

福州飞凤山奥体公园绿道景观视觉评价研究

宁春娇¹,董雨琴¹,杨喻明¹,程哲炀²,黄启堂^{1*}

(1. 福建农林大学风景园林与艺术学院,福建 福州 350002;2. 福州市乌龙江公园管理处,福建 福州 350008)

摘要:以福州飞凤山奥体公园绿道为研究对象,按主客观相结合的方式对绿道中18个景点进行景观视觉综合评价。运用SBE法进行主观评价,应用GIS技术选取景观视觉敏感度、景观视觉吸收力和景观视觉生态因子进行AHP客观评价,综合主客观的评价结果,构建AHP客观评价-美景度主观偏好矩阵,将该公园视觉景观划分为4个区域,并提出相应的景观保护和规划建议。研究结果显示:观景桥、入口广场、步云台、综合广场、梯田花海、台地花园和极限运动场位于主客观评价均高的核心景观区,入云台、休闲茶室、观景亭和暮坡位于客观评价低和主观评价高的普通景观区,雨水花园位于主客观评价均低的次优先改造区,儿童活动区、曲波径、青少年生态科普馆、激光园、认养种植园和石光园位于主观评价低和客观评价高的优先改造区。主客观矩阵分析结果,为景观保护等级的划分提供参考依据,同时也可以为城市绿道景观视觉评价体系提供技术支撑和科学实践依据。

关键词:GIS;SBE;IPA;AHP;城市绿道;景观视觉评价;飞凤山奥体公园;福州

中图分类号:Q143⁺4;Q948.12⁺3

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2022.05.003

Visual evaluation of greenway landscape in Feifeng Mountain Olympic Sports Park in Fuzhou

Ning Chunjiao¹, Dong Yuqin¹, Yang Yuming¹, Cheng Zheyang², Huang Qitang^{1*}

(1. College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China;

2. Fuzhou Wulongjiang Park Management Office, Fuzhou 350008, China)

Abstract: With the greenway of Feifeng Mountain Olympic Sports Park, Fuzhou as the research object, the landscape visual comprehensive evaluation of 18 scenic spots in the greenway was carried out by combining subjective and objective methods. SBE method was used for subjective evaluation, and GIS technology was used to select landscape visual sensitivity, landscape visual absorption and landscape visual ecological factors for AHP objective evaluation. Based on the evaluation results, an AHP objective evaluation-subjective preference matrix of scenic beauty was constructed. The visual landscape of Fuzhou Feifeng Mountain Olympic Sports Park was divided into four areas, corresponding landscape protection and planning suggestions were put forward. The results showed that the Observation Bridge, Entrance Square, Buyuntai, Comprehensive Square, Terraced Flower Sea, Terrace Garden and Extreme Sports Field were located in the core landscape area with high subjective and objective evaluation. Ruyuntai, Leisure Tearoom, Viewing Pavilion and Mupo were located in the common landscape area with low objective evaluation and high subjective evaluation. Rain Garden was located in the secondary priority reconstruction area with low subjective and objective evaluation. Children's Activity Area, Qubo Path, Youth Ecological Science Museum, Yingguang Garden, Adoption plantation and Shiguang Garden in the priority reconstruction area with low subjective evaluation and high objective evaluation. The analysis results of the subjective and objective matrix could provide a reference for the classification of the landscape protection level, and also provide technical support and scientific practice

收稿日期:2022-05-28;修回日期:2022-07-19

基金项目:福建农林大学科技发展基金“因应气候变化的高密度城市生态屋顶规划应用研究”(CXZX2020126B)

作者简介:宁春娇(1998-),女,福建三明人,硕士研究生。主要从事园林与景观设计研究。

*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。

basis for the urban greenway landscape visual evaluation system.

Key words: GIS; SBE; IPA; AHP; Urban greenway; Landscape visual evaluation; Feifeng Mountain Olympic Sports Park; Fuzhou

城市绿道是线性的、有植被的道路,作为自然或半自然区域嵌入建筑环境中^[1]。绿道可以在休闲区和自然区之间建立联系,为使用者提供积极的休闲功能^[2],还能在保护生态文化资源^[3],促进生物多样性等方面造福城市生态系统^[4]。

随着城市化进程不断加快,城市绿道在城市景观和城市生态中扮演的角色愈发重要。国外绿道的理论与实践经过百余年的发展已日臻成熟,美国绿道系统覆盖面广,连通性好,网络化、游憩倾向明显;欧洲、日本绿道注重对生态系统、自然景观的维系;新加坡绿道实现了高密度城市中的复合功能网络构建^[5]。国内学者在早期研究中为了探索我国绿道建设的理论基础和实践可能,主要将研究的重点集中在对绿道理念的介绍和对国外优秀绿道案例的分析上^[6-9]。

景观视觉评价是对具有视觉价值的景观进行量化的评价^[10]。赵莹等人通过眼动试验,以 SOR 模型为出发点对珠海唐家古镇的景观色彩丰富度及游客吸引力等进行研究^[11]。沈钦炜等利用 GIS 技术对梅岭国家森林公园进行景观视觉质量评价^[12]。范榕运用无人机图像分割法对绿道景观空间视觉吸引要素特征分析发现人类视觉感知与软件图片分析结果相似^[13]。目前国内对于景观视觉评价的研究方式多是选择单一评价方式,主观偏好评价和客观视觉质量评价相结合的研究相对较少,仅部分学者进行了此类研究的尝试,如吴榛等人以紫金山国家森林公园为例,主观层面基于 SBE 法,客观层面以地理数据为基础,最后进行等比例加权分析^[14]。谢焕景利用 ASG 综合法将主客观相结合对金牛山公园进行景观视觉质量评价^[15]。齐津达运用 GIS 空间分析法和 SBE 法,建立森林公园景观视觉资源评价模型^[16]。

本研究将此类主客观相结合的研究方法运用到城市绿道的景观视觉评价中。主观层面采用美景度评价法(SBE),客观层面通过层次分析法(AHP)建立评价指标并邀请专家赋予权重,结合地理信息技术(GIS)对评价因子加权分析。最后综合主客观的运算结果,运用 IPA 法建立 AHP 客观评价—美景度主观评价矩阵对飞凤山绿道景观视觉

评价进行等级评定,为飞凤山环山落地式绿道的景观视觉资源的保护和利用提供科学依据,同时也有助于提升福州绿道在城市建设中的发展空间。

1 研究区概况及数据来源

1.1 研究区概况

飞凤山奥体公园(119°15'36"—119°16'8"E, 26°0'54"—26°1'28"N)位于福建省福州市仓山区,东至盘屿路,南到东岭路,西迄杨周路,北达建新南路,占地面积约 80 hm²,处于 16—72 m 的高程范围内,内部共设有 18 个景观节点。以飞凤山为主体建立环山落地式绿道,最长的 1 条为 4.219 5 km,具有优良的观赏视线,是集休闲娱乐和运动健身为一体的城市绿道。其地理位置优越,自然环境优美。沿绿道环线种植了约 18 万株茉莉花(*Jasminum sambac* Aiton),最大程度上提升飞凤山奥体公园的视觉景观效果。

1.2 数据来源

本研究利用 LocaSpaceViewer 软件获取飞凤山奥体公园 DEM 数字高程数据,分辨率为 10 m×10 m,DEM 数据能够直观地反映城市绿道的空间分布特征,为景观视觉质量客观评价提供分析依据。将实地调研的结果与公园管理部门提供的平面图资料相结合,获得飞凤山奥体公园的景观轴线和主要景点分布(如图 1)。数据处理均在 WGS-1984-UTM-Zone-50N 投影坐标系下进行。

2 研究方法

2.1 SBE 法

2.1.1 景观样本获取及评价方式 调研时间选择福州人体感温度最舒适且天气晴朗的 10—11 月,平均气温为 17—22 ℃。拍摄器材选用 Nikon 810 单反相机,对 18 个景点进行多角度多方位横向取景拍摄,相机与地面垂直且保持同高度拍摄。将拍摄到的照片进行筛选,每个景点挑选 4 张照片制作成 1 帧 PPT,并邀请 75 名具有景观专业背景的专家和学者以及 75 名不具有景观专业背景的受访者对每个景点进行打分。打分为 7 分制,依次为很喜欢(3 分)、喜欢(2 分)、较喜欢(1 分)、一般(0 分)、不太

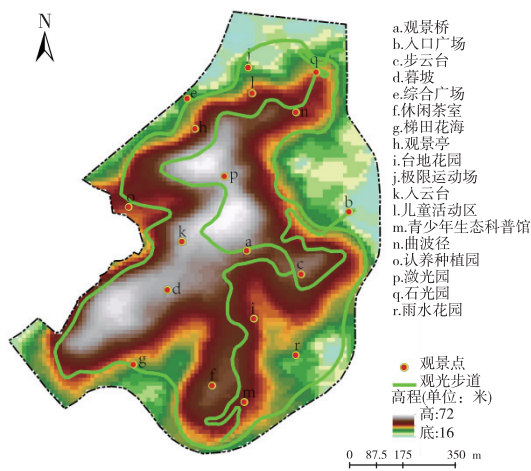


图 1 飞凤山奥体公园高程图

喜欢(-1 分)、不喜欢(-2 分)、很不喜欢(-3 分)。

2.1.2 数据标准化处理 将得到的评价数据标准化处理,获取主观评价得分,处理公式如下:

$$Z_{ij} = (R_{ij} - \bar{R}_j) / S_j$$
$$SBE_i = \sum_{j=1}^n (Z_{ij} / n)$$

表 1 基于 AHP 景观视觉评价分值

| 指标 | 分值 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---|---|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 相对距离 (S_d) 景观视觉敏感度/m | $S_d \geq 100$ | $50 \leq S_d \leq 100$ | $25 \leq S_d \leq 50$ | $S_d \leq 25$ |
| 相对坡度 (S_a) 景观视觉敏感度/ $^{\circ}$ | $S_a \leq 7.18$ | $7.18 < S_a \leq 14.5$ | $14.5 < S_a \leq 30$ | $S_a \geq 30$ |
| 出现几率 (S_t) 景观视觉敏感度/次 | $0 < S_t \leq 5$ | $5 < S_t \leq 10$ | $10 < S_t \leq 15$ | $S_t > 15$ |
| 醒目程度景观视觉敏感度/分 | $2.0 < S_n \leq 2.3$ | $2.3 < S_n \leq 2.6$ | $2.6 < S_n \leq 2.9$ | $2.9 < S_n \leq 3.2$ |
| 坡向/ $^{\circ}$ | 南向 ($135 \leq a < 225$) | 东/西向 ($45 \leq a < 135$ 或 $225 \leq a < 315$) | 北向 ($0 \leq a < 45$ 或 $315 \leq a < 360$) | |
| 地势起伏度/m | $V_t \leq 10$ | $10 \leq V_t \leq 20$ | $20 \leq V_t \leq 30$ | $V_t \geq 30$ |
| 植被、水体丰富度(用地类型) | 建筑用地、裸地 | 草地、灌木地 | 林地 | 水域、湿地 |
| 边缘对比指数/% | 7.93—22.235 | 22.235—35.34 | 35.34—50.845 | 50.845—65.16 |

2.2.2 指标权重确定 运用 AHP 法构建景观视觉评价体系并计算指标权重。邀请 35 名风景园林专业的专家对各评价因子的重要程度进行赋值,调查结果导入 YAAHP 软件对判断矩阵进行归一化处理,计算指标权重,最后通过一致性检验,得到表 2。在基于 GIS 空间分析得出每个景点实际景观视觉评分的基础上,与 AHP 法确定的各因子指标权重进行叠加分析,进而得到各景点最终的客观评价得分。

2.3 IPA 法

IPA 分析法又称重要性—绩效表现 (Important-

式中, Z_{ij} 为第 j 个评价者对第 i 个景点的标准化得分值; R_{ij} 为第 j 个评价者对第 i 个景点的评判值; \bar{R}_j 为第 j 个评价者对所有景点打分的平均值; S_j 为第 j 评价者对所有景点打分的标准差; n 为观察者数量; SBE_i 为第 i 个景观的标准化评分值。

2.2 AHP 法

2.2.1 构建指标体系 从景观视觉敏感度、景观视觉吸收力和景观视觉生态因子等 3 个方面对景观视觉进行客观评价与分析。景观视觉敏感度层面由相对距离、相对坡度、出现几率和醒目程度组成;景观视觉吸收力从坡向、起伏度和植被水体丰富度等 3 个角度评价分析;选取自然斑块、半自然斑块和人工斑块作为景观视觉生态因子的评价指标。景观视觉敏感度可反映研究地地理位置的客观地理资源视觉现状,景观视觉吸收力和景观视觉生态因子可从微观和宏观 2 个角度反应研究地的景观视觉生态现状。通过查阅与景观视觉评价相关的文献,提出一套适用于飞凤山奥体公园的景观视觉评价标准,如表 1 所示。其中景观视觉生态因子评价均采用边缘对比指数的评分标准。

Performance Analysis),其主要思想是顾客对于服务或产品的满意度由其对该服务或产品的绩效表现程度和它们的重要程度而决定。IPA 以各指标的重要性作为横轴,表现性作为纵轴,将这 2 个因素的均值作为分割点,从而分为 4 个象限区域。IPA 模型的分析结果直观明了,易发现研究存在的问题并提供相应的决策。本研究运用 IPA 的数据处理原则,将基于 GIS 分析的 AHP 客观评价作为重要性,美景观度主观评价作为绩效表现,构建 AHP 客观评价—美景观度主观偏好矩阵模型,具体分为 4 个象限。

表 2 基于 AHP 的景观视觉评价指标及其权重

| 目标层 | 权重 | 项目层 | 权重 | 指标层 | 权重 |
|---------------|----|-----------------------------|---------|--------------------------|---------|
| 景观视觉质量客观评价(A) | 1 | 景观视觉敏感度评价(B ₁) | 0.715 1 | 相对距离(C ₁) | 0.416 6 |
| | | | | 相对坡度(C ₂) | 0.225 9 |
| | | | | 出现几率(C ₃) | 0.035 2 |
| | | | | 醒目程度(C ₄) | 0.037 5 |
| | | 景观视觉吸收力评价(B ₂) | 0.228 7 | 坡向(C ₅) | 0.035 5 |
| | | | | 起伏度(C ₆) | 0.009 7 |
| | | | | 植被水体丰富度(C ₇) | 0.183 5 |
| | | 景观视觉生态因子评价(B ₃) | 0.056 2 | 自然斑块(C ₈) | 0.042 7 |
| | | | | 半自然斑块(C ₉) | 0.010 3 |
| | | | | 人工斑块(C ₁₀) | 0.003 2 |

3 结果与分析

3.1 美景度分析

通过美景度评价法对景点进行打分,获得的标准化评分值如表 3 所示。结果显示,观景桥、入口广场、步云台、暮坡、综合广场和休闲茶室的标准化得分均较高,表明游客对这 6 个景点较为满意。观景桥得分最高是因为其视线视域开阔,观赏效果极佳,而石光园和雨水花园的美景度主观评价得分相对较低,将评分结果和实地调研结合分析发现,雨水花园建成后常年干枯并未展现出湿地应有的视觉效果,导致其景观视觉效果较差,无法满足游客观赏需求。

表 3 飞凤山奥体公园主观美景度评价得分

| 景点名称 | 景点编号 | 总得分 | 标准化得分 | 排名 |
|----------|------|-------|-------|----|
| 观景桥 | a | 2.08 | 1.32 | 1 |
| 入口广场 | b | 1.38 | 0.63 | 2 |
| 步云台 | c | 1.31 | 0.56 | 3 |
| 暮坡 | d | 1.08 | 0.32 | 4 |
| 综合广场 | e | 1.04 | 0.29 | 5 |
| 休闲茶室 | f | 1.04 | 0.29 | 5 |
| 梯田花海 | g | 0.92 | 0.17 | 6 |
| 观景亭 | h | 0.85 | 0.09 | 7 |
| 台地花园 | i | 0.81 | 0.06 | 8 |
| 极限运动场 | j | 0.81 | 0.06 | 8 |
| 入云台 | k | 0.81 | 0.06 | 8 |
| 儿童活动区 | l | 0.50 | -0.25 | 9 |
| 青少年生态科普馆 | m | 0.50 | -0.25 | 9 |
| 曲波径 | n | 0.42 | -0.33 | 10 |
| 认养种植园 | o | 0.35 | -0.41 | 11 |
| 激光园 | p | 0.31 | -0.44 | 12 |
| 石光园 | q | -0.15 | -0.91 | 13 |
| 雨水花园 | r | -0.50 | -1.25 | 14 |

3.2 基于 GIS 分析的 AHP 评价

3.2.1 景观视觉敏感度分析 对景观视觉敏感度单因子进行评价,由图 2 并结合表 4 进行分析,游客一般对绿道沿线景点进行观赏,因此游客与景点之间的距离大小会直接影响视觉感受,基于 GIS 分析结果绘制出相对距离景观视觉敏感度分级图(图 2-a),其中暮坡和雨水花园均在距离绿道 100 m 之外的鲜见带,综合广场、认养种植园、梯田花海、青少年生态科普馆、观景桥、步云台、入口广场、石光园和曲波径这 9 个景点与绿道距离相对较近。对相对坡度进行分析,见图 2-b 可知,所有景点坡度均小于 30°,仅观景亭的坡度最大,并且有一半景点均小于 7.18°,说明飞凤山奥体公园地理位置坡度起伏较为平缓,游客观赏视角会受到相应限制。对出现几率分析可知(图 2-c),步云台和石光园的出现几率最高,暮坡的出现几率最低,仅有 1 次。出现几率的高低对于城市绿道景点的规划和游客的观赏活动行为都起到决定性作用。由图 2-d 可看出,18 个景点均位于高醒目度地区,说明公园内的绿道在规划建设初期,就将景点与周边环境的对比度以及公众的视觉捕捉氛围纳入规划设计的考量因素中。

综合景观视觉敏感度各项要素指标的评价结果,根据其对应权重进行计算,最终生成景观视觉敏感度综合得分图(见图 3),并将各个景点的得分进行汇总排名,如表 4。研究结果表明,绿道内大部分景点位于高敏感度景观带,极限运动场、综合广场、石光园、认养种植园、观景亭、步云台、台地花园、曲波径、儿童活动区、激光园、入口广场、梯田花海、青少年生态科普馆和观景亭得分均在 3.0 以上,而极限运动场的得分最高,是因为其出现几率和醒

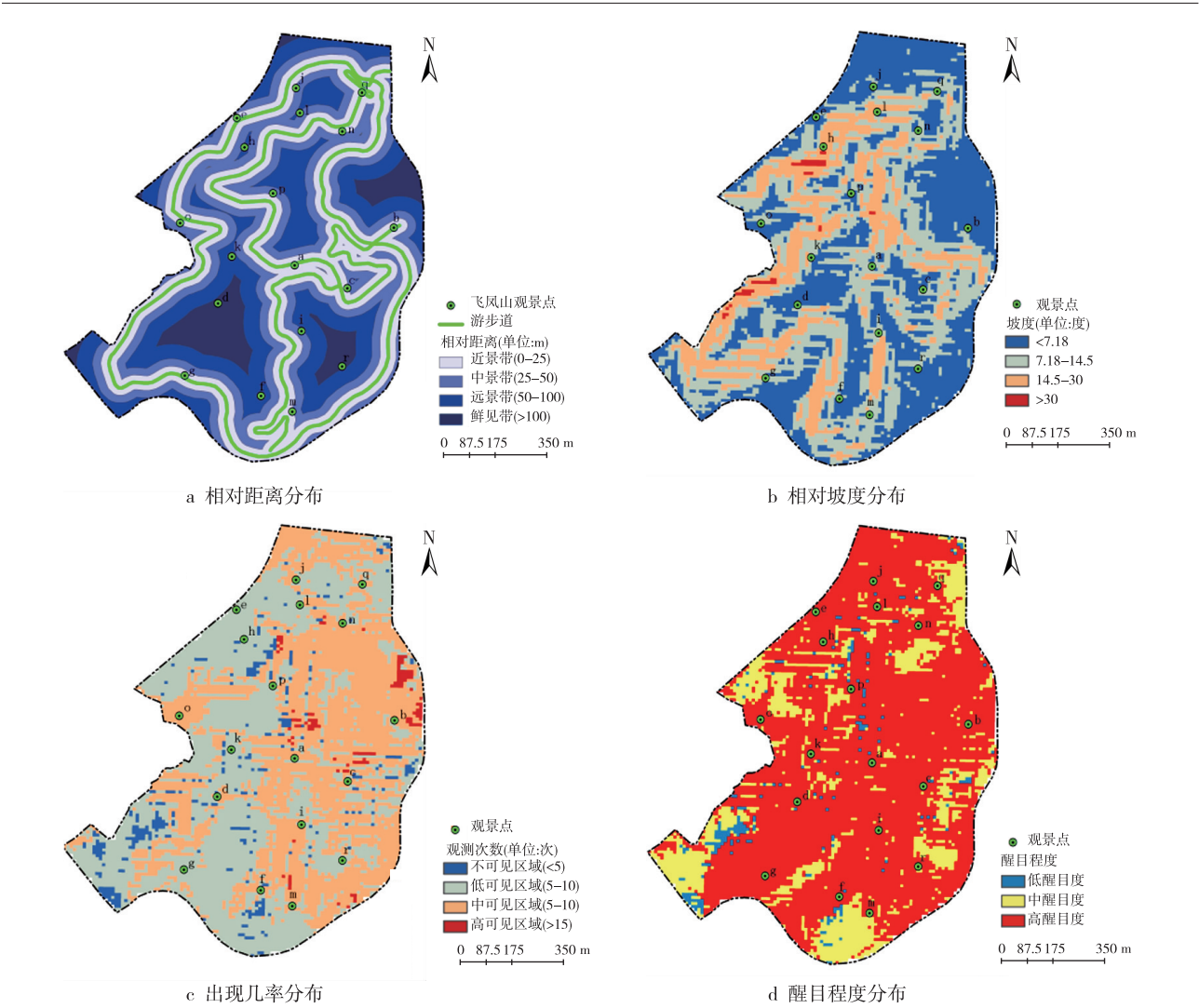


图 2 景观视觉敏感度单因子评价

表 4 景观视觉敏感度得分

| 景点名称 | 景点编号 | 相对坡度 | 相对距离 | 出现几率 | 醒目程度 | 总得分 | 排名 |
|----------|------|--------|------|------|------|-------|----|
| 极限运动场 | j | 5. 15 | 50 | 18 | 5 | 3. 64 | 1 |
| 综合广场 | e | 4. 04 | 25 | 16 | 5 | 3. 53 | 2 |
| 石光园 | q | 10. 32 | 25 | 26 | 5 | 3. 52 | 3 |
| 认养种植园 | o | 6. 14 | 25 | 19 | 5 | 3. 50 | 4 |
| 观景桥 | a | 12. 94 | 25 | 20 | 5 | 3. 48 | 5 |
| 步云台 | c | 5. 05 | 25 | 26 | 5 | 3. 48 | 6 |
| 台地花园 | i | 8. 99 | 50 | 12 | 5 | 3. 47 | 7 |
| 曲波径 | n | 6. 76 | 25 | 6 | 5 | 3. 39 | 8 |
| 儿童活动区 | l | 8. 05 | 50 | 15 | 5 | 3. 38 | 9 |
| 激光园 | p | 2. 02 | 50 | 3 | 5 | 3. 25 | 10 |
| 入口广场 | b | 2. 26 | 25 | 9 | 5 | 3. 24 | 11 |
| 梯田花海 | g | 14. 10 | 25 | 8 | 5 | 3. 19 | 12 |
| 青少年生态科普馆 | m | 11. 18 | 25 | 5 | 5 | 3. 01 | 13 |
| 观景亭 | h | 24. 52 | 100 | 6 | 5 | 3. 01 | 14 |
| 休闲茶室 | f | 5. 15 | 100 | 25 | 5 | 2. 47 | 15 |
| 入云台 | k | 11. 18 | 100 | 4 | 5 | 2. 37 | 16 |
| 暮坡 | d | 2. 26 | 300 | 1 | 5 | 1. 31 | 17 |
| 雨水花园 | r | 5. 05 | 200 | 8 | 5 | 1. 21 | 18 |

目程度均较高,且相对距离适宜,相对坡度也在所有景点排名中处于居中位置。雨水花园和暮坡距离绿道范围较远,出现几率较低,且相对坡度平缓,所以得分均较低。

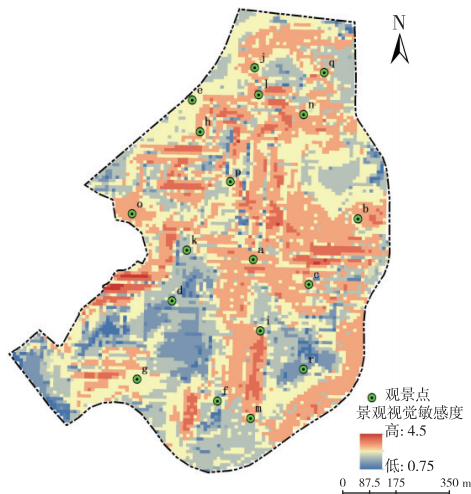


图 3 景观视觉敏感度综合得分

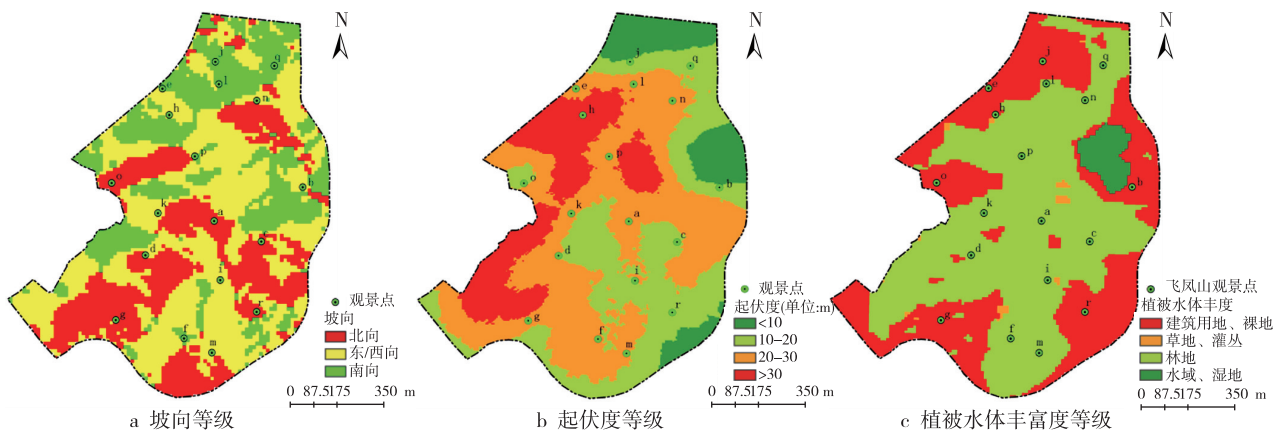


图 4 景观视觉吸收力单因子评价

3.2.3 景观视觉生态因子分析 在总结前人研究经验的基础上,本研究首先利用遥感卫星影像对研究区的景观斑块进行分类,如图 6-a 所示。利用 GIS 进行 ECN 指数的运算,运算结果如表 6 所示,并结合图 6-b 可发现,极限运动场、综合广场、观景亭、认养种植园、入口广场、梯田花海和雨水花园位于高视觉生态区,其余 11 个景点位于中视觉生态区。说明飞凤山奥体公园生态敏感性较高,植物种类较为丰富,具有较高的视觉兴趣及美学价值。

3.2.4 AHP 客观评价综合分析 综合景观视觉敏感度、景观视觉吸收力和景观视觉生态因子的客观评价数据,对指标进行加权统计,生成综合得分图,

3.2.2 景观视觉吸收力分析 结合图 4 及表 5,对景观视觉吸收力单因子进行评价。绿道内景点坡向分布较为平均(见图 4-a)。对起伏度进行分析发现((见图 4-b),观景亭的起伏度最大,为 39.357 2 m;极限运动场的起伏度最小,为 12.07 m。对其水域、林地、草地、建筑用地、裸地进行区分,得到植被水体丰富度等级图((见图 4-c),景点极限运动场、观景亭、综合广场、入口广场、梯田花海、认养种植园和雨水花园均为建筑用地或裸地用地类型,其余 11 个景点为林地。

综合景观视觉吸收力各项指标的评价结果,根据其对应权重进行计算,最终生成福道景观视觉吸收力综合得分图(见图 5),并将各个景点的得分进行汇总,如表 5。研究表明,儿童活动区和休闲茶室得分最高,因为其坡均为北向,起伏度也较大,并且植被丰富度高,所以排名最前;而雨水花园和认养种植园的景观视觉吸收力排名最低,坡均为南向,起伏度不高,且属于建筑用地或裸地,说明景观内部结构不稳定,当环境遭到外界破坏时其修复水平较低。

即图 7,将各景点客观评价综合得分进行排名,如表 6。排名由高到低依次为曲波径、石光园、台地花园、儿童活动区、极限运动场、观景桥、步云台、激光园、青少年生态科普馆、认养种植园、综合广场、入口广场、梯田花海、观景亭、休闲茶室、入云台、暮坡、雨水花园。其中,曲径波的得分最高,结合客观数据分析及实地调研结果发现该景点处于绿道视觉资源较好的地理位置,并且该景点景观视觉敏感度、景观视觉吸收力和景观视觉生态因子得分均较高,所以客观评价排名第 1;雨水花园的排名最低,该景点自然地理资源相对较少,且景观单因子评价得分也较低。

表 5 飞凤山奥体公园景观视觉吸收力得分

| 景点名称 | 景点编号 | 坡向坡度/° | 起伏度/ m | 植被水体丰富度 | 总得分 | 排名 |
|----------|------|----------------|--------|---------|------|----|
| 儿童活动区 | l | 北向(325.008) | 26.06 | 3.00 | 3.00 | 1 |
| 休闲茶室 | f | 北向(348.69) | 23.14 | 3.00 | 3.00 | 2 |
| 曲波径 | n | 北向(349.992) | 17.11 | 3.00 | 2.96 | 3 |
| 石光园 | q | 东/西向(105.945) | 23.99 | 3.00 | 2.84 | 4 |
| 激光园 | p | 东/西向(90) | 23.94 | 3.00 | 2.84 | 5 |
| 入云台 | k | 东/西向(270) | 24.29 | 3.00 | 2.83 | 6 |
| 青少年生态科普馆 | m | 东/西向(130.601) | 19.69 | 3.00 | 2.83 | 7 |
| 台地花园 | i | 东/西向(60.255 1) | 18.66 | 3.00 | 2.80 | 8 |
| 观景桥 | a | 南向(157.62) | 22.11 | 3.00 | 2.69 | 9 |
| 暮坡 | d | 南向(171.87) | 21.34 | 3.00 | 2.66 | 10 |
| 步云台 | c | 南向(167.005) | 18.52 | 3.00 | 2.65 | 11 |
| 极限运动场 | j | 东/西向(45) | 12.07 | 1.00 | 1.35 | 12 |
| 观景亭 | h | 东/西向(292.380) | 39.36 | 1.00 | 1.28 | 13 |
| 综合广场 | e | 北向(315) | 25.89 | 1.00 | 1.24 | 14 |
| 入口广场 | b | 北向(315) | 12.76 | 1.00 | 1.20 | 15 |
| 梯田花海 | g | 南向(159.775) | 26.37 | 1.00 | 1.09 | 16 |
| 认养种植园 | o | 南向(167.005) | 18.96 | 1.00 | 1.04 | 17 |
| 雨水花园 | r | 南向(155.556) | 14.54 | 1.00 | 1.04 | 18 |

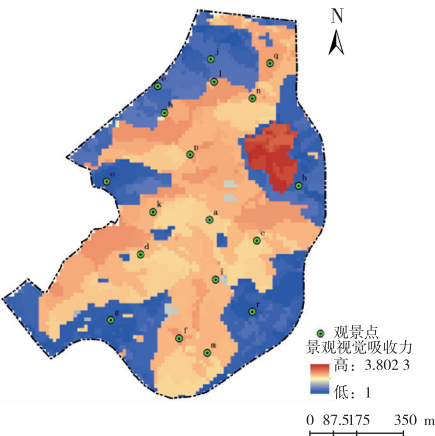
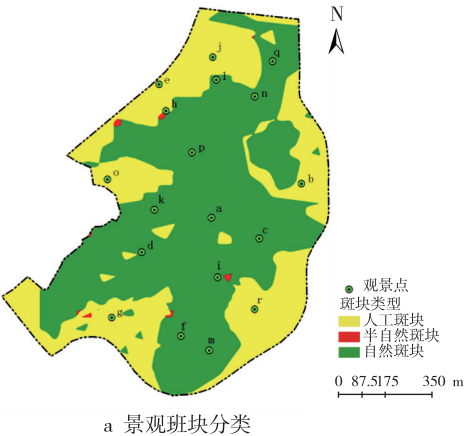
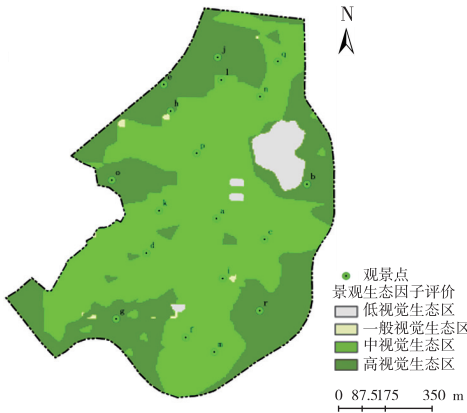


图 5 景观视觉吸收力综合得分



a 景观斑块分类



b 景观视觉生态分类

图 6 景观视觉生态因子评价

3.3 AHP 客观评价—美景度主观偏好矩阵

将美景度主观偏好评价与基于 GIS 的客观评价相结合,将其标准化得分分别置于二维象限中,以坐标(0,0)为原点,以基于 GIS 的 AHP 客观评价标准化得分为横轴,以标准化主观偏好得分为纵轴,构建 AHP 客观评价—美景度主观偏好矩阵,并以此具体划分为 4 个象限,如图 8。

位于第 I 象限的景点分别为观景桥、入口广场、步云台、综合广场、梯田花海、台地花园和极限运动场,主客观评价均较高,该象限景点作为整条绿道的一级景观区,符合其景观视觉品质高和景点地理

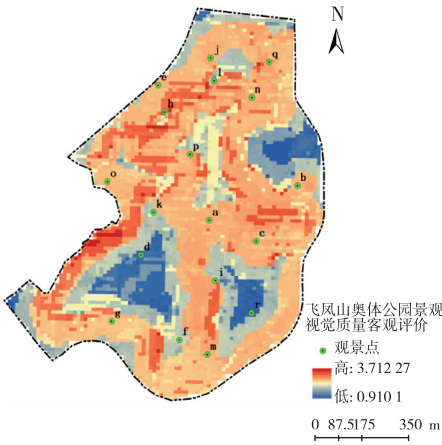


图 7 景观视觉客观评价得分分布

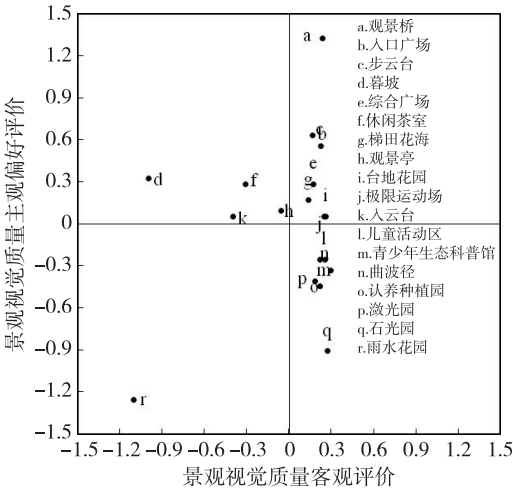


图 8 AHP 客观评价-美景度主观偏好矩阵

表 6 景观视觉客观评价加权得分

| 景点名称 | 景点编号 | 景观视觉 敏感度 | 景观视觉 吸收力 | 景观视觉 生态因子 | 总得分 | 标准化 得分 | 排名 |
|----------|------|-------------|-------------|--------------|------|-----------|----|
| 曲波径 | n | 3.39 | 2.96 | 35.40 | 3.02 | 0.29 | 1 |
| 石光园 | q | 3.52 | 2.84 | 35.40 | 3.00 | 0.27 | 2 |
| 台地花园 | i | 3.47 | 2.80 | 35.40 | 2.99 | 0.26 | 3 |
| 儿童活动区 | l | 3.38 | 3.00 | 35.40 | 2.98 | 0.25 | 4 |
| 极限运动场 | j | 3.64 | 1.35 | 54.59 | 2.98 | 0.25 | 5 |
| 观景桥 | a | 3.48 | 2.69 | 35.40 | 2.97 | 0.24 | 6 |
| 步云台 | c | 3.48 | 2.65 | 35.40 | 2.96 | 0.23 | 7 |
| 激光园 | p | 3.25 | 2.84 | 35.40 | 2.95 | 0.22 | 8 |
| 青少年生态科普馆 | m | 3.01 | 2.83 | 35.40 | 2.95 | 0.21 | 9 |
| 认养种植园 | o | 3.50 | 1.04 | 54.59 | 2.91 | 0.18 | 10 |
| 综合广场 | e | 3.53 | 1.24 | 54.59 | 2.90 | 0.17 | 11 |
| 入口广场 | b | 3.24 | 1.20 | 54.59 | 2.89 | 0.16 | 12 |
| 梯田花海 | g | 3.19 | 1.09 | 54.59 | 2.87 | 0.14 | 13 |
| 观景亭 | h | 3.48 | 1.28 | 54.59 | 2.67 | -0.06 | 14 |
| 休闲茶室 | f | 2.47 | 3.00 | 35.40 | 2.42 | -0.31 | 15 |
| 入云台 | k | 2.37 | 2.83 | 35.40 | 2.33 | -0.40 | 16 |
| 暮坡 | d | 1.31 | 2.66 | 35.40 | 1.73 | -1.00 | 17 |
| 雨水花园 | r | 1.92 | 1.04 | 54.59 | 1.63 | -1.11 | 18 |

位置优越的特点,且景点与周边环境的融合度高,植被景观丰富,能使游客获得绝佳的视觉感受,并且满足休憩和娱乐功能。因此这 7 个景点属于核心景观区,应该以保护为主,对其景观资源和植物资源进行重点管理和维护。

位于第 II 象限的景点分别为入云台、休闲茶室、观景亭和暮坡,其特点是主观美景度评价高,客观特征不明显。该象限内景点虽然较受游客喜爱,但前 3 个景点均不位于绿道主干道上,景点地理位置较为隐蔽,不易被游客发现,暮坡位置相对独立,周边相连景点较少,所以游客前往该景点的概率小。因此这 4 个景点属于普通景观区,应做到在不破坏现状的同时,提升景点引导性或增加与其他景

点的连续性,提升视觉出现几率。

位于第 III 象限的景点仅有雨水花园 1 个,该景点景观视觉敏感度和景观视觉吸收力得分都较低,同时在进行美景度评价和实地调研时,大多数评价者发现该景点长期干旱且植被枯萎,已失去其建设初期构想的湿地景观和雨水花园的功能。因此该景点属于次优先改造区,应从引入水源和植被入手,从而尽快恢复该景点原有功能和观赏效果,提升视觉景观效果。

位于第 IV 象限景点分别为儿童活动区、曲波径、青少年生态科普馆、激光园、认养种植园和石光园。该象限内客观评价高,主观评价低,说明景点出现在游客面前的几率高,但其美景度低,会给游

客带来负面视觉冲击。因此这6个景点属于优先改造区,针对此类景点应做重点提升策略,改善其周边环境,增加景观小品,丰富植物配置,提升景点辨识度,以改变主观偏好低的现状。

4 结论

(1)在主观美景度评价层面,景点排名由高到低依次为观景桥>入口广场>步云台>暮坡>综合广场、休闲茶室>梯田花海>观景亭>台地花园、极限运动场、入云台>儿童活动区、青少年生态科普馆>曲波径>认养种植园>激光园>石光园>雨水花园。

(2)在基于GIS空间分析的AHP客观评价结果为曲波径>石光园>台地花园>儿童活动区>极限运动场>观景桥>步云台>激光园>青少年生态科普馆>认养种植园>综合广场>入口广场>梯田花海>观景亭>休闲茶室>入云台>暮坡>雨水花园。

(3)综合叠加主客观的评价结果,运用IPA分析法建立AHP客观评价—美景度主观偏好矩阵,对绿道景点进行综合分析。处于核心景观区的景点有观景桥、入口广场、步云台、综合广场、梯田花海、台地花园和极限运动场;处于普通景观区的是景点入云台、休闲茶室、观景亭和暮坡;处于次优先改造区的为雨水花园,处于优先改造区的为儿童活动区、曲波径、青少年生态科普馆、激光园、认养种植园和石光园。

5 讨论

本文尝试构建AHP客观评价和SBE主观评价矩阵进行景观视觉评价,对研究区的视觉景观进行保护等级划分,美景度主观偏好数据能够反应游客最真实的环境感知,基于GIS技术的AHP客观评价能够将抽象数据量化评价。主客观结合的方式符合当下景观视觉评价的研究方向,并为划分景观保护等级提供参考依据。

随着研究方法的多元化发展,3S技术手段和虚拟现实技术(VR)也在不断提高,已有研究表明应用全景VR技术在景观视觉评价中具有一定的优势和可行性^[17],如何更恰当地将人的主观偏好和不同新技术相结合,更加完善和科学地建立景观视觉评价模型,是本研究乃至未来相关研究需进一步改善和探讨的重点难点,相信未来景观视觉评价研究的

发展趋势将更多地采用多元化的技术手段。

参考文献:

- [1] ARENDT R. Linked landscapes: Creating greenway corridors through conservation subdivision design strategies in the northeastern and central United States[J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 68(2): 241-269.
- [2] LEE A, MAHESWARAN R. The health benefits of urban green spaces: A review of the evidence[J]. Journal of Public Health, 2011, 33(2): 212-222.
- [3] GOBSTER P H, WESTPHAL L M. The human dimensions of urban greenways: planning for recreation and related experiences[J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 68(2): 147-165.
- [4] IGNATIEVA M, STEWART G H, MEURK C. Planning and design of ecological networks in urban areas[J]. Landscape & Ecological Engineering, 2011, 7(1): 17-25.
- [5] 王婧, 吴巧红. 绿道推动城市空间健康发展[J]. 旅游学刊, 2021, 36(3): 11-13.
- [6] 杜雁, 吕笑, 薛晓飞. 美国国家历史游径管理和规划评述[J]. 中国园林, 2015, 31(8): 40-44.
- [7] 庄荣, 陈冬娜. 他山之石——国外先进绿道规划研究对珠江三角洲区域绿道网规划的启示[J]. 中国园林, 2012, 28(6): 25-28.
- [8] 张云彬, 吴人韦. 欧洲绿道建设的理论与实践[J]. 中国园林, 2007(8): 33-38.
- [9] 韩西丽. 实用景观——卢布尔雅那市环城绿道[J]. 城市规划, 2008(8): 81-86.
- [10] BELL S. Elements of visual design in the landscape[M]. Abingdon: Taylor & Francis, 2004.
- [11] 赵莹, 林家惠, 刘逸. 基于眼动实验的旅游地景观视觉评价研究——以珠海市唐家古镇为例[J]. 人文地理, 2020, 35(5): 130-140.
- [12] 沈钦炜, 魏凌伟, 熊慧锦, 等. 基于FAHP的梅岭国家森林公园景观视觉评价[J]. 中国城市林业, 2021, 19(1): 54-59.
- [13] 范榕, 李卫正, 乌日汗. 基于无人机图像分割的环太湖绿道景观空间视觉吸引特性研究[J]. 中国园林, 2019, 35(5): 74-79.
- [14] 吴榛, 王浩, 范榕. 紫金山国家森林公园景观视觉评价[J]. 西北林学院学报, 2017, 32(3): 277-283.
- [15] 谢焕景, 梁萍, 魏凌伟, 等. 基于ASG综合法的金牛山综合公园视觉景观评价[J]. 西北林学院学报, 2019, 34(6): 224-231, 248.
- [16] 齐津达, 傅伟聪, 李炜, 等. 基于GIS与SBE法的旗山国家森林公园景观视觉评价[J]. 西北林学院学报, 2015, 30(2): 245-250.
- [17] 陈梓茹, 傅伟聪, 朱志鹏, 等. 全景呈现技术在景观视觉评价中应用的优劣势分析[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版), 2021, 53(4): 584-593.