

空间中心首次解密地磁尾小尺度等离子体团结构

文章来源：空间科学与应用研究中心

发布时间：2013-06-28

【字号：小 中 大】

近日，由中科院国家空间科学中心空间天气学国家重点实验室SIGMA天气组刘朝旭、冯学尚、郭建鹏和叶煜东团队合作，利用Cluster卫星观测数据，发现亚暴期间多个连续小尺度等离子体团，进而采用数值方法对这些小尺度等离子体团的形成和结构进行了模拟研究。这项研究成果刊登在美国地球物理学会（American Geophysical Union, AGU）学术期刊*Journal of Geophysical Research*，并作为AGU亮点在周刊（Eos）专栏Research Spotlight中给予介绍。

亚暴期间磁尾中性片中与Hall效应相关的小尺度等离子体团被认为是无碰撞多点重联发生的重要信号。目前，观测上一直未见报道和研究。利用欧洲空间局Cluster卫星簇的观测数据，作者首次报道了在一次亚暴期间三个连续的小尺度等离子体团观测事件（图1）。结果显示这些特征尺度约为一个地球半径的运动等离子体团是由多点重联产生。

针对观测结果，作者采用数值模拟再现了等离子体团的主要观测特征包括：X线附近的Hall四极磁场结构，等离子体团中的强核心场和等离子体对流（图2，3）。从数值模型的动力学演化和Cluster观测分析中，他们发现Hall效应和越尾磁场是形成不同类型等离子体团结构的两个重要因素。此项工作对于进一步理解磁尾动力学过程具有重要科学意义。

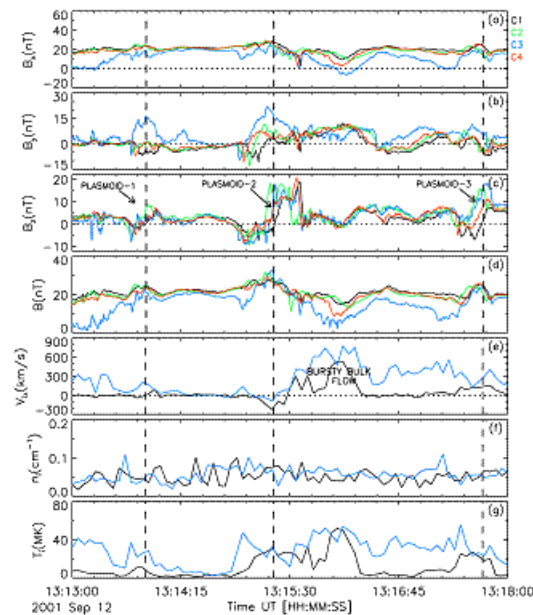
[原文链接](#)
[Eos \(Vol. 94, No. 24, 11 June 2013\)报道](#)


图1: Cluster对三个小尺度等离子体团的观测，图中垂直虚线标示出三个等离子体团的位置，其中plasmoid-2伴随有爆发性整体流（Burst Bulk Flow）。

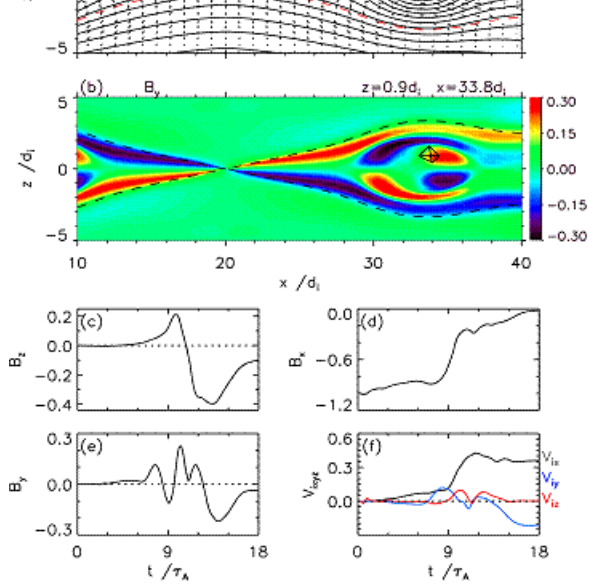


图2: 算例1 (引导场 $B_y=0$) $t = 10.5\tau_A$ 时刻, (a) 磁场和离子速度分布图; (b) 平面外磁场 B_y 等值图; (c)-(f) 模拟域中给定点处磁场和速度的时间演化图。

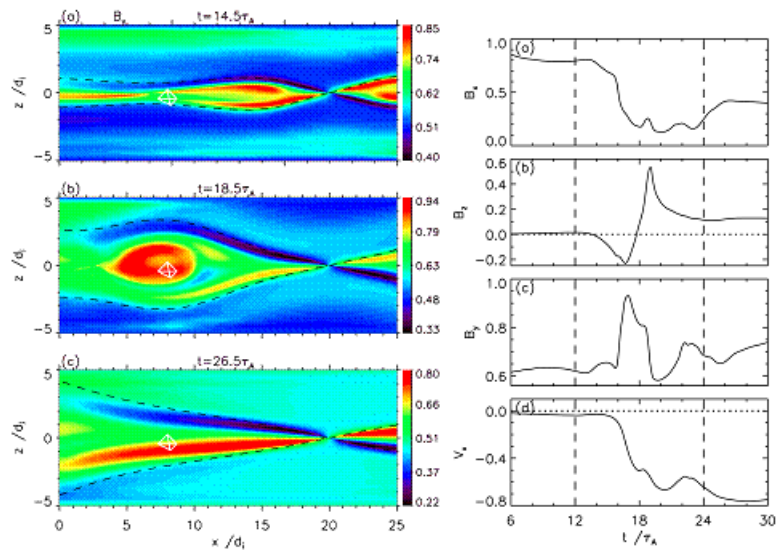


图3: 算例 2 ($B_y=0.5$), 左图是三个不同时刻平面外场 B_y 随时间的演化, 图中给定点处的磁场和速度分量 V_x 随时间的演化被展示在右图中。

打印本页

关闭本页