

二、岩浆岩条件

- 1、不同类型的岩浆岩形成不同类型的伟晶岩矿床
- 1) **花岗伟晶岩**分布极广，通常形成与稀有、稀土元素、白云母、长石、刚玉等有关的矿床。
- 2) **碱性伟晶岩**分布很少，通常形成与锂、铍、钽和稀土元素有关的矿床。
- 3) **基性和超基性伟晶岩**很少出露，目前仅见与磷灰石、磁铁矿等有关的矿石

- 2、与伟晶岩有关的花岗岩类常呈**岩基状**或巨大的**岩柱状**产出，因为一般的“小侵入体”不可能形成伟晶岩的大量挥发物质。
- 3、不同深度的花岗岩类形成不同的伟晶岩矿床
- 1) **浅成花岗岩类**侵入体可形成**水晶**伟晶岩矿床；
- 2) **中深成花岗岩类**侵入体可形成**稀有金属**伟晶岩矿床。

三、构造条件

- 1、在空间上伟晶岩分布明显受**区域构造**控制。伟晶岩很少单独出现，而是成群成带地产出，并形成断续延伸数十-数百公里的伟晶岩带。即褶皱带（地槽区）、地台区的边缘**深大断裂**控制着伟晶岩带的分布。

- 2、伟晶岩矿田分布受次一级构造控制，矿田内所有伟晶岩都与同一侵入体或同时侵入的不同岩体有关。
- 3、伟晶岩脉的分布受更次一级断裂构造控制，如羽状裂隙、帚状裂隙、围岩的片理岩体内部的次生裂隙等次级构造为伟晶岩脉所充填。

四、围岩条件

- 由于伟晶岩矿床主要产于强烈褶皱带和侵入体大规模发育的地区，故伟晶岩矿床的主要围岩是区域变质岩及一些基性和超基性岩。
 - 1、**区域变质岩**为伟晶岩矿床的主要围岩，混合岩化形成的花岗岩发育的地区可形成**白云母**矿床或**稀土元素**矿床。未变质的沉积或火山岩盖层中，伟晶岩少见。

- 2、围岩的**物理性质**的影响：可塑性小、刚性强、**渗透性差**的基性岩、花岗岩和花岗片麻岩**有利于**伟晶岩的形成，特别是形成稀有金属伟晶岩；而具定向性的层理、**片理发育**的片岩类，则对稀有金属矿化**不利**。
- 3、围岩的**化学成分**：若围岩为超基性岩或碳酸盐类岩石时将引起伟晶岩的同化混染作用。

§ 3 成矿作用及矿床类型

伟晶岩成因争论的焦点

- 伟晶岩矿床的成因在某种程度上可说是伟晶岩的成因，很久以来就是地质学上一个有争论的问题。同时，也是矿床学界中引起激烈争论的最主要问题之一。从费尔斯曼（**1940**）发表《伟晶岩》专著至**20**世纪末，讨论伟晶岩成因和有关形成作用的文献在**200**篇以上，其争论的焦点在于：
 - **1**) 有没有伟晶岩浆（残余岩浆）存在？
 - **2**) 伟晶岩的形成方式主要是结晶作用，还是交代作用方式生成？
 - **3**) 伟晶岩的形成是在封闭系统中还是开放系统中生成？

§ 3 成矿作用及矿床类型

- 一、岩浆结晶观点
- 二、变质成因
- 三、成矿作用方式
- 四、伟晶岩矿床的演化过程
- 五、矿床类型

一、岩浆结晶观点

■ 1、残余岩浆说——费尔斯曼

要点：

- 1) 有残余岩浆存在（富含挥发组分的伟晶岩浆）；
- 2) 伟晶岩浆存在于相对封闭和高温、高压的环境中；
- 3) 缓慢冷凝通过结晶作用形成伟晶岩矿床。
- 优点：可较好地解释伟晶岩与围岩之间存在清楚界线和具有良好带状构造的伟晶岩脉。

■ 2、非残余岩浆说——查瓦里茨基

■ 要点：

- 1) 任何一种岩浆经过**正**岩浆结晶阶段之后都会产生残余气态溶液（**超临界状态**流体）
- 2) 流体为富含挥发性组分、稀有金属元素、硅酸盐组份
- 3) 在**封闭**条件下使早期形成的矿物发生重**结晶**，形成粗粒（钾长石）伟晶岩；在**开放系统**中进一步发生**交代作用**（钠交代钾产生钠长石化），形成伟晶岩矿床。
- 优点：交代作用十分发育，产在花岗岩体内部的伟晶岩脉，界线不清楚

二、变质成因

- 1、**要点**
- 由超变质的深熔作用或选择重熔作用形成的一种深熔流体，随着挥发组分的聚集，对固态岩石发生重结晶作用和交代作用，或沿构造裂隙贯入而形成伟晶岩脉。

- 2、不同类型的伟晶岩矿床形成于不同的变质相带：
 - 1) 稀土伟晶岩矿床产于水分压较小的麻粒岩相或角闪岩相下部，
 - 2) 白云母伟晶岩矿床产于水分压较大的角闪岩相的十字石-蓝晶石亚相中
 - 3) 稀有金属伟晶岩矿床产于角闪岩相的低级亚相或绿片岩相中
 - 4) 压电石英伟晶岩矿床产于绿片岩相中

三、成矿作用方式

- 1、**结晶作用**
- 主要发生于伟晶岩矿床形成的早期，因温度降低使组成伟晶岩的主要矿物如长石、石英和云母及一些稀有元素矿物从万金油熔浆中逐渐结晶出来。

- 2、挥发组份作用：
- 伟晶岩矿床（具有工业价值）一般都与酸性岩浆有关，酸性岩浆中挥发性组分（主要是 H_2O 、F、Cl、P、B等）含量最高，其重要作用：
 - 1) 由于挥发组份热容大和热储能很大，而粘性和导热性小，降低残余岩浆的粘度，有利于伟晶岩浆冷却缓慢，延长岩浆完全结晶的时间，形成颗粒粗大、晶形完整的伟晶岩。
 - 2) 挥发组份可与成矿元素形成络阴离子而使其在残余岩浆中充分富集。
 - 3) 伟晶岩浆中挥发组份增加了伟晶岩浆的内应力，故在构造力作用下可侵入到母岩外壳或围岩构造裂隙中形成伟晶岩脉。

■ 3、重结晶作用

- 主要是指母岩的重结晶作用。由于残余岩浆中富含母岩组份和挥发组份的气态溶液，因条件适宜而使母岩中造岩矿物重结晶形成巨大晶体。

■ 4、交代作用

- 主要发生于伟晶岩主体形成的后期，交代早期形成的矿物，并造成围岩蚀变。如白云母化作用、钠长石化作用、锂云母化和混染作用等。

四、伟晶岩矿床的演化过程

■ 1、岩浆阶段（900~800℃）

——费尔斯曼和杰翰斯

- 岩浆阶段是伟晶岩结晶的**最初阶段**。此时的伟晶岩通常为浅绿色，它形结构、粒状—花岗结构，主要有用矿物为电气石、独居石和磁铁矿。相当于**花岗岩的结晶阶段**。

- **2、伟晶阶段**（**后岩浆阶段**， $800\sim 600^{\circ}\text{C}$ ）：
 - 1) $800\sim 700^{\circ}\text{C}$ ，在伟晶岩边部形成糖粒状**细晶岩**，将粗粒伟晶岩**与岩浆岩体分开**。此时的伟晶岩通常为红色，具有细晶结构和斑状结构，可见石榴子石和磁铁矿斑晶。
 - 2) $700\sim 600^{\circ}\text{C}$ ，形成伟晶岩矿床中的**伟晶岩带**和**文象带**。在靠近脉壁部分形成标准的文象花岗岩（通常呈红色），靠近中心部分形成拉长的黑云母

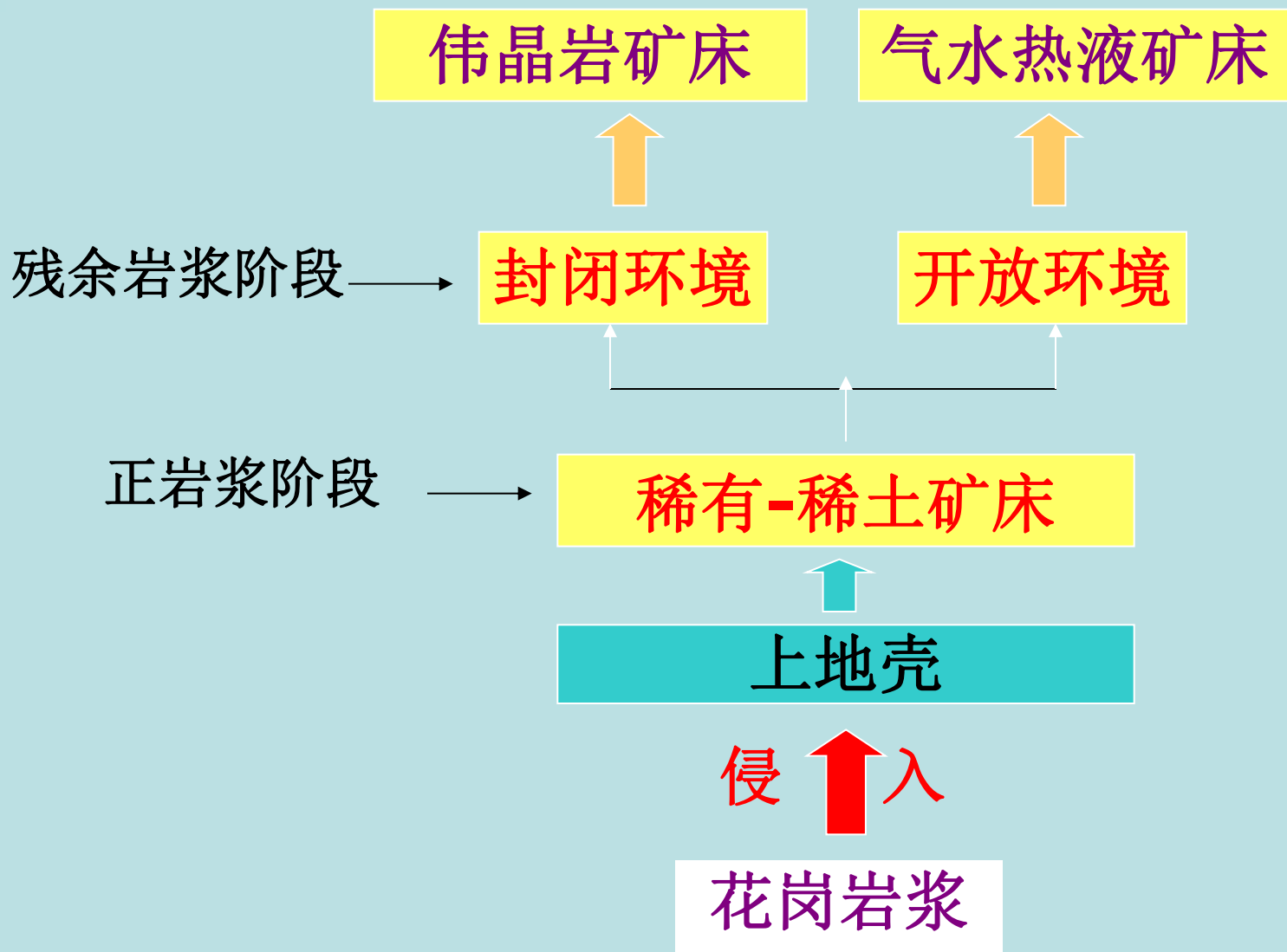
- **3、气成阶段**（600~400℃）：
- 具有明显的交代作用。
- 1) 600-500℃形成玫瑰色伟晶岩，具似伟晶结构、交代结构，形成黑电气石（含硼和氟）、白云母（含水和氟）、绿柱石（含铍）、黄玉（含硼）、钾长石和石英（烟水晶和墨晶）等。
- 2) 500~400℃（超临界温度），钾长石分解为条纹长石和钠长石，并形成锂辉石、锂云母，有时形成红色电气石（含铯），最后形成黄玉，还可形成黑色稀土矿物，但其量较少。

- **4、热液阶段**（400~50°C）：
 - 1) 高温相（400~300）特征矿物为冰晶石和萤石；
 - 2) 中温相为硫化物如方铅矿、闪锌矿和黄铜矿；
 - 3) 低温相为沸石和碳酸盐矿物。

- **5、表生阶段**
- 表生相

总结

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net



总结

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net

残余岩浆阶段 →

基性伟晶岩脉



岩浆熔离矿床



晚期岩浆分结矿床



早期岩浆分结矿床



上地壳

侵入

玄武岩浆

正岩浆阶段

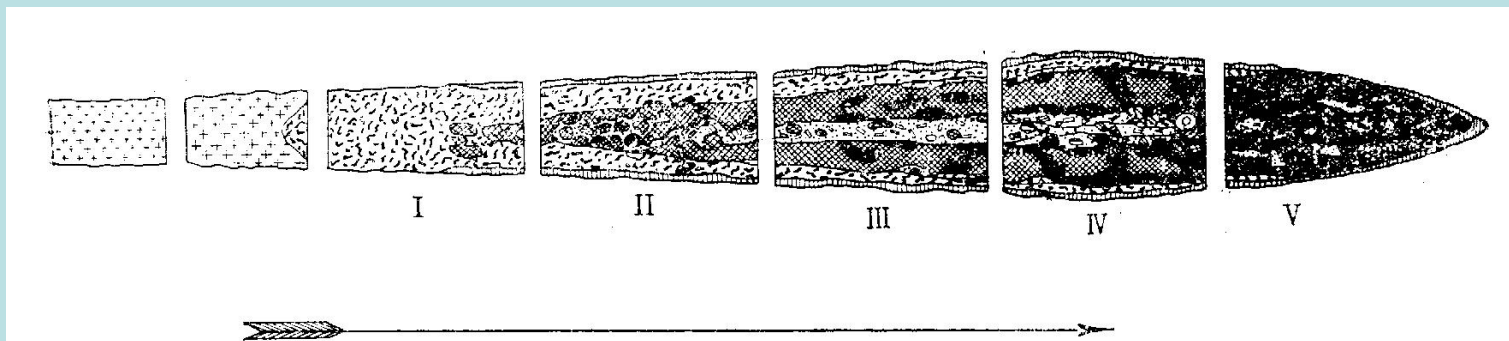
矿产类型?

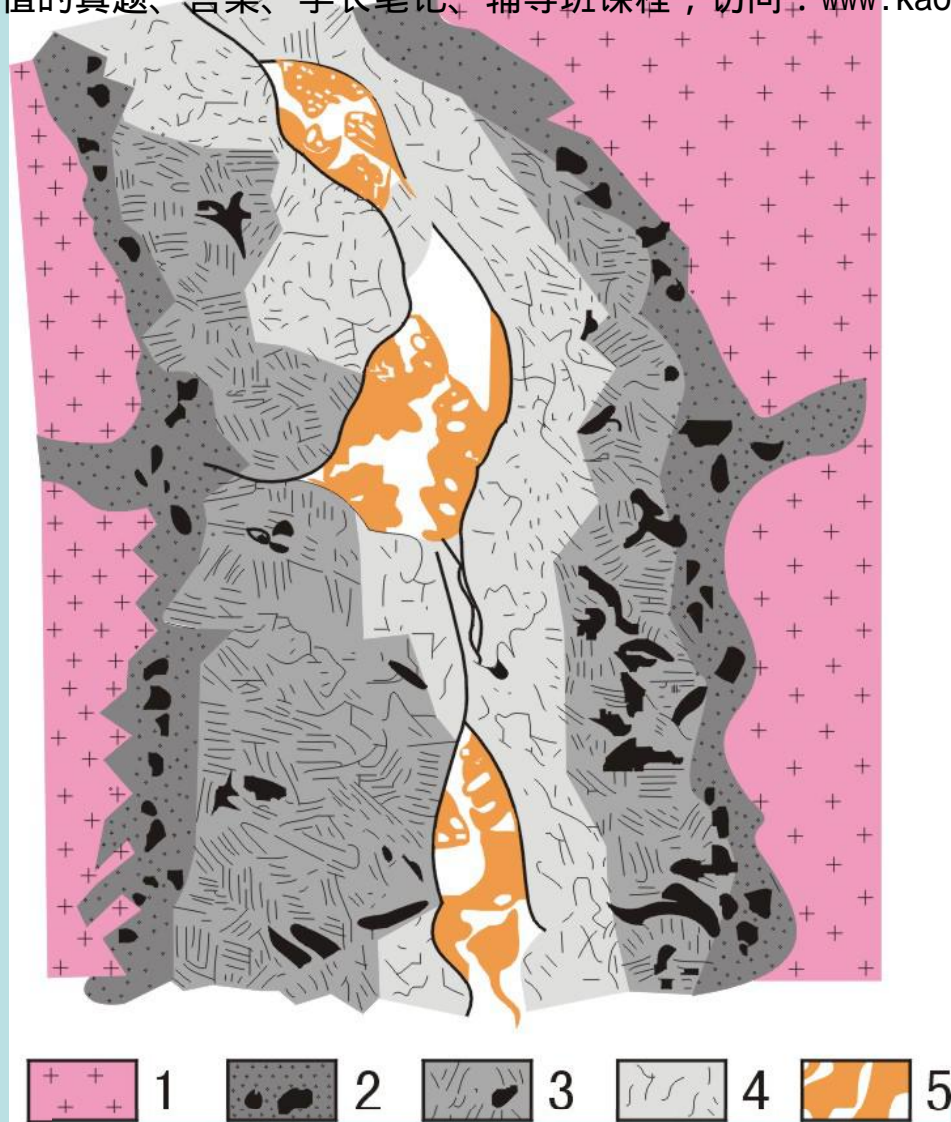
五、矿床类型

■ 1、按矿物共生组合和矿石结构构造划分

——K. A符拉索夫

- 1) **文象-等粒型**：主要矿物为等粒的K、Na长石和石英——简单伟晶岩，代表伟晶岩结晶作用的开始阶段。长石与石英有规律连生，构成文象结构或等粒结构。



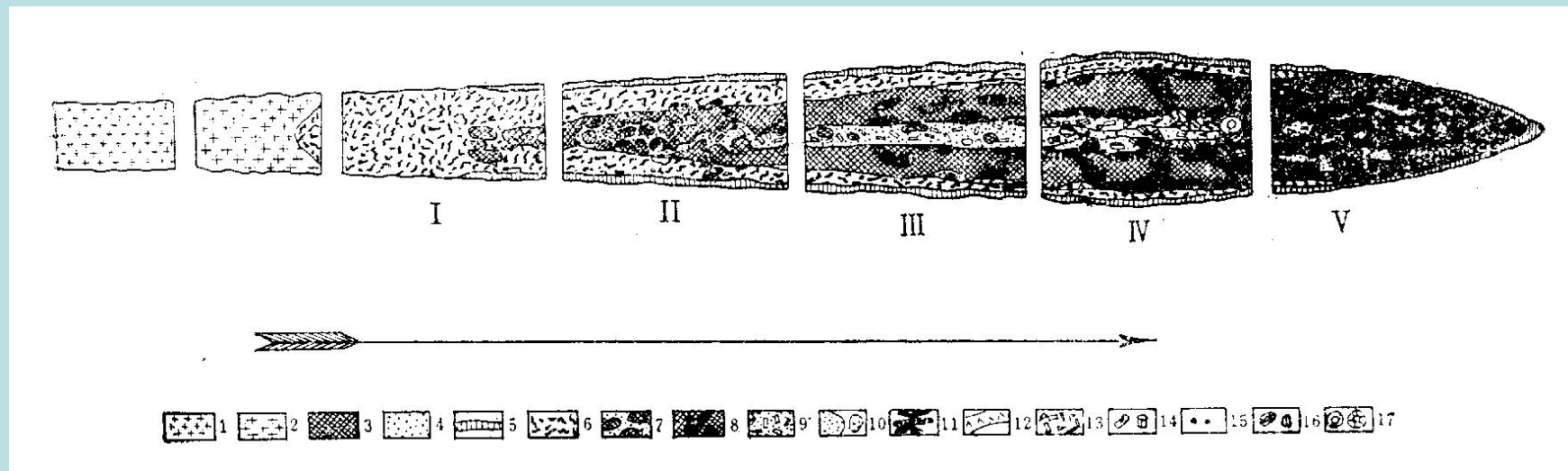


花岗伟晶岩脉的内部构造（据费尔斯曼）

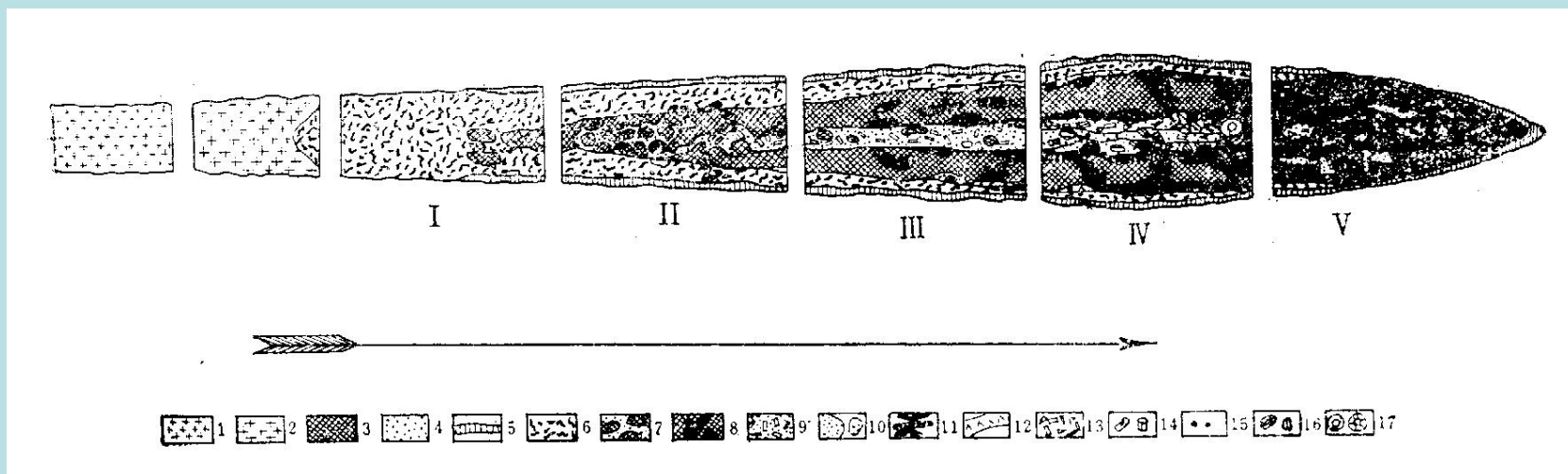
完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

1-花岗岩，2-长英岩带；3-文象花岗岩带；
4-长石-石英带；5-晶洞带

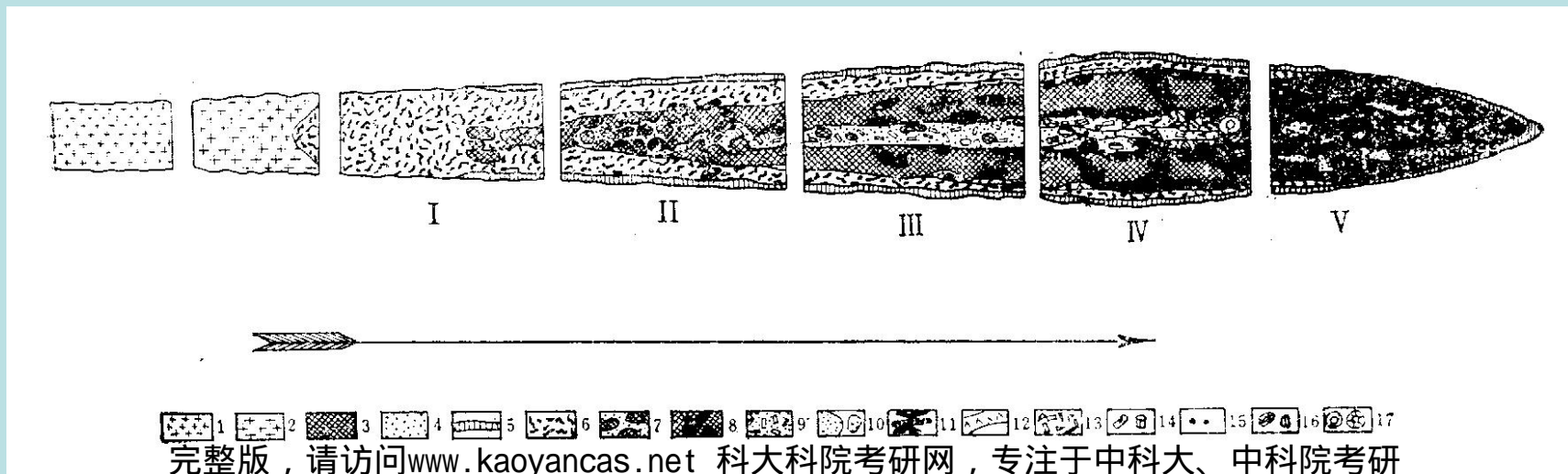
2) **块状型**：——块体的。在边缘带内靠近岩脉的中心部分，长石比石英析出的时间稍早。

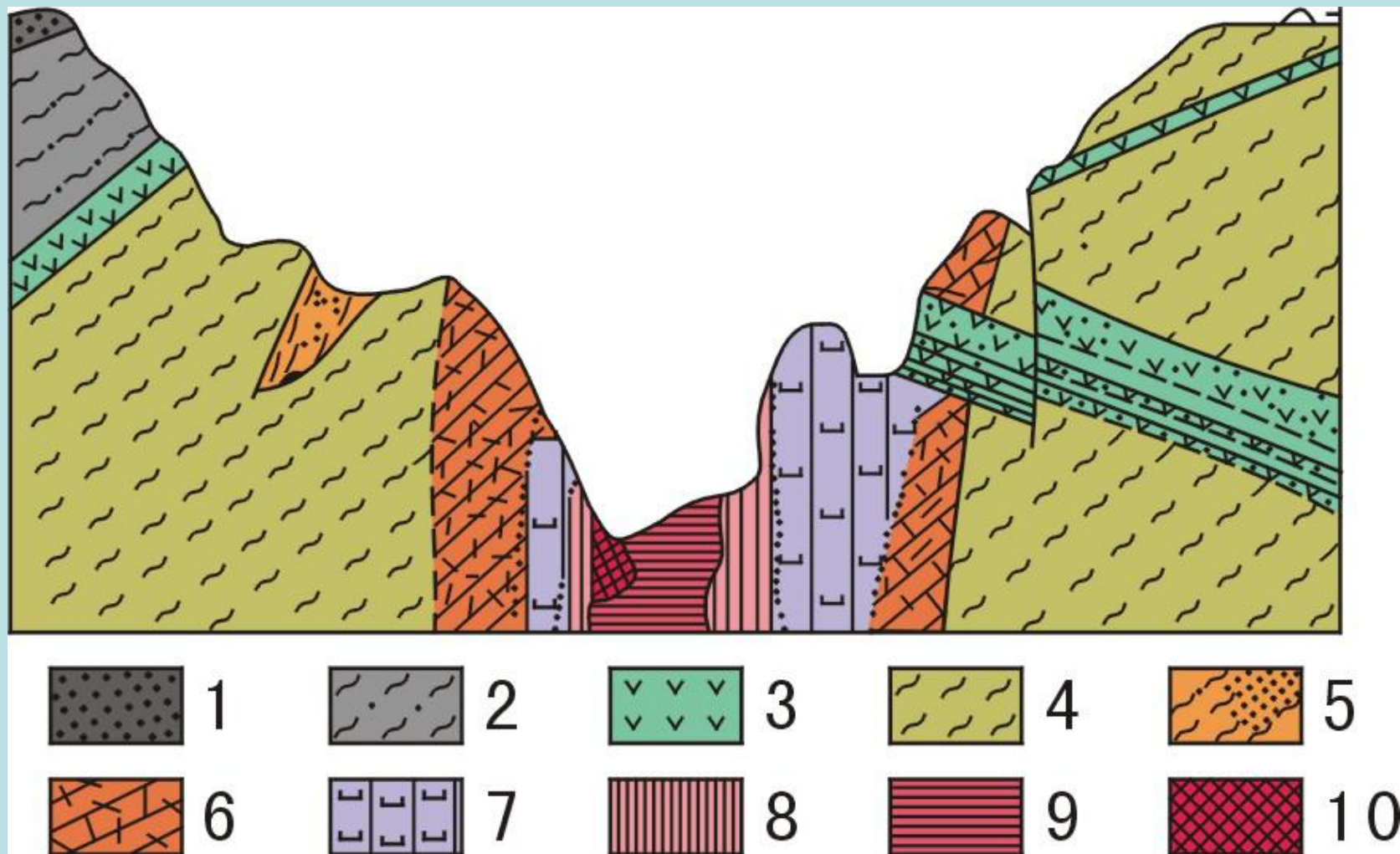


- 3) **完全分异型**：——全分异的。分三带
- (1) 文象结构或花岗结构伟晶岩带
- (2) 微斜长石带
- (3) 石英带，石英与长石在空间上形成两个独立的矿物带。



- 4) **稀有金属交代型**：为独立的交代带，具独特的矿物组合：钠长石、云母、晚期石英、绿柱石、铌钽铁矿、铯榴石、磷灰石、铀矿物等。
- 完全分异型和稀有金属交代型中稀有金属辨别：
 - (1) 自形程度好的产于完全分异型；
 - (2) 稀有金属交代型中稀有金属矿物产于长石亚带中，而完全分异型产于石英亚带中；
 - (3) 稀有金属交代型中稀有金属矿物粒度较小。



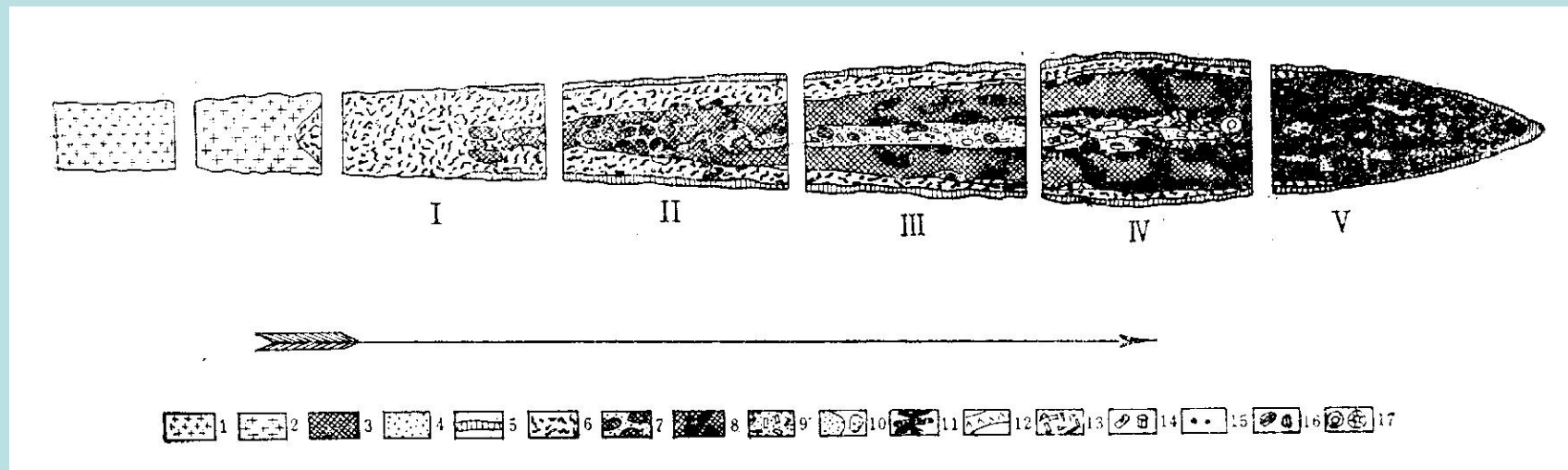


辽宁海城长石伟晶岩剖面图

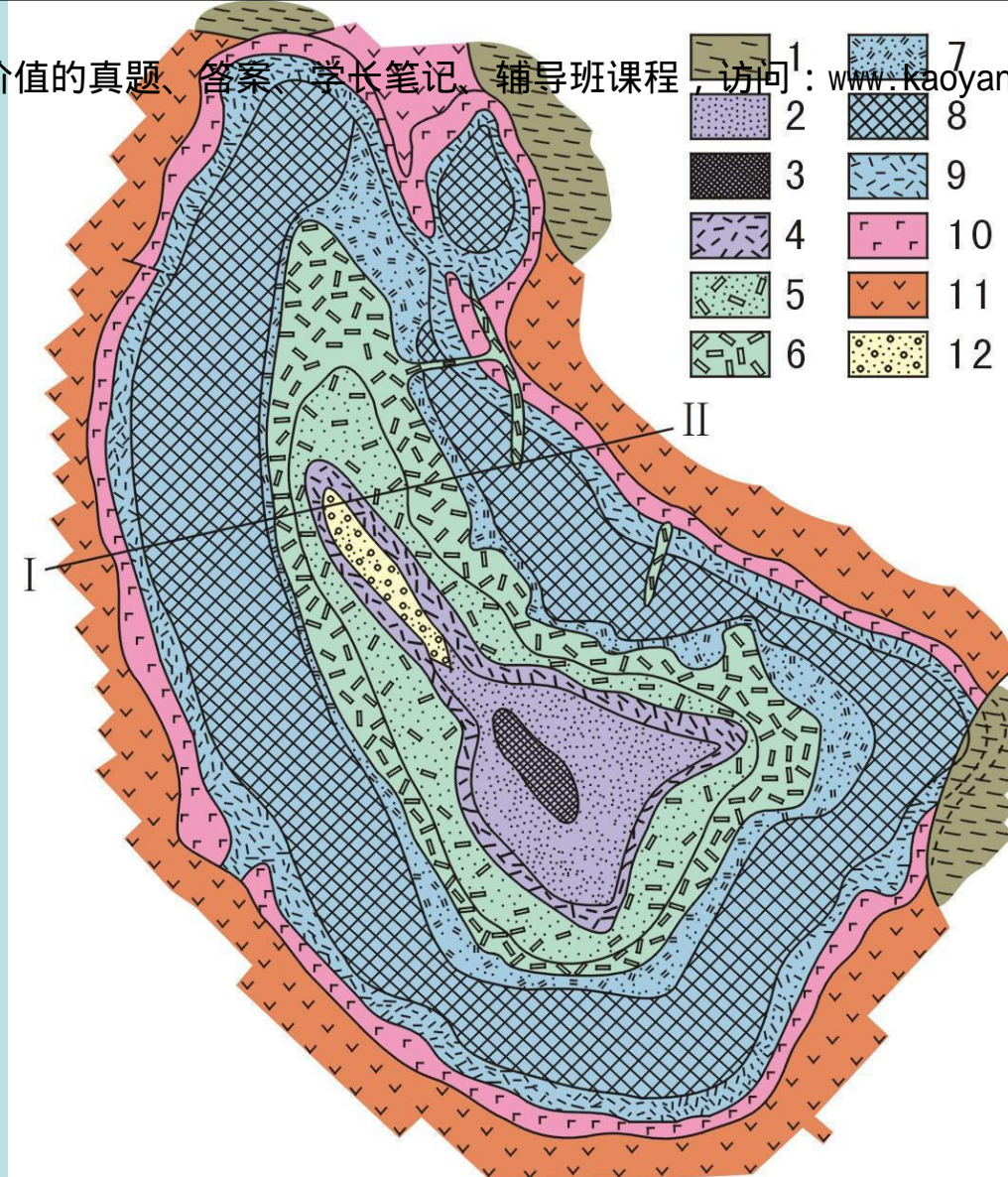
1-岩石碎屑；2-钾长石片麻岩；3-辉绿岩；4-云斜煌斑岩；5-黑云母辉长片麻岩；6-斜长石中粒伟晶岩；7-文象带；8-块状斜长石带；9-石英核；10-块状微斜长石带

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

- 5) **钠长石-锂辉石型**：主要由钠长石、锂辉石和石英组成。一般矿物颗粒较小。



- 工业价值：文象-等粒型无实际价值，块状型和完全分异型为云母和陶瓷工业原料的主要来源，而稀有金属交代型和钠长石-锂辉石型则为多种稀有金属的重要来源。



新疆阿尔泰含稀有金属花岗伟晶岩脉地质平面图

- 1-浮土；2-块状石英带；3-块状微斜长岩带内带；4-小块状钠长石带；5-石英-锂辉石带；
 6-锂辉石带；7-石英-白云母巢状体带；8-块状微斜长石带外带；9-细粒钠长石巢状体带；10-文象花岗岩带；11-辉长岩；12-锂云母带

2、按有用元素或矿物划分

- 1) **稀有金属**伟晶岩矿床：如锂、铍、铌、钽等矿床，具有巨大的工业意义，如新疆阿尔泰；
- 2) **稀土元素**伟晶岩矿床；
- 3) **白云母**伟晶岩矿床，如内蒙古贵乌拉；
- 4) 含**水晶**的伟晶岩矿床；
- 5) **长石**伟晶岩矿床。

- 3、按成因划分
- 1) **岩浆伟晶岩矿床**：与正岩浆作用有关的（花岗伟晶岩矿床、碱性伟晶岩矿床）；
- 2) **变质伟晶岩矿床**：与变质作用有关的。



思 考

- 1、何谓伟晶岩、伟晶岩矿床？
- 2、简述伟晶岩内部分带性及各带的矿物组合及结构构造特征。