

对大渡河流域主要有色金属矿床工业类型的初步认识

鄧宗利 陈家南

本文讨论地区,包括四川省雅安专区全部、甘孜藏族自治州康定及泸定县。地理坐标位于东经 $102^{\circ}31'$ — $103^{\circ}15'$,北纬 $30^{\circ}40'$ — $32^{\circ}5'$ 之间。现仅就已发现的有色金属矿产论述如下:

一、铅 锌

铅锌矿产在这一地区,分布很广泛,已知矿点有百余处,工业类型有石灰岩中浸染体的层状矿床和热液脉状矿床两种。

(一) 石灰岩中浸染体的层状矿床

在大渡河上游康定县境内发现两处,其规模均为全省之冠。

矿石以浸染状及细脉状产于白云岩化及硅化灰岩中。沿层面产出为似层状,长1000—2000公尺,最厚60公尺。矿物有方铅矿 PbS 、闪锌矿 ZnS 、及少量黄铁矿 FeS_2 ,脉石矿物有方解石、石英。矿石中含铅、锌。

围岩蚀变主要是白云岩化,次为硅化及角闪岩化。矿区内无火成岩露头。

该类矿床成因长期被一些学者认为是沉渍的,但也有人认为是热液的,因而在沉渍成因与热液成因之间曾进行了一番激烈的论战。结果拥护热液成因的观点获得了多数。

我们根据在该区观察的结果,赞同热液成因论。因为:(1)矿体虽有一定层位,但矿石具矿化角砾岩(图1)。这种角砾岩是早期构造运动使岩层沿层面错动形成的岩石碎块,被后期上升的矿液胶结而成。



图1. 矿化角砾岩(标本素描)白色的灰岩角砾为黑色矿液所胶结

这个事实,不容置疑地否定了沉渍成因说。

(2)矿化作用所引起的围岩蚀变,如白云岩化、硅

化,并且这些蚀变现象可做找矿标志,这也是与沉渍成因观点相抵触的。(3)

矿床生成有三个世代(图2)。毫无疑问

间,这种现象沉渍成因论者也是无法解释的。

(二) 热液脉状矿床

在汉源、宝兴、蘆山、滎經等縣發現多处。矿体产在结晶灰岩、白云质灰岩裂隙中。围岩蚀变以硅化为主,有重结晶现象。矿体呈脉状、透镜状、柱状、巢状,以脉状产出者多,矿脉最长800公尺,多数长百余公尺;最厚20公尺,一般不超过10公尺。矿物有方铅矿 PbS 、闪锌矿 ZnS 、黄铁矿 FeS_2 及方解石、石英。矿石中均含铅、锌。成因多属中温或中低温热液充填类型。

二、镍

本区内的镍矿产在蘆山、宝兴、石棉等县。工业类型有岩浆铜镍硫化物矿床及风化壳矿床。兹分述如下:

(一) 岩浆铜镍硫化物矿床

发现于蘆山、宝兴县。矿体生在辉石岩体中或辉石岩体边缘裂隙中。呈脉状、透镜状,最长110公尺,最厚35公尺。矿石有致密状与浸染状两种,以致密状占多数。矿物有磁黄铁矿 $Fe_{1-x}S$ 、黄铜矿 $CuFeS_2$ 、镍黄铁矿 $(Fe, Ni)_9S_8$ 、石英、方解石等。矿石中含铜和镍。对矿床成因多数地质学家认为是岩浆熔离矿床,最近有人主张为热液成因。我们据矿体呈脉状与围岩界限明显,有的距母岩数十公尺(图3),近围岩有显著的热液蚀变现象如绿泥石化、硅化,矿体生成受

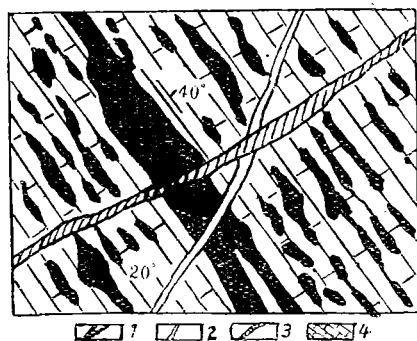


图2. 掌子面素描图 1-第一期生成之铅锌矿脉; 2-第二期生成之铅锌矿脉; 3-第三期生成之方解石脉; 4-石灰岩

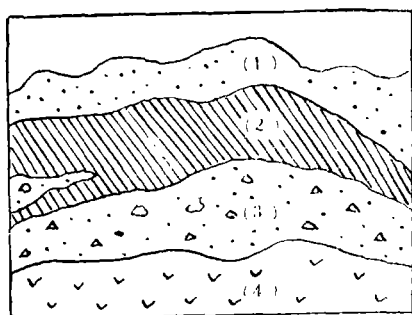


圖 3. 風化壳標準剖面示意圖: 1-礫石帶 2-綠高嶺石帶 3-淋瀝蛇紋岩帶 4-新鮮蛇紋岩帶

其標準剖面具下列各帶(圖 4):

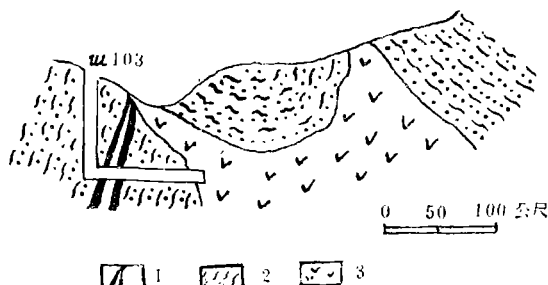


圖 4. 某礦床勘深橫剖面示意圖 1-銅鎳礦脈; 2-絹雲母石英片岩; 3-輝石岩

1. 礫石帶: 棕褐至棕黃色, 土狀, 含有鉻鐵礦、磁鐵礦殘積顆粒。厚 0.3—1 公尺, 含硅酸鎳。

2. 綠高嶺石帶: 綠色至灰綠色, 見有含鎳的綠高嶺石。厚 0.2—2.5 公尺。

3. 淋瀝的蛇紋岩帶: 蛇紋岩破碎成塊狀, 具稜角。厚 0.5—5 公尺, 含硅酸鎳。

4. 新鮮的蛇紋岩帶: 未遭風化的原生蛇紋岩。

風化壳厚度隨地形陡緩而異, 地形陡時風化壳厚 0—5 公尺, 地形緩時風化壳厚 5—8 公尺。

我們分析當地風化壳礦床沒能形成的原因, 主要是: (1) 礦點位於高山的分水嶺上, 海拔 2150 公尺, 比侵蝕基準高(地形高差 900 公尺), 因此侵蝕速度較風化速度快, 不易形成風化壳。(2) 地形起伏不平, 引起了侵蝕作用的加強, 風化壳很難保存。(3) 區域氣候潮濕多雨, 雖加速了風化作用, 但雨水多, 地形又陡峭, 因此風化物質多被雨水搬運走。(4) 時間因素的影響, 許多資料綜合證明現代的風化壳礦床很少, 本礦點亦是一例, 說明時間長短對風化壳礦床的形成亦有一定影響。

三、銅

區域有層狀銅礦(含銅砂岩型)及熱液脈狀礦床

斷裂構造控制等, 同意這個看法。

(二) 風化壳礦床
風化壳生在蛇紋岩體上面。呈透鏡狀, 長數百公尺, 厚數公尺。

兩種工業類型。

(一) 層狀銅礦床

分布在綦經前後聚垭、山後垭及天全銅廠溝等地。

礦體生在上二疊系煤平統灰綠色砂岩及炭質頁岩中。呈層狀, 最長 600 公尺, 最厚 3 公尺(圖 5)。主要礦物為黃銅礦 CuFeS_2 、斑銅礦 Cu_5FeS_4 、輝銅礦 Cu_2S , 次生的孔雀石 $\text{Cu}(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ 也很發育。礦石結構有結核狀及薄層狀兩種。礦區附近除峨眉山玄武岩外無其他岩漿岩。

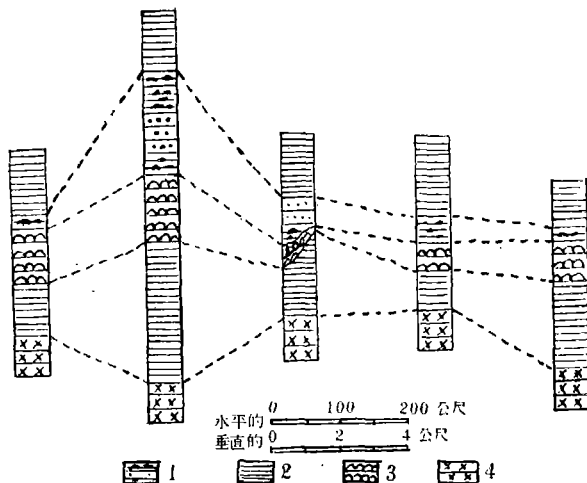


圖 5. 某礦床天井井礦層剖面對比圖 1-含礦砂岩頁; 2-頁岩; 3-鋁土比質頁岩; 4-峨眉山玄武岩

該類礦床成因還是一個爭論問題。美國林格倫等研究比屬剛果的喀坦加和北羅德西亞含銅砂岩礦床後認為是熱液成因。Г. 史奈德洪在指出 Cu 、 Co 中 V 不經常共生後, 則認為是淋瀝的。最近蘇聯學者 B. C. 多馬列夫、A. B. 普斯托瓦洛夫等認為含銅砂岩是沉積的。我們觀察該類型銅礦, 同意沉積成因說。因為 (1) 礦體生成有一定層位, 產在灰綠色砂岩及炭質頁岩中。(2) 圍岩沒有熱液蝕變現象。(3) 礦石中的礦物成分簡單, 主要是黃銅礦、輝銅礦、斑銅礦較少, 共生的脈石礦物極少見。(4) 礦體生成不受斷裂構造控制, 有用礦物呈結核狀、薄層狀, 其分布與層理一致。(5) 礦體僅產於灰綠色砂岩及炭質頁岩中, 在紅色岩層內沒有發現礦體, 顯然銅的化合物和它的圍岩是在還原的沉積環境下形成的。

(二) 熱液脈狀銅礦床

幾乎各個地質時代灰岩的裂隙中都有。礦體呈脈狀, 脈長 5—15 公尺, 厚在 1 公尺以下。礦物以黝銅礦 Cu_3SbS_3 為主, 次為黃銅礦 CuFeS_2 。康定尚伴生有鉛鋅礦。脈石礦物為石英、方解石。石棉縣的含有電

气石。礦石中除含銅外，并含有Au、Ag、Bi As等附屬組份。成因为高溫至中溫的热液充填礦床。

本文是我們兩年來在大渡河普查隊工作的初步总

結，供給今后到这一地区進一步普查勘探及有关同志們作参考，想是有益的。但因理論水平和經驗不足，認識很膚淺，遺漏及謬誤处还希同志們补充指正。

電子顯微鏡在礦物学上的应用

王 騰 仙

旧的礦物学的研究工作已不能滿足客觀的实际需要，尤其对微粒礦物及其礦物学中一切微觀方面的工作有着很大的困难，当应用了电子顯微鏡之后，对微觀研究有了很大的發展。

在我國利用电子顯微鏡來研究礦物还是剛剛开始，目前它的主要研究对象，有下面几件：

一、粘土礦物

礦物的粘土研究工作在利用了X光衍射和差热分析之后伴随电子顯微鏡工作的發展使微粒礦物的研究工作得到了極大的發展。电子顯微鏡比X光衍射和差热分析更为有力的是可以鑑定出粘土礦物的結晶習性与外貌。

在光学顯微鏡中只能鑑別大于0.1微米的礦物顆粒。小于0.1微米的礦物虽然在X光射綫中能够鑑別其性質，但对礦物的个体結晶的特征不能看到，用电子顯微鏡便可弥补这种缺陷。

二、可燃性有机岩

用电子顯微鏡的方法來研究有机岩較接近于对煤岩本質的了解——可觀察出組成煤的材料變質的化学結構及其形态的变化。

在电子顯微鏡下能够把煤岩中所含的水草，浮生物壳，植物質等有机物放大到50 000倍。因而可以清楚的看到似海綿狀，多孔的物質群，从中可見到很致密的封閉式孢子和似球狀圓孢子等物質。

三、微粒状态下透明及不透明的礦物

在光学顯微鏡中利用自然光可以鑑定的礦物称透明礦物，然而在电子光下則不然，由于强力的电子散射，因而其透明的意义也大不相同了。

1.在电子光下的透明或半透明的礦物：有水云、海綠石、絹云母、蛭蛇紋石、氈狀石棉、溫石棉、閃石棉、鉻嶺石等，依其結晶的習性不同在电子顯微鏡下各有其不同的特征。

2.在电子光下不透明礦物：有石英——存在于粘土中小于1微米的部分，方石英，蛋白石，黃鉄礦，碳酸鹽等，在电子顯微鏡下用复制技術（研究礦物的一种方法）可以很好的鑑別出它們的結晶形狀。

四、礦物的晶格構造

在应用了X光射綫之后对礦物的原子構造的研究獲得了進一步的發展。从而可以作出單位晶胞的鑑定，空間群

的鑑定，原子排列的分析。但对其晶格的結構与原子的空間排列尚不能直接觀察。在应用了电子顯微鏡的今天，可以看到礦物中構成晶体的原子層的排列及其結晶格中原子位数的变化——{111}面，{100}面或{101}面……等晶格的位錯与消移。

結 語

用电子顯微鏡來研究是礦物学上新的革命。它可以把过去認為不可見的微觀現象的秘密給以揭穿。由于它促進了对礦物的微觀研究的信心，并且給礦物学的研究領域中开辟了一条新的道路。



{111} 面上的原子層的消移綫

本 刊 啓 事

本刊第九期的技術稿部份，將基本上报道地質部最近在云南省召开的錄矿專業會議的經驗介紹。會議根据我国的地質構造和岩漿活動的特点，分析了全国不同錄矿的特性及其找矿方向。希讀者購閱。

地質月刊編輯部