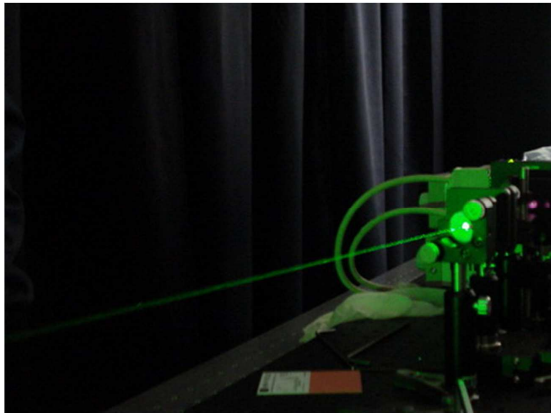




實驗7： 倍頻雷射



儀器架構



架設儀器步驟

1-對光軸



2-放入
晶體Nd:VVO₄



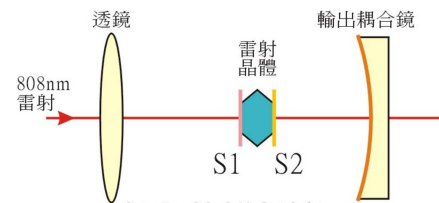
3-放入
透鏡



4-放入
輸出耦合鏡

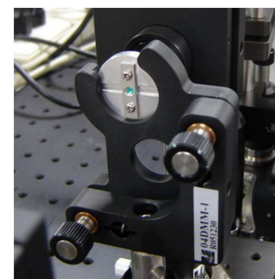


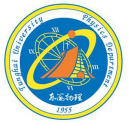
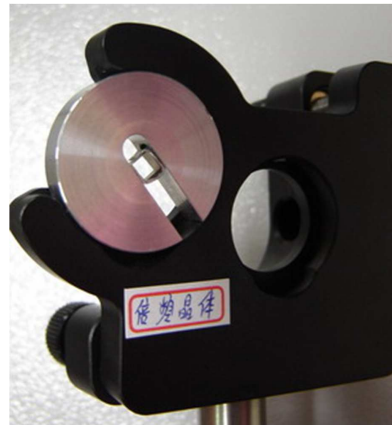
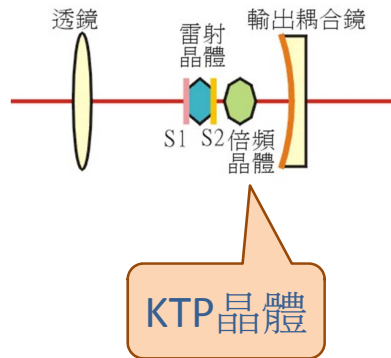
5-放入
倍頻晶體
(KTP晶體)



雷射晶體
Nd:YVO₄

S1: R>99.8% @ 1064nm
R>99.0% @ 532nm
R<5.0% @ 808nm
S2: T>99.8% @ 1064nm





儀器架構 分析

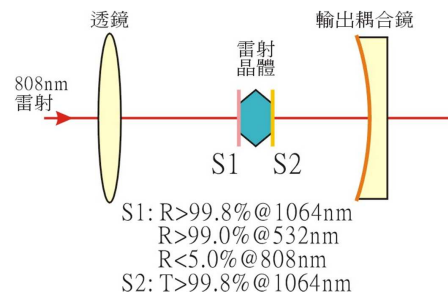


固態雷射儀器架構

【S1】和【輸出耦合鏡】形成【共振腔】



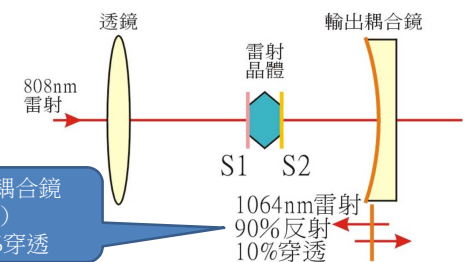
雷射晶體
 Nd:YVO_4



固態雷射儀器架構



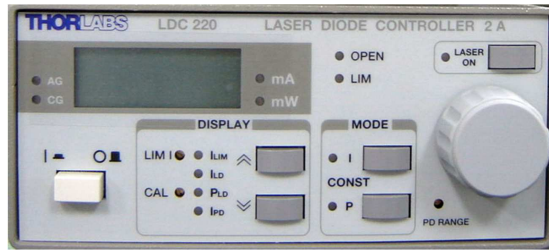
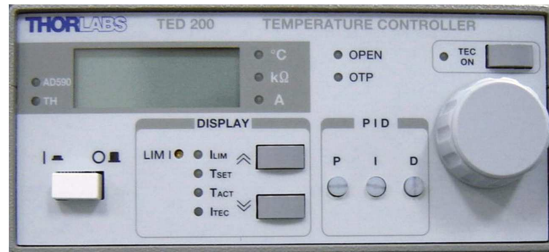
針對輸出耦合鏡的分析：



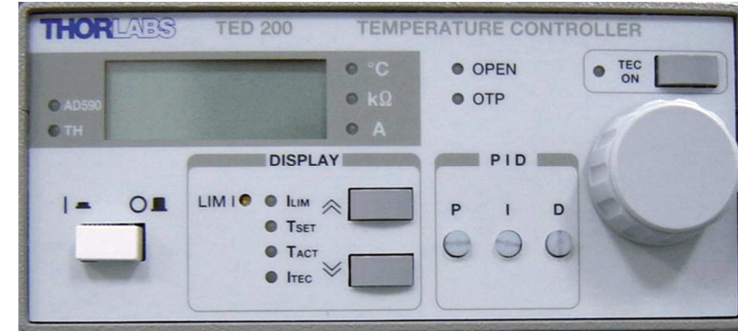
倍頻實驗：輸出耦合鏡
 (HR, $R = 99.8\%$)
 99.8%反射, 0.2%穿透



溫控、電流源



TED200雷射溫控



- 1、將儀器電源開關打開
- 2、按【DISPLAY】區的【 \wedge 】或【 \vee 】按鈕，選擇【T_{SET}】。
- 3、旋轉旋扭，設定溫度。
- 4、按【DISPLAY】區的【 \wedge 】或【 \vee 】按鈕，選擇【T_{ACT}】，顯示當時溫度。
- 5、按【TEC ON】啟動溫度控制
- 6、關機時，請按相反次序進行，先關掉溫控啟動鍵，最後關電源。



LDC220雷射電流源



- 1、將電流源電源開關打開
- 2、按【DISPLAY】區的【 \wedge 】或【 \vee 】按鈕，選擇【I_{LD}】。
- 3、檢查旋扭是否歸零（逆時針旋轉到底！）
- 4、按下輸出鍵（LASER ON），綠燈亮表示電流輸出至半導體雷射。
- 5、順時針旋轉旋扭，調整輸出雷射電流。
（務必慢慢轉，不要讓電流輸出增加太快）
- 6、關機時，請按相反次序進行，即先降低電流至0.00mA，關掉輸出鍵，最後關電源。



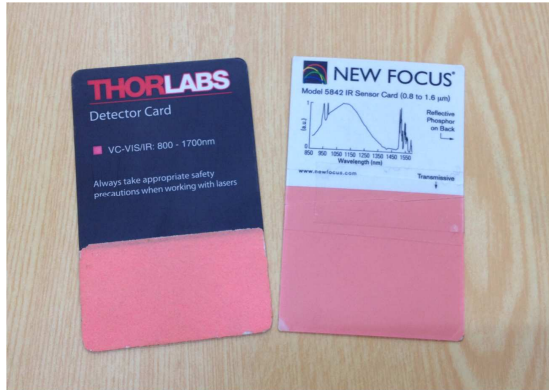
光功率計（Power meter）-ORION/PD





可見光400nm-700nm。

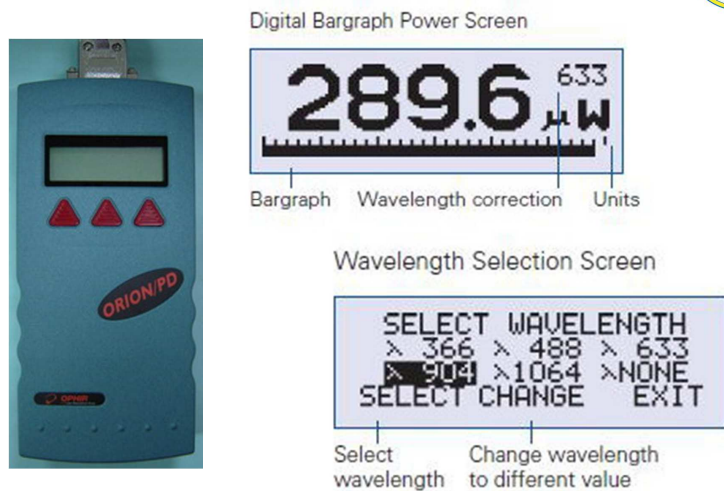
本實驗808nm和1064nm (紅外)
532nm (綠光)



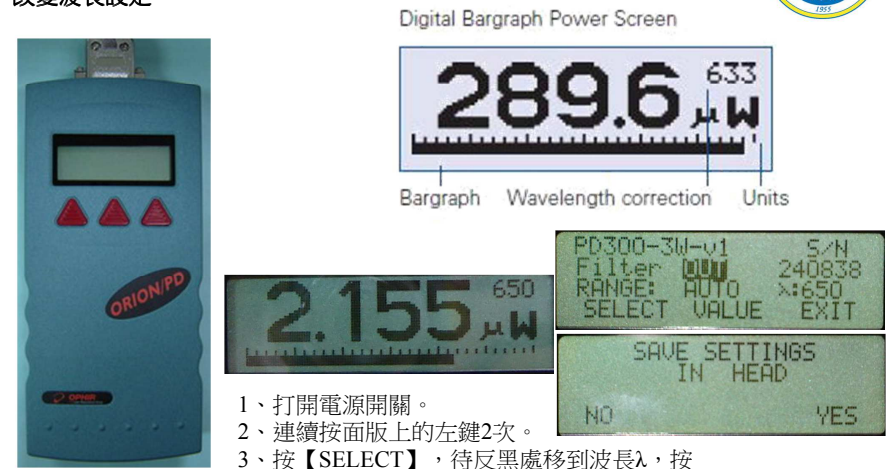
光功率計 (Power meter) -ORION/PD



光功率計 (Power meter) -ORION/PD



光功率計 (Power meter) -ORION/PD
改變波長設定



- 1、打開電源開關。
- 2、連續按面板上的左鍵2次。
- 3、按【SELECT】，待反黑處移到波長 λ ，按【VALUE】，選擇欲設定的波長。
- 4、按【EXIT】，離開設定畫面。再按一次【YES】，儲存設定。

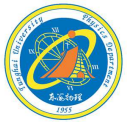


光功率計 (Power meter) -ORION/PD
量測波長設定

- 1-打開電源開關。
- 2-圖1按任一按鈕一次，接著按【CONFIG】，圖2。
- 3-圖3按【SELECT】，待反黑處移到波長λ，圖4。



- 4-圖5按【VALUE】，選擇欲設定的波長。(有6組內部已儲存之波長設定)
- 5-完成後按【EXIT】離開。圖6。
- 6-之後按【YES】確定要儲存設定。圖7。
- 7-圖8，正在儲存中~



光功率計 (Power meter) -ORION/PD
設定6組波長



Wavelength Selection Screen



Select wavelength to different value

PD300最多可以設定6組不同波長。

- 1、打看電源開關後，按右鍵2次。
- 2、按【wvlnth】
- 3、按【SELECT】直到你要設定的波長選項，按【CHANGE】。
- 4、按【UP】【DOWN】去設定波長。完成後按【DONE】。
- 5、按【EXIT】完成設定並離開。



光功率計 (Power meter) -ORION/PD
設定6組波長

- 1-打開電源開關。
- 2-圖1按任一按鈕一次，接著按圖2【NEXT】。
- 3-圖3按【WVLNTH】圖3。



- 4-圖4按【SELECT】，選擇欲改變的波長，接著按圖5【CHANGE】
- 5-圖6按【λ UP】或【λ DOWN】，改變波長設定。
- 6-完成後按圖6【DOWN】。
- 7-之後按【EXIT】離開，最後【SAVED】。

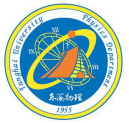
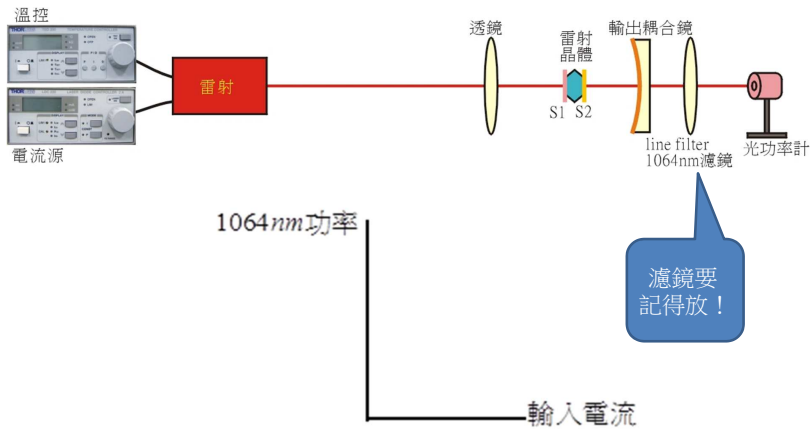


實驗步驟

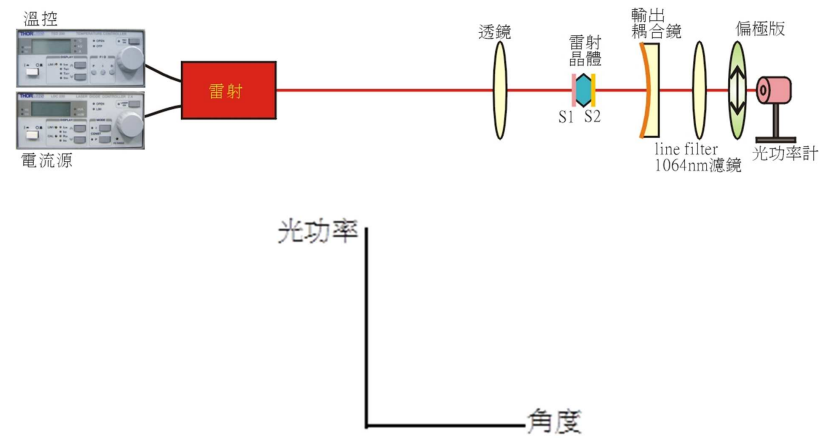
- 1-1064nm
臨界電流
Glan Tayler polarizer
- 2-532nm
臨界電流
Glan Tayler polarizer
- 3-轉換效率



1、1064nm P-I 臨界電流_____mA

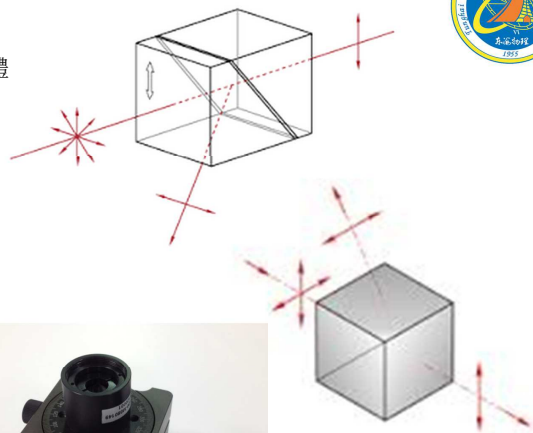


1、1064nm 輸出功率與偏振片角度的關係



Glan Taylor偏振片

Glan Taylor是一塊立方體晶體
因此
雷射光務必垂直入射晶體



倍頻實驗儀器架構

1、固態雷射儀器架構



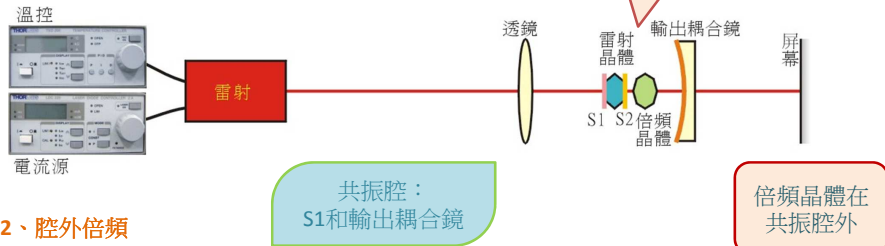
2、放入倍頻晶體 (KTP)



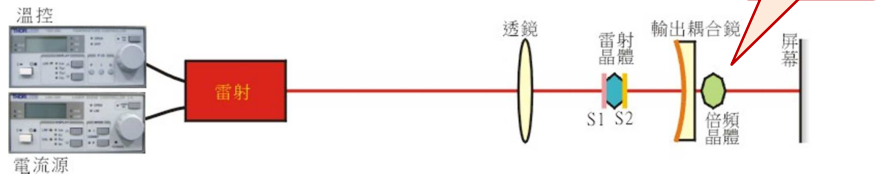


聊一下【腔內倍頻】與【腔外倍頻】

1、腔內倍頻



2、腔外倍頻



問：哪一種的轉換效率比較好？



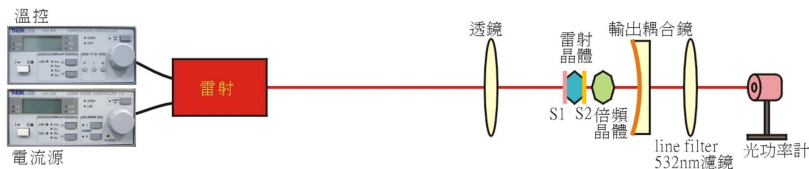
※提醒
完成1064nm P-I 與
Glan Taylor偏振後
先畫圖找助教檢查

再找助教放入倍頻晶體

學生不可以動相關零件設備



2、532nm P-I
臨界電流_____mA

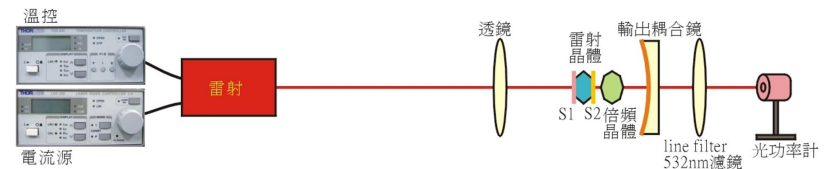


532nm功率

輸入電流



2、532nm P-I



532nm功率

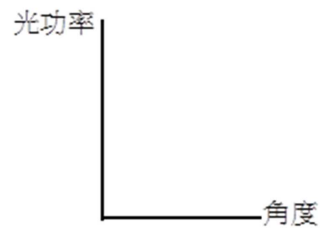
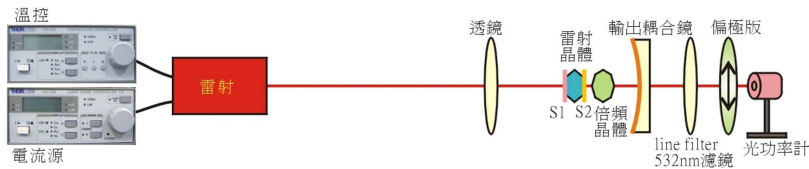
1064nm功率

$$\frac{P_{532nm}}{P_{腔內,1064nm}}$$

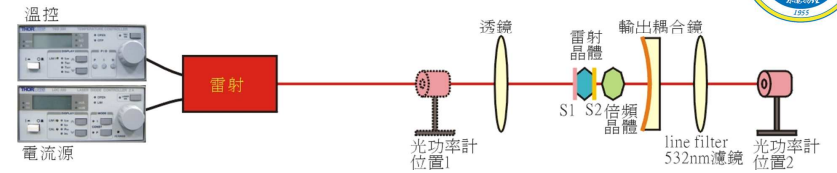
$$P_{腔內,1064nm} = \frac{1}{1-R} P_{腔外,1064nm}$$



2、532nm P-I
輸出功率與偏振片角度的關係



3、轉換效率



輸入-808nm
輸出-532nm

轉換效率 =

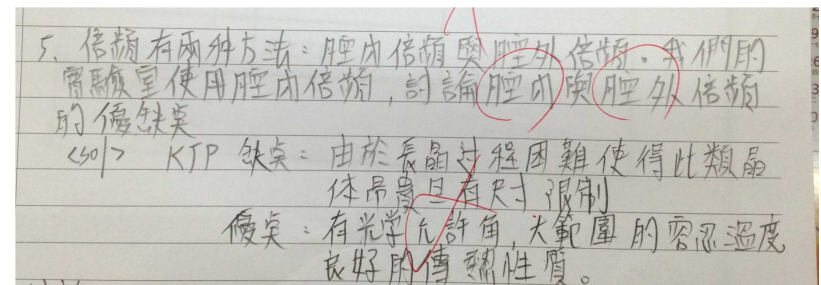
$$\frac{P_{532nm}}{P_{808nm}} \quad \begin{matrix} \text{輸出} \\ \text{輸入} \end{matrix}$$



報告
有時...
只有成績
沒有評語
是因為助教已經氣到沒力了~
你要說
助教已經傻眼到不知如何反應也可以啦!!
請看下一頁~



【烏龍報告篇】



答非所問!
問你腔內腔外倍頻的優缺點...
你回答KTP晶體的優缺點...



我們沒有最好
只有追求更好

有空繼續補~~



東海大學應用物理學系
地址：40704台中市西屯區東海大學BOX803
電話：04-23590121*32100
網址：<http://physics.thu.edu.tw/>