

## 數據表格.....聲光效應 A0

(一) 聲光晶體基本特性：偏折角度與聲波頻率之關係

頻率 $f_s$ (MHz)	X (cm)	$\lambda_s = \frac{\lambda L}{X}$ ( $\mu\text{m}$ )	$v_s = \lambda_s f_s$ (m/s)
40	0.50	88.62	3544.8
50	0.60	73.85	3692.5
60	0.75	59.08	3544.8
70	0.85	52.13	3649.1
80	0.95	46.64	3731.4
90	1.05	42.20	3798.0
100	1.15	38.53	3853.0
110	1.25	35.45	3899.3
120	1.35	32.82	3938.7
130	1.50	29.54	3840.2

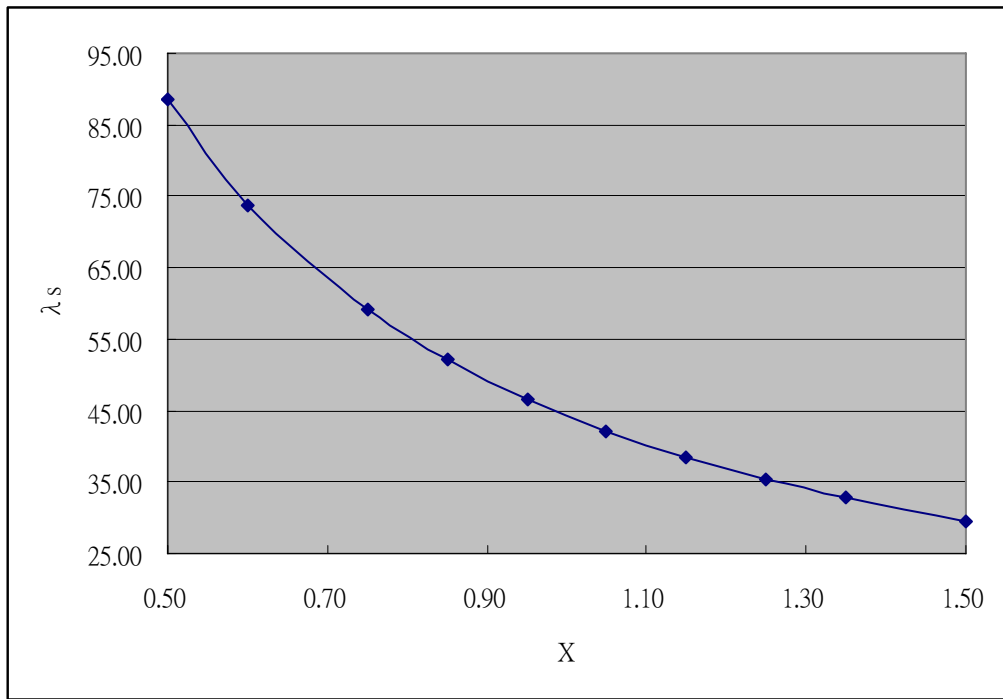
(表格 1)

L 為 70cm

$$|\theta_{d1} - \theta_{d2}| = \Delta\theta_d = \frac{\lambda}{\lambda_s} = \frac{f_s c}{f v_s} = \frac{X}{L}$$

$\lambda$  : 入射光波長 633nm

$\lambda_s$  : 聲波波長



X v.s. λs 圖

結論：

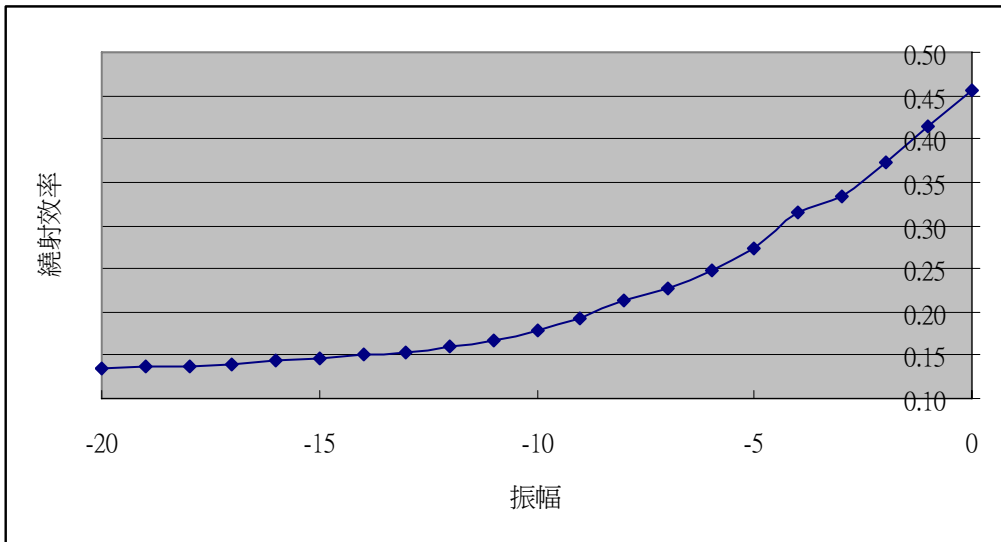
(二) 聲光晶體基本特性：繞射效率與聲波振幅之關係

結果：0 級繞射光強度：155.6 μW。

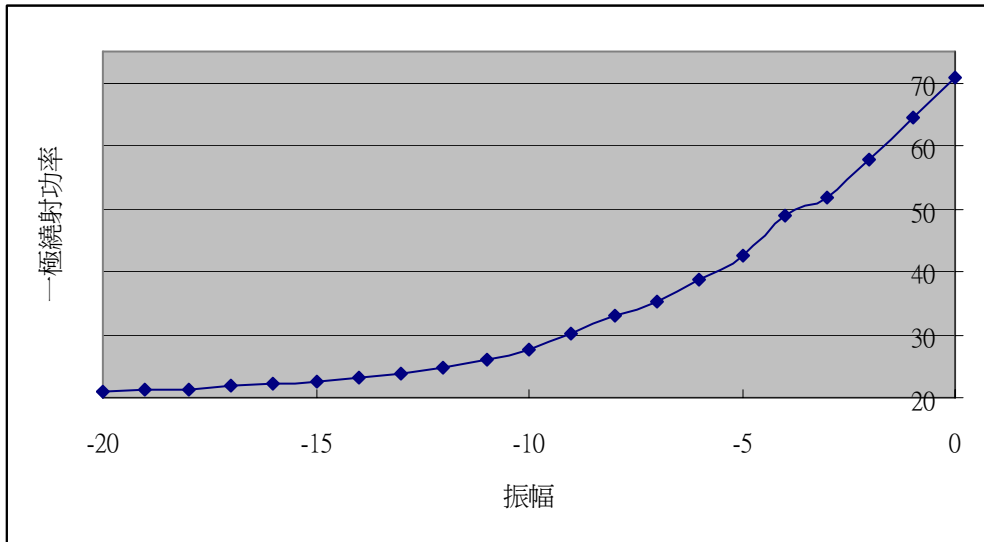
振幅 (dBm)	一級繞射功率 (μW)	繞射效率 (η)
0	70.97	0.46
-1	64.66	0.42
-2	57.99	0.37
-3	51.95	0.33
-4	49.02	0.32
-5	42.68	0.27
-6	38.62	0.25
-7	35.18	0.23
-8	33.05	0.21
-9	30.13	0.19
-10	27.78	0.18

振幅 (dBm)	一級繞射功率 (μW)	繞射效率 (η)
-11	26.14	0.17
-12	24.86	0.16
-13	23.89	0.15
-14	23.30	0.15
-15	22.64	0.15
-16	22.25	0.14
-17	21.80	0.14
-18	21.38	0.14
-19	21.14	0.14
-20	20.93	0.13

(表格 2)



振幅 v.s. 繞射效率圖



振幅 v.s. 一極繞射功率圖

結論：

(三) 聲光調制的應用-繞射與調變振幅的關係

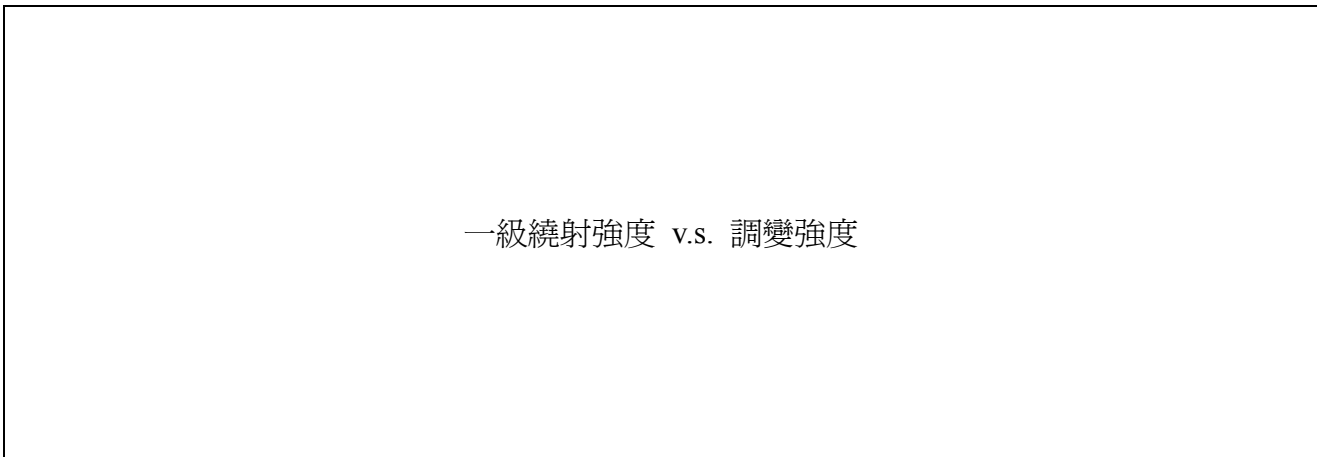
4、波型變化敘述如下：光偵測器對準一級繞射光。低頻訊號產生器漸漸增加時，CH1 輸出振幅也漸漸增加。

低頻訊號產生器 輸出頻率	CH1 輸出振幅	CH2 輸出振幅
50 mV	100mV	96mV
70 mV	140mV	134mV
90 mV	160mV	174mV
110 mV	200mV	208mV
150 mV	260mV	286mV
200 mV	340mV	376mV
400 mV	620mV	768mV
600 mV	900mV	1.16V
800 mV	1.2V	1.529V
1V	1.38V	1.90V
1.2V	1.52V	2.28V
1.4V	1.66V	2.64V
1.6V	1.72V	3.02V
1.8V	1.76V	3.4V
2.0V	1.86V	3.76V

5、

	10kHz	20kHz	50kHz	100kHz	200kHz	500kHz	1MHz
頻率 $f$							
振幅							

(表格 3) 光功率計輸出波形變化情形



一級繞射強度 v.s. 調變頻率

結論：

光偵測器對準 1 級繞射光，低頻訊號產生器設定輸出為 200Hz、2Vp-p 時，示波器 CH1 量到的振幅為 2Vp-p。當低頻訊號產生器頻率調到 2600Hz 時，CH1 訊號振幅掉到 1.2Vp-p。截止頻率為：2.6kHz

PS：

- 1、步驟（三）的部分，真的需要將光偵測器做微調，使得示波器訊號最強，若是訊號太弱，會使得接下來的動作無法進行。
- 2、本實驗所使用的 He-Ne 雷射滿舊的，將雷射直接打入光功率計，只能量到  $600 \mu\text{W}$  的功率（原本應該是  $900 \mu\text{W}$ ）

100/02/21（一）整理更新