

# 昆明捞渔河国家湿地公园使用后绩效评价研究

Post-use Performance Evaluation of Laoyu River National Wetland Park in Kunming

潘圆月 陈桔\*  
PAN Yuan-yue, CHEN Ju\*

**摘要：**捞渔河国家湿地公园生态绩效及社会绩效的评价与优化，对促进滇池生态、提供更好的社会服务具有重要意义。通过构建综合评价指标体系，对其社会绩效、生态绩效进行量化分析，结果显示：湿地公园满足生态效益的同时也兼顾了社会效益。公园里的生境相对适宜，水生植物种类较丰富，群落呈现单优结构。公园的水质净化系统降低了入滇池的污染物含量，但净水能力还有待提升。湿地公园的游客流量很大，游客满意度较高。在此基础上，提出增加水生植物种类，营建有梯次的植物群落，提升湿地景观功能等优化建议。

**关键词：**绩效评价；社会绩效；生态绩效；捞渔河国家湿地公园  
**中图分类号：**TU986  
**文献标志码：**A  
**文章编号：**1671-2641 (2022) 06-0062-05  
**收稿日期：**2022-01-27  
**修回日期：**2022-05-17

**Abstract:** The evaluation and optimization of ecological and social benefits of Laoyu River National Wetland Park is of great significance to promote the ecology of Dianchi Lake and provide better social services. Through the construction of a comprehensive evaluation index system, this study makes a quantitative analysis of its social benefits and ecological benefits. The results show that the wetland park not only meets the ecological benefits, but also takes into account the social benefits. The habitat in the park is relatively suitable and the species of aquatic plants are abundant, but the community structure should be further improved. The water purification system of the park has reduced the content of pollutants entering Dianchi Lake, but the water purification capacity needs to be improved. The wetland park has a large flow of tourists and high tourist satisfaction. On this basis, it is suggested to increase aquatic plant species, build a cascade of plant communities and improve wetland landscape function.

**Key words:** Performance evaluation; Social benefits; Ecological benefits; Laoyu

位于云南省昆明市的捞渔河入湖口湿地曾因城镇化、围湖造田活动，而水质变差，水生植物群落的多样性大幅降低，面临巨大生态压力。由此，捞渔河国家湿地公园开展了生态恢复及重建工作，旨在强化湖泊水质净化功能和生物多样性承载功能，为人们提供一个社会交往、日常休闲的场所。

景观绩效系列 (Landscape Performance Series, LPS) 是在生态、经济和社会三方面建立指标体系，对已建成景观进行绩效评估<sup>[1]</sup>。目前景观绩效评价方法的应用已日渐成熟，效果良好，如王云才等<sup>[2]</sup>在生态、经济、文化绩效3个方面，基于4个维度，得到12项评价准则，最终量化为包括33项指标的景观空间绩效综合评价系统，具有针对性和实操性强的特点。根据LPS的方法建立综合评价体系，可以进一步优化景观空间并提供循证依据。

本研究借鉴LPS已有的研究成果<sup>[2~4]</sup>，结合捞渔河国家湿地公园生态及社会目标，构建综合评价指标体系，

对湿地公园的使用后绩效进行评估，来探讨以生态恢复为目标的公园设计是否兼顾了公园的社会绩效，为人们提供了良好的户外活动空间。

## 1 研究区域概况

捞渔河国家湿地公园位于滇池国家旅游度假区的大渔片区，是滇池沿岸众多湿地公园之一。其地处入滇池河流捞渔河的两侧，整体为扇形布局，占地约53.34 hm<sup>2</sup>，湿地率高达75%<sup>①</sup> (图1~2)。整治工程以最大化减少人工干预，充分尊重自然恢复为原则，因地制宜，因势利导，将防浪堤拆除，抬高捞渔河水位，使得河水凭借地势，以重力自流通过新建的载水和布水设施，进入中山杉森林及自然表流湿地系统，经过净化后流入滇池。这一过程消减了入湖污染负荷，提升了水质净化效果。同时，湿地公园作为城市的开放空间，为使用者提供了游憩休闲的场所，发挥了城市绿色基础设施的服务功能。

①数据来源：捞渔河国家湿地公园官方公众号



图1 滇池沿岸湿地公园分布图



图2 区位分析图

表1 综合指标评价体系

类别	评价准则	评价指标
生态绩效	生境恢复程度	生境类型
		生境结构
		优势种
	植物群落的多样性	下层植物
		植物物种调查
		群落结构
社会绩效	水质净化	进口污染物浓度
		出口污染物浓度
	人口特征统计	使用者基本信息
		使用者出行特征
	行为偏好	使用者使用特征
	需求及感知	使用者需求及满意度评价

## 2 研究方法

基于LPS的研究方法, 本文建立了包括2大类别、6项准则及12项绩效指标在内的综合指标评价体系(表1)。

### 2.1 评价目的

对湿地公园进行生态绩效评估可了解其当前生态恢复情况, 以进一步完善生态服务, 促进湿地生态系统良性循环。社会绩效的评价在于湿地公园是否在生态恢复的基础上为公众提供良好的社会服务, 其能显示出目前需要改善的重点, 有助于进一步满足使用者的社会需求。

### 2.2 评价内容

#### 2.2.1 生态绩效评价内容

实地调研捞渔河国家湿地公园植物物种, 并将其划分为陆生和水生2种生境类型, 在此基础上对生境结构进行解析, 分析湿地公园建设前后的生境, 进而评价生境的恢复程度。

此外, 笔者收集了昆明滇池国家旅游度假区滇管水务局公布的2020年6月—2021年3月每月捞渔河河道入、出水口的 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 和TP浓度, 根据数据评价湿地净化水质的效果。

#### 2.2.2 社会绩效评价内容

一是运用访谈法和问卷调查法, 调查使用者的主观评价; 二是运用非参与性观察法, 通过相机定点拍摄, 瞬时直观地记录使用者的行为, 以研究使用者的行为偏好。根据湿地公园的景观要素和场地功能, 将公园分为商业广场区、水上森林区、沙滩游憩区、湖滨湿地(图3), 分区域对使用者进行行为观察, 分析其行为特征和时空分布。

### 2.3 数据收集及处理

#### 2.3.1 问卷调查及访谈

选取2020年9月和12月、2021年3月和6月, 每月的非工作日、工作日各1天, 共计8天, 根据上述功能分

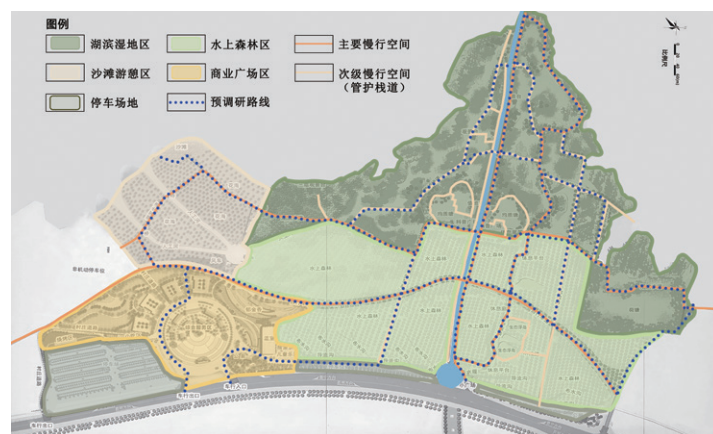


图3 湿地公园分区图

区，定点随机进行问卷调查。共发放400份，其中有效问卷375份，有效率达94%。问卷的调查数据采用Excel进行统计及分析。

2.3.2 行为观察

选取2020年9月和12月、2021年3月和6月，每月工作日、双休日各2天，共计16天，通过预调研确定固定路线，于9：30—19：30，每15 min进行一次拍摄和记录。对于拍摄下的使用者信息和时空分布特征，利用ArcGIS进行记录，并利用Excel进行统计和分析。

2.3.3 使用者满意度评价

在SD语义差别问卷中，设置包含生态环境、配套设施、交通、管理维护和文化5个方面共计20个因子的评价因子集（Cronbach系数为0.841，问卷信度分析大于0.8），制定五级评价标准（很好、好、一般、差、很差），并赋值（2，1，0，-1，-2）。

3 结果与分析

3.1 生态绩效评价结果

3.1.1 生境恢复程度

捞渔河国家湿地公园整治前生境结构简单，以湿生植物及水生植物为主。防浪堤的存在为挺水植物创造了保护屏障，因而芦苇、菰为

主要优势种，香蒲伴生；浮水植物以满江红为主，沉水植物主要为穗状狐尾藻。湿生植物以垂柳为优势种，与少量美人蕉混生，主要位于捞渔河两侧。而人工建设的水上森林区大量种植了中山杉，植物群落构成单一。

湿地公园的现状生境恢复较好，植物配置较为丰富，结构趋于稳定。但是大面积中山杉种植不仅林相单一，且种植密度大，生境条件不利于水禽等动物的栖息（表2）。

3.1.2 植物群落多样性评价

捞渔河入湖口湿地是以水生植物（包括湿生植物）为主，陆生植物相对较少。经初步调查，该湿地公园植物包括72科117属134种，其中水生植物21科27属33种（依据被子植物APG分类系统）。该湿地公园的挺水植物群落单优状态明显，如芦苇、香蒲、菰等群落，但结构较为合理；浮叶植物及沉水植物的群落结构也呈现单优状态，存在少量伴生种（表3），这说明公园的植物群落多样性有待提升。植物群落多样性的提高促进湿地生态系统更稳定。

3.1.3 水质净化效果评价

2020年6月至2021年3月，湿地公园的入水口和出水口COD<sub>Cr</sub>浓度分别为23.35~34.30 mg/L和

7.24~22.57 mg/L，NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N浓度分别为5.24~9.91 mg/L和0.02~1.35 mg/L，TP浓度分别为0.71~1.51 mg/L和0~0.32 mg/L<sup>①</sup>（图4~6）。

根据《地表水环境质量标准》（GB3838—2002），入水口NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N与TP浓度均属劣V类水质，COD<sub>Cr</sub>浓度基本属IV类水质，而出水口COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N和TP浓度均基本为II类水质，说明经湿地过滤后，水中的污染物COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N与TP浓度下降，可见湿地的净化水质效果明显。

3.1.4 小结

捞渔河国家湿地公园的生态绩效评估较好，生境恢复程度良好，但人工湿地中山杉林须优化提升，建议降低其密度，结合本地乡土植物进行自然湿地植物群落的建设；同时应增加水生植物种类，可提高生态系统稳定性及净化水质。建议选用耐受性强的乡土植物，如沉水植物选用穗状狐尾藻、竹叶眼子菜、微齿眼子菜，浮叶植物选用荇菜、青萍*Lemna aequinoctialis*、紫萍、水鳖等，挺水植物选用芦苇、香蒲、水葱等，逐步形成“沉水-浮叶-挺水”完整生态位结构的植被群落<sup>[5]</sup>。

3.2 社会绩效评价结果

3.2.1 使用者基本情况及使用特征

统计显示，使用者男女比例相当，

表2 现状植物

生境类型	生境结构	优势种	中下层植物
陆生植物	乔木层、灌木层和草本层结合	四蕊朴 <i>Celtis tetrandra</i> 、蓝桉 <i>Eucalyptus globulus</i> 、细齿樱桃 <i>Cerasus serrula</i> 、球花石楠 <i>Photinia glomerata</i> 、喜树 <i>Camptotheca acuminata</i>	红花檵木 <i>Loropetalum chinense</i> var. <i>rubrum</i> 、萼距花 <i>Cuphea hookeriana</i> 、海桐 <i>Pittosporum tobira</i> 、龟甲冬青 <i>Ilex crenata</i> ‘Convexa’等灌木植物，及狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i> 、扁穗雀麦 <i>Bromus catharticus</i> 、鼠尾粟 <i>Sporobolus fertilis</i> 、金边吊兰 <i>Chlorophytum comosum</i> ‘Variegatum’、黄纓菊 <i>Xanthopappus subcaulis</i> 、羽衣甘蓝 <i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> 等草本植物
人工湿地	上层湿生乔木、中层挺水植物、下层沉水植物结合	中山杉 <i>Taxodium</i> ‘Zhongshansha’	中层为美人蕉 <i>Canna indica</i> 、水凤仙花 <i>Impatiens aquatilis</i> 、水竹芋 <i>Thalia dealbata</i> 等湿生、挺水植物，下层植物为穗状狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i> 、黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i> 等沉水植物
水生植物	湖泊湿地与河流湿地	以中层挺水植物、下层浮水植物及沉水植物为主	芦苇 <i>Phragmites australis</i> 、菰 <i>Zizania latifolia</i> 、香蒲 <i>Typha orientalis</i> 、垂柳 <i>Salix babylonica</i>
			中层以芦苇、菰、香蒲、千屈菜 <i>Lythrum salicaria</i> 、水竹芋、北水毛茛 <i>Schoenoplectiella mucronata</i> 、水葱 <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> 为主，下层植物为满江红 <i>Azolla pinnata</i> subsp. <i>asiatica</i> 、睡莲 <i>Nymphaea tetragona</i> 、水鳖 <i>Hydrocharis dubia</i> 等浮水植物，和黑藻、狐尾藻 <i>Myriophyllum verticillatum</i> 、眼子菜 <i>Potamogeton distinctus</i> 、金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i> 等沉水植物

①数据来源：昆明滇池国家旅游度假区滇管水务局



表3 主要水生植物群落结构

类型	群落名称	结构
挺水植物群落	芦苇群落	优势种：芦苇 中层植物：水葱、水芹 <i>Oenanthe javanica</i> 、纸莎草 <i>Cyperus papyrus</i> 下层植物：篳齿眼子菜 <i>Stuckenia pectinata</i> 、穗状狐尾藻、水蓼 <i>Persicaria hydropiper</i> 、眼子菜、水芹、浮萍 <i>Lemna minor</i> 、水鳖、黑藻、金鱼藻等
	菰群落	优势种：菰 中层植物：野慈姑 <i>Sagittaria trifolia</i> 、灯芯草 <i>Juncus effusus</i> 、泽泻 <i>Alisma plantago-aquatica</i> 等 下层植物：篳齿眼子菜、穗状狐尾藻、眼子菜、水蓼、水芹等
	香蒲群落	优势种：香蒲 中层植物：水葱、灯芯草、华夏慈姑 <i>Sagittaria trifolia</i> subsp. <i>leucopetala</i> 等 下层植物：篳齿眼子菜、穗状狐尾藻、浮萍、水鳖、黑藻、金鱼藻、眼子菜等
	菖蒲群落	优势种：菖蒲 <i>Acorus calamus</i> 中层植物：北水毛茛、泽泻等 下层植物：篳齿眼子菜、穗状狐尾藻、浮萍、水鳖、黑藻、金鱼藻、眼子菜等
	穗状狐尾藻群落	优势种：穗状狐尾藻 浮水植物：水蓼、荇菜 <i>Nymphaeodes peltata</i> 、紫萍 <i>Spirodela polyrhiza</i> 、细果野菱 <i>Trapa incisa</i> 伴生种：竹叶眼子菜 <i>Potamogeton wrightii</i> 、微齿眼子菜 <i>Potamogeton maackianus</i>
浮叶-沉水植物群落	篳齿眼子菜群落	优势种：篳齿眼子菜 浮水植物：荇菜、眼子菜、细果野菱 伴生种：竹叶眼子菜、金鱼藻、微齿眼子菜

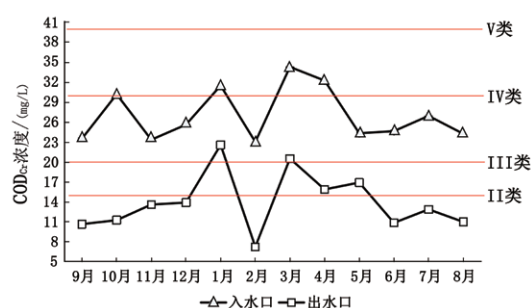
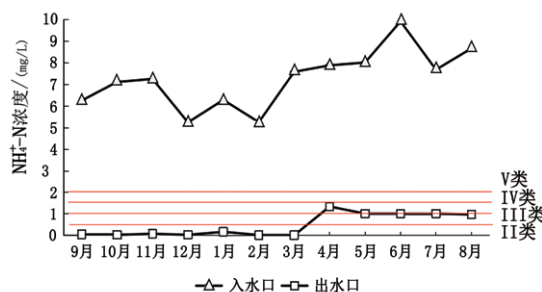
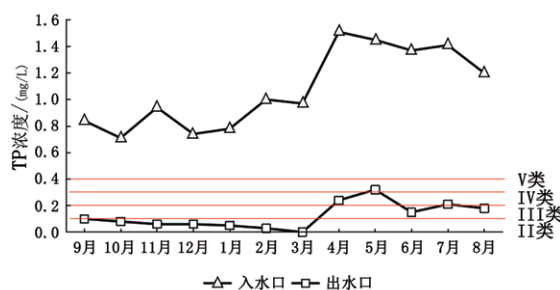
图4 入水口、出水口COD<sub>Cr</sub>浓度变化图5 入水口、出水口NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N浓度变化

图6 入水口、出水口TP浓度变化

年龄以中青年为主，职业类型多为大学城的学生及市政府等单位的公职人员，受教育程度以本科及硕士为多。

在出行特征方面，使用者的到访交通方式以私家车为主，占比54.5%，其次是公交车，占比25.3%。由此来看，该公园的可达性一般。有66.2%的使用者来自距离公园1~5 km的大学城，有20.3%来自距离公园5~10 km的主城区，这反映出了湿地公园属于滇池旅游度假区的景点式公园。使用者多倾向于非工作日来园，活动类型多样，包括散步休息、休闲娱乐、观光摄影、学习调研、聚会野餐等，游玩时长主要为3~6 h。

在使用特征方面，在非工作日的使用者到访量会高于工作日，且各时段的到访量较为均匀；由于气温低，12月到访量显著低于其他月份（图7）。沙滩游憩区的到访量随时间波动大，傍晚17:30—19:30来此看日落，进行家庭聚会、交往休闲的人数呈现高增长态势。水上森林区在9:30—11:30到访人数最多，到访量随时间推移逐渐减少。景观丰富、小气候宜人的湖滨湿地地区各时段到访量均较高，而商业广场区到访量较低，说明该区获得的满意度一般，亟需改善（图8）。

### 3.2.2 使用者需求及满意度评价

使用者的四类需求按满意度从高到低依次为稳定的生态系统（32%）、亲近自然的休闲活动设施（27%）、湿地保护修复的科普场所（22%）以及丰富的景观设计（19%）。采用语义差分方法对公园使用状况进行评估，统计375位使用者对20项评价指标的满意度，并对数据进行均值分析，计算出每个因子的综合满意度得分（图9）。其中，有14个正因子的值大于0.5，说明使用者对湿地公园的满意度评价优良。存在的3个负因子分别是“无障碍

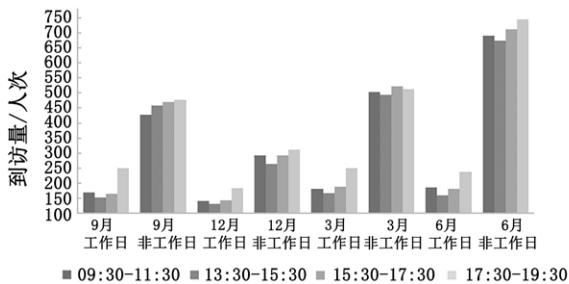


图7 使用者时间分布图

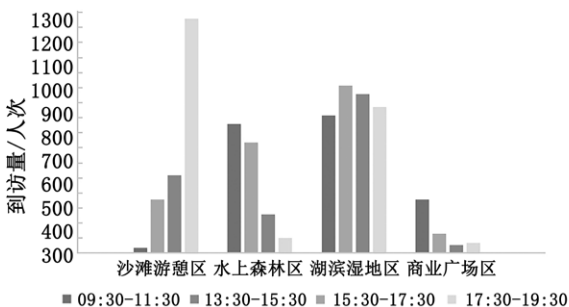


图8 使用者空间分布图 (数据为各月份调研天数汇总结果)

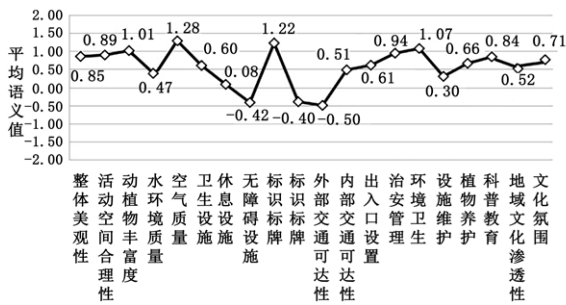


图9 平均语义分析图

设施”“商业服务”“外部交通可达性”，与现状问题吻合。而正因子“休息设施”的值低至0.08，这与场地内缺乏足够的休憩设施，尤其是席地休憩的场地有关；“设施维护”“水环境质量”2个因子的值低于0.5，说明湿地公园在这两方面还有待加强。

### 3.2.3 小结

总体来看，该湿地公园的社会绩效优良，社会服务水平仍有待提升。如公园的可达性及便利度较差，未来需要增加公共交通的覆盖，以提高公园的可达性。此外，湿地公园的休息设施不足，活动空间有限，笔者建议在不影响湿地生态环境的前提下，提高部分区域环境容量<sup>[6]</sup>，如沙滩休憩区着重建设一些面积较小、地面平整的休息场地，满足人们对社交休闲娱乐的需求；在水上森林区适当增设一些健身活动设施，满足使用者的晨练需求。

## 4 结论与讨论

基于生态绩效和社会绩效两个维度，捞渔河国家湿地公园的使用后绩效良好，基本达到了生态效益和社会效益兼顾的目标。

保证生态效益是湿地公园建设的前提。湿地公园与城市公园的不同在于其首要目标是提高生物多样性及生态系统的稳定性，然后尽可能发挥社会绩效。但二者在稳定生态系统，净化水环境，满足使用者追求良好环境、亲近自然等需求的方面相互统一<sup>[7]</sup>。未来该湿地公园优化设计应营造有梯次的植物群落，即“堤岸陆生植被—水陆过渡植被—水生植被”，一方面可以增强生态系统的稳定性，另一方面可以在不同的梯段进行景观设计，提升湿地的景观功能。

注：图2根据滇池国家旅游度假区招商图册改绘，其余图片由作者自绘

### 参考文献：

- [1] BROWN R D, CORRY R C. Evidence-based Landscape Architecture: The Maturing of a Profession[J]. Landscape and Urban Planning, 2011, 100 (4): 327-329.
- [2] 王云才, 申佳可, 象伟宁. 基于生态系统服务的景观空间绩效评价[J]. 风景园林, 2017, 24 (1): 35-44.
- [3] 罗毅, 李明翰, 段诗乐, 等. 已建成项目的景观绩效: 美国风景园林基金会公布的指标及方法对比[J]. 风景园林, 2015, 22 (1): 52-69.
- [4] 许砚梅, 黄夕真. 探讨LAF景观绩效对城市公园景观社会价值评价的建议[J]. 现代园艺, 2017 (17): 107-110.
- [5] 吴富勤, 张绍辉, 曾昭朝, 等. 湖滨带生态修复: 以云南昆明捞渔河国家湿地公园为例[J]. 湿地科学与管理, 2021, 17 (3): 54-58.
- [6] 陈夏斐, 黄金玲. 基于现存问题为导向的湿地公园设计对策研究[J]. 广东园林, 2015, 37 (2): 44-48.
- [7] 邓晔也, 王春连. 城市湿地公园使用者评价的影响因素及其行为偏好——以宜昌运河公园为例[J]. 生态学报, 2019, 39 (16): 5988-6000.

### 作者简介：

潘圆月/1995年生/女/黑龙江七台河人/硕士研究生/昆明理工大学(昆明 650093)/专业方向为景观规划与设计

(\* 通信作者) 陈桔/1975年生/女/云南昆明人/博士研究生在读/昆明理工大学(昆明 650093)/讲师/研究方向为城市规划与设计/E-mail: 125430842@qq.com