



农业资源与环境学报

CSCD 核心期刊
中文核心期刊
中国科技核心期刊

JOURNAL OF AGRICULTURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

欢迎投稿 <http://www.aed.org.cn>

城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村振兴的影响——以郑州市为例

曹昱亮, 马杳旗, 杨琰琰, 师荣光

引用本文:

曹昱亮, 马杳旗, 杨琰琰, 师荣光. 城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村振兴的影响——以郑州市为例[J]. 农业资源与环境学报, 2023, 40(5): 1134–1145.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13254/j.jare.2023.0315>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

基于多源数据的村庄发展潜力评价及村庄分类

朱泽, 杨颢, 胡月明, 陈飞香, 柯春鹏

农业资源与环境学报. 2021, 38(6): 1142–1151 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2021.0496>

县域乡村“三生”系统发展时空分异与优化决策

李进涛, 刘琳, 王乙杰, 冷安丽

农业资源与环境学报. 2021, 38(3): 523–536 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0222>

乡村振兴背景下灾毁耕地复垦潜力研究——以重庆市北碚区为例

何青泽, 谢德体, 王三

农业资源与环境学报. 2019, 36(2): 140–148 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2018.0151>

京津冀潮白河区域2001—2017年耕地利用变化时空特征分析

苏锐清, 曹银贵, 王文旭, 邱敏, 宋蕾

农业资源与环境学报. 2020, 37(4): 574–582 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2019.0266>

土地利用多功能机制及其耦合协调时空分异——以广西为例

张中秋, 劳燕玲, 何彩珍, 韦金洪, 胡宝清

农业资源与环境学报. 2021, 38(2): 317–331 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0290>



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

曹昱亮, 马杳旗, 杨琰琰, 等. 城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村振兴的影响——以郑州市为例[J]. 农业资源与环境学报, 2023, 40(5): 1134–1145.

CAO Y L, MA Y Q, YANG Y Y, et al. The impact of urban rail transit and synergistic development of urban-rural integration on rural revitalization: the case of Zhengzhou City[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2023, 40(5): 1134–1145.

城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村振兴的影响——以郑州市为例

曹昱亮¹, 马杳旗¹, 杨琰琰^{2,3}, 师荣光^{2,3*}

(1. 天津理工大学管理学院, 天津 300384; 2. 农业农村部环境保护科研监测所, 天津 300191; 3. 农业农村部农产品质量安全环境因子控制重点实验室, 天津 300191)

摘要:城乡融合发展是实现乡村振兴的重要途径,城市轨道交通与城乡融合协同发展可加快乡村振兴战略进程。本研究以郑州市为例,以最小加权平均旅行时间、经济潜力指标测评轨道交通可达性作为城市轨道交通发展水平,构建城乡融合发展及乡村振兴指标体系,采用熵值法、耦合协调度模型和VAR(向量自回归)模型探究城市轨道交通与城乡融合发展之间是否具备协同发展机制,进而分析协同发展是否影响乡村振兴。结果表明:2012—2020年耦合协调值由0.10上升至0.99,由极度失调发展为优质协调;格兰杰因果检验得出城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村振兴有单向因果关系。研究表明,城市轨道交通与城乡融合二者呈现协同发展趋势,协同发展对乡村振兴有促进作用。

关键词:城市轨道交通;城乡融合发展;协同发展;乡村振兴

中图分类号:F301.2;U412.1+2 文献标志码:A 文章编号:2095-6819(2023)05-1134-12 doi: 10.13254/j.jare.2023.0315

The impact of urban rail transit and synergistic development of urban-rural integration on rural revitalization: the case of Zhengzhou City

CAO Yuliang¹, MA Yaoqi¹, YANG Yanying^{2,3}, SHI Rongguang^{2,3*}

(1.School of Management, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, China; 2.Agro-Environmental Protection Institute, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Tianjin 300191, China; 3.Key Laboratory for Environmental Factors Control of Agro-product Quality Safety, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Tianjin 300191, China)

Abstract: Integrated urban-rural development is an important way to realize rural revitalization. This study explored the synergistic development of urban rail transportation and how urban-rural integration can accelerate the process of rural revitalization strategy. Taking Zhengzhou City as an example, this study used the minimum weighted average travel time and economic potential index to measure rail transit accessibility as the level of urban rail transit development, constructed an index system for urban-rural integration development and rural revitalization, and used the entropy value method, coupling coordination degree model, and vector autoregressive model to investigate whether there is a synergistic development mechanism between urban rail transit and urban-rural integration development. In addition, whether synergistic development affects rural revitalization development was analyzed. The results showed that the coupling coordination value increased from 0.10 to 0.99 from 2012 to 2020, and developed from extreme disorder to high-quality coordination. The Granger causality test showed that there was a one-way causal relationship between urban rail transportation and the urban-rural integration synergistic development value and rural revitalization. The results of this study showed that both urban rail transportation and urban-rural integration have a synergistic development trend, and synergistic development has a catalytic effect on rural revitalization.

Keywords: urban rail transit; integrated urban and rural development; coordinated development; rural revitalization

收稿日期:2023-05-16 录用日期:2023-06-30

作者简介:曹昱亮(1974—),男,台湾云林人,博士,教授,主要从事乡村可持续发展、区域经济学研究。E-mail:ylc0081@aliyun.com

*通信作者:师荣光 E-mail:winsomesky@163.com

基金项目:天津市哲学社会科学规划课题重点项目(TJYJ18-018)

Project supported: The Social Science Key Program of Tianjin(TJYJ18-018)

党的二十大报告指出我国依然要坚持农业农村优先发展,坚持城乡融合发展,全面推进乡村振兴,发展过程中应以产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕为总要求,通过优化城乡之间资源要素的配置,促进乡村振兴。乡村居民进入城市后,城市轨道交通基础设施可使居民享受到良好的空间可达性,加快城乡之间的资源要素流通。20世纪90年代,美国新城市主义代表人物Peter Calthorpe提出以公共交通为导向(TOD)的开发模式,但是学界针对城市轨道交通的研究,主要集中在城市轨道交通与城市发展、可达性变化以及土地利用互动等关系的研究。城市轨道交通建设能够改善城市环境、增加城市容量以及优化塑造城市空间结构,对城市人口分布、经济发展有着深远影响^[1-2]。高质量的轨道交通网络体系,能对城镇化进程中快速增长的城市人口起到疏解作用^[3],并且加速城乡劳动力要素双向流动,有效增加城乡空间融合效率。轨道交通建设发展可以直接带动城市成立经济发展平台,不断地促进城市化发展,推动都市圈和城市群高质量发展^[4-5]。有关轨道交通可达性研究认为,轨道交通可引起交通可达性的变化,加快空间整合,可通过加权平均旅行时间、经济潜力和日常可达性等指标进行可达性的测度^[6];基于GIS的研究发现,轨道交通站点的建设明显提高了当地的交通可达性^[7]。

城乡融合理论研究主要从城乡融合发展理论构建、概念内涵、发展阶段、机理阐释以及路径选择等方面入手,城乡关系普遍经历分化、隔离、对立进而融合一体的过程^[8]。我国的城乡关系逐渐由分割对立的二分关系转变为统筹一体发展,但是长期受束缚的经济社会发展二元结构仍未从根本上打破,工农关系不协调,城乡要素市场割裂,城乡居民生活水平、公共服务等存在较大差距^[9-10]。因此城乡融合发展的关键在于城乡之间资源要素的流通,在城乡融合发展进程中,应以小城镇为纽带,发挥城市功能带动小城镇发展,进而带动乡村发展,实现城乡社会治理一体化发展^[11]。同时基于资源配置的视角,城市化高质量发展对推进城乡融合发展有促进作用^[12],都市圈轨道交通发展通过加快城乡间劳动力、资本、技术等要素流动推动城乡融合发展^[13]。乡村振兴理论研究主要集中在乡村振兴实现的路径、逻辑及其与城乡融合、共同富裕等目标之间的逻辑关系,实施乡村振兴战略是解决发展不平衡不充分问题的路径之一,要把握好农业农村优先发展和城乡融合发展“两大原则”以及人、

地、钱“三个关键”^[14]。乡村振兴战略是城乡融合发展在新时代的具体体现,将农村发展定位置于较高的位置^[15],县域城乡融合能够加快城乡要素流通,推进乡村振兴发展^[16]。乡村振兴实现的关键在于打破城乡之间的壁垒,促进城乡之间要素资源流动,逐步实现人口、技术、资本等要素双向无障碍流动,以城乡融合发展引领乡村振兴^[17-18]。城市轨道交通与城乡融合协同发展可畅通城乡要素流通通道,加速解决发展不平衡不充分问题,推动乡村振兴进程。

城乡融合与乡村振兴实证研究侧重于城乡融合与乡村振兴的测度,构建多维度指标评价体系是现今主流研究方式,其中多采用熵值法、模糊综合评价法等研究方法进行城乡融合发展水平测度,并结合测度结果探讨城乡融合的时空演化以及驱动因素,得出城乡融合发展空间格局^[19]。在探讨协同关系研究中常采用耦合协调研究方法进行城乡融合与数字经济、乡村振兴以及新型城镇化等系统间的协同发展研究^[20-21]。在探讨乡村振兴与数字普惠金融、新型城镇化以及城乡融合等系统间关系时,常采用固定效应、中介效应以及VAR(向量自回归)实证模型等方法进行探究^[22-24]。

以往研究表明,城市轨道交通主要通过影响交通可达性、城市空间格局等因素对城市人口、经济造成影响,鲜有文献将城市轨道交通与城乡融合联系起来进行研究;城乡融合与乡村振兴的研究更多侧重于探究二者发展的路径、理论阐释、发展测度以及其他系统与乡村振兴之间的关系,针对城市轨道交通与城乡融合协同发展系统对乡村振兴的影响研究较为少见。鉴于此,本研究以郑州市为例,将城市轨道交通、城乡融合与乡村振兴相关联,通过熵值法及耦合协调度模型等方法探究城市轨道交通与城乡融合发展之间的协同发展关系,使用VAR模型研究协同发展对乡村振兴的促进作用,为提升我国城乡融合及乡村振兴发展提供理论支撑。

1 材料与方法

1.1 研究区域概况

郑州市是河南省会城市,城市总面积达7 567 km²,常住人口约1 260万人,排在全国前列。2021年地区生产总值达到12 691.02亿元,同比增长4.7%,在全国城市中排在第十六位。郑州市轨道交通从2013年起开启飞速发展模式,城市轨道交通运营及在建线路已达441.6 km,预计2050年将有轨道交通线路21

条,总里程达945.2 km,车站503座。同时郑州市作为农业省份的省会城市,截至2021年郑州市乡村人口272.1万人,城镇化率达78.4%,第一、二、三产业占比分别为1.4%、39.7%、58.9%,人均GDP达到94 910元,城乡人均可支配收入比值逐渐缩小,交通路网密度逐渐增高,全市贫困乡镇污水治理率达到100%,无害化卫生厕所普及率在90%以上。随着郑州市城乡融合发展体制机制不断完善,研究轨道交通协同城乡融合发展进而影响乡村振兴具有重要意义。

1.1.1 城市轨道交通可达性的研究区域分布

城市轨道交通发展水平可通过交通可达性程度体现,为体现轨道交通建成后提升郊区居民出行可达性的效果,本文以郑州市重要设施建筑、医院、火车站、大型商超聚集区作为中心区域,根据郑州市地铁规划形成的棋盘放射结构,以中心点为棋盘中心点,在棋盘四周选取棋盘顶点以及中点位置作为代表性点位,分别在郑州市中心区域外围不同方向选取8个区域作为郊区区域,郑州市区域分布示意图如图1所示。在时间序列下通过最小加权平均旅行时间和区域经济潜力指标计算相应可达性,以此作为轨道交通发展水平。

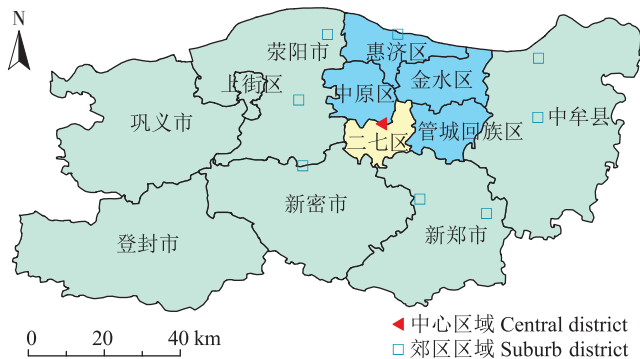


图1 郑州市区域分布示意图

Figure 1 Regional distribution diagram of Zhengzhou City

在图1所标注九个区域中选择社区或者大学等相对面积较小且人口居住量较大的集中点位作为目标点位进行可达性计算,这些点位具备人流量大、对城市轨道交通需求高等特点,选择区域具体点位分布位置如表1所示。

1.1.2 城市轨道交通可达性的研究前提假设

由于本研究主要目的为体现轨道交通开通后城市整体可达性的变化过程,因此在计算中考虑到数据的可获得性以及方法的可实现性,特做出以下前提假设,如表2所示。

表1 具体点位分布位置

Table 1 Specific point location distribution

地点 Location	经度 Longitude/ (°)	纬度 Latitude/ (°)	所属地区 Area of affiliation	区域划分 Regional division
二七广场	113.673 251	34.760 567	二七区	中心区域
万滩镇	113.950 732	34.867 089	中牟县	郊区区域
广武镇	113.496 241	34.927 62	荥阳市	郊区区域
郑州轨道工程技术学院	113.486 164	34.784 854	荥阳市	郊区区域
贾裕路岗新型社区	113.451 993	34.687 64	荥阳市	郊区区域
中原工学院	113.691 211	34.590 878	新郑市	郊区区域
郑州国际机场	113.856 421	34.535 385	新郑市	郊区区域
郑州方特	113.937 514	34.773 421	中牟县	郊区区域
郑州黄河滩湿地公园	113.667 796	34.926 953	惠济区	郊区区域

表2 可达性计算前提假设内容

Table 2 Accessibility calculation premise hypothetical content

假设标号 Hypothetical label	假设内容 Hypothetical content
假设a	文中实际路线距离均为百度地图 <i>i</i> 点至 <i>j</i> 点的实际最短行车距离
假设b	在无轨道交通线路仅采用公共汽车通行时,该最短线路上公共汽车默认无缝衔接换乘
假设c	公共汽车郊区行驶平均速度为35 km·h ⁻¹ ,公共汽车市区行驶平均速度为25 km·h ⁻¹ (以四环划分区域),轨道交通运行速度为年平均旅行速度
假设d	起始点至乘车点以及交通方式接驳时间不便于测量,为宏观体现每条线路通行时间均额外增加0.5 h
假设e	医院、车站以及商业聚集区集中在二七区,因此在计算中心节点GDP、POP时,为方便统计选择二七区数据统计

1.2 理论机制

城市轨道交通通过推动城市发展以及加快城市交通可达性打破城乡之间的壁垒,构建城乡要素双向流动通道,加快劳动力、资本、技术等生产要素向农村地区转移,从不同维度对城乡融合发展产生影响,加快城乡产业融合、优化城乡空间布局,逐渐达到城乡要素资源均等化,推动城乡融合发展;反之,在城乡融合发展进程中,城乡快速发展、人民对生活的高品质要求以及劳动力、资本等要素的流通转移所产生的交通需求会倒逼城市轨道交通的快速发展以满足城乡融合发展的需要,城市轨道交通与城乡融合在资源要素的沟通下相互影响、相互促进,逐渐走向协同发展。协同发展状态下,城市轨道交通与城乡融合会促使城市优质要素资源不断向农村靠拢,加快农村产业升级,提升农村消费水平,在不同维度层面对乡村振兴造成影响,加快乡村发展。城市轨道交通、城乡融合

以及乡村振兴在不同的要素资源流通前提下,三者之间产生相应的紧密联系,具体表现为城市轨道交通与城乡融合逐渐形成协同发展趋势,协同发展状态下城市轨道交通与城乡融合又正向促进乡村振兴发展,具体理论机制如图2所示。

1.3 指标体系构建与数据来源

可达性是衡量城市轨道交通网络结构与分布的重要指标,关于可达性的度量方法,主流研究通常认为测度可达性的指标涵盖加权平均旅行时间、经济潜力和日常可达性^[25]。经济潜力^[26]反映了该区域对周边区域的经济吸引力及经济辐射能力,经济潜力越大,区域间社会经济联系越强,以经济强度的引力代表区域间的可达性可以起到一定的代表作用。结合数据可获得性以及方法适用性,本研究选取最小加权平均旅行时间、经济潜力作为城市轨道交通评价指标。

最小加权平均旅行时间用来评价由郊区区域到达中心区域的时间,指标得分越低,表示整体可达性越高。可达性指标表达式为:

$$R_i = \frac{D_i}{n-1} \tag{1}$$

$$D_i = \sum_{j=1, i \neq j}^n T_{ij} \tag{2}$$

式中: D_i 为中心节点到郊区节点的最小旅行时间总和; R_i 为中心节点到郊区节点的最小加权平均旅行时间; n 为包含中心区域的区域个数; T_{ij} 为区域*i*与区域*j*之间的最短通行时间。

经济潜力是评价中心区域对周边地区经济吸引力和经济辐射能力的指标,其表达式为:

$$P_i = \sum_{j=1}^n \frac{M_j}{T_{ij}^a} \tag{3}$$

$$M_j = \sqrt{\text{GDP} \times \text{POP}} \tag{4}$$

式中: P_i 表示中心区域节点*i*经济潜力值,潜力值越高,区域吸引力就越强; T_{ij} 同上; a 为距离摩擦系数,一般取1; M_j 表示中心区域的综合发展实力,表示中心区域对周边地区的吸引力,可用节点GDP、POP等指标测度,GDP为节点区域生产总值,POP为节点区域常住人口数。

在进行城乡融合发展评价时,需构建综合评价指标体系进行测评。现有研究多采用城乡子系统各自发展水平与对比类指标形成一套完整的指标体系,已有研究基于融合视角划分为城乡经济融合、社会融合、生活融合、创新融合、生态融合、医疗教育融合、信息融合等维度进行城乡融合评价指标体系构建^[27-28]。本研究参考《中国城乡融合发展水平评价指标体系》,结合郑州市统筹城乡发展的特点以及已有研究确定了一系列指标。不同于采用城乡子系统各自发展水平与对比类指标,本研究将二者综合构建并增加空气质量优良达标率等指标,将指标分为经济发展、社会生活、交通信息和生态环境4个维度,再将4个维度扩展为14个二级指标,如表3所示。

针对乡村振兴评价指标体系构建,目前现有研究主要有两种思路:一种是基于产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效以及生活富裕5个准则层,即紧密围绕“二十字”总要求进行指标体系的构建^[29-30];第二种是基于乡村产业振兴、乡村人才振兴、乡村文化振兴、乡村生态振兴以及乡村组织振兴,即以“五个振

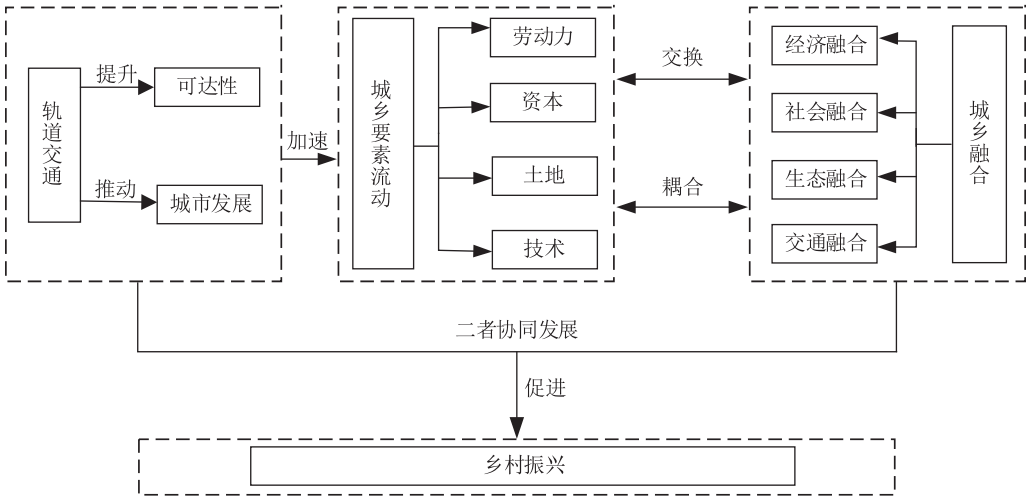


图2 轨道交通与城乡融合协同发展理论机制

Figure 2 Theoretical mechanism of rail transit and urban-rural integration

表3 郑州市城乡融合指标

Table 3 Indicators of urban and rural integration in Zhengzhou City

维度 Dimensionality	二级指标 Secondary indicator	指标计算或说明 Indicator calculation or description	指标属性 Indicator property
经济发展	人均GDP W1	地区生产总值/地区总人口	正
	地方公共财政收入 W2	郑州市公共财政预算收入	正
	第二、三产业占比 W3	第二、三产业总值/第一产业总值	正
	城乡人均可支配收入 W4	城镇居民人均支配收入/农村居民人均纯收入	负
社会生活	常住人口城镇化率 W5	城镇常住人口/常住总人口	正
	城乡人均消费支出比 W6	城镇居民人均消费支出/农村居民人均消费支出	负
	城镇单位人员从业数 W7	城镇单位人员就业人数	正
	每万人拥有医疗床位数 W8	总医疗床位数/总人数×10 000	正
生态环境	污水集中处理率 W9	污水处理量/污水总量	正
	空气质量优良达标率 W10	年空气优良天数/365	正
	建成区绿化覆盖率 W11	建成区绿化覆盖面积/建成区面积	正
交通信息	公路网密度 W12	公路运营里程/区域面积	正
	互联网接入用户数 W13	互联网接入用户数量	正
	移动电话量 W14	年末移动电话数量	正

兴”为依据进行指标体系的构建^[31]。本研究依照主流构建方式结合郑州市乡村振兴发展特点确定了一系列指标,区别于国家乡村振兴指标体系,增加了人均农业机械总动力、居民人均可支配收入等指标,将评价指标分为产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效以及生活富裕5个维度,再将5个维度扩展为13个二级指标,如表4所示。

本研究所采用数据主要来源于《河南省统计年鉴》《郑州统计年鉴》《中国建设统计年鉴》《河南农村统计年鉴》以及中国城市轨道交通协会和政府公开数

据下载网站,线路距离数据来源于百度地图实际测量数据,部分数据值缺失采用插值法进行处理。郑州市轨道交通2013年正式投入运营,为便于观察轨道交通发展变化,本研究选取郑州市2012—2020年的相关数据进行研究分析。

1.4 研究方法

1.4.1 熵值法

熵值法^[32]是根据指标离散程度赋权的方法,因此可通过熵值法综合测评轨道交通及城乡融合综合发展水平。熵值法计算方法:

表4 郑州市乡村振兴指标

Table 4 Indicator of rural revitalization in Zhengzhou City

维度 Dimensionality	二级指标 Secondary indicator	指标计算或说明 Indicator calculation or description	指标属性 Indicator property
产业兴旺	人均农业机械总动力 T1	农业机械总动力/农村人口	正
	人均耕地面积 T2	农村耕地面积/农村人口	正
	单位面积粮食产量 T3	粮食产量/粮食播种面积	正
	人均农林牧渔总产值 T4	农林牧渔产值/农村人口	正
生态宜居	农用地肥施用量 T5	农用地肥施用量	负
	建成区绿化覆盖率 T6	建成区绿化覆盖面积/建成区面积	正
乡风文明	乡村居民每百户电视机数量 T7	乡村居民每百户电视机数量	正
	农村居民教育文化娱乐支出占比 T8	教育文化支出/生活消费支出×100%	正
治理有效	乡村就业占比 T9	乡村就业人数/乡村人口	正
	乡村委员会数 T10	乡村委员会数	正
生活富裕	农村人均可支配收入 T11	农村人均可支配收入	正
	农村人均消费支出 T12	农村人均消费支出	正
	农村居民恩格尔系数 T13	食品消费支出/消费总额×100%	负

(1)数据标准化处理:

正向指标: $X_{ij}^S = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})}$ (5)

负向指标: $X_{ij}^S = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})}$ (6)

式中: X_{ij}^S 为第*i*个年份第*j*项指标标准化之后的数值; X_{ij} 为原始数据; $\max(X_{ij})$ 和 $\min(X_{ij})$ 分别为第*j*项指标的最大值和最小值。

(2)确定指标权重 w_j :

$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$ (7)

$e_j = -k \sum_{i=1}^m (P_{ij} \times \ln P_{ij})$ (8)

$d_j = 1 - e_j$ (9)

$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$ (10)

$l_i = P_{ij} \times w_j$ (11)

式中: X_{ij} 是归一化数值; P_{ij} 是指标*j*的熵;通常 $k=1/\ln m$, $m=9$; e_j 是第*j*项指标的熵值; d_j 是指标*j*的差异系数; w_j 为指标*j*的权重; l_i 为综合得分值。

1.4.2 耦合协调度模型

耦合协调度模型^[33]可分析复合系统的协调发展水平,因此可用来研究轨道交通与城乡融合发展的协同发展程度。

$C = \frac{2\sqrt{U_1 \times U_2}}{U_1 + U_2}$ (12)

$T = \alpha U_1 + \beta U_2$ (13)

$D = \sqrt{C \times T}$ (14)

式中: U_1 、 U_2 分别表示轨道交通可达性和城乡融合发展的综合评价值; α 和 β 为待定系数,在以往研究中 $\alpha=\beta=0.5$; C 为耦合度; T 为协调指数; D 为耦合协调度。

参考周德田等^[34]的研究,按照[0,1]区间将耦合协调等级划分为10个等级,每个不同的连续等分区间

对应不同的协调等级,以此来判断轨道交通发展与城乡融合发展之间的协同程度。耦合协调等级划分如表5所示。

1.4.3 VAR模型

VAR模型^[35]可用来分析变量间的相互影响关系,为深入理解轨道交通与城乡融合的协同程度对乡村振兴发展的影响,本研究采用VAR模型进行实证探究。服从*P*阶的VAR模型表达式如下:

$Y_t = \gamma_1 Y_{t-1} + \dots + \gamma_p Y_{t-p} + \beta_1 X_t + \dots + \beta_q X_{t-q} + \varepsilon_t$ (15)

($t=1,2,3,\dots,n$)
式中: Y_t 是*k*维内生变量列向量; X_t 是*d*维外生变量列向量; p 、 q 为滞后阶数; t 为样本数; γ 和 β 则是待估计参数矩阵; ε_t 为误差项。

2 结果与分析

2.1 城市轨道交通与城乡融合协同发展

为探究城市轨道交通与城乡融合发展之间是否具备协同发展关系,需观察二者之间是否存在协同发展趋势。首先,采用熵值法测评城乡融合发展及轨道交通可达性综合水平;其次,通过耦合协调度模型计算出耦合协调度*D*值;最后,根据得出结果进行相应分析。

2.1.1 城乡融合发展水平

通过公式(7)~(10)进行指标权重的计算,得到各指标权重如表6所示。根据得出的指标权重,通过公式(11)计算得出城乡融合发展综合得分,如表7所示。

2012—2020年,城乡融合发展综合水平稳步提升。2012—2014年城乡融合发展水平逐步上升;2014—2016年城乡融合发展水平基本保持稳定状态;2016—2020年城乡融合发展开启快速上升模式,城乡融合综合发展水平由2012年的0.116提升至2020年的0.821,增长约6倍。经济水平是城乡融合发展的基础,9年内郑州市经济发展水平增速较快,2013年郑州市地区生产总值为6 201.85亿元,至2020年增长到12 003.0亿元,8年间增长了将近

表5 耦合协调度等级划分标准
Table 5 Classification criteria of coupling coordination degree

耦合协调度 <i>D</i> 值区间 Coupling coordination degree <i>D</i> value interval	协调等级 Coordination level	耦合协调程度 Degree of coupling coordination	耦合协调度 <i>D</i> 值区间 Coupling coordination degree <i>D</i> value interval	协调等级 Coordination level	耦合协调程度 Degree of coupling coordination
[0,0.1)	1	极度失调	[0.5,0.6)	6	勉强协调
[0.1,0.2)	2	严重失调	[0.6,0.7)	7	初级协调
[0.2,0.3)	3	中度失调	[0.7,0.8)	8	中级协调
[0.3,0.4)	4	轻度失调	[0.8,0.9)	9	良好协调
[0.4,0.5)	5	濒临失调	[0.9,1.0]	10	优质协调

表6 郑州市城乡融合指标权重

Table 6 Indicator weight of urban and rural integration in Zhengzhou City

W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14
0.071	0.059	0.092	0.057	0.082	0.105	0.042	0.041	0.068	0.089	0.040	0.067	0.138	0.049

表7 郑州市2012—2020年城乡融合发展综合得分

Table 7 Comprehensive score of urban and rural integrated development from 2012 to 2020 in Zhengzhou City

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0.116	0.165	0.262	0.316	0.431	0.564	0.730	0.794	0.821

100%。郑州市经济发展水平在河南省排名第一,产业结构也在不断调整,二、三产业产值逐年提升。2013—2020年郑州市常住人口从919.12万人增长至1 261.70万人,城镇化人口从616.55万人增长至989.17万人,城镇化率不断提升,城乡人口比率不断变化,城乡人口融合水平不断提升。在经济不断发展、基础设施逐步完善、环境日益提升的前提下,郑州市城乡融合发展水平稳步上升。

2.1.2 城市轨道交通发展水平

可达性水平可以反映出城市轨道交通发展水平,通过公式(1)~(4)计算后得出两组可达性数据,为方便统计分析进行数据标准化处理,最小加权平均旅行时间为负向指标,处理后表中数据增长幅度越大,代表最小加权平均旅行时间缩短幅度越大;经济潜力为正向指标,处理后表中数据增长幅度越大,代表经济潜力增长幅度越大,结果如表8所示。

2012—2013年第一条轨道交通线路投入运营后,整体最小加权平均旅行时间显著缩小,随着轨道交通线路不断开通,在相应每条线路开通年节点都会对整体通行时间产生影响。2013—2015年轨道交通线路处于建设时期,最小加权平均旅行时间并未明显降低,经济潜力也缓慢增加。2016—2020年多条轨道交通线路投入运营,最小加权平均旅行时间逐渐降低,区域经济潜力逐渐升高,郊区居民在通往中心区域享受就医、购物、办公等服务时,通勤时间逐渐减少,有效提升整体社会效益。在轨道交通稳步发展过程中,区域经济潜力不断提升,中心区域对其郊区的

吸引力逐渐增大,郊区居民更加有意愿向中心城区靠拢。2013—2022年,郑州市轨道交通运行线路长度从0增长至206.3 km,车站数增加152座,在建线路长达235.3 km,车站数132座,在中心城区形成“三横两纵一环”的棋盘放射结构。轨道交通年客运总量从2013年的65万人次增长至2020年的34 101万人次,其中2019年达到41 126万人次,其发展水平呈现阶梯式增长。郑州市轨道交通网络体系逐渐形成,确保了居民的交通可达性,为城乡融合发展提供了良好的基础设施保障。

2.1.3 耦合协调发展

通过耦合协调度模型可以测评出城市轨道交通与城乡融合发展之间的协同发展程度,将最小加权平均旅行时间以及经济潜力的综合水平作为 U_1 ,城乡融合发展综合水平作为 U_2 ,代入耦合协调度模型计算公式(12)~(14)得出二者耦合协调度,通过查阅耦合协调度等级划分标准判断二者协调等级情况,最终耦合协调度结果如表9所示。

2012年轨道交通还未投入运营,上述指标计算得分为公交车的可达性水平,因此轨道交通与城乡融合发展之间的协调性较差,协调程度为严重失调;2013—2014年轨道交通初步投入运营,轨道交通可达性显著提升,同期城乡融合发展增速较快,二者协调程度逐渐增加,上升为濒临失调水平,郊区居民至城区的便利程度明显提高,最小加权平均旅行时间大幅缩短;2014—2016年轨道交通线路处于建设时期,并未投入运营,运营线路仅为初始线路,此时可达性

表8 城市轨道交通可达性标准化数据

Table 8 Standardized data on urban rail accessibility

指标 Indicator	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
最小加权平均旅行时间 Minimum weighted average travel time	0	0.547	0.547	0.547	0.635	0.894	0.894	0.951	1.000
经济潜力 Economic potential	0	0.148	0.196	0.255	0.351	0.503	0.613	0.768	1.000

表9 轨道交通与城乡融合耦合协调度
Table 9 Coupling coordination degree of rail transit
and urban-rural integration

年份 Year	耦合协调度 D 值 Coupling coordination degree D value	协调等级 Coordination level	耦合协调程度 Degree of coupling coordination
2012	0.10	2	严重失调
2013	0.36	4	轻度失调
2014	0.48	5	濒临失调
2015	0.54	6	勉强协调
2016	0.65	7	初级协调
2017	0.79	8	中级协调
2018	0.87	9	良好协调
2019	0.93	10	优质协调
2020	0.99	10	优质协调

增速缓慢,二者协调程度变为初级协调,协同发展进程较为缓慢;2016—2019年多条轨道交通线路开通运营,发展水平逐渐提升,同期城乡融合发展速度显著提升,二者协同发展程度也由初始的严重失调逐渐发展为优质协调。

轨道交通在从无到有的过程中大幅提升了城乡之间的交通可达性,城乡资源要素流动加快,城乡融合综合发展水平大幅增长。轨道交通可达性未增长的年份,城乡融合发展速度明显较为缓慢。在轨道交通发展过程中,轨道交通投入运营线路增加明显的年份,可达性水平显著提高,城乡之间优质资源要素的流通交换更加顺畅,其当年城乡融合综合发展水平也有显著提升。城乡融合快速发展进程中对于劳动力、资本、技术等要素资源的流通需求大幅增加,迫使轨道交通不断地规划建设以满足城乡融合发展的需要。

因此可以观察出轨道交通发展影响着城乡融合发展速度,而城乡融合发展的需求又倒逼轨道交通的建设发展,二者之间逐渐形成协同发展趋势。

2.2 协同发展对乡村振兴的影响

为验证城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村振兴是否存在影响,本研究结合VAR实证分析模型,通过单位根检验、数据平稳性检验以及格兰杰因果检验等实证方法进行分析。将城市轨道交通与城乡融合耦合协调值作为解释变量 X ,乡村振兴综合发展值作为被解释变量 Y ,探究在时序变化过程中乡村振兴的发展是否受到轨道交通与城乡融合协同发展的影响。为消除异方差,将 X 、 Y 取对数 $\ln X$ 和 $\ln Y$ 。

2.2.1 数据平稳性检验

为防止实验出现伪回归现象,对 $\ln X$ 和 $\ln Y$ 进行ADF检验,如果数据序列为非平稳,则需要采用差分法使得序列整体变得平稳。通过ADF检验得知 $\ln X$ 与 $\ln Y$ 的 T 检验值均通过1%、5%、10%的显著水平临界值(表10),证明整体数据序列呈现平稳状态,满足平稳性要求。

2.2.2 确定最优滞后阶数

利用变量 $\ln X$ 和 $\ln Y$ 建立无约束的VAR模型,运用脉冲响应和预测方差分解来具体分析轨道交通与城乡融合协同程度和乡村振兴水平之间的联系。通过AIC信息准则和SC准则进行模型滞后期数的判断,二者值越小,说明模型越优,结合表11数据可知,最优滞后阶数应选择为2,应建立2阶VAR模型。

2.2.3 格兰杰因果检验

由于 $\ln X$ 与 $\ln Y$ 数据序列为平稳序列,因此序列并不需要进行协整性检验,要检验协同发展程度与乡

表10 平稳性检验结果
Table 10 Stationarity test results

变量 Variable	T 检验值 T -test value	1%置信水平 1% confidence level	5%置信水平 5% confidence level	10%置信水平 10% confidence level	平稳性 Stability
$\ln X$	-6.862	-3.750	-3.000	-2.630	平稳
$\ln Y$	-10.192	-3.750	-3.000	-2.630	平稳

表11 滞后阶数选择表
Table 11 Selection table of lag order

LAG	LL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	5.548 88		12×10^{-3}	-1.013 96	-1.029 42	-1.204 98
1	31.572 4	52.047	2.6×10^{-6}	-7.306 40	-7.352 76	-7.879 43
2	50.698 9	38.253*	6.3×10^{-8}	-11.628 3*	-11.705 5*	-12.583 3*

注:*代表最佳滞后期,*越多滞后期越佳。
Note: * represents the optimal lag, the more *, the better the lag.

乡村振兴之间是否存在因果关系,需要对数据进行格兰杰因果检验,结果如表12所示。

通过格兰杰检验结果可知,lnX与lnY有单向格兰杰因果关系,说明城市轨道交通与城乡融合协同发展程度会对乡村振兴的发展产生影响,在协同发展程度逐渐提高的同时,乡村振兴水平也会逐渐提高,具体表现为轨道交通与城乡融合在经济、社会、空间等不同维度层面加速劳动力、资本以及技术等要素资源的流转,进而在乡村产业、人才、文化、生态以及组织层面对乡村振兴产生不同程度的促进作用。

2.3 协同发展推动乡村振兴

通过构建乡村振兴指标体系以及通过VAR实证分析模型检验得出,城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村振兴发展有促进作用,为体现其在经济意义上的正向影响,通过分析内在机理进一步佐证此观点。详细影响机制如图3所示。

城市轨道交通与城乡融合达到优质协同发展状态时,劳动力、土地、资本以及技术等资源要素在城乡之间达到一个优质的流通状态,城乡之间经济发展、生态、交通信息以及社会发展融合达到优良状态。城乡产业之间通过各种要素跨产业重新配置,产生新技术、新业态、新模式,从而实现产业协同发展,乡村的产业振兴离不开以农业为依托的各个产业之间的协同发展,通过二、三产业的变革,积极推动农业农村产业兴旺发展;城乡生态融合打破了空间上的局限性,

完善乡村生态治理规划,城市与乡村之间生态环境一荣俱荣、一损俱损,在资金、技术以及人才等资源的加持下,乡村生态产业逐渐壮大,从而达到乡村宜居状态;在城乡信息融合状态下,更多优质信息资源下沉农村,对农村传统文化进行保护与普及,同时数字化技术为文化教育信息传播提供了软件支撑,丰富乡村居民精神文明生活,从而达到农村乡风文明;城乡交通融合可以起到时空转换作用,改善乡村空间布局混乱的问题,但在城乡空间规划的过程中,需要领导带头、村民参与,才能很好地解决乡村功能发挥不足等治理问题,提升乡村治理能力,从而达到乡村治理有效;随着城乡社会融合达到优良状态,城乡之间在收入、消费、生活方式、生活条件、基础设施等方面的差距逐渐缩小,农村劳动力产生转移,农村居民的收入水平得到加强,完善的基础设施建设提高了乡村居民的生活水平,从而达到乡村生活富裕。

协同发展优良状态下,城乡达到经济、生态、交通、信息以及社会等多层面的优质融合,进而促进乡村振兴产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕总目标的实现。

3 讨论

基于实验结果分析可知,城市轨道交通与城乡融合二者逐渐走向协同发展的趋势;城市轨道交通与城乡融合协同发展进程中可加快劳动力、资本、土

表12 格兰杰因果检验

Table 12 Granger causality test

原假设 Null hypothesis	F 检验 F-test	滞后期 Lag period	P 值 P-value	结束 Outcome
lnX不是lnY的格兰杰原因 lnX dose not Granger Cause lnY	19.917	2	0.048**	拒绝
lnY不是lnX的格兰杰原因 lnY dose not Granger Cause lnX	18.106	2	0.052*	接受

注: *和**分别代表在10%和5%的水平上显著。

Note: * and ** indicate significant at the 10% and 5% levels, respectively.

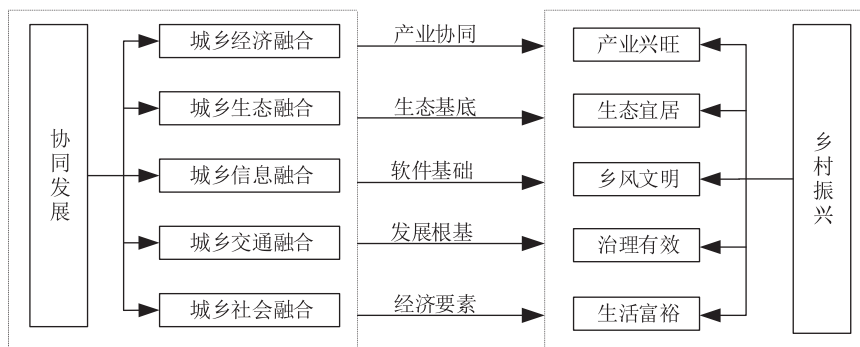


图3 协同发展促进乡村振兴理论机制

Figure 3 Theoretical mechanism diagram of promoting rural revitalization through coordinated development

地、技术等生产要素向农村地区聚集,进而促进乡村振兴。

3.1 协同发展促进乡村产业振兴

城市轨道交通与城乡融合发展协同进程在不同维度对乡村产业振兴有着正向促进作用。在经济维度,通过资本助力乡村经济资本激活,城乡自然资源、各类生产性与服务性要素有效对接,应加快金融资源、旅游资源的整合,做好工农金融服务工作,提升乡村居民经济资本,使乡村居民实现自身经济资本和经济地位的改善。在空间维度,可达性的提高加速时空转变,对乡村劳动力转移起到促进作用,在乡村振兴发展中,就地转移劳动力是实现城镇化和产业化融合的重要途径之一,因此轨道交通在“就地城镇化”中起到关键助推作用。同时轨道交通的发展优化了城乡产业布局,将因地理位置、交通条件等因素所造成的碎片化产业整合起来,推动农村一、二、三产业深度融合,加快发展农业延伸产业,完善利益联结机制,因地制宜建立长期稳定的增收渠道,让农民更多地享受产业增值收益。

3.2 协同发展促进乡村人才振兴

在城市轨道交通与城乡融合协同发展进程中,二者对乡村人才发展有着正向影响,有助于促进乡村人才振兴。在社会维度层面,优质教育资源会通过轨道交通网络圈由城市下沉至乡村,将城市过度集中的教育资源辐射至周边城镇,均衡城乡之间教育资源要素的配置,提升乡村教育水平,通过资本的转移可以大力发展乡村教育基础设施,统筹规划布局农村基础教育学校,扩大教育容量,保障农村学生享有的教育质量,为人才教育储备提供基础条件。在资本与技术的加持下乡村产业布局优化加速,其中创造出大量的就业机会可以吸引城市优质人才回流乡村,在空间维度,高效的交通可达性为城乡人才的流通提供基础交通保障。

3.3 协同发展促进乡村文化振兴

城市轨道交通形成的网络体系在与城乡融合协同发展的同时,也正向推动乡村文化振兴发展,促进乡村文化振兴建设。在经济维度,通过资金扶持加快乡村文化公共基础设施建设,推进乡村基层服务中心建设,实现城乡公共文化资源覆盖,发挥城市优质公共文化机构辐射作用,加大文化资源共享力度,优质的乡村教育条件能够加强乡村居民思想道德建设,提升农村居民思想文化水平。在空间维度,良好的空间可达性带来的城乡人口流通为乡村旅游文化发展带

来了重大契机。郑州市在快速工业化、城市化的发展进程中,乡村文化正在逐渐减少甚至消失。轨道交通网络体系提升周边乡村旅游文化核心竞争力,整合乡村旅游文化资源,加大传统建筑、农业遗迹、文物古迹等文化遗产的修缮与保护力度,支持传统文化、少数民族文化的传承与发展,推动乡村文化的传播与振兴。

3.4 协同发展促进乡村生态振兴

城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村生态发展具有正向作用。在经济维度,促进政府加大改善农村人居环境的投入,健全生活垃圾收运处置体系,根据当地实际,采用“村收集、镇转运、县处理”的三级处理模式,按照人口规模设置合理的垃圾收集箱收集生活垃圾。同时通过文化教育宣传使得农村居民有意识地开展农村生活垃圾源头分类减量,积极推动可再生资源回收利用,妥善处理生活垃圾,扭转“垃圾围村”困境。通过资本等资源完善农厕基础设施建设,逐步普及农村卫生厕所、切实提高改厕质量、加强厕所粪污无害化处理与资源化利用;加强农村厕所革命与生活污水治理有机衔接,因地制宜推进厕所粪污分散处理、集中处理与污水管网统一处理;完善污水处理环境,统一建设污水排放管网,改善农村脏乱差的现象。

3.5 协同发展促进乡村组织振兴

城市轨道交通与城乡融合二者逐渐走向优质协同发展,各种要素资源的互动促进乡村组织振兴发展。在空间维度,时空转变加速优质公共服务资源由城市下沉至乡村,乡村整体公共服务水平提升,城市的新型社区治理理念逐渐渗透到乡村社区治理中,提升乡村社区治理水平。传统的乡村封闭治理格局难以适应乡村振兴的发展,城市轨道交通的参与将打破传统村落治理格局,将更多的新兴人群输送到乡村社区治理环节中,提升整体乡村人员素质。在经济维度,资本的积累使得乡村居民经济条件提升进而追求精神层面的丰富,农民个人希望成为乡村治理主人公。在基层党组织的领导下,乡村居民积极参与自治组织建设,加强自我管理、自我教育、自我服务、自我监督的意识,提升乡村德治水平,进而推动乡村组织振兴。

4 结论

本研究构建了城市轨道交通可达性指标、城乡融合发展指标以及乡村振兴指标体系,通过熵值法、耦

合协调度模型以及VAR模型等方法,以郑州市为例进行城市轨道交通与城乡融合协同发展对乡村振兴的影响研究,得出以下结论:

(1) 2012—2020年耦合协调值由0.10上升至0.99,郑州市城市轨道交通与城乡融合发展具备协同发展机制和趋势,二者互促发展。

(2)通过VAR模型实证检验结果可知,协同发展对乡村振兴存在单向格兰杰因果关系,对乡村振兴具有促进作用;通过理论机制分析可知,城市轨道交通与城乡融合协同发展过程中加速推动劳动力、资本、土地、技术等生产要素向乡村聚集,达到城乡经济、生态、交通、信息以及社会等多层面的优质融合,使乡村尽快达到乡村振兴总要求。

(3)加快城乡融合快速发展,推进乡村振兴进程,政府应统筹布局城乡发展一体化轴带上的多层次轨道交通,合理规划区域以及线路网络,考虑轨道交通和其他交通运输方式的衔接问题,构建一体化城乡交通基础设施网络体系。

(4)本研究以省会城市为例,开展城市轨道交通对乡村发展的作用研究,未来可以推广到以普通城市为中心的城市轨道交通建设实践中。

参考文献:

- [1] 潘海嘯,魏川登,施澄. 轨道交通可达性对房价影响的差异性分析:以上海市中心城区为例[J]. 规划师, 2016, 32(增刊2): 203-208, 214. PAN H X, WEI C D, SHI C. Difference analysis of rail traffic accessibility effect housing price: Shanghai center city example[J]. *Planners*, 2016, 32(Suppl 2): 203-208, 214.
- [2] 赵渺希,王世福,张小星. 基于地铁出行的广佛城市功能联系研究[J]. 华南理工大学学报(自然科学版), 2012, 40(6): 152-158. ZHAO M X, WANG S F, ZHANG X X. Investigation into functional linkage between Guangzhou and Foshan represented by subway passengers[J]. *Journal of South China University of Technology (Natural Science Edition)*, 2012, 40(6): 152-158.
- [3] 李燕,王芳. 北京的人口、交通和土地利用发展战略:基于东京都市圈的比较分析[J]. 经济地理, 2017, 37(4): 5-14. LI Y, WANG F. Beijing's population, transportation and land use strategies: compared with the Tokyo metropolitan area[J]. *Economic Geography*, 2017, 37(4): 5-14.
- [4] 张晓莉,林茂德. 论城市轨道交通建设对经济发展的拉动作用[J]. 城市轨道交通研究, 2009, 12(1): 1-6. ZHANG X L, LIN M D. The role of urban rail transit in boosting economic development[J]. *Urban Mass Transit*, 2009, 12(1): 1-6.
- [5] 孙久文,张翱,周正祥. 城市轨道交通促进城市化进程研究[J]. 中国软科学, 2020(6): 96-111. SUN J W, ZHANG A, ZHOU Z X. Research on urban rail transit promoting the process of urbanization[J]. *China Soft Science*, 2020(6): 96-111.
- [6] 姚兆钊,曹卫东,岳洋,等. 高铁对泛长三角地区可达性格局影响[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(10): 2182-2193. YAO Z Z, CAO W D, YUE Y, et al. Study on the influence of high-speed railway on the accessibility pattern in Pan-Yangtze River Delta region[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2018, 27(10): 2182-2193.
- [7] CURRIE G. Quantifying spatial gaps in public transport supply based on social needs[J]. *Journal of Transport Geography*, 2010, 18(1): 31-41.
- [8] 张英男,龙花楼,马历,等. 城乡关系研究进展及其对乡村振兴的启示[J]. 地理研究, 2019, 38(3): 578-594. ZHANG Y N, LONG H L, MA L, et al. Research progress of urban-rural relations and its implications for rural revitalization[J]. *Geographical Research*, 2019, 38(3): 578-594.
- [9] 刘彦随,严滨,王艳飞. 新时期中国城乡发展的主要问题与转型对策[J]. 经济地理, 2016, 36(7): 1-8. LIU Y S, YAN B, WANG Y F. Urban-rural development problems and transformation countermeasures in the new period in China[J]. *Economic Geography*, 2016, 36(7): 1-8.
- [10] 刘守英,王一鸽. 从乡土中国到城乡中国:中国转型的乡村变迁视角[J]. 管理世界, 2018, 34(10): 128-146, 232. LIU S Y, WANG Y G. From native rural China to urban-rural China: the rural transition perspective of China transformation[J]. *Journal of Management World*, 2018, 34(10): 128-146, 232.
- [11] 吴海峰. 论城乡经济融合发展的内涵特征与实现路径[J]. 中州学刊, 2021, 297(9): 41-47. WU H F. On the connotative features and realization paths of the integrated development of urban and rural economy[J]. *Academic Journal of Zhongzhou*, 2021, 297(9): 41-47.
- [12] 丁焕峰,张蕊,周锐波. 城市更新是否有利于城乡融合发展?基于资源配置的视角[J]. 中国土地科学, 2021, 35(9): 84-93. DING H F, ZHANG R, ZHOU R B. Whether urban renewal is beneficial to urban-rural integration? From the perspective of resource allocation[J]. *China Land Science*, 2021, 35(9): 84-93.
- [13] 潘海嘯,杨眺暉. 轨道交通对于节点城镇建设发展的影响[J]. 城市轨道交通研究, 2006(4): 45-48. PAN H X, YANG T Y. Impact of urban rail transit on node towns[J]. *Urban Mass Transit*, 2006(4): 45-48.
- [14] 叶兴庆. 新时代中国乡村振兴战略论纲[J]. 改革, 2018(1): 65-73. YE X Q. The general principles of the China's rural vitalization strategy in the new era[J]. *Reform*, 2018(1): 65-73.
- [15] 刘志刚. 城乡融合发展视域下乡村振兴的文化困境与现实路径[J]. 江苏行政学院学报, 2022, 126(6): 76-82. LIU Z G. Cultural dilemma and realistic path of rural revitalization from the perspective of urban-rural integrated development[J]. *The Journal of Jiangsu Administration Institute*, 2022, 126(6): 76-82.
- [16] 罗必良,耿鹏鹏. 理解县域内的城乡融合发展[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2023, 23(1): 16-28. LUO B L, GENG P P. Understand the integrated development of urban and rural areas with in the county[J]. *Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2023, 23(1): 16-28.
- [17] 戈大专,陆玉麒,孙攀. 论乡村空间治理与乡村振兴战略[J]. 地理

- 学报, 2022, 77(4): 777-794. GE D Z, LU Y Q, SUN P. The logic of rural spatial governance and revitalization[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(4): 777-794.
- [18] 高强, 薛洲. 以县城城乡融合发展引领乡村振兴: 战略举措和路径选择[J]. 经济纵横, 2022(12): 17-24. GAO Q, XUE Z. Leading rural revitalization with county urban-rural integrated development: strategic measures and path selection[J]. *Economic Review Journal*, 2022(12): 17-24.
- [19] 罗婉璐, 王武林, 林珍, 等. 中国城乡融合时空演化及驱动因素[J]. 地理科学进展, 2023, 42(4): 629-643. LUO W L, WANG W L, LIN Z, et al. Spatiotemporal evolution and driving factors of urban-rural integration in China[J]. *Progress in Geography*, 2023, 42(4): 629-643.
- [20] 姚毓春, 张嘉实. 数字经济与城乡融合发展耦合协调的测度与评价研究[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2023(1): 54-67. YAO Y C, ZHANG J S. Coupling and coordination of digital economy and urban-rural integrated development: measurement and evaluation[J]. *Journal of Lanzhou University (Social Sciences)*, 2023(1): 54-67.
- [21] 陈景帅, 张东玲. 城乡融合中的耦合协调: 新型城镇化与乡村振兴[J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(10): 209-219. CHEN J S, ZHANG D L. Coupling and coordination in urban-rural integration: new-type urbanization and rural vitalization[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2022, 43(10): 209-219.
- [22] 孟维福, 李莎, 刘婧涵, 等. 数字普惠金融促进乡村振兴的影响机制研究[J]. 经济问题, 2023, 523(3): 102-111. MENG W F, LI S, LIU J H, et al. Influence mechanism of digital inclusive finance in promoting rural revitalization[J]. *On Economic Problems*, 2023, 523(3): 102-111.
- [23] 张平, 晁彤, 张峻熙. 探究农村金融与乡村振兴的关系[J]. 金融理论与教学, 2023, 177(1): 24-29. ZHANG P, CHAO T, ZHANG J X. Study on high quality integration of rural finance and rural revitalization[J]. *Finance Theory and Teaching*, 2023, 177(1): 24-29.
- [24] 鲁钊阳, 杜雨潼. 数字普惠金融发展促进乡村振兴的实证研究[J]. 金融理论与实践, 2023, 524(3): 47-56. LU Z Y, DU Y T. An empirical study on the promotion from digital inclusive finance development to rural revitalization[J]. *Financial Theory & Practice*, 2023, 524(3): 47-56.
- [25] 邵博, 李若然, 叶翀, 等. 高铁网络下可达性与区域经济联系的空间格局演变: 基于福建省的实证分析[J]. 华东经济管理, 2020, 34(8): 33-43. SHAO B, LI R R, YE C, et al. Spatial pattern evolution of accessibility and regional economic connections under high-speed railway network: empirical analysis based on Fujian Province[J]. *East China Economic Management*, 2020, 34(8): 33-43.
- [26] CHANDRA S, VADALI S. Evaluating accessibility impacts of the proposed America 2050 high-speed rail corridor for the Appalachian region[J]. *Journal of Transport Geography*, 2014, 37: 28-46.
- [27] 高波, 孔令池. 中国城乡发展一体化区域差异分析[J]. 河北学刊, 2017, 37(1): 101-108. GAO B, KONG L C. Analysis on the regional differences of urban-rural integration in China[J]. *Hebei Academic Journal*, 2017, 37(1): 101-108.
- [28] 郭岚. 上海城乡一体化测度研究[J]. 上海经济研究, 2017(7): 93-104. GUO L. Study on the measurement of urban and rural integration in Shanghai[J]. *Shanghai Journal of Economics*, 2017(7): 93-104.
- [29] 孙杰, 于明辰, 甄峰, 等. 新型城镇化与乡村振兴协调发展评估: 浙江省案例[J]. 经济地理, 2023, 43(2): 115-123. SUN J, YU M C, ZHEN F, et al. Evaluation of the performance of coordinated development between new-type urbanization and rural revitalization: a case study of Zhejiang Province[J]. *Economic Geography*, 2023, 43(2): 115-123.
- [30] 蔡文伯, 贺薇宇. 我国乡村振兴发展水平综合评价研究[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2023, 29(1): 102-116. CAI W B, HE W Y. Research on comprehensive evaluation of development level of China's rural revitalization[J]. *Journal of Chongqing University (Social Science Edition)*, 2023, 29(1): 102-116.
- [31] 李刚, 李双元, 平建硕. 基于改进熵值TOPSIS灰色关联度模型的青海省乡村振兴评价及障碍因子分析[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(12): 115-123. LI G, LI S Y, PING J S. Evaluation and obstacle factor analysis of rural revitalization in Qinghai Province based on improved entropy topsis gray correlation model[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(12): 115-123.
- [32] 刘荣增, 赵亮, 陈娜, 等. 中国城乡高质量融合的水平测度[J]. 区域经济评论, 2020(5): 94-104. LIU R Z, ZHAO L, CHEN N, et al. Measurement of high quality urban rural integration in China[J]. *Regional Economic Review*, 2020(5): 94-104.
- [33] 刘衡, 朱铁辉, 辛岭. 农业现代化与城乡融合的耦合协调和驱动因素[J]. 农业现代化研究, 2021, 42(6): 982-995. LIU H, ZHU T H, XIN L. Coupling coordination and the driving factors of agricultural modernization and urban-rural integration[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2021, 42(6): 982-995.
- [34] 周德田, 冯超彩. 科技金融与经济高质量发展的耦合互动关系: 基于耦合度与PVAR模型的实证分析[J]. 技术经济, 2020, 39(5): 107-115, 141. ZHOU D T, FENG C C. The coupling interaction between technology finance and high-quality economic development: empirical analysis based on coupling degree and PVAR model[J]. *Journal of Technology Economics*, 2020, 39(5): 107-115, 141.
- [35] 黄龙俊江, 刘玲玉, 肖慧, 等. 农业科技创新、农业技术效率与农业经济发展: 基于向量自回归(VAR)模型的实证分析[J]. 科技管理研究, 2021, 41(12): 107-113. HUANG L J J, LIU L Y, XIAO H, et al. Scientific and technological innovation, technical efficiency and economic development of agricultural: empirical analysis based on VAR mode[J]. *Science and Technology Management Research*, 2021, 41(12): 107-113.