

新疆某地自然硫矿床地质特征简介

杜品龙

(新疆地质矿产局二队)

新疆某地自然硫矿为一中型矿床，现将该矿床的地质特征简介如下。

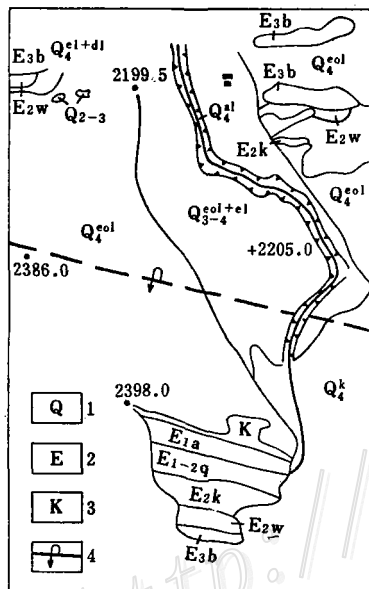


图1 新疆某地自然硫矿区地质示意图
(据原和田队资料改编)

1—第四系 (Q_4 为松散的沙土和碎石; Q_{3-4} 为风—洪积黄沙、粘土; Q_{2-3} 为强石膏化含粘土粉砂岩); 2—第三系 (E_3 渐新统; E_2 始新统; E_1 古新统); 3—白垩系; 4—推测倒转背斜轴线

Fig. 1. Schematic geological map of a native sulfur mining area in Xinjiang.

1—Quaternary (Q_4 refers to loose sandy soil and debris, Q_{3-4} to aeolian and diluvial sand or clay, and Q_{2-3} to intensely gypsified clay-bearing silt rock); 2—Tertiary (E_3 —Oligocene Series, E_2 —Eocene Series, E_1 —Paleocene Series); 3—Cretaceous; 4—Supposed axis of inverted anticline.

一、矿区地质概况

该矿区位于昆仑山北麓，塔里木盆地的西南缘。区内75%以上的地区为第四系松散堆积物所覆盖，仅有少量零星露头。地层自老至新（图1）有：

上白垩统（K）：下部为砖红色细粒石英砂岩；中部为绛紫色含石膏团块粘土岩夹钙质白云岩，含重晶石白云岩及雪花状石膏岩，其底部有一层含细砾的钙质石英细砂岩；上部为薄层状含白云质石灰岩，夹含生物碎屑灰岩。总厚为81.5米，未见底。

古新统阿尔塔什组（ E_{1a} ）：巨厚层雪花状石膏岩，偶尔夹含钙质白云岩、粘土岩薄层及团块。底部有紫红色石英砾岩，顶部有含白云石灰岩。总厚77.3米。

古—始新统齐姆根组（ E_{1-2q} ）：灰绿色含生物粘土白云质灰岩、杂色钙质白云质粘土岩、棕红色钙质及石膏质砾岩、棕红色含石膏团块粘土岩、棕褐色粉砂质粘土岩及石膏岩。总厚71.9米。

始新统卡拉塔尔组（ E_{2k} ）：第一段为灰褐色中厚层状白云质灰岩；第二段主要为灰色白云岩，偶含石膏岩透镜体及白云质粉砂岩；第三段下部为白云岩、石膏岩、粘土岩及凝灰岩薄层。总厚92.6米。

始新统乌拉根组（ E_{2w} ）：下部为灰绿色含生物碎屑粘土质灰岩夹生物灰岩，含大量化石。上部为灰绿色、绛紫色含生物碎屑钙质粘土岩及灰岩。总厚76米。

渐新统巴什拉克组（ E_{3b} ）：紫红色石灰质粘土岩夹石英粉砂岩、细砂岩，未见顶。可见厚115米。

以上地层之间均为整合接触关系。

矿区内广泛分布有第四系,其中有一套现在固结程度很好的中、上更新统(Q_2-Q_3)沉积层,岩性为强石膏化粉砂—粘土岩及隐晶致密的粉砂质灰岩。它们角度不整合于老地层之上。

矿区为一背斜构造。该背斜总体的走向为北西西—南东东,轴面南倾,北翼倒转。钻探揭露,背斜核部为侏罗纪地层,翼部由白垩系、下第三系等地层组成。区内断裂构造相当发育。根据钻探揭露,背斜核部有数条较大断层通过,不但使地层发生重复和缺失,而且褶曲被断层复杂化。断裂构造均发生于成矿前,而后又有多次活动。其中 F_1 断层是主干断层,由于 F_1 断层的主导作用,致使其下盘(北盘)物性不均一的各组地层,在总体下降的过程中,因差异运动而形成一系列阶梯状的南倾断层和破碎带。 F_1 断层对自然硫的成矿起了遮挡作用,致使自然硫矿化只局限于该断层以北,且具较大工业价值的自然硫矿体只赋存于其下盘的 F_2 断裂破碎带的西侧。

二、矿床地质特征

矿区内现已发现的大小矿体二十余个,分属两种类型。

第一类型为赋存于第三纪地层中的自然硫矿体。该类矿体一般埋深50—80米,有的为110米。矿体与围岩的产状基本一致,略有一定的斜交,总体走向近于东西,倾向南,倾角 $80^\circ-85^\circ$ 。矿体形态为透镜状、不规则楔状、薄层状。矿体向东延长数百米,最长近1公里,厚度0.5—10米,最厚处可达40余米。沿倾斜方向延深50—120米,最深达240米。矿石类型有两种:一种为灰色隐晶质方解石自然硫矿石;另一种为白色晶质粒状方解石自然硫矿石。此外,尚有少量含白色粒状方解石的白云质自然硫矿石和粘土质自然硫矿石。矿石的构造比较复杂,主要有角砾状、脉状、网脉状、团块状、浸染状和皱纹状等构造。主要结构有:隐晶质结构,自然硫与脉石矿物都为隐晶质;结晶质结构,包含结构,自然硫集合体中包含各种脉石矿物,也有白色方解石(文石)中包有自然硫;交代残余结构,方解石交代石膏呈假象,个别的自然硫集合体中见石膏残余,还有的自然硫呈细柱状文石的假象;非晶质结构,极少量的自然硫呈非晶质分散于灰岩和粘土岩中。主要矿石矿物为绿黄色隐晶质自然硫集合体和黄色晶质自然硫集合体。此外尚有极少量浅褐色、暗黑色非晶质自然硫,含有沥青。脉石矿物取决于矿石的自然类型,除了相应的方解石、白云石、粘土矿物外,还有重晶石、黄铁矿及石英粉砂岩屑。该类矿体按边界品位8%、工业品位10%圈定。矿体与上下围岩的界线大部分是逐渐过渡。矿体与石膏岩直接接触。其中最大的II号矿体无论是平均品位还是矿化强度,最富最强的部位为O勘探线上,沿走向往东,西延伸均逐渐降低。此类矿体中自然硫的含量与CaO含量基本一致,而与 Al_2O_3 、 SiO_2 含量则相反。矿石中微量元素简单,以锶为主,含量很低。未发现有害元素。

第二类型为赋存于第四系中的自然硫矿体。该类矿体一般埋深20—60米。矿体产出不受地层层位控制,其产状受下伏基岩的古侵蚀面地形影响,倾角平缓, 15° 左右(图2)。矿体多呈饼状、凸镜状。规模小,面积为几至数十平方米不等,厚度1—9米。一般为单孔见矿,唯有III-1号矿体长145米,宽80米,最大厚度为4米。该类矿体曾有人认为是第三系中的自然硫矿体,我们认为应属第四系。从赋存地层看,产状平缓,倾角 $5^\circ-15^\circ$ 左右。而下伏的第三纪等地层产状陡立。与下伏地层相接触,岩性上有明显区别,底部含有较多的原地和异地的砾石,有的还有未完全

石化的植物碎片。它们不整合于第三系及下更新统西域砾岩层之上,故暂定为中—上更新统。其固结程度及矿物成分之所以有别于区域性相应的地层,完全是因为自然硫矿化、石膏化的结果。此类矿石类型以石膏—自然硫矿石为主。矿石构造简单,多为浸染状。矿石结构多为隐晶质结构和包含结构。矿石矿物以自然硫为主,脉石矿物有石膏、石英、长石、云母等。此外还有较多的

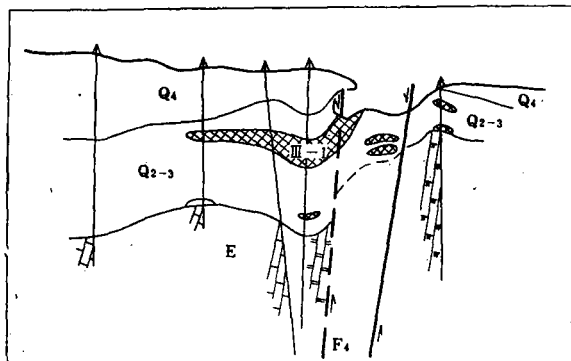


图 2 $\frac{0}{75}$ 号勘探线剖面略图

Fig. 2. Schematic cross section along exploration

line No. $\frac{0}{75}$.

的锆石、赤铁矿、重晶石、绿帘石、角闪石、石榴石、金红石等重矿物。还有孔雀石、蓝铜矿、泡铋矿及微量辰砂和自然金。总之,其成分较复杂。该类矿体的平均品位较第一类矿体高。其富集地段在 F_4 断裂破碎带的顶部,向四周逐渐变贫,但与围岩往往呈突变。矿石中有害元素含量很低,砷为0.001%,锌为0.09—0.16%,并含有微量铍和银。

上述两类自然硫矿体,在空间上只分布在 F_1 断裂以北; F_1 断裂以南,无论是地表或是钻孔中均未发现自然硫矿化的迹象。

钻探取样在第四系及第三系中首次发现了液态的油苗及天然气,其空间分布同自然硫矿化有明显的一致性。但是,在北翼有油气显示的地段,并不都能成矿。上述的第一类自然硫矿体只形成于北翼的一定层位(图3)。据钻探揭露,岩性及孢粉化石对比,II号矿体赋存的层位应是古新统阿尔塔什组, I号矿体赋存层位属齐姆根组的底部。该矿体与石膏岩关系密切,不仅走向上与石膏岩渐变,而且矿体或夹石中也见有石膏岩的残块。矿石的镜下鉴定,见有石膏被方解石交代的现象,在含粘土团块与石膏岩的顶、底板接触的部位也有自然硫矿化。

综上所述,第一类自然硫矿体只分布在 F_1 断裂下盘、 F_2 断裂破碎带两侧的石膏岩发育的阿尔塔什组和齐姆根组地层之中,明显地受地层控制。矿体的富集地段在0号和2号勘探线之间,其顶部由相对透水性较差的岩层(Q_{2-3})作盖层。向东因石膏岩不发育,往西因缺少必要的盖层,矿体均逐渐地变薄以至于尖灭。第二类矿体也只分布在 F_1 断裂的北边,而且集中分布在 F_2 、 F_4 断裂破碎带中。

值得提及的是在上述的第一类矿体中还发现有许多大小不等的晶洞。晶洞中或者是充填有晶簇状、晶芽状、花瓣状方解石的小晶体和自然硫晶体,或者只充填有自然硫晶体。

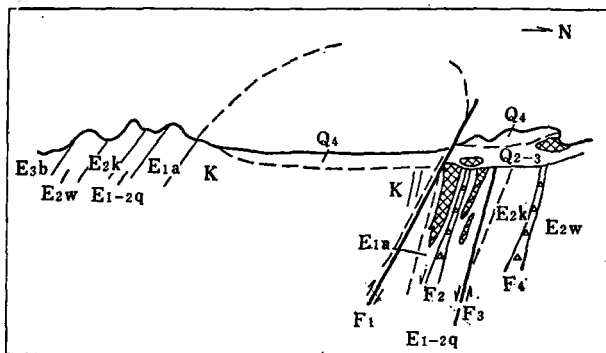


图 3 自然硫矿体空间分布规律示意图

Fig. 3. Diagrammatic cross section showing the spatial distribution of native sulfur orebodies.

有的晶洞中尚见有原油的残迹。有的钻孔中还发生多次井喷,喷出饱含气体的地下水,气体可燃。

据分析,矿区的地下水中富含 H_2S ,高达957.65毫克/升,同时又富含 SO_4^{2-} 。而采集的气样分析,其中并不含 H_2S ,而为烷烃。油苗样分析结果,最高含硫量为2.72%。矿区邻近油田中的气样分析也不含 H_2S ,多为烷烃。油田水分析含 H_2S 只有数十毫克/升,油样分析含硫量也只是0.016%。根据矿区地下水的各方面特征,我们和新疆石油局的同志都认为,矿区现在的地下水很可能是深层与油气藏共存的高矿化度 CaCl_2 型水,与油气一起沿断裂通道向上运移到不整合面附近的储集层中,与本地存在的 Na_2SO_4 型水混合的产物。至于如何会富含 H_2S 及 SO_4^{2-} ,其原因可能是由于石膏(CaSO_4)不断地溶解到水中,不断补充 SO_4^{2-} ,使脱硫酸作用不断地进行, H_2S 含量不断地聚集升高所致。

三、结 论

1. 矿区存在着两类矿体,它们的特点反映着不同的成因。第一类矿体严格受石膏岩地层的控制,与石膏岩关系密切,它相当于J.C.鲁克米克等人划分的生物后生矿床中的层控矿床^①。第二类矿体不受地层的控制,而是沿不同岩石的孔隙、裂隙充填,在不同范围的不同高度上形成较多的形似“云朵”状的小矿体,它应相当于J.C.鲁克米克等人专门划分出的氧化矿床。

2. 矿区自然硫形成的主要控制因素,石膏岩与油气的同时存在是先决条件;使油气能与石膏岩接触的断裂构造控制了自然硫的成矿范围;而一定厚度的岩层遮盖既控制了成矿,也影响到了矿体的富集。本区有经济价值的自然硫矿床的形成,是由于构造、石膏、油气等条件综合作用的结果。

3. 矿区的自然硫是富含碳氢化合物和细菌的油田水运移、充填在石膏岩地段,与石膏就地发生生物后生作用的产物。

4. 塔里木地台是个有希望的含油远景区。莎车中新生代台坳中广泛发育着碳酸盐-硫酸盐建造,它们在台坳的边缘形成的次级构造上有不同程度的油气显示。目前在台坳的南缘已陆续发现了自然硫的矿化点、矿点和矿床。和国外许多大型自然硫矿床特征对比,台坳南缘应是个有利的自然硫成矿带。该区是自然硫矿普查与勘探的远景区。

5. 随着我国石油普查勘探工作的大力开展,大小油田的不断发现,在其附近寻找与石膏岩、油气有关的生物后生自然硫矿床,前景也是可观的。

① 据1980年地质矿产部情报研究所《国外地质科技》第1期资料。

A BRIEF DESCRIPTION OF GEOLOGIC CHARACTERISTICS OF A NATIVE SULFUR DEPOSIT IN XINJIANG

Du Pinlong

(No. 2 Geological Party, Bureau of Geology and Mineral Resources of Xinjiang
Uygur Autonomous Region)

Abstract

The middle-sized native sulfur deposit in question lies at the northern foot of Kunlun Mountains and also at the southwest edge of Tarim Basin. Native sulfur orebodies of commercial value might be grouped into two types; one is stratabound bioepigenetic type and the other is oxidation type. The former, being confined invariably to gypsum beds, assumes such shapes as lenses, irregular wedges and thin layers, and is complicated in ore texture and structure, simple in mineral composition, low in grade, small in variation coefficient of grade and relatively large in size; the latter, instead of occurring in some certain strata, follows pores and cracks in various rocks in the form of cakes and convex lenses with gentle dips, and is characterized by relatively complicated mineral constituents, high grade, large variation coefficient of grade, extremely small size and close association of sulfur and gypsum.

The distribution of sulfur mineralization coincides apparently with that of oil-gas occurrences; in gypsum rock-developed strata on both sides of fracture zone with oil-gas occurrences, there occur native sulfur orebodies with considerable commercial value, which are obviously controlled by gypsum rocks, oil-gas occurrences and fractures.

Native sulfur in the mining area seems likely to be the product of bioepigenetic reaction between hydrocarbon- and bacteria- bearing oil field water and gypsum right at the fracture-developed gypsum rock portion.

The rapid progress in prospecting and exploration for petroleum and the frequent discovery of oil fields of various sizes open up vast vistas in search for bioepigenetic native sulfur deposits associated with gypsum rocks and oil-gas in the vicinity of the present oil fields. Due attention should be paid to the detection and investigation of this type of deposits to find more native sulfur ores of greater economic value.