

同行专家业内评价意见书编号: 20250854451

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: 金师龙

学号: 22260204

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05月21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)

在电子信息领域的学习与实践过程中，我构建了扎实的理论知识体系与丰富的专业技术能力。本科阶段，我系统掌握了电路分析、信号与系统、数字电路、模拟电路、通信原理等基础理论知识，并能够熟练运用相关理论工具，准确分析复杂电路特性，设计相关电路及信号处理流程，为实际项目奠定坚实的基础。研究生期间，我聚焦CPT原子钟领域，深入钻研其基础理论，积累了系统的专业知识，成功完成相关电路的设计与实现工作，深化了对电子信息前沿技术的理解。在专业技术知识方面，我熟练掌握C语言、Python等编程语言，能够运用这些工具进行嵌入式系统开发；熟练掌握Altium Designer、Multisim、Keil5、Matlab等电路设计与仿真软件，可根据项目需求进行硬件电路和软件算法设计。在工作实践中，我将理论与技术深度融合，成功解决了项目中的多个技术难题，有效提升了系统性能和工作效率，展现出过硬的专业素养。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

自2023年8月1日至2025年5月20日，于浙江大学绍兴研究院一微电子研究中心信创分中心一高精度MEMS传感器技术团队进行工程实践，岗位为MEMS仿真测试。实践期间，主要进行CPT原子钟领域的工程实践工作，对CPT原子钟关键电路组件展开系统研究与深度剖析，凭借扎实的专业知识与技术能力，成功设计并实现了4.6GHz低相噪微波源电路，VCSEL恒流源驱动电路和温控电路和激光频率锁定环路系统，并成功应用于CPT原子钟，显著优化了原子钟的整体性能。这些实践成果对提升我国在CPT原子钟的研究水平、推动相关技术国产化进程具有重要的现实意义与应用价值。

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)

CPT原子钟凭借其体积小、重量轻、功耗低和成本低等优点，在便携式移动设备、无人系统和卫星载荷等领域展现出广泛的应用前景。随着5G时代的全面到来以及工业4.0的深入推进，对体积更小、功耗更低、稳定性更好的时间频率基准需求日益增长，这将进一步拓展CPT原子钟的应用市场。尽管目前国内许多研究团队在CPT原子钟领域积极开展研究并取得了一定的成果，但与国外相对成熟的商用产品相比，我国在技术水平和产业化能力方面仍存在一定的差距。因此，加快我国CPT原子钟的研发与技术进步显得尤为关键。本人重点针对CPT原子钟的关键电路组件进行深入研究与分析，旨在降低电路性能对CPT原子钟频率稳定性的限制。

鉴于微波源相位噪声是影响CPT原子钟短期稳定性的核心因素之一，同时为满足CPT原子钟对微波源高输出频率和紧凑尺寸的严格要求，设计了一款基于锁相环技术的4.6GHz低相噪微波源电路，采用100MHz低噪声温补晶振作为参考频率，环路滤波器采用三阶无源滤波器，并利用超低相噪频率合成器LMX2594将频率倍增至4.6GHz。测试结果表明，微波源在输出频率为4.6GHz时，1kHz频偏处的相位噪声达到了-

103.91dBc/Hz，较参考文献中报道的最优相位噪声性能提升了15dBc/Hz，理论计算微波源相位噪声对CPT原子钟短期稳定性的限制仅 6.93×10^{-13} 。

针对CPT原子钟的激光光源—

VCSEL的输出波长受驱动电流波动和温度变化影响较大的问题，设计了VCSEL的高精度压控恒流源驱动电路和温控电路，从而有效提升CPT原子钟的稳定性。恒流源电路采用Howland电流泵结构，较传统恒流源方案能有效提升输出电流精度。恒流源参考电压采用16位数模转换器

输出电压，在提升输出电流精度的同时易于叠加调制信号。此外，采用集成软启动功能的电源管理芯片实现了恒流源的软启动功能，仅需额外增加一颗软启动电容便能实现软启动功能和延时时间调控，从而减小浪涌电流保护VCSEL。温控电路采用基于负温度系数热敏电阻的惠斯通电桥进行温度测量，并利用集成温度控制器驱动TEC进行温度控制。相较于模拟电路驱动

TEC，该方案省去了搭建PWM模块和H桥电路的复杂性，且精度大幅提升。测试结果表明，恒流源在输出电流为1.4mA时，其电流波动峰峰值仅为1.06 μ A，电流稳定度达 7.6×10^{-4} ；温控电路使VCSEL从室温升至70 $^{\circ}$ C仅需2s，且控温精度优于 $\pm 0.05^{\circ}$ C，均满足设计要求。碱金属原子对特定波长激光的吸收是实现CPT原子钟的关键环节，但受温度变化、电流波动以及老化漂移等因素影响，VCSEL的输出波长容易偏离所需值。为此，搭建了激光频率锁定环路系统，成功观测到了铯原子吸收峰曲线和铯原子对多色光的多普勒吸收谱线。在此基础上，设计了激光频率锁定电路，成功将VCSEL的输出频率锁定至多普勒吸收谱线最大吸收峰对应的频率处，为CPT原子钟的性能提升奠定了坚实的基础。

（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】

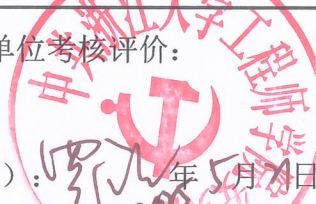
1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

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
一种用于 CPT 原子钟的光源产生系统 及方法	发明专利申请	2025年02 月18日	申请号：20 2510175439 6	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】

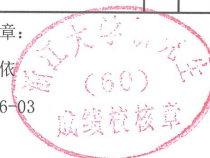
(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 83 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1.2 年(要求1年及以上) 考核成绩： 80 分
本人承诺	
个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！ 申报人签名： 金师龙	

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）： 年 5 月 14 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

攻读硕士学位研究生成绩表

打印日期: 2025-06-03



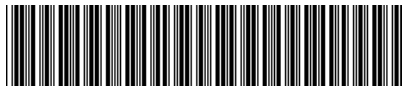


312000

浙江省绍兴市越城区曲屯路 368 号四楼西区 353 室（承诺申报） 绍兴
兴锋行知识产权代理事务所(普通合伙)
徐锋(0575-85150958)

发文日：

2025 年 02 月 18 日



申请号：202510175439.6

发文序号：2025021801524610

专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 43 条、第 44 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：2025101754396

申请日：2025 年 02 月 18 日

申请人：浙江大学,浙江大学绍兴研究院

发明人：车录锋,金师龙

发明创造名称：一种用于 CPT 原子钟的光源产生系统与方法

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 2 页,权利要求项数：4 项

说明书 1 份 5 页

说明书附图 1 份 3 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 4 页

实质审查请求书 文件份数：1 份

申请方案卷号：2025021016

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

