

新疆伊吾县灰西沟铁矿地质特征及找矿方向*

魏 虎

(核工业二一六大队, 新疆 乌鲁木齐 830011)

伊吾县灰西沟铁矿位于准噶尔成矿区谢米斯台-库兰卡孜干金铜铁稀有金属成矿带之淖毛湖金铜铁矿带东部, 距东准噶尔最大的磁铁矿床-宝山铁矿北约 6 km。它是 2006~2008 年笔者进行矿调时新发现, 后来进一步普查落实的小型含铜磁铁矿床。已圈定 5 条规模较大、品位高的富矿体, 在矿床外围还圈出了矿致特征明显的正高磁异常, 并发现了共生金、铜、锌矿产, 显示出较大找矿前景。本文依据历年工作取得的成果, 首次总结了区域成矿环境、矿床地质特征、找矿标志, 并指出了找矿方向, 对今后找矿工作有一定指导意义。

1 矿区地质

1.1 主要地质特征

研究区主要为托让库都克组 (D_{1t}) 和北塔山组 (D_{2bt})。托让库都克组 (D_{1t}) 为一套火山碎屑岩, 陆源碎屑岩夹碳酸岩沉积。灰岩层位于矿区东部, 呈条带状、透镜状。北北西向-北西向展布, 南段向东弧形弯曲。断续出露长度约 2 km, 厚 3~15 m。褐铁矿化、硅化、矽卡岩化、大理岩化较强, 矽卡岩中有金、铜、铁矿化, 灰岩、大理岩层中有锌、铁矿化现象。北塔山组 (D_{2bt}) 仅出露于矿区西北部, 均属第一岩性段 (D_{2bt}^1)。以凝灰岩、安山岩为主, 夹火山角砾岩, 灰岩、大理岩等。倾向北西, 倾角较陡, 一般大于 60° 。岩石普遍破碎, 节理、裂隙十分发育, 为矿区内主要含矿层位。

区内构造以断裂为主, 可分为近东西向、北西向和近南北 3 组, 以北西向组为主, 规模也较大, 次为近东西向断裂组, 为矿区内主要控矿和容矿构造。主要控矿断裂长度一般大于 500 m, 宽度 3~60 m。以压扭性质为主, 断层产状一般较陡, 约 60° 左右, 控制着磁铁矿体的分布。矿区内侵入岩发育, 均为石炭纪侵位产物。主要有琼河坝超单元黑云母辉石石英二长闪长岩 (第一) 单元、黑云母闪长岩 (第三) 单元, 另外, 在西矿区还出露一些辉绿玢岩小岩体。

1.2 矿区磁异常特征

矿区内磁异常与磁铁矿体对应关系较好, 可指导找矿 1:5 000 高精度磁测, 在矿区内发现了 3 个磁异常, 即 C07-1、C07-4、C07-5 磁异常, 共圈定 1 000 nT 以上的局部磁异常 25 个, 其中, C07-1-1、C07-5-12 异常规模最大, 强度大于 6 000 nT。

采用 1:2 000 高精度磁测剖面 (网度 $100\text{ m}\times 5\text{ m}$) 测量, 以 $\Delta T=1\ 500\text{ nT}$ 为边界, 圈出 7 个局部磁异常, 异常峰值都大于 2 000 nT。C08-1-1、C08-1-2、C08-3-3 三个正高磁异常峰值大于 6 000 nT, 前两者与已知磁铁矿体对应较好, 后者规模最大, 长约 800 m, 宽约 400 m, 成矿地质条较好, 很可能有隐伏磁铁矿体引起, 今后工作中须重点查证。

2 矿体地质特征

2.1 矿化带、矿体特征

已初步圈出了 2 条铜铁矿化带, 1 条锌铜铁金矿化带, 发现大小共 12 个矿体, 较大者 5 条。其中, 磁铁矿体 4 个、铜铁矿体 2 个、磁铁赤铁矿体 1 个、铜矿体 2 个、锌矿体 2 个、金矿体 1 个。各矿体主要特征如下:

(1) I 号矿化带: 长约 500 m, 宽约 120 m, 受断裂构造控制, 总体走向为东西向, 一般为 $80^\circ\sim 100^\circ$ 。初步圈出铁矿体 2 条, 铜铁矿体 1 条, 铜矿化体 1 条。矿体长度 100~230 m, 宽 3~6.5 m, 向下延伸超过 200 m。铁品位 20%~55%, 一般 30%~45%, 铜品位 0.23%~0.65%。

L I -2、L I -3 号矿体规模较大, L I -3 号铜铁矿体是目前已控制规模最大的矿体, 走向近东西向, 长约 230 m, 宽 4~9 m, 平面上有分枝复合现象, 剖面上呈板状, 总体产状约 $25^\circ\sim 42^\circ$ 。矿体顶板为灰绿玢岩, 底板为矽卡岩。矿体与围岩界线截然, 铁品位 21.25%~43.6%, 铜含量 0.69%, 伴生金 0.1×10^{-6} 。矿化主要由热液贯入作用形成, 矿体沿倾向连续, 且厚度、品位有增大的趋势。ZK001 孔至 142.3~151.8 m 段钻遇该矿体, 矿体真厚度约 6.7 m, 品位最高可达 53.2%。

(2) II 号矿化带: 总体走向约 320° 。初步控制长度约 700 m, 宽 2~8 m。受北西向次级断裂带控制, 含矿层位是北塔山组第一岩性段灰岩或凝灰岩层。初步控制 2 个铜铁矿体, 单个矿体宽 1~2.5 m, 长约 200 m, 铁品位 39.45%~55.75%, 底板附近铜含量 0.32%。

(3) III 号矿化带: 长约 1 500 m, 宽度 3~40 m, 一般 5 m 左右, 总体走向为北西向, 约 $310^\circ\sim 330^\circ$, 向南呈现东凸弧形。初步控制铁矿 (化) 体、锌矿体各 2 条, 铜矿体和金矿体各 1 条, 矿体长 50~200 m, 宽度一般 1~2.6 m, 铁品位 23%~

*本文得到中央专项资金项目 (ZYZKXD2006-08), 新疆维吾尔自治区国土资源厅矿产资源补偿费地质勘查项目 (2008010) 共同资助
作者简介 魏 虎, 男, 1964 年生, 高级工程师, 长期从事地质勘查及科研工作。

35%，铜 0.2%~0.7%，金 1.1×10^{-6} ，锌 0.64%~0.72%，最高 1.6%。矿体形态在平面上一般呈条带状、透镜状，走向 NW-NNW 向，向南西倾斜，倾角一般 40°左右。

2.2 矿石质量

矿石矿物组成 灰西沟含铜铁矿氧化带和混合带都不发育，赤铁矿、褐铁矿等后生氧化矿物少，含量一般小于 5%。矿石均为矽卡岩型块状（含铜）磁铁矿石；一般为黑色，表面氧化为褐黑色、褐色。主要由磁铁矿组成，具强磁性；矿石矿物主要有磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿、孔雀石等；脉石矿物为石榴石、石英、绿帘石、绿泥石、方解石、透闪石等。

矿石结构构造 矿石多具半自形粒状结构，次为叶片状结构，块状构造，致密块状构造。主体为磁铁矿，其粒间由粒状绿帘石、石榴石、绿泥石等充填，沿裂隙有方解石细脉。

矿石中有益、有害组分 矿石中可综合利用的有用组分只有金元素，含量为 $0.05 \times 10^{-6} \sim 0.43 \times 10^{-6}$ ，全区平均 0.2×10^{-6} ，III号矿化带最高为 0.29×10^{-6} ，有较高的综合利用价值。全区铁矿石中 SiO_2 平均含量 29.4%，主要为磁铁矿，硅酸铁较少；III号矿化带矿石中 SiO_2 平均含量为 39.39%，含有较多硅酸铁；矿石中 P 含量为 0.06~0.19%，矿床平均含量 0.11%，符合炼钢、炼铁用矿石质量要求；矿石中 S 含量在 0.11~0.45%之间；矿床平均值为 0.24%，高于炼钢用矿石质量要求（ $\omega\text{S} \leq 0.15\%$ ），符合炼铁用矿石质量要求（ $\omega\text{S} \leq 0.30\%$ ）。

2.3 矿石类型和品级

矿石的自然类型 矿石样品分析结果统计，磁性铁与全铁（mFe/TFe）比值为 76.18%，I、II号矿化带 mFe/TFe 比值为 82.23%，钻孔中为 84.73%；III号带 mFe/TFe 比值为 41.51%，矿床主矿体矿石类型为块状磁铁矿石。

矿石的工业类型及品级 全区控矿样品铁品位 8.58%~55.75%，一般为 25%~45%，单工程矿体加权平均品位 21.54%~50.25%，单个矿体加权平均品位 30.56%~41.07%，矿床平均品位为 40.7%。矿体品位变化系数 8.41~25.67%，全区平均 15.07%。矿石的工业类型为需进行选矿的磁铁矿石，按矿石品级都为可采工业矿石。

2.4 矿体围岩

矿体顶、底板主要为大理岩、矽卡岩、蚀变凝灰岩、灰绿岩，少数为英云闪长岩，与围岩界线明显，多呈突变接触关系。

2.5 矿床共、伴生矿产综合评价

矿区内已发现的共生矿产有铜、锌、金矿，它们在空间上处于主矿体附近，但分布范围不重合。初步圈出铜矿体 2 个、锌矿体 2 个、金矿体 1 个。矿体一般规模较小，品位低，工业价值尚待查明。铁矿体中伴生金含量为 $1.3 \times 10^{-6} \sim 0.43 \times 10^{-6}$ 。其中，L I-3 矿体规模最大，LIII-1 矿体中最高，为 $0.35 \times 10^{-6} \sim 0.43 \times 10^{-6}$ 。

3 矿床成因推断

空间上普遍存在侵入岩、矽卡岩与磁铁矿体三位一体的现象，少部分矿体产于凝灰岩，或穿插于岩体之中；矿体大部分受近东西向断裂控制，少数受北西向断裂控制。矿体产状与地层、岩体及两者的接触带都不一致；主矿体围岩蚀变一般不发育，除接触交代形成的矽卡岩化，角岩化较普遍外，其余蚀变较弱；铜、金、锌矿化与主矿种磁铁矿在空间上大都不一致，少部分位于它的顶部或矿石裂隙中。初步推断，该铜铁矿床成因属矽卡岩型。有热液贯入成因矽卡型、热液交代成因矽卡岩型 2 类，I、II号矿化带矿体以前者为主，III号带矿体成因属于后者，成矿时代为早石炭世，推测成矿温度大致为 500~450℃。

4 找矿标志及方向

4.1 找矿标志

构造标志 矿体均受断裂构造控制，近东西向、北西向断裂为主要控矿和容矿构造。

岩性标志 北塔山组第一段、托让库都克组第二段灰岩及大理岩层分布区有利于铁矿形成，其露头是明显的找矿标志。

侵入岩标志 矿区内发现的铜、铁矿化，在空间上和灰绿玢岩或石英二长花岗岩关系密切。岩体与北塔山组与灰岩、大理岩接触部位是找矿有利地段。

矿化蚀变标志 矽卡岩化是寻找磁铁矿体的重要标志，热液交代成因磁铁矿体，上部围岩中还常见孔雀石化、黄铁矿化。另外，地表强赤铁矿化和磁铁矿体露头是直接找矿标志。

地球物理标志 大于 4 000 nT 的磁异常一般由磁铁矿体引起； ΔT 在 2 000~4 000 nT 的磁异常，如有一定规模，也有找到磁铁矿体的可能性。

4.2 找矿方向

(1) 在矿区东北部、西南部断裂构造发育，条带状灰岩、大理岩，透镜状矽卡岩出露地段，寻找地表矿体。

(2) 对矿区中部-东南部及外围矿致特征明显的磁异常分布区，尤其是 C08-3-3 正高磁异常及南延部分进行工程验证，寻找新的铜铁矿（化）带。

(3) 对矿区内已发铜铁矿（化）体进行详细解剖，采用钻探等有效手段，了解深部延伸情况，并寻找盲矿体，以求扩大矿产规模，取得找矿工作新突破。

(4) 深入开展以金、铜、锌为主的综合找矿，提高矿床工业价值和经济效益。