

第三章 光學檢測儀器

鏡片的製程需要輔以光學檢測儀器才能完備，以下就一些光學檢測儀器的功能以及檢測方式加以說明。

3-1 干涉儀 (Interferometer)

干涉儀是用干涉條紋以極精確地測量長度或長度改變之儀器，可用來量測鏡片之光圈數、不規則度、曲率半徑。

3-1.1 兩條光束的干涉

假設有兩條光束的電場強度分別定義如下：

$$E_1 = \hat{E}_1 \hat{x} \cos(k_1 x - \omega_1 t + \varepsilon_1), \quad (3-1.1)$$

式中 $\hat{x}$ 表示偏振相， $k_1 x$ 表相位相、 ω_1 表頻率相位變化。

$$E_2 = \hat{E}_2 \hat{x} \cos(k_2 x - \omega_2 t + \varepsilon_2) \quad (3-1.2)$$

此兩光束的合成電場強度及其光強度分別為：

$$E = (E_1 + E_2), \quad I = E \cdot E^* = E_1^2 + E_2^2 + 2 E_1 \cdot E_2 = I_1 + I_2 + 2 \sqrt{I_1 I_2} \cos d$$

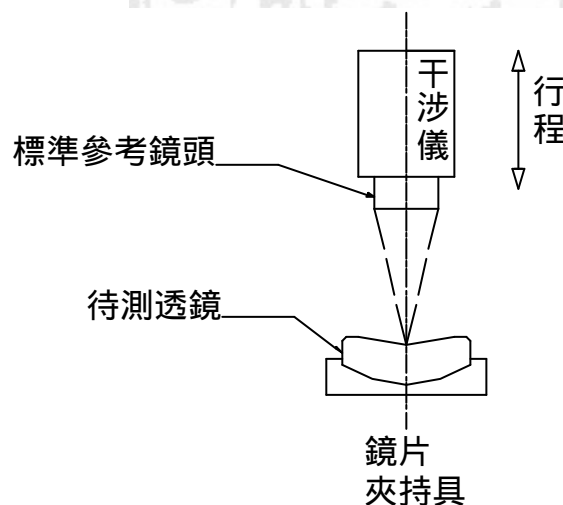


圖 3-1 干涉儀系統。

3-1.2 干涉儀量測

干涉儀操作流程，如圖 3-1，安裝參考標準鏡頭，選擇球面鏡標準鏡頭，置於標準鏡頭夾持具上。系統標準鏡頭光路調整(alignment)調整標準鏡頭之傾斜控制鈕，使螢幕上之兩個光點重合成一個光點。其流程步驟分述如下：

1.待測鏡片光路調整，尋找待測球面鏡之表面頂點反射。2.將待測球面鏡沿著光學尺滑動，使標準鏡頭之光聚焦點位於待測表面上。3.調整待測球面鏡之上下左右傾斜位置，使標準鏡頭之光聚焦點約略位於待測表面之中心位置處。觀察此待測面之面頂點反射干涉條紋，微調整其上下左右傾斜與前後位置，干涉條紋數目會產生變化。4.尋找待測面之干涉條紋，將待測球面鏡沿著光學尺滑動，直至看見待測球面鏡之表面反射干涉條紋。5.將干涉條紋調至最少，調整待測球面鏡之前後、上下、左右、傾斜位置，使干涉條紋最少。6.擷取影像。7.分析影像，如圖 3-2a 不規則度為 1 條，b 不規則度為 0.5 條。

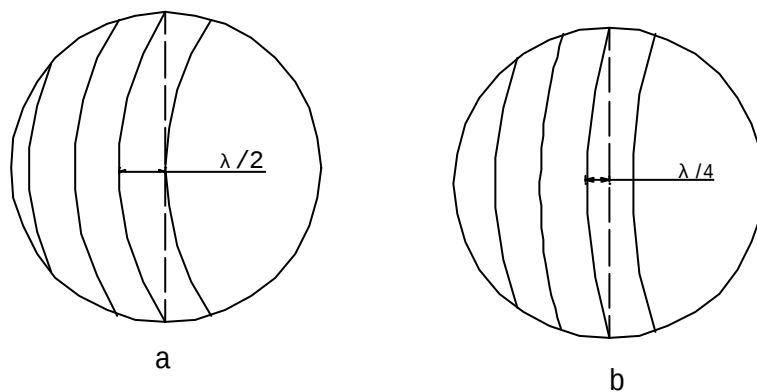


圖 3-2 不規則度。

3-1.3 曲率半徑量測

干涉儀也可以量測球面鏡之曲率半徑值：

- a.調整待測球面鏡之表面反射干涉條紋，使干涉條紋最少，並將此時之光學尺位置歸零。
- b.將待測球面鏡沿著光學尺滑動，使標準鏡頭之光聚焦點位於待測表面上，此時不再調整鏡片之上下左右傾斜位置，僅調整待測球面鏡沿光學尺方向之移動位置，使干涉條紋最少，並記錄此時之光學尺位置，此值即為球面鏡之曲率半徑值。