



南方建筑
South Architecture
ISSN 1000-0232, CN 44-1263/TU

《南方建筑》网络首发论文

题目： 滨水空间旷奥感知与恢复性效应交互路径探寻*——基于桂林山水城市的实证研究
作者： 刘韩昕，马宁
网络首发日期： 2024-04-03
引用格式： 刘韩昕，马宁. 滨水空间旷奥感知与恢复性效应交互路径探寻*——基于桂林山水城市的实证研究[J/OL]. 南方建筑.
<https://link.cnki.net/urlid/44.1263.TU.20240403.1606.006>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

滨水空间旷奥感知与恢复性效应交互路径探寻*——基于桂林山水城市的实证研究

Exploring the Interactive Pathways of Waterfront Space's "Kuang-Ao" Perception and Restorative Effects: An Empirical Study Based on Guilin Shan-Shui City

刘韩昕¹, 马宁²

LIU Han-xin, MA Ning

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



摘要: 为了揭示人地交互情境下城市滨水空间的恢复性效应差异及内在关联路径。以桂林山水城市景观风貌为研究对象,选取榕湖及叠彩山两岸的三处滨水公共空间为样本地,采用经典量表与皮质醇、睾酮生理数据相结合的恢复性效应多维测度方法,对不同行为模式在风景旷奥感知体验下的身心恢复性进行双因素方差分析。研究发现:1)“旷如”感知有助于注意力恢复,而“奥如”感知则利于情绪恢复;2)私密性活动在生理及心理恢复表现上优于常态性活动;3)旷奥特征感知与特定行为交互影响人群的恢复性,研究得出的显著交互路径分别为:“旷如感知-私密性活动-恢复”路径和“旷奥均衡感知-常态性活动-恢复”路径。通过对滨水空间恢复性体验进行精准化路径评估,为面向高健康疗愈品质的现代城市公共空间场景营造提供要素导控依据。

ABSTRACT: To investigate the variations in restorative effects of urban waterfront spaces in response to human-land interaction and the underlying correlation pathways, this study takes Guilin Shan-Shui city as case study sites. Employing a multidimensional measure of restorative effects that integrated classical scales with physiological data on cortisol and testosterone, a Two-way ANOVA was conducted to examine the physiological and psychological restorative effects associated with different behavioral patterns under the perception of "Kuang-Ao". The results show that:

- "Kuang" perception has the most significant impact on the attention restoration, while the "Ao" perception effectively promotes the mood restoration.
- At both the physiological and psychological indicators, privacy oriented activities show stronger restorative performance than normal activities.
- The perception of "Kuang-Ao" and specific behavior pattern interact to affect participant's restorative effects. And two significant interaction paths are found out by the research as: 1) "Kuang" character - privacy oriented activity - restoration; 2) "Kuang-Ao" equilibrium character - normal activity - restoration.

Conducting a meticulous evaluation of the restorative experience along waterfront spaces, this study offers essential guidance and foundational principles for designing contemporary urban public spaces that prioritize high-quality healing environments.

关键词: 山水城市; 滨水空间; “旷奥”感知; 私密性活动; 恢复性效应

KEY WORDS: Shan-shui city; waterfront spaces; "Kuang-Ao" perception; privacy oriented activities; restorative effect

***基金项目:** 广西科技计划项目(2022AC21268): 恢复性视角下的城市公共空间感知因子探寻——以桂林为例

作者简介: ¹副教授,电子邮箱: 3221500@qq.com; ²硕士研究生; ¹²桂林理工大学旅游与风景园林学院; ¹²广西桂林市雁山区雁山街319号。

0 引言

在“健康中国”战略持续推进背景下,作为植根于我国审美传统的山水城市人居模式越发受到学界关注,而山水城市中的滨水空间也因独特的生态、美学和康养价值成为“景与心涵,心与理会”的疗愈佳所。风景“旷奥”作

山水游览的重要审美观照，从投迹山水地到营造山水园林人居环境，从“游之适”体验到公共空间恢复性品质的人居探索，正逐步呈现出巨大的当代价值。因此，通过精准化的路径评估，探寻山水城市滨水空间旷奥感知与恢复性效应之间的关联与作用机制是本研究的核心命题。

1 风景“旷奥”及其健康价值探析

风景，顾名思义就是风光秀丽的景色。风景中的“旷奥”概念，最早见诸于柳宗元的山水游记《永州龙兴寺东丘记》一文。所谓“旷”景，即为空阔、开敞、旷达之景；而谓“奥”景，即为深邃、幽僻、隐蔽的景观。柳宗元对“其地之凌阻峭，出幽郁，寥廓悠长”的开阔舒畅之景和“抵丘垤，伏灌莽，迫遽回合”的幽僻深邃之景提出了“游之适，大率有二：旷如也，奥如也，如斯而已”的风景体验见解^[1]。

自柳宗元提出山水“游之适”的风景观览要义以来，旷奥概念遂成为中华山水风景营造的思想精髓。人们从山水风景的体验过程既涉及个体感官对环境景致的直观体验，也涉及“游之得适、游以成趣”旷奥空间感受^[2]。我国著名风景园林学家冯纪忠和刘滨谊先生以传统美学“景分内外”、“景分旷奥”、“主客合一”的思想为源起，将旷奥作为风景空间感受评价的标准，并由此创立了涵盖多层次空间感知及其量化指标的风景旷奥度评价体系，为景观空间序列的组织和空间感受的转译量化奠定了理论基础^[3]。

鉴于既往的风景旷奥研究多聚焦于自然原野、湿地公园等景观对象^[4-5]，而鲜少针对城市滨水空间展开。城市滨水空间是衔接自然与人工环境的核心区域，是指任何促进与水互动（包括视觉、听觉和触觉上的感官体验）的环境^[6]。既有的研究表明，经常接触接到滨水环境的个体更容易获得低水平情绪唤醒、积极情感效价、社交和体能活动增强等恢复性效应^[7]。

桂林是我国山水城市的典范，其风景如画的“自然山水型”城市空间闻名于世。本研究立足于风景旷奥理念并放眼于桂林“自然山水型”滨水公共空间，就滨水空间旷奥感知、行为模式和个体恢复性效应的关联机制展开研究，具体研究问题如下：1）不同行为模式在滨水空间旷奥感知体验下的恢复性测度与差异性比较，2）对滨水空间的旷奥感知特征进行量化评估，并进一步还原空间旷奥感知对特定行为模式恢复性效应的干预路径。

2 研究框架

2.1 滨水空间旷奥感知量化

环境感知通常涉及感觉、知觉、认知和行为的渐进式体验过程^[8]。刘滨谊教授在其提出的多层次风景旷奥评价理论中将风景空间划分为直觉空间、知觉空间和意向空间，三类空间分别对应物理、心理和精神旷奥感受，对生命健康有着重大意义^[9]。本研究借鉴上述理论将滨水空间的旷奥特征分解为环境要素、氛围要素和精神要素三个内容加以考察，同时对滨水空间的旷奥感知划分为“旷如”型、“奥如”型和均衡型三种类型。“奥如”感知涉及植被茂密、场地多有遮蔽物、视野狭窄而给人以奥谧深邃的景观感受；“旷如”感知涉及开敞无遮挡、空间围合限定少、视野开阔、视线深远，舒畅旷达的的景观感受；旷奥均衡感知则涉旷奥特征相对均衡的景观感受。

文章针对旷奥环境要素的考察涉及植被、水体、天空、山石、地形等内容；针对旷奥氛围要素的考察涉及空间围合限定、环境明暗、观赏视野等内容；针对旷奥精神要素的考察涉及舒畅、旷达、愉悦、豪情、幽寂、深邃、宁静、隐逸等内容（表1）

表1 滨水空间旷奥感知类型及其特征要素

滨水空间 旷奥感知类型	滨水空间旷奥感知特征		
	环境要素	氛围要素	精神要素
“旷如”型	无乔灌木覆盖、水域和天空能见度低、地形起伏小、地势平缓、山峰绵延	空间围合限定少、环境明亮、视野开阔、视线通畅	舒畅、旷达、愉悦、豪情
“奥如”型	植被茂盛、水域和天空能见度低、地形有起伏变化、地势陡峭、山石丛生	空间多围合限定、环境幽暗、视野狭窄、视线受阻	幽寂、深邃、宁静、隐逸
均衡型	旷奥环境要素交织组合	旷奥氛围要素交织组合	旷奥精神要素交织组合

2.2 行为主体与模式设定

2.2.1 行为主体设定

当代大学生群体面临的学术、就业以及对未来的不确定性压力越来越大，与之相关的精神内耗、焦虑和抑郁等心理亚健康问题也日益加剧，甚至频繁出现自杀、犯罪等严重后果。中国科学院发布的《2022年大学生心理健康状况调查报告》数据显示，大学生群体中的抑郁和焦虑风险患有率分别为21.48%和45.28%^[10]。“综一方之秀，收四远之景”的城市滨水空间在微气候环境、水景亲水性、步行完整性、观赏视野、城市界面与天际轮廓线上有别于校园公共绿地空间，可以为当代大学生提供一个释放压力、减轻焦虑、促进身心健康恢复的疗愈场所。据此，后文将选取大学生群体作为滨水空间恢复性实验的主要对象。

2.2.2 私密性与常态性活动模式设定

当前，学者们多根据行为状态将恢复性活动划分为动态型和静态型两类，然而关于两者的恢复表现观点尚未统一。既有自然环境促进身心恢复体验的研究多指散步、慢跑等动态型活动^[11-12]，但部分学者的研究证据表明静态型活动对恢复性效应的中介影响最大^[13]。环境心理学家皮德森（Darhl M. Pedersen）的私密性类型与功能理论模型（types of privacy by privacy functions model）为恢复性机制研究提供基于“类型-功能”特征的行为模式考察^[14]。该模型基于因子分析将与私密性紧密关联的行为诉求归纳为独处、隔离、匿名、保留、亲密等主要类型和沉思、自主、倾诉、恢复、创造等核心功能（图1）。纽维尔（Patricia B. Newell）运用了私密性系统化模型证明了不同的私密特性为个体提供了系统维护和发展，从而达到其功能价值^[15]。笔者研究团队基于皮德森“私密性类型-功能”双向吻合度原则，进一步提出了“私密性类型-功能-行为”拓展模型（图1），通过大量实证研究发现，私密性活动在实现行为个体自身恢复功能的同时，不仅对公共空间的健康活力品质产生积极影响，在恢复性体验方面也呈现出高于常态性活动的重大疗愈价值^[16]。据此，后文将遵循“类型-功能”双向吻合的私密性活动界定原则，结合预调研阶段对桂林滨水空间行为要素的考察记录，进一步将私密性活动设定为冥想沉思、倾诉长谈、恋人私语、长躺睡觉、静坐休息、唱歌哼曲、放空自我、陶醉景色、阅读、创作十种体验模式。另外，本研究同时将游览、漫步、拍照和驻足观赏等常态性活动纳入考察，并就其恢复性效应展开对比研究。

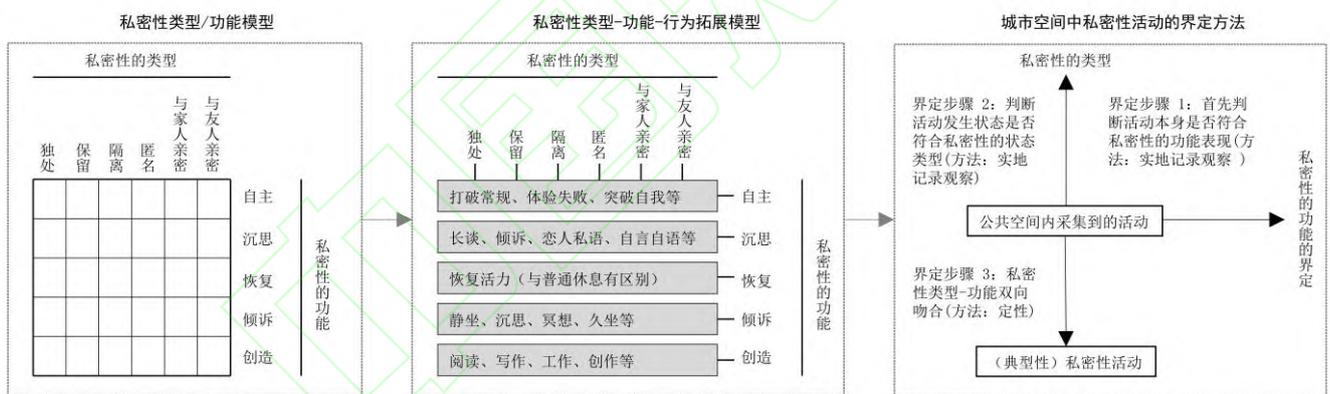


图1 私密性活动界定（基于 Darhl M. Pedersen 的私密性类型与功能理论模型绘制）

2.3 恢复性效应测度

心理进化理论和注意力恢复理论是“环境-健康促进”领域中的两大经典理论，学者们围绕上述理论开展了恢复性效应的测度工作。在注意力和认知恢复方面，哈蒂格（Terry Hartig）开发了知觉恢复性量表（Perceived Restorativeness Scale, PRS），该量表包含远离度、魅力度、和谐性和一致性4个维度及16个细分题项^[17]；在压力及情绪恢复方面，罗伯特（Grove J. Robert）提出了简明心境状态量表（Brief Profile of Mood State, BPOMS），该量表包含紧张、愤怒、疲劳、抑郁、慌乱、精力和自尊7个维度及40个细分题项^[18]。上述量表是评估心理恢复的常用工具，而当代认知神经科学的发展则拓展了恢复性效应的生理测度内容。在生物激素方面，皮质醇（Salivary cortisol）和睾酮（testosterone）常被运用于个体对环境的应激研究，具有可批量操作、方便快捷等特点。皮质醇又称“压力荷尔蒙”，是一种在紧张压力刺激下加速分泌的肾上腺皮质激素。睾酮是由男性睾丸和女性的卵巢分泌的类固醇激素，研究发现，睾酮分泌水平与空间认知、支配地位正向相关^[19-20]。据此，本研究将采用主观评价量表（PRS、BPOMS）和皮质醇、睾酮生理指标相结合的多维测度方法以获得全面、客观的滨水空间恢复性效应评估结果。

2.4 模型构建

综上，在具体内容的体系构架上，本研究以生理和心理恢复性效应为因变量，建立了3（“旷如”感知、“奥如”感知、旷奥均衡感知）×2（私密性活动、常态性活动）的恢复性双因素交互考察模型（图2）。后文将通过实景实验的方式展开模型的实证分析。

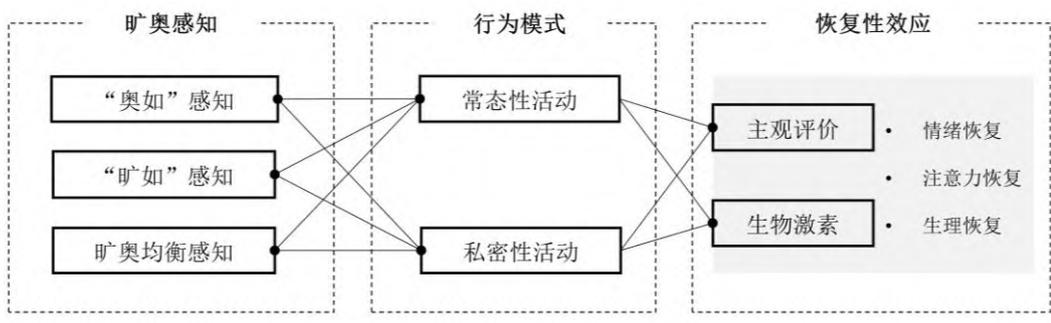


图2 滨水空间恢复性效应双因素交互模型

3 案例实证

3.1 样本地选取

项目团队对位于桂林主城区内的“两江四湖”滨水空间进行了调查研究，重点调研了榕湖、杉湖、木龙湖、虞山、叠彩山、伏波山、象鼻山、穿山滨江公共景观空间。调研发现，叠彩山两岸及榕湖公园的滨水空间在景象丰富性、视觉开敞性、地形起伏性、环境明暗、空间围合限定等风景旷奥特征上存在明显差异（图3）。叠彩山滨水空间曲径通幽、植被茂密环合、视野遮蔽狭窄、地形颠委势峭，给人以隐逸幽寂的心境感受；叠彩山对岸的滨水空间地表起伏度低、地势平坦、视野开阔、空间围合限定少，给人以旷达舒畅的景观感受；榕湖公园是深受市民喜爱的开放性公园，园内亭台楼阁、径桥廊榭、湖岛洞石等景观元素丰富，既有幽闭深邃的“奥如”趣所，也有豁然开朗的“旷如”佳境。为了进一步探寻滨水空间不同感知体验情境下的健康恢复性表现，文章最终选取叠彩山两岸和榕湖三处滨水公共空间作为恢复性实验场地。

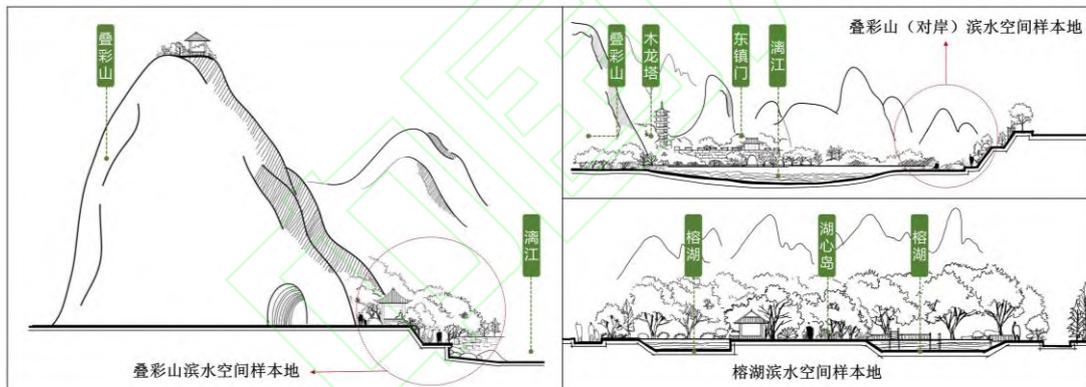


图3 滨水空间样本地景观断面示意

3.2 实验设计

3.2.1 实验条件

项目团队通过有偿报酬的方式共招募了60名在校大学生作为实验参与者（每处样本地20人，见图4）。实验对象身体状况均良好，无重大生理及精神疾病史。为了有效考察滨水空间旷奥感知与行为体验模式对恢复性效应的影响，实验控制了参与者的接触频率以及实验环境的噪声、气温等无关因素。为了保证唾液样本的有效性，实验采用了标准收集程序：唾液采样前1小时，参与者用清水漱口后禁止进食、吸烟、饮酒、饮料、咖啡等，以免污染样本；唾液采样前3分钟，参与者用水漱口，并咀嚼一片无糖原味口香糖以刺激唾液分泌；唾液采样时间集中选择在中午12:00至下午18:00的时段，以控制激素的昼夜节律影响。



图4 滨水空间样本地及私密性活动驻点空间分布情况

3.2.2 实验流程

实验开始前，项目团队向参与者详细介绍实验流程和注意事项，但未透露具体的研究目的。整个实验共划分为情绪平复¹⁾、常态性活动和私密性活动²⁾三个阶段，实验时长将近50分钟。单人次实验流程如下（图5）：

- 1) 情绪平复（阶段1）：参与者到达场地入口静候区后被要求静坐休息10分钟，随后填写BPOMS量表，并将大约1.5mL的唾液吐入无菌聚丙烯微管中；
- 2) 常态性活动（阶段2）：参与者在静候区完成3分钟的算术测试，随后进入实验场地进行大约15分钟的游览闲逛活动，待活动结束后填写BPOMS、PRS、旷奥感知量表，并将大约1.5mL的唾液吐入无菌聚丙烯微管中；
- 3) 私密性活动（阶段3）：参与者回到静候区完成3分钟的算术测试，待其在私密性活动手册上选择一项拟开展的活动内容后，再次进入实验场地进行15分钟的活动体验，活动结束后填写BPOMS、PRS量表，并将1.5mL的唾液吐入无菌聚丙烯微管中。



图5 滨水空间恢复性感知体验流程及现场实验照片

3.3 数据采集、处理与分析

通过对滨水空间样本地开展多批次的实景恢复性实验，共采集到180份唾液样本。唾液采集后立即冷冻保存，

并在 2 周内包裹上干冰运送至检测单位³⁾。在那里，技术人员将采用酶联免疫吸附实验 (ELISA) 对样本浓度进行检测分析。系列浓度标准品的四参数 Logistic 曲线拟合结果如图 6 所示，皮质醇和睾酮的 R² 均大于 0.99 的最低阈值标准，表明所检测的唾液激素水平具有良好的可靠性。

BPOMS、PRS、旷奥感知量表分别回收 180 份、120 份、60 份。其中，BPOMS 和 PRS 量表采用李克特(Likert)7 分制进行评价赋值，而滨水空间旷奥感知评价则采用正负评分制，分值的正负性分别代表个体对滨水空间的“奥如”和“旷如”感知，分值的绝对大小表示旷奥感知的程度。

本研究采用 SPSS 25.0 软件对滨水空间中不同体验情境的生理与心理恢复性数据进行统计分析。主要分析方法有：1) 配对样本 t 检验，旨在探寻一般城市公共空间与滨水空间的恢复性效应是否存在显著差异；2) 双因素方差分析，用于研究滨水空间在旷奥感知与行为模式交互下的恢复性差异及显著关联路径。若主体间效应显著，则进行事后比较分析；若交互效应显著，则进行简单效应分析。

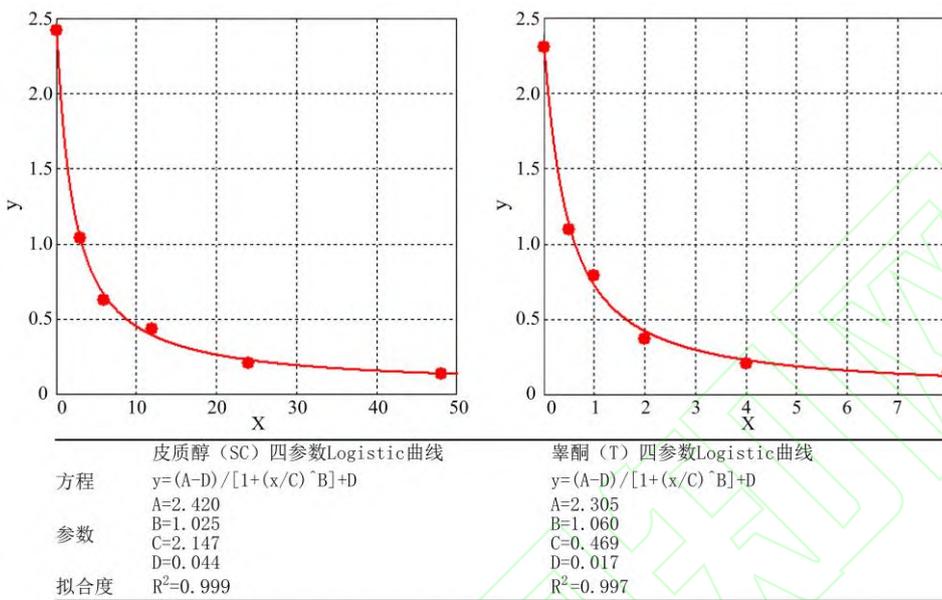


图 6 皮质醇 (左) 和睾酮 (右) 的四参数 Logistic 曲线及拟合结果

4 分析结果

4.1 基于旷奥体验的滨水空间恢复性效应

对于皮质醇，阶段 1 的激素浓度变异系数 (CV) 为 10.0%，阶段 2 和阶段 3 的平均 CV 值为 14.1%，阶段 1 (M = 7.486 nmol/L, SD = 0.750)、阶段 2 (M = 5.540 nmol/L, SD = 0.897) 和阶段 3 (M = 3.863 nmol/L, SD = 0.459) 的皮质醇水平均在正常范围内。对于睾酮，阶段 1 的 CV 值为 25.2%，阶段 2 和阶段 3 的平均 CV 值为 22.3%，阶段 1 (M = 0.527 nmol/L, SD = 0.133)、阶段 2 (M = 0.859 nmol/L, SD = 0.215) 和阶段 3 (M = 1.187 nmol/L, SD = 0.233) 的睾酮水平均在正常范围内。从三个阶段的生理指标均值来看，参与者在一般城市公共空间 (阶段 1) 中的皮质醇浓度均值高于滨水空间 (阶段 2 和阶段 3)，而睾酮浓度均值则低于后者。

生理数据及量表评价数据均通过了正态性检验，因此取阶段 2 和阶段 3 的恢复性指标均值与阶段 1 进行配对样本 t 检验。值得强调的是，对于 BPOMS 量表而言，因其变量体系包含消极和积极两类情绪成分，为更好呈现个体对滨水空间的情绪恢复体验，本研究分开对两者进行统计分析。结果 (图 7) 显示：1) 与一般城市公共空间相比，在滨水空间中参与者的皮质醇激素水平显著下降 (p < 0.001)、睾酮激素水平显著上升 (p < 0.001)；2) 滨水空间中的参与者对消极情绪评价显著降低 (p < 0.01)，而对积极情绪评价则显著提升 (p < 0.001)。

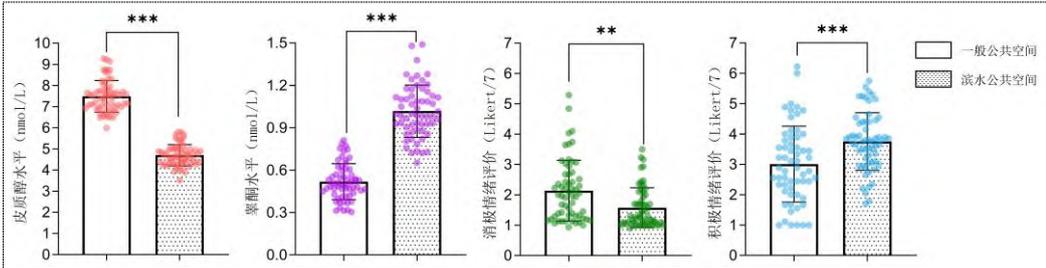


图 7 一般城市公共空间与滨水空间的恢复性效应配对检验结果

注：*** 代表在 0.001 (95%) 置信度下显著，** 代表在 0.01 (95%) 置信度下显著

4.2 滨水空间旷奥感知评价

在三个样本地的景观恢复性体验过程中，参与者依次对“此处的植被茂盛、此处的山石丛生、此处的天空和水域能见度低、此处的地形有起伏变化、此处的地势陡峭、此处的视野范围有限、此处的环境四周有遮蔽物、此处的环境幽暗、在这里我感受到旷达-幽寂感、在这里我感受到豪情-隐逸感”共 10 项旷奥感知指标进行正负性评价。根据样本地的评分均值显示（图 8），人们对叠彩山滨水空间的“奥如”感知程度较高（ $M=1.250$ ），10 项旷奥指标落在正向维度上；而在叠彩山对岸的滨水空间中，人们的“旷如”感知程度较高（ $M=-1.381$ ），9 项旷奥指标落在负向维度上。相比之下，在榕湖样本地，参与者对“旷如”感知评价和“奥如”感知评价的权重相当，突显了该景观环境旷奥品质的均衡特性。

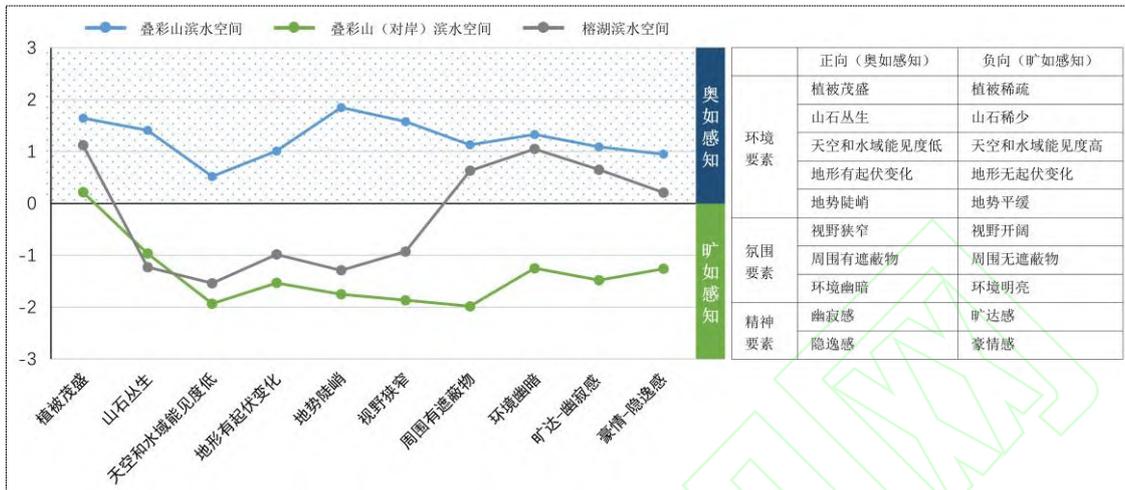


图 8 滨水空间旷奥感知评价结果

4.3 滨水空间旷奥感知与行为模式交互下的恢复性表现

4.3.1 生理恢复表现

(1) 皮质醇恢复

在本研究中，我们运行 SPSS 25.0 软件中的一般线性模型进行主效应和交互效应分析。主体间效应检验结果（表 2）显示，滨水空间旷奥感知与行为模式对皮质醇的主效应均显著， p 值分别为 0.048 和 0.000。进一步的事后比较发现（表 3），“旷如”感知型滨水空间的皮质醇恢复性效应最佳；而私密性活动模式下参与者的皮质醇水平显著低于常态性活动。

交互效应检验结果（表 2）表明，旷奥感知与行为模式对皮质醇水平存在显著的交互作用（ $p=0.008$ ）。进一步通过简单效应检验后发现（表 4，图 9），“旷奥均衡感知-常态性活动”交互路径下参与者的皮质醇水平显著降低，并与“奥如”感知存在明显差异；“旷如感知-私密性活动”交互路径下人群的皮质醇绩效最佳，并显著优于旷奥均衡感知型样本地。

(2) 睾酮恢复

主体间效应检验结果（表 2）显示，滨水空间旷奥感知与行为模式对皮质醇的主效应均显著， p 值分别为 0.009 和 0.000。通过比较发现（表 3），旷奥均衡感知型滨水空间的睾酮恢复效应显著优于“旷如”感知型和“奥如”感知型样本地；私密性活动模式下参与者的睾酮水平显著优于常态性活动。该结论进一步验证了皮德森对私密性的解释：私密性的实现（私密性活动）并不意味着排除在场的其他人，相反地它被视为一个边界控制过程，其控制内容涉及障碍、位置、布局和距离等物质境遇要素^[14]。

4.3.2 心理恢复表现

(1) 情绪恢复

根据主体间效应检验结果（表 2），滨水空间旷奥感知与行为模式对消极情绪的主效应均显著（ $p=0.010$ 和 $p=0.031$ ）；而旷奥感知对积极情绪的主效应显著（ $p=0.003$ ）。进一步通过事后比较考察旷奥感知与行为模式对个体情绪恢复的影响程度（表 3）。在消极情绪方面，参与者在“奥如”感知型滨水空间中的消极情绪评分最低，并与“旷如”感知型样本地存在显著差异；相比于常态性活动，私密性活动模式下个体的消极情绪评价显著降低。在积极情绪方面，“旷如”感知型滨水空间中参与者的积极情绪评价显著高于旷奥均衡感知型样本地，但其与“奥如”感知型样本地的差异并不显著。鉴于 BPOMS 量表以消极情绪恢复指标为主，因此整体而言“奥如”感知型滨水空间对人群的情绪恢复起到主要促进作用。

(2) 注意力恢复

根据主体间效应检验结果(表 2),滨水空间旷奥感知与行为模式对注意力的主效应均显著($p=0.001$ 和 $p=0.008$)。通过事后比较发现(表 3),在旷奥感知变量上,“旷如”感知型样本本地中参与者的注意力恢复表现最佳,其与旷奥均衡感知型样本本地对人群的注意力恢复均显著优于“奥如”感知型样本本地;而在行为模式变量上,私密性活动的注意力恢复绩效显著优于常态性活动。交互效应检验结果(表 2)表明,旷奥感知与行为模式对注意力的交互作用显著($p=0.049$)。为了明晰两类核心变量对注意力恢复的关联路径,进一步进行简单效应检验。检验结果如表 4 和图 10 所示,在常态性活动模式下三类旷奥感知型样本本地中人群的注意力恢复表现均无显著差异;而在“旷如感知-私密性活动”交互路径下参与者的注意力恢复绩效最佳,并显著优于“奥如”感知型样本本地。

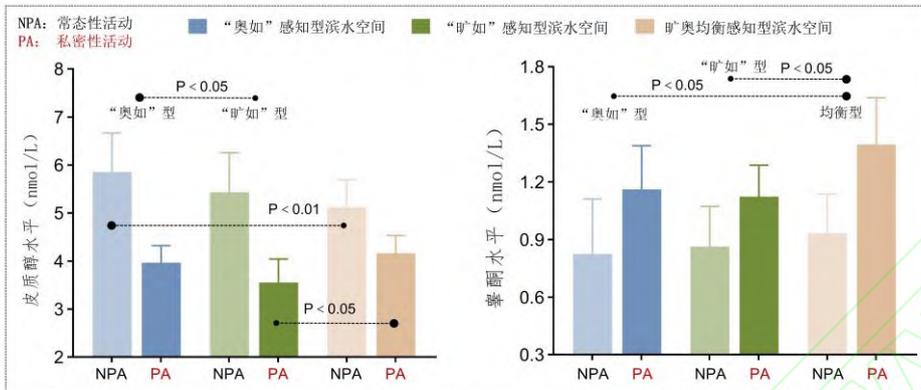


图 9 滨水空间样本本地参与者的皮质醇(左)与睾酮(右)浓度均值

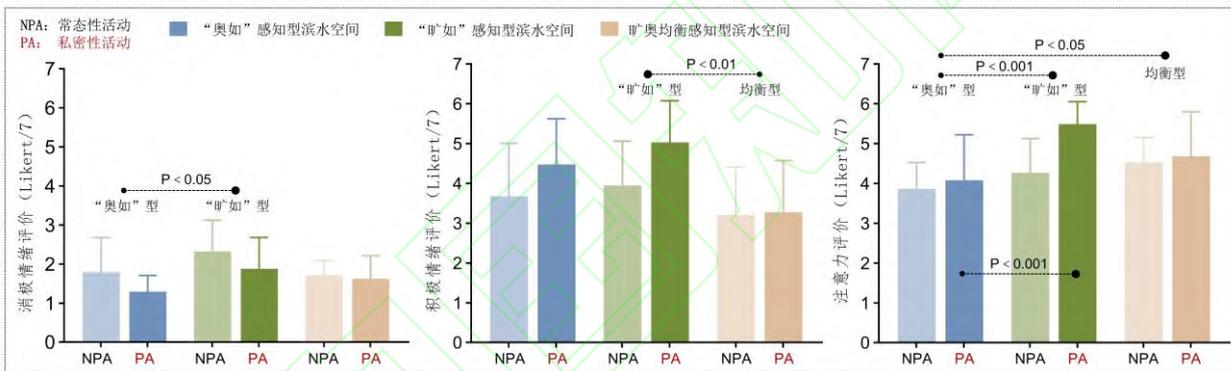


图 10 滨水空间样本本地参与者的消极情绪(左)、积极情绪(中)和注意力(右)评价均值

表 2 滨水空间旷奥感知、行为模式的主体间效应及交互效应检验结果

变量	皮质醇		睾酮		消极情绪		积极情绪		注意力	
	F 值	显著性	F 值	显著性	F 值	显著性	F 值	显著性	F 值	显著性
旷奥感知	3.160	0.048*	4.977	0.009**	4.928	0.010**	6.335	0.003**	7.572	0.001**
行为模式	133.976	0.000***	47.945	0.000***	4.853	0.031*	3.354	0.071	7.516	0.008**
旷奥感知*行为模式	5.122	0.008**	1.326	0.272	0.727	0.487	1.078	0.346	3.137	0.049*

注: * 代表在 0.05 (95%) 置信度下显著, ** 代表在 0.01 (95%) 置信度下显著, *** 代表在 0.001 (95%) 置信度下显著

表 3 旷奥感知体验下滨水空间恢复性效应事后比较结果

旷奥感知	皮质醇		睾酮		消极情绪		积极情绪		注意力	
	均值差±标准差	显著性	均值差±标准差	显著性	均值差±标准差	显著性	均值差±标准差	显著性	均值差±标准差	显著性
奥如感知	-0.413±0.166	0.046*	0.001±0.062	1.000	0.559±0.187	0.011*	0.604±0.350	0.267	0.902±0.238	0.001***
旷如感知	-0.147±0.166	1.000	-0.170±0.062	0.024*	0.435±0.187	0.069	1.248±0.350	0.002**	0.271±0.238	0.773
奥如感知	0.413±0.166	0.046*	-0.001±0.062	1.000	-0.559±0.187	0.011*	-0.604±0.350	0.267	-0.902±0.238	0.001***

均衡感知	0.266±0.166	0.344	-0.171±0.062	0.024*	-0.124±0.187	1.000	0.643±0.350	0.212	-0.631±0.238	0.030*
均衡感知	0.147±0.166	1.000	0.170±0.062	0.024*	-0.435±0.187	0.069	-1.248±0.350	0.002**	-0.271±0.238	0.773
均衡感知	-0.266±0.166	0.344	0.171±0.062	0.024*	0.124±0.187	1.000	-0.643±0.350	0.212	0.631±0.238	0.030*

注：* 代表在 0.05（95%）置信度下显著，** 代表在 0.01（95%）置信度下显著，*** 代表在 0.001（95%）置信度下显著

表 4 滨水空间旷奥感知与行为模式交互下的恢复性效应比较结果

行为模式	旷奥感知	皮质醇		注意力		
		均值差±标准差	显著性	均值差±标准差	显著性	
常态性活动	奥如感知	均衡感知	0.732±0.236	0.008**	-0.663±0.337	0.150
		旷如感知	0.419±0.236	0.222	-0.403±0.337	0.533
	均衡感知	奥如感知	-0.732±0.236	0.008**	0.663±0.337	0.150
		旷如感知	-0.313±0.236	0.468	0.260±0.337	0.827
	旷如感知	奥如感知	-0.419±0.236	0.222	0.403±0.337	0.553
		均衡感知	0.313±0.236	0.468	-0.260±0.337	0.827
私密性活动	奥如感知	均衡感知	-0.199±0.236	0.787	-0.599±0.337	0.219
		旷如感知	0.409±0.236	0.240	-1.402±0.337	0.000***
	均衡感知	奥如感知	0.199±0.236	0.787	0.599±0.337	0.219
		旷如感知	0.607±0.236	0.036*	-0.803±0.337	0.058
	旷如感知	奥如感知	-0.409±0.236	0.240	1.402±0.337	0.000***
		均衡感知	-0.607±0.236	0.036*	0.803±0.337	0.058

注：* 代表在 0.05（95%）置信度下显著，** 代表在 0.01（95%）置信度下显著，*** 代表在 0.001（95%）置信度下显著

5 结论和讨论

5.1 结论

本文选取桂林“自然山水型”滨水公共空间为研究样本地，从以下内容展开了恢复性实验研究。首先，通过对皮质醇、睾酮等生理数据以及心理恢复性指标的差异分析，重点评估了一般城市公共空间与滨水空间的恢复性潜能。其次，依托风景旷奥理论和典型私密性类型与功能理论，从环境感知的过程视角建立了包含三种旷奥感知类型和两种行为体验模式的恢复性效应双因素考察模型，以此评估滨水空间中不同行为在旷奥感知体验情境下的恢复性表现。文章最后得出的结论如下：

- 1) 具有旷奥景境体验的“自然山水型”滨水空间对人群身心健康恢复具有明确的正向干预作用。其中“旷如”感知对人群的注意力恢复起到主要影响作用，而“奥如”感知则有效促进人群的情绪恢复。
- 2) 在恢复性环境行为交互过程中，私密性活动被证明是一种高恢复体验的行为类型，其在生理及心理恢复性指标上，均呈现出优于常态性活动的恢复性表现。
- 3) “自然山水型”滨水空间的恢复性效应与其旷奥特征感知和行为体验模式具有交互作用。具体而言，本研究发现的恢复性效应显著交互路径为“旷如感知-私密性活动-皮质醇生理恢复”路径、“旷如感知-私密性活动-注意力恢复”路径和“旷奥均衡感知-常态性活动-皮质醇生理恢复”路径。

5.2 讨论

本文采用了一种基于生理和心理相结合的恢复性实景感知体验评估技术，有助于系统性剖析滨水空间内在的健康作用机理，为后续相关研究提供方向指引与经验证据，也为面向高健康恢复品质的现代城市公共空间场景营造提供基于类型学的要素导控依据。但是，作为山水城市公共景观空间恢复性影响机制的一个前期探索，本研究的结论报告仅限于针对在校大学生群体，这可能对研究结果产生一定影响。此外，实验的样本量相对较少，未来的研究需要扩大样本规模，并将诸如年龄、职业、文化背景等人口学因素纳入研究范围。

图、表来源:

文章所有图表均由作者绘制。

注释:

- 1) 入口静候区为进入样本地前的街道、广场等一般城市公共空间,与实验场地内部无直接的视觉联系。情绪平复阶段在入口静候区中进行,旨在量化呈现一般城市公共空间与滨水公共空间的恢复性差异,并控制后续实验中参与者的身心基线状态。
- 2) 根据相关研究,算术测试被认为是情绪压力诱导的有效方式(见参考文献[21-22])。在常态性活动和私密性活动阶段,通过设置情绪诱导环节来消除潜在的实验误差,以确保研究结果的准确性和可比性。
- 3) 南京博研生物科技有限公司(BYabscience)是集产品研发、生产、销售为一体的专业化生物公司,长期与各高校、研究机构、企事业单位等建立了深厚的合作关系,本实验中的唾液皮质醇及睾酮 Elisa 试剂盒由南京博研生物科技有限公司提供。

参考文献:

- [1] 柳河东集[M].上海人民出版社,1974.
Liu He Dong Collection[M].Shanghai People's Publishing House,1974.
- [2] 郑涵青,赖鹏程,吴元晶等.城市郊野公园景观旷奥视觉感知对游人行为意向的影响[J].风景园林,2023,30(05):83-90.
ZHEN Han-qing, LAI Peng-cheng, WU Yuan-jing, et al. Relationship Between Visual Perception of Landscape Kuang-Ao and Behavioral Intention of Tourists in Urban Country Parks[J].Landscape Architecture,2023,30(05):83-90.
- [3] 刘滨谊,唐真.冯纪忠先生风景园林思想理论初探[J].中国园林,2014,30(02):49-53.
LIU Bin-yi, TANG zhen. The Exploration of Feng Jizhong's Thoughts and Theory of Landscape Architecture[J].Chinese Landscape Architecture,2014,30(02):49-53.
- [4] 刘滨谊,梁竞.原野旷奥感应健康作用机理研究[J].中国园林,2020,36(07):6-13.DOI:10.19775/j.cla.2020.07.0006
LIU Bin-yi, LIN Jing. Research on the Principle of Kuang-Ao Mechanism on Health Effects of Wilderness Perception and Intention[J].Chinese Landscape Architecture,2020,36(07):6-13.DOI:10.19775/j.cla.2020.07.0006
- [5] 刘滨谊,郭佳希.基于风景旷奥理论的视觉感受模型研究——以城市湿地公园为例[J].南方建筑,2014,(03):4-9.
LIU Bin-yi, GUO Jia-xi. Study on a Visual Evaluation Model Based on Kuang-ao Theory: Take Urban Wetland Park as an Example[J].South Architecture,2014,(03):4-9.
- [6] Roe J, Barnes L, Napoli N J, et al. The Restorative Health Benefits of a Tactical Urban Intervention: an Urban Waterfront Study[J].Frontiers in built environment,2019,5:71.
- [7] 冷红,闫天娇,袁青.蓝绿空间的心理健康效应研究进展与启示[J].国际城市规划,2022,37(02):34-43+52.DOI:10.19830/j.upi.2020.708.
LENG Hong, YAN Tian-jiao, Yuan Qing. Research Progress on Mental Health Effect of Blue-Green Space and Its Enlightenments[J].Urban Planning International,2022,37(02):34-43+52.DOI:10.19830/j.upi.2020.708.
- [8] 王一睿,周庆华,杨晓丹等.城市公共空间感知的过程框架与评价体系研究[J].国际城市规划,2022,37(05):80-89.DOI:10.19830/j.upi.2020.420
WANG Yi-rui, ZHOU Qing-hua, YANG Xiao-dan, et al. Research on Process Framework and Evaluation System of Urban Public Spatial Perception[J].Urban Planning International,2022,37(05):80-89.DOI:10.19830/j.upi.2020.420
- [9] 刘滨谊.风景旷奥度——电子计算机、航测辅助风景规划设计[J].新建筑,1988(03):53-63.
LIU Bin-yi. Systematization of Landscape Engineering[J].New Architecture,1988(03):53-63.
- [10] 中国国民心理健康发展报告(2021-2022)[M].社会科学文献出版社,2023
Report on National Mental Health Development in China(2021-2022)[M].Social Sciences Academic Press,2023
- [11] Kajosaari A, Pasanen T P. Restorative Benefits of Everyday Green Exercise: A Spatial Approach[J].Landscape and Urban Planning,2021,206:103978.
- [12] Janeczko E, Bielinis E, Wójcik R, et al. When urban environment is restorative: The effect of walking in suburbs and forests on psychological and physiological relaxation of young Polish adults[J].Forests,2020,11(5):591.
- [13] 彭慧蕴,谭少华.城市公园环境的恢复性效应影响机制研究——以重庆为例[J].中国园林,2018,34(09):5-9.
PENG Hui-yun, TAN Shao-hua. Study on the Influencing Mechanism of Restoration Effect of Urban Park Environment: A Case Study of chongqing[J].Chinese Landscape Architecture,2018,34(09):5-9.
- [14] PEDERSEN D M. Psychological Functions of Privacy[J].Journal of environmental psychology,1997,17(2):147-156.
- [15] Newell P B. A Systems Model of Privacy[J].Journal of environmental psychology,1994,14(1):65-78.

- [16] 刘韩昕, 罗甲, 沈竺莉. 私密性活动视角下的古典园林情绪恢复性效应研究——以苏州网师园为例[J]. 新建筑, 2022(05):100-105.
LIU Han-xin, LUO Jia, SHEN Zhu-li. Research on the Emotional Restorative Effects in Classical Gardens from the Perspective of Private Activities: The Case of Master of Nets Garden in Suzhou[J]. New Architecture, 2022(05):100-105.
- [17] HARTIG T, KORPELA K M, EVANS G W, et al. Validation of a measure of perceived environmental restorativeness (Göteborg Psychological Reports, 26: 7) [J]. Göteborg, Sweden: Department of Psychology, Göteborg University, 1996.
- [18] 迟松, 林文娟. 简明心境量表(BPOMS)的初步修订[J]. 中国心理卫生杂志, 2003(11):768-770+767.
CHI Song, LIN Wen-juan. The Preliminary Revision of Brief Profile of Mood States (BPOMS) -Chinese Edition[J]. Chinese Mental Health Journal, 2003(11):768-770+767.
- [19] VAN HONK J, BOS P A, TERBURG D. Testosterone and Dominance in Humans: Behavioral and Brain Mechanisms[M]//New frontiers in social neuroscience. Cham: Springer International Publishing, 2013:201-214.
- [20] JANOWSKY J S. Thinking with Your Gonads: Testosterone and Cognition[J]. Trends in cognitive sciences, 2006, 10(2):77-82.
- [21] 付而康, 周佳玟, 姚智等. 基于机器视觉识别的户外环境情绪感受测度研究[J]. 景观设计学(中英文), 2021, 9(05):46-59.
FU Er-kang, ZHOU Jia-wen, YAO Zhi, et al. Affective Experience Measurement in Outdoor Environment via Machine Visual Cognition[J]. Landscape Architecture Frontiers, 2021, 9(05):46-59
- [22] Man I S C, Shao R, Hou W K, et al. Multi-systemic evaluation of biological and emotional responses to the Trier Social Stress Test: A meta-analysis and systematic review[J]. Frontiers in Neuroendocrinology, 2023, 68:101050.