

大红山铁矿含矿岩系的特征及其成因归属

云南省地质局第九地质队 沈远仁

大红山铁矿是在我国前寒武纪海相火山岩中首次发现、并在无产阶级文化大革命中进行评价和勘探的一个大型富铁矿床。该矿床产于元古界大红山群红山组(Ptdh)中的一套富铁钠质岩系中,铁矿与钠质岩直接有关。

这一套含铁钠质岩系,由于经历了多次构造变动、岩浆贯入和变质、蚀变作用,使原岩面貌发生了不同程度的改变。加之大多为第三系地层掩盖,出露不全,因此,对这套含矿岩系及其中的钠质岩之成因归属,一直存在着不同的认识。一种认为这套岩系是浅成-超浅成侵入岩,即所谓变钠长岩(指浅色变钠质火山岩)与变辉绿岩(指深色角闪变钠质火山岩)*;另一种认为这套岩系是“转生岩”,即原生沉积岩由于受富含钠质的热液交代、置换而形成的一种新岩石;最近,还有人认为是大红山群形成之后,沿古断裂贯入的“次火山岩”。

由于对含矿母岩的成因归属的认识不一致,因而对成矿控制条件、找矿标志的认识也不统一,从而直接影响对找矿方向的正确认识。

*参见《铁铜矿产专辑》,第一集,地质出版社,1973年。

组	代号	原号	柱状图	段	岩性特征	厚度(米)
肥味河组	Ptdf ⁴	Pt ⁴			薄板状黑云角闪白云石大理岩,顶部为薄层块状大理岩,底板具薄层炭质板岩	大于160
红山组	Ptdh ⁴	Pt ⁴		4	条纹状黑云角闪白云石大理岩夹方柱石大理岩,含大量火山物质	150
	Ptdh ³	Pt ³⁻³		3	富碱基性火山岩(细碧岩),为暗绿色片理化、杏仁状角闪变钠质熔岩夹黑云角闪片岩,其间有大规模次火山岩贯入及不规则状磁铁矿体产出。与其下绿色片岩为过渡接触	60 ? 460
	Ptdh ²	Pt ³⁻²		2	绿色片岩夹肋骨状含铜长英大理岩	60
	Ptdh ¹	Pt ³⁻¹		1	碱中性火山岩(角斑岩类):由浅灰色夹变钠质熔岩、凝灰岩、凝灰角砾岩等组成,顶部产似层状条纹状含铜磁铁矿,中下部产厚大富铁矿。其间并具大理岩夹层	80 ? 300
曼河组	Ptdh ³	Pt ²			薄板状黑云白云石大理岩及块状方柱石白云石大理岩	大于120

图1 含矿岩系柱状图

笔者与一些同志一道,根据多年来的野外和室内工作实践,认为本区含矿岩系属于细碧角斑岩—绿色片岩—钠质变粒岩及碳酸盐岩建造。其中的含矿钠质岩是海底火山喷溢的产物,是具有一定层位的典型的海相古火山岩。现将我们的认识概述如下。

一、含矿岩系的主要特征

整个含矿岩系(红山组)在垂向上有明

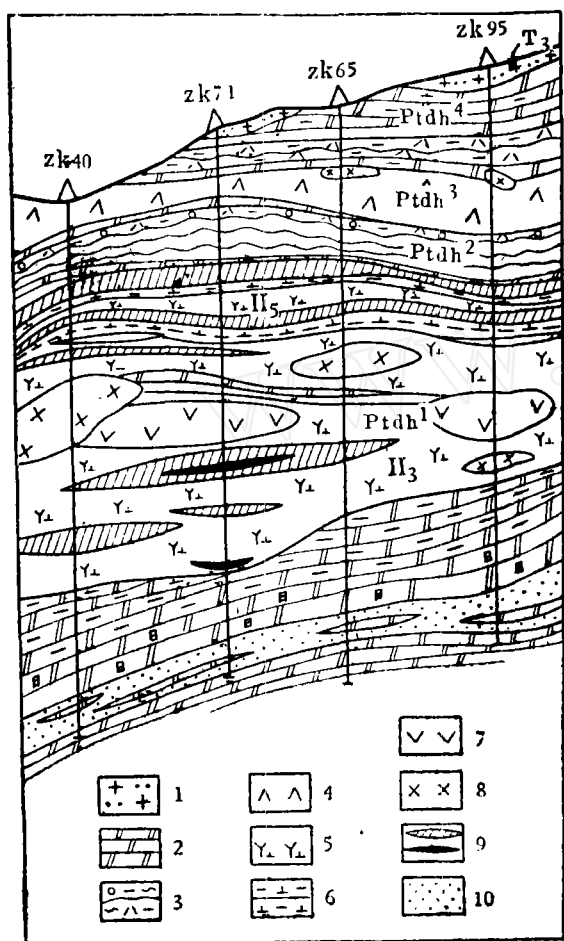


图2 地层、岩石、矿体相互关系柱状图

1—三迭系砂岩；2—白云石大理岩；3—石榴黑云角闪绿泥片岩；4—碱性变钠质熔岩；5—碱性变钠质熔岩；6—变钠质层凝灰岩；7—变辉绿岩（次火山岩）；8—辉长辉绿岩；9—贫铁及富铁矿；10—铜矿

显的成层性与多层性。其中的含钠质火山岩里常夹有正常海相沉积，并与大多数矿体产状相互平行，矿体与围岩产状一致。由剖面图上可见（图1、2），层次清楚。含矿岩系上部为肥味河组块状、薄板状白云石大理岩及炭质板岩，下部为曼岗河组的薄板状黑云白云石大理岩及块状方柱石大理岩，其下的黑云角闪片岩夹钠质火山岩，后者中产有贫铁铜矿。

红山组含矿岩系自上而下可明显地分为如下四个岩性段：

4. 条带状黑云白云石大理岩段(Ptdh⁴) 为条纹状黑云角闪白云石大理岩夹方柱石大理岩，厚150米。

3. 碱性角闪变钠质火山岩（细碧岩）段(Ptdh³)：为灰绿—暗绿色块状、杏仁状角闪变钠质熔岩及黑云角闪片岩，其间有大量次火山岩（变斑状辉绿岩）贯入，并不规则状的磁铁矿体产出。该段与其下的绿片岩段为过渡接触，界线不清。厚60~460米。

2. 绿片岩段(Ptdh²)：为灰绿色石榴黑云角闪绿泥片岩，间夹3~5米厚、较稳定的含铜磁铁矿混杂大理岩（即所谓肋骨矿）。本段与下段整合接触，厚60米。

1. 碱中性变钠质火山岩（角斑岩类）段(Ptdh¹)：厚80~300米。自上而下又可分为四层。

④ 条纹条带状含铜长英磁铁矿（Ⅱ号矿体），厚2~5米；

③ 凝灰角砾岩及细纹状层凝灰岩，含磁铁矿，具较强的绢云母化，厚约20米；

② 块状、杏仁状、球状、豹皮状变钠质熔岩，产有浸染状贫铁矿（Ⅰ₁、Ⅰ₂号矿体）。夹3~18米厚的黑云角闪混杂大理岩；该层比较稳定，厚100~200米；

① 变钠质凝灰角砾岩、熔岩、含铁硅质岩，产有厚大富铁矿体（Ⅰ₁号矿体），该层厚约100米。

二、含矿岩系的火山岩特征

本区经历了浅—中等程度的区域变质。根据艾斯科拉的变质相分类，其中浅色碱中性变钠质火山岩（熔岩、凝灰岩及凝灰角砾岩）及块状白云石大理岩相当于变粒岩相；深色碱性角闪变钠质火山岩（熔岩及凝灰岩）、绿片岩及不纯大理岩相当于绿片岩相当中的石英-钠长石-绿帘石-铁铝榴石亚相。

除此之外，本区岩石还经受了不同程度的交代变质、压碎变质作用，基性岩并受到强烈的碱交代作用。因此，脱玻璃化、重结晶、糜棱化等现象较为普遍。尽管如此，一些火山岩的主要特征，仍清晰可见。

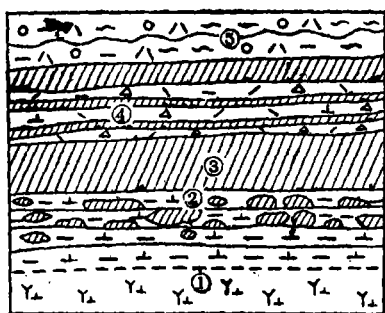


图3 Ⅱ号矿结构素描图

①浅灰色含磁铁钠质熔岩；②角砾状磁铁矿；③条纹状磁铁矿；④凝灰角砾岩；⑤石榴黑云角闪绿泥片岩

1. 浅色变钠质熔岩、凝灰岩及凝灰角砾岩类（碱中性火山岩）：为灰-浅灰色岩石，暗色指数一般小于10%。成分以钠长石为主（长石牌号№7），含量一般大于70%。磁铁（赤铁）矿呈尘点状散布，含量12~20%。此外还有绢云母、黑云母、石英及少量磷灰石、电气石、角闪石及锆石等。

其中凝灰岩、凝灰角砾岩具有凝灰结构、变余火山碎屑结构，条纹条带（或细纹状）及角砾状构造（图3、4）。经变质及蚀变作用，绢云母十分发育，局部形成绢云片岩或凝灰片岩。

其中变钠质熔岩一般为细粒致密块状，具花岗变晶、鳞片等粒及交织结构。常见明显的杏仁状构造，杏仁体多为具定向排列的石英，有多次喷溢的现象（图5）。同时尚见由黑云母、磁铁矿粒状钠长石相间排列构成的同心圆状——球状构造（图6）及由角砾状熔岩（豹皮矿）显示的似角砾状构造（图7）和由磁铁矿、黑云母、角闪石、浅色粒状钠长石相间排列构成的层纹状构造等。

2. 深色角闪变钠质熔岩及其凝灰岩类（碱基性火山岩）：为灰绿-暗绿色岩石，暗色指数为40~50%。主要由角闪石、黑云母、绿泥石（共占40~60%）及粒状钠长石、钠长石斑晶（共占30~40%，长石牌号№7）组成，还有变晶磁铁矿（5~10%）及少量绿帘石、榍石、磷灰石、白钛石等。具交织、球状变晶及粗面结构，一般为片理化构造及



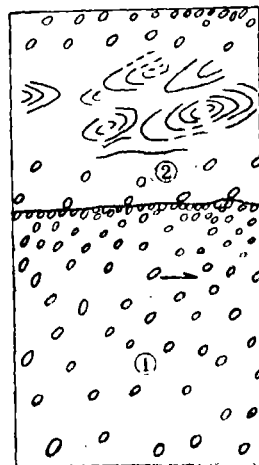
图4 凝灰角砾岩素描图(1:1)

①石英脉；②细粒长英磁铁矿；③钠质山火角砾；④长英质

块状构造。亦可见明显的杏仁状构造。

其中基性凝灰岩均变质为角闪片岩及黑云角闪片岩。

3. 绿片岩和大理岩中含有大量火山碎屑；绿片岩中见有凝灰质夹层及凝灰质透镜体。大理岩中见有疙瘩状的火山砾块、火山

图5 浅色钠质熔岩素描图
(曼岗河)

①早期溢出的浅色钠质熔岩，其间的气孔、杏仁体具定向排列，上小下大，上密下疏，并显示流动方向；②后期溢出的熔岩，具杏仁状构造，及由黑云母、磁铁矿、粒状钠长石相间排列构成的同心圆状构造

岩屑、熔岩滴状分泌物、长石晶屑（局部已变成变斑晶）及细小分散的含铁凝灰物质（大多数已变质为绢云母及钠长石）。

镜下可见上述火山碎屑混入物含量有时可达20~40%，这种成分复杂的绿片岩和混



图6 球状岩素描图

杂大理岩，充分反映了本区当时的火山喷溢-沉积环境，完全不同于正常海洋沉积物。

4. 含铁硅质岩条带（多见于绿片岩段中）及厚大富铁矿体中的大量赤铁硅质岩：其岩相相当于铁燧岩及铁质碧玉岩。镜下可见硅质物多呈微晶质-隐晶质结构。其中所含极细小的长条状赤铁矿有时可见应力变形现象，且具定向排列，说明赤铁矿在变质前已形成。

有时铁质呈锥晶状、似胶状乳滴。硅质岩中往往还混有少量泥质、炭质物及硫酸盐的小包体；有时并可见呈残留的变余交织结构的火山细屑。这些都说明，本区含铁（赤铁）硅质岩是海底火山喷发-沉积的产物。

三、火山喷发（喷溢）—沉积旋回

红山组含矿岩系从底部的碱中性变钠质凝灰角砾岩、熔岩、层凝灰岩到绿片岩、深

图7 角砾状熔岩（豹皮矿）素描图
（曼岗河）

先期具杏仁体和气孔的磁铁矿岩①，尚在塑性状态下，又被后期溢出的低铁钠质熔岩②冲碎包裹

表1

几种主要岩石化学成分表（平均值）

岩石名称	样品数	化学成分														备注
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	V ₂ O ₅	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	
石英钠长斑岩	9	68.55	0.33	13.87	0.51	1.14	0.09	0.99	1.80	7.39	0.08	0.045	0.032		0.125	次火山岩
凝灰质白云石大理岩	6	35.03	1.02	7.47	2.78	11.29	1.62	4.76	11.44	0.80	1.40		0.11		0.12	
绿片岩	32	42.44	2.05	12.61	7.07	12.93	0.57	3.98	4.53	2.54	1.70		0.20		0.22	
浅色碱中性变钠质火山岩	6	54.70	1.64	13.50	11.01	5.52	0.04	0.93	2.05	6.47	0.62	0.03	0.51		0.185	
深色碱基性变钠质火山岩	6	50.27	2.48	10.77	12.05	8.08	0.14	3.26	3.90	4.99	0.31	0.064	0.47		0.23	
变斑状辉岩	5	48.11	2.64	13.79	6.67	7.33	0.25	3.40	6.02	5.34	0.35	0.065	0.43		0.20	
辉长辉绿岩	8	45.56	2.14	13.67	5.78	9.16	0.19	6.17	8.18	3.12	0.84	0.073	0.41		0.34	后期侵入岩
辉绿岩	2	45.76	3.28	13.08	4.04	10.10	0.20	3.95	7.06	4.20	1.42	0.054	1.72		0.72	晚期脉岩

表 2 岩石化学成份及查氏数值特征

岩 石 名 称		化 学 分 析 结 果														查 氏 数 值 中 特 征										
样 品 号		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	V ₂ O ₅	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁻	a	b	c	s	c'	f'	m'	n	e/c	Q		
石 英 钠 长 斑 岩	35	72.28	0.18	11.82	0.38	1.78	0.12	0.91	1.72	6.35	0.11	0.00	0.01	0.12	14.0	4.2	0.8	81.0	29.0	35.5	35.5	99.0	7.5	33.2		
	36	60.92	0.81	15.98	0.65	1.54	0.14	1.53	3.16	8.55	0.05	0.004	0.01	0.01	19.5	7.5	1.3	71.7	35.5	29.0	35.5	99.3	15.0	3.1		
	37	53.91	0.34	12.39	0.71	3.86	0.36	2.60	6.60	6.77	0.07	0.004	0.13	0.00	16.0	17.4	0.9	65.7	44.7	28.1	27.2	99.1	17.8	1.5		
	38	77.55	0.00	11.59	0.28	0.77	0.03	0.00	0.63	3.48	0.09	0.00	0.02	0.23	6.9	7.0	0.8	85.3	85.0	15.0	0	98.2	8.6	56.4		
	39	68.44	1.08	15.90	0.53	0.36	0.01	0.54	0.23	10.15	0.05	0.011	0.03	0.23	20.8	1.6	0.7	76.9	16.6	29.2	54.2	99.4	29.7	11.5		
	40	65.30	0.52	18.78	0.43	0.64	0.02	0.66	0.34	10.49	0.05	0.006	0.00	0.24	22.9	3.2	0.4	73.5	34.0	32.0	34.0	99.4	57.0	1.8		
	41	73.81	0.00	12.42	0.50	1.29	0.06	0.95	0.86	6.85	0.07	0.007	0.01	0.00	14.8	3.5	0.7	81.0	9.4	47.2	43.4	99.1	21.1	31.7		
碱 中 性 强 钠 质 火 山 岩	42	73.62	0.00	12.28	0.42	1.74	0.05	0.83	1.32	6.63	0.09	0.009	0.03	0.20	14.2	4.1	0.9	80.8	16.1	50.0	33.9	99.1	15.8	32.3		
	43	71.12	0.00	13.70	0.67	1.26	0.04	0.87	1.32	7.24	0.14	0.00	0.05	0.10	15.8	3.6	1.1	79.5	13.0	48.2	38.8	99.1	14.4	29.3		
	44	51.88	1.67	12.17	13.40	7.24	0.04	1.32	2.70	5.03	0.84	0.034	0.52	0.40	12.2	22.5	2.1	62.7	5.6	84.4	10.0	90.0	6.0	-2.1		
	45	58.94	1.34	14.58	11.82	2.42	0.01	0.29	0.96	7.41	0.36	0.009	0.49	0.06	16.9	13.3	1.2	68.6	3.1	93.3	3.6	96.7	14.1	2.2		
	46	58.77	1.57	17.20	3.29	5.40	0.01	0.37	1.66	8.85	0.14	0.027	0.58	0.21	19.7	9.2	3.1	68.0	3.8	89.4	6.8	99.4	6.4	-6.5		
	47	55.08	1.37	10.68	15.08	8.23	0.01	0.91	1.43	4.89	0.47	0.000	0.52	0.01	11.6	22.8	1.4	64.2	1.5	91.8	6.7	94.0	8.3	3.8		
	48	54.13	1.63	13.27	8.47	5.63	0.08	0.99	2.64	7.74	0.13	0.062	0.40	0.03	17.6	17.7	0.3	64.4	17.0	73.1	9.9	99.2	28.7	-6.7		
碱 质 基 性 火 山 岩	49	49.42	2.25	13.10	14.01	4.18	0.11	1.69	2.93	4.52	1.75	0.045	0.57	0.40	13.4	21.6	2.6	62.4	6.1	79.7	14.2	79.3	5.2	-4.6		
	50	58.59	1.44	12.12	9.58	7.27	0.11	1.65	0.92	5.92	0.22	0.062	0.20	0.09	13.1	18.5	1.1	67.3	3.6	81.3	15.1	97.9	11.9	7.3		
	51	48.45	2.22	9.94	14.83	9.62	0.06	3.05	2.87	4.77	0.23	0.062	0.41	0.29	11.0	29.8	1.3	57.9	7.7	74.8	17.5	97.5	8.5	-7.5		
	52	47.42	2.68	12.23	8.72	8.81	0.11	5.03	5.51	5.07	0.50	0.075	0.46	0.30	12.0	29.0	2.3	56.7	15.4	54.9	29.7	94.2	5.2	-12.9		
碱 质 基 性 火 山 岩	53	47.54	2.89	9.42	13.90	8.40	0.08	4.04	4.07	4.82	0.56	0.054	0.63	0.35	11.4	31.2	0.6	56.8	13.8	64.2	22.0	92.8	19.0	-9.8		
	54	48.76	2.65	9.83	15.18	8.40	0.13	3.09	3.67	5.16	0.23	0.066	0.52	0.30	11.7	29.8	0.8	57.7	12.4	70.0	17.6	97.6	14.6	-8.8		
	55	50.85	3.04	11.08	10.08	6.24	0.35	2.69	6.35	4.22	0.14	0.062	0.60	0.05	9.7	25.2	2.8	62.3	20.4	61.0	18.6	98.5	3.5	2.4		

续表2

岩石化学成份及查氏数值特征表

样品号	岩石名称	化 学 分 析 结 果													查 氏 数 值 特 征										
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	V ₂ O ₅	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁻	a	b	c	s	e'	f'	m'	n	a/c	Q	
56	变斑状辉绿岩	47.86	3.30	13.65	6.29	9.84	0.33	3.42	6.28	4.79	0.29	0.071	0.54	0.21	11.3	26.6	3.8	59.3	16.0	60.6	23.4	96.2	3.0	-7.8	
57		47.32	3.07	13.35	5.15	9.39	0.30	4.56	6.62	4.38	0.47	0.068	0.60	0.08	10.8	26.7	4.0	58.5	16.7	53.4	29.0	93.4	2.7	-8.6	
58		48.41	2.20	13.98	11.58	6.56	0.20	3.83	3.34	5.74	0.21	0.088	0.32	0.03	13.3	25.1	2.9	58.7	5.1	68.0	26.9	97.9	4.6	-12.1	
59		44.80	2.23	13.48	7.43	5.79	0.27	2.44	8.32	5.55	0.58	0.071	0.32	0.23	14.2	26.8	2.7	57.3	32.1	50.7	17.2	94.7	5.3	-16.5	
60		52.16	2.41	14.47	3.36	5.03	0.15	2.77	5.55	6.25	0.20	0.045	0.39	0.43	14.8	17.5	2.8	64.9	24.7	47.4	27.9	99.5	5.3	-2.6	
61	辉长辉绿岩	47.54	0.71	15.72	4.50	7.27	0.15	8.51	6.79	3.34	1.50	0.045	0.08	0.39	9.1	26.60	5.5	58.8	9.1	39.1	51.8	77.2	1.6	-16.1	
62		45.73	2.05	12.08	5.15	10.42	0.10	7.04	7.19	3.86	0.41	0.125	0.11	0.58	9.2	32.1	3.7	55.0	16.1	46.2	37.7	94.0	2.5	-12.1	
63		46.58	0.90	14.36	4.07	9.46	0.16	7.73	9.74	2.87	0.69	0.050	0.07	0.14	7.1	32.1	6.2	54.6	18.2	40.2	41.6	90.2	1.1	-11.2	
64		44.12	2.82	12.34	5.50	12.09	0.18	6.11	7.36	2.46	1.67	0.062	0.37	0.34	8.3	32.6	4.5	54.6	14.8	53.2	33.0	69.0	1.8	-11.6	
65		46.43	1.33	14.74	5.65	2.10	0.21	5.74	7.70	3.28	1.09	0.071	0.12	0.49	9.9	28.3	6.1	60.7	19.3	34.3	46.4	81.6	1.6	-4.5	
66		45.95	2.93	12.34	6.79	10.03	0.17	6.19	7.58	3.95	0.74	0.107	0.18	0.38	9.8	32.1	3.8	54.8	18.5	48.6	32.9	89.0	3.0	-13.3	
67		42.54	3.89	11.03	5.58	11.58	0.27	4.80	9.06	3.86	0.66	0.045	2.21	0.83	9.8	38.8	2.8	58.6	28.8	49.3	24.9	89.9	3.5	-15.2	
68		45.61	2.11	16.71	9.01	4.31	0.20	9.22	10.02	1.37	0.14	0.075	0.15	0.07	3.6	33.2	11.1	62.1	12.6	60.1	27.3	95.6	0.3	5.9	
69	辉绿岩	45.19	3.18	13.21	3.16	10.42	0.19	4.15	7.13	4.57	0.81	0.054	1.54	0.75	12.1	2.70	3.3	57.6	21.8	50.5	27.7	89.2	3.7	-12.3	
70	辉绿岩	46.33	3.38	12.94	4.93	9.78	0.21	3.74	7.19	3.82	2.03	0.054	1.89	0.69	11.7	26.9	3.2	58.2	22.4	52.9	24.7	74.4	3.7	-10.4	

色碱基性角闪变钠质熔岩、凝灰岩，向上再到条带状黑云大理岩及块状大理岩，为一个大的火山沉积旋回。这一旋回，反映了火山喷发由强到弱，由爆发式喷发为主过渡到宁静式溢出为主，中间有一个短暂的喷发间断，形成了绿片岩；之后火山作用结束，出现了海相碳酸盐沉积。

该旋回的岩浆演化也显示了由碱中性喷溢到碱性喷溢，再到基性侵入的逆向分异特点。在含矿岩系的层凝灰岩及条带状的Ⅲ号矿体中，沉积韵律也十分清楚。其中的粒状磁铁矿及石英、钠长石相间排到、由粗到细，显示了喷发沉积的特征，而不同于贯入体的边缘流动构造及“转生岩”。

此外，同位素地质年龄测定表明：碱中性变钠质火山岩上部的绢云母样，年龄为8.18亿年；其下曼岗河组上部大理岩中的黑云母样，年龄为8.19亿年。说明含矿的浅色钠质岩与其下的大理岩是一套地层，在区域变质前即已形成，而不是后期贯入的。

四、含矿岩系的岩石化学成分及查氏数值特征

含矿岩系主要岩石（包括侵入岩）的化学成分见表1、2。

根据表1和2，并结合矿区具体情况，可以得出如下认识：

1. 石英钠长斑岩：SiO₂、Na₂O含量较高，铁、镁含量较低，属于酸性偏碱性的次火山岩。

2. 白云石大理岩：SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃及FeO含量均很高，而CaO、MgO却很低，说

明其与火山喷发沉积环境有关, 由于岩石中含有大量火山物质所致。

3. 绿片岩: Na_2O 、 TiO_2 含量高, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ 含量与变钠质火山岩接近, Fe_2O_3 含量常小于 FeO , 说明为还原条件下的产物。对部分地段取样分析表明, 其尼格里值投影于火成岩区, 说明部分绿片岩系由火山岩变来。

4. 浅色碱中性变钠质火山岩及深色碱性角闪变钠质火山岩: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ 含量高, 多呈点状均匀散布, 说明原岩富含铁质。 Fe_2O_3 含量一般大于 FeO , 说明是氧化条件下的产物, 而且形成时间延续长。

5. 辉长辉绿岩及辉绿岩脉: 含铁量正常, 且一般低于变钠质火山岩类的含量。与野外所见其生成于成矿之后的情况吻合, 与铁矿的形成无直接联系。

根据表 2 的岩石化学成分扎氏数值特征所作图解见图 8。由图 8 可见:

1) 查氏数值特征的投影, 明显地分为三个向量群。石英斑岩在最上, 深色碱性变钠质火山岩, 变斑状辉绿岩及辉长辉绿岩在最下, 浅色碱中性变钠质火山岩介于两者之间。除石英钠长斑岩外, 其余有逐渐过渡的趋势。在 ASB 面上, 向量点呈带状分布, 向量带自右上方方向左下方延伸, 带的轴线与

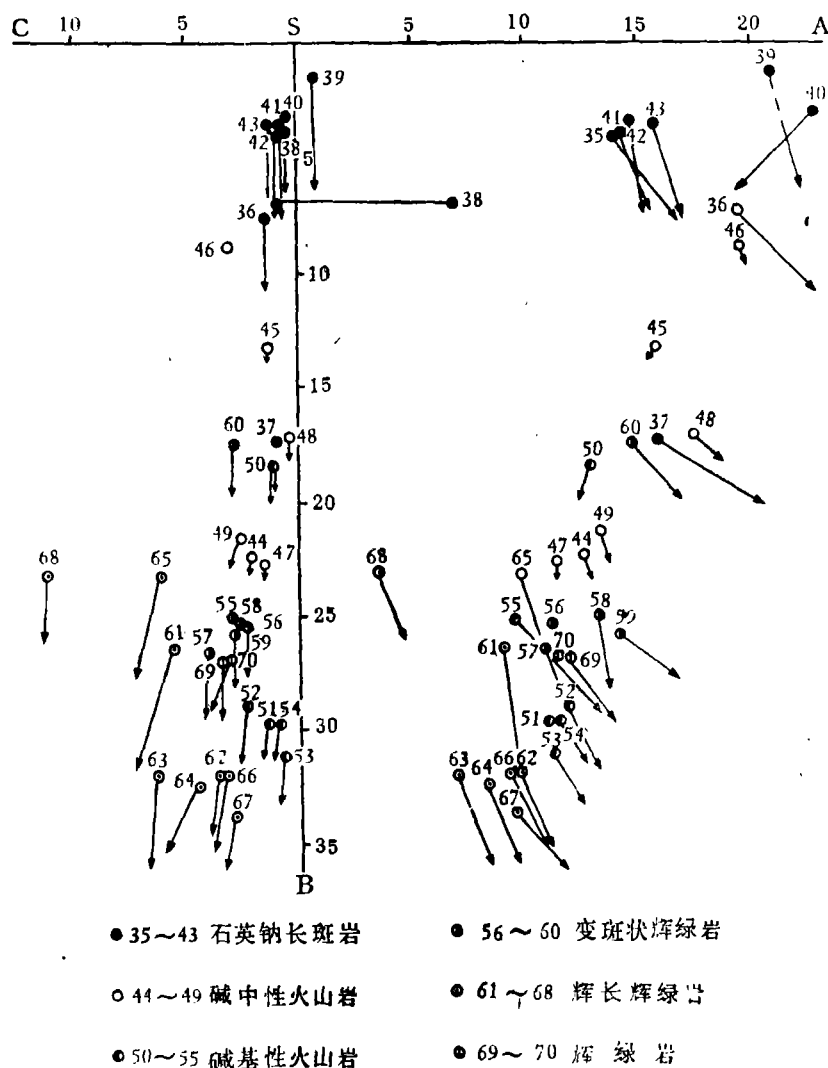


图 8 查氏数值特征投影图

白银地区酸性火山活动与成矿关系的探讨

甘肃冶金地质三队

白银厂铜矿是个产于火山岩中的老矿山。解放前即已做过零星调查与开发,解放后,许多生产、科研和教学单位做了大量的普查勘探及研究工作。1964年,我队调入白银厂矿区进行补充勘探与普查找矿。十多年来,在前人工作的基础上,在一些科研单位的协助下,我们初步研究了矿区及其外围矿床赋存的地质条件和生成规律。现就我们对该区酸性火山活动与成矿关系的认识概述如下。

一、矿区地质概述

白银厂矿区位于北祁连加里东地槽的东段,地槽内发育着一套下古生代浅变质海底喷发火山岩,长逾一千公里。区内火山活动频繁,前寒武纪至上奥陶世均有喷发-沉积物形成,并以奥陶纪最发育。

矿区及其附近地层根据岩性、岩相组合,接触关系,喷发间断,不同火山岩层中的集块、角砾成分对比以及岩层的某些原生

和次生构造,将矿区地层划分为两个岩组、六个岩段,共九层。各层特征见表1。据黑石山火山岩所夹透镜状大理岩中采得的 *Pentagonotus clicus* 及 *Cyclotus clicus* 等化石,结合区域地层对比,曾暂定为奥陶系,并划分为下和中上统。据1974年甘肃地质局区测五分队在矿区西邻胜家梁硅质岩*的大理岩夹层中采得 *Baillietella* sp.; *Perronopsis* sp.; *Datongites* sp.; *Koatonia* sp.; *Solenoparic* sp. 等化石**及以往在小铁山矿床测得的铅同位素年龄(5.3亿年),这套地层以属中和下寒武世为宜。但因资料刚刚获得,本文暂仍沿用奥陶纪叙述。

矿区构造一直众说纷云。先后有十三个单位和个人提出过十七种看法。对背斜、向斜、单斜三种可能都作过推断。我们认为该区存在着白银厂和黑石山两个火山穹窿——复背斜,其间为双碛峡——大王沟火山凹地——复向斜。它们各由若干级别的次级褶皱组成。褶皱轴线自西向东呈一以黑石山为中

SB轴交成 20° 角,表明本区火成岩碱性分异比较清楚。在CSB面上,向量点也呈带状分布,向量带自右上方紧靠SB轴,向左下方延伸,带的轴线与SB轴交角仅有 8° 左右,说明钙虽趋向增强,但不十分突出。

2) 在ASB面上,向量带两端的向量线较长,中部碱中性变钠质火山岩的向量线显著变短,说明暗色矿物中铁原子数的百分比显著增加。这一点与本区铁矿主要母岩本身富铁性相一致。

此外,在CSB面上,绝大多数向量有倾

角陡的特点,表明本区火成岩钠高钾低。

3) 石英钠长斑岩的化学成分投影在查氏图的流纹岩、英安岩及粗面岩类区;浅色碱中性变钠质火山岩投影在安山岩、安山玄武岩及碱玄岩类区;深色碱基性角闪变钠质火山岩及基性岩体投影在玄武岩、碱玄岩类区。

根据上述岩石化学特征,结合本区火山岩的结构构造、形态、产状及其与围岩的关系等,笔者认为本区含矿的深色碱基性角闪变钠质火山岩相当于细碧岩,浅色碱中性变钠质火山岩相当于角斑岩类。

* 相当于原中上奥陶统。 ** 据卢衍豪鉴定。