

自然保护区旅游的非污染生态影响评价

刘春艳,李文军,叶文虎 (北京大学环境科学中心,北京 100871)

摘要: 我国旅游非污染生态影响评价领域的研究刚刚起步,本研究试图建立一种量化且便于日常管理的非污染生态影响评价方法——游径评价法。该方法以游客活动集中的游径为评价对象,采用游客开辟道路、游径变宽、植被根部裸露以及泥泞路等指标评价游客对土壤、植被等的践踏破坏程度,在生态因子层次上进行旅游非污染生态环境影响评价。对于九寨沟自然保护区的案例研究表明,游径评价法结果较客观,并具有可操作性。

关键词: 游径评价; 自然保护区; 生态旅游; 非污染生态影响评价

中图分类号: X820.3

文献标识码: A

文章编号: 1000-6923(2001)05-0399-05

Non-polluted ecological impact assessment method of tourism in protected natural area. LIU Chun-yan, LI Wen-jun, YE Wen-hu (Center for Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China). *China Environmental Science*. 2001,21(5): 399~403

Abstract: The studies on the assessment domain of non-polluted ecological impact of tourism is in its infancy age in China. This study tries to establish a quantitative and management meaningful method, the trail assessment method. The method with tourist-concentrative trail as object, employs the indicators such as trail opened up by tourist, trail widen, muddy trail, root exposure, etc to assess the adverse impact degree of tourist on vegetation and soil and also the non-polluted ecological impact of tourism with levels of ecological factor. The case study in Jiuzhaigou protected natural area indicates that this method is objective and operated.

Key words: trail assessment; protected natural area; ecotourism; non-polluted ecological impact assessment

随着旅游需求的迅速膨胀,生态旅游成为越来越多的保护区寻求发展的一种选择^[1]。保护区能否有效地监控强大的游客流导致的不良生态影响,成为生态旅游成功与否的关键。在旅游带来的诸多生态影响中,对土壤、植被造成的非污染生态环境影响研究尤为重要,但国内这方面的研究还比较薄弱,已有的研究多通过一次性采样分析给出总体的影响水平^[2,3],无法连续监测预报旅游的非污染生态影响;从国外的研究看,他们所采用的研究方法,大致可分为3类:实验法、野外调查法和问卷调查法^[4]。本文采用野外调查法,试图用一种量化的且便于日常管理的方法——游径评价法来评价旅游的非污染生态环境影响,并以九寨沟自然保护区作为样地进行了实例研究。

1 评价方法概述

游径评价方法以游径为研究对象,将游径上

可能出现的生态问题如植被根部裸露、路面泥泞等等设计成评价指标来指示旅游的生态影响,通过对游径上指标出现的频率统计结合游径特征评价影响的大小及提出管理对策。由于游径是旅游中直接承受游客影响的区域,能够较集中地反映旅游活动对生态环境的影响,因此,通过对游径的评价可以有效的反映旅游对生态环境的影响。游径评价方法可以分为4步:设计评价指标、选取评价路段、实地调查以及分析评价。

1.1 设计评价指标

评价者首先对游径系统进行预调查,将游径上发现的生态问题提炼成评价指标,并就指标及其作用给予说明解释。表1即为一套路径调查指标(九寨沟的游径评价指标),不同的评价区可根据自身游径问题的特点来增减指标。

1.2 选取评价路段

收稿日期: 2000-12-04

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(49901005)

表 1 游径评价法的评价指标

Table 1 Survey indictors included in the trail-problem assessment method in Jiuzhaigou Protected Area

评价指标	指标说明	指标作用
游径变宽	游人践踏使标准游径被拓宽	指示植被受破坏和土壤受践踏的程度
游客自辟道路	游客离开标准道路,自己践踏出替代路	指示植被受破坏和土壤受践踏的程度及旅游对野生动植物保护目标的干扰程度
泥泞路	游径上泥泞部分(如稀泥,水洼)占整个路面宽度的一半以上,干季和湿季分别做适当的调整	指示土壤板结引起的渗水性下降,路面侵蚀加剧
植被根部裸露	游人的践踏使路面上出现植物裸露的根	指示旅游对植被的践踏破坏程度

游径评价法是一种统计分析的方法,以选取全部的游径为宜;对游径众多的保护区,也可以采用取样调查的方法,抽样时要综合考虑道路的自然环境特征(如坡度,土壤质地,局地地理要素的配置等)与游客使用强度(轻度,中等,重度等),筛选出各种类别的有代表性的路段进行调查.抽样需要专家与当地熟悉地形与旅游活动分布的人员参与,否则,只能通过增大调查量来提高科学性.

1.3 实地调查

实地调查前,首先设计好记录表格,并对调查人员进行培训,使调查人员能够准确识别评价指标.记录表格至少要包括游径的自然状况项和评价指标项,前者包括游径长、宽、坡度、土壤质地等,做相关分析备用;后者则为步骤 1 定义的指标.实地测量时调查人员在选定的路段上行走,测量记录问题路段的起始位置(两者之差即为问题路段的长度)以及路段的自然状况.

1.4 分析评价

整理原始数据,统计各指标的频次、出现的位置和长度,结合问题路段的环境背景和管理背景,评价其生态影响,给出相应的管理对策.

2 评价案例

2.1 研究样地概况

九寨沟位于四川省南坪县(103°46′-104°50′E, 32°55′-33°20′N),以高山湖泊群和瀑布群为特色,为国家级自然保护区、国家重点风景名胜区及联合国教科文组织世界自然遗产地.从 20 世纪 80 年代起,保护区开始开展旅游,到 1999 年,游客量达 58.6 万人次,为 1984 年的 22 倍.这种游客

激增的现象是我国保护区开展生态旅游后的缩影,因此选取九寨沟作为研究样地具有典型性.九寨沟的道路分布如图 1 所示,图 1 中的倒 Y 形路为公路,总长约 50km,主要用于汽车(绿色观光车)在不同景点间输送游客.公路的周围呈梯级分布着许多湖泊、瀑布及滩流,石木观景栈道及一些未加人工防护林间小路环绕其间,总长约 9km,其中一小部分(约 700m)用于跑马活动,其余的都用作步行路.小路与公路交织,构成了环形旅游线路,引导着游客寻幽探奇,欣赏美景.由于旅游过程中公路的非污染生态影响很小,因此,本次调查仅选择了九寨沟的步行/跑马路作为评价对象.



图 1 九寨沟主要景点游径示意

Fig.1 Trails distribution of Jiuzhaigou(map not to scale)

① 珍珠滩 ② 熊猫海 ③ 树正群海 ④ 五彩池 ⑤ 长海

2.2 游径评价法在九寨沟的应用

经过对九寨沟游径的预调查,将游径变宽、游客自辟道路、泥泞路、植被根部裸露 4 项设计为调查指标,指标特征与指标作用的定义同表 1.由于九寨沟的步行/跑马路仅有 9km,为了全面详细

地评价旅游的环境影响,避免由于抽样调查带来的所有步行/跑马路段为调查样本.调查结果见的评价偏差,本次调查选取了以风景区游客所到 表 2.

表 2 九寨沟游径调查数据

Table 2 Survey result from the application of the trail problem assessment method in Jiuzhaigou protected area

项 目	景点名						原始森林			总计
	诺日朗	长海	五彩池	树正群海	珍珠滩	熊猫海至五花海	跑马路	步行路	放马路	
游 长(m)	300	511	446	4017	825	2502	450	319	254	8966
径 宽(m)	0.6	0.9	1.5	0.8	0.6	1.48	7	1.5	0.6	—
特 石木栈道长(m)	300	511	446	1270	825	891	0	0	0	3344
征 占游径总长比例(%)	100	100	100	31.6	100	35.6	0	0	0	37.3
使用类型	步行	步行	步行	步行	步行	步行	步行/骑马	步行	步行/骑马	
游 自辟道路										
径 次数		24	9	16	2	17	5	2		40
评 频次(次/km)		47	20	5	2	7	11	6		5
价 长(m)		218	95	331	17	245	355	46		914
指 占总长比例(%)		42.4	21.4	8.2	2	9.8	79	14.3		10.2
标 宽(m)		0.6	1.3	0.6	0.6	2.02	1.00	1.55		
游径变宽 0.6~1.5m										
次数	5	9	4	3	7	26	0			89
频次(次/km)	17	18	9	1	8	10	0			10
长(m)	52	1242	31	19	84	543	0			1226
占总长比例(%)	17.3	4.3	6.8	0.6	10.3	21.7	0			13.6
游径变宽>1.5m										
次数	4	6	3	3	7	8	4			35
频次(次/km)	13	12	6.7	1	8	3	9			4
长(m)	26	49	25	24	110	89	49			392
占总长比例(%)	8.7	9.6	5.6	0.7	13.2	3.6	11			4.3
根部裸露										
次数	6	13	23	164		34	65*	33	9	293
频次(次/km)	20	25	52	49		14	81	104	35	33
泥泞路段										
次数									7	7
频次(次/km)									28	1
长(m)									70	70
占总长比例(%)									27	0.7
深(cm)									6.07	

注: * 其中有 11 次分布在跑马路的边缘,54 次分布在游客另辟的林间小路上

2.3 分析与评价

统计结果表明,九寨沟问题路段累计长度为 2532m,占游径总长(8966m)的 28.8%(表 2),其中根部裸露是九寨沟游径问题中频次最高的一种,平均 33 次/km;其次为游径变宽,平均 14 次/km,占游径总长的 17.9%,其中变宽在 1.5m 以上的路

段占游径总长的 4.3%,游径变宽 0.6~1.5m 的路段占游径总长的 13.6%;再次为游客自辟道路,平均 5 次/km,占游径总长的 10.2%;泥泞路问题所占比例较低,发生频次为 1 次/km,占游径总长的 0.7%.植被根部裸露是除珍珠滩以外各景区所共同存在的问题(图 2,图 3),尤其以原始森林的步行

路(104 次/km)、跑马路(81 次/km)及五彩池(52 次/km),树正景区(49 次/km)根部裸露问题最严重.根部裸露是对植被一个潜在的威胁,管理者应采取相应的管理措施控制根部裸露的次数,如选择合适的游径,将游人活动控制在植被根系较深的区域;或对植物做适当的防护等.

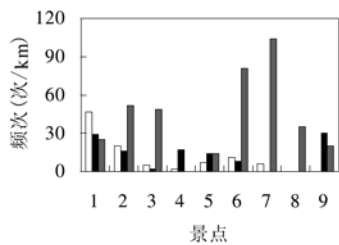


图2 各景点路径问题次数百分比分析

Fig.2 The frequency of trail problems in each scene

1 长海 2 五彩池 3 树正景区 4 珍珠滩 5 熊猫海-五花海
6 跑马路 7 原始森林步行路 8 放马路 9 诺日朗(下同)

□ 游客自辟道路 ■ 游径变宽 ■ 根部裸露

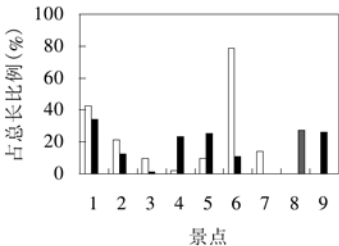


图3 各景点路径问题长度百分比分析

Fig.3 The length percent of trail problems in each scene

□ 游客自辟道路 ■ 游径变宽 ■ 泥泞路

游径变宽问题也是九寨沟普遍存在的问题(图 4,图 5).以长海(30 次/km,占长海游径总长的 35%)、诺日朗瀑布(30 次/km,占诺日朗瀑布游径总长的 26%)、珍珠滩(16 次/km,占珍珠滩游径总长的 24%)及熊猫海-五花海(13 次/km,占该处游径总长的 13%) 4 处最为突出,而变宽超过 1.5m 的严重变宽主要发生在珍珠滩(8 次/km,占该处游径总长的 13.2%)及原始森林跑马路(9 次/km,占该处游径总长的 11%).调查中发现游径变宽有的是因为道路拥挤,有的是因为游客休息以及取景拍

照而造成的.游径在游客的践踏下变宽会增加植被受破坏和土壤踩实的范围,管理者应针对不同的变宽原因采取有力措施控制道路变宽的趋势,如开辟方便的休息点及取景点,控制游客数量,设计合理的道路宽度等.

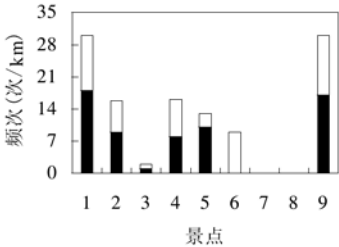


图4 路径变宽种类

Fig.4 The type of trail widen

□ 变宽 > 1.5m ■ 变宽 0.6~1.5m

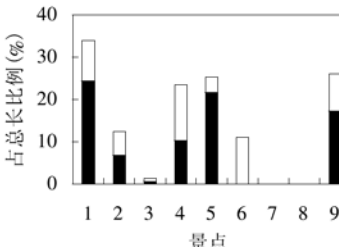


图5 路径变宽种类

Fig.5 The type of trail widen

□ 变宽 > 1.5m ■ 变宽 0.6~1.5m

游客自辟道路问题主要发生在长海(47 次/km,占长海游径总长的 42.4%)、五彩池(20 次/km,占五彩池游径总长的 21.4%)及原始森林的跑马路上(11 次/km,占跑马路游径总长的 79%)(图 2,图 3).原始森林跑马路游客自辟道路的发生频率虽然不高,但长度却占了跑马路游径总长的 79%,长度比例远远高于其他景点.调查中发现游人自辟道路有的是因为拥挤,有的是为了走捷径,有的则是为了寻找“野趣”.游人自辟道路会增大植被破坏和土壤受践踏的范围和程度,远离标准道路的游人自辟的道路还会增加对野生动物的干扰,进一步缩小其活动半径.因此,管理者一方面应考虑道路的容量,调节游人分布密度;另一方面,在设

计道路时注意道路风格与周围环境的协调性,对于生态敏感区域要严格控制,严禁游人闯入。

泥泞路的总发生频次虽然较低,但它都集中在放马路上,长度占放马路总长的 25%,占向马匹开放路段总长的 10%,可见骑马活动对九寨沟的生态影响是比较大的。在被调查的游径中,只有原始森林的两条游径(跑马路和放马路)向马匹开放,其长度占九寨沟游径总长的 7.8% (703.7m),其余的游径都只用做步行路,占游径总长的 92%(8262.3m);而步行路中又只有 57.7%(5171m)的游径未加任何防护,并且这些未加防护的游径游人较少,因此,泥泞路段的低频率同跑马路段在整个路段中所占的比例较低有关,也同天然游径的低使用程度有关,不容盲目乐观。

3 结论

旅游地游径存在的问题,能够集中反映旅游活动对保护区生态环境的影响,以此为评价指标,可以及时、有效地对生态环境进行影响评价。九寨沟作为游径评价法的研究实例表明,该方法的原始数据形式及整理数据形式(图表形式)可以向管理者与科研者提供大量有效信息,如原始数据形式可以向管理者提供问题游径的地点信息,游径的表格显示形式则易于对各种游径问题的频率及线性长度进行比较,数据的图形表示可以直观地显示各种问题的空间分布等;该方法对调查数据的分析可以识别影响游径质量的相关环境、管理及使用方面的因素,有利于管理者控制旅游生态影响;可以根据各保护区的实际情况来设计指标,具有较广的适用性,同时其成本低,容易操作,特别适合定期监测管理。因此可以将它设计成长期监测旅游生态影响的标准方法,评价生态影响的时空变化及各种管理措施的有效性。

游径评价法也存在一定的缺陷,如游径问题的出现及恢复都是需要时间的,因此,调查人员必须要判断所遇到的游径情况是否值得记录,如果值得记录的话,还要判断起始点,因此调查者的素质会影响到调查结果的精确性,尤其是将该方法

作为一种长期监测的标准方法的时候,对这一点的改进显得尤为重要。

参考文献:

- [1] 中国人和生物圈国家委员会.自然保护区与生态旅游 [M].北京:中国科学技术出版社,1998.
- [2] 冯学钢,包浩生.旅游活动对风景区地被植物—土壤环境影响的初步研究 [J]. 自然资源学报,1999,14(1):75-78.
- [3] 管东生,丁 键,王 林.旅游和环境污染对广州城市公园森林植物和土壤的影响 [J]. 中国环境科学,2000,20(3):277-280.
- [4] Calais S S, Kirkpatrick J B. Impact of trampling on natural ecosystems in the Cradle-Mountain-Lake St. Clair National Park [J]. Australian Geographer, 1986, 17:6-15.
- [5] D Sun, D Walsh. Review of studies on environmental impacts of recreation and tourism in Australia [J]. Journal of Environmental Management, 1998, 53:323-338.
- [6] Hall C N, Kuss F R. Vegetation alteration along trails in Shenandoah National Park, Virginia [J]. Biological Conservation, 1989, 48: 211-227.
- [7] Leung Y F, Marion J L. Trail degradation as influenced by environmental factors: a state-of-knowledge review [J]. Journal of Soil and Water Conservation, 1996, 51: 130-136.
- [8] Leung Y F, Marion J L. The influence of sampling interval on the accuracy of trail impact assessment [J]. Landscape and Urban Planning, 1999, 43:167-79.
- [9] Leung Y F, Marion J L. Assessing trail conditions in protected areas: application of a problem-assessment method in Great Smoky Mountains National Park, USA [J]. Environmental Conservation, 1999, 26(4): 270-279.
- [10] Liddle M J. A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems [J]. Biological Conservation, 1975, 7: 17-36.
- [11] Ruff A, Maddison C. Footpath management in the national parks [J]. Landscape Reserve, 1994, 19(2): 80-87.
- [12] Sun D, Liddle M J. Plant morphological characteristics and resistance to simulated trampling [J]. Environmental Management, 1993, 17:511-522.

作者简介: 刘春艳(1978-),女,黑龙江省鹤岗人,北京大学环境科学中心在读硕士研究生,研究方向为生态旅游、可持续发展。

致谢: 本研究是在人与生物圈中国国家委员会的协调与支持下完成的,野外工作得到了九寨沟国家级自然保护区管理局的大力支持,九寨沟示意图中的景点图为九寨沟志愿者 roger ratcliff 及其妻子所创,在此一并表示衷心的感谢。