

# 大同大學／ 光騰光電股份有限公司

## 光纖式奈米薄膜製程線上即時監控檢測技術計畫

### 公司小檔案

- ★ 成立日期：民國 82 年 8 月
- ★ 負責人：黃鵬海
- ★ 資本額：新台幣 32,700,000 元
- ★ 員工人數：32 人
- ★ 經營理念：

光騰公司為一高科技光電通訊產品設計製造與行銷公司，並於中國大陸已設立生產製造基地目前產品行銷全世界，比重以歐美為重，台灣居次。並以持續不斷之改善創新，提升產品特性與功能，獲得客戶全面滿意。

光騰公司在產品之製造及應用上，提升產品品質，降低生產成本以提供客戶產品之競爭及市場佔有率，共同成長並以夥伴關係達到彼此永續經營之雙贏目標。



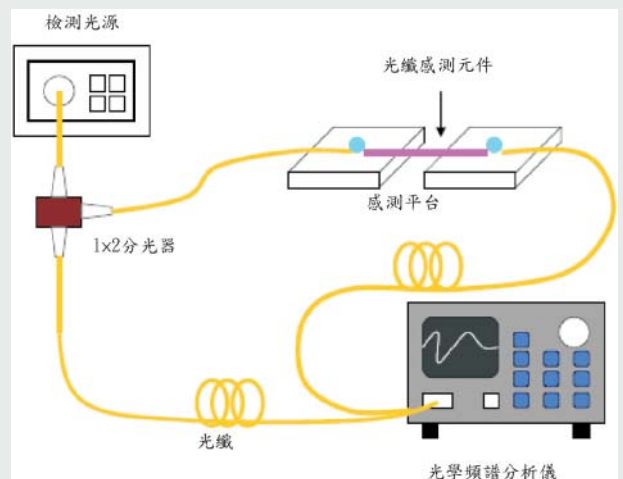
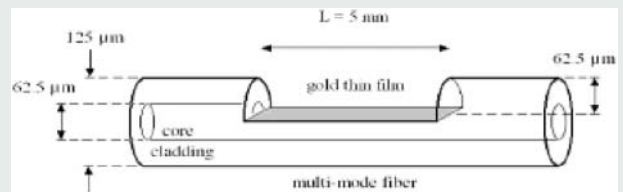
### 計畫緣起

膜厚的量測技術在各個技術領域大量被使用，如表面聲波元件對於沉積的氧化層膜厚非常要求，在生物接枝技術在電漿化學表面改質後，是否成膜（SAMs）將影響後續的檢測效果。對於膜厚的測定一般使用 $\alpha$ -step 等測量儀器，而在奈米等級的膜厚就必須使用高精度橢偏儀、或是 X 銳角反射儀等其他昂貴的設備進行測定，但上述的檢測技術僅能在製程結束後進行測量，無法達到即時監控的需求。基於對膜厚精度的要求，線上製程監控技術已經受到重視。本計畫使用光纖式表面電漿共振（Surface Plasmon Resonance）檢測技術進行奈米薄膜的檢測，以 SPR 對於膜厚變化的靈敏性，結合光纖體積小、成本低、抗輻射等優勢，並以表面聲波元件的氧化層薄膜、與電漿沉積生物接枝材料的有機薄膜作驗證，預期可完成開發一套光纖式奈米薄膜製程線上即時監控檢測技術。

### 新產品簡介

在側拋光纖上鍍上一層金，此段為感測區域用來檢測奈米薄膜厚度，本計畫使用光纖式表面電漿共振（Surface Plasmon Resonance）檢測技術進行奈米薄膜的檢測，將感測元件與待製作物品一同濺鍍膜厚，光纖連接檢測光源及光學頻譜分析儀連接，以 SPR 對於膜厚變化的靈敏性，結

合光纖體積小、成本低、抗輻射等優勢，並以表面聲波元件的氧化層薄膜、與電漿沉積生物接枝材料的有機薄膜作驗證，預期可完成開發一套光纖式奈米薄膜製程線上即時監控檢測技術。



計畫創新重點

監控方式	監控原理	優點	缺點
時間控制	推算單位時間膜厚	無需監控裝置	穩定性不足，膜厚誤差較大
QCM	質量變化	系統簡易、技術成熟	較無法測定奈米薄膜與有機薄膜
光學監控	反射式	準確性高	受限於薄膜材料對光的吸收能力
光學監控	透射式	準確性高	受限於基板材料之透光度
光學監控	光譜式	可接收整個波段之訊號	整體系統較昂貴，光譜儀掃描式檢測會產生延遲反應時間
光學監控	光纖式 + SPR	準確性高、反應速度快、成本低、有機薄膜檢測	技術尚未產品化、需要建立資料庫

目前國內外膜厚的測定流程，大多數皆待製程結束取出樣品後，利用 $\alpha$ -step或高準確性的光學系統進行測定，如此流程無法在鍍膜進行即時監控，對於量產製程的時間壓力更無法兼顧，高準確性的光學系統更受制於其體積大小，大大地降低了製程線上即時監控的可能性，因此諸多鍍膜設備使用 QCM 當作即時膜厚測定的元件；然而，由於 QCM 是利用電壓造成震動頻率的改變，容易受到鍍膜機台內的電漿以及其他輻射影響，因此 QCM 無法被廣泛使用。

另外，在有機鍍膜的技術上，目前要測定有機薄膜厚度上有許多困難處，但是有機薄膜對於膜厚的要求更甚於無機薄膜，若無法利用線上監控的技術即時觀察有機薄膜的沉積狀態，則鍍膜的品質與良率將會大受影響。

奈米材料及奈米技術隨著科技發展不斷受到重視，最主要的原因在於奈米材料廣泛而深遠的影響層面。一方面現有的理論基礎不足涵蓋奈米材料的完整發展，另一方面來自物理、化學、生物醫藥領域的激盪及整合，提供相當大的助益。因此奈米等級的鍍膜薄膜技術漸漸受到重視，相對的在膜厚鑑定上的重要性也將逐漸提升。

因此，針對上述的市場問題開發一套奈米薄膜製程線上即時監控檢測技術，將可直接滿足市場需求。本計畫利用光纖作為感測元件，利用其體積小、成本低、抗輻射等優點，將有利於開發出一套便宜、可線上即時監控的奈米薄膜檢測技術。

產學研各界之技術移轉及合作效益說明

大同大學於 SPR 感測元件研究已有多年時間，技術成熟，已適合將研究結果做為商品化的產品，配合上光騰量

產方面技術來製作商品，業界及學界一起開發商品，務將理論及實作同時發揮，大同大學方面可以節省製作產品器具，光騰公司可以節省研發人力、時間及經費，將研發後技術轉移給光騰公司。

新聘人力與效益

本計畫由光騰公司聘用之新進人員，將繼續任職於光騰光電公司，本計畫由大專院校聘用之新進人員，光騰光電公司將根據技術開發成果、研發人員表現與產品量產的可能性，依照公司「新進人員聘用辦法」給予工作職缺。因此大同光電所的學生將有機會進入光騰光電公司任職。

對於新聘人員畢業後仍可接續之前研究，致使專業研發能力不中斷有連續性，對於學校研究成果有顯著效益；對於公司方面可省去訓練人才經費及提升研發能力，加速學界研究成果轉移至業界商品化。

研發成果及衍生效益

目前光纖式奈米薄膜製程線上即時監控檢測技術，主要是針對無機薄膜、有機薄膜製程線上監控，在這計畫期間，在奈米薄膜製程線上監控已有初步的研究結果與方向。

一方面現有的理論基礎不足涵蓋奈米材料的完整發展，另一方面來自物理、化學、生物醫藥領域的激盪及整合，提供相當大的助益。因此奈米等級的鍍膜薄膜技術漸漸受到重視，相對的在膜厚鑑定上的重要性也將逐漸提升。

專案執行重要心得

在有機薄膜與無機薄膜的鍍率控制、機台上的改裝、如何使光源損失減少以及載台設計、樣品量產，都是我們所學到的技術。