

武陵源风景区环境质量评估

庄大春¹, 邓祥征^{2,3}, 战金艳²

(1. 吉首大学, 湖南 吉首 416000; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101;
3. 中国科学院农业政策研究中心, 北京 100101;)

摘要: 武陵源风景区较突出的环境问题主要表现在大气环境质量降低、水质恶化、生物多样性受到威胁等问题。本文在实地调查和与专家访谈的基础上设计函调问卷, 通过对函调问卷的综合分析, 构建武陵源旅游区生态环境质量评价模型, 对旅游区的旅游环境质量做出了评判。研究发现, 尽管从总体上看, 武陵源风景区自然生态环境、社会文化环境与旅游资源环境比较优越, 但从评估的结果看, 由于武陵源旅游区前期的开发力度过大, 某些地方的无序开发已经导致了一系列的环境问题。有鉴于此, 本文提出了武陵源风景区环境管理的具体建议。

关键词: 旅游; 旅游资源开发; 环境质量; 武陵源

中图分类号: X82; F590.3 文章编号: 1000-0585(2004)02-0192-09

1 引言

受“无烟工业”思想的影响, 旅游业在经济方面的成功掩盖了其对自然环境的影响与破坏, 使得旅游环境相关研究滞后于其它学科。随着旅游开发与环境保护的矛盾日益突出^[1], 一批学者开始重视旅游环境的研究工作, 并在相关领域的研究上取得了很大的进展^[2]。20 世纪 60 年代, 美国林业局的三位著名旅游地理学家在探讨旅游的自然与社会环境方面取得了显著的成绩^[3]。其后, 许多学者在旅游环境研究方面也做出了重要的贡献, 主要集中在如下两个方面: (1) 对环境与旅游的关系加以描述, 制定保护对策。(2) 通过实例研究旅游对自然、社会、经济环境的影响^[4~8]。在我国, 随着社会经济的全面发展与人民生活水平的不断提高, 旅游需求不断增长。旅游产业的发展一方面带动了当地经济的发展, 另一方面, 由于人流、物流的不断增长, 对旅游区的环境压力不断加深, 从而在一定程度上影响了当地的环境质量。本文以武陵源风景区为例, 考察了近年来由于旅游资源开发导致的环境问题, 评估了其环境质量, 并提出了优化环境管理的具体措施。

2 区域概况

2.1 武陵源风景名胜区简介

武陵源风景名胜区位于张家界市中部, 湖南省西北部, 澧水中上游。地处北纬 $28^{\circ}52'$ ~ $29^{\circ}48'$, 东经 $109^{\circ}40'$ ~ $110^{\circ}20'$, 属于武陵山脉腹地, 土地总面积 9516km^2 。张家界地处北中纬度, 属中亚热带山原型季风性湿润气候, 四季分明, 雨量充沛, 无霜期长, 严寒

期短。年平均气温 16°C ，年降雨量 1400mm ，降雨量在时空分布上有明显的不均。1988年5月设立为地级市，初名大庸市，辖永定、武陵源两区和桑植、慈利两县，并审定武陵源为国家重点风景名胜区，1994年4月大庸市更名为张家界市^[9~11]。

武陵源风景名胜区由张家界国家森林公园、索溪峪自然保护区、天子山自然保护区组成，所辖面积仅 390.8km^2 ，其中，外围保护地带面积 126.8km^2 ，风景区面积 264km^2 。区内石英砂岩柱峰有 3103 座，千米以上峰柱 243 座，最高峰为兔儿望月峰，海拔 1264.5m ；境内长 2000m 以上的沟谷 32 条，总长达 84.6km ，其中，以金鞭溪最为著名。峰顶多为三面悬崖深谷的台地，常为山民安居扎寨之处，最为有名的有黄石寨、鹰窝寨、锣鼓寨、躲官寨等。武陵源风景名胜区气候特点基本上与整个张家界一致，但是由于受地形的影响，气候复杂多变，且垂直气候差异明显，山高林密，雨丰湿重，形成特有的森林小气候。武陵源风景名胜区属亚热带常绿阔叶林区，地形、地貌复杂多样，形成明显的垂直差异，构成各种不同的山地小气候环境，为众多物种的生存、发展提供了有利的条件。植物资源中，高等植物有 3000 余种，珍贵经济用材有 10 余种，药用植物 1000 多种，木本油料植物 70 多种，芳香植物近百种，可供观赏的野生花卉 450 余种；首批列入《中国珍稀濒危保护植物名录》的重点保护植物有 35 种。其区域森林覆盖率 85% 。陆生脊椎动物有 50 科、116 种，其中国家一级保护动物 3 种、国家二级保护动物 10 种、国家三级保护动物 17 种，被誉为“亚热带罕见的物种基因库”。1992 年 12 月，武陵源正式被联合国教科文组织作为自然遗产列入《世界遗产名录》^[12]。

2.2 武陵源风景区的旅游活动特征

武陵源自然环境条件的特点是：山地、丘陵、岗地等地貌类型占据了全境近 90% 的面积，而堆积平原仅约占 10% ；气候资源，特别是气温、降水非常优越；生物资源丰富，森林覆盖率超过 65% （2000 年数据）。这些都决定了武陵源长期以来土地覆被以天然森林为主的基本特征。而总人口少、农村人口超过 75% 、少数民族人口比重高，少数民族聚居区多，特别是第三产业（旅游产业）为支柱产业（2000 年第三产业产值比例高达 50.48% ）等社会经济特征又决定了其环境变化的主要影响因素为人口、旅游业发展等。

从接待旅游人数与旅游收入两个方面来看，可以发现 1989~2000 年武陵源的旅游发展状况是一个加速上升的过程（图 1）。旅游业的这种发展，必然会对武陵源的环境产生深刻的影响和压力。可以从以下若干方面分析：其一，旅游业的发展必然对旅游资源的进一步开发和保护提出越来越高的要求，临近或者位于旅游区之内的耕地以及原来通过毁林毁草开荒而形成的耕地重新转化成为林地、草地等；临近或者位于旅游区之内地势低洼地带原先被开发为耕地，但是随着旅游业的发展，适应进一步优化旅游资源的需求，也会重新转化为水域并作为旅游资源的一部分。其二，旅游业的发展必然要求和带动交通、城镇建设等基础设施的快速发展，以及餐饮、游乐、宾馆等服务设施的增加，这是导致耕地、林地等转化为建设用地的主要



图 1 1989~2000 年武陵源旅游区旅游业的发展

Fig. 1 Tourism industrial development of Wulingyuan Scenic Spot during 1989-2000

驱动因素。其三、旅游业的发展将大量的人口从其它产业（主要是农业）吸纳到服务等第三产业，而且旅游业、服务业的迅速发展导致第一、第二产业比重的不断下降，这些都对环境产生深刻的影响，也是耕地、林地面积逐渐减少和转化为水域、建设用地的重要原因^[12]。

3 武陵源地区环境质量状况

世界自然遗产武陵源景区气候温和，降水充足，云雾大，具有亚热带季风气候区域内典型的山地气候特征。区内森林植被茂密，地形复杂，植被覆盖率达 90% 以上，保留着若干原生次生林和植物自然群落。由于森林覆盖率高，构成理想舒适的森林气候环境，境内生态效益明显^[13]。1979 年以前，武陵源由于交通闭塞，环境受人为因素干扰少，环境质量好。之后，随着对其价值的认识，进行了较大规模的旅游开发，环境质量随人为活动的增加而降低^[10]。1984 年对武陵源进行背景值调查时，不少地方仍保持着原始风貌，如黄石寨、水绕四门两地的大气环境质量良好，琵琶溪、卸甲峪、水绕四门等地的水质优良。随着最近几年旅游开发的加速，局部的环境质量明显下降^[14]。武陵源风景区较突出的生态环境问题主要表现在：大气环境质量逐年降低；水质明显恶化；生物多样性受到威胁；景区城镇化、工业化速度加快等。

3.1 大气质量降低

武陵源风景区的大气环境质量逐年降低。截至 2001 年 11 月拆迁之前，武陵源风景名胜及其周围住宿设施床位总数达到 31000 多张。核心景区及其上游地带，有 79 家宾馆、饭店、招待所，床位数已达到 7585 个，此外还有 612 家商场、店铺，52 家管理服务机构，325 家宿舍民居。在大气污染程度方面，住宿设施集中的锣鼓塔，远比游览活动集中的黄石寨污染严重。多年来，这些设施以煤为主要燃料，每年有近 600t SO₂，70 余 t 粉尘直接排入景区大气。张家界市环保局监测数据，显示了大气污染指数从 1991 年起，连年超过国家大气环境质量一级标准^[14]。这说明住宿设施对环境的影响，比其它游乐设施更为明显，是武陵源风景名胜区旅游生态环境的关键影响因子。

最近武陵源酸雨频率呈上升趋势，1999 年酸雨频率为 377%，2000 年为 505%，已成为湖南省酸雨污染严重的地区之一。各旅游生活接待区如锣鼓塔、军地坪及周围小范围内，部分指标超过一级标准，个别指标超过二级标准，大气中二氧化硫、总悬浮颗粒物呈上升趋势。景区空气湿度达 77%，雨雾日多，军地坪、锣鼓塔、水绕四门等旅游生活接待区，四面环山，周围高，中间低，地面风速低，静风频率高达 70% 以上，大气污染物不易扩散、稀释，特殊的地形条件，使长时间滞留在空气中的二氧化硫、氮氧化物等，遇雨即成酸雨，污染环境，危害森林植被及建筑。

3.2 水质恶化

随着武陵源风景区游客的增多，其水质明显恶化。据统计，2000 年经张家界锣鼓塔进入景区的旅游人次已达 168 万，按 100 万人次计算排污理论值，每天排放五日生化需氧量 (BOD₅) 94.5 kg，高锰酸盐指数 63kg，按地面水一级标准衡量，BOD₅ 的等标负荷为 $9.45 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，而此段金鞭溪丰水期每昼夜水流量为 3.4×10^4 至 $8.6 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，最小流量为 $0.1 \times 10^4 \text{ m}^3$ ^[15]，污水处理设施仅个别单位安装有埋地式无动力生活污水处理装置，金鞭溪水质已明显恶化。原来清澈见底的河床已有一层附着物，呈现出明显的有机污染。

根据张家界市环保部门所做的常规监督性监测，主要污染物的化学需氧量、五日生化

需氧量、溶解氧、高锰酸盐指数浓度在老磨湾、紫草潭、水绕四门三个断面基本持平, 有一定程度的污染, 水质污染与旅游活动密切相关, 这一点可以从以下监测数据看出: 超标污染物溶解氧在枯、丰、平三个水期超标率分别为: 47.0%、58.3%、25.0%; 总磷在枯、丰、平三个水期超标率分别为 52.9%、50.0%、100%^[11]。总磷污染物变化趋势与武陵源区风景名胜旅游淡旺季相适应, 这说明水体污染物完全为生活废水污染, 而生活废水主要来自接待旅客的旅游服务设施。根据环保部门从 1998 年至 2000 年在金鞭溪、索溪多处断面取得的水质监测结果分析, 各断面污染程度排序为民中断面 > 老磨湾断面 > 水绕四门断面 > 紫草潭断面, 这与各接待区游客接待能力排序 (武陵源城区 > 锣鼓塔接待区 > 水绕四门接待区) 相一致。数据表明, 武陵源风景名胜区中旅游服务设施越多的地方, 水质的污染越大。从时间上看, 在 1998 年至 2000 年的二年中, 金鞭溪、索溪各断面年污染排序为: 2000 年 > 1998 年 > 1999 年, 1998 年至 1999 年各断面污染呈缓慢下降趋势, 1999 年至 2000 年各断面污染程度呈骤然上升趋势, 这与武陵源风景名胜区各年接待游客人数的变化相一致。由此可以看出, 来访游客人数越多, 风景区水质破坏越严重。

3.3 生物多样性减少

武陵源风景区旅游资源的开发, 使生物多样性受到威胁。为了繁衍后代和抵御侵害, 动物种群须达到一定的大小, 而且每一种群, 都有一个最小生存面积 (MVA)。在能量金字塔中, 处于高营养级的肉食动物, MVA 较大。由于游道的分割, 豹、云豹已在武陵源风景名胜区绝迹。

对植物群落而言, 其生境的地质、气候和土壤条件, 决定了其最小群落面积。植物群落实际面积小于其最小群落面积时, 则面临着灭绝危险。有“自然博物馆”之称的武陵源风景区, 里面两条高空游览索道和近 400 km 的高标准景区游道造成森林破碎化和岛屿化, 破碎了自然生态景观的完整性, 减少了动物迁移的频率, 种子传播受到影响, 阻碍了森林公园的正常“物种流”, 压缩了珍稀生物的生存空间, 危及了森林公园的可持续发展。

3.4 城镇化、工商业化的

旅游开发建设对武陵源风景名胜区的旅游生态环境造成了一定程度的破坏。锣鼓塔、水绕四门、十里画廊出口、绿山山庄、天子山等地, 已由清幽山谷 (顶), 变成了繁华闹市, 卡拉 OK 厅、网吧电游室、烟草专卖楼、金银珠宝店、自由菜市场等应有尽有。袁家界、黄石寨、张家界山庄等处, 人工建筑也正在扩张。1997 年建成的黄石寨索道站房, 占地多达 $26 \times 666.7 \text{ m}^2$, 除操作间之外, 还建有大量的员工餐宿设施和一个篮球场。金鞭溪上游锣鼓塔接待区, 是金鞭溪水质的主要污染源, 但却没有列入拆迁范围, 景区城镇化、工商业化成为威胁旅游环境的又一突出问题。

4 武陵源地区环境质量的评估

4.1 生态环境质量多层次评价指标体系的选择

各指标体系的选择依据主导性、代表性、针对性的原则。通过征询专家意见, 建立旅游环境质量综合评价指标体系 (见表 1)。划分为 2 级, 一级因子 3 个, 二级因子 14 个。

4.2 评价模型的构建

本评判是在对旅游区进行实际调查的基础上进行的。设评价因素集 $U = \{Y_1, Y_2, Y_3\}$, 其中各要素子集 $Y_i = \{X_1, X_2, \dots, X_i\}$ 分别相应设定 (见表 1)。

设评语等级分为 6 级, 即很好 (I 级), 好 (II 级), 较好 (III 级), 较差 (IV 级), 很差 (V

级),相当差(VI级),则评语集合 $V = \{D1, D2, D3, D4, D5, D6\} = \{\text{很好, 好, 较好, 较差, 很差, 相当差}\}$ 。模型采用经验分析及专家征询方法确定权重系数(见表 1)。

表 1 生态环境质量多层次评估指标体系

Tab. 1 Multi-layer assessment index system on ecological environment quality

一级因子	一级 编号	一级因 子 V	一级因 子 W	二级因子	二级 编号	二级因 子 V	二级因 子 W
自然生态环境	Y ₁	0.9161	0.6370	大气环境质量	X ₁₁	0.2507	0.1341
				水体环境质量	X ₁₂	0.2507	0.1341
				环境卫生质量	X ₁₃	0.0822	0.0440
				环境承载能力	X ₁₄	0.7855	0.4201
				植被保护程度	X ₁₅	0.5005	0.2677
旅游资源环境	Y ₂	0.3715	0.2583	景点布设的合理性	X ₂₁	0.3164	0.1619
				特色旅游资源的开发程度	X ₂₂	0.5728	0.2932
				景观的持续性开发与保护	X ₂₃	0.7117	0.3643
				交通环境质量	X ₂₄	0.2152	0.1101
				服务设施规模	X ₂₅	0.1376	0.0704
社会人文环境	Y ₃	0.1506	0.1047	旅游资源开发政策的稳定性	X ₃₁	0.8388	0.5048
				经营管理水平	X ₃₂	0.4779	0.2876
				旅游舒适度	X ₃₃	0.1071	0.0645
				宣传促销与服务定位	X ₃₄	0.2377	0.1431

注:表中列因子权重值为归一化以后的权重系数

对 15 名评价专家测评的结果进行统计,分析整理得出二级因子的评价决策矩阵为:

$$R_1 = (r_{1ij})_{5 \times 6} = \begin{bmatrix} r_{111} & \cdots & r_{116} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{151} & \cdots & r_{156} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.05 & 0.25 & 0.50 & 0.20 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.20 & 0.45 & 0.15 & 0.10 & 0.10 \\ 0.00 & 0.00 & 0.50 & 0.25 & 0.15 & 0.10 \\ 0.75 & 0.25 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.55 & 0.45 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \end{bmatrix}$$

同理,计算得出 $R_2 = (r_{2ij})_{5 \times 6}, R_3 = (r_{3ij})_{4 \times 6}$ 的值。

由各子集中二级因子权重 W_i (见表 1)和评价决策矩阵 R_i ,根据合成运算法则 $B_i = W_i \times R_i$,进行矩阵计算得出武陵源地区旅游环境第 i 个子集($i = 1, 2, 3$)的综合评判结果分别为:

$$B_1 = W_1 \times R_1 = (0.4690 \quad 0.2858 \quad 0.1494 \quad 0.0579 \quad 0.0200 \quad 0.0179)$$

$$B_2 = W_2 \times R_2 = (0.3101 \quad 0.2447 \quad 0.2207 \quad 0.1486 \quad 0.0453 \quad 0.0126)$$

$$B_3 = W_3 \times R_3 = (0.2777 \quad 0.4213 \quad 0.1643 \quad 0.0999 \quad 0.0304 \quad 0.0064)$$

基于单要素模糊综合评判结果 B ,可以得到 U 中各子集的综合评判决策矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{16} \\ b_{21} & \cdots & b_{26} \\ b_{31} & \cdots & b_{36} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.4690 & 0.2858 & 0.1494 & 0.0579 & 0.0200 & 0.0179 \\ 0.3101 & 0.2447 & 0.2207 & 0.1486 & 0.0453 & 0.0126 \\ 0.2777 & 0.4213 & 0.1643 & 0.0999 & 0.0304 & 0.0064 \end{bmatrix}$$

4.3 总体环境结果分析

根据一级因子权重 W 和综合评价决策矩阵 R 的值进行模糊变换的合成运算,得出武陵源旅游区旅游环境质量综合评判结果:

$$B = A \times R = [0.4099 \quad 0.2908 \quad 0.1702 \quad 0.0861 \quad 0.0278 \quad 0.0153]$$

由值可知评语为很好、好、较好、较差、很差、相当差的可能度分别为 0.4099, 0.2908, 0.1702, 0.0861, 0.0278, 0.0153。按最大隶属度原则,隶属度最大值为

0.4099, 对应评语为“很好”, “较好”, “好”和“很好”的总体水平占到 0.8708, 因此最后评价为“好”是适当的, 说明武陵源地区旅游业的发展状况从整体上看是比较好的。

4.4 子系统环境评价结果分析

对 R 的值进行纵向比较, 评语为很好、好、较好 3 个级别所对应分值的总和为 X_1 (0.9043), X_2 (0.7755), X_3 (0.8632)。按从大到小的排列顺序为 $X_1 > X_3 > X_2$, 说明该旅游区自然生态环境与社会文化环境与旅游资源环境都比较优越, 相对而言, 由于近年来旅游开发力度加大, 新增景点布设不合理, 出现旅游资源的不持续利用的现象, 这与武陵源的实际情况相符合。

4.5 评价各因素结果对比分析

进一步分析, 忽略评语级别内部的差异, 从模糊的角度把评语分为 2 级, 即评语为“好”(包括很好、好、较好)和评语为“差”(包括较差、很差、相当差) 2 个级别, 并把一级因子 X_i 中各因子相应的隶属度值前 3 项和后 3 项分别相加, 实现其总和标准化, 以便于发现评价信息的特征与规律 (图 2)。

在子环境系统中, X_{14} (环境承载能力)、 X_{15} (植被保护程度)、 X_{23} (景观的持续性开发与保护)、 X_{31} (旅游资源开发政策的稳定性) 4 个环境因子 p_i 值最高, 即评价为“好”, 且从 p_i 值中可知 X_{31} (0.3846) $>$ X_{23} (0.3390) $>$ X_{14} (0.2532)、 X_{15} (0.2532), 表明在所有最好因子中稳定的旅游资源开发政策的合理性最佳。而 X_{13} (环境卫生质量)、 X_{24} (交通环境质量)、 X_{25} (服务设施规模)、 X_{33} (旅游舒适度) 4 个环境因子中 q_i 值最高, 即评价为“差”, 且从 Q_i 值可知, X_{33} (0.3462) $>$ X_{25} (0.3220) $>$ X_{24} (0.2203) $>$ X_{13} (0.1266), 表明在所有最差因子中旅游舒适度最差。从总体上看, 武陵源旅游区的环境承载能力较大, 据专家测定, 核心景区的日环境容量为 10017 人^[16], 目前多数景区的植被保护程度尚处于一个良好的状态, 持续性开发与保护的一些政策逐步实施, 这有利于资源的合理保护与开发。但是, 从评估的结

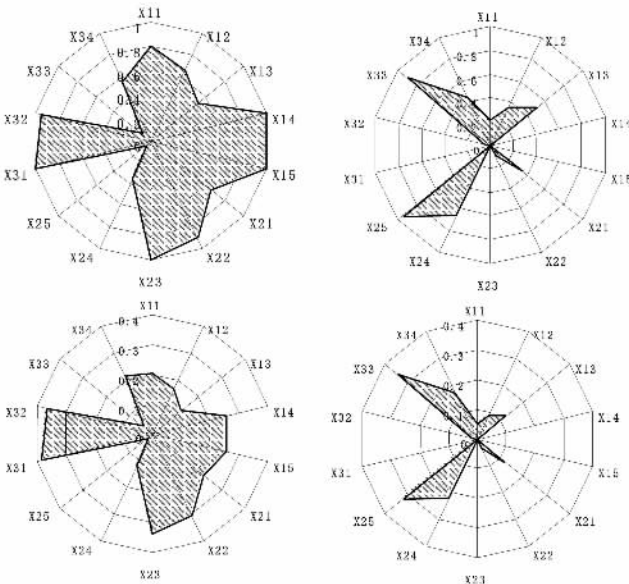


图 2 一级因子的 p_i 、 q_i 及其标准化值 P_i 、 Q_i 的数据分布

Fig. 2 Values of p_i , q_i , P_i , Q_i of first level indicators for ecological environment assessment

果也可以看出,武陵源旅游区前期的开发力度过大,某些地方的无序开发已经导致了一些环境问题,环境卫生质量、交通与服务设施未能及时跟进,从而使某些游客感觉旅游舒适度不佳。

$$P_i = \sum_{j=1}^3 r_{ij} \quad Q_i = \sum_{j=4}^6 r_{ij} \quad P_i = p_i / \sum_{i=1}^n p_i \quad Q_i = q_i / \sum_{i=1}^n q_i \quad (\text{其中 } i=1, 2, 3, \dots, n)$$

5 武陵源风景区环境管理的对策建议

5.1 加强环境质量监测

风景区受日益加大的人流、物流活动的影响,生态环境质量日趋下降。因此,建议针对武陵源旅游风景区的特点,开展针对性跟踪监测,每年在枯、平、丰水期在不同位置设采样点,定期采样监测,监测项目再增加 DO 、总磷、三氮和大肠菌群等,以便及时提供有关水质变化趋势和动态的信息,为环境监督管理和科学定量决策提供依据。

环境容量包含几层意义:一是旅游者的心理容量,它涉及到游人对景区体验的满意度;二是旅游地容量,包括旅游地社会容量、旅游地经济容量、旅游地生态环境容量等,其中生态环境容量是有效控制环境质量的前提。生态环境容量是指在一定时间内,旅游地的自然生态环境不致退化的前提下,旅游地所能容纳的旅游活动量。旅游者对环境的直接影响主要在于对土壤和植被的践踏、旅游活动对野生动植物的影响、旅游者产生的污染物和生活垃圾。

影响生态环境容量的大小主要有两方面因素:一是靠大自然的自净能力,二是靠人的有效管理和污染物的人工处理能力。前者需要我们花大量的精力去调查、观察和研究,如一块草地在自我恢复的前提下究竟能容纳多少人。后者则主要在于管理者是否重视环境保护问题,实地调研发现,目前景区环境污染是以局部污染和季节性污染为主,可见很多污染是可以通过合理组织旅游活动,平衡淡旺季差异,重视对污染物的人工处理而得到有效避免的。因此,我们一方面要尽快测定各种生态环境系统的自净能力,不能盲目开发,操之过急;一方面要重视污染物的人工处理,科学制定生态环境容量,为旅游业发展规模的确定提供依据。

5.2 开展环境影响评价,实现风景区的生态调控

国内外环境影响评价已从对单项环境要素或单项建设工程项目的评价发展为区域环境影响评价或区域环境综合研究等,开展武陵源风景区的区域环境影响评价可对该风景区的综合环境质量水平和环境承受能力做出回答,有利于科学开发、优化布局和采取环境污染的综合防治对策,是促进风景区的合理开发,走可持续发展的道路的有效手段之一^[16,17]。

风景区的基础设施建设是实现调控风景区生态系统物流、人流、能量流的重要手段,是该地区生态系统持续、稳定、正常运行的依托。目前景区内存在着宾馆、餐饮网点的排水经化粪池后直接或间接进入地表径流的现象,造成水质局部污染,按规划排水经管道分片集中排到污水处理站,经一级处理后排入下游水体。在风景区的外围保护区内,建设生态养猪场、养鱼池、污水处理站和污水回灌花卉园等,形成保护中心风景区环境质量和自然景观的生态平衡支持系统。

5.3 外部效应内部化

外部效应的存在使旅游生态环境不可避免面临污染,有效的解决途径之一就是外部效应内部化,即将它转为私人物品,这样企业就会自觉地去考虑它的成本—效益问题。这

一方法在中国大陆有着更为现实的意义，由于历史的原因，中国大陆许多旅游景点管理体制不顺，政出多头，产权不清晰，这很容易产生外部效应，使旅游资源不能有效利用，环境污染难以控制。如在一些景区内，森林由林业局管理，水体由水利局管理，旅游设施和企业由旅游局或其他投资主体管理，相互之间利益分配不均，容易产生众多矛盾，如林业局不顾景观培育，砍伐一些风景林；饭店企业为追求利润最大化，将未经处理的污染物直接排入风景水体等等。因此，明晰产权，理顺体制，即将外部效应内部化，使集团内的利益趋向一致，资源才会得到最优配置。

5.4 环境资源产业化

在旅游景区不能有效地将外部效应内部化的情况下，我们可以考虑环境资源产业化。环境资源产业化是指专门从事环境资源的保护、治理、恢复、再生、增值和积累的产业部门，其生产活动主要包括土壤改良、耕地恢复、采种育林、飞播育草、濒危野生动物保护与饲养、水产育苗、废水废气净化、各种资源保护等。在旅游景区环境质量控制方面的应用途径主要有两个：（1）建立景区内统一的废水废物处理企业。在旅游景区内让每家企业都添置废水废物处理设备是不现实的，也是不经济的，因此可以根据景区旅游业的发展规模及生态环境容量，估算出该景区可能产生的废水废物，建立统一的废水净化厂、垃圾处理厂等，保证景区内产生的废物都能得到有效处理。企业可以通过收费的方式维持生产，获得效益。（2）设立植被种养企业，培养一支专业的园林园艺队伍。一方面可以通过向旅游企业提供有偿服务获得利益，另一方面这种企业还应担负景区内植被景观的养护，因此国家应通过税收杠杆，使生产企业的利润向该企业返还一部分。

5.5 排污权交易

自然界有一定的自净能力，它允许人类排放一定的废弃物。但是环境作为一种资源，向其排污实际上就是对环境资源的利用和消耗，因此排污不能没有代价。目前虽然有多种收费方法，如排污费、排污罚款、征收“庇古税”（*Pigovian Taxes*）等等，但终因种种原因，达不到控制环境质量的目的，且成本高，税收容易流失。因此我们认为排污权交易是行之有效的方法。排污权交易即最高主管部门根据自然界的自净能力等因素制定出总排污量的上限，按照上限实行排污许可，排污许可可以在市场上买卖。排污权交易具有很多优点，其中至少有两方面对环境保护具有十分重要的意义：（1）鼓励企业通过自身努力，采用新技术、新工艺，加强内部管理，减少自身排污量，将多余指标转让给其他企业，从而带动整个旅游行业环境保护水平的提高。（2）有利于管理部门对环境质量的控制。管理部门可以根据所监测到的环境质量状况，及时参与排污权的交易，达到有效控制环境质量的目的。这种方法在许多国家已广为采用，因此我国旅游景区也可积极推广。

总之，我们认为武陵源旅游区的旅游生态环境必须实行有偿使用，这样既能引起人们对环境资源保护的重视，又能较好地对环境资源保护提供资金来源，实现旅游经济发展与环境保护的良性循环。

参考文献：

- [1] Joanna Burger. Landscapes, tourism, and conservation. *The Science of the Total Environment*, 2000, 249(1-3): 39~49.
- [2] 刘晓冰, 保继刚. 旅游开发的环境影响研究进展. *地理研究*, 1996, 15(4): 92~100.
- [3] 崔凤军, 杨永慎. 泰山旅游环境承载力及其时空分异特征与强度研究. *地理研究*, 1997, 16(4): 47~55.
- [4] Cooper C P. *The Impact of Tourism on the Environment (GENERAL REPORT)*. 1980. *Progress in Tourism*,

Recreation and Hospitality Management. The University of Survey, 1989.

- [5] Wall G, Wright C. The Environmental Impact of Outdoor Recreation. University of Waterloo, 1972.
- [6] Mathieson A, Wall G. Tourism; Economic, Physical and Social impacts. Longman, 1982.
- [7] Evington J M, Evington M A. Ecology, Recreation and Tourism. The University of Cambridge, 1986.
- [8] 斯蒂芬 L. J. 史密斯. 游憩地理学:理论与方法. 吴必虎译. 北京:高等教育出版社, 1992.
- [9] 于德珍, 聂绍芳, 等. 刍议武陵源风景区管理体制. 林业经济, 2000, (5): 58~62.
- [10] 陈军山, 尹华光. 世界自然遗产武陵源景区环境质量现状及其对策. 湘潭师范学院学报(自然科学版), 2001, 23(1): 116~120.
- [11] 龚艳, 董杜英, 等. 武陵源的环境质量与生态旅游析论. 湖南轻工业高等专科学校学报, 2002, 14(1): 24~28.
- [12] 尚立晰, 等. 张家界市情大辞典. 北京:民族出版社, 2001.
- [13] 陆煌. 张家界国家森林公园效益的研究. 中南林学院学报, 1985, 5(2): 21~22.
- [14] 全华. 武陵源风景名胜旅游区生态环境演变趋势与阈值分析. 生态学报, 2003, 23(5): 938~945.
- [15] 张家界市环境监测站. 张家界环境质量报告书, 2001.
- [16] 刘忠伟, 王仰麟, 陈忠晓. 景观生态学与生态旅游规划管理. 地理研究, 2001, 20(2): 206~212.
- [17] 杨洪, 熊金星. 论张家界市旅游业可持续发展. 经济地理, 2001, 21(2): 249~251.

Assessment of the environmental quality for Wulingyuan Scenic Spot in Hunan province

ZHUANG Da-chun¹, DENG Xiang-zheng^{2,3}, ZHAN Jin-yan²

(1. Ji Shou University, Hunan Ji Shou, 416000, China;

2. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

3. Center for Chinese Agricultural Policy, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: With rapid development of tourism, the environmental degradation in Wulingyuan Scenic Spot, especially the degradation of the air and water quality, has attracted some scholarly and governmental attention. To quantitatively evaluate the environmental quality, this paper developed an evaluation model based on the field work and a Delphi methodology. The main findings show that although there exist advantageous ecological environment and tourism resources, the rapid development of tourism has laid more pressure on the environment capacity which further leads to a series of environmental problems. In this sense, this paper brought about some suggestions on the tourism resources exploitation, optimum determination of the tourism planning and tourism environmental management and suggested that the local government should strength the monitoring of environmental quality, promote the assessment programs of environmental impacts, strengthen the systematic reforms to internalize the external effects of environment and develop the industries of environmental resources to guarantee the rational exploitation of environmental resources.

Key words: Wulingyuan Scenic Spot; tourism resources exploitation; assessment model