

李琳娜, 刘丹, 纪璇. 乡村交通运输地理研究进展[J]. 地球科学与环境学报, 2023, 45(3): 719-733.

LI Lin-na, LIU Dan, JI Xuan. Review on Rural Transport Geography[J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2023, 45(3): 719-733.

DOI: 10.19814/j.jese.2023.02016

·《地球科学与环境学报》更名二十周年纪念专辑·

乡村交通运输地理研究进展

李琳娜¹, 刘丹¹, 纪璇²

(1. 北京师范大学地理科学学部, 北京 100875;

2. 广东中大管理咨询集团股份有限公司, 广东 广州 510220)

摘要:乡村交通运输地理作为乡村地理学与交通运输地理学的交叉研究领域,近年来逐渐引起国内外学者的关注。利用 CiteSpace 软件对相关文献进行关键词共现分析和突现分析,探索了国内外研究热点与前沿,并总结和梳理了乡村交通运输地理研究现状和趋势。结果表明:可达性是国内外共同关注的研究热点,主要从宏观的空间格局和微观的出行行为进行分析;交通扶贫逐渐成为国内研究前沿问题,而国外乡村交通的公平与服务水平逐渐成为前沿。目前,乡村交通运输地理研究在空间格局、区域效应以及规划与政策等方面取得了一定进展,但是受到乡村交通本身发展和相关数据的限制,乡村交通运输地理研究的关注度和影响力仍然较弱。面向乡村振兴战略的需求,乡村交通运输地理研究未来有必要立足于乡村人地关系地域系统理论,系统研究乡村交通运输系统的发展规律,深入探究乡村交通与其他要素的相互作用规律,强化宏观的时空格局分析与微观的机理解析相结合,推动其理论发展与实践探索。

关键词:乡村交通运输地理;乡村地域系统;可达性;交通运输地理学;乡村地理学;CiteSpace 软件;乡村振兴

中图分类号:F512.99

文献标志码:A

文章编号:1672-6561(2023)03-0719-15

Review on Rural Transport Geography

LI Lin-na¹, LIU Dan¹, JI Xuan²

(1. Faculty of Geographical Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 2. Guangdong Zhongda Management Consulting Group Co., Ltd., Guangzhou 510220, Guangdong, China)

Abstract: As an interdisciplinary research field of rural geography and transport geography, the research of rural transport geography has gradually attracted the attention of scholars in China and overseas in recent years. The keyword co-occurrence analysis and burst detection analysis by CiteSpace software were adopted to explore the research hotspot and frontier of rural transport geography, and the research progress and trend were summarized. The results show that accessibility is the research hotspot in China and overseas, including macro spatial pattern analysis and micro travel behavior analysis; transport poverty has become the research frontier of Chinese literature, while equity and service of rural transport has become the research frontier of overseas literature. Currently, there has been some research progress about the spatial pattern, regional effects, and planning and policy of rural transport; however, due to the slow rural

transport development and limited rural transport data, the attention and influence of rural transport geography research is weak. In future, under the background of rural revitalization strategy, based on regional system theory of rural man-land relations, the systematic analysis of the development laws of rural transportation system, the in-depth study on the interaction between rural transportation and other elements, and the combination of macro spatial-temporal pattern analysis and micro mechanism explanation is necessary for its theory development and practice exploration.

Key words: rural transport geography; rural regional system; accessibility; transport geography; rural geography; CiteSpace software; rural revitalization

0 引 言

乡村交通运输地理作为乡村地理学和交通运输地理学的交叉研究领域,主要研究乡村地域系统中交通运输的地域组织规律以及交通运输与人类其他活动的空间作用关系^[1-2]。交通作为乡村地域系统的重要组成部分,是连接城乡之间和乡村内部之间客流、物流和信息流的纽带,对乡村的产业经济、社会文化和资源环境产生至关重要的影响^[3-6]。反过来,交通运输网络的发展与布局也受到特定乡村地区的自然资源条件、社会经济水平和规划管理政策等因素的影响^[7-10]。相对于城市区域,乡村地区的地域面积广阔、人口密度稀疏,交通基础设施建设和服务供给通常较为滞后,交通运输方式较为单一。大量研究表明:乡村地区的交通供给不足极大限制了乡村居民的流动性,进而对其就业机会、医疗健康、教育文化等产生负面影响^[11-12];同时,乡村地区交通的落后会导致社会排斥现象,强化乡村地区低收入群体、老年人、残疾人等的弱势地位^[13-15]。因此,加强乡村交通运输地理的研究对于改善乡村居民的生活质量,促进乡村发展的可持续性具有重要的指导意义。

然而,乡村居民出行数据较为缺乏,相应的乡村交通运输地理研究也较为薄弱^[16],而且目前国内外有关交通运输地理的研究综述多关注城市区域,较少对乡村交通运输地理的研究进展进行梳理和总结^[17-19]。总体而言,目前从地理学角度,研究乡村交通运输的主要内容可以概括为乡村交通的可达性(Accessibility)与移动性、乡村交通网络的时空演变、乡村交通的区域效应以及乡村交通的规划与政策等方面,而对乡村交通运输地理的研究仍需进一步强化,进而服务国家乡村振兴战略和可持续发展目标。在新时代,伴随着中国精准扶贫和乡村振兴战略的推进,城乡地域格局呈现日新月异的变化,而

交通作为城乡地域系统的重要组成部分,对乡村自然和社会经济的发展产生重要影响。2015年,联合国提出17个可持续发展目标,用于指导2015~2030年的全球发展工作,涉及到乡村地区的减贫、粮食安全、教育、性别平等、就业、防灾、生态安全等多个方面^[20],这些也都离不开乡村交通基础设施的重要作用。因此,本文关注乡村交通运输地理的相关研究,运用CiteSpace软件对国内外乡村交通运输地理研究的相关文献进行分析,从理论基础、时空发展、作用影响、政策与规划等4个维度对乡村交通运输地理的研究现状进行梳理,并结合联合国可持续发展目标和中国乡村振兴战略,对乡村交通运输地理的研究进行展望。

1 基本概念

1.1 乡村交通的定义与内涵

广义的乡村交通包括交通服务水平和运输工具、服务设施的区位和质量以及交通基础设施3个基本要素,是改善乡村可达性和促进乡村发展的重要措施^[21]。其中,乡村交通服务水平的提升需要平衡乡村的低人口密度和出行需求之间的矛盾,综合考虑成本、效率和灵活性,而乡村交通运输工具主要包括自行车(电动自行车)、公交车、摩托车和汽车等;乡村服务设施(包括教育、医疗、商业等)到农户的距离直接影响其花费在交通活动上的时间,通过完善乡村服务设施布局,改进乡村服务设施质量,可以有效节省乡村居民的出行时间;乡村交通基础设施主要取决于规划、投资和管理水平。狭义的乡村交通主要指乡村交通基础设施,尤其是乡村公路。

1.2 乡村可达性

可达性的概念由Hansen于1959年提出,用于衡量交通网络中各节点相互作用机会的大小^[22]。在乡村地区,个人的可达性指的是居民到达服务设施、就业地点、家人朋友或娱乐设施的能力,主要取

决于乡村居民、所需要的服务或活动以及联系二者的交通运输等 3 个因素。乡村可达性的改善主要通过提高乡村居民的社会经济条件、重新规划乡村公共服务设施供给、提供适应居民需求的公共交通来实现。然而,一方面,由于教育、医疗、商业等公共服务设施通常距离农户较远,所以乡村居民对交通有更大的需求;另一方面,乡村地区人口密度低,公共交通供给较少,导致乡村居民出行困难。因此,有学者指出,乡村地区的根本问题就是可达性的缺少^[23]。Nutley 根据不同国家的经济发展水平、人口密度和汽车拥有率,将乡村可达性问题划分为 3 类:①发展中国家汽车拥有率普遍较低,可达性问题主要由基础设施落后所引起;②高汽车拥有率、高人口密度的发达国家(包括西欧和日本)汽车拥有率较高,且具有一定的公共交通供给,可达性问题主要体现在满足乡村居民对公交车、地铁等公共交通的需求;③高汽车拥有率、低人口密度的发达国家(包括美国、加拿大、澳大利亚和新西兰)可达性问题主要体现在无汽车家庭的出行限制以及由此导致的社会隔离^[23]。

1.3 乡村居民的移动性

移动性指的是个人移动的能力。与可达性的概念不同,移动性并没有特定的目的地。潜在的移动性受到身体因素、是否拥有汽车以及公共交通供给的影响;实际的移动性则通过出行率来衡量,值得注意的是,部分人群表现出较低的出行率,并非没有出行需求,而是由于缺少出行能力^[24]。随着城市化的推进,乡村地区人口外流严重,乡村居民收入增长,汽车拥有率不断提高;汽车拥有率的提高又使得乡村居民更多地使用城市公共服务设施,乡村地区的各项公共服务设施缺乏和公共交通供给减少,进一

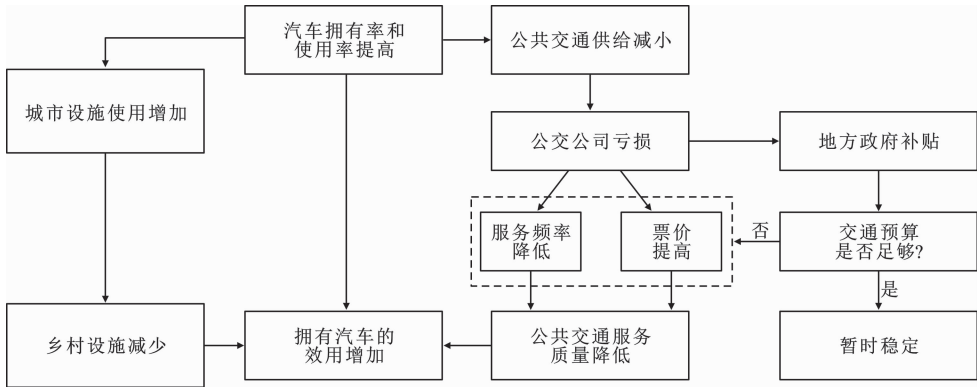
步加剧了乡村居民对汽车的依赖程度,这就形成了乡村交通的恶性循环(图 1)^[25]。然而,在这个循环中,无汽车人群的移动性受到越来越大的限制,尤其是老人、少儿、低收入群体、残疾人等。即使在发达国家,这类人群的移动性问题也十分突出,由此引发的交通公平问题受到学者们的广泛关注。如何在乡村地区平衡效率与公平,成为乡村交通发展的关键问题。

2 研究热点与进展

2.1 研究热点

本文运用 CiteSpace 软件对国内外乡村交通运输地理研究的相关文献进行分析。相比于传统的文献分析方法,CiteSpace 软件有助于探寻该研究领域的演化路径、前沿热点和未来趋势,并通过绘制科学知识图谱实现文献的可视化^[26]。本文分别以中国知网收录的核心期刊和 Web of Science 核心合集为数据源,对“乡村交通”(Rural Transport)、“农村道路”(Rural Road)等主题进行检索,来源期刊限于地理类、交通类或城乡规划类,共获得国内文献 195 篇,国外文献 344 篇;在此基础上,运用 CiteSpace 软件分别对国内外文献进行关键词的共引分析和突现分析,探索国内外乡村交通运输地理相关研究的热点演化和研究前沿,绘制关键词共现网络图谱;同时,深入阅读其中的高被引文献和经典文献,对国内外乡村交通运输地理的主要研究主题与研究趋势进行总结和展望。

图 2 和 3 分别展示了国内和国外乡村交通运输地理研究的关键词共现网络图谱。图 2 和 3 中,圆形节点表示关键词,节点越大,表示出现频次越高;节点内圈中颜色及厚薄度表示不同时间段出现频



图件引自文献[25]

图 1 乡村交通的恶性循环

Fig. 1 Vicious Cycles of Rural Transport

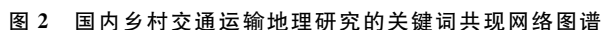


Fig. 2 Keywords Coexistence Network View of Rural Transport Geography Literature in Chinese Journals

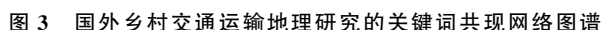


Fig. 3 Keywords Coexistence Network View of Rural Transport Geography Literature in Overseas Journals

要出现在 20 世纪 90 年代以后,而国内外大部分研究集中在 2000 年以后。国内外研究中,“可达性”出现的频次最高,说明可达性在乡村交通运输地理研究中的重要性和基础性作用。表 1 展示了国内外乡村交通运输地理研究的主要热点。国内研究中,词频仅次于“可达性”的关键词包括“乡村公路”“地理

统计研究表明,国外乡村交通运输地理的研究主要出现在 20 世纪 60 年代以后,国内相关研究主

表 1 国内外乡村交通运输地理主要研究热点

Table 1 Main Research Hotspots of Rural Transport Geography in China and Overseas

研究范围	序号	频次	中心性	初现年	关键词
国内	1	43	0.21	2010	可达性
	2	14	0.50	2002	乡村公路
	3	11	0.09	2011	地理信息系统
	4	11	0.00	2012	武汉城市圈
	5	10	0.12	2015	空间格局
	6	9	0.03	2012	城乡道路网
	7	9	0.30	1994	乡村
	8	8	0.13	2012	农村居民点
	9	6	0.32	2009	中国
	10	5	0.04	2015	武陵山区
	11	5	0.05	2018	交通扶贫
	12	5	0.04	2005	景观格局
	13	5	0.12	2010	交通规划
	14	4	0.00	2015	乡村旅游
	15	4	0.05	2013	乡村聚落
国外	1	61	0.23	1999	Accessibility
	2	56	0.16	1996	Mobility
	3	27	0.09	2009	Transport
	4	26	0.07	2003	Access
	5	24	0.01	2010	Travel
	6	21	0.02	1997	Impact
	7	20	0.10	2006	Behavior
	8	20	0.01	2012	Land Use
	9	20	0.06	2003	GIS
	10	20	0.08	2003	Model
	11	19	0.03	2004	Rural
	12	17	0.07	2003	Migration
	13	16	0.03	1999	Health Care
	14	16	0.01	2011	Social Exclusion
	15	14	0.03	2008	Distance

信息系统”(GIS)、“武汉城市圈”“空间格局”,再次是“城乡道路网”“农村居民点”“武陵山区”“交通扶贫”等;国外研究中,词频仅次于“Accessibility”的关键词包括“Mobility”“Transport”“Access”“Travel”“Impact”,再次是“Behavior”“Land Use”“GIS”“Model”等。根据各关键词的中心性,中心性越高,表明关键词具有的影响力越大。国内研究中心性超过0.1的关键节点包括“乡村公路”“中国”“可达性”“农村居民点”“空间格局”和“交通规划”,国外研究中心性超过0.1的关键节点包括“Accessibility”“Mobility”和“Behavior”。因此,国内研究更偏向乡村交通运输地理的宏观格局分析,而国外研究在微观出行行为分析和模型构建方面更为突出。此外,

国内研究关键词共现网络图谱中共有节点 178 个,连线 172 条,网络整体密度为 0.010 9;国外研究关键词共现网络图谱中共有节点 270 个,连线 1 170 条,网络密度为0.032 2。相对而言,国外相关研究的主题更为集中,各研究主题之间的联系也更为密切。

进一步通过 CiteSpace 软件的关键词突现分析探测短时间内出现较多或使用频率较高的关键词。根据突现词的词频和出现时间段,可以判断研究前沿。研究发现,国内研究前沿主要体现在“可达性”“空间格局”和“交通扶贫”(表 2),其中“交通扶贫”是 2018 年以后兴起的研究热点;国外研究前沿主要体现在“Equity”和“Service”(表 3),强调乡村交通的公平性和交通服务。由此可见,目前国内乡村交通运输地理研究以宏观尺度的可达性研究为主;随着精准扶贫和乡村振兴战略的推进,我国学者开始关注交通在乡村贫困和乡村发展中的重要作用。而国外学者尤其是西方发达国家学者逐渐开始关注乡村交通对于不同群体的公平性问题和乡村交通设施的服务水平。这与国内外的社会经济发展阶段不同密切相关。中国作为发展中国家,乡村交通基础设施建设虽然取得了巨大的成就,但是城乡差距较大,目前仍有超出一半国土面积的乡村公路网络密度长期低于全国平均水平,无法满足乡村发展需求,以中、西部地区尤为明显。因此,国内乡村交通空间格局研究遵循“任务带学科”的发展模式,立足中国国情,服务经济社会发展需要,研究内容以宏观的可达性评价为主,以微观的居民出行行为研究为辅,旨在厘清交通道路建设水平和乡村发展之间的影响传导机制,为精准扶贫与乡村振兴过程中交通基础设施建设提供参考。相对而言,西方发达国家乡村交通基础设施发展趋于成熟,但交通不公平等现象仍然突出,研究上更为关注乡村交通的社会可持续性,尤其是“交通劣势”(Transport Disadvantage)所引起的“社会排斥”问题,强调交通工具的短缺会导致失去改善生活质量的机会,如就业、教育、健康和社交网络等。因此,国内研究以传统的基于系统的角度探索乡村交通运输地理的时空演变与区域效应,而国外研究主要从基于需求、以人为本的角度探索基于交通运输地理的社会公平政策。

2.2 空间格局

乡村交通运输地理的空间格局主要借助交通可达性、交通优势度、交通服务指数等指标进行刻画。其中,交通可达性反映乡村地区某一特定区域通过

表 2 国内乡村交通运输地理研究的关键词突现分布

Table 2 Burst Distribution of Keywords of Rural Transport Geography Literature in Chinese Journals

关键词	年份	词频	出现年	结束年	关键词突现分布
					1994 年2020 年
乡村公路	1994	2. 071 9	2007	2011	
农村居民点	1994	2. 296 4	2009	2013	
交通规划	1994	2. 197 7	2010	2014	
交通	1994	2. 116 3	2011	2013	
城乡道路网	1994	3. 393 8	2012	2014	
武汉城市圈	1994	4. 280 7	2012	2015	
武陵山区	1994	2. 132 4	2015	2017	
空间格局	1994	2. 051 4	2016	2020	
可达性	1994	2. 876 6	2017	2020	
交通扶贫	1994	2. 341 5	2018	2020	

注:红色部分表示关键词集中出现的时期。

表 3 国外乡村交通运输地理研究的关键词突现分布

Table 3 Burst Distribution of Keywords of Rural Transport Geography Literature in Overseas Journals

关键词	年份	词频	出现年	结束年	关键词突现分布
					1968 年2020 年
Rural Road	1968	2. 526 8	2002	2006	
Model	1968	3. 133 6	2003	2006	
Rural Development	1968	2. 434 1	2005	2010	
Choice	1968	2. 431 1	2010	2014	
Physical Activity	1968	2. 602 8	2013	2015	
Distance	1968	2. 582 3	2014	2016	
Service	1968	2. 589 7	2017	2020	
Equity	1968	2. 563 0	2018	2020	

注:红色部分表示关键词集中出现的时期。

交通网络到达活动地点的便利程度,用于评价乡村交通网络便捷性和乡村区域区位优势^[24];交通优势度涵盖了区域交通设施网络规模、干线技术等级的影响程度和区域在整体交通基础设施网络中的通达性状况等,具体用交通设施网络密度、交通干线影响度和区位优势度 3 个指标集起来衡量,可用于综合评价乡村区域交通条件的优劣^[27];交通服务指数则是基于交通使用者、运营者和管理者对交通服务满意度的问卷访谈和不同节点交通流量的实地调查,综合评价乡村交通系统的服务水平^[28]。

国内研究大多采用交通可达性或交通优势度来揭示不同空间尺度的乡村交通时空格局。在全国层面,王振波等分别对中国县域交通可达性、交通优势度和乡村公路网络密度的空间格局进行了研究,发现我国乡村交通运输网络发展较快,但是区域差异较大,呈现出显著的东、中、西差异格局^[29-31]。在区域层面,贫困山区的交通可达性问题以及由此产生的“孤岛效应”逐渐引起关注^[32];学者们对大别山

区^[33]、乌蒙山区^[34]、武陵山区^[35-36]、滇西边境山区^[37]等集中连片特困地区^[38]的可达性展开研究,也有学者以省域为研究区域,分析了湖南^[39]、云南^[40]和浙江^[41]等省的县域或景区村庄的可达性格局。在市域层面,潘裕娟等分别研究了广东省连州市^[42]、湖北省荆州市^[43]、湖北省武汉市^[44]以及四川省凉山彝族自治州^[45]等地区的城乡路网可达性空间格局。在县域层面,李保杰等分别探索了江苏省丰县^[46]、福建省霞浦县^[47]、重庆市 37 个区县^[48]的乡村路网通达性,杨晴青等则对陕西省洛南县的乡村交通环境脆弱性进行了评价^[49]。在村域层面,宏观可达性格局与微观出行行为相结合成为趋势;例如,查凯丽等结合乡村居民出行调查,分析了武汉市李集镇的路网通达性与乡村居民出行空间格局,并揭示了二者之间的关系^[50]。

国外传统研究关注乡村交通可达性的空间格局,尤其是乡村居民到达服务设施的可达性^[51]。在交通可达性评价基础上,学者们提出了“交通劣

势”^[52]或“交通贫困”(Transport Poverty)^[53]的概念,指的是特定区域或特定群体由于交通不便带来的机会缺失所产生的劣势,通常用可达性、机动性和出行行为等3个基本要素来衡量。例如,Kamruzzaman等提出用“参与指数”(Participation Index)来衡量爱尔兰北部乡村地区的交通劣势,该指数采用不同群体参与工作、社交、购物、休闲等不同活动空间的区域、距离、次数、类型、频率以及时长等进行综合评价^[54]。西方发达国家学者越来越关注微观尺度的个体出行行为以及不同乡村居民群体的出行障碍问题,尤其是儿童^[55]、妇女^[56-58]、老年人^[59-60]、无汽车人群^[61]或低收入人群^[62]等乡村特定居民群体,探讨乡村交通可达性对不同群体的社会隔离或生计的影响,进一步强调乡村交通规划与政策应强调交通的公平性问题^[63]。由此可见,乡村交通的效率与公平之间的平衡是乡村交通发展的一个核心问题。

2.3 区域效应

交通运输系统对于乡村地区发展具有基础性、先导性和服务性的作用,主要体现在对乡村流动性和可持续性两方面的影响。一方面,交通运输为客流、物流、信息流的流动性提供支撑,影响乡村地区的社会经济发展;另一方面,交通运输产生大气污染、噪声污染和生态破坏等负面环境效应,影响乡村的可持续发展。总体而言,交通运输系统对乡村地区的产业经济、社会文化和资源环境均产生重要影响。

2.3.1 产业经济效应

乡村交通运输系统通过降低运输成本、提高乡村劳动生产率、促进乡村资源开发等途径,影响乡村产业经济发展。Olsson研究认为:交通条件与乡村经济发展水平成显著正相关关系,但是乡村交通是产业经济发展的必要条件而非充分条件;只有当乡村发展的其他条件如资源优势、资金投入、技术进步和市场需求同时被满足时,才能共同促进乡村产业的发展^[64]。

国内外学者围绕乡村交通运输系统的产业经济效应展开了大量的实证研究。其中,国内研究大部分以县域为单元,分析某一区域交通可达性与GDP的耦合关系以及交通可达性对经济发展的效应。例如,王璐等探讨了秦巴山区不同层级交通可达性的经济效应,发现人均GDP主要受与特大城市和地级市联系的交通可达性影响,与县城联系的交通可达性对经济发展影响不显著^[65];杨雪婷等研究了川西

地区交通可达性与GDP的相互关系,发现交通可达性与GDP成显著正相关关系,相对于路网密度和区位指数,交通主干线邻近度对经济的促进作用更为明显^[66]。也有学者关注交通对乡村某一产业发展的影响,尤其是对乡村旅游业空间结构的影响^[67]。然而,不容忽视的是,现有研究多关注某一特定区域或特定项目的交通效应,对于不同区域之间乡村交通系统发展的空间效应分异与影响机制解析在基础理论和实证研究方面还有待进一步探索。

国外传统研究多采用经济地理学的相关理论和方法,揭示乡村交通对乡村发展的意义。Kilkenny基于新经济地理学理论,认为乡村交通运输成本的降低可以促进农业规模经济的实现以及乡村经济多样性、人口和福利的增长,虽然交通成本的下降起初会对乡村发展产生消极影响,但最终会转变为积极影响^[68]。近年来,有学者开始采用访谈或问卷的方法,探讨乡村交通对乡村产业经济的影响机制。例如,Owen等采用焦点小组讨论,探讨英格兰东部乡村地区交通对技能发展和学习培训机会的影响,发现交通的改善有利于促进学习和培训,从而推动地方经济形成更高水平的生产力和实现经济增长^[69]。除了关注道路交通的影响之外,随着美国联邦政府为乡村和偏远地区提供航空运输服务(Essential Air Service,EAS),学术界开始关注航空对乡村地区发展的作用,发现航空运输对于风景优美舒适以及远离市场的乡村地区发展具有非常积极意义,建议在世界其他地区推广^[70-71]。

2.3.2 社会文化效应

乡村交通运输系统的社会文化效应主要包括促进乡村居民收入增加、提高乡村居民生活质量、推动乡村社会文明进步等方面。但是,不容忽视的是,乡村交通的发展对乡村社会文化的影响具有两面性:在积极促进乡村社会文化发展的同时,也会加剧城市对乡村各种要素的虹吸效应,使得部分乡村地区人口大量外流、村庄耕地荒芜、乡土文化受到冲击。

国内外学者围绕乡村交通运输系统的社会文化效应展开了大量的实证研究。国内研究主要关注乡村交通对乡村居民收入增加和贫困减少的影响。例如,冯应斌等分析了贵州省50个国家级贫困县和3个典型贫困村的贫困发生率与乡村交通可达性之间的耦合关系,发现乡村人口向县内和县外城镇转移均具有显著的减贫效应,但县内城镇转移比县外转移减贫效应的作用力更大,并提出不同类型村庄交通减贫的策略^[72];李勇等以贵州省榕江县某村庄为

案例,分析了道路修建前后乡村居民的生产成本、农作物商品率、外出务工比例等情况,总结了道路项目对乡村居民生产增收和减贫的积极作用^[73]。其次,有部分研究强调乡村交通对教育、医疗等基本公共服务设施均等化的影响^[74]。此外,还有学者研究了交通条件对村庄空心化程度的影响,发现黄土丘陵沟壑区乡村交通可达性与村庄空心化程度成显著负相关关系,交通条件越差且相对偏远的地区村庄空心化程度越低^[75-76]。

国外相关研究主要关注乡村交通对基本公共服务、社会排斥以及乡村贫困的影响。首先,大量研究围绕乡村地区的医疗、教育、邮政等服务设施的可达性展开,强调医疗服务设施可达性对乡村老年人、残疾人的健康和生计,以及教育服务设施对乡村年轻人受教育机会的重要影响,并提出改善乡村基本公共服务设施布局的建议^[77-81]。Shergold 等研究发现,相对于城市区域,大部分乡村地区对汽车高度依赖,有些气候恶劣的地区甚至无法为居民提供全年交通,导致乡村人口尤其是无汽车人群获取公共服务不便,从而增加了机动性导致的社会排斥风险^[82-84]。同时,乡村贫困与孤立、乡村无法进入和交通基础设施薄弱直接相关,通过改善乡村交通设施可以有效促进基本公共服务设施的获取,减少贫困现象的发生^[85]。在此基础上,有学者指出应将地理位置和乡村交通发展水平作为衡量贫困的一个重要因素^[86]。再次,乡村交通发展与乡村人口减少也密切相关。Chi 针对美国威斯康星州的实证研究表明,相对于城市区域,乡村地区的公路和航空条件改善可以有效促进人口增长^[87]。

2.3.3 资源环境效应

乡村交通运输系统的资源环境效应主要表现在破坏乡村生态景观、改变乡村聚落空间格局、导致乡村环境污染等方面。国内对乡村交通运输系统的资源环境效应研究主要关注对乡村景观生态和乡村聚落的格局影响。例如,刘世梁等研究了高速公路对云南省澜沧江流域的山地景观格局影响,发现高速公路的修建对景观格局改变影响显著,增加了景观异质性,且在高速公路缓冲区 200 m 范围内影响最大^[88];杨新军等对秦岭山区道路建设的影响进行了研究,发现道路建设虽然提高了社会连通度,但增加了景观生态的破碎度^[89]。同时,乡村交通对乡村聚落景观格局也会产生显著影响。在经济发达地区,乡村聚落景观格局特征和景观格局动态变化度受到道路影响,临近道路和远离道路的乡村居民点增长

方式有所不同,前者以原地外延增长为主,后者以分裂增长为主^[90];在西南山区,距离道路远近影响山区乡村聚落景观格局演变,其演变速度由大到小依次为岩溶槽谷区、低山丘陵区、中山峡谷区^[91];在县域尺度上,不同类型、不同等级的交通设施对乡村聚落景观格局的影响不同,国道、省道和县道与乡村聚落景观空间分布成正相关关系,而铁路、高速公路和乡村道路则与乡村聚落景观分布成负相关关系^[92]。国外相关研究主要关注乡村交通对乡村土地利用变化的影响。以森林覆盖变化为例,乡村道路建设是森林退化的重要原因,尤其是缺少相关政策管控时,道路交通发展往往会导致小范围的森林退化^[93]。总体而言,相对于乡村交通运输系统的产业经济和社会文化效应,学者们对其资源环境效应关注较少^[94]。

2.4 规划与政策

乡村交通运输规划与政策的目的在于解决乡村交通发展中面临的一些问题,包括综合交通网络不完善,交通事故率高,安全工作薄弱,公交基础设施落后,服务水平较低,乡村道路维护和管理滞后等。根据 Gray 的研究^[95],不同乡村地区的人口密度、地理条件不同,面临的主要交通问题各不相同。针对城市近郊的乡村,其规划和管理的关键是解决交通拥堵问题;而针对集镇型和偏远型的乡村,关键是解决公共交通的缺乏问题。由于乡村地区面积较大、人口密度相对较低,乡村交通运输规划与管理面临着诸多挑战,需要解决效率和公平的平衡问题。传统的乡村交通运输规划方法包括可达性模型、区位配置模型^[96]、时空模型^[97]等。近年来,又有学者提出交通平静型乡村区域(Traffic-calmed Rural Area, TCRA)的概念,旨在提高乡村可达性的同时提高乡村发展的可持续性^[98],也有学者提出基于地理信息系统和认知地图的参与式乡村交通规划^[99],还有学者开始强调乡村公共交通服务的供给^[100]和非机动出行规划^[101],尤其是在汽车拥有率较低的发展中国家。

3 研究展望

3.1 理论构建

目前,国内外乡村交通运输地理研究逐渐丰富,涉及乡村交通运输空间格局、区域效应以及规划与政策等主题,但是大多数研究基于传统的可达性理论和可持续交通理论,针对某一区域或某一交通项目的区域效应进行实证分析,在机制研究和理论总

结上较弱。因此,未来需要进一步拓展乡村交通运输地理研究的深度,加强乡村交通运输地理的理论体系和模型构建,尤其是深入揭示不同类型交通基础设施(如公路、高速铁路、航空、桥梁、隧道等)对乡村产业发展、贫困减少、生态系统服务水平变化等不同方面的时空效应以及影响机制与路径研究,从而指导不同地区的乡村交通运输规划与建设,进而服务乡村振兴战略。

3.2 实践探索

随着乡村交通的逐渐发展,尤其是我国乡村道路系统的逐步完善,在乡村地域空间转型发展的背景下,乡村交通运输系统的进一步规划与管理亟需相应的理论指导。因此,加强乡村交通运输地理的定量研究,借助大数据科学、遥感技术、仿真技术模拟和评估乡村道路的修建标准、建设时序和效益,探寻各类型乡村交通基础设施的发展与乡村人口、经济、资金、信息等要素流动的规律,构建乡村交通规划的决策支持系统,解决好乡村交通效率与公平的问题,在交通供给与交通需求之间寻求一种平衡,有助于指导我国乡村交通基础设施的优化布局与科学管理。

3.3 宏观与微观研究相结合

目前,国内大部分乡村交通运输地理相关研究主要针对不同乡村地域系统展开宏观尺度探讨,然而微观尺度的乡村居民出行行为分析和不同乡村居民群体的出行障碍研究相对较少,主要受到乡村地区居民出行调查数据较少的影响。将宏观的时空格局分析与微观的机理解析研究相结合,是未来乡村交通运输地理研究发展的趋势。因此,需要进一步加强乡村地区居民的出行日志和GPS调查,探索不同类型乡村地区居民的出行特征与规律,尤其是针对老年人的就医需求、儿童的就学需求、低收入人群的公共交通需求等展开微观出行调查,指导乡村交通基础设施与公共交通的供给,增强乡村交通基础设施与医疗、教育、文化等公共服务设施布局之间的空间匹配性。

3.4 新方法、新数据与新技术应用

城市交通运输地理研究中各项新方法、新数据和新技术已经发挥了重要作用,然而乡村交通运输地理研究的数据仍然局限于传统的实地调研、访谈、统计分析等手段,未来应重视新技术手段在乡村地区的应用,尤其是将手机信令数据、公交刷卡数据、微博、POI等大数据与微观GPS农户调研和实验性数据相结合,在发挥好传统手段的同时,更加重视新

技术手段,建立乡村交通运输地理数据库,深入开展乡村交通运输地理研究。同时,也应加强信息技术对乡村交通运输系统和乡村居民出行的影响研究,例如电子商务对乡村交通出行的替代效应,信息技术对乡村流空间的影响,共享汽车服务对乡村居民出行的影响等。

4 结 语

通过对国内外文献的分析总结,发现乡村交通运输地理研究主要以“格局、过程、机理、效应”为主线,主要集中在乡村交通运输系统的网络发展、可达性与流动性、效应评价、规划与管理等方面,在理论创新、研究方法、技术革新和实践应用等方面均取得一定的研究成果。可达性是国内外研究共同关注的主题,相对而言,国内研究更偏向乡村交通运输的宏观格局分析,而国外研究在微观出行行为分析和模型构建方面更为突出。近年来,国内学者开始关注交通在乡村贫困和乡村发展中的重要作用;而国外学者逐渐开始关注乡村交通对于不同群体的公平性问题和乡村交通设施的服务水平。但是,与乡村地理学和交通运输地理学的其他分支相比,乡村交通运输地理研究和影响仍然较弱:一方面,受到乡村交通运输系统本身发展比较落后的限制;另一方面,受到乡村交通运输数据可得性的约束。乡村交通运输地理研究的总体趋势是,面向乡村振兴战略的需求,立足于乡村人地关系地域系统理论,强化交通与社会经济、资源环境等乡村多元要素的协调发展研究,进一步拓展乡村交通运输地理研究的深度,加强实证性研究,推动乡村地理学与交通运输地理学的学科发展,促进乡村交通在乡村振兴中的重要作用。

《地球科学与环境学报》编辑部在主编彭建兵院士的领导下,牢牢把握办刊方向,聚焦实际问题,紧跟学术前沿,为传递学术资讯、传播研究成果搭建了良好的沟通桥梁!2023年,《地球科学与环境学报》迎来了更名二十周年,祝福贵刊继续汇聚地球科学与环境领域百家之思想,见证中国式现代化时代之变迁,继往开来,再创辉煌!

参考文献:

References:

- [1] HURST E, MICHAEL E. Transportation Geography: Comments and Readings[M]. New York: McGraw-Hill, 1974.
- [2] KNOWLES R D, SHAW J, DOCHERTY I. Transport Geographies: Mobilities, Flows, and Spaces[M]. Mal-

- den; Blackwell, 2008.
- [3] ALESCHENKO V V, ALESCHENKO O A, PETROV Y V, et al. Transport Infrastructure for the Sustainable Development of Rural Territories in Siberia[J]. *Transportation Research Procedia*, 2023, 68: 750-754.
 - [4] 陈兴中, 周介铭. 中国乡村地理[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1989.
CHEN Xing-zhong, ZHOU Jie-ming. *Rural Geography in China*[M]. Chengdu: Sichuan Science and Technology Press, 1989.
 - [5] 乔家君. 中国乡村社区空间论[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
QIAO Jia-jun. *Zhongguo Space Theory of Rural Community in China*[M]. Beijing: Science Press, 2011.
 - [6] LU H Y, ZHAO P J, HU H Y, et al. Transport Infrastructure and Urban-rural Income Disparity: A Municipal-level Analysis in China[J]. *Journal of Transport Geography*, 2022, 99: 103292.
 - [7] 陈 航. 中国交通地理[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
CHEN Hang. *Transport Geography in China*[M]. Beijing: Science Press, 2000.
 - [8] 王德荣, 柴本澄. 中国运输布局[M]. 北京: 科学出版社, 1986.
WANG De-rong, CHAI Ben-cheng. *Transportation Layout in China*[M]. Beijing: Science Press, 1986.
 - [9] GHAREHBAGHI K, CLARKSON I, HURST N, et al. Transportation Development for Regional Infrastructure: Implications for Australian Rural Areas[J]. *Transportation Research Procedia*, 2020, 48: 4003-4011.
 - [10] PENAZZI S, ACCORSI R, MANZINI R. Planning Low Carbon Urban-rural Ecosystems: An Integrated Transport Land-use Model[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2019, 235: 96-111.
 - [11] GRAHAM H, DE BELL S, FLEMMING K, et al. The Experiences of Everyday Travel for Older People in Rural Areas: A Systematic Review of UK Qualitative Studies[J]. *Journal of Transport & Health*, 2018, 11: 141-152.
 - [12] ZHAO Y, YUAN D D, ZHAO P J, et al. Transport Disadvantage and Mobility Inequity of the Elderly in Rural China[J]. *Journal of Transport & Health*, 2021, 22: 101194.
 - [13] SZÉKELY V, NOVOTNY J. Public Transport-disadvantaged Rural Areas in Relation to Daily Accessibility of Regional Centre: Case Study from Slovakia[J]. *Journal of Rural Studies*, 2022, 92: 1-16.
 - [14] URBANIAK A, FALK K, HEUSINGER J. Navigating Care in Rural Areas: Strategies Employed by Older Adults with Continuing Care Needs and Their Impact on Social Exclusion[J]. *Health and Place*, 2020, 66: 102423.
 - [15] MCGUIRE R, LONGO A, SHERRY E. Tackling Poverty and Social Isolation Using a Smart Rural Development Initiative[J]. *Journal of Rural Studies*, 2022, 89: 161-170.
 - [16] DELMELLE E C. Twenty-five Years of Transport Geography Research Through the Lens of the American Association of Geographers[J]. *Journal of Transport Geography*, 2019, 81: 102593.
 - [17] JIN F J, WANG C J, CAO Y H, et al. Progress of Research on Transportation Geography in China[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2016, 26(8): 1067-1080.
 - [18] KEELING D J. Transportation Geography: Local Challenges, Global Contexts[J]. *Progress in Human Geography*, 2009, 33(4): 516-526.
 - [19] KNOWLES R D. Research Agendas in Transport Geography for the 1990s[J]. *Journal of Transport Geography*, 1993, 1(1): 3-11.
 - [20] 外交部. 变革我们的世界: 2030 年可持续发展议程[EB/OL]. (2016-01-13)[2023-02-21]. https://www.mfa.gov.cn/ziliao_674904/zt_674979/dnzt_674981/qtzt/2030kcxzfzyc_686343/zw/201601/t2016_0113_9279-987.shtml.
Ministry of Foreign Affairs. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*[EB/OL]. (2016-01-13)[2023-02-21]. https://www.mfa.gov.cn/ziliao_674904/zt_674979/dnzt_674981/qtzt/2030kcxzfzyc_686343/zw/201601/t2016_0113_9279-987.shtml.
 - [21] LEBOWITZ J, SCHELLING D. Design and Appraisal of Rural Transport Infrastructure: Ensuring Basic Access for Rural Communities[R]. Washington DC: The World Bank, 2001.
 - [22] HANSEN W G. How Accessibility Shapes Land Use[J]. *Journal of the American Institute of Planners*, 1959, 25(2): 73-76.
 - [23] NUTLEY S. Rural Areas: The Accessibility Problem[M]//HOYLE B S, KNOWLES R D. *Modern Transport Geography*. Chichester: Wiley, 1998: 125-154.
 - [24] MORRIS J M, DUMBLE P L, WIGAN M R. Accessibility Indicators for Transport Planning[J]. *Transportation Research Part A: General*, 1979, 13(2): 91-109.
 - [25] BRAKE J, NELSON J D. A Case Study of Flexible Solutions to Transport Demand in a Deregulated En-

- vironment[J]. Journal of Transport Geography, 2007, 15(4): 262-273.
- [26] 陈悦, 陈超美, 胡志刚, 等. 引文空间分析原理与应用: CiteSpace 使用指南[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- CHEN Yue, CHEN Chao-mei, HU Zhi-gang, et al. Principle and Application of Analyzing a Citation Space: User Manual of CiteSpace[M]. Beijing: Science Press, 2014.
- [27] 金凤君, 王成金, 李秀伟. 中国区域交通优势的甄别方法及应用分析[J]. 地理学报, 2008, 63(8): 787-798.
- JIN Feng-jun, WANG Cheng-jin, LI Xiu-wei. Discrimination Method and Its Application Analysis of Regional Transport Superiority[J]. Acta Geographica Sinica, 2008, 63(8): 787-798.
- [28] STARKEY P, NJENGA P, KEMTSOP G, et al. Rural Transport Services Indicators: Guidelines to the Methodology[R]. London: IFRTD, 2013.
- [29] 王振波, 徐建刚, 朱传耿, 等. 中国县域可达性区域划分及其与人口分布的关系[J]. 地理学报, 2010, 65(4): 416-426.
- WANG Zhen-bo, XU Jian-gang, ZHU Chuan-geng, et al. The County Accessibility Divisions in China and Its Correlation with Population Distribution[J]. Acta Geographica Sinica, 2010, 65(4): 416-426.
- [30] 杨忍, 徐茜, 余昌达. 中国县域交通优势度与农村发展的空间协同性及影响机制解析[J]. 地理科学, 2016, 36(7): 1017-1026.
- YANG Ren, XU Qian, YU Chang-da. Spatial Coupling Cooperative Analysis of Transport Superiority and Rural Development in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2016, 36(7): 1017-1026.
- [31] 王武林, 曹小曙, 黄晓燕. 1980~2010年中国乡村公路发展及其影响因素研究[J]. 经济地理, 2013, 33(3): 22-27, 51.
- WANG Wu-lin, CAO Xiao-shu, HUANG Xiao-yan. Research on Rural Road Development in China and Its Impact Factors from 1980 to 2010[J]. Economic Geography, 2013, 33(3): 22-27, 51.
- [32] 刘彦随, 周扬, 刘继来. 中国农村贫困化地域分异特征及其精准扶贫策略[J]. 中国科学院院刊, 2016, 31(3): 269-278.
- LIU Yan-sui, ZHOU Yang, LIU Ji-lai. Regional Differentiation Characteristics of Rural Poverty and Targeted Poverty Alleviation Strategy in China[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2016, 31(3): 269-278.
- [33] 曹大贵. 大别山区经济发展的交通运输条件分析[J]. 长江流域资源与环境, 2001, 10(4): 296-301.
- CAO Da-gui. Transportation Conditions During the Economic Development in the Region of Dabie Mountain[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2001, 10(4): 296-301.
- [34] 刘安乐, 杨承珏, 明庆忠, 等. 跨省山区陆路交通网络可达性评价: 以乌蒙山区为例[J]. 地域研究与开发, 2017, 36(1): 35-39, 90.
- LIU An-le, YANG Cheng-yue, MING Qing-zhong, et al. Land Transport Networks Accessibility Evaluation of Inter-provincial Boundary Mountain Area: A Case Analysis of Wumeng Mountainous Areas[J]. Areal Research and Development, 2017, 36(1): 35-39, 90.
- [35] 陆欢, 戢晓峰, 刘小兰, 等. 集中连片特困地区公路可达性的时空演化特征研究: 以滇西边境山区为例[J]. 物流工程与管理, 2019, 41(1): 88-92.
- LU Huan, JI Xiao-feng, LIU Xiao-lan, et al. Temporal and Spatial Evolution Characteristics of Road Accessibility in Poverty-stricken Contiguous Destitute Areas: A Case Study of the Mountains Border Regions of Western Yunnan[J]. Logistics Engineering and Management, 2019, 41(1): 88-92.
- [36] 王武林, 王妙妙, 曹小曙. 1978~2012年武陵山区公路通达性演化及其对经济发展的影响[J]. 地理研究, 2015, 34(9): 1755-1769.
- WANG Wu-lin, WANG Miao-miao, CAO Xiao-shu. Evolution of Road Accessibility and Its Effects on Economy Development in Wuling Mountain Areas from 1978 to 2012[J]. Geographical Research, 2015, 34(9): 1755-1769.
- [37] 阴姣姣, 王晓芳, 贾垚焱, 等. 旅游扶贫重点村空间可达性分布特征及影响因素研究[J]. 地理科学进展, 2019, 38(12): 1865-1875.
- YIN Jiao-jiao, WANG Xiao-fang, JIA Yao-yan, et al. Spatial Accessibility Distribution Characteristics and Influencing Factors of the Tourism Poverty Alleviation Key Villages in Wuling Mountain Area, Hubei Province[J]. Progress in Geography, 2019, 38(12): 1865-1875.
- [38] 王武林, 黄晓燕, 曹小曙. 1980~2010年中国集中连片特困地区公路可达性演化研究[J]. 地理科学, 2016, 36(1): 29-38.
- WANG Wu-lin, HUANG Xiao-yan, CAO Xiao-shu. Evolution of Road Accessibility of Concentrated Contiguous Areas with Particular Difficulties in China from 1980 to 2010[J]. Scientia Geographica Sinica, 2016, 36(1): 29-38.
- [39] 杨友宝, 邓巧. 湖南省红色村落空间分布格局及公

- 路可达性研究[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(4):793-804.
- YANG You-bao, DENG Qiao. Study on the Spatial Distribution Pattern and Highway Accessibility of Red Villages in Hunan Province[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2022, 31(4):793-804.
- [40] 李 琴, 明庆忠, 陆保一, 等. 边疆省区国家级传统村落可达性空间分异及其影响因素: 以云南省为例[J]. 云南师范大学学报(自然科学版), 2022, 42(4):70-78.
- LI Qin, MING Qing-zhong, LU Bao-yi, et al. Research on Spatial Differentiation and Influencing Factors of National Traditional Villages in Yunnan Province[J]. Journal of Yunnan Normal University (Natural Sciences Edition), 2022, 42(4):70-78.
- [41] 宋楠楠, 张建国. 浙江省景区村庄空间分布特征与可达性研究[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(10):2353-2363.
- SONG Nan-nan, ZHANG Jian-guo. Study on Spatial Distribution Characteristics and Accessibility of Scenic Villages in Zhejiang Province[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2019, 28(10):2353-2363.
- [42] 潘裕娟, 曹小曙. 乡村地区公路网通达性水平研究: 以广东省连州市 12 乡镇为例[J]. 人文地理, 2010, 25(1):94-99.
- PAN Yu-juan, CAO Xiao-shu. Comprehensive Accessibility Level of Rural Road Network: A Case Study of Lianzhou City, Guangdong Province [J]. Human Geography, 2010, 25(1):94-99.
- [43] 段德忠, 刘承良. 基于城市腹地的乡镇通达性的时空格局及其演化: 以湖北荆州市 112 个乡镇为例[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(4):548-556.
- DUAN De-zhong, LIU Cheng-liang. Spatial-temporal Pattern and Evolution of Township Accessibility Based on City Hinterland: A Case Study of 112 Towns of Jingzhou City, Hubei Province[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2015, 24(4):548-556.
- [44] 刘承良, 余瑞林, 段德忠, 等. 武汉城市圈城乡道路网拓扑通达性的时空演化[J]. 长江流域资源与环境, 2014, 23(2):170-179.
- LIU Cheng-liang, YU Rui-lin, DUAN De-zhong, et al. Spatial-temporal Evolution of Topological Accessibility of Urban-rural Road Network in Wuhan Metropolitan Area[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2014, 23(2):170-179.
- [45] 刘斌涛, 陶和平, 刘邵权, 等. 山区交通通达度测度模型与实证研究[J]. 地理科学进展, 2011, 30(6):733-738.
- LIU Bin-tao, TAO He-ping, LIU Shao-quan, et al. Transportation Accessibility Evaluation Model for Mountainous Areas and Its Application[J]. Progress in Geography, 2011, 30(6):733-738.
- [46] 李保杰, 陈 莉, 顾和和. 苏北县域农村居民点空间分布格局与可达性研究: 以徐州市丰县为例[J]. 土壤通报, 2021, 52(2):306-313.
- LI Bao-jie, CHEN Li, GU He-he. Study on Spatial Pattern and Accessibility of Rural Settlements in Northern Jiangsu: A Case Study of Fengxian, Xuzhou [J]. Chinese Journal of Soil Science, 2021, 52(2):306-313.
- [47] 黄江效, 伍世代, 伍博炜. 东南沿海农村地区公路网通达性研究: 以福建省霞浦县为例[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2015, 33(1):18-23.
- HUANG Jiang-xiao, WU Shi-dai, WU Bo-wei. Study on Road Network Accessibility in Southeast Coastal Rural Areas: A Case Study of Xiapu County, Fujian Province[J]. Journal of Guizhou Normal University (Natural Sciences), 2015, 33(1):18-23.
- [48] 陈淇瑶, 廖和平, 刘愿理, 等. 重庆市县域交通可达性与多维贫困耦合关系研究[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2020, 42(4):12-24.
- CHEN Qi-yao, LIAO He-ping, LIU Yuan-li, et al. Analysis of the Coupling Relationship Between Transportation Accessibility and Multidimensional Poverty at County Level in Chongqing[J]. Journal of Southwest University (Natural Science Edition), 2020, 42(4):12-24.
- [49] 杨晴青, 刘 倩, 尹 莎, 等. 秦巴山区乡村交通环境脆弱性及影响因素: 以陕西省洛南县为例[J]. 地理学报, 2019, 74(6):1236-1251.
- YANG Qing-qing, LIU Qian, YIN Sha, et al. Vulnerability and Influencing Factors of Rural Transportation Environment in Qinling-Daba Mountainous Areas: A Case Study of Luonan County in Shaanxi Province [J]. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(6):1236-1251.
- [50] 查凯丽, 刘艳芳, 孔雪松, 等. 村镇路网通达性与空间出行研究: 以武汉市李集镇为例[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(12):2663-2672.
- ZHA Kai-li, LIU Yan-fang, KONG Xue-song, et al. Road Network Accessibility and Spatial Travel in Rural Areas: A Case Study of Liji Town in Wuhan City [J]. Resources and Environment in the Yangtze Ba-

- sin, 2018, 27(12): 2663-2672.
- [51] NEUMEIER S. Accessibility to Services in Rural Areas: The Example of Petrol Service Provision in Germany[J]. *disP: The Planning Review*, 2016, 52(3): 32-49.
- [52] PYRIALAKOU V D, GKRTIZA K, FRICKER J D. Accessibility, Mobility, and Realized Travel Behavior: Assessing Transport Disadvantage from a Policy Perspective[J]. *Journal of Transport Geography*, 2016, 51: 252-269.
- [53] VELAGA N R, BEECROFT M, NELSON J D, et al. Transport Poverty Meets the Digital Divide: Accessibility and Connectivity in Rural Communities[J]. *Journal of Transport Geography*, 2012, 21: 102-112.
- [54] KAMRUZZAMAN M, HINE J. Participation Index: A Measure to Identify Rural Transport Disadvantage? [J]. *Journal of Transport Geography*, 2011, 19(4): 882-899.
- [55] KHALEGI M, KATO H. Children's Non-school Trips, Travel-related Subjective Well-being, and Life Satisfaction: Evidence from Young Adolescents in Rural Japan[J]. *Transportation Research Part A, Policy and Practice*, 2023, 169: 103591.
- [56] NOACK E. Are Rural Women Mobility Deprived? — A Case Study from Scotland[J]. *Sociologia Ruralis*, 2011, 51(1): 79-97.
- [57] RANKOVIC P B, JOVIC J. Women and Transportation Demands in Rural Serbia[J]. *Journal of Rural Studies*, 2014, 36: 207-218.
- [58] NAYBOR D, POON J P H, CASAS I. Mobility Disadvantage and Livelihood Opportunities of Marginalized Widowed Women in Rural Uganda[J]. *Annals of the American Association of Geographers*, 2016, 106(2): 404-412.
- [59] GÖSSLING S, FREYTAG T, HUMPE A, et al. Keeping Older People Mobile: Autonomous Transport Services in Rural Areas [J]. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 2023, 18: 100778.
- [60] RANKOVIC P B, JOVIC J. Mobility and Transport Potential of Elderly in Differently Accessible Rural Areas[J]. *Journal of Transport Geography*, 2018, 68: 169-180.
- [61] GRAY D, FARRINGTON J, SHAW J, et al. Car Dependence in Rural Scotland: Transport Policy, Devolution and the Impact of the Fuel Duty Escalator[J]. *Journal of Rural Studies*, 2001, 17(1): 113-125.
- [62] DELGADO M E M, CANTERS F. Measuring the Accessibility of Different Household Income Groups to Basic Community Services in Upland Misamis Oriental, Northern Mindanao, Philippines [J]. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 2011, 32(2): 168-184.
- [63] PORTER G. Mobility and Inequality in Rural Nigeria: The Case of Off-road Communities[J]. *Tijdschrift Voor Economische en Sociale Geografie*, 1997, 88(1): 65-76.
- [64] OLSSON J. Improved Road Accessibility and Indirect Development Effects: Evidence from Rural Philippines [J]. *Journal of Transport Geography*, 2009, 17(6): 476-483.
- [65] 王璐, 黄晓燕, 曹小曙, 等. 贫困山区不同层级可达性及其经济效应: 以秦巴山区为例[J]. *经济地理*, 2016, 36(1): 156-164.
- WANG Lu, HUANG Xiao-yan, CAO Xiao-shu, et al. The Accessibility of Different Scales and Its Impacts on Economy Development in Poverty-stricken Mountainous Areas: A Case Study in Qinba Mountain Areas[J]. *Economic Geography*, 2016, 36(1): 156-164.
- [66] 杨雪婷, 方一平, 邱孝梓, 等. 川西山区交通与 GDP 的海拔梯度性及其相关关系[J]. *长江流域资源与环境*, 2017, 26(4): 530-539.
- YANG Xue-ting, FANG Yi-ping, QIU Xiao-ping, et al. The Altitudinal Gradient Characteristics and Correlation Between Transportation Development and GDP in the West Sichuan Mountain Areas[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2017, 26(4): 530-539.
- [67] 罗彤, 钟永德. 基于交通改善的县域旅游空间结构研究: 以炎陵县为例[J]. *中南林业科技大学学报(社会科学版)*, 2011, 5(1): 86-88.
- LUO Tong, ZHONG Yong-de. A Research into the Spatial Organization of Tourism Based on Traffic Development: A Case Study of Yanling County[J]. *Journal of Central South University of Forestry & Technology(Social Sciences)*, 2011, 5(1): 86-88.
- [68] KILKENNY M. Transport Costs and Rural Development[J]. *Journal of Regional Science*, 1998, 38(2): 293-312.
- [69] OWEN D, HOGARTH T, GREEN A E. Skills, Transport and Economic Development: Evidence from a Rural Area in England[J]. *Journal of Transport Geography*, 2012, 21: 80-92.
- [70] RASKER R, GUDE P H, GUDE J A, et al. The Economic Importance of Air Travel in High-amenity Rural Areas[J]. *Journal of Rural Studies*, 2009, 25(3): 343-353.
- [71] GRUBESIC T H, WEI F. Essential Air Service: A Lo-

- cal, Geographic Market Perspective[J]. *Journal of Transport Geography*, 2013, 30: 17-25.
- [72] 冯应斌, 龙花楼. 基于乡村人口转移和农村道路建设的空间贫困破解机理及其对策研究: 以贵州省为例[J]. *地理研究*, 2019, 38(11): 2606-2623.
- FENG Ying-bin, LONG Hua-lou. The Mechanism and Countermeasures of Solving Spatial Poverty Based on Rural Population Transfer and Rural Road Construction: A Case Study of Guizhou Province[J]. *Geographical Research*, 2019, 38(11): 2606-2623.
- [73] 李 勇, 司顺文. 乡村公路建设对缓解乡村贫困的影响分析: 以贵州省榕江县 Y 村为例[J]. *农村经济与科技*, 2013, 24(4): 46-49.
- LI Yong, SI Shun-wen. Analysis of the Effects of Rural Road Construction on Alleviating Rural Poverty: A Case of Y Village, Rongjiang County, Guizhou Province[J]. *Rural Economy and Science-technology*, 2013, 24(4): 46-49.
- [74] 刘安生, 赵义华. 基于可达性分析的常州市乡村地区基本公共服务设施布局均等化研究: 以教育设施为例[J]. *江苏城市规划*, 2010(6): 6-8.
- LIU An-sheng, ZHAO Yi-hua. Study on Equalization of Distribution of Basic Public Service Facilities in Rural Areas of Changzhou Based on Accessibility Analysis: A Case Study of Educational Facilities[J]. *Jiangsu Urban Planning*, 2010(6): 6-8.
- [75] 吕敏娟, 曹小曙. 黄土高原地区乡村性空间特征及其与可达性格局关系[J]. *地理科学*, 2020, 40(2): 248-260.
- LU Min-juan, CAO Xiao-shu. The Spatial Characteristics of Rurality and Its Relationship with the Transportation Accessibility in the Loess Plateau[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(2): 248-260.
- [76] 张卫华, 韩霁昌, 马增辉, 等. 交通因素对黄土丘陵沟壑区空心村变迁的影响分析[J]. *中国农业资源与区划*, 2017, 38(8): 163-168.
- ZHANG Wei-hua, HAN Ji-chang, MA Zeng-hui, et al. The Effects of Traffic on the Change of Hollowed Villages in Loess Plateau[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2017, 38(8): 163-168.
- [77] MISHRA S, SAHU P K, SARKAR A K, et al. Geospatial Site Suitability Analysis for Development of Health Care Units in Rural India: Effects on Habitation Accessibility, Facility Utilization and Zonal Equity in Facility Distribution[J]. *Journal of Transport Geography*, 2019, 78: 135-149.
- [78] PORTER G, TEWODROS A, BIFANDIMU F, et al. Transport and Mobility Constraints in an Aging Population: Health and Livelihood Implications in Rural Tanzania[J]. *Journal of Transport Geography*, 2013, 30: 161-169.
- [79] LIN J J, HUANG Y C, HO C L. School Accessibility and Academic Achievement in a Rural Area of Taiwan[J]. *Children's Geographies*, 2014, 12(2): 232-248.
- [80] HIGGS G, LANGFORD M. Investigating the Validity of Rural-urban Distinctions in the Impacts of Changing Service Provision: The Example of Postal Service Reconfiguration in Wales[J]. *Geoforum*, 2013, 47: 53-64.
- [81] LANGFORD M, HIGGS G. Accessibility and Public Service Provision: Evaluating the Impacts of the Post Office Network Change Programme in the UK[J]. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 2010, 35(4): 585-601.
- [82] SHERGOLD I, PARKHURST G. Transport-related Social Exclusion Amongst Older People in Rural Southwest England and Wales[J]. *Journal of Rural Studies*, 2012, 28(4): 412-421.
- [83] MCDONAGH J. Transport Policy Instruments and Transport-related Social Exclusion in Rural Republic of Ireland[J]. *Journal of Transport Geography*, 2006, 14(5): 355-366.
- [84] GRAY D, SHAW J, FARRINGTON J H. Community Transport, Social Capital and Social Exclusion in Rural Areas[J]. *Geography & Environment*, 2006, 38(1): 89-98.
- [85] SEWELL S J, DESAI S A, MUTSAA E, et al. A Comparative Study of Community Perceptions Regarding the Role of Roads as a Poverty Alleviation Strategy in Rural Areas[J]. *Journal of Rural Studies*, 2019, 71: 73-84.
- [86] BENEVENUTO R, CAULFIELD B. Measuring Access to Urban Centres in Rural Northeast Brazil: A Spatial Accessibility Poverty Index[J]. *Journal of Transport Geography*, 2020, 82: 102553.
- [87] CHI G Q. The Impacts of Transport Accessibility on Population Change Across Rural, Suburban and Urban Areas: A Case Study of Wisconsin at Sub-county Levels[J]. *Urban Studies*, 2012, 49(12): 2711-2731.
- [88] 刘世梁, 崔保山, 杨志峰, 等. 高速公路建设对山地景观格局的影响: 以云南省澜沧江流域为例[J]. *山地学报*, 2006, 24(1): 54-59.
- LIU Shi-liang, CUI Bao-shan, YANG Zhi-feng, et al. Effects of Highway Construction on Mountain Landscape Pattern: A Case Study in Lancangjiang River

- Valley of Yunnan Province[J]. *Mountain Research*, 2006, 24(1): 54-59.
- [89] 杨新军,石育中,王子侨. 道路建设对秦岭山区社会-生态系统的影响:一个社区恢复力的视角[J]. *地理学报*, 2015, 70(8): 1313-1326.
- YANG Xin-jun, SHI Yu-zhong, WANG Zi-qiao. Exploring the Impacts of Road Construction on a Local Social-ecological System in Qinling Mountainous Area: A Resilience Perspective[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(8): 1313-1326.
- [90] 卢青,田晓玉,周洁,等. 经济发达区道路对两侧农村居民点演变影响研究[J]. *国土资源科技管理*, 2011, 28(5): 7-12.
- LU Qing, TIAN Xiao-yu, ZHOU Jie, et al. Impact of Roads on Landscape Pattern Changes of Rural Residential Areas in Developed Regions[J]. *Scientific and Technological Management of Land and Resources*, 2011, 28(5): 7-12.
- [91] 郇红娟,韩会庆,罗绪强. 中国西南山区公路沿线乡村聚落景观格局演变[J]. *地域研究与开发*, 2016, 35(3): 139-143.
- GAO Hong-juan, HAN Hui-qing, LUO Xu-qiang. Effects of Roads on Rural Settlement Landscape Pattern in Mountain Areas of Southwest China[J]. *Areal Research and Development*, 2016, 35(3): 139-143.
- [92] 吴江国,张小林,冀亚哲,等. 县域尺度下交通对乡村聚落景观格局的影响研究:以宿州市埇桥区为例[J]. *人文地理*, 2013, 28(1): 110-115.
- WU Jiang-guo, ZHANG Xiao-lin, JI Ya-zhe, et al. Transports Influence on Rural Settlement Landscape Pattern at County Scale: A Case Study of Yongqiao of Suzhou[J]. *Human Geography*, 2013, 28(1): 110-115.
- [93] CASTELLA J C, MANH P H, KAM S P, et al. Analysis of Village Accessibility and Its Impact on Land Use Dynamics in a Mountainous Province of Northern Vietnam[J]. *Applied Geography*, 2005, 25(4): 308-326.
- [94] SHRIAR A J. Regional Integration or Disintegration? Recent Road Improvements in Petén, Guatemala: A Review of Preliminary Economic, Agricultural, and Environmental Impacts[J]. *Geoforum*, 2006, 37(1): 104-112.
- [95] GRAY D. Rural Transport and Social Exclusion: Developing a Rural Transport Typology[J]. *Built Environment*, 2004, 30(2): 172-181.
- [96] RUSHTON G. Use of Location-allocation Models for Improving the Geographical Accessibility of Rural Services in Developing Countries[J]. *International Regional Science Review*, 1984, 9(3): 217-240.
- [97] NUTLEY S D. Planning Options for the Improvement of Rural Accessibility: Use of the Time-space Approach[J]. *Regional Studies*, 1985, 19(1): 37-50.
- [98] JAARSMA C. Approaches for The Planning of Rural Road Networks According to Sustainable Land Use Planning[J]. *Landscape and Urban Planning*, 1997, 39(1): 47-54.
- [99] VAJJHALA S P, WALKER W M. Roads to Participatory Planning: Integrating Cognitive Mapping and GIS for Transport Prioritization in Rural Lesotho[J]. *Journal of Maps*, 2010, 6(1): 488-504.
- [100] JOHNSTON D C. These Roads Were Made for Walking? The Nature and Use of Rural Public Transport Services in Garut Regency, West Java, Indonesia[J]. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 2007, 28(2): 171-187.
- [101] DEVKOTA B, DUDYCHA D, ANDREY J. Planning for Non-motorized Travel in Rural Nepal: A Role for Geographic Information Systems[J]. *Journal of Transport Geography*, 2012, 24: 282-291.