

doi: 10.3969/j.issn.1007-3701.2014.03.005

湖南江华坪山钼钨多金属矿床地质特征及找矿远景

朱文兵, 郭爱民

ZHU Wen-Bing, GUO Ai-Min

(湖南省地质调查院, 湖南 长沙, 410116)

(Hunan Institute of Geological Survey, Changsha 410116, Hunan)

摘要:湖南江华县坪山钼钨多金属矿床为近年来新发现的一个矿床。矿区目前圈定钼矿体 2 个, 钨矿体 1 个, 主要赋存于禾洞燕山期花岗岩与泥盆系跳马涧组及寒武系香楠组内外接触带, 明显受 NE 向断裂控制。根据矿体空间产出特征和分布规律, 结合矿区化探异常特征, 认为矿区具有较好的找矿前景。

关键词:钼钨多金属矿; 矿床地质; 找矿远景; 湖南坪山

中图分类号:P618.65; P618.67

文献标识码:A

文章编号:1007-3701(2014)03-232-07

Zhu W B and Guo A M. Geological characteristics and prospecting potential of Pingshan molybdenum-tungsten polymetallic deposit in Jianghua Country, Hunan Province. *Geology and Mineral Resources of South China*, 2014, 30(3):232-238.

Abstract: Pingshan molybdenum tungsten polymetallic deposit of Jianghua County, Hunan province is a newly discovered deposit in recent years. Two molybdenum ore bodies and ore tungsten bodies are found, which mainly occur in contact zone among Hedong Yanshanian granites and Devonian Tiaomajian Formation or Cambrian Xiangan Formation, and significantly controlled by NE trending faults. According characteristics and spatial distribution of ore bodies, combined with geochemical anomalies, the deposit has got good prospects.

Key words: molybdenum-tungsten-polymetallic deposit; geological charal characteristics; Prospecting potential; Pingshan, Hunan Province

江华坪山钼钨多金属矿位于湘、桂、粤交界处, 讨找矿远景和方向。湖南省江华县码市镇境内, 是 2012-2013 年湖南省地质调查院在开展湖南省江华县坪山矿区铅锌多金属矿普查时新发现的。通过勘查, 目前圈定钼矿体 2 个, 钨矿体 1 个。矿体近于平行展布, 矿体赋存于禾洞燕山期花岗岩与泥盆系跳马涧组及寒武系香楠组内外接触带, NE 向断裂控制矿体的形态、产状与规模。矿区尚在勘查当中, 本文试图从分析研究江华坪山钼钨多金属矿成矿地质条件、矿床地质特征入手, 结合矿体空间产出特征和分布规律, 探

1 区域地质背景

矿区处于南岭东西向成矿带西段北部, 铜山岭-九嶷山东西向断褶带南缘与姑婆山-英阳关东西向构造带北缘之间(图 1)。

区内地层出露较全。其中, 震旦系-寒武系, 为活动陆缘深海-次深海相碎屑沉积, 岩石普遍发生浅变质, 形成浅变质砂岩和板岩。泥盆系-三叠系

收稿日期: 2014-01-22; 修回日期: 2014-04-02.

基金项目: “湖南省江华县坪山矿区铅锌多金属矿普查”项目资助

第一作者: 朱文兵 (1981-), 男, 助理工程师, 从事区域地质调查与矿产勘查. Email: Zhuwenbing889@163.com.

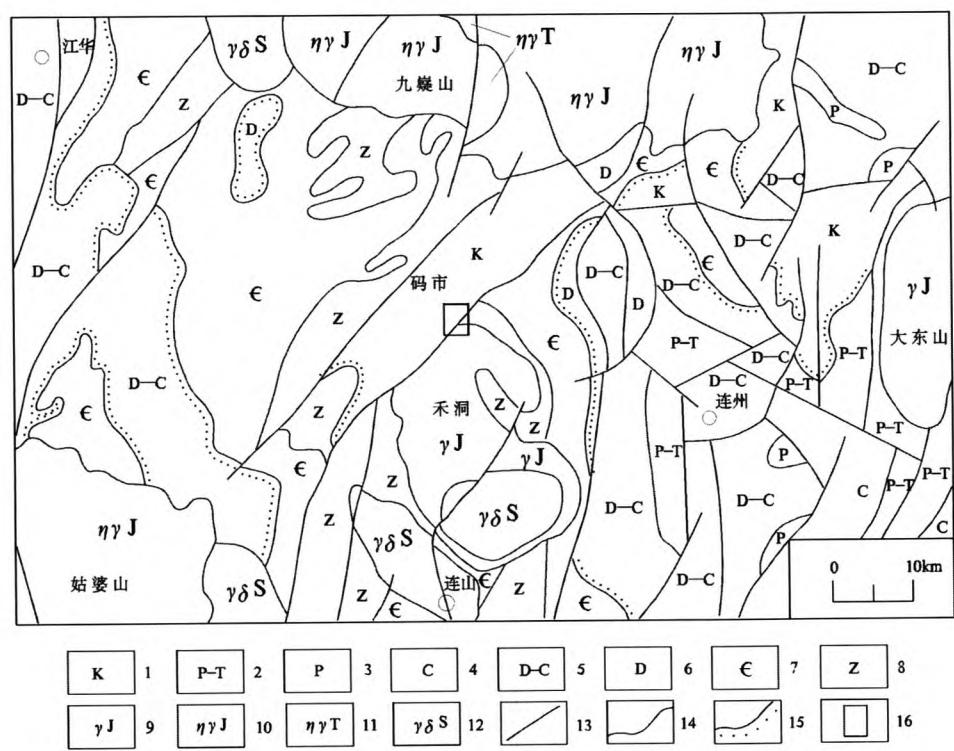


图1 江华坪山矿区区域地质略图

Fig. 1 Simplified regional geological map of Pingshan area, Jianhua Country

1-白垩系;2-二叠系-三叠系;3-二叠系;4-石炭系;5-泥盆系-石炭系;6-泥盆系;7-寒武系;8-震旦系;9-侏罗纪花岗岩;10-侏罗纪二长花岗岩;11-二叠纪二长花岗岩;12-志留纪花岗闪长岩;13-断层;14-地质界线;15-不整合地质界线;16-工作区范围。

为一套较稳定的滨海相-浅海相碳酸盐岩及碎屑岩,与下伏地层呈角度不整合接触。白垩系为陆内盆地碎屑岩组合,呈角度不整合于下三叠统之上。

区域内分别经历了加里东期、印支期、燕山期构造运动。发生于中晚侏罗世的燕山运动,是该区最重要的一次构造运动,与花岗岩成岩成矿关系极为密切。该构造运动表现为伸展构造作用。主要受古太平洋板块俯冲-弧后伸展和陆内深部构造的联合制约,形成了NNE向断裂系统以及陆相盆地与花岗质火山-侵入岩相间的盆山体系^[1],为南岭地区重要的导矿、容矿构造。

该区岩浆活动频繁,具多期次、多阶段活动的特点。主要岩石类型为花岗岩类,另有少量基性-超基性岩。花岗岩以大岩基为主,代表性岩体主要有姑婆山、禾洞、九嶷山、大东山等复式岩体。一般为S型花岗岩,其次为铝质A型花岗岩、少量为I型花岗岩。燕山期花岗岩形成于伸展构造环境,与有色金属、稀有金属成矿最为密切。

区域内矿产丰富,以有色、稀有金属矿产为主,目前已发现有钨、锡、钼、铅、锌、铜、铁、钛、金、银、

钇、铌、磷等10余种矿产。已发现矿床(点)70多处,矿床类型主要有矽卡岩型、热液充填型、蚀变岩体型、沉积改造型、风化壳型。

2 矿床地质特征

矿区内出露地层有寒武系、泥盆系及白垩系(图2)。下寒武统香楠组(ϵ_x)主要由浅变质长石石英杂砂岩、板岩、砂质绢云母板岩、炭质板岩等组成。泥盆系由三个组组成。跳马涧组(D_{jt})岩性为砾岩、石英砂岩、页岩等,上部夹豆状赤铁矿。与下伏香楠组呈断层接触;易家湾组(D_{yj})由泥灰岩、钙质页岩组成,局部夹灰岩透镜体;棋梓桥组(D_{zq})岩性为中厚层状灰岩、白云岩等。下白垩统石门组(K_s)为紫红色碎屑岩,与下伏地层呈角度不整合接触,局部呈断层接触。

区内岩浆岩较发育,出露岩体为禾洞岩体北体,出露面积约3.28 km²。岩性主要为黑云母正长花岗岩,同位素年龄值165 Ma^[2],形成于燕山期中侏罗世。根据岩性特征和接触关系,岩体分为3个单

元。三分石单元(J₃S)岩性为灰白色、浅肉红色中粒斑状黑云母正长花岗岩。东观大龙单元(J₃D)岩性为灰白色细-中粒斑状黑云母正长花岗岩。超覆侵入于寒武系香楠组之上,围岩普遍发生角岩化。枫木铺单元(J₃F)岩性为浅肉红色细粒斑状黑云母正长花岗岩,与寒武系香楠组呈侵入接触,围岩发生角岩化,与早期三分石单元、东观大龙单元呈脉动侵入接触。岩石具高硅(72.1%~76.4%)^[3]、富碱(7.78%~8.12%)等特点。K₂O/Na₂O 比值 0.87~1.09,铝饱和指数 A/CNK 值(0.98~1.06),属偏酸性弱偏铝质花岗岩。组合指数 σ 为 1.8~2.26,为钙碱性花岗岩。Sm/Nd 比值 0.1605<0.33,ΣCe/ΣY 比值>1,反应为轻稀土富集型。三分石单元中微量元素 Rb、Sn、W、Bi、Cu、Pb、As 等高于维氏值;东观大龙单元 W、Sn、Bi、Mo、Pb、Li、As 等高于维氏值;枫木铺单元微量元素 Pb、Zn 含量较高。

矿区褶皱构造不太发育,主要表现为单斜构造,局部为层间褶皱和拖拉褶皱。在中部有坪山向斜构造,轴迹近南北向,轴面倾向东,核部出露地层为泥盆系棋梓桥组,两翼为易家湾组、跳马涧组。断裂构造十分发育,分为 NE、NW 向二组断裂。NE 向

断裂有 F₃₉、F₄₀、F₄₁、F₆₀、F₆₁,为本区控矿容矿构造。F₃₉、F₄₀ 断裂规模较大,为区域上小带-红泥塘断层、荣村-坪山逆断层的组成部分。F₆₀、F₆₁ 两断裂近于平行分布,长 3~4 km,倾向 SE,倾角 45°~81°。发育硅化破碎带,带内蚀变矿化较明显,区内钼钨矿体严格受其控制。NW 向断裂规模较小,走向延伸长 2~3 km,切割 NE 向断裂。

区内岩石变质和蚀变现象较普遍,蚀变种类较多。计有硅化、钾化、绿泥石化、钠长石化、云英岩化、矽卡岩化、绢云母化、黄铁矿化、角岩化等。分布于断裂带及两侧的硅化、钾化、绿泥石化、黄铁矿化等热液蚀变,与钼钨矿化关系密切。

3 矿体特征

矿区目前圈定钼矿体 2 个,钨矿体 1 个,产于禾洞燕山期花岗岩与泥盆系跳马涧组及寒武系香楠组内外接触带。NE 向断裂 F₆₀、F₆₁ 控制着 3 条矿体的形态、产状与规模。矿体在平面和剖面上近于平行排列(图 2、图 4)。

I 号矿体为主矿体,受 F₆₀ 断裂控制。赋矿围岩

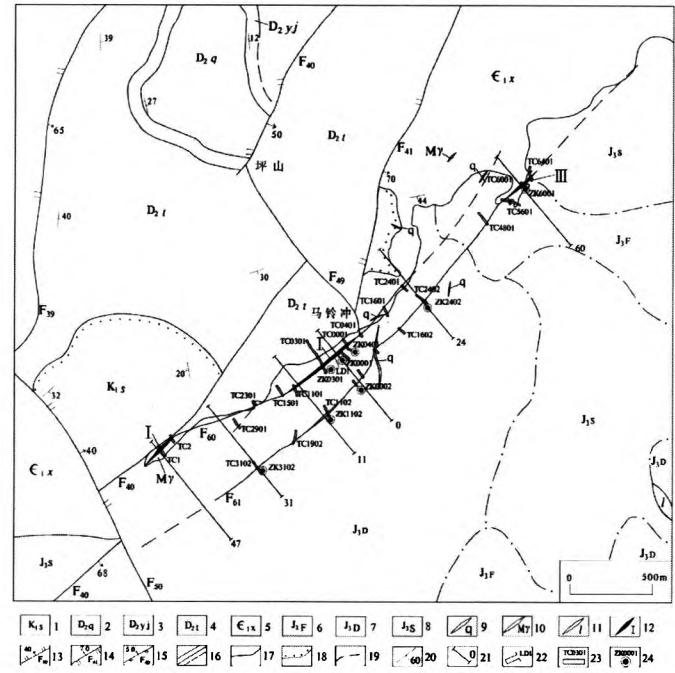


Fig. 2 Simplified geological map of Pingshan W-Mo deposit in Jianghua Country

1-白垩系石门组;2-泥盆系棋梓桥组;3-泥盆系易家湾组;4-泥盆系跳马涧组;5-寒武系香楠组;6-枫木铺单元;7-东观大龙单元;8-三分石单元;9-石英脉;10-细粒花岗岩脉;11-细晶岩脉;12-矿体及编号;13-正断层产状及编号;14-逆断层产状及编号;15-压扭性断层产状及编号;16-性质不明及推断裂;17-地质界线;18-不整合地质界线;19-花岗岩脉动接触界线;20-地层产状;21-勘探线及编号;22-老隆及编号;23-探槽及编号;24-钻孔及编号。

为东观大龙单元细 - 中粒斑状黑云母正长花岗岩及泥盆系跳马涧组石英砂岩。矿体具分枝复合现象,厚度变化较大。Ⅱ号矿体产于东观大龙单元内接触带的 F₆₁ 断裂南西段。地表探槽未见露头,为隐伏矿体,埋深 55 ~ 245m,与 I 号矿体相距 200 ~ 350 m。I、Ⅱ号矿体主要为辉钼矿化,辉钼矿呈细脉状、网脉状、浸染状分布于石英脉体和脉壁及碎裂花岗岩中或蚀变构造角砾岩中,靠近破碎带两侧蚀变花岗岩和石英砂岩中,偶见细脉状、浸染状辉

钼矿。Ⅲ号矿体产于枫木铺单元与寒武系香楠组接触带的 F₆₁ 断裂北东段(图 2、图 5)。赋矿围岩主要为细粒斑状黑云母正长花岗岩、浅变质长石石英杂砂岩。主要为白钨矿化,白钨矿呈浸染状分布于石英脉和蚀变碎裂花岗岩。区内矿体控制长度 200 ~ 1390 m,走向 NE,倾向 SE,倾角变化大,为 40° ~ 82°。矿体单工程真厚度 0.86 ~ 10.92 m,单工程平均品位 Mo 0.065% ~ 0.128% ,WO₃ 0.073% ~ 0.142%。详见表 1。

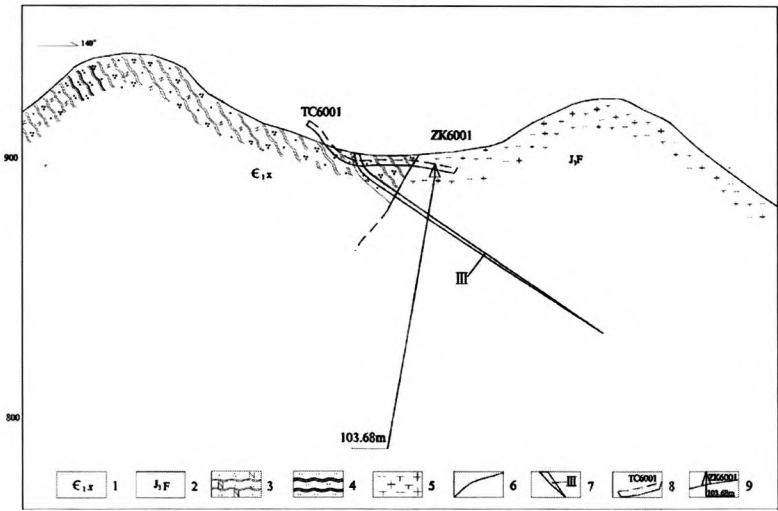


图3 坪山矿区钨钼多金属矿60线剖面图

Fig. 3 Geological section of No.60 prospecting line of Pingshan Molybdenum-Tungsten-Polymetallic deposit

1-寒武系香楠组;2-侏罗纪枫木铺单元;3-浅变质长石石英砂岩;4-粉砂质板岩;5-中细粒斑状黑云母正长花岗岩;6-地质界线;7-矿体及编号;8-探槽及编号;9-钻孔及编号。

表1 坪山钨钼多金属矿体特征表

Table 1 Statistical table of ore body characteristics in Pingshan Molybdenum-polymetallic deposit

矿体号	控制长度	产状		矿体真厚度 (m)		矿体平均品位 (%)	
	(m)	倾向 (°)	倾角 (°)	单工程平均	矿体平均	WO ₃	Mo
I	1390	110 ~ 155	40 ~ 82	1.37 ~ 10.92	4.63		0.080
II	800	128 ~ 152	49 ~ 72	1.13 ~ 1.87	1.41		0.076
III	200	146	40 ~ 76	1.00 ~ 2.40	1.57	0.136	

4 矿石特征及成因初探

根据矿床产出的地质特征和矿物的共生组合特点,矿石类型为蚀变破碎型辉钼矿石、石英脉型辉钼矿石、石英脉型白钨矿石。

金属矿物主要为辉钼矿、白钨矿,伴有少量黄

铁矿、黄铜矿、辉铋矿、辉铜矿、铜蓝、褐铁矿、针铁矿、磁铁矿等;非金属矿物主要为石英、钾长石、斜长石,次为黑云母、绢云母、绿泥石、白云母及少量变质矿物。

矿石结构有自形 - 半自形片状结构(图 6a)、它形粒状结构、交代结构(图 6b)、填隙结构等。矿

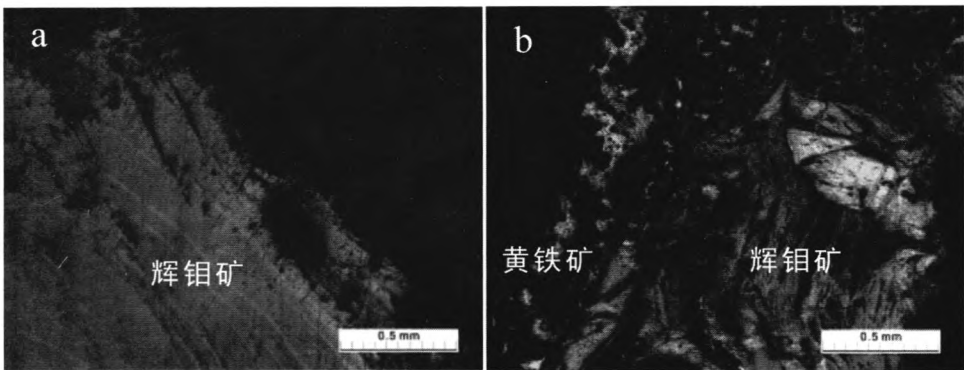


图4 石英脉型辉钼矿石镜下照片

Fig. 4 Micrograph of quartz-vein type molybdenite ore

a-辉钼矿(灰白色)呈自形鳞片状集合体;b-辉钼矿(灰白色)呈鳞片状集合体交代黄铁矿.

石构造有细脉浸染状构造、脉状构造、网脉状构造、团块状构造及角砾状构造。

矿石中有益组分为 Mo、WO₃。单样 Mo 品位 0.036% ~ 0.260%, WO₃ 品位 0.073% ~ 0.184%。矿床平均品位 Mo 0.079%, WO₃ 0.136%。主要有益组分 Mo 以辉钼矿状态赋存, WO₃ 以白钨矿状态赋存。伴生组分除 TC0001 单工程品位 Bi 0.070%之外, 抽取组合样各组分均未达到矿床伴生组分评价指标要求。

钼钨多金属矿体严格受禾洞燕山期花岗岩与地层内外接触带的 NE 向断裂控制, 说明矿体的形成与成岩同期或稍晚于成岩时期。禾洞岩体同位素年龄值 165 Ma^[2], 形成于燕山期中侏罗世。燕山期花岗岩与南岭地区有色金属成矿在时空上密切相关, 南岭地区中生代大规模成岩成矿高峰期集中在

160 ~ 150 Ma^[4], 钼多金属成矿年代集中在 170 ~ 150 Ma^[5]。区内土壤异常 W、Sn、Mo、Bi 等高温元素组合分布于钼钨多金属矿化体之上, 还叠加有 Cu、Pb、Zn、Au、Sb、As 等中低温元素组合异常。

综上所述, 矿床工业类型为蚀变破碎带型、石英脉。初步认为矿床成因类型为与燕山期岩浆热液活动有关的中 - 高温热液充填型矿床。

5 化探异常特征

矿区有水系沉积物 AS92、AS93 乙类综合异常 2 处 (图 5), 外围有 AS90 乙类综合异常 1 处及 AS91 甲类综合异常 1 处。

AS92 乙类异常呈似椭圆状, 异常元素以 W、Sn、Bi、Mo、Cu 为主, 次为 As、Au、Ag、Pb、Sb。其中

表2 坪山钼钨矿水系沉积物主要元素异常特征表

Table 2 Statistical table of major element of stream sedimetit anomalies in Pingshan Molybdenum-Tungsten polymetallic deposit

异常元素	W		Sn		Mo		Bi	
					× 10 ⁻⁶			
异常编号	92	93	92	93	92	93	92	93
峰值	45	530	26	32	25	15.2	8.55	209
面积 Km ²	1.6	4.1	1.4	2.7	0.5	2.4	1.6	3.8
异常元素	Cu		Pb		Au		Ag	
					× 10 ⁻⁶		× 10 ⁻⁹	
异常编号	92	93	92	93	92	93	92	93
峰值	908	200	127	155	9	24.5	0.39	0.46
面积 Km ²	0.8	1.1	0.3	1.6	0.3	0.5	0.5	0.8

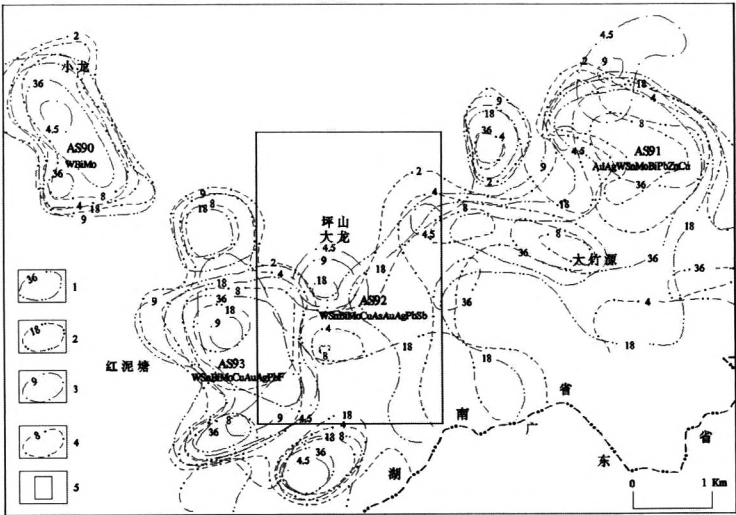


图5 AS92、AS93综合异常图

Fig. 5 Comprehensive anomaly map of As92, As93

1-W异常等值线;2-Sn异常等值线;3-Mo异常等值线;4-Bi异常等值线;5-矿区范围.

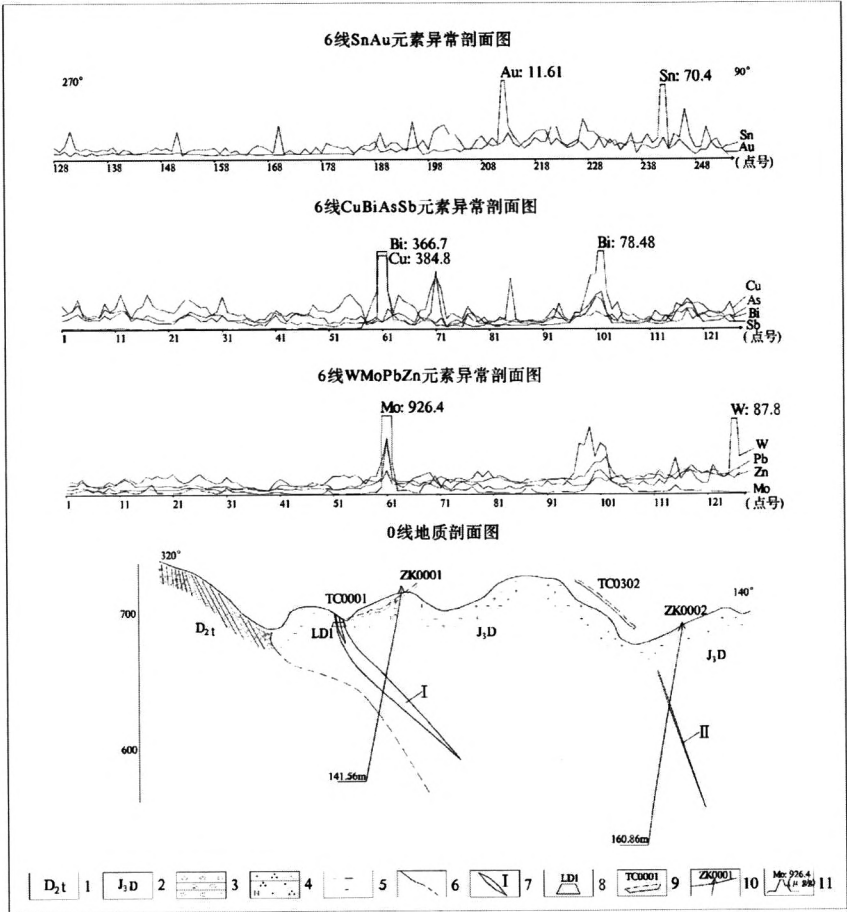


图6 坪山矿区0线地质剖面图与6线土壤异常剖面对比图

Fig. 6 Comparative between the section of No.0 geological prospecting line and soil element anomaly profile map of No.6 prospecting line in Pingshan area

1-泥盆系跳马涧组;2-侏罗纪东观大龙单元;3-砾岩;4-长石石英砂岩;5-中粒斑状黑云母正长花岗岩;6-地质界线;7-矿体及编号;8-老硐及编号;9-探槽及编号;10-钻孔及编号;11-元素异常变化曲线及峰值.

W、Mo、Bi、Cu 异常具Ⅲ级浓度分带,以 W 异常分布面积最大,W 最高值为 45×10^{-6} ,Mo 最高值为 25×10^{-6} ,Cu 最高值为 908×10^{-6} 。详见表 1。AS93 乙类异常呈不规则带状分布。主要分布在矿区南西侧,并延伸出矿区范围。异常元素主要为 W、Bi、Mo、Cu,次为 Cu、Au、Ag、Pb、F。其中 W、Bi、Au 异常具Ⅲ级浓度分带,Mo、Cu 异常具Ⅱ级浓度分带。W 最高值为 530×10^{-6} ,Bi 最高值为 209×10^{-6} ,Mo 最高值为 15.2×10^{-6} ,Cu 最高值为 200×10^{-6} 。综合异常沿岩体与地层的接触带及断裂分布,异常重叠性好、强度较高。综合异常多分布在已知矿床(点)上,显示异常分布区具有较好的找矿前景。

通过土壤剖面测量显示,本区 Sb、As、W、Sn、Bi、Mo、Cu、Pb、Zn、Au 元素均有较高强度的异常,最大值分别为(单位: $\times 10^{-6}$):10.51、264.8、220、70.4、366.7、926.4、128.1、270.1、209.4、29.29($\times 10^{-9}$)。元素异常主要受岩体和 NE 向断裂构造的双重制约,元素组合水平分带明显:由岩体-接触带-围岩,元素组合为 W、Sn、Bi、Mo(高温)-Cu、Pb、Zn(中温)-Au、Sb、As(低温)。主要成矿元素 W、Sn、Mo、Bi 异常范围较大,异常浓集中心明显。浓集中心分布与钨钼多金属矿化地段相吻合(图 6),因此引起异常的地质体应为钨钼多金属矿化体。

6 找矿标志及前景分析

6.1 找矿标志

(1)老窿:地表老窿是寻找含矿破碎带或矿脉的直接找矿标志。

(2)构造标志:区内矿体严格受岩体接触带附近的 NE 向断裂构造控制,NE 向断裂是本区重要的找矿标志。

(3)蚀变矿化:与钨钼矿化有关的硅化、钾化、绿泥石化、黄铁石化等围岩蚀变主要发育于断裂破碎带及旁侧,呈带状分布。蚀变在地表、深部都表现明显,易于识别和追索。

(4)化探异常:从该区化探异常特征与区内地质成矿特征对比看出,高强度的异常分布地段多为钨钼多金属矿的产出地段,化学异常较明显地段应是寻找钨钼多金属矿化体的有利部位。

6.2 找矿前景

据现有资料及前人对南岭地区的研究成果^[1,4-8]

分析,认为矿区成矿地质条件较好,具有较好的找矿潜力。

(1)矿区目前发现钨矿体 2 条,钼矿体 1 条。矿体控制长度 200~1390 m,矿体真厚度 0.86~10.92 m。I 号矿体在南西段 47 线矿化厚度大,在 0 线向深部明显变厚(图 6);II 号矿体为隐伏矿体,埋深 55~245 m。显示矿体向深部有矿化增强、厚度变大的趋势。矿区土壤异常范围较大,浓集中心明显,异常分布地段与钨钼多金属矿体产出地段相吻合。主要成矿元素 W、Mo 异常于 F_{60} 、 F_{61} 断裂沿走向延伸出矿区范围。无疑,矿区具有较好的找矿前景,通过工作可进一步扩大矿床规模。

(2)区内矿体严格受禾洞燕山期花岗岩与泥盆系跳马涧组及寒武系香楠组接触带的 NE 向断裂控制,在平面、剖面上近于平行排列。本区水系综合异常和土壤组合异常沿岩体与地层接触带及 NE 向断裂分布,异常重叠性好、浓集中心明显。异常多分布在已知矿床(点)上。因此,禾洞燕山期花岗岩体内外接触带的 NE 向平行断裂构造具有较好的找矿潜力,是发现和寻找新的钨钼矿体的希望所在地。

参考文献:

- [1]毛景文,谢桂青,郭春丽,陈毓川.南岭地区大规模钨锡多金属成矿作用:成矿时限及地球动力学背景[J].岩石学报,2007,23(10):2329-2338.
- [2]湖南省地质矿产局.湖南省区域地质志[M].北京:地质出版社,1982:417-424.
- [3]王建辉,袁运军.南岭西段花岗岩的成因类型[C]/冯佐海,张桂林.华南青年地学学术研讨会论文集.南宁:广西科学技术出版社,2006,140-143.
- [4]付建明,李华芹,屈文俊,杨晓君,魏君奇,刘国庆,马丽艳.湘南九嶷山大坳钨锡矿的 Re-Os 同位素定年研究[J].中国地质,2007,34(4):651-656.
- [5]杜保峰,魏俊浩,王启,李艳军,刘国春,于海涛,刘永利.中国东部钨矿成矿背景与成岩-成矿时差讨论[J].矿床地质,2010,(12):29-36.
- [6]王建辉,蒋柏昌,孔祥伟,唐奎保.姑婆山复式岩体的基本特征及其与成矿作用的关系[J].矿产与地质,2006,(2):113-20.
- [7]曾志方,曾佐勋,曾永红.湖南姑婆山钨锡矿田构造控矿特征与成因探讨[J].地质与勘探,2008,44(3):1-7.
- [8]陈庆,徐惠长,何周虎,黄革非.湖南千里山-大义山-九嶷山成矿金三角的控矿意义[J].华南地质与矿产,2005,(1):31-36.