

## 我科学家揭示太空三维磁重联几何结构（图）

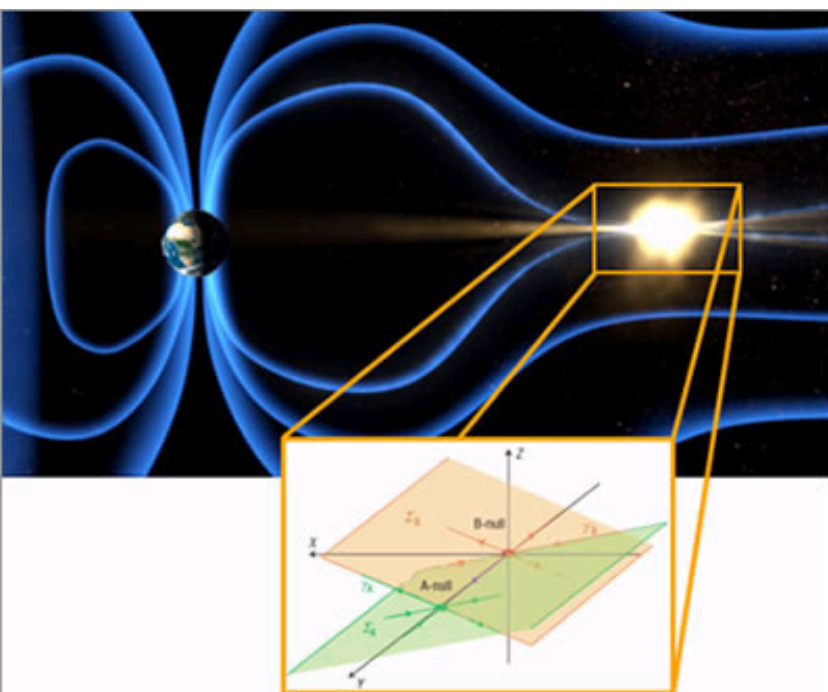
<http://www.fristlight.cn> 2007-07-09

[作者] 中国科学院国家天文台

[单位] 中国科学院国家天文台

[摘要] 中国科学院国家天文台2007年7月6日消息 肖池阶副研究员、北京大学王晓钢教授、濮祖荫教授等为主的研究小组，继去年首次发现了自然界中存在磁场零（Nature Physics 2（7），478-483，2006）之后，最近又合作完成了三维磁重联完整几何结构的卫星观测研究。

[关键词] 磁场零;天体等离子体;三维磁重联



中国科学院国家天文台2007年7月6日消息 肖池阶副研究员、北京大学王晓钢教授、濮祖荫教授等为主的研究小组，继去年首次发现了自然界中存在磁场零（Nature Physics 2（7），478-483，2006）之后，最近又合作完成了三维磁重联完整几何结构的卫星观测研究。这一成果即将发表在国际权威科学刊物Nature Physics上，并被列为“亮点”之一，称这一工作“朝着（太空）天体等离子体中的三维磁重联的完整图像更前进了一步”。Nature、Nature China等网站都将该文选为最新的重要文章。该成果刚发表就引起国际学术界的广泛关注。欧洲空间局官方网站把这一成果作为头条新闻发布，称这是一个“由中国科学家领导的国际团队得到的先驱性发现”，指出这一成果“揭示了前所未见的三维磁场的‘天然舞姿’”。欧洲空间局Cluster项目科学家指出：这一结果是Cluster项目的又一重要成果，归功于中国、美国和欧洲科学家之间富有成果的合作。欧洲物理学会前任主席Martin Huber

教授来说，“这一工作确实是朝着（确立）三维磁重联观测基础的重要进展”。三维空间的磁重联是影响、甚至主导诸如天体演化、极光和磁层空间暴、太阳耀斑、日冕加热、日冕物质抛射等空间天文现象的重要物理过程，而其拓扑位形是三维磁重联理论的基石。三维磁重联的完整几何结构由一对收敛性质相反的磁零点、连接它们的磁分形线，以及它们所生成的两个磁分形面构成。如果说，在茫茫宇宙中发现磁零点是大海捞针，那么对三维磁重联完整几何结构的卫星探测就更加困难（J. M. Finn, Nature Physics 2（7），445-446，2006）。磁重联的三维结构要求至少空间四点的同时测量。欧洲空间局Cluster星座计划提供了迄今为止唯一的卫星观测手段。该计划由间距10—10000公里、装备相同探测仪器的四颗卫星组成，主要目的是探测地球磁层中的小尺度时空结构。基于Cluster卫星在地球磁尾的探测数据，这一研究小组在磁重联区找到匹配的磁零点对，计算出零点连线（磁分形线）的长度，确定了所产生的磁场的拓扑分形面；并发现在零点连线附近存在低杂波频率的电磁振荡，这对磁重联过程中可能的电子加速、加热机制提供了观测基础。肖池阶副研究员、王晓钢教授和濮祖荫教授为这一文章的共同第一作者、中国双星—Cluster科学工作队成员，王晓钢教授的前期工作是在大连理工大学完成的。主要作者还有浙江大学马志为教授、中国科学院国家天文台博士生赵辉、周桂萍副研究员等。其他合作者来自北京大学、中科院空间科学与应用研究中心以及欧美国家的一些大学和研究所。这一工作得到了“国家地球空间双星探测计划”、国家自然科学基金重大项目“地球空间暴多时空尺度物理过程”、科技部重点基础研究计划（973）项目、以及中国科学院方向性创新项目的支持。

