

湖南七宝山多金属矿床控矿构造及成矿预测

曹 兴 男

(武汉地质学院)

从应力场的角度,研究了七宝山多金属矿区的断裂构造、断裂叠加接触带和断裂叠加不整合面构造及其对成矿的控制。通过泥巴模拟实验验证,提出了矿床的控矿构造模式,并进行了成矿预测。

七宝山矿床位于湘东浏阳县境内,是一个以S、Cu、Pb、Zn为主,并伴有Au、Ag、Ga、In、Te、Cd、Mo、Bi和U等有用元素的大型多金属矿床。笔者认为,要查明矿体的空间分布规律,并进行成矿预测,控矿构造的研究是一个重要方面。为此,笔者将矿区内的断裂构造,断裂叠加接触带和断裂叠加不整合面构造三者从应力场的角度有机地结合起来,探讨了它们对成矿的控制,并用泥巴模拟实验进行了验证,提出了矿床的控矿构造模式,并进行了成矿预测。

矿区地质概况

七宝山矿床位于新华夏构造体系第二隆起带南部西侧湘东隆起的浏阳—衡东凸起与扬子江东西向构造带的复合地段,即湘东醴陵—浏阳S型构造的次级北西向永和—横山向斜的东端。

区内出露地层简单,由老至新依次为前震旦系冷家溪群(PtIn)、震旦系莲沱组(Z₁L)、下石炭统大塘阶(C₁d),以及中上石炭统壶天群(C₂₊₃h)。冷家溪群为一套经区域浅变质的浅海相变质岩系,分布在矿区的南北两侧;莲沱组分布在矿区北侧边缘,为一套浅变质砂岩、砂质板岩,与下伏冷家溪群呈角度不整合接触。大塘阶为灰白色石英砾岩,零星分布于矿区北侧;壶天群为灰白色厚层状白云质灰岩、白云岩,广布于矿区的中部及西部,石炭纪地层与下伏地层呈明显的角度不整合接触。

区内断裂构造极为发育,亦比较复杂。主要由东西向、北西西向和北北东向断裂构造复合构成了矿区内的总体构造格架;褶皱构造不发育。

七宝山石英斑岩是区内与成矿关系密切的侵入

体,侵入于中、上石炭统及元古代地层中,出露面积约2平方公里。是一个多次侵入的复式岩体,受构造控制明显,呈岩枝状产出。据研究^[1],该岩体有三次侵入活动。微量元素W、Sn、Bi、Cu、Pb、Zn,尤其是Cu的含量比一般斑岩体高,其中第二次侵入活动与成矿关系最为密切。岩体内磷灰石U—Pb年龄值为227百万年,全岩Rb—Sr等时线年龄值为193百万年,属印支—燕山早期产物(图1)。

控矿构造及其演化

七宝山矿床的控矿构造颇为复杂,除了不同体系的断裂构造外,尚有被断裂叠加改造的岩体接触带构造和不整合面构造,这些构造在统一的应力场作用下,发生复活,形成有利的含矿构造空间和矿液运移通道,控制着矿体的产出。

1. 断裂构造

东西向横古断层(F₁)是通过矿区南缘的区域性断层,东起横山、西至古港,长约15公里,形成破碎带宽20~100米,使中上石炭系与冷家溪群及震旦系呈断层接触,并控制了泥盆系的沉积。该断层早在加里东期已经形成,表现出明显的多期活动性。棉花冲一带的构造岩,镜下观察表明,断裂带内发育良好的被铁质胶结的张性构造角砾岩,角砾内部石英等矿物显示明显的挤压塑性变形;局部地段发育由张性角砾岩组成的透镜体,说明东西向断层经历了从压扭性—张扭性—压扭性的转化(其中成矿期为张扭性)。

北西西向断层(F₂)发育在矿区北缘(图1),总体走向290°左右。区域资料表明,该组断裂是浏阳帚状构造的压扭性旋回面,但由于成矿期构造的影响,

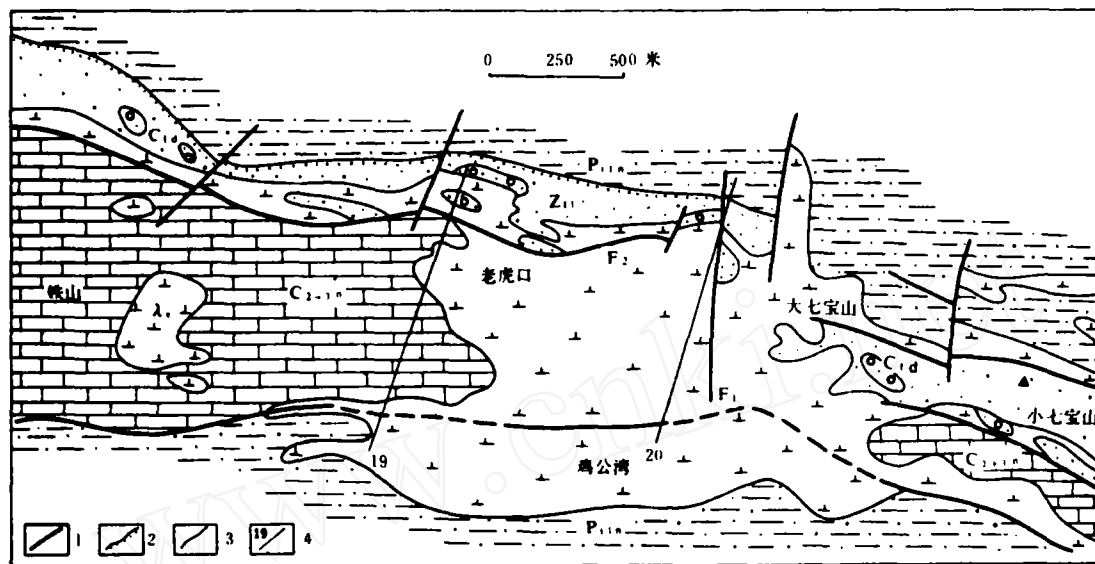


图1 七宝山矿区地质图

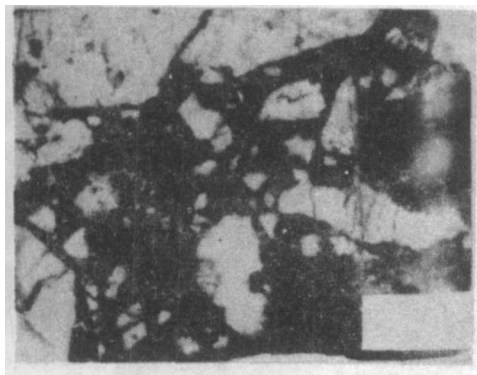
(据湖南地矿局402队修测)

C_{2+3h} - 中上石炭统壶天群; C_{1d} - 下石炭统大塘阶; Z₁ - 下震旦统莲沱组;

P_{1ln} - 元古界冷家溪群; λπ - 石英斑岩; 1 - 断层及编号;

2 - 不整合界线; 3 - 地质界线; 4 - 勘探线及编号

在矿区内主要表现为张性和后期的压扭性。在北西西向断层内往往发育胶结物为矿质的张性构造角砾岩, 角砾大小混杂, 棱角明显。此外, 张性角砾岩往往还组成挤压透镜体, 在龙骨冲口、老虎口西侧及136中段(照片1)都可见到此类现象。



照片1 张性构造角砾岩(136中段)

角砾(白色)为大理岩;

胶结物(黑色)为黄铁矿

北北东向断裂构造是矿区内发育的另一组断裂构造, 具左行压扭性活动特征, 是新华夏构造体系的

成分。

北北东向断裂构造本身并不含矿, 但矿液的运动和沉淀, 与形成北北东向构造的新华夏构造应力场有关。北西西向断裂构造是良好的含矿构造, 东西向断裂构造内也往往发育有矿化。

2. 断裂叠加接触带构造

七宝山岩体的南侧边界呈东西向, 北侧边界为北西西向, 其接触面倾角上缓下陡。岩体的接触带是一个经断裂叠加改造的复杂构造带, 矿体往往赋存在接触带产状变化、并经断裂叠加改造发生引张的部位(如1号矿体)。井下观察发现, 接触带内(尤其是岩体北侧接触带)往往可见到张性的石英斑岩, 大理岩角砾被矿质胶结的现象, 表明接触带在成矿期遭受了张性改造。此外, 在围岩为壶天群灰岩时, 矿化以交代成矿为主, 夕卡岩化、绢云母化等各种蚀变发育; 当围岩为其他岩石时, 矿化通常以充填成矿为主。

3. 断裂叠加不整合面构造

绝大多数研究者认为不整合面只对古风化矿床有意义, 而对内生矿床来说, 只是古风化残积层对矿液起到某种“屏障”作用。笔者认为, 不整合面作为一

个构造软弱面,容易被后期(成矿期)断裂叠加改造,导致局部引张而有利于充填或交代成矿。七宝山矿床就是一个典型的例子(图2)。

从以上实际资料分析可知,七宝山矿床的主要矿体受三种构造的断裂叠加张性改造部位控制,即早期的北西西向压扭性断裂构造、断裂叠加接触带构造,以及断裂叠加不整合面构造,使七宝山矿床的主要矿体沿这些构造呈北西西向分布(图3)。

4. 控矿构造演化

通过对控矿构造的力学性质鉴定,不难看出,矿区内构造经历了从加里东—燕山期漫长的地质演化过程。构造的形成—被岩体“焊接”—断裂构造的叠加改造—矿液的充填、交代—矿体的改造、破坏、是七

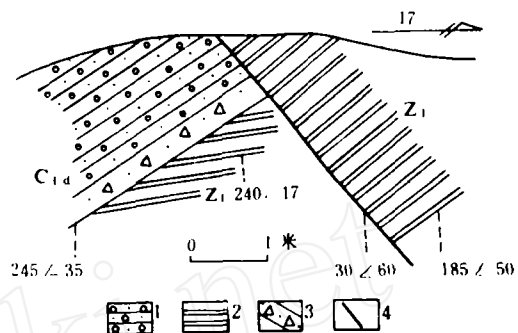


图2 断裂叠加不整合面素描

- 1 下石炭统大塘阶石英砾岩; 2 下震旦统板岩;
3 断裂叠加不整合破碎带; 4 次级断裂

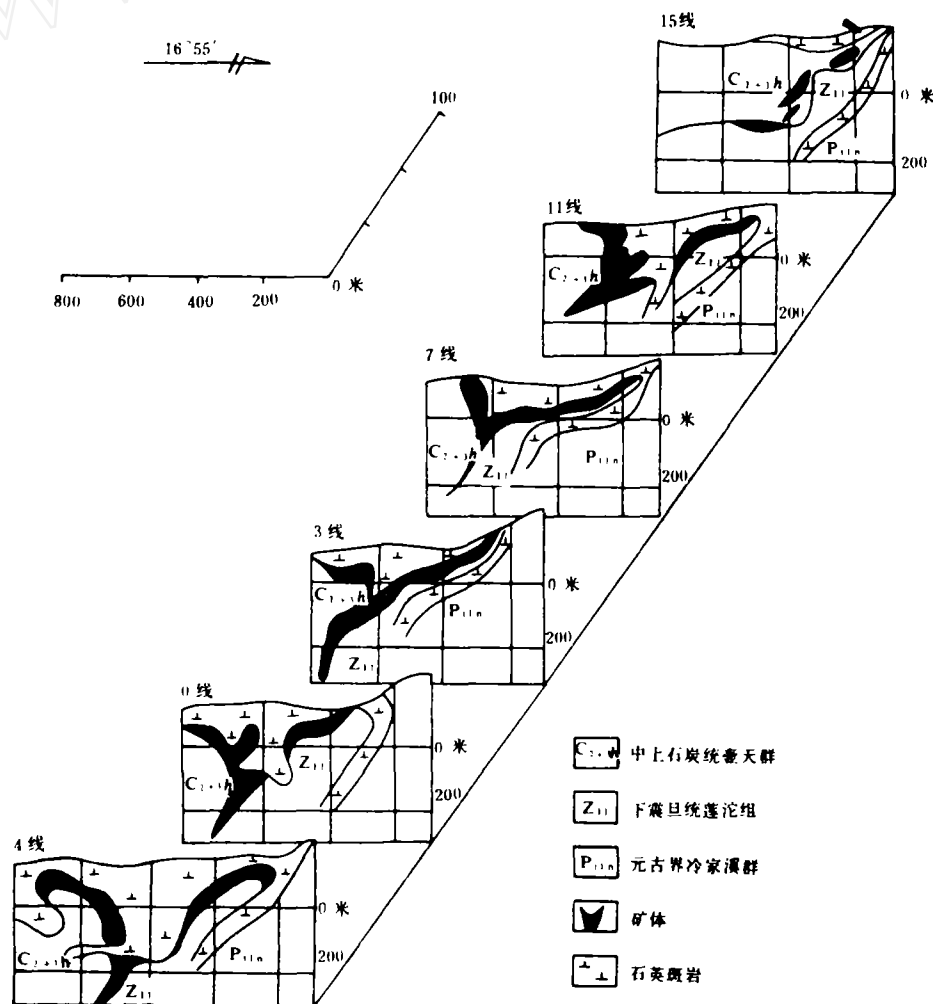


图3 七宝山矿床矿体联合剖面图

宝山矿床控矿构造演化的重要特征。加里东期在南北向挤压应力作用下,形成东西向压性构造;印支期受浏阳带状构造影响形成北西西向压扭性断裂,并使石英系与下伏地层的不整合面卷入褶皱弯曲,呈北西西向展布;燕山早期在新华夏构造应力场作用下,导致北西西向断裂、不整合面及东西向断裂的张性、张扭性活动,促使七宝山岩体上侵,并“焊接”围岩,边界条件发生改变;随着新华夏系构造应力场的持续作用,使得早先的北西西向断裂、岩体接触带、不整合面再次发生张性改造,局部引张,形成含矿空间,使矿液在这些部位充填、交代成矿(表1)。

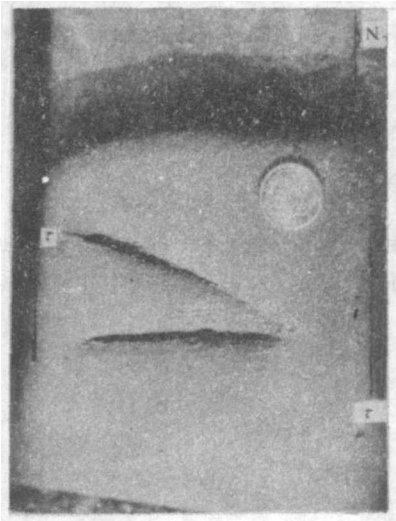
七宝山矿床控矿构造演化表

	外力作用 方式	应变方式	构造活动的力学性质			备注
			东西向构造	北西西向构造	北北东向构造	
加里东期	南北向挤压					成矿前基础构造
印支期	北东—南西向挤压					
燕山期	早一 南北向反扭					成矿期构造
	早二 南北向反扭					成矿期构造
	中 南北向挤压					成矿后构造
	晚 南北向反扭					成矿后构造

1 - 压性结构面位置; 2 - 张性结构面位置;
3 - 断裂; 4 - 不整合面; 5 - 接触带;
6 - 构造的压性活动; 7 - 构造的张性活动;
8 - 构造的压扭性活动;
9 - 构造的张扭性活动

对于上述认识,作者用泥巴模拟实验进行了验证。用粘度不高、含砂质较多的泥巴,代表岩石变形在脆性条件下发生;在直扭框架内先将泥料铺好,然后在泥料上先划上北西西向和东西向两条刀痕,模拟基础

构造(包括接触带、不整合面)的存在;再施以南北直扭的外力,发现刀痕明显张开(照片2),表明早期的北西西向构造和东西向构造在新华夏系构造应力场作用下会发生张性、张扭性复活。



照片2 成矿期构造活动模拟实验

τ - 南北对扭作用力

控矿构造模式

综上所述,七宝山岩体携带地壳深部成矿元素上侵,是成矿的前提——物质条件,构造活动形成含矿构造空间是成矿的必要条件,两者缺一不可。尤其是成矿期新华夏构造应力场的作用,使矿区内早先形成的构造复活,是形成含矿构造空间的主因。其中北西西向构造(包括不整合面、接触带)发生张性复活,是主要的含矿构造;东西向构造发生张扭性复活,局部有较好的矿化,但未见矿体,构成一幅错综复杂的应变图象(图4)。从而导致七宝山矿床主要矿体沿矿区北侧的北西西向断裂,北西西向断裂叠加接触带和断裂叠加不整合面呈北西西向分布。

成矿预测

1. 从矿区内部条件分析,矿区南侧至今未发现工业矿体,但经湖南地矿部物探队三分队的工作,在七宝山岩体南侧西部桥头村一带发现地磁异常。此外,该处正是七宝山岩体接触带及东西向横古断层通过的地方,是利成矿的部位,值得进一步工作。

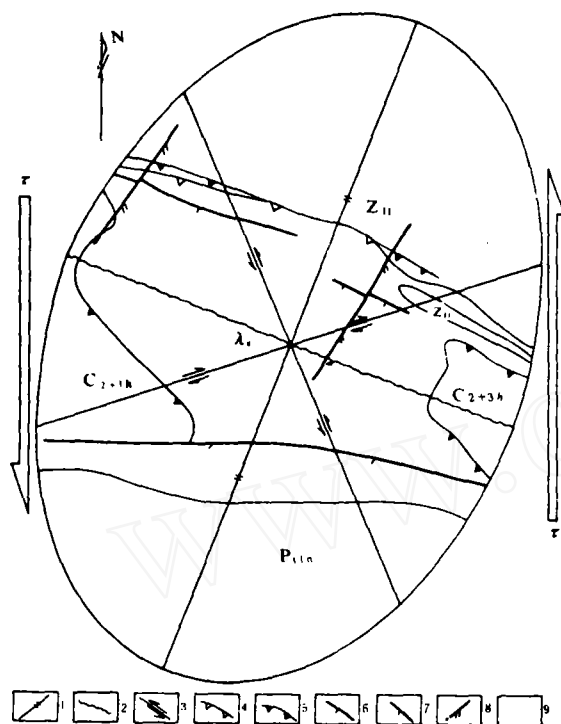


图4 七宝山矿床控矿构造模式图

1 - 压性结构面位置; 2 - 张性结构面位置; 3 - 扭性结构面位置; 4 - 断裂叠加接触带; 5 - 断裂叠加不整合面; 6 - 张性断层; 7 - 张扭性断层; 8 - 压扭性断层; 9 - 外力作用方式

2.从矿区外围条件分析, 矿区以北的官渡—跨马塘向斜也是浏阳帚状构造的成分, 其构造形态、围岩性质等与七宝山矿区相似, 并在该向斜东端有隐伏酸性岩体存在, 应注意在该区找寻与七宝山类似的矿产。

3.矿区西部铁山—永和一带, 围岩均为中上石炭统壶天群灰岩, 推测断裂构造、不整合面应沿浏阳帚状构造旋回面在这一带发育, 成矿条件有利。

在上述预测区内, 第四系浮土覆盖均较厚, 应综合运用物探、化探(次生晕)手段来开展找矿工作。

本文是在赵庆元老师的指导下完成, 一同参加野外工作的还有丁诗忠、卢建龙等同学, 文中许多问题同他们进行了讨论, 在此一并表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 陆玉梅等: 矿床地质, 1984, 第4期
- [2] 何泗威等: 地质与勘探, 1986, 第3期
- [3] 翟裕生等: 《矿田构造与成矿》, 地质出版社, 1981年

Ore-controlling Structures and Metallogenic Prognosis of the Qibaoshan Multimetallic Deposit in Hunan Province

Cao Xingnan

(Wuhan College of Geology)

Abstract

Based upon the stress field analysis, the ore-controlling Structures, consisting of fracture superimposed-reformed contact zones and non-conformable faces, of Qibaoshan multimetallic deposit, and their control over metallogenesis are studied. The author suggests an ore-controlling structural pattern for the deposit, which has been verified by clay modelling technique, and proceeds with this pattern to make a metallogenic prognosis.