

# 平原与山区土地利用 覆被变化对比 ——以双流县和米易县为例

杨钟贤<sup>1,2,3</sup>, 苏春江<sup>\*</sup>

(1. 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049;  
3. 漳州市环境科学研究所, 福建 漳州 363000)

**摘要:** 利用 1986、1995 和 2000 年 3 a 同期陆地卫星的 TM 影像作为主要数据源, 经过人工解译生成土地分类数据, 对研究区域的土地利用格局特征、单一土地利用的动态变化、景观格局变化进行对比分析。结果表明: (1) 山区的土地利用类型明显多于平原。山区主要以林地和草地等自然景观为主, 而地区则以耕地和建设用地为主, 表现出很明显的人类活动特征。(2) 两个地区的土地利用 覆被变化在空间与单一地类上都存在着一定的差异, 但引起土地利用变化的主要驱动力都是人为因素。(3) 两个地区的景观多样性指数相近, 山区的景观优势度指数高于平原, 平原的景观破碎度指数高于山区。据此, 提出区域土地可持续利用政策的建议: 适度保护农地资源尤其是耕地资源, 合理协调农业用地与非农业用地之间的相互关系; 要根据区域的自然环境与经济发展等实际特点对土地利用进行科学合理的发展规划, 在土地利用的某些政策上要对山区与平原之间实施差别对待。

**关键词:** 平原地区; 山区; 土地利用 覆被; 对比研究

**中图分类号:** F301.24 TP79

**文献标识码:** A

土地利用/土地覆被变化 (Land use and land cover change, 简称 LUCC) 是全球环境变化研究的热点和前沿问题<sup>[1,2]</sup>。土地利用变化研究要揭示变化的过程与机制, 它不仅是一种空间概念上的表达, 而且还是时间序列上的演绎; 它强调通过对于复杂土地利用地学现象的空间与时间上的综合表达和描述, 来揭示土地利用时空结构现象演变的规律, 因此已引起了国际学术界的广泛重视<sup>[3]</sup>。国内外围绕全球、区域土地利用变化格局、机理、变化监测、模拟和驱动力分析等作了大量研究, 目前多集中于对“热点地区”和“脆弱区”的研究。前者主要是对人文因素高度复合的大城市扩展引起的剧烈的土地利用变化研究; 后者主要是为认识研究区的脆弱性, 揭示其形成演变机制及其对土地可持续利用影响而进行的土地利用变化研究<sup>[4]</sup>。土地利用 覆被变化研

究采用的数据主要为统计数据 and 遥感数据, 后者更能客观的反映出土地利用的变化情况。中国是一个山地大国, 山区面积 (含丘陵) 约占全国国土面积的 70%, 人口约占全国的 1/3, 在我国经济和社会发展中具有举足轻重的地位<sup>[5]</sup>。山区地形复杂多变, 自然资源具有显著的空间分异性, 并形成了与平原地区差别迥异的复杂的山地土地利用 覆被与景观格局。长期以来对平原与山区土地利用差异研究多注重土地利用数量结构的统计研究, 而缺少对两个地区之间土地利用在时空格局上的空间定量化对比研究。基于上述考虑, 本文选取双流县 (成都平原) 和米易 (川西南山区) 县 3 a (1986、1995 和 2000 年) 同期陆地卫星 TM 影像解译的土地利用空间数据为基础, 利用 ArcGIS 和 Access 分析计算两个地区的土地利用变化与转移信息。并对两种不同地区的土地

收稿日期 (Received date): 2009-02-03; 改回日期 (Accepted): 2009-05-11。

基金项目 (Foundation item): 中科院水利部成都山地灾害与环境研究所前立项项目: 西南典型山区“21 世纪新山区”农村发展模式研究。[The front project of Chinese Academy of Science & Ministry of Water Conservancy: A study on the development model of rural in southwest of china typical mountain “New mountain of 21 century”.]

作者简介 (Biography): 杨钟贤 (1983-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 区域发展研究与规划。[Yang Zhongxian (1983-), male master, mainly research in regional development.]

\* 通讯作者 (Correspondent author), E-mail: sujc@imde.ac.cn

利用时空分布格局特征、土地利用动态变化和景观格局变化差异进行对比分析。以期为我国区域特别是西南地区土地利用规划与管理决策,以及土地利用结构优化调控、确保土地资源可持续利用等方面提供借鉴和依据。

## 1 研究区域概况

米易县位于青藏高原东南缘,四川省西南角,长江上游雅砻江与安宁河交汇区,幅员面积  $2\,153\text{ km}^2$ , 2007年总人口 20.14 万,人口密度为  $98\text{ 人/km}^2$ ,有汉、彝、傈僳、回等 24 个民族,拥有丰富的钒钛铁磁等矿产资源,近年来经济发展迅速,2007年 GDP 为 31.6 亿元,人均 15 021 元。米易属亚热带干热河谷气候,年日照  $> 2\,400\text{ h}$  年降雨  $1\,100\text{ mm}$  左右,年均温度  $19.9^\circ\text{C}$ 。米易地处扬子准地台西南部,属川滇南北构造带中段,县境内山峦重叠,河谷幽深,山谷相间,盆地交错分布,地势北高南低,南北走向,平均海拔  $1\,836.2\text{ m}$ ,最低点为得石镇安宁河口,海拔  $980\text{ m}$ ,最高点海拔  $3\,447\text{ m}$ ,位于米易县西部的白坡山。

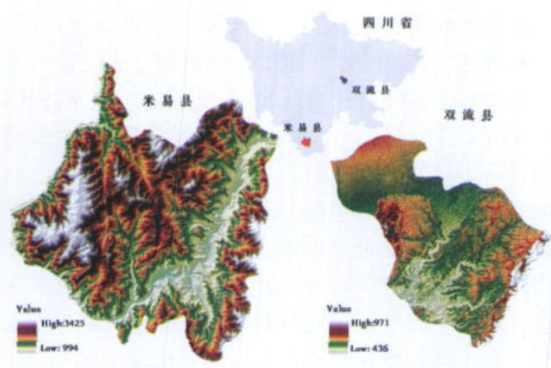


图 1 米易县、双流县区位及地形示意图

Fig 1 Geo-location and terrain of Mianyi and Shuangliu County

双流县位于四川省中部,成都市西南部,环成都市区呈扇状分布,总面积  $1\,068\text{ km}^2$ , 2007年年末户籍人口 93 万人,人口密度为  $871\text{ 人/km}^2$ ; 2007年 GDP 总量为 282.2 亿元,连续多年位居西部第一,人均 GDP 为 29 896 元。双流县属亚热带湿润季风气候,年平均气温  $16.2^\circ\text{C}$ ,年均降水量  $921\text{ mm}$ 。县境内以台地浅丘为主,兼有低山平原。受地质构造、岩性、流水作用控制,龙泉山为一条形山脉,由北北东—南南西方向展布,纵贯境内东侧山岭海拔  $900$

$\text{m}$  左右,是县境内最高地带;向西依次为浅丘、台地、平原,海拔  $500\text{ m}$  左右,形成东高西低微向南倾地势。

## 2 数据来源和研究方法

### 2.1 数据来源与土地利用类型分类

土地利用数据来源于“地球系统科学数据共享网西南山地分中心”的 1:10 万土地利用数据库。包含 1986、1995、2000 年的土地利用/覆被空间数据。数据投影为 Albers 双标准纬线为  $25^\circ$  和  $47^\circ$ ,中央经线为  $105^\circ$ ,椭球体参数为 Krasovsky, 坐标系统为 Beijing1954 数据存储格式为 ArcGIS 下的 coverage。

该数据的土地利用分类系统采用国家科技部“九五”科技攻关课题“国家级基本资源与环境遥感动态信息服务体系的建立”以及科学院知识创新工程重大项目“国土环境遥感时空信息分析与数字地球相关理论技术预研究”项目分类标准。结合研究区域的实际,将研究区域的土地利用类型分为 6 个一级类型,26 个二级类型。具体为: (1) 林地: 21—有林地、22—灌木林地、23—疏林地、24—迹地或经济林地; (2) 草地: 31—高盖度草地、32—中盖度草地、33—低盖度草地; (3) 水域: 41—河流、42—湖泊、43—水库、44—积雪、46—河漫滩; (4) 建设用地: 51—城镇用地、52—农村居民点、53—工矿用地; (5) 未利用地: 62—裸土、64—沼泽湿地、66—裸岩; (6) 耕地: 111—山地水田、112—丘陵水田、113—平坝水田、114—陡坡水田、121—山地旱地、122—丘陵旱地、123—平坝旱地、124—陡坡旱地。

### 2.2 分析方法

#### 2.2.1 土地利用变化

土地利用变化是不同土地利用类型之间的转化,对某一种土地利用类型  $i$  而言,其空间格局的变化可分为 3 种类型: 转出部分 ( $\Delta_{out}$ )、转入部分 ( $\Delta_{in}$ )、未变化部分 ( $US_i$ )。土地利用变化的显著特点之一是其空间区位的固定性与独特性,因而只有对区域土地利用变化进行定位化、量化的空间分析,才能更为深入和准确地认识区域土地利用的动态演变过程。因此,本文采用刘盛和介绍的土地利用动态变化的空间分析测算模型对米易和双流两个地区的土地利用变化进行分析,具体计算方法参阅参考文献<sup>[6-8]</sup>。

2. 2. 2 景观格局

景观生态学和 LUCC 之间的研究也越来越紧密, 景观生态学的理论和方法越来越广泛地应用于 LUCC 研究。景观格局可以运用多种多样的指标进行分析<sup>[9]</sup>。本研究选取其中较为常见的, 生态学意义比较明显的指数: 多样性指数 (Diversity index)、优势度指数 (dominance Index)、破碎度指数 (Fragmentation Index) 对研究区域的景观格局特征进行分析研究, 具体计算方法参阅参考文献<sup>[9-11]</sup>。

3 结果分析

3. 1 土地利用 覆被格局特征

通过时空间分布格局可以把土地利用的空间特征与时间过程关联起来, 从而能较为清楚地对土地利用内在规律进行分析和描述。

基于解译结果, 米易县、双流县三个时期土地利用 覆被空间格局分布现状见图 2。从图中我们可

以很直观的看出米易县与双流县的土地利用 / 覆被类型及空间格局的差异, 米易县的土地利用 / 覆被复杂多样, 涵盖了有林地、灌木林地、疏林地、迹地或经济林地、高盖度草地、中盖度草地、低盖度草地、河流、湖泊、水库、积雪、河漫滩、城镇用地、农村居民点、工矿用地、裸岩、山地水田、丘陵水田、平坝水田、山地旱地、丘陵旱地、平坝旱地、陡坡旱地 23 种二级土地利用 覆被类型。其中林地生态系统是米易县最大最典型的生态系统, 遍布全县各地; 其次是耕地, 大都分布在各个主要的河谷周围, 其中主要分布在安宁河谷地区; 草地也有一定的分布区域, 主要是在各河谷周围; 建设用地规模很小, 从图 2 中不容易识别; 可以看出米易的自然景观占有绝对优势。相对于米易县, 双流县的土地利用 覆被类型就相对较少, 只有有林地、灌木林地、疏林地、迹地或经济林地、中盖度草地、河流、湖泊、水库、河漫滩、城镇用地、农村居民点、工矿用地、丘陵水田、平坝水田、丘陵旱地、平坝旱地 16 种二级土地利用 覆被类型, 主

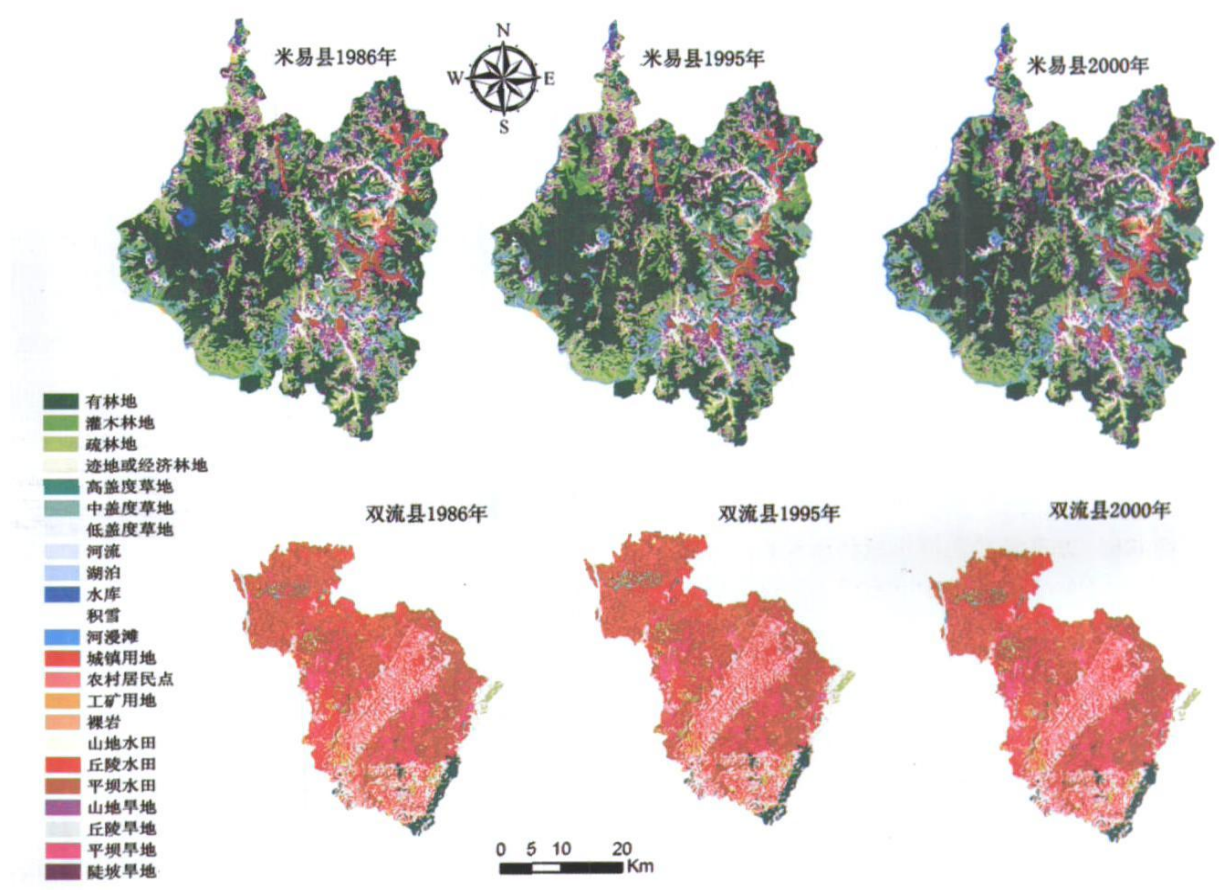


图 2 1986年、1995年、2000年米易县、双流县土地利用 / 覆被格局

Fig 2 Themap of land use/cover pattern of Miyi and Shuangliu in 1986, 1995, 2000



要的土地利用 / 覆被类型是耕地, 其次是建设用地, 景观类型比较单一, 自然景观 (林地、草地) 较少, 人为景观占绝对优势; 林地主要分布在南部的龙泉山一带, 并在其他地方疏散地分布着一些疏林地; 广大平原地区基本上都是耕地, 其中平坝水田分布最广, 丘陵旱地主要分布在中南部的浅丘、台地; 建设用地主要集中分布在东北部的县城、航空港与华阳镇附近, 从图 2 也可以看出建设用地呈现出明显的扩张趋势。

两个县各种土地利用类型构成见图 3 图 4, 从 1986 至 2000 年两个地区的土地利用 / 覆被类型的组合方式并未出现明显的变化, 各种土地利用类型的所占比例的位次并没有发生改变, 但是两个地区的土地利用结构却表现出明显的差异。米易为: 林地 > 耕地 > 草地 > 水域 > 建设用地 > 未利用土地; 而双流为: 耕地 > 建设用地 > 林地 > 水域 > 草地。以 2000 年为例, 林地生态系统是米易县最大最典型的生态系统, 约占全县总面积的 65.98%, 耕地

与草地的比例分别为: 21.11% 与 10.55%, 三种土地利用类型约占全县总面积的 97.44%, 其他土地利用 / 覆被类型所占比重都较低; 米易县的建设用地规模很小, 仅占全县总面积的 0.44%, 这主要是由于米易的人口密度较低且城市化水平低下, 本身的建设用地就比较少, 同时也跟其集中成片建设用地较少, 多数与耕地交错, 在 TM 影像上成为混合像元, 难以单独提取有关; 米易县的土地利用 / 覆被格局充分体现了其受山地自然条件的影响和限制形而成的以林、草为主的山区土地利用结构和山地景观。双流的主要土地利用 / 覆被类型为耕地, 占到全县总面积的 77.27%, 耕地主要是平坝水田与丘陵旱地 (见图 2); 双流的建设用地所占的比例很高, 达到 14.23%, 远高于米易县, 且集中度很高, 充分体现了双流县的较高城市化进程; 双流的林地、草地的比重都很小, 分别只有 6.85% 与 0.10%; 双流土地利用类型组合方式反映出平原地区土地利用类型的特征。

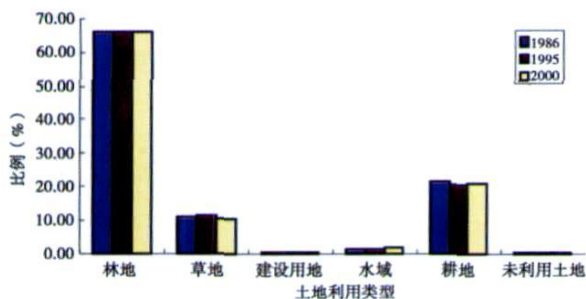


图 3 米易县各土地利用/覆被类型面积比例变化趋势

Fig. 3 Change of land use/cover categories by percent area of Miyi County

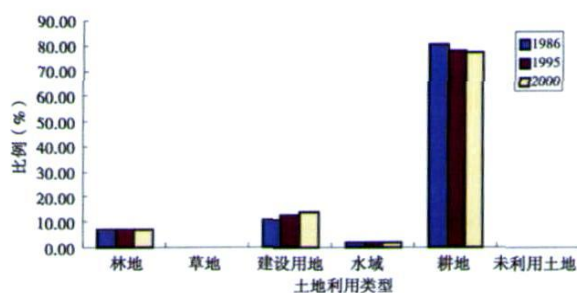


图 4 双流县各土地利用/覆被类型面积比例变化趋势

Fig. 4 Change of land use/cover categories by percent area of Shuangliu County

### 3.2 土地利用变化分析

#### 3.2.1 土地利用空间变化

将 1986~2000 年的两期土地利用现状图进行叠加运算, 利用 ArcMap 的空间分析工具, 将两图叠加分割, 得到土地利用变化矢量地图。在新生成的土地利用变化矢量地图中, 既具有 1986 年的地类属性又具有 2000 年的地类属性, 当两个年份的地类属性一致时, 则认为土地没有变化, 如果两个年份的地类属性不一致, 则认为该地的土地利用类型发生了转换。通过 ArcMap 的空间分析功能, 对新生成的土地利用变化矢量地图的属性进行分析, 将两个县 1986~2000 年土地利用转移变化的空间分布情况在图上表示出来 (图 5)。

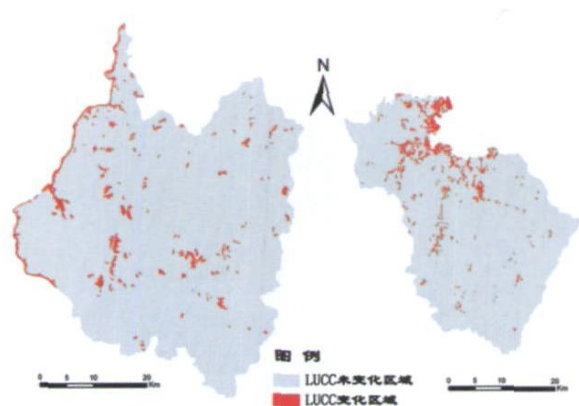


图 5 1986~2000 年米易县、双流县土地利用 / 覆被变化的空间分布情况

Fig. 5 The map of land use/cover change distribution of Miyi and Shuangliu in 1986~2000

米易、双流两个县的土地利用、覆被变化空间分布情况见图 5 中红色区域, 从图中我们可以看出米易县土地利用 覆被变化区域主要分布在中部与西部地区, 但总体上显得比较疏散。这主要与米易的人口密度、城市化水平较低有关, 同时也与米易的矿产资源开发有关。在米易西面的边界处有个连成曲线状的土地利用变化区域, 主要是由于二滩水库的建成并开始蓄水, 水位上升淹没了原来沿岸周围的土地, 使之变成了现在的二滩库区的一部分, 同时也使雅砻江在这一段变成了库区, 使得这些区域的土地利用 覆被类型发生改变。从双流土地利用变化的空间分布情况来看, 土地利用类型发生改变的主要分布在东北部县城、航空港与华阳镇周围区域, 这些地区同时也是双流人口、经济分布的主要地区。可以看出双流土地利用变化与双流人口、经济在空间上的分布状况表现出很大的一致性。

3. 2. 2 单一土地利用 覆被类型变化

通过利用 ArcMap 的空间统计分析功能对新生成的土地利用变化矢量地图的斑块面积进行计算, 再利用 Access 对其进行分类统计, 得到两个县 1986~2000 年土地利用转移数量变化数据, 再计算两县 1986~2000 年各土地利用 覆被类型动态变化指标 (表 1)。

从土地利用类型的变化数量来看, 米易县土地利用类型发生改变的面积总共为 614 4.44 hm<sup>2</sup>, 占

总全县总面积的 2.80%。双流县土地利用类型发生改变的面积总共为 443 4.33 hm<sup>2</sup>, 占总全县总面积的 4.02%。①转出面积: 米易县土地利用类型转出面积和所占份额最大的是林地, 超出米易转移总面积的一半, 为 51.34%; 其次是耕地与草地, 分别为 23.45%、23.25%。而双流的转出主要是耕地, 面积为 417 6.46 hm<sup>2</sup>, 占总转出面积比例达到了 94.18%, 其次是建设用地, 但也只占 5.41%, 其他的地类转出的面积都很小, 或没有转出。②转入面积: 米易转入面积与份额最大的还是林地, 面积为 333 1.84 hm<sup>2</sup>, 占总转入面积的 54.32%, 其次是水域和耕地, 分别占 27.89%、10.61%; 草地与建设用地转入相对较少, 为 3.88%、3.39%。双流的土地转入主要转向建设用地, 为 428 3.56 hm<sup>2</sup>, 所占份额达到了 96.6%; 其次是耕地, 但也只占 3.12%; 其他土地利用类型的面积都只有微小的转变, 或者没有改变。

从变化速度来看, ①转出速度: 米易的各种土地利用类型的转出速度都较小, 最大的是草地, 占 0.44%, 其次是建设用地, 为 0.29%; 林地、水域、耕地分别为 0.16%、0.19%、0.22%。双流的转出速度最大的是建设用地, 为 1.02%, 其次是耕地, 为 0.33%, 其他土地利用类型的转出速度都较微小。②转入速度: 转入速度最快的米易是水域, 达到 13.05%, 而双流则是建设用地, 达到 18.19%; 其他

表 1 米易、双流县单一土地利用动态变化								
Table 1 The dynamic changes of single land use and land cover type in M. yì and Shuangliu county								(hm <sup>2</sup> , %)
地名	指标	林地	草地	水域	建设用地	未利用地	耕地	合计
米易	$\Delta_{out}$	3 154.41	1 428.79	25.61	94.59	0.00	1 441.04	6 144.44
	%	51.34	23.25	0.42	1.54	0.00	23.45	100
	$\Delta_{in}$	3 331.84	238.28	1 713.85	208.44	0.00	652.04	6 144.44
	%	54.32	3.88	27.89	3.39	0.00	10.61	100
双流	$\Delta_{out}$	18.06	0.00	0.00	239.81	0.00	4 176.46	4 434.33
	%	0.41	0.00	0.00	5.41	0.00	94.18	100
	$\Delta_{in}$	0.28	0.02	12.24	4 283.56	0.00	138.23	4 434.33
	%	0.01	0.00	0.28	96.6	0.00	3.12	100
米易	$V_{out}$	0.16	0.44	0.19	0.29	0.00	0.22	—
	$V_{in}$	0.17	0.07	13.05	0.64	0.00	0.10	—
双流	$V_{out}$	0.02	0.000 002	0.000	1.02	0.00	0.33	—
	$V_{in}$	0.00	0.000 260	0.001	18.19	0.00	0.01	—
米易	$V_{i-total}$	0.33	0.51	13.24	0.93	0.00	0.33	—
双流	$V_{i-total}$	0.02	0.00	0.01	19.21	0.00	0.35	—

土地利用类型的转入速度都较微小。虽然米易的林地转入与转出的份额都很大,但由于其基数面积较大,故其转化速率也较小。③综合动态度:米易综合动态度最高的是水域,为 13.24%,其次为建设用地,为 0.93% 接下去分别为草地、林地、耕地,分别为 0.51%、0.33%、0.33%。双流最高的是建设用地,为 19.21%,其次耕地,为 0.35%,其他土地利用

类型的综合动态度都较微小。可以看出米易的单一土地利用类型的动态变化较活跃的是林地、草地、耕地与水域,而双流则主要是耕地与建设用地。

### 3.3 景观格局变化

通过计算,米易与双流县不同时期土地利用的空间格局指数及其变化见表 2。

表 2 米易县与双流县 1986~2000 年土地利用空间格局指数特征及其变化

Table 2 Change of Major Landscape Indices from 1986 to 2000

指数	双流			米易		
	2000 年	1986 年	1995 年	2000 年	1986 年	1995 年
多样性 (H)	1.77	1.77	1.77	1.71	1.73	1.78
优势度 (D)	1.36	1.37	1.36	1.06	1.05	1.00
破碎度 (C)	1.15	1.11	1.10	2.23	2.10	2.21

#### 3.3.1 景观多样性指数

多样性指数是指景观要素或生态系统结构的多样性,反映不同景观类分布的均匀性和复杂性程度。从表 2 可以看出米易与双流景观多样性指数都差不多,但米易的多样性指数从 1986~2000 年这 14 a 间并没有出现变化,维持在 1.77,说明各个景观类型所占比例的无明显变化。双流的多样性指数则有所增加,从 1986 年的 1.71 增加到 2000 年的 1.78,表明各个景观类型所占比例的差异缩小,使景观异质化和均匀程度上升。这主要由于双流耕地面积的减少和各类建设用地的增加造成的,反映了双流县传统农业景观向现代城镇景观的转变过程。

#### 3.3.2 景观优势度指数

米易的景观多样性指数在 1.36~1.37 之间,而双流在 1.00~1.06 之间,米易比双流高出 36% (2000 年),表明米易的各种景观类型所占的比例差别较大。1986~2000 年这 14 a 间米易的景观优势度指数并没有明显的变化,其值比较稳定,表明优势景观支配景观的程度并没有改变。双流的景观优势度有一定的幅度的下降,表明各个景观类型所占的比例有趋向均匀趋势。说明在 1986~2000 年间,随着人口的增加,人类活动不断加强,对景观干扰强度的增大,特别是由于城镇化水平的提高和工商业的扩张,使份额较大的景观类型所占比重下降。

#### 3.3.3 景观破碎度指数

景观破碎度,即斑块密度是数即斑块个数与面积的比值,可以作为景观破碎度的一个衡量指标。斑

块密度越大,破碎度越高。从表 2 中看出,双流县的破碎度指数比较大,是米易县的两倍左右,表明双流人口密度较大,人类活动强度大,对景观的干扰也比较大,使得景观破碎化程度比较高。在 1986~2000 年间米易县斑块密度由原来的 1.15 个 /km<sup>2</sup> 减少到 1.10 个 /km<sup>2</sup>,说明米易县的景观破碎度有所下降。双流县斑块密度先是从 1986 的 2.23 个 /km<sup>2</sup> 下降到 1995 年的 2.10 个 /km<sup>2</sup>,然后上升到 2000 年的 2.21 个 /km<sup>2</sup>,存在着波动。

### 3.4 结论

1. 基于解译结果,山区的土地利用类型明显多于平原地区(米易县有 23 个二级土地利用类型,双流只有 16 个)。从 1986~2000 年两个地区的土地利用 / 覆被格局并未出现明显的变化,但其土地利用结构却表现出明显的差异。山区主要以林地和草地等自然景观为主,而平原地区则以耕地和建设用地为主,表现出很明显的人类活动属性。

2. 土地利用 / 覆被变化:时空分布上,米易变化区域显得比较分散,而双流则比较集中,与人口、经济的空间分布较一致;单一土地利用 / 覆被变化上,米易的转入与转出面积最大的都是林地,综合动态度最大的是水域,而双流入入面积最大的是建设用地,转出最大的是耕地,综合动态度最大的是建设用地。两个地区的土地利用 / 覆被变化在空间与单一地类上都存在着一定的差异,但引起土地利用变化的主要因素都是由经济扩张造成的,如米易的二滩水电工程、矿山开发,双流的开发区建设、城市扩张

等。

3. 从景观格局指数的变化来看, 平原地区与山区的多样性指数相近, 山区的景观优势度指数高于平原地区, 平原地区的景观破碎度指数高于山区。这些表明两个地区的景观类型景观类分布的均匀性和复杂性程度比较一致, 但是山区的各种景观类型所占的比例之间差别较大, 平原地区由于受人类活动强度大, 对景观的干扰程度也比较大, 景观破碎度指数高于山区。

4. 由于自然世界的复杂性、人类认知的局限性、数据获取方法与计算设备的水平以及对数据质量的限制、空间分析处理方法与模型表达的多样性以及数据处理技术与方法的局限性造成了不确定性是普遍存在的, 给 LUCC 的分析和预测等带来了困难, 限制了分析的可靠性与精确性。比如山区米易县, 主要以农业为主, 城市化进程缓慢, 集中成片建设用地较少, 多数与耕地交错, 在 TM 影像上成为混合像元, 难以单独提取, 因此本文中其建设用地数量偏少。

## 4 对区域土地可持续利用的建议

我国是发展中国家、人口大国, 土地资源特别是耕地人均占有量少, 而且由于复杂的地理环境背景和历史原因, 导致区域性土地利用问题非常突出。对于区域土地的可持续利用相关专家与学者已经做了很详尽的论述, 在这里仅对两个地区在土地利用所表现出来的特点提出意见和建议。

1. 严格保护耕地资源, 合理协调农业用地与非农用地的关系

从两个地区的土地利用变化分析可以看出, 农用地向非农用地转换已是一个不争的事实, 也是当前人地矛盾的最主要问题。因此在保证地区经济发展需求的同时要适度地控制非农建设占用耕地, 强化对非农建设占用耕地的控制和引导。加强基本农田保护, 稳定基本农田数量和质量。耕地总量动态平衡战略实现要与区域产业结构尤其是农业产业结构相协调。同时顾及区域经济发展的需求, 在此基础上确定农地资源及耕地资源保护数量和质量。

2. 实施科学规划, 促进区域土地利用的可持续性

山区与平原地区的 LUCC 存在着非常大的差异, 因此在制定区域土地利用开发政策, 或者区域发

展规划时, 要充分考虑山区与平原地区在自然环境与经济社会发展之间所存在的差异, 根据其自身的特点 (资源环境承载能力、土地利用现状和开发潜力, 未来区域的人口分布、经济产业布局和国土开发格局), 制定出符合区域的土地利用发展政策。同时加强土地利用规划与城镇发展规划、产业规划等相关规划之间的协调性, 引导人口、生产力合理布局和对自然资源、生态环境的保护, 使区域土地利用真正达到可持续发展。

山区与平原之间在某些政策上要实施差别化的区域土地利用政策, 比如在农田基本水利设施的投入上要适当地对山区给予更强的支持力度, 山区在同单位的水利设施成本要远高于平原地区, 且山区的耕地质量也远低于平原地区。平原及快速城镇化地区, 当前最主要的任务是要避免快速的城镇化与工业化导致的建设用地的盲目扩张, 鼓励发展城镇集群和产业集聚, 严格保护农用地特别是耕地, 提高土地利用的集约化水平。山区往往是区域的生态屏障, 因此其在发展自身经济的同时, 最主要的还是要保护生态环境, 除了控制非农建设活动之外, 还要积极防治山地灾害, 因地制宜加强植被恢复与建设。这就要求在制定区域土地利用政策的同时要制定出合理的区域生态补偿政策。

## 参考文献 (References)

- [1] GBP & HDP. Land use and Land cover change: Science research plan [J]. *GBP Report 35: HDP. Report* 1995: 113~ 140
- [2] Li Xubin. A review of the international researches on land use/land cover change [J]. *Acta Geographica Sinica*, 1996 51(6): 553~ 558 [李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域: 土地利用/土地覆被变化的国际研究动向 [J]. *地理学报*, 1996 51(6): 553~ 558]
- [3] Zhu Huiyi, He Shujin, Zhang Ming. GIS spatial analysis and its application in the research of land use change [J]. *Progress in Geography*, 2001 20(2): 105~ 107 [朱会义, 何书金, 张明. 土地利用变化研究中的 GIS 空间分析方法及其应用 [J]. *地理科学进展*, 2001 20(2): 105~ 107]
- [4] Shi Jiangnan, Yang Gahe. Analysis of LUCC of the first county—Zaduo County in the source area of Lancangjiang River [J]. *Agricultural Research in the Arid Areas*, 2008 5, 26(3): 236~ 240 [师江澜, 杨改河. 澜沧江源头杂多县 1985—2000 年土地利用变化分析 [J]. *干旱地区农业研究*, 2008 5, 26(3): 236~ 240]
- [5] Chen Guojie. The trend and main task of study on the development of mountain areas in China [J]. *Journal of Mountain Science*, 2006 9, 24(5): 531~ 538 [陈国阶. 中国山区发展研究的态势和主要研究任务 [J]. *山地学报*, 2006 9, 24(5): 531~ 538]
- [6] Li Shenghe, He Shujin. A spatial analysis model for measuring the rate of land use change [J]. *Journal of Natural Resources*, 2002 17

- (5): 533~ 540[刘盛和,何书金.土地利用动态变化的空间分析测算模型[J].自然资源学报,2002,17(5): 533~ 540]
- [7] Shao Hua jiong X ian W ei Yang W unian. Contrastive research on the process of land use change in main valleys of the upper reaches of the Yangtze River[J]. *Ecology and Environment*, 2008, 17(2): 792~ 797[邵怀勇,仙巍,杨武年.长江上游重点流域土地利用变化过程对比研究[J].生态环境,2008,17(2): 792~ 797]
- [8] Luo Geping Zhou Chenghu Chen Xi. Process of land use/land cover change in the oasis of arid region[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2003, 58(1): 63~ 72[罗格平,周成虎,陈曦.干旱区绿洲土地利用与覆被变化过程[J].地理学报,2003,58(1): 63~ 72]
- [9] Wu Jianguo. Landscape Ecology-pattern, Process Grade and Scale [M]. Beijing: Higher Education Press, 2000[邬建国.景观生态学-格局、过程、等级与尺度[M].北京:高等教育出版社,2000]
- [10] Wang Yanglin Zhao Yabin Han Dang. The spatial structure of landscape eco-systems concept indices and case studies[J]. *Advance in Earth Sciences*, 1999, 14(3): 235~ 241 [王仰麟,赵一斌,韩荡.景观生态系统的空间结构:概念、指标与案例[J].地球科学进展,1999,14(3): 235~ 241]
- [11] Xiao Duning Brencang Li X iuzhen. Spatial ecology and landscape heterogeneity [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 1997, 17(5): 453~ 461 [肖笃宁,布仁仓,李秀珍.生态空间理论与景观异质性[J].生态学报,1997,17(5): 453~ 461]

## A Comparative Study between Plain and Mountain on LUCC Case Study of Shuangliu County and Miyi County Sichuan

YANG Zhongxian<sup>1,2,3</sup>, SU Chunjiang<sup>1</sup>

(1. Institute of Mountain Hazard and Environment, Chinese Academy of Science & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041, China; 2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China; 3. Zhangzhou Institute of Environmental, Fujian Zhangzhou 363000, China)

**Abstract** The land use/cover classification was built by manually interpreting the main data which were based on the Landsat TM image in 1986, 1995 and 2000. Then the overall characteristics of land use/cover pattern, the changed of the land use/cover and landscape pattern will be also analyzed in the study area. It is showed that (1) The land-use types of mountain area were much more than those of the plain area. Mountain Area was mainly in natural landscape, and the plain area was mainly in cultivated land and construction land, showed obviously characters of human activity. (2) LUCC showed the difference of spatial distribution and the dynamic changes of single land use and land cover type in both two areas, and the major driving force of LUCC were human factors. (3) The two regions were similar in landscape diversity index. Comparing with plain and upland areas, the mountainous area was higher in landscape dominance index and lower in fragmentation index. Finally some suggestions are put forward to advance the research of sustainable land use, that is properly protecting agricultural land resource especially cultivated land, reasonably harmonizing the relationship between agricultural land and non-agricultural land. It should be in accordance with the regional natural environment and economic development to carry out a scientific and rational land use planning, some of the land-use policy should be differentiation treated between the mountain area and plain area.

**Key words** plain area; mountain area; land use and cover change (LUCC); comparative study