

文章编号: 1006-4354 (2004) 03-0037-03

# ERDAS IMAGINE 监督分类模板评价的研究

张京红, 刘安麟, 李登科, 邓凤东, 卓 静

(陕西省农业遥感信息中心, 陕西西安 710014)

**摘 要:** 用陕北地区(榆林、延安、铜川)的 TM 影像, 建立了监督分类模板, 并对 ERDAS IMAGINE 提供的几种模板评价工具进行了研究分析, 其中评价工具包括: 分类报警工具、可能性矩阵、特征对象、直方图方法、分类的分离性、分类统计分析等。实践证明: 模板评价是监督分类中很重要的一步, 模板的准确性直接影响着监督分类结果的精度。

**关键词:** 监督分类; 模板评价; ERDAS IMAGINE; TM; 陕北

**中图分类号:** P407.8

**文献标识码:** B

## 1 ERDAS IMAGINE 监督分类模板评价及其必要性

遥感图像分类就是基于图像像元的数据文件值, 将像元归并成有限几种类型、等级或数据集的过程。常规图像分类主要有非监督分类与监督分类 2 种方法。监督分类比非监督分类更多地可由用户来控制, 在 ERDAS IMAGINE 监督分类过程中, 首先选择可以识别或者借助其它信息可以断定其类型的像元建立模板, 然后基于模板使计算机系统自动识别具有相同特征的像元。对分类结果进行评价后再对模板修改, 多次反复后建立一个比较准确的模板, 并在此基础上最终进行分类。

模板产生后, 用模板编辑器 (Signature Editor) 来观看每个模板的内容, 对其进行评价, 测试确定模板数据是否真正代表每一类别将要分类的要素, 在分析模板之后, 可能需要对这些模板进行合并、删除, 去掉冗余波段或加上新的数据波段, 或进行其它提高分类效果的操作。许多情况下, 必须经过多次训练才能生成所希望的模板。这些操作就是分类模板的评价过程, 分类模板评价是 ERDAS IMAGINE 监督分类中必不可少且非常重要的一个过程, 所建立的分类模板质量的高低直接影响着监督分类的结果。

## 2 软件与资料

研究采用 ERDAS IMAGINE 软件, 是美国 ERDAS 公司开发的专业遥感图像处理与地理信息系统软件, 是以模块化的方式提供给用户的, 系统的扩展功能采用开放的体系结构, 以 IMAGINE Essentials, IMAGINE Advantage, IMAGINE Professional 的形式为用户提供低、中、高档产品架构, 监督分类属于 IMAGINE Professional 级产品, 在 Classification 菜单中。试验采用资料: 11 幅 1997 年的 Landsat-TM5 的全波段数字遥感影像, 编号为: 12633、12634、12635、12636、12733、12734、12735、12736、12834、12835、12836。卫星影像对应的行政辖区: 榆林、延安、铜川地区。

监督分类之前, 在 ERDAS IMAGINE 中, 先用陕西省 1:10 万地形图对 TM 影像进行几何精校正。

## 3 监督分类模板评价使用方法

在模板编辑器中, 根据外业调查采集的观测点和已知的信息, 确定各类的名称和颜色, 加入到模板中保存, 建立分类模板 (Define Signature)<sup>[1]</sup>, 后, 进行模板评价。ERDAS IMAGINE 提供的分类模板评价工具有: 分类报警工具 (Alarms)、可能性矩阵 (Contingency

收稿日期: 2003-07-31

作者简介: 张京红 (1968-), 女, 西安市人, 高工, 硕士, 主要从事遥感和 GIS 应用研究。

matrix)、特征对象 (feature objects)、直方图方法 (Histograms)、分类的分离性 (Signature separability)、分类统计分析 (Statistics) 等。研究中利用各工具对 TM 影像的监督分类模板进行评价, 得到较理想的结果。

### 3.1 分类报警工具 (Alarms)

分类模板报警工具根据平行六边形决策规则将原属于或估计属于某一类别的像元在图像视窗中加亮显现, 以示警报, 也可以设置选项使用其它颜色显示。一个报警可以针对一个类别或多个类别。

根据模板编辑器中指定的颜色, 选定类别的像元且显示在原始图像视窗中, 并覆盖在原始图像上, 形成报警掩膜, 利用 Flicker 功能查看报警掩膜, 通过测试, 依靠已有的模式识别技能, 或实地数据, 确定准确性。在分别选择裸岩、果园、水面、沙地类别时, 发现分类面积过大, 尤其是果园与水面, 随后对这几种类型, 经过几次反复选点、合并与删除, 再应用分类模板报警工具形成报警掩膜, 以检验模板的准确性, 直到结果满意为止。评价完成后删除分类报警掩膜。

### 3.2 可能性矩阵 (Contingency matrix)

可能性矩阵评价工具是根据分类模板, 分析 AOI 训练区的像元是否完全落在相应的类别中。可能性矩阵的输出结果是百分比矩阵, 说明每个 AOI 训练区中有多少个像元分别属于相应的类别。AOI 训练区的分类可应用分类原则: 平行六面体 (PanallelePiped)、特征空间 (Feature Space)、最大似然 (Maximum Likelihood)、马氏距离 (Mahalanobis Distance)。研究中选择的是最大似然。

随后, 分类误差矩阵将显示在 IMAGINE 文本编辑器 (Text Editor) 中, 供查看统计。如果误差矩阵值小于 85%, 则模板需要重新建立。其中统计数据中灌木、草地与水田不符合要求, 又对模板进行了几次相关的调整, 得到了令人满意的结果。

### 3.3 特征对象 (feature objects)

模板的特征对象工具可以显示各类别模板的统计图, 以便比较不同类别。评价时, 用模板文

件中的平均值与标准差计算集中度椭圆, 也可生成平行六面体矩形、平均值以及注记。统计图以椭圆形式显示在特征空间图像中, 每个椭圆都是基于类别的平均值及其标准差。可以同时产生一个类别或多个类别的图形显示。由于在特征空间图像中绘画椭圆, 所以特征空间图像必须处于打开状态。

椭圆的重叠程度, 反映了类别的相似性。如果两个椭圆不重叠, 说明代表相互独立的类别, 是分类所需要的。然而, 重叠是肯定有的, 因为几乎没有完全不同的类别。如果两个椭圆重叠较多, 则这两类别是相似的, 分类不理想。对所有波段通过椭圆图分析, 可以确定究竟使用哪些模板与波段可以得到准确的分类结果。

### 3.4 直方图方法 (Histograms)

直方图绘制工具通过分析类别的直方图对模板进行评价和比较, 可以同时对一个或多个类别制作直方图, 如果处理对象是单个类别, 就是当前活动类别, 如果是多个类别的直方图, 就是处于选择集中的类别。

通过选择不同类别、不同波段绘制直方图, 可以分析其特征。在 Histograms Plot Control Panel 中作调整, 并且点击 Plot 按钮以实现直方图反映内容的变化。直方图方法是经常使用的模板评价方法, 具有简便、直观的特点, 对于类型的合并极其有用。

### 3.5 分类的分离性 (Signature separability)

分类的分离性工具用于计算任意类别的统计距离, 可确定两个类别间的差异性程度, 也可确定分类中效果最好的数据层。类别间的统计距离是基于欧氏光谱距离、Jeffries-Matusta 距离、分类的分离度 (Divergence)、转换分离度 (Transformed Divergence) 方法计算的。采用类别分离性工具可以同时多个类别操作, 如果没有选择任何类别, 则对所有的类别操作。在文本编辑器窗口, 可以对报告结果分析, 将结果保存在文本文件中。

### 3.6 分类统计分析 (Statistics)

分类统计分析功能可以对类别专题层统计, 作评价和比较。统计分析每次只能对一个类别进

行,即处于活动状态的类别就是当前统计的类别。

在模板编辑器中选择: View → Statistics → 打开 Statistics 对话框。Statistics 对话框的主体是分类统计结果列表,表中包括有该模板基本统计信息 (Min, Max, Mean, Std. Dev.) 及协方差 (Convariance)。建立的模板中耕地的分类统计结果见表 1。

通过利用以上各工具对 TM 影像的监督分类模板评价后,得到较为理想的监督分类模板

(见表 2),这样就可以进行土地利用监督分类<sup>[2]</sup>。

表 1 模板中耕地的分类统计结果表

层	最小值	最大值	平均值	标准差
1	65.000	115.000	89.865	9.304
2	29.000	69.000	51.245	7.126
3	28.000	100.000	69.629	13.161
4	47.000	123.000	79.253	12.303
5	60.000	176.000	131.810	24.190
6	128.000	170.000	156.383	9.254
7	22.000	109.000	77.358	17.017

表 2 评价后的监督分类模板

模板名称	红	绿	蓝	值	阶	像元数	权重
菜地	0.800	0.980	0.294	10	10	252	1.000
针叶林	0.000	0.392	0.000	21	25	107	1.000
荒草地	0.000	1.000	1.000	42	46	33	1.000
河流	0.000	0.000	1.000	44	48	259	1.000
耕地	0.627	0.322	0.176	3	81	7 921	1.000
水田	0.627	0.125	0.941	1	82	1 817	1.000
林地	0.000	1.000	0.000	2	83	1 062	1.000
草地	0.286	0.765	0.569	4	84	2 259	1.000
灌木	0.655	0.702	0.173	5	85	91	1.000
水库	0.000	0.000	1.000	7	86	1 377	1.000
沙地	1.000	1.000	1.000	8	87	6 258	1.000
居民地	1.000	0.000	0.000	6	88	1 217	1.000

## 4 总结

4.1 模板评价是监督分类中很重要的一步,只有高质量的模板评价,才能得到理想的模板,保证监督分类结果的精度。

4.2 ERDAS IMAGINE 软件提供了诸多的模板评价工具,可方便、直观、快捷地评价操作,在对一模板评价时应尽量多采用几种工具,并反复多次,根据可靠的实地信息对模板合并、删除等修改操作,使之不断完善,最终形成较理想的模板。

4.3 丰富、翔实、可靠的先验知识是建立模板与评价模板的基础,这依赖于分类者对分类区域地类、地形、植被的熟悉掌握程度,即已知信息量的大小。在外业调查时应适量增加采集的观测点数量,当分类遇到疑问时,可借助 GPS 定位,对照影像图,再次外业调查,直至得到满意的结果。

4.4 模板评价工作的质量,由 TM 影像监督分

类结果的精度来验证。在模板评价后,执行了监督分类外业验证,利用 GPS 随机取点规则采集野外观测点,将遥感分类结果与外业调查信息比较,结果比较令人满意<sup>[3]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 张京红,刘安麟,李登科,等. 用遥感技术进行陕北地区土地利用本底调查的研究 [J]. 西北大学学报, 2003, 33 (增刊): 177-180.
- [2] 张京红,刘安麟,邓凤东,等. 长城沿线风沙区土地利用监督分类方法研究 [J]. 陕西气象, 2002 (4): 17-19.
- [3] 刘安麟,李登科,邓凤东,等. 陕北地区植被、土地利用类型遥感调查研究 [A]. 中国科协 2001 年年会论文集 [C]. 北京: 中国科学技术出版社, 2001: 591-592.