

金属成形高端装备与先进技术全国重点实验室

2025 年度开放课题申报指南

金属成形高端装备与先进技术全国重点实验室（以下简称“实验室”）立足高效、精密、智能、绿色的金属成形理论、工艺、技术与装备研究，旨在突破技术壁垒，实现我国高端成形装备与先进技术的自主可控。根据《国家重点实验室建设与运行管理办法》要求，实验室现发布 2025 年度开放课题申报指南，开展 2025 年度开放课题申报工作。相关事项通知如下：

一、拟资助研究方向

1. 轻量化机床装备结构优化研究

研究背景：针对成形机床结构设计多依赖类比设计与经验性改进方法的现状，机床结构普遍存在刚强度冗余量大的问题，为此，在保证结构刚度强度等核心性能的前提下，提出高效可行的轻量化优化方案尤为重要。

研究内容：围绕大型成形机床关键部件开展结构优化研究，提出机床轻量化的方案；构建成形机床可复用的轻量化优化方法，推广用于其他相似机型产品的设计。

2. 机床装备全生命周期绿色低碳设计及优化技术研究

研究背景：针对当前机床制造和使用全过程中的能耗与碳排放未系统研究与优化的问题，开展全生命周期绿色低碳设计及优化技术研究，系统量化设备碳足迹，指导产品进行绿色设计与优化，为实现机

床节能降碳提供科学依据和技术支撑。

研究内容：构建成形机床全生命周期碳排放核算模型与数据库，形成产品全生命周期碳核算方法，为设备碳足迹评估提供依据。

3. 机床装备液压系统优化研究

研究背景：机床液压系统中油箱作为核心功能单元，存在空间利用率偏低、热平衡调控能力不足等技术瓶颈，影响设备整体运行效能的提升。因此，开展油箱的系统性优化设计，对强化机床设备的运行可靠性、提升绿色能效水平及核心市场竞争力具有重要意义。

研究内容：分析不同工况下影响油箱热平衡、空间利用率等深层科学问题，开展相关仿真分析与优化研究；根据液压油箱的使用要求与设计仿真优化结果，完成液压油箱的优化设计。

4. 经济型液压缓冲系统优化研究

研究背景：拉深缓冲系统是生产线核心功能单元，当前气压式存在温升显著、压力波动大及控制精度低等问题，液压式虽具备结构紧凑、压力稳定、控制精度高的优势，可适配复杂成形需求但成本偏高。因此，研发高性价比液压缓冲系统，对增强产品竞争力具有重要意义。

研究内容：构建一套结构紧凑的经济型液压缓冲系统；模拟分析不同工况下的运行状态，开展极限工况测试、典型故障模拟及安全性评估并完成液压缓冲系统建模。

5. 机器人精密制造数字孪生系统建模与优化研究

研究背景：精密制造特别是机器人精密加工领域对高精度、低能耗和高柔性制造系统的需求日益迫切，当前机器人加工系统在动态性

能建模、在线误差补偿、过程优化控制等方面仍存在瓶颈，建立面向机器人精密制造的数字孪生系统，实现加工过程虚实融合、精度预测与自适应优化控制，对显著提升复杂零件制造质量与效率具有重要意义。

研究内容：通过对机器人精密制造数字孪生建模理论研究，融合机理建模与数据驱动，建立多尺度动态模型；开展传感器融合与边缘计算，实现状态感知与同步；研究基于孪生模型的预测控制与补偿策略。

二、资助数量及金额

本年度拟设置开放课题 5 项，每项拟资助金额 10~20 万元，每项拟支持期限为 1~2 年。开放课题具体资助数量、资助金额、支持年限等结合专家评审结果及课题承接情况综合确定。

三、申报条件及要求

1. 申报条件

申报单位应为具有较强科技研发能力和条件的国内外高等院校和科研院所等。申请者应为具有副高级及以上职称或博士学位的研究人员，在相关领域有一定的研究基础及成果，且本年度只能申请一项，实验室在研课题负责人不得参与本次申报。

申请者应围绕上述研究方向进行申报，研究内容及成果具有领先性且与产业需求高度契合，并能发表高水平论文。

课题在研期间，课题负责人需接受实验室调度，按要求汇报课题进展，按时提交年度报告、中期报告和结题报告，至少做一次公开报

告。

申请者还应符合《金属成形高端装备与先进技术全国重点实验室开放课题管理办法》（详见附件 2）的其他要求。

2. 申报方式

申请者须按规定格式认真撰写申请书，保证所有提交申报材料的真实性，并于规定的截止时间之前向本实验室提交签字盖章后的开放课题申请书电子文档（含签章页面的扫描件）一份、纸质原件二份，模板详见附件 3。

申报材料包括申请书电子版文档（可编辑的 word 版申请书、含签章页面的扫描版 PDF 申请书）和纸质原件（二份）。申请书电子版文档和汇总表均以“课题名称+申请人+申请单位”命名，发送至电子邮箱：mtft_lab@jiermt.com；纸质原件请邮寄至：山东省济南市槐荫区机床二厂路 2 号。

申请书受理截止日期为 2026 年 1 月 20 日。电子版材料以收到申请书电子邮件时间为准，纸质版材料以寄出时间为准。申请书有效期为 30 天，以邮戳时间为准。

四、课题评审与管理

对通过形式审查的申请书，实验室将按照《金属成形高端装备与先进技术全国重点实验室开放课题管理办法》规定的程序进行评审。对获批资助的课题，实验室将会通知申请者，按照有关规定签署课题任务书，并进行管理。

五、联系方式

课题联系人：张征浩，联系电话：15795687759

课题联系人：王玉红，联系电话：13156169625

联系地址：山东省济南市槐荫区机床二厂路 2 号