. In recent years, however, new spatial patterns have emerged, characterized by the coexistence of "diffusion within agglomeration" at destinations and "sprawling diffusion" at origins. Compared with destination-side diffusion, origin-side diffusion has received insufficient scholarly attention. Owing to data limitations, existing studies have found it difficult to depict the dynamic evolution of population out-migration from the origin perspective at spatial scales below the provincial level. Moreover, most studies have relied on linear econometric models to examine determinants, thereby overlooking the potential transmission and spillover effects of migration shaped by geographic proximity and social networks. Against this background, this study uses microdata from the 2000, 2010, and 2020 Chinese population censuses, takes the out-migration rate of the floating population at the prefecture-level administrative unit as the research object, and adopts the mixed diffusion model as its theoretical framework. Combining global Moran's I, LISA cluster maps, and the spatial Durbin model (SDM), the study empirically examines the spatial diffusion process of population out-migration in China. The findings are as follows. First, regional out-migration rates exhibit significant spatial autocorrelation, with high-value clusters concentrated in central and western China as well as parts of Northeast China, while low-value clusters are mainly found in the southeastern coastal regions. Second, from 2000 to 2020, population out-migration showed a clear diffusion pattern: the overall out-migration rate increased, the number and spatial extent of high-out-migration areas continued to expand, and diffusion spread from local centers to surrounding areas. Third, population out-migration stems from individuals' and households' adaptive responses to socioeconomic change, while the dominant factors influencing out-migration vary across different stages. Fourth, population out-migration in China demonstrates significant spatial diffusion effects: an increase in the out-migration rate of one region is often accompanied by an increase in neighboring regions. Existing migration intensity also affects out-migration in adjacent areas, suggesting that migration behavior and migration culture are transmitted across regions through migration networks, social networks, mass media, and related channels. Fifth, socioeconomic factors also generate spatial spillover effects, indicating that population mobility is shaped by the joint operation of structural adaptation and the diffusion of migration experience and culture. This study extends research on the spatial diffusion of China's population migration and mobility from the origin perspective. It reveals the sprawling diffusion of population out-migration across China over the past two decades and shows that this diffusion results from the combined effects of adaptive responses and diffusion mechanisms. These findings not only support the applicability of mixed diffusion theory to China's population migration and mobility, but also offer a cultural-pathway explanation for China's transition from "stable settlement" to "active migration", providing an alternative perspective for understanding the continued development of future migration flows.

Key Words: Floating Population, Adaptability, Diffusion, Spatial Pattern, Population Census