

文章编号:1006-544X(2000)04-0315-04

湘西金矿沃溪断层的形成与演化

汪劲草¹, 彭恩生¹, 雷鸣波², 刘升友²

(1 中南工业大学资源环境与建筑工程学院, 湖南长沙 410083; 2. 湘西金矿, 湖南沅陵 419607)

摘 要: 沃溪断层最早形成于雪峰期, 为铲式正断层; 加里东期表现为右旋斜冲性质, 西部错失鱼儿山矿体上部层脉, 错失矿体在鱼儿山以东; 印支—燕山期表现为左旋正滑性质。它既不是导矿构造, 也不是容矿构造; 其总体构造效应为正断层。

关键词: 沃溪断层; 铲式正断层; 右旋斜冲; 左旋正滑; 湘西金矿; 湖南

中图分类号: P618.510.2

文献标识码: A

P618.510.2
P542.3
金矿床,
地质

湘西金矿是一个金、锑、钨共生的大型矿山, 沃溪断层是该矿床长期争论不休的一个关键地质问题。过去关于沃溪断层性质的认识主要有: ①逆断层或推覆断层或左旋压扭性逆冲断层^[1~5]; ②左旋张剪性正断层^[6]。关于其地质意义的认识主要有: ①鱼儿山矿体上部一系列层脉被其错位, 错失矿体在鱼儿山以西^[6,7]; ②沃溪断层既是导矿构造, 又是容矿构造。笔者通过把断层宏观与微观研究结果与区域构造、成矿构造的形成与演化紧密结合后, 得出沃溪断层性质及其地质意义的新认识。

1 矿区地质概况

区域地层可分为4个构造层, 从下往上是: ①下元古界冷家溪群 (Pt₁ l_j); ②上元古界板溪群马底驿组 (Pt₃ bnm) 与五强溪组 (Pt₃ bnw); ③震旦系、寒武系、奥陶系及志留系; ④白垩系。矿区南部东西两侧分别是仙鹤抱蛋与拖毛岭复背斜穹隆, 出露最老地层冷家溪群; 中部为沃溪—唐洪坪反“S”型构造, 出露马家驿组与五强溪组; 北部以沃溪断层为界, 分布五强溪组、震旦纪与白垩纪盆地 (图1)。

2 沃溪断层的地质特征

沃溪断层是矿区规模最大的断层, 长逾20 km, 走向NEE, 倾向NNW, 倾角25~45°, 断裂带断层岩宽度20~130 m。西部断层岩宽度窄于东部, 但西部挤压强度又明显强于东部。西部断层面产状相对较缓, <30°; 东部产状相对较陡, >40°。

(1) 沃溪断层总体不是逆断层。从平、剖面结构分析, 沃溪断层上盘是新地层, 下盘是老地层, 中间缺失了部分层内地层。根据断层效应原理^[8], 其无疑是正断层。而逆断层则应相反, 即上盘是老地层, 下盘是新地层, 并会造成地层的部分重复。

(2) 沃溪断层具多期活动性。断层带内具有多期复合变形特征, 出现砾中砾现象。主断面两侧皆发育有断层泥, 厚20 cm~1 m, 断层泥具层纹构造, 愈靠近断层, 断层泥愈细、致密, 颜色也愈深。断层泥中含有上、下围岩的角砾。在鱼儿山矿段, 断层泥中还包含有少量含矿石英角砾及马底驿组蚀变板岩角砾, 角砾呈次圆状至圆状, 粒径<1 cm。断层泥往两侧逐渐过渡到碎裂岩, 碎裂岩中具砾中砾现象, 碎裂岩厚度一般>0.5 m。

收稿日期: 1999-11-11; 修订日期: 2000-03-03

基金项目: 国家自然科学基金项目“脉状矿床矿液致裂成矿构造作用研究” (项目编号49772152)。

作者简介: 汪劲草 (1965-), 男, 湖北应城人, 在读博士研究生, 副研究员, 区域构造与成矿专业。

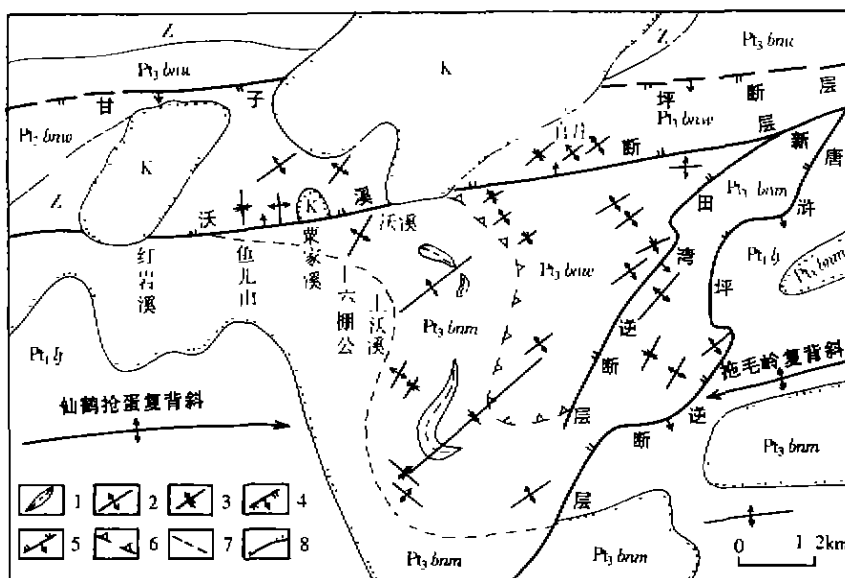


图1 湘西金矿区域地质略图

Fig.1 Sketch regional geological map of Xiangxi Gold Mine

1—灰绿色构造板岩；2—背斜；3—向斜；4—正断层；5—逆断层；6—隐蔽拆离断层；7—滑脱带底部边界；8—不整合；
K—白垩系；Z—震旦系；Pt₃ brw—板溪群五强溪组；Pt₃ brm—板溪群马底驿组；Pt₁ j—冷家溪群

碎裂岩往外则是角砾岩与碎裂化围岩。断层泥镜面上盘断层岩宽度远大于下盘。断层泥中的砾岩具左行雁列状，指示其断层具有右旋斜冲位移，同时，断层泥具波状弯曲及镜面擦痕，指示其具有左旋正滑性质。

因此，可得到以下结论：①断层泥是在压性动力学条件下形成的，其中的砾石雁列状分布显示其具有右旋斜冲性质，印记了沃溪断层最重要的一次构造挤压事件；②断层泥层的波曲及面上擦痕显然是断层泥形成后的一次构造事件，其左旋正滑性质明显，但不形成独立的构造岩；③碎裂岩带中的砾中砾表明在挤压事件之前，断层具有一次明显的活动，根据碎裂岩带外较大厚度的张性角砾并结合断层理论分析认为，此前的构造性质应是正断层。

3 沃溪断层的形成与演化分析

作为一个具有多期活动性的区域性断层，其每次构造事件也相应反映在区域变形岩石中。因此，搞清岩石的构造变形史，也就知道了区域性断层的形成与演化。

3.1 脆—韧性剪切带的构造分析

研究表明，V₆，V₅，V₂，V₁，V₃，V₄，V₇号层脉受控于一条脆—韧性剪切带，该剪切带呈反“S”型，西部被沃溪断层斜切，东部被新田湾与唐浒坪逆断层截切（图1）。带内岩石为蚀变退色构造板岩，其从下往上变质逐渐增强，从沸石相至低绿片岩相。变形也逐渐增强，从稀疏的顺层剪切面理（S₁）到密集的顺层剪切面理，从不发育的压溶与碎裂流动到发育的压溶与碎裂流动，从层内的斜歪石英分泌脉褶皱到层内的平卧分泌脉褶皱。剪切带内的构造板岩面理（S₁）、带内上、下地层的层理（S₀）近于一致。根据构造组合分析^[9]，上述剪切带为下滑型剪切带，其顶界发育一隐蔽的拆离断层，为低角度正断层。沃溪断层此时是拆离断层上盘的高角度铲式正断层，深部与隐蔽拆离断层相汇（图2），形成时代属雪峰期。沃溪正断层的构造效应形成于此阶段。随后剪切带转入了后期的褶皱。

3.2 沃溪—唐浒坪反“S”型褶皱的构造分析

该构造是挤压作用的构造形迹，挤压方向为NW—SE向。由于受沃溪脆性正断层和基底构造的影响，导致挤压应力不均匀。北西端挤压应力一部分消耗在沃溪断层的构造变形上，使其产生

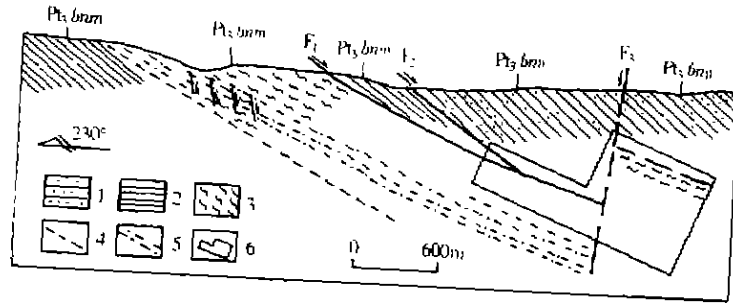


图2 过官庄地质构造剖面(示拆离断层、沃溪断层及甘子坪断层之关系)

Fig.2 Guanzhuang Geological-structural cross section showing the relations of the detachment fault, Woxi fault and Ganziping fault

1—浅变质砂岩; 2—砂质板岩; 3—退色构造板岩; 4—滑脱带底部边界; 5—层状矿脉; 6—深部层脉预测范围; F₁—隐蔽拆离断层; F₂—沃溪断层; F₃—甘子坪断层; Pt₃bm—五强溪组; Pt₃bm—马底驿组

构造位移, 错失西部上部层脉, 并在上盘形成小幅褶皱, 另一部分作用于下盘岩块。由于向南东的推挤力变小, 致使向北西的推挤力相对变大, 产生不平衡的力偶作用, 从而形成沃溪—唐游坪反“S”型构造及新田湾与唐游坪逆冲断层(图3)。并在反“S”型构造的不同部位形成层间寄生

褶皱, 寄生褶皱的发育受岩性控制, 轴向受局部应力场控制, 脆—韧性剪切带内因发育层间石英脉, 导致岩性强弱差别明显增强, 故特别易于形成层间褶皱。从鱼儿山往唐游坪, 反“S”型构造中寄生褶皱轴向分别为南北向(鱼儿山—栗家溪)、NE向(栗家溪—上沃溪)、EW向、NE向、NW向、EN向及NE向。

此次构造事件形成的层间透入性破劈理(S₂)分布于所有前泥盆纪地层中, 故应是加里东期的构造产物。沃溪断层此阶段表现右旋斜冲性质, 其挤压构造效应形成于此阶段。

3.2 印支—燕山期的变形构造分析

根据动力学分析, 脆—韧性剪切带内的层状脉在雪峰期形成时, 其长轴应近于水平, 加里东褶皱后, 其长轴仍应是水平的。目前, 长轴不水平, 沃溪矿段的层脉长轴向北东倾伏, 表明南西段有抬升, 北东段相对下降。此次构造掀斜(断块运动)反映了印支—燕山期地壳不均匀伸展隆升与沉降的特点。它导致西部鱼儿山层脉上部风化剥蚀, 目前所见为层脉下部。东部层脉则因此次掀斜而幸得保存, 而且在鱼儿山至十六棚公之间形成一系列阶梯状正断层, 并切错层脉矿体。同时, 沃溪断层也相应产生调整, 表现为左旋正滑性质。

4 结论与认识

通过把断层宏观与微观分析结果与区域构造、成矿构造的形成与演化综合分析后, 得到有关沃

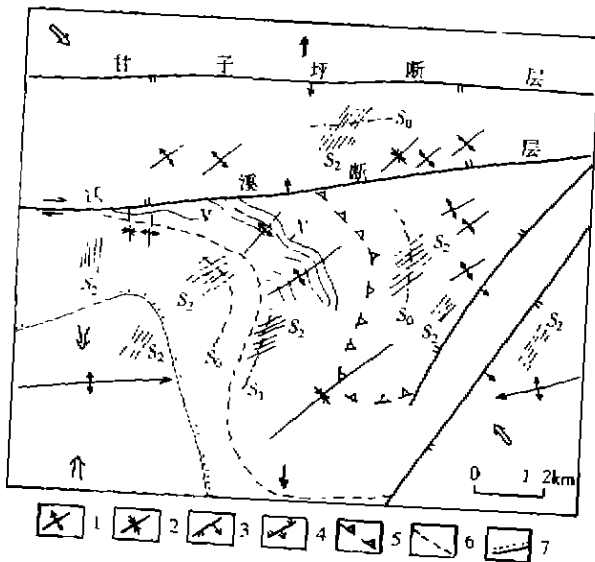


图3 湘西金矿主要构造形迹综合分析示意图

Fig.3 Schematic section for the synthetic analysis of principal structural features in Xiangxi Gold Mine

1—背斜; 2—向斜; 3—正断层; 4—逆断层; 5—隐蔽拆离断层; 6—滑脱带底部边界; 7—不整合; S₀—地层层理; S₁—雪峰期流理; S₂—加里东期破劈理; S₃—武陵运动挤压方向; S₄—雪峰运动伸展方向; S₅—加里东运动挤压方向; S₆—加里东期沃溪断层走滑方向; V—层状矿脉

溪断层的如下新认识:

(1) 沃溪断层最早形成于雪峰期, 为铲式正断层。雪峰期的构造体制为伸展构造体制。沃溪大断层早期控制伸展性盆地的沉积, 震旦系地层可能受此类断层控制。沃溪断层的正断层效应形成了此阶段, 伸展方向为南北向。

(2) 沃溪断层在加里东期表现为右旋斜冲, 形成砾中砾构造及断层泥块等, 并错失鱼儿山矿体上部层脉, 错失矿脉在东部, 大致可能分布于栗家溪至沃溪之间, 由于沃溪断层北盘在印支—燕山期相对存在下降, 故错失矿体可能还保存在深部。从构造分析来看, 加里东期的挤压构造体制阶段是雪峰古陆大幅度隆升的主要时期。

(3) 沃溪断层在印支—燕山期表现为左旋正滑, 北盘西部相对掀斜下降, 东部相对上升; 南盘西部相对掀斜上升, 东部相对下降, 并在下盘栗家溪—沃溪之间形成一系列阶梯状正断层。甘子坪正断层的形成可能与此事件有关。

(4) 通过成矿构造分析, 沃溪断层既不是导矿构造, 也不是容矿构造, 而是对矿体既起了破坏作用, 又起了保护作用的一个长期活动的区域性断层。至于鱼儿山段断层泥及部分碎裂岩含有较高的金、锑、钨异常^[6], 应是后期从遭受挤压

破坏的层脉中迁入的部分矿质引起。

参考文献:

- [1] 中国人民武装警察部队黄金指挥部 湖南省沃溪式层控金矿地质 [M]. 北京: 地震出版社, 1996. 7~89.
- [2] 罗献林, 梁金城, 易诗军 论湘西沃溪金锑钨矿床的成因 [J]. 地质与勘探, 1984, 20 (1): 9~14.
- [3] 梁金城, 李石锦, 易诗军 湘西沃溪金矿床层状石英脉的显微构造与组构初探 [J]. 桂林冶金地质学院学报, 1981, 1 (3): 41~47.
- [4] 刘亚军. 湘西沃溪金锑钨矿床褶皱构造及其控矿规律与动力成矿作用 [J]. 矿床地质, 1992, 11 (2): 134~141.
- [5] 雷鸣波, 余景明 湘西沃溪金锑钨矿床控矿构造及其找矿意义 [J]. 黄金, 1998, 19 (2): 3~6.
- [6] 黄瑞华, 谭碧富, 刘正庚, 等 湘西金矿沃溪断层特征及其找矿意义 [J]. 地质找矿论丛, 1998, 13 (2): 39~45.
- [7] 奚小双. 湘西金矿顺层矿脉的构造特征和成因 [J]. 中南工业大学学报, 1995, 26 增刊: 136~139.
- [8] 朱志澄, 徐开礼. 构造地质学 [M]. 北京: 地质出版社, 1981. 149~160.
- [9] 傅昭仁, 李德威, 李先福, 等 变质核杂岩及剥离断层的控矿构造解析 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1992. 1~20.

The formation and evolution of Woxi fault, Xiangxi Gold Mine, western Hunan

WANG Jing-cai¹, PENG En-sheng¹, LEI Ming-bo², LIU Sheng-you²

(1. College of Resource, Environment and Civil Engineering, Central South University of Technology, Changsha 410083, China; 2. Xiangxi Gold Mine, Yuanling of Hunan 419607, China)

Abstract: The earliest Woxi fault is a listric normal fault, formed in Xuefeng Movement (at 800 Ma or so). In Caledonian Movement, it was of right-lateral thrust and cut off the bedded ore veins above known ore-body in Yuershan. The displaced bedded orebodies are located on the east of Yuershan. From Indo-China Movement to Yenshan Movement, it was a left-lateral normal fault. It is neither a structure as passageway for ore fluid nor a host structure and its basic tectonic characters display normal fault.

Key words: Woxi fault; listric normal fault; right-lateral thrust; left-lateral normal fault; Xiangxi Gold Mine; Hunan