**南方科技大学本科生毕业设计（论文）选题申报表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计（论文）题目 | 双通道内窥镜柔性手术机器人操纵端设计 | | | 学 号 | 11910413 |
| 姓 名 | 李奥齐 |
| 题目类型 | B | 题目来源 | A | 面向专业 | 机器人工程 |
| 指导教师 | 付成龙 | 职称 | 教授 | 研究方向 | 手术机器人 |
| 题目简介（简要介绍课题背景和涉及领域（方向）研究的主要进展、学生的主要任务、可行性、工作量与大致时间安排等）：  **课题背景：**  人体内消化道疾病是最常见的疾病之一，对于需要进行外科手术的疾病，目前常见的开放性手术不仅会对患者带来较大的创伤，同时会对内分泌代谢功能和各种宿主防御机制产生较大的影响，相比于传统的开放手术，内窥镜手术通过人体自然腔道到达病变部位，避免了对人体的创伤，因此术后不良事件更少，患者住院时间也更短；相比于服用药物的治疗手段，内窥镜手术具有更精准，高效的优点。  目前市面上的内窥镜手术器械结构简单，能实现的功能单一，适用面狭窄，仅适用于组织取样的活检手术，因此本项目计划设计一种内窥镜末端搭载两个微型连续体机械臂的手术机器人，采用主从控制方式，将外科手术医生手臂与手的动作以直觉的方式映射为柔性臂及其末端夹持机构的动作，结合内窥镜提供的高清视频图像，协助外科外科医生开展消化道的微创手术。  **研究主要进展：**  目前常见的商用内窥镜控制器部分采用手握式转盘，需要两只手同时配合实现末端的运动，因此内窥镜手术通常需要多个医生配合完成，且手动传动效率低下。受微创手术机器人启发，有学者提出采用类似于达芬奇手术机器人的主从控制系统，实现同步运动，但目前提出的结构都比较简陋，仅能完成最简单的开环控制，且用户体验感不佳，因此设计一款能协同操纵者上肢运动的操纵系统是很有必要的。  **学生的主要任务：**  内窥镜柔性手术机器人项目由华中科技大学熊蔡华教授课题组负责实施，其中柔性机械臂结构及其驱动模块已初步设计完毕。本课题作为该项目的一部分，工作主要集中在如何设计一种外骨骼式的运动采集机构，为柔性手术机械臂的运动提供控制信号源。该装置要求在保证手术医生手臂舒适、不影响手术医生手部自由运动的情况下，能够同步采集手术医生肘关节、腕关节角度以及手指开闭动作状态，并将上述运动转换为电机的控制信号，通过线传动方式驱动末端柔性机械臂复现手术医生上肢的运动。  本课题主要任务包括两个方面：  1）机械结构设计：设计不影响手术医生上肢自由运动的运动采集机构，使得柔性手术机械臂及其末端夹持器的运动能通过人体的肘关节、腕关节以及手指的运动直觉控制，也即人体肘、手腕动作与手指开闭动作能同步按比例映射到柔性臂及其末端执行器的运动，协助手术医生更安全、方便的开展消化道微创手术。  2）传感与驱动模块设计：设计运动采集机构的传感方式，高灵敏度、高精度地采集测量手术医生肘关节、腕关节和手指的动作，同时过滤到人肢体不自主的抖动，按比例转化为电机驱动系统的控制指令，实现柔性机械臂和末端执行器与操纵端的同步运动。  **可行性分析：**  项目有一定的前期工作基础，华中科技大学熊蔡华教授课题组已建立医用内窥镜柔性手术器械实验平台，具有完备的实验测试环境，满足完成本毕业设计任务所需的软硬件环境。  同时本课题已完成运动采集机构初步方案设计与相关传感器的配置与选型，下一步将开展结构优化与加工装配工作，并在系统测试平台上开展原理验证。  **工作量与大致时间安排：**   |  |  | | --- | --- | | 时间节点 | 工作安排 | | 2022\_11.15-11.30 | 阅读文献 | | 2022\_11.30-12.30 | 完成机械结构设计、购买所需材料、搭建平台 | | 2023\_1.1-1.15 | 开题报告与答辩 | | 2023\_2.15-3.10 | 完成传感模块硬件搭建与调试 | | 2023\_3.10 -3.20 | 完成中期答辩、提交中期检查报告 | | 2023\_3.20-4.30 | 撰写毕业论文，提交查重 | | 2023\_5 | 最终答辩 | | | | | | |
| 系/研究中心毕业设计（论文）工作小组审定意见：  主任（签名）：  年 月 日 | | | | | |

备注：题目类型：A 理论研究；B 应用研究；C 综合训练。

题目来源：A 指导教师出题 ； B 学生自定、自拟。