

同行专家业内评价意见书编号：20250855092

## 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：                                虞兵

学号：                                22260021

申报工程师职称专业类别（领域）：                机械

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年03月11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)

在本项目中，我深入掌握了半球谐振子形位误差测量中的基础理论知识和专业技术知识。首先，我熟悉了光谱共焦原理，这一原理在精密测量中具有重要应用，所开发的双模传感器能够有效解决传统测量手段中的盲区问题，特别是在面对复杂结构时（如球面、圆柱、台阶等不同几何形状时）。光谱共焦技术能够实现高精度的距离测量。在技术知识方面，我掌握了多点光谱共焦双模传感器的原理与结构，特别是该传感器由双模测头、宽光谱光源、光纤光路、光谱检测模块和信号处理模块组成。我深入理解了如何利用光谱共焦原理，将光路分为两条：一条用于非接触式距离测量，另一条则用于接触式测量。这种设计有效地弥补了传统测量方法的盲区，实现了薄壁厚度测量与表征，为半球谐振子的形位误差测量提供了精确的技术保障。

通过项目的深入研究，我对光谱共焦技术应用中的实现有了全面的理解，同时也提升了自己在光电测量技术和信号处理方面的能力，为解决实际工程问题提供了理论支持和技术方案。

### 2. 工程实践的经历(不少于200字)

在工程实践方面，我参与了多个项目，积累了丰富的实际操作经验。其中一个较为典型的项目是基于光谱共焦原理的多点光谱共焦双模传感器的开发。该项目涉及的工作不仅仅是理论分析，更需要大量的实验与实地测试。我的主要工作内容包括：首先，参与了传感器系统的设计与优化，协助设计了双模测头的结构与功能，确保传感器能够在接触式和非接触式测量模式之间高效切换；其次，负责传感器各模块的集成与调试，特别是在光纤光路与信号处理模块的配合上，确保了系统的稳定性与测量精度。在实际测试阶段，我深入参与了设备的现场调试与参数优化，特别是针对复杂结构（如半球谐振子）的测量方案进行了反复验证，解决了传统测量方法中的盲区问题。通过多次实验和数据分析，我不断调整测量算法，优化了光谱共焦系统的灵敏度与分辨率。此外，我还与团队成员共同解决了测量过程中遇到的光源稳定性与噪声干扰问题，最终使得传感器能够在不同测量模式下保持高精度。这段工程实践经历让我深入理解了理论与实践的结合，提升了我在设备调试、数据处理以及团队协作等方面的能力，也让我更加注重细节和解决实际问题的能力。

### 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)

半球谐振陀螺是一种基于哥式振动原理的、没有高速转子和活动支承的新型固态陀螺，具有精度高、质量小、体积小、过载高、寿命长、功耗低、可靠性高、抗电磁辐射等特性，在战术导弹系统、太空领域、陆地和海上、航空、卫星运载等方面具有广泛的应用前景。半球谐振子是半球谐振陀螺中的敏感元件，其性能直接决定着陀螺仪的精度。半球谐振子的核心指标之一为半球谐振子的Q值，谐振子Q值及其均匀性越高，则半球谐振陀螺的理论精度越高。高Q值、高均匀性和低频率裂解的半球谐振子是高精度陀螺的必要因素，在谐振子加工过程中，其尺寸精度、面形精度、球心位置、球壳壁厚与Q值直接相关。这些形性指标的高精度测量和表征是达到高精度制造必不可少的手段。为提高半球谐振陀螺的Q值，对谐振子形位误差测量是必不可少的。目前缺乏针对半球谐振子球壳厚度误差测量的有效方法，对半球谐振子面形评价大多基于内外圈圆度测量。本成果针对半球谐振子具有球面、圆柱、台阶等多几何结果，交界面曲率半径小，传统测量手段存在测量死角的问题。基于光谱共焦原理，开发多点光谱共焦双模传感器，多点光谱共焦双模传感器包括接触式和非接触式两种测量模式，接触式和非接触式互补测量，解决复杂结构的测量盲区，兼具薄壁厚度测量与表征，实现

半球谐振子形位误差测量。

通过对多点光谱共焦双模传感器基础理论的深入研究，掌握了多点光谱共焦技术的前沿动态和应用潜力。在多点光谱共焦双模光路设计过程中，设计了光路系统、信号处理电路及选择合适的光谱仪，并通过多次模拟仿真优化了设计方案。在光学系统设计和仿真方面的技能，使我能够从理论到实践，全面把握系统设计的各个环节。接触式探针柔性铰链的设计及仿真分析，我深入理解了柔性铰链的性能参数及其在不同条件下的动态特性。通过仿真分析，我学会了如何优化设计以提高探针的稳定性和耐久性，这项经验对我未来从事类似的机械设计工作有着重要的借鉴意义。在双模传感器的程序开发、调试和实验过程中，完成了传感器的硬件装配、光路调试和电路集成。通过精密的组装和调试，确保装置能够稳定运行，使我在系统集成方面的能力得到了显著提高。在系统程序的开发和调试过程中，我编写了用于数据采集、处理和显示的核心代码，并通过多次调试，解决了系统运行中的各种问题。这个过程不仅提升了我的编程能力，增强了我解决实际问题的能力。完成程序开发后，通过多组实验测试验证了装置的各项性能指标。在实验过程中，我学会了如何设计实验方案、收集数据并进行分析。

研制的多点光谱共焦双模传感器在半球谐振子在位测量方面具有显著的社会经济效益。国外具备谐振子三维形貌离线测量能力的公开设备有英国TaylorHobson公司的LuphoScan和美国的UltraSurf。售价超600万人民币，且对国内3217行业限售，研制的多点光谱共焦双模传感器由于其双模测头结构紧凑，可装载上半球谐振子加工专机，能够实现谐振子的在位测量。为半球谐振子的二次加工提供支持，实现加工Q值更高的半球谐振子提供了有力的支撑。能提升国家在高端制造业中的地位和影响力增强国家科技实力。

**(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
谐振子形位误差测量软件V1.0	计算机软件著作权	2023年10月20日	登记号: 2024SR0291477	2/2	
一种光学元件表面缺陷测量装置	发明专利申请	2023年07月26日	申请号: 2023109250586	2/8	
基于光谱共焦原理的在位无线测量装置及方法	授权发明专利	2024年11月26日	专利号: ZL202411699731.X	2/6	

**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】**

<b>(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况</b>	
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： 1.1 年(要求1年及以上) 考核成绩： 82 分
<b>本人承诺</b>	
<p><b>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！</b></p> <p style="text-align: right;">申报人签名：</p>	



浙江大学研究生院  
攻读硕士学位研究生成绩单

学号: 22260021	姓名: 虞兵	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: 26.0学分		已获得: 28.0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	86	专业学位课	2022-2023学年春季学期	自然辩证法概论		1.0	81	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	89	专业学位课	2022-2023学年春夏学期	制造物联网技术		2.0	86	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	智能工业机器人及其应用		3.0	83	专业选修课	2022-2023学年夏季学期	研究生英语		2.0	75	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿		1.5	87	专业学位课	2022-2023学年春夏学期	优化算法		3.0	90	专业选修课
2022-2023学年秋冬学期	工程伦理		2.0	96	专业学位课	2022-2023学年春季学期	人工智能制造技术		3.0	93	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	高阶工程认知实践		3.0	76	专业学位课	2022-2023学年夏季学期	研究生英语基础技能		1.0	74	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	研究生论文写作指导		1.0	75	专业选修课		硕士生读书报告		2.0	通过	

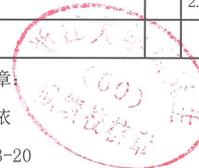
说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制, 两级制 (通过、不通过), 五级制 (优、良、中、及格、不及格)。

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



## 软件登记受理通知书

流水号： 2023R11L2817282

软件名称： 谐振子形位误差测量软件V1.0

登记类型： 计算机软件著作权登记

申请人： 浙江大学

代理人： 杭州君度专利代理事务所（特殊普通合伙）

根据《计算机软件著作权登记办法》第十九条的规定，对申请人提出的上述计算机软件著作权登记申请，中国版权保护中心予以受理。

受理号：2024R11S0097430

经核实确认中国版权保护中心收到如下申请文件：

打印签字或盖章的登记申请表	4
程序鉴别材料 - 一般交存	60
文档鉴别材料 - 一般交存	10
著作权人 - 浙江大学的统一社会信用代码证书复印件	1
代理人杭州君度专利代理事务所（特殊普通合伙）的统一社会信用代码证书复印件	1

中国版权保护中心软件著作权部  
2024年01月12日

## 计算机软件著作权登记证书证明

以下计算机软件著作权由杭州君度专利代理事务所（特殊普通合伙）代理，特此证明！

序号	证书登记号	软件名称	著作权人	软件开发者
1	2024SR0291477	谐振子形位误差测量软件 V1.0	浙江大学	孙安玉、虞兵

杭州君度专利代理事务所（特殊普通合伙）

2024年2月23日



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12695350号

软件名称： 谐振子形位误差测量软件  
V1.0

著作权人： 浙江大学

开发完成日期： 2023年10月20日

首次发表日期： 未发表

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2024SR0291477

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02月21日



310000



发文日:

2023年08月25日

申请号或专利号: 202310925058.6

发文序号: 2023082201535340

申请人或专利权人: 浙江大学

发明创造名称: 一种光学元件表面缺陷测量装置

## 发明专利申请初步审查合格通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第44条的规定。

申请人于2023年07月26日提出提前公布声明, 经审查, 符合专利法实施细则第46条的规定, 专利申请进入公布准备程序。

初步审查合格的上述发明专利申请是以:

- 2023年7月26日提交的说明书摘要
  - 2023年7月26日提交的权利要求书
  - 2023年7月26日提交的说明书
  - 2023年7月26日提交的说明书附图
- 为基础的。

提示:

1. 发明专利申请人可以自申请日起3年内提交实质审查请求书、缴纳实质审查费, 申请人期满未提交实质审查请求书或者期满未缴纳或未缴足实质审查费的, 该申请被视为撤回。

2. 专利费用可以通过网上缴费、银行/邮局汇款、直接向代办处或国家知识产权局专利局缴纳。缴费时应当写明正确的申请号/专利号、费用名称及分项金额, 未提供上述信息的视为未办理缴费手续。了解缴费更多详细信息及办理缴费业务, 请登录国家知识产权局官方网站。

审查员: 张妍

联系电话: 010-53960301

审查部门: 专利审查协作北京中心





310000



发文日:

2023年09月08日

申请号或专利号: 202310925058.6

发文序号: 2023090800102740

申请人或专利权人: 浙江大学

发明创造名称: 一种光学元件表面缺陷测量装置

## 发明专利申请公布通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第 44 条的规定。根据专利法第 34 条的规定, 该申请在 39 卷 3602 期 2023 年 09 月 08 日专利公报上予以公布。

提示:

1. 发明专利申请人可以自申请日起 3 年内提交实质审查请求书、缴纳实质审查费, 申请人期满未提交实质审查请求书或期满未足额缴纳实质审查费的, 该申请被视为撤回。

2. 专利费用可以通过网上缴费、银行/邮局汇款、直接向代办处或国家知识产权局专利局缴纳。缴费时应当写明正确的申请号/专利号、费用名称及分项金额, 未提供上述信息的视为未办理缴费手续。了解缴费更多详细信息及办理缴费业务, 请登录国家知识产权局官方网站。

3. 申请人可以访问国家知识产权局政府网站 (www.cnipa.gov.cn), 在专利检索栏目中查询公布文本。如果申请人需要纸件申请公布单行本的纸件, 可向国家知识产权局请求获取。

4. 申请文件修改格式要求:

对权利要求修改的应当提交相应的权利要求替换项, 涉及权利要求引用关系时, 则需要将相应权项一起替换补正。如果申请人需要删除部分权项, 申请人应该提交整理后连续编号的部分权利要求书。

对说明书修改的应当提交相应的说明书替换段, 不得增加和删除段号, 仅只能对有修改部分段进行整段替换。如果要增加内容, 则只能增加在某一段中; 如果需要删除一个整段内容, 应该保留该段号, 并在此段号后注明: “此段删除” 字样。段号以国家知识产权局回传的或公布/授权公告的说明书段号为准。

对说明书附图修改的应当以图为单位提交相应的替换附图。

对说明书摘要文字部分修改的应当提交相应的替换页。对摘要附图修改的应当重新指定。

同时, 申请人应当在补正书或意见陈述书中标明修改涉及的权项、段号、图、页。

审查员: 自动审查

联系电话: 010-62356655

审查部门: 初审及流程管理部





310000



发文日:

2023年09月08日

申请号或专利号: 202310925058.6

发文序号: 2023090801107950

申请人或专利权人: 浙江大学

发明创造名称: 一种光学元件表面缺陷测量装置

## 发明专利申请进入实质审查阶段通知书

上述专利申请, 根据申请人提出的实质审查请求, 经审查, 符合专利法第 35 条及实施细则第 96 条的规定, 该专利申请进入实质审查阶段。

提示:

1. 根据专利法实施细则第 51 条第 1 款的规定, 发明专利申请人自收到本通知书之日起 3 个月内, 可以对发明专利申请主动提出修改。

2. 申请文件修改格式要求:

对权利要求修改的应当提交相应的权利要求替换项, 涉及权利要求引用关系时, 则需要将相应权项一起替换补正。如果申请人需要删除部分权项, 申请人应该提交整理后连续编号的部分权利要求书。

对说明书修改的应当提交相应的说明书替换段, 不得增加和删除段号, 仅只能对有修改部分段进行整段替换。如果要增加内容, 则只能增加在某一段中; 如果需要删除一个整段内容, 应该保留该段号, 并在此段号后注明: “此段删除” 字样。段号以国家知识产权局回传的或公布/授权公告的说明书段号为准。

对说明书附图修改的应当以图为单位提交相应的替换附图。

对说明书摘要文字部分修改的应当提交相应的替换页。对摘要附图修改的应当重新指定。

同时, 申请人应当在补正书或意见陈述书中标明修改涉及的权项、段号、图、页。

审查员: 自动审查

联系电话: 010-62356655

审查部门: 初审及流程管理部





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115682952 A

(43) 申请公布日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202211312724.0

(22) 申请日 2022.10.25

(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 孙安玉 张师健 虞兵 曲凯歌  
钟皓泽 朱吴乐 居冰峰

(74) 专利代理机构 杭州君度专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 33240

专利代理人 朱月芬

(51) Int. Cl.

G01B 11/02 (2006.01)

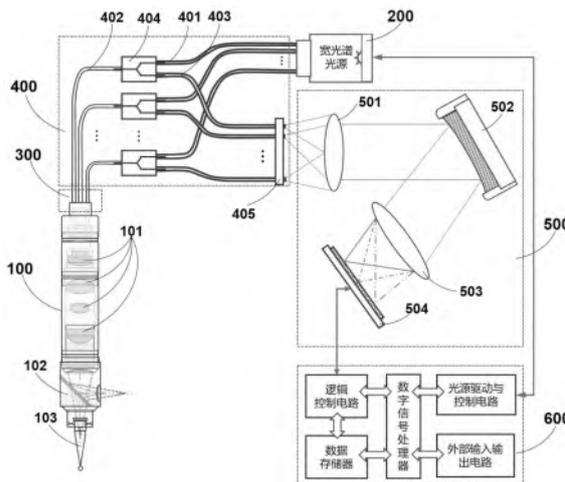
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于光谱共焦原理的几何量精密测量装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于光谱共焦原理的几何量精密测量装置及方法。本发明包括双模测头、宽光谱光源、光纤光路、光谱检测模块和信号处理模块。双模测头通过将光谱共焦的光路一分为二，一路用于非接触式距离测量、另一路用于精确测定接触式探针的接触状态，实现非接触式和接触式两种测量模式。接触式探针的固定侧具有平端面，探针的接触力将改变平端面的姿态和位置，利用光谱共焦的测距原理，光谱检测模块测量并计算得到接触式探针的受力位置、受力大小和受力方向。当上述受力数据大于设定阈值时，信号处理模块将对外输出触发信号，用于控制数据采集装置采样。本发明可实现平面角度、形位误差、表面粗糙度等几何量的高精度测量。



CN 115682952 A



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119197339 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 27

(21) 申请号 202411699731.X

(22) 申请日 2024. 11. 26

(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 孙安玉 虞兵 曲凯歌 韩瑞铭  
李梦晨 居冰峰

(74) 专利代理机构 杭州君度专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 33240

专利代理师 朱月芬

(51) Int. Cl.

G01B 11/02 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

权利要求书3页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

基于光谱共焦原理的在位无线测量装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于光谱共焦原理的在位无线测量装置及方法。本发明包括光谱共焦探头、光机电控模块、无线接收器、数控接口模块、刀柄适配接口和刀柄。光谱共焦探头用于将白光沿轴向色散,通过光机电控模块的光谱分析单元实现非接触式距离测量,并按照预定规则触发事件。光机电控模块含有跳频通信单元将光谱分析单元的测距结果或事件以跳频无线通信的方式传输给无线接收器。无线接收器通过数控接口模块与数控系统之间实现通信,通过数控指令控制在位无线测头的工作。本发明通过刀柄适配接口实现与不同标准的刀柄进行匹配,允许装置以加工刀具的形态放置于数控加工系统的刀库中。本发明通过换刀指令装配到加工主轴,实现同一坐标系下的在位测量。

