

土地资源动态遥感监测方法研究

常庆瑞 魏永胜 吴哲夫*

(西北农业大学土壤农化系, 陕西杨陵·712100)

摘 要 利用乾县枣子沟流域不同时期的航空遥感影像, 经过分析解译、专题制图, 进行区域土地资源动态监测试验研究。提出了小流域土地资源动态监测的遥感分析方法和工作程序, 土地资源利用类型的解译标志。同时, 对监测区土地资源动态变化和监测精度进行了分析评价。

关键词 土地资源动态, 遥感监测, 解译标志, 监测精度

中图分类号 TP79

随着人口增长与社会进步, 人类对土地需求量不断增加与土地资源数量逐渐减少之间的矛盾愈来愈突出。所以, 如何准确客观地掌握土地资源的动态变化, 预测其变化趋势显得越来越迫切和重要^[1]。为此, 选择陕西省乾县枣子沟流域进行了土地资源动态遥感监测试验研究。

1 土地资源动态遥感监测原理

遥感影像是地表按一定比例缩小了的自然景观影像图。由于各种地物的化学成份、结构形式、表面状况和所处环境的不同, 而具有不同的波谱特性, 在遥感影像上就形成不同的影像特征^[2]。因此, 选择同一地区不同时期的遥感影像, 采用相同的解译制图技术, 得到相应时期的土地资源现状图, 再经对比分析, 就能够掌握监测区各种土地资源利用类型的数质特征和时空分布规律^[3~4], 实现对区域土地资源的动态监测。

2 土地资源动态遥感监测实施过程

通过试验, 小流域土地资源动态遥感监测实施过程按附图程序进行。

2.1 准备工作

首先根据监测目的, 选择收集监测区适当的遥感影像和地形图, 以及自然条件和农业生产等方面的文字、图表资料。然后对资料进行整理和分析, 如有必要, 应选择典型地区和路线进行踏勘。掌握监测区各类土地资源的区域特征和分布规律, 制订出土地资源分类系统, 并建立解译标志。

2.2 影像解译

遵循遥感影像解译的原则、程序和技术方法, 进行详细解译, 绘解译草图。然后将草图带到实地进行抽样检查与校核, 进行地物的调绘和补测, 并测定线状和微小地物的面积。

收稿日期: 1993-09-11.

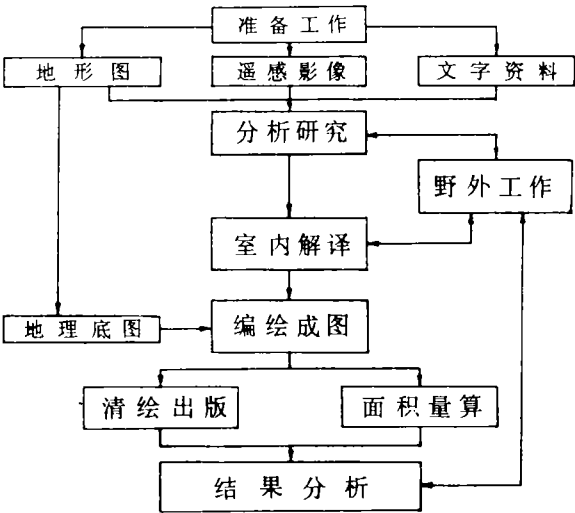
* 现在北京市劳改总局工作。

2.3 编绘成图,面积量算

对经过验证修改的草图进行审查、拼接,然后将专题内容转绘到地形图上,并在转绘底图上直接进行编绘,最后按照编图规范和图式进行清绘,利用清绘图复制得到成果图件。同时,在编绘原图上进行面积量算,汇总得出监测区不同时期土地资源利用现状面积。

2.4 结果分析

根据成果图件,面积数据和调查资料,进行对比研究,揭示出监测区不同时期土地资源的特点、空间分布、动态变化和存在的问题,进而探讨合理开发利用区域土地资源的方向和途径,评价土地资源动态遥感监测的可行性。



附图 遥感监测程序框图

3 土地资源利用现状的解译标志

通过试验研究,得出黄土高原地区航摄影像上土地资源利用现状的解译标志(表1)。

表1 土地资源利用类型解译标志

土地资源 利用类型	色调	灰度	阴影、立体	纹理	形态结构	其它	
耕 地	水浇地	灰白品红色不等	淡灰色到暗灰色	有一定阴影和立体感	均匀致密	规则条块状有渠道或地埂分隔	地面平整,边界清晰
	沟坝旱地	淡灰、品红色不等	淡灰色到深灰色	无	光滑致密,无颗粒感	不规则长条形	地面平整
	坡旱地	灰白色、品红色	灰白到深灰	有阴影,立体效果较好	光滑细致,但不均一	斑块状或条块状	边界不规则有细沟和浅沟发育
	平旱地	灰白、黄褐、品红色不等	灰白到深灰	无	均匀细致无颗粒感	大块或条块状	地面平整,边界模糊
	梯田旱地	灰白色、品红色不等	灰白到深灰	地形清晰,有阴影,立体明显	光滑致密无颗粒感	规则的条带形阶梯结构	地面平整,边界清晰
园 地	苹果园	暗红色	黑色	阴影和立体感较强烈	树体本身光滑,无粒感	排列整齐,分布均匀的圆卵形小点	树高较小,树冠中等
	核桃园	红褐色	黑色	阴影和立体感强烈	树体本身有颗粒感	排列整齐,均一的星状小点	背景深蓝色或蓝绿色
	柿子园	鲜红色	黑色	阴影和立体感很强烈	单株影像纹理细致,微有粒感	排列整齐,均匀的圆形点	树杆大,树冠大,为浑圆形
	梨桃园	鲜红色	灰黑色	阴影和立体感较弱	单株影像在行上难区分,具粒感	排列整齐,间距很小的星形点密集	树高和树冠都较小,圆锥形
林	乔木林	鲜红色到深红色	黑色	阴影明显,立体感强烈	粗糙不均,颗粒感很强	大块状、片状、斑状	树干高大,树冠较小,边界清晰
	幼林地	淡品红色	灰黑色	阴影小,立体感不明显	微粗糙感	不均匀分布的小点状	树冠郁闭,边界不清晰
	灌木林	品红色	深灰到浅黑色	几乎无阴影和立体感	均匀细致,微有颗粒感	条带状,丛状,团块状	有黑色颗粒混杂其间
草	天然草	淡紫红色,淡品红色	淡灰到暗灰色	不明显	参差,海棉状	斑状,小块状不均匀结构	边界模糊
地	人工草地	鲜红色暗红色	暗灰到浅黑色	不明显	均匀细致,无粒感	片状或块状	边界清晰

续表1 土地资源利用类型解译标志

土地资源利用类型		色调	灰度	阴影、立体	纹理	形态结构	其它
居民点 交通用地	居民地	旧房兰灰色 新房兰青、兰绿	灰色	阴影,立体感很强	均匀,细致,无粒感	规则的长方形,正方形组合	有树木或围墙,中间有灰白色院子
	交通用地	灰白,浅灰色	白色到灰白色	不明显	光滑一致,无粒感	窄条带或线条状	公路较宽,伴有行道树
水	塘坝	坝体灰白色, 水体蓝青,深蓝色	浅黑到黑色	坝体阴影,立体感强烈	水体光滑均匀,无颗粒感	条带形或深圆形	
域	河流	兰青色	暗灰到灰黑	不明显	光滑细腻无颗粒感	线状延伸	

4 土地资源动态遥感监测分析评价

4.1 土地资源动态变化规律分析

监测区不同时期土地资源利用现状(表2)。对比分析表明:从1967~1990年,该地区土地利用现状不断发生变化,耕地、荒草地面积大幅度减少,果园、林地面积快速增长,居民点等非生产用地变化相对较缓慢。其中1967~1986年变化速度较慢,1986~1990年变化剧烈,速度加快,后者的变化速度一般为前者的3倍(表3)。

表2 土地资源利用现状面积统计

土地资源利用类型	1967年		1986年		1990年	
	面积	%	面积	%	面积	%
耕地	668.42	73.19	575.55	63.02	531.25	58.18
园地	29.37	3.22	57.75	6.32	89.07	9.75
林地	10.29	1.13	83.07	9.10	131.22	14.37
草地	167.52	18.34	135.50	14.84	96.98	10.62
居民工交用地	37.31	4.09	60.98	6.68	64.05	7.01
水域	0.30	0.03	0.36	0.04	0.64	0.07
合计	913.21	100.00	913.21	100.00	913.21	100.00

表3 土地资源利用动态变化

土地资源利用类型	1967~1986年			1986年~1990年		
	变化面积(hm ²)	绝对速度(hm ² ·a ⁻¹)	相对速度(%)	变化面积(hm ²)	绝对速度(hm ² ·a ⁻¹)	相对速度(%)
耕地	-92.87	-4.89	-0.7	-44.30	-11.08	-1.9
园地	28.38	1.49	5.1	31.32	7.83	13.6
林地	72.78	3.83	37.2	48.15	12.04	14.5
草地	-32.02	-1.68	-1.0	-38.52	-9.63	-7.1
居民工交用地	23.67	1.25	3.3	3.07	0.77	1.2
水域	0.06	0.003	1.0	0.28	0.07	19.4
合计	249.78	13.15	1.4	165.64	41.41	4.5

注:1)变化面积=末期面积-初期面积,负值表示减少,正值表示增加;2)合计是指各类型变化的绝对值之和;3)绝对速度=面积变化量/变化时间(年);相对速度=绝对速度/初期面积×100。

对比监测区不同时期土地资源利用现状图,可得土地资源的空间变化:耕地向塬面平坦处集中,坡耕地退耕还林;沟坡荒地植树造林。果园在梯田、塬平地上均有栽植,以塬面为主;居民地由沟边、胡同迁到塬面,由分散趋向集中连片;道路在原有小路上拓宽取直。

4.2 土地资源利用特点

研究表明,监测区土地资源利用的特点是开发程度高,以农业利用为主,农林牧用地比例失调。该地区土地的开发利用率高达80%以上,尚未开发的土地主要是坡度 $>35^{\circ}$ 的现代侵蚀沟,目前很难利用。已利用土地中耕地数量大、质量好,面积占71%;林业用地17%,且多为偏远贫瘠,坡度陡,水土流失严重的土地,果园面积更少,柿子和核桃占有相当比重。人工草地极少,仅有一些草田轮作的苜蓿地。

4.3 遥感监测精度评价

精度评价是监测工作重要的环节,包括解译判对率、定位准确率、转绘和面积量算误差。抽样(图斑数的10%~20%)结果显示,判对率95%,漏判率 $<5\%$,定位准确度93%,转绘中误差 $<0.5\text{ mm}$,面积量算误差 $<0.5\%$,均符合土地资源调查规定的技术标准。

参 考 文 献

- 1 戴昌达. 土地资源的动态监测. 干旱区研究, 1986, 3(3): 75~81
- 2 徐盛荣主编. 卫星影像土地资源解译制图. 北京: 农业出版社, 1990: 197~200
- 3 丁匡衡主编. 航测与遥感. 北京: 北京农业大学出版社, 1990: 252~262
- 4 京津唐地区国土卫星资料应用研究组. 国土普查卫星资料应用研究(第一辑). 北京: 科学出版社, 1988: 50~73

Dynamic Remote Sensing Monitoring Method of Land Resources

Chang Qingrui Wei Yongsheng Wu Zhifu

(Department of Soil Science and Agrochemistry, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract In this paper, the remote sensing air images in different periods in Za-ozigou watershed of Qianxian County was used to analyse and interpret the image, make thematic mapping and carry out the dynamic monitoring tests of regional land resources. The remote analytical method and working processes of dynamic monitoring land resources and interpretation keys to the use types of land resources in small watershed are also presented. At the same time, the dynamic changes in land resources and monitoring accuracy in the monitoring region are analysed and evaluated.

Key words land resource dynamics, remote sensing monitoring, interpretation keys, monitoring accuracy