

同行专家业内评价意见书编号：20250858261

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：张沫然

学号：22260045

申报工程师职称专业类别（领域）：能源动力

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年05月22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)

在攻读电气工程专业学位硕士期间，我系统学习并掌握了控制工程相关的核心理论知识与工程应用技能，全面构建了从分析建模、算法设计到嵌入式实现的专业技术能力体系。重点课程包括《DSP在机电控制中的应用》《非线性系统理论》《人工智能制造技术》《人工智能制造技术》《工程伦理》等，内容涵盖非线性控制、智能控制、嵌入式系统架构与信号处理等多个关键领域。通过这些课程的深入学习，我不仅掌握了经典控制与现代控制理论的分析与设计方法，还能将其应用于复杂系统建模与系统级集成开发中，具备扎实的数学基础和良好的编程建模能力。在工程实践方面，能够熟练使用MATLAB/Simulink进行系统仿真，掌握STM32平台下的嵌入式开发流程，并具备良好的硬件适配与控制算法调优能力。在课程项目与工程训练中，多次参与电气控制系统与自动化应用的实际任务，如伺服驱动控制、信号采集处理与控制算法实现等，强化了对工程技术细节的掌握能力和项目实战经验。通过硕士阶段的专业训练，我已具备从事控制系统设计、调试、优化及相关工程技术岗位的综合能力。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在硕士研究生期间，我参与了浙江大学工程师学院组织的企业工程实践，实习单位为余姚市机器人研究中心，实践内容围绕零重力机械臂柔顺控制展开。在项目中，我参与了零重力机械臂的控制算法设计，重点负责伺服电机在提升/下降过程中的速度震荡抑制与末端运行稳定性优化工作。实践中，我完成了机械臂伺服系统和传动系统建模分析，参与了传感器数据采集模块的与调试，结合MATLAB/Simulink进行了控制逻辑仿真验证，并独立编写并调优了基于STM32的速度控制与抗扰算法，有效提升了机械臂运行平稳性与响应精度。通过该项目，我不仅锤炼了控制算法的工程实现能力，还提升了在工业现场快速定位问题与调试系统的实战经验。此次工程实践强化了我对伺服控制、嵌入式系统开发与电气系统集成方面的能力，显著提升了将专业知识应用于复杂工程问题解决的综合素质。

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）

在浙江大学工程师学院攻读电气工程专业硕士期间，我参与了在余姚市机器人研究中心的工程实践项目。该项目旨在提升单自由度零重力机械臂的控制精度与响应稳定性，解决其在不同负载和运行速度下产生的震荡、迟滞等复杂工程问题。

一、工程背景

随着社会的老齡化和劳动力的减少，普通的人力搬运已经不能满足需要，因此零重力机械臂等智能提升设备逐渐应用在现代物料搬运过程中，辅助操作人员在实际生产环境中共同作业。在恶劣的工业生产环境中，零重力机械臂在实际应用时仍然面临诸多挑战亟待解决和改进。例如，零重力机械臂在运行过程中未能有效跟随人体手臂的动作，实现速度柔顺变化；末端抖动导致信号含噪问题；重物触地时的反弹提升效应；受风力影响的水平方向摆动；以及硬件精度不足等问题。这些问题不仅影响了机械臂的精度和稳定性，也限制了其在复杂环境下的应用。因此，针对零重力机械臂在柔顺性方面的算法研究，具有重要的理论和实际意义。本项目主要针对前两个问题进行优化。

二、知识应用与解决策略

在项目开展初期，我结合在研究生阶段所学《DSP在机电控制中的应用》《非线性系统理论》《工程伦理》《鲁棒控制》等课程知识，制定了解决问题的总体思路，包括系统建模与问题分析、控制策略设计、仿真验证与实机调试三大阶段。

我首先依据零重力机械臂系统的结构特性，建立了控制模型和振动模型。通过频域分析与时域响应对比，我识别出控制系统存在耦合振动的问题，主要原因为速度设置不合理与干扰抑制不足。

基于分析结果，我尝试引入多种控制算法进行比对，包括传统PID控制、模糊导纳控制以及多种滤波方式。我利用MATLAB/simulink对各策略进行了加载扰动下的响应测试，最终选择“模糊导纳控制+小波降噪”组合方案，提高了机械臂末端速度变化的柔顺性和采集输入的信号纯净度，兼顾了可调节性、实时性与系统稳定性。

在完成控制策略的设计后，我在仿真平台和单片机上进行离线测试，确保控制策略在零重力机械臂上的适用性。在硬件平台上，我选用ST公司的芯片作为核心控制器。针对伺服控制器通讯报文易发生错误的问题，我利用定时器并设置对应的中断优先级，保证通讯的实时可靠。同时，在调试过程中，我不断调整控制策略的参数，并实时监测目标与实际差值。经过多轮实机测试，验证了所设计的控制策略在速度柔顺变化和信号净化方面的有效性。

三、项目成果与工程价值

此次工程实践通过控制系统理论与工程实现的深度融合，成功解决了一个多约束、多干扰耦合的复杂工程问题。该项目充分体现了我在系统建模、控制算法设计、嵌入式平台实现及工程调试方面的综合能力。此外，在项目过程中，我还协助撰写了部分专利，展示了良好的技术沟通与文档归档能力，为知识转移提供了有力支持。

四、总结

通过本次工程实践，我将所学控制理论、DSP嵌入式开发技术、智能系统建模知识系统化地应用于实际复杂项目中，实现了从问题识别、方案设计到工程实施的全流程技术闭环，显著提升了分析问题和解决问题的能力。该经历不仅验证了专业知识的有效性，也为我日后承担更高层次的工程任务打下了坚实基础。

(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
一种助力臂的触地防反弹控制方法	发明专利申请	2024年05月22日	申请号：2024106364058	2/2	
一种助力臂钢丝绳振动抑制方法及系统	发明专利申请	2024年10月17日	申请号：2024114490870	2/4	
一种智能起吊装置末端振动抑制系统及方法	发明专利申请	2025年03月19日	申请号：2025103262841	2/2	

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： 86 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：张沫然，	

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 5 月 27 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）：

攻读硕士学位研究生成绩表

打印日期: 2025-06-03





(21) 申请号 202410636405.8

(22) 申请日 2024.05.22

(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 章玮 张沫然

(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 刘静

(51) Int. Cl.

B25J 9/16 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种助力臂的触地防反弹控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种助力臂的触地防反弹控制方法。包括操作力转换、导纳控制和建立触地防反弹控制模型,所述触地防反弹控制模型包括加权模型和结果预测模型。操作力转换能够将力传感器检测到的拉力转换为操作人员施加的操作力,感知操作人员的意图;导纳控制能够在操作员施加的操作力大小和方向改变时,缓解助力臂的速度改变过快的问题,使得助力臂的速度变化曲线更加柔顺平缓,触地防反弹控制模型能够在重物发生触地情况时立即停止机械臂的运行,使重物平稳落地,避免了发生触地反弹的情况,提高了助力臂运行的安全性。





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119036467 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 29

(21) 申请号 202411449087.0

(22) 申请日 2024.10.17

(71) 申请人 宁波圣力展科技有限公司

地址 315400 浙江省宁波市余姚市三七市
镇云山中路28号

(72) 发明人 袁国堂 张沫然 梁伟桐 陈凯

(74) 专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通
合伙) 33213

专利代理师 杨小凡

(51) Int.Cl.

B25J 9/16 (2006.01)

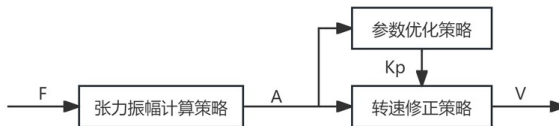
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种助力臂钢丝绳振动抑制方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种助力臂钢丝绳振动抑制方法及系统,在实际生产中,助力臂已经广泛应用于操作车间的物料搬运中,但是在一些较为恶劣的工况下,助力臂仍存在速度变化过快、触地反弹、检测数据误差过大、齿轮钢丝绳传动系统会发生振动等控制方面的问题。针对助力臂在提升过程中的振动的问题,本发明改进了传统助力臂的控制方法,主要包括张力振幅计算策略、转速修正策略、参数优化策略,通过张力振幅计算策略得到的张力振幅,经转速修正策略得到,助力臂给定转速,再通过参数优化策略,基于张力振幅优化转速修正策略的修正参数。本发明缓解了助力臂在提升、下放重物过程中的振动,提高了助力臂运行的平稳性。



发 明 专 利 请 求 书

用户案卷号 2510431

此框内容由国家知识产权局填写

④ 发明 名称	一种智能起吊装置末端振动抑制系统及方法			①申请号 ②分案提交日 ③申请日	
⑤ 发 明 人	发 明 人 (1)	姓名 章玮	☐ 不公布姓名		
		国籍或地区 中国			
	发 明 人 (2)	姓名 张沫然	☐ 不公布姓名		
		国籍或地区 中国			
	发 明 人 (3)	姓名	☐ 不公布姓名		
		国籍或地区			
⑥ 申 请 人	☒ 全体申请人请求费用减缴且已完成费用减缴资格备案				
	申 请 人 (1)	姓名或名称 余姚市机器人研究中心		申请人类型 科研单位	
		国籍或注册国家(地区) 中国		电子邮箱	
		身份证件号码或统一社会信用代码 12330281MB1483040B			
		经常居所地或营业所所在地 中国		电话	
		详细地址 浙江省宁波市余姚市凤山街道冶山路 479 号 科创大厦 12 楼		邮政编码 315400	
	申 请 人 (2)	姓名或名称 浙江大学		申请人类型 大专院校	
		国籍或注册国家(地区) 中国		电子邮箱	
		身份证件号码或统一社会信用代码 12100000470095016Q			
		经常居所地或营业所所在地 中国		电话	
		详细地址 浙江省宁波市余姚市凤山街道冶山路 479 号 科创大厦 12 楼		邮政编码 315400	
	申 请 人 (3)	姓名或名称		申请人类型	
		国籍或注册国家(地区)		电子邮箱	
		身份证件号码或统一社会信用代码			
		经常居所地或营业所所在地		电话	
		详细地址		邮政编码	
⑦ 联 系 人	姓 名		电 话		
	邮政编码		电子邮箱		
	详细地址				