

放射性硫同位素示踪太阳活动研究获进展

作者：writer 来源：爱科学

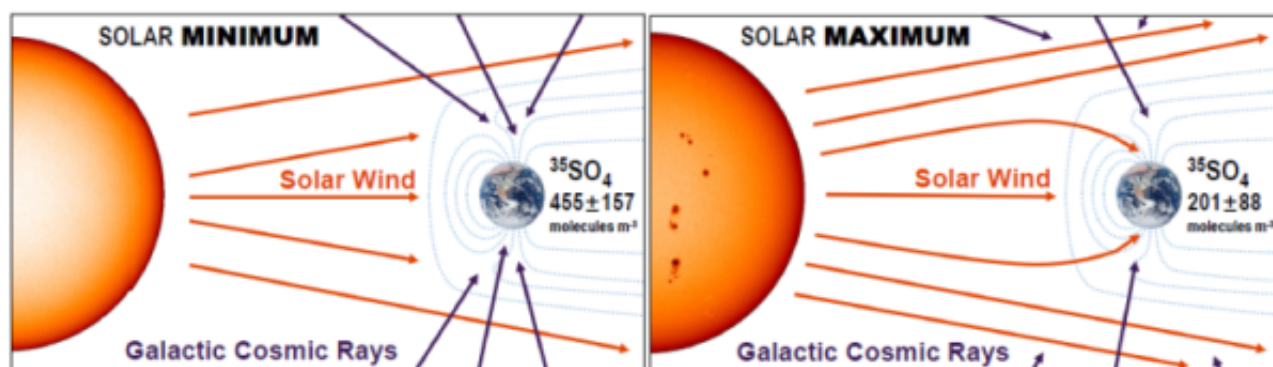
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18358.html>

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！

放射性硫同位素示踪太阳活动研究获进展。太阳是太阳系的主要能量来源，控制着地球的气候和人文系统，从而维持地球表生环境的生命活动和宜居性。重建过去的太阳活动历史，对评估异常太阳活动的强度和频率，预测其对宇航员、现代科技通讯和生态系统的影响均有重要意义。高能宇宙射线轰击地球大气可以产生放射性同位素（又称宇生核素，如碳14、铍10等），这些宇生核素存在于地球系统的多个圈层（如大气圈、水圈、冰冻圈、生物圈、岩石圈等）。由于太阳活动强度可以调节进入太阳系的银河系宇宙射线强度，影响宇生核素在地球大气中的产率（如图），因此可以通过测量宇生核素在冰芯、树轮、沉积物等载体中的含量重建过去的太阳活动。

有文章指出，随着碳14加速质谱分析技术的高速发展，高分辨率分析可以精准鉴别年际尺度的太阳活动异常（如太阳质子事件），甚至可以重建地球磁场变化、超新星爆发等行星和天文极端事件。虽然该领域未来有望蓬勃发展，但最近有研究发现，不同宇生核素、不同载体、不同区域的记录在同一时期并不一致，造成甚多争论，产生争论的原因之一是宇生核素在大气中的产生、转化过程和跨圈层的传输、保存过程十分复杂，现今模型难以准确模拟。

中国科学院广州地球化学研究所同位素地球化学国家重点实验室研究员林莽等研究发现，放射性硫同位素（硫35，半衰期约87天）可能是重要的破解手段之一。科研人员整合了第24太阳周期（2008-2019年）的大气硫酸盐硫35长期观测数据（Priyadashi et al., 2012；Lin et al., 2016, 2018），发现硫35的长期变化与太阳活动11年周期吻合，证明了硫35是太阳活动的忠实记录者。考虑到2015-2016年是近百年最强烈和持久的厄尔尼诺事件，研究进一步发现，该极端事件引起的区域大气环流变化可改变近地面的硫35含量，类似的极端气候影响在解读其他宇生核素记录时须被慎重考虑。



太阳活动影响地球大气放射性硫同位素浓度的示意图。太阳活动强烈（太阳黑子增多）时，太阳风较强，进入太阳系的银河系宇宙射线强度变弱，因此宇生核素产率变小。

鉴于大气含硫物质对酸雨、人体健康、气候变化的影响，硫在大气科学的研究远比铍等元素丰富和深入，使用大气化学传输模型可对硫35在大气中的转化、传输和沉降过程进行较为准确地模拟。硫35观测数据的制约有望改善模型对铍7、铍10、碳14等宇生核素的大气过程模拟。此外，目前宇生核素产率模型并没有考虑硫35，因此，硫35观测数据可为验证这些核化学模型提供新的制约。研究建议核化学、大气科学、海洋科学、地球化学等多个领域的科学家合作构建统一的多圈层宇生核素化学传输模型。该研究对使用宇生核素准确重建过去的天文、地磁和气候事件，预测未来类似的极端事件发生频率和强度，以及评估其对生态系统和人类科技的影响均有重要意义。

相关研究成果近期以Cosmogenic radiosulfur tracking of solar activity and the strong and long-lasting El Nino Events为题，在线发表在PNAS上。研究工作得到国家自然科学基金创新研究群体项目、中科院基础前沿科学研究计划从0到1原始创新项目、南方海洋科学与工程广东省实验室重大专项团队项目等的支持。（来源：中国科学院广州地球化学研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1073/pnas.2121550119>

作者：林莽等 来源：《国家科学院院刊》

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