

光通訊用非球面光纖耦合及準直鏡片及其模組 自動化組裝與檢測技術開發計畫

計畫目標

建立光通訊部門協助公司踏入光通訊領域配合國內光通訊廠商解決關鍵零組件掌握於國外大廠的窘境

執行成果

- 完成光通訊產業調查與研究報告
- 建立物理光學模擬及分析模型
- 改良合適光通訊元件檢測方式
- 設計自動化量測及組裝平台
- 完成生產線流程規劃及 QC 作業方式
- 建立光通訊部門新進人員教育訓練計畫
- 獲頒台北國際光電大展傑出光電產品獎
- 簽定與國內主動元件廠(太平洋電線電纜股份有限公司)及被動元件廠(萬旭電業股份有限公司)合作契約書
- 衍生 10Gbps 蝶型雷射封裝研發聯盟，及合作申請經濟部「10Gbps 蝶型雷射封裝業界開發產業技術合作計畫」(10Gbps Butterfly Laser Packaging)

新產品 / 新技術簡介

本專案計畫主要是使用“模造玻璃技術”製作非球面光纖準直及耦合鏡來應用於光通訊產品上。

模造玻璃技術為使用超精密加工而成的模仁於高溫真空中壓鑄玻璃成型，為製造光學非球面鏡的方法之一。非球面鏡應用於光通訊上主要為耦光及準直光兩種功用，但由於光通訊的嚴格環境測試標準及小尺寸的精密加工要求，所以模造玻璃技術成為高階光通訊元件的主要製作方式。

使用在光通訊上的非球面鏡，製造上屬於超精密加工，由於元件尺寸過小，不但導致元件組裝及對光上的困難，更由於元件設計已達幾何光學極限必須以物理光學來做分析，因此，此技術以往都為美、日大廠所掌握，在成本上對以組裝為主的本土廠商造成很大的負擔，而本次計畫所開發的各式光通訊光學元件便為本土廠商突破關鍵零組件為人掌握的困境做出貢獻。主要有以下產品：

1. 非球面光纖耦合鏡
 - 雷射二極體至光纖耦合鏡
 - 光纖至光感測器耦合鏡
2. 非球面準直鏡
 - 光纖準直鏡
 - 雷射二極體準直鏡

技術合作單位

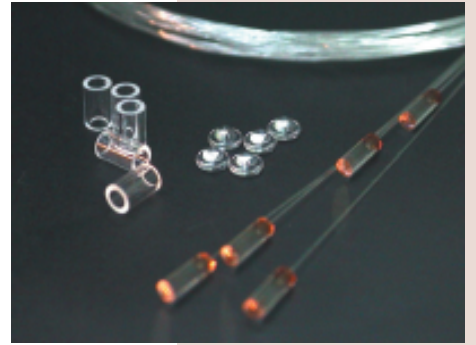
技術合作單位名稱：台北科技大學 光電系

技術合作項目：委託研究：波形、像差修正光學設計與光纖耦合分析等技術開發。

委託勞務：雷射二極體光束強度分布與相位量測。

成果應用領域

光通訊市場由 2000 年初的榮景跌落到年尾的谷底，主要由於過去兩年歐美電信服務業者的大量投資，建置了相當充裕，甚至是多餘的頻寬，但經過這兩年的市場整理後，新的發展趨勢及產品應用定位已慢慢浮現，過去電信業者



大量鋪設的長程骨幹網路已供過於求，反倒是都會及接取端網路的建設漸漸興起，而以往以電信通訊為主的服務訴求也被以數據傳輸的資訊服務所取代，所以新的光纖區域網路或是都會型光纖網路將成為未來幾年光通訊的主要市場。另一方面由於光通訊是一高度技術集中的產業，產品規格尚未標準化，新的技術不斷主導新的規格，不僅前後代產品可能使用不同技術，甚至相同功能的產品都會使用完全不同的技術核心，在這技術與規格混亂的光通訊戰國時期，若只有注重開發點或線的產品規劃而忽略發展面的長程基礎，將無法面臨市場快速變動及技術不斷創新的殘酷考驗，而如何生存並最後得以開花結果，正確及前瞻性的發展策略將是致勝的關鍵。

這次申請的工業局協助傳統產業技術開發計畫，並不是以單一新產品線開發推出或是生產製造技術升級就算是達成目標，重要的是長程發展的公司軟體建設。在計畫擬定之初，我們便規劃了技術能力建立與市場分析調查兩項重要人力資源培養，並以市場分析與產品開發做為實戰訓練。自我技術能力的建立與提升，關係了是否能與的世界先進技術接軌的成敗，而快速完整的市場調查與產品分析則是在混亂的規格及技術中找的下一步目標的不二法門，所以利用這次專案計畫來推動技術及市場人才培育在量化的結案報告內雖不能見其明顯成果，但對公司未來於光通訊領域發展的知識資本種下了良好成長基礎。

■ 專案執行重要心得

這次專案計畫主要是以開發新技術及新產品為目標，因此我們擬定的策略是以建立或提升自有技術，並以此為基礎開發新產品。在新技術建立方面，我們分為物理光學設計分析及自動對準封裝平台兩部分來著手，而在新產品開發方面我們除了完成開發目標產品外，更進一步衍生出附加價值更高的新產品，分別簡敘於下：

一. 新技術建立

1. 物理光學設計分析

光通訊元件由於尺寸通常很小，若設計超過某特定傳播距離就會產生繞射現象，而這已經超過幾何光學能解釋的範圍，為求能更精確的分析與設計，我們建立了物理光學分析模擬能力並引進物理光學模擬軟體，配合公司原有的幾何光學設計能力，建立了自有的光通訊光學元件設計及分析技術。

2. 自動對準封裝平台

光纖核心直徑在數微米到數十微米以內，這樣的要求已接近機械公差的極限，因此在光通訊元件的封裝或對光上無法使用傳統機械尺寸定位的方式，必須使用精密的對準平台做好光學對準後再膠合或焊接，以往此動作皆為手動對準，既耗時耗力品質也不好。建立，所以我們開發自動對準封裝平台以訊號擷取配合回授控制，利用電腦控制自動調整四軸平台，再配以紫外光機做光固膠封裝動作，讓整個對準封裝能做到初步半自動化的地步。

二. 衍生新產品

我們初期設定的產品光纖到光纖準直鏡是使用在如 Optical Isolator, Optical Switch 及 DWDM Filter Module 等光通訊被動模組上的光學元件，但在產品開發期間我們分析了市場及對手產品後得到新的結論，那就是被動元件這方面的產品由於市場規模及製作精度上並非如我們先期所規劃的情況，簡而言之就是我們的產品擁有很好的品質及競爭力，應該使用在更高附加價值的應用上，因此我們將產品應用面延伸到高階主動模組上，如 Single Mode Transceiver, High Power Pigtailed Laser Diode 及 Butterfly optoelectrical Packaging 上，我們以之前開發被動元件累積的技術成功發展出新的光通訊主動元件用產品有 Laser Diode Collimating Lens, Laser Diode to Fiber Coupling Lens 及 Optical Collimation with Pigtail Isolator for Laser Diode Interface Module 等。

