

2000年7月14日事件中 ^3He 和重离子的起源和加速

吴桂平¹ 黄光力² 唐玉华³ 戴煜³

1 东南大学物理系, 南京 210096

2 中国科学院紫金山天文台, 南京 210003

3 南京大学天文系, 南京 210093

摘要

根据太阳耀斑、日冕物质抛射、能量为 $3.5\text{-}26 \text{ MeV nucl}^{-1}$ 的 ^3He 离子和能量为 $8.5\text{-}15 \text{ MeV nucl}^{-1}$ 的 Ne、Mg、Si 和 Fe 离子随时间的演化特征, 我们认为, 在软 x 射线衰减相里, 丰富的 ^3He 和重离子起源于中日冕 ($0.1\text{-}1 R_{\odot}$), 沿着开放的磁力线到达地球, 在中日冕区域发生磁重联加速电子, 产生 III 型爆发。 ^3He 和重离子加速分两步进行: 首先, 中日冕区丰富的高能电子束流易于激发 H-He 离子-离子混杂波, 且波的频率接近 ^3He 离子回旋频率和 Ne、Mg、Si 和 Fe 离子谐波频率, 从而发生共振吸收, 予加热 ^3He 和重离子; 这些予加热 ^3He 和重离子沿着开放的磁力线逃逸到行星际空间遇到 CME 驱动的激波, 被进一步加速到数十 MeV nucl^{-1} 。理论计算表明, ^3He 和重离子吸收 H-He 离子-离子混杂波能量, 可达到 MeV nucl^{-1} 的量级; 然后可以被激波加速到 $100 \text{ MeV nucl}^{-1}$ 的量级, 这与观测基本一致。