

福建萤石矿床特征及其找矿开发前景

李建碧 陈文森

(冶金部第二地质勘探公司)

福建省萤石资源丰富,多为独立矿床,品位较高,找矿难度相对较小,开发条件及前景亦较好。

关键词: 福建省萤石矿;地质特征;开发前景

资源概况

福建省萤石矿产资源比较丰富,全省已发现的萤石矿产地有40处,矿化点和情报点76处。截至1988年,已探明矿床13处,其中大型3处(建阳桐潭、邵武南山下、将乐常口),中型5处(光泽羊古庵、邵武上陂、光泽上关、夫人村和松溪寺坑),小型5处。大型者矿石量大于100万t,中型30~100万t,小型少于30万t。已探明的萤石矿储量,目前在全国仅次于内蒙和湖南而居第三位。前两省(区)储量虽大,但是萤石多以伴生组份产出,其产量受主矿种产量的制约。至于浙江的萤石矿,经多年开采,保有储量正在减少,生产也有下降趋势。福建萤石矿开采,方兴未艾,从发展趋势看,很可能成为我国主要的萤石矿产地。

福建萤石资源的特点之一是矿石品位高,可选性好, CaF_2 品位变化在35~95%,多数为50~60%,大于60%的富矿占较大比例。矿石类型也简单,杂质少,有害组份除 SiO_2 外,S、P、 CaCO_3 、 BaSO_4 等含量均很低,无需选矿或经简单选矿后,产品即能满足各种工业用料要求。选矿试验表明,即使是贫矿,经简单浮选,也可获得品位达95~98%的精矿。

开采条件好,是本省萤石矿的另一个优势。已知矿体大都出露地表,且分布集中,矿体形态较简单,多呈脉状,脉长一般200~

500m,最长可达890m(桐潭)。厚度一般1~8m,最厚可达53m(常口)。水文地质条件亦较简单,浅部适于露采,矿体与围岩界线清楚。由于以上的有利条件,粗估每吨矿石的开采成本,仅及浙江的50%稍多。加上本身萤石矿分布集中,且大型矿床多在交通方便之处,因此发展前景广阔。

矿床特征

1. 矿床分布

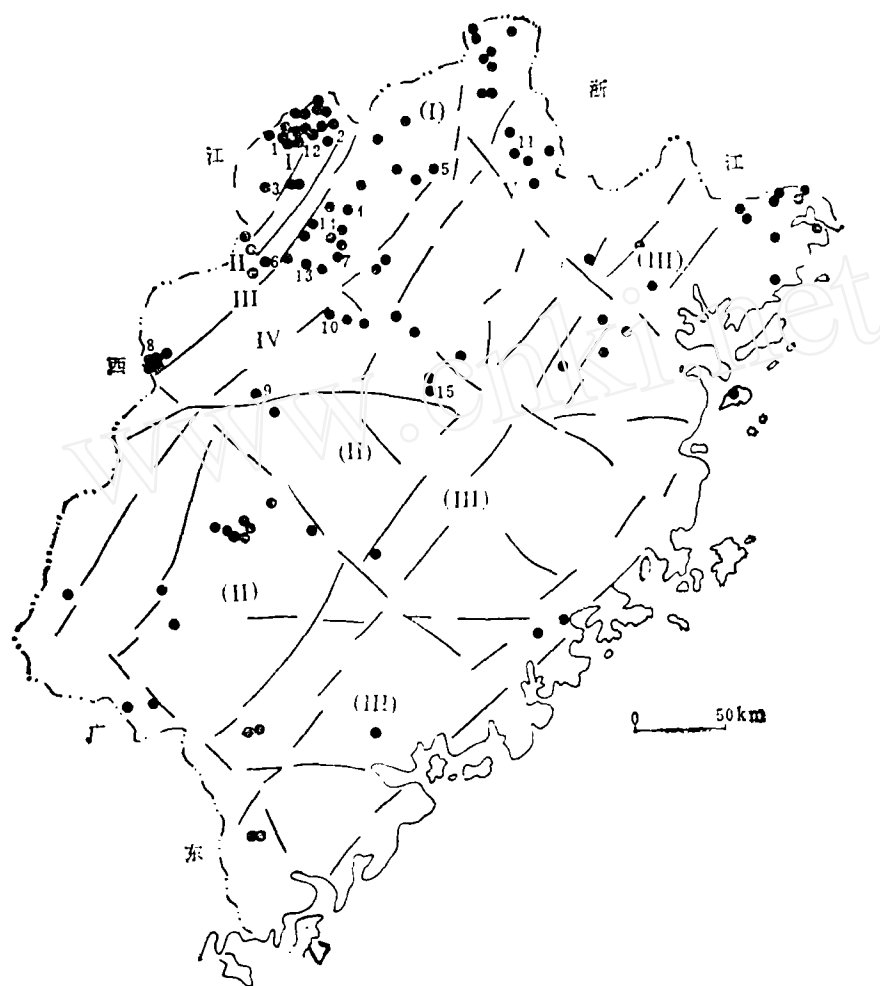
福建萤石矿床(点)之分布(见附图),具有以下特征:

(1)绝大多数矿床(点)分布在闽西北隆起带,特别是其西北角,已发现的萤石矿产地,有67%集中在建阳地区,向南,向东,均明显减少。至东南沿海仅有零星矿点或情报点。

(2)闽西北隆起带可划分为中部的隆起和两侧的坳陷三个次级构造单元,萤石矿床(点),特别是大、中型矿床,主要分布在隆起带边缘和坳陷带边缘,其次分布在二者的内部。

(3)矿床(点)主要受华夏系、新华夏系构造控制,其次受北西向构造控制。在断裂密集处还成群成带出现。对于矿床来说,也往往有数个平行的矿体。

参考福建省地矿局闽北地质大队的意见(1983),闽省萤石矿床(点)的分布大致可划分5个矿带(见附图),即:



福建省萤石矿床、矿点分布示意图

(I) 闽西北隆起带; (II) 闽西南拗陷带; (III) 闽东火山断拗带; I—光泽关上一羊古庵矿带; II—崇安高桥—邵武坳上矿带; III—邵武南山—宁化安远矿带; IV—建阳垵潭—将乐常口矿带; V—广丰曹坑—松溪寺坑矿带

矿床(点): 1—梅溪; 2—夫人村; 3—羊古庵; 4—南山下; 5—垵潭; 6—坳上; 7—吴家塘; 8—安远; 9—原坊; 10—常口; 11—寺坑; 12—关上; 13—炉下; 14—石壁溪; 15—塔前

I. 光泽关上一羊古庵矿带 呈北北东走向, 长约74km, 宽约26km, 两端均延入江西境内。带内已发现关上、太银厂、梅溪、羊古庵、上溪坪、夫人村等矿床(点)共14处。

II. 崇安高桥—邵武坳上矿带 亦呈北北东向展布, 北端延入江西, 带内已发现上陂、坳上、高桥等矿床(点)5处。

III. 邵武南山—宁化安远矿带 呈北东向延伸, 北端与I矿带相接, 南端延入江

西, 带内已发现吴家塘、炉下、长坪、安远、下坪等矿床(点)9处。

IV. 建阳垵潭—将乐常口矿带 亦呈北东向展布, 带内已发现垵潭、常口两个大型矿床和社洲、大坪等3个小矿床(点)。

V. 广丰曹坑—松溪寺坑矿带 呈北北西向延伸, 北端延至江西境内。本矿带中已发现寺坑、西岩山、杉溪、白水坑等矿床(点)7处。

(4) 上述5条矿带均沿区域性的主干断裂分布,带内尚有若干平行的次级断裂,且成型的矿床多赋存在不同方向断裂交汇部位。由于成矿地质条件相似,所以矿带内有时可细分为若干亚矿带,例如光泽关上一羊古庵矿带,主要受司前-新桥断裂控制,矿带包括5条北东 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 走向、互相平行、大致等距的断层。断层均含矿,构成5条亚矿带,相距 $4\sim 5\text{km}$ 。

2. 控制因素

(1) 构造因素:构造为最主要的控矿因素。如上述,已发现的矿床(点)无一不受断裂控制,因而研究矿床,首先必须研究断裂构造,断裂的控矿特征大致可归纳如下:

① 绝大部分控矿断裂的走向变化在北东 $15^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 之间,少数受北东东向断裂控制;受北西向断裂控制的主要见于V矿带浦城县境及闽西南、闽东北的零星矿点。

② 赋矿断裂均显示多次活动的特征,相应地,成矿也具有多期次的特征,且断裂往往早期为压扭性,晚期为张性或张扭性。

③ 断裂沿走向延伸甚长,最长的可达上百公里,结构面略呈舒缓波状。破碎带宽数米至数百米。在矿液来源充足的条件下,如果断裂显示以扭性为主的特征,则矿脉常薄而延伸大,例如南山下、梅溪等矿床;如果断裂受晚期张性应力叠加明显,在其扩容部位的矿体则延深短而厚度大,呈透镜状、囊状,如垵潭、常口等矿床。

④ 矿体的形态、产状、规模和分布常与断裂一致,严格受断裂制约,矿体厚度甚至品位,常随破碎带的宽度增大而增加。

(2) 围岩因素:闽省萤石矿的围岩,主要是燕山早期中粗粒黑云母花岗岩和似斑状黑云母花岗岩,按矿点总数统计,二者约占43%,但就矿床规模而言,却包括了省内3个大型矿床及多数中型矿床。所以最有利的围岩是燕山早期花岗岩类。其次是建瓯群的

混合岩、片岩和侏罗系的火山岩、砂砾岩,二者各约占矿点总数的20%。个别为碳酸盐岩(上芦)。对于以充填为主的萤石矿,围岩对成矿的控制作用主要取决于其物理机械性质。上列围岩质坚性脆,经构造变动,容易形成高渗透率的扩容空间,有利于矿液聚积。而未经构造变动的部位(如断层两盘),或者经强烈变动形成的断层泥,则往往起隔挡作用,阻止矿液扩散,造成矿体的围限。围岩的化学成分,看来对成矿的意义不大。

(3) 母岩因素:闽省燕山早期第三阶段第三次侵入的黑云母花岗岩规模最大,出露面积占全省总面积的16%,占侵入体总面积的48%,与大部分金属矿床的生成有直接的成因联系。对于萤石矿,它又是最重要的围岩。由于此类岩体(加上与之同源同期的派生岩体)分布如此广泛,所以即使不是直接围岩的其他萤石矿点,也几乎都能找到与它的空间联系,难以排除它作为母岩的可能性。据省区域地质志,该类岩体含F高达 $0.19\sim 0.35\%$,岩石挥发组份总量也较高($0.7\sim 1.1\%$),所以目前认为它是主要的含矿母岩。

3. 其他特征

(1) 强烈的围岩蚀变是此类矿床的一大特征,也是重要的找矿标志。蚀变种类比较简单,均为中、低温蚀变。一般有硅化、绢英岩化、绢云母化、叶蜡石化、绿泥石化、高岭土化、黄铁矿化及碳酸盐化等。与成矿关系最密切的是硅化。

(2) 组成矿床的矿体不多,据了解矿体个数最多的是13个(场上),大多数矿床仅有1~3个矿体,且其中的主矿体往往占储量的绝大部分。矿体形态主要为脉状、囊状,分支复合和膨缩现象常见,其产状常与控矿断裂产状一致。

(3) 矿石组份简单,几乎所有的矿石均为高硅型,组成矿物主要为石英和萤石,二者含量可达90%以上。个别矿点还伴生方铅矿、闪锌矿,但未构成工业矿体。随石英和

萤石的互相消长,分别组成萤石型、石英-萤石型和萤石-石英型3种自然类型矿石。

(4) 矿石的结构、构造也较简单。矿石构造主要有块状和角砾状。前者主要由各种结晶粒度的萤石构成,有时具不同颜色的条带,反映出沉淀的韵律;后者包括正角砾和反角砾,分别为萤石包裹围岩角砾或脉石团块(角砾)和脉石矿物包裹萤石角砾。此外还有条带状、浸染状、晶簇状和葡萄状等结构。矿石结构主要为等粒或不等粒镶嵌状,个别结晶粗大的萤石,粒径可达数厘米,其中无色透明者,可作光学萤石。交代结构不发育。

(5) 成矿期次较多,成矿以低温为主,偶达中温。测温资料表明:①成矿温度变化范围为80~340℃,其中大于300℃的样品仅2件,绝大部分为120~200℃,平均温度为166℃。②成矿作用最少有两期,从早期到晚期,温度降低约40℃,包裹体中气相百分比减少5~20%。

综上所述,笔者认为闽省萤石矿床成因类型实际上只有一种,即岩浆期后低温热液充填型。

找矿工作及资源对策

1. 找矿工作

本省116处萤石产地中,进行过详查的实际上只有4处。近年来乡镇企业崛起,民采点众多。这些点都是在缺少地质资料的情况下任意采掘的,造成资源的很大浪费。但民采点的揭露,提供了地质信息,相对而言,找矿工作难度较小,可作为一种有效的方法。可以通过对已知矿床(点)的概查对比,筛选有远景的地段投入地质工作,常口大型矿床就是采用这种方法,在三年中勘探成功的例子,所用投资当然较少。

以往工作多集中在围岩为花岗岩和混合岩的矿床,也注意了中侏罗统漳坪组砂岩,但对于围岩为火山岩的矿床则注意不够,而

矿带北部的浙江省内,许多大矿却是产在与福建南园组相当的磨石山组,所以今后应加强在南园组中的找矿。

作为重点,应选择光泽、邵武、建阳、将乐、太宁等县,沿上述已知矿带追索。特别是沿光泽关上一羊古庵矿带的5条亚带,应作为首选地段,并选择条件好的已发现的矿床(点),逐个进行勘探。

资源对策

就本省目前工业发展对矿产资源的需要来看,萤石不仅在近期内可以满足需求,而且可以外销,故应将资源优势尽快化为外贸创汇的优势。

据了解,目前国际上萤石矿产品市场走俏,特别是粉精矿,价格逐年上涨。最大的萤石生产国是墨西哥,占世界总产量的1/5,其次是苏联、中国、南非、泰国等。萤石的主要进口国是美国、苏联、日本等。我国萤石主要向日本出口,1982年以来,由于我国萤石售价低,在国际上具有强劲的竞争力。1987年我国萤石出口约60万t,其中浙江占51%。值得注意的是,由于群采为主,采富弃贫,尽管成本低、利润高,但对资源的开发是不合理的。

据美国《矿产实况与问题》报道,近年炼钢工业由于采取新工艺,吨钢萤石消耗量从1977年的44kg降1983年的2.27kg,制铅所需人造冰晶石也大致如此。同时采用代用原料和从磷肥中回收氟等新工艺,也冲击了萤石市场。但据预测,未来美国随炼钢、炼铝工业的发展,所需萤石的增长速度将分别为13%和24%,据此推算,到2000年,全世界对萤石的需求,年平均增长率为3%,因此萤石在国际市场上是有发展前景的。

目前我国萤石主要以原矿形式出口,日本则以氢氟酸、人造冰晶石等萤石的加工产品出口,包括从我国进口原矿加工(据徐金

(下转第50页)

元素在糜棱岩化和混合岩化过程中有明显带出。

W、Sn等亲氧元素在混合岩带中含量最有可能富集成断裂混合岩型矿床,如衡山西缘条痕混合岩中的Sn和Nb、Ta矿化,广东云浮断裂带中的Sn矿化。

糜棱岩带以变质分异为主,在有矿源层的条件下,矿质和其他组份发生分异和重组,形成变质分异型矿床,如含铁石英砂岩韧性变形变质过程中,由于石英的压力溶解,使铁含量增加,在韧性流变驱动下聚集成矿。在糜棱岩带向碎裂岩的过渡带,可形成构造蚀变岩型金矿。可见,不同断展岩带有不同的成矿专属性。

结 语

大断层垂直构造地球化学分带三模式的基本特征如下:

碎裂岩带:碎裂—元素沉淀带,形成与断裂变质热液有关的矿产(Au、Fe、Cu、Pb、Zn、U等);

糜棱岩带:韧性变形—变质分异带,在有矿源层的条件下,形成韧性变形—变质分异型矿床(以

铁矿最常见);

混合岩带:超塑流动—混合岩化带,形成与混合岩化有关的亲氧元素矿床(Nb、Ta、W、Sn等)。

该模式表明,断裂的不同深度层次,其构造(变形)地球化学特征是不同的,反映了不同的构造地球化学条件(温度、压力、差异应力、流体等)。因此,在断裂地球化学研究和成矿预测中应注意垂直分带的影响。

参 考 文 献

- [1] Sibson, R. H., J. Geol. Soc. Lond., 1977, 133, 191—213.
- [2] Ramsay, J. G., J. Struct. Geol., 1980, 2, 1/2, 83—99.
- [3] Tullis, J., Geol., 1982, 10, 227—230.
- [4] 张治洮, 西安矿产地质研究所所刊, 1984, 第7期, 第95—103页.
- [5] Sibson, R. H., Geol., 1987, 8, 701—704.
- [6] Hammond, R. L., J. Meta. Geol., 1987, 5, 195—211.

Faulted Vertical Structural-Geochemical Zonation and Metallization

Wang Jingbin

Fault rocks have a double property, structural and geochemical, while fractured migmatites are considered as kind of deep seated fault rocks. In view of this, the bimodal of fault rocks advanced by Sibson⁽¹⁾ may be developed into a trimodel of structural-geochemical zonation as cataclasite, mylonite and fractured migmatite zones from top to below. Different rock zonations have different deformational-geochemical features and metallogenic attribute property.

(上接第20页)

水, 1988)。看来, 发展萤石的深加工, 会大大提高资源的效益。当前至少可以先将萤石加工成粉精矿出口, 以积累资金, 进而发展其他深加工产品出口创汇。

近二年, 外商不断询问闽省能否大量出口萤石, 只是由于产量不多, 批量不足, 未

能成交。另一方面, 省内不少萤石矿山, 限于运输能力, 矿石运不出来, 造成半停产状态, 少部分矿石转销浙江、上海出口。如果福建省能建立相应机构, 统筹全省萤石矿产, 运至福州、湄州湾或厦门港口, 统一外销, 将是不需增加多少投资就能做到的事。

The Development and Utilization Prospects of the Fluorite Deposits in Fujian Province

Li Jianbi Chen Wensen

Fujian is rich in fluorite resources. Most of the fluorite deposits, being in a sepearte occurrence with others and of high grade ores, have a good development condition and also a good prospect in ore finding.