

江西会昌红山地区火成角砾岩 与成矿关系研究*

史明魁 陈富文

苟月明 陈广伟

(宜昌地质矿产研究所, 宜昌 443003) (江西地质矿产局赣南地调大队, 赣州 341000)

摘 要 通过对红山铜矿普查区角砾岩产出的地质环境、火成角砾岩体形态产状规模和角砾岩的岩石学、蚀变与矿化特征的研究, 运用作者十多年来摸索、完善的“古水热活动区成矿”和“三阶成矿”理论, 大胆提出该区成矿活动规模有限的结论。

关键词 火成角砾岩 铜矿 红山 会昌 江西

红山铜矿普查区(下面简称红山铜矿)位于会昌县的中村、周田、长岭三个乡的交界处, 面积约 12 km²。自 1970 年群众报矿后, 从 1974 年开始, 断断续续, 相继施工了大量槽、硐、钻探^①, 发现了与花岗斑岩和火成角砾岩有关的铜矿(化)体; 同时还开展了物化探工作。从 1990 年开始, 赣南地调大队五分队又上红山, 开展了 1:10000, 1:5000 和 1:2000 的地质草测, 也施工了槽探和钻探, 重点查明火成角砾岩体与铜矿化的关系, 并圈定了 8 个铜矿体, 估算 E 级储量达中型规模。

红山矿区属低山丘陵区, 山势陡峻, 相对高差 484 m。作者对该矿区进行了比较系统的地表地质调查, 从南至北和由东到西作了大十字形的路线剖面观察, 目的在于观察角砾岩与铜矿化的关系, 重点在研究角砾岩本身。

1 角砾岩产出的地质环境

矿区位于华夏古板块内武夷隆起南段, 处在 2 条 NNE 走向的区域性大断裂(鹰潭—定南和邵武—河源)之间, 西邻以 NNE 向为主体走势的会昌环形凹陷(白垩纪红盆地), 东邻呈近 SN 向展布的早古生代超变质成因的大岩基(桂坑岩体)。

1.1 地层

除了第四系, 便是中村群(Z—C₂), 按岩性划分主要为:

(1) 变粒岩 广见于矿区北部、西北部和东部, 片理的总走向为 NNE, 产状变化为: NNW/

2001 年 2 月 20 日收稿。

* 地质矿产部定向研究基金项目“武夷山地区火成角砾岩与成矿关系及找矿标志研究”(直科定 91-23)的部分成果。

① 江西地质矿产局赣南地调大队五分队, “江西省会昌县红山铜矿普查 1993 年工作安排”。

∠40°~60°(北部和西北部),E或W/∠50°~80°(东部)。

(2)混合岩化变粒岩 主要分布于矿区南部,片理的总体走向为NNE,NNW/∠40°~65°。

(3)混合岩 见于矿区深部(ZK302钻孔),基体主要为变粒岩、片岩(占50%~70%),脉体成分主要为长英质(占25%~30%)。

(4)云母石英片岩 仅见于矿区东南部。

总之,矿区和包括矿区在内的近千平方公里的范围,其地层、岩性单调,原岩为长英质的和遭受不同程度变质、破坏的下古生界变质岩(中村群),是一种干巴不韧的地层环境。

1.2 火成岩

矿区内所见到的火成岩都是浅成相花岗岩类的岩脉、岩瘤,有少量的辉绿岩脉,据已有资料,被认为是侏罗—白垩纪产物。赣南地调大队五分队将其划分为4个序列9个单元(表1)。矿区小岩体时代确定还缺乏年龄数据,但以角砾岩为鉴,它们至少可被划分为火成角砾岩前侵入、火成角砾岩期产物和火成角砾岩后侵入。

表1 红山矿区侵入岩谱系单位特征*

Table 1 Main characteristics of the lithodemic division of intrusive rocks in Hongshan orefield

序列	单元	接触关系	岩石类型	产状	与围岩关系	含矿性	附注
IV	9	脉动	辉绿岩	岩脉	侵入中村群		极少
	8		粗中斑石英闪长斑岩		侵入角砾岩	多金属微弱矿化	主要见于钻孔岩芯
III	7	涌脉动	中细斑花岗岩岩	岩瘤、脉	侵入中村群及 隐爆角砾岩		
	6	脉动	粗中斑花岗岩岩	岩脉			
	5	脉动	中粗斑花岗岩岩	岩瘤、脉			
II	4	涌脉动	粗中斑花岗闪长斑岩	岩脉	侵入隐爆角砾岩	铜矿化	仅见于钻孔
	3	脉动	多斑中细斑花岗闪长斑岩				主要见于钻孔
I	2	超动	中细斑花岗闪长斑岩	岩瘤	侵入中村群,并被 隐爆成角砾岩	铜矿化	主要见于钻孔
	1	涌动	中细斑花岗闪长斑岩				分布广泛

* 据赣南地调大队五分队编写的“红山铜矿普查区1993年工作安排”,补加附注。

红山矿区的火成岩都已蚀变,在显微镜下所见,除了被溶蚀过的石英之外,长石、云母之类全为已绢云母化/高岭土化的假像;被划定为最后单元的辉绿岩也全部绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化。

1.3 构造

红山矿区的构造形迹主要为断裂和碎裂。依走向划分,以东西组(如F₁,F₂)、北东组(如F₄,F₅)、北西组(如F₁₁,F₁₂)和北北西组(如F₈,F₉)为主(图1)。

矿区内的这几组断层与区域上几组主导断裂的方向是一致的。从区域资料分析,这些断裂生成较晚,持续活动时间稍长,大致始于侏罗纪,第三纪还在活动。其先成者对侏罗纪花岗岩类小岩体(含岩脉、岩瘤和角砾岩体)、白垩纪拉陷以及相关的成矿活动有控制作用,后生者又对先成产物起破坏作用;与矿有关者应是较早(J₃—K₁)形成的那一套断裂。

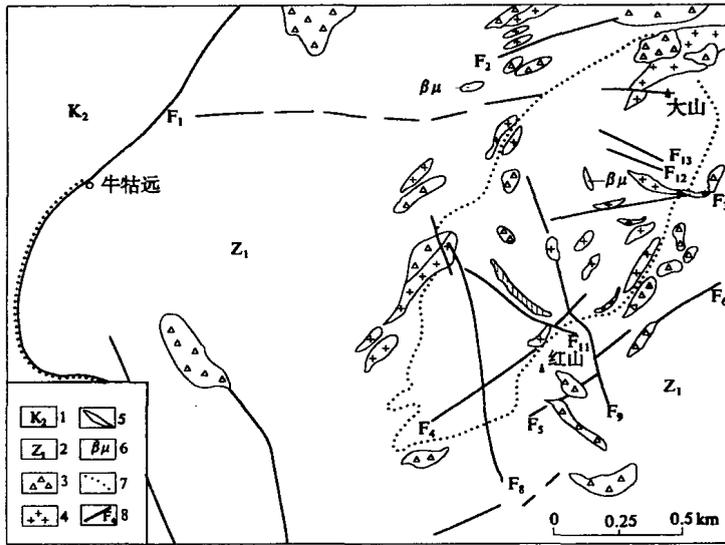


图 1 红山铜矿普查区火成角砾岩分布略图
(据赣南地调大队的“红山—小照地质略图”缩编)

Fig. 1 Sketch map showing distribution of igneous breccia in Hongshan copper prospecting area
(after south Jiangxi Geological Surveying party)

1. 上白垩统 2. 下震旦统 3. 火成角砾岩 4. 花岗斑岩 5. 铜矿体投影 6. 辉绿玢岩 7. “红山角砾岩筒”边界线 8. 断层及编号

2 角砾岩体的形态、产状、规模

红山矿区存在一个大的角砾岩筒,和 14 个小的角砾岩体^①。其大者命名为“红山角砾岩体”,椭圆形,长轴走向北北东,长约 2 000 m,宽约 1 000 m,面积 1.2 km²,倾向东或南东,倾角 50°~70°,倾斜延深 > 1 000 m;其小者则形态各异(一般呈椭圆状、长条状),大小不等,产状不同(总体上沿红山角砾岩筒呈放射状或环状分布)。

据我们初步观察,很难得出如同上述的认识,疑难在于“红山角砾岩体”这个大岩筒之能否确立,总感证据不充分。但是,这种认识由来已久^{②③},反映此观点的红山隐爆角砾岩筒平面图一直沿用至今^④。红山地区山势陡峻,相对高差大,植被覆盖普遍,岩石变质、风化强烈,仅根据交叉穿越“岩筒”的地表地质调查和所采样品的薄片(包括钻孔岩芯样品)观察,我们尚难确信此“岩筒”的存在。然而在未获得红山地区更精确的角砾岩(含准角砾岩)填图资料之前,亦不便断然否定。仅就已有资料分析,我们认为:“红山角砾岩筒”是由一群形态、产状、大小各异的小角砾岩体组成。这些角砾岩体,包括已确认的 14 个小角砾岩体在内,规模都不大,其中大者长不超过 400 m,小者仅 3 m。它们的空间展布特征与区内花岗岩类(J—K)小岩体类似,其长

①江西地质矿产局,赣南地调大队五分队,“红山铜矿普查 1993 年工作安排”。
 ②江西地质局 909 地质大队一分队,“江西省会昌县红山矿区铜矿普查报告”,1979。
 ③江西地质科学研究所,“江西燕山期隐爆破相岩石及其与成矿关系的初步研究,1979。”
 ④江西地质矿产局赣南地调大队五分队,“江西红山铜矿普查 1993 年工作安排”。

轴呈 NE 向延伸者占主导地位, 次为 NW 走向, 再次为其它。很明显, 小花岗岩体和小角砾岩体有伴生关系。此外, 红山矿区内岩石(Z_1)较为破碎, 但并非全是准角砾岩, 其为构造碎裂岩者亦到处可见, 若全视为“震裂岩”则“岩筒”犹可圈定。

3 角砾岩的岩石学特征

红山矿区角砾岩的地表露头并不显眼, 一些典型的火成角砾岩标本大多从钻孔岩芯获得, 根据地表观察, 结合岩芯研究, 这里的火成角砾岩大致可分出 4 种, 但由于不同学者之分类前提/原则不同而有不同的命名。

据刘家远等的描述, 有震碎角砾岩、爆破角砾岩、热液交代角砾岩和热液注入角砾岩等。

赣南地调大队五分队划分出震碎角砾岩(分布在某些花岗斑岩体的边缘)、崩塌角砾岩、爆破角砾岩, 又据角砾岩成分而细分为花岗斑岩角砾岩、变质岩角砾岩、热液角砾岩等。

据本组观察并按火成角砾岩分类方案^[1], 该矿区见有震裂角砾岩, 为 $A_2 - B_1 - C_1$ 组合; 震碎角砾岩, 为 $A_2 - B_2 - C_2$ 组合; 爆破混积角砾岩, 即 $A_2 - B_4 - C_3$ 组合; 卵石岩墙, 本文统称之为灌入角砾岩, 这里所见到的为 $B_7 - C_3$ 组合, 如 ZK12 机台之南的民隆和牛牯远所见, 其卵石大小为 30~50 mm(长径), 其成分多为花岗闪长斑岩和变质岩, 特殊之处在其“胶结物”几乎全是泥巴, 其为构造角砾岩还是火成角砾岩? 有待研究。现对所见其火成角砾岩作简短描述, 以便与其它矿区的角砾岩进行对比。

3.1 震裂角砾岩(B_1)

原岩为变粒岩(Z_1), 强硅化, 它被多向裂隙切成“角砾”状, 但无位移; 裂隙均被微石英脉充填(=胶结), 乍看像硅化破碎带。但是, 它的露头有限, 并非线型或面型分布, 只是局部露头。因此, 它不是断裂构造岩, 而可能是由于其下隐伏岩体侵位期所引起的顶部岩石破裂, 故将其归入隐爆(A_2)系列的一种——准角砾岩(B_1), 缘其胶结物(微细、网状石英脉)很少, 应属微基角砾岩(C_1)。在 ZK402(孔深 226 m 处)岩芯所见者为花岗闪长斑岩, 岩石中微小裂隙(微石英脉)发育, 其石英和/或绢云母化长石斑晶被切开, 进一步证实 $A_2 - B_1 - C_1$ 组合的角砾岩存在。

3.2 震碎角砾岩(B_2)

它与 B_1 的区别是其碎裂化程度更强, 被破裂的岩块/矿物之间可见一定程度的位移, 故其应属隐爆岩系列(A_2), 因其破损程度甚明显, 碎块/碎屑有可见之位移, 故归入比准角砾岩(B_1)高一级的震碎角砾岩(B_2), 其砾级碎屑($\Phi > 2$ mm 者)含量占全岩的 70%~90%, 当划入填基角砾岩(C_2)之列。

3.3 爆破混积角砾岩(B_4)

爆破角砾岩是显眼的角砾岩, 作者所见与前人略同, 只是定名有别。同前人一样, 主要以钻孔岩芯样为依据, 我们的观察样品采自 ZK402、ZK403 和 ZK1501 的岩芯。据已有样品, 红山的爆破角砾岩有如下特点。

(1)角砾 角砾成分或以变粒岩(Z_1)为主, 有时可见斑岩; 或以斑岩为主, 有时可见变粒岩; 角砾形态多样, 均为次棱—棱角状; 角砾大小悬殊, 大者可达 $n \cdot 100$ mm, 小者 2 mm \pm , 总之, 它的成分单一, 搬运距离不大, 大小混杂。

(2)胶结物 以岩粉/细屑胶结为主体, 夹杂着有热液期矿物(微石英脉、硫化物等), 为岩

万方数据

浆者少见,故应属 B_4 。

(3)其它 红山矿区的爆破角砾岩多气孔、空洞及晶穴、梳状石英等,这是火成角砾岩晚期产物,说明作为爆破动力的母岩浆富挥发份。

按作者分类^[1],它们分别属于爆破框基角砾岩($A_2 - B_4 - C_4$ 组合)和爆破少基角砾岩($A_2 - B_4 - C_3$ 组合)。

4 角砾岩的蚀变与矿化

4.1 蚀变作用

红山矿区岩石蚀变普遍,主要的蚀变类型是绢云母化、硅化和黄铁矿化,次为(局部的)绿泥石化、钾长石化、白云母化等。

(1)绢云母化

绢云母化是面型的,无论变质岩(Z_1)还是花岗斑岩都如此,它们的长石均因绢云母化而呈原形假象;在镜下看,除石英及某些金属矿物外,其它矿物几乎全被绢云母交代。角砾岩中的角砾部分(变粒岩或斑岩)也如此。很明显,这是在区域变质基础上叠加后期蚀变的综合产物,同时表明,它是角砾岩前的,至少是成矿前的蚀变。所以,绢云母化与铜矿化没有成因联系。

(2)黄铁矿化

它也为面型分布,星星点点,在变粒岩、斑岩和角砾岩中都有,其特殊者呈微小脉形。前者可列于围岩蚀变范围,如同绢云母化一般乃是区域性蚀变叠加了后期(包括线型)的蚀变;而后者则不能一概而论,其中有穿切角砾岩中角砾(进入基质)的,而且伴生黄铜矿化的黄铁矿微一细脉,此乃矿化阶段之产物。

(3)硅化

硅化也是多期和多成因的,有沿断裂而生的破碎带硅化,有沿斑岩脉两侧分布的热变质硅化,有到处可见的网脉状石英微一细脉。对其成因和生成阶段进行逐一判别是难能做到的,但可分出角砾岩前和角砾岩后两大阶段。角砾岩前之硅化普遍,在变粒岩、斑岩和角砾岩中都可观察到;角砾岩后者则为穿切角砾岩(包括角砾和基质)的微一细脉,有新鲜、干净者,有伴随黄铁矿微脉者,也有包含气孔、洞穴和其孔/穴中容藏石英晶芽者。显然,角砾岩后之硅化也不止一个阶段。虽然类似者亦在斑岩和/或变粒岩之局部地段(有方向性)可见到,但从时序上说,斑岩晚于变粒岩自不必提,而角砾岩晚于斑岩亦毋庸置疑。因此,就角砾岩而言,其最主要的蚀变是硅化,那么,对矿(化)体来说,其围岩蚀变之最主要者还是硅化。

4.2 矿化、矿石和矿体

红山矿区是铜矿普查区,此言矿化者即指 Cu 矿化。该矿区 Cu 矿化普遍,在已施工的钻孔中,有 47 个钻孔见有不同程度的矿化,从地表至深部均有工业矿体存在,主要集中在劲松岭—红山一带,据赣南地调大队五分队资料,已圈出 9 个工业矿体。在这 9 个矿体(编号 $V_1 - V_9$)中,除 V_1 和 V_9 之外, $V_2 - V_8$ 均呈脉状—扁豆状,大致走向为 NW—NNW,倾向多为 NE—NEE,仅 V_7 为 SE/ $\angle 58^\circ$; V_1 为透镜状,走向 $NE49^\circ \sim 72^\circ$, SSE—SE/ $\angle 30^\circ \sim 70^\circ$; V_9 形态、产状尚不清楚(当时正在勘探中),初步推断为 NNE 走向,SEE/ $\angle 50^\circ \sim 70^\circ$ 。由此可见,已确认的矿体为脉状—似脉状,产状可分 NW—NNW 走向(占多数,吨位数大)和 NE—NNE 走向两组。矿体延深较大,似乎 NW—NNW 组矿体的延深(350~800 m)比 NE—NNE 者大

(200~250 m, 仅 V_1 一例)。

红山的铜矿石物质组成较为简单。因为矿化主岩一般是斑岩, 故其脉石矿物即一般花岗岩的基本组分, 如长石、石英、云母之类及其蚀变矿物和副矿物。矿化的基本方式是充填, 充填不同级别的裂隙而形成不同的脉状矿化体, 充填在孔穴中和/或多组裂隙交汇处则形成团块状矿化体。矿石矿物主要为黄铜矿(如 V_1 所见), 辉铜矿、斑铜矿(如 V_2 — V_7 所见)和兰辉铜矿(如 V_8 、 V_9 所见), 其次为 Cu 的氧化物, 碳酸盐, 硫酸盐及复硫酸盐之类, 如赤铜矿、黑铜矿、兰铜矿、孔雀石、胆矾及黝铜矿, 此外还有墨铜矿(据赣南地调大队五分队资料)。从矿物学角度来看, 墨铜矿是深源矿物, 多产在蛇纹岩或火成碳酸盐岩中, 它与分布广泛的、常见的马基诺矿—— $(Fe, Ni, Co, Cu)S$, 极容易相混, 以往报导的墨铜矿有很大一部分是马基诺矿^[2]。就红山的地质环境来说, 它的墨铜矿或许也是马基诺矿。其它金属矿物还有黄铁矿(普遍而量多)、磁铁矿、钛铁矿、方铅矿、闪锌矿、辉钼矿、辉铋矿和辉银矿等。

矿石的结构可分出 10 多种, 需要提及的是, 普遍见到的一种填间结构, 黄铁矿、斑铜矿、铜兰、辉铜矿和方铅矿、闪锌矿等充填在石英、长石粒间, 金银矿充填在石英粒间, 它反映了一期典型的浸染状矿化。当然, 复杂的交代结构是更主要的, 无论浸染状或是细脉型矿化, 它都是占主导地位的矿石结构。红山矿区含铜矿的矿石构造最主要的有两种:

(1) 细脉浸染状构造, 这是细脉浸染状矿化造成的, 含铜矿物呈细粒集合体沿造岩矿物粒间和/或岩中微裂隙及裂隙壁充填交代而成, 受矿化的主岩多半是斑岩。

(2) 角砾状构造, 矿化寄主岩石是角砾岩, 含矿溶液沿角砾边缘, 或角砾岩的后生裂隙充填而成。在破碎强烈的地段, 甚至形成以黄铁矿为主的, 含铜硫化物集合体作胶结物的“热液”角砾岩(B_6)。它表明, 在红山矿区, 主矿化期应在角砾岩后, 不管这种角砾岩是何成因, 在这里角砾岩只不过是一种利于矿化寄生的岩石单元。

5 对铜矿床若干问题的探讨

5.1 关于成矿地质环境

红山地区的主成矿期应属中一晚中生代(J—K), 志留纪以后到成矿前长期处于隆起、剥蚀环境, 成矿时的供水条件差, 主要源于以断裂为主水道的裂隙系统地下水; 地下水(混合型)的组成来源为天水(主体)+变质水+岩浆水。在这种环境下, 矿质来源主要依赖于岩浆体, 以岩浆源矿化为主, 局部可见地层源矿化; 其产出类型以 B 亚类为主, V_B 、 VI_B (含角砾岩中矿化)和 II_B 型。由此推之, 这种环境的成矿活动其规模有限, 不排斥可能存在隐状的斑岩(Cu)矿化体(VI_{A+B}), 然对其成矿规模亦不作理想估计。

5.2 关于角砾岩体

以往资料都描述着红山一大山一带为一个大的“角砾岩筒”, 赣南地调大队五分队认识到除大“角砾岩筒”之外还存在 14 个小的角砾岩体, 后者较前者客观。

据作者观察、研究的结果, 红山一大山“角砾岩筒”是否存在尚难定论。较多的迹象表明, 这个大“岩筒”并非火成角砾岩筒, 而是一不同走向(主要为 2 组)的角砾岩(脉)体群; 线型角砾岩单体主要由 B_4 型角砾岩组成, 在其影响下派生出 B_1 、 B_2 型角砾岩(主要在围岩中); 角砾岩体(B_4 型)之间通过 B_1 、 B_2 型角砾岩联结似成一体, 占据一个较大的空间。所以, 在钻孔岩芯中找 B_4 比在地表容易, 而 B_1 、 B_2 型则在地表普遍。从岩理上说, 这种火成角砾岩属超浅成岩

系而非次火山岩系之派生体,前者之爆炸能力不及后者。但是,它仍然是年青花岗岩岩浆上升的岩浆蒸气爆破产生的角砾岩,如图 2 所示,有斑岩脉上部或侧部的角砾岩(B₄),有顶部原地包封的接触带碎、裂角砾岩(B₂、B₁),也有沿裂隙挤出的灌入角砾岩(B₇,含卵石岩墙)和沿断裂破碎带充填的角砾岩。由图可知,隐伏小岩体顶部原地包封接触带角砾岩(B₁—B₂)连成一体可造成“角砾岩筒”假相。这个假相带的位置相当于水动力角砾岩带,其规模取决于古地下水的供、输状况,供水愈足则岩浆爆炸力愈强,包封角砾岩带的规模愈大;反之亦然。

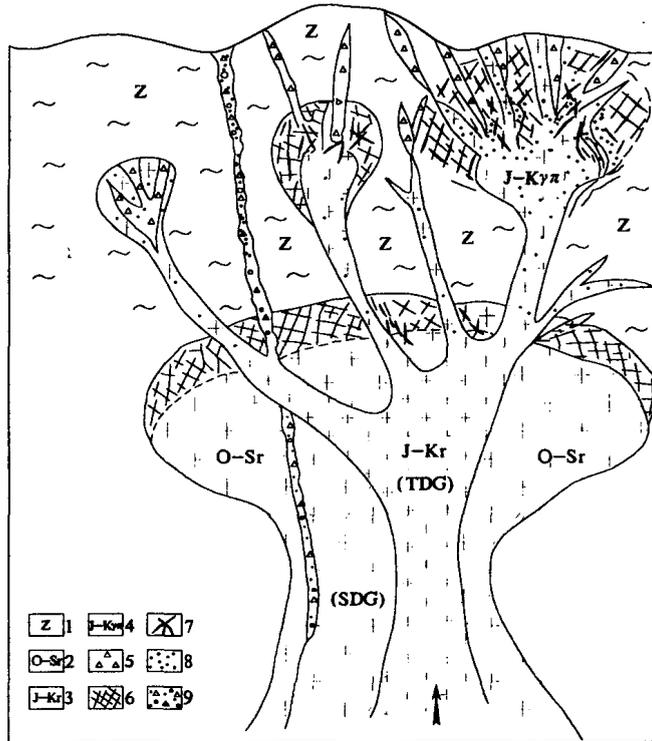


图 2 红山地区角砾岩与成矿图解(示意)

Fig. 2 Map showing relations between igneous breccia and mineralization in Hongshan region

- 1. 震旦纪变质岩 2. 奥陶—志留纪花岗岩 3. 侏罗—白垩纪花岗岩 4. 侏罗—白垩纪花岗岩斑岩 5. 火成角砾岩 6. 岩体顶部角砾岩化带(水动力角砾岩带) 7. 脉状矿(化)体 8. 浸染状矿化 9. 构造角砾岩

5.3 关于矿化、矿体和勘探线

诚如上文所述及图 2 所示,红山 Cu 矿是为斑岩后(角砾岩中)细脉充填型,属岩浆源矿床。超浅成岩体(花岗斑岩)为年青花岗岩体(TDG^[3])顶部分支,其成矿能力(以 Cu 为例)取决于 TDG 本身之矿质及挥发份携带量,也取决于岩浆源区 I 阶岩浆房(=FDG^[3])的原岩 Cu 丰度及 II 阶岩浆房(=SDG^[3])的分异程度和矿化剂的类型与含量。前者受制于成矿时的盖层地质环境,后者依赖于基底环境;盖层环境是局部的(小环境),而基底环境是区域的(大环境)。从大环境(华夏板块)来说,Cu 的矿质源不足以成大矿,在小环境优越处可形成中—大型规模的铜矿床。红山的小环境不及紫金山,成岩产物显示了当时岩浆挥发份补充条件不佳,故 II 阶分异不足,III 阶爆破力不强;又因侵位老地层(Z₁)不能建立有效的水热循环体系,得不到外来成矿物质补充,故成矿难有大气候。有望处寄于对深部情况之了解,若地表斑岩脉(含角砾岩

脉)之“脉根”在深部为连成一片的细脉浸染型斑岩矿(贫矿)可达较大规模。按我们的剥蚀率公式计算,估计其“根部”球面埋深为300~1000 m。以埋深(距现代地表)300~500 m为矿化体(自然矿化体空间)上部,500 m以下为下部,若其上部矿化品级(品位、品质)优于下部则矿化规模中等,反之或许为大型。

至于勘探线方向,原有北北东向施工线,后改为北西西向布设,后者较为合理。因为,红山角砾岩体、斑岩体虽单体走向不同,然主要取NE—NNE及NW—NNW两组走向,其与区域构造线一致,矿体亦如是,故其勘探线可NE、NW,亦可EW向布设,唯独不能SN向,故NWW向布勘探线可取。

既已言及,再进一言,红山已成“鸡肋”,若还有投入,建议再上物探重查隐伏(小)岩体,集中查明隐伏小岩体—角砾岩体—地表斑岩体—矿体四者之间的关系和联系,然后再决定取舍。

参 考 文 献

- [1] 史明魁、苟月明、陈富文等. 火成角砾岩的三级分类. 华南地质与矿产, 1998, (4): 47—53
 [2] 中国地质科学院矿床研究所. 金属矿物显微镜鉴定. 北京: 地质出版社, 1978
 [3] 史明魁、熊成云等. 湘桂粤赣地区有色金属隐伏矿床综合预测. 北京: 地质出版社, 1993

STUDY ON RELATIONSHIPS BETWEEN IGNEOUS BRECCIA AND COPPER MINERALIZATION IN HONGSHAN AREA, HUICHANG, JIANGXI PROVINCE

Shi Mingkui Chen Fuwen

(*Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang 443003*)

Gou Yueming Chen Guangwei

(*South Jiangxi Geological Party, Jiangxi Bureau of Geology and Mineral Resources, Ganzhou 341000*)

Abstract

Based on research of geological settings, form, occurrence, scale, petrological and alteration features of igneous breccia and with the prospecting theory of “mineralization in paleo-hydrothermal active area” and “mineralization related to three-stage granitoids”, the authors conclude that the scale of mineralization in the studied area is quite limited.

Key words Igneous breccia copper deposit Hongshan area Huichang Jiangxi Province