

2025年招生计划		
1. 博士论文研究方向：耳蜗手术机器人		
选题类别： <input type="checkbox"/> 基础性研究 <input type="checkbox"/> 应用性研究 <input type="checkbox"/> 工程技术攻关研究		
<input type="checkbox"/> 新开辟的研究方向 <input checked="" type="checkbox"/> 已有研究方向的继续 <input type="checkbox"/> 其他		
2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介		
<p>面向机器人人工耳蜗植入手术操作，提出“术像一体化”系统解决方案，以模块化方法构建手术机器人系统：机械臂、CBCT及台车，并通过一体化机械设计方法及机械系统精度保障技术实现机械系统高精度整体集成。突破机械臂构型综合与结构尺寸优化，基于有限元分析法实现以机械臂固有频率为目标的臂体结构刚度优化。使用全局优化方法，对机械系统进行多标准尺寸优化，提高机械臂定位精度，确保手术区域的最佳精度。针对空间融合标定，采用深度学习方法从CBCT图像中提取像空间坐标特征，使用虚拟数据集解决数据集缺失问题。采用循环对抗网络提取真实数据噪音模型，将提取后的图像特征与操作特征在相机空间的辅助下进行配准，实现机械臂与CBCT二者空间坐标的高精度融合。</p>		
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况		
<p>国家重点研发计划课题（课题编号：2023YFC2412102），术像一体化机器人系统设计与空间融合标定，总经费：400万元</p>		

1. 博士论文研究方向： 异质组织关节清创手术机器人

选题类别：

☐ 基础性研究

☒ 应用性研究

☐ 工程技术攻关研究

☐ 新开辟的研究方向

☐ 已有研究方向的继续

☐ 其他

2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

关节术后感染是“灾难性”的并发症，给患者带来巨大生理和心理负担的同时，具有极高的致残率。手术操作难度高、操作场景复杂，狭小的关节腔体空间内软硬组织交错混杂，感染组织散在分布。感染异质组织形态复杂多样：异质软组织与正常组织性状相似、难以分辨，围血管神经等关键组织周边清创操作风险高；异质硬组织表面包裹细菌生物膜，附着力强、难以清除。现有手术操作器械可及性与灵活性不足，难以实现彻底清创，与此同时难以避免过度损伤正常组织。综上，囿于现有手术工具与操作技术的不足，关节清创手术难以突破其“辨不明、够不着、清不净”的临床痛点。

针对于此，项目提出从三个方面解决关键科学问题：（1）异源感染菌群成像机理与精准辨识问题，（2）多源能量-异质组织清创能效模型问题，（3）临床复杂环境下手术操作任务的人机协调机制问题。围绕关键科学问题难点，以满足清创临床操作需求，构建清创机器人系统为核心目标。项目提出以手术机器人技术为基础，利用影像融合技术突破异质组织辨识，基于能量清创原理构建能量器械，基于人机协同技术实现精准、安全的清创操作控制。具体研究思路如下：从揭示感染组织荧光成像与能量-组织交互等机理出发，在机理层面为异质组织辨识与清创操作提供解决方案，完成清创切除机器人系统设计与集成、多场景灵巧能量器械构建、影像融合导航与操作控制软件开发，并通过医学实验验证系统的安全性及有效性。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家重点研发计划项目，2023YFB4705900，面向关节内感染的异质组织清创切除机器人技术与系统