

一种遥感微纳卫星星载先进存储系统

涂实磊^{1,2}, 王慧泉^{1,2}, 黄跃^{1,2}, 金仲和^{1,2}

¹浙江大学微小卫星研究中心, 中国杭州市, 310027

²浙江省微纳卫星研究重点实验室, 中国杭州市, 310027

摘要: 随着卫星小型化技术和遥感技术的发展, 微纳卫星星座的快速部署与应用是必然趋势。由于体积、重量和功率(SWaP)的限制, 具有高扩展性、高性能和高可靠性的星载存储系统仍然是遥感微纳卫星的技术瓶颈之一。基于商用现货(COTS)现场可编程门阵列(FPGA)和存储器件, 本文提出一种小型化星载先进存储系统(SASS)设计。该设计为微纳卫星多通道载荷数据提供了基于动态规划调度与队列调度的多输入多输出缓存技术和一种高速、高可靠性的NAND flash控制器。实验结果表明, SASS具有出色的可扩展性, 支持多通道数据调度与存储, 适配不同型号遥感卫星。其最大数据写入速率可达2429 Mb/s, 在单个NAND flash故障时, 数据写入速率至少能保留78.53%。动态规划调度与队列调度有效缩短了数据调度时间, 提高数据调度实时性, 提出的数据重映射法使NAND flash数据驻留错误降低了至少50.73%, 存储误码率降低了至少37.80%。

关键词: 微纳卫星; 星载先进存储系统; 扩展性; 性能; 可靠性

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200445>