

# 内在能力在社区老年人外环境与生活空间 移动性间的中介效应研究

王贵猛,于文婧,任慧,邢鑫洋,滕梦圆,崔香淑

**摘要:**目的 探讨内在能力在社区老年人外环境与生活空间移动性间的中介效应,为制订针对性干预措施提供参考。方法 2024 年 4—6 月,采用整群随机抽样法选取延吉市 12 个社区的 517 名老年人作为研究对象,并采用一般资料调查表、生活空间评价量表、内在能力评估工具(康奈尔医学指数、简易精神状态评估量表、巴氏指数评定量表、简易营养评价精法、正性负性情绪量表)、外环境测评工具进行调查。结果 社区老年人生活空间移动性受限发生率为 61.51%,得分为(54.07±30.38)分,内在能力得分为(194.58±27.73)分,外环境得分为(80.60±11.69)分;生活空间移动性与外环境、内在能力呈正相关,外环境与内在能力呈正相关(均  $P<0.05$ );外环境可正向影响生活空间移动性,内在能力在外环境和生活空间移动性之间起部分中介作用,中介效应为 0.240,占总效应的 43.40%。结论 社区老年人生活空间移动性处于中等偏低水平,内在能力在外环境和生活空间移动性之间发挥部分中介效应。社区医护人员可将内在能力作为靶点进行干预,结合外环境特点基于内在能力发展的不同时期因地制宜地制订个性化方案,促进老年人社会参与。

**关键词:**老年人; 生活空间移动性; 内在能力; 外环境; 中介作用; 老年护理; 社区护理

**中图分类号:**R473.2 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2025.02.085

## Mediating effect of intrinsic capacity between external environment and life-space mobility in community-dwelling older adults

Wang Guimeng, Yu Wenjing, Ren Hui, Xing Xinyang, Teng Mengyuan, Cui Xiangshu. School of Nursing, Yanbian University, Yanji 133000, China

**Abstract:** **Objective** To explore the mediating effect of intrinsic capacity on the relationship between external environment and life-space mobility in community-dwelling older adults, in order to provide a reference for developing targeted intervention. **Methods** From April to June 2024, a cluster random sampling method was employed to select 517 older adults from 12 communities in Yanji City, then they were investigated by using a general information questionnaire, the Life Space Assessment (LSA), and various Intrinsic Capacity Assessment tools, including the Cornell Medical Index, Mini-Mental State Examination, Barthel Index, Mini Nutritional Assessment, and the Positive and Negative Affect Schedule, as well as an external environment assessment tool. **Results** The incidence of limited life-space mobility in the participants was 61.51%, with an average score of (54.07±30.38) points in LSA. The score for intrinsic capacity was (194.58±27.73) points, and it was(80.60±11.69) points for external environment. Life-space mobility was positively correlated with both external environment and intrinsic capacity, and external environment was positively correlated with intrinsic capacity (all  $P<0.05$ ). External environment positively influenced life-space mobility, intrinsic capacity served as a partial mediator between external environment and life-space mobility, with a mediating effect of 0.240, accounting for 43.40% of the total effect. **Conclusion** Life-space mobility among community-dwelling older adults is at a moderate to low level, and intrinsic capacity serves as a partial mediator between external environment and life-space mobility. Community healthcare personnel should prioritize enhancing intrinsic capacity through targeted interventions, and develop personalized program based on the characteristics of their external environment and various stages of intrinsic capacity development, so as to promote social participation of the older adults.

**Keywords:** older adults; life-space mobility; intrinsic capacity; external environment; mediating effect; geriatric nursing; community care

移动能力是老年人健康和幸福的重要预测指标<sup>[1]</sup>。生活空间移动性是用于评估个人的活动水平,特别是在特定时间框架内的生活环境中参与的实际

活动,活动区包括从卧室向外延伸的同心区<sup>[2]</sup>。研究表明,11.50%的社区老年人存在生活空间受限<sup>[3]</sup>。生活空间移动性受限会导致老年人生活质量<sup>[3]</sup>、认知功能下降<sup>[4]</sup>和死亡风险增加<sup>[5]</sup>等。社区老年人生活空间移动性受限的早期干预对健康老龄化尤为重要。外环境是组成个体生活背景的从微观到宏观的所有外界因素,是以人为中心的生存环境,包括物理环境、

作者单位:延边大学护理学院(吉林 延吉,133000)

通信作者:崔香淑,19965396357@163.com

王贵猛:男,硕士在读,学生,1136053805@qq.com

收稿:2024-08-20;修回:2024-10-26

社会环境等多维度的综合体系,不同维度的外环境因素以不同的方式对老年人生活空间移动性产生影响<sup>[6]</sup>。内在能力是指个体在任何时候都能动用的全部体力和脑力的总和,是老年人功能发挥的基础,可影响老年人生活空间移动性<sup>[7]</sup>。研究显示,外环境会影响老年人内在能力水平,为老年人创造一个友好的外环境对于维持和提高其内在能力尤为重要<sup>[8]</sup>。因此,内在能力可能是外环境与生活空间移动性之间的中介因素。然而,目前对于社区老年人生活空间移动性、内在能力、外环境的研究仅限于两变量间关系的探讨。鉴此,本研究验证社区老年人内在能力在外环境与生活空间移动性间的潜在中介作用,旨在为提高社区老年人生活空间移动性水平,促进健康老龄化提供新思路。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 2024年4—6月,采用整群随机抽样法,根据延吉市各中心市区的经济水平即人均国内生产总值,将其划为高、中、低经济水平区域。分别在3个经济区域抽取1个社区卫生服务中心,再在抽取的3个社区卫生服务中心中采用随机数字表法各抽取2个小区或村组作为调查点,随机选择符合要求的6个社区中的老年人作为调研对象。本研究已经延边大学医学伦理委员会审核通过(20231008)。纳入标准:①年龄 $\geq 60$ 岁;②长期居住在社区( $\geq 6$ 个月);③能够进行正常沟通,知情同意且自愿参与。排除标准:①伴有危重疾病(严重心、肝、肾功能不全、呼吸衰竭及恶性肿瘤等)无法配合调查;②参加其他相关课题研究;③有精神疾病病史。根据样本量计算公式 $n = Z_{\alpha/2}^2 P(1-P)/\delta^2$ ,取 $\alpha = 0.05$ 、 $\delta = 0.05$ ,基于前期的文献研究显示,社区老年人生活空间移动性受限发生率约为40%<sup>[9]</sup>,因此 $P = 0.40$ ,估计所需的样本量为369人,考虑到10%的无效问卷率,样本量至少410,实际纳入517人。

### 1.2 调查工具

**1.2.1 一般资料调查表** 研究者在前期研究<sup>[9]</sup>的基础上自行设计,包括性别、年龄、民族、月收入、文化程度、婚姻状态、家庭结构类型、居住情况。

**1.2.2 老年人生活空间评价量表(Life Space Assessment,LSA)** 采用Ji等<sup>[8]</sup>汉化的量表。量表通过5个问题测量过去1个月内5个区域内的空间移动性。各维度分数=生活空间水平(1~5) $\times$ 活动频率(每周至少1次=1,每周1~3次=2,每周4~6次=3,每天=4) $\times$ 独立性(1=他人协助,1.5=工具协助,2=无他人或工具协助)。5个维度得分相加得到生活空间总分0~120分。总分越高,表明生活空间移动性水平越高,其中得分 $< 60$ 分表明生活空间移动性受限。由于中国社区在空间结构、居住习惯、经济发展水平等设置上与别的国家有显著不同,综合考量后将

量表中“地理区域”“城镇”相对应替换为中国行政单位中城市“街道”。本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.717。

**1.2.3 内在能力测评工具** 参照WHO提出5个关键维度及测评内在能力的工具推荐<sup>[6]</sup>。内在能力共计5个领域,各领域之和为总分,得分越高说明内在能力水平越好。本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.907。①康奈尔医学指数(Cornell Medical Index,CMI)。采用许丽英等<sup>[10]</sup>汉化的量表,包含听力与视力2个维度共9个条目。各项计1或0分,总分为0~9分,得分越高表示感官功能越好。本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.810。②简易精神状态评估量表(Mini-mental State Examination,MMSE)。采用周小炫<sup>[11]</sup>汉化修订的量表,共5个维度30个条目。各项计1或0分,总分0~30分,得分越高表明认知能力越好。本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.931。③巴氏指数评定量表(Barthel Index,BI)<sup>[12]</sup>。共计10个条目。每项计0分、5分、10分或15分,总分0~100分,得分越高表明活动能力越好。本研究中该量表Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.931。④简易营养评价精法(Short-Form Mini-Nutritional Assessment,MNA-SF)。该量表由Rubenstein等<sup>[13]</sup>开发。共计6个条目,内容包括身体质量指数,近3个月体质量丢失、活动能力,精神疾病,咀嚼吞咽困难等。总分为0~14分,得分越高表明活力状态越好。其Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.703。本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.724。⑤正性负性情绪量表(Positive and Negative Affect Scale,PANAS)。采用黄丽等<sup>[14]</sup>汉化的量表,共2个维度20个条目。采用Likert 5级评分法,总分20~100分,得分越高表明心理状态越好。本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.934。

**1.2.4 外环境测评工具** 采用WHO生活质量量表(Word Health Organization Quality of Life-100,WHOQOL-100)对外环境进行测量。该量表由方积乾等<sup>[15]</sup>汉化。依据WHO推荐的外环境测评内容<sup>[16]</sup>,选择6个方面,包括住房环境、交通条件、医疗服务与社会保障、社会安全保障、个人关系、社会帮助,共24个条目。采用Likert 5级评分法,总分24~120分,得分越高表明外环境水平越好。本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.843。

**1.3 资料收集方法** 由经过培训的5名护理硕士研究生使用纸质版问卷进行调查。问卷当场回收、核对,若有缺项、漏项,当场补充。对文化程度较低、视力不佳的老年人,由调查者采用问答形式协助填写。本研究共发放问卷520份,回收有效问卷517份,有效回收率99.42%。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS28.0软件进行统计描

述、Harman 单因子检验法、 $\chi^2$  检验、Pearson 相关性分析。采用强迫引入法检验中介效应，采用 PROCESS4.1 分析中介效应。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 社区老年人生活空间移动性、内在能力及外环境情况** 见表 1。318 名(61.51%)社区老年人存在生活空间移动性受限。

表 1 社区老年人内在能力、外环境、生活空间移动性总分及各维度得分( $n=517$ )

项目	得分范围	得分( $\bar{x} \pm s$ )
生活空间移动性	0~120	54.07±30.38
家中卧室以外	1~8	5.44±2.93
家门以外居住大楼以内	2~16	10.69±5.74
居住大楼以外小区以内	3~24	15.97±8.12
小区以外本街道以内	4~32	14.33±12.11
本市其他任何街道	5~40	7.64±11.82
内在能力	99~256	194.58±27.73
感官能力	0~9	5.40±2.62
活力状态	0~14	9.88±3.04
活动能力	0~110	99.23±20.89
心理状态	20~100	54.81±12.26
认知能力	0~30	25.26±6.11
外环境	24~120	80.60±11.69
交通条件	4~20	11.24±1.88
住房环境	4~20	14.28±3.16
医疗服务与社会保障	4~20	14.01±2.96
社会安全保障	4~20	13.18±2.39
个人关系	4~20	13.74±2.16
社会帮助	4~20	14.14±2.83

**2.2 不同特征的社区老年人生活空间移动性比较** 见表 2。

**2.3 社区老年人生活空间移动性与内在能力、外环境的相关性** 生活空间移动性与外环境得分呈正相关( $r=0.281, P<0.01$ ),生活空间移动性与内在能力得分呈正相关( $r=0.441, P<0.01$ ),外环境与内在能力得分呈正相关( $r=0.388, P<0.01$ )。

**2.4 中介作用分析** 采用 Harman 单因子分析法得到 4 个特征根 $>1$  的因子,第 1 个因子解释的变异量为 32.44%,表明本研究不存在严重的共同方法偏差。控制协变量性别、年龄、民族、月收入、文化程度、婚姻状况、居住情况、家庭结构类型后,对内在能力在外环境与生活空间移动性之间的中介效应进行检验。内在能力在外环境和生活空间移动性之间的中介关系见图 1,中介效应分析见表 3。

## 3 讨论

**3.1 社区老年人生活空间移动性处于中等偏低水平** 本研究结果显示,社区老年人生活空间移动性总体得分处于中等偏低水平,低于一项 Meta 分析所示的中国地区得分(66.80 分)<sup>[17]</sup>;生活空间移动性受限率为 61.51%,高于赵芙晨等<sup>[18]</sup>的调查结果(48.2%)。

原因一是本研究调查的是东北边境的少数民族地区,而以往的调查地点主要集中在中东部地区,这两地区在交通条件、医疗条件、老年人的生活水平以及对社会资源的可利用性等方面存在显著差异。原因二是调查地区的气候条件差异较大,当气象条件超出老年人调节的范围时,会降低出行的概率,东北地区的气温和季节变化特点是气温较低,这进一步影响了老年人的生活空间移动性。

表 2 不同特征的社区老年人生活空间移动性比较 人

项目	人数	受限 ( $n=318$ )	不受限 ( $n=199$ )	$\chi^2$	$P$
性别				6.002	0.014
男	269	179	90		
女	248	139	109		
年龄(岁)				32.744	<0.001
60~<70	151	84	67		
70~<80	238	128	110		
$\geq 80$	128	106	22		
民族				7.252	0.027
汉族	421	249	172		
朝鲜族	85	59	26		
其他	11	10	1		
月收入(元)				54.469	<0.001
无收入	110	88	22		
<1 000	178	122	56		
1 000~3 000	177	95	82		
>3 000	52	13	39		
文化程度				33.610	<0.001
未接受正规教育	135	87	48		
小学	131	81	50		
初中	147	67	80		
高中	83	63	20		
大专及以上学历	21	20	1		
婚姻状况				20.837	<0.001
已婚	332	180	152		
未婚/离异/丧偶	185	138	47		
居住情况				35.521	<0.001
独居	124	69	55		
和配偶居住	234	121	113		
与子女或亲属居住	159	128	31		
家庭结构类型*				17.431	<0.001
无子女/绝对空巢	83	41	42		
相对空巢	210	117	93		
非空巢	224	160	64		

注: \* 绝对空巢指子女在另一城市或国外,相对空巢指和子女在同一城市,但不同居。

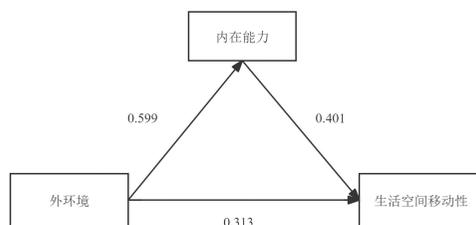


图 1 内在能力在外环境和生活空间移动性之间的中介关系

表3 内在能力在外环境与生活空间移动性的中介效应分析

项目	效应值	SE	Boot 95%CI	效应量(%)
总效应	0.553	0.112	0.333~0.773	100.00
直接效应	0.313	0.109	0.098~0.527	56.60
间接效应	0.240	0.048	0.153~0.341	43.40

**3.2 社区老年人内在能力水平有待提高** 本研究结果显示,内在能力总分与翁依婷等<sup>[19]</sup>的调查结果一致。相关研究也证实,老年群体存在一种或多种维度的内在能力下降的情况<sup>[20]</sup>。衰老过程通常伴随着听力和视力的下降,但多数老年人认为这是随年龄增长而产生的正常生理变化<sup>[21]</sup>,因此忽视了症状的治疗与管理,进一步影响了内在能力维度中的感官能力水平。老年人随着年龄的增长,生理功能逐渐衰退,家庭结构和社会角色发生显著变化,导致社会参与减少,从而对心理状态、感官能力及活力状态产生负面影响,进而影响了内在能力水平与身体功能的发挥。因此,应加强对老年人内在能力的定期评估,并从卫生服务、环境和长期照护3个方面采取针对性的综合干预措施,以创造支持性条件,维持和发展老年人的内在能力。

**3.3 需加强对社区老年人外环境组成各要素的重视**

本研究中外环境得分与以往研究结果相符<sup>[22]</sup>,外环境的各个组成要素中,交通条件的得分较低,应引起重视。在发达国家如美国、澳大利亚和荷兰等,老年人主要的交通工具是汽车,在美国的老年人群体中,89.3%的老年人选择驾驶汽车出行<sup>[23]</sup>。目前,由于交通条件、传统文化和经济水平等的限制,我国老年人的出行方式主要以步行为主,公共交通为辅<sup>[24]</sup>。随着身体功能的衰退,老年人对外环境(如交通条件和社会环境等)的需求也相应发生变化。外环境,如老年人出行条件直接影响着他们的出行选择。因此,在社会关系方面,社区层面一方面尝试加强宣传,营造良好的氛围,鼓励老年人参与各类文化活动,以拓展老年人的社会互动渠道;另一方面,通过完善无障碍设施、设置醒目的道路交通标识等来改善社区环境<sup>[9]</sup>。应从组织管理的角度加强引导与改善,促进公共健康领域与健康城市及社区领域的交叉融合和协同发展,注重物质环境对社区老年人生活空间移动性的影响,关注社区老年人群的异质性和环境差异性<sup>[25]</sup>。

**3.4 内在能力在社区老年人外环境与生活空间移动性之间发挥部分中介效应**

本研究结果显示,内在能力在社区老年人外环境与生活空间移动性之间发挥部分中介效应。老年人维持其身体功能发挥与社会参与主要由内在能力与其外环境相互作用形成,个体与周围环境的微小改变均对健康造成重要的长远影响<sup>[26]</sup>。依据人与环境契合理论,当个体特征与其所处的外部环境呈现出高度的相似性与兼容性时,这种

契合度将显著促进个人福祉与积极体验<sup>[27]</sup>。在因年龄增长而面临内在能力衰退的背景下,友好型外环境的支持性作用愈发凸显,此类环境能够通过其补偿机制,有效缓解因内在能力下降带来的生活不便,满足老年人的特定需求,从而在一定程度上弥补其生理功能的不足<sup>[28]</sup>。对于老年人而言,交通通达性、物理环境宜居度、医疗服务的可及性等外部环境因素,与其采取更健康的生活方式、提高预防性医疗保健利用率及有效管理慢性病的能力密切相关<sup>[15]</sup>,这些外部条件不仅塑造了老年人的健康行为选择空间,还可能在长期内通过累加效应影响其生活空间移动性水平。外环境的改变内容涉及基础性设施建设、政策改变等,涉及层面较广,干预措施具有复杂性和难操作性且效果不佳。因此,基层医护人员可将内在能力作为核心干预靶点,采取个性化、分阶段的管理策略,综合考虑老年人的外环境特点及现有客观条件,灵活调整干预措施,以确保干预的有效性和适用性<sup>[29]</sup>。对于处于内在能力稳定阶段的老年个体,应重点指导其保持内在能力的平稳状态;而对于内在能力逐渐衰退的老年人,此阶段的健康管理应侧重于发现导致内在能力下降的病因,并积极治疗,将损害降至最低。对于内在能力已发展至失能期的老年人,基层医护人员应发挥桥梁作用,积极协调家庭、社区、医疗机构及社会福利机构等资源,为老年人构建一个全方位的照护体系,通过整合多方力量,最大程度地促进老年功能的发挥,激发其参与社会活动的兴趣<sup>[30]</sup>,进而提高生活空间移动性水平。

**4 结论**

本研究发现,社区老年人生活空间移动性处于中等偏低水平,外环境可直接正向预测生活空间移动性,内在能力也可间接影响生活空间移动性。提示社区医护人员可将内在能力作为靶点进行干预,结合外环境特点和客观条件,基于老年人内在能力发展的不同时期因地制宜地制订个性化方案。其次,应促进公共健康领域和健康城市与社区领域交叉融合协同发展,关注社区老年人群的异质性和环境差异性。本研究为横断面调查,不能验证因果关系,未来需要控制更多协变量,开展多中心、大样本和前瞻性研究,并将研究场所延伸至养老机构 and 不同地域,深入探讨外环境各组成要素与内在能力、生活空间移动性的影响机制。

**参考文献:**

[1] Cuignet T, Perchoux C, Caruso G, et al. Mobility among older adults: deconstructing the effects of motility and movement on wellbeing[J]. Urban Stud, 2020, 57(2): 383-401.  
 [2] Johnson J, Rodriguez M A, Al Snih S. Life-space mobility in the older persons: current perspectives[J]. Clin Interv Aging, 2020, 15: 1665-1674.

- [3] Chitalu P, Tsui A, Searle S D, et al. Life-space, frailty, and health-related quality of life[J]. *BMC Geriatr*, 2022, 22(1):646.
- [4] Crowe M, Andel R, Wadley V G, et al. Life-space and cognitive decline in a community-based sample of African American and Caucasian older adults[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2008, 63(11):1241-1245.
- [5] Kennedy R E, Sawyer P, Williams C P, et al. Life-space mobility change predicts 6-month mortality[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2017, 65(4):833-838.
- [6] Jiang Y S, Shi H, Kang Y T, et al. Impact of age-friendly living environment and intrinsic capacity on functional ability in older adults: a cross-sectional study [J]. *BMC Geriatr*, 2023, 23(1):374.
- [7] World Health Organization. Integrated Care for Older People (ICOPE): guidance for person-centred assessment and pathways in primary care[EB/OL]. (2019-01-01)[2024-07-15]. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-FWC-ALC-19.1>.
- [8] Ji M, Zhou Y, Liao J, et al. Pilot study on the Chinese version of the Life Space Assessment among community-dwelling elderly[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2015, 61(2):301-306.
- [9] Wang G M, Teng M Y, Yu W J, et al. Life-space mobility among community-dwelling older persons: a scoping review[J]. *Geriatr Nurs*, 2023, 54:108-117.
- [10] 许丽英, 李天霖, 李淑然, 等. 康奈尔健康指数的信度和效度研究[J]. *北京医科大学学报*, 1993(3):202.
- [11] 周小炫. 中文版简易智能精神状态检查量表在脑卒中患者中的信效度初步研究[D]. 福州: 福建中医药大学, 2015.
- [12] Leung S O, Chan C C, Shah S. Development of a Chinese version of the Modified Barthel Index: validity and reliability[J]. *Clin Rehabil*, 2007, 21(10):912-922.
- [13] Rubenstein L Z, Harker J O, Salvà A, et al. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the Short-form Mini-nutritional Assessment (MNA-SF) [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2001, 56(6):M366-M372.
- [14] 黄丽, 杨廷忠, 季忠民. 正性负性情绪量表的中国人群适用性研究[J]. *中国心理卫生杂志*, 2003, 17(1):54-56.
- [15] 方积乾, 郝元涛, 李彩霞. 世界卫生组织生活质量量表中文版的信度与效度[J]. *中国心理卫生杂志*, 1999, 13(4):203-205.
- [16] World Health Organization. The World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)[EB/OL]. (2012-03-01)[2024-07-11]. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HIS-HSI-Rev.2012.03>.
- [17] Wang Y, Ma L, Pei J, et al. The level of life space mobility among community-dwelling elderly: a systematic review and meta-analysis [J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2024, 117:105278.
- [18] 赵芙晨, 张瑞丽, 赵芙卿, 等. 社区老年人生活空间受限现状及影响因素研究[J]. *中国社会医学杂志*, 2022, 39(4):450-454.
- [19] 翁依婷, 邓芷馨, 黄韵薇, 等. 惠州市长宁镇老年人内在能力与生命质量相关性研究[J]. *中国公共卫生管理*, 2024, 40(3):434-437.
- [20] González-Bautista E, de Souto Barreto P, Virecoulon Giudici K, et al. Frequency of conditions associated with declines in intrinsic capacity according to a screening tool in the context of integrated care for older people[J]. *J Frailty Aging*, 2021, 10(2):94-102.
- [21] Leon M, Woo C. Environmental enrichment and successful aging[J]. *Front Behav Neurosci*, 2018, 12:155.
- [22] 李春玉, 唐琳熙, 金锦珍, 等. 社区老年人的内在能力及外环境因素对健康老龄化的影响[J]. *解放军护理杂志*, 2021, 38(12):22-25.
- [23] Collia D V, Sharp J, Giesbrecht L. The 2001 National Household Travel Survey: a look into the travel patterns of older Americans[J]. *J Safety Res*, 2003, 34(4):461-470.
- [24] 张兵, 陶文康, 刘建荣, 等. 有限理性视域下老年人出行方式选择巢式 Logit 模型[J]. *交通运输系统工程与信息*, 2023, 23(6):74-82.
- [25] Dlima S D, Hall A, Aminu A Q, et al. Frailty: a global health challenge in need of local action[J]. *BMJ Glob Health*, 2024, 9(8):e015173.
- [26] Beard J R, Officer A, de Carvalho I A, et al. The world report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing [J]. *Lancet*, 2016, 387(10033):2145-2154.
- [27] Guo Y, Lu S, Liu Y, et al. Objective and perceived service accessibility and mental health in older adults [J]. *Aging Ment Health*, 2024, 28(7):1050-1057.
- [28] Brooks-Wilson A R. Genetics of healthy aging and longevity[J]. *Hum Genet*, 2013, 132(12):1323-1338.
- [29] 周素红, 柴彦威, 关美宝, 等. 中国行为地理学的理论与方法研究前沿[J]. *地理研究*, 2024, 43(9):2235-2258.
- [30] Huang Z T, Lai E T C, Luo Y, et al. Social determinants of intrinsic capacity: a systematic review of observational studies[J]. *Ageing Res Rev*, 2024, 95:102239.