
广州地化所等揭示蓝片岩熔融对碰撞后造山带岩浆活动的影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11696.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

中国科学院广州地球化学研究所地幔地球化学学科组特任研究员王煜和澳大利亚麦考瑞大学教授 Stephen Foley，通过实验岩石学方法揭示蓝片岩部分熔融对碰撞后造山带岩浆活动的潜在影响。相关研究成果在线发表在Journal of Geophysical Research: Solid Earth上。

发生在会聚板块的俯冲作用影响地球演化过程中的诸多地球化学和地球物理过程。俯冲大洋板块中的玄武岩、辉长岩和沉积物在相对浅的深度（20~50 km，0.6~1.2 GPa）变质为蓝片岩。当俯冲作用进行到更深且更高压力时，蓝片岩普遍被认为在部分熔融发生之前就会转变成石榴石角闪岩或榴辉岩。然而，并非所有蓝片岩都会被俯冲至地幔足够深的位置以使这种进变质作用发生。在有大量较小的大洋板块和大陆地块组成的区域，如新生代的地中海地区和现代的印度尼西亚，许多蓝片岩可能被卷入上升的混杂岩底辟中，或在地幔较浅位置以蓝片岩混杂岩形式与地幔难熔橄榄岩通过叠瓦作用混杂堆叠保存在一起，联同这些小的大洋板块及大陆地块在地幔形成新的岩石圈。这个新岩石圈被认为是许多造山带岩浆岩的源区，尤其是那些在这一新岩石圈形成后仅20-50百万年即形成的碰撞后造山带钾质-超钾质岩浆岩。因此，在碰撞后造山环境中，且有上述新岩石圈形成的背景下，蓝片岩可能在这种类型的混合岩石圈中发生相对低压条件下（2 GPa）的部分熔融。

研究人员设计一系列高温高压实验，调查不同成因的蓝片岩在800~850 °C，2GPa温压条件下的部分熔融行为。实验表明，初始蓝片岩的矿物组合虽然不同，但是残留物均对应榴辉岩相。实验均生成含水富硅熔体（60~66 wt%

SiO₂

）、石榴石、斜方辉石、磷灰石和锆石。无论初始物质成分如何，熔体中的CaO和MgO含量均随熔融程度的增加而增高。与玄武岩体系和榴辉岩体系相比，该研究表明，石榴石以及斜方辉石中LILE、LREE、Th、U、Nb和Ta的分配系数更高。在蓝片岩脱水熔融过程中，LILE、HFSE和REE往往更相容。脱水熔融也会影响较多关键微量元素分馏程度（如K/Th、Ce/Pb、Nb/U、V/Sc比值）。不论其熔融的程度以及初始蓝片岩如何形成，Pb、Ti、Sc、V、Mn和Zr/Hf的比值受熔融作用影响较小。在俯冲进变质过程中较早形成的富锰石榴石可攫取较多的HREE，且由于三价元素扩散较慢，在随后的贫锰石榴石生长过程中，这种HREE的集中富集难以完全消除。富锰石榴石中的上述特征可能会促使蓝片岩进变质途径中其他HREE富集相的结晶，如磷灰石或绿帘石族矿物，因此可能在地球化学演化中起到重要作用。

研究表明，并非所有蓝片岩均会被俯冲得足够深，从而被转化为角闪岩或榴辉岩；许多蓝片岩可能被存储在地幔岩石圈的浅层深度中，并以蓝片岩的形态保存下来，尤其是在碰撞后造山环境中

，如新生代的地中海地区和现代印度尼西亚等。该类型的熔体不同于通常讨论的俯冲板片衍生流体（尽管是由其诱发的），因此会影响碰撞后造山带岩浆活动中如化学成分变化、微量元素分配以及其与地幔围岩的相互作用等关键要素。

研究工作获得中科院战略性先导科技专项（B类）、国家自然科学基金、中科院青年创新促进会专项基金以及广东省自然科学基金等的资助。

[论文链接](#)

图1.蓝片岩在俯冲过程中的两种不同形式简易示意图。(a)

传统“深俯冲”模式，即蓝片岩最终被俯冲至地幔深部并被转化为角闪石岩或榴辉岩；(b)碰撞后造山环境下的“浅俯冲”模式，即蓝片岩可能被卷入上升的混杂岩底辟中，或在地幔较浅位置以蓝片岩混杂岩形式与地幔难熔橄榄岩通过叠瓦作用混杂堆叠保存在一起，联同许多小的大洋板块及大陆地块一同在地幔形成一个新的岩石圈

图2.实验生成的蓝片岩熔体中关键微量元素比值特征，同时进行对比的包括地中海中西部地区及土耳其地区的碰撞后造山带岩浆岩、代表性大洋玄武岩以及大陆地壳

研究团队单位：广州地球化学研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发