



The Moderating Effect of Spatial Contexts: Unpacking the Coupling Mechanism between Public Sports Facilities and Subjective Well-Being

Kunpeng Li

Faculty for Physical Education, Zhejiang Yuexiu University, Shaoxing, China

Email: 20171028@zyufl.edu.cn

How to cite this paper: Li, K.P. (2026) The Moderating Effect of Spatial Contexts: Unpacking the Coupling Mechanism between Public Sports Facilities and Subjective Well-Being. *Open Access Library Journal*, **13**: e15386.
<https://doi.org/10.4236/oalib.1115386>

Received: April 20, 2026

Accepted: May 16, 2026

Published: May 19, 2026

Copyright © 2026 by author(s) and Open Access Library Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Purpose: To explore the well-being effects of public sports facilities (PSFs) in complex spaces, this study aims to reveal the cross-level moderating and coupling mechanisms of spatial contexts on PSF service quality and residents' subjective well-being (SWB). **Methods:** Taking Shengzhou, a typical Chinese county-level city, as a case study, we nested objective GIS spatial data with 1236 resident questionnaires. Coupling coordination model, Hierarchical Linear Modeling (HLM), and Structural Equation Modeling (SEM) were comprehensively employed for empirical testing. **Results:** 1) The coordination between PSFs and SWB exhibits a “core-periphery” decline, with a significant objective-subjective “perception deficit” in old urban areas. 2) Physical activity acts as a significant mediator linking PSF quality to SWB. 3) Spatial context features (e.g., community cohesion and population density) exert a significant cross-level direct effect on subjective well-being. Furthermore, a significant cross-level interaction (moderating) effect exists between community PSF quality and individual health status, wherein high-quality provision demonstrates a prominent compensatory function for health-vulnerable groups. 4) Improvements in underserved rural facilities are associated with the highest marginal gains in SWB. **Conclusion:** The translation of PSFs into well-being is highly dependent on spatial contexts. The allocation of grassroots public sports resources should shift from “absolute equalization” to spatially sensitive and precision interventions based on spatial heterogeneity.

Subject Areas

Physical Education

Keywords

Public Sports Facilities, Subjective Well-Being, Spatial Context, Hierarchical Linear Modeling, Spatial Mismatch

1. 前言

居住环境与居民主观幸福感之间的关联，一直是城市社会学与公共健康领域的核心议题。作为促进体力活动、社会交往与社区凝聚力的关键空间干预手段，公共体育设施的空间配置被广泛视为提升城市福祉的重要途径。近年来，在快速城镇化与积极健康政策的推动下，公共体育设施在空间供给上实现了前所未有的扩张。然而，日益增多的实证观察揭示了一个发展悖论：体育设施物理空间的增量，并未在不同群体和区域中转化为同等水平的幸福感提升。

既有文献在评估体育设施的福祉效应时，往往存在一种“空间盲视”或“线性决定论”的倾向。大量研究将体育设施视为均质化的公共资源，依赖于距离、可达性或设施密度等空间量化指标来预测居民的积极社会结果(如满意度或幸福感)。这种分析范式忽略了设施服务效能发挥的复杂前提，即：公共设施的社会效益并非在真空中孤立产生，而是深刻嵌入并受制于其所在的“空间语境”。

空间语境构成了设施运转的微观生态系统，它不仅包含建成环境的物理特征(如土地利用混合度、人口密度)，更交织着社会经济属性与社区网络。实践表明，由于空间语境的异质性，公共体育服务常常陷入“空间错位”的困境。例如，高密度的老城历史街区往往因空间局促而面临设施老化与过度拥挤的结构性矛盾；处于空间重构期的新城拓展区，虽设施齐备，却因邻里网络尚未发育而导致参与冷漠；而在乡村边缘地带，则普遍存在设施配置脱离在地需求导致的“建而失管”。上述空间分异现象表明，体育设施对居民幸福感的驱动机制具有高度的情境依赖性。

然而，当前关于体育空间与福祉耦合关系的研究，绝大多数将目光聚焦于全球南方或北方国家的大都市核心区，对处于快速空间重构期的县域空间缺乏足够关注。作为连接城市中心与广袤乡村的枢纽单元，县级城市承载了更为剧烈的空间张力与社会转型，其内部的城乡梯度异质性往往比单一的大都市更为显著。鉴于此，本研究选取中国长三角地区的典型县级市——嵊州市作为案例地。该市囊括了高密度老城、职住混合新城、中心镇及传统乡村等完整的“核心-边缘”空间梯度，构成了探究空间语境异质性影响理想“自然实验室”。同时，该区域在应对不同空间约束时所采取的存量空间更新与立体复合改造等微观空间实践，为剖析设施服务与空间语境的适配机制提供了关键的实证样本。

综上所述，本研究旨在超越传统的“设施-福祉”线性评估框架，将“空间语境”作为核心调节变量引入社会体育学与空间正义的交叉研究视野。本研究的核心目标是：量化并揭示不同空间语境类型(老城、新城、乡镇)下，公

共体育设施服务质量对居民主观幸福感的异质性影响及耦合机制。本研究不仅有望在理论层面深化对体育公共服务“空间生产”逻辑的理解，亦能为制定具有空间敏感性和语境适应性的基层体育资源配置策略提供科学依据。

2. 文献回顾

2.1. 从空间供给到主观感知：公共体育设施服务质量评估的范式演进

公共服务质量评估经历了从客观供给指标向主观感知评价的范式转变。传统的体育设施评估多侧重于“人均场地面积”等数量指标，难以真实反映居民对服务效能的获取感[1]-[3]。为弥补此缺陷，学界广泛引入基于期望非确认理论的 SERVQUAL 模型以测量服务质量的“感知-期望”差距[4]。近年来，该模型被深度应用于公共体育服务领域，基础设施配置、部门公信力、移情性与有形性被证实是影响公众感知的核心驱动因素[5] [6]。尽管感知视角的引入深化了质量研究，但现有框架仍面临双重局限：一是评估对象的“巨型化偏误”，多聚焦大型场馆，对作为“神经末梢”的县级/社区级设施缺乏精细化测量[7]；二是维度的“空间剥离”，较少将设施的地理空间可达性与居民心理感知纳入统一测度[8]。为此，本研究试图整合客观空间属性与主观感知体验，构建涵盖“空间可达性、服务便利性、设施适需性、感知满意度”的综合评估框架。

2.2. 公共体育设施与主观幸福感的联结：行为与心理的中介机制

探究建成环境如何干预主观幸福感，是当前体育社会学与环境心理学的交叉热点[9] [10]。既有研究已证实公共体育供给对幸福指数的直接拉动作用[6] [11]，当前前沿已转向打开该过程的“机制黑箱”。现有文献揭示，体育设施通过诱发特定行为与心理机制发挥福祉效应。在行为层面，感知建成环境在客观设施与体力活动间发挥关键中介作用，证实了“设施供给-行为激活”的转化路径[12]。在社会心理层面，社区体育活动不仅直接提升福祉，还能通过重塑社会资本产生间接效应[5] [13]；同时，体育锻炼能增强自然联结感进而放大幸福感产出[14]。然而，这种复杂的转化机制并非均质分布。研究指出，体育设施配置存在显著的“核心-边缘”空间不平等，且供给效应对获得感的作用强度因城市发展梯度表现出强烈的区域异质性[15] [16]。这提示我们，设施与幸福感的联结机制深刻受制于其嵌入的空间特征。

2.3. 空间语境视角的引入、研究缺口与理论框架构建

鉴于上述空间异质性，空间语境作为一种整合性视角被引入公共服务研究。该概念强调建成环境、社会网络与个体行为的深层交互，提出设施服务绩效并非一成不变，而是由其自身属性与地方人口、出行习惯等环境特征的匹配度所决定[8] [17]。国际研究亦证实，空间嵌入性对服务可达性具有决定影响，场所依恋等微观语境特征在设施社会功能与用户满意度间发挥关键催化作用[12]。然而，专门针对微观设施质量与居民心理福祉进行空间耦合机制剖析的研究依然匮乏。

综观既有文献，当前研究仍存在三个核心缺口：一是空间尺度的大都市偏误，高度集中于超大城市，对承载最广泛基层人口的县域空间及其城乡二元结构缺乏解释力[18]；二是理论视角的语境盲视，多默认设施与福祉的线性关系，未将空间语境作为关键调节变量纳入模型；三是方法论的数据割裂，难以克服客观地理数据与主观心理感知之间的壁垒。为回应上述缺口，本研究构建了“空间语境－服务绩效－主观福祉”的整合性理论框架。在方法上，创新性运用 GIS 客观数据与社会调查数据的“多层嵌套”分析[9] [10]；在实践上，立足县级市的典型空间异质性(老城/新城/乡镇)，揭示不同空间语境对公共体育服务福祉效应的耦合调节机制，为体育资源由“粗放均等”向“空间精准”配置提供理论与经验证据。

3. 研究方法

3.1. 理论模型与研究假设

本研究基于自我决定理论(Self-Determination Theory, SDT)与环境心理学理论，构建了一个带有调节的中介效应模型。自我决定理论指出，个体行为的自主性、胜任感和归属感是促进心理健康与主观幸福感的基本心理需要；而高质量的公共体育锻炼环境作为一种空间支持，能够有效满足上述需求并激发积极的心理体验。据此，本研究探讨“设施服务质量感知→体育锻炼参与→主观幸福感”的核心路径，并引入空间语境作为宏观调节变量，提出以下三个核心假设：

H1: 公共体育设施服务质量对居民主观幸福感具有显著的正向影响；

H2: 体育锻炼参与在设施服务质量与主观幸福感之间发挥显著的中介作用；

H3: 空间语境特征(如社区凝聚力、人口密度等)不仅对主观幸福感产生跨层的直接影响，且宏观的社区设施质量能够跨层调节个体层面微观特征(如自评健康状况)与幸福感之间的关联。

3.2. 研究区域与案例选择

研究选取浙江省嵊州市为案例地。该市总面积 1789 平方公里，常住人口 69 万，地貌呈现典型的“七山一水二分田”特征。鉴于本研究的核心在于探究空间异质性效应，嵊州市因其完整的“核心－边缘”空间梯度而成为理想的研究场域。根据居住形态、建成环境年代与人口社会经济属性，本研究在市域内科学选取了六个典型样区：高密度老城区(剡湖街道)、行政商业中心区(三江街道)、混合功能区(鹿山街道)、产业新城拓展区(浦口街道)、中心镇(甘霖镇)以及一般镇(黄泽镇)。这一选样策略有效覆盖了从城市核心到乡村边缘的多元空间语境，为后续的多层线性分析奠定了空间基础。

3.3. 数据来源与数据收集

为克服单一数据的局限性，本研究采用社会调查与空间计算相融合的多源异构数据收集策略。

3.3.1. 微观个体感知数据(Level-1)与空间嵌套结构

采用多阶段分层抽样法,于2025年7月至9月在上述六个宏观样区(作为抽样地层)开展入户问卷调查。为确保样本分布与总体人口结构相吻合,问卷发放量根据各样区第七次全国人口普查的常住人口比例进行分配(PPS抽样逻辑)。具体的参与者选取步骤如下:首先,在每个样区内随机抽取若干具体社区/行政村;其次,在选定社区内,以户籍/常住人口网格图为基础,采用系统抽样法(等距抽样)抽取目标户;最后,针对选定户,调查员采用“最近生日法(Next-birthday method)”选取户内符合条件的一名成年人作为实际受访者。受访者的纳入标准严格限定为:(1)年龄在18周岁及以上;(2)在当前社区连续居住时间达6个月及以上(以确保其对周边体育设施有真实的感知与体验);(3)无严重认知障碍,能独立或在访员协助下完成问卷。在实施过程中设置了严格的无应答替换规则:若遇目标户房屋空置、在不同时段连续三次登门均无人应答,或目标个体明确拒访,调查员需按照“同楼梯/同巷道右侧相邻户”的规则进行同质性替换,以控制无应答偏倚。最终共发放问卷1500份,回收有效问卷1236份(有效率82.4%)。六个核心样区的有效样本分布如下:老城区剡湖街道(201份)、新城核心区三江街道(194份)、混合功能区鹿山街道(208份)、产业拓展区浦口街道(197份)、甘霖镇(199份)及黄泽镇(237份)。为满足多层线性模型(HLM)对宏观群组样本量的统计要求,本研究将实际层级二(Level-2)单元界定为这6个大区内部抽中的45个具体社区/行政村。在受访者与群组的连接方式上,1236名受访者(Level-1)基于其填报的常住地址经GIS地理编码后,被精确分配并嵌套至各自所属的微观社区空间单元内。每个社区/村群组内包含的受访者平均规模为30人,符合HLM的阈值标准。样本特征显示:男女比例均衡(男48.2%,女51.8%);平均年龄42.6岁($SD = 14.3$);学历以高中/中专(36.5%)和大专/本科(31.2%)为主;月收入多集中于3000~8000元(53.7%),样本具有良好的总体代表性。

3.3.2. 宏观空间语境数据(Level-2)

本层级数据以实际的45个社区/行政村作为空间汇总单元。客观空间环境数据提取自多个平台:(1)利用百度地图开放平台API抓取嵊州市公共体育设施POI数据共536条;(2)结合高德地图交通态势数据与嵊州市路网数据计算交通通达性;(3)宏观社会经济数据(如社区人口密度、设施普查数据)来源于第七次全国人口普查乡镇级及社区级汇总数据及嵊州市体育与统计部门台账。

3.4. 主要复合变量的定义与构建

为确保多源异构数据的科学评估,本研究在正式分析前对核心复合变量的构建方式与标准化程序进行了明确界定:(1)公共体育设施服务质量(PSF Quality):该变量被定义为一个涵盖主客观双重维度的复合指数。其构建结合了客观的GIS空间网络分析数据(如步行10分钟覆盖率)与主观的受访者问卷评价数据(如设施适需性、感知满意度)(具体维度及权重见表1)。(2)主观幸福感(SWB):该变量反映了居民对整体生活状态及情绪的综合心理评估。通过

整合生活满意度量表(SWLS, 5 题项, 7 点计分)与积极情感量表(PANAS 简版)的得分, 计算平均值以构建综合的主观幸福感指数。(3) 感知赤字(Perception Deficit)与量纲标准化: 为揭示物理设施供给与居民实际体验之间的错位, 本研究创新性地构建了“感知赤字”指标。由于客观空间数据(如覆盖率、接驳便利度)与主观心理得分(1~5 点李克特量表)的原始量纲完全不同, 直接相减会导致解释力失效。因此, 在计算前, 本研究采用极差标准化法(Min-Max Normalization)将这两类数据的得分统一映射至 0~100 的百分制量表上。公式为: $X_{norm} = (X - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}) \times 100$ 。在量纲统一为 0~100 分制后, “感知赤字”计算法则定义为: 标准化主观感知得分减去标准化客观评价得分 ($Score_{sub} - Score_{obj}$)。若计算结果为负值(即感知赤字), 表明居民的主观服务体验显著滞后于该区域客观物理设施的配置水平; 反之若为正值, 则表现为“感知溢价(Perception Premium)”。

3.5. 数据分析策略与模型设定

本研究构建了“空间可视化→系统耦合→机制检验”的递进式分析框架。

(1) 空间分异测度与耦合协调度评价: 运用 ArcGIS 软件计算全局莫兰指数与热点统计量以识别空间集聚特征。同时引入容量耦合系数模型, 精准测度设施服务与幸福感系统的耦合度(C)与协调度(D)。

(2) 缺失值处理: 针对最终回收的 1236 份有效问卷中存在的少量项目级缺失数据(缺失比例低于 3%), 本研究在后续的定量分析中未采用容易引入偏差的成列删除法, 而是采用全息极大似然估计法进行稳健处理, 以最大程度保留样本的统计功效。

(3) 多层线性模型(HLM)设定: 为剥离个体与社区宏观环境的嵌套效应, 本研究构建了两层线性模型。在控制变量方面, 模型在 Level-1 纳入了性别、年龄、受教育程度、月收入等作为固定控制变量; 在 Level-2 控制了样区类型。在中心化选择上, 为消除跨层多重共线性并赋予截距清晰的现实解释力, 本研究对所有 Level-1 的连续型预测变量进行了组均值中心化, 对所有 Level-2 的连续型预测变量进行了总均值中心化。在随机效应设定上, 设定为“随机截距模型”, 允许不同社区的幸福感初始基线自由浮动, 而斜率仅在验证 H3 的跨层交互时设定为随机。模型估计方法采用限制性极大似然估计, 以在有限的宏观群组样本下获得更无偏的方差估计。

(4) 结构方程模型(SEM)设定: 运用 Mplus8.3 软件构建结构方程模型以检验机制。考虑到调查数据可能偏离多元正态分布, 模型统一采用稳健极大似然估计法进行参数估计。模型在控制了与 HLM 相同的个体社会人口学协变量后, 采用非参数 Bootstrap 法(基于 5000 次重复抽样计算 95%的偏差校正置信区间)对核心变量间的中介效应进行严格的显著性检验。

4. 结果

4.1. 测量模型检验

在进行假设检验前, 本研究首先对各核心潜变量的信效度进行了评估。

如前文所述，主观部分的公共体育设施服务质量量表整体 Cronbach’s α 系数为 0.861，KMO 值为 0.875 (Bartlett 球形检验， $p < 0.001$)，表明复合变量的内部一致性良好。居民幸福感综合量表整体 Cronbach’s α 系数为 0.848，两个分量表的 Cronbach’s α 系数分别为 0.842 和 0.836。体育锻炼参与。采用国际体力活动问卷(IPAQ)简版，测量居民过去一周的体育锻炼频率、时长与强度。空间语境变量。社区级空间语境变量包括社区人均体育场地面积、社区人口密度、交通通达性指数(基于路网密度计算)和社区凝聚力(采用邻里社会资本量表，Cronbach’s $\alpha = 0.824$)。

表 1. 公共体育设施服务质量多维评估指标体系

一级维度	二级指标	测量方式与数据来源	权重
空间可达性	步行 10 分钟覆盖率	GIS 网络分析	0.18
	公共交通接驳便利度	公交站点 POI 与设施点空间连接	0.10
服务便利性	开放时长充分性	实地踏勘与高德地图数据	0.12
	设施维护与完好率	居民问卷 5 点量表	0.15
设施适需性	类型多样性与需求匹配度	居民问卷评价	0.18
	特殊群体友好性	实地观察与问卷	0.10
感知满意度	综合服务质量评价	居民问卷 5 点量表	0.10
	改善意愿强度	居民问卷	0.07

4.2. 设施服务质量与居民幸福感的空间分异特征

运用 ArcGIS 计算全局莫兰指数(Global Moran’s I)，结果显示设施服务质量($I = 0.318, z = 7.52, p < 0.001$)与居民幸福感($I = 0.273, z = 7.05, p < 0.001$)均呈现显著的空间正向集聚特征。空间分异(表 2)分析揭示了两个重要发现：第一，服务质量呈现典型的“核心 - 边缘”衰减格局。三江街道(新城核心)凭借高标准的规划独占鳌头，而甘霖镇与黄泽镇等乡村边缘区深陷“设施总量不足与建而失管”的洼地困境。第二，存在显著的主客观环境错位。基于前述标准化处理将双系统得分相减后，全样本呈现平均-3.8 分的感知赤字(基于百分制)。其中，老城核心区(剡湖街道)的感知赤字最为严重(-7.6 分)，表明高密度的物理设施若伴随空间拥挤与设施老化，将大幅损耗居民的实际体验；反之，三江街道实现了+2.8 分的感知溢价。这一发现强有力地印证了：设施供给的社会效益不仅取决于空间分布的“量”，更取决于微观语境适配的“质”。

在幸福感空间分布上，热点分析(Getis-Ord G)精准识别出以三江滨江绿道和鹿山高品质社区为核心的“幸福热点(Hot spots)”，以及以老旧小区与偏远村落为代表的“幸福冷点(Cold spots)”，两者的分布与公共活动空间的丰裕度高度重合。

表 2. 不同空间语境下公共体育设施服务质量对比

空间语境类型	代表区域	服务质量评分	空间可达性	服务便利性	设施适需性	感知满意度	类型特征
老城高密度型	剡湖街道	65.8	0.72	0.58	0.61	0.63	密度高、设施老化
行政商业中心型	三江街道	82.3	0.85	0.81	0.79	0.83	配套完善、品质较优
混合功能型	鹿山街道	73.6	0.78	0.71	0.70	0.74	新旧混杂、发展不均衡
产业新城拓展型	浦口街道	71.2	0.69	0.74	0.72	0.70	规划先行、配套跟进中
中心镇型	甘霖镇	58.4	0.54	0.62	0.55	0.57	设施总量不足、类型单一
一般镇型	黄泽镇	51.3	0.48	0.52	0.49	0.51	设施匮乏、维护缺位
全市均值	/	68.7	0.71	0.68	0.66	0.68	整体中等偏下

4.3. 设施质量 - 幸福感的系统耦合协调分析

为进一步量化两者的协同演进状态，本研究引入耦合协调度模型(见表 3)。测算显示，全市整体处于勉强协调状态($D = 0.53$)。空间语境差异导致了截然不同的协同路径：三江街道实现了高水平均衡；剡湖街道暴露出设施质量滞后于主观需要的结构性矛盾；而乡村地带则陷入设施匮乏与福祉低下的负向锁定效应。

表 3. 不同空间语境下设施服务与幸福感耦合协调度对比

空间语境类型	设施质量指数(U1)	幸福感指数(U2)	耦合度(C)	耦合协调度(D)	协调等级	类型特征
剡湖街道	0.66	0.73	0.93	0.59	勉强协调	设施滞后 - 幸福驱动型
三江街道	0.82	0.81	0.97	0.71	中级协调	优质同步 - 互促发展型
鹿山街道	0.74	0.76	0.95	0.64	初级协调	同步发展 - 提升空间型
浦口街道	0.71	0.74	0.94	0.62	初级协调	规划引领 - 配套跟进型
甘霖镇	0.58	0.67	0.91	0.48	轻度失调	双低 - 发展迟滞型
黄泽镇	0.51	0.63	0.88	0.42	轻度失调	双低拮抗型
全市均值	0.69	0.73	0.94	0.53	勉强协调	整体偏低，分化显著

4.4. 多层线性模型：空间语境的跨层效应

为剥离个体特征(Level-1, $N = 1236$)与社区空间语境(Level-2, $N = 45$ 个社区群组)对幸福感的嵌套影响，构建多层线性模型。零模型(模型 1)的 ICC(组内相关系数)为 0.132，表明居民幸福感 13.2% 的变异源于微观社区空间语境的异质性。这一群组数量结构能够提供充足的自由度以稳健估算跨层参数，完全支持进行跨层数据分析(表 4)。模型 3 显示，在控制个体变量后，Level-2 的社区人均场地面积与社区凝聚力对幸福感有显著正向预测作用，而人口密度的激增则产生负向挤压效应。模型 4 揭示了关键的跨层调节机制：自评健康与设施质量的交互项显著为正($\beta = 0.058, p < 0.01$)，这证实了优质公共体育服务对健康弱势群体具有显著的补偿性保护功能。进一步测算表明，在公共服

务匮乏的乡镇区域，设施质量每提升 1 个标准差，幸福感增益高达 0.34 个标准差；而在设施饱和的中心城区，该增益仅为 0.11。这一巨大的边际效用落差为基层体育资源优先向乡村“洼地”倾斜提供了强有力的量化政策支撑。

表 4. 居民幸福感的多层线性模型分析结果(部分固定效应)

变量	模型 1 (零模型)	模型 2 (个体层)	模型 3 (社区层)	模型 4 (全模型)
层 1: 收入对数		0.108***	0.105***	0.095***
层 1: 自评健康		0.241***	0.235***	0.214***
层 1: 锻炼频率		0.081***	0.075***	0.069***
层 2: 社区人均场地面积			0.042*	0.037*
层 2: 社区人口密度			-0.063**	-0.052*
层 2: 社区凝聚力			0.089***	0.077***
跨层交互: 自评健康 × 社区设施质量				0.058**
ICC (组内相关系数)	0.132			

注：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$ 。

4.5. 结构方程模型(SEM)：中介与机制检验

运用 Mplus 构建 SEM 以揭示核心变量间的内部传导机制(模型拟合优度： $\chi^2/df = 2.64, CFI = 0.918, TLI = 0.905, RMSEA = 0.054$)。结果(表 5)支持了 H1 与 H2：设施服务质量不仅与幸福感存在显著的直接正向关联 ($\beta = 0.21, p < 0.01$)，更通过激活实际体育行为产生强大的间接效应。中介效应占比达 38.7% (95% CI: [0.073, 0.154])，证实了“物理空间供给→锻炼行为介入→心理福祉产出”的核心机制链条。结合宏观层面的 HLM 分析(对应 H3)，本研究进一步明确：这条微观的“设施 - 行为 - 幸福”传导链条是深刻镶嵌于宏观空间语境之中的。其中，高社区凝聚力与适宜的人口密度作为宏观环境要素直接拉升了整体幸福基线；更重要的是，优质的宏观社区设施质量能够跨越层级，显著放大个体健康弱势群体的幸福感收益($\beta = 0.058, p < 0.01$)。

表 5. 全样本路径系数及 Bootstrap 中介效应检验

路径关系	标准化系数(β)	标准误	显著性
设施服务质量感知→体育锻炼参与	0.38***	0.035	<0.001
体育锻炼参与→主观幸福感	0.35***	0.039	<0.001
设施服务质量感知→主观幸福感(直接)	0.21**	0.032	<0.01

注：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$ 。

5. 讨论

本研究旨在突破传统体育设施与福祉间的线性决定论，通过引入空间语

境视角，揭示了县级城市公共体育服务的多层协同演进与复杂传导机制。研究发现不仅印证了既有理论的部分假设，更在空间尺度与语境异质性上提出了新的理论见解。

5.1. 理论对话：主客观建成环境错位与感知赤字的空间根源

本研究最显著的发现之一，是老城核心区存在严重的感知赤字，尽管客观空间可达性较高，但主观服务体验评价却大幅滞后。这一实证结果有力支持了 Zhang 等(2024) [12]的观点，即主观感知的建成环境在客观物理设施与实际行为/福祉的关联中扮演着更为核心的前置角色。老城区设施的真实服务绩效，并非单纯受制于“有无”或“远近”，而是被空间拥挤、器材老化等微观语境特征所严重“折叠”与损耗[17] [19]。基于文本情感分析的研究也表明，公共体育空间的微观品质与情感体验高度绑定[20]。这一发现为理解复杂的城市空间治理提供了新视角。解决“感知赤字”的关键已不再是粗放的增量建设，而是微观空间语境的精细化重塑[7] [8]。本研究案例地推行的“地面停车+空中运动场”复合型空间改造与废旧厂房活化，本质上是对“空间嵌入性”的积极回应[18]。这表明，在空间极度受限的高密度语境下，通过跨界复合与存量盘活，能够有效消解物理空间的劣势，实现服务质量的跃升。

5.2. 机制反思：跨尺度空间语境与边际福祉落差

本研究通过结构方程模型证实，体育锻炼参与在设施质量与主观幸福感间发挥了关键中介作用，且该机制深刻受到宏观空间语境的调节[21]。值得注意的是，本研究揭示了城乡梯度间存在巨大的边际福祉落差：在甘霖镇等设施匮乏的乡镇区域，改善体育服务的边际幸福感增益远超中心城区[22] [23]。这一实证发现呼应了 Guo 等(2025)关于中国农村公共体育设施短板效应的判断[24]，说明在乡村语境下，基础性体育公共物品的补给具有极强的“雪中送炭”效应。

此外，在耦合协调分析中，部分老旧社区虽设施陈旧，但幸福指数不降反升(设施滞后 - 幸福驱动型)。这种“反常”现象实则得益于老社区深厚的邻里网络[22] [23]。正如 Lin 等(2025)所指出的，社区社会资本与代际支持能够对物理环境的缺陷产生“补偿作用” [13]。然而，从全市域来看，资源配置从新城核心向乡村边缘呈显著衰减(耦合度从 0.71 降至 0.42)，这警示我们，县域基本公共体育服务的均等化进程，必须正视并弥合这种“核心 - 边缘”的结构性失衡[5]。

5.3. 研究贡献与实践启示

与已有研究相比，本研究的边际贡献主要体现在三个层面：第一，在尺度上突破了大都市偏误。既有空间配置研究多高度集中于上海等超大城市 [21]，本研究以下沉的县级城市为分析单元，揭示了县域独有的陡峭城乡梯度与空间张力，填补了中观城市尺度体育福祉效应的实证空白。第二，在视角上深化了空间敏感性规划理论。证实了交通通达性、人口密度与社区凝聚力

等空间语境对机制链条的关键调节作用。这从量化层面回应了徐磊等(2024)关于摒弃“一刀切”供给、走向供需精准匹配的呼吁[8]。第三，在方法上实现了主客观数据的多层嵌套。克服了单一地理学或社会学视角的局限，为体育空间正义研究提供了跨学科的方法学范例[20] [25]。

实践启示方面，地方政府应推动体育资源配置从均质化指标覆盖转向语境适应性规划：在老城区聚焦“微更新”以消除感知赤字；在新城区注重“硬件与社区软件”同步培育；在乡镇区域则应加大财政倾斜，优先兜底基础服务，最大化体育公共服务的边际福祉效用。

6. 结论

本研究立足于健康中国战略与基层空间治理的现实交叉点，超越了传统“设施-福祉”线性正相关的理论预设，创新性地构建了“空间语境-服务绩效-主观福祉”的跨尺度分析框架。以具有典型城乡空间梯度的县级城市为案例地，通过多源异构数据融合与多层统计模型，本研究得出以下三个核心结论：第一，公共体育设施的福祉效应具有强烈的“空间语境依赖性”。设施的物理供给并不必然等量转化为社会效益。在缺乏微观环境适配与社区软件支撑的情况下，设施往往陷入空间错位。特别是高密度老城区的感知赤字现象表明，当设施面临拥挤与老化时，高空间可达性反而可能引发负面的主观体验。

第二，空间语境深刻调节着设施向福祉转化的心理与行为机制。体育设施不仅通过改善建成环境与福祉产生直接正相关，更通过促进体育锻炼行为形成关键中介路径。然而，这一中介链条的畅通高度依赖于交通通达性与社区凝聚力等空间催化剂。孤立的物理设施若无良好的社区网络与出行条件相伴，其福祉转化效率将大打折扣。第三，基层体育资源配置存在显著的边际福祉落差。在从城市核心到乡村边缘的渐变梯度中，公共体育设施质量与居民幸福感的协同演进呈现断崖式衰减。相较于设施已趋饱和的中心城区，处于服务“洼地”的广大乡镇区域，其设施改善预期伴随的边际幸福感增益最为显著。

综上，本研究认为，迈向高质量发展的基层公共体育服务体系，优化“唯指标论”与“一刀切”的均等化供给模式。政策制定者应当具备空间敏感性，针对老城区实施以盘活存量、消解拥挤为主的微更新；针对新城区强化社区软环境培育；而对于乡村与偏远区域，则应优先加大基础资源倾斜，通过精准的空间靶向干预，实现社会体育公共福祉的最大化。

7. 局限性与未来展望

尽管本研究在理论视角与方法论上进行了探索，但仍存在一定的局限性，这也为未来的深入研究指明了方向：首先，因果推断与测量方式的局限。本研究主要基于截面数据进行机制检验，虽然结合了宏观客观 GIS 数据，但仍难以彻底确立“设施改善”与“幸福感提升”之间严格的纵向因果关系。同时，关于个体体力活动参与和主观幸福感的微观数据均依赖于同一时点的受

访者自评报告，这不可避免地可能引入共同方法偏差，导致核心变量间的关联强度被部分高估。未来研究可采用追踪调查、自然实验(如设施更新前后的准实验设计)，或引入客观智能穿戴设备数据(如计步器/GPS 轨迹)来深化因果推论并克服测量偏差。其次，空间语境维度的拓展。本研究对空间语境的测量主要聚焦于物理环境与社会资本。未来可进一步引入数字体育空间(如智能穿戴设备与虚拟运动社区)以及微观气候特征(如空气质量、热舒适度)等新兴变量，探究复合环境系统对体育行为的交互影响。最后，案例代表性的边界。本研究聚焦于中国东部发达地区的一个典型县级城市，其空间特征与政策环境具有独特性。未来亟待跨越不同的地理气候区或文化背景(如中西部地区或其他发展中国家)，开展多区域的比较研究，以进一步检验并拓展本研究空间语境理论的外部效度与普适性。

基金项目

1) 2024 年绍兴市哲学社会科学研究“十四五”规划年度重点课题(课题名称: 空间语境下公共体育设施服务与居民幸福感耦合影响机制研究)(编号:145D103);

2) 2026 年浙江省会展学会研究课题(课题名称: 乡村现象级体育赛事驱动跨界消费的转化机制与优化路径研究)(编号:2026HZXH063)。

Conflicts of Interest

The author declares no conflicts of interest.

References

- [1] 魏德样, 陈国艺, 曾梓铭, 等. 超大城市公共体育设施与人口空间匹配研究——以北京市为例[J]. 中国体育科技, 2025, 61(9): 84-97.
- [2] 陈美娟. 江苏省农村体育公共服务对居民幸福感影响的研究[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西民族大学, 2024.
- [3] 徐海滨, 蒋依依, 方琰, 等. 北京市公共体育设施空间格局特征及可达性研究[J]. 干旱区资源与环境, 2024, 38(5): 190-198.
- [4] Diener, E., Lucas, R.E. and Oishi, S. (2018) Advances and Open Questions in the Science of Subjective Well-Being. *Collabra: Psychology*, 4, 15.
<https://doi.org/10.1525/collabra.115>
- [5] 吕万刚, 曾珍. 基于公众感知的大型体育场馆公共体育服务质量评价与实证研究[J]. 体育学刊, 2020, 27(5): 59-67.
- [6] 闫静, 徐诗桢, 温雨竹, 等. 全民健身公共服务质量评价研究——基于改进的 SERVQUAL 模型[J]. 河北体育学院学报, 2024, 38(2): 8-16.
- [7] 熊禄全, 刘青, 向剑锋. 以人民为中心高质量发展全民健身公共服务: 内在逻辑与实践路向[J]. 体育科学, 2025, 45(3): 11-25.
- [8] 徐磊, 童岩冰, 于力群, 等. 供需匹配视角下的社区公共服务设施配置规划路径——以杭州富阳区城镇社区建设规划为例[J]. 规划师, 2024, 40(8): 128-136.
- [9] 钱辰丽, 吴晓, 马俊威. 城市规划与公共健康交叉研究评述——基于 CiteSpace 的文本计量分析[J]. 城市规划, 2025, 49(12): 108-120.
- [10] 甘月朗, 刘凯. 基于文献图谱的“空间-健康”关系研究评述[J]. 新建筑, 2025(2):

146-150.

- [11] 许金富, 杨少雄. 公共体育服务对居民幸福感的影响及作用机制——基于CGSS(2017)微观调查数据的实证研究[J]. 武汉体育学院学报, 2021, 55(8): 26-32.
- [12] Zhang, S., Ran, L., Fan, X., Zhang, Y. and Guo, H. (2024) Perceived Built Environment as a Mediator Linking Objective Built Environment and Leisure-Time Physical Activity in Chinese Cities. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 17091. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65737-3>
- [13] Lin, Y., Ma, X., Zhao, B., La, C., Zhang, P. and Luo, Q. (2025) A Moderated Mediation Model of Green Space Exposure, Mindfulness, Physical Activity Level, and Perceived Stress. *Frontiers in Public Health*, **13**, Article 1674536. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1674536>
- [14] 陈玉娟, 周启俊, 瞿建平, 等. 城市公共体育设施配置水平及与社会经济关系研究——以浙江省为例[J]. 现代城市研究, 2023(4): 24-32.
- [15] 代争光, 李燕领. 城市社区公共体育服务供给精细化中不同要素对居民获得感的影响: 一个有调节的中介模型[J]. 中国体育科技, 2023, 59(11): 50-57.
- [16] 牛瑞新, 李燕领, 韦海璇, 等. 城市社区居民公共体育服务获得感提升路径——一个有调节的链式中介模型[J]. 体育科学, 2025, 45(9): 37-49.
- [17] 贾佳. 城市人居环境质量对居民感知影响的分析框架、方法及实证研究[D]: [博士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2024.
- [18] Li, H., Li, L., Li, Y., Ji, Q., Zhao, J., Ge, Z., *et al.* (2025) A Research on Spatial Configuration Characteristics and Social Performance Evaluation of Public Sports Facilities in Shanghai Based on Geographic Information System (GIS). *PLOS One*, **20**, e0310585. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310585>
- [19] 何南, 徐磊青, 吴夏安, 等. 社区疗愈环境研究的理论模型: 疗愈机制、场景类型及环境特征的评述[J]. 西部人居环境学刊, 2025, 40(4): 66-75.
- [20] Zhang, Z., Liu, W., Zhang, J., Du, L. and Pan, J. (2025). Mechanisms of Resident Satisfaction Enhancement through Waterfront Sports Buildings: A Synergistic Perspective of Blue Space and Built Environment—Empirical Evidence from Nine Chinese Cases. *Buildings*, **15**, Article 2233. <https://doi.org/10.3390/buildings15132233>
- [21] Li, K. and Pai, C. (2026) Buffering the Effects of Work Stress on Anxiety and Depression: A Moderated Mediation Model of Physical Activity Enjoyment and Sleep Disturbance in China. *BMC Psychology*, **14**, Article No. 539. <https://doi.org/10.1186/s40359-026-04320-z>
- [22] Wang, W., Cai, Y., Xiong, X. and Xu, G. (2025). Evaluating Accessibility and Equity of Multi-Level Urban Public Sports Facilities at the Residential Neighborhood Scale. *Buildings*, **15**, Article 1640. <https://doi.org/10.3390/buildings15101640>
- [23] Chen, J. and Han, J. (2025) Visitor Perceptions and Emotional Trends in Chinese Sports Parks Based on Textual Network and Sentiment Analysis. *Discover Sustainability*, **6**, Article No. 1115. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01431-2>
- [24] Guo, X., Yang, X. and Mao, S. (2025) Study on the Impact of Rural Public Sports Facilities and Instructors on Residents' Participation in Sports Activities in China. *Frontiers in Public Health*, **13**, Article 1475321. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1475321>
- [25] Xu, Z. and Li, X. (2024) Multi-Scale Network Analysis of Community-Based Senior Centers: Exploring the Intersection of Spatial Embeddedness and Accessibility in Nanjing, China. *Buildings*, **14**, Article 3922. <https://doi.org/10.3390/buildings14123922>