

一种适用于盐湖水域隐伏断裂信息识别的新方法

王俊虎¹⁾, 王存²⁾, 王志明¹⁾, 周觅¹⁾

1) 核工业北京地质研究院, 遥感信息与图像分析技术国家级重点实验室, 北京, 100029; 2) 青海省矿业权交易中心, 青海西宁, 810000

盐湖的形成与演化是地质环境、古气候、沉积物源等诸多因素综合控制作用的结果, 其中, 构造地质环境则是盐湖形成与演化的决定性主导因素之一^[1]。盐湖各自空间延展的形态特征, 也突出显示了湖盆受不同方位断裂控制的事实。而且, 盐湖水域隐伏断裂构造可切穿深部地层, 使高矿化度水沿断裂构造上升, 以泉水或越流补给形式为盐湖提供新的成矿物质来源。因此, 识别控制盐湖形成的断裂构造对分析盐湖的形成和演化、盐湖矿产资源富集部位具有重要的意义。现今, 识别隐伏断裂的技术多为地质、物化探、遥感等技术方法, 而且在陆地隐伏断裂识别中发挥了有效的作用^[2]。但盐湖水域中断裂隐伏于湖底深部, 较深的水体覆盖而无法开展常规地质观察、物化探作业, 遥感技术方法也一直没有找到有效的突破口。因此, 必须开发盐湖水域隐伏断裂信息识别的新方法。

本方法的研发思路采用逆向推演法, 即假设盐湖某一水域湖底深部存在断裂, 则湖底深部地层中的高矿化度水会持续不断的沿断裂通道上升, 融入盐湖水中。以湖底线性断裂带为中心, 带入湖水中的深部高矿化度水向周围扩散, 则会形成一个矿化度由高到低渐变的环形异常区, 呈现出明显的“水隆”现象。通过不同时相、不同数据源的遥感数据反演盐湖水域的矿化度信息, 识别出盐湖水域矿化度环形异常的中心区, 便是盐湖水域深部隐伏断裂构造的存在区域。考虑到现有探测技术实地检验盐湖水域深部断裂构造存在的真实性不太现实, 为了验证本方法识别断裂构造的准确性, 采用盐湖水域温度异常的间接验证法。具体的研发思路亦采用逆向推演法, 如果盐湖水域深部断裂构造真实存在, 湖底深部地层中的低温地下水则会持续不断的沿断裂通道上升, 融入盐湖水中。在白天持续的阳光照

射下, 正午时间的湖水温度必然高于深部带入的地下水温, 以湖底线性断裂带为中心, 带入湖水中的深部低温水向周围扩散, 便会形成一个温度由低到高渐变的环形异常区。通过不同时相、不同数据源的遥感数据反演盐湖水域的温度信息, 识别出盐湖水域温度环形异常的中心区。如果盐湖水域温度环形异常的中心区与矿化度环形异常的中心区位置一致, 则验证了盐湖水域深部隐伏断裂构造存在的真实性和准确性。

因此, 本文基于多源、多时相遥感影像建立了一套快速识别盐湖水域隐伏断裂的新方法。具体包括 (1) 多源、多时相 ETM+、ASTER、SPOT5 遥感数据源的获取, 辐射校正、几何校正、大气校正等遥感数据预处理; (2) 基于多源遥感影像完成盐湖湖区湖水水际线提取; (3) 盐湖 ETM 和 SPOT5 遥感影像中不同点位湖水波谱信息提取; (4) 不同矿化度湖水遥感光谱诊断特征识别; (5) 基于比值法构建盐湖湖水矿化度 ETM 和 SPOT5 遥感指数; (6) 基于主成分分析法实现盐湖 ETM 和 SPOT5 遥感影像湖水矿化度信息分离; (7) 盐湖 ETM 和 SPOT5 遥感影像湖水矿化度异常信息分析和隐伏断裂构造定位 (图 1); (8) 盐湖 ETM 和 ASTER 遥感影像温度信息反演; (9) 盐湖水域隐伏断裂构造信息的温度异常验证 (图 2)。本方法能够快速准确的识别盐湖水域深部隐伏的断裂构造, 为盐湖富矿水域的快速定位提供依据。具体的方法技术流程见图 3。

参 考 文 献 / References

- [1] 王苏民, 窦鸿身. 中国湖泊志[M]. 北京: 科学出版社, 1998, 472~510
- [2] 刘建芳, 杨建伟. 关于隐伏矿床地质构造预测方法的思考. 四川建材, 2010, 36 (2): 218-220.

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 王俊虎, 男, 1982 年生。硕士, 工程师。主要从事遥感地质找矿应用研究。Email:tcwjh2001@163.com。

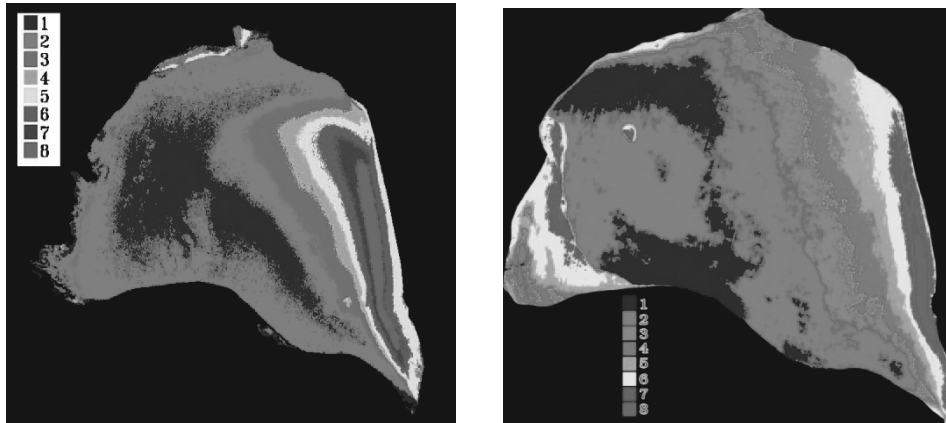


图 1 青海省某盐湖矿化度 ETM 矿化度定性估测图（左）；盐湖矿化度 SPOT5 定性估测图（右）
（图标 1-8 代表矿化度由低到高）（白线代表识别的隐伏断裂）

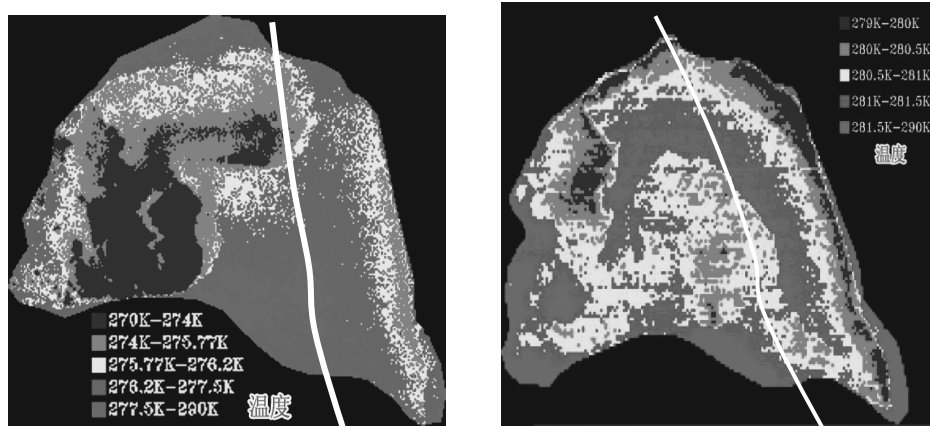


图 2 青海省某盐湖 ETM 温度反演图（左）；盐湖 ASTER 温度反演图（右）（白线代表验证的隐伏断裂）

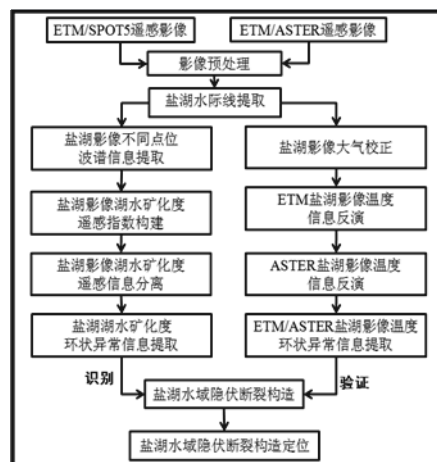


图 3 盐湖水域隐伏断裂信息识别方法技术流程图