
云南天文台发表部分电离环境下磁重联研究进展综述

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9301.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

应英国皇家学会会刊(Proceedings of the Royal Society

A

)的邀请，中国科学院云南天文台太阳活动与CME理论研究团组副研究员倪蕾，撰写了综述论文《部分电离环境下磁重联研究进展》(Magnetic Reconnection in Partially Ionized Plasmas)。论文已于4月22日正式发表。

磁重联是行星磁层、恒星大气、星际介质等不同等离子体环境中普遍存在的重要物理过程，是导致地磁暴、太阳和其它恒星大气中的耀斑和喷流等剧烈磁能释放现象发生的主要机制。磁重联发生时，磁场拓扑结构发生变化，同时磁能转化为等离子体的动能和热能。

自上个世纪50年代磁重联这个概念被提出至今，完全电离环境下磁重联机制的理论和数值实验、等离子体实验装置中的实验、地磁层和太阳大气中的观测等方面有大量的研究工作。然而，很多天体环境中的等离子体是部分电离的，因此中性粒子和带电粒子之间的相互作用可能会导致磁重联机制完全不同于完全电离的等离子体环境。考虑中性粒子的作用将使得磁重联机制更加复杂，目前关于这方面的研究还很少。

近几年，随着太阳望远镜的分辨率不断提高，大量的、与磁重联有关的太阳低层大气小尺度活动被观测到，国际上也逐渐研制了一些用于研究磁重联的、部分电离等离子体实验装置，这方面的研究逐渐引起重视。

这篇综述论文从理论模型、数值实验、观测和实验室等方面，对不同的部分电离等离子体环境中的磁重联研究工作进行了全面的总结和讨论。首先，该综述从理论上介绍了中性粒子对磁扩散系数的影响，中性粒子和带电粒子之间分离而导致的双极扩散效应、非平衡电离效应对磁重联的影响，中性粒子对霍尔磁重联和湍流磁重联的影响等。然后，该综述着重总结了太阳低层大气中与磁重联有关的各种小尺度活动（例如：埃勒曼炸弹、针状体/色球喷流、紫外暴等）在不同波段的观测特征，数值实验和理论模型在研究这些小尺度活动形成机制方面的进展，探讨了这些活动中导致快磁重联发生和等离子体加热的有效物理机制。该综述还描述和讨论了在其他恒星色球、星际介质、原恒星和行星盘等天体环境中，关于部分电离环境下的磁重联现象和理论研究工作的进展，也列举了实验室中部分电离环境下快磁重联研究的最新进展。

最后，这篇综述总结了现有的研究成果，并对未来的研究方向和目标进行了展望。

本项工作得到国家自然科学基金面上项目和中科院青年创新促进会的资助。

[论文链接](#)

图1.联合IRIS卫星和1米新真空望远镜(NVST)在不同波段对紫外暴的观测

研究团队单位：云南天文台

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发