

# 定西半干旱地区生态环境的遥感动态监测分析

冉有华<sup>1</sup>, 马明国<sup>2</sup>, 陈贤章<sup>2</sup>, 周 波<sup>3</sup>

(1. 甘肃省遥感中心, 甘肃 兰州 730000; 2. 中国科学院 寒区旱区环境与工程研究所, 甘肃 兰州 730000; 3. 甘肃省水土保持研究所 甘肃 兰州 730021)

**摘 要:** 对定西地区的定西县、渭源县、陇西县和通渭县的生态环境进行监测。以 1990 年和 2000 年 2 期 TM 数字图像为主要信息源, 进行屏幕目视解译, 取得了初步的本底数据。建筑交通及矿区用地增长率为 14.97%; 农业用地增长率为 8.02%; 林地增长率为 11.23%; 其它如河滩地、宜林草荒地则相应有所减少。定西地区经过 10 a 的发展, 土地利用和土地覆盖日趋合理, 但还存在诸如土地利用率高, 农业用地比重过大, 畜牧业用地比重太小, 以及造林面积大, 而存林面积小, 树木成活率低, 退耕还林还草力度不够等问题。通过对监测结果的分析, 说明了遥感技术在定西这一特殊地区土地利用/植被覆盖动态监测中已被有效地应用, 同时有针对性的提出一些合理化建议, 以期有利于项目区土地利用和植被覆盖的合理化。

**关键词:** 半干旱区; 遥感; 动态监测

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2002)02-0031-03

中图分类号: P237

## Remote Sensing Dynamic Monitor Analysis on Ecological Environment of Dingxi Semi-arid Region

RAN You-hua<sup>1</sup>, MA Ming-guo<sup>2</sup>, CHEN Xian-zhang<sup>2</sup>, ZHOU Bo<sup>3</sup>

(1. Gansu Remote Sensing Center, Lanzhou 730000, China; 2. Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, CAS, Lanzhou 730000, China; 3. Gansu Soil and Water Conservation Institute, Lanzhou 730000, China)

**Abstract:** The two periods of Landsat TM/ETM<sup>+</sup> images in 1990 and 2000 are used to dynamically monitor the ecological environment of Dingxi, Weiyuan, Longxi, and Tongwei counties. The background data are obtained through screen visual interpretation. The construction, traffic, and mining land increase by 14.97%. The farming land increases by 8.02%. The woodland increases by 11.23%. The bare land, which is suitable for forest and grassland, and floodplain land decrease correspondingly. In the later 10 years, some measurements are carried into execution, for example, small basin integration control, transferring from cultivated land to forestland and grassland, the balance between grass and animal, and rotation grazing and closing of vegetation, which are results of the rationalization of land use and land cover. But there still consists of some problems such as low land use rate, higher ratio of agriculture land, low ratio of stockbreeding land, low ratio of the trees surviving.

**Keywords:** semi-arid region; remote sensing; dynamic monitor

生态监测是改善生态环境的前提和基础。目前, 土地资源动态变化和环 境退化数据的缺乏已成为制约我国协调发展规划和政府部门正确决策的主要障碍<sup>[1-4]</sup>。据粗略统计, 目前我国耕地以  $4.00 \times 10^5 \text{ hm}^2/\text{a}$  速度递减, 国家亟须了解掌握这些变化的具体数量及分布。利用遥感技术进行土地资源调查与动态监测已为人们所共识。它从空间和时间尺度来说都有很大优越性<sup>[5]</sup>。

甘肃省定西地区属黄土丘陵沟壑区, 近年来干旱、水土流失严重, 急需治理。在这种背景下, 利用遥感技术对区内的水土流失状况、退耕还林还草、坡田

改梯田、集水灌溉、水土保持治理工程进度及实施情况等 进行监测, 具有客观、宏观、高效、经济等常规调 测手段不可比拟的优越性。

甘肃省中部重点地区生态环境遥感本底调查及 动态监测系统开发是国家“九五”科技攻关“西部大开发”专项(2000—K01—06—03—01)“西北地区遥感本底调查及动态监测系统开发”的子专题之一, 调查范围包括渭河上游的定西县、渭源县、陇西县和通渭县, 总面积为  $11\,021.4 \text{ km}^2$ , 内容包括生态环境遥感本底调查、生态环境评价、生态环境治理规划、生态环境数据库的建立等。

# 1 试验区背景概况

## 1.1 试验区环境

定西地区地处陇中中部的黄土高原、甘南高原、陇南山地的交汇地带,介于东经 103°52′—103°13′,北纬 34°26′—35°35′之间。地貌以梁状丘陵沟壑为主,地形多为黄土长梁和沟谷地起伏景观,海拔大多在 1 600~2 300 m,相对高差 150~300 m。

年平均气温 6.3~6.6℃,年降水量 350~475 mm,年蒸发量 1 407~1 736 mm,无霜期 136~167 d。年侵蚀模数 2 000~7 000 t/km<sup>2</sup>。土壤以黄绵土、灰钙土为主,马衔山林区有灰褐土分布。地带性植被为典型草原,也有天然林分布,分布海拔一般 2 400 m 以上,为重要的自然保护区(图 1)。

该区人口密度 50~100 人/km<sup>2</sup>,耕垦指数 50% 左右,森林覆盖率低,大部分山地开垦到顶,天然植被只残留在黄土荒坡,但由于放牧、挖草解决薪柴,植被覆盖度极低,历史上遗留下来的水土流失问题十分严重。旱灾频繁,水资源短缺,群众生产、生活条件差,发展集雨农业,退耕还林还草,治理水土流失是该区生态环境建设的重点。



图 1 定西 4 县行政区划图

## 1.2 区内近几年生态治理情况

近年来,以江泽民总书记 1999 年考察定西时“群策群力定西大有希望”的题词为鼓舞,区内各县以小流域为单元,以“水保立县”为发展战略,山、水、田、林统一规划,蓄、引、灌、排相结合,工程措施和生物措施相结合,大力发展小流域综合治理。以坡改梯为主,稳定基本农田,保证粮食生产,提高降水利用率;对坡度大于 25°的坡耕地进行退耕还林、还草,发展植树种草,进行生态环境重建;发展以“121 雨水集流”工程

为主的集雨节灌,进行土豆、中药材以及经济林种植,全面发展特色农业;同时,进行了旧城镇改造、小城镇和农村居民地建设。

## 2 生态环境状况动态监测分析

### 2.1 遥感技术的应用

购置图像数据,结合试验区的植被覆盖特点,对其进行了 432 波段假彩色合成,并采用多项式变换的方法进行了几何精纠正、镶嵌等处理,纠正结果用铁路、公路、水系、居民地等地物进行了验证(如图 2 所示),RMS 达到 2 个像元。在此基础上,以突出黄土丘陵沟壑区的地貌特征为侧重点,对纠正后的图像进行了进一步的处理。

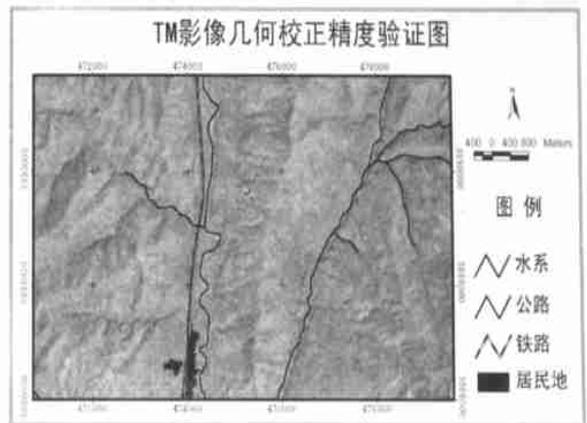


图 2 多种地物对 TM 影像的验证

本文利用了中国生态环境本底调查分类系统(土地利用/土地覆盖),以 1990 年和 2000 年 2 期 TM 数字图像为主要信息源,进行屏幕目视解译,取得初步的本底数据,用所得数据分析 1990—2000 年的生态环境变化情况,实现生态环境的动态监测。

### 2.2 生态环境状况动态监测分析

2.2.1 试验区 1990—2000 年土地利用和土地覆盖变化分析 10 a 来,由于试验区人口数量的急剧增加,及国家各项政策的切实落实和实施,使试验区各县社会、经济得到飞速发展,尤其是以小流域综合治理为模式的水土保持工作的持续开展,大大地改变了试验区土地利用和土地覆盖状况。从表 1 对比可以得出:建筑交通及矿区用地 10 a 内净增加 2 617.96 hm<sup>2</sup>,增长率为 14.97%;包括耕地、水浇地、菜地、果园在内的所有农业用地比 1990 年增加 48 573.64 hm<sup>2</sup>,增长率为 8.02%;在 10 a 里项目区人民持之以恒进行了绿化荒山,植树种草活动,尤其是水土保持林的大力建设,使林地(包括落叶林、常绿林、防护林、灌木林等)总面积达到 73 797.63 hm<sup>2</sup>,净增加 7 453.46 hm<sup>2</sup>,增长率为 11.23%;包括天然草地、荒

草地、灌草过渡带在内的所有草地共减少了 58 953.63 hm<sup>2</sup>, 减幅达 20.28%; 水体占总面积 0.03%, 比 1990 年减少 87.69 hm<sup>2</sup>, 减少率 17.96%; 由于全球热效应的影响, 及经济的高速发展用水量的

剧增等因素, 河滩地比 1990 年增加 2 689.58 hm<sup>2</sup>, 净增幅为 30%; 宜林草荒地则减少 2 323.61 hm<sup>2</sup>, 减少率为 65.02%; 难利用地和其它用地增加 21.12 hm<sup>2</sup>, 增长率为 0.02%。

表 1 试验区 1990—2000 年土地利用比较分析

序号	类 型	1990 年面积/hm <sup>2</sup>	2000 年面积/hm <sup>2</sup>	变化量/hm <sup>2</sup>	变幅/%
1	建筑交通 矿区用地	17490.28	20108.23	2617.96	14.97
2	农业用地	605631.59	654205.22	48573.64	8.02
3	林 地	663447.17	73797.63	7453.46	11.23
4	草 地	290733.21	231779.58	- 58953.63	- 20.28
5	水 体	488.37	400.67	- 87.69	- 17.96
6	河 滩	8964.38	11653.97	2689.58	30.00
7	宜林草荒地	3573.87	1250.26	- 2323.61	- 65.02
8	难利用地	109788.28	109809.40	- 21.12	0.02

2.2.2 试验区 1990—2000 年土地利用和植被覆盖变化原因分析 在 1990—2000 年, 试验区的城镇、农村建筑用地、耕地面积以及公路、铁路及厂矿用地的大幅度增加, 是试验区人口快速增长、基础设施快速建设和发展的结果, 是国家西部大开发项目实施的结果; 林地(包括落叶林、常绿林、防护林、灌木林等)的增加是试验区人民进行水土流失综合治理, 落实江总书记再造西北秀美山川大力植树造林的结果; 天然草地、荒草地大量减少是由于进行了大规模的开垦及全球热效应, 过度放牧, 草地退化等原因造成; 各种园地不同程度的增加是由于当地政府造成的结果; 水库和其它水体的增加是因为水土保持工程的实施及集雨节灌工程的推广等; 河流的减少是因为近年来干旱的加剧, 如区内渭河段已基本无水, 其结果是导致河滩地的大面积增加。

### 3 结论及建议

定西地区经过 10a 的发展, 尤其随着以小流域综合治理, 退耕还林还草等措施的具体实施, 试验区土地利用和土地覆盖日趋合理。尽管如此, 但还存在诸如土地利用率高, 农业用地比重过大, 畜牧业用地比重太小, 以及造林面积大, 而树木成活率低, 退耕还林还草力度不够, 还有如滥垦、滥牧、掠夺式经营等都使得试验区土地利用和土地覆盖多变和失衡。

针对区内目前存在的问题, 以改善生态环境, 提高地表覆盖率, 控制水土流失, 提高群众生活水平为目标, 充分考虑试验区自然及气象条件, 以退耕还林、还草为突破口, 调整农业产业结构和农业种植结构。继续发展坡改梯为主的农田基本建设, 并据各县自然、地理、经济条件, 发展相适应的产业模式, 如定西县发展马铃薯产业, 陇西县发展中药材; 在做好宣传引导工作基础上, 充分落实国家退耕还林还草等政策, 并据试验区自然及气象条件, 做出合理的退耕比例和合乎自然规律的乔、灌、草等措施的配置原则。努力使试验区生态恶化的趋势得到基本控制, 使试验区土地利用和植被覆盖更加合理。

#### [参 考 文 献]

- [1] 张继贤, 宗坚, 孟文莉, 洪钢. “4D”技术用于土地资源遥感动态监测[Z]. 中国学术期刊(光盘版).
- [2] 王心源, 郭华东, 王长林, 等. 额济纳旗绿洲生态环境的遥感动态监测分析[J]. 水土保持通报, 2001, 21(1): 60—61.
- [3] 任志远. 黄土高原重点区生态环境遥感评价应用分析[M]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 1997, 9(3).
- [4] 仇肇悦, 李军, 郭宏俊. 遥感受用技术[M]. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1999. 89—92.
- [5] 布和敖斯尔, 刘纪远, 王长耀. 遥感技术在我国资源和环境变化研究中的作用[J]. 科技导报, 1997.