

---

# 空间中心提出地球磁层对流新模式

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25941.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！**

太阳风是来自太阳的带电粒子流。持续不断地压缩地球磁场的磁力线而形成的空间称为地球磁层。磁层顶为磁层的外边界，向阳侧呈一椭球面，背阳侧是向外略张开的圆筒形。该圆筒围成的空腔称为磁尾。在日地连心线向阳的一侧，磁层顶距地心约为10个地球半径。太阳风的物质和能量如何进入地球磁层？如何驱动磁层中等离子体的对流运动？磁层中的能量如何运输、存储和耗散？这一系列问题是太阳风-磁层耦合的前沿科学问题，对于探讨磁层空间基本物理过程和空间天气预报具有重要的科学价值和应用价值。

中国科学院国家空间科学中心太阳活动与空间天气重点实验室研究员戴磊、中国科学院院士王赤以及国际团队成员，提出了日侧磁重联直接驱动磁层大尺寸对流的新模式。1月20日，相关研究成果在线发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。

等离子体物质的全球尺度对流是行星（地球）磁层的基本特征。

自20世纪60年代磁层大尺度对流循环的经典模式提出以来，一直是太阳风-磁层耦合的基本物理图像，在地球空间能量爆发事件（如磁暴、亚暴）等空间天气现象中发挥着关键作用。然而，这一经典对流循环模型预言了等离子体对流周期一般在小时量级，而在解释10到20分钟快速响应对流事件时遇到困难。该研究剖析了磁层对2016年3月11日太阳风的响应，揭示了日侧磁重联直接驱动双胞对流模式的新图像。研究通过数值模拟和观测数据分析发现，日侧磁重联通过激发1区和2区场向电流直接驱动磁层内的向日对流，且对流增强在10-20分钟内从日侧逐渐扩展到夜侧。这一过程在行星际磁场从北转南后几乎是即时发生的，且夜侧磁重联在这一时段未影响对流模式。而在磁层经典对流循环模型中，日侧磁重联和夜侧磁重联两个驱动必须联合运作。

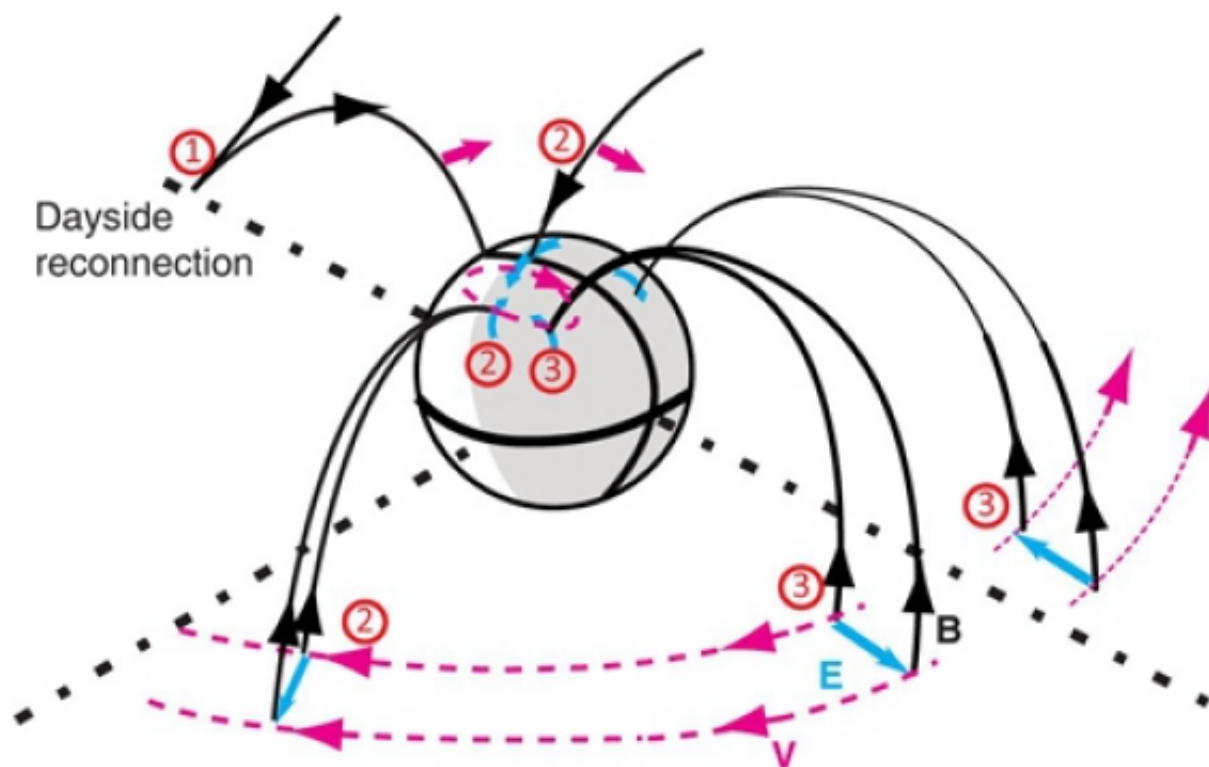
该研究发现日侧

磁重联和夜侧磁重联可以相互独立地驱动磁层大尺度对流，提出了经典对流循环模型外的新物理图像，支持了现代的扩展/收缩极盖模型和直驱亚暴模型的预期。该工作强调了大尺度场向电流和等离子体对流在太阳风-磁层耦合中的关键作用。该团队提出的新物理图像，有望在未来中欧联合空间科学卫星项目“微笑计划”（SMILE）任务中得到进一步检验。

研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院空间科学先导专项二期等的支持。

[论文链接](#)

## b) Dayside-Driven Convection



日侧驱动的磁层对流的示意图

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](http://www.iikx.com)转发