

# 基于表面等离子体诱导透明的 半封闭T形波导侧耦合圆盘 腔的波导滤波器

汇报人：

汇报时间：2024-01-18

# 目录



- 引言
- 表面等离子体诱导透明原理
- 半封闭T形波导设计与性能分析

# 目录



- 侧耦合圆盘腔设计与性能分析
- 波导滤波器设计与性能评估
- 总结与展望



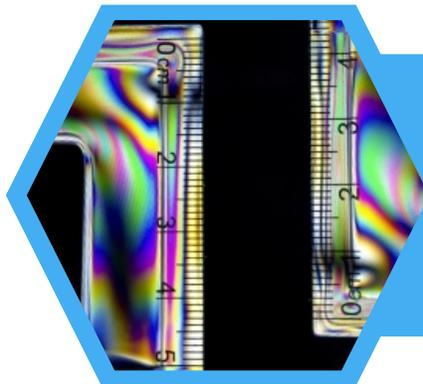
01

引言



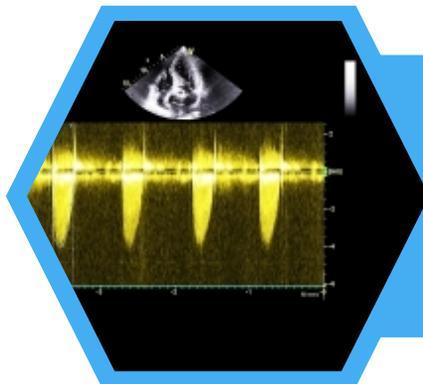
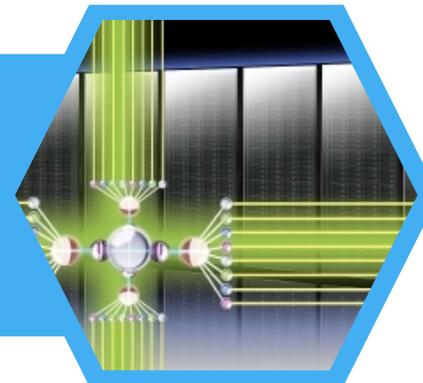


# 研究背景和意义



表面等离子体 ( Surface Plasmon Polaritons, SPPs ) 是一种在金属和介质界面上传播的电磁波，具有亚波长约束和增强光与物质相互作用的能力，因此在微纳光子器件中有着广泛的应用前景。

基于SPPs的波导滤波器是微纳光子器件中的重要组成部分，可以实现光信号的选择性传输和滤波，对于提高光通信和光信息处理系统的性能具有重要意义。



目前，基于SPPs的波导滤波器研究主要集中在全开放或半开放式结构，而半封闭T形波导侧耦合圆盘腔结构具有更高的灵活性和可调性，能够实现更为复杂的光学功能，因此具有重要的研究价值。



# 国内外研究现状及发展趋势

## 国内外研究现状

近年来，基于SPPs的波导滤波器研究取得了重要进展，包括基于金属-介质-金属（MDM）波导、介质加载表面等离子体波导（DLSPW）等多种结构的滤波器被相继提出。同时，研究者们也在不断探索新的材料和结构，以实现更高的性能和更丰富的功能。

## 发展趋势

未来，基于SPPs的波导滤波器将朝着更高性能、更小尺寸、更低功耗的方向发展。同时，随着二维材料、拓扑光子学等前沿领域的不断发展，基于SPPs的波导滤波器有望实现更为复杂的光学功能和更高的集成度。



# 本文研究目的和内容

## 研究目的

本文旨在设计一种基于表面等离子体诱导透明的半封闭T形波导侧耦合圆盘腔的波导滤波器，并通过理论分析和数值模拟验证其性能。同时，探索该结构在光通信和光信息处理等领域的应用前景。

## 研究内容

首先，建立半封闭T形波导侧耦合圆盘腔的理论模型，并分析其传输特性和滤波性能。其次，利用有限元方法进行数值模拟，验证理论模型的正确性，并优化结构参数以提高性能。最后，探讨该波导滤波器在光通信和光信息处理等领域的应用潜力。



02

● 表面等离子体诱导透明原理 ●

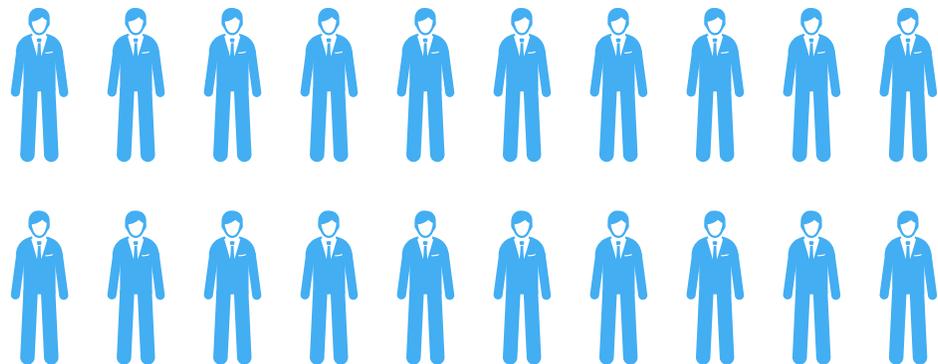


# 表面等离子体基本概念



## 01

### 表面等离子体

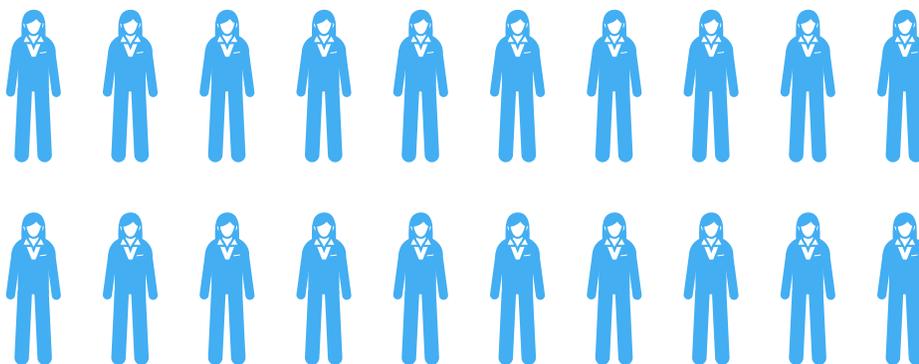


表面等离子体是一种在金属和介质界面上存在的电磁模式，具有表面局域和场增强等特性。



## 02

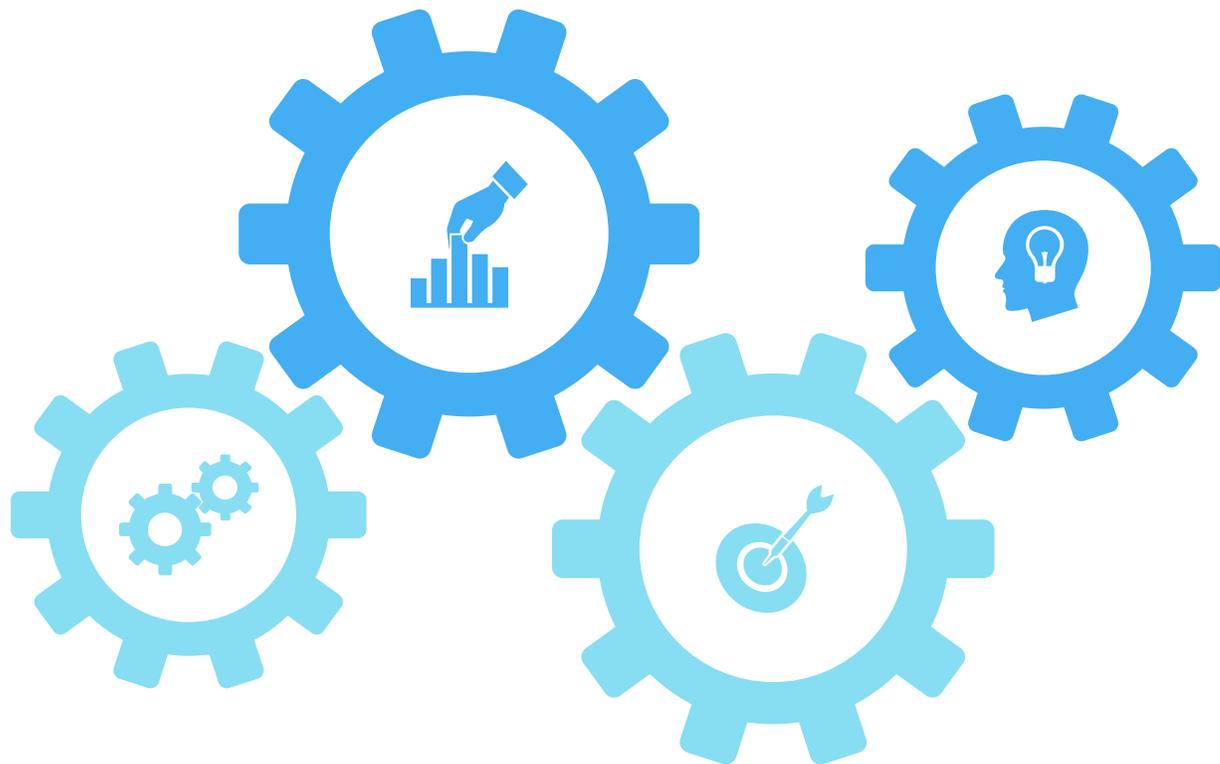
### 表面等离子体激元



表面等离子体激元是表面等离子体的量子化形式，具有能量和动量，并可以沿着金属和介质界面传播。



# 诱导透明现象及原理



## 诱导透明现象

当入射光频率与表面等离子体激元的共振频率相匹配时，金属表面的反射光会显著减弱，同时透射光增强，表现出诱导透明现象。

## 原理

诱导透明现象的产生是由于入射光与表面等离子体激元的相互作用，导致金属表面的电磁场重新分布，使得反射光减弱而透射光增强。

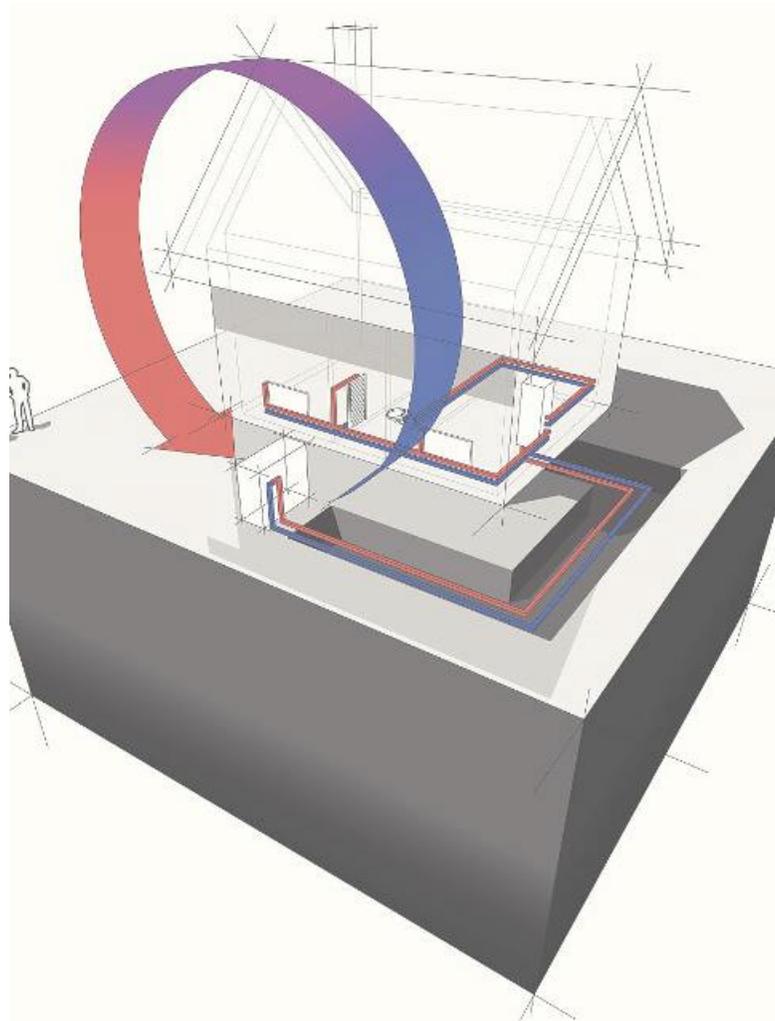
# 数值模拟与实验验证

## 数值模拟

通过有限元方法、时域有限差分方法等数值模拟技术，可以模拟表面等离子体诱导透明现象的产生和传输过程，为器件设计和优化提供理论支持。

## 实验验证

通过搭建实验平台，利用光谱仪、近场扫描显微镜等实验手段，可以观测和验证表面等离子体诱导透明现象的存在和性能表现。同时，实验结果可以与数值模拟结果相互印证，进一步验证理论模型的正确性。





03

● 半封闭T形波导设计与性能分析 ●





# T形波导结构与优化

01

## 波导结构设计

采用半封闭T形波导结构，通过调整波导宽度、高度和弯曲半径等参数，实现波导模式的优化和传输效率的提升。

02

## 数值仿真分析

利用有限元法（FEM）或时域有限差分法（FDTD）等数值仿真方法，对波导结构进行建模和仿真分析，以验证设计的可行性和性能。

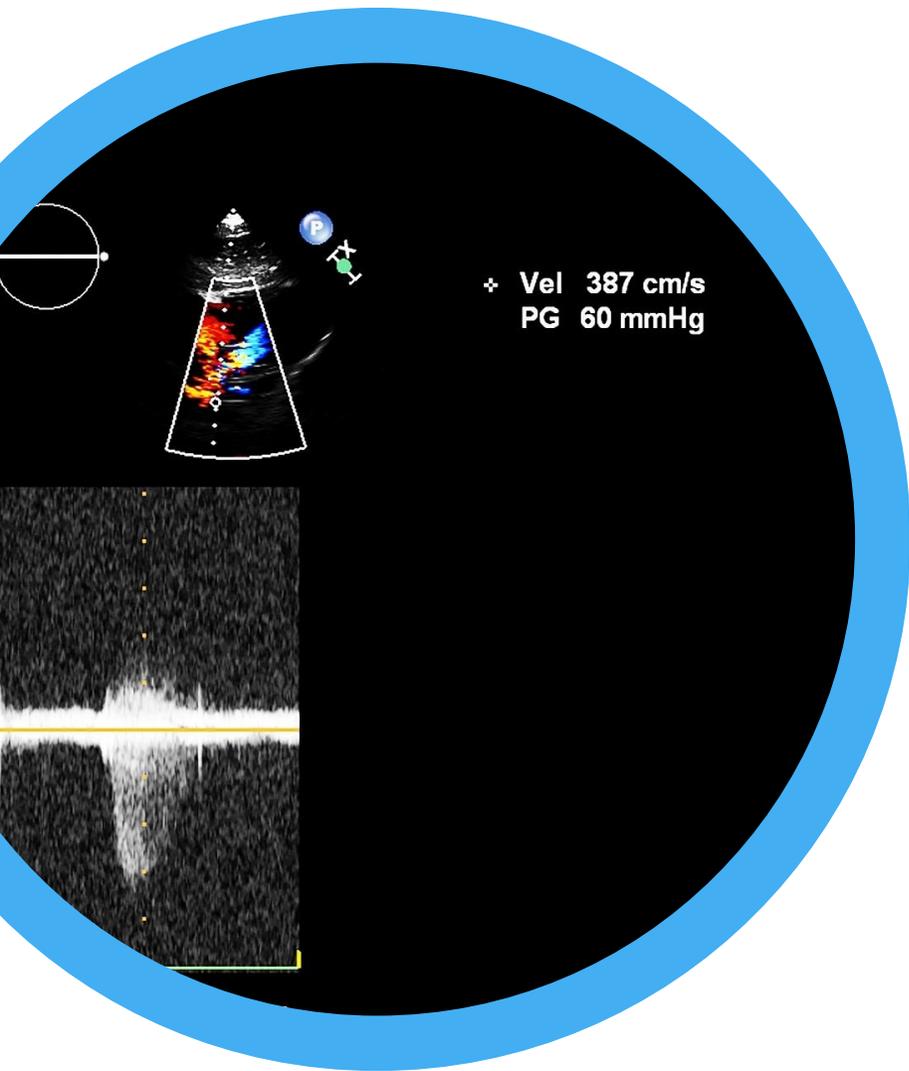
03

## 结构优化

根据仿真结果，对波导结构进行迭代优化，进一步提高波导的传输性能和稳定性。



# 传输特性及损耗分析



01

## 传输特性

分析半封闭T形波导在不同波长、入射角度和偏振状态下的传输特性，包括插入损耗、回波损耗、偏振相关损耗等。

02

## 损耗来源

探讨波导传输过程中的损耗来源，如材料吸收、散射损耗、辐射损耗等，并提出相应的优化措施。

03

## 性能评估

综合评估半封闭T形波导的传输性能，与其他类型波导进行比较，分析其优缺点。

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/507060004001006116>