

# 南岭魏家钨矿床地质特征及找矿前景分析

李福顺 康如华 胡绪云 马武良  
黄新华 曾永红 唐俊彬 朱 贤 秦志伟 赵 杰 何立斌

(湖南省地质矿产勘查开发局 418 队, 湖南 娄底 417000)

**摘要:**魏家钨矿是近年来进行新一轮矿产远景调查时,在南岭成矿带北缘发现的又一大型钨矿。本文在讨论成矿地质背景基础上,对矿床地质特征进行了研究。矿体的空间展布受矿区内基底构造、岩性、祥霖铺背斜、祥霖铺花岗岩斑岩体以及铜山岭花岗闪长岩体往北东侵入的隐伏岩体控制。由于岩浆的二次侵位,形成二次成矿。矿床成因为斑岩-矽卡岩型钨矿床。同时指出了找矿标志,分析了找矿远景及今后工作方向,对以后的找矿工作有一定的指导意义。

**关键词:**大型钨矿;矿床地质特征;矿床成因;找矿标志;找矿远景;魏家

**中图分类号:**P618.67 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-3657(2012)02-0445-13

## 1 概 况

魏家钨矿是近年进行新一轮矿产远景调查时,在地、物、化、遥等面积性工作基础上,通过综合研究,矿产检查,进而利用钻探验证,在南岭钨成矿带北缘都庞岭—祥霖铺—九嶷山东西向成矿带上发现的厚达 139.73 m 的大型钨矿床,目前已估算钨 333+3 341 资源量 11.6 万 t。该矿床位于湖南道县魏家,矿体埋藏于地表以下 500 m 以上。因此对该矿床地质特征和成矿规律的研究,有助于扩大矿床规模和区域上钨盲矿床的找寻工作。

矿区处于南岭成矿构造带中段,水口山—铜山岭北东向壳断裂与都庞岭—祥霖铺—九嶷山东西向基底断裂、怀化—道县北西向基底断裂的交汇部位,其交汇部位控制了岩体及相关矿床的产出。深部构造处于华南陆块北部,湘中地块、湘东南地块两个二级构造单元的接合部位。是南岭成矿带的重要组成部分(图 1)。

区域上寒武—奥陶纪浅海相碎屑岩夹火山碎屑岩、硅质岩及不纯碳酸盐岩构成基底,厚达万余米。

泥盆—三叠纪浅海相碳酸盐岩夹滨海或海陆交互相碎屑岩构成区内第一盖层,其中泥盆纪碳酸盐岩地层为钨矿的重要赋存层位。侏罗—白垩纪陆相碎屑岩构成区内第二盖层。除基底构造外,盖层构造主要为近南北向褶断带,由侏罗山式褶皱及同轴向断裂组成。岩浆岩多为复式岩体,以花岗岩类为主,次为花岗闪长岩,产出时代为加里东期至燕山期,自西向东依次有:都庞岭岩体、铜山岭岩体、祥霖铺斑岩脉群、九嶷山岩体等,受基底断隆带控制而呈东西向排列。矿区处于祥霖铺斑岩脉群中及西侧,南西有铜山岭岩体。成矿地质条件优越。

## 2 矿区地质特征

### 2.1 地层特征

区内主要出露泥盆纪、石炭纪及第四纪地层,以泥盆纪地层出露最广泛(图 2)。

泥盆纪地层分布于祥霖铺背斜核部,自老至新主要由易家湾组(D<sub>1y</sub>)、棋梓桥组(D<sub>1q</sub>)和长龙界组(D<sub>1c</sub>)组成,岩性为一套滨—浅海相碳酸盐岩、碎屑岩及陆相碎屑岩。其中棋梓桥组为区内主要赋矿层

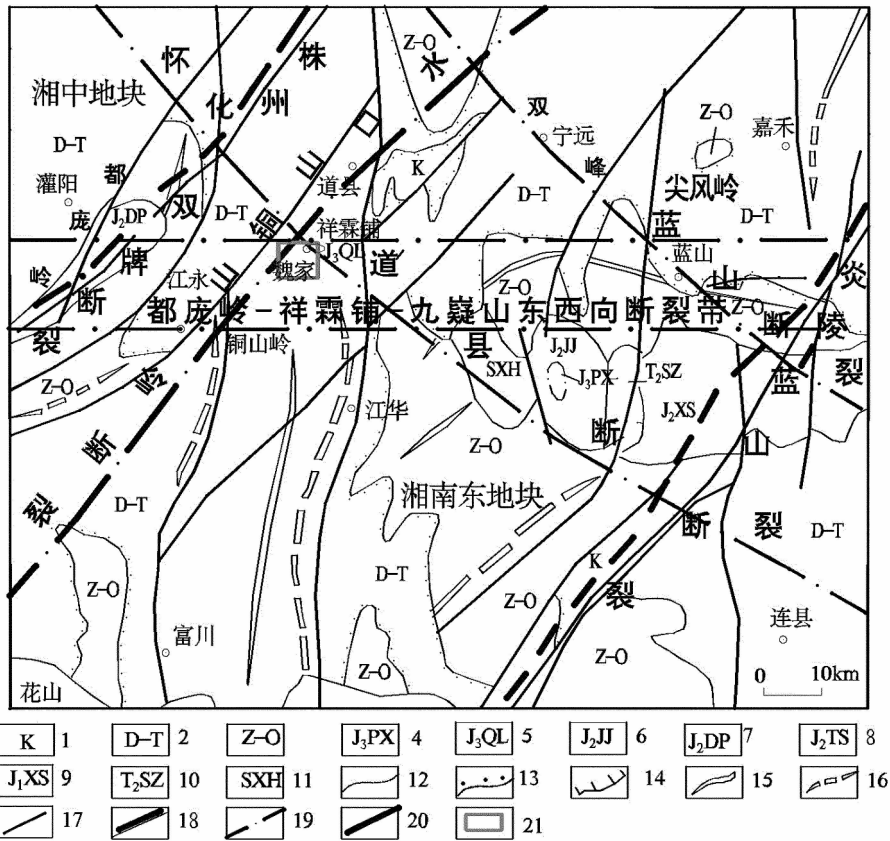


图1 魏家钨矿区域构造纲要图

1—白垩纪地层;2—泥盆纪—三叠纪地层;3—震旦纪—奥陶纪地层;4—螃蟹木岩体;5—祥霖铺岩体;6—金鸡岭岩体;7—都庞岭岩体;8—铜山岭岩体;9—西山岩体;10—沙子岭岩体;11—雪花顶岩体;12—地质界线;13—不整合地层界线;14—岩浆岩侵入接触;15—背斜轴;16—向斜轴;17—断层;18—壳断裂;19—基底断裂;20—构造岩浆岩带;21—矿区范围

Fig.1 Regional structural outline map of the Weijia ore district

1—Cretaceous;2—Devonian-Triassic;3—Sinian-Ordovician;4—Pangxiemu rock mass;5—Qianglinpu rock mass;6—Jinjiling rock mass;7—Doupanglin rock mass;8—Tongshanling rock mass;9—Xishan rock mass;10—Shaziling rock mass;11—Xuehuading rock mass;12—Geological boundary;13—Unconformity;14—Magmatic intrusive contact;15—Anticline axis;16—Synclinal axis;17—Fault;18—Crust fracture;19—Base fault;20—Tectonic magmatite belt;21—Ore district

位,可分三段,下段主要为灰岩、白云质灰岩,厚 200 m 左右;中段主要为一套含生物屑白云质灰岩、白云岩,富含有机质和生物屑,化学性质活泼,有利含矿热液的贯通和交代,为层间砂卡岩型钨矿的重要赋存层位,厚 218.07~241.22 m;上段为灰岩、白云质灰岩,厚 150~200 m。

由表 1 可知,棋梓桥组中段主要成矿微量元素 W、Sn、Bi、Mo、Cu、Pb、Zn 含量高,分别为维氏值的 20 倍、2 倍、11 倍、48 倍、13 倍、3 倍,高于其他相近层位 2~10 倍。

## 2.2 构造特征

区内构造较复杂,主要发育轴向近南北、向南倾伏的祥霖铺复式背斜,核部出露易家湾—棋梓桥组,

西翼产状平缓;东翼发育波状褶曲,自核部向东由次级祥霖铺背斜、白岗岭向斜、斗岭背斜、黄门山向斜组成。祥霖铺复式背斜核部及西翼为区内主要控岩控矿构造,祥霖铺斑岩脉群和层间砂卡岩型钨矿便产于其中。

断裂主要有近南北向断裂,伴随有层间剥离构造。

近南北向断裂为区域性断裂  $F_1$  的一部分,倾向东,倾角  $78^\circ$ ,与铜山岭背斜联合控制铜山岭岩体往东北延伸,控矿作用明显,魏家钨矿位于该组断裂东侧。

层间剥离构造为区内主要容岩、容矿构造,沿剥离构造岩层没有明显位移,仅表现为花岗斑岩、石英斑岩的贯入和层间砂卡岩顺层产出。

另在岩体与围岩接触部位因挤压而形成接触带

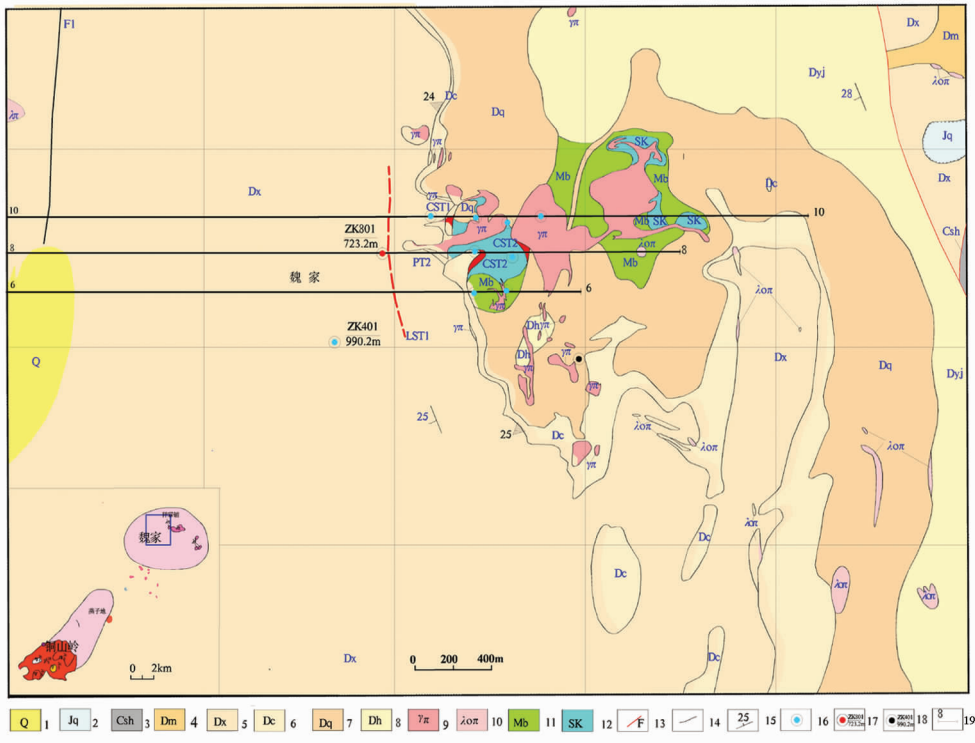


图 2 魏家钨矿地质图

LST1—层间砂卡岩型钨矿及编号(隐伏); CST1—接触带型砂卡岩型钨矿及编号; PT1—斑岩型钨矿及编号(隐伏);  
 LSC—层状砂卡岩铜铅锌矿及编号(隐伏); 1—第四系; 2—千佛岩组; 3—石碓子组; 4—孟公坳组; 5—长龙界组;  
 6—锡矿山组; 7—棋梓桥组; 8—黄公塘组; 9—花岗斑岩; 10—石英斑岩; 11—大理岩; 12—砂卡岩; 13—断层; 14—实测地质界线;  
 15—岩层产状; 16—前人施工钻孔; 17—本次验证见矿钻孔; 18—本次验证未见矿钻孔; 19—剖面线及编号

Fig.2 Geological map of the Weijia tungsten polymetallic deposit

LST1—Interstratified (concealed)skarn type tungsten ore body and its serial number; CST1—Contact zone type skarn type tungsten ore body and its serial number; PT1— Porphyry (concealed)tungsten ore body and its serial number; LSC—Layered (concealed)skarn copper ore body and its serial number; 1—Quaternary; 2—Qianfoyan Formation; 3— Shidengzi Formation; 4—Menggongao Formation; 5—Changlongjie Formation; 6—Xikuangshan Formation; 7—Qiziqiao Formation; 8—Huangongtang Formation; 9—Porphyry granite; 10—Quartz porphyry; 11—Marble; 12—Skarn; 13—Fault; 14—Geological boundary; 15—Stratigraphic attitude; 16—Previous drill hole; 17—Verified ore-intersecting drill hole; 18—Barren drill hole of this test; 19—Exploration line and its serial number

表 1 岩石地层单位主要微量元素含量

Table 1 Main and trace elements content of stratigraphic units

地层单位	样数	Cu	Pb	Zn	W	Sn	Mo	Bi	Cr	Ni	Co	Au	Ag	As	F
测水组 <i>Cc</i>	17	17.9	12.4	44.1		5	2.9		22.4	8.1	4.1				20.6
石碓子组 <i>Cs</i>	5	48	284	26	134	15	0.5	10	12	8.6	16				70
天鹅坪组 <i>Ct</i>	2	40	55	25	176	12.5	0.5	7.5	17.5	5	16.3				60
马栏边组 <i>Cm</i>	28	55.6	38.6	30	21.4	35.7	0.3	35.7	2.8	1.4	6.8				2.9
孟公坳组 <i>Dm</i>	36	41.4	18.4	36.4	2.1	5	0.4	1.7	29.9	18.3	4.9		0.54		11.4
锡矿山组 <i>Dx</i>	67	37.8	9.7	3.7	22.5	4.2	2.9	5.3	5.8	3.8	1.9	2.3			17.9
长龙界组 <i>Dc</i>	26	79.1	13.7	13.1	55	4.8	2.5	6.8	14	5.3	4.4				19.2
棋梓桥组 <i>Dq</i> <sup>3</sup>	70	302	28.4	10.2	25.6	3.8	6.8	32.5	7.6	2.7	3.3		3.2	11.4	28
棋梓桥组 <i>Dq</i> <sup>2</sup>	110	603	48.2	10.4	225.6	5.7	11.7	43.1	10.8	4.8	3.5		3.34	12.2	33
棋梓桥组 <i>Dq</i> <sup>1</sup>	50	403	37.1	9.3	25.8	4.1	4.7	33.2	5.9	3.7	3.1		2.4	9.7	27
跳马洞组 <i>Dr</i>	37	130	16.3	27.4	105.7	5.2	0.5	5.1	41.7	9.3	6.5	3.17	0.82	25	256
源口组 <i>Dyj</i>	29	54.3	48.3	51.4	259.3	71.5	0.5	23.3	36.6	16.8	19.5	1.39	5.65	59.0	556
维氏值		47	16	83	1.3	2.5	1.1	0.9	83	58	18	4.3	0.07	1.7	660

注: Au、Ag 的单位为 10<sup>-9</sup>, 其余微量元素单位为 10<sup>-6</sup>。

构造,其形态起伏部位控制了接触带矽卡岩型矿体的产出。

### 2.3 岩体特征

区内岩浆岩较发育,主要为祥霖铺斑岩脉群。矿区南西 11~13 km 出露铜山岭岩体,区内呈隐伏状。

#### 2.3.1 祥霖铺斑岩脉群

脉群由 31 个小岩体近东西向排列产出,受近东西向的倾斜层滑断裂控制,时代属晚侏罗世( $J_3$ )。单个岩体出露面积几百平方米至 0.35 km<sup>2</sup> 不等,岩体岩性稳定。主岩体往四周可大致分出二云母二长花岗斑岩和二云母石英斑岩 2 个相带。

侵入体主体花岗斑岩相( $\lambda \pi^b$ ):岩体出露于祥霖铺背斜的近核部(同位素年龄 110~146 Ma),长 0.8~1 km,宽 0.2~0.5 km,面积近 0.35 km<sup>2</sup>,平面形态好似近东西向的猪腰形。岩体侵入于泥盆系棋梓桥组、锡矿山组、长龙界组碳酸盐岩中。剖面上看,岩体产状不对称,南、西、北接触面陡倾斜,倾角 50°~80°;东接触面缓倾斜,倾角 20°~30°,空间形态呈一向西侧伏的不对称水滴状小岩株,岩体西侧有多处面积 0.01~0.11 km<sup>2</sup>、平面形态为不规则椭圆形的石英斑岩出露。

岩石呈浅肉红色,全晶质花岗斑状结构,块状构造。岩石主要成分:微斜长石(28%±)、斜长石(41%±)、石英(27%±)、黑云母(3%±)。斑晶主要是钾钠长石(正长石、条纹长石),钠奥长石(牌号 10~12),其次是黑云黑<1%~3%,粒径 2~5 mm,常呈自形一半自形晶,也有他形石英,边缘稍有熔蚀,偶见石英与正长石的文象连晶。基质为微粒(0.01~0.1 mm)~细粒(0.1~1 mm)花岗结构,矿物成分与斑晶一致。岩石中含微量锆石、金

红石、磷灰石、赤铁矿、绿泥石、铁质、白铅矿、铅黄、黄铁矿、独居石、锐钛矿、榍石、闪锌矿等。

石英斑岩边缘相( $\lambda \pi^c$ ):石英斑岩为主体花岗斑岩的边缘相,常分布于大的花岗斑岩体的上下,与花岗斑岩的接触界限不清,呈渐变过渡关系;或呈小岩脉、岩枝产出。仅基质为<0.01 mm 的隐晶质,钾钠长石斑晶中仅有正长石而无条纹长石,其他则同于花岗斑岩。

由表 2 知,祥霖铺斑岩在岩石化学上有以下特点:

(1)SiO<sub>2</sub> 含量 74.24%~76.14%,高于中国(黎彤,1962)和世界(Nockolds.S.R,1954)同类岩石的平均成分,属 SiO<sub>2</sub> 过饱和岩石。

(2)K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 为 0.12~6.97,K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O 为 1~2.42,具富碱、富钾特点。

(3)氧化指数  $Fe_2O_3/(Fe_2O_3+FeO)=0.33\sim 0.38$ ,反映出浅成的特点。

(4)里特曼指数  $\delta =2.17\sim 2.89$ ,均小于 4,属钙碱性系列,用 CIPW 标准矿物计算法,为铝过饱和类型。

微量元素 W、Sn、Mo、Bi、Pb、Zn、Cu 等普遍偏高,为维氏值的 3~570 倍(表 3),为矿床的形成提供了丰富的物质来源。

#### 2.3.2 铜山岭岩体

位于矿区南西 11~13 km,由 7 个近东西向排布的小岩体组成,主岩体位于铜山岭背斜倾伏端,呈岩株状产出(同位素年龄 158~176 Ma),岩体时代属中侏罗世( $J_2$ ),与成矿关系最密切。岩体东西长 4 700 m,南北宽 2 000~3 500 m,中部收缩呈葫芦状,面积 12.5 km<sup>2</sup>。依相带划分为中心相角闪石黑云母斜长

表 2 铜山岭岩体、祥霖铺斑岩脉群(各期次)岩石化学成分

Table 2 Chemical compositions of Tongshanling rock mass and Xianglinpu dikes of various stages

出露地区	相	岩性	氧化物含量/%											
			SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	灼失
铜山岭	中心相	英云闪长岩	59.10	0.82	16.75	1.77	5.50	0.17	3.18	4.08	2.07	3.13	0.37	3.06
	过渡相	花岗闪长岩	67.34	0.42	14.88	0.90	3.51	0.07	1.38	3.14	2.92	4.07	0.17	1.19
	边缘相	二长花岗岩	71.02	0.32	13.13	0.49	2.75	0.08	0.72	2.24	3.12	3.90	0.11	2.12
	平均		67.29	0.43	14.78	0.90	3.54	0.08	1.41	3.09	2.89	3.99	0.18	1.42
祥霖铺	中心相	石英斑岩	76.14	0.03	15.88	0.38	0.62	0.09	0.20	0.17	0.06	0.06	0.01	5.82
	边缘相	花岗斑岩	74.24	0.02	13.28	0.77	1.57	0.06	0.31	0.45	2.04	4.93	0.01	2.32



表 3 铜山岭岩体、祥霖铺斑岩脉群(各期次)微量元素含量

Table 3 Trace elements content of Tongshanling rock mass and Xianglinpu dikes of various stages

地区	期	代号	W	Sn	Bi	Mo	Cu	Pb	Zn	Sb	Ni	Co	Au	Ag	As	F
铜山岭	燕山早期	$\delta \circ \delta^{2a}$	5.9	31.0	0.2	3.0	531.0	34.2	228.0		14.3	18.9	1.30	0.11		634
		$\gamma \delta \delta^{2b}$	4.7	3.0	0.1	4.8	24.7	27.8	54.0	0.46	11.3	9.6	1.17	0.03	2.8	528
		$\eta \gamma \delta^{2c}$	4.1	1.5	0.3	5.8		23.8	36.0	2.92	5.7	4.2				460
		平均	4.8	6.8	0.1	4.7	109.1	28.1	76.3	0.9	10.9	10.2	1.19	0.04	2.8	533
祥霖铺	燕山中晚期	$\gamma \pi^c$	55	8.0	5.75	6.85	21.6	25	151.4	23.3	5.1	7.0		0.75	3.2	
		$\lambda \pi^b$	9.5	15.0	5.7	3.25	10.7	5	60.3	19	5.7	5.6		0.45	4.5	1770
	维氏值	1.5	3.0	0.01	1.0	20	20	60	8	25			0.05		800	

注:Au、Ag 单位为  $10^{-9}$ ,其他微量元素单位为  $10^{-6}$ 。

花岗岩 ( $\gamma \delta \text{O}_5^{2a}$ ),零星分布于岩体中部;过渡相角闪石黑云母花岗闪长岩 ( $\gamma \delta \text{O}_5^{2b}$ ),为铜山岭岩体主体,分布面积占岩体总面积 90%以上;边缘相角闪石黑云母二长花岗岩 ( $\eta \gamma \text{O}_5^{2c}$ ),主要见于岩体边部,零星分布。侵入泥盆纪、石炭纪及三叠纪地层中,为多阶段侵入的复式岩体。

岩石化学成分偏基性,  $\text{SiO}_2$  平均含量为 65.82%, 介于中国酸性岩相应含量及戴里花岗闪长岩之间;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  平均含量(14.92%)介于黎氏及戴里相应含量之间,但由于  $\text{CaO}$  含量较高(3.15%),因此岩石绝大多数属正常成分; 碱质总平均含量 ( $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} = 6.40\%$ )较黎氏、戴氏含量低,所有样品中的  $\text{K}_2\text{O}$  含量均比  $\text{Na}_2\text{O}$  含量高,反映岩石中富含钾质; 铁的平均含量 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} = 4.97\%$ )及  $\text{MnO}$  平均含量 0.11%比黎氏戴氏含量高。岩石富含铁锰质。岩石类型属钙性正常至钙碱性过铝质花岗岩类(表 2)。

微量元素 W、Sn、Pb、Zn、Cu、Bi 等普遍偏高,其中边缘相 ( $\eta \gamma \text{O}_5^{2c}$ )中 W、Sn、Zn、Cu 含量为维氏值的 3~575 倍(表 3)。

对比处于同一北东向带的铜山岭、宝山、水口山等中生代花岗闪长质侵入岩体化学成分和主、微量元素和稀土元素总量表明,  $\text{SiO}_2$  变化于 60.0%~67.2%,  $\text{K}_2\text{O} = 3.36\% \sim 4.44\%$ ,  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} = 6.03\% \sim 7.38\%$ , 它们具较大的相似性,显示在成矿作用方面亦有相似之处(表 4)。

据大量钻探验证和物探异常推断,铜山岭岩体在深部以约  $30^\circ$  倾角波状起伏往北东呈隐伏状延伸,与铜山岭背斜倾伏方向大体一致。南东部以  $40^\circ \sim 60^\circ$  倾角往深部延伸变为小型岩株。岩体在深部局

部形成较大的拗陷,在这种起伏变化的低洼处及其上部围岩的破碎带中,往往形成钨矿体,控制魏家钨矿第一次成矿。

区域重力推断铜山岭岩体北东及祥霖铺斑岩脉群深部有隐伏岩体存在,并在二者间形成鞍部(图 3)。

#### 2.4 围岩蚀变特征

区内围岩蚀变种类繁多,以矽卡岩化最发育,与成矿关系最密切,以钨为主的钨、铜矿多产于矽卡岩中,矽卡岩多呈层状分布于深部,地表仅见于斑岩接触部位。其次发育大理岩化、蛇纹石化、绢云母化、高岭土化、碳酸盐化等,铜矿化与碳酸盐化关系密切。主要蚀变有:

①矽卡岩化:是矿区内最强烈、最广泛的围岩蚀变,就矿物组合可分为钙质矽卡岩及镁质矽卡岩。

钙质矽卡岩:分布于花岗斑岩体上下盘的外接触带,或近岩体的棋子桥组泥质灰岩中,矿区中部祥霖铺一带尤为发育。矽卡岩矿物组合简单,主要矿物有石榴子石、硅灰石、符山石、透辉石,其次有透闪石、萤石、石英、阳起石、绿泥石。石榴子石呈浅黄略带草绿色的黄褐色,粒径较粗(0.12~2.8 mm),属钙铁榴石系列。岩石普遍有白钨矿化、辉钼矿化、辉铋矿化、闪锌矿化、黄铜矿化、毒砂矿化、赤铁矿。

镁质矽卡岩:产于深部(400~500 m)棋梓桥组中段,以矿区西部最发育。岩石主要矿物有蛇纹石、透辉石、透闪石、金云母、萤石、绿泥石,岩石中普遍见有白钨矿及辉钼矿化、黄铁矿化、磁铁矿化、偶见闪锌矿化、赤铁矿化。

②蛇纹石化:常见于近岩体的白云岩或白云质灰岩中。主要矿物为叶蛇纹石、纤维蛇纹石、有时可

表 4 湘南地区主要中生代花岗闪长岩体主要成分分析结果对比  
Table 4 Comparison of main compositions between major Mesozoic granodiorites in southern Hunan

项 目	岩体名称及各岩体岩石化学成分/%							
	铜 山 岭				宝 山		水 口 山	
SiO <sub>2</sub>	67.18	64.78	67.20	65.42	64.46	63.28	60.26	60.00
TiO <sub>2</sub>	0.45	0.48	0.42	0.49	0.45	0.44	0.78	0.81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.26	15.99	14.97	15.84	14.68	15.19	17.00	17.51
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.32	0.13	0.48	0.30	0.66	0.56	2.29	2.36
FeO	2.98	3.62	2.21	3.08	2.63	2.10	2.96	3.00
CaO	3.66	4.61	3.93	4.61	2.84	5.96	2.30	2.98
MgO	2.69	1.81	1.11	1.39	1.76	1.21	3.39	3.29
K <sub>2</sub> O	4.08	3.52	4.02	4.20	4.22	4.44	3.94	3.36
Na <sub>2</sub> O	2.96	3.23	3.02	3.18	2.82	2.22	2.14	2.67
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.14	0.17	0.16	0.19	0.15	0.15	0.31	0.35
MnO	0.09	0.04	0.06	0.02	0.04	0.10	0.06	0.05
烧失量	0.98	1.30	2.12	1.04	3.72	3.78	3.68	3.40
总和	99.68	99.7	99.76	98.43	99.43	99.11	99.78	99.68

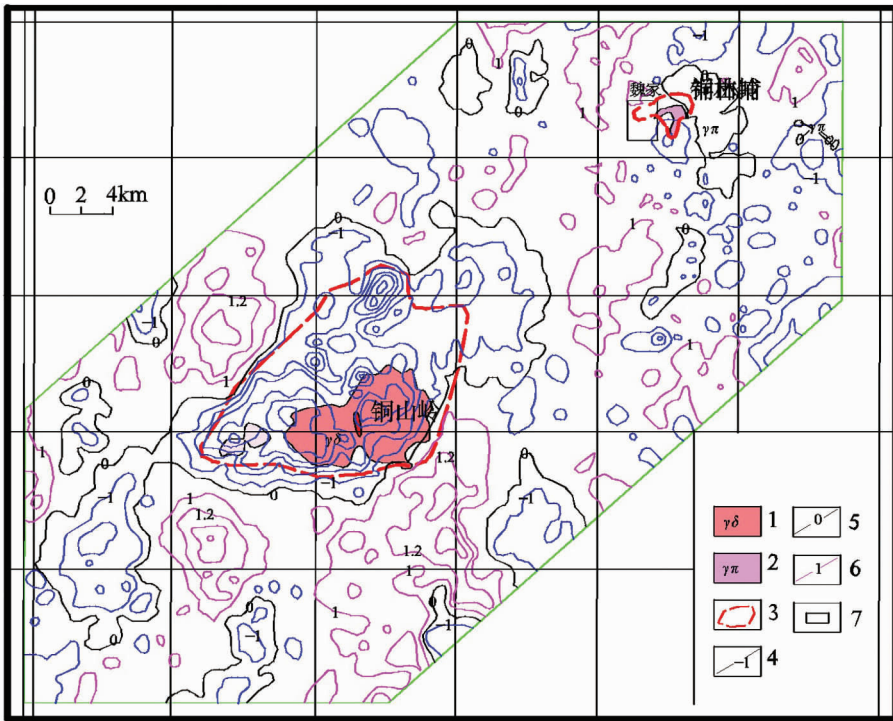


图 3 铜山岭—魏家地区推测隐伏岩体分布图

1—花岗闪长岩;2—花岗斑岩;3—推测隐状岩体边界;4—剩余重力负等值线( $10^{-5} \text{ m/s}^2$ );5—剩余重力零等值线( $10^{-5} \text{ m/s}^2$ );6—剩余重力正等值线( $10^{-5} \text{ m/s}^2$ );7—矿区范围

Fig. 3 Distribution of concealed rock masses in Tongshanling — Weijia area

1—Granodiorite; 2—Porphyry granite; 3—Inferred boundary of concealed rock mass; 4— Residual gravity negative isoline ( $10^{-5} \text{ m/s}^2$ ); 5—Residual gravity zero isoline ( $10^{-5} \text{ m/s}^2$ ); 6— Residual gravity positive isoline ( $10^{-5} \text{ m/s}^2$ ); 7—Mining area

见少量滑石、透闪石。有金属矿化,磁铁矿化。

③大理岩化:普遍见于矿区中部棋梓桥组灰岩及白云岩中。其特征为:大理岩产于接近花岗斑岩的部位,表现为灰岩或白云岩的矿物重结晶,岩石呈中粗粒花岗结构或强烈退色作用。一般岩石纯白色或灰白色。往往伴随弱矽卡岩化,矽卡岩细脉穿插于大理岩中。

④绢云母化:普遍见于花岗斑岩或石英斑岩中,绢云母呈黄绿色的显微鳞片集合体,具滑感。

⑤高岭石化:普遍见于花岗斑岩及石英斑岩中。

⑥碳酸盐化:零星分布于岩体周围,蚀变矿物以方解石、沸石为主,伴有不等量的石英及少量钾长石、黄铁矿、辉钼矿,形成以出现方解石、沸石为特点的细脉,脉宽 1~5 mm。

## 2.5 地球化学特征

魏家矿区位于铜山岭—祥林铺 AS64 异常中,祥林铺异常形态呈近椭圆状,长轴呈近东西向,长 8 km,宽 3~7 km。面积近 30 km<sup>2</sup>,与铜山岭异常联成一起呈北东向。W、Sn、Mo、Bi 元素异常在祥林铺、铜山岭单独圈闭,Cu、Pb、Zn 元素异常祥林铺、铜山岭联为一体呈北东向。异常元素为 W、Sn、Mo、Bi、Cu、Pb、Zn、As、Au、Ag、Sb、F、Hg、Nb,主要异常元素为 W、Sn、Mo、Bi、Cu、Pb、Zn,其元素异常规模为 W620.8—Sn442.32—Mo281.63—Sb169.42—Nb99.04—Pb92.31—As78.88—Zn77.76—Cu59.48—Bi44.94—Au30.46—Hg25.75—F14.24—Ag10.23。除 Hg 外其余元素异常均具Ⅲ级浓度分带,以岩体为中心,内带形成 W—Mo—Sn—Bi 高温元素异常;中带为 Cu—Pb—Zn 中温元素异常;外带则形成 As—Sb—Ag—Ba 低温元素异常。内带元素异常面积大,强度高、富集能力强,其他元素异常向外则有所减弱(图 4)。祥林铺异常内有 C19、C20 高精度磁测异常分布。

根据异常特征及成矿地质条件,该异常主要成矿元素在铜山岭、祥林铺等处岩体附近强富集,反映出在岩浆岩内接触带高温热液元素 W、Cu 在此成矿作用显著的专属性,并在岩体外接触带矽卡岩中形成钨矿,而在远离岩体的形成铜矿化。

## 3 矿床地质特征

### 3.1 矿体特征

区内矿化类型较多,主要有层间矽卡岩型钨矿、斑岩型钨矿、接触带型矽卡岩型钨矿、层状矽卡岩

矿等。以前两者规模最大,层间矽卡岩型钨矿最具找矿潜力。

#### 3.1.1 钨矿体特征

1) 赋矿岩石:赋矿岩石主要为矽卡岩、花岗斑岩,次为大理岩、白云岩等。但矿化类型对围岩性质具有选择性,主要表现为不同岩性形成不同的矿石类型,当围岩为碳酸盐岩时,除岩体内带形成斑岩型矿化外,其外接触带往往形成矽卡岩型矿化。矽卡岩型矿化主要分布于棋梓桥组中段不纯灰岩、白云岩中,而其他灰岩矿化较弱。

2) 空间位置:矿体空间上与祥林铺斑岩紧密相依,据矿体与岩体空间关系,可分为产于岩体内的斑岩型钨矿、产于岩体与围岩接触带的接触带型矽卡岩型钨矿以及于围岩中顺层产出的层间矽卡岩型钨矿。

##### ①层间矽卡岩型钨矿

主要分布于矿区西部,呈隐伏产出,分布于-300 m 标高以深、距地表 500 m 以下。矿体受层位控制明显,产状与地层一致,呈似层状产出,厚度大,矿物成分复杂。主要分布于由泥盆纪棋梓桥组灰岩、白云质灰岩变质成的矽卡岩中,沿层间常贯入有花岗斑岩脉。由于白钨矿分布较均匀,因此,整个巨厚的矽卡岩层、花岗斑岩脉即是钨矿体。矿体规模巨大,为区内主要矿床类型。矿化以白钨矿为主,并叠加了硼、锡、钼、铋等矿化。

为本次验证所发现,施工 ZK801 孔验证,于孔深 497.73~666.00 m 处见似层状白钨矿体,矿体厚 139.73 m,品位  $WO_3:0.08 \times 10^{-2} \sim 0.353 \times 10^{-2}$ ,平均  $0.18 \times 10^{-2}$ 。矿体呈似层状,走向近南北,倾向西,倾角 10~35°(图 5)。白钨矿呈星点状、团块状、细脉状分布。紧临厚大矿体之下分布二层小矿层,厚度分别为 1.28 m、1.24 m,  $WO_3$  品位分别为  $0.12 \times 10^{-2}$ 、 $0.16 \times 10^{-2}$ 。

矿体垂向上和倾向上均未控制边界,具较大找矿潜力。

##### ②斑岩型钨矿

主要分布于矿区中部,一般分布于斑岩内接触带及沿层间贯入的斑岩脉中,矿体受斑岩体控制,形态视斑岩体形态而定。祥林铺斑岩体周围小岩体及顺层贯入的斑岩脉有时整个便为矿体。白钨矿分布较均匀,矿体规模较大。矿化以白钨矿为主,并叠加了钼、铋等矿化。已控制矿体 2 个,厚 19.07~22.32 m,品位  $WO_3:0.19 \times 10^{-2} \sim 0.215 \times 10^{-2}$ ,矿体一般位于斑岩体的下部及沿层间贯入的斑岩脉中。

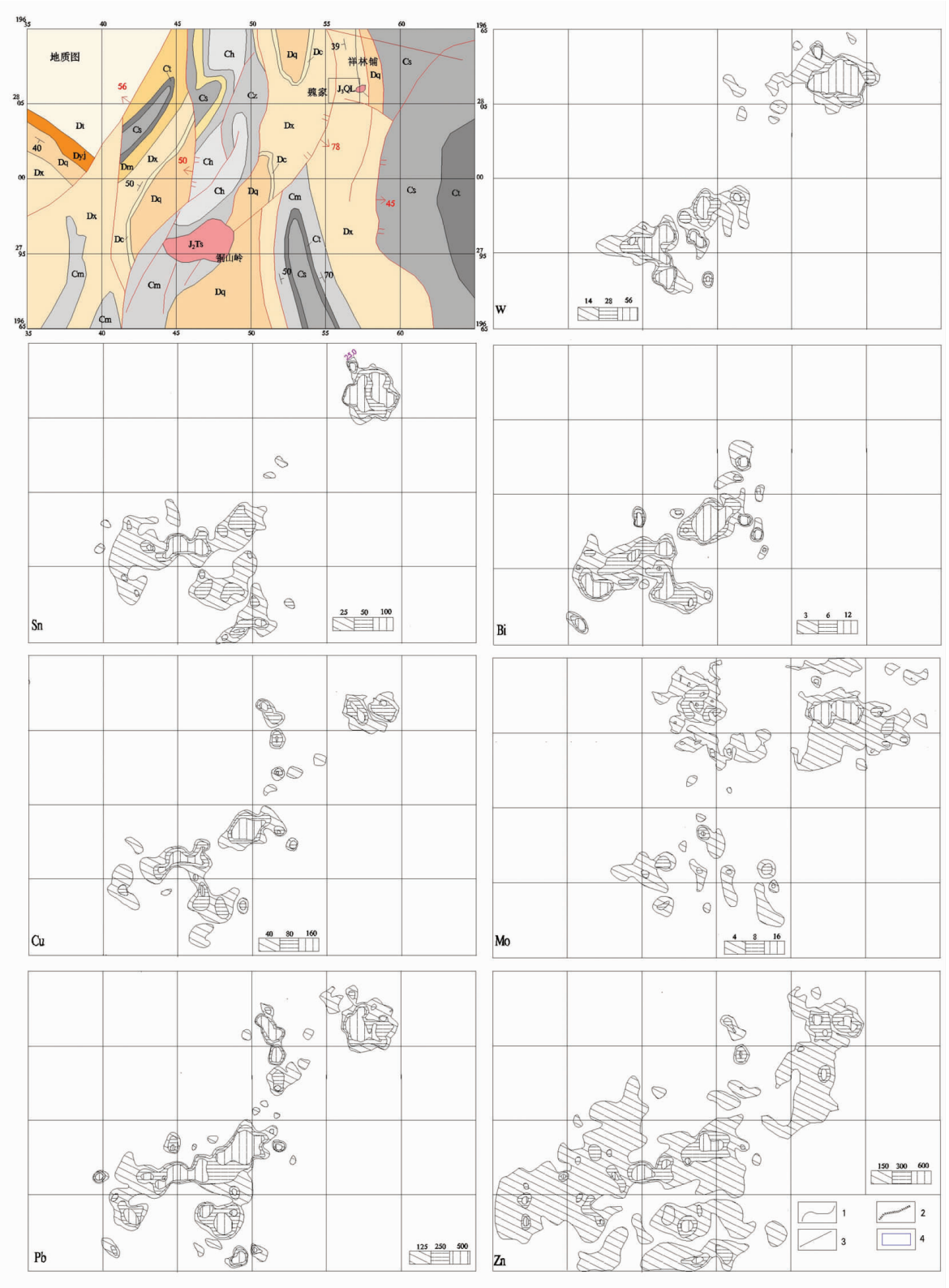


图4 铜山岭—魏家地区综合剖析图(单位为 $10^{-6}$ ,部分图例见图2)

1—整合地层界线;2—角度不整合地层界线;3—断层;4—矿区范围

Fig. 4 Composite analytical map of Tongshanling—Weijia area(some symbols as for Fig.2)

1—Conformity;2—Unconformity;3—Fault;4—Limits of ore district



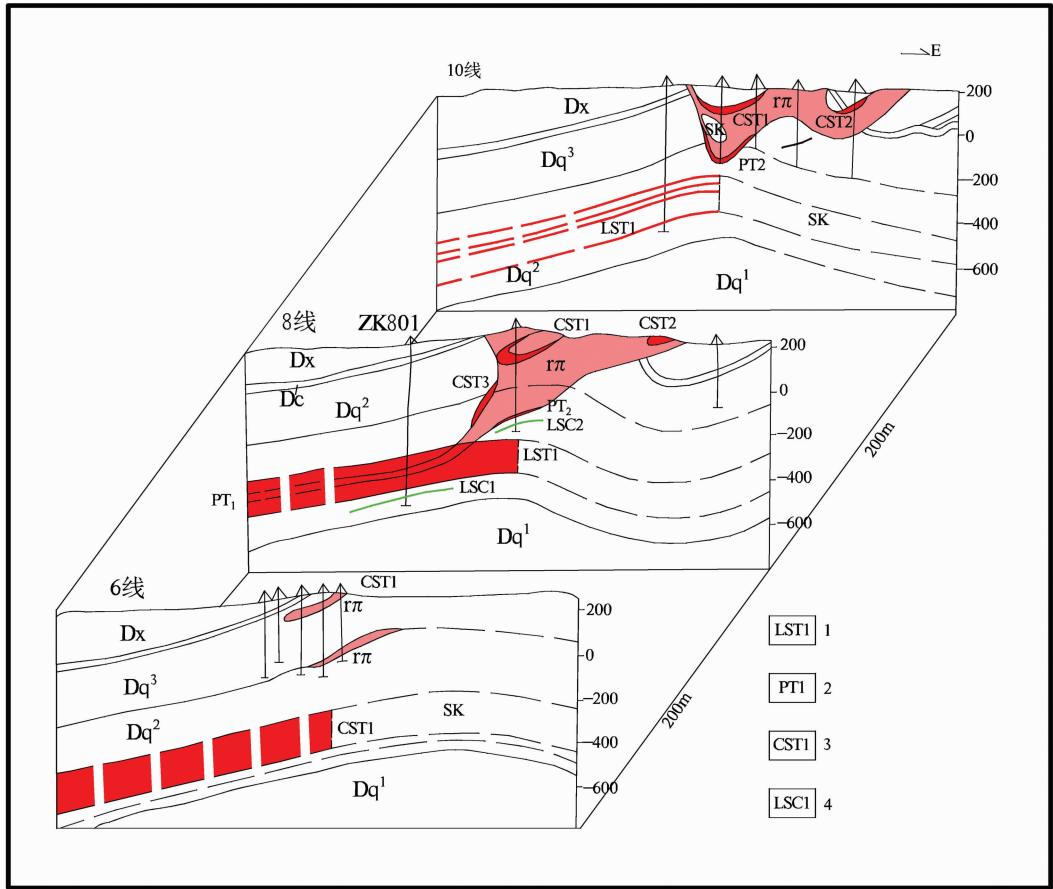


图 5 魏家钨矿区 6、8、10 线立体剖面图(部分图例见图 2)

LST1—层间矽卡岩型钨矿及编号; CST1—接触带型矽卡岩型钨矿及编号; PT1—斑岩型钨矿及编号; LSC—层状矽卡岩铜铅锌矿及编号

Fig.5 Stereoscopic geological section along No. 6, 8 and 10 exploration line of the Weijia tungsten ore district(some symbols as for Fig. 2)

LST1—Interstratified skarn type tungsten ore body and its serial number; CST1—Contact zone type skarn type tungsten ore body and its serial number; PT1— Porphyry tungsten ore body and its serial number; LSC—Layered skarn copper ore body and its serial number

③接触带矽卡岩型钨矿

分布于花岗斑岩接触带,受接触带构造形态控制,主要分布于斑岩的内弯部位,矿体呈囊状、透镜状、扁豆状产出。单个矿体长 200~500 m,宽 200~450 m,平均厚 12.25~59.10 m,平均品位  $WO_3$  0.164×10<sup>-2</sup>~0.230×10<sup>-2</sup>。多呈隐伏状产出。

3)矿体形态、产状:斑岩型钨矿、接触带矽卡岩型钨矿形态视斑岩体形态而定。层间矽卡岩型钨矿体呈似层状,倾向西,倾角 15~20°。

4)矿体规模:斑岩型钨矿、接触带矽卡岩型钨矿单个矿体长 200~500 m,宽 200~450 m,厚 12.25~87.91 m。层间矽卡岩型钨矿厚 139.73 m,未控制边界。

5)矿体品位:矿体单工程品位  $WO_3$  0.08×10<sup>-2</sup>~

0.472×10<sup>-2</sup>,矿化较均匀,矿体的品位变化与厚度变化关系不密切。

6)矿体内部结构:矿体内部结构复杂,边界矿体和夹石断续出现。矿体、夹石之间呈明显的渐变过渡关系,二者相互出现呈犬牙交错状。

3.1.2 铜矿体特征

呈似层状,产于白钨矿体下部,或者稍离斑岩体,主要由碎裂化白云质灰岩组成,具大理岩化、碳酸岩化、分布于棋梓桥组生物屑白云岩中,受层间剥离构造控制,矿体呈隐伏似层状产出,见矿体 3 个,单个矿体长 200 m,倾向延深 100 m,平均厚 0.51~10.73 m,平均品位 Cu 0.27×10<sup>-2</sup>~1.55×10<sup>-2</sup>,Pb 0.07×10<sup>-2</sup>~0.16×10<sup>-2</sup>,Zn 1.15×10<sup>-2</sup>~4.0×10<sup>-2</sup>, $WO_3$  0.03×10<sup>-2</sup>(表 5)。

表 5 魏家钨矿矿体特征简表  
Table 5 Ore body characteristics of the Weijia tungsten deposit

矿化类型	矿脉号	矿体形态	长度/m	宽/m	厚度/m			品位/10 <sup>-2</sup>			赋矿层位	
					最大	最小	平均	WO <sub>3</sub>		Cu		
								最大	最小			平均
层间矽卡岩型钨矿	LST1	层状、板状					139.73	0.352	0.08	0.18	Dq <sup>2</sup>	
接触带矽卡岩型	CST1	透镜状、脉状、囊状	500	450	116.92	2.00	59.10	0.472	0.164	0.23	Dq	
	CST2	板状	200	200			12.25			0.164	Dq	
斑岩型钨矿	PT1	透镜状、脉状	395	200			22.32			0.19	γ π	
	PT2	透镜状	200	270			19.29			0.215	γ π	
层状铜矿	LSC1	层状	220		20.09	3.98	10.73			0.03	0.27	Dq
	LSC2	层状	200				0.51			1.55	Dq	

### 3.2 矿石特征

#### 3.2.1 矿石类型

1) 矿石自然类型: 根据含矿岩石主要可划分为斑岩型白钨矿石、矽卡岩型白钨矿石、矽卡岩型铜矿石 3 种矿石类型, 另外还有大理岩型白钨矿石等。

2) 矿石工业类型: 根据有用组分含量及其变化等因素, 将矿区矿石分为单钨型矿石、锡硼型矿石、单铜型矿石 3 种工业类型。3 种矿石工业类型在矿区以单钨型矿石为主, 分布于斑岩体内及内外接触带上。

#### 3.2.2 矿石结构、构造及矿物成分

1) 矿石结构: 主要有他形粒状变晶结构、花岗变晶结构、交代残余结构等。

2) 矿石构造: 主要有浸染状构造、条带状构造、团块状构造、块状构造。

3) 矿物成分: 各种矿石类型的矿物成分按其形成阶段的不同可以分为:

(1) 属原岩成分的矿物主要有: 钾长石、斜长石、石英、黑云母、透辉石、钙铝榴石、硅灰石、阳起石、次闪石、榍石、磷灰石、电气石、锆石及金红石等。

(2) 属交代形成的矿物主要有:

##### ① 矽卡岩阶段:

无矿阶段: 石榴石、透辉石、硅灰石、符山石等。

磁铁矿阶段: 硼镁矿、硼镁铁矿、磁铁矿、少量赤铁矿、白钨矿。

##### ② 石英-硫化物期

白钨矿阶段: 白钨矿, 少量赤铁矿、萤石、磁铁矿、石英。

黄铜矿阶段: 黄铜矿、毒砂、菱铁矿、赤铁矿、石

英、辉钼矿、黄铁矿、闪锌矿、辉铋矿、蛇纹石。

闪锌矿阶段: 菱铁矿、闪锌矿、辉铋矿、绿泥石。

### 3.3 矿化分带特征

区内矿化具明显的水平和垂向分带性。水平上以岩体为中心, 自岩体至围岩, 矿化由中高温接触带矽卡岩型钨矿向中低温层间铜铅锌矿过渡。矿体规模上, 接触带矽卡岩型矿体自岩体接触带往外, 由大逐渐变小, 矿体形态由透镜状逐渐变为指状分散的脉状、似层状, 以至尖灭; 层间矽卡岩型自西向东, 矿体厚度具有由厚变薄的趋势。垂向上, 自深部往地表, 依次分布层状铜矿—层间矽卡岩型钨矿—层状铜矿—接触带矽卡岩型钨矿—斑岩型钨矿—接触带矽卡岩型钨矿。

## 4 控矿因素及成矿规律分析

### 4.1 控矿因素

#### 1) 岩浆岩控矿因素

区内出露花岗斑岩, 成矿元素含量较高, 为成矿提供了丰富的成矿物质和气热源, 是区内成矿母岩。区内矿化均围绕岩体发育, 形成不同类型的矿床, 构成一完整的成矿系列, 在空间上显示矿床与岩体密切相关性。层间矽卡岩型钨矿于层间充填有层间斑岩脉, 据物探及围岩蚀变特征推断, 深部发育隐伏岩体。

#### 2) 构造控矿因素

构造不仅为区内矿化提供了有利赋存空间, 而且直接控制了不同矿化类型的分布。

区域东西向都庞岭—祥霖铺—九嶷山基底构造控制着祥霖铺斑岩群呈东西向展布, 同时在长期的

构造活动中,大致在 6 线南与 12 线间岩石相对较为破碎,使岩浆及其热液易于上侵,由于铜山岭、祥林铺岩浆的二次侵位,或者是同源岩浆在不同时期演化,形成至少两次热液迁移。区域性南北向断裂 F1 和铜山岭背斜控制着铜山岭岩体往北东隐伏延伸,同时由于 F1 往东陡倾(倾角  $78^\circ$ ),使岩体往西侧伏。都庞岭—祥霖铺—九嶷山东西向基底构造与南北向断裂 F1 影响,使魏家层间矽卡岩型钨矿富集部位集中于南至 6 线南,北至于 12 线,西限于 F1,东至祥霖铺岩体范围内。

祥霖铺岩体接触带构造控制了接触带矽卡岩型矿床的产出,富矿体主要分布于接触带内弯、凹陷和参差不平的部位。

层间剥离构造为层间矽卡岩型钨矿床的重要控矿构造,直接控制了矿体的产出,形成厚大矿体。

### 3) 地层控矿因素

矿床类型的形成与地层岩性关系密切,矿体围岩岩性不同,形成的矿床类型也有区别。泥盆纪棋梓桥组上段和下段炭泥质灰岩、灰岩多形成钙质矽卡岩,矿化类型为钨矿化;棋梓桥组中段含生物屑白云岩、白云质灰岩孔隙发育,有利于交代变质作用的发育,形成层间镁质矽卡岩,矿化类型为以钨为主,伴生层间矽卡岩型钨矿。

### 4) 蚀变控矿因素

区内蚀变种类较多,在垂向上和水平上具分带性。不同矿床类型蚀变种类不同。接触带矽卡岩型和层间矽卡岩型矿化与矽卡岩化关系密切,其次为蛇纹石化;层状铜矿化与碳酸盐化关系密切。

## 4.2 矿床成因

魏家钨矿床主要矿体赋存于斑岩脉中及内外接触带以及层间矽卡岩中,钨矿与斑岩位于同一个矿化圈内;矿化与多期构造活动所形成的层间裂隙的密集程度有关;蚀变与矿化同期形成,与矿化有关的热液蚀变主要是矽卡岩化和蛇纹石化等;矿石主要构造为团块状、块状和星散浸染状。根据区域和矿床地质构造特征,魏家斑岩体形态、产状与矿体的关系,岩体化学成分与钨矿化的关系等,魏家钨矿与国内外已知斑岩型钨矿特征十分相近,应属斑岩型矿床,但矿石类型中矽卡岩型矿石占主要比例,故本矿床成因确定为斑岩—矽卡岩型钨矿床较为合适。

## 4.3 成矿模式

有充足的深部矿质供给、有很好的上升迁移通

道和具有利的成矿储矿空间是形成大矿甚至超大型矿的充分条件。铜山岭幔源岩浆随地幔热柱多级演化向上运移,到了岩石圈浅部,钨、铜等矿质除了受岩浆活动影响,还会受到地壳构造应力场的控制,最终在魏家深部沉淀成矿。铜山岭岩体侵位年龄为 158~176 Ma,祥林铺斑岩群侵位年龄为 118~146 Ma,说明铜山岭、祥霖铺岩体多期次脉动侵位,这不仅打通了深部成矿物质迁移通道,而且在岩体外围形成了一系列构造裂隙(如层间破碎、复式背斜),构造裂隙往往被晚期祥林铺岩脉充填,岩脉与围岩间的岩性强度差异形成构造薄弱地带,加之晚期构造活动出现的构造扩容作用,为深部流体的贯入与沉淀成矿提供了条件,也为本区岩浆期后的含矿流体活动提供了储集场所,使矿液二次上渗,与围岩发生交代成矿(图 6)。

## 5 找矿标志及找矿前景分析

### 5.1 找矿标志

1) 1:5 万水系沉积物 W 元素异常面积大、强度高、浓集中心明显,并与 Sn、Bi、Mo、Cu、Pb、Zn 等高中温元素异常常相重叠,与祥林铺钨矿点相吻合,反映了中高温矿化的特征,是找矿的有利靶区。

2) 在异常区内,有隐伏的花岗斑岩体,特别是花岗斑岩体内外接触带是矿体赋存的有利部位。岩体以富硅、高钾、低镁、低钙为特点,碱质含量较高,且  $K_2O$  含量大于  $Na_2O$ ,  $K_2O+Na_2O$  平均为 3.55%,  $K_2O/N_2O$  平均为 1.71; 岩体中的钨含量高达  $9.5 \times 10^{-6} \sim 55 \times 10^{-6}$ , 即高于维氏花岗岩的 6~37 倍。

3) 背斜的近轴部及西翼,岩石节理、裂隙发育部位,且有斑岩脉沿节理、裂隙充填,为钨矿的形成提供了有利的空间,是成矿的有利部位。

4) 区内花岗岩的侵入发生了较强的面型蚀变,主要蚀变类型有蛇纹石化、矽卡岩、硅化、钾长石化等。伴随有高、中温白钨矿,黄铜矿,闪锌矿等金属硫化物矿物蚀变,是找矿的间接标志;矽卡岩带蛇纹石化是找矿的直接标志。

5) 棋梓桥组中段含生物屑白云岩、白云质灰岩孔隙发育,有利于交代变质作用的发育,形成层间镁质矽卡岩型钨矿床,是找矿的地层岩性标志。

### 5.2 找矿前景分析

都庞岭—铜山岭—九嶷山成矿带是南岭成矿带北缘,是中国重要的钨锡多金属成矿区,国内外著名

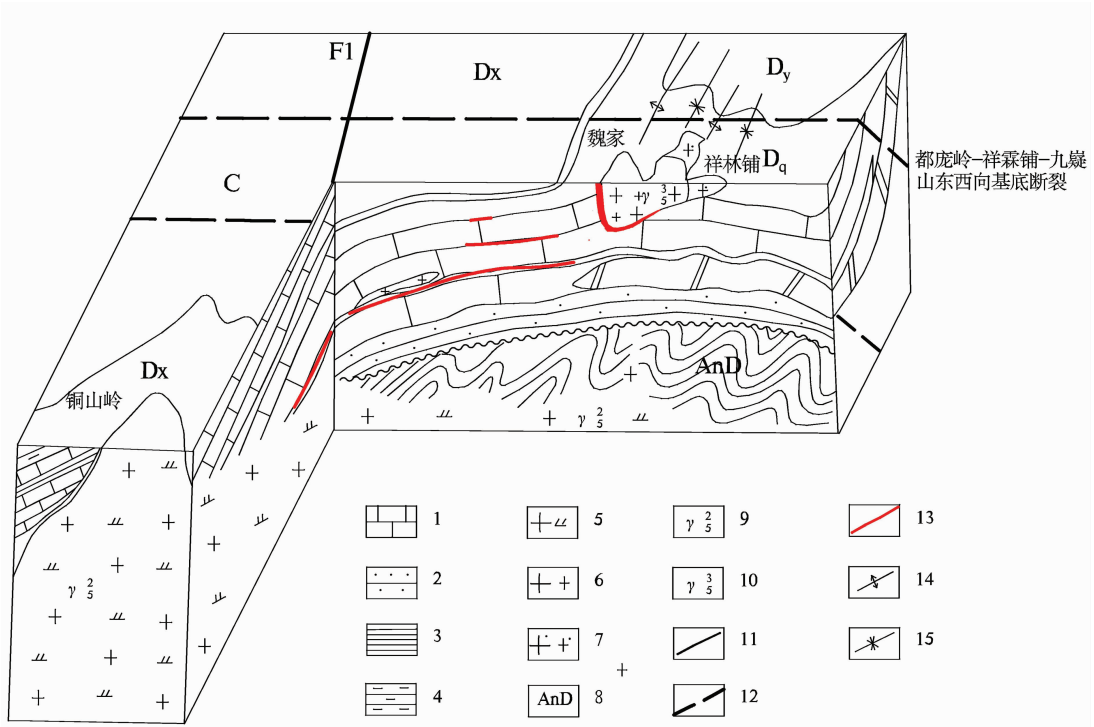


图6 魏家钨矿成矿模式图(部分图例见图2)

- 1—灰岩;2—砂岩;3—页岩;4—泥岩;5—花岗闪长岩;6—花岗斑岩;7—石英斑岩;8—前泥盆纪地层;  
 9—燕山早期岩体;10—燕山中晚期岩体;11—断层;12—深断层 13—矿体;14—次级背斜;15—次级向斜
- Fig.6 Metallogenic model for the Weijia tungsten deposit(some symbols as for Fig. 2)
- 1-Limestone;2-Sandstone;3-Shale; 4-Mudstone;5-Granodiorite;6-Porphphy granite; 7-Quartz porphyry;  
 8-Pre-Devonian; 9-Middle-late Yanshanian rock mass;10-Middle-late Yanshanian rock mass; 11-Fault;  
 12-Deep fault;13-Ore body;14-Second-order anticline;15-Second-order syncline

的大坳钨锡矿、挂钩冲钨锡矿、后江桥铅锌矿均属该成矿带,它们具有相同的成矿地质背景。区内已发现的钨矿床十多处,探明钨锡金属含量在南岭乃至国内占有举足轻重的位置。

近年来,利用综合找矿模型,发现魏家钨矿床,这也是利用总综合信息找矿的一大突破。该区中、晚侏罗世侵入花岗斑岩广泛分布,且区域上1:5万水系沉积物W、Sn、Mo、Bi、Cu、Pb、Zn等元素异常规模大、强度高、这些地段应是寻找斑岩型钨矿床的有利地段。

魏家钨矿床位于祥霖铺斑岩群的西侧,处于异常中北部;祥霖铺斑岩群中已发现矽卡岩型钨矿床;物探推测深部有隐伏岩体存在,深部广泛分布棋梓桥组中段含生物屑白云岩、白云质灰岩。

因此,对区内水系沉积物W、Sn、Mo、Bi、Pb、Zn、Cu等元素组合异常进行查证。采用1:1万地质草测,圈定花岗斑岩体,以及蚀变矿化集中区;配合1:1万土壤地球化学测量,缩小并圈定找矿靶区,同

时采用大比例尺重力测量、可控源电磁测深、激电中梯剖面测量、激电测深等,确定深部隐伏岩体和矿化蚀变位置,进而进行深部钻探验证。相信随着工作的深入,本区找矿工作一定会有新的突破。

### 5.3 下步工作设想

重点对祥霖铺斑岩群西侧魏家深部钨矿进行钻孔验证。魏家钨矿床受矿区内区域东西向都庞岭—祥霖铺—九嶷山基底构造、区域性南北向断裂F1和祥霖铺背斜核部及西翼、祥霖铺花岗斑岩体控制。层间剥离构造和棋梓桥组中段含生物屑白云岩、白云质灰岩控制层间矽卡岩型钨体产出。因此以8线为中心,在8线西以及6、10、12线布置钻孔进行验证。首先施工临近ZK801孔的钻孔,然后视见矿情况,以其为中心,向四周扩展,以期扩大规模、发现新的(矿化)体,在湖南再发现一个“柿竹园式”超大型钨矿。

### 参考文献(References):

[1] 谢学锦. 全球地球化学填图[J]. 中国地质, 2003, 30(1): 1-9.



- Xie Xuejing. Global geochemical mapping [J]. *Geology in China*, 2003, 30(1):1-9(in Chinese with English abstract).
- [2] 魏绍六, 曾钦旺, 许以明, 等. 湖南骑田岭地区锡矿床特征及找矿前景[J]. *中国地质*, 2002, 29(1):67-75.
- Wei Shaoliu, Zeng Qinwang, Xu Yiming, et al. Characteristics and ore prospects of tin deposits in the Qitianling area, Hunan[J]. *Geology in China*, 2002, 29(1):67-75(in Chinese with English abstract).
- [3] 韩润生, 陈进, 高德荣, 等. 构造地球化学在隐伏矿定位预测中的应用[J]. *地质与勘探*, 2003, 39(6):25-28.
- Han Runsheng, Chen Jin, Gao Deorong, et al. Application of tectono-geochemical ore-finding method in orientation prognosis of concealed orebodies [J]. *Geology and Exploration*, 2003, 39(6):25-28(in Chinese with English abstract).
- [4] 马铁球, 王先辉, 柏道远. 锡田含 W, Sn 花岗岩体的地球化学特征及其形成构造背景[J]. *华南地质与矿产*, 2004, (1):11-16.
- Ma Tieqiu, Wang Xianhui, Bai Daoyuan. Geochemical characteristics and its tectonic setting of the Xitian tungsten-tin-bearing granite pluton [J]. *Geology and Mineral Resources of Southern China*, 2004, (1):11-16(in Chinese with English abstract).
- [5] 伍光英, 潘仲芳, 李金冬. 湘南大义山花岗岩地质地球化学特征及其与成矿的关系[J]. *中国地质*, 2005, 32(3):434-442.
- Wu Guangying, Pan Zhongfang, Li Jindong, et al. Geological and geochemical characteristics of the Dayishan granitoids in southern Hunan and their relations to mineralization [J]. *Geology in China*, 2005, 32(3):434-442 (in Chinese with English abstract).
- [6] 郑基俭, 贾宝华. 骑田岭岩体的基本特征及其与锡多金属成矿作用关系[J]. *华南地质与矿产*, 2001, (4):50-57.
- Zheng Jijian, Jia Baohua. Geological characteristics and related tin-polymetallic mineralization of the Qitianling granite complex in southern Hunan Province [J]. *Geology and Mineral Resources of Southern China*, 2001, (4):50-57(in Chinese with English abstract).
- [7] 万博, 张连昌. 新疆阿尔泰东南缘卡拉先格尔铜矿带含矿斑岩地球化学及其成矿意义[J]. *中国地质*, 2006, 33(3):618-625.
- Wan Bo, Zhang Lianchang. Geochemistry of ore-bearing porphyries in the Kalaxiang copper belt on the southeastern margin of the Altay Mountains, Xinjiang [J]. *Geology in China*, 2006, 33(3):618-625 (in Chinese with English abstract).
- [8] 张连昌, 万博, 焦学军, 等. 西准包古图含铜斑岩的埃达克岩特征及其地质意义[J]. *中国地质*, 2006, 33(3):626-631.
- Zhang Lianchang, Wan Bo, Jiao Xuejun, et al. Characteristics and geological significance of adakitic rocks in copper-bearing porphyry in Baogutu, western Junggar [J]. *Geology in China*, 2006, 33(3):626-631 (in Chinese with English abstract).
- [9] 付建明, 李华芹, 屈文俊, 等. 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.
- Fu Jianming, Li Huaqin, Qu Wenjun, et al. Re-Os isotope dating of the Da'ao tungsten-tin deposit in the Jiuyi Mountains, southern Hunan Province [J]. *Geology in China*, 2007, 34 (4): 651-656(in Chinese with English abstract).
- [10] 袁见齐, 等. 矿床学[M]. 北京:地质出版社, 1985.
- Yuan Jianqi, et al. *Ore Deposits* [M]. Beijing:Geological Publishing House (in Chinese with English abstract).

## Geological characteristics and ore-search prospect of the Weijia tungsten deposit in Nanling region

LI Fu-shun, KANG Ru-hua, HU Xu-yun, MA Wu-liang, HUANG Xin-hua, ZENG Yong-hong, TANG Jun-bin, ZHU Xian, QIN Zhi-wei, ZHAO Jie, HE Li-bin

(No. 418 Geological Party, Hunan Bureau of Geology and Mineral Resources Development, Loudi 417000, Hunan, China)

**Abstract:** The Weijia tungsten deposit is another large-size tungsten deposit discovered recently during the new round of prospective survey for mineral resources on the northern margin of the Nanling Mountains. Based on a discussion on the metallogenic geological background, the authors studied the geological characteristics of the ore deposit. The spatial distribution of the ore body is controlled by the basement structure, lithologic character, Xianglinpu anticline, Xianglinpu granite porphyry and the concealed rock body resulting from the NE-trending intrusion of the Tongshanling granite porphyry. The secondary emplacement of the magma caused the secondary mineralization. The ore deposit is of porphyry-skarn type. In this paper, ore-prospecting criteria are pointed out, and ore-search prospects as well as direction for further work are analyzed, which is of some guiding significance for ore-prospecting work in the future.

**Key words:** large-size tungsten deposit; geological characteristics of the ore deposit; genesis of the ore deposit; ore-prospecting criteria; ore-search prospect; Weijia

**About the first author:** LI Fu-shun, male, born in 1963, senior engineer, long engages in geological mineral exploration work; E-mail: Lifushun418@163.com.