

# 利用卫星遥感动态监测资料 加快土地利用数据库的更新

韩明生,张启光,刘文波,孙绍峰

(烟台市国土资源局福山分局,山东烟台 265500)

**摘要** 烟台市福山区在 1:1 万土地利用数据库的基础上,利用法国 SPOT-5 卫星遥感监测资料对土地利用数据库进行更新,将历年的变更资料入数据库,统一更新到 2002 年度。高分辨率卫星遥感图像的应用能为土地信息系统的建设和数据库的更新提供多源、多尺度、实时、丰富的信息源,保证土地利用基础资料的现势性和可靠性。

**关键词** 卫星遥感;土地利用数据;更新;烟台福山

中图分类号:P228.4;P208 文献标识码:A

## 0 引言

烟台市福山区地处胶东半岛。土地总面积 628.4 km<sup>2</sup>,耕地 1.6 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>。全区辖 10 个镇(街)及 1 个经济技术开发区,302 个行政村。福山区于 1989 年完成了土地利用现状调查工作,形成了大量的图件、文字和数据资料,在土地管理中发挥了巨大的作用。但是随着时间的推移,图件陈旧不堪,数据更新手段落后,无法提供最新的现势资料,已经严重地影响了土地管理的正常工作,不能为经济社会发展提供可靠的数据。

随着“国土数字工程”的正式启动,福山区国土资源局在 2001 年 5 月—2002 年 7 月,经历了组织、筹备、资料的预处理、数据的转换和采集、建库、集成等项工作,形成了福山区 1:1 万土地利用数据库、图件和文字成果,建成了福山区土地利用数据管理信息系统。2002 年 7 月通过国家土地勘测规划院组织的验收。接着利用法国 SPOT-5 卫星遥感资料对土地利用的数据库进行变更到 2002 年度。

## 1 更新数据库的数据源选择

土地利用现状数据库变更数据资料的选择,决定了土地管理信息系统的现势性。当时,在工作中面临两种选择,一是采用详查建立的数据库,并将历

年变更资料入库变更;二是在建好的详查数据库基础上,采用 2002 年卫星遥感影像图为主,结合历年土地变更资料辅助开展土地变更调查,进行一次彻底更新调查,形成新的土地利用数据库。前一种建库的好处是,形成了从详查到 2002 年的历年变更调查的图形库,缺点是建库周期长,还需要将土地详查数据和历年变更数据入库,而且出现人工量算数据和计算机数据的不统一,不利于今后成果的应用。第二种建库资料的好处是,利用最新卫星影像图进行一次彻底更新调查,纠正了历年变更资料不准确的图斑和现状地物,修正了 1989 年至 2002 年人工补测地物精度不高的问题,同时不需要将历年变更数据的录入,既节省了时间,又减少了数据录入和图形矢量化中的错误。经过认真分析比较,选择了第 2 种更新数据库的方法,仅用了 2 个月时间就完成了历年数据库变更工作,当年就应用到土地开发复垦规划和耕地后备资源调查工作中,取得明显的效果。

## 2 高分辨率 SPOT-5 卫星图像应用的可行性

遥感技术是对土地管理工作重要的技术支持。近年来高分辨率卫星遥感技术的迅速发展,为土地管理提供更为全面、具体、精确的信息。在各种遥感技术系统中,近 30 年来已形成了以美国 Landsat、法

\*收稿日期 2003-10-08;修订日期 2003-11-30;编辑 张天祯

作者简介 韩明生(1951-),男,四川成都人,高级工程师,主要从事土地利用规划、遥感等工作。

国的 SPOT 民用遥感卫星系列为主流的地球资源、环境卫星遥感数据源。本次笔者等采用了国土资源部地籍司提供的 1:1 万的 SPOT-5 高分辨率卫星遥感图像,分辨率为 2.5 m,为 2002 年 12 月拍摄的。

SPOT-5 卫星轨道高度为 832 km,呈圆形和近极<sup>[1]</sup>。轨道倾角为  $98.72^{\circ} \pm 0.08^{\circ}$ 。轨道周期 101.4 min,每天绕地球运行 14.1923 圈,重复观测地球一道的周期为 26 d。轨道与太阳同步,使任何地区的重复观测有相同的光照条件。过赤道降交点时间为当地上午 10 时 39 分。也可获得除极地外纬度  $\pm 81.29^{\circ}$  以内全部图像。覆盖全球轨道数 369 圈。此外,还可做附近轨道的最大  $\pm 27^{\circ}$  的倾斜成像,从而促成立体卫星像对。SPOT 卫星装有 2 台 PAN(可见光分辨率)传感器。

SPOT-5 卫星图像判读土地资源的可行性。SPOT 卫片像元为  $2.5\text{ m} \times 2.5\text{ m}$ ,波段多、信息多。地面上 2~3 m 宽的现状地物都可显示出来,除极个别小建筑物(如扬水站)难以分辨,基本上可以反映出各种现状和块状的土地利用类型。据 SPOT-5 卫片的实地调查表明,作物地中仅 2~3 m 宽的沙石路、土路都能识别出,2~3 m 宽的水面渠同样也可清楚显示;农村的大、小居民点,无论是灰瓦旧房,还是新盖的红瓦新房都可识别出,可分辨出 32 个二级土地利用类型。实践结果表明,SPOT-5 卫片适用于 1:1 万的土地利用现状的更新调查,可以减少野外调查的人力、物力,加快完成土地利用数据库更新工作。

### 3 土地利用变更数据的采集与整理

土地利用现状数据库的数据内容包括空间数据和属性数据 2 种类型。空间数据主要包括基础地理数据(测量控制点、独立地物、地形地貌、道路和水系等附属设施、垣栅以及上述要素和注记等)和土地利用现状图形信息两大类,它主要来源于 1:1 万土地利用现状图。属性数据是对图形数据的属性描述,它主要来源于详查成果中的各种表格数据和变更数据。

在空间数据采集时,只需要对最基本的点、线要素进行分层矢量,面状要素可以由线要素经过拓扑处理而形成。点、线要素要进行分层编码,主要包括单属性要素编码和多属性要素编码。采集流程如图 1 所示:

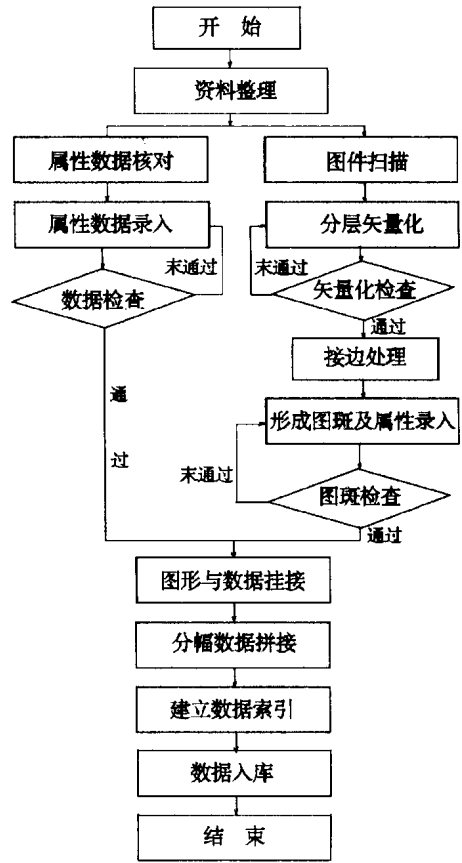


图 1 土地利用变更数据采集流程图

#### 3.1 变更图斑文件采集

福山区作为 2002 年国土资源部土地利用动态卫星遥感监测试点单位,为年度变更提供了现势的遥感数据源和便利的条件。

##### 3.1.1 图像镶嵌配准

工作中利用国土资源部提供的 1:1 万(2.5 m 分辨率)的 SPOT-5 卫星遥感图像作为工作底图,采用 MAPGIS 平台中镶嵌配准功能,将在原点的卫星照片配准到大地坐标,4 个控制点误差在 1 mm 以内(采用 1945 年北京坐标系)。

##### 3.1.2 图形数据采集

在福山区 1989 年土地利用数据库中输出 1:1 万分幅数据与影像套和,对影像上已经标注的可疑图斑、确认图斑参考外业调查记录表与变更底图在分幅数据中采集出来。其中图斑被分割的只采集形成图斑的线文件,整个图斑发生变化的采集整个图斑后将弧段转成线,然后与采集的线文件合并为变更图斑线文件,进行拓扑形成年度变更图斑文件。

新增的道路根据影像进行矢量化形成图斑,宽度小于 50 m 的不形成图斑作为新增线状地物来处理,参考变更记录调查表挂接宽度。

### 3.2 文件属性的挂接

#### 3.2.1 地类属性挂接

对于变更的图斑参照外业变更底图、外业变更调查记录表手工输入地类代码。

#### 3.2.2 其他属性的挂接

变更图斑的其他属性包括图斑号、权属代码、飞地代码、权属性质、所属部门、还有各种面积等。如果一个图斑只是地类发生变化而其权属不变,这一种不必挂接其他属性,在做变更处理的时候系统设置为属性继承,变更后的图斑将继承原有图斑的权属名称、权属代码、飞地代码、权属性质、所属部门及其他自定义属性如连接号 Ljh 等。如果其权属发生了变化就要手工输入图斑的权属代码、权属名称、权属性质、所属部门,变更处理时系统设置为属性不继承。变更处理完以后使用系统中的根据文件属性按照空间位置输入。

### 3.3 线状地物的处理方法

线状地物的变更分为新增线状地物与消失线状地物,其中消失线状地物又分为直接消失线状地物和由于图斑变更引起线状地物消失的线状地物。对于新增的线状地物采集后挂接宽度、地类码形成新增线状地物文件。直接消失的线状地物直接删除;由于图斑变更消失的线状地物在数据字典中设置消失的地类。

### 3.4 建 2002 年度土地利用工程

新建 2002 年土地利用工程,拷贝 1989 年度土地利用工程中的地类图斑(dltb.wp)、行政权属区(xzxq.wp)、线状地物(xzdw.wl)挂接到文件中。将采集好的变更图斑文件放入参与变化图斑层,新增线状地物挂入新增线状地物层。添加变更图斑层(zytd.wp)、变更线状地物层(zyxt.wl)。

### 3.5 数据综合处理

数据综合处理是应用基年土地利用数据与变更数据进行叠加分析,利用变更图斑中的信息更新基年数据形成最新年度的土地利用数据。包括:①图斑的综合变更;②线状地物的综合变更;③利用两年度图斑文件提取变更信息。

### 3.6 质量检查

#### 3.6.1 数字化的质量检查

数字化误差均在 0.1 mm 以内。采取的方法是以经过纠正的扫描影像图与矢量化后经过投影的分幅图件套合检查,检查的结果发现图内的各要素的采集没有错漏。图幅定位误差在 0.1 mm 左右,矢量化的线划、点位与影像数据基本吻合,线划(点位)整体或部分偏移的距离在 0.1 mm 左右,有个别的回弯处有跑线问题,已经做了修正,满足了限差 0.2 mm 的要求,所有图形数据都按照《建库标准》作了分层和属性赋值,完全符合精度要求。

#### 3.6.2 数据校正和转换质量检查

校正方法是采集图像的内图廓线的 4 个角点作为控制点实际值,把自动生成的理论框四角点作为控制理论值,二者作校正,然后再对图幅对应的影像进行校正,校正后的控制点点位绝对误差在 0.1 mm 以内,中误差在 0.5 mm 左右。

#### 3.6.3 数据拼接质量检查

由于 1:1 万土地利用现状图是采用标准分幅编号的,在建库过程中要对全部 43 幅图形数据进行拼接,在图斑拼接检查过程中,相邻图幅间,有 2/3 的同名要素的误差 < 1 mm,这时移动其中任一要素使二者结合,有 1/3 的同名要素间距在 1~3 mm 之间,这时的处理方法是两要素各移动一半,在中间部位结合,拼接后的图斑同名弧段限差在 1 mm 以内,同名弧段和线的误差不超过 1 mm,这样的图幅拼接完全满足了精度的要求。并且对图形和属性一致性的检查,精度达到要求。

## 4 结论

土地信息系统的建设是实现土地现代化管理的必由之路,是现代土地管理的发展方向。数据库的建成,只是信息化管理的第一步,数据的变更更为重要。高分辨率卫星遥感图像的应用,能为土地信息系统的建设和数据库的更新,提供多源、多尺度、实时、丰富的信息源,解决长期困扰土地信息系统的发展与应用的难题。总之,高分辨率卫星遥感技术的发展与使用,将对土地科学的发展与土地信息系统建设产生巨大的推动力,为土地资源可持续利用提供了强有力的技术支持。

(下转第 46 页)

## Geological Characteristics of Malakolithfels Deposit in Kunshan of Wulian County

ZHU Jie<sup>1</sup>, ZHU Hong - mei<sup>1</sup>, LIU Jun - yu<sup>2</sup>, LIU Xian - rong<sup>1</sup>

( 1. No.4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Weifang 261021, China; 2. No.8 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Rizhao 276826, China )

**Abstract** Malakolithfels deposit in Kunshan of Wulian county is composed of two ore sections, which occurs in dolomite marble in lower part of third rock section in Zhanggezhuang formation of Paleoproterozoic Fenzishan group. Each section is composed of two stratoid orebodies. Rock property of upper and lower part is dolomite marble. Contents of major chemical compositions of malakolithfels varied very little, which are similar with malakolithfels in Mantou formation of Paleoproterozoic Jingshan group. Chemical compositions and ores are simple. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> content which will effect ore quality is commonly low. Physical and chemical property is stable which is suitable for using as pottery materials. Natural type of ore belongs to malakolithfels type. Malakolithfels in Kunshan of Wulian county is strictly controlled by strata, which was formed by regional metamorphic of Ca - Mg silicic materials.

**Key words** Malakolithfels; geological characteristics; Kunshan; ore - probing direction; Wulian county

(上接第 41 页)

### 参考文献:

[1] 卜兆宏. 资源遥感与制图[M]. 南京: 南京工业学院出版社, 1990, 33.

## Using Satellite Remote Sensing Dynamic Monitoring Information to Promote Renew of Land - using Database

HAN Ming - sheng, ZHANG Qi - guang, LIU Wen - bo, SUN Shao - feng

( Fushan Branch of Yantai Bureau of Land and Resources, Shandong Yantai 265500, China )

**Abstract** Land - using database with the scale of 1:10000 in Fushan area of Yantai city was established in 2002. On this basis, by using SPOT - 5 satellite remote sensing monitoring information, land - using database is renewed. Application of satellite remote sensing will provide more information source for establishment and database renew of land information system, and ensure reliability of basic information in land - using.

**Key words** Satellite remote sensing; land - using data; renew; Yantai in Shandong province; Fushan