第四部分 进度安排

包括项目主要研究任务的研发进度、年度及重点节点（“里程碑”）安排、中期目标等。

鼓励重大共性关键技术和应用示范研究类项目，采用甘特图等图表细化描述，限2000字以内。

课题一“消化内镜精准微创治疗手术机器人的研制”年度研究计划

**2018.07-2018.12**：研制消手术执行臂；研究狭窄空间下灵活工作空间需求及自由度配置方法；研究微尺寸高清相机与手术执行臂的集成方法；研究柔性可控导管的建模与控制方法

**2019.01-2019.06**：力反馈传感器研制（里程碑）；研究器械空间位姿感知方法**2019.07-2019.12**：机器人安全性和可靠性设计；研制外部器械操控机械臂；手术机器人系统集成（里程碑）；

**2020.01-2020.06**：研究安全合理的人机交互终端映射方法，并开展体外实验研究验证系统合理性；建立消化内镜手术机器人验证平台

**2020.07-2020.12**：机器人系统优化完善；开展动物实验及评估；撰写论文与专利；撰写项目报告；准备结题



课题二“消化疾病植介入手术混合现实导航方法研究”年度研究计划

**2018.07-2018.12**：分解内镜视频序列漫反射区域与镜面反射区域之间的固有模态函数，建立两个区域IMF 系数变换关系并去噪。期间完成1 篇学术论文。

**2019.01-2019.07**：研究人体软组织描述子的构建方法，并建立合理的模板来描述特征及模板的动态更新策略；研究术中内窥视频序列下消化道组织表面轮廓的三维重建方法（里程碑）。期间完成2 篇以上学术论文，申请1 项发明专利，申请软件著作权1 项。

**2019.07-2019.12**：研究软组织的非均质性、材质的各向异性、非线性等，设计非线性材料、非均质的热塑性模型；研究预测软组织蠕变形变的方法；研究CT/MR 等多模影像之间的关系并建立几何和物理模型；研究术前术中影像的非刚性配准方法；研究消化道胆胰管虚实融合显示方法（里程碑）。期间完成2 篇学术论文，申请1 项发明专利，申请软件著作权1 项。

**2019.12-2020.12**：混合现实系统技术完善；开展动物实验评估。撰写论文与专利；撰写项目报告；准备结题



课题三“消化道疾病治疗新技术的验证与评估”年度研究计划

**2018.07-2018.12**：研究人体及实验动物MR/MRCP 对十二指肠乳头及相邻结构的显示、重建方法

**2019.01-2019.06**：研究机器人辅助ERCP 手术设备方案。包括机器人实验设备场景布置、人员配置、手术备台流程、机器人启动、实验数据采集以及手术撤台等一系列机器人手术设备运行方案

**2019.07-2019.12**：研究机器人辅助ERCP 手术医疗方案。包括机器人胆胰手术适应证选择、术前准备、术中麻醉方案、术中操作注意事项、术中可能出现的风险及相应的对策、术后并发症预防和处理等

**2020.01-2020.06**：应用已集成的机器人进行模型实验，制定机器人手术操作规范初稿；开展动物实验12 例，验证混合现实引导机器人ERCP 的有效性和安全性

**2020.07-2020.12**：完成机器人手术操作规范。撰写论文、项目报告；准备结题

