

# 化德县七号乡生态环境遥感监测及其动态变化研究

王海燕<sup>1</sup>,云青山<sup>1</sup>,陶赛西雅拉图<sup>2</sup>,苏金华<sup>2</sup>

(1. 内蒙古固体废物与化学品管理技术中心,内蒙古呼和浩特市 010011;2. 内蒙古环境监测中心站,内蒙古呼和浩特市 010011)

**摘要** 以遥感技术对化德县七号乡生态环境进行监测,利用 GIS 技术对遥感监测结果进行解译与分析,对 2005 年土地利用现状进行分析,同时对 1995~2004 年该乡生态环境时空动态变化进行分析与评价。结果表明,七号乡土地利用以草地和林地为主,其次为耕地,居民、交通建设用地面积很小;生态环境动态变化主要特点是林地、草地、水域面积在增加,耕地、农村居民点面积在减少,交通建设用地增加,而未能利用的土地面积在减少。

**关键词** 生态环境;遥感监测;土地利用现状;动态变化

**中图分类号** S126 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)29-10387-02

**Eco-environment Remote Sensing Monitoring and Its Dynamic Change of Qihao Township in Huade County**  
**WANG Hai-yan<sup>1</sup>, YUN Qing-shan<sup>1</sup>, TAOSAI Xiyalatu<sup>2</sup> et al** (1. Inner Mongolia Solid Waste and Chemical Management Technology Center, Hohhot, Inner Mongolia 010011; 2. Inner Mongolia Environmental Monitoring Center, Hohhot, Inner Mogolia 010011)  
**Abstract** By using the remote sensing technology to monitor the ecological environment of Qihao Township in Huade County and using GIS technology to interpret and analyze remote sensing monitoring results. The present situation of land use in 2005 was analyzed, and spatial dynamic changes of ecological environment of Qihao Township from 1995 to 2004 was evaluated. The results showed that the main types of land use in Qihao Township were grass and woodland, the second was arable land. Residential land and traffic construction land were the smallest part. The main features of the dynamic change of its ecology environment was the increasing of grass area, woodland area and water area, arable land, rural residential areas reduced, traffic construction area increased, while unused land area decreased.  
**Key words** Ecological environment; Remote sensing monitoring; Present situation of land use; Dynamic changes

遥感技术现已成为自然资源调查、环境动态监测中不可缺少的地理空间信息获取、更新与分析的手段和数据来源<sup>[1-6]</sup>。在生态环境现状调查各种技术手段中,遥感调查是提高调查效率、缩短调查周期、节省调查费用的有效手段,也是今后进行较大区域范围生态环境动态监测的重要支撑技术。为此,笔者以内蒙古化德县七号乡为研究对象,利用不同年代的卫星数据监测其生态环境的动态变化,旨在为该乡生态环境保护和建设提供科学依据。

## 1 研究区概况

七号乡位于内蒙古化德县东端,地理坐标 114°28′~114°49′ E、42°06′~42°16′ N。土壤以栗钙土为主,土层深厚,土壤有机质含量平均大于 10 g/kg。受半干旱气候限制,生物资源大多数具有耐旱抗旱特征。植被资源中乔木以杨树、榆树为主,灌木以柠条、沙棘为主,牧草主要有克氏针茅、糙隐子草、披碱草、冷蒿等。

## 2 遥感数据的采集和处理

该研究的遥感数据源有 1995、2004 年 2 期美国陆地资源卫星 Landsat 5 TM 数据,影像几何校正采用最小二乘法,校对方程采用 2 次多项式,重采样使用双线性插值法,影像分辨率为 30 m,影像按 4、3、2 波段合成;2005 年印度 IRS-P6 卫星数据利用软件 ERDAS 8.5,采用 bravey 方法,按 4、3、2 与 Pan 波段进行融合,影像几何校正采用最小二乘法,校对方程采用 3 次多项式,重采样也使用双线性插值法。

## 3 图像解译

**3.1 分类系统** 1995、2004 年土地分类体系采用全国二级分类系统。一级分为 6 类,主要根据土地自然生态和利用属性;二级分为 25 个类型,主要根据土地经营特点、利用方式和覆盖特征。2005 年的分类系统是以植被特征、遥感图像可判识程度为依据,并结合研究目标,制定了 2005 年七号乡土地利用/土地覆盖分类系统,结果见表 1。

表 1 2005 年七号乡土地利用/土地覆盖分类系统

| I级       | II级       | III级   | 代号  |
|----------|-----------|--------|-----|
| 耕地       | 水浇地<br>旱地 |        | 11  |
|          |           |        | 12  |
| 林地       | 天然林       | 乔木林    | 211 |
|          |           | 灌木林    | 212 |
|          | 人工林       | 乔木林    | 221 |
|          |           | 灌木林    | 222 |
| 草地       | 天然草地      | 高覆盖度草地 | 311 |
|          |           | 中覆盖度草地 | 312 |
|          |           | 低覆盖度草地 | 313 |
|          | 人工草地      | 草地     | 321 |
|          |           | 灌丛化草地  | 322 |
|          |           |        |     |
| 居民点与交通用地 | 农村居民点     |        | 51  |
|          | 交通用地      |        | 52  |
| 未利用土地    | 裸土地       |        | 61  |
|          | 裸岩        |        | 62  |
|          | 盐碱地       |        | 63  |

**3.2 解译标志的建立** 1995、2004 年影像参考解译标志均采用 96-B02-01-02 专题组建立的土地资源人机交互解译全国各区域解译标志。2005 年印度 IRS-P6 影像解译标志利用 GPS 对研究区域不同植被/土地利用类型进行定位,并结合图像特征,建立了研究区域影像解译标志<sup>[7]</sup>。

**3.3 解译分析** 以 Arcview 为解译处理软件,用人工目视解译的方法,对 1995、2004 和 2005 年影像分别进行了目视解

译。其中 1995、2004 年采用手工勾绘和修改方法获得动态变化数据。

4 结果与分析

4.1 土地利用/土地覆盖现状分析 根据 2005 年七号乡土地利用/土地覆盖分类系统,通过目视解译方法,获得 2005 年七号乡土地利用现状数据,结果见表 2 和图 1。

表 2 2005 年七号乡土地利用现状

| 景观类型     | 代码  | 斑块数 | 面积//hm <sup>2</sup> |
|----------|-----|-----|---------------------|
| 水浇地      | 11  | 16  | 868.70              |
| 旱地       | 12  | 49  | 4 657.99            |
| 天然乔木林    | 211 | 3   | 58.78               |
| 天然灌木林    | 212 | 1   | 21.53               |
| 人工乔木林    | 221 | 16  | 155.67              |
| 人工灌木林    | 222 | 7   | 225.56              |
| 天然高覆盖度草地 | 312 | 29  | 8 162.48            |
| 天然中覆盖度草地 | 313 | 28  | 6 528.90            |
| 天然低覆盖度草地 | 314 | 26  | 2 956.05            |
| 人工草地     | 321 | 4   | 351.97              |
| 人工灌丛化草地  | 322 | 28  | 8 605.87            |
| 下湿地      | 41  | 12  | 78.92               |
| 居民点      | 51  | 34  | 545.17              |
| 交通用地     | 52  | 5   | 181.67              |
| 裸土地      | 61  | 12  | 128.87              |
| 裸岩       | 62  | 2   | 293.13              |
| 盐碱地      | 63  | 24  | 474.65              |
| 合计       |     |     | 34 295.91           |

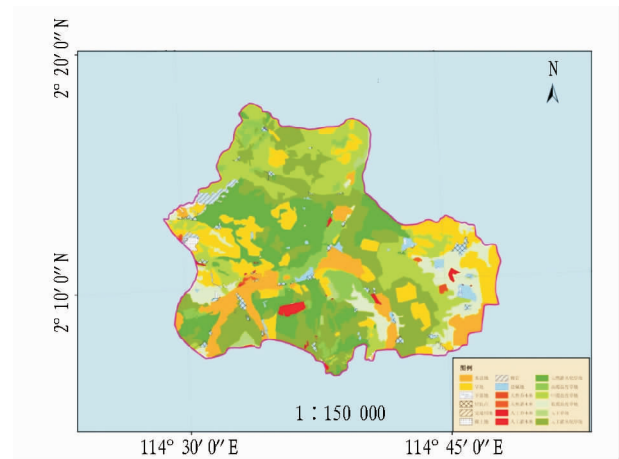


图 1 2005 年七号乡土地覆盖/土地利用现状

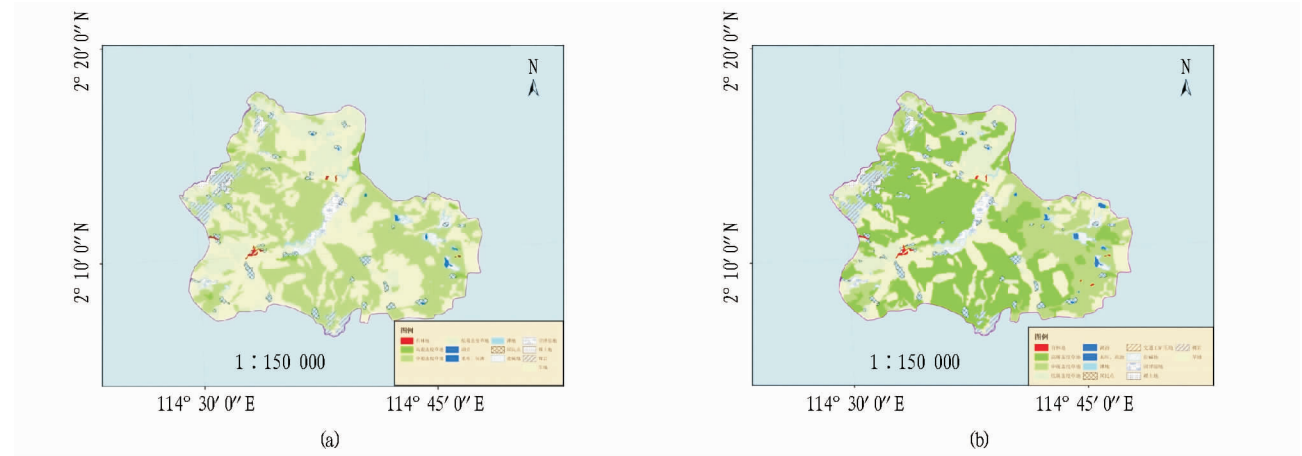
2005 年土地利用变化现状表明,研究区土地利用总面积 34 295.91 hm<sup>2</sup>。其中,耕地面积为 5 526.69 hm<sup>2</sup>,占总面积的 16.1%,人均水浇地、旱地面积分别为 0.077、0.414 hm<sup>2</sup>;林草地总面积 27 066.81 hm<sup>2</sup>,其中林地面积 461.54 hm<sup>2</sup>,草地面积 26 605.27 hm<sup>2</sup>,林草覆盖率达到 78.92%,人均林草面积 2.41 hm<sup>2</sup>。盐碱地、裸岩等未利用土地、下湿地、交通居民用地面积分别为 896.65、78.92、726.84 hm<sup>2</sup>,分别占总面积的 2.61%、0.23%、2.12%。

4.2 土地利用动态变化分析 土地利用/覆盖变化与生态环境演变以及人类与环境之间相互作用密切相关,而且土地利用作为一种人类的社会经济活动,也是人类对自然环境变化的一种反应方式,特别是典型农牧交错带上生态环境的变化更为重要。项目结合实地调查,对 1995、2004 年七号乡遥感影像进行解译,获得 2 年度生态环境本底数据,并获得动态变化数据,结果见表 3 和图 2、3。

表 3 七号乡 1995~2004 年土地覆盖/土地利用类型变化 hm<sup>2</sup>

| 景观类型   | 代码  | 1995 年面积  | 2004 年面积  | 面积增减      |
|--------|-----|-----------|-----------|-----------|
| 耕地     | 122 | 3 499.40  | 1 907.81  | -1 591.59 |
| 耕地     | 123 | 8 890.96  | 5 217.01  | -3 673.95 |
| 有林地    | 21  | 27.61     | 35.45     | 7.84      |
| 高覆盖度草地 | 31  | 306.07    | 13 405.95 | 13 099.89 |
| 中覆盖度草地 | 32  | 14 225.43 | 6 247.58  | -7 977.85 |
| 低覆盖度草地 | 33  | 4 265.85  | 4 304.21  | 38.36     |
| 湖泊     | 42  | 72.13     | 76.73     | 4.60      |
| 水库、坑塘  | 43  | 3.81      | 45.01     | 41.19     |
| 滩地     | 46  | 52.78     | 52.78     | 0.00      |
| 农村居民地  | 52  | 728.58    | 726.89    | -1.68     |
| 交通建设用地 | 53  | 0         | 186.03    | 186.03    |
| 盐碱地    | 63  | 540.44    | 422.86    | -117.58   |
| 沼泽地    | 64  | 485.12    | 469.85    | -15.27    |
| 裸土地    | 65  | 309.33    | 309.33    | 0.00      |
| 裸岩     | 66  | 888.25    | 888.25    | 0.00      |

从表 3 的解译结果可以看出,1995~2004 年该乡草地面积共增加 5 160.40 hm<sup>2</sup>,其中低覆盖度草地、高覆盖度草地分别增加 38.36、13 099.89 hm<sup>2</sup>,中覆盖度草地减少 7 977.85 hm<sup>2</sup>。耕地面积减少了 5 265.54 hm<sup>2</sup>,其主要变化为:4 430.98 hm<sup>2</sup>耕地转变为高覆盖度草地,171.31 hm<sup>2</sup>耕地转变为中覆盖度草地,575.64hm<sup>2</sup>耕地转变为低覆盖度草地,



注:a、b 分别代表 1995、2004 年。

图 2 1995、2004 年七号乡土地利用/土地覆盖现状

(下转第 10390 页)



图3 短信文本编辑界面



图4 参数设置界面

害严重。基于 Surfer 绘图软件撰写的重要天气预报中降雨量预报图及降水结束后的雨情图,可为领导决策提供及时、直观的产品。

B/S 架构的决策服务系统在气象领域应用越来越广泛,葫芦岛市气象局开展了基于web技术的决策气象服务综合软件平台的建设。在此平台中无论是各级领导还是预报员,

通过任何一台微机都可以访问查阅各种决策、公众、专业预报产品。等值线绘制程序作为其中一个模块被引入该平台,可以自动绘制逐小时降雨量、温度等气象要素的等值线图并发布到网站上,使全市区域气象站的资料以图形形式动态浏览。同样可以在网站上查询任意时段的气象要素值,并以等值线图形式呈现出来,这极大地提高了决策服务的时效性。

葫芦岛气象局官方微博、微信开通以来,已经建立了权威、及时的气象发布渠道,有效提高气象信息的传播速度与覆盖面,充分发挥气象微博、微信在城市防灾减灾中的重要作用。等值线绘制程序绘制的降水、气温等图片,利用微博、微信的图片发布功能发布,使得气象信息发布更丰富,让人耳目一新。

3 结语

等值线绘制程序的开发为葫芦岛市气象局开展气象服务提供了一个非常有效的工具,更快更好地实现了气象服务产品图形化部署,使公众获得更为直观、形象且易于接受的气象服务产品。目前气象服务材料的撰写和等值线图制作是分开的,为满足服务的需要,提高服务水平,可以在当前程序的基础上,建立各类据服务内容模板,使二者有机结合。

参考文献

[1] 连志鸾. Surfer 二次开发实现加密雨量图自动显示与输出[J]. 气象科技,2006(4):220-224.  
[2] 张娟,周秉荣,苏献峰. VB 和 Surfer 实现气象等值线自动绘图[J]. 青海气象,2008(3):47-50.  
[3] 李学明,郭尚坤,王剑柯. Surfer 在干旱预警决策服务系统中的应用[J]. 中国农业气象,2009(3):429-430.  
[4] 王赟,敖俊,姚愚. 气象决策短信自动生成系统设计与实现[J]. 电脑编程技巧与维护,2012(2):37-39.

(上接第 10388 页)

155.34 hm<sup>2</sup> 耕地转变为居民交通建设用地。湖泊水库等水域湿地面积增加 45.8 hm<sup>2</sup>;盐碱地面积减少 117.58 hm<sup>2</sup>。整体而言,耕地面积大幅度减少,主要是由于乌兰察布地区根据《内蒙古阴山北麓丘陵区生态经济型农业建设总体规划》实行“进退还林战略”,98%的耕地转变为草地,林草覆盖率由 1995 年的 54.89% 增加到 2004 年的 69.96%,生态环境得到有效改善。

5 结论

通过多种类、多期次遥感数据对七号乡生态环境现状调查和动态变化监测,查明了该乡 2005 年土地利用现状及 1995~2004 年土地利用动态变化,从 10 年遥感监测结果看,土地利用变化幅度比较大,反映具有生态价值的林地、草地、水域的面积在增加,反映人类活动的耕地、农村居民点面积在减少,交通建设用地增加,同时生态环境恶劣而未能利用的土地在减少。因此,从总体上看,七号乡生态退化和生态破坏都得到有效的控制,人工治理的效果显著;生态环境质量在不断改善,逐渐步入可持续发展的道路。

参考文献

[1] 张宁红. 太湖流域生态安全监测体系的构建[J]. 环境监测管理与技术,2008,20(3):1-5.  
[2] 王桥,杨一鹏,黄家柱. 环境遥感[M]. 北京:科学出版社,2005.

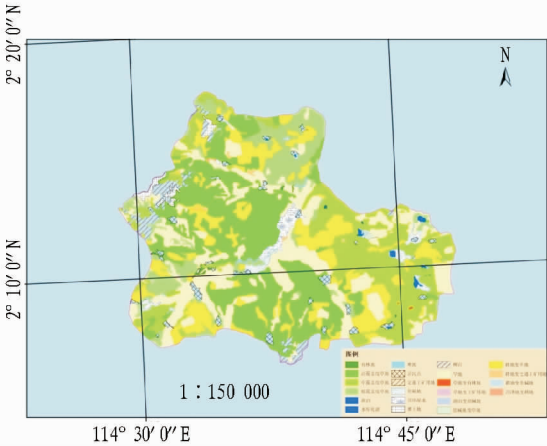


图3 1995~2004 年七号乡土地利用/土地覆盖动态变化

[3] 李晶,孟祥亮,张玉梅. 山东省生态环境遥感监测及其动态变化研究[J]. 环境监测管理与技术,2009,21(3):71-74.  
[4] 王平. 南通市生态环境遥感监测及其动态变化研究[J]. 环境监控与预警,2012,4(6):42-45.  
[5] 田贵全,曹惠明. 山东省生态环境质量动态变化研究[J]. 环境与可持续发展,2007,32(5):44-46.  
[6] 田贵全,张明才. 山东省生态环境遥感监测[J]. 国土资源遥感,2006,19(4):63-67.  
[7] 党安荣,王晓栋,陈晓峰,等. Erdas Imagine 遥感图像处理[M]. 北京:清华大学出版社,2003.