

城市街道空间对儿童活力通学的影响研究

郭 嵘, 王珂馨

【摘要】随着儿童友好城市建设的不断深化、拓展,儿童通学逐渐成为社会多方关注的焦点。以哈尔滨松北区、道外区的6所小学为研究对象,通过问卷访谈、实地调研及采用大数据工具等方式,获取哈尔滨街道空间现状特征、儿童活力通学行为特征及通学感知特征,并对其影响作用展开分析。结果表明:街道空间在交通结构维度对儿童活力通学的直接影响路径效应占比相对最高,通过影响便捷可达性和安全防护性而产生的间接影响路径效应占比次之,通过影响舒适愉悦性而产生的影响路径效应占比相对最低;在功能设施维度对儿童活力通学的直接影响路径效应占比相对最高,通过影响安全防护性而产生的间接影响路径效应占比次之,通过影响便捷可达性而产生的影响路径效应占比相对最低;在景观环境维度仅通过儿童通学感知中的舒适愉悦性对儿童活力通学产生间接影响。据此,提出儿童通学街道空间优化策略,以期为今后哈尔滨儿童活力通学街道空间的优化提升提供借鉴。

【关键词】街道空间;儿童;活力通学;影响路径效应;哈尔滨

【文章编号】1006-0022(2025)07-0054-08 **【中图分类号】**TU984、G807.01、C912.81 **【文献标志码】**B

【引文格式】郭嵘,王珂馨.城市街道空间对儿童活力通学的影响研究[J].规划师,2025(7):54-61.

The Impact of Street Space on Children's School Commuting Vitality/GUO Rong, WANG Kexin

【Abstract】 With the continuous expansion and refinement of child friendly city construction, the field of children's general education has gradually become a focus issue in various social fields. Six primary schools in Songbei District and Daowai District of Harbin are taken as the research objects. Based on questionnaire interviews, field research, and big data tools, the current spatial characteristics of Harbin streets, the characteristics of children's vitality and educational behavior, and the characteristics of educational perception are obtained and their impacts are analyzed. The results indicate that the traffic structure dimension of street space has the highest direct impact on children's vitality and education, followed by indirect impact through convenient accessibility and safety protection, and the lowest impact through comfort and pleasure factors. The dimension of functional facilities has the highest direct impact on children's vitality and general education, followed by the degree of indirect impact through safety protection, and the degree of impact through convenient accessibility factors is relatively the lowest. The dimension of landscape environment only indirectly affects children's vitality and overall learning through the level of comfort and pleasure perception in children's overall learning perception. Therefore, a spatial optimization strategy for the street space along children's school commuting has been proposed, in order to provide reference for the optimization and improvement of street space along children's school commuting in Harbin in the future.

【Keywords】 street space; children; active school commuting; influence path effect; Harbin

0 引言

2023年,国家发展改革委办公厅、国务院妇儿工委办公室公布了第二批建设国家儿童友好城市名单(共40个城市),哈尔滨成功入选,成为黑龙江省首批入选的城市之一。随后,哈尔滨提出,要结合其冰雪城市等本地特色,从儿童的心理和生理视角,以问题为导向,开展社会政策、公共服务供给、福利保障、成长环境等

方面的建设工作,加快建成一批儿童友好的学校、医院、公共图书馆、公园及社区等。通学是学龄儿童出行活动的重要组成部分,街道则是学龄儿童日常通学的必经场所,其环境受道路交通、周边设施等因素影响,与儿童及城市居民的日常生活息息相关。近年来,儿童友好城市建设相关领域的研究不断深化、拓展,且多聚焦于城市物质环境对儿童成长发展影响的实证探究^[1]。本研究立足于城市建设工作,将城市街道要

【基金项目】 国家自然科学基金项目(52478047)

【作者简介】 郭 嵘,哈尔滨工业大学建筑与设计学院、寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室教授、博士生导师。
hitgr@sina.com

王珂馨,通信作者,哈尔滨工业大学建筑与设计学院、寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室硕士研究生。
kexin_202@163.com

素与儿童通学行为特征、通学环境感知等进行联合分析,以期拓展儿童友好城市建设的范围,推动城市街道的适儿化改造,促进建成一批环境品质优、活动趣味足的活力通学路径。

现阶段关于城市儿童通学环境建设的研究多围绕城市土地使用展开,聚焦建成环境的5D因素^①,但微观层面的城市街道空间质量评价研究尚未形成体系。相关研究主要通过以问卷调查获取人们对通学环境的期望及需求信息、收集街道空间环境评价感知打分数据等定性方式,开展街道空间设计策略与通学活动的关联研究;而在通学行为与街道空间特征的定量研究中,结合儿童通学感知的实证分析相对缺乏。Sébastien等^[2]通过问卷(针对儿童、家长)和计步器收集加拿大不同地区学校的健康环境数据,运用多水平回归模型探究其与儿童日常步数、自主出行(AST)频率及出行量(频率×距离)的相关性;Smith等^[3]开展对儿童、家长及学校代表的问卷调查,同时借助地理信息系统客观评估与活力通学相关的建成环境特征,并将其整合到最终模型中,探究各因素对儿童活力通学的影响;王琰等^[4]从通学视角出发,通过分析小学与居住区边界融合空间的时空特征,针对西安碑林区4所小学及其周边社区提出空间优化策略,以提升通学效率;任彬彬等^[5]基于儿童动态通学与静态在校生活学习两方面的行为需求,选取车流量、停车位设置、步行道质量等影响因子,对校园周边300m范围内空间环境的适宜性进行评价,进而提出优化措施;张宇等^[6]基于主体因素、中介因素及调节因素,提出城市儿童活力通学的干预因素概念模型框架,认为儿童通学方式的选择会受交通结构、配套设施等城市环境因素的影响。

综上所述,当前关于儿童活力通学

环境的研究虽呈增长态势,但大多聚焦于住区及校园周边环境,较少涉及城市街道空间层面,且相对缺乏结合儿童通学感知影响因素的实证探究。为此,本研究尝试构建城市街道空间要素指标体系与儿童通学感知要素指标体系,将儿童通学感知作为中介变量,进一步探究城市街道空间对儿童活力通学的影响路径,以期后续儿童通学街道的规划提供具体的指导与参考。

1 研究思路与研究范围

1.1 研究思路

本研究立足国家持续推动儿童友好城市建设的背景,聚焦城市街道空间对儿童活力通学的影响(图1)。首先,结合哈尔滨地域现状,构建城市街道空间要素指标体系与儿童通学感知要素指标体系;其次,通过问卷调查、实地调研及网络平台等方式获取研究区域数据,进而确定模型假设;最后,运用AMOS软件分析工具获取数据信效度、模型拟合度、路径效应等参数,分析各要素的影响情况,并提出哈尔滨儿童通学街道空间的优化设计策略。

1.2 研究范围

哈尔滨的新老城区因发展时序与开发周期不同,在城区绿化景观、路面铺装、公共服务设施及街道建设等方面存在差

异。学界常将二者结合开展研究,以丰富对城市空间的探索。结合《2023年哈尔滨统计年鉴》数据,并综合城区小学生在校人数、人口密度、性别比例等指标数据后发现,老城区道外区与新城区松北区的相关数据相对接近。此外,在哈尔滨主城区中,松北区作为国家级新区(哈尔滨新区)的核心承载区,街道路面较为宽敞、整洁,建成区绿化覆盖率达36%,人均公共绿地面积达19.9m²,绿化景观较好;道外区则是哈尔滨发展较早的老城区,存在道路主干道少、路况较差、交通拥堵严重等问题,其绿化覆盖率为23.17%^[7-8]。综上,本研究最终选择哈尔滨主城区内的道外区和松北区作为研究范围。

2 城市街道空间与儿童通学感知要素指标体系构建

2.1 城市街道空间要素指标体系构建

在现有文献研究中,通常从交通结构、功能设施、景观环境3个方面梳理城市街道空间的特征要素。其中:交通结构方面主要包括路面宽度、道路连通程度、道路可视程度、道路拥堵水平、过街长度、路途断点数量、路面高差等;功能设施方面主要包括沿街建筑功能以及休憩、监控、照明、消防、智能系统、防护隔离、标识、过街、停车等各类设

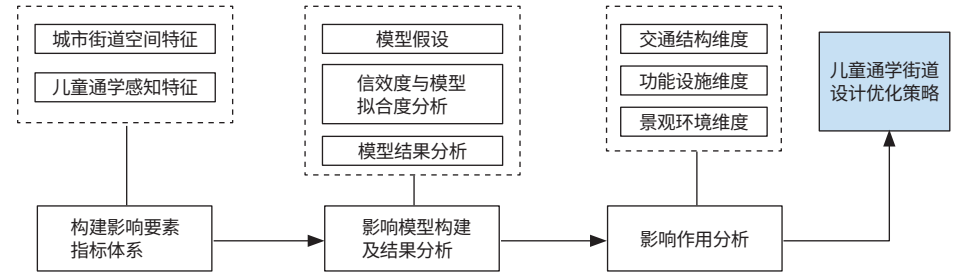


图1 研究思路框架图

施；景观环境方面主要包括绿化程度、天空可视程度、界面围合程度、贴线率、界面凹凸程度、障碍物占比等。

结合要素的选择频率、重叠可能性以及哈尔滨的现实情况分析，本研究在统计通学路径街道特征数据时，剔除了过街长度、消防设施、危险源近线率、不良娱乐空间等 10 个无法表征研究样本的要素。此外，由于本研究聚焦通学路径，即强调起始地与目的地之间的路线，结合部分文献研究补充了两个要素：道路整合度及路线直接性。由此，构建城市街道空间要素指标体系（表 1）。

2.2 儿童通学感知要素指标体系构建

通过梳理已有文献资料发现，当前学者研究儿童对通学空间的需求层次时，主要逻辑为：选取街道空间质量指标并分类，用于衡量对应通学空间需求层次的高低。但关于街道空间质量指标能否有效表征相应通学空间需求层次的研究较少。某一项街道空间质量指标并非完全单独归属于某一类需求层次，其区分界限及归类判断常因研究者不同而存在差异。例如，对于道路车流量，有的学者将其归为安全性层面，有的学者则将其归为便捷性层面。

为此，本研究在综合已有理论框架的基础上探寻表征通行感知的要素时，主要聚焦于“是否具备优先通过的权利”“是否能够得到休闲交流的机会”等具体内容，以减少因研究者主观认定街道空间指标而对相应行为感知分析产生的影响。通过实证分析探究这种影响关系后，对相关感知要素进行梳理，从安全防护感知、便捷可达感知、舒适愉悦感知 3 个层面细化具体内容。采用李克特量表进行 1～5 分打分（表征“非常不符合”到“非常符合”），具体指标设置如表 2 所示。

表 1 城市街道空间要素指标一览 [5, 7-9]

准则层	指标层	测量方法	单位
交通结构	平均人行道宽度	不同路段步行道有效宽度平均值	m
	平均自行车道宽度	不同路段自行车道宽度的平均值	m
	人行道可视率	街景图片人行道像素占水平路面像素的比例	%
	人行道连通度	人行道长度与路径长度比值	—
	自行车道连通度	自行车道长度与路径长度比值	—
	机动车交通量	街景图片中机动车像素占比	%
	街道断点密度	断点数量与两倍街道长度的比值乘以 100	个 /100 m
	路线直接性	沿道路网到学校的距离与直线距离比值	—
	道路整合度	不同路段局部整合度的平均值	—
	道路等级转换频率	遇交叉口转换为不同等级道路的次数	次
功能设施	功能密度	街道两侧 POI 总数与街道长度的比值	个 /100 m
	功能多样性	街道两侧不同类别 POI 数量占比平方和	—
	垃圾桶密度	垃圾桶数量与两倍街道长度的比值乘以 100	个 /100 m
	监控设施密度	监控设施数量与两倍街道长度的比值乘以 100	个 /100 m
	照明设施密度	街道两侧照明设施数量与两倍街道长度的比值乘以 100	个 /100 m
	标识指引设施密度	标识指引设施数量与街道长度的比值乘以 100	个 /100 m
	过街设施密度	过街设施数量与街道长度的比值乘以 100	个 /100 m
	防护隔离设施密度	两侧防护隔离设施长度与两倍街道长度的比值	—
景观环境	平均绿化带宽度	不同路段绿化带宽度的平均值	m
	绿视率	街景图片中自然绿色相关像素占比	%
	天空可视度	街景图片中天空像素占比	%
	界面围合度	街景图片中建筑物、柱体与围栏等的总和占比	%
	地面平整度	裂缝、石块、土路区域占铺装路面的比例乘以 100	%
	可及开放节点数量	街道旁可停留性开敞空间的数量	个
	障碍物占比	街景图片中围栏、柱子等像素占比	%

表 2 儿童通学感知要素指标一览 [10-11]

变量	指标
安全防护性	通学中对出现交通事故现象的感知判断
	步行或骑行时对能否优先通行的感知判断
	通学中受到监控记录或他人关注的感知判断
	通学中对出现滑倒、绊倒现象的感知判断
便捷可达性	通学中对机动车、非机动车车道辨识区分情况的感知判断
	对平常通学时可选路线多样性的感知判断
	对通学街道通行拥堵情况的感知判断
	对通学日常耗费的满意度判断
	对通学过程中道路停车便利程度的感知判断
舒适愉悦性	对通学所经街道绿化景观完善程度的感知判断
	对冬季通学过程中街道内日照效果的感知判断
	对夏季通学过程中街道内遮阴效果的感知判断
	对通学中供儿童交流玩耍等空间场所设置情况的感知判断
	对通学所经街道路段造成的压抑或空寂感的判断

3 影响模型构建及结果分析

3.1 模型假设

本研究的核心变量包括：3 个街道空间特征自变量（交通结构、功能设施、景观环境）、3 个中介变量（安全防护性、便捷可达性、舒适愉悦性）及一个因变量（活力通学）。

影响模型假设如图 2 所示，其中：H1 表示交通结构对活力通学有显著正向影响，H2 表示功能设施对活力通学有显著正向影响，H3 表示景观环境对活力通学有显著正向影响；H4 表示安全防护性对活力通学有显著正向影响，H5 表示便捷可达性对活力通学有显著正向影响，H6 表示舒适愉悦性对活力通学有显著正向影响；H7 表示交通结构对安全防护性有显著正向影响，H8 表示交通结构对便捷可达性有显著正向影响，H9 表示交通结构对舒适愉悦性有显著正向影响；H10 表示功能设施对安全防护性有显著正向影响，H11 表示功能设施对便捷可达性有显著正向影响，H12 表示功能设施对舒适愉悦性有显著正向影响；H13 表示景观环境对安全防护性有显著正向影响，H14 表示景观环境对便捷可达性有显著正向影响，H15 表示景观环境对舒适愉悦性有显著正向影响。

3.2 模型参数验证

3.2.1 数据信效度分析

对数据进行内部一致性信度估计，结果如表 3 所示。在本次量表的效度检验中，交通结构、功能设施、景观环境、安全防护性、便捷可达性、舒适愉悦性各维度的平均方差提取量 (AVE) 均在 0.5 以上，组合信度 (CR) 均在 0.7 以上。综合来看，各维度均具有良好的收敛效度和组合信度。

3.2.2 模型拟合度分析

基于 AMOS 软件统计研究模型的参

数情况，在变量拟合方面，本研究模型的拟合指标均处于可接受或者优秀的水平，因此模型关系合理。

3.3 模型结果分析

从模型运行结果来看，大多数路径

系数的 P 值小于 0.05，在统计上呈显著水平，但有 4 条路径 (H3、H12、H13、H14) 在统计上不显著，即对应的假设未被接受。影响路径的分析结果如表 4 所示。

综上，进一步修正模型，调整后的结构方程模型如图 3 所示。从结果可知，

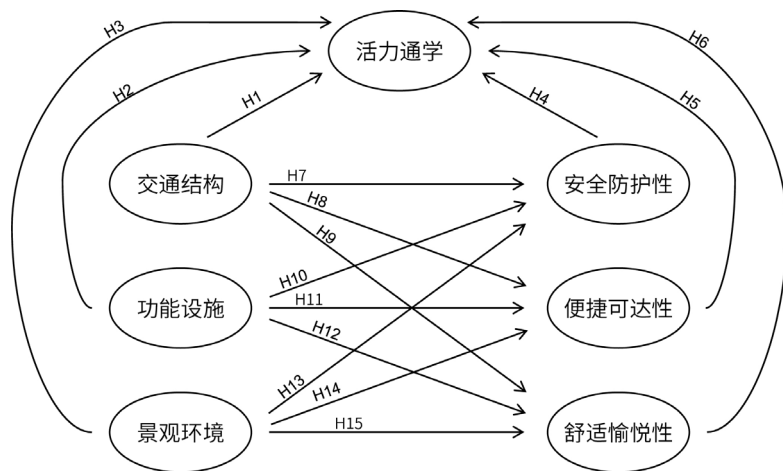


图 2 影响模型假设示意图

表 3 模型拟合度检验结果一览

拟合指数	χ^2/df	GFI	AGFI	RMSEA	CFI
参考值	≤ 3	≥ 0.900	≥ 0.900	≤ 0.080	≥ 0.900
检验值	2.725	0.848	0.804	0.080	0.939

表 4 影响路径分析结果一览

编号	模型假设影响路径	Estimate	S.E.	P	验证结论
H1	交通结构→活力通学	0.211	0.026	***	接受
H2	功能设施→活力通学	0.273	0.036	***	接受
H3	景观环境→活力通学	-0.055	0.035	0.463	拒绝
H4	安全防护性→活力通学	0.263	0.020	***	接受
H5	便捷可达性→活力通学	0.157	0.030	0.005	接受
H6	舒适愉悦性→活力通学	0.150	0.027	0.004	接受
H7	交通结构→安全防护性	0.181	0.061	0.014	接受
H8	交通结构→便捷可达性	0.310	0.045	***	接受
H9	交通结构→舒适愉悦性	0.110	0.047	***	接受
H10	功能设施→安全防护性	0.544	0.070	***	接受
H11	功能设施→便捷可达性	0.432	0.049	***	接受
H12	功能设施→舒适愉悦性	-0.043	0.067	0.372	拒绝
H13	景观环境→安全防护性	0.051	0.088	0.288	拒绝
H14	景观环境→便捷可达性	0.028	0.062	0.553	拒绝
H15	景观环境→舒适愉悦性	0.474	0.053	***	接受

注：“***”表示在 0.001 水平上显著。

修正后的结构方程模型验证了以下内容：城市街道空间的交通结构、功能设施对儿童活力通学既存在直接影响，也存在间接影响；景观环境仅存在间接影响。其中，儿童通学感知（安全防护性、便捷可达性、舒适愉悦性）在城市街道空间（交通结构、功能设施、景观环境）对儿童活力通学的影响路径中起到中介作用。

4 影响作用分析

由上文模型分析结果可知，城市街道空间的3个维度（交通结构、功能设施、景观环境）均通过不同路径对儿童活力通学产生显著影响。本研究分别对各维度的影响路径效应及各指标要素的影响作用程度进行分析（图4），以为后续通学街道空间的优化提供方向与参考。

4.1 交通结构维度

从影响路径效应来看，城市街道空间在交通结构维度通过4条路径对儿童活力通学产生影响，既包括直接影响，也包含间接影响。其中：交通结构对儿童活力通学的直接影响路径效应占比明显高于间接影响的占比；通过影响便捷可达性和安全防护性而产生的间接影响路径效应占比次之；通过影响舒适愉悦性而产生的间接影响路径效应占比相对最低。

从交通结构各要素来看，平均人行道宽度、平均自行车道宽度、人行道可视率、人行道连通度、自行车道连通度、道路整合度等指标，体现了儿童在通学街道进行活力通学时活动空间可有效利用的情况，反映了城市街道为儿童通学的安全防护性、便捷可达性和舒适愉悦性感知提供基础场地支持的作用；机动车交通量、街道断点密度、路线直接性和道路等级转换频率等指标，则体现了

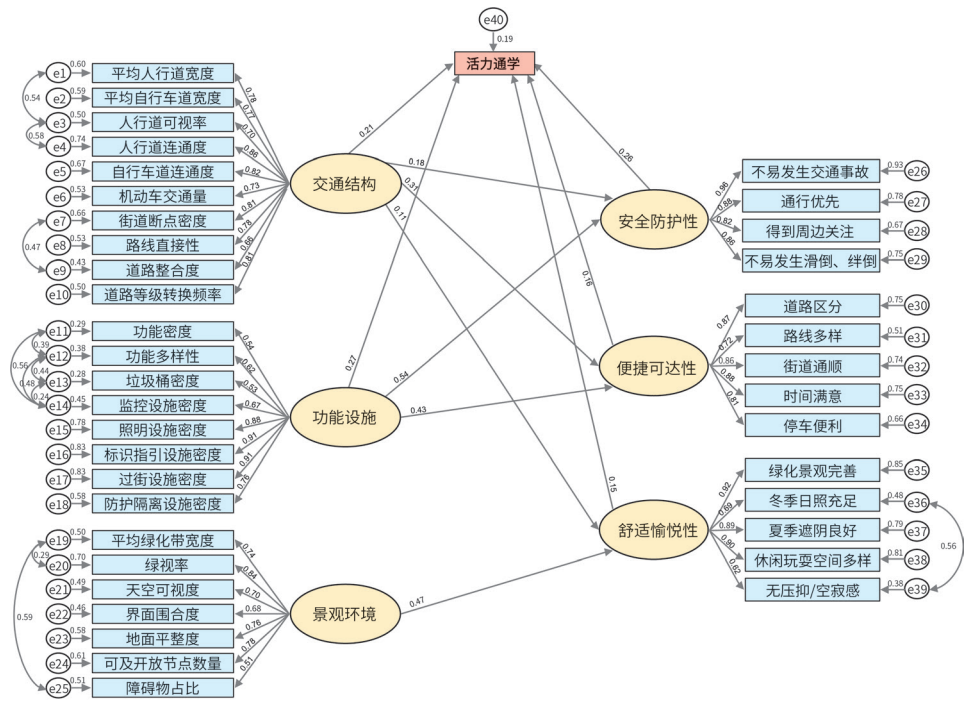


图3 修正后城市街道空间对儿童活力通学的影响路径

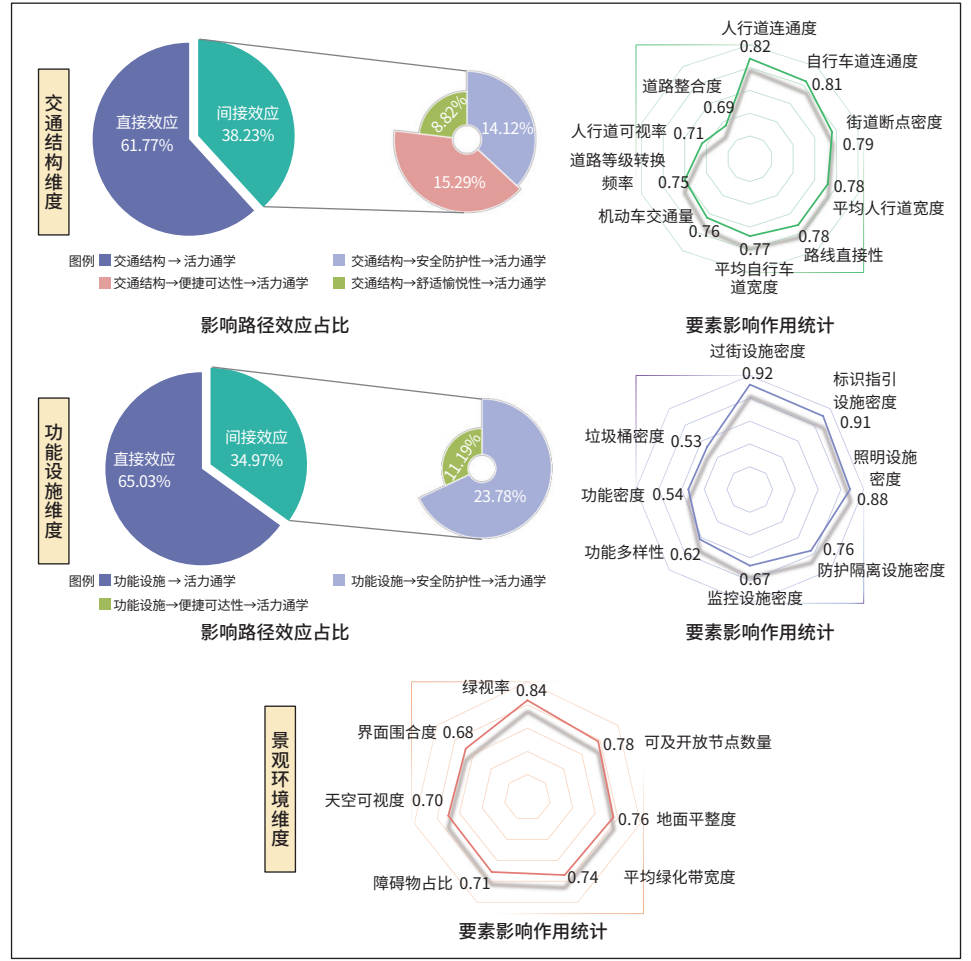


图4 城市街道空间各维度对儿童活力通学影响路径效应占比及各要素影响作用统计图

儿童在通学街道通行时面临安全风险的程度、采取活力通学方式到达目的地的便捷程度，以及因交通堵塞拥挤产生的情绪焦躁程度。

4.2 功能设施要素

从影响路径效应来看，城市街道空间在功能设施维度通过3条路径对儿童活力通学产生影响，既包括直接影响，也包括间接影响。其中：功能设施对儿童活力通学的直接影响路径效应占比明显高于间接影响的占比；通过影响安全防护性而产生的间接影响路径效应占比次之；通过影响便捷可达性而产生的间接影响效应路径占比相对最低。

从功能设施各要素来看，功能密度、功能多样性、垃圾桶密度和照明设施密度，反映了城市街道为儿童提供便民生活服务的支持作用；监控设施密度和防护隔离设施密度，体现了城市街道在儿童通学时为其提供大数据实时监护及物理隔离车辆的防护保障作用；标识指引设施密度和过街设施密度，则反映了街道在儿童通学时通过明确具有指向性的标识印记，为儿童通行提供正确的引导和相对独立的通行空间，以及预警、指引服务的支持作用。

4.3 景观环境要素

从影响路径效应来看，城市街道空间在景观环境维度对儿童活力通学的影响路径仅有1条：景观环境对儿童活力通学不存在直接影响，仅存在间接影响，且仅通过中介要素——儿童通学感知中的舒适愉悦性产生作用。

从景观环境各要素来看，影响程度由高到低排序如图4所示。其中：绿视率反映了城市街道为儿童通学营造舒适愉悦的环境氛围并提供亲近自然机会的可能，同时也发挥了绿篱物理隔离的防

护作用；地面平整度和障碍物占比，体现了儿童在城市街道通学时面临的通行阻碍与风险事故情况，以及对景观完善度的保障作用；可及开放节点数量反映了城市街道为儿童提供玩耍、交往空间的情况，体现了其对营造儿童通学舒适愉悦氛围的支持作用。

5 儿童活力通学街道空间优化策略

5.1 优化慢行活力通学空间

合理的非机动车道宽度能够确保学龄儿童及其家长在行走、骑行过程中有足够的空间，避免与车辆、其他行人或骑行者、障碍物发生碰撞，有助于减少受伤风险，增强儿童活力通学的安全感。以热源路为例，该街道总宽度为50m，道路等级为城市次干路，单侧人行道宽度仅为1.2m，且未设置自行车道。依据街道设计导则，结合街道基础空间本底，对街道不同类型通行空间进行重新设计，通过拓宽步行道宽度、划定独立的骑行道空间，为儿童的活力通学行为提供有效的空间保障（图5）。

在人车共行区域，通学儿童与车辆在同一空间活动，未有明确隔断，易引

发交通事故。一方面，车辆可能因视线受阻无法及时避让；另一方面，儿童难以预判车辆的突然驶入或驶离，从而可能导致碰撞事故。以中源大道为例，该路段现状呈“停车位—人车混行—停车位—人车混行”的空间布局，可在停车位末端设置挡车桩，将车辆驶入、驶离区域限定为两侧停车位围合的中间地带，以保证最右侧步行空间的独立性；在停车场邻近街道的位置设置智能识别起落杆，禁止通学儿童进入该停车区域（图6）。

5.2 完善服务和基础设施配置

多样化的街道功能可以增加儿童通学路径的趣味性和吸引力，不仅能为儿童提供丰富的视觉体验、提高活力通学的便捷性，还能激发其好奇心与探索欲，让通学路途更愉快。此外，多功能街道往往是周边社区居民的聚集场所，人流大、活动多，这在一定程度上能提高儿童通学的安全性——更多的人意味着会有更多双“眼睛”关注街道的情况，有助于减少潜在安全隐患。为增加与儿童相关的街道功能业态复合度，可从两方面着手：一方面，在通学路径两侧住宅

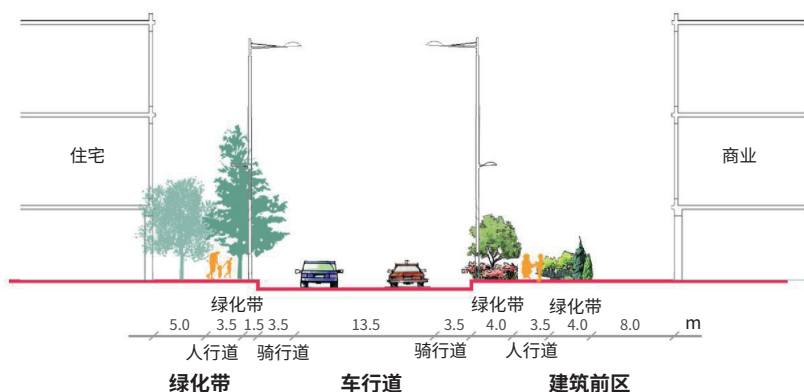


图5 热源道路路面设计示意图

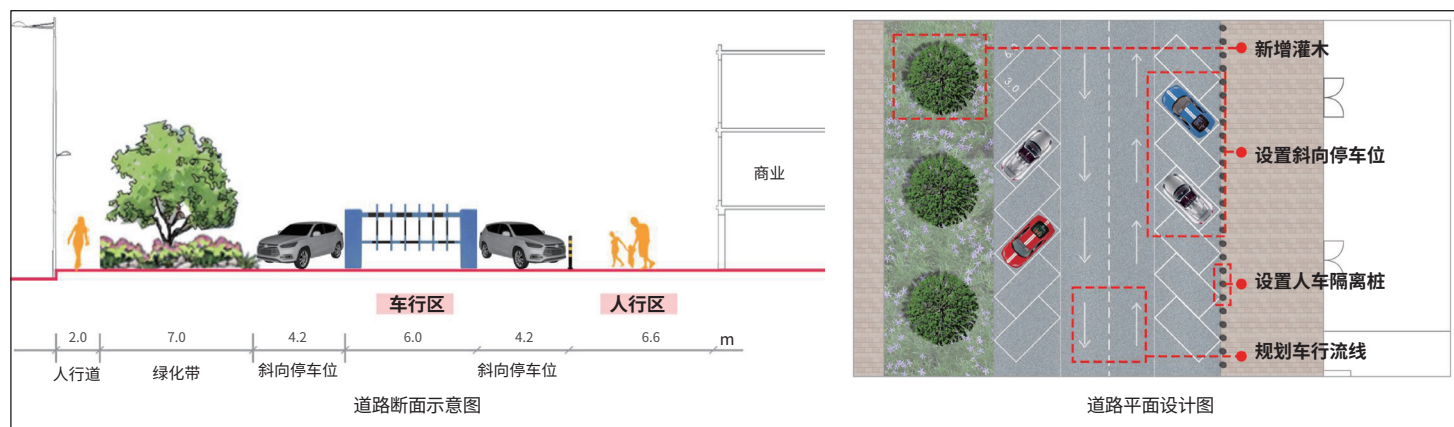


图6 中源大道南侧空间优化设计示意图

定性；另一方面，增设公共服务类空间，包括医疗卫生服务场所、文化教育场所、社会交往场所等，满足儿童通学时的多元化需求，提高通学街道两侧功能业态复合度，营造积极活跃的街道空间，促进儿童活力通学行为的开展。以伍连德小学周边的南七道街为例，该通学街道两侧多为电器维修、汽车维修等业态，可适当引入购物类及教育培训类等业态类型，提高整体通学路径的功能业态复合度。

在通学路径中设置过街安全岛、人行横道等过街设施，营造安全的过街环境，既能保障儿童穿越道路时的安全性，又能缩短过街时间及等待红绿灯的时长，进一步提升通学的便利性。人车防护隔离设施（如围栏、绿篱带等）能有效分隔机动车与非机动车、行人的通行空间，减少交通冲突，为儿童营造安全、舒适的活力通学环境。以中源大道为例，可增设过街设施和人行横道提示标识，以及安全岛、彩色斑马线等过街设施。由于该路段交通流量大、车速快，可采用高强度、耐磨损的围栏分隔行人和机动车，且围栏高度不低于1.2m，围栏材质应选择耐腐蚀、耐磨损的材料（如钢铁、铝合金等），颜色需醒目易识别（如

黄色、橙色等）。

5.3 强化景观设计和环境管理

绿化较好的街道有助于促进儿童与自然环境的接触，进而引导儿童主动开展活力通学活动。在进行通学街道的绿化环境设计时，需综合考量多方面因素。以世泽路为例，其街道两侧的绿化布设相同，单侧均设置2条绿化带，靠近住宅建筑的绿化带宽度明显大于靠近机动车道的。此外，虽然该路段两旁均为住宅建筑，但一侧以一条分支水系景观带与住宅相隔，另一侧仅以小区围栏为界与住宅相邻。因此，可考虑对街道两侧的绿化景观进行差异化设计。一方面，对于相对紧邻住宅建筑的一侧，需更多考虑住宅的私密性及住户安静休憩的需求，绿化配置以中高层次的行道树为主，在行道树外围辅以绿篱，也可将绿篱配置在路边休憩座椅等设施周围。另一方面，适当拓宽水系景观带旁的绿化带，配置的植被以观赏性较强的低层次植物为主，通过丰富植物的种类、质感及大小，激发儿童对自然景观的探索欲，进一步提升其产生活力通学行为的积极性；在该侧的另一条绿化带可主要配置中低层次的植被，既可以对儿童产生一定的保护作用，也不会过多形成封闭或阻碍

微绿地景观的空间。

开放公共空间节点能够满足儿童放学后休闲玩耍的需求，增加儿童与同龄伙伴的交流，培养其独立意识、空间辨识能力及适应能力，从而促进活力通学行为的发生。通过实地调研发现，在已建设开发的通学街道中，很难另辟单独用地建设传统的面积较大的公园广场。因此，可通过改造街角空间、街边空地等，打造口袋公园、街角活动广场等街边小型开放空间节点。以太古街的街角空间为例，其现状为“建筑旁空地+停车位+密集行道树木”。调研显示，该区域建筑旁的空地较宽阔，且时常处于闲置状态，紧邻的密集行道树区域无法提供任何亲近自然的机会。因此，可通过更新设计将空地改造为街角休闲广场，设置相对多样化的功能区域，如休息区、健身区、儿童游乐区等，并配备休憩座椅、健身器材、儿童游乐设施、雕塑艺术文化元素装置、照明设施等；保留尽可能多的原生植物，设置花坛、草坪等，注重口袋公园和休闲广场的美观性与可亲近穿行性的结合，打造宜人环境；设置警告标识，确保儿童在该休闲广场活动的安全性（图7）。

完整良好的街道路面能够为儿童提供安全且舒适的通学环境。结合哈尔滨

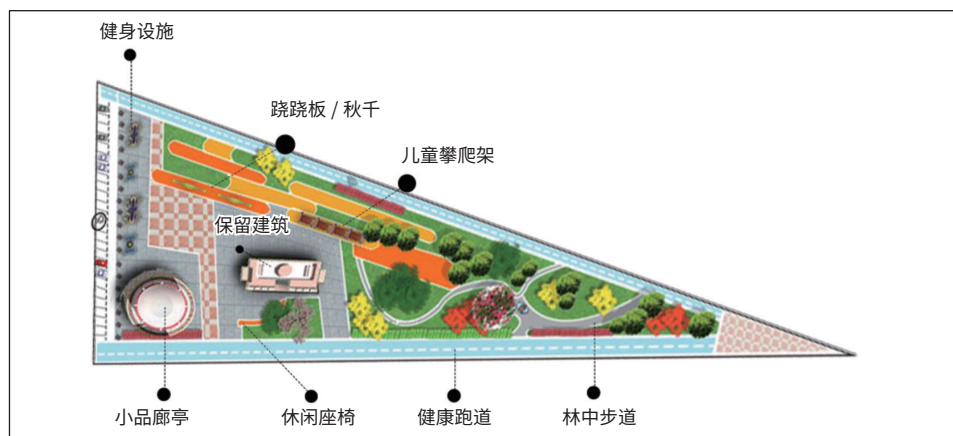


图7 太古街街角空间节点设计示意图

寒地城市的特点，地面铺装材料应具备抗冻、防滑和透水的特性，如现浇混凝土、透水沥青、混凝土砌块砖等。以松北区前进小学周边的江都街为例，可从两方面优化路面设计：一方面，通过不同材质划分步行空间（如休闲步行空间、快速通过步行空间等），强化通行环境的安全性，提升路面的舒适性；另一方面，借助颜色、特色图案等增强步行道与骑行道的趣味性，以促进儿童活力通学行为的开展。

6 结束语

本研究从交通结构、功能设施、景观环境3个维度分析哈尔滨街道空间的现状特征，从安全防护性、便捷可达性、舒适愉悦性3个维度分析儿童的通学感知特征，并将以上特征与儿童活力通学行为特征共同代入结构方程模型进行分析，得出了城市街道空间对儿童活力通学的影响路径。在此基础上，从优化慢行活力通学空间、完善服务和基础设施配置、强化景观设计及管理3个方面提出儿童通学街道优化策略，以为今后哈尔滨儿童活力通学街道空间的优化提升提供参考。

[参考文献]

- ① 5D 因素通常是指密度 (Density)、多样性 (Diversity)、设计 (Design)、与公共交通的距离 (Distance to public transportation) 和与城市中心的距离 (Destination to city centers)。

[参考文献]

- [1] 吉倩媛, 李经纬, 周梦茹, 等. 国际儿童友好城市建设研究的焦点及路径 [J]. 规划师, 2024(1): 1-9.
- [2] SÉBASTIEN B, RICHARD L, S M T, et al. Associations between school environments, policies and practices and children's physical activity and active transportation [J]. The Journal of School Health, 2021(1): 31-41.
- [3] SMITH MELODY, VICTORIA EGLI, SANDRA MANDIC, et al. Transportation research - transportation and health; studies from University of Auckland Add new findings in the area of transportation and health (an integrated conceptual model of environmental needs for New Zealand children's active travel to school) [J]. Transportation Business Journal, 2021, 22: 101166.
- [4] 王琰, 李志民, 王翔, 等. 基于通学行为的小学与社区边界融合空间时空特征研究: 以西安市为例 [J]. 新建筑, 2022(3): 38-42.
- [5] 任彬彬, 冯策, 安晓莹. 近郊区小学周

边空间环境适宜性影响因素分析: 以天津市津南区为例 [J]. 河北工业大学学报 (社会科学版), 2020(4): 77-84.

- [6] 张宇, 程筱添, 高玥. 以活力通学为目标的城市通学干预因素概念模型及设计策略 [J]. 上海城市规划, 2023(2): 133-140.
- [7] 武凤文, 陈明远. 儿童健康安全视角下的步行通学道评测与优化策略 [J]. 城市发展研究, 2020(7): 20-27.
- [8] 郭茹, 王洪成. 生活服务街道景观特征对步行活动影响及优化: 以天津市中心城区街道为例 [J]. 风景园林, 2020(10): 99-105.
- [9] 郭嵘, 于子丽. 城市街道环境对行人步行行为的影响研究: 以哈尔滨为例 [C]// 面向高质量发展的空间治理: 2020 中国城市规划年会论文集 (07 城市设计), 2021.
- [10] 徐守珩, 庄惟敏. 影响儿童通学需求层次的街道空间质量标准探究 [J]. 西部人居环境学刊, 2023(2): 45-51.
- [11] 刘浦佳, 孙婷, 吕飞, 等. 面向儿童健康的住区慢行空间满意度评价及优化: 以苏州工业园区莲花新村为例 [J]. 规划师, 2024(3): 60-66.

[收稿日期] 2025-03-13