

# 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-20

联 培 项 目 名 称： PEEK 基水润滑复合材料研制

联 培 单 位： 季华实验室

项 目 负 责 人： 李小磊

联 系 电 话： 18526390575

单 位 负 责 人： 李小磊

联 系 电 话： 18526390575

东北大学佛山研究生创新学院

## 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-20	项目名称	PEEK 基水润滑复合材料研制
联培课题方向	水润滑复合材料的合成、改性及润滑机理研究		
所需研究生专业方向	机械工程		
需求人数	3		
岗位要求	<div>(1) 工作积极踏实，具有较高的学习和动手实验能力；</div> <div>(2) 熟练掌握机械制图、模拟仿真等科研工具；</div> <div>(3) 具有机械、材料、化学等学科背景。</div>		
项 目 简 介			
<div>一、项目背景：</div> <p>水润滑轴承具有结构简单、使用成本低、绿色无污染等优点，在船舶等海洋装备推进系统中广泛应用。通常，水润滑轴承依赖高速运动时形成流体动压水膜进行润滑，然而在低速、重载、启停、冲击等恶劣工况下，流体动压作用减弱，部分区域出现粗糙峰直接接触而进入混合和边界润滑状态，导致摩擦磨损快速加剧，影响推进系统的安全和寿命。研制新型低摩擦、低磨损水润滑材料研究是提升水润滑轴承的核心支点，可为水下装备实现零维护部署目标提供不可替代的理论支持和技术支撑。</p>			
<div>二、研究现状：</div> <p>项目负责人所在团队自 2003 年开始水基超滑机理及技术相关研究开作，在水基超滑添加剂、水润滑轴承材料的研制和应用方面取得一定成绩，在国际上相关领域具占据领先地位。团队在聚合物材料亲水负电改性、工艺过程优化、烧结成型制备、结构优化设计等方面积累了丰富的经验，同时结合在船舶等应用领域的实际需求，实现了多个典型应用案例，在新型水润滑关键摩擦副的验证和应用方面具有扎实的研究基础。</p>			

<b>三、关键性问题或技术：</b>  (1) 负电基团结构和负电荷密度对材料水润滑性能的影响规律； (2) 负电基团和功能性填料的协同减摩机制。		
<b>四、预期目标：</b>  (1) 建立 3 种以上结构的负电 PEEK 材料的制备工艺，明晰材料表面负电荷密度的可控调节机制； (2) 完成不同结构、不同负电荷密度材料的力学性能和摩擦学性能探索，阐明负电基团结构和负电荷密度对材料水润滑性能的影响规律； (3) 明晰功能性填料的复合强化机理，揭示负电基团和功能性填料的协同减摩机制； (4) 通过本项目的研究，至少在相关领域 SCI、EI 期刊上发表论文 1 篇，申请国家发明专利 1 项。		
<b>项 目 负 责 人 项 目 经 历</b>		
起止时间	项目名称	主要内容
2022. 04-2026. 04	超滑 xxx	水基超滑复合材料研制
2022. 8-2025. 12	微胶囊复合强化自润滑衬垫分散性调控及苛刻工况下固液协同润滑机理研究	研究硬壳微胶囊合成，PTFE 纤维改性及新型固液耦合自润滑关节轴承。
2019. 01-2021. 12	梯度多孔 NiTi 合金轴承的自适应行为与自润滑特性研究	基于 NiTi 合金的形状记忆特性，研制具有自适应润滑功能的新型合金轴承。
2022. 01-2024. 12	航空自润滑关节轴承衬垫关键技术研究	基于材料改性、编织结构、浸渍工艺等研究，提升航空自润滑关节轴承衬垫性能。
2021. 03-2026. 03	新型环保切削液设计理论及其废液回用技术研究	基于水基超滑理论，设计润滑添加剂分子结构，通过配方调控合成多种金属材料加工液。

2024.10-2026.12	飞机钛合金切削的绿色润滑及近零废液排放技术	针对钛合金加工难度大、效率低的问题，设计高润滑性钛合金加工液，大幅度提升刀具寿命，同时利用生物技术和物理技术联用，实现加工废液近零排放。	
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	2026.08-2026.12	开展项目初期调研及实验、仿真等科研技能的培养，为后续课题研究奠定基础。	125
2	2027.01-2027.06	深入开展课题核心研究内容，推进各项研究任务，完成课题核心实验数据。	150
3	2027.07-2027.12	完成课题大部分核心研究工作，梳理研究数据，完善研究成果，撰写小论文。	150
4	2027.12-2028.04	完成研究课题全面总结，整理补充研究数据，撰写毕业论文，准备论文答辩相关工作。	125