

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-7

联 培 项 目 名 称：高速全自动封边机可靠性关键技术研究与应
用

联 培 单 位：广东省科学院智能制造研究所

项 目 负 责 人：吴智恒

联 系 电 话：13802923216

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-7	项目名称	高速全自动封边机可靠性关键技术研究与应用
联培课题方向	可靠性技术、可靠性管理体系		
所需研究生专业方向	085406-控制工程、085410-人工智能、085501-机械工程、085801-电气工程		
需求人数	1 人		
岗位要求	本科机械一体化、机电、控制工程类专业，能基本或熟练使用 AutoCAD、Solidworks 或 UG 等软件。积极主动，责任心强，有良好的沟通能力，乐于开展团队合作；动手能力强，能吃苦耐劳。		
项 目 简 介			
<p>一、项目背景：</p> <p>项目立足于质量与可靠性成为国家战略的发展背景，《质量强国建设纲要》《制造业可靠性提升实施意见》等政策明确要求提升机械装备可靠性水平，推动制造业向高质量发展转型。板式家具行业市场规模持续增长，2023 年国内板式家具市场规模约 4113 亿元，板式家具机械市场规模达 181 亿元，封边机作为板式家具制造的核心装备，在板式家具机械细分市场中占重要份额，市场需求旺盛。同时，个性化、高端化定制家具市场的强劲需求，对封边机的封边速度、精度、稳定性和可靠性等指标提出了更高要求，封边机向高速、全自动、智能、环保方向发展已成行业趋势。但目前国产封边机主要集中在中低端市场，国内高端封边机长期依赖进口，与德国、意大利等木工机械先进制造国家相比，国产高速全自动封边机在稳定性、可靠性、智能化程度等方面存在明显差距，可靠性短板成为国产封边机迈向高端市场、实现行业转型升级的重要阻碍，因此开展高速全自动封边机可靠性关键技术研究与应用迫在眉睫。</p>			

二、研究现状：

从国内情况来看，国产封边机技术虽有显著进步，但整体仍与国际先进水平存在差距，技术上主要集中在直线封边领域，曲线异性封边等复杂技术掌握不完善，国产PUR封边机最高速度约30m/min，智能化处于初级阶段，缺乏先进的故障诊断、远程监控等功能；设备性能上，国内木工机械企业几乎未建立可靠性管理体系，无系统的可靠性设计分析和试验评估工作，整机平均故障间隔时间MTBF通常不足600h，存在振动噪声大、精度保持性差、故障频发等问题；知识产权与标准层面，国内尚无专门针对高速封边机的标准，相关授权专利数量少，且以实用新型和外观专利为主，发明专利稀缺，也未形成相关专利池。不过国内科研机构与企业已开展部分相关研究，在封边机部件优化、柔性生产技术等方面取得一定成果，具备一定积累和产学研合作基础。

国际上，以德国豪迈、IMA，意大利比雅斯、SCM为代表的企业，在高速全自动封边机领域技术达到国际领先水平，封边速度可达40m/min，掌握复杂的曲线异形封边技术，智能化程度高，设备配备先进控制系统，具备智能控制、故障诊断、远程监控等功能；设备性能上，国外企业建立了完善的可靠性管理体系，整机MTBF普遍高于1000h，部分达到1200h，设备振动小、噪音低，能适应多种材料、规格的封边需求，加工效果优异，长期占据全球高端封边机市场垄断地位。

本项目是国内首次将可靠性技术与可靠性管理体系相结合的做法引入到封边机制造企业，预期通过项目的实施，技术性能指标与可靠性技术指标将有较大的提升，进入国际先进水平行列。

三、关键性问题或技术：

1) 封边机整机可靠性建模技术。突破包含所有零组件的全串联可靠性建模技术，建模包括描述产品功能和各子功能之间的相互关系、可靠性框图、对所有故障和维修的分布定义、对维修策略的表述等。

2) 封边机可靠性分配/预计技术。综合考虑复杂度、重要度、经济性、技术成熟度等约束条件，研究适用于封边机的可靠性分配和可靠性预计方法，提高可靠性设计的效率。

3) 涂胶/除尘系统多相物理场耦合计算技术。建立多相物理场数值模型，研究仿工况涂胶机构的温度场分布和除尘机构的流场分布，在此基础上开展优化设计。

- 4) 高速封边机振动抑制技术。建立高速运动部件的动力学模型，建立运动控制参数与振动响应的映射关系，降低振动响应烈度。
- 5) 封边机关键件可靠性加速寿命试验技术。设计加速寿命试验方式和试验参数，结合失效机理和数学统计方法，开发适合封边机的加速寿命试验模型，分析评价其可靠性指标。
- 6) 封边机整机可靠性增长技术。系统整合故障数据分析、提升空间分析、可靠性预防措施等可靠性技术，形成可靠性增长方法流程，提升产品可靠性水平。
- 7) 可靠性管理体系与企业研发体系融合。结合企业的实际，将可靠性管理体系相关的工作融入到研发流程中，逐步固化为企业可靠性工作规范。

四、预期目标：

项目总投资 2000 万元，预期实现技术、成果、产业效益等多方面目标。技术指标上，研制的高速全自动封边机关键技术参数达到国际先进产品同类水平，实现进口替代，项目实施后技术就绪度达 9 级。成果指标上，申请发明专利不少于 6 件，制定标准不少于 3 个，登记软件著作权不少于 2 个，形成 1 套封边机研制企业可靠性管理体系文件，指导企业建立完善的可靠性管理体系。产业与效益目标上，项目期内为发榜方企业新增销售收入 5000 万元以上；推动国产封边机突破高端市场瓶颈，提升板式家具机械行业整体可靠性水平，完善产业链，助力行业向中高端转型升级；同时通过振动抑制、多相物理场耦合优化等技术，降低设备运行噪音、粉尘污染及能源消耗，践行绿色制造理念，带来良好的社会和环境效益。此外，项目将形成“可靠性技术+可靠性管理体系”双轮驱动的模式，为机械装备行业可靠性提升提供示范，提升中国木工机械在国际市场的竞争力，推动相关产品批量出口。

项目 负责人 项目 经历		
起止时间	项目名称	主要内容
2022. 1-2026. 11	高灵敏度多元素分析质谱仪研制及产业化	开展高灵敏度多元素分析仪关键技术研究，开发快速前处理装置、抗污染型进样接口、高效离轴式离子传输系统及高灵敏度元素分析系统等关键部件，完成高灵敏度多元素分析质谱仪整机集成，并开展应用示范和产业化推广。

2020.10-2025.3	高精度大扫描场电子束复合聚焦偏转系统研制	项目以制约我国半导体集成电路发展的电子束光刻机的核心主体：聚焦偏转系统为研究对象，系统开展聚焦偏转系统空间电磁场与电子束的相互作用，研发聚焦偏转系统精密加工工艺和高速电子束驱动技术和可靠性提升技术，以实现大扫描场内电子束高速、高精度扫描，突破高精度、高效率电子束光刻机关键核心技术。
2020.2-2020.8	高速高效平面口罩全自动生产线研制	项目针对平面口罩生产过程中的产能提升瓶颈，通过开展高速高效平面口罩生产线的无纺布褶皱工艺、超声波焊接工艺研究形成高速口罩生产线的概念设计，结合生产线关键功能部件及系统的可靠性数值模拟获得详细设计方案，同时通过生产线控制技术研究开发出全自动生产线样机，经过可靠性测试后优化设计方案，最终形成可产业化的高速高效平面口罩全自动生产线，实现平面口罩的快速稳定生产。
2015.8-2018.6	精密高速高光洁度电主轴关键技术研究及产业化	项目以数控机床核心功能部件电主轴为研究对象，通过气浮轴承动态特性、多物理场耦合特性、高频电机控制及可靠性设计等关键技术研究，提升主轴承载能力，降低振动噪声，提高热伸长精度和电机控制精度，开发新一代电主轴产品。
2015.9-2018.6	工业产品多相物理场耦合计算关键技术研究与应用	项目围绕工业产品多物理场耦合计算问题，开展有限元模型建立、高性能计算、仿工况模拟的仿真可视化及测试等关键技术研究，并在大功率高速电主轴、电厂循环流化床锅炉等产品性能分析中实现应用示范，为广东省工业领域提供多物理场耦合计算服务，促进工业产品高端化发展。

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. 7-2026. 8	收集查阅项目相关资料及文献，学习相关理论基础与软件，充分调研，研究可行性，敲定试验方案；	40
2	2026. 9-2026. 11	开展封边机设计、可靠性建模、维修数据分析	60
3	2027. 12-2027. 3	开展封边机详细设计、可靠性分配、可靠性预计、可靠性分析、多物理场耦合计算、耐久性分析研究	80
4	2027. 4-2027. 6	开展封边机样机制造、控制系统开发、振动抑制、优化设计等研究	60
5	2027. 6-2027. 8	开展样机试验改进、环境适应性试验、可靠性研制试验、可靠性增长试验等	60
6	2027. 9-2027. 12	开展封边机产业化、环境鉴定试验、加速寿命试验，收集相关实验数据	85
7	2028. 1-2028. 4	整理资料及数据，撰写硕士学位论文	80