



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

矿物与岩石

变质岩的形成

主讲：陈祥军

变质岩的形成

- 变质作用与变质岩的概念
- 变质作用的影响因素
- 变质作用的类型



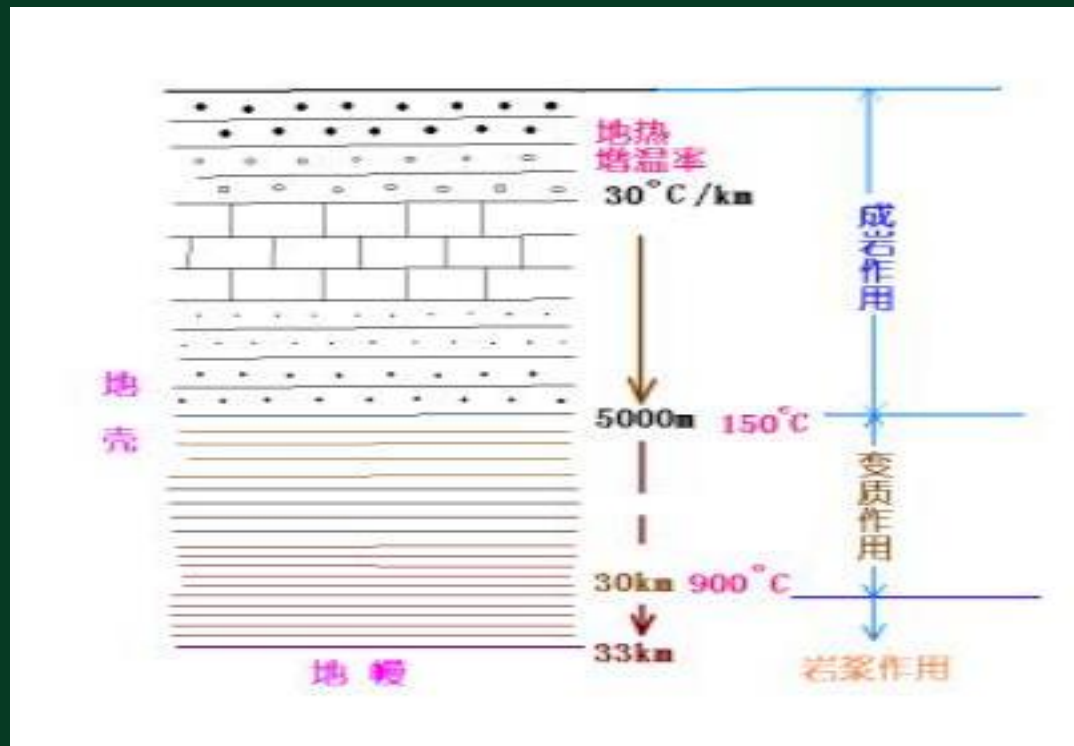
变质作用与变质岩的概念



在线开放课程

- **变质作用：**在地壳演化过程中，岩石所处的地质环境在不断地改变着。为了适应新的地质环境和物理化学条件，岩石结构、构造和矿物成分也将产生一系列改变，这种由地球内力作用引起岩石产生结构、构造以及矿物成分改变的地质作用。
- **变质岩：**在变质作用下形成的岩石。

变质作用与变质岩的概念



变质作用与变质岩的概念



在线开放课程

- 变质作用与岩浆作用的区别：变质作用时岩石基本处于固体状态、可能出现局部熔融，但并未失去其整体性；当岩石基本被熔融，呈液态时，成为岩浆作用。
- 变质作用与沉积岩形成作用的区别：作用发生的深度不同，作用时的温度与压力不同，作用因素的来源不同。

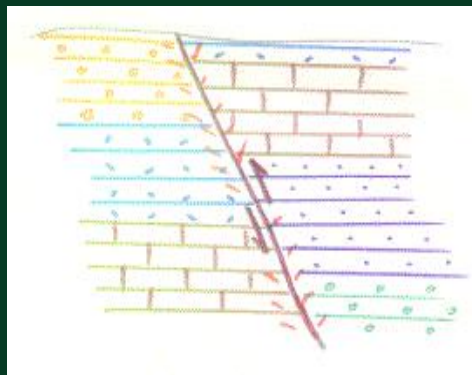
- 促进岩石变质的物理化学条件称为变质作用因素，主要包括高温、高压和化学性质活泼的流体。

①温度：150—230°C直到800—900°C。

高温可以增强元素的活力，促进矿物间的反应，加大结晶程度，改变原来岩石的结构。隐晶质的石灰岩转变成显晶质的大理岩。高温可以改造矿物的结晶格架构造形成新矿物。粘土矿物高岭石，高温脱水后变质成红柱石和石英。

变质作用的影响因素

温度来源： 地热 岩浆 断层摩擦。



- ②压力（静压力、动压力）

静压力：上面覆盖岩体的重量引起，随深度的增加而加大，各个方向相等的。使矿物中的原子、离子、分子间的距离缩小，改变矿物的结晶格架；形成体积小、密度大的新矿物。

例如：钠长石在高温环境下可以形成硬玉和石英。

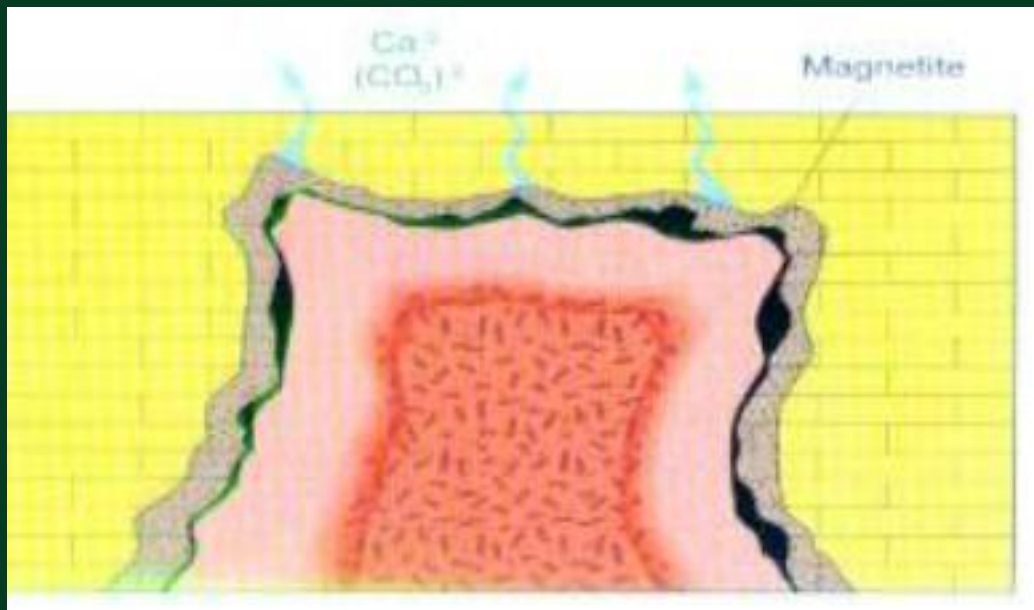
- ②压力（静压力、动压力）

动压力：作用于岩体的定向压力。矿物在动压力作用下，在与压力平行方向上，晶体停止生长或出现溶解现象，在与压力垂直方向上，晶体继续生长。结果在岩体中就出现了鳞片状绿泥石、云母，长柱状角闪石、阳起石等矿物的定向生长、排列现象。

- ③ 化学性质活泼的流体：在岩石变质过程中起着溶剂的作用，一方面能促进岩石中某些成分的溶解和迁移，另一方面流体的成分与矿物中的化学成分发生交替分解，导致岩石中的矿物被新形成的矿物代替，这个变化过程称为交代作用。
- 例如：方解石受含有硫酸的水作用后被石膏所交代。

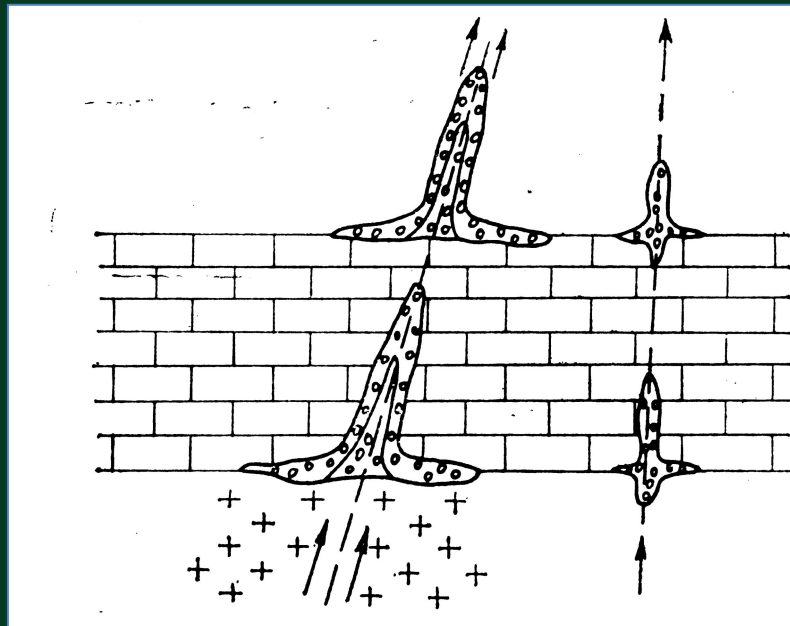
- 根据起主要作用的变质因素的不同，划分为接触变质作用、气化热液变质作用和动力变质作用三种基本类型。
- ① 接触变质作用：围岩受岩浆侵入体高温影响产生的变质作用，主要变质因素是高温，又称为热力变质作用。其主要作用是促使矿物重结晶，从而改变岩石的结构。例如：隐晶质石灰岩形成显晶的大理岩。

变质作用的类型



- ② 气化热液变质作用：化学性质活泼流体与围岩发生交代作用而使岩石产生变质，又称为接触交代变质作用，其特征是新产生的矿物取代原来的矿物。

变质作用的类型



接触交代作用形成的沿裂隙发育的砂卡岩

- ③ 动力变质作用：在地壳构造运动产生的定向压力下所产生的变质作用。
- 动力变质过程中，不同性质岩石会产生不同的效应。刚性岩石往往产生晶格变形、歪曲或滑动以至破碎等现象。柔性岩石或在高温下的刚性岩石易发生流塑性变形或产生流劈理、片理以及复杂的小型褶曲。

- 接触变质、交代变质和动力变质都是在某一种变质因素起主导作用情况下发生的。它们的平面分布和涉及的深度都局限在一定的范围内。
- 岩石在高压、高温并伴有化学流体加入的情况下发生的变质称为区域变质作用。区域变质作用涉及范围广，在地下较深的部位产生，也叫深成变质作用。

- **变质作用：**为了适应新的地质环境和物理化学条件，岩石结构、构造和矿物成分也将产生一系列改变，形成新岩石为变质岩
- 变质作用因素主要包括高温、高压和化学性质活泼的流体。
- 根据主要变质因素不同，分为接触变质、气化热液变质、动力变质作用类型。