
空间中心在前兆激波的瞬态结构中发现回旋各向异性电子分布

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22184.html>

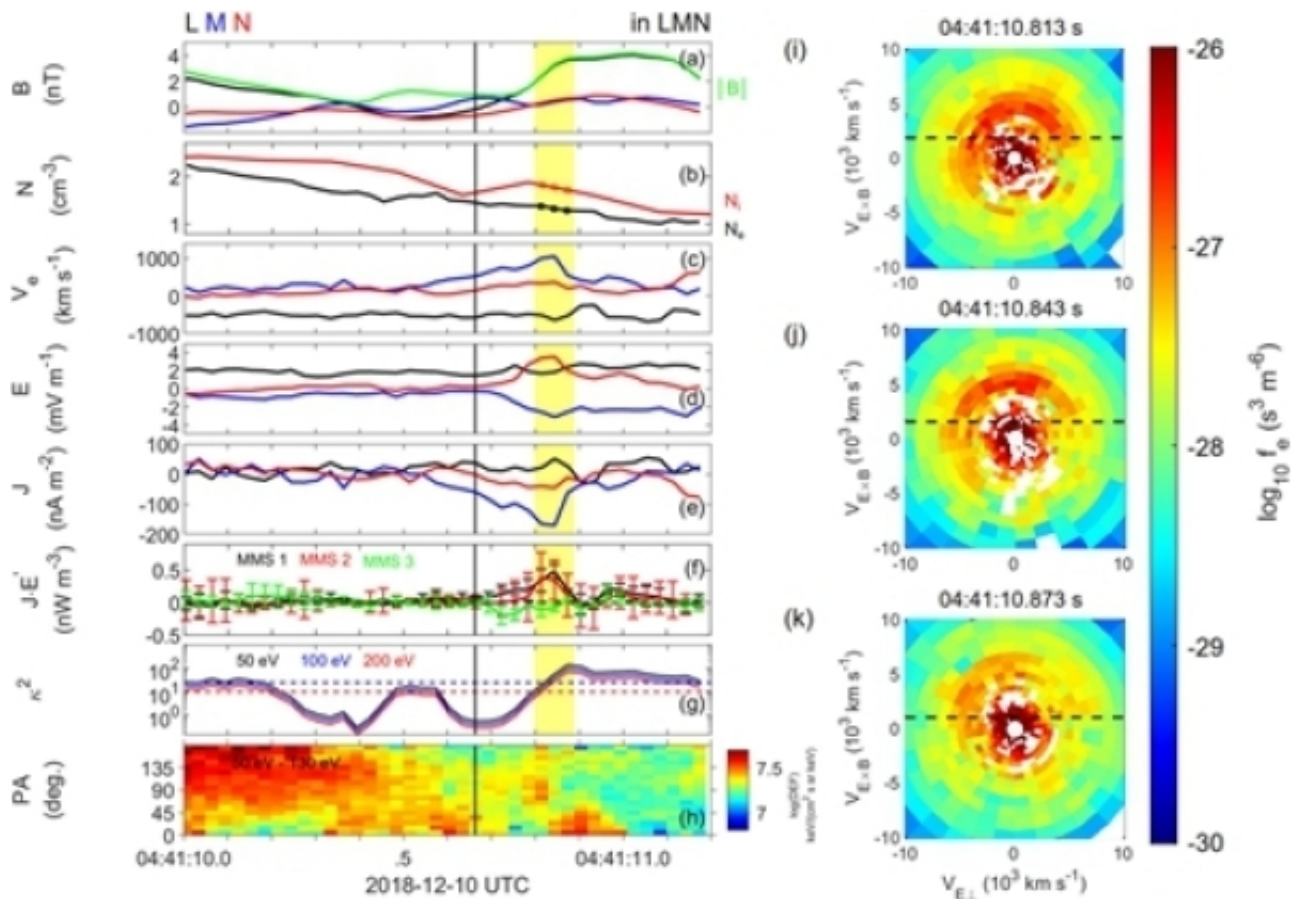
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

空间中心在前兆激波的瞬态结构 中发现回旋各向异性电子分布。

电子的速度分布函数是指电子在相空间内速度分布的函数，是描述电子动力学过程的重要工具。在通常的均匀背景下，电子表现为回旋各向同性分布。然而，在电子尺度边界上，电子由于有限回旋效应会生成回旋各向异性电子分布。这些电子分布是不稳定的，可能伴随着剧烈的波粒相互作用，并在粒子和场之间进行能量转换。在既往研究中，这种回旋各向异性电子分布只被发现在磁层顶和磁尾的有限区域(特别是磁场重联中)，而从前述回旋各向异性电子分布产生的机理来看，这种电子分布的生成依赖于电子尺度边界的条件，可在空间等离子体中广泛存在。那么，真实情况又是如何呢？

近日，中国科学院院士、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王赤团队的博士研究生高传慧、研究员唐斌斌与郭孝城以及副研究员李文亚，联合国内外科研人员，对回旋各向异性电子分布的广泛存在性开展研究，首次展示了磁层多尺度卫星在前兆激波的瞬态结构中对回旋各向异性电子分布的观测结果。同时，研究人员利用测试粒子的方法复现了观测结果，进一步证实了回旋各向异性电子分布的生成同磁场重联没有必然关系。这表明回旋各向异性的电子分布可以在空间等离子体中广泛存在，而困难或在于观测仪器是否能够分辨它们或者人们是否能够从海量数据中识别它们。

[论文链接](#)



由于电子的回旋各向异性分布可能是不稳定的，可以激发等离子体波动，在电子尺度上通过波粒相互作用进行能量转换。该工作暗示着通过能量转化的方式，回旋各向异性电子分布可以如同水面的涟漪产生粼粼波光一样在空间中泛起点点微光，而这些能量转化不像磁场重联那样如同急风暴雨般的剧烈。研究成果在线发表在Geophysical Research Letters上。

图1.在热流异常事件(HFA)中的电子尺度边界上观测到的回旋各向异性电子分布

图2.利用测试粒子方法对回旋各向异性电子分布的重现

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](https://www.iikx.com)转发