



2.1 礦物的物理性質

礦物 (Mineral) 是具有一定的物理性質及化學成分的物質，由天然單一元素或無機化合物所組成。

1. 結晶形狀 (Crystal Forms)

2. 硬度 (Hardness)

3. 顏色、條痕與光澤

4. 解理與斷口

5. 礦物的摩擦性質

6. 其他特性

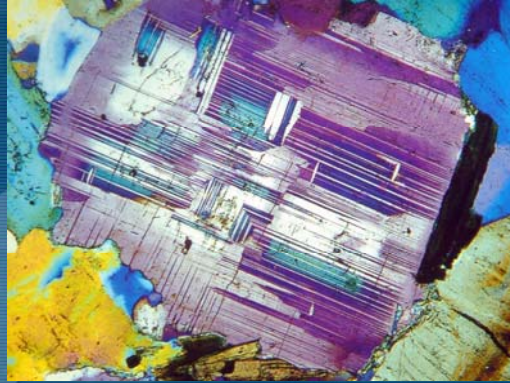


Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.1 礦物的物理性質

1. 結晶形狀 (Crystal Forms)

所謂的結晶係指礦物內部具有一定的原子結構，在適當的條件下形成固體，使外型上成為平順且規律排列的多面體。



金門花崗岩顯微照片



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

板狀

片狀

菱面體

菱形十二面體

腎狀

粒狀

立方體

塊狀

柱狀

纖維狀



長石



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 菱面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 菱面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 菱面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 菱面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 表面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 表面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 菱面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



石英



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 菱面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



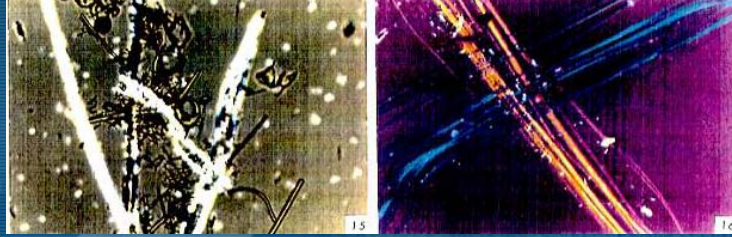
角閃石



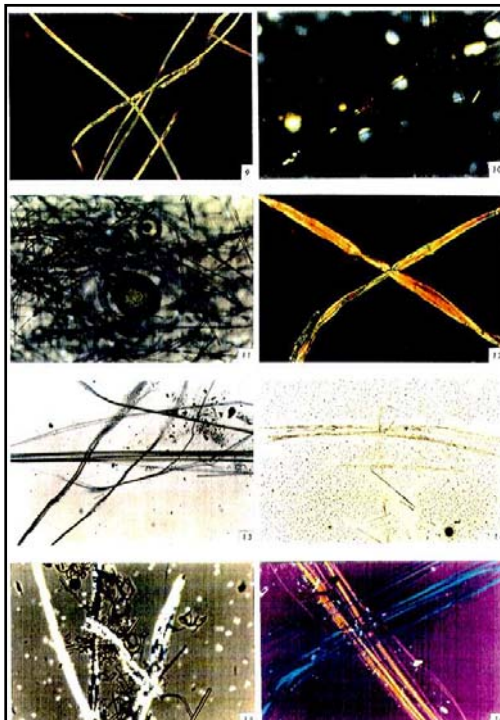
Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.1 常見礦物之外型

- 板狀
- 片狀
- 菱面體
- 菱形十二面體
- 腎狀
- 粒狀
- 立方體
- 塊狀
- 柱狀
- 纖維狀



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說



- 9.聚醯纖維（有機纖維）
- 10.玻璃纖維
- 11.礦物纖維
- 12.紙纖維
- 13.青石綿之多色性，暗藍色～灰藍色
- 14.褐石綿之多色性，微黃褐色
- 15.等向性與異向性物質
- 16.白石綿之延長性

$n=1.550$ ，100倍

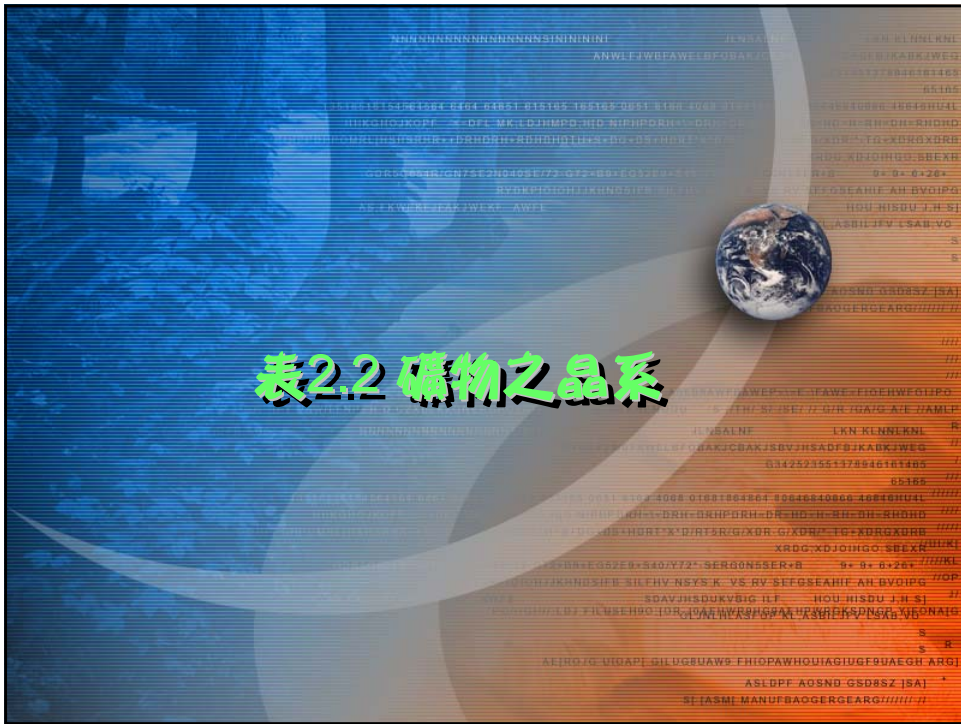

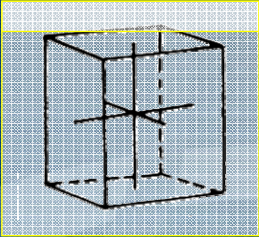


表2.2 礦物之晶系




黃鐵礦



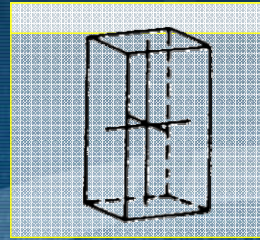
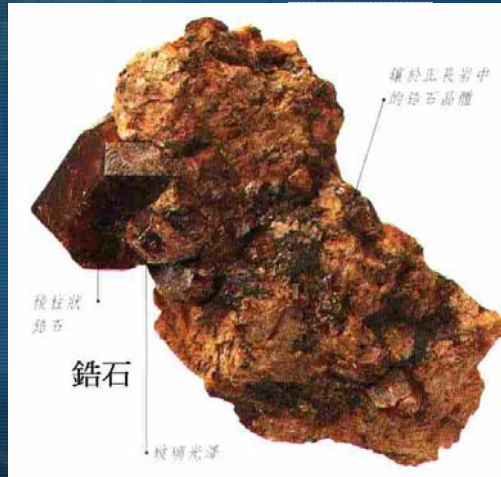
晶軸長度： $a = b = c$

晶軸夾角： $a \perp b \perp c$



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.2 礦物之晶系

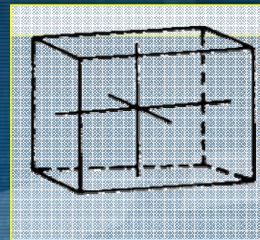


晶軸長度： $a \neq b \neq c$
晶軸夾角： $a \perp b \perp c$



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.2 礦物之晶系



晶軸長度： $a \neq b \neq c$
晶軸夾角： $a \perp b \perp c$

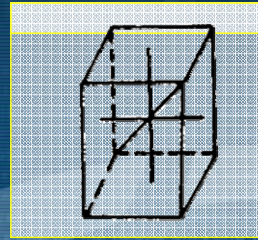
橄欖石

寶石晶系



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.2 礦物之晶系

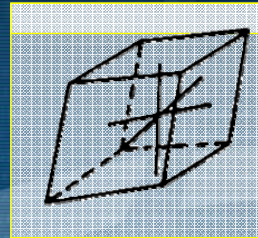


晶軸長度： $a \neq b \neq c$
晶軸夾角： $a \perp b \perp c$



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.2 礦物之晶系

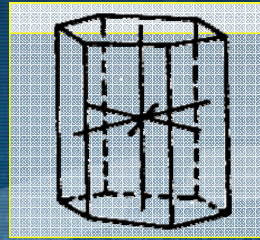


晶軸長度： $a \neq b \neq c$
晶軸夾角： $\alpha, \beta, \lambda \neq 90^\circ$



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

表2.2 礦物之晶系



晶軸長度： $a \neq b = c = d$
 晶軸夾角： $\alpha = \beta = \gamma = 60^\circ$
 $a \perp b, c, d$

石英



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.1 礦物的物理性質

2. 礦

所研
奧低

礦物名	莫氏硬度	測硬儀測的刻劃硬度 (以鋼玉為1000)	維氏壓入硬度 (kg/mm ²)	羅氏相對研磨硬度 (以石英為100)
滑石	1	2.3	2	0.03
石膏	2	9.5	35	1.04
方解石	3	22.5	172	3.75
螢石	4	25.5	248	4.17
磷灰石	5	35.5	610	5.42
長石	6	108	930	31.0
石英	7	300	1120	100
黃晶	8	450	1250	146
鋼玉	9	1000	2100	833
金鋼石	10	—	~10000	117000

礦物之摩氏 (Mohs) 硬度表
Loading



學說

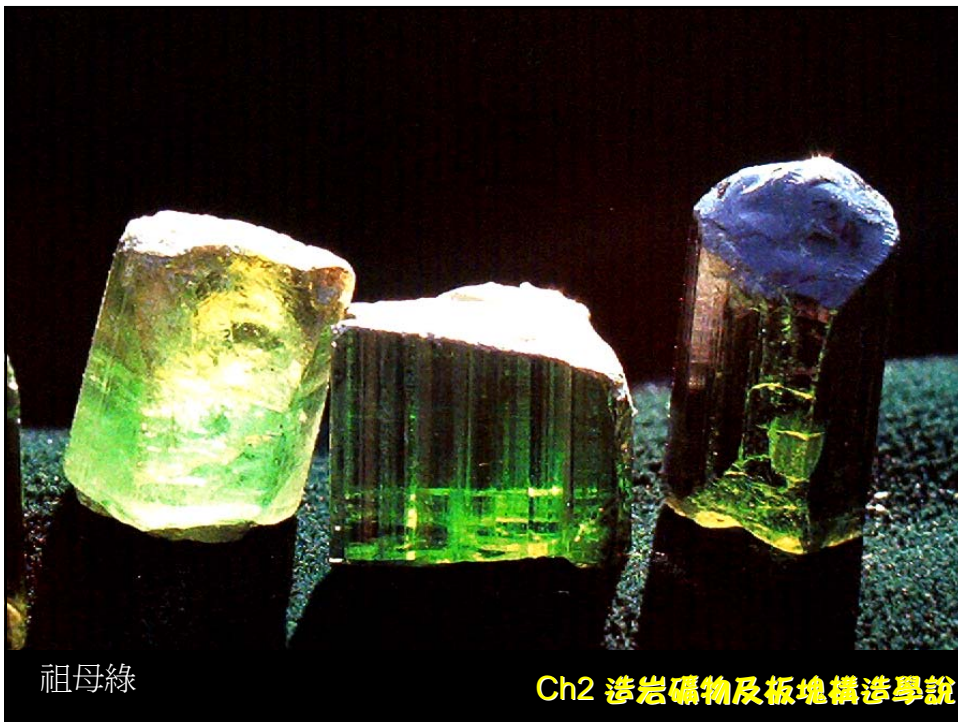
2.1 礦物的物理性質

3. 顏色、條痕與光澤

- **顏色 (Color)**：是指礦物在自然光下所呈現的色彩，而礦物固有的顏色稱為自色，若礦物中含有雜質而顯示出來的顏色稱為他色。

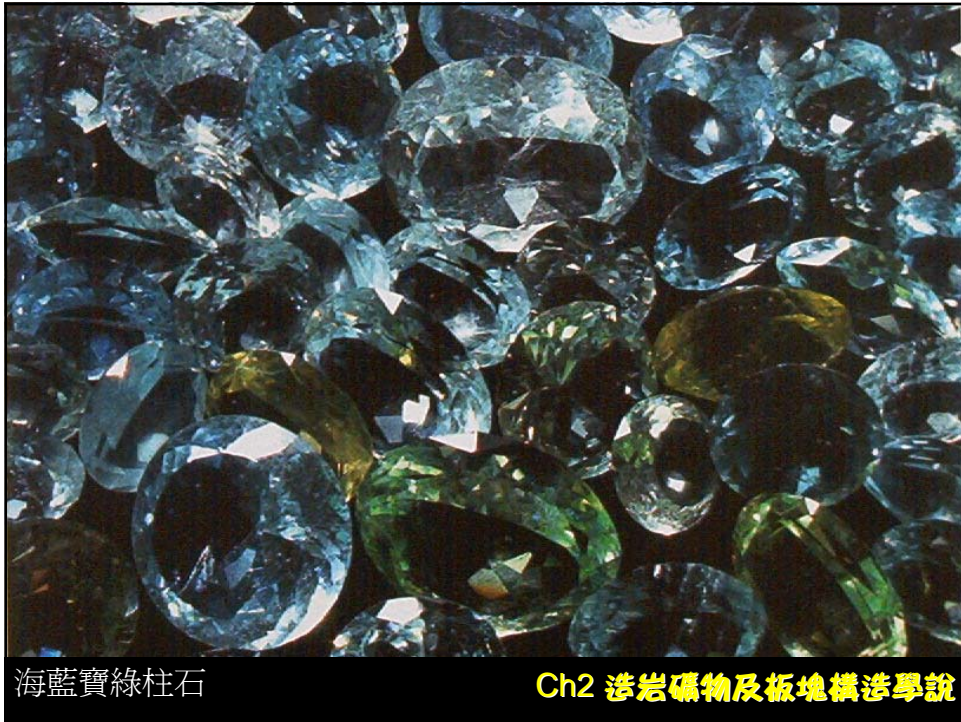


Ch2 造岩礦物及板塊構造學說



祖母綠

Ch2 造岩礦物及板塊構造學說



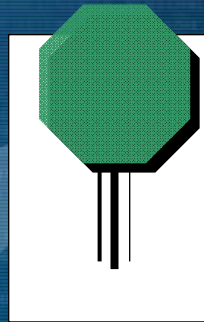
海藍寶綠柱石

Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

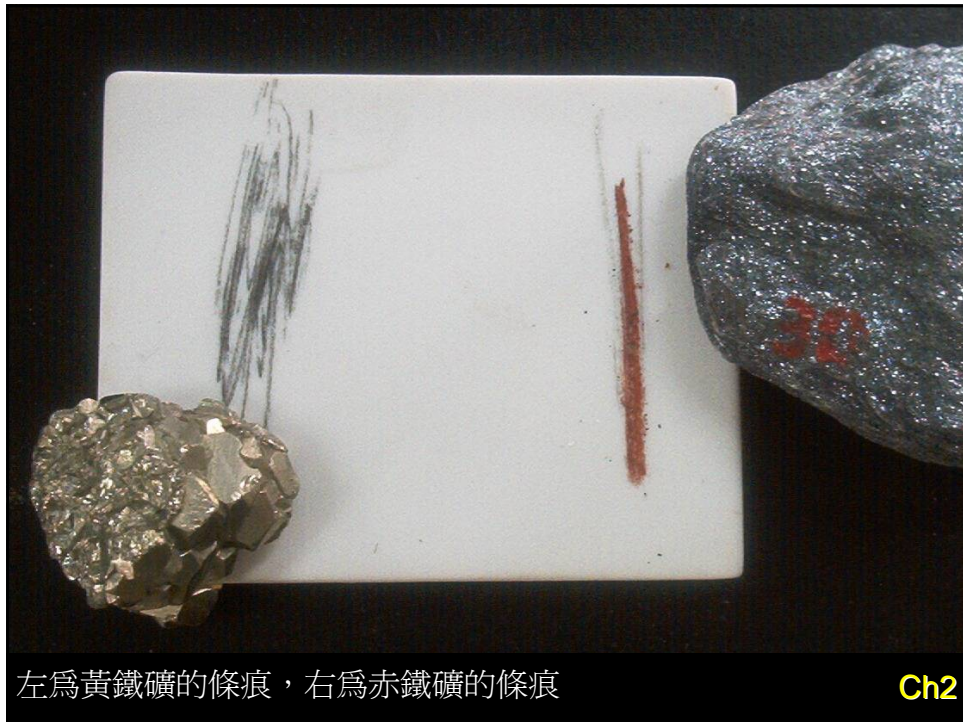
2.1 礦物的物理性質

3. 顏色、條痕與光澤

- 條痕 (Streak)：是礦物在條痕板上劃線，所留下的線條痕跡。



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說



2.1 礦物的物理性質

3. 顏色、條痕與光澤

- 光澤 (Luster)：是礦物表面反射光線的能力。



2.1 礦物的物理性質

4. 解理與斷口

解理：礦物受力後能延一定的方向裂開的一種性質。

斷口：礦物受力後不依一定的方向裂開，則此不規則的裂面。



方解石的菱形面體解理

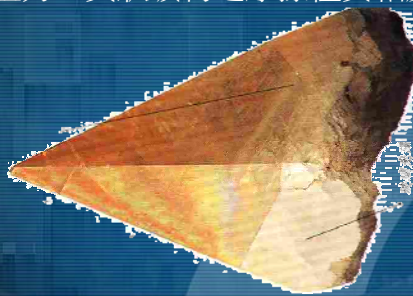


Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.1 礦物的物理性質

5. 礦物的摩擦性質

根據研究，塊狀礦物在潮濕的時的摩擦阻力大於乾燥時的的摩擦阻力，頁狀礦物之摩擦性質相反。



方解石



粘土



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.1 礦物的物理性質

6. 其他特性

礦物的比重、磁性（**磁鐵礦具有磁性**）、臭味、彈性、撓性、方解石遇冷稀鹽酸會發生化學反應產生是泡現象，均為鑑定礦物的參考指標。



磁鐵礦



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.2 礦物之鑑定

1. 礦物的野外鑑定

2. 礦物的室內鑑定

- 薄片岩相分析 (Petrography Analysis)
- X光繞射分析 (X-ray Diffraction Analysis)



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.3 造岩礦物之種類

2.3.1 矽酸岩類礦物

非鐵鎂礦物 (Non-Ferromagnesian Minerals)

1. 長石類 (Feldspars)
 - 鉀長石 (Potassium Feldspar)
 - 斜長石 (Plagioclase)
2. 石英 (Quartz)
 - (a) 大晶型 (Macro Crystalline Varieties)
 - (b) 潛晶型 (Micro Crystalline Varieties)
3. 白雲母 (Muscovite)

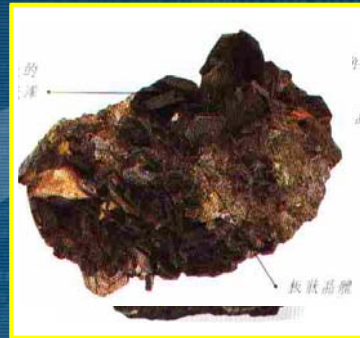


Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.3.1 矽酸岩類礦物

鐵鎂礦物 (Ferromagnesian Minerals)

1. 橄欖石類 (Olivine)
2. 輝石類 (Pyroxene)
3. 角閃石類 (Amphiboles)
4. 黑雲母 (Biotite)



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.3.1 碳酸鹽類礦物

1 方解石 (Calcite)

常見於沉積岩 (石灰岩及其他石灰質沉積岩) 及變質岩 (大理石及石灰質片岩) 中。

化學式： $CaCO_3$

2 白雲石 (Dolomite)

欲冷稀鹽酸不起作用，但與熱鹽酸會起泡，磨成粉末後與冷稀鹽酸亦會有反應。

化學式： $CaMg(CO_3)_2$



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說



2.4 地球內部構造簡介

2.4 地球內部構造簡介

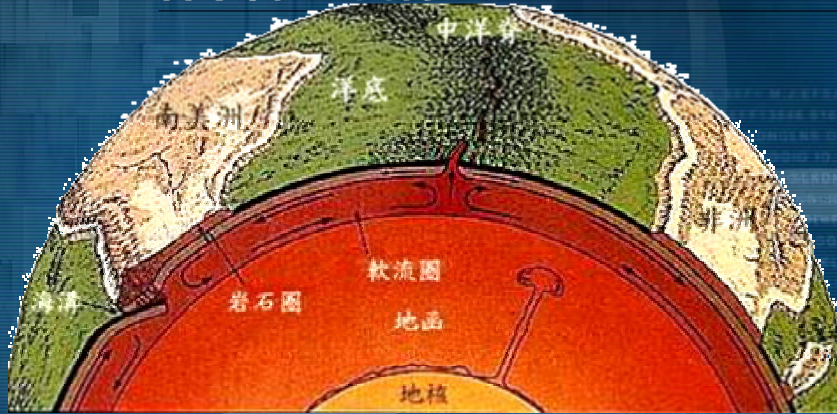
地球內部構造分為三部分份：

- 1.地殼
- 2.地函
- 3.地核

地函又分為上部地函及下部地函
地核分為外核及內核。

Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.4 地球內部構造簡介



岩石圈則包含地殼及部份上部地函，是剛硬的。

軟流圈則為另一部份上部地函，具有塑性。

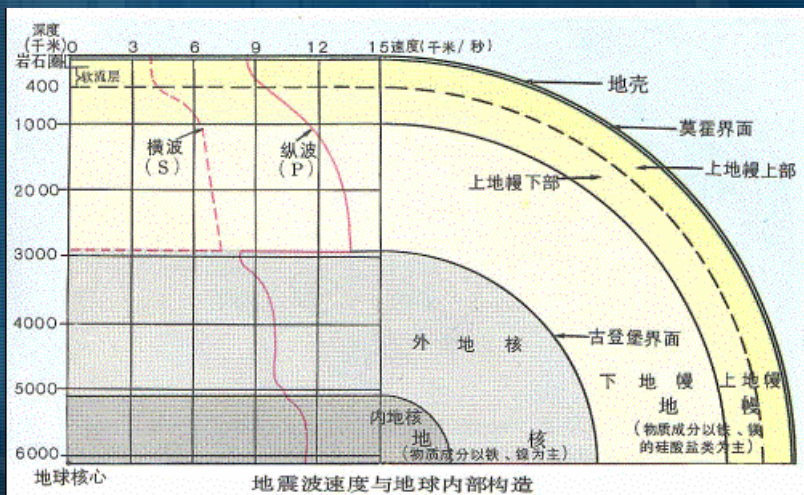
岩石圈“浮”在軟流圈之上，由板塊構成。

板塊生成在中洋脊，在隱沒帶消滅；如此循環運動。



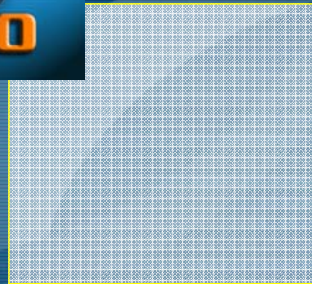
Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.4 地球內部構造簡介



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.4 地球內部構造簡介



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說





2.5.2 板塊構造學說淺義簡介

板塊構造學說主張地球表面是由六大板塊和十餘個小板塊組成，板塊間相互碰撞或分離而產生如地震、火山作用等地質現象。

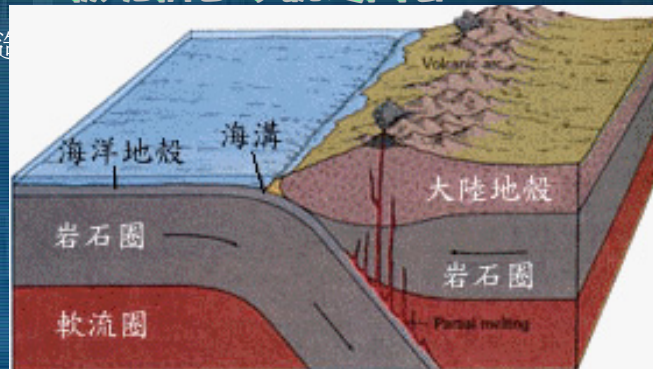
- 1. 大陸漂移學說
- 2. 古地磁和磁極的移動
- 3. 海底擴張學說
- 4. 板塊構造學說



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.5.2 板塊構造學說之內容

板塊構造



中洋脊 (mesosiphire)

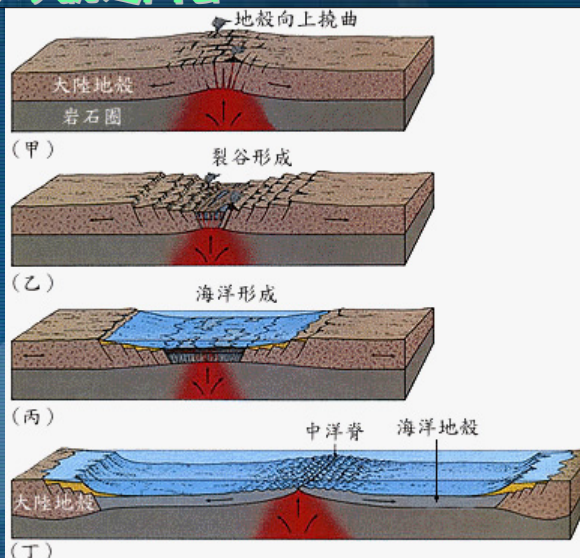


Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.5.2 板塊構造學說之內容

海底擴張進行的過程：

- (甲) 岩漿由地函上升，侵入上部的岩石圈，使大陸地殼向上撓曲拱起，並產生無數裂痕。
- (乙) 當地殼被拉開後，大量岩塊下陷，造成裂谷帶。
- (丙) 地殼加速拉裂，在裂開帶內造成初期海洋，上升岩漿冷凝後造成海洋地殼。
- (丁) 大陸地殼繼續向兩側分裂，中間產生廣大大洋盆地和中洋脊系統。



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.5.2 板塊構造學說之內容



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.5.2 板塊構造學說之內容

板塊運動可分為板塊分離及板塊聚合等兩種，其板塊邊界之地質特徵如下：

1. 分離板塊邊界(Divergent Plate Boundary)

2. 聚合板塊邊界(Convergent Plate Boundary)

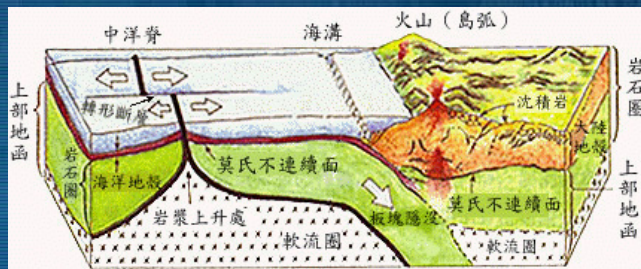


Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.5.2 板塊構造學說之內容

1. 分離板塊邊界(Divergent Plate Boundary)

分離板塊邊緣代表地殼引伸拉裂的現象。在這邊界上兩板塊相互分離，而新的岩石圈（岩漿）從這邊界中產生，其材料來自地函上部，經熔融作用產生。



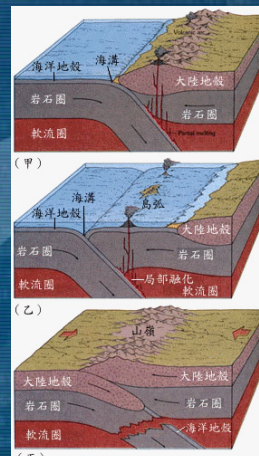
Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.5.2 板塊構造學說之內容

2. 聚合板塊邊界(Convergent Plate Boundary)

板塊運動所成聚合邊界的三種形式:

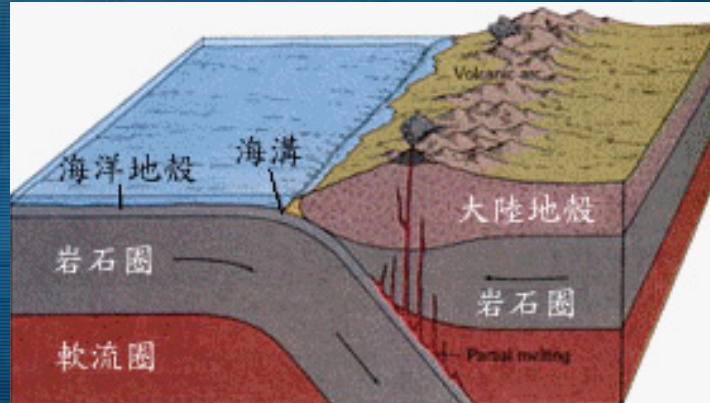
- (甲) 海洋地殼對大陸地殼
- (乙) 海洋地殼對海洋地殼
- (丙) 大陸地殼對大陸地殼。



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說

2.5.2 板塊構造學說之內容

2. 聚合板塊邊界 (Convergent Plate Boundary)



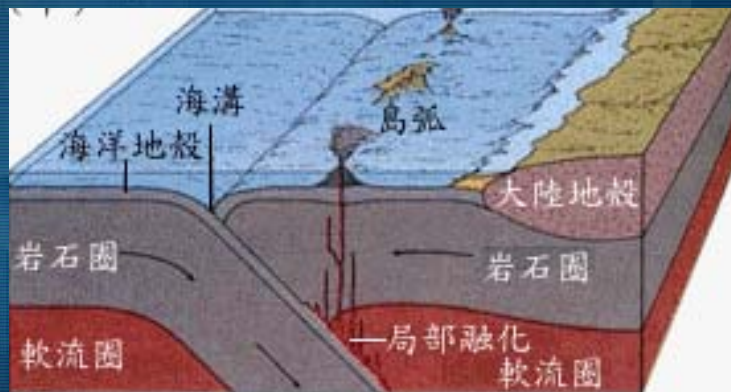
(甲) 海洋地殼對大陸地殼

Ch2 造岩礦物及板塊構造學說



2.5.2 板塊構造學說之內容

2. 聚合板塊邊界 (Convergent Plate Boundary)



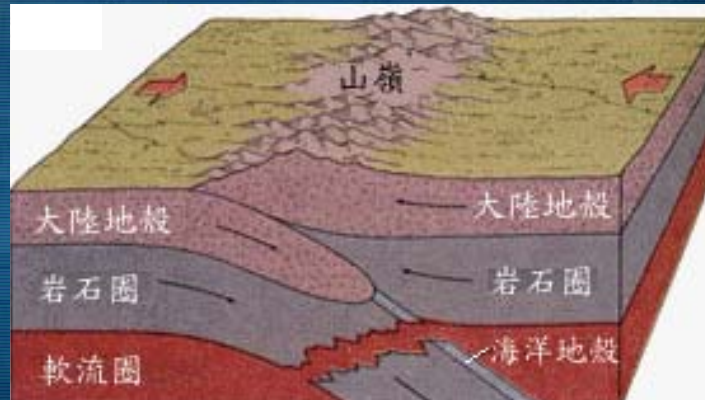
(乙) 海洋地殼對海洋地殼

Ch2 造岩礦物及板塊構造學說



2.5.2 板塊構造學說之內容

2. 聚合板塊邊界(Convergent Plate Boundary)



(丙) 大陸地殼對大陸地殼。



Ch2 造岩礦物及板塊構造學說