

闽北建阳太阳山韧性剪切带型 金矿主要地质特征

孙晓明

余绍桂 叶朝晖

(中山大学地质系·广州) (华东有色地质勘查局研究所·南京)

本文对新近发现的太阳山金矿的主要地质特征进行了研究,认为它是一个典型的韧性剪切带型金矿;成矿地质特征与金山金矿相似。其直接控矿构造为北西走向的逆掩推覆韧性剪切带,成因类型属于与剪切带有关的变质热液型金矿床。

关键词 韧性剪切带 金矿床 太阳山 闽北建阳

我国前寒武纪地体中的金矿主要集中于华北,而华南除金山和河台金矿外,尚无大的突破。这种现象与华南中晚元古代变质岩的广泛分布和韧性剪切带的大量发育是不适应的。

自1984年以来,华东有色地勘局一直在闽北寻找金矿,并已在老变质岩区发现一批金矿(点),有的储量已达中小型,仍有发展前景。作者认为,这些发现的地质意义已超过金矿本身。本文就有代表性的建阳太阳山金矿进行重点解剖,以祈有助于总结闽北金矿的成矿规律,扩大找矿规模。

成矿地质背景

太阳山金矿位于闽西北地体北部。矿区出露的地层主要为中晚元古界建瓯群迪口组(相当于麻源群大金山组下段),岩性主要为含或不含石墨的斜长变粒岩或斜长片麻岩、云母片岩,局部见斜长角闪岩、石英岩、透辉透闪石大理岩夹层。以北西向剪切带为界,矿区南部主要出露含石墨斜长变粒岩或斜长片麻岩,东北部主要为各类云母片

岩;属中低级角闪岩相区域变质作用,一些斜长角闪岩中大量出现蓝晶石、矽线石和铁铝榴石。矿区东南部混合岩化较为强烈,大量出现花岗质伟晶岩脉。

矿区岩浆活动极其微弱,仅局部见少量辉绿岩脉、闪长岩脉等。

矿区构造主要为北西向的韧性剪切带(图1),局部为后期断裂切穿。此外,出

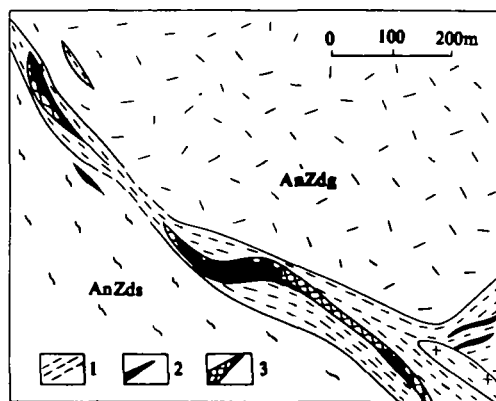


图1 太阳山金矿地质简图

AnZdg—中晚元古界建瓯群迪口组含石墨变粒岩或片麻岩; AnZds—迪口组各种片岩; γm —混合花岗岩;
1—北西向推覆韧性剪切带; 2—金矿体 ($Au > 3 \text{ g/t}$);
3—金矿体含 Au : ($3 \text{ g/t} \sim 1 \text{ g/t}$)

本文1992年7月收到,侯庆有编辑。

现众多的小型同斜紧密褶皱。

金矿主要地质特征

1. 主要控矿构造

为北西走向的剪切带，控制长度已超过1km，宽度变化不大，一般为40～60m，由北西向南东变宽，最窄处约3m，最宽处80～100m。它是一个较典型的推覆韧脆性剪切带，主要证据有：

(1) 剪切带中出现大量各种糜棱岩类，由边部到中心，糜棱岩化增强；由糜棱岩化原岩→初糜棱岩→糜棱岩，局部甚至出现超糜棱岩；表现为片理化增强，原岩粒度减小，退变质作用明显。在一些剖面上，这种变化趋势不很均匀，且出现多中心剪切

现象。在显微镜下清楚地显示：石英出现大量核幔构造、变形纹、变形带等韧性变形现象；长石类矿物多见双晶弯曲、膝折及晶体破裂等脆性变形现象；表明该剪切带为韧脆性剪切带，其形成条件为中低级绿片岩相^[1]。

(2) 剪切带中剪切面理倾角变化于15～40°，局部可超过60°。

(3) 剪切带中大量出现大小不等的构造透镜体，大者长轴可逾数米，小者仅1～2cm(图2、3)，长轴与剪切面理的夹角清楚地显示该剪切带上盘(北东盘)向下盘(南西盘)逆掩推覆。此外，剪切带中还发育大量小规模同斜紧密褶皱，其轴面产状与剪切面理相近。

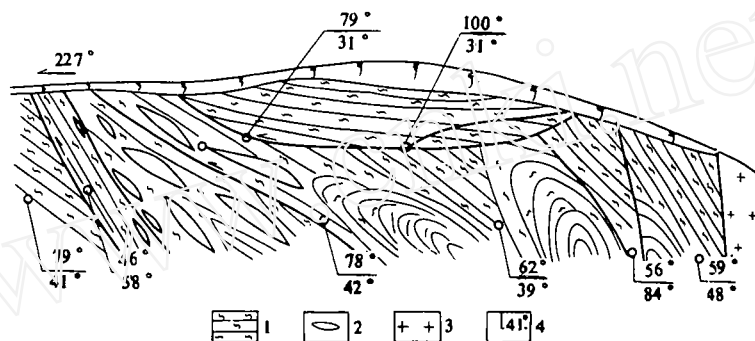


图2 太阳山耕山队剥土面北西剪切带素描图

1—斜长变粒岩和斜长片麻岩；2—构造透镜体；3—花岗闪长岩脉；4—构造滑
动面产状

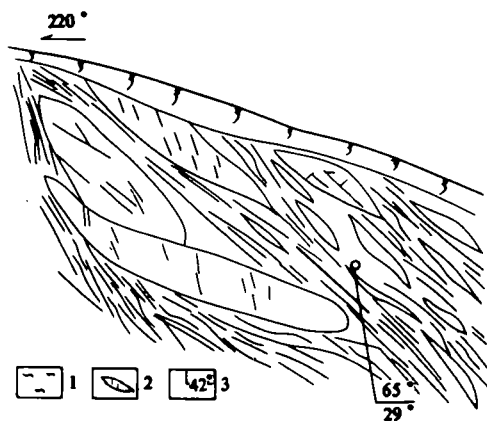


图3 太阳山金矿TC2301槽头北西剪切带素描图

1—含石墨构造片岩；2—石英等构造透镜体；
3—剪切面理产状

因此，笔者认为本区北西剪切带应属逆掩推覆韧脆性剪切带。该剪切带形成后受后期近东西向脆性断裂影响而多处出现断层擦痕和阶步，并伴随有大量各类碎裂岩出现。

2. 矿体分布与韧性剪切带

矿体多呈长条状、透镜状，产状与剪切带剪切面理一致，多为40°∠45°～60°。在平面和剖面上，矿体受北西剪切带严格控制(图1、4、5)，且多集中于剪切带糜棱岩化强烈的部位。矿体地表长150～190m，延深120～150m，厚2～13.5m，大多为

4~6m。还发现少量矿体赋存于未受糜棱岩化、但受退变质作用的围岩中。

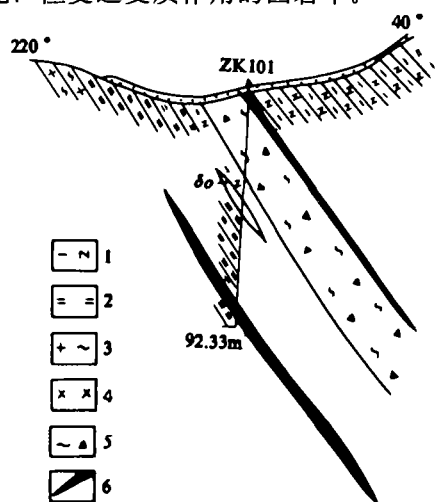


图4 太阳山金矿11线剖面图

1-斜长变粒岩; 2-云母片岩; 3-花岗质伟晶岩;
4-闪长岩脉; 5-斜长角闪岩; 6-糜棱岩带; 7-金矿
体 ($Au > 3 \text{ g/t}$)

3. 矿石物质组成与金的赋存状态

本矿床的原生矿石类型主要有矿化糜棱岩和含金硫化物石英脉两大类。矿石矿物主要为黄铁矿、磁黄铁矿, 少量铁闪锌矿、黄铜矿, 偶见方铅矿、方黄铜矿、赤铁矿、毒砂、白铁矿、黝铜矿等。金矿物主要为含银自然金、自然金。脉石矿物有石英、绢云母、黑云母、白云母、石墨、绿泥石、长石和碳酸盐矿物等。成矿阶段和矿物生成顺序见表1。

电子探针分析原生矿石中金的成色为800~804; 粒度为0.005~0.015mm, 少数0.03~0.05mm。氧化矿石中金的成色为947~980, 平均959(4个样); 粒度为0.032~0.060mm, 部分为0.01~0.03mm, 常见 $>0.18\text{mm}$ 的明金。

金主要呈包裹金、粒间金和裂隙金3种形式存在。包裹金主要分布于黄铁矿、磁黄铁矿和闪锌矿等硫化物中, 有时见于石英或胶状褐铁矿中。粒间金主要分布于石英粒间, 或石英与磁黄铁矿、黄铁矿粒间, 或褐

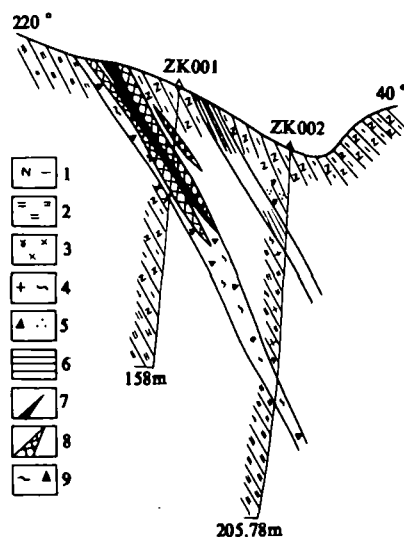


图5 太阳山金矿0线剖面图

1-斜长变粒岩; 2-云母片岩; 3-斜长角闪岩;
4-花岗质伟晶岩; 5-黄铁绢英岩; 6-金矿体
($Au > 3\text{g/t}$); 8-金矿体 ($Au: 1 \text{ g/t} \sim 3 \text{ g/t}$);
9-糜棱岩带

铁矿粒间, 有时与磁黄铁矿、黝铜矿构成连生体, 偶见于黄钾铁矾或绢云母集合体间。裂隙金主要分布于石英、黄铁矿、磁黄铁矿等显微裂隙中。黄铁矿、石英和磁黄铁矿是金的主要载体矿物, 其赋金量, 占总体金的比例分别约为50%、30%、10%。褐铁矿、贱金属硫化物、石墨中亦赋存少量金。

4. 金矿床成因的初步认识

作者认为本矿床成因类型为与剪切带有关的变质热液型金矿床, 其主要证据是:

(1) 金矿严格受剪切带控制 (见图1、4、5), 相当一部分金矿石本身即为各种糜棱岩。

(2) 矿区岩浆活动极其微弱, 仅见少量岩脉切穿剪切带, 表明其形成时代较晚。这些岩脉未见糜棱岩化现象。

(3) 矿石矿物组合简单, 以黄铁矿、磁黄铁矿为主。地球化学异常仅见金异常, 而Ag、Cu、Pb、Zn等不见异常。金矿物成色较高。

笔者认为, 太阳山金矿的形成应当与北西向剪切带同时或稍晚。太阳山金矿与金山金矿

成矿地质特征极其相似（表2）。

小 结

表 1 太阳山金矿成矿阶段和矿物生成顺序

成矿阶段 矿 物	I 黄铁矿 -石英阶段	II 黄铁矿-磁 黄铁矿阶段	III 多金属硫 化物阶段	IV 石英-碳 酸盐阶段	V 氧化淋 滤阶段
黄铁矿					
磁黄铁矿					
白铁矿					
毒 砂					
赤铁矿					
磁铁矿					
闪锌矿					
黄铜矿					
黝铜矿					
方黄铜矿					
方铅矿					
自然金					
含银自然金					
石 英					
方解石					
针铁矿					
黄铜铁矾					
白铅矿					

5. 找矿方向

北西向剪切带的东南部构造变形复杂，膨胀、收缩、转折现象发育。国内外资料表明，剪切带中金矿化与其中的扩容构造或脆性构造关系密切^[5, 6]，而这些构造多在剪切带强烈变形部位、膨胀收缩及弯曲发育处。北西向剪切带两侧应注意寻找平行的剪切带。剪切带的北西侧矿化已见尖灭。

1. 太阳山金矿为典型的韧性剪切带型金矿，控矿构造为北西走向的逆掩推覆脆韧性剪切带。

2. 本金矿矿石矿物组合很简单，主要为黄铁矿和磁黄铁矿，贱金属硫化物少见。金矿物成色较高，多为自然金和含银自然金。

3. 本矿床的成因类型当为与剪切带有关的变质热液型金矿，一系列地质特征与金山金矿相似。

4. 本区下步找矿工作重点应为北西向剪切带的东南部及其两侧。

致谢：本文成文过程中，采用了华东有色地勘局 814 队的有关资料，钱立人高工、肖振民和叶永泉总工等给予了指导，施俊、陈云天、周光德等在野外工作中给予了帮助，曹怡清、何驰、于卫丽等同志清给图件，在此一并致谢！

参考文献

[1] Simpson, C, J. Struct. Geol., 1985, Vol.7, No. 5,p. 503 ~ 511.
[2] 段嘉瑞等，地质与勘探，1992,第6期，第6~ 11 页。

表 2 太阳山金矿与金山金矿成矿地质特征对比

对比项目	太 阳 山 金 矿	金 山 金 矿
大地构造背景	闽西北地体北部	江南古岛弧东端东缘，赣东北深大断裂西北侧
围岩类型	中晚元古代建瓯群迪口组含或不含石墨斜长变粒岩、斜长片麻岩、云母片岩、斜长角闪岩等	中元古界双桥山群上亚群浅变质岩系，以千枚岩为主，夹少量火山物质
控矿构造	北西向逆掩推覆带—脆性剪切带	逆掩推覆带—脆性剪切带
岩浆活动	矿区岩浆活动极微弱，仅见数条后期岩脉侵入	矿区外围见与矿化无关的燕山期花岗岩类侵入体
矿石类型	① 矿化糜棱岩型； ② 含金硫化物石英脉型	① 含金硫化物石英脉型； ② 破碎带硅质岩型； ③ 硅化千枚岩型
矿石矿物组合	黄铁矿、磁黄铁矿为主，少量贱金属硫化物，毒砂、黝铜矿及含银自然金、自然金等	黄铁矿、毒砂为主，少量方铅矿、黄铜矿、闪锌矿、自然金等
金的成色	原生矿石：800—804；氧化矿石：947—980	899~ 987
围岩蚀变	黄铁绢英岩化、绿泥石化、绢云母化、碳酸盐化等	绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化、硅化、黄铁矿化
成矿温度	230~ 265℃	240~ 320℃
硫化物 $\delta^{34}\text{S}(\text{‰})$	+5.32~ +8.46	+2.0~ +6.5
可能成因类型	与剪切带有关的变质热液型	动力变质热液型

[3] 黄宏立等, 地质找矿论丛, 1990, 第 2 期, 第 29 ~ 39 页。

[4] 朱恺军等, 南京大学学报 (地科版), 1991, 第 2 期, 第 177 ~ 185 页。

[5] Eisenlohr, B.N., et. al., Mineral Deposita, 1989 Vol. 24, p.1 ~ 8.

[6] Etheridge, M.A., Symposium of Second Eastern Goldfields Geological Field Conference, 1987, p.1 ~ 7.

Main Geological Features of Gold Deposits in the Taiyangshan Ductile Shear Zone, Northern Fujian

Sun Xiaoming Yu Shaogui Ye Chaohui

This paper deals with the recently discovered Taiyangshan type gold deposit which occurs in a ductile shear zone with its metallogenic geologic features similar to those of the Jinshan gold deposit. The deposit is directly controlled by a NW-striking thrust nappe ductile-brittle shear zone. It is of metamorphic hydrothermal type related to the shear zone.

钻孔止涌器的改进

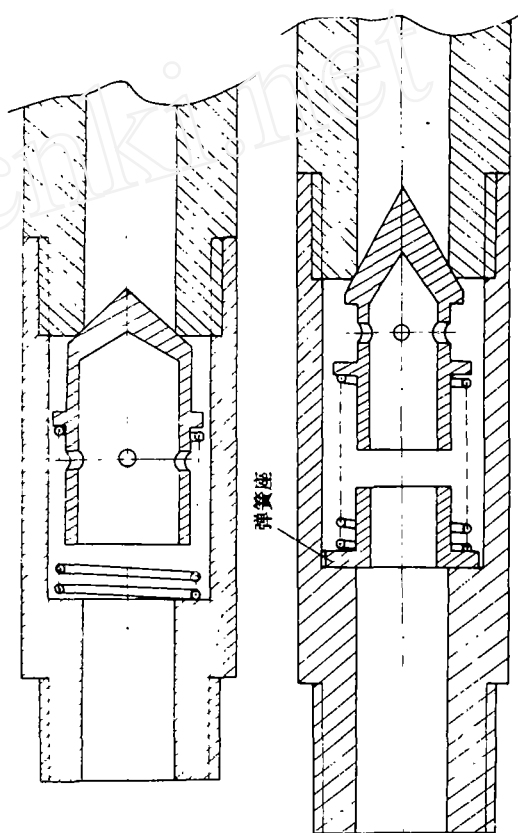
《地质与勘探》1984 年第 9 期上刊登了金刚石钻进用止涌器一文。我队按其原理图加工并在钻探工作中使用, 出现两个问题: ① 阀芯上的水眼因弹簧压缩而影响送水; ② 阀芯在弹簧中上下运动, 有时因阀芯与上部接头不同轴, 使其不能与上接头紧密接触, 造成提钻时继续涌水。

为此对该止涌器进行了改进 (见右图)。

1. 水眼改在阀芯顶尖与弹簧台阶之间, 目的是不因弹簧压缩而影响送水;
2. 阀芯下部加弹簧座, 控制阀芯的行程, 同时对弹簧和阀芯起导正作用;
3. 阀芯顶尖锥度变小, 使其与上接头尽量同轴。

改进后的止涌器仅比原止涌器多一个弹簧座, 但可靠程度增加, 经使用, 效果良好。

(五龙金矿 (丹东市) 李雪峰)



原止涌器

改进止涌器

原止涌器和改进后止涌器结构示意图