文章编号:1004 —5716(2006)08 —0143 —03　　中图分类号:P612　文献标识码:B

广东石简山锡铜矿床成矿地质特征及找矿潜力

王志其,李汉川,钟远良
(广东省地质勘查局七五六地质大队,广东 惠东 516300)

摘　要:石简山锡铜矿床产于上侏罗统高基坪群火山岩蚀变带中。在分析研究成矿地质背景、构造特征及围岩蚀变的基础上,认为该矿床成因属蚀变火山岩型锡矿床,矿石属锡石 —长石类。在化探异常基础上,对矿床外围进行了初步成矿预测。

关键词:锡铜矿床;成矿地质背景;找矿潜力;石简山;广东

石简山锡铜矿床位于莲花山断裂带北东段 —五华大断裂南东侧。区内地表存在多个 Sn、Cu 化探异常,成矿地质背景良好,是广东省近年来发现的比较典型的火山岩型矿床。20 世纪 90 年代末,我队对该区作了初步地质评价,大致查明了区内 AP16 号锡异常为矿异常。从矿床地质特征及化探异常特征入手,在综合分析研究已有资料的基础上,认为矿区外围仍有较大的找矿潜力。

1　区域地质背景

区域出露的地层主要有:侏罗系的流纹质弱熔结凝灰岩和流纹斑岩、第三系的砾岩、砂岩及粉砂岩。北东向的五华大断裂及次级断裂构造为深源物质运移提供了通道,同时在构造有利部位富集成矿。区内岩浆活动频繁,燕山第三、四期花岗岩及花岗斑岩、黑云母闪长岩等是本区成矿热液的主要来源(图 1)。

2　矿区地质特征

2.1　地层

区内出露的地层主要有上侏罗统高基坪群上亚群火山岩,主要分为 3 个岩性段。第一岩性段为流纹质弱熔结(晶屑粗而多)凝灰岩(J_3gj^{b1}),分布于矿区南部;第二岩性段为片理化流纹质弱熔结(晶屑细而少)凝灰岩(J_3gj^{b2}),分布于矿区中部,为矿区的主要赋矿围岩;第三岩性段为流纹斑岩夹流纹质弱熔结凝灰岩(J_3gj^{b3})。

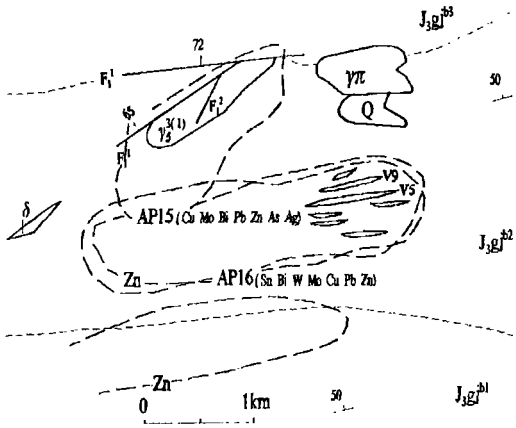
2.2　构造

区内断裂构造发育,主要有 NE 向(F_1^1)、NNE 向(F_1^2)和近 EW(F_3^1)等 3 组。

(1) NE 向断裂:主要有 F_1^1 断裂,分布于矿区北西部,上盘为火山岩,下盘为细粒花岗岩,长度大于 600m,倾向 324°～335°,倾角 65°～77°,断层角砾岩宽 4～9m,具强烈硅化、绿泥石化和片理化,矿化蚀变较强。拣块样光谱分析 Sn 为 0.01%～1%以上、Cu 为 0.005%～0.3%,同时见许多老硐沿脉开采,局部地段废石堆分布面积较大,该断裂与成矿关系密切。根据断层面较平直,断层角砾具定向排列等特征,推测断层性质为压扭性断裂。

(2) NNE 向断裂:分布于矿区北部,主要有 F_1^2 断裂,为 F_1^1 断裂的分支。上、下盘皆为细粒花岗岩,长度大于 500m,宽 2～4m,有分支复合现象,倾向 302°～305°,倾角 63°～69°。

(3) 近 EW 向断裂:分布矿区北部,主要为 F_3^1 断裂,长大于 1000m,倾向 353°～18°,倾角 65°～72°,硅化破碎带宽 0.5～5m,常见小石英脉充填其间。根据断层结构面呈阶梯状,倾向变化较大等特征,推测为追踪式正断层。



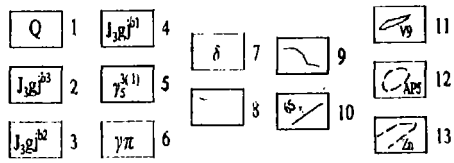


图 1　石简山锡铜矿区综合地质简图

1 ——第四系砂、砾石层;2 ——上侏罗统高基坪群流纹斑岩;3 ——上侏罗统高基坪群片理化、弱熔结(晶屑细、少)凝灰岩;4 ——上侏罗统高基坪群弱熔结(晶屑粗、多)凝灰岩;5 ——燕山第四期细粒黑云母花岗岩;6 ——花岗斑岩;7 ——微晶闪长岩;8 ——岩性智变过渡界线;9 ——地质界线;10 ——实测断层及编号;11 ——矿体及编号;12 ——化探综合异常带;13 ——Zn 元素异常

2.3　侵入岩

区内岩浆活动强烈,主要为燕山第三、四期花岗岩,分别出露于矿区北东部和北西部。矿区北西部花岗岩岩体(石简山岩体)呈 NE —SW 向展布,岩体北东缘与火山岩呈断层接触,接触带发育有褐铁矿化、绿泥石化、硅化等蚀变。岩体南西缘与火山岩呈

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

侵入接触,接触带具同化混染现象。矿区北东部花岗斑岩岩体呈EW向展布,以岩墙状产出,与火山岩呈侵入接触。

2.4 矿床特征

2.4.1 矿体特征

经地表工程揭露及O线深部控制,共发现11条锡矿体,1个铜矿体,估算333+334资源量47355t。矿体是由大致平行的细脉状、微细脉状和浸染状黑云母锡石脉(带)组成,总体呈似层状产于片理化流纹质弱熔结凝灰岩中,矿化受平行裂隙带控制,走向近南北,倾角50°。规模较大的矿体为V_5、V_9。V_5矿体分布于BT9～XD7,长665m,厚2.55m,矿石Sn品位0.11%～0.28%,平均0.18%,估算333+334资源量7619t;V_9矿体分布于TC002—TC401,长大于400m,厚度0.63～14.28m,平均4.14m,矿石Sn品位0.17%～1.02%,平均0.36%,估算333+334资源量14904t。

2.4.2 矿石成分及结构构造

矿石矿物为锡石,脉石矿物主要有黑云母、石英、绢云母、粘土矿物、褐铁矿、绿泥石等。锡石矿物呈粒状(0.1～1mm)不均匀浸染分布于黑云母集合体或细脉中。此外,锡石与黑云母集合体一起浸染交代于近矿的蚀变围岩之中。矿石结构主要为他形粒状结构,其次为他形微粒状结构。矿石构造有细脉状构造、平行微细脉状构造和浸染状构造。矿石类型按矿物组合划分为黑云母锡石矿石,按矿石构造分则分为细脉状矿石、平行微细脉状矿石和浸染状矿石3种。

2.4.3 围岩蚀变

围岩蚀变主要有黑云母化、绿泥石化、硅化、绢云母化等。其中黑云母化和硅化与锡矿化关系密切。黑云母呈灰绿色鳞片状集合体产出,常形成细脉状、平行微细脉状和浸染状蚀变脉带。

3 矿床成因初探

(1) 锡矿体产于片理化流纹质弱熔结凝灰岩(J_3gj^{b2})的蚀变(黑云母化、硅化、绿泥石化)带中,矿体形态呈似层状,产状与地层大致相同,受层位和平行裂隙带双重控制。

(2) 主要矿物组合为:锡石、黑云母、石英、绢云母、粘土矿物、褐铁矿、绿泥石,局部见有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿和闪锌矿。

(3) 共生及伴生组分:偶见铜、铅、锌。

(4) 根据镜下观察:多数锡石呈棕色粒状、浸染状或似脉状分布于黑云母集合体或细脉中。少部分锡石呈透明度差的灰色色调,多呈微粒状集合体,与棕色粒状锡石有连生过渡现象,表明成矿期不少于2次。

(5) 锡的浓集程度:矿床Sn的边界品位为0.15%,根据Sn的克拉克值0.004%[1],Sn的最低浓集系数为38。V_5矿体Sn的平均浓集系数为45,V_9矿体Sn的平均浓集系数为90。两者均高于矿床最低浓集系数。V_5、V_9矿体都发生了高效率的浓集,其中以V_9矿体浓集程度最高。

综上所述,石筒山锡矿床是产于火山岩地层的沉积变质矿床。对照中国原生锡矿床类型划分表,石筒山锡矿床与花岗斑岩型矿床特征较相似,初步认为,石筒山锡矿是蚀变火山岩型锡矿床。

4 土壤地球化学异常特征

矿区化探异常主要有AP15和AP16两个综合异常及Zn异常。

4.1 AP15号综合异常特征

AP15号异常长1.52km,宽0.38～0.98km,面积1.03km^2。异常呈不规则大象形,东西向展布,以Cu、Mo、Sn、Bi元素为主,伴生有Pb、Zn、Ag、As、W等元素异常。Cu为90.8×10^{-6}、Mo为10.8×10^{-6}、Sn为200.4×10^{-6}、Sn最高1500×10^{-6}、Bi为40.3×10^{-6},异常浓集中心明显,浓度分带清晰,各元素均有内、中、外带,主要成矿元素套合较好。以Cu、Mo为主的成矿元素异常主要分布于石筒山岩体中及内接触带。而以Sn为主的成矿元素异常则分布在石筒山岩体与上侏罗统片理化流纹质弱熔结凝灰岩外接触带附近,在异常北部和中部地段有F_1^1和F_1^2断裂通过。

根据上述特征,说明该综合异常是由两组成矿元素所组成,一组是以Cu、Mo为主,另一组是以Sn为主。这些元素的分布可能与不同成矿地质条件有关。

4.2 AP16号综合异常特征

AP16号异常长2.5km,宽0.4～1.2km,面积1.75km^2。异常呈较规则的马鞍状展布,走向近东西,以Sn元素为主,伴生有W、Bi、Mo、Cu、Pb、Zn、As、Ag等元素异常。主要成矿元素Sn260.2×10^{-6}、Sn最高1500×10^{-6},异常浓集中心明显,浓度分带清晰,Sn、W、Bi、Mo、Zn、Cu、Pb等元素异常套合较好,具矿异常特征。

4.3 Zn元素异常特征

区内存在2个规模较大的Zn元素异常。其中一个位于AP16号异常内带及南侧,呈东西向展布,长大于2.3km,宽0.5～0.9km,面积大于1.61km^2。Zn含量一般(150～800)×10^{-6},最高值大于10000×10^{-6},可分为内、中、外3个带。另一个位于高基坪群第一岩性段(J_3gj^{b1}),呈东西向展布,长大于2.3km,宽0.15～0.4km,南西部未封闭,面积大于0.64km^2。Zn含量一般(150～500)×10^{-6},最高值大于940×10^{-6},可分为中、外2个带与Pb、Ag、As元素异常套合较好,具有Pb、Zn、Ag矿异常特征。

上述Zn元素异常长轴方向与火山岩地层走向一致,很可能与某一期次的火山活动有关,是寻找火山层控矿床的的有利线索。

4.4 岩石地球化学特征

从AP15原生晕剖面测量结果可以看出,蚀变岩中各元素平均含量很高,是华南地区燕山期花岗岩相应元素含量的4～21倍,表明这些元素在该岩性中具有明显富集乃至成矿的趋势。该岩性主要分布于细粒花岗岩体的内外接触带,与AP15号异常基本吻合,是引起AP15号异常的主要地质体。

从AP16原生晕剖面测量结果可以看出,含锡蚀变岩中各元素平均含量最高,相当于华南地区燕山期花岗岩相应元素含量的8～20倍,表明这些元素在该岩性中具有明显富集成矿的趋势。其分布范围与AP16基本吻合,是引起AP16号异常的主要地质体,该异常已通过初步工作证实是矿异常,是矿区内矿体(11个锡矿体)引起的异常。

5 进一步找矿方向

AP16土壤化探异常是由蚀变型的锡矿体及含锡(局部含铜)黑云母化、绿泥石化和硅化蚀变岩(带)引起。通过异常查证工作,大致圈出了11个锡矿体和1个铜矿体,而AP16号异常的中西部以及南边大致沿地层走向分布的Zn异常,成矿地质条件较好,有望取得较好的找矿效果。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

文章编号:1004 —5716(2006)08 —0145 —02　　中图分类号:P631. 326　文献标识码:B

利用航磁数据成果对某大地构造格架推断解释的应用

孙少才,陈晓明
(河南省有色金属地质矿产局第七地质大队,河南 安阳 455000)

摘　要:应用频率域二维滤波程序,对航磁原始数据(△T)进行处理,综合分析构造在航磁处理图上所表现出的一般特征,推断内蒙东部地区大地构造格架。

关键词:航磁数据处理;频率域二维滤波;大地构造格架

1　概述

内蒙东部地区黄岗梁—孟恩陶勒盖,是我国北方一有色锡铜多属成矿带,矿化沿北东方向展布,十分发育。大中型矿床近 20 个。本区带在"七五"和"八五"期间被国家科委作为"寻找隐伏锡多金属矿物化探方法的研究及预测"重点科技攻关项目,航磁数据处理作为其中的方法之一,得到了有效的应用。

在区域地质调查中,航磁资料的研究占有重要地位,特别是计算机的普及,以及相应的计算方法的研究,航磁数据处理技术正在成为航磁资料研究中的重要环节和手段。因而,利用二维频率域滤波方法对内蒙东部地区航磁数据进行处理,由提取的航磁区域场及其变换结果圈定和推断出该地区深部隐伏岩体分布范围和基底断裂构造格架,研究其与已知有色金属矿床的关系,对该处理区有色金属矿产找矿远景预测具有非常重要的意义。

2　研究区位置及地质概况

本区位于内蒙东部大兴安岭山脉南段,赤峰北部,地理座标东经 116°～122°,北纬 42°40′～46°00′,西起黄岗梁,东到孟恩陶勒盖,全区总面积 65000km^2。大地构造位置处于兴蒙地槽系,兴安地槽南东部,华力西晚期褶皱带二道井—乌兰浩特复向斜中,主体构造北东向,区域出露地层以上古生界二叠系和中生界侏罗系、白垩系遍布全区,第四系覆盖也比较普遍;火成岩分布广泛,主要以华力西晚期和燕山早期岩浆侵入活动为主;主要矿产:铜、铁、铬、镍、金、银及锡多金属矿。

3　航磁异常频率域二维滤波原理及数学模型

航磁成果中包含有大量各种型态和不同类型的异常,给我们分析和识别与有色金属矿产有关的异常带来不少困难,然而,通过对航磁数据做必要的数据处理,用以突出磁场某一方面的特征,则可以为解决地质问题提供可靠依据。

航磁异常函数 T(x,y)属于位场函数,且满足调和函数的基本条件,若给出空间函数 T(x,y),变换算子 h(x,y),则有:

$$T'(x,y) = T(x,y) \cdot h(x,y) \quad (1)$$

或　$$T'(w) = T(w) \cdot H(w) \quad (2)$$

式中:T′(x,y)——空间域变换后函数;

T′(w)、T(w)、H(w)——T′(x,y)、T(x,y)及 h(x,y)的富氏变换。

(1)式为函数的褶积变换式,(2)式为函数的乘积变换式。用滤波概念来理解函数变换问题,则(1)式给出了褶积滤波的数学模型,(2)式给出了乘积滤波的数学模型。其关系可由图 1 表示。

这里 T(x,y)为滤波输入,T′(x,y)为滤波输出。由 T(x,y)求 T′(x,y),显然有两个途径,即空间域褶积滤波和频率域乘积滤波。由于空间域褶积滤波的运算复杂、解题速度慢、存在边缘损失等缺点,在频率域得到了克服。因此,频率域滤波技术得到了发展。所谓频率域滤波,就是将空间函数 T(x,y)经富氏变换求得其谱函数 T(w),然后,在频率域中,将 T(w)乘以变换算子(或称滤波算子)H(w),得到频率域的变换结果 T′(w)。最后,对 T′(w)施以逆富氏变换,既得到空间域变换结果 T′(x,y)。显然,这个过程的关键是富氏变换和滤波算子。航磁异常各种变换的区别就在于滤波算子 H(w)的不同。

4　岩(矿)石物性及航磁数据处理简况

岩(矿)石物性特征是航磁数据处理成果解释的依据,经过对研究区进行区域物性调查,并参考和收集有关这一地区的其他物性资料统计计算(见表 1)表明:本地区磁性最大的是磁铁矿,沉积岩地层呈无磁性至微磁性,火山岩地层磁性变化相当复杂,而且剩磁大于感磁。

本区航磁数据是利用地矿部航测总队不同年度在内蒙东部地区进行的 1/5 万航测资料综合起来的。观测均方误差小于 ±25nT,飞行高度 50～150m。各不同年度的数据块都进行了系

AP15 土壤化探异常是由含矿断裂 F$_1^1$和 F$_1^2$以及与之相伴生的蚀变岩(带)引起的。但目前尚未找到工业矿体,由于断裂规模较大,且处于花岗岩与火山岩接触带上,成矿条件十分有利,又有古人采矿遗迹,加上原生晕剖面测量发现蚀变岩中 Sn、Cu、Pb、Zn、Ag 元素平均含量是华南地区燕山期花岗岩相应元素含量的 4～21 倍,说明这些元素在该岩性中具有富集成矿的趋势。推测该断裂接触带极可能赋存有 Sn、Cu 多金属矿床。

参考文献:
[1]　赵伦山,张本仁. 地球化学[M]. 北京:地质出版社,1988.
[2]　广东省惠东县石简山锡铜化探 I 级查证报告[R].

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net