

2020年《岩石矿物学杂志》优秀论文奖获得者简介

——朱建江

获奖论文:《蚀变洋壳玄武岩俯冲过程中含碳矿物相变质演化及脱碳作用的研究》(2018年第37卷第3期)。

朱建江,男,1990年12月出生。2013年6月获吉林大学地质学学士学位;2018年7月获得北京大学矿物学、岩石学、矿床学理学博士学位;2017年2月至2017年5月,在美国卡耐基研究所地球物理实验室访问研究;2018年7月至今,任中国地质科学院地质研究所助理研究员。主要从事造山带变质地质学等方面的研究工作,主持国家自然科学基金青年科学基金1项、自然资源部深地动力学重点实验室自主研究课题1项。发表学术论文11篇,其中第一作者4篇。

俯冲作用是连接地表系统和地球深部系统的最为关键的地质过程,其对研究地球深部碳循环具有重要的意义。进入俯冲带中的碳主要以碳酸盐矿物的形式赋存在沉积物、蚀变洋壳以及超基性岩中,然后随着洋壳板块一起俯冲进入地球深部。进入俯冲带中的含碳岩石的变质作用控制着其中含碳相的转变过程,进而控制着俯冲板块的脱碳作用过程。本文选取了蚀变洋壳玄武岩进行相平衡模拟,来研究随着俯冲深度的增加,其中含碳矿物相的变质演化过程。计算结果表明,变质玄武岩体系中的碳酸盐矿物之间的转变反应除了受压力控制之外,还受到温度和体系中铁含量的影响。随着压力的升高蚀变玄武岩中碳酸盐矿物会发生方解石/文石-白云石-菱镁矿的转变,但在高压/超高压条件下,温度的升高可以使菱镁矿转变成白云石。在低温条件下($t < 700^{\circ}\text{C}$),白云石和菱镁矿中的铁含量随着温度压力的升高而升高;然而在高温条件下($t > 700^{\circ}\text{C}$),白云石中的铁含量受温度影响很小。此外,碳酸盐矿物中的铁含量还受到体系中铁含量的影响,白云石和菱镁矿中的铁含量随着体系中铁含量的增加而增加;当白云石和菱镁矿共存时,体系中的铁更容易进入菱镁矿中。



相平衡模拟表明,当洋壳板片沿着低温以及中温地热梯度线俯冲时,在岛弧深度蚀变洋壳玄武岩体系几乎不发生脱碳反应;沿着高温地热梯度线以及哥斯达黎加地热梯度线俯冲时,只有很少量的碳脱出去。在水饱和体系条件下,沿着低温及中温地热梯度线,在岛弧深度蚀变洋壳玄武岩体系仍然几乎不发生脱碳反应;但是当洋壳板片沿着哥斯达黎加以及高温地热梯度线俯冲时,在岛弧深度,洋壳玄武岩中的碳几乎可以全部脱出体系。因此,本文认为俯冲板片的脱碳作用除了受到俯冲地热梯度线控制外,还和体系的水含量有很大的关系,水含量的增加可以促进脱碳反应作用。然而,对于冷俯冲作用,即使俯冲板片体系中有大量的水,也很难促进脱碳反应的进行,因此,俯冲脱碳还受其它机制的控制,如溶解脱碳作用、熔融脱碳作用。该研究对于认识大洋俯冲带深部含碳矿物相的转变过程及碳的深部循环具有重要意义。