

季华实验室

研究生联合培养项目需求表

联 培 项 目 编 号： FSNEU-2026-JHSYS-16

联 培 项 目 名 称： TFT 阵列金属图案缺陷电流体打印
设备优化

联 培 单 位： 季华实验室

项 目 负 责 人： 杨振怀

联 系 电 话： 18800427102

单 位 负 责 人： 杨振怀

联 系 电 话： 18800427102

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-JHSYS-16 | 项目名称 | TFT 阵列金属图案缺陷电流体打印设备优化 |
| 联培课题方向 | 电流体打印设备优化——优化设备主控软件架构，提升工业计算机与运动控制器、高压放大器的协同控制精度； 编写路径规划算法，优化微纳线路喷印轨迹，解决复杂区域的精准定位与打印适配问题。 | | |
| 所需研究生专业方向 | 机器人科学与工程、机械工程、控制工程、计算机技术、人工智能、软件工程等； | | |
| 需求人数 | 1 | | |
| 岗位要求 | 要求具备 C/C++ 等编程基础，熟悉工业控制软件架构、路径规划算法，了解 EtherCAT、Modbus 等工业通信协议者优先。 | | |
| 项目简介 | | | |
| <p>一、项目背景：</p> <p>本项目以 OLED 缺陷检测与修复整机研发为牵引，课题主要围绕金属图案的缺陷修复技术开展，基于前端开发的检测和运动机台，重点解决电流体打印和快速烧结相关的技术问题，突破电流体打印高均匀喷射控制、高效烧结控制等关键技术，实现微米级导电路径电流体喷印工艺开发、研究导电路径的在线光子烧结等关键技术，实现金属图案的修复。</p> | | | |
| <p>二、研究现状：</p> <p>电流体打印技术作为微纳电子制造领域的核心技术之一，凭借其非接触式打印、宽粘度材料适配、高精度成型等优势，在柔性电子、微器件修复、功能涂层等领域展现出广阔应用前景。当前，该技术已逐步从实验室研发向工业化应用过渡，但仍面临三大核心瓶颈：一是设备层面，主控系统的多模块协同精度、复杂轨迹自适应规划能力不足，难以满足高端微缺陷修复的高效稳定需求；二是材料层面，适配微纳尺度打印的功能材料（如导电银浆、聚合物浆料）存在粘度调控难、基材结合力弱、导电性能不稳定等问题；三是工艺层面，材料特性、打印参数与固化效果的耦合机制尚不明确，缺乏系统化的工艺匹配方案。</p> | | | |

本项目针对上述痛点，已完成电流体修复设备整机搭建与初步工艺摸索，核心指标达到中期考核要求。为进一步突破技术瓶颈、推动成果转化，现面向设备软件优化与材料工艺研究两大方向招收联合培养硕士研究生，聚焦关键技术攻关，完善设备-材料-工艺一体化体系，助力技术工业化落地。

三、关键性问题或技术：

本项目核心需突破设备、材料、工艺三大维度的关键性问题：

1、设备软件协同控制技术，需解决工业计算机、运动控制器、高压放大器等多模块的精准同步问题，优化复杂缺陷区域的轨迹规划算法，提升参数调控实时性与系统稳定性，突破现有软件适配性与精度瓶颈；

2、功能材料适配优化技术，需攻克微纳尺度打印材料的粘度、表面张力精准调控难题，研发适配电流体喷印的高性能导电浆料，提升材料与柔性基材的结合力及导电稳定性；

3、打印-固化工艺耦合技术，需厘清材料特性、喷印参数（高压、供液压力、速度）与固化工艺（温度、时间、方式）的内在关联，建立系统化的工艺匹配模型，实现微纳线路成型质量的精准控制。上述关键技术的突破，是推动电流体修复技术从实验室走向工业化应用的核心支撑。

四、预期目标：

本项目旨在实现设备、材料、工艺一体化体系的完善与升级，达成以下预期目标：

1、设备性能升级目标，完成主控系统软件优化与功能拓展，具备参数可视化、故障预警等完整功能，提升设备运行稳定性与场景适配能力；

2、材料适配突破目标，筛选并优化 2~3 种适配电流体喷印的高性能导电功能材料，解决粘度与表面张力调控难题，使材料与基材结合力满足需求，打印线路电阻稳定 $\leq 0.5 \Omega / \mu m$ ；

3、工艺体系建立目标，厘清材料-参数-固化的耦合机制，建立系统化工艺匹配模型，实现 $5 \mu m$ 微纳线路的精准成型。

| 项 目 负 责 人 项 目 经 历 | | |
|-------------------|------|------|
| 起止时间 | 项目名称 | 主要内容 |

| | | |
|------------------|--|---|
| 2024. 8-2027. 7 | TFT 阵列金属图案缺陷电 流体修复技术研发 | 围绕金属图案的缺陷修复技术开展，基 于前端开发的检测和运动机台，重点解 决电流体打印和激光快速烧结相关的技 术问题，实现微米级金属图案的修复。 |
| 2023. 1-2025. 12 | 三氧化二钒薄膜金属-绝 缘体转变机理及高温超 导失超保护应用研究 | 利用 V ₂ O ₃ 薄膜金属-绝缘体可逆转变 性能实现高温超导材料被动失超保护的 关键技术与机理，并在超导材料上进行 测试验证。 |
| 2022. 1-2024. 12 | 抗激光致盲损伤二氧化 钒薄膜相变机理及膜系 设计制备研究 | 针对抗激光致盲损伤二氧化钒薄膜相变 机理问题，利用飞秒量级的检测技术， 深入分析光致相变过程中晶体结构和带 隙的变化情况，揭示激光作用下氧化钒 膜层性能变化的机理。 |
| 2025. 9-2027. 8 | 面向高端刀具的碳基涂 层制备及失效机制分析 | 项目以合金刀具表面 ta-C 涂层和 PCD 刀 具焊接用 CVD 多晶金刚石为背景，利用 过滤阴极真空电弧设备和微波化学气相 沉积设备，针对硬度、内应力以及结合 力等多方面的改进需求，开展表面处理、 工艺参数优化、过渡层设计以及大尺寸 均匀快速生长等内容的研究 |

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. 9 | 基础调研与设备熟悉阶段：1. 调研电流体 打印设备软件架构、功能材料特性及固化工 艺最新研究进展，梳理技术要点；2. 熟悉 现有电流体修复设备硬件组成、软件系统及 操作流程，完成设备调试与校准；3. 明确 两大研究方向的具体技术指标与试验方案， 制定详细攻关计划。 | 90 |
| 2 | 2026. 10-2027. 4 | 核心技术初步攻关阶段：1. 软件开发方向： 搭建主控软件优化框架，完成基础交互界面 开发，初步编写轨迹规划算法；2. 材料工 艺方向：筛选 3~5 种候选功能材料，测试不 同粘度、表面张力参数对喷印效果的影响， 完成初步材料适配性试验；3. 联合开展设 备-材料适配测试，收集基础试验数据。 | 210 |

| | | | |
|---|------------------|---|-----|
| 3 | 2027. 5-2027. 11 | 核心技术深化攻关阶段：1. 软件开发方向：优化多模块协同控制算法，提升参数调控实时性，集成故障监测与报警模块，完成软件功能迭代；2. 材料工艺方向：优化候选材料配方，研究不同固化方式及参数对线路性能的影响，建立材料-参数初步关联模型；3. 开展微纳线路打印试验，优化工艺参数，实现 5~50 μm 线宽精准成型。 | 210 |
| 4 | 2027. 12-2028. 2 | 成果整合与优化阶段：1. 整合软件、材料、工艺研究成果，进行系统联调测试，优化设备-材料-工艺匹配精度，确保核心指标达标；2. 完善试验数据记录与分析，修正工艺匹配模型，提升修复良率与效率；3. 整理技术文档，包括软件代码、材料配方、工艺参数手册等。 | 90 |
| 5 | 2028. 3-2028. 4 | 成果验收与总结阶段：1. 开展全面性能测试，验证设备精度、材料性能、工艺效果是否达到预期目标；2. 整理研究成果，撰写联培总结报告、论文，准备成果验收资料；3. 完成技术成果交接，总结研究过程中的关键问题与解决方案。 | 60 |