

基于 GIS 的喀斯特高原山区石漠化景观格局变化分析

张盼盼^{1,2}, 胡远满^{1*}, 李秀珍¹, 肖笃宁¹, 殷洁^{1,2}, 李阳兵³

(1. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110016; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049;
3. 贵州师范大学地理与生物科学学院, 贵阳 550001)

摘要: 石漠化是广泛存在于中国西南地区的一种生态-地质灾害, 目前已成为备受关注的研究热点和难点。为了解喀斯特高原山区石漠化景观的时空变化, 以贵州省普定县南部的典型喀斯特高原山区后寨河流域为例, 以 3 期遥感影像 (1987 年和 1995 年的 TM 影像与 2004 年的 SPOT-5 影像) 作为数据源, 借助于 ArcGIS9.0 等软件和数理统计分析方法, 从石漠化强度分级的角度对近 18 a 来石漠化的动态变化进行了研究。结果表明: 从整体上来看, 整个流域的石漠化出现扩展的趋势, 其中前期 (1987—1995 年) 的扩展速度为 6.55 hm²/a, 后期 (1995—2004 年) 的扩展速度为 29.64 hm²/a, 扩展速度呈现增加的趋势。其中, 轻度石漠化的面积呈现出先减少后增加的趋势; 而中度石漠化和强度石漠化的面积均呈现出逐渐增加的趋势。

关键词: 地理信息系统, 土地利用, 遥感, 喀斯特高原山区, 石漠化, 景观格局变化

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2009.12.053

中图分类号: Q14

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2009)-12-0306-06

张盼盼, 胡远满, 李秀珍, 等. 基于 GIS 的喀斯特高原山区石漠化景观格局变化分析[J]. 农业工程学报, 2009, 25(12): 306—311.

Zhang Panpan, Hu Yuanman, Li Xiuzhen, et al. Analysis of rocky desertification landscape pattern change in Karst plateau area based on GIS[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(12): 306—311. (in Chinese with English abstract)

0 引言

喀斯特石漠化, 简称石漠化, 是在喀斯特脆弱生态环境下, 由于不合理的人类活动干扰, 造成人地矛盾突出、植被破坏、土壤侵蚀、岩石逐渐裸露、土地生产力逐步衰退或丧失, 而使得地表呈现类似于荒漠景观的演变过程^[1]。其形成基础为脆弱的喀斯特环境, 驱动力为强烈的人为干扰, 本质为土地生产力退化以及视觉标志为类似荒漠景观^[2]。东亚喀斯特片区为世界三大喀斯特集中分布片区中面积最大、喀斯特发育最强烈的典型生态脆弱区。而中国西南喀斯特山区为该片区的核心部分^[3]。石漠化问题已成为中国西南地区最严重的生态环境问题, 制约着该地区的经济和社会的可持续发展, 严重威胁到该地区人们的生存和发展^[4]。石漠化危害到人类的生存, 最直接的表现便是造成土地资源的破坏或丧失。土地出现石漠化后, 土壤出现黏质化, 肥力下降, 土层更加贫瘠, 土地承载力日趋下降。有的地方甚至还会出现“无土可流、无地可耕”的极端现象。人类最基本的生存条件——土地的逐步丧失, 使得可耕作资源逐年减少, 粮食产量低而不稳, 人地矛盾加剧, 给区域农村社会经济发展和生产生活带来严重威胁。据遥感调查, 目前贵州

喀斯特石漠化面积已达 5 万 km², 广西达到 4.7 万 km², 并且以 2 500 km²/a 的速度在不断扩展^[5]。因此, 进行石漠化研究, 对改善喀斯特地区的生态环境、提高该地区人民的生活和发展水平显得至关重要。

近年来, 学术界对喀斯特地区石漠化进行了大量的研究, 但研究多集中在定义^[2,6]、分布^[7-8]、成因^[8-11]、生态环境影响^[12]和防治措施^[10,13-14]等几个方面, 而对石漠化景观及其动态变化的研究较少^[7,11,15-16]。石漠化动态变化分析, 可以揭示石漠化变化的规律和机制, 为石漠化防治提供依据, 有利于喀斯特石漠化地区的生态恢复。本文以贵州省普定县后寨河流域为例, 以 3 期遥感影像为数据源, 借助于 ArcGIS9.0 等软件和数理统计分析方法, 对喀斯特高原山区的石漠化变化进行了定量分析, 以期为该区土地资源的合理利用和因地制宜地进行石漠化防治提供科学参考。

1 研究区概况

后寨河流域位于中国贵州省的中部, 普定县的南部 (图 1), 地跨 105°40'38"~105°48'13"E、26°12'24"~26°17'21"N 之间, 总面积约为 81 km², 是典型的喀斯特高原山区。区域内最低海拔 1 219 m, 最高海拔 1 567 m, 平均海拔 1 319 m。地势东高西低, 地表起伏不大, 平均坡度为 12.9°。该区属于北亚热带湿润季风气候, 多年平均气温为 15.1℃, 其中 1 月平均气温 5.2℃, 7 月平均气温 23℃。年平均降水量为 1 311 mm, 全年约有 85% 的降水集中在 5—10 月的生长季。区内土壤以地带性黄壤为主, 石灰土的分布也较为广泛。研究区主要植被类型为岩灌木、灌丛草坡等。研究区为典型农业区, 农业人口

收稿日期: 2009-09-06 修订日期: 2009-11-19

基金项目: 国家重点基础研究发展计划 973 计划课题 (编号: 2006CB403201)

作者简介: 张盼盼 (1984—), 女, 湖北潜江人, 博士生, 主要从事景观生态学研究。沈阳 中国科学院沈阳应用生态研究所, 110016。

Email: zhangpanpan82@sohu.com

*通信作者: 胡远满, 男, 研究员, 主要从事景观生态学研究。沈阳 中国科学院沈阳应用生态研究所, 110016。Email: huym@iae.ac.cn

占到总人口的 94.4%，其人口密度比普定县平均密度和全国平均密度均高，属于人口压力较大的区域。

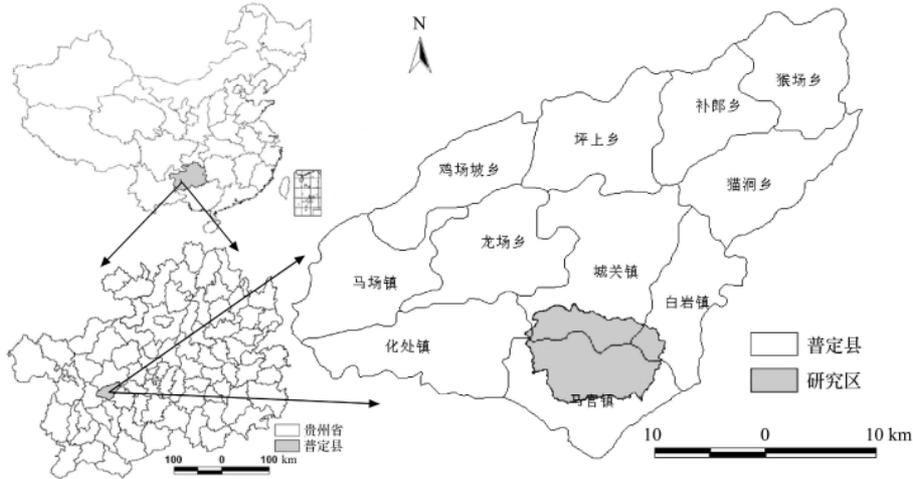


图 1 研究区示意图

Fig.1 Location of the study area

2 数据来源及研究方法

2.1 数据来源

1 : 10 000 地形图; Landsat-5 TM 1987-02-17 128/042 和 1995-10-14 127/042 数据, 及 SPOT-5 HRG 2 2004-10-08 266/297 2.5 m 全色单波段数据及 10 m 多光谱数据; 遥感影像判读标志和表层土壤厚度野外调查数据。

2.2 石漠化划分等级与指标

根据熊康宁等及黄秋昊和蔡运龙等的研究成果^[11,17]并结合后寨河流域的实际情况, 以坡度、表层土壤厚度、植被覆盖率和基岩裸露率等作为石漠化的划分指标, 将研究区的石漠化强度分成无石漠化、轻度石漠化、中度石漠化和强度石漠化 4 类 (表 1)。

2.3 研究方法

首先, 借助于 ERDAS8.6 等软件, 对扫描的地形图进行几何校正并数字化, 建立数字高程模型 (DEM), 以此 DEM 为基础提取研究区的坡度图; 其次, 利用 ERDAS8.6、ArcGIS9.0 等图像处理软件, 以地形图为基础对遥感影像进行几何精校正、正射校正和影像拼接、

表 1 石漠化分级标准

Table 1 Classification of Karst rocky desertification

石漠化类型	坡度/°	植被覆盖率/%	岩石裸露率/%	表层土壤厚度/cm
无石漠化	≤18	≥70	≤60	≥15
轻度石漠化	>18	50~<70	>60	<15
中度石漠化	>22	30~<50	>70	<10
强度石漠化	>25	<30	<10	<5

剪切, 生成研究区的 3 幅数字影像地图; 以这 3 幅数字影像地图为基础, 通过波段运算等处理, 解译出 3 个时期的归一化植被指数 NDVI 和裸土指数 BI, 分别用来计算植被覆盖度和土壤裸露率; 利用植被覆盖度、土壤裸露率同基岩裸露率之间的关系, 通过图层运算得到基岩裸露率图; 再次, 对表层土壤厚度野外样点调查数据进行插值得到整个研究区的表层土壤厚度图; 最后将前述坡度图、植被覆盖率图、基岩裸露率图和表层土壤厚度图进行叠加, 根据表 1 所确定的石漠化划分标准, 进行人机交互式解译, 并辅以野外调查数据加以修正, 最终得到后寨河流域 3 个时期的石漠化分布图 (图 2)。

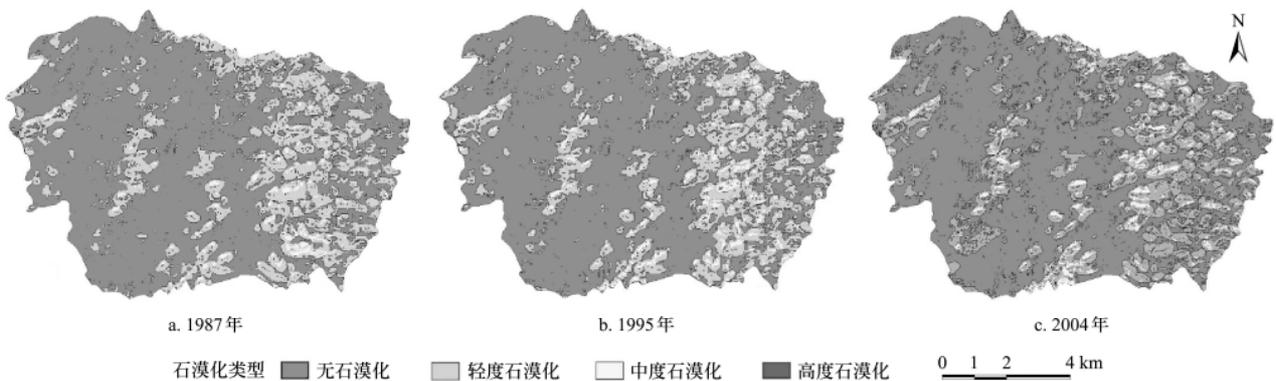


图 2 1987、1995 和 2004 年后寨河流域石漠化分布图

Fig.2 Rocky desertification distribution maps of Houzhaihe Valley in 1987, 1995 and 2004

为了分析研究区的石漠化动态变化, 将 3 期石漠化分布图均转成 15 m×15 m 的 grid 文件。然后利用 GIS 的

空间分析功能和 Excel 的数理统计功能, 分析后寨河流域近 18 a 的石漠化动态变化 (表 2~4, 图 3~6)。

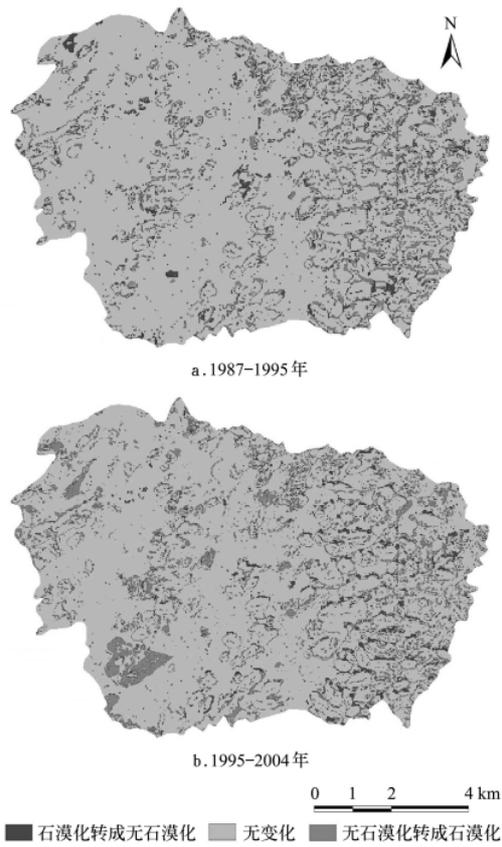


图 3 石漠化整体动态变化图

Fig.3 Distribution of rocky desertification changes from 1987 to 1995 and from 1995 to 2004

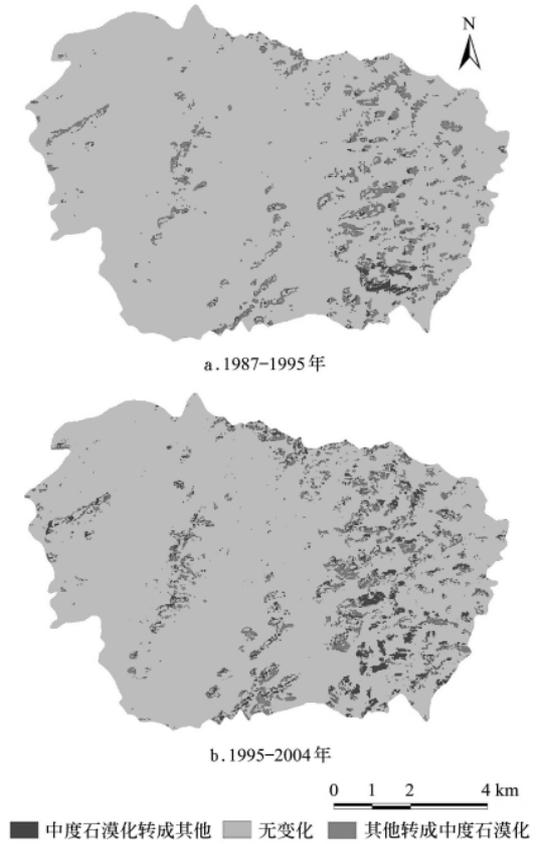


图 5 中度石漠化动态变化图

Fig.5 Distribution of moderate rocky desertification changes from 1987 to 1995 and from 1995 to 2004

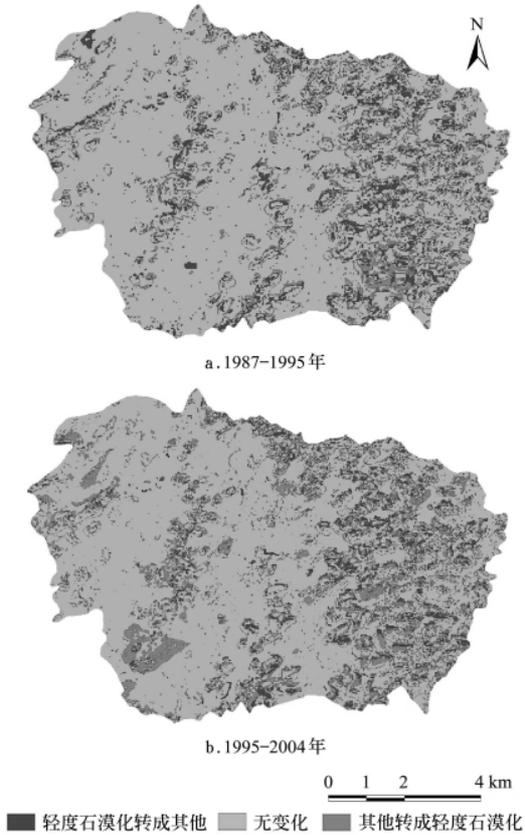


图 4 轻度石漠化动态变化图

Fig.4 Distribution of light rocky desertification changes from 1987 to 1995 and from 1995 to 2004

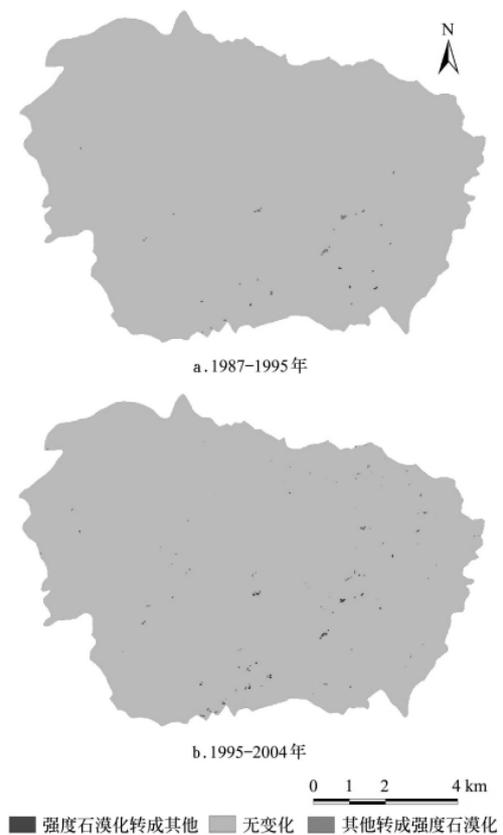


图 6 强度石漠化动态变化图

Fig.6 Distribution of severe rocky desertification changes from 1987 to 1995 and from 1995 to 2004

表 2 1987、1995 和 2004 年各石漠化斑块类型构成情况

Table 2 Composition of different rocky desertification patch types in 1987, 1995 and 2004 hm^2

石漠化类型	1987 年	1995 年	2004 年
无石漠化	5 597.69	5 545.28	5 278.50
轻度石漠化	2 308.79	2 052.11	2 266.63
中度石漠化	196.39	501.50	552.06
强度石漠化	0.83	4.77	6.48
石漠化总面积	2 506.01	2 558.38	2 825.17

表 3 1987—1995 年间的石漠化斑块类型的转移矩阵

Table 3 Rocky desertification patch types transfer probability matrix from 1987 to 1995 hm^2

石漠化类型	1995 年			
	无石漠化	轻度石漠化	中度石漠化	强度石漠化
1987 年 无石漠化	5 124.17	446.27	27.25	0
轻度石漠化	414.50	1 533.62	359.75	0.92
中度石漠化	6.62	71.80	114.10	3.85
强度石漠化	0	0.43	0.41	0

表 4 1995—2004 年间的石漠化斑块类型的转移矩阵

Table 4 Rocky desertification patch types transfer probability matrix from 1995 to 2004 hm^2

石漠化类型	2004 年			
	无石漠化	轻度石漠化	中度石漠化	强度石漠化
1995 年 无石漠化	4 904.87	617.56	22.66	0.20
轻度石漠化	350.60	1 413.25	286.81	1.46
中度石漠化	23.00	234.54	239.24	4.73
强度石漠化	0.05	1.28	3.35	0.09

3 结果与分析

3.1 石漠化景观格局总体变化

从图 2 可以看出, 在空间分布状态上, 3 期石漠化分布图所显示的后寨河流域的石漠化基本一致, 即东部比西部的石漠化较为严重。究其原因, 主要体现在以下两个方面: 一是自然因素, 东部地区基本为石灰岩, 西部地区多为白云岩。较之白云岩地区, 石灰岩地区的石漠化发育较强; 二是人为因素, 东部农业人口比例大, 人口密度较高, 所承受的人口压力要高于西部, 人口压力的增大, 使得人地矛盾加剧, 加速了石漠化的进程。但单就两类斑块类型(无石漠化斑块和石漠化斑块)而言, 从图 3 可以看出, 两个时段内研究区的石漠化景观格局空间上的变化不一致, 表现为 1987—1995 年间, 石漠化的扩展区域主要为东部地区, 而 1995—2004 年间, 石漠化的扩展区域则主要为西部地区, 而东部地区则呈现出石漠化向无石漠化转换大于石漠化扩展的趋势。

由表 2 的统计结果可知, 从面积构成数量上来看, 从 1987—2004 年, 后寨河流域的石漠化呈扩展的趋势。石漠化总面积由 1987 年的 2 506.01 hm^2 增加到 1995 年的 2 558.38 hm^2 , 直到 2004 年的 2 825.17 hm^2 , 已占到了流域总面积的 34.86%。不仅石漠化面积在增加, 而且石漠

化扩展速度也在加快: 1987—2004 年间, 石漠化的平均扩展速度为 18.78 hm^2/a ; 1987—1995 年间, 石漠化的平均扩展速度为 6.55 hm^2/a , 1995—2004 年间, 石漠化的平均扩展速度上升为 29.64 hm^2/a , 即每年约有占全流域 0.37% 的土地出现石漠化, 亟需进行石漠化防治。

由前述两个方面的分析可知, 石漠化的扩展同城市扩展不一样, 远比城市扩展复杂。石漠化扩展不只是简单的面积外扩, 而是存在复杂的等级转化及面积的外扩或内缩, 最终形成总体上的石漠化面积增加或强度增加。

3.2 不同强度的石漠化景观格局变化

3.2.1 轻度石漠化景观格局变化

由图 4 可以看出, 在空间构成上, 两个时段内, 轻度石漠化与其他斑块类型之间的转化均为东部大于西部地区, 东部地区存在复杂的转化关系。而西部地区, 在 1987—1995 年间主要为轻度石漠化向其他斑块类型转换, 而在 1995—2004 年间, 则主要表现为其他斑块类型向轻度石漠化转换。

首先, 从面积组成上来看(表 2), 轻度石漠化的面积呈现出先减少后增加的趋势, 由 1987 年的 2 308.79 hm^2 减少到 1995 年的 2 052.11 hm^2 , 之后又增加到 2004 年的 2 266.63 hm^2 。其次, 从面积转换上来看, 1987—1995 年间(表 3), 其他斑块类型共有 518.49 hm^2 转化成了轻度石漠化, 而轻度石漠化则有 775.17 hm^2 转化成了其他斑块类型; 1995—2004 年间(表 4), 其他斑块类型共有 853.38 hm^2 转化成了轻度石漠化, 而轻度石漠化则有 638.87 hm^2 转化成了其他斑块类型。

3.2.2 中度石漠化景观格局变化

同轻度石漠化类似, 由图 5 可以看出, 在空间构成上, 两个时段内, 中度石漠化与其他斑块类型之间的转化均为东部大于西部地区, 东部地区存在复杂的转化关系, 其中东南部均呈现中度石漠化向其他斑块类型转换的趋势。在 1987—1995 年间, 研究区除东南部存在大片中度石漠化向其他斑块类型转换、及其他地区存在零星中度石漠化向其他斑块类型转换之外, 绝大部分地区均呈现出其他斑块类型向中度石漠化转换的趋势。而 1995—2004 年间, 中度石漠化向其他斑块类型转换的区域面积明显增加, 尤其是东部地区; 其他地区也较之前一阶段, 中度石漠化向其他斑块类型转换的面积增加。

从面积组成上来看(表 2), 中度石漠化的面积呈现出逐渐增加的趋势, 由 1987 年的 196.36 hm^2 增加到 1995 年的 501.50 hm^2 , 后又增加到 2004 年的 552.06 hm^2 , 1987—1995 年间的中度石漠化的面积增幅较大。从面积转换上来看, 1987—1995 年间(表 3), 其他斑块类型共有 387.41 hm^2 转化成了中度石漠化, 而中度石漠化则有 82.26 hm^2 转化成了其他斑块类型; 1995—2004 年间(表 4), 其他斑块类型共有 312.82 hm^2 转化成了中度石漠化, 而中度石漠化则有 262.26 hm^2 转化成了其他斑块类型。

3.2.3 强度石漠化景观格局变化

由图 6 可以看出, 在空间构成上, 两个时段内, 强度石漠化与其他斑块类型之间的转化均主要发生在东部和南部。在 1987—1995 年间, 强度石漠化与其他斑块类

型之间的转化较为集中,涉及的范围较小,除东南角存在少量强度石漠化转化成了其他斑块类型之外,其他地区均出现其他斑块类型转化成强度石漠化的情形。而1995—2004年间,强度石漠化与其他斑块类型之间的转化所涉及的范围明显扩大,强度石漠化转化成其他斑块类型的比例在增加。

从面积组成上来看(表2),强度石漠化的面积呈现出逐渐增加的趋势,由1987年的0.83 hm²增加到1995年的4.77 hm²,后又增加到2004年的6.48 hm²,同中度石漠化类似,其在1987—1995年间的面积增幅较大。从面积转换上来看,1987—1995年间(表3),其他斑块类型共有4.77 hm²转化成了强度石漠化,而强度石漠化则有0.83 hm²转化成了其他斑块类型;1995—2004年间(表4),其他斑块类型共有6.39 hm²转化成了强度石漠化,而强度石漠化则有4.68 hm²转化成了其他斑块类型。

4 结论与讨论

4.1 主要结论

1) 通过对后寨河流域1987—2004年这18 a的石漠化景观的时空格局变化分析,发现总体上该地区东部比西部的石漠化较为严重。

2) 1987—1995年间,石漠化的扩展区域主要为东部地区,而1995—2004年间,石漠化的扩展则主要发生在西部地区。

3) 从单个石漠化强度等级上来看,后寨河流域不同强度等级的石漠化斑块,呈现出不同的变化趋势和速率:轻度石漠化斑块的面积呈现出先减少(1987—1995年)后增加(1995—2004年)的趋势,而中度石漠化和强度石漠化斑块的面积均呈现出逐渐增加的趋势。

4.2 讨论

应用GIS软件和数理统计方法,可以对区域石漠化变化的空间格局进行定位化、量化的分析,从而揭示了该区石漠化的动态变化规律。该研究结果对喀斯特生态环境的保护和石漠化的合理防治具有一定的参考价值。本文着重于石漠化景观格局时空变化特征的探讨,但在石漠化发展过程中,各等级石漠化景观斑块之间的转换过程与自然环境过程及人类活动的驱动机制之间的定量分析还需要进一步研究,以便为深入剖析喀斯特高原山区的石漠化发展状况及防治提供更深入的支撑。

[参 考 文 献]

- [1] Yuan Daoxian. Rock desertification in the subtropical karst of South China[Z]//Webmaster. Copyright by Karst Laboratory and Network Center of Guangxi Normal University, 1995—1999.
- [2] 王世杰. 喀斯特石漠化概念演绎及其科学内涵的探讨[J]. 中国岩溶, 2002, 21(2): 101—105.
Wang Shijie. Concept deduction and its connotation of karst rocky desertification[J]. Carsologica Sinica, 2002, 21(2): 101—105. (in Chinese with English abstract)
- [3] 兰安军, 张百平, 熊康宁, 等. 黔西南脆弱喀斯特生态环境空间格局分析[J]. 地理研究, 2003, 22(6): 732—740.
Lan Anjun, Zhang Baiping, Xiong Kangning, et al. Spatial pattern of the fragile karst environment in southwest Guizhou Province[J]. Geographical Research, 2003, 22(6): 732—740. (in Chinese with English abstract)
- [4] 中国科学院学部. 关于推进西南岩溶地区石漠化综合治理的若干建议[J]. 地球科学进展, 2003, 18(4): 489—492.
- [5] 黄玉清, 王晓英, 陆树华, 等. 岩溶石漠化治理优良先锋植物种类光合、蒸腾及水分利用效率的初步研究[J]. 广西植物, 2006, 26(2): 171—177.
Huang Yuqing, Wang Xiaoying, Lu Shuhua, et al. Studies of photosynthesis, transpiration and water use efficiency of some dominant species in rocky desert area, Guangxi, China. Guihaia, 2006, 26(2): 171—177. (in Chinese with English abstract)
- [6] 王德炉, 朱守谦, 黄宝龙. 石漠化的概念及其内涵[J]. 南京林业大学学报, 2004, 28(6): 87—90.
Wang Delu, Zhu Shouqian, Huang Baolong. Discussion on the conception and connotation of rocky desertification. Journal of Nanjing Forestry University (Natural Sciences Edition), 2004, 28(6): 87—90. (in Chinese with English abstract)
- [7] 陈起伟, 熊康宁, 蓝安军. 基于“3S”的贵州喀斯特石漠化现状及变化趋势分析[J]. 中国岩溶, 2007, 26(1): 37—42.
Chen Qiwei, Xiong Kangning, Lan Anjun. Analysis on karst rocky desertification in Guizhou based on “3S”[J]. Carsologica Sinica, 2007, 26(1): 37—42. (in Chinese with English abstract)
- [8] 胡业翠, 刘彦随, 吴佩林, 等. 广西喀斯特山区土地石漠化: 态势、成因与治理[J]. 农业工程学报, 2008, 24(8): 96—101.
Hu Yecui, Liu Yansui, Wu Peilin, et al. Rocky desertification in Guangxi karst mountainous area: its tendency, formation causes and rehabilitation[J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(6): 96—101. (in Chinese with English abstract)
- [9] 李阳兵, 王世杰, 李瑞玲, 等. 花江喀斯特峡谷地区石漠化成因初探[J]. 水文地质工程地质, 2004, 31(6): 37—42.
Li Yangbing, Wang Shijie, Li Ruiling, et al. Preliminary study on karst rocky desertification genesis in Huajiang gorge district[J]. Hydrogeology & Engineering Geology, 2004, 31(6): 37—42. (in Chinese with English abstract)
- [10] 苏维词, 杨华, 李晴, 等. 我国西南喀斯特山区土地石漠化成因及防治[J]. 土壤通报, 2006, 37(3): 446—450.
Su Weici, Yang Hua, Li Qing, et al. Rocky land desertification and its controlling measurements in the karst mountainous region, Southwest of China[J]. Chinese Journal of Soil Science, 2006, 37(3): 446—450. (in Chinese with English abstract)
- [11] Huang Qiuhaohao, Cai Yunlong. Spatial pattern of karst rock desertification in the Middle of Guizhou Province, Southwestern China[J]. Environmental Geology, 2007, 52: 1325—1330.
- [12] 王世杰. 喀斯特石漠化——西南最严重的生态地质环境问题[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2003, 22(2): 120—126.

- Wang Shijie. The most serious eco-geologically environmental problem in Southwestern China——Karst rocky desertification[J]. *Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry*, 2003, 22(2): 120—126. (in Chinese with English abstract)
- [13] 周国富. 贵州喀斯特石漠化分布的空间差异与防治区划探讨[J]. *中国岩溶*, 2006, 25(1): 79—84.
- Zhou Guofu. Discussion of the spatial diversity and preventive region division of karst rocky desertification area in Guizhou. *Carsologica Sinica*, 2006, 25(1): 78—94. (in Chinese with English abstract)
- [14] 廖赤眉, 刘燕华, 胡宝清, 等. 喀斯特土地石漠化的图谱分析与生态重建[J]. *农业工程学报*, 2004, 20(6): 266—271.
- Liao Chimei, Liu Yanhua, Hu Baoqing, et al. Atlas analyses of karst land rocky desertification and ecological rehabilitation model[J]. *Transactions of the CSAE*, 2004, 20(6): 266—271. (in Chinese with English abstract)
- [15] 胡宝清, 廖赤眉, 严志强, 等. 喀斯特土地石漠化动态监测与可视化管理信息系统的设计与应用[J]. *地理与地理信息科学*, 2004, 20(3): 40—44.
- Hu Baoqing, Liao Chimei, Yan Zhiqiang, et al. Design and application of dynamic monitoring and visualization management information system of rocky desertification in karst land[J]. *Geography and Geo-Information Science*, 2004, 20(3): 40—44. (in Chinese with English abstract)
- [16] 周梦维, 王世杰, 李阳兵. 喀斯特石漠化小流域景观的空间因子分析——以贵州清镇王家寨小流域为例[J]. *地理研究*, 2007, 26(5): 897—905, 1002.
- Zhou Mengwei, Wang Shijie, Li Yangbing. Spatial factor analysis of karst rocky desertification landscape patterns in Wangjiazhai catchment, Guizhou[J]. *Geographical Research*, 2007, 26(5): 897—905, 1002. (in Chinese with English abstract)
- [17] 熊康宁, 黎平, 周忠发, 等. 喀斯特石漠化的遥感-GIS 典型研究——以贵州省为例[M]. 北京: 地质出版社, 2002.

Analysis of rocky desertification landscape pattern change in Karst plateau area based on GIS

Zhang Panpan^{1,2}, Hu Yuanman^{1*}, Li Xiuzhen¹, Xiao Duning¹, Yin Jie^{1,2}, Li Yangbing³

(1. *Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016, China;*

2. *Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;*

3. *School of Geography and Biology, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China)*

Abstract: As one of the most serious geo-ecological disasters in Karst areas in Southwestern China, rocky desertification has become one of the key and difficult research issues. Taking the Houzhaihe Valley in Puding County, Guizhou Province, Southwestern China as an example, the landscape pattern changes of Karst rocky desertification in the recent 18 years in Karst plateau area were studied from the perspective of different rocky desertification levels, based on 3 series of remote sensing images (TM images of 1987 and 1995 and SPOT-5 image of 2004), and applying GIS technique and statistics analysis methods. Results indicated that, as a whole landscape, the intensity and rate of rocky desertification land were increasing in the recent 18 years. The increasing rate of rocky desertification were 6.55 hm²/a from 1987 to 1995, and 29.64 hm²/a from 1995 to 2004. Different rocky desertification levels had shown different change tendencies. The area of light rocky desertification land reduced at first (from 1987 to 1995) and then increased (from 1995 to 2004), while the area of moderate and severe rocky desertification land increased continuously from 1987 to 2004.

Key words: geographic information systems, land use, remote sensing, Karst plateau mountain, rocky desertification, landscape pattern change