

同行专家业内评价意见书编号: 20250854453

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: 翦熠豪

学号: 22260364

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)

作为一名电子信息专业硕士研究生，我系统掌握了光通信领域的基础理论与前沿技术，系统学习并掌握了非线性光学、波导光学、电磁场与波动、集成光学等核心课程内容，具备扎实的理论基础。在专业技术方面，深入掌握了波分复用(WDM)、模分复用(MDM)、铌酸锂波导器件物理、相位调制及电光效应等知识，具备较强的光学仿真与建模能力。研究生期间，主持完成了“波长模式混合复用信号的非周期极化铌酸锂波导的逆向设计”课题，熟练掌握Lumerical、COMSOL等光学仿真工具，具备从器件建模、优化到性能评估的全流程设计能力。对非周期结构与优化算法有深入理解，能够结合器件工作原理与实际应用需求独立开展研究工作，具备较强的科研能力和工程素养，能胜任本专业相关岗位的技术研发与管理工作。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在宁波永新光学股份有限公司工程实践期间，我依托公司先进光学研发平台，完成了C-S波导波长转换型铌酸锂波导器件的设计任务。在项目中，我结合光通信系统中对波长转换效率与带宽的高要求，开展了器件结构参数建模与优化设计工作，采用Lumerical仿真软件对模式匹配、转换损耗、偏振特性等关键性能指标进行全面评估。期间我深入分析了铌酸锂材料的电光效应及其在C+S波段下的色散特性，设计了一种周期极化铌酸锂波导结构以提升波长转换效率，实现了能够稳定工作的-7dB的C-S波段的波长转换的铌酸锂波导。同时，配合团队完成了器件的版图设计、制程参数推荐及相关工艺文档撰写。该项目对我综合运用专业知识、解决实际工程问题的能力提出了较高要求，使我在非线性集成光通信核心器件工程设计方面积累了宝贵经验，为今后承担更高层次的工程开发任务奠定了坚实基础。

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)

在硕士研究生阶段，我主要围绕光通信系统中的波长与模式混合复用信号处理问题开展了系统性的研究工作。该问题在高容量光传输与全光信号处理集成光子芯片系统中具有重要的理论与应用价值，属于典型的多参量、多目标、强非线性耦合的复杂工程问题，对于解决波长模式混合复用信号的波长片上转换效率问题有着较高的价值。针对该问题，我聚焦于非周期极化铌酸锂波导器件的设计，分别提出了一种基于差频(DFG)过程和级联倍频-差频(cSHG-

差频(cSHG-

DFG)过程的波长转换模型，并通过模拟退火算法对波导的极化方向排布进行优化，实现了高效的多模式(TE₀、TE₁、TE₂)波长转换过程，为片上复杂光通信系统中的器件实现提供了可行技术路径。

在项目初期，我深入调研了铌酸锂材料的非线性光学特性，掌握了其二阶非线性系数在波长转换过程中的主导作用，尤其是在周期或非周期极化排布下对差频与倍频效应的调控能力。同时，我建立了以脊形铌酸锂波导为结构基础的物理模型，设计了能够支持三模式信号的脊形铌酸锂波导。并将DFG和SHG过程引入到非周期极化排布结构中，构建了可同时支持级联倍频-

差频过程传播机制的理论框架。在该框架中，我结合了模式有效折射率、模式重叠、非线性耦合系数等因素，在超晶格化的铌酸锂波导中建立了精细的耦合波方程组，并通过数值方法对波长转换效率进行了求解。

为了解决非周期极化结构设计中多目标优化问题，我引入了模拟退火算法进行极化排布的全局优化。在目标函数构建过程中，我根据不同信号需求设置了不同优化目标，如多模式波长转换效率、波长转换平坦性、带宽范围、泵浦与信号功率匹配等，确保模型具有高度的工程适应性。具体而言，在100 mW单模泵浦功率条件下，通过优化TE₀、TE₁、TE₂三种模式下的极化结构，我成功实现了ITU-T 649.1标准的100GHz信道间隔的信道39、信道40和信道41的-4.3 dB的高效波长转换，转换带宽为16 nm，极大提升了片上器件对于波长模式混合复用信号的波长转换效率。进一步地，为拓展波长转换带宽，我在保持算法复杂度不变的前提下，深入挖掘DFG过程本身的宽带特性，通过拉开目标优化信道间的距离的方式增加波长转换带宽。不仅保持了优化算法的效率，还将波长转换带宽成功扩展至38 nm，极大提升了器件的实际应用能力。

同时，为简化系统结构、提升集成度，我又在前述模型基础上，设计了泵浦光与信号光共用同一波导的非周期极化结构。提出了倍频光在波导中双向传输的波长转换模型，使倍频光和信号光在波导中充分相互作用以提供多个非线性过程的波长转换效率，这一设计使泵浦光和信号光都处于通讯波段，有效简化了耦合结构，降低了系统复杂性。在实际仿真中，该方案实现了-7.5 dB的波长转换效率与34 nm的带宽性能，展现出良好的工程可行性与集成优势。整个研究过程中，我充分运用了电磁场理论、非线性光学、数值仿真、优化算法等多学科知识，并将其系统集成于实际器件结构设计中。这不仅锤炼了我将理论知识应用于实际工程问题解决的能力，也使我对光通信领域中的关键技术挑战有了更深入理解和实际应对经验。以上工作已经申请国家发明专利一项并已经进入实质性审查阶段。

(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
用于波长模式混合复用信号全光波长转换的非周期极化铌酸锂波导的制造方法	发明专利申请	2025年03月03日	申请号: 202510240629.1	2/4	导师为第一作者

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: 1.5 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: 翦熠豪	

浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩表

学号：22260364		姓名：翦熠豪		性别：男		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：25.0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	研究生英语			2.0	免修	公共学位课	2022-2023学年冬季学期	光电遥感技术与应用			2.0	91	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	智能无人系统及应用实践			2.0	85	专业选修课	2022-2023学年秋冬学期	高阶工程认知实践			3.0	90	专业学位课
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学年冬季学期	机器视觉及其应用			2.0	76	专业学位课
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学年冬季学期	产业技术发展前沿			1.5	90	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	工程数值分析			2.0	86	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	70	公共学位课
2022-2023学年秋季学期	研究生英语能力提升			1.0	免修	跨专业课	2022-2023学年春季学期	研究生论文写作指导			1.0	92	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	研究生英语基础技能			1.0	免修	公共学位课	2022-2023学年夏季学期	自然辩证法概论			1.0	88	公共学位课
2022-2023学年秋季学期	工程伦理			2.0	83	公共学位课		硕士生读书报告			2.0	通过	

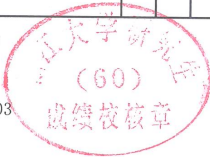
说明：1. 研究生课程按三种方法计分：百分制，两级制（通过、不通过），五级制（优、良、中、及格、不及格）。

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：2025-06-03





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119986907 A

(43) 申请公布日 2025.05.13

(21) 申请号 202510240629.1

(22) 申请日 2025.03.03

(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 高士明 翦熠豪 邹俊民 方志豪

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

专利代理人 林超

(51) Int. Cl.

G02B 6/13 (2006.01)

G02B 6/126 (2006.01)

G02B 6/122 (2006.01)

G02B 6/12 (2006.01)

G02B 27/00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

用于波长模式混合复用信号全光波长转换的非周期极化铌酸锂波导的制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于波长模式混合复用信号全光波长转换的非周期极化铌酸锂波导的制造方法。包括：根据超晶格化薄膜铌酸锂波导模型和超晶格极化方向分布建立非周期极化铌酸锂波导模型，根据非周期极化铌酸锂波导模型得到信号光和闲频光的输出振幅函数；根据信号光和闲频光的输出振幅函数建立目标函数，利用模拟退火算法结合目标函数对超晶格极化方向分布进行优化，得到最优超晶格极化方向分布；根据最优超晶格极化方向分布对超晶格化薄膜铌酸锂波导进行极化处理，得到非周期极化铌酸锂波导。本发明方法能够优化超晶格化薄膜铌酸锂波导的超晶格极化方向分布，从而获得均衡性和波长转换效率俱佳的非周期极化铌酸锂波导。

