

江西永平铜矿田构造地球化学

刘 迅 黄 震

(中国地质科学院地质力学研究所, 北京)



本文在对永平铜矿田构造调查研究的基础上, 初步探讨了矿田主要控岩控矿构造—— F_1 断裂构造地球化学和候家-嵩山倒转背斜褶皱构造地球化学, 以及构造应力对矿液和成矿物质的运移与富集的影响——成矿构造地球化学。最后还提出了永平铜矿田构造地球化学成矿模式。

关键词 构造地球化学 铜矿田 江西永平

矿田构造地球化学是构造地球化学的重要研究领域。近些年来, 在陈国达、涂光炽二位教授和其他一些学者的倡导和推动下, 我国构造地球化学的研究在许多领域, 特别有关矿田和矿床构造地球化学方面取得了很多有意义的成果^[1-7]①②。在这些成果的启发下, 笔者在进行“北武夷山及其外围地区银金多金属矿产构造控制和找矿方向”的科研工作中, 选择了永平铜矿田开展矿田构造地球化学的初步研究。这项尝试旨在提供一个实例, 以企为发展我国构造地球化学这门新兴学科起到抛砖引玉的作用。

工作中得到江西省地质矿产局赣东北地质大队和江西铜业公司永平铜矿的帮助, 谨致谢意。

1 矿田地质概况

江西永平铜矿田在区域构造上位于新华夏系武夷山隆起带北段, 广丰-东乡近东西向深断裂带南侧, 是怀玉山-北武夷山铜-铅-锌多金属成矿带陈坊-永平亚带中的大型铜矿床。

矿田范围内出露的地层主要有震旦系周潭群; 石炭系中统叶家湾组、上统船山组; 二叠系下统茅口组和李家组、上统龙潭组及第四系(图1)。周潭群原为一套韵律发育的浅海相泥砂质岩夹中酸性火山岩, 遭受后期区域变质和混合岩化作用, 成为一套变质程度深浅不一的变粒岩、片岩、片麻岩、混合岩、混合岩花岗岩等。叶家湾组为矿田主要赋矿层位, 是一套以碎屑岩、碳酸盐岩夹火山岩-火山碎屑岩为主的滨海相沉积建造, 岩性变化很大, 递变现象明显。船山组-茅口组为厚层状灰岩、大理岩。李家组和龙潭组为砂质页岩、粉砂岩等。

岩浆岩主要为燕山早期的花岗斑岩、黑云母花岗岩、石英斑岩等。十字头岩体和火烧岗岩体呈不规则的岩株状侵入于周潭群和叶家湾组中。十字头岩体为复式岩体, 主要有花岗斑岩、似斑

注: 本课题系地质行业科学技术发展基金项目(成果之一)

① 1983年全国构造地球化学座谈讨论会论文摘要汇编。

② 1989年全国第二届构造地球化学学术会讨论论文摘要汇编。

本文1991年4月收到, 8月改回, 季国容编辑。

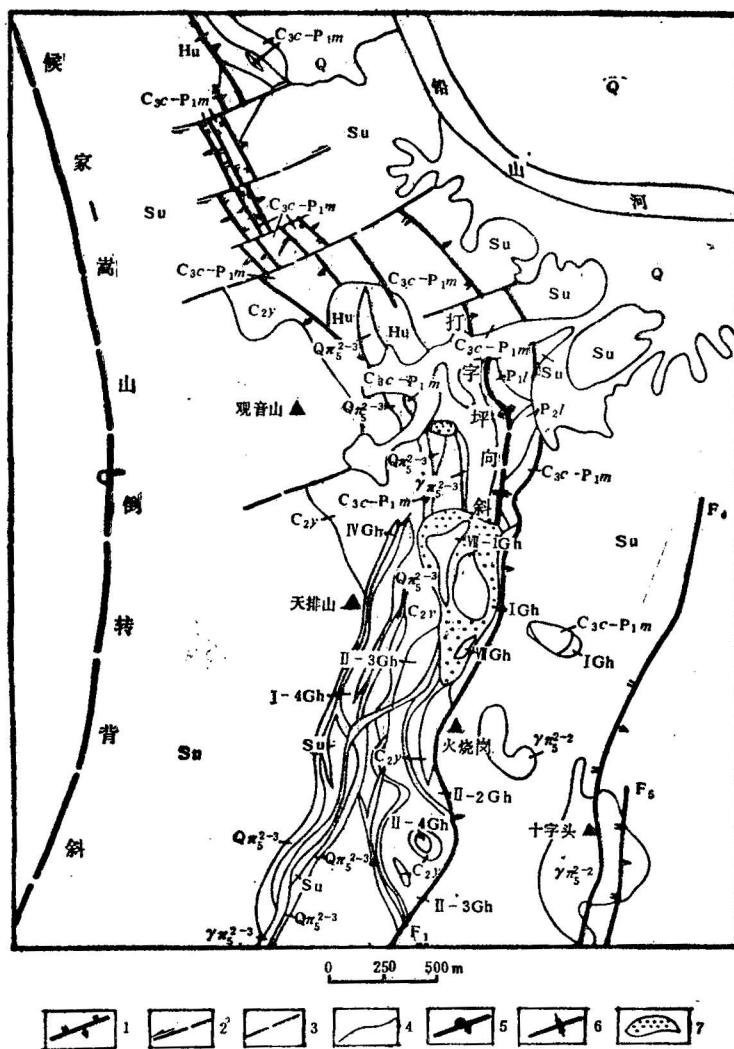


图 1 永平铜矿田构造地质图

(据江西省地质矿产局赣东北大队)

Fig. 1 Geological and structural map of the Yongping copper ore field, Jiangxi

(Modified from Northeastern Jiangxi Team of BGMS, Jiangxi)

Q—第四系; P_2l —二叠系上统龙潭组; P_1l —二叠系下统李家组; C_3c-P_1m —石炭系上统船山组—二叠系下统茅口组;
 C_2y —石炭系中统叶家湾组; Su—混合岩; $\gamma\pi_5^{2-3}$ —燕山早期第三阶段花岗斑岩; $Q\pi_5^{2-3}$ —燕山早期第三阶段石英斑岩;
 $\gamma\pi_5^{2-2}$ —燕山早期第二阶段花岗斑岩; IGh—铁帽及编号; Hu—含矿黑土

1—逆冲断层; 2—实测及推测扭性断层; 3—实测及推测性质不明断层; 4—地质界线; 5—倒转背斜轴; 6—向斜轴;
 7—堆积体

Q—Quaternary System; P_2l —Upper Permian Longtan Formation; P_1l —Lower Permian Lijia Formation;
 C_3c-P_1m —Upper Carboniferous Chuanshan Formation—Lower Permian Maokou Formation; C_2y —Middle
 Carboniferous Yejiawan Formation; Su—migmatite; $\gamma\pi_5^{2-3}$ —Early Yanshanian third phase granite porphyry;
 $Q\pi_5^{2-3}$ —Early Yanshanian third phase quartz porphyry; $\gamma\pi_5^{2-2}$ —Early Yanshanian second phase granite porphyry;
 IGh—Gossan and number; Hu—ore-bearing black earth; 1—thrust fault; 2—surveyed and inferred shear
 fault; 3—surveyed and inferred fault; 4—geological boundary; 5—overtuned anticlinal axis;
 6—synclinal axis; 7—cumulate body

状黑云母花岗岩等。其生成时间,据同位素年龄测定为 183—161 Ma^①。

矿田围岩蚀变主要有夕卡岩化、绿泥石化、绢云母化、硅化和碳酸盐化等,夕卡岩化与矿化关系最密切。蚀变程度受构造控制明显,构造发育的部位蚀变强。

矿田主要构造轮廓为由候家-嵩山倒转背斜和发育于背斜东翼的一系列压扭性断裂构成的总体上呈一近南北微向东突出的弧形构造。在矿田北部还发育有一组北东东向扭性断层,以右行错移方式将走向北北西和弧形断裂节节错开。另外,背斜东翼层间构造发育,有层间揉皱、层间裂隙、层间破碎带等。它们是很重要的贮矿构造。

候家-嵩山倒转背斜位于矿田中西部, 纵贯全区, 背斜轴向为近南北, 北部为北北西, 南部为北北东, 总体上呈微向东突出的弧形。轴面倾向东, 倾角 $20^{\circ}-30^{\circ}$ 。背斜核部为震旦系周潭群混合岩, 两翼为石炭系一二叠系的叶家湾组、船山组、李家组、茅口组和龙潭组。背斜东翼还发育一个次级的打字坪向斜, 轴向近于南北, 延长约 1 200 m。

北北东或近南北向压扭性断裂分布于候家-嵩山倒转背斜东翼,其规模较大,走向北北东或与褶皱基本一致,倾向南东东,倾角 25° — 70° 不等。主要有 F_1 — F_7 等,其中 F_1 逆冲断层为矿田内规模最大的控矿断裂,延长7 000 m以上。断裂走向北部为北北西,南部为北北东,整体近南北呈微向东突出的弧形。断层东盘周潭群混合岩逆冲于西盘石炭—二叠纪地层之上,推覆斜距大于2 500 m。^①

力作用强度的差别, 其化学成分呈现有规律的变化。本次工作重点研究了 F_1 断裂带的构造地球化学特征。根据野外和室内的观察, F_1 断裂带从中心向外可分为 5 个带 (图 3):

I. 糜棱岩-断层泥带; II. 糜棱岩带; III. 碎粒岩带; IV. 碎裂岩带; V. 混合岩带。

为了研究各带岩石化学成分的变化, 在各带取样作岩石化学分析, 并且采用变质岩石学中常用的 T. 巴尔特法进行演算, 对比动力变质过程中元素的带进带出 (表 1), 从计算结果看, 由断裂带中心到围岩 (I—V 带) 化学成分的变化规律有三种: 前两种分别呈直线形上升或下降, 反映渐次递增或递减的变化; 还有一种呈单峰形。它们反映了构造岩本身的变化特点。根据其变化趋势, 把构造带的化学组分大致归纳为以下几组:

第一组: SiO_2 和 K_2O ; 组分从断层外围至断层中心含量依次递减;

第二组: Fe_2O_3 , CaO , MgO , FeO , H_2O^+ ; 组分中断层外围至断层中心含量渐次递增;

第三组: Al_2O_3 , Na_2O , TiO_2 ; 变化曲线呈单峰。

关于断裂构造地球化学作用可以从以下几方面加以说明:

2.1.1 动力分异作用

在定向压力的作用下, 断裂带岩石发生变形, 并可深入到矿物粒间和颗粒内部, 使矿物体晶发生位错、滑移, 破坏了晶体格架。在这种透入性运动的作用下^[5], 物质成分发生机械分异作用和化学分异作用。前人认为分异作用与离子特性有关, 一般离子半径大、比重小的元素, 如钾、钠等相对活泼, 易离散迁出; 而离子半径小、比重大的元素, 如硅、镁、铁、锰等相对稳定, 不易迁移。这种迁移规律与 F_1 断裂带元素迁移特征基本相符, 但也有不完全一致的情况。如第一组 Si^{4+} 的半径小

($0.34 \times 10^{-10} \text{ m}$)、比重大 (113.60), 它们从断裂带外围至断层中心, 含量依次递减, 如何解释呢? 根据镜下观察, 一些应力矿物如绢云母、绿泥石等集中分布于强挤压带附近, 这是因为动力作用破坏了硅酸盐晶体结构。架状结构硅酸盐结构疏松、空隙大, 主要阳离子多系离子半径大而原子序数小的元素钾、钠等。如长石的分子式为 $[\text{K}, \text{Na}, \text{Ca}] [\text{Al}_{1-2}\text{Si}_{2-3}\text{O}_8]$, 其比重为 2.54—2.57; 石英分子式 SiO_2 , 比重为 2.65。相比之下, 层状结构硅酸盐结构较紧密, 空隙小, 主要阳离子 Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} 等离子半径小, 比重大。如绿泥石分子式为 $(\text{Mg}, \text{Al}, \text{Fe})_{12} [(\text{SiAl})_8\text{O}_{20}][\text{OH}]_{16}$, 比重 2.6—3.3, 且含铁越高, 比重越大; 绢云母分子式为 $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH}, \text{F})_2$, 比重 2.77—2.88, Al^{3+} 可被 Fe^{3+} 替代。在应力作用下, 发生分异作用, 架状结构硅

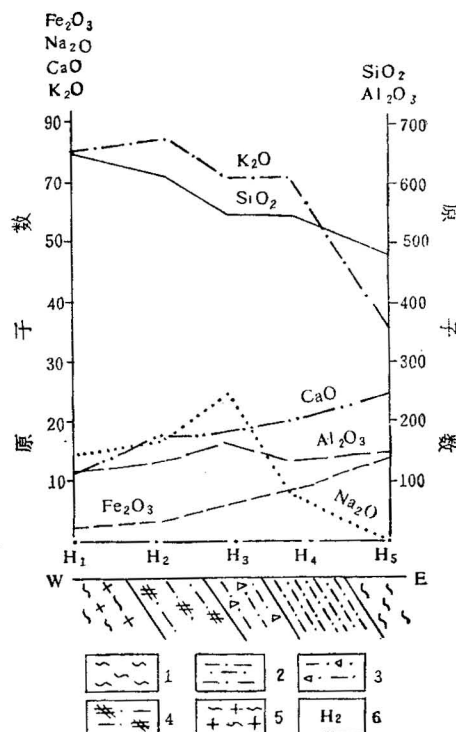


图 3 F_1 断裂带岩石标准岩胞中阳离子的原子数变化曲线

Fig. 3 The variation curves of position atomicities N of standard rock cells of rocks in the F_1 fault zone

1—糜棱岩-断层泥带; 2—糜棱岩带; 3—碎粒岩带; 4—碎裂岩带; 5—混合岩带; 6—样品号
1—Mylonite-fault gouge zone; 2—mylonite zone; 3—cata-granulated rock zone; 4—cataclasite zone; 5—migmatite zone; 6—sampling location and number

表 1 F_1 断裂带构造岩的化学成分及其巴尔特法计算结果
Table 1 The chemical compositions of tectonites in the F_1 fault zone
and calculating results using Bart's method

样号	构造岩	组分 含量	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	FeO	H ₂ O*	CO ₂
H ₁	混合岩	%	75.95	11.58	0.25	1.21	0.29	7.31	0.89	0.08	0.01	0.08	0.31	0.71	1.14
		N	644	116	2	11	4	80	14	1	1	1	2	40	13
H ₂	碎裂岩	%	71.71	13.37	0.42	1.85	0.44	7.71	1.08	0.16	0.01	0.06	0.29	1.01	1.46
		N	611	134	3	17	6	84	17	1	1	1	2	57	17
H ₃	碎粒岩	%	65.18	16.45	0.93	1.99	1.68	6.68	1.56	0.68	0.01	0.07	1.04	2.02	1.33
		N	548	163	6	18	21	72	25	5	1	1	8	112	15
H ₄	糜棱岩	%	65.99	14.71	1.26	2.29	1.67	6.36	0.52	0.53	0.02	0.06	0.97	2.30	2.28
		N	548	144	8	20	20	71	8	3	1	1	7	128	26
H ₅	糜棱岩- 断层泥	%	60.74	15.84	2.02	2.90	3.08	3.50	0.00	0.58	0.04	0.25	3.53	4.21	2.10
		N	468	149	13	25	37	36	0	3	1	2	24	224	23

酸盐往应力小的部位迁移,或者结构被破坏,元素重新分配结合成堆积紧密、比重较大的层状结构硅酸盐,剩余的元素则发生迁移。正长石含 K₂O 量 16.9%,含 SiO₂ 64.7%;绢云母含 K₂O 11.8%,含 SiO₂ 45.2%,在由正长石向绢云母转化时,剩余的 K₂O 与 SiO₂ 等由挤压带迁出。

另一方面,根据近年来的研究认为^[6]:过去所谓在动力作用下钾、钠为活动组分,硅为稳定组分,实际主要适用于浅部的脆性变形,随着断裂形成深度的增加,硅逐渐转为活动组分,在高温和动力作用下,钾、钠和硅发生迁移并就地或就近交代,从而在构造岩带内产生混合岩化。因此,推测 F_1 断裂带早期变形可能处于较深部的封闭系统,活动组分离去较少,变形特征以塑性变形为主;晚期变形则主要反映较浅部的开放系统,构造变形以脆性变形占优势。当然,事实上脆性变形和塑性变形经常并存在于同一深度,同时由于断裂带所处的构造变形条件的不同(如地温背景值高低等因素),变形性质和构造岩化学组分的变化趋势与深度的关系也很难确定。

Al³⁺ 和 Na⁺ 的含量变化曲线呈单峰,是与绢云母对斜长石的交代和绢云母中 Fe³⁺ 对 Al³⁺ 的交代数量有关,Al³⁺ 的含量总体上变化不大。

可见,断裂带岩石受定向压力作用发生变形,不仅是破裂变形,更主要的是塑性变形。在考虑动力分异作用时,元素的迁移方向判断应从两方面考虑:一是元素本身固有的特性,如离子半径、比重等;二是不同元素结合而成的矿物的特性,如矿物结构的紧密程度、空隙大小、原子团或络阴离子半径和比重大小等。多数情况下这两方面是一致的,但有时也会出现不一致的情况,如上所述的石英矿物。在变形过程中,元素重新结合成新矿物朝体积小、密度大的方向转化,如斜长石转化为绢云母。至于元素分异时是以哪一方面的特性为主?也就是以离子状态迁移还是以分子形式或络阴离子形式迁移?两者之中谁占主导地位?应该根据岩石的动力变质程度而定。如果应力极强,矿物的结构构造完全被破坏,元素迁移则以前者为主,一般情况下,尤其是有矿物的转变时,则以后者为主。同时还应考虑矿物的压溶作用。石英等易压溶的矿物往往迁出强挤压带至引张部位聚集。

2.1.2 动热变质作用

在长期定向压力作用下,断层两盘发生相对位移,由于激烈的构造变动和长距离滑移的摩擦作用,使部分机械能转变为热能,在断裂带周围温度上升,岩石塑性增加。所以,动力作用和热力效应是不可分割的。据镜下观察,F₁断裂带中石英重结晶现象显著;断裂带中或围岩中常见压溶的石英透镜体;以及强应力带中的绢云母化、绿泥石化等反映离子半径小、比重大的元素在断裂带中残留。这些现象固然与压力作用有关,而热力效应也起相当的作用。所以,在动热变质过程中,也有物质成分的带进带出。

动力分异作用和动热变质作用造成铁、镁等金属元素的富集,促使某些金属元素的活化转移,无疑对成矿作用有一定的意义。

2.2 褶皱构造地球化学

在岩层发生褶皱过程中,应力在褶皱各部位分布不均匀,由于次生压力和张力的作用,褶曲内侧形成挤压带,外侧形成拉伸带,翼部形成剪切带。应力分布的变化往往促使化学元素发生迁移和分配,并具有明显的控制规律,反映了褶皱构造地球化学作用的特点。

候家-嵩山背斜是一个同斜倒转褶皱,其核部是强烈挤压部位,翼部层间滑动剪切破碎则是一个相对压力降低区。在褶皱形成过程中,还伴随有混合岩化作用,核部是强混合岩化带,形成混合花岗岩。在这种应力、温度和变质水溶液的共同作用下,物质发生有规律地迁移。如长石被压扁呈眼球状,石英被压扁、拉长呈椭球状,围绕长石分布,应力矿物绢云母、绿泥石的大量形成和定向排列,某些硅质被带出,形成硅质透镜体等。矿田东北部、北部大量的石英、硅质脉可能就和褶皱作用有关。

据 R. N. 毕列采夫的研究认为,随着变质作用的增强,钛、锰、钒、铬、镍、钴等元素的含量及总金属量都存在减少的总趋势,其中钴、镍、钛近于直线下降,钒、锰、铬倾向于在黑云母-角闪石片麻岩中聚集,然后再下降。另外,铜在进变质加深和混合岩化时可能被大量浸出,并且可能是变质岩区铜矿床的物质来源。地应力可加快变质反应的速度,加速物质的溶解,并使淋滤出来的成矿元素朝应力降低方向迁移。这一论点与永平矿田的实际情况是一致的。

本区大部分金属组分赋存于造岩矿物和副矿物晶格中。据单矿物分析资料表明,周潭群变质岩中黑云母含铜 40×10^{-6} — 310×10^{-6} ,含钨 2.3×10^{-6} ;角闪石含铜 19×10^{-6} — 110×10^{-6} ,含钨 0.6×10^{-6} — 0.7×10^{-6} ;斜长石含铜 80×10^{-6} ,含钨 3.5×10^{-6} 。在应力作用和混合岩化过程中,矿物的晶格被破坏,金属元素被动力作用分异出来,或被热水溶液淋滤出来。在中、高级混合岩内,铜下降了 40×10^{-6} — 50×10^{-6} ,被分异和淋滤出来的金属元素迁移至适当的构造环境中沉淀下来。在背斜核部铜的含量降低尤为明显,形成了一个贫化带(图4),贫化带中 $\text{Cu} < 20 \times 10^{-6}$ 。在南部贫化带较宽,说明南部铜带出量较多。成矿物质有由南往北运移的趋势。永平铜矿田是一个构造地球化学成矿较典型的例子。

2.3 成矿构造地球化学

构造不仅对矿体的形态产状、空间方位具有重要的控制作用,而且构造应力对成矿过程也有一定的影响和控制作用。对热液矿床而言,含矿流体的运移除了由浓度差引起的扩散以外,由应力作用的不平衡和不同地质体介质条件导致的应力差也是促使含矿流体运移的驱动力,而且是流体远距离运移的主要动力。构造动力作用还可以使原有的岩石、矿物中化学元素重新分配和迁移、分散和集中,重新组合成新的岩石、矿物,使有益元素富集成矿。

永平矿田在挤压构造应力作用下,形成了候家-嵩山倒转背斜,并促使其核部周潭群混合岩

大量析出含矿溶液。随着褶皱构造变形的不断增强,背斜东翼形成一系列北北东向逆冲断裂和层间破碎带以及次级构造裂隙等,并由此导致岩石变形过程中不断积累的能量得以释放,从而产生

构造应力差,驱动矿液由背斜核部的高压区向翼部断裂带低压区运移,同时从深部沿断裂带向上迁移至构造有利部位沉淀。

候家-嵩山倒转背斜翼部的构造低压区以其形成的应力条件和相应的变形方式不同,可划分出以下三种类型的构造减压带。

I. 断裂带构造减压带:由于岩石破裂和错动,内聚力得以释放,构造减压表现为沿断裂带错动部位的应力降低。

II. 层间滑动破碎带构造减压带:褶皱过程中,层间差异滑动趋势与岩石粘滞力的反作用积累的剪应力,能在软弱层产生塑性流动和剪切破碎带,得以释放应力,形成顺层构造减压带。

III. 岩石孔隙和蚀变带构造减压带:岩石中存在原生孔隙,如层间空隙、粒间孔隙等。一般砂岩、灰岩、页岩的孔隙度分别为5%—25%,10%—30%,5%—20%,均属于孔隙度很高的岩石。在本区还广泛发育着夕卡岩化,据研究,夕卡岩化导致岩石孔隙度增加4—5倍。大量孔隙的存在对流体起分流作用,可以形成流体应力低值区,这是一种间接的构造减压带。

当倒转褶皱和翼部构造断裂和裂隙形成之后,构造变形处于引张环境,并且发生成矿作用。在不同的构造减压带中,成矿时间和成矿方式有所不同,矿化类型也不同。在成矿作用早期,夕卡岩化阶段,热液温度高、压力大,它们沿裂隙通道和岩石孔隙扩散,与围岩发生化学反应,使岩石夕卡岩化,孔隙度大大提高。在石英硫化物阶段,含大量金属物质的成矿溶液侵入,以扩散交代-渗透交代-充填作用的成矿方式,首先在岩石孔隙和蚀变带构造减压带中沉淀,形成

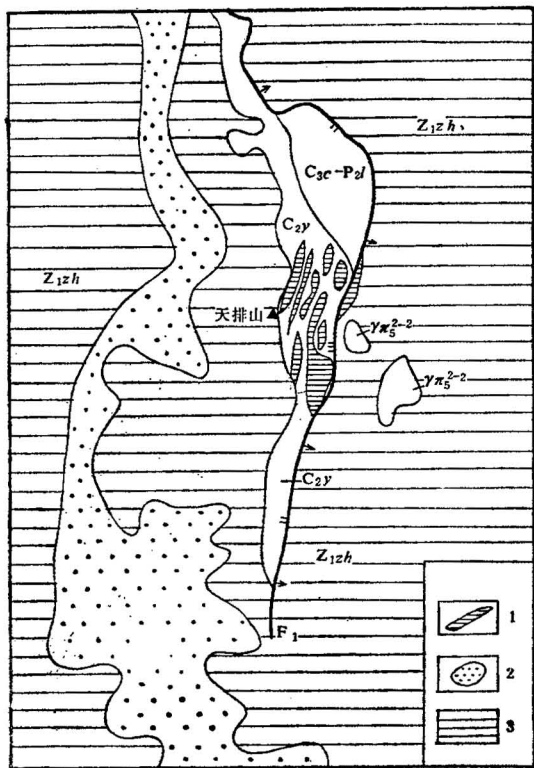


图4 矿田外围铜元素贫化带分布图

(据江西省地质矿产局赣东北大队)

Fig. 4 Distribution of depletion zone of copper elements outside the ore field

(Modified from Northeastern Jiangxi Team of BGMS, Jiangxi)

C_{3c}-P_{2l}—石炭系上统船山组—二叠系上统龙潭组; C_{2y}—石炭系中统叶家湾组; Z_{1zh}—震旦系周潭群; γπ₂²⁻²—燕山早期第二阶段花岗岩

1—矿体; 2—贫化带分布范围Cu<20×10⁻⁶;
3—Cu>20×10⁻⁶

C_{3c}-P_{2l}—Upper Carboniferous Chuasnan Formation—Upper Permian Longtan Formation; C_{2y}—Middle Carboniferous Yejiawan Formation; Z_{1zh}—Sinian System Zhoutan Group; γπ₂²⁻²—Early Yanshanian second phase granite—porphyry; 1—ore body; 2—distribution of depletion zone (Cu<20×10⁻⁶); 3—Cu>20×10⁻⁶

浸染状矿化,也有顺层面分布的层纹状矿化,这是矿化的第一阶段。随着温度和压力的降低,成矿范围逐渐扩展到层间滑动破碎带构造减压带,成矿方式有渗透交代和充填作用,矿化特征视不同的构造类型而定。有顺层间裂隙分布细脉状、网脉状矿化;充填于构造虚脱部位的块状矿石;顺层间滑动面分布的层状矿石;有胶结构造角砾岩的角砾状矿石、它们的形成时间稍晚于浸染状矿化,这是矿化的第二阶段。随着温度和压力的进一步下降,含矿溶液滞留于断裂构造中,

并在断裂带中形成矿化。所以在断裂带构造减压带中成矿方式以充填作用为主，矿石呈脉状、大脉状、角砾状。它们是矿化第三阶段的产物。在不同构造减压带中，其矿化类型不同，铜矿化主要分布于Ⅱ和Ⅲ类构造减压带中，其中Ⅲ带占50%以上，银矿化则主要分布于Ⅰ带中，这与元素的性质、迁移能力有关。铜比银性质活泼、迁移能力强，往往迁移出断裂带，银则滞留于断裂带中。所以Ⅰ带中的大脉状矿石铜品位较低，黄铁矿单矿物中含铜量少。可见，不同的构造减压带，由于其构造变形特征不同，构造减压方式不同，成矿方式不同，形成的矿石结构构造和矿化类型也不同。所以，针对这一特点，可以寻找不同类型的矿床(体)。

综上所述，永平铜矿田矿床的形成可以分为下述三个阶段：(1)成矿元素在混合岩化作用中从矿源层中析出；(2)含矿流体在导矿和布矿构造中运移集中；(3)在构造减压带中停积定位。而在第三阶段中，成矿作用又可分为三个具体矿化阶段。因此，永平铜矿田成矿构造地球化学特点可归结为两点：(1)铜元素的大量富集是与各种构造条件的综合作用具有密切联系；(2)矿体赋存于一定的层位，这种层位是在动荡的构造环境中形成的，具有特定的岩性组合和岩石结构构造，有利于构造发育和热液交代作用的进行。据此提出永平铜矿田构造地球化学成矿模式(图5)。图中(A)第一阶段，在挤压作用下褶皱的形成，成矿元素在混合岩化作用中从矿源中析出；(B)第二阶段，在进一步挤压作用下，背斜倒转、断裂形成，铜元素迁移和初步富集；(C)第三阶段，在引张作用下，成矿物质在构造减压带中发生成矿作用。其成矿作用可以进一步划分出三个具体的矿化阶段。这种控矿条件和成矿模式与江西武山铜矿田十分相似^[9]，在很多方面有可比性，可以说具有一定的普遍意义。

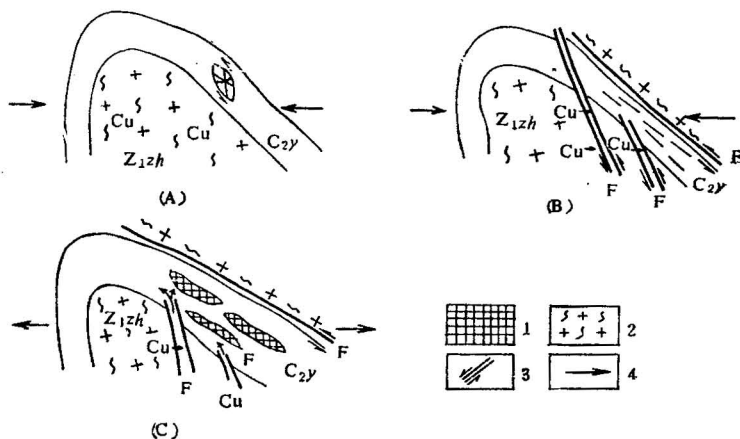


图5 构造地球化学成矿模式图

Fig. 5 Sketch map of the metallogenetic model of tectono-geochemistry

(A) 第一阶段；(B) 第二阶段；(C) 第三阶段；C_{2y}—中石炭统叶家湾组；Z_{1zh}—震旦系周潭群

1—矿体；2—混合岩；3—断裂带和断层；4—应力作用方式

(A) First phase; (B) second phase; (C) third phase; C_{2y}—Middle Carboniferous Yejiawan Formation; Z_{1zh}—Sinian System Zhoutan Group

1—Ore body; 2—migmatite; 3—fault zone and fault; 4—manner of stress effect

参 考 文 献

- 1 陈国达, 黄瑞华. 关于构造地球化学的几个问题. 大地构造与成矿学, 1984, 8(1): 7—18.
- 2 涂光炽. 构造与地球化学. 大地构造与成矿学, 1984, 8(1): 1—5.
- 3 章崇真. 试论矿田断裂地球化学. 地质与勘探, 1979, (3): 1—10.
- 4 刘泉清. 构造地球化学的研究及其应用. 地质与勘探, 1981, (4): 53—61.
- 5 孙岩, 沈修志, 刘寿和. 断裂构造地球化学特征的初步探讨. 大地构造与成矿学, 1984, 8(1): 29—44.
- 6 张治兆. 阿尔金断裂带的地质特征. 中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊, 1985, (9): 20—32.
- 7 吴学益, 陈福明, 杨柏林, 刘师先. 广东某矿田构造地球化学特征. 地质力学文集, 北京: 地质出版社, 1988, 7: 93—107页.
- 8 刘迅. 矿田构造地球化学. 地质与勘探, 1988, (9): 53—55.
- 9 刘迅, 李贵书, 王萍, 孟宪刚. 江西武山铜矿田控矿构造型式及地球化学特征. 中国地质科学院地质力学研究所所刊, 1988, (11): 1—82.

TECTONO-GEOCHEMISTRY IN THE YONGPING COPPER ORE FIELD, JIANGXI

Liu Xun and Huang Zhen

(Institute of Geomechanics, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing)

Abstract

On the basis of the survey and study of structure in the Yongping copper ore field, this paper preliminarily discusses the tectono-geochemistry of the main rock-and ore-controlling structures—the F_1 fault and the Houjia-Songshan over-turned anticline fold in the ore field as well as the geochemistry of metallogenic structures, i. e. the influence of tectonic stresses on the migration and enrichment of ore-bearing solutions and ore-forming material. At last, the metallogenic model of tectono-geochemistry in the Yongping copper ore field is also proposed.

Key words: Tectono-geochemistry, copper ore field, Yongping in Jiangxi

作 者 简 介

刘迅, 生于1934年10月, 籍贯河北平泉, 1956年毕业于长春地质学院地质矿产系。现为中國地质科学院地质力学研究所研究员, 从事地质力学、矿田构造研究。通讯地址: 北京西郊法华寺地质力学研究所, 邮政编码: 100081。