

文章编号:1007 - 3701(2008)04 - 0036 - 07

湖南省临武县鸡脚山矿区钨多金属矿找矿前景分析

雷泽恒^{1,2}, 许以明², 胡志科²

(1. 中国地质大学(北京), 北京 10083; 2. 湖南省湘南地质勘察院, 湖南 郴州 423000)

摘要:临武县鸡脚山矿区钨多金属矿位于香花岭矿田的南部,区内出露有燕山早期的花岗岩,断裂构造很发育(有 NE 向、NW 向及近 EW 向断裂三组),NE 向构造破碎带型钨矿脉及 NW 向石英脉型钨矿脉数十条,其中 NE 向矿脉规模大、延伸稳定,矿床规模已达中型。本文通过对鸡脚山矿区钨多金属矿成矿地质条件及矿床地质特征的总结,认为该矿床属高 - 中温热液充填型钨多金属矿床,同时对该矿床的控矿因素进行了分析,得出了在鸡脚山矿区的深部及其外围还具有较大的找矿前景的结论。

关键词:钨多金属矿;控矿因素;找矿前景;鸡脚山

中图分类号:P618.66, P618.4

文献标识码:A

鸡脚山矿区钨多金属矿床位于临武县香花岭矿田的南部,是湘南地质勘察院近年来进行资料的二次开发及综合研究发现的。通过地质普查工作,发现了两种类型的矿体——构造破碎带型钨锡铅锌矿及锂云母石英脉型钨锡铅锌矿,大致了解了矿体的分布情况及成矿地质条件,矿床规模已达中型。通过研究,认为矿区及外围具有较大的找矿前景。

1 区域地质特征

该区位于郴州 - 蓝山 NE 向成矿构造带东南侧,处于南岭 EW 向构造带与耒阳 - 临武 SN 向构造的复合部位。区内地层除缺失奥陶系和志留系外,自寒武系至二叠系均有出露,其中寒武系为一套浅变质岩系;泥盆系中统下部为滨海碎屑岩相沉积,中统上部及上统为浅海碳酸盐相沉积。(图 1)。

区内构造复杂,从加里东期至印支、燕山期都

有活动,具三重构造叠加特点。加里东期形成近 EW 向基底构造格架,表现为 EW 向单斜构造,基底由寒武系地层组成。印支期形成 SN 向构造格架,以 SN 向香花岭短轴背斜为主体,两侧发育 SN 向压性断层和 NNE 向紧闭复杂线形褶皱。短轴背斜核部由寒武系及泥盆系组成,两翼由石炭系 - 二叠系组成。燕山期主要形成一组张剪性共轭正断层,共轭断层中,一组为 NE - SW 走向,主要代表有田腿 - 塘官铺断裂(F_1)、泡金山 - 茶山断裂(F_{101})、长冲断层 F_{102} 和 F_{103} 等;另一组为 NW - SE 走向,主要代表有铁砂坪断层 F_2 、子母山断层 F_3 。这组共轭断层控制了香花岭矿田内十几个矿床及岩浆岩的分布。

区内岩浆活动频繁,主要的侵入岩体有:癞子岭、尖峰岭、通天庙、瑶山里、苦菜榜、梨树榜等,多呈岩株、岩豆或岩枝状产出,为燕山早期第二阶段侵入产物。岩性主要为黑云母花岗岩、花岗斑岩、石英斑岩,次有细晶岩、煌斑岩等。岩石富硅、碱、贫 CaO、MgO,高 F,富含 Pb、Zn、Sn、W 等多种成矿元素。具有同期多次侵入特点,第一次形成黑云母花岗岩主体,第二次形成细粒花岗岩补体,第三次为岩脉和岩墙侵入,并切穿主岩体侵入到围岩中。

收稿日期:2008 - 07 - 22

作者简介:雷泽恒(1962—)男,在读硕士研究生,高级工程师,长期从事地质找矿工作。

部分岩体中岩石的蚀变强烈,自下而上分布黑云母花岗岩(原岩)→钾化花岗岩→钠化花岗岩(产 Nb, Ta 矿)→云英岩化花岗岩或云英岩(有 Sn, W, Nb, Ta 矿)的蚀变分带。大部分后期阶段形成的岩脉或小岩体中均具有锡铅锌银或钨钼矿化,云英岩化强,则锡(铅锌银)矿化亦强。

2 矿区地质特征

2.1 地层

区内出露的地层主要为寒武系(图2),由碎屑岩、粘土岩类组成韵律性很强的类复理石建造,浅

变质。根据岩石组合与沉积旋迴自下而上分为下统香楠组、中统茶园头组下段、中统茶园头组上段。岩性主要有浅变质长石石英砂岩、浅变质石英砂岩、浅变质粉砂岩、砂质板岩、板岩及少量的炭质板岩、硅质板岩等。

2.2 构造

矿区位于香花岭短轴背斜核部,该背斜外观上近似穹状,轴向近于南北。核部为倾向南东的单斜构造,出露地层为寒武系,矿区褶皱主要表现为局部同层挠曲和拖拉褶皱。区内断层极其发育,按展布方向分为:NE向、NW向、近EW向三组。

北东向断层:该组断层规模大、走向延伸稳定,

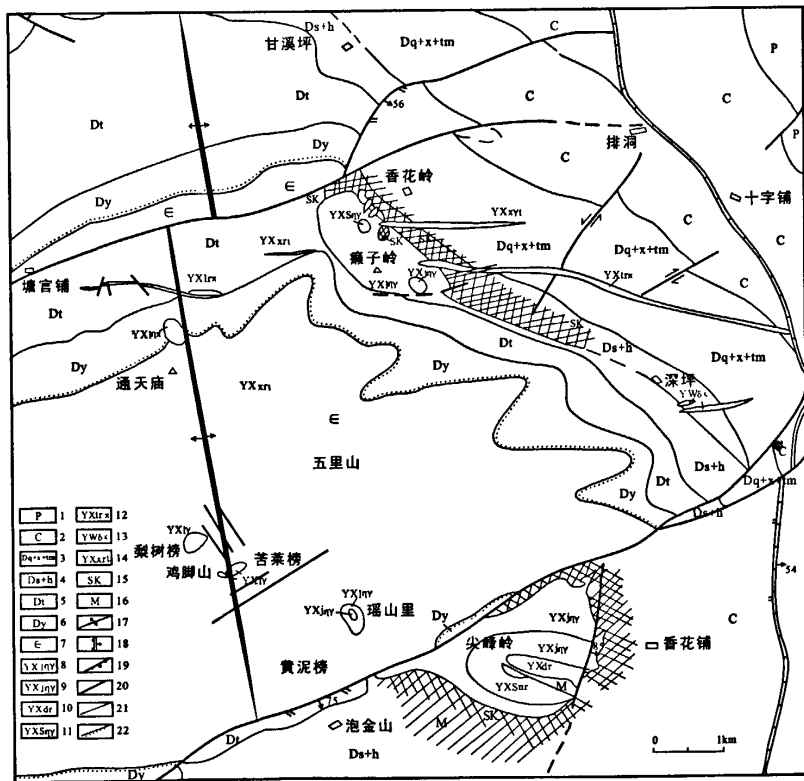


图1 鸡脚山矿区区域地质略图(据湖南省区测队,1990)

Fig. 1 Regional geological map of Jijiaoshan minig area

1. 二叠纪碳酸盐岩、硅质岩、含煤碎屑岩; 2. 石炭纪碳酸盐岩夹含煤碎屑岩; 3. 泥盆纪棋子桥组至桐木岭组碳酸盐岩、碎屑岩; 4. 泥盆纪沙河组至黄公塘组碳酸盐岩; 5. 跳马涧组碎屑岩; 6. 源口组碎屑岩; 7. 寒武纪塔山群浅变质碎屑岩; 8. 癞子岭单元细粒二长花岗岩; 9. 尖峰岭单元粗中二长花岗岩; 10. 东山单元中粒钾长花岗岩; 11. 深坑里单元细粒二长花岗岩; 12. 坦冲单元花岗岩; 13. 围子里单元云母斜长斑岩; 14. 香花镇单元花岗岩细晶岩; 15. 砂卡岩; 16. 大理岩; 17. 香花岭背斜轴状; 18. 构造分区断裂; 19. 二叠纪控、矿断裂带; 20. 地质界线; 21. 地层不整合界线。

走向长 100~3 200 m,破碎带宽 0.8~2.8 m,断层性质以压扭性为主,断面沿走向和倾向呈舒缓波状,角砾呈扁豆状,硅化较普遍。该组断层走向 30°~75°,总体倾向 SE,局部倾向 NW,倾角变化大(50°~85°)。F₁、F₁₂是区内规模较大的断层,是主要的导矿,容矿构造。

北西向断层:该组断层密集分布于区内通天庙、大平江、宝岭上一带,构造特征以张性为主,兼具扭性,断层走向一般为 310°~350°,倾角陡,多数倾向 NE,少数倾向 SW。长十余米至数百米不等,规模较大的断层在平面上和剖面上都具有舒缓波

状特点。

北西向断层中,绝大部分被含钨锂云母石英脉、细粒花岗岩脉充填;另有一些为断层破碎带,破碎带宽 0.50~2.0 m,长几十米至 200 m,倾向 SW,普遍具钨、锡、铅、锌等矿化,局部可构成工业矿体,如 71 号、72 号、84 号等矿脉。

近东西向断层:表现为层间滑动破碎带,多被石英脉充填,并被 NE、NW 向构造叠加、改造,走向上不连续。断层性质为张性,角砾、断层泥发育。断层规模和数量在矿区中居次要地位。

2.3 岩浆岩

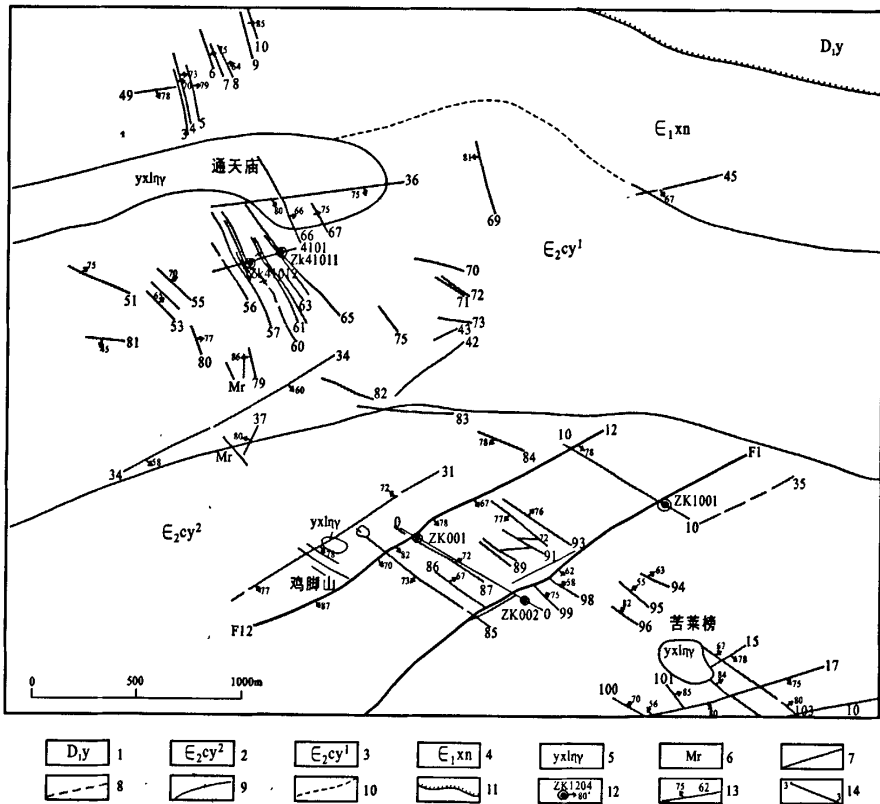


图 2 鸡脚山矿区地质略图

Fig. 2 Geological sketch map of Jijiaoshan mining area

1. 泥盆系下统源口组长石石英砂岩;2. 寒武系中统茶园头组上段浅变质石英砂岩夹粉砂质板岩;3. 寒武系中统茶园头组下段浅变质长石石英砂岩夹砂质板岩;4. 寒武系下统香楠组浅变质石英砂岩夹砂质板岩;5. 香花岭序列藕子岭单元锂云母二长花岗岩;6. 细粒花岗岩;7. 性质不明断层;8. 推测断层;9. 实测地质界线;10. 推测地质界线;11. 不整合地质界线;12. 斜孔编号及倾角;13. 矿脉及编号;14. 勘探线剖面及编号。

区内出露有通天庙、苦菜榜、梨树榜等岩体,呈岩豆状产出,总面积约 0.5 km²。它们同属燕山早期

第二阶段产物,均归并为香花岭序列癞子岭单元。

岩性为中细粒铁锂云母二长花岗岩:灰白色,中细粒结构,偶见少斑状结构,块状构造。矿物成分主要为钾长石、斜长石、石英、次为铁锂云母、黄玉等^①。各岩体岩石中主要矿物成分如表 1。

各岩体在岩石化学成分上有着某些相似性,并受不同程度的钠长石化、云英岩化、高岭土化。岩石化学成分如表 2,属二氧化硅过饱和偏碱性花岗岩类。

表 1 岩石矿物成分含量统计表
Table 1 Statistical table of rock mineral content

侵入体名称	$w_B/10^{-2}$					
	钾长石	斜长石	石英	铁锂云母	黄玉	斜长石 An
苦菜榜	34	40	21	5		16
梨树榜	34.5	24	37.5	4	1.5	4
通天庙	26.3	31.7	34.7	6.3	1.5	4

注:资料来源于湖南省区调队。

表 2 岩石化学成分及含量
Table 2 Petrochemistry ingredient and content

	$w_B/10^{-2}$													
岩体名	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	灼失	F	样品数
苦菜榜	72.72	14.51	1.12	0.22	0.48	0.10	5.68	4.11	0.00	0.02	0.06	0.47	0.47	1
梨树榜	72.8	14.69	1.98	0.19	0.56	0.23	2.4	5.22	0.03	0.0	0.12	1.25	1.31	1
通天庙	78.85	14.48	2.28	0.18	0.23	0.09	4.53	3.40	0.0025	0.0018	0.12	0.91	0.89	2

注:资料来源于湖南省区调队。

3 矿床地质特征

3.1 矿脉特征

3.1.1 构造破碎带型钨锡铅锌矿

矿脉严格受断裂破碎带控制,分布于整个矿区,往南部相对密集,按走向分 NE(NEE)向和 NW 向两组。NE(NEE)向一组总体倾向 SE,局部倾向 NW,倾角 45°~86°。矿脉延长 400~3200 m 不等,矿脉厚度 0.40~4.68 m,该组矿脉从南往北有 35、1、12、31、33、42、34、36 号等 8 条,其中以 1、12 号矿脉规模较大、控制程度较高,是目前民采的主要对象;NW 向矿脉区内有 70、71、72、83、84 号等 5 条,延长不大,一般数十米至百余米,宽 0.8~2.2 m,最大延深不详。

矿脉中矿化不均匀,仅局部地段构成工业矿体,按现有工程控制程度,于 1、12、31、35 号矿脉内各圈定一个矿体,各矿脉产出特征见表 3。

3.1.2 锂云母石英脉型钨锡铅锌矿

矿脉呈 NW 走向,密集成群成带分布,共有 49 条,整个脉带宽约 500~700 m,走向断续延长 4.5 Km,相对集中分布于通天庙、大平江、宝岭上三个区

域,矿脉受 NW 向断裂构造控制,单脉间距几米至数十米不等。矿脉由锂云母石英脉组成,或由锂云母石英脉与其旁侧的破碎带组成。矿脉厚度 0.30~0.80 m,石英脉脉幅以 10~30 cm 者居多。矿脉走向长数十至数百米,单脉延深可达 50~200 m,矿脉形态简单,呈薄板状,也有分枝复合、尖灭侧现或再现现象。其中规模较大的为 57、60、65 号脉。

3.2 矿石特征

矿物种类较多,已初步查明的矿物有 27 种。金属矿物主要为:黑钨矿、锡石、方铅矿、闪锌矿、辉钨矿、毒砂、黄铁矿,次为黄铜矿、磁黄铁矿、铁闪锌矿、钛铁矿、锑华、菱铁矿、褐铁矿。非金属矿物主要为石英,次为绿泥石、绿柱石、铁白云石、方解石、萤石、绢云母、白云母、金云母、锂云母、粘土矿物、楣石、电气石、锆石。其中 NW 向锂云母石英脉型矿石中有大片锂云母。

矿石类型主要有钨矿石、黑钨辉钨矿石、钨铅锌矿石、铅锌矿石。其中锂云母石英脉型钨锡铅锌矿中没有黑钨辉钨矿石。

① 湖南省地质矿产局区调队,1:5 万香花岭幅区域地质调查报告,1990。

矿石结构主要有自形晶结构、半自形 - 他形晶结构、乳滴状结构、填隙结构等;矿石构造主要为块状构造、角砾状构造、浸染状构造、脉状、网脉状构造。

在有用组分含量上,构造破碎带型矿体中的 WO_3 0.278 ~ 1.169%, 平均 1.016%; Sn 0.047 ~ 0.338%; Pb 0.529 ~ 1.34%; Zn 0.98 ~ 2.83%; Sb 1.41%; 锂云母石英型矿体中 WO_3 0.312 ~ 0.722%、Sn 0.060 ~ 0.392%、Pb 1.04%。

3.3 围岩蚀变特征

矿区围岩蚀变种类较多,类型复杂,主要有硅化、云英岩化、绿泥石化、绢云母化、黄铁矿化、萤石化、钠长石化。其中与矿化有关的蚀变主要有硅化、云英岩化。

硅化:是矿区最重要、也是最普遍的一种围岩蚀变,与矿化关系最为密切。当硅化强烈,并迭加有绿泥石化时,钨矿化较好。

云英岩化:主要发育于通天庙 - 宝岭上一带,云英岩化强,则钨、锡矿化较好。是矿区良好的找矿标志。

表 3 矿体特征一览表

Table 3 Features of ore body

矿脉号	倾向	倾角	长(m)	宽(m)	斜深(m)	出露标高(m)
1	SE 或 NW	70°	3200	0.45 ~ 4.68	250	440 ~ 1150
12	SE	70°	2000	0.42 ~ 1.78	90	600 ~ 1350
31	SE	75°	1000	0.88 ~ 1.04	不详	600 ~ 950
33	SE	86°	150	0.70 ~ 1.20	30	950 ~ 1000
34	SE	68°	1000	1.20 ~ 1.50	40	800 ~ 1200
35	NW	80°	400	0.80	50	1000 ~ 1110
36	SE	75°	700	1.50 ~ 2.00		1150 ~ 1250
42	SE 或 NW	80°	450	0.5 ~ 0.80	140	1260 ~ 1320
70	SW	74°	150	0.6 -	不详	1250 ~ 1320
71	SW	66°	50	0.90	50	1200 ~ 1220
72	SW	65°	50	1.10	50	1200 ~ 1220
83	SW	71°	300	1.20	30	1200 ~ 1300
84	SW	78°	100	0.80 ~ 1.20	30	1110 ~ 1160

4 找矿前景浅析

4.1 控矿因素分析

4.1.1 地层岩性对成矿的控制

矿床赋存于寒武系厚度巨大的浅变质长石石英砂岩、砂质板岩中,岩石化学性质不活泼,不利于交代作用的进行,但它具有较高的刚性,在各种构造应力作用下易破碎,产生大量的节理、裂隙,成为

岩浆期后的矿液运移提供通道,为矿液沉淀提供有利场所。

据湖南省区测队资料,寒武系地层中 W, Sn, Pb, Zn, Ag 等元素的 Kc(元素的丰度值与克拉克值的比值)均 > 10,加之地层厚度大, W, Sn, Pb, Zn, Ag 等有色金属矿储量大,使其具备原生矿源层的特点。

4.1.2 构造对成矿的控制

该区经历了加里东期、印支期及燕山期构造运

动,构造形式总体来看,以EW构造为基底,SN向构造为基本格架,叠加了NE向、NW向多期次构造。

矿区位于香花岭短轴背斜核部,断裂构造十分发育。按其方向可分为NE向、NW向近EW向三组。

EW向断裂形成时间最早,主要为层间滑动破碎带,多被石英脉充填,并被NE、NW向构造叠加、改造,走向上不连续。对成矿控制居次要地位。

NW向断裂形成时间位于EW向之后,在地表密集分布,构造性质以张性为主,兼具扭性,长十余米至数百米不等,常见到被NE向断裂切割现象,平面上和剖面上呈舒缓波状产出,大部分被含钨锂云母石英脉、细粒花岗岩脉充填,对成矿起着较重要的控制作用。

NE向断裂形成时间最晚,断裂规模大、走向延伸稳定,长度100~3200m,破碎带宽度0.8~2.8m,断层性质以压扭性为主,断层沿走向和倾向呈舒缓波状,角砾呈扁豆状,硅化较普遍。该组断裂是区内最重要的导矿、容矿构造。如规模较大的1、12号矿体即产于该组断裂中。

4.1.3 岩浆岩对成矿的控制

本矿床分布在隐伏花岗岩基隆起区,以及高侵位的隐伏—半隐伏岩株附近,各花岗岩体同属香花岭序列癞子岭单元,形成时代为燕山早期第二阶段。

区内花岗岩为中细粒铁锂云母二长花岗岩 SiO_2 (>72%)、 K_2O (>14%)含量高,而 TiO_2 、 TFe 、 MgO 、 CaO 含量较低;稀土元素总量为158.09~238.2 $\times 10^{-6}$, $\Sigma\text{Ce}/\Sigma\text{Y}=1.369\sim 2.286$,富轻稀土,铈极度亏损, $\delta\text{Eu}=0.028\sim 0.25\times 10^{-6}$,这与南岭地区与钨锡钨钽稀土元素成矿有关的燕山期酸性黑云母花岗岩类的特征相似^[1]。

香花岭序列花岗岩中成矿元素多、丰度值高,W、Sn、Bi、Mo、Pb、Zn、Sb的丰度值分别为:21.48~85.71 $\times 10^{-6}$ 、39.27~282.31 $\times 10^{-6}$ 、12.74~100.75 $\times 10^{-6}$ 、1.63~49.33 $\times 10^{-6}$ 、233.86~2375 $\times 10^{-6}$ 、76.92~255.5 $\times 10^{-6}$,它们的浓集系数分别为:14.32~57.14、15.19~94.10、1274~10075、1.63~49.33、11.69~118.75、1.28~42.54。花岗

岩为成矿提供丰富的物质来源,在多次构造运动和岩浆活动中,岩浆中的金属元素经过活化,在富含挥发份的岩浆热液中运移,于有利的成矿部位沉淀成矿。

4.2 矿床成因浅析

该矿床为产于硅铝质碎屑岩中裂隙充填型钨锡多金属矿,矿脉受断裂破碎带控制,矿脉类型有构造蚀变带型和锂云母石英脉型,矿脉形态呈脉状,矿石中主要有用成份为钨,次为锡、铅、锌、锑,矿石的结构以结晶结构为主,次为填隙结构,具块状、角砾状、脉状构造。围岩蚀变以硅化、云英岩化为主,次为绿泥石化、绢云母化等。有用元素在剖面上自下而上略具W、Sn—W、Sn、Pb、Zn—Pb、Zn、W、Sn—Pb、Zn、Sb分带特征。区内花岗岩为中细粒铁锂云母二长花岗岩,具有富硅、碱,W、Sn、Bi、Mo、Pb、Zn、Sb丰度值高的特点。成矿作用方式以充填作用为主。根据袁见齐等对矿床的成因类型的划分,结合本矿床的地质特征,按袁见齐的矿床成因分类^[2],初步确定该矿床成因类型为高—中温热液充填型钨锡多金属矿床。

4.3 找矿前景分析

从上述分析来看,本区成矿地质条件优越。大面积分布的寒武系浅变质岩中富含W、Sn、Pb、Zn、Ag等元素,能提供部分成矿物质;区内断裂构造很发育,NE向断裂较多,且规模大,延伸稳定,NW向断裂在区内密集分布,断裂构造为矿液的运移提供通道,为矿液沉淀提供了良好的空间;区内出露的花岗岩为燕山期香花岭序列癞子岭单元的锂云母二长花岗岩,属南岭地区与钨锡钨钽稀土元素成矿有关的燕山期酸性花岗岩,具钠长石化、云英岩化,富含W、Sn、Bi、Mo、Pb、Zn、Sb等成矿元素及挥发份,是区内的成矿母岩。本区具有较好的找矿前景,找矿潜力主要在以下几个方面:

矿区位于田腿—塘官铺断裂(F_1)和泡金山—茶山断裂(F_{101})两条NE向区域性断裂之间及香花岭短轴背斜核部,NE向构造在区域上与毗邻的铁砂坪矿区北东向构造为同一成矿带,在本区外围还可以发现新的NE向矿脉。如在矿区NE外围(五里山)发现有规模较大,品位较富的铅锌钨锡矿脉。另外,目前NE向矿脉勘查深度不大,根据本区

矿化分带特点,往深部钨锡矿化有增强的趋势,故 NE 向矿脉深部还有较大的找矿潜力。

NW 向矿脉在区内密集分布,矿脉数量很多,在地表为含钨锡锂云母石英脉线,经钻探及民采坑道揭露,矿脉的厚度往深部有变大的趋势,至于是否也具有五层楼式的分带特征,还需用工程进一步揭露。类比赣南地区石英脉型钨矿床中矿体垂向上的分带特征^[3],认为本区内 NW 脉组深部具有一定的找矿潜力。

经钻探揭露,区内隐伏花岗岩体具较强的钠长石化和云英岩化,在岩体的顶部局蚀变较强而成为云英岩,这与南岭矿化花岗岩的蚀变分带基本一致^[4-5]。经取样分析,云英岩化花岗岩中钨锡含量接近边界品位,而云英岩中的钨锡含量可达边界品位以上。由于受普查阶段工作程度的限制,对蚀变花岗岩的含矿性了解不够,但可以认为隐伏花岗岩

顶部的云英岩具有一定的找矿前景。

从现有地质工作程度及资料分析,认为鸡脚山矿区深部及其外围还具有较好的找矿前景,值得今后进一步工作。

参考文献:

- [1]陈毓川,等.南岭地区与中生代花岗岩类有关的有色及稀有金属矿床地质[M].北京:地质出版社,1989.
- [2]袁见齐,朱上庆,翟裕生.矿床学[M].北京:地质出版社,1985.
- [3]朱焱龄,李崇佑,林运淮.赣南钨矿地质[M].南昌:江西人民出版社,1981.
- [4]莫柱孙,叶伯丹,等.南岭花岗岩地质学[M].北京:地质出版社,1980.
- [5]贵阳地化所著.华南花岗岩类的地球化学[M].北京:科学出版社,1979.

Analyse Prospects of Jijiaoshan Tungsten Polymetallic Deposit of Linwu Country, Hunan Province

LEI Ze - heng^{1,2} XU Yi - ming² HU Zhi - ke²

(China University of Geosciences(Beijing), Beijing 100083, China; Southern Hunan Institute of Geology and Survey, Chenzhou 423000, Hunan, China)

Abstract: Jijiaoshan tungsten polymetallic ore deposit of Linwu county is located the south Xianghualing mine field, in the area there are Yanshan early time granites, and a lot more of the faulted structures (NE, NW and EW), there are many tungsten mineral veins of north - east to the structure zone and north - west to the quartz, NE mineral lode scale is big and extends stably, the ore deposit scale has reached medium - size. This article summarize Jijiaoshan tungsten polymetallic ore deposit geological feature, mineralization geological condition, thought this ore deposit is high - medium warm fluid tungsten polymetallic ore deposit, simultaneously controlled the ore factor to this ore deposit to carry on the analysis, has obtained conclusion that there is big prospecting prospect in the Jijiaoshan mining area depth portion and the periphery.

Key words: tungsten polymetallic deposit, controls factor, prospecting, Jijiaoshan.