福建三明地区萤石矿地质特征及成矿预测

涂样谋
(福建省三明市国土资源局，三明，365001)
傅树超　陈兴高
(福建省地质调查研究院，福州，350003)

摘　要　三明地区位于闽西北隆起带与闽西南坳陷带接合部，萤石矿资源丰富，其成矿受常口—瀚仙—余朋北东向断裂构造带控制。总结该断裂构造带地质条件，阐述已知萤石矿点基本特征及找矿标志，通过成矿预测，提出了清流余朋等五个成矿重点区，宜作为今后工作的重点。

关键词　萤石矿　地质特征　成矿预测　三明地区

三明地区西南部清流、明溪、将乐等地萤石矿资源丰富，几年来已发现萤石矿产地 20 多处，其中大型矿床 1 处，中、小型矿床 5 处~ 7 处，矿点 10 多处，小型以上矿床多已开发利用，对地方经济发展起到重要作用。为了进一步寻找可供开发利用的萤石矿产地，从成矿条件分析入手，对萤石矿成矿规律作进一步总结，并提出新的找矿重点区。

1　萤石成矿带基本特征

三明地区西部位于闽西北隆起带与闽西南坳陷带接合部，断裂构造和岩浆岩十分发育，各时代地层及不同类型的岩石均有出露，成矿地质条件较好。经几年来的地质矿产调查，在该区域发现了呈北东向展布的将乐常口—明溪瀚仙—清流余朋萤石成矿带①。萤石矿 (化) 点多、范围广、矿石品位高，有望发现新的矿产地。

闽西北具工业价值的萤石矿主要产于崇安—石城北东向主干断裂及其旁侧的大断裂带中，形成一系列近于平行且相间斜列的矿带，有明显的规律性。将乐常口—明溪瀚仙—清流余朋北东向萤石成矿带处于崇安—石城深大断裂带的东南侧，成矿带长 96 km，宽7 km～26 km，呈北东向不规则矩形，沿将乐常口、白莲—明溪瀚仙、胡坊—清流余朋一带展布，成矿带面积约 1 500 km^2。

带内已发现萤石矿点 20 余处 (图 1)，萤石矿脉走向主要受北东向断裂控制，如清流大赤坑、东坑、桐坑等萤石矿；其次受反修桥—石溪北西向断裂控制，如反修桥、柏亨、朱南坑等萤石矿点。上述萤石矿成矿地质条件相近，具有共同的找矿标志。

① 福建省区域地质调查队，1∶5 万将乐、元坑、万安幅区调报告，1987。

收稿日期：2004-02-02

作者简介：涂样谋 (1949-)，男，经济师，矿产测绘专业。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

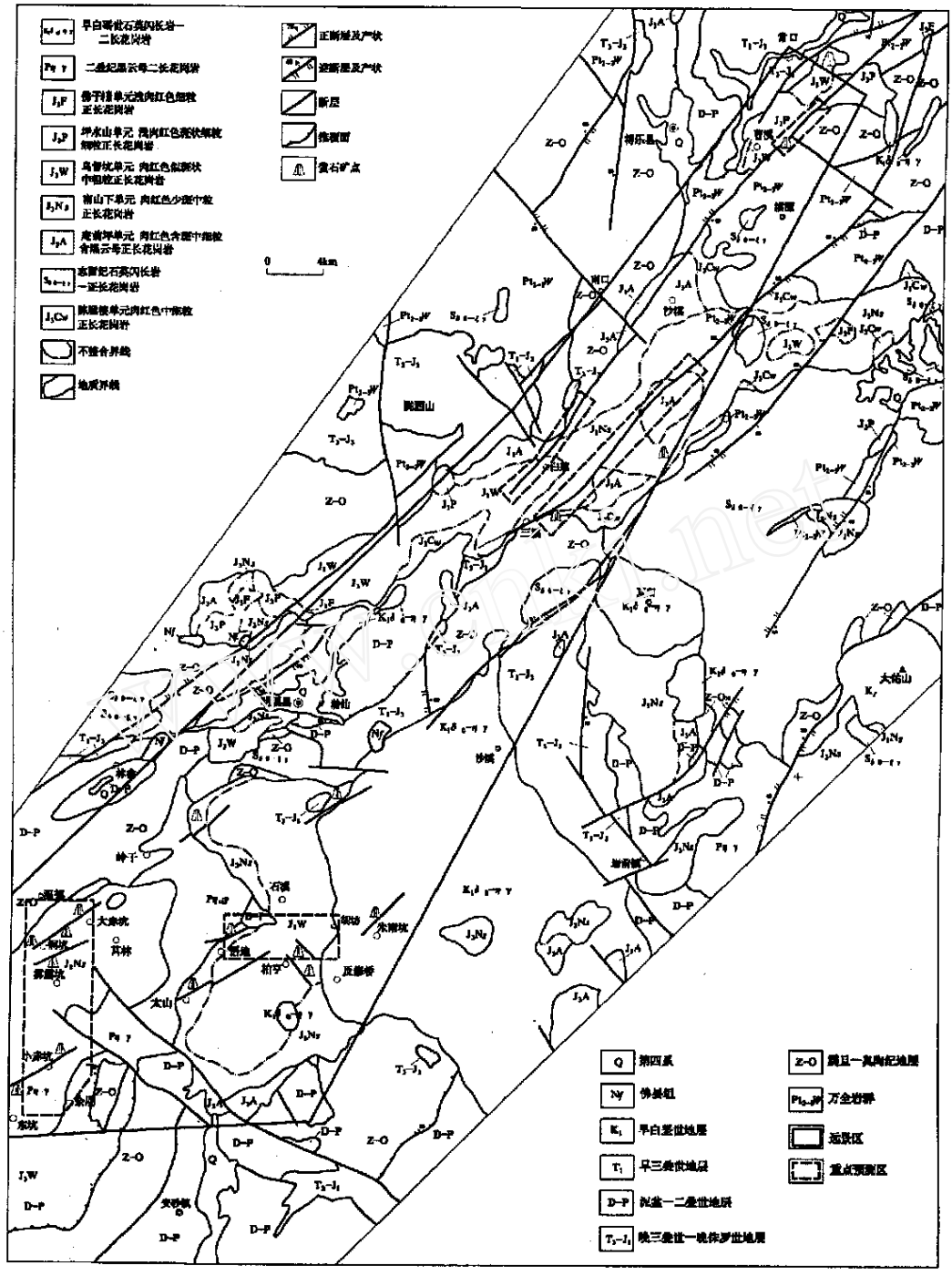


图 1 三明市萤石矿资源远景区地质图

Fig. 1 Geological map of the fluorite prospective areas in Sanming Municipality

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2　成矿地质条件

2.1　构造条件

构造是控制萤石矿诸多因素中的首要因素。将乐常口—明溪瀚仙—清流余朋北东向萤石成矿带处于闽西北隆起带东南缘及宁化—南平北东东向深大断裂带旁侧。据物探资料，其莫氏面较闽西南隆起[1]，从而导致地幔中的挥发分向隆起带集中，形成富集区。该晚侏罗世古竹超单元晚期侵入体的花岗岩中 F 含量高，所以该区的深部构造条件对萤石成矿十分有利。

成矿带内断裂构造非常发育，尤以北东向断裂带为主，其次为北北东向和北西向。北东向断裂呈束状分布构成区域性的北东向断裂构造带，具多期次活动特点，力学性质早期为压扭性，形成挤压破碎带、糜棱岩带；后期转为张性，使早期构造岩普遍具角砾状、条带状。由于早期压扭性断裂下切深度大，为成矿热液的上移打开了通道；而断裂后期的张性活动又有利于矿液的充填和沉淀。这种先压后张力学性质的转变是该区萤石成矿的有利条件。

成矿带南部清流余朋—桐坑为一组发育在花岗岩中呈斜列式分布的北东向断裂构造带，断裂带长大于 20 km，宽近 10 km；单条断裂长 3 km～10 km，宽数米至数十米，断裂走向 60°～65°，倾向北西，倾角 60°～80°，为张扭性断裂，具有分叉、复合特征，平面上具膨胀、收缩现象。明溪胡坊一带萤石矿多产于北东向断裂构造带旁侧，北矿即分布于上述 2 条北东向断裂带中。成矿带萤石矿床（点）资料表明，断裂带的拐弯或分叉处是成矿的有利部位，因为这些部位是构造应力集中、反复作用的场所，常形成较宽大的破碎带，而断裂破碎带的宽度又与矿体的厚度呈密切的正相关，如常口萤石矿产于宽达 250 m 的断裂破碎带膨胀部位。该区成矿断裂带膨胀及分叉复合部位甚多，具有形成工业价值萤石矿体的潜力。

2.2　围岩条件

区内晚侏罗世古竹超单元正长花岗岩最为发育，主要有云衢山、白莲、胡坊 3 个复式深成岩体，可进一步划分为陈屋楼单元（J_3Cw）、庵前坪单元（J_3A）、南山下单元（J_3Ns）、乌督坑单元（J_3W）、坪水山单元（J_3P）、佛子　单元（J_3F）；此外，尚有早白垩世邑坂超单元黑云母二长花岗岩之夏阳、沙溪 2 个复式深成岩体，二叠纪贡川序列片麻状黑云母二长花岗岩，以及少量志留纪二云母正长花岗岩①。上述岩体总体上呈北东向沿断裂带展布，其中古竹超单元正长花岗岩具有富硅、富碱、贫钙镁的特点，且富含挥发组分 F，该次岩浆活动提供了成矿热液，对该区萤石矿成矿非常有利，与萤石矿化有密切的成因联系。

萤石矿的形成对围岩有明显的选择性。根据矿区资料，产于刚性岩石（含花岗岩）为直接顶板的萤石矿，矿体厚度大、品位富、远景也较好。因为刚性岩石致密、坚硬、均一且性脆，易形成规模宽大的破碎带，利于矿液充填。区内成矿有利地段断裂带的上盘均为晚侏罗世古竹超单元正长花岗岩，或断裂带即发育于晚侏罗世古竹超单元中；同时断裂带旁侧（或切错）有含钙地层是成矿有利部位，为成矿提供所需的钙。

2.3　找矿标志

(1) 地表出露萤石矿体以及受物理、化学风化作用形成的萤石砾、萤石块、萤石重砂异常和残留多孔状硅化脉石英是直接的找矿标志。

① 福建省区域地质调查队，1∶25 万三明幅地质图及说明书，2002。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(2) 富含 F 且结晶分异较彻底的酸性侵入岩与含钙围岩接触带附近，具张性特点且宽大的北东—北东东向或北西向断裂破碎带。

(3) 强烈的硅化，并伴随有高岭土化、叶蜡石化、绢云母化等蚀变。

(4) 破碎带中的硅化亚带在地表形成的长条状山脊、陡崖等正地形。

综上所述，远景区内的地质构造因素对萤石矿形成十分有利，已知矿化范围广、矿石品位高，与已知矿床（点）地质特征十分相似，具备形成以充填方式为主的石英-萤石型中—大型脉状萤石矿的有利条件。

3 成矿规律分析

(1) 各类矿产形成皆有一定的时期，该区萤石矿形成于晚侏罗世晚期。晚侏罗世随着板块俯冲活动的加速，伴随着强烈的构造岩浆活动，区域应力作用明显增大，壳内岩浆受构造应力和幔源热流双重作用，出现了规模巨大的以酸性为主的岩浆活动，并伴随着大量的成矿物质的上移和富集。由于岩浆具有富硅、富碱、贫钙镁的特点，且富含挥发组分 F，当岩浆在运移过程中与围岩中的钙质成分相结合，沿断裂带形成萤石矿。

(2) 矿点多数出露于 300 m～ 700 m 标高的低山-丘陵地带，表明其矿液沉淀有一定的垂向空间规律，找矿时要注意。萤石矿体多成群出现，并不是单一的矿点，如清流桐坑一带，除桐坑矿点外，还有雾露坑、东坑、大赤坑、小赤坑、黄东坑、龙元、汶溪等矿点；明溪柏亨一带，除柏亨矿点外，还有朱南坑、石溪、悟地等矿点；将乐高唐、白莲一带也是如此。根据上述萤石矿空间分布规律，今后重点找矿区域应选择在已知矿点周围的低山-丘陵地带。

(3) 已发现的萤石矿体分布于晚侏罗世岩体内部断裂带或与围岩外接触带的断裂带内，整个萤石成矿区受北东向断裂带控制，单一矿点受北东或北西断裂控制。以硅化、绿泥石化、叶蜡石化蚀变为主，硅化破碎带越发育，成矿的可能性就越大。萤石矿以中小型为主，呈脉状或透镜状产出，厚度以 1 m～ 4 m 居多，最大厚度 53 m（常口萤石矿）。产状较陡，倾角65°～ 80°。矿石品位 30%～ 60%，最高达 95%。矿石类型为萤石-石英型，具粒块结构，块状或角砾状构造。矿体的形成与晚侏罗世晚期岩浆活动密切相关，矿床成因为岩浆期后中低温热液充填型。

综上所述，远景区内萤石矿从成矿时间、空间展布、控矿因素、矿体或矿床特征、分布规律等诸多方面与处于同一成矿带上的诸多典型矿床十分相似（如顺昌萤石矿、高唐萤石矿），因此，有望找到新的矿产地。

4 预测区地质特征

根据远景区成矿地质条件及对成矿远景的分析，结合已知矿点与矿化蚀变集中分布的特征，选择 5 处作为预测区，重点开展地质找矿工作。

4.1 清流余朋预测区

位于顺昌—清流萤石成矿带的南缘。地处清流东部。预测区长 15.2 km，宽 4.9 km，呈南北向展布，面积 65.9 km^2。预测区外，还应注意汶溪、东坑、龙元一带萤石矿找矿工作。

(1) 桐坑、雾露坑、小赤坑北东向断裂破碎带构成一组近于平行且相间斜列的断裂带，具有多期次活动特点，早期为压扭性，后期转为张性。由于早期的压扭性断裂下切深度大，为

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

成矿热液的上移提供了条件; 而后期的张性活动又有利于矿液的充填和沉淀成矿, 尤其是在断裂带的拐弯和分叉处是成矿的有利部位, 这些部位往往是构造应力集中、反复作用的场所, 常形成较宽大的破碎带, 而破碎带的宽度又与矿体的厚度密切相关。区内的桐坑、大赤坑、雾露坑、小赤坑、东坑等几个萤石矿即产于这些断裂破碎带膨胀部位中心的硅化带中。因此, 该断裂带这种先压后张力学性质的转变是该区萤石成矿的有利条件。

(2) 桐坑、大赤坑、黄东坑、雾露坑、小赤坑、东坑断裂带两侧为晚侏罗世或二叠纪花岗岩, 同时断裂切错二叠纪栖霞组和文笔山组灰岩、含钙细碎屑岩, 成矿围岩条件有利于形成萤石矿。

(3) 断裂带岩石具强烈的硅化, 并伴有高岭土化、叶蜡石化、绢云母化等热液蚀变, 是重要的找矿标志。一些断裂带中还见有萤石矿化, 已发现桐坑、大赤坑、黄东坑、雾露坑、小赤坑、东坑等处萤石矿 (床) 点, 有望再找到一二处具有经济价值的中、小型矿床 (点)。

4.2　明溪胡坊预测区

位于明溪南部, 预测区长 8.3 km、宽 3.2 km, 呈东西向展布, 面积 23.8 km^2。属顺昌—清流萤石成矿带的南缘, 处于北东向断裂构造带与北西向断裂带的交汇部位, 成矿地质条件相当有利。

(1) 梧地北东向断裂带与柏亭、石溪北西向断裂带在区内交汇, 断裂具多期次活动特点, 早期为压扭性, 形成挤压破碎带, 后期转为张性, 矿石普遍具角砾状、条带状构造。这种先压后张的断裂构造有利于矿液的充填和沉淀成矿。

(2) 石溪、柏亭、梧地断裂带两侧均为刚性易碎的晚侏罗世古竹岩体, 易于形成规模宽大的破碎带, 利于矿液充填。

(3) 断裂带岩石具强烈的硅化, 并伴随有绿泥石化、叶蜡石化、绢云母化等, 一些断裂带中见有萤石矿化, 已发现石溪、柏亭、梧地等处萤石矿 (床) 点。东侧与东南侧见有朱南坑、反修桥萤石矿, 有望找到具经济价值的矿床 (点)。

4.3　将乐三溪预测区

位于将乐南部, 预测区长 13.1 km, 宽 1.6 km～1.2 km 呈北东向展布, 面积约 23.3 km^2。该区位于张源—三溪北东向断裂带西南端, 是将乐—清流萤石成矿带的重要组成部分。

(1) 东北部为常口萤石矿体。三溪断裂在区内延伸超过 15 km, 宽 10 m～30 m, 具多期次活动特点, 早期为压扭性, 后期转为张性。为萤石成矿的有利条件。

(2) 张源—三溪北东向断裂带的上盘均为晚侏罗世古竹岩体, 同时断裂带南侧为震旦纪楼前组的浅变质岩。围岩条件与已知矿床 (顺昌南舟、将乐常口萤石矿) 极为相似。

(3) 断裂带常见强烈的硅化及绿泥石化、叶蜡石化, 部分地段见有萤石矿化。已发现三溪萤石矿点 1 处, 工作程度相对较低。

该预测区地质特征与南舟、常口萤石矿区十分相似, 具备形成以充填方式为主的石英-萤石型脉状萤石矿床的有利条件。

4.4　将乐白莲预测区

位于将乐南部, 预测区长 10 km, 宽 1.4 km～1.2 km, 呈北东向展布, 面积约 11.5 km^2。处于顺昌南舟—将乐白莲北东向断裂构造带南段, 属将乐—清流萤石成矿带的组成部分。

(1) 区域上顺昌南舟- 将乐白莲北东向断裂带长大于 70 km, 单条宽 50 m～250 m, 具多

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

期次活动特点，早期为压扭性，后期转为张性。该断裂带已发现顺昌南舟、将乐常口萤石矿及多个矿点，具找矿前景。

(2) 将乐白莲断裂带切错晚侏罗世古竹岩体，并常成为花岗岩与下峰岩组、西溪组断裂构造接触的边界。与顺昌南舟、将乐常口及上际等萤石矿床产出围岩条件完全相似。

(3) 断裂带岩石具强烈的硅化，并伴有绿泥石化、叶蜡石化等。断裂带东北部已发现有常口大型、南舟中型、上际小型萤石矿。

该区控制萤石矿形成的诸多地质构造因素十分有利，其地质特征与南舟、常口萤石矿十分相似，具备形成以充填方式为主的石英-萤石型脉状萤石矿床的有利条件。

4.5 将乐曹溪预测区

位于将乐南部，预测区长 15.7 km、宽 1.4 km～1.2 km，呈北东向长条状展布，由于部分地处禁采区或限制开采区而被分割成南北 2 块，总面积约 10.7 km^2。该预测区分布在白莲预测区同一断裂带的北东侧，成矿地质条件、断裂带性质和蚀变等条件相似，该区北端即为常口萤石矿。具备形成以充填方式为主的石英-萤石型脉状萤石矿床的有利条件。

参 考 文 献

1 福建省地质矿产局，福建省区域地质志，北京：地质出版社. 1986

Geologic Characteristics and Metallogenic Prolepsis of Fluorite Ores in Sanming Area of Fujian Province

Tu Yangmou
(*Sanming Bureau of Land and Mineral Resources, Sanming*, 365001)
Fu Shuchao Chen Xinggao
(*Fujian Institute of Geology Survey and Research, Fuzhou*, 350003)

Abstract

The Sanming area is located at the adjoiner of the Northwestern Fujian mole track and the Southwestern Fujian geotectogene and abundant in fluorite ores. The fluorite ores are controlled by the Changkou-Hanxian-Yupeng NE-trend faulted structure zone. The paper focuses on the discussion of geological conditions of the faulted structure zone, basic features and ore-hunting indicators of fluorite ores. Based on the analysis of metallogenic prognosis, five key ore-forming regions are present in the paper, which can be regarded as important ore-hunting targets.

Key words fluorite ores, geologic characteristics, metallogenic prognosis, Sanming area

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net