

游憩对甘肃省莲花山自然保护区植被冲击调查评估

王 韧, 孙学刚

(甘肃农业大学林学院, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 以甘肃省莲花山国家级自然保护区为对象, 采用样地调查的方法研究了游憩对莲花山植被的影响。研究表明, 游憩活动对植被的冲击程度依次为: 紫霄宫>保护区管理局>唐坊滩—沙河滩>莲花宝殿。在这 4 个调查节点中, 紫霄宫与其它 3 个节点存在较大差异。调查发现, 游憩对甘肃省莲花山国家级自然保护区部分景点和地段的植被造成冲击, 但对保护区整体生态环境影响不大。

关键词: 游憩冲击; 自然保护区; 莲花山

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2010)03-0216-04

中图分类号: S157.1

Investigation and Assessment of Recreational Impact on Vegetation in Mountain Lianhua Nature Reserve in Gansu Province

WANG Ren, SUN Xue-gang

(School of Forestry, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: Taking the Mountain Lianhua National Nature Reserve in Gansu Province as its object and conducting the sample field investigation, this research was carried out with an attempt to study the recreational impact on vegetation in the Mountain Lianhua. Results show that in terms of the recreational impact on vegetation, the investigated sites are in the order of the Zixiao Palace> the Nature Reserve Administration> Tangfang Beach-Shahe Beach> the Lianhua Palace. Analysis shows that among the four investigated sites, the Zixiao Palace has a sharp difference compared with the others. As the research indicates, the recreational activities have caused some impacts on vegetation in some scenic sites and some parts in the Mountain Lianhua National Nature Reserve, but the impact on the entire ecological environment of the nature reserve is not much.

Keywords: impact of recreation; nature reserve; Mountain Lianhua

旅游学家, 美国夏威夷大学旅游学院院长朱卓任教授指出, 绿色旅游将是未来 4 种主要旅游(绿色旅游、文化旅游、参与性旅游、保健休闲旅游)形式之首^[1-2]。随着森林游憩业的日益发展, 不可避免地会对游憩区的生态环境带来不同程度的冲击^[3]。有关游憩活动对自然保护区生态环境影响评价的研究已有很多^[4-8], 尤其是游憩对自然保护区植物影响的研究比较多^[9-12]。进行游憩对莲花山自然保护区植被冲击的研究, 对保护区的合理规划及管理具有重要意义^[4]。本文通过研究游憩对莲花山植被的影响, 阐明了游憩对植被冲击的特征及其各影响因素之间的相互关系, 以为莲花山自然保护区的景观保护、旅游规划管理提供科学依据。

1 调查区概况

甘肃省莲花山国家级自然保护区建立于 1983 年, 2003 年升级为国家级自然保护区。其目标是保护当地独特的森林生态系统, 莲花山地处甘肃省康乐、临潭、卓尼 3 县交界地区(103°39'59"—103°50'26" E, 34°54'17"—35°01'43" N), 属于陇南山地与陇西黄土高原的过渡带。保护区主峰莲花山海拔 3 578 m, 从海拔 2 800 m 的唐坊滩到主峰相对高差达 800 m。目前该保护区游客旅游路线主要有 3 大线路: 莲花山自然保护区管理局—唐坊滩保护站一线, 这段路远, 且基本上都是盘山公路, 游客绝大部分是靠车行观看沿途的自然风光。这段路也是进山的主要路线, 游人绝大部分从此线路进山, 走此线路进山游客达到游客

收稿日期: 2009-12-11

修回日期: 2010-01-06

资助项目: 甘肃农业大学学生科研训练计划(SRTP)“游憩对甘肃省莲花山自然保护区环境冲击的调查评估”(061213)

作者简介: 王韧(1981—), 男(汉族), 重庆市北碚区人, 助教, 在读硕士, 主要从事景观生态研究。E-mail: wangr@gsau.edu.cn.

通信作者: 孙学刚(1960—), 男(汉族), 辽宁省铁岭市人, 教授, 主要从事植物分类学研究。E-mail: sunxg60@gsau.edu.cn.

总数的90%以上;唐坊滩保护站—莲花宝顶一线,这段路是游人主要的游玩路线,游人根据各自喜好在沿途各个景点驻足游玩,由于相对海拔高且地势险峻,故越往高游人数量逐渐下降。唐坊滩保护站—沙河滩保护站一线,这段路较为平缓,山路可供小型车辆通行,此路段属于核心保护区域,一般游客不被允许进入,主要是保护站内的工作人员和各地的科研人员,一些协会组织(鸟类爱好者、动植物保护组织等)在被允许的情况下,也常进入。虽然此路段可通行小型车辆,但由于沿途丰富的动植物,一些科考人员和协会组织人员一般沿途步行,以便进行科学考察。莲花山每年5月的“观鸟节”和7月的“花儿会”是游客高峰期。随着莲花山自然保护区知名度的提高和旅游设施的完善,游客数量逐年增加(图1),正逐步形成以旅游产业为支柱的区域经济形式。2003年正值非典时期,游客锐减。

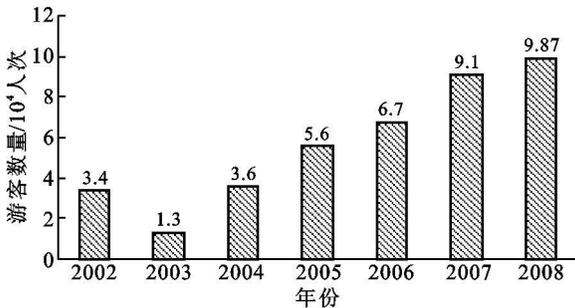


图1 2002—2008年莲花山进山路口客流量统计

2 研究方法

2.1 样地设置与调查内容

首先对整个莲花山自然保护区各景区作全面踏勘,选择游人主要的聚集点(保护区管理局、唐坊滩保护站、沙河滩保护站、紫霄宫4个重要聚集点)进行冲击样地和对照样地的实地调查。依据游人在保护区内涉足范围和活动频率的差异,将保护区用地划分为活动区(游憩活动主要使用空间,使用频率高,有明显的活动足迹)和背景区(游憩活动干扰不明显,无污染物倾泻)。采取以确定“取样代表性”为主的方法,以取样面积是否占到该类型的大部分,并能够代表该环境的特征为原则,在同一景点的活动区和背景区选择群落类型相同,群落年龄相同,海拔、坡度相同,立地条件相似的地区分别设立冲击样地和对照样地。冲击样地设置一般选择靠近游步道一侧(活动区),对照样地的设置一般选择无明显人为活动区域(背景区)。

采用标准地法调查植被群落结构,在调查区域内选择典型林分设置标准地,标准地面积20 m×30 m,

林下灌木层、草本层植物采用样方法调查,灌木层样方面积5 m×5 m,每个标准地内设置2~3个灌木样方;草本层样方面积2 m×2 m,每个标准地内设置3~5个草本样方^[4]。

调查样地内植被群落结构,包括植物丰度,更新程度,种类数量,植被平均高度,植被平均胸径(基径),枯枝落叶层厚度和腐殖质层厚度。

2.2 调查数据处理

根据调查数据主要计算以下指标:植被覆盖度减少率 C_r (cover reduction), 植被群落变异率 F_d (floristic dissimilarity) 及植物群落冲击指数 I_v (impact value index)。其计算式如下:

植被覆盖度减少率 C_r , 值区间[0, 1]

$$C_r = [(C_2 - C_1) / C_2] \times 100\% \quad (1)$$

式中: C_2 ——对照样地植群覆盖度(%); C_1 ——冲击样地植群覆盖度(%).

植被群落变异率 F_d , 值区间[0, 1]

$$F_d = 0.5 \sum |P_{i1} - P_{i2}| \quad (i = 1, 2, 3, \dots, N)$$

式中: P_{i1} ——某种植物 i 在冲击样区的数量(棵); P_{i2} ——该种植物 i 在对照样区的数量(棵); N ——所研究的植物种数。

上述计算中,从生态学的角度确定其影响是合理和可行的,但从游客的视觉和体验上, F_d 值不完全合适,其原因有三:(1)影响地表盖度程度的因子主要为草本及灌木,而要精确确定草本某个种群体的数量是困难的;(2)游客对植被多度的关注程度往往比单个种,特别是单个草本种的关注程度要高;(3) F_d 计算式没能考虑植被更新,该式可改进为^[5]:

$$F'_d = (\sum N_i |P'_{i1} - P'_{i2}|) / P'_{i2} \times 100\% \quad (2)$$

式中: F'_d ——改进后的植被群落变异率计算值; N_i ——乔木、灌木、草本及优势种更新权重系数,取值分别为0.4, 0.3, 0.2和0.1; P'_{i1} ——冲击样区乔木、灌木、草本的种数及乔木更新的种数; P'_{i2} ——对照样区乔木、灌木、草本的种数及乔木更新种数。这样,该公式就能较全面反映游憩地植被多度的状况。

植被群落冲击指数 I_v , 值区间[0, 1]

$$I_v = (C_r + F'_d) / 2 \quad (3)$$

3 结果与分析

3.1 游憩冲击概况

通过对整个莲花山自然保护区进行实地调查,发现由于甘肃省莲花山国家级自然保护区游览方式的原因,游憩活动所引起的植被冲击集中于保护区内的主要景点和步行道两侧4 m之内的连续线性空间内。其中游人活动主要集中在莲花山自然保护区管

理局(该点食、宿供应集中),塘坊滩—紫霄宫游线(是游人主要游览路线),游人活动频繁;游人数量相对较小的唐坊滩—沙河滩游线(沙河滩属于保护区核心区,一般游人在没有经过保护区管理局同意下是不允

许进入的);紫霄宫—莲花宝殿上山路段山—线山路险峻,部分游人在紫霄宫就停止上山,继续上山的游人由于路途险峻、陡峭,游人对沿途两边的植被冲击幅度非常有限(表 1)。

表 1 游憩活动对植被冲击情况调查

调查节点	植被类型	优势种	种类数量	平均高度/m	平均胸径/cm	丰度	更新程度	枯枝落叶层厚度/cm	腐殖质层厚度/cm	影响程度	
保护区管理局	冲击地	乔木	小叶杨(栽培))	2	4.10	7.8	14	0	0~1	0~2	++
		灌木	鲜黄小檗	3	1.20	—	33	—	—	—	+++
		草本	白莲蒿	3	0.36	—	42	—	—	—	+++
	对照地	乔木	小叶杨(栽培)	2	4.60	9.8	19	0	1	2	0
		灌木	水栒子	4	1.50	—	42	—	—	—	0
		草本	团序苔草	5	0.17	—	57	—	—	—	0
唐坊滩至沙河滩	冲击地	乔木	川滇柳	5	3.80	5.3	21	2(1)	0~4	0~5	+
		灌木	陕甘花楸	5	1.30	—	40	—	—	—	+
		草本	—	6	0.10	—	63	—	—	—	++
	对照地	乔木	白桦	4	7.50	8.5	19	5(1)	5	7	0
		灌木	—	6	0.70	—	65	—	—	—	0
		草本	华扁穗草	4	0.29	—	85	—	—	—	0
莲花宝殿	冲击地	乔木	云杉	2	7.50	14.3	28	0	0~3	0~4	+
		灌木	水栒子	4	0.70	—	10	—	—	—	++
		草本	—	3	0.16	—	20	—	—	—	+++
	对照地	乔木	云杉	2	9.60	12.7	34	3(1)	3	4	0
		灌木	水栒子	3	1.20	—	40	—	—	—	0
		草本	团序苔草	3	0.13	—	37	—	—	—	0
紫霄宫	冲击地	乔木	冷杉	3	8.70	11.5	14	0	0~6	0~7	+++
		灌木	甘肃小檗	4	1.30	—	43	—	—	—	++
		草本	团序苔草	5	0.40	—	39	—	—	—	+++
	对照地	乔木	冷杉	3	13.40	14.3	29	6(2)	7	7	0
		灌木	高山绣线菊	7	1.57	—	73	—	—	—	0
		草本	—	8	0.27	—	76	—	—	—	0

注: (1) “影响程度”中, 受损程度 50%以上为严重损害, 记为“+++”; 11%~49%为中度损害, 记为“++”; 10%以下为轻度损害, 记为“+”; 无影响记为“0”。(2) 符号“—”指本项目不适合。(3) “更新程度”一栏中, “5(1)”指白桦萌条数为 5 枝, 地表更新数为 1 株, 其余类同。(4) “丰度”一栏中, 乔木单位为“株”, 灌木和草本为“%”。(5) 各优势种植物学名分别为: 小叶杨(*Populus simonii* Carr), 鲜黄小檗(*Berberis diaphana* Maxim), 白莲蒿(*Artemisia sacrorum* Ledeb), 水栒子(*Cotoneaster multiflorus* Bge), 团序苔草(*Carex agglomerata* C. B. Clarke), 川滇柳(*Salix rehderiana* Schneid), 陕甘花楸(*Sorbus koehneana* Schneid), 白桦(*Betula platyphylla* Suk), 华扁穗草(*Blysmus sinocompressus* Tang et Wang), 云杉(*Picea asperata* Mast), 冷杉[*Abies fabri* (Mast.) Craib], 甘肃小檗(*Berberis kansuensis* Schneid), 高山绣线菊(*Spiraea alpina* Pall)。

3.2 游憩对植被的冲击

从表 1 中的调查数据分析可以看出, 在受冲击的植被类型中, 除紫霄宫外, 乔木受冲击程度明显小于灌木和草本的受冲击程度, 冲击地中乔木种类数量、高度、胸径、丰度等调查指标与对照地相比较无显著变化。值得说明的是紫霄宫景点, 由于在调查时, 当地信教群众正在修缮庙宇, 少量所需木材就近择伐, 所以作为优良木材的冷杉就不同程度地遭到人为干扰, 紫霄宫冲击地乔木丰度比对照地减少 15 (株)。灌木和草本受冲击的各因子中, 植被丰度的受冲击程度最大, 保护区管理局冲击地中灌木和草本的丰度比对照地分别减

少 9%和 15%, 唐坊滩—沙河滩冲击地中灌木和草本的丰度比对照地分别减少 25%和 22%。莲花宝殿冲击地中灌木和草本的丰度比对照地分别减少 30%和 17%, 紫霄宫冲击地中灌木和草本的丰度比对照地分别减少 30%和 37%。而灌木和草本的种类数量因子受冲击程度相对较小。但平均高度变化明显, 保护区管理局冲击地中灌木和草本的平均高度比对照地分别差值为 -0.3和+0.19。唐坊滩—沙河滩沿线冲击地中灌木和草本的平均高度比对照地分别差值为 +0.6 和 -0.19。莲花宝殿冲击地中灌木和草本的平均高度比对照地分别差值为 -0.5 和 +0.03。紫霄宫冲击地中灌

木和草本的平均高度比对照地分别差值为-0.27和+0.13。根据上述调查数据分析得出,除唐坊滩一沙河滩外,其余3个节点灌木层平均高度冲击地比对照地矮,草本层平均高度冲击地比对照地要高。这主要是因为游人的游憩活动(践踏、折断等)干扰了灌木的正常生长高度,故冲击地灌木高度比对照地要矮;草本层由于人类游憩活动对草本的破坏主要方式是践踏,故一些低矮不耐践踏草本大量死亡,耐践踏或较高的草本相对较易存活,故冲击地草本平均高度比对照地要高。从分析中可推理出,唐坊滩一沙河滩一带植被保护相对其它3个节点要好。游憩活动对枯枝落叶层厚度和腐殖质层厚度冲击也较大,4景点冲击地枯枝落叶层厚度和腐殖质层厚度都有不同程度减少。

造成上述结果的综合原因为,游憩活动对植被的冲击主要体现在践踏、采摘、用火及旅游垃圾堆放等干扰和胁迫上,这些活动直接影响灌木、草本、地表枯枝落叶层厚度和腐殖质层厚度,所以这些因子受冲击影响较大。

根据式(1)及样地调查数据可计算出植被覆盖度减少率 C_r (cover reduction) 指标(表2);根据式(2)及表1调查数据可计算出前述4个调查节点的植群变异率 F_D (floristic disimilarity) 指标(表2)。

表2 不同节点植被冲击情况统计

景 点	海拔/ m	覆盖度 减少率/%	植 被 群 落 变 异 率 / %	植 被 群 落 冲 击 指 数 / %
保护区管理局	2 048	22	15.5	18.75
唐坊滩一沙河滩	2 820	7	30.0	18.50
莲花宝殿	2 837	16	20.0	18.00
紫霄宫	3 253	23	26.1	24.55

根据式(3)可计算出前述4个调查节点植群冲击指数 I_v (impact value index) 指标(表2)。因此就得出4节点植群冲击程度依次为:紫霄宫>保护区管理局>唐坊滩一沙河滩>莲花宝殿。在这4个节点中紫霄宫与其它3个节点差异明显,其受冲击程度最大,冲击指数是24.55%。紫霄宫作为风景区内最主要景点之一,其环境容量较小,而游人量较大且游人停留时间较长,加之该处有较为开阔的场地,游人可游面积大,故其所受冲击程度最大;其次是保护区管理局,保护区管理局属于住宿和餐饮集中供应区,游人在此较为集中,但管理局周围并无太多旅游景点(大多为农田与人工林),游人很少在其周围活动,故其周边地区所受冲击程度相对较小,冲击指数是18.75%;再次是唐坊滩一沙河滩一线,次段属于保护区核心地带,一般游人是允许进入核心区的,对其造成人为干扰的主要是保护区管理人员和科考人员,

人流量少,且此段是可供小型车辆通行的简易路,游人徒步游览非常少,所以其受冲击程度小,冲击指数是18.5%;最后是莲花宝殿上山路段,虽然上山游客大部分(80%以上)从此路段通过,但此路段狭窄,陡峭,因而最大限度地限制了游人可游面积(大部分路段可游面积仅在游步道以内),故该路段游憩活动对植被造成的冲击最小,冲击指数是18%。

4 结 论

(1) 游憩活动对甘肃省莲花山国家级自然保护区部分景点和地段的植被造成不同程度冲击(表2),但对保护区内生态环境影响不大。通过对保护区进行较为全面调查,发现游憩活动造成的冲击集中于部分景点及其周围和登山游道两侧4 m 范围内。

(2) 游客数量是影响保护区内生态环境的主要因素之一。通过调查分析发现,保护区内紫霄宫仅集中了登山游客量的48.1%,但受影响程度最大,说明游客在此滞留时间过长;而莲花宝殿上山路段的游客数量占到全部保护区游客量的80%以上,受影响程度反而最小。表明,此路段地形很大程度限制了游客游憩的范围。

(3) 在游憩活动中,植被是受冲击的最主要对象,通过对其采取保护措施,可有效防范游憩活动对保护区内生态环境造成的冲击。莲花山自然保护区旅游开发过程中,大规模设施建设,及一些信教群众的无序的宗教活动(给树挂吉祥“哈达”,随意抛洒神像彩画,圣树前烧香祈福)等方面的因素都对保护区内部分景点和部分地段的生态环境产生较为明显的干扰,这些原因都直接或间接与游憩活动有关。

通过游憩对植被的冲击进行调查评估,可以就发现的问题有针对性地采取措施。比如,控制旅游高峰期间游入量、开发新的旅游景点分散客流、开展户外环境教育、加强对游客游憩活动的监控等措施,进而促进甘肃省莲花山国家级自然保护区可持续的,和谐的发展。

[参 考 文 献]

- [1] Hector Ceballos Lascurain. Tourism, ecotourism, and protected areas [R]. IUCN: The World Conservation Union, 1996.
- [2] 邓金阳, 陈德东. 中国森林生态旅游资源的开发与保护 [J]. 资源开发与市场, 1995, 11(5): 216-233.
- [3] 蔡碧凡. 森林游憩的生态冲击及对策探讨 [J]. 福建林业科技, 2005, 32(1): 120-123.

(重点是汛期)雨情、水情和灾情发生的趋势及其特点,制定各种应急预案,购置洪灾应急系统设备,安排好紧急疏散通道和疏散地点,并完善灾时救护、医疗、电力、通讯、运输和物资保障系统,以防患于未然^[9]。

(2)合理规划各种服务与管理设施用地,严禁在泥石流危害范围内尤其是沟道直冲方向上建造建筑物、构筑物及有关设施。在选择参观旅游线路时,也应考虑洪水的威胁和影响。(3)积极进行泥石流沟及其泥石流发生发展趋势、性质类型、频率规模、波及范围、破坏强度等方面的研究,进而开展泥石流的预测预报工作^[9]。(4)对于确系经常遭到洪水侵袭危害的珍贵岩画点、群,建议整体搬迁或复制,以保存其珍贵价值。

5 结论

(1)近年来,贺兰山岩画保护区许多珍贵岩画已蒙受到洪水的袭击和泥石流的危害,沟口以外的洪积扇上的岩画及古村落遗址亦遭到洪水的冲刷剥蚀,面积和范围在不断缩小,其历史环境的完整性受到严重威胁。因此,搞好防治规划对于保护岩画、古村落遗址及其历史环境均具有十分重要的意义。(2)虽然贺兰沟道及其洪积扇的形成历史久远,其基本形态和大的格局已基本稳定,但通过对沟道的现状特征分析来看,发生泥石流的可能性还是存在的,贺兰山岩画和古村落遗址仍将受到泥石流的威胁。(3)鉴于贺兰沟为一泥石流沟,其防治规划远较一般洪水沟道治理复杂。通过因害设防与分区治理相结合,工程措施与生物措施相结合,避灾减灾与应急系统相结合等一

系列综合治理规划方案,可有效解决泥石流对贺兰山岩画和古村落遗址的威胁。(4)贺兰山岩画保护区是泥石流暴发较为频繁的地区,为保证岩画和古村落的安全,保护风景区的历史遗迹和自然景观,促进岩画保护区的可持续性发展,建议尽快开展贺兰山岩画保护区泥石流等山地灾害的普查工作,对重点泥石流沟和具有潜在威胁的泥石流沟进行整治。

[参 考 文 献]

- [1] 李文杰.在中国宁夏银川建设世界岩画博物馆、岩画公园可行性论证[C]//王邦秀.2000宁夏国际岩画研讨会文集.银川:宁夏人民出版社,2001:80-95.
- [2] 权东计,李海燕.贺兰口岩画空间分布与历史环境风貌研究[J].考古与文物,2006(3):71-75.
- [3] 权东计,李建伟,刘兴昌.贺兰山岩画博物馆选址分析[J].人文地理,2004,19(6):67-70.
- [4] 王士革,钟敦伦,谢洪.庐山风景区犁头尖北坡泥石流及其防治[J].水土保持通报,2001,21(6):33-36.
- [5] 康育义.论贺兰山岩画的分布特征与地质条件[C]//王邦秀.2000宁夏国际岩画研讨会文集.银川:宁夏人民出版社,2001:208-227.
- [6] 崔鹏,陈晓清,柳素清,等.风景区泥石流防治特点与技术[J].地学前缘,2007,14(6):172-180.
- [7] 崔鹏.我国泥石流防治进展[J].中国水土保持科学,2009,7(5):7-13.
- [8] 刘岁海.炉城镇柳杨沟泥石流灾害及其形成条件探讨[J].水土保持研究,2007,14(2):182-183.
- [9] 盛海洋,王付全.我国的山地灾害及其防治[J].水土保持研究,2007,14(1):129-131.
- [4] 范勇,陈东田,王华田.游憩活动对泰山风景名胜区环境冲击的调查评估[J].中国水土保持科学,2007,5(3):72-74.
- [5] 邓金阳,吴云华,全龙.张家界国家森林公园游憩冲击的调查评估[J].中南林学院学报,2000,20(1):40-42.
- [6] 李小梅,张江山,王菲凤.生态旅游项目的环境影响评价方法(EIA)与实践:以武夷山大峡谷森林生态旅游区为例[J].生态学杂志,2005,24(9):1110-1114.
- [7] 石强.旅游干扰对张家界国家森林公园土壤的影响研究[J].四川林业科技,2002,23(3):28-33.
- [8] 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):76-78.
- [9] 李贞,保继刚,覃朝锋.旅游开发对丹霞山植被的影响研究[J].地理学报,1998,53(6):554-561.
- [10] 石强,廖科,钟林生.旅游活动对植被的影响研究综述[J].浙江林学院学报,2006,23(2):217-223.
- [11] 王宪礼,朴正吉,孙永平,等.长白山生物圈保护区旅游的环境影响研究[J].生态学杂志,1999,18(3):46-55.
- [12] Caroling K L, Catherine M. Impacts of tourism on threatened plant taxa and communities in Australia [J]. Ecol Manage Restor, 2003, 4(1): 37-45.

(上接第219页)