



岩石和矿物的基本知识

胡炳祺 高鳳志 陆宗斌

科学普及出版社

岩石和矿物的基本知識

胡炳祺 高鳳志 陆宗斌

科学普及出版社

1957年·北京

本書提要

本書內容共分兩大部分。前一部分簡單扼要地介紹了岩石的形成、特征和對礦物的關係；後一部分介紹 19 種常見的有用礦物，敘述了礦物的種類、特征、用途和如何尋找這些礦物的辦法。本書可以幫助讀者增進對岩石和礦物的了解，來更好地進行找礦、報礦工作。

總號：496

岩石和礦物的基本知識

編者：胡炳祺、高鳳志、陸宗斌

出版者：科學普及出版社

(北京市西便門外鄭家驛)

北京市書刊出版業營業登記證出字第091號

發行者：新華書店

印刷者：北京市印刷一廠

(北京市西便門南大街乙1號)

開本：787 × 1092 毫米

印張：14

1957年6月第1版

字數：24,000

1957年6月第1次印刷

印數：27,300

統一書號：13051·29

定價：(9)1角6分

目 次

岩 石	1
常見的几种重要矿物	15

岩石和矿物是經濟建設中不可缺少的資源。地質學家們為了開發這些資源，不管是在野外或在室內，時時刻刻都在對它們進行研究。我們雖然不是從事地質工作的，多知道一些岩石和矿物方面的常識，也是很有用的。因為這樣不僅能夠擴大知識領域，增加研究自然科學的興趣，也能夠提高對矿物的辨別能力，幫助地質工作同志發現更多的礦藏，給國家作出一定的貢獻。下面將介紹岩石和常見的幾種重要矿物的基本知識。

岩 石

我們蓋房子、修路、築堤壩等都需要用各種各樣的“石頭”。在這些“石頭”中間，有人工製造的，如混凝土；還有天然生成的，如砂石、花崗石、大理石等。這些天然生成的“石頭”，在地質學上，就叫作岩石*。

一、岩石的種類、特征和用途

岩石的種類很多，生成的時間也很久，我們現在常看到的砂岩、花崗岩和大理岩等，都是在幾十萬年或者幾百萬年甚至幾萬萬年前就生成了。地質學家們按照它們不同的生成原因，把岩石歸納為火成岩、沉積岩和變質岩三大類，每一大類里都包括很多種岩石。下面就分別來談一下。

（一）火成岩 人類和一切生物都生活在地球的表面上，地面上的情況比較了解，可是地球內部的情況就了解得很差了。我們

-
- * 在地質學上，不是所有的石頭都叫作岩石。這要看岩石的化學成分和物理性質來決定。岩石的成分一般都很複雜，很不均勻。我們把組成岩石的比較單純的物質叫作矿物，岩石通常都由幾種矿物組成，如花崗石就是由石英、長石、雲母三種矿物組成的；只有很少的岩石是由大量同一種矿物顆粒組成。矿物是組成岩石的單純的物質，它的各種化學成分彼此之間有一定的比例，有一定的結構形式，具有十分固定的化學成分，在全部物質中都是一樣的。

挖一个坑或者打一个鑽，只能了解离地面几百公尺或者几千公尺深的地層，而地球的半徑有 6,300 多公里，因此，很难把地球穿一个窟窿，来了解个清清楚楚。但是采矿工人們都知道，矿井愈深，温度愈高。根据这个情况，地質学家們認為地球内部的温度就象煉鉄爐那样的高，一切物質都熔化成为熔融体，岩石当然也不例外。因此我們說地下很深的地方，有一种很粘的并能流动的象剛揉好的面团一样的东西，叫作“岩漿”。由于地球的不断变化，岩漿也随着活动，有些岩漿冲出地面，就形成火山噴發，噴發出来的物質凝固后叫作“噴出岩”(圖 1)，如流紋岩、玄武岩、安山岩等；有些岩漿沒有噴出地面，而在地下某个地方冷 凝下



圖 1 噴出地面的是噴出岩，未噴出地面的是侵入岩。

来，形成的岩石叫作“侵入岩”，如花崗岩、閃長岩、橄欖岩等。

1. 花崗岩：花崗岩就是我們常常看到的“花崗石”(圖 2)，有些人又叫它“麻石”。这种岩石又硬又牢固，所以是修建道路、桥梁、堤岸、房屋和紀念碑的重要石料。一般的花崗岩顏色比較淺，常見的有淺灰、淺紅、白色等。

花崗岩的表面很粗糙，

它的主要成分是白色的石英、肉紅色的長石和黑色的云母，都是均匀的顆粒聚合在一起。花崗岩的質量堅固，不容易被風化，所以常常形成山脊。我国的花崗岩分布很广，如山东泰山、安徽九华山、北京西山、陝西秦嶺等地，都是花崗岩的著名产地。

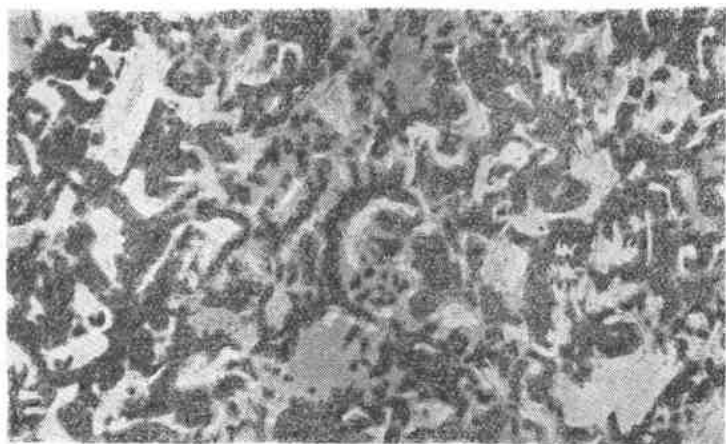


圖 2 等粒狀花崗岩結構。

2. 偉晶花崗岩：它的成分、顏色和花崗岩相似，但是顆粒很大，所以叫作偉晶。它是由巨大的長石結晶體和塊狀石英組成（圖 3），常常成脈狀穿插在花崗岩或片岩里。在我國遼寧、山東、江蘇、河北等省，這種岩石很多。它除了本身可作建築材料外，又是找礦的主要綫索之一，因為它和很多稀有金屬及非金屬礦產的關係非常密切。

3. 流紋岩：流紋岩是由岩漿噴發到地面後，堆積起來而形成的岩石。它的成分和花崗岩差不多，但顆粒較細，用肉眼看不到長石和石英的結晶。它的顏色比花崗岩稍深一些，常常是淺紅色和淺黃色。我們在大塊的流紋岩上仔細地觀察時，可以看到好象



圖 3 偉晶岩和細晶岩：
左半——偉晶岩脈中之長石與石英相互嵌入；右半——細晶岩中之細粒長石與石英以及白雲母和柎榴石。

流动一样的綫紋（圖 4），这是它独有的特点。流紋岩在我国福建、浙江沿海一带很多，它和明矾石的关系很密切。



圖 4 流紋結構。

4. 閃長岩：它的顆粒比花崗岩要細，顏色也比花崗岩深，常見的是灰色、灰黑色和淺綠色。这种岩石是由比較多的黑色矿物組成的，它的外表好象饅頭上撒着黑芝麻一样。閃長岩沒有花崗岩硬，但是比砂岩硬，所以也是一种很好的建筑材料。

5. 玄武岩：玄武岩原来的顏色大都是黑色或深灰色，因为它包含的铁質比較多，所以風化后变成了紅色。我国

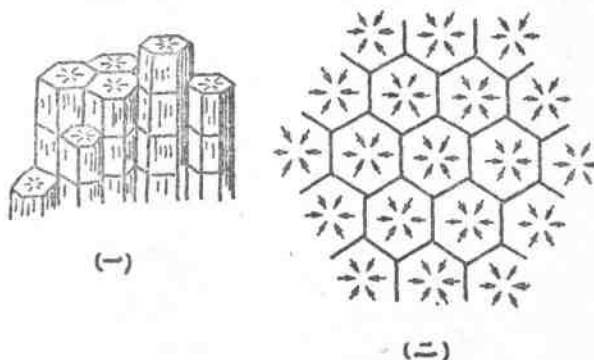


圖 5

（一）玄武岩的六方形柱狀节理；（二）玄武岩柱狀节理平面圖，可以看出节理是由于向各中心点冷却收縮而成的。

的四川西南有大片的紅色土壤，就是玄武岩風化后变成的。玄武岩是噴出岩的一种，它的顆粒比較細，如果我們仔細地觀察，就可以發現这种岩石里有許多小孔，这是岩漿噴到地面后，里面包含的气体跑出来而留下的孔隙。还有值得注意的是，玄武岩風化后，会沿着一个中心破裂，成为很好看的柱狀（圖5）。这两个特征，可以帮助我們發現它。我国西南各省有很多的玄武岩；河北張家口、南京方山等地也可以看到。这种岩石和銅矿、銀矿都有联系，所以它是銅、銀矿的泄密者。

6. 橄欖岩：純粹的橄欖岩是鮮艳的黃綠色，如果含有雜質，它的顏色就比較深，常見的是深綠、黑綠色。有时經過風化后会变成黃綠色的蛇紋石（圖6）。它一般是均勻的粒狀，比花崗岩重。这种岩石比較少見，但是它能和很多重要的貴重金屬如鉻、鎳、鉑等生在一起。我国內蒙、青海、甘肅、四川、西藏一帶就有这种岩石。

（二）沉积岩 刮过大風以后，地上往往有一層土。山谷附近、海灘或河流中，雨后會堆积許多碎石和泥沙。沙漠上的大風能把許多黃沙堆成沙丘。河水能搬运泥沙到很远的地方，把河道淤塞了。这些現象在地質學上就叫作“沉积”。很多原来生成的岩石，受到長期的風吹、太陽晒、雨水冲刷等外来力量的破坏，从它原来的組織分裂出



圖6 轉變成蛇紋石的純橄欖岩。

来，然后又被風、雨水等俘擄，送到比較低窪的地方再堆积起来；或者是海里或陆地上动植物的屍体堆积起来，又經過長期的变化，而生成了“沉积岩”。这类岩石很容易和別类岩石区别，就是它是成層地堆在一起（圖7）。我們磨刀用的砂岩，燒石灰



甲—層理近于水平的沉积岩；



乙—層理傾斜較陡的沉积岩。

的石灰岩，都是这样生成的。

1.砂岩：砂岩大都是由很多細的砂粒組成的（圖8）。有的疏松，有的非常堅硬；顏色的種類也很多，有淺紅色、灰黑色、紅色等。我們磨刀用的砂石就是這種岩石。砂岩除了可作磨刀石和建築材料外，和石油、磷礦的關係也非常密切。

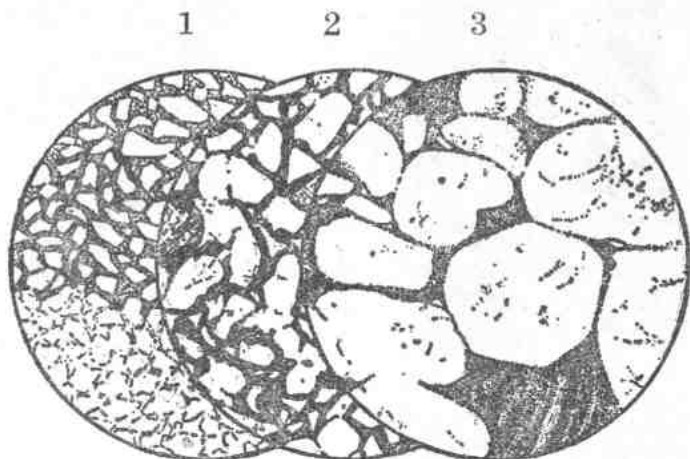


圖 8

1—細粒砂岩；2—中粒砂岩；3—粗粒砂岩。

2.頁岩：頁岩是一種紫紅色、黃色、灰色或黑色顆粒很細的岩石。因為它一層層地排列得比較整齊，好像書頁，所以叫作“頁岩”。這種岩石不太硬，用指甲可以刻劃。有些頁岩在陽光照射下閃閃發光，這是因為它含有細的云母片的緣故。

頁岩硬度小，容易給風化和壓成碎屑，所以用途不大。這種岩石大都生在過去比較淺的海里或湖泊里。頁岩和煤礦的關係很密切，特別是黑色的“炭質頁岩”，常常是煤礦的鄰居，所以是尋找煤礦的重要線索。

3.礫岩：這種岩石是由原來的火成岩或沉積岩等在風化成為碎石以後，又被雨水沖刷、搬運到海灘或比較低窪的地方，經過

很長時間的变化，被膠結物膠結起來，慢慢形成的。倘若搬運的距離近，或者沒有被搬運，那末，石子棱角沒有磨掉的就是角礫岩，倘若搬運的距離很遠，石子已磨成圓形的就是礫岩（圖 9）。

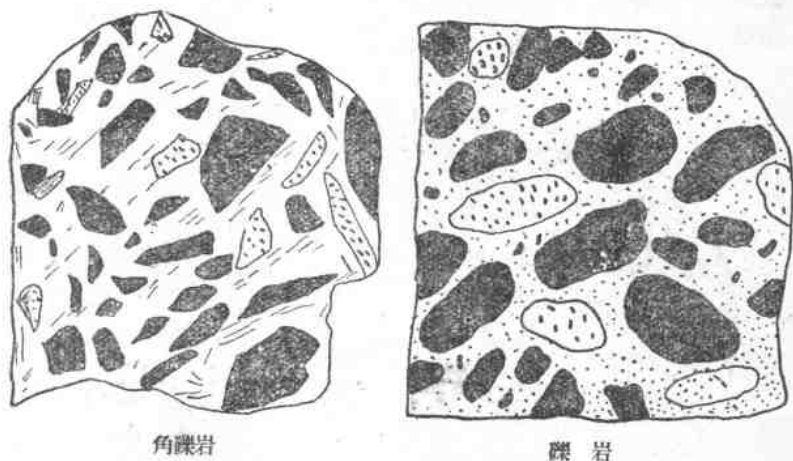


圖 9

礫岩除少數用來鋪路外，一般用途不大，但是地質學家對它却很重視，因為它和一些礦產如自然銅的關係很密切。

4. 石灰岩：石灰岩就是我們燒石灰的“灰石”。它有很多種顏色，常見的有灰白色、灰黑色等。主要的成分是碳酸鈣。我們可以做這樣的試驗：把稀鹽酸或濃醋酸滴一些在岩石上面，如果很快地發出氣泡並且嘶嘶作響的就是石灰岩。

石灰岩主要是在過去比較深的海裡面生成的。這種岩石在我國到處都有，它的用途很廣：在建築材料上用它燒水泥、石灰，用來築路、蓋房子；煉鐵爐裡用它做熔劑，去除雜質；在農業上用它來改良土壤；其他如化學、印刷、制糖、造紙等工業也都需要它來幫忙。有孔的石灰岩，有時還是石油藏身的地方。

5. 石油：點燈用的煤油，汽車用的汽油，機器上用的潤滑

油，鋪馬路用的柏油，以及凡士林、石蠟等，都是從石油中提煉出來的。沒有石油，飛機就不能飛，汽車和拖拉機不能開動，機器不能轉，輪船不能航行，當然坦克車也很難上戰場了。從石油的這些重要用途來看，“石油是工業的血液”這句話，實在是有道理的。

石油的成分是碳、氫和其他物質混合而成的一種液體。它的顏色大多是不透明的棕褐色或黑色，也有些是白色透明的，還有些是紅色和黃色的。石油比水輕或者和水一樣重，比重是在0.7—1.0之間，它的特点是汽油味，有的非常難聞，點火後它能燃燒，發生黑色的濃煙，所以很容易認識。

石油怎樣生成的？現在地質學家們還在爭論着這個問題，不

過一般公認的說法是

古代生物的屍體，隨

着岩石沉積在海濱、（一）

海灣或者湖泊、沼澤

的底部，同時又滲有

礦物的沉積物，分解

着這些屍體，在它的

上層又繼續堆積着由

動植物變成的淤泥，

並且被密密地復蓋起

來。這種情形發生在

底部長期下沉過程

中，不透水也不透空

氣，再加上細菌的活

動，慢慢地經過物理

和化學作用後，生成

了許多石油小滴子。

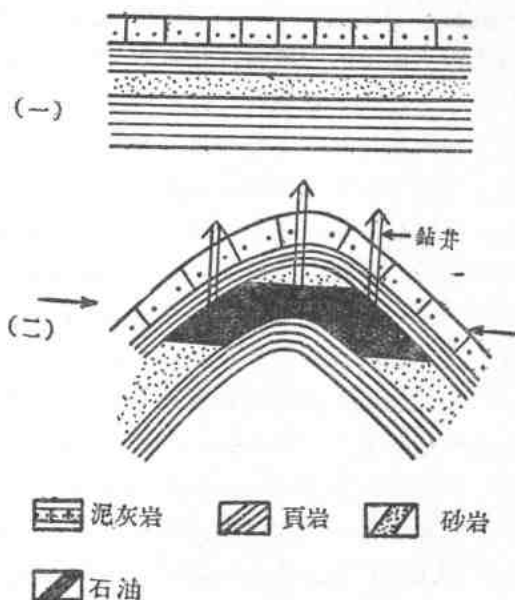


圖 10

（一）沒有經過地質作用時的岩層；（二）受過地質作用後使石油集中的石油構造示意圖。

这些石油滴子因受到上部压力和其他作用以及細菌活动的影响，便向別处移动，集中到砂岩、有孔石灰岩或者礫岩層里。因为这些岩石空隙比較大，石油可以在这些岩石里自由地流动。这些含有石油的岩石，又經過很長時間的作用，慢慢使原来一層層比較平坦的岩石，弯曲起来，形成了我們常常听到的“石油構造”，石油由于比水輕，就被这种地質作用，集中在“石油構造”里面（圖10）。另外石油要在地底下很好地長期保存下来，还需要一些其他的条件，如它的頂部必須要有頁岩，石油才能不漏掉，底部也不能滲透；此外 石油生成后在附近沒有火山活动等。

石油大都集中在“石油構造”里，所以我們寻找石油，首先要找到这种“構造”，然后用鑽探的方法，来証明地下有沒有石油。一般沒有学过地質学的同志，不知道“石油”在那里，但是根据地面上或水面上的一些特征是可以寻找到的。例如，石油矿的附近往往有一种可以燃燒的气体，叫“天然气”，我国四川自貢一帶就有很多天然气井。另外象含有石油味的泥沙，水面上有“油花”等，都是我們寻找石油的很好綫索，一般把它們叫作“油苗”。

我国是最早發現石油的国家，在汉朝时，就有人把浮在水面上的“油花”撈起来点灯了。但是在旧中国，一直沒有重視这种宝藏的勘探，帝国主义分子还造謠說“中国是缺少石油的国家”。解放后几年来的探寻結果，証明我国的石油是非常丰富的，分布也很广。新疆的克拉瑪依，甘肃的河西走廊，青海的柴达木盆地，以及四川、貴州等地，已經發現了数以百計的石油構造和地下油海，有的構造面积达1,200平方公里，这在世界上也是少有的。并且經過鑽探，噴出了質量很好的石油。据估計我国石油已超过了世界上以产石油著名的伊朗，占世界第三位。但是我們国家建設的規模是很大的，速度也是很高的，还必須大力地寻找，才能滿足日益增長的要求。

6. 煤和油頁岩：煤是我們最熟悉的一种可以燃燒的岩石。虽

然我們在日常生活里几乎时刻碰到它，但它在工業上的用处比我們想到的还多得多。列宁同志曾經說過：“煤是工業的糧食”，這就說明煤在工業上的重要性。鋼鐵工業需要用煤來煉焦，工廠的鍋爐需要用煤來燒水，火車輪船需要燒煤來推動機器，火力發電廠需要燒煤來發電；在石油比較缺乏的國家，還需要用一部分煤來提煉石油。煉煤的副產品還可以製造肥料、染料、香料、藥品、炸藥等。所以煤是工業建設和我們日常生活中不可缺少的原料。

煤大都生在古代的淺海或湖泊里，主要是那裡的植物，死了以後在附近堆積起來，慢慢地被泥沙掩蓋，經過碳化作用，就變成煤。所以煤是從沉積作用生成的，和砂岩、頁岩等沉積岩關係密切。

按照煤的生成條件和其中所含成分的不同，可以簡單地將它分成下面幾種：

褐煤，或叫褐炭，褐色，有時是淺黃色，比重小，並且疏松，它是適宜提煉石油的原料。

烟煤，黑色或深灰色，比較致密，表面光滑而發亮，它用來煉焦、發電、燒鍋爐，是重要的工業用煤。

無烟煤，灰黑或深灰色，性脆、致密並且發亮，比烟煤稍重，它是最好的家用煤。

煤既然生在古代海邊或湖泊里，並且是由沉積作用生成的，那末要找煤就一定要到有沉積岩的地方去找，特別要到砂岩和頁岩中去找。這些砂岩或頁岩，因為受到附近的煤的作用，往往顏色是黑的。另外要注意這種現象，就是砂岩比較硬，煤和頁岩比較軟，所以煤和頁岩就容易風化，常常使地形有凹陷或突出的

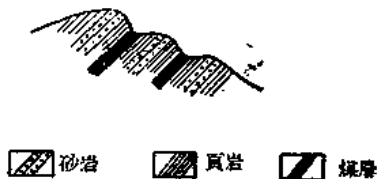


圖 11 本溪某地煤系的地形。

現象(圖 11)。这里值得提出的一点，就是我们往往把一种含有炭的頁岩，或含有錳的黑石头，当煤开采，結果却燒不着。要确定是不是煤，首先應該拿来燒一下，如果燒不着就不是煤；或者拿我們日常燒的煤来比較一下，看它們是否相同。

我国的煤矿非常丰富，全国煤矿的蘊藏量，据估計有一万亿吨左右，在全世界占第三位。煤的分布遍及全国各地，著名的产地有撫順、本溪、鶴崗、开灤、淮南、豫西、渭北等，但是在我国华东一带，煤的需要量很大，目前發現的还不多，特別要注意寻找。

油頁岩是一种含有有机質的頁岩，它的生成和煤相似，也是有机物在海濱、海灣沉积而成的。它常和砂岩、頁岩、煤生在一起，也有单独生成的。从油頁岩中可以提煉出石油来。但是煉油設備比較复杂，成本也高。我国油頁岩的产地很多，著名的有辽宁的撫順，目前已在开采。其他象福建、河南、广东等地，近年来也有發現。

(三)变質岩 原来的火成岩或水成岩，因为地壳变动的关系，下沉到地層深处受到高温高压的作用，就熔解了。还發生化学作用，生成一种新的岩石，叫作“变質岩”。

常見的变質岩是：

1.板岩：它是由頁岩或粘土質的岩石变化来的，顏色为深灰色，有些象黑色，顆粒很細，硬度不大。这种岩石成一块塊扁平的板狀，非常整齐而容易劈开，所以我們利用它来做各种石板，也可以盖房子和写字。

2.片岩：这种岩石主要是由泥質岩、頁岩和一部分火成岩經過变化作用后生成的。顆粒比板岩粗，因此，我們用肉眼可以看到各种矿物的微小晶体。因为它是由几种不同的矿物成分組成，所以有各种不同的名称，如云母片很多的叫云母片岩，灰黑色、光滑、含碳質的叫石墨片岩等等。它和板岩不同，層次很有規

則。把它敲开后往往可以看到弯弯曲曲的岩石被挤压的样子。片岩比較松軟，所以在建筑上的用途不大。

3. 片麻岩：片麻岩大都是由火成岩变化来的，这种岩石結晶的顆粒和花崗岩差不多，主要成分是長石、石英和云母。从外表看来，常常是一条黑色，一条白色，顏色很好看。它比片岩、砂岩要硬，所以也是建筑和鋪路的材料。我国山东、山西等地，这种岩石分布很广。

4. 石英岩：石英岩是由砂岩經变質作用而生成的。它的主要成分是二氧化矽，呈白色或紅色的坚硬的層狀，是一种貴重的建筑材料。白色的和紅色的石英岩都是制造玻璃和耐火磚的原料，不过紅色石英岩中間含有鉄質，所以質量較差，它是帮助找寻鉄矿的綫索。

5. 大理岩：大理岩是由石灰岩变質生成的。它是由許多均匀、無色、透明的結晶体集合而成的。如果滴上鹽酸或濃醋，它就和石灰岩一样，也会發生气泡，嘶嘶作响，但是它的顆粒比石灰岩粗。質地很純的大理岩顏色潔白，含有杂質就变成淺紅色、灰黑色和灰色。不管那一种顏色的大理岩，把它磨光后都非常美觀，有些磨光面上还可以看到各种不同形状的花紋，好象天然的圖画。

大理岩是一种貴重的建筑材料，因为它的硬度不及花崗岩高，比花崗岩容易雕刻，并且美丽可愛，所以常常用来做各种家具和建筑物的裝飾品及建筑材料，如北京北海大桥的欄杆，天安門前的石柱、石桥，頤和園的石舫，貴重桌子的桌面都是用大理岩做的。

我国是产大理岩著名的国家，云南大理县就是因为出产大理岩而出名的，其他象北京西山、江苏高資、四川冕宁、辽宁海城等地都出产丰富的大理岩。