

基于穷举法的高光谱遥感图像地物识别研究

徐元进¹ 胡光道¹ 张 献²

(1 中国地质大学数学地质遥感地质研究所,武汉市鲁磨路 388 号,430074)
(2 中国地质大学研究生院,武汉市鲁磨路 388 号,430074)

摘 要:介绍了一种基于穷举法的高光谱遥感图像地物识别方法。该方法从所有与研究区有关的可能参考光谱中识别出图像上每个像元的最佳匹配光谱,绘制识别结果图,并由图中信息可对参考光谱进行更换,以求得最佳识别结果。并以云南省中甸普朗斑岩铜矿区外围的高光谱遥感图像为例,得到了该区的地物识别图,经实地检验,证实了该方法的有效性。

关键词:高光谱遥感图像;地物识别;穷举法

中图法分类号:P237.4

高光谱遥感在电磁波谱的可见光和红外波段内能获取许多非常窄的近似连续的光谱数据,它的这种独特性能,特别是在地表物质的识别与分类、有用信息的提取等方面具有明显的优势。它使本来在宽波段遥感中不可探测的物质在高光谱遥感中能被探测^[1]。现存的高光谱遥感信息分析和处理软件以基于 IDL 平台的 ENVI 软件包为典型,它为地物分类识别和信息提取提供了完整的解决方案。但在实际图像分类中,由于阈值不确定,会出现不同的结果,如 ENVI 上监督分类的方法(平行六面体、最小距离、最大似然分类、光谱角映射(SAM)等)都有一个输出规则图像的选项。在规则分类器中,规则图像可被用于调整阈值,产生不同的分类图像。

在监督分类方法中,SAM 是目前高光谱图像分析中一种有效的方法^[2,3],它在各个领域已得到应用,其中在地质矿物分类成图中的应用有较大的潜力^[4,5]。但是在结果图生成之前,必须在“光谱角映射参数”对话框中设置波谱矢量间的最大角度阈值,角度大于阈值的像元将不参与分类,符合选择阈值标准的区域才能被输入到分类后的图像中。此外,在方法上,SAM 也存在一些缺陷,如不能区分正、负相关,不能消除阴影效应差等^[6]。为此,本文引入了穷举法。在匹配方法上,为了避免 SAM 中夹角余弦的缺陷,还采用了相

关系数,它能很好地区分正、负相关,消除阴影效应的影响。

1 基于穷举法的地物识别过程

基于穷举法的高光谱遥感图像地物识别过程如图 1 所示。在光谱匹配过程中,用像元光谱与所有可行参考光谱的最大相关系数或夹角余弦来

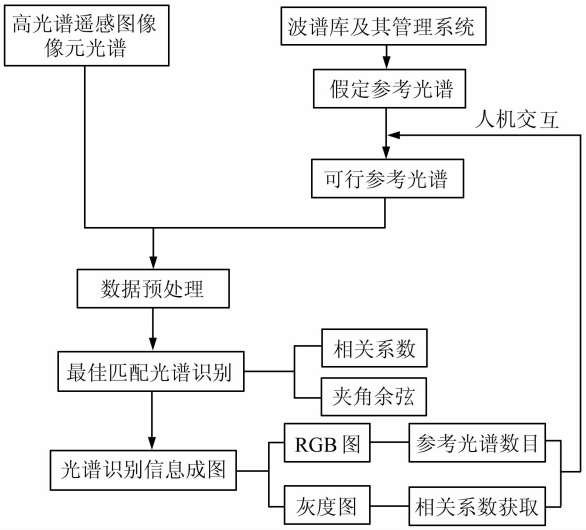


图 1 基于穷举法的高光谱遥感图像地物识别过程
Fig. 1 Process of Object Identification of Hyperspectral Image Based on Exhaustive Method

一幅灰度图,在灰度图上可知像元(或区域)的匹配程度。波谱数据库及其管理软件的开发为可行参考光谱的选择起到了基础性作用,数据预处理功能成为最终识别结果好坏的关键。

参 考 文 献

[1] 陈述彭,童庆禧,郭华东. 遥感信息机理研究[M]. 北京:科学出版社,1998:139-231

[2] Kruse F A, Lefkoff A B, Boardman J W, et al. The Spectral Image Processing System (SIPS) Interactive Visualization and Analysis of Imaging Spectrometer Data [J]. Remote Sensing Environment, 1993, 44:145-163

[3] van der Meer F. The Effectiveness of Spectral Similarity Measures for the Analysis of Hyperspectral Imagery [J]. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2006, 8(1):3-17

[4] Baugh W M, Kruse F A, Atkinson W W J. Quantitative Geochemical Mapping of Ammonium Minerals in the Southern Ceder Mountains, Nevada, Using Airborne Visible/Infrared Imaging Spectrometer (AVIRIS) [J]. Remote Sensing of Environment,

1998,65:292-308

[5] Kruse F A, Boardman J W, Huntington J F. Comparison of Airborne Hyperspectral Data and EO-1 Hyperion for Mineral Mapping[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2003,41: 1 388-1 400

[6] De Carvalho O A, Meneses P R. Spectral Correlation Mapper (SCM): An Improvement on the Spectral Angle Mapper (SAM) [C]. Summaries of the 9th JPL Airborne Earth Science Workshop, Pasadena, CA, 2000

[7] 徐元进,胡光道,张振飞. 包络线消除法及其在野外光谱分类中的应用[J]. 地理与地理信息科学,2005, 21(6):11-14

[8] Clark R N, Roush T L. Reflectance Spectroscopy: Quantitative Analysis Techniques for Remote Sensing Application [J]. J of Geophysical Research, 1984, 89(B7):6 329-6 340

第一作者简介:徐元进,讲师,博士生。主要从事高光谱遥感、计算机软件开发、数学地质研究。
E-mail:yuanjinxu@163.com

Object Identification for Hyperspectral Image Based on Exhaustive Method

XU Yuanjin¹ HU Guangdao¹ ZHANG Xian²

(1 Institute of Mathematical Geology and Remote Sensing Geology, China University of Geosciences, 388 Lumo Road, Wuhan 430074, China)

(2 Graduate School, China University of Geosciences, 388 Lumo Road, Wuhan 430074, China)

Abstract: A new approach for object identification based on the exhaustive method is proposed. Each pixel spectrum in the hyperspectral imagery has an optimal matching spectrum selected from all possible reference spectra that are correlated with the study area. The selection is done by computing the maximal angle cosine or correlation coefficient. Thus, identification maps are created by the identification results of all pixels. Some reference spectra are changed against the information in the maps to obtain better identification results. This approach is applied to a hyperspectral image of the peripheral area of Pulang porphyry copper deposit, Zhongdian County, Yunnan Province, China. The results show that this method is effective and practical.

Key words: hyperspectral image; object identification; exhaustive method

About the first author: XU Yuanjin, lecturer, Ph.D candidate. His research interests include hyperspectral RS, computer software development and mathematical geology.
E-mail: yuanjinxu@163.com