2021年招生计划

三、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1.博士论文研究方向： 人工耳蜗手术植入手术机器人技术

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

针对人工耳蜗植入手术精度要求高、视野小，操作难度大、创伤大等临床问题，研制人工耳蜗微创植入机器人，完成电极植入规划及自动植入，解决面神经损伤、残余听力破坏、手术结果一致性差等临床问题。重点研究人工耳蜗植入过程器械-组织交互机理建模、具有微力感知功能的尺蠖式柔性植入机构研制、面向耳蜗电极植入的精细力感知及“柔操控”技术、面向人工耳蜗植入的术中多源信息监测、基于多源信息融合的人工耳蜗植入手术规划等理论和关键技术，建立系统样机并进行实验验证。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家重点研发计划智能机器人专项项目“人工耳蜗微创植入机器人系统研究”，项目经费1118万元。

2021年招生计划

三、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1.博士论文研究方向： 软组织多模医学影像融合及分割技术

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

医学影像导航是手术机器人的关键技术之一，其核心是软组织多模医学影像融合及分割技术。CT 与MRI 的医学影像有着很强的对比性和互补性，因此实现术前CT 和MRI 的显著信息融合形成3D图像，再与术中图像进行配准融合。结合点配准方法和互信息配准的优点，改进点配准算法的求解方法，设计点配准解析方法，提高计算速度。基于点配准的初值，完成多模医学图像精确配准，进而融合主观经验和自动计算的优势，实现配准精度和速度的平衡。

基于建立的影像数据集，结合人工智能算法，实现影像中不同软组织的分割与识别，得到图像中不同器官的位置分布以及相关关联情况，以此绘制相应组织及器官的三维图，为手术规划提供精准的影像数据。选用生成对抗网络(GAN)深度学习框架，通过判别器和生成器的抗衡达到类似于博弈论中的“纳什”平衡，从而产生与真实分布模型一致的模拟分布。并对该生成网络的结构和迭代过程进行研究，构建图像处理深度学习模型。采用自适应矩阵估计作为梯度更新算法，对于稀疏的数据更快的达到收敛，降低训练时的动量参数，防止模型训练时震荡和不稳定。

突破核心算法，开发出相关软件并开展实验验证。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家重点研发计划智能机器人专项项目“人工耳蜗微创植入机器人系统研究”，项目经费1118万元。

2021年招生计划

三、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1.博士论文研究方向： 柔性连续体手术机器人技术

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

针对口腔及喉部软硬组织切除手术中面临的狭小空间内精细操作困难、手术精准度不高、手术时间长等临床问题，研制柔性连续体口腔及喉部手术机器人。研究既满足手术操作灵活性需求，又满足腔内狭小空间限制的刚柔可控快换型柔性连续体微手术机械臂及器械，完成机构设计和优化。研究关节耦合、摩擦、迟滞等非线性模型，建立精准的力学-运动学混合模型，提高器械操作刚度和控制精度，并建立刚柔可控微器械的柔顺控制策略，实现微器械高刚度下的全局稳定和高鲁棒性。研究主从操控技术，突破非线性、时变的和有时延的主从控制算法及抖动滤除算法，提高手术机械臂的操作精度和稳定性。建立系统实验样机，实现软组织剥离、切除、深腔空间缝合、打结等手术操作。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家自然科学基金-深圳联合基金重点项目“口腔微创手术机器人关键技术研究”，项目经费298万元。