

四川某金矿位于康定大断裂的旁侧,界于郭达山断裂及杨康坝断裂之间,滑山向斜的东翼。目前我队正在该矿区开展地质详查工作,估计可达中型脉金矿床。

矿区内的氟镁石呈脉状、窝囊状、透镜状,产于震旦系上统灯影组中段厚层状富藻白云岩或细晶白云岩中。氟镁石属于不常见矿物,在四川省为首次发现。本文试就该金矿中所产氟镁石特征及其含金性作一简单介绍。

一、氟镁石特征及其共生组合

1. 氟镁石的矿物特征

氟镁石(Sellaite)分子式为 MgF_2 ,属正方晶系, $c/a=0.66$,其晶胞参数 $a_0=4.66\text{ \AA}$ $c_0=3.078\text{ \AA}$,单位晶胞2,晶形常延c轴结晶成柱状。

手标本为白色,玻璃光泽,硬度中等,钢针和小刀可以刻划。在显微镜下显示出全晶质结构,以他形粒状为主,部分颗粒呈自形的柱状晶体。粒度可以划分三个等级。粒径在1毫米以上者为粗粒;在0.1~1毫米的为中粒;粒径小于0.1毫米者称作细粒。颗粒间呈紧密地镶嵌状接触。解理极其发育,在部分颗粒上可以看到具{100}、{110}两组完全解理,大部分颗粒只见到一组完全解理。双晶发育(见封三照片1)以简单双晶为主,聚片双晶偶见。氟镁石的折射率很低, $N_e=1.3897$, $N_o=1.3780$,所以在单偏光镜下显示高负突起,糙面显著。 $N_e-N_o=0.0117$,干涉色比较低,呈一级灰,不超过一级灰白,与石英很相似。一轴晶正光性。

在应力作用下氟镁石表现出脆性形变及强烈地塑性形变的双重特征。由于脆性形变使氟镁石颗粒裂纹和裂理普遍发育,部分地

四川某金矿中的 氟镁石含金特征

孙秉衡

段的氟镁石由于碎粒化作用而破碎成细粒及微粒。塑性形变则表现为氟镁石矿物显著的波状消光(见封三照片2),及变形纹、双晶弯曲、挠曲等塑性变形现象到处可见。在氟镁

石遭受应力作用破碎后较广泛地发育后期热液蚀变。主要有硅化和碳酸盐化,以前者为主。硅化有两种表现形式,其一硅质成规则或不规则的细脉状沿氟镁石的显微裂隙充填和交代,细脉中的石英颗粒也比较大,多呈等轴状他形颗粒。有时石英呈比较规则的细脉状沿中、细粒氟镁石矿物集合体的裂隙分布,细脉中的石英呈条带状,长轴定向排列并平行于脉的延长方向。石英波状消光,这表明在石英脉形成以后岩石曾又遭到应力作用。硅化的第二种表现形式是:硅质沿大颗粒氟镁石两组解理中的一组呈蠕虫状选择交代,粒度为 $0.15\sim 0.2\times 0.7\sim 1$ 毫米,硅质绝大部分以非晶质的蛋白石方式产出,蠕虫状中的少数已结晶成雏晶石英和石英。碳酸盐化表现为呈细脉状的碳酸盐沿氟镁石两组解理进行充填和交代。

在白云岩中的氟镁石一般为粗粒氟镁石,多成窝囊状和透镜状分布,而细脉状氟镁石粒度比较细小,多呈中、细粒。

2. 矿物共生组合特征 共生矿物有:

(1) 石英:多作为一种后生热液交代矿物存在于氟镁石当中。呈不规则的细脉状集合体沿氟镁石的裂隙分布或交代氟镁石的自形一半自形晶存在于氟镁石的矿物间隙中。由于应力作用,使石英裂理和显微裂隙发育,沿裂隙又有后期的萤石、重晶石等矿物呈细脉或细粒状进行充填与交代(见封三照片3),石英的波状消光和变形纹极为发育。

(2) 萤石:薄片无色透明,负突起中度。有两种产出形态:粒径可粗达7—10毫米,内部有晚期石英自形晶包体,并交代

早期生成的重晶石，使之成为残留体分布于其中。粗粒萤石在应力作用下，沿解理破碎成具有规则外形的粒状，并被晚期的碳酸盐所包裹。另一种萤石生成比较晚，呈不规则状充填在自形石英的空隙中，对石英有轻微的交代作用。

(3) 重晶石：分布广泛，形态复杂。从分布特征可以确认为两期产物。早期重晶石自形程度高，粒度粗大，通常有数个毫米。多被萤石交代，并以残留体形式存在于萤石当中。晚期重晶石是该矿物组合中最晚生成的一个矿物，多以细脉、网脉、或以非常密集的不规则细粒分布在石英等矿物显微裂隙中。另外，共生组合中的矿物还有碳酸盐、黄铁矿、方铅矿、砷硫锑铅矿、砷黝铜矿、车轮矿、斑铜矿等。次生矿物有褐铁矿、孔雀石、铜兰等。强调指出的是与氟镁石密切共生的还有自然金。

二、氟镁石含金特征及金的赋存状态

1. 氟镁石的含金特征

氟镁石含金量高，金的粒度大，形态复杂。其中所含金的最大粒径为0.3~0.5毫米，最小粒径0.001~0.1毫米，一般粒径在0.05~0.2毫米。从上述粒度出现的频度上看，氟镁石当中的金大部分为明金 ($d > 100\mu$)，部分为显微金 ($d = 0.2 \sim 100\mu$)。氟镁石含金量极高，在一平方厘米氟镁石断面上可见金(大部分为肉眼可见的明金)达20~30粒之多，经化学分析证明氟镁石含金高达660g/T。

2. 氟镁石中的金的赋存状态

镜下所能见到的金矿物只有呈自然状态产出的自然金。自然金在反射光下呈亮黄色，

反射率高，双反射及反射多色性不显，内反射无，在正交镜下显均质效应，并呈孔雀绿色调，低硬度、富擦痕。

产出形态可以分为下列几种：(1) 晶隙金：金的粒度比较细小，多嵌布在氟镁石晶隙当中(见封三照片4)(2) 裂隙金：金的粒度比较粗大，可见金的形态多呈不规则状、树枝状等沿氟镁石矿物集合体的裂隙分布，有一定的交代作用。(见封三照片5)

(3) 细脉状金：自然金呈规则的细脉或者成断断续续的串珠状沿氟镁石矿物集合体的裂隙充填。(见封三照片6)

三、几点认识

1. 矿区内白云岩当中所产氟镁石并不是都含金，只有中、细粒结构呈脉状产出的氟镁石才含金，且含金量极高，为金的共生矿物。这种粒度与产状的不同反映出含金上的差异，证明是由于成矿阶段不同所造成的。

2. 氟镁石及与其共生的矿物绝大部分属于中、低温热液矿物，说明氟镁石中的金属也是中、低温热液阶段的产物。矿物组合反映出大部分矿物具有多期性，也可看出热液活动具有周期性和重现性的特点。

3. 金与中、细粒氟镁石应属同期共生矿物。开始形成时金粒度通常比较细小，呈细粒、微粒星散状分布在氟镁石当中。在后期应力作用下氟镁石经历了一系列的改造的同时，与其密切共生的自然金同样经历了改造作用，从而改变了金在氟镁石当中的分布状态，由细粒、微粒集聚演化成粗粒及其它一些比较复杂的形态特征。

(四川省地质局川西北地质大队)