研究揭示强太阳质子事件对平流层极涡的影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33138.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！

研究揭示强太阳质子事件对平流层极涡的影响
。在冬季，热带与极地平流层之间的温度梯度促使极地形成强大的气旋性环流即平流层极涡。该系统位于距地表约15公里至50公里处，是中间层、平流层与对流层之间能量与物质传输的重要纽带，其变率对地球大气环流和天气气候具有重要影响。

影响平流层极涡变率的因素分为地球内部强迫因子和外部强迫因子两类。内部强迫因子包括平流层臭氧含量变化、准两年振荡、火山活动、海温异常、北极海冰变化、厄尔尼诺－南方涛动等；而外部强迫因子主要指太阳活动，其通过电磁辐射和粒子辐射等方式影响地球大气系统。

太阳质子事件是典型的太阳爆发现象，在太阳耀斑或日冕物质抛射过程中释放出大量高能质子。因此，在太阳质子事件期间，强烈的电磁辐射与大量高能粒子辐射往往相伴而生，是太阳辐射综合作用于地球大气的典型事件。尽管有研究提出强太阳质子事件期间平流层极涡会增强，但关于太阳能量质子通量与平流层极涡变率之间的定量关系缺乏系统性研究，尤其是关于耀斑辐射与粒子通量协同作用的机制尚不清晰。

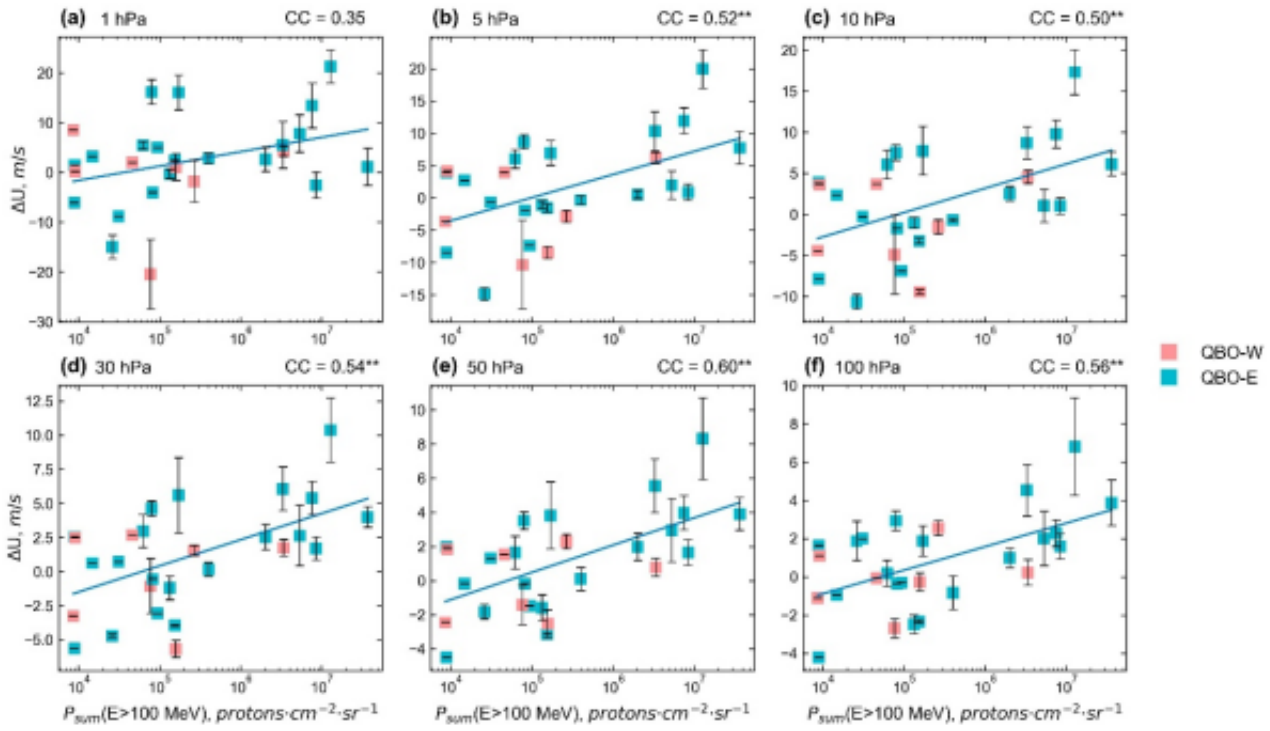
近日，中国科学院国家空间科学中心王赤院士团队研究员李晖等，基于GOES卫星的质子通量数据和ERA5再分析数据，明确了太阳高能质子通量、紫外辐射强度和极涡强度改变量之间的定量关系，找出了太阳耀斑伴随的太阳质子事件期间影响平流层极涡变率的关键因素，并探讨了太阳质子事件影响平流层极涡的潜在机制。

该研究发现，在北半球冬季，平流层极涡对太阳质子事件表现出明显响应，且与高度相关；太阳高能质子通量与平流层极涡增强之间存在正相关；与太阳耀斑相关的紫外辐射增加是平流层顶区域平流层极涡增强的主要驱动因素，而在平流层中下层，太阳高能质子对平流层极涡增强的驱动作用更显著。同时，研究提出了通过不同的臭氧响应放大经向温度梯度来增强平流层极涡的潜在机制。

这一研究揭示了太阳质子事件对平流层极涡影响的定量关系及其潜在作用机制，深化了科研人员对日地相互作用的认识，为探究太阳活动对地球天气和气候的影响开辟了新的科学路径。

相关研究成果发表在《地球物理学研究杂志：空间物理学》（*JGR: Space Physics*）上。

论文链接



不同高度上平流层极涡绝对变化与太阳质子事件期间太阳质子总通量之间的关系

研究团队单位：国家空间科学中心

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转发