

# 陕西省勉县七里沟地区多金属成矿地质条件 及找矿前景分析

史老虎,薛兰花

(天津华北地质勘查局,天津 300181)

**摘要:** 勉县七里沟地区位于汉江大断裂与略褒大断裂交汇部位的勉略阳三角区内,各种褶皱与次级断裂构造发育,侵入岩及各种脉岩分布广泛,并产出有小型铅锌重晶石矿及铜金矿点。通过对区内地层、构造、岩浆活动、变质作用、矿化特征的综合分析,结合R型聚类分析结果、构造地球化学特征及区内断裂构造控矿特点,划分出南部七里沟—艾叶口多金属成矿区和北西部张家坪—黑沟铜金成矿区两个有望找矿区段,初步认为本区具有寻找大型有色金属矿的基本条件。

**关键词:** 七里沟地区;成矿地质条件;找矿前景

**中图分类号:** P618.4

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-4135(2010)02-0134-08

勉县七里沟地区是勉略阳三角地区找矿远景区之一,多年来各种专业队伍及科研院所在此开展不同矿种、不同层次找矿及研究工作,完成了扬子地台西缘矿产资源开发调查七里沟地区综合调查研究、勉略地区五郎坪—七里沟系次生晕测量、陕西勉县张家坪铜矿普查,勉县铺沟多金属矿普查等工作,先后发现艾叶口黄铁矿点、张家坪铜矿点、铺沟多金属矿点。虽然区内找矿工作取得一定成果,但一直没能获得突破性进展,为此,笔者通过对前期工作成果进行综合研究,对该区的成矿地质条件及找矿前景进行分析,以促进找矿工作的进一步开展。

## 1 区域地质背景

七里沟地区位于扬子地台西北缘增生地体“勉略阳三角地区”东部,南侧以汉江大断裂为界与扬子地台相邻,北侧以略褒大断裂与秦岭造山带相接,为北部北西向构造线和南部北东向构造线交汇部位,是三角形构造格局应力集中区(图1)。

区域出露地层由基底和盖层两部分构成。基底由太古宇鱼洞子岩群(ArY),元古宇何家岩岩群

(Pt<sub>1-2</sub>H)、大安岩群(Pt<sub>2</sub>D)、碧口岩群(Pt<sub>2-3</sub>Bk)的一套片麻岩、细碧岩、凝灰岩等变质火山沉积岩组成。盖层由震旦系雪花太坪组(Z<sub>1</sub>xh)、断头崖组(Z<sub>2</sub>d)、上古生界泥盆系荷叶坝组(Dh)、石炭系略阳组(C)组成,为一套碎屑—化学沉积建造。

碧口岩群郭家沟组在徐家坝—东皇沟—铜厂一带表现为近北东向链状分布的古火山穹隆与洼地相间分布格局,北东向及近东西向韧性剪切作用强烈,多期次酸性—基性—超基性侵入岩发育,形成一区域性的构造岩浆岩带即中部构造岩浆岩带。

长期构造演化,形成以基底缝合带为界的南北两个次级构造单元,其中北部(鱼洞子地体)区域构造线方向为近东西向或北西西向,褶皱构造多为向北倒转的紧密线状褶皱,断裂以北西—南东向为主,北东—南西向次之。南部(碧口地体)区域构造线方向呈北东—南西向展布<sup>[1]</sup>。基底褶皱主要表现为紧闭线状褶皱,盖层主要表现为宽缓的背斜和向斜构造。

区域内岩浆侵入活动频繁,种类繁多,其中晋宁期和加里东—海西期的侵入活动与成矿关系密切。晋宁期的侵入岩主要分布在南北两大体缝合带上

收稿日期:2008-10-13

基金项目:西北有色地质勘查局与日本国金属矿业事业团合作项目:扬子地台西缘矿产资源开发调查

作者简介:史老虎(1961-),男,陕西省蒲城县人,1986年毕业于桂林冶金地质学院地质系,高级工程师,长期从事野外地质及技术管理工作, E-mail: xuelanhua99@sohu.com。

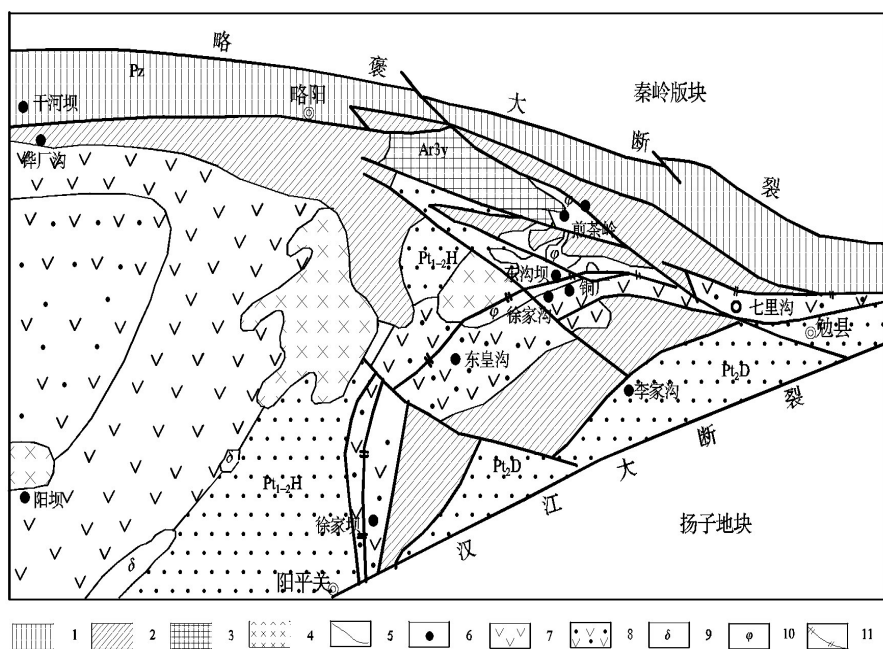


图1 勉略阳三角地区构造示意图(1:50万)

Fig. 1 Tectonic sketch map of the Mian-Lue-Yang Triangle Area

1.勉略康构造混杂岩带;2.震旦系碎屑碳酸盐岩;3.太古宙绿岩;4.基性岩体;5.基底拼合主构造线;6.主要矿床;  
7.中部火山岩带;8.中新元古界中酸性火山岩;9.闪长岩;10.超基性岩;11.古基底缝合线

及其附近,加里东—海西期的侵入岩主要分布在勉略阳三角地区中部的徐家坝—铜厂—七里沟基底缝合带上。代表岩体有黑木林—硖口驿超基性岩带,柳树坪—煎茶岭—三岔子超基性岩带,冯家山超基性岩体、白雀寺变辉长—闪长岩、斜长花岗岩,白果树云英闪长岩、斜长花岗岩,袁坝子闪长岩体,铜厂闪长岩体,七里沟斜长花岗岩,柳树坪花岗斑岩及一系列的辉长、辉绿岩体和岩脉等。

勉略阳三角地区为陕南重要的金属矿产地,已发现铁、铜、金银、镍、锰、铅锌等多种矿产,主要有煎茶岭金镍矿、东沟坝金矿、杨家坝铁矿、铜厂铜矿等。其中锰矿主要产在三角地区南北两个构造地质单元的盖层底部岩段,其它矿种则产于太古宇、元古宇的基底岩石中<sup>[2]</sup>。

2 成矿地质条件

2.1 地层条件

区内出露中新元古界碧口岩群郭家沟组地层,为三角地区中部出露的古老基底地层之一,属三角地区中部的徐家坝—东沟坝—铜厂构造岩浆岩带的东延,为一套晋宁期裂谷裂陷环境下形成的以中心

式喷发类型为主的钙碱—亚碱系列火山岩,其特点如下:

(1)岩性以中酸性火山碎屑岩为主,夹熔岩及沉积岩层,中基性岩分布在花岗岩体的西南部。东南部出现东沟坝类型的角斑质凝灰岩、角砾岩、集块岩及喷流沉积岩岩性组合,以夹重晶石层及硅质岩层为标志,多金属矿化发生在此层位中。东北部及西北部则主要为火山凝灰岩成分为主的板岩、千枚岩夹熔岩、含铁碳酸盐岩透镜体。

(2)各类岩石呈层状、似层状、透镜体相互交替堆积,岩层走向总体北东东向,倾角以北西、北倾为主,个别南倾,表现出中心式喷发为主兼有裂隙喷溢,晚期脉动式喷发特点。

(3)火山角砾岩、集块岩的胶结物为重晶石、硅质及凝灰质,多金属矿产多集中在此岩相中,应为火山口附近,火山期后热液喷流注入所致。

(4)钠长岩、辉绿岩等岩脉的岩石物质成分与火山岩相似,并且主要分布在火山岩地层中,略褒断裂之北的震旦系断头崖组沉积岩中和海西期花岗岩体内未见出露,推测其为次火山岩相。

(5)火山岩普遍绢英岩化,变质后的岩石矿物组

合主要为钠长石、石英、绢云母及绿泥石。化学成分以富硅、贫钙、高钠、低钾为特点。微量元素背景值  $\text{Cu } 38.3 \times 10^{-6}$ 、 $\text{Pb } 13.5 \times 10^{-6}$ 、 $\text{Zn } 67.2 \times 10^{-6}$ 、 $\text{Mo } 0.69 \times 10^{-6}$ ,属高背景区<sup>①</sup>。

郭家沟组地层为基底拼接过程中形成的一套中基性—中酸性裂隙—中心式火山喷发沉积岩带,显示双峰式拉斑玄武岩和岛弧玄武岩特征,具有沟—弧—盆喷发沉积特点。

## 2.2 构造条件

七里沟地区处在南北两大区域构造线的交汇部位,是三角形构造格局应力集中区,受其影响,区内断裂构造发育,主要有近东西向的麻方(麻柳坝—方家坝)断裂、北西西向的略褒断裂及共轭的北东东向和北西西向断裂组,形成菱形格子式构造景观<sup>[3]</sup>。这些断裂切割了花岗岩体,形成片理化带、破碎带。区内断裂具有多期活动特点,形成宽度不等的挤压破碎带、片理化带、糜棱岩化带及揉皱带,并伴随有铜、铅、锌、金、银等元素的矿化活动(图3)。

略褒断裂和麻方断裂形成于裂谷裂陷期,控制着区内火山岩的分布,同时断裂的多次活动,也切割裂陷期以后的沉积岩地层。

在分水铺段IV线和V s线钻孔中见到赋存于麻方断裂破碎带中铅锌铜多金属重晶石矿体,证明该断裂既是导矿断裂,也是赋矿断裂。目前在区内发现的具有工业价值的各种矿体,无一不受断裂控制,北东东向断裂和北西西向断裂组均为赋矿断裂,其它方向的断裂中也有矿化显示,多组断裂交汇部位成矿更为有利。

上述断裂既是赋矿断裂,也是破矿断裂,表现为矿脉被挤压成断节,进而发展成透镜状、扁豆状及扭曲状矿体,说明断裂具多次活动的特点。

## 2.3 变质作用

长期的构造岩浆活动使区内岩石经过绢英岩化、区域变质、热液蚀变及矿化等不同阶段的多次变质作用过程,发生了不同程度的矿化地质作用和矿化蚀变。

(1)绢英岩化阶段:绢英岩化(包括次生石英岩化)发生在火山期后的喷气酸性淋滤作用时期。在酸性气液作用下,各类火山岩都不同程度地发生绢云岩化,中酸性岩较中基性岩强烈,碎屑岩较熔岩强烈,而粗碎屑岩尤为强烈<sup>[4]</sup>。具体表现为长石逐渐被

绢云母、石英取代,随着淋滤作用加深,长石完全消失,绢云母减少,石英增多,最后形成次生石英岩。中基性岩绢英岩化较弱,一般青盘岩化形成以绿泥石、钠长石、石英等矿物为主的蚀变岩,进一步淋滤,钠长石被绢云母、石英取代,形成绢云母次生石英岩。多金属矿化发生在此阶段。

(2)区域变质阶段:区内大部分岩石变质程度较浅,一般岩石中的矿物处于稳定状态,受动力变质作用影响,地层发生形变,产生断裂带,岩石发生碎裂和片理化,这些构造岩在动力和水溶液(包括变质水)作用下,矿物中的易溶元素(包括金属硫化物等)被活化,岩石发生物质重新分配及重结晶作用,形成板岩、千枚岩、片岩等浅变质岩。局部岩石发生线形蚀变。

### (3)热液蚀变及矿化阶段:

加里东—海西期酸性岩浆沿古火山机构侵入,受北东东和北西西向两组断裂控制,呈纺锤状就位于火山岩中。岩体由内到外由斜长花岗岩、花岗细晶岩、片状花岗岩及混染蚀变岩组成。接触带上分布有煌斑岩及黑云母角岩,并伴有铜矿化。闪长岩脉产在东西两端的舌状突出部位。根据控制岩体形态的两组断裂的产状向北及北东倾,西南部边缘相比较宽这一特点,推测岩浆由北东向南西方流动,前锋在南部和西部。

在岩体的内外接触带的断裂片理化带中,含铜菱铁矿脉、含铜石英碳酸盐脉发育,并伴随有绿泥石化、阳起石化、硅化以及黄铁矿化、磁铁矿化,属岩浆期后热液活动产物。热液蚀变在岩体外侧的火山岩含矿断裂带中表现为多金属矿化蚀变带上及黄铁矿化蚀变带上,均可见到后期含铜石英碳酸盐脉穿插并交代先期形成的铅锌重晶石化及硅化、阳起石化、绿泥石化、碳酸盐化等蚀变体,形成块状富矿石<sup>[4]</sup>。据此推断侵入岩浆热液对矿化有改造富集作用,同时也提供了部分成矿物质。

侵入岩浆活动使原岩中的变质水、循环水加入到岩浆期后热液中,形成混合含矿热液,断裂带低压扩容的特点为含矿热液的运移、交代、充填提供了条件,形成重晶石多金属矿脉<sup>[4]</sup>。同时热液交代构造岩产生重晶石化、硅化、绿泥石化及铁碳酸盐岩、黄铁矿化等。这期矿化仅发生在有利构造部位。

由于岩体没有经历前两期变质作用,其内部及

<sup>①</sup>杨庆海. 扬子地台西缘矿产资源开发调查七里沟地区综合调查研究报告. 西北有色地质勘查局711总队, 1996.



内外接触带的断裂带中,只发生角岩化、黑云母化、绿帘石化、硅化、阳起石化、绿泥石化、铁碳酸盐化及电气石化,形成含铜金菱铁矿、含铜金磁铁矿及含铜金石英方解石脉等脉状矿体。

除上述三个阶段外,表生次生的作用,使断裂带附近的蚀变岩发生粘土化,形成铝矾土,而与硫化物有关的金属矿物贫化,贵金属则相对富集,在地表形成铁帽。

## 2.4 构造地球化学特征

根据区内构造地球化学研究成果及区内断裂构造发育并控矿的特点,对构造岩样品分析的Ag、As、B、Bi、Ba、Be、Co、Cr、Cu、Mn、Mo、Nb、Ni、Pb、Sb、Sr、Ti、V、W、Zn、Zr等21个元素,经过多元素分析处理,得出如下结果:

### (1) 元素组合特征

① R型聚类分析:元素可以分为三大类,造岩元素组合Co、Ti、V(细碧一角斑岩系组合)、Cr和Ni(超基性岩组合)、Nb和Zr(喷流岩组合);与花岗岩有关的元素组合B、W、Mo、Mn、Be;成矿元素组合为主要的金属硫化物元素(图2)<sup>①</sup>。

由于后期改造作用强烈,因此成矿元素组合与造岩元素组合之间的相关系数 $r$ 趋于零,表现出后期热液改造成矿的特点<sup>[5]</sup>。

② R型因子分析结果表明(在累计方差贡献约85%的范围内,将11个主因子中载荷在0.5以上的关联成员选出可得11个因子): $F_1$ (Bi、Pb、Zn)、 $F_4$ (As、Sb)及 $F_{11}$ (Ag、Cu)为成矿元素组合,分别对应于中温热液、低温热液及高中温热液成矿元素的组合。 $F_2$ (Co、Ti、V)、 $F_3$ (Nb、Zr)及 $F_5$ (Cr、Ni)为造岩元素组合,分别代表细碧一角斑岩、喷流岩及超基性岩的组合。这些元素组合反映出七里沟地区较复杂的成矿地质条件,同时也反映出了一个重要的成矿信息, $F_4$ 及 $F_5$ 因子都是负值,表明As、Sb(Au)矿化与超基性岩为正相关,而与其他成矿元素的因子为负相关,表明 $F_4$ 因子的成矿物质来自超基性岩,而 $F_1$ 及 $F_{11}$ 因子的成矿物质与火山岩及喷流岩有关,两者之间也呈正相关关系,电子探针结果中与Au伴生的有Cr和Pt,也证明了金来自于超基性岩。

### (2) 构造地球化学场特征

选取与成矿作用有关的因子 $F_1$ 、 $F_4$ 及 $F_{11}$ 作因子得分等值线图,代表成矿元素组合原生晕异常图。

①  $F_1$ 因子得分等值线图:代表Pb、Zn多金属矿

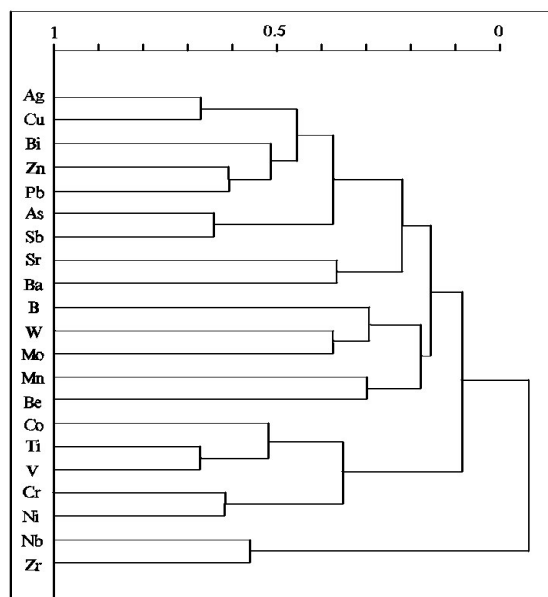


图2 七里沟地区断裂构造岩R型聚类分析结果谱系图

Fig. 2 R-type cluster analysis of the faulted structural rock in Qiligou area

化的异常特征(图3),从图上可看出:因子得分的正值区主要分布在花岗岩南接触带和北西接触带的外带,而在花岗岩体内部为因子得分的负值区,表明铅、锌多金属矿化受南部火山喷流热水沉积控制,具层控特点<sup>①</sup>。

因子正得分的高值区(异常区):主要受断裂构造控制,沿东西向断裂分布,在断裂交叉部位出现高值区,反映出这类矿化具有后期改造富集的特点,东西断裂为导矿构造,交叉部位为容矿构造,形成柱状矿体<sup>①</sup>。

②  $F_{11}$ 因子得分等值线图代表铜矿化异常特征:铜矿化因子得分的正值区主要分布在北西部和南部,两地异常的组合特点的不同,表现为矿化类型的差异,北西部分布的异常是在普遍正值区中有突出的高值区出现,反映与热液活动有关且有脉状矿体的特点;南部的异常表现为正负异常成对出现,或正异常被负异常所包围,反映出层控改造型矿化的特征,而且异常的规模及峰值都较北西部的异常为小,说明它是铅锌多金属矿中共生铜的异常反映(图4)。总之,两区铜的矿化类型及物质来源是有差异的<sup>[5]</sup>。

南北两区铜异常的分布明显受断裂构造的控制,北西西及北东东两组共轭断裂对异常的控制尤为明显,使得异常呈北东东和北西西带状分布,异常

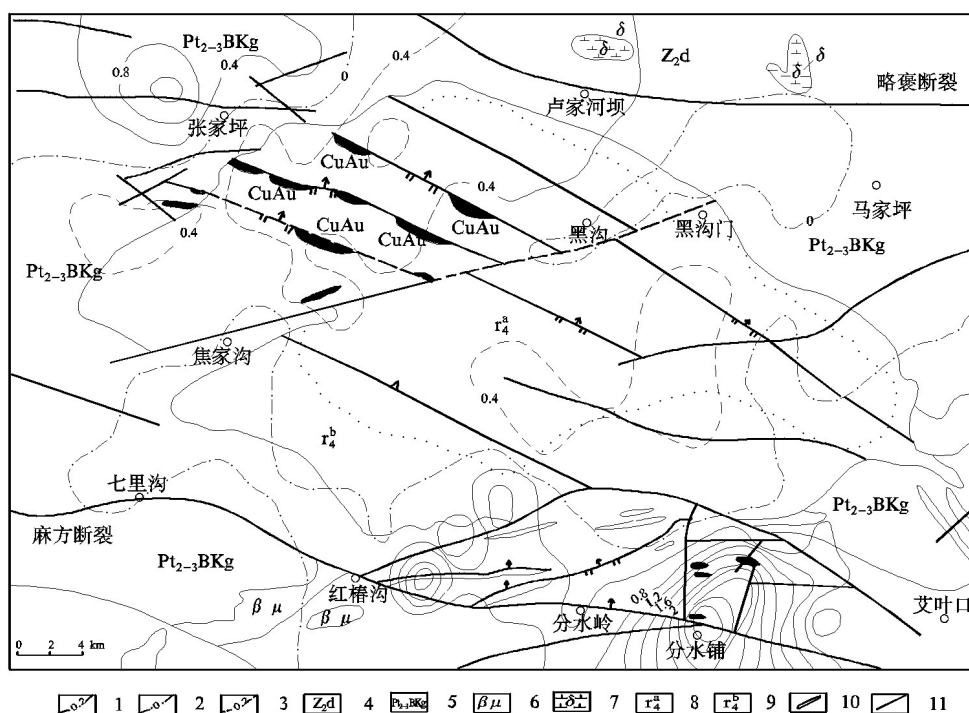


图3 七里沟地区Bi、Pb、Zn矿化因子得分等值线图

Fig.3 Bi、Pb、Zn mineralization factors score isoline map of the Qiligou area

- 1.正得分等值线;2.零得分等值线;3.负得分等值线;4.震旦系断头崖组;5.中新元古界碧口群郭家沟组;  
6.辉绿岩;7.闪长岩;8.中粒斜长花岗岩;9.细粒斜长花岗岩;10.矿体;11.断层

的高值区则分布在两组断裂的交叉部位,表现棋盘格子构造控矿特征<sup>[6]</sup>。

③ F4因子得分等值线图:反映砷、锑(金)矿化的因子,由于砷和锑都是负值,因此F4因子的负得分高值区应是砷、锑矿化的异常区。

异常区不受地层和岩性控制,明显地沿断裂呈带状分布,说明矿化是由热液充填脉状矿体所致。受北东东及北西西共轭断裂控制,形成焦家沟—卢家河坝、红椿沟—马家坪南两个北东向异常带,异常也具北西向分布特点,在分水铺—黑沟门有一条沿南北向铺沟断裂展布的异常带。

异常的高值区多出现在共轭断裂交会部位,反映出棋盘格子构造的控矿特点,这种构造控矿形式与铜矿化的控矿构造一致,说明两种脉状矿化同期形成<sup>[7]</sup>,这与黄铜矿电子探针测试结果含有相当数量的金恰好吻合。

综上所述,本区构造地球化学特征与成矿地质环境相吻合。

### 3 矿化特征

七里沟地区的矿化主要集中在七里沟—艾叶口

和张家坪—黑沟两个区段。矿化类型有两种,即产在岩体南侧火山岩当中的多金属块状硫化物型,产在岩体北西部内外接触带上受断裂控制的含铜金菱铁矿型。

#### 3.1 多金属块状硫化物型

主要分布在七里沟—艾叶口地区,赋存在火山角砾岩、角砾凝灰岩、凝灰岩及喷流岩中,受多组断裂控制,以北东东向张扭性断裂带为主,成因与火山后期喷流热水沉积、区域变质作用及岩浆期后热液改造有关,属火山喷气热水沉积—改造矿床类型。矿化以多金属硫化物为特征,金属矿物以黄铁矿为主,伴有闪锌矿、方铅矿及黄铜矿,伴生金、银。电子探针测定,黄铁矿是载金矿物,含铬、铂。脉石矿物主要为重晶石、石英、铁方解石等,其次为绢云母、绿泥石及粘土矿物。

从空间分布规律及矿化蚀变特点来看,分水岭以西随着火山岩基性程度加强,矿化以铜金为主,伴生钴、锌、银<sup>[8]</sup>。围岩蚀变以深色蚀变绿泥石化为主。地表发现的三条较大的黄铁矿化蚀变体,产在北东东向压张断裂带中,铜矿化均低于0.1%,深部坑道揭露见到1.12%~7.11%铜矿脉,矿脉向深部有变

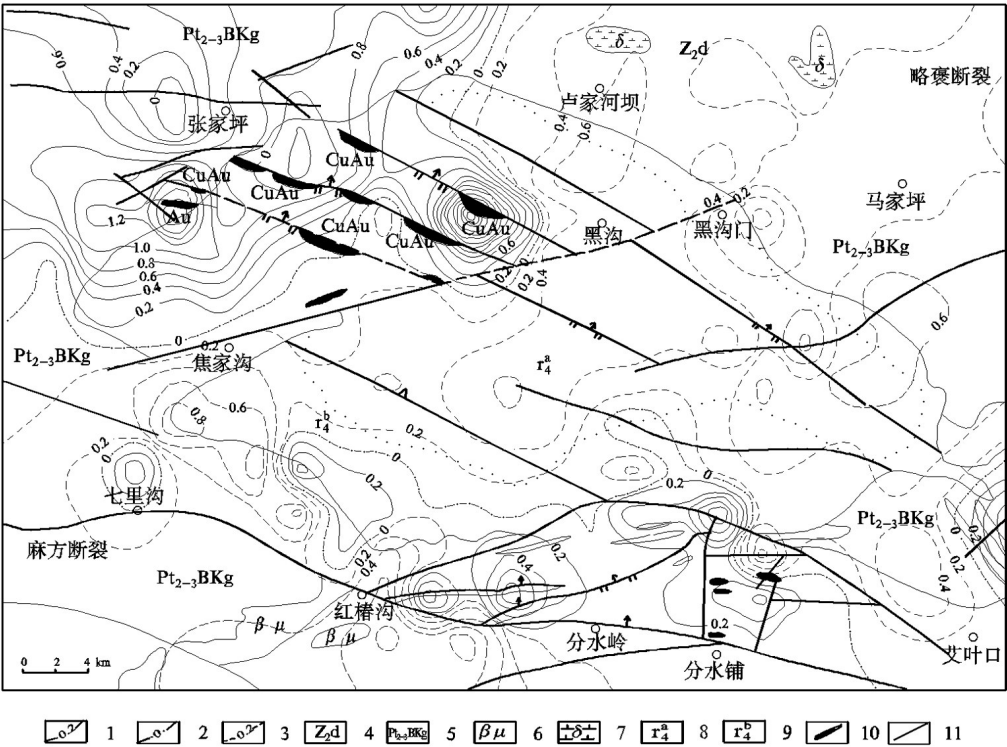


图4 七里沟地区Ag、Cu矿化因子得分等值线图

Fig.4 Ag、Cu mineralization factors score isoline map of the Qiligu Area

1.正得分等值线;2.零得分等值线;3.负得分等值线;4.震旦系断头崖组;5.中新元古界碧口群郭家沟岩组;6.辉绿岩;7.闪长岩;8.中粒斜长花岗岩;9.细粒斜长花岗岩;10.矿体;11.断层

富的趋势。分水岭以东火山岩以中酸性碎屑岩及喷流沉积岩(重晶石硅质岩)为主,伴生金、银、铜,围岩蚀变以浅色蚀变为主,绢英岩化、重晶石化、粘土化、黄铁钾矾化<sup>[8]</sup>。矿化受多组断裂控制,断裂交汇处为成矿有利部位,经钻孔验证主断裂麻方断裂既是导矿断裂,也是控矿断裂。矿体呈脉状、透镜状、扁豆状,一般延深大于延长。经坑道及竖井揭露,浅部见到块状铅锌富矿体。

3.2 含铜金菱铁矿型

分布在张家坪—黑沟地区,赋存在花岗岩内外接触带北西西向压扭性断裂组中,受挤压片理化带控制,成因属岩浆期后热液交代型<sup>[9]</sup>。地表发现三条平行分布的矿化蚀变带,矿体呈脉状、透镜状断续产出。矿石矿物组合简单,主要是菱铁矿、黄铁矿,少量磁铁矿。地表矿化较弱,铜0.1%~1.837%,金0.11%~1.59 g/t。经对矿化蚀变体中段工程验证,向深部铜金品位无明显变富趋势。经电子探针测定,黄铜矿和菱铁矿均含有相当数量的金。该类型围岩蚀变主要表现为硅化、铁碳酸盐化、绢云母化、绿泥石化、阳起石化。

4 找矿前景分析

通过对七里沟地区成矿地质条件分析,岩体南侧是寻找块状硫化物矿床的有望地段,岩体北西部内外接触带是寻找脉型铜金矿床的有利地段。

4.1 南部多金属成矿区(七里沟—艾叶口)

在东西长6 000 m,南北宽1 000 m范围内,分布矿化露头几十处,成群成带出现,除金家沟—朱家沟段外,其它区段工作程度相对较低,找矿前景较好。

(1)成矿区西段(分水岭—七里沟):是以铜为主的多金属成矿有利地段,主要依据:

①控矿条件有利:分水岭向西,火山岩逐渐趋于中基性,细碧岩、细碧质凝灰岩、角砾凝灰岩是铜的有利控矿岩相<sup>[9]</sup>;北东东向张扭性断裂带及断裂交叉部位为赋矿有利部位;该段处在斜长花岗岩体西南缘的前锋位置,改造条件有利,岩浆期后热液叠加改造,有形成富矿脉的条件;矿化围岩蚀变以绿泥石化深色蚀变为主。

②地表产出的三条较大蚀变体分别长400 m、600 m、1 100 m,地表为黄铁矿,深部坑道中见到较



富铜矿脉(含铜1.12%~7.11%),证明蚀变体向深部有变富的趋势,此外尚有多处零星铜矿化露头。

③构造地球化学异常的高值区与已知矿带吻合:IV物化探异常均呈带状与已知矿化带吻合。

根据上述情况,分水岭以西具有寻找以铜为主的多金属矿床的条件。

(2)分水岭以东—艾叶口段:是找铅锌多金属矿有望地段。

①岩相条件与成矿系列可与东沟坝对比<sup>[10]</sup>。中酸性火山碎屑岩及火山喷流沉积岩组合中含铅、锌、铜、金、银、重晶石等多金属矿床。

②含矿构造部位有利,多组断裂含矿,北东东向及近东西向断裂均为含矿断裂,断裂交叉部位更为有利,地表矿体以及构造地球化学异常呈等轴状产出,预示有柱状矿体存在的可能,铜、铅、锌、金、银等组合异常与已经发现的矿化露头密集区吻合。

③该区段已发现大小矿(化)体34个,具工业价值的11个,向深部明显变富,民采竖井中见到块状富铅锌矿石。已经评价的矿体的形态、产状、规模、矿化规律有待进一步总结,众多小矿(化)体未进行深入的工作。

上述情况表明,该段具备寻找铅锌多金属矿的条件。

(3)在斜长花岗岩体东南侧的外接触带上产出多条黄铁矿化带,经钻孔深部验证存在铜锌矿化体,地表有古采铜老硐多个,找矿前景不容忽视。

综上所述,该成矿区可作为多金属找矿基地,通过深入工作,有望发展成中型矿床。

#### 4.2 西北部铜金成矿区(张家坪—黑沟)

(1)在东西长3 000 m,南北宽1 000 m范围内,有三条较大含矿断裂带平行展布,带中断续分布含铜金菱铁矿(化)体,1号、2号矿矿化带中段经钻孔深部验证见到铜金矿(化)体。3号矿带中段地表含铜0.57%~1.64%,含金1.31~2.10 g/t。东西两端民采揭露到含铜角岩及含铜金磁铁阳起岩,矿化蚀变增强。

(2)控矿条件有利:矿化发生在斜长花岗岩岩体

内外接触带上,受北西向压扭性断裂带控制,断裂带强片理化,是岩浆期后热液成矿的有利部位。

(3)构造地球化学异常表明:该区异常规模大,丰度值高,高值区分布在矿带两端,断裂交叉部位有找到柱状富铜矿体的条件,以往深部验证集中在中段,中段为低值区,而两端异常值大于中段,并且在地表发现矿化较强的铜金矿化体,深部尚未验证,找矿潜力大。

## 5 结论

综上所述,七里沟地区区域地质背景好,成矿地质条件有利,矿化特征清楚,找矿前景较好,是勉略阳三角地带不可多得的远景区之一,通过深入工作,有望成为以铜为主多金属矿产基地。

#### 参考文献:

- [1] 秦克令,宋述光,何世平. 陕西勉略宁地区鱼洞子花岗-绿岩地体地质特征及其含矿性[J]. 西北地质科学, 1992, (1): 65-74.
- [2] 汪军谊,张复新. 勉略宁地区区域地质背景、矿床类型及其成矿特点[J]. 西北地质科学, 1999, (2): 68-75.
- [3] 王根宝,崔继岗. 陕西勉略宁三角区基本地质组成及演化[J]. 西北地质科学, 1996, (2): 11-17.
- [4] 任文清,周鼎武. 略宁三角地区构造演化与金属矿产成矿特征[J]. 西北地质科学, 1999, (2): 60-66.
- [5] 孙家骢,江祝伟,雷跃时. 个旧矿区马拉格矿田构造-地球化学特征[J]. 地球化学, 1987, (4): 303-311.
- [6] 任小华,王瑞廷,毛景文,等. 勉略宁多金属矿集区区域地球化学特征与找矿方向[J]. 地质通报, 2006, (3): 221-226.
- [7] 裴先治,张国伟,赖绍聪,等. 西秦岭南缘勉略构造带主要地质特征[J]. 地质通报, 2002, (8): 486-494.
- [8] 王瑞廷,汪军谊,李福让,等. 勉-略-宁多金属矿集区铜厂-徐家坝铜矿带地质地球化学特征[A]. 欧阳自远. 第二届全国成矿理论与找矿方法学术研讨会论文集[C]. 2004, (增刊): 69-71.
- [9] 汪军谊. 秦岭勉略宁三角地块成矿地质背景、矿化类型、成矿规律及找矿方向[D]. 西安:西北大学, 2001.
- [10] 任小华. 陕西勉略宁地区金属矿床成矿作用与找矿靶区预测研究[D]. 西安:长安大学, 2008.

## Ore-forming Geological Conditions and Prospecting in Qiligou Area of Mianxian, Shanxi Province

SHI Lao-hu, XUE Lan-hua

(Tianjin north China Geological Exploration Bureau, 300181, China)

**Abstract:** Qiligou area of Mianxian is located in the Mianlueyang triangle area of the intersection of Hanjiang and Luebao big faults. Diversified folds and subsidiary fractures developed well. Intrusive rocks and various dikes are widespread and some small sized barite and copper ores occur. Based on the integrative analysis of stratigraphical condition, tectonic condition, magma activity, metamorphism and mineralization feature, combining the result of R-cluster analysis and the tectonic geochemical feature and the character of the ore-controlling faults in the area, the authors mark off two hopeful exploration areas, namely, Qiligou-Aiyekou polymetallic mineralization area in the southern part and Zhangjiaping-Heigou Cu-Ag mineralization area in the Northwest part. And it is possible to prospect a large-scale non-ferrous metal deposit in this area.

**Keywords:** Qiligou area; ore-forming geological condition; prospecting

## 《地质调查与研究》征订启事

经国家科委和新闻出版署批准, 我刊《前寒武纪研究进展》于2003年起更名为《地质调查与研究》。办刊宗旨: 本刊为地质科学领域中的学术性刊物, 执行党的基本路线及国家的出版政策法规, 坚持“百花齐放, 百家争鸣”的双百方针, 面向地质调查和研究工作, 为地质调查和研究成果提供交流载体, 推动我国地质调查和研究工作的开展, 为我国的经济建设和发展服务。主要刊登内容: 地质调查和研究中的新认识、新成果、新进展, 地区性、专业性焦点、难点问题讨论, 新理论、新技术、新方法、新工艺的研究和引进。内容涉及基础地质、矿床地质、同位素地质年代、第四纪地质、水资源与环境、灾害地质、农业地质、地球物理勘查、地球化学勘查、地质调查信息等领域, 以及国民经济和社会发展对地质工作的需求等方面的文章, 亦刊登国外相关领域的研究动态和成果。主要开设栏目: 基础地质、矿产资源、水文地质、灾害地质、环境地质、技术方法等, 非常适合地质工作者、地质院校师生和有关单位的管理者阅读参考。

本刊为80页的季刊, 每期约12万字, 铜版纸印刷, 公开发行, 可全年订阅, 也可分期订阅。订阅办法: 1) 单位和个人均可向我刊编辑部订阅; 2) 邮局汇款地址: 天津市河东区大直沽八号路4号编辑部, 邮编: 300170; 3) 银行信汇: 天津市河东区工商行大直沽分理处, 账号: 0302040109006621382, 联系电话: 022-84112950。

《地质调查与研究》编辑部