茉莉花香气对人体身心健康的影响*

梅雪莹 贾新平 唐 玲 罗海蓉 贾俊丽 曹璞渊

（江苏省农业科学院休闲农业研究所，南京 10014）

摘要：【目的】探究茉莉花自然香气对不同性别和年龄段受试人群生理与心理健康的影响，为芳香植物在康养景观中的科学应用提供实证依据。【方法】以盛花期的茉莉花植株为试验材料，选择血压（舒张压和收缩压）、心率、血氧饱和度、呼吸频率、皮肤电导水平以及脑电波（α 波、β 波和 θ 波）作为生理指标，采用正性与负性情绪量表（PANAS）作为心理评估指标，比较分析受试对象在嗅闻茉莉花香气前后的生理和心理指标变化。【结果】嗅闻茉莉花香气后，受试者的皮肤电导水平、脑电（α 波、β 波）和正性情绪显著升高，收缩压、脑电 θ 波和负性情绪显著降低。茉莉花香气的干预效果在不同性别和不同年龄人群中具有普遍性，只在少数特定指标上存在微弱差异。个体基线水平显著影响改善幅度，初始负性情绪越高、呼吸频率或脑电 θ 波偏离稳态越明显者，茉莉花香气干预后变化幅度越大。【结论】嗅闻茉莉花香气可显著调节人体的身心状态。该调节作用兼具提升专注与促进放松的效果，且在不同性别与年龄群体中均普遍存在，并对处于轻度应激或亚健康状态的个体展现出一定的恢复潜力。未来研究应在自然场景中验证芳香植物香气的干预效应，系统考察其长期暴露效果与剂量-反应关系，并构建多感官交互的健康景观评估框架，以全面分析其健康促进潜力。

关键词：芳香植物；茉莉花；香气；人体健康；脑电波

DOI：10.12169/zgcsly.2025.10.20.0002

Effects of Jasmine Aroma on Human Physiological and Psychological Health

Mei Xueying Jia Xinping Tang Ling Luo Hairong Jia Junli Cao Puyuan

（Institute of Leisure Agriculture, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014, China）

Abstract：【Objective】This study is to investigate the effect of natural *Jasminum sambac* aroma on the physiological and psychological health of experiment participants across different genders and age groups, aiming to provide empirical evidence for the scientific application of aromatic plants in wellness landscapes.【Method】Jasmine plants in the peak flowering period are used as experimental materials. We select blood pressure (systolic and diastolic blood pressure), heart rate, blood oxygen saturation, respiratory rate, skin conductance level and brain waves (alpha, beta and theta waves) as physiological indicators, and the positive and negative affect scale (PANAS) as psychological indicators, in order to compare and analyze the changes in physiological and psychological indicators of participants before and after smelling the aroma of jasmine flowers.【Result】After smelling the aroma, participants show significant improvements in skin conductance level, brain waves (alpha and beta) and positive emotion, along with marked reductions in systolic blood pressure, brain theta-waves and negative emotion. The intervention effects of jasmine aroma are universal in both genders and all age groups, with slight differences only in a few specific indicators. Individual baseline levels significantly influence the magnitude of improvement. The higher the initial negative emotion and the more pronounced the deviations in

收稿日期：2025-10-20

* 基金项目：江苏省农业科技自主创新资金项目［CX（23）3135］

第一作者：梅雪莹，女，1992 年生，硕士，助理研究员，研究方向为绿色康养与园艺疗法研究。E-mail：280438179@qq.com

通信作者：唐玲，女，1983 年生，博士，副研究员，研究方向为绿色康养与园艺疗法研究。E-mail：117525824@qq.com

respiratory rate or brain theta-waves, the greater the changes before and after the aroma intervention. 【Conclusion】Exposure to the jasmine aroma can significantly modulate both physiological and psychological states in individuals. This modulative effect demonstrates a synergistic enhancement of cognitive focus and psychological relaxation, which is consistently observed across both genders and all age groups. Moreover, it shows certain restorative potentials in individuals under mild stress or suboptimal health conditions. Future research should validate the intervention effects of aromatic plants in natural environments, systematically investigate their long-term exposure effects and dose-response relationships, and establish a health landscape assessment framework featuring the multisensory interaction, so as to comprehensively analyze their potentials in health enhancement.

Keywords: aromatic plant; *Jasminum sambac*; aroma; human health; brain wave

城镇化进程的快速推进为社会经济带来诸多便利，快节奏的生活和高强度的工作使人们长期处于压力环境中，引发焦虑、抑郁、慢性疲劳综合征等一系列亚健康问题[1-2]。绿色疗愈是缓解焦虑，提升人体免疫水平和辅助疾病治疗的有效途径[3-4]。植物对人体具有显著的身心恢复效果，有助于改善人体生理反应，减轻压力和焦虑，提升注意力和专注度，改善情绪状态等[5-7]。植物挥发物能影响人体的新陈代谢和生理机能，具有降低血压、改善情绪、促进睡眠、镇定放松等作用，带来积极的健康效益[8-10]。因此，开展植物挥发性有机物（Volatile Organic Compounds，VOCs）对人体健康影响的研究，对促进人们身心健康具有重要意义。

芳香植物是指具有香气和可供提取芳香精油的植物总称[11]，凭借其保健功能、生态价值以及观赏特性，被广泛应用于康养景观营造中。人们通过五种感官从自然环境中接收信息，其中嗅觉与情绪及记忆神经的联系尤为紧密，对植物挥发性气体的响应更为灵敏。芳香植物释放的多种挥发性物质使嗅觉感官作用于人的大脑神经，诱导中枢神经系统和内分泌系统分泌激素，影响一系列生理反应[12]。例如，薄荷（*Mentha canadensis*）中含有的芳香性有机化合物能安定神经，提高人体免疫力，使人轻松且精神愉悦[13]；嗅闻紫苏（*Perilla frutescens*）植株香气可以显著降低收缩压，使大学生精神放松并减少消极情绪[14]；新鲜槐花（*Styphnolobium japonicum*）的香气可以增强人体脑电α波，达到缓解压力及调节心理的作用[15]。

茉莉花（*Jasminum sambac*）又称茉莉，是木犀科（Oleaceae）素馨属（*Jasminum*）常绿灌木，作为传统的芳香植物，广泛植栽于亚热带地区[16]，具有镇静、抗抑郁、降血压、调节心律等保健作用[17-19]。目前，大多数开展芳香植物对人体健康影响的研究，试验对象主要是在校大学生，覆盖人群范围有一定局限性且未充分考虑不同性别和不同年龄段群体的差异性，无法明确不同特征人群对芳香植物香气的偏好性和需求特征[20-21]。因此，本研究从群体差异角度，采用脑电波、呼吸频率、血压等多项生理指标，以及正性与负性情绪量表（Positive and Negative Affact Scales，PANAS）心理评价方法，探究茉莉花香气对不同性别和年龄段受试人群生理与心理指标的影响，以期为芳香植物的康养景观营造提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地点是江苏省农业科学院休闲农业研究所，试验室干净整洁、光线充足，除必备器具外不放置其他东西，室温恒定为26 ℃，空气湿度是50%~60%，能保持人体的舒适感。试验开始前进行通风，保持场地的空气清新。试验时关闭门窗，保护安静，确保受试者不受外界因素干扰。

1.2 试验对象

为控制个体差异及无关变量对试验结果的影响，研究对象年龄介于20~60岁；身体健康，精神状况良好；嗅觉功能正常，无鼻炎、嗅觉减退或丧失等嗅觉系统疾病。同时排除以下对象：1）长期吸烟、酗酒等不良嗜好者；2）试验开始前24 h内饮酒、服用药物或饮用含咖啡因、茶多酚等可能影响神经兴奋性的饮料；3）试验开始前2h内进行了高强度体育锻炼或出现剧烈情绪波

动；4）试验前一周内有昼夜节律紊乱、睡眠严重不足等情况；5）对花粉或茉莉花有过敏史者；6）女性妊娠期、哺乳期或月经期。

综上，公开招募 40 名志愿者作为试验对象，包括在校研究生、企事业单位职工及社区居民，以确保样本来源的多样性。所有受试者均签署了知情同意书，并填写了包含性别、年龄及基本健康状况在内的个人信息表。受试者分组遵循性别与年龄均衡原则，其中男性 20 名，女性 20 名；根据年龄划分为青年组（20~45 岁，n=20）与中年组（46~60 岁，n=20）。

1.3　试验材料

为了模拟真实绿色康养环境中人与植物的互动场景，试验材料选择江苏地区室内芳香植物盆栽——盛花期的双瓣茉莉花，植株高度约 35 cm（不含盆），冠幅约 25 cm，花色洁白无暇，香气清新、淡雅、宜人。茉莉花植株由江苏省农业科学院休闲农业研究所花卉创新团队提供，试验时定期更换以保证其香味浓度不变。

1.4　测定指标

1.4.1　生理指标

采用欧姆龙上臂式血压计（Omron，HEM-7124）测量受试者的血压（收缩压和舒张压）和心率，采用指夹式脉搏血氧仪（Yuwell，YX301）测量受试者的血氧饱和度，利用澳大利亚 ADinstruments 公司开发的 Power Lab 生物信号数据采集系统记录脑电波（α 波、β 波和 θ 波）信号、呼吸频率和皮肤电导水平，并使用其配套软件 LabChart 对这些信号数据进行处理。

1.4.2　心理指标

采用 PANAS 作为心理指标进行评价。PANAS 量表由 20 个情感表达条目组成，包括正性情绪（positive Affect，PA）和负性情绪（Negative Affect，NA）。其中，PA 由条目 1、3、5、9、10、12、14、16、17、19 共 10 个反映正性情绪的形容词组成，NA 由条目 2、4、6、7、8、11、13、15、18、20 共 10 个反映负性情绪的形容词组成。采用 5 级评分制，每个条目赋值 1~5 计分，从 1 分（完全不符合）到 5 分（完全符合）进行评分。根据得分情况，判断受试者的总体情绪状态，PA 分值高表示个体主观感觉心情愉悦，分值低则表明淡漠；NA 分值高表示个体主观感觉困惑和痛苦，分值低则表明镇定[22]。

1.5　试验流程

试验流程分为准备、空白、试验和结束 4 个阶段[14,23]，每个受试者的试验时长约 20 min（图 1）。试验期间受试者需避免对话、查看手机或者中途离开。

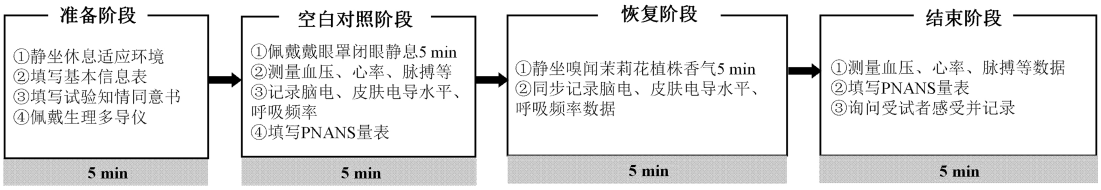


图 1　试验操作流程示意

1.6　数据分析

采用 Excel 和 Spss 26.0 软件进行数据统计分析。为比较受试者嗅闻后指标变化差异，正态性检验采用 Shapiro-Wilk 检验，对服从正态分布（$P>0.05$）的指标采用前后配对样本 T 检验，非正态数据分布采用非参数 Wilcoxon 符号秩检验。在完成主要的假设检验后，进一步计算相应的效应量，以量化观察到的差异大小或关联强度。为探究人口学因素的影响，将受试者按性别和年龄分组。采用配对样本 T 检验（符合正态分布）或 Wilcoxon 符号秩检验（非正态分布）分析组内差异；采用独立样本 T 检验（正态分布）或 Mann-Whitney U 检验（非正态分布）分析组间差异[24-25]。为检验初始状态对恢复效果的影响，采用相关性分析，考察各指标基线测量值（前测值）与其对应变化值之间的关联性，对符合正态分布的数据采用 Pearson 相关，对非正态分布数据采用 Spearman 相关。

2　结果与分析

2.1　嗅闻茉莉花香气对受试者生理和心理指标的影响

嗅闻茉莉花香气后，受试者的心率、血氧饱

和度、皮肤电导水平、脑电 α 波和脑电 β 波呈上升趋势（表 1），且皮肤电导水平和脑电 β 波的前后值差异达到极显著水平（$P<0.001$），分别增加了 9.803 μS 和 17.036 μV^2；脑电 α 波的前后变化值差异较显著（$P<0.05$），增幅为 36.159 μV^2；心率和血氧饱和度的前后值差异不显著（$P>0.05$）。相反，受试者脑电 θ 波的前后值差异达到极显著水平（$P<0.001$），降幅为 49.323 μV^2；收缩压在嗅闻后相对于嗅闻前显著降低（$P<0.01$），降幅分别为 4.719 mmHg；呼吸频率较嗅闻前有所降低，但变化不显著（$P>0.05$）。综上，嗅闻茉莉花香气有助于降低收缩压、促进情绪唤醒，同时脑电 α 波和 β 波增强，脑电 θ 波减弱，表明茉莉花香气的干预呈现出一个积极的过程，它在激发个体适度的情绪唤醒与注意力的同时，推动生理放松与脑电平静，为创造性思维的产生创造了有利条件。

比较分析嗅闻茉莉花香气前后的正性和负性情绪变化（表 1）发现，受试者的情绪变化有明显改善，其中正性情绪分值呈上升趋势且前后值差异达到较显著水平（$P<0.05$），负性情绪分值呈下降趋势且前后值差异达到极显著水平（$P<0.001$），说明嗅闻茉莉花香气对人的心理健康有积极促进作用。

表 1 嗅闻茉莉花香气对人体生理和心理指标的影响

分类	指标名称	嗅闻前	嗅闻后	*P* 值	r 值
生理指标	收缩压/mmHg	107.688±12.465	102.969±13.070	0.002 **	0.594
	舒张压/mmHg	73.938±8.386	73.938±8.144	1.000	0.000
	心率/(次/min)	74.969±9.233	75.094±8.663	0.886	0.025
	血氧饱和度/%	98.375±0.871	98.688±0.896	0.169	0.249
	呼吸频率/(次/min)	16.365±6.897	14.230±4.720	0.070	0.331
	皮肤电导水平/μS	2.266±3.722	12.069±8.319	<0.001 ***	1.265
	脑电 α 波/μV^2	97.036±111.872	133.195±141.640	0.040 *	0.325
	脑电 β 波/μV^2	38.183±26.478	55.219±41.329	<0.001 ***	0.594
	脑电 θ 波/μV^2	71.686±103.056	22.363±10.661	<0.001 ***	0.532
心理指标	正性情绪/分	27.438±5.616	29.625±6.179	0.027 *	0.351
	负性情绪/分	17.875±6.009	13.281±3.494	<0.001 ***	0.729

注：* 表示差异较显著（$P<0.05$）；** 表示差异显著（$P<0.01$）；*** 表示差异极显著（$P<0.001$）。

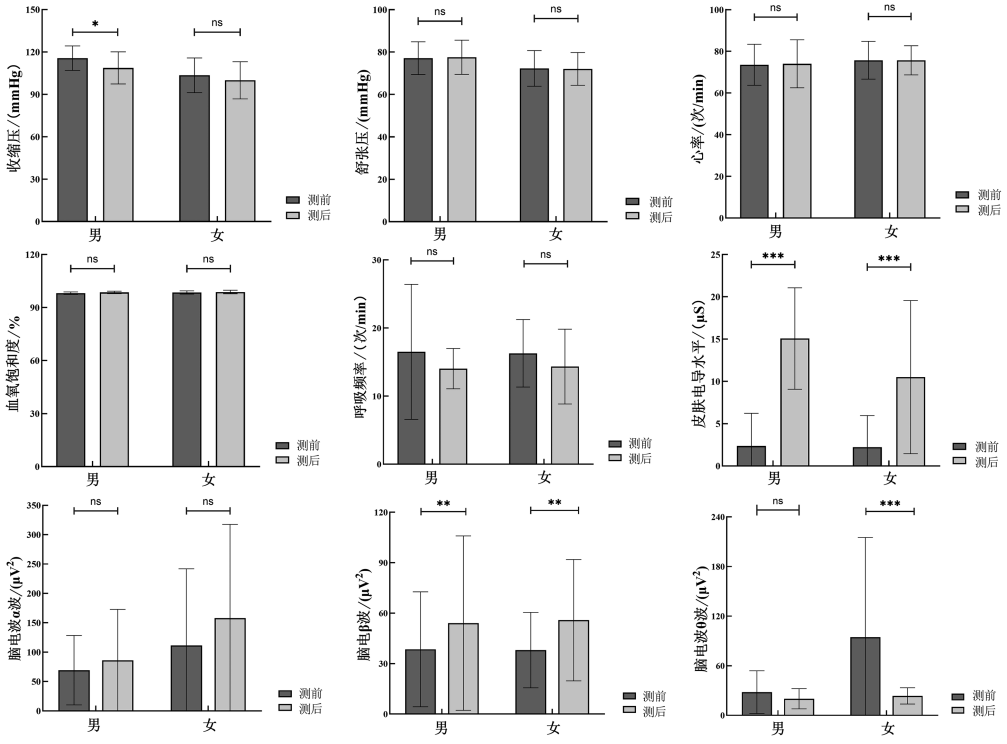
2.2 嗅闻茉莉花香气对不同性别受试者生理和心理指标的影响

由图 2 可知，女性受试者在嗅闻茉莉花香气后，皮肤电导水平极显著上升（$P<0.001$）、脑电 β 波显著提升（$P<0.01$）、脑电 θ 波极显著降低（$P<0.001$），而收缩压、舒张压、心率、血氧饱和度、呼吸频率和脑电 α 波的变化均不显著（$P>0.05$）；男性受试者嗅闻茉莉花香气引起皮肤电导水平极显著上升（$P<0.001$）、脑电 β 波显著提升（$P<0.01$）、收缩压较显著降低（$P<0.05$），其他生理指标数据均无显著性变化（$P>0.05$）。男女对比发现：嗅闻茉莉花香气均引发皮肤电导水平和脑电 β 波的显著提高（$P<0.05$），其中男性的皮肤电导水平增幅（$\Delta=12.701$ μS）>女性（$\Delta=8.284$ μS），而女性的脑电 β 波增幅（$\Delta=17.795$ μV^2）>男性（$\Delta=15.586$ μV^2）。收缩压的降低仅在男性中达到统计学显著性（$P<0.05$），女性未见显著变化（$P>0.05$）；女性的脑电 θ 波功率极显著下降（$P<0.001$），男性无显著效应（$P>0.05$）。此外，男性的收缩压、心率、呼吸频率变化幅度均高于女性，分别高出 3.338 mmHg、0.502 次/min、0.512 次/min；女性的脑电波（α 波、θ 波）变化幅度高于男性，分别高出 29.741μV^2 和 62.989 μV^2。组间差异（图 3）方面，男女在嗅闻茉莉花香前后变化值差异均未达到显著性水平（$P>0.05$）。

由图 4 可知，正性情绪在男性组和女性组中均未发生显著变化（$P>0.05$）；负性情绪均显著降低，其中女性组达到极显著水平（$P<0.001$）。组间比较（图 5）显示，正性情绪与负性情绪的变化在不同性别之间无显著差异（$P>0.05$）。

2.3 嗅闻茉莉花香气对不同年龄受试者生理和心理指标的影响

由图 6 可知，茉莉花香气干预对青年组和中年组的生理指标产生显著效应。在组内效应上，青年组和中年组的皮肤电导水平在香气干预后均出现极显著增强（$P<0.001$），而舒张压、心率、血氧饱和度及脑电 α 波均变化不显著（$P>0.05$）。



注：ns（not significant）、*、**、*** 分别表示差异不显著（$P>0.05$）、差异较显著（$P<0.05$）、差异显著（$P<0.01$）和差异极为显著（$P<0.001$）；下同。

图 2　嗅闻茉莉花香气对不同性别受试者生理指标的影响

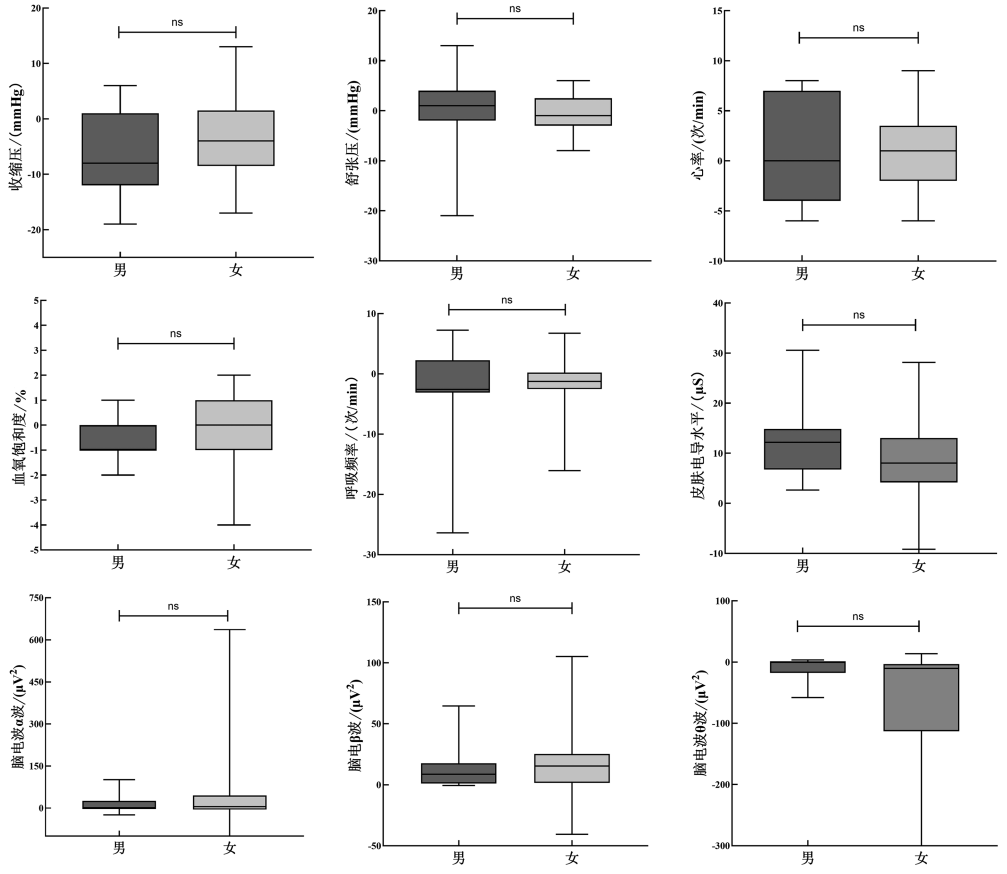


图 3　不同性别受试者嗅闻茉莉花香气前后生理指标差异值比较

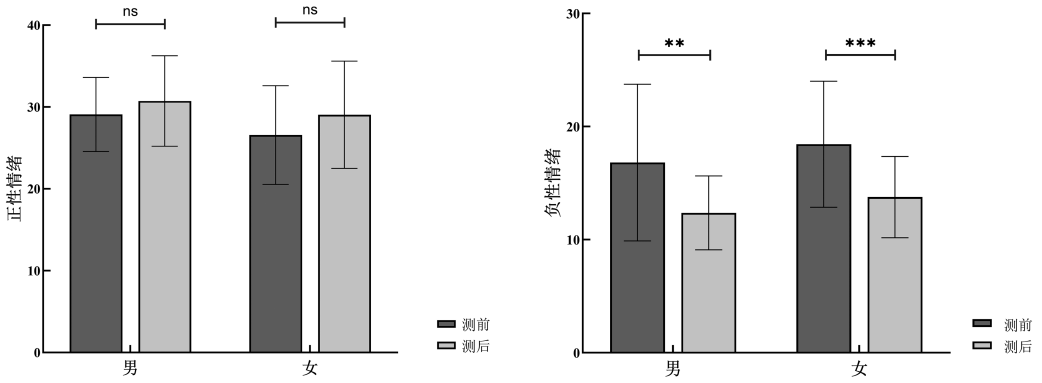


图 4 嗅闻茉莉花香气对不同性别受试者心理指标的影响

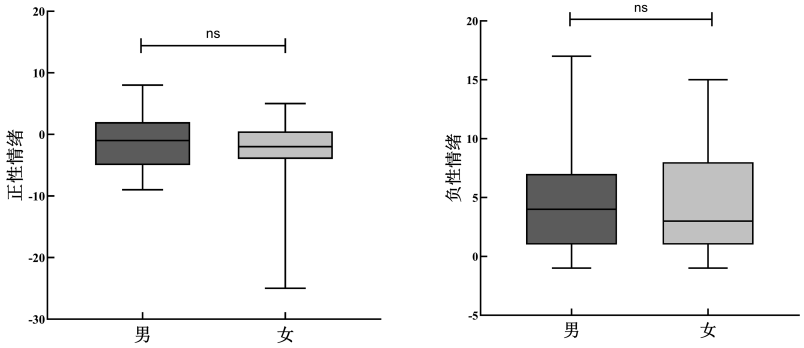


图 5 不同性别受试者嗅闻茉莉花香气前后心理指标差异值比较

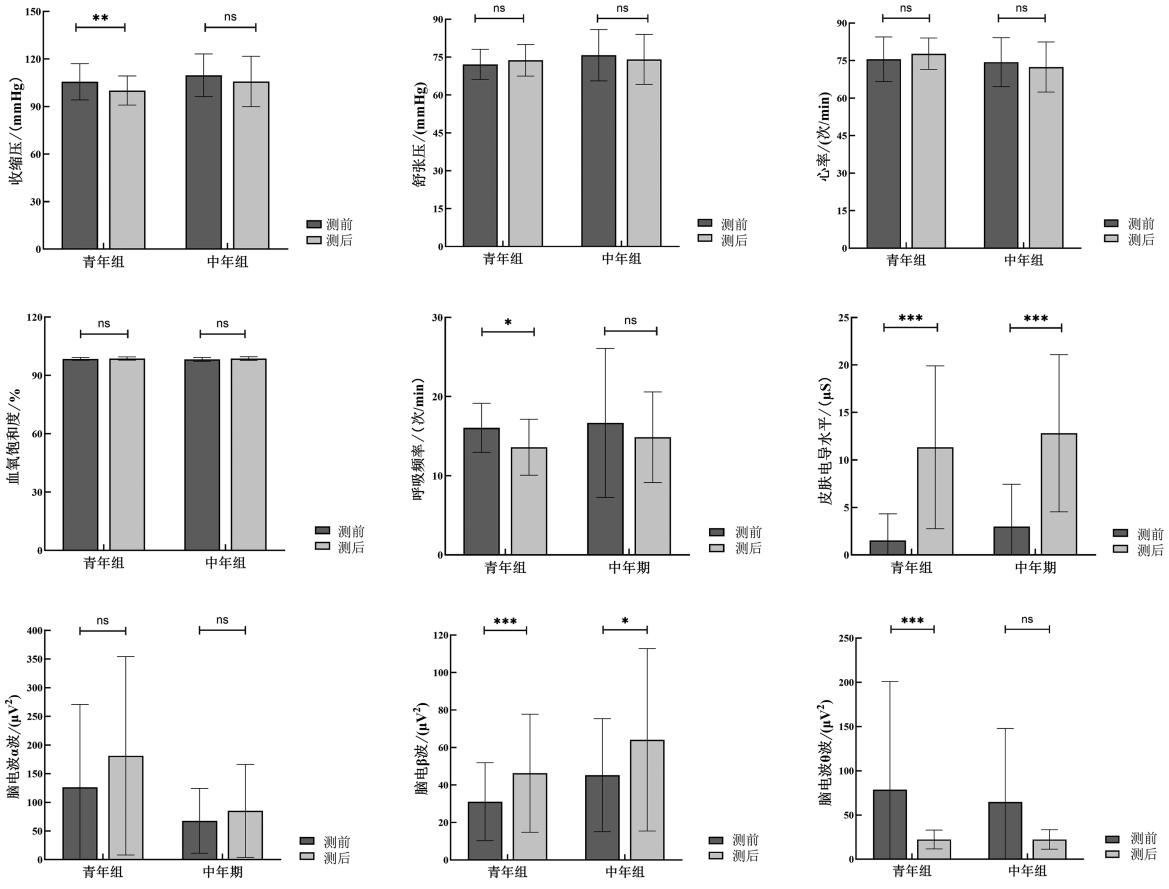


图 6 嗅闻茉莉花香气对不同年龄受试者生理指标的影响

具体而言，青年组在嗅闻茉莉花香气后，脑电 β 波呈极显著上升（$P<0.001$），脑电 θ 波极显著降低（$P<0.001$），收缩压显著降低（$P<0.01$），呼吸频率较显著降低（$P<0.05$）；中年组在嗅闻茉莉花香气后，脑电 β 波较显著上升（$P<0.05$），其他生理指标如收缩压、心率、呼吸频率、脑电 α 波及脑电 θ 波活动的变化未达到显著性水平（$P>0.05$）。此外，青年组的收缩压、呼吸频率、脑电 α 波和脑电 θ 波的变化幅度略高于中年组，分别高出 1.563 mmHg、0.645 次/min、37.379 μV^2、13.883 μV^2；而中年组脑电 β 波变化幅度略高于青年组 3.681 μV^2。组间比较结果（图 7）显示，心率的变化量在不同年龄组间存在较显著差异（$P<0.05$），青年组的心率呈小幅增加（$\Delta=2.188$ 次/min），而中年组的心率呈降低趋势（$\Delta=-1.938$ 次/min）。此结果反映出除心率指标外，茉莉花香气对不同年龄人体生理指标的干预效果不存在明显差异。

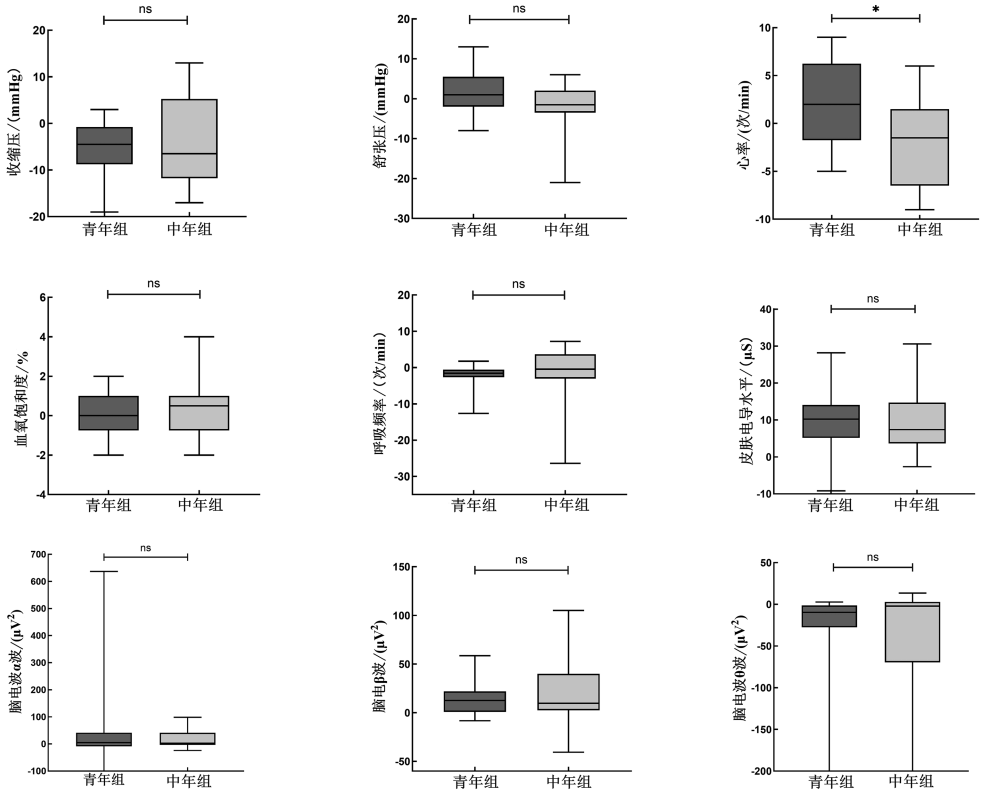


图 7　不同年龄受试者嗅闻茉莉花香气前后生理指标差异值比较

由图 8 可知，青年受试者嗅闻茉莉花香气后负性情绪显著降低（$P<0.01$），正性情绪的前后值差异达到较显著水平（$P<0.05$）；中年受试者嗅闻茉莉花香气后负性情绪的分值极显著降低（$P<0.001$），正性情绪的前后值差异不显著（$P>0.05$）。比较中年和青年的心理指标组间差异（图 9），正性情绪和负性情绪在二者之间无显著差异（$P>0.05$）。

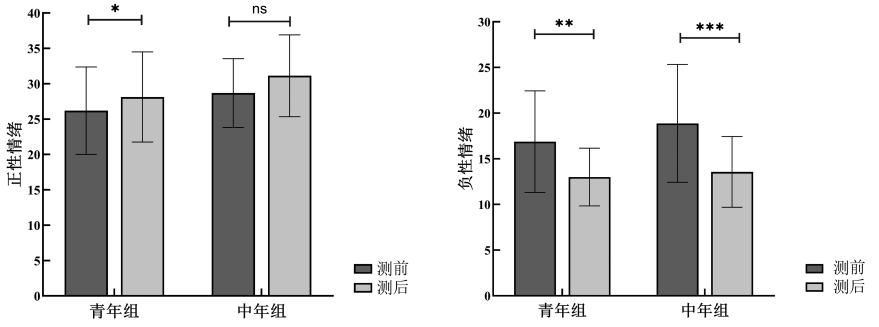


图 8　嗅闻茉莉花香气对不同年龄受试者心理指标的影响

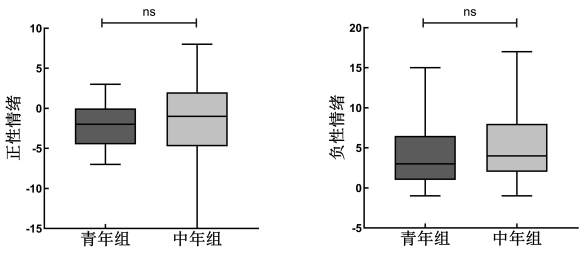
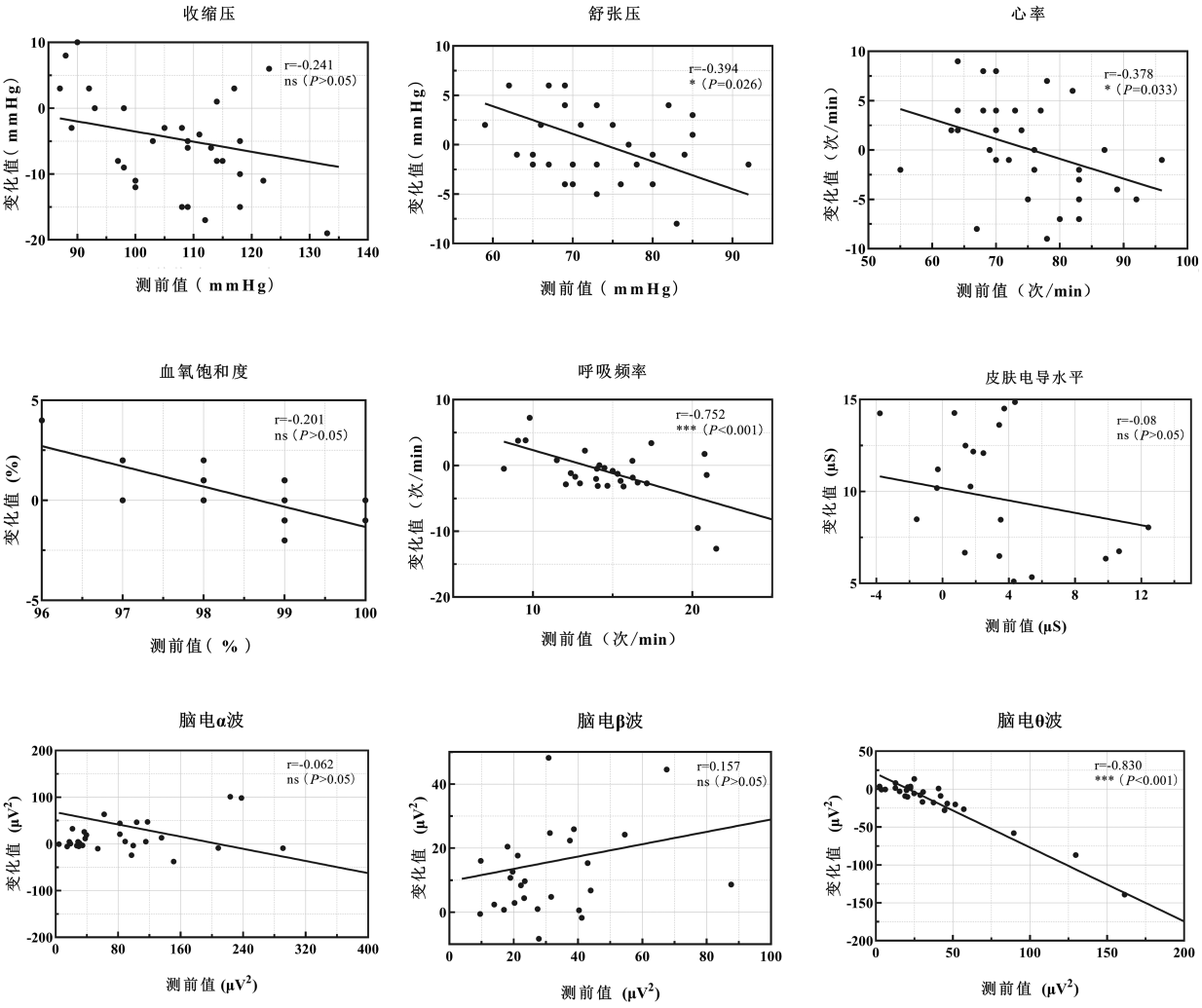


图 9 不同年龄受试者嗅闻茉莉花香气前后心理指标差异值比较

2.4 受试者测前值对生理心理变化幅度的影响

图 10 显示，呼吸频率和脑电 θ 波的变化值与测前值具有极显著负相关性（$P<0.001$），表明呼吸频率和脑电 θ 波基础水平较高的个体在茉莉花香气干预后调节空间更大；舒张压、心率的变化值与测前值存在较显著相关性（$P<0.05$），表明茉莉花香气存在一定“回归均值”效应。收缩压、血氧饱和度、皮肤电导水平、脑电 α 波及脑电 β 波的变化值与测前值的相关性均不显著（$P>0.05$）。



注：r 表示测前值与变化值之间的相关性系数，下同。

图 10 生理指标测前值与变化值的相关性分析

图 11 表明，负性情绪的变化幅度与测前值具有极显著负相关性（$P<0.001$），即负性情绪测前值越大，嗅闻茉莉花香气后的变化幅度越大。正性情绪的变化幅度与测前值之间差异不显著（$P>0.05$）。综上，受试者的初始心理状态可能与其嗅闻茉莉花香气后发生的心理变化存在潜在联系，心理状态较差的受试者在嗅闻茉莉花香气后可能获得一定的改善效果。

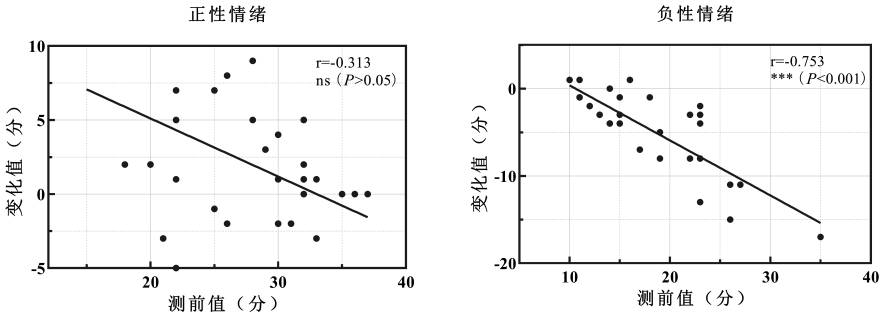


图 11　心理指标测前值与变化值的相关性分析

3　讨论

3.1　茉莉花香气对人体身心状态的调节作用

本研究表明嗅闻茉莉花香气对受试者的生理和心理状态具有改善作用。生理指标方面，嗅闻茉莉花香气后，皮肤电导水平、脑电 α 波和脑电 β 波均呈现显著上升趋势。皮肤电导水平作为测量人体皮肤表面电导率的指标，其升高通常与情绪唤醒、注意力集中或轻微应激反应相关[26]。茉莉花香气的主要挥发性成分芳樟醇、苯乙醇等可通过嗅觉通路激活边缘系统，刺激汗腺分泌和情绪唤醒，增加皮肤电导水平[27]。在本研究中，嗅闻茉莉花香气可视为一项温和的感知与认知加工任务，受试者需专注地感知、识别并体验嗅觉刺激。因此，皮肤电导水平的显著升高可能反映出受试者注意力的高度集中，即由“专注嗅闻”引起的认知性唤醒。与此同时，脑电 α 波（8～12 Hz）与脑电波 β 波（13～30 Hz）同步增强，分别标志放松状态与注意力、认知度的提升[28-29]。在皮肤电导水平升高的同时，研究结果也观察到收缩压和脑电 θ 波（4～7 Hz）显著降低。脑电 θ 波通常与困倦、注意力涣散相关[30]。嗅闻茉莉花香气后，受试者脑电 θ 波显著降低，结合收缩压的回落，表明大脑从低频放松状态向高频清醒专注状态转变，帮助受试者从紧张疲倦状态中恢复，生理紧张度降低、身体趋向放松。

心理量表数据进一步呼应了上述变化，正性情绪分值较显著增加，而负性情绪分值显著下降，情绪状态获得明显改善，与茉莉花、玫瑰花（*Rosa rugosa*）、梅花（*Prunus mume*）等芳香植物心理健康效益的研究结论一致[31-32]。上述各项指标可看出茉莉花香气对人体身心健康的干预引发了一种协调的生理心理模式，即在香气嗅闻时，受试者被香气吸引并专注投入，认知度和唤醒度增加，生理指标反映为皮肤电导水平和脑电 β 波升高，随后在这种愉悦的唤醒状态中，身心逐渐进入深度放松与平静的状态，生理指标反映为脑电 α 波增强、脑电 θ 波减弱及收缩压下降。茉莉花香气中的挥发性成分如芳樟醇、苯乙醇等可能通过嗅觉-边缘系统通路，同时调节与情绪处理相关的脑区和认知控制网络，从而诱发一种兼具放松与专注的整合性反应。该结果与紫苏[14]、月季（*Rosa chinensis*）、桂花（*Osmanthus fragrans*）[33]等芳香植物香气对人体健康影响的研究结果相一致，表明特定芳香分子对情绪与认知功能的影响。

3.2　茉莉花香气调节作用的性别与年龄特异性

茉莉花香气对男性和女性的身心健康均具有一定的调节作用，但其作用模式在具体指标上表现出一定程度的性别差异性。在生理层面，皮肤电导水平和脑电 β 波的显著提升是两性共有的响应特征。收缩压和脑电 θ 波的变化呈现性别分化，男性组收缩压出现较显著下降，而女性组脑电 θ 波极显著降低。男性在收缩压、心率、皮肤电导水平和呼吸频率的变化幅度略高于女性，而女性在脑电（α/β/θ 波）的变化幅度更大；二者组间的变化值比较均未达到显著性水平，当前样本下尚无充分证据支持两性在干预效应强度上存在实质性差异。在心理层面，嗅闻茉莉花香气对男女的负性情绪缓解作用得到体现，且女性组的改善程度达到极显著水平；而正性情绪在二者中均未发生显著变化，说明茉莉花香气对人的情绪调节主要体现在减轻消极情绪，而非直接提升积极情绪。综上，嗅闻茉莉花香气对男女受试者均产生有益影响，但其生理响应路径存在性别偏向性，

其中男性更倾向于自主神经相关指标如收缩压、皮肤电导水平的调节，而女性则表现为中枢神经振荡的改变，这种差异可能与性别相关的激素水平、嗅觉敏感性或神经环路功能差异有关[34-35]，但其具体机制仍需结合神经内分泌、遗传及心理社会因素进行深入探究。

在年龄差异方面，皮肤电导水平和脑电β波的显著升高是青年组（≤45岁）与中年组（>45岁）共有的生理响应，表明茉莉花香气在不同年龄段能激活交感神经系统，并增强与警觉性和注意力相关的皮层活动。干预效应呈现出明显的年龄特异性，青年组表现出收缩压、呼吸频率以及脑电θ波显著降低，而这些指标在中年组中没有显著性变化。青年组在收缩压、呼吸频率、脑电α波和θ波的变化幅度上普遍高于中年组，但除心率之外的生理指标变化值在两组间均不显著，说明当前样本量下尚无充分证据支持年龄对茉莉花香气干预效应强度存在系统性影响。在心理层面，负性情绪在青年组和中年组均显著降低，正性情绪仅在青年组中表现出较显著提升，中年组则未呈现显著变化，组间比较亦未发现情绪变化量存在显著差异，揭示茉莉花香气对负性情绪的调节作用在不同年龄段人群中具有普遍性。综上，茉莉花香气的神经生理与情绪调节效应在青年群体中表现更为全面，这种差异可能与人的嗅觉体积下降、自主神经功能变化等因素差异有关[36-37]，有待在未来研究中结合相关指标进一步验证。

此外，受试者的基线水平显著影响干预效果的强度与方向，对于生理指标偏离稳态或心理处于较高负面情绪负荷的个体，其调节幅度更为明显。具体而言，呼吸频率与脑电θ波的变化值随基线水平升高而增大。负性情绪的变化幅度与测前值呈极强负相关，即初始负性情绪水平越高的个体，干预后负性情绪改善幅度越大，表明茉莉花香气干预存在一定的“回归均值”效应，在亚健康或轻度应激人群中发挥更突出的辅助调节作用。

综上，在功能性景观空间（如静思区、减压角、冥想节点等）中可将茉莉花作为优势芳香物种进行重点配置，以营造支持心理复原的气味环境。在社区花园、母婴护理中心等女性使用者集中的场所，优先选用茉莉花可增强环境对特定人群的定向康复效益；在面向青年人群的空间则可强化其情绪提振与自主神经调节功能的协同应用。

3.3 研究局限

本研究仍存在局限性：一是试验在室内受控环境中进行，采用单一茉莉花香气的短期暴露，与真实、动态的户外康养景观存在差距，结论的生态效度有待验证；二是研究主要测量了香气干预的即时效应，其长期暴露效果、适应性变化及剂量-反应关系尚不明确；三是研究聚焦于单一的嗅觉通道，未考虑多感官交互作用。这些不足均为未来研究提供了明确的深化空间。

4 结论

本研究揭示了茉莉花香气对人体身心健康具有系统性调节作用，兼具提升专注与促进放松的效果。该调节作用在不同性别与年龄群体中具有普遍适用性，仅在少数生理响应通路上存在倾向性差异，并且对处于轻度应激或亚健康状态的个体具有一定的恢复潜力。研究结果为客观评估芳香植物挥发物的健康效应提供了实证依据，对推进康养景观的科学化设计、服务“健康中国2030”战略具有理论与实践意义。未来研究需在自然场景中验证芳香植物香气的干预效应，还需系统探究芳香植物香气的长期暴露效果及剂量-反应关系，构建包含嗅觉、视觉、听觉等多模态交互的“感官健康景观”评估框架，以更全面评估芳香植物香气的健康促进潜力。

参考文献

[1]赵一帆,潘芝颖,胡乃文,等.城市化与精神健康的关系:经典假设、挑战与研究趋势[J].中国临床心理学杂志,2022,30(4):876-882.

[2]WALLNER P, KUNDI M, ARNBERGER A, et al. Reloading pupils' batteries: impact of green spaces on cognition and wellbeing[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health,2018,15(6):1205.

[3]薛滨夏,左曦,李同予,等.绿色暴露对城市居民健康影响研究进展[J].中国城市林业,2025,23(3):64-72.

[4]彭红松,李畅,钟士恩,等.人与自然的关系研究:接触、联结及益处[J].地理研究,2023,42(4):1101-1116.

[5]李法红,李树华,刘国杰,等.苹果树花叶的观赏活动对人体脑波的影响[J].西北林学院学报,2008,23(4):62-68.

[6]ELSADEK M,LIU B Y,LIAN Z F,et al.The influence of urban roadside trees and their physical environment on stress relief measures:a field experiment in Shanghai[J].Urban Forestry & Urban Greening,2019,42:51-60.

[7]BEIL K,HANES D.The influence of urban natural and built environments on physiological and psychological measures of stress:a pilotstudy[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2013,10(4):1250-1267.

[8]IGARASHI M,SONG C,IKEI H,et al.Effect of olfactory stimulation by fresh rose flowers on autonomic nervous activity[J].Journal of Alternative and Complementary Medicine,2014,20(9):727-731.

[9]贾梅,金荷仙,王声菲.园林植物挥发物及其在康复景观中对人体健康影响的研究进展[J].中国园林,2016,32(12):26-31.

[10]孙旻恺,金荷仙.日本植物香气对人体健康影响研究进展[J].世界林业研究,2020,33(5):108-112.

[11]曹莹,金荷仙.多感官维度下芳香植物对人体健康影响的研究进展[J].浙江林业科技,2024,44(4):105-111.

[12]BUCK L B.The search for odorant receptors[J].Cell,2004,S116:S117-S119.

[13]郑俊鸣,黄艳真,江登辉,等.园林植物挥发性气体对人体健康的影响[J].世界林业研究,2019,32(5):22-27.

[14]王晴艺,金荷仙.紫苏植株香气对人体生理和心理健康的影响[J].浙江林业科技,2021,41(1):98-102.

[15]曲宁,周春玲,盖苗苗.刺槐花香气成分对人体脑波及主观评价的影响[J].西北林学院学报,2010,25(4):49-53.

[16]中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志:第 61 卷[M].北京:科学出版社,1992.

[17]ZHAO Y L,LI S Y,DU X,et al.Insights into momentous aroma dominating the characteristic flavor of jasmine tea[J].Food Science & Nutrition,2023,11(12):7841-7854.

[18]叶乃兴,杨江帆.福州茉莉花与茶文化系统研究[M].北京:中国农业出版社,2017:202-209.

[19]徐晓俞,李爱萍,郑开斌,等.茉莉花香气成分及其加工应用研究进展[J].中国农学通报,2017,33(34):159-164.

[20]李同予,羿可,安欣,等.基于 EEG 分析的高校室内学习空间芳香植物对大学生注意力恢复效益研究[J].西部人居环境学刊,2025,40(4):51-58.

[21]丁献华,周红琴,马雪玲.芳香植物缓解大学生焦虑情绪的比较研究[J].现代园艺,2024,47(6):13-15.

[22]鲍丽,占归来,李晨虎,等.中文版正性负性情绪量表在老年人中的信度和效度[J].中国健康心理学杂志,2020,28(4):617-621.

[23]卢起,彭爱铭,刘双信,等.中国水仙花香对人体血压心率和呼吸频率的影响[J].安徽农业科学,2010,38(26):14329-14330.

[24]DEMŠAR J.Statistical comparisons of classifiers over multiple data sets[J].Journal of Machine Learning Research,2006,7:1-30.

[25]ERFANIAN M,MITCHELL A,ALETTA F,et al.Psychological well-being and demographic factors can mediate soundscape pleasantness and eventfulness:a large sample study[J].Journal of Environmental Psychology,2021,77:101660.

[26]BRAITHWAITE J J,WATSON D P Z,JONES R O,et al.Guide for analysing electrodermal activity & skin conductance responses for psychological experiments[J].CTIT Technical Reports Series.2013,49:1017-1034.

[27]SAYOWAN W,SIRIPORNPANICH V,HONGRATANAWORAKIT T.The effects of jasmine oil inhalation on brain wave activities and emotions[J].Journal of Health Research,2013,27(2).

[28]ROE J J,ASPINALL P A,MAVROS P,et al.Engaging the brain:the impact of natural versus urban scenes using novel EEG methods in an experimental setting[J].Environmental Sciences,2013,1:93-104.

[29]BAŞAR E.A review of alpha activity in integrative brain function:Fundamental physiology,sensory coding,cognition and pathology[J].International Journal of Psychophysiology,2012,86(1):1-24.

[30]HILDEBRANDT J.The nervous system:neurons,networks,and the human brain[M].Colorado Springs:Great Pacific Media,2008.

[31]JO H,RODIEK S,FUJII E,et al.Physiological and psychological response to floral scent[J].HortScience,2013,48(1):82-88.

[32]XIONG X,JIN H X,HU W H,et al.Benefits of Jasminum polyanthum's natural aromas on human emotions and moods[J].Urban Forestry & Urban Greening,2023,86:128010.

[33]张新果,张启翔.园林植物嗅景对人体健康的影响[J].林业科学,2023,59(4):100-116.

[34]HERZ R S.Aromatherapy facts and fictions:a scientific analysis of olfactory effects on mood,physiology and behavior[J].International Journal of Neuroscience,2009,119(2):263-290.

[35]OLIVEIRA-PINTO A V,SANTOS R M,COUTINHO R A,et al.Sexual dimorphism in the human olfactory bulb:females have more neurons and glial cells than males[J].PLoS One,2014,9(11):e111733.

[36]杭伟,刘钢,韩彤,等.健康成年人嗅球体积与年龄及嗅觉功能的相关性研究[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,50(9):744-748.

[37]刘家寿,李瑞玲,刘景霞,等.老年人心脏自主神经功能变化的临床研究[J].临床军医杂志,2002,30(4):9-11.