

基于高分一号数据的稀土矿山环境问题遥感监测*

吴亚楠¹⁾, 代晶晶²⁾, 周萍¹⁾, 王俊华²⁾

1) 中国地质大学, 北京, 100083; 2) 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京, 100037

关键词: 稀土; 高分一号; 环境监测

离子吸附型稀土矿是 1969 年在我国江西赣南地区发现的一种新型外生矿物, 具有储量丰富、稀土配分齐全、开采工艺简单等特征, 是我国特有的宝贵资源, 广泛应用于机械、农林、化工及航空航天等领域(王登红等, 2013; 邓茂春等, 2013; 代晶晶等, 2013)。随着稀土需求量的不断增加, 稀土越界开采和盗采现象时有发生, 一些不法商人为了牟取暴利, 罔顾环境, 采取不当的开采方式, 导致稀土矿区出现一系列环境问题(罗才贵等, 2014; 彭燕等, 20016), 严重影响矿区的生态环境。遥感作为一种新兴的监测技术, 被广泛应用于矿山开发调查与监测中, 而大量的高分辨率遥感数据的出现, 也为矿山遥感监测工作提供了数据保障(王龙飞, 2014)。本文在前人研究的基础上, 采用国产高分一号数据, 以江西寻乌稀土矿区为例, 开展了稀土矿山环境问题遥感监测研究, 展示了高空间分辨率遥感技术在稀土矿山监测中的应用优势, 为相关部门提供技术支持和决策依据。

1 主要环境问题

目前江西寻乌地区存在的环境地质问题主要包括土地荒漠化、滑坡及水体污染三个方面。离子型稀土矿共经历池浸、堆浸和原地浸矿三种开采工艺, 目前池浸和堆浸工艺在寻乌地区基本已经废弃, 但是这两种开采方式都需要剥离矿山表面覆盖的土层, 从而极大的破坏了地表植被和土壤, 同时大尾砂及剥离物就地堆砌, 造成了矿区大面积的土地荒漠化(罗才贵等, 2014; 高志强等, 2011); 并且开矿遗留下来的弃土弃渣, 质地松散, 抗冲抗蚀性差, 在遇到雨水冲刷时, 极易形成滑坡。另外, 稀土矿的开采过程中残留的大量 NH_4^+ 和 SO_4^{2-} 不仅

会通过渗滤作用进入地下水水体, 还会在雨水冲刷和地表径流的作用下直接流入附近的河流(代晶晶等, 2013)。一些矿区在稀土开采过程中甚至将注液直接排入河流, 都会造成稀土矿周边的水体污染。

2 遥感数据预处理及解译

本次研究使用的数据是国产高分一号 1A 数据, 共有蓝(450~520nm)、绿(520~590nm)、红(630~690nm)、近红外(770~890nm)四个多光谱波段及一个全色波段(450~900nm), 其中全色波段分辨率为 2m, 多光谱波段分辨率为 8m。高分一号数据的预处理流程主要包括正射校正、图像融合、图像镶嵌、几何校正、图像裁剪等, 生成分辨率为 2m 的彩色影像, 为下一步的解译及信息提取奠定数据基础。

结合高分一号 341 波段彩色合成影像可以发现, 土地荒漠化区域表现为大片的白色不规则区域; 水体污染表现为紫色或紫红色水体, 与正常水体的黑色或蓝黑色形成鲜明对比; 而滑坡则表现为凹凸不平, 有明显沟壑形状的白色区域, 面积较小, 三种地质环境问题遥感影像及实地照片对比图如图 1B 所示。因土地荒漠化区域面积较大且不规则, 可通过光谱角填图(SAM)监督分类法进行提取, 而水体污染及滑坡则采用人工目视解译的方法。通过解译得到, 目前江西寻乌地区土地荒漠化面积为 14.03km², 滑坡点 1 个, 水体污染区域 8 处, 面积为 0.42km², 如图 1A 所示。

3 讨论与结论

本文运用国产高分一号遥感影像数据对江西

*注: 本文为中国地质调查局地质调查子项目(编号: 12120115059501)、国家自然科学基金(编号: 41402292)联合资助的成果。

收稿日期: 2016-07-10; 改回日期: 2016-09-20; 责任编辑: 刘志强。 Doi: 10.16509/j.georeview.2016.s1.200

作者简介: 吴亚楠, 女, 1991 年生。硕士研究生, 主要从事遥感地质研究。Email: 649439687@qq.com。

寻乌稀土矿区开展了环境问题的探讨与研究,证明了分辨率遥感技术在稀土矿山环境监测方面的优势,同时从研究结果可以得出,目前寻乌稀土矿区存在的主要环境问题是土地荒漠化、水体污染及滑坡,其中土地荒漠化及水体污染较为严重,水体污染区域多分布在寻乌河靠近稀土矿区流域。针对

土地荒漠化及滑坡地区,应该加强治理及保护,采取复绿措施,如种树种草,或者将废弃矿区改造成工业园等,提高土地资源利用率,针对水体污染地区,应加强监管力度,严禁矿区直接将注液排入寻乌河流域中,保护水资源。

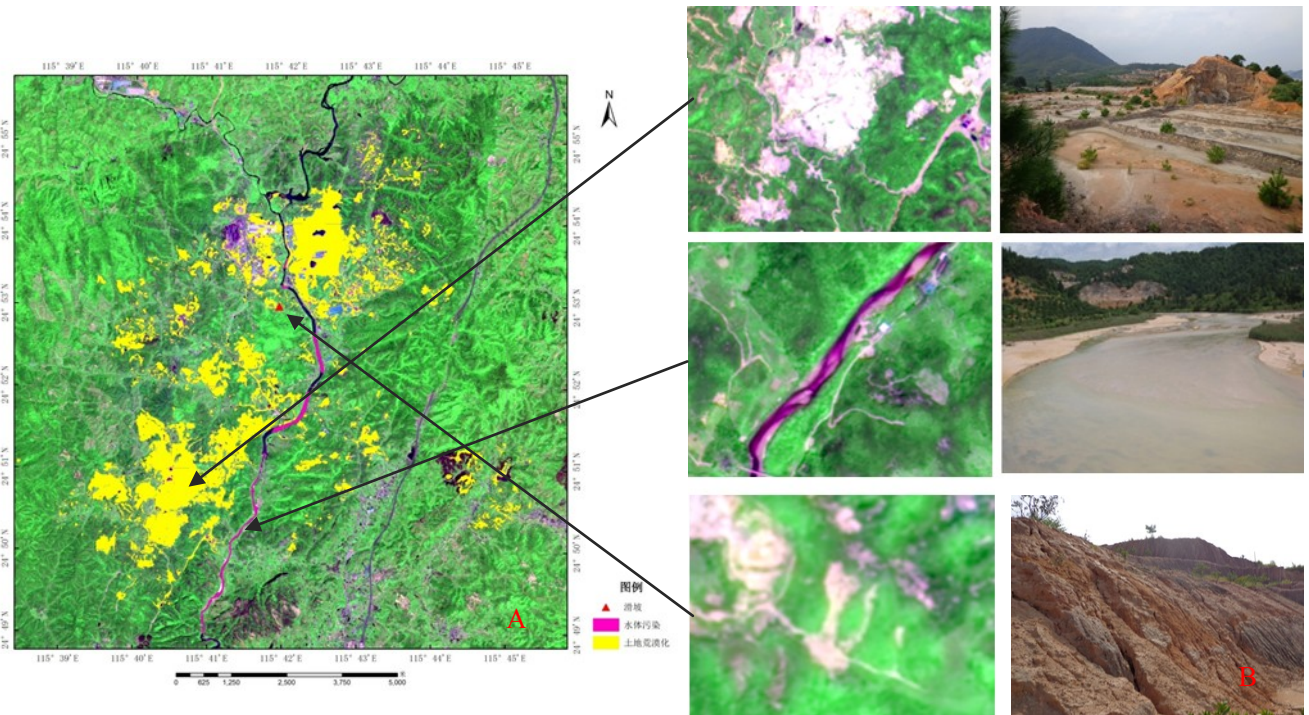


图1 江西寻乌稀土矿区环境问题遥感监测图(左)及环境地质问题遥感影像与实地照片对比图(右)

参 考 文 献 / References

- 代晶晶,王登红,陈郑辉,于扬. 2013. IKONOS 遥感数据在离子吸附型稀土矿区环境污染调查中的应用研究——以赣南寻乌地区为例. 地球学报, 34(36): 355~359.
- 邓茂春,王登红,曾载淋,张永忠,赵芝,邹新勇,陈斌锋. 2013. 风化壳离子吸附型稀土矿圈矿方法评价. 岩矿测试, 32(5): 803~809.
- 高志强,周启星. 2011. 稀土矿露天开采过程的污染及对资源和生态环境的影响. 生态学杂志, 30(12): 2916.
- 罗才贵,罗仙平,苏佳,陈春飞,韩冬雪. 2014. 离子型稀土矿山环境问题及其治理方法. 金属矿山, 2014(6): 92~93.
- 彭燕,何国金,张兆明,江威,欧阳志云,王桂周. 2016. 赣南稀土矿开发区生态环境遥感动态监测与评估. 生态学报, 36(3): 1676~1685.
- 王登红,赵芝,于扬,赵汀,李健康,代晶晶,刘新星,何晗晗. 2013. 离子吸附型稀土资源研究进展、存在问题及今后研究方向. 岩矿测试, 32(5): 796~802.
- 王龙飞. 2014. 国产卫星数据在地质灾害遥感调查中的应用研究. 北京: 中国地质大学(北京).
- WU Yanan, DAI Jingjing, ZHOU Ping, WANG Junhua: Remote sensing monitoring of Rare earth mine environmental based on GF-1
- Keywords: Rare earth ore; GF-1; Environmental Monitoring**