

电离层与磁层电流对 2024 年 5 月磁暴的响应

熊超¹, 黄宇阳¹, 王丰珏¹, Hermann Lüher², 周云良¹, 钱博浩¹, 泽仁志玛³, 杨艳艳³, 张可可^{4, 5}

1 地球与空间科学技术学院, 武汉大学, 武汉, 中国

2 德国地学研究中心 (GFZ), 波茨坦, 德国

3 国家自然灾害防治研究院, 应急管理部, 中国

4 澳门空间技术与应用研究院, 澳门, 中国

5 澳门科技大学, 澳门, 中国

摘要

基于美国地区的两个地基磁强计及欧空局 Swarm 卫星的磁测量, 在本研究中我们对 2024 年 5 月 10 日至 12 日地磁暴期间从赤道到中纬度的电离层纬向流进行了详细分析。观测结果显示在磁暴主要与恢复相早期, 东向和西向的赤道电集流分别达到 300 mA/m 和 -400 mA/m, 而在 Swarm 卫星过去 11 年的飞行期间从未观察到过如此强度的赤道电集流。此外, 通过使用 Swarm 卫星的垂直磁场分量, 我们计算并分析了低纬度和中纬度纬度纬向电流的风暴响应。这些纬向电流表现出显著的磁地方时依赖。在正午扇区, 在地磁平静及磁暴期间, 东向电流占主导, 其强度在磁暴期间略有增强。相反, 黎明和黄昏扇区的纬向电流在磁暴开始后 30 分钟内出现方向的反转, 持续向东和向西的扰动电流分别在黎明和黄昏扇区大概持续了一天半左右。此外, 在黄昏区的磁纬度 $\pm 25^\circ$ 发现了两个向东的纬向流, 这一结构伴随着在其他低纬度和中纬度地区的西向电流一起出现。这是首次在磁暴期间在中纬度地区观测到覆盖纬度方向如此狭窄的东向电流。