



## 地质地球所等利用纳米离子探针在陨石中寻找前太阳物质

文章来源：地质与地球物理研究所

发布时间：2013-05-20

【字号：小 中 大】

陨石中的前太阳物质 (presolar material) 是在太阳系形成之前, 由各种恒星演化至晚期喷出物凝聚形成微米至次微米大小的尘埃颗粒, 是人类唯一能获得的其他恒星样品 (又称太阳系外物质)。前太阳颗粒携带了恒星核合成的信息, 是恒星核合成理论的重要实验制约。前太阳颗粒也是构成原始太阳星云的重要物质组成, 并经历了太阳星云阶段以及陨石母体阶段各种变质过程的演化。

中科院地质与地球物理研究所比较行星学学科组博士研究生赵旭晁在导师林杨挺研究员指导下, 与美国华盛顿大学空间科学实验室的合作者利用地质地球所2011年新引进的纳米离子探针 (Cameca NanoSIMS 50L) 和Auger纳米探针, 对采自南极格罗夫山的CR型碳质球粒陨石GRV021710开展了前太阳物质的系统调查和研究。

研究表明, GRV021710陨石是迄今为止发现的最富集前太阳颗粒的原始球粒陨石之一, 含有大量的前太阳富氧颗粒 (含量为 $236 \pm 40$  ppm, 主要成分为硅酸盐和氧化物) 和富碳颗粒 (含量为 $189 \pm 18$  ppm, 主要成分为SiC和石墨)。他们在探讨了这些前太阳颗粒同位素组成和恒星来源的基础之上, 还对其中代表性的颗粒进行了矿物化学组成和多元素同位素分析, 获得几个重要认识: (1) GRV021710陨石中超新星成因的前太阳富氧颗粒的相对丰度是其它陨石的2倍左右, 表明超新星成因物质在原始太阳星云中存在不均匀分布现象 (图1); (2) 首次发现了超新星成因的 $\text{SiO}_2$ 颗粒, 为超新星喷出物中存在 $\text{SiO}_2$ 提供了直接证据; (3) 纳米离子探针的硫同位素扫描虽然未能找到前太阳硫化物颗粒, 但给出了其丰度上限为 $\sim 2$  ppm; (4) 与其它原始的3型碳质球粒陨石相比, GRV021710陨石中前太阳硅酸盐颗粒更加富集Mg元素, 且具有较高的前太阳硅酸盐/氧化物比值, 结合岩相学特征以及前太阳颗粒的高丰度值, 可以判定该陨石样品未经历或仅经历了极低程度的后期蚀变历史。

该研究成果发表在近期出版的国际天体物理学杂志 *The Astrophysical Journal* 上 (Zhao et al. *Stardust investigation into the CR Chondrite Grove Mountain 021710. The Astrophysical Journal*, 2013, 769: 49, doi:10.1088/0004-637X/769/1/49)。

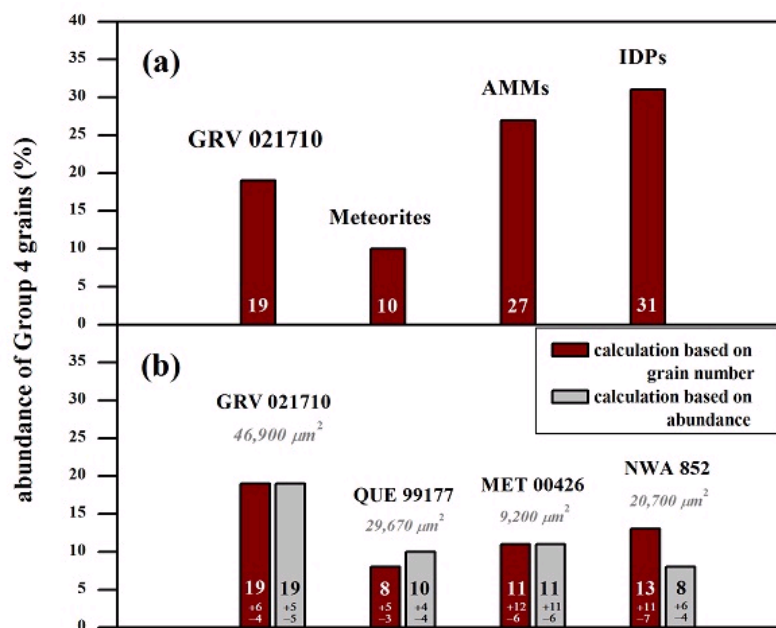
[原文链接](#)


图1 (a) GRV021710陨石中超新星成因前太阳富氧颗粒的丰度与其它地外样品的比较; (b) 与其它CR型碳质球