

# 翁牛特旗余家窝铺铅锌矿地质特征及找矿方向

王彦龙<sup>1</sup>, 米丽平<sup>2</sup>

(1. 中国地质矿业总公司, 北京 100029; 2. 北京科技大学, 北京 100083)

**摘要:**通过对翁牛特旗余家窝铺铅锌矿地质特征和控矿因素的分析, 认为本矿床为燕山晚期接触交代-岩浆热液复合矿床。根据本矿床的地质特征, 指出了本矿的找矿方向。

**关键词:**铅锌矿; 地质特征; 找矿方向

## 1 区域成矿地质背景

(1) 大地构造位置。余家窝铺铅锌矿区处于内蒙古中部地槽褶皱系(I级)-温都尔庙-翁牛特旗加里东地槽褶皱带(II级)-多伦复背斜(III级)东段之翁牛特隆起中部。最重要的区域性构造位于敖包梁破火山机构和少郎河大断裂。

(2) 区域地层。矿区内出露地层自老至新有志留系中统杏树洼组( $S_2x$ )、二叠系上统、侏罗系中统新民屯组( $J_2x$ )和第四系(Q)。其中志留系中统杏树洼组( $S_2x$ )中的碳酸盐岩遭受接触变质作用后常形成矽卡岩, 并伴随着铅、锌、铜等矿化作用, 是成矿有利地层。

(3) 区域构造。本区处于少郎河断裂北侧, 敖包梁破火山机构东南缘。本区褶皱构造表现不明显, 而断裂构造则很发育。最主要的断裂为少郎河大断裂及其两侧的次级断裂和派生的配套断裂。少郎河大断裂之主体部分沿少郎河谷分布, 地表被掩盖。少郎河断裂为一东西走向、断面向北陡倾的右行扭动冲断层, 控制了本区的地层展布、岩浆活动以及矿产的形成和分布, 其北侧的次级断裂及其派生断裂在清泉寺山和余家窝铺-唐家地一带较发育, 前者为近东西走向, 后者为北西或北东走向, 多被后期岩脉充填或表现为蚀变矿化带, 是本区重要的控矿或容矿构造。

(4) 区域岩浆岩。本区岩浆活动较强烈, 火山岩和侵入岩均较发育, 大致可分为早、晚两个旋回。

## 2 矿区地质

矿区内出露地层除第四系外仅有志留系中统杏树洼组。

本区侵入岩较发育, 按其形成时代有华力西晚

期和燕山早期。华力西晚期主要有片理化石英闪长岩( $\delta_0g$ )、闪长岩( $\delta$ )、斜长角闪岩( $\phi_0$ )等, 主要呈脉状、岩枝状、岩株状产出, 与本区成矿关系不大。九分地岩体出露于矿区南部并向西延伸至区外, 呈岩株状产出。在该岩体的北部边缘发育有宽20~100 m左右的石英斑岩( $\lambda\pi$ ), 根据其产状和岩石特征以及二者的接触关系, 认为应系九分地岩体侵入晚期分异产物, 而且与余家窝铺铅锌矿成矿关系密切。

区内构造以断裂为主, 褶皱为次。断裂构造以北西西-东西向为主, 规模较大, 具有多(期)次活动特征, 有的已被后期岩脉或矿脉充填, 有的尚可见到断裂形迹。此外区内还发育有较多规模更小的断裂、裂隙, 其产状与上述断裂基本相似。总之, 本区断裂构造格局与区域构造特征相一致, 即以近东西向断裂为主, 其余均为与其配套的派生断裂, 共同控制着本区的矿化及其特征。褶皱构造仅在矿区北部半博罗沟一带出露一个发育于杏树洼组内的短轴向斜, 与余家窝铺铅锌矿关系不大。

矿区内出露地层的中统杏树洼组以角闪斜长片麻岩为主, 条带状大理岩为次, 少量黑云斜长片麻岩。推测分别为泥沙岩石和不纯碳酸盐岩石经区域变质作用的产物, 变质相为角闪岩组。

区内围岩的热液蚀变作用较发育, 主要有矽卡岩化、硅化、绿帘石化、绿泥石化、黄铁矿化、绢云母化和碳酸盐化。这些蚀变常相伴产生, 单一蚀变类型少见, 其中以矽卡岩化、黄铁矿化和绿泥石化较强烈, 且分布较广泛。前人资料 and 实际观察结果表明, 本区矽卡岩中除局部有较明显的磁铁矿化外, 大部分矽卡岩中无明显矿化或仅有稀疏浸染状分布的微弱铅锌矿化。不少铅锌矿体虽产于矽卡岩中, 但明显是后期叠加产物, 说明本区铅锌矿的形成与其关系不密切。这表明本区矽卡岩化系花岗岩侵入早期

的接触变质产物,甚至可能是与更早形成的石英闪长岩有关。

本区矿化以铅锌为主,伴有银、铜。矿化不仅产于志留系杏树洼组中,同时也产于中生代火山岩和侵入岩中。围岩热液蚀变主要有矽卡岩化、硅化、绿泥石化、绢云母化等。矿化与后三者关系密切,与矽卡岩化也有一定关系,但矿化较弱,一般只能形成低品位矿体。据此推测,本区成矿与(燕山期)九分地岩体有关,成矿过程至少经历了早期接触交代(矽卡岩化)阶段和晚期热液阶段。矿化主要受构造破碎带控制,其次受矽卡岩控制。矿体呈脉状、不规则脉状、透镜状产出,单矿体规模不等,矿化深度较大。

### 3 矿体特征

#### 3.1 矿体特征

余家窝铺铅锌矿工业矿体即 I 号矿化带,赋存于钾长花岗岩( $\gamma_3^{-1}$ )及其派生的石英斑岩与中下志留系片麻岩、大理岩的内外接触带中。矿脉受北西西(或近东西)向断裂构造控制。I 号矿化带长 1530 m,最宽处 125 m,由 3 条近于平行的矿脉组成,自南而北依次为 I-1、I-2、I-3。I-1、I-2 号矿脉相距 15~50 m,两端较近(15~30 m),中间较远(30~50 m)。I-3 号矿脉位于矿化带中部北侧 3~4 线间,西端距 I-2 号矿脉 20 m,东端约 85 m。I 号矿化带总体走向  $N75^\circ W$ ,南倾为主,局部北倾,倾角  $70^\circ$  至直立,如图 1 所示。

#### 3.2 矿体围岩

I-1 号矿体的上盘以石英斑岩为主,下盘以角闪斜长片麻岩(hpg)为主;I-2 号矿体的上盘以角闪斜长片麻岩(hpg)与矽卡岩为主,局部有片理化石英闪长岩( $\delta_{og}$ ),下盘以大理岩与矽卡岩为主;I-3 号矿体上下盘围岩均以角闪斜长片麻岩(hpg)为主,局部有闪长玢岩( $\delta_{\mu}$ )与矽卡岩;矿区南部盲矿体的上盘围岩为花岗岩,下盘为石英斑岩。

石英斑岩和花岗岩中的矿体与围岩的界线一般比较清楚,肉眼基本能圈定矿体边界;而当围岩为矽卡岩或片理化石英闪长岩时,矿体与围岩界线常常不太清楚,需用取样分析结果圈定矿体。

### 4 矿床成因

根据本矿区地质特征,初步认为余家窝铺铅锌矿床为燕山晚期接触交代-岩浆热液复合矿床。主要依据有:矿化不仅产于志留系变质岩中,而且产于

中侏罗统火山岩中(矿区北部)以及岩体( $\gamma_3^3$ )中,其时代当在岩体侵入之后;矿化对围岩无选择性,区内出露的各种岩石(包括片麻岩、大理岩、片理化石英闪长岩、侏罗系火山岩、火山碎屑岩、花岗岩、石英闪长岩以及矽卡岩)都可作为赋矿围岩,矽卡岩中矿化比较广泛,说明本区存在接触交代成矿作用,但矿化作用不强,矽卡岩中一般仅有矿化或低品位矿体,而较好工业矿体主要呈脉状或透镜状产出,与围岩界线比较清楚,具有较明显的充填成矿特征;与此类矿化相伴的围岩蚀变主要是与热液蚀变作用有关的硅化、绿泥石化、绢云母化等。

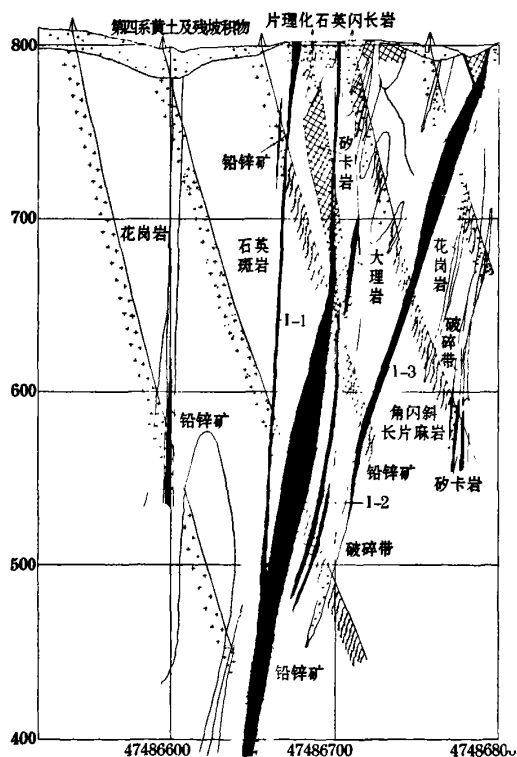


图 1 I 号矿脉 4 勘探线剖面

结合本区地质条件,认为该矿的形成与矿区南部九分地花岗岩体的侵入活动有关:岩体侵入早期,与志留系中的碳酸盐岩石发生接触交代作用形成矽卡岩,同时伴随有铅锌矿化;该岩体侵入活动后期,由于残余岩浆酸度增加,形成了边缘相石英斑岩,同时残余岩浆中铅、锌等成矿元素含量也得到进一步富集,并在构造有利部位充填成矿,形成相对较好的工业矿体,因此后者才是本区的主要成矿阶段。根据大量野外观察,多数工业矿体,尤其是品位较高

(下转第 128 页)

前提是蛇纹石浓度必须较低。

### 3 结 论

淀粉对铬铁矿具有特殊的亲合力,而对蛇纹石很弱。 $\text{pH}=11$ 时,仅仅铬铁矿能够被淀粉絮凝,而蛇纹石只是分散。铬铁矿石能够与蛇纹石形成异质凝结,尤其是高比例的蛇纹石存在下,两者将无法分开。铬铁矿石从混合物中优先絮凝的前提是蛇纹石含量较低,且分散剂(硅酸钠)和超声波技术对优先絮凝具有促进作用。

#### 参考文献:

- [1] 张泾生,余永富,麦笑宇.我国黑色冶金矿山的选矿技术进步[J].金属矿山,2000,(04):46~49.
- [2] 朱德庆,李建范,晓 慧.铬铁矿粉造块方法综述[J].烧结球团,2004,(3):34~36.

- [3] 刘长新,蔡文启.中国高碳铬铁生产者所面临的机遇和挑战[J].中国冶金,2003,(65):61~64.
- [4] 张建伟,王中原.选择性絮凝的方法及其机理(I)-增加或减少颗粒上的活性质点数法[J].过滤与分离,2005,(1):28~31.
- [5] 李冬梅,李志生.高分子絮凝剂下泥沙絮体结构的分形特性[J].泥沙研究,2006,(6):41~44.
- [6] 北京中经纵横经济研究院.中国铬铁矿市场分析报告[R].北京:北京中经纵横经济研究院,2008.
- [7] 付黎娜,张 方,刘全军,等.铸造用铬铁矿砂的可选性研究[J].铸造,2008,57(5):502~504.
- [8] 符剑刚,王 晖,陈 立.蛇纹石矿的开发利用现状及发展趋势[J].湿法冶金,2007,26(3):132~135.

作者简介:段旭光(1950-),男,副教授,湖南衡阳人,主要从事高分子助剂及合成研究,E-mail:8591292@163.com.

#### (上接第113页)

者,一般呈脉状或团块状产出且具有较明显的充填特征便可证明。本期成矿时,早期形成的花岗岩实际上已成为矿体的围岩。

本区的主要控矿因素为断裂破碎带和岩体接触带,包括裂隙密集带,尤其是近东西向和北西向者。受前者控制的矿体,沿走向和倾向延伸一般较大,受后者控制的矿体走向延伸不及前者,但常常在局部出现较厚大的矿体。

### 5 找矿方向

(1) 民间废弃的采场、老窿是良好的找矿标志。

(2) 本区最重要的找矿标志为蚀变破碎带,地表表现为铁锰帽。褐铁矿化和硅化越强,找到矿体的可能性越大,尤其近东西向和北西向者为最佳。深部具碳酸盐化、硅化、绿泥石化为近矿蚀变标志,尤其是不同蚀变类型相互叠加部位的近EW向和NW向构造破碎带。

(3) 矿体主要赋存于近EW向、EW向和NW向断裂内,其形态、产状、规模严格受断裂构造控制,断裂带产状发生变化和厚度增大部位是富、厚矿体赋存的有利部位,构造碎裂程度高和围岩蚀变强的复杂地段对成矿有利。

(4) 本区矿体成雁行式排列,在钾长花岗岩及其派生的石英斑岩与中下志留系片麻岩,大理岩的内外接触带中有望发现数条盲矿体(现在I-2、I-3矿体之间坑道已控制2条)。

(5) 本区矿体延深一般大于延长2~3倍,沿走向具有尖灭再现,即使局部控制已经尖灭的矿体,只要容矿构造存在,无论沿走向或倾向在间隔一定距离后可能会再次出现。

(6) 本区具有较好的成矿条件,已知其矿化范围很大,在矿区外围也有多处已知矿(化)点。就矿区内部看,整个I号矿带初步控制其长度大于1500m,而目前采区范围的长度仅为其一半,即或在其东、西延伸部位只是局部赋存矿体,也可有200~300万t以上的矿石量。

(7) 本区处于翁牛特隆起的敖包梁破火山机构外缘,矿区部位在卫星照片上显示为一个十分明显的环形构造。此环形构造与周围地质环境比较,有其特殊性,初步认为系与地质构造和热液蚀变作用有关,进而认为具有有利的成矿条件。另外,区域上和矿区附近出露有大面积的二叠系火山岩地层,该层位在区域上是较重要的铅锌矿源层,对铅锌矿的形成十分有利。

#### 参考文献:

- [1] 侯德义.找矿地质勘探学[M].北京:地质出版社,1984.
- [2] 内蒙古自治区地质矿产局.内蒙古自治区区域地质志[M].北京:地质出版社,1991.
- [3] 周乐光.矿理学基础[M].北京:冶金工业出版社,1990.
- [4] 卢作祥,范永香,刘辅臣.成矿规律和成矿预测学[M].武汉:武汉地质学院,1981.

(收稿日期:2009-02-20)

作者简介:王彦龙(1976-),男,河北保定人,助理工程师,硕士,主要研究矿山技术,Email:mlp0060@163.com.

作者：[王彦龙](#)，[米丽平](#)  
作者单位：[王彦龙\(中国地质矿业总公司, 北京, 100029\)](#)，[米丽平\(北京科技大学, 北京, 100083\)](#)  
刊名：[采矿技术](#)  
英文刊名：[MINING TECHNOLOGY](#)  
年，卷(期)：2009, 9(4)  
被引用次数：1次

## 参考文献(4条)

1. [侯德义](#) [找矿地质勘探](#) 1984
2. [内蒙古自治区地质矿产局](#) [内蒙古自治区区域地质志](#) 1991
3. [周乐光](#) [矿石学基础](#) 1990
4. [卢作祥](#); [范永香](#); [刘辅臣](#) [成矿规律和成矿预测学](#) 1981

## 本文读者也读过(10条)

1. [宫本涛](#); [周艳升](#). [GONG Bentao. ZHOU Yansheng](#) [内蒙古自治区翁牛特旗姚家店铅锌矿地质特征](#)[期刊论文]-[山东国土资源](#)2010, 26(2)
2. [杨拓](#). [YANG Tuo](#) [广西贵港—平南铅锌矿带地球化学特征及找矿潜力分析](#)[期刊论文]-[矿产与地质](#)2009, 23(1)
3. [吕文德](#); [赵春和](#); [孙卫志](#); [燕建设](#). [Lu Wen-de. ZHAO Chun-he. SUN Wei-zhi. YAN Jian-she](#) [豫西南泥湖多金属矿田铅锌矿地质特征与成因研究](#)[期刊论文]-[矿产与地质](#)2006, 20(3)
4. [刘幼平](#); [杭家华](#); [张伦尉](#); [曾道国](#) [黔西北铅锌矿集区成矿条件及找矿潜力探讨](#)[期刊论文]-[矿产与地质](#)2004, 18(6)
5. [张信伦](#); [杨晓飞](#); [曾道国](#). [ZHANG Xin-lun. YANG Xiao-fei. ZENG Dao-guo](#) [黔西北筲箕湾铅锌矿床地质特征及找矿标志](#)[期刊论文]-[矿产与地质](#)2009, 23(3)
6. [伏雄](#) [河南南召水洞岭铜铅锌矿床地质特征及成因分析](#)[期刊论文]-[矿产与地质](#)2002, 16(3)
7. [张长青](#); [毛景文](#); [刘峰](#); [李厚民](#). [ZHANG Chang-Qing. MAO Jing-wen. LIU Feng. LI Hou-min](#) [云南会泽铅锌矿床粘土矿物K-Ar测年及其地质意义](#)[期刊论文]-[矿床地质](#)2005, 24(3)
8. [董家龙](#). [DONG Jia-long](#) [黔西北猫猫厂—榨子厂铅锌矿区地质特征及找矿方向](#)[期刊论文]-[矿产与地质](#)2005, 19(1)
9. [李爱民](#); [于平](#) [内蒙古翁牛特旗东部地区中生代前基底构造的探测与研究](#)[期刊论文]-[东北地震研究](#)2004, 20(2)
10. [郭丽](#) [翁牛特旗土地荒漠化成因分析及治理措施](#)[期刊论文]-[赤峰学院学报：自然科学版](#)2011(7)

## 引证文献(1条)

1. [吕百顺](#); [王方](#); [王增轩](#); [杨陆海](#); [王秋玲](#); [高毅](#) [独山巴年锑矿床地质特征及控矿规律研究](#)[期刊论文]-[采矿技术](#) 2011(5)

引用本文格式：[王彦龙](#); [米丽平](#) [翁牛特旗余家窝铺铅锌矿地质特征及找矿方向](#)[期刊论文]-[采矿技术](#) 2009(4)