

## 實驗六 光的偏極實驗（一）

班級：

組別： 姓名：

### 一、目的

- 1 認識線偏極光，與產生它的方法。
- 2 認識檢驗各種偏極光的方法。

### 二、器材

1	雷射二極體模組	1
2	雷射二極體電源供應器	1
3	雷射二極體固定座	1
4	掌上型雷射光功率計	1
5	精密微調移動平台	1
6	polarizer experimenter's kit	1
7	光學滑軌（1.7m）	1
8	光學平台	6
9	小型支撐座	6
10	小型支撐棒	6
11	簡易型底片固定架	1
12	可調式底片架	1
13	可調透鏡座	2
14	量角器	1

### 三、步驟及記錄

#### （一） 觀察不同光源的偏極狀態：日光燈、白熾燈泡及二極體雷射

- 1 準備兩片圓形的線偏極板，先以一線偏極板對著發光的日光燈，旋轉線偏極板，同時隔著線偏極板，以肉眼觀察日光燈亮度的變化。再將兩片圓形的線偏極板的穿透軸垂直，並觀察日光燈亮度。
- 2 將光源換成白熾燈泡，重複步驟 1。
- 3 (a) 如圖一，將光源換成二極體雷射，先架設雷射二極體模組，以目測初步確認模組呈水平，且對正光學滑軌的中心線。然後移動屏障，同時觀察光點的直徑，若直徑變化不大，則雷射光接近平行光。否則，調整雷射二極體模組，使其輸出的雷射光盡量接近平行光。  
(b) 量二極體雷射的輸出功率（經過線偏極板前）。  
(c) 雷射二極體的前面加一圓形線偏極板 A（穿透軸方向呈水平），令光束通過偏極板 A 的中心，並在線偏極板 A 前架設光功率計的感測頭，**最好將此感測頭固定**（如以透鏡座固定）。再以光功率計測穿透光的功率，旋轉雷射二極體模組，使

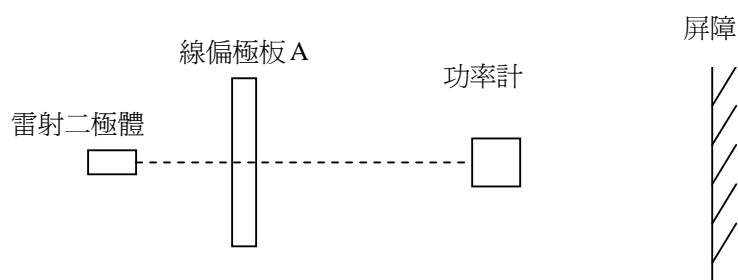
功率讀值最大。

功率：雷射二極體( $P_1$ ) =            mW；  穿透線偏極板後( $P_2$ ) =            mW  
線偏極板穿透率 =            %

(d) 再以逆時針方向旋轉線偏極板 A，同時記錄光功率計讀值與旋轉角度於表一。  
切不可以肉眼直接看雷射光。

表一

旋轉角度	0	30	45	60	90	120	135	150
功率 (mW)								



圖一

各光源的觀察結果：隔著線偏極板觀察到的光源亮度與線偏極板旋轉角度的關係  
日光燈

白熾燈泡

二極體雷射

各光源的偏極狀態：

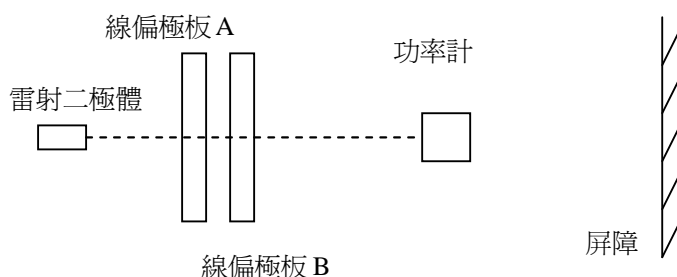
### (二) 線偏極光的產生及檢驗

注意：最好將感測頭固定，且確定光點完全落在感測器之上，以增加測量準確度。

1 如圖一，將線偏極板 A 轉回零度，使功率讀值最大。

功率：雷射二極體 = \_\_\_\_\_ mW； 穿透線偏極板 A 後 = \_\_\_\_\_ mW

- 2 在圓形線偏極板 A 和功率計感測頭之間，再加一圓形線偏極板 B，如圖二。旋轉偏極板 B，使其穿透軸方向呈水平（即與偏極板 A 一致），令光束通過偏極板 B 的中心。再以逆時針方向將其旋轉，同時記錄光功率計讀值與旋轉角度於表二。注意：雷射二極體模組不可有任何轉動，以免影響測量準確度。

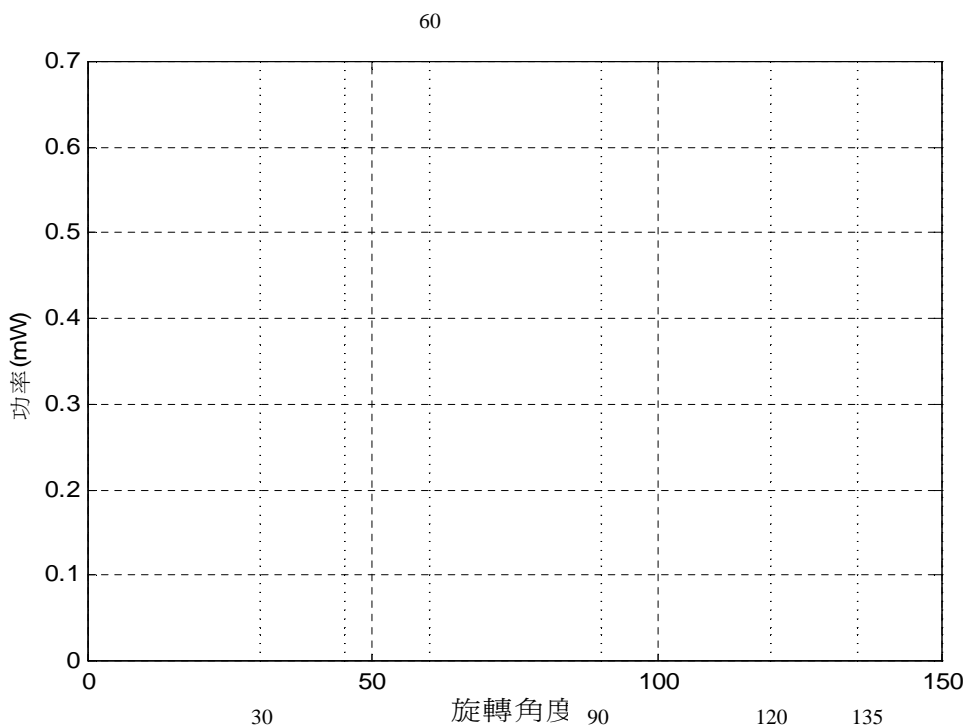


圖二

功率計要歸零，若有殘餘的讀值，要扣掉（尤其是讀值不大時）。

表二

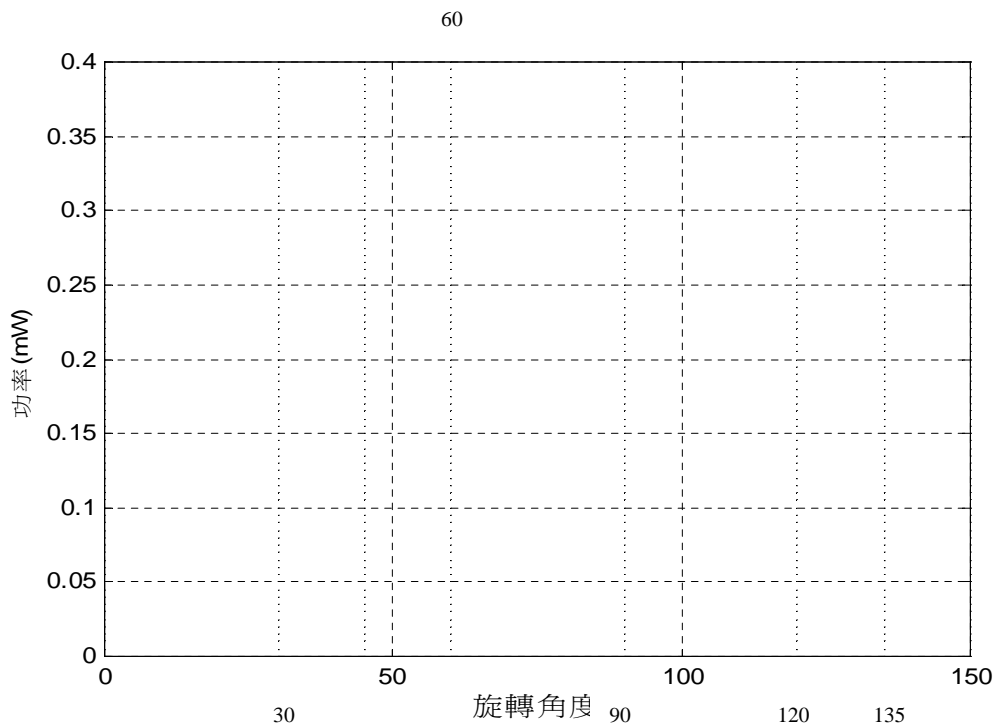
旋轉角度	0	30	45	60	90	120	135	150
功率 (mW)								



- 3 在偏極板 A 和 B 之間加一 $\lambda/2$  波板，旋轉 $\lambda/2$  波板，使其快或慢軸呈水平，再旋轉偏極板 B，使其穿透軸方向呈垂直。然後，再以逆時針方向旋轉 $\lambda/2$  波板，同時記錄光功率計讀值與旋轉角度於表二。注意：偏極板 B 及雷射二極體模組不可有任何轉動，以免影響測量準確度。

表二

旋轉角度	0	30	45	60	90	120	135	150
功率 (mW)								



- 4 依據實驗結果，說明 $\lambda/2$  波板的功能：

討論：