

蓝色空间与身体活动关联研究综述及未来研究框架

蔡振饶¹, 方朝阳¹, 赵华飞², 张西尧¹, 张倩³

1. 江西师范大学, 地理与环境学院/鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室, 江西 南昌 330022
2. 南开大学马克思主义学院, 天津 300457
3. 江西省自然保护区建设中心, 江西 南昌 330006

摘要:

蓝色空间是身体活动的重要场所, 为居民提供了身心健康益处, 然而, 人们对蓝色空间与身体活动之间的关联机制知之甚少。本研究基于中国知网和 Web of Science 核心数据库, 遴选出针对蓝色空间与身体活动关联开展实证研究的中英文文献, 并对文献内容进行整理与辨析。结果表明: 该研究领域专门针对蓝色空间的研究较少, 对内陆蓝色空间的研究较少, 对发展中国家的研究较少, 对特殊人群的研究较少, 是新兴的研究领域。大多数研究证明了蓝色空间暴露对身体活动的积极影响, 同时, 针对不同群体展开的研究证明了蓝色身体活动的群体差异性。多源数据与多学科方法的结合是本研究领域的重要基础。基于此, 本研究提出从多维特征视角解析二者复杂关联的研究框架, 并将蓝色身体活动建模为生态系统服务, 提出从生态系统服务供需及其流动视角探究蓝色空间与身体活动的关联。

关键词: 蓝色空间; 身体活动; 关联机制; 研究框架

A review and future research framework on association between blue space and physical activity
CAI Zhenrao¹, FANG Chaoyang¹, ZHAO Huafei², ZHANG Xiyao¹, ZHANG Qian³ (1. School of Geography and Environment/Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research, Ministry of Education, Jiangxi Normal University, Nanchang, Jiangxi 330022, China; 2. School of Marxism, Nankai University, Tianjin 300457, China; 3. Jiangxi Province Natural Reserve Construction Center, Nanchang, Jiangxi, 330006, China)

Abstract:

Blue space is an important place for physical activity and provides physical and mental health benefits to residents. However, little is known about the mechanism of association between blue space and physical activity. Based on China National Knowledge Infrastructure and Web of Science Core Collection, the Chinese and English literature on the correlation between blue space and physical activity were selected and analyzed. The research field has the following characteristics so far: there are few studies on blue space in inland cities, developing countries, and vulnerable populations, and it is an emerging research field. Most included studies demonstrate positive effects of blue space exposure on physical activity, while studies conducted in different populations demonstrate population differences. The combination of multi-source data and multidisciplinary approaches should be an important foundation of this research field. Based on this, a research framework was proposed in this paper to analyze the complex association between them from a perspective of multi-dimensional characteristics, and blue physical activity was modeled as ecosystem services to explore the relationship between blue space and physical activity from a perspective of ecosystem service supply-demand and flow.

Keywords: blue space; physical activity; association mechanism; research framework



DOI 10.11836/JEOM22143

作者简介

蔡振饶(1992—), 男, 博士;
E-mail: 202050000004@jxnu.edu.cn

通信作者

方朝阳, E-mail: fcy@jxnu.edu.cn

伦理审批 不需要

利益冲突 无申报

收稿日期 2022-04-15

录用日期 2022-09-26

文章编号 2095-9982(2022)10-1165-07

中图分类号 R12

文献标志码 A

引用

蔡振饶, 方朝阳, 赵华飞, 等. 蓝色空间与身体活动关联研究综述及未来研究框架 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(10): 1165-1171.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM22143

Correspondence to

FANG Chaoyang, E-mail: fcy@jxnu.edu.cn

Ethics approval Not required

Competing interests None declared

Received 2022-04-15

Accepted 2022-09-26

To cite

CAI Zhenrao, FANG Chaoyang, ZHAO Huafei, et al. A review and future research framework on association between blue space and physical activity[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2022, 39(10): 1165-1171.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM22143

城市化一方面改变了人们的生活方式, 引起了久坐不动行为方式的蔓延流行; 另一方面引起了大规模的区域环境转型, 自然界提供的服务(包括对人类健康和福祉的一系列重要益处)因此而减少, 导致城镇居民身体活动水平的降低^[1]。身体活动不足是全球发病率和过早死亡的主要危险因素, 缺乏身体活动占全球死亡归因的 6%^[2], 14 亿成年人因身体活动不足而面临疾病风险^[3]。相反, 定期地进行身体活动降低了罹患 20 多种慢性病的风险, 包括糖尿病、高血压、心血管

疾病和许多类型的癌症^[4]。因此迫切需要通过增强居民对城市自然环境的访问来提高身体活动水平。《“健康中国 2030”规划纲要》明确提出要广泛开展全民健身运动,统筹建设全民健身公共设施。充分利用城市自然环境并将其纳入公共健身体系是推进该战略的可行性路径。

实验研究一致表明,室外身体活动比室内身体活动可以带来更多的情感益处^[5]。与室外或室内的其他环境相比,经常在城市自然环境中开展身体活动与积极的心理健康水平紧密相关^[6]。“蓝色空间”是一种非常重要的自然环境,包括沿海、湖泊、河流、或人造水景。蓝色空间通过其免费开放的身体活动环境为居民带来长期的健康益处。居民暴露于蓝色空间与降低全因死亡、心血管疾病、呼吸系统疾病、糖尿病、压力、焦虑和抑郁风险有关^[7]。蓝色空间在公共卫生研究中受到越来越多的关注,并被认为是影响身体活动的重要环境因素^[8]。

已有研究初步探索了蓝色空间与身体活动的关系,总体上在理论方面取得了一定成果,既证实了城市蓝色空间对身体活动的诸多积极效益,也为制定更健康科学的城市环境规划提供了参考。但是,关于城市蓝色空间影响居民身体活动的机制研究还没有比较一致的结论,目前的研究总体上比较零散。基于此,本研究将通过汇总国内外蓝色空间与居民身体活动的相关研究,总结出概念体系与关联机制,并提出从多维特征与生态系统服务视角构建的未来研究框架,为深入研究蓝色空间与身体活动的关联提供参考。

1 检索结果与学科领域

1.1 检索结果

目前,国内以“蓝色空间”为主题的研究仍然较少。以中国知网作为检索媒介,以“蓝色空间”为关键词检索出的文献数量少于 60 篇,以“绿色空间”为关键词搜索到大约 1700 篇文献结果,对绿色空间的研究远多于对蓝色空间的研究。以“蓝色空间”“身体活动”为关键词,并扩展替换词,如“滨水空间”“体力活动”“体育”“锻炼”等进行匹配检索,发现相关中文文献有数十篇,但实际探讨蓝色空间与身体活动关系的仅有 4 篇,其中 1 篇为学位论文。

外文文献以 Web of Science 为检索媒介,将“blue space”“coastal”“riverside”“lake”与“exercise”“physical activity”共同作为检索词进行精确匹配检索,检索字段为“主题”,过滤依据选择“论文”和“文献综述”,截止日

期为 2022 年 6 月 6 日。通过对文章内容的筛选和分析,选取涉及蓝色空间与身体活动关联的实证研究文献 26 篇,有关蓝色身体活动的综述型文献 8 篇。总体上,国内外对蓝色空间与身体活动关联的研究较少。

1.2 涉及的学科领域

深化多学科协作共进是该领域研究的主要趋势。蓝色空间与身体活动关联的研究所涉及的高频学科领域中,中文文献涉及体育科学与健康科学、风景园林学,外文文献则着眼于健康与生命科学、环境学、景观与城市规划学。这些文献促进了人文科学、社会科学和跨学科研究领域的对话,形成了科学的研究体系,深入探索蓝色空间与身体活动之间直接的因果关系是未来研究的重点方向。

2 蓝色空间与蓝色身体活动

2.1 蓝色空间与暴露

过去对城市自然环境特征的研究主要集中在绿色空间^[9],蓝色空间通常被归类为绿色空间或被视为绿色空间的组成要素之一^[10],相比之下,对蓝色空间的关注较少^[11]。绿色空间是对自然区域的常见表达,但对绿色空间进一步地分割,可以发现许多区域实际上是蓝色的。Foley 等^[12]提出“健康蓝色空间”的概念,成为健康绿色空间研究新的重要发展,并将蓝色空间定义为:“一种有利于健康的场所和空间,其中水是一系列环境的中心,具有促进人类福祉的潜力。”蓝色空间概括了空间中所有可见的地表水,作为对绿色空间的一种类比,而不是作为子类别^[13]。蓝色空间,突出了水的特征,并且人类可以近距离(在水中或附近)或远距离/虚拟地看到、听到或感受到,可以像绿色空间一样,具有作为治疗景观和公共卫生资源的潜力^[14]。蓝色空间可分为 4 个类型^[15],包括 1)与海洋相连的天然水体,如海洋、海湾、潟湖或河口;2)流入内陆的水体,如河流、溪流或运河;3)停滞的内陆水体,如不同大小和浊度的湖泊、池塘、水池;4)其他不是大型水体的城市蓝色元素,如间歇泉或瀑布。

蓝色空间暴露指人们接触蓝色空间的水平,系统综述表明,更多地暴露于户外蓝色空间与身体活动水平之间存在正相关关系^[7]。研究者已对绿色空间暴露类型及指标展开了较多的研究,提出了包含可达性、可用性和可见性这些新指标^[16],这给蓝色空间的暴露研究提供了借鉴。可达性,主要是指居民点相对于蓝色空间的距离,有两种确定方法:(1)确定从特定点(通常是居住地)到最近的蓝色空间的距离;(2)识别

在规定的距离或“缓冲区”内是否存在蓝色空间^[11]。可用性,即居民可利用的蓝色空间数量,部分学者采用居民点 1 km 范围内的水面覆盖率作为可用性指标^[17-18],数据多来源于土地利用资料,但多不考虑蓝色空间被居民利用的真实性,例如自然保护区可能不被人们所利用。可见性,即观察者的蓝色可见性水平,研究者多采用地理信息系统中的数字地形模型进行视域分析,以精细的空间分辨率计算区域内的蓝色空间可见性^[19]。

2.2 蓝色身体活动的特殊性

学者用颜色表征自然界中身体活动发生的环境。绿色身体活动是指在“绿色”空间(以绿色为主的环境,包括草和树木)中进行的身体活动。蓝色身体活动是指在“蓝色”空间(海洋、湖泊、河流等蓝色环境)中开展的身体活动^[20],既包括水中、水上及水下运动,也包括水边的陆上活动,例如在海边的步行^[21]。实际上蓝色空间多存在一定比例的“绿色”要素,例如城市滨湖空间建有环形的绿道,通过水体景观与绿地景观的组合增强蓝色空间的吸引力,但“蓝色”要素仍是区域的主体与核心吸引物。针对这种可能的伴随性,有研究将以河流、湖泊、海洋等蓝色特征为主的环境要素单独作为一种环境类型,区别于以绿色特征为主的绿色空间,并试图分析这种“蓝色”环境要素与身体活动的关联。本研究将人们主要受蓝色空间吸引或影响的身体活动视为蓝色身体活动,发现这种类型的身体活动独有的特征:

(1)蓝色身体活动受蓝色空间的形态影响,在活动空间上表现出亲水性的特征。例如,河流和海岸区域的纵向形态特别能激励人们进行动态的线状活动,湖泊的环形形状能鼓励人们进行环形活动。由于蓝色空间的美学价值及观赏性,人们的视线常以水体为中心,并使蓝色身体活动具有亲水性特征,例如,在滨水线性步道、广场的邻水侧台阶、沙滩上容易发生身体活动的聚集^[22]。

(2)蓝色身体活动在类型与强度等特征方面与绿色身体活动有所不同。蓝色空间以自身广阔的水体为居民蓝色运动提供了场所,比如水上运动或户外游泳^[21]。蓝色空间的陆上运动效应与绿色空间不同,蓝色空间更支持身体活动水平较低的活动,如散步^[23],也更支持线性的锻炼活动,如骑行^[24]。一项对照实验表明,参与者在各种模拟环境中锻炼,最愿意在蓝色环境中做重复运动^[25]。

(3)在蓝色空间中开展身体活动能获得特别的健康效益。水是一种独特的媒介,具有其他自然景观无法提供的沉浸式特性^[26]。水质清洁、有一定的面积尺

寸、周边环境卫生良好以及视野开阔的蓝色景观对于改善人体身心健康的效果优于近似条件下的绿色景观^[27]。老年人在绿色空间与蓝色空间中均以久坐和轻度的有氧运动为主,但在蓝色空间的持续时间要多于绿色空间,使得蓝色空间用户的健康状态更好^[28]。

3 蓝色空间与身体活动的关联

通过对纳入关联研究的 26 篇文章进行梳理(25 篇英文文献,1 篇中文文献)^[22, 24, 29-52],发现该研究领域有 5 个特点。1)专门研究蓝色空间的较少。其中有 9 篇以蓝色空间为直接研究对象,其他文章则以城市环境、建成环境等为研究对象,蓝色空间仅作为其中的一种环境要素。2)研究主要集中于沿海地区。文献中有 19 篇以沿海地区为研究对象,其中有 6 篇专门对海洋蓝色空间展开了研究。3)研究区域较为集中。研究在 11 个国家/地区进行,主要涉及发达国家与地区($n=23$),包括荷兰($n=6$)、澳大利亚($n=4$)、英国($n=3$)。4)对特殊人群的研究较少。有 12 篇研究涉及的调查对象为成年人,有 4 篇涉及的对象是老年人,对学龄前儿童、小学生、青少年、患者的研究分别仅有 1 篇。5)发表时间主要集中在近期。这 26 篇文献发表于 1999 年至 2022 年,其中有 10 篇发表于 2020 年及以后,以“蓝色空间”为标题的 5 篇文献发表于 2018 年及以后。

3.1 蓝色空间暴露与身体活动的关联

对蓝色空间暴露水平与身体活动的关联效应研究,发现大多数研究结果承认蓝色空间暴露对身体活动的积极影响,但存在少数矛盾结论。1)在可用性方面,有 11 篇文献论述了蓝色空间可用性对身体活动的影响,其中 10 篇说明了蓝色空间可用性对身体活动的积极影响,即居住区一定缓冲区内的蓝色空间越多,居民更有可能进行身体活动;有 1 篇发现了可用性对身体活动存在一定的负面影响^[37]。这种矛盾的结论可能与缓冲区的大小有关,在 Wang 等^[37]的研究中,以受访者居住地为中心的 300 m 缓冲区内的蓝色空间比例与周末的交通和娱乐步行之间存在负相关,但对于 600 m 和 1000 m 的缓冲区则不然。2)在可达性方面,有 14 篇文献,大多数文献(11 篇)认为距离越小蓝色空间支持身体活动的效果越好。有 2 篇文献没有发现明显的关联,这可能是因为研究区域海岸空间存在异质性,近海地区多种景观混合的自然环境使得身体活动效应变得模糊不清。有 1 篇文献发现了矛盾性结论,即英格兰东海岸与西海岸地区对身体活动的影响不同,这同样与沿海地区空间异质性有关,包括天气、开

放海岸线数量的差异^[36]。3)在可见性方面,目前研究较少(1篇)。蓝色空间可见性涉及小尺度景观,在蓝色空间内部,水体视线较好的地区身体活动密度较高^[22]。

3.2 蓝色空间对不同人群的身体活动效应

作为蓝色空间对身体活动影响的效应客体,不同年龄群体的身体活动效应有所不同。目前文献以研究成年人为主($n=12$),有10篇发现了蓝色空间对成年人身体活动的积极效应,较高的蓝色空间暴露水平促进了成年人中高水平的身体活动^[29, 50]。有3篇文献证明了蓝色空间对老年人身体活动的积极影响,与成年人相比,老年人的身体活动水平更低,蓝色空间暴露可以增加老年人的步行时间^[49]、慢跑可能性^[48]与访问频率^[34]。对未成年人的研究文献有3篇,蓝色空间暴露同样能促进未成年人的身体活动,并与未成年人的身体活动量^[52]、频率^[42]、强度^[35]有关。

蓝色空间对不同性别人群的身体活动影响具有差异性。沿海地区的男性参加身体活动的频率比女性更高^[36]。对儿童的研究表明,与女孩相比,临近蓝色空间的男孩更有可能达到身体活动指南推荐的标准^[35]。蓝色空间对不同教育水平人群的身体活动也有影响,例如 Bauman 等^[29]发现蓝色空间对不同受教育水平人群的差异性,沿海地区受教育水平更高人群的身体活动水平更高。此外,蓝色空间对不同收入、工作、身体健康状况等特征的人群的身体活动也有影响,非全职工作、家里有孩子、没有疾病或残疾、拥有汽车或拥有宠物狗的人群访问蓝色空间的可能性更大,意味着有更多进行身体活动的可能性^[36]。

3.3 数据获取与方法综述

对蓝色空间暴露程度的测量主要采用地理信息系统方法评估物理距离和缓冲区内蓝色水体的面积占比。对身体活动数据的采集方式较为多样,分别有问卷调查(现场调查^[38]、在线电子邮件调查^[33]和基于公众参与地理信息系统的调查^[32])、大数据采集^[22]、加速度计和全球定位系统(Global Positioning System, GPS)设备测量^[50]等方法,还有来自各国政府的大范围调查数据(例如英格兰健康调查数据^[31]、比利时全国健康访谈调查数据^[47]、法国居住环境与冠心病调查队列研究数据^[49])。Vert 等^[51]采用纵向研究法,对河滨公园翻新重建前后的状态进行系统观察,以量化用户的使用和身体活动水平变化。多源数据的获取为该研究领域的推进提供了基础。

蓝色空间与身体活动关联的分析方法较为多元,主要以回归分析为主,回归模型包括 logistic 回归模型、

tobit 回归模型^[37]、广义加性混合模型^[39]、潜在类别回归模型^[41]。也有学者采用其他方法,例如单因素方差分析^[22]、路径分析^[43]等方法。然而,已有研究要么分析蓝色空间单一要素(可用性或可达性)与身体活动的关系^[36],要么将多种邻里环境属性(绿色空间、交通环境、蓝色空间等的混合)与身体活动进行关联^[39],缺乏直接将蓝色空间多元组成要素(包括蓝色空间暴露类型与质量评估要素)与身体活动进行关联的实证研究。

4 未来研究框架

4.1 多维特征视角

从单一的可达性或可用性指标分析蓝色空间与身体活动的关联造成了研究结论的矛盾性,不能准确揭示蓝色空间对身体活动的影响。有研究论述了户外开放空间的建筑环境、可达性、气候、服务设施等要素对身体活动的影响^[53],说明可将身体活动的影响研究置于要素更多元的背景中。Mishra 等^[14]基于“人与环境契合”的理论提出了一个包含环境背景、类型、美学、安全、设施等27个要素的蓝色空间环境质量评估工具,其中纳入的要素可能影响人们对蓝色空间的使用。借鉴其中的要素,本研究搭建了一个包含可达性、面积、环境质量等多种要素的蓝色空间综合评估体系,未来可从宏观的蓝色空间多维特征视角理解其对身体活动的复杂影响。见图1。

已有研究在探究蓝色空间的主体活动效应时,主要分析蓝色空间对特定人群的影响,或描述分析不同人口特征群体的身体活动差异,忽视了个体的主观心理活动在蓝色身体活动过程中所发挥的作用。蓝色身体活动作为一种社会活动或现象,其发生就一定会受到个体心理因素的影响。因此需从个体视角分析不同群体的心理感知差异,探究身体活动需求感知、蓝色空间环境质量感知、景观偏好与身体活动心理障碍等多维感知要素对蓝色身体活动的作用力。

对多维特征的理解需以多源数据为基础,通过大小数据结合支撑该研究领域,例如,可尝试应用高分遥感数据准确地评估蓝色空间的多维要素信息,采用GPS大数据评估城市宏观的蓝色身体活动模式,通过实地调查或网络调查的方式获取居民对蓝色身体活动的感知数据。同时,该研究主题具有跨学科属性,可借助多学科思维与方法理解事物的本质。

4.2 生态系统服务视角

生态系统服务是连接自然环境与人类福祉的桥梁,是人地系统耦合研究的核心内容^[54]。蓝色空间为

居民提供了身体活动的场所和机会,这种场所与机会是一种生态系统服务(身体活动服务),并满足了居民对自然水体的期待与身体活动的需求。生态系统服务供需及其流动等研究分支是生态系统服务研究的重点领域,为蓝色空间与身体活动的关联研究提供重要

的理论支撑与方法启迪。对蓝色身体活动进行建模并纳入生态系统服务评估框架,有助于揭示生态系统(蓝色空间)对人类福祉(身心健康价值)的影响^[55]。图2展示了基于生态系统服务视角理解蓝色空间、身体活动与健康关系的概念模型。

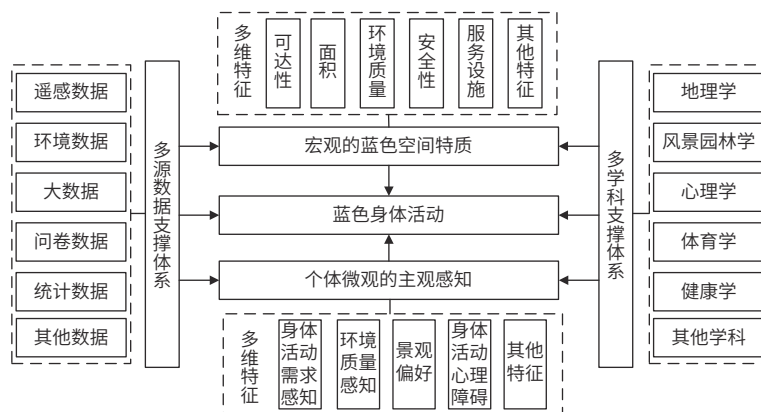


图1 基于多维特征视角的蓝色身体活动研究框架

Figure 1 Framework for research on blue physical activity based on a multidimensional characteristic perspective

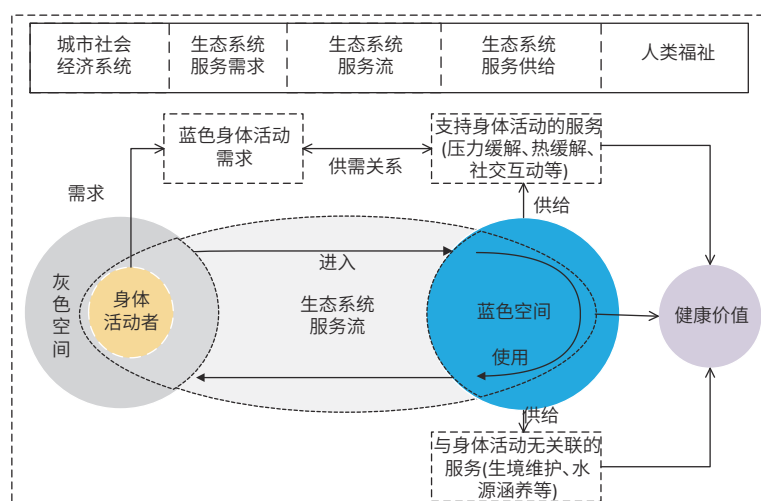


图2 生态系统服务视角下蓝色空间、身体活动与健康关系的概念模型

Figure 2 A conceptual model of the relationship between blue space, physical activity, and health from an ecosystem services perspective

基于生态系统服务供需关系理解蓝色空间与身体活动可能是新的研究视角,并可能促进城市的环境公平正义。蓝色空间的生态系统服务供给包括与身体活动关联较小或无关联的服务,例如生境维护、水源涵养等,同时包括支持身体活动的服务,例如空气质量调节、热缓解、压力缓解、社交互动等。身体活动服务与其他服务一起构成了蓝色空间的吸引力,吸引居民进入与使用,是蓝色身体活动产生的外在驱动力。基于对蓝色空间多维特征的全面评估,可量化蓝色空间的体活动服务供给潜力。蓝色身体活动需求是居民开展身体活动的内在推动力,从宏观尺度看,城市蓝色身体活动需求与人口分布有关,基于大数据手段可获取蓝色身体活动的实际需求。从微观尺度看,蓝

色身体活动需求与个体的心理感知有关,可基于大数据或问卷调研评估群体的需求感知。

生态系统服务供需的空间不匹配引起了生态系统服务在供给区与需求区之间的空间传递过程,即生态系统服务流。Dolan 等^[56]将运动的概念应用于生态系统服务研究,提出了“人到自然中去”的生态系统服务流,并提出应用迁移理论与景观连通性分析方法阐述“人到自然中去”的机理。人到蓝色空间去开展身体活动本质上是一种生态系统服务流,这种流动性是蓝色空间与个体相互作用的结果,例如,可达性与可用性制约居民进入蓝色空间的频率与时间,空间内部的景观异质性与连通性则可能影响蓝色身体活动的空间轨迹(身体活动服务使用)。未来可应用相关理论与

方法探究身体活动者与蓝色空间接触的时空过程(进入与使用),以揭示蓝色空间与身体活动的内在关联。

5 小结与展望

越来越多的证据表明,接触蓝色空间有积极的身體活动效应。然而蓝色身体活动的促发机制仍然不够明确,证据还不够充分。表现为:1)单一的蓝色空间暴露指标难以全面地衡量蓝色空间对身体活动的影响,忽略了蓝色空间的多维特征;2)相关研究证明了蓝色空间对不同人群的身体活动效应具有差异性,但尚未从蓝色身体活动者的主观感知视角去揭示;3)以往研究尚未注意到身体活动者的流动性特征,利用生态系统服务流视角可以解释人与蓝色空间相互作用的动态过程。

更深入地了解蓝色空间与身体活动之间的关系需要超越传统的学科合作方式。蓝色空间暴露及质量的综合评估需要借鉴地理学、环境科学在空间与环境信息测量方面的优势,身体活动水平的测量则需要体育学理论的支撑,可借助大数据手段获取多源而可靠的数据。挖掘蓝色身体活动的主观驱动机理需要借鉴心理学、社会学的相关理论与方法,以评估主体的感知偏好差异。与公共卫生学、运动医学等学科的合作对于探究蓝色身体活动的健康效应具有重要作用,与风景园林与规划学的合作则可能改进蓝色空间规划以提高居民对蓝色空间的使用频率。

支持接触蓝色空间对身体活动有益的证据基础还有待进一步的实证测试,这需要研究者对蓝色身体活动多源数据的持续性搜集与调查,需要观察并比较蓝色身体活动与绿色空间、灰色空间的身体活动效益差异。研究者还需要考虑是否喜欢户外活动的人更倾向于选择在蓝色空间附近定居,以及社区环境中蓝色空间存在的数量如何推动人们更积极地开展户外活动。展望未来,从多维特征视角并借助生态系统服务等学科范式以促进研究领域的扩展。未来的跨学科研究应寻求充分了解蓝色空间,并将其视为与绿色空间同等重要的公共卫生资源。

参考文献

- [1] SHANAHAN DF, FRANCO L, LIN BB, et al. The benefits of natural environments for physical activity[J]. *Sports Med*, 2016, 46(7): 989-995.
- [2] 陈君石. 以指南为抓手 全面促进人群身体活动水平提升[J]. *中华预防医学杂志*, 2022, 56(1): 1-3.
CHEN J S. Using the guidelines as a driver to comprehensively promote the physical activity level of Chinese population[J]. *Chin J Prev Med*, 2022, 56(1): 1-3.
- [3] GUTHOLD R, STEVENS GA, RILEY LM, et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants[J]. *Lancet Glob Health*, 2018, 6(10): e1077-e1086.
- [4] WARBURTON DE R, NICOL CW, BREDIN SS D. Health benefits of physical activity: the evidence[J]. *Can Med Assoc J*, 2006, 174(6): 801-809.
- [5] HALLAL PC, ANDERSEN LB, BULL FC, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects[J]. *Lancet*, 2012, 380(9838): 247-257.
- [6] PASANEN TP, TYRVÄINEN L, KORPELA KM. The relationship between perceived health and physical activity indoors, outdoors in built environments, and outdoors in nature[J]. *Appl Psychol Health Well Being*, 2014, 6(3): 324-346.
- [7] GASCON M, ZIJLEMA W, VERT C, et al. Outdoor blue spaces, human health and well-being: a systematic review of quantitative studies[J]. *Int J Hyg Environ Health*, 2017, 220(8): 1207-1221.
- [8] GEORGIU M, MORISON G, SMITH N, et al. Mechanisms of impact of blue spaces on human health: a systematic literature review and meta-analysis[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(5): 2486.
- [9] KNOBEL P, DADVAND P, MANEJA-ZARAGOZA R. A systematic review of multi-dimensional quality assessment tools for urban green spaces[J]. *Health Place*, 2019, 59: 102198.
- [10] GRILLI G, MOHAN G, CURTIS J. Public park attributes, park visits, and associated health status[J]. *Landsc Urban Plan*, 2020, 199: 103814.
- [11] MCDUGALL CW, QUILLIAM RS, HANLEY N, et al. Freshwater blue space and population health: an emerging research agenda[J]. *Sci Total Environ*, 2020, 737: 140196.
- [12] FOLEY R, KISTEMANN T. Blue space geographies: enabling health in place[J]. *Health Place*, 2015, 35: 157-165.
- [13] VÖLKER S, KISTEMANN T. The impact of blue space on human health and well-being - Salutogenetic health effects of inland surface waters: a review[J]. *Int J Hyg Environ Health*, 2011, 214(6): 449-460.
- [14] MISHRA HS, BELL S, VASSILJEV P, et al. The development of a tool for assessing the environmental qualities of urban blue spaces[J]. *Urban For Urban Green*, 2020, 49: 126575.
- [15] VÖLKER S, MATROS J, CLAßEN T. Determining urban open spaces for health-related appropriations: a qualitative analysis on the significance of blue space[J]. *Environ Earth Sci*, 2016, 75(13): 1067.
- [16] LABIB SM, LINDLEY S, HUCK JJ. Estimating multiple greenspace exposure types and their associations with neighbourhood premature mortality: a socioecological study[J]. *Sci Total Environ*, 2021, 789: 147919.
- [17] DE VRIES S, TEN HAVE M, VAN DORSSELAER S, et al. Local availability of green and blue space and prevalence of common mental disorders in the Netherlands[J]. *BJPsych Open*, 2016, 2(6): 366-372.
- [18] LIN CS, WU LF. Green and blue space availability and self-rated health among seniors in China: evidence from a national survey[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(2): 545.
- [19] QIANG Y, SHEN SW, CHEN Q. Visibility analysis of oceanic blue space using digital elevation models[J]. *Landsc Urban Plan*, 2019, 181: 92-102.
- [20] YEN HY, CHIU HL, HUANG HY. Green and blue physical activity for quality of life: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials[J]. *Landsc Urban Plan*, 2021, 212: 104093.
- [21] ELLIOTT LR, WHITE MP, GRELLIER J, et al. Recreational visits to marine and coastal environments in England: where, what, who, why, and when?[J]. *Mar Pol*, 2018, 97: 305-314.
- [22] 张冉, 朱逊. 影响体力活动时空分布的城市蓝色空间特征识别与优化研究——以松花江哈尔滨主城区段为例[J]. *园林*, 2020(12): 92-99.
ZHANG R, ZHU X. Study on the characteristics and spatial distribution of

- physical activity on urban blue space—A case study of Songhua river, downtown, Harbin[J]. *Landsc Arch Acad J*, 2020(12): 92-99.
- [23] VÖLKER S, KISTEMANN T. Developing the urban blue: comparative health responses to blue and green urban open spaces in Germany[J]. *Health Place*, 2015, 35: 196-205.
- [24] JANSEN FM, ETTEMA DF, KAMPHUIS CB M, et al. How do type and size of natural environments relate to physical activity behavior?[J]. *Health Place*, 2017, 46: 73-81.
- [25] WHITE MP, PAHL S, ASHBULLBY KJ, et al. The effects of exercising in different natural environments on psycho-physiological outcomes in post-menopausal women: a simulation study[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2015, 12(9): 11929-11953.
- [26] DENTON H, ARANDA K. The wellbeing benefits of sea swimming. Is it time to revisit the sea cure?[J]. *Qual Res Sport Exerc Health*, 2020, 12(5): 647-663.
- [27] 何晓龙, 沈军, 姜小平, 等. 身体锻炼与绿、蓝色景观暴露改善人体精神健康的耦合: 路径、实证与协同效应[J]. *体育与科学*, 2020, 41(3): 94-109.
- HE X L, SHEN J, JIANG X P, et al. The progress on mental health Improvement by green and blue exercise[J]. *J Sports Sci*, 2020, 41(3): 94-109.
- [28] ALIYAS Z. Physical, mental, and physiological health benefits of green and blue outdoor spaces among elderly people[J]. *Int J Environ Health Res*, 2021, 31(6): 703-714.
- [29] BAUMAN A, SMITH B, STOKER L, et al. Geographical influences upon physical activity participation: evidence of a 'coastal effect'[J]. *Aust N Z J Public Health*, 1999, 23(3): 322-324.
- [30] HUNTER RF, ADLAKHA D, CARDWELL C, et al. Investigating the physical activity, health, wellbeing, social and environmental effects of a new urban greenway: a natural experiment (the PARC study)[J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2021, 18(1): 142.
- [31] GARRETT JK, WHITE MP, ELLIOTT LR, et al. Urban nature and physical activity: investigating associations using self-reported and accelerometer data and the role of household income[J]. *Environ Res*, 2020, 190: 109899.
- [32] KAJOSAARI A, PASANEN TP. Restorative benefits of everyday green exercise: a spatial approach[J]. *Landsc Urban Plan*, 2021, 206: 103978.
- [33] DEELEN I, JANSEN M, DOGTEROM NJ, et al. Do objective neighbourhood characteristics relate to residents' preferences for certain sports locations? A cross-sectional study using a discrete choice modelling approach[J]. *BMC Public Health*, 2017, 17(1): 943.
- [34] GARRETT JK, WHITE MP, HUANG J, et al. Urban blue space and health and wellbeing in Hong Kong: results from a survey of older adults[J]. *Health Place*, 2019, 55: 100-110.
- [35] CROOKS N, BECKER D, GASKIN CJ, et al. Relationship between "blue space" proximity and children's weight status, health behaviors, and health-related quality of life among a sample of regional victorian primary school children[J]. *Child Obes*, 2022, 18(7): 494-506.
- [36] WHITE MP, WHEELER BW, HERBERT S, et al. Coastal proximity and physical activity: is the coast an under-appreciated public health resource?[J]. *Prev Med*, 2014, 69: 135-140.
- [37] WANG ZY, ETTEMA D, HELBICH M. Objective environmental exposures correlate differently with recreational and transportation walking: A cross-sectional national study in the Netherlands[J]. *Environ Res*, 2021, 194: 110591.
- [38] ARBILLAGA-ETXARRI A, GIMENO-SANTOS E, BARBERAN-GARCIA A, et al. Socio-environmental correlates of physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD)[J]. *Thorax*, 2017, 72(9): 796-802.
- [39] CERIN E, BARNETT A, SHAW JE, et al. From urban neighbourhood environments to cognitive health: a cross-sectional analysis of the role of physical activity and sedentary behaviours[J]. *BMC Public Health*, 2021, 21(1): 2320.
- [40] TAN C L Y, CHANG CC, NGHIEM LT P, et al. The right mix: residential urban green-blue space combinations are correlated with physical exercise in a tropical city-state[J]. *Urban For Urban Green*, 2021, 57: 126947.
- [41] JANSEN FM, VAN KOLLENBURG GH, KAMPHUIS CB M, et al. Hour-by-hour physical activity patterns of adults aged 45-65 years: a cross-sectional study[J]. *J Public Health*, 2018, 40(4): 787-796.
- [42] GROW HM, SAELENS BE, KERR J, et al. Where are youth active? roles of proximity, active transport, and built environment[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2008, 40(12): 2071-2079.
- [43] PASANEN TP, WHITE MP, WHEELER BW, et al. Neighbourhood blue space, health and wellbeing: the mediating role of different types of physical activity[J]. *Environ Int*, 2019, 131: 105016.
- [44] WILSON LA M, GILES-CORTI B, BURTON NW, et al. The association between objectively measured neighborhood features and walking in middle-aged adults[J]. *Am J Health Promot*, 2011, 25(4): e12-e21.
- [45] VÖLKER S, HEILER A, POLLMANN T, et al. Do perceived walking distance to and use of urban blue spaces affect self-reported physical and mental health?[J]. *Urban For Urban Green*, 2018, 29: 1-9.
- [46] YING Z, NING LD, XIN L. Relationship between built environment, physical activity, adiposity, and health in adults aged 46-80 in Shanghai, China[J]. *J Phys Act Health*, 2015, 12(4): 569-578.
- [47] HOYBERG A, ROOSE H, GRELLIER J, et al. General health and residential proximity to the coast in Belgium: results from a cross-sectional health survey[J]. *Environ Res*, 2020, 184: 109225.
- [48] KARUSISI N, BEAN K, OPPERT JM, et al. Multiple dimensions of residential environments, neighborhood experiences, and jogging behavior in the RECORD Study[J]. *Prev Med*, 2012, 55(1): 50-55.
- [49] PERCHOUX C, KESTENS Y, BRONDEEL R, et al. Accounting for the daily locations visited in the study of the built environment correlates of recreational walking (the RECORD Cohort Study)[J]. *Prev Med*, 2015, 81: 142-149.
- [50] JANSEN M, KAMPHUIS CB M, PIERIK FH, et al. Neighborhood-based PA and its environmental correlates: a GIS- and GPS based cross-sectional study in the Netherlands[J]. *BMC Public Health*, 2018, 18(1): 233.
- [51] VERT C, CARRASCO-TURIGAS G, ZIJLEMA W, et al. Impact of a riverside accessibility intervention on use, physical activity, and wellbeing: a mixed methods pre-post evaluation[J]. *Landsc Urban Plan*, 2019, 190: 103611.
- [52] VUKELJA M, MILANOVIC D, SALAJ S. Physical activity and sedentary behaviour in croatian preschool children: a population-based study[J]. *Mon-ten J Sports Sci Med*, 2022, 11(1): 37-42.
- [53] VAN HECKE L, GHEKIERE A, VAN CAUWENBERG J, et al. Park characteristics preferred for adolescent park visitation and physical activity: a choice-based conjoint analysis using manipulated photographs[J]. *Landsc Urban Plan*, 2018, 178: 144-155.
- [54] 赵文武, 刘月, 冯强, 等. 人地系统耦合框架下的生态系统服务[J]. *地理科学进展*, 2018, 37(1): 139-151.
- ZHAO WW, LIU Y, FENG Q, et al. Ecosystem services for coupled human and environment systems[J]. *Progress in Geography*, 2018, 37(1): 139-151.
- [55] REMME RP, FRUMKIN H, GUERRY AD, et al. An ecosystem service perspective on urban nature, physical activity, and health[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2021, 118(22): e2018472118.
- [56] DOLAN R, BULLOCK JM, JONES JP G, et al. The flows of nature to people, and of people to nature: applying movement concepts to ecosystem services[J]. *Land*, 2021, 10(6): 576.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 汪源)