

航天制造与信息工程研究所

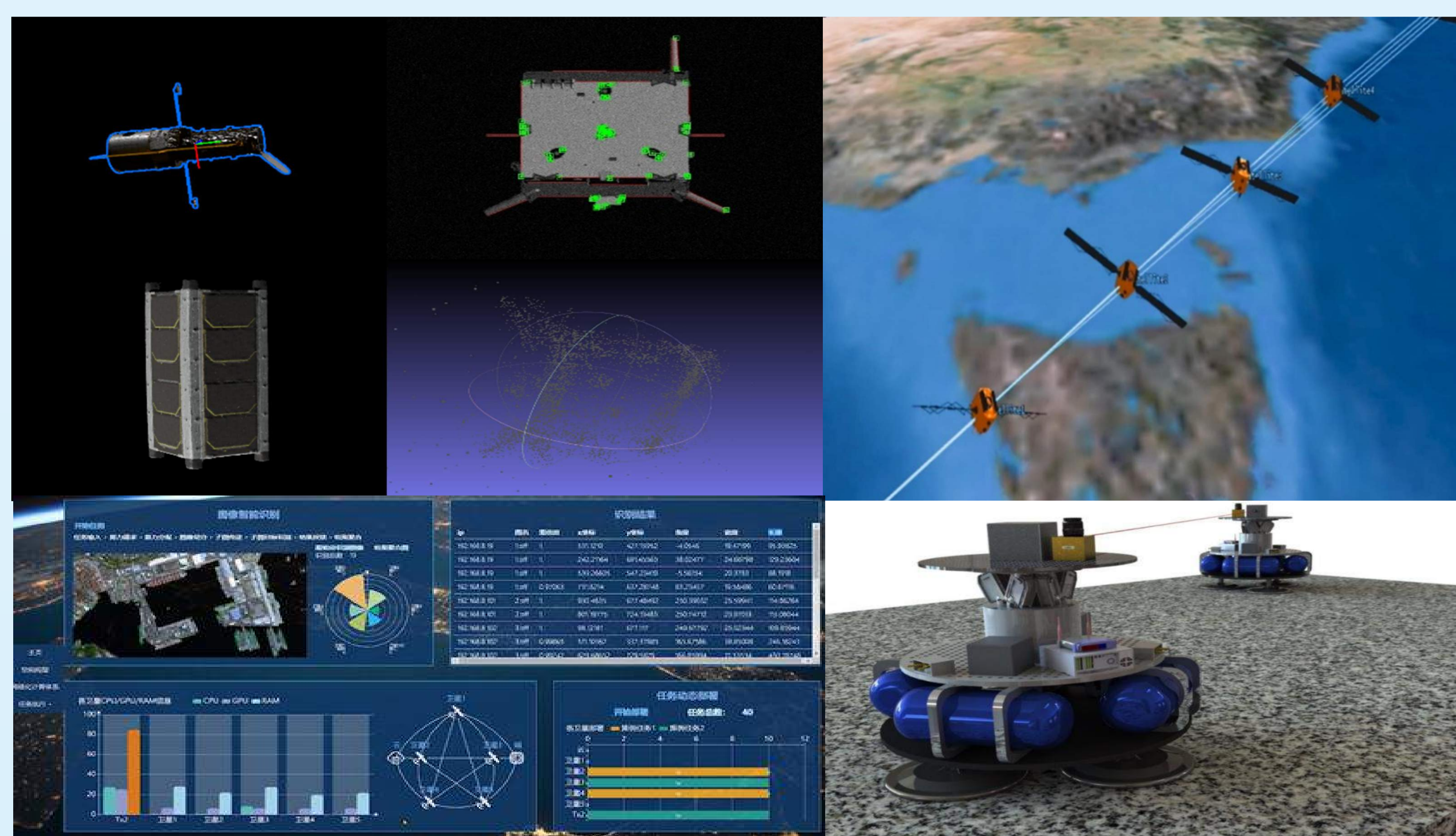
新型航天器在轨维护与空间智能制造

研究背景：

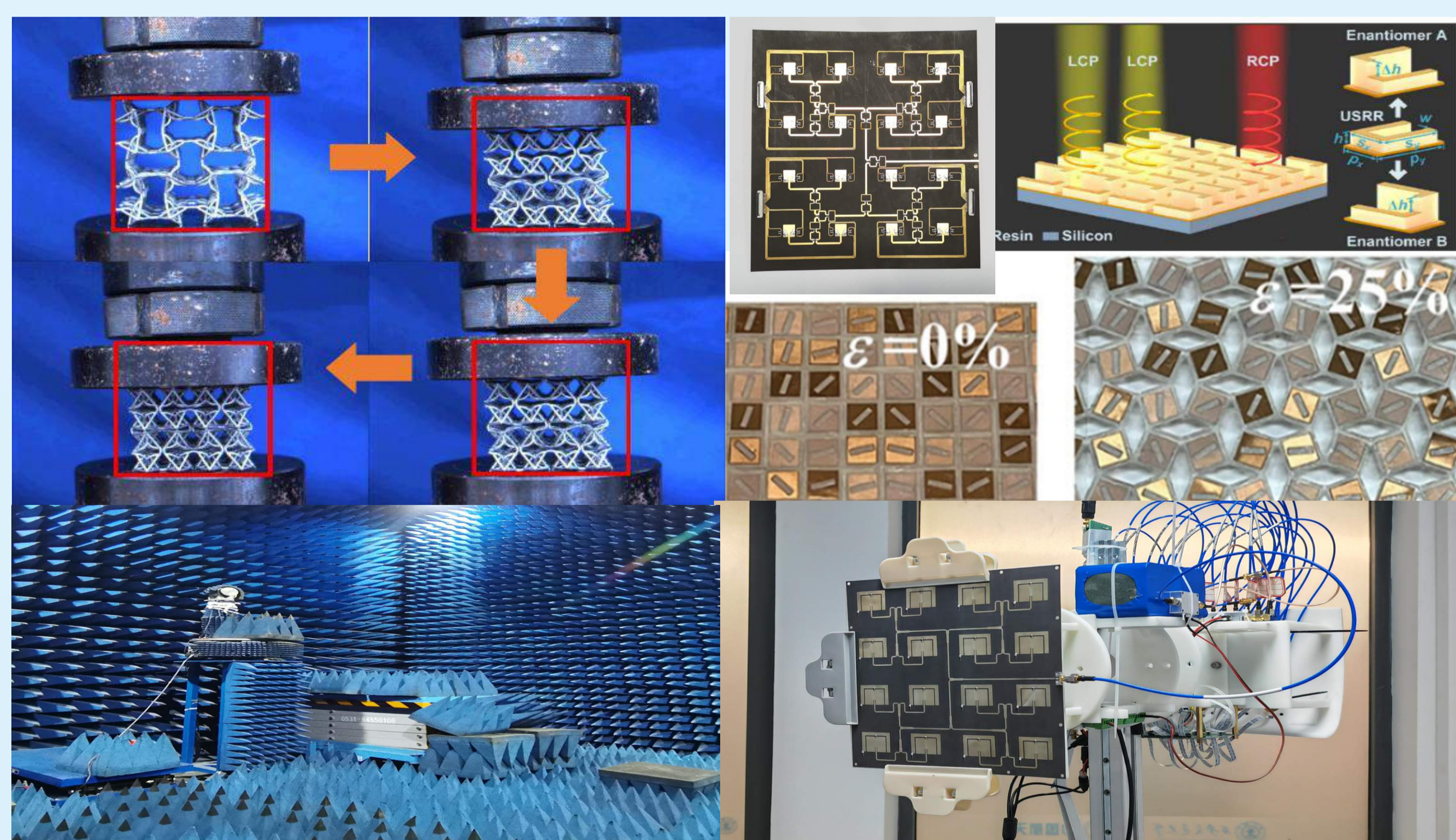
太空资产是国家战略资产，针对航天器在轨长期安全运行需求，未来航天器应具备柔性智能结构、空间信息感知能力、在轨自诊断与维修能力、快速制造和部署能力，需要突破星群孪生与多源威胁感知技术、空间结构在轨展开、组装以及制造技术，赋能未来新型航天器发展，打造未来空间在轨建造和在轨服务系统。

研究内容：

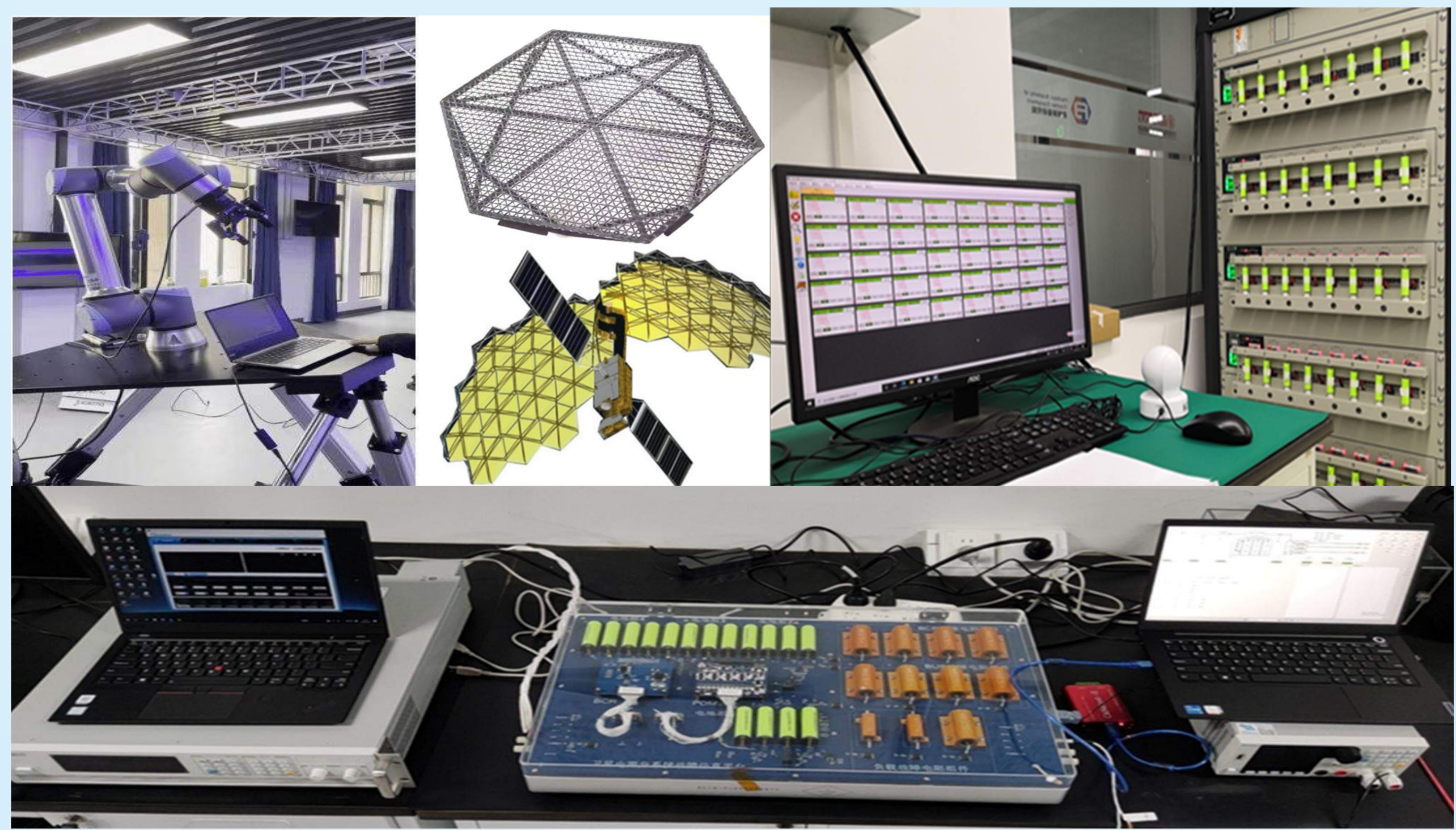
面向未来新型航天器的空间感知、在轨维护和太空制造部署需求，需要开展新型航天器柔性传感、星载计算星群数字孪生建模研究、大型空间结构在轨柔性装配技术研究、突破可重构超材料超结构航天器设计理论技术，以及空间大型结构微重力制造技术，航天器故障诊断与健康管理技术，从而提升我国未来航天技术水平和太空地位，培养一批航天领域前沿科学研究的人才。



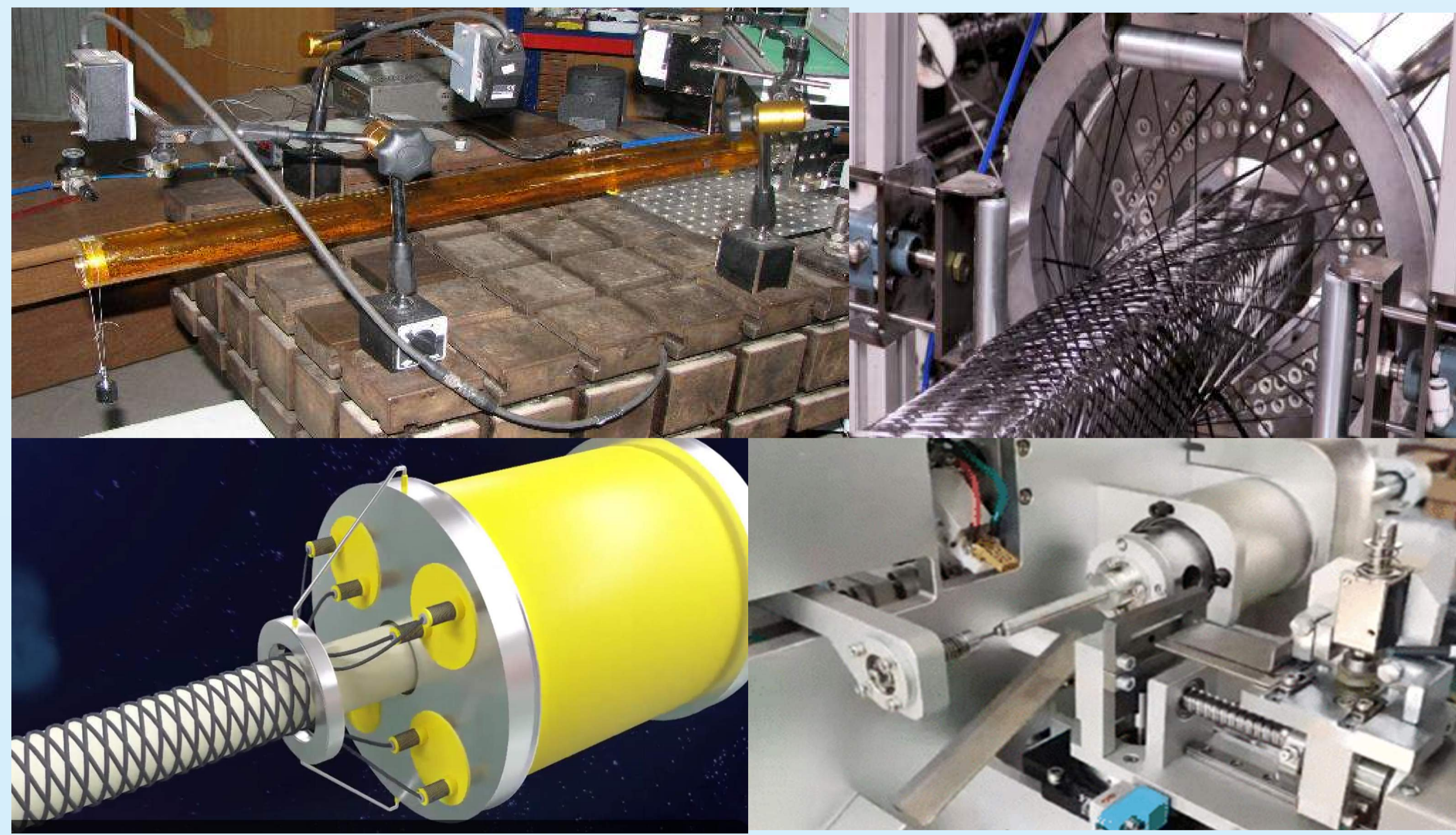
星群数字孪生与威胁感知技术



可重构超材料超结构设计技术



太空在轨装配与智能维护技术



大型空间结构微重力在轨制造技术

支撑项目：

本方向有国家自然科学基金重点项目、国家重大专项、航天科技五院/创新院合作项目支撑，欢迎机械工程、力学、控制工程、通信工程、材料等相关专业背景同学加入。

联系人：王老师，18729277436，wangchenxi@xjtu.edu.cn

航天制造与信息工程研究所

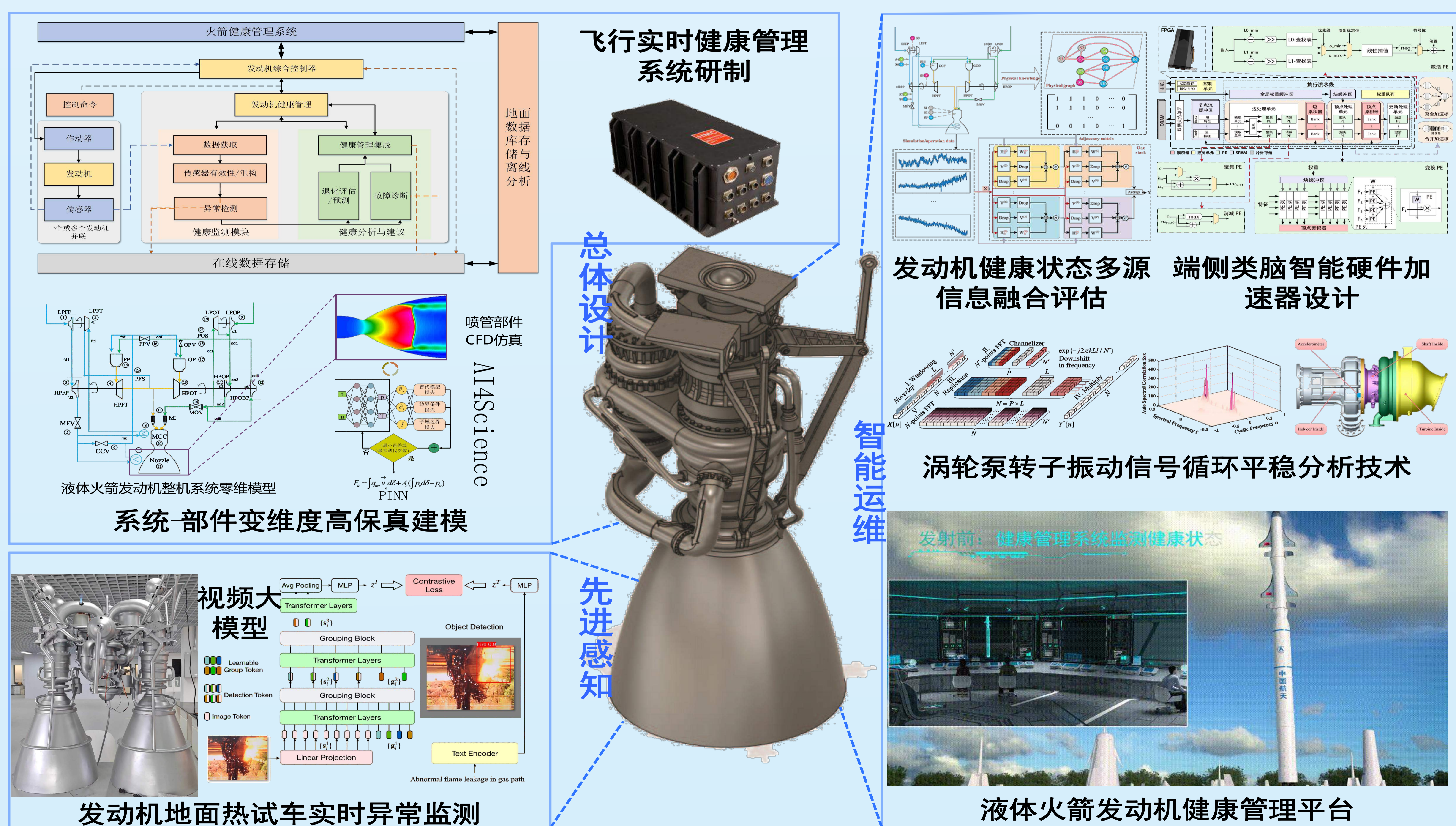
可重复使用航天动力智能健康管理

研究背景：

可重复使用航天动力是未来航天发展的必然趋势，液体火箭发动机健康管理是可重复使用的关键技术之一。以大模型为代表的新一代人工智能技术深刻改变了高端装备制造业发展，探索“大数据+大模型”发动机健康管理技术，实现人工智能赋能可重复使用航天动力的创新发展，为我国可重复使用液体火箭的研制提供理论和技术支撑。

研究内容：

面向我国未来可重复使用液体火箭发动机重大需求，着眼于设计、试验、运维，聚焦系统总体数字孪生状态评估与智能减损、多尺度高保真建模、空天先进感知技术、多源信息融合实时监测、涡轮泵转子缓/速变参数融合的先进信号处理算法、物理知识驱动的可解释类脑智能算法、端侧智能软硬件协同优化设计等关键技术，利用AI4Science新范式驱动航天动力创新发展，为我国发动机装配智慧大脑。力求浚通基础理论前沿突破及工程任务成功研制的源头活水，培育航天动力的新质生产力，培养能“顶天立地”的未来总师。



支撑项目：

国家自然科学基金、国家重大专项、航天科技集团项目支撑，欢迎机械工程、仪器科学与技术、航空宇航科学与技术等相关专业背景同学加入。

联系人：马老师，13572863415, meng_ma@xjtu.edu.cn



航天制造与信息工程研究所

空天高端装备数字孪生与智能制造

研究背景：

飞机、火箭、人造卫星等空天高端装备是助力我国打破岛链封锁、保障国家战略安全的国家利器。制造作为装备性能形成的最终环节，其质量是保障上述装备性能与战术指标实现的基石。制造质量的毫厘之差，将导致空天高端装备性能与战术指标的千里之别。

研究内容：

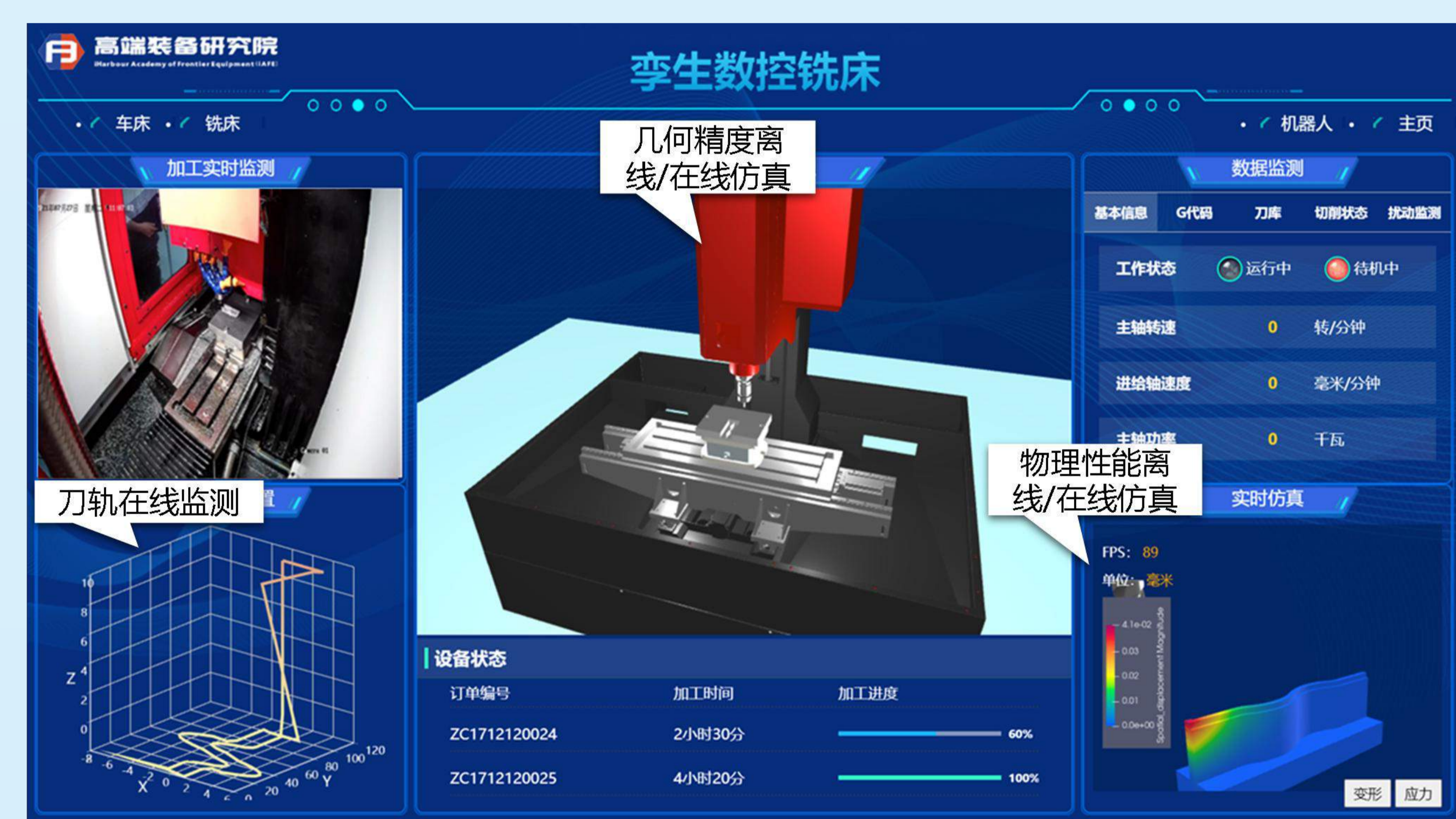
针对空天高端装备性能形成机理不明、多源制造误差耦合传递机制不清、多工序多要素制造过程不可控等导致的制造效率与一次性合格率低等问题，创新工业大数据分析、数字孪生、大语言模型等新一代信息技术，揭示数字空间-物理空间交互反馈的航空航天装备性能形成机理与调控机制，突破大数据驱动的智能工艺规划、基于数字孪生的形性协同加工、AR增强的人机协同智能装配技术，开发系列工业软件，有效提升航空航天装备的制造质量与一致性，培养一批从事该领域前沿科学研究与工程应用的人才。



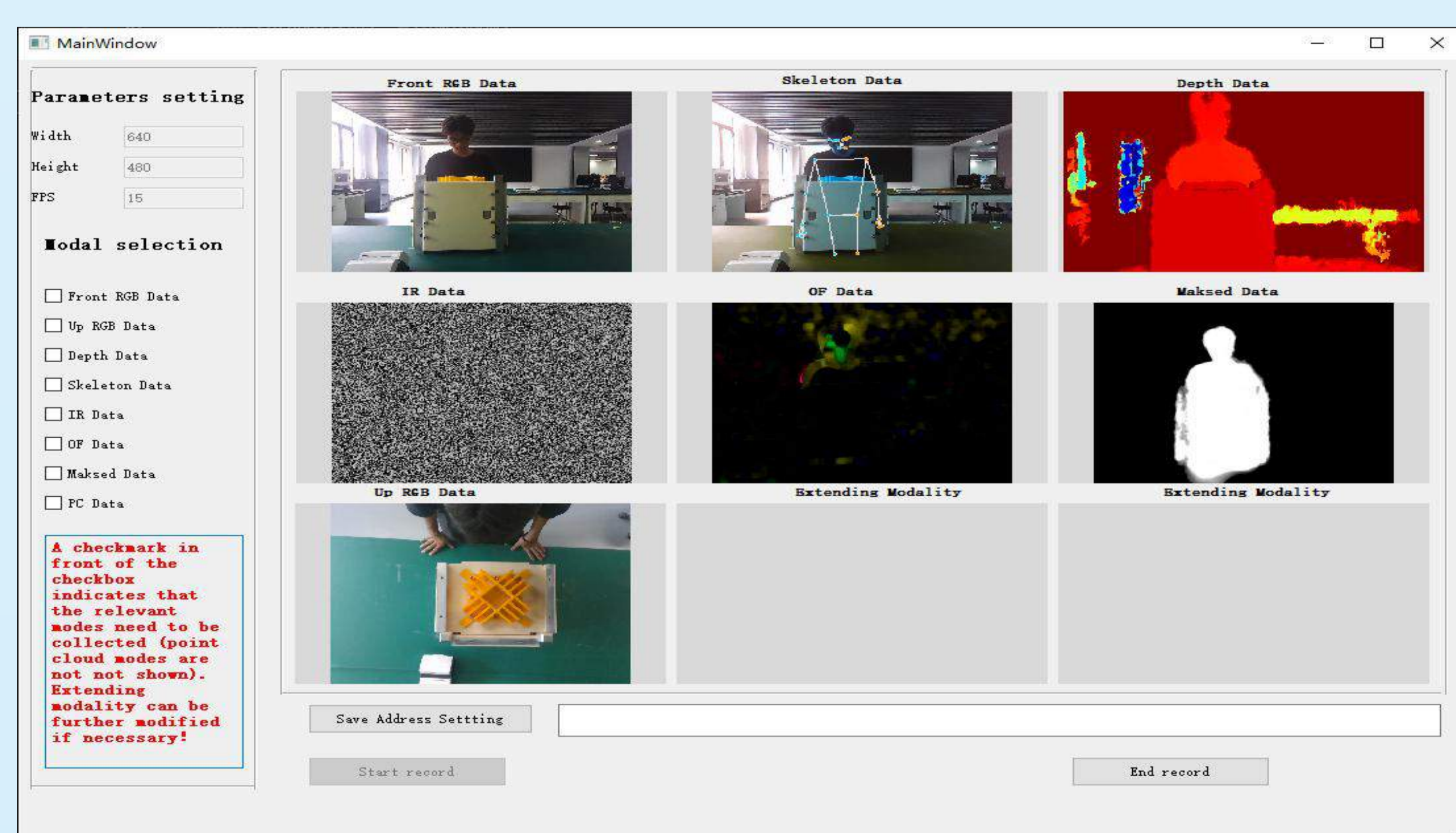
航空航天装备智能制造体系架构



大数据驱动的智能工艺规划



基于数字孪生的形性协同加工



AR增强的人机协同智能装配

支撑项目：

编号	项目名称	项目支撑	时间
1	基于MEC的工艺表征与在线规划方法研究	国家重点研发计划	2021. 12-2024. 11
2	大规模制造产业价值链协同优化与可信管控技术研究	国家重点研发计划	2021. 12-2024. 11
3	认知数字孪生驱动的复杂产品人机协同装配质量智能调控方法	国家自然科学基金	2024. 01-2027. 12

联系人:张老师, 15209274347, superzc@xjtu.edu.cn



航天制造与信息工程研究所

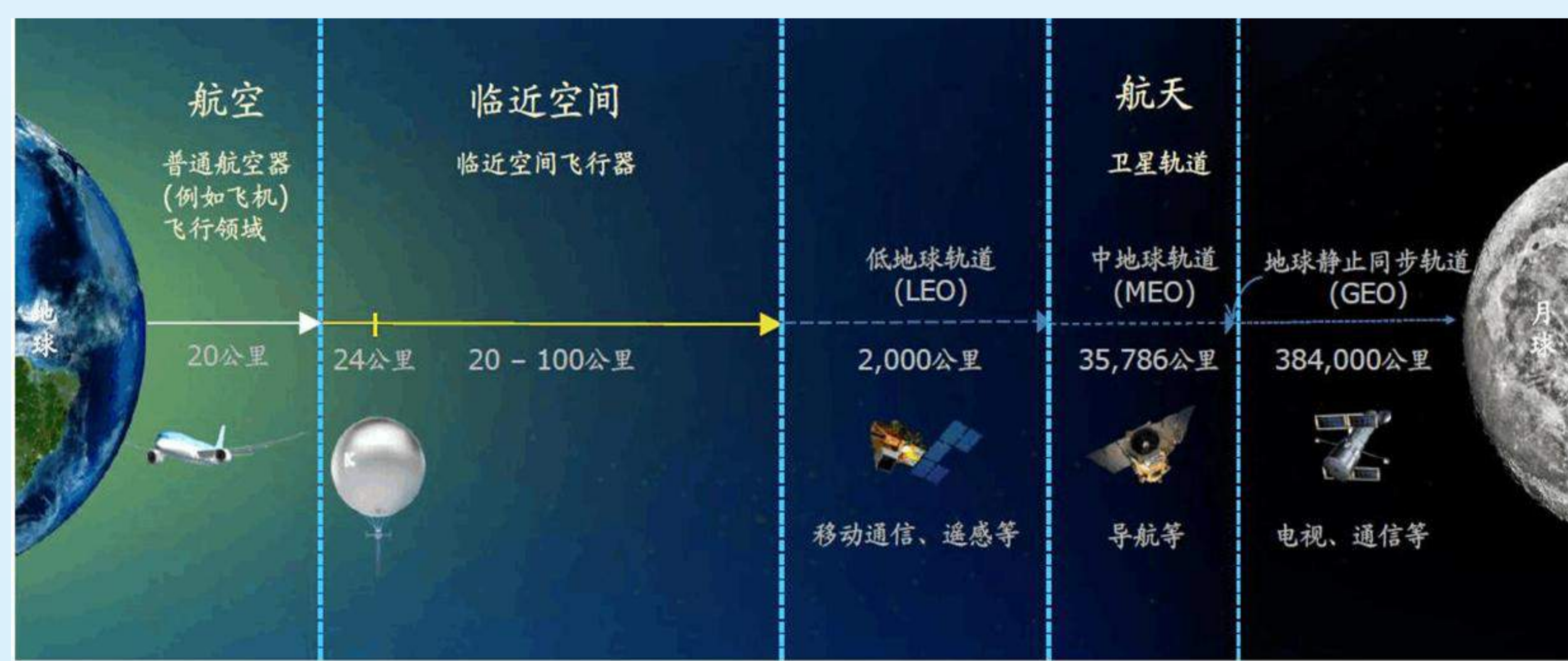
未来空天组合动力系统关键技术

研究背景：

未来空天组合动力系统融合涡轮发动机、冲压发动机与火箭发动机于一体，具有快速打击、远程投送和单级入轨能力，成为各航天强国关注的战略方向和角力场。美日欧等国均投入大量研发力量，以期取得突破形成不对称优势。我国研发起步晚，整机系统方案仍在探索，关键部件亟需攻关。为此，依托空天推进技术研究院校企深融平台，我所组合动力团队联合国内该方向技术排头兵开展深入研究。

研究内容：

针对空天组合动力系统设计与研制难题，主要开展（1）空天动力数字孪生与先进控制规律研究；（2）空天动力超声速进气道与发动机匹配特性研究；（3）空天动力部件损伤机理与失效演化模式；（4）空天动力结构与传热/燃烧耦合智能设计与先进制造；（5）空天动力闭式氦循环智能设计与先进制造；（6）空天动力试验、测试与数据挖掘等。通过系统与关键部件研究与高性能实现，预期在基础理论和技术应用方面取得创新，培养一批拥有航天报国梦的创新型人才。



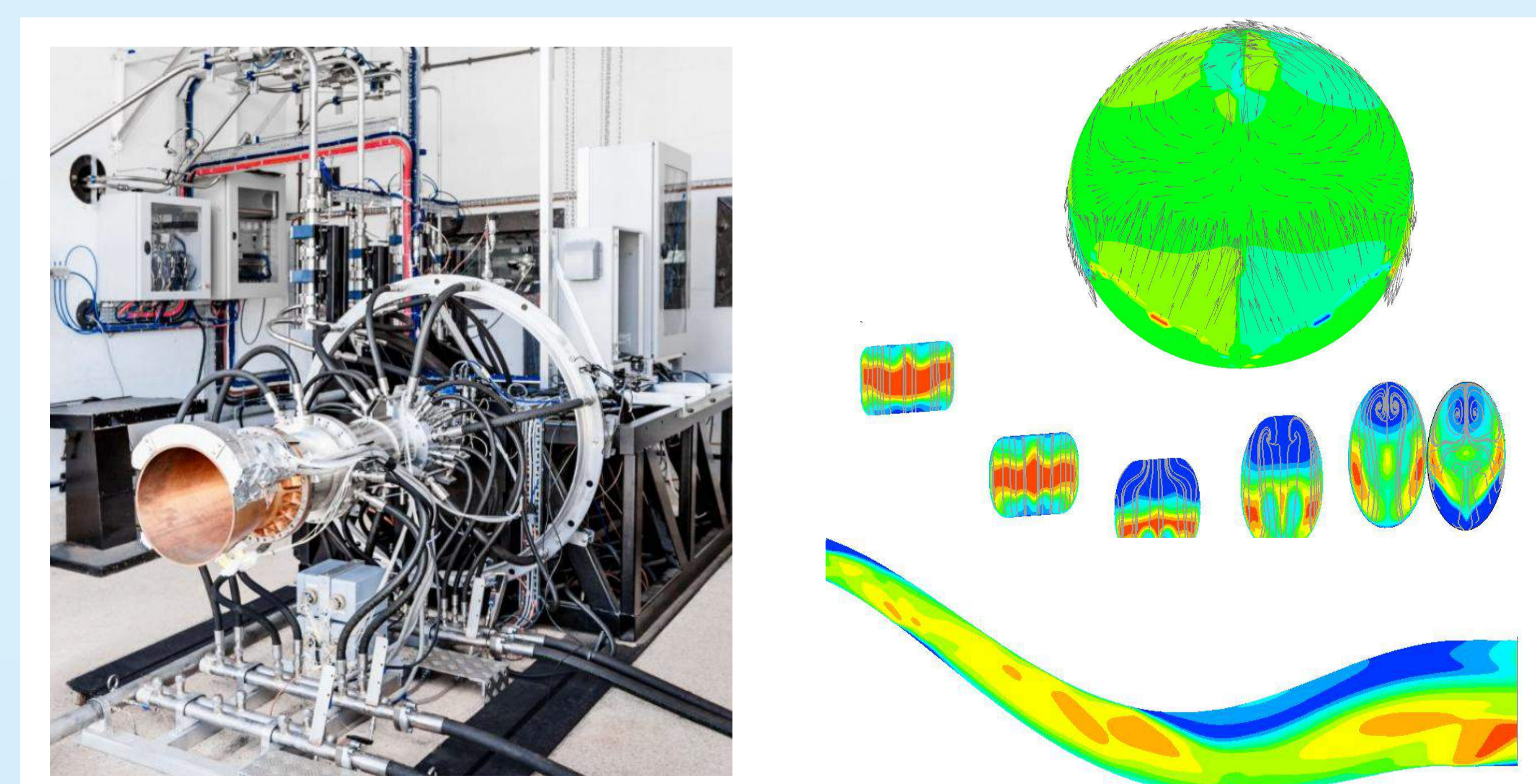
空天组合推进系统应用范围



空天飞行器



空天组合动力系统需求



团队试验与数值计算工作

支撑项目：

本方向有长期、稳定的国家重大任务支持，欢迎机械工程、动力工程与工程热物理、力学、航空宇航科学与技术等相关专业背景同学加入。

联系人：苗老师，13573275727，miaohuihui@xjtu.edu.cn