

# 黄沙钨矿脉幅变化、矿化分带与矿体预测

铁山垌钨矿 陈 微

黄沙黑钨石英脉矿床(图1)是“五层楼”分带模式的典型矿床之一。矿区保有的储量中脉带型矿体约占3/4。但是,有的脉带矿化稳定深邃,有的贫富涨落悬殊。因此,在勘探工作中研究矿体脉幅与品位变化规律,就具有重要的现实意义。兹据工作实践,总结如下。

## 总脉幅、最大脉幅与矿化富集的关系

众所周知,“五层楼”式脉状钨矿矿脉条数和每条脉的厚度都有很大变化。统计资料表明,脉带向下含脉率增高,含脉密度下降;总脉幅中部最大,两端最小,一般呈重心稍向下的凸镜体。大脉带中间的总脉幅约为地表线脉带总厚度的3~5倍。即使在细脉带一大脉带深度间隔范围内,其总脉幅也可相差悬殊(表1)。这是由于产生成矿裂隙的同次构造应力,在中部强而集中,在两端弱而分散,造成含矿裂隙中部破裂程度最大,两端破裂程度最小。上部自由面大和围压渐趋消失,应力得以快速分散释放,导致细密深长的线脉带之形成;下部由于岩浆侵入时热变质所引起的岩石塑性增高和围压增大,应力的分散释放受到限制,裂隙只能顺着原有自由面发展而渐趋尖灭。同时,在岩浆上侵之顶冲压应力作用下,矿体中部的裂

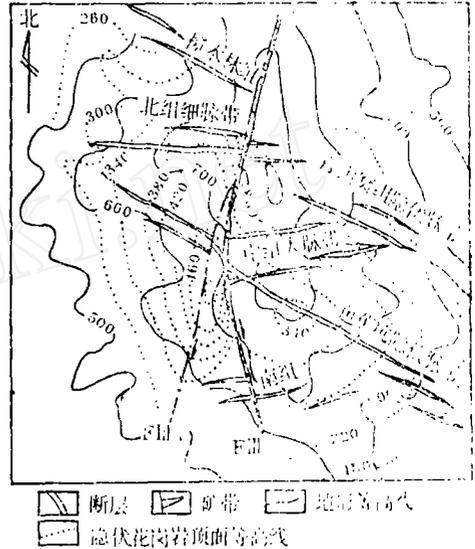


图1 黄沙钨矿区地形地质略图

隙也会受到最大侧向引张力。因此,矿体中部总幅度也就最大。看来,不管是单阶段脉带还是复合脉带,“等厚规则”并不普遍。本矿区外接触带型的中组16、42脉带及北组Ⅲ号脉带是这样,内一外接触带型的芭蕉坑组脉带也是这样(见表1)。如芭蕉坑Ⅺw隐伏脉带,上部由Ⅸ、Ⅹ两条倾向相反的平行细脉带组成,在垂直方向上,带的总脉幅变化较大,最大总脉幅位于内接触带附近(九中段以下)。

脉幅与品位关系统计表

表1

脉带	中组42带(11线)				中组16带(11线)				北组Ⅲ带(7线)				芭蕉坑组Ⅺw(59线)			
	总脉幅(米)	最大脉幅(米)	品位(%)	脉带形态	总脉幅(米)	最大脉幅(米)	品位(%)	脉带形态	总脉幅(米)	最大脉幅(米)	品位(%)	脉带形态	总脉幅(米)	最大脉幅(米)	品位(%)	脉带形态
二	0.68	0.14	0.93	大	1.8	0.25	1.05	大	1.4	0.2	1.2	细				
三	0.8	0.2		大	2.0	0.35	1.07	大	2.2			大				
四	0.89	0.35	1.03	大	2.4	0.45	1.6	大	3.5	0.24	1.59	大				
五	1.4	0.8	1.28	大	3.3	0.75	2.57	大	2.03	1.1	2.51	大	0.6		0.61	细
六	2.3	1.0	1.43	大	2.9	0.8	1.16	大	1.14	0.95	0.73	单	0.82	0.13		细
七	4.61	1.05	1.55	大	2.8	0.96	1.05	大	0.95	0.75	0.06	根	2.28	0.35	0.76	大
八													2.54	1.82	1.04	大
九	3.8	1.2	1.14	大	2.23	1.65	1.12	单					2.83	2.83	0.62	单
十	降低	增大		单	2.0	2.0	0	根					增大	增大		

江西冶勘二队的统计资料也同样表明,漂塘矿床主脉带Ⅲ号矿带19号线各中段(表2)矿体中部标高556~448米总厚度最大且相对稳定,标高556~676米则较迅速递减。676米以上和448米以下缺乏统计资料,但也

表 2

标高(米)	676	616	556	496	448
总厚度(米)	1.88	2.95	4.94	6.01	4.40

是递减的趋势,符合凸镜状变化规律。大青山矿床南、中、北三组矿脉,各组脉总脉幅在垂向上的变化,均呈凸镜体状(图2)。

钨呈复杂络阴离子作远距离运移的过程中,总裂隙最大之处就是最大的储矿空间,这里矿液压力减小,流速降低;而且裂隙一般又居于矿液流经的主要方向上;矿液来源丰富时,体系内热容量相对较高,矿液与围岩反应,吸取围岩内部分Fe、Mn元素而增加了含矿溶液浓度;再加上裂隙所含大量游离氧,促使含钨络合物稳定性急剧下降,黑

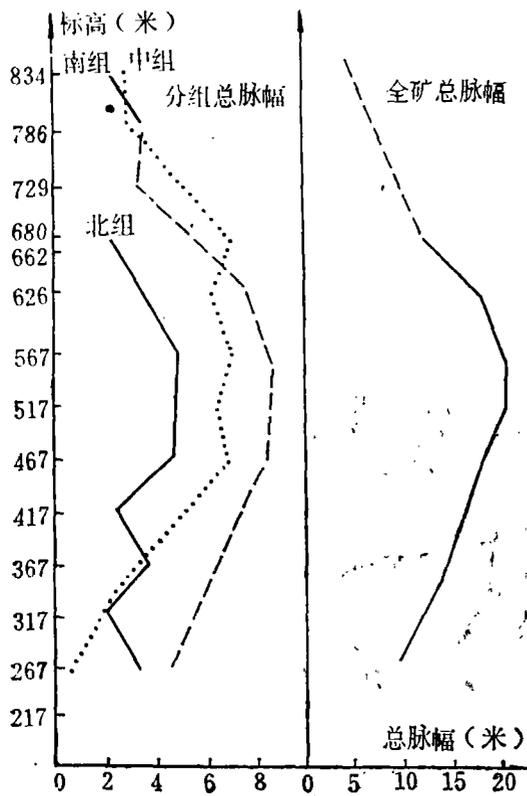


图 2 大吉山石英脉型矿床总脉幅变化曲线 (据《江西南部钨矿资料汇编》, 1978)

矿呈固相大量析出,形成矿化富集。因此,矿体中总脉幅最大之处(一般位于矿体的大脉带下部以及单脉带上部大约150~250米区间内),就成为脉带中含脉率最高、品位最富的主要工业矿段(图3)。同时,这一部位的主干矿脉常多次张开与充填,共生矿物复杂;黑钨矿常以聚晶的小砂包频繁出现,使该部位钨品位富而稳定,矿化连续性也强。

矿带中的最大脉幅位于脉带向下合并为单一大脉处,即最大总脉幅稍下部分的“y字型”或“Y字型”矿体交汇点(如I组北带的七中段、Ⅲ带的五中段、芭蕉坑组Ⅺ段的十~十一中段),这个交汇点是构造应力集中,岩石破碎、矿液运移环境的突变点,所以自形程度很高的黑钨矿晶体常呈囊状富矿体出现。这里的脉幅常在1~1.5米以上,品位高达3~30%,构成钨的矿化高峰。

从矿体的细脉带向下,每下降一个中段(40~50米),矿体最大脉幅与脉带总脉幅增加30~60%,至最大总脉幅后将有3~6个中段总脉幅相对稳定。再向下,脉幅又以15~20%的速度下降,并随矿体的渐趋狭缩矿化亦开始变贫;乃至根部出现无矿带。从总体上看,总脉幅与品位的关系一般为同步消长,但有三种情况:

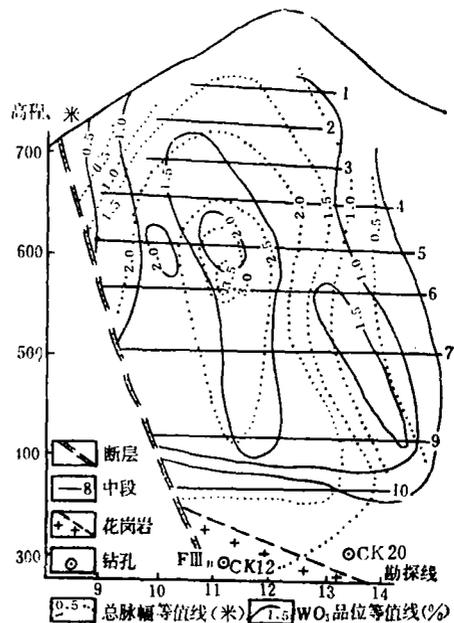


图 3 16号脉带品位与总脉幅等值线图

1. 位于花岗岩峰脊旁侧的、以压剪性为主的容矿裂隙，矿体中大脉带范围广，最大总脉幅与矿化富集的稳定区域大。含矿区间与矿体规模也大，矿化连续性较好。如中组42、16号及芭蕉坑组Ⅸ~Ⅺ诸带。

2. 处于岩浆作用影响较小部位、裂隙性质为张剪性的北组Ⅲ带等，总脉幅与最大脉幅变化剧烈，矿脉由细脉带至根部带迅速过渡，矿体延深较浅，品位向下突然变贫。因此矿体的含矿区间较小，矿化连续性较差。

3. 位于花岗岩最高峰上的芭蕉坑组Ⅸw脉带，裂隙向下合并速度增快（上部的线脉带—细脉带中所含萤石等挥发组分矿物显著增多），主要工业矿段位于接触带的大脉带—单脉带内，其内带矿体规模还相当可观。

矿体脉幅与品位变化特征见图4。

### 矿化分带

1. 垂直分带 本矿床矿物成分较复杂，矿石类型有黑钨矿石英矿石及黑钨矿多金属硫化物石英矿石两类。在矿物组合上，呈顺向沉淀分带。如北组的单阶段支脉，沉淀晶出的细粒黄铜矿和黄铁矿多散布于矿脉的上部，有的充填于黑钨矿裂隙内；黑钨矿在中上部较富集，含量不多的绿柱石也主要分布于中上部；向下长石渐次增多。

由于成矿期内构造的间歇性活动，导致矿液作脉动式充填，使脉带，尤其是带中的

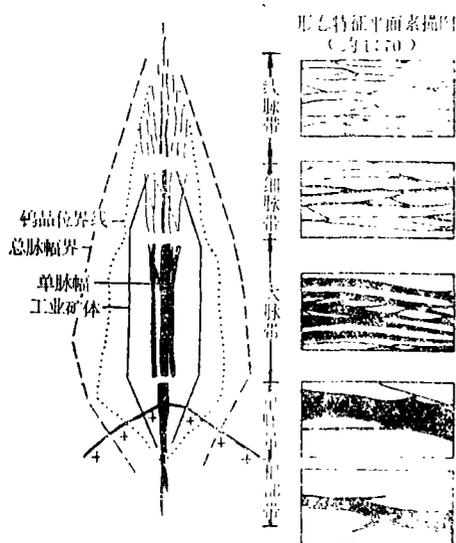


图4 “五层”矿体脉幅及品位变化特征示意图

主脉多次张开造成多阶段矿化重叠，矿脉由此变大加富成为复合脉（图5）。晚晶出的闪锌矿、黄铜矿和黄铁矿常熔蚀、包围或穿插早析出的黑钨矿。黄铜矿与黄铁矿又沿闪锌矿裂缝充填。白钨矿呈被膜状充填于黑钨

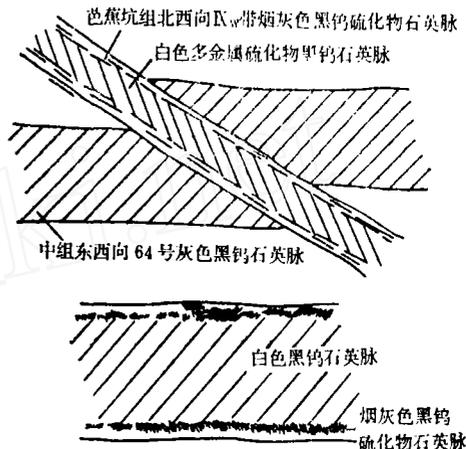


图5 707N IXw顶板(上)、707N北组I号带W, 样顶板(下)脉幅变化情况

矿板状晶体间隙或呈完好晶体嵌布于石英脉内，常与萤石共生。总的看来，较高温的早阶段黑钨矿石英脉主要分布于矿床中上部—上部很少出现硫化物阶段细脉，较低温的后阶段多金属硫化物—黑钨矿石英脉偏于下部及深部。黄铜矿与黄铁矿是矿床中形影相随的共生矿物。它们成块富集于矿化阶段居于最后的芭蕉坑组深部，并与黑钨矿在一定范围内共消长。闪锌矿主要分布于北组与芭蕉坑组，尤以北组中下部最多。

总之，黄沙矿床的成矿作用是脉动多阶段的。当脉动的构造应力逐步减弱并向深部转移时，也使多期次的成矿活动渐次向深部转移，造成矿物空间的复杂组合以及通常所说的矿带逆向脉动分带。

2. 水平分带 沿脉带走向黑钨矿在脉的中部富集，而硫化物、碳酸盐矿物及萤石等矿物则脉带两端含量较高，呈不完全对称的纵向分带。如七中段中组42脉带，中部富钨贫硫，但在东端742.8采场中，除黑钨矿外，后结晶的黄铜矿、黄铁矿、萤石及氟磷酸铁锰矿显著增多，还见少许黄玉和呈被膜状产出的辉钼矿以及后期叠加的乳白色层解石。这说明在裂隙端部挥发组分较集中和矿液温度相对较低，成矿时钨酸根与  $Fe^{2+}$ 、 $Mn^{2+}$

的结合能力比磷酸根强。因此,只能在形成黑钨矿之后才生成氟磷酸铁锰矿。晚期再相继析出硫化矿物及碳酸盐矿物。

在横向上,矿区中部的中组各带以黑钨矿石英脉矿化类型为主,两侧的北组与芭蕉坑组以钨铜矿化为主,距花岗岩峰脊更远的矿体,如樟木林矿段,则以铜铅锌硫化物矿化为主。这些不同的矿物相构成了矿体横向分带。

总之,本区成矿活动期长,成矿过程复杂,不同的矿化阶段随温度递降及其它物理化学条件的变化而出现不同的矿物组合。本区矿床深部辉钨矿的出现可能表明含矿溶液从弱酸性变为弱碱性,从而不利于钨析出。因此,可以把辉钨矿增多的矿带看作矿化处于还原状态,即黑钨矿逐步消失之带。上部裂隙若无显著重张,会造成矿区中上部钨富集,中下部钨铜富集,深部以铜、锌、钼为主的分带。成矿演化发展到低温方解石沉积或萤石充填、交代早期矿物的阶段,即成矿作用的尾声。

### 矿化预测

在生产探矿中,我们“因地制宜”地用矿化垂直分带特征寻找深部矿体,用水平分带特征寻找边部矿体,都取得了显著效果。在驻矿地质队的配合下,我们通过对北组与芭蕉坑组地表标志带的系统研究,根据矿脉形态分带与矿化分带特征,在矿体中部预测的富矿部位重新打坑道评价,很快地探清了原认为“品位贫、储量少”的北组细脉带及“矿化深度不大”的芭蕉坑组隐伏脉带,获得钨铜金属数万吨。在探查上述两脉带过程中,我们又注意并研究了北组Ⅲ矿带的垂直变化特征:它是“五层楼”式的脉带。矿体

从四中段富矿大脉带迅速过渡到七中段弱矿化单脉一根部带,不但脉幅明显变小,矿化强度也急剧减弱。而且七中段脉带内长石明显增多,说明下伏花岗岩已临近脉带。矿化进入花岗岩前很可能消失。根据“五层楼”式矿床的形态和矿化的空间变化特征,我们预测七中段Ⅲ号脉的西段将有工业矿体赋存。在垂直分带的四中段以下,即“Y”字型五层矿体的汇合部位,也将有一个矿化高峰。经坑探证实,七中段往西在越过了5~9勘探线200米无矿地段后又探获250米大脉带一细脉带工业储量数百吨;同时提高100米开拓五中段,也一举探获脉宽1.17米,WO<sub>3</sub>品位2.0%的中部富矿段。这对于有类似情况的新脉带的评价与勘探,将有借鉴作用。

另外,在北组V号矿带,原617地质队在六中段沿脉探矿至9号勘探线而失脉,9线东经140米工程控制均无踪影,储量图上标明下部无脉,我矿新开五中段后,沿脉掘进至9线同样失脉,这使人感到不解。“五层”矿体为一渐变的凸镜状,V带在上部四中段的9线东为大脉带,按脉幅垂直变化规律,每下降50米总脉幅以50%速度递增,五中段就应有总脉幅1.6米,品位1.3%左右的富矿大脉带出现。由此分析出,9线东失脉不属矿体的尖灭消失,而属复杂的地质构造未弄清所致。经重开穿脉探矿,按预测很快就探获走向长百余米的工业矿带,并为下部中段跟踪追索打开了局面。

运用上述规律提高矿化预测效果的实例还很多,我们相信,在探矿实践中只要认真研究和不断总结成矿规律,积极开展矿区深部边部的勘探工作,就能大大提高勘探效果。

