

2025年招生计划		
1. 博士论文研究方向： 新型单孔手术机器人关键技术研究		
选题类别： <input type="checkbox"/> 基础性研究 <input checked="" 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 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>围绕体内环境高度复杂、人类意图难以预测导致人机共享控制实现困难的问题，研究“时空耦合扰动下意图显性不可观的人机共融决策控制策略”这一关键科学问题，重点突破“基于主从模型自适应控制和人类意图时序表征学习的非结构化环境共享控制技术”的关键技术问题，实现单孔手术中柔顺、协调和安全的人机共享控制。面向狭窄通道入路，研究“面向复杂狭窄空间的柔性臂机构优化设计技术和模块化关节设计” 关键技术问题，重点突破“超细耦合并联柔性臂的设计优化及运动控制” 的技术难点，实现复杂狭窄空间耦合并联柔性臂精准控制及模块化设计。</p>		
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况		
<p>口腔微创手术机器人关键技术研究，JJ20180122</p>		

1. 博士论文研究方向： 术像一体化人工耳蜗手术机器人系统研制

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

针对人工耳蜗手术临床痛点，项目提出从三个方面解决关键科学问题，（1）耳蜗精细结构识别与定位问题；（2）最优手术入路规划与构建问题；（3）柔性电极精细植入控制与感知问题。围绕科学问题难点，以临床应用为最终目标，以耳蜗手术机器人产品构建为核心任务，项目提出术像一体化手术机器人系统解决方案。重点突破相关影像融合技术、机器人技术、空间配准与定位技术、手术规划与控制技术。面向手术定位与操作，项目创新性的提出“术像”一体化植入机器人系统，通过一体化集成技术，从物理上解决医学影像空间到机器人操作空间坐标的高精度融合，实现术中快速、无创、高精度配准。面向电极精细植入，项目创新性的提出基于粘滑驱动的柔性电极植入机构，利用柔性铰链技术及压电陶瓷驱动，构建集操作、传感于一体植入机构，实现亚毫米级精度操作，通过压电推力及驱动频率控制实现植入力与速度的协同控制，通过高分比率精细操作及力控制。面向术中安全控制，提出基于多源信息融合手术规划导航与术中主动安全监测技术，融合光学导航监测、神经电生理监测、力监测、耳内镜直视、术中影像实时监测等多源信号，最大限度的感知术中状态，实现术中操作引导，保障手术安全。最终开展相关活体动物实验及人体临床试验研究，并完成机器人系统安全性、有效性评价，实现手术机器人产品注册及临床应用。针对人工耳蜗手术临床痛点，项目提出从三个方面解决关键科学问题，（1）耳蜗精细结构识别与定位问题；（2）最优手术入路规划与构建问题；（3）柔性电极精细植入控制感知问题。围绕科学问题难点，以临床应用为最终目标，以耳蜗手术机器人产品构建为核心任务，项目提出术像一体化手术机器人系统解决方案。重点突破相关影像融合技术、机器人技术、空间配准与定位技术、手术规划与控制技术。面向手术定位与操作，项目创新性的提出“术像”一体化植入机器人系统，通过一体化集成技术，从物理上解决医学影像空间到机器人操作空间坐标的高精度融合，实现术中快速、无创、高精度配准。面向电极精细植入，项目创新性的提出基于粘滑驱动的柔性电极植入机构，利用柔性铰链技术及压电陶瓷驱动，构建集操作、传感于一体植入机构，实现亚毫米级精度操作，通过压电推力及驱动频率控制实现植入力与速度的协同控制，通过高分比率精细操作及力控制。面向术中安全控制，提出基于多源信息融合手术规划导航与术中主动安全监测技术，融合光学导航监测、神经电生理监测、力监测、耳内镜直视、术中影像实时监测等多源信号，最大限度的感知术中状态，实现术中操作引导，保障手术安全。

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：术像一体化人工耳蜗精准植入手术机器人系统研发， 2023YFC2412102
国家重点研发计划项目：人工耳蜗微创植入机器人系统研究， 2019YFB1311800