



请输入关键字

当前位置: 首页 > 新闻动态 > 科研动态

空间中心科研人员在极区场向电子事件分布的研究中取得进展

文章来源: | 发布时间: 2019-11-21 | 【打印】 【关闭】

场向电子是指沿磁力线运动的电子流，是场向电流的主要载体，在空间等离子体动力学过程中起着非常关键的作用。极区场向电子研究对于认识太阳风-磁层相互作用以及电离层-磁层耦合有着重要的科学意义。由于受卫星轨道的限制，以前对地球极区场向电子的特性、分布和动力学过程还缺乏全面的认识。

最近，中国科学院国家空间科学中心空间天气学国家重点实验室史建魁研究员、张子迎博士和程征伟副研究员等以及国际合作者利用Cluster卫星2003-2004年期间的观测数据，研究了地球极区上空场向电子的特性和分布特征。这一研究工作与以往他人研究的不同之处在于，区分了地球的南北极，电子的上下行，研究了LT 00: 00-24: 00全地方时的分布，取得了非常有意义的重要研究成果。

主要研究结果为：（1）极区场向电子事件持续时间范围为4~475s。这打破了以往研究发现最大仅为几十秒的认识。（2）在南北半球场向电子主要沿极光带分布且呈双峰结构，主峰位于极尖区偏晨侧（0700-1500MLT），次峰位于午夜前的极光带上（2100-2300MLT）。而前人的研究则认为只有一个峰或没有区分南北半球。（3）南北半球极尖区观测到的场向电子事件数基本相同，但在南半球下行事件明显居多，北半球上行事件明显居多；南半球场向电子主要分布在较高的高度范围和较低纬度范围。（4）在南半球，下行场向电子事件在较高纬度范围有另一集中，可能与极区NBZ电流有关。这些说明极区的场向电子分布具有显著的南北半球不对称性，是一个全新的研究结果。进一步分析认为：日侧的极区场向电子分布主峰与太阳风粒子直接相关，夜侧的与地球磁尾的活动直接相关；极尖区的场向电子主要来自太阳风和电离层；南北半球不对称性主要由太阳风流向和磁层结构的不对称性引起，行星际磁场IMF的不对称性以及两半球电离层电导率的差异，也是引起极区场向电子南北半球分布不对称的原因。

以上研究结果发表在美国地球物理学会（AGU）学术期刊Journal of Geophysical Research上。相关论文：

Shi J, Zhang Z, Torkar K, Cheng Z, Escoubet P, et al, (2019). South-north hemispheric asymmetry of the FAE distribution around the cusp region: Cluster observation. JGR, 124. <https://doi.org/10.1029/2019JA026582>

Shi J, Zhang Z, Torkar K, Cheng Z, Farzakeley A, et al, (2017). Distribution of field-aligned electron events in the high-altitude polar region: Cluster observations. JGR, 122. <https://doi.org/10.1002/2017JA024360>

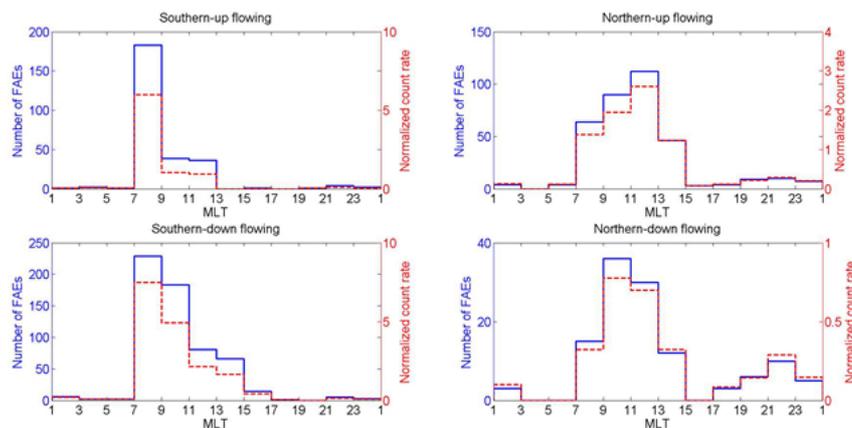


图1. 南北半球极区上下行场向电子事件沿磁地方时的双峰分布

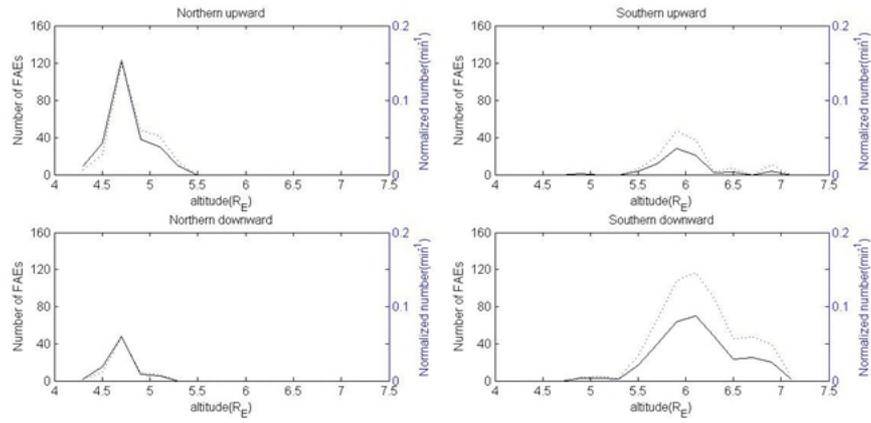


图2. 南北半球极尖区上下行场向电子事件沿高度的分布

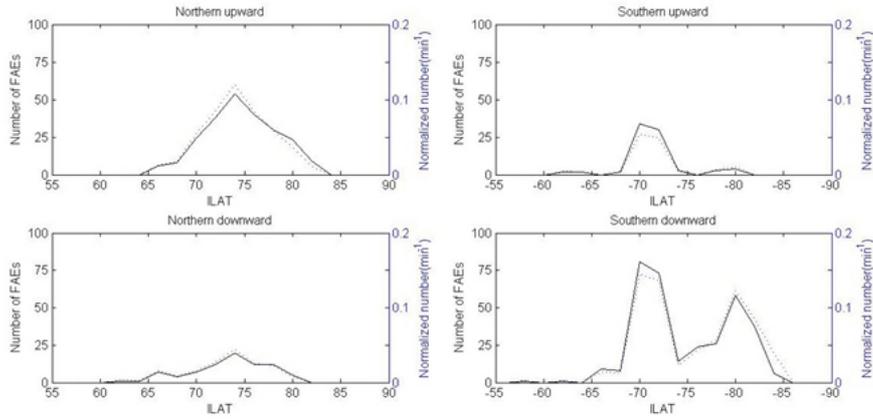


图3. 南北半球极尖区上下行场向电子事件沿不变量纬度的分布

(供稿: 天气室)