

同行专家业内评价意见书编号: 20250854408

附件1

**浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）
同行专家业内评价意见书**

姓名: 李焕焕

学号: 22260474

申报工程师职称专业类别（领域）: 电子信息

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年03月20日

填表说明

一、本报告中相关的技术或数据如涉及知识产权保护、军工项目保密等内容，请作脱密处理。

二、请用宋体小四字号撰写本报告，可另行附页或增加页数，A4纸双面打印。

三、表中所涉及的签名都必须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名或签字章，不可以打印代替。

四、同行专家业内评价意见书编号由工程师学院填写，编号规则为：年份4位+申报工程师职称专业类别(领域)4位+流水号3位，共11位。

一、个人申报

(一) 基本情况【围绕《浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况(不少于200字)

在电子信息工程领域，我系统掌握了单片机开发、电路设计与嵌入式操作系统的核心技术。在单片机与电路设计方面，熟练运用STM32、ARM Cortex-M系列微控制器，完成柔性触觉传感器阵列系统的硬件开发，包括电源电路设计、等电势电路优化及外设接口（如UART、SPI）的硬件调试，通过Altium Designer设计4层PCB板并解决信号完整性问题。在嵌入式操作系统应用中，掌握内存管理、任务管理、同步互斥与通信的知识，能够熟练利用任务通知、队列、事件组、信号量、互斥量等任务间通信的方法，熟悉Linux下的常用命令、GCC编译器编译原理、Linux操作系统根文件系统和Makefile的基本语法，也熟练进行FrameBuffer、输入系统、网络通信、I2C和多线程的编程。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

于2023年06月01日至2024年06月30日在浙江海阔人工智能科技有限公司进行专业实践，实践项目为基于视触融合的鼠标装配，研究目标为触觉感应系统的设计、实现和性能优化，主要包括三方面的研究，分别是视觉算法精准定位技术、柔性触觉感知技术和柔性夹持器装配技术。视觉算法精准定位技术：使用RGBD摄像头进行任意姿态下的视觉定位。首先制作用于模型训练的鼠标配件数据集，并完成关键点标注与格式转换。其次，使用YoloV8lpose算法实现对鼠标配件产品的关键点检测，以实现精确定位。然后，提出新型轻量级特征提取模块MLCA提高算法整体的精度与效率。柔性触觉感知技术：为实现柔性薄膜传感器阵列的柔性性能，采用聚酰亚胺（PI）作为柔性薄膜衬底材料，聚酰亚胺是现有聚合物材料中耐温性能最好的一种材料，具有优良的化学稳定性和力学性能，因此被认为是极具潜力的一类柔性衬底材料；使用基于石墨烯的碳纳米复合材料作为导电敏感材料，该压阻层具有极大的灵敏度和工作范围。针对电路的耦合串扰问题，在电路设计上使用等电势法进行耦合串扰的抑制，以优化触觉感应系统的数据准确性能。

3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例(不少于1000字)

近年来，柔性电子技术不断取得突破。相比传统刚性电子，柔性电子以其柔韧性、可拉伸性以及高效、低成本的制造工艺优势，在电子皮肤、机器人触觉和人体健康监测等多个领域得到了广泛应用。其中压阻型柔性触觉传感器应用最为广泛，在多领域复杂应用场景的需求下，压阻型柔性触觉传感器的阵列化已成为必然趋势。然而，阵列化带来了严重的电流耦合串扰问题，尽管已有许多学者提出多种串扰抑制方案，但耦合串扰问题仍未被完全解决。在浙江海阔人工智能科技有限公司设计柔性触觉传感器阵列系统中，以抑制阵列间耦合串扰作为工作重点，设计了一款具备高耦合串扰抑制能力、高可靠性的柔性触觉传感器阵列系统。在当前的耦合串扰抑制的方法中，等电势法应用最为广泛。然而，由于电路的非理想特性，包括开关导通电阻、运放有限开环增益和运放输入偏置电压，导致串扰电流仍未被完全消除。为消除这三种电路非理想特性造成的耦合串扰，提出了一种改进的等电势电路和双采样技术，在改进等电势电路中，将开关接到驱动运算放大器和读出运算放大器的负反馈回路，并且将阵列的非目标测量行和列接入到偏置运算放大器的负反馈回路。双采样技术中，根据基尔霍夫定律，读出运算放大器的输出公式中必然包含运放的输入偏置电压项，并且驱动电压和偏置电压的大小对输出公式中输入偏置电压的系数没有影响。因此，可以通过数学计算的方法来消除运算结果中运算放大器输入偏置电压的影响。该方法无需额外增加电子元器件，

仅需对阵列电路进行一次额外的扫描，即可有效补偿输入偏置电压所引起的耦合串扰，从而进一步提高信号采集的精度。这种优化策略兼顾了实现的简便性与有效性，为进一步抑制因运放输入偏置电压造成的耦合串扰提供了可靠的解决方案。并使用PSPICE仿真软件进行了仿真分析，首先对改进等电势电路进行仿真分析，仿真结果验证了传统等电势电路在抑制因开关导通电阻和运放有限开环增益引起的耦合串扰效果上，优于传统等电势电路。然后对双采样技术进行仿真分析，仿真结果验证了双采样技术能够抑制因运放输入偏置电压导致的耦合串扰。

并且设计了一款适配性较高的平面电极结构的柔性触觉传感器，阵列规模为 16×16 。然后进行了数据采集系统的软硬件设计。在数据采集系统软硬件设计中，指出了多通道选通相位匹配的问题及采样精度与效率矛盾的问题。然后针对这两个问题进行了软硬件优化。针对多通道选通相位匹配的问题，提出了Break Before

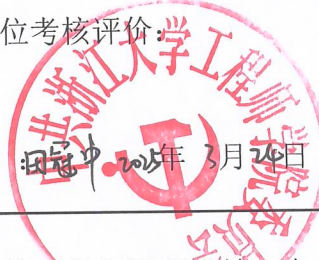
Make类型的多路模拟开关、解码器和单刀单掷开关协同控制的方案。针对采样精度与效率矛盾的问题，提出了高分辨率ADC与硬件过采样器相结合采样的方案以及DMA双缓冲的设计方案。最终设计了一款便捷的可靠性高的数据采集系统。

（二）取得的业绩（代表作）【限填3项，须提交证明原件（包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等）供核实，并提供复印件一份】					
1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】					
成果名称	成果类别 [含论文、授权专利（含发明专利申请）、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/ 授权或申请时间等	刊物名称/ 专利授权或申请号等	本人排名/ 总人数	备注
基于改进等电势法的阵列电阻耦合串扰抑制电路	发明专利申请	2024年09月23日	申请号：202411322782.0	2/7	已进入实质审查环节
一种基于视触融合的抓握分类方法	发明专利申请	2023年12月31日	申请号：202311778555.4	3/5	已进入实质审查环节
手部功能障碍患者用康复辅助装置及使用方法	发明专利申请	2023年12月08日	申请号：202311677097.5	5/7	已进入实质审查环节
2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】					

(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 84 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1 年(要求1年及以上) 考核成绩： 83 分
本人承诺	
个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！ 申报人签名：李煥煥	

22260474

二、日常表现考核评价及申报材料审核公示结果

日常表现 考核评价	非定向生由德育导师考核评价、定向生由所在工作单位考核评价： ☒ 优秀 ☐ 良好 ☐ 合格 ☐ 不合格 德育导师/定向生所在工作单位分管领导签字（公章）：  2025年3月24日
申报材料 审核公示	根据评审条件，工程师学院已对申报人员进行材料审核（学位课程成绩、专业实践训练时间及考核、学位论文、代表作等情况），并将符合要求的申报材料在学院网站公示不少于5个工作日，具体公示结果如下： ☐ 通过 ☐ 不通过（具体原因： 工程师学院教学管理办公室审核签字（公章）：) 年 月 日

浙 江 大 学 研 究 生 院
攻读硕士学位研究生成绩表

学号：22260474	姓名：李焕焕	性别：女	学院：工程师学院	专业：电子信息	学制：2.5年						
毕业时最低应获：27.0学分		已获得：29.0学分		入学年月：2022-09	毕业年月：						
学位证书号：			毕业证书号：			授予学位：					
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2022-2023学年秋季学期	工程技术创新前沿		1.5	92	专业学位课	2022-2023学年春季学期	研究生论文写作指导		1.0	85	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	创新设计方法		2.0	通过	专业选修课	2022-2023学年春季学期	研究生英语基础技能		1.0	71	公共学位课
2022-2023学年秋季学期	工程伦理		2.0	87	专业学位课	2022-2023学年春季学期	港口设施规划与布局		2.0	76	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	工程数值分析		2.0	88	专业选修课	2022-2023学年春季学期	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	77	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿		1.5	92	专业学位课	2022-2023学年春季学期	自然辩证法概论		1.0	75	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	研究生英语		2.0	88	专业学位课	2022-2023学年夏季学期	数据科学前沿技术导论		2.0	84	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	海洋管理学		2.0	90	专业选修课	2022-2023学年春夏学期	高阶工程认知实践		3.0	87	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	机器视觉及其应用		2.0	86	专业学位课		硕士生读书报告		2.0	通过	

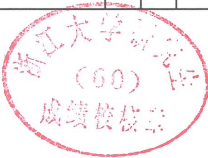
说明：1. 研究生课程按三种方法计分：百分制，两级制（通过、不通过），五级制（优、良、中、及格、不及格）。

2. 备注中“*”表示重修课程。

学院成绩校核章：

成绩校核人：张梦依

打印日期：2025-03-20





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119232132 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 31

(21) 申请号 202411322782.0

(22) 申请日 2024.09.23

(71) 申请人 浙江大学

地址 310000 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 夏庆华 李焕焕 傅裕康 李茂
周渝林 王朝 于云龙

(74) 专利代理机构 杭州泓呈祥专利代理事务所
(普通合伙) 33350

专利代理师 张婵婵

(51) Int.Cl.

H03K 19/0175 (2006.01)

H03K 19/003 (2006.01)

H03K 19/20 (2006.01)

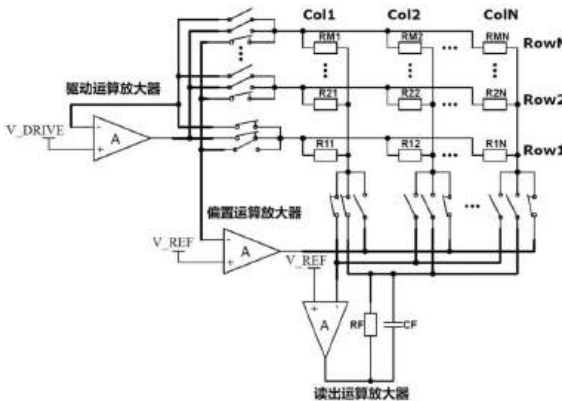
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

基于改进等电势法的阵列电阻耦合串扰抑制电路

(57) 摘要

本发明涉及模拟电路技术领域,且公开了基于改进等电势法的阵列电阻耦合串扰抑制电路,包括阵列电阻、行多路选择开关、列多路选择开关、驱动运算放大器、偏置运算放大器、读出运算放大器、反馈电阻RF、反馈电容CF、驱动电压V_DRIVE、偏置电压V_REF,所述行多路选择开关为每一行都为三个开关的开关组合,所述列多路选择开关为每一列都为三个开关的开关组合,本发明通过改进现有等电势电路中的电路连接方式以及信号读取方案显著地消除了由于行列选通开关的导通电阻、集成运放的输入失调电压和有限开环增益造成的耦合串扰,提升了系统的准确性。





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117611919 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 27

(21) 申请号 202311778555.4

G06N 3/045 (2023.01)

(22) 申请日 2023.12.21

G06N 3/08 (2023.01)

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 闫凯波 吕汇 李焕焕 傅裕康
夏庆华(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司
33200

专利代理师 傅朝栋 张法高

(51) Int. Cl.

G06V 10/764 (2022.01)

G06V 10/80 (2022.01)

G06V 10/82 (2022.01)

G06N 3/0464 (2023.01)

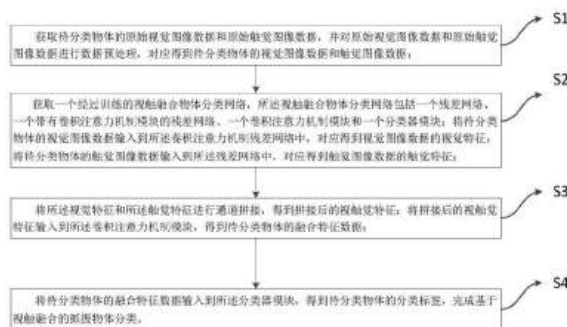
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于视触融合的抓握物体分类方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于视触融合的抓握物体分类方法,其步骤如下:获取将经过数据预处理待分类物体的视觉图像数据和触觉图像数据输入到经过训练的视触融合物体分类网络中,得到待分类物体的分类标签,完成基于视触融合的抓握物体分类。其中,视触融合物体分类网络包括残差网络、带有卷积注意力机制模块的残差网络、卷积注意力机制模块和分类器模块,通过注意力机制提高特征获取能力并充分融合视觉特征和触觉特征。为了验证本发明方法的准确性和有效性,构建视触融合多模态数据集,并与只包含视觉或者触觉的单模态数据进行对比,可以看出本发明分类结果准确率高,对于触觉感知和视触融合具有重要的应用价值。





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117582642 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 23

(21) 申请号 202311677097.5

(22) 申请日 2023.12.08

(71) 申请人 浙江大学宁波“五位一体”校区教育
发展中心

地址 315100 浙江省宁波市钱湖南路1号

(72) 发明人 吕汇 夏庆华 赵翠娜 闫凯波
李焕焕 陈祉伊 曹雪莹

(74) 专利代理机构 杭州斯可睿专利事务有限
公司 33241

专利代理师 林君勇

(51) Int.Cl.

A63B 23/16 (2006.01)

A63B 71/06 (2006.01)

B43K 29/08 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

手部功能障碍患者用康复辅助装置及使用
方法

(57) 摘要

本发明涉及康复锻炼器材,具体涉及一种手部功能障碍患者用康复辅助装置及使用方法。一种手部功能障碍患者用康复辅助装置,包括杆状的握持部,所述握持部周向外侧设有至少两个沿握持部圆周方向间隔设置的夹臂组件,所述夹臂组件包括弹性件和夹臂,所述夹臂沿握持部长度方向的两端分别是与握持部转动固定的固定端及连接弹性件的按压端,所述弹性件位于夹臂的按压端与握持部之间,所述按压端在弹性件作用下具有向远离握持部侧移动的趋向力并使所述夹臂与握持部间构成有夹角。本发明具有便于患者进行手指的更为精细动作锻炼的优点。

