

题目：龙计划第五期项目总结报告——中国首个 GNSS-R 卫星任务捕风一号的定标与验证

中文摘要：

报告系统地介绍了自 2019 年以来一直在轨道上运行的“捕风一号”(BF-1)测量的关键环境变量的数据处理、校准和验证工作的综合成果。报告首先对全球导航卫星系统反射测量 (GNSS-R) 技术进行了深入的介绍。对于 BF-1 任务的首要目标，即捕获和分析地球反射信号，以对海面风，陆地表面土壤湿度和海面高度进行全球监测。在介绍之后，我们详细介绍了 BF-1 任务，强调了它在中国星载观测组合中的重要性以及我们研究中使用的具体数据规范。

报告的核心深入探讨了支撑 BF-1 任务成功运行的校准和验证过程。通过对多普勒延迟图像 (DDM) 的研究，阐述了这些过程如何支持对海洋和陆地表面的准确和可靠观测。然后，报告继续讨论中国北斗系统 (BDS) 在任务的等效各向同性辐射功率 (EIRP) 获取计划中的战略作用，这是提高 BDS DDM 可观测生产精度的关键方面。

此外，我们重点介绍了海面高度 (SSH) 测量和通过机器学习方法进行风速反演的最新结果。这些方法代表了该领域的重大进步，能够实现更准确、时空一致的观测。这些测量的验证采用了辅助数据集，包括丹麦科技大学 (DTU) 的平均海面 (MSS) 产品和欧洲中期天气预报中心 (ECMWF) 的 ERA5 再分析数据，确保对 BF-1 数据的准确性和可靠性进行强有力的比较和精度验证。

报告最终回顾了之前发表的关于飓风条件下海面风反演和土壤水分反演的结果，进一步展示了 BF-1 任务的广泛应用及其对环境监测和灾害管理的影响。结论综合了 BF-1 的各项成果，并讨论了它们对该领域当前和未来工作的贡献和支撑作用。