

九寨沟生态环境质量评价和植被敏感性因子分析研究^①

张瑞英, 何政伟

(成都理工大学地球科学学院, 四川成都 610059)

摘要: 九寨沟风景名胜区是世界级旅游精品, 对九寨沟风景名胜区的生态环境质量进行正确认识和评价, 对景区的保护意义重大。本文选取直接反映生态环境质量的五个因子: 植被、湿度、土壤、热度、坡度, 通过遥感图像提取各因子的指数值分析研究生态环境质量, 结论为高海拔的九寨沟生态地质环境质量总体较好, 优、良级别区域占 71.09% 以上。进行了生态环境质量敏感性因子 NDVI 分析, 认为九寨沟内植被覆盖度较高, 自旅游开发后植被覆盖率明显提高, 多年植被覆盖变化属于波动变化, 处于平稳变化。

关键词: 九寨沟; 生态环境质量; 评价; 敏感性因子

中图分类号: X144

文献标识码: A

九寨沟风景名胜区位于东经 $103^{\circ}46' \sim 104^{\circ}4'$, 北纬 $32^{\circ}51' \sim 33^{\circ}19'$, 地处青藏高原东缘岷山山脉南段, 属高山峡谷区, 隶属四川省阿坝州九寨沟县, 面积为 720 km^2 。九寨沟风景名胜区拥有世界自然遗产、国际生物圈保护区、绿色环保 21 世纪三项国际桂冠, 以“人间瑶池”、“童话世界”而享誉世界, 属世界级旅游精品。对九寨沟景观进行生态环境质量评价和敏感性因子分析研究, 有助于更深入地了解和研究九寨沟的发展趋势, 有助于更好地保护九寨沟, 意义重大。

1 九寨沟生态环境质量评价

一个地区的植被、土壤亮度、湿度、热度指数、地形等反映了生态环境质量。本文利用 ETM 遥感数据提取反映生态地质环境的植被、土壤亮度、湿度、热度指数、地形等各种因子指数, 经过对因子进行相关性分析, 选择与九寨沟生态环境质量相关系数最大的指数作为评价指标因子。以总的生态环境质量作为因变量和所筛选的评价指标为自变量建立多元线性回归方程^[1]。利用该模型对九寨沟景区生态地质环境质量进行以下评价。

^① 收稿日期: 2006-07-27

基金项目: 四川省“十五”重大科技攻关项目—“九黄核心景区生态地质环境与水循环可持续发展综合研究”资助。

第一作者简介: 张瑞英(1980~), 女, 山西省阳泉市人, 博士研究生, 研究方向为地理信息系统与遥感应用。

1.1 ETM 中指数提取

本文研究中所用的资料包括:①70 年代至今的基础资料;②1975、1992、1994、1999、2002 的 TM 遥感数据;③1:5 万等高线数据。本文选取了植被、湿度、土壤亮度、热度、地形五个因子,在 ETM 遥感图上提取植被指数、湿度指数、土壤亮度指数、热度指数、地形坡度的方法见表 1, 然后进行 0~1 之间的归一化。

表 1 九寨沟生态环境因子指数遥感提取方法

Table 1 The remote sensing distill method of environment gene in Jiuzhaigou

一级指标	二级指标	指数提取公式或方法
植被指数	NDVI	$(TM4 - TM3) / (TM4 + TM3)$
湿度指数	W1	缨帽变换第三分量
土壤指数	B1	缨帽变换第一分量
热度指数	T6	TM6 辐射定标
地形数据	SLOPE	Slope 分析

1.2 生态环境综合评价

预先选取的五个因子植被指数 NDVI、湿度指数 W1、土壤指数 B1、热度指数 T_6 、坡度 SLOPE 经过回归分析筛选出与遥感本底值相关性最大的 3 个因子作为遥感本底值最后的综合评价指标,即植被指数 NDVI、土壤指数 B1、热度指数 T_6 。

选取九寨沟生态环境质量作为因变量,上述所选取的 3 个指标为自变量,采用多元线性回归的方法建立生态环境质量评价方程:

$$EI = 0.801 - 0.319 T_6 + 0.433NDVI - 0.734 B1$$

经显著性检验,复相关系数 $R = 0.912$,因此回归方程是显著的。

利用以上评价方程,通过影像叠加运算,生成九寨沟生态环境质量图,然后进行分级,建立了环境质量分级图。

通过分析,得出以下结论:

(1)九寨沟生态环境质量可分为 5 级。表 2 显示,九寨生态地质环境质量最优、优、良 3 个级别面积占到总面积的 71.09%,中级占 14.30%,差级占 4.20%。从数量上来看,生态质量总体较好。

表 2 九寨沟生态地质环境等级详情表

Table 2 Ecology geological environment grade of Jiuzhaigou

等级	面积	比例
最优	26.2535 km ²	3.61%
优	176.8341 km ²	24.28%
良	314.5714 km ²	43.20%
中	200.6282 km ²	27.55%
差	9.8867 km ²	1.36%

(2)九寨沟的本底好,未进行旅游开发的沟谷的生态地质环境质量完全为优或最优级,已开发的树正沟等没有最优等级,优或良级别为主,主景区则查洼和日则沟也如此。可见游客对环境生态质量产生了一定影响。总之,未开发的区域生态环境质量最优级占的比例很大,已开发的区域生态环境质量没有达最优级的,但是环境质量仍比较好。

(3)沿景区公路的区域,良级为主。日则沟公路沿线的生态环境质量优于则查洼沟,与

日则沟生态环境本底比则查洼好有关。

(4) 图上显示,盆景滩、树正瀑布、诺日朗瀑布、下季节海附近出现环境质量中下级状况,应采取相应措施保护景点。

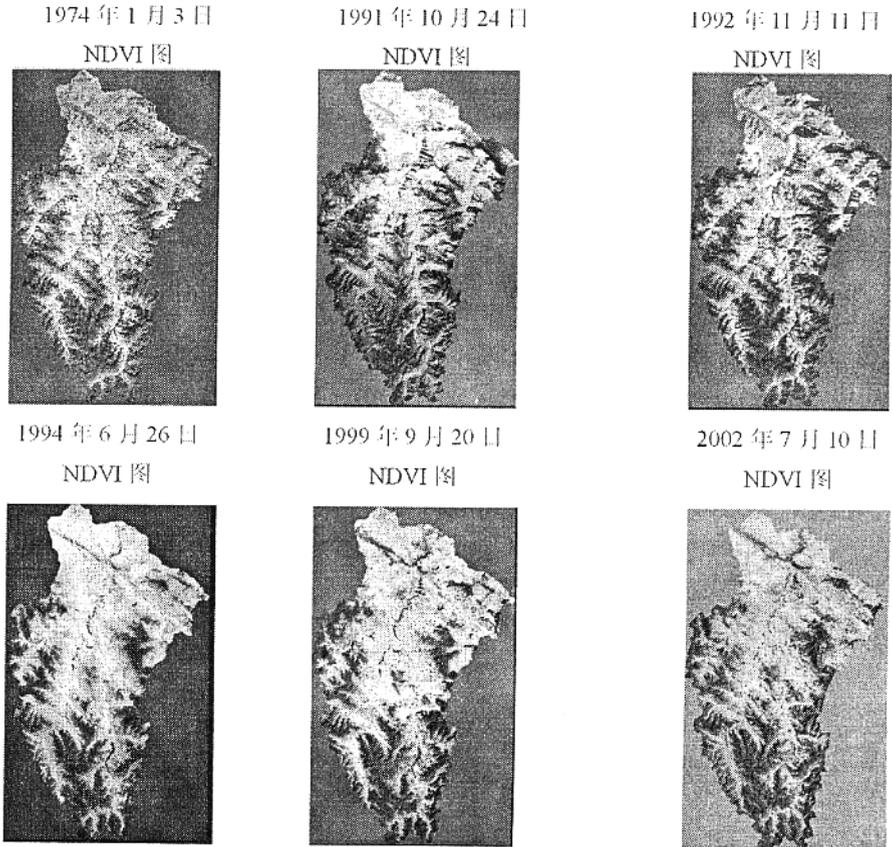


图1 九寨沟景区不同年份 NDVI 图

Fig.1 The map of NDVI in different time at Jiuzhaigou scenic spot

2 生态地质环境敏感性因子—植被因子(NDVI)分析

植被覆盖是生态环境的敏感因子。本文选取标准化差值植被指数(NDVI)来反映景区的植被变化,基本思路是通过处理得到1974年1月、1992年11月、1994年6月、1999年9月和2002年7月的NDVI图,利用它获取不同像元点的NDVI值,通过统计可分析九寨沟植被覆盖度变化的总体情况^[2]。

通过各年NDVI图可以看出,九寨沟内植被覆盖度较高,在1992年11月、1994年6月、1999年9月和2002年7月有植被覆盖(NDVI > 0)的区域面积分别占总面积的56.77%、86.70%、72.87%、51.54%。低植被覆盖度主要分布在高山区和高中山区域。而从表3可以看出,70年代以后九寨沟植被大幅度增加,74年的覆盖度不到150 km²,而今最底年份也在350 km²以上,这与多年来景区对生态环境的重视有关,自旅游开发后植被覆盖率明显提高,多年植被覆盖变化属于波动变化,2002年的低值是因为受2002年属于降水周期变化中的周期低值影响(见图1)。

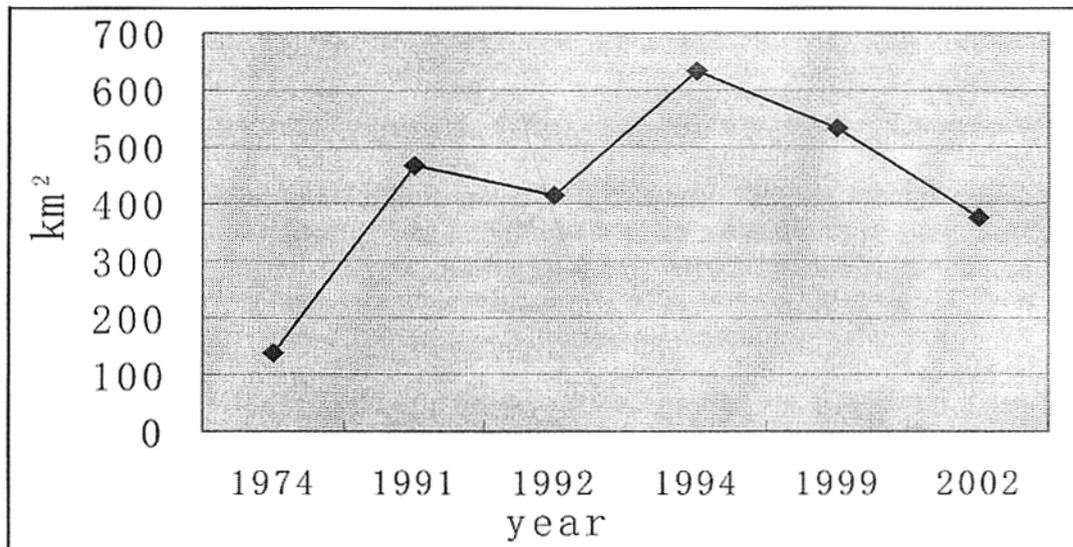


图 2 各年植被覆盖变化曲线图

Fig. 2 The graph of vegetation cover change in different time

表 3 各年月的 NDVI 面积统计表

单位 km²

Table 3 The Statistics of NDVI acreage in different time

	NDVI > 0.1 的面积	NDVI > 0.2 的面积	NDVI > 0.3 的面积	NDVI > 0.4 的面积	NDVI > 0 的总面积
1974. 01. 03	120. 041	94. 779828	62. 369	33. 388	138. 347
1991. 10. 24	440. 908	410. 947	384. 851	35. 072	467. 318
1992. 11. 11	411. 327	109. 786	25. 260	1. 844	415. 021
1994. 06. 26	577. 679	535. 036	485. 711	404. 647	633. 806
1999. 09. 20	506. 407	477. 047	442. 978	346. 057	532. 720
2002. 07. 10	319. 555	232. 393	107. 542	23. 524	376. 823

通过 1994 年、1999 年、2002 年 NDVI 值遥感图像像素在 RGB 通道中合并分析得出:景区内大面积为良好状态,反映为白色和灰白色。尤其是在九寨沟内及沟坡地带,这些都为稳定的高植被覆盖区域,最明显的红色和品红色区域为从九寨沟县至沟口的公路和沟口至机场公路的带状区域。反映了景区开发和大量的游客涌入对景区入口通道处植被有负面影响。

3 结论

通过以上分析结果表明,九寨沟生态地质环境质量总体较好:已开发的地方环境质量未遭到严重破坏,多属于优、良级别区域,只是在九寨入口通道的东西两侧的级别为中级;待开发的扎入沟也是呈现大面积的优良区,未发现任何环境质量中或差的脆弱区,可以开发。通过生态环境质量敏感性因子 NDVI 分析看出,九寨沟内植被覆盖度较高,低植被覆盖度主要分布在高山区和高中山区域,自旅游开发后植被覆盖率明显提高,多年植被覆盖变化属于波动变化,处于平稳变化。

万方数据

参考文献

- [1] 李洪义,史舟,等.基于遥感与GIS技术的福建省生态环境质量评价[J].遥感技术与应用,2006,21(2):49-54.
- [2] 李本纲,陶澍,等.一种利用多时相TM影像分析地表植被变化的新方法[J].遥感技术与应用,2000,4(4):295-298.
- [3] 刘钦普.GIS和SPSS技术支持下的许昌市耕作土壤肥力综合评价[J].土壤,2002,2:94-98.
- [4] 马荣华,胡孟春.基于RS与GIS的自然生态环境评价-以海南岛为例[J].热带地理,2001,21(3):198-201.
- [5] 相建华.GIS在中国区域地壳稳定性评价中的应用[J].山西建筑,2006,32(4):116-117.
- [6] 郭建强.四川九寨沟、黄龙钙华景观保护研究[J].四川地质学报,2005,25(1):24-26.
- [7] 辜寄蓉,范晓,杨俊义,等.九寨沟水资源灰色系统预测模型[J].成都理工大学学报(自然科学版),2003,30(2):192-197.
- [8] 尹观,范晓,郭建强,等.四川九寨沟水循环系统的同位素示踪[J].地理学报,2000,55(4):487-494.
- [9] 辜寄蓉,范晓,杨俊义,等.九寨沟水资源灰色系统预测模型[J].成都理工大学学报(自然科学版),2003,30(2):192-197.
- [10] 李西,罗承德,廖心北,等.九寨沟景区改建公路边坡景观植被恢复刍议[J].草坪与绿化,四川草原,2003(4):17-18.

Evaluation about environment quality and analysis of vegetation sensitive factor of Jiuzhaigou scenic spot

ZHANG Rui-ying ,HE Zheng-wei

(Chengdu University of Technology ,Chengdu 610059 ,China)

Abstract

Jiuzhaigou beauty spot is world-class travel scene. There is very important meaning that we evaluate correctly environment quality and analyses its sensitive factor. Firstly ,the article selects five factors which reflect environment quality ,such as vegetation ,humidity ,soil ,heat and slope. The authors distill index of five factors from RS images and pile them up to analyze and evaluate environment quality. As a whole ,environment quality of Jiuzhaigou is good ,and excellent area is covered up to 71. 09% of total area. Then ,the authors analyse sensitive factor of environment quality-vegetation index. The results show vegetation Jiuzhaigou has been highly covered. Change of vegetation cover fluctuant and steady since tourism developed.

Key words Jiuzhaigou ;environment quality ;evaluation ;sensitive factor