

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)

作为一名机械领域机器人方向的技术人员，本人系统掌握了机器人及其自动化领域的核心理论知识，包括机器人控制原理、机械设计、Python/C/C++语言编程、单片机原理及接口技术、机器人操作系统等基础学科。在工作中，我具备自主开发可视化界面和自动化控制脚本的能力，能够实现机器人自动化控制及数字孪生应用。此外，我还能熟练使用AutoCAD、Solid Works等CAD/CAE软件进行机械结构设计。在专业技术应用方面，本人具备以下能力：1) 独立完成机械零部件的设计制造；2) 掌握机器人自动控制原理，能根据实际工况制造控制方案；3) 熟悉机械加工工艺，对激光切割、3D打印等新型加工技术有实践经验；4) 具备机电系统开发能力，能独立完成自动化控制系统设计。近年来，通过参与《基于opencascade的机械臂控制系统》、《增材制造机器人轨迹可视化与数显平台》项目，进一步提升了在机器人自动控制领域、数字孪生、工艺可视化等领域的专业技术水平。未来将持续深化在智能制造、数字化设计等前沿技术领域的学习与应用。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

项目名称：增材制造机器人轨迹可视化与数显平台。

项目时间：2023-2025

担任角色：主研工程师。

在项目中，我参与了激光机器人复杂曲面加工技术的研究与开发，主要涉及激光机器人平台集成设计、复杂曲面离线轨迹生成方法研究以及激光机器人数字孪生系统的设计与实现。具体实践经历如下：1. 激光加工机器人平台集成设计：参与机器人平台的设计与集成，搭建了激光加工平台。通过使用DH建模法，构建机器人运动学模型，成功实现激光器和机器人系统的实时控制。同时，采用“眼在手上”标定方法，确保了路径精确控制；2. 复杂曲面离线轨迹生成：为解决复杂曲面加工轨迹生成问题，我提出了平面投影法，先在平面上生成轨迹，再将其投影到曲面上。通过利用CAD与图片路径转换器，我生成了平面轨迹，并结合STL模型特性，使用平面切片算法和点投影算法成功实现了复杂曲面的轨迹生成。这一方法显著提高了加工效率和轨迹精度；3. 数字孪生系统设计：设计了激光机器人数字孪生系统，搭建了虚拟环境与实际机器人互动。开发了轨迹仿真功能，并通过实时获取机器人和环境数据，实现了工艺参数调整与加工状态监控。这一系统大大提升了加工过程的可视化与控制精度。

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)

在增材制造机器人轨迹可视化与数显平台项目研发的过程中，我通过综合运用所学的机械工程、机器人技术和数字孪生理论知识，成功解决了激光机器人复杂曲面加工中面临的一系列技术难题，推动了项目的顺利实施。本项目围绕激光机器人的多自由度控制、复杂曲面轨迹生成、以及数字孪生技术的应用展开。以下是我在该项目中综合运用所学知识解决复杂工程问题的详细经历。

1. 激光加工机器人平台集成设计

为了实现高效且精确的激光加工，我首先设计并集成了一个激光加工机器人平台。该平台的核心是基于机器人进行的多自由度机械臂控制，通过DH建模法构建了机器人的运动学模型，确保了机器人在复杂环境中的高精度运动控制。在机器人平台的设计中，我深入运用了机器人学、机械设计和控制理论的知识。选取工业机器人作为激光加工的载体，能够精确执行各种复杂的操作任务。在此基础上，我结合光纤脉冲激光器和英特尔深度相机，搭建了激光加

工系统。在系统中，光纤激光器作为加工工具，其高精度与高能量密度使得激光加工更为高效；而深度相机则用于实时捕捉工作环境中的三维数据，确保激光加工路径的准确性。通过深度相机的“眼在手上”标定方法，我实现了机器人末端执行器与相机之间的精确配准，从而使得机器人在执行复杂曲面加工任务时，能够实时根据相机反馈调整轨迹和加工路径。这一方案不仅解决了传统激光加工中因视觉反馈不及时导致的加工误差问题，还提高了加工效率。

2. 复杂曲面离线轨迹生成

激光加工中常常面临复杂曲面的加工问题，尤其是如何生成精准的轨迹。传统的轨迹生成方法在面对无模型数据或曲面复杂度较高的情况下，往往效率低、质量差。因此，我在项目中提出了基于CAD建模、平面切片算法和点投影算法的创新方法，成功解决了这一难题。针对传统轨迹生成方法的不足，我提出了在平面上生成复杂轨迹，再将轨迹投影到曲面上的解决方案。这一方法充分运用了计算几何中的平面切片和投影原理，将复杂曲面的轨迹生成问题转化为平面轨迹生成问题，从而简化了复杂度，提升了轨迹生成的效率。具体来说，首先通过CAD软件和图片路径转换器生成平面轨迹，这一过程可以高效地从平面图像中提取出加工路径。接着，我使用了基于三维扫描STL模型的平面切片算法，将曲面模型分解成多个平面切片，并通过点投影算法将平面轨迹投影到每个切片上。这一过程中，OCC的STEP模型数据分析能力为路径提取和布尔运算提供了强有力的支持，保证了轨迹的精准度和可操作性。基于这一轨迹生成思路，我成功构建了一套完整的复杂曲面激光加工离线轨迹生成方法。该方法不仅适用于任意复杂曲面，还能够高效生成符合加工要求的轨迹。通过这一方法，最终生成的轨迹被转化为激光机器人的离线程序，实现了自动化加工过程。这一创新解决方案显著提高了复杂曲面加工的精度和效率，并为后续的数字孪生验证提供了准确的轨迹数据。

3. 激光机器人数字孪生系统设计

为了进一步验证复杂曲面轨迹的可行性，我将数字孪生技术应用于激光机器人系统中，实现了虚拟与现实的实时交互。通过搭建数字孪生环境，我成功地模拟了机器人的运动轨迹和加工过程，从而提前预测并优化了加工效果。在数字孪生系统的设计中，我基于OCC平台和机器人仿真环境开发了机器人与外部设备的交互功能。数字孪生系统中的虚拟机器人和真实机器人共享相同的运动学模型和轨迹数据，实现了虚拟与现实的同步。为了进一步验证轨迹的可行性，我设计了曲面离线轨迹的仿真功能，使得虚拟机器人能够准确模拟复杂曲面的激光加工过程。

(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
一种结合机器人和激光的传感器制备方法	发明专利申请	2023年12月05日	申请号: 202311098106.5	2/4	
机器人曲面路径规划及控制软件	计算机软件著作权	2024年08月27日	登记号: 2024SR1253887	2/7	
	会议论文				

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】

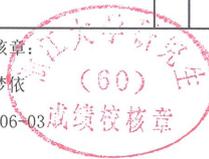
(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 88 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1.1 年（要求1年及以上） 考核成绩： 79 分
本人承诺	
<p>个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！</p> <p style="text-align: right;">申报人签名： 张泽民</p>	

浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩单

学号: 22260495	姓名: 张泽民	性别: 男	学院: 工程师学院	专业: 机械	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 24.0学分		已获得: 31.0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	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	89	公共学位课	2022-2023学年冬季学期	研究生英语		2.0	85	公共学位课
2022-2023学年秋季学期	工程技术创新前沿		1.5	85	专业学位课	2022-2023学年春季学期	数学建模		2.0	90	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	机器人技术		2.0	80	专业选修课	2022-2023学年夏季学期	智能装备创新设计案例分析		2.0	90	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	工程计算机图形学		2.0	92	专业选修课	2022-2023学年夏季学期	工程师创新创业思维		2.0	97	专业选修课
2022-2023学年冬季学期	自然辩证法概论		1.0	96	公共学位课	2023-2024学年秋季学期	深度科技国际创业前沿		1.0	85	跨专业课
2022-2023学年秋冬学期	研究生论文写作指导		1.0	76	专业学位课	2023-2024学年冬季学期	工程伦理		2.0	89	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	科技创新案例探讨与实践		2.0	92	专业选修课	2023-2024学年春季学期	研究生英语应用能力提升		2.0	78	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	高阶工程认知实践		3.0	87	专业学位课		硕士生读书报告		2.0	通过	
2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿		1.5	91	专业学位课						

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: 2025-06-03





310013

浙江省杭州市西湖区古墩路 701 号紫金广场 C 座 1506 室 杭州求是
专利事务所有限公司
林超(0571-87911726-817)

发文日:

2023 年 08 月 29 日



申请号: 202311098106.5

发文序号: 2023082902518350

专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下:

申请号: 2023110981065

申请日: 2023 年 08 月 29 日

申请人: 浙江大学

发明人: 杨赓, 张泽民, 李嘉言, 杨华勇

发明创造名称: 一种结合机器人和激光的传感器制备方法

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 1 份 1 页, 权利要求项数: 6 项

说明书 1 份 4 页

说明书附图 1 份 2 页

说明书摘要 1 份 1 页

专利代理委托书 1 份 2 页

发明专利请求书 1 份 5 页

实质审查请求书 文件份数: 1 份

申请方案卷号: 超-231-323-王

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 自动受理

联系电话: 010-62356655

审查部门: 初审及流程管理部



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第13657760号

软件名称： 机器人曲面路径规划及控制软件
V1.0

著作权人： 浙江大学;东方电气股份有限公司;东方电气长三角
(杭州)创新研究院有限公司

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2024SR1253887

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的
规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



2024年08月27日