



作者: 王文忠等 来源: 《自然—通讯》 发布时间: 2021/3/30 17:19:24

选择字号: 小 中 大

科学家解密下地幔底部大型结构体形成原因

中国科学技术大学教授吴忠庆课题组王文忠博士与合作者研究发现,下地幔最大的低速异常体可能起源于地球早期岩浆海演化。相关成果日前在线发表于《自然—通讯》,将对理解地球深部结构、层圈相互作用和内部挥发分的迁移与作用等方面产生重要影响。

下地幔是地球内部最重要的圈层之一,深度范围约为660~2900公里,是地球演化的压舱石。近年来,地震学者发现在下地幔存在许多尺度不一的异常体,包括大尺度高速、低速异常体和小尺度散射体。下地幔最大的低速异常体“低剪切波速省”,位于非洲和太平洋板块下部,其横向和径向尺度可达上千公里。这些不同类型异常体的成因,对于理解地球内部结构与物质组成起着关键作用。

与其他类地行星相比,地球具有一个非常独特的特点——板块运动和俯冲。板块可以俯冲至地球深部甚至核幔边界,将洋壳带至地幔深部,从而可能导致下地幔形成化学物质不均一性。该课题组此前研究表明,小尺度散射体和大尺度高速异常体主要来源于俯冲洋壳物质,但俯冲至下地幔的洋壳物质不可能导致大型低剪切波速省。

下地幔主要矿物为布里奇曼石,是下地幔铁的主要载体。前人研究发现,岩浆中的二价铁会歧化成三价铁和铁单质。铁单质从早期岩浆分离进入地核,会使早期下地幔富集三价铁。

研究人员通过高温高压实验和第一性原理计算发现,中度富三价铁的布里奇曼石会分解成极度富三价铁和贫三价铁布里奇曼石,这种新发现的富三价铁布里奇曼石具有低波速、高泊松比和高密度。正常地幔富集5%~15%的富三价铁布里奇曼石,可以很好解释有关大型低剪切波速省的地震学观测结果,且地球动力学模拟显示这种不均一异常体可以在下地幔形成类似于大型低剪切波速省的结构。

他们认为,早期岩浆演化形成的含三价铁布里奇曼石,分解成极度富三价铁布里奇曼石,很可能导致大型低剪切波速省的形成。(来源:中国科学报 桂运安)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22185-1>

版权声明:凡本网注明“来源:中国科学报、科学网、科学新闻杂志”的所有作品,网站转载,请在正文上方注明来源和作者,且不得对内容作实质性改动;微信公众号、头条号等新媒体平台,转载请联系授权。邮箱:shouquan@stimes.cn。

打印 发E-mail给:

- 相关新闻 相关论文
- 1 科学家解密下地幔底部大型结构体形成原因
 - 2 菲律宾活动带中生代弧岩岩浆构造亲缘性获揭示
 - 3 南海陆缘同裂陷期岩浆作用研究获进展
 - 4 蓝片岩熔融对碰撞后造山带岩浆活动影响获揭示
 - 5 板片拉力引发被动陆缘岩浆作用获揭示
 - 6 福建及台湾海峡中生代至新生代岩浆活动获揭示
 - 7 钍同位素成踪岩浆过程新钥匙
 - 8 中亚造山带母岩岩浆氧逸度与硫化物饱和机制获揭示



- 一周新闻排行
- 1 中国工程院2021年院士增选有效候选人名单
 - 2 最新!2020中国高被引学者榜单正式发布
 - 3 河科大党委书记崔世忠接受纪律审查和监察
 - 4 2021软科中国大学排名发布
 - 5 2021国家自然科学基金项目初审结果公布
 - 6 王秉纲:大道至简 行久致远
 - 7 薛其坤:科学突破与人才培养
 - 8 高校招聘博士为何规定往届生一般不超40岁?
 - 9 温控1.5℃的目标,对中国意味着什么?
 - 10 国家疾控局正式亮相,院士出任副局长!

- 编辑部推荐博文
- 可原位印刷的液态金属基电子皮肤
 - 说说内心的代表作评价标准
 - 自行车的发明简史及力学原理
 - 煤层气产业化开发生态环境风险评估模型的构建
 - 双一流院校的研究生应以培养“开脑洞”的能力为主
 - 与喝酒与吃肉有关——杂说“醇”(2)
- 更多>>