

土地利用动态遥感监测应用研究

王德保 陈宝行 崔淑文

(山东省第一测绘院,山东 济南 250014)

A Research on Use of Kinematic RS Monitoring in Land-use

WANG De-bao , CHEN Bao-hang , CUI Shu-wen

摘要 土地利用动态遥感监测对于加强土地资源管理,确保耕地总量动态平衡目标的实现有着重要意义。介绍威海监测区土地利用变化信息的内业解译过程、外业调查和总体精度指标情况。

关键词 土地利用;变化图斑;变化信息;校正;融合

一、监测时段的选择和卫星遥感数据情况

监测时段划分为 1998-10 ~ 2000-10 ,2000-10 ~ 2001-10 两个时段。卫星遥感数据详见表 1。

表 1

时相	传感器种类	轨道号
1998-08-11	TM	119/34
2000-10-27	ETM	119/34
2001-10-14	ETM	119/34

时相	传感器种类	轨道号
2001-09-27	SPOT	293/276
2001-10-22	SPOT	294/275
2001-10-22	SPOT	294/276
2001-09-16	SPOT	293/275

二、监测对象

小城镇建设与发展状况;城市规模扩展情况与土地利用总体规划执行情况;基本农田保护情况;利用遥感结果复核土地变更调查的主要监测对象是建设用地的变化和耕地变化。

三、技术路线

1. 多时相、多源遥感数据相结合,提高地物的空间分辨率和光谱识别能力。
2. 计算机自动处理与人工目视解译相结合。
 - ① 基于 3 个时相、2 个时段遥感影像的变化信息提取
 - ② 基于遥感影像和线划图的变化信息提取。
3. 充分利用土地管理专业信息,与遥感资料结

合进行综合分析。

4. 内、外业结合确定变化图斑的真伪、类型、范围,补充监测遗漏图斑,保证遥感监测结果的可靠性。监测技术流程图详见图 1。

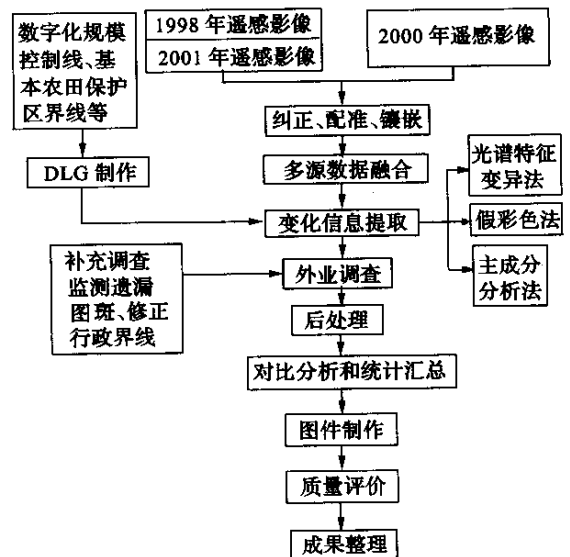


图 1

四、校正、配准与镶嵌

1. 几何精校正和配准方法

1. 数据打包和波段选择:采用 PCI V8.1 版软件按 7 5 4 3 2 1 波段的顺序将 TM 数据和 ETM 数据打包;ETM 和 TM 影像数据选取 7 4 3 波段进行解译;SPOT 影像数据采用全色波段;ETM 第 8 波段也为全色波段。

2. 几何精校正:图像几何精校正用二次多项式

法,灰度重采样采用三次卷积法。

3. 配准:采用相对配准的方法。

2. 几何精校正和配准的处理方法

1. 几何精校正:威海监测区 SPOT 影像数据有 4 景,只有 2001 年 10 月的,故首先对高空间分辨率的全色 SPOT 图像进行几何精校正。纠正时在监测区 35 幅 1:5 万地形图上选取了大量控制点,每景影像最少选取 29 个控制点,最多的 78 个控制点,主要选在未变化的道路交叉口、细小河流交叉口、铁路交叉口等处。

2. 配准:将校正后的 2001 年 10 月 4 景 SPOT 影像镶嵌,再将 2001 年 1 景 ETM 影像与之相对配准,然后将 2000 年 1 景 ETM 影像和 1998 年 1 景

TM 影像与镶嵌后的 2001 年 4 景 SPOT 影像分别进行精确相对配准。

3. 效果:这种校正和配准方法尽管工作量大,但精度高,整体效果好。

3. 影像镶嵌

采用的方法是先校正,再在 1954 年北京坐标系下镶嵌。其优点是对相邻图像的重叠度要求不高,在一定程度上可以避免山区和丘陵地区精度不高对整体精度造成的不利影响。

4. 四景 SPOT 影像纠正精度统计

四景 SPOT 影像纠正精度统计见表 2(遥感监测图比例尺为 1:50 000)。

表 2

SPOT 景号	每景控制点数	RMS Error M_x /像元	RMS Error M_y /像元	RMS Error M /像元	最大点位中误差/像元	最小点位中误差/像元	图面中误差/mm
293275	43	0.94	1.15	1.48	2.38	0.11	0.30
293276	41	1.02	0.95	1.39	2.69	0.23	0.28
294275	78	1.27	0.95	1.59	2.82	0.15	0.32
294276	29	1.20	1.35	1.81	2.39	0.10	0.36

5. 影像配准精度统计

影像配准精度统计见表 3(二次多项式法)。

表 3

基准影像	被配准影像	控制点数	RMS Error M_x /像元	RMS Error M_y /像元	RMS Error M /像元	最大点位中误差/像元	最小点位中误差/像元
镶嵌后的 2001 年 4 景 SPOT 影像	2001ETM/8 波段	31	0.23	0.32	0.39	0.80	0.06
同上	2000ETM/8 波段	26	0.29	0.30	0.42	0.89	0.08
同上	2000ETM/6 波段	32	0.28	0.21	0.35	0.72	0.06
同上	2001ETM/6 波段	30	0.35	0.26	0.44	0.76	0.01
同上	1998TM/6 波段	39	0.35	0.32	0.47	0.80	0.04

五、多源多时相遥感数据的融合

1. 融合的目的

数据融合的目的是通过将监测区内两个或多个时相的 TM 多光谱数据与 SPOT 全色波段融合,提高卫星影像数据的空间分辨率和光谱分辨率,增强影像判读的准确性。同时两个时相影像的交叉融合又会突出变异,有助于检测出变化信息。

2. 融合前数据的预处理

1. SPOT 数据:通过灰度线性拉伸和纹理能量增强来提升局部灰度反差、突出纹理细节,加强纹理

能量和通过滤波来尽可能减少噪音。

2. TM 多光谱数据:在融合影像中,多光谱数据的贡献是其光谱信息。融合前主要以色彩增强为主,调整亮度、色度、饱和度,拉开不同地类之间的色彩反差,对局部的纹理要求不高,有时为了保证光谱色彩,还允许削弱纹理信息来确保融合图的效果。

3. 融合图像的组组

2001 年 ETM 多光谱 + 2001 年全色 SPOT 影像
2000 年 ETM 多光谱 + 2000 年全色 ETM 第 8 波段
1998 年 TM 多光谱 + 2000 年全色 ETM 第 8 波段
2001 年 SPOT 全色影像 + 2000 年 ETM 多光

谱 2001 年 ETM 多光谱 + 2001 年 ETM 全色第 8 波段 ;2001 年 ETM 多光谱 + 2000 年 ETM 全色第 8 波段 ;2000 年 ETM 多光谱 + 2001 年 ETM 全色第 8 波段。

4. 融合方法

采用 IHS 变换 ,IHS 变换将色彩 RGB 三原色脱离 分割为色相 *H*、色彩强度 *I* 和饱和度 *S* 3 个分量。IHS 编码的优点是能把强度和颜色分开。

5. 融合图像的后处理

融合图像后处理的主要目的是进一步改善图像的视觉效果 增强专题信息 特别是纹理信息。融合图像要进行直方图调整、USM 锐化、彩色平衡、色度饱和度调整、反差增强等处理。

六、多源多时相遥感数据变化信息提取

1. 变化信息的发现 :变化信息的发现采用自动发现与人工发现相结合的方法。威海监测区采用光谱特征变异法 主成份分析法 假彩色合成法。用 3 种方法发现变化信息 能有效防止变化信息的遗漏。

2. 变化区域提取 :人机交互解译 ,在变化信息增强的图像中手工描绘出变化区域。

3. 变化类型的确定 :采用交互式的目视解译与计算机处理相结合。

4. 变化信息的表示 :以监测区为单位 ,对变化图斑按自左到右、从上到下顺序统一编号 图斑编号

做到监测区内的惟一性。确认已发生变化的图斑 ,以红色描绘图斑边界 ;怀疑发生变化的图斑 用黄色描绘图斑边界。

5. 光谱特征图斑的选择 :光谱特征图斑大小为实地 300 m × 300 m ,每类特征图斑均测定其均值和方差 编号以辖区为单位 按照自左到右从上而下的顺序编号。

七、外业调查与复核

1. 外业调查主要任务 :收集基本农田保护区规划图和变更调查资料 逐个调查变化图斑 确定实际变化情况 ;补充监测遗漏图斑 ,同时实测零星地物面积 ;修改或补充有关界线 核实光谱特征图斑。

2. GPS 外业调查 :采用 3 台双频 WILD200 GPS 接收机到现场测定线状地物的宽度和长度 ;并选定 15% 的变化图斑实地测定其面积和位置 ,以验证内业解译的精度和准确度。

八、精度统计

1. 土地利用类别判读的属性误差(变化图斑情况统计表详见表 4):整个监测区直接经过内业判读的属性精度在 2000-10 ~ 2001-10 时段威海监测区平均达 91.0% 以上 ,最高 97.7% ,最低 85.0% ;在 1998-10 ~ 2000-10 时段威海监测区内业判读属性精度平均达 85.5% 以上 ,最高 95.7% ,最低 72.4%。

表 4

时 段	2000-10 ~ 2001-10 , 2000ETM , 2001SPOT								
监测区	监测总 图斑数	地类变 化图斑	百分 比/%	地类未 变图斑	百分 比/%	3 ~ 10 亩 图斑数	10 ~ 20 亩 图斑数	20 ~ 50 亩 图斑数	50 亩以上 图斑数
威海市	267	243	91.0	24	9.0	58	63	83	63
环翠区	89	85	95.5	4	4.5	19	20	28	22
荣成市	74	64	86.5	10	13.5	18	19	24	13
文登市	60	51	85.0	9	15.0	11	12	19	18
乳山市	44	43	97.7	1	2.3	10	12	12	10

监测到的变化图斑土地覆盖变化率为 100% ,可监测到的最小图斑面积为 3 亩。

时 段	1998-10 ~ 2000-10 , 1998TM , 2000ETM								
监测区	监测总 图斑数	地类变 化图斑	百分 比/%	地类未 变图斑	百分 比/%	3 ~ 10 亩 图斑数	10 ~ 20 亩 图斑数	20 ~ 50 亩 图斑数	50 亩以上 图斑数
威海市	117	100	85.5	17	14.5		13	36	68
环翠区	35	31	88.6	4	11.4			12	23
荣成市	30	26	86.7	4	13.3		7	7	16
文登市	29	21	72.4	8	27.6		4	10	15
乳山市	23	22	95.7	1	4.3		2	7	14

监测到的变化图斑土地覆盖变化率为 100% ,可监测到的最小图斑面积为 10 亩。

2. 理论值的获取 :受获取真实值的限制 ,本次

监测利用威海市三市一区通过 GPS 野外实际成果

和变更调查面积与监测面积一致的图斑面积作为真值进行精度评价。

3. 精度评价 :① 单个图斑遥感监测的面积相对中误差 :用 2000-10 ~ 2001-10 遥感监测数据计算其值为 8.5% ;用 1998-10 ~ 2000-10 遥感监测数据计算其值为 10.3% ,均小于 15% ,符合要求。② 小图斑面积遗漏误差 :2000-10 ~ 2001-10 时段占总监测面积的 4.8% ;1998-10 ~ 2000-10 时段小图斑面积遗漏较多 ,10 亩(1 亩 = 667 m²)以下的图斑基本未监测到。主要是因为 1998-10 只有 TM 多光谱数据 ,而 2000-10 只有第八波段为全色影像其分辨率为 15 m 的 ETM 数据。③ 全部监测区遥感监测面积总和 ,由遥感面积量算引起的面积的相对中误差 :2000-10 ~ 2001-10 时段为 0.6% ;1998-10 ~ 2000-10 时段为 1.5% 。

九、结论及建议

1. 采用先进的 PCI 8.1 软件进行内业解译 ,最大限度地多类型数据组合情况下发现土地利用变化信息 ,速度快、精度高。该项目实现了 GPS 与 RS 的有机结合。

2. 实现了矢量数据和栅格图像的一体化显示和调用管理 ,建立了沿海丘陵地区各种地类光谱特征图斑影像库 ,获得了集图件、图形、数据三位一体的监测成果。

3. 利用分辨率为 10 m 的 SPOT 数据能监测到 3 亩以上的变化图斑 ,利用分辨率为 15 m 的 ETM

(上接第 36 页)

8. 在车载终端成功登录后 ,车载终端和中心服务器都可以随时向对方发送信息 ,告知对方自己将退出数据传递过程 ,接收方做出相应处理释放占用的资源。

由于车载单元与中心服务器的连接是双向连接 ,都可以随时向对方发送信息 ,以上过程主要是车载终端向中心服务器发送数据的过程 ,中心服务器向车载终端发送控制信息的过程与以上过程相同。

四、结束语

本文介绍了一种基于 GPRS/GPS/GIS 的车辆导航与监控系统 ,使得车载终端与监控终端有机地结合 ,实现了利用智能手机可在车上进行导航 ,下车后对车辆进行监控。系统采用 GPRS 通信平台 ,具

数据能监测到 10 亩以上的变化图斑。

4. 采用 DOM ,DEM 对山区卫星影像进行校正 ,能大幅度提高精度。采用多种方法提取变化信息可在内业进行检核 ,减少错漏现象。

5. 土地变更调查 ,应按实际情况进行变更 ,做到图数一致。变更调查的方法和步骤及提供的成果应尽量与遥感监测工作一致 ,使之能相互补充、完善 ,起到相得益彰的效果。

6. 强化土地变更调查、统计标准 ,建议尽快颁布《土地利用现状变更调查、统计规程》。

7. 重点开展“用高分辨率 Ikonos、Quickbird 卫星数据或国产高分辨率卫星数据结合 GPS 直接更新土地利用现状图”的试点工作 ,取代传统的变更调查方式。

鸣谢 :笔者参加了国土资源部 2001 年土地利用动态遥感监测培训班 ,并参阅了沙志刚、刘顺喜主编的《全国土地利用动态遥感监测培训教材》和中国土地勘测规划院编写的《2001 年度土地利用动态遥感监测项目实施方案》,在此对有关领导和专家表示衷心的感谢!

参考文献 :

- [1] 沙志刚 ,齐文章 ,等 .2000 年度土地利用动态遥感监测成果汇编 [M] .北京 :测绘出版社 ,2001 .
- [2] 王世元 ,沙志刚 ,高延利 ,等 .土地利用动态遥感监测规程 [M] .北京 :地质出版社 ,1999 .

有延时时间短、通信可靠、通信费用低等特点 ,根据当前中国移动的数据通信收费标准 ,能够在一定的费用情况下 ,可以实现对车辆的实时监控 ,并且随着中国移动 GPRS 网络的日益完善 ,基于 GPRS 的车辆监控系统将越来越显示出其优势 ,并将成为车载监控的主要通信方式。

参考文献 :

- [1] 李德仁 ,李清泉 ,等 .论空间信息与移动通信的集成应用 [J] .武汉大学学报 ,2002 ,27(1) .
- [2] 赵亦林著 ,谭国真译 .车辆定位与导航系统 [M] .北京 :电子工业出版社 ,1999 .
- [3] 邱致和 ,王万义译 .GPS 原理及应用 [M] .北京 :电子工业出版社 ,2002 .
- [4] 张其善 ,吴今培 ,杨东凯 .智能车辆定位导航系统及应用 [M] .北京 :科学出版社 ,2002 .