

云南易门铜矿成因新见及其找矿意义

施林道 姜福芝 卢海亚 杨 兵

(有色金属工业总公司北京矿产地质研究所)

内容提要: 长期以来, 云南易门铜矿区中的狮山和凤山铜矿床被认为是陆源沉积变质成因。作者在研究中发现狮山矿床的含矿地层中和凤山矿床的角砾岩中均有大量火山物质, 说明矿床的形成与火山岩、角砾岩筒有生成关系。研究认为狮山为火山-沉积-变质三元联合的层控矿床, 凤山为后生潜火山管道气液再造矿床。文中提出了火山成因的新认识和成矿模式, 并据新认识提出了找矿方向。

主题词: 易门铜矿 钠质火山岩 隐爆角砾岩筒 成矿机制 矿床模式

云南易门铜矿区中的狮山和凤山矿床最早被认为是岩浆源的中温热液矿床。70年代初转向层控成矿观点并按沉积成矿的理论方法找到了狮山与凤山之间的莱园河盲矿, 由此, 易门铜矿被公认为是陆源的沉积变质成因的层控铜矿。近年来, 本文作者对易门矿区的成矿地质特点进行了研究, 提出了火山成因的新认识, 并已在找矿实践中得到了验证。

一、狮山和凤山矿床地质简介

矿区位于康滇地轴南段, 区域上广泛出露元古界昆阳群, 主构造线近于南北向。地层自

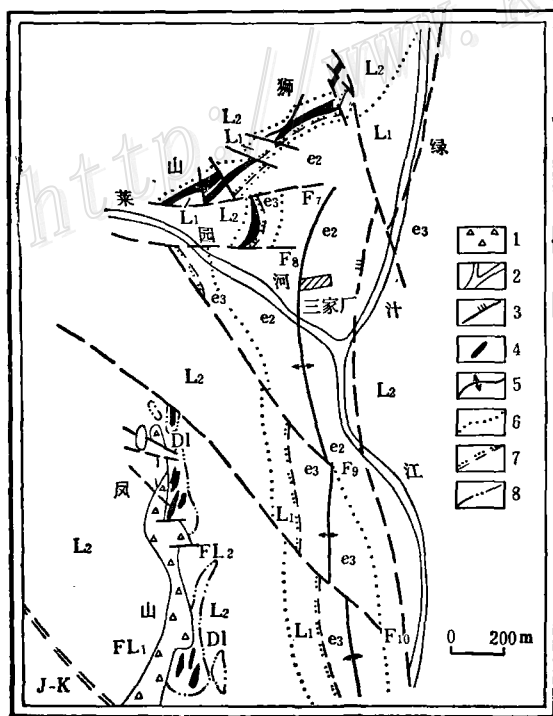


图1 易门矿区狮山、凤山铜矿床地质略图

(据西南有色地质313队)

J—K—侏罗、白垩系紫色砂页岩; L₁、L₂—昆阳群绿汁江组; e₂、e₃—昆阳群鹅头厂组; DL—褪色白云岩; FL—纵断层; F—横断层; 1—火山碎屑角砾岩; 2—河流; 3—逆掩断层; 4—铜矿体; 5—背斜; 6—地质界线; 7—不整合; 8—褪色界线

Fig. 1. Schematic geological map of the Shishan and Fengshan copper deposits in the Yimen ore district.

J—K—Jurassic and Cretaceous purple sandstone and shale; DL—Fading dolomite; FL—Longitudinal fault; F—Cross fault; 1—Volcaniclastic breccia; 2—River; 3—Overthrust; 4—Copper orebody; 5—Anticline; 6—Geologic boundary; 7—Unconformity; 8—Fading boundary.

东向西、由老到新依次分布因民组、落雪组、鹅头厂组和绿汁江组。铜矿主要赋存在落雪组、绿汁江组下部,以后者为主。易门铜矿已获储量的大部分来自狮山和凤山两矿床。

狮山和凤山隔着绿汁江的支流菜园河作南北对峙,两山之间的谷地由于探获盲矿而证实矿床在菜园河深部相连。狮山和凤山矿区地表只见鹅头厂组上部的普厂段(e_2)千枚状板岩和牛尖山段(e_3)薄层白云岩及绿汁江组的狮山段(L_1)凝灰质白云岩和凤山段(L_2)中厚层白云岩。易门矿区及凤山坑下偶见少量辉绿岩和煌斑岩(图1和表1)。

表1 易门铜矿区地层简表

Table 1. Simplified stratigraphic table of the Yimen copper ore district

界	群	组	段	层	厚度(m)	主要岩石
中生界						紫色砂、页岩
上 元 古 界	昆 阳 群	绿 汁 江 组	凤山段 (L_2)		500—1600	青灰色间灰白—白色中—厚层状白云岩夹灰岩,泥硅质白云岩,局部有切层角砾岩,中下部有囊状、脉状铜矿
			狮山段 (L_1)	黑色层 (MC)	0—80	黑灰色中—薄层状炭泥质白云岩夹板岩,中下部有似层状铜矿
				杂色层 (MG)	20—38	灰绿、灰、灰白色中—薄层状粉砂岩、泥质白云岩夹薄层白云质粉砂岩,中上部有似层状铜矿
				紫色层 (MP)	10—80	紫灰色泥砂质中厚层状白云岩与板岩互层,底部为厚度不定的沿层角砾岩,局部有切层角砾岩,后者中偶有铜矿
		鹅 头 厂 组	牛尖山段 (e_3)		50—100	青灰色薄层灰岩
			普厂段 (e_2)		800—1600	灰绿色板岩为主,顶部为黑灰色板岩夹灰岩透镜体
			栗栗段		20—330	黑色板岩
		落雪组			50—270	上部为青灰色白云岩 下部为灰白色白云岩夹层状铜矿
		因民组			20—1300	上部为紫灰色泥砂质白云岩与板岩互层 下部为紫色砂板岩互层,底部有一层角砾岩
		① 昆阳群				①陆源碎屑-碳酸盐沉积-变质建造,偶夹基性火山岩
下元古界		②大红山群(或河口群)				②基性—中酸性海相火山岩建造,间夹陆屑-碳酸盐岩,产铁铜矿床

①与②为因民组下伏层的两种争议意见; ~~~~~ 为不整合接触; 本表据西南有色地质313队资料和云南省区域地质表^[1]综合

二、绿汁江组中火山岩的发现和论证

1971年,姜福芝在狮山段薄片中发现有钠质火山碎屑物。继后,施林道、曾骥良和吴健民提出狮山段和凤山段角砾岩中广泛存在以钠长石为主要成分的火山碎屑岩类,并与铜矿有成

因联系,提出火山源的沉积-变质矿床的成因见解^①。但由于对钠长石的生因看法不同,矿区又未见熔岩,这一见解不易被人们接受。

本次工作在系统采样的基础上,经显微镜下研究发现不同形态的钠长石形成于不同的地质作用:

1. 前沉积作用 物质进入沉积层前已结晶成自身特有的矿物形态。如火山晶屑钠长石的残破状晶形、锯齿状晶边。

2. 沉积-成岩作用 物质进入沉积层时为未结晶的化合物态或非晶质态,在成岩时结晶成矿物。如霏细钠长石呈极细粒的、互为镶嵌的他形等粒集合体;胶凝钠长石显现规则结晶而晶边和双晶纹模糊不清。

3. 区域变质作用 矿物在区域变质作用中形成或改造区域变质前已成矿物。如变晶钠长石呈完好晶形和平直状晶边。

4. 火山喷气作用 火山喷气使先成矿物溶解-熔合后再结晶。如熔晶钠长石成大颗粒熔蚀状晶体。

5. 火山热液作用 热液带来火山岩浆成分或溶取围岩成分沿围岩裂隙迁移充填晶出。如脉团钠长石呈粗粒的、互为镶嵌的自形一半自形集合体。

自提出矿区有火山物质以来,人们对钠长石的成因以及矿区是否存在火山岩认识不一,结合类似矿区(如中条山的篦子沟-胡家峪铜矿),共有五种解说:

(1) 热液说:“钠长石是中温岩浆热液对围岩的蚀变产物(钠长石化)”。论据为围岩中见钠长石脉团。然而,作为矿区钠长石主要成分的晶屑钠长石则难以用热液成因解释。

(2) 陆源说:“钠长石是外来的陆屑矿物”。昆阳群下伏有大红山群(河口群)钠质火山岩建造,两群之间有不整合面,昆阳群中钠长石来自古火山岩的看法是顺理成章的。果若如此,则钠长石在陆地上经长期风化必然产生次生变化(如泥化),长距离搬运必然增高圆度;陆屑来自古陆上不同时代的地层和不同岩性的地质体,这必然使陆屑长石品种多样,未必能保持如今日在易门矿区所见之新鲜光洁、尖棱多角而成分单一(只有钠长石)的特征。

(3) 蒸发说:“钠长石是富钠高浓度卤水蒸发脱水形成”。狮山古地理恰似一个泻湖式盆地,胶凝钠长石似为化学物质浓集晶出,包体成分指出成岩介质为富钠浓卤水,足见此说有据。然而,蒸发相理应出现在盆地消失期,而狮山钠长石却富集在标志水体扩大的盆地早、中期(表1中Mp和Mg期),属于水盆地消失期的Mc层中上部反而没有钠长石。仅依靠蒸发也难以解释产出纯达95%的铝硅酸钠结晶的钠长石质岩石。化验富钠长石的岩石,含卤水蒸发相的标型元素Ba均很低(小于0.01%),含La系元素却较高(0.03%左右)。后者在钠长斑岩、钠长辉绿岩中的含量与之相若,不含钠长石的岩类则都小于0.01%,表明钠长石的物质与次火山岩可能同源。在产状上,富钠长石的岩层呈极薄的层状甚至纹层状,延展远,这亦非蒸发岩的特征。

(4) 变质说:“钠长石是区域变质的新生矿物”。矿区广布变晶钠长石是其明证。但区域变质作用在一定范围内是等化学的,现今所见富钠岩类,钠特别高而钾特别低(表2),如作为变质前的基本成分,只能是火山沉积的凝灰岩类。因此,变质说只论及钠长石产生的外因,

① 《地质与勘探》1974年第7期

表 2 易门铜矿区狮山段岩石化学成分(%)表
Table 2. Chemical composition of rocks from Shishan member in the
Yimen copper ore district (in percentage)

成 分 岩层及岩类	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	资 料 来 源
Mp 综合平均	46.49		12.49	5.98	0.95	7.02	8.27	5.92	1.29	解德勇, 1983
Mg 综合平均	39.85		11.41	4.62	1.78	9.39	11.93	5.41	0.37	同 上
Mp 铁质层凝灰岩	51.20	0.48	15.61	8.10	1.44	3.87	3.79	7.76	0.08	施林道、曾骥良等, 1974
Mg 白云质层凝灰岩	38.40	0.50	12.06	0.27	1.88	7.55	13.50	6.08	0.14	同 上
Mg 凝灰质白云岩	40.20	0.49	11.48	0.53	2.39	7.81	11.91	5.23	0.27	同 上
Mc 泥炭质层凝灰岩	59.62	0.65	15.50	0.34	1.52	3.26	4.42	6.40	1.08	同 上
Mg 霏细凝灰岩	63.36	0.76	18.11	0.66	0.48	2.40	1.34	10.39	0.17	本 文

没有论及物质的本源。

(5) 火山说:“钠长石是火山作用的产物”。矿区已发现大量的火山晶屑钠长石。角砾岩中发现有次火山岩成分的钠长斑岩角砾;坑道中已揭露出中酸性的钠长斑岩小岩体和基性的钠长辉绿岩脉。火山筒状角砾岩中发现有两种熔岩角砾:一为有斑晶的角斑岩(斑晶和基质均为钠长岩,没有石英)。另一为无斑晶的铁质角斑岩(交织状钠长石被铁质填充)。这一发现,应可消除对钠长石火山成因的非议并确证矿区存在火山岩。

矿区火山岩的确证导致对地层中岩石名称的修正(表3)。

表 3 狮山和凤山矿区地层、岩石修正表
Table 3. Corrected table of strata and rocks in the Shishan and Fengshan ore districts

组	段	层	部	主 要 岩 石
绿 汁 江 组	凤山段		中 下	青灰至白色晶质白云岩、含硅晶质白云岩及其同成分的碎裂岩,夹有硅质条带,有筒、管、脉状的中酸性火山碎屑质角砾岩,角砾岩内外有囊状、脉状铜矿
			中 上	黑灰色含炭白云岩和含炭绢云板岩
	狮山段	黑色层 (Mc)	下	深灰色含炭白云岩为主,局部有凝灰质白云岩、霏细凝灰岩和含炭石英粉砂岩,有似层状铜矿
			中 上	灰白色白云质层凝灰岩和凝灰质白云岩夹霏细凝灰岩、长英质粉砂岩,底部见一层绿色粗屑中基性凝灰岩,上部有似层状铜矿
		杂色层 (Mg)	中 下	灰至浅灰色凝灰质白云岩和白云质层凝灰岩夹凝灰质绢云板岩
			上	紫灰色铁质凝灰质白云岩和铁质白云质层凝灰岩,局部有白云石质赤铁矿透镜体
		紫色层 (Mp)	中 下	深灰至绿灰色铁质凝灰质白云岩、铁质白云质层凝灰岩和铁质绢云板岩夹长英质粉砂岩,底部有厚度不定的似层状铁质火山碎屑质角砾岩

三、绿汁江组铜矿与火山作用的关系

1. 铜矿与火山岩的空间关系

(1) 狮山式铜矿赋存在狮山段Mg层上部和Mc层下部,呈似层状产出。前者中铜矿物呈密集浸染状出现在富含火山碎屑物的岩层中;后者中铜矿物则呈细网脉状产于无火山物质的岩层中。两者围岩均无蚀变现象。

(2) 菜园河式铜矿赋存在Mp层火山碎屑质角砾岩与凤山段底部白云岩的断层接触处。断层面陡处,两侧围岩中都有矿,平缓处仅在上盘白云岩中有矿。铜矿呈脉块状产出,白云岩中有团块状退色,角砾岩中有轻微绿泥石化。

(3) 凤山式铜矿产于凤山段白云岩中,呈不规则囊状、脉状围绕于一个水平断面呈三角形到长条状,垂直断面呈筒状的角砾岩体外壁围岩中或近或远地产出。筒体围岩均为碎裂状白云岩,碎块呈拼合状。靠近筒体的白云岩强烈退色成乳白色并有程度不等的硅化。裂块间缝为富铜的白云石细脉愈合,构成矿体。角砾岩筒内和由筒体引出的断裂中均富含火山碎屑质角砾和胶结物。

以上三种铜矿产于火山岩类中或与火山岩类靠近的其它岩类中。

2. 凤山矿床中金属矿物的分布特点 凤山角砾岩筒壁的矿体以斑铜矿为主,与黝锡矿共生,远离筒壁的矿体则为黄铜矿,并出现闪锌矿、方铅矿和黝铜矿。从筒壁向围岩由相对富铜(斑铜矿)到相对贫铜(黄铜矿),这就表明金属来自岩筒,金属矿物的晶出受介质降温的制约。

3. 狮山和凤山矿床中微量元素的分布特点 对狮山和凤山76件矿石和岩石进行化学分析,钴、钼和砷具以下特征:

(1) 钴: 狮山段含钴大于100ppm者均在Mg层多黄铁矿的凝灰岩中,非火山质岩层含钴均小于30ppm,表明钴是由火山灰吸附携进沉积层中的。凤山角砾岩筒壁矿体含钴常大于100ppm,局部高达1000ppm,而远离筒壁的矿体中多数小于50ppm,表明钴来自角砾岩筒。王可南曾对东川铜矿区进行过大量和系统的微量元素分析研究^①,其钴含量:因民组角砾岩为6ppm,含铜的铁矿石中为35ppm,含铜的过渡层为15ppm;落雪组白云岩中为0—1ppm;黑山组黑色板岩为2ppm,铜精矿石为30ppm。资料对比表明,东川铜矿属于非火山或远火山的沉积变质铜矿。

(2) 钼和砷: 凤山矿体局部含钼大于100ppm,见有辉铜矿和砷黝铜矿;而狮山矿体中含钼小于50ppm,含砷小于100ppm。据王可南资料,东川矿区,仅在铜矿石中有钼的痕迹(0—10ppm)。

4. Co/Ni 比值 电子探针测黄铁矿中的钴和镍,其比值见表4。由表4表明,不含火山物质岩层中的黄铁矿,其Co/Ni比值小于1;不论含矿或不含矿的凝灰质岩石中的黄铁矿,其Co/Ni比值均远大于1;与凝灰质岩层(或角砾岩筒)紧靠的非凝灰质含矿层中的黄铁矿,其Co/Ni比值仍不同程度地大于1。数据说明矿床应属内生成因,按矿区地质条件即属火山成因。

① 《地质与勘探》1973年第5期

表 4 狮山、凤山矿区黄铁矿的Co/Ni比值
Table 4. Co/Ni ratios of pyrites from the Shishan and Fengshan ore district

矿 区	地 层	岩 石	黄 铁 矿 产 出 特 征	Co/Ni
狮 山	鹅头厂组牛尖山段	薄层灰岩	沿层散点状	0.76
狮 山	绿汁江组狮山段Mp层	凝灰质白云岩	沿层散点状	59.69
狮 山	绿汁江组狮山段Mg层	白云质层凝灰岩	沿层散点状	189.75
狮 山	绿汁江组狮山段Mg层	凝灰质白云岩	沿层斑点状	13.96
狮 山	绿汁江组狮山段Mg层	砂质凝灰质绿泥板岩	沿层散点状	161.50
狮 山	绿汁江组狮山段Mc层	凝灰质炭质白云岩	沿层结核状	3.43
狮 山	绿汁江组狮山段Mc层	硅质微晶白云岩	黄铁矿黄铜矿细脉	2.53
狮 山	绿汁江组狮山段Mc层	含炭微晶白云岩	沿层散点状	0.94
凤 山	绿汁江组凤山段	青灰色厚层白云岩	黄铁矿黄铜矿网脉	8.00
凤 山	绿汁江组凤山段	青灰色厚层白云岩	黄铁矿黄铜矿网脉	122.37
凤 山	绿汁江组凤山段	火山碎屑角砾岩	黄铁矿黄铜矿脉	8.71
凤 山	绿汁江组凤山段	含火山碎屑断层角砾岩	散晶状	59.00

5. 包体

(1) 包体性状:①狮山段岩层中的碎屑石英,放大630倍时,仍未见可分辨的包体;②凤山大角砾岩筒中的熔晶石英内,常见少量包体,个体小(2—5 μ m),气液比常为5—10%;③菜园河小角砾岩筒及由凤山大岩筒中引出的分支角砾岩小管囊体中的熔晶石英内,包体多而大(大于10 μ m,个别20—40 μ m),气液比有的可达10—40%。

上述资料说明,沉积期的火山喷气属开放性,大角砾岩筒中火山喷气属半封闭性(筒壁围岩震裂,喷气向围岩裂隙中宣泄而减压)。只有小岩筒和分支角砾岩小管囊体中,由于火山气液充分,在其边壁内外,常有富铜矿体产出。

(2) 包体形成温度(均一温度):测得狮山Mp层层状角砾岩中石英包体温度为126—312 $^{\circ}$ C,凤山大岩筒为164—289 $^{\circ}$ C,菜园河小岩筒为130—406 $^{\circ}$ C,凤山分支小岩筒为142—413 $^{\circ}$ C。前两处为不含矿的角砾岩,后两处为含矿角砾岩。温度跨度均很大,但后两处高温值远大于前两处,表明喷气的骤发性,初始高达400 $^{\circ}$ C,尔后迅速降温。据此,后两处应属高一中温的火山喷气-热液矿床。

(3) 包体成分:凤山2个数据(表5)显示火山气液为富钠、氯的盐碱卤水(见石盐子晶)。2个样均采自富铜矿体,说明此种卤水利于铜的富集成矿。这不可能是地温加热蒸发盐形成热

表 5 凤山铜矿床石英中的包体成分(ppm)
Table 5. Composition of inclusions in quartz from the Fengshan copper ore district

样 号	分 析 项 目	H ₂	O ₂	N ₂	CH ₄	CO	CO ₂	H ₂ O	F ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	爆裂 温度 ($^{\circ}$ C)
FS-21		0.130	—	4.5	1.33	7.5	10.0	250	2.41	22.41	1.33	—	0.69	1.00	8.40	9.76	420
FS-37		0.095	—	4.5	1.33	7.0	17.5	500	3.80	25.17	1.33	—	0.52	1.83	7.76	12.68	420

(FS-21:分支含铜小角砾岩体中石英的包体;FS-37:矿体中富铜石英脉中之石英的包体)

卤水, 因地温加热难以达 400°C 的高温。在围岩中有大量富钾的云母, 而包体中却如此贫 K^+ 。包体成分的富钠贫钾与矿区发育高钠低钾的火山岩成分特点完全吻合, 充分说明成矿与火山作用有关

四、火山-沉积机制及其控矿作用

1. 狮山早期: 火山喷出大量富Fe、Mg、Na的粗晶屑, 局部有少量熔浆岩屑, 火山喷气以碳酸气为特征而使水体具酸性。由于碎屑物大量快速堆积, 盆地水体变浅, 后期水体因氧逸度高而具有强氧化性。此期间尚无铜元素浓集。

2. 狮山中期: 火山喷出物转向中酸性, Fe、Mg物质剧减而 SiO_2 增多, 火山碎屑物亦多为细粒。火山喷气为硫和碳酸气, 水体变深, 导致水体呈弱酸性和由弱氧化性向弱还原性过渡(氧逸度降低和硫逸度升高)。铜元素渐渐浓集并被细火山灰吸附沉积, 在成岩期间结晶出铜的硫化物, 形成了狮山式铜矿的原型——同生沉积型铜矿。

3. 狮山晚期: 火山活动停止, 盆地水体缺乏扰动而处于滞水缺氧状态, 水体转向还原性质。在成岩-区域变质期间接受下伏同生沉积铜矿层中活化上迁的物质, 形成了狮山式沉积改造型铜矿。

4. 凤山期: 海侵使狮山和凤山一带转向浅海相, 沉积了厚层的碳酸盐类岩层。

5. 晋宁运动早期: 地槽回返, 沉积物脱水成岩。南北向构造带继承性复活并有潜火山活动, 这使绿汁江组最底部Mp层已固结的岩石被上冲的气液破碎, 造成了沿层为主、局部穿层、断断续续出现火山碎屑质角砾岩。个别地点潜火山上冲力穿过狮山段地层, 使角砾岩块体直接与凤山段底部白云岩呈构造相接, 此时从狮山式铜矿中活化出来的铜质沿两种地质体间的构造空间充填交代围岩, 形成了菜园河式铜矿。

6. 晋宁运动晚期: 构造运动强烈, 继承狮山期强烈的火山喷发, 产生了强大的底辟上冲力, 火山喷发穿过鹅头厂组中上部、狮山段岩层乃至凤山段白云岩中, 造成了凤山大角砾岩筒。岩筒中堆满沉积(变质)岩和火山岩的碎块, 以及熔晶型矿物的胶结物, 岩筒围岩大范围被震裂而形成碎裂岩。在筒壁及分支小角砾岩管囊体的边部内外侧有铜矿产出, 形成凤山式铜矿。

潜火山活动期间, 伴随产出有钠长辉绿岩和钠长斑岩等基—中酸性的次火山岩岩体。钠长斑岩中有黄铜矿, 也表明潜火山活动与成矿有关。

五、狮山和凤山铜矿床成因分类及矿床模式

1. Mg层中的铜矿: 铜质由火山灰携带沉积, 成岩过程中形成星点状含铜矿物。继后区域变质使部分铜质活化呈垂直层理的密集细脉迁入Mc层下部。故狮山式铜矿应是火山-沉积-变质三元因素联合控矿, 主矿体呈似层状产于特定层位中, 其成矿条件突出层控特点。

2. 菜园河地段: 原狮山式铜矿被晋宁早期的潜火山作用破坏, 铜质活化并沿角砾岩与白云岩间的构造界面再次成矿。故菜园河式铜矿应为“后生潜火山热液改造铜矿”, 其成矿条件以两种特定岩类间的构造部位为突出, 即断层控矿。

3. 晋宁晚期的潜火山作用造成了凤山大角砾岩筒,在筒壁围岩中的成矿物质不仅有被破坏的狮山式铜矿,也有来源于潜火山岩的物质。潜火山气液携带双源铜质,以角砾岩筒为通道,在远离狮山式铜矿层位的凤山段白云岩中塑造成新型的铜矿。故凤山式铜矿应为“后生潜火山管道气液再造矿床”,其成矿条件以岩筒控矿为突出(图2)。

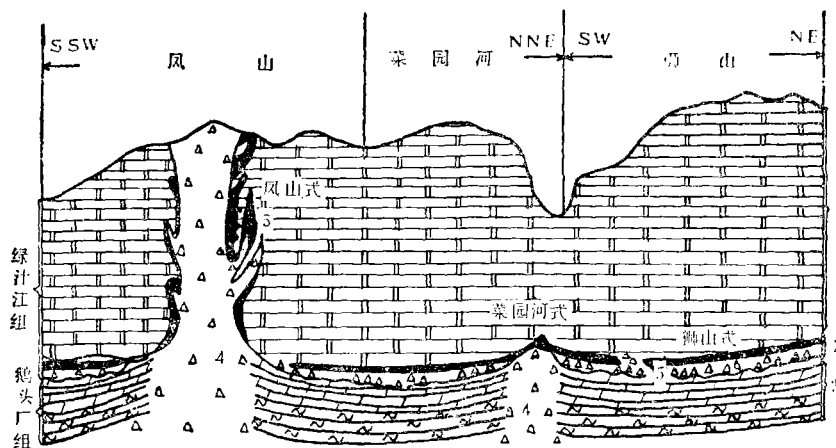


图2 易门铜矿区狮山、凤山矿床模式示意图

1—凤山段白云岩; 2—狮山段凝灰质白云岩、板岩; 3—鹅头厂组白云岩、千枚状板岩; 4—火山碎屑角砾岩; 5—铜矿体

Fig. 2. Diagrammatic model for the Shishan and Fengshan ore district.

1—Dolomite of Fengshan member; 2—Tuffaceous dolomite and slate of Shishan member; 3—Dolomite and phyllitic slate of Etouchang Formation; 4—Volcaniclastic breccia; 5—Copper orebody.

六、矿区成矿预测效果及区域找矿意义

认识来自实践,更需在找矿实践中得到检验。按沉积-变质见解,凡狮山段含矿层位都已查遍。若要想打开找矿新局面,应按本文阐述的火山成因新见解致力于找岩筒控制凤山式矿床。

以往,凤山矿体的布局常用构造格式解释(“入”字型、“多”字型、“棋格”型等),这只论及了形式而未论及形成的实质。此等格式在矿区比比皆是,难以作出有效的成矿预测。而一旦用火山认识对照,茅塞顿开。构造中充塞有火山质角砾岩者方能找矿,它应是大岩筒的侧分支。对凤山开拓最深的九中段内一个无矿的火山质角砾岩预测,深部应该有矿,经钻探获得证实。在九中段之下200m处探获一个大而富的隐伏矿体,并获知深部角砾岩与九中段对应部位相比已向大岩筒靠拢。预测成功证明火山成因认识具有指导找矿的意义。

滇中绿汁江组南北延长逾200km,沿线出露多处大小不等和形态不一的角砾岩,以往认为是纯构造产物而未与成矿联系,应最好重新认识。但区域构造活动诱发潜火山作用只限于某些局部地点,因此,区域上找矿首先应在众多角砾岩中检查确证出规模较大、火山物质丰富、最好有标志火山管道实证(熔岩、次火山岩、粗火山碎屑物)的角砾岩筒体。火山成因认识也可被借鉴于落雪组和因民组之间层位上的东川式铜矿,因为其中也发现有同类性质的火

山物质和大片火山碎屑质角砾岩。在昆阳群中找凤山式筒控铜矿，这是今后值得注意的找矿方向。

主要参考文献

〔1〕 云南省区域地层表编写组 1978 西南地区区域地层表 云南省分册 地质出版社

A NEW VIEW ON THE GENESIS OF YIMEN COPPER DEPOSIT IN YUNNAN PROVINCE AND ITS ORE-PROSPECTING SIGNIFICANCE

Shi Lindao, Jiang Fuzhi, Lu Haiya and Yang Bing

(*Research Institute of Geology for Mineral Resources, CNNC, Beijing*)

Abstract

The Shishan and Fengshan deposits, two main ore deposits in the Yimen copper ore district, were long considered to be of terrigenous metamorphosed sedimentary origin. Nevertheless, the authors have found plenty of volcanic materials both in the ore-hosting strata of the Shishan deposit and in the breccia of the Fengshan deposit, suggesting that the name of the rock in the ore-hosting strata of the Shishan deposit should be revised and that the genetic mechanism of the breccia in the Fengshan deposit should be re-considered, i. e., instead of being called "tectonic breccia", the name "volcanic chimney breccia pipe" ought to be used.

A further research shows that the ore deposit is genetically related to volcanic rock and breccia pipe. The authors have thus advanced a new view on the genesis of the ore deposit and set up a new volcanic metallogenic model. The supposition about the presence of some copper orebodies at depth put forward on the basis of this new idea has been proved by drilling. As a lot of breccia is developed along the periphery of Yimen ore district, favorable conditions do exist for applying the new idea to the prospecting for new ore deposits.