

# 新疆雅满苏铁矿床地空高光谱异常特征及应用

王瑞军, 孙永彬, 王诩, 石海岗

核工业航测遥感中心, 石家庄, 050002

**关键词:** 地空高光谱; 蚀变矿物; 找矿模型; 找矿应用; 雅满苏铁矿床

雅满苏铁矿床位处东天山成矿带, 成矿地质条件优越。前人在矿床的成矿规律、地球化学、矿床类型、流体来源等方面, 开展了较多科研工作(李厚民等, 2014; 王兴保, 2005)。但在遥感地质方面的研究和应用工作还未开展。铁矿床及外围区域属准平原状丘陵地貌, 基岩出露, 地表蚀变信息丰富, 可获取高质量的地空高光谱遥感数据, 有利于发挥高光谱遥感的技术优势。

## 1 雅满苏铁矿床地质特征

雅满苏铁矿床位处阿奇山早石炭世裂谷带(III-3) III级构造单元。矿区出露地层为雅满苏组, 第四岩性段以灰岩为主; 第三岩性段岩性为流纹质、火山角砾岩; 第二岩性段岩性包括为结晶灰岩和凝灰岩。铁矿体填充于第三岩性段下部的火山碎屑岩和第三岩性段上部的碳酸盐岩中。矿区内褶皱和断裂发育, 矿体位于背斜南翼雅满苏组地层中; 成矿期断裂为近东西向压扭性逆断层, 为铁矿成矿的导矿、容矿构造。矿区岩浆及火山活动发育。雅满苏铁矿床围岩蚀变以铁矿为中心, 石榴石矽卡岩带, 位处铁矿区中心部位; 复杂矽卡岩带, 位于石榴石矽卡岩带两侧; 碳酸盐化带, 分布于复杂矽卡岩带北侧; 硅化带, 分布于复杂矽卡岩带南侧(王京彬等, 2006; 黄超勇等, 2011; 王志福等, 2012)。

## 2 铁矿床地空高光谱异常特征

雅满苏铁矿区灰岩分布的地面高光谱蚀变矿物为褐铁矿、方解石、绢云母等; 矽卡岩分布的蚀变矿物为褐铁矿、黄钾铁矾、方解石、绿泥石、绢云母、绿帘石; 玄武质晶屑凝灰岩分布的蚀变矿物

为褐铁矿、黄钾铁矾、方解石、绿帘石; 铁矿化体分布的蚀变矿物为褐铁矿、绿帘石、方解石、绢云母。矿区分布的航空高光谱蚀变矿物为褐铁矿、赤铁矿、绢云母、绿泥石、绿帘石、角闪石, 近矿蚀变矿物为褐铁矿、赤铁矿、绿泥石、绿帘石、角闪石, 外围蚀变矿物为绿泥石、绿帘石、绢云母。

矿区铁矿化体分布的蚀变矿物为褐铁矿、黄钾铁矾、绿泥石等; 矽卡岩分布的蚀变矿物为褐铁矿、黄钾铁矾、绿泥石、绢云母; 近矿蚀变围岩分布的蚀变矿物为褐铁矿、绢云母、绿帘石; 外围正常围岩分布的蚀变矿物为绢云母、绿帘石、方解石。

## 3 找矿模型构建及应用

剖析雅满苏铁矿床的地质矿产规律、围岩蚀变特征、地面光谱分带规律和航空高光谱异常等成矿有利要素, 构建铁矿床高光谱遥感找矿模型(表 1)。

开展铁矿床及其外围区域矿床尺度的高光谱遥感异常诊断、提取和精细填图, 挖掘成矿有利地质体的地空高光谱异常规律, 逐步揭示矿物—标志性矿物—蚀变矿物—找矿异常的各级异常所表达的成矿地质环境, 依据找矿模型, 圈定铁多金属找矿有利区(图 1)。经野外查证, 新发现近东西向展布的铁矿化体, 宽度 0.5~1.5 m, 断续长 120 m, Fe 含量 15.4%~24.8%。矿体赋存于雅满苏组灰岩与花岗岩体接触带, 蚀变强烈发育。该地段为未发现多金属矿化空白区域, 通过地空高光谱异常找矿模型圈定铁多金属矿找矿区, 取得明显的找矿效果。

## 4 结论

依据雅满苏铁矿床高光谱遥感找矿模型, 圈定铁多金属找矿有利区, 野外查证新发现赋存于雅满

注: 本文为中国地质调查局项目(编号: 12120115040301)的成果。

收稿日期: 2019-01-10; 改回日期: 2019-03-20; 责任编辑: 费红彩。 Doi: 10.16509/j.georeview.2019.s1.112

作者简介: 王瑞军, 男, 1985 年生, 学士, 工程师, 地球化学专业, Email:ruijun123wang@126.com。

苏组灰岩与花岗岩体接触带的铁矿体，取得较好的找矿效果。利用矿床的地空高光谱数据，诊断、识别和提取地空高光谱异常信息，融合地质矿产特征，剖析矿床尺度的成矿有利模型要素，构建了地

空高光谱蚀变矿物综合找矿模型，圈定找矿有利区，开展找矿验证，可为高光谱遥感地质应用提供研究方向。

表 1 雅满苏铁矿床高光谱遥感找矿模型

地质矿产模型要素	成矿类型	矽卡岩型铁矿床
	大地构造位置	准噶尔板块南缘活动带的阿奇山早石炭世裂谷带Ⅲ级构造单元
	赋矿层位	下石炭统雅满苏组 (C <sub>1y</sub> )
	赋矿岩性	玄武质晶屑凝灰岩、火山角砾岩、集块岩、灰岩、大理岩
	赋矿构造	背斜南翼和近东西向压扭性逆断层均为铁矿赋矿构造
	矿石类型	热液交代充填型矿石和富铁矿贯入型
	矿石矿物	磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿等
围岩蚀变模型要素	脉石矿物	石榴子石、方解石、绿泥石等
	分带特征	石榴石矽卡岩带位处矿区中心，复杂矽卡岩带位于石榴石矽卡岩带两侧，碳酸盐化带位于复杂矽卡岩带北侧，硅化带分布在复杂矽卡岩带南侧
地面高光谱蚀变矿物模型要素	铁矿化体	褐铁矿+黄钾铁矾+绿泥石
	矽卡岩	褐铁矿+黄钾铁矾+绿泥石+绢云母
	近矿围岩	褐铁矿+绢云母+绿帘石
	外围围岩	绢云母+绿帘石+方解石
航空高光谱蚀变矿物模型要素	矿区蚀变矿物组合	褐铁矿+赤铁矿+绢云母+绿泥石+绿帘石+角闪石
	近矿蚀变矿物组合	褐铁矿+赤铁矿+绿泥石+绿帘石+角闪石
	外围蚀变矿物组合	绿泥石+绿帘石+绢云母

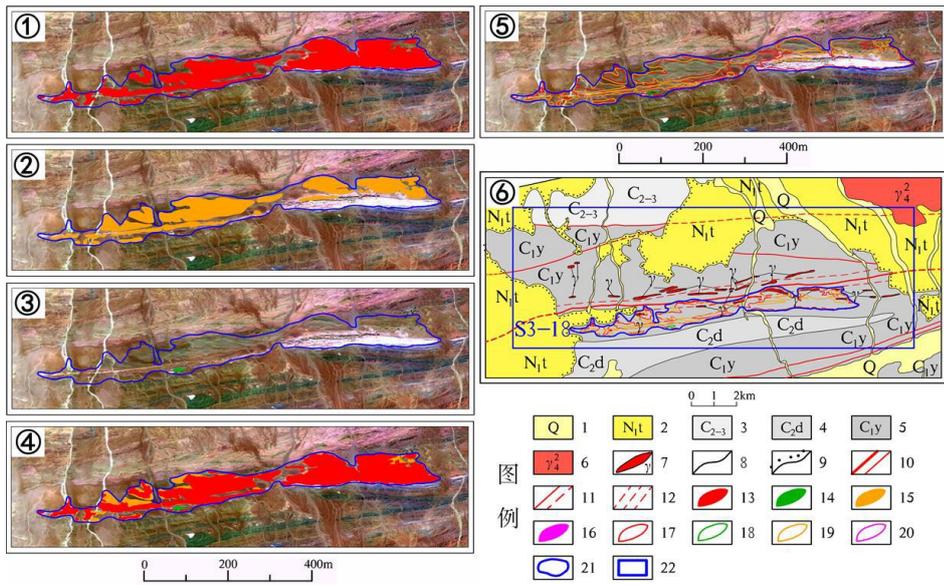


图 1 找矿有利区综合剖析图

①褐铁矿+赤铁矿分布图；②绢云母分布图；③绿泥石分布图；④高光谱异常组合分布图；⑤高光谱异常透视图；⑥找矿有利地段地质图；1-第四系砂、砾石沉积层；2-中统桃树沟组：砂质泥岩；3-石炭系：火山岩、碳酸盐岩；4-上石炭统底坎尔组：基性玢岩、灰岩；5-石炭系雅满苏组：砂岩、灰岩、凝灰岩；6-华力西期花岗岩；7-花岗岩脉；8-地质界线；9-不整合接触界线；10-区域性大断裂及一般断裂；11-实测及推测断层；12-韧性剪切带；13-褐铁矿+赤铁矿异常；14-绿泥石+绿帘石异常；15-绢云母异常；16-角闪石异常；17-褐铁矿+赤铁矿异常界线；18-绿泥石+绿帘石异常界线；19-绢云母异常界线；20-角闪石异常界线；21-高光谱异常蚀变分布区

性剪切带；13-褐铁矿+赤铁矿异常；14-绿泥石+绿帘石异常；15-绢云母异常；16-角闪石异常；17-褐铁矿+赤铁矿异常界线；18-绿泥石+绿帘石异常界线；19-绢云母异常界线；20-角闪石异常界线；21-高光谱异常蚀变分布区

参 考 文 献 / References

李厚民, 丁建华, 李立兴等. 2014. 东天山雅满苏铁矿床矽卡岩成因及矿床成因类型. 地质学报, 12 (12): 2477~2489.  
 王兴保. 2005. 雅满苏铁矿床地质特征及成因浅析. 地质找矿论丛, 20 (增刊): 125~128.  
 王京彬, 王玉往, 何志军. 2006. 东天山大地构造演化的成矿示踪. 中国地质, 33(3): 461~469.  
 黄超勇, 吴邦友, 瓮纪昌等. 2011. 东天山东戈壁特大型钼矿床的发现及意义. 地质调查与研究, 34 (4): 280~289.

王志福, 谭治雄, 谭克彬等. 2012. 新疆哈密市雅满苏铁矿地质特征及成矿模式研究. 西部探矿工程, 10:177~180.

**WANG Ruijun, SUN Yongbin, WANG Shen, SHI Haigang: Land and air hyperspectral alteration mineral characteristics and prospecting applications in iron ore deposit in Yamansu, Xinjiang**

**Keywords: land and air hyperspectral; alteration mineral; prospecting model; prospecting application; Yamansu iron ore deposit**