



题目: 热流异常: 地球弓激波附近的能量爆发

摘要:

地球的磁场在充满太阳风中的空间中挖出一个空腔称为磁层。磁层上游的弓激波使超声速太阳风减速, 转向, 绕流磁层。在流体动力学 (gasdynamic) 和磁流体动力学 (MHD) 模型中, 没有太阳风和磁层以及其弓激波相互作用的信息能够传到弓激波上游, 但是当考虑到动力学效应 (kinetic effect), 热流异常 (Hot Flow Anomaly) 会在某些行星际电流片和弓激波的交界面附近形成。热流异常是发生在地球弓形激波附近, 以异常热的等离子体 (离子 $\sim 10^7\text{K}$, 电子 $\sim 10^6\text{K}$) 和太阳风转向为特征的一种动力学现象。因为热流异常能够驱动磁层顶运动, 发射压缩波到磁层, 进而激发超低频波 (ULF waves), 引起粒子投掷角散射, 沉降到电离层, 产生导致地磁扰动的场向电流, 还能够引起极光的增亮或减弱, 他们是太阳风磁层相互作用的一个非常重要的方面, 值得仔细研究。从理论的角度上来讲, 热流异常是一个非常好的例子, 说明局部的现象会引起全球效应。首先我会介绍一下地球磁层的环境, 然后介绍什么是热流异常, 为什么研究他们, 然后我会总结一下目前我们对热流异常的了解, 还有那些重要问题没解决, 接下来我会讲一下我最近的关于热流异常现象中的粒子加热和演变的工作。然后我会介绍一下我的短期及长期的科研计划。最后我会总结一下我今天所讲的内容。