

中山大学理学院 2024-2025 年 本科生大创选题汇总表（第二期）

1. 题目：二维过渡金属硫族化合物的第一性原理探究

指导老师：虞祥龙

研究介绍：本研究运用第一性原理方法深入探究二维过渡金属硫族化合物，系统地研究其结构稳定性、基本电子结构和相关物理性质，进而探讨应变、掺杂等外部因素对其物理性质的调制作用。本研究能够为深入理解二维过渡金属硫族化合物的基本物理性质提供理论依据，对其在电子学、光电子学、能源存储与转换等众多领域的应用开发具有重要的指导意义。

2. 题目：高分辨 TIE 非干涉定量成像技术研究

主题：光学、光学成像

指导老师：蒋先涛

摘要：基于 TIE (Transport of Intensity Equation) 定量相位成像技术是一种利用光学成像手段进行物体表面形貌和内部结构定量分析的方法。该技术的核心在于通过观察光场的强度分布变化，提取样本的相位信息，从而实现非接触、高分辨率的成像。与传统干涉技术相比，TIE 成像具有非干涉性、高分辨率、快速成像等优势。本实验室具有相关的实验平台，可根据项目进展情况开展实验平台搭建、数据测量和应用研究。

3. 题目：基于 Ansys Fluent 的纤毛流体动力学仿真模型构建与优化

指导老师：葛昕

4. 题目：微分方程在微分几何中的应用

指导老师：黄少创

简介：微分方程在微分几何中经常出现，例如测地线方程是一个二阶非线性常微分方程。现代几何分析研究以偏微分方程为主要工具研究流形的几何与拓扑问题。本项目旨在引导本科生学习和研究微分几何中的微分方程及其应用。此项目一方面可以巩固数学方向本科生对基础课程（如数学分析、高等代数、常微分方程）的理解，另一方面引领本科生了解现代几何学的主要研究问题，为日后从事相关研究打下基础。

5. 题目：手术场景图像深度估计

指导老师：王册

简介：深度估计是一种计算机视觉任务，旨在从 2D 图像估计场景深度（也就是垂直于图像平面方向的景深）。该任务需要输入 RGB 图像并输出深度图像。深度图像包括关于从视点到图像中的物体的距离的信息，该视点通常是拍摄图像的相机。应用场景：

增强现实 (AR), 在 AR 应用中, 准确估计摄像头与现实世界之间的深度关系, 是实现虚拟物体与真实环境无缝融合的关键, 可应用于医学生的模拟手术体验。

3D 建模与重建: 从单目视频或图像序列中估计深度, 可以用于构建场景的 3D 模型, 可应用于术中手术导航技术。算法验证: SCARED 数据集与 Hamlyn 数据集为公开数据集, 可用于训练模型以及验证所提出方法的准确性。

6. 基于法拉第效应的微弱磁场测量系统研究

指导老师: 杨帆 (小杨帆)

学生: 应卓恺(组长)、杨睿贤、谢嘉棋