

## 科技部新聞稿

### 可見光波段消除色差的穿透式超穎透鏡

#### 開創平面型超微光學元件的全新契機

台灣大學及中央研究院蔡定平教授團隊研究榮登《Nature Nanotechnology》雜誌

日期：107 年 1 月 30 日

發稿單位：自然科學及永續研究發展司

聯絡人：徐愛佳助理研究員

電話：(02)2737-7985

E-mail：[achsu@most.gov.tw](mailto:achsu@most.gov.tw)

### 台灣大學及中央研究院蔡定平教授團隊最新研究成果發表於 《Nature Nanotechnology》雜誌

在科技部學術攻頂計畫支持下，台灣大學及中央研究院蔡定平教授團隊，利用半導體材料氮化鎵，結合新創的「集成共振單元」之革命性設計概念，製作出並實驗證實可在整個可見光波段中消除色差之超穎刻作透鏡 (Achromatic Meta-lens)，並成功將其應用於全彩成像系統，是國際上奈米光學與光電領域近期極為重要的發展之一，對未來輕、薄、多工的平面型光學元件之發展有極大的幫助。此一創新研究工作的論文於 107 年 1 月 30 日刊登於《自然奈米科技》(Nature Nanotechnology)期刊上。

#### 光學透鏡與日常生活緊密連結

透鏡具有將入射光源聚焦或發散的功能，在日常生活中的應用範圍非常廣泛，從光學望遠鏡、攝像鏡頭與相機感測元件到手機、內視鏡以及成像系統等，透鏡都扮演著非常重要的角色。由於自然界中光學材料的折射率通常隨著波長變化而改變(即色差)，因此一般光學透鏡在與不同波長(顏色)的光交互作用下的焦距都不一樣，使得透鏡在全彩影像應用上受到了極大的限制。

#### 消除色差傳統光學透鏡的色差

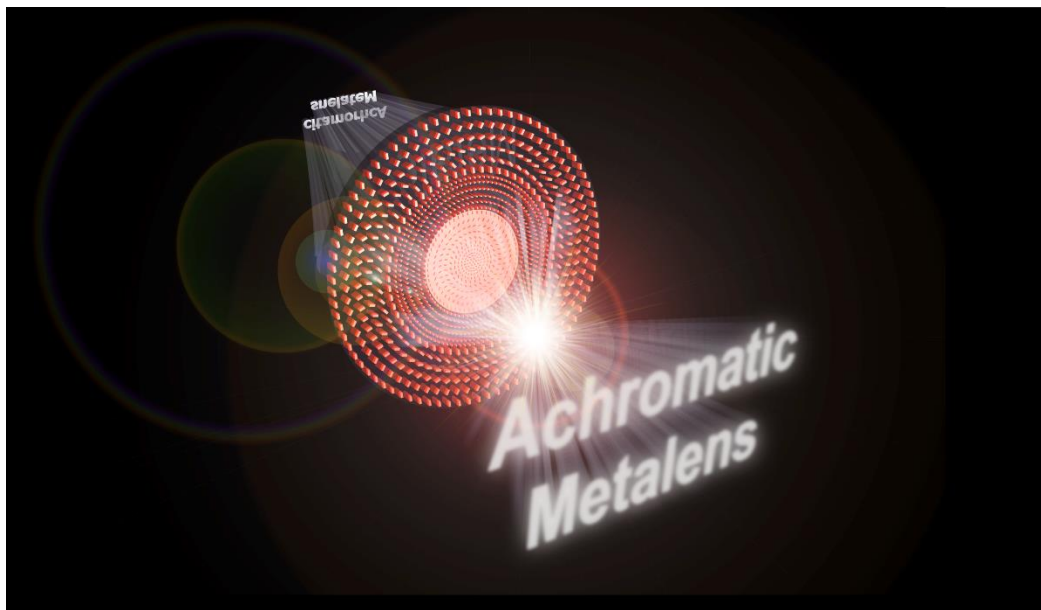
如何在極小的體積中達到透鏡在寬廣的頻段內消除色差的聚焦效果，對微型光電元件的發展非常重要。因此，此新創研發出於全可見光波段中消除

色差之超穎刻作透鏡，對所有需使用精準的平面型微光學元件的裝置來說是十分關鍵的重要基石。

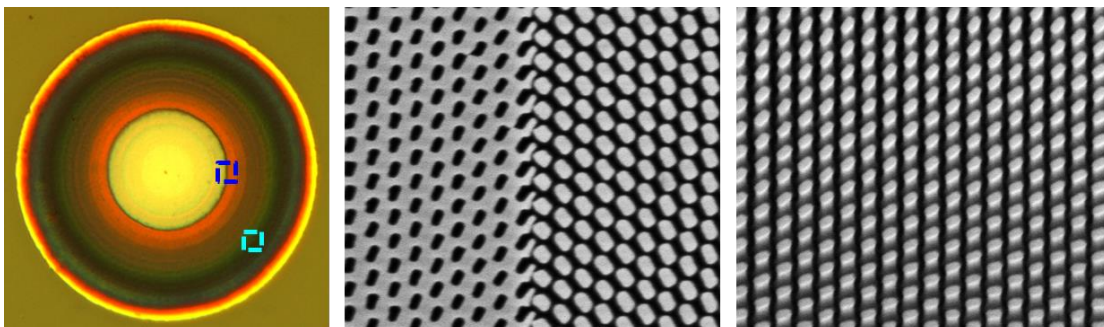
### 結合幾何相位操控與集成共振單元達成寬頻色差補償

蔡定平教授研究團隊去年曾發表由金屬奈米刻作結構建構之反射式消色差超穎透鏡，成功地在近紅外波段消除色差。基於先前研究基礎優勢，蔡定平教授研究團隊於此工作中利用半導體材料氮化鎵，並結合幾何相位操控與集成共振單元，成功地設計研發出穿透式高效率消色差超穎透鏡，並展示此透鏡於全彩成像系統的應用。有別於傳統消色差光學透鏡組，超穎刻作透鏡使用單一層設計便可達到在全可見光波段中消除色差，同時縮小光學系統的厚度，設計與製程也更會更簡便，極具有實際應用的價值。

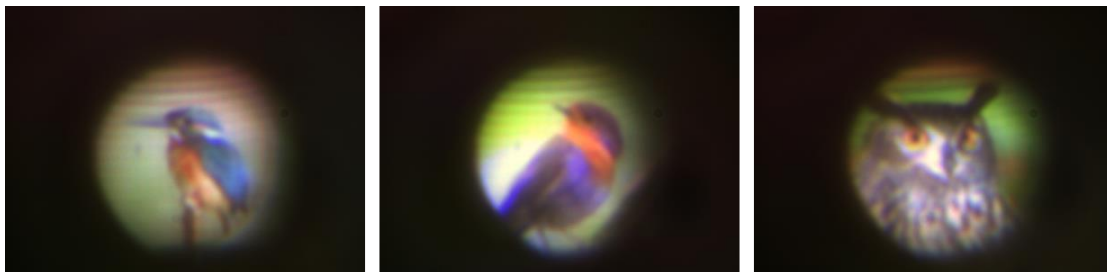
圖表資料：



圖一 利用氮化鎵結合集成共振單元設計概念之消色差超穎透鏡，由於整個可見光波段的色散已被完整消除，因此完整的白色影像可被完整藉由超穎透鏡呈現。



圖二 寬頻消色差超穎透鏡之光學照片和電子顯微鏡照片。



圖三 利用可見光寬頻消色差超穎透鏡拍攝之彩色圖片。