

第二十七章 楔形板 (Wedge Plate)

時常會需要在會聚光束中放置光束分離器。如果使用平板，則會把彗差與像差引入近軸影像。這可以由不同的方法來減少或消除。

一是使用薄膜。這相當於零厚度的平板。薄膜是由硝化纖維塑膠覆蓋於一平面架構上。其非常地薄，通常大約 $5mm$ 。鍍膜限制的類型可能為在應用上有點脆弱。大約 0.005 吋厚的玻璃薄膜也可使用。雖然比塑膠型的厚，其較為耐用，且可應用多種類的鍍膜。

第二個減低或消除彗差及像散的方法為使用立體的光束分離器。這相當於系統中的一個平版且在光學設計中易於容許。立體光束分離器是廢大的，且有時無法將其納入機械包裝之中。在紅外波段，立方體是無問題的。

要替代的話，可以使用楔形板。使用這種技術軸上彗差和像散可以充分地減低。

參照圖 27-1 我們見到一厚度 T 在會聚光束中楔形角 q 的平板。其與像距離 r 。該平板與光軸的法線夾 b 角。

要達到零像散，DeLang (1957) 給出下列楔形角的值：

$$q = \frac{\sin b (\cos^2 b) T}{2(N^2 - \sin^2 b) r} \text{ rad}$$

彗差也有效的減少。

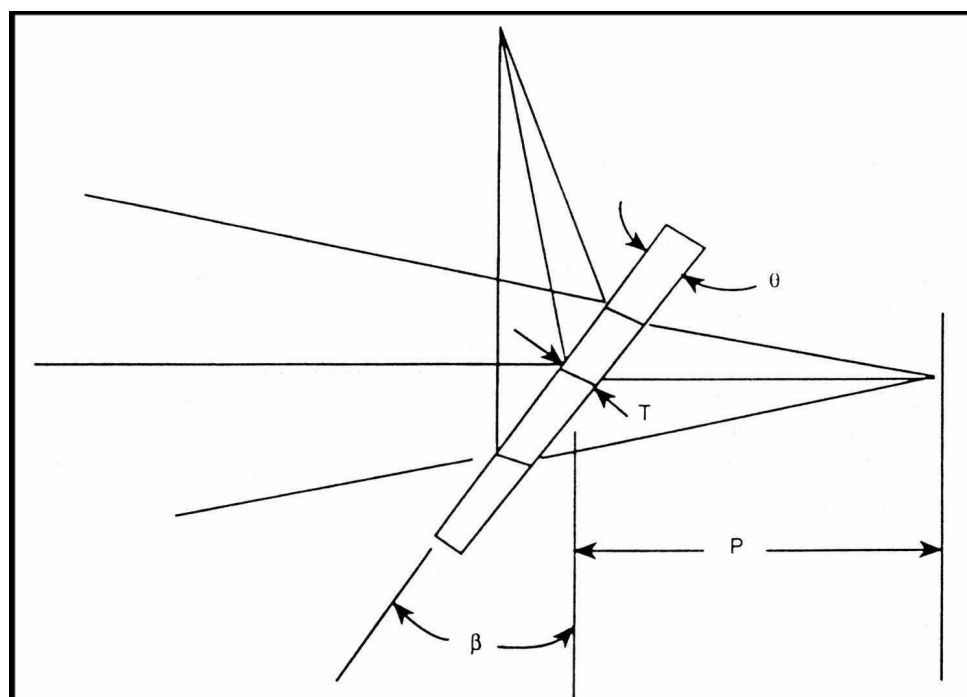


圖 27-1 楔形版

我曾經將光束分離器合併到 10 倍顯微物鏡系統中。光束分離器具有下面參數：

$N=1.51872$ (BK-7 玻璃)， $B=45^\circ$ ， $T=0.04$ 吋， $P=15.1$ 吋。

使用上述方程式的這些值，我們得到楔形板角度，

$$q = 0.0002589 \text{ rad} = 53.4 \text{ 分}$$

圖 27-2 顯示用軸上像斑圖表示的結果。為了比較，當平行板垂直光束時的像斑圖也表示出來。

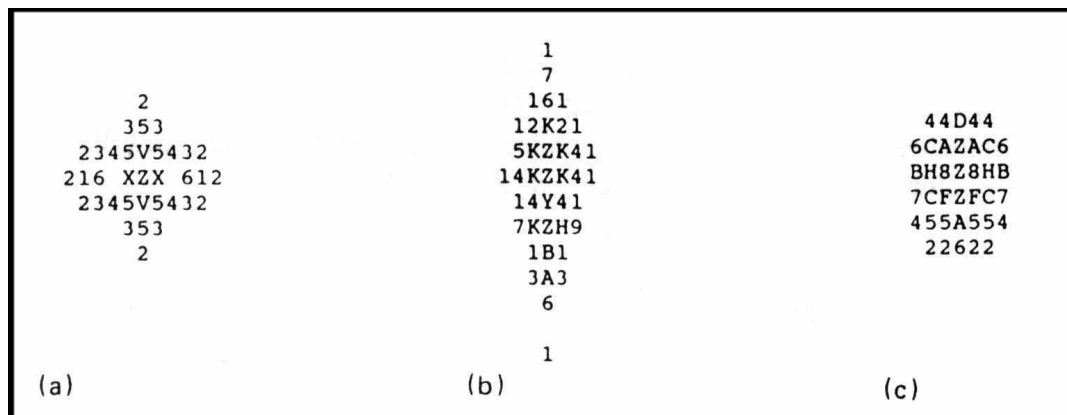


圖 27-2 軸上像斑圖 (a)垂直入射平板 (b)45 度平行板
(c)45 度楔形板

最後，可以用二個互相夾 90° 的反射光束。

參考文獻

- Howard, J. W. (1985). Formulas for the coma and astigmatism of wedge prisms in convergent light, Appl. Opt., 24:4265.
- Delang, H. (1957). Compensation of aberrations caused by oblique plane parallel plates, Philips Res. Rep., 12:131.
- Sachteben, L. T., Parker, D. T., Allee, G. L., and Kornstein, E. (1952). Color television camera system, RCA Rev., 8:27.