

## 实验室科研人员在行星际日冕物质抛射模拟方面取得进展

2021年10月26日 星期二 16:39:47

日冕物质抛射（CME）是太阳上的大尺度爆发现象，伴随着大量的物质和能量释放，是空间天气预报的一个研究重点。行星际空间是CME吹袭地球的必经传输通道。CME在行星际空间传播的部分称为行星际CME（ICME）。在行星际空间传播期间，ICME可以与周围太阳风发生各种各样的相互作用过程，从而影响其到达地球的时间和强度等，因此对于行星际日冕物质抛射的模拟研究尤其重要。

由于行星际空间是超声速超阿尔芬速度区域，大多模拟采用简单的解析flux rope模型来初始化CME，但在该区域缺乏观测，ICME的参数（速度，密度，磁场，形状等）具有很大的不确定性。近日，实验室冯学尚研究员团队的张嫚副研究员等利用三维的行星际磁流体模式研究了2017年11月15 CME事件的行星际传播过程。并且比较了两种不同的ICME初始形状（ICME在行星际内边界处有压缩和无压缩）对1AU处模拟结果的影响。图1展示了ICME完全进入计算区域后洛伦兹力的初始分布，可以发现ICME在行星际内边界处有压缩时的洛伦兹力比较强。因此ICME在行星际内边界处有压缩时的传播速度要快。图2展示了ICME的高度随时间的演化，CASE-1代表ICME在行星际内边界处有压缩，CASE-2代表ICME在行星际内边界处无压缩，可以发现CASE-1 ICME和Liu et al. (2010) APJ利用三角分析所得到的结果较一致。因此，ICME在行星际内边界处有压缩所模拟的结果和观测更加吻合。这对于我们研究ICME和太阳风的相互作用过程有很大的意义，未来，我们将会进一步分析ICME的压缩比对模拟结果的影响，期望得到更加真实ICME初始形状。

该工作发表于The Astrophysical Journal,

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ac0b3f/pdf>

感谢国家自然科学基金等对本工作的资助。

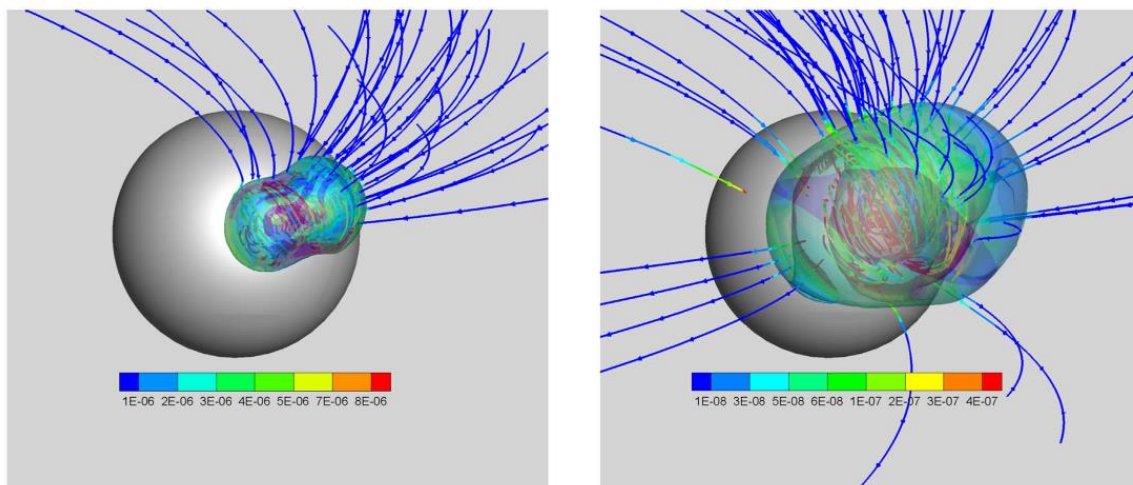


图1 相对密度为0.8的ICME表面洛伦兹力的初始分布，蓝色的线磁场线，左边的图是ICME在行星际内边界处有压缩，右边的图是ICME在行星际内边界处无压缩

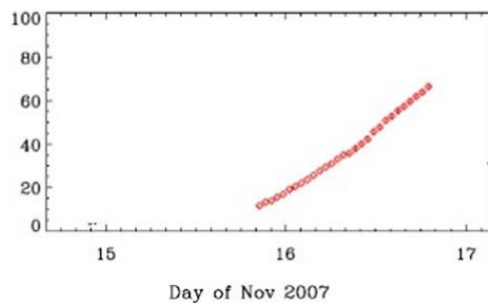
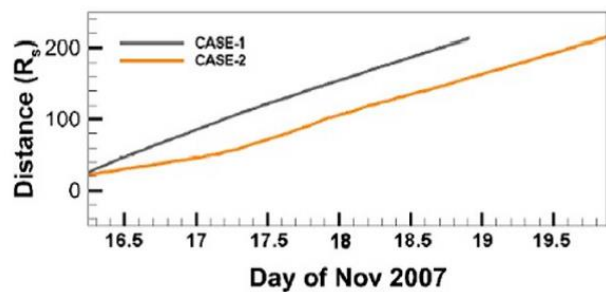


图2 ICME的高度随时间的演化，左边为两种不同的ICME初始形状模拟的结果，右边为Liu et al. 2010 APJ利用三角分析所得到的结果



网页版权所有：空间天气学国家重点实验室

备案序号：京ICP备05061203号-12 京ICP备05061203号-28

搜索