

4. 原油的研究:

应用电子显微镜研究原油是必将发展的技术, 在这方面可能的研究目的有:

①研究原油和它提取物中所有的外来物质。

②察觉和辨识原油和它提取物中的细菌。

③对某些暗色原油中带色物质的性质进行研究, 了解颜色的产生主要是由于外来物质参与抑或是由于分子化合。

④在电子显微镜高度真空条件下观察原油和它提取物在电子轰击下的反应。

⑤利用电子显微镜研究原油及其提取物中分子的排列。这种原油分子的不同排列型式相信是存在。

5. 古生物研究:

一般地说古生物样品是很多的, 应用电子显微镜进行研究将是很有价值的。然而, 在研究更微小的化石时, 可以先在光学显微镜下研究如象砂藻、介形虫、藻类和一些原生动物。因为在电子显微镜下研究砂藻等的分类和数目是有困难的, 但它可以研究详细的构造分类和研究穿孔的数目。

电子显微镜开拓了一个新的研究领域, 在石油普查中已开始应用它的成果, 今后的发展将远远超出了现今对他的评价。但由于电子显微镜的限制也不能去夸大它的作用, 它将限于某些特殊问题的研究上。

(陈焕疆摘译自《石油勘探中的地下地质学》

第八章 pp. 141—148.)

## 钙、镁、铁的碳酸盐类测定方法

B. A. 齐麦斯科夫

碳酸盐类的测定方法已有很多著作。在近期以内 B. B. 塔塔尔斯基的著作最为完善。对碳酸盐矿物之所以这样注意, 是因为它在地壳上分布很广, 而且在国民经济上具有重要意义, 但与之有关的鉴定和研究却是很困难的。因为许多碳酸盐不论在表面特征上或是在物理、化学性质上都很相似。由于碳酸盐的光性常数相近, 就使得对碳酸盐岩石的研究发生一定困难。当它是多矿物成分时, 就不能单独用化学分析来解释。

因此, 为了化学分析的正确解释, 还要补充做相分析(伦琴射线分析、差热分析、显微镜分析)。伦琴射线分析和差热分析在碳酸盐中的应用, 在 B. B. 塔塔尔斯基的著作中已有详细阐述。

相分析的显微镜方法(碳酸盐的染色法)的优点是: 不仅能查明碳酸盐岩石、矿物等的矿物成分, 而且可以研究其矿物成分间的关系及其分布。但在薄片中的染色法, 目前还不很完善。

在薄片中的染色法, 主要缺点是不能可靠地把白云石—铁白云石的含铁碳酸盐系列与菱镁矿—菱铁矿的碳酸盐系列区别开来。

根据对共同存在有白云石—铁白云石和菱镁矿—菱铁矿碳酸盐系列的巴卡利斯克铁矿床的碳酸盐类岩石、矿物的研究, 作者为了在薄片鉴定它, 曾采用了另一种方法。利用这种方法就能很快地把白云石—铁白云石的碳酸盐系列与菱镁矿—菱铁矿的碳酸盐系

列区别开来, 同时, 并查明其矿物间的关系。作为这种方法的基础是碳酸盐矿物的两个显著性质: 分解的不同温度和受热分解时使某些碳酸盐产生有色分解产物的性能。根据对碳酸盐类这种性质的主要认识, 列入表 1。

表 1 碳酸盐的某些热效应及其分解产物①

碳酸盐	开始分解的温度℃	分解的最高温度(差热曲线上的吸热谷)℃	分解的固体产物及其颜色②
CaCO <sub>3</sub>	860	900—940	CaO, 白色
MgCO <sub>3</sub>	550	600—630	MgO, 白色
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	740	900—940	CaO, MgO, 白色
FeCO <sub>3</sub>	470	540	FeO, 黑色, 易氧化

①根据 A. И. 茨维特科夫资料拟编的。

②B. B. 涅克拉索夫的资料。

从所引用的资料中可见, 由方解石、白云石、菱镁矿、菱铁矿组成的混合物受热时, 首先应分解在最低温度分解的菱铁矿。然后随温度的增高, 将分解菱镁矿、白云石等等。在这种情况下, 含铁(和类似锰)的矿物, 应出现带颜色的分解产物。据此, 就容易区别于不带颜色的矿物。

为实现所提出的方法, 需准备坩埚炉、热电偶、毫伏计、变阻器等设备。最初, 用这些设备研究了各种大小的菱铁矿、菱镁矿、铁白云石、含铁白云石、白云石及其他矿物颗粒在分解温度时的单独性状。之

后，研究了在混合物中煨燒的菱鐵礦顆粒與其他碳酸鹽的接觸關係。最後，研究了含有菱鎂礦—菱鐵礦和白云石—鉄白云石的碳酸鹽系列的碳酸鹽岩石和礦物。

按以下方法進行了研究。取大小為 $2 \times 2$ 公分的一小塊碳酸鹽岩石(礦物)。用它做成 $2-3$ 公厘厚的薄板。把這塊薄板或許多這種薄板，放在坩堝爐內于試驗溫度下煨燒。在試驗的同時要測定溫度。使薄板逐漸變熱到試驗溫度，並在它完全冷卻後從坩堝爐中取出。在顯微鏡下研究時曾見到，在煨燒之後一種碳酸鹽改變了原來的顏色，其他仍舊未變。經煨燒後，在礦物顏色上有了顯著差別，就可能研究其構造及結構的相互關係。為了詳細研究碳酸鹽岩石(礦物)，用煨燒過的薄板製成薄片，以便在顯微鏡下檢查。

用所提出的方法研究碳酸鹽岩石和礦物中的Ca、Mg、Fe的碳酸鹽類表明，在菱鐵礦分解的溫度( $500-550^{\circ}\text{C}$ )時，僅是菱鐵礦—菱鎂礦的鎂鉄碳酸鹽系列分解。它的分解產物呈黑褐色。在薄片中他們也是這種顏色，並且是不透明的。菱鎂礦、鉄白云石、含鉄白云石在這種溫度下不分解。其顯著的光學性質不變。菱鎂礦主要是在 $600-650^{\circ}\text{C}$ 溫度下分解。在煨燒之後的細小菱鎂礦變為淺玫瑰—白色或淡黃色。在煨

燒之後的淺玫瑰—白色菱鎂礦中的鉄( $\text{FeO}=0.45\%$ )幾乎是很微了。決定其玫瑰色色調的，顯然是錳的混合物。含鉄混合物在 $3-5\%$ 的菱鎂礦已經染成淡黃色。菱鐵礦在薄片中變為暗灰色，幾乎是不透明的，均質體。白云石、含鉄白云石和鉄白云石在這種溫度下依然不變。據此，在薄片中就很容易把白云石—鉄白云石的含鉄碳酸鹽系列與菱鎂礦—菱鐵礦的含鉄碳酸鹽系列區別開。以作者經驗確定，使碳酸鹽岩石加熱必須不引起其結構的顯著破壞。最近有研究碳酸鹽結構關係的可能性。在煨燒時，分解礦物和未變化礦物留有清晰界限。被分解的含鉄碳酸鹽染色深度，決定於礦物中鉄的百分含量。

從上述中可見，為測定Ca、Mg、Fe的碳酸鹽類所提出的方法較之染色法有許多優點。但也還有些缺點。其主要缺點是碳酸鹽分解的溫度不僅決定於它本身的性質，雖然這是主要的，而還取決於它的分散程度、混合物的混雜程度等等。在許多情況下必須注意這些。但為了鑒別是哪一類碳酸鹽，這些缺點就不存在，因為按其本身分解的溫度，他們有着顯著的差別。

(王振波摘譯自“Физические Методы Исследования Осадочных Порода И Минералов” 1962.)

## 岩石有效孔隙度、滲透率及碳酸鹽測定方法的某些問題

M. K. 卡林柯

測定岩石有效孔隙度、滲透率大小的重要性為眾所周知。計算石油及天然氣這種礦產儲量時，有效孔隙度是原始數據之一。在所有流體力學計算中都要涉及及到滲透率的大小，據此確定鉆井間距、它的工作制度，殘余石油數量等等。

總之，知道岩石滲透率的實際大小是具有很大的科學意義，因為油氣田的形成甚至石油成因的一系列假說也往往都是建立在它的基礎上。因此很顯然地，改進物理性質的研究方法主要是為了提高測定的精確度，以便使被測定的數值能儘可能反映出岩石內部所具有的物理性質。

為了解決該項任務必須查出引起測定數值與實際數值之間產生偏差的原因。這些原因如下：

(1)斷續性的觀察；(2)被測定的岩樣較小；(3)當岩石由地下采出及準備分析樣品的過程中，由於周圍條件的改變而引起岩石性質的變化；(4)測定時的條

件與礦藏所處的(壓力、溫度)條件有很大的差別；(5)分析精度。

在這個報導中我們不能停留在所有這些原因上，如所周知，其中某些影響是可以通过數學統計法來解決。

對厚層狀岩層來說，在測定了較小的樣品的情況下，所獲得的資料可靠程度問題是值得特別研究的，可惜，這個問題還沒有充分地研究過。

當岩石由深部提升到地面時由於壓力、溫度條件的很大改變，而影響岩石物理性質的問題，也需要專門研究。我們首先要研究準備測定有效孔隙度和滲透率分析樣品所用方法的影響。

如所周知，根據一般標準，在樣品分析前要在 $105^{\circ}\text{C}$ 溫度下把岩石中的水份烘干。但是在這過程中引起了岩石結構和構造的某些變化，從而導致了岩石物理性質的變化。可見所測定出的數值已不能代表在