

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2015.06.019

长株潭地区农村社区景观生态评价

——以株洲市云峰湖社区为例

宋丽美¹, 赵先超^{1,2}

(1. 湖南工业大学 建筑与城乡规划学院, 湖南 株洲 412007;
2. 华南理工大学 亚热带建筑科学国家重点实验室, 广东 广州 510641)

摘要: 在长株潭“两型社会”农村社区建设的大背景下, 从景观生态结构、景观生态功能、景观生态质量3个维度, 对株洲市云峰湖社区的景观生态进行了定量评价。研究表明: 云峰湖社区耕地、林地景观生态结构很好, 园地、道路景观生态结构较好, 城镇景观生态结构一般, 水域景观生态结构较差; 云峰湖社区耕地、水域景观生态功能很好, 林地、园地、道路景观生态功能较好, 城镇景观生态功能一般; 云峰湖社区耕地、林地景观生态质量很好, 园地、水域、道路、城镇景观生态质量均为较好。根据生态评价结果, 提出加强景观多样性和独特性建设、建立完善的组织管理监督机制等建议。

关键词: 长株潭; 农村社区; 景观; 生态评价; 云峰湖社区

中图分类号: X321

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2015)06-0096-07

Landscape Ecological Assessment of Rural Communities in Chang-Zhu-Tan Area: With an Example of Yunfeng Lake Community in Zhuzhou City

Song Limei¹, Zhao Xianchao^{1,2}

(1. School of Architecture and Urban & Rural Planning, Hunan University of Technology, Hunan Zhuzhou 412007, China;
2. State Key Laboratory of Subtropical Architecture Science, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China)

Abstract: Under the background of Chang-Zhu-Tan “two oriented society” rural community construction, made quantitative assessment on the landscape ecological status of Yunfeng Lake community in Zhuzhou City from the aspects of landscape ecological structure, landscape ecological function and landscape ecological quality. Results showed that: In the landscape ecological structure, the cultivated lands and woodlands are very good, the garden and roadside are good, but the state of town is commonly and that of water is poor; In the landscape ecological function, the state of cultivated land and waters are very good, the state of woodland, garden and roadside are good, but the state of town is commonly; In the landscape ecological quality, the states of cultivated land and woodland are very good, and the states of garden, water, roadside and urban landscape are good. On the basis of the ecological evaluation results, put forward suggestion of strengthening the landscape diversity and unique construction and establishing a sound organization management and supervision mechanism.

Keywords: Chang-Zhu-Tan; rural community; landscape; ecological evaluation; Yunfeng Lake community

收稿日期: 2015-10-06

基金项目: 国家科技支撑计划基金资助项目(2013BAJ10B14), 亚热带建筑科学国家重点实验室开放课题基金资助项目(2016ZB10)

作者简介: 宋丽美(1991-), 女, 山西朔州人, 湖南工业大学硕士生, 主要研究方向为城乡发展区域规划,

E-mail: 35727948@qq.com

通信作者: 赵先超(1983-), 男, 山东郓城人, 湖南工业大学讲师, 博士, 硕士生导师, 主要从事资源开发与区域低碳发展, 生态人居环境设计方面的教学与研究, E-mail: 273175637@qq.com

0 引言

景观生态评价是人类从生态系统的健康和可持续发展角度出发,对生态系统提供的服务进行价值评定的一个过程^[1],包括景观价值评价^[2]、景观健康评价^[3]、景观生态综合评价^[4]以及景观生态分类方法的评价^[5-8]等,其中景观生态综合评价是特定目的的景观生态评价。

国外学者研究景观生态注重景观的视觉效果,认为景观生态评价在区域规划和发展中具有重要意义^[9-11]。R. S. Crofts 提出两种景观生态评价的方法,即公众偏好模式和成分代用模式^[12]。T. C. Daniel 等将景观生态评价模式分为生态模式、美学模式、心理模式等类型^[13]。欧美国家的景观生态评价制度将景观看作重要的环境资源,景观生态评价成为法定的环境评价体制中的重要内容^[14]。国内对于景观生态学的研究已经认识到其对于生物多样性保护等生态系统服务功能的意义^[15]。最新的《全国土地整治规划(2011—2020年)》强调了生态景观建设的重要性,并通过美丽乡村、美丽中国的建设进一步开展乡村景观的生态化建设。但国内现有关于景观生态评价的研究区域多为宏观层面^[16-17],以小范围的县、镇、村为对象的景观生态评价较少。本文即以此为切入点,在长株潭“两型社会”新农村社区建设的大背景下,以长株潭地区株洲市云峰湖社区为研究对象,运用生态学原理^[18]和层次分析方法,从景观生态结构、景观生态功能、景观生态质量3个方面进行景观生态评价,以期洞察当前景观建设现状及景观开发对生态环境的影响,为景观优化提供借鉴和参考。长株潭地区农村社区景观生态评价是解决景观生态问题的有效措施和实现可持续发展的有效途径,有利于更好地指导长株潭农村社区景观规划建设,实现健康可持续发展。

1 研究区域概况

1.1 社区基本情况

云峰湖社区隶属于株洲市云田镇,位于株洲市东北部、云龙示范区北部,其地理区位如图1所示。云峰湖社区地处亚热带季风性湿润气候区域,植被以亚热带常绿阔叶林为主,处丘陵地带,山多田少,有长株高速、云龙大道、云峰大道、华强路等干道通过。截至2013年底,云峰湖社区全部土地面积为743 hm²,常驻人口约2 800人。

云峰湖社区作为株洲云龙示范区的重点社区,一直贯彻“两型”理念,并且在这一理念指导下积

极打造生态宜居、文化科教、旅游休闲社区^[19]。近几年发展迅速,建设有云峰湖国际生态旅游度假区、欧洲小镇旅游休闲项目、株洲方特欢乐世界、华强文化科技产业基地等项目。区域现代服务业也正在有条不紊的建设当中。

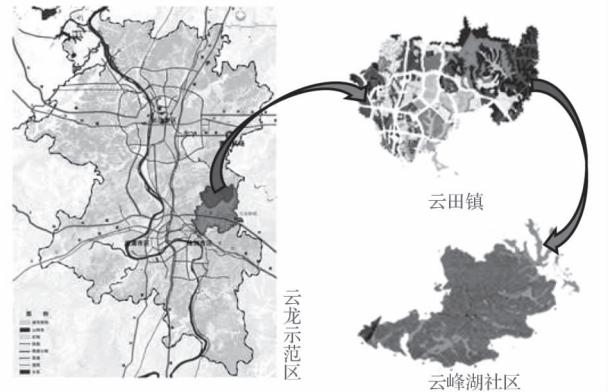


图1 云峰湖社区地理区位图

Fig. 1 Geographical location of Yunfeng Lake community

1.2 景观风貌现状

云峰湖社区的部分林地景观、水域景观、建筑式样、产业风貌如图2所示。

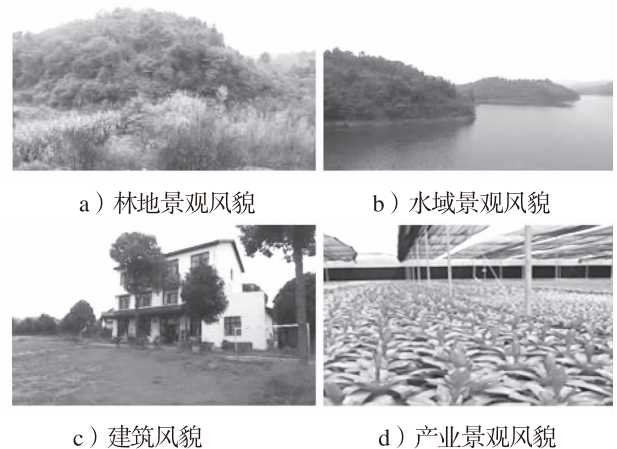


图2 云峰湖社区景观风貌

Fig. 2 Landscape features of Yunfeng Lake community

云峰湖社区地处自然丘陵地带,拥有得天独厚的林地景观风貌。社区的水域不仅包括沿河农业灌溉水,还有独具地域特色的云峰湖,水域自然融入整个村镇的景观风貌之中,增加了整个景观系统的灵动性。云峰湖社区的主要产业为花卉产业和苗木产业,产业风貌主要为农业种植区、林业种植区、花卉种植区、果园采摘区、特殊用地区以及第三产业区。各类产业区既独立又相互联系,通过能量、景观交流保持连通性,形成社区的产业景观风貌。村镇的道路顺应地势,成为紧密联系村与村、产业与产业之间的纽带。云峰湖社区作为社会主义新农村

建设试点村,其社区建筑在传统形式的基础上进行了创新改造,外形、色彩统一,居民各家拥有独立庭院,体现了地方特色。此外,还建设有太阳能板房试验房。

2 景观生态评价指标体系构建

结合景观生态评价模型构建的普遍原则,如自适应性原则、整体性原则、可操作性原则等^[20],以及

株洲市云峰湖社区的实际情况,并征求专家学者的意见,最终确定以景观生态结构、功能、质量的协调性与土地的可持续利用为出发点,选择景观生态结构、景观生态功能、景观生态质量3个一级评价指标,景观自然度、景观绿地率、路网密度、稳定性、异质性、自然性、多样性、土壤性状等15个二级评价指标,构建了如表1所示的云峰湖社区景观生态综合评价指标体系。

表1 云峰湖社区景观生态综合评价指标体系

Table 1 The comprehensive evaluation index system for Yunfeng Lake community landscape ecology

一级指标	二级指标	三级指标	指标计算或意义
景观生态结构	景观自然度	景观自然度	各类自然景观的总面积占有自然景观、半自然景观、人工景观的比例
	绿化率	绿化率	各类景观绿化面积总和占区域总面积的比例
	路网密度	路网密度	路网面积占区域总面积的比例
景观生态功能	稳定性	人口密度 森林覆盖率	区域常住人口占区域总面积的比例,反映区域受人为干扰的因素 区域林地面积占区域总面积的比例
	异质性	景观多样性指数 景观优势度指数	景观在结构、功能及时间方面的多样性,揭示景观的复杂程度 景观多样性与最大多样性的偏差,其值越大,表明景观受到的支配因素越少
景观生态质量	自然性	自然性	耕地面积、景观面积、道路面积和污染面积占区域总面积的比例
	多样性	多样性	生态环境中生物类型的多样和复杂程度
	土壤性状	土壤性状	土壤的厚度和有机质含量,主要反映土壤的质量和生产能力
	稀有性	稀有性	景观类型的稀有程度,可分为世界级、国家级、地方级、区内4个级别
	稳定性	稳定性	包括系统保持现状的能力和受到干扰后的恢复能力
	生产力	生产力	生态系统从外界环境吸收生命过程所需物质和能量并转化为新的生物能量的能力
	恢复力	恢复力	生态系统维持和恢复原有生态状况的能力
	观赏性	观赏性	使观赏者赏心悦目的程度
	宜人性	宜人性	具有良好的自然条件及人工环境、丰富的文化传统与优良的公共设施等
	水土流失	水土流失	反映区域土壤受侵蚀程度

3 景观生态综合评价

由于目前对云峰湖社区的景观生态调查研究较少,无法获得云峰湖社区准确的景观系统分类以及详细的景观生态数据。在进行景观生态评价时仅选取了已取得数据的林地、耕地、园地、水域、道路、城镇几类景观作为研究对象,采用定性与定量相结合的方法,对其景观生态结构、景观生态功能、景观生态质量进行评价。

3.1 景观生态结构评价

1) 景观自然度

景观自然度的计算公式为

$$E = \sum_{i=1}^4 Z_i / R,$$

式中: Z_i 为自然景观类型比例,选取林地、耕地、园地、水域4类;

R 为区域其他景观类型指标之和,选取居住用地和道路用地2类。

经计算,得到云峰湖社区2013年的景观自然度为0.660 1,由此可知其景观自然度良好,受到人类的干扰较轻微。

2) 景观绿地率

景观绿地率的计算公式为

$$A = \sum_{i=1}^4 G_i / S,$$

式中: G_i 为林地、园地、生产绿地以及公共绿地面积, hm^2 ;

S 为云峰湖社区建成区总面积, hm^2 。

经计算,得到云峰湖社区的绿地率为0.760 7,由此可知其绿化率较高。

3) 路网密度

路网密度的计算公式为

$$ML = S_r / S,$$

式中 S_r 为道路铺装面积, hm^2 。

经计算,得到研究区路网密度为0.007 3,由此可知云峰湖社区路网密度较小,绿化景观占总面积的比

例较大。

3.2 景观生态功能评价

景观生态功能反映了景观维持乡村社区生态环境平衡的状况以及景观生态的破坏程度。本课题组主要从景观的稳定性和异质性两个角度来分析评价云峰湖社区的景观生态功能^[21]。

1) 稳定性

人口密度计算公式为

$$P = P_c / S_c$$

式中 P_c 为云峰湖社区总人口, 人。

经计算, 得到云峰湖社区的人口密度为 3.769 7 人/hm², 分析可知云峰湖社区常住人口较少, 且居住分散, 景观受人为干扰较少, 有利于景观生态的稳定性。

森林覆盖率的计算公式为

$$T = S_f / S_c$$

式中 S_f 为区域林地面积, hm²。

经计算, 得到云峰湖社区森林覆盖率为 0.584 4, 占社区总面积的 1/2 以上, 由此可知云峰湖社区自然景观以林地景观为主, 生态稳定性良好。

2) 异质性

景观多样性指数计算公式为

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

式中: P_i 表示某一景观类型 i 所占景观区域总面积的比例;

n 为区域景观类型的总数。

由于对云峰湖社区的景观类型数据掌握不足, 所以仅选取林地、耕地、园地、水域、道路、城镇 6 类景观。经计算, 得到云峰湖社区景观多样性指数为 -375.268 9。

景观优势度指数计算公式为

$$D = H_{\max} + \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

式中: $H_{\max} = \log_2 n$, 表示区域各景观类型所占比例相等时, 景观的最大多样性指数;

P_i 为 i 景观类型在景观中所占的比例。

经计算, 得到云峰湖社区的景观优势度指数为 1682.597。

3.3 景观生态质量评价

针对云峰湖社区自身发展对景观生态的要求, 征求 5 位专家学者的意见, 并结合对云峰湖社区居民发放调查问卷的形式, 对景观生态质量进行前期评价, 最终确定本研究景观生态质量评价的目标为景观对生态环境质量改善、景观对生物多样性保护、景观对当地经济发展作用、景观开发潜力 4 个方面, 相应选取传统的 10 个指标, 即自然性、多样性、土壤性状、稀有性、稳定性、生产力、恢复力、观赏性、宜人性、水土流失, 将每个指标分为 4 个等级, 分别赋予 1, 2, 3, 4 分值^[22]。云峰湖社区景观生态质量综合评价指标及其等级划分标准如表 2 所示。

表 2 云峰湖社区景观生态质量评价指标及其等级划分标准

Table 2 The evaluation index and hierarchy standard for landscape ecological quality of Yunfeng Lake community

指标	等级 1 (A)	等级 2 (B)	等级 3 (C)	等级 4 (D)
自然性	很少受到人类干扰	受到人类轻微干扰	受到人类较严重干扰	受到人类严重干扰
多样性	物种多样性指数 $SDI \geq 1.00$	$0.50 \leq SDI < 1.00$	$0.25 \leq SDI < 0.50$	$SDI < 0.25$
土壤性状	土层厚度 ≥ 100 cm, 有机质含量 $\geq 2\%$	60 cm \leq 土层厚度 < 100 cm, $1\% \leq$ 有机质含量 $< 2\%$	30 cm \leq 土层厚度 < 60 cm, $0.5\% \leq$ 有机质含量 $< 1\%$	土层厚度 < 30 cm, 有机质含量 $< 0.5\%$
稀有性	世界级	国家级	地方级	区内
稳定性	地带性景观为主, 受人为干扰较少	地带性为主, 受人为 干扰控制较重	地带性受到破坏, 受人为干扰控制较强	非地带, 受到人为的 控制干扰
生产力	生物生产力或经济密度较高	生物生产力或经济密度一般	生物生产力或经济密度较差	生物生产力或经济密度很差
恢复力	生态恢复力强	生态恢复力较好	生态恢复力较差	生态恢复力差
观赏性	观赏性强, 景观开发潜力很大	观赏性较强, 景观开发潜力较好	观赏性一般, 景观开发潜力一般	观赏性差, 景观开发潜力不大
宜人性	环境清洁优美且生态良好	无污染且生态环境较好	有轻度污染或生态环境一般	污染较重或生态环境较差
水土流失	轻度侵蚀	中度侵蚀	重度侵蚀	强烈侵蚀

3.4 景观生态评价指标权重的确定

本研究对评价指标权重的确定采用层次分析法, 该方法根据评价者主观上对各指标的重视程

度来决定权重, 在相当程度上决定了多指标综合评价的精度^[23]。根据上述构建的景观生态评价目标, 以及建立的如表 1 所示的层次结构, 进一步通过层

次分析软件, 计算得出各评价指标的权重, 如表 3~5 所示。

表 3 云峰湖社区景观生态结构评价指标权重

Table 3 The evaluation index weights of landscape ecological structure of Yunfeng Lake community

评价指标	景观自然度	景观绿地率	路网密度
权重	0.416 1	0.457 9	0.126 0

表 4 云峰湖社区景观生态功能评价指标权重

Table 4 The evaluation index weights of landscape ecological function of Yunfeng Lake community

评价指标	稳定性	异质性
权重	0.833 3	0.166 7

表 5 云峰湖社区景观生态质量评价指标权重

Table 5 The evaluation index weights of landscape ecological quality of Yunfeng Lake community

评价指标	自然性	多样性	土壤性状	稀有性	稳定性
权重	0.090 1	0.034 3	0.163 9	0.035 3	0.196 4
评价指标	生产力	恢复力	观赏性	宜人性	水土流失
权重	0.177 0	0.121 2	0.058 1	0.059 9	0.231

4 景观生态综合评价结果

4.1 综合评价指数 CEI

根据上述评价标准, 评价结果包括单项评价结果和综合评价结果。单项评价结果主要根据云峰湖社区的景观调查数据计算得到, 综合评价结果则由综合评价指数 CEI 计算得到, 其计算公式为

$$CEI = 0.25 \sum_{i=1}^n (I_i W_i),$$

式中: I_i 为单项指标评价分值;

W_i 为评价指标权重;

n 为评价指标数目。

根据上述各单项评价指标评分及权重的计算, 参照自然保护区 CEI 值分级标准, 将云峰湖社区各类景观生态型按 CEI 值划分为 4 个等级: $0.80 \leq CEI < 1.00$, 表示景观生态质量很好; $0.60 \leq CEI < 0.80$, 表示景观生态质量较好; $0.40 \leq CEI < 0.60$, 表示景观生态质量一般; $0 < CEI < 0.40$, 表示较差。云峰湖社区景观生态综合评价结果如表 6 所示。表 6 中, 由于景观结构指标、景观功能指标与景观质量指标下的二级指标有重复, 所以没有全部列出评分标准, 景观结构指标、景观功能指标下的各类景观单项评分据上文 3.1 景观生态结构评价和 3.2 景观生态功能评价的定量计算结果并参照表 2 的评分标准进行。

云峰湖社区景观生态评价一级指标评价结果比较如图 3 所示。

表 6 云峰湖社区景观生态综合评价结果

Table 6 The comprehensive evaluation of landscape ecology of Yunfeng Lake community

一级指标	二级指标	耕地	林地	园地	水域	道路	城镇	指标权重
景观结构指标	景观自然度	3	4	3	3	3	2	0.416 1
	景观绿地率	4	4	3		2	2	0.457 9
	路网密度	2	2	3		3	4	0.126 0
CEI 指数		0.833 0	0.937 0	0.750 0	0.312 0	0.635 5	0.563 0	
评价		很好	很好	较好	较差	较好	一般	
景观功能指标	稳定性	4	3	3	4	3	2	0.833 3
	异质性	3	4	3	3	2	2	0.166 7
	CEI 指数	0.958 3	0.791 7	0.750 0	0.958 3	0.708 3	0.500 0	
评价		很好	较好	较好	很好	较好	一般	
景观质量指标	自然性	4	4	3	3	3	3	0.090 1
	多样性	3	4	2	3	2	2	0.034 3
	土壤性状	3	3	2		3	2	0.163 9
	稀有性	2	2	2	2	2	2	0.035 3
	稳定性	4	4	3	4	2	2	0.196 4
	生产力	4	4	4	2	2	3	0.117 7
	恢复力	4	4	3	4	3	3	0.121 2
	观赏性	4	4	4	4	3	4	0.058 1
	宜人性	4	4	4	4	3	3	0.059 9
	水土流失	4	4	4		4	4	0.123 1
CEI 指数		0.932 8	0.941 4	0.781 3	0.605 4	0.684 9	0.687 8	
评价		很好	很好	较好	较好	较好	较好	

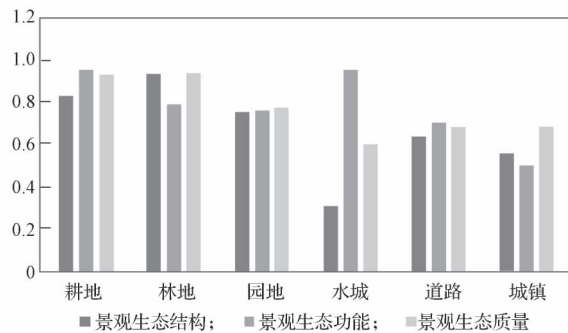


图 3 云峰湖社区景观生态评价一级指标评价结果比较

Fig. 3 Comparison of the first grade index evaluation results of landscape ecology of Yunfeng Lake community

4.2 评价结果与分析

运用层次分析法, 从景观生态结构、景观生态功能、景观生态质量 3 个方面对云峰湖社区的景观生态现状进行了定量评价, 结果如下:

1) 云峰湖社区的景观生态结构状况良好, 其中耕地、林地的景观生态结构评价 CEI 指数分别为 0.833 0, 0.937 0, 景观生态结构评价结果显示为很好; 园地、道路景观生态结构评价 CEI 指数分别为 0.750 0, 0.635 5, 景观生态结构为较好; 城镇景观生态结构评价 CEI 指数为 0.563 0, 景观生态结构一般; 水域景观生态结构评价 CEI 指数为 0.312 0, 景观生态结构较差。由景观生态结构二级指标景观自然度、绿地率、路网密度的

定量计算也可了解到云峰湖社区景观自然度良好,开发强度小,受到人为的干扰较轻微,生态环境保持良好。

2) 云峰湖社区的景观生态功能较好,其中耕地和水域景观生态功能评价 *CEI* 指数均为 0.958 3,景观生态功能很好;林地、园地、道路景观生态功能评价 *CEI* 指数分别为 0.791 7, 0.750 0, 0.708 3,生态功能较好;城镇景观生态功能评价 *CEI* 指数为 0.500 0,生态功能一般。由景观生态功能定量评价可知,云峰湖社区人口密度较小,常住人口较少;森林覆盖面积为区域总面积的一半以上,可以很好地涵养水源、保持水土、改良土壤、保持生物多样性、改善生态环境、维持生态平衡;其异质性分析可知云峰湖社区景观多样性不够丰富。

3) 云峰湖社区景观生态质量较好,其中耕地、林地景观生态质量评价 *CEI* 指数分别为 0.932 8, 0.941 4,景观生态质量很好;园地、水域、道路、城镇景观生态质量评价 *CEI* 指数分别为 0.781 3, 0.605 4, 0.684 9, 0.687 8,景观生态质量均为较好。

4) 从景观生态结构、景观生态功能、景观生态质量评价结果的对比可以看出,林地景观的生态结构为最优,耕地、水域景观的生态功能为最优,耕地、林地景观的生态质量为最优。水域景观生态结构较差,其景观生态质量也为几类景观中最低。

5 相关建议

1) 可将云峰湖社区景观生态评价作为云峰湖社区规划、建设、管理的重要依据。景观生态评价可以给云峰湖社区提供详细的生态类型、规模、开发利用和保护方向等参考,有利于在社区发展过程中协调处理好开发与生态环境保护的关系。

2) 应充分了解景观生态环境现状,预测生态环境可能发生的变化,及时提出改善措施。针对水域景观评价结果中显示的水域景观结构差的现状,展开科学调查,了解云峰湖社区水域景观生态系统的详细情况,提出优化措施。如在不破坏水域生态性的前提下引入更多物种,消除和减少云峰湖社区景观生态结构中不平衡的问题,达到整个社区景观生态结构、功能、质量的平衡,合理规划开发,保持区域景观生态系统的稳定性。

3) 加强云峰湖社区景观多样性和独特性的建设。在不破坏当前景观系统的前提下,有意识地增加一些景观类型,提高物种的多样性;注重营造地方乡土文化特色,保持田园景观特色,打造具有云

峰湖社区地方特色的水域景观、城镇景观,积极构建具有特色城镇风貌、特色景观道路、特色旅游项目的旅游产业体系。

4) 建立完善的组织管理监督机制,对云峰湖社区的规划建设过程进行定期监督检查,落实人员、设备,加强管理人性化宣传力度,比如在关键地段设立宣传牌、警示牌等,让当地居民参与保护景观生态环境工作,提高管理效率。

参考文献:

- [1] 王亮. 安徽贵池森林景观生态评价与生态旅游发展研究[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2007.
Wang Liang. Study on Forest Landscape Ecological Evaluation and Eco Tourism Development in Anhui Guichi[D]. Hefei: Anhui Agricultural University, 2007.
- [2] Richard T T Forman. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995: 231-245.
- [3] Zube E H. Landscape Assessment: Values, Perceptions and Resources[M]. Stroudsburg: Halsted Press, 1975: 123-213.
- [4] Turner Monica G, Gardner Robert H, Turner M G. Quantitative Methods in Landscape Ecology[M]. Berlin: Springer-Verlag, 1997: 251-267.
- [5] 肖笃宁. 景观分类与评价的生态原则[J]. 应用生态学报, 1998, 9(2): 217-221.
Xiao Duning. Ecological Principles of Landscape Classification and Assessment[J]. Journal of Applied Ecology, 1998, 9(2): 217-221.
- [6] 傅伯杰. 景观多样性的类型及其生态意义[J]. 地理学报, 1996, 51(5): 454-462.
Fu Bojie. Landscape Diversity Types and Their Ecological Significance[J]. Acta Geographica Sinica, 1996, 51(5): 454-462.
- [7] 王仰麟. 农业景观的生态规划与设计[J]. 应用生态学报, 2000, 11(2): 265-269.
Wang Yanglin. Ecological Planning and Designing in Agricultural Landscapes[J]. Applied Ecology, 2000, 11(2): 265-269.
- [8] 钟林生, 肖笃宁, 赵士洞. 乌苏里江国家森林公园生态旅游适宜度评价[J]. 自然资源学报, 2002, 17(1): 71-77.
Zhong Linsheng, Xiao Duning, Zhao Shidong. Ecotourism Suitability Evaluation: The Case of Wusuli River National Forest Park[J]. Journal of Natural Resources, 2002, 17(1): 71-77.
- [9] Willis K G, Garod G D. Valuing Landscape: A Contingent Valuation Approach[J]. Journal of Environmental Management, 1993, 4: 73-77.

- [10] Sue Wilsion. Institute of Environment Management[J]. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, 2001, 41(2) : 3-32.
- [11] Richard T T Forman. Some General Principles of Landscape and Regional Ecology[J]. Landscape Ecology, 1995, 10(3) : 133.
- [12] Crofts R S. The Landscape Component Approach to Landscape Evaluation[M]. Hawaii: Island Press, 1975: 58-63.
- [13] Daniel T C, Vining J. Methodological Issues in the Assessment of Landscape Quality: Behavior and the Natural Environment[J]. Human Behavior and Environment, 1983, 6: 39-84.
- [14] Carl Steintz. The Living Landscape[J]. New York : Mcgraw-Hill College, 1999: 253-270.
- [15] 谢跟踪, 李鹏山, 蒋 岚. 海口市郊区乡村景观生态评价和旅游开发模式研究[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(13) : 51-58.
Xie Genzong, Li Pengshan, Jiang Lan. Research on Ecological Evaluation and Tourism Development Pattern of Rural Landscape in Haikou Suburb[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2013, 41(13) : 51-58.
- [16] 王 军, 罗 明. 土地资源生态评价的方法与案例[J]. 自然资源学报, 2003, 18(3) : 363-367.
Wang Jun, Luo Ming. Methodology and Case Study of Ecological Evaluation for Land Consolidation[J]. Journal of Natural Resources, 2003, 18(3) : 363-367.
- [17] 肖 禾, 李良涛, 张 茜, 等. 小尺度乡村景观生态评价及重构研究[J]. 中国生态农业学报, 2013, 21(12) : 1554-1564.
Xiao He, Li Liangtao, Zhang Qian, et al. Ecological Evaluation and Reconstruction of Fine-Scale Rural Landscape[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2013, 21(12) : 1554-1564.
- [18] 成婧欢. 皖南古村落及其民居建筑艺术对现代设计的启示: 以西递、宏村为例[J]. 包装学报, 2015, 7(2) : 79-84.
Cheng Jinghuan. Enlightenment of Vernacular Architecture of Ancient Villages in Southern Anhui to Modern Art Design : Taking Xidi, Hongcun as an Example[J]. Packaging Journal, 2015, 7(2): 79-84.
- [19] 申纪泽, 赵先超, 徐 萌, 等. 两型社会背景下农村社区规划设计探讨: 以湖南省株洲市云龙示范区云峰湖社区为例[J]. 湖南工业大学学报, 2015, 29(4): 96-103.
Shen Jize, Zhao Xianchao, Xu Meng, et al. Design of Rural Community Planning and Construction in Two-Oriented Society Background: An Example of Yunfeng Lake Village in Yunlong Demonstration Zone of Zhuzhou[J]. Journal of Hunan University of Technology, 2015, 29(4): 96-103.
- [20] 刘浩卓. 新型城镇化背景下小城镇景观生态评价指标体系研究: 以河南省卫辉市为例[D]. 郑州: 河南农业大学, 2013.
Liu Haozhuo. Preliminary Study on the Evaluation Index System of Landscape and Ecological in New Countryside Construction-Weihui City[D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University, 2013.
- [21] 杨尚坤. 济南市南部山区风景旅游区景观评价及对策研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2010.
Yang Shangkun. Ecological Suitability Evaluation and Suggestion for Landscape Ecological Planning in Scenery District of the Southern Mountain Region of Jinan[D]. Jinan : Shandong Normal University, 2010.
- [22] 赵迁迁. 平顶山采煤塌陷区景观生态评价与规划研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2013.
Zhao Qianqian. Landscape Ecological Evaluation and Planning in Coal Mining Collapse Area: A Case Study in the City of Pingdingshan[D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University, 2013.
- [23] 周起业. 西方生产布局学原理[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1987: 218-220.
Zhou Qiye. Western Production Layout Theory[M]. Beijing: China Renmin University Press, 1987: 218-220.

(责任编辑: 徐海燕)