社区公园绿地中儿童亲自然行为与需求偏好的差异性*

高昕蕊[1] 田靖雯[2] 张秦英[2] 刘涟涟[1]

（1. 大连理工大学建筑与艺术学院，辽宁大连 116024；2. 天津大学建筑学院，天津 300072）

摘要：【目的】缓解社区绿地更新中儿童主观偏好与亲自然行为间的错位，探讨绿地环境特征对儿童自然互动的影响机制，识别偏好与行为间差异，为儿童友好型城市建设提供优化路径。【方法】以天津市 3 处典型社区公园为研究对象，通过 SOPARC 观测获取 447 条儿童亲自然行为数据，构建绿地空间与要素特征指标体系，采用多元回归分析行为相关性，并引入 KANO 模型解析儿童主观需求偏好与属性类型。【结果】可进入绿地面积在主观偏好中被归类为魅力属性，并与亲自然行为多样性呈极显著正相关（$P<0.001$），是行为与偏好一致的关键正向因子；乔木分枝高度在行为与偏好两个维度均表现为负向因素。相比之下，自然材料与植物多样性虽与行为多样性极显著正相关（$P<0.001$），却被归为必备属性，其行为激发价值在偏好层面被低估；空间形状系数仅在行为层面显著（$P<0.05$），而主观上为无差异属性（$P>0.05$），提示空间可供性与显性偏好之间存在偏离。【结论】城市社区公园绿地优化应优先保障行为与需求一致的关键因素，提升自然绿地的可达性与规模，控制乔木分枝高度；同时根据行为-需求偏好的差异，相应配置多层次植物群落、丰富空间形态与自然边缘，以激发更多样的亲自然行为。

关键词：儿童友好城市；儿童亲自然行为；儿童亲自然需求；Kano 模型

DOI：10.12169/zgcsly.2025.10.24.0002

Differences in Children's Pro-Nature Behaviors, Needs and Preferences in Community Park Green Spaces

Gao Xinrui[1] Tian Jingwen[2] Zhang Qinying[2] Liu Lianlian[1]

(1. School of Architecture and Art, Dalian University of Technology, Dalian 116024, Liaoning, China; 2. School of Architecture, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: 【Objective】 This study examines the influence mechanism of environmental characteristics of the green spaces on the interaction between children and nature, and identifies preference-behavior discrepancies, with the aim to address the mismatch between children's subjective preferences and their pro-nature behaviors during community green-space renewal and provide pathways for optimizing the development of children-friendly cities. 【Method】 With 3 typical community parks in Tianjin selected as case studies, we adopt the System for Observing Play and Recreation in Communities (SOPARC) to collect 447 records of children's pro-nature behaviors, and construct an indicator system covering spatial and environmental attributes of the green spaces. Multiple regression analysis is employed to examine the behavioral relevance, and the KANO model is applied to classify children's subjective needs and preferences and their attribute types. 【Result】 Accessible green area is classified as an attractive

收稿日期：2025-10-24

* 基金项目：国家自然科学基金面上项目（52278048）

第一作者：高昕蕊，女，1998 年生，博士生，研究方向为环境行为、乡村规划。E-mail：931967514@qq.com

通信作者：刘涟涟，女，1976 年生，博士，副教授，博士生导师，研究方向为绿色交通、环境行为、乡村规划。E-mail：liulianlian@dlut.edu.cn

attribute, which is highly positively correlated with behavioral diversity ($P < 0.001$), and therefore it is a key positive factor representing the consistency between behavior and preference. Tree-branch height is a negative factor in both dimensions of behavior and preference. In contrast, natural materials and plant diversity are strongly positively correlated with behavioral diversity ($P < 0.001$) but classified as must-be attributes, indicating undervalued behavioral effects in preference ratings. The spatial shape coefficient is significant only in behavior ($P < 0.05$) and indifferent in subjective preference ($P > 0.05$), suggesting a gap between spatial affordability and explicit preferences.【Conclusion】To optimize urban community park green spaces, the factors where behavior and preference align should be prioritized by enhancing the accessibility and scale of natural green spaces and controlling the tree-branch height, and multi-layered vegetation communities, diverse spatial forms and natural edges should also be deployed in line with the behaviors-needs difference to motivate more diverse pro-nature behaviors.

Keywords: children-friendly city; children's pro-nature behaviors; children's pro-nature needs; Kano model

儿童是城市未来发展的核心群体，其身心健康与行为发展不仅关乎个体成长，更关乎社会的可持续进步[1]。近年来，随着城市化进程加快与生活方式的变化，儿童的自然接触日益减少，亲自然行为频率与持续时间明显下降，同时肥胖、焦虑、近视等健康问题不断加剧[2]。在高密度城市中，儿童的自然接触主要依赖邻近绿地，其中社区公园作为城市公园体系中的基础单元，以“小尺度、高频率”的特性嵌入邻里生活[3]，相较于综合性公园，更便于儿童日常接触自然与开展探索性活动，具有独特的行为激发价值[4]。

随着 2021 年“三胎政策”出台，多地推进“儿童友好城市”建设，基础设施优化逐步展开[5]。然而部分社区公园绿地更新后虽具备良好设施条件，但在激发儿童亲自然行为方面效果有限，在触发儿童自然互动行为方面尚存在显著短板[6]。困境源于儿童的主观需求偏好与其实际自然行为之间存在结构性差异。发展心理学与行为经济学均指出，儿童在认知发展早期更易受即时感官刺激与显性特征影响[7]，在主观评价中常偏好色彩鲜明、具有娱乐性或秩序感的环境要素[8]，而真正激发自然互动的“低显性、高潜力”要素往往难以被儿童准确表达，却在行为中发挥关键作用，导致设计依据与行为之间存在偏差[9]。因此，识别并弥合儿童主观偏好与实际亲自然行为之间的差异，已成为推进儿童友好型城市建设的关键议题与实践焦点。

尽管近年来儿童亲自然相关研究已取得较大进展，但多数研究聚焦儿童行为机制及需求偏好等相对独立的分析；采用接触频率、活动类型与持续时间等指标来界定其自然联结程度[10]，并通过绿色空间的可达性[11]、绿地覆盖率[12]、邻里绿化指数（如 NDVI）[13]、植物多样性等环境要素探究对亲自然行为的影响机制[14]。同时，相关研究也从体质指数（BMI）、肥胖率、注意力恢复、抑郁焦虑等维度分析亲自然行为对儿童生理、心理健康的影响结果[15]。在需求偏好方面，研究通过问卷调查、半结构式访谈、认知地图等方式从自然性、多样性、安全性、社交归属性等维度进行评价[16]。既有研究较少以行为特征与其环境需求偏好之间的关联为切入点，系统剖析理论认知、设计导则与实际建设之间的差异，从而限制了研究结论向可操作策略的转化。

为此，本文以儿童视角为出发点，聚焦社区公园绿色空间在激发亲自然行为与主观需求偏好之间的不一致性，尝试从行为表现与感知偏好两个维度系统辨析环境要素的差异性特征。一方面量化分析儿童亲自然行为与具体环境要素之间的相关性，识别激发行为的关键空间特征；另一方面，创新性引入 KANO 模型，对儿童主观需求偏好进行属性识别与优先级排序，构建感知维度下的评价框架。通过对两类数据的交叉分析，揭示客观亲自然行为与主观需求偏好之间的结构性差异，进一步梳理绿色空间供需不平衡的关键影响因子，旨在为城市微更新背景下社区绿色空间的优化配置提供更具针对性的理论支撑与实践策略。

1 研究区概况

选取天津市中心城区南开区、和平区内睦南

公园、土山公园、南开公园 3 处社区公园作为实地调查对象，该区域兼具高密度建成环境、老旧社区占比高、步行尺度细密等特征，是北方大城市中典型的存量更新代表区域[17]。同时，区域学前与义务教育资源密集、通学路径短，儿童对社区公园的依赖度高，具有较强的现实必要性与研究代表性[18]。所选 3 处社区公园在绿地面积、空间结构、边界形态、植被配置与功能分区方面呈现出显著差异（表 1），为本研究提供多样化样方，具有较高的可比性与分析价值。其中，样本设计以 30 m×30 m 正方形网格为基本单元，选取具有良好可达性与观察条件、儿童活动基础明显、空间形态与环境特征多样、设施可供性差异显著的区域（图 1），以支持可供性与亲自然行为之间关系的分析。

表 1　样地社区公园区位属性及空间特征

公园名称	面积/hm^2	所属区	设施布局	空间特征
睦南公园	2.3	和平区	中心喷泉、月季花坛、林荫步道，设施简洁	绿量高、规则几何布局，轴线清晰，空间开敞通透
土山公园	1.8	南开区	游乐假山及水池、地形健身器材、环形跑道	自然布局、地形多变、功能区丰富、边界封闭
南开公园	3.5	南开区	儿童活动广场、文化长廊、健身器械、乔木林	规则与自然式布局结合、空间复合、边界开放



图 1　社区公园及研究样方

2　研究方法

2.1　变量指标构建

在绿地特征的筛选上，参考公共游憩空间环境评价法（Environmental Assessment of Public Recreation Spaces，EAPRS）和天津市社区公园的实际特征设置绿地空间特征指标[19-20]，将城市社区公园绿地特征划分为空间特征与要素特征，并从二维和三维角度表达环境特征（表 2）。通过现场勘测、卫星影像和街景地图，对研究区域的基础数据进行校对、修正、筛选和补充，保证数据的准确性和完整性。

表 2　社区公园绿地特征分类、指标及测量方法

特征分类	编号	特征指标	注解	测量方法
要素特征	X1	Shannon-Weiner 植物指数	植物群落物种多样性的熵度量，值越高多样性越大	实地测量
	X2	Pielou 均匀度指数	个体在物种间分配的均匀性，取值 0~1	实地测量
	X3	灌木树种比例	群落中灌木树种占植物总体数量的比例	实地测量
	X4	色彩植物比例	有明显颜色的植物种类数占植物总体数量的比例	实地测量
	X5	乔木分枝高度	乔木的分枝点到地面距离	实地测量
	X6	垂直结构分异度	为植物层片数加权平均值，权重为各部分层片数在全景照片中的比例	现场拍照
	X7	座椅设施	座椅设施的数量	实地测量
	X8	自然材料	指木材、石材、竹材等未经人为加工的材料	实地测量
	X9	自然边界遮挡物	绿地与铺装之间的围合方式	实地测量
	X10	地形高差程度	分为 1~5 个层级	实地测量
	X11	铺装材质	铺装材质种类	实地测量

表 2(续)

特征分类	编号	特征指标	注解	测量方法
空间特征	X12	空间整合度	空间系统中某一元素与其他元素的集聚或离散程度	Depthmap 计算
	X13	空间形状系数	可进入的场地空间边界周长与同面积圆周的比值	卫星影像
	X14	与主要出入口距离	中心点位与主要出入口之间的距离	卫星影像
	X15	环视开敞度系数	以人视角高度为标准的空间开敞情况	现场拍照
	X16	空间 DH 比	反映空间的开敞与封闭程度,D 为与遮挡物距离,H 为遮挡物高度	实地测量
	X17	可进入绿地面积	允许游人进入的绿地面积	卫星影像
	X18	铺装面积占比	铺装面积占空间总占地面积的比例	卫星影像

2.2 数据来源

2.2.1 环境行为数据收集

将“亲自然行为”界定为人与自然要素之间的互动活动，包括站立、行走、坐卧、游戏、观察及触摸等感官参与[21]。据此，儿童行为可分为“采集拾取”“触摸自然”“环境欣赏”和“环境照料”等类型。

行为数据采集采用系统（System for Observing Play and Recreation in Communities，SOPARC）是一种基于瞬时取样的非参与式观察方法，适用于公共空间活动记录[22-23]。2024 年 5—6 月共开展 8 周、实地观察（图 2），工作日观察时间为 14：30—15：30 和 16：30—17：30，非工作日为 9：30—11：30 与 14：30—17：30。观察者以约 1.6 $m \cdot s^{-1}$速度沿样方环线巡查，记录持续超过 3 s 的行为，并在 3 min 内避免重复计入同一行为，以提升样本独立性与数据有效性。



图 2 亲自然行为调研记录图

2.2.2 需求偏好数据收集

在问卷设计上引入 KANO 模型，识别不同环境要素在儿童主观评价中的属性类型，探讨其与满意度之间的非线性关系。将功能实现与用户满意度之间的关系划分为魅力需求、期望需求、必备需求、无差异需求与反向需求 5 类[24]。

问卷设置按照 KANO 模型需求，通过功能性与反功能性问题的配对设计，有效区分显性与隐性需求，弥补传统问卷在语义表达上的局限[25]。采用五级李克特量表，对各要素进行属性分类与定量评分识别[26]。鉴于受访对象为儿童，为降低认知偏差并提升理解准确性，问卷设计辅以图示与释义，增强内容的可理解性。本次共收集到 345 份调查问卷，通过筛选有 303 份准确有效，可纳入数据分析（图 3）。

2.3 数据分析

2.3.1 Shannon-Weiner 多样性分析法

为量化儿童亲自然活动的类型及其分布情况，本文采用 Shannon-Weiner 多样性指数进行计算，设活动多样性为因变量。该指数广泛用于衡量行为或群体类型的丰富度与分布均衡性，适用于反映儿童在自然环境中行为参与的复杂性[27]。

$$H = -\sum_{i=1}^{s} P_i \log_2 P_i \quad (1)$$

式（1）中：H 为亲自然活动多样性指数；S 为活动种类；P_i 为参与 i 类活动人数占总人数的比例。

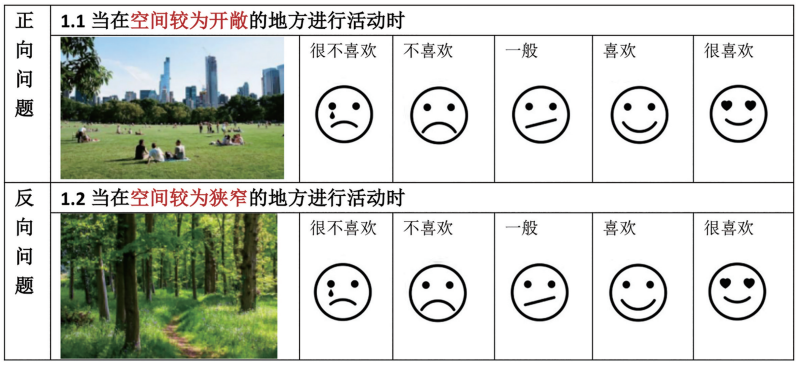


图 3　KANO 模型调研部分问卷

2.3.2　Better-Worse 系数分析法

为提升 KANO 模型属性识别的精度与排序效力，引入 Better-Worse 满意度系数法对问卷数据进行补充分析。该方法通过量化功能实现与未实现情境下的满意度变动，反映各要素对儿童行为偏好的敏感度。其中，Better 值=（A+O）/（A+O+M+I），表示功能实现时满意度的提升程度；Worse 值=（O+M）/（A+O+M+I），表示功能缺失时引发的不满意程度[28]。计算后用样本的均值或中位数作为分界线，将系数分为 4 个区间，从而进行归类。通过该方法可增强 KANO 模型在样本差异大或分类模糊情境下的区分力，适用于资源受限条件下的精准优化设计[29]。

3　结果与分析

3.1　环境特征与亲自然行为的相关性

实地调研共收集 447 条儿童亲自然行为信息。由表 3 可知，在要素特征方面，自然材料和 Shannon-Weiner 多样性指数与亲自然行为呈极显著正相关（$P<0.001$），是促进行为多样性的两类关键自然因子；座椅设施与亲自然行为呈极显著负相关（$P<0.001$）；乔木分枝高度与亲自然行为呈显著负相关（$P<0.05$），表明过多静态设施及较高分枝点均不利于儿童开展多样亲自然互动；垂直结构分异度（$P<0.05$）和地形高差程度与亲自然行为呈显著正相关（$P<0.05$）；其余要素指标相关性未达到统计显著水平。

在空间特征维度方面（表 3），儿童亲自然行为与可进入绿地面积呈极显著正相关（$P<0.001$），与空间整合度则呈极显著负相关（$P<0.001$），表明二者均具有关键影响。亲自然行为与空间形状系数呈显著正相关（$P<0.05$），与空间 DH 比呈现显著负相关（$P<0.05$），说明空间边界形态与高宽比变化均会影响儿童亲自然行为。相较之下，出入口距离、开敞度及铺装比例等指标未达统计显著（$P>0.05$），对行为的解释力相对有限。

表 3　绿地环境特征与亲自然行为的相关性

特征分类	编号	特征指标	皮尔逊相关系数	显著性(双尾)
要素特征	X1	Shannon-Weiner 植物多样性	0.797**	<0.001
	X2	Pielou 均匀度指数	−0.326	0.187
	X3	灌木树种比例	0.336	0.173
	X4	色彩植物比例	−0.312	0.138
	X5	乔木分枝高度	−0.588*	0.013
	X6	垂直结构分异度	0.680*	0.044
	X7	座椅设施	−0.724**	<0.001
	X8	自然材料	0.837**	<0.001
	X9	自然边界遮挡物	0.097	0.703
	X10	地形高差程度	0.546*	0.019
	X11	铺装材质	−0.385	0.115
空间特征	X12	空间整合度	−0.765**	<0.001
	X13	空间形状系数	0.544*	0.021
	X14	与主要出入口距离	0.322	0.192
	X15	环视开敞度系数	−0.272	0.275
	X16	空间 DH 比	−0.512*	0.031
	X17	可进入绿地面积	0.835**	<0.001
	X18	铺装面积占比	−0.289	0.244

注：** 表示在 0.001 级别(双尾)相关性极显著；* 表示在 0.05 级别(双尾)相关性显著。

3.2 儿童需求偏好类型及优先级

基于 Kano 模型分类结果及 Better-Worse 系数,对环境要素儿童需求偏好类型及其提升优先级进行系统归类(图 4)发现,必备属性(M)为自然材料(0.21,0.57)与 Shannon-Weiner 多样性指数(0.42,0.46),其 Worse 系数显著而 Better 值较低,表明其为儿童行为发生的基础保障,虽难以增强满意度,但一旦缺失将严重抑制行为发生,应作为设计"底线条件"优先设置。

期望属性(O)包括垂直结构分异度(0.78,0.62)、空间整合度(0.64,0.60)与环视开敞度系数(0.54,0.59)。该类要素在满足时显著提升满意度,缺失则引发明显不满,反映出其作为空间布局中"功能响应型"要素的线性特征,应在设计中强化布局与组织。

魅力属性(A)包含灌木植物占比(0.86,0.09)、自然边界遮挡物(0.73,0.16)、可进入绿地面积(0.67,0.27)及地形高差程度(0.58,0.24),具有较高的正向激励潜力,其缺失不会造成显著不满,但若被提供,则能有效提升儿童自然行为的积极性,应在资源允许条件下予以适度提升,作为体验层面的强化要素。

反向属性(R)包括乔木分枝高度(0.51,0.31)与铺装面积占比(0.37,0.19),为行为的抑制因素。在设计中应避免乔木分枝过高或铺装面积占比过大,以减少对儿童触达自然和行为多样性的限制。

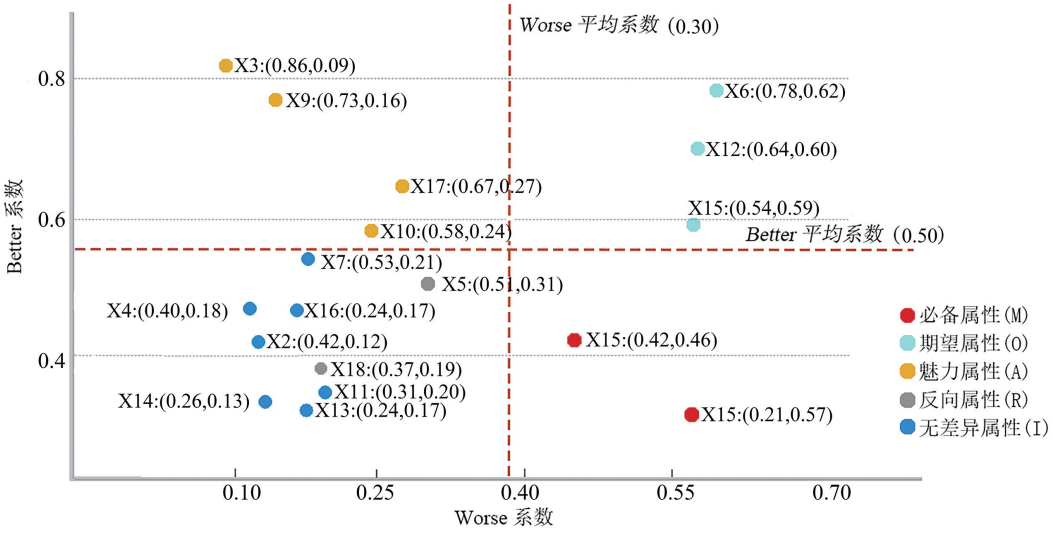


图 4 KANO 模型 Worse-Better 系数

4 讨论

4.1 行为-需求偏好中的协同性特征

可进入绿地面积在主观偏好中归类为魅力属性,且与亲自然行为多样性呈现极显著($P<0.001$)正相关,是在主观偏好与客观行为两个维度上同时表现突出的关键要素。可进入的绿地空间为儿童提供了穿行、停留与建构等多重可供性,实质上承载了丰富的亲自然互动,这一结果与既有研究中强调自然可达性在儿童接触自然中的核心作用相一致[30],本研究亦从偏好与行为双重视角进一步补充了该因素的价值。因此,在儿童亲自然空间设计中,可进入绿地面积应被视为兼具偏好优势与行为效能的核心配置指标,应优先保障其规模与可达性。

同时,乔木分支点高度则属于双重负向协同特征,在行为中呈现显著($P<0.05$)负相关,即越高分支点的乔木更易抑制儿童多样的亲自然行为[17],且儿童需求偏好也呈现出对高分支乔木的消极偏好。由此,建议在儿童可接触到的绿地植物配置中,适度考虑儿童视角,配置部分低矮的乔木,提升植物元素的行为可供性。

4.2 行为-需求偏好中的差异性特征

自然材料与 Shannon-Weiner 植物多样性从行为视角对儿童亲自然互动具有极显著促进作用,较高的多样性能够显著增加儿童自然行为的类型和频次,这一点与既有研究结论基本一致[31]。然而,在偏好评价中,两者均被归入必备属性,即普遍认

为在现有基础上继续增加这些自然特征并不会明显提升满意度，与行为层面存在差异。在表达偏好时儿童更易受形状明确、功能清晰的事物影响[32]，将自然要素认为是理所应当的背景，难以及时识别其作为亲自然行为激发因子的关键作用。这意味着，如果仅依据偏好量表或满意度排序进行环境优化，容易低估自然材料与植物多样性在行为层面的关键价值，而丰富和强化基础自然要素应被视为儿童绿地空间优化的优先方向之一。

空间形状系数与行为多样性呈显著（$P<0.05$）正相关，表明儿童亲自然活动更易发生于空间形态变化较多、边界相对复杂的环境中，以往的研究也证实这点[33]。但结合偏好评价显示，受访者对空间形状并不敏感，却普遍倾向于选择高开敞度空间。其原因在于，高度开敞的草坪类空间更易激发儿童奔跑、追逐等运动行为的欲望，契合其好动特征[34]，但此类空间在亲自然行为上的可供性有限，因此在行为多样性层面上不如形态多变、边界丰富的空间表现突出。基于此，在儿童亲自然空间设计优化时，应更加注重营造多变的空间转折与局部围合，以满足更多样化的亲自然行为需求。

4.3　研究局限性

本研究涉及的亲自然活动主要聚焦植物构成与静态材料等要素对儿童亲自然行为的影响，尚未涵盖动物、昆虫等动态生物多样性因素。然而，已有研究表明，生物多样性对儿童自然兴趣的激发与行为持续性具有积极作用[35]。因此，未来研究可进一步引入“可见鸟类、昆虫种类”“动物互动体验”等指标以多维度激发儿童的自然观察与互动行为，系统探讨其对亲自然行为的影响机制，从而丰富绿色空间设计维度，提升亲自然行为多样性。

5　结论

行为与需求偏好相一致的要素是构成儿童亲自然空间的共识性关键配置。可进入自然绿地在两个维度上表现一致，是促进亲自然行为多样性与需求偏好的共同正向因子；乔木分枝高度则在行为与需求偏好中同时呈现负向效应。因此，应将自然绿地的可达性和可进入规模作为公园绿地优先保障目标，同时从儿童视角适度控制乔木分枝高度，营造具备穿行、停留与操作可能的植物界面。

行为与需求偏好间存在一定差异，显性偏好集中于轮廓清晰、功能指向明确的空间要素，而实际行为却更多依赖被低估的自然基底与空间形态多样性；仅依据主观偏好或满意度排序容易忽视丰富多层次的植物群落和多变的空间形态等被低估的关键因子。因此，在儿童友好型绿地研究与设计中，应将行为观察与偏好评价结合使用，有意识地强化自然基底与空间形态多样性，以更精准支持儿童亲自然行为，并为儿童友好型城市绿地评价与更新提供参考。

参考文献

[1]陈祁琪，冯健.基于 POI 数据的儿童活动空间分布特征及其驱动因素：以北京市为例[J].城市发展研究，2025，32(4)：46-56.

[2]邓策方，吴雅馨.基于儿童发展权利的空间响应与规划策略思考：广州的实践探索[J].城市发展研究，2024，31(10)：87-93.

[3]刘堃，张鑫越，李茹佳，等.塑造“庇护所”：后疫情时期支持儿童户外活动的社区规划策略研究[J].城市发展研究，2022，29(11)：24-33.

[4]雷越昌，张正琳，刘磊.从城市战略到儿童家园：伴随式服务下的深圳儿童友好社区建设实践[J].规划师，2024，40(8)：59-65.

[5]罗吉，杨艺，傅琦，等.基于政策文本分析的儿童友好社区建设内容识别与武汉实践[J].城市发展研究，2025，31(1)：107-116.

[6]黄晓春，邱红，张子墨，等.首都核心区儿童友好空间需求调查与规划对策[J].城市发展研究，2024，31(4)：108-115.

[7]MEIDENBAUER K L，STENFORS C U D，YOUNG J，et al.The gradual development of the preference for natural environments[J].Journal of Environmental Psychology，2019，65：101328.

[8]CHU M J，FANG Z W，MAO L，et al.Creating A child-friendly social environment for fewer conduct problems and more prosocial behaviors among children：a LASSO regression approach[J].ActaPsychologica，2024，244：104200.

[9]DECETY J，STEINBEIS N，COWELL J M.The neurodevelopment of social preferences in early childhood[J].Current Opinion in Neurobiology，2021，68：23-28.

[10]彭红松，韩娅，虞虎，等.日常和旅游两种情景的自然接触对儿童亲环境行为意愿的影响差异：兼论自然联结的中介效应[J].地理研究，2022，41(2)：358-372.

[11]DOPKO R L，CAPALDI C A，ZELENSKI J M.The psychological and social benefits of a nature experience for children：a preliminary investigation[J].Journal of Environmental Psychology，2019，63：134-138.

[12]高昕蕊，张秦英，田靖雯.近 20 年都市农业对儿童健康影响

的研究现状与展望[J].中国城市林业,2023,21(4):87-93.

[13]LIU W,WANG W.A study on the assessment of tour-art-learning quality in urban parks from a child-friendly perspective:a case study of shaheyuan park in Chengdu[J].Sustainability,2025,17(2):684.

[14]何彩平,赵芳,曾凡林.儿童友好家庭指标体系构建:基于儿童和专家的双重反馈视角[J].社会建设,2023,10(3):26-38.

[15]刘忠义,刘涟涟,蔡军.城市街道环境要素对学龄儿童视觉关注与情绪反应的影响[J].中国城市林业,2025,23(5):157-165.

[16]方文楚,王美熙,陈祁琪,等.环境行为理论下社区公园儿童活动场地利用研究:以北京市海淀区蓝靛厂公园为例[J].中国园林,2024,40(11):76-82.

[17]田靖雯译,张秦英,李佳滢,等.天津市社区公园儿童与植物交互的自发游戏及环境特征研究[J].景观设计学(中英文),2022,10(3):38-65.

[18]陈天,石川淼,张睿.儿童需求视角下的中外城市公共服务设施空间布局对比研究:以天津和新加坡为例[J].城市发展研究,2023,30(2):32-40.

[19]SAELENS B E,FRANK L D,AUFFREY C,et al.Measuring physical environments of parks and playgrounds:EAPRS instrument development and inter-rater reliability[J].Journal of Physical Activity and Health,2006,3(S1):S190-S207.

[20]PESCHARDT K K,STIGSDOTTER U K.Associations between park characteristics and perceived restorativeness of small public urban green spaces[J].Landscape and Urban Planning,2013,112:26-39.

[21]干靓,杨伟光,王兰.影响亲自然活动多样性的城市滨江绿地空间特征识别与设计优化:以上海黄浦江沿岸为例[J].城市发展研究,2022,29(7):67-73,80.

[22]武昭凡.儿童友好城市的理论溯源、演进分期和分析框架:基于童年视角的全龄友好城市研究展望[J].城市规划,2024,48(7):111-122.

[23]SAPSAĜLAM Ö,ERYıLMAZ A.Building child-friendly cities for sustainable child development:child-friendly city scale-child form[J].Sustainability,2024,16(3):1228.

[24]韩宏,唐文.基于Kano模型的社区公园适老性环境需求研究[J].中国城市林业,2024,22(5):35-41,65.

[25]王雪,董庆兴,张斌.面向在线评论的用户需求分析框架与实证研究:基于KANO模型[J].情报理论与实践,2022,45(2):160-167.

[26]张健,李俊毅,吕元,等.基于KANO模型的地铁站域公共空间需求行为解析及优化建议[J].建筑学报,2022(增刊1):131-135.

[27]刘滨谊,常青,张琳,等.城市公园绿地主客观植物多样性对居民健康行为的影响[J].中国园林,2024,40(11):6-14.

[28]杜煜,陈剑飞.基于IPA-KANO方法的寒地地铁出入口设计要素品质归属研究[J].建筑学报,2018(S1):144-148.

[29]汤素素,吴晓华,陶一舟,等.基于Kano模型的居住型口袋公园环境教育需求研究[J].中国园林,2022,38(5):104-109.

[30]GAO M,ZHU X,CHENG X T.Safety-Premise for play:Exploring how characteristics of outdoor play spaces in urban residential areas influence children's perceived safety[J].Cities,2024,152:105236.

[31]CUNNINGHAME A R,STANLEY M C.Vegetation complexity and greenspace diversity in urban schools[J].Urban Forestry & Urban Greening,2024,101:128544.

[32]V PEREIRA J,VILA-NOVA F,VEIGA G,et al.Associations between outdoor play features and children's behavior and health:a systematic review[J].Health & Place,2024,87:103235.

[33]TEEUWEN R,PSYLLIDIS A,BOZZON A.Measuring children's and adolescents' accessibility to greenspaces from different locations and commuting settings[J].Computers,Environment and Urban Systems,2023,100:101912.

[34]SANDO O J,SANDSETER E B H.Affordances for physical activity and well-being in the ECEC outdoor environment[J].Journal of Environmental Psychology,2020,69:101430.

[35]SEASTEDT H,SCHUETZ J,PERKINS A,et al.Impact of urban biodiversity and climate change on children's health and well being[J].Pediatric Research,2025,98(2):452-457.