

AI 驱动空间碎片环境治理研究与展望

深空探测实验室

龚自正

Email: gongzz@263.net

随着人类探索和利用空间活动的迅猛增长，空间碎片数量逐年增多，空间撞击事件频发，航天器屡遭撞击失效。巨型星座的爆发式部署，使得近地轨道更加拥挤，轨位和频率资源日渐短缺，空间发生链式碰撞的可能性增大。外空活动长期可持续正面临严重威胁与挑战。为保护空间资产安全，保障外空活动长期可持续，实施空间碎片环境治理势在必行且很紧迫。本报告系统评述了空间碎片环境治理形势与需求，从战略政策、产业应用、技术创新等多维度梳理了国内外现状。围绕环境监测、源头防控、末端治理三大核心任务分析空间碎片环境治理技术体系与挑战。从空间态势感知、防护、减缓、移除、空间交通管理与法规5个领域提出重点技术创新、工程、法规标准与国际合作的发展建议。展望AI驱动空间碎片环境治理范式的转变，分析了AI在治理中的主要应用场景。

个人简介:



龚自正，深空探测实验室研究员，遨天巡宇航天科技公司首席顾问，曾任航天科技集团学术技术带头人、航天五院首席研究员、511 所总师。长期从事空间碎片防护与移除研究，建立了我国空间碎片防护设计与试验验证技术体系，发展了全流程防护设计理论与方法，为空间站等重要航天器抵御碎片撞击风险提供了重要保障。突破了激光移除空间碎片关键技术，建立了地面仿真与验证系统。建立了动能撞击防御小行星理论模型，为我国首次近地小行星防御任务论证和实施提供支撑。获部级科技进步奖 3 项，发表论文 300 余篇，获发明专利 40 余项。现任国防科工局十四五空间碎片与近地小行星防御专家组首席专家，IADC 防护专家组组长，IAA 空间碎片委员会委员，IAF 空间交通管理技术委员会委员，IAC 空间碎片防护论坛主席等。