

# 土地利用地域分区方法研究<sup>①</sup>

——以桂林市为例

F321.1

周生路 傅重林<sup>✓</sup> 王铁成 彭补拙

(南京大学城市与资源学系 南京 210093)

**摘 要** 本文采用遥感解译地域分类和聚类分析地域归类方法,对桂林市土地利用地域分区进行了研究。结果表明:1)地貌分异明显区域,两种方法分区结果基本一致;2)区内地貌类型基本一致区域,应以聚类分析地域归类方法为主;3)地貌类型过渡区域,应采用遥感解译地域分类和聚类分析地域归类相结合方法,并考虑土地利用未来发展方向等。

**关键词** 土地利用;土地分区;桂林市;地域分区;遥感解译;聚类分析

土地利用地域分区是区域土地管理和经济发展规划的重要基础和依据。桂林市地处我国东南山地丘陵<sup>[1-2]</sup>,境内峰丛山地、峰林丘陵、溶蚀洼地和红土平原纵横交错,土地类型复杂多样,其土地利用的地域分异极为显著,是研究土地利用地域分区较为理想样区。为此,本文拟以该市为例对土地利用地域分区的方法进行探讨。

## 1 分区途径和方法

土地利用地域分区有多种方法。本文主要采用遥感解译土地利用地域分类和聚类分析地域归类两种方法,进行桂林市土地利用地域分区。

### 1.1 遥感解译地域分类分区

#### 1.1.1 信息源

本研究遥感信息源是中国科学院卫星遥感地面接收站于1995年10月接收美国MSS卫星遥感TM波段3(蓝)、波段4(红)、波段5(绿)CCT磁带数据制作的1:10万和1:5万假彩色合成卫星影像图。图上山地、丘陵、平原台地等喀斯特地貌景观及各类用地影像特征分异清晰。成像时期晚稻接近收获,且稻田中不存积水,因此耕地类型中的水田色调呈粉红色;旱地由于作物大多收获,且土壤水分少而呈灰白色;菜地则由于蔬菜长势好,色调鲜亮并呈猩红色。园地色调呈浅褐色,且地块规则整齐、轮廓清晰。林地中乔木林色调呈深褐色,而分布于喀斯特山地丘陵等地区的灌丛则呈黄到黄褐色。牧草地大多呈黄绿色调。建设用地中的城镇呈蓝色;公路呈线状,色调灰白;铁路呈线条状,色调为浅蓝;机场跑道为蓝色直线,背景草地呈蓝绿色;在建新机场建设场地为白色长方形;备用旧机场为白色色调,外形轮廓清晰、较规则。水库和河流则都呈深蓝色调。

#### 1.1.2 地域分区

桂林市土地利用发生、发展、分布与地貌、植被、土壤等要素密切相关。本研究通过对这

① 本文研究区1998年行政区划调整前的桂林市范围,包括象山、七星、叠彩、秀峰四城区,以及郊区和临桂、阳朔两县。

些要素卫星影像特征解译,并进行综合与对比分析,抓住地貌这一决定研究区土地利用空间分异及其本质的主导因素,以地貌类型及其特征的一致性,土地自然和社会经济条件的相似性,土地利用基本特点及其发展方向的类似性等,并保持乡镇的完整性,归纳共同性区别差异性、求大同存小异,对各乡镇进行分类,从而实现研究区土地利用的地域分区。其中,特别注意以下分析:

(1)土地组成要素的地质相关分析。在一定空间范围内,各土地要素既相对一致又具有一定的分异,从卫星影像上对其进行解译,必须抓住在影像色调和纹理等特征上有明显反映的要素,并采用地学遥感相关分析方法综合解译地貌、植被、土壤和地表物质等土地组成要素,并分析其相互关系和分异状况。但值得注意的是,研究区内地貌类型及其分布规律往往制约着区域土地资源及其利用特征,因此,解译和分析土地利用及其分异时,应以地貌类型及其分异为先导,首先抓住大地貌单元,再及至中、小地貌类型,并以地貌类型及其分异为基础,进一步解译和分析土地利用特征及其分异状况,体现分清主次、步步深入。

(2)专题图件的对比分析。研究区依据1:10万和1:5万卫星影像的色调和纹理等特征,并注意进行相应的地质相关分析,一般能够较好地识别区域地貌和土地利用类型及其分异状况,但是局部地区有些方面的解译还有一定难度。因此应充分参考地形、土壤、土地利用现状、植被等已有的图件资料,而且这是必不可少的工作。本研究参考的图件和资料主要有1:10万和1:5万地形图,1:10万和1:5万土地利用现状图,农业区划图件,以及农业、林业、水利等部门规划图件等。

## 1.2 聚类分析地域归类分区

### 1.2.1 聚类分析数据

聚类分析所用样本和指标,分别为研究区各乡镇及其土地利用结构中各用地类型面积所占比例。其中用地类型采用原国家土地管理局土地利用分类标准中的所有一级类型,即耕地、园地、林地、牧草地、居民点及工矿用地、交通用地、水域和未利用地,以及部分面积比例较大且具代表性的二级类型,包括耕地中的水田和旱地、林地中的有林地、未利用地中的裸岩石砾地等。

### 1.2.2 地域分区

聚类分析有多种方法,本研究采用系统聚类法<sup>[3]</sup>进行研究区各乡镇地域归类。主要步骤和方法如下:

(1)采用标准差法进行原始数据标准化,公式为:

$$Y(ij) = [X(ij) - \bar{X}(j)] / S(j) \quad 1$$

式中,  $Y(ij)$ — $i$  乡镇  $j$  用地类型面积比例标准化指标值;

$X(ij)$ — $i$  乡镇  $j$  用地类型面积比例原始数据;

$\bar{X}(j)$ —研究区各乡镇  $j$  用地类型面积比例平均值;

$S(j)$ —研究区各乡镇  $j$  用地类型面积比例标准差;

(2)采用欧氏距离法计算研究区各乡镇间土地利用的相似性系数,并按一定阈值标准,以相似性系数最大化为原则将土地利用最为相似的两个乡镇归为一类型区。相似性系数的计算公式如下:

$$R(ij) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n [X(ik) - X(jk)]^2} \quad 2$$

式中,  $R(ij)$ — $i$  乡镇与  $j$  乡镇土地利用相似性系数;

$X(ik)$ — $i$  乡镇  $k$  用地类型面积比例标准化指标值;

$X(jk)$ — $j$  乡镇  $k$  用地类型面积比例标准化指标值;

$n$ —研究区用地类型总数。

(3) 土地利用最为相似的两乡镇归为同一类型区后, 计算该类型区与(2)中其它尚未归类乡镇或其它类型区间土地利用相似性系数, 并按(2)中方法进行该类型区与其它乡镇或类型区归类。设(2)中土地利用最为相似两乡镇  $G_a$ 、 $G_b$  归并的类型区为  $G_d$ , 则  $G_d$  与其它乡镇或类型区  $G_k$  土地利用相似性系数  $R(dk)$  计算公式如下:

$$R(dk) = \sqrt{\frac{n_1}{n_3} \cdot [R(ak)]^2 + \frac{n_2}{n_3} \cdot [R(bk)]^2} \quad 3$$

式中,  $R(ak)$ — $G_a$  乡镇与  $G_k$  乡镇或类型区土地利用相似性系数;

$R(bk)$ — $G_b$  乡镇与  $G_k$  乡镇或类型区土地利用相似性系数;

$n_1, n_2, n_3$ —分别为  $G_a, G_b, G_d$  所含乡镇数。

(4) 继续按(3)思路和方法进行乡镇和类型区进一步归并, 直至将研究区所有乡镇归并为同一个大的类型区域。

(5) 按照土地利用相似性系数的一定阈值标准, 并进行实地校核, 最终确定研究区土地利用地域分区结果。

上述聚类分析过程采用 STATICS 软件由微机自动完成, 各乡镇土地利用的聚类过程见图 1。

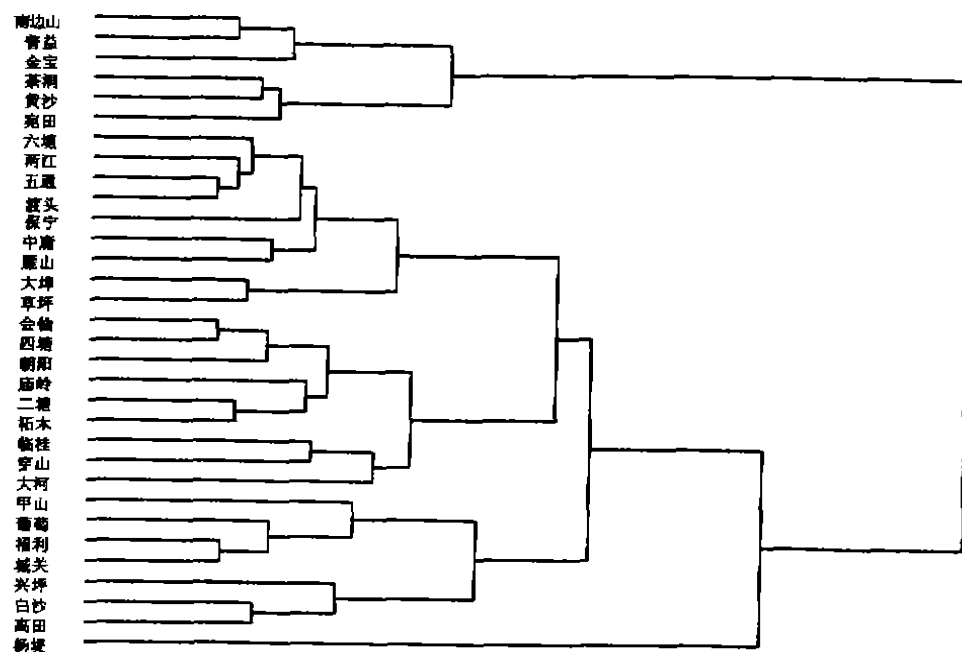


图 1 桂林市乡镇土地利用聚类过程

## 2 结果与分析

上述两种方法分区结果接近,仅在雁山、大埠、穿山、保宁、草坪5个乡镇归属上有所差异,经对比和综合得出最终分区结果(表1)。

(1) 该市土地资源及利用地域分异较为明显,可划分为4个不同的类型区。I区为近郊台地土地利用区,其内各乡镇主要分布于桂林城区周围。该区林地和有林地面积比重较小,远低于全市平均水平,与旅游资源的生态环境保护不协调;居民点及工矿用地则占有相当比重,要求注意加强土地尤其是耕地资源的保护;水域面积较大,是其一重要特点和优势。II区为中郊丘陵土地利用区,其内各乡镇处于中郊南岭山地越城岭余脉丘陵地区。该区耕地、园地、林地、牧草地、水域和宜开荒地均占较大比重,用地结构较协调,资源综合优势明显,为农林牧渔业综合发展及进一步开发创造了很好的资源条件。III区为远郊山地土地利用区,其内各乡镇分布于该市西北和西南部的远郊山地。该区林地面积比重大是该区土地资源的主要特点,也是该区最大资源优势,但林地中有林地比例不高,仍有较大的改造潜力。IV区为喀斯特峰丛峰林土地利用区,其内各乡镇除甲山乡位于桂林城区西侧外,其余均分布于该市东南沿漓江两岸喀斯特旅游风景资源保护区内。该区裸岩石砾地面积大,耕地、园地、旱地和宜开发荒地具一定优势,但林地面积小,与漓江风景保护要求有较大差距。

表1 桂林市土地利用地域分区结果\*

分区方法	分区结果和所含乡镇	面积比率
方法1	A区:会仙、四塘、朝阳、庙岭、二塘、柘木、临桂、大河、雁山、大埠	21.89%
	B区:六塘、两江、五通、渡头、中庸	13.69%
	C区:南边山、普益、金宝、茶洞、宛田、黄沙、保宁	31.30%
	D区:甲山、穿山、葡萄、福利、城关、兴坪、白沙、高田、杨堤、草坪	33.12%
方法2	一区:会仙、四塘、朝阳、庙岭、二塘、柘木、临桂、穿山、大河	19.00%
	二区:六塘、两江、五通、渡头、保宁、中庸、雁山、大埠、草坪	22.08%
	三区:南边山、普益、金宝、茶洞、宛田、黄沙	29.30%
	四区:甲山、穿山、葡萄、福利、城关、兴坪、白沙、高田、杨堤	29.62%
最终分区	I区:会仙、四塘、朝阳、庙岭、二塘、柘木、临桂、大河	18.00%
	II区:六塘、两江、五通、渡头、保宁、中庸、雁山、大埠、草坪	20.08%
	III区:南边山、普益、金宝、茶洞、宛田、黄沙	29.30%
	IV区:甲山、穿山、葡萄、福利、城关、兴坪、白沙、高田、杨堤	32.62%

(2) 遥感解译地域分类土地利用分区,强调不同地域间土地及其构成要素的外部形态尤其是地貌形态,并据其差异性划分不同土地利用类型区。而计算机聚类分析地域归类土地利用分区,则强调不同地域内部土地功能即利用类型结构,并据各地域土地功能或利用类型相似性归并成不同的土地利用类型区。本文研究区内土地利用类型结构受地貌的重要影响,其间具很强相关性。因此,在这类地貌分异明显地区,两种方法土地利用地域分区结果基本一致。

(3) 区内地貌类型基本一致地区,其土地利用分异的主导因素已不再是最为显性的地貌类型,而转为较为隐性的土壤或地表物质。这些要素及其分异的遥感精确解译目前尚有较大难度,采用遥感解译地域分类方法对这类地区进行土地利用地域分区,难以取得满意结

果。因此,在区内地貌类型基本一致地区,应主要根据区内不同地域间土地利用类型结构相似性和差异性,采用聚类分析地域归类方法进行其土地利用地域分区。

(4) 研究区内雁山和大埠两乡镇处于近郊台地与中郊丘陵过渡区,遥感解译地域分类法据主地貌类型将其划为近郊台地型土地利用区,而聚类分析地域归类法则据土地利用结构特点将其归为中郊丘陵型土地利用区。本研究分区方案在决定其类型归属时,将该两个乡镇土地外部形态和利用结构类型分别与中郊丘陵型及近郊台地型土地利用的其他乡镇进行对比,并考虑土地利用的未来发展方向等,认为其与中郊丘陵型土地利用区各乡镇更为接近,而最终将其归属中郊丘陵型土地利用区。穿山、保宁和草坪各乡镇分区归属确定方法与此类似。因此,在地貌类型过渡地区,为使分区方案更为科学合理,应采用遥感解译地域分类和聚类分析地域归类相结合方法,并考虑其土地利用的未来发展方向等,从而最终确定区域土地利用的地域分区结果。

### 3 结语

(1)地貌分异明显区域,遥感解译地域分类和聚类分析地域归类方法所得土地利用地域分区结果基本一致。

(2)区内地貌类型基本一致区域,土地利用地域分区应主要根据区内地域间土地利用类型结构的相似性和差异性,采用聚类分析地域归类分区方法。

(3)地貌类型过渡区域,为使土地利用地域分区方案更为科学合理,应采用遥感解译地域分类和聚类分析地域归类相结合方法,并考虑其土地利用的未来发展方向等。

### 参 考 文 献

- 1 任美镔.中国自然地理纲要.北京:商务印书馆,1985,150~152
- 2 任美镔,包浩生.中国自然区域及开发整治.北京:科学出版社,1992,88~92
- 3 田纪春.系统聚类方法及其计算机程序在农业生产中的应用.农业系统科学与综合研究,1994,10(2): 142~144
- 4 倪绍祥.土地类型与土地评价.北京:高等教育出版社,1991.23~25



## 本 刊 启 事

本刊自2000年起,同时以网络版(ChinaInfo、CNKI)和光盘版(中国学术期刊光盘版)的形式出版。作者的稿酬已一次性付清。如作者不同意在网络版或光盘版上发表的,请在来稿时声明,若稿件已寄达本刊,请在见到本刊启事后一个月内在来信说明,以便本刊妥善处理。

(土壤)编辑部