

# 經濟部學界科專計畫執行報告表

計畫名稱：微型化與全像光儲存技術之開發四年計畫

主管機關：經濟部技術處

主要執行成果：(約 2000 字以內)

## 一、計畫內容概要

本計畫以目前日漸普及的可攜式電子產品之儲存裝置為目標，開發出適用的微型光學讀取頭，並針對前期計畫中所遇到的組裝瓶頸，發展新型的可量產性組裝技術。除此之外，為了探究更前瞻的超高密度儲存技術(>100Gb/in<sup>2</sup>)，我們也將進行全像資訊儲存技術的研究，利用過去在光碟儲存及全像材料的研發基礎，未來將以微型化的光碟，以及平行化的全像資訊儲存技術為重點。如此可兼顧前瞻性的技術及新興市場的需求，發展關鍵技術、IP、規格等，以提昇未來我國在光儲存產業中的國際競爭力。

## 二、計畫執行成果

### 分項一：

1. 完成分離式 (Discrete) 及積體式 (Integrated) 的紅光 (NA0.65, 波長 650nm) 及藍光 (NA0.65, 波長 405nm) 微型光學頭系統設計架構，其中分離式系統使用合離式光學元件，積體式系統則利用 SU8 製程整合部份光學元件。
2. 完成上述四種系統的相關光學設計，並已訂定細部元件規格包含 HOE、LD、PD、Prism、Micro-mirror 與 Substrate 等。
3. 上述分離式紅光系統之光學元件已製作或採購完成，系統組裝及測試依進度進行中。
4. SU8 整合型元件依進度製作當中。
5. 藍光元件已發包國內廠商試作，或已尋求國外供應管道。

### 分項二：

1. 完成多種『類 PQ 分子摻雜類 PMMA 高分子材料』的製程設計，進行實驗量測。
2. 建立全像碟片製作技術，可實際製作厚度為 2mm，直徑為 120mm 的碟片。
3. 建立全像儲存材料測試平台，並採用光纖導光方式，完成多功能的測試平台，作為碟片發展及測試之工具。
4. 建立離軸式光碟機構之光學計算模型，以波動光學為基礎，建立光學計算模型，能夠針對所提出的架構預測參考光與訊號光在不同角度及距離下，系統之光學表現。完成同軸式光機構 BER 計算，由相位疊加法光學計算模型模擬輸出之訊號光光強分部，並以光強分布擬合高斯分佈之曲線來推算系統誤碼率(BER)。

5. 完成同軸式光機構 BER 計算，由相位疊加法光學計算模型模擬輸出之訊號光光強分部，並以光強分布擬合高斯分佈之曲線來推算系統誤碼率(BER)。
6. 完成先進非線性晶體材料特性分析，非線性晶體雷射波導及其性能分析，依晶體大小、價格、品質決定採用 MgO:LiNbO<sub>3</sub> 非線性晶體為本技術基材。
7. 建立了在 CCD 上的灰階編碼模型，將 CCD 灰階加上 GRAY CODE 編碼，目的在於將錯誤的灰階值訂正回來，提升原始資料的正確性。
8. 上述的研究成果豐碩，共計發表 31 篇會議論文，14 篇期刊論文，以及申請 5 像專利。

### 三、預期產業效益

#### 分項一：

我國光儲存產業規模雖然為世界第一，但規格及重要零組件仍掌握在歐、日等國大廠中。若能在可攜式電子產品使用的微型光儲存技術領域獲得突破，將可大幅提升我國相關產業的競爭力。目前在這方面的應用尚未形成一完整的規格或技術上的共識，但已有韓、美、歐、日等國的產學單位相繼投入。

本計畫所發展的微型讀取頭技術，將可協助國內廠商在此關鍵時刻，投入先期的研發的行列。除此之外，本計畫所發展的藍光雷射或 LED、微型透鏡以及微系統組裝技術亦可協助相關廠商取得關鍵性的技術。

#### 分項二：

目前在國際上，全像光資訊儲存仍為前瞻性的技術開發階段。今年度研發的方向以發展智財權與關鍵技術為主，獲得之成果得以在新材料製程測試、光讀寫機構、以及新式編解碼技術等方面進行專利佈局，可提供相關產業在產品規格制定上具有利的國際地位；另一方面，在記錄材料之製作與檢測、多工機構自製能力、雷射光源自製能力與光學讀取頭之對光技術...等關鍵技術也取得一定的進度與能力，可提供相關產業高科技元件與精密系統之自製能力，這些進展可作為繼續研發的基礎動力，預期四年計畫完成後，可使國內光資訊相關產業在面對此全新的技術，能具有極佳的國際競爭力，創造豐厚的獲利條件。

#### 計畫變更說明：(300 字以內說明)

1. 原訂與韓國延世大學進行之國際合作，因事涉其他韓國廠商間合作協訂，無法與本計畫就技術細節或實質零組件進行合作，故將改以非正式的交流與討論形式進行。
2. 分項二子計畫主持人孫慶成教授在同軸機構之模擬與理論分析，成果卓越，在國際會議發表時引起日方注意，與 Optware 前研發人員簽訂合作備忘錄，聘其為計畫顧問，建立新的國際合作，亦可藉此與 Sony 及日方 HVD 聯盟產生合作關係。

#### 落後原因：(300 字以內說明)

1. 透鏡載具晶片製作(透鏡載具晶片規格定義&透鏡載具製作):透鏡載具原本規劃以 Si 高深寬比製程製作，提供初步的夾持，但透鏡幾何不利夾持，故需修改。且搭配後續組裝程序，基板材料可能需要更換，目前正重新設計中。
2. SU-8 微稜鏡之形狀及平整度尚未達到光學規格。
3. 機構零件已製作完成，但 VCM 線圈品質不良。
4. 微光學零件組件之組裝仍需進一步細微調校。
5. 二倍頻波導歸一化效率量測，因儀器損壞無法進行晶片製作。

#### 因應對策(檢討與建議):

1. 透鏡載具晶片製作(透鏡載具晶片規格定義&透鏡載具製作):預計於 7 月中完成，此零組件之進度落後並不影響其它進度之執行。
2. 透過電子束光罩及機台參數的改善，可改善上述缺失。
3. 擬定修改繞線治具，以改善 VCM 線圈品質。
4. 擬重新設計組裝程序以改善光路偏差。
5. 現已將儀器修復，並製成兩片並進行效率量測中，預計 2007 年 12 月底前完成數據讀取與分析