

四川省“成果找市场”揭榜挂帅 2025 年第二批榜单

榜单 20：面向在轨任务的具身智能空间机器人系统应用及产业化

技术成果简介

描述成果的创新性、先进性及关键技术指标。（300 字以内）

在轨服务机器人是一种高度集成的机器人技术，由多自由度机械臂、高自由度灵巧手、多模态传感器等核心部件组成，具备智能控制功能。通过模块化设计和精密制造实现机械结构的灵活性与强度，采用高功率密度微驱动器和高精度控制器确保末端灵巧操作机构动作的精准性。通过结合模型预测控制、强化学习等先进算法，使空间机器人具备较强的自适应和自主学习能力。深圳市人工智能与机器人研究院的灵巧操作技术在场景泛化能力、负载能力、感知精度和智能化程度等方面均达到行业领先，可广泛应用于工业制造、物流分拣、医疗手术、服务机器人等领域，可以完成复杂物体抓取、精细操作等任务。

拟转化（研究）内容

描述相关成果转化以及技术更新迭代的内容，如标志性产品研发、技术应用场景、应用示范及规模等。（300 字以内）

1) 全局传感器的高精度定位与识别。针对在轨捕获任务中对目标的精准定位与识别需求，研究高精度全局多传感器融合感知技术。开发宽视场、高分辨率的相机/激光雷达系统，结合先进的图像处理算法，实现对目标的快速、准确识别与定位，为后续的抓取和维修操作提供可靠的信息。

2) 末端手眼相机的智能识别与维修辅助。为解决捕获、维修等作业过程中对目标的准确判断和处理问题，开发了集成高分辨率相机等先进传感器的末端执行器，能够实时获取目标设备的图像和状态信息。利用深度学习算法对获取的数据进行分析，实现对目标或故障的快速识别和诊断。

	<p>3) 机械臂的高精度控制技术。为满足在轨维修、装配、激光刻字等高精度任务的需求,开发高精度的机械臂控制系统,结合激光定位和力位反馈数据,实现机械臂的精确运动控制。研究激光微操作技术,优化激光参数和控制策略,确保在卫星表面进行高精度的激光刻字和微加工操作。</p> <p>4) 多指灵巧手开发技术。结合不同场景下对灵巧手高自由度的操作要求,构建灵巧手的构型拓扑模型,并基于多目标优化技术开展灵巧手的详细设计。同时,为实现轻量化设计,采用高强度的新材料来显著减轻灵巧手的重量。为确保灵巧手能够执行复杂操作,搭载多类型传感器并集成多模态感知算法,实现实时感知和控制,确保在轨任务的完成。</p> <p>5) 低成本机械臂的定制化设计与智能控制技术。针对在轨维修任务的特殊要求,快速完成机械臂臂型、模块化关节和末端操作工具的开发,并集成自适应等智能控制技术,使机械臂能够在不同的工作条件下自动规划路径、调整控制参数以避障、避奇异等,确保在轨任务的实现。</p>
考核指标	<p>提出具体考核指标,如:技术参数指标、人才培养指标、专利、论文等科研成果情况、应用示范目标、产业化目标(新增利润或销售收入)等。</p> <p>(1) 卫星星载算力不低于 1P;</p> <p>(2) 卫星下传速率不低于 300Mbps,激光链路传输速率不低于 10Gbps;</p> <p>(3) 卫星平台功率需求在 5Kw 左右;</p> <p>(4) 开发基于强化学习的灵巧手智能控制算法,搭建一套适用于灵巧手强化学习训练的虚拟环境,可支持不少于 5 种工作场景虚拟环境的构建,可实现不少于 2 类工具的操作,成功率不小于 90%;</p> <p>(5) 开发基于模型的力/位混合控制算法,构建多指灵巧手在不少于 5 种场景的作业,实现动力学模型解算时间小于 0.1s,多指协同运动规划时间小于 0.1s;手指末端力控</p>

	<p>制不大于 0.5m，位置控制误差不大于 0.3mm；</p> <p>(6) 研制集成机械臂（单臂）、灵巧手、具身智能的卫星服务机器人，在航天器巡检、捕获、维修等方面开展应用示范，可执行的在轨任务不少于以下 5 个：合作/非合作目标巡检，航天器释放，目标捕获与拖离，ORU 操作，激光刻字等；</p> <p>(7) 机械臂的可达空间半径不小于 1.5 米，自由度不少于 6 个，末端最大复杂不小于 150kg，总重量小于 25kg；空载时末端线速度 0~50mm/s，最大负载时末端线速度 0~25mm/s；末端位置精度小于 10mm，末端姿态精度小于 1°；在轨工作寿命不少于 1 年；</p> <p>(8) 仿人多指灵巧手的手指数不少于 3 个，主动自由度不小于 9 个，单手指的主动自由度不少于 3 个，单手抓取负载不小于 150kg；具备力觉、触觉、位置等不少于 3 种感知能力，力/触觉传感器最大感知量不小于 70N，感知误差小于 5%FS；手指闭合时间不超过 5 分钟，操作的工具种类不少于 2 类；</p>
<p>拟合作方式及拟合作金额</p>	<p>其他</p> <p>5000 万元（人民币）</p>
<p>知识产权归属</p>	<p>明确发榜方和揭榜方在合作过程中各自提供的技术、资料、数据等，以及共同研发和转化过程形成的技术成果和知识产权归属</p> <p>深圳市人工智能与机器人研究院、香港中文大学（深圳）。</p>

<p>对揭榜方的要求</p>	<p>提出时间节点（几个阶段）、揭榜方资产、人才团队、科研条件，落地转化区域等要求。</p> <p>合作方式：发榜单位通过官方网站发布技术需求征集通知，明确项目名称、需求背景、需求内容、关键技术指标、成果转化形式、时限要求、项目总投资及对揭榜方要求、产权归属、利益分配等内容。揭榜单位根据自身技术能力和资源，主动与发榜单位对接，提出产业化合作意向。</p> <p>项目申报评审：揭榜单位根据发榜单位的要求，制定详细的项目实施方案，包括技术方案、实施计划、预算安排等，并提交给发榜单位。发榜单位组织专家对揭榜方案进行评审，重点评估揭榜方的工程化能力、方案可行性、团队能力等，择优确定合作对象。</p> <p>合同签订实施：双方达成合作意向后，签订正式的项目合作协议，明确合作内容、交付标的、考核指标、交付时限、付款金额及方式、产权归属等。项目实施过程中，双方按照协议约定，共同推进项目进展，确保按时完成各项任务目标。</p> <p>产业化投入资金：本项目预计总投资为 5000 万元，包括研发费用、设备购置费用、测试验证费用、人员费用等。发榜单位和揭榜单位共同投入，其中发榜单位投入比例为项目总投资的 40%，2000 万元；揭榜单位投入比例为项目总投资的 60%，即 3000 万元。</p> <p>技术研发平台：依托揭榜单位现有的研发设施和技术资源，搭建灵巧手技术在卫星在轨维修中的应用研发平台，配备先进的实验设备和测试系统，开展关键技术攻关和创新研究。</p> <p>揭榜单位应具备专业的技术团队，包括人工智能、航空航天等领域的产业化技术人员，具备丰富的卫星整星研制、管理及应用全流程经验。公司需具备专业的项目管理人才，有效组织和协调项目实施过程中的各个环节，确保项目按时完成和达到预期目标。</p>
----------------	--

联系人及联系方式	陈老师 15616289523
----------	-----------------