

11658 | 海南师范大学

硕士学术论文评阅书

学号：202212070200016

论文名称：基于一维缺陷原子晶格非互易反射及其放大的研究

作者姓名：徐琼怡

作者学科专业：物理学

作者研究方向：量子光学

论文题目	基于一维缺陷原子晶格非互易反射及其放大的研究	
学科	物理学	
评议项目	评价要素	分档
选题	选题的前沿性与开放性；研究的理论意义与现实意义；对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳和总结情况。	优秀
创新性及论文价值	是否有新规律的发现；是否有新命题新方法的提出；对解决自然科学或工程技术中重要问题是否有作用。论文及成果对科技发展和科技进步的影响和贡献。	优秀
基础知识和科研能力	科学理论基础的坚实宽广程度；专门知识的系统深入程度；研究方法的科学性；引用资料的翔实性；作者独立从事科学研究的能力。	优秀
论文规范性	引文的规范性；学风的严谨性；结构的逻辑性；文字表述的准确性和流畅性。	良好
总分	92	
总体评价	优秀	
是否同意答辩	修改后直接答辩	
对论文熟悉程度	很熟悉	

对学位论文的学术评语

在非磁性介质中,利用光学常数(如折射率、吸收/增益系数)的空间调制,可以实现光学非互易传输。本文利用一维缺陷原子晶格实现原子密度的空间调制,在三个不同原子系统中分别实现了非互易反射和光放大。原子相干效应,如微波感应相干和自发辐射相干可以产生合适的增益用于非互易光放大的调控。本文选题新颖,属于量子光学前沿领域,相关研究结果可以为光开关、光隔离器等光子器件的设计提供一定的理论参考。达到硕士学位论文水平,建议进行答辩。

论文的不足之处和建议

1. 摘要部分建议重新整理和修改,第一段的研究背景和意义需要重新打磨,本论文的三个研究工作建议分成三段分别论述。
2. 第一章标题建议改为“原子相干效应”,第二章标题建议把“数学工具”改为“理论工具”。
3. 图1-1中两个缀饰态, $|1+\rangle$ 是否为 $(|12\rangle - |13\rangle) / \sqrt{2}$?
4. P5和6图片的图注后面应加引用。
5. P7中建议加二能级系统哈密顿量用以推出下面的密度矩阵方程。
6. P9中, d_{eg} 不是跃迁算符,而是 $|e\rangle\langle g|$ 。
7. 公式后面解释公式中参数的段落应顶格。
8. P15页中,建议详细说明如何产生晶格缺陷。
9. P16中的原子密度是否对应图3-1中的极化率?相干介质中极化率一般都小于0.01,本章极化率过大,是否要考虑偶极修正?
10. 第四章增益0.0025也不小,如果对应Rb原子跃迁频率,光放大可达400倍/cm。
11. 图注或文中缺少计算的具体参数。
12. 结论中建议加一段展望。

11658 | 海南师范大学

硕士学术论文评阅书

学号：202212070200016

论文名称：基于一维缺陷原子晶格非互易反射及其放大的研究

作者姓名：徐琼怡

作者学科专业：物理学

作者研究方向：量子光学

论文题目	基于一维缺陷原子晶格非互易反射及其放大的研究	
学科	物理学	
评议项目	评价要素	分档
选题	选题的前沿性与开放性；研究的理论意义与现实意义；对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳和总结情况。	良好
创新性及论文价值	是否有新规律的发现；是否有新命题新方法的提出；对解决自然科学或工程技术中重要问题是否有作用。论文及成果对科技发展和科技进步的影响和贡献。	良好
基础知识和科研能力	科学理论基础的坚实宽广程度；专门知识的系统深入程度；研究方法的科学性；引用资料的翔实性；作者独立从事科学研究的能力。	良好
论文规范性	引文的规范性；学风的严谨性；结构的逻辑性；文字表述的准确性和流畅性。	一般
总分	80	
总体评价	良好	
是否同意答辩	修改后直接答辩	
对论文熟悉程度	很熟悉	

对学位论文的学术评语

该论文基于一维缺陷原子晶格围绕非互易传输调控开展研究。选题具有一定的前沿性与开放性,在量子光学、光信息传输等领域具有重要意义。论文较详细的对非互易传输的国内外研究现状进行了调研和总结分析,提出利用一维缺陷原子晶格结合原子系统中的电磁诱导透明以及相干增益实现对光场的非互易调控,具有比较好的创新性。论文通过密度矩阵和传输矩阵法详细推导了非互易系统的极化率和非互易参数,并详细的分析了各个系统参量对非互易性能的影响,最终实现了高性能的非互易传输特性。研究方法科学合理,数据分析详尽,论证过程逻辑严密,结果可信。论文整体撰写规范,语言比较流畅,表达较清晰,达到了较高的学术水平,展示了作者的科研能力和创新潜力,达到了毕业论文的要求。

论文的不足之处和建议

1. 国内外研究现状分析不够全面和深入, 建议补充相关研究文献。
2. 图文和公式符号书写不规范, 很多公式和符号没有给出具有的物理意义, 建议完善。
3. 理论原理和公式推导过程中的部分结论的得出过于精简, 没有详细的过程和说明, 建议补充。
4. 论文整体语言表述不是很流畅, 建议检查修改。
5. 论文对于一维缺陷原子晶格部分的描述过少, 建议增加相关模型介绍和说明。

11658 | 海南师范大学

硕士学位论文评阅书

学号: 202212070200016

论文名称: 基于一维缺陷原子晶格非互易反射及其放大的研究

作者姓名: 徐琼怡

作者学科专业: 物理学

作者研究方向: 量子光学

论文题目	基于一维缺陷原子晶格非互易反射及其放大的研究	
学科	物理学	
评议项目	评价要素	分档
选题	选题的前沿性与开放性；研究的理论意义与现实意义；对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳和总结情况。	良好
创新性 & 论文价值	是否有新规律的发现；是否有新命题新方法的提出；对解决自然科学或工程技术中重要问题是否有作用。论文及成果对科技发展和科技进步的影响和贡献。	优秀
基础知识和科研能力	科学理论基础的坚实宽广程度；专门知识的系统深入程度；研究方法的科学性；引用资料的翔实性；作者独立从事科学研究的能力。	优秀
论文规范性	引文的规范性；学风的严谨性；结构的逻辑性；文字表述的准确性和流畅性。	良好
总分	91	
总体评价	优秀	
是否同意答辩	同意答辩	
对论文熟悉程度	熟悉	

对学位论文的学术评语

本文基于一维缺陷原子晶格研究了非互易反射的动力学调控和非互易反射光放大调控，并进一步研究了基于自发辐射相干的单向反射放大。论文逻辑清晰，表达准确，具有一定的创新性。相关结果不仅大幅提升了单向反射光的放大效果，还表明在少量的晶格结构下就能达到显著的放大效果，这为器件的集成化设计提供了更大的灵活性和优势。本论文的研究成果为发展非互易光子器件等具有一定的理论参考价值。

论文的不足之处和建议

建议在摘要部分重点强调本文工作的重要意义和创新之处,不能仅仅是对相关研究工作的陈述。此外,还应该简单介绍相关问题的研究现状以及面临的科学问题,本文是通过什么方法解决的。在此研究基础上,建议在结论部分简单讨论一下下一步可能的研究方向和研究思路的展望。此外,建议认真检查论文的书写格式以及语言的表述,做到逻辑清晰。

海南师范大学硕士学位论文答辩记录

答辩人姓名	徐琼怡	学 号	202212070200016	导师姓名	杨红
所在学院	物理与电子工程学院		学科、专业	物理学	
论文题目	基于一维缺陷原子晶格非互易反射及其放大的研究				
答辩日期	2025 年 05 月 22 日		答辩地点	物理楼 201	
答辩委员会成员	姓 名	职 称	工 作 单 位		备 注
	王继红	研究员	中国科学院国家空间科学中心		主 席
	严冬	教授	海南师范大学		委 员
	张均锋	教授	海南师范大学		委 员
	葛梅	副教授	海南师范大学		委 员
	朱瑜	副教授	海南师范大学		委 员
答辩会记录（应记录提问人姓名、提问内容、答辩人解答内容）					
葛梅老师问：一维缺陷原子晶格中缺陷是怎么实现的？ 答：使用激光对晶格加热造成缺陷，加热会使原子逃逸，留出空位。 葛梅老师问：如果换成其他原子可以用这种方式研究吗？ 答：铯原子也可以用这种方式研究。 张铁民老师问：论文提到的是一维缺陷，能不能推广到三维？ 答：可以考虑推广到二维，但三维无法成立。 答辩秘书： 2025 年 5 月 22 日					

学 位 论 文 答 辩 委 员 会 决 议

本论文研究了基于一维缺陷原子晶格非互易反射及其放大，得到了很好的研究成果，为隔离器、环形器等非互易光子器件提供更多的理论依据，推动了量子网络的发展。论文的主要创新性成果如下：

在第一个工作中，创新性地利用斐波那契数列精细的调控晶格缺陷结构，从而打破了极化率、折射率的空间对称性从而实现非互易光反射。

在第二个工作中，巧妙在简单三能级 Lambda 相干原子系统中引入微波场从而构成闭合回路相干原子增益系统，此时产生探测光的增益。再将闭合回路相干原子增益系统与一维缺陷原子晶格相结合实现宽带的单向反射光放大。

在第三个工作中，将三能级原子模型系统中借助非相干泵浦场与自发辐射相干有效实现探测光的增益，再与一维缺陷原子晶格相结合，实现了单向反射光放大。相比于第二个工作，自发辐射相干能够降低晶格周期、大大提高非互易反射光放大的倍数，实现更高效的非互易反射光放大。

该生掌握了本专业的相关基础理论，具有一定的科研能力。论文结构合理，层次清晰，研究内容充实。论文格式规范、句子通顺、表达清晰、逻辑严密、结论合理。论文答辩过程中，讲解重点突出，对于论文阐述清晰，同时能够对答辩委员会提出的问题进行准确的回答，论文达到硕士研究生毕业标准。

答辩委员会表决，一致同意通过硕士学位论文答辩，并建议授予徐琼怡理学硕士学位。

对学位论文及答辩情况的总体评价(在[]划“√”)：

优秀 ☒

良好 []

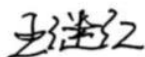
合格 []

不合格 []

表决情况	建议授予博、硕士学位	建议缓授予博、硕士学位	建议不授予博、硕士学位	弃权
	5 票	0 票	0 票	0 票
答辩委员会对授予学位的意见 (请在相应的栏内划“√”)	建议授予博、硕士学位	建议不授予博、硕士学位		弃权
	√ 5 票	0		0

答辩委员会委员签名



主席签名 

2025 年 5 月 22 日