

SPOT5 卫星影像在森林资源规划设计调查中的应用

刘勇, 刘悦翠, 王周 (1. 国家林业局西北林业规划设计院, 陕西西安 710048; 2. 西北农林科技大学林学院, 陕西杨凌 712100)

摘要 结合森林资源规划设计调查工作的实践, 介绍了 SPOT5 卫星影像在该项工作中的具体应用, 一些工作方法和步骤, 分析了该种方法的优势所在, 提出了存在的问题并进行了讨论。

关键词 SPOT5 卫星影像; 森林资源规划; 设计调查; 应用

中图分类号 S127 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)27-08552-02

Application of SPOT5 Satellite Image in Forestry Resource Plan, Design and Investigation

LIU Yong et al (Northwest Institute Forest Inventory and Planning, State Forest Administration, Xi'an, Shaanxi 710048)

Abstracts Combined with practice in forestry resource plan, design and investigation, the application of SPOT5 satellite image was introduced, including working methods and measures. Satellite image analysis method had clear advantage over traditional methods in higher precision, lower labour intensity and richer content.

Key words SPOT5 satellite image; Forestry resource plan; Design and investigation; Application

森林资源规划设计调查(简称二类调查)是以县林业局、林场等县级森林经营范围为单位,以满足森林经营、编制森林经营方案、总体设计和县级林业区划、规划等需要进行的森林资源调查。其成果是森林资源管理,制定森林采伐限额,制定区域国民经济发展和林业发展规划,实行森林分类经营、生态效益补偿和森林资源资产化管理,指导和规范森林科学经营的重要依据。

2002年5月法国SPOT地球观测卫星系列之5号卫星(即SPOT5)发射。SPOT5遥感数据的多光谱波段空间分辨率为10 M(短波红外空间分辨率为20 M),但全色波段空间分辨率达到2.5 M。SPOT5遥感数据的高空间分辨率和多光谱分辨率为森林资源调查提供了丰富的、可靠的、高精度的基础数据源。从性价比分析,在其他高分辨率遥感数据目前比较昂贵的情况下,SPOT5遥感数据比较适宜应用于大面积的森林资源调查,可大幅度地减少森林调查的外业工作量,提高工作效率^[1]。在传统调查技术的基础上,笔者采用SPOT5卫星影像,对陕北延安地区森林资源进行规划设计调查,探讨该方法在森林资源规划设计调查中应用的可行性,为今后的森林资源调查提供技术支撑。

1 SPOT5 卫星影像的工作步骤

以SPOT5遥感数据为信息源,采用人机交互目视解译区划土地类型和判读林分因子,即以GIS或RS软件为平台,调入处理好的SPOT5遥感影像图,于计算机平面上根据影像特征判读区划小班,并标注小班属性和线形地物代码。

1.1 判读工作准备阶段 首先为选择恰当时像的遥感影像与合适波段处理数据。对于森林资源规划设计调查工作来讲,最适宜的时像为4月底~5月初和10月底~11月初的遥感数据;而B₃₄₂的波段组合最适宜林地小班属性信息的提取。其次是收集和分析有关资料,如判读地区的上期森林规划设计调查资料(包括图、文、表)、连续各年度分工程类别的造林设计、更改及验收资料以及影响各地类判读可参考的其他资料。第三,培训判读区划人员。

1.2 判读解译标志的建立 以SPOT5影像景幅为单元,每

景选择3~5条能覆盖区域内所有地类和树种(组)、色调齐全并且具有代表性的建标线路。运用GPS的定位功能,利用遥感手图,现地记录坐标、海拔、地类、林种、优势树种(组)、起源、郁闭度、龄组、坡度、坡向等现地因子,拍摄地面实况照片,建立遥感影像特征与实地情况相对应的解译标志表。

1.3 试判读与正判率考核 选取一定数目的各地类小班进行试判,正判率超过95%方可正式上岗,不足95%的,要分析错判原因,必要时修订解译标志表。

1.4 正式判读 运用直接判读法、对比分析法、信息复合法、综合推理法、地理相关分析法等方法进行全面的目视解译判读^[2]。

1.5 现地验证 对于全面判读的初步结果,进行现地验证,以检验判读的质量和精度,再者,通过现地验证,对室内判读难以识别的、存在疑问的小班进行现地核实,以提高解译的准确性。

通过对SPOT5遥感影像的判读,以及现地验证、质量检验等工作步骤,完成对小班属性因子数据库的建立,从而为森林资源管理信息系统的建立提供可靠的基础数据。

2 SPOT5 卫星影像应用

2.1 小班蓄积量回归估测 以高空间分辨率的SPOT5卫星遥感数据为基本数据源,分析各树种在各生长阶段生物学特性的光谱特征规律,结合数字高程模型(DEM)及外业蓄积抽样调查数据,应用现代统计学分析方法筛选遥感因子、地理环境因子、林分因子并建立林分蓄积与遥感因子、地理环境因子、林分因子之间的多元回归模型。以模型为基础,应用先进的遥感和地理信息系统软件进行逻辑分析、运算,实现以像元为单位的林分蓄积计算,最后将蓄积落实到小班。

2.2 林业专题图的制作 遥感影像因现势性强,可作为新编地形图的重要信息源^[3]。应用SPOT5卫星影像制图,主要应用在两个方面。

2.2.1 制作影像地图。 影像地图是以遥感图像信息和地图符号共同表现制图内容的地图,主要制作方法为:将校正好的SPOT5卫星影像应用GIS软件,加载特定的地图符号表示的行政界线以及文字标注等信息,选择合适的比例尺及图张尺寸,就可成图。还可以输出成jpg或tif格式的图像,进行打印输出(图1)。

2.2.2 利用SPOT5 卫星影像指导编图。利用大比例尺的SPOT5 卫星影像可以指导小比例尺地图或各项专题图的制作。比如,可以将 $1:1 \times 10^4$ 的SPOT5 卫星影像缩小到 $1:25 \times 10^4$ 作参考编辑专题图的制作,使图上的各种要素有了一个宏观的图像标准,可以加快制图进度。如运用SPOT5 卫星影像采集的小班信息编辑陕西省吴起县森林资源分布图的做法(图2)。



图1 影像地图



图2 吴旗县森林资源分布

2.3 三维分析和模拟现实 应用ERDAS 或其他地理信息系统软件,将正射校正好的二维SPOT5 影像数据同DEM(数字高程模型)进行叠加,便可以进行三维显示,做电子沙盘,进行空间模拟数据的提取、分析;也可以通过软件,制作模拟飞行的电影画面,可以对外输出PG AM、SG MOVIE、ERDAS IMAGINE MOVIE 以及专业影像设置的YUV 格式,以进行真实的模拟地理环境的交互处理,增强或查询在三维表面上影像的像元值及相关属性,还能可视化、风格化(STYLIZE)和查询地图矢量层的属性信息(图3)。



图3 三维分析和模拟现实

3 优势性分析

3.1 精度提高 运用全色波段空间分辨率达到2.5M 的SPOT5 卫星影像进行小班区划及小班信息的提取,具有宏观、全方位、无障碍的特点,不同于传统对坡勾绘的方法受多种因素影响区划精度。如志丹县的6 个国有林场该期区划小班数为11 806 个,是1992 年经理期小班个数6 119 个的近

2 倍。区划精度显著提高(表1)。

表1 志丹县林业小班规划前后变化情况

林场	1992 年	2006 年
麻台林场	2 180	3 727
白沙川林场	911	1 317
新庄林场	900	1 840
安条林场	1 730	2 909
西洋弯林场	330	1 926
高弯林场	68	87
合计	6 119	11 806

3.2 降低劳动强度,提高工作效率 同传统的对坡勾绘,现地调查的方法相比,利用SPOT5 卫星影像区划小班可以大大减少外业工作量;并且在少量外业调查的基础上,以容易获取的、精度高的各类遥感和地理环境数据估测林班蓄积,不仅可以节省大量时间、人力和费用,而且可以提高工作效率。

3.3 内容丰富 运用SPOT5 卫星影像编制成的地图,具有遥感影像和地形图的双重优点,内容更加丰富,精度也得到了提高。

4 结论与建议

(1) 同传统的调查方法相比,利用SPOT5 卫星影像进行区划判度、解译小班,建立小班属性因子数据库,对工作人员业务素质、工作责任心等要求更高。为了提高成果的准确性,保证精度,必须作好工作前的培训、教育及考核工作,并且建立相应的质量控制体系,严把质量关。

(2) SPOT5 卫星影像作为一种森林资源的调查工具,不能够完全取代传统的调查方法,必须依靠传统的调查方法作支撑^[4],比如,运用SPOT5 卫星影像求算小班蓄积,必须靠人工手段调查蓄积测算样地及总体控制样地。

(3) 运用SPOT5 卫星影像,建立的森林蓄积量回归模型,估测蓄积量经过实地验证,达到技术规定的要求,可作为以公益林为主的县级单位蓄积量估测的有效方法,但能否推广到商品林区,有待进一步研究^[5]。

参考文献

- [1] 王照利,黄生,张敏中,等.森林资源调查中SPOT5 遥感图像处理方法的探讨[J].陕西林业科技,2005(1):27-29,55.
- [2] 李建新.遥感与地理信息系统[M].北京:中国环境科学出版社,2006.
- [3] 王琪.地图概论[M].北京:中国地质大学出版社,2002.
- [4] 黄荣.SPOT5 卫星影像在菱角乡森林资源二类调查中的应用[J].林业调查规划,2004(增刊):145-147.
- [5] 王得军,黄生,马胜利,等.基于SPOT5 的“3S”技术在森林资源规划设计调查中的应用研究[J].林业资源管理,2004(5):75-77.