

地质地球所揭示近地磁尾高纬度动力学阿尔文波的产生过程

文章来源: 地质与地球物理研究所 发布时间: 2015-06-03 【字号: 小 中 大】

我要分享

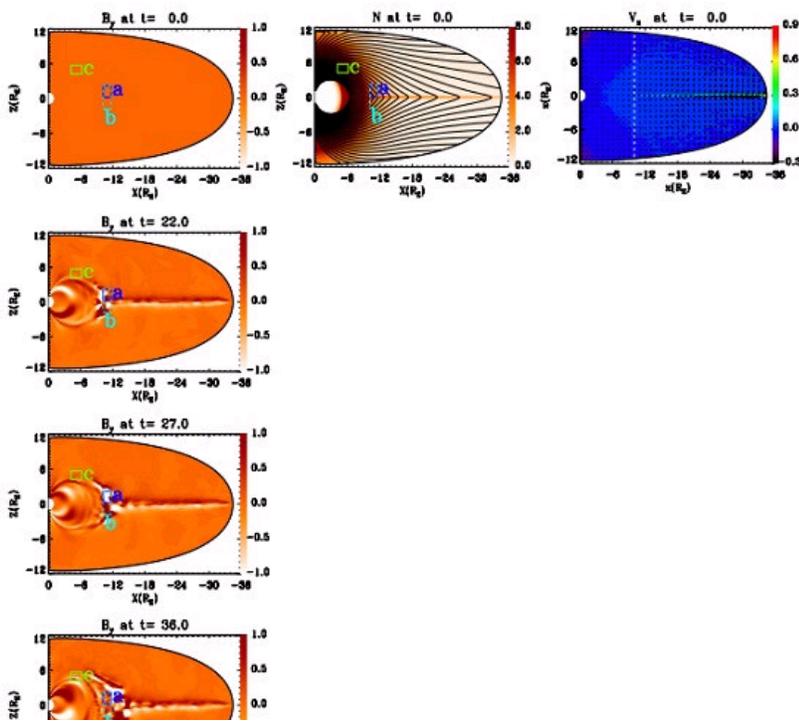
诸多观测研究表明磁尾高纬度区域存在动力学阿尔文波，且携带的场向电场对等离子加速为极光的高能带电粒子提供了充分条件。研究人员普遍认为动力学阿尔文波是极光粒子加速的主要机制，但近地磁尾高纬度动力学阿尔文波的产生机制仍是目前研究的主要内容。

(1) 快速地向流与近地低纬度强偶极场相互作用，激发剪切阿尔文波；(2) 低纬度阿尔文波沿磁力线向南北两极传播；(3) 高纬度存在比较大的磁场与等离子体密度梯度，剪切阿尔文波向高纬度传播的过程中，通过相混合，转化为动力学阿尔文波，其色散与极化关系与理论上的动力学阿尔文波有着很好的对应关系。基于该三点论据，中国科学院地质与地球物理研究所地磁与空间天气学科组郭志芳等人利用二维全球混合模拟的方法，通过近地磁尾低高纬度的动力学研究，证实了高纬度动力学阿尔文波的来源于低纬度剪切阿尔文波。

研究提出，低纬度的阿尔文波沿磁力线向高纬区域传播的过程中，动力学阿尔文波逐渐转化为动力学阿尔文波，且可进一步加速高纬粒子。该演化过程可进一步理解地球磁尾能量运输的过程，地球远磁尾能量通过高速地向流向地球运输，当到达近地磁尾刹车区区域，地向流与强偶极场相互作用，激发阿尔文波并沿着磁力线向南北两极传播，粒子动能转化为阿尔文波能。由于高纬度区域存在较大的磁场与密度梯度，阿尔文波逐渐转化为动力学阿尔文波，此波所携带的场向电场可对高纬度等离子体加速加热，实现波的能量向等离子体动能热能的转换，从而完成远磁尾能量向近地磁尾高纬度高能粒子能量转换过程。该研究内容对进一步了解磁尾能量运输与波动的激发过程有很大帮助。

以上研究成果近期发表在等离子体领域期刊Physics of Plasmas (Guo et al. Generation of kinetic Alfvén waves in the high-latitude near-Earth magnetotail: A global hybrid simulation. Physics of Plasmas. 2015, 22(2): 022117)。

原文链接



热点新闻

李岚清参观“中国科学院与‘两...’

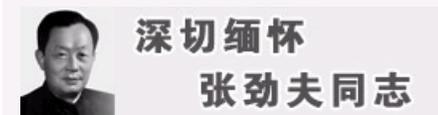
- 中科院“率先行动”计划组织实施方案
- 中国科学院大学举行2015级新生开学典礼
- 中科院2015年度分院党组书记扩大会议召开
- 中科院举行纪念抗战胜利70周年座谈会
- 全国科学院联盟理事会第四次全体会议在...

视频推荐



【北京卫视】中科院与“两弹一星”纪念馆今日开馆

专题推荐



相关新闻

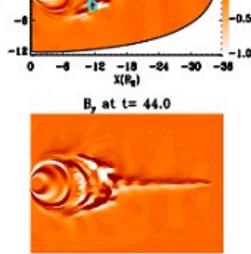


图1: 晨昏方向的电场 B_y , 离子密度 N , 以及地向流 V_x 在模拟区域的分布, 此时间序列为 $t=0.0, 22.0, 27.0, 36.0, 44.0$

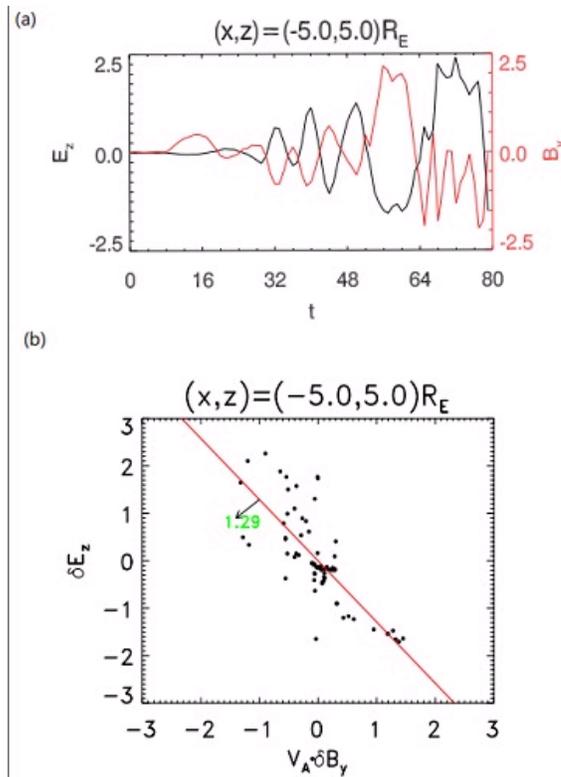


图2: (a) 位于 $(x, z) = (-5.0, 5.0)R_E$ 处, 电场 E_z (黑线)与磁场 B_y (红线)随时间的演化; (b) 在 $t=0.0$ 到 80.0 时间间隔内, 电场扰动量 δE_z 与 $V_A \cdot \delta B_y$ 的分布关系, 红实线为拟合值。

(责任编辑: 叶瑞优)

附件:

