

理學院

110 學年度第二學期模組化課程

超穎表面元件簡介 - 基礎原理與數值模擬

Introduction to metasurface devices – Principle and numerical simulation

授課教師	任職單位	畢業學校
吳品韻	國立成功大學光電系	國立臺灣大學

課程類別	學分數	選必修	開課人數	其他注意事項
Lecture + Recitation	1	選修	30	選修本課程同學請自備筆電

先修課程或先備能力

筆電規格：

Software Requirements

The software runs under Windows 10, Windows Server 2016 and Windows Server 2019.

Hardware Requirements

- CPU x86-64 processor (Intel or AMD)
- OpenGL compatible graphics hardware
- 16 GB RAM
- 30 GB free disk space (60 GB recommended)

軟體下載及安裝：

請修課同學於課程開始前先至以下連結下載 CST 安裝檔資料夾，並根據安裝步驟之教學進行安裝
安裝完成後啟動 CST 的 license 步驟，將在上課時公布及協助

https://drive.google.com/drive/folders/1qiItnw71nu_QlnkCEm1b02PkSeNfV9R?usp=sharing

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

理學院、工學院、電資學院

教學方法

講授 50%、實作 40%、討論 10%

評量方式

問題考試 40 %：課程最後一堂課將利用一小時測驗學生於超穎表面相關知識的吸收程度。

實驗操作 40 %：課程最後一堂課將利用 2.5 小時上機檢測學生實際操作電磁模擬軟體的能力，同時測試學生是否具有設計超穎表面元件的能力。

出席率 20 %

學習規範

無

理 學 院

110 學 年 度 第 二 學 期 模 組 化 課 程

課程概述

本課程一開始會先簡介超穎表面的工作原理與設計方法，包括如何利用次波長結構進行光特性調控，接著引導學生利用數值模擬軟體 CST 實際進行超穎光柵與超穎透鏡的計算與設計。

課程概述(英文)

In this course, we will firstly talk about the design principle of metasurface devices (lecture notes), including the implementation of phase and amplitude modulations using sub-wavelength structures. Then, we will lead the students to design metasurface grating and metasurface lens with a commercial software CST (numerical simulation).

課程進度

日期	時間	進度說明
2022/1/17(一)	9:00 - 12:40	9:00-11:00 電磁波特性簡介 (講授) 11:00-12:40 CST 基本介面與操作介紹 (模擬實作)
2022/1/18(二)	9:00 - 12:40	9:00-11:00 超穎表面與特性簡介 (講授) 11:00-12:40 次波長結構光譜模擬 (模擬實作)
2022/1/19(三)	9:00 - 12:40	9:00-11:00 超穎表面光柵簡介 11:00-12:40 超穎表面光柵特性模擬與分析
2022/1/20(四)	9:00 - 12:40	9:00-11:00 超穎透鏡簡介 11:00-12:40 超穎透鏡特性模擬與分析
2022/1/21(五)	9:00 - 12:40	9:00-10:00 筆試 10:10-12:40 上機測驗 - 超穎表面元件設計、模擬與分析

課程學習目標

1. 對超穎表面與次波長結構有基本了解
2. 能夠利用次波長結構設計出具有目標功能的平面光學元件
3. 能夠利用模擬軟體 CST 進行次波長結構的優化，並成功展示超穎光柵與超穎透鏡

課程的重要性、跨域性與時代性

超穎表面是由多個奈米散射體建構而成的元件，具有在次波長尺度下操控光特性的能力。由於超穎表面結構可以藉由微影技術製作而成，加上其微小尺寸的特性，超穎表面於光學元件微型化方面有極大的潛力，且超穎表面元件可達到傳統光學器件無法產生之光學功能。本課程將引導學生了解次波長結構的光學特性，並學習如何利用超穎表面奈米結構進行光特性操控。由於超穎表面結構不只具有調制光相位與振幅的能力，其他電磁波特徵如角動量、偏振等亦可藉由超穎表面進行操控。因此，除了本課程中提到的超穎光柵以及超穎透鏡外，其他平面光學元件與系統也能基於課堂介紹的基礎理論進行擴展，以達到跨領域研究的目的。

其他備註

參考書目：

尚無一完整參考書籍，課堂講義中將詳細列出所有參考文獻