

★ 1) **有用组分：**指矿石中主要可提取利用的成分。有用组分有如下类型或表示形式：



★ 2) **伴生有益组分：**指可综合利用的组分和能改善产品性能的组分。前者如铜矿石中的Au、铅矿石中的Ag等元素常可被综合利用；后者如铁矿中的Mn、V等元素，它们的存在可改善钢铁的性能；

★ 3) **无用组分：**指矿石中不能提取利用的成分；

4) **有害组分：**指对选矿和冶炼或对其产品有不良影响的组分。例如金矿中的As不利于金的氰化选矿；铁矿中的S、P会降低钢铁的韧性和强度。

## 2、矿石品位

### 矿石品位

矿石中有用组份的含量，一般用百分比来表示。如元素(Cu、Pb、Zn)、氧化物(Fe、W、Ti)采用重量百分含量(%)表示；贵金属用g/t来表示；金刚石用mg/t表示；砂矿用g/m<sup>3</sup>或kg/m<sup>3</sup>来表示。

### ★工业品位

能被开采和利用矿体的最低平均品位。只有当矿体的平均品位达到工业品位时才能计算工业储量

### 边界品位

用来确定矿石或岩石、矿体和围岩界线的品位

## 矿床的工业品位决定因素：

矿床规模大，矿石储量大，其工业品位则确定得低，反之则高。

矿石综合利用性：斑岩铜矿中含Mo，可综合利用，Cu的工业品位相应降低。

矿石的工艺技术条件：不易冶炼的钛铁矿矿石 $TiO_2 > 8\text{--}10\%$ ，易冶炼的金红石矿石 $TiO_2 : 2\text{--}4\%$ 。

开采方式：露天开采

### 3、矿石品级

#### 矿石品级

工业生产上用一种矿石中有益组份和有害组份的含量来确定的矿石等级。指矿石的质量分级。一般矿石品级的划分依据如下：

- 1) 矿石的品位
- 2) 伴生组分
- 3) 工艺性能

一般高品质矿石多是高品位、低有害伴生组分的矿石。

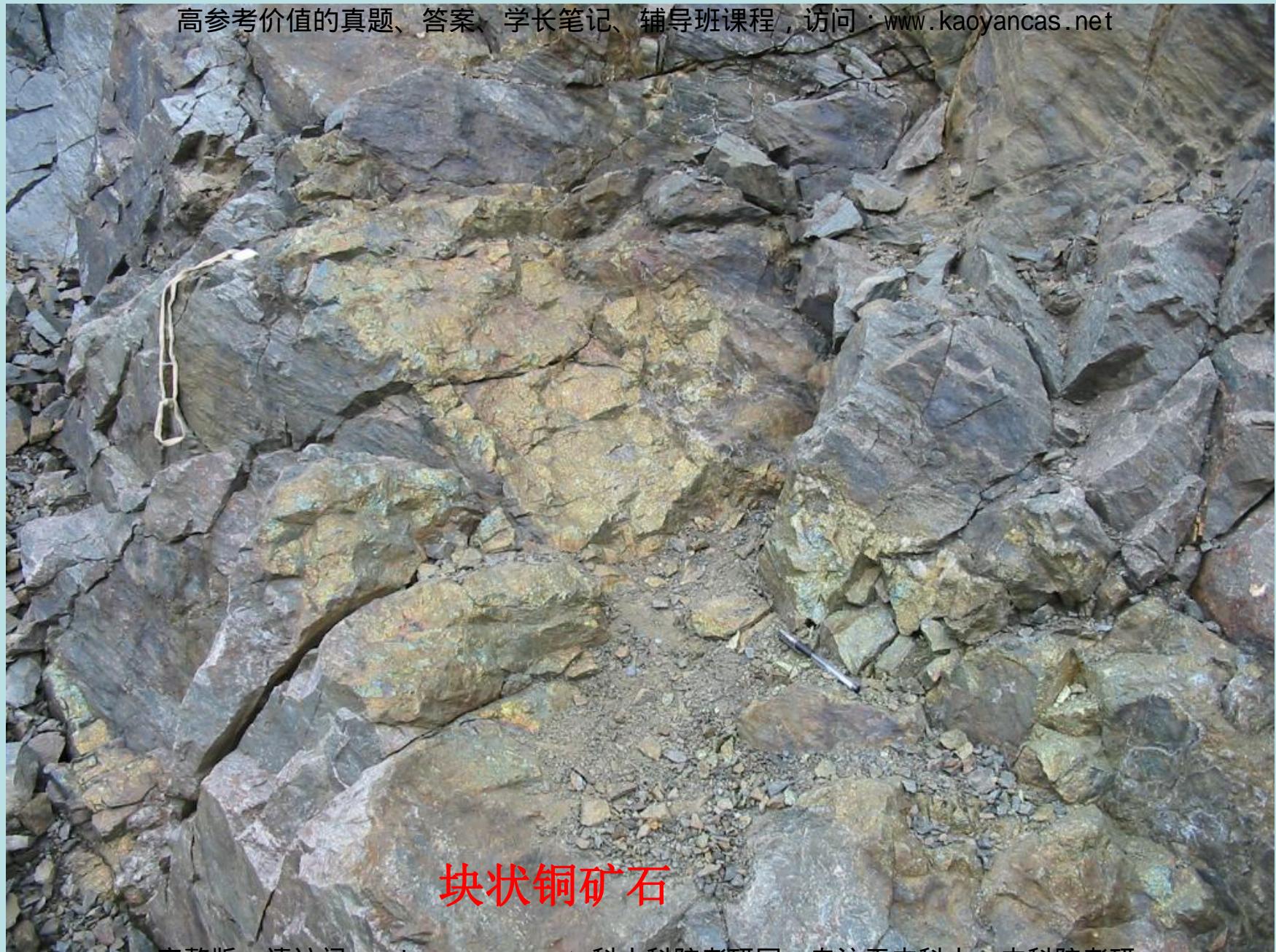
## 4、矿石构造

### 1) 矿石构造

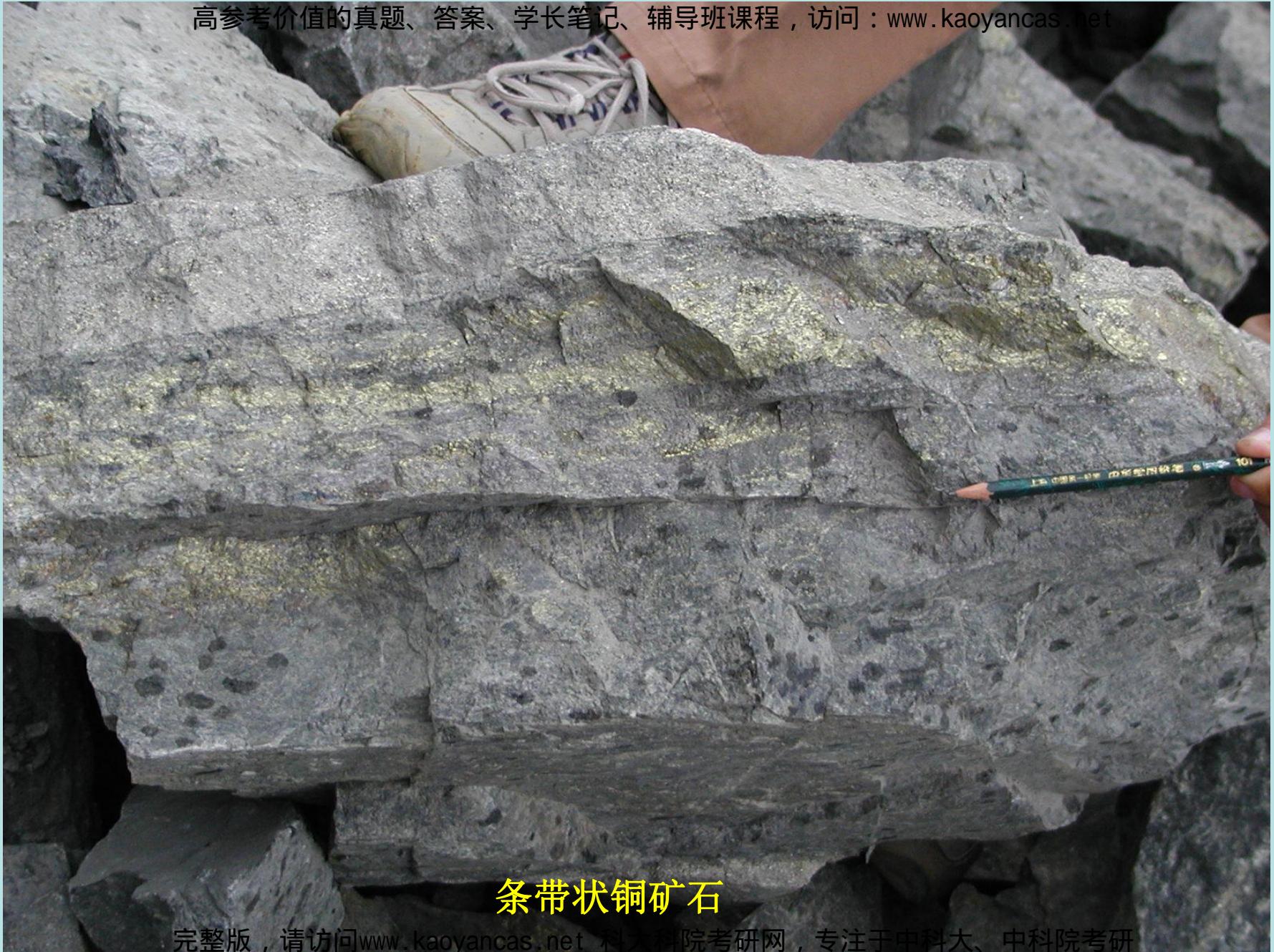
指矿石中**矿物集合体**的形状、大小和空间上的结合分布特征。即指矿物集合体的形态特征而言。

### 2) 矿石结构

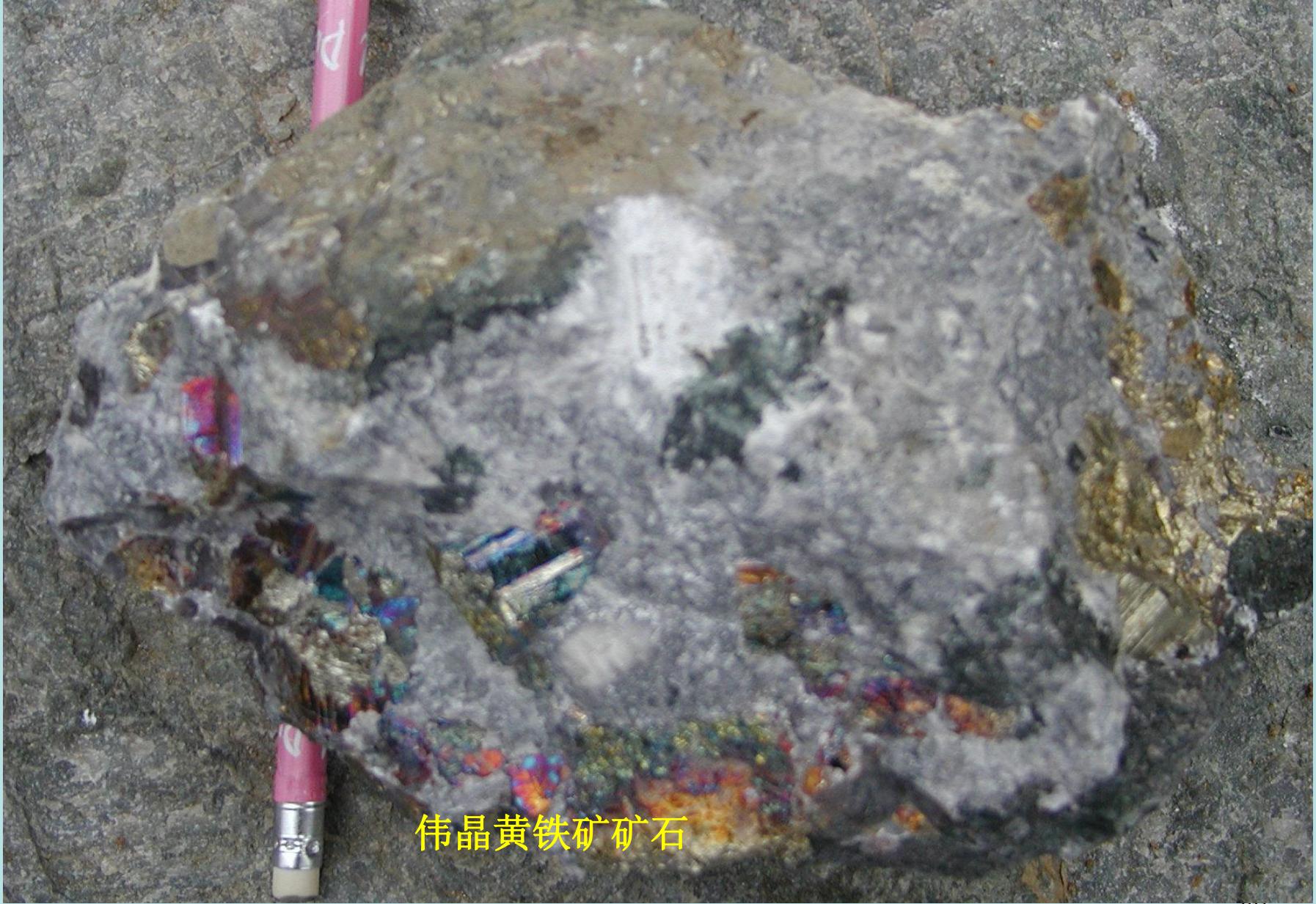
指矿石中**矿物晶粒**的形状、大小和空间上的结合分布特征。即指单种或多种矿物晶粒间或单个晶粒与矿物集合体之间的形态特征而言。



块状铜矿石



条带状铜矿石



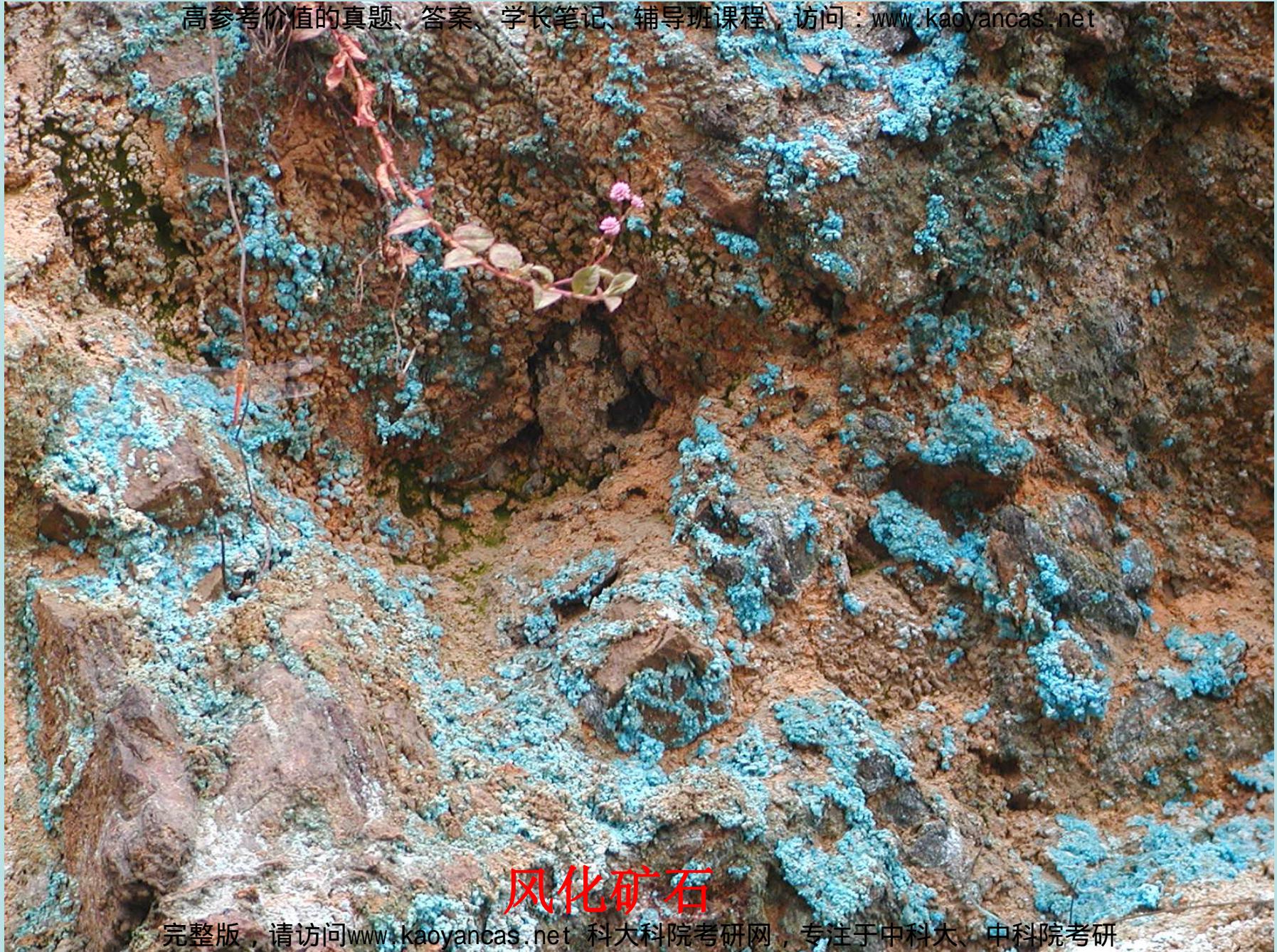
伟晶黄铁矿矿石

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课件，访问：[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net)



完整版，请访问[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net) 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研  
含矿石英脉状矿石

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net)



## 风化矿石

完整版，请访问[www.kaoyancas.net](http://www.kaoyancas.net) 科大科研院考研网，专注于中科大、中科院考研

## 5、脉石

### 1) 脉石

脉石是指矿体中与矿石相伴生的非矿石部分，即无用的围岩碎块及夹石

### ★ 2) 夹石

夹石是指夹于矿体中或矿体间的非矿岩石。即矿体内部不符合工业要求的岩石，其厚度超过了允许的范围。在煤层中称为矸石或夹矸。

# 四、矿床类型

- 1、成因类型
- 2、工业类型

# 1、成因类型

矿床成因类型是指按矿床的形成作用和成因划分的矿床类型。如内生成矿作用形成的矿床属内生矿床，岩浆作用形成的矿床属岩浆矿床，岩浆熔离作用形成的矿床属岩浆熔离矿床，沉积作用形成的矿床属沉积矿床，……对矿床进行成因类型的划分，主要是为了便于研究。

## 2、工业类型

- 矿床工业类型是指在矿床成因分类基础上，据在工业上的使用价值和现实意义，尤其是在采矿、选矿和冶金等加工工艺方面特征来划分的矿床类型，如按金属矿产主要来源的矿床属金属矿床，黑色金属矿产主要来源的矿床属黑色金属矿床，铁矿产主要来源的矿床属铁矿床。一般将作为某种矿产的主要来源，在工业上起重要作用的矿床类型，称之为矿床工业类型。

## § 2 元素在地壳及上地幔中的分布规律

**1、概念**

**2、元素在地壳和上地幔中的分布量**

**3、成矿元素在地壳和上地幔中的分布特点**

## 1、概念

- 1) **元素的丰度**：是指某元素在某地质体中的平均含量。
- ★) **克拉克值**：是指某元素在地壳中的丰度值。即某元素在地壳中的平均含量。
- ★) **浓度克拉克值**：元素在某地区（或某一地质体）的平均含量与该元素的克拉克值的比值。**元素的丰度/克拉克值**其值 $>1$ ，表示富集，其值 $\leq 1$ ，表示分散。  
有的称为富集系数
- 4) **浓度系数**：是指某元素的工业品位与该元素克拉克值的比值。 $= \text{工业品位} / \text{克拉克值}$

## 2、元素在地壳和上地幔中的分布规律

1) 各元素在地壳和上地幔中的分布量**极为悬殊**

(1) 分布量最多的是**氧**： **46%**（地壳）, **43%**（上地幔）

(2) 分布量最少的是**氢**：  **$1.6\% \times 10^{-9}$** （地壳），  
 **$0.19\% \times 10^{-9}$** （上地幔）

2) 地壳和上地幔中分布量最多的是**7种元素**，即O、Si、Al、Fe、Ca、Na、Mg，其总量占地壳总成分的99.4%，占上地幔总成分的99.11%。由于这些元素是地壳中各类岩石的基本成分，故统称其为造岩元素。**造岩元素族在地壳及上地幔中的分布占主要地位。**

### 3、成矿元素在地壳和上地幔中的分布特点

- 1) 地壳中主要集中稀有元素（包括稀土元素族）、放射性元素族和岩浆射气元素族；
- 2) 上地幔中主要是铁族元素、铂族元素和岩浆射气元素族。

## § 3 成矿作用

### 成矿作用

使分散在地壳中的元素发生富集而形成矿床的地质作用，称为成矿作用。按其性质和能量作用的来源分为三大类。

- 一、内生成矿作用
- 二、外生成矿作用
- 三、叠生成矿作用

# 一、内生成矿作用

## 1、概念：

- 内生成矿作用
- 主要是由地球内部热能的影响导致形成矿床的各种地质作用。能量来源于地球内部（如放射性元素的蜕变能、地幔及岩浆的热能等），与岩浆活动有关的一系列成矿作用岩浆活动：

## 2、分类：

内生成矿作用按其形成过程可分为正岩浆阶段、残余岩浆阶段和气水热液阶段。按其物理化学条件不同可分为

- 1) 岩浆成矿作用
- 2) 伟晶成矿作用
- 3) 接触交代成矿作用
- 4) 热液成矿作用
- 5) 火山成矿作用

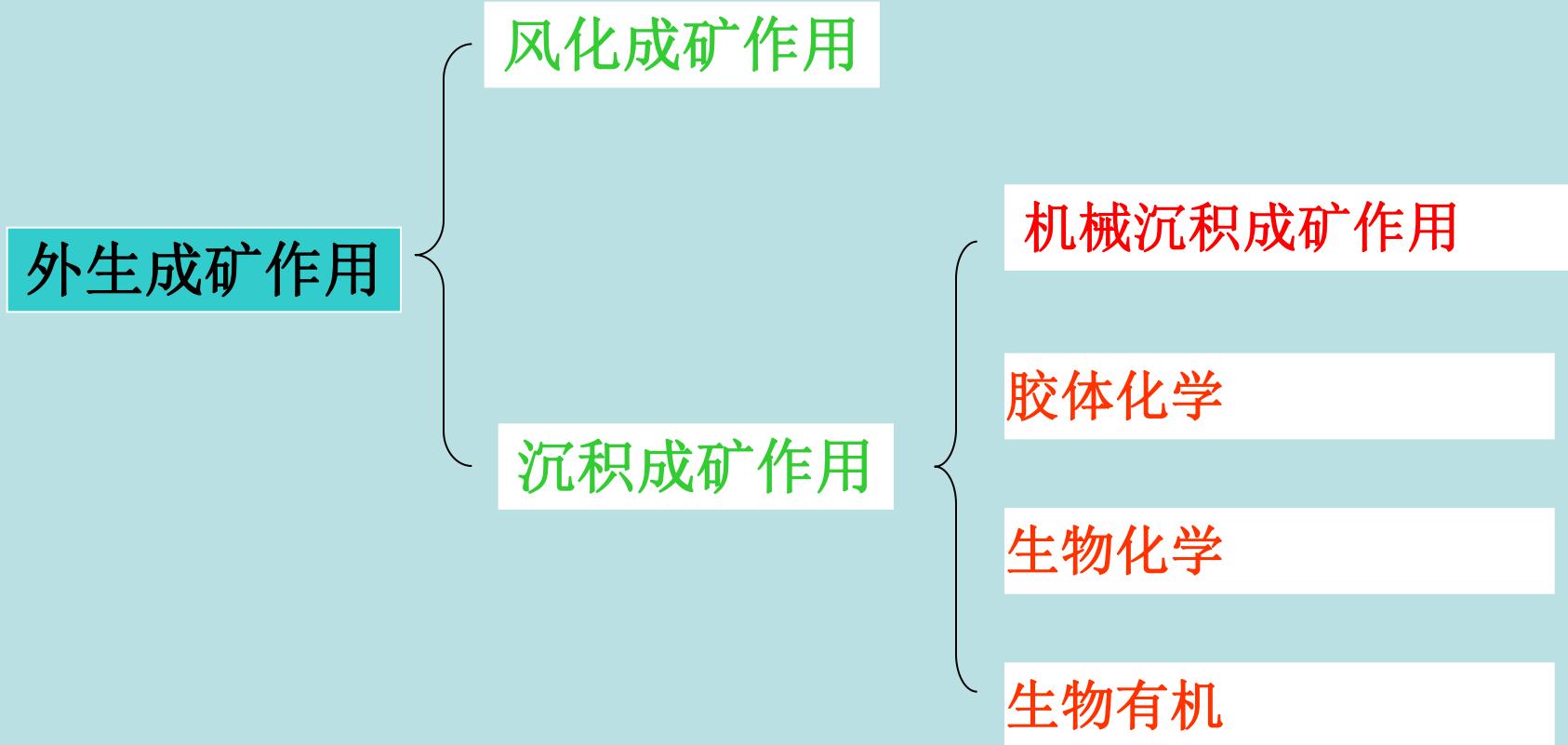
## 二、外生成矿作用

### 1、概念：

### 外生成矿作用

主要指在太阳能的影响下，在岩石圈、水圈、气圈和生物圈的相互作用过程中，导致在地壳表层形成矿床的各种地质作用。其能量来自于地球以外（主要是太阳的辐射能、部分生物能和化学能），通常是在温度、压力较低（常温、常压）的条件下进行的。外生成矿作用可分为两大类

## 2、分类



## 三、叠生成矿作用

### 1、概念

- 叠生成矿作用
- 很多矿床的形成不是由某一种成矿作用形成，往往经过多种成矿作用。即是一种复合成矿作用。可以使先形成的矿床或含矿建造经后期成矿作用的改造富集，也可通过后期成矿作用外来物质的叠加而形成矿床。

## § 4 矿床类型

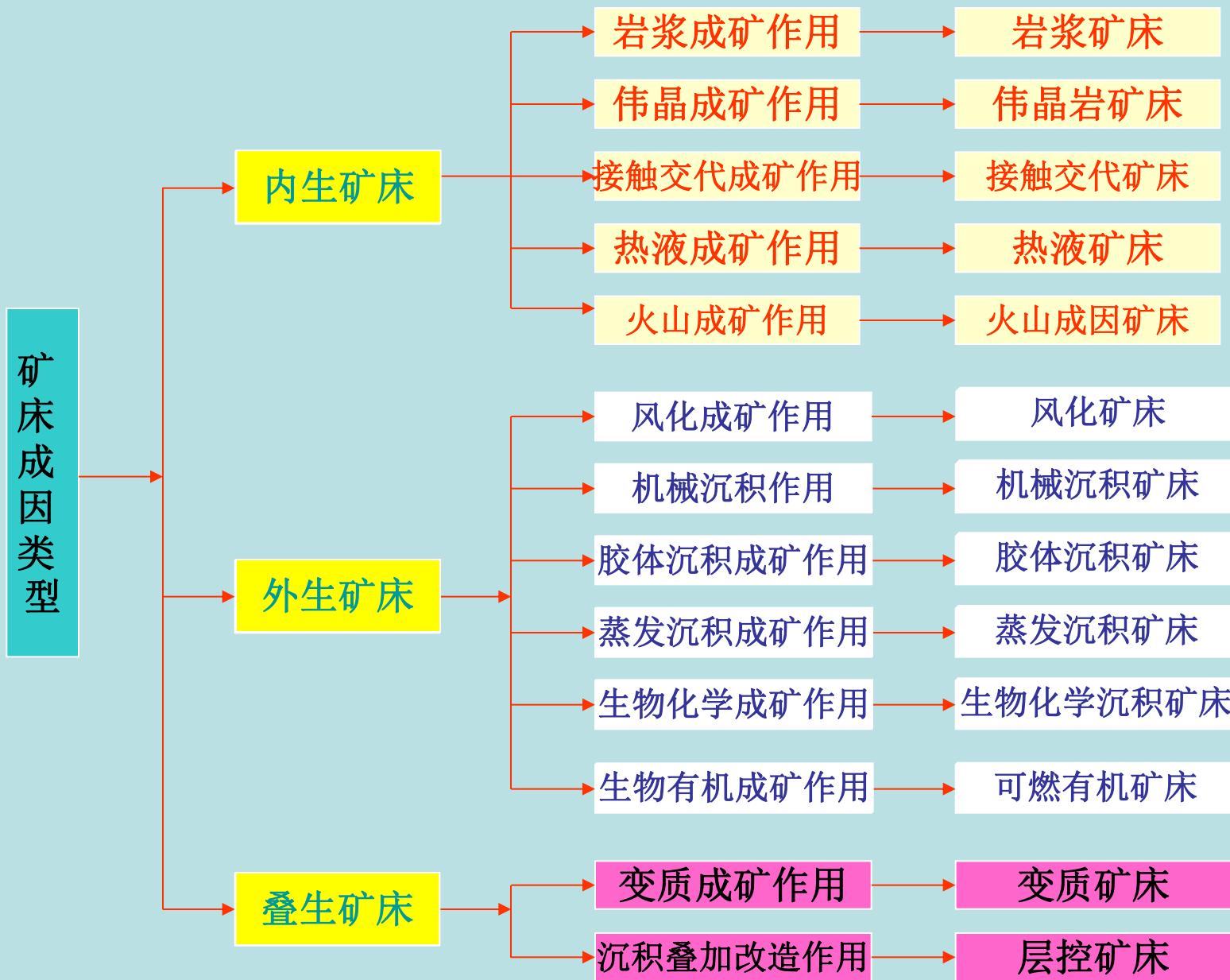
矿床分类是研究矿床的重要手段。其分类方案很多，主要有

- 1、按成矿地质作用——成因类型 
- 2、按矿质来源——来源类型
- 3、按矿岩相对年龄——同生后生类型
- 4、按矿床主岩——赋矿岩石类型
- 5、按工业用途——工业类型 

.....

## § 4 矿床类型

- 一、成因类型
- 二、工业类型



## 二、工业类型

- 1、金属矿床**
- 2、非金属矿床**
- 3、可燃有机矿床**
- 4、地下水资源**

# 1、金属矿床

- 1) 黑色金属矿床：包括铁、锰、铬、钛、钒等
- 2) 有色金属矿床：包括铜、铅、锌、铝、镁、镍、钴、钨、锡、钼、锑、铋、汞等
- 3) 贵金属矿床：包括金、银、铂族金属（铂、钯、铱、锇、钌）等
- 4) 放射性金属矿床：包括铀、钍、镭等
- 5) 稀有金属矿床：包括铌、钽、锂、铍、锆、锶、铷、铯等
- 6) 稀土金属矿床：包括钇、钆、铽、镝、铈、镧、镨、钕、钐、铕等
- 7) 分散金属矿床：包括锗、镓、铟、铊、铪、铼、镉、钪、硒和碲等

## 2、非金属矿床

- 1) **冶金辅助原料矿床**: 如包括菱镁矿、耐火粘土、萤石、蓝晶石、红柱石、熔剂用灰岩、冶金用白云岩等
- 2) **化学工业原料矿床**: 如包括磷灰石、自然硫、硫铁矿、钠硝石、明矾石、芒硝、重晶石、天然碱、白云岩等
- 3) **工业制造原料矿床**: 如石墨、金刚石、云母、石棉、重晶石、刚玉等
- 4) **压电及光学原料矿床**: 如压电石英、光学石英、冰洲石、萤石等
- 5) **陶瓷及玻璃工业原料矿床**: 如长石、石英砂、高岭土、粘土等
- 6) **建筑及水泥原料矿床**: 如砂岩、砾岩、白垩、石灰岩、石膏、花岗岩等
- 7) **宝石及工艺美术材料矿床**: 如硬玉、软玉、玛瑙、绿松石、琥珀、电气石、孔雀石、绿柱石、蛇纹石等

### 3、可燃有机矿床

- 1) 固体燃料矿床：如煤、油页岩等
- 2) 液体燃料矿床：如石油
- 3) 气体燃料矿床：如天然气

### 4、地下水气资源

- 1) 地下水资源：如地下饮用水、地下热水、矿泉医疗水等
- 2) 地下气资源：如二氧化碳气、硫化氢气、氦气和氧气等

# 思考

- 1、矿石与岩石的区别；
- 2、同生、后生和叠生矿床的特征；
- 3、矿体的组成及各部分的含义；
- 4、矿石的工业品味。