



中国科大首次发现行星际空间中的大尺度超弹性碰撞现象

文章来源：中国科学技术大学

发布时间：2012-10-08

【字号：小 中 大】

中国科学技术大学地球和空间科学学院、中科院近地空间环境重点实验室汪毓明教授领导的日地物理研究组与在美科学家合作，利用美国宇航局的STEREO卫星数据，首次揭示了行星际空间中最大的等离子体团——日冕物质抛射之间的碰撞可能是超弹性碰撞。该研究成果以该校申成龙副教授为第一作者，汪毓明教授为第二作者和通讯作者，10月8日在线发表于《自然—物理学》上。

日冕物质抛射是太阳大气中最剧烈的爆发现象之一，向行星际空间抛出大尺度等离子体团，其速度可高达数千公里每秒，携带的能量相当于数亿颗大型原子弹同时爆炸产生的能量，是灾害性空间天气事件的最重要的驱动力。在太阳活动峰年期间，平均每天有4至5次日冕物质抛射，它们在行星际空间传播过程中会相互追赶、相互作用。在通常情况下，弹性固体球之间的碰撞处在完全弹性和完全非弹性之间，碰撞之后，系统的总动能保持不变或减少。而对于液体和气体，它们之间的碰撞则是扩散和相互渗透的过程。日冕物质抛射是气体状态，由带电粒子组成。它们之间的碰撞是否跟普通气体一样？

通过对STEREO卫星观测到的一次日冕物质抛射碰撞事件的细致分析，申成龙和汪毓明等人发现日冕物质抛射之间的碰撞类似于弹性球，它们的方向和速度发生了明显的改变。更令人惊奇的是，碰撞之后系统总动能增加了7%，碰撞过程的弹性系数达到5.4，显著地高于完全弹性碰撞的系数1。

该研究成果表明：通过碰撞挤压，日冕物质抛射内部的热能和磁能会被进一步激发转换成动能。这一发现对磁化等离子体团的碰撞过程、日冕物质抛射的动力学研究和建立更为准确的空间天气预报模式等具有重要意义。

该研究工作受到了中国科学院重点部署项目、国家基金委重点项目、科技部973项目等的大力资助。

中国科学院近地空间环境重点实验室致力于近地空间环境前沿科学问题的研究，揭示近地空间环境各圈层之间的耦合过程以及物质与能量的输运机制，提高国内地基光学和空间有效载荷的研制水平，建设国际上重要的近地空间环境研究中心和高端人才培养基地，满足国家在近地空间环境保障、空间探测等方面的战略需求。该实验室成立至今已有5人获国家杰出青年科学基金资助、2人获中国青年科技奖，1人获陈嘉庚青年科学奖。

打印本页

关闭本页