

# 将乐萤石矿床地质特征及成因

王宏海

(冶金部第二地质勘查局地研所)

福建将乐萤石矿是一个规模大、品位富、矿体集中,埋藏浅、易采选、水文地质条件简单,极富经济价值的矿床。切割向斜的破碎带控制着矿体。矿体与围岩界线清楚,属中一低温热液充填矿床。

**关键词:** 中一低温热液充填型; 萤石矿床

## 地质概况

将乐萤石矿床位于闽西北隆起带浦城—洋源隆起的南缘,东临松溪—建西拗陷,西为邵武建宁拗陷,南为闽西南拗陷。

区内地层主要为中侏罗统漳平组(J<sub>2</sub>zh),由紫红色、紫灰色、黄白色等细砂岩、石英砂岩、粉砂岩夹泥岩、含砾砂岩组成,局部夹凝灰岩、钙质砂岩和钙质结核等,厚130~1786m。该组岩性的特点是上部粒度较粗,下部较细,矿区内岩石较粗。

区内岩浆岩主要为燕山早期第三阶段第三次侵入的中一粗粒黑云母花岗岩( $\gamma_3^{(1)c}$ ),

以云衢山岩体为代表。边缘相为似斑状黑云母花岗岩及花岗斑岩脉(枝)。喜山期辉绿玢岩脉穿插于主岩体中。云衢山岩体的化学成分如下表。微量元素有Sn、V、Cu、Pb、Be、Ga、Zr、Yb、Cr等。岩体含氟量高达0.1~0.35%,属富碱性岩石。

区内构造以南北向的将乐挤压带为主,构成一系列的背斜、向斜和压扭性断裂(图1),其次是北东向的断裂。梅花井—赖地断裂(F<sub>1</sub>)是矿区的主干断裂,延长>20km。主干断裂内有长数公里,宽数百米的构造破碎带、硅化带。带内的硅化岩与构造破碎带同时存在时常赋存有萤石矿体。

云衢山岩体的化学成分(%)表

| 岩相  | 岩石名称<br>( $\gamma_3^{(1)c}$ ) | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | Mn   | MgO  | CaO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SO <sub>2</sub> | 总计    |
|-----|-------------------------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------|-------|
| 边缘相 | 似斑状细粒花岗岩                      | 75.22            | 0.12             | 12.31                          | 0.14                           | 2.16 | 0.12 | 0.30 | 0.30 | 1.03             | 4.81              | 3.25                          | 0.030           | 99.52 |
| 中心相 | 中一粗粒黑云母花岗岩                    | 75.22            | 0.08             | 12.50                          | 0.34                           | 1.68 | 0.11 | 0.24 | 0.24 | 0.91             | 4.89              | 3.05                          | 0.021           | 99.08 |

## 矿床地质特征

### 1. 构造特征

矿床赋存于燕山早期中一粗粒黑云母花岗岩与北东—北北东向的F<sub>1</sub>断裂外接触带硅化的中侏罗统构造破碎带中。而破碎带内的花岗岩枝所含萤石矿脉不具工业价值。

硅化破碎带沿F<sub>1</sub>断裂分布,呈巨大的透

镜状,长近1000m,中部最宽达270m,东西两端逐渐收敛;产状上陡下缓,断面呈舒缓波状,主要倾向为南东—南南东向,延深大于300m,破碎带由硅化岩、糜棱岩、粉砂岩残留体、构造角砾岩、片理化岩、压碎岩、断层泥等组成,并有花岗斑岩脉侵入。构造面显示,F<sub>1</sub>的南东盘向北东方向相对斜冲,使中一粗粒黑云母花岗岩局部逆冲在

破碎带或中侏罗世地层之上。破碎带大致可划分为5次构造活动：

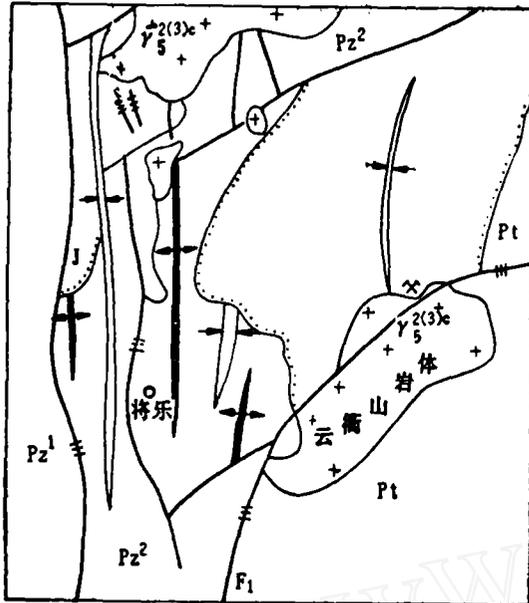


图1 区域地质构造略图

J<sub>1</sub>—侏罗系；Pz<sub>1</sub>—上古生界；Pz<sub>2</sub>—下古生界；Pt—元古界；1—燕山早期花岗岩；2—背斜轴；3—向斜轴；4—压扭性断裂；5—沉积接触；6—矿产地

第一次构造活动大致形成于中—粗粒黑云母花岗岩大规模侵入时，即燕山早期。这次活动，使花岗岩逆冲在中侏罗世地层之上，形成了F<sub>1</sub>断裂破碎带的雏形，为矿液上升提供了导矿构造和贮矿空间。

第二次构造活动，继承了前期构造的格架。含矿热液沿前期构造断裂上升而充填于破碎带中，形成大脉型块状萤石富矿石，是本区重要的成矿期。

第三次构造活动，使第二期形成的块状矿石及其围岩破碎。含矿热液叠加在破碎的矿石中，胶结前期矿石、围岩角砾或硅化岩碎块，形成角砾状矿石。这种矿石与块状萤石矿并存，使矿体规模扩大，矿体内部构造复杂。

第四次构造活动，力学性质未变。矿液

沿破碎、脆弱部位上升，形成细小萤石矿脉，叠加在角砾状和块状矿石上，或穿插于围岩裂隙中形成单独萤石矿脉，或作为主矿体的分叉脉状小矿体。分叉矿脉与主矿体常呈锐角相交。此期矿液不足，处于成矿末期。热液中硅质大量析出，部分叠加于矿石上，主要在矿体外围边部沉淀，形成硅化岩外壳。

第五次构造活动，主要是成矿后的一次活动，力学性质仍属压扭性，应力方向变化不大，仅使主矿体更加破碎，使小矿脉发生位移，对主矿体影响甚小。

## 2. 矿石特征

本矿区矿石矿物成分简单，主要矿物是萤石。萤石以色浅为特点，有白色、无色、浅绿色、浅紫色等，紫色者甚少。颜色不同不是成矿温度的差异所致，而是因萤石矿物中含Mn质的多寡所引起。分析资料证明，浅紫色萤石含Mn0.11%，浅绿色萤石含Mn0.062%，无色、白色者含Mn0.008%。脉石矿物有石英、硅化岩、蛋白石、玉髓。

矿石结构构造简单，有他形粒状、半自形结构，颗粒较粗，大于2cm者占绝大部分，半自形晶者呈立方体、八面体，以早期生成为主。矿石构造有块状、角砾状、条带状及晶洞构造，以前者为主。

矿石自然类型简单，有萤石型、石英—萤石型、萤石—石英型3种，以后两者为主。矿石化学成分较简单，主成分为CaF<sub>2</sub>及SiO<sub>2</sub>，两者之和为91~98%，两者呈互消长关系，在矿体中CaF<sub>2</sub>呈有规律的跳跃式分布，显示其成矿的多阶段性。总之，在贫矿矿石中CaF<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>两者相当，贫富矿混合矿石平均品位CaF<sub>2</sub>53.03%，SiO<sub>2</sub>达41.03%。富矿矿石CaF<sub>2</sub>达71.45%，SiO<sub>2</sub>25.83%，部分块矿CaF<sub>2</sub>高达96%。贫矿矿石中Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O含量明显高于富矿矿石的1~7倍，S、P等有害杂质远远低于工业要求，矿石质量甚佳，

只是SiO<sub>2</sub>含量普遍较高,属高硅型矿石。矿石品位具有矿体中间富、边部贫或局部贫富相间的特点(图2),贫富矿石之比近于2:1。矿床无伴生有益元素。

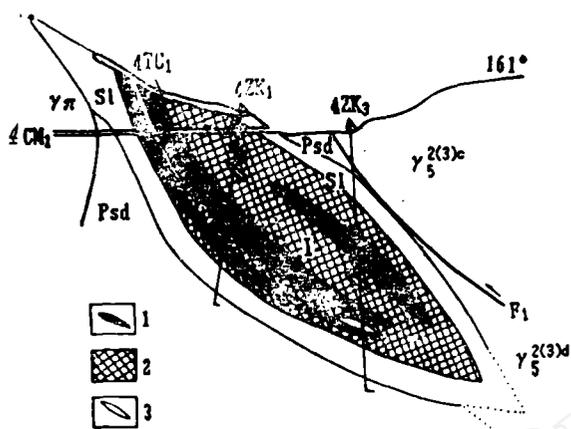


图2 4号剖面示意图

Si—硅化岩;  $\gamma_5^{2(3)c}$ —细粒花岗岩;  $\gamma_5^{2(3)c}$ —中粗粒黑云母花岗岩;  $\gamma\pi$ —花岗斑岩; Psd—构造破碎带; F<sub>1</sub>—压扭性断裂; I—矿体编号; 1—萤石富矿; 2—萤石贫矿; 3—夹石

### 3. 矿体特征

矿体形态有透镜状及脉状两种,以前者为主,后者一般不具工业价值,但有的矿脉分布在主矿体的顶、底板不远处,可综合开采利用。主矿体为I号,呈一个典型的巨型透镜体,延长290m,延深250m,厚0.85~47.08m。矿体中部巨厚(达47m),东西两端及上、下部很薄,变为0.85~1.10m,但连续性好。矿体产状与构造破碎带一致。矿体保留完整,仅西部矿体有部分剥蚀。矿床由9个矿体组成,主矿体占全区储量的98%以上,次要矿体为II号。主矿体在地表可分为两个分矿体,而在深部两者合为一体。矿体上部仅相隔0.96~2.70m的矿化硅化岩、矿化角砾岩,其CaF<sub>2</sub>含量仍可达5~19%,一般为10%。矿体中间部位虽然厚度较大,但往往有1~8.23m的矿化夹石,均呈小透镜体及团块状产出,致使矿体内部结构复杂化。而东、西两端矿体变薄,矿体内部结构

则简单。整体看,矿体中心富且厚,边部贫且薄,矿体外围为硅化岩或硅化角砾岩包裹着,甚为特征,酷似蛋壳包裹蛋白(贫矿)、蛋白包裹蛋黄(富矿),矿体中心表现为“双黄”(两个富矿段),见图2、3。

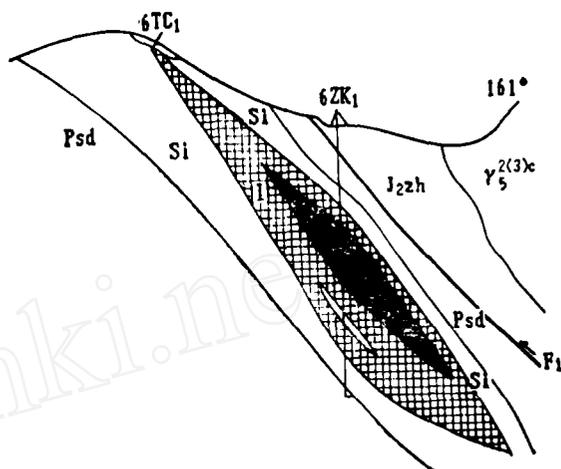


图3 6号剖面示意图

J<sub>2</sub>zh—中侏罗统(其他图例同图2)

主矿体赋存在构造破碎带中间的膨大部分,矿体的膨缩与破碎带的膨缩相辅相成,矿体随破碎带的膨大而厚度变大、品位变富,离开破碎带则没有发现矿体存在。

围岩蚀变属简单类型,主要是硅化、绢云母化。硅化强烈而普遍,往往构成矿体顶、底板,且底板比顶板硅化岩厚得多(顶板硅化岩厚仅2~9m,而底板硅化岩厚者达数十米)。绢云母化多在酸性岩及其岩脉的外围发育。还有绢英岩化、蛋白石化、玉髓化。蛋白石化与萤石相伴随。围岩蚀变分带性不十分明显,大致由岩体至矿体依次为:绢英岩化—绢云母化—硅化—蛋白石化(玉髓化)—萤石。

### 矿床成因

1. 本矿床赋存在切割向斜轴南端东侧的断裂破碎带中,矿体形态、产状、规模严格受北东—北北东向压扭性断裂破碎带所制

(下转第43页)

抗法可代替电阻率法寻找浅部硅化蚀变带，圈定有望的矿化构造，这样可减少工作量，降低成本，提高效率。但波阻抗法受浅部干扰严重，接地电阻影响也很大，而且它反映的深度比电阻率法要小，在浮土覆盖厚时穿

透力也小，故应用中要加以注意。

#### 参 考 文 献

- [ 1 ] 刘魁仁，地质与勘探，1989年第1期。
- [ 2 ] 章 晔，物化探计算技术，1988年第2期。

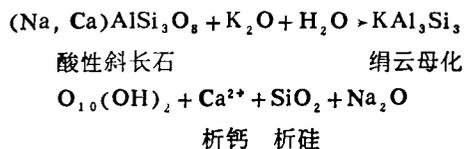
### Gold Exploration Using Gamma-ray Spectrometry and VLF Method in the Jinjiazhuang Mining District

Tan Yidong

Gold deposits usually bear a complex relation with Potlshalteration and silication zones. Over the mining district, generally the anomalies of K (radioactive  $^{40}\text{K}$ ) are a little bit high in values, while over the alteration zones of the gold mineralization the U, particularly the Th anomalies often show a small value. Therefore the signal-tonoise ratios of the anomalies may be enhanced by using their correlation ratices.

(上接第23页)

约。矿液来自热液及围岩，在良好的破碎带的贮矿空间多次富集叠加成矿。破碎带南侧的中—粗粒黑云母花岗岩中含氟量较高，达0.1~0.35%，为矿液的形成提供了足够的氟的来源；中侏罗世地层中含钙质的岩石提供了钙质，经热液蚀变，绢云母化过程也析出大量的 $\text{SiO}_2$ 及Ca，其化学反应为：



因此，本矿床矿液来源丰富，构造条件良好，利于形成矿床。

2. 矿体与围岩界线清楚，矿石结构构

造简单，未见交代结构，表明矿体的生成以充填的方式为主。

3. 从中温到低温热液蚀变均同时存在，但以中低温热液蚀变为主。有中温热液蚀变的绢英岩化，中低温的硅化及低温的蛋白石化、玉髓化、高岭土化。

4. 经萤石包裹体测温证明，萤石均一化温度平均为144.2℃，属中低温条件下生成的。包裹体较大，最大为100μm，气相百分比达10~30%，表明矿体形成的深度不大。

综上所述，本矿床成因类型属岩浆期后浅成中—低温热液充填矿床。

### Geological Features and Genesis of the

### Jiang-le Fluorite Deposit, Fujian

Wang Honghai

Being large in size and high in ore-grade, the Jiang-le fluorite deposit in Fujian Province is of great importance in economical value, with ore bodies clustered in group and burried in a small depth. The deposit has a simple hydrogeological condition and the ores are easy to be dressed and mined. Ore bodies are controlled by a fracture belt cutting the syncline and have distinct boundaries with country rocks. It is believed that the deposit belongs to the meso-epithermal cavity filling typc.