

岩浆的演化机制

岩浆从源区分离之后,温度、压力等条件发生了改变,随即开始了岩浆演化历程,从原生岩浆演化出派生岩浆,生成了多种岩石。在岩浆转变为岩石的过程中都发生了什么作用呢?

主要有:分异作用、岩浆混合作用、同化混染作用。

1、分异作用

原来成分均匀的岩浆,在没有外来物质加入的情况下,依靠岩浆自身的演化,最终形成不同组成的火成岩。

主要包括:熔离作用、扩散-对流作用、分离结晶作用

1)

熔离作用

是指原来混溶的熔体因物理(如温度、压力的变化)或化学(如第三种组分的加入)的原因分离为不混溶或混溶程度低的两种熔体的过程。

2) 扩散-对流作用

原来均一的岩浆,由于液态的岩浆体内部及其与相接触的围岩间存在温度梯度,导致产生成分梯度的作用。此时,热量和物质通过液-液界面进行扩散对流,使高熔点的组分向着低温的熔体边部迁移,冷凝较早,形成较基性富含高熔点组分的边缘带;而低熔点的组分则向高温的熔体内部迁移,冷凝较晚,生成了较酸性富含低熔点组分的内部带。

岩浆中物质扩散的驱动力:温度梯度、浓度梯度或化学位梯度

3) 分离结晶作用(结晶分异作用)

概念:是指由于岩浆中结晶的固相物质的分离,使残余岩浆成分发生变化的作用。

类型: A. 流动分异作用 B. 重力分离结晶作用

A. 流动分异作用

特点: 主要发生在流速变化较大的岩浆通道内,如岩墙和岩脉中

原因: 岩浆与上侵通道侧壁围岩间的粘滞摩擦作用使流速从通道中心向边缘降低,导致矿物晶体向流速高的中心带集中,使结晶的矿物与熔体分离。

规模: 影响有限,大岩体仅限于岩体与围岩的接触带

B. 重力分离结晶作用

早结晶的矿物因其与岩浆之间的密度差下沉到岩浆房的底部，或上浮到岩浆房顶部。

影响晶体能否从岩浆中沉降分离的因素：

晶体与岩浆的密度差、晶体直径（B）、岩浆的粘度

矿物分离结晶的顺序——鲍文（Bowen,1928）反应系列

鲍文反应系列的岩石学意义

- 1) 解释岩浆中矿物结晶顺序
- 2) 解释岩浆中矿物共生规律，两个系列结晶温度相当的矿物可以共生
- 3) 解释暗色矿物间的反应边结构和斜长石正环带结构
- 4) 玄武质岩浆经分离结晶作用可逐步形成酸性岩浆

2、岩浆混合作用（ Magma Mixing ）

由两种或两种以上的不同成分的岩浆以不同的比例混合，形成一系列过渡类型岩浆的作用。

识别标志：

- 1) 混合不彻底时，基性端元和酸性端元及二者间的过渡岩石同时出现；在岩体中可见到一些基性端元的岩石团块、微粒包体等
- 2) 矿物间出现明显的不平衡现象：两种成分差别较大的斜长石的共存等
- 3) 混合彻底：对于一套岩石来说，端元组分与混合组分在 Harker-type 变异图上应该呈一条直线

3、同化混染作用(assimilation)

（1）概念：岩浆熔化或溶解围岩或捕虏的围岩碎块，将改变岩浆的成分，当熔化或溶解较彻底时，称同化作用；不彻底时可有未熔物质的残留，称为混染作用。

（2）同化混染的可能方式：

- 1) 岩浆熔化比自己熔点低的围岩物质，使熔体的总成分发生改变。
- 2) 岩浆不能熔化比自己熔点更高的围岩，只能通过离子交换反应，改变围岩及捕虏体成分，使之达到平衡。

3) 与岩浆相适应的围岩物质可在岩浆中保持稳定, 如玄武岩中的地幔橄榄岩包体。

(3) 同化混染作用的鉴别标志:

1) 主要出现在大型侵入体的边缘带, 与围岩之间常形成渐变过渡带;

2) 在同化混染带, 常含有围岩的捕虏体或捕虏晶, 出现不平衡矿物和不平衡结构, 如花岗岩中出现硅辉石;

3) 岩石的结构、构造不均一, 出现斑杂构造。