

朱逊, 张雅倩, 赵巍 · 城市绿地环境质量评估工具综述 [J]. 风景园林, 2021, 28 (9) : 90-95

城市绿地环境质量评估工具综述

Systematic Review of Environmental Quality Assessment Tools for Urban Green Spaces

朱逊 张雅倩 赵巍 *

ZHU Xun, ZHANG Yaqian, ZHAO Wei*

开放科学 (资源服务)
标识码 (OSID)



中图分类号: TU986

文献标识码: A

文章编号: 1673-1530(2021)09-0090-06

DOI: 10.14085/j.fjyl.2021.09.0090.06

收稿日期: 2020-12-08

修回日期: 2021-07-16

朱逊 / 女 / 博士 / 哈尔滨工业大学建筑学院教授、博士生导师 / 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成员 / 研究方向为风景园林规划设计及理论

ZHU Xun, Ph.D., is a professor and doctoral supervisor in the School of Architecture, Harbin Institute of Technology, and a member of Key Laboratory of Cold Region Urban and Rural Human Settlement Environment Science and Technology, Ministry of Industry and Information Technology. Her research focuses on landscape planning design and theory.

张雅倩 / 女 / 哈尔滨工业大学建筑学院在读硕士研究生 / 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成员 / 研究方向为健康景观规划与设计

ZHANG Yaqian is a master student in the School of Architecture, Harbin Institute of Technology, and a member of Key Laboratory of Cold Region Urban and Rural Human Settlement Environment Science and Technology, Ministry of Industry and Information Technology. Her research focuses on healthy landscape planning and design.

赵巍 / 女 / 博士 / 哈尔滨工业大学建筑学院讲师、硕士生导师 / 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成员 / 研究方向为城市声景观
通信作者邮箱 (Corresponding author Email) : zhaoweila@hit.edu.cn

ZHAO Wei, Ph.D., is a lecturer and master supervisor in the School of Architecture, Harbin Institute of Technology, and a member of Key Laboratory of Cold Region Urban and Rural Human Settlement Environment Science and Technology, Ministry of Industry and Information Technology. Her research focuses on urban soundscape.

摘要: 城市绿地环境质量评估工具被广泛应用于探究空间特征与体力活动的关系, 成为城市规划、公共健康、体育科学领域的研究热点。使用文献计量法、荟萃分析法, 梳理了9项城市绿地环境质量评估工具, 总结了评估工具的应用方式、适用范围及优劣异同。首先, 城市绿地环境质量评估工具的开发始于21世纪初期, 经历了探索期、发展期和活跃期, 工具评估范围涵盖城市公园、步道空间和邻里绿地, 主要评估方法包括系统性观察、远程评估和主观感知法; 其次, 基于尺度差异归纳了普遍使用的8项一级指标和58项二级指标, 一级指标包括交通环境、周边环境、娱乐设施、便利设施、自然品质、维护管理、艺术审美以及安全保障; 最后, 探讨了常见工具的实际应用情况, 为多学科的互相借鉴与融合提供基础。

关键词: 城市绿地; 评估工具; 质量评估; 评估指标; 体力活动

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (编号 51878206); 黑龙江省教育科学规划课题 (编号 GJB1320074)

Abstract: The environmental quality assessment tools for urban green spaces, which are widely used to explore the relationship between spatial characteristics and physical activities, have become a research hotspot in the fields of urban planning, public health and sports science. Adopting the bibliometric and meta-analysis methods, this research sorts out nine tools for assessing urban green space environmental quality, and summarizes the application modes and scopes, advantages and disadvantages of these assessment tools. First of all, it finds out that the development of the environmental quality assessment tools for urban green spaces began in the early 21st century, and has experienced the exploration period, development period and active period. The tools assessment scope covers urban parks, walking environment, and neighborhood green space. The primary assessment methods include systematic observation, remote assessment and subjective perception. Then, based on the differences in environmental scales, it sums up 8 first-level indicators and 58 second-level indicators. The first-level indicators comprise the traffic environment, surrounding environment, entertainment and convenience facilities, natural quality, maintenance management, artistic aesthetics, and safety guarantee. Finally, it explores the practical application of standard tools, providing a basis for mutual reference and integration of multiple disciplines.

Keywords: urban green space; assessment tool; quality assessment; assessment indicators; physical activity

Fund Items: General Program of the National Natural Science Fund of China (No. 51878206); Heilongjiang Province Educational Science Planning Project (No. GJB1320074)

城市绿地质量是针对城市绿色空间的整体感知, 可用于衡量城市绿地的“好坏”, 即城市绿地在使用时, 它的特征 (尺度或位置)、功能 (娱乐设施或便利设施) 和适用性 (维护或状况) 是否能成功地满足使用者的需求^[1]。城市绿地环境质量评估工具被广泛应用于探究绿地环境与体力活动的关系, 在医学健康、城市设计、娱乐休闲等领域都为绿

表 1 相关学科领域对城市绿地环境质量评估所做的贡献
Tab. 1 Contribution of related disciplines to environmental quality assessment of urban green space

领域	涵盖学科	主要研究内容	关注的体力活动	研究方法	关键贡献
健康领域	体育科学、预防医学与公共卫生学	与娱乐性体力活动有关的建筑环境和社会环境	体育锻炼活动	系统观察、调查访问	开发社会和建筑环境品质评估工具；提出心理测量方法
城市设计领域	城市规划、交通运输学科	土地使用、社区设计和交通系统与体力活动行为之间的关系	步行、跑步、骑行等	GIS、系统观察	研究范围从邻里扩大到城市和地区规模；将 GIS 引入体力活动研究
娱乐休闲领域	休闲学	探究与体育活动研究直接相关的娱乐设施特征	休闲或休闲活动	美景度评估	开发与体力活动相关的娱乐设施品质的评估工具；提出美景度评估法

地环境质量评估做出了重要贡献^[2]，而多学科合作也将进一步促进研究加速发展（表 1）：公共卫生学和体育科学为体力活动环境研究带来了强有力的定量评估方法，专注于评估与娱乐性体育活动有关的建筑环境和社会环境属性^[3-5]；城市规划学为研究带来了新的概念和措施，开始衡量环境的步行可及性和空间可达性，将研究范围从邻域尺度拓宽到城市和地区尺度，并且革命性地将 GIS 引入体力活动研究中^[6-8]；休闲学领域重点关注游憩活动行为特征和体力活动设施，开发了众多娱乐设施品质评估工具^[9]。

本研究系统地回顾了用于评估城市绿地空间环境的主要评估工具，梳理其开发脉络与应用方法，归纳了评估指标及其侧重差异，以期能帮助相关研究人员确定最适合用于特定的研究项目或评估的工具。

1 研究方法

本研究以“核心合集数据库”（Web of Science）、“生物医学文献数据库”（PubMed）、“爱思唯尔”（Elsevier）作为数据库基础，收集并分析了 2000 年 1 月—2020 年 10 月的相关研究文献，检索文献主要集中于研究论文和设计指南中的引文和工具。检索词选择分为 3 个方面：1）质量工具，包括质量评估、审计工具和评估工具；2）与绿色空间相关的关键词，包括公园、花园、社区、绿道、自然环境、绿色空间、城市绿地及开放空间；3）体力活动和健康。初步检索文献共计 626 篇，通过阅读标题与摘要，剔除与研究相关度低的文献，之后利用“积极生活研究”（Active Living Research）计划平台进行文献补充，最终筛选出 260 篇文献和 14 项研究工具。

再以荟萃分析法和内容分析法为主要分析方法，对比并总结各类工具评估特点、评估方式、评估目的和评估指标的异同。最后，根据对各类评估指标进行梳理与频次分析，归纳整理促进体力活动的两层级尺度的城市绿地质量评估指标。

2 评估工具概述

2.1 工具开发情况

绿地环境质量评估始于 21 世纪初期，工具的发展经历了探索期、发展期和活跃期 3 个时期（表 2）。

1）探索期。体育科学和公共卫生领域的研究者主要探究影响体力活动的环境因素，目的是在开放的环境中准确、有效地收集体育锻炼活动的信息。依据评估指标中是否含有体力活动将工具分为多维评估工具和专项评估工具：前者如 PARA、POST、EAPRS 和 BRAT-DO 从多层次指标评估承载体力活动的空间环境，侧重于评估体力活动需要的设施要素以衡量活动水平^[10-11]；后者如 SOPARC 作为针对体力活动的专项评估工具，通过评估体力活动群体、类型、时长、强度定量分析活动水平^[12]，同时通过评估可达性、运动设施和监管水平衡量活动区域的环境质量。城市规划研究者则是采用 GIS 获取环境数据或现场评估的方法，研究土地利用模式和交通方式之间的联系，如 NEWS、PEDS 和 PEAT 工具^[13-14]。

2）发展期。由于多样化需求的增加，评估方法得到进一步发展，出现了可以精准评估特定活动、特定人群或地理环境特征的评估工具，如 S-PARA、C-POST 和 RALA^[15]。

3）活跃期。在大数据等新兴技术的推

动下，评估方法突破了以往现场观测的形式，依据研究目的有针对性地将遥感技术引入观测中，提升对环境数据的计量分析效力，常用工具如 POSDAT、MAPS^[16-17]。

2.2 工具评估范围

现有评估工具的评估范围主要涵盖城市公园、步道空间和邻里绿地 3 种类型。SOPARC、CPAT、EAPRS、NGST、POST、BRAT-DO 以及衍生工具 POSDAT 被广泛应用于衡量公园环境质量的研究中。其中 POST、EAPRS 和 BRAT-DO 主要用于多个大型国家公园和城市公园的环境质量对比研究^[18-19]。城市公园样地的选择标准范围较广，一些研究是根据利益相关者的普遍使用情况，一些研究是根据专家意见，还有个别研究随机地进行选择。

NEWS、PEDS、PINS、MAPS 和 PEAT 主要应用于对步道空间的研究中。SOPARC、CPAT、PARA 被广泛用于评估社区绿地、校园绿地等邻里绿地^[20]。邻里绿地的评估样地一般根据人口统计学特征或场地特征进行选择，例如收入、种族或场地环境特征、可达性、规模和类型。

2.3 评估方法

绿地环境质量评估方法主要包含客观评定法和主观感知法两类。

1）客观评定法。包括系统性观察和远程评估两种方法：① 系统性观察法是调查城市绿地环境质量最有效的方法之一^[21]，主要指评估员通过定期观察，获取有关绿地和街道景观绿化的客观度量数据，收集有关质量指标的信息。评估工具包括 PARA、POST、BRAT-DO、SOPARC^[22]。系统性观察的方式一般用于规模较小的绿地空间，在研究区域

表 2 各时期开发的工具
 Tab. 2 Development tools for each period

	工具名称	开发者 / 文献论述者	发布年份	评估者	导向群体	时长 / min	计分方式	信效度检验结果 ^{b)}	一级 指标	二级 指标
探索期	邻里环境可步行性度量 (Neighborhood Environment Walkability Scale, NEWS)	Saelens, B. E.	2002 年	专业人员	没有限定	无记录	5 分制、4 分制	PA: 13.0%~91.0%	7	68
	社区娱乐活动观察系统 (System for Observing Play and Recreation in Communities, SOPARC)	Mckenzie, T. L.	2003 年	专业人员	没有限定	无记录	2 分制	ICC > 0.8	7	
	步行环境审计工具 (Pedestrian Environment Data Scan, PEDS)	Clifton, K. J.	2004 年	无记录	没有限定	5~12	4 分制	92% 的指标 PA ≥ 75%; 8% 的指标 PA < 75%;	4	31
	体力活动资源评估 (Physical Activity Resource Assessment, PARA)	Lee, R. E.	2005 年	专业人员	没有限定	10	4 分制	K>0.77		49
	路径环境审核工具 (Path Environment Audit Tool, PEAT)	Troped, P. J.	2005 年	专业人员	没有限定	无记录	2 分制和分法	60% 的指标, ICC ≥ 0.52	3	36
	公共开放空间工具 (Public Open Space Tool, POST)	Corti, C.	2005 年	专业人员	没有限定	无记录	2 分制和书面作答	PA: 6.4%~97.9%; ICC: 0.36~0.93; K: 0.19~1.00	4	42
	公共休闲空间的环境评估 (Environmental Assessment of Public Recreation Spaces, EAPRS)	Saelens, B. E.	2006 年	专业人员和用户调查	没有限定	67	2 分制、3 分制、5 分制	K > 0.6	16	646
发展期	Bedimo-Rung 直接观察评估工具 (Bedimo-Rung Assessment Tool — Direct Observation, BRAT-DO)	Bedimo-rung, A.	2006 年	专业人员	没有限定	无记录	2 分制、3 分制、5 分制	PA: 67.6%~100%	9	181
	青少年娱乐活动观察系统 (System for Observing Play and Leisure Activity in Youth, SOPLAY)	Mckenzie, T. L.	2006 年	专业人员	学龄青年	无记录	2 分制	信度: ICC > 0.8	7	
	儿童公共开放空间工具 (Children's Public Open Space Tool)	Crawfor, D.	2008 年	专业人员	儿童	无记录	2 分制和书面作答	有足够可靠性	3	27
	邻里审核工具 (PIN3 Neighborhood Audit Instrument, PIN3)	Evenson, K. R.	2008 年	无记录	没有限定	无记录	累积积分制	K ≥ 0.4	5	43
	社区公园审核工具 (Community Park Audit Tool, CPAT)	Kaczynski, A. T.	2009 年	社区利益相关者调查	没有限定	32	2 分制和分法	PA ≥ 70%; K > 0.4	3	140
	农村积极生活评估 ^{a)} (The Rural Active Living Assessment, RALA)	Hartley, D.	2009 年	无记录	农村社区居民	无记录	2 分制	PA: 91.9%; K: 0.78	5	25
	邻里绿色空间工具 (Neighborhood Green Space Tool, NGST)	Gidlow, C. J.	2010 年	焦点小组调查	没有限定	11	5 分制	ICC: 0.58~0.59	6	36
	学校体力活动政策评估 (School Physical Activity Policy Assessment, S-PAPA)	Lounsbery, M.	2011 年	专业人员	学龄青年	10	4 分制	K>0.8	3	89
	饮食和体力活动评估 (Resilience for Eating and Physical Activity Despite Inequality, READI)	Cleland, V.	2011 年	专业人员	没有限定	无记录	累积积分制	PA: 70%~100%	11	84
	自然区域的体力活动和娱乐观察系统 (System for Observing Physical Activity and Recreation in Natural Areas, SOPARNA)	Sasidharan, V.	2012 年	专业人员	没有限定	无记录	2 分制	86% 的指标 PA ≥ 75%	5	92
活跃期	游乐空间质量评估工具 (Playable Space Quality Assessment Tool, PSQAT)	Jenkins, G. R.	2012 年	专业人员	没有限定	无记录	5 分制	ICC >0.85	12	27
	公共开放空间桌面审核工具 (Public Open Space Desktop Auditing Tool, POSDAT)	Edwards, N.	2014 年	专业人员	没有限定	无记录	2 分制和书面答案	91% 的指标 PA ≥ 75%		44
	学校体力活动审核工具 (Physical Activity School Score, PASS)	Lounsber,Y M.	2014 年	专业人员	学龄青年	5	累积积分制	有足够可靠性	8	
	微观步行街景审核 (Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes, MAPS)	Cain, K. L.	2015 年	专业人员	成人、学龄青年	16~28	2 分制、3 分制	K > 0.8	8	47
	自然环境评分工具 (Natural Environment Scoring Tool, NEST)	Gidlow, C.	2018 年	专业人员	没有限定	10	5 分制	ICC : 0 .575~0.948, P < 0 .001	6	59

注：a) 积极生活研究项目组于 2009 年 6 月 12 日举办了一场名为农村社区积极生活网络研讨会，并提出了 RALA 工具，编写了 RALA 代码手册，该手册为用户提供了在美国农村社区实施该工具的指南。b) PA 表示百分比一致性；ICC 表示组内相关系数；K 表示 Kappa 系数；P(Pearson) 表示皮尔逊相关系数。

和样本量较大且地理位置分散的情况下，该方法成本昂贵且费时^[23]。② 远程评估法主要利用遥感影像和街景图像等多源数据，远程描述分析绿地环境质量，适于评估样本量较大且地理位置分散的研究区域^[24]，其中 POSDAT 是采用远程评估法的代表性工具。但远程评估缺乏收集细节性数据的能力，可能漏掉一些如垃圾箱和标牌等设施，因此专注于设施评估的研究不适合用远程评估的方法。

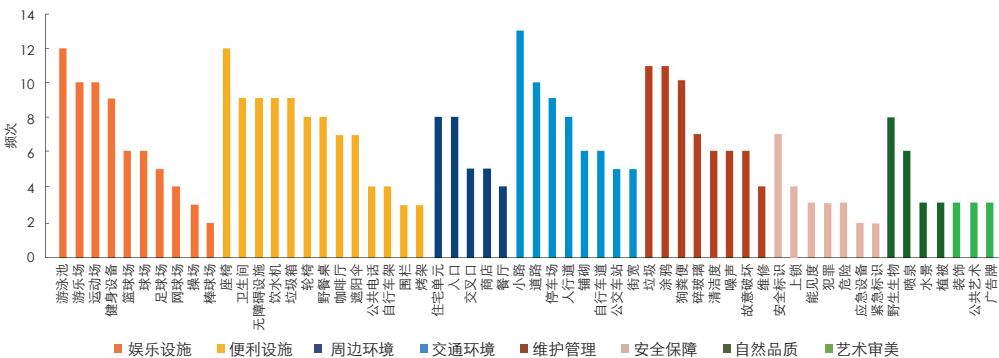
2) 主观感知法。主要是通过访谈或问卷调查的方式评估绿地的感知质量。如 NGST、NEWS 都是通过问卷调查获得绿地环境质量的信度信息^[25-26]。该方法的优点是可以按照研究需求设计问卷问题和采样方法，不受已有数据在内容和统计单元上的限制，缺点是研究成本较高，不同研究之间的可比性较差，评估结果容易带有主观性。

2.4 工具可靠性

本研究分析的工具均采用 1 种以上的方法进行信度检验，主要包括组内相关系数 (intraclass correlation coefficient, ICC)、百分比一致性 (percentage agreement, PA) 和 Kappa 系数 (K)。Kappa 系数普遍用于测试各项目的内部一致性，工具中基本所有项目的信度系数都能达到可接受水平 (K>0.4)，ICC 和 PA 通常用于检验评估同一项目的评估者之间的一致性，工具大部分项目呈现较高信度 (ICC>0.4, PA ≥ 70%)。BRAT-DO、NGST、PARK 和 CPAT 工具还校验了二级指标之间的差异^[27]。涉及对特定设施的存在情况或数量的判断的项目，评估者间一致性最高^[28]，评估特征状况、安全保障、维护管理的主观性项目往往具有最低的信度和效度^[29]。

2.5 工具评估指标

不同工具的绿地环境质量评估指标数量差异较大，其中 PARA 最简短，共 49 个项目，EAPRS 最详细，有 751 个项目^[30]。结合相关文献中具体的测度要素，利用词频软件分析统计各指标应用涉及频数 (图 1)。通过对指标进行梳理归纳，将工具评估体系的指标分为 2 个等级。一级指标包括交通环境、周边环境、娱乐设施、便利设施、自然品质、维护管理、艺术审美以及安全保障，二级指标



1 工具评估指标频次图
Frequency of assessment indicator items

涵盖 58 项细化指标。

娱乐设施和便利设施的评估次数最多。娱乐设施主要评估球场、游泳池、运动场、健身设备等的存在情况。便利设施主要评估座椅、垃圾箱、照明设施、卫生间等设施的存在情况及其数量、质量。在评估娱乐设施类型中，EAPRS、BRAT-DO 和 POST 提供了游乐场等儿童游戏设施最详细的评估，另外可以充分捕捉到儿童和青少年体力活动的重要设施，如秋千、滑梯等^[31-33]。

评估周边环境主要评估住宅数量、入口数量、交叉口数量等指标。其中 NEWS 可用于划分住宅类型和衡量居住区密度。评估交通环境的工具较多，如 PEDS 和 PARA，主要被用于评估路径数量和质量以及停车场、自行车道、公共交通站点等交通设施的留存情况。其中 PEDS 工具对路径的质量进行了较为细致的评估，衡量了人行道的宽度和完整性、路缘石切口存在情况等指标^[13]。而 PARA 工具在评估交通环境特征方面具有一定的局限性，如无法捕获的人行道等路径情况。

评估维护管理和安全保障情况的工具较少，维护管理主要评估绿地空间中不文明行为的存在情况，其中主要评估指标包括垃圾、涂鸦、狗粪便、碎玻璃等。维护管理维度的评估方法有较大差异，CPAT、BRAT-DO 和 EAPRS 首先评估指标的存在情况，然后使用一个单独的附加项目来评估其使用条件和维护情况^[34-36]。而 PARA 使用一个综合量表来评估特征的存在和条件^[11]，另外使用 POSDAT 无法检测到小规模项目，如涂鸦、故意破坏

和碎玻璃等细节性指标，因此对公园维护管理特征的评估结果会有较大的差异性^[27]。安全保障维度主要评估安全标识、应急设备。在评估安全保障情况方面，CPAT 和 BRAT-DO 是评估标识最详细的测量方法，可用于评估是否张贴安全标志、规章制度、时间、事件等信息^[37]。另外 CPAT、BRAT-DO 和 EAPRS 还对电话、紧急呼叫箱等应急设备进行详细评估^[38-39]。综合来看，评估绿地空间的安全特征时，PARA 和 POST 最不详细，只评估场地的照明设备。

评估自然品质和艺术审美维度的工具最少，自然品质的主要评估指标包括树木、花卉等植物及水景的数量和质量。POSDAT 和 POST 可通过评估树冠覆盖范围、公园的绿化度来衡量绿地环境质量。艺术审美维度的指标较少，主要包括装饰、公共艺术、广告牌等^[40-41]。利用 PINS 工具可较细致评估装饰和广告牌的存在情况^[42]。

3 评估工具应用情况

通过对来自不同学科背景的城市绿地环境质量评估工具的指标统计，归纳梳理为城市尺度和局地尺度两层级尺度。

3.1 城市尺度绿地质量评估

城市尺度是指在城市整体环境中对促进体力活动的城市绿地质量进行评估，以期改善城市生活，提高城市居民生活质量。该尺度主要关注城市绿地的交通环境、周边环境、艺术审美、维护管理 (图 2)。应用广泛的绿地质量评估工具主要包括 EAPRS、PEAT、



2

2 评估工具应用示意图

Diagram of assessment tools application

POST。这些工具在应用过程中将美国、加拿大、澳大利亚、欧洲等国家和地区的多个城市或同一城市不同区域绿地的体力活动支持水平进行横向对比，被规划实践者和环境决策者用于环境干预中。EAPRS 和 PEAT 采用系统观察的方法，指标详细，精度较高。EAPRS 是针对大型国家公园开发的工具，多被用于大型公园和城市绿道的环境质量审计^[43]，但其指标数量较多导致评估时间较长，所以需要因地制宜的调整指标的选取，提高工具适用性。PEAT 指标涵盖全面并关注周边环境以及交通环境状况，侧重于度量城市街区绿道和城市线性公园环境^[44-45]。POST 衍生出的智能化桌面审计工具 POSDATE^[16] 和应用 APP^[46]，可利用遥感和地理信息系统进行远程评估，增加了对环境要素的面积和距离等客观指标的测度，缩短了评估时间，现被广泛应用于城市公园质量的大规模评估。在后疫情时代背景下，地理信息系统数据有可能成为城市尺度上较有效的监视工具，但由于数据获取限制，这种潜力尚待发掘^[47]。

3.2 局地尺度绿地质量评估

局地尺度为最常用于评估街道和社区的环境，是目前城市绿地环境质量评估主要关注的领域，该尺度主要关注娱乐设施、便利设施、自然品质和安全保障 4 个方面。局地尺度下被广泛应用的评估工具包括 SOPARC、NGST、POST、NEWS、PARA、CPAT。这些工具采用系统观察和主观感知的评估方法，被普遍用于探究绿地环境质量与生理、心理、社

会健康等效益之间的关系。在生理效益层面，集合公共卫生和行为科学的交叉研究评测体力活动和生理指标，常用工具包括 SOPARC 和 NGST，前者可以瞬时批量收集城市公园中的体力活动数据，在探究不同年龄^[48]、不同性别群体的体力活动水平^[49] 和活动偏好^[50] 方面已显现出巨大的应用潜力，后者主要被用于评估居住区周边小尺度的邻里绿地的体力活动潜力^[51]。在心理效益方面，POST 工具被实证可用于探究社区绿地空间质量对压力缓解和注意力恢复等心理健康的影响^[36]；NEWS 工具的评估指标强调安全保障，被广泛用于检验不同街头绿地环境下居民安全感的差异^[52-53]。在社会效益层面，CPAT 和 PARA 可以全面评估指标的便利性和文明性，被广泛应用于探究不同经济阶层和文化背景的群体在社区公园空间质量和体力活动水平的差异性^[54-55]，前者是针对具有社会经济差异的社区开发的，指标数量较少，审计时间短；后者则区分了不同利益相关者的评价，内容全面但耗时较长。另外局地尺度的相关工具被社区机构用于社区管理，如 POST 工具缩略版本、MAPS 的迷你版本，这些工具简单易测，能够快速评估环境对体力活动的整体支持情况。

4 结语

本研究结合国外近年来与体力活动相关的城市绿地环境质量评估工具，从评估范围、维度、尺度、方法和指标 5 个方面进行分析与归纳，总结两层级尺度城市绿地质量评估指标及其应用情况，进一步探讨代表性工具在研究实践中的评估可靠性。在工具使用过程中可以根据不同尺度和类型空间进行实证检验，完成从理论到实践的跨越。

综述城市绿地环境评估的既有研究成果，其评估重点和未来发展方向有 4 点：1) 城市绿地研究从关注绿地的数量和规模，到绿地质量和效应，并逐渐拓宽到市域—城区—社区—人的全尺度范围，因此工具发展更加注重多学科合作，需要体育科学、预防医学和公共卫生学、城市规划学等相关学科协作，支撑工具的全面发展；2) 后疫情时代，儿童、老人和外来低收入人群等弱势群体的行为模

式和生活环境得到广泛关注，亟需挖掘针对特定人群的专类城市绿地环境质量评估工具；3) 利用评估工具进行多时段的动态分析，需要拓宽工具观测时间尺度与粒度，开发自动化量表程序，实现实时动态监测的反馈。4) 工具的发展需紧密跟随科技手段的发展脚步，引入物联网与大数据平台等新技术、新手段，增强测量的科学性和可信度，使未来针对绿地环境质量的研究能够向更加客观及智能化的方向拓展。中国需要合理合情地引进和使用系列工具，更应尝试设计符合我国地域特征的评估工具，使其更具有实用性。

参考文献 (References):

- [1] CHRISTOPHER G, ELISE K, GRAHAM S, et al. Development of the Natural Environment Scoring Tool (NEST)[J]. Urban Forestry and Urban Greening, 2018, 29: 322-333.
- [2] SALLIS J F. Measuring Physical Activity Environments: A Brief History[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2009, 36(4): S86-S92.
- [3] ABBY C K, KAREN G, KEVIN P. Technologies to Measure and Modify Physical Activity and Eating Environments[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2015, 48(5): 630-638.
- [4] CANDICE A M, KARA D D, STEPHANIE T B. The Context of Context: Examining the Associations between Healthy and Unhealthy Measures of Neighborhood Food, Physical Activity, and Social Environments[J]. Preventive Medicine, 2016, 93: 21-26.
- [5] 何晓龙, 陈庆果, 庄洁. 影响体力活动的建成环境定性、定量指标体系 [J]. 体育与科学, 2014, 35 (1): 52-58+103.
- [6] 张冉, 舒平. 基于休闲性体力活动的城市绿色空间研究综述 [J]. 风景园林, 2020, 27 (4): 106-113.
- [7] 鲁斐栋, 谭少华. 建成环境对体力活动的影响研究: 进展与思考 [J]. 国际城市规划, 2015, 30 (2): 62-70.
- [8] 王兰, 张雅兰, 邱明, 等. 以体力活动多样性为导向的城市绿地空间设计优化策略 [J]. 中国园林, 2019, 35 (1): 56-61.
- [9] 张莹, 翁锡全. 建成环境、体力活动与健康关系研究的过去、现在和将来 [J]. 体育与科学, 2014, 35 (1): 30-34.
- [10] FRANCIS J, WOOD L J, KNUIMAN M. Quality or Quantity? Exploring the Relationship between Public Open Space Attributes and Mental Health in Perth, Western Australia[J]. Social Science and Medicine, 2012, 74(10): 1570-1577.
- [11] LEE R E, BOOTH K M, REESE-SMITH J Y, et al. The Physical Activity Resource Assessment (PARA) Instrument: Evaluating Features, Amenities and Incivilities of Physical Activity Resources in Urban Neighborhoods[J]. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2005, 2(9): 13-21.
- [12] KNOBEL P, DADVAND P, MANEJA-ZARAGOZA R. A Systematic Review of Multi-Dimensional Quality Assessment Tools for Urban Green Spaces[J]. Health and

Place, 2019, 59: 102198.

[13] CLIFTON K J, SMITH A D L, RODRIGUEZ D. The Development and Testing of an Audit for the Pedestrian Environment[J]. Landscape and Urban Planning, 2006, 80(1): 95-110.

[14] TROPEL P J, CROMLEY E K, FRAGALA M S, et al. Development and Reliability and Validity Testing of an Audit Tool for Trail/Path Characteristics: The Path Environment Audit Tool (PEAT)[J]. Journal of Physical Activity & Health, 2006, 3(S1): S158-S175.

[15] YOUSEFIAN A, HENNESSY E, UMSTATTD M R, et al. Development of the Rural Active Living Assessment Tools: Measuring Rural Environments[J]. Preventive Medicine, 2010, 50: S86-S92.

[16] EDWARDS N, HOOPER P, TRAPP G S A, et al. Development of a Public Open Space Desktop Auditing Tool (POSDAT): A Remote Sensing Approach[J]. Applied Geography, 2013, 38: 22-30.

[17] SALLIS J F, CAIN K L, CONWAY T L, et al. Is Your Neighborhood Designed to Support Physical Activity? A Brief Streetscape Audit Tool[J]. Preventing Chronic Disease, 2015, 12: E141.

[18] 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 & Health, 2006, 3(S1): S190-S207.

[19] JOSEPH R P, MADDOCK J E. Comparative Analysis of Five Observational Audit Tools to Assess the Physical Environment of Parks for Physical Activity[J]. Preventing Chronic Disease, 2016, 13: E166.

[20] RIGOLON A. Parks and Young People: An Environmental Justice Study of Park Proximity, Acreage, and Quality in Denver, Colorado[J]. Landscape and Urban Planning, 2017, 165: 73-80.

[21] 王开. 健康导向下城市公园建成环境特征对使用者体力活动影响的研究进展及启示 [J]. 体育科学, 2018, 38 (1) : 55-62.

[22] TAYLOR B T, FERNANDO P, BAUMAN A E, et al. Measuring the Quality of Public Open Space Using Google Earth[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2011, 40(2): 105-112.

[23] MCKENZIE T L, MARS H. Top 10 Research Questions Related to Assessing Physical Activity and Its Contexts Using Systematic Observation[J]. Research Quarterly for Exercise and Sport, 2015, 86(1): 13-29.

[24] BROWNSON R C, HOEHNER C M, DAY K, et al. Measuring the Built Environment for Physical Activity State of the Science[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2009, 36(4): S99-S123.

[25] GIDLOW C J, ELLIS N J, BOSTOCK S. Development of the Neighbourhood Green Space Tool (NGST)[J]. Landscape and Urban Planning, 2012, 106(4): 347-358.

[26] KNOBEL P, DADVAND P, ALONSO L, et al. Development of the Urban Green Space Quality Assessment Tool (RECITAL)[J]. Urban Forestry and Urban Greening, 2021, 57: 126895.

[27] BEDIMO-RUNG A L, GUSTAT J, TOMPKINS B J, et al. Development of a Direct Observation Instrument to Measure Environmental Characteristics of Parks for Physical Activity[J]. Journal of Physical Activity and Health, 2006, 3(S1): S176-S189.

[28] ANDREW T K, SONJA A W, GINA M B. Development and Testing of a Community Stakeholder Park Audit Tool[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2012, 42(3): 242-249.

[29] NICKELSON J, WANG A R, MITCHELL Q P, et al. Inventory of the Physical Environment Domains and Subdomains Measured by Neighborhood Audit Tools: A Systematic Literature Review[J]. Journal of Environmental Psychology, 2013, 36: 179-189.

[30] PERRY C K, SAELENS B E, THOMPSON B. Rural Latino Youth Park Use: Characteristics, Park Amenities, and Physical Activity[J]. Journal of Community Health, 2011, 36(3): 389-397.

[31] VAN DYCK D, SALLIS J F, CARDON G, et al. Associations of Neighborhood Characteristics with Active Park Use: an Observational Study in Two Cities in the USA and Belgium[J]. International Journal of Health Geographics, 2013, 12(1): 26-34.

[32] BEDIMO-RUNG A L, MOWEN A J, COHEN D A. The Significance of Parks to Physical Activity and Public Health: A Conceptual Model[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2005, 28(2): 159-168.

[33] HUGHEY S M, WALSEMANN K M, CHILD S, et al. Using an Environmental Justice Approach to Examine the Relationships Between Park Availability and Quality Indicators, Neighborhood Disadvantage, and Racial/Ethnic Composition[J]. Landscape and Urban Planning, 2016, 148: 159-169.

[34] Gallerani D G, Besenyi G M, Stanis S A W, et al. "We Actually Care and We Want to Make the Parks Better": A Qualitative Study of Youth Experiences and Perceptions after Conducting Park Audits[J]. Preventive Medicine, 2017, 95: S109-S114.

[35] BAEK S K, PARK K H. Associations between Characteristics of Green Spaces, Physical Activity and Health: Focusing on the Case Study of Changwon City[J]. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture, 2014, 42(3): 1-12.

[36] WOOD L, HOOPER P, FOSTER S. Public Green Spaces and Positive Mental Health: Investigating the Relationship between Access, Quantity and Types of Parks and Mental Wellbeing[J]. Health and Place, 2017, 48: 63-71.

[37] KAMEL A A, FORD P B, KACZYNSKI A T. Disparities in Park Availability, Features, and Characteristics by Social Determinants of Health within a US-Mexico Border Urban Area[J]. Preventive Medicine, 2014, 69: S111-S113.

[38] ENGELBERG J K, CONWAY T L, GEREMIA C, et al. Socioeconomic and Race/Ethnic Disparities in Observed Park Quality[J]. BMC Public Health, 2016, 16: 395-405.

[39] EDWARDS N, HOOPER P, KNUIMAN M, et al. Associations between Park Features and Adolescent Park Use for Physical Activity[J]. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2015, 12(1):21-30.

[40] CRAWFORD D, TIMPERIO A, GILES-CORTI B, et al. Do Features of Public Open Spaces Vary According to Neighbourhood Socio-Economic Status?[J]. Health and Place, 2008, 14(4): 889-893.

[41] FRANCIS J, GILES-CORTI B, WOOD L. Creating Sense of Community: The Role of Public Space[J]. Journal of Environmental Psychology, 2012, 32(4): 401-409.

[42] EVENSONK R, SOTRES-ALVAREZ D, HERRING A H, et al. Assessing Urban and Rural Neighborhood

Characteristics Using Audit and GIS Data: Derivation and Reliability of Constructs[J]. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2009, 6(1): 1-16.

[43] CHANG P J. Effects of the Built and Social Features of Urban Greenways on the Outdoor Activity of Older Adults[J]. Landscape and Urban Planning, 2020, 204: 103929.

[44] AUCHINCLOSS A H, MICHAEL Y L, KUDER J F, et al. Changes in Physical Activity after Building a Greenway in a Disadvantaged Urban Community: A Natural Experiment[J]. Preventive Medicine Reports, 2019, 15: 100941.

[45] AGHAABBASI M, MOEINADDINI M, SLASH M Z, et al. Evaluating the Capability of Walkability Audit Tools for Assessing Sidewalks[J]. Sustainable Cities and Society, 2018, 37: 475-484.

[46] HOFFIMANN E, CAMPELO D, HOOPER P, et al. Development of a Smartphone APP to Evaluate the Quality of Public Open Space for Physical Activity. An Instrument for Health Researchers and Urban Planners[J]. Landscape and Urban Planning, 2018, 177: 191-195.

[47] 张雨洋, 刘宁睿, 龙瀛. 健康居住小区评价体系构建探析: 基于城市规划与公共健康的结合视角 [J]. 风景园林, 2020, 27 (11) : 96-103.

[48] TU H, LIAO X, SCHULLER K, et al. Insights from an Observational Assessment of Park-based Physical Activity in Nanchang, China[J]. Preventive Medicine Reports, 2015, 2: 930-934.

[49] DUAN Y, WAGNER P, ZHANG R, et al. Physical Activity Areas in Urban Parks and Their Use by the Elderly from Two Cities in China and Germany[J]. Landscape and Urban Planning, 2018, 178: 261-269.

[50] 徐燕, 余斌, 李江敏, 等. 西方国家社区玩耍与游憩观察系统方法的应用研究及启示 [J]. 人文地理, 2018, 33 (3) : 11-19+160.

[51] 陈菲, 林建群, 朱逊. 基于公共空间环境评价法 (EAPRS) 和邻里绿色空间测量工具 (NGST) 的寒地城市老年人对景观活力的评价 [J]. 中国园林, 2015, 31 (8) : 100-104.

[52] NICOLE I E, ARLIE A, MAIA I. Measuring Perceptions of Social Environments for Walking: A Scoping Review of Walkability Surveys[J]. Health and Place, 2021, 67: 102468.

[53] NICHANI V, VENA J E, FRIEDENREICH C M, et al. A Population-based Study of the Associations between Neighbourhood Walkability and Different Types of Physical Activity in Canadian Men and Women[J]. Preventive Medicine, 2019, 129: 105864.

[54] KAMEL A A, FORD P B, KACZYNSKI A T. Disparities in Park Availability, Features, and Characteristics by Social Determinants of Health within a US-Mexico Border Urban Area[J]. Preventive Medicine, 2014, 69: S111-S113.

[55] UMSTATTD M, YLITALO K R, PROCHNOW T, et al. Physical Activity Space Methodology for Assessment and Prioritization (PASMAPP): Combining Systematic Observations with Community Perceptions to Identify Community Physical Activity Resource Priorities [J]. Health and Place, 2020, 66: 102443.

图表来源 (Sources of Figures and Tables):

文中所有图表均由作者绘制。

(编辑 / 李清清 王亚莺)