

地质勘查中高光谱线性混合模型的应用

杜宗萌

山东省煤田地质局第二勘探队 山东 济宁 272000

【摘要】为解决传统地质勘查中勘查相对均方差高问题,将高光谱线性混合模型应用在地质勘查中。通过选取地质勘查点,获取地质勘查影像,基于高光谱线性混合模型,通过MNF的方式,提取端元,制定标准地层表,实现地质勘查。设计实例分析,结果表明,设计的勘查方法勘查相对均方差最大值为0.147,对照组为0.460,设计的勘查方法勘查精度更高,能够解决传统地质勘查中勘查相对均方差高问题。

【关键词】地质勘查; 高光谱线性混合模型; 相对均方差

0 引言

地质勘查一直是勘查工作中的难点问题,地质勘查的精准度是确保日后开采工作能否顺利进行的关键参数^[1]。在以往的地质勘查中,由于缺少高清影像数据的支持,导致地质勘查相对均方差大,无法获得高精度的地质勘查结果,证明以往的地质勘查方法在实际应用中存在很大局限性。目前,利用高光谱线性混合模型得到的高分辨率遥感影像使地质勘查中的细节刻画成为可能。传统的地质勘查方法很难满足高分辨率的实际需求,得出的勘查结果往往存在误差大的弊病,对地质勘查的质量和效率均会产生消极影响^[2]。高光谱线性混合模型能够通过混合像元分解的方式,将高光谱数据进行降维处理,提取其中的端元,得到高光谱混合图像,达到对图像数据高精度处理的效果。因此,高光谱线性混合模型在地质勘查中的应用研究是势在必行的。在我国,将高光谱线性混合模型应用在地质勘查中已经不是首次提出。本文结合相关文献对高光谱线性混合模型在地质勘查中的应用展开详细研究,希望能够为提高地质勘查精度,提升矿山地质勘查质量提供技术支持。

1 基于高光谱线性混合模型的地质勘查方法

1.1 选取地质勘查点

在地质勘查中,必须预先选取地质勘查点,选取的勘察点用条带限制范围,再开展扫面测量工作,以了解地质平面分布形态以及地质构造^[3]。将被选取的勘查点作为地质勘查的基准,为下文获取地质勘查影像提供基础点位支持。

1.2 获取地质勘查影像

在选取地质勘查点的基础上,获取地质勘查影像,将高光谱的影像与需要勘查的地质图进行同屏套合显示,进而获取地质勘查影像。将其作为原始数据,通过对高光谱影像进行分割,获得更具代表性的地质专题信息^[4]。利用分类后得到的更具代表性的地质专题信息,提取更多分类辅助信息,进一步提高地质勘查的精准度。

1.3 基于高光谱线性混合模型处理矿山地质勘查影像

由于上述获取地质勘查的影像是单个像元,本文基于高光谱线性混合模型通过MNF的方式将同质像元进

行融合组成的多边形对象。再根据按比例尺展出的地质勘查影像,依据地质勘查中具体特殊地形情况设定各项参数,利用专业软件进行影像融合,生成点云数据以及数字正射影像图。在获取地质勘查数字正射影像图后,还需要预处理即将导入的地质勘查地质数据,主要包括:利用收集到的监测井、水文地质图、地形地貌图以及地质成果报告等地质勘查数据进行初始化制作。具体方式为:在10cm×10cm的方格网上刻画初始的水文、工程地质剖面图,系统反应区域地表地形和地貌特征、地下地质和构造特征、地下水位变化特征、含水和隔水岩组分布特征,形成较为完整的地质勘查边界线数据,提升区域地质勘查精度。将10cm×10cm的方格网上的水文和工程地质剖面经过扫描成图,在MapGIS地图编辑器中进行人工矢量化,对地质勘查影像数据进行拓扑查错,再进行拓扑造区处理,形成矢量地质勘查数据^[5]。地质勘查区的参数属性:基于高光谱线性混合模型,通过其中的快速算法,提取端元,制定标准地层表,制作地质勘查参数属性图例版,最终制作出带有标准化颜色、纹理和属性的地质勘查地形图。

1.4 实现地质勘查

通过基于高光谱线性混合模型处理地质勘查影像,应用高光谱线性混合模型勘查地质时,必须考虑到不同的地质在形成过程中都具有自己的特点,不能盲目勘查。因此,本文采用高光谱线性混合模型勘查区域地质信息。按照理想的勘查位置进行钻孔,基于实测数据勘查区域地质。在得到地质勘查信息后,根据地质勘查信息,实现基于高光谱线性混合模型的地质勘查。

2 实例分析

2.1 实验准备

本文通过设计案例分析的方式,证明高光谱线性混合模型在地质勘查中应用的有效性。实验地点为某铜钼矿,参数包括:路线间距一般200-300米,点距一般为200-500米,土质为以细砂为主,夹薄层粉土;层卵石,平均厚度为15.47m,土质为充填物以砾砂、细砂。设定5个勘察点,并区域地质实测数据,具体信息如表1所示:

表1 某地质信息

位置	地质信息	矿产资源分析
勘查点1	赤土地	铜矿集区
勘查点2	成矿带	分布多处铅、锌、铜矿床
勘查点3	地面沉降	分布多处铅、锌、铜矿床
勘查点4	黄土地质	分布多处铅、锌、铜矿床
勘查点5	中酸性侵入体	分布多处铅、锌、铜矿床

根据表1所示,在确定某地质信息后,首先使用本文基于高光谱线性混合模型设计的方法勘查地质,记录勘查相对均方误差,设之为实验组;再使用传统的方法勘查地质,记录勘查相对均方误差,设之为对照组。可以看出,本次实验对比内容为勘查相对均方误差,勘查相对均方误差能够直观反映出地质勘查精度,勘查相对均方误差数值越低证明该方法的勘查精度越高。

2.2 实验结果分析与结论

得出实验数据对比表,如下表2所示。

表2 实验数据对比表

实验次数	实验组勘查相	对照组勘查相对均方
	对均方误差	误差
(1)	0.102	0.450
(2)	0.147	0.428
(3)	0.125	0.416
(4)	0.113	0.460
(5)	0.116	0.450
(6)	0.125	0.416
(7)	0.113	0.460
(8)	0.116	0.450
(9)	0.117	0.423
(10)	0.127	0.427

根据上述表2可得出如下结论:本文设计的勘查方法勘查相对均方误差最大值为0.147,对照组为0.460,设计的勘查方法勘查精度更高,具有现实应用价值。

3 结束语

本文通过实例分析的方式,证明了设计勘察方法在实际应用中的适用性,以此为依据,证明此次优化设计的必要性。因此,有理由相信通过本文设计,能够解决传统地质勘察中存在的缺陷。但本文同样存在不足之处,主要表现为未对本次勘查相对均方误差测定结果的精密性与准确度进行检验,进一步提高勘查相对均方误差测定结果的可信度。这一点,在未来针对此方面的研究中可以加以补足。与此同时,还需要对勘查方法的优化设计提出深入研究,以此为提高整体地质勘察质量提供建议。

【参考文献】

- [1] 王忠良,何密,叶珍,等.线性混合光谱模型高光谱压缩感知[J].遥感学报,2020,024(003):277-289.
- [2] 韩竹,高连如,张兵,等.高分五号高光谱图像自编码网络非线性解混[J].遥感学报,2020,024(004):388-400.
- [3] 甘士忠,肖志涛,陈雷,等.基于高阶非线性模型的多目标高光谱图像解混算法[J].红外与激光工程,2019,048(010):268-274.
- [4] 马震,夏雨波,王小丹,等.雄安新区工程地质勘查数据集成与三维地质结构模型构建[J].中国地质,2019,46(02):297-312.
- [5] 黎文甫,卢珍松,吕杜,等.三维地质建模技术在云南万龙山锌锡铜矿地质勘查中的应用[J].地质找矿论丛,2019,034(001):155-162.

中图分类号: TP343.7 文献标识码:A