

于石英晶洞中。

通过对含金石英脉镜下观察发现：(1)含金石英脉中的金并非在粗大乳白色石英脉中，而是富集在与粗大乳白色石英脉内有一定交角的晚期羽状裂隙内硅化带中（该带内的石英为烟灰色），这个特征为进一步找金提供准确部位。(2)区内后沟、小营盘等地的含金石英脉的围岩几乎无例外都有一个钾质混合岩化蚀变带，有的被石英脉穿插包裹，有的与石英脉呈渐变过渡关系，镜下观其成分为钾长石（主要是微斜长石、条纹长石），微斜长石明显交代斜长石，以及高三斜度和高有序度都说明是交代成因。(3)矿物测温资料表明：由钾质混合岩化蚀变岩→乳白色石英（爆裂测温200~390℃）→烟灰色石英（测温180~295℃）→硫化物显示一个渐变连续的分阶段的成矿过程。(4)含金石英脉中细粒聚形晶或单形晶的黄铁矿中金呈晶隙金、裂隙金及晶格金三种形式。这为进一步找金提供了矿物学依据。(5)在糜棱岩发育地段，岩石孔隙率较大，有利于矿液的渗透及与围岩的物质交换，故糜棱岩面理强烈发育地段是寻找金矿的构造有利部位。

湘南岩控矿床成矿系列找矿矿物学及成矿预测*

李荣清 刘德镒 申志军

（湖南省地质研究所，长沙 410007）

黄民智 唐绍华 陈伟千

（地矿部矿床地质研究所，北京 100037）

关键词 找矿矿物学、岩控矿床、湘南

作者对湘南的岩控矿床成矿系列开展了系统的找矿矿物学研究，内容主要有：矿化分带和蚀变分带及其找矿标志，硫盐类矿物、方解石、石英和黄铁矿的矿物学特征及其找矿标志，并应用这些标志进行成矿预测。

湘南地区存在两类岩控型多金属矿床。一类是与地壳重熔型花岗岩有关的钨锡多金属成矿系列，以瑶岗仙、东坡和香花岭等矿田为代表；另一类是与壳幔混熔型花岗闪长岩类有关的铜铅锌多金属成矿系列，以宝山、水口山和铜山岭等矿田为代表。容矿围岩主要为中上泥盆统和下石炭统碳酸盐岩，少量砂页岩。矿床和矿体的分布主要受控于新华夏系构造。

两个成矿系列的元素组合和分带性基本相似，都是以各自矿田范围内的主成矿岩体为中心，在岩体接触带内外形成接触交代型W、Sn、Mo、Bi、Be、Cu矿床；在接触带外几百米至2~3 km范围内形成热液充填型Cu、Pb、Zn、Ag矿床。钨锡矿床系列以接触交代型

*地矿部定向基金资助项目。

W、Sn、Mo、Bi矿床为主体；铜多金属矿成矿系列则是以充填型Cu、Pb、Zn、Ag矿床为主体。两个系列的最外围（或尾部）均以Pb、Zn、Ag矿床结束。

钨锡多金属矿床矿物成份复杂，已鉴定的矿物已达一百四五十种，富含稀土、稀有矿物和Li、Be、B等挥发份矿物，如氟铈矿、锂云母、氟硼镁石、钽铌铁矿、电气石、铍石等。铜多金属矿床系列中，矿物组成相对简单，已鉴定的矿物约七八十种，尚未见到过上述稀土、稀有和Li、Be、B矿物。但金矿物常见，如自然金、银金矿等。

蚀变与矿化类型、围岩性质都密切相关。当围岩为碳酸盐岩时，钨锡矿床系列中的蚀变组合和蚀变分带为：钾长石化、钠长石化→云英岩化→矽卡岩化→大理岩化→灰岩重结晶→脉状碳酸盐化→正常灰岩。矽卡岩化中除了以钙矽卡岩为主外，局部出现镁矽卡岩。铜多金属矿床系列中一般不出现云英岩化、钠长石化和镁矽卡岩化，钾长石化也较弱，矽卡岩之后的蚀变和分带同钨锡矿床系列一致。当围岩为砂页岩时，钨锡矿床的蚀变分带为：钾长石化、钠长石化→云英岩化→角岩化→绢云母化→正常砂页岩；铜多金属矿床中往往仅有弱的绢云母化和冰长石化。矽卡岩矿物和硫化物等是有利的找矿标志。往矿体方向，伴生矿物的种类增加，数量增多。

硫酸盐矿物在湘南两类岩控矿床成矿系列中广泛存在，其中以Pb-Bi、Pb、Cu、Ag-Bi、Pb、Cu、Ag-As、Sb、Pb-Sb硫酸盐矿物系列为主。钨锡矿床中常含有锡硫酸盐矿物，而铜多金属成矿系列中则以Pb-Bi、Cu-Bi和Cu、Ag-As硫酸盐较多。硫酸盐矿物组合类型在时空上的分布与矿床的矿化分带关系密切。从接触交代型矿床至远离岩体接触带的裂隙充填型矿床，从W、Sn、Mo、Bi矿化带至Pb、Zn、Ag矿化带，从高温热液矿物组合至中低温热液矿物组合，硫酸盐矿物组合类型的变化趋势为： $Pb_x Bi_y S_z$ ， $[Pb, Cu(Ag)]_x Bi_y S_z$ → $[Pb, Cu, Ag]_x As_y S_z$ → $[Pb, Cu, Ag]_x [Sb(As)]_y S_z$ → $Pb_x Sb_y S_z$ 。基本上都是Pb-Bi硫酸盐类开始，以Pb-Sb硫酸盐类告终。硫酸盐矿物的成分也随之发生变化，如宝山矿田的黝铜矿，由内至外，As含量降低，Ag含量增高。

方解石的某些矿物学特征与矿床类型有一定的关系，而大多数性质则与产状密切相关，钨锡矿床和铜铅锌矿床中方解石的差别主要表现在形态、表面微形貌和稀土含量等方面。钨锡矿床，尤其是脉状石英黑钨矿床中，方解石的层状晶体（层解石）发育，晶体表面发育有菱形阶梯，一般含稀土较高，相对的富重稀土。铜铅锌矿床中的方解石一般不出现层状晶体，晶体表面平行纹发育，一般含稀土较低，相对富轻稀土。从远矿正常灰岩→近矿结晶灰岩→矿体，方解石的微量元素和稀土元素含量增高，尤其是Mn含量最明显；晶胞参数值、折射率、 $\delta^{13}C$ 和热发光强度等降低；颜色由白色为主变为淡红色为主；红外吸收峰向波数增加的方向偏移，光密度减小；紫外线下由紫色变为玫瑰色；形态由尖菱面体变为以复三方偏三角面体和扁菱面体+六方柱聚形为主。

含矿（富矿）石英与非含矿（贫矿）石英相比，含矿石英一般粒度较细，多碎裂，透明度差，颜色发灰，不干净，晶体表面常附生一些尘点状金属矿物晶体；铝碱质、微量元素和稀土元素含量高，其中钨锡矿床中的石英相对富重稀土，铜铅锌矿床中的石英相对富轻稀土。含矿石英还富含气液包裹体，包裹体成分中 $K < Na$ ，爆裂脉冲数高，红外光谱图上 $D_1/D > 0.25$ ， $D_2/D > 0.31$ ， $D_2/D_1 < 1$ 。石英的热发光性与矿化关系密切，对于含金矿石（水口山）发光强度与金品位正相关，而钨矿脉（瑶岗仙）的富矿部位发光强度却降低。

区内两个成矿系列中黄铁矿的研究表明, W-Sn系列黄铁矿为黄铜色, 单晶和聚形晶都发育, 矿体中黄铁矿的热电系数全部为P型, 数值变化小, W含量低, Sn、Sb含量高, $Se/Te > 71$ 。稀土配分模式为平缓的右倾型, 无Eu异常, 对成矿母岩体的继承性不明显。Cu-Pb-Zn系列的黄铁矿为浅黄铜色—浅黄色; 晶体以单形晶占绝对优势; 从矿体上部至下部, 热导电类型由P型变为N+P型, 再变为N型; W含量高, Sn、Sb含量低, $Se/Te < 10.5$, 矿区含Au时, 黄铁矿的 $Au/Ag > 15$ 或 $Pb/Zn > 1$, 黄铁矿的稀土配分模式对成矿母岩体的继承性明显, 为陡倾斜的右倾型, 中弱Eu异常。

便于在找矿勘探中使用的且较可靠的标志是蚀变岩中的伴生矿物, 硫盐矿物组合类型, 解石的形态、颜色、发光性、Mg、Fe、Mn含量, 稀土总量和碳同位素, 石英的颜色、方表面附生物, 包裹体特征和铝碱质含量, 以及黄铁矿的晶形和热电性。

应用上述标志, 对瑶岗仙钨矿东部和桂阳雷坪两预测区、郴县王家坊普查区进行了矿物学填图和矿物学评价, 指出了找矿远景和找矿方向, 圈定了值得进一步工作的重点地段。

桤木山透闪石岩特征及其开发利用前景

邱明

(江西萍乡市计划委员会, 萍乡 337002)

关键词 透闪石岩、新型矿物原料

透闪石岩是陶瓷工业中优质节能新型矿物原料, 其岩性特征及开发技术成果, 已引起人们的重视。

1. 矿区概况 桤木山透闪石岩矿区位于萍乡市北部的金山乡山明村境内, 构造上位于横水背斜南翼次级向斜东部的拾起部位。矿区面积为 4 km^2 , 区内出露地层有下二叠统栖霞组和茅口组。

透闪石岩分布于桤木山花岗岩闪长斑岩南缘外接触带, 岩体与下二叠统茅口组灰岩、泥灰岩、钙镁质泥岩接触交代变质, 由内而外依次形成了矽卡岩、角岩、透闪石岩及透闪石大理岩。再向外是硅化及透闪石化灰岩。区内断层不发育。透闪石岩矿体不连续。地表见矿体4个, 面积最大的为 0.36 km^2 。矿体呈层状, 一般厚10m, 最厚达20m, 长度一般为500m, 最长达1000m, 宽60~500m。矿床成因为接触变质。地质储量有100多万吨, 区内矿体部分风化, 风化深度约3~8m, 矿体的风化部分及未风化部分均可加工利用。矿山开采条件好, 便于露采, 交通方便, 水电供应有保证。

2. 透闪石岩的岩石学及地球化学特征 岩石多为白至浅灰色(风化呈灰白色, 松散土状), 具放射状、束状或纤维状变晶结构, 块状构造。主要矿物成分为透闪石, 次要成分为叶腊石、滑石、方解石、白云石, 少量水云母与石英等。