

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.

基于休闲性体力活动的城市绿色空间研究综述

Review of Urban Green Space Researches Based on Leisure Time Physical Activities

张冉 舒平 *

ZHANG Ran, SHU Ping*

开放科学 (资源服务)
标识码 (OSID)



中图分类号: TU985

文献标识码: A

文章编号: 1673-1530(2020)04-0106-08

DOI: 10.14085/j.fjyl.2020.04.0106.08

收稿日期: 2019-07-05

修回日期: 2020-01-21

张冉 / 女 / 河北工业大学建筑与艺术设计学院在读硕士研究生 / 研究方向为健康住宅区
ZHANG Ran is a master student in the School of Architecture and Art Design, Hebei University of Technology. Her research focuses on healthy residential areas.

舒平 / 男 / 博士 / 河北工业大学建筑与艺术设计学院教授 / 研究方向为健康住宅设计理论和方法、极小居住模式、建筑基础教育
通信作者邮箱 (Corresponding author Email) : shupingluke2000@sina.com
SHU Ping, Ph.D., is a professor in the School of Architecture and Art Design, Hebei University of Technology. His research focuses on design theory and method of healthy residential, minimal residence model and basic education in architecture.

摘要: 通过绿化环境促进体力活动以提升公共健康水平是当前研究的热点, 绿色空间的特征与体力活动的发生及居民健康联系密切。使用 Citespace 和 VOSviewer 对文献进行计量可视化分析, 并用 Histcite 对文献进行引文分析, 从体力活动的分类方式, 居民个人属性和社会环境、建成环境以及绿色空间特征 3 方面影响因素进行梳理。结果表明: 多数文献支持绿色空间与体力活动的发生关系显著; 由于体力活动、绿色空间及居民健康水平三者之间存在未知因素的混淆及因研究方法的局限性无法解释的因果关系, 因此绿色空间对体力活动间的促进作用及其对健康的影响机制存在争议。此外, 提出城市绿色空间对体力活动的关注度不足、居住环境邻近绿色空间指标精细化程度不够两点不足; 最后认为: 需要进一步关注居住邻近的绿色空间与居民体力活动的相关研究; 由定性关系转向定性定量关系相结合的研究是未来的主要方向; 主动式环境干预以及多学科的交叉为未来的相关研究带来新机遇。

关键词: 风景园林; 休闲性体力活动; 建成环境; 绿色空间; 公共健康; 影响因素

基金项目: 国家自然科学基金 (编号 51978442)

Abstract: It is a research hotspot to promote physical activities and in turn improve public health via green environments. The characteristics of green spaces are closely related to the occurrence of physical activities and the health of residents. By applying Citespace and VOSviewer to launch quantitative visual analysis of the literature, and conducting citation analysis with Histcite, this research analyzes the influencing factors from the three aspects of the classification of physical activities, residents' personal attributes and social and built environments, and green space characteristics. Most literature maintains the significant relationship between green spaces and physical activities. Due to confusing and unknown factors among physical activities, green spaces and residents' health levels, as well as unaccountable casual relationship because of limitations of research methods, there exist disputes over the roles of green spaces in the promotion of physical activities and their effecting mechanism on health. In addition, this research has identified two insufficiencies: urban green spaces fail to pay enough attention to physical activities, and the neighboring greening characteristics are rough. Finally, it proposes that further researches are needed on the relationship between green spaces in the residence-neighboring areas and physical activities of residents. The main directions in the future are the shift from qualitative relationship research to the one that combines qualitative and quantitative relationships, and new opportunities from active environmental interventions and multidisciplinary researches.

Keywords: landscape architecture; leisure time physical activity; built environment; green space; public health; influence factor

Fund Item: The National Natural Science Fund of China (No. 51978442)

世界卫生组织 (World Health Organization, 简称 WHO) 指出: 缺乏体力活动是全球十大死亡风险因素之一, 增加了非传染性疾病负担并影响全球总体健康, 在中国相当一部分人的健康问题归因于缺乏锻炼 (不锻炼)。WHO 针对不同年龄群体推荐了有利于身体健康的最低强度的体力活动, 鼓励居民进行体力活动以增强体质进而降低多种慢性疾病发生的风险^[1-2]。医学研究中体力活动 (physical activity, 简称 PA) 是指任何由骨骼肌收缩引起的、导致能量消耗的身体运动^[3], 是全身性协调的有利于健康的活动。日常 PA 的增加和多种疾病指标的改善之间存在正相关, 其中的休闲性体力活动 (leisure time physical activity, 简称 LTPA) 在居民日常活动中占据重要比例, 成为研究和干预的重点^[4-5]。LTPA 的发生受主客观综合因素影响, 在环境与 PA 关系的生态学模型中, 建成环境是影响 LTPA 的重要方面^[6]。

绿色空间 (green space) 为 PA 的发生提供优质的环境条件, 对 LTPA 的发生产生重要影响。当前有学者试图通过改进绿化环境特征进而促进居民发生 PA, 为公共健康做出贡献。然而随着城市化进程加快、城市建成区面积不断扩大, 绿色空间成为一种稀缺资源, 其对宜居生活、身心健康的作用逐渐受到关注^[7]。绿色的稀缺性以及居民日益增长的休闲康体功能需求容易导致绿色空间供需失衡, 从而衍生出环境正义和健康公平性问题^[8]。因此, 绿色空间除具有美化净化环境功能外, 更承担了促进健康、疾病防治以及促进社会公平和社会关系和谐的重要责任。

1 研究方法及文献现状

1.1 研究方法

以中国知网、Web of ScienceTM 作为国内外文文献数据库基础, 收集并分析截至 2019 年 10 月的相关研究文献。在中国知网将“绿色空间” (或含“绿地”, 或含“植物”)、“体力活动” (或含“锻炼”, 或含“运动”, 或含“步行”, 或含“骑行”, 或含“跑步”) 作为关键词进行检索。涉及农业科技、医药卫生科技、信息科技、哲学与人文、经济与管理

等领域被认为与本研究无关, 故得到 1 218 篇中文文献。再将获得的文献中涉及“仪表仪器”“轻工”“工业经济”“机械工程”“通用技术”“纺织”等与本领域无关内容继续剔除, 留下与本领域相关性较强的“城乡规划与市政”“城市经济”“交通运输”方面相关的文献。

外文数据库方面, 在 Web of ScienceTM 以“Physical Activity”“Exercise”“Running”“Jogging”“Biking”“Walking”“Green Space”“Vegetation”“Nature”作为检索词, 得到 7 355 篇外文文献。检索结果分类中涉及植物学、燃料学、大气气象学、水资源、渔业、法学等相关领域被认为与本研究无关。将检索结果按相关学科及检索词相关度排序, 结合人工阅读题目、摘要及结论 (由从事 3 年相关研究的硕士研究生筛选, 该领域博士、教授核查), 共筛选得到相关性较高的中文文献 229 篇, 英文文献 1 116 篇。中文文献使用中国知网的计量可视化分析功能, 英文文献使用 Citespace 和 VOSviewer 对文献进行计量可视化分析, 并用 Histcite 对文献进行引文分析。

1.2 检索结果分析

1.2.1 文献发表年度趋势

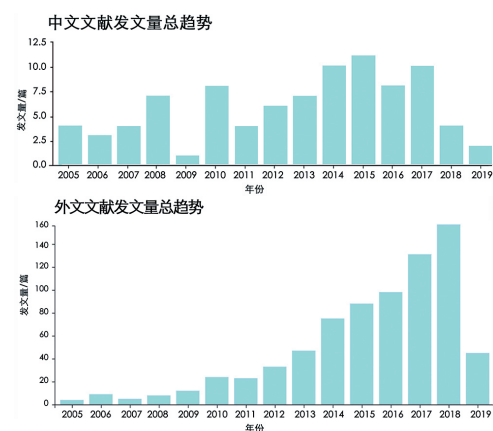
从文献发表年度趋势结果看, 中外文献数量均有一定增长 (图 1), 基于体力活动的绿色空间相关研究受到学者与公众更多的关注。

1.2.2 研究领域

利用中国知网和 Web of ScienceTM 的分析工具, 分析该数据库下的文献检索结果。中国知网 229 篇文献检索结果中工程科技 II 占比最大, 为 79.5%; 农业科技占比 7.1%。Web of ScienceTM 核心数据库检索结果, 其研究学科分布较广泛, 包括: 健康医学、公共职业健康、运动科学、环境科学、生态学、地理学、地理物理、区域城市规划、城市研究等。将英文文献用 Citespace 按关键词做时间线聚类图 (图 2), 发现文献研究方向大致可分为医学相关、疗愈景观、健康调查以及锻炼和预防研究等, 涉及心血管疾病、久坐、绿色空间、公众健康、身体活动、环境等以健康为目的的研究。

1.2.3 研究主题

中文文献以中国知网检索结果作为数据



1 中外文献年度趋势
Annual trend of Chinese and foreign literature

基础, 得出关键词网络共现图谱 (图 3), 目前绿色空间与 LTPA 的相关研究重点主要包括: 步行、街道、步行空间、开放空间、健康城市、建成环境、步行环境、公园、绿色交通等。外文文献以 Web of ScienceTM 检索结果为数据基础, VOSviewer 做关键词共现分析 (图 4), 出现频次最高的词汇集中在体力活动、绿色空间、建成环境、公园、健康、自然、肥胖症、压力等。本研究是医学、公共职业健康、运动科学以及环境设计等领域共同关注的话题, 部分文献关注于在绿色空间中进行 PA 的多种健康效益^[9-10], 如疗愈景观探究的景观对于精神和心理方面的健康效益^[11-12] 或医学关注自然环境对具体病症如肥胖症、心血管疾病等慢性病的改善效果的证实。本研究更多聚焦于绿色空间与 PA 之间相关关系的分析。

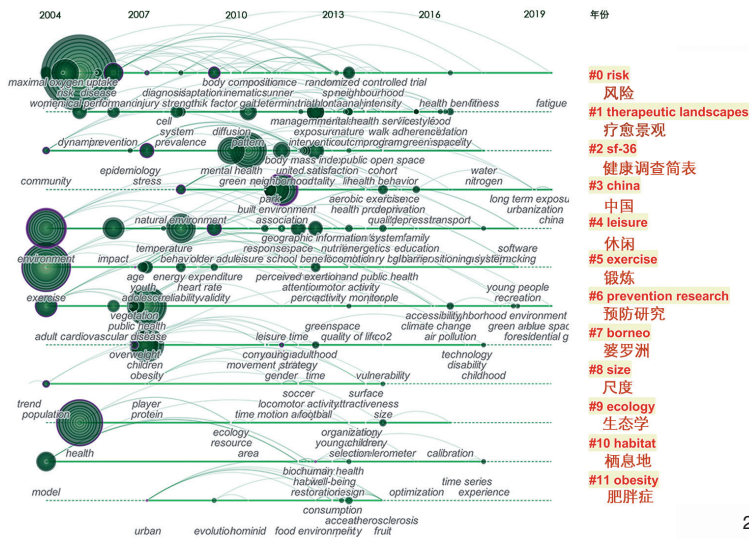
基于检索的相关性较高的文献用 Histcite 进行分析 (图 5), 并将本地数据集中被引用次数 (local citation score, 简称 LCS) 排名前 30 的经典文献与引用本地数据集中参考文献的数目 (local cited references, 简称 LCR) 排名前 20 的新文献^① 进行重点阅读, 结合人工进行分析。

2 现阶段研究成果

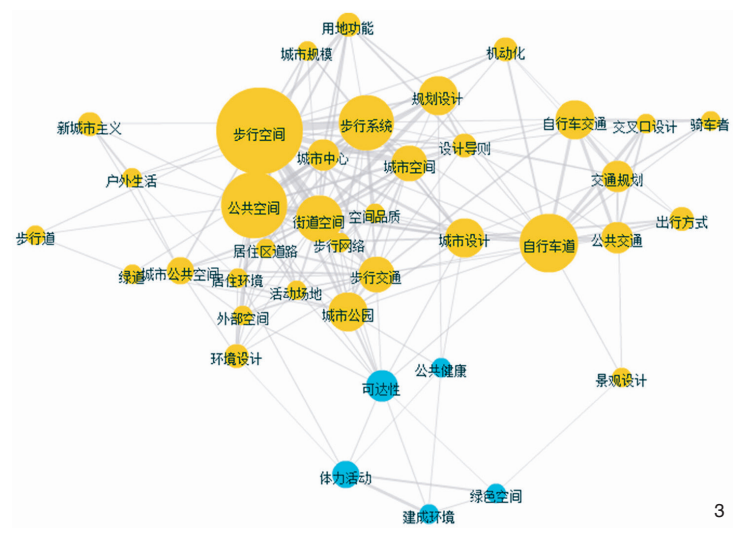
2.1 绿色空间与 PA 的研究现状

2.1.1 PA 等级与健康相关的研究

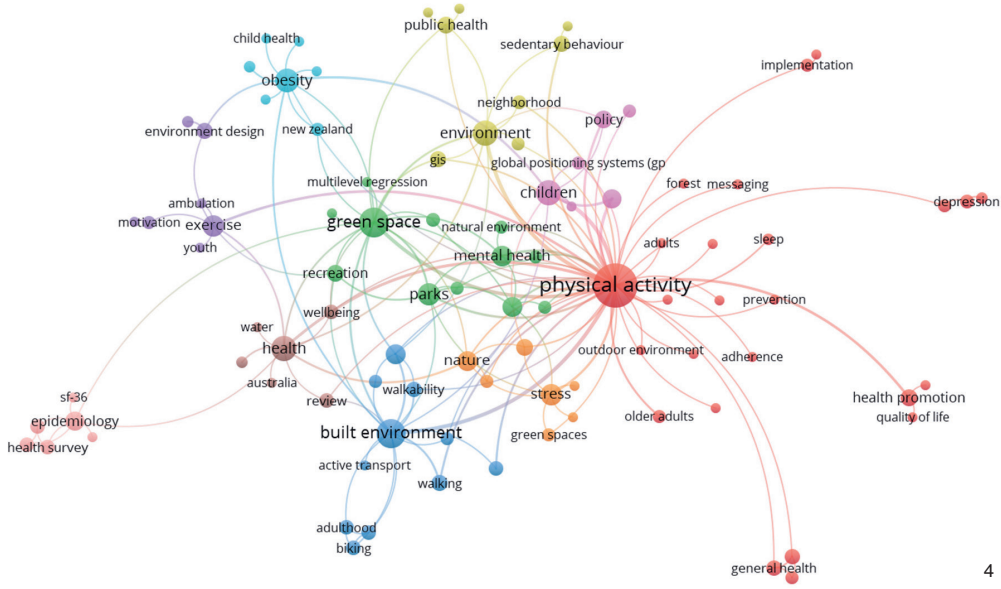
在医学和运动科学领域的研究人员对



2



3



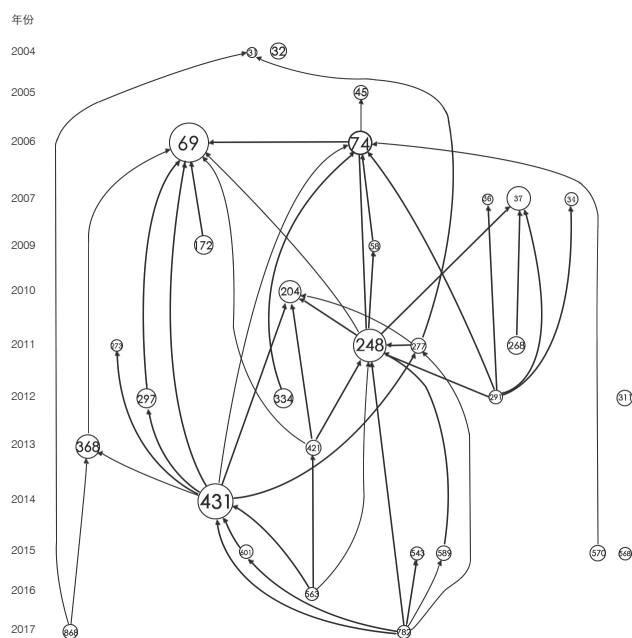
4

2 英文文献时间线关键词聚类
Timeline keyword clustering of foreign literature
3 中文文献共现网络分布
Distribution of Chinese literature co-occurrence network
4 英文文献关键词共现
Keyword co-occurrence of foreign literature

PA 的能量消耗按静息代谢当量 (metabolic equivalent, 简称 MET)^②为基准进行较细致的划分^[13]。1993 年安斯沃思 (Ainsworth) 等首次发表了《体力活动概要》的文章^[14]受到运动科学领域和公共健康领域专家的广泛认可, 之后则按代谢当量消耗划分不同的 PA 等级^③, 可用于证实观察研究和临床研究中的 PA 调查。美国卫生与公共服务部首次正式发布的《2008 年全美体力活动指南》, 是一部关于体力活动的全方位指导手册, 针对各类人群推介不同健身方案, 对国民健康产生重要影响^[15]。前人对 PA 与疾病防治的研究有一定进展, 例如不同强度的健步走、有氧运动对心

肺功能、血压等有显著改善效果^[16], 与心血管健康指标 (包括冠心病的发病率和死亡率, 脑卒中, 控制血压、血脂异常所致的动脉粥样硬化, 血管功能指标和心肺机能等) 的改善之间呈正相关^[17]。目前全球范围慢性疾病问题日趋严重, 研究者更关注哪种强度的运动对降低心血管等疾病干预效果最明显, 由于存在个体的病情差异与个体体质对运动反映效果不同, 在目前还没有完全一致的结论, 亟待进一步的研究分析^[18], 但 2011 年美国运动医学学会 (The American College of Sports Medicine, 简称 ACSM) 在发表的声明中达成初步共识: 中高强度体力活动 (moderate to

vigorous physical activity, 简称 MVPA) 能够带来最大的综合健康效益^[19] (表 1)。中高强度的休闲性体力活动可调节幅度大, 在居民日常活动中占据重要比例且适合不同人群参与, 成为研究和干预的重点。
2.1.2 主要 PA 类型与绿色空间的相关研究
PA 按目的可分为工作相关、家务相关、交通相关以及 LTPA^[20]。在城市建成环境与健康的研究领域更关注休闲活动中以步行、跑步、骑行为主的类型。研究步行活动与绿色空间关系的相关文献比较丰富, 表明休闲步行活动对绿色空间可达性与安全性等因素较敏感, 对绿地内部景观细节更加注重。跑步、



图中节点数字代表在 Histctie 中文文献的编号

5 文献引证关系图

Document citation diagram

慢跑活动主要目的是锻炼身体, 受到绿色空间中道路安全性、连续性、道路质量以及路径的规划等因素的影响^[21]。与骑行活动相关的文献更多侧重城市道路规划、以交通为目的的骑行方面的研究。根据以闲暇骑行活动为研究对象的文献发现, 骑行活动受规模较大的城市线性绿地的吸引, 如城市线性绿地、风景旅游区等, 受道路坡度、地形、道路规划、景观连续性以及与机动车之间的安全性等因素影响^[22]。

虽然绿色空间对 3 类运动的促进效益在多数研究中被证实, 但很多研究由于干扰因素不易控制而出现较多难以解释的结果, 或存在正向、负向作用兼有的混合影响^[23], 如: 研究发现绿化水平仅在一定范围内对 PA 有促进增加的趋势^[24]; 研究方法无法避免对出行中往返路段的重复计算, 导致开放绿色空间的邻近度与步行活动有关的相关结论并不一定成立^[25]; 有组织的集体运动的发生要求一定面积的坚硬地表, 因此往往不发生在绿地中。此外, 多数研究是将以步行为主的混合多种 PA 作为观察对象。关于绿色空间特征与特定

类型 PA 之间复杂作用关系因受到客观环境的限制目前没有统一的定论。再者, 中文文献相对于英文文献在 PA 定量分析方面有一定差距, 中文文献的相关研究更关注活动类型或数量, 而外文文献除关注 PA 的类型数量外更关注 PA 强度, 有较科学的计量方法, 如使用加速度计或科学的问卷计算方式。

2.2 绿色空间影响 LTPA 的多重因素

在 LCS 代表的经典文献的前 30 篇和 LCR 代表的研究前沿中前 20 篇中, 学者更加关注涉及绿色空间及建成环境特征的相关研究, 结合关键词聚类将其分为个人及社会属性、建成环境因素、绿色空间特征 3 方面。

2.2.1 个人及社会属性影响因素

居民是否进入绿色空间进行活动受多重因素影响, 包括个人特征如性别、年龄、健康状况、习惯偏好等, 社会属性包括社会地位、收入、宗教信仰等^[26]。有学者发现人们在环境偏好方面存在性别差异^[27]及年龄差异^[28]。国外学者对居民社会地位、经济收入的差异研究中发现, 少数族裔和低收入阶层相较于白色人种和富裕阶层而言, 对绿色空

表 1 PA 等级及分类

Tab. 1 PA grading and classification

不同年龄层的代谢当量 /METs				强度	活动类型 (模糊)
年轻人 (20~39岁)	中年人 (40~64岁)	老年人 (65~79岁)	高龄老人 (>80岁)		
<3.00	<2.50	<2.00	≤ 1.25	非常轻	阅读、桌前工作、高速公路开车、坐着聊天、电子游戏等
3.00~4.70	2.50~4.40	2.00~3.50	1.26~2.20	轻度	办公室内工作、市区驾驶、日常生活起居、散步等
4.80~7.10	4.50~5.90	3.60~4.70	2.30~2.95	中度	保龄球、整理花园、桌球、健走、太极拳、一般速度游泳、羽毛球、跳舞、一般速度骑行等
7.20~10.10	6.00~8.40	4.80~6.70	3.00~4.25	强度	棒球、排球、慢跑、快走 (≥ 8 km/h)、高尔夫、骑行 (≥ 16km/h)、粗重园艺等
≥ 10.20	≥ 8.50	≥ 6.80	≥ 4.25	非常强	快速中长跑、有氧舞蹈、攀岩、快速骑行、跆拳道等、持续快速地游泳等
<12.00	<10.00	<8.00	<5.00	极限	竞赛性运动、激烈球类、冲刺、短道速滑等

注: “活动类型”与“强度等级”并非严格对应关系。

间的支付能力更弱, 拥有较少进入绿地机会的居民进行更少的 PA, 因而更有可能受到慢性疾病的困扰^[29-30], 国内学者戴颖宜等发现不同档次社区因绿化条件差异导致居民的 LTPA 水平及健康状况差异显著^[31-32]。

2.2.2 建成环境因素

建筑规划领域更加关注建成环境因素对 LTPA 的影响, 例如 Salvo G 等^[33]针对公园特征对 PA 影响因素进行丰富细致划分, Mika Moran^[34]将主客观社会状态对 PA 发生的影响因素进行了全面、深度的描述, 笔者综合相关的研究文献将与绿色空间有关的客观环境因素归为道路可步行性、绿色可接触性、景观舒适性和安全性 4 类 (表 2)。

2.2.3 绿色空间特征影响因素

文献证明: 城市绿色空间的特定场所特征和植被特征与 LTPA 存在相关性, 场地特征如绿地形状^[46]、规模^[47]、场地视线^[48]、绿视率^[49], 植物特征如种植方式、植物种类及景观多样性等均会显著影响 LTPA 的发生。绿色空间与 PA 的相关研究已经涉及较多因素, 且部分涉及医学、环境心理学、景观视觉、植物

表 2 建成环境因素与 PA 关联性的研究
Tab. 2 Research on relationship between built environment factors and PA

类别	环境特征	PA 类型	研究方法	重要结论
可步行性	距离	步行	纵向研究、问卷调查、GIS、观测、访谈	临近地的可进入的公园绿地的距离 ^[35] 、步行活跃度 ^{[36]562} 等对健康影响至关重要 ^[37]
	可步行性		横断面研究、抽样调查	
	道路维护		基于系统综述和荟萃分析的首选报告项目 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, 简称 PRISMA) 的文献综述	
绿色可接触性	锻炼机会	步行	面对面访谈、综合观测	综合服务设施、可接触的器材等支持丰富的活动 ^[39]
	可达性		面对面访谈、在线访谈	
	可接触性		GIS、自我报告	
景观舒适性	舒适性	步行	基于意念控制器 (emotiv epoc) 的情感分析	舒适及利于情绪恢复的景观是吸引人的 ^[42]
	质量		基于 PRISMA 的文献综述	
	场地规模		多种活动 横断面研究、问卷、回归模型	
安全性	景观植物特征	多种活动	相关性分析	公园数量、规模、绿化覆盖率等与幸福指数和 PA 显著相关 ^[44]
	犯罪相关特征		文献综述	
	交通相关特征		步行 横断面研究、抽样调查	

注：表中内容整理自 LCS 和 LCR 排序前 30 和前 20 的文献。

表 3 绿色空间与 PA 关系的其他结论
Tab. 3 Other conclusions on relationship between green space and PA

PA 类型	研究方法	结论
闲眼步行、骑行和其他活动	横断面研究	贫困地区实施的绿化干预措施没有在成年人中实现短期积极影响及健康收益 ^[50]
步行及多种强度等级的体力活动	横断面研究、问卷调查	临近绿色空间与较低心脏病风险和较好的精神健康状态显著相关，但体力活动不能作为绿色空间和健康相关的有力的解释因素 ^{[51]322}
综合的 PA	问卷调查、自我报告、多元线性回归模型	没有证据表明娱乐活动和绿地距离、尺寸、质量明显相关 ^[52]
MVPA	横断面调查、实地观测、GIS、logistic 回归模型	控制个人因素和环境因素的干扰后，在绿地和常与绿地相关的休闲体力活动类型之间没有发现显著相关 ^[53]

注：表中内容整理自 LCS 和 LCR 排序前 30 和前 20 的文献。

学等领域，部分文献表明绿色空间特征如植物多样性、乔灌木群落特征、景观美观程度等与 PA 正相关，但学者发现高密度城市绿色空间的实用功能更加重要，如可进入的绿色空间的健康效益要远远大于仅有观赏价值的绿地。也有研究表明：临近地区大规模的公园与步行活动反而呈负相关，原因是在规模较大的绿地中行走使人产生不安全感，这一结果与固有认知相反。由此可见，绿色空间的细部特征因素与 PA 的关系的结论在脱离特定的环境背景后是较难有说服力的（表 3）。因此，尽管由主客观单独的研究向多因素交叉的主客观综合量化的研究越来越丰富，所囊括的要素越来越全面，但就景观规划领域关注的

客观环境对 PA 的影响方面，依然有以下问题尚未解决：绿色空间究竟在何种水平上对 PA 产生影响？对健康有高效益的绿色空间是怎样的？在特定地区多少的绿量是足够的？类似的研究虽然在逐年增多，但由于人口、地区、政治背景等条件的限制，这些问题依然是值得进一步探究的。

2.3 探究 PA 与绿色空间关系的研究方法

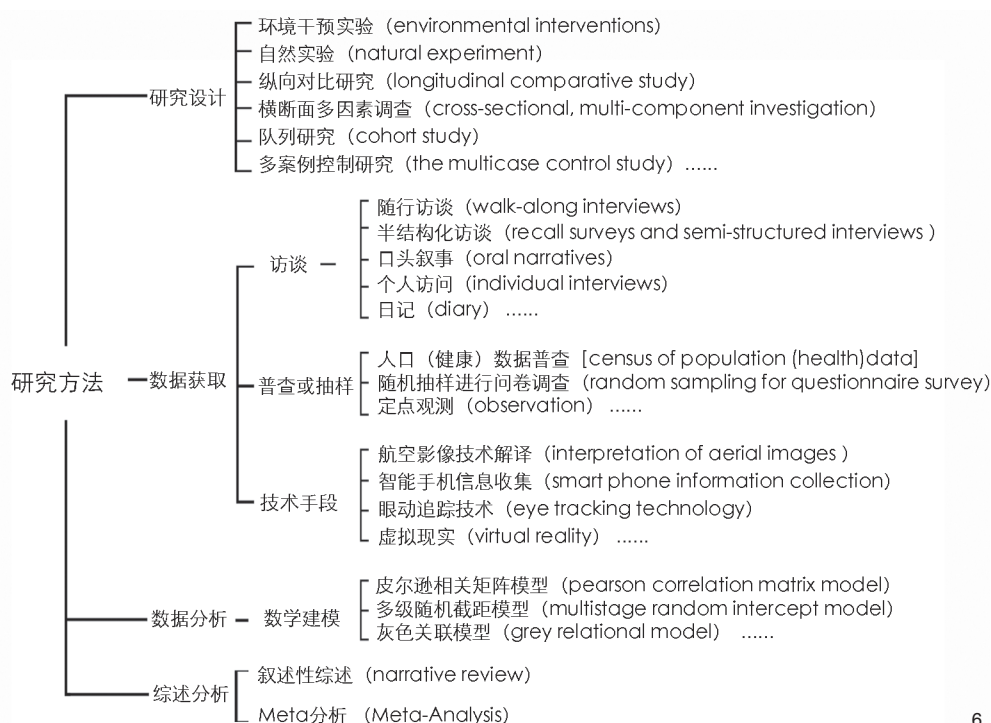
针对绿色空间与居民 PA 及健康相关的研究内容和方法涉及公共卫生领域、地理学、建筑规划、风景园林等多领域交叉学科（图 6）。量化的数学模型囊括更多主客观因素，提供更综合全面的分析模型，由定性关系转向定量关系相结合的研究是未来的主要趋势。

3 研究难点及不足

3.1 研究难点与争议

1) 虽然大部分研究证明了绿色空间与 PA 相关，不少研究试图通过排除人们自主选择意识的因素来证明是绿色空间促进了积极的生活^[54-55]，但由于研究方法的局限性及潜在未知的影响，目前依然无有力证据证明绿色空间与人们进行 LTPA 之间的因果关系及影响机制。

2) 尽管绝大部分学者相信绿色空间对 LTPA 有积极促进作用，但很多研究并没有发现两者有显著相关^[56]，或发现两者关系呈负相关^[57]；甚至 Richardson 等的研究中认为 PA 的发生并不能完全解释绿色空间与居民健康水平



6 研究方法
Research methods

关联性^{[51][318]}。此外，绿色空间特征对 PA 具体类型的具体影响效果目前为止尚存在不清晰的结论。由此可见，PA 与绿色空间和健康水平之间依然存在混淆未知的因素，部分卫生和城市规划者认为社会经济发展是产生问题的根源，简单的环境干预措施可能无法明确潜在混合的影响因素，试图通过城市景观重新设计弥补社会问题的做法是值得进一步探讨的。

3.2 研究不足

3.2.1 城市绿色空间对 PA 关注度不足

当前城市公园与 PA 的相关研究比较丰富，但此类综合多因素的量化研究多集中在外文文献，中国国内研究相对薄弱，绿地分类及演变方式与国外差距较大^[58-59]，目前中国城市绿色空间对 PA 的关注度依然较为缺乏。近年 15 min 社区生活圈^④成为国内社区规划建设工作关注的热点，建设公园城市成为城市建设的新方向，邻近地区绿色空间如住区绿地、街头绿地等是居民最便捷有效进行 PA 的场地，也是连接城市绿色基底的重要组成部分^[60]。在城市化建设过程中以及相关的理论研究中应更多关注绿色空间对 PA 的支持性。

3.2.2 居住环境邻近绿色空间指标精细化程度不够

研究表明，同等绿地总量以众多小型绿地的形式分布在城市中，尽管绿地总量相同，破碎化的绿地将由于品质不高的问题而可能仅产生最少的健康效益^[61]，这侧面证明了或许中国不是缺少绿地，而是缺少可以高效使用的绿地。国外对于积极健康导向型绿色植被方面的研究已开始关注细部特征和测量指标，而国内已有学者提议：将三维绿化量指标从生态、经济、景观 3 个效益维度包含绿地的便捷程度、通达性和景观多样性、绿色空间郁闭度等纳入绿地系统建设和评价体系^[62]。景观破碎化程度^[63]、植物多样性^[64]等指标在其他类型绿地（如林地、公园等）的研究中被广泛使用，但城市中小型的、破碎的绿地如城市住区绿色空间的研究中常以“绿地率”或“绿化覆盖率”来描述，这样的指标不足以描述绿色空间的特征，也难以完全表达绿色空间的生态效益、健康效益及其对实际活动使用的效益，城市中邻近绿地是居民最便捷有效、使用率极高的活动场所，因此需要应用精细

化的指标对邻近绿色空间进行研究。

4 展望

4.1 关注邻近绿色空间对 PA 的支持性

学者发现，由于低收入群体对健身房或其他需要付费的活动形式的支付能力较低，因此邻里附近有绿色空间与 LTPA 发生概率的相关性显著的结论，在低收入群体的研究中更加明显。城市公共开放的邻近绿地是居民进行 PA 最便捷的场地，有必要开展社区公园、邻近地区绿色空间支持和促进 LTPA 的相关研究，对预防改善慢性疾病、提升居民健康水平和促进社会公平等方面有重要意义。

4.2 主动式环境干预成为新趋势

规划设计领域主动地进行环境干预（environmental interventions）成为新趋势^[65]，大多数的研究发现主动环境改造对 LTPA 有显著促进效应，如已有的干预措施发现通过开发绿道^[66]、增强道路连接性、环境更新^[67]、改善设施可接触性^[68]等措施可以显著促进步行、跑步与骑行等休闲性体力活动。对环境的主动式干预既是一种研究科学问题的方法，也是一种通过规划设计来促进居民健康的手段。

4.3 多学科交叉带来新机遇

对环境与 LTPA 的研究探索也更加体现其相互作用关系的复杂性，在未来的相关研究中需要考虑更综合全面的因素，多学科多领域的交叉研究成为必然趋势。关于绿色空间与 PA 的深入研究需要规划、景观甚至运动科学、生态学等多领域学者的共同合作。

未来研究的内容整体上可能更加全面，具体的各学科领域会更加关注细节，需根据研究目标确定适宜的方法。综上，绿色空间对 LTPA 的积极影响已得到多方面证实，如何使绿色空间更好地发挥其公共健康服务功能，是风景园林工作者需要协同城市规划、公共卫生等领域的学者共同探索的重要课题。

注释 (Notes):

① LCS 排名前 30 的文章为该领域经典文献，常具有里程碑式的意义；LCR 排名前 20 的文献通常为该领域较新的文献，用于了解最新研究进展及趋势。



- ② 代谢当量 (MET) 是表达各种活动时相对能量代谢水平的常用指标, 是指基础状态 (静坐时) 的耗氧量, $1\text{MET}=3.5\text{ ml} \cdot (\text{kg} \cdot \text{min})^{-1}$ 。
- ③ 体力活动以 METs 表示的能量消耗率进行活动强度水平分级^[14]。
- ④ 2018 版《城市居住区规划设计标准》将 15 min、10 min、5 min 生活圈和居住街坊作为居住区分级控制规模, 以步行时间为依据来组织居住空间。

参考文献 (References):

[1] BUSH C L, PITTMAN S, MCKAY S, et al. Park-Based Obesity Intervention Program for Inner-City Minority Children[J]. *The Journal of Pediatrics*, 2007, 151(5): 513-517.

[2] COUTTS C, HORNER M, CHAPIN T. Using Geographical Information System to Model the Effects of Green Space Accessibility on Mortality in Florida[J]. *Geocarto International*, 2010, 25(6): 471-484.

[3] CASPERSEN C J, POWELL K E, CHRISTENSON G M. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-related Research[J]. *Public Health Reports*, 1985, 100(2): 126-131.

[4] 吴士艳, 胡康, 张幸, 等. 基于结构方程模型的慢性病高危人群休闲类身体活动影响因素分析[J]. *中国健康教育*, 2017, 33 (7) : 587-591.

[5] 苏畅, 黄辉, 王惠君, 等. 1997—2009 年我国 9 省区 18 ~ 49 岁成年居民身体活动状况及变化趋势研究[J]. *中国健康教育*, 2013, 29 (11) : 966-968, 994.

[6] JANSSEN I, ROSU A. Undeveloped Green Space and Free-time Physical Activity in 11 to 13-year old Children[J]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2015, 12(1): 1-7.

[7] 杨振山, 张慧, 丁悦, 等. 城市绿色空间研究内容与展望[J]. *地理科学进展*, 2015, 34 (1) : 18-29.

[8] WOLCH J R, BYRNE J, NEWELL J P. Urban Green Space, Public Health, and Environmental Justice: The Challenge of Making Cities 'Just Green Enough'[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2014, 125: 234-244.

[9] MAAS J, VERHEIJ R A, GROENEWEGEN P P, et al. Green Space, Urbanity, and Health: How Strong is the Relation?[J]. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 2006, 60(7): 587-592.

[10] STIGSDOTTER U K, EKHOLM O, SCHIPPERIJN J, et al. Health Promoting Outdoor Environments-Associations between Green Space, and Health, Health-related Quality of Life and Stress Based on a Danish National Representative Survey[J]. *Scandinavian Journal of Public Health*, 2010, 38(4): 411-417.

[11] FINLAY J, FRANKE T, MCKAY H, et al. Therapeutic Landscapes and Wellbeing in Later Life: Impacts of Blue and Green Spaces for Older Adults[J]. *Health & Place*, 2015, 34: 97-106.

[12] FAN Y L, DAS K V, CHEN Q. Neighborhood Green, Social Support, Physical Activity, and Stress: Assessing the Cumulative Impact[J]. *Health & Place*, 2011, 17(6): 1202-1211.

[13] 赵文华, 丛琳. 体力活动划分: 不同类型体力活动的代谢当量及体力活动的分级[J]. *卫生研究*, 2004 (2) : 246-249.

[14] AINSWORTH B E, HASKELL W L, LEON A S, et al.

Compendium of Physical Activities: Classification of Energy Costs of Human Physical Activities[J]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1993, 25(1): 71-80.

[15] President's Council on Sports, Fitness & Nutrition[EB/OL]. (2010-07-05) [2019-02-01]. <https://www.hhs.gov/fitness/be-active/physical-activity-guidelines-for-americans/index.html>.

[16] 王正珍. 61~65 岁女性健身锻炼适宜强度的研究[D]. 北京: 北京体育大学, 2002.

[17] 沙海霞. 羽毛球运动对大学生身体形态及健康体适能的影响[D]. 长春: 吉林大学, 2010.

[18] 李春波. 北京高校女大学生体力活动与心踝血管指数相关性研究[D]. 北京: 首都体育学院, 2018.

[19] GARBER C E, BLISSMER B, DESCHENES M R, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise[J]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2011, 43(7): 1334-1359.

[20] U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General[R]. Atlanta, GA: U.S Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.

[21] 于淼. 深圳市城市公共绿地对户外慢行体力活动的吸引力研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2015.

[22] FRASER S D S, LOCK K. Cycling for Transport and Public Health: A Systematic Review of the Effect of the Environment on Cycling[J]. *European Journal of Public Health*, 2011, 21(6): 738-743.

[23] 孙佩锦, 陆伟. 城市绿色空间与居民体力活动和体重指数的关联性研究: 以大连市为例[J]. *南方建筑*, 2019 (3) : 34-39.

[24] 刘美倩. 城市建成环境与线性体育活动的相关性研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2018.

[25] KOOHSARI M J, KARAKIEWICZ J A, KACZYNSKI A T. Public Open Space and Walking the Role of Proximity, Perceptual Qualities of the Surrounding Built Environment, and Street Configuration[J]. *Environment and Behavior*, 2013, 45(6): 706-736.

[26] LEE A C K, MAHESWARAN R. The Health Benefits of Urban Green Spaces: A Review of the Evidence[J]. *Journal of Public Health*, 2011, 33(2): 212-222.

[27] YEN I H, SCHERZER T, CUBBIN C. Women's Perceptions of Neighborhood Resources and Hazards Related to Diet, Physical Activity, and Smoking: Focus Group Results from Economically Distinct Neighborhoods in a Mid-sized U.S. City[J]. *American Journal of Health Promotion*, 2007, 22(2): 98-106.

[28] ORD K, MITCHELL R, PEARCE J. Is Level of Neighbourhood Green Space Associated with Physical Activity in Green Space?[J]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2013, 10: 127.

[29] HEYNEN N, PERKINS H A, ROY P. The Political Ecology of Uneven Urban Green Space: The Impact of Political Economy on Race and Ethnicity in Producing Environmental Inequality in Milwaukee[J]. *Urban Affairs Review*, 2006, 42(1): 3-25.

[30] ABERCROMBIE L C, SALLIS J F, CONWAY T L, et al. Income and Racial Disparities in Access to Public Parks and Private Recreation Facilities[J]. *American Journal of*

Preventive Medicine, 2008, 34(1): 9-15.

[31] 戴颖宜, 朱战强, 周素红. 绿色空间对休闲性体力活动影响的社区分异: 以广州市为例[J]. *热带地理*, 2019, 39 (2) : 237-246.

[32] 谭少华, 洪颖. 居住绿地的使用与城市居民健康的关系研究[J]. *建筑与文化*, 2015 (2) : 108-109.

[33] SALVO G, LASHEWICZ B M, DOYLR-BAKER P K, et al. Neighbourhood Built Environment Influences on Physical Activity among Adults: A Systematized Review of Qualitative Evidence[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, 15(5): 897.

[34] MORAN M, VSN CAUWENBERG J, HERCKY-LINNEWIEL R, et al. Understanding the Relationships Between the Physical Environment and Physical Activity in Older Adults: A Systematic Review of Qualitative Studies [J]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2014, 11(1): 79.

[35] KESSEL A, GREEN J, PINDER R, et al. Multidisciplinary Research in Public Health: A Case Study of Research on Access to Green Space[J]. *Public Health*, 2009, 123(1): 32-38.

[36] LI F Z, FISHER K J, BROWNSON R C, et al. Multilevel Modelling of Built Environment Characteristics Related to Neighbourhood Walking Activity in Older Adults[J]. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2005, 59(7): 558-564.

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

[38] WEN C, ALBERT C, VON HAAREN C. The Elderly in Green Spaces: Exploring Requirements and Preferences Concerning Nature-based Recreation[J]. *Sustainable Cities and Society*, 2018, 38: 582-593.

[39] COHEN D A, MCKENZIE T L, SEHGAL A, et al. Contribution of Public Parks to Physical Activity[J]. *American Journal of Public Health*, 2007, 97(3): 509-514.

[40] SCHETKE S, QURESHI S, LAUTENBACH S, et al. What Determines the Use of Urban Green Spaces in Highly Urbanized Areas? - Examples from Two Fast Growing Asian Cities[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2016, 16: 150-159.

[41] TILT J H, UNFRIED T M, ROCA B. Using Objective and Subjective Measures of Neighborhood Greenness and Accessible Destinations for Understanding Walking Trips and BMI in Seattle, Washington[J]. *American Journal of Health Promotion*, 2007, 21(4): 371-379.

[42] ASPINALL P, MAVROS P, COYNE R, et al. The Urban Brain: Analysing Outdoor Physical Activity with Mobile EEG[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2015, 49(4): 272.

[43] WANG H, DAI X L, WU J L, et al. Influence of Urban Green Open Space on Residents' Physical Activity in China[J]. *BMC Public Health*, 2019, 19(1): 1093.

[44] LARSON L R, JENNINGS V, CLOUTIER S A. Public Parks and Wellbeing in Urban Areas of the United States[J]. *PLoS ONE*, 2016, 11(4): e0153211.

[45] CHRISTIAN H, ZUBRICK S R, FOSTER S, et al. The Influence of the Neighborhood Physical Environment on Early Child Health and Development: A Review and Call for

Research[J]. Health & Place, 2015, 33: 25-36.

[46] RODIEK S. A New Tool for Evaluating Senior Living Environment[J]. Seniors Housing & Care Journal, 2008, 16(1): 3-9.

[47] GILES-CORTI B, BROOMHALL M H, KNUIMAN M, et al. Increasing Walking: How Important is Distance to, Attractiveness, and Size of Public Open Space?[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2005, 28(2S2): 169-176.

[48] SCHIPPERIJN J, BENTSEN P, TROELSEN J, et al. Associations between Physical Activity and Characteristics of Urban Green Space[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2013, 12(1): 109-116.

[49] 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.

[50] DROOMERS M, JONGENEEL-GRIMEN B, KRAMER D, et al. The Impact of Intervening in Green Space in Dutch Deprived Neighbourhoods on Physical Activity and General Health: Results from the Quasi-experimental URBAN40 Study[J]. Journal of Epidemiology and Community Health, 2016, 70(2): 147-154.

[51] RICHARDSON E A, PEARCE J, MITCHELL R, et al. Role of Physical Activity in the Relationship between Urban Green Space and Health[J]. Public Health, 2013, 127(4): 318-324.

[52] HILISDON M, PANTER J, FOSTER C, et al. The Relationship between Access and Quality of Urban Green Space with Population Physical Activity[J]. Public Health, 2006, 120(12): 1127-1132.

[53] MYTTON O T, TOWNSEND N, RUTTER H, et al. Green Space and Physical Activity: An Observational Study Using

Health Survey for England Data[J]. Health & Place, 2012, 18(5): 1034-1041.

[54] CERIN E, LESLIE E, VANDELANOTTE C, et al. Recreational Facilities and Leisure-Time Physical Activity: An Analysis of Moderators and Self-efficacy as a Mediator[J]. Health Psychology, 2008, 27(S2):126-135.

[55] KACZYNSKI A T, MOWEN A J. Does Self-selection Influence the Relationship Between Park Availability and Physical Activity?[J]. Preventive Medicine, 2011, 52(1): 23-25.

[56] CUMMINS S, FAGG J. Does Greener Mean Thinner? Associations between Neighbourhood Greenspace and Weight Status among Adults in England[J]. International Journal of Obesity, 2012, 36(8): 1108-1113.

[57] KING T L, THORNTON L E, BENTLEY R J, et al. Does Parkland Influence Walking? The Relationship Between Area of Parkland and Walking Trips in Melbourne, Australia[J]. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2012, 9: 115.

[58] 张阁, 张晋石. 渥太华绿色空间体系形成与发展研究[J]. 风景园林, 2018, 25(7): 84-89.

[59] 李方正, 解爽, 李雄. 基于多源数据分析的北京市中心城区绿色空间时空演变研究(1992—2016)[J]. 风景园林, 2018, 25(8): 46-51.

[60] 谭冰清, 武书帆, 苏世亮, 等. 城市公共绿地供给与居民健康的空间关联[J]. 城市建筑, 2018(24): 57-61.

[61] 韦伯斯特, 沙卡, 墨尔本, 等. 绿色等于健康? 建立高密度健康城市研究的实证基础[J]. 景观设计学, 2015, 3(1): 8-23.

[62] 刘滨谊, 姜允芳. 中国城市绿地系统规划评价指标体系的研究[J]. 城市规划汇刊, 2002(2): 27-29, 79.

[63] 王蓉, 周宝同, 甘雪坤. 西南山地景观破碎化与城镇

化及社会经济发展水平的关系研究: 以重庆市渝北区为例[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(3): 624-631.

[64] 马杰, 贾宝全, 费美玉. 北京市公园绿地树冠覆盖及其植物多样性空间变化[J]. 生态环境学报, 2019, 28(3): 429-437.

[65] 谭少华, 郭剑锋, 江毅. 人居环境对健康的主动式干预: 城市规划学科新趋势[J]. 城市规划学刊, 2010(4): 66-70.

[66] WEST S T, SHORES K A. The Impacts of Building a Greenway on Proximate Residents' Physical Activity[J]. Journal of Physical Activity & Health, 2011, 8(8): 1092-1097.

[67] VEITCH J, BALL K, CRAWFORD D, et al. Park Improvements and Park Activity: A Natural Experiment[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2012, 42(6): 616-619.

[68] COHEN D A, MARSH T, WILLIAMSON S, et al. The Potential for Pocket Parks to Increase Physical Activity[J]. American Journal of Health Promotion, 2014, 28(3): S19-S26.

图表来源 (Sources of Figures and Tables):

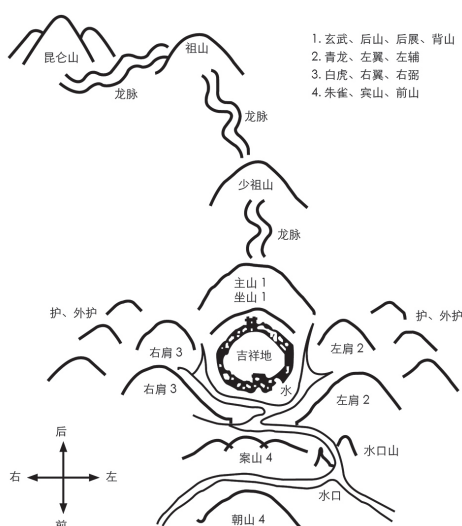
图1由作者根据中国知网和Web of Science™检索文献数据绘制, 图2由作者使用Citespace软件绘制, 图3由作者使用中国知网计量可视化分析功能制作, 图4由作者使用VOSviewer软件绘制, 图5由作者使用Histcite软件绘制, 图6由作者绘制; 表1由作者根据*Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*和《台湾健康体能指引》手册改绘, 表2、3由作者绘制。

(编辑 / 刘玉霞)

更正

· 刊登于本刊2020年2期《生态导向的城市设计——以云居寺文化景区为例》一文中98页图14图上文字有误, 更正为如右图所示。

· 2020年3期《自然保护地整合优化方案思考》一文中第9页第10行“180余hm²”应为“180余万km²”。



《风景园林》编辑部