
研究揭示黄石超级火山形成的关键条件

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39253.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！

研究揭示黄石超级火山形成的关键条件。 超级火山是地球上威力最强的一类火山。理解超级火山下方岩浆系统的形成和演化机制是关键中的关键。中国科学院地质与地球物理研究所等利用高精度地球动力学数值模型，首次清晰描绘了黄石超级火山下方岩浆系统形成的动力过程。

位于北美西部的黄石火山是一座典型的超级火山。黄石火山在过去的210万年内发生了两次超级喷发。传统观点认为，黄石火山是来自数千公里深处的地幔热柱在地表的体现，其动力来源是超级火山下方地壳内的液态岩浆房。过去数十年的研究发现黄石火山的岩浆系统纵跨整个岩石圈，并且呈现随深度增加向西南方向偏移的倾斜几何形态。岩浆长期以晶粥的形式存在，富含液态岩浆的晶粥（即传统意义上的岩浆房）应该仅在喷发前一小段地质时间内出现。这些观测为理解黄石火山下方岩浆系统提供了关键信息。

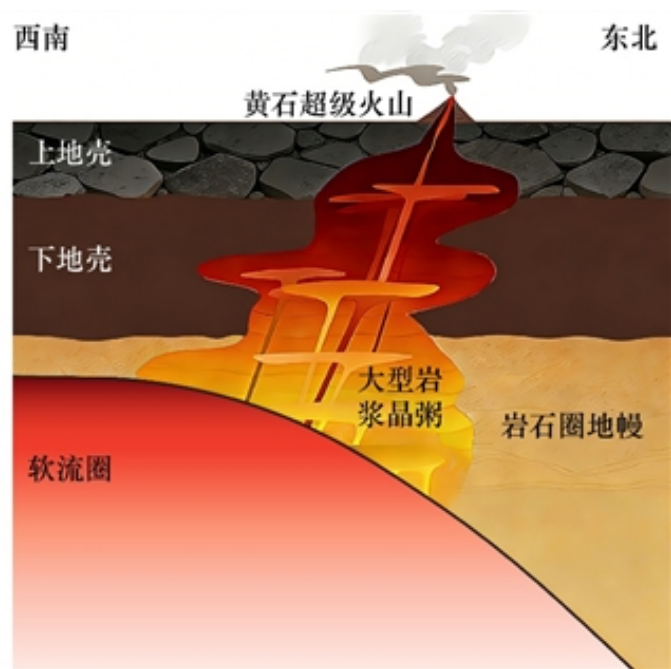
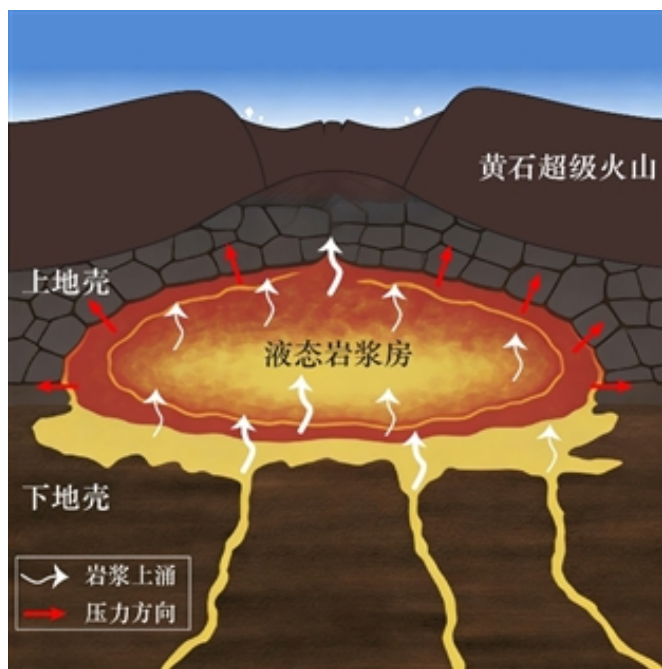
研究团队综合了大量北美西部的地质、地球物理和地球化学观测资料，对北美西部的岩石圈和对流地幔进行了高精度建模，并计算了相关的动力学过程，构建了完整的北美西部固体地球系统模型。模型预测，在黄石火山下方，快速向东漂移的软流圈（地幔风）穿过狭窄的大陆岩石圈通道时，上升的热物质与下潜的地幔流之间相互拉扯，导致减压熔融，产生大量幔源岩浆。

同时，在由软流圈产生的东向推力与岩石圈密度结构产生的西向拉力的共同作用下，黄石火山下方的岩石圈内聚集了区域性的拉张应力，撕裂了该处的北美大陆岩石圈，形成了一条倾斜向上的贯穿岩石圈的虹吸通道。这个虹吸带为岩浆上涌、迁移和演化提供了必要条件，并控制了黄石火山下方岩浆系统的形态。模型预测的岩浆系统与多种地球物理、地质和岩石地球化学观测相吻合，为理解黄石超级火山提供了全面的地球动力学约束。

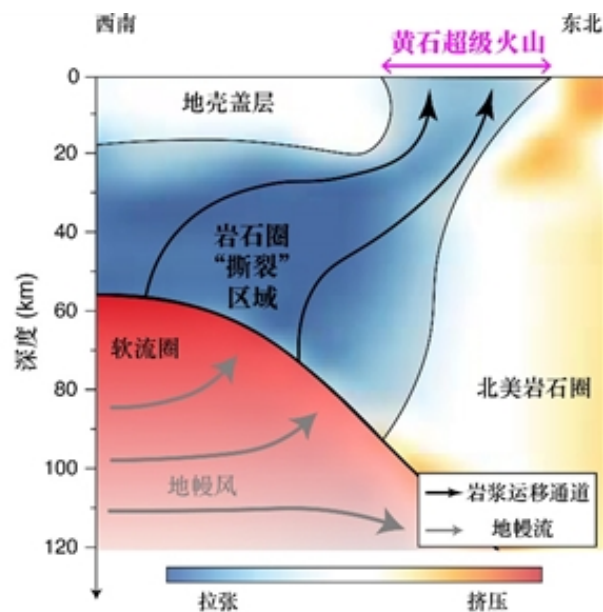
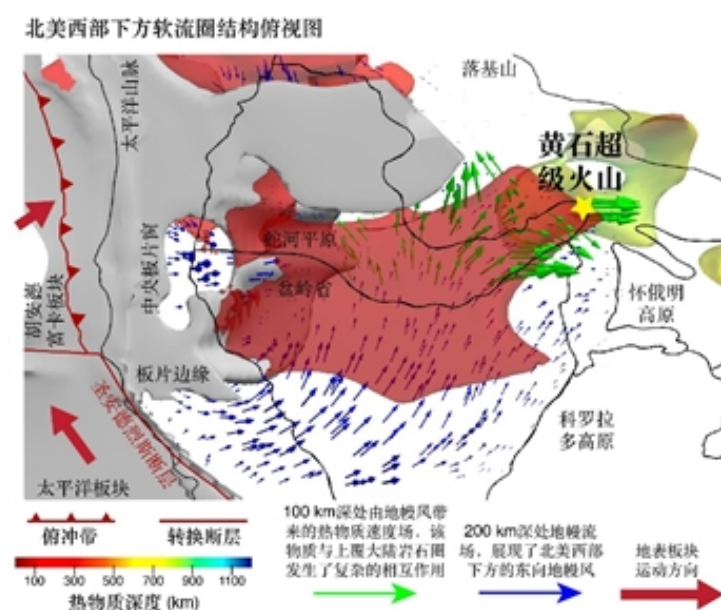
这一研究首次系统地揭示了超级火山下方岩浆系统的形成机制，清晰地描绘了从岩浆产生到岩浆聚集的动力过程，为超级火山下方长期存在的超大型岩浆晶粥结构的形成提供了明确的物理机制，否定了传统的地幔热柱模型。未来该机制可能广泛适用于其他活跃的火山，为进一步理解火山动力过程，预测火山活动性和预防火山灾害提供了新的地球动力学视角。

相关研究成果发表在《科学》（Science）上。（来源：中国科学院地质与地球物理研究所）

相关论文信息：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.ady2027>



左侧：传统地壳岩浆房观点下的黄石超级火山岩浆系统示意图。右侧：大型岩浆晶粥视角下的黄石超级火山岩浆系统示意图。



左侧：北美西部软流圈结构俯视图。右侧：岩石圈应力和岩浆系统示意图。

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：刘丽军等 来源：《科学》

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](https://www.iikx.com)转发