

文章编号: 1000-5471(2007)05-0180-05

重庆市长寿区土地利用格局及动态变化分析^①

彭 月^{1,3}, 魏 虹^{2,3}, 王建力^{1,3}

1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 生命科学学院, 重庆 400715;
3. 三峡库区生态环境教育部重点实验室, 重庆 400715

摘要: 利用景观生态学原理, 基于 RS 和 GIS 技术, 对研究区 1995 年和 2001 年土地利用格局进行分析, 结合景观格局指数和景观动态模型分析了研究区土地利用变化趋势及速率. 结果表明: ①林地、水田和旱地构成研究区内优势景观, 1995—2001 年耕地减少, 城市用地增加. ②山地旱地破碎化程度最高; 有林地和丘陵水田破碎度较小, 景观较完整; ③湖泊和农村居民点斑块分布较散, 同类间干扰小, 城镇用地斑块距离增大, 城镇扩张明显. ④2001 年景观异质性比 1995 年较高. ⑤水域、城镇用地和耕地变化速率大, 整体土地利用变化较小.

关键词: 重庆市; 长寿区; 土地利用; 景观格局; 动态变化

中图分类号: F301

文献标识码: A

20 世纪 90 年代以来, 全球人口、资源和环境问题突出, 土地利用/土地覆被变化(LUCC)已成为国际研究全球变化的一个前沿和热点. 许多学者在土地利用/覆被变化研究调查监测、土地利用规划调控、可持续利用评价及管理等方面取得了一些成果^[1]. 景观生态学是一门新兴的交叉学科, 主要研究空间的格局和过程^[2], 人类活动对景观格局的影响极受关注^[3]. 许多学者在景观格局框架下, 考察生态与人类社会、经济系统之间相互作用和反馈关系, 关注人类的社会经济行为所引起的景观可持续与人类社会福利之间的协同进化关系^[4]. Linehan 等指出了从生态、经济、文化三维角度来讨论景观的必要性^[5]. Dully 等也认为对土地进行农业利用与生态保护双重目的的有效管理是景观可持续发展的核心^[6]等.

本文以长寿区为研究对象, 定量分析了 1995 年和 2001 年土地利用格局, 对土地利用变化趋势及速率进行预测, 进一步掌握长寿区土地利用情况, 以期制定相关管理政策, 促进长寿区土地的合理有效的利用.

1 研究区概况

长寿区位于重庆市东部, 地处 106°49'E~107°27'E, 29°43'N~30°12'N 间, 属中亚热带湿润气候区, 四季分明、气候温和、冬暖春早、热量丰富、降水充沛, 常年平均气候 17.7℃, 最高年 20.4℃, 最低年 16.7℃. 常年平均降水量 1 165.2 mm. 辖区南北长 56.5 km, 东西距 57.5 km, 总面积 1 423.62 km². 属重庆市三峡库区生态经济区 29 个区县之一, 处三峡库区生态经济区和都市发达经济圈结合部. 随着三峡工程建设、重庆直辖以及西部大开发政策的实施, 重庆市社会经济发生巨大变化, 这深深地反映在土地利用变化格局上.

2 研究方法

2.1 景观的分类

研究使用了长寿区 1995 年和 2001 年两期 TM 和 ETM+ 影像数据. 首先对遥感影像进行大气校正和

① 收稿日期: 2006-09-05

基金项目: 中国博士后科学基金资助项目(2003033483). 重庆市院士基金专项资助项目(2003-7835).

作者简介: 彭 月(1978-), 男, 湖南湘西人, 博士研究生, 主要从事生态学研究.

通讯作者: 魏 虹, 教授.

地理校正,将影像数据从图像空间转换到投影空间(UTM/WGS 86)完成几何纠正.通过光谱增强及主成份分析(PCA),突出影像有用数据.利用遥感图像处理软件 ERDAS 8.6 进行优化叠代非监督式分类.为提高分类精度,结合已校正影像数据及其它科研成果,参考中国土地资源分类系统,将研究区内土地利用类型分成耕地、林地、草地、水域、城市用地、未利用地等6类一级类型.再将分出的一级系统结合实际情况进行了二级和三级类型的辨别,最终分成18类型,即有林地(21),灌丛(22),疏林地(23),其它林地(24),草地(32),河溪(41),湖泊(42),水库坑塘(43),滩地(46),城镇用地(51),农村居民点(52),其它建设用地(53),裸岩石砾地(66),丘陵水田(112),平原水田(113),山地旱地(121),丘陵旱地(122),平原旱地(123).

2.2 景观格局指数

以下指数的计算通过国际上最为流行的景观格局计算软件 FRAGSTATS3.3 来完成.

斑块平均大小(MPS)、平均最近距离(ENN)、最大斑块占景观面积比(LPI)、景观相似性指数、香农多样性指数(SHDI)、破碎度指数(C).指数详细说明见 FRAGSTATS3.3 说明文件及参考文献[7].

2.3 景观动态模型

地类间的转移矩阵分析模型、单一土地利用类型动态度模型、综合土地利用动态度.详见参考文献[8].

3 结果分析

3.1 景观格局总体特征

由表1看出,林地、耕地(水田和旱地)面积较大,构成研究区优势景观.水域、城镇用地、农村居民点及其它建设用地面积较少.滩地、草地和裸地面积两时期都最小.两期内旱地(特别是平原旱地)减少最多,达到47.02 km².水域中,河渠减少了17.8 km²,水库坑塘增加42.27 km²;城镇用地和其它建设用地有一定增加.林地、滩地、农村居民点及裸地的变化不大.

3.2 景观特征指数

3.2.1 景观格局指数

图1展示了1995年和2001年研究区和景观格局指数变化.

表1 长寿区土地利用景观面积总体特征

景观类型	1995			2001		
	面积/km ²	类型合计	类型面积/总面积	面积/km ²	类型合计	类型面积/总面积
耕地(1)	112	580.11	40.86	582.15		41.0037
	113	8.86	0.6241	32.76		2.3074
	121	0.53	1103.22	0.53	1077.02	0.0373
	122	457.66		452.54		31.8746
	123	56.06		9.04		0.6367
林地(2)	21	164.36	164.04	164.04		11.5541
	22	41.05	238.09	40.92	237.84	2.8822
	23	26.75		26.95		1.8982
	24	5.93		5.93		0.4177
草地(3)	32	15.04	15.04	14.86	14.86	1.0467
	41	32.76		14.49		1.0206
水域(4)	42	0.96	50.52	1.18	74.74	0.0831
	43	14.49		56.76		3.9979
	46	2.31		2.31		0.1627
城市用地(5)	51	3.85	12.51	5.51	14.94	0.3881
	52	5.08		5.08		0.3578
	53	3.58		4.35		0.3064
未利用土地(6)	66	0.35	0.35	0.35	0.35	0.0247

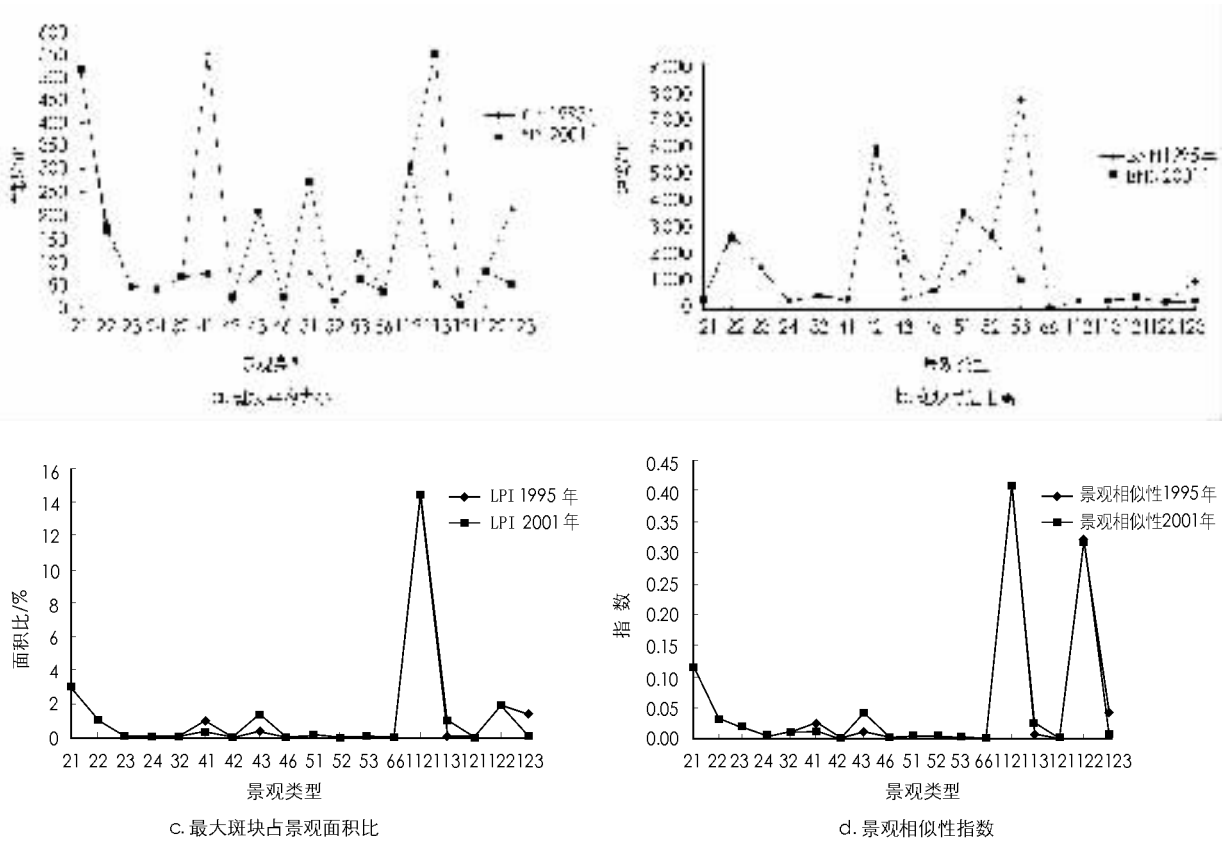


图 1 1995 年和 2001 年的景观格局指数

斑块平均大小(MPS)可指征景观的破碎程度,反映景观异质性.从图 1-a 可知:在 1995 年斑块较大的分别是:21(有林地)、41(河渠)、12(丘陵水田),2001 年则是:21(有林地)、112(丘陵水田)、113(平原水田),其中 21(有林地)和 112(丘陵水田)在两个时期内都较大,说明两种类型斑块平均面积较大,破碎度较小,景观较完整.121(山地旱地)两时期最小,破碎化程度最高.河渠、其它建设用和平原旱地破碎化程度增加,水库坑塘、城镇用地和平原水田破碎化降低.

平均最近距离用来度量景观空间格局.从图 1-b 看出,湖泊、农村居民点 ENN 值较大,类型斑块间距离较大,分布较散,类型间干扰小.其它建设用地斑块间距离较近,呈团聚分布,同类型干扰较大,斑块类型间更容易交流.城镇用地斑块距离增大,体现了随着经济开发,而城镇面积的扩张.

从图 1-c, d 看出:21(有林地)、112(丘陵水田)、122(丘陵旱地)与景观相似程度高,在景观中居主要地位,两期内,三种类型 LPI 值与相似性指数未有明显变化,在研究区优势地位较稳定.长寿区主要是丘陵区,丘陵水田类型优势最为明显,与景观最相似.

3.2.2 景观异质性指数

表 2 为 1995 年和 2001 年两时期景观异质性指数.香农多样性指数,能反映景观的异质性,强调稀有斑块类型对信息的贡献.破碎度指数指景观被分割破碎程度.由多样性指数、均匀度指数和破碎度指数表明:2001 年斑块数比 1995 年多,分布得更均匀,1995 年斑块数少,但破碎程度要强.2001 年景观异质性比 1995 年稍高.

表 2 1995 年和 2001 年异质性指标

景观异质性指数	1995 年	2001 年
SHDI 香农多样性指数	1.593 3	1.602 9
SHEI 香农均匀度指数	0.551 2	0.554 6
C 破碎度指数	1.397 3	1.385 1

3.3 景观动态

3.3.1 地类间的转移矩阵分析模型

两期土地利用类型转移情况(表3). 通过 Arcview3.2a 的后期处理, 生成 1995 年和 2001 年两个时期重庆市长寿区土地利用景观类型图. 利用统计模块, 得到两个时期景观面积和转化情况, 用于构置转移矩阵(表3)

表3 1995年和2001年景观类型转化情况

	2001年						合计
	林地	草地	水域	城市用地	裸地	耕地	
1995年	林地	237.51				0.58	238.09
	草地		14.86			0.18	15.04
	水域	0.04		73.74		0.04	73.82
	城市用地				3.85		3.85
	裸地					0.35	0.35
	耕地	0.29		1	2.43		1 076.2
	合计	237.84	14.86	74.74	6.28	0.35	1 077.00

1995—2001年, 林地和草地分别有 0.28 km², 0.18 km² 转移到耕地, 少量水域变成耕地, 这与人为开垦有关. 城镇工矿建设用地和裸地未有明显转化. 耕地变化显著, 其中 0.29 km² 的耕地转化成林地, 1 km² 耕地变成水域, 2.43 km² 的耕地转化成了城市用地. 总体趋势是耕地向城市用地进行转化.

3.3.2 土地使用的单一和综合动态模型

表4可知, 水域变化最大, 其次城乡、工矿、居民用地、耕地和林地. 林地和耕地呈减少趋势, 其中耕地减少更明显. 数量上, 耕地减少速率同于城市用地增加速度, 体现二者之间的相互转化. 整体景观土地利用变化不大.

表4 土地使用动态变化结果

变化类型	用地类型					
	林地	水域	城市用地	耕地	草地	未利用土地
类型年变化率/%	-0.017 5	7.992 0	3.237 4	-0.395 8	0	0
综合年变化率/%			0.027			

4 结论与讨论

重庆市长寿区的景观格局和动态具有以下特点.

1) 林地、耕地(包括水田和旱地)构成研究区的优势景观(表1, 图1-c, d). 长寿区属丘陵山区, 土地资源呈现山地集中、丘陵居多、平地极少的自然特点. 耕地类型中主要为丘陵水田和丘陵旱地. 长寿区有较丰富的林业资源, 退耕还林工程的实施, 使林地类型的面积较大.

2) 耕地(主要平原旱地)大幅度减少, 城市用地明显增加. 随着城市化进程, 长寿区城镇工矿和建设用地面积增加, 如: 建设重庆长寿化工园区和晏家工业园区; 启动了桃花新城镇建设, 实施了"百镇工程"等. 城镇用地增加也导致了耕地减少, 从表(3)中可以看出, 城镇用地中由耕地转化的有 2.43 km², 占原城镇用地的 63.11%. 长寿区城镇化是导致耕地减少的重要因素.

3) 河渠, 其它建设用地和平原旱地的破碎化严重; 而城镇用地和平原水田的破碎程度减轻(表2). 研究区农业主要以家庭为经营单位, 缺乏规模经营的条件, 土地利用的效益偏低^[9], 耕地(平原旱地为代表)地块零碎, 破碎化程度较高. 相反的情况出现在城镇用地和平原水田: 规划是城市土地利用空间演化的控制阀, 它决定着城市土地利用空间演化的方向和规模, 在城镇建设中, 由于注意了合理布局, 科学规划. 因此, 虽城镇用地的面积明显增加, 但破碎度降低, 景观连通性较好.

4) 2001 景观的异质性要高于 1995 年, 但是差距不太明显. 这点从景观的总体特征(表1)、异质性指数(表2)和土地利用的动态模型(表4)共同体现.

5) 研究区内, 水域、城镇工矿和建设用地和耕地年变化较快, 耕地呈负增长(表 4)。长寿区有较丰富的水资源, 近年来当地把水产业发展作为农业三大支柱产业之一, 同时大力开发旅游资源, 如大洪湖水库休闲渔业, 在城郊区的渡舟、八颗、晏农、凤城等, 建立渔业农家乐, 水库坑塘增加最为明显达到 42.27 km², 2001 年水域面积增加显著(表 1)。景观土地使用综合年变化率不高, 变化不很明显, 部分类型转化强度不容忽视。就耕地而言, 长寿区本身资源不足, 今后相当长一段时间都处于城镇与道路建设的高潮, 移民安置, 长此下去会导致, 耕地进一步减少, 人均耕地资源远远不足。如何盘活现有的土地存量, 以及应对耕地不足的状况, 是今后所面对主要问题。

参考文献:

- [1] 史培军, 宫 鹏, 李小兵. 土地利用/ 土地覆盖变化的方法与实践[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [2] 傅伯杰, 陈利顶, 马克明, 等. 景观生态学原理和应用[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [3] Ulo Mander, Rob H G Jongman. Human impact on rural landscapes in central and northern Europe[J]. *Landscape and Urban Planning*, 1998, 41: 149 – 153.
- [4] 高 群. 三峡库区景观格局变化及其影响因素—以重庆市云阳县为例[J]. *生态学报*, 2005, 25(10): 25001 – 25006.
- [5] John R Linehan, Meir Gross. Back to the future, back to basics: the social ecology of landscapes and the future of landscape planning[J]. *Landscape and Urban Planning*, 1998, 42: 207 – 22.
- [6] Sheila Bliss Duffy, Michael S Corson, Grant W E. Simulating landuse decisions in the La Amistad Biosphere Reserve buffer zone in Costa Rica and Panama[J]. *Ecological Modelling*, 2001, 140: 9 – 29.
- [7] 彭 月, 魏 虹, 朱 韦. 鼎湖山自然保护区森林景观时空格局变化研究[J]. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 2007, 32(2): 65 – 69.
- [8] 王 波, 唐志刚, 濮励杰. 区域土地利用动态变化及人文驱动力初步研究—以无锡马山区为例[J]. *土壤*, 2001, 2: 86 – 91.
- [9] 吴康明. 三峡库区山地特色农业与城乡协调发展探讨[J]. *山地学报*, 2005, 23(6): 744 – 748.

Land Use and Dynamic Change Analysis in Changshou District of Chongqing

PENG Yue^{1,3}, WEI Hong^{2,3}, WANG Jian-li^{1,3}

1. School of Geography Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. School of Life Science, Southwest University, Chongqing 400715, China;

3. Key Laboratory of Eco-Environments in Three Gorges Reservoir Region, Chongqing 400715, China

Abstract: Based on the theories of landscape ecology and with help of RS and GIS, the land use patterns of Changshou in 1995 and 2001 were studied. The results show : ①Forest, paddy field and dry land were the dominant landscape types in study region. The area of cultivated land decrease rapidly and the city area increased from 1995 to 2001. ②The fragmentation index of mountain dry land were the highest, while the forest land and hill paddy field reversed, having a more integrated landscape. ③The mean nearest-neighbor distance between lake and country residential area was relatively high while these types had little disturbance. However, the town area was increasing which meant that the town area expanded with the economy exploitation. ④The heterogeneity of landscape in 2001 was higher than that in 1995. ⑤Water area, town area and plowland changed a lot with the plowland dropping, but the landscape of Changshou changed slowly.

Key words: Chongqing city; Changshou District; land use; landscape pattern; dynamic change

责任编辑 胡 杨