
研究揭示地球氮元素起源与早期演化之谜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/27450.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！

研究揭示地球氮元素起源与早期演化之谜。近日，中国科学技术大学特任教授王文忠与国际学者合作，揭示了早期星胚熔融挥发和晚期富挥发份物质的增生两个关键阶段共同决定了硅酸盐地球中氮元素的丰度，为理解地球挥发份的起源提供了新的认识。相关成果日前发表于《自然-通讯》。

早期星胚熔融挥发和晚期增生对挥发份的影响。中国科大供图

氮是地球上生命的基本组成元素之一，广泛存在于众多有机分子之中。尽管氮对生命至关重要，但与地球初始增生物质相比，当前硅酸盐地球（包括大气、地壳和地幔）的氮含量相对较低，大约只有2ppm（百万分之二）。深入研究地球中氮的增生演化历史，对认识地球生命相关元素的起源及宜居性演变具有重要意义。

目前，学术界主要有两种关于地球挥发份增生模型。第一种模型，即后期增生模型，认为形成地球的初始增生物质几乎不含挥发份，包括氮，而硅酸盐地球目前所具有的挥发份丰度主要是在增生晚期通过加入少量富含挥发份物质形成的。第二种模型，即早期演化模型，则认为地球的初始增生物质原本就富含挥发份，地球所经历的一系列演化过程导致了目前硅酸盐地球相对于初始组分亏损挥发份。

氮有两种稳定同位素，即 ^{14}N 和 ^{15}N 。氮同位素可用于示踪地球挥发份在行星增生过程中的演化历史，为研究类地行星挥发份的起源和演化提供了一种关键研究手段。然而，要有效利用这一工具，首先必须了解行星早期演化阶段中氮同位素的分馏机制。王文忠采用第一性原理计算方法，研究了星云物质凝聚形成星胚过程中的氮同位素分馏，包括熔融挥发和核幔分异两个阶段。研究发现，在早期太阳系星云中氢气尚未完全散失的条件下，熔融挥发使得星胚富集 ^{14}N ，而核幔分异则导致 ^{15}N 在硅酸盐熔体中富集。

结合第一性原理计算结果和实际观测数据，研究团队发现，早期星胚演化过程并不足以解释当前硅酸盐地球的氮同位素组成，必须在增生晚期加入一定量的富含挥发性成分的物质，如碳质球粒陨石，以解释观测到的氮同位素特征。因此，硅酸盐地球中的氮丰度是早期星胚演化和晚期增生阶段共同作用的结果。

研究人员介绍，值得注意的是，尽管晚期增生对硅酸盐地球的氮丰度具有显著影响，但由于加入的富含挥发份物质的质量极低，其对硅酸盐地球中其他挥发份丰度的贡献十分有限。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-024-48500-0>

作者：王文忠等 来源：《自然—通讯》

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