

湘西南不同类型金矿的成矿地质特征

李忠良

(湖南省冶金企业集团公司)

摘要 论述了湘西南黔阳、会同、靖县等地不同类型金矿的成矿地质特征,重点对湘西南脉型金矿的产出地质环境以石英脉型金矿的成矿富集规律进行了对比研究。

关键词 湘西南 金矿 成矿地质特征

1 金矿类型

湘西南位于江南古陆金成矿带的西南缘。区内浅变质岩系中金矿床(点)广泛分布,在黔阳—会同—靖县一带尤为集中,其成矿类型有石英脉型、破碎带蚀变岩型、基性蚀变岩型、古砾岩型和砂金矿,其中以石英脉型最为重要。

1.1 石英脉型金矿

该类型金矿是本区内分布最广泛、最重要的金矿。按其成矿元素组合又可分为金石英脉型和金—锑石英脉型,前者如漠滨,淘金冲、老火沙、白岩坳、阳湾团金矿等;后者如暂板,平茶金矿。按矿体产出形态特征,它又可分为顺层式石英脉型和切层式石英脉型。顺层式石英脉型主要产于褶皱层间破碎带中,矿体产状平缓,与赋矿地层呈整合关系,如会同的漠滨和阳湾团金矿。切层式石英脉型,则与地层呈穿插关系,矿体分布于断裂或密集节理带中,脉体形态复杂,产状较陡,往往与岩层近于垂直,如淘金冲、老火沙、平茶金矿等。脉型金矿在该区处于举足轻重的地位,是今后湘西南地区主要的找矿方向。

1.2 破碎带蚀变岩型

这种金矿类型类似于胶东的焦家式金

矿。目前在湘西南地区仅发现黔阳铲子坪一处。但矿化相当稳定,已达到中等以上规模。因此,是今后找矿工作中值得重视的金矿类型。铲子坪金矿赋存于震旦系下统江口组第二段变质含砾砂质板岩和条纹条状板岩中,矿体产于 NWW 向高度角断裂破碎带或节理密集带内、以交代作用为主而形成的硅化岩中。产状较陡,近于直立。矿化蚀变严格受张性断裂破碎带控制,蚀变强烈的矿脉中心为黄铁绢英岩,两侧对称出现黄铁绢英岩化带及绢云母化带。各蚀变岩带间及蚀变岩与围岩之间均呈渐变过渡关系。

1.3 基性蚀变岩型

湘西南地区有少量基性、超基性岩出露。如会同的东育司、沙溪和通道的团头、陇成等地。虽规模较小,但明显受 NE 向深大断裂控制。据遥感资料,会同、靖州一带环形构造相当发育。且最新物探资料亦显示,沿 NE 向靖县—溆浦—安化深大断裂,断续显示出—条串珠状局部航磁异常。因此洪江—会同—靖县—一线很可能有较大的基性—超基性岩体。

野外调研发现,在会同于家界,浪子田一带的辉绿岩脉蚀变带中见多处民采金矿点,矿体为蚀变的基性岩及内接触带的石英脉。另据报道,在研究区北面的芷江大洪山

也发现该类型金矿，规模可达小型以上。

1.4 古砾岩型古砂金矿和砂金矿

湘西南地区第四系砂金异常较多，尤以靖州、会同、黔阳为最。如会同境内所有河流中均可见民采砂金。其中经地质勘探，国家投资开采的靖州场上金矿已达中型规模。据报道，在会同酒溪附近的震旦系江口组也发现一处砾岩型古砂金矿，但未见详细资料。

2 湘西南脉型金矿的产出地质环境

如前所述，石英脉型金矿是该区最重要的金矿类型。在湘西南地区，规模比较大的除铲子坪以外，其余的岩金矿床都为石英脉型。

2.1 地层、岩性条件

整个雪峰金成矿带，金矿的空间分布最显著的特征是受一定层位控制，赋矿层位为冷家群、板溪群和震旦系江口组。毫无例外，湘西南金矿的层控性十分明显，几乎所有金矿都产于板溪群的五强溪组和震旦系江口组地层中，前者有漠滨、淘金冲、白岩坳、阳湾团、老火沙；后者有靖州的平茶和习山冲。

尽管现在普遍认为，金矿对于围岩无选择性，但对于某一具体区域而言，金矿的成矿作用还是与一定岩性密切相关的。就湘西南地区而言，根据对白岩坳、阳湾团、老火沙、淘金冲等金矿的考察研究发现，这些金矿的含金石英脉几乎都赋存于条纹带状板岩中。这种条带状构造可视为湘西南会同一带金矿化集中区的一个地层标志。据前人资料，这种条带状板岩含火山凝灰质物质较多，且含有一定硫化物。野外观察表明，不论是矿区还是远离矿区，都发现黄铁矿（亦有可能为磁黄铁矿）沿条带状板岩中的浅色条带顺层分布，这种特征相当明显，只未见矿化的地段，条带状板岩中的黄铁矿颗粒更细。根据以上特征，推测板岩中顺层分布的黄铁矿极可能为原生沉积产物。因此赋存于板溪群

五强组金矿的成矿作用与含有硫化物原生沉积的条带状板岩关系密切。又如在靖州平茶金矿，野外观察和钻孔资料表明，含金石英脉的上、下盘都有斑点状权岩发育，且越靠近矿体，斑点直径有增大趋势，黄铁矿化、毒砂化也越强烈，这表明金矿的矿化作用与斑点状板岩有一定联系，这种斑点构造可作为寻找含金石英脉的有效标志。

石英脉型金矿的成矿作用除与围岩的岩性有关外，还与围岩的物理性质有关，如靖州场上金矿，石英主要发育于含长石变质砂岩中，一经遇到板岩，石英脉则很快尖灭，这是因为前者适于产生选择性的液压致裂，为流体提供通道，而板岩渗透性差，力学强度较砂岩强，不易为液压致裂。

2.2 构造条件

湘西南金矿床（点）的分布构造控制十分明显。NE 向构造控制该区金矿化带的分布，几乎所有金矿都分布于 NE 向深大断裂的附近。会同境内，金矿点明显呈 NE 向展布，从东育司→朗江→贵州唐山北东向断裂，依次有管子溪、于家界、岩落坪、淘金冲、茶溪冲、清且溪、洞头、十八洞、凯头、马路头、七溪、白岩坳、黄猫头、杨溪、阳湾团、贵州磨山、中团等 20 余处金矿点分布。而东西与北东向构造迭加交汇部位，则控制了矿化集中区。如贵州天柱—同朗江 EW 向断裂与 NE 向深大断裂控制了漠滨矿化集中区。而矿床则受区域性构造控制，对顺层式石英脉型金矿，矿床受 NE 或 NNE 向断层或褶皱控制，而其矿体则定位于层间断层破碎带、层间滑动剪切裂隙中。如阳湾团金矿床受 NE 向断颈坳—磨山背斜控制，而 4 条主要矿脉分布于 NE 向背斜层间剥离构造中。又如漠滨，30 多条石英脉均充填于层间挤压破碎带（走向 230°~260°）中，而切层式石英脉型金矿床虽受 NE 向断裂带或褶皱控制，但矿体往往定位于 NW 或 NWW 向断裂破碎带或节理密集带内。如会同淘金冲的含金石

英脉大多充填于靠近背斜轴部(NE向)所形成的层间滑动造成的破裂面和次一级的扭裂面、张裂面(NW—NWW向)中。又如茶金矿床受区域上两条NE向断裂控制,但矿体主要赋存于走向 $90^{\circ}\sim 125^{\circ}$ 的一组张剪性断裂及节理裂隙中。

3 石英脉型金矿的成矿地质特征

3.1 顺层式石英脉型金矿的成矿地质特征

顺层式石英脉型金矿是指那些含金石英脉顺赋矿地层层位产出的金矿,含金石英脉沿层产裂隙充填,与围岩呈“整合”关系。在湘西南地区,具有典型代表性的为漠滨金矿和阳湾团金矿,其中前者达大型规模,后者现探明储量已达到小型规模,但很有潜力,估计能达到中型以上规模。两矿的成矿地质特征见表1。由表1可见,漠滨与阳湾团金矿的控矿条件,赋矿层位与围岩、脉体特征、矿物共生组合、矿石结构构造、矿石类型、

表1 漠滨与阳湾团金矿的成矿地质特征

矿床	漠滨金矿	阳湾团金矿
区域位置	位于NW向区域性漠滨大断层F1与NE向断层F2交汇处的内侧	位于NW向断层、NE向以及NEE向断层交汇的三角地带内
控矿构造	受区域性NE向断裂控制,石英脉均充填于层间挤压破碎带中	NE向的磨山—断颈坳背斜控制,金矿脉赋存于斜层间剥离空间
赋矿层位	板溪群五强溪组第二段(Ptbn2w2)	板溪群五强溪组第二段(Ptbn2w2)
赋矿围岩	条纹条带状板岩、凝灰质板岩、变余凝灰质细砂岩	层纹状板岩、线理状凝灰质板岩、条带状板岩
脉体特征	见30多条石英脉,脉的倾向 $320^{\circ}\sim 350^{\circ}$,倾角 20° 左右,脉体厚度不大,一般为20~40cm,局部达1.2cm。在构造活强烈地段,石英脉加厚。尖灭再现,尖灭侧现分枝、复合或膨胀、缩小现象普遍,矿化极不均匀	石英脉呈多层状分布于背斜层间剥离构造中。现已发现5个矿层,其中以1 [#] 脉规模最大,含矿性最好,其产状:倾向 $145^{\circ}\sim 150^{\circ}$,倾角 $35^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。脉厚为0.2~1.0m,背斜轴部脉体可达2m以上,脉体产状平稳,可见分枝复合、膨胀缩小,尖灭侧现,矿化不均匀。
矿物组合	金属矿物:常见黄铁矿、毒砂,还有方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、车轮矿、黝铜矿 非金属矿物:主要为石英、次为方解石绢云母、绿泥石等,局部见斜长石	金属矿物:主要为黄铁矿、毒砂矿 非金属矿物:主要为石英、次为绿泥石、方解石
矿石结构构造	角砾状、条带状、晶洞状、浸染状、网脉状自形一半自形、他形结构、溶蚀结构、交代结构、包含结构、固溶结构、填隙结构	块状、条带状、晶洞状、浸染状、角砾状构造
矿石类型	自然金—石英,自然金—硫化物,自然金—石英—硫化物	自然金—石英,自然金—硫化物,自然金—石英—硫化物
围岩蚀变	毒砂化、黄铁矿化、绿泥石化、硅化和少量碳酸盐化	毒砂化、黄铁矿化、绿泥石化、硅化和少量碳酸盐化

围岩蚀变等方面几乎相同或非常相似。这种顺层式石英脉产状一般较平缓,相对于切层式石英脉型而言,石英脉产状也较稳定,矿体形态也较简单,顺层式石英脉往往随围岩

变形而发生弯曲,脉体两侧围岩有明显受挤压的现象,譬如阳湾团金矿的近矿薄层板岩往往挤压形成小挠曲状、近矿围岩中的黄铁矿分布也很有规律:一种是顺围岩层理方向

分布，且似乎仅限于浅色硅质条带中，越靠近矿体，围岩中黄铁矿颗粒越粗；另一种就是在近围岩的破裂面上，往往可见黄铁矿呈片分布，这种黄铁矿颗粒较粗，自形程度较好。

值得注意的是，这种顺层脉一般脉体下部（靠近底板一侧）含金性较好，且矿体下盘发育有许多相互近乎平行的细脉，而矿体上盘则较少见到这种现象，这种石英细脉一般与围岩界线相当清楚、平整，侧围岩中亦无明显蚀变，常呈上宽下窄，这种细脉含金性较好，此外在顺层石英脉之间常有与之相交（或垂直）分布的石英细脉将其相连，这种细脉含有较高的金。如在阳湾团 380 中段，可清楚地看到相距约 10m 的两层顺层石英脉中间有多条石英细脉相连，尽管这种细脉仅 13cm 厚，但连续性好，延伸远，脉中可见许多毒砂和绿泥石，在这种细脉中往往有粗颗粒自然金产出。在漠滨金矿亦有这种现象。

由于石英脉中矿化不均匀，因此所圈定的矿体在石英脉中往往呈透镜状沿走向断续出现，中间为无矿或含量低的地段。

3.2 切层式石英脉型金矿的成矿地质特征

切层式石英脉型金矿在湘西南地区广泛发育，这种石英脉是成矿热液沿节理充填交代而成，由于产状陡而与地层呈角度斜交，甚至石英脉沿垂直于岩层层面产出，有代表性的矿床有老火沙、淘金冲和平茶金矿（见表 2）。

由此可见，切层式石英脉型金矿的赋矿层位为板溪群五强溪组和震旦系江口组，矿床受区域性的 NE 方向断裂控制，但矿体往往定位于 NW、NW 向的节理裂隙带中。按石英脉的形态又可分为细脉带型和脉带型。前者以淘金冲为代表，这种类型的特点是脉的数目多，但单脉短（<30m），厚度小（15cm）。后者以老火沙为代表，不论是沿走向还是倾向，石英脉的延伸长（>100m），厚

度较大，一般为 50cm，最厚的超过 1m。一些金矿往往又介于以上两种类型之间，如平茶金矿。

与顺层式石英型显著不同的是，切层式石英脉产状较陡（>50°），常常近于直立，与岩层层面大角度相交或垂直，并且普遍具有上缓下陡的特点，沿矿体的走向和倾向，均可见脉体尖灭侧现，呈雁行排列。

矿体中角砾化构造普遍发育，特别是老火沙矿区，特征尤为明显。以 6[#] 矿脉为例，沿脉体的走向和倾向可清楚看到围岩破碎成长条状，但吻合程度很好，且有定向排列的趋势，而在另一些地段，则发现围岩碎裂成小角砾，大小不一的角砾不规则分布于脉体中，这些角砾大都棱角分明，很可能是原地围岩，亦有些角裂因受热液作用发生蚀变，蚀变强烈的地段常使石英脉体呈麻粒状杂色。

从老火冲、淘金冲来看，切层式石英脉型金矿床的构造、特别是断裂发育，矿区成矿前的构造尤其发育，并且这些成矿前断裂具有多期活动的特征。如老火沙矿区的 F3 断层两侧，分布有数十条石英脉，尽管这些脉的产状大体一致，但断层两侧的脉体规模（厚度）和数量往往能对应，F3 两侧的石英脉均不穿越断层面（断层破碎带），这表明 F9 为成矿前的断裂。但沿 F3 断层破碎带，常可见石英细脉沿断裂面产出，另外还发现断层破碎带内有定向排列的石英角砾，角砾之间相当吻合，这又表明 F3 在成矿期和成矿后都曾活动过。淘金冲金矿的许多断层也具有多期活动特征，如 F3 断层，有许多证据都表明该断层在成矿前、成矿期、成矿后都具有一定活动。但总的来说，成矿后的构造活动较弱，因为矿体并未见错失，只是发生数米规模的位移。另在平茶和老火沙两矿区，野外观察发现，一些矿体附近的围岩破裂面上可见到一层薄薄的石英，一般约 1mm 厚，但似乎连续性相当好，沿破裂面延伸远，很可能是成矿热液运移的通道。

表2 典型层式石英脉型金矿成矿地质特征

矿床	淘金冲金矿	平茶金矿	老火沙金矿
区域位置	处于肖家背斜的SW伏端的SE侧,为被断裂构造复杂化的单斜,矿区地层倾向150°,倾角10°~35°。	处于地样复式背斜SE翼的次级小背斜中矿区地层倾角较缓,10°~25°。	处于肖家田背斜SE翼
控矿构造	矿应受NE向区域性断层影响,矿体产于NE向、NW向节理裂隙构造中	矿床受两NE向区域性断F1、F2控制,石英脉赋存于一组走向90°~150°,倾角大于80°陡倾斜张剪性断裂及节理构造带内	矿床受控于NE60左右压性断裂构造带中,而含金石英脉产于陡倾斜NWW向剪性裂隙中
赋矿层位	板溪群五强溪组第一段(Ptbnzwl)	震旦系江口组第一段(Zijl)	板溪群五强溪组第三段(Ptbnzw3)
赋矿围岩	条纹、条带状含粉砂质板岩	含砾砂质板岩	条带状粉砂质板岩、砂质板岩
脉体特征	脉带分布范围内岩层产状为倾向55°~85°,倾角12°~15°,含金石英脉带与之垂直相交,即空间上石英脉多垂直岩层面,石英脉呈细脉带产出。整个脉带东西宽188~400m,南北长400m,产状为走向NW、NNW,倾角为55°~85°,脉体上缓下陡,石英单脉厚1~5cm,少数大于5m,长一般小于10m	脉带走向与地层大角度交切矿区地层产状为10°~15°,矿带中含石英脉发育,一般以石英细脉为主,整个脉带长160~180m,宽90~120m,整个倾角为80°~88°,而单脉宽一般数厘米左右,最厚约60cm,单脉长由数米至几十米,常见尖灭再现或尖灭侧现,沿矿体走向及倾向,有梯矿脉为石英脉代替现象	矿区地层产状倾角为17°~27°,石英脉倾角一般大于80°,故含金石英脉与赋矿岩层层面大角度交切。矿带中含石英多,一般以石英脉为主。整个带宽约600m,走向长600~680m,脉体产状174°~210°,倾角74°~88°,脉体具有上缓下陡的特征,下部往往直立。石英单脉厚35~100cm,一般为50cm,脉体走向长200~280m,沿倾向延伸90~160m,有尖灭侧现,呈右上斜,左下斜产出,无论是沿走向还是倾向均可见这种雁行排列。
矿物组合	金属矿物:自然金、毒砂,次为黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、微量磁黄铁矿和黄铁矿。 非金属矿物:主要为石英、次为方解石、白云母、绿泥石、少量绢云母、重晶石	金属矿物:自然金、辉锑矿、次为车轮矿、闪锌矿、毒砂、黄铁矿、方铅矿 非金属矿物:主要为石英、次为绿泥石、绢云母、少量方解石	金属矿物:自然金、毒砂、黄铁矿 非金属矿物:石英为主、次为绿泥石、方解石
矿石结构构造	充填交代、压碎、自形一半自形粒状结构,板状、脉状、角砾状、块状构造	自形-他形晶结构、碎裂结构、块状、浸染状、条带状、角砾状、晶洞状、网脉状构造	脉状、角砾状、浸染状、块状、条带状、晶洞状构造
矿石类型	自然金-石英 自然金-硫化物-石英	自然金-石英、自然金-辉锑矿、自然金-硫化物-石英、自然金-辉锑矿-石英	自然金-石英、自然金-硫化物-石英
围岩蚀变	黄铁矿化、毒砂化、碳酸盐化、绿泥石化	黄铁矿化、毒砂化、绿泥石化、碳酸盐化、次为硅化、退色化、绢云母化	角砾化、绿泥石化、黄铁矿化、毒砂化、退色化

(下转第46页)

不处理无法正常工作。因此,将受过伤的中段链条与靠小车的端部一段未受伤的链条调换,解决了链条偏心问题,恢复了链条原来的刚度。

2.2 设计制做支撑机构

为确保链条不下挠,设计制做了两套坦克链活动托架机构(见图2)。将两根固定套

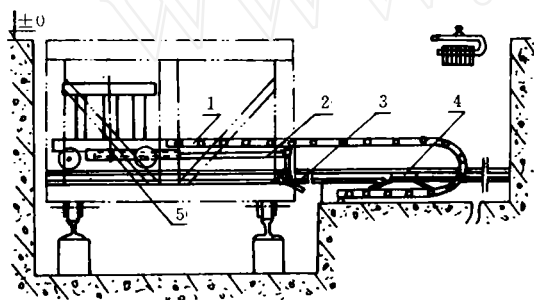


图2 坦克链活动托架机构

- 1—坦克链; 2—活动托架; 3—托架拉出档;
4—托架推入档; 5—固定套管

管焊在卸卷小车底部。插入制做好的活动托

架,拉出活动托架距小车端头 2 300 mm,托起坦克链,在托架腿部位置的卸卷大上的小车轮道两内侧焊一对活动托架拉出档。同时,在卸卷处小车轮道内侧焊一对托架推入档。该坦克链活动托架机构的工作原理见图2。活动托架的托辊定位在距小车 2 300 mm 处托住链条,在链条及动力与控制管线的重力作用下,托架头下挠约 20 mm。当小车轮右行时,托架与小车一起移动,行至托架推入档位置时,推入档挡住托架腿,将活动托架推入固定套管内。当托辊距小车 400 mm 左右时脱离链条,不再受链条压力,活动托架下挠消失,通过推入档。当小车卸卷后左行至托架拉出档位置时,托架腿被挡住,随着小车继续左行,活动托架被拉出恢复至原位。此机构在试车中,完全满足小车运行的工艺要求,解决了坦克链下挠问题,当时创直接经济效益七万多元,提前调试时间 7 天,并经过近两年的生产运行,从未发生坦克链错位折坏事故,保证了高线厂全线生产的正常运行。

(上接第 44 页)

4 石英脉型金矿的成矿富集规律

(1) 不论是顺层式还是切层式石英脉型金矿,脉体由大变小或分枝复合、变叉等部位,以及石英脉尖灭处,常是金富集地带。

(2) 对于顺层式矿体,靠脉体的底板一侧,脉体含金性好,且脉体下盘发育的分枝脉或节理脉,含金较富。在两层石英脉之间的连接的石英细脉是有利的富矿部位,往往可见粗颗粒自然金产出。

(3) 对于切层式矿体,石英脉列无论是在走向还是倾向上形成的弧形拐弯地段,往

往出现富矿包,如老火沙 6[#] 脉在 346 中段由缓变陡处形成一极富的矿包。

(4) 一般说来,受构造作用越强的地段,脉体越破碎,含金性较好,而那些呈致密块状油脂光泽较强的脉体往往是贫金的。

(5) 对于石英脉型金矿中自然金—硫化物型矿石而言,硫化物种类越复杂,颗粒较细或呈粉末状硫化物外,金品位明显增高。

(6) 对于受褶皱控制的金矿而言,在背斜倾伏处矿脉较密,甚至出现成片密集带,翼部岩层的挠曲部位含金性亦好。

(7) 围岩蚀变特别是黄铁矿化、毒砂化、退色化等越强烈地段,脉体中含金性越好。