**南方科技大学本科生毕业设计（论文）开题报告**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计（论文）题目 | 双通道内窥镜柔性手术机器人操纵端设计 | | | | |
| 学生姓名 | 李奥齐 | 学号 | 11910413 | 专业 | 机器人工程 |
| 题目类型 | B | 题目来源 | A | 指导教师 | 付成龙 |
| 开题报告内容（国内外研究概况，研究目的和意义、研究方法、思路与预期成果；任务完成的阶段内容及时间安排；完成毕业设计（论文）所具备的条件因素等）：   1. 课题的背景及研究的目的和意义   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[1]，但是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，仅适用于少数手术[2]，因此研发一款灵活的，可在人体狭窄空间安全执行手术任务的手术机器人，是机器人领域一个值得研究的方向。（这里还能补充一下发展手术机器人的必要性，然后过渡到控制方法）  主从控制(Master-Slave Control)在远程交互式操纵(Teleoperation)机器人的应用中具有重要意义，尤其是在环境较为恶劣和要求较为严苛的条件下[3]。安全性、可靠性和人迹界面是设计手术机器人首要需要考虑的目标，相较于其他机器人的控制方式，人脑作为主要决策源是目前最为安全可靠的方式，因此现阶段主流的手术机器人控制方式仍是主从控制[4]。在典型的主从式手术机器人系统中，外科医生坐在手术室外的主控台，通过通讯渠道发送出控制指令以操纵从设备上的手术末端执行器，同时将视觉、触觉等数据反馈到外科医生。  借助主从控制的理念，通过合理的结构设计，可以捕捉手术人员手部的执行动作，并将采集的电信号转化为控制手术机器人的指令，从而实现跨越空间限制的同步直觉控制。目前许多手术机器人平台采用商用的主从设备作为操控器，虽然商用产品功能丰富且设计紧凑，但是由于不同手术机器人运动学结构的不同，存在失去直觉性控制的风险，导致医生手术难度的增加[5]。目前商用操控器主要面向微创手术中配备刚性执行器的手术机器人，而没有一款成熟的对应柔性执行器的操纵器，因此设计这样一款可以应用于柔性手术机器人的操纵端是有意义的。  总而言之，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操控器，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。   1. 国内外研究概况   远程操纵的思想自20世纪70年就已经出现，远程操纵的目的是使操纵员能够在难以进入或危险的环境中进行精确的工作，例如核电站中的放射性区域，加压水域和太空环境中。出于技术限制，当时对自适应机器人编程是完全不可行的，相反让人类从远处操控机器人的技术要求更容易实现[6], 这样的优点是利用人类的适应性，能更好的应对非结构化环境。但是如果控制界面设计不当，会使得控制系统十分难用，如使用键盘控制结构和功能较为复杂的机器人时，需要大量的培训才能使得人类操作员流畅有效的操纵机器人。  主从控制作为远程操纵中最热门的研究方向，主从控制系统通常由主机器人和从机器人两部分组成，远端的从机器人通过准确的复制主机器人读取的动作，实现远程精准控制。[7]1971年，苏联科学院科学家Serafini, P提出一种应用于放射性区域的主从式机械手臂，并在文中指出，“由于操作者手的空间位置和机械手臂的抓地力之间有着明确的对应关系，因此能够以极高的精度执行复杂的技术操作”[8]，这一特性完全符合外科手术医生的需求，因此 —— 首次提出将主从式机器人应用于临床手术中。  **国外研究概况**  随后谁谁谁又提出了怎么样的。  达芬奇手术机器人，这个肯定是要说的  Invendoscopy E200 system，面向于单通道的  提一下国外几款手术机器人以及它们的控制器  **国内研究概况**  在过去的四十年里，手术机器人技术取得了显著的发展，在许多方面取得了关键性突破，对手术结果产生了可衡量的积极影响。[13-tmp]  天津大学  上面这些都适用于6自由度的，但是柔性连续体机器人由于其独特性，自由度比较少，因此直接套用存在冗余的问题，所以需要设计新的控制器？   1. 啊 2. 发   J. Batlle, P. Ridao and J. Salvi, "Integration of a teleoperated robotic arm with vision systems using CORBA compatible software", Proc. 30th Int. Symp. Automot. Technol. and Autom., pp. 371-378, 1997-Jun.  W. Uttal, "Teleoperators", Sci. Amer., vol. 261, pp. 74-79, Dec. 1989. --- 6  Miyazaki, F., Matsubayashi, S., Yoshimi, T., & Arimoto, S. (1986, April). A new control methodology toward advanced teleoperation of master-slave robot systems. In *Proceedings. 1986 IEEE International Conference on Robotics and Automation* (Vol. 3, pp. 997-1002). IEEE. ---7  Serafini, P., Guazzelli, E., Schrefler, B., Pfeiffer, F., Rammerstorfer, F. G., Popov, E. P., & Lakota, N. A. (1974). Design of Master-Slave Manipulators: Biotechnical Aspects. *On Theory and Practice of Robots and Manipulators: Volume I*, 231-240. ---8  O. M. Omisore, S. Han, J. Xiong, H. Li, Z. Li and L. Wang, "A Review on Flexible Robotic Systems for Minimally Invasive Surgery," in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems, vol. 52, no. 1, pp. 631-644, Jan. 2022, doi: 10.1109/TSMC.2020.3026174.[13-tmp]  填写说明：  一、表头内容填写和格式要求  **论文题目应与之前填写的材料保持一致，若有变动，请提交毕设修改申请。**  【腾讯文档】机械系2023届本科生毕设信息公示  https://docs.qq.com/sheet/DTWdBZXB2UEtpdnNB?tab=BB08J2  **表头内容格式均为仿宋小四，不区分中英文。**  二、题目简介内容和格式要求  此处需要包含**国内外研究概况，研究目的和意义、研究方法、思路与预期成果；任务完成的阶段内容及时间安排；完成毕业设计（论文）所具备的条件因素等。**此项填写完需指导老师审核通过后方可提交。  此部分格式要求为仿宋、小四、1倍行距；英文和数字需用Times New Roman。若有小标题，则应采用仿宋、四号、加粗字体。  末尾处需有学生本人手写版签名及落款日期。  \*若论文的撰写语言为英文，则题目简介应全篇用英文撰写。表头内容除论文题目外，仍保留用中文填写。  三、指导老师意见  指导老师意见应对开题内容作将要评论，不仅仅只有含“同意”二字。  如因特殊情况无法手写，可以电子签名，请补上落款日期。  四、审定意见  “系/研究中心毕业设计（论文）工作小组审定意见”一栏无需填写。  五、篇幅及打印要求  选题申报表内容应**不少于3面**（page）。  正反双面打印。  六、提交时请删除以上红色部分填写说明。  学生（签名）：  年 月 日 | | | | | |
| 指导教师意见：  指导教师（签名）：  年 月 日 | | | | | |
| 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。