

室内植物对人体注意力恢复效益的研究进展

The Influence of Indoor Plants on Human Attention: A Review of Current Research

沈安琪 金荷仙^{*}
SHEN Anqi JIN Hexian^{*}

(浙江农林大学风景园林与建筑学院, 杭州 311300)
(College of Landscape Architecture, Zhejiang A&F University, Hangzhou, Zhejiang, China, 311300)

文章编号: 1000-0283(2026)02-0022-09

DOI: 10.12193/j.laing.20250807001

中图分类号: TU986

文献标志码: A

收稿日期: 2025-08-07

修回日期: 2025-09-10

摘要

建筑室内空间是城市居民主要的生产生活空间, 对健康具有重要影响。其中, 室内植物是促进健康的关键要素, 当前有关室内植物对人体注意力恢复效益的影响相关研究仍不充分, 缺乏系统梳理。以 2000—2024 年收录于中国知网、Web of Science 核心合集数据库中的相关文献为基础, 借助文献计量法分析室内植物与人体注意力相关的定量实证类研究成果, 内容涵盖室内植物对人体注意力恢复效益研究领域内的聚焦方向、热点主题演变及研究方法类型, 并主要从室内植物对人体注意力影响测量方法与总结, 室内植物对人体注意力的恢复效益, 以及室内植物对人体注意力的影响差异进行分析。结果表明: (1) 研究对象呈现由大学生群体向儿童、老年人及亚健康群体拓展的趋势, 但不同群体间差异化影响尚缺乏深入比较; (2) 研究方法逐渐由单一量表转向结合生理指标, 提升了结果的科学性与可比性; (3) 关注焦点正由视觉感知转向嗅觉、触觉等多感官路径, 并逐步探索多感官协同作用对注意力恢复的综合效益。后结合辨析相关研究在理论深度与方法应用方面所存在的不足, 并提出未来研究应在以下方面深化: (1) 延伸研究群体范围, 从更广泛的人群出发, 关注儿童与老龄群体的特殊需求; (2) 强调注意力调节在行为认知中的研究关注; (3) 扩展室内植物类别与特征以更贴近真实空间使用场景; (4) 深入探讨多环境因素和感官协同作用对人体注意力的影响研究; (5) 更加关注室内布局和构成要素之间的互动关系。旨在为室内植物促进注意力恢复效益的深入研究与实践应用提供参考, 亦为健康导向的室内环境提供理论支持与方法启示。

关键词

室内植物; 注意力; 认知能力; 室内环境; 身心健康; 情绪感知

Abstract

Indoor architectural spaces constitute the primary settings for the daily work and life of urban residents, and their health implications have garnered increasing scholarly attention. Among various environmental factors, indoor plants hold a crucial role in enhancing human health. Nonetheless, existing research on the restorative effects of indoor plants on human attention remains fragmented and lacks systematic organization. Drawing upon literature published between 2000 and 2024 and indexed in the China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Web of Science Core Collection, this study utilizes bibliometric methods to systematically analyze quantitative empirical studies on the relationship between indoor plants and attention restoration. The review emphasizes the primary themes, the development of methodologies, and emerging research trends within this domain, with particular focus on three key aspects. (1) Measurement approaches and outcomes of attention influenced by indoor plants; (2) Empirical evidence of attention restoration benefits; (3) Differential effects across population groups. The results reveal three major findings: (1) Research participants have gradually expanded from predominantly university students to include children, older adults, and sub-healthy groups, yet comparative analyses of group-specific effects remain limited; (2) Methodological tools have evolved from self-reported scales toward incorporating physiological indicators, thereby enhancing the scientific

沈安琪

2000年生/女/上海人/在读硕士研究生/研究方向为康复花园

金荷仙

1964年生/女/浙江东阳人/博士/教授、博士生导师/研究方向为风景园林历史与理论、康复花园、生态修复

基金项目:

国家自然科学基金项目“芳香植物配置对人体亚健康干预效应研究”(编号: 51978626); 国家自然科学基金项目“视嗅感知协同作用下的城市绿地芳香配置研究”(编号: 52278084)

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: lotusjhx@zafu.edu.cn

rigor and comparability of findings; (3) Research foci have shifted from visual perception to multi-sensory pathways such as olfactory and tactile stimulation, with growing attention to the synergistic effects of multi-sensory integration. Despite these advances, notable gaps remain in theoretical depth, ecological validity, and methodological innovation. Future research should deepen in four directions: extending population coverage with an emphasis on children and aging groups; foregrounding the role of attention regulation within behavioral and cognitive processes; diversifying plant species and attributes to better approximate real-world indoor scenarios; and examining the interactive effects of multiple environmental factors and multisensory stimulation on attention restoration. This review aims to provide theoretical insights and methodological guidance for advancing research on indoor plants and attention recovery, while also offering references for designing health-oriented indoor environments and enriching interdisciplinary dialogue within landscape architecture and environmental psychology.

Keywords

indoor plants; attention restoration; cognitive performance; indoor environment; physical and mental well-being; emotional perception

2016年,世界卫生组织欧洲区区域办事处发布了一份关于“城市绿地与健康”的报告,强调自然环境和绿色空间在城市居民日常生活中的关键作用,并提出“健康城市”的理念,倡导通过优化环境与资源配置促进居民身心发展(World Health Organization, 2016)。然而,疫情以来,人们在室内以及独处的时间显著增加,占据日常生活的80%~90%,接触有益于身心健康的室外自然环境的机会大幅减少。为了缓解这一问题,越来越多的人倾向于通过室内植物的布置来营造与自然接触的机会。室内植物作为自然的替代载体,也逐渐成为健康城市的重要组成。因此,探索室内植物对人的身心益处,值得更多的关注。相关研究也已在病房、办公室、教室等多种场景中证实室内环境质量直接影响身心健康。

在这一过程中,注意力作为认知能力的重要基础,逐渐成为研究重点。注意力是指人的心理活动指向和集中于某种事物的能力,是人们在生活与实践活动中必须具备的核心心理品质。注意力既是基本的认知资源,也是参与执行功能和自我调节任务^[1]的重要支撑。充足的注意力有助于提升学业与工作表现,但其资源有限且易受消耗,若长时间维持则易引发疲劳。因此,积极

探索室内植物在促进注意力恢复中的作用,对于提升认知表现和整体健康水平具有重要意义。

目前,国内学术界里关于室内植物对人体注意力恢复效益的实证研究仍处于刚开始探索阶段,在这样的研究背景下,本研究运用知识图谱可视化分析方式,全面考察关键词共现,了解该领域研究热点变化趋势及前沿动态,并综合分析现有文献里的研究方法特点和核心研究发现。经过对现有研究成果的整理,本研究总结出室内植物影响注意力恢复的潜在作用机制以及效应的差异性,同时指出了现有研究存在的不足,还展望了未来可能取得突破的方向,为后续相关研究提供理论方面的参考以及方法学上的启发。

1 数据来源和研究方法

1.1 数据来源

将中国知网以及Web of Science核心合集当作主要的文献来源,另外还补充其他数据库里涉及与室内植物对人体注意力恢复效益有关但未被上述数据库收录的文献,系统收集2000—2024年发表的相关研究成果。为保证文献检索全面又准确,通过英文文献与中文文献对相关文献进行检索,其中英文文献基于WoS检索,具体检索式如下:关键词=

“indoor plant” AND “attention”; 文献类型=article; 语言=English; 选择为纯文本格式下载分析,共检索出文献55篇。中文文献则基于中国知网数据库当作文献来源,运用主题词组合检索策略,具体检索式即关键词=“室内植物” AND “注意力”,共得到32篇有效文献。借助CiteSpace软件进行文献去重,并结合研究主题与方法的相关性进行人工筛选,最终纳入了87篇符合要求的定量实证研究文献,其中包括英文文献55篇和中文文献32篇。将上述文献的题录信息导入CiteSpace,用于后续的可视化分析与网络结构构建。

1.2 研究方法

CiteSpace是科学计量与知识可视化研究里常用的分析工具,能针对多个学科领域来构建知识图谱,与传统文献分析方法不同,知识图谱通过可视化技术直观呈现文献间的联系,清晰展现学科发展脉络和结构特征,以更好地理解研究主题的演变过程。

运用CiteSpace软件,分别处理从RefWorks文献管理系统格式导出的中英文文献题录数据,借助对文献标题与摘要中关键词做共现分析,系统考察研究主题的热点分布以及演化趋势。由于中文文献样本量有限致使关键词关联性较弱,故本研究着重呈现英文文献

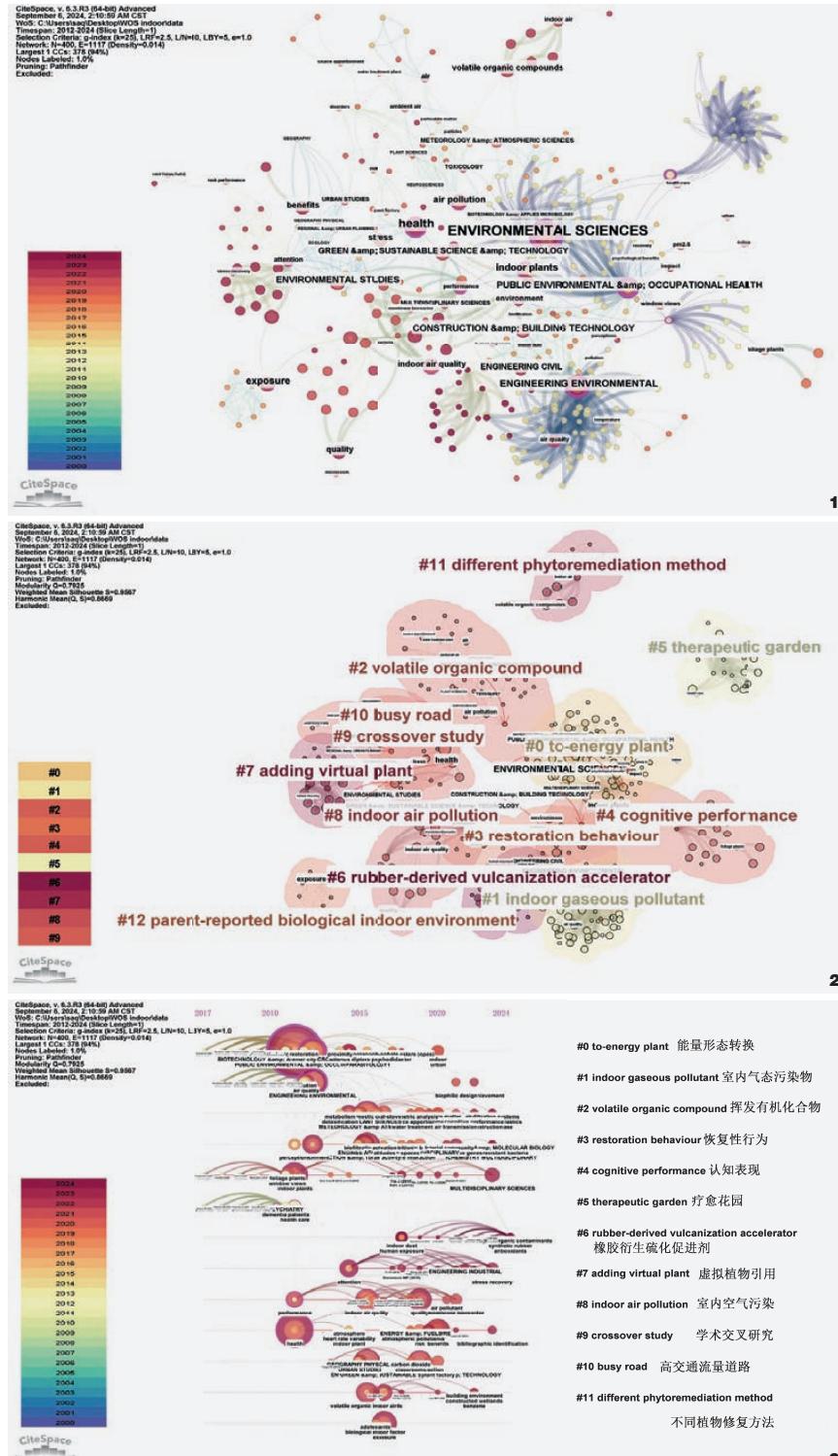


图1 关键词共现
Fig. 1 Co-occurrence of keywords

图2 聚类分析图谱
Fig. 2 Knowledge mapping of cluster analysis

的分析结果，并辅以人工筛选结果，系统梳理室内植物与人体注意力恢复相关研究的发展脉络及主要成果。

2 室内植物对人体注意力恢复效益影响研究概况

2.1 研究热点

运用可视化分析功能对中英文文献进行计量分析, 绘制关键词共现图谱和聚类分析图谱(图1, 图2)。结果显示, “室内植物”(indoor plants)和“健康”(health)共现频次最高, 二者之间联系紧密, “压力”(stress)紧随其后, 表明相关研究多聚焦于室内植物缓解人们心理压力, 进而探讨其促进身心健康方面的潜在机制。图中以“exposure、indoor plants、using potted plant、visual attention、health、cognitive control、active interaction”等为主要关键词。此外, “认知表现”(cognitive performance)作为高频关键词之一, 表明学界对于室内植物提升认知表现方面的关注度持续上升, 相关影响机制也是研究热点。

2.2 领域动态

根据CiteSpace生成的时间线图分析(图3),国外室内植物景观对人体注意力的影响研究历经了发展初期(2007年)、发展中期(2007—2014年)与快速发展期(2015—2023年)三个阶段,2015年开始迅猛发展。国外相关研究主要集中在心理学和环境学领域,研究内容涵盖室内植物、恢复性、认知表现、虚拟植物、绿色暴露、园艺活动等方面。随着研究不断深入,2015年开始学者关注点逐渐从宏观层面的自然环境转向室内植物与身心健康的关系,更加关注室内植物特征等要素与人的生理健康、心理健康和行为认知等的关联,塑造具有积极健康效应的室内环境。相比之下,国内对此类议题的探索起步较晚,文献数量相对有限,且内容多基于国外研究成果的引介与延伸,尤其缺乏关于室内植物对注意力维持或恢复方面的具体探讨,同时针对儿童等特定人群的实证研究更为稀缺,存在明显空缺。

3 室内植物对人体注意力影响测量方法与总结

目前, 关于室内植物对人体注意力恢复效益的研究, 多采用实验结合问卷的方法, 少数研究仅依赖问卷调查法。相比之下, 前者能够更准确地获取客观数据, 而单独问卷调查虽便利, 但数据的可靠性相对不足。

3.1 心理测度方法

在探讨室内植物对人体注意力的影响时, 心理状态的测量是非常重要的环节。当前常用的测量手段主要包括对个体情绪状态的评估、恢复性空间特征的量化以及注意力恢复效用的测试。

情绪测量通常借助标准化的问卷工具来捕捉个体在不同实验情境下的心理变化。其中, 情绪状态问卷 (Profile of Mood States, POMS) 广泛应用于评估被试的紧张、疲劳、愤怒、抑郁和活力等多维度情绪表现。抑郁—焦虑—压力量表 (Depression Anxiety Stress Scales-21, DASS-21) 则通过三个分量表对个体的抑郁程度、焦虑水平及压力状况进行综合分析。此外, 疲劳量表 (Fatigue Scale-14, FS-14) 被用来量化受试者的身体与心理疲劳感, 帮助研究者评估注意力状态与能量消耗的相关性。

与此同时, 恢复性空间特征的评估多采用基于Kaplan注意力恢复理论构建的量表, 即恢复性感知量表 (PRS), 该量表通过远离性、兼容性、延展性和魅力性4个维度量化环境的恢复潜力。较高的PRS得分表明测试场景的恢复性效应较强, 可以通过统计分析PRS量表中的各项得分来综合评估环境的恢复性特征和总体效果^[2]。

研究表明, 心理状态与工作效率具有一定的相关性, 可借助认知能力测试来评估学习能力与工作效率。通过对国际前沿认知评

估研究的条理化梳理, 本研究把具有良好信效度且被学界广泛认可的典型测量范式进行了整合。特别值得注意的是, 在注意力功能评估领域, d2注意力测试量表因其客观量化的优势, 已成为检测被试注意力水平的标准化工具。其测量内容主要囊括了反应时长、辨识能力以及操作准确性等核心认知指标, 以5个项目评分依据 (任务完成总量, 错误率, 总成绩, 集中程度和波动比率) 来进行指标量化分析注意力水平。此外, Conners多动指数、儿童注意力测试仪等也常用于评估注意力的稳定性、转移性、广度性与分配性。

3.2 生理测度方法

生理数据则是作为健康的常见表征指标。传统的注意力评估以脑电信号特征提取为主。如通过对脑电频谱的分析来判断注意力水平状态, 普遍采用 θ/β 比值作为主要参考指标; 通过 θ 波、 β 波、 θ/β 比值比较得出, 呋甲酯联合沙盘疗法可通过改善 θ/β 比值, 有效提升ADHD患儿的注意力。近年来, 基于脑电特征的深度学习算法逐步应用于注意力分类。如采用K最近邻 (KNN) 法将注意力分为三类, 准确率为57.03%; 结合小波变换与支持向量机 (SVM) 进行二分类, 准确率达72.5%^[3]。此外, NeuroSky的专利算法eSenseTM, 以数字参数的形式测量人们当前的注意力状态。NeuroSky ThinkGearTM技术首先将原始脑电信号放大, 过滤掉环境噪声和肌肉组织运动带来的干扰。该设备有一个微芯片, 可以预处理通过蓝牙传输到计算机的数据, esenseblem算法则提取有关注意力的波长 δ 、 θ 、 α 、 β 和 γ 5类脑电信号数据, 通过加权系数计算, 获得定量的esense度量值, 包括范围从1到100的注意力水平评分, 用于量化注意力集中程度。

4 室内植物对人体注意力的恢复效益

近年来, 室内植物对注意力恢复效益相关研究从单一植物类型延伸至观叶、观花与芳香植物等多类别, 研究人群也从大学生、职场群体扩展至儿童与老年人。同时, 多感官刺激逐渐成为新兴方向, 感官交互为探索室内植物的作用机制提供了更多视角。尽管如此, 现有研究仍存在一定不足, 如对儿童等特殊群体的关注不足, 多感官交互的研究仍处于起步阶段等。基于此, 进一步探讨不同室内植物类型与多感官刺激对注意力的综合效益, 或将成为未来研究的重要方向 (图4, 图5)。

4.1 不同室内植物类型对人体注意力恢复效益

室内摆放植物进行合理配置可优化空气质量, 通过生理机制发挥杀菌抑菌功效, 还可有效调缓解负面情绪, 减轻身心疲劳和压力, 提升人体免疫系统功能。注意力恢复理论 (ART) 进一步指出, 自然环境有利于定向注意力的恢复。此外, 诸多学者探讨了丰富多样的室内植物类型, 并以此作为对人体注意力恢复效益影响研究实验的刺激材料, 通常通过真实植物和虚拟植物两种样本形式展开相应实验, 探讨其对注意力恢复的具体效益。

其中, 采用真实植物作为实验材料, 按照植物学特征可把植物样本划分为观花类、观叶类以及观果类等形态学类别; 从功能这个维度来说可以分为观赏型、芳香型以及食用型等应用类别; 针对空间分布特征来讲, 又可分为桌面盆栽、垂直绿化等^[4]; 依据绿视率^[5]还可区分出低、中、高绿量三个等级。研究表明在有观叶植物办公空间的受试者进行学习任务时, Elsadek等^[6]发现绿黄色和亮绿色的植物可以创造愉快、舒适、放松和明亮的

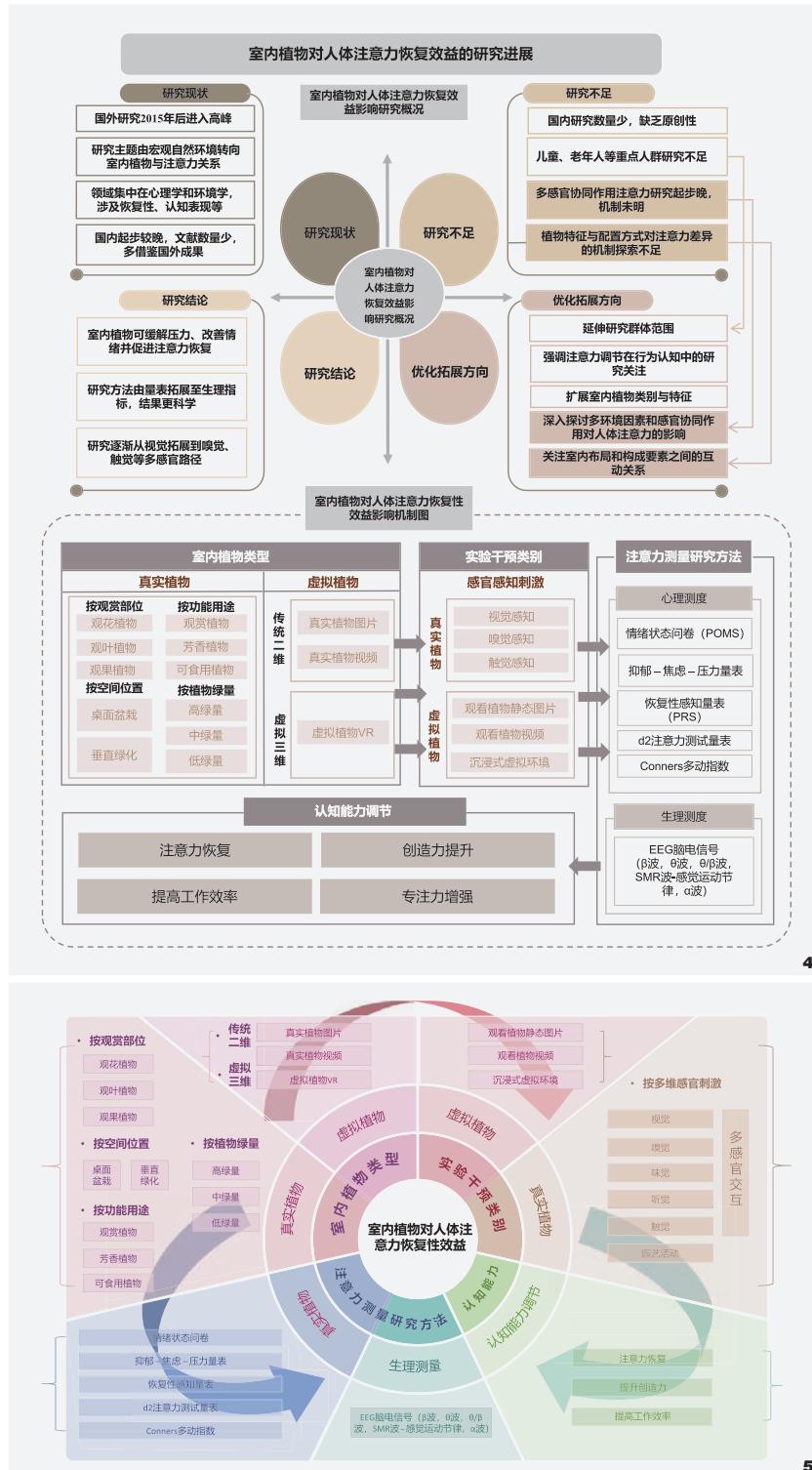


图4 室内植物对人体注意力恢复效益研究进展框架图
Fig. 4 Framework of research progress: indoor plants and human attention restoration

图5 室内植物对人体注意力恢复性效益影响机制图
Fig. 5 Mechanism of the restorative effects of indoor plants on human attention

感觉,并恢复人们的注意力。Kim等^[7]则发现观察叶片较大、色彩丰富的植物更有助于大学生提高注意力和工作效率。

另外也有部分研究采用虚拟植物作为实验材料,即运用视觉模拟实验范式,借助呈现真实植物影像资料来开展认知行为方面的研究与分析^[8],早期多采用静态图片或视频材料呈现室内植物环境,近年则逐步引入虚拟现实(VR)技术。Mostajeran等^[9]通过虚拟现实办公环境发现,有植物的虚拟办公室更具恢复性,认知表现和心理健康都产生积极影响。借助VR设备^[10],被试者可沉浸式体验由数字建模构建的虚拟植物三维空间,或观看基于实景植物全景影像生成的虚拟环境,从而探讨虚拟环境下的室内植物景观对人体注意力的影响,发现虚拟环境同样对注意力恢复有益,相比于传统的二维视觉刺激,虚拟三维场景在环境真实感和交互体验方面更具优势,已成为当前研究的重要发展方向,虚拟场景应用频率也逐年上升。未来可作为评估恢复人体注意力的替代场景。

不同室内植物类型研究各具适用场景,真实植物贴近实际,有助于实证注意力恢复效益,但操作复杂,适用于小空间和特定人群。虚拟植物则具备较高可控性和标准化优势,更适合大样本与重复实验。因此,应根据研究对象和场景特点,合理选择最具契合度的实验刺激材料,以确保实验研究的有效性与适用性。

4.2 室内植物对不同群体的注意力恢复效益

不同人群的健康状态存在差异,其对应的环境疗愈需求也不尽相同。因此,室内植物的配置需因人群特征而调整。当前,现有研究多以处于亚健康状态的成人为主要对象,而近年来儿童群体逐渐成为关注焦点,相关实证研究数量也呈增长态势,表明研究视角正在向更广泛的群体拓展。为便于研究与讨论,本文将人群划分为未成年人(<18岁)、中青年人(18~59岁)与老年人(>60岁)。

对于未成年人而言,学业压力较重,生理与心理发育尚不稳定,易受外界干扰而出现注意力分散与学习效率下降。若长期存在注意力缺陷,还可能发展为注意缺陷多动障碍(ADHD)。相关研究显示,在室内学习环境中引

入自然元素能有效缓解压力和焦虑，并提升注意力。Gunn等通过荟萃分析发现，在室内学习环境中设置绿墙种植对小学生的注意力、焦虑、情绪和幸福感均有积极影响。Van等^[11]通过比较不同教室环境，证实室内盆栽和花卉的存在有助于提升学生专注度。Kim^[12]和Oh^[13]等的研究进一步表明课堂室内环境中引入植物，有助于改善处于长期学习任务中的情绪状态并促进学生注意力。

在中青年群体中，社会压力和职业负荷使得注意力恢复尤为重要。已有的相关研究显示，在室内适时接触植物，可有效减轻疲劳和压力感，对于个体注意力水平恢复而言，也有显著提高。Han^[14]研究指出，与室内植物的主动或被动互动均可显著提升高年级学生的注意力恢复能力。多项研究也证实，室内植物可有效提高上班族的工作满意度^[15]，缓解心理压力^[16]，改善情绪状态^[17-18]，增强认知中注意力的恢复^[19-20]，并营造更少压力干扰的积极工作氛围。

对于老年群体而言，研究同样表明，室内植物和园艺活动对其情绪与注意力改善具有积极作用。李树华等^[21]通过比较不同室内绿量配置下老年人身心压力的变化，发现室内植物的适当摆放有助于缓解老年人压力和提升注意力，且在低绿量环境中效果最为突出，为适老居住空间中室内植物的引入提供了实证支持。

由此可见，室内植物的选择配置应依据不同人群特征进行差异化设计，以更有效地发挥其在健康促进方面的作用，同时增强人们对室内环境的认同感与满意度。从已有研究看，实验样本人群多集中在大学生，而注意力问题较为突出的儿童等人群样本仍显不足，未来可进一步拓展相关样本类型，丰富研究对象的年龄层覆盖范围。

4.3 感官刺激下室内植物对人体注意力恢复效益

从认知科学角度而言，注意力是指一种选择性地集中感官资源的认知能力，表现为人们能够通过视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉等5种感知渠道有意识地关注外部客观对象的能力。室内植物可通过引入植物、盆景、插花等自然元素，或设置开窗引景等方式，为人们提供多维感官刺激，从而在一定程度上改善注意力状态。当前大部分研究围绕五感展开，并形成了相关成果的积累。

在视觉层面上，可以通过观赏室内植物的叶、花、果等色彩变化特征或借助窗景以及虚拟植物体验进行注意力恢复。研究表明，室内自然视觉元素有助于提升注意力。Zhang等^[22]研究发现教室自然窗景显著提升了大学生大脑中的 θ 、 α 和 β 波的活跃度，带来放松和愉悦，并有效促进了学习效率和注意力水平。Lindemann等^[23]也指出窗户视野更自然的教室里，小学生主观幸福感更高，压力更低，注意力更强。而对于虚拟技术的运用，相关研究表明，虚拟现实中虚拟植物的存在同样可以对人体注意力产生积极的影响^[9]，因此，在开发未来的工作和学习空间时，室内植物的构成是重要设计考虑因素。

在嗅觉层面上，现有研究多以植物精油为主，较少涉及室内常见芳香植物作为活体材料，未来可进一步拓展室内植物类别以贴近实际应用场景。研究表明，芳香植物能够调节情绪并改善注意力。金荷仙^[24]发现，嗅闻梅花和桂花的香味可提升注意力、记忆力和想象力。Chandharakool等^[25]指出，柑橘类精油兼具镇静和提高注意力效果。Haehner等^[26]研究发现，玫瑰和柚子香味均有利于集中和平静心境从而提高注意力。室内采用不同的

植物精油嗅闻对人体神经系统的作用存在差异，如薰衣草具放松作用、茉莉花与迷迭香增强警觉性，以及玫瑰与兰花则提升认知功能^[27-28]。此外，脑电图分析进一步证实，薰衣草可增加 θ 波和 α 波^[29]，迷迭香则可增加 β 波^[30]，均对注意力有利。

在触觉层面上，可触摸室内植物不同部位或参与园艺活动，建立与植物生长过程的互动关系，以获得更丰富的感官刺激，从而提高专注度和注意力^[31]。Lee等^[32]分析得出与室内植物的积极互动，对室内植物进行移栽有助于缓解身心压力。Han等^[33]研究发现学生在主动或被动照料室内植物过程中，其注意力恢复水平都得到了显著提升。Hassan等^[31]对比户外草坪和人造草坪的触觉感受，发现触摸真草可增强放松感与自然感，降低焦虑；触摸人造草则更有助于提升沉思与注意力表现。

综上，现有研究多聚焦于室内植物单一感官刺激对注意力的影响。其中，以视觉感知为核心的研究最为常见，未来应拓展研究方向，深入探索多感官协同对注意力的综合影响，包括视觉、听觉、嗅觉、触觉与味觉之间的交互作用。

5 室内植物对注意力的影响差异分析

5.1 群体差异

由于不同群体在感知能力和健康状态上存在一定差异，室内植物对注意力的恢复作用也会有所不同。此类差异的形成往往涉及年龄阶段、性别特征、成长历程、文化背景和个人偏好等变量，以儿童为对象的研究目前还处在起始阶段，不过相关研究的热度正不断攀升，应当重视儿童注意力机制的探索，更全面地分析室内植物对儿童专注力的恢复效益。

5.2 感知方式差异

多感官交互的本质是视觉、听觉、嗅觉、触觉等多种感知途径的同步信息接收和加工。室内植物在改善室内环境的同时,也可通过多感官交互的方式对人们的注意力产生综合影响。

从多感官交互角度来看,室内植物不仅在视觉上以色彩与形态刺激感官,还可通过嗅觉和触觉影响注意力水平。视觉上,植物叶、花、果的多样色彩和周期性变化,能持续提供稳定的感官刺激,营造舒适氛围并促进注意力恢复。嗅觉层面,植物散发的芳香物质可直接作用于人们的嗅觉神经,产生愉悦或放松感,进而对注意力水平产生作用。部分草本植物的香味还具有提神醒脑的作用,如薄荷、柠檬等。触觉方面,通过抚摸植物不同部位或参与简单的园艺活动,可获得积极的触觉体验,降低压力水平,提升专注力,并通过培育与收获过程增强自我满足感。听觉层面虽非植物本身作用,但其伴随的自然声源如鸟鸣、风声亦可强化环境的宁静感,对注意力调节起辅助作用。

在多感官交互的过程中,各感官通道的信息可实现互补与协同配合,共同作用于人们的注意力系统,对认知调控产生协同效应。室内植物所构建的环境,常以视觉、听觉、嗅觉与触觉为载体,形成综合的感官输入模式,进而发挥对注意力水平的积极调节作用。

6 研究评述与展望

6.1 研究主题发生转移

早期室内植物研究多以生态效益为核心,着重探讨其在改善空气质量、调节温湿度和优化光照条件等物质环境中的作用,并常以生理指标作为主要评价依据,强调其在

缓解生理压力和提升舒适度方面的价值。随着研究的深入,学界逐渐意识到仅凭物理环境改善不足以全面揭示植物与健康的关系,研究主题逐步转向涵盖生理、心理与环境的多维需求。中期阶段,研究方法日趋多样,问卷、实验测量和生理监测被广泛应用,以揭示室内植物在缓解压力、调节情绪、恢复注意力及促进认知等方面的积极效益。近年来,研究进一步拓展至多感官路径,不仅关注视觉感知,还涉及嗅觉、触觉与听觉。例如,芳香植物的气味与认知调节相关,园艺触觉体验有助于缓解焦虑,自然声环境被认为有助于提升专注力。同时,部分学者开始探讨多感官协同作用,以揭示感官交互对身心健康综合效应。在研究对象上,关注人群也由成人逐渐扩展至儿童、老年人及亚健康群体,显示出该领域的多样化与延展性发展趋势。

除了常见的影响研究以外,室内植物对人体注意力恢复性影响研究也朝着新的研究方向推进。近年来,学者们将室内植物对空气质量、热舒适度、声环境与光环境的综合作用纳入系统研究,进而揭示其对个体心理效益、认知功能与行为偏好的综合影响。与此同时,亲生物设计理念的引入使研究获得新的理论支撑,不仅强化了人—自然的情感联系,也推动了建筑与室内空间的可持续性探索。另外,植物与声环境、日光等要素的耦合效应也逐渐成为新的关注点,并通过量化的实验手段获得实证支持,这为室内环境优化提供了更加坚实的理论基础与实践路径。

6.2 研究展望

当前,从室内环境视角切入,探讨室内植物对个体注意力恢复效益的研究依然相对

有限,相关成果在研究深度跟方法设计方面同样存在一定的缺陷,未来研究可进一步对室内植物在室内空间的实际作用机制进行聚焦,结合多维度变量体系开展,逐步拓展研究范式,进而为室内环境的优化及健康促进提供理论凭据和实践支撑,故提出对未来室内植物对人体注意力效益影响研究的5个方面展望。

(1) 延伸研究群体范围。在儿童成长阶段,其情绪状态与心理发展往往受家庭氛围、学校环境、社会期待及个体特质等多重因素影响,容易出现情绪波动、适应能力下降等问题,注意力不集中即常见表现之一。尤其在当前教育压力较重的背景下,部分家长长期望超出合理范围,加之儿童长时间处于封闭室内空间学习,心理负担加剧,消极情绪逐渐汇聚。室内植物对该人群的积极作用值得深入关注。今后的研究可从横向维度拓展观察对象,探讨年龄、性别、兴趣等个体特征如何影响室内植物带来的注意力调节效果,为构建更具差异化的恢复性环境体系提供理论支撑。

(2) 强化对注意力调节在行为认知中的研究关注。现有的理论和实践表明,室内植物对人的情绪、行为认知与生理健康产生积极效果,有关情绪调节及生理反应改善的研究成果相对集中一些,而涉及行为认知范畴,尤其是关于注意力调节机制的探究依旧薄弱,作为认知活动里的核心一环,注意力不仅关系到个体在学习与工作中的表现,还直接影响到其心理恢复。尽管室内植物环境可凭借感官刺激介入认知系统,但目前针对此过程的理论讲解与经验支撑还相对较少,亟待构建更明确的研究体系及分析框架。

(3) 拓展植物类型与特征变量研究维度。当前研究多聚焦于室内常规盆栽植物对

注意力的影响, 尚未充分涵盖其他室内绿化形态。未来应进一步探索种植花箱、垂直绿化、顶棚绿化、芳香类植物等多样化植物形式对认知调节的影响。尤其是在认知负荷较高的空间环境中, 不同绿化配置可能对注意力恢复机制产生差异化影响, 值得系统深入分析。为优化提升研究的科学性和可比性, 有必要构建统一且多维的植物特征测度体系。可从以下几个方面进行量化评估: 一是绿量指标, 如单位面积绿植数量、植物所占空间比重等; 二是植物的形态维度, 包括叶片形状、结构层次、密度等; 三是功能属性, 涉及植物的色彩特征、气味浓度、触感等; 四是环境耦合度, 涉及光照强弱、湿度条件及空间布局合理性; 五是交互频率指标, 像人同植接触的时长、使用频率及距离远近等。此外, 标准化指标体系的建立, 将为跨研究整合与大样本数据汇总提供坚实基础, 进而推动室内植物在不同场景下的精准应用。综上, 未来迫切需要在植物种类与室内绿化模式上实现更广泛的拓展, 并同步构建统一、科学的评价体系, 才可以为室内植物在注意力调节中的作用机制提供更清晰的量化依据与实证基础, 进而推动相关研究向更深入且精细化的方向前进。

(4) 探讨研究多感官交互对人类注意力影响。目前, 相关研究多聚焦于单一环境因子对人类注意力的独立影响, 尤其是室内植物在视觉感知层面对注意力恢复的作用, 然而实际环境中多个要素往往同时作用, 且可能存在叠加或交互效应。后续研究甚至可以进一步深入考察室内环境与室外要素的交互作用, 系统分析各类环境要素之间及其与个体身心健康的互动与变化。同时研究主要集中在通过视觉感知对人类注意力进行恢复, 应突破以视觉为主的研究路径, 重视多

感官交互在注意力调节中的作用。视觉、听觉、嗅觉、触觉和味觉等多通道刺激的协同介入, 可为提升注意力水平提供更全面和有效的干预方式。

(5) 拓展室内空间的多样性研究。目前关于室内植物与健康作用的实证研究多围绕医院、学校和办公场所展开, 而对室内与户外环境交互下健康影响的研究尚显不足。室内环境中的多种要素, 如光照强度与色温、声环境、空气质量等, 均可能对个体注意力产生显著影响。实际空间应用中, 这些因素往往协同存在并交互作用。未来研究可引入更具维度的环境变量, 全面考察正向特征(如整洁性、空间连贯性)与负向因素(如噪声干扰、空气污染)的叠加效应。构建多因素交互分析框架, 有助于剖析复杂环境条件下注意力调节的机制, 为构建促进认知能力的室内空间提供理论佐证。

7 结论

综上所述, 室内植物在促进注意力恢复与心理健康方面的作用已得到多项实证研究的验证, 尤其在提升注意力和改善情绪状态等方面表现突出。从风景园林学科视角来看, 其价值不仅在于个体层面的注意力和心理恢复, 还体现在通过室内空间营造实现人与环境关系的优化。现有研究揭示了视觉、嗅觉与触觉等感官通道在注意力恢复中的重要作用, 但整体仍以单一因素为主, 多感官协同与人群差异化影响尚未形成系统理论。

未来研究应在以下几个方向拓展: (1) 群体层面, 深化儿童、老年人及特殊需求人群的实证研究, 构建差异化的植物配置策略; (2) 方法层面, 引入多模态测量与交叉验证, 推动量表、脑电及生理指标的综合应用, 以提升结论的科学性与普适性; (3) 空

间层面, 结合风景园林学“空间-行为-心理”的系统思维, 探索室内植物在真实场景下的布局、尺度与多感官交互作用, 提出更具操作性的设计策略。通过上述努力, 室内植物的研究将进一步从“单点验证”走向“系统集成”, 为健康导向的室内空间建设提供可复制、可推广的学术支撑与实践路径。

本研究不仅丰富了风景园林学科关于室内植物与注意力关系的理论内涵, 也为后续探索生态学与心理学交叉领域提供了基础。未来, 室内植物有望成为提升注意力与心理健康的关键因子, 其学术价值与社会意义亟须在更广阔的研究与实践中进一步彰显。 

注: 文中图表均由作者绘制。

参考文献

- [1] KAPLAN S, BERMAN M G. Directed Attention as a Common Resource for Executive Functioning and Self-regulation[J]. *Perspectives on Psychological Science*, 2010, 5(01): 43-57.
- [2] 付婧莞. 寒地大学校园注意力恢复空间的循证设计研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2024.
- [3] 王洋, 吴凡, 汪梅, 等. 舒尔特方格与LSTM的注意力分级建模[J]. 计算机工程与应用, 2022, 58(15): 133-140.
- [4] TOYODA M, YOKOTA Y, BARNES M, et al. Potential of a Small Indoor Plant on the Desk for Reducing Office Workers' Stress[J]. *HortTechnology*, 2020, 30(01): 55-63.
- [5] CHOI J Y, PARK S A, JUNG S J, et al. Physiological and Psychological Responses of Humans to the Index of Greenness of an Interior Space[J]. *Complementary Therapies in Medicine*, 2016, 28: 37-43.
- [6] ELSADEK M, SUN M K, FUJII E. Psychophysiological Responses to Plant Variegation as Measured Through Eye Movement, Self-reported Emotion and Cerebral Activity[J]. *Indoor and Built Environment*, 2017, 26(06): 758-770.
- [7] KIM S M, PARK S, HONG J W, et al. Psychophysiological Effects of Orchid and Rose Fragrances on Humans[J]. *Horticultural Science and Technology*, 2016, 34(03): 472-487.

- [8] IGARASHI M, SONG C, IKEI H, et al. Effect of Stimulation by Foliage Plant Display Images on Prefrontal Cortex Activity: A Comparison with Stimulation Using Actual Foliage Plants[J]. *Journal of Neuroimaging*, 2015, 25(01): 127-130.
- [9] MOSTAJERAN F, STEINICKE F, REINHART S, et al. Adding Virtual Plants Leads to Higher Cognitive Performance and Psychological Well-being in Virtual Reality[J]. *Scientific Reports*, 2023, 13: 8053.
- [10] LATINI A, MARCELLI L, DI GIUSEPPE E, et al. Investigating the Impact of Greenery Elements in Office Environments on Cognitive Performance, Visual Attention and Distraction: An Eye-tracking Pilot-study in Virtual Reality[J]. *Applied Ergonomics*, 2024, 118: 104286.
- [11] VAN DEN BOGERD N, DIJKSTRA S C, TANJA-DIJKSTRA K, et al. Greening the Classroom: Three Field Experiments on the Effects of Indoor Nature on Students' Attention, Well-being, and Perceived Environmental Quality[J]. *Building and Environment*, 2020, 171: 106675.
- [12] KIM S O, OH Y A, PARK S A. Foliage Plants Improve Concentration and Emotional Condition of Elementary School Students Performing an Intensive Assignment[J]. *HortScience*, 2020, 55(03): 378-385.
- [13] OH Y A, KIM S O, PARK S A. Real Foliage Plants as Visual Stimuli to Improve Concentration and Attention in Elementary Students[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, 16(05): 796.
- [14] HAN K T. Influence of Passive Versus Active Interaction with Indoor Plants on the Restoration, Behaviour and Knowledge of Students at a Junior High School in Taiwan[J]. *Indoor and Built Environment*, 2018, 27(06): 818-830.
- [15] DRAVIGNE A, WALICZEK T M, LINEBERGER R D, et al. The Effect of Live Plants and Window Views of Green Spaces on Employee Perceptions of Job Satisfaction[J]. *HortScience*, 2008, 43(01): 183-187.
- [16] KAPLAN R. The Nature of the View from Home: Psychological Benefits[J]. *Environment and Behavior*, 2001, 33(04): 507-542.
- [17] ADACHI M, ROHDE C L E, KENDLE A D. Effects of Floral and Foliage Displays on Human Emotions[J]. *HortTechnology*, 2000, 10(01): 59-63.
- [18] LI K K, LIU J J, LUO X Z, et al. Effects of Indoor Foliage Plants on College Students' Work Attention Recovery: An Experiment Focusing on Plant Characteristics[J]. *European Journal of Horticultural Science*, 2021, 86(06): 642-650.
- [19] CIMPRICH B. Development of an Intervention to Restore Attention in Cancer Patients[J]. *Cancer Nursing*, 1993, 16(02): 83-92.
- [20] TENNESSEN C M, CIMPRICH B. Views to Nature: Effects on Attention[J]. *Journal of Environmental Psychology*, 1995, 15(01): 77-85.
- [21] 黄秋韵, 姚亚男, 李树华. 不同室内绿量对老人压力缓解效益比较研究[J]. 住区, 2020(06): 128-135.
- [22] ZHANG Y O, TANG Y H, WANG X Q, et al. The Effects of Natural Window Views in Classrooms on College Students' Mood and Learning Efficiency[J]. *Buildings*, 2024, 14(06): 1557.
- [23] LINDEMANN-MATTHIES P, BENKOWITZ D, HELLINGER F. Associations Between the Naturalness of Window and Interior Classroom Views, Subjective Well-being of Primary School Children and Their Performance in an Attention and Concentration Test[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2021, 214: 104146.
- [24] 金荷仙. 梅、桂花文化与花香之物质基础及其对人体健康的影响[D]. 北京: 北京林业大学, 2003.
- [25] CHANDHARAKOOL S, KOOMHIN P, SINLAPASORN J, et al. Effects of Tangerine Essential Oil on Brain Waves, Moods, and Sleep Onset Latency[J]. *Molecules*, 2020, 25(20): 4865.
- [26] HAEHNER A, MAASS H, CROY I, et al. Influence of Room Fragrance on Attention, Anxiety and Mood[J]. *Flavour and Fragrance Journal*, 2017, 32(01): 24-28.
- [27] VORA L K, GHOLAP A D, HATVATE N T, et al. Essential Oils for Clinical Aromatherapy: A Comprehensive Review[J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2024, 330: 118180.
- [28] COOKE B, ERNST E. Aromatherapy: A Systematic Review[J]. *British Journal of General Practice*, 2000, 50(455): 493-496.
- [29] 강승언, 김민경, WOOK R H. Influence of the Concentration of Lavender Oil on Brain Activity[J]. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 2013, 11(06): 1099-1107.
- [30] SAYORWAN W. Effects of Inhaled Rosemary Oil on Subjective Feelings and Activities of the Nervous System[J]. *Scientia Pharmaceutica*, 2013, 81(02): 531-542.
- [31] HASSAN A, ZHANG D S. Nature's Therapeutic Power: A Study on the Psychophysiological Effects of Touching Ornamental Grass in Chinese Women[J]. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 2024, 43(01): 23.
- [32] LEE M S, LEE J, PARK B J, et al. Interaction with Indoor Plants May Reduce Psychological and Physiological Stress by Suppressing Autonomic Nervous System Activity in Young Adults: A Randomized Crossover Study[J]. *Journal of Physiological Anthropology*, 2015, 34(01): 21.
- [33] HAN K T, RUAN L W, LIAO L S. Effects of Indoor Plants on Human Functions: A Systematic Review with Meta-analyses[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(12): 7454.