



矿床学

第九章 风化矿床

第九章 风化矿床

- ◆ § 1 概述
- ◆ § 2 形成条件
- ◆ § 3 成矿作用及矿床类型
- ◆ § 4 金属硫化物矿床的表生变化

§ 1 概述

- ◆ 一、概念
- ◆ 二、特点
- ◆ 三、研究意义

§ 1 概述

一、概念

- ◆ 1、风化矿床
- ◆ 2、风化作用
- ◆ 3、风化产物

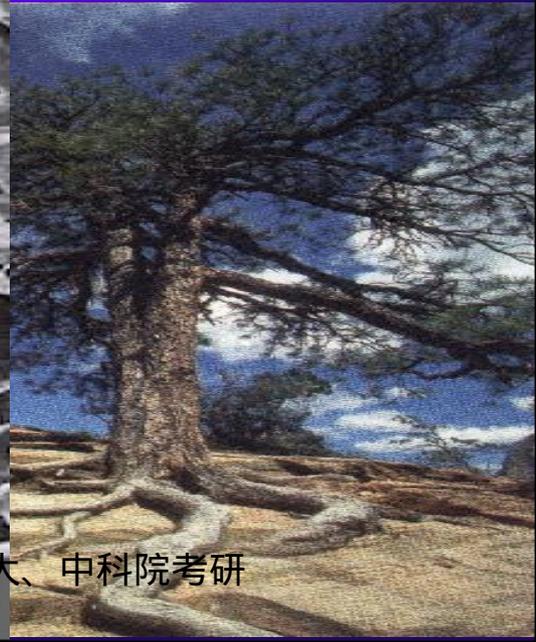
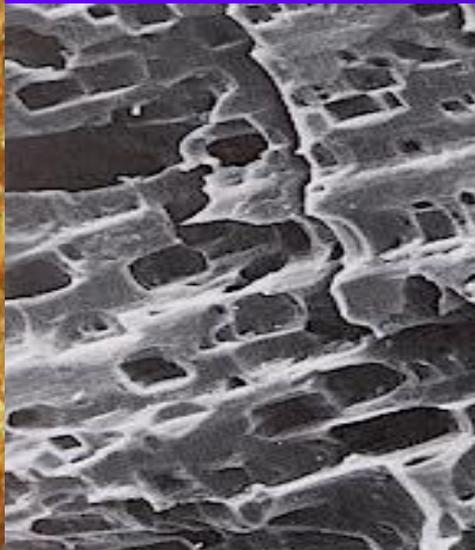
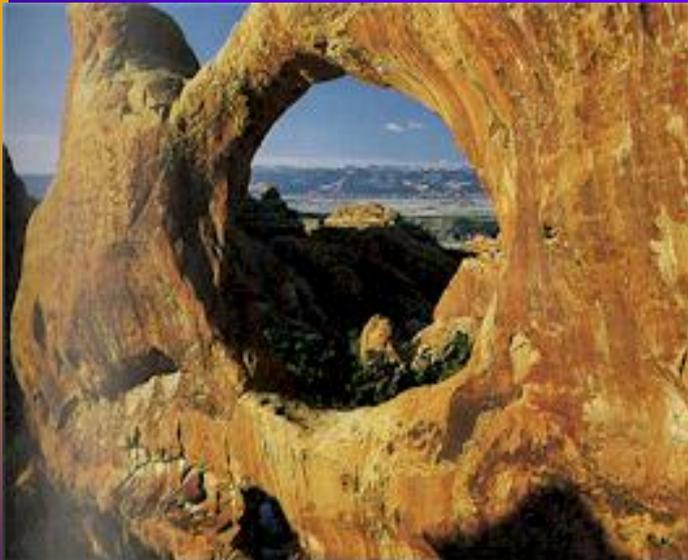




- ◆ 1、风化矿床
- ◆ (mineral deposit by weathering process):
指陆地表层的岩矿石在大气、水、生物等营力影响下发生物理的、化学的和生物化学的变化作用使有用组份聚集而形成的矿床。

◆ 2、风化作用 (weathering process)

- ◆ 指地壳最表层的岩石和矿石在大气、水、生物等营力影响下发生物理的、化学的和生物化学的变化作用。



§ 1 概述

一、概念

◆ 3、风化产物：

- ◆ 1) **可溶物**：溶解在溶液中的物质，如硫酸铜溶液；
- ◆ 2) **新生物**：风化过程中形成的新矿物，如针铁矿，孔雀石等；
- ◆ 3) **残留物**：原岩中化学性质较稳定的矿物，如石英，自然金等。



§ 1 概述

二、特点

- ◆ 1、矿床产于地表的风化壳层，多为古近纪、新近纪、第四纪岩层；
- ◆ 2、矿床具明显的垂直分带，自上而下：分解带、过渡带（半风化带）、原岩带；
- ◆ 3、矿体多呈面型，次为线型和喀斯特型（接触型），中小型为主；
- ◆ 4、矿石具脉状、土状、皮壳状、蜂窝状、多孔状、网格状构造；
- ◆ 5、矿石组份较稳定，如自然金、稀土元素，Fe、Mn、Al的氢氧化物和氧化物等。

§ 1 概述

三、研究意义

- ◆ 1、**工业意义**：
- ◆ 某些风化矿床具有重要的工业价值，如红土型镍矿床的发现使镍的储量增长了4倍；前寒武系风化淋滤型富铁矿床不仅品位高，且储量十分巨大（如俄罗斯库尔斯克残余型富铁矿石约250亿吨，品位达64%，巴西米纳斯吉拉斯红土型铁矿150亿吨，中国**江西高岭土矿**不仅规模大且多为优质矿石）。经济价值
- ◆ 2、由于风化矿床多**埋藏浅**，故易于露天开采；
- ◆ 3、可作为寻找隐伏原生矿床的**找矿标志**。

§ 2 形成条件

- ◆ 一、原岩条件
- ◆ 二、气候条件
- ◆ 三、水文地质条件
- ◆ 四、地貌条件
- ◆ 五、地质构造条件
- ◆ 六、时间

§ 2 形成条件

- ◆ 一、原岩条件
- ◆ 1、成矿专属性
- ◆ 2、造岩矿物的风化顺序
- ◆ 3、元素迁移顺序

◆ 一、原岩条件

◆ 1、成矿专属性

- ◆ 不同类型的原岩受风化作用后可形成不同类型的矿床

表9-1 不同类型岩中部分元素的丰度 (%)

岩浆岩类	Fe	Mn	Al	Si	Ni	Cu
酸性岩	2.70	0.06	7.70	32.0	0.0008	0.002
中性岩	5.85	0.12	8.85	2.60	0.0055	0.0035
基性岩	8.56	0.20	8.762	4.0	0.016	0.010
超基性岩	9.85	0.15	0.451	9.0	0.20	0.003

§ 2 形成条件

一、原岩条件

◆ 2、造岩矿物的风化顺序

◆ 橄榄石——紫苏辉石——普通辉石——
黑云母——石英

◆ 钙长石——钠钙长石——钠长石——钾长石——
白云母——石英



- ◆ 3、元素迁移顺序：（按水迁移系数）P189
 - ◆ 1) 强烈迁移的：Cl、Br、I、S，
 - ◆ 2) 易迁移的：Ca、Mg、Na、K、F、Sr、Zn
 - ◆ 3) 可迁移的：Cu、Ni、Co、Mo、V、Mn、
SiO₂（硅酸盐中的）、P
 - ◆ 4) 惰性的：Fe、Al、Ti、Sc、Y、TR...
 - ◆ 5) 实际不迁移的：SiO₂（石英）

第九章 风化矿床

§ 2 形成条件

◆ 二、气候条件：

高温、潮湿——最重要条件之一

- ◆ 由于不同气候条件下生长发育不同类型生物，从而产生不同的风化作用

◆ 1、温度：

- ◆ 据实验，温度每增高 10°C ，水解反应速度就增加2-2.5倍，故低温极地不利于形成风化壳，热带、亚热带气温高、雨量充沛、生物活动力强，有利于形成风化壳。



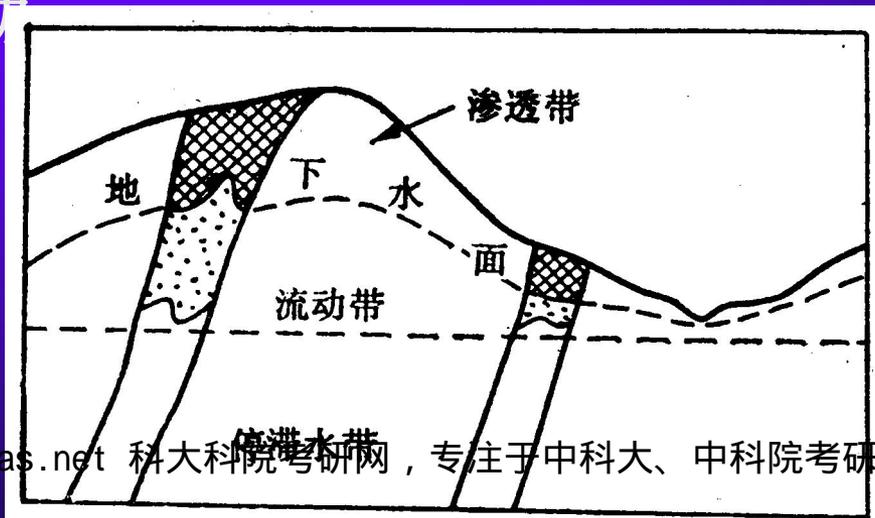
◆ 2、降雨量（湿度）：

- ◆ 低湿度低温的基地，不利形成风化壳；
- ◆ 低温高湿度的沙漠，通过毛细管作用可形成薄壳和内陆盐湖矿床；
- ◆ 湿度太高如为暴雨则形成地表径流，不易使基岩分解；
- ◆ **中等雨量或干湿交替**环境，地表湿润，最有利于形成风化壳。
- ◆ 注意：同一岩石如玄武岩，在不同气候条件下，可形成不同的矿床
- ◆ 基性玄武岩——干湿交替——**红土型铁矿床**
- ◆ 持续潮湿——**红土型铝土矿**

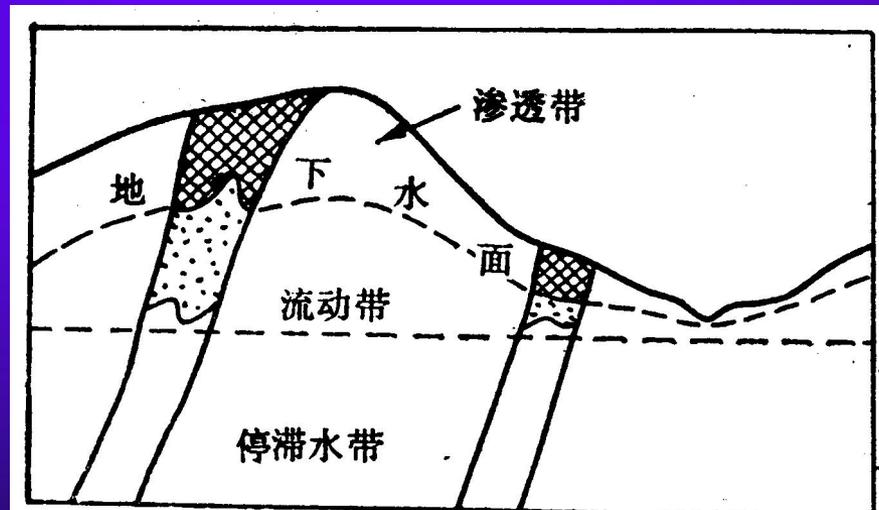
§ 2 形成条件

◆ 三、水文地质条件

- ◆ 根据水循环条件，可将地下水分为三个带
- ◆ 1、渗透带（充气带或饱气带）：位于潜水面以上至地表。雨水富含 O_2 、 CO_2 等，生物作用非常活跃，故溶解和氧化能力很强；水自上而下快速流动

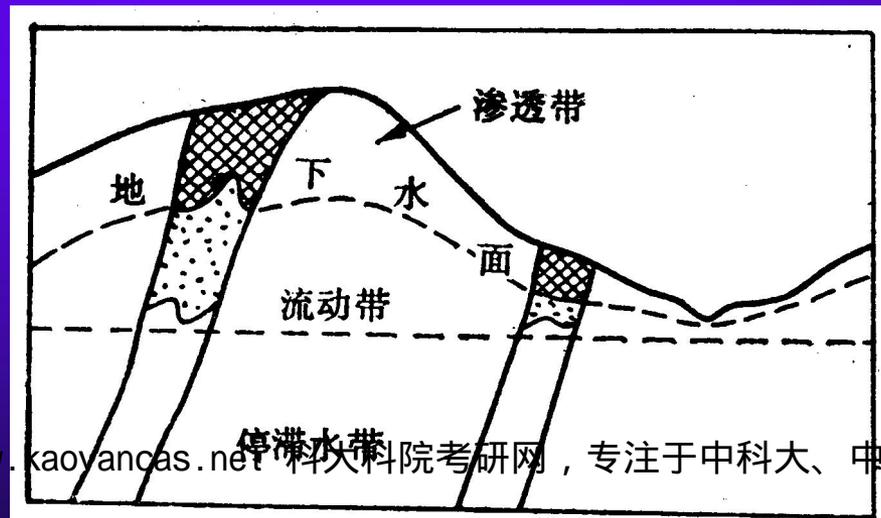


- ◆ 2、流动带（胶结带）：位于潜水面与停滞水面之间。岩石空隙间充满着潜水，含 O_2 少，含盐较多，氧化能力较弱，可将上部分解淋滤下来的成矿物质聚集沉淀；潜水缓慢侧向流动。





- ◆ 3、**停滞水带（滞流带）**：位于停滞水面以下。此带几乎不含游离氧，流动极其缓慢（几乎停滞不动），故潜水与原生矿物间几乎保持平衡状态。



§ 2 形成条件

◆ 四、地貌条件

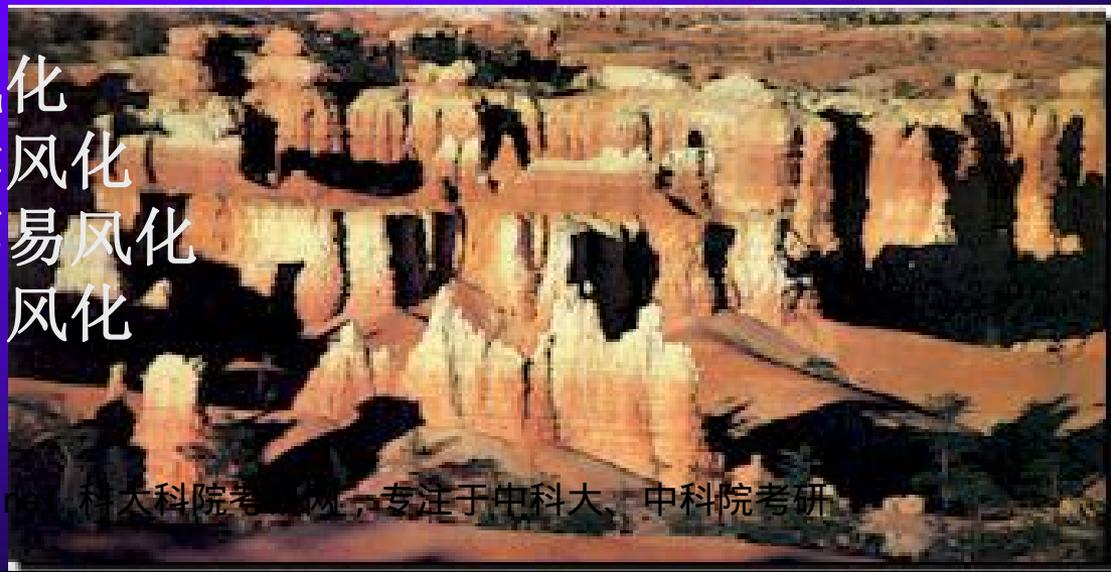
- ◆ 1、陡峻的高山和十分平坦的地区不利于形成风化矿床，
- ◆ 2、丘陵和准平原地区有利于风化矿床的形成。

地形陡峭—物理风化

平缓—生物、化学风化

阴坡—温差小，不易风化

阳坡—温差大，易风化



§ 2 形成条件

- ◆ 五、地质构造条件
- ◆ 1、稳定的地台区有利于风化矿床的形成，造山区则不利于风化矿床的形成；
- ◆ 2、区域构造对风化矿床起控制作用：断裂带可形成“线型”风化矿床；

§ 2 形成条件

- ◆ 六、时间
- ◆ 风化矿床的形成需要较长时间，风化作用才能进行得彻底，形成厚度较大的风化壳矿床。

§ 3 成矿作用及矿床类型

- ◆ 一、成矿作用及矿床分类
- ◆ 二、残积-坡积砂矿床
- ◆ 三、残余矿床
- ◆ 四、淋积矿床

§3 成矿作用及矿床类型

一、成矿作用及矿床分类

- ◆ 1、成矿作用
- ◆ 2、矿床分类

一、成矿作用及矿床分类

- ◆ 1、成矿作用
- ◆ 1) 物理风化作用：以崩解方式将岩石和矿物机械破坏成碎屑的作用。如冰楔作用、植物根系的楔插作用等

一、成矿作用及矿床分类

- ◆ 2) 化学风化作用：
 - ◆ 原岩经化学作用使组成岩石的矿物发生分解的作用。
 - ◆ (1) 氧化作用： $\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
 - ◆ (2) 水解作用：
 - ◆ (3) 阳离子带出作用：
 - ◆ (4) 去硅作用：