

第五章 結論

本實驗將本實驗室所發展出新的數值計算方法，運用在 PSA 影像式橢圓儀的量測上，利用可修正偏光片與析光片方位角誤差的特性，來量測一般橢圓偏光儀所不能量測的均勻曲面結構樣品。藉由偏光片之方位角誤差 α 分佈來量測樣品表面法線變化的方向，我們就可根據量測出來的 α 值推得凸面之曲率半徑，再將此 α 分佈與曲面的幾何構造推算得目前在此待測面的入射角分佈，因為薄膜厚度與入射角的改變會直接影響實驗上 Ψ 、 Δ 的變化，所以我們藉著先推算入射角分佈以減少計算薄膜厚度上的未知參數，增加實驗結果的準確性。



實驗過程中，為了量測大面積的曲面樣品，在實驗架構上我們使用前擴束系統，讓較大的雷射光束進行反射式量測，但雷射光不能無限制的放大，這完全受限於光學元件的孔徑大小，因為雷射光束在曲面反射時會發散，光束較反射前還大，所以光束一開始擴束太大會導致反射後光束大過析光片可用範圍，及超出 CCD 取像範圍，所以量測面積的大小取決於光學元件可接受範圍。由於實驗時需旋轉偏光片與析光片，過程中造成的雷射光束偏差會影響量測的精確度，故在計算橢圓偏光參數時，我們需先將 CCD 所拍攝的光強圖作平移處理，將橢圓參數 Ψ 加以優化而獲得一定的精確度。

由於鍍膜過程中會造成表面粗糙度 5~20nm 差別，故在實驗中我們所算得曲面上的薄膜厚度 ($100\text{nm} \pm 5\text{nm}$)，與薄膜測厚儀 (Alpha-step) 所測平面玻璃上薄膜厚度大小 ($97\text{nm} \pm 6\text{nm}$)，結果比較算是相當吻合。並且利用 α 所推算得曲率半徑也與曲面平凸透鏡樣品的產品規格一致，故此量測法應可作為其他現有量測材料參數之系統以外的另一種選擇。

最後比較薄膜厚度差對 α 實驗數據造成的影響，跟據影像解析度與薄膜厚度差的關係，可得知 α 參數可解析的膜厚差，我們將可在 α error 上看到與薄膜厚度分佈相似的形貌，如此一來就可利用 α error 來比對實驗算得的薄膜厚度分佈，驗證實驗的正確性。

