

应用 ENVI 软件目视解译 TM 影像土地利用分类

王玉丽, 马震

(新疆生产建设兵团勘测规划设计研究院, 新疆 乌鲁木齐 830002)

摘要 本文结合实际项目讨论了以 ENVI、ARCGIS 为主要软件的处理平台, 利用 TM 遥感数据、地形图矢量要素等基础资料, 通过监督分类实现项目区范围土地利用现状图斑提取、地类面积统计及出图等技术流程与工作。实践证明此项技术作为获取项目前期基础信息的有效手段, 作业周期短、成本经济且现势性好, 其成果兼具客观性和直观性, 可有效辅助项目后续工作的实施。

关键词 TM 数据 目视解译 解译标志

中图分类号: P237

文献标识码: A

文章编号: 1672-4097(2011)01-0011-03

目前, 遥感数据被广泛用于土地利用和土地覆盖研究。计算机识别分类是遥感技术应用的一个重要组成部分, 是实现遥感技术用于资源环境的调查的重要途径之一。利用遥感图像解译编制土地利用类型图是一种经济实用的方法, 它将为分析自然条件, 摸清土地资源的数量与质量并进行合理利用提供科学依据。本文结合实际项目, 就如何借助于 ENVI 与 ArcGIS 平台, 通过目视解译 TM 影像进行土地分类展开讨论, 归纳总结其作业过程, 旨在为类似项目提供参考。

1 项目概况

为了满足某流域区水利工程基础设施规划及实施工作的需要, 必须在水利工程布置前期获取区域土地利用现状分布图。项目区域涉及地域面积 3.4 万平方公里, 属平原区。经查找项目区只有 1997 年的土地利用现状资料, 数据过陈旧, 不利于合理、准确地开展规划工作, 而外业调绘周期长、成

本高。综合比较后, 决定利用近年代植被丰富期的遥感数据, 通过目视解译的方法, 建立解译标志, 从而获取土地利用现状样本知识解译项目区土地利用现状分类; 然后通过已识别的土地利用类型测算各类土地面积。其作业流程见图 1。

2 数据选型

本项目原计划采购 2007 年 7-8 月份(新疆地区耕地覆盖最为密集)的 spot4-20 m 分辨率多光谱数据。但查询存档数据后发现该数据只覆盖到部分项目区, 缺失部分过多, 采用编程获取经济代价过高。

LANDSAT 是美国陆地探测卫星系统。TM 在 LANDSAT 5 上面装备的 Thematic Mapper (TM) 设备在红外波段有 8 个波段的感应器, 覆盖了从红外到可见光的不同波长范围, 其覆盖面广, 数据存档全面。为满足项目的时像新、地表覆盖全面等要求, 本项目采用的影像资料是 LANDSAT 5 卫星的 TM 影像数字产品, 成像时间为 2007 年 9 月, 其影像质量较好, 并配合使用 1:5 万地形图, 用于提取行政特区界线及典型地物点。

3 遥感影像数据预处理

遥感影像数据预处理的主要目的是消除图像中无关的信息, 恢复有用的真实信息, 增强有关信息的可检测性和最大限度地简化数据, 从而改进特征识别和提取的可靠性。本项目涉及的数据预处理过程主要包括影像校正和影像融合。

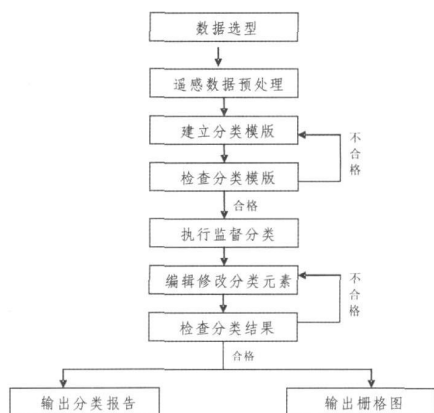


图 1 目视解译影像土地利用分类流程图

遥感影像校正, 是以地理信息系统中的地图为

基准,通过选取控制点的方法,对遥感图像进行校正,再通过项目区范围与遥感图像的叠置,切割出所需区域的遥感数据。

遥感影像融合,其目的是将来自多信息源的图像数据加以智能化合成,产生比单一传感器数据更精确、更可靠的描述和判决,使融合图像更符合人和机器的视觉特性,更有利于诸如目标检测与识别等进一步的图像理解与分析。

本项目经过原始影像读入、波段合成、输出*.img 文件等步骤,得到假彩色图;然后利用校正好的 ETM 数据校正原始 TM 数据,实现影像校正;最后把 TM 影像(4、3、2 波段)假彩色合成数据与 ETM 全色波段数据融合,获取 15 米分辨率的假彩色影像。如图 2。



图 2 数据融合的合成假彩色影像

4 影像分类

地物分类是按照某种规则或算法将遥感影像中每个像元根据其在不同波段的光谱亮度、空间结构特征或者其他信息划分为不同的类别。不同的地物类型具有不同的波谱特征,在遥感影像上反映为不同的色调、形状、纹理和图案组合,根据不同地类的色、形、纹影像特征,即可判读出不同的土地利用类型。

本项目区分类系统主要为五大类,即耕地、林地、居民地、水域和裸地。通过建立各类土地利用类型的遥感解译标志,直接在影像图上对各种地表特征和覆盖类型进行识别和分类解译,圈出各地类的典型图斑。样本知识形成后通过计算机计算形成全图范围的土地利用现状遥感解译图,并进行分类面积量算和统计。在目视判读过程中,除了考虑地物的光谱特性,还要考虑地物所处的位置、形态特征等因素,从而避免误判或由界线不清造成的不利影响,得到较准确的判读结果。

4.1 定义分类模板

本项目采用的监督分类方法又称训练区分类。它是从已知训练样区得出实际地物的统计。然后

再用这种统计资料作为图像分类的判别依据,并依据一定的判别准则对所有图像像元进行判别处理,使得具有相似特征并满足一定识别规则的像元归并为一类。

在训练区信息提取中,由于训练样区所提供的判别资料是与一定的地物相对应,则计算机便将满足该类条件的像元识别为与训练样区相一致的地物,从而完成对整幅图像的处理。它实质上就是依据所建立的分类模板在一定的分类决策规则条件下,对图像像元进行聚类判断的过程。这是一种常用的精度较高的统计判决分类,在已知类别的训练场地上提取各类训练样本,通过选择特征变量、确定判别函数或判别规则,从而把图像中的各个像元点划归到各个给定类的分类方法。

在 ENVI 软件中,采用 ROI 工具菜单来定义、管理和编辑分类模板。本项目根据训练区特点将地物分为耕地、林地、裸地、水域和居民地等 5 类。图 3 为本项目定义的分类模板。

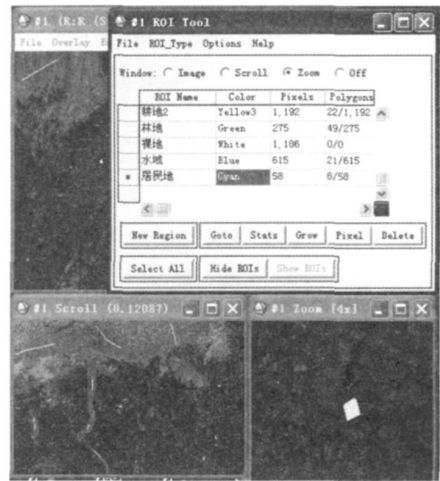


图 3 影像数据分类模板

4.2 训练区分离性检查

分类模板建立完成以后,为了比较和评价样本的好坏,需要计算各类别训练样本的基本光谱特征信息,通过每个样本的基本统计值(如均值、标准方差、最大值、最小值、方差、协方差矩阵、相关矩阵等)检查训练样本的代表性、评价分类模板的好坏,以选择合适的波段。

本文通过 ENVI 软件 ROI 菜单工具计算分类模板的混淆矩阵。图 4 为本次操作样本分离性检查结果,可见耕地与居民地、耕地与裸地、耕地与水域的分离性较好,与之对比裸地与水域、裸地与居民地较差。

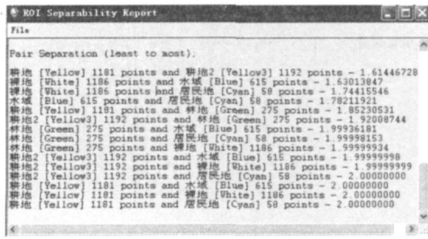


图4 样本分离性检查结果

4.3 执行监督分类

监督分类是根据已知训练区提供的样本,通过计算选择特征参数,建立判别函数以对各待分类影像进行的图像分类。

ENVI 提供了多种监督分类方法,最常使用的有最大似然法、Mahalanobis 距离法、最小距离法和支持向量机方法,不同方法参数设置不同,而且最终分类效果也会有所不同。本文采用的支持向量机(SVM)方法是数据挖掘中的一个新方法,它广泛应用于统计分类以及回归分析中。支持向量机属于一般化线性分类器,分类器的特点是他们能够同时最小化经验误差与最大化几何边缘区,因此它也被称为最大边缘区分类器,能非常成功地处理回归问题(时间序列分析)和模式识别(分类问题、判别分析)等诸多问题。

4.4 分类后处理及结果输出

分类后处理主要是对监督分类的结果进行同类合并及检查、修改。作业过程需对比原始图像,利用 ROI 工具菜单进行交互编辑。编辑完成后进行结果输出及制图。

为了使分类结果能以地图形式输出,需要采用信息覆合的方法,把地理信息系统中的行政界线、注记等要素叠加到分类结果图上,从而形成完整的

地图。制图可以结合 arcmap 软件进行。

5 总结

经过该项目的实践可见,应用 ENVI 软件目视解译 TM 影像可以实现对土地利用的分类,但由于经验不足,在实际工作中作者也遇到了一些问题,总结如下:

(1) 基础资料要收集全面,必要时需要野外实地调查明确地类类型。本项目由于经验不足,忽略了本问题,以致建立分类模版过程中只能凭借人的主观判断确定地类,存在混分、错分的问题。

(2) 参与地类解析的影像应尽量少做预处理操作,每一次处理都会影响影像的原始波谱信息,产生人为干扰误差。

(3) 利用遥感图像解译编制土地利用类型图是一种经济实用的方法,它将为分析自然条件,摸清土地资源的数量与质量,合理利用提供科学依据。伴随 3S 技术的不断提高和集成性不断增强,必然能够很好地促进这项工作的更好发展。

(4) 本项目初次数据结果由于无参考数据,分类图像的精确度无法计算,无法对分类图进行评价。

参考文献

- 1 汤国安等. 遥感数字图像处理[M]. 北京: 科学出版社, 2004
- 2 美国 RSI 公司. ENVI 遥感影像处理专题与实践[M]. 星球科技出版社, 2005
- 3 陈超, 江涛, 岳远平. 监督分类和目视修改相应结在高分辨率遥感影像中的应用[J]. 国土资源信息化, 2009(5): 39-42

Visual Interpretation TM Image Land Use Classification by Applied the Software of ENVI

WANG Yu-li, MA Zhen

(Xinjiang Formation of Production and Construction Investigation, Design & Research Institute, Urumqi Xinjiang 830002, China)

Abstract To achieve the technique process of map spot extraction, land groups area statistics and land use status map making, we carried out supervised classification, the main processing platform of ENVI and ARCGIS and some basic data that used by TM remote sensing data and topographic map vector element. The practice shows that, for the project, as an effective method for acquisition fundamental information in early time, this technique has shortened the operation cycle, and has saved the cost. The objectivity and vivacity result also could be applied in future work additionally.

Key words TM data; visual interpretation; interpretation key