

# 旅游步道对韶山黑石寨景区植物多样性的影响

陈颖,张思寻

成都职业技术学院, 四川 成都 610041

**摘要:** 为了研究景区内旅游步道对景区内植物多样性和稳定性的影响,在重庆市韶山黑石寨景区内旅游步道周边设立5个试验样地,样地内植物的种类和数量,采用 $\alpha$ -多样性指标分析不同样地内植物多样性变化。结果显示植物群落多样性与离旅游步道的距离成反比,与海拔成反比。

**关键词:** 旅游步道; 黑石寨景区; 植物多样性

**中图分类号:** Q149

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-2324(2015)03-0466-04

## The Effect of Tourist Pathway on Plant Diversity in the Heishizhai of Shaoshan City

CHEN Ying, ZHANG Si-xun

Chengdu Polytechnic College, Chengdu 610041, China

**Abstract:** In order to investigate the effect of tourist pathway on the plant diversity and stability in natural protection area, we set up five of typical plots around the tourist pathway in scenic spot situated in Heishizhai of Shaoshan City to count the kinds and numbers of plants. The variety of plant diversity was analyzed by the following index, such as species riches index, Simpson index, Shannon-Wiener index, and Pielou Evenness index, etc. The result indicated that the plant diversity was inversely proportional to the distance from the plot to the tourist pathway, and it was inversely proportional to the altitude.

**Keywords:** Tourist pathway; Heishizhai scenic spot; plant diversity

随着人们生活水平的提高,对精神享受的追求越来越高,由此带来国内旅游业的快速发展,很多自然保护区被开发成旅游风景区。随着旅游活动的发展,有学者发现不少风景区的物种多样性受到干扰,严重的甚至造成某物种在该区域消失<sup>[1-5]</sup>。这可能暗示着旅游活动的发展会对生态系统的多样性产生干扰,有可能导致无法预计的后果。在当今人们追求精神享受的时代,通过控制景区流量来保护生态环境显然是不可取的。因此,研究旅游活动对群落多样性产生的影响,找出二者之间的关系,对于促进旅游业的发展,保护生态环境,最终实现可持续发展很有意义<sup>[6,7]</sup>。本研究正是在这一背景下选取重庆韶山黑石寨风景区作为研究对象进行旅游活动对景区内群落多样性的影响,以期为了保护生态环境、促进旅游业发展服务。

### 1 研究地概括

韶山黑石寨景区位于重庆市韶山市境内,地理坐标在北纬 $27^{\circ}60'$ ~ $28^{\circ}1'$ ,东经 $112^{\circ}35'$ ~ $112^{\circ}45'$ 之间,总面积达到 $30\text{ hm}^2$ 。黑石寨景区海拔在 $118.8\sim 500\text{ m}$ 之间,属于中亚热带气候。黑石寨景区四季分明,最高温度 $4^{\circ}\text{C}$ ,最低温度 $-1^{\circ}\text{C}$ ,年均温度为 $18^{\circ}\text{C}$ ,年水量为 $1250\text{ mm}$ 。黑石寨景区主要以酸性的水稻土和黄壤土为主,景区内植物资源丰富,主要以亚热带阔叶林为主。

### 2 研究方法

#### 2.1 样地设置

在黑石寨旅游景点的旅游步道一侧设立5个 $5\text{ m}\times 20\text{ m}$ 的样地,并以海拔 $120\text{ m}$ 处为起点,海拔 $80\text{ m}$ 为样地间距,分别编号为A、B、C、D、E,然后分别将各个样地均匀的划分为5个 $5\text{ m}\times 4\text{ m}$ 的样方,并根据离步道的距离,由近到远分别标记为样方1、样方2、样方3、样方4、样方5。每个样地地理情况如表1所示。

#### 2.2 调查处理方法

记录所有样方内含有草本植物种类、平均高度、多度和盖度。记录灌木植物的种类、基径、盖

收稿日期: 2013-06-04

修回日期: 2013-07-12

作者简介: 陈颖(1982-),男,四川省成都市人,博士生,讲师,研究方向: 旅游管理,旅游资源及景观规划。

数字优先出版: 2015-03-18 <http://www.cnki.net>

表1 样地基本情况  
Table 1 Basic layout of sample plots

| 样地<br>Sample plot | A   | B   | C   | D   | E   |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 朝向                | 西北  | 正北  | 东南  | 西北  | 东南  |
| 坡度/°              | 25  | 30  | 45  | 20  | 25  |
| 海拔/m              | 120 | 200 | 280 | 360 | 440 |

度、高度以及物种个体数。记录乔木的种类、胸径、盖度、高度以及物种个体数,如果乔木的幼苗高度低于2 m,则将其按灌木处理。

### 2.3 $\alpha$ -多样性指数测度方法<sup>[8]</sup>

2.3.1 群落优势度  $C = \sum P_i^2$

2.3.2 Shannon-Wiener 指数  $D_{sw} = \sum P_i \ln P_i$

2.3.3 Simpson 指数  $D_{sim} = 1 - \sum P_i^2$

2.3.4 Pielou 均匀度指数  $J_{sw} = [-\sum P_i \ln P_i] / \ln S$

以上式中,  $P_i = N_i/N$ ,  $N_i$  代表群落中植物  $i$  的个数,  $N$  代表群落中所有植物的个体总数,  $S$  代表样方中包含的种数。

## 3 结果分析

### 3.1 旅游步道对各样方物种组成的影响

草本植物在样方1中所占的比例为25.34%,随着样方与旅游步道之间距离的增加草本植物所占的比例逐步降低;灌木在样方1中所占比例为34.37%,在其他4个样方中所占的比例基本一致;乔木在样方中所占的比例,与离旅游步道距离成正比例关系,乔木在样方5中所占的比例达到了52.66%(图1)。以上结果表明,旅游步道周边的植物受到旅游步道的干扰后,其物种的数量和组成发生了改变,其中对草本植物的影响最大。在旅游步道处,游客较多,人为干扰强,样方中草本植物的种类和数量明显增加,灌木层植物的种类有一定的增加,使草本层与灌木层植物结构变得复杂,而乔木物种数减少,乔木层植物结构变得简单,样方的群落结构向灌木层、草本层演替。随着旅游步道与样方之间距离的增大,人为干扰也逐渐减小,草本植物所占的比例也逐渐减小,乔木层逐渐增大,样方群落结构与周边群落结构也较为接近,而且这些样方中的草本植物种类单一,其大多是蕨类植物,这也从一方面说明了该群落植物受人为影响小。5个样方中草本、灌木和乔木物种数量的不断变化,说明了旅游步道影响了物种数量和群落结构。

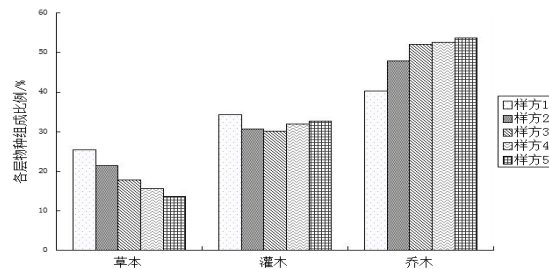


图1 旅游步道对各样方中物种组成的影响

Fig.1 The effect of tourist pathway on plant composition in each sample plot

### 3.2 旅游步道对样地中各样方植物物种优势度的影响

物种的优势度是反映群落中各种植物之间关系的重要指标,本试验准确统计了各个样方中植物

的种类和数量，并分别计算了草本植物、灌木和乔木的优势度。由图 2 可以看出，在样方 1、样方 2、样方 3 这个三个样方中草本植物、灌木和乔木的优势度变化较大，而样方 4、样方 5 中草本植物、灌木以及乔木的优势度与样方 3 基本一致，没有太大的变化。样方 1 中草本植物和乔木的优势度分别为 50 和 24，而在样方 3 中草本植物和乔木的优势度变为了 23 和 44，出现这种情况主要是由于人为干扰的原因。样方 1 距离旅游步道最近，为了方便游客登山，工人对该区域的乔木进行修剪，抑制了乔木的生长，这样就为草本植物的繁殖创造了条件，从而提高了草本植物在该地区的优势度。而样方 3 距离旅游步道较远，人为干扰也较小，该区域乔木生长较好，乔木的盖度、胸径较大，使透入林间的光照较弱，抑制了草本植物的生长。

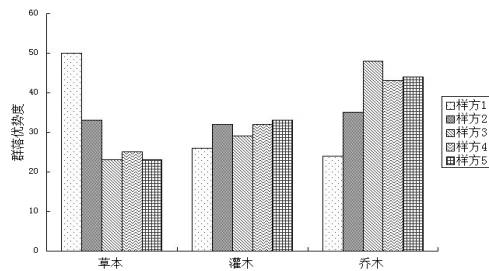


图 2 旅游步道对样地中各样方植物优势度的影响

Fig.2 The effect of tourist pathway on the dominance of plants in each sample plot

### 3.3 旅游步道对各样方植物群落物种多样性的影响

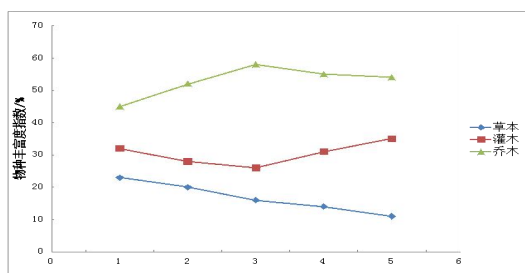


图 3 不同样方植物丰富度指数变化

Fig.3 The variation of abundance indexes in different sample plots

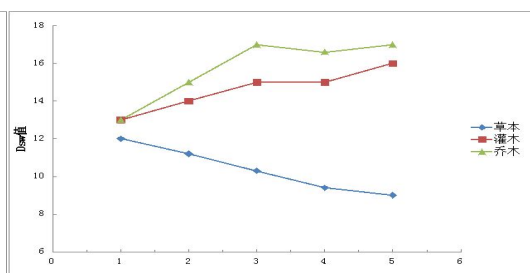


图 4 不同样方 Shannon-Wiener 指数变化

Fig.4 The variation of Shannon-Wiener indexes in different sample plots

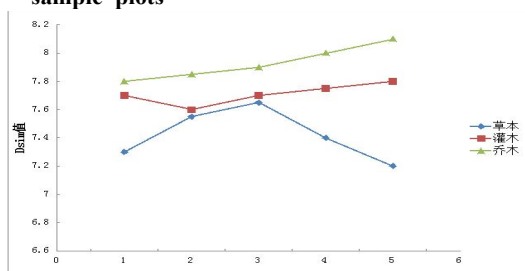


图 5 不同样方 Simpson 指数变化

Fig.5 The variation of Simpson indexes in different sample plots

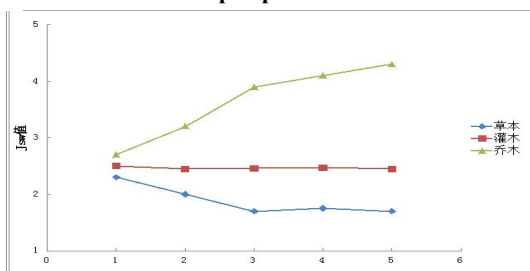


图 6 不同样方 Pielou 指数变化

Fig.6 The variation of Pielou indexes in different sample plots

由图 3 至图 6 的数据显示可知，草本植物的  $\alpha$ -多样性的各个指标都随着与旅游步道距离的增加而逐渐降低，这说明人为活动增加了样方中草本植物的多样性，但是旅游步道与样方之间距离的增加，人为干扰的下降，草本层植物的生长受到了灌木层植物和乔木层植物的抑制，草本层植物的多样性也降低。草本植物的 Simpson 指数呈先上升后下降的趋势，并在样方 3 达到了最大值，这可能是由于样方 1、2 距离旅游步道过近经常受到游客的践踏，导致草本植物的种类较少，只生长一些耐践踏的植物。但是随着距离的增加，游客践踏草本植物次数减少，草本植物的种类也逐渐增多。但是从样方 3 开始，草本植物的生长主要受到灌木层植物和乔木层植物的抑制，所以草本植物种类也逐渐减低，即 Simpson 指数呈先上升后下降的趋势。

由图可知，灌木层植物的 Pielou 指数均匀度在各个样方中只有较小的变化幅度。灌木层植物的

Shannon-Wiener 指数和 Simpson 指数均随与旅游步道距离增加呈缓慢增长的趋势,说明随着人为干扰的减少,灌木层植物的多样性逐渐增加。由图可知,灌木层植物的丰富度指数随着与旅游步道距离增加而呈先降低后上升的趋势,这可能是由于随着人为干扰的减少,乔木层植物大量生长抑制了灌木层植物的生长,而样方 4 和样方 5 中,由于乔木物种之间的竞争生长,减少了对灌木层植物的抑制,使灌木层植物的丰富度增加。

由图可知,乔木层的 Shannon-Wiener 指数、Simpson 指数和 Pielou 指数随着人为干扰的减少,呈逐渐上升趋势。乔木层植物的丰富度随着与旅游步道距离增加而呈先上升后下降的趋势,这是因为随着人为干扰的减少乔木层的丰富度逐渐增加,从样方 3 开始影响乔木丰富度的主要因素是物种之间的竞争生长,所以样方 4 和样方 5 中乔木层物种丰富度整体呈下降趋势。

### 3.4 旅游步道对各层植物群落物种多样性的影响

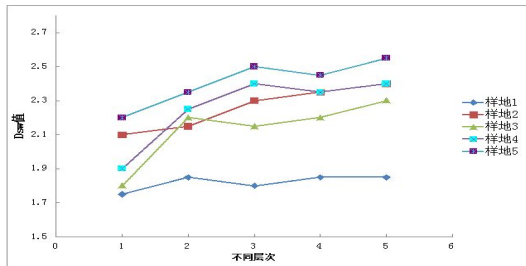


图 7 不同样地 Shannon-Wiener 值变化

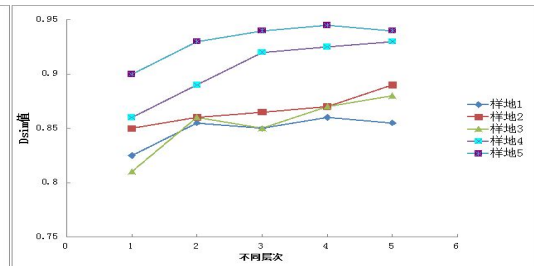


图 8 不同样地 Simpson 值变化

Fig.7 The variation of Shannon-Wiener in different sample plots Fig.8 The variation of Simpson in different sample plots

由图 7、图 8 可知,不同样地的样方内群落的多样性与离旅游步道的距离呈正比关系,即与旅游步道距离最近的样方 1 受人为因素干扰最大,严重影响了其丰富度,所以它物种数最少,样方 5 距离旅游步道最远,其受人因素为干扰最小,所以它物种数最多。由于样方 1、样方 2 离旅游步道较近,经常收到游客的践踏,这些样方主要生长耐旱耐瘠薄能力强的草本植物,而样方 3、4、5 离旅游步道较远,人为干扰较弱,样方内的群落组成与周边林地基本相同,且各个样地的样方间物种变化规律基本一致。由图 7、图 8 可知,样地的 Shannon-Wiener 值和 Simpson 值与样地海拔成正比例关系,这是因为随着样地海拔不断的升高,旅客的数量与山下相比有相应的减少,人为干扰也相应的减小,对样地内植物结构影响也相应的减少。这些数据说明旅游步道降低了群落的重要值,且与离旅游步道距离成反比,与海拔成反比。

## 4 结论

该试验表明,在自然景区内建设旅游步道,降低了景区内植物群落的多样性和稳定性。旅游步道对景区内植物群落多样性和稳定性影响与离旅游步道的距离有关,与旅游步道距离越小,其受到影响就越大,与旅游步道距离越大,植物群落受到的影响就越小。旅游步道对群落的影响随海拔的升高逐渐减小。

## 参考文献

- [1] 项卫东,薛建辉.旅游干扰对森林景观与环境的影响[J].南京林业大学学报,2000,24(S1):87-90
- [2] 何东进,洪伟,胡海清,等.武夷山风景名胜区景观生态特征[J].东北林业大学学报,2003,31(5):24-26
- [3] 陈飙,杨桂华.旅游者践踏对生态旅游景区土壤影响定量研究—以香格里拉碧塔海生态旅游景区为例[J].地理科学,2004,24(3):371-375
- [4] 吴甘霖,黄敏毅,段仁燕,等.不同强度旅游干扰对黄山松群落物种多样性的影响[J].生态学报,2006,26(12):3924-3930
- [5] 程占红,牛莉芹.五台山南台旅游活动对山地草甸优势种群格局的影响[J].生态学报,2008,28(1):416-422
- [6] 赵志模.群落生态学原理与方法[M].重庆:科技文献出版社重庆分社,1990
- [7] 高贤明,马克平,陈灵芝,等.旅游对北京东灵山亚高山草甸物种多样性影响的初步研究[J].生物多样性,2002,10(2):189-195
- [8] 马克平,黄建辉,于顺利,等.北京东灵山地区植物群落多样性的研究 II:丰富度、均匀度和物种多样性指数[J].生态学报,1995,15(3):268-277