

水口山铅锌金银矿床 类型、成因及成矿模式

高学光

(湖南有色地质二一七队)

水口山是中外闻名的一个铅锌老矿山，开采历史悠久。随着地质勘查工作的深入，找到了规模较大的铅锌矿床及金银矿床，扩大了矿山开发的远景。本文着重讨论该矿田的矿床类型、成因及成矿模式

一、前言

水口山铅锌金银矿床处于湖南耒(阳)一临(武)南北褶皱断带北端，衡阳盆地的南缘(见图1)。矿田内发育有古生代和中生代地层。古生界为一套海相和海陆交替的碳酸盐和细屑岩类，中生界为陆相碎屑岩类，不整合覆盖于古生界之上。印支运动形成一系列南北向褶皱和断裂，构成矿田基本构造骨架。燕山运动继承和发展了印支构造，复合、叠加、改造形成了北北东向的构造形迹，并伴随岩浆侵入或浅成喷发，带来了铅锌银等金属元素的物质，在特定物理化学条件下形成了铅锌金银矿床。

二、矿床类型

水口山铅锌金银矿床类型，按其产出特点、矿物共生组合及成矿作用，可分为：

(一) 接触带矽卡岩型含铜铁金银矿床

分布于3号隐伏花岗闪长岩体与二叠系当冲组和栖霞组的接触部位，矿带长1500米，延深500米，如中区(见图2)。矿体规模大小不一，产状随岩体产状变化而变化。矿体中的金属矿物主要是黄铁矿和磁铁矿，其次为黄

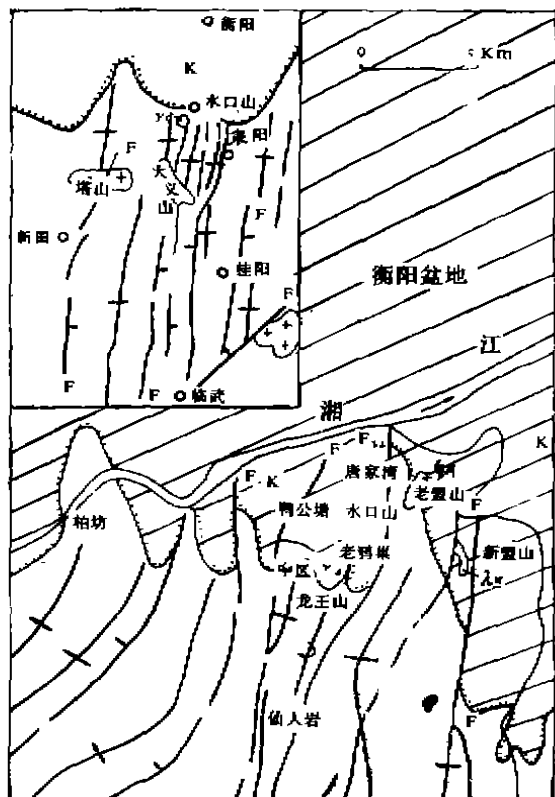


图1 水口山铅锌金银矿床构造纲要图

k—白垩系；γδ—花岗闪长岩；λπ—英安岩；λπ—石英斑岩；γ—花岗岩

铜矿、方铅矿、闪锌矿、辉铜矿、辉钼矿等。非金属矿物有石榴子石、透辉石、石英、方解石等。矿体含硫约15%，铜0.5~0.6%，TFe 25~30%，Mo 0.001%，Bi 0.03%，As 0.056%，Au 0.1~1.96 g/t，Ag 3.15~66.11g/t。围岩蚀变主要为硅化、绿泥石化、绢云母化、矽卡岩化和大理岩化。

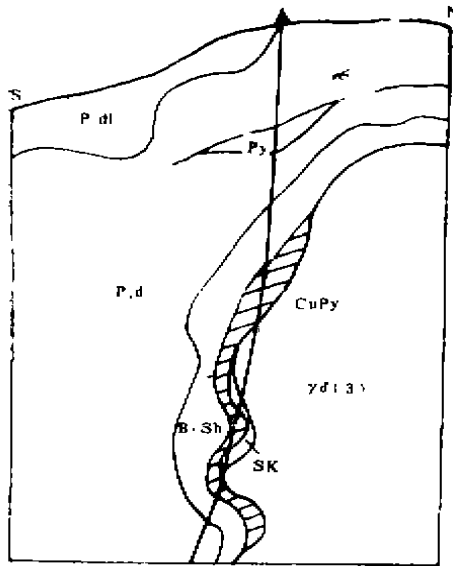


图2 中区砂卡岩型钢铁矿床剖面图

P₂dl—二叠系斗岭组, P₁d—二叠系当冲组;
γδ(3)—花岗闪长岩体, B.sh—角岩, SK—砂
卡岩, py—黄铁矿体, Cu.py—含铜黄铁矿体

(二) 接触带交代充填型铅锌金银矿床

分布于3、4号花岗岩闪长岩体北侧的超覆地段与二叠系栖霞组和当冲组地层的接触部位, 如老鸭巢、鸭公塘矿床。铅锌黄铁矿体沿接触带分布, 矿带长1600米。鸭公塘矿床有6个矿体(见图3), 老鸭巢矿床有16个矿体。矿体延深大于沿走向长度, 倾角陡, 呈筒柱状、囊状等。主要金属矿物有方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、黄铜矿, 还有硫铋铜矿、硫铋银铜矿、辉铋矿等。矿体铅锌品位较富, 一般铅品位为3~5%, 锌2~8%。其中, 鸭公塘矿床含银较高, 达50~120g/t, 个别矿体含铀较高达0.2%; 含金一般为0.2~1.7g/t, 是规模较大的伴生金矿。

(三) 硅化破碎角砾岩型铅锌金银矿床

分布于康家湾倒转背斜轴部与F22断层相交切的硅化破碎角砾岩中。硅化破碎角砾

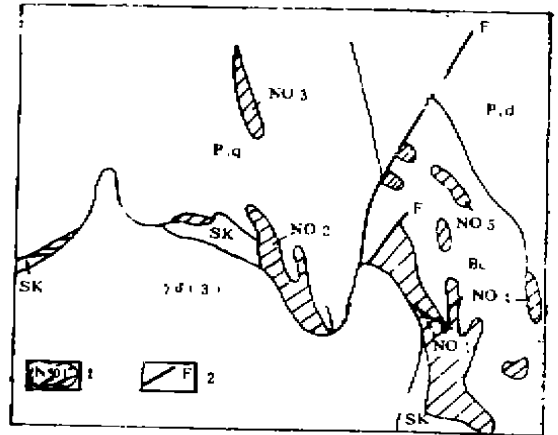


图3 鸭公塘矿床(-145m标高)地质图

P₁d—二叠系当冲组, P₁q—二叠系栖霞组;
SK—砂卡岩, γδ(3)—花岗闪长岩体, Bc—接
触破碎带, 1—铅锌黄铁矿体, 2—断层

岩带南北长2500米, 其岩性由层间硅化破碎角砾岩、岩溶角砾岩及侏罗系底砾岩组成, 以层间硅化破碎角砾岩为主。角砾成分较复杂, 以硅质岩、硅质页岩为主, 砂岩、页岩、灰岩等次之。角砾大小不一, 呈棱角状, 少数为圆球状。胶结物主要为硅质、次为泥质物。硅化角砾岩厚度由数十米至120米, 延深达540米。角砾岩中主要铅锌黄铁矿体有7个, 呈似层状、透镜状产出(见图4)。

金银与铅锌紧密共生, 可单独圈出金银矿体, 其规模比铅锌矿体小。铅锌矿体平均品位: Pb 4%, Zn 5%, Au 2.6g/t, Ag 86g/t。金银矿体品位Au 3~9g/t, Ag 80~140g/t。金与晚期黄铁矿关系密切, 银与细粒方铅矿关系较密切。Au:Ag为1:36。矿体中含砷较高, 达0.46%。主要金属矿物有方铅矿、闪锌矿、黄铁矿, 次之有黄铜矿、毒砂、深红银矿、银黝铜矿、自然金、银金矿、金银矿等; 脉石矿物有石英、玉髓、方解石、层解石、绢云母等。围岩蚀变以硅化为主, 次为碳酸盐化、绢云母化、冰长石化、绿泥石化和萤石化。

状、环状、链状和小圆球状等；颗粒细，一般为10~60微米；金的成色为868~932%。Au:Ag为1:5。围岩蚀变主要为绿泥石化、绢云母化、碳酸盐化、硅化、萤石化、钾化等。

(五) 铁帽型金矿床

分布于4号花岗闪长岩体南端，老鸦巢倒转背斜轴部，岩体与当冲组地层呈超覆接触的破碎带中，属含金黄铁矿体经地表风化形成的金矿床。金矿体沿接触带呈东西向展布，矿化带长1400米，共有大小金矿体14个，呈似层状、透镜状及不规则状等（见图6）。矿体产状与接触带或当冲组地层产状基本一致，倾角陡缓不一。矿体规模小，矿物成份复杂，共生矿物可达72种之多。金以自然金和银金矿为主，分布于胶状褐铁矿及氧化铁泥质物和石英中。自然金颗粒细，一般粒径为10~75微米。矿体平均品位金4.6g/t，银19g/t。

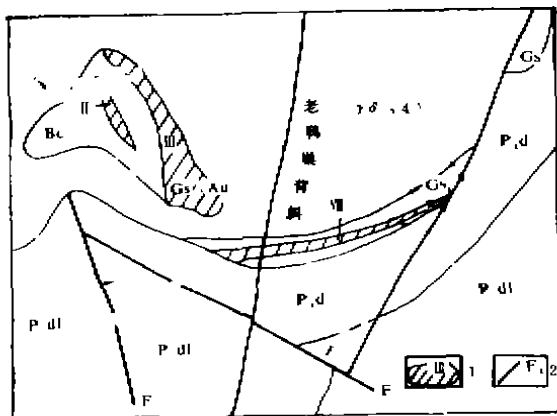


图6 龙王山金矿床地质图

P₂dl—二叠系斗岭组，P₁d—二叠系当冲组，
Gs—铁帽，Bc—接触破碎带，Gs(Au)—铁帽型金
矿体，γδ(4)—花岗闪长岩体，1—矿体及编号，
2—断层

三、矿床成因

根据成矿作用的特点及各种测试结果判断，水口山铅锌金银矿床主要是岩浆热液—

中低温矿床，依据如下：

1. 同位素特点：铅同位素较稳定，变化率在3.5%以内。大多数属正常铅，模式年龄为70~190Ma，与矿田岩浆年龄127~160Ma相近似。硫同位素 $\delta^{34}\text{S}$ 值在-62~10.3%之间，平均为+1.04%，大部分在零点标准线附近，呈塔式分布，接近陨硫。氧同位素 $\delta^{18}\text{O}$ 值(SMOW)在9.73~14.32%之间，碳同位素 $\delta^{13}\text{C}$ 值(PDB)在-3.88~2.15%之间，说明碳、氧主要来自地壳深部，部分来自海水。

硫化物的成矿温度变化较大，测温结果为112—380℃，为不同成矿阶段的产物。

2. 包裹体测定结果：未发现有游离氧的存在，说明成矿溶液在其演化过程中一直处于还原环境；有机组份含量较低，反映矿液来源以岩浆热液为主；含盐度近岩体较高，远离岩体变低；pH值为6.6~7.8，近中性环境成矿，气液比岩体附近高(7~15%)，远离岩体低(2~7%)。

3. 金银比值变化较大，岩体附近金银比值小，远离岩体比值大，如老鸦巢、龙王山矿区Au:Ag为1:5，而康家湾则为1:36。

4. 自然金的成色较高为930~980。

5. 围岩蚀变近岩体较复杂，以矽卡岩化、角岩化、硅化、大理岩化、绢云母化、绿泥石化为主，远离者较简单，主要为硅化、碳酸盐化。

综合上述，水口山铅锌金银矿床具有多成因，主要属岩浆热液—中低温矿床，但也有火山作用隐爆角砾岩型金矿床，及经表生作用形成的铁帽型金矿床。同时，成矿作用具有多阶段，即高温热液矽卡岩阶段、中温热液硫化物阶段、低温热液硫化物阶段、石英—碳酸盐阶段及外生阶段。金银形成时间较晚。成矿物质来源除深部岩浆外，还与二叠系当冲组、栖霞组地层有关(矿田中有当冲组含Au 4.2~7.6×10⁻⁹，Ag 0.06~0.2×

10^{-6} , Zn $51 \sim 294 \times 10^{-6}$, As $13 \sim 16 \times 10^{-6}$, 明显高于其他层位的含量), 具有多源性。

四、成矿模式

水口山铅锌金银矿床明显受构造(背斜、断裂)、岩体及地层(二叠系当冲组、栖霞组)控制, 其主要成矿模式如下(见图7):

1. 岩体(花岗闪长岩)超覆成矿, 如老鸦巢及鸭公塘等。

2. 三角地带成矿, 即矿床(体)产于上有砂页岩覆盖层(封闭层)的花岗闪长岩体与二叠系泥质岩和灰岩超覆接触破碎带中, 如鸭公塘等。

3. 角砾岩带成矿。矿体产于倒转背斜及逆冲断裂附近的角砾岩中, 可分二种: 一种以层间硅化破碎角砾岩为主的矿体, 如康家湾铅锌金银矿床; 另一种为火山作用形成的隐爆角砾岩型金矿床, 如老鸦巢金矿区。

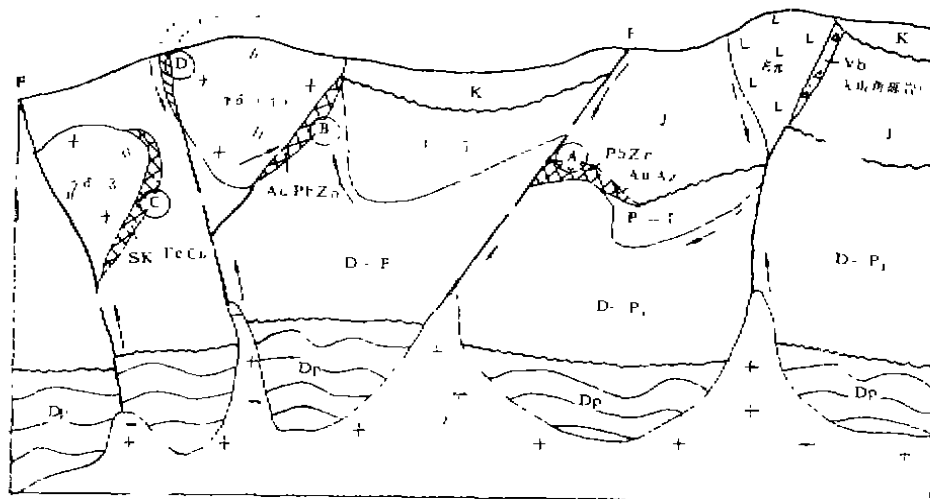


图7 水口山铅锌金银矿床成矿模式示意图

K—白垩系; J—侏罗系; P₂-T—上二叠统~三叠系; D-P₁—泥盆系~下二叠统; γ—花岗岩; γδ(Δ)—花岗闪长岩体; δπ—英安斑岩; Dp—前泥盆系; →地下水潜流方向; →矿液流动方向; --F—断层; ⊕—硅化破碎带铅锌金银矿; ⊙—超覆部位铅锌矿及隐爆角砾岩型金矿; ⊙—砂卡岩型铁铜矿; ⊙—铁帽型金矿