

用毛主席哲学思想指导地质勘探

江西某钨矿恢复青春

江西冶勘13队 张 华

该钨矿是个已开采四十余年的老矿山。几年来，我们用毛主席的哲学思想指导地质勘探工作，以地质力学观点分析成矿构造体系，努力深入实际调查并研究矿化规律，总结隐伏矿床的找矿标志和方法，使矿区储量增长14倍。

矿区地质简介

矿区位于南岭东西构造带东段与华东新华夏系隆起带的反接复合区，某山字型构造前弧东翼。寒武系变质岩组成矿区北东向复背斜（图1）。

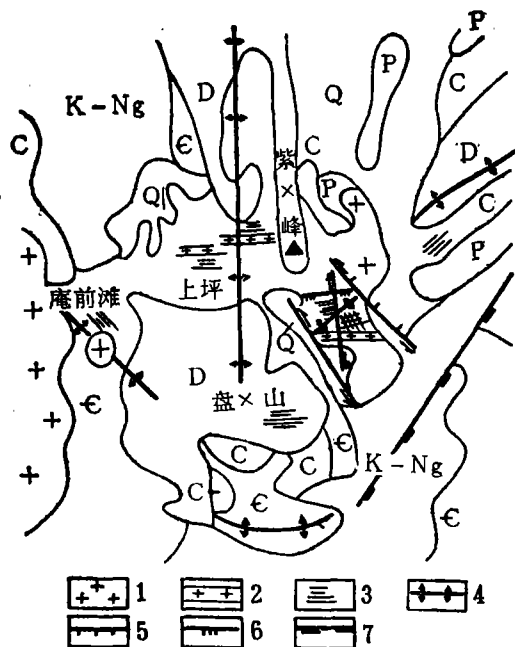


图1 区域构造示意图

Q - 第四系; Ng - 第三系; K - 白垩系;
P - 二迭系; C - 石炭系; D - 泥盆系;
E - 寒武系; 1. 花岗岩; 2. 花岗岩岩墙;
3. 含钨石英脉; 4. 复背斜轴; 5. 正断层;
6. 冲断层; 7. 新华夏系冲断层

属于东西构造体系压性结构面的一组东西向冲断层，是矿区最大断裂，多为花岗岩墙充填。影响矿区较大者一是向北倾的南部花岗岩岩墙，一是向南倾的北部大断裂，使矿区成地垒式隆起。属于山字型构造前弧东翼放射状张断裂的一组北北西向高角度正断层，规模稍次。上述二组断裂为成矿前的一级构造，控制着成矿裂隙的生成。另有一组南北向高角度平移正断层，使矿脉及花岗岩受明显错动。

侵入于山字型构造两翼脆弱部位的酸性岩呈岩墙、岩株、岩瘤、岩基状产出，据其影响的最新围岩（白垩系）和同位素地质年龄测定（ 177×10^6 年），侵入时代当为燕山期。对比附近各矿区勘探资料，这些岩体在深部可能连为一体，是区域含多金属钨矿的成矿母岩。

此外，矿区东北部还见有大片出露的黑云母花岗岩。该岩体岩石化学分类属铝过饱和系列，其顶部、边缘不同程度的发育有钠长石化、白云母化和云英岩化。距岩体100米以内接触带的板岩变为白云母或二云母角岩，构成强角岩化带；距岩体100~200米板岩变为黑云母角岩化板岩，为角岩化带；距岩体200米以外为绢云母板岩，是弱角岩化带。这种强度不同的角岩化是预测花岗岩体隐伏深度和隐伏矿体出现深度的重要标志之一。

成矿裂隙构造体系

矿区内成矿裂隙分属于三个构造体系（图2）：

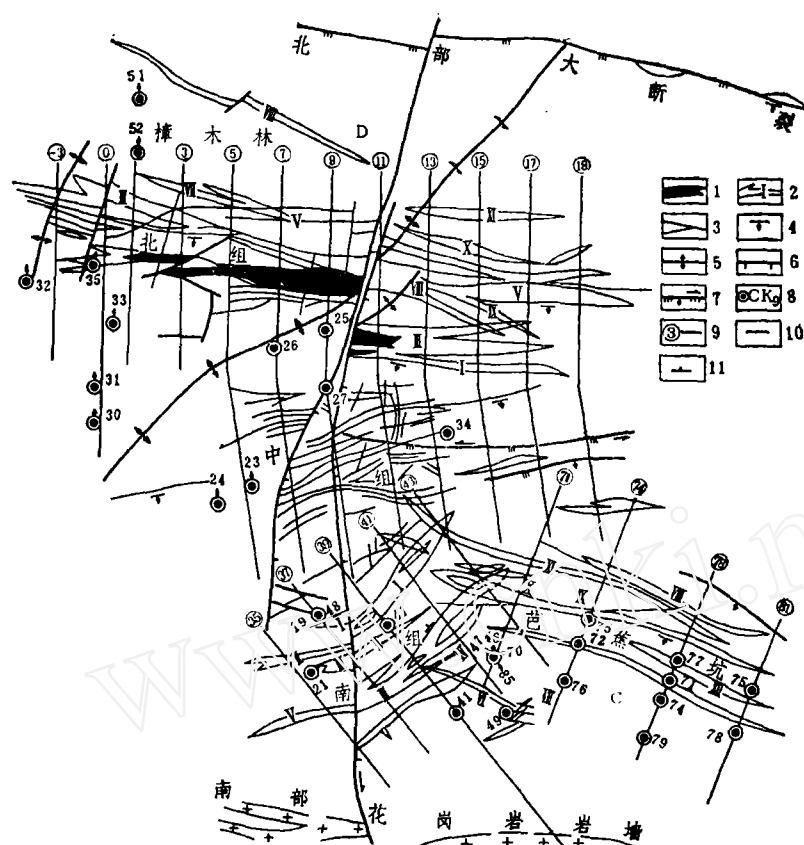


图2 成矿裂隙与脉组
关系图

D - 泥盆系; e - 寒武系;
1. 细脉带; 2. 标志带及其
编号; 3. 石英脉; 4. 矿脉
产状; 5. 背斜轴; 6. 正断
层; 7. 冲断层; 8. 钻孔及
其编号; 9. 勘探线及线
号; 10. 剖面线; 11. 地层
产状

(一) 东西构造体系: 发育最早, 一级断裂为前述的两个东西向冲断层, 派生四组次级成矿裂隙 (表1)。

表1

组	成矿裂隙	产状	规模	形成时间	分布	含矿带
1	东西向压性裂隙	向南急倾	延长延深大	早	全区	北组Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ带, 中组29'、42带
2	南北向张性裂隙	向西急倾	较小	与1组同生交织	矿区中部	单脉
3	北西向压扭性裂隙	向南急倾	—	—	南部岩墙上盘	芭蕉坑各脉带
4	北西向扭张性裂隙	向南急倾	小	—	北部断裂上盘	北组Ⅲ-1、Ⅳ带

(二) 帚状构造: 一级断裂为前述的北北西向强扭性正断层, 水平扭动使矿区地块逆时针旋转, 以紫×峯为砥柱, 旋扭构造形迹——成矿裂隙组成向北东收敛的压扭性帚状构造。生成晚于东西构造系, 强度与规模则大得多, 为最主要的成矿构造。由内旋层向外旋层成矿裂隙分为北、中、南三组。由内旋层向外旋层方向其变化规律是: 裂隙走向逐渐向北偏转, 呈向北东收敛的帚状 (北组走向东西、中组北东东、南组北东); 倾

角变陡 (北组70~75°、中组75~80°、南组大于80°); 裂隙密度减弱 (北组最强为细脉带、中组大脉或大脉带、南组最弱为单脉); 裂隙长度减小 (地表主要矿化长度北组600米、中组500余米、南组400余米); 矿化深度减小 (已控制北组深720米、中组670米、南组小于500米); 与东西构造系压性裂隙有复合现象; 主旋回面二盘有北西向次级“入”字型张裂; 北、中、南三组矿脉呈大帚状, 各组单脉呈小帚状; 各裂隙均

向收敛端侧伏；矿脉沿收敛方向向内旋面侧现。

(三) 新华夏系构造：一级断裂为前述之南北向正断层。其上盘发育的次级南北向羽状张裂（向西倾），与东西系南北张裂复合，加强成矿。

三个构造体系的复合，形成本矿区各脉组。

矿化类型及特征

本矿床在成因上皆属裂隙充填，其矿化类型及特征见表2。

表2

	矿化类型		矿脉构造性质	矿脉规模			脉带产状分组	矿化特征
	类型	亚型		延长	延深	厚度		
×× 矿区内 外接触 带型脉 状黑钨 矿床	脉带型矿体	细脉带亚型（北组）	东西构造体系的压性裂隙与帚状构造系东西向压扭裂隙重迭	一般 350米 最大 600米	一般 500米 最大 720米	一般 4~10米 最大 28.10米	东西组：I、II、IV 带北东东组：V带（次要） 北西西组：II-1带（次要）	由大致平行的厚2~15厘米的密集石英脉组成，含脉率多为12~25%。上部单脉细密，含脉率低；下部单脉粗大，含脉率高。水平上中部含脉率高，向两端减低。
		大脉带亚型（中组）	以帚状构造的北东东-北东向压扭性裂为主，并受东	一般 300米 最大 500米	一般 500米 最大 670米	一般 3~8米 最大 12.45米	东西组：29'带（次要） 北东东组：42带 北东组：16、29带	主脉厚0.3~1米，最大2.05米，两侧有厚5~20厘米的次脉。上部仅主脉有工业意义，下部平行次脉呈脉带，亦有工业意义。
	单脉型矿体	表露大脉亚型（中组）	西构造体系的压性裂隙影响	一般 150~200米 最大 400米	一般 300米 最大 500米	一般 0.2~0.5米 最大 2.65米	东西组：61、62号脉 北北东组：39号脉 北东组：15号脉 南北组：55、57号脉（次要） 北西西组：39s号脉	实为一些与大脉带距离较远，不能划入带内的平行次脉，深部多与大脉带合并或自行尖灭。
		隐伏大脉亚型（南组及芭蕉坑）	南组：帚状构造体系的北东向压扭性裂隙 芭蕉坑：早期为东西构造体系的北西向扭压性裂隙，后受主断裂水平张扭力影响，复合成矿	一般 200米		5~20厘米 最大 1.89米	北东组：南组III带 北西西组：芭蕉坑VII、IX、X带	矿体呈单脉产出，沿走向大脉中部脉多而大，向两端变少而窄。上部脉少而窄，中部脉多而宽，下部至花岗岩分散尖灭。

此外，还有细微裂隙带（樟木林）及花岗岩中盲脉等。

矿石组份与成矿作用

矿石中主要金属矿物为黑钨矿、黄铜

矿、黄铁矿，次为锡石、辉铋矿、辉钼矿、方铅矿和闪锌矿。脉石矿物以石英为主，长石、云母、萤石次之，绿泥石、电气石、叶腊石和方解石少量。矿石中有用组分含量见表3。

表3

组份	含量(%)
WO ₃	0.298~1.30
Cu	0.202
Bi	0.105
Mo	0.026
Sn	0.032
Zn	0.204
Pb	0.044
Nb ₂ O ₅	黑钨精矿中0.380
Ta ₂ O ₅	黑钨精矿中0.048
Ag	辉铋矿中1.329
"	黄铜矿中0.133
Cd	黄铜矿中0.259
Li ₂ O	尾矿中0.215
Rb ₂ O	" 0.084
Cs ₂ O	" 0.018

据研究,本矿床是岩浆一次侵入多期脉动形成,岩浆期后热液活动可分四期(表4),一、四期为不含石英脉,二、三期是主要成矿期。本矿床的成因属高-中温热液黑钨-硫化物石英脉型矿床。主要的围岩蚀变是硅化,次为绢云母化、电气石化、黄铁矿化,局部有云英岩化、绿泥石化以及萤石化等。

矿床分带

由表2可见,矿床的水平形态分布特征是:自北而南由细脉带型变为大脉带型及表露大脉型至隐伏大脉型。矿石品位北组以钨为主,铜次之;中组钨最富,锡、铋、钼也高;南组则铜品位大于钨。在单一矿中脉,水平上硫化物多分布于走向两端及脉壁,黑钨矿则集中于矿脉中部及脉体中心。可见本矿床具明显的水平上的正常分带。

垂直分带上各脉组钨含量均上下贫,中间富;上部锡、铋富,下部铜、钼、铅、锌富。矿床呈现垂直上的“逆向”温度分带。

本矿床垂直分带总的规律是:在外接触带工业地段,自上而下,矿化宽度变窄,单脉条数减少,脉幅增加,含脉率上升,含脉密度下降;进入花岗岩后,矿脉分散,出现盲脉,矿化宽度及矿脉条数又有回升,单脉脉幅及含脉率相应下降直至尖灭(图3)。

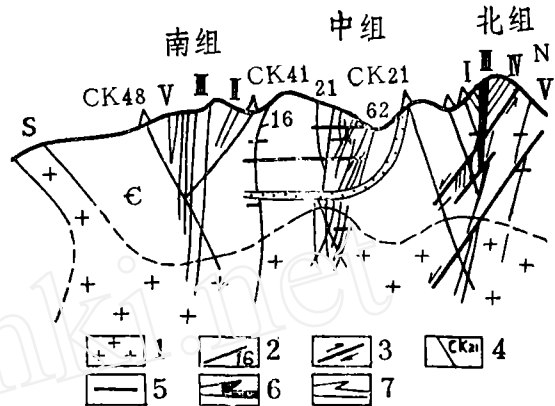


图3 矿区综合剖面图

1.花岗岩; 2.石英脉及编号; 3.断层; 4.钻孔及编号; 5.坑道; 6.细脉带; 7.标志带及编号;
E.寒武系

综合各矿带形态与垂直分带特征如下:

1. 细微裂隙(矿化标志)带:

由一组大致平行,倾向以南为主的宽0.1~1厘米的云母石英线或蚀变裂隙组成。含脉率小于5%,含脉密度2~5条/米,本身无工业价值,是指示深部工业矿化的标志,出现在矿床顶部。本带在中、北组大多已剥蚀,在南组、芭蕉坑及北组东西端保留完整。其与工业矿化的关系因类型及地区而异,在压扭性裂隙中,外接触带可见工业矿体(如南组、芭蕉坑一般地表下100~150米可出现工业矿脉,北组边部在200米之下有可采矿脉);在张扭性裂隙中,进入花岗岩后才有可采脉幅(如北组Ⅲ、Ⅳ带)。

2. 密集小脉带: 细微裂隙相互合并及裂隙发育加强,本带中单脉普遍增大至2~10厘米,含脉率在10%以上,含脉密度4~8条/米,开始具可采价值。发育区间为100~200米,构成工业矿体上部;北组构成细脉带,中、南组及芭蕉坑仅个别脉幅较大者可采。

3. 密集大脉带：因小脉进一步合并及宽度狭缩，本带中单脉脉幅更加增大，在5厘米以上，最大达1米，含脉率普20%以上，矿脉条数减少。其发育区间0~250米不等，构成工业矿化主体，北细脉带，中组以大脉带为主，南组、芭

4. 单一大脉:单脉更进一步合并,至本带常出现1米以上的单一巨脉,旁侧偶有少而稀的平行次脉。其发育区间为100~200米,延续至花岗岩接触面止。

www.cnki.net

中,主脉分散成稀疏较小单脉,并有平行或斜交盲脉出现。其工业区间一般为100~150米,向深部狭缩尖灭。

应该指出,上述分带因受与隐伏花岗岩的相对距离控制,即环绕接触面呈似同心环状。由于花岗岩的起伏,引起垂直分带的侧伏,故上述任一带即使在同一脉组中,出现的海拔标高也不等,即在同一中段可见不同带。

毛主席的哲学思想 使老矿恢复青春

上述成矿规律的认识、总结及矿区储量成倍增长的过程,也是我队广大地质工作者在地质勘探中努力学习和运用毛主席哲学思想分析问题、解决问题的过程,用唯物论的反映论战胜唯心论的先验论的过程。在保矿山的地质勘探工作中我们的体会是:

1. 深入调查树信心,先抓本区保矿山
工作一开始,有的人对过去先后勘探过两次的这个老矿区扩大储量没有信心,认为“前人力量强,水平高,两次结论都是中小型,再搞也没啥名堂!”“前人矿区都跑遍了,再搞也是啃骨头,没大油水。”主张把队伍拉出去搞外围。**一切结论产生于调查情况的末尾,而不是在它的先头。**在毛主席这一教导下,我们讨论了保矿山的重大意义,分析了前人和矿山生产的资料。调查中发现前人探采的主要地段(北组)脉组边部还有许多地方未探清,深部控制也不够。据已有的七个中段资料分析,自浅而深有脉幅增大、品位变富的趋势,表明边、深部远景仍有扩大的可能。深入调查鼓舞了大家的信心,于是从本区入手一面对主脉一、三、五、七中段边部投入坑探,一面对深部进行钻探;在证实深部远景良好后,全面开拓九中段地质坑探。至1964年,使矿山储量比刚上山时增长3倍,初步解决了矿量危急。

主脉探完后,使我们产生了一个新问题:老矿区只能探边摸底吗?毛主席说:

“人类总得不断地总结经验,有所发现,有

所发明,有所创造,有所前进。”遵照毛主席的教导,我们在总结工作中把重点放在“中组矿脉是否完全彻底搞完了”。在进一步工作中发现,中组四中段以下穿脉及钻孔中都有有一些平行主脉的小脉,品位比主脉富,按米百分比计算可单独开采;与主脉间距在3米之内,联采贫化不大,呈连续侧幕出现,可作稳定脉带处理。**真理的标准只能是社会的实践。**肯定工业意义后,我们一面在五、七、九中段以50米穿脉网补加坑探;一面对小脉补作了一万多米坑道编录、补采二千多个样品。最终以大脉带型圈定了矿体,使矿山储量比刚上山时增长7倍。

2. 分析对待旧资料,重新评价细脉带

在本区勘探后期,我们开展了外围地表唯一的工业矿化地段——北组细脉带的工作。前人认为此矿带“品位贫,储量少”。根据毛主席关于**“在绝对真理的长河中,人们对于在各个一定发展阶段上的具体过程的认识只具有相对的真理性”**的教导,我们一分为二的对待前人资料,既看到它肯定矿化的一面,又看到它工作不深入的一面。北组与中组矿脉对比,矿床特征相似,前人地表矿带圈定虽基本正确,但未剥去风化壳就采样使品位偏低;施工的两个孔控制过浅,岩矿心采取率也低,以此否定矿床依据是不充分的。**你要有知识,你就得参加变革现实的实践。**于是,我们对前人1:2000地质图进行了检查、全面重新采样、重新圈定矿体和设计了钻孔。实践表明,矿带向下单脉脉幅变大,含脉率上升,品位变富。此后,我们又对二、四、六中段系统坑探,边、深部以稀孔控制,使矿区总储量跃升到上山时的12倍。

3. 总结经验抓规律,探寻隐伏矿脉带

1965年我们开始学习以地质力学观点分析矿区成矿断裂,认为属压扭性帚状构造,并发现矿床的垂直分带性。当年末,在开展全区综合研究工作中,进一步掌握了成矿规律,对成矿作用也作了较完满的理论解释。但,马克思主义的哲学认为十分重要的问

题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。能否以上述认识应用于新区找矿，对我们是又一个考验。

这时，南组矿脉已开展 1:2000 地质填图，但地表石英脉产状紊乱，5 厘米以上者全是后期脉，5 厘米以下者矿化脉含脉率小于 5%，不能构成细脉带。于是，我们赏析以帚状构造体系及矿床垂直分带规律来剖析该地段。工作中发现地表细脉（0.1~1 厘米）有矿化强、延续好、走向一致（北东）的特点，同时，分段密切在探槽中可以对应，坑探揭露向深部有矿脉互相合并变宽的趋势。这应是帚状构造体系最外的旋回面群构成的隐伏矿床的矿化标志带。我们一面系统清理探槽，统计 1 厘米以下的细脉和蚀变裂隙，按含脉率 3~5% 圈定矿化标志带，一面在 3—9 线有利部位设计验证钻。1966 年 5 月南组矿脉第一孔见到了一群大而富的隐伏矿脉，我们的认识初步得到了验证。

4. 复杂矛盾抓特点，突破反常体系关

芭蕉坑组矿脉地表特征与南组相似，但细微裂隙带走向不是北东而是北西西，与帚状构造体系配不上套。用帚状构造找矿还灵不灵又发生了问题。对已知矿脉（中、北组）研究中也发现某些反常现象：42 脉带局部地段走向由北东东变成东西向，29 脉带九中段 13~14 线间不呈北东而呈东西向，29' 脉带全脉都不按北东而呈东西向，并且倾角特缓，在横剖面上与 29 脉带交切等等。是客观事物没有规律性，还是感觉到了的东西，我们不能立刻理解它？列宁说：要真正地认识对象，就必须把握和研究它的一切方面、一切联系和‘媒介’，我们决不会完全地作到这一点，可是要求全面性，将使我们防止错误，防止僵化。”这一教导使我们豁然开窍。我们开始注意其他构造体系。进一步研究确定，不但帚状构造形成前有东西构造体系存在，而且其后还有新华夏系构造的作用。东西构造体系的确定，不但完满地解释了中、北组中的

反常现象（属于东西构造体系或多体系的复合），而且对芭蕉坑细微裂隙带的特征也作出了理论上的答复：它属于东西构造体系的压扭性裂隙。在党组织的领导和支持下，1967 年 4 月终于在钻孔中打到了隐伏脉带群。

5. 反骄破满永向前，来日再探花岗岩

在表露矿床、地表有标志带的隐伏矿床一攻克后，也使我们队伍中的少数人沾沾自喜起来，认为“矿区储量增长不少，远景定局可以松一口气，该下山了！”这时我们重温了毛主席的教导：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的……。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。”于是，开始冷静下来，全面检查过去的工作，找差距，挖潜力。我们注意到几年的勘探中不少钻孔和坑道进入隐伏花岗岩后都见有矿脉，除一部分是变质岩中延深下去的外，还有些与变质岩中脉组对不起来的“对不上号”脉。研究工作表明，由于应力作用下岩石应变条件的特点及岩体冷凝内应力的影响，岩体表面形成的是一组张扭性裂隙，被矿流充填形成在地表无标志的盲脉。它是一种单脉短、条数多、矿化面积、密度和单脉规模都相当可观的脉，并伴生有铜、钼、铅、锌等组分，这种认识还有待于进一步工作来证明。

* * *

××钨矿山的地质勘探工作，经历了本区边、深部扩大远景，生产区段新矿化类型的发现，重新评价前人否定的地段，寻找同构造体系中的隐伏脉组，突破新构造体系中的隐伏矿床，探索隐伏岩体中的盲脉等几个主要阶段。在毛主席光辉哲学思想指引下，我们坚持调查研究，深入实际，把感性认识不断地发展到理性认识，又不断地实现从理性认识到革命实践的飞跃，使老矿恢复了青春。实践使我们认识到，只有在工作中努力学习和运用毛主席的哲学思想，用唯物论的反映论去同唯心论的先验论作斗争，才能在工作中取得好成绩，才能对人类作出较大的贡献。