

Geological Characteristics and Metallogenic Rules of Wanghuayuan Copper Mine, Ningdu Jiangxi

Rensheng Liu¹, Dongfeng Zou², Xi Liu²

¹Geological Team of Ganzhou City Jiangxi Province, Ganzhou

²Geology and Mineral Resource Exploration and Development Center of Jiangxi Province, Nanchang

Email: 35341114@qq.com

Received: Jun. 25th, 2014; revised: Jul. 22nd, 2014; accepted: Aug. 1st, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Wanghuayuan copper polymetallic ore lies in the northern part of mining area, located in the Eurasian continental plate and the Pacific plate west coast mansion inside the reduction plate, and has experienced Yanshan multi-stage magmatic activity. With combination of the Stratigraphic, structural and magmatic rocks of Wanghuayuan copper polymetallic mining area, it summarizes what Copper polymetallic ore is mainly produced in the Wanghuayuan granite rock and near the contact zone of Sinian metamorphic granite, orebody is controlled by NE trending quartz veins and the near ore greisenized. According to mineral assemblages and ore bed mineral generation sequence analysis. There are three stages of mineral generation in the Wanghuayuan mining area: early stage of high and medium temperature, late stage at low temperature and the secondary phase. By comparing with the metallogenic regularity of copper polymetallic deposit in the area, it can be speculated that the scope of prospecting which is about 1.5 square kilometers around the mine lot has good mineralization and discovery prospects.

Keywords

Copper Polymetallic Ore Deposit, Geological Characteristics, Metallogenic Regularity, Wanghuayuan

江西省宁都县王花沅铜多金属矿床地质特征与成矿规律

刘仁生¹, 邹东风², 刘 茜²

¹江西省赣州市地质队, 赣州

²江西省地矿资源勘查开发中心, 南昌

Email: 35341114@qq.com

收稿日期: 2014年6月25日; 修回日期: 2014年7月22日; 录用日期: 2014年8月1日

摘 要

王花沅铜多金属矿处在于都矿集区北部,处于亚欧大陆板块与滨西太平洋板块消减带的内侧华夏板块中,经历了燕山期多起多阶段的岩浆活动。结合对王花沅铜多金属矿区的地质、构造和岩浆岩,以及矿体地质特征研究,总结出本区铜多金属矿主要产于王花沅花岗岩株与震旦系变质岩接触带附近的花岗岩内接触带中,矿体受北东向含矿石英脉及旁边的云英岩化带控制。根据矿物组合及矿(化)床矿物生成顺序分析,矿物生成主要有三个阶段:早期高中温阶段,晚期中低温阶段及次生阶段。类比区域铜多金属矿成矿规律,推测矿区西北部探矿权证范围证内、证外约1.5平方千米范围内具有较好成矿及找矿远景。

关键词

铜多金属矿, 地质特征, 成矿规律, 王花沅

1. 引言

王花沅铜多金属矿处在于都矿集区北部,位于北北东向于山构造带与大吉至南城构造带交接部位,受其干扰与复合,构造形迹十分复杂,岩浆活动频繁强烈,矿产丰富以钨为主,矿化类型多样。

近十多年来,地质工作者及学者对赣南钨矿成矿地质特征做了较详细研究与总结。指出了赣南钨矿“一带二区三信息”成矿模式(即构造带、岩浆岩带、矿化带), (构造复合区、岩浆岩穹区、接触热蚀变环状面形分布区)。并划分了三个钨矿成矿带(诸广山东坡成矿带、于山成矿带、武夷山成矿带)和五个远景区(崇余犹远景区、遂川-蓝田远景区、赣县-于都远景区、三南远景区、兴国-宁都远景区)[1] [2]。王花沅铜多金属矿区则恰位于于都成矿带(兴国-宁都远景区)内。本文在前人分析研究的基础上,结合王花沅铜矿矿区新的勘探,分析王花沅铜矿的地质特征和成矿规律,提高对区域地质特征的认识,以利于区域的找矿工作。

2. 区域地质背景

矿区大地构造位置处于亚欧大陆板块与滨西太平洋板块消减带的内侧华夏板块中,即武夷块体与罗霄块体的接触带上。区域构造位于赣南东部的于都-青塘(宁都)反“S”构造盆地北段的宁都县境内[3]。

区内最古老地层为前寒武系,代表了南岭强烈下陷时期的产物,六千余米的沉积物反应了复理式建造的特征及深海还原的沉积环境;石炭系地层本区南部较为发育,出露面积较大,以陆相和海陆交互相

碎屑沉积为主，组成宽阔的向斜盆地不整合覆盖于老地层之上；侏罗系、白垩系地层分布于北东向断陷盆地中，以粗碎屑沉积为主；第四系沉积则零星散布于低洼、山间盆地、溪河两侧的平缓地带。前寒武等碎屑岩中，铜多金属成矿元素丰度值高出平均值一至数倍，尤其是前寒武系地层，为矿床、矿点的形成提供了丰富的物质来源[4] [5]。

区内主要构造形迹有北东-北北东向构造，南北向构造及北西向构造。构造形迹的主要特征是以挤压作用为主渐转化为以扭动作用为主，由以塑性褶皱为主渐转化为以脆性断裂为主。它们控制岩浆侵位和矿床、矿点的分布。

区内燕山期岩浆活动强烈，具多期多阶段特征，有较大规模的岩基，岩石类型以酸性为主，富含铜多金属成矿物质。区内各类岩脉也十分发育，有花岗斑岩、花岗伟晶岩、闪长岩、长英斑岩、石英闪长岩、辉绿岩、煌斑岩等，区域内铜多金属矿床、矿点形成与大面积燕山期富含成矿元素酸性岩体的侵入关系密切(见图 1)。

3. 矿区地质

王花沅铜多金属矿区位于山构造-岩浆岩成矿带的北部，宁都黄陂、宝华山花岗岩基南部的王花沅花岗岩株与变质岩接触带花岗岩一侧。出露地层有震旦系上统老虎塘组及第四系；构造形迹复杂多样，主要表现为褶皱、断裂；岩浆岩出露王花沅花岗岩株部分。

3.1. 矿区地层

矿区出入的地层有震旦系上统老虎塘组和第四系全新统联圩组[6]。

矿区大部分出露震旦系上统老虎塘组，面积 4.68 平方千米，约占矿区范围 98.56%，呈北东向带状展布，地层总体走向 NE、倾向 SE、倾角 $56^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ，接触带附近岩石受王花沅岩体影响热变质较强，在 50~200 米范围内形成不同程度的微晶岩化岩石或角岩，角岩化岩石，远离接触带岩石为正常变质岩。

第四系全新统联圩组分布于矿区(点)南部的王花沅一带，组成沙滩或耕作层，呈东西向或南北向展布，厚度随地而异。上部为黄褐色或浅黄色为主，由亚粘土、粉砂土、亚砂土组成，富含腐植物，细腻粘性、

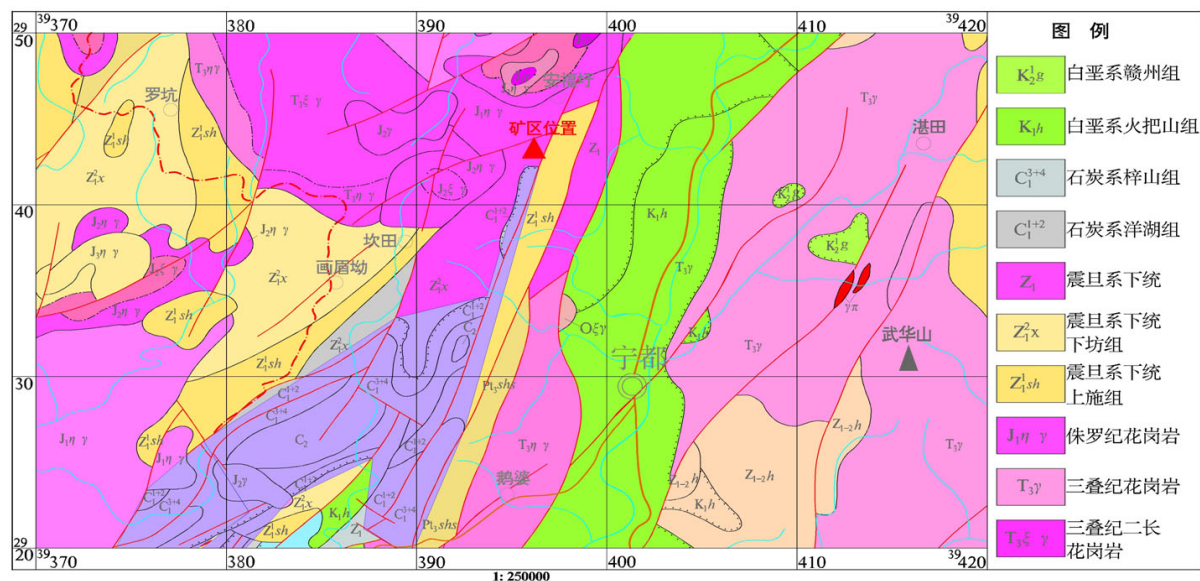


Figure 1. Simplified geological map of the Wanghuayuan deposit

图 1. 王花沅区域地质图

塑性为主,为区内现代耕作层。中部以灰色或灰黑色淤泥或淤泥质粉砂为主,淤泥质粉砂、亚砂土、底部含少量砂砾。下部为灰黄或灰黑色粗砂夹砂砾(卵)石层,底部砾(卵)石含量较高,结构松散。

3.2. 矿区构造

矿区构造变形强烈,褶皱、断裂发育。褶皱构造发育于震旦系基底地层中,断裂构造以北东向、北北东向及北西向断裂为主,成矿裂隙则与北东-北北东向构造有密切的生成关系。

区内褶皱构造为基底褶皱,主要由震旦系地层组成,褶皱轴向近南北向或北东向武夷山复背斜一部分。矿区内表现为地层走向北北东,倾向南东,倾角 $42^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 的背向斜构造。近岩体部分,受岩浆侵位,干扰影响,地层产状紊乱,甚至支离破碎。

断裂构造主要发育于矿区西北部探矿权证边界及证外。断裂构造具有明显的多期活动和继承性,按其与矿脉(体)的关系大体可分为成矿前断裂和成矿后断裂。成矿前断裂具有长期活动特征,成矿后断裂对矿脉(体)起破坏作用。

3.3. 矿区岩浆岩

区内岩浆岩出露面积不大,主要有西北部的王花沅花岗岩株($\text{by}_5^{2(1)b}$)。

1) 地质特征

分布于矿区西北部边缘,长轴呈北东岩株状产出,区域出露面积 9.6 平方千米,矿区只出露 0.11 平方千米。侵入黄陂岩体($\gamma 52(a)$)、宝华山岩体($\gamma 51$),与震旦系地层呈侵入接触。区域上属燕山早期第二阶段侵入的酸性花岗岩,为本区成矿母岩。在接触带附近 3~5 米范围内,花岗岩局部有硅化、褪色,变质岩破碎、地层产状紊乱现象,在 KD-2 坑道 127~144 米间,细粒黑云母花岗岩中有灰黑色微晶岩化细粒长石石英砂岩捕虏体。捕虏体成角砾状,大小不一,大者呈 0.5×0.8 米、小的 3×5 毫米,角砾为菱角状、次圆状、不规则块状或长方形状,与花岗岩界线清晰。

2) 岩石学特征

根据岩石矿物成分及结构差异,王花沅花岗岩株大体可划分三个岩相(带)。边缘相(带)为灰色弱云英岩化细粒黑云母花岗岩,过渡相(带)系灰白色云英岩化细粒黑云母花岗岩;内部相(带)为浅肉红弱云英岩化中细粒-中粗粒黑云母花岗岩。岩体后期自变质及交代作用强烈,有利于岩浆期后热液所携带的成矿物质聚集成矿[7]。

3) 岩石地球化学特征

王花沅花岗岩株岩石中 SiO_2 平均含量大于 75.30%, $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO}$, $\delta = 1.5\sim 2.76$,属于钙碱性岩石系列。其中 $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 总量大于 7%, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 比值均大于 1,岩石富钾,矿区成矿母岩化学成分见表 1。与中国花岗岩(以下称对照岩)相比, SiO_2 、 K_2O 含量高出对照岩, Al_2O_3 、 FeO 、 MgO 、 CaO 、 P_2O_5 含量却明显低于对照岩,属高硅、富钾、贫铝、铁、镁、钙、磷的酸性岩。化学成分演化规律明显。从边缘相到内部相 SiO_2 含量略有降低,接近对照岩,表明边缘相后期交代作用强烈,成矿物质参与了交换。 CaO 、 MgO 、 FeO 均低于对照岩。但从边缘相到内部相碱质略有增高趋势,说明岩浆向贫基酸度增强、碱度增高方向演化。

普查期间,为了更好了解本区震旦系老虎塘组地层含矿性,在不同地层先后取了 6 个岩石化学样品,其地层铜元素含量为 1300×10^{-6} ,高出铜成矿元素 65 倍,地层钨元素含量为 50×10^{-6} 。钨元素与赣南区域地层对比,本区地层钨元素高于赣南区域地层丰度 15.43 倍。金元素含量痕量,见宁都县王花沅矿区地层微量元素分析结果(表 2)。王花沅花岗岩株微量元素背景值普遍偏高,见化学分析结果(表 3),其中 Cu、W、Bi、Mo 等微量元素丰度高于酸性岩(维格拉多夫)含量的平均值,主要成矿元素 Cu、W 的含量

Table 1. Ore-forming rock chemical composition**表 1. 成矿母岩化学成分表**

样号	岩石名称	化学成分(%)												
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	
280	灰色云英岩化细粒黑云母花岗岩	77.06	0.09	12.83	1.02	0.48	0.06	0.18	0.43	3.18	3.94	0.11	0.85	
281	灰白色云英岩化细粒黑云母花岗岩	74.78	0.08	13.21	0.65	0.21	0.06	0.09	0.60	2.81	6.56	0.12	0.91	
282	浅红色云英岩化中细粒-中粗粒黑云母花岗岩	74.07	0.22	13.22	2.12	1.38	0.07	0.48	1.24	2.94	4.54	0.07	0.96	
	中国花岗岩化学成分	71.99	0.21	13.81	1.37	1.72	0.12	0.81	1.55	3.42	3.81	0.20		

注：由江西省核工业地质局测试研究中心测试。

Table 2. The mine stratigraphic trace element analysis results of Wanghuayuan**表 2. 王花沅矿区地层微量元素分析结果表**

样号	地层	岩性	分析结果(10 ⁻²)		Au × 10 ⁻⁶
			Cu	W	
HW-1		灰黑色微晶岩化长石石英砂岩	0.002	0.005	0.01
HW-2		灰色厚层状变余长石石英砂岩	0.001	0.005	0.01
HW-3	Z21	灰绿色厚层状千枚、千枚状长石粉砂岩	0.001	0.005	0.01
HW-4		灰白色中厚层条带状石英岩	0.0015	0.005	0.01
HW-5		灰色薄层千枚状板岩	0.0012	0.005	0.01
HW-6		灰褐色中厚层状含炭绢云千枚岩	0.0011	0.005	0.03

注：由江西省核工业地质局测试研究中心测试。

Table 3. Ore-forming rock elements analysis result**表 3. 王花沅花岗岩株成矿元素分析结果表**

项目	Cu	WO ₃	Mo	Bi	Pb	Zn	Sn	Au	Ag	Nb ₂ O ₅	Ta ₂ O ₅	TR ₂ O ₃	SiO ₂
岩性	含量(10 ⁻⁶)												
石英脉	4600	6400	250	870	1000	480	50	0.01	26.6	16	11	620	83.4
细粒黑云母花岗岩	34	60	50	50	30	70	50	0.01	1.0	28	9	180	75.30
维氏值	20	1.5 (W)	1	-	20	60	3	4.5	0.05	20 (Nb)	3.5	207	-

注：由江西省核工业地质局测试研究中心测试。

高出 1.7~40 倍。由此可见，花岗岩为本区铜多金属等成矿元素成矿提供了物质基础和基本条件。

4. 矿体地质

石英脉型钨矿是王花沅矿区主要最具工业价值的矿(床)化类型。通过对改矿区进行地质填图,发现其矿体主要分布于矿区西北部边界的岩体与变质岩接触带附近花岗岩一侧,受花岗岩控制。近岩体顶部受热接触影响的变质岩中也发现有少量石英脉型矿化(体),呈线脉状产出。区域正常变质岩中基本没有发现含矿石英脉或含矿构造。所见石英脉大多是白色透明-半透明的块状后期充填脉石英,或硅化破碎带,构造角砾岩带。矿区通过槽探或坑道工程揭露共控制铜多金属石英脉钨矿体 7 条,矿体延伸到矿界外。

矿区矿体连续性较好，品位中等，可以圈定工业矿体。

4.1. 矿体特征

矿体产于燕山早期云英岩化中细粒黑云母花岗岩中。矿体多呈北东向平行展布，总体走向 $55^{\circ}\pm$ ，倾向北西，倾角 $39^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 。各矿体在平面上多呈两端(北东 - 南西)窄，中间宽的狭长(透镜状)脉体。矿脉中有铜多金属矿现象，常见的金属矿物有黑钨矿，辉铋矿，黄铜矿，黄铁矿，方铅矿和闪锌矿等。含铜石英脉沿走向或倾向常有尖灭再现、尖灭、齐头尖灭、膨大缩小、分支复合现象。从总体上看，矿脉形态较稳定。矿区含有 7 条石英大脉，还有矿化标志带 61 条，这些标志带由宽度 0.20~0.01 米的含矿石英中小脉和线脉、细脉、薄脉、云母线等组成，构成矿区矿化标志带。

4.2. 矿石矿相

1) 矿石特征

矿区矿石呈灰白色或灰褐色。目前已发现金属矿物有 10 种，其中矿石矿物主要有黄铜矿、黑钨矿、白钨矿、黄铁矿、辉钼矿、辉铋矿、闪锌矿、毒砂、方铅矿、菱铁矿；脉石矿物有 9 种，主要有石英、长石、白云母、绿泥石、萤石、磷灰石、方解石、含铁方解石、层解石；次生矿物有铜兰、孔雀石、褐铁矿、高岭土、泡铋矿、钨华等 6 种。其中，伴生钨矿是本区最具工业价值的有用组分，其次为伴生铋、钼。

本区矿石结构主要有：由结晶作用形成的自形晶结构、半自形晶结构和他形结构；由交代作用形成的交代残余结构、熔蚀结构、包含结构和交代结构等。

矿石构造主要有，块状构造、脉状充填构造、星散状构造、树枝状构造、浸染状构造。

2) 矿相特征

从矿脉中取铜矿物相样 2 块，钨矿物相样 4 块，进行铜和钨矿相初步统计，其鉴定分析结果表见表 4。

矿石中主要有益元素铜。铜大多以硫化物或以混入物、类质同象形式存在于矿石中。黄铁矿中的铜约占 20%，矿区未发现自然铜。

黄铜矿、黄铁矿除矿脉中大量见到外，矿区其它地段的硅质脉、硅化蚀变带及蚀变带中也能见到黄铜矿、黄铁矿矿物，但其量甚微。

王花沅矿区钨矿化中白钨含量较高，分别将四块样品在显微镜下对白钨、黑钨进行统计，其结果白钨(0.212、0.258、0.07、0、124)，黑钨(0.794、0.813、0.125、0.357)。白钨矿与黑钨矿比值为 1:3，白钨矿约占钨矿物总量 1/3。

4.3. 蚀变矿化特征

1) 矿化水平分带

王花沅铜多金属矿主要为单石英脉矿体。单矿脉自脉壁向脉中依次为铁锂云母 - 黑云母 - 白云母 - 黄

Table 4. Phase analysis results of Wanghuayuan
表 4. 王花沅铜物相分析结果表

矿物	自然铜	铜兰	黄铁矿中铜	磁黄铁矿中铜	辉铋矿中铜	闪锌矿中铜	方铅矿中铜	孔雀石中铜
编号	含量(%)							
1	0.00	1.670	1.210	0.120	0.251	0.012	0.014	0.260
2	0.00	0.680	1.260	0.136	0.046	0.106	0.011	0.180

铁矿 - 黄铜矿 - 辉钼矿、辉钨矿 - 方解石等所形成的水平分带性。后期充填的纯白色石英脉不具水平分带性。

2) 围岩蚀变

矿区岩石蚀变可分为两种类型：一种为裂隙蚀变，另一种为含矿石英脉侧蚀变。裂隙蚀变岩石主要为富云母云英岩，一般呈短脉状或团块状，囊状产出，厚度约 1~3 公分，个别为 3~5 公分，延长 0.2~0.35 米，其中没有见到石英脉，推测为挥发组分较多的汽水热液对围岩交代形成的产物；含矿石英脉侧蚀变包括有发育于含矿石英脉两侧的富石英云英岩化、硅化、绿泥石化和电气石化。

3) 矿化富集因素

王花沅铜多金属矿其成矿富集显然受到多种地质因素的制约，矿体中间富两端贫，有可能受到矿液活动由中心向两头扩散渗透的差异所造成；KD-10 中的 V1、V2 矿体中的钨含量比较均匀，有可能是围岩中的 W 元素或铁锰质矿物比其它地段含量要高所影响；矿体往西南方向白钨含量比往北东方向含量要高，则可能是岩体中富含钙所致；钨局部富集则又可能与受储矿裂隙构造形态有利部位的成矿环境(温度、压力、矿液浓度、酸、碱度)影响有关。

4.4. 矿床成因

依据矿脉形态产状，矿物共生组合和围岩蚀变特征，王花沅石英脉型铜多金属矿床成因类型属岩浆期后中高温热液裂隙充填型脉状铜多金属矿(床)。

1) 成矿母岩王花沅花岗岩株是燕山早期第二阶段侵入产物，具有较高的成矿元素背景值，则是矿床形成的物质基础，在岩浆侵入、结晶、冷凝过程中，伴随有构造成矿裂隙的产生和地下热水的循环渗透交代作用。在成矿热液沿裂隙运移过程中，热液还从围岩中攫取部分成矿元素使矿液浓度不断升高，从而形成含矿液体。这些含矿热液将沿裂隙充填交代，在适宜的温度，压力、环境下形成 - 石英脉型铜多金属矿床。

2) 构造是岩体侵位和矿床形成定位的空间条件。区域北东向和矿区北东向构造复合，控制了矿床的空间分布，为矿液的聚集提供了场所；北东向构造带直接控制了矿体的展布形态。

3) 前人研究表明，“对于石英脉型矿床来说，一般都经历了含矿层(矿源层) - 含矿岩浆(岩体) - 含矿热液等三个演化阶段。”本矿区围岩(花岗岩)成矿元素丰度较高，为成矿提供了良好的物质来源。

4) 中细粒黑云母花岗岩经过(气成)热液交代作用，岩石含钙成分高于区域其它花岗岩体，其钙的化学性质造就了含矿脉中的白钨矿含量高于区域其它岩体中矿脉含量。

5) 王花沅花岗岩株，其岩性较脆易裂的物理性质为成矿裂隙的形成创造了有利条件，是成矿物质主要的赋存部位。

4.5. 找矿方向和找矿标志

1) 找矿方向

燕山期花岗岩或深部有隐伏花岗岩及震旦系地层分布区是有利找矿部位。

燕山期花岗岩体侵入区和内外接触带附近是最有利的找矿区段，也是寻找大脉、富脉的最有利部位之一。北东向、北北东和近东西向构造，裂隙发育地段，是构造方面的重要找矿方向。

化探浓集中心明显，分带性好，丰度值高，多元素组合的化探异常区也是本区重要的找矿区域。

2) 找矿标志

石英线脉带、云母线脉带是区内最直接的找矿标志。蚀变强烈，云英岩化、硅化、绿泥石化，电气石化发育地段也是区内找矿直接标志。

5. 成矿规律及远景评价

5.1. 成矿规律

本区铜多金属矿主要产于王花沅花岗岩株与震旦系变质岩接触带附近的花岗岩内接触带中。矿体受北东向含矿石英脉及旁边的云英岩化带控制。根据矿物组合及矿(化)床矿物生成顺序分析,矿物生成主要有三个阶段。早期高中温阶段,晚期中低温阶段及次生阶段。

早期高中温阶段,大量矿物有: I 型石英、黑钨矿、黄铜矿;少量矿物有: 辉铋矿、白钨矿、辉钼矿、黄铁矿,微量矿物有: 白云母、长石、磷灰石、毒砂、闪锌矿、方铅矿、层解石等。

晚期中低温阶段,大量矿物有: 方解石和 II 型石英;少量矿物有: 黄铁矿、萤石、绿泥石等;次生阶段: 次生矿物较少,主要见于地表或近地表,主要次生矿物有: 高岭土、泡铋矿、钨华、褐铁矿、铜蓝、孔雀石。

矿化阶段,为早期高中温热液期硫化物-黑钨、白钨-石英脉阶段。表现为大量含钨石英脉出现,脉石英呈乳白色,油脂光泽,有的脉侧具有对称云母边。主要矿物组合类型有两种: 一是黑钨矿、白钨矿-辉铋矿、辉钼矿-石英组合;二是黄铁矿、黄铜矿-少量黑钨矿、白钨矿-石英组合。

5.2. 远景评价

根据上述矿物共生组合(常见的高中温矿物有黑钨矿、辉钼矿、白云母等,中低温矿物有黄铜矿、闪锌矿、方铅矿等),围岩蚀变特征(花岗岩区发育云英岩化、硅化和局部电气石化、绿泥石化、褐铁矿染)成矿岩体专属性(成矿母岩王花沅花岗岩株),成矿方式(典型的热液充填方式)以及矿体形态,产状(矿体呈脉状,与围岩界清楚,沿走向延伸稳定,具有一定规模,品位也较富,黑钨矿呈板状体,一般结晶较粗大)等特征。

类比区域铜多金属矿成矿规律,本区矿化与区域铜多金属矿地质条件相似,成矿作用相近,矿(化)床(点)类型相同。因此,矿区西北部探矿权证范围证内、证外约 1.5 平方千米范围内具有较好成矿及找矿远景。

6. 总结

本文通过对王花沅铜多金属矿区的地质、构造和岩浆岩,以及矿体地质特征研究,总结出本区铜多金属矿主要产于王花沅花岗岩株与震旦系变质岩接触带附近的花岗岩内接触带中,矿体受北东向含矿石英脉及旁边的云英岩化带控制。根据矿物组合及矿(化)床矿物生成顺序分析,矿物生成主要有三个阶段: 早期高中温阶段,晚期中低温阶段及次生阶段。类比区域铜多金属矿成矿规律,推测矿区西北部探矿权证范围证内、证外约 1.5 平方千米范围内具有较好成矿及找矿远景。

参考文献 (References)

- [1] 韦星林 (2012) 赣南钨矿成矿特征与找矿前景. *中国钨业*, **1**, 14-21.
- [2] 黄符楨 (2010) 赣南钨矿成矿规律与找矿前景分析. *中国高新技术企业*, **10**, 7-8.
- [3] 郭家松, 吴明珠 (2003) 南岭成矿带(赣南段)铜铅锌矿床成矿特征及找矿方向浅析. *第四届有色金属地质勘查工作交流暨学术讨论会论文集*.
- [4] 包家宝 (2000) 江西铜矿地质条件的再认识. *江西地质*, **4**, 262-265.
- [5] 刘维阁 (2000) 江西铜矿资源赋存特点及开发对策. *世界有色金属*, **1**, 15-17.
- [6] (1984) 江西省区域地质志. 地质出版社, 北京.
- [7] 黄群, 刘维阁 (2002) 江西铜矿资源的赋存特征及开发利用. *矿业研究与开发*, **6**, 47-49.