

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-11

联 培 项 目 名 称： 发光材料的光谱表征与分析方法
研究

联 培 单 位： 季华实验室

项 目 负 责 人： 毕海

联 系 电 话： 18825921298

单 位 负 责 人： 毕海

联 系 电 话： 18825921298

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-11	项目名称	发光材料的光谱表征与分析方法研究
联培课题方向	基于高光谱与人工智能的材料表征与分析研究		
所需研究生专业方向	软件工程、计算机技术、人工智能等		
需求人数	1		
岗位要求	具有计算机、软件算法或应用数学背景的学生，能够运用人工智能方法分析材料光谱数据，进行材料的表征和性能分析，进而实现材料制备工艺的优化。		
项 目 简 介			
<p>一、项目背景：</p> <p>有机电致发光技术 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 是新一代的显示技术，因发光强度高、低功耗、视角广、工作温度宽、可制作柔性显示屏等优势受到广泛关注。现已于包括智能手机、智能电视、VR/AR、可穿戴电子设备(智能手表等)、电脑、车载显示、照明等领域中实现商业化。根据业研究院《中国 OLED 产业市场预测与投资前景分析报告》，我国 OLED 产业市场规模为 423 亿美元，预计未来，OLED 行业市场规模还将继续高速增长，到 2026 年，这一市场将增长到 879 亿美元，成为未来显示技术的主力。</p> <p>目前，OLED 发光材料的研发已白热化，传统试错式的材料研发策略已经难以满足日益增长的材料研发需求。为加快材料的研发速度，需要采用新型的材料研发思路和策略。近年来人工智能方法结合光谱分析手段在材料研发领域崭露头角，可对材料的属性特征与材料性质进行学习、分类和预测，以大幅减少实验次数，缩短材料的研发周期。本项目在此背景下成立，旨在探究适合针对材料发光光谱分析的人工智能模型与方法，拓宽发光材料的研发策略，丰富人工智能理论与技术，培养人工智能领域、光谱学领域与材料领域交叉学科人才。</p>			

二、研究现状：

在材料基因组计划推动下，机器学习（如随机森林、XGBoost）与图神经网络（GNN）已实现对带隙、能级等基础参数的高效预测，但其依赖简化分子描述符，难以精准刻画发光过程中的激发态动力学与环境效应；与此同时，人工智能与光谱分析的深度融合取得显著进展：1D-CNN、Transformer 等时序模型可直接解析原始发光光谱，实现 TADF/荧光材料自动分类与峰值波长精准预测，多模态框架进一步耦合光谱、分子结构与工艺参数构建“结构-光谱-器件性能”关联模型，迁移学习与合成数据策略亦有效缓解实验光谱稀缺困境。然而，领域仍面临高质量标准化光谱数据集匮乏、现有模型多移植自通用光谱分析而缺乏 OLED 发光物理机制约束、AI 预测与实验验证脱节导致研发闭环缺失、以及分子尺度光谱特征到宏观器件性能的跨尺度建模困难等核心挑战。面向突破，研究趋势正聚焦于嵌入 Kasha 规则等物理先验的神经网络（PINNs）、生成式 AI 驱动的逆向分子设计、国际数据平台推动的光谱标准化生态，以及人机协同“智能实验-反馈迭代”研发系统构建。在此关键节点，本项目立足发光光谱智能解析的核心环节，致力于发展兼具物理可解释性与工程实用性的专用 AI 方法，着力填补面向发光机制的模型创新、领域数据生态构建与 AI-实验闭环优化等空白，为加速 OLED 材料研发进程、深化人工智能与光谱学-材料学交叉融合提供理论支撑与实践路径。

三、关键性问题或技术：

- (1) 复杂有机发光分子的发光相关性质收集与数据库的构建；
- (2) 复杂有机分子的高效数学描述方法；
- (3) 复杂有机分子发光相关性质的预测模型建立与优化。

四、预期目标：

- (1) 建立一套可准确预测材料发光性质的人工智能模型与方法；
- (2) 完善发光材料的研发策略；
- (3) 培养能够熟练掌握人工智能方法的研究生

项目 负责人 项目 经历		
起止时间	项目名称	主要内容

2022.01-2023.12	彩色电子纸显示材料与器件（电子纸显示墨水填充与封装核心设备）	电子纸显示墨水填充与封装核心设备研制	
2021. 12-2025. 11	基于多孔衍射的星上定标辐射标准源研究	星上标准辐射源研究	
2022. 01-2025. 12	单分子器件与近场超分辨检测方法的研发	单分子器件与近场超分辨检测方法研究	
2020-2024	高光效纳米LED材料与单色显示器件关键技术	高光效纳米 LED 材料与单色显示器件关键技术研究	
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. 07-2026. 09	系统学习 OLED 发光机理、光谱分析基础；精读 AI+光谱领域核心文献（30+篇）；明确三项关键问题（数据、模型、闭环）的研究切入点	45
2	2026. 10-2026. 12	掌握 Python/PyTorch、光谱处理工具（SciPy）；复现 1D-CNN/Transformer 基线模型；搭建实验环境与代码框架	60
3	2027. 01-2027. 04	整合公开数据集（NOMAD 等）与合作实验室实测光谱；设计清洗/标注/增强流程；构建首个标准化 OLED 光谱子集（含元数据规范）	75
4	2027. 05-2027. 10	开发物理约束模型：嵌入 RISC 过程先验的轻量 PINNs；对比基线模型性能；完成消融实验与可解释性分析（SHAP/LIME），准备 1 篇学术论文初稿；	100
5	2027. 11-2028. 01	与材料实验组联动：用模型推荐 3 - 5 组候选材料→反馈实测光谱→迭代优化；验证“预测-实验”效率提升效果	50
6	2028. 02-2028. 03	撰写学位论文；整理论文图表/代码/数据集；制作答辩材料	60
7	2028. 04	预答辩演练；修改定稿；正式答辩；项目文档归档与经验总结	20