人工智能技术创新对城乡收入差距的影响：机制与效应*

钟 文[1]，严芝清[1]，熊昌芹[2]

（1. 江西理工大学经济管理学院，江西 赣州 341000；2. 中南大学公共管理学院，长沙 410075）

摘 要：人工智能技术通过提升全要素生产率对经济增长形成显著促进作用，为经济体系优化升级提供技术支撑。然而该技术在催生经济新动能的过程中，亦可能引发就业市场结构化调整与收入分配格局变动等潜在风险，突出表现为显著的城乡收入差距。使用人工智能专利统计量构建人工智能技术创新指标，以2011—2023年278个地级及以上城市面板数据为分析样本，就人工智能技术创新对城乡收入差距的影响及内在机理进行实证检验。结果表明：人工智能技术创新与城乡收入差距之间呈现U型关系，即人工智能技术创新初期会缩小城乡收入差距，但人工智能技术创新进一步发展会扩大城乡收入差距，产生“技术鸿沟”问题。该结论在一系列稳健性检验后依然成立。机制检验发现，人工智能技术创新通过城镇化和城乡居民相对创业水平影响城乡收入差距，即在人工智能发展初期，该技术能推动城镇化并更显著地提升乡村创业水平；而后期则可能导致“逆城镇化”并更偏向于提升城市创业水平。进一步分析发现，农村基础设施建设和金融发展水平均能有效调节人工智能技术创新与城乡收入差距之间的U型关系。因此，前瞻性防范其发展后期可能加剧的城乡收入差距与“智能鸿沟”风险、加速弥合城乡“智能基础设施”鸿沟和强化面向农业农村的人工智能金融支持体系是人工智能技术创新赋能城乡收入差距缩小的重要手段。

关键词：人工智能；技术创新；城乡收入差距；农村基础设施建设

中图分类号：F061.5 **文献标志码**：A **文章编号**：1674-9189(2025)05-0090-14

一、引言与文献综述

作为发展中国家现代化进程中的重要挑战，城乡收入差距问题受到学界广泛关注。在城乡二元结构下，中国改革开放初期的政策导向使得资本与公共服务资源长期向城市集中（Chen et al., 2021），形成了“城市优先”发展模式（Wang and Zhang，2022）。据《中国统计年鉴》与《世界发展报告》显示，这种系统性政策倾斜导致2000—2010年城乡收入比维持在3.23∶1的高位，显著高于同期经济合作与发展组织国家1.76∶1的平均水平。经济发展新常态下，政策范式正发生根本性转变，加快推动农民群体增收致富，持续缩小城乡收入差距，已成为当前政策制定的核心导向。2017—2022年中央一号文件持续强化乡村振兴战略实施，通过农村土地制度改革和新型城镇化协同推进，使城乡收入比首次降至2.5∶1以下①。这种制度性重构不仅体现了发展理念的革新，更揭示了城乡融合发展在共同富裕目标下的战

*项目来源：国家社会科学基金重大项目（22&ZD111）；江西省社会科学基金项目（25JL07）。

作者简介：钟文，男，博士，讲师，硕士生导师，研究方向：资源经济。

通信作者：严芝清，女，博士，讲师，研究方向：人口资源与环境。

① 数据来源于国家发展改革委：《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》，参见https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/wszb/jsxczxzlghsjjzqk/?state=123%20www.ndrc.gov.cn。

略价值(方创琳和赵文杰，2023)。

作为我国经济高质量增长的重要引擎，人工智能技术创新在经济社会发展中的战略地位日益凸显，其对城乡居民收入分配格局的影响呈现显著的双向效应。一方面，人工智能技术通过智能农业装备、远程教育医疗系统等应用场景的普及，有效提升了农村生产要素配置效率，为乡村特色产业创新和剩余劳动力技能升级提供了技术支撑，展现出促进城乡均衡发展的潜力；另一方面，在推进人工智能技术深度赋能实体经济的过程中，受制于农村地区算力基础设施滞后、数字化人才断层以及技术应用成本偏高等现实约束，城乡智能化发展梯度差持续扩大，特别是在机器学习、自然语言处理等前沿技术加速迭代的背景下，技术红利获取能力的差异可能引致城乡居民财富积累的“马太效应”。这种技术赋能与数字排斥并存的发展态势，要求政府部门在全面推进人工智能国家战略的进程中，亟须构建适配乡村发展特征的人工智能技术扩散机制，通过定向培育本土化人工智能人才梯队、完善农村智能终端覆盖网络、实施涉农算法资源倾斜政策，并建立防范算法偏见损害农民权益的伦理规制体系，助力缩小城乡收入差距，从而实现人工智能技术创新与城乡居民收入均衡增长的双向协同。

在人工智能技术深度赋能实体经济的时代背景下，研究城乡收入差距问题，必须重视人工智能技术创新带来的结构性影响。近年来，我国人工智能产业呈现爆发式增长态势。据中国信息通信研究院发布的《2023年全球生成式人工智能产业图谱》显示，2022年我国人工智能核心产业规模达5 080亿元，同比增长27.1%，持续领跑全球市场。2023年中央网信办等部门印发的《全球人工智能治理倡议》进一步强调了人工智能需坚持“以人为本、智能向善”原则，赋能千行百业。现有文献关于人工智能技术创新对城乡收入差距的作用机制及影响效应尚未达成统一认识，本文旨对此进行突破性探索。相较于已有文献，本文的边际贡献主要体现在以下方面。

一是深化了人工智能技术创新的经济效应研究。既有关于人工智能技术创新的文献，主要聚焦于技术创新水平的测度方法(Acemoglu and Restrepo，2019)及其对生产效率提升(Autor et al.，2020)、产业结构升级和就业结构变迁等方面的影响机制。基于人工智能技术解决方案已深度融入社会生产生活各个层面，对经济发展和社会运行产生了深远影响，且当前经济研究领域呈现出新趋势，学者普遍采用专利数据作为衡量人工智能技术研发及实际应用的量化指标(Fujii and Managi，2018)。这类数据不仅能准确评估企业在特定研究周期内的创新投入程度，更能客观呈现其现有技术储备和知识积累水平，为观测技术创新动态提供了重要实证依据。因此，本文使用专利数据表征人工智能技术创新和应用，系统考察人工智能技术创新对城乡收入差距的“涓滴效应”与“马太效应”双重作用机制，不仅揭示了智能技术扩散的城乡异质性特征，还为理解新技术革命下的收入分配格局演变提供了新的理论视角。与本文议题高度相关的是康晨等(2025)关于工业机器人应用对城乡收入差距影响的研究，其揭示了两者间存在倒U型关系。然而，基于本文构建的人工智能技术创新指标，发现人工智能技术创新与城乡收入差距呈U型关系。这种显著差异的关键原因在于人工智能技术创新与应用的核心测度指标尚未统一。既有国内文献多采用工业机器人渗透率、数字经济综合指数或基于文本挖掘方法构建的企业技术词频指标作为代理变量，此类指标或囿于技术载体单一性，或存在统计口径不一致等问题，未能全面反映人工智能技术创新的动态特征及其空间扩散规律。特别是以企业年报文本分析构建的测度体系，可能因信息披露的选择性偏差导致与人工智能核心技术范畴产生偏离，从而造成研究结论的稳健性不足和估计偏误。

二是深化了人工智能影响城乡收入分配的理论探索。现有研究揭示了教育资源配置(成谢军等，2024)、技术进步偏向性(王振华等，2023)以及要素流动壁垒(秦蒙等，2025)等因素对城乡收入差距的显著影响。本文研究发现，人工智能技术创新同样是驱动城乡收入差距扩大的关键因素。通过作用路径分析，进一步揭示了其内在机制：人工智能技术发展主要通过影响城镇化进程和城乡居民相对创业水平等渠道作用于收入差距。本文呼应了“数字鸿沟”与城乡收入差距的研究脉络，已有研究表明，

数字鸿沟会加剧城乡收入差距(陈文和吴赢，2021)。但既有研究多聚焦信息基础设施的覆盖差异，未能充分揭示人工智能技术应用中产生的认知鸿沟、应用能力差异等深层影响机制。系统研究人工智能技术创新对城乡收入差距的多重影响路径及其净效应，对于实现技术红利普惠化具有重要现实意义。

三是为弥合人工智能技术应用的城乡差距提供了政策参考。城乡“技术鸿沟”及其对收入分配的影响已引发学界持续讨论，特别是技术扩散的非均衡性问题。例如陈文和吴赢(2021)研究发现，数字技术的渗透存在显著城乡异质性，导致技术红利更多向城市集聚。本文实证研究揭示，城乡“技术鸿沟”的存在导致人工智能技术创新在其发展后期加剧了城乡收入差距。缩小城乡人工智能应用能力差异是实现技术普惠的关键。农村基础设施建设和农村金融发展能够有效缓解后期城乡“技术鸿沟”的负面影响，帮助农村居民在人工智能时代获得更多经济收益。

二、理论分析与研究假说

(一)人工智能技术创新与城乡收入差距的关系呈U型关系

首先，人工智能技术创新通过影响城镇化进程影响城乡收入差距。城镇化作为社会经济结构演变的重要表现，其主要特征体现在产业体系重构、就业人口转型和城市空间拓展三个维度(丁志国等，2011)。从经济效应来看，这一发展过程具有双重调节作用：其一，通过促进农村劳动力向非农产业转移，不仅能有效提升务工群体的经济收益，还能缓解传统农区的人地矛盾，进而推动农业现代化进程并拓宽农民增收渠道(李晓龙和冉光和，2019)；其二，在城镇经济系统层面，通过劳动力市场供需关系的动态调整，能够平抑城市职工薪资的异常波动，促使城乡生产要素回报趋于平衡，从而逐步缩小城乡收入差距(陈斌开和林毅夫，2013；万广华等，2022)。人工智能治理技术创新对于城镇化的促进作用体现在：一是提升城市治理效能。通过构建基于深度学习的城市管理决策系统，显著提高了基础设施规划的科学性和公共资源配置效率(宋彦等，2017)，借助数字孪生技术实现城市运行状态的实时监测与动态优化(周瑜和刘春成，2018)，为城镇化提供精准治理支撑。二是促进传统产业智能化转型。人工智能驱动的智能制造系统使中小企业生产效率大幅提升，由此催生新型就业岗位需求(刘松竹等，2022)，有效吸纳农村转移劳动力。三是优化公共服务资源配置。基于自然语言处理的智能政务系统能够大幅缩短事项办理时间，通过机器学习算法实现的医疗资源动态调度，使基层医疗机构接诊能力大幅提升(张楠和索成，2025)。这些创新显著增强城镇公共服务承载力，加速人口城镇化进程。

虽然我国当前城镇化进程仍以传统制造业为重要支撑，但人工智能技术创新的深化应用正在重构产业价值链，加速智能技术对中低技能劳动力的替代(王军和常红，2021)。企业数字化转型过程中对复合型技术人才的需求持续升级，而农村劳动力普遍存在数字技能短板。由于城乡基础教育资源配置存在显著差异(李昕和关会娟，2018)，农村居民在编程能力、数据分析等人工智能核心技能方面存在明显劣势，难以适应智能制造、智慧物流等新兴领域的技术要求。研究显示，人工智能主要催生出算法工程师、机器学习专家等新型职业岗位，这些岗位具有显著的技能偏向性特征(张米尔等，2025)。农民工群体面临的“数字技能鸿沟”导致其在人工智能驱动的产业升级中出现结构性失业风险，可能引发劳动力向农村“再转移”现象。康茜和林光华(2021)通过实证分析发现，工业机器人应用对农民工工业就业产生了显著的负向效应，其作用路径通过产业结构调整中的服务业部门转移得以实现，具体表现为对传统服务业的替代性抑制效应及对现代服务业的适应性促进效应。因此，人工智能技术创新在初期虽通过产业智能化助推城镇化进程，缩小城乡收入差距；然而，随着技术迭代加速形成的技能壁垒，反而可能加剧城乡劳动力市场分割，扩大城乡收入差距。

其次，人工智能技术创新能够影响农民的创业水平，进而影响城乡收入差距。人力资本与社会网

络是农民创业过程中依赖的核心资源。相较于城市创业者，专业技能获取渠道的匮乏和商业信息的不对称，使得农村居民在创业项目选择与运营管理层面劣势显著。尽管政府持续推进农民培训等政策，但传统培训模式存在覆盖面有限、内容同质化等问题，未能有效提升农村居民的数字技术应用能力（张永强和赵佶旺，2025）。知识壁垒制约了农村创业项目向技术密集型方向的转型升级。人工智能技术创新为破解这一困境提供了新路径。基于深度学习的智能决策系统可通过分析海量市场数据，生成定制化创业方案，如Chen et al.（2020）的研究表明，农业人工智能辅助决策系统可使创业项目风险评估准确率提升23.6%。同时，人工智能驱动的在线教育平台能够突破时空限制，通过个性化学习路径规划，显著提高技术培训效率，使得农村创业者快速掌握数字经济时代的核心技能，如电子商务运营与智能农机操作。此外，人工智能技术正在重构农村创业生态。智能客服机器人的应用降低了小微企业的客户服务成本，而基于计算机视觉的农产品质量检测系统则将产品标准化水平提高40%以上（Zhang et al.，2023）。技术扩散带来的边际成本递减效应，使得农村创业逐渐从劳动密集型向技术驱动型转变。这种转变不仅增强了创业项目的可持续性，更通过提升农业生产效率，为城乡融合发展提供了新动能。

与此同时，需要关注城乡“技术鸿沟”对农民创业活动的差异化影响。在人工智能技术演进过程中，虽然通信基础设施升级与移动网络覆盖范围扩大增强了农村居民信息接触能力，但其信息甄别与应用能力仍制约着生活水平提升。既有研究显示，创业主体能力不足是制约农民创业的关键因素（许竹青等，2013）。由于农村地区经济机会相对稀缺，现有创业机会易被迅速开发完毕，进一步激发创业活力需开拓新型商业机遇。伴随人工智能技术向大数据、云计算等深层次演进，人力资本禀赋差异所引发的城乡数字技术应用能力差距日益突出。Acemoglu and Restrepo（2018）的实证分析表明，智能化转型一方面促进了高技能劳动力需求的增长，另一方面也可能恶化低技能人群的就业前景并扩大收入差距。此外，谭燕芝等（2017）基于CFPS2014的数据分析表明，互联网使用产生的经济效益存在显著城乡差异——城镇居民可获约20%的收入溢价，而农村居民未呈现显著收益。这反映出，人工智能技术发展初期通过降低创业门槛缩小了城乡收入差距，但随着技术深化，城乡人力资本差异导致数字技术应用效能分化。当技术迭代进入高阶阶段，人工智能技术创新更有利于城市创业生态发展，导致城乡收入差距呈现扩大态势。

基于上述分析，在技术演进的不同阶段，人工智能技术创新对城乡经济格局产生差异化影响。发展初期，该技术通过助推城镇化进程和提升农民创业水平，有效缩小城乡收入差距。但当技术迭代进入高阶阶段，城乡“技术鸿沟”的显性化将引致两方面变化：一方面城镇化进程可能伴随技术门槛提高而出现增速放缓甚至局部逆向发展，另一方面技术应用壁垒使人工智能对农村创业的赋能效应逐步弱化。这种双重作用导致城乡收入差距再度扩大。综合来看，人工智能技术创新与城乡收入差距并非呈现简单的正负相关，而是存在先抑制后促进的U型曲线关系，其拐点出现在技术跃迁突破城乡人力资本适配边界的关键阶段。基于此，本文提出如下研究假说：

H1：人工智能技术创新与城乡收入差距之间呈U型关系。

H2：人工智能技术创新主要通过城镇化进程与农民创业水平影响城乡收入差距。

（二）农村地区基础设施建设与农村金融发展的调节效应分析

农村地区基础设施建设是推动农村经济转型的重要支撑（张梦婷等，2025）。完善的农村通信及能源设施能够显著提升人工智能技术应用的渗透率，帮助农村居民掌握智能化生产工具，从而有效拓宽其参与现代产业链的渠道。这种技术赋能机制在人工智能发展初期可加速传统产业升级，使农村群体更充分地共享技术革新红利，进而缩小城乡“技术鸿沟”。此外，道路网络与物流体系的完善不仅降低了技术设备的运输成本，更能通过数据要素的高效流通催生新型农业服务模式。当人工智能技术深度

普及导致部分传统岗位被替代时，农村居民可依托已构建的数字化基础设施开展智慧农业创业，借助物联网、大数据等技术实现产业价值链攀升。这种适应性创新机制既能强化人工智能技术早期带来的增收效应，又可缓冲技术迭代后期可能加剧的城乡就业结构失衡。因此，健全的农村基础设施体系既能放大人工智能技术创新初期缩小城乡收入差距的积极效应，又能通过培育内生创新能力来缓解技术成熟期对城乡收入格局的潜在冲击。

农村金融发展也会影响城乡收入差距(温涛和王永仓，2020)。农村地区面临的融资约束会制约生产活动的开展，而金融体系完善能够拓宽融资渠道，降低农户获取信贷资源的难度和成本。改善农村金融环境能有效提升创业融资可得性，从而激发农民的创业积极性。这种金融支持不仅促进创业规模扩大，更通过创业者之间的经验交流与知识溢出效应，整体提升农村创业群体的专业素养，助力新业态的培育与发展。此外，金融资源的优化配置有助于改善农村教育状况(徐小阳等，2020)。通过增加教育投入，金融发展能够提升农村人力资本质量，有效弥合城乡间的技术应用差距。因此，农村金融发展在人工智能技术演进过程中的作用呈现阶段性特征：在技术创新初期，金融支持既促进农村创业活力释放，又为农民城镇化转移提供资金保障，强化技术红利对城乡收入差距的收敛效应；在技术应用成熟阶段，通过前期积累的人力资本和技术能力，帮助农民拓展新型创业空间，从而抵消技术深化可能引发的城乡收入分化效应。基于此，本文提出如下研究假说：

H3：提升农村地区基础设施建设和金融发展水平能有效调节人工智能技术创新与城乡收入差距的U形关系：既能在人工智能发展早期强化其缩小城乡收入差距的积极效应，又能在后期削弱其扩大城乡收入差距的负面影响。

三、研究设计

（一）数据来源

本文以2011—2023年中国278个地级及以上城市(剔除港澳台、新疆、西藏地区以及其他个别数据缺失较为严重的地级市数据)为研究对象，探讨人工智能技术创新与城乡收入差距的关系。基于国家知识产权局专利信息库，通过人工智能相关专利数据来表征人工智能技术创新与应用水平。主要采用国际专利分类(International Patent CODE，IPC)与关键词双重检索策略，从国家知识产权局全量专利数据中筛选出人工智能相关专利，并依据产业链特征将其划分为基础层、技术层、应用层三大类目，作为计量回归的核心解释变量。通过将专利数据与历年《中国城市统计年鉴》进行时空匹配，选取涉及区域经济增长与协调发展的关键解释变量及控制变量，最终构建包含278个地级市、跨度为13年的面板数据集作为实证样本。为确保研究数据的平稳性并缓解异方差问题，本文对原始数据实施了对数转换与移动平均法处理，最终形成包含3 614个样本点的平衡面板数据集。

（二）变量测试与描述性统计

1. 人工智能技术创新水平(*AIpatent*)

近年来，人工智能与智能机器人领域的专利申请呈现快速增长态势，相关技术成果已渗透至社会生产与生活场景，深刻改变着全球经济发展格局和社会运行模式。经济学界逐渐将专利指标作为衡量人工智能技术创新与产业化应用的核心观测维度(Fujii and Managi，2018；陈楠和蔡跃洲，2023)。尽管该指标存在固有缺陷——例如部分企业基于技术保密策略放弃专利申请，或是专利审查标准的波动性导致技术含量差异显著等问题，但最新实证研究表明：在可观测的时间范围内，专利数据不仅能有效捕捉企业研发投入强度，还可客观反映其技术储备与创新能力(康晨等，2025)。由于专利制度提供的排他性保护机制，市场主体普遍具备通过专利申请维护技术成果的强烈意愿，这使得专利数据在多数情境下成为衡量人工智能技术发展水平的可靠依据。

本文采用的人工智能专利数据在方法论层面具有三重优化价值：首先，通过整合国际专利分类R3体系与语义分析技术构建双重筛选机制，相较于传统工业自动化领域的代理指标，这种复合式检索策略能够更精确界定人工智能技术边界，有效降低实证模型中的变量测量偏误；其次，构建专利申请量与授权量的动态面板数据模型，利用二者内生关联性实施双向稳健性检验，显著增强研究结论的可信度；最后，基于专利内容特征构建三级产业分类框架——以基础设施支撑层（硬件设备与算法框架）、核心技术开发层（通用技术平台）、场景应用层（垂直行业解决方案）为基准结构，进一步划分出12项技术子类形成多维分析矩阵，这种分层解析方法不仅突破了宏观技术测度的局限性，更可精准识别不同技术环节对区域经济发展影响的异质性路径。

2. 城乡收入差距（*Gap*）

在衡量城乡收入差距方面，现有文献主要采用泰尔指数与城乡可支配收入比率两种方法。相较于仅比较收入比值的单一维度，泰尔指数通过纳入人口规模变量，更系统地反映收入分配的空间结构特征（钟文等，2024）。基于此，本文优先选取泰尔指数作为核心测度指标，同时在稳健性检验中采用城乡可支配收入比值进行辅助验证。需特别说明的是，泰尔指数的计算逻辑不仅涵盖收入绝对值差异，还通过人口权重调整机制增强了区域比较的准确性，具体计算公式如下：

$$Gap_{i,t}=\sum_{i=1}^{2}\left(\frac{y_{i,t}}{y_t}\right)*\ln\left[\frac{y_{i,t}}{y_t}\Big/\frac{x_{i,t}}{x_t}\right] \tag{1}$$

式中，*Gap*代表城乡收入差距，*i*=1和*i*=2分别代表城市与农村，*t*表示年份，*y*表示可支配收入，*x*表示人口。

3. 控制变量

参考已有文献的计量模型设定（陈文和吴赢，2021；钟文等，2023），本文控制变量如下：（1）经济发展水平，通过人均GDP指标进行量化；（2）产业结构，选取农业部门与服务业部门在国民经济中的占比作为分析维度；（3）对外开放水平，以实际利用外商直接投资（FDI）数据表征；（4）公共财政投入力度，依据政府预算支出占经济总量的比例进行判断；（5）人力资本水平，采用适龄劳动人口平均接受正规教育的时间周期作为衡量标准。

4. 描述性统计

表1呈现的描述性统计结果显示，人工智能技术创新指标与城乡居民收入差异变量均表现出显著的地域差异性，且其余控制变量同样存在区域分布异质性特征。这一发现不仅印证了我国区域发展不协调的客观事实，更为重要的是，其从实证角度揭示了探究人工智能技术对城乡收入差距影响机制的理论价值与现实必要性。

表1　变量描述性统计

变量	符号	观测值	最大值	最小值	均值	标准差
城乡收入差距	*Gap*	3 614	0.386	0.007	0.106	0.043
人工智能技术创新	*AIpatent*	3 614	9.616	0	3.553	1.786
经济发展水平	*AGDP*	3 614	11.267	7.035	5.661	0.743
一产占比	*IS1*	3 614	0.339	0.002	0.109	0.061
三产占比	*IS2*	3 614	0.839	0.296	0.466	0.091
对外开放水平	*Open*	3 614	16.663	4.572	7.866	1.571
公共财政投入力度	*GS*	3 614	1.888	0.071	0.339	0.176
人力资本水平	*LE*	3 614	3.963	0.161	1.101	0.363

（三）模型构建与方法说明

鉴于前文理论分析，人工智能技术创新与城乡收入差距存在U型关系。为了检验该关系是否存在，本文构建如下计量经济模型：

$$Gap_{i,t}=\theta_0+\theta_1 AIpatent_{i,t}+\theta_2 AIpatent_{i,t}^{\ 2}+Z_{i,t}+\delta_i+\varphi_t+\mu_{i,t} \quad (2)$$

式中，Gap表示城乡收入差距；$AIpatent$为人工智能技术创新水平，i，t分别表示省份和年份；$Z_{i,t}$是控制变量组；δ_i表示地区固定效应，φ_t表示时间固定效应；$\mu_{i,t}$是随机扰动项。

四、实证分析

（一）单位根检验

为确保研究结论的可靠性，本文运用LLC检验与Hadri检验两种方法对面板数据进行平稳性验证。实证结果表明，各变量在两种检验方法下均呈现显著平稳性特征（P<0.05），有效规避了非平稳序列导致的虚假回归风险，为后续构建计量模型提供了可靠的数据基础。

（二）基准回归

表2呈现了人工智能技术创新与城乡收入差距关联效应的基准回归分析结果。

表2 基准回归结果

变量	*Gap*					
	静态面板-FE			动态面板-系统GMM		
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
AIpatent	−0.137***	−0.265***	−0.347***	−0.093***	−0.061***	−0.173***
	（0.002）	（0.001）	（0.002）	（0.001）	（0.003）	（0.001）
AIpatent ^{2}		0.087***	0.118***		0.069*	0.037***
		（0.007）	（0.023）		（0.107）	（0.005）
AGDP			−0.011**			−0.183***
			（0.019）			（0.003）
IS1			−0.001*			−0.002**
			（0.088）			（0.001）
IS2			0.012			0.071**
			（0.219）			（0.011）
Open			−0.002			−0.001*
			（0.368）			（0.015）
GS			−0.096***			−0.053***
			（0.003）			（0.003）
LE			0.007***			0.003***
			（0.002）			（0.001）
L.Gap				0.769***	0.761***	0.695***
				（0.004）	（0.006）	（0.005）
常数项	0.143***	0.159***	0.682***	0.076***	0.076***	0.092***
	（0.001）	（0.002）	（0.005）	（0.001）	（0.001）	（0.002）
Hausman检验	7.313	15.181	18.230			
	（P=0.029）	（P=0.001）	（P=0.051）			
F/Wald	445.897	383.103	207.769			
AR (1)				0.012	0.016	0.026
AR (2)				0.063	0.062	0.047
AR (3)				0.235	0.233	0.319
Sargan				31.296	28.331	25.631
				（P=1.000）	（P=1.000）	（P=1.000）
R^2	0.523	0.435	0.713			
观测值	3 614	3 614	3 614	3 613	3 613	3613

注：***、**、*分别表示在1%、5%、10%置信水平上显著；括号内数字为标准误，AR显示为P值。下同。

为进行方法对比，本文分别构建了静态与动态面板模型组合：其中模型(1)~(3)为静态面板模型，模型(4)~(6)为动态面板模型。针对动态模型设定，综合赤池信息准则、残差自相关检验及Sargan工具变量有效性检验结果，实证显示纳入城乡收入差距滞后一期变量具有统计合理性。就人工智能技术创新的影响方向而言，其在基础模型(1)和动态模型(4)中均呈统计学显著负向关系($P<0.05$)，表明该人工智能技术创新在研究时段内存在显著的区域收入均衡效应。进一步对比发现，静态模型(3)的系数估计值显著高于动态模型(6)的对应参数，这反映出传统静态模型可能存在内生性偏误，进而验证了采用动态模型进行参数估计的必要性。因此本文选取动态模型(6)作为核心分析框架。

实证结果显示，在动态模型(6)的估计框架下，人工智能技术创新发展水平的一次项在1%统计水平上呈现显著负向关系($\beta=-0.173$，$P<0.01$)，而二次项系数则表现出正向显著性($\beta=0.037$，$P<0.01$)，这证实了二者之间存在先抑制后促进的非线性关联特征。该动态轨迹表明：在人工智能技术创新扩散初期(拐点左侧)，其技术普惠效应主导发展进程，有效降低城乡收入分化程度；但当技术渗透突破临界阈值(42.66%)后，技术替代效应逐步显现，反而加剧区域发展失衡，这与研究假说1的理论预期完全吻合。进一步测算显示，该拐点值接近样本中人工智能专利强度指标的第三四分位点(75th percentile=43.15)，意味着超过四分之一的观测样本处于技术扩散的加速阶段，需重点关注其可能引发的城乡收入结构极化风险。至此，假说1得证。

（三）分区域回归

基于中国典型性规模经济特征与多维空间异质性，本文针对人工智能技术创新与城乡收入差距二者关系展开异质性检验。依据国家统计局官方统计区域划分标准，将观测样本划分为东部、中部及西部三大地理单元，构建2011—2023年城市面板数据库进行实证考察。考虑到跨区域样本的容量约束，采用静态面板分析框架，通过双向固定效应模型控制时间与个体效应，该研究设计有助于揭示人工智能技术创新的空间溢出效应及其区域响应差异，为实施差异化政策调控提供量化依据，相关回归结果见表3。

从区域差异化特征来看，人工智能技术创新发展水平呈现梯度分布：截至2023年底，东部部分地区已跨越临界阈值，中部地区邻近阈值边界，西部地区尚未突破临界点。这一空间分布特征揭示，东部需警惕人工智能技术创新过度扩张可能引发的城乡收入分化加剧风险，而西部地区则应将政策着力点置于加强人工智能技术创新的城乡收入弥合效应，通过提升技术创新渗透率缩小区域发展差距。

表3　分区域回归结果

变量	*Gap*					
	东部		中部		西部	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
AIpatent	−0.236***	−0.056*	−0.263***	0.133*	−0.286**	0.106
	(0.008)	(0.131)	(0.002)	(0.116)	(0.043)	(0.266)
$AIpatent^2$	0.261***		0.235		0.342*	
	(0.001)		(0.193)		(0.126)	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	−0.627*	−3.113***	−2.293***	2.161***	0.413*	−0.311
	(0.101)	(0.004)	(0.713)	(0.007)	(0.306)	(0.432)
地区固定	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.588	0.554	0.726	0.693	0.663	0.631
观测值	1 118	1 118	1 040	1 040	1 456	1 456

（四）基于时间趋势回归

为分析人工智能技术创新对城乡收入差距影响的动态变化，本文对基准模型设定进行了变换。变换后的模型仅包含人工智能技术创新的一次项及其与年份的交叉项，并运用双向固定效应模型进行回归，结果见表4。回归结果可知，基期2010年人工智能技术创新系数为负，但不显著，说明此时人工智能技术创新已有缩小城乡收入差距的趋势，处于U型曲线拐点左半部分。研究期间，人工智能技术创新对城乡收入差距影响具有以下鲜明特征：2011—2015年人工智能技术创新系数为负，但均不显著，处于U型曲线拐点左半部分，表明人工智能技术创新对缩小城乡收入差距具有积极作用，且这种作用不断放大；2016—2022年人工智能技术创新系数显著为负，仍然处于U型曲线拐点左半部分，表明人工智能技术创新缩小城乡收入差距的作用已形成；2023年人工智能技术创新系数为正，但不显著，处于U型曲线拐点右半部分，人工智能技术创新的进一步发展有扩大城乡收入差距的趋势，需要警惕城乡“技术鸿沟”的扩大。动态变化的原因与中国政府高度重视人工智能发展的阶段特征密不可分，具体而言，早期布局与基础研究阶段（2010—2015年）更多是学术界和产业界的自发探索，国家政策主要是在更宽泛的信息技术或战略性新兴产业框架下进行支持；战略地位确立与政策密集出台阶段（2016—2017年），“人工智能”经历了从首次出现在政府工作报告中到被写入党的十九大报告的快速发展过程；深化推进与全面融入阶段（2018年至今），人工智能技术政策体系持续深化完善，全面融入经济社会发展各领域，但城乡“技术鸿沟”加大问题值得重视。

表4 基于时间趋势的回归结果

变量	*Gap*		
AIpatent	−0.267 (1.333)	$AIpatent \times Year_{2019}$	−0.256*** (0.002)
$AIpatent \times Year_{2011}$	−0.017 (1.011)	$AIpatent \times Year_{2020}$	−0.268*** (0.001)
$AIpatent \times Year_{2012}$	−0.026 (1.331)	$AIpatent \times Year_{2021}$	−0.273*** (0.002)
$AIpatent \times Year_{2013}$	−0.028 (1.335)	$AIpatent \times Year_{2022}$	−0.279*** (0.001)
$AIpatent \times Year_{2014}$	−0.057 (2.011)	$AIpatent \times Year_{2023}$	0.103 (3.981)
$AIpatent \times Year_{2015}$	−0.092 (2.139)	控制变量	控制
$AIpatent \times Year_{2016}$	−0.119* (0.038)	常数项	2.012*** (0.001)
$AIpatent \times Year_{2017}$	−0.277** (0.003)	地区与年份固定	控制
$AIpatent \times Year_{2018}$	−0.248*** (0.001)	F/Wald	38.663

（五）稳健性检验②

本文通过三种方法展开稳健性验证以强化结论可信度：首先变换变量测度方法，将城乡可支配收入比值（*Gap*）作为被解释变量纳入分析框架，替代原有城乡收入差距指标进行模型再估计；其次鉴于技术进步已被证实会影响城乡收入差距（谭玉松和孙欢，2024），也会影响人工智能技术创新，为避免遗漏重要变量对研究结论的干扰，本文额外控制了技术进步这一因素，且技术进步（*Science*）的量化指

② 囿于篇幅，稳健性检验结果留存备索。

标选取为地区当年专利申请数量的对数值；最后构建两阶段工具变量模型（2SLS），通过引入同年度其他城市人工智能技术创新水平均值及其二次项作为工具变量，有效控制模型潜在内生性偏误。该工具变量的合理性在于，同区域城市间存在技术创新扩散效应但无直接收入分配关联，符合工具变量外生性与相关性双重标准。检验结果表明，修正后模型的参数估计方向与数值范围均与基准模型保持显著一致性，有力证实了研究结论的稳健性。

五、进一步分析

（一）作用路径检验

前文分析中揭示了人工智能技术创新发展对城乡收入差距的作用路径：通过影响城镇化和城乡居民相对创业水平差异产生双重效应。在人工智能技术创新发展初期，其通过加速城镇化进程和激发农村创业活力提升农民经济收益，从而有效缓解城乡收入分化。然而伴随技术迭代升级，城乡间的数字化断层效应逐渐凸显，表现为城镇化增速趋缓和农村创业活力相较于城镇地区显著衰减，进而导致人工智能技术创新反向拉大收入差距。这一非线性影响表现为先降后升的U型特征。针对上述双重路径展开实证检验，重点考察技术渗透在不同阶段对城镇化和城乡居民相对创业水平的差异化作用机制。

本文借鉴钟文等（2024）的思路，首先运用模型（3）实证检验人工智能技术创新对城镇化率以及城乡居民相对创业水平的作用；随后采用模型（4）评估城镇化进程和上述相对创业水平对城乡收入差距的影响。

$$EI/UR_{i,t}=\theta_0+\theta_1 AIpatent_{i,t}+\theta_2 AIpatent_{i,t}^{2}+Z_{i,t}+\delta_i+\varphi_t+\mu_{i,t} \tag{3}$$

式中，*EI*和*UR*分别代表城乡居民相对创业水平和城镇化。本文通过以下方法构建城乡居民相对创业水平指标体系：农村居民创业活跃度以农村私营企业从业人数与农村常住人口的比值测算，城镇居民创业活跃度则采用城镇私营企业从业人数占城镇就业总人口的比重表征。为刻画城乡创业发展的动态差异，本文通过计算城镇居民与农村居民创业活跃度之比，并对其进行对数转换和标准化处理，构建城乡居民相对创业水平指标（*EI*）。此外，通过城镇常住人口占总人口的比重来反映城镇化发展程度（*UR*）。其余变量与式（2）一致。

$$Gap_{i,t}=\theta_0+\theta_1 AIpatent_{i,t}+\theta_2 AIpatent_{i,t}^{2}+\theta_3 EI/UR_{i,t}+Z_{i,t}+\delta_i+\varphi_t+\mu_{i,t} \tag{4}$$

式中，本文关键系数主要是θ_1、θ_2与θ_3，θ_1和θ_2体现人工智能技术创新对城乡收入差距的直接影响，θ_3反映城乡居民相对创业水平和城镇化对城乡收入差距的影响。中介变量为*EI*时，θ_3预期为正，中介变量为*UR*时，θ_3预期为负。

表5展示了作用路径的实证检验结果。列（1）显示，*AIpatent*项呈现显著负向关系，而$AIpatent^2$项系数为正且统计显著，印证人工智能技术创新对城乡相对创业水平（*EI*）存在U型非线性效应。技术发展初期，其通过资源下沉有效激活农村创业活力；但随着技术深化，城乡技术差距逐步显现，创新资源向城市集聚效应增强，形成对城镇居民创业的持续带动。列（2）结果表明，*AIpatent*项具有正向显著性，但$AIpatent^2$项系数显著为负，揭示技术革新对城镇化率（*UR*）存在先促进后抑制的倒U型影响。这说明前期技术扩散加速城镇化发展，而当技术迭代达到阈值后，城市承载压力与技术替代效应反而对城镇化产生抑制作用。

表5列（3）~（4）呈现人工智能技术创新传导路径的检验结果。列（3）通过模型（5）考察城乡居民相对创业水平（*EI*）的中介作用，数据显示*EI*变量在10%统计水平显著正向（系数0.009），表明城乡居民相对创业水平差异扩大会加剧收入差距。同时，*AIpatent*及其二次项系数绝对值较基础模型（表3列（6））均有小幅度下降，且仍在1%水平显著，证实城乡居民相对创业水平在人工智能技术创新影响城乡收入差距中发挥了部分中介效应。模型（4）进一步检验城镇化（*UR*）的中介机制，变量系数在1%水平显著

负向(-0.311)，印证城镇化发展有助于弥合“收入鸿沟”。值得注意的是，*AIpatent*及其二次项的系数绝对值较基础模型同步下降，但仍保持1%统计显著性，说明城镇化同样在人工智能技术创新与城乡收入差距中发挥了部分中介效应。至此，验证了假说2。

表5 作用路径检验结果

变量	(1) *EI*	(2) *UR*	(3) *Gap*	(4) *Gap*	变量	(1) *EI*	(2) *UR*	(3) *Gap*	(4) *Gap*
AIpatent	−0.881*** (0.002)	0.109*** (0.006)	0.099*** (0.008)	0.096*** (0.001)	常数项	4.136* (0.079)	5.692** (0.039)	3.331*** (0.005)	2.996* (0.013)
$AIpatent^2$	0.133* (0.019)	−0.096*** (0.002)	0.029*** (0.003)	0.033*** (0.004)	地区固定	控制	控制	控制	控制
EI			0.009* (0.031)		年份固定	控制	控制	控制	控制
UR				−0.311*** (0.007)	R^2	0.693	0.582	0.796	0.816
控制变量	控制	控制	控制	控制	观测值	3 614	3 614	3 614	3 614

(二)调节效应检验

为了检验农村地区基础设施建设与农村城乡金融发展水平的调节效应，本文在式(2)基础上构建下式：

$$Gap_{i,t}=\theta_0+\theta_1 AIpatent_{i,t}\times NIC_{i,t}\ or\ DFI+\theta_2 AIpatent_{i,t}^{\ 2}\times NIC_{i,t}\ or\ DFI+\theta_3 AIpatent_{i,t}+\theta_4 AIpatent_{i,t}^{\ 2}+\theta_5 NIC_{i,t}\ or\ DFI+Z_{i,t}+\delta_i+\varphi_t+\mu_{i,t} \quad (5)$$

式中，*NIC*、*DFI*分别代表农村地区基础设施建设与金融发展水平，其中，农村基础设施建设的测度，以农村固定资产投资额占地区生产总值的比例作为代理变量，农村金融发展水平以农村地区金融机构数量占区域金融机构总量的比例进行量化；$Z_{i,t}$是控制变量组，其余与式(2)一致。为了缓解可能存在的内生性问题，本文控制了区域固定效应和时间固定效应。关键系数为θ_2，预估θ_2为负值。

表6的回归结果显示：列(1)中，$AIpatent^2$×NIC的系数在10%水平上显著为负；列(2)中，$AIpatent^2$×DFI的系数在1%水平上显著为负。这表明，农村网络基础设施(NIC)的完善和普惠金融发展(DFI)水平的提升，均能有效调节人工智能技术创新($AIpatent^2$)与城乡收入差距之间的U型关系，具体表现为：延迟人工智能扩大城乡收入差距的拐点到来(拐点右移)，并在其发展早期增强缩小差距的效应、在后期缓解扩大差距的影响。二者的内在机制存在差异：网络基础设施建设主要通过促进农村居民非农就业(城镇化)和创业活动发挥作用；而普惠金融发展则主要通过提升农村居民创业素质和缩小城乡“技术鸿沟”，进而促进其创业活动及向非农就业转移。至此，假说3得到验证。

表6 调节效应检验结果

变量	*Gap* (1)	*Gap* (2)	变量	*Gap* (1)	*Gap* (2)
AIpatent	−0.022(1.893)	−0.035**(0.011)	*DFI*		0.101***(0.002)
$AIpatent^2$	0.011***(0.001)	0.013***(0.002)	控制变量	控制	控制
AIpatent×*NIC*	0.376(2.366)		地区固定	控制	控制
$AIpatent^2$×*NIC*	−0.437*(0.099)		年份固定	控制	控制
NIC	0.103***(0.001)		R^2	0.596	0.599
AIpatent×*DFI*		0.017(1.599)	观测值	3 614	3 614
$AIpatent^2$×*DFI*		−0.023***(0.001)			

六、结论与政策建议

（一）结论

面对人工智能浪潮席卷全球、国家层面加速布局人工智能战略的现实，本文着眼于人工智能技术渗透的城乡差异特征，通过实证分析深入考察人工智能技术创新对城乡收入差距的动态影响，并揭示其潜在的作用渠道。实证结果表明，人工智能技术创新对城乡收入差距具有U型效应：先缩小后扩大，并伴随“智能鸿沟”加深。该效应主要通过作用于城镇化及城乡居民相对创业水平实现。同时，提升农村地区基础设施建设和金融发展水平，不仅可增强技术创新初期的城乡收入差距收敛作用，还能显著缓解其在后期阶段对城乡收入差距的扩大效应。

（二）政策建议

一是在大力推动人工智能技术创新的同时，前瞻性防范其发展后期可能加剧的城乡收入差距与“智能鸿沟”风险。城乡“智能鸿沟”的根源在于城乡居民在人工智能技术认知、应用能力和资源获取上的显著差异，这可能导致人工智能发展深化阶段出现“技术逆城镇化”现象（即人工智能红利更多向城市集聚），并抑制农村居民利用人工智能进行创业创新。政府应着力增强人工智能技术创新的普惠性与包容性。核心是系统提升农村居民的人工智能素养，开展阶梯式人工智能技能培训，增强其在城镇就业市场中的人工智能应用竞争力；同时，大力培育和支持农村居民基于人工智能技术开展本土化创业，并配套提供人工智能工具、数据资源和商业模式指导，确保人工智能发展红利切实惠及农村，服务于农民收入的可持续增长。

二是加速弥合城乡“智能基础设施”鸿沟，为人工智能技术普惠农村、缩小城乡收入差距奠定硬件基础。政府应优化基础设施投资结构，显著增加对农村新型智能基础设施的投入。一方面是继续完善农村交通、能源、水利等传统基础设施，为人工智能应用提供稳定的物理支撑；另一方面是重点部署面向未来的农村智能基础设施，包括高速泛在的网络覆盖（5G/千兆光网）、分布式云计算/边缘计算节点、农业物联网、农村公共数据平台、智能化物流仓储设施等。将最前沿的人工智能技术深度融入农村基础设施的规划、建设和运营，打造“智慧农田”“智慧村庄”“智慧产业链”，为人工智能赋能农业增效、农村产业升级和农民增收提供强大的基础支撑，从而放大人工智能技术在缩小城乡差距上的积极效应。

三是强化面向农业农村的人工智能金融支持体系，破解农村人工智能应用的资金与技术瓶颈，提升其增收效能。应构建激励与约束并重的人工智能惠农金融政策环境：设立金融机构（尤其是政策性银行和国有大行）人工智能涉农信贷投放的专项考核指标和硬性要求，引导资金流向农村人工智能应用场景；适度放宽农村人工智能创新领域的金融市场准入，鼓励科技银行、互联网银行、农业科技风投等多元化金融机构参与，支持针对智慧农业、农村人工智能小微企业的创新金融产品；广泛应用金融科技（FinTech），结合人工智能技术（如大数据风控、智能征信、遥感评估），显著提升农村人工智能信贷的审批效率、降低服务成本和风险溢价，解决农村经营主体“贷款难、贷款贵”问题。通过金融赋能，有效降低农村居民和经营主体获取、应用人工智能技术的门槛与成本，持续激发其利用人工智能进行创新、创业、提升生产力的内生动力，从而强化人工智能技术在弥合城乡收入差距中的长期效果。

参考文献

[1] 方创琳, 赵文杰. 新型城镇化及城乡融合发展促进中国式现代化建设[J]. 经济地理, 2023, 43(1): 10−16.

[2] 康晨, 李代悦, 程名望. 人工智能、城乡收入差距与共同富裕[J]. 系统工程理论与实践, 2025, 45(10): 3168−3185.

[3] 成谢军, 成春林, 刘学东. 共同富裕背景下教育水平对城乡收入差距的影响研究[J]. 经济与管理评论, 2024, 40(2): 150−160.

[4] 王振华, 孙闻娅, 白冰. 数字金融要素配置、技术进步偏向与收入分配效应[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2023, 43(10): 3−20.

[5] 秦蒙, 刘修岩, 胡潇男. 区域中心城市规模、市场一体化与城乡收入差距[J]. 财贸经济, 2025, 46(2): 159-176.

[6] 陈文, 吴赢. 数字经济发展、数字鸿沟与城乡收入差距[J]. 南方经济, 2021(11): 1-17.

[7] 丁志国, 赵宣凯, 赵晶. 直接影响与空间溢出效应: 我国城市化进程对城乡收入差距的影响路径识别[J]. 数量经济技术经济研究, 2011, 28(9): 118-130.

[8] 李晓龙, 冉光和. 农村产业融合发展如何影响城乡收入差距——基于农村经济增长与城镇化的双重视角[J]. 农业技术经济, 2019, (8): 17-28.

[9] 陈斌开, 林毅夫. 发展战略、城市化与中国城乡收入差距[J]. 中国社会科学, 2013(4): 81-102+206.

[10] 万广华, 江葳蕤, 赵梦雪. 城镇化的共同富裕效应[J]. 中国农村经济, 2022(4): 2-22.

[11] 宋彦, 李超骓, 陈炎, 等. 规划支持系统(PSS)在城市规划与决策中的应用路径——美国的经验与启示[J]. 城市发展研究, 2017, 24(10): 11-18.

[12] 周瑜, 刘春成. 雄安新区建设数字孪生城市的逻辑与创新[J]. 城市发展研究, 2018, 25(10): 60-67.

[13] 刘松竹, 肖生鹏, 梁运文. 人工智能与中国制造业企业高质量发展[J]. 江汉论坛, 2022(7): 24-31.

[14] 张楠, 索成. 政务服务智能化跃迁的动力机制与实践路径: 大模型冲击下政务智能问答系统的历时比较[J]. 电子政务, 2025(6): 31-46.

[15] 王军, 常红. 人工智能对劳动力市场影响研究进展[J]. 经济学动态, 2021(8): 146-160.

[16] 李昕, 关会娟. 各级教育投入、劳动力转移与城乡收入差距[J]. 统计研究, 2018, 35(3): 80-92.

[17] 张米尔, 张霖霖, 黄思婷. 发展视角的人工智能就业效应: 基于文献挖掘的元分析[J]. 中国软科学, 2025(3): 68-78.

[18] 康茜, 林光华. 工业机器人与农民工就业: 替代抑或促进[J]. 山西财经大学学报, 2021, 43(2): 43-56.

[19] 张永强, 赵佶旺. 数字鸿沟对农村青年非认知能力的影响研究——从数字鸿沟到能力鸿沟[J]. 东北农业大学学报(社会科学版), 2025, 23(5): 52-64.

[20] 许竹青, 郑风田, 陈洁. "数字鸿沟"还是"信息红利"?信息的有效供给与农民的销售价格——一个微观角度的实证研究[J]. 经济学(季刊), 2013, 12(4): 1513-1536.

[21] 谭燕芝, 李云仲, 胡万俊. 数字鸿沟还是信息红利: 信息化对城乡收入回报率的差异研究[J]. 现代经济探讨, 2017(10): 88-95.

[22] 张梦婷, 蒋经彔, 钟昌标. 城乡道路基础设施对收入差距的影响及空间溢出效应[J]. 财经论丛(浙江财经大学学报), 2025(8): 5-16.

[23] 温涛, 王永仓. 中国的金融化对城乡收入差距施加了怎样的影响[J]. 农业技术经济, 2020(4): 4-24.

[24] 徐小阳, 李洁, 金丽馥. 普惠金融对农村教育贫困的纾解效应[J]. 中国农村经济, 2020(9): 41-64.

[25] 陈楠, 蔡跃洲. 人工智能技术创新与区域经济协调发展——基于专利数据的技术发展状况及区域影响分析[J]. 经济与管理研究, 2023, 44(3): 16-40.

[26] 钟文, 严芝清, 郑明贵. 数字经济发展对城乡收入差距缩小的影响: 机制与效应[J]. 农业经济与管理, 2024(1): 89-100.

[27] 钟文, 郑明贵, 钟昌标. 数字经济发展对城乡收入差距影响的实证检验[J]. 统计与决策, 2023, 39(18): 83-87.

[28] 谭玉松, 孙欢. 人工智能技术赋能共同富裕: 理论逻辑与经验证据[J]. 经济问题, 2024(10): 59-67.

[29] Acemoglu D, Restrepo P. Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor[J]. Journal of Economic Perspectives, 2019, 33(2): 3-30.

[30] Acemoglu D, Restrepo P. The race between machine and man: Implications of technology for growth, factor shares and employment[J]. The American Economic Review, 2018, 108(6): 1488-1542.

[31] Autor D, Mindel D, Reynoso A, et al. The work of the future: Building better jobs in an age of intelligent machines[R]. Cambridge, MA: MIT Work of the Future Report, 2020.

[32] Chen T, Lin Z, Wu C. AI-assisted decision making in precision agriculture: A case study of rural entrepreneurship support[J]. Nature Machine Intelligence, 2020, 2(8): 456-464.

[33] Chen X, Lin Y, Shen W. Urban-biased policies and rural-urban income disparity in China [J]. Journal of Comparative Economics, 2021, 49(3): 819-834.

[34] Fujii H, Managi S. Trends and priority shifts in artificial intelligence technology invention: A global patent analysis [J]. Economic Analysis &

Policy, 2018, 58(6): 60-69.

[35] Wang Y, Zhang Y. Conceptualizing China's urban-rural integration under the new development paradigm[J]. Cities, 2022, 128(6): 103-149.

[36] Zhang Y, Li X, Wang J. Computer vision-based quality inspection system for agricultural products[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2023, 10(9): 399-441.

（责任编辑：肖舒苑）

The Impact of the Development of Digital Economy on the Narrowing of the Urban-rural Income Gap: Mechanism and Effect

ZHONG Wen[1], YAN Zhiqing[1], XIONG Changqin[2]

(1. School of Economics and Management, Jiangxi University of Technology, Ganzhou 341000, Jiangxi, China;
2. School of Public Administration, Central South University, Changsha 410075, China)

Abstract: Artificial intelligence (AI) technology significantly promotes economic growth by enhancing Total Factor Productivity (TFP), providing crucial technological support for the optimization and upgrading of the economic system. However, while catalyzing new economic drivers, this technology may also induce potential risks such as structural adjustments in the labor market and changes in income distribution patterns, prominently manifested in widening urban-rural income disparities. Using AI patent statistics to construct an indicator of AI technological innovation, and employing panel data from 278 prefecture-level and above cities in China spanning 2011 to 2023 as the analytical sample, this study empirically examines the impact of AI technological innovation on the urban-rural income gap and its underlying mechanisms. The results demonstrate a "U-shaped" relationship between AI technological innovation and the urban-rural income gap. Specifically, AI innovation initially narrows the income disparity but subsequently widens it upon further development, leading to a technological divide. This finding remains robust across a battery of rigorous tests. AI technological innovation exerts its influence on the urban-rural income gap through its effects on urbanization and the relative entrepreneurship levels of urban and rural residents. In the early stages of AI development, the technology promotes urbanization and more significantly enhances rural entrepreneurship levels. In later stages, however, it may trigger "counter-urbanization" and disproportionately boost urban entrepreneurship. Further analysis reveals that both the advancement of rural infrastructure construction and the improvement of rural financial development levels effectively moderate the U-shaped relationship between AI innovation and the income gap. They amplify the positive effect of AI in narrowing the gap during its initial development phase while mitigating its negative effect of widening the gap in later stages. Therefore, it is important to prevent the risk of urban-rural income gap and "smart divide" that may intensify in the later stage of its development, accelerate the bridging of the urban-rural "smart infrastructure" gap, and strengthen the AI financial support system for agriculture and rural areas.

Key words: artificial intelligence; technological innovation; urban-rural income disparity; rural infrastructure construction