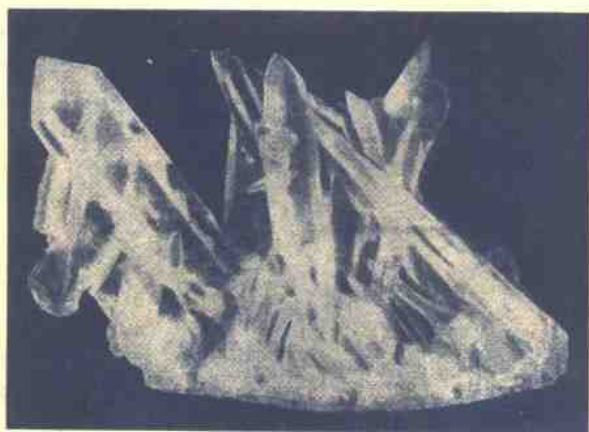


怎樣按外表特徵鑑定礦物

中央有色金
屬工業管理
局設計公司
圖書收藏印



重工業出版社

怎樣按外表特徵鑑定礦物

Н. А. СМОЛЬЯНИНОВ 著

關廣岳 楊守廉 譯

重工業出版社

中000620

001265

本書是根據蘇聯國立地質書籍出版社(Госгеолиздат)1951年出版的
新摩利揚寧諾夫(Н. А. Смольянинов)著怎樣按外表特徵鑑定礦物(как
определять минералы по внешним признакам)一書譯出的。

本書由北京地質學院關廣岳和中央軍工部翻譯室楊守廉同志翻譯，
崇文、邵丙寅、方黎、江階等同志校對，並經地質部編譯室張懷素、趙其
淵兩同志校訂。

Н. А. СМОЛЬЯНИНОВ
КАК ОПРЕДЕЛЯТЬ МИНЕРАЛЫ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ
Госгеолиздат (Москва—1951)

* * *
怎樣按外表特徵鑑定礦物

關廣岳 楊守廉譯
重工業出版社(北京西直門內大街三官廟11號)出版
北京市書刊出版業營業許可證出字第〇一五號

* * *
北京市印刷一廠印
一九五四年八月第一版
一九五四年八月北京第一次印刷(1—6,000)
787×1092· $\frac{1}{2}$ ·40,000字·印張2 $\frac{1}{16}$ ·定價4,000元

* * *
發行者 新華書店

125
~~60~~
1

目 次

怎樣按外表特徵鑑定礦物.....	2
礦物的外表特徵.....	3
因成礦物學的簡述.....	16
最主要的共生礦物組	19
鑑定手冊的使用方法.....	26
礦物鑑定綱要.....	28
按照鑑定綱要順序排列的礦物組別.....	31
化學元素，符號及原子量（俄華對照）.....	69
礦物索引（俄華對照）.....	71

怎樣按外表特徵鑑定礦物

每一塊岩石都是由礦物構成的。花崗岩含有長石、石英、雲母。這三種礦物和另外一些礦物也是組成砂子的成分。黏土是由高嶺土構成的，並帶有石英粒、雲母小鱗片、褐色及紅色鐵的氧化物等雜質。

現在已知礦物的數目達2500種之多。其中某些礦物（例如，石英、方解石、高嶺土）分佈很廣，而另一些礦物（例如錫石、黑鎢礦、含銅礦物）則相當少見，雖然這裏面很多礦物有時生成大型礦床，並且有着巨大的實用價值。

在礦物的辨別上有很多需要專門知識、儀器及實驗室的方方法。但是也有藉觀察容易分辨的礦物特徵：顏色、光澤、硬度等而來鑑定礦物的簡單的“肉眼”鑑定法。這些特徵稱為“外表特徵”。

所能觀察到的礦物外表特徵愈多，觀察做得愈正確，則礦物的鑑定也就愈可靠。本簡明鑑定手冊就是依據研究這些特徵而作出來的。其中包括的礦物約有 300 種，其中很多對我國國民經濟有着非常巨大的意義。

礦物的外表特徵

礦物的外形 礦物或呈完好晶體（圖 1），或在岩石中呈散在顆粒、呈緻密粒狀、土狀、膠凝體狀、被膜狀、皮殼狀或結核狀。礦物的外形有很多特徵，因而外形有着鑑定礦物的價值。

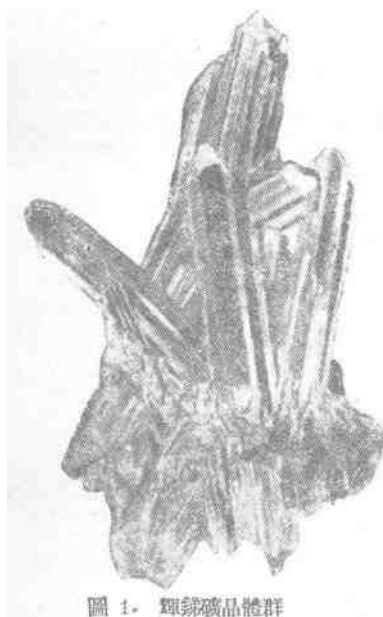


圖 1. 輝綠礦晶體群

晶體可能是立方體、八面體、菱形十二面體（圖 2—4）、各種柱狀、各種錐狀等。有時晶體外形多晶面並且非常複雜，但同時這也是礦物的特徵。

晶體就其本身大小而言，可分為微晶的和偉晶的。曾見到長達一人高的石英及長石晶體。在達科他州克萊斯頓礦床（美國）中有一次發現了長達 14 公尺、寬達 1 公尺、重達 90 噸的鉀輝石晶體，而烏拉爾仙鶴礦床所產的最細小的明礬石粉是

由大小約為 0.01 公厘的非常完整的晶體所構成的。

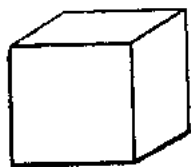


圖 2. 立方體，螢石、岩鹽等呈此形狀的晶體

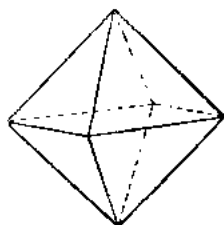


圖 3. 八面體，磁鐵礦有這樣的晶體

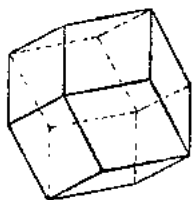


圖 4. 菱形十二面體，石榴子石通常成此種晶體

晶體成為個體的情況比較少見。通常晶體多連生為雙晶（圖 5），形成晶簇——獨特的晶櫛（圖 6），以及緻密及粒狀塊體。雙晶是正長石、鈉長石、錫石、十字石、辰砂、石膏等的特徵。常常有外形完好猶若單晶者，而實際却為雙晶。雙晶的特徵有時可以從晶面上所特有的雙晶紋看出來（圖 5a 及 7）。除去在某些情況下形成複雜花樣的雙晶紋以

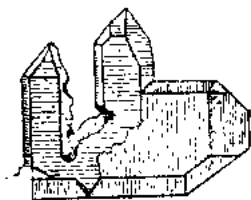


圖 5a. 石英雙晶

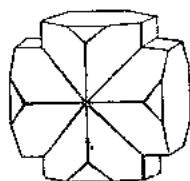
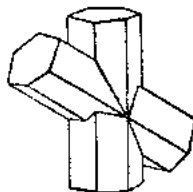


圖 5b. 十字石的雙晶



外，在晶面上可能有由於在自然因素影響下晶體的生長或溶解而產生的線紋及各種圖形（圖 8）。所有這些都形成了所謂晶面的彫刻，這種晶面的彫刻對鑑定礦物是有帮助的。

在礦物聚合體——集合體——中，有時見到晶體及晶粒

呈獨特的樣式及不同的排列,由此而分爲放射狀構造(圖9)、纖維狀構造(圖10)、粒狀構造及麵狀構造(圖11)等。

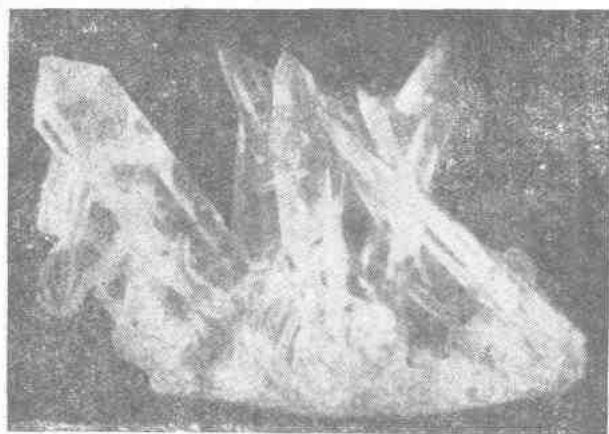


圖 6. 石英晶簇

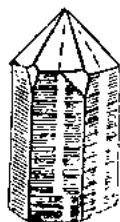


圖 7. 石英晶面上的雙晶紋

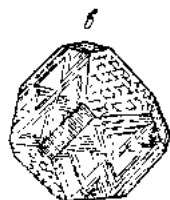
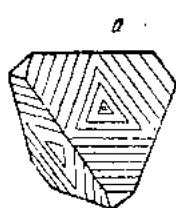


圖 8. 閃鋅礦晶面上的彫刻



圖 9. 水方礪石的球形晶

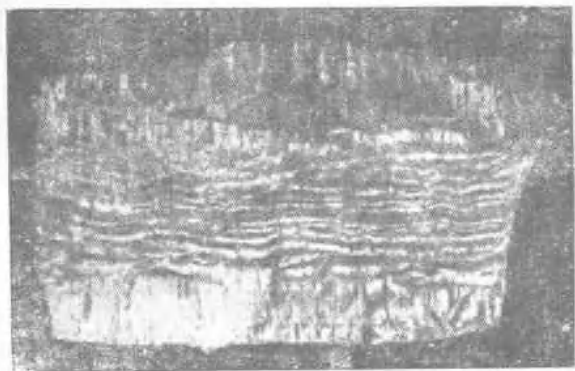


圖 10. 纖維狀石棉

由極微小晶體組成的緻密塊狀物質稱為隱晶質。

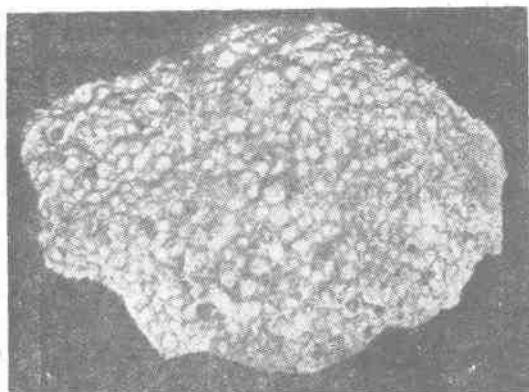


圖 11. 豆狀石（霏石）

礦物在土壤表面、岩石上、空隙壁上形成反色層體、被膜及皮殼；在細小裂罅中生成假化石（圖12）——其形狀

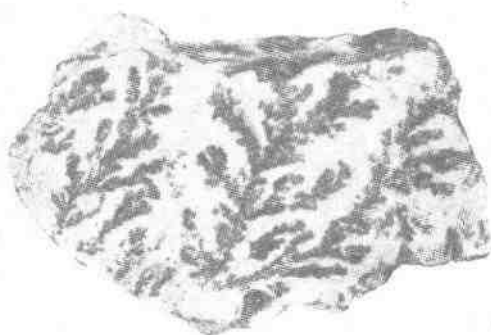


圖 12. 錳氧化物的假化石（樹枝石）

與植物的樹枝相似。

礦物的顏色。同一種礦物的顏色可以因雜質而發生變化。有時甚至在同一晶體內顏色也不相同。所以只根據顏色來鑑定礦物並不是完全可靠的。但是也有顏色固定的礦物，例如：孔雀石——經常為綠色，藍銅礦——藍色，辰砂——紅色，雌黃——金黃色。

條痕的顏色。深色的、不易以顏色來區別的一些礦物，在磨碎成粉末狀態時常呈現極不相同的顏色。粉末的顏色以礦物在無釉毛瓷板上所留下的條痕的顏色來決定。這樣就可以分辨出在其他特徵上有時彼此是極相似的礦物。例如，鉻鐵礦淺黃色條痕，鈦鐵礦——黑色條痕，赤鐵礦——櫻桃紅色條痕；而這幾種礦物塊體的顏色却完全相同（黑色）。

礦物的光澤。礦物的光澤視礦物折射及反射光線的能力以及反光面本身的性質而定。可以將礦物分為金屬光澤礦物及非金屬光澤礦物。金屬光澤礦物在毛瓷板上劃出的條痕為深色，並且甚至在很薄的邊緣上也是不透明的。同種其他礦物的顏色則是黑色，或者好像鐵、銀、銅這些金屬的顏色，或者像黃銅、青銅、鋼等各種合金的顏色。自然金、自然銀、自然銅、黃銅礦、黝銅礦雖然在瓷板上的條痕是彩色的，但也屬於金屬光澤礦物。

所有其他礦物都具有非金屬光澤。最常見的非金屬光澤有：半金屬光澤（當礦物具有金屬光澤，但條痕呈彩色時）、金剛光澤、玻璃光澤、脂肪光澤、樹脂光澤、絹絲光澤（纖維狀石膏）、珍珠光澤。就強度而言，又可將光澤分為是強

烈的、微弱的及暗淡的。

硬度，我們用組成所謂牟氏硬度計的十種礦物來確定另列一些礦物底硬度：

滑 石——硬度 1	長 石——硬度 6
石 膏——硬度 2	石 英——硬度 7
方解石——硬度 3	黃 玉——硬度 8
螢 石——硬度 4	剛 玉——硬度 9
磷灰石——硬度 5	金剛石——硬度 10

硬度是以被試驗的礦物刻劃硬度計中的礦物來確定的。例如當某一礦物在方解石上刻劃時留下不能擦掉的條痕（劃痕），同時本身也能為方解石所刻傷，則該礦物的硬度為3。硬度為 $3\frac{1}{2}$ 的礦物是能刻傷方解石，而其本身不為方解石所刻傷，但可為螢石所刻傷，其餘依此類推。

在研究者的手頭並不是隨時都有一套相當於牟氏硬度計的礦物；這時可以由下列特徵來鑑定礦物的硬度。

假若礦物可以在紙上書寫，而並不劃破紙張者，則其硬度為1。假若礦物為指甲所刻劃，而不能在指甲上留下劃痕者，則其硬度為2或小於2。假若指甲在礦物上不能留下劃痕，而鋼刀以其尖端毫不費力地即可劃傷者，則其硬度為3。假若利用鋼刀不太用力即可得到劃痕者，則硬度為4。假若須用相當大的力量時，則硬度為5；假若用極大的力量才能刻傷礦物，則其硬度可視為 $5\frac{1}{2}$ 。硬度為6的礦物可以在鋼刀和玻璃上留下劃痕。絕大多數礦物的硬度不大於7。硬度大的礦物較為少見。

粉末狀礦物的硬度藉被試驗礦物的粉末擦拭標準硬度物體（鋼刀、玻璃、牟氏硬度計中的礦物）的光滑表面，就可以知道了，假若標準物體的表面仍然光滑，則粉末的硬度即小於標準物體的硬度；相反，假若標準物體表面變成晦暗無光或者佈滿劃痕，則粉末的硬度大於標準物體的硬度。

解理。礦物沿着鏡面狀平坦而光滑的表面破裂的能力稱為解理。具有極完全解理的礦物可以雲母為例。雲母很容易“順沿解理”分裂成薄片。雲母的解理是單相的，因而沿其他方向很難使雲母裂開。類似雲母所具有之解理的其他解理稱為“極完全的解理”。除去極完全解理以外，還有“完全解理”、“清楚解理”及“不完全解理”，這隨着顯露具有平坦光滑表面的破裂的難易程度而定。另外也有無解理的礦物，例如：石英、石榴子石、黃鐵礦。解理現象就是礦物組織的結果，亦即有顆粒之間凝聚力弱的方向存在，這就決定了在這些方向比較容易裂開。

斷口。在礦物中不沿解理而產生的破裂面稱為斷口。根據斷口面的特徵將其分為平坦、不平坦、階梯狀、參差狀、貝殼狀斷口。

假若斷口表面實際上是平坦的（雖然不如解理的裂開面那樣鏡面般的平坦），則為平坦斷口。

假若局部是順沿解理破裂，局部與解理相交形成一個角度而破裂，那麼就是階梯狀斷口。這種斷口在具有完好解理的礦物上可以見到，例如，長石。

參差狀斷口可以在纖維狀或針狀構造的礦物橫斷面上

見到，很像橫斷纖維的木材斷口。

貝殼狀斷口的表面形狀頗似貝殼。無解理礦物或隱晶質構造的礦物—石英、蛋白石—上所見的貝殼狀斷口特別清晰。

彈性、撓性、脆性、韌性及展性 假若順沿解理裂開的礦物薄片，或者纖維狀礦物的纖維受到彎曲而未折斷，然後又自行挺直者，那麼這種礦物就是彈性礦物。雲母就是彈性礦物的例子。由上述可知，彈性礦物同時又是撓性礦物。礦物特殊的撓性就是彈性，彈性與另一種形式的撓性有區別。當礦物的小片、薄片或纖維，雖然稍微受到了一點彎曲，但却不能自行挺直，而保存了彎曲的形狀，那麼這種礦物是撓性的，而非彈性的，例如，廣泛分佈的類似雲母的綠泥石即是。

脆性礦物也是大家所知道的。它們甚至不能承受加於其片上和纖維上的很微弱的力，即發生斷裂。這種礦物中的某一些(如所謂之硬綠泥石)就外形及許多性質來看很像雲母，但是由於這種脆性就可以將其與雲母截然區別開來。如果礦物在用鎚輕擊時容易分離為小碎塊或因之而產生很多小裂罅，那麼這種礦物就稱為脆性礦物。

也有脆性很高的礦物存在。例如，自然硫，其大塊晶體，常用手握熱時即會裂開。

礦物的韌性是與脆性相反的一種性質。韌性礦物需要費很大的力氣才能使之裂開。構成礦物的顯微小晶體相互緊密錯綜交織的性質即為韌性，因而就構成了很難破裂的物質。軟玉可為一例。當在顯微鏡下觀察薄片磨片時，可以看到軟

玉是由極細的交織的纖維所構成，所以，軟玉很像石纖維。

某些黏性礦物呈現有展性。廣義地講，屬於展性礦物者有自然金、自然銀、自然銅。但並不僅僅是在鎚擊下或在加壓力時可以壓扁的礦物稱為展性礦物，而常同樣情況下礦物尖端稍稍變鈍者亦得稱為展性礦物。展性礦物可以用刀切割和鉋平。

礦物的比重，分為：輕礦物—比重小，小於2.5（石膏、石墨），中級礦物—中等比重，由2.5到4（石英、長石）及重礦物—比重大於4（錫石）。重礦物有特殊的實際重要性，因為有很多貴重的重金屬礦石—錫、鉛、銅等都屬於重礦物類。

在野外工作時，一般是用手來秤量礦物，以便近似地確定其比重。因此礦物數量必需相當大，這樣才能夠感覺出它的份量，並且要儘可能地去掉其他礦物的雜質。

精確地確定比重是以實驗室的方法來進行的。

磁性及電性，普通馬蹄形磁鐵或磁化的小刀都是用來試驗磁性的。磁鐵礦和磁黃鐵礦都屬於磁性礦物。這些礦物的小碎塊及小顆粒很容易為磁鐵所吸引及黏起。

有些礦物當用毛布或皮革摩擦時可以顯示電性，摩擦以後這些礦物就能吸引碎紙屑。例如，硫磺及琥珀。

礦物的臭味，某些礦物在潮濕狀態裏，在受摩擦、擊打、焙燒或燃燒時會發生臭味。黏土的臭，當硫磺燃燒或黃鐵礦焙燒時所發生的硫化物氣體的臭味；在用鎚擊碎毒砂塊體或將之打出火花來時會發生辛辣刺鼻的蒜臭，都是大家所熟悉的。

礦物的可燃性。自然硫、琥珀、地瀝青均屬於可燃性礦物，因為這些礦物用火柴很容易點燃，並且發出特殊的臭味。

礦物的味覺。易溶解的礦物都有味感。有鹹味礦物、苦味礦物、澀味礦物等。調味用的石鹽（氯化鈉），大家都知道是鹹的，自然明礬一酸澀味。

吸濕性。這是某些礦物吸着水分的能力。具有這種性質的礦物可以黏到污頭上或濕潤的雙唇上。高嶺土、多水高嶺土、矽藻土等的吸濕性相當強。

除去上述的外表特徵外，礦物還有很多光學性質，只有在顯微鏡下應用特殊的光學分析法才能察覺。礦物的化學成分的研究是比較容易作到的。這個研究可以利用相當簡單的方法——用吹管——進行。

吹管如圖 13 所示，用來把空氣吹到燭焰、酒精燈焰或煤氣燈焰中去，火焰因而伸長並呈圓錐狀（圖 14）。在這個具有高溫及可以發生氧化及還原化學反應的火焰中，藉燒灼法，以及藉礦物與蘇打、硼砂和其他試劑共同熔融的方法來進行礦物的各種各樣試驗。由於這種火焰的幫助，用木炭將礦物單獨加熱或與試劑一起加熱，就可以得到特殊的、有時很清楚的彩色被膜，這些被膜可以決定礦物中含有那種化學元素：鉛、銻、砷、鉍等。

有使用吹管的專用的礦物鑑定手冊。掌握這種吹管鑑定的工作方法並不困難，但是必須籌集一些試劑及儀器，同時學會作一些不太複雜的實驗。

我們這個鑑定手冊不包括使用吹管，但是掌握了此種方法的人也可以使用。利用吹管進行補充的化學試驗，可以檢查肉眼所作的鑑定是否正確。

當鑑定礦物時，不僅要具有礦物外表及其他一些特徵的知識，並且也需要有礦物在自然界中賦存條件(產狀——譯者註)的知識。



圖 13. 吹管

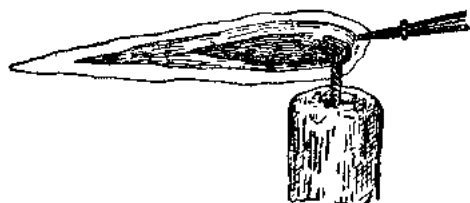


圖 14. 吹管火焰

上面曾經說到，礦物有時形成被膜、反色層、膠凝體、皮殼等。此外，礦物亦呈脈狀或為礦脈的組成成分。在另一些情況下礦物聚積成岩石，形成大小岩層。

礦物賦存的條件及其成因(生成)方面的知識，或者像大家有時所說的，礦物在自然界“存在”的知識，對有用礦物的普查工作具有很大的幫助。

礦物由產生時開始到完全破壞時止，所經受到的演變過程及作用的全部總和稱為該礦物的成因。可惜的是，成因的研究，特別是其詳情細節的研究是非常困難的。因為成礦作