

山岳型旅游区人文建筑环境后效与调控模型

全 华

(东北财经大学旅游与酒店管理学院, 辽宁 大连 116025)

摘 要:许多山岳型旅游区内或其流域上游,都建有人文建筑,而且在急剧增多,导致自然环境日趋恶化,其中乱建疗养院和旅馆的影响最为严重。通过实地监测并全面分析张家界环境演变趋势,发现住宿设施对环境的影响,比其他游乐设施更为明显。张家界国家森林公园生态环境的脆弱因子是金鞭溪水质。金鞭溪水质恶化主要表现为蓝藻,绿藻迅速繁殖,感官质量下降。主要原因是磷污染较重,总磷年均值100%超标。本文提出了基于环境脆弱因子的动态阈值调控模型,通过计算得出:在不超出张家界景区最为脆弱的环境因子—金鞭溪水质标准:总磷 ≤ 0.02 前提下,金鞭溪上游接待区住宿设施生态阈值的动态系列:春季临界床位数为1186,夏季为3057,冬季为545,秋季为333。目前的建筑规模已超过了金鞭溪上游接待区住宿设施生态阈值。

关键词:人文建筑;环境后效;动态阈值模型;张家界

中图分类号:F590

文献标识码:A

随着人文建筑的急剧增多,山岳型旅游区的自然环境日趋恶化,其中乱建疗养院和旅馆的影响最为严重^[1]。调查表明,水体通常是最为脆弱的景观因子。美国国家公园管理委员会(NPS)出版的《设施和项目设计的综合指导手册》提出了包括自然和文化资源、景区设计、建筑设计、能源管理、水供应、废水处理和设备维护等在内的可持续设计基本原则和方法^[2]。国内学者的环境后效研究,主要集中在环境容量研究上。骆培聪根据COD_{Cr}浓度计算出九曲溪全年常住人口和游客容量^[3]。杨桂华、钟林生、明庆忠把生态旅游环境容量量测方法归结为经验量测法(包括自我体验法、调查统计法、航拍问卷法)和理论推测法(包括单项推测法、综合推测法)。张俊彦用电脑模拟方式分析并预测了太鲁阁国家公园容纳量空间分布情形^[4]。吴楚材采用线路算法对张家界国家森林公园的空间容量开展过细致的工作。有关旅游容量的研究还可列举许多,但对人文建筑规模的定量研究为数很少。本文提出了基于环境脆弱因子的人文建筑动态阈值模型,并在张家界进行了实地验证,为目前张家界正在进行的人文建筑大拆迁,提供理论支持。

狭义的张家界指张家界国家森林公园,是构成

国家重点风景名胜区武陵源的三大景区之一,是张家界市最先出名和最早接待游客的景区。接待人数由1979年的1.3万人上升到2000年的777 571人。2002-05-01~05-07,张家界国家森林公园为主的武陵源风景名胜区,共接待了43.23万人次,实现旅游收入2.73亿元。为了满足日益增多的游客住宿的需要,公园门前的锣鼓塔地段,已发展成拥有1100多名长住居民的旅游城镇。宾馆的增多的同时,环境质量也逐年下降,尤其是接纳其生活污水的金鞭溪水质指标已发生明显变化。世界遗产委员会亮出黄牌以后,张家界正在拆迁景区内污染环境的人文建筑。哪些地段的建筑该拆,拆多少为宜,急需科学依据。

1 环境后效与问题诊断

1.1 环境特征

张家界国家森林公园,位于张家界市武陵源区境内,110°24'E~110°28'E,29°17'N~29°21'N。公园南北长13.1 km,东西宽6.2 km,总面积48.10 km²,其中风景区总面积1765 hm²。张家界国家森林公园管理处驻锣鼓塔。1958年建立国营张家界林场。

收稿日期:2002-07-03。

基金项目:国家重点科技项目(攻关)计划专题(96-920-37-01) Foundation Item: National key Science and Technology item (tackle key problem) plan subject (96-920-37-01)。

作者简介:全华(1965-),男,湖南永顺人,土家族,中国科学院地理科学与资源研究所博士生,东北财经大学旅游与酒店管理学院副教授。主要从事生态旅游、旅游规划等研究与教学。E-mail: quan-hua@163.com。

1982年经国务院批准为国家森林公园。境内有金鞭溪、黄狮寨、琵琶溪、腰子寨、砂刀沟、袁家界等6个小景区游览线,已命名景点90多个。

1.1.1 峰柱林数量众多,分布密集

根据卫星遥感影像和航片判读结果,张家界核心景区共有岩峰石柱3100多座,单体占地数十平方米、高度超过200m的有1000多座。每平方公里约30座峰柱,密集处达每平方公里100多座。数量之众多,分布之密集,可以列入世界吉尼斯纪录。

1.1.2 石英砂岩地貌造型怪异,人为影响小

张家界石英砂岩峰柱林地貌,既不同于黄山、华山、衡山、崂山、普陀山、九华山、天台山、千山等,浑圆敦实的花岗岩风景地貌;也不同于桂林、路南石林、石钟山、黄果树等,喀斯特齿状峰丛或间距较大的锥状孤峰(见图1),左图为张家界石英砂岩景观,紫红色厚层石英砂岩,形成于距今3.8亿年的滨海相云台观组地层,总厚度达500多m。由于石英砂岩单层厚度大(>1m),砂粒大小相当均匀,固结紧密,抗压强度高(16464 Pa),质地坚硬,抗风化力强,极难被磨圆,也不易被空气中的氧气和水蒸气化学分解,因而石英砂岩峰柱林,造型奇特怪异,色调苍老朱红,线条粗犷豪放,轮廓刚毅成棱、氛围原始峻野,山顶石板上,还不可思议地生长着茂密的森林,中图为石灰岩景观,山水相伴,线条柔和,山顶光秃,山麓生长着凤尾竹等低矮乔木或灌木丛,右图为花岗岩景观,是由花岗岩体构成的峰林状高丘与球状石蛋或馒头状岩体景观,地势浑圆,岩石裸露,崎岖挺拔,崖壁陡峭,峰奇壑深;张家界石英砂岩景观更不像雁荡山、天目山、长白山、宝石山等,灰黑扭曲的流纹岩地貌造型;还与武夷山、丹霞山、邵阳莨山等,

赤壁丹崖(很少有石柱)的丹霞地貌不同;广西大瑶山,虽有类似之处,但其规模和集中程度比不上张家界。英国苏格兰海岸由玄武岩构成的“神仙台阶”,像密挤成排的栅栏,不如张家界石英峰砂岩峰柱林气势宏伟;委内瑞拉石英砂岩沟谷,虽谷深崖陡,但没有成片的峰柱林;美国的科罗拉多大峡谷,规模宏大(长350 km,深1800 m,峡谷顶部宽8 km~25 km),但谷顶光秃,几乎没有植被,不像金鞭溪那样动植物资源丰富。

1.1.3 造型地貌规模大,类型多

张家界森林公园与毗连的索溪峪、天子山合并成的核心景区,面积达390 km²,比我国重点风景名胜区平均面积的两倍还多。这里石英砂岩峰柱林地貌的博大,还表现在造型组合上,奇峰中间巨大的山谷盆地,深不可测。张家界石英砂岩峰柱林地貌发育完整,峰、柱、寨、堡、墙、桥、门、洞等地貌单元,一应俱全。尤其是地貌与植被的神奇结合,在其他地区尤为少见。

1.1.4 生态环境良好,物种丰富

张家界地处武陵山脉东南走向的中支部分,属中亚热带季风湿润气候区。已用标本鉴别的植物资源有1300多种,木本植物有93科517种,比整个欧洲的树木种类还多出一倍以上。世界五大名科植物(菊科、兰科、豆科、蔷薇科、禾本科)、三大活化石植物(珙桐、银杏、水杉)、中国五大特有科植物(珙桐、杜仲、钟萼木、银杏、香果树),这里均有分布。在张家界国家森林公园,森林覆盖率达97%。经初步考察,森林公园共有鸟类6目、13科、41种;兽类27种,稀有珍贵的禽类有背水鸡、长尾雉和锦鸡;珍贵的兽类有麝、猕猴、岩羊、水獭、鼯鼠等。

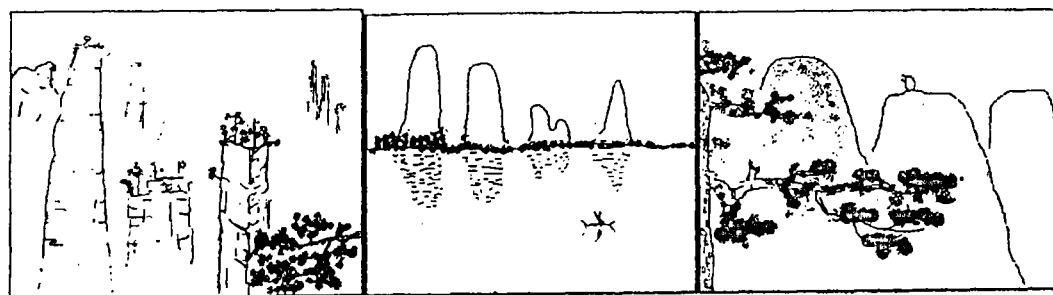


图1 张家界石英砂岩景观与石灰岩、花岗石景观比较图

Fig.1 The comparison of the sandstone landscape in Zhangjiajie to Karsts, Granites landscape

1.2 生态环境问题

1992 年联合国世界遗产高级顾问验收武陵源,走完金鞭溪时,不禁赞叹:清澈的溪水,完好的植被,这么长的地段不见人烟,这在亚洲是十分少见的。然而,仅仅 6 年后的 1998 年,世界遗产官员再次检查武陵源时,对旅游造成的环境污染、景区城镇化,给予了“黄牌警告”。

金鞭溪上游的锣鼓塔,是公园内人文建筑最为集中的地段。已建有 49 家宾馆、饭店、招待所,床位数已达到 4 585 个,此外还有 312 家商场、店铺,32 家管理服务机构,125 家宿舍民居。截至 2001 年 8 月竣工的袁家界崖沿标准石板游道,公园内共有 9 座游憩亭阁,1 条客运索道,1 个停车场,1 个文化艺术广场(正在改建成桃林广场)。步行游道十条,总长 46 457 m,其中标准石板游道 7 条,长 38 638 m,车行游道总长 29.8 km。多年来,接待设施以煤为主要燃料,每年有近 SO_2 400 t,40 多吨粉尘直接排入景区大气。张家界市环保局锣鼓塔监测点数据显示: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。据统计,2000 年张家界森林公园接待的旅游人次已达 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(BOD_5) 94.5 kg,高锰酸盐指数 63 kg,按地面水一级标准衡量, BOD_5 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 $3.4 \times 10^4 \text{ m}^3 \sim 8.6 \times 10^4 \text{ m}^3$,最小流量为 $0.1 \times 10^4 \text{ m}^3$,污水处理设施仅个别单位安装有地理式无动力生活污水处理装置,金鞭溪水质已明显恶化。

景区城镇化、工商业是张家界旅游生态环境的又一突出问题。锣鼓塔已由一处清幽山谷,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……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 1.74 hm^2 (26 亩),除操作间之外,还建有大量的员工餐宿设施和一个篮球场。黄石寨索道由台湾瑞展国际贸易公司与公园管理处合资修建,后者以土地入股,用地越多,股份越大,几经谈判,终以 49% 的股份与台商成交。1998 年,世界遗产官员再次检查时,对此给予了严厉批评,曾一度引起了各级政府和管理部门的高度重视。在张家界日报上多次刊登的通告中指出,从 2001-10-08 开始拆迁景区内袁家界、天子山和水绕四门等处的一切污染环境、影响观瞻、有碍交通的违章建筑。1998-10-29 中央电视台早新闻

报道:已有 59 家服务设施、377 户民居已拆迁。但据笔者 11 月 13 日实地调查,因上报的数据(待拆建筑 19 万 m^2 ,需资金 6 000 多万元)不准,实际需拆迁补偿资金一亿多元,补偿资金难以分配,所以拆迁尚未开始。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。

2 人文建筑与环境演变

张家界国家森林公园在 1982 年以前是一个鲜为外人知的林场。1984 年,大庸县环保局组织进行的背景值调查时,绝大部分地区仍保持着原始风貌。锣鼓塔、黄石寨、水绕四门等处的大气环境质量优于国家一级标准。大气中二氧化硫含量仅为:锣鼓塔 0.02 mg/l ,黄石寨 0.01 mg/l 。琵琶湾、金鞭溪、谢家峪、水绕四门等地的水质优良,达到国家一级(I类)标准。

从图 2 可知,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。锣鼓塔作为张家界国家森林公园生活接待区的典型代表,宾馆、饭店、招待所鳞次栉比,正受到日益严重的大气污染。黄石寨作为游览活动集中的热点景区的代表,空气质量各项指标绝大多数在国家一级大气标准限值以内,而且,历年变化不大,状态较为稳定。这说明住宿设施对环境的影响,比其他游乐设施更为明显,是张家界国家森林公园生态环境的关键影响因子。

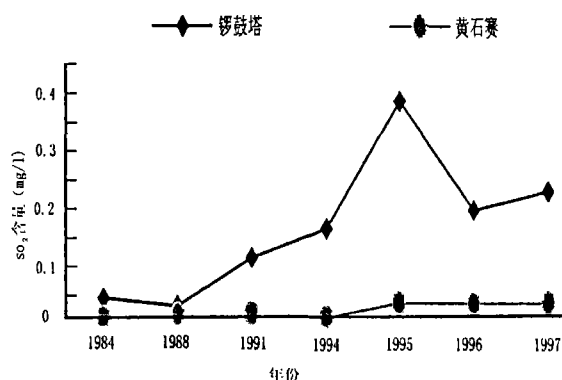


图 2 历年黄石寨和锣鼓塔大气 SO_2 含量对比图
Fig.2 The comparison of SO_2 content in air above Huangshizhai to Luoguta

根据张家界市环境监测站数据,可对敏感因子—金鞭溪水质变化趋势进行可视化表达(见图 3)。

图 3 直观地显示了 1984 年到 2000 年金鞭溪水质的主要环境指标(高锰酸钾指数、五日生化需氧量、亚

硝酸盐氮、化学需氧量、总磷酸盐)监测值之和的年度变化趋势,指标监测值之和排序是 2000 > 1998 > 1999 > 1997。这与旅游接待人次密切相关。张家界国家森林公园入园人数分别为:2000年:596 154人,1998年:393 919人,1999年:341 832人,1997年:261 462人。金鞭溪老磨湾断面化学需氧量 COD 由 1984 年的 0.79 mg/L,上升到 2000 年的 2.5 mg/L。亚硝酸盐氮由 1984 年的 0.000 mg/L,上升到 2000 年的 0.005 mg/L,但仍低于地表水 I 类标准。从 2000 年才开始总磷监测。其背景值可用临近监测断面、未受污染的支流监测值。老磨湾、紫草潭、水绕四门断面总磷背景值分别为 0.012, 0.017, 0.014, 均低于地表水 I 类标准(0.02)。2000 年度各断面平均值在 0.0028 mg/L ~ 0.048 mg/L 之间,远高于地表水 I 类标准。最大值出现在紫草潭断面,达 0.063 mg/L,超标率为 73%。通过背景值与现状比较,总磷变化幅度最大(见图 4)。由此可见金鞭溪呈有机型污染,特别是磷污染较重,除沙刀沟清洁对照断面外,2 000 个断面,总磷年均值 100 % 超标^[5]。

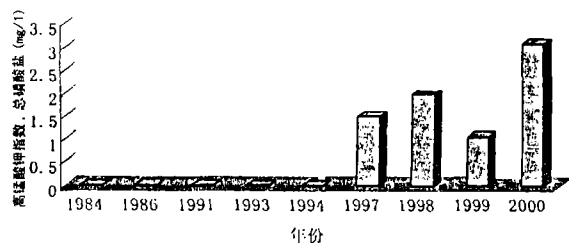


图3 金鞭溪老磨湾断面水环境监测指标总值变化趋势

Fig.3 The tendency of the water quality near Laomowan in Jinbian stream

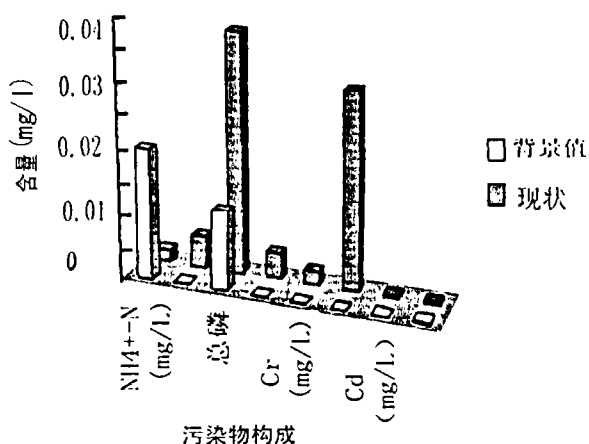


图4 金鞭溪水质现状与背景值比较(mg/L)

Fig.4 The comparison of the current situation to its background about the water quality in Jinbian stream(mg/L)

3 人文建筑动态阈值模型

人文建筑动态阈值模型的构建,立足于维持景区原有的自然生态质量,包括2个方面:一是自然生态环境对于因人文建筑造成的直接消极影响(如宾馆排污对风景水体的影响、游人对植物的践踏等)能承受得住,即自然生态环境本身再生能力能很快消除人文建筑的影响;二是自然生态环境对人文建筑所产生的污染物能完全吸收和净化,如旅游者聚集所产生的对水的污染,可在较短时间为当地自然生态系统所净化,并达到相应的水质标准。基本要求是景区生态系统维持在一个稳定的、良性循环的状态。对于不同的环境因子,其脆弱性不同,基于其承载力的人文建筑生态阈值也不相同。计算每一种环境因子承载力的人文建筑生态阈值,过于复杂,也没有必要。根据最低量定律,人文建筑生态阈值的大小往往受制于生态旅游环境阈值中最小分阈值,该分阈值决定了整个人文建筑生态阈值。假如要用量测公式来表示的话,那么人文建筑生态阈值

$$E = \min(E_1, E_2, E_3, E_4, \dots, E_{10}) \quad (1)$$

式中 E_1 为人文建筑生态阈值; E_2 为生态旅游空间环境阈值; E_3 为自然资源环境阈值; E_4 为生态旅游政治环境阈值; E_5 为“天人合一”文化旅游环境阈值; E_6 为外部生态经济旅游环境阈值; E_7 为内部生态经济旅游环境阈值; E_8 为区域生态旅游气氛环境阈值; E_9 为社会生态旅游环境阈值; E_{10} 为旅游者生态旅游环境阈值。即某一分量最小值限制了生态旅游环境阈值^[6]。

1998年以来,金鞭溪水开始变黑发臭,说明污染物排放量,超过了溪水对污染物的自然净化阈值。藻类和水生植物在金鞭溪中逐年增多,表明氮和磷已过多地进入了金鞭溪水体,发生了“富营养化”,过分消耗了水中的溶解氧,导致鱼类因缺氧而减少。磷的过多排放,与锣鼓塔宾馆过量使用洗涤剂直接相关。因为洗涤剂中含有三聚磷酸钠,是藻类的重要营氧物,可使水中藻类迅速、大量繁殖。张家界国家森林公园人文建筑生态阈值中,最小分阈值是金鞭溪水对人文建筑产生污染物的自然净化容量。由以上分析得知金鞭溪水的主要污染因子是总磷。其水环境容量值,决定了金鞭溪上游人文建筑生态阈值。

水环境容量是满足水环境质量标准要求的最大允许污染负荷量,其计算模型以环境目标河水体稀

释自净规律为依据。可用数学公式表述为:

$$W = (C_N - C_0)Q + K \frac{x}{U} C_N Q \quad (2)$$

式中 w 为水环境容量,可用污染物浓度乘水量表示,也可用污染物总量表示,单位为 千克/日;
 C_N 为水环境质量标准(mg/L);
 C_0 为上一断面水中污染物浓度(mg/L);
 X 为监测点至排污口的距离(m);

Q 为水量(m^3);

U 为流速(m/s);

K 为污染物衰减系数。

因金鞭溪游览线主要景点集中在老磨湾至紫草潭地段,而且该段溪流几乎没有新的总磷污染源,所以,老磨湾至紫草潭总磷污染衰减系数(见表 1),比较真实地反映了金鞭溪总磷污染自然衰减情况。

表 1 2000 年金鞭溪总磷实测值及衰减系数表(mg/L)
 Table 1 The phosphate content and its attenuation coefficient in Wulinyuan streams(mg/L)

监测季节	老磨湾 C_1	紫草潭 C_2	衰减系数 $K_i = (C_i + 1 - C_i) / (X_i + 1 - X_i)$
春	0.252	0.163	3.47×10^{-5}
夏	0.542	0.337	7.995×10^{-5}
秋	0.571	0.463	4.21×10^{-5}
冬	0.054	0.038	6.24×10^{-6}
距排污口距离	$X_1 = 860$	$X_2 = 3424$	

资料来源:张家界市环境监测站。

按水域功能划分,金鞭溪水质应执行地表水环境质量 I 类标准:总磷含量 $C_N \leq 0.02$ 。

宾馆为保证住店游客吃住卫生及环境整洁,据调查每床位每天需消耗 $P = 56.7g$ 洗衣粉或洗涤剂经验值,据检测,各种洗涤用品中,总磷含量平均为 $R = 0.37\%$,根据最近的人口普查,张家界村锣鼓塔共有常驻人口 $L_0 = 1123$ 。由此可推算出在不超过

总磷的最大允许污染负荷前提下,金鞭溪上游宾馆建筑生态阈值(最大床位)为

$$L = W / P \cdot R - L_0$$

$$= \{ (C_N - C_0)Q + KC_N Q \} / P \cdot R - L_0 \quad (3)$$

将表 1 及表 2 中数据②代入公式(3),即可算出金鞭溪老磨湾段水环境的总磷生态阈值 W 及其上游宾馆建筑生态阈值动态系列(见表 2)。

表 2 金鞭溪老磨湾段总磷动态阈值及其上游宾馆建筑生态阈值动态系列

Table 2 The dynamic threshold of phosphate content near Laomowan in Jingbian steam and the most carrying capacity for tourist lodgings

季节	项 目	参照断面 沙刀沟	断面 1 老磨湾	断面 2 紫草潭	断面 3 水绕四门	衰减系数 $K_i = (C_{i+1} - C_i) / (X_{i+1} - X_i)$	总磷容量 (W) mg/D	最大床位数 $L = W / PR - L_0$
春	C_0 (mg/L)	0.019	0.014	0.312	0.023	3.47×10^{-5}	484.5	1186
	U (m/s)	0.609	0.481	0.47	0.356			
	Q (m^3)	23572	66737	71352	88434			
夏	C_0 (mg/L)	0.013	0.012	0.354	0.208	7.995×10^{-5}	877.01	3057
	U (m/s)	0.764	0.653	0.586	0.767			
	Q (m^3)	35327	86747	90173	98354			
秋	C_0 (mg/L)	0.021	0.016	0.563	0.312	4.21×10^{-5}	350	545
	U (m/s)	0.483	0.369	0.282	0.206			
	Q (m^3)	21747	58725	62414	83193			
冬	C_0 (mg/L)	0.017	0.015	0.042	0.052	6.24×10^{-6}	305.35	333
	U (m/s)	0.464	0.357	0.275	0.247			
	Q (m^3)	19872	57613	59115	81337			

通过上表计算结果得知,锣鼓塔地段在夏季丰水季节,总磷容量最大,此时住宿设施每天可利用规模为3 057个床位。冬季金鞭溪水量最小,总磷容量为每天305.35 mg,此时每天只能利用333个床位。然而锣鼓塔实际床位数已达到4 585个,远大于其总磷生态阈值许可的最大床位容量。解决办法有三:一是关闭一些宾馆,使总床位数不超过相应季节的最大床位容量;二是沿着现已动工兴建的“峪园公路”隧道铺设排污管道,使宾馆污水流过隧道,经处理后排入两叉河,不流入金鞭溪。三是建污水处理场,根据国外经验,1公顷污水处理场,可处理约3330人产生的生活污水^[7]。

4 结语

张家界在山岳型旅游区中具有典型性,其环境演变趋势反映出的普遍性问题,有着深层内涵。

1.景区环境治理往往忽视虽在景区外,但位于上游的接待设施,住宿设施排污是景区最大的污染源。

2.上游接待区住宿设施规模超过生态阈值,洗涤剂用磷过量导致总磷超标。

3.总磷超标排放是风景区水质下降的主要原因,水质恶化感官表现为蓝藻,绿藻迅速繁殖,在山

岳型旅游区环境演变中最为明显。

4.不同数量的常驻居民及服务管理人员、不同的季节、不同地段,不同的排污治理措施,景区生态环境阈值各不相同。不同类型的风景区,生态环境脆弱因子不同,例如,海拔较高的山岳型景区最为脆弱的生态环境因子是高山草甸;洞穴景观最为脆弱的生态环境因子是洞内空气中CO₂的浓度。计算其他类型风景区人文建筑生态阈值也可借鉴此模型。

参考文献:

- [1] 曹文.对生态旅游开发热的思考[J].资源开发与市场,2000,16(1):45~47.
- [2] Eagles. P, PerNilsen. Eds. Ecotourism: Interpretation of References for Planners and Managers[M]. North Bennington: The Ecotourism Society, 1995.
- [3] 骆培聪.武夷山国家风景名胜区旅游环境容量探讨[J].福建师范大学学报,1997,13(7):94~97.
- [4] 张俊彦.以电脑模拟方式建立游憩区容纳量管理机制之研究—以太鲁阁国家公园为例[A].见:休闲、游憩、观光研究成果研讨会论文集[C].1999.159~176.
- [5] 吴文晖.武陵源景区水体中总磷的监测及环境意义[J].湖南林业,2001,25(5):31.
- [6] 杨桂华,钟林生,明庆忠.生态旅游[M].北京:高等教育出版社,2000.248.
- [7] 谢彦君.基础旅游学[M].北京:中国旅游出版社,1999.269.

The Environmental Effect about the Building of Cultural Interest in Zhangjiajie Spot and It's Controlling Model

QUAN Hua

(School of Tourism & Hotel Management Dongbei University of Finance & Economics, Dalian 116025 China)

Abstract: There are some buildings within most scenery spots of mountains. They take the environment go to bad. The main reason is that more and more hotels are built. After field monitoring and analyzing the tendency of the environment in Zhangjiajie national forest park, we found that the effect of the hotels is more evident than that of the others. The most glaring change is the declining of the water quality in Jingbianxi. Main expression is blue green algae breeding quickly. The main reason is that phosphate content surpass the set standard in the discharging waste water from Luoguta, the reception area in the upstream. A threshold model for the most fragile environment factor was given in this paper: $L = \{(C_N - C_0)Q + KC_NQ\} / P \cdot R - L_0$. On condition of no surpassing the set water standard in Jingbianxi, the most fragile environment factor, that is phosphate content ≤ 0.02 , we computed the dynamic threshold series for tourist lodgings in the upstream of Jingbian stream: the most quantity of beds in Spring, Summer, Autumn and Winter is 1186, 3057, 545 and 333. The scale of building in the upstream of Jinbianxi has built in excess of the threshold.

Key words: Building of cultural interest; environmental effect; dynamic threshold model; Zhangjiajie