天津市宇航智能装备技术企业重点实验室

2021年度开放课题指南

天津市宇航智能装备技术企业重点实验室（以下简称：实验室），针对航天器在高可靠性、高耦合度、强约束、高系统复杂度等方面所具有的鲜明特点，面向我国航天器制造过程中对高端智能装备和技术的重大需求，以提高卫星制造效率和效益为目标，开展高效能制造系统相关基础理论、应用基础理论和应用技术研究。实验室包括**宇航制造装备基础设计理论、宇航制造的智能装备技术、宇航制造过程仿真技术、宇航高效智能制造系统集成技术**四个研究方向。

为进一步加强实验室对外科研合作与学术交流力度，构建以实验室为核心的协同创新体系，设立开放课题，支持国内高校及研究院所科研人员开展与实验室主要研究方向相关的研究。现将2021年度开放课题指南予以发布，有关申报事项通知如下：

**一、选题原则**

1.符合实验室研究方向和开放课题定位；

2.符合前沿性、颠覆性技术方向；

3.能够牵引新原理、新技术发展。

**二、申请要求**

（一）申请人条件

1. 申请人须为课题申请单位正式人员，且实际负责课题研究，具备主持课题工作的能力与条件；

2. 课题申请者一般应具备博士学位或副高级以上职称，硕士学位或中级职称者需提交两位领域内具有副高级以上职称研究人员的推荐书；

3. 每位申请者每年最多申请1项开放课题项目，项目参与人员至少有1名518所正式员工或实验室固定人员（含骨干人员）；

4. 为保证课题顺利进行，申请人年龄原则上不超过50岁，鼓励年轻的研究人员申请。

（二）申请时间要求

开放课题申请截止日期为2021年9月30日，以申请书邮寄日期为准。

（三）申请程序及要求

1. 课题申请者根据指南提出研究课题，编制《天津市宇航智能装备技术企业重点实验室开放课题申请书》，经申请单位（或部门、学院等）审查并加盖公章后，将纸质版文档（一式三份）报送实验室管理办公室，并将电子版以邮件形式发送到指定邮箱；

2. 实验室组织对申报课题进行评审，形成课题建议资助清单；

3. 有以下情况之一的课题将不予资助：

1. 申请手续不完备，申请书填写不符合规定；
2. 不符合开放课题资助范围；
3. 申请者作为课题负责人申请项目数量超过1项；
4. 申请课题内容与《指南》方向不符；
5. 有未结题的实验室开放课题；
6. 申请者课题申请过程中存在虚假、违规和学术不端行为等。

**三、成果要求**

1. 发表论文应注明实验室开放课题资助（标注课题编号）；

2. 课题结题时，研究成果要求详见附件申报指南。

**四、课题管理**

开放课题严格按照《五一八所重点实验室开放课题管理实施细则》执行。

**五、联系方式**

1. 事务咨询：王妍，15522795856

2. 通讯地址：天津市滨海高新区滨海高新七路航天五院天津基地

3. 邮编：300301

4. 电子邮箱：[tjznzb\_keylab@163.com](mailto:tjznzb_keylab@163.com)

**天津市宇航智能装备技术企业重点实验室**

**二〇二一年八月**

附件：

《天津市宇航智能装备技术企业重点实验室2020年度重点支持方向》

《五一八所重点实验室开放课题管理实施细则》（含申请书）

**附件：**

**天津市宇航智能装备技术企业重点实验室**

**2021年度开放课题指南**

2021年度实验室开放课题重点针对航天器在高可靠性、高耦合度、强约束、高系统复杂度等方面所具有的鲜明特点，面向我国航天器制造过程中对高端智能装备和技术的重大需求，以提高卫星制造效率和效益为目标，开展高效能制造系统相关基础理论、应用基础理论和应用技术的研究，支持方向如下：

**（一）智能制造系统**

开展基于卫星批产生产线仓储物流系统的数据融合和安全技术的研究：

1. 研究目标：

仓储物流系统根据产能需求，为卫星生产线运行提供稳定的物料供应，以保证和支持产线稳定工作。由于该系统中数据采集多源化、类型具有多样性，且数据流动方向和路径复杂，低劣的数据融合和存储会造成数据应用偏差。因此需要研究基于卫星生产线的仓储物流系统数据融合和存储关键技术研究。通过仓储物流数据融合和安全技术聚焦人、传感器、存储设备、运输设备等节点的互联互通，打通存储、运输等环节的“数据孤岛”，构建大协作的仓储管理体系。系统在运行过程中会产生多种静态或动态数据，对这些数据进行预处理、融合和分析等，以专业化知识工具将技术转化为应用代码，确保仓储物流系统的安全、稳定运营。

1. 研究内容：

（1）研究不同系统间的安全访问控制权限。实现仓储物流系统中系统接入时具有安全访问权限；

（2）研究构建异构数据融合模型。传统仓储物流缺乏一种能完整规范数据处理的配置和模型，实现信息资源的聚集、优化和动态分配；实现复杂多源的数据融合和分析，保证数据格式统一；

（3）研究数据安全存储策略，结合时间戳等技术，保障数据隐私，实现数据安全存储，确保数据不被篡改。

1. 技术指标：

（1）实现仓储物流系统中系统接入时具有安全访问权限；

（2）实现复杂多源的数据融合和分析，保证数据格式统一；

（3）实现数据安全存储，确保数据不被篡改。

1. 研究成果：

（1）数据安全访问、数据融合和数据安全存储策略和程序；

（2）基于卫星生产线的仓储物流系统数据融合和安全技术研究报告1份；

（3）发表国内外高水平期刊论文不少于2篇，申请发明专利不少于1项。

1. 研制周期：18个月。
2. 资助金额：10万元。
3. 技术咨询：王东，13302006105。

**（二）智能装备技术**

开展面向太阳翼对接的大承载、高精度调姿机构及算法的研究：

1. 研究目标：

航天器测试转台在航天器总装测试中被广泛应用。伴随着航天器总装测试工艺日趋复杂，对转台功能也提出了更高的要求。转台除满足航天器本体总装和测试的功能之外，越来越多的参与到太阳翼等外部有效载荷的安装工序中，这使得转台除需要传统功能外，还需具备高精度位姿微调能力；同时为提高总装、测试及对接效率，转台微调需具有自动化的能力。

1. 研究内容：

（1）开展适用于转台的调姿机构设计并对该构型进行理论分析，主要包括调姿机构构型设计、运动学和动力学分析、工作空间分析、误差分析等；

（2）研究适用于工程的调姿机构控制算法设计，使调姿机构能够实现要求的调姿功能和精度指标，主要包括调姿控制算法设计、控制算法性能分析、仿真与实验等。

1. 技术指标：

（1）提出一种适用于总重量10t转台的6自由度自动调姿机构，要求转台本体具有X、Y、Z各项±50m、RX、RY、RZ各项±5°的调姿范围，达到调姿精度0.2mm/1000mm；

（2）提出可实现调姿功能和精度的调姿算法，包含：运动控制算法和姿态测量算法。

1. 研究成果：

（1）调姿机构构型分析报告，含构型设计、运动学分析等；

（2）运动学、动力学仿真模型及研究报告，运动学、动力学模型建立及分析相关内容；

（3）调姿控制算法研究报告；

（4）调姿机构研究总结报告；

（5）发表国内外高水平期刊论文不少于2篇，申请发明专利不少于1项。

1. 研制周期：18个月。
2. 资助金额：15万元。
3. 技术咨询：王东，13302006105。

**（三）智能移动平台关键技术**

开展基于重载AGV的悬挂设计方法及控制算法研究：

1. 研究目标：

瞄准航空航天、轨道交通等国家重点领域对重型转运平台的市场需求，以及特殊环境下对智能化无人作业平台的需求，开展面向重载主被动悬挂、智能无人平台设计等核心技术的研究工作，提升和开拓在智能移动平台的技术水平和应用领域。

1. 研究内容：

（1）面向转运火箭箭体等超长、超重机不规则重心部件时，解决重载AGV单车或者多车联合作业运输，在面对复杂路况、不规则重心负载时快速安全运输问题。研究路面-承载轮系-负载平台不同支撑模式下车体底盘和悬挂的动力学行为；

（2）超长、超宽部件运输时，多车联合作业时的受力分布模式，研究在启动加速度、制动加速度以及转向加速度下车辆以及负载质心变化规律，建立普适性模型；

（3）针对不同路面、不同并车模式、不同支撑模式以及不同路面与车速下的悬挂受力情况，利用负载敏感系统完成支撑力和载荷调整，并基于此，研发主动防倾覆策略。

1. 技术指标：

（1）提出面向重载AGV的悬挂设计方法及主动防倾覆设计；

（2）形成可用于指导样机制造的三维模型及控制算法。

1. 研究成果：

（1）重载AGV悬挂模型；

（2）重载AGV悬挂动力学模型及分析报告；

（3）重载AGV防倾覆设计方法及悬挂控制算法；

（4）重载AGV悬挂形成技术研究报告；

（5）发表国内外高水平期刊论文不少于2篇，申请发明专利不少于1项。

1. 研制周期：18个月。
2. 资助金额：15万元。
3. 技术咨询：王东，13302006105。