

# 高精度航磁测量在祁漫塔格地区的找矿效果

朱晓颖<sup>1)</sup>, 杨海<sup>1,2)</sup>

1) 中国国土资源航空物探遥感中心, 北京, 100083;

2) 成都理工大学核技术与自动化工程学院, 成都, 610059

祁漫塔格地区位于东昆仑造山带中北部, 北邻柴达木盆地, 南部与东昆仑北部岩浆弧相接, 西段延入新疆境内, 该区大地构造单元由北祁漫塔格岩浆弧和祁漫塔格结合带构成, 经历了多期、多阶段地球动力学演化, 地质构造复杂, 断裂构造发育、岩浆活动频繁, 矿产丰富(高晓峰等, 2010; 张爱奎等, 2010; 伍跃中等, 2011)。由于祁漫塔格地区属于中高山地区, 地形切割剧烈, 高山常年积雪, 对于找矿和地质调查都有一定的难度。我国高精度航磁测量技术已经成熟, 能够作为地形条件复杂地区找矿的一种快速、高效和经济的一种手段。

## 1 岩(矿)石物性特征

通过对祁漫塔格地区的地表岩(矿)石磁化率数据采集处理, 经对比分析, 其岩(矿)石磁性特征规律如下<sup>①</sup>:

1. 沉积岩磁性普遍较弱, 磁化率一般在几十到一百余单位之内, 通常会形成平缓的降低磁场。

2. 变质岩中片岩、片麻岩、变粒岩、千枚岩、糜棱岩、灰岩、大理岩、硅质岩、石英岩、混合岩等具有弱磁性, 磁化率均值在数十个单位以下, 是形成区域性降低磁场另一个主要原因; 部分角闪岩相的变质岩, 如角闪麻粒岩、二辉麻粒岩等, 磁化率均值在  $929 \sim 1140 \times 10^{-5} \text{SI}$  之间, 可以引起明显的异常响应; 磁铁矿围岩中矿化矽卡岩磁性也比较强, 对铁矿异常形成叠加增强作用。

3. 火山岩磁性较强, 且变化比较大, 磁化率均值在几十到几千个单位不等。其中安山岩磁性最强, 磁化率均值为  $4312 \times 10^{-5} \text{SI}$ ; 熔结角砾凝灰岩次之, 达到  $2593 \times 10^{-5} \text{SI}$ ; 酸性凝灰岩和部分基性玄武岩磁性相对较弱, 一般在  $24 \sim 1400 \times 10^{-5} \text{SI}$  之间。

4. 侵入岩主要为花岗岩、花岗闪长岩、斑状

二长花岗岩、闪长岩及辉长岩等。各类侵入岩磁性变化较大, 具有明显从超基性—基性—中性—酸性逐渐减弱的趋势。橄榄辉长岩及蚀变蛇纹石化透辉岩等超基性岩磁性最强, 磁化率均值在  $4128 \sim 41861 \times 10^{-5} \text{SI}$ ; 石英闪长岩、闪长岩等中性(中基性)侵入岩磁化率值在  $1158 \sim 2332 \times 10^{-5} \text{SI}$ 。以上岩性均能够引起明显的异常响应, 是寻找磁性矿床的主要干扰。中酸性-酸性二长花岗岩、钾长花岗岩、斑状花岗岩等磁性较弱, 一般在一百余单位之内, 通常引起幅度不等的宽缓异常。

5. 区内稠密浸染状至致密块状磁铁矿为强磁性; 稀疏浸染状磁铁矿和磁黄铁矿均为中至强磁性, 磁化率均值在数万到十余万单位之间, 异常特征明显; 紧靠矿体的矿化围岩, 主要是含磁铁矿矽卡岩, 其次是矿化角岩和矿化硅质泥岩属中强磁性, 与磁性矿体一起形成磁异常, 从而扩大了磁异常的分布范围。多金属矿本身无磁性或弱磁性, 但区内多金属往往与磁性矿体共生或赋存其附近部位, 提高了磁异常找矿价值。

由于磁铁矿石具有很强的磁性, 与围岩存在较大的磁性差异, 而具有一定规模的磁铁矿能够引起强度较大的异常, 在航磁图上能够清晰的显现, 为我们寻找与铁多金属为主的矿产提供了直接的依据。

## 2 高精度航磁找矿效果

从最新的航磁资料来看, 祁漫塔格地区的航磁异常展布方向为北西西向、北北向及东西向, 与区域构造线相一致, 异常分布反映了地质构造和岩浆岩的分布特征。据此可划分断裂构造和圈定侵入岩体范围。磁铁矿床在航磁 $\Delta T$ 异常平面图上表现为强度大、梯度陡、走向明显有规律的异常。当铁

注: 收稿日期: 2015-03-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。  
作者简介: 朱晓颖, 女, 1977年生, 博士, 工程师, 矿物学、岩石学、矿床学专业。Email: zhuxycugb@163.com。联系方式: 13521141757。

矿体埋深较大或与磁铁矿共生的多金属矿, 异常幅值显著减小, 一般表现为负磁异常背景上相对磁力高或 $\Delta T$ 异常等值线局部扭曲和转折。在大面积区域性磁异常背景上显示弱磁异常, 以梯度缓、强度低为其特征。利用以上航磁特征, 对祁漫塔格地区 2 处铁多金属矿进行了找矿预测, 取得了良好的效果。

### 2.1 尕林格铁多金属矿

航磁测量在尕林格矿区共圈定异常 6 处, 异常群位于平缓减低负背景场中的局部升高尖峰状正异常, 表现为、圆滑规则的, 北侧伴生负异常, 异常在 2~4 条测线上反映明显, 走向北西, 最大强度 280nT。6 处异常异常对应尕林格铁矿主矿体, 成因类型接触交代型。矿区由 7 个矿群组成, 北西西方向展布, 东西长约 15km, 南北宽约 1.5-3.5km。共圈定 56 个矿体, 以磁铁矿为主, 共(伴生)钴、铅锌、金矿体, 单矿体长 100-1350m, 厚 1.64-152m, 倾斜延伸 560m, 品位 TFe21.68%-58.46%, 其中 2 处异常对应矿群中还发现伴生钴矿。

笔者对该异常进行了踏勘, 同时收集了尕林格矿区地磁及物性资料。航磁异常中心与主矿体对应较好, 矿区磁铁矿磁化率均值  $87960 \times 10^{-5} \text{SI}$ , 围岩磁性均较弱。对异常进行了 2.5D 正演拟合计算和 3D 反演, 估算铁矿石资源量 1.81 亿吨。从正反演计算结果看, 矿体规模大于探明储量, 具有深部找矿和扩大矿体资源量潜力。

此外, 附近有两处航磁异常与尕林格铁矿处于同一地质成矿带内, 这些异常均分布在在尕林格矿区周围长约 20 km、宽 (1-2.5) km 范围同内, 其磁异常特征、成矿地质环境均与尕林格铁矿十分相近, 推断为磁铁矿引起, 可以开展进一步找矿勘查工作。

### 2.2 野马泉铁多金属矿

该矿床位于大片平静负磁场区中的局部升高正异常, 曲线光滑, 连续在 7 条测线上有反映, 走向近东西, 异常中心飞行高度 707m, 异常幅值 81nT。矿区共发现 132 条铁多金属矿体, 长约 350-900m, 延伸 50-900m, 厚度 1.92-29.38m。矿物主要为磁铁矿、伴有赤铁矿、褐铁矿、黄铁矿、含少量黄铜矿、磁黄铁矿、白铁矿、方铅矿, 闪锌矿等。

野马泉铁多金属矿南东约 5km 处发现一处航磁异常, 二者位于同一条成矿带上; 该异常 2006 年开展过地面 1:5 万磁法测量, 推断异常为铁多金属矿引起, 并且该异常与已知多金属矿成矿地质条件相同。通过对异常进行 2.5D 反演计算, 推断异常源接近地表, 估算铁矿石资源量为 0.22 亿吨。

此外, 本区磁铁矿化的角岩、硅质岩、矽卡岩等也能引起相对弱小的磁异常, 为航磁测量在该区的应用奠定了基础。高精度航磁测量以其高效、便利、不受地形限制的特点得到了广泛的应用。在接替资源勘查以及远景区圈定中起到了良好的指导作用。

### 注 释 / Notes

①中国国土资源航空物探遥感中心. 2011. 东昆仑祁漫塔格 1: 5 万航磁调查成果报告.

### 参 考 文 献 / References

- 高晓峰, 校培喜, 谢从瑞, 过磊, 董增产, 奚仁刚, 康磊. 2010. 祁漫塔格地区构造-岩浆作用与成矿. 西北地质, 43(4): 119~123.
- 伍跃中, 乔耿彪, 陈登辉. 2011. 东昆仑祁漫塔格地区构造岩浆作用与成矿关系初步探讨. 大地构造与成矿学, 35(2): 232~241.
- 张爱奎, 莫宣学, 李云平, 吕军, 曹永亮, 舒晓峰, 李华. 2010. 青海西部祁漫塔格成矿带找矿新进展及其意义. 地质通报, 29(7): 1062~1074.