

2025 年招生计划
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： <u>诊疗一体微型软体机器人设计与制造</u> 选题类别： <input checked="" 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 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  <b>选题背景及意义：</b> 无线微型医用软体机器人的发展具有巨大的潜力，它具有微创、精准医疗等优点，可以更好地满足人民日益增长的高质量、先进性的医疗卫生健康需求。 多功能诊疗一体微型软体机器人可通过原位(in situ)诊断模块精准定位病灶， 并通过治疗模块对病灶实施定点切除，具有更加精准的优点； 且由于集诊断、 治疗功能于一体，可减少不同医疗工具、手段的使用， 极大提高医疗效率，减轻病患痛苦。然而，现有微型医用软体机器人受限于驱动方式及设计方法，目前大多仅限于靶向输药、液体活检等初级功能， 组织活检、诊断、组织切除等高级功能仍待研发，且其所具备的医学功能比较单一， 难以满足诊疗一体化需求。因此，需要加强多功能微型医用软体机器人的前瞻性基础理论和应用问题研究，在这一新兴领域取得全球领先的发展地位，突破我国医疗装备向产业链价值中高端迈进面临的阻力，最终服务于健康中国战略和制造强国战略。  <b>主要研究内容：</b> 研发具有原位诊断、手术治疗等诊疗一体化的微型软体机器人，并从无线原位（in situ） 接触诊断机理、无线微创精准手术治疗方法 and 诊疗机器人集成优化与控制方法等三方面开展研究工作。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 国自然优青（海外）项目

2025 年招生计划
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： <u>高粘环境无线微型软体手术机器人设计与制造</u> 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  <b>选题背景及意义：</b> 无线微型软体手术机器人技术具有微创、精准和安全的优点，将成为消化道肿瘤治疗主流发展技术。然而，消化道的高粘环境极大影响其运动效率、作动精度和锚固/解锚控制，且由于高粘液体特有的高非线性、剪切稀化等复杂特点，至今尚无清晰完整的理论用于指导高粘环境下面向复杂手术任务的微型多功能机器人设计方法。通过系统深入研究，解决高粘环境微型软体机器人多功能模块协配设计与协同控制机理的科学问题，为复杂新一代医用软体机器人技术提供理论基础和技术支持，具有重要的理论意义和应用价值。  <b>主要研究内容：</b> 本项目以无线微型软体手术机器人为研究对象，应用多学科理论、系统实验设计及先进制造方法，采用“问题归纳-理论研究-器件设计-实验验证”的技术路线，研究高粘环境微型软体多功能模块协同设计与控制的科学本质所在；研究软体机器人的多场驱动方式设计与多功能模块的解耦控制模式；阐明粘液密度、粘度、剪切稀化等特征参数对微型机器人与组织接触的影响机制，探索智能可控锚固新方法；建立生物组织材料剪切断裂力学模型，研究基于刚度可调智能结构的外力放大-热消融耦合的组织无线精准切除新机理。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 机器人技术与系统全国重点实验室 2024 年度自主课题 国自然青基项目