

## 冠顶式步道对游客生理心理健康影响研究

陈智龙,李承康,宁春娇,黄启堂\*

(福建农林大学园林学院,福建 福州 350002)

**摘要:**为探究冠顶式步道中不同空间景观视觉对游客生理及心理感知的影响,该研究以福州市福道与金鸡山公园步道为例,对其空间环境进行拍摄取样,挑选40名被试者通过心理恢复性问卷,并结合ErgoLab多导仪器进行体验监测,即采集人体皮电活动(EDA)以及心率变异性(HRV)等生理波动数据赋值,运用绿视率、自然程度、物种丰富度、喜好度4个维度进行景观特征评价,及运用“远离”“延展”“迷人”和“相容”4类维度进行恢复性感知的环境评价。结果表明:6类冠顶式步道空间恢复性效应的大小顺序依次为:冠顶式步道近景高绿视率空间>冠顶式步道近景中绿视率空间>冠顶式步道远景中绿视率空间>冠顶式步道远景高绿视率空间>冠顶式步道远景低绿视率空间>冠顶式步道近景低绿视率空间;冠顶式步道景观游客心理健康恢复效果越好,则对其环境偏好就越高;冠顶式步道6类空间能够对被试者的生理健康产生良好的恢复性影响,但各类空间相互间的恢复性比较并无显著差异。

**关键词:**恢复性环境;冠顶式步道;空间景观类型;健康;绿视率

**中图分类号:**S718.53;S731.3;X171.1 **文献标志码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2021.04.004

## Effect of treetop walk on physical and mental health of tourists

Chen Zhilong, Li Chengkang, Ning Chunjiao, Huang Qitang\*

(College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

**Abstract:** After the space with relevant environmental characteristics of the treetop walk in Fuzhou City was sampled, and the representative real space images selected, the virtual space scenes with different spatial characteristics were established. Fourty subjects were selected to enter in the environment simulation experiment in the form of psychological restorative evaluation questionnaire and by obtaining physiological data such as electrodermal activity (EDA), heart rate variability (HRV), then the scores of restorative evaluation were collected to show the differences among different spaces of treetop walk as well as their psychological perception. In terms of 3 indicators of green vision rate, degree of nature and species richness, the spatial characteristics of treetop walk with good restorative effect were screened out, and the relationship between environmental preference and mental health perception was also analyzed. The results showed that the mental health recovery of people in close range with high green vision space was significantly higher than that in other types of space. And from the analysis of environmental indicators, we found that the higher the degree of nature, the higher the species richness, and the higher the green vision rate, the more favorable mental health the tourists obtained. There also was a significant correlation between environmental preference and perception resilience.

**Key words:** Restorative environment; Treetop walk; Space type; Health; Green vision rate

伴随着我国城市化发展的进一步深入,城市人口数量逐年增加,社会竞争压力不断增大,人们维持身

收稿日期:2021-05-30;修回日期:2021-06-24

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目“新数据环境下浙闽地区山水人居环境地域景观保护与发展研究”(20YJC760079)

作者简介:陈智龙(1997-),男,福建龙岩人,硕士研究生。主要从事风景园林规划与设计研究。

\*通信作者:黄启堂(1963-),男,福建尤溪人,教授,硕士生导师。主要从事风景园林规划与设计研究。

心健康的意愿不断增强,由此,恢复性环境的建设就成为城市景观设计的重要部分。冠顶式步道<sup>[1]</sup>是最早于20世纪80年代晚期出现在欧美部分国家的以支撑结构将步道安置在距离地面高12—40 m的空中,以便人们穿行于林冠层中的线形无障碍步道系统。自20世纪90年代起,冠顶式步道之设计愿景由原本以提供科研活动场地的基本需求逐渐导向满足游人观景游憩、休闲锻炼、科教文娛的需要<sup>[2]</sup>。相较于国外,我国冠顶式步道研究尚处在起步阶段,相关理论研究及实践案例短缺。福州的福道是国内首条城市冠顶式步道,始建于2016年,为公众提供了与自然林近距离接触的珍贵体验,为城市生活和游人感知注入了活力<sup>[3]</sup>。曾真等<sup>[4]</sup>探究了福道游人的行为特征与游憩动机,通过分析各类人群的人口统计学特征和游憩行为的区别,总结了针对游客的游憩动机和行为特征的城市绿道现状优化策略。林月彬等<sup>[5]</sup>运用以“W-F定律”、GST法和AHP法联合确立的研究方法,对福道的景观环境状况展开研究发现,福道及周边自然环境优异,能够较好地满足民众的观景游憩与放松健身的需求。现对福道相关的研究主要集中在景观质量评价、微气候环境研究等<sup>[6]</sup>,而关于恢复性环境的研究相对较少。近年来,众多学者对城市公园、城市街道等空间的恢复性环境进行了研究<sup>[7-8]</sup>。冠顶式步道作为国内新型的城市绿色步道,其优质的林冠层视觉效果与高度自然的气候环境有益于人体身心健康的恢复,同时也对人们的环境偏好起着积极的影响。

在目前的情绪生理反应研究中,生理指标的测量通常借助仪器来测定,通过量化指标来判断人体在外部环境变化下的生理反应,心率数据(HRV)是心率变异性,HRV是公认的测量应激水平的可靠指标<sup>[9]</sup>。皮肤电活动是人体的特性,它会导致皮肤的电特性的持续变化,皮肤电信号反映的是皮肤表层的汗腺活动强度,相关研究<sup>[10-11]</sup>表明人体清醒时皮肤电均值较大,当情绪急躁时均值显著上升。因此本研究选取HRV作为表征被试者疲劳的心电指标,EDA作为表征被试者疲劳的皮肤电指标。

本研究以福州市冠顶式步道为例,对其具有相关环境特征的空间进行拍摄取样。在筛选具有代表性的实景照片后,挑选40名被试者通过心理恢复性评价问卷结合ErgoLab多导仪器试验,采集皮电

数据(EDA)以及心电数据(HRV)和恢复性评价得分,分析冠顶式步道不同空间视觉与被试者生理心理感知的差异。并从绿视率、自然程度、物种丰富度3个因素考虑,挖掘具有良好恢复性效果的步道空间景观特征,分析环境偏好与心理健康感知的关系,旨在讨论如何营建更具有恢复性效果的冠顶式步道环境景观,并丰富冠顶式步道的恢复性效果量化研究,为冠顶式步道的建造作出一些积极的尝试。

## 1 研究对象与试验问卷设计

### 1.1 研究地点选择

本研究选取福州的福道与金鸡山公园步道作为主要研究区域。福州福道采用全国首创钢架镂空设计,环线总长约19 km,贯穿福州五大公园,是福州市首条城市山水生态观景廊道;金鸡山公园位于福州晋安区金鸡山麓,总占地面积约110 hm<sup>2</sup>。其保留着自然山林的原始风貌,负氧离子浓度高,空气清新,是福州市城区少有的山野情趣浓郁的公园区。福州市区现有的冠顶式步道游客资源量大,游憩设施建设比较完善,涵盖的空间类型较为多样,能够为研究提供充足的样本。

### 1.2 空间样本选取

由于不同摄影设备所拍摄的照片存在一定的色差,以及为了避免其他客观因素带来的影响,本试验所使用的景观照片均为作者亲自拍摄。2020年秋季选晴朗的天气,在福道、金鸡山公园步道进行调研,分别踩点记录,现场拍照选取正光横向取景,视线高度保持在1.70 m。为避免过多环境因素对各空间类型的体验造成影响,故在选取样本空间时尽量选择空间视觉主体面积占画面50%以上,且画面中环境内容较为单纯的照片,共有初步样本300余张景观照片供试验筛选。由于人的视距不同,所得到的生理感知也不尽相同,此次试验照片分近景和远景2种视距拍摄。在同一视距中每类空间选取绿视率有明显差别的低、中、高3个层次的照片,每个层次分别有3张照片,避免被试者重复观看同一张图片会引发视觉审美疲劳,见图1。冠顶式步道照片组有冠顶式近景低绿视率1—3、冠顶式近景中绿视率1—3、冠顶式近景高绿视率1—3、冠顶式远景低绿视率1—3和冠顶式远景中绿视率1—3、冠顶式远景高绿视率1—3共18张照片。



图 1 冠顶式步道空间景观照片种类



### 1.3 试验问卷设计

在本次试验中,主观评价问卷设计主要组成包括3个部分。第1部分为被试者背景资料,内容包括年龄、性别、学历、涉及专业;第2部分为景观特征评价,包含绿视率、近自然程度、物种丰富度、喜好度共4个维度,并用简洁语言表达,共设置1—7分7个选项供被试者打分;第3部分为被试者恢复性感知评价调查。对评价内容进行描述时,需确定该内容的评价维度,并在各维度下设置若干子项目,即评价指标。依据具体的研究假设,语义评价指标包含若干对反义形容词。

以Kaplan夫妇提出的“远离”“延展”“迷人”和“相容”4类恢复性环境特点为评价维度<sup>[12]</sup>,同时参考国内其他研究者设计的量表,最终选用“放松紧绷心情”“使人印象深刻”“被有趣事物吸引住”以及“感到自得其乐”这4种描述来进行感受的释义。以恢复性评价量表的评分结果作为基本的统计数据,对应不同特征的冠顶式步道空间,通过SPSS处理技术的统计分析,如描述性统计、Pearson相关分析等,得出相关研究结论。从而探究不同空间步道对游人心理健康的影响。

### 1.4 数据获取与处理

数据的获取:生理健康数据的收集是在确定被试者状态并佩戴好仪器之后,先观察仪器中被试的生理数据波形,趋于稳定后进入正式的数据采集。试验场地选择环境隔音效果良好、面积约50 m<sup>2</sup>的套间,里间为被试体验区,外间为试验监控区。里间内设电脑显示屏,人体工学座椅,其中电脑显示屏尺寸为28吋创维4K显示屏。外间设有信息采集电脑及通讯设备。主要采用的实验仪器为北京津发科技研发的ErgoLAB智能穿戴人因生理记录仪。相关研究<sup>[13-14]</sup>证实该仪器可实时检测人体的血氧含量、心跳速度、心电变化、皮电变化、脉搏变化、体温等生理指标,本研究所用到的模块是心电及皮电中的HRV和EDA模块,随后由ErgoLAB软件自带处理转换后以数值的形式在Excel表格上呈现;心理健康数据获取主要是在福州市召集40名志愿者,在剔除8名被试者因质量有问题的数据后,收集余下的32组问卷有效数据。

数据的处理流程:在试验前1 d对试验环境进行整理,确保硬件设施正常稳定可以使用。试验当天确认被试者状态,在被试者坐定后,帮助其佩戴仪器。EDA监测模块采用干电极接触式,统一配戴

于被试者左手食指与中指的指肚部位;HRV监测模块同样采用干电极接触式,夹戴于被试者左耳耳垂部位;监测信号通过WiFi无线传输至传感器接收端。在ErgoLab 3.0软件中检测指间皮电与耳间脉搏信号是否正常接收,校准后,被试者以舒适姿态放置手臂与手部,试验时保持不动,主试通过实验室窗口示意,待生理数据显示稳定后,提示被试者张嘴、眨眼、闭上眼睛或者大幅度摆动手臂,以检查生理数据是否出现波动。佩戴仪器结束后向被试者阐述试验过程及注意事项,帮助被试者进入实验所需状态。先观察被试者的生理数据波形,趋于稳定后进入正式的数据采集。试验播映中出现景观照片时需要被试者进行身临其境的场景想象及空间体验,出现空屏时被试者须放松神经。由于个体之间会产生信号伪迹,因此在试验过程中,全程有人员对试验者的精神状态和行为进行记录。

生理健康数据由ErgoLAB软件以Excel形式导出,再经由IBM SPSS Statistics 25软件进行分析,具体包含描述性分析、单因素方差分析、事后检验、相关性分析等。心理健康数据使用试验问卷中的第3部分结果,从4个维度方面采用IBM SPSS Statistics 25进行统计,使用描述性统计方法、单因素方差分析方法、事后检验方法、相关性分析方法进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 冠顶式步道对游人生理健康影响分析

为了能够直观地展示和比较冠顶式步道对游人生理健康的影响,通过SPSS25.0中的数据分析方法对被试者沉浸在冠顶式步道照片环境中的皮肤电导水平(EDA)和心率(HRV)2类生理数据(见表1)进行数据分析。

表1 冠顶式步道生理数据均值统计

空间类型	HRV	EDA	空间类型	HRV	EDA
冠近低1	82.28	0.64	冠远低2	82.13	0.62
冠近低2	82.00	0.63	冠远低3	80.34	0.64
冠近低3	80.56	0.63	冠远高1	79.59	0.63
冠近高1	80.75	0.61	冠远高2	80.72	0.64
冠近高2	80.66	0.65	冠远高3	82.78	0.65
冠近高3	80.69	0.62	冠远中1	80.47	0.65
冠近中1	80.16	0.65	冠远中2	81.88	0.63
冠近中2	79.69	0.62	冠远中3	81.31	0.63
冠近中3	80.75	0.64	指导语1	80.31	0.72
冠远低1	79.28	0.63	指导语2	81.75	0.64

由表1可知,冠顶式步道下18张照片中,32名

被试验者的 *HRV* 均值在 80 左右。其中冠顶式步道远景高绿视率(冠远高)3 所对应的 *HRV* 均值最高,达到 82.78;冠顶式步道远景低绿视率(冠远低)1 所对应的 *HRV* 均值最低,为 79.28。32 名试验者的 *EDA* 均值数值在 0.6 左右,其中作为对照组的非冠顶式步道空白屏(指导语 1) *EDA* 均值最高,达到 0.72;冠顶式步道近景高绿视率(冠近高)1 所对应的 *EDA* 均值最低,为 0.61。

研究将冠顶式步道近景低绿视率(冠近低)、近景高绿视率(冠近高)、近景中绿视率(冠近中)、远景低绿视率(冠远低)、远景高绿视率(冠远高)、远景中绿视率(冠远中)6 个类别与指导语类别数据进行均值计算。具体结果见表 2,箱图见图 2。

表 2 冠顶式步道类别生理数据均值		
空间类型	<i>HRV</i>	<i>EDA</i>
冠近低	81.61	0.63
冠近高	80.70	0.63
冠近中	80.20	0.63
冠远低	80.58	0.63
冠远高	81.03	0.64
冠远中	81.22	0.64
指导语	81.01	0.69

由表 2 可知,冠近低类别 *HRV* 均值最高(为 81.61),冠远中类别 *HRV* 均值最低(为 80.20);其次,指导语类别 *EDA* 均值最高(为 0.69),冠近低、冠近高、冠近中、冠远低 4 类所对应的 *EDA* 均值同为最低(为 0.63)。均值较高,说明被试者的情绪此时处于较急躁状态,这里看出作为对照的空白屏测出被试者的数据是最高的,而风景照片使被试者的情绪慢慢平稳。所以被试者在看到风景照片时身心处在恢复中,但是从数据来说,哪类空间恢复性最好,表现并不显著。

由图 2 可知,冠顶式步道 6 类照片与指导语的 *HRV* 均值总体水平相差不大,且 *HRV* 值较为稳定,极少出现离群值。而冠顶式步道 6 类照片与指导语的 *EDA* 均值虽然总体水平也相差不大,但是样本数据中离群值较多,这可能是由个人生理水平不可控制的差异所致,被试者的皮电活动水平并不都在一个数值上波动。

对 *HRV* 与 *EDA* 生理数据在冠顶式步道 6 类照片与指导语的分组组间进行比较,分析其差异性结果。在进行分析前应对数据进行正态检验,经检验数据符合正态分布,应采用 ANOVA 单因素方差方

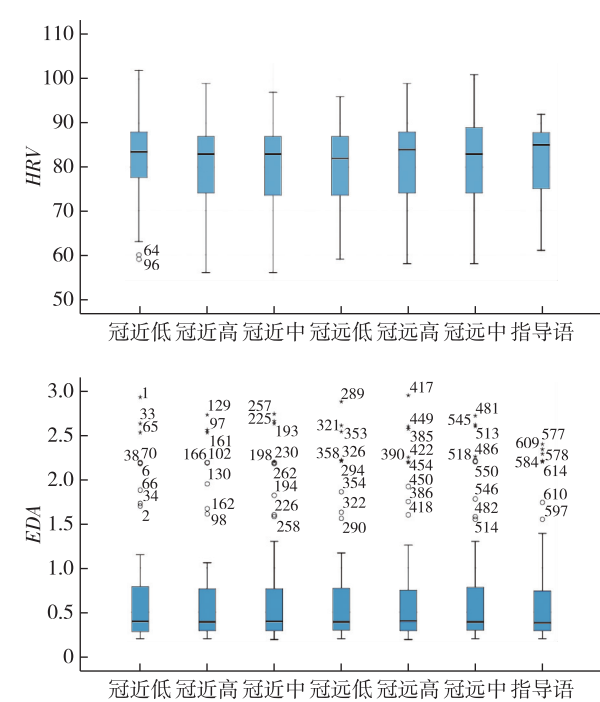


图 2 冠顶式步道生理数据箱图

法进行检验分析,若 ANOVA 结果显示组间比较具有显著差异性,则查看其多重比较结果。具体差异性分析结果见表 3。

表 3 冠顶式步道生理数据 ANOVA		
空间类型	<i>HRV</i>	<i>EDA</i>
冠近低	81.61±9.1	0.63±0.58
冠近高	80.7±9.47	0.63±0.56
冠近中	80.2±9.63	0.63±0.57
冠远低	80.58±9.51	0.63±0.57
冠远高	81.03±9.79	0.64±0.58
冠远中	81.22±10.17	0.64±0.57
指导语	81.01±8.68	0.69±0.64
<i>F</i>	0.224	0.075
<i>P</i>	0.969	0.998

由表 3 可知,*HRV* 与 *EDA* 在冠顶式步道 6 类与指导语组间虽然均值有波动,但均无显著差异( $P>0.05$ )。此外对冠顶式步道 *HRV* 与 *EDA* 进行皮尔逊相关性分析,发现相关系数为-0.138,且  $P$  值显著( $P<0.05$ )。说明冠顶式步道下的 *HRV* 与 *EDA* 之间具有显著负相关,当试验组在观察冠顶式步道相关照片时,*HRV* 有一定上升,*EDA* 则会略微下降。

2.2 冠顶式步道对游人心理健康影响分析

使用问卷中的第 3 部分结果,并以 4 个维度的方向进行分析,发现结果在统计学意义上具有显著相关。为了比较冠顶式步道的不同空间类型的恢

复性作用,使用描述性统计方法、单因素方差(ANOVA)分析方法、事后检验方法、相关性分析方法。通过计算感知恢复中每类空间的恢复性特征维度得分及总分,得分高的空间类型即为相对更具有恢复性的空间类型,详见表 4。

表 4 冠顶式步道空间感知恢复性总体评价得分

空间类型	总分(SD)	恢复性感知维度均值(标准差)			
		远离性	迷人性	延伸性	相容性
冠近低	18.64(4.79)	4.53(1.28)	4.70(1.19)	4.83(1.4)	4.58(1.32)
冠近高	21.04(4.05)	5.41(0.97)	5.15(0.94)	5.14(1.19)	5.34(0.95)
冠近中	20.21(3.95)	5.06(1.17)	5.04(1.07)	5.18(1.1)	4.93(1.07)
冠远低	18.78(4.76)	4.79(1.35)	4.54(1.21)	4.71(1.27)	4.74(1.3)
冠远高	18.97(4.32)	4.81(1.16)	4.76(1.12)	4.68(1.23)	4.72(1.14)
冠远中	18.99(4.02)	4.88(1.16)	4.7(1.01)	4.66(1.19)	4.75(1.09)

方差齐性检验及单因素方差分析结果显示见表 5—6,6 类冠顶式步道恢复性评价总分差异显著 [ $F(5,570)=4.896,P<0.001$ ],说明 6 类冠顶式步道空间的恢复水平具有显著差异。LSD 检验显示如表 7,冠顶式步道近景低绿视率空间和冠顶式步道近景高绿视率空间的恢复性总分差异显著 ( $P<0.05$ ),与冠顶式步道近景中绿视率空间的恢复性总分差异显著 ( $P<0.05$ );冠顶式步道近景高绿视率空间和冠顶式步道远景低绿视率空间的恢复性总分差异显著 ( $P<0.05$ ),与冠顶式步道远景高绿视率空间的恢复性总分差异显著 ( $P<0.05$ ),与冠顶式步道远景中绿视率空间的恢复性总分差异显著 ( $P<0.05$ );冠顶式步道近景中绿视率和冠顶式步道远景低绿视率的恢复性总分差异显著 ( $P<0.05$ ),与冠顶式步道远景高绿视率空间的恢复性总分差异显著 ( $P<0.05$ ),与冠顶式步道远景中绿视率空间的恢复性总分差异显著 ( $P<0.05$ );而这 6 类冠顶式步道空间的其他两两组合的恢复性总分则没有显著差异 ( $P>0.05$ )。

表 5 空间感知恢复性维度数据方差齐性检验

感知内容	莱文统计	自由度 1	自由度 2	显著性
迷人性	2.094	5	570	0.065
相容性	4.199	5	570	0.001
远离性	1.698	5	570	0.133
延展性	1.687	5	570	0.136
总分	2.185	5	570	0.054

如表 4,从总体得分来看,6 类冠顶式步道空间恢复性效应大小顺序为冠顶式近景高绿视率空间>冠顶式步道近景中绿视率空间>冠顶式步道远景中

绿视率空间>冠顶式步道远景高绿视率空间>冠顶式步道远景低绿视率空间>冠顶式步道近景低绿视率空间。冠顶式步道近景高绿视率空间在远离性、迷人性、相容性 3 个维度得分均为最高,分别为  $5.41\pm0.97,5.15\pm0.94,5.34\pm0.95$ 。这是由于冠顶式步道近景高绿视率空间步道一般处于大面积树林庇护之下,给人置身于世外桃源之感;而冠顶式近景低绿视率空间的人工因素较其他的空间类型相对较多,因此舒缓情绪的效果较弱。此外,冠顶式步道由于其地理位置独特,多环绕于山体,立于半空之中,给游人一种脱俗观景之感,游人们更希望在如此独特环境中“置身世外”,而冠顶式步道的近景高绿视率空间给予了游人最认可的冠顶式步道游览环境。

表 6 空间感知恢复性维度数据 ANOVA

感知内容		平方和	自由度	均方	F	显著性
迷人性	组间	25.53	5	5.106	4.283	0.001
	组内	679.594	570	1.192		
	总计	705.123	575			
相容性	组间	34.563	5	6.913	5.216	0
	组内	755.375	570	1.325		
	总计	789.937	575			
远离性	组间	42.014	5	8.403	5.96	0
	组内	803.646	570	1.41		
	总计	845.66	575			
延展性	组间	26.396	5	5.279	3.479	0.004
	组内	865.042	570	1.518		
	总计	891.438	575			
总分	组间	443.655	5	88.731	4.896	0
	组内	10 329.969	570	18.123		
	总计	10 773.623	575			



表 7 LSD 多重比较						
空间 类型(I)	空间 类型(J)	平均值 差值 (I-J)	标准 错误	显著性	95% 置信区间	
					下限	上限
冠近低	冠近高	-2.385 *	0.614	0	-3.59	-1.18
	冠近中	-1.562 *	0.614	0.011	-2.77	-0.36
	冠远低	-0.135	0.614	0.826	-1.34	1.07
	冠远高	-0.323	0.614	0.599	-1.53	0.88
	冠远中	-0.333	0.614	0.588	-1.54	0.87
冠近高	冠近低	2.385 *	0.614	0	1.18	3.59
	冠近中	0.823	0.614	0.181	-0.38	2.03
	冠远低	2.250 *	0.614	0	1.04	3.46
	冠远高	2.063 *	0.614	0.001	0.86	3.27
	冠远中	2.052 *	0.614	0.001	0.85	3.26
冠近中	冠近低	1.563 *	0.614	0.011	0.36	2.77
	冠近高	-0.823	0.614	0.181	-2.03	0.38
	冠远低	1.427 *	0.614	0.021	0.22	2.63
	冠远高	1.240 *	0.614	0.044	0.03	2.45
	冠远中	1.229 *	0.614	0.046	0.02	2.44
冠远低	冠近低	0.135	0.614	0.826	-1.07	1.34
	冠近高	-2.250 *	0.614	0	-3.46	-1.04
	冠近中	-1.427 *	0.614	0.021	-2.63	-0.22
	冠远高	-0.187	0.614	0.76	-1.39	1.02
	冠远中	-0.198	0.614	0.747	-1.4	1.01
冠远高	冠近低	0.323	0.614	0.599	-0.88	1.53
	冠近高	-2.062 *	0.614	0.001	-3.27	-0.86
	冠近中	-1.240 *	0.614	0.044	-2.45	-0.03
	冠远低	0.188	0.614	0.76	-1.02	1.39
	冠远中	-0.01	0.614	0.986	-1.22	1.2
冠远中	冠近低	0.333	0.614	0.588	-0.87	1.54
	冠近高	-2.052 *	0.614	0.001	-3.26	-0.85
	冠近中	-1.229 *	0.614	0.046	-2.44	-0.02
	冠远低	0.198	0.614	0.747	-1.01	1.4
	冠远高	0.01	0.614	0.986	-1.2	1.22

注：\* 均值差的显著性水平为 0.05

2.3 不同景观特征下步道心理健康影响分析

从表 8 可知,冠顶式步道的绿视率、近自然程度、物种丰富度、环境偏好都与身心健康感知的 4 个维度呈现显著正相关。说明在步道空间中,绿视率越高,步道使用者的身心健康感知程度就越高,这也印证了冠顶式步道对游人生理健康影响分析的结果。良好质量的植物环境,可以帮助使用者恢复身心健康;而近自然程度越高,步道使用者的身心健康感知程度就越高。环境愈生态自然,使用者恢复性感知程度愈高,不太多人工因素的环境能够引发使用者的探索兴致,自然的环境元素对使用者缓解压力有一定促进效应;物种丰富度越高,步道使用者的身心健康感知程度就越高,丰富的植物种类及层次结构对使用者放松有着明显的促进作用,这也要求在冠顶式步道设计过程中尽量对植物的种

类配置进行优化,丰富植物的层次结构;步道使用者的环境偏好也与身心健康感知程度呈现显著正相关。根据前人研究成果<sup>[15]</sup>,如果游憩者所处的环境是其所偏好的,就会引发个体对环境的适应性依赖,进而增进场所认同感。当游人处于自己认同的环境中,更容易引起对环境的共鸣,进而产生逃离世俗、减缓压力的感觉,促进身心健康,这点也印证了前人的成果。

表 8 冠顶式步道景观特征与恢复性感知的相关性分析

感知内容	绿视率	近自然程度	物种丰富度	环境偏好
远离性	0.647 **	0.636 **	0.628 **	0.826 **
延展性	0.630 **	0.622 **	0.670 **	0.800 **
迷人性	0.662 **	0.611 **	0.653 **	0.771 **
相容性	0.643 **	0.634 **	0.617 **	0.828 **

3 结论与讨论

(1)对于冠顶式步道空间来说,当游人处于安静状态下感受不同类型的环境之时,绿视率较高的步道对游人的身心健康有着良好的影响,而视距较近得到高绿视率景色对游人而言更有助于身心健康的恢复。

(2)从选取的步道空间的维度中分析可知:首先验证了绿视率在步道环境中对游人身心健康影响,其次认为物种丰富度以及自然程度越高,则其步道景观对于身心健康的影响更加良好。而步道景观的身心健康恢复效果越好则游人对此步道的场景偏好也就越高,对此步道景观产生更强烈的认同。

(3)在生理测量的过程中,并未发现游人在观看各类风景的皮肤电导水平以及心率变异性数据与基线的皮肤电导水平以及心率变异性数据有显著性差异,这是由于个人体质的差异影响到对身心恢复的数据波动,以及被试者眼睛在观看过程中的不可避免的审美疲劳以及生理疲劳产生,但并不代表否定了注意恢复理论的存在,这是因为 EDA 数据在整理过程中的确发现被试者在观看步道照片后的 EDA 值都低于空白屏的 EDA 值,可推断观看步道景观确有对被试者产生良好身心健康影响,但各景观的数据之间并无显著性差异。根据前人文献描述<sup>[16]</sup>,身心健康或恢复性感知方面的实证研究,一般都是采用先损耗有意注意,然后让被试者接受自然/人造环境条件的处理来检验其有意注意的恢复。而随着科技的发展,在人的意识收到了大量消

极的外部因素信息后,已经可以证实人可以从无威胁的自然环境中获得恢复感知。但在人体本身的常态下,获得感知的部分由于目前仪器的精度以及人无法克制住自己本身随着时间的生理疲劳而未能准确检测。根据已有研究<sup>[17-18]</sup>,在有干扰环境中,保持注意力稳定在目标任务上,是一种自我控制行为,需要损耗自我控制资源,是不可避免的行为。有理由假设,游人若是在自己观看风景状态下,有可能在生理数据上呈现理想波动,产生恢复性感知。但在试验过程中,由于告知被试者当前进行的是一项生理实验,迫使被试者产生自我控制行为,干预了焦虑对情绪的控制,导致生理数据呈不显著相关。而观察数据显示,确有被试者的*EDA*和*HRV*数据呈上升趋势,即在观看过程中曾经产生过急躁或疲劳情绪,可证明此观点。有研究认为这种积极情绪和压力降低体验的显著关系只限于无威胁性的自然环境中。但对现代人来说,所保留的这种由无威胁性自然环境引起的压力,其恢复的进化机制是无法适应城市或人造建筑环境的。当个体处于城市或建筑环境中,需要耗费更多的认知加工资源,需要更多的应对或适应努力,这种加工或适应需求,可能导致个体的认知资源超过负荷,阻碍压力的恢复,致使生理数据在本试验中有人工因素加入步道空间景观,而呈现不显著相关。

## 4 结语

在针对冠顶式步道对游人生理心理健康的影响研究当中,缺少对样本内更加细致的环境要素进行比较分析,例如水域占比、硬质铺装占比等因素对于身心健康感知之间的关系,缺少更具体的说明,这点在日后可以改进。目前冠顶式步道的规划设计暂且停留在实践探索层面,对游人生理心理健康的使用需求考虑并不充分,通常是能开路则定路,自然环境资源得不到充分的利用。因此从环境心理学和身心健康感知方面对冠顶式步道的恢复性效应进行研究,既能减少步道设计过程中的环境资源浪费,提高步道空间的使用价值,又可以帮助缓解焦虑人群的心理压力,同时为冠顶式步道的建设与推广梳理出值得借鉴的有效措施。

未来可能在该领域上做出更多研究探讨:(1)对空间类型进行进一步细化,丰富步道的研究体系,更加有针对性提出提升策略。(2)增加实证研究,对步

道中游人身心健康感知进行更普遍且精准的生理测量,找出特征规律。(3)对步道的环境特征进行更加全面的体系建立,不断修正和完善,形成完整的设计参考。(4)与更多相关学科进行交叉探讨,探索适用于我国的步道规划管理办法和设计指南。

## 参考文献:

- [1] FREEDMAN G. Salcey tree top walk[J]. Proceedings of the institution of civil engineers-Engineering sustainability, 2009, 162(4): 23-28.
- [2] SCHWARZER M. The tree canopy as blueprint[J]. Architectural Design, 2010, 80(3): 20-27.
- [3] 黄延峰.福州“福道”森林步行道设计[J].景观设计学, 2018, 6(6): 66-73, 66.
- [4] 曾真,朱南燕,王丹,等.基于游客游憩动机及行为特征下的城市绿道优化策略研究——以福州市福道为例[J].山东农业大学学报(自然科学版), 2018, 49(4): 639-645.
- [5] 林月彬,刘健,余坤勇,等.冠顶式步道景观环境感知评价研究——以福州“福道”为例[J].中国园林, 2019, 35(6): 72-77.
- [6] 高仰驰,余坤勇,刘艳芬,等.冠顶式步道秋季微气候效应研究——以福州“福道”为例[J].西北林学院学报, 2021, 36(1): 266-272.
- [7] 陈荣义,韩百川,林烽,等.森林公园环境质量与恢复性知觉关系[J].中国城市林业, 2021, 19(3): 85-89.
- [8] 刘雪鸣.基于摄像法的街道环境主观恢复性效益影响因素研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学, 2019.
- [9] LANGE C G. The Emotions: A psychophysiological study[M]. Baltimore: Williams and Wilkins, 1992.
- [10] MYERS D G. Exploring psychology[M]. 第5版. New York, US: Worth Publishers, 2009.
- [11] EEROLA T, VUOSKOSKI J K. A review of music and emotion studies: Approaches, emotion models and stimuli[J]. Music Perception: An Interdisciplinary Journal, 30(3): 307-340.
- [12] KAPLAN R, KAPLAN S. Preference, restoration, and meaningful action in the context of nearby nature[M] // BARLETT P F. Urban Place: Reconnecting with the Natural World. MA, Cambridge, MIT Press, 2005: 271-298.
- [13] 翁羽西,朱玉洁,董嘉莹,等.校园绿地声景观对情绪和注意力的影响——以福建农林大学为例[J].中国园林, 2021, 37(2): 88-93.
- [14] 朱晓玥.蓝绿空间类型及特征对压力恢复的影响研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学, 2019.
- [15] GRAHN P. Landscape planning and stress[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2003, 2(1): 1-18.
- [16] 陈晓,王博,张豹.远离“城器”:自然对人的积极作用、理论及其应用[J].心理科学进展, 2016, 24(2): 270-281.
- [17] 李驰.状态焦虑对持续性注意控制的影响:自我损耗程度的调节作用[D]. 北京:北京体育大学, 2017.
- [18] 龚然,陈听,张力为.观看自然环境图片对自我损耗条件下认知与运动自我控制的影响[J].心理科学, 2020, 43(4): 793-800.