

中国萤石矿

中国萤石矿资源状况及分布

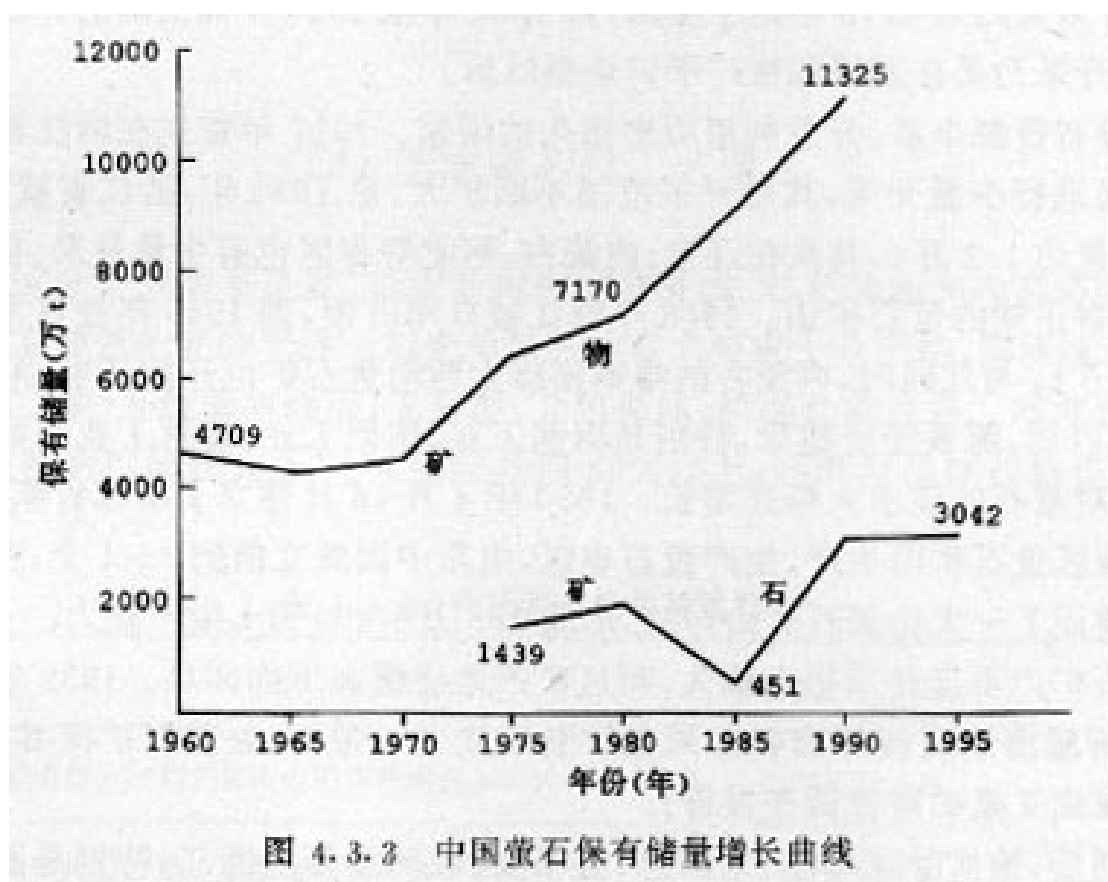
中国萤石矿资源状况

萤石资源分布十分普遍，世界各大洲都有发现。从成矿地质环境来看，环太平洋成矿带的萤石储量最多，约占全球萤石储量一半以上。萤石资源主要分布在亚洲的中国、蒙古、泰国，北美洲的墨西哥、美国、加拿大等地。非洲的南非、肯尼亚和欧洲的法国、意大利和英国等地也有一定的储量。据1996年《Mineral Commodity Summaries》报道，1995年世界萤石储量为1.9亿t、储量基础为2.8亿t。

中国地处环太平洋成矿带，萤石资源十分丰富，全国20多个省区内均有不同规模的萤石矿床。全国计大型、特大型矿床30多处，中型矿床70多个，列入储量登记表的萤石矿产地240多处。截至1996年底，我国萤石矿保有储量：以矿物量计190个矿区，储量10871万t。其中A+B+C级储量2140万t；以矿石量计的40个矿区储量2999万t，其中A+B+C级储量为768万t。如果将内蒙古白云鄂博伴生萤石（ CaF_2 ）储量13183万t也统计在内，我国萤石储量将大大超过世界其他国家萤石储量的总和。

图4.3.2显示了近40年来我国萤石的矿物和矿石保有储量增长状况。

图 4.3.2 中国萤石保有储量增长曲线



中国萤石矿地理分布

中国除上海、天津、西藏、宁夏等省、市、自治区尚未发现有价值的萤石矿外，其余各省、市、自治区均有萤石矿分布，现已发现各类萤石矿床、矿点 8 7 4 处（表 4.3.5）。主要萤石矿床及其储量均分布在我国东部的省、市、自治区。而大中型萤石矿床又都集中在我国东部沿海地区、华中地区和内蒙古白云鄂博—二连浩特一带（图 4.3.3；表 4.3.6）。 1）东部沿海地区，萤石矿主要产于北东向火山-构造活动带中，北起辽东半岛，经胶东半岛、安徽、浙江、福建，延伸至广东、广西。全长 2 0 0 0 km，

宽 2 0 0 km。该范围内已知大型矿床 2 2 处，中型矿床 2 8 处和众多的小型矿床（点）。如浙江省就有萤石矿床（点） 3 5 9 处，占全国矿床（点）数的 4 1 . 0 8 %（表 4. 3. 5）。

图 4. 3. 3 中国萤石矿分布图

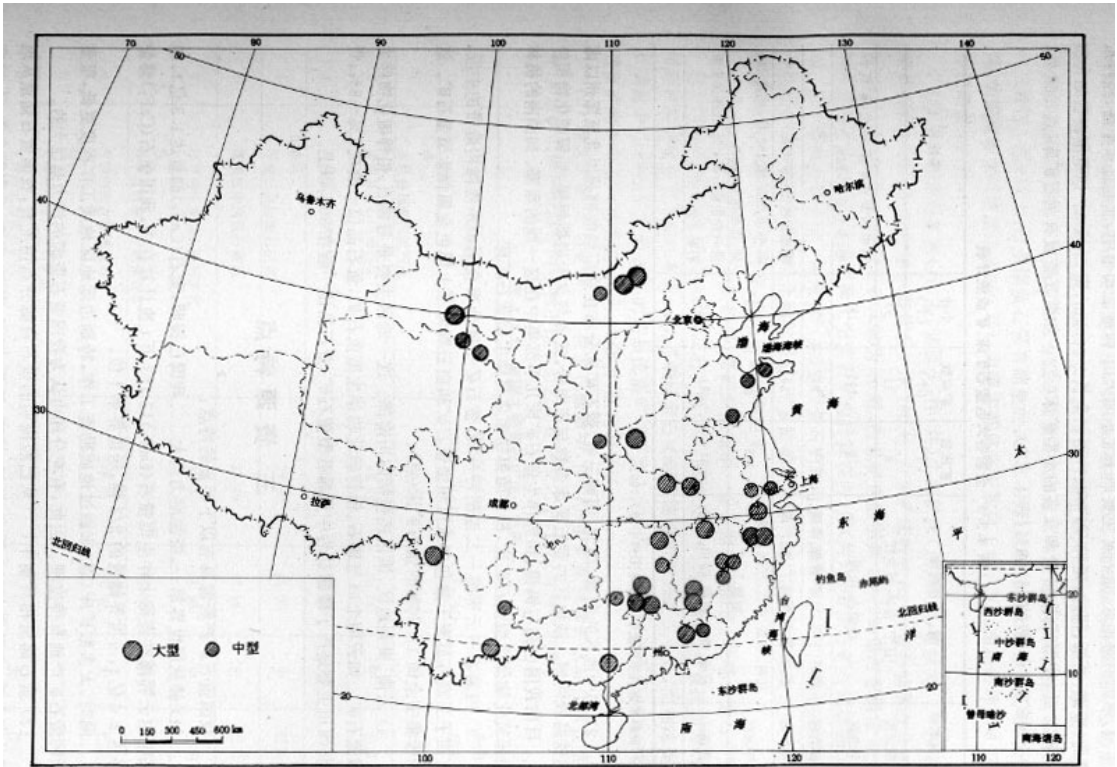


图 4. 3. 3 中国萤石矿分布图

表 4. 3. 5 全国各大区萤石矿床、矿点统计表

表 4. 3. 5 全国各大区萤石矿床、矿点统计表					
大区名称	省、市、区名称	矿床数 (个)	矿点数 (个)	小计 (个)	备注
东北区	辽宁、吉林、黑龙江	9	11	20	
华北区	内蒙古、山西	70	111	181	其中内蒙古矿床 59 处，矿点 98 处，占全国 17.96%
西北区	陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆	11	27	38	
中南区	湖南、湖北、河南、广东、广西	37	43	80	湖南伴生萤石矿 7 处
华东区	江苏、安徽、浙江、江西、山东、福建	195	318	513	其中浙江矿床 168 处，矿点 191 处，占全国 41.08%
西南区	云南、贵州、西藏、四川、重庆	31	11	42	贵州伴生萤石矿 1 处，云南伴生萤石矿 1 处
合 计	28	353	521	874	

资料来源：《中国萤石标准化工作手册》，1991。

2) 华中地区的湖南、湖北、河南三省, 萤石矿床分布在京广线的郴州以北至郑州以南的铁路线两侧。该地区的萤石矿床多数与花岗岩, 或者与夕卡岩型钨锡、铅锌硫化物相伴生。目前我国已知与钨锡、铅锌伴生萤石矿床几乎都集中在这一线的南部。如湖南的桃林铅锌硫化物伴生型萤石矿床, 柿竹园钨锡多金属伴生型萤石矿床。

3) 内蒙古白云鄂博—二连浩特一线, 萤石矿主要分布在阴山东西向构造带的中段, 有四子王旗苏莫查干敖包热水沉积型萤石矿和白云鄂博稀土黑色金属伴生型萤石矿。这一带集中全国 1 7 . 9 6 % 的萤石矿床 (点) 。

4) 云南、贵州地区, 该区还包括四川南部。这一地区主要是与锡石、铅锌硫化物伴生型萤石矿。如云南个旧与锡石、铅锌硫化物伴生型萤石矿, 萤石品位一般在 7 % ~ 8 % ; 贵州、四川主要是产于碳酸盐岩中重晶石型萤石矿, 萤石品位一般在 3 5 % 以上。

中国萤石矿资源特点

中国萤石矿产资源具有以下明显的特点:

(1) 中国萤石矿储量居世界第一, 资源潜力巨大 我国已探明, 萤石 (CaF_2) 储量达 1 . 3 亿 t 。如果把白云鄂博铁铌稀土伴生型萤石 (CaF_2) 1 3 1 8 3 万 t 也计算在内, 我国萤石 (CaF_2) 储量将达 2 . 6 亿 t , 占世界储量的 2 / 3 强, 居世界第 1 位。

同时, 大多数矿床 (点) 未做过地质勘查工作, 特别边远地区地质工

作程度更低，很多新的萤石矿产地有待发现。因此，有充分理由认为我国萤石资源的潜力是巨大的。

（2）中国萤石储量相对集中 从已经探明的萤石资源分布情况看，我国萤石储量从地理分布上看，主要集中在内蒙古、浙江、福建、江西、湖南、广东、广西、云南等八省、区，这些省区的萤石矿床（点）数占全国萤石总矿床（点）数的70%，而储量占全国萤石总储量的90%；特别是浙江、湖南、内蒙古三省区，占全国萤石储量绝大部分，到目前为止，浙江省保有萤石储量为2 293万t，湖南省保有萤石储量5 374万t，内蒙古保有萤石储量2 315万t，三者达1亿t以上，占全国萤石保有储量的72%。并且这些储量又集中于几个大的矿床，如湖南柿竹园储量达4 590万t，内蒙古苏莫查干敖包1 031万t，湖南桃林6 06万t，浙江湖山4 51万t。

（3）单一型萤石矿床（点）多，储量少；伴（共）生型矿床（点）数少，储量大 我国主要萤石矿床230处，其中单一型萤石矿床190处，占总矿床数的83%，萤石储量占总储量的57%。而伴（共）生型萤石矿床数为40处，占总矿床数不到20%，储量占总储量43%。如果把内蒙古白云鄂博铁铌稀土型萤石矿也计算在内，伴（共）生型萤石矿的储量将大大超过单一型萤石的储量。但是，伴（共）生型萤石矿利用水平还很低，目前只有湖南桃林等少数几个矿山萤石资源已综合回收利用，而多数矿山如柿竹园、白云鄂博等几个大的矿山都尚未利用，有待进一步开发，提高资源的利用率。

（4）贫矿多，富矿少 贫矿多，富矿少是指单一萤石型矿床而言。

在单一萤石矿中，一般平均 CaF_2 品位在 35%~40% 左右。而 CaF_2 品位大于 65% 的富矿，可直接作为冶金级块矿的储量只有 3000 多万 t，仅占单一萤石矿床总储量的百分之二十几，而在这类富矿储量中 CaF_2 品位大于 80% 的高品位富矿却不到 1000 万 t，占总储量不到 10%，而这些富矿的 70% 分布在浙江、湖北、内蒙古、江西等省区。

(5) 中国萤石矿难选矿多，易选矿少 在萤石储量中，伴（共）生矿除桃林矿已综合回收萤石外，多数矿山萤石的综合回收利用技术工艺尚在研究之中，还没有回收利用。

在单一萤石矿中，也有很大一部分萤石矿床由于矿物结晶细小，嵌布紧密，矿石矿物与脉石矿物连生体很难分离，目前尚难开发利用，如浙江武义鸡舍湾萤石矿，萤石矿物储量达 200 多万 t，就是由于矿物结晶细小，因此萤石和石英连生体很难分离，矿床的利用价值受到极大的限制。

表 4.3.6 中国主要萤石矿床一览表

序号	矿床名称	累计探明储量 (CaF_2 , 万 t)	品位 CaF_2 (%)	规模	利用 情况
1	甘肃： 永昌县照路沟萤石矿	58.64	74.32	中	已采
2	肃南县西门萤石矿	48.42	70.68	中	已采
3	高台县七坝泉萤石矿	130.19	77.17	大	已采
4	山东： 平度三合山萤石矿区	33.80	45.00	中	已采
5	蓬莱巨山沟萤石矿区	25.40	37.16	中	已采
6	郯城房庄重晶石萤石矿区	32.30	15.90	中	已采
7	广东： 兴宁县低陵塘普通萤石矿	100.90	61.88	大	已采
8	河源市到吉普通萤石矿	272.60	51.69	大	已采
9	广西： 资源县双槽江萤石矿区	62.30	38.95	中	已采
10	玉林市北市萤石矿区	176.70	72.50	大	已采

续表

序号	矿床名称	累计探明储量 (CaF ₂ , 万 t)	品位 CaF ₂ (%)	规模	利用 情况
11	内蒙古: 达茂旗黑沙图萤石矿	56.76	65.77	中	已采
12	四子王旗北敖包吐萤石矿	77.90	67.50	中	已采
13	四子王旗苏莫查干敖包萤石矿	1 031.42	53.86	大	已采
14	额济纳旗东七一山萤石矿	62.83	81.60	中	已采
15	陕西: 商州市玉石坡萤石矿	40.80	54.76	中	已采
16	河南: 嵩县陈楼萤石矿区	162.00	73.59	大	已采
17	信阳尖山萤石矿区	235.90	46.33	大	已采
18	湖南: 醴陵市涌泉冲铅锌矿区	97.20	22.70	中	已采
19	邵阳县寮萤石矿区	51.70	71.48	中	已采
20	衡南县双江口萤石矿	237.70	54.80	大	已采
21	衡东县银矿冲铅锌矿	174.60	30.49	大	已采
22	临湘县桃林铅锌矿	605.70	14.28	大	已采
23	郴县柿竹园多金属矿区	4 589.80	21.74	大	已采
24	桂阳县黄沙坪南区铁钨钼铋矿	302.00	13.00	大	未采
25	临武县香花铺深坑里白钨矿区	63.20	27.26	中	已采
26	江苏: 吴县俞石泉萤石矿	34.50	70.24	中	未采
27	浙江: 临安县新桥萤石矿	115.20	53.98	大	未采
28	余姚市芝林萤石矿	88.80	56.39	中	未采
29	德清县康村萤石矿	139.10	70.98	大	未采
30	德清县银子山萤石矿	198.30	38.66	大	未采
31	嵊县三溪萤石矿	76.60	46.18	中	未采
32	金华县厚大萤石矿	49.60	48.89	中	已采
33	永康县枫林萤石矿	67.90	57.79	中	已采

续表

序号	矿床名称	累计探明储量 (CaF_2 , 万 t)	品位 $\text{CaF}_2(\%)$	规模	利用 情况
34	永康县花街萤石矿	179.80	60.37	大	闭坑
35	武义县杨家萤石矿	175.20	51.89	大	已采
36	武义县鱼鳞角萤石矿	80.10	84.00	中	闭坑
37	武义县溪里萤石矿	104.40	60.41	大	闭坑
38	武义县东寺山萤石矿	40.50	43.26	中	已采
39	武义县余山头萤石矿	104.70	80.11	大	已采
40	武义县后树萤石矿	330.40	45.75	大	已采
41	东阳县佐村萤石矿	81.50	72.15	中	已采
42	东阳县忠信堂萤石矿	70.10	54.68	中	已采
43	义乌市南山坑萤石矿	40.80	75.51	中	已采
44	龙泉县八都萤石矿	257.40	50.33	大	已采
45	遂昌县湖山萤石矿	451.20	44.66	大	已采
46	仙居县羊平鸟萤石矿	75.30	55.20	中	已采
47	湖北: 红安县华河萤石矿	255.20	72.91	大	已采
48	大悟县宣化板仓萤石矿	59.50	68.63	中	已采
49	福建: 将乐县常口萤石矿区	115.20	53.03	大	已采
50	邵武市南山下萤石矿区	138.30	57.05	大	已采
51	建阳县同潭萤石矿区	118.90	57.93	大	已采
52	光泽县羊古庵萤石矿区	78.70	38.08	中	已采
53	云南: 永善金沙厂萤石矿	84.70		中	未采
54	个旧锡矿伴生硫磺萤石矿	322.80	7.75	大	已采
55	中甸麻花坪钨铍矿	236.80	16.94	大	未采
56	江西: 兴国县隆坪萤石矿区	138.80	63.59	大	未采

					续表
序号	矿床名称	累计探明储量 (CaF_2 , 万 t)	品位 CaF_2 (%)	规模	利用 情况
57	瑞金县谢坊萤石矿区	118.60	61.17	大	已采
58	德安县萤石矿区	188.30	25.54	大	已采
59	安徽: 郎溪县姚家塔萤石矿	105.25	48.48	大	已采
60	宁国县庄村萤石矿小塘口矿段	72.22	78.67	中	已采
61	旌德县凤形山萤石矿区	124.06	84.80	大	已采

中国萤石矿床时空分布及成矿规律

中国萤石矿床的时空分布

中国萤石矿床，从大地构造位置看，产于酸性—中酸性岩浆岩接触带的矿床和产于火山岩、潜火山岩中的矿床，多分布于我国东南部中—新生代岩浆活动频繁地带，即扬子钱塘准褶皱带以南，江南古陆以东和以南地区。产于各种沉积岩（除产于浅变质碎屑岩）中的矿床多分布于以上构造以北和以西地区，如产于古生代海相火山沉积岩地区的热液沉积和交代矿床分布于我国北部中蒙交界的两大板块地缝合线的边缘和西南基性火山岩发育地区。产于沉积碳酸盐地区交代矿床多分布于西南和华北碳酸盐岩发育地区。

从地理位置上看，华中、华南、华东地区集中了我国大部分萤石矿床，其次是华北地区、西南地区 and 西北部分地区（如甘肃、新疆等地）。其中产

于酸性 - 中酸性岩浆岩接触带的矿床，主要分布于华中、华南。产于火山岩、潜火山岩中的矿床，主要集中于华东地区。其余类型主要集中在华北和西南地区。

中国萤石矿床赋矿岩层从太古宇、元古宇至中生界都有，但比较集中于古生代的奥陶系、二叠系和中生界。从矿床成因考虑，萤石矿床（除沉积萤石矿床外）多在成岩以后，由热液活动引起。因此，即使矿床赋存于古老变质岩地层，其成矿时代也比较晚。经统计可知，我国萤石矿床的 90 % 与中生代燕山期造山运动有关。同时在燕山期内，又以燕山晚期成矿最为有利。那些产于酸性 - 中酸性岩浆岩及其内、外接触带的矿床，多数与燕山晚期花岗岩有生成联系，只有少数萤石矿床与印支期或海西期花岗岩有关。这种趋向于晚期岩浆活动有关的现象，不但从总体上看，而且从某一局部地区看也存在这一规律。广西资源县双渭江萤石矿床，矿床所在区域内有加里东期、印支期和燕山期三个时期花岗岩出露，但矿床却明显与燕山期花岗岩有关；山东蓬莱巨山河萤石矿区，燕山期有三次岩浆侵入活动和一次脉岩侵入，但与萤石矿有关的是第二次以后的岩浆侵入活动及晚期脉岩。至于那些产于中生代火山岩和潜火山岩中的萤石矿床更是较新的地质年代中地质作用的产物。

中国萤石矿床的控矿因素

同其他种类矿床一样，控制萤石成矿作用的主要是岩石类型和构造。适宜的岩相和岩性往往是萤石成矿物质来源的重要基础，一定褶皱和断裂，

为成矿溶液提供通道和有利的容矿空间。在这些因素中，对不同类型矿床而言，各自所起作用程度也不同。

(1) 岩石类型的控矿作用 岩浆岩类型对萤石矿化的影响因矿床类型而异。对于产在酸性 - 中酸性岩浆岩内、外接触带的矿床，特别是那些成矿物质来自岩浆岩本身的矿床，总的来讲，对围岩的选择性不强，而往往岩体本身的性质对能否构成萤石矿化或矿床起着重要作用。一般与萤石矿化有关的岩浆岩多为酸性或中性，很少与基性岩浆有关，以酸性花岗岩（包括黑云母花岗岩，花岗斑岩）及某些中酸性岩石（如花岗闪长岩、闪长岩）等富 SiO_2 的钙碱性岩石对成矿有利。具体到某一地区来讲也有类似规律。

那些区内只有晚期岩浆热液活动但成矿主要在碳酸盐岩层中的矿床，特别是那种具明显交代特征的矿床，矿化程度对围岩的依赖十分明显。例如，江西德安县洪溪坂区萤石矿床。矿区内出露地层主要是志留系薄层砂岩夹页岩和奥陶系瘤状灰岩夹泥质条纹灰岩和白云质灰岩等。区内出露有限的石英闪长岩脉，从地质现象看，可分为热液充填式及热液交代式两种成矿方式。其中热液交代型的萤石矿脉。主要产于中奥陶统的纯灰岩中，上奥陶统瘤状灰岩次之。

产于碳酸盐岩地区，与岩浆岩无成生联系的萤石矿床类型中，萤石矿化对围岩的依赖性更为显著，如川东南、黔东北地区广泛发育的萤石、重晶石矿化，主要集中在下奥陶统红花园组中 - 厚层较纯的生物碎屑灰岩中，而其上部的大弯组（或湄潭组）的灰岩、粉砂岩，含泥质灰岩夹页岩薄层的岩组，只在其底部，而且与红花园组联控条件下才有萤石矿化。红花园

组下部分乡组和南津关组（或桐梓组）的灰质白云岩、白云质灰岩矿化很少，也只有与红花园组联控时，才有可能形成矿化或构成工业矿体。

而对产在海相火山沉积岩地区的热水沉积矿床和交代矿床，火山岩本身是酸性还是基性，并非至关重要，关键要看有无碳酸盐岩（或陆源碳酸盐岩）层的存在，例如，苏莫查干敖包矿床是处于酸性火山沉积岩地区，而贵州晴隆大厂矿床却处于基性玄武岩地区。

云南老厂萤石矿床为产于玄武岩地区外围地带的单一萤石矿床。矿床中所有矿化均为下二叠统茅口组灰岩与上二叠统龙潭组硅质岩接触时为最佳，当矿体遇到泥质灰岩或凝灰质砂砾、粉砂岩时，含矿变差。同时还可以发现矿体任何部位都没有单独落在同一岩层的情况。只有两者接触时，即一个是矿体上盘（如茅口组），另一个是矿体下盘（龙潭组）岩层时，才能成矿。

与碳酸盐有关的萤石矿床，多与白云岩或白云质灰岩、灰质白云岩、白云质大理岩有关。这些岩石多数是矿化层基底岩石，少数为赋矿岩层。如安徽横山萤石矿床和周山口矿点，都赋存在白云大理岩或白云岩中；河北平泉双洞子萤石矿床赋存在中元古界白云岩与页岩的层间裂隙带中；贵州东北部、四川东南部的萤石矿床则赋存在下奥陶统中部的灰岩中，而下部的白云质灰岩或灰质白云岩中矿化较少，再往下部上寒武统毛田组厚层白云岩或灰质白云岩，已不含萤石矿；江西德安洪溪坂区萤石矿，赋矿层下部也为白云质灰岩，白云岩，很少见矿。总之，富萤石矿化的基底岩层多为白云岩或白云质灰岩等富镁岩层，不难看出，氟的浅部富集成矿，与所在岩层或其底部岩层的富镁性密切相关。

(2) 构造的控矿作用 ①褶皱的控矿作用。褶皱构造对各类萤石矿床控制程度不同,其中产于碳酸盐岩地区的萤石矿床受褶皱控制比较明显,其次是某些产于海相酸性火山岩地区碳酸盐岩层中的热水沉积萤石矿床和基性火山岩地区中的交代萤石矿床。这些矿床多数赋存于区内背斜轴部,或近轴两翼。产于酸性-中酸性岩浆岩接触带或产于火山岩中的萤石矿床,与褶皱关系不很密切。②断裂裂隙的控矿作用。断裂裂隙既是成矿溶液的通道,又是容矿的空间,在相同条件下,断裂裂隙发育、岩石构造破碎的地区(地段)容易成矿。断裂裂隙的控矿对于各类萤石矿床均无例外,但主导断裂方向有差别。

许多萤石矿床实例表明,在一个矿床或矿田内,尽管可以分布有许多不同产状的、相互间也有联系的断裂,但是总有一个方向的含矿最佳,往往成为矿区的主导控矿断裂。这种主导断裂,在那些与背斜有关的矿床内,往往垂直于背斜轴方向,少数与背斜平行。

不但对一个矿床或矿田,就是对一个较大地区范围内也有类似的规律。例如,中国东南部广大萤石分布地区,大部分含矿断裂为北东向或北北东向。如果按矿床规模统计含矿断裂走向,则89.3%的大型矿床主矿脉走向为北东向,少数大型矿床的矿脉走向为北西向,从更大范围看,华北的东部沿海、华中、华南、华东等大片中生代燕山期岩浆活动地带萤石矿主导矿脉方向多数也是北东向,少数为北西向,这表明,我国东部大部分矿床含矿主导方向为北东向的规律,完全是受中国东部环太平洋西岸北东向构造方向制约。

中国萤石矿床类型

参照 1994 年《中国矿床》(下册)把中国萤石矿床分为三种类型:即产于酸性-中酸性岩浆接触带的萤石矿床;产于火山岩及潜火山岩中的萤石矿床;产于碳酸盐岩或其他沉积岩、火山沉积岩中的萤石矿床。

(1) 产于酸性-中酸性岩浆接触带萤石矿床 我国酸性-中酸性岩浆岩分布极为广泛,与之有关的萤石矿床,占我国萤石储量的 50% 以上。在我国华中、华南等地区,都有大量花岗岩出露,并广泛分布着萤石矿化或规模不等的萤石矿床。

该类型萤石矿床的控矿构造特征及矿化类型见表 4.3.7。其中以压性断裂比较稳定,张性断裂变化较大,对控矿不利。在同一矿区内,在断层的交叉、复合、波状弯曲强烈的地段,在断层走向转折变化时,在转折部位的一侧或两侧都是成矿的有利地段。

该类型矿床的矿物成分与矿石类型(按矿物成分划分)可分两种情况:一般以萤石为主的单一萤石矿床内矿物成分较为简单,主要矿物成分是萤石,其次是石英,另有少量方解石、重晶石、玉髓以及某些硫化物如黄铁矿等。矿石类型也比较简单,主要有萤石型、石英-萤石型、萤石-石英型等。而在那些金属矿物与萤石共生的综合矿床内,矿物成分和矿石类型显得复杂得多,如湖南的双江口、香花铺矿床。

表 4.3.7 产于酸性-中酸性岩浆接触带萤石矿床的构造特征及矿化类型

表 4.3.7 产于酸性—中酸性岩浆接触带萤石矿床的构造特征及矿化类型

矿床名称	控矿构造	矿物成分	矿石类型(按矿物成分)
甘肃张掖—酒泉地区、内蒙古额尔古纳旗一带矿床	产于东西向复杂构造带中及祁吕贺山字型构造前弧两翼	萤石、石英、玉髓	萤石型、石英-萤石型、萤石-石英型
浙江德清康村萤石矿床	区内北东-南西向断裂构造非常发育,而且强度大,大型康村萤石矿床分布于背斜断裂带中	萤石、石英为主,次为重晶石、铋重晶石、黄铁矿等	萤石型、石英-萤石型为主,次有铋重晶石-萤石型、重晶石-萤石型、黄铁矿-萤石型
湖南临武香花岭钨矿床	萤石交代型白钨矿、铅锌矿床赋存于南北向与北西向两组断裂构造的下盘	萤石、石英、方解石、白钨矿、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黑钨矿等	萤石型白钨矿矿石、石英-萤石型矿石、萤石交代型铅锌矿石
湖南衡南双江口矿床	矿区主要受走向为北东方向的将军庙—枫林构造破碎带控制	萤石、石英、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、辉铜矿、赤铜矿、蓝铜矿等	萤石型、石英-萤石型
福建邵武南山下矿床	北东的压扭性断裂是发生在华夏体系之上的新华夏构造体系,对成矿有直接控制作用	萤石、石英、蛋白石、黄铁矿等	萤石型、石英-萤石型
河南信阳尖山矿床	矿体赋存于北东东向及东西向断裂中,次于北西向断裂中,而近南北向断裂多充填石英脉	萤石、石英、玉髓、方解石等	萤石型、萤石-石英型、萤石-石英-方解石型
湖北红安泰山矿床	以北东东向断裂为主,次为北西向破裂带	萤石、石英、重晶石	萤石型、萤石、重晶石型、石英-重晶石型
广西资源胡家田矿床	北北东向断裂有控矿作用,北东向断裂与矿无关	萤石、绢云母、石英、微斜长石	萤石型、萤石型-石英型、石英-萤石型
广西资源双潭江矿床	矿体赋于F2断层中,主要矿体呈“S”型	萤石、石英、微斜长石、绢云母	萤石型、石英-萤石型、萤石-石英型、含萤石石英型
山东蓬莱巨山沟矿床	新华夏体系构造活动产生的追踪张性断裂控制了萤石矿脉,其走向近于东西向,矿脉规模较大,北东东向和南东东向两组扭断控制控制的矿脉规模较小	萤石、石英、钾长石、方解石、重晶石、黄铁矿	萤石-石英型、石英-萤石型
湖南资兴汤市矿床	北北东向压扭性断裂构造及与之配套的北东向断裂构造	萤石、黄铁矿、毒砂、石英等	萤石型、石英-萤石型

注:此表据有关地质队地质资料拟编。

这一类型萤石矿床往往赋存于岩体的边缘相或过渡相,特别是岩体的

外接触带。例如，河南信阳县尖山矿床即赋存于鸳鸯寺岩体的北东缘，燕山晚期花岗岩和新元古界片岩、片麻岩、变粒岩接触带上。湖南资兴县汤市萤石矿床位于彭公庙岩体与元古宇和古生界的浅海相碎屑岩及碳酸盐岩沉积地层的接触带上。湖北红安寨山萤石矿床，产于钠长斑岩与元古宇变质岩接触带，香花铺矿床处于花岗岩的外接触带泥盆系和石炭系的白云岩中等等。据统计，河南萤石矿带的 54 个矿产地、132 条较大萤石脉中，有 85 % 的矿脉产于燕山晚期花岗岩体的内或外接触带，15 % 的矿脉分布于附近大理岩或片岩中，部分矿床呈半环状沿岩体分布。

（2）产于火山岩和潜火山岩中的萤石矿床 我国华东、华北和东北等地区，有大面积火山岩及部分潜火山岩出露。火山活动带来的大量氟，为萤石成矿提供丰富的物质来源。因此这些火山岩及潜火山岩出露地区，均蕴藏着矿化程度不等或规模大小不一的萤石矿。

该类矿床基本特征是都处于火山岩及潜火山岩地区，围岩时代，最老为元古宙，最新为中生代的白垩纪。据统计，浙江省内有 92 % 的矿床和 85 % 的矿点产于中生代上侏罗统和下白垩统的岩层中。其中产于晚侏罗纪火山活动强烈时期形成的火山岩中的矿床占 73 %，其他时代的岩层只有零星萤石矿化或矿床分布。围岩岩性以凝灰岩与晶屑（玻屑）熔结凝灰岩类为主，次为砂页岩与泥岩、流纹斑岩、凝灰质砂岩及泥岩等。

该类矿床围岩蚀变以硅化为主，次有高岭土化、绢云母化、黄铁矿化、绿泥石化、叶蜡石化及褪色现象，少数伴有绿帘石化及碳酸盐化。其中硅化是该类萤石矿床最普遍的蚀变现象。硅化不仅是一种重要的找矿标志，而且一般形成于早期阶段，成为一种天然隔挡层，对含氟气液的成矿作用

有利，有的矿床，随硅化强度的增加，矿体加厚，规模增大，有时地表有一定规模的硅化时，常指示下部有盲矿体存在。

这类萤石矿床在构造控制成矿作用中，以断裂的作用最为明显，例如，浙江区域构造骨架的主要断裂构造带，直接控制着火山区萤石矿的分布。特别是北北东-北东向断裂与东西向断裂的复合部位，矿床成群出现。

这类萤石矿床矿石矿物成分较简单，主要以萤石为主，个别地区伴有重晶石、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿等。脉石矿物绝大多数以石英、玉髓为主，少数情况下有方解石、蛋白石、长石、绿泥石、叶蜡石、绢云母等。矿石类型主要有萤石型（ CaF_2 80%以上）、石英-萤石型（ CaF_2 65%~80%， SiO_2 20%~40%）、萤石-石英型（含 CaF_2 20%~55%）、粘土-萤石型（ CaF_2 80%~90%，组成富矿体）、硫化物-萤石型、方解石-萤石型等。其中以萤石型和石英-萤石型分布最广。

（3）产于碳酸盐岩或其他沉积岩、火山沉积岩中的萤石矿床 ①热水沉积萤石矿床。它是近年来在我国发现的一种新的萤石矿床类型。该种类型尽管分布并不广泛，仅见于内蒙古苏莫查干敖包矿区，但单个矿床规模之大，沉积特点保留之明显，以及成矿地质条件之独特，不仅在国内而且在世界范围内也极为少见。矿床所在区域广泛发育海相中酸性熔岩。矿床赋存在火山沉积岩系列的碳酸盐岩层中。主要有片理化流纹斑岩、碳质板岩、结晶灰岩、大理岩。晚于成矿作用的花岗岩体，有时成为某些矿体的直接围岩。但围岩蚀变普遍很弱，除有高岭土化外，还有轻微的绢云母化和硅化、碳酸盐化。该类矿床构造的控矿作用，不但表现在断裂的导矿

和容矿的作用上，褶皱对成矿也起着重要控制作用，例如，苏莫查干敖包矿区，北东端有一组形态极为复杂的紧密线形褶皱构造，褶皱轴线呈北东-南西方向，厚大矿体一般分布于短轴背斜的轴部或两翼等构造有利部位。该类型矿床，一般产于海相火山岩发育地区。具体地说则在浅海盆地条件下有酸性熔岩发育区的火山活动地带。早二叠世晚期，大片海相酸性熔岩流的出现，为萤石矿的形成提供了有利条件，在其附近约 5 0 0 km² 内，共发现了 20 余处萤石矿点，具中型以上规模的矿床 5 处。②交代（充填）萤石矿床，是指那些成矿溶液同围岩发生反应（交代）又沿裂隙充填形成的萤石矿体。属于该类型的矿床大致可分成三种情况，一是产于碳酸盐岩（灰岩、白云岩、大理岩）中的矿床，如四川彭水县二河水萤石矿床，贵州沿河县丰水岭、申基坡萤石矿床；二是产于基性海相火山沉积岩地区的陆源碳酸盐岩层中的萤石矿床，如贵州晴隆县大厂；三是产于浅变质碎屑岩（砂岩、板岩等）中的萤石矿床，如湖南衡东县银矿冲。这些矿床多为一定的矿床组合，而很少成为单一的萤石矿床，如四川二河水和贵州丰水岭为萤石、重晶石矿床，贵州晴隆大厂为辉锑矿、黄铁矿、萤石矿床，湖南银矿冲为铅锌、银、钨、萤石矿床等。

该类矿床总储量占全国萤石总储量的 1%~5%，矿床规模多为小-中型，只个别地区构成矿带，储量较大。

这种类型矿床的围岩普遍发育硅化，有的硅化相当强烈，往往成为重要的标志。此外，尚有粘土化、碳酸盐化、重晶石化、绿泥石化、黄铁矿化、绢云母化，较少见到云英岩化。其中在碳酸盐岩地区，重晶石化、碳酸盐化与矿化关系密切；在基性海相火山沉积岩地区，粘土化、黄铁矿化、

重晶石化与矿化关系密切；在浅变质碎屑岩地区，黄铁矿化、云英岩化、重晶石化与矿化关系密切。

该类矿床成矿作用受构造控制十分明显。特别是褶皱构造的控制作用，较其他类型矿床更为突出。除产于浅变质碎屑岩中的矿床外，一般矿床均与背斜关系密切。矿体通常产于背斜轴部、近轴两翼的层间剥离或断裂破碎带中。

产于碳酸盐岩中的矿床，矿物成分较为简单，主要是萤石、重晶石；脉石矿物为方解石、石英等；只个别矿床有少量方铅矿等硫化物。产于陆源碳酸盐岩及浅变质碎屑岩中的矿物成分较为复杂。因为这些矿床为金属-萤石共生矿床，矿石中除萤石、石英外，尚有相应的金属矿物，如辉锑矿、黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、白钨矿、黄铜矿等。矿石类型，后者也较前者复杂，前者有萤石型、重晶石-萤石型、重晶石-石英-萤石型，后者有石英-萤石型、石英-方解石-萤石型、辉锑矿-石英-萤石型以及铅锌矿-萤石型、白钨矿-萤石型等。结构有粒状、镶嵌状，构造有浸染状、角砾状、团块状、蜂窝状、条带状等。

中国萤石矿典型矿床

（一）产于酸性-中酸性岩浆岩接触带的萤石矿床

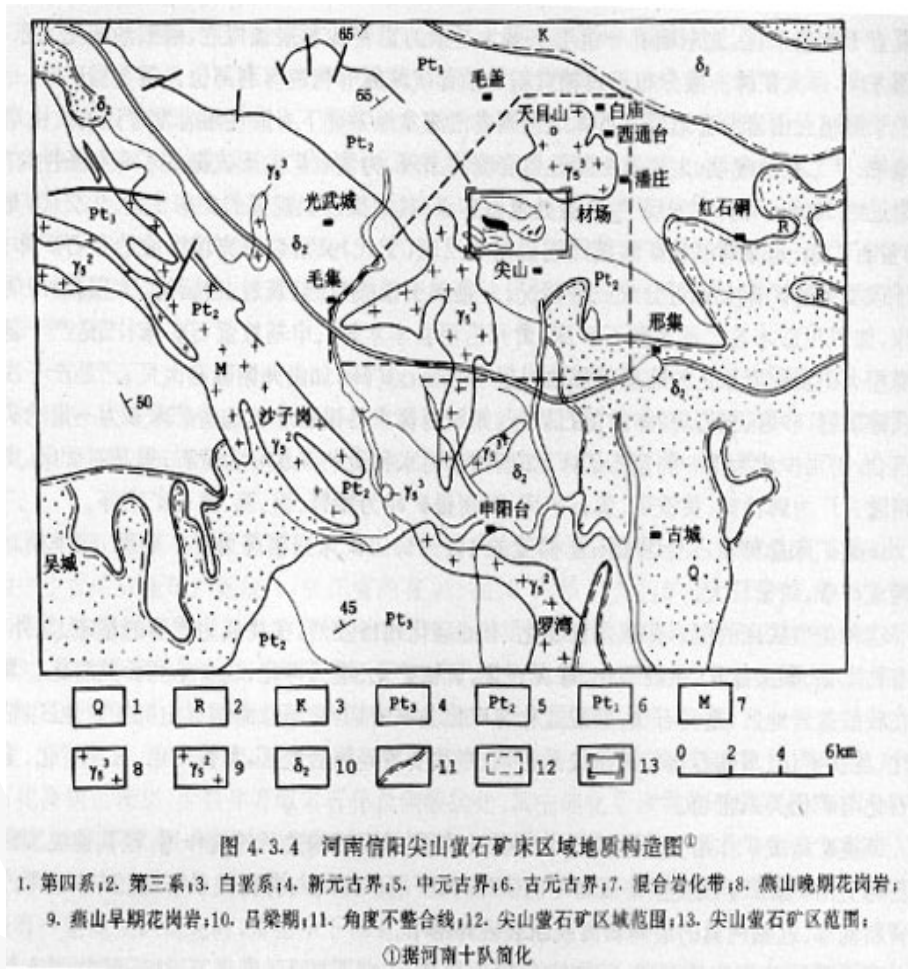
（1）河南信阳尖山萤石矿床 该矿床位于河南信阳、桐柏、确山三县交界处，属大型单一萤石矿床。

矿床所处大地构造位置为秦岭东西构造带东端边缘，毛集破碎带之北

侧。东至邢集，北自白庙、南王岗，面积为 1 8 0 km²（图 4.3.4）。

图 4.3.4 河南信阳尖山萤石矿床区域地质构造图①

1. 第四系；2. 第三系；3. 白垩系；4. 新元古界；5. 中元古界；6. 古元古界；
7. 混合岩化带；8. 燕山晚期花岗岩；9. 燕山早期花岗岩；10. 吕梁期；11. 角度不整合线；12. 尖山萤石矿区域范围；13. 尖山萤石矿区范围；①据河南十队简化



矿区内地层主要为古元古界的角闪片岩、石英云母片岩，夹薄层石英岩、大理岩。燕山晚期酸性花岗岩为鸳鸯寺岩株的北东部分，出露范围占矿区面积的 4 5 %，为萤石矿脉之主要围岩。

矿区构造以断裂为主，其中北东东和北西西方向的构造规模较大，矿

体赋存于北东东和近于东西向断裂带中。矿体多为脉状，但由于脉体本身沿走向有膨大、缩小特点，因此一般呈豆荚状、波状。膨大部位矿体厚度可达 6.9 m，而狭缩部位可以小到几厘米到 20 cm。

图 4.3.5 浙江德清庾村萤石矿区地质图

(姚洪烈, 1980)

1. 重结晶熔结凝灰岩; 2. 流纹岩; 3. 安山玢岩; 4. 英安玢岩; 5. 燕山晚期花岗岩; 6. 燕山晚期花岗闪长岩; 7. 矿化蚀变带; 8. 矿体

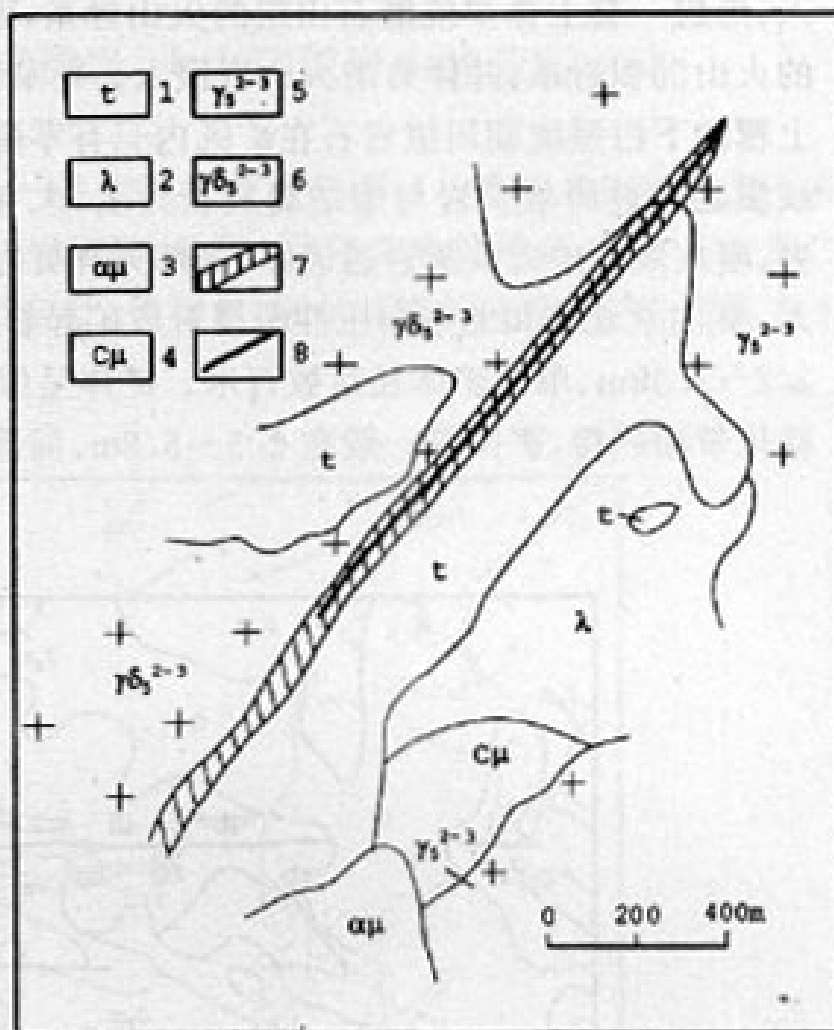


图 4-3-5 浙江德清康村萤石矿区地质图

(姚洪烈, 1980)

1. 重结晶熔结凝灰岩; 2. 流纹岩; 3. 安山玢岩; 4. 英安玢岩; 5. 燕山晚期花岗岩; 6. 燕山晚期花岗闪长岩; 7. 矿化蚀变带; 8. 矿体

矿石矿物成分主要有萤石，其次为石英、玉髓等。在矿体深部，有时可见方解石。氧化矿石中偶含少量硬锰矿及褐铁矿。按矿物组合特征将矿石类型划分为萤石型和石英-萤石型，在矿体深部有萤石-石英-方解石型。

矿石结构有压碎结构、半自形-他形粒状结构，次为文象结构，偶见

胶状结构。构造以块状、角砾状构造为主，次为浸染状、网格状构造。

矿体顶板围岩均受强烈蚀变，蚀变范围为数十厘米至几米。蚀变种类因围岩岩性而异。花岗岩主要为硅化、绢云母化，次为高岭土化。角闪片麻岩主要发育硅化、绿泥石化。

(2) 浙江德清庾村萤石矿床 浙江庾村萤石矿床位于德清县城之北西西方向，路距 24 km。矿床位于中生代火山岩与燕山期中酸性花岗岩接触带处，为一大型单一萤石矿床。

矿床在大地构造位置上处于二级构造单元，浙西断裂褶皱带之北西翼北缘。褶皱简单，为天目山复背斜南东翼的单斜构造。矿床位于燕山晚期莫干山花岗岩与上侏罗统 a 段火山岩断裂接触带上。矿体围岩上盘以重结晶熔结凝灰岩为主，下盘以花岗闪长岩及花岗岩为主（图 4.3.5）。区内发育的断裂、裂隙和节理，对成矿起着重要控制作用。其中北东向断裂构造尤为发育，庾村萤石矿床即分布于背斜断裂带中。北西向断裂裂隙只见有少量萤石充填。矿化带长约 2500 m，宽 0.5 ~ 4.39 m，一般延伸 250 ~ 300 m，最深达 500 m。矿体与围岩界线清楚，矿石中 CaF_2 最高品位达 97.7%，最低 46.88%。

矿石矿物为萤石，脉石矿物以石英为主，次有重晶石、锶重晶石，微量贝得石、白铁矿、黄铁矿、辉铜矿、褐铁矿等。矿石类型以萤石型和石英-萤石型为主，次有锶重晶石-萤石型、重晶石-萤石型、黄铁矿-石英-萤石型、黄铁矿-重晶石-石英-萤石型。

矿石按结晶程度分为自形、半自形、他形等结构，按结晶粒度大小分为隐晶结构、微细粒结构、粗粒结构，此外还有斑状、放射状结构等。

矿石构造有块状结构、条带状构造、脉状构造、壳状构造、胶状构造、角砾状构造、晶洞构造等。

围岩蚀变以硅化为主，伴有萤石化、黄铁矿化、绿泥石化、绢云母化。受构造应力的影响，伴随着动力变质作用，使含矿构造-蚀变带具有角砾岩化、糜棱岩化及弱片理化特点。一般硅化带宽 0.5 ~ 3 m。硅化带外侧围岩蚀变为绿泥石化、绢云母化及碳酸盐化，该带宽为 2 ~ 5 m。蚀变带宽 2.5 ~ 8 m 不等。

（二）产于火山岩和潜火山岩中的萤石矿床

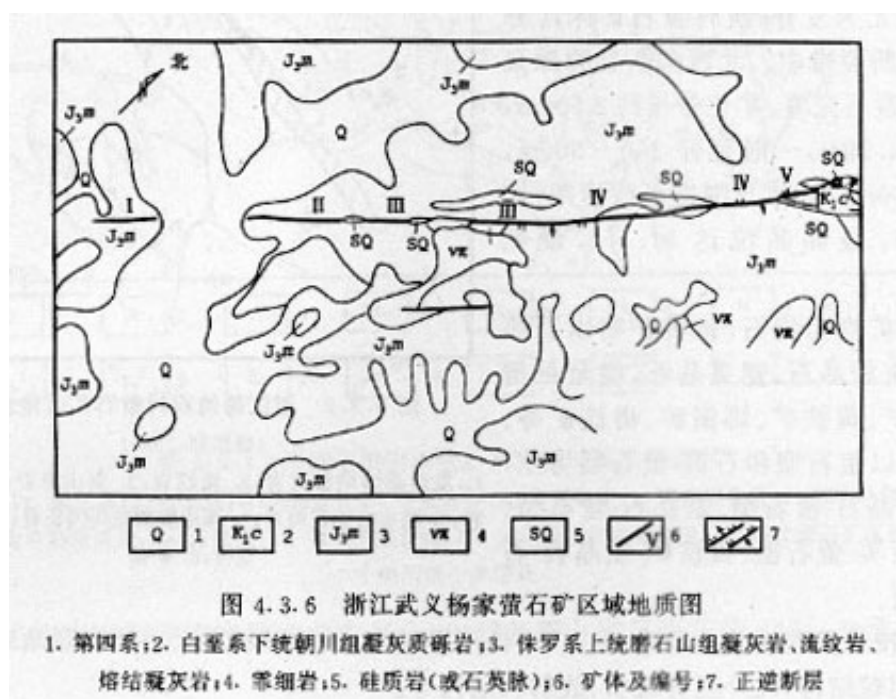
浙江武义杨家萤石矿床浙江武义杨家萤石矿床为单一脉状大型萤石矿床，是著名的东风萤石集团公司所在地，其萤石产量在国内居于首位，产品远销日本等国。

杨家矿床所在的区域，位于绍兴-江山和余姚-丽水基底断裂之间的北东向上虞-龙泉震旦纪-古生代隆起带。区内由于燕山运动的强烈影响，促使基底断裂继续活动，导致一系列北东向和北西向隆起、拗陷的出现，并伴有大规模的中酸性火山喷发与岩浆侵入，形成一套上侏罗统磨石山组的火山岩系，随后又有下白垩统馆头组、朝川组和方岩组的火山沉积岩系，并伴有潜火山岩侵入。杨家萤石矿主要赋存在上侏罗统磨石山组 e 段。上覆的下白垩统朝川组岩石在矿区内只有零星出露。矿带总长可达 2 km。矿体围岩以流纹质晶屑玻屑凝灰岩与熔结凝灰岩为主，次有流纹质玻屑凝灰岩、硅化灰岩或次生石英岩、凝灰质粉砂岩及灰岩透镜体，局部夹有页岩、泥岩等。矿区中部有潜火山岩相霏细岩侵入。区内北北东和北东向压性断裂对成矿起着重要控制作用（图 4.3.6）。矿化蚀变带长达 2.2 ~ 3.5 km，

单个矿体长达数百米。矿体呈似脉状产出，相邻矿体间隔 15 ~ 26 m，其间被硅化带相连接，矿体厚一般在 2.3 ~ 5.8 m，局部达 7 ~ 8 m。

图 4.3.6 浙江武义杨家萤石矿区域地质图

1. 第四系；2. 白垩系下统朝川组凝灰质砾岩；3. 侏罗系上统磨石山组凝灰岩、流纹岩、熔结凝灰岩；4. 霏细岩；5. 硅质岩（或石英脉）；6. 矿体及编号；7. 正逆断层



矿石矿物以萤石为主，脉石矿物以石英、玉髓及蛋白石为主，其次有方解石、重晶石、少量黄铁矿、磷灰石及高岭土等。矿石类型以石英-萤石型和萤石-石英型为主，次有萤石型，局部见方解石-萤石型。矿石具自形结构、他形结构、隐晶结构及交代结构，构造以致密块状、条带状、环带状和角砾状构造为主，少数具网格状蜂窝状构造。

围岩蚀变以硅化和高岭土化为主，伴有叶蜡石化、碳酸盐化、绿泥石化及黄铁矿化。其中矿体两侧硅化现象特别明显。一般硅化带宽 0.5 ~ 1

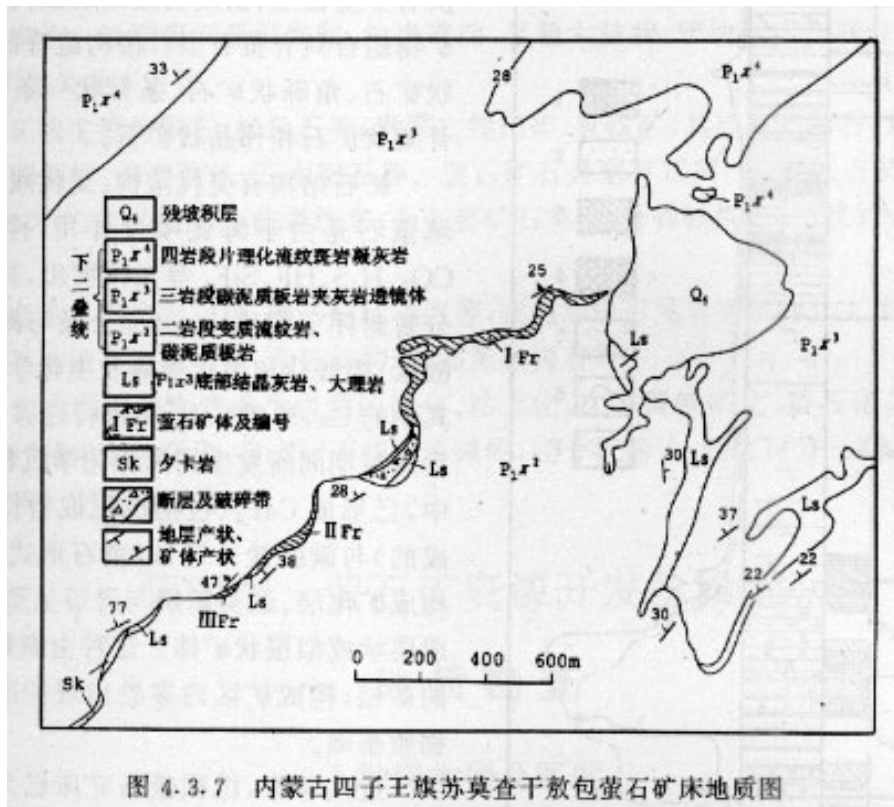
m，矿脉分支复合处可达 2 m。矿体下盘常可见厚约几米的由灰岩被交代而形成的次生石英岩。矿体自北东至南西方向，随着硅化作用变弱，矿化也变弱。

关于杨家矿床成因问题有几种说法：姚洪烈认为成矿溶液为中－低温热液，矿床成因类型为中－低温火山热液充填型矿床；张惠堂等（1984）在研究了武义地区萤石矿床物质来源和成矿作用特征后指出，物质来源与火山活动及淋滤作用有关，分散的氟聚集于地下水体，再上升成矿。

（三）产于碳酸盐岩或其他沉积岩、火山沉积岩中的萤石矿床

（1）内蒙古苏莫查干敖包萤石矿床——热水沉积萤石矿床 内蒙古四子王旗苏莫查干敖包矿区，隶属内蒙古自治区乌兰察布盟四子王旗。位于艾勒格庙西 7 km，东北距二连浩特 90 km。矿区内有苏莫查干敖包、敖包吐、伊和尔、额尔其格等矿床。其中苏莫查干敖包矿床已够特大型萤石矿床。

图 4.3.7 内蒙古四子王旗苏莫查干敖包萤石矿床地质图



根据野外观察到的矿体赋存状态，矿体与围岩之间的接触关系，可分为以下两种情况：

I. 以额尔其格萤石矿床为代表。矿体严格受层位控制，呈层状产出，与围岩整合接触。含矿岩石为灰岩或薄层灰岩夹少量板岩透镜体。矿石呈层纹状或块状，有时肉眼很难辨认是灰岩还是萤石矿石。

II. 矿区内最大的苏莫查干敖包萤石矿床赋存在下含矿层。矿体严格受构造裂隙控制。矿石除部分保留有原沉积层纹构造外，大部分不具原沉积特点。区内敖包吐北矿段也属此类型，该矿床产于西里庙组第三岩性段二云母角岩与第四岩性段长英角岩接触部位，并穿过了第四岩性段的长英岩。矿体形态极为复杂，与围岩之间均成不整合接触。

矿石矿物比较简单，主要由萤石组成，其次有少量粘土、铁质物或碳

酸盐。矿石类型按矿物组合只有萤石型。按构造特征分为糖粒状矿石、角砾状矿石、条带状-条纹状矿石、骨架状矿石和伟晶状矿石。

矿石结构有交代结构、交代残余结构，充填萤石是由于海底喷发作用，伴随有大量 CO_2 、 H_2S 、 HF 、 SiF_4 等气体喷出，其中氟大部分暂封闭于海域中，这部分氟与海水中的硫酸盐、碳酸盐和卤化物等发生化学反应，夺取其中的 Ca ，形成 CaF_2 而进行迁移。在火山喷发间隙期间所发生的海相化学沉积成岩过程中，已形成 CaF_2 （包括沉积成岩作用期间形成的）与碳酸盐一起，以萤石形式沉淀下来，构成矿化层。这类矿层与岩层呈整合接触，构成层状或似层状矿体。这种由原始沉积形成的矿层，构成矿区内多处出现的改造矿床的物质基础。

近些年来，沉积萤石矿床已为世人广泛注意。由于它展布面积大，常有着巨大的 CaF_2 储量，具有胜过脉状矿床的重要的经济意义和科研价值。内蒙古苏莫查干敖包矿区内的某些矿床，是我国近年来发现的具典型沉积特点的萤石矿床。该矿床的成因与形成机制，不但在国内而且在世界上也具有一定的代表性。

（2）贵州晴隆大厂辉锑矿黄铁矿萤石矿床——交代（充填）萤石矿床贵州晴隆大厂矿田位于贵州晴隆县南西方向50 km处的大厂。经地质勘探部门评价确认，大厂矿田内锑矿、黄铁矿、萤石矿均构成大型矿床，是一个不可多得的综合矿床，具有较高的综合开采利用价值。

大厂矿田大地构造属黔桂地台黔西南凹陷带，按地质力学划分，属普安旋卷构造体系、碧痕营背斜南西翼。矿田主要受北东向构造控制，北北东向和北西西向的次一级构造控制矿床和矿体。矿田内出露地层由老至新

有下二叠统茅口组灰岩、上二叠统“大厂层”、峨眉山玄武岩组、龙潭煤组和第四纪堆积物，三叠系沿矿田边缘呈环状出露。

矿田内含矿层为“大厂层”，该层是指下二叠统茅口组灰岩之顶部、上二叠统峨眉山玄武岩底部的一套化学沉积和火山碎屑沉积并经蚀变的岩石，构成所谓陆源碳酸盐岩层。该套岩石以强烈硅化和粘土化为特征。矿体为充填兼交代式，呈似层状、透镜体状和不规则状赋存在“大厂层”的断裂裂隙和层间破碎带中。在矿田内萤石主要作为辉锑矿的脉石矿物产出。由图 4.3.8 所示的大厂矿田内出露地层中 Sb、CaF₂ 和 S 的含量相关变化曲线表明，CaF₂ 与 Sb 矿化的关系十分密切。即锑矿化好的部位，CaF₂ 含量也高。

经研究可知，萤石矿化可分成两期。早期萤石呈不规则透镜状、团块状产出，与锑矿化的关系十分密切。晚期萤石晶形完整、纯净透明，呈粗大脉状、团块状产出或分布于洞穴中，与辉锑矿化关系不密切。

矿石中矿物主要为萤石、绿色石英（贵翠）、辉锑矿、黄铁矿，其次有方解石、重晶石、高岭石、石膏、蓝铜矿、黄钾铁钒、三水铝石等。萤石矿石类型有石英-萤石型、石英-方解石-萤石型、辉锑矿-石英-萤石型。前者较富，为主要矿石类型，分布较广，后者较贫，只分布在局部范围内。

矿石有自形一半自形结构、他形粒状结构等，在晶洞中可见有完好的立方体萤石单晶或晶簇。矿石构造有块状构造、角砾状构造、晶簇状构造等。

大厂矿田内围岩蚀变普遍为强烈的硅化、粘土化，次为黄铁矿化、萤石化、重晶石化等。“大厂层”硅化十分强烈，自上而下均迅速减弱，经分

析确认，硅化可分三期，萤石矿化和锑矿化与第二期硅化有关。

中国萤石矿地质勘查

中国萤石矿勘探类型及网度

在矿点检查的基础上，根据已掌握的矿体空间延展规律、矿体形态复杂程度、矿体稳定程度及矿石有用组分分布特点等，确定萤石矿床的勘探类型。

划分萤石矿床勘探类型的依据：

（1）矿体规模大型矿体：长度一般800m，延深300~500m。中型矿体：长度300~800m，延深100~400m。小型矿体：长度小于300m，延深10~300m。

（2）矿体形态复杂程度较简单：连续单脉状矿体、层状、似层状矿体。较复杂：间断单脉状矿体、复脉状矿体、有分支的鞍状矿体。复杂：复脉状矿体、串珠状矿体、透镜状、囊状矿体和受岩溶破坏的矿体。

（3）矿体稳定程度稳定：工业矿体在较长距离内连续，厚度膨缩变化有规律，并在可采厚度以上波动。厚度变化系数小于50%。较稳定：工业矿体在较长距离内基本连续，局部出现狭缩段或无矿段。厚度变化系数50%~80%。不稳定：矿体厚度变化急剧，可采段和非可采段交替出现。厚度变化系数大于80%。

（4）矿石有用组分分布均匀程度均匀：矿物成分简单。氟化钙品位变化系数小于30%。较均匀：矿物成分复杂。氟化钙品位变化系数30%~

60%。矿体中有夹石。不均匀：矿物成分复杂，有害成分含量较高。氟化钙品位变化系数大于60%。矿体中夹石较多。

根据以上这些影响勘探难易的地质因素，将我国萤石矿床勘探类型划分如下：

第Ⅰ勘探类型。矿体规模大、形态简单、厚度稳定、品位均匀、无构造影响的层状矿体，现尚无实例。

第Ⅱ勘探类型。矿体规模中到大型。矿体形态属于比较简单的连续或微间断单脉状矿体，比较规则复脉状矿体。厚度稳定或较稳定，品位均匀或较均匀。无构造破坏或影响不大。如浙江杨家、后树、湖南衡南、河南陈楼等萤石矿床。

第Ⅲ勘探类型。矿体规模中到大型。矿体形态较复杂，如复脉状矿体、透镜状矿体、鞍状矿体、镰状矿体等。厚度较稳定。品位较均匀或不均匀。无构造破坏或有一定影响。如浙江溪里、银子山及辽宁三宝屯等萤石矿床。

第Ⅳ勘探类型。矿体规模小到中型。矿体形态复杂，主要为串珠单脉状矿体，透镜状、囊状矿体。厚度不稳定到较稳定。品位较均匀到不均匀，无构造破坏或破坏影响较大。如浙江毫石5、6号矿体，四川二河水1号矿体。

根据我国萤石矿地质勘查和矿山生产实践，结合已知勘探类型的特点，萤石矿床勘探规范规定网度为（表4.3.8）。

表 4.3.8 萤石矿床勘探工程间距表

表 4.3.8 萤石矿床勘探工程间距表				
勘探 类型	勘探工程间距(m)			
	B 级		C 级	
	沿走向	沿倾向	沿走向	沿倾向
I	75~100	50~75	150~200	100~150
II	50~75	40~50	100~150	80~100
III	40~50	40~50	50~80	80~100
			80~100	50~80
IV			40~50	40~50

注：I 类勘探工程间距为作者建议。

中国萤石矿工业指标

从我国当前萤石矿资源状况和国内外萤石矿山生产、选矿经济技术条件和市场情况，必须贯彻“开源和节流”并举，“开发和保护”并重的原则，珍惜资源，充分利用资源。萤石矿床勘探时，一定要按照上述精神来圈定矿体。凡提供矿山建设设计依据的地质勘探报告所用的工业指标，由地质勘探部门提出初步意见，经工业部门进行技术经济比较和论证，提出具体工业指标，由省级或省级以上工业主管部门确定执行。

单一萤石矿床的一般工业指标见表 4.3.9。

在矿床勘探过程中，对其他伴（共）生的有用矿产，必须进行综合勘探、综合评价。

对于铅锌硫化物等伴（共）生萤石矿床，一般 C a F₂ 达到 5 % 时，应注意综合评价，以便在主矿开采时，萤石可以综合回收利用。

表 4.3.9 萤石矿床一般工业指标

表 2.3.9 中国 A 类含油气盆地资源统计表

序号	盆地名称	层位	沉积岩		石油资源量(亿 t)		天然气资源量(亿 m ³)	
			面积 (km ²)	厚度 (m)	探明 储量	总资 源量	探明 储量	总资 源量
1	渤海湾盆地	E,N,O,A	166 258	5 500	68.21	188.25	1 821.71	20 991.87
2	松辽盆地	K,J	255 400	6 800	50.05	128.88	2 364.85	8 756.50
3	塔里木盆地	K,J,T,C,O	560 000	11 000	1.66	107.60	971.60	83 896.15
4	准噶尔盆地	E,J,T,P	130 000	6 000	12.64	69.35	1 031.55	12 289.00
5	珠江口盆地	E,N	177 820	6 000	2.58	67.95	40.00	12 990.00
6	东海盆地	N,E	250 000	7 570	0.06	53.53	170.51	24 803.40
7	渤海海域	E,N	55 500	7 010	2.32	40.29	270.00	2 887.00
8	琼东南盆地	E,N	34 300	6 000	0.03	20.04	918.80	18 935.00
9	鄂尔多斯盆地	J,T,C,P,O	250 000	5 500	2.74	19.09	1 363.15	41 797.40
10	北部湾盆地	E,N	19 800	7 000	0.26	16.67	40.00	1 476.00
11	吐哈盆地	J,T,P	53 500	8 000	1.62	15.75	217.42	3 650.17
12	柴达木盆地	Q,N,E	121 000	7 500	1.88	12.40	580.24	2 937.60
13	四川盆地	J,T ₃ ,P,C,Z	190 000	6 690	1.39	11.36	3 242.64	71 851.21