

雷射位移計，PSD 及 AD/DA 轉換卡

一、實驗題目舉例

1. 操作儀器能測出距離為 1, 2, 3--- 20cm 時之電壓輸出值，並記錄下來
2. 撰寫一程式能連續讀取資料
3. 撰寫一程式能連續讀取 10 筆資料
4. 撰寫一程式能每按一次按鈕讀取一次資料
5. 撰寫一程式能每一秒讀取一筆資料，連續讀取十筆

進階實驗題目舉例

1. 撰寫一程式能連續讀取資料，並進行 FFT 頻譜轉換。
2. 撰寫一程式，藉由雷射位移計來量測喇叭微小位移，經由 AD/DA 轉換卡將輸出之電壓訊號傳送至電腦，量測喇叭之震動頻譜。
3. 撰寫一程式，量測人閉眼 2 分鐘後之腦波頻譜。

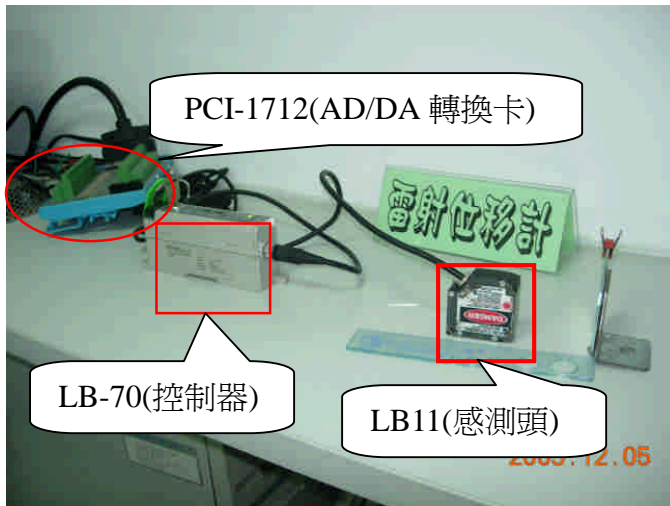
二、實驗目的：

本實驗藉由雷射位移計來量測微小位移，擷取雷射位移計所傳回的電壓變化的訊號，再經由 AD/DA 轉換卡將輸出之電壓訊號傳送至電腦。

三、實驗儀器：

雷射位移計	一台
PSD	一台
AD/DA 轉換卡(ADVANTECH PCI-1712)	一張

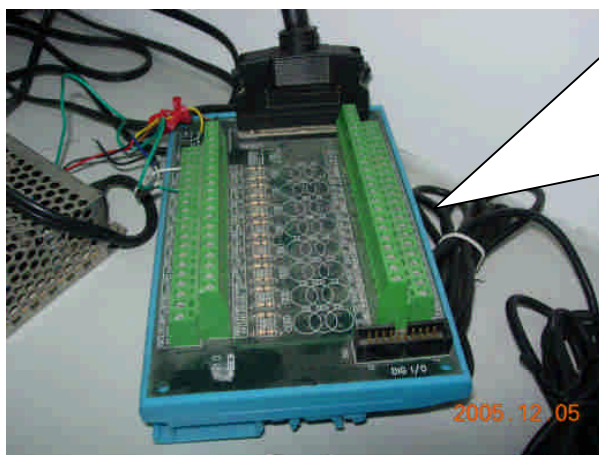
四、實驗原理：



PCI-1712(AD/DA 轉換卡)

LB-70(控制器)

LB11(感測頭)

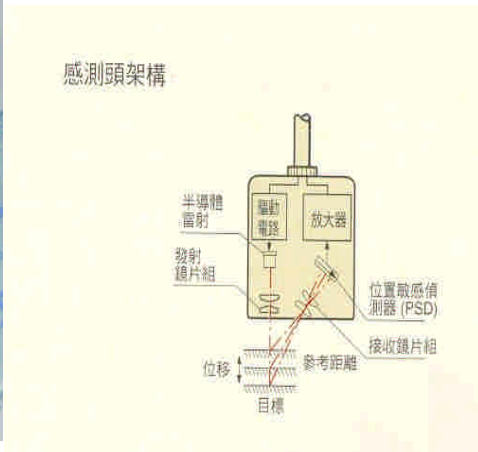


PCI-1712

1. 12-bit A/D converter, with up to 1 MHz sampling rate
2. On-board FIFO buffer storing up to 1K samples for A/D and 32K samples for D/A
3. Two 12-bit analog output channels with continuous waveform output function
4. 16 digital input and output channels
5. Three 16-bit programmable multifunction counter/timers on 10 MHz



2005.12.05



Analog Input Data Format

The corresponding Full Scale values for various Input Voltage Ranges

A/D code Mapping Voltage

Hex. Dec. Unipolar Bipolar

000h 0d 0 -FS/2

7FFh 2047d FS/2 - 1 LSB -1 LSB

800h 2048d FS/2 0

FFFh 4095d FS - 1 LSB FS/2 - 1 LSB

1 LSB FS/4096 FS/4096

Gain

Uniplar Bipolar

Range FS Range FS

0.5 N/A N/A ± 10 V 20

1 0 ~ 10 V 10 ± 5 V 10

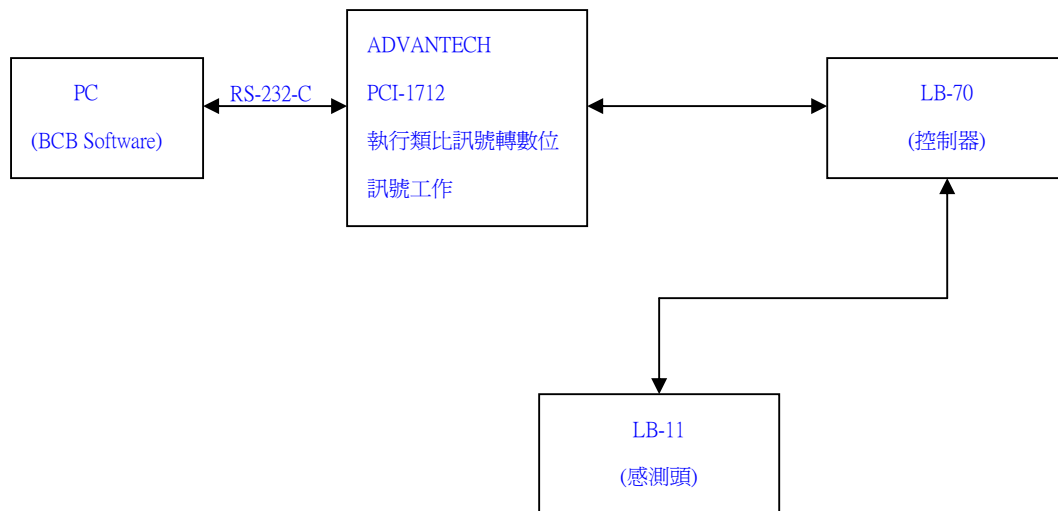
2 0 ~ 5 V 5 ± 2.5 V 5

4 0 ~ 2.5 V 2.5 ± 1.25 V 2.5

8 0 ~ 1.25 V 1.25 ± 0.625 V 1.25

雷射位移計量測的原理是透過雷射二極體發出光線，待其打至受測物體的表面時，產生散射。藉由雷射位移計本身的光感測器來接收散射的光線，來求得受測物體的微小距離變化。

System Control Flow Chart



利用雷射三角量測具有很大的優越性，由於雷射光為一平行單色光束，當照射在工件表面之上，沿著其反射角方向的反射光強度，有二種表面反射模式：即鏡射式反射(Specular)和散射式反射(Scattering)二種。鏡射式反射顧名思義主要發生在如鏡面的表面上，其入射光的方向等於反射光的方向，另外一種散射式反射則發生在較粗糙的工作表面上。利用散射式反射原理而設計，並採用雷射三角法原理(Triangulation) 做量測應用。雷射光束投射在任一表面產生光點，部分的雷射光自表面上散射(Scattering)，然後經過透鏡的聚焦後投影於光檢測器上。光學三角法已使用在機器手臂之距離感測器(Distance Sensors)及三度空間的輪廓量測系統上，若此待測表面作一上下 Δy 的位移量，則光點沿著雷射光束的路徑方向移動，因此也造成檢測器上的光點沿檢測器作一 Δx 的位移。其中 Δy 與 Δx 成正比。這種在檢測器上影像的位移就可以決定出表面的位移量。俾將來應用在高低起伏的自由曲面外形量測時，可以量測出表面上各點的位置，這正是簡單的光學漫射式取像三角量測法原理(圖 4.19)。

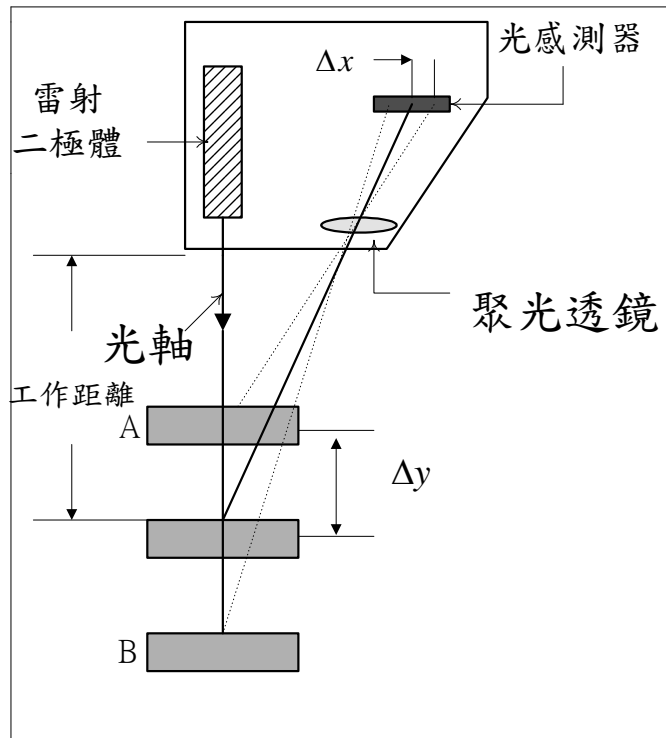


圖 4.19 雷射漫射式取像

由於一般的雷射漫射式取像位移器是採取散射式反射加上透鏡成像的方式來測量，因此如果待測物表面非常光滑，(如塊規)，而產生鏡反射效果，則雷射位移計就無法抓取到物像的訊息，由此可知散射式反射型的雷射位移計不適用於直接量測塊規的厚度。

在實際作法裡，可以一白紙(可反射較多光線)取代放反射鏡，然後在 PSD 前放置一個凸透鏡集中光束。

優點:可防止因晃動而反射回來的雷射光線位置偏移。

缺點:因反射回來雷射光線很微弱，必須花點時間校準凸透鏡使光點聚焦於 PSD。

如圖 4.20，假設採用之透鏡，物距無窮遠時成像於 focal length f 處
物距 u 成像於 $f+x$ 處

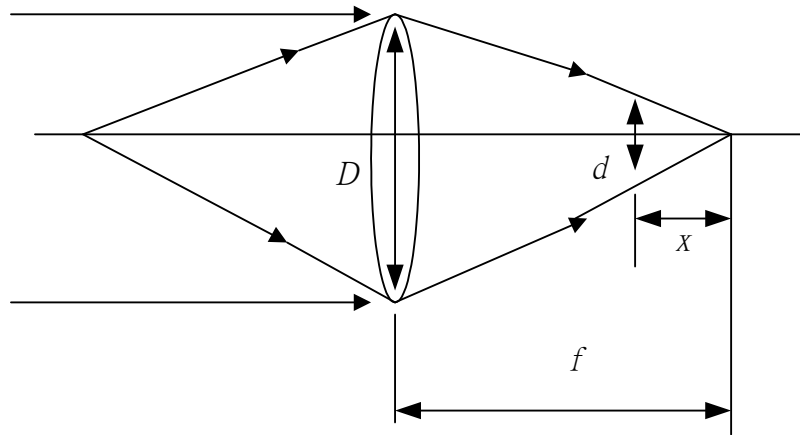


圖 4.20 雷射漫射式取像採用之透鏡物距無窮遠成像 f 處

$$d = \frac{xD}{f} \cong \frac{x}{F}$$

$$x = dF$$

$$\frac{d}{D} = \frac{x}{f+x} \cong \frac{x}{f}$$

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{f+x} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{x}{x(f+x)}$$

可得：

$$u = \frac{f(f+x)}{x} = \frac{f^2}{dF}$$

如 $F=2.5$, $f=4\text{cm}$, 成像點直徑 $d=50\mu\text{m}$

$$u = \frac{f^2}{dF} = 12.8 \text{ m}$$

亦即物距 12.8 公尺處，成像點直徑約為 $d=50\mu\text{m}$

同樣的，我們可以算出，

物距 6.4 公尺處，成像點直徑約為 $d=100\mu\text{m}$

物距 3.2 公尺處，成像點直徑約為 $d=200\mu\text{m}$

物距 2.1 公尺處，成像點直徑約為 $d=300\mu\text{m}$

物距 1.6 公尺處，成像點直徑約為 $d=400\mu\text{m}$

物距 1.28 公尺處，成像點直徑約為 $d=500\mu\text{m}$

物距 0.64 公尺處，成像點直徑約為 $d=1000\mu\text{m}$

物距 0.32 公尺處，成像點直徑約為 $d=2000\mu\text{m}$

採用散射式反射加上透鏡成像的方式來測量，無疑的具有相當高的系統震動容忍度，這是無庸置疑的。

利用 AD/DA 卡將雷射位移計的訊號傳送進電腦裡，並撰寫程式將讀到的電壓值顯示出來，提供以下四種選擇(1)單筆讀取電壓值、(2)每秒讀取(可依其需要設定其秒數)、(3)連續讀取十筆資料並計算其平均值，(4)另外可將電壓轉為位移值，同時可在程式介面上監測物體的運動方向。若超過量測範圍，則標示出紅色燈號警示。

OT-301SL 位置感測放大器

特性(特點)

- 類比位置輸出電壓
- 總和輸出
- 動態寬度範圍三十倍 103V /A, 104V /A, 105V /A
- 直流 - 15 千赫
- 刻度校正
- 自動檢測偏壓
- 獨立光束強度的位置

OT-301SL (圖 2.1) 是 1 個直接整合設計到使用者測試儀器裡的印刷電路版放大器，它可以有效地為單一軸位置檢測器選擇偏壓和三個增益範圍，OT-301SL 包含所有電路元件且加入，去除和分割的檢測器信號很精確，精確的運算放大器和精準的電阻網路提供加法和減法運算和完美的類比分發器提供確定的比例。這個類比分發器在很寬的信號範圍裡提供很高的線性能力，最後一個層級在 Y 軸輸出提供讀取 $\pm 10\%$ 的調整以及在堅固且長的電纜供應高性能的輸出緩衝，總和信號假設和全部的檢測器信號相等並且與入射光束的瓦特數成比例。

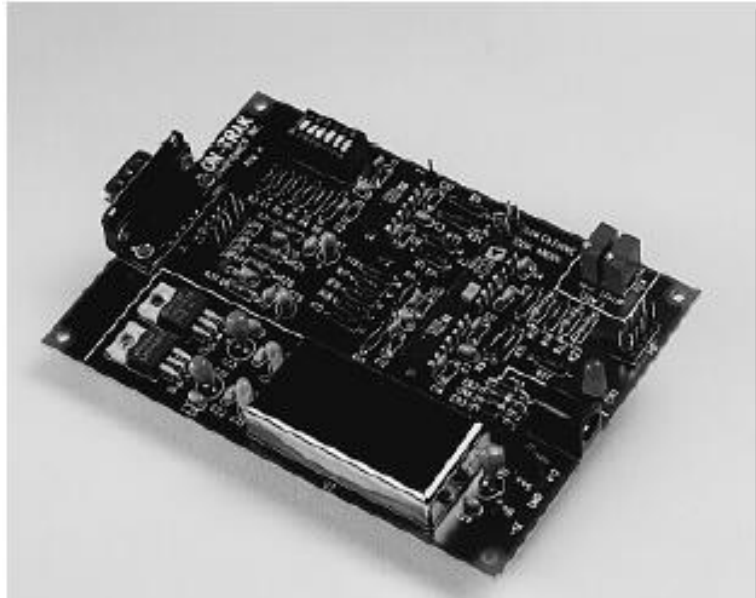


圖2.1 OT-301SL

單一軸心 PSD 裝置有兩個正極銜接指定的 Y1 和 Y2 。從這些信號的比例計算了光束的位置。The OT-301SL有兩個 transimpedance 放大器設計去精確地測量 PSD 正極信號電流。PSD信號和光束位置之間精確的關係如下：

$$Y = (Y1 - Y2 / Y1 + Y2) L / 2$$

Y 是距離中心相等的地方用光束做記號在PSD表面(從這個檢測器中心測量)。L 是以毫米當檢測器感光表面的尺寸(例如：2.5，5.0，10，20，30 毫米)。

檢測器型態

單軸位置檢測器

正極輸出 (共陰極)

陰極輸出 (共正極)

雙電池(共正極或者共陰極)。

輸入敏感度

10-3A/V, 10-4A/V, 10-5A/V

Y輸入信號

0V to ±10V

輸出信號總合

0-10V

刻度校準

±10% of reading

歸零(補償)

±1.0V

偏壓

0V ±5V ±12V

直線性

±0.1%

頻道追蹤

1%

頻率響應

15kHz 10-3A/V 15kHz 10-4A/V

1.5kHz 10-5A/V

功率

±12VDC, 300mA, AC Adapter

尺寸	3.5 x 5.00"
P S D輸入插頭	SUB DB9
輸出插頭	10 PIN (2x5 pin Header)

PSD輸入插頭	功率輸出/輸入位置
---------	-----------

PIN # FUNCTION	PIN # PSD
1 Y1 PSD Anode	1 Y Pos
2 Y2 PSD Anode	2 GND
3 N/C	3 Sum
4 N/C	4 GND
5 GND	5 N/C
6 N/C	6 GND
7 N/C	7 +12V
8 PSD Bias	8 GND
9 GND	9 -12V
	10 GND

Amplifier Gain

6 Position DIP Switch Gain

ON = 1, 4 $10^{-3}A/V$

ON = 2, 5 $10^{-4}A/V$

ON = 3, 6 $10^{-5}A/V$

Note: Power can be provided through the IDC 10 Cable ($\pm 12VDC$) or via the power jack $\pm 12VDC$, 300mA.

顯示單元 (圖 2.2) 可任意選擇顯示單元位置感測放大器。
 液晶顯示 Backlight 顯示絕對 X, Y 位置和總和顯示。



圖 2-2 顯示單元

2.2 特色

位置感測放大器單元特色如下：

- * 液晶顯示絕對的位置
- * 液晶顯示 Backlight 和 明亮 控制
- * X, Y 位置 和 總數顯示
- * 公制(毫米) 英制(英吋)
- * RS232 界面
- * RS485 Multidrop 功能
- * 受控制於電腦或獨立作業
- * 使用面板的按鈕控制
- * 高解析度 0.1 微米 (0.0001")
- * 顯示更新控制 0.1 到 25.5 秒 更新速度
- * 測量特色為適用於一切的 尺寸檢測器



圖 2.3(A) 位置感測放大器單元之各面視圖 1



圖 2.3(B) 位置感測放大器單元之各面視圖 2

位置感測放大器單元（圖2.3(A), (B)），受微處理器控制顯示出從位置感測放大器獲取這個類比輸出電壓和使它轉變成毫米或者英吋的絕對位置。這個X和Y的位置輸出和總數的輸出於液晶顯示backlight中顯示。

OT-302D用於RS232的通訊去設定公制或者英制的位置，尺度的不同尺寸檢測器，顯示更新速度和許多的函數。RS232 有連續或者當有需求位置更新時的資料記錄和控制。

OT-302D 顯示單元能夠透過 RS232 裝置的公用阜設定:9600 鮑率，8 位元，1 個停止位元，沒有重覆。OT-302D 軟體常駐在電子式可清除程式化唯讀記憶體

的板上，所以不需要外部軟體。所有命令透過這個 RS-232 的阜都可以使用。OT-302D 前面板使用二按鈕顯示更新速度顯示得慢速/快速和從事歸零動作。同時按兩個鈕把 OT0-302D 的架構模式允許設置在英制(寸) 或者公制(毫米)。

PSD 尺寸(2 , 2.5 , 4 , 5 , 10 , 20 , 30 毫米)

顯示更新速度 (1 / 10 秒間隔) 公制的 (毫米)

在最後可以選擇顯示返回位址顯模式。

軟體控制函數

a = 在 1/10 秒區間的平均值

d = 預選模式 (在多種模式下)

e = 傳回開 /關(傳回命令)

f = 迅速的/慢的 平均數 (慢的 4 倍速)

h = 幫助顯示命令

i = 分配 ID 數

j = X 補償調整

k = Y 補償調整

l = 毫米的感測器長度

m =英制或者公制

n = 總數補償調整

o = 設定電流值為零

p = 資料卷軸

q = 安靜的模式

r = 返回位置值

s =選擇單位

v =說明和狀態顯示

w = 寫入電子式可清除程式化唯讀記憶體

x = 獲得刻度 X

y = 獲得刻度 Y

z = 獲得刻度總和

輸入電壓範圍 X, Y 和 總和 0 到 10V

(ON- TRAK OT-300D 和 OT-30DL 輸出)

決定 0.0001 英吋, 0.0001 毫米

更新速度 0.2 秒到 25.5 秒

電源供應 12 VDC 500 毫安耐壓

精度運算放大器和精度的電阻器網路提供加、減操作和優化的類比分發器提供最後比例。這個類比分發器在很廣寬的信號範圍上提供可用的最高的線性。

最後層提供在 X 和 Y 的輸出讀數的正負 10%調整以及充當高表現輸出緩衝器

對驅動長電纜。總和信號也規定等於全部的檢測器信號並且與伴隨而來的光束功率成比例。OT- 301 從 on-board 的電源供應器那裡得到動力。

為了高量的 OEM 應用,能夠移走在 on-board 的供應由於費用減低的目的。

PSD 信號和光束位置之間的精確關係如下:

$$X = \left(\frac{X1 - X2}{X1 + X2} \right) \frac{L}{2}$$

$$Y = \left(\frac{Y1 - Y2}{Y1 + Y2} \right) \frac{L}{2}$$

X, Y 是在 PSD 表面上的光束點中心的調節 (從這個檢測器中心測量); 和 L 是檢測器的敏感表面的尺寸單位是毫米 (例如: 2, 4, 10 毫米)。

輸入敏感度 10 的-3 次方 A/V, 10 的-4 次方 A/V, 10 的-5 次方 A/V

X, Y 輸出信號 0V 到 ±10V

總合輸出信號 6V max

讀數刻度調整 ±10%

X, Y Zero (補償) ±1.0V

偏壓* 0V or ±5V

線性度 ±0.1%

Channel to Channel Tracking 1%

電源交流轉換 ±12VDC@300mA

尺寸 3.5 x 5.00"

Input connector Receptacle DB9

Output/Power Connector Dual Row 10 PIN Header

*偏壓因素設定 to +5V and -5V

Amplifier Gain

12 Position DIP Switch Gain

ON = 1, 4, 7, 10 10 的-3 次方 A/V

ON = 2, 5, 8, 11 10 的-4 次方 A/V

ON = 3, 6, 9, 12 10 的-5 次方 A/V

PSD INPUT

POSITION OUTPUT/

CONNECTOR

POWER INPUT

PIN # FUNCTION

PIN # PSD

1 X1 PSD Cathode

1 X Position

2 X2 PSD Cathode

2 GND

3 Y1 PSD Anode

3 SUM

4 Y2 PSD Anode

4 GND

5 GND

5 Y Position

6 N/C

6 GND

7 N/C		7 +12V
8 N/C		8 GND
9 GND	9 -12V	
10 GND		

2.3 OT-301 多功能位置檢測放大器

特徵

- X, Y 類比位置輸出電壓
- 總合輸出
- 寬廣動力範圍 1 μ A to 2mA
- DC - 15 kHz
- 和所有位置感測器相容
- Zero 補償 / 無效用
- 刻度調整
- 自動檢測偏壓
- 位置獨立的電波強度

2.3.1 OT-301 的介紹敘述

ON- TRAK 的位置感測設備系列是高表現，低費用，用於光學位置的感測應用提供的設備。

這些設備提供較直、調準精度位置的應用需要例如雷射光束較準，光束集中和鑽孔地點調準、較直。

ON- TRAK 的位置感測儀器有利於角度、表面均勻性、平坦度、平行、筆直和許多其他應用的容易測量。

這些位置感測儀器是設計用來為了一和二維的絕對光學位置或者需要使用向限檢測器的精度中心。這個光學光束集中於適當的檢測器上。

光電流的產生是藉由一個四個通道放大器系統，使用位置感測演算法來提供 X, Y 類比輸出，它的輸出是直接地與光束位置以及獨立的強度起伏成比例的。

對於適當光學架構，這個 X - Y 的標準化的輸出為許多應用提供了一個解決之道。

2.3.2 OT-301 位置感測放大器

ON-TRAK OT- 301 是被設計用來提供 X - Y 的位置輸出和總和的輸出從 duolateral 的，四邊的，單一軸心，向限和雙-電池位置感測檢測器產生的。

OT- 301 有四個 transimpedance 放大器和信號處理電子學以提供一個正常化的位置和總和的輸出。

OT- 301 有六個增益設定能提供輸入電流範圍從 1uA 到 1.5uA 以及 15kHz 的頻率響應。

一個合適 ZERO 允許使用者用電力在 PSD 上把 zero 做一個相對位置調整。

CAL 允許對絕對位置的劃刻度做校準調整。

檢測器相容性

- 一維 PSD
 - 共陽極
 - 共陰極
- 空鉛和雙-電池
 - 共陽極
 - 共陰極

2.3.3 前面控制面板

前面控制面板（圖 2.4）規格如下：

範圍：Transimpedance 增益從 $4 \times 10^{-3} \text{ V / A}$ 到 $4 \times 10^{-6} \text{ V / A}$

輸入電流範圍從 $1 \mu\text{A}$ 到 1.5mA

H：輸入光學動力超過範圍選擇

L：輸入光學動力低於選擇範圍設定範圍開關在相對位置，H/L 指示器都關閉

ON：指示器顯示輸出動力

X, Y Zero：ZERO 電位計去操縱 zero 的電子控制補償(X'Y 各有正負 1V 的壓差)

X, Y Cal：增益電位計去操縱測定刻度的電壓輸出置換（正負 10% 全比率）

PSD：位置感測檢測器的輸入



圖 2.4 前面控制面板

OT- 301 是一個可任意選擇顯示模式用於在 ON- TRAK 的位置感測放大器。微處理器控制的顯示是從位置感測放大器和以毫米或者英吋使它轉變成絕對位置來獲取這個類比電壓輸出。

這個 X 和 Y 的位置輸出 和 SUM 的輸出是顯示在液晶顯示 backlight 上。

2.3.4 基本操作電路

在 PSD 上的聚光燈的位置是藉著信號總合的相對電極分離的差別而決定的，如同在單一軸心電路中顯示那樣。

PSD 產生光電流輸出是藉著運算放大器/回授電路的電壓改變和放大產生的(圖 2.5(A),(B))。

電壓信號進一步處理以產生這一總和和差別的信號, 這些信號被分離是使用一個類比分離電路。產生的信號給獨立的 fluxuations 的位置資訊在強烈的聚光燈中。

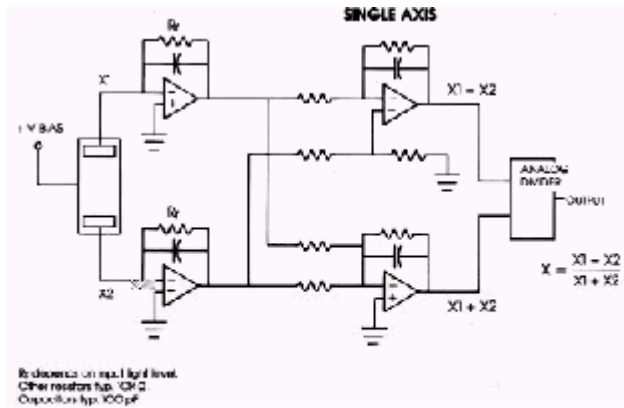


圖 2.5(A) 基本操作電路 1

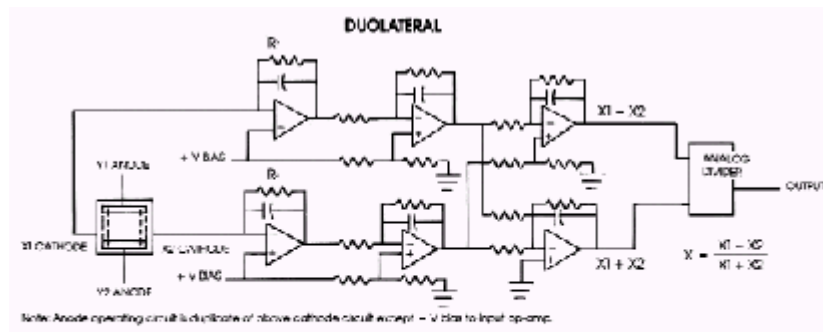


圖 2.5(B) 基本操作電路 2

PSD 感測器增益

PSD 的增益總共有 6 種，不過這次實驗只有增益 2, 3, 4 這 3 個可以調到讓 H, L 兩個燈都同時滅掉，也就是可以工作在正常範圍內。由以下 3 組數據可得出 3 個斜率（線性迴歸中的最小平方法）增益愈大得到的斜率也愈大。由統計中線性迴歸可求出一條斜直線，所有跡象都指出距離和電壓之間有密切線性關係。

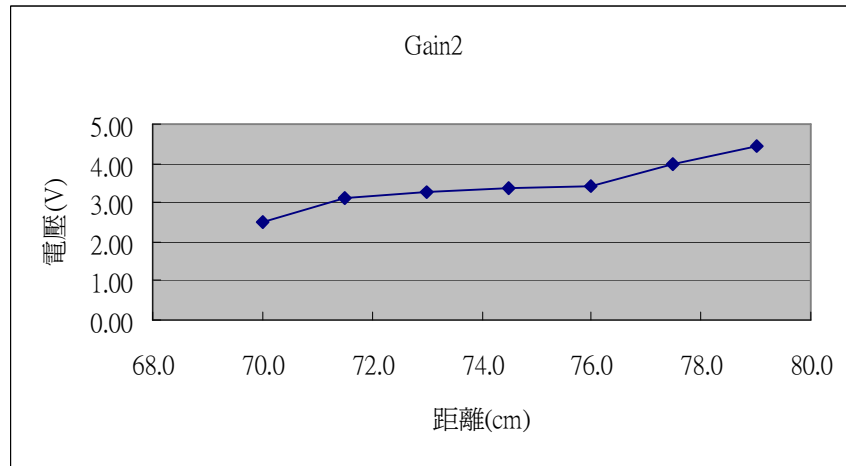


圖 2-10 Gain 為 2 時的距離和電壓

圖 2-10 在刻度軌道上移動 PSD 的感測器部分，直到距離雷射 70~80 公分處，可以找到有效工作範圍(H, L 2 個燈都滅掉)，在此段距離區間紀錄 7 筆電壓變化數據。由統計的線性迴歸中的最小平方方法，用表 1 的 7 組電壓和距離的數據可求出一條 $Y=0.19X-10.4$ 的 1 元 2 次方程式，此斜直線的斜率 0.19 為 3 個增益中的最小值。

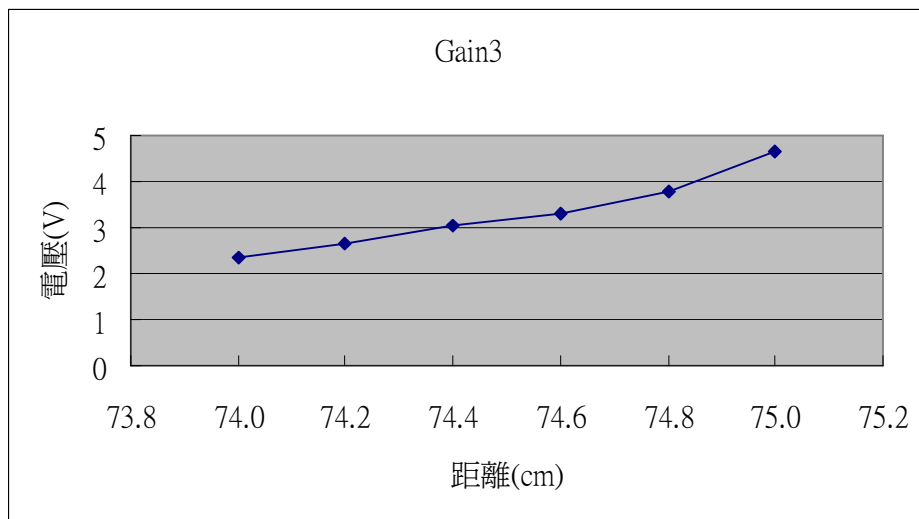


圖 2-11 Gain 為 3 時的距離和電壓

圖 2-11 在刻度軌道上移動 PSD 的感測器部分，直到距離雷射 73.5~76 公分處，可以找到有效工作範圍(H, L 2 個燈都滅掉)，在此段距離區間紀錄 7 筆電壓變化數據。由統計的線性迴歸中的最小平方方法，用表 2 的 7 組電壓和距離的數據可求出一條 $Y=1.30X-93.7$ 的 1 元 2 次方程式，此斜直線的斜率 1.30 為 3 個增益中的中間值。

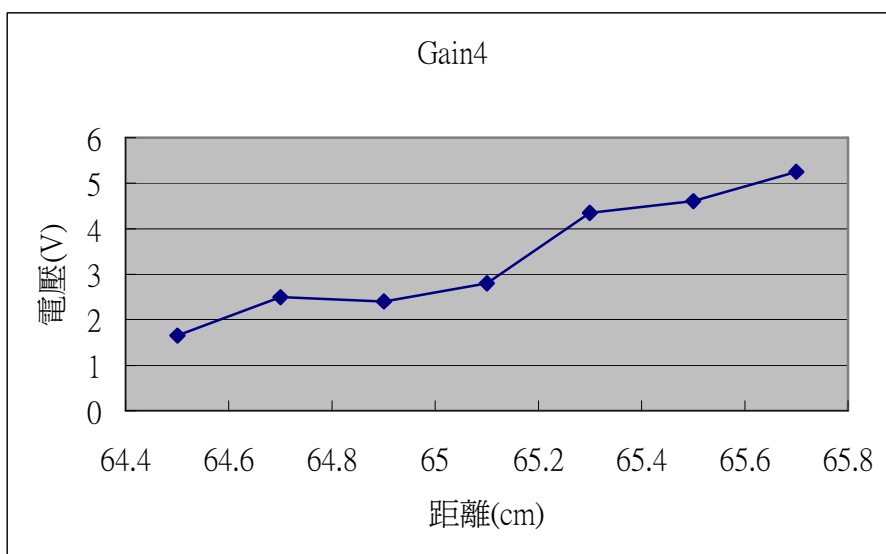


圖 2-12 Gain 為 4 時的距離和電壓

圖 2-12 在刻度軌道上移動 PSD 的感測器部分，直到距離雷射 64~66 公分處，可以找到有效工作範圍(H, L 2 個燈都滅掉)，在此段距離區間紀錄 7 筆電壓變化數據。由統計的線性迴歸中的最小平方方法，用表 3 的 7 組電壓和距離的數據可求出一條 $Y=3.14X-201.2$ 的 1 元 2 次方程式，此斜直線的斜率 3.14 為 3 個增益中的最大值。

這次實驗是用 1 維的，因此必須把 2 維系統調整維 1 維，其中增益大小共有 6 種可以選擇。

圖 2-10: Gain 為 2 時的距離和電壓值

圖 2-11: Gain 為 3 時的距離和電壓值

圖 2-12: Gain 為 4 時的距離和電壓值

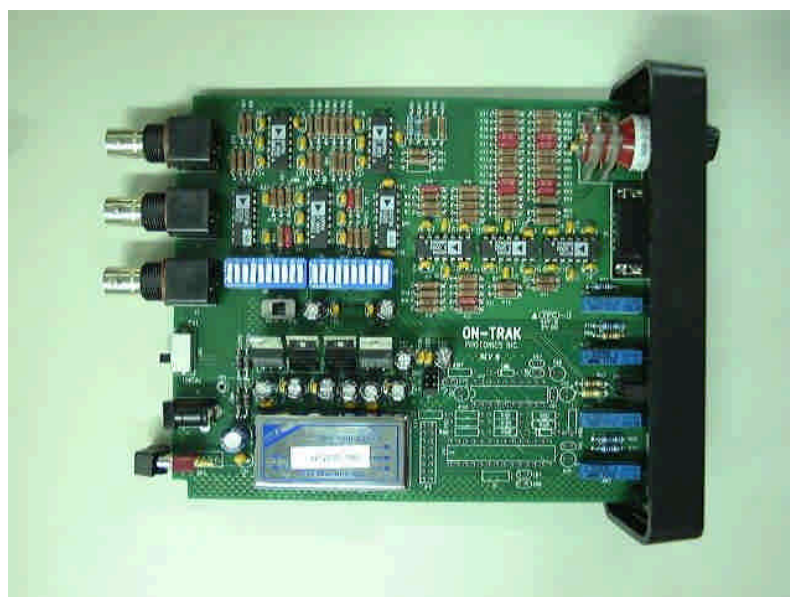


圖 2-13 PSD 內部電路板

The OT-301SL(圖 2-13) 是 1 個直接整合設計到使用者測試儀器裡的印刷電路版放大器，這次實驗是用 1 維的，所以內部設定有稍作調整。它可以有效地為單一軸位置檢測器選擇偏壓和三個增益範圍。The OT-301SL 包含所有電路元件且加入，去除和分割的檢測器信號很精確。精確的運算放大器和精準的電阻網路提供加法和減法運算和完美的類比分發器提供確定的比例。這個類比分發器在很寬的信號範圍裡提供很高的線性能力，其中增益大小共有 6 種可以選擇。

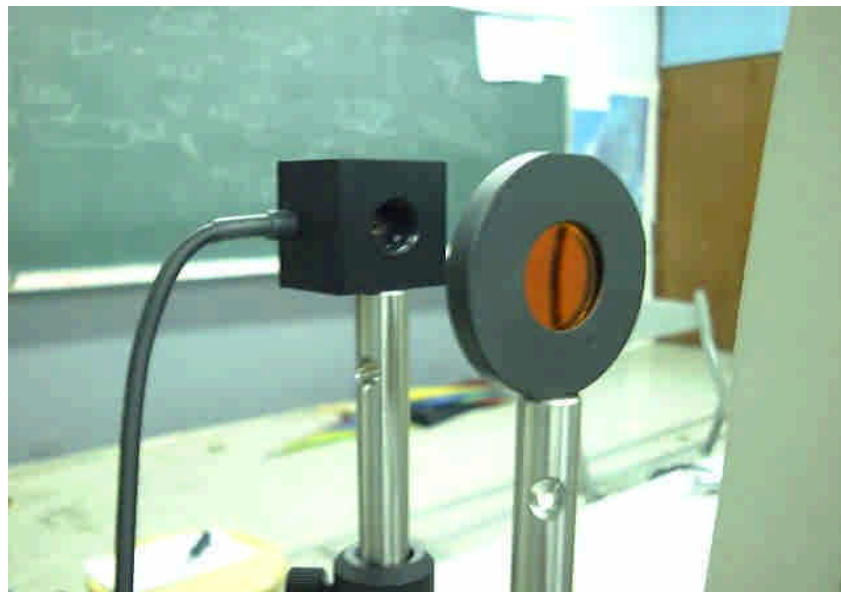


圖 2-14 PSD 的感測器部分

圖 2-14 黑色方形的元件為感測器，平常實驗就是用雷射以不同距離照射之，距離的不同使得輸出電壓產生變化。而黑色方形感測器旁有一條黑色連接線，此線接到 PSD 上。而圓形鏡片是濾光片，作用為降低直接照射感測器的雷射強度，不過實驗時倒是沒有用到。



圖 2-15 PSD 的感測器上視圖

圖 2-15 黑色方形元件的中心為感測器部分，用雷射以不同角度入射或者照射在不同位置上，都會產生電壓變化的輸出。

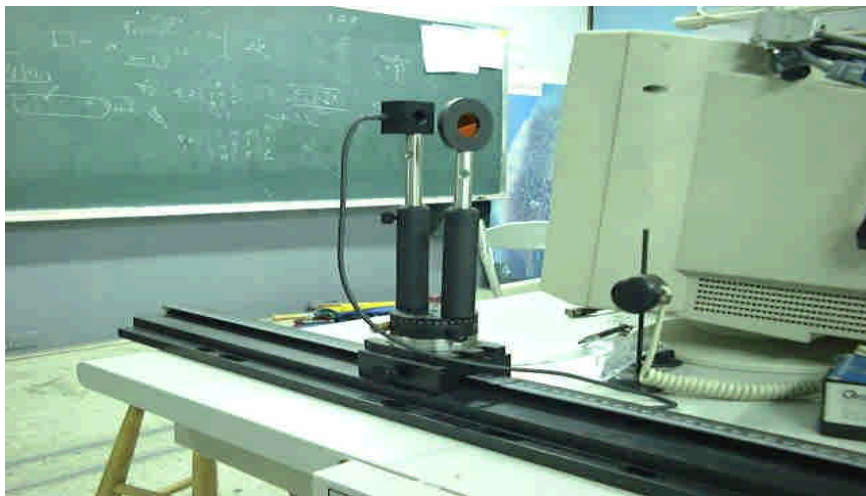


圖 2-16 PSD 的感測器部分及刻度軌道

圖 2-16 雷射固定於刻度軌道的 0 刻度(零點)，移動感測器距離，使得 PSD 上的 H, L2 個燈都滅掉，此時表示 PSD 工作在有效範圍內，紀錄此時刻度及電壓值。每個增益重複做 2.3 組數據，選擇較線性化的一組數據作成圖表。

結論：

由本次實驗的數據可看出有蠻大的誤差，其中刻度軌道佔及人為因素的誤差比例最大，因為每當調整感測器距離時，使得雷射直射感測器的中心軸產生偏移，以

致於發生做好幾次的相同距離,卻得到不同的輸出電壓值。不過這次實驗產生的誤差,可以再減小一點。

一、 實驗討論

利用雷射位移計測量物體時,需先進行校正的工作,否則就算讀出電壓值也無法得知物體實際的移動距離,校正可分為(如圖 3 所示):

- a. 零點(Z E R O)之校正:雷射位移計設定某一距離為零點。
- b. 測距(S P A N)之校正:待測物距離設定零點之位移量。

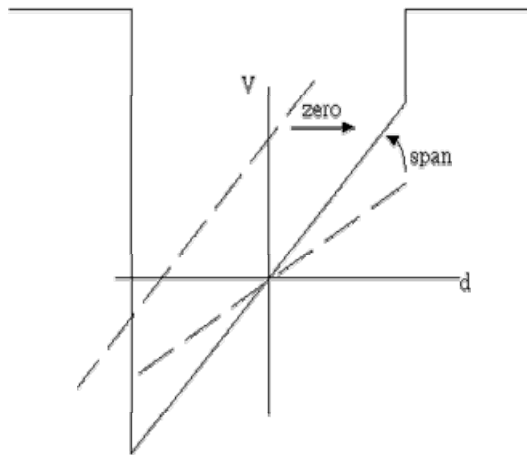


圖 3 雷射位移計之雷射測頭校正

由於雷射位移計的線性度相當好,電壓與位移間的轉換只需使用直線公式即可求得,並考慮其電壓輸出之上下限為 $\pm 4V$,最大量測距離為 60mm 到 140mm,可將 100mm 處之電壓輸出值調為 0V,可增加其靈敏度,也可依移動的範圍大小作適當的調整。

除此之外,雷射位移計亦提供響應時間設定,依物體移動速度作調整,及針對不同顏色的物體作適當的設定。並於實驗中發現物體的高度亦會導致測量結果,若物體太低使得散射的光線無法打至雷射位移計的接收端,光線便無法聚焦至光感測器上,使位移計無法測量物體。

五、 範例程式

/*本範例程式示範如何由 Builder C++ 抓取 AD/DA 卡之類比輸入訊號

範例中之註解部份,說明了各段程式碼之功能*/

```
/*撰寫一程式能連續讀取輸入之電壓值*/
```

```
//-----
```

```
#include <vc1.h>
```

```

#include "Driver.h"
#pragma hdrstop
#include "analog_input.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
long DriverHandle;
tagPT_AIConfig AIConfig01;
tagPT_AIVoltageIn AIVoltageIn01;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::CloseButtonClick(TObject *Sender)
{
    /*還原初始設定*/
    Memo1->Lines->Clear();
    float voltage_value;
    AIVoltageIn01.chan=0;
    AIVoltageIn01.gain=0;
    AIVoltageIn01.TrigMode=0;
    Memo1->Lines->Add("關閉並設為 0 伏特");
    Memo1->Lines->Add("voltage:");
    Memo1->Lines->Add(voltage_value);
//=====
=====
    DRV_DeviceClose(&DriverHandle);
    Timer1->Enabled=false;
}
//-----

void __fastcall TForm1::StartButtonClick(TObject *Sender)
{
    Timer1->Enabled=true;
}

```

```

}
//-----

void __fastcall TForm1::exitbtnClick(TObject *Sender)
{
Close();
}
//-----

void __fastcall TForm1::Timer1Timer(TObject *Sender)
{

float voltage_value;
if( DRV_DeviceOpen(0x00, &DriverHandle)!= SUCCESS)
{
Memo1->Lines->Add("Can't Open PCL1800");
return;
}
Memo1->Lines->Add("PCL1800 Open Success");
//AI 類比輸入設定
=====
=====
AIConfig01.DasChan=0;
AIConfig01.DasGain=0;

if(DRV_AIConfig( DriverHandle, &AIConfig01)!= SUCCESS)
{
Memo1->Lines->Add("Config Error");
DRV_DeviceClose(&DriverHandle);
return;
}
Memo1->Lines->Add("Config Success");
//voltage
input=====
=====
AIVoltageIn01.chan=0;//通道
AIVoltageIn01.gain=0; //電壓範圍(參看說明檔)
AIVoltageIn01.TrigMode=0;//(software 觸發，1 爲外部觸發)

```



```
AIVoltageIn01.voltage=(FLOAT far*)&voltage_value;//設定參數
```

```
if(DRV_AIVoltageIn(DriverHandle, &AIVoltageIn01) != SUCCESS)//未成功啓始時  
之處理
```

```
{  
    DRV_DeviceClose(&DriverHandle); //關閉 Device，釋放記憶體  
    Memo1->Lines->Add("AIVoltageIn Error");  
    return;
```

```
}  
Memo1->Lines->Add("AIVoltageIn Success");  
Memo1->Lines->Add("voltage:");  
Memo1->Lines->Add(voltage_value);
```

```
//=====
```

```
=====
```

```
    DRV_DeviceClose(&DriverHandle);
```

```
}
```

```
//-----
```