

CSES 和 Swarm 卫星磁场及等离子体数据的交叉检验及定标

研究进展

申旭辉¹, Claudia Stolle², 熊超³, 泽仁志玛¹, Angelo De Santis⁴, 颜蕊¹, Mirko Piersanti⁵, 杨艳艳¹, Gianfranco Cianchini⁴, 周斌⁶, Juan Sebastian Rodriguez-Zuluaga², 刘超⁶, 尹凡³

¹ 应急管理部国家自然灾害防治研究院, 北京, 中国

² 德国地学研究中心, 波茨坦, 德国

³ 武汉大学, 武汉, 中国

⁴ 意大利国家地球物理与火山研究所, 罗马, 意大利

⁵ 意大利国家天体物理研究所, 罗马, 意大利

⁶ 中国科学院空间中心, 北京, 中国

本报告概述了 CSES/Swarm 卫星磁场和等离子体测量交叉校准和验证的最新进展。对 CSES 的高精度磁强计 (HPM) 测量结果与 Swarm 的磁场测量结果比较表明, HPM 具有良好的一致性。目前, HPM2 级科学数据产品内容相关文档已经公开发表 (包括数据格式、命名约定和质量标签), 可以作为有兴趣用户的参考。HPM 数据已被用于全球地磁场模型 (CGGM) 的建立中, 这是最新的国际地磁场参考场 (IGRF-13) 的候选模型之一。关于 CSES 上朗缪尔探针观测的电子密度和电子温度, 已经与同期在轨的 Swarm 卫星观测数据、Millstone Hill 站的非相干散射雷达测量结果以及国际参考电离层模型 (IRI) 的预测结果进行了综合比较。结果表明: CSES 的电子密度和电子温度与其他测量结果在变化趋势、全球分布结果以及精细结构上都基本一致, 但其绝对值大小存在争议。同时分析了朗缪尔探针观测数据记录到的两种规律性扰动现象: 第一个扰动表现为夜侧等离子体电位 (V_p) / 悬浮电位 (V_f) 的突然下降 (SD) 及其造成的电子密度 (N_e) 和电子温度 (T_e) 的变化, 分析知该干扰是由卫星出地影时表面电位突然增加引起的; 第二种表现为日侧 V_p/V_f 数据的突然上升 (SR) 及其造成的 N_e 和 T_e 的变化, 研究发现 SR 与太阳光照和卫星运行方向之间的夹角为 13° 时光照强度与卫星平台电流体系瞬间的平衡调整有关。根据 SD / SR 出现时及其前后非扰动情况时的电流-电压曲线 (I-V), 可以排除探针被污染的可能, 同时也确认了 LAP 的正常运行。