

磁光光子晶体和表面 等离子体中单向波导 的研究

汇报人：

2024-01-15



CATALOGUE

目录

- 引言
- 磁光光子晶体基本理论
- 表面等离子体基本理论
- 磁光光子晶体与表面等离子体融合研究
- 实验研究及结果分析
- 结论与展望





PART 01

引言



REPORTING



CATALOGUE



磁光光子晶体和表面等离子体的基本概念

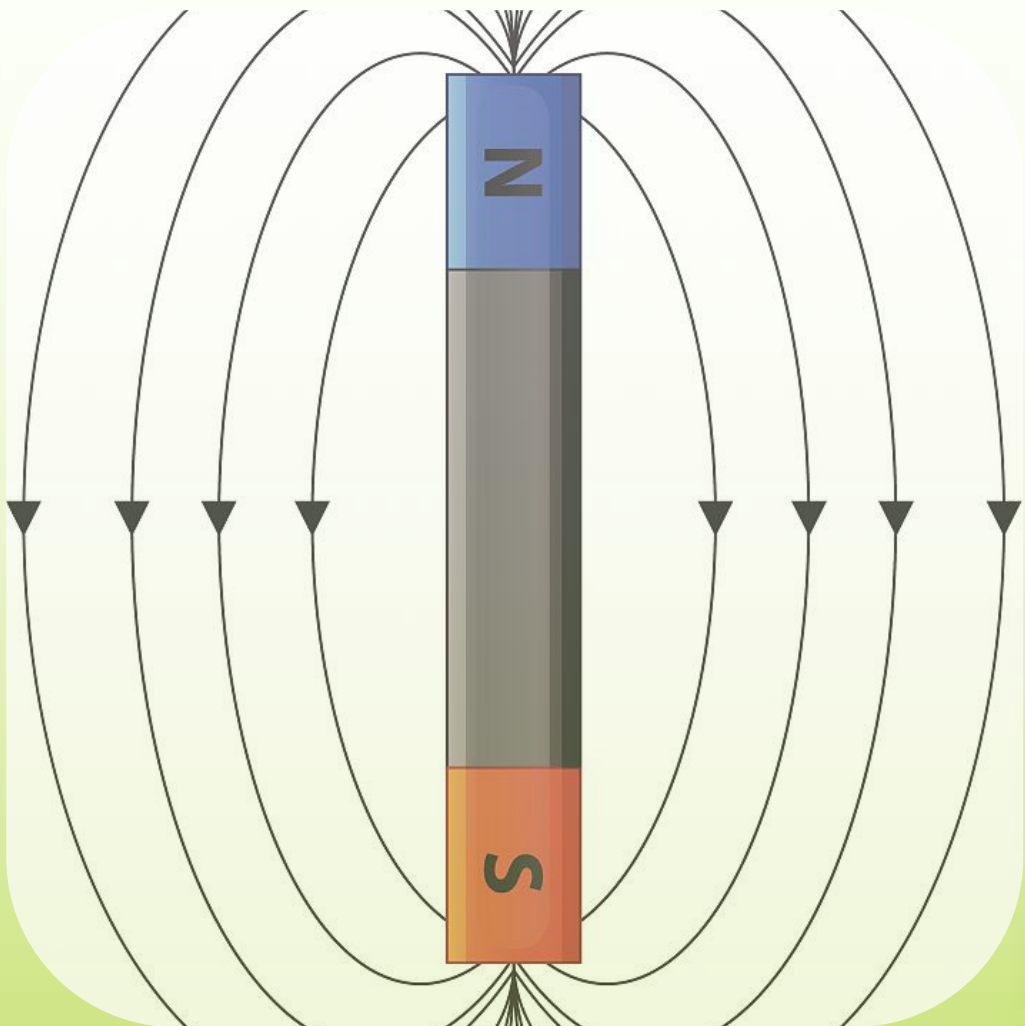
磁光光子晶体是一种具有磁光效应的光子晶体，而表面等离子体是一种在金属和介质界面上激发的电磁模式。

磁光光子晶体和表面等离子体中单向波导的研究意义

单向波导是一种只允许电磁波在一个方向上传播的光学器件，具有广泛的应用前景，如光通信、光计算、光传感等。研究磁光光子晶体和表面等离子体中单向波导的传输特性，对于实现高性能、高集成度的光学器件具有重要意义。



国内外研究现状及发展趋势



国内外研究现状

目前，国内外学者已经在磁光光子晶体和表面等离子体中实现了单向波导，并对其传输特性进行了深入研究。然而，现有的单向波导仍存在一些问题，如传输损耗大、工作带宽窄等。

发展趋势

未来，随着微纳加工技术的不断发展，人们将能够制造出更高性能、更小尺寸的单向波导。同时，随着拓扑光子学、非线性光学等学科的不断发 展，人们将能够发现更多新的物理现象和应用领域。



研究内容、目的和方法



研究目的

本研究旨在实现一种高性能、低损耗的单向波导，为光通信、光计算等领域提供新的解决方案。同时，通过深入研究单向波导的传输机制和影响因素，为相关领域的研究提供理论支持和实验依据。

研究方法

本研究将采用实验测量、数值模拟和理论分析相结合的方法进行研究。首先，通过微纳加工技术制备出磁光光子晶体和表面等离子体结构；然后，搭建实验系统，测量单向波导的传输特性；最后，通过数值模拟和理论分析，深入研究单向波导的传输机制和影响因素。



PART 02

磁光光子晶体基本理论



REPORTING



CATALOGUE



磁光光子晶体概念及特性



磁光光子晶体定义

磁光光子晶体是一种具有周期性折射率调制和磁光效应的光子晶体，通过外加磁场可以实现对光的传播方向和偏振态的精确控制。

VS

磁光光子晶体的基本特性

具有光子带隙、光子局域化和磁光效应等特性。其中，光子带隙是指某一频率范围内的光在磁光光子晶体中不能传播的现象；光子局域化是指光在磁光光子晶体中的某些位置被局域化，形成强烈的光场增强效应；磁光效应是指外加磁场对光的偏振态和传播方向的影响。



磁光效应与法拉第旋转



磁光效应

当一束线偏振光在物质中传播时，如果在平行于光的传播方向上施加一强磁场，则光在物质中传播一段距离后，其偏振面相对于入射时发生了一定角度的旋转，这就是磁光效应。



法拉第旋转

当线偏振光在置于强磁场中的物质里传播时，光的偏振方向会发生旋转，旋转角度与磁感应强度及光穿越物质的长度成正比。偏振方向的旋转可左可右，取决于物质是顺磁性还是抗磁性物质。这个现象是迈克尔·法拉第在1845年首先发现的，被称之为法拉第旋转。

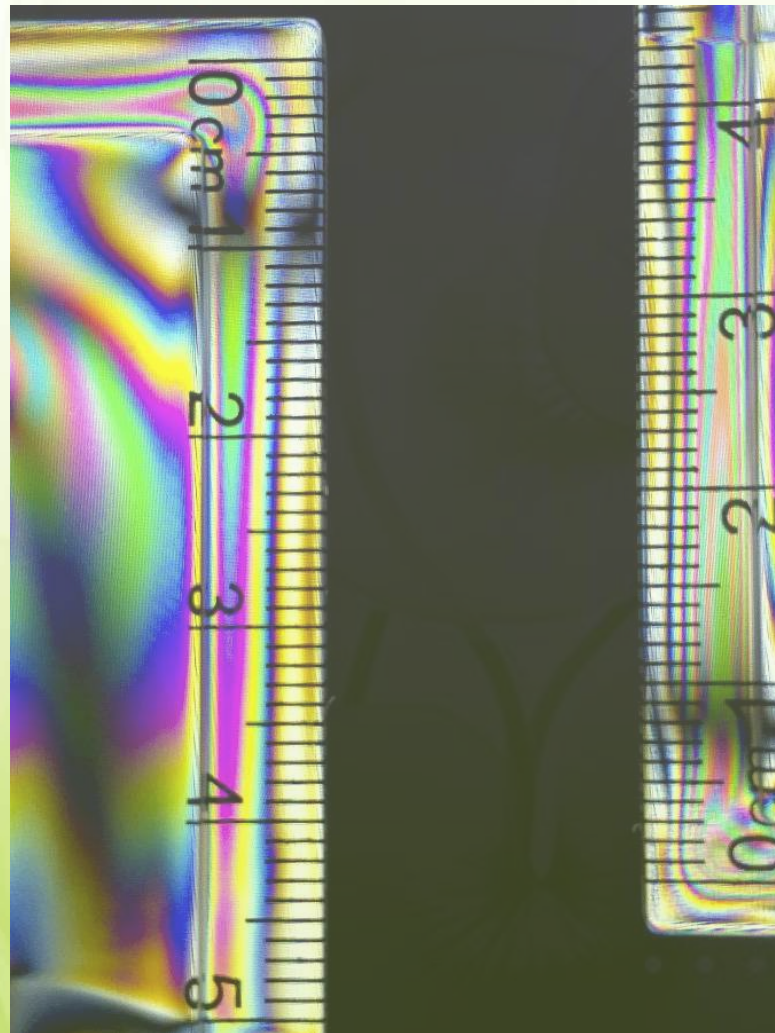
磁光光子晶体中的波导理论

磁光光子晶体波导的概念

磁光光子晶体波导是指在磁光光子晶体中引入线缺陷或面缺陷，使得在缺陷处形成光的导波模式，从而实现对光的传播方向和偏振态的控制。

磁光光子晶体波导的理论基础

基于麦克斯韦方程组和电磁场理论，结合磁光光子晶体的特殊性质，可以推导出磁光光子晶体波导中的电磁场分布和传播特性。通过求解本征方程，可以得到波导模式的特征频率、传播常数和场分布等关键参数。





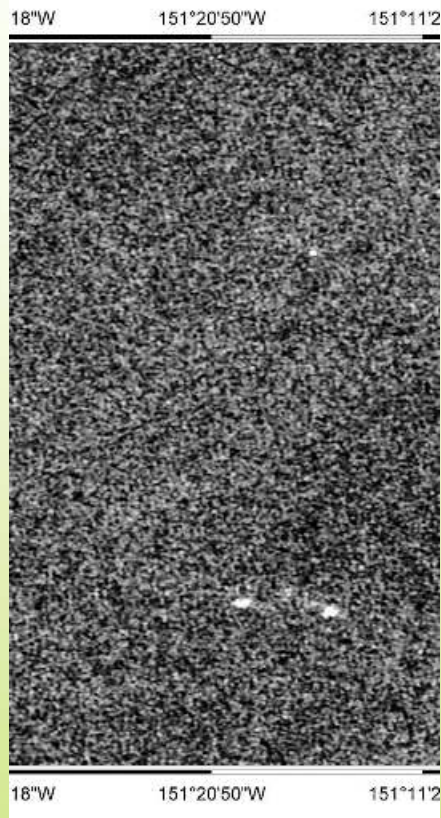
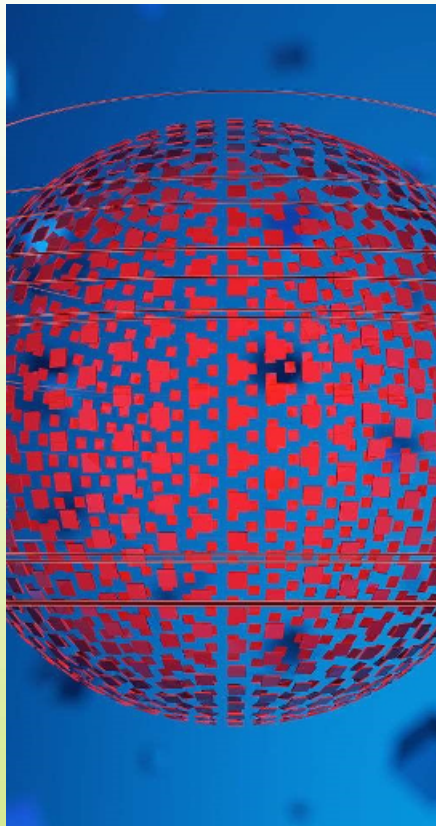
PART 03

表面等离子体基本理论





表面等离子体概念及特性



表面等离子体概念

表面等离子体是一种在金属和介质界面上存在的集体振荡模式，由金属中的自由电子和光子相互作用形成。

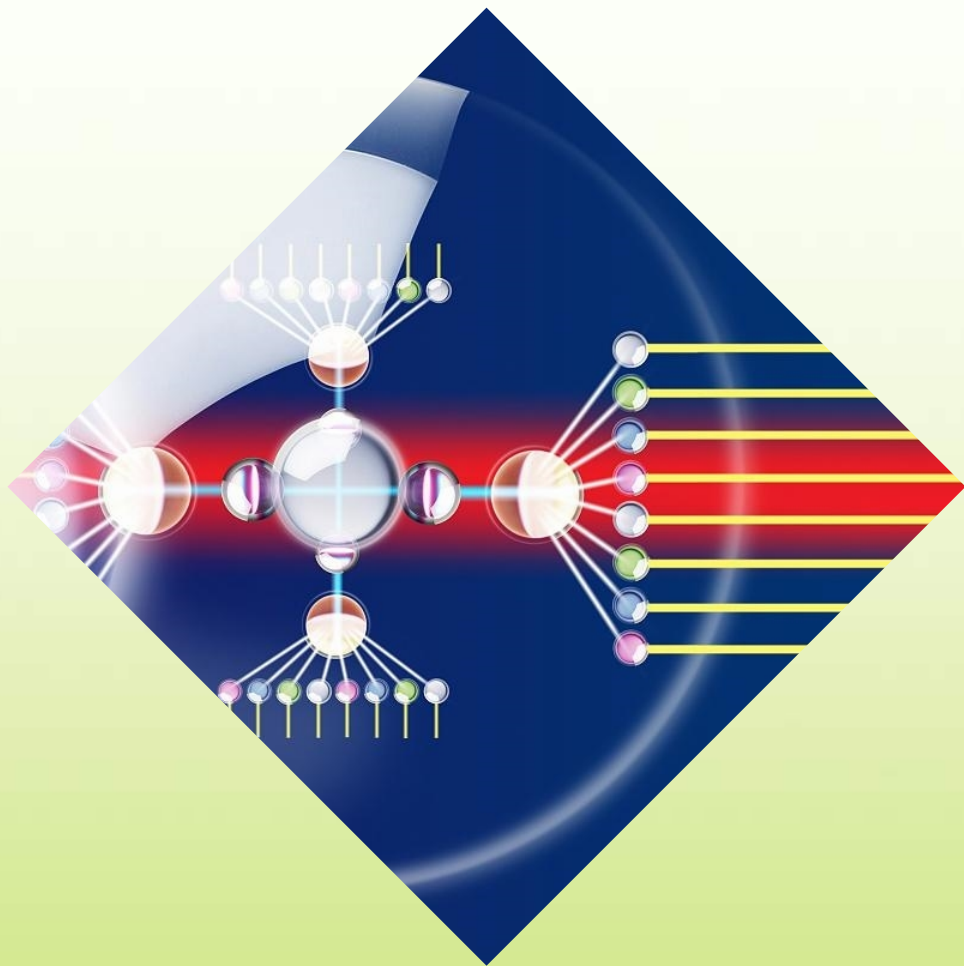


表面等离子体特性

表面等离子体具有独特的电磁特性和光学性质，如表面局域、场增强效应和色散关系等。



表面等离子体激元



表面等离子体激元概念

表面等离子体激元是表面等离子体被激发后形成的元激发，具有能量和动量。

表面等离子体激元产生方式

通过光照射、电子束激发等方式可以在金属和介质界面上激发表面等离子体激元。

表面等离子体激元应用

表面等离子体激元在光电子器件、生物传感、光学超材料等领域具有广泛应用前景。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/036135055200010141>