

黄沙坪铅锌矿深部钨钼资源远景浅析

田旭峰^{1,2}, 龚述清^{1,2}

(1. 湖南省湘南地质勘察院, 湖南 郴州 423000; 2. 湖南省地质调查院, 湖南 长沙 410011)

摘要:黄沙坪铅锌矿是湖南省内最大的铅锌开采矿山和铅锌原料生产基地。矿区已经探明或控制的铅锌矿体五百余个, 查明的铅锌矿资源达200万吨。现在又在开采铅锌矿的开拓系统深部、成矿小岩体的周围, 发现了具较大规模的矽卡岩型钨钼多金属矿床。文章在分析前人资料的同时, 通过分析研究区内成矿地质背景、成矿作用机制及成矿模式, 对黄沙坪铅锌矿深部钨钼资源远景进行了初步分析。根据最新的矿床学研究成果, 综合矿山深部开拓工程对矿床深部矿体及矿床地质特征解剖的信息, 认为黄沙坪铅锌矿深部具有寻找大型以上规模的钨钼资源的远景, 并对其钨钼资源进行了预测。

关键词:黄沙坪铅锌矿; 地质背景; 成矿作用; 钨钼资源

中图分类号:TD982 **文献标识码:**A

Future Prospect of Tungsten and Molybdenum Resources in Huangshaping Lead and Zinc Mine

TIAN Xu-feng^{1,2}, GONG Shu-qing^{1,2}

(1. Xiangnan Geological Prospecting Institute, Chenzhou, Hunan, 423000, China;

2. Hunan Province Geological Institute Investigation Institution, Changsha, Hunan 410011, China)

Abstract: Huangshaping lead and zinc mine is the biggest mine and production base in Hunan province. There are already about 500 lead and zinc deposits, amounting to 2 million ton, in the mining area. Now metalliferous deposit of tungsten and molybdenum has been developed. This article analyzes the future prospect of tungsten and molybdenum resources in Huangshaping lead and zinc mine through investigation on the mineralization background, mechanism and mode and predicts its amount according to the latest research achievements.

Key words: Huangshaping lead and zinc mine; geological background; mineralization mode; tungsten and molybdenum resources

黄沙坪铅锌矿是我国重要的铅锌原料生产中 型矿山企业, 自1967年投产至今已连续生产40

收稿日期: 2007-04-29

基金项目: 湖南省国土资源厅重点资助项目(2003-01)。

作者简介: 田旭峰(1971-), 男, 湖南郴州人, 湖南省湘南地质勘察院工程师。主要研究方向: 地质矿产勘查。

年, 累计生产铅锌矿金属百万吨以上. 现在又在开采铅锌矿的开拓系统深部、成矿小岩体的周围, 发现了具较大规模的矽卡岩型钨钼多金属矿床. 本文根据黄沙坪铅锌矿床所处坪宝地区的成矿规律, 在综合分析前人资料^{①②}的基础上, 对黄沙坪矿的控矿地质条件、成矿作用及成矿模式进行了初步研究, 对矿山现在开采系统以下的钨钼矿资源远景进行了分析.

1 成矿地质背景

黄沙坪铅锌矿处于郴州 - 蓝山北东向基底构造岩浆岩带与郴州 - 邵阳北西基底构造岩浆岩带的交汇部位, 是南岭多金属成矿带的重要组成部分, 具有优越的成矿地质条件. 矿区内除了已圈定热液充填交代型、矽卡岩型、斑岩型等不同类型的铅锌矿体五百余个, 查明的铅锌矿资源达 200 万吨^③外, 在开采铅锌矿的开拓系统深部、成矿小岩体的周围, 发现了具较大规模的矽卡岩型钨钼多金属矿床(图 1). 使黄沙坪矿从一个单一的大型铅锌矿床, 提升为“柿竹园式”的综合型矿床.

1.1 地层

矿区出露的地层主要有泥盆系上统锡矿山组, 石炭系下统陡岭坳组、石碇子组、测水组、梓门桥组. 其中石碇子组中厚层生物碎屑灰岩与薄层灰岩化学性质活泼, 极有利于热液交代作用进行, 尤其是当孔隙度小的测水组砂页岩和石英斑岩覆盖在灰岩之上构成屏蔽层时, 使上升的成矿气液不易逃逸, 更能充分的与下伏灰岩渗滤交代形成厚大的钙质矽卡岩, 形成以白钨矿为主的矽卡岩型钨钼多金属矿床.

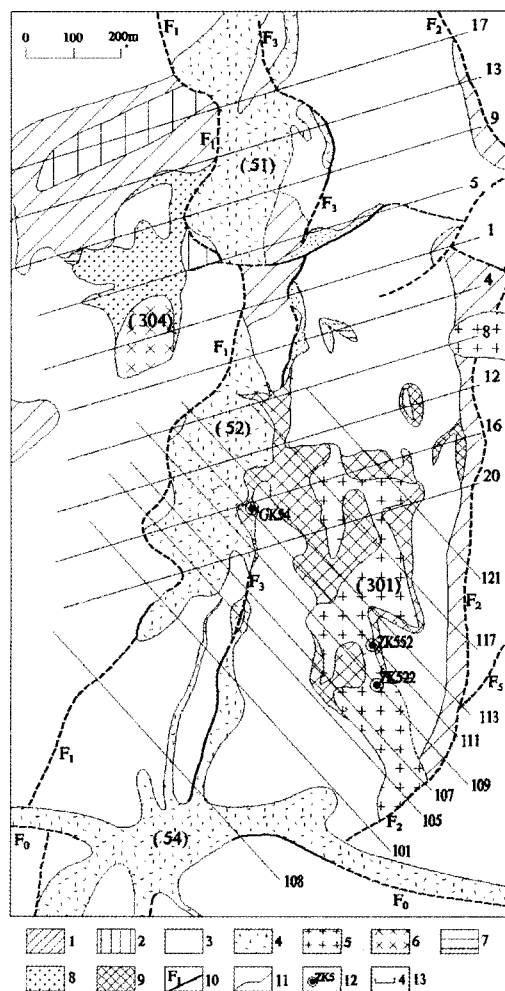
1.2 构造

矿区构造骨架是由一系列近南北向的复式褶皱和逆冲断层构成. 桂阳复式背斜中的次级倒转褶皱及走向北北东的逆断裂与北西西向的横断层复合成的“井”字形构造格架控制本区铅锌矿床的定位. 断裂构造与岩体侵入接触带构造的复合部位常是形成富矿体的重要空间. 当成矿岩体接触带凹陷部位叠加断裂构造时, 易形成规模较大, 矿石质量较好的钨钼多金属矿体.

1.3 岩浆岩

区内岩浆岩主要有英安斑岩、石英斑岩、花斑

岩和花岗斑岩四种, 属浅成至超浅成中 - 酸性岩体. 其中英安斑岩、石英斑岩出露于地表, 花岗斑岩、花斑岩为隐伏岩体. 其同位素年龄为 118 - 162 百万年, 属燕山早期岩体^④. 成矿元素 W、Sn、



1. 测水组砂岩 2. 梓门桥组白云岩 3. 石碇子组灰岩
4. 石英斑岩 5. 花岗斑岩 6. 花斑岩 7. 铅锌矿体
8. 矽卡岩 9. 钨钼矿化矽卡岩 10. 断层及编号
11. 地质界线 12. 钻孔及编号 13. 剖面线及编号

图 1 黄沙坪矿区 20 中段地质平面略图

Fig. 1 Geological plane figure of 20 middle sector of Huangshaping mine

Mo、Cu、Pb、Zn 等含量较高, 其中花岗斑岩中含量 (单位 10^{-6}): W13. 3、Sn22. 3、Mo37. 4、Bi0. 13、Cu67. 2、Pb75. 2、Zn202. 2, 花斑岩中含量 (单位 10^{-6}): W11. 5、Sn12. 8、Mo6. 34、Bi < 1. 7、Cu133、

①湖南省地质局黄沙坪地质队, 湖南省桂阳县黄沙坪铅锌矿勘探报告, 1959 年.

②湖南冶金二三八队, 湖南省桂阳县黄沙坪铅锌矿区南部铁矿地质勘探报告书, 1978 年.

③湖南省国土资源厅, 湖南省桂阳县黄沙坪铅锌矿资源潜力调查报告, 2005 年.

④湖南省地质矿产局, 湖南省坪宝地区铅锌银大比例尺成矿预测报告, 1992 年.

Pb146、Zn504;其微量元素分别与地壳酸性岩、华南燕山早期花岗岩比较,高出几倍至十几倍,是一个Cu、Pb、Zn、W、Sn、Mo的高正异常区^[1-5].并富含氟、氯等挥发组分与碱金属, $K > Na > 2$,是有利成矿的岩体.

1.4 地球物理、地球化学背景

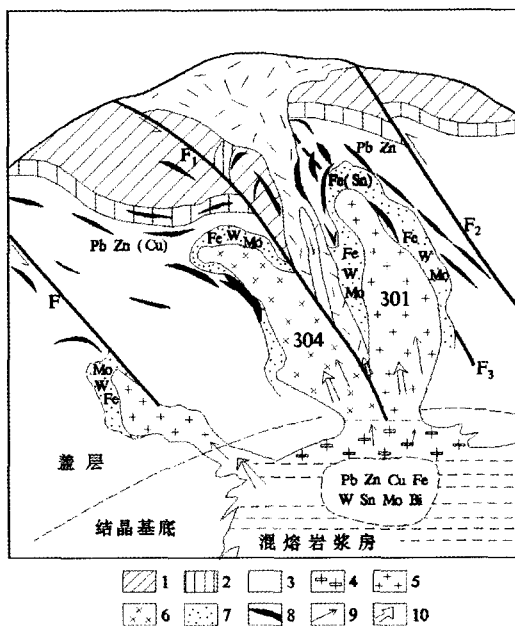
本区位于酃县-郴州-蓝山重力梯度带的南西段,即香花岭-彭公庙重力低异常区内.航磁异常大致与布格重力异常对应,该区属郴桂高磁区北西方向的突出部位,区内局部磁异常均与花岗岩的侵位及断裂活动、矿化蚀变有关.

区内分布有大面积异常组合复杂,范围大,强度高的W、Sn、Pb、Zn、Ag、As化探异常,并与已知的矿床(点)相对应.从全区元素来看,从本区的南东角到北西角,呈现出W、Sn异常由强到弱,Pb、Zn异常由弱到强的变化趋势.

2 成矿模式

岩浆侵入形成热场,同时发生分异形成结晶外壳和内部熔浆及其汇聚于上部富含挥发分的岩浆水热液.它们在内压大于外压时,使原已封闭的构造重新开启,形成裂隙带、热水带取成矿物质沿断裂带运移.当含矿热水溶液运移到岩体顶部、边部接触带及旁侧时,高度矿化的热液和化学性质活泼的石礞子组灰岩等发生接触交代作用,形成围绕岩体和沿断裂带分布的以石榴石、钙铁辉石为主的简单矽卡岩,带入的成矿物质迅速沉淀,导致成矿组分分异较差、结晶粒度细,矿化较均匀的上部铁锡钨为主,下部铁钨钼为主的矿带(成矿温度为300~400℃).热水溶液由于温度、压力和本身密度降低,在陆续上升过程中于热场边界与天水相遇,这种混合岩浆期后热液对先成矽卡岩及其矿化体进行改造,形成大量的含水硅酸盐矿物,形成复杂矽卡岩和白钨矿的重结晶加大.到矽卡岩化晚期,由于(如F₃)断裂带复活,再次导致富含钨钼的岩浆期后混合热液沿断裂上升,在断裂带形成富含辉钼矿、白钨矿和萤石脉叠加在前期形成的铁矿(化)体、铁钨钼矿(化)体、含钨钼矽卡岩等蚀变围岩上,使原有的矿化体富集,形成钨钼矿体,铁钨钼矿体(成矿温度250~300℃).岩浆水混合热液沿断裂裂隙继续上升外突,发生对流,萃取地层中部分成矿物质,在产生自混合地球化学障情况下,铅锌等成矿物质在有利部位沿断裂交代充填成矿(成矿温度大约在100~250℃).

综上所述,区内各类型矿床(体)是一组有着相同物质来源,成矿时间略有先后,成矿环境略有不同的同源异化矿床(图2).花斑岩与花岗斑岩两个与成矿有关的岩体是同源,在不同部位、不同构造条件下产出的一类“岩突”型侵入体,其深部应存在共同的、岩类相似的、能够连续提供大量成矿物质来源的花岗岩类“岩基”或规模较大的岩株.由于成矿期、成矿阶段的不同,区内不同类型的矿床具有明显的分带特征:以隐伏的成矿小岩体为中心,由内向外依次为:矽卡岩型Fe、Sn、W、Mo矿、矽卡岩型Cu、Pb、Zn矿、热液交代-充填Pb、Zn矿和Pb、Zn、Sb矿化带^[6].



- 1. 梓门桥组白云岩 2. 测水组砂页岩 3. 石礞子组灰岩
- 4. 花岗岩 5. 石英斑岩 6. 花岗斑岩 7. 花斑岩
- 8. 矽卡岩型 Fe W Mo 矿(化)体 10. Pb Zn (Cu) 矿体
- 11. 矿质运动方向 12. 岩浆运动方向

图2 黄沙坪式多金属矿床成矿模式图

Fig. 2 Mineralization mode figure of Huangshaping metalliferous deposit

3 钨钼资源远景

黄沙坪铅锌矿成矿地质条件优越,经过多年的研究、调查及工程施工证明,铅锌矿床的深部钨钼多金属矿化极为普遍,且与矽卡岩密切相关,矽卡岩主要分布于301花岗斑岩体、F₃断裂带以及304花斑岩附近,其中都发育有较强烈的钨钼多金属矿化,尤其是4线以南南北长800m,东西宽(F₃-F₂)500m范围内,围绕301岩体和沿F₃分

布的矽卡岩, 富含大量的透闪石、辉石成分, 属“湿矽卡岩”, 矿化更为普遍。

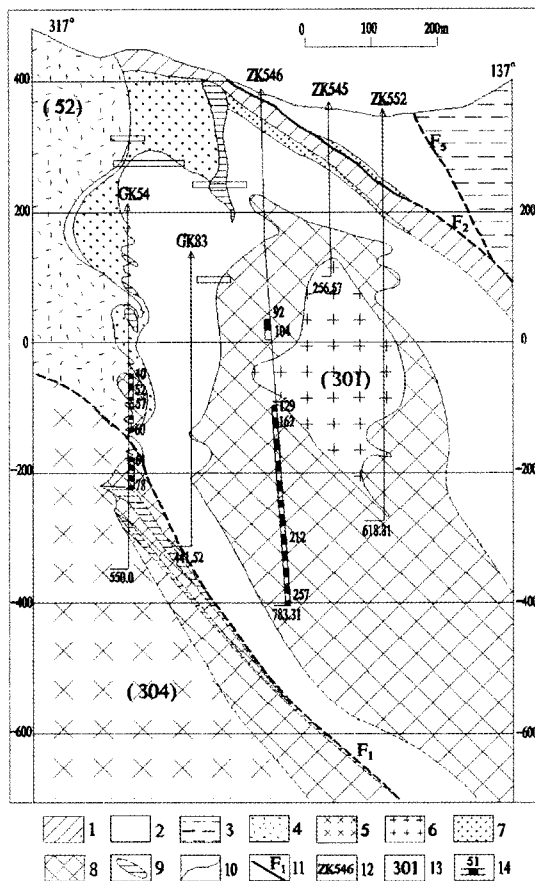
原 238 队在对黄沙坪矿床南部铁矿勘探时^①, 对 111 线 ZK546 孔、109 线 ZK522 孔作了相对连续的取样分析, 两孔相距 240 m, 控制矽卡岩最深标高 -400 m, 其中 ZK546 终孔于矽卡岩。两孔取样部位连续矿化长 >200 m, 还有近 200 m 穿矿长未取样分析, 全部 263 件样品平均 WO_3 0.331%, Mo 0.053%, 两侧矽卡岩的矿化均未控制(图 3)。黄沙坪矿地质部探矿过程中, 于 111 线 GK54 孔揭示出沿 $F_3 \sim F_1$ 断裂附近分布于石碇子组灰岩与石英斑岩(52)及 304 花斑岩体接触带部位的矽卡岩, 宽 30~100 m, 含有强烈的铅锌钨钼矿化, 铅锌在上部, 钨钼相对在下部, 底部还见

有铜矿体。仅对其中部分样品做了 WO_3 、Mo、Bi、Sn 的分析, 钨钼铋矿体边界未能控制, 共 45 件分析样品平均 WO_3 0.590%, Mo 0.379%, Bi 0.037%, Sn 0.01%, 穿矿累计长度超过 50 m, 矽卡岩累计穿厚近 500 m。

矿山在生探过程中, 最近对 W_{1-1} 钨钼多金属矿体进行了评价, 在 6~16 线间的 200~20 中段块体中, 共求得 122b 类钨钼矿石量 65 余万吨, 其中 WO_3 品位 0.35%~0.855%, Mo 品位 0.222%。矿化连续, 分布均匀。矽卡岩中铁含量与 WO_3 、Mo 含量呈明显的负相关。

不同形式、不同地段的分析数据均显示出围绕 301 岩体的矽卡岩在 165 m~-400 m 均存在强烈的钨钼矿化, 矽卡岩内的矿化分带并不强烈, 具有全岩矿化、连续性好的特征。存在巨大的钨钼多金属矿的找矿远景。

为开发矿区矽卡岩型钨钼矿, 矿山开展了多次的选矿实验研究, 除锡因赋存于磁铁矿中难以回收外, 钨钼铋的回收率分别可达到 51.5%~73.1%、85.4%~89.3% 和 88.8%。同时, 初步开展了对矽卡岩型铁钨钼多金属矿体的开发经济指标可行性研究, 按 2003 年的矿产品价格及生产成本, 综合回收铁钨钼铋多金属组分, 可按其中不同组分价值换算为 230 元/吨圈定矿体。根据矽卡岩的分布范围、延深情况及钨钼矿化的连续性, 按 30% 的含矿率初步估算了区内钨钼多金属矿的资源量(333+334₁): WO_3 15.89 万吨, Mo 3.32 万吨, 新增 Bi 2.10 万吨、 CaF_2 303 万吨、铁(矿石量)2 227 万吨(表 1)。



1. 测水组砂岩 2. 石碇子组灰岩 3. 陡岭坳组含燧石灰岩
4. 石英斑岩 5. 花斑岩 6. 花岗斑岩 7. 矽卡岩
8. 钨钼矿化矽卡岩 9. 铅锌矿体 10. 地质界线 11. 断层及编号
12. 钻孔及编号 13. 岩体编号 14. 取样位置及编号

图 3 黄沙坪矿区 111 线剖面略面
Fig.3 Sectional drawing of 111 line of Huangshaping mine

表 1 黄沙坪铅锌矿钨钼资源量估算总表

Table 1 Volume of tungsten and molybdenum resources of Huangshaping Lead and Zinc Mine

找矿靶区		301	304	已查明	新增
矿石量/万吨		14400	900		
平均品位/%	WO_3	0.331	0.590		
	Mo	0.053	0.379		
	Bi	0.063			
	CaF_2	14			
金属量/万吨	WO_3	14.30	1.59		15.89
	Mo	2.30	1.02		3.32
	Bi	2.72		0.62	2.10
	CaF_2	605		302	303
铁矿石		4 320		2 093	2 227

①湖南冶金二三八队, 湖南省桂阳县黄沙坪铅锌矿区南部铁矿地质勘探报告书, 1978 年。

4 结论

黄沙坪铅锌矿是南岭中段多金属成矿带的重要组成部分,成矿地质条件十分优越,区内碳酸盐岩地层发育,构造复杂,岩浆活动频繁,有大面积分布的重力负异常和航(地)磁异常,并重叠有强度高、浓集中心明显的 W、Sn、Bi、Mo、Cu、Pb、Zn、Ag、As 等化探异常及相应的重矿物异常,是形成产于碳酸盐岩中与燕山期酸性、中酸性小岩体有关的接触交代型或矽卡岩型钨钼多金属矿床十分有利的地段。根据最新的矿床学研究成果,综合矿山深部开拓工程对矿床深部矿体及矿床地质特征解剖的信息,矿区深部现有采矿系统以下除铅锌矿有一定的找矿远景外,其钨钼多金属矿的资源远景也有极为可观。通过进一步的勘查工作,有望找到具有大型以上规模的钨钼多金属矿床,延长矿山服务年限。

参考文献:

- [1] 黄革非. 湘南地区“黄沙坪式”铅锌矿床地质特征及找矿方向[J]. 湖南地质, 1999, 18(2-3): 84-90.
- [2] 李建中, 张怡军, 蔡新华等. 湖南省黄沙坪铅锌矿区找矿潜力分析[J]. 华南地质与矿产, 2005, 84(4): 23-26.
- [3] 许以明, 龚述清, 江元成等. 湖南黄沙坪铅锌矿深边部找矿前景分析[J]. 地质与勘探, 2007, 43(1): 38-43.
- [4] 中国科学院贵阳地化所. 华南花岗岩类的地球化学[M]. 北京: 科学出版社, 1979.
- [5] 南京大学. 华南不同时代花岗岩类及其与成矿的关系[M]. 北京: 科学出版社, 1981.
- [6] 陈毓川. 华南与燕山早期花岗岩有关的稀土、稀有、有色金属成矿系列[J]. 矿床地质, 1983, 2(2): 17-26.
- [7] 陈毓川, 朱裕生. 中国矿床成矿模式[M]. 北京: 地质出版社, 1993.