

小微纳卫星微小型电推进系统应用展望^{*}

田立成, 王润福, 王尚民

(兰州空间技术物理研究所 真空技术与物理重点实验室, 甘肃 兰州 730000)

摘 要:随着微机电系统技术与超大规模集成电路等技术的迅速发展,小微纳卫星因较低的成本、可完成一定复杂度的任务成为了当前各国商业航天发展的重要方向,小微纳卫星的在轨机动能力需求牵引了系列化微小型电推进系统的研制与在轨搭载验证。本文首先对小微纳卫星任务对电推进系统的需求进行了论证,随后简述了微小型电推进系统的特点,介绍了国内外微小型电推进系统研制与在轨验证情况,最后对国内微小型电推进系统的研制与在轨应用进行了展望。

关 键 词:小卫星;微纳卫星;微小型电推进系统

中图分类号: V439+.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-0322(2023)05-0029-08

doi: 10.13385/j.cnki.vacuum.2023.05.03

Prospect of the Micro-electric Propulsion System Application for the Nano-satellite

TIAN Li-cheng, WANG Run-fu, WANG Shang-min

(*Science and Technology on Vacuum Technology and Physics Laboratory,
Lanzhou Institute of Physics, Lanzhou 730000, China*)

Abstract: With the rapid evolution of the MEMS and VLSI technologies, small nano-satellite, being low cost and competent in complicated tasks, has become a crucial orientation of the commercial aerospace in the world. The on-orbit maneuverability ability of the small nano-satellite promotes the serial micro-electric propulsion system's development and on-orbit verification. In this paper, the demands of the electric propulsion system for the small nano-satellite are firstly demonstrated. Then the characteristics of the micro-electric propulsion system are introduced, including the product engineering and on-orbit verification of the micro-electric propulsion system at domestic and overseas. Finally, the development and on-orbit application of the micro-electric propulsion in China are prospected.

Key words: minisatellite; nano-satellite; micro-electric propulsion system

当前,国际上已把电推进系统作为卫星南北位置保持、轨道转移、星际航行等的标准电推进装置^[1-2]。使用电推进可以减小卫星的体积和质量,而且同化学推进系统相比,电推进还可以减少所需推进剂携带量,提高卫星的实际有效载荷,降低发射费用^[3]。一般来说,100~1000kg的卫星属于小卫星,10~100kg的卫星属于微卫星,1~10kg的卫星属于纳卫星,国际上定义由10cm边长的立方体模块组成的微纳卫星为“立方星”。近年来,随着微机电系统(MEMS)技术与超大规

模集成电路(VLSI)技术的迅速发展,小微纳卫星以较低的成本、可完成一定复杂度的任务优势成为当前各国商业航天发展的重要方向,并且其在轨机动能力需求牵引了系列化微电推进系统的研制与在轨搭载验证^[4]。

本文首先对小卫星与微纳卫星任务对电推进系统的需求进行了论证,随后简述了各类微小型电推进系统的特点,介绍了国内外微小型电推进系统研制与在轨验证情况,最后对国内微小型电推进系统的研制与在轨应用进行了展望。

收稿日期: 2022-12-28

作者简介: 田立成(1983-),男,山东肥城人,硕士,研究员。

^{*} 基金项目: 国家自然科学基金(No. 12005087)。