

青海格尔木拉陵灶火地区成矿背景及找矿远景分析

戴梅芳¹, 王树林²

(1. 青海省第五地质矿产勘查院, 青海 西宁 810028; 2. 青海省地质调查院, 青海 西宁 810012)

摘 要: 拉陵灶火地区铁多金属矿产资源是近年来在东昆仑地区找矿的新成果。本文通过分析区域地质背景, 结合区域物化探异常和矿床时空分布规律, 将拉陵灶火地区划分出 3 个找矿远景区, 并进一步指出各远景区下一步主攻矿床类型。

关键词: 成矿背景; 找矿远景区; 拉陵灶火; 青海格尔木

1 引言

拉陵灶火位于青海省格尔木市乌图美仁乡东南部。自上世纪 70 年代末至今, 区内先后完成了 1/200000~1/50000 尺度的区域地质调查、物化探扫面、遥感解译工作, 形成了较系统的基础性资料, 为区内开展地质找矿工作奠定了良好的基础。通过对这些成果信息的集成, 近年来在该地区进行了有针对性的矿产勘查工作, 找矿取得了明显进展, 通过进一步综合分析已有成果, 认为本区具有形成大型铁多金属矿产的地质背景, 其下一步找矿前景十分广阔。

2 地质背景

拉陵灶火地区位于东昆仑西段北坡、柴达木盆地南缘, 大地构造单元属祁漫塔格蛇绿混杂岩带 (潘桂棠, 2007), 区内构造单元划分见图 1。著名的东昆北深大断裂横贯测区中部, 控制了区域构造—地层、构造—岩浆带及矿产的分布格局。

2.1 地层分布格局

以东昆北断裂为界, 大致可以分为南、北两个构造—地层区。

断裂以北: 地层主体为中奥陶世—志留纪滩间山群 (O_2S_1), 自下而上可分为 3 个岩组, 其中火山岩岩组 (O_2S_1) 是区域主要含矿层位, 譬如该构造带北西端肯德可克铁多金属矿床就位于此层位, 是早古生代裂陷环境的产物。滩间山群为浅海相沉积的碎屑岩—碳酸盐岩建造, 沉积厚度大, 伴随中基性火山喷发活动和基性—超基性—中酸性岩浆侵入, 中浅变质, 反映了该区处于地壳活动强烈、沉降速度快的环境 (洋盆—岛弧), 为灰绿—暗绿色及基性熔岩为主的岩石组合, 发育热水沉积岩系, 具备形成喷流沉积型铁多金属矿产的地层—岩石条件 (潘彤, 2003)。晚泥盆世牦牛山组 (D_3m) 为典型的陆相沉积碎屑岩—火山岩建造, 至今未见矿化产出。早石炭世 (C_1) 上部石拐子组 (C_{1s}) 和下部大干沟组 (C_{1dg}), 为浅海相碎屑岩和碳酸盐岩建造, 局部发育砂卡岩型矿化。晚三叠世鄂拉山组 (T_3d) 为一套陆相喷发火山岩建造。

断裂以南: 地层主要为古元古代金水口岩群白沙河岩组 (P_{t1}), 主要为一套有层无序的中高级变质岩

究人才和团队。

四 抓好重点学科与特色学科建设

主要以材料科学与工程、化学工程与技术、新能源科学、高原医学、民族医学、水利工程、计算机与信息科学、数学、生物学、地质学、地理学等重点学科和特色学科建设为主, 加强人才培养, 在基础科研项目上给予倾斜。

五 重点实验室建设工作

1. 培育新的省级重点实验室: 重点建设轻金属材料、特种钢、油气化工、装备制造、生物技术等省级重点实验室。

2. 培育和申报国家重点实验室: 在高原医学、高原作物种质资源创新与利用、高原放牧家畜营养与生态等领域, 培育和申报国家重点实验室, 争取实现零的突破。

3. 培育和申报省部共建国家重点实验室培育基地: 在藏药新药开发、高原体育科学、青藏高原北部地质过程与矿产资源等领域培育和申报省部共建国家重点实验室培育基地

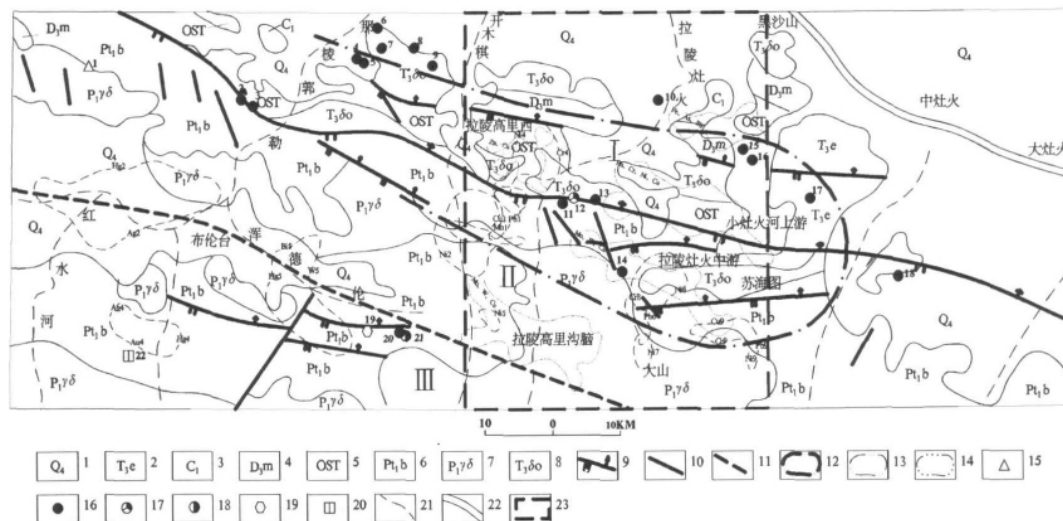
4. 培育和申报企业国家重点实验室: 在盐湖资源综合利用、高原矿物加工工程与综合利用等领域培育和申报企业国家重点实验室。



拉陵灶火地区航磁异常主要集中分布于南侧的早二叠世（大山）岩体中和北东侧（黑沙山）牦牛山组地层中。但这两者地质背景因地质工作程度低，至今未见明显矿化，引起磁异常的原因可能是岩体或地层中磁性矿物含量较高所致，而矿化和异常相伴出现主要集中于白沙河岩组和早石炭世地层与早二叠世、晚三叠世花岗岩体接触带上，滩间山群地层与断裂构造接触部位也是磁异常与已知矿化较集中的产出部位，

均存在《磁性》矿化体,总体上航磁异常产出部位与已知矿化的分布呈反“C”字型格局。从青海省 1:500000 航磁异常图上看,拉陵灶火地区航磁正异常主要分布在北、东、南三个方向,中部与西部均呈负异

常,正负梯级带呈反“C”字型(见图 2)。区域上,与拉陵灶火地区处同一构造带的矿床多集中分布于正负异常梯度带及异常局部扭曲部位,主要有肯德可克铁矿床、野马泉铁矿床等。



1 第四系风成、冲洪积物; 2 晚三叠世鄂拉山组; 3 早石炭世地层; 4 晚泥盆世牦牛山组; 5 奥陶—志留纪滩间山群; 6 古元古代白沙河岩组; 7 早二叠世侵入岩; 8 晚三叠世侵入岩; 9 (大型) 逆断层; 10 平移断层; 11 遥感解译断层; 12 区域航磁正负异常梯级变化带; 13 1/20 万化探异常; 14 1/5 万化探异常; 15 黄铁矿点及编号; 16 铁矿点及编号; 17 多金属矿点及编号; 18 铁、铜矿点及编号; 19 石榴石矿点及编号; 20 白云岩矿点及编号; 21 水系; 22 格(尔木)—芒(崖)公路; 23 2010 年重点勘查区

图 2 拉陵灶火地区区域综合信息成果图

4 区域地球化学特征

拉陵灶火地区 1/50000 水系沉积物测量工作共圈出元素综合异常 34 处。区域以东昆北断裂为界,结合 1/200000 区域化探资料,大致可划分 3 个不同地球化学块体:北异常带(拉陵高里西—拉陵灶火下游异常带)以滩间山群地层为主体,Cu、Pb、Zn、Cr 等元素异常明显,有喷流—沉积型铁多金属矿化形成背景,该异常带是寻找铁、铜、铅、锌等多金属矿化的有利地段;中异常带(开木棋—苏海图异常带)以早二叠世岩浆侵入围岩(白沙河岩组)或断裂构造叠加部位的地质环境为主,W、Mo、Sn 等元素异常,表明异常区内可能产出热液交代蚀变型(矽卡岩型)多金属矿化,该异常带是寻找铜、钼、钨等多金属矿化的有利地段。开木棋—拉陵高里异常群及拉陵灶火—苏海图异常群的 1/200000 化探异常与之对应,说明该异常重现性较好;南异常带主要分布在布伦台一带,为 1/200000 区域化探异常,区内主要地质背景为变质岩系,断裂发育,后期热液活动强烈,很有可能存在变质岩型、石英脉型或构造蚀变岩型金多金属矿化,W、Au、Hg、Ag 等元素异常,局部伴有 Bi 元素异常。总体上分析,自北向南,区域地球化学元素异常

组合从北部的多金属组合到中部的高温元素组合,再到南部的中低温贵金属组合,呈带状分布,这种分带性说明,不同的地质背景区存在不同的成矿类型和矿种。

5 区域矿产分布规律

5.1 矿产时间分布规律

区域北部主要产出铁多金属矿点,赋存于中奥陶世—志留纪滩间山群及早石炭世大干沟组地层中,这两组地层对区域成矿有控制作用,尤其是中奥陶世—志留纪滩间山群地层中可能赋存喷流—沉积型矿床(但至今未得到证实),另外后期晚三叠世侵入体有利于形成矽卡岩型矿化。区域中部亦零星产出铁多金属矿点,矿化集中分布于早二叠世侵入体与白沙河岩组的接触带上,以矽卡岩化为主,矿床成因机制与早二叠世岩浆活动有密切关系,岩体在侵位过程中,如遇围岩条件有利,有可能存在斑岩型铜多金属矿化。区域南部主要为早二叠世大山侵入岩基,由于工作程度低,至今未见多金属矿化产出,仅见建筑材料及研磨材料矿产分布,初步判断白沙河岩组与早二叠世侵入体接触部位存在矽卡岩型矿化,白沙河岩组变质岩中存在变质岩型、石英脉型金矿化(需得到证实)。

5.2 矿产空间分布规律

矿床成因类型空间上大致可分为：北部喷流—沉积型（需得到证实）+ 砂卡岩型；中部斑岩型（需得到证实）+ 砂卡岩型；南部变质岩型 + 砂卡岩型（均需要证实）。铁、铜、铅、锌矿化集中分布于北部地区，铜、钼矿化集中分布于中部地区，金、银化探异常多分布在区域南部一带。

总之，区域矿化时间上为从南到北、由老到新，矿床成因为后生（变质岩型、斑岩型）到同生（喷流—沉积型），矿种由贵金属到贱金属分布。

6 成矿远景分析

综合区域地质背景、物化探异常的展布特征和已知矿点的分布规律，区域矿产暂可大致划分出 3 种矿床成矿系列，即北部—早古生代裂陷机制下的喷流沉积型 + 砂卡岩型铁、铜、铅、锌多金属成矿系列；中部—晚古生代—中生代岩浆侵入机制下的斑岩型 + 砂卡岩型铁、钼多金属成矿系列；南部贵金属成矿系列。根据这 3 个系列可划分为以下 3 个远景区。

6.1 北部——铁、铜、铅、锌多金属成矿远景区 (I)

该远景区以滩间山群和大干沟组地层为主体，分布于测区北部地区。矿化产出规律一般受层位、断裂构造及岩体与围岩接触带控制。地层含矿性较区域其他地层高，层间断裂发育，储矿空间有利，加之后期（尤其是晚三叠世）酸性岩体的侵入，极易在围岩内外接触带形成砂卡岩矿化，致使铁多金属矿（II）点呈带状北西—南东向展布。

该远景区是肯德可克—野马泉铁多金属矿带的东延部分，赋矿层位主要是滩间山群，矿床成因类型主要为喷流—沉积型和砂卡岩型，矿产主要以铁、铜、铅、锌为主，测区矿点主要集中分布于该矿带内。因此该远景区主攻矿床类型为喷流—沉积型和砂卡岩型，矿种为铁、铜、铅、锌等。

以拉陵灶火河下游铁多金属矿点为例（I0 号矿点）。矿点出露早石炭世大干沟组灰岩地层，因第四纪覆盖严重，地表仅发现“铁帽”，槽探工程控制矿体规模较小，仅数十米，宽 20~30m，TFe 品位 20%~30%，1/10000 磁异常效果也显示，找矿前景不好。但经钻探工程验证后，发现厚约 42m 铁多金属矿化，矿化层从上至下依次为：磁铁矿→黄铜矿 + 磁铁矿→黄铜矿 + 方铅矿 + 闪锌矿，明显反映出 Fe—Fe+Cu—Cu+Zn 的分带序列，各矿种均达工业标准，矿床成因厘定为砂卡岩型。

6.2 中部——铜、钼、钨多金属成矿远景区 (II)

位于测区中部地区，地质背景主体以早二叠世岩浆岩侵入白沙河岩组为主要特征。由于工作程度尚低，仅发现零星矿化线索，矿化产出于早二叠世侵入体与白沙河岩组的内外接触带，矿种主要为铜、钼、钨等。

该远景区岩浆活动强烈，具备形成斑岩型矿床的构造环境，如遇围岩条件有利地段，极易成矿。该矿带是寻找斑岩型铜、钼矿的首要地段，主攻矿产为铜、钼。

以拉陵灶火中游钼多金属矿点为例（I4 号矿点）。异常区大面积出露古元古代白沙河岩组，晚三叠世花岗闪长岩呈岩珠状侵入，分布面积约 0.5km²。通过勘查发现，岩体与围岩接触带中矿化富集部位物探磁异常反映呈“环状”，幅值 -1260~3210nT，与接触带形态对应，激电异常反映明显，视极化率一般为 5%~7%。岩体中矿化富集部位经钻探工程验证，见 70m 左右辉钼矿化，呈星点状、团块状或细脉状，圈定钼矿体厚约 11m，钼品位 0.02%~0.3%。岩体中矿化蚀变分带明显，从上至下为泥化带→绢云母、石英、黄铁矿化带，辉钼矿化在各蚀变带中均有产出，反映出斑岩型成矿特征。

在围岩外接触带（约 1~2km），铁矿化磁异常强烈，磁异常极值为 -2600~3100nT。该铁矿正在开采中，主要以磁铁矿为主，TFe 为 55%~60%。钼多金属矿化磁异常低缓，激电异常视极化率 5%~15%。钼矿化体经钻探工程验证，深部见矿厚约 13m，钼品位 0.05%~0.1%，阳起石化蚀变发育，矿床成因属典型砂卡岩型。从宏观上看，岩体钼矿化—砂卡岩型钼、铁矿化具明显的矿化分带现象，地球化学元素分带性亦十分明显。通过这些特征分析，均反映出拉陵灶火中游地区存在斑岩型→砂卡岩型矿床系列。

6.3 南部——金、银贵金属成矿远景区 (III)

测区涉及面积很小，位于测区西南角，由于受大山岩基的影响，加之工作程度很低，矿化不甚明显，仅有 Au、Hg、Ag、Cu、Pb、Cr、Ni 等元素化探异常沿大山岩基与白沙河岩组的接触带一线展布。

7 结束语

通过对该地区成矿地质背景、成矿系列的分析，根据区域上已知矿点的成功勘查经验，拉陵灶火地区可以依据上述 3 个远景区分别建立不同的勘查模式，只要有针对性地采用有效勘查手段，就会取得较好的找矿效果。

格尔木菜园子沟铜矿地质特征及找矿前景探讨

朱田, 王存, 孟虹

(青海省地质调查院, 青海 西宁 810012)

摘要: 本文阐述了菜园子沟铜矿的地质概况、地球化学特征、地球物理特征、矿体地质特征、矿床成因以及找矿标志。

关键词: 菜园子沟铜矿; 地质特征; 找矿标志

菜园子沟铜矿位于青海省祁漫塔格—都兰华力西期铁、钴、铜、铅、锌、锡、硅灰石(锑、铋)成矿带中段, 是青海省重要的成矿带之一。20世纪90年代以来, 在该成矿带上相继发现了五龙沟金矿田及肯德可克铁铅锌银钴铋金矿床等, 找矿工作取得历史性突破, 该成矿带具有良好的成矿地质条件和找矿前

景, 倍受地质界关注。

1 地质概况

菜园子沟铜矿地处青海省中西部, 属青海省格尔木市管辖。交通位置图见图1。大地构造位置属昆南陆缘活动造山带, 区域构造线主要呈东西向展布, 褶皱与断裂构造发育, 岩浆活动强烈, 地层出露较全。

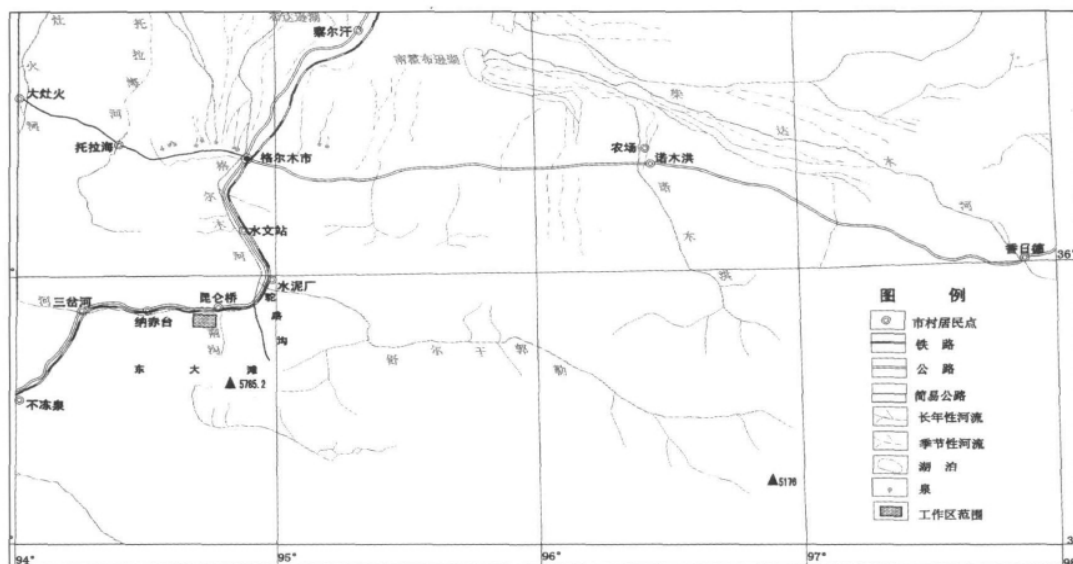


图1 菜园子沟交通位置图

区内主要地层有古元古代金水口岩群、中新元古代万宝沟群、寒武纪沙松乌拉组、奥陶—志留纪纳赤台群、泥盆纪碎屑岩及第四纪地层。

岩浆活动强烈, 区内既有以基性—中酸性为主的火山岩, 又有中酸性侵入岩以及各类脉岩。岩浆活动时间以华力西期为主。断裂构造十分发育, 大部分呈东西向展布, 昆南断裂在该区南部通过, 附近岩层长期遭受挤压, 形成数千米宽的片理化带、糜棱岩带。褶皱主要有水泥厂东向斜、万保沟向斜、纳赤台北沟

背斜、南沟—雪水河复式向斜、驼路沟背斜、九七沟背斜、驼路沟沟脑向斜、忠阳山背斜等。这些构造为后期各种矿产的形成提供了通道和空间, 并控制着矿产的分布。

2 矿区地质特征

2.1 地层

区内出露地层主要有古元古代金水口岩群, 岩性为一套变质碎屑岩, 岩性主要为灰色黑云母斜长片麻岩、绢云绿泥片岩、石英片岩、千枚岩夹白色含石英

参考文献:

- [1] 潘彤, 孙丰月. 青海东昆仑肯德可克钴铋金矿床成矿特征及找矿方向[J]. 地质与勘探, 2003, 39 (1): 18-22.
- [2] 张雪亭, 杨生德, 等. 青海省区域地质概论[M]. 北京: 地质出版社, 2007.

出版社, 2007.

- [3] 张雪亭, 杨生德, 等. 青海省板块构造研究[M]. 北京: 地质出版社, 2007.