

面向多维效能优化提升的西安樊川郊野公园效能评价方法构建与应用研究

Research on the Development and Implementation of an Efficiency Evaluation Method for Xi'an Fanchuan Country Park Aimed at Multi-Dimensional Efficiency Optimization and Enhancement

席娅宁 张沛*
XI Yanning ZHANG Pei*

(西安建筑科技大学建筑学院, 西安 710055)
(School of Architecture, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an, Shaanxi, China, 710055)

文章编号: 1000-0283(2025)04-0056-11
DOI: 10.12193/j.laing.2025.04.0056.007
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2024-10-29
修回日期: 2024-12-13

摘要

郊野公园作为城市边缘区重要的生态空间,近年来出现景观风貌趋同、功能单一、潜在效益发挥不充分等问题。为提升其建设效能,选取西安樊川郊野公园作为研究对象,通过识别其功能属性,从多维效能角度出发,构建郊野公园效能评价体系,将影响公园效能的关键要素进行层级分类和权重计算。结果表明:樊川郊野公园整体效能处于中等水平(3.224),其中准则层重要性排序为生态效能>游憩效能>社会效能>文化效能,效能得分排序为游憩效能>生态效能>文化效能>社会效能,将权重数值和效能评价得分导入象限矩阵进行可视化分析后得出20项指标因子的象限定位结果。最后,从效能薄弱环节入手,进一步提出优化空间布局、加强生态治理、促进文脉传承、推动社会交往的优化策略。

关键词

郊野公园;多维效能评价;重要性-绩效性分析;优化提升;西安樊川片区

Abstract

As a vital ecological space in the urban fringe, country parks have faced issues such as landscape style convergence, limited functions, and insufficient potential benefits in recent years. To enhance construction efficiency, this paper examines Xi'an Fanchuan Country Park as the research subject and develops a country park efficiency evaluation system by identifying its functional attributes and considering multi-dimensional efficiency. The results indicate that the overall efficiency of Fanchuan Country Park is at a medium level (3.224), with the importance ranking of criteria being ecological efficiency > recreational efficiency > social effectiveness > cultural effectiveness. The efficiency scores reveal that recreational efficiency > ecological effectiveness > cultural effectiveness > social effectiveness. The weights and performance evaluation scores were incorporated into a quadrantal matrix for visual analysis, leading to the quadrantal positioning results of 20 index factors. Lastly, addressing the weak links in efficiency, the paper proposes optimization strategies that include enhancing spatial layout, strengthening ecological governance, promoting cultural heritage, and encouraging social communication.

Keywords

country park; multi-dimensional performance evaluation; Importance-Performance Analysis; optimization and improvement; Xi'an Fanchuan Area

席娅宁

2000年生/女/山西晋城人/在读硕士研究生/研究方向为区域规划与城市规划管理

张沛

1968年生/男/河南三门峡人/博士/教授/研究方向为城乡规划理论与方法

郊野公园作为城市绿地系统的重要部分,因其亲近自然、低成本和可达性较强等优势,逐渐成为城市规划和园林研究的热点。目前国内郊野公园面临开发模式单

一、野趣化不足、缺乏地方特色等问题,亟需对其建设情况进行综合评价,识别效能低下和开发薄弱环节,进一步提升建设成效。但国内关于郊野公园评价方面的研究多

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: tianxingjiansmx@126.com

基金项目:
陕西省自然科学基金基础研究基金项目“西安都市圈生态空间多层次协同发展机制及规划策略研究(编号: 2023-JC-YB-301)

以游憩空间质量^[1]、游憩满意度等社会功能评价^[2]，以及生态服务价值^[3]、景观空间格局等生态功能评价为主^[4]。此外，还包括植物群落、规划设计等方面的评价研究^[5]。关于公园效能的研究较少且多从单一角度研究游憩空间或生态功能，对于郊野公园综合效能评估的研究尚不多见^[6]。郊野公园作为承担生态保育、户外游憩及锚固城市结构等复合功能的绿地，从多维角度评价其建成效益，有助于进一步完善待建郊野公园，同时促进建成郊野公园进一步调整，避免景观同质化、概念化。樊川自古以来就是西安南郊风景游憩地，具有优越的生态本底和深厚的文化底蕴。因此，从多维效能优化角度出发对樊川郊野公园实地调研，评价其生态游憩现状，构建兼具生态保护、文化传承、游憩开发、社会融合多要素耦合的郊野公园评价体系，有利于深入研判其建设现状，提出适宜樊川乃至西安都市圈郊野公园的优化策略。

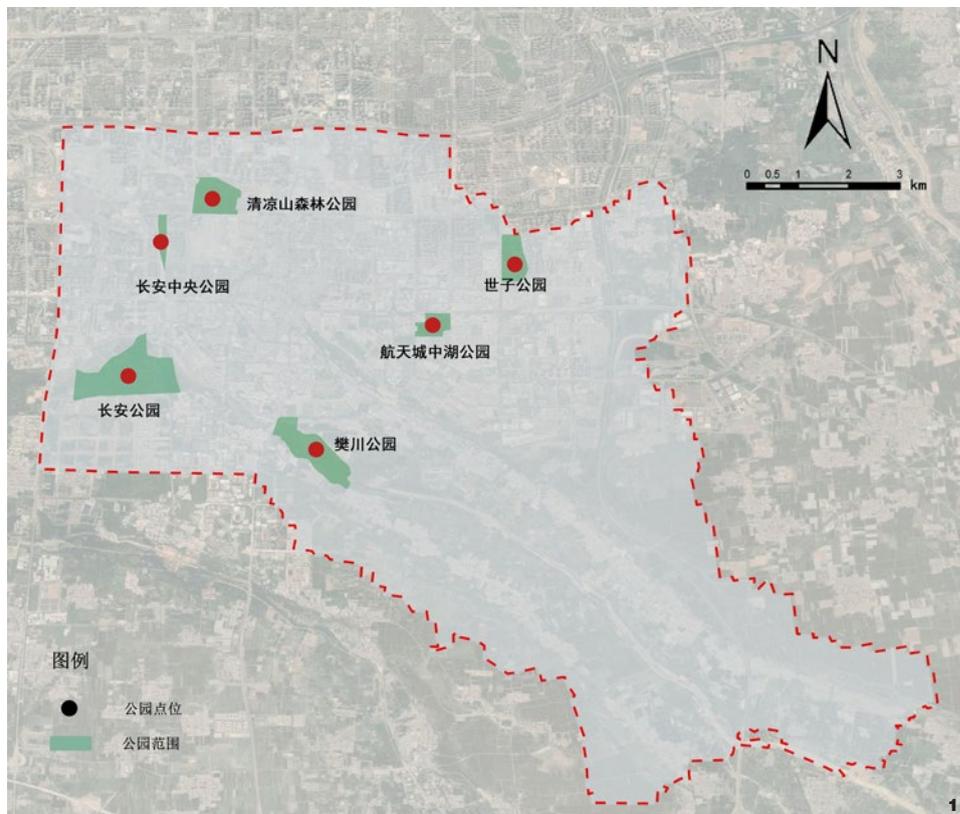


图1 樊川郊野公园空间分布
Fig. 1 Spatial distribution of country parks in Fanchuan

1 研究区概况

樊川位于西安长安区环城游憩带上，西北起于韦曲镇塔坡，东南止于终南山北麓王莽乡乡村，是一处长约15 km的平川，具有深厚生态资源和历史人文特质。本文基于樊川独特的地形地貌特征，结合郊野公园位于城市边缘、多种用地要素组成、自然资源丰富

等特点^[7]，识别出6处具有独立用地和游憩功能的郊野公园作为研究对象(表1)。从空间分布上来看，樊川郊野公园分布不均衡，多集中在北侧平原地区，南侧台塬地区生态景观开发较弱，表现出“北密南疏”的空间格局(图1)。

2 研究方法及数据来源

2.1 研究方法

(1) 熵值法。权重计算是构建评价体系过程中的首要内容^[8]。本文采取计算严谨、评价客观的熵值法计算权重，可以清楚显示各个层次和要素之间的联系，对无结构特

表1 樊川郊野公园综合现状
Tab. 1 Comprehensive status of country parks in Fanchuan

公园名称 Park name	面积 /hm ² Area	类型 Type	生态资源 Ecological resource	文化特征 Cultural characteristic	游憩活动 Recreational activity
世子公园	12.00	遗址类	自然景观	唐代文化	观赏、散步
航天城中湖公园	16.54	主题类	自然林坡、环湖景观	航天文化	散步、跑步
长安中央公园	27.10	生态类	森林景观	秦岭文化、大学文化	跑步、骑车、散步
樊川公园	33.80	综合类	潏河湿地景观、生态修复	古樊川唐文化	露营、散步、野餐
清凉山森林公园	67.40	主题类	森林景观	隋文化、宗教文化	爬山、散步
长安公园	176.00	综合类	潏河湿地景观、立体植物景观	秦汉文化	运动、露营、散步

征、多目标和多标准的系统评估具有很高的适用性。

(2) 重要性—绩效性分析法 (Importance-Performance Analysis, IPA)。IPA法是依托研究结论建立起重要性和绩效平均值IPA图^[9]。根据各个指标的重要程度和效能,将其划分到4个象限。综合考虑研究对象的重要性和效能,进而提出更加合理和更具针对性的优化提升策略^[9]。

2.2 数据来源

研究数据来自全国第三次土地调查数据、地理数据云等权威网站,部分数据来自问卷调查和实地考察。对所搜集的数据采用SPSS、Fragstats等软件进行分析,并在ArcGIS中

进行图示化处理。

3 评价体系构建

3.1 评价指标选取

在梳理郊野公园游憩质量评价^[10]、郊野公园选址^[11]、郊野公园可视化研究^[12]、生态空间游憩质量与景观绩效等评价体系基础上,结合国家标准、地方标准等进一步筛选,构建郊野公园综合评价指标体系。最终确定生态治理效能、文化传承效能、游憩服务效能、社会效能4个一级指标和20个二级指标。

3.2 指标权重确定

利用熵值法对各指标进行权重计算^[13],得到同级及全局权重(表2),熵值法确定客

观权重的主要原理是设有n个评价单元,m项待评指标。在本文中,n代表评价对象,m代表20项评价指标。具体步骤如下:

第一,对各类指标进行归一化处理,见公式(1)。

$$X_{ij} = \frac{R_{ij} - \min R_{ij}}{\max R_{ij} - \min R_{ij}} \quad (1)$$

式中, X_{ij} 为第*i*个评价对象的第*j*个指标标准化后的值; $\max R_{ij}$ 、 $\min R_{ij}$ 、 R_{ij} 分别为第*i*个评价对象的第*j*个指标的最大值、最小值和原始值; $i=1, 2, \dots, n$; $j=1, 2, \dots, m$ 。

第二,计算各指标的比重,见公式(2)。

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad (2)$$

式中, P_{ij} 为第*i*个评价对象的第*j*个指标所占比重。

第三,计算各指标的熵值,见公式(3)。

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad (3)$$

式中, e_j 为第*i*个评价对象的第*j*个指标的熵值; $k>0$, $e_j \geq 0$,一般令 $k=1/\ln n$,则 $0 \leq e \leq 1$ 。

第四,计算各指标的差异系数。见公式(4)。

$$g_j = 1 - e_j \quad (4)$$

式中, g_j 为第*i*个评价对象的第*j*个指标的差异系数。

第五,求权重,见公式(5)。

$$W_{ij} = \frac{g_i}{\sum_{i=1}^n g_i} \quad (5)$$

式中, W_{ij} 为第*i*个评价对象的第*j*个指标的权重。

3.3 评价分级标准

本文采用李克特量表法^[14],将郊野公园各项效能划分为5个等级,即效能高、效能较高、效能一般、效能较低、效能低,每个

表2 郊野公园效能评价体系权重表

Tab. 2 Weight table of efficiency evaluation system for country parks

目标层 Target layer	准则层 Criterion layer	同级权重/% Same level weight	指标层 Indicator layer	同级权重/% Same level weight	全局权重/% Global weight
郊野公园综合效能 A	生态效能 B1	40.18	植被覆盖度 C1	15.03	6.04
			生物多样性 C2	27.45	11.04
			破碎化指数 C3	14.28	5.74
			环境美化度 C4	10.68	4.30
			景观多样性 C5	12.03	4.83
			自然野趣性 C6	20.53	8.25
	文化效能 B2	9.05	历史文化重要性 C7	23.37	2.12
			历史文化普及度 C8	15.10	1.37
			历史遗迹完整度 C9	41.68	3.78
			公园文化感知度 C10	19.85	1.80
	游憩效能 B3	36.09	周边交通可达性 C11	19.57	7.06
			游憩活动丰富度 C12	14.22	5.13
			服务设施完善度 C13	7.71	2.78
			游憩体验满意度 C14	27.26	9.84
			游憩空间多样性 C15	6.79	2.45
			游憩活动安全性 C16	24.45	8.82
	社会效能 B4	14.68	社会交往频率 C17	9.14	1.33
			经济增长率 C18	28.38	4.16
			城乡联系度 C19	35.74	5.24
			空间均衡性 C20	26.74	3.92

表3 郊野公园综合效能评分标准划分
Tab. 3 Classification of comprehensive efficiency scoring standards for country parks

评价因子 Evaluation factor	评分依据 Scoring basis	等级描述 Level description
植被覆盖度 C1	依据《公园设计标准》中不同规模公园绿化覆盖率的标准来评判 ^[15]	少于标准 5% 以上、少于标准 0 ~ 5%、超出标准 0 ~ 5% (包括 5%)、超出标准 5% ~ 10% (包括 10%)、超出标准 10% 以上分别对应 1-5 分
生物多样性 C2	$D = \sum_{i=1}^s \left(\frac{N_i}{N}\right)^2$ 式中, D 表示生物多形性指数, S 表示物种数, N 为样方内植物个数总体, N_i 为第 i 种的个体数	$0.8 < D \leq 1.0$, $0.6 < D \leq 0.8$, $0.4 < D \leq 0.6$, $0.2 < D \leq 0.4$, $0 < D \leq 0.2$ 分别对应 1-5 分
破碎化指数 C3	$C_i = N_i/A_i$ 式中, C_i 为景观破碎度, N_i 为景观的斑块数量, A_i 为景观总面积	$0 < C_i \leq 0.2$, $0.2 < C_i \leq 0.4$, $0.4 < C_i \leq 0.6$, $0.6 < C_i \leq 0.8$, $0.8 < C_i \leq 1.0$ 分别对应 1-5 分
环境美化度 C4	依据大众游客对于公园内环境的评价测度	公园环境质量不满意、较不满意、一般、较满意、满意分别对应 1-5 分
景观多样性 C5	$H = -\sum_{i=1}^m (P_i) (\log_2 P_i)$ 式中, H 为多样性指数, P_i 是景观类型 i 所占面积的比例, m 为景观类型数目	$0.8 < H \leq 1.0$, $0.6 < H \leq 0.8$, $0.4 < H \leq 0.6$, $0.2 < H \leq 0.4$, $0 < H \leq 0.2$ 分别对应 1-5 分
自然野趣性 C6	根据自然景观和人工景观类型的占比情况评判	自然景观占比 $\leq 50\%$ 、 $50\% < \text{自然景观占比} \leq 60\%$ 、 $60\% < \text{自然景观占比} \leq 70\%$ 、 $70\% < \text{自然景观占比} \leq 80\%$ 、自然景观占比 $> 80\%$ 分别对应 1-5 分
历史文化重要性 C7	分析公园人文景观数量及其重要性程度 ^[13]	无人文景观; 有一类人文景观, 且具有地区级意义; 有两类人文景观, 且具有地区级意义; 有三类人文景观, 且具有省级意义; 有 4 类及以上人文景观, 且具有国家级意义分别对应 1-5 分
历史文化普及度 C8	根据公园中的科普教育设施类型和活动测评 ^[16]	无科普设施, 且无文化活动; 有至少一类科普设施, 且有小型科普活动; 有至少两类科普设施, 且有中型科普活动; 有两类科普设施, 且有大型科普活动; 有三类及以上科普设施, 且有大型科普活动分别对应 1-5 分
历史遗迹完整度 C9	内部历史文化遗迹的保护完整度	历史遗迹完整度 $\leq 20\%$ 、 $20\% < \text{历史遗迹完整度} \leq 40\%$ 、 $40\% < \text{历史遗迹完整度} \leq 60\%$ 、 $60\% < \text{历史遗迹完整度} \leq 80\%$ 、历史遗迹完整度 $> 80\%$ 分别对应 1-5 分
公园文化感知度 C10	问卷调查游客对于文化感受效果	公园文化氛围弱、较弱、一般、较浓厚、浓厚分别对应 1-5 分
周边交通可达性 C11	覆盖范围内公交站点、地铁站点、道路长度、道路密度, 综合评价样本郊野公园的交通条件 ^[17]	根据路网密度以及公共交通站点的数量划定 1-5 分 5 个等级
游憩活动丰富度 C12	根据郊野公园游憩活动类型以及数量测度 ^[18]	游憩活动类型 0 ~ 1 个、2 ~ 3 个、4 ~ 5 个、6 ~ 7 个、7 个以上, 以及活动数量 0 ~ 2 个、3 ~ 4 个、5 ~ 6 个、7 ~ 8 个、9 个及以上分别对应 1-5 分
服务设施完善度 C13	《郊野公园设计标准》交通、水电、安全、休憩、卫生以及信息等设施配置情况 ^[19]	1 类、2 类、3 类、4 类、4 类以上服务设施及分布均衡情况分别对应 1-5 分
游憩体验满意度 C14	现场调研和问卷调查, 结合网络点评测度	游憩体验非常不满意、不满意、一般满意、较为满意、非常满意分别对应 1-5 分
游憩空间多样性 C15	根据游憩空间类型的数量判断 ^[20]	具备 2 种、3 种、4 种、5 种、6 种及以上游憩空间对应 1-5 分
游憩活动安全性 C16	包含地面、水景、座椅、照明、卫生间、设施及安全标示方面 ^[18]	根据游憩设施安全性、防护措施完善, 以及是否存在安全隐患划分为 1-5 分 5 个等级
社会交往频率 C17	根据游客游玩频率测度	公园内人均游览频率一年一次、半年一次、一月一次、一周一次、一日一次分别对应 1-5 分
经济带动性 C18	公园 3 km 范围业态数量评价经济带动作用 ^[19]	根据公园 3 km 范围业态的数量 0 ~ 30 个、31 ~ 60 个、61 ~ 90 个、91 ~ 120 个、120 个以上分别对应 1-5 分
城乡联系度 C19	郊野公园 3 km 服务半径范围内, 覆盖具体居住小区和村庄数量 ^[18]	根据公园 3 km 范围覆盖村庄和小区的数量 0 ~ 30 个、31 ~ 60 个、61 ~ 90 个、91 ~ 120 个、120 个以上分别对应 1-5 分
空间均衡性 C20	公园 3 km 范围内建筑 POI 密度和土地利用类型评价空间均衡性 ^[15]	公园周边建筑 POI 密度小于 10%、10% ~ 15%、16% ~ 20%、21% ~ 25%、25% 以上分别对应 1-5 分

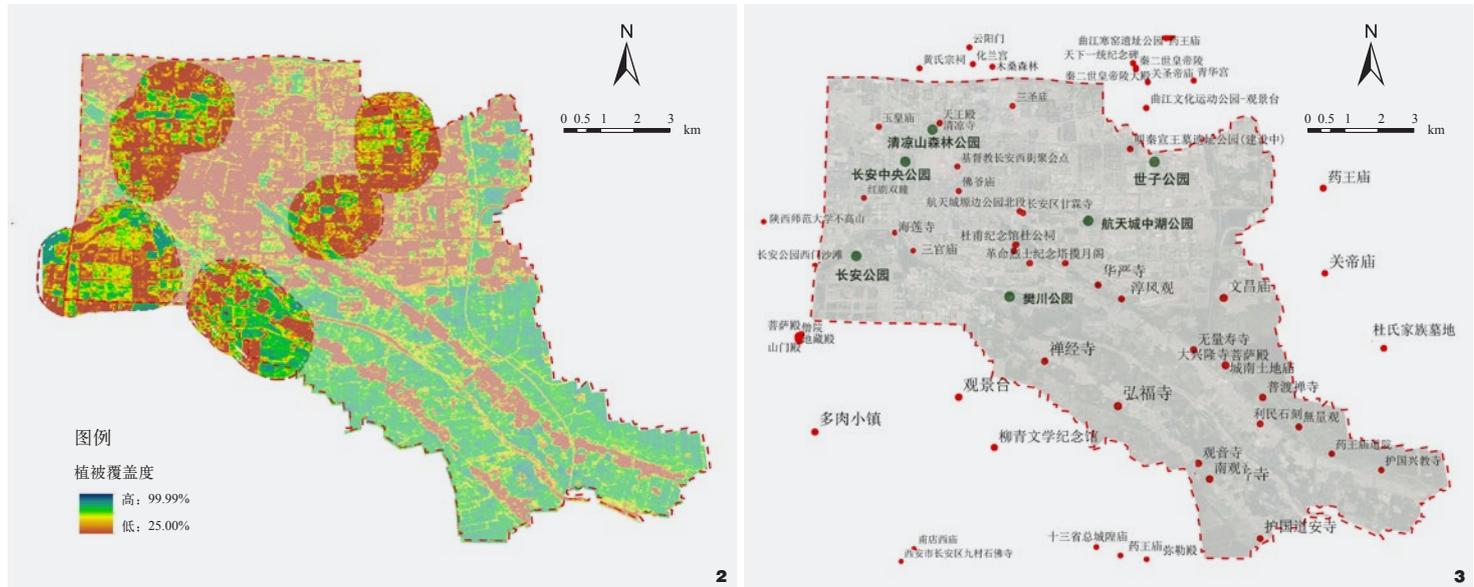


图2 植被覆盖度
Fig. 2 Vegetation coverage

图3 历史文化资源分布
Fig. 3 Distribution of historical and cultural resources

等级对应不同评分标准(表3)。

4 评价结果分析

4.1 生态效能评价

使用高分辨率卫星影像计算郊野公园植被覆盖度C1, 得出清凉山森林公园、世子公园以及航天城中湖公园的植被覆盖率高, 公园生态性较好; 樊川公园、长安公园植被覆盖度一般; 长安中央公园植被覆盖度最低,

生态性较弱(图2)。

根据Fragstats软件计算生物多样性C2、破碎化指数C3及景观多样性C5。其中, 航天城中湖公园、长安中央公园、清凉山森林公园多样性指数较大, 景观类型丰富; 世子公园、长安公园、樊川公园景观类型单一。长安中央公园破碎化指数较大, 生态用地连接度低; 长安公园、樊川公园破碎化指数小, 景观分割程度较小; 世子公园和航天城中湖公

园生态用地连接度适中。

环境美化度C4方面, 长安公园、长安中央公园、樊川公园生态治理更佳, 世子公园、航天城中湖公园以及清凉山森林公园生态治理效果较弱, 公园环境质量一般。自然野趣性C6方面, 长安公园和樊川公园自然景观占比达75%以上, 自然野趣性更强; 航天城中湖公园和清凉山森林公园自然景观分别占68%和70%, 因建有博物馆等文化建筑,

表4 生态效能评价结果
Tab. 4 Ecological efficiency evaluation results

序号 No.	公园名称 Park name	植被覆盖度 C1 Vegetation coverage	生物多样性 C2 Biological diversity	破碎化指数 C3 Fragmentation	环境美化度 C4 Environmental beautification degree	景观多样性 C5 Landscape diversity	自然野趣性 C6 Natural wildness	生态效能得分 Ecological efficiency score
1	世子公园	0.451	0.286	0.824	0.321	0.360	0.410	2.652
2	航天城中湖公园	0.451	0.286	0.824	0.321	0.480	0.616	2.978
3	长安中央公园	0.150	0.428	0.275	0.428	0.480	0.616	2.377
4	樊川公园	0.300	0.428	1.373	0.428	0.360	0.821	3.710
5	清凉山森林公园	0.601	0.571	1.098	0.321	0.480	0.616	3.687
6	长安公园	0.300	0.428	1.373	0.428	0.360	0.821	3.710
平均分	-	0.376	0.405	0.961	0.375	0.420	0.650	3.186

人工干预更强；世子公园和长安中央公园自然景观仅占60%左右，野趣性较弱，偏向城市公园建设。

叠加各项生态指数计算结果，得出樊川各郊野公园的生态效能评价结果见表4。

4.2 文化效能评价

梳理樊川片区历史文化资源分布情况(图3)，结合公园内部实地调研。可以发现，在历史文化重要性C7方面，樊川公园、长安公园、世子公园及清凉山森林公园有三类人文景观，且明秦王世子墓、隋朝安济桥、古樊川旧址等具有省级保护价值，历史文化重

要性高；航天城中湖公园、长安中央公园人文景观较少，历史文化重要性低。历史文化普及度C8方面，清凉山森林公园、长安公园内有展览馆、文化碑及文化雕塑三类文化设施；世子公园、航天城中湖公园、长安中央公园仅两类文化设施；樊川公园缺少文化设施(表5)。历史遗迹完整度C9方面，清凉山森林公园内隋朝安济桥、清凉寺、天王殿等历史建筑完整度达80%以上；樊川公园、长安公园以及世子公园的历史建筑由于保护不当，遗迹完整度仅40%左右。文化感知度C10方面，游客认为清凉山森林公园文化氛围浓厚；长安公园中文化氛围次之；世子公园、

航天城公园、长安中央公园、樊川公园文化氛围偏弱。

叠加各项文化指数计算结果，得出樊川各郊野公园的文化效能评价结果见表6。

4.3 游憩效能评价

本研究于2024年4-8月，选择晴好天气的周末，分别对上述郊野公园进行问卷调查，共发放问卷500份，有效问卷446份，有效度94.5%。问卷共分为两大部分，第一部分为受访者基本信息，包括性别、年龄、常住地址等；第二部分为调查者对郊野公园的满意度，包括对公园服务功能重要性以及实

表5 文化资源及设施
Tab. 5 Cultural resources and facilities

序号 No.	公园名称 Park name	历史资源 Historical resource			文化设施 Cultural facilities		
		文化特征	历史胜迹	建筑设施	展览馆	解说牌	文化设施 / 广场
1	世子公园	明代文化	明秦王世子墓	-	-	明代藩王世系图	-
2	航天城中湖公园	航天文化	-	-	-	-	浣星栈道、陨石广场、赏月亭、星汉广场
3	长安中央公园	中式传统文化	-	-	-	祥云碑	“鸟巢”音乐厅、“玉琮”雕塑
4	樊川公园	-	古樊川旧址	-	-	-	-
5	清凉山森林公园	佛教文化、隋唐文化	隋朝安济桥	清凉寺、半山亭、天王殿	长安历史文化博物馆	隋文帝雕塑	佛缘广场、井勿幕纪念馆、隋文帝广场
6	长安公园	农耕文化、民俗文化	-	海莲寺	常宁博物馆	-	多功能温室、家庭休闲农场

表6 文化效能评价结果
Tab. 6 Evaluation results of cultural efficiency

序号 No.	公园名称 Park name	历史文化重要性 C7 Importance of historical culture	历史文化普及性 C8 Popularity of historical and cultural heritage	历史遗迹完整性 C9 Integrity of historical relics	公园文化感知度 C10 Perception of park culture	文化效能得分 Cultural efficacy score
1	世子公园	0.701	0.302	1.250	0.615	2.868
2	航天城中湖公园	0.467	0.302	0.834	0.587	2.190
3	长安中央公园	0.467	0.302	0.834	0.529	2.132
4	樊川公园	0.701	0.151	1.250	0.591	2.693
5	清凉山森林公园	0.935	0.604	1.667	0.618	3.824
6	长安公园	0.935	0.453	1.250	0.616	3.254
平均分	-	0.701	0.352	1.181	0.593	2.827

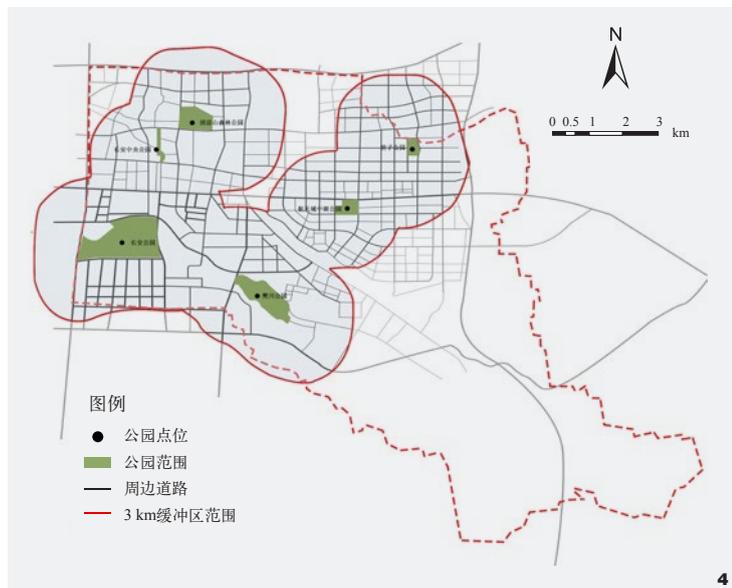


图4 公园3 km范围内路网密度
Fig. 4 Road network density within 3 km of the park

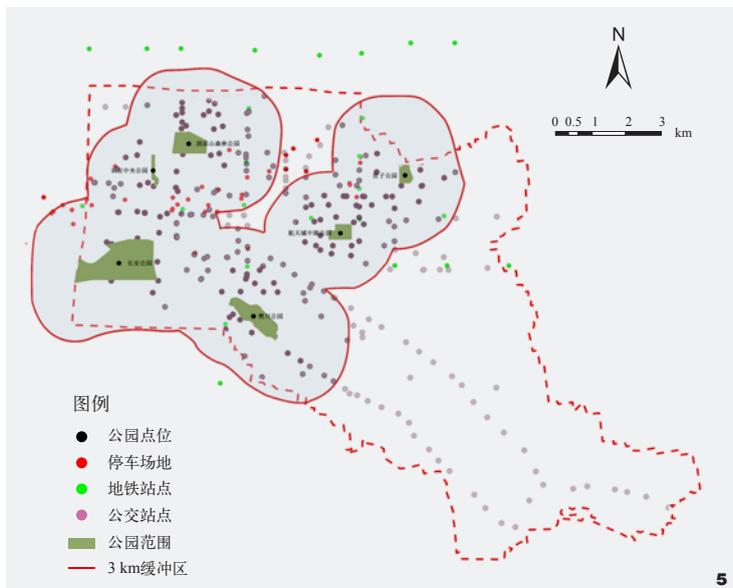


图5 公园3 km范围内站点数量
Fig. 5 Number of stations within 3 km of the park

际发挥情况的评价等。此外，应用克伦巴赫 (Cronbach α) 信度系数在SPSS软件内进行问卷信效度检验。信度系数 α 的取值区间为0~1，越贴近1可靠性越高。结果显示 $\alpha=0.896$ ，表明问卷信度较高。KMO系数越趋近1有效程度越好，结果为0.924，说明问卷效度较好。

周边交通可达性C11方面，根据郊野公园在城市绿地中的定位，综合既有文献和《城市公园标准》，选取3 km作为郊野公园服务半径进行研究^[9]。利用ArcGIS软件建立3 km缓冲区(图4，图5)，识别道路长度及站点数量，分析公园周边路网及站点影响空间距离可达性状况。计算得出航天城中湖公园、世子公园周边交通可达性最好，长安中央公园、清凉山森林公园交通可达性一般，樊川公园、长安公园交通可达性较弱。

游憩活动丰富度C12方面，长安公园包括休闲观光、郊野游憩、运动娱乐、科普教

育、人文体验5种类型，活动类型较丰富；长安中央公园、清凉山森林公园、世子公园包含休闲观光、郊野游憩、运动娱乐、科普教育4种类型；樊川公园、航天城中湖公园内活动类型比较单一，仅包含日常活动。服务设施完善度C13方面，世子公园、长安中央公园、清凉山森林公园、长安公园服务设施齐全，包括基础服务、游憩服务、文化服务、管理服务4类设施；航天城中湖公园和樊川公园仅包含基础服务、游憩服务、管理服务三类设施，缺乏文化服务设施。游憩体验满意度C14方面，根据调查问卷得出樊川公园、长安中央公园游憩满意度较高；长安公园、清凉山森林公园游憩满意度次之；世子公园、航天城中湖公园游憩满意度较低。游憩空间多样性C15方面，樊川公园和长安公园有游憩园路、休憩广场、野营草坪、滨水活动等多样性空间；长安中央公园、清凉山森林公园包含园路、广场、运动区等常见活动

空间；世子公园和航天城中湖公园仅有游憩园路、树阵广场此类单一游憩空间^[9]。游憩活动安全性C16方面，主要涉及地面、水景、座椅、照明、健身设施及安全标示等，根据实地调研得出世子公园和长安中央公园游憩安全性最高，樊川公园和长安公园游憩安全性较高，清凉山森林公园和航天城中湖公园游憩安全性一般。

叠加各项游憩指数计算结果，得出樊川各郊野公园的游憩效能评价结果见表7。

4.4 社会效能评价

根据调查问卷得到公园游玩频率C17，研究发现长安公园、清凉山森林公园、长安中央公园的游玩频率较高；世子公园、航天城中湖游览频率较低。在GIS软件中导入西安市业态POI数据，分析公园周边经济增长率C18(图6)，得出长安中央公园3 km范围内业态数量多且分布密集，片区经济活力大；清

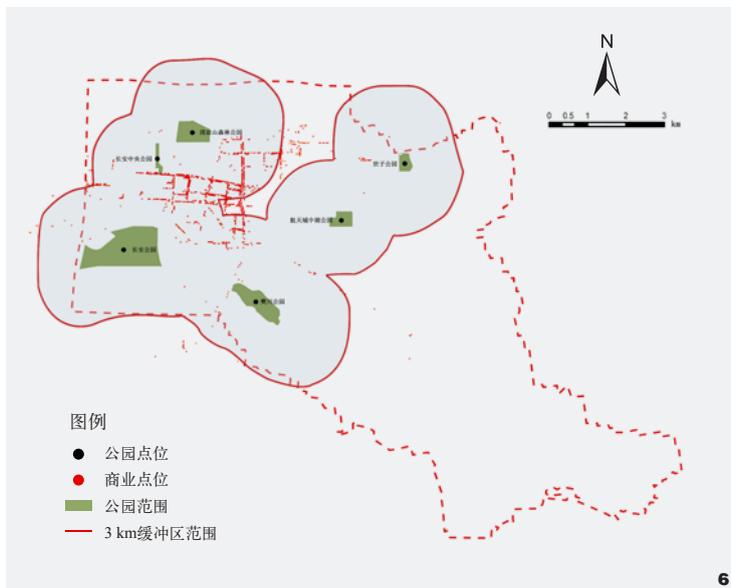


图6 公园3 km范围内商业POI点位
Fig. 6 Commercial POI points within 3 km of the park

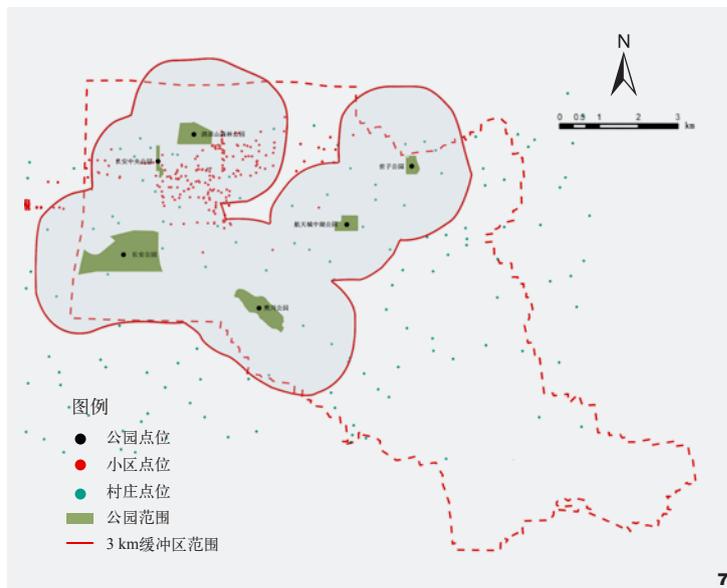


图7 公园3 km范围内小区及村庄POI点位
Fig. 7 POI points in residential areas and villages within 3 km of the park

表7 游憩效能评价结果
Tab. 7 Evaluation results of recreation efficiency

序号 No.	公园名称 Park name	周边交通可达性 C11 Traffic accessibility	游憩活动丰富度 C12 Richness of recreational activity	服务设施完善度 C13 Service facility completeness	游憩体验满意度 C14 Satisfaction with recreational experience	游憩空间多样性 C15 Diversity of recreational space	游憩活动安全性 C16 Safety of recreational activity	游憩效能加权得分 Weighted score of recreational efficiency
1	世子公园	0.784	0.426	0.231	0.892	0.136	0.978	3.447
2	航天城中湖公园	0.784	0.426	0.308	0.940	0.136	0.856	3.450
3	长安中央公园	0.588	0.568	0.231	1.003	0.204	0.978	3.572
4	樊川公园	0.392	0.568	0.308	1.012	0.340	0.897	3.517
5	清凉山森林公园	0.588	0.426	0.385	0.958	0.272	0.856	3.485
6	长安公园	0.392	0.568	0.385	0.972	0.340	0.936	3.593
平均分	—	0.588	0.497	0.308	0.963	0.238	0.917	3.511

凉山森林公园周边业态数量次之且经济活力一般；长安公园、樊川公园、世子公园以及航天城中湖公园周边业态较少且分布零散，公园对于周边经济带动作用不强。

其次，利用GIS叠加分析工具将西安市居住区及村庄POI数据与公园3 km服务半径进行叠加(图7)，分析公园周边城乡联系度C19。结果显示覆盖小区及村庄最多的是清凉山森

林公园和长安中央公园，其次是长安公园及樊川公园，更多居民可以享用郊野公园的游憩空间。覆盖最少的是世子公园和航天城中湖公园，由于周边多以非建设用地为主，因此公园对于周边乡村的带动性较弱，城乡联系度不高。

最后，提取樊川片区土地利用类型和建筑密度分析公园周边空间均衡性C20(图

8, 图9)，得出长安中央公园及清凉山森林公园3 km范围内建筑密度达22.78%，包含居住、商业商务、工业、公园绿地多种用地类型，空间均衡性较好；樊川公园和长安公园周边用地类型以教育、居住、工业和农林用地等为主，空间均衡性较好；世子公园及航天城中湖公园周边建筑密度低且用地单一，仅包含居住、工业、公园绿地三种用

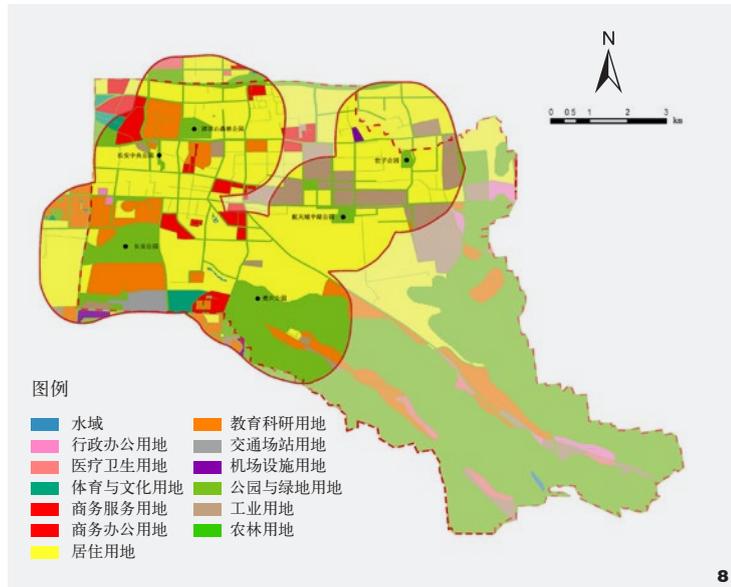


图8 公园3 km范围内土地利用类型
Fig. 8 Land use types within 3 km of the park

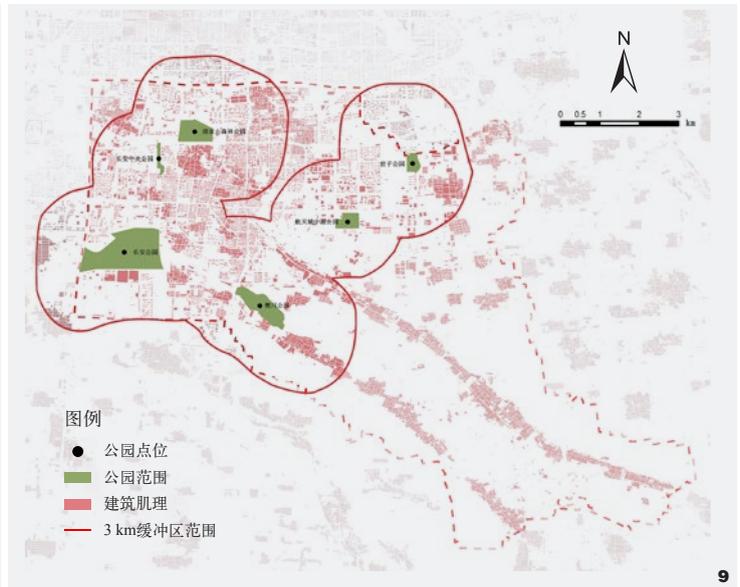


图9 公园3 km范围建筑密度分布
Fig. 9 Distribution of building density within 3 km of the park

表8 社会效能评价结果
Tab. 8 Social efficiency evaluation results

序号 No.	公园名称 Park name	社会交往频率 C17 Social interaction frequency	经济增长率 C18 Economic growth rate	城乡联系度 C19 Urban-rural connectivity	空间均衡性 C20 Spatial equilibrium	社会效能加权得分 Weighted score of social efficacy
1	世子公园	0.183	0.568	0.535	0.715	2.001
2	航天城中湖公园	0.274	0.284	0.535	0.715	1.808
3	长安中央公园	0.366	1.419	0.802	1.430	4.017
4	樊川公园	0.366	0.568	0.802	1.072	2.808
5	清凉山森林公园	0.274	0.851	1.070	1.430	3.625
6	长安公园	0.366	0.568	0.802	1.072	2.808
平均分	—	0.305	0.710	0.758	1.072	2.845

地类型。

叠加各项社会指数计算结果，得出樊川各郊野公园的社会效能评价结果见表8。

4.5 综合效能评价

叠加指标权重得到樊川郊野公园综合效能评分(表9)，研究表明樊川郊野公园效能处于中等水平(3.224)。横向对比来看，

生态和游憩效能较高，说明其在自然环境优化和生态系统服务等方面具有促进作用；文化和社会效能水平一般，说明樊川文化资源开发利用较弱，历史文化资源未被充分挖掘和感知。纵向对比来看，清凉山森林公园效能最高，长安公园和樊川公园效能次之，长安中央公园和航天城中湖公园效能一般，世子公园的效能水平最弱。这表明综合类公

园效能发挥更强，主题和遗址类公园效能发挥相对较弱。

通过对各指标要素分析，发现多数指标效能处于中等偏高水平。其中，服务设施完善度、游憩体验满意度、破碎化指数、景观多样性等效能最高，说明公园在自然环境保护和郊野游憩建设方面做的较好；城乡联系度、空间均衡性、周边交通可达性等指标效

表9 樊川郊野公园综合效能评价结果
Tab. 9 Comprehensive efficiency evaluation results of country parks in Fanchuan

序号 No.	公园名称 Park name	生态效能得分 Score of ecological efficiency	文化效能得分 Score of cultural efficiency	游憩效能得分 Score of recreational efficiency	社会效能得分 Score of social efficiency	综合效能加权得分 Score of comprehensive efficiency
1	世子公园	2.652	2.868	3.447	2.001	2.860
2	航天城中湖公园	2.978	2.190	3.450	1.808	2.905
3	长安中央公园	2.377	2.132	3.572	4.017	3.026
4	樊川公园	3.710	2.693	3.517	2.808	3.416
5	清凉山森林公园	3.687	3.824	3.485	3.625	3.617
6	长安公园	3.710	3.254	3.593	2.808	3.494
平均分	—	3.186	2.827	3.511	2.845	3.220

能一般，表明公园促进空间协同建设成效一般；历史文化普及度、经济带动性指标效能较低，表明公园仍需加强历史文化遗产及城乡融合方面建设。

5 IPA可视化分析

依据上述分析，以前文得出的指标权重和公园效能均值(0.05, 3.13)为坐标原点，以效能为横轴，重要性为纵轴，建立效能和重要性均值IPA分析图，根据每项指标的I值和P值将其定位在四象限内(图10)。

第一象限(优势区)：该区域指标效能和重要性均较高，包括破碎化指数C3、自然野趣性C6、游憩活动丰富度C12、游憩体验满意度C14、游憩活动安全性C16共5项指标。这些指标属于郊野公园建设的关键指标，游客在这些方面的期望和认可度都比较高，说明其在自然氛围的保留、游憩空间的塑造等方面成效较好。后续应依旧将这些项目作为重点，在尊重生态山水格局的基础上加强游憩空间建设，通过差异供给旅游服务、设计旅游行为引导，串联场地内部多节点文旅资源，激活场地脉络，形成不同类型游览路线。

第二象限(维持区)：该区域指标重要性

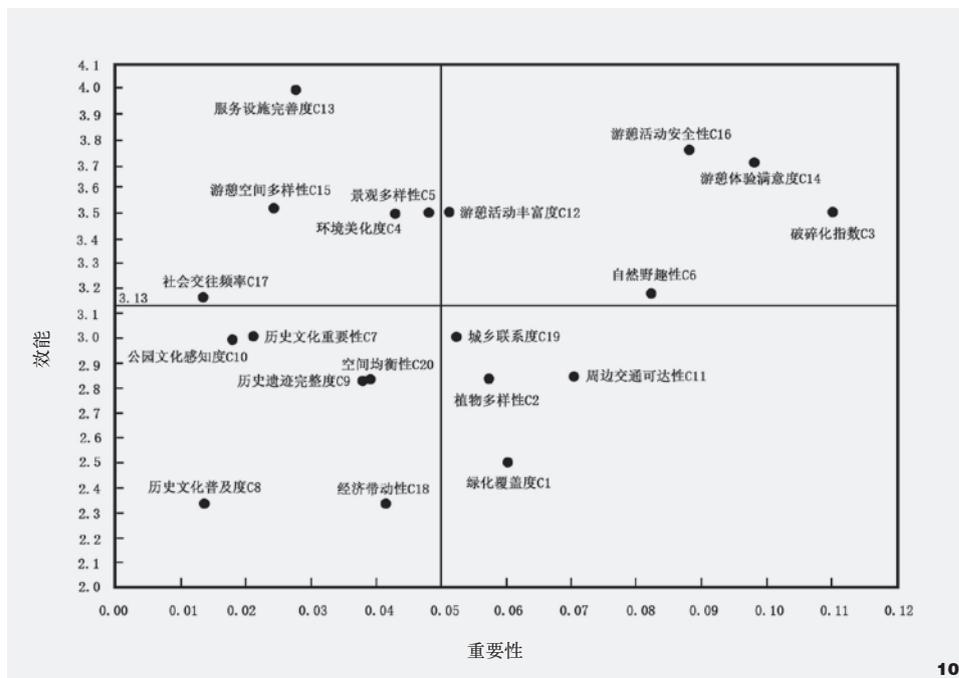


图10 IPA重要性—效能分析矩阵图
Fig. 10 IPA efficiency-importance analysis matrix

低但效能较高，包括环境美化度C4、景观多样性C5、服务设施完善度C13、游憩空间多样性C15、社会交往频率C17共5项指标。这些指标主要涉及公园景观环境质量、游憩设施配置两大方面，这些方面对于郊野公园这类特殊城市公园来说，重要性相对其他指标较弱，但其确能发挥较高效能，说明公园在

这方面建设较为成功，创造出了独特的竞争优势。后续建设需对公园内各类用地要素现状进行分区域、分级别进行湿地的保护、修复和利用，并借助必要的工程手段修复郊野公园生态环境，保障郊野公园湿地生态环境的可持续性。

第三象限(拓展区)：该区域指标重要性

和效能均处于较低水平,包括历史文化重要性C7、经济带动性C18、空间均衡性C20等6项目指标。主要集中在文化和社会效能方面,代表在过去或因为某些原因没有作为重点进行建设(C18、C20)或没有引起居民自身重视(C7、C8、C9、C10)。樊川郊野公园拥有生态和观光价值较高的湿地、台塬及可塑造的自然科普区,需考虑其自身资源,构建以观光旅游为主、文化旅游为辅的郊野公园游憩方式,形成“观光+文化+科普”的游憩模式。

第四象限(修补区):该区域指标重要性高但效能低,包括绿化覆盖度C1、周边交通可达性C11、植物多样性C2、城乡联系度C19共4项指标。这些指标多分布在生态和游憩方面,说明公园在这些方面建设成效甚微。其中,交通可达性是游客最关注的点之一,要丰富公园周边交通流线和站点数量,提高交通可达性。此外,公园对周边乡村带动力不足,未来应加强樊川郊野公园与周边游憩空间的联系,融入秦岭北麓生态游憩带,串联周边片区民俗村落、湿地公园等资源,构建区域近郊游憩带,促进城郊地区的城乡融合。

6 结语

郊野公园作为城市边缘区重要绿色空间,具有丰富的生态资源及文化底蕴,能够抑制城市扩张,促进空间均衡发展。进入高质量发展时代,亟需寻找更加本地化、野趣性的郊野公园建设方式,提高其建设成效。因此,本文在现有实践和研究基础上,以多维效能优化为目标,从生态保育、文化传承、游憩休闲、空间优化4个方面建立动态郊野公园效能评价体系。结果表明樊川郊野公园在游憩和生态效能较高,文化及社会效能较弱。因此,后续建设要加强效能

薄弱环节建设,突出公园郊野氛围营造,以生态筑底,实现生态、文化、游憩、社会多维效能综合提升。本研究构建的评价体系可以为自上而下的郊野公园建设提供一套自下而上的反馈和评估机制,提升郊野公园建设成效。然而,研究仍存在一定改进空间,例如,在评价指标选取的深度和广度方面仍有所不足。其次,在评价数据收集方面,本文主要通过问卷调查获取使用者的评分,数据存在一定主观性,后续研究会进一步加强评价体系构建的科学性以及研究数据的合理性。

注:文中图表均由作者绘制。

参考文献

- [1] 朱江.我国郊野公园规划研究[D].北京:中国城市规划设计研究院,2010.
- [2] 汤雨琴,郭健康,靳思佳,等.郊野公园游憩度评价体系构建研究[J].上海交通大学学报(农业科学版),2013,31(05):79-88.
- [3] 刘颂,黄一珊,张浪.基于多目标优化模型算法的郊野公园土地利用优化策略研究——以上海市浦江郊野公园为例[J].园林,2022,39(05):4-10.
- [4] 张沛,杨保琨,付晓萌.基于IPA分析法的村庄环境建设农户满意度研究——以白鹿原塘村片区为例[J].西部人居环境学刊,2023,38(05):48-53.
- [5] 邓雪,李家铭,曾浩健,等.层次分析法权重计算方法分析及其应用研究[J].数学的实践与认识,2012,42(07):93-100.
- [6] MARTILLA, JAMES J C. Importance-Performance Analysis[J]. Journal of Marketing, 1977, 41(1): 77-79.
- [7] 王钦安,彭建,孙根年.基于IPA法的传统型景区游客满意度评价——以琅琊山景区为例[J].地域研究与开发,2017,36(4):110-115.
- [8] 谢丽佳,郭英之.基于IPA评价的会展旅游特征感知实证研究:以上海为例[J].旅游学刊,2010,25(3):46-54.
- [9] 高文秀,范香,郑芬,等.综合公园及其有效服务范围的空间布局分析[J].城市规划,2017,41(11):97-101.
- [10] 王瑞琦,仇渊勋,李雄.以生境保护优先的北京市第二道绿化隔离地区郊野公园选址方法[J].北京林业大学学报,2021,43(02):127-137.
- [11] 王鑫,李雄.基于多源大数据的北京大型郊野公园的影响可视化研究[J].风景园林,2016(02):44-49.
- [12] 乐慧英,康宁.基于手机信令数据的上海郊野公园服务成效评估研究[C]//活力城乡美好人居——2019中国城市规划年会论文集(08城市生态规划).北京:中国建筑工业出版社,2019:90-102.
- [13] 付益帆,杨凡,包志毅.基于空间句法和LBS大数据的杭州市综合公园可达性研究[J].风景园林,2021,28(02):69-75.
- [14] 王尚慧,王泰棋.基于大数据技术提升自然公园的管理效能——以人为活动大数据为例[J].林业资源管理,2022(05):7-14.
- [15] 王子琳,方世明.基于SE-DEA的国家公园管理效能评估——以十个国家公园体制试点为例[J].山地学报,2020,38(01):93-104.
- [16] 刘森,杜雨欣,方竣禾,等.基于AHP——模糊综合评价法的青岛市嘉定山公园游憩度评价[J].建筑与文化,2022(11):233-235.
- [17] 周兆森,林广思.城市公园设施配置标准与设计原则研究——以广州为例[J].中国园林,2024,40(05):56-62.
- [18] 卢薪升,杨鑫.北京郊野公园游憩空间景观品质评价体系构建研究[C]//2021年工业建筑学术交流会论文集(中册).北京:工业建筑杂志社,2021:6.
- [19] 杨柳,刘骏.重庆四山地区森林公园游憩服务能力评价及优化策略研究[J].园林,2023,40(08):117-126.
- [20] 杨柳青,冉谨悦.基于多源数据的长沙市综合公园周边配套对公园游客活跃度的影响研究[J].建筑与文化,2023(01):211-213.