

## 江西婺源乡村旅游区生态安全评价研究

王立国, 刘娅, 胡明文, 魏琦

(1. 江西农业大学国土资源与环境学院, 江西南昌 330045; 2. 江西外语外贸学院英语系, 江西南昌 330099)

**摘要** 以江西婺源为研究区, 研究乡村旅游区生态环境安全评价体系。结果表明, 婺源的乡村旅游区生态环境安全综合值为 59.52 分, 其生态环境安全程度相对较好。压力分值为 52.04 分; 状态分值为 78.20 分, 属高水平; 响应分值为 47.25 分, 说明该区域的响应能力建设较差。研究结果符合婺源当地情况。

**关键词** 乡村旅游区; 生态安全; 评价; 江西婺源

中图分类号 X822 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)33-14685-02

**Ecological Security Evaluation on the Rural Tourist Destination of Wuyuan in Jiangxi Province**

**WANG Li-guo et al** (College of Land Resources and Environment, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045)

**Abstract** The paper takes Wuyuan as an example, and an innovative ecological security evaluation system of the rural tourist destination was researched. The results showed that the ecological security complex index (EESI) of the rural tourist destination region of Wuyuan was 59.52, which indicated the ecological security degree was medium. The stress degree scores was 52.04, which indicated the stress was a bit heavy. The state degree scores was 78.20, which indicated the state was excellent. The response degree scores was 47.25, which showed the regional response ability was quite low. The research result accorded with the local state of Wuyuan, which testified the model was scientific and practicable.

**Key words** Rural tourist destination; Ecological security; Evaluation system; Wuyuan in Jiangxi

乡村旅游地生态环境安全评价研究仍处于探索阶段, 杨桂华等学者运用旅游生态足迹方法测度旅游可持续发展<sup>[1]</sup>, 在此基础上曹新向运用生态足迹分析法进行旅游地生态安全评价研究<sup>[2]</sup>。关彩虹等采用自然植被第一性生产力模型对黄山景区的生态安全现状进行评价<sup>[3]</sup>, 这些方法是一种创新, 但其不足是没考虑人类的能动性。董雪旺把区域生态安全评价方法应用于旅游, 在PSR框架下建立旅游地生态安全评价体系<sup>[4]</sup>, 该方法重视人类的建设能力, 但其部分指标的选择很难量化。笔者以乡村旅游理论和生态安全理论为基础, 探讨乡村旅游对区域生态安全评价的理论与方法。

**1 研究区概况**

婺源县位于江西省东北部, 与皖、浙交界, 位于E117°22'~118°11', N29°01'~29°35', 是典型的山区丘陵农业县。全县面积2 947 km<sup>2</sup>, 人口33万, 辖18个乡镇, 城市化率23.70%。婺源地处亚热带, 属东南季风温暖湿润气候。年平均气温16.7℃, 积温4 100℃, 太阳辐射年总量为45.01 kJ/cm<sup>2</sup>, 极端气温最低为-11℃, 最高41℃; 年平均降水量1 821 mm。

婺源2004年国内生产总值18.18亿元, 其中第一产业7.60亿元, 第二产业4.16亿元; 第三产业6.41亿元; 财政总收入12 689万元。城市居民可支配收入6 750元, 农民人均纯收入2 972元/人。旅游业继续保持快速发展势头, 接待游客189万人次, 门票收入2 518万元, 综合收入2.57亿元, 分别增长37.1%、78.8%和37.0%。人口自然增长率为3.35‰。

**2 研究方法**

由于旅游活动的特殊性, 评价的难点在于评价指标体系的构建与指标权重和阈值的确定, 关键在于评价方法的使用。根据研究的目的, 方法选择和侧重点有所不同。笔者拟采用乡村旅游区域生态环境系统安全综合评价法进行研究

(前期研究成果), 运用“压力-状态-响应”(PSR)模型, 结合系统论, 构建PSR指标体系, 赋予各个指标相应权重。评价步骤为: 建立“P-S-R”模型; 构建PSR指标体系; 赋予各个指标相应权重; 根据评价标准构建评价体系; 运用已构建的评价体系进行单因子评价, 然后综合评价; 对评价结果进行检验分析。

**3 综合评价**

区域生态环境安全是系统安全, 所以区域生态环境安全评价不是单个因子的独立评价, 而是在整个系统安全基础上的评价。

根据上述确定的各项指标与权重, 采用生态环境安全综合评价指数(EESI)对整个区域进行评价。综合评价指数定义如下:

$$EESI = \sum_{i=1}^N (A_i \times W_i)$$

式中,  $A_i$  为准则层(A)单项指标评分值;  $W_i$  为准则层(A)评价指标  $i$  的权重;  $N$  为准则层(A)评价指标数。区域生态环境安全综合评价指数可按分值分等说明。

$$A_i = \sum_{j=1}^M (B_j \times W_j)$$

式中,  $B_j$  为准则层(B)单项指标评分值;  $W_j$  为准则层(B)评价指标  $j$  的权重;  $M$  为准则层(B)评价指标数。

$$B_j = \sum_{q=1}^P (C_q \times W_q)$$

式中,  $C_q$  为指标层单项指标评分值;  $W_q$  为指标层评价指标  $q$  的权重;  $P$  为指标层评价指标数。

指标综合分值结果分等如表1所示。

**4 结果与分析**

婺源的人口密度为112人/km<sup>2</sup>, 对照评价指标分级表, 符合3等100~200人/km<sup>2</sup>的标准, 为40~59分, 结合区域为山区这一特点, 给了58分。各项指标以此类推, 得出各指标现状分值, 结果如表2所示。

根据上述确定的各项指标与权重, 采用生态环境安全综合评价指数(EESI)对整个区域进行评价。综合评价结果如表3所示。

基金项目 江西省高校人文社科研究项目(GL06213); 江西省科技厅软科学课题(2007)136号。

作者简介 王立国(1975-)男, 江西永丰人, 硕士, 讲师, 从事旅游生态的教学与研究。

收稿日期 2008-11-05

表1 乡村旅游生态环境安全指标综合分等表

Table 1 The comprehensive classification of the ecological environmental security indices of rural tourism

综合分等 Comprehensive classification	EESI 值 分 EESI value	分等评语 Classification remark
级 Grade	80 ~100	几乎无压力, 生态环境基本未受干扰破坏或所受的微小干扰破坏能恢复, 生态环境安全程度很高, 是一种理想安全状态
级 Grade	60 ~79	压力较小, 生态环境较少受干扰破坏或所受的干扰破坏能较好恢复, 生态环境安全程度较高
级 Grade	40 ~59	有一定的压力, 生态环境受到一定破坏或所受的干扰破坏能得到一定的恢复, 生态环境安全程度为中等, 需采取措施
级 Grade	20 ~39	人类活动对环境压力大, 自然环境自身条件差, 生态环境受到较大破坏且恢复能力差, 生态环境安全程度较低, 须采取措施
级 Grade	0 ~19	人类活动对环境压力非常大, 自然环境自身条件非常差, 生态环境受到极大破坏且恢复能力极差, 生态环境安全程度很差

表2 指标现状分值

Table 2 The actuality value and score of indices

评价指标 Evaluation index	现状值 Actuality value	分值 Score	等别 Grade	依据 Basis	评价指标 Evaluation index	现状值 Actuality value	分值 Score	等别 Grade	依据 Basis
C11	112.00	58	3		C226	0.28	95	1	
C12	3.35	75	2		C227	82.50	95	1	
C13	34.95	21	4		C228	世界级	90	1	
C121	14.13	75	2		C229	8.40	65	2	
C122	23.70	35	4		C230	1.36	75	2	
C123	80.00	70	2		C311	0.55	25	4	
C124	2.40	60	2		C312	788.90	62	2	
C125	8.00	30	4		C313	16.00	90	1	
C131	52.00	18	5		C314	0.87	35	4	
C132	4 501.00	30	4		C315	6.53	30	4	
C133	1 821.00	100	1		C316	72.00	38	4	
C211	72.25	65	2		C317	15.40	95	1	
C212	2.20	78	2		C318	0.35	10	5	
C213	5 024.00	100	1		C319	100.00	100	1	
C221	二级	80	2		C321	0.28	10	5	
C222	类	90	1		C322	55.00	35	4	
C223	二级	80	2		C323	70.00	55	3	
C224	1 类	75	2		C324	11.50	42	3	
C225	10.53	80	2		C325	84.26	78	2	

注: 根据参考文献[5]; 根据参考文献[6]; 根据网络资料(世界均质、部分国家值); 其他(相关标准、书籍、问卷等)。

Nte: Reference[5]; Reference[6]; The network data (The mean in the world, the values in some countries); Others (the related standards and books, questionnaires and so on).

表3 综合评价结果

Table 3 The comprehensive evaluation results

标层 O Target layer	加权分值 Wighted score	准则层(A) Giteion layer	加权分值 Wighted score	准则层(B) Giteion layer	加权分值 Wighted score
O	59.52	A1	52.04	B1	54.70
				B2	53.50
				B3	46.20
	78.20	A2	47.25	B1	70.70
				B2	83.20
				B3	55.47
	37.30	A3	47.25	B1	55.47
				B2	37.30

根据婺源相关数据, 参照评价体系, 计算出婺源乡村旅游区生态环境安全综合值为 59.52 分, 近 60 分, 属 级的顶端, 其生态环境安全程度相对较好。压力分值为 52.04 分, 说

明其压力不是很大, 其中人口压力分值为 54.70 分, 人口压力不大, 社会经济压力 53.50 分, 属一般化, 自然条件 46.20 分, 自然条件一般; 状态分值为 78.20 分, 属高水平, 说明该区域现状很好; 响应分值为 47.25 分, 说明该区域响应能力建设较差, 其中资源环境响应 37.20 分, 非常差。

具体分析, 婺源的人口密度和当地人口自然增长率都较低, 但由于乡村旅游的快速发展, 游客的年增长速度较快, 增加了旅游区人口的压。研究区城市化水平很低, 只有 23.7%, 这会增加旅游区域的资源利用压力。旅游区的自然条件很好, 但由于山区所占比例高达 52%, 对区域生态环境安全构成一定的压力, 区域内高水平的森林覆盖率和生物多样性指数可以解决这一压力。研究区的固体废物、水污染、空气污染、农业污染和噪声等的负荷都较小, 其综合环境质量较好, 在 2 等以上。

(下转第 14738 页)

GB/T5009.8-2003;好果率:贮藏期内检测时,完好的果子占贮藏总果数的比率,选筐抽查取平均值。

## 2 结果与分析

大子李采摘时间为7月5日,当天晚上进库预冷,第二天早晨开始气调,第三天上午(约26h)库房气体组成、温度符合设定的要求。在贮藏过程中,库房气体组成、温度会由于大子李的新陈代谢作用、损腐和库房密封性能的影响而间歇性变化,同时库房的气调、温控设备会及时调节。

**2.1 大子李贮藏期间Vc含量的变化** Vc含量检测结果见表1所示。由表1可知,3个品种大子李Vc含量的变化是一致的,即随着贮藏时间的增加,Vc含量呈现出下降趋势。经过41d的气调库贮藏,Vc减少的比例分别为:李子(黑)13.0%、李子(红)13.0%、李子(青)8.8%,Vc减少的比例均在15.0%之内。

表1 不同品种大子李气调库贮藏期Vc含量变化

**Table 1 The changes of Vc content in different plum cultivars during the controlled atmosphere cold storage** ng/100g

品种 Cultivars	李子Vc含量 Vc content in plum			
	07-07	07-22	08-05	08-14
李子(黑) Plum(black)	6.9	6.8	6.5	6.0
李子(红) Plum(red)	4.6	4.4	4.3	4.0
李子(青) Plum(cyan)	3.4	3.4	3.2	3.1

**2.2 大子李贮藏期间酸度的变化** 酸度检测结果见表2所示。由表2可知,3个品种大子李总酸度变化趋势都是随着时间的延长而减少。经过41d的气调库贮藏,总酸度减少的比例分别为:李子(黑)2.1%、李子(红)28.4%、李子(青)17.0%。李子(红)的总酸度变化最快,贮藏稳定性低于李子(黑)、李子(青),李子(黑)、李子(青)较耐气调贮藏。

表2 不同品种大子李气调库贮藏期酸度变化

**Table 2 The changes of acidity in different plum cultivars during the controlled atmosphere cold storage** %

品种 Cultivars	李子酸度 Acidity of plum			
	07-07	07-22	08-05	08-14
李子(黑) Plum(black)	0.93	0.93	0.92	0.91
李子(红) Plum(red)	1.02	0.98	0.85	0.73
李子(青) Plum(cyan)	1.35	1.29	1.22	1.12

**2.3 大子李贮藏期间总糖的变化** 总糖检测结果见表3所

(上接第14686页)

研究区对旅游生态环境安全高度重视,旅游收入水平较高,投入能力强,但其环保和治污投入、计生医疗保健投入、研究和发(R&D)等与生态环境安全相关的投入均太低,占GDP比重分别为0.28%、0.35%和0.87%,今后应大力加强与生态环境安全相关的资金投入,建设区域生态环境安全响应能力,更好地保障区域生态环境安全。

## 5 讨论

笔者用PSR模型建立了乡村旅游区域生态环境安全评价体系。该研究的创新在于生态环境安全评价指标的选择和指标的分级研究,并应用该体系对江西婺源乡村旅游区域作了具体的实证分析,研究结果基本符合婺源当地情况。

该研究的不足之处,一是指标选择问题。一些定性的、

示。由表3可知,贮藏早期,李子(黑)、李子(青)的总糖含量都有所增加,在15d达到最高值,以后随着时间的延长,总糖含量逐步下降;而李子(红)气调贮藏期内的总糖含量一直呈上升趋势,这可能与李子(红)具有很强的呼吸高峰和贮藏期间淀粉转化为糖的作用有关<sup>[2]</sup>。

表3 不同品种大子李气调库贮藏期总糖变化

**Table 3 The changes of total sugar in different plum cultivars during the controlled atmosphere cold storage** g/100g

品种 Cultivars	李子总糖 Total sugar of plum			
	07-07	07-22	08-05	08-14
李子(黑) Plum(black)	8.0	8.4	7.9	6.8
李子(红) Plum(red)	7.4	7.7	7.9	8.4
李子(青) Plum(cyan)	5.6	5.9	5.7	5.4

**2.4 大子李贮藏结束后的好果率** 7月7日和8月14日检测李子(黑)、李子(红)、李子(青)的好果率分别为100%、98.6%、100%、93.2%和100%、96.6%。

好果率是大子李气调库贮藏效果好坏的重要指标,也是判断其贮藏保鲜商品价值的重要依据。由以上可知,3种大子李气调库技术贮藏期后产品的好果率均超过93%,其中李子(黑)达98.6%,贮藏效果最好。

## 3 结论与讨论

(1) 采用技术参数为温度(1.0±0.5)、O<sub>2</sub>:3%、CO<sub>2</sub>:5%、N<sub>2</sub>:92%、相对湿度85%~90%的气调库贮藏大子李,出库后的李果Vc含量、酸度、总糖与入库前相比变化不大。大子李的酸度、总糖值变化不影响食用口感。

(2) 所试3个品种大子李的技术标准贮藏期(41d)内,好果率均超过93%,其中李子(黑)达98.6%,贮藏效果最好。李子(黑)贮藏期内几乎不受凝结水渍害的影响,而李子(红)、李子(青)2个品种抗凝结水渍害的能力相对较弱,出现少量的霉变、腐烂果。

(3) 研究制订了石台县七井山食品有限公司《大子李气调库产地保鲜工艺操作规程》。

## 参考文献

- [1] 郭晓光. 果蔬气调保鲜库及配套设备简介[J]. 山西果树,2001,83(1):31-32.
- [2] 蒙盛华,胡小松,赵华,等. 水果蔬菜贮藏保鲜实用技术手册[M]. 北京:科学普及出版社,1991.

综合的指标选择时不得不用综合性指标中的某一要素代表整个指标,这样带有片面性。二是指标分等的依据不够全面系统,这样取得结果的权威性还有待考证。乡村旅游区域生态环境安全评价值得今后大力探讨和研究。

## 参考文献

- [1] 杨桂华,李鹏. 旅游生态足迹:测度旅游可持续发展的新方法[J]. 生态学报,2005,25(6):1475-1480.
- [2] 曹新向. 基于生态足迹分析的旅游地生态安全评价研究[J]. 中国人口·资源与环境,2006,16(2):70-75.
- [3] 关彩虹,胡炜,成文连,等. 黄山风景名胜区生态安全现状分析[J]. 安全与环境学报,2005,6(3):54-56.
- [4] 董雪旺. 旅游地生态安全评价研究[J]. 哈尔滨师范大学自然科学学报,2003,19(6):100-105.
- [5] 中华人民共和国统计局. 中国统计年鉴2005[M]. 北京:中国统计出版社,2005.
- [6] 江西省统计局. 江西统计年鉴2005[M]. 北京:中国统计出版社,2005.