

农民工进城落户的意愿为什么不高？

——基于可解释机器学习方法的分析

刘 媛 熊 柴 蔡继明

摘要：当前，中国以农民工为主体的农业转移人口的城镇落户意愿不高且呈现下降趋势，落户政策供给与落户需求意愿存在结构性错配。本文以推拉理论为基础构建分析框架，使用2017年中国流动人口动态监测数据，利用可解释机器学习方法，对农民工落户意愿的影响因素进行考察，并根据城镇规模进行异质性分析。在区分暂居意愿、长居意愿、定居意愿和落户意愿的基础上，讨论农民工城镇落户意愿的渐进形成过程。研究发现：中间阻碍因素和城镇户籍拉力是影响落户意愿的两个主要方面，其中的中间阻碍因素主要体现为社会融入程度。不同规模城镇的农民工，落户意愿的影响因素以及影响因素的重要程度存在差异。从趋势上看，城镇规模越大，城镇户籍拉力的影响越强，农民工所在农村的户籍拉力的影响越弱。农民工居留意愿的影响因素存在显著的阶段性差异，流入时长、有无自有住房与地区服务差距分别是影响长居意愿、定居意愿与落户意愿的首要因素。本文研究结论有助于全面理解农业转移人口落户意愿形成机理，并为进一步完善市民化政策提供参考。

关键词：新型城镇化 可解释机器学习 农民工 落户意愿

中图分类号：F323.6; C922 **文献标识码：**A

一、引言

党的十八大以来，随着以人为本的新型城镇化战略得以实施，中国市民化进程明显加快。主要表现为：常住人口城镇化率从2012年的53.10%提高至2023年的66.16%，近10年累计有1.65亿农业转移人口在城镇落户，城镇基本公共服务覆盖范围显著扩大^①。但是，由于农民工进城落户意愿整体不

【资助项目】 研究阐释党的二十届三中全会精神北京市习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心专项课题重点项目“在流动中走向融合：完善城乡融合发展体制机制研究”（编号：24LLLJB11）。

【作者信息】 刘媛，首都经济贸易大学经济学院；熊柴（通讯作者），中国政法大学商学院，电子邮箱：xiongchaipeter@126.com；蔡继明，清华大学社会科学学院。

^①资料来源：《国新办举行国务院政策例行吹风会介绍〈深入实施以人为本的新型城镇化战略五年行动计划〉有关情况图文实录》，<http://www.scio.gov.cn/live/2024/34432/tw/>。

高且呈现下降趋势,以及落户政策供给与落户需求之间存在结构性错配等问题(苏红键,2020;程郁等,2022),户籍人口城镇化率与常住人口城镇化率之间的差距并未明显缩小。根据国家统计局和公安部数据,2023年,中国户籍人口城镇化率与常住人口城镇化率仍相差17.9个百分点,相较于2013年的18.6个百分点变化不大^①。鉴于此,党的二十届三中全会强调,要健全推进新型城镇化体制机制,加快农业转移人口市民化。

市民化的本质是促进农业转移人口享有与城镇居民同等的经济社会政治权利,并最终全面融入城镇(魏后凯和苏红键,2013)。尽管市民化并不等同于“落户”(邹一南,2021a),但由于“户籍”的功能除了登记管理外,还附着了一定权利,因此“落户”仍是市民化进程的关键一环。2024年7月,国务院印发《深入实施以人为本的新型城镇化战略五年行动计划》,明确提出要努力缩小户籍人口城镇化率与常住人口城镇化率的差距。当前,大多数城镇已经全面取消落户限制,户籍制度改革仍在深化推进,在此背景下,缩小户籍人口城镇化率与常住人口城镇化率差距的关键在于提升农业转移人口落户意愿。这需要全面理解农业转移人口在城镇落户的影响因素,以制定有针对性的市民化政策。2021年1月,习近平在省部级主要领导干部学习贯彻党的十九届五中全会精神专题研讨班上的讲话中特别要求,农民落户城市意愿下降问题要抓紧研究、明确思路^②。

农民工进城落户意愿的形成是个体、家庭、地区等多层面以及经济、非经济等多维度复杂因素共同作用的结果。已有文献对农民工落户意愿以及与之密切相关的定居意愿的影响因素开展了大量研究,这些研究有利于理解农民工城镇落户意愿不高的问题,但难以对诸多影响因素的相对重要性和作用方向进行全面准确地识别。从理论层面看,与落户意愿相关的理论主要包括宏观视角的结构转换迁移理论、双重劳动力市场理论,微观视角的人力资本迁移理论、新劳动力迁移理论、“用脚投票”理论,以及比较综合的推拉理论等。不同理论的假设、侧重点往往存在差异,因而,对相关影响因素的解释也难免存在差异,甚至出现矛盾。从方法层面看,多数实证文献采用传统计量模型进行研究,但传统计量模型在应对高维度变量、处理非线性关系、识别异质性因果效应、样本外预测等方面均存在较大的局限性(郭峰和陶旭辉,2023),难以对影响落户意愿的诸多因素进行准确识别和重要性排序。

针对上述情况,本文尝试在推拉理论框架下采用可解释机器学习方法弥补上述不足。一方面,推拉理论作为一个一般性的人口迁移理论,能够突破单一视角,同时考察各维度各层次因素对农民工进城落户意愿的影响,具有理论上的包容性;另一方面,机器学习方法适用于对落户意愿这种影响因素多且交互关系复杂问题的研究,能够突破传统计量方法的局限性,在保证准确率的同时具备一定的泛化能力(洪永淼和汪寿阳,2021)。而SHAP(SHapley Additive exPlanation)可解释性方法的应用,能够解决机器学习模型面临的“黑箱”问题,实现准确预测农民工落户意愿和理解落户意愿关键原因

^①资料来源:常住人口城镇化率数据来源于《中国统计年鉴2024》(<https://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/2024/indexch.htm>);2023年户籍人口城镇化率数据来源于《国新办举行“推动高质量发展”系列主题新闻发布会(公安部)图文实录》(<http://www.scio.gov.cn/live/2024/34551/tw/>);2013年户籍人口城镇化率由《中国人口和就业统计年鉴2014》数据计算而来。

^②习近平,2021:《论把握新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局》,北京:中央文献出版社,第480页。

两个目标的平衡。

鉴于此,本文基于2017年中国流动人口动态监测调查(China Migrants Dynamic Survey,简称CMDs)数据,以推拉理论为基础构建分析框架,综合比较多种机器学习方法性能,选择性能最优的XGBoost模型,并结合SHAP可解释性方法,对农民工进城落户意愿影响因素的贡献度以及作用方向进行系统考察。在此基础上,根据城镇规模对农民工的落户意愿进行异质性分析,在区分暂居意愿、长居意愿、定居意愿和落户意愿的基础上,讨论农民工城镇落户意愿的渐进式形成过程。本文的边际贡献在于:第一,运用可解释机器学习方法对中国农民工进城落户意愿的诸多影响因素进行系统考察,全面识别相关因素的重要性及其对落户意愿的作用方向,有利于深入理解近年来农民工落户意愿大幅下降的原因。与本文相似的是黄造玉等(2023)的研究,该文利用随机森林方法和平均不纯净度降低方法(Mean Decrease Impurity,简称MDI)对流动人口落户意愿影响因素的重要性进行排序,但未能识别影响因素的作用方向。第二,针对落户政策供给与落户意愿之间存在错配的问题,本文基于城镇规模视角对农民工在城镇落户意愿的影响因素进行研究,以期对分类推进市民化进程提供政策参考。第三,在城镇落户限制无法立刻全面取消的背景下,本文考察从短期居留到长期居留直至定居、落户这一层层递进的意愿形成过程,这有助于从理论和实践上探索提高农民工进城落户意愿的渐进路径。

二、相关文献评述

受户籍制度、土地制度等城乡二元制度影响,中国农业转移人口向城镇迁移的过程可以分为两个阶段:一是从乡村进入城镇的阶段;二是在城镇定居和落户的阶段。已有关于农民工进城落户意愿的研究主要参考了西方经典人口迁移理论,但也具有鲜明的中国特色。鉴于此,本部分将沿着从理论到实证研究的线索对相关文献进行评述。

西方经典人口迁移理论主要基于宏观视角或微观视角,考察的影响因素从早期的经济因素逐渐拓展到非经济因素。宏观视角方面,结构转换迁移理论(Lewis, 1954; Ranis and Fei, 1961)和双重劳动力市场理论(Piore, 1979)分别从城乡收入差距和劳动力市场分割角度讨论人口迁移问题。微观视角方面,“用脚投票”理论(Tiebout, 1956)强调个体在做出迁移决策时会比较地区间公共服务差异和税收组合差异;人力资本迁移理论(Schultz, 1961; Sjaastad, 1962)将人力资本差异导致的个体迁移回报率不同视为劳动力迁移决策的重要因素;新劳动力迁移理论(Stark and Bloom, 1985; Stark and Taylor, 1991)则把家庭作为决策主体,认为家庭依据风险最小化和相对地位最大化的原则决定家庭成员是否迁移。同时,早期研究主要强调经济利益对人口迁移的决定性影响。随着研究深入,越来越多的学者开始重视社会心理等非经济因素对迁移决策的重要影响。例如,Sjaastad(1962)在个体迁移的成本收益分析中强调离开家乡、家庭和亲友的心理成本作用,Massey(1990)关注社会网络的重要影响等。由Lee(1966)系统发展的推拉理论提供了一个比较综合的分析框架。该理论从流入地相关因素、流出地相关因素、中间障碍因素、个体特征因素四个方面解释人口迁移。由于该框架的包容性较强,能够同时把微观视角和宏观视角的经济因素与非经济因素同时纳入讨论,因此被学术界广泛使用。

在西方经典人口迁移理论的基础上,中国学者对以农民工为主体的农业转移人口的落户意愿进行

了大量探讨,且普遍考虑了中国特有的城乡二元制度的影响。多数研究的思路是聚焦单方面因素对落户意愿的影响。例如,聚焦个体或家庭层面的人力资本(李飞和钟涨宝,2017)、工作稳定性(周闯,2022)、住房情况(Liu et al., 2017)、家庭资源禀赋(石智雷和杨云彦,2012)等因素;关注中间阻碍方面的公共服务获得(祝仲坤,2021;张培文等,2023)、社会融入(张鹏等,2014)、家庭老年照料负担(张永奇和单德朋,2024)等因素;聚焦农村户籍拉力方面的农地流转(陈丹等,2017)、农村宅基地(Gu et al., 2020)等因素;讨论城镇户籍拉力方面的城镇总体特征(林李月和朱宇,2016)、公共服务质量(刘金凤和魏后凯,2019)等因素。也有少数研究基于推拉理论等,将多种因素同时纳入Logit等计量模型,比较这些因素对落户意愿的不同影响(刘程,2018;刘涛等,2019)。

已有研究为理解农民工城镇落户意愿的影响因素提供了不同角度的解释,但仍难以准确回答相关变量的相对重要性及作用方向。从理论层面看,不同理论对一些因素与落户意愿关系的解释存在差异甚至矛盾。例如,在经济能力与落户意愿的关系方面:人力资本迁移理论认为,个体经济能力越强,迁移乃至落户意愿更高;而基于新劳动力迁移理论的相对地位假说认为,个体的迁移或落户决策会基于其相对经济地位(蔡昉和都阳,2002)。在推进基本公共服务全覆盖对落户意愿的影响方面:基于落户净收益视角来看,随着基本公共服务均等化的推进,个体落户的净收益变小,落户意愿下降(苏红键,2021);而基于“用脚投票”理论和心理成本等解释,公共服务覆盖度的提高有利于降低流动人口在居住地的生活成本和心理成本,有利于提升他们的落户意愿(张培文等,2023)。

从方法层面看,在探讨落户影响因素时,基于传统计量模型的定量研究也存在一定局限性。第一,由于落户意愿的影响因素众多,而且这些影响因素与落户意愿之间,以及这些影响因素之间都可能存在复杂的非线性关系。传统计量建模方法依赖于预设模型的具体形式来理解其决策过程,很难确保其正确性,在识别异质性因果效应方面也存在较大局限性(郭峰和陶旭辉,2023)。第二,由于变量量纲差异与模型设定错误等问题,传统计量方法难以对不同影响因素之间的相对重要性做出科学的比较(齐秀琳和汪心如,2024),这使得政策制定者在制定相关政策时,无法明确若干政策的优先顺序、选择恰当有效的政策工具。第三,任何一种科学理论或假说,必须能够在同样的条件下,独立地重复通过经验验证。因此,一种科学理论或模型不但需要能够解释已经发生的现象,也需要能够进行精准的样本外预测,即拥有良好的泛化能力(洪永淼和汪寿阳,2021)。传统计量方法虽然在解释样本内关系时效果良好,但对于样本外的预测能力则非常有限。这使得已有研究中得到的结论难以得到推广,限制了研究的政策参考价值。

综上,相关理论的解释差异和传统计量研究方法的局限,造成了学者在农民工落户意愿影响因素问题上仍然存在一定的争论,而且无法从全局角度对各影响因素的重要性进行一致、准确地排序,阻碍了对农民工进城落户决策的全面理解。通过文献梳理分析可知,农民工进城落户意愿主要受到个体、家庭、地区等多层面和经济、非经济多维度因素的影响。推拉理论作为一个包容性的理论框架,能够同时将不同层面、不同维度的影响因素同时纳入分析框架并进行讨论。同时,机器学习预测性建模方法能够克服传统计量模型的局限性,不需要预设模型的具体形式,有助于挖掘落户意愿与各影响因素之间的真实关系,探索复杂的非线性关系。但是,机器学习的计算过程类似一个“黑箱”,给理解机

器学习的预测结果带来一定困扰 (Zhao and Hastie, 2021)。将 SHAP 可解释性方法与机器学习结合, 能够较好地平衡模型预测的准确性和可解释性两个目标。SHAP 可解释性方法可以对特征变量的重要程度进行排序, 衡量输入的特征变量对模型输出结果的边际贡献 (Lundberg and Lee, 2017), 能够弥补传统机器学习方法作为“黑箱”模型的不足, 因此受到了广泛关注。近年来, 已有一些学者开始利用 SHAP 可解释机器学习方法对通货膨胀 (肖争艳等, 2022)、房价 (陈小亮等, 2023)、多维市民化水平 (齐秀琳和汪心如, 2024) 等问题开展创新性研究。鉴于此, 本文尝试在推拉理论基本框架下, 利用 SHAP 可解释机器学习方法弥补已有研究不足, 这也是数据驱动与经济理论结合考察传统经济学问题的有益尝试。

三、变量选取和数据处理

(一) 农民工进城落户的推拉因素与变量选取

为了平衡机器学习预测能力与落户意愿影响因素的可解释性, 本文基于推拉理论对人口迁移的影响因素进行类别的界定 (Lee, 1966), 将农民工进城落户意愿的影响因素分为城镇户籍拉力、农村户籍拉力、中间阻碍因素和个人因素四个方面, 共选取 37 个特征变量作为农民工进城落户意愿的解释变量。

1. 城镇户籍拉力。流动人口的城镇落户意愿具有显著的地域差异, 城乡之间在收入水平、公共服务等方面的差距是决定人口迁移与落户的关键因素 (林李月和朱宇, 2016)。对于农民工来说, 城镇能够给予其更高的收入和更完善的公共服务, 这是城镇户籍的拉力, 是农民工进城落户决策考虑的重要因素。已有研究发现, 流入地经济越发达、就业收入水平越高, 流动人口的落户意愿就越强 (田明和徐庆文, 2023); 城镇的公共服务水平越高, 流动人口的永久迁移意愿就越强 (刘金凤和魏后凯, 2019)。鉴于此, 本文使用农民工的居住地 (城镇) 与户籍地 (农村)^①在岗职工平均工资之差和人均公共预算支出之差来衡量城镇户籍对于农民工进城落户的拉力大小。

2. 农村户籍拉力。农村土地和集体分红等农村权益是制约农民工进城落户的重要因素 (陈丹等, 2017; 欧阳慧等, 2019; Gu et al., 2020), 属于农村户籍的拉力因素。新型城镇化战略实施以来, 国家陆续出台了一系列政策法规, 要求不得以退出土地承包权、宅基地使用权、集体收益分配权作为落户条件。但是, 农民对于农村权益保留政策的持久性仍然持谨慎保守态度。同时, 随着农村土地制度改革的推进, 农村土地的财产价值得到进一步凸显, 这提升了农民对农村权益退出补偿的心理预期, 使得农村户籍的拉力逐步增强。因此, 本文使用农民工在户籍地有无承包地、有无宅基地、有无集体分红来衡量其农村权益, 并以此来衡量农村户籍的拉力大小。

3. 中间阻碍因素。城乡二元分割造成农民工在融入城镇社会和获取公共服务等方面存在一定困难, 同时带来农民工与亲人分离等问题, 这些是农民工进城落户意愿的主要中间阻碍因素。^①社会融入。在是否落户这一问题上, 农民工不仅会权衡经济收益, 还会考虑社会融入问题。之所以存在农民工“能落不愿落”的现象, 经济、社会、心理等方面的融入困难是其中一个重要原因 (张鹏等, 2014)。例

^①在后文中, 居住地均指代农民工目前工作生活所属城镇地区, 户籍地指代农民工老家所属农村地区。

如，感到被歧视或被排斥会降低农民工从心理上融入城镇的主观能动性，而农村流动人口在城镇中建立社会网络，能够通过提升社会资本、强化其在城镇中的经济适应，增强其进城落户意愿（郭晓欣等，2023）。本文使用农民工在城镇中参加社会活动种类、是否感到被歧视、是否感到被接纳以及个人身份认同感来衡量农民工的社会融入情况。②公共服务。基本公共服务（公共教育服务、公共保险服务、公共卫生服务等）的获得，能够提升农民工家庭化迁移水平（张培文等，2023）和社会融入水平（祝仲坤，2021），进而促进农民工形成落户意愿。本文选取农民工有无子女上学困难、有无医疗保险、有无健康档案、有无社保卡、有无居住证作为农民工在城镇中获得公共服务程度的指标。③家庭羁绊。个人的落户决策往往会受到家庭因素的影响。农民工的流动范围越大，居住地与户籍地的距离越远，考虑到城乡两栖成本较高（苏红键，2020）、文化和生活习惯差异较大（刘涛等，2019），农民工的落户意愿越低。在家庭分离式的迁移中，农民工需要付出在城乡间往返的经济成本、时间成本和心理成本。配偶、子女随迁能够提高农民工在城镇中的家庭完整性，减少由家人分离所导致的情感缺失，进而提高农民工落户意愿（魏万青，2015）。同时，如果农民工在农村老家存在照看子女、赡养老人等方面困难，则落户意愿较低。鉴于此，本文选取流动范围、城镇中家人数量、子女随迁情况以及有无照看子女、配偶孤单、赡养老人、缺劳动力等方面困难作为家庭羁绊的特征变量。

4.个体因素。农民工的个体因素对于其落户意愿也会产生影响。①人口学特征。以往研究表明，性别、年龄、婚姻状况等人口学特征在影响落户意愿方面存在结构性差异，且在不同规模城镇中这些因素对落户意愿的影响方向也不相同（邹一南，2021b）。因此，本文使用性别、年龄、婚姻状况作为人口学特征方面的特征变量。②人力资本。人力资本在农民工融入城镇过程中起着关键性的作用。农民工从农村到城镇工作、生活直至落户，需要付出经济成本和心理成本。例如，受教育水平越高的农民工，将越有能力支付留城的经济成本，并通过获得更丰富的信息降低迁移所付出的心理成本（蔡昉和都阳，2002）。参照已有研究，本文使用受教育年限、健康状况、流动次数和流入时长作为衡量农民工人力资本水平的特征变量。③经济条件。农民工的收入情况、就业情况、住房情况和在户籍地的家庭经济状况均会影响其城镇落户意愿（Liu et al., 2017；刘涛等，2019）。因此，本文使用农民工个人收入、家庭收入以及家庭在城镇中的相对收入三个变量来衡量农民工的收入水平；使用农民工就业身份、有无就业困难以及劳动合同类型三个变量来衡量农民工的工作稳定性；使用农民工在城镇中有无自有住房来反映农民工的住房情况；使用在户籍地有无子女教育费用困难和有无缺钱治病困难两个变量来衡量农民工家庭经济状况。以上所述变量的定义及相关描述性统计结果见表1。

表1 变量定义及描述性统计结果

因素类型	变量类型	特征变量	含义及取值	平均值	标准差
城镇户籍 拉力	地区差距	地区工资差距	居住地与户籍地在岗职工平均工资之差（元）	16244.21	21620.62
		地区服务差距	居住地与户籍地人均公共预算支出之差（元）	10924.30	16618.26
农村户籍 拉力	农村权益	有无承包地	在户籍地是否有承包地：是=1，否=0	0.55	0.50
		有无宅基地	在户籍地是否有宅基地：是=1，否=0	0.72	0.45
		有无集体分红	在户籍地是否有集体分红：是=1，否=0	0.03	0.16

表1 (续)

中间阻碍因素	社会融入	参加社会活动种类	参加社会活动种类数量（工会、志愿者协会、同学会、老乡会、家乡商会）：取值范围0~5	0.64	0.93
		是否感到被歧视	是否同意“感觉本地人看不起外地人”：完全同意=4，基本同意=3，不同意=2，完全不同意=1	1.95	0.73
		是否感到被接纳	是否同意“本地人愿意接受我成为其中一员”：完全同意=4，基本同意=3，不同意=2，完全不同意=1	3.22	0.62
		个人身份认同感	是否同意“我觉得自己已经是本地人了”：完全同意=4，基本同意=3，不同意=2，完全不同意=1	2.89	0.76
	公共服务	有无子女上学困难	在居住地是否存在子女上学困难：是=1，否=0	0.19	0.39
		有无医疗保险	在居住地是否参加城镇医疗保险：是=1，否=0	0.04	0.20
		有无健康档案	在居住地是否建立了居民健康档案：是=1，否=0	0.25	0.43
		有无社保卡	在居住地是否办理了社会保障卡：是=1，否=0	0.47	0.50
		有无居住证	在居住地是否办理了居住证：是=1，否=0	0.67	0.47
	家庭羁绊	流动范围	流动范围：市内跨县=2，省内跨市=1，跨省=0	0.67	0.76
		城镇中家人数量	在居住地的家人数量（人）	1.79	1.22
		子女随迁情况	在居住地的子女随迁情况：随迁=1，未随迁=0	0.56	0.50
		有无照看子女困难	在户籍地是否有照看子女的困难：是=1，否=0	0.10	0.30
		有无配偶孤单困难	在户籍地是否有配偶孤单的困难：是=1，否=0	0.02	0.15
		有无赡养老人困难	在户籍地是否有赡养老人困难：是=1，否=0	0.30	0.46
		有无缺劳动力困难	在户籍地是否有家里缺乏劳动力的困难：是=1，否=0	0.17	0.37
个体因素	人口学特征	性别	性别：男=1，女=0	0.57	0.50
		年龄	2017年时的年龄（岁）	36.15	9.75
		婚姻状况	是否有配偶：是=1，否=0	0.82	0.39
	人力资本	受教育年限	受教育程度：研究生=19，本科=16，大专=15，高中=12，初中=9，小学=6，未上过小学=0	11.24	3.32
		健康状况	健康状况：健康=4，基本健康=3，不健康但可以自理=2，生活不能自理=1	3.82	0.43
		流动次数	总共流动过的城市个数（个）	2.05	1.60
		流入时长	进入流入地时长：2017-本次流入年份	7.07	5.90
	经济条件	个人收入	上个月（或上份工作）工资收入或纯收入（元）	3787.00	2946.44
		家庭收入	过去一年家庭平均每月总收入（元）	6849.73	4480.30
		家庭相对收入	家庭在居住地是否收入太低：是=1，否=0	0.47	0.50
		就业身份	现在的就业身份：雇主=2，有固定雇主=1，其他=0	0.87	0.46
		有无就业困难	是否有难以找到稳定工作的困难：是=1，否=0	0.23	0.42
		劳动合同类型	与目前单位签订的劳动合同类型：固定期限=1，其他=0	0.26	0.44
		有无自有住房	居住地住房是否自有：是=1，否=0	0.32	0.47
		有无子女教育费用困难	在户籍地是否有子女教育费用困难：是=1，否=0	0.09	0.28
		有无缺钱治病困难	在户籍地是否有家人缺钱治病困难：是=1，否=0	0.15	0.36

（二）数据来源和预处理

有关个体和家庭层面的数据来源于 2017 年中国流动人口动态监测调查（CMDS）。该调查采取分层、多阶段、与规模成比例的 PPS 方法，在 31 个省（区、市）的流动人口较集中的流入地抽取样本点，对流动人口进行入户调查。有关地区层面的数据来源于《中国城市建设统计年鉴 2017》和《中国城市统计年鉴 2018》。根据国务院 2008 年批复执行的《统计上划分城乡的规定》和 2014 年印发的《关于调整城市规模划分标准的通知》，本文先将城镇划分为镇区和城区，再将城区按照常住人口规模分类。最终，从总体上将农民工居住地划分为镇区、中小城市、II 型大城市、I 型大城市、特大城市、超大城市六种类别^①。

本文选取 2017 年 CMDS 数据中的问题“如果您符合本地落户条件，您是否愿意把户口迁入本地”用于衡量流动人口落户意愿，将“愿意”记为 1，“不愿意”和“没想好”记为 0；根据问题“户口性质”筛选出农村户籍人口，剔除非农村户籍群体；根据问题“此次流动原因”筛选出因务工、工作或经商迁入城镇的群体，将研究样本限定为农民工群体。在数据处理方面，基于问卷问题的内涵，对“有无照看子女困难”“有无配偶孤单困难”“有无赡养老人困难”“有无缺劳动力困难”“有无子女教育费用困难”“有无缺钱治病困难”等变量缺失值用“0”进行补全；对“个人收入”“家庭收入”变量进行上下 1% 的缩尾处理，删除小于 0 的异常值样本；对流动次数大于 10 次的取值缩尾至 10 次；删除核心特征变量值缺失样本。经过数据预处理后，实际样本量为 94723 个。

根据统计结果可知，总体样本中男性占比 57%，平均年龄 36.15 岁，平均流动次数约 2.05 次，平均个人月收入 3787.00 元，仅有 34.60% 的个体愿意在居住地落户。从城镇规模来看，农民工进城落户意愿随城镇规模扩大而上升（见表 2），落户意愿与城镇吸引力高度相关。但规模越大的城镇，落户门槛越高，因此，造成了“大城市愿落不能落，小城市能落不愿落”的落户政策供给与落户需求之间的结构性错配问题。

表 2 不同城镇规模下的落户意愿差异

城镇规模	样本量（个）	不愿意（%）	愿意（%）
镇区	10306	78.16	21.84
中小城市	19397	73.20	26.80
II 型大城市	23572	70.61	29.39
I 型大城市	14752	60.28	39.72
特大城市	13952	61.14	38.86

^①根据 2014 年国务院印发的《关于调整城市规模划分标准的通知》，各类型城市对应城区常住人口规模为：超大城市 1000 万人以上，特大城市 500 万~1000 万人，I 型大城市 300 万~500 万人，II 型大城市 100 万~300 万人，中等城市 50 万~100 万人，I 型小城市 20 万~50 万人，II 型小城市小于 20 万人。本文中的“中小城市”包含中等城市、I 型小城市、II 型小城市。另外，以上城市规模划分标准的对象范围为城市城区，不包含城区之外的镇区（含县城所在的城关镇镇区），因此，城市规模划分标准不直接适用于非建制市的县级行政单位。为了能够全面探讨农业人口进城落户这一问题，本文将镇区也纳入研究范围。

表 2 (续)

超大城市	12744	44.14	55.86
合计	94723	65.40	34.60

四、模型选择与结果分析

(一) SHAP 可解释机器学习方法

落户意愿问题是一个典型的二元分类问题，适合利用机器学习分类器对该问题进行建模。由于机器学习拥有一系列强大的分类算法，如支持向量机、神经网络、决策树、随机森林、GBDT、CatBoost、LightGBM、XGBoost 等均适用于农民工进城落户意愿影响因素问题的研究^①。鉴于此，本文分别使用以上多种机器学习分类算法进行训练，通过准确率、召回率、精确率、F1 等模型评价指标对不同模型的性能进行评价，选取最优模型作为基准模型。

为了提高非线性分类问题中机器学习模型输出的可解释性，还需要引入适当的解释性方法。通过将其与机器学习模型有效结合，可以量化特征变量对预测结果的贡献，实现对大量特征变量的重要程度的排序。SHAP 可解释性方法是一个理论完备的解释方法，相较于其他解释方法，在理论上消除了特征排序、交互效应和模型复杂度带来的偏差，能够平等地计算样本中每个特征变量的贡献值。该方法在 Shapley (1953) 提出的合作博弈论基础上被提出，通过计算各特征变量的贡献值，可以弥补“黑箱”模型难以被解释的不足 (Lundberg and Lee, 2017)。SHAP 可解释性方法的主要原理是为每个特征变量赋予一个 Shapley 值，用该值来表示该特征变量对给定观测样本的模型输出结果的贡献。这些 Shapley 值的求解是通过对每个特征变量的所有可能子集进行遍历来实现的。需要先计算每个子集里特征变量对于模型输出结果的条件贡献，再利用合作博弈论的 Shapley 值计算公式得出每个特征变量的 Shapley 值。

通过比较不同特征变量的 Shapley 值，可以得到这些特征变量重要性的排序。计算公式如下：

$$\phi_j(v) = \sum_{S \subseteq M \setminus \{j\}} \frac{|S|!(m-|S|-1)!}{m!} [v(S \cup \{j\}) - v(S)] \quad (1)$$

(1) 式中： $\phi_j(v)$ 为单个样本的特征变量集合中第 j 个特征变量的 Shapley 值， M 是所有特征变量的集合， S 表示不包含第 j 个特征变量的子集， m 是特征变量总数量， $|S|$ 是特征变量子集 S 中特征变量的数量， $v(S)$ 是特征变量子集 S 上的预测值， $v(S \cup \{j\})$ 是模型在特征变量子集 S 加上第 j 个特征变量后的预测值， $|S|!(m-|S|-1)!/m!$ 是子集 S 的加权系数， $v(S \cup \{j\}) - v(S)$ 是新增特征变量前后变化的预测值差异。通过对所有样本特征变量 j 的 Shapley 绝对值取平均值得到该特征变量的全局重要性：

$$I_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |\phi_j^{(i)}(v)| \quad (2)$$

^①相关机器学习方法介绍见《中国农村经济》网站或中国知网本文附录一。

(2) 式中: I_j 用来衡量第 j 个特征变量的全局重要性, N 为全部样本数量, $\phi_j^{(i)}(v)$ 表示单个样本 x_i 第 j 个特征变量的 Shapley 值。Shapley 值是唯一满足有效性、对称性、虚拟性和可加性的归因方法, 为解释机器学习模型提供了合理的理论基础。通过这样的方法可以计算样本中各个特征变量对模型影响的结果, 从而对机器学习的预测结果进行解释。这不依赖于机器学习模型本身, 而是一种与模型无关的事后可解释性模型。因此, SHAP 可解释性方法可以用于理解指标特征的分类依据和预测过程, 了解模型做出分类和得到预测结果的原因, 通过比较可以得出哪些特征在农民工落户决策过程中发挥了重要作用。

(二) 总体样本结果分析

分别使用支持向量机、神经网络、决策树、随机森林、GBDT、CatBoost、LightGBM、XGBoost 等算法进行预测^①, 结果如表 3 所示。在所有算法中, XGBoost 表现最佳, 准确率为 81.49%。因此, 本文选用准确率最高的 XGBoost 模型对农民工进城落户意愿进行预测, 并利用 SHAP 可解释性方法分析各特征变量的贡献程度及其影响方向。

表 3 不同机器学习模型性能比较 单位: %

模型	准确率	召回率	精确率	F1
支持向量机	35.23	35.23	43.78	33.11
神经网络	56.99	56.99	50.65	52.47
决策树	69.77	69.77	68.27	66.71
随机森林	70.05	70.05	69.83	65.08
GBDT	73.38	73.38	72.94	70.84
CatBoost	75.16	75.16	75.17	72.79
LightGBM	72.19	72.19	71.47	69.44
XGBoost	81.49	81.49	81.72	80.12

注: 准确率为模型预测的结果中正确结果的占比。召回率为在所有真实标签为 1 的样本中, 模型预测标签也为 1 的占比。精确率为在所有预测为 1 的样本中, 真实标签也为 1 的样本占比。F1 为精确率和召回率的综合指标, 衡量模型兼顾准确性和全面性的能力, 计算方法为: $F1=2 \times (\text{精确率} + \text{召回率}) / (\text{精确率} \times \text{召回率})$ 。以上指标为评价二分类问题机器学习性能的常用评价指标。

本文按照如下方式计算单个特征变量或者不同类别特征变量对预测结果的影响程度: 计算单个特征变量的贡献率, 用该特征变量的 Shapley 值的绝对值除以全部特征变量的 Shapley 值的绝对值总和得到; 计算某一类特征变量的贡献率则可以通过加总该类别中各特征变量的贡献率得到^②。表 4 展示了各个特征变量在预测中的贡献率。结果显示, 前 4 个、前 10 个和前 20 个特征变量对落户意愿的贡献率合计分别达到 53.96%、75.86%和 94.13%。

^①训练集占比 70%, 测试集占比 30%。

^②贡献率结果根据特征重要性图给出的各特征重要性程度值 (Shapley 值绝对值) 计算。由于篇幅限制, 特征重要性图见《中国农村经济》网站或中国知网本文附录二中的附图 1。

特征变量	贡献度	特征变量	贡献度	特征变量	贡献度
地区服务差距	19.61	劳动合同类型	1.98	性别	0.41
是否感受到被接纳	13.09	城镇中家人数量	1.91	流动次数	0.29
地区工资差距	10.97	家庭收入	1.85	有无医疗保险	0.29
个人身份认同感	10.29	有无子女上学困难	1.83	有无健康档案	0.27
有无居住证	5.14	家庭相对收入	1.53	健康状况	0.20
有无承包地	4.06	个人收入	1.31	有无缺劳动困难	0.18
有无宅基地	4.00	婚姻状况	1.24	有无子女教育费用困难	0.12
年龄	3.19	子女随迁情况	0.84	有无照看子女困难	0.12
流动范围	2.93	有无就业困难	0.81	就业身份	0.06
受教育年限	2.58	有无缺钱治病困难	0.71	有无集体分红	0.03
有无自有住房	2.56	有无社保卡	0.59	有无配偶孤单困难	0.02
流入时长	2.07	有无赡养老人困难	0.51		
参加社会活动种类	1.99	是否感到被歧视	0.42		

要判断不同特征变量对预测结果的影响方向,还需要结合特征 Shapley 值蜂群图(见图 1)。图 1 展示了前 20 个特征变量的 Shapley 值分布,即特征变量与预测值之间的关系形态。每个点代表样本中单个个体该特征变量的 Shapley 值,点的颜色表示特征变量取值的大小,颜色由深到浅表示特征值由高到低的变化。

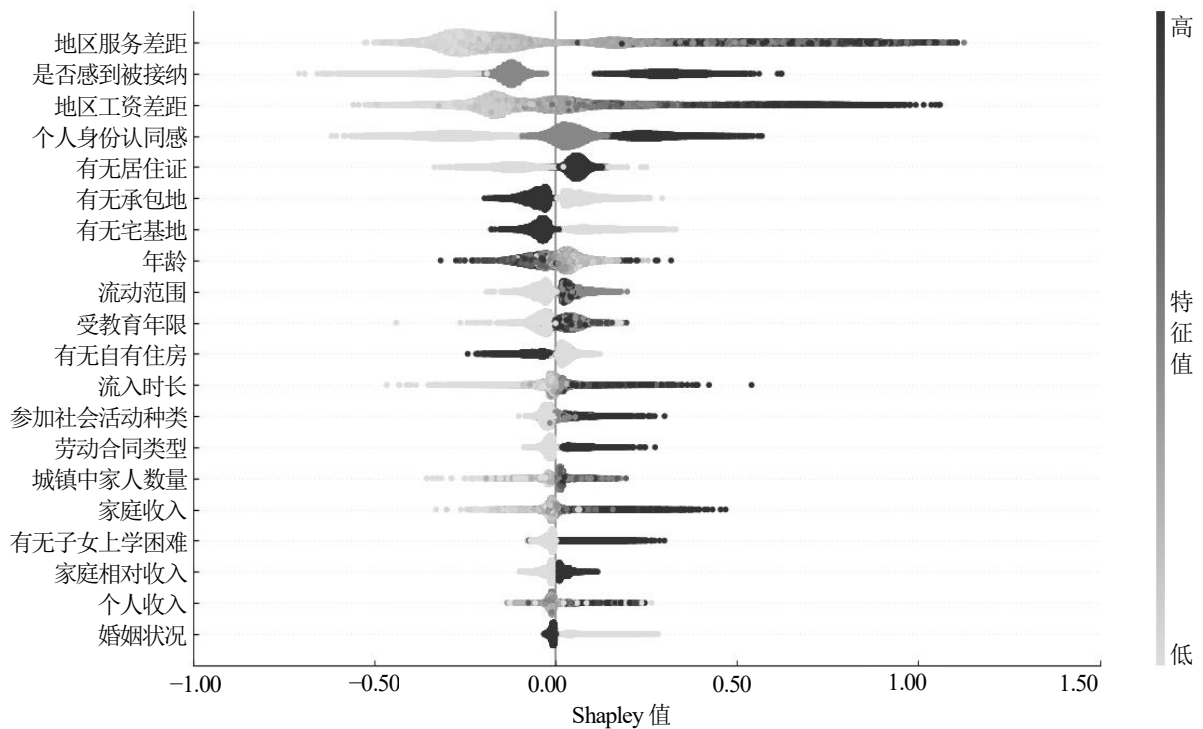


图 1 总体样本特征 Shapley 值蜂群图

从贡献率排前六位的特征变量来看,居住地相较于户籍地的公共服务水平和工资水平越高,城镇户籍拉力越强,农民工落户意愿越强;农民工感到被接纳程度越高,农民工的个人身份认同感越强,农民工进城落户的中间阻碍越小,落户意愿越强;拥有居住证的农民工进城落户的中间阻碍更小,落户意愿更强;而相较于户籍地没有承包地的农民工,有承包地的农民工面临的农村户籍拉力更大,其进城落户意愿更弱。

总体而言,城镇户籍拉力、农村户籍拉力、中间阻碍因素和个体因素四个方面对农民工进城落户意愿影响的贡献率分别为 30.58%、8.09%、40.42%和 20.91%。具体来看:第一,中间阻碍因素是影响落户意愿的首要方面。具体而言,社会融入、公共服务和家庭羁绊的贡献率分别为 25.79%、8.12%和 6.51%,社会融入对落户意愿的影响远高于其他类型的中间阻碍因素。从细化指标看,是否感到被接纳、个人身份认同感、有无居住证和流动范围的贡献率位居前四,分别为 13.09%、10.29%、5.14%和 2.93%,其他变量的贡献率均不到 2%。其中,是否感到被接纳和个人身份认同感对落户意愿为正向影响,对于是否感到被接纳这一特征变量,只有完全同意“本地人愿意接受我成为其中一员”这一说法的农民工表现较强的落户意愿,而对这一说法持其他态度的农民工落户意愿较弱;拥有居住证对落户意愿具有正向影响,在公共服务类型中位居第一位;流动范围则表现对落户意愿的负向影响。

第二,城镇户籍拉力是影响落户意愿的第二大方面。具体而言,地区服务差距和地区工资差距贡献率分别为 19.61%和 10.97%,且作用方向均为正向,即随着地区服务差距扩大和工资差距扩大,农民工落户意愿也相应提高。相较于地区工资差距,地区服务差距的贡献率更高。原因可能在于,户籍制度与公共服务的关联度明显强于就业收入,因此地区服务差距对落户意愿的正向影响更大。

第三,个体因素是影响落户意愿的第三大方面。具体而言,人口学特征、人力资本和经济条件的贡献率分别为 4.84%、5.14%和 10.93%。从细化指标看,年龄、受教育年限、有无自有住房和流动时长的贡献率位居前四,分别为 3.19%、2.58%、2.56%和 2.07%,其他变量的贡献率均低于 2%,单个特征变量的贡献度均不高。其中,年龄对落户意愿的影响为负向,即年轻农民工落户意愿更强;受教育年限的影响方向为正向,即受教育程度越高的农民工,落户意愿越高;有无自有住房的影响方向为负向,即在城镇拥有自有住房的农民工比没有自有住房的农民工落户意愿更低,其原因可能是,购买城市住房满足了农民工从“小农”向“小资”转变的心理需求,使其落户的需要被弱化(邹一南, 2021b);流入时长的影响方向为正向,即在城镇居住的时间越长,落户意愿越强。

第四,农村户籍拉力对落户意愿具有一定的负向影响。具体而言,拥有承包地和宅基地对落户意愿的贡献率分别为 4.06%和 4.00%。这种影响主要体现在农民工对进城落户会影响甚至导致失去其农村土地权益的担忧;而是否拥有集体分红对落户意愿的负向影响几乎可以忽略不计,原因可能在于,农村集体经济普遍不发达,即使存在集体分红,分红的金额也普遍不高。为了确保研究结果的稳健性,本文同时使用除 XGBoost 模型外性能最好的 CatBoost 模型结合 SHAP 可解释性方法对各特征变量重新进行重要性排序^①。结果显示, CatBoost 模型与 XGBoost 模型对特征变量的排序及贡献率的估计结

^①XGBoost 模型与 Catboost 模型结果对比见《中国农村经济》网站或中国知网本文附录三中的附表 1。

果基本一致，说明结果较为稳健。

（三）不同城镇类别分析

因地制宜地推进农民工市民化，需要针对不同类型城镇考察落户意愿的影响因素。本文基于城镇规模对样本进行分类，并采用 XGBoost 模型分别进行分析。结果表明，XGBoost 模型可以较好地识别不同规模城镇中农民工的落户意愿，准确率均超过 87%，相较于总体样本的预测准确率有所提升（见表 5）。

表 5 不同规模城镇样本 XGBoost 模型性能评价 单位：%

城镇规模	准确率	召回率	精确率	F1
镇区	93.73	93.73	92.15	92.17
中小城市	89.26	89.26	87.81	87.63
II 型大城市	87.81	87.81	86.46	86.08
I 型大城市	87.67	87.67	87.49	87.06
特大城市	89.43	89.43	89.07	89.07
超大城市	89.33	89.33	89.24	89.24

基于不同规模城镇的样本数据重新对各类别特征变量的贡献率进行测算，结果见表 6。从表 6 可以看出，农民工在不同规模城镇的落户意愿的影响因素既存在差异，又存在共性。总体看，中间阻碍因素是不同规模城镇农民工落户意愿影响因素的第一大方面，其中社会融入是最重要的特征变量；城镇户籍拉力的影响基本随着城镇规模上升而增强，在特大、超大城市，该类因素属于影响落户意愿的第二大方面因素，这可能在于特大城市和超大城市的就业收入水平、公共服务质量显著高于其他类型城市，因此城镇户籍拉力对落户意愿的影响较大；个体因素的影响随着城镇规模上升呈现下降趋势，主要原因是大城市更为优质的公共服务等资源吸引力增加，使得经济条件的贡献度下降；农村户籍拉力的影响随着城镇规模上升也呈现下降趋势，这可能在于随着城市户籍含金量上升，农村权益的含金量相对下降，因此其对落户意愿的负向影响减弱。

表 6 不同规模城镇中影响农民工落户意愿的各类型特征变量的贡献率 单位：%

因素类型	变量类型	镇区	中小城市	II 型大城市	I 型大城市	特大城市	超大城市
城镇户籍拉力	地区差距	10.33	19.54	13.55	21.13	28.76	33.38
农村户籍拉力	农村权益	8.39	11.35	9.04	8.21	6.37	4.23
中间阻碍因素	社会融入	28.97	24.37	34.13	25.08	24.21	23.02
	公共服务	7.40	7.05	5.10	4.48	8.70	10.47
	家庭羁绊	7.13	6.49	5.28	11.41	6.50	2.49
	合计	43.50	37.91	44.51	40.97	39.41	35.98
个体因素	人口学特征	3.81	5.65	10.52	6.39	4.08	3.27
	人力资本	10.04	7.05	6.47	7.95	7.56	10.35
	经济条件	23.93	18.50	15.91	15.35	13.82	12.79
	合计	37.78	31.20	32.90	29.69	25.46	26.41

不同规模城镇中影响农民工落户意愿的单个特征变量贡献率见表 7^①。具体来看：在镇区，个人身份认同感、是否感到被接纳、有无宅基地、地区服务差距与地区工资差距是影响农民工进城落户意愿的前五大特征变量，贡献度分别为 16.76%、8.98%、7.73%、5.71%和 4.62%。对于镇区农民工来说，个人身份认同感和是否感到被接纳是影响其落户意愿的最重要原因，这可能在于城镇规模越小，熟人社会的特点越突出，因此融入当地成为首要考虑的因素；由于镇区的城镇户籍附加价值较低，宅基地等农村权益的负向影响相对凸显；地区服务差距和地区工资差距对农民工在镇区的落户意愿也有影响，但相较其他规模城镇而言影响较弱。

在中小城市，地区服务差距、个人身份认同感、是否感到被接纳、有无承包地 and 有无自有住房是最重要的五个特征变量，贡献度分别为 14.41%、11.67%、9.56%、7.52%和 6.93%。居住地公共服务水平越高、个人身份认同感越强和感到被接纳程度越高，农民工的落户意愿越强；在户籍地有承包地会降低农民工的落户意愿；在居住地拥有自有住房的农民工相较于没有自有住房的农民工落户意愿更低，这与以往研究一致，反映了有着较强落户能力的农民工未必有较强的落户意愿，反而是面临居住压力的农民工更需要寻求制度上的认同感和安全感（邹一南，2021b）。

在 II 型大城市，个人身份认同感、是否感到被接纳、地区服务差距、年龄和有无承包地是最重要的五个特征变量，贡献度分别为 15.26%、14.42%、9.98%、8.32%和 5.94%。个人身份认同感、是否感到被接纳、地区服务差距和有无承包地等因素对落户意愿的影响与在其他城镇中的影响方向一致。从年龄看，大部分新生代农民工渴望在城市中落户，而且城市规模越大，新生代农民工的落户意愿越强，这可能与大城市给予年轻人的发展机会更多有关。

在 I 型大城市，地区服务差距、是否感到被接纳、个人身份认同感、地区工资差距、流动范围是最重要的五个因素，贡献度分别为 14.54%、14.21%、6.98%、6.59%和 6.06%。地区服务差距、是否感到被接纳、个人身份认同感和地区工资差距与其他城镇一样，都对落户意愿具有正向影响；流动范围较小的农民工落户意愿较强。随着城镇规模上升，城镇户籍拉力对提升农民工进城落户意愿的影响逐步增强。

在特大城市，地区工资差距、是否感到被接纳、地区服务差距、个人身份认同感和有无居住证是最重要的五个特征变量，贡献度分别为 17.02%、12.22%、11.74%、10.39%和 5.90%。与镇区、中小城市和大城市不同，在特大城市中是否拥有居住证在很大程度上影响了农民工的落户意愿。拥有居住证意味着农民工能够一定程度上享受到当地的公共服务和社会保障资源，获得更好的社会融入感和身份认同感。这减少了落户的中间阻力，增强了落户意愿。

在超大城市，地区工资差距、地区服务差距、是否感到被接纳、个人身份认同感和有无居住证是最重要的五个特征变量，贡献度分别为 21.94%、11.44%、10.72%、8.17%和 6.51%。地区特征和居住证的重要性进一步提高，收入水平和户籍所附着的高质量公共服务成为吸引农民工迁入和落户大城市的首要原因，而拥有居住证的农民工进城落户意愿更强。以上结果表明，在户籍门槛和公共服务水平

^①分规模城市的特征 Shapley 值蜂群图见《中国农村经济》网站或中国知网本文附录二中的附图 2~附图 7。

双高的超大、特大城市中，居住证在帮助农民工更好地融入城市生活方面发挥了重要作用，能够有效降低农民工进城落户阻力。

表 7 不同规模城镇中影响农民工落户意愿的单个特征变量贡献率 单位：%

因素类型	特征变量	镇区	中小城市	Ⅱ型大城市	Ⅰ型大城市	特大城市	超大城市
城镇户籍 拉力	地区工资差距	4.62	5.13	3.57	6.59	17.02	21.94
	地区服务差距	5.71	14.41	9.98	14.54	11.74	11.44
农村户籍 拉力	有无承包地	0.66	7.52	5.94	5.94	2.66	2.19
	有无宅基地	7.73	3.83	2.89	2.25	3.68	1.97
	有无集体分红	0.00	0.00	0.21	0.02	0.03	0.07
中间阻碍 因素	参加社会活动种类	2.25	1.00	3.40	3.74	1.02	3.32
	是否感到被歧视	0.98	2.14	1.05	0.15	0.58	0.81
	是否感到被接纳	8.98	9.56	14.42	14.21	12.22	10.72
	个人身份认同感	16.76	11.67	15.26	6.98	10.39	8.17
	有无子女上学困难	2.38	0.57	1.67	0.74	0.86	2.58
	有无医疗保险	1.94	0.26	0.15	0.00	0.19	0.42
	有无健康档案	0.00	0.39	0.42	0.92	0.85	0.64
	有无社保卡	1.27	0.87	0.26	0.25	0.90	0.32
	有无居住证	1.81	4.96	2.60	2.57	5.90	6.51
	流动范围	2.69	1.37	1.31	6.06	2.86	0.25
	城镇中家人数量	2.40	2.55	1.47	1.32	0.99	1.66
	子女随迁情况	0.73	0.55	0.32	0.72	1.53	0.03
	有无照看子女困难	0.00	0.00	0.30	1.03	0.23	0.16
	有无配偶孤单困难	0.47	0.16	0.00	0.05	0.00	0.13
	有无赡养老人困难	0.32	1.12	1.19	2.10	0.11	0.08
	有无缺劳动困难	0.52	0.74	0.69	0.13	0.78	0.18
个体因素	性别	0.60	0.22	0.51	0.66	0.35	1.18
	年龄	2.79	4.29	8.32	4.07	3.71	1.82
	婚姻状况	0.42	1.14	1.69	1.66	0.02	0.27
	受教育年限	1.27	1.58	3.20	2.53	1.34	2.89
	健康状况	0.54	0.11	0.23	2.83	1.36	0.40
	流动次数	3.87	3.27	0.92	0.59	1.31	3.34
	流入时长	4.36	2.09	2.12	2.00	3.55	3.72
	个人收入	4.30	1.83	1.76	2.10	3.44	2.48
	家庭收入	4.23	2.63	1.82	3.99	3.16	5.57
	家庭相对收入	1.39	2.92	2.48	1.40	1.22	1.30
	就业身份	1.04	0.87	0.42	0.33	0.25	0.43
	有无就业困难	4.45	0.74	0.62	1.25	1.81	0.68
	劳动合同类型	2.54	1.64	2.20	2.33	1.59	0.42

表 7（续）

个体因素	有无自有住房	2.74	6.93	4.46	3.09	2.01	1.34
	有无子女教育费用困难	0.43	0.28	0.28	0.09	0.16	0.31
	有无缺钱治病困难	2.81	0.66	1.87	0.77	0.18	0.26

五、进一步讨论：农民工进城落户意愿形成的渐进机制

事实上，居留行为存在着一定的“累积惯性”（任远，2006）。对于部分农民工来说，落户意愿也是一个渐进形成的过程。暂居、长居、定居和落户之间存在层层递进的关系，即定居意愿在长居意愿的基础上产生，落户意愿在定居意愿的基础上产生（田明和徐庆文，2023）。本文选取 2017 年 CMDS 数据中的问题“如果您打算留在本地，您预计自己将在本地留多久”划分不同居留意愿群体：将“没想好”和“0~5 年”划分为暂居意愿群体，将“6~10 年”和“10 年以上”划分为长居意愿群体，将“定居”划分为定居意愿群体。对不同居留意愿群体的落户意愿进行统计分析，结果见表 8。从表 8 中可以看出，在暂居意愿群体中，有落户意愿的群体占 22.66%；在长居意愿群体中，有落户意愿的群体占 43.10%；在定居意愿群体中，有落户意愿的群体占 62.68%。可见，随着农民工居留意愿时间延长，其落户意愿逐步增强。因此，要提高农民工的落户意愿，应当根据不同居留意愿群体的特点，采取差异化策略，分层分类施策。

表 8 不同居留意愿与落户意愿群体的样本量及愿意落户比例

落户意愿	居留意愿		
	暂居	长居	定居
不愿意（人）	46425	7477	8044
愿意（人）	13605	5664	13508
愿意落户比例（%）	22.66	43.10	62.68

农民工在城镇中的居留意愿是渐进的，在不同阶段，农民工对城镇的经济社会管理需求也是相应变化的（任远，2006）。因此，影响农民工居留意愿的主要因素也会发生变化。不同意愿群体之间存在一定的交叉关系。例如，在定居意愿群体中存在落户意愿群体，在落户意愿群体中也存在具有暂居或长居意愿的群体。如果直接将数据中定居和落户意愿群体的影响因素进行比较，愿意落户与不愿意落户的因素将会在定居群体中同时产生影响。因此，为了能够干净地识别落户意愿形成过程中各阶段主要影响因素的变化，本文参照田明和徐庆文（2023）方法，进一步界定彼此不重叠的四个群体：①暂居意愿群体，即计划在居住地居留 5 年以内且没有定居和落户意愿的群体；②长居意愿群体，即计划在居住地居留 6 年及以上且没有定居和落户意愿的群体；③定居意愿群体，即计划在居住地定居，但没有落户意愿的群体；④落户意愿群体，即计划在居住地定居且有落户意愿的群体。

在此基础上，构建三组样本。第一组样本包括暂居意愿群体与长居意愿群体（暂居—长居样本），第二组样本包括长居意愿群体和定居意愿群体（长居—定居样本），第三组样本包括定居意愿群体和落户意愿群体（定居—落户样本）。基于三组样本，分别研究暂居意愿向长居意愿转化、长居意愿向

定居意愿转化、定居意愿向落户意愿转化的影响因素。本文结合使用 XGBoost 模型和 SHAP 可解释性方法，对不同居留意愿转换的影响因素进行排序并计算其贡献率。基于三组居留意愿样本训练的 XGBoost 模型性能的评估结果（见表 9）显示，三组样本训练出的模型的准确率均在 88% 以上。

表 9 基于不同居留意愿样本训练的 XGBoost 模型性能评价 单位：%

居留意愿样本	准确率	召回率	精确率	F1
暂居—长居样本	91.37	91.37	89.88	89.28
长居—定居样本	89.96	89.96	89.96	89.96
定居—落户样本	94.99	94.99	93.92	93.58

对各类别特征变量的贡献率进行测算的结果见表 10^①。可以发现，农民工不同居留意愿转换的影响因素存在显著差异。总体看，相较于暂居意愿群体来说，长居意愿的形成主要受到以人力资本、经济条件为主的个体因素和以家庭羁绊、社会融入为主的中间阻碍因素影响。相较于长居意愿群体来说，农民工定居意愿的形成主要受到以经济条件为主的个体特征影响，家庭羁绊、社会融入等中间阻碍因素的影响有所下降。相较于尚未形成落户意愿的定居意愿群体来说，落户意愿的形成主要受城镇户籍拉力和以经济条件为主的个人特征影响，并且城市户籍拉力在这一阶段的影响远大于其他阶段，农村户籍拉力的影响也明显上升。

表 10 不同居留意愿形成过程中各类型特征变量的贡献率 单位：%

因素类型	变量类型	暂居—长居样本	长居—定居样本	定居—落户样本
城镇户籍拉力	地区差距	2.73	5.03	33.86
农村户籍拉力	农村权益	3.38	5.18	10.46
中间阻力	社会融入	17.32	11.01	5.72
	公共服务	6.04	5.03	4.03
	家庭羁绊	21.22	20.27	8.61
	合计	44.58	36.31	18.36
个体特征	人口学特征	10.16	11.22	1.97
	人力资本	20.06	5.31	7.30
	经济条件	19.09	36.95	28.05
	合计	49.31	53.48	37.32

具体来看^②：在农民工的意愿由暂居转向长居的过程中，流入时长、子女随迁情况、家庭收入、个人身份认同感和是否感到被接纳是排前五位特征变量，其贡献率分别为 15.20%、11.02%、9.84%、6.81%和 5.88%。从影响方向上看，流入时间较长、子女一同进城、家庭经济收入较高、个人身份认同感越强和感到被接纳程度较高的农民工更容易形成长居意愿。这表明，随着农民工流入城镇时间增长，

^①限于篇幅，暂居—长居意愿、长居—定居意愿和定居—落户意愿三组样本特征 Shapley 值蜂群图见《中国农村经济》网站或中国知网本文附录二中的附图 8~附图 10。

^②不同居留意愿形成过程中的单个特征变量贡献率见《中国农村经济》网站或中国知网本文附录三中的附表 2。

其居留意愿更倾向于由短期向长期转化。在这一过程中，是否为家庭式迁移尤其是能否携带子女共同迁移，成为农民工选择是否长期在城镇居留的重要影响因素。子女在农村留守的农民工，由于家庭羁绊较深，更倾向于在城镇中短期居留。家庭收入水平较高和拥有自有住房的农民工，更有能力在城镇中实现长期居留。因此，若要提升农民工的长期居留意愿，应重点为流入时间较长的农民工提供家庭式迁移的便利条件，提高其住房稳定性和正规性，采取多种措施满足农民工住房需求，完善农业转移人口多元化住房保障体系。

在农民工的意愿由长居向定居转化的过程中，有无自有住房、流动范围、年龄、个人身份认同感和有无宅基地是排前五位影响特征变量，其贡献率分别为 28.16%、13.61%、8.86%、5.85%和 5.12%。从影响方向上看，拥有自有住房、流动范围较小、相对年轻、个人身份认同感较高的农民工，定居意愿更强，拥有宅基地的农民工定居意愿则较弱。中华传统文化中“安居乐业”的思想观念，首先强调的就是“安居”。对于农民工而言，能够在城镇中定居，实现安居乐业，最重要的便是有稳定的住所，特别是自有住房。流动范围较小的农民工定居意愿较强，可能主要源于居住地与户籍地在生活习惯等方面的差异较小。从年龄方面的影响情况看，新生代农民工进城定居意愿更强。相较于老一辈农民工，年轻农民工更加能够适应城镇生活，对于农村的眷恋也相对少。因此，要提升定居意愿，应着重提升农民工的住房稳定性，关注流动范围较小、新生代农民工群体需求，提升长居群体的城镇身份认同感。

在农民工的意愿由定居向落户转化的过程中，地区服务差距、有无自有住房、地区工资差距、有无承包地和流动范围是排前五位特征变量，其贡献率分别为 24.53%、18.58%、9.33%、8.35%和 5.70%。从影响方向上看，流入地公共服务水平和工资水平越高，农民工进城落户意愿越强，且地区服务差距对农民工落户意愿的贡献率是地区工资差距的 2.6 倍。因此，户籍所附加的经济利益，尤其是与户籍身份关联更紧密的公共服务和社会福利成为影响农民工落户意愿形成最重要的拉力因素。与定居意愿的形成不同，对于没有自有住房、流动范围较大的农民工，其城镇落户意愿更强（邹一南，2021a），反映了农民工期待通过落户获得社会保障和经济安全感的需求。而拥有承包地的农民工进城落户意愿较低，这反映落户这一制度性迁移可能增加农民工失去农村权益的风险，从而降低了他们的进城落户意愿。

六、结论与政策建议

本文以推拉理论为基础构建分析框架，结合使用 XGBoost 模型和 SHAP 可解释性方法，利用 2017 年中国流动人口动态监测数据对农民工进城落户意愿的影响因素进行系统考察，并根据城镇规模进行异质性分析，在区分暂居意愿、长居意愿、定居意愿和落户意愿的基础上，对农民工进城落户意愿的形成进行渐进式考察。整体上看，以社会融入为主的中间阻碍因素是影响落户意愿的首要方面，城镇户籍拉力是第二大方面，个体因素是影响落户意愿的第三大方面，农村户籍拉力对落户意愿具有一定的负向影响。分城镇规模看，农民工在不同规模城镇的落户意愿的影响因素既存在共性，也存在差异。具体来看，无论城镇规模如何，以社会融入为主的中间阻碍因素均为落户意愿的最主要影响因素；城镇户籍拉力因素的影响随着城镇规模上升而存在增强趋势；农村户籍拉力的影响随着城镇规模扩大而

有一定下降趋势。从落户意愿的形成过程看，流入时间较长、有子女随迁、家庭收入较高的农民工长居意愿较强。在此基础上，拥有自有住房是促使农民工的意愿由长居向定居转化的最重要因素；而对于定居人口是否愿意在城市落户，地区服务差距和地区工资差距等城镇户籍拉力是主要的影响因素，农村权益也是重要的考量因素。

本研究为理解当前农民工进城落户意愿的下降提供了参考：在城乡融合发展、区域协调发展和基本公共服务均等化水平不断提高的背景下，城镇户籍拉力下降和农村权益预期价值上升推动的农村户籍拉力上升，共同导致农民工进城落户意愿的下降。从发展趋势看，社会融入等中间阻碍因素的影响有可能进一步下降，但随着城乡区域差距进一步缩小以及农村权益价值预期持续处于高位等，未来农民工进城落户意愿仍可能继续下降或维持低位。

为提高农民工进城落户意愿、进一步推进农业转移人口市民化，本文的政策启示如下：

第一，以促进“愿落尽落”和提升农民工的社会融入感为重点推进市民化。一方面，继续大力降低城市户籍门槛，推进落户政策从能力优先到意愿优先转变。基于城市发展定位及其动态承载力，进一步全面放开、放宽大城市落户门槛，对少数仍有必要保留积分落户政策的城市，原则上应弱化目前包括学历、职称、纳税等以能力为基础的积分条件，强化基于稳定就业、居住年限等以意愿为基础的积分条件。另一方面，推进农民工融入城镇社会，努力提升其心理认同和被接纳感。在加强农民工融入城镇社会的能力建设和心理建设的同时，基于不同农民工群体的全生命周期需求，以基本公共服务全覆盖为核心，依托社区服务为主要载体，通过政府“互联网+”服务提升基本公共服务可及性，全面提升农民工的获得感、幸福感、安全感、公平感。

第二，在不同规模城镇实施差异化市民化政策。对于规模较小的城镇，应侧重于促进社会融入、提升经济能力、增强地区经济和公共服务的吸引力，以提高农民工的进城落户意愿。对于特大、超大城市，则应优先尊重农民工意愿，降低落户门槛、推动社会融入、鼓励外来人口办理居住证以享受更多公共服务。

第三，对不同居留意愿人群实施差异化市民化政策。对于暂居群体，应着重通过实施稳定就业支持、推进社会融入、促进家庭式迁移等政策引导其向长居意愿转化；对于长居群体，应以安居为重点引导其向定居意愿转化，包括给予农民工购房政策优惠以及提供保障房支持等；对于定居群体，应着重提升城镇自身吸引力，包括促进农民工城镇就业和公共服务高质量发展。

第四，推进土地制度、户籍制度等市民化相关政策的联动性改革，并加强政策取向一致性评估。一方面，充分尊重产业和人口向优势区域集中的客观规律，深化大城市户籍制度改革，并增强土地要素对优势地区高质量发展的保障能力，提高城镇人口承载能力，降低安居成本，让优势地区吸纳更多人口。另一方面，在切实保障进城落户农民合法土地权益的基础上，加快探索进城农民土地承包权、宅基地使用权、集体收益分配权的自愿有偿退出路径，允许进城农民自愿选择永久退出、保权退出、暂时退出三类权益中的一项或几项，并相应给予差异化的补偿和配套支持，提升农民工进城落户的能力和意愿。

参考文献

1. 蔡昉、都阳, 2002: 《迁移的双重动因及其政策含义——检验相对贫困假说》, 《中国人口科学》第4期, 第3-9页。
2. 陈丹、任远、戴严科, 2017: 《农地流转对农村劳动力乡城迁移意愿的影响》, 《中国农村经济》第7期, 第56-71页。
3. 陈小亮、程硕、陈衍、肖争艳, 2023: 《基于机器学习方法的一线城市房价影响因素研究》, 《南开学报(哲学社会科学版)》第6期, 第146-163页。
4. 程郁、赵俊超、殷浩栋、伍振军、孙成龙、揭梦吟, 2022: 《分层次推进农民工市民化——破解“愿落不能落、能落不愿落”的两难困境》, 《管理世界》第4期, 第57-64页。
5. 郭峰、陶旭辉, 2023: 《机器学习与社会科学中的因果关系: 一个文献综述》, 《经济学(季刊)》第1期, 第1-17页。
6. 郭晓欣、钟世虎、李子健, 2023: 《农村流动人口城市化的影响机制——基于社会网络视角的发现》, 《中国人口科学》第4期, 第51-66页。
7. 洪永淼、汪寿阳, 2021: 《大数据如何改变经济学研究范式?》, 《管理世界》第10期, 第40-55页。
8. 黄造玉、徐晓新、李升, 2023: 《哪些因素对流动人口落户意愿的影响更大?——基于随机森林的变量重要性排序》, 《中国软科学》第4期, 第76-85页。
9. 李飞、钟涨宝, 2017: 《人力资本、阶层地位、身份认同与农民工永久迁移意愿》, 《人口研究》第6期, 第58-70页。
10. 林李月、朱宇, 2016: 《中国城市流动人口户籍迁移意愿的空间格局及影响因素——基于2012年全国流动人口动态监测调查数据》, 《地理学报》第10期, 第1696-1709页。
11. 刘程, 2018: 《流动人口的永久迁移意愿及其决定机制》, 《华南农业大学学报(社会科学版)》第3期, 第62-72页。
12. 刘金凤、魏后凯, 2019: 《城市公共服务对流动人口永久迁移意愿的影响》, 《经济管理》第11期, 第20-37页。
13. 刘涛、陈思创、曹广忠, 2019: 《流动人口的居留和落户意愿及其影响因素》, 《中国人口科学》第3期, 第80-91页。
14. 欧阳慧、胡杰成、刘保奎、邹一南, 2019: 《如何增强农民工在城镇的落户意愿?——基于对农民工分区域分群体的调查》, 《城市发展研究》第6期, 第52-60页。
15. 齐秀琳、汪心如, 2024: 《基于机器学习方法的农业转移人口市民化水平影响因素研究》, 《中国农村经济》第5期, 第128-150页。
16. 任远, 2006: 《“逐步沉淀”与“居留决定居留”——上海市外来人口居留模式分析》, 《中国人口科学》第3期, 第67-72页。
17. 石智雷、杨云彦, 2012: 《家庭禀赋、家庭决策与农村迁移劳动力回流》, 《社会学研究》第3期, 第157-181页。
18. 苏红键, 2020: 《中国流动人口城市落户意愿及其影响因素研究》, 《中国人口科学》第6期, 第66-77页。
19. 苏红键, 2021: 《中国县域城镇化的基础、趋势与推进思路》, 《经济学家》第5期, 第110-119页。
20. 田明、徐庆文, 2023: 《流动人口居留意愿的梯次关系与决定机制》, 《地理学报》第6期, 第1376-1391页。
21. 魏后凯、苏红键, 2013: 《中国农业转移人口市民化进程研究》, 《中国人口科学》第5期, 第21-29页。
22. 魏万青, 2015: 《从职业发展 to 家庭完整性: 基于稳定城市化分析视角的农民工入户意愿研究》, 《社会》第5期, 第196-217页。
23. 肖争艳、陈衍、陈小亮、陈彦斌, 2022: 《通货膨胀影响因素识别——基于机器学习方法的再检验》, 《统计研究》第6期, 第132-147页。

- 24.张培文、耿献辉、卢华, 2023:《基本公共服务何以影响县域农民工市民化》,《财政研究》第12期,第34-48页。
- 25.张鹏、郝宇彪、陈卫民, 2014:《幸福感、社会融合对户籍迁入城市意愿的影响——基于2011年四省市外来人口微观调查数据的经验分析》,《经济评论》第1期,第58-69页。
- 26.张永奇、单德朋, 2024:《家庭老年照料、老年照料成本与农业转移人口市民化意愿》,《当代经济管理》, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1356.F.20241120.1719.005.html>。
- 27.周闯, 2022:《农民工的工作稳定性与永久迁移意愿》,《人口与发展》第5期,第148-160页。
- 28.祝仲坤, 2021:《公共卫生服务如何影响农民工留城意愿——基于中国流动人口动态监测调查的分析》,《中国农村经济》第10期,第125-144页。
- 29.邹一南, 2021a:《农民工落户悖论与市民化政策转型》,《中国农村经济》第6期,第15-27页。
- 30.邹一南, 2021b:《购房、城市福利与农民工落户意愿》,《人口与经济》第3期,第35-51页。
- 31.Dong, X., Z. Yu, W. Cao, Y. Shi, and Q. Ma, 2020, "A Survey on Ensemble Learning", *Frontiers of Computer Science*, 14(2): 241-258.
- 32.Gu, H., Y. Ling, T. Shen, and L. Yang, 2020, "How Does Rural Homestead Influence the Hukou Transfer Intention of Rural-Urban Migrants in China?", *Habitat International*, Vol.105, 102267.
- 33.Lee, E. S., 1966, "A Theory of Migration", *Demography*, 3(1): 47-57.
- 34.Lewis, W. A., 1954, "Economic Development with Unlimited Supplies of Labour", *The Manchester School of Economic and Social Studies*, 22(2): 139-191.
- 35.Liu, Z., Y. Wang, and S. Chen, 2017, "Does Formal Housing Encourage Settlement Intention of Rural Migrants in Chinese Cities? A Structural Equation Model Analysis", *Urban Studies*, 54(8): 1834-1850.
- 36.Lundberg, S., and S. I. Lee, 2017, "A Unified Approach to Interpreting Model Predictions", <https://doi.org/10.48550/arXiv.1705.07874>.
- 37.Massey, D. S., 1990, "The Social and Economic Origins of Immigration", *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 510(1): 60-72.
- 38.Piore, M. J., 1979, *Birds of Passage: Migrant Labor and Industrial Societies*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 26-43.
- 39.Ranis, G., and J. C. H. Fei, 1961, "A Theory of Economic Development", *The American Economic Review*, 51(4): 533-565.
- 40.Saljoughi, B. S., A. Hezarkhani, 2018, "A Comparative Analysis of Artificial Neural Network (ANN), Wavelet Neural Network (WNN), and Support Vector Machine (SVM) Data-driven Models to Mineral Potential Mapping for Copper Mineralizations in the Shahr-e-Babak Region, Kerman, Iran", *Applied Geomatics*, Vol.10: 229-256.
- 41.Schultz, T. W., 1961, "Investment in Human Capital", *The American Economic Review*, 51(1): 1-17.
- 42.Shapley, L. S., 1953, "Stochastic Games", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 39(10): 1095-1100.
- 43.Sjaastad, L. A., 1962, "The Costs and Returns of Human Migration", *Journal of Political Economy*, 70(5): 80-93.
- 44.Stark, O., and D. E. Bloom, 1985, "The New Economics of Labor Migration", *American Economic Review*, 75(2): 173-178.
- 45.Stark, O., and J. E. Taylor, 1991, "Migration Incentives, Migration Types: The Role of Relative Deprivation", *The Economic Journal*, 101(408): 1163-1178.
- 46.Tiebout, C. M., 1956, "A Pure Theory of Local Expenditures", *Journal of Political Economy*, 64(5): 416-424.
- 47.Zhao, Q., and T. Hastie, 2021, "Causal Interpretations of Black-box Models", *Journal of Business & Economic Statistics*, 39(1): 272-281.

Why are Rural Migrant Workers Not Willing to Transfer Hukou to Cities? An Analysis Based on Interpretable Machine Learning Methods

LIU Yuan¹ XIONG Chai² CAI Jiming³

(1. School of Economics, Capital University of Economics and Business;

2. Business School, China University of Political Science and Law;

3. School of Social Sciences, Tsinghua University;)

Summary: Since the 18th National Congress of the Communist Party of China (CPC), the establishment of a people-oriented new urbanization strategy has significantly accelerated the citizenization in China. However, in recent years, rural migrants' hukou transfer intention has significantly decreased. In response, the Third Plenary Session of the 20th CPC Central Committee emphasized improving institutional mechanisms for promoting new urbanization and accelerating the citizenization of rural migrants. Existing research indicates that the hukou transfer intention results from the combined effects of factors at the individual, family, and regional levels, encompassing both economic and non-economic dimensions. However, theoretical and methodological limitations have hindered the comprehensive and accurate identification of these factors. To address these gaps, this study constructs an analytical framework based on the push-pull theory, uses data from the 2017 China Migrants Dynamic Survey (CMDs), and employs interpretable machine learning methods to systematically examine the contribution of factors influencing migrant workers' willingness.

The findings reveal that intermediate resistance factors and urban hukou pull factors are the primary determinants of the hukou transfer intention, followed by individual characteristics. The determinants vary across urban scales: The influence of urban hukou pull factors increases with city size, while rural hukou pull factors exhibit a declining trend. From a dynamic perspective, the factors influencing hukou transfer intention differ across stages: duration of stay, homeownership, and disparities in regional public services are the most critical factors for long-term residence, permanent settlement, and urban hukou acquisition, respectively. Policy recommendations of this study are as follows. First, it is necessary to promote citizenization by encouraging the "willing-to-settle" groups and enhancing social integration; second, differentiated citizenization policies tailored to different urban scales should be developed; third, it is necessary to strengthen targeted policy guidance for groups with varying residence intentions; fourth, we should advance coordinated reforms in land and hukou systems while enhancing policy coherence evaluations.

The possible marginal contributions of this paper lie in the following aspects. First, this study is the first to apply interpretable machine learning methods to identify the importance and direction of factors influencing migrant workers' hukou transfer intention in China, providing new insights into the significant decline in it. This method overcomes the limitations of conventional econometric models and addresses the "black-box" problem of conventional machine learning models. Second, this study addresses the mismatch between the hukou transfer intention and hukou policy supply across different urban scales, offering policy references for differentiated citizenization promotion. Third, by examining the progressive formation process of the hukou transfer intention, this study provides theoretical and practical insights into the gradual pathways to enhance migrant workers' willingness to settle in cities.

Keywords: New Urbanization; Interpretable Machine Learning; Rural Migrant Workers; Hukou Transfer Intention

JEL Classification: J61; P25

(责任编辑: 尚友芳)