

雷射影像式量測儀

一、實驗題目舉例

1. 操作儀器能測出兩側(EDG1 或 EDG2)的進來待測物的大小(參考附錄 20 頁及 26 頁的設定)
2. 操作儀器能測出孔隙的大小(以上兩題不用撰寫程式)
3. 撰寫一程式能每秒讀取一筆資料
4. 撰寫一程式能連續讀取資料
5. 撰寫一程式能每按一次(Bottom 元件)就顯示一次資料
6. 撰寫一程式能在 Baud rate 4800 下動作(參考講義, 按下儀器上的 Mode 鈕, 找 232C 的設定項)
7. 撰寫一程式能在 Baud rate 1200 下動作(參考講義, 按下儀器上的 Mode 鈕, 找 232C 的設定項)
8. 撰寫一程式能再量測物體尺寸不合時發出警告或不顯示(Label 物件)

進階實驗題目舉例

1. 量測雷射影像式量測儀的平行光投影模組, 其平行光束之大小變化率。
2. 設計一程式, 能擷取面型 CCD 之影像, 並量測物體直徑。
3. 設計一程式, 能擷取 ACF 之影像, 並量測粒子數量。
4. 設計一程式, 由光束影像直徑計算縱向球差 (Longitudinal spherical aberration) $Long.SA=fc-fe$ 與橫向球差 (Lateral spherical aberration) $Lat.SA= Long.SA \times \tan u'$
5. 計算四角定位之中心點座標。
6. 計算畸變、色差
7. 設計一程式, 能擷取 ACF 之影像, 並量測粒子邊長。

二、實驗目的：

本實驗介紹雷射影像式量測儀的光學架構及其量測原理，並介紹其中所使用感測元件：CCD 感測器之工作原理以及其優點。實驗中我們將練習 RS-232C 的程式撰寫，學習如何經由 RS-232C 來對機器下指令，再藉由 RS232 傳輸線的連接，讀取資料進行分析與紀錄。

三、實驗儀器：

雷射影像式量測儀	一台
RS232 傳輸線	一條
個人電腦	一台

四、實驗原理：

1. CCD 影像感測元件

CCD(Charge-Coupled Device)電荷耦合元件，是一種矽基固態影像感測元件。該元件是利用半導體的技術累積成二維面形的陣列，因其乃一為具高密度像素(pixel)，具有高解析度及高感度之特性的固態影像感測元件，正逐漸取代傳統攝像管，成為市場的主流。由於 CCD 影像感測器的諸多優良特性，使得它倍受矚目，並成為影像定量取得系統應用上必備元件。CCD 電荷耦合元件可作成多種形式，依應用分為有線型（用於傳真機、影像掃描器及條碼機）與面型（用於攝錄影機、監視器、電視對講機、數位照相機及影像電話）兩種；一感光頻譜分，則有可見光，紅外光，X 射線……等區別。可見光 CCD 影像感測元件主要優點有：

1. 高解析度 (High Resolution)

影像的大小為 μm 級，可偵測及識別精細物體，提高 CCD 攝影機影像品質。從早期一寸、1/2 寸、2/3 寸、到目前 1/4 寸，像素數目從原來 25 萬點增加到現在的 30~40 萬點。

2. 低雜訊 (Low Noise)，高敏感度

CCD 具有很低的讀出雜訊和暗電流雜訊 (dark current noise)，因此提高了訊號雜訊比 (signal to noise ratio SNR)。又具高敏感度 (sensitivity)，很低光度的被照體也能偵測到，其訊號不會被雜訊掩蓋，使 CCD 攝影機的應用可從白天擴充到夜晚，較不受天候拘束。

3. 動態範圍廣 (high Dynamic Range)

可同時偵測及分辨強光與弱光，提高系統的環境使用範圍。不因環境亮度差

異大而造成信號反差現象。

4. 良好的線性特性曲線 (Linearity)

入射光源強度和輸出訊號大小成良好的正比關係，輸出信號的大小變化能依原來物體亮度大小變化，使物體資訊不致損失，降低訊號補償處理成本。

5. 高光子轉換效率 (high Quantum Efficiency)

很微弱的入射光照射在感測器上，都能被記錄下來。如果配合影像增強管及投光器，即使在非常黑暗的夜晚且位在很遠的地方的景物仍然還可以偵測得到。

6. 大面積偵測 (Large Field of View)

利用半導體技術可製造大面積的 CCD 晶片，含有百萬像素，長寬約為兩吋，可作為大面積曝光，其應用為取代傳統底片，做為電子照相機之取像元件。

7. 光譜響應廣 (Broad Spectral Response)

能偵測很寬波長範圍的光，增加系統使用彈性，擴大系統應用領域。

8. 低影像失真 (Low Image Distortion)

使用 CCD 影像感測器，其影像處理不會像使用影像收集管 (image pickup tube) 時，有失真的情形，使原物體資訊忠實反應。

9. 體積小、重量輕

CCD 攝影機體積小且重量輕，可容的裝置在人造衛星及各式導航系統上。

10. 電荷傳輸效率

該效率係數影響信號雜信比、解像率、故電荷傳輸效率不佳，影像將變較模糊。

11. 大量生產，品質穩定，堅固，不易老化，使用方便及保養容易。

12. 低耗電力，不受強電磁場影響。

2. 雷射影像式量測儀的介紹

雷射影像式量測儀之測量原理與雷射掃瞄儀大致相同，都是採用可見之二極體紅光雷射來對工件做掃瞄，但是接收雷射光的感測器是由一組一維線形的 CCD 影像感測元件所構成，當雷射光被工件所阻擋，CCD 影像感測元件便計算其遮住的陰影面積，所得便是相對之工件大小。其掃瞄頻率為 760c/s。圖 1 為雷射影像式量測儀之測量原理圖，圖 2 為雷射影像式量測儀之實體圖。

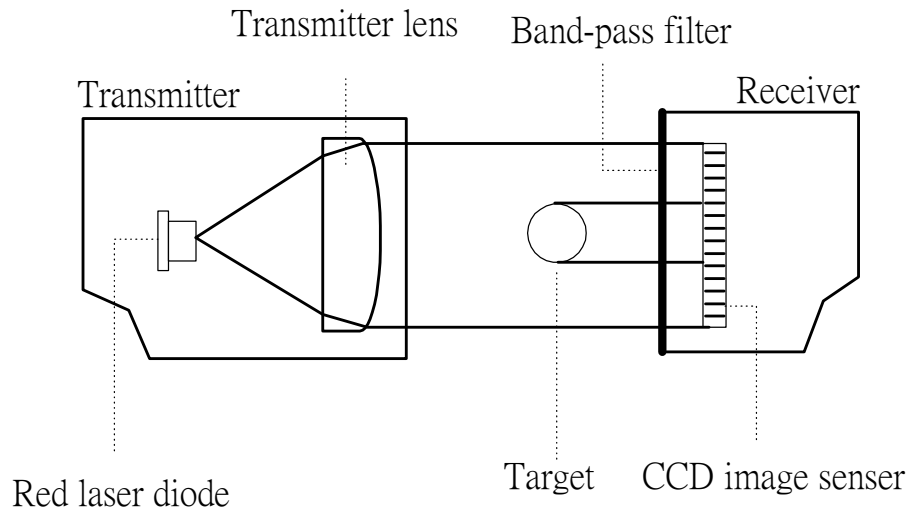


圖 1 雷射影像式量測儀之測量原理圖



圖 2 雷射影像式量測儀之實體圖

光軸對準校正：

- a. 將雷射影像式量測儀發出雷射光的一方裝上校正光柵，並使其與接收部相對。
- b. 按下<GAIN>鈕持續三秒鐘，調整光軸線使得“Error”標示消失，直至螢幕

- 出現“Good”標示為止。
- c. 若出現“Hi-Er”標示，則調整光軸線往下移動。若出現“Lo-Er”標示，則調整光軸線往下移動。
 - d. 按下<GAIN>鈕螢幕上出現“GAIN”之閃動標示。
 - e. 移除光柵。
 - f. 按下<RESET>鈕，螢幕出現紅色“----”之標示。
 - g. 同時按下<GAIN>和 ENTER，螢幕出現綠色“----”之標示即完成光軸對準校正之工作。

(1)初始化所有設定

- a. 按下<MODE>鈕持續三秒鐘，螢幕出現“SEG”之標示。
- b. 按下<RESET>鈕持續三秒鐘，在“RESET”閃動標示閃動五秒內，再按下<RESET>鈕一次，即完成初始化所有設定。
- c. 按下<MODE>鈕，回到量測狀態。

從雷射影像式量測儀連接 RS232 傳輸線至電腦，使得量測值能夠傳輸至電腦供程式，其傳輸協定的設定值如後面的附錄 36 頁表中所示。**必須注意的是要先對量測儀下指令，量測儀才會將資料從 RS232 中放出來**，這些相關的資料在附錄的 41 表(RS-232C Code Table1)中可以查得。舉例而言，下達“M”的指令就會輸出一筆資料，下達“N”的指令的時候就會連續輸出，通常要和停止連續輸出的“0”的指令搭配使用。附錄的 42 頁以後有更多的指令，不過我們在這裡不會用到，有興趣的同學可以自己練習看看。

六、程式列表及附錄

附錄中包含了雷射影像式量測儀面板的控制方式與 RS-232C 連線的參數設定(在 36 頁、42 頁與 43 頁)。

在程式列表中，只包含了和雷射掃描儀不同的 from1 部分，其餘請參考雷射掃描儀的部分。

```
//-----  
#include <vcl.h>  
#pragma hdrstop  
#include "Unit1.h"  
#include "Unit2.h"  
#include "Math.h"  
//-----  
#pragma package(smart_init)  
#pragma link "SPComm"  
#pragma resource "*.dfm"  
TForm1 *Form1;  
//-----  
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)  
    : TForm(Owner)  
{  
    LastSize = 0;  
    Rs232Command = 'M';  
//M 是要對影像量測儀下的指令
```

```

}
//-----
void __fastcall TForm1::GoClick(TObject *Sender)
{
//啓動 RS-232C
    Comm1->StartComm();
    Mem1->Lines->Add(" Open Success ");
    Comm1->WriteCommData(&Rs232Command,1);
}
//-----

void __fastcall TForm1::StopClick(TObject *Sender)
{
//停止 RS-232C
    Comm1->StopComm();
    Mem1->Lines->Add(" Port Is Closed ");
}
//-----

void __fastcall TForm1::Comm1ReceiveData(TObject *Sender, Pointer Buffer,
    WORD BufferLength)
{
    AnsiString InMessage = (char *) Buffer;
    char *asNumber = InMessage.c_str();
    bool flag = true;
    for(int i = 1; i < 6 ; i++)
        if( !isdigit(asNumber[i]) )    //相較於雷射掃描儀，影像式量測儀只要這個動作就
//能分辨是不是數字
            flag = false ;
    if( flag )
    {
        AnsiString Number = InMessage.SubString( 2,5 );
        int Size = StrToInt( Number );
//將字串轉成數字
        if( abs( LastSize - Size ) >= (1000/pow(10,iAccurate)))
            Mem1->Lines->Add( InMessage );
        LastSize = Size;
    }
}

```

```
}  
//-----  
void __fastcall TForm1::editClick(TObject *Sender)  
{  
    StopClick(this);  
    Form2->ShowModal();  
}  
//-----  
void __fastcall TForm1::Timer1Timer(TObject *Sender)  
{  
    Comm1->WriteCommData(&Rs232Command,1);  
    //對影像式量測儀下達指令，這裡我們給的參數要用指標  
}  
//-----
```