

附件 1:

2022 年度上海市科技攻关“揭榜挂帅”项目 榜单

一、高端复杂装备制造业（大飞机）产品数据管理系统

（一）研究内容：对标国外先进业务模式、梳理提炼行业最佳实践、融入先进数字使能技术，打造开放、灵活、可靠、安全的底层技术平台，构建高端装备数据管理系统，并进行设计阶段的全面验证应用，具备推广应用条件。

（二）考核指标：开发一套符合高端装备制造业数据管理系统，具备在线用户数支持 3000 人以上，并发用户数支持 200 人以上并可扩展的能力；完成基于某型号的验证应用；支持需求条目结构化管理与应用；支持基于上下文的复杂结构三维关联设计与数字样机应用；支持架次、方案、日期等多有效性管理；初步建立支持多视图的 BOM 管理与追溯；支持全局变更管控与闭环；支持 CAD 工具的深度集成与应用；支持与现有 PDM 平台的深度集成应用；支持百万级以上产品结构运算和管理能力，产品结构查询、展开时间不超过 2 分钟；支持超过 1GB 的三维模型数据的集成检入，检入时间不超过 3 分钟；基础底座平台具备良好的稳定性、灵活性与扩展性。

（三）项目交付件：1. 高端航空制造业产品研制数据管理系统 1 套（含基础底座、可扩展的符合高端复杂航空制造业产品研制的应用组件）；2. 高端航空制造业数据管理系统研制过程系列文档资料 1 套（含某型号验证应用方案与报告 1 套）。

(四) 项目完成时间: 不晚于 2023 年 12 月

(五) 拟资助经费: 不超过 600 万元

二、胎压传感器

(一) 研究内容: 完成压力测量范围为 0 psig 到 350 psig (最大工作压力) 的胎压传感器研制, 并完成产品规范、设计方案报告、数模、仿真模型、性能分析报告、功能及性能试验报告、鉴定试验报告及可靠性分析报告等。

(二) 考核指标: 包含三个独立通道的电路, 来测量轮胎压力和温度; 具有 0psig 到 350psig (最大工作压力) 的压力测量范围, 测量精度应为 $\pm 5\text{psi}$ (额定工作温度 -55°C 到 $+165^{\circ}\text{C}$ 之间); 可无线供电及发送胎压信息; 最大泄漏率为 $0.015\text{cc}/\text{min}$; $\text{MTBF} \geq 25000\text{FH}$ 。

(三) 项目交付件: 胎压传感器铁鸟件 6 个; 无线测试设备 1 套; 样件设计资料、测试报告、仿真模型等。

(四) 项目完成时间: 不晚于 2024 年 12 月

(五) 拟资助经费: 不超过 300 万元

三、高性能机电伺服作动器

(一) 研究内容: 针对特殊工作环境和工作要求, 研制高载荷、高精度、响应快速稳定、主备双传力路径的高性能滚珠丝杠双通道电动伺服作动器, 建立通用高保真模型。

(二) 考核指标: 作动器的最大行程限制为 $-136\text{mm} \sim +420\text{mm}$; 作动器最大输出力不小于 120000N ; 作动器限制载荷不小于

+/-130610N; 作动器在输出最大输出力时速率不低于 9mm/s; 作动器收到运动指令后速度建立时间不低于 500msec; 作动器实际速率与指令的误差不大于 $\pm 5\%$; 滚珠丝杠具有双传力路径设计。

(三) 项目交付件: 作动器及其控制器原型样件 1 套; 样件设计资料、测试报告、仿真模型等。

(四) 项目完成时间: 不晚于 2025 年 6 月

(五) 拟资助经费: 不超过 800 万元

四、改性尼龙

(一) 研究内容: 基于民用飞机对改性尼龙材料的需求, 完成高性能改性尼龙材料的研制, 突破民机改性尼龙的配方设计、关键生产工艺及其控制评价以及材料符合性验证及评价等关键技术, 实现改性尼龙的工艺固化及稳定生产。

(二) 考核指标: 满足 60s 垂直燃烧 (熄灭时间 $\leq 15s$ 、烧焦长度 $\leq 203mm$ 、滴落物熄灭时间 $\leq 5s$); 拉伸强度 $\geq 87 MPa$; 弯曲强度 $\geq 135 MPa$; 24 h 应力状态下材料不得软化、溶解、开裂等要求。

(三) 项目交付件: 改性尼龙材料及工程鉴定报告。

(四) 项目完成时间: 不晚于 2024 年 12 月。

(五) 拟资助经费: 不超过 100 万元。

五、基于机器视觉的连接器接触件保持力柔性检测技术

(一) 研究内容: 针对现行的连接器保持力检测工艺存在的

漏检和误检问题，面向飞机线缆连接器接触件保持力的高可靠性和高效率检测需求，研制基于机器视觉自动对位原理的连接器接触件保持力柔性检测系统，实现对不同型号、不同规格连接器接触件保持力的自适应、高精度、高效率检测，有效提高飞机线缆连接器的制造可靠性和制造效率。

(二)考核指标: 1. 保持力检测压力范围 6N-13N, 精度 $\pm 5\%$; 2. 单点保持力检测时长 $\leq 5S$; 3. 具备对不同规格圆形和矩形连接器欠保持力的接触件快速标记和输出功能; 4. 底层驱动数据库涵盖在制机型所有圆形、矩形连接器, 数据库可更新; 5. 检测装置检测失误故障率 $\leq 0.01\%$;

(三)项目交付件: 1. 视觉引导接触件保持力柔性检测装置 1 套; 2. 视觉引导多点自动定位算法 1 套; 3. 保持力检测装置主控程序 1 套; 4. 检测装置各子系统设计符合性验证报告各一份; 5. 底层驱动线缆连接器构型数据库一套; 6. 多环境下检测装置在环保持力测试工艺方案 1 份;

(四)项目完成时间: 不晚于 2024 年 12 月

(五)拟资助经费: 不超过 150 万元

六、关键温度指示材料

(一)研究内容: 开发满足不同温度下铝合金热压下陷的温度指示材料，建立指示材料技术要求。

(二)考核指标: 对金属基材无腐蚀、不含铅、硫等有害物质；到温能够融化，精度达到 1% 以内；融化后能够擦除，无残留，着重考虑谷梯度温度下精度以及基材的腐蚀性、可

擦除性等多方面适用性试验;热成形温度满 100-200 摄氏度。

(三)项目交付件: 国产温度指示材料的鉴定报告(第三方)、温度指示材料的技术要求标准、合格温度指示材料的产品(3 批次)

(四)项目完成时间: 不晚于 2024 年 12 月

(五)拟资助经费: 不超过 50 万元

七、脱模产品工艺应用

(一)研究内容: 开发适用多工况的脱模产品, 进行理化和工艺适用性研究, 实现生产脱模产品的工艺应用。

(二)考核指标: 脱模产品为合格的货架产品, 对产品表面无转移, 不含硅油脂等物质; 对金属、非金属工装无腐蚀; 与不同类型的树脂(环氧、酚醛等)不相容; 适用温度应满足 $\geq 200^{\circ}\text{C}$ 以上。

(三)项目交付件: 脱模剂鉴定报告(第三方)、脱模布鉴定报告(第三方)、合格脱模剂产品(3 批次)、合格脱模布产品(3 批次)

(四)项目完成时间: 不晚于 2024 年 12 月

(五)拟资助经费: 不超过 50 万元

八、基于嵌入式系统的中间层协同交互控制技术与标准

(一)研究内容: 完成异构终端无线控制管理外壳开发与加装, 实现终端网络化控制; 建立标准化终端协同交互控制协议, 统一各类终端通信活动; 制定异构网络共存下的多设备

跨网通信标准，实现异构终端无线化、跨网段集中控制，网络传输可靠、可控，安全融合。

(二) 考核指标: 支持多种带通信接口测试设备包括 RS232、RS485、以太网、GPIB、USB、CAN 等无线通信转换，转换类型不少于 7 种；同时支持至少 10 台测试设备同步在线并组合进行测试；支持不同设备的跨网段通信：网络支持 TCP/UDP 协议，最高网络带宽 100M；面向总装功能测试的异构终端跨网通信协议实现标准化。

(三) 项目交付件: 1. 基于嵌入式系统的异构终端无线控制管理外壳硬件（配 CAN 模块、RS232 模块、GPIB 模块、RS485 模块、以太网板卡等资源，含无线控制算法）至少 3 套；2. 以通信中间件为核心的带无线通信接口的智能功能终端硬件（含角度模块、WOW 信号模拟、轮速信号模拟、数字抬头显、视觉识别等终端类型）1 套；3. 总装功能测试终端综合管控平台；4. 基于标准工业网络下的异构测试终端通信标准

(四) 项目完成时间: 不晚于 2024 年 12 月

(五) 拟资助经费: 不超过 150 万

九、面向试飞场景的天气智能识别与精细化预报关键技术及应用

(一) 研究内容: 通过研究面向试飞场景的天气智能识别与精细化预报关键技术及应用，为民机试验试飞、适航取证提供安全、高效、精细化、智能化的天气预报支持保障。

(二) 考核指标: 1. 可预报要素包括：雷暴、大风、降水、

低云、低能见度、结冰、颠簸；2. 时间分辨率：10min-3h；
预报时效 0-24h；3. 水平方向分辨率：3km × 3km；4. 垂直方向分辨率：1km 以下百米级，1km 以上千米级。

（三）项目交付件：1. 面向试飞场景的高影响天气精细化预报关键技术研究报告一份；2. 基于人工智能的高影响天气自动识别关键技术报告一份；3. 气溶胶效应对云滴浓度及粒径分布的影响分析报告一份；4. 基于多源观测的高影响天气自动识别模型一套；5. 基于动力降尺度方法的精细化天气预报模型一套；6. 高影响天气自动识别与精细化预报模型使用说明书一份；7. 面向试飞场景的可视化、精细化天气预报平台一套；8. 可视化、精细化天气预报平台测试报告一份；9. 业务系统流程说明书一套；10. 至少提供 45TFLOPS 高性能计算资源；11. 平台验收交付后提供不少于两年的软硬件维保服务。

（四）项目完成时间：不晚于 2024 年 10 月

（五）拟资助经费：不超过 450 万元

十、高性能民机试飞侧滑角传感器

（一）研究内容：研制一款用于民机试飞的高性能侧滑角传感器。

（二）考核指标：1. 测量范围和独立线性度：在 -45° ~ 45° 行程范围内不超过 $\pm 0.5\%$ ；2. 工作温度范围： -55°C ~ 80°C ；3. 输入/输出接口：支持 28 VDC 或 115VAC 供电；数字信号输出，支持 RS-485、RS-422、ARINC 429 信号格式其中之一；

4. 符合 HB6167 中关于振动、温度、防水、防结冰、电磁兼容等环境试验要求。

(三) 项目交付件: 1. 风标式侧滑角传感器 2 个; 2. 零压式侧滑角传感器 2 个; 3. 设备配套工装工具 1 套; 4. 设计方案 1 套; 5. 理论分析计算报告 1 套; 6. 环境试验报告 1 套; 7. 风洞试验报告 1 套; 8. 搭载试飞报告 1 套; 9. 计量报告 1 套。

(四) 项目完成时间: 不晚于 2024 年 12 月

(五) 拟资助经费: 不超过 350 万元

十一、高精度紧凑型直线运动平台

(一) 研究内容: 开发一款结构紧凑、高定位精度的水平直线运动平台。

(二) 考核指标:

主要外形尺寸: 总长 $\leq 128\text{mm}$ (不含电机长度)、总宽 $\leq 80\text{mm}$ 、总厚 $\leq 35\text{mm}$ 、滑台 $\leq 80\text{mm} \times 80\text{mm}$ 。行程 $\geq 50\text{mm}$; 额定负载 $\geq 80\text{N}$; 最大速度 $\geq 100\text{mm/s}$; 重复定位精度 $\leq \pm 1.5 \mu\text{m}$; 直线度 $\leq 7 \mu\text{m}$ 。

(三) 项目交付件: 2 套运动平台、设计资料、图纸、关键技术研究报告、测试报告。

(四) 其他要求: 内部如果采用丝杆、导轨等零部件, 需实现国产化。项目承担单位承诺, 本项目验收通过后 2 年内, 具备年产 ≥ 20 套的生产能力。

(五) 项目完成时间: 不晚于 2023 年 12 月

(六) 拟资助经费：不超过 50 万元

十二、高速双向运动机构

(一) 研究内容：对高速、高加速和高刚性面域气浮导向技术，高精度共面与刃口热变形管理技术，耐热材料加工技术等进行研究攻关。

(二) 考核指标：X 方向：运动行程 $\geq \pm 60\text{mm}$ ，运动速度 $\geq 1.8\text{m/s}$ ，最大加速度 $\geq 5\text{g}$ ，静态误差 $\leq \pm 0.02\text{mm}$ ，X 方向刀片直线度 $\leq 0.02\text{mm}$ ，热变形量 $\leq 0.02\text{mm}@100^\circ\text{C}$ ；Y 方向：运动行程 $\geq \pm 62\text{mm}$ ，运动速度 $\geq 3.5\text{m/s}$ ，最大加速度 $\geq 17\text{g}$ ，加速稳定时间 $\leq 5\text{ms}$ ，匀速段动态误差 $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ，Y 方向刀片直线度 $\leq 0.02\text{mm}$ ，热变形量 $\leq 0.02\text{mm}@100^\circ\text{C}$ ；X 方向和 Y 方向形成的最小窗口 $\leq 1\text{mm}*1\text{mm}$ 、最大窗口 $\geq 116\text{mm}*48\text{mm}$ ，X 和 Y 刀片之间的相对间隙 $\leq 0.1\text{mm}$ ，X 方向的刃口相对于底部基准面垂直度 $< 0.02\text{mm}$ ，Y 方向刃口相对于底部基准面平行度 $< 0.02\text{mm}$ ，Y 方向反作用力 $\leq 10\text{N}$ ；高速双向运动机构整体重量 $< 50\text{kg}$ ；MTBF ≥ 10000 小时。

(三) 项目交付件：2 套高速双向运动机构、设计资料、图纸、关键技术研究报告、测试报告。

(四) 其他要求：刀片、导轨等关键零部件，以及加工工艺，需实现国产化。项目承担单位承诺，本项目验收通过后 2 年内，具备年产 ≥ 10 套的生产能力。

(五) 项目完成时间：不晚于 2024 年 6 月

(六) 拟资助经费：不超过 200 万元

十三、高性能主动减振器

(一) 研究内容: 开展较好隔振传递率、较高位置稳定性的主动减振器及其控制技术研究。

(二) 考核指标: 减振器系统三点式布局, 总承载 $2800\sim 3500\text{kg}$, 单个减振器最大承载 $\geq 1500\text{kg}$; 单个减振器长*宽*高: $360\text{mm}\times 250\text{mm}\times 200\text{mm}$; 减振器 X/Y/Z 三个方向传递率要求: a) $< -30\text{dB}@2\text{Hz}$; b) $< -50\text{dB}@10\text{Hz}$; c) $< -80\text{dB}@50\text{Hz}$; 负载位置稳定性 (3σ): X/Y/Z 三个方向 $< 15\ \mu\text{m}@5\text{min}$; 具有机械限位功能 (浮起状态): 水平向 $< \pm 700\ \mu\text{m}$ 、垂向 $< \pm 700\ \mu\text{m}$; 外部前馈信号通道不小于 10 路; 提供用于减振器控制固件通讯的远程命令接口, 包括减振器状态查询、控制参数设置与获取等功能; MTTR ≤ 4 小时, MTBF ≥ 7000 小时。

(三) 项目交付件: 2 套主动减振器、设计资料、图纸、关键技术研究报告、测试报告。

(四) 其他要求: 传感器、执行器、控制器等关键零部件, 需实现国产化。项目承担单位承诺, 本项目验收通过后 2 年内, 具备年产 ≥ 10 套的生产能力。

(五) 项目完成时间: 不晚于 2024 年 12 月

(六) 拟资助经费: 不超过 300 万元

十四、相位调制器

(一) 研究内容: 研究对自由空间光进行高频、高精度大范

围调制的相位调制器，有效降低激光时间相干性。

(二) 考核指标：长*宽*高 $\leq 25.65\text{mm} \times 25.65\text{mm} \times 31.75\text{mm}$ ；调制波长：532nm；共振频率：1.75GHz；相位调制振幅范围： $1.2 \sim 7.1\text{rad}$ ；灵敏度 $0.32 \sim 0.39\text{rad/V@532nm}$ ；有效通光孔 $>1\text{mm} \times 1\text{mm}$ ；光束点指向稳定性 $<0.1\text{mrad/K}$ （晶体温度变化）。

(三) 项目交付件：2套相位调制器、设计资料、图纸、关键技术研究报告、测试报告。

(四) 其他要求：光电晶体等关键元器件，需实现国产化。项目承担单位承诺，本项目验收通过后2年内，具备年产 ≥ 20 套的生产能力。

(五) 项目完成时间：不晚于2023年12月

(六) 拟资助经费：不超过90万元

十五、高性能水冷单元

(一) 研究内容：开发一款具有表面耐磨、冷却效率高等特点的水冷单元。

(二) 考核指标：材料为铝；形状为圆形，直径 $310 \sim 320\text{mm}$ ；平面度 $\leq 10\ \mu\text{m}$ ；布氏高度 $\leq 50\ \mu\text{m}$ ；被测对象温度冷却到 $22 \pm 0.07\text{°C}$ 用时 $\leq 7.3\text{s}$ （输入的被测对象温度为 $22 \pm 2\text{°C}$ ）。

(三) 项目交付件：2套高性能水冷单元、设计资料、图纸、关键技术研究报告、热仿真报告、测试报告。

(四) 其他要求：项目承担单位承诺，本项目验收通过后2年内，具备年产 ≥ 20 套的生产能力。

(五) 项目完成时间: 不晚于 2023 年 12 月

(六) 拟资助经费: 不超过 60 万元

十六、超洁净空气加湿器

(一) 研究内容: 开发一款加湿器, 用于超高纯气体供给系统, 实现持续加湿中只传送水汽、高效率加湿等技术的研究攻关。

(二) 考核指标: 加湿器出口气体的相对湿度 $\geq 90\%$ @ 22°C (加湿器进口气体的露点温度 $\leq -89^\circ\text{C}$ @ 1atm); 最大可处理超洁净干空气流量 $\geq 900\text{NL}/\text{min}$, 加湿器可处理超洁净干空气的压力范围: 1^{-3}barg ; 加湿用超纯水的流量消耗 $\leq 2\text{L}/\text{min}$ @ 17^{-24}°C ; 加湿器出入口气体关键污染物浓度如下表。

测试项	入口条件	出口需求
Total volatile acids (总可挥发酸, 以 SO_2 计)	$<0.1\text{ppbv}$	$<0.1\text{ppbv}$
Total volatile base (总可挥发碱, 以 NH_3 计)	$<0.1\text{ppbv}$	$<0.1\text{ppbv}$
Refractory compounds (难融性化合物)	$<0.1\text{ppbv}$	$<0.1\text{ppbv}$
Condensable compounds (可凝结化合物)	$<0.1\text{ppbv}$	$<0.1\text{ppbv}$
Particle specifications (颗粒)	ISO14644-1class1	ISO14644-1class1

(三) 项目交付件: 2 套超洁净空气加湿器、设计资料、图纸、关键技术研究报告、测试报告。

(四) 其他要求: 加湿器设计方案如果采用 non-porous membrane (非多孔膜), 需实现国产化。项目承担单位承诺,

本项目验收通过后 2 年内，具备年产 ≥ 10 套的生产能力。

(五) 项目完成时间：不晚于 2023 年 12 月

(六) 拟资助经费：不超过 180 万元

十七、复杂铝合金件内部水路保护技术方案

(一) 研究内容：研究特定铝合金件内部的复杂水路系统的水路防腐蚀方案，其长度超过 2000mm，内孔径小，最大孔深约 1200mm。腐蚀介质为中性水，研究变量包含水中溶解氧含量、 Cl^- 浓度、 Cu^{2+} 浓度、电导率，以及水路供水装置中水面上方 CO_2 浓度等。通过实验研究得出循环水路环境中，各主要水质指标的控制范围及其对水路管道腐蚀的影响。

(二) 考核指标：交付 1 套针对特定铝合金件内部复杂循环冷却水流道的完整的水路防腐蚀方案和验证结果，包含水中溶解氧含量、 Cl^- 浓度、 Cu^{2+} 浓度、电导率，以及水路供水的空气环境中 CO_2 浓度等的控制范围及工程控制方法，实现腐蚀速率 $< 0.57\text{mm/y}$ (毫米/年)。

(三) 项目交付件：复杂铝合金件内部水路保护技术方案报告：(1) 特定铝合金件内部冷却水路腐蚀及失效的原因分析，(2) 基于腐蚀影响的特定铝合金件内部冷却水路寿命预测分析，(3) 特定铝合金件内部冷却水路寿命监测及优化方案，(4) 满足特定铝合金件内部冷却水路寿命要求的工程技术方案及控制方法，完整的验证腐蚀速率与工程方案的实验与自检方法，及相关的全部实验数据。实物交付：实验样品。

(四) 其他要求：无。

(五) 项目完成时间: 不晚于 2023 年 6 月

(六) 拟资助经费: 不超过 50 万元

十八、基于光纤的大功率分光单元

(一) 研究内容: 研制基于光纤的大功率分光单元, 能够传导大功率紫外光, 并具有透过率高、均匀性好、耐高温等特性。

(二) 考核指标: 光纤材料: 高质量石英基材料, 其中纤芯材料为低电子和空穴点缺陷石英材料, 采用 10KGy 伽马射线辐照后, 电子和空穴缺陷浓度不超过 10^{10} spin/g; 分光形式: 1 分 3; 尺寸要求: 长度 > 1200mm, 入射端尺寸 $\geq \Phi 66$ mm, 单分支出光端尺寸 ≥ 80 mm*10mm; 光纤断线要求: < 5% @ 全局, < 10% @ 局部; 照度均匀性: 各分支出光端照度均匀性 < 10% @ 全局, 各分支间照度差异 < 10%; 整体透过率: > 70% @ 紫外光; 入射端和出光端镀紫外增透膜: 紫外光单面平均透过率 $\geq 98\%$, 附着力满足 GBT26232.3-2015 “光学薄膜环境适用性” 实验方法 2 严酷等级 1 的要求; 使用光源: 紫外光源, 入射端光斑能量类高斯分布; 使用温度: 通光区域耐温不低于 200℃, 其余区域耐温不低于 100℃。

(三) 项目交付件: 2 套大功率分光单元、设计资料、图纸、关键技术研究报告、测试报告。

(四) 其他要求: 核心材料及加工工艺, 需实现国产化。项目承担单位承诺, 本项目验收通过后 2 年内, 具备年产 ≥ 4 套的生产能力。

(五) 项目完成时间: 不晚于 2024 年 6 月

(六) 拟资助经费: 不超过 300 万元

十九、宽波段渐变滤波片组

(一) 研究内容: 开发波段范围为 400~900nm 的波长连续渐变滤波片组, 满足分辨率、线性度、尺寸、波长透过率、衰减率等性能指标, 突破连续波长调节技术。

(二) 考核指标: 输出中心波长 400~900nm 连续可调; 滤波片组 1 的中心波长的调节分辨率: 2.5~5nm/mm, 滤波片组 2 的中心波长的调节分辨率: 5~8nm/mm; 透过率: 透射波段最小透过率 $\geq 88\%$, 平均透过率 $\geq 92\%$; 截止波段平均截止率: $OD \geq 4$ 。

(三) 项目交付件: 2 套滤波片组、关键技术研究报告、测试方案及测试报告。

(四) 其他要求: 加工工艺需实现国产化。项目承担单位承诺, 本项目验收通过后 2 年内, 具备年产 ≥ 15 套的生产能力。

(五) 项目完成时间: 不晚于 2023 年 10 月

(六) 拟资助经费: 不超过 180 万元