

广东省科学院智能制造研究所

研究生联合培养基地

研究生联合培养项目需求表

联 培 项 目 编 号： FSNEU-2026-ZNZZS-8

联 培 项 目 名 称： 高硬度模具镜面加工精密五轴数控
机床振动抑制技术研究

联 培 单 位： 广东省科学院智能制造研究所

项 目 负 责 人： 龙旦风

联 系 电 话： 13923204286

单 位 联 系 人： 张婉文

联 系 电 话： 020-87686026

填表说明

- 1、 本表由联合培养基地填写，务必保证信息全面准确。
- 2、 联合培养基地每年 3 月前将本表交于东北大学佛山研究生创新学院，用于本年度接收联合培养研究生。
- 3、 一份需求表只能填写一个项目，且需求表上交后原则上不允许取消或更改。
- 4、 联培项目编号为：东北大学佛山研究生创新学院简称佛山研究生创新学院，简称代码-FSNEU、年份-202X、基地名称简称代码-XXX(美的集团中央研究院简称美的中研院，简称代码 MDZYY)、本基地本年度项目序号 X X，例如：
FSNEU-2026-MDZYY-1。
- 5、 各栏目内容可续页。

东北大学佛山研究生创新学院联培基地项目需求表

项目编号	FSNEU-2026-ZNZZS-8	项目名称	高硬度模具镜面加工精密五轴数控机床振动抑制技术研究
联培课题方向	机械系统动力学（主动/被动减振技术研究及应用）		
所需研究生专业方向	085501 机械工程		
需求人数	1 人		
岗位要求	掌握一定的机械振动基础知识，较强的创新思维，踏实勤奋的学习和工作作风。		
项 目 简 介			
<p>一、项目背景：</p> <p>为满足光学模具低表面粗糙度、无表面缺陷、无亚表面损伤及高精度光学面形的加工要求，其加工机床需具备高刚性、低振动的特性。本项目拟通过机床结构优化、主动/被动振动控制等技术手段，降低机床振动幅值，抑制振动对加工过程的影响，从而有效提升工件加工表面质量与面形精度。</p>			
<p>二、研究现状：</p> <p>当前数控机床行业中主要通过高刚性设计来提高结构性能，少量先进数控机床通过带调谐质量阻尼器的减振刀具、主轴转速浮动(SSV)、主动振动控制刀柄等技术实现避免颤振和振动抑制。本项目对象五轴数控机床存在振动偏大问题，亟需通过结构优化、主动/被动振动控制来降低振幅。</p>			

三、关键性问题或技术：

针对高硬度模具镜面加工过程中，精密五轴数控机床在切削激励、运动部件惯性力等多源激励下产生的振动，分析不同加工工况切削力对机床振动的影响，定位振动传递路径上的关键节点。通过调整零部件材料选型、优化结构尺寸、改进连接方式等，减少质量冗余部位，提升薄弱环节刚度；研究被动/主动振动抑制技术，通过调谐质量颗粒阻尼器、主动振动控制或者伺服驱动控制系统参数优化，降低机床在超精密加工过程中的振动幅值，避免振动导致的刀具轨迹偏移，保障微米级成型精度，同时减少振动对刀具切削刃的冲击磨损，维持稳定的切削状态，确保高硬度模具加工表面粗糙度稳定达到纳米级，提升加工效率与表面质量稳定性。

四、预期目标：

达到较好的减振效果，满足高硬度模具加工要求。

项 目 负 责 人 项 目 经 历		
起止时间	项目名称	主要内容
2025. 11-2028. 10	高硬度模具镜面加工精密五轴数控机床关键技术研发与产业化	高精度数控机床振动抑制
2022. 01-2023. 12	高精度惯性仪表关键结构稳定性控制技术研究	结构稳定性分析与优化
2021. 12-2023. 12	面向高端定制家具制造的五轴加工中心关键技术研究及应用	动力学优化
2022. 07-2024. 06	基于刚柔耦合模型的空调压缩机激励识别技术、工具研发及应用	动态载荷识别技术
2022. 03-2022. 12	HYSY116 FPSO 燃气压缩机橇减振治理及技术支持	阻尼减振

工 作 计 划 安 排（2026.7-2028.4）			
序号	起止时间	阶段内容	工作量估计（天）
1	2026.7-2027.9	调研文献，确定减振方法，开题报告	60
2	2026.10-2027.4	机床结构仿真与优化，振动抑制技术研究，减振装置方案设计与计算	150
3	2027.5-2027.11	减振装置制作与测试，期刊论文撰写	130
4	2027.12-2028.4	学位论文撰写	100