广西大明山钨矿床的成因研究

陈志中　彭根永　邱少平　邱朝云　韦若鸥

（中山大学）

大明山钨矿是具有三种矿化类型的大型矿床，即层间细脉带似层状型、石英大脉型和石英网脉型。近年来对矿床成因提出了不同看法，争论的焦点是层间细脉带矿化的成因问题。广西冶金地质272队的勘探报告①和270队的勘探设计书②都认为该矿床属岩浆热液成因。冶金部南岭钨矿专题组[1]把大明山钨矿归于岩浆期后气化热液矿床。万兵[2]提出大明山钨矿是层控成因，马林青等[3]则认为是沉积—岩浆热液叠加成因。嗣后，还有人继续著文认为该矿床属岩浆热液③和岩浆热液富集层控④成因。层控成因的主要依据是：（1）矿体呈似层状，严格受地层层位控制；（2）矿层厚度与地层厚度同步变化；（3）黑钨矿呈粉尘碎屑状，矿石具同生条带状构造；（4）矿体赋存的地层莲花山组含钨丰度高；（5）似层状矿与区内出露的细粒斑状白云母（化）花岗岩无明显的成生联系。

我们通过对大明山钨矿的成矿特征和三类矿化相互关系的研究认为，讨论大明山钨矿床的成因，必须对三类矿化同时考虑，它们具有相同的成因，主要都是在岩浆期后热液作用下由同一的成矿作用形成的；成矿物质钨主要是来自岩浆，但不排除围岩也可能带来一部分成矿物质。

矿　区　地　质

矿区位于桂中台凸昆仑关—南丹褶断带南段，昆仑关—南丹大断裂东侧大明山复背斜北西倾伏端的西翼。矿区内只出露寒武系和下泥盆统（图1），两者均为容矿地层，层间细脉带似层状矿化即产于早泥盆世地层中。矿区西部还出露中上泥盆统至三叠系，但与成矿关系不大。

矿区的褶皱和断裂都比较发育，对成矿有明显的控制作用。七凤背斜是大明山复背斜的次级褶皱，轴向与复背斜基本一致，总体呈北西向，但在石高区段枢纽发生了转折，致使轴向在石高以东为280～290°，以西为320～330°。轴部岩层倾斜平缓，约10～14°，西翼倾角较陡，约25°。这个背斜对岩体和矿床定位都起了重要的控制作用，成矿花岗岩和三类矿化都集中出露于背斜轴向转折部位的周围。与褶皱同期产生的、后经断裂加强和改造的层间滑动和层间剥离裂隙，是控制层间细脉带矿化的容矿构造。

区内断裂构造相当发育，按断裂延伸方向分为北西组、北东组、近南北组和近东西组，其中以前两组对成岩成矿的控制最重要，而近东西组却不发育（图1），但也有石英大脉充填。北西组是平行昆仑关—南丹大断裂的次级断裂，F_3是直接控制与成矿有关花岗岩浆上升的导岩构造。北东组的F_4和F_5是控制该花岗岩定位的储岩构造，使岩体沿这两断裂之间呈北东向展布。1983年，270队在石高南西F_5断裂北东公路13公里路碑附近钻探，在深部揭露到白云母（化）花岗岩，证实成矿岩体从石高向南西倾斜，矿化比石高地表出露部分还要好，WO_3含量达0.3%。北西和北东两组断裂的次级裂隙和派生裂隙，是石英大脉型矿化的主要容矿构造。F_4和F_5不仅控制成矿岩体的展布，而且也控制着矿床的矿化范围，形成了沿北东向长3公里、宽约1公里的矿化带。近南北向断裂主要分布于矿区东西两侧，被花岗斑岩和石英斑岩及晚期硫化物脉充填。在石高也有近南北向裂隙发育，被含钨石英脉充填。

①冶金地质272队：广西大明山钨矿第一期储量总结报告，1962年

②冶金地质272队：广西大明山钨矿补充评价报告，1966年

②冶金地质270队：广西大明山钨矿83年普查评价设计书，1982年

③唐嗣俊：广西大明山脉钨矿床地质特征，1982年。

④朱　征：广西大明山钨矿床成因及成矿机理探讨，1982年。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

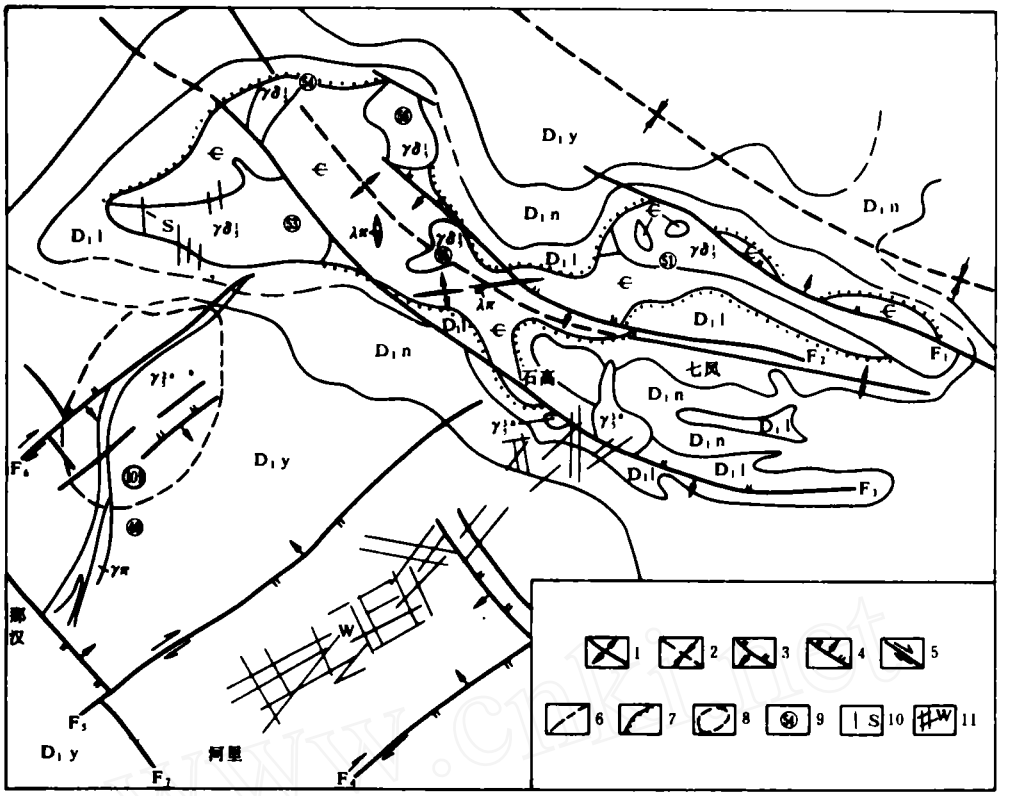

图 1　大明山钨矿床地质略图

D_1y—郁江组砂页岩；D_1n—那高岭组泥质粉砂岩；D_1l—莲花山组砂岩；€—寒武系变质砂岩夹板岩；$\lambda\pi$—石英斑岩；$\gamma\pi$—花岗斑岩；γ_5^{3a}—燕山晚期花岗岩；γ_5^{2a}—燕山早期花岗岩；$\gamma\delta_5^1$—印支期花岗闪长岩；1—背斜；2—向斜；3—逆断层；4—正断层；5—平推断层；6—实测、推测地质界线；7—不整合界线；8—隐伏岩体界线；9—岩体编号；10—硫化物脉；11—钨矿脉

根据野外观察，北西组和北东组断裂均以压性为主兼具剪切，属斜冲逆断层。但是北西组发育较早，被北东组错断。近南北组和近东西组断裂以剪切为主兼具张开，属剪张复合断层。每组断裂都有多次继承性活动的特征，致使不同方向的矿脉相互切割。

矿区岩浆活动频繁，但出露面积不大，以岩株、岩墙和岩脉状产出。由于彼此在地表呈孤立的小岩体产出，无法判断其先后关系，只能依据岩性和同位素年龄资料来确定其先后关系。在出露的14个小岩体中，有黑云母花岗闪长岩(221百万年)、细粒花岗岩（186百万年）、细粒斑状白云母（化）花岗岩（88百万年）和花岗斑岩、石英斑岩脉等。它们分别为印支期、燕山早期和燕山晚期的产物。黑云母花岗闪长岩分布在矿区北面，离矿体较远，其周围常有硫化物脉产出。岩体中绿帘石化、绿泥石化、绢云母化和碳酸盐化强烈。石英斑晶溶蚀现象明显。细粒花岗岩呈隐伏产出，绢云母化强烈，钠长石化较弱。据钻孔揭露，岩体中有黄铜矿硫化物脉穿插。细粒斑状白云母（化）花岗岩产于矿区内部，岩体上部的冷凝收缩裂隙和次生裂隙就是控制石英网脉型矿化的构造，并有石英大脉从围岩伸入其中。岩石白云母化强烈，还有钠长石化、云英岩化和石英化。

表 1 列出了矿区岩浆岩的化学成分。由表 1 可知，从黑云母花岗闪长岩演化到细粒斑状白云母（化）花岗岩，岩石的酸性程度增加，Na_2O 和 K_2O 含量升高，而 Fe_2O_3，FeO，MgO 和 CaO 含量降低，成矿元素W，Sn，Nb，Ta的含量也不断升高。这些演化特征表明，各类岩体具有内在联系和演化关系，是同源不同期侵入的产物。依据细粒斑状白云母（化）花岗岩与矿床的空间关系、含钨丰度和蚀变特征，它可能是成矿的直接母岩。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

三种矿化类型的基本特征

1．层间细脉带似层状矿化类型的基本特征 分布于七凤和河里两区段，在七凤已出露地表，在河里由于被那高岭组和郁江组覆盖，隐伏较深，与石英大脉型叠加产出，更深还有矿化岩体隐伏产出。矿体产于莲花山组石英砂岩中，它是由许多1～5厘米不等的大致平行层面（交角5°左右）和少量斜切岩层的石英细脉组成。根据连续取样圈定的矿体，呈似层状，但单个小矿（脉）体仍以脉状产出。因为小脉体延长只有几米、十几米，最长的也只有30米，脉幅很小，不能单独开采。由许多脉体组合成的开采矿体为似层状，所以本文称其为层间细脉带似层状（型）矿体。由于细脉在剖面上的分布疏密不均，连续取样的品位也就有高有低，而且还出现不够品位的"夹层"。这样就出现多层性的特征。

这类矿化在石高以东的七凤背斜轴部，走向长约1200米，从石高至河里矿体倾向长约3000米，但矿体厚度却从40米减至28米，WO_3平均品位则从0.255%增至0.271%，角岩化也增强。它表明矿体长度、厚度、矿化强度都不是沿地层走向，而是沿成矿花岗岩从南西向北东的侵入方向而变化。矿体在背斜轴部厚，翼部薄，构成了"鞍状"矿体的形态。在七凤背斜的北东翼，经272队的大量工作，仅在靠近轴部不远的地方发现一处范围不大的异常，但因矿化太弱达不到工业要求而被否定。因此，它是一个不对称的"鞍状"矿体。其原因是矿化还受到北西向断裂控制，北西向的F_1断层面成为控制矿化范围的最北界面。

本矿化类型按其脉体形态和矿石组构特征还可再划分为三种亚类：

（1）在七凤采场北侧有厚3～4米的似层状矿体，其中少数脉体的界线清楚，脉幅5～6厘米，中心为晶洞条带，两侧有3～4条黑钨矿浸染条带呈对称分布，有斜切细脉穿插时，黑钨矿条带从层间细脉转入斜切脉中（图2）。其中多数脉体的界线不清楚，似乎矿（层）体即是原来的岩层。在厚约50厘米的一层矿内，有近30条黑钨矿浸染条带和近10条晶洞条带。矿石呈浸染条带状构造，条带呈连续或不连续平行分布。条带间距从小于1厘米至2厘米不等。在矿体上覆的那高岭组泥质粉砂岩中发育的层间细脉和斜切细脉则稀疏分布，但彼此相互沟通。

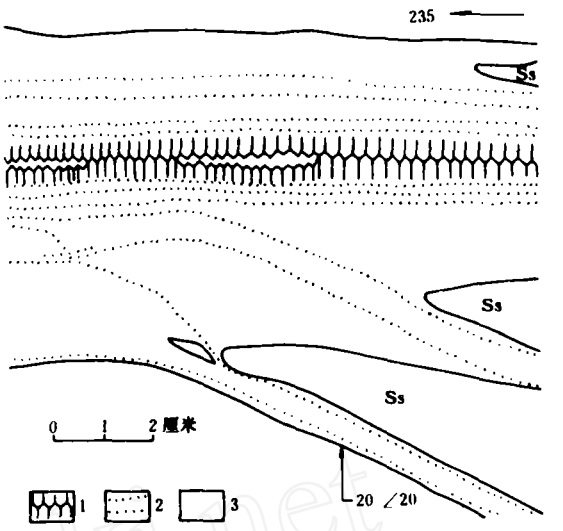

图2 七凤北侧层间细脉带型脉体素描图

1—晶洞条带；2—黑钨矿浸染条带；3—脉石英；Ss—砂岩

（2）在七凤采场南侧，似层状矿体由密集的层间细脉和少许斜切细脉组成。脉体界线基本清楚，脉体中心是犬牙状的石英晶体，两侧亦是3～4条黑钨矿浸染条带（图3）。该亚类的分布范围较大，矿层厚度也较大。

（3）在河里区段似层状矿体也是由层间细脉和斜切细脉组成，但斜切脉大大增多。无论何种细脉黑钨矿均不再呈浸染条带分布，而是呈刀片状、细板状、针状垂直细脉生长，其晶体虽小，但肉眼可见。

层间细脉带型以黑钨矿为主，伴生白钨矿，两者比例约3∶1。脉石矿物有石英、绢云母和萤石。其他共生矿物有辉钼矿、辉铋矿、毒砂、磁黄铁矿、黄铁矿和黄铜矿等。浸染条带内的黑钨矿由于晶体细小肉眼难于辨认，前人把它叫做粉尘碎屑状。其实部分黑钨矿晶体肉眼仍可看见（图4）。所谓粉尘状黑钨矿，在镜下观察也是呈细板状、针状垂直或斜交和平行条带产出。一个黑钨矿晶体穿过3～5个石英颗粒的现象普遍，这表明两者都是从溶液中析出的。在层间细脉与斜切细脉交切部位，黑钨矿条带也从层间细脉拐

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

岩性	采样位置	氧化物含量（%）												
		SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	烧失	总计
黑云母花岗闪长岩	51号岩体	59.18	0.42	16.25	0.79	4.90	0.138	2.80	2.68	3.42	3.38	0.47	5.74	100.168
	53号岩体	62.31	0.49	16.91	1.93	3.63	0.075	2.19	4.75	3.75	1.80	0.40	2.50	100.735
细粒花岗岩	101号岩体	73.70	0.04	13.26	0.61	1.65	0.100	0.66	1.70	1.90	1.90	0.27	2.85	98.64
细粒斑状白云母(化)花岗岩	49号岩体	72.42	0.05	15.59	0.21	1.25	0.063	0.70	0.73	3.12	4.42	0.46	1.79	100.803
	50号岩体	74.26	0.19	14.59	0.08	1.15	0.025	0.35	0.73	3.75	4.42	0.37	0.96	100.875
花岗斑岩*	48号岩体	75.14	0.01	15.94	0.25	0.29	0.163	0.23	0.41	0.10	4.70			97.233
	檄榄河岩体	75.02	0.25	13.11	0.71	1.80	0.14	0.40	0.70	2.70	4.00	0.17		99.00

$N = K_2O/Na_2O$； $S = SiO_2/TiO_2 \times 10^3$；$F = Fe_2O_3 \times 10/(Fe_2O_3 + FeO + MgO + CaO)$；$Al' = Al - Na - K - 2Ca$。

* 分析资料引自广西冶金地质272队。

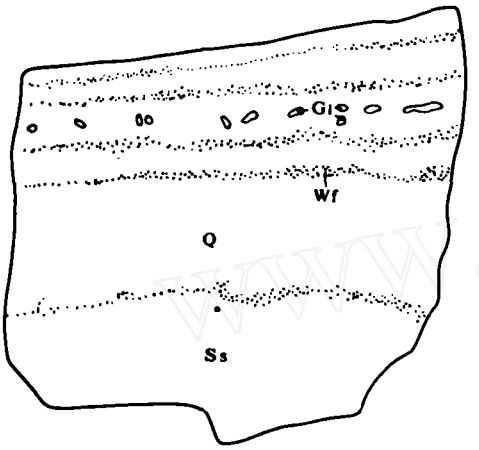

图 3　层间细脉型矿石素描图（原大）

Wf—黑钨矿；Q—脉石英；Ss—砂岩；Gl—晶洞

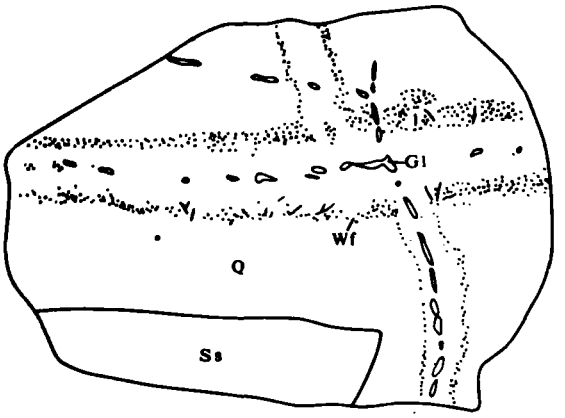

图 4　层间细脉型矿石素描图（原大）

（图例同图 3）

向斜切细脉（图 4）。根据这些现象，笔者认为把黑钨矿浸染条带称为沉积同生条带，和把晶体细小的黑钨矿称为粉尘碎屑状是不合适的；相反，对称条带的出现正反映了热液成矿脉动性的重要特征。黑钨矿晶体细小，说明成矿时具有结晶中心多和快速沉淀的物化环境。这是因为脉体小，由热液带入的热容量也少，加之热量散失快所致。

关于地层含钨丰度高的问题，表 2 中的D_1l，D_1n和D_1y的采样剖面均离檄榄河花岗斑岩体只有 1 公里左右，附近还有一条石英斑岩脉产出，它是否受到岩体侵入的影响是值得研究的。

2. 石英大脉矿化类型的基本特征　此类型是指脉幅大于10厘米的含钨石英脉。它主要分布于石高、河里两处，矿脉从寒武系向上延伸到下泥盆统郁江组，或从围岩一直延伸到白云母(化)花岗岩中。按矿脉展布方向可分为：南北组、北

大明山地区不同时代地层元素含量*（ppm）　表 2

地层	样品数	W	Sn	Mo	Bi	Be	Cu
$\in$	59	6.1	5.9	0.5	3.8	4.9	75.2
O	60	8.8	5.4	0.7	3.2	4.4	89.1
D_1l	50	17.2	3.4	<0.5	2.0	4.9	14.7
D_1n	62	21.4	6.0	0.7	2.7	3.2	57.7
D_1y	65	12.9	3.0	0.6	2.5	4.0	52.5
D_2d	61	0.3	1.8	0.6	<0.5	<1	4.4
C	50	0.4	0.9	0.6	<0.5	<1	4.5
P	37	4.4	4.6	0.6	1.8	4.7	67.5
T	34	5.0	4.5	0.5	1.7	4.6	51.2

* 据272队，光谱分析。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

成分及特征数值表　　表1

特征数值				CIPW标准矿物									成矿元素及F（ppm）				
N	*S*	*F*	*Al'*	Q	Or	Ab	An	C	Hy	Mt	Il	Ap	W	Sn	Nb	Ta	F
0.99	0.14	0.70	41.0	14.00	19.98	28.95	10.55	3.10	14.89	1.14	0.81	1.02	4.7	14	16	1.6	1700
0.48	0.13	1.54	3.2	19.18	10.63	31.73	21.23	1.02	9.85	2.80	0.93	0.87	1.6	14	16.8	2.5	670
1.00	1.84	1.32	97.8	50.11	11.24	16.10	6.85	5.57	4.36	0.91	0.08	0.59	36.5	2.1	14.7	1.6	2700
1.42	1.45	0.73	85.4	34.91	26.10	26.38	1.03	5.30	3.89	0.32	0.09	0.99	16.6	24	30.7	9	1700
1.18	0.39	0.35	45.4	33.57	26.10	31.73	1.45	3.11	2.66	0.12	0.35	0.81	103	20	32.8	10.6	2400
47.0	7.51	2.12	197.8	55.60	27.78	0.11	2.04	10.08	1.18	0.37	0.02		17.4	9.8			
1.48	0.30	1.96	60.0	41.16	23.66	22.87	2.37	3.47	3.63	1.05	0.48	0.37	13.0	23.8			250

东组、北西组和近东西组。在石高四个方向的矿脉都有，在河里主要为北东向和北西向脉组。

已控制的矿脉有50条以上，脉长一般140～300米，最长600米。一条矿脉往往由多条单脉组成，呈左侧或右侧排列，侧现距离0.2～1米。单脉长20～80米，脉幅0.15～0.35米，最厚大于0.5米。矿脉沿走向和倾向都有分支复合现象。矿石品位变化大，常呈富包富段出现，WO_3含量0.4～2%左右。

矿石以黑钨矿为主，尚有白钨矿、辉钼矿、黄铜矿、黄铁矿、闪锌矿及少许毒砂、辉铋矿、磁黄铁矿等，脉石以石英为主，含少量萤石、电气石、绢云母及方解石。脉石英有梳状和块状两种。产于梳状石英中的含矿性好，产于糖粒状、块状石英中的含矿性差。黑钨矿在脉中呈板状、长条状垂直两壁生长，或呈放射状集合体，结晶粗大，一般2～3厘米，最长可达16厘米。脉中心晶洞构造发育，脉壁有云母边，围岩角岩化普遍，脉内绢云母化常见。

3. 岩体石英网脉矿化类型的基本特征 产于石高和大明的细粒斑状白云母（化）花岗岩枝上部，由许多不同方向、不同倾角的石英细脉交织成网。细脉方向有北东、北西、东西和南北四组，其中以北东组倾角最大，达60～80°；北西组倾角最小约14～35°。脉幅1厘米左右，延长几至十几米，但也有少数脉幅在5～10厘的小脉穿插其中。由于网脉在岩体中分布比较均匀，含脉密度度可达33条/米，连续取样圈定矿化深度达300米，WO_3含量为0.179%，因而构成整个岩体上部都矿化，仅品位较低。

黑钨矿集中于网脉内，在脉内及边部云英岩化带中都有少量白钨矿化。此外还有黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿、辉铋矿和毒砂。脉石矿物有石英、白云母、绢云母和萤石。围岩蚀变有云英岩化、绢云母化、石英化和高岭土化。

三类矿化的相互关系和矿化阶段划分

1. 三类矿化的相互关系

（1）三类矿化均明显受构造控制，仅具体控制矿体的构造裂隙不同而已。层间细脉带型受褶皱构造派生的层间滑动和层间剥离裂隙控制。这些裂隙还在后来的断裂发育过程中得到加强和改造。"鞍状"矿体的形成表明了层间裂隙在轴部要比翼部发育的基本构造特征。石英大脉型受各方向断裂构造的次级裂隙和派生裂隙控制，而石英网脉型则受岩体冷凝收缩裂隙和构造次生裂隙控制。

（2）三类矿化都与白云母（化）花岗岩有密切的空间关系和成因联系。石英网脉型即产于岩体内，其他两类矿化范围与岩体展布方向一致，产于接触带附近，且有矿脉从围岩延伸到岩体内。据广西冶金地质研究所对矿床氢、氧、硫同位素测定结果（表3），表明三类矿化均具有岩浆源的组成特征，说明成矿热液来自岩浆源。至于钨的来源问题，结合表1和表2的钨丰度值情况，应主要是来自白云母（化）花岗岩。即使地层提供了部分钨，也是在岩浆热液的淬取下活化转移参与成矿的。矿物测温结果（表4）表明，三类矿化的形成温度相同，并具有成矿与成岩深度一致性的特征。如果据此尚不能充分肯定矿床的岩浆热

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

大明山钨矿床氢、氧、硫同位素测定结果（‰） 表3

矿化类型	氧同位素		硫同位素		氢同位素	
	矿 物	δO^{18}	矿 物	δS^{34}	矿物	δD
层间细脉带型	黑钨矿	+7.6	辉钼矿	+0.3	石英	-48.9
	黑钨矿	+7.1	辉钼矿	+0.8	石英	-50.4
	黑钨矿	+6.1	辉钼矿	+0.5		
	黑钨矿	+6.8	辉钼矿	+0.1		
	黑钨矿	+6.				
	黑钨矿	+5.7				
大脉型	黑钨矿	+6.4	黄铜矿	+0.4		
	黑钨矿	+6.9	辉钼矿	+1.8		
			辉钼矿	+0.08		
网脉型	黑钨矿	+6.2				

大明山钨矿床矿物测温结果 表4

矿化类型	区段	采样位置	测定矿物	爆裂温度*（平均值，℃）	均一化温度（平均值，℃）
大脉型	石高	V_6（边部）	石 英		220
		V_6（之间）	石 英		225
		V_6（中心）	石 英		210
		V_1	石 英	330	
		V_1	黑钨矿	339	
		民 窿	黑钨矿	317	
		V_6	黑钨矿	317	
		V_6	黑钨矿	316	
	河里	YD20—1	石 英	316	
		YD20—1	黑钨矿	339	
		地表脉	黑钨矿	325	
		V_{38}	石 英	352	
		V_{38}	黑钨矿	311	
		V_{40}	石 英	315	
		V_{32}	黑钨矿	357	
		V_{32}	黑钨矿	330	
网脉型	石高	网状脉	石 英②	285	
		岩 体	造岩石英①	321	
层间细脉带型	七凤	细 脉	黑钨矿	348	
		细 脉	黑钨矿	322	

*未经压力校正，圈圈内的数字为样品数，未注者为单个样品。

液成因的话，至少说明在认识这类矿床的成矿特征和确定找矿方向时，要充分注意岩浆条件的控制作用。

（3）三类矿化具有相同的矿物共生组合，矿石成分简单，均以黑钨矿为主，含有白钨矿和少量的辉钼矿。

（4）三类都有相同或相似的矿石组构类型，矿体均以脉状为特征，仅脉体产状、规模不同而已。黑钨矿均以自形—半自形板状结构为特征，仅晶体大小不同。三种矿化均发育晶洞构造。层间细脉带型发育独特的浸染条带状构造，表明含矿溶液是通过沿层间裂隙充填进入后，再通过交代作用扩大脉体空间的方式形成的，而且是多次脉动性进行的。

（5）三种矿化都具有相似的蚀变类型，主要有云英岩化、绢云母化、石英化、萤石化和高岭土化等。网脉型由于产于岩体内，发育典型的云英岩化，而层间细脉带和大脉以绢云母化为特征，后者的脉壁云母边也极发育。其他蚀变类型和强度在三类矿化中基本相同。

2．矿化阶段划分 根据矿脉的切割关系，结合矿石的结构构造和矿物共生关系可划分为七个阶段：

第一阶段：序幕阶段，生成乳白色糖粒状块状石英脉。在石高YD152窿内成矿岩体与围岩接触处可见到由这种石英充填胶结围岩裂隙和碎块，被缓倾斜的V_6号脉切割。其余区段亦见这种石英脉产于那高岭组中，走向南北，倾向西，倾角15～20°。这种石英脉基本不含钨矿化。

第二阶段：生成灰白色致密块状石英脉。石英光泽暗淡，含少量细粒黑钨矿，还有黄铁矿、磁黄铁矿共生。这类矿脉主要分布于河里，呈北西走向，倾向南西，倾角40～80°，被北东向矿化较好的矿脉切断。在七凤则被层间细脉切断。在石高的1号坑亦有产出，还有少许毒砂共生。这类矿脉基本不具工业意义。

第三阶段：是层间细脉带型矿化的主要阶段。生成的石英和黑钨矿晶体都较细，矿石呈条带状构造，矿脉切穿第二阶段的石英脉（图5）。

第四阶段：是石英大脉型矿化的主要阶段，

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

脉石英呈梳状和块状，油脂光泽强，黑钨矿晶体粗，还有辉钼矿、辉铋矿和萤石共生。矿石品位较富，是大脉型的主要开采对象。在河里它明显切断北西向石英脉，在七凤可见以辉钼矿为主的石英脉切过层间细脉。

第五阶段：是成矿岩体上部石英网脉型矿化的主要阶段。在石高的地表和YD 152窿都可见到不同方向的石英网脉穿入5～10厘米的石英脉或大脉。

第六阶段：是石英硫化物脉的生成阶段。形成的脉石英油脂光泽较强，有磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿和闪锌矿共生。在石高东侧V_8号脉和河里都可见黑钨矿和石英呈角砾被黄铁矿等胶结的角砾状矿石。在石高YD 155窿还见到硫化物石英脉切断含钨石英脉（图6）的现象。在七凤北侧亦见层间细脉带被硫化物脉切割的现象。

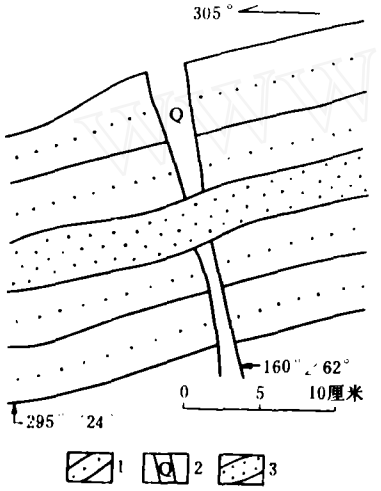

图5　七凤北侧层间细脉切穿第二阶段石英脉素描图

1—砂岩；2—石英脉；3—层间细脉

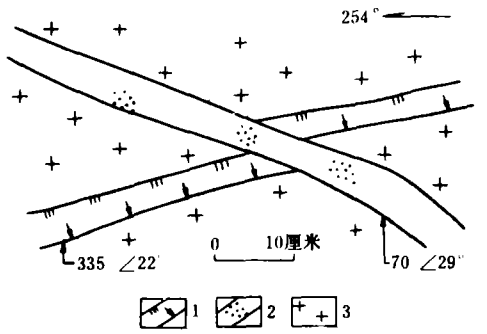

图6　硫化物脉切穿钨矿脉

1—钨矿脉；2—硫化物脉；3—花岗岩

第七阶段：是白钨矿的主要成矿阶段，同时还有石英和碳酸盐析出。它们沿微细裂隙或在早阶段矿脉的晶洞内充填矿化。矿物颗粒细小，分布比较均匀，矿化范围普遍，三类矿化类型都不同程度含白钨矿。

成矿模式探讨

依据三类矿化具有密切的相互关系，明显受构造控制，与白云母（化）花岗岩有空间和成因关系，成矿物质钨主要与氧、硫一起来源于该岩体的岩浆期后热液，而且是在同一成矿作用过程中形成的。因此认为大明山钨矿床属岩浆期后热液成因，并用成矿模式图（图7）表示之。该图说明从印支期到燕山晚期，由于构造多次活动引起频繁的岩浆上升。由于岩浆的分异演化使成矿物质富集于燕山晚期上升的岩浆中。由岩浆冷凝分异出来的含钨热液脉动性进入接触带附近的各种裂隙。当热液沿斜切裂隙进入莲花山组的层间裂隙后，顺层间裂隙缓慢上升汇集于背斜轴部附近。由于受到上覆含泥质较高的层间裂隙欠发育的那高岭组地层的阻挡，含矿热液被封闭长期停留在砂岩的层间裂隙中，致使有充足的时间对围岩进行交代。同时还由于背斜轴部层间裂隙发育，因此就形成了轴部厚、翼部薄的"鞍状"层间细脉带似层状矿体。进入其他裂隙的热液相应形成石英大脉型和石英网脉型矿化。

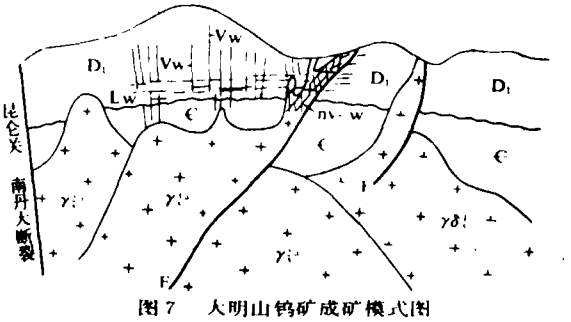

图7　大明山钨矿成矿模式图

ϵ—寒武系；D_1—下泥盆系；$\gamma\delta_5^1$—印支期花岗闪长岩；γ_5^{2a}—燕山早期花岗岩；γ_5^{3a}—燕山晚期花岗岩；V_w—脉状钨矿；L_w—层间细脉钨矿；$nv-w$—网脉钨矿

参考文献

[1] 冶金部南岭钨矿专题组：地质与勘探，1979，第6期

[2] 万兵：地质与勘探，1983，第2期

[3] Ma Linqin et al.; SYMPOSIUM ON TUNGSTEN GEOLOGY Jiangxi, China, Beijing, China, Geological Publishing House, 1982, p.375～384

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net