

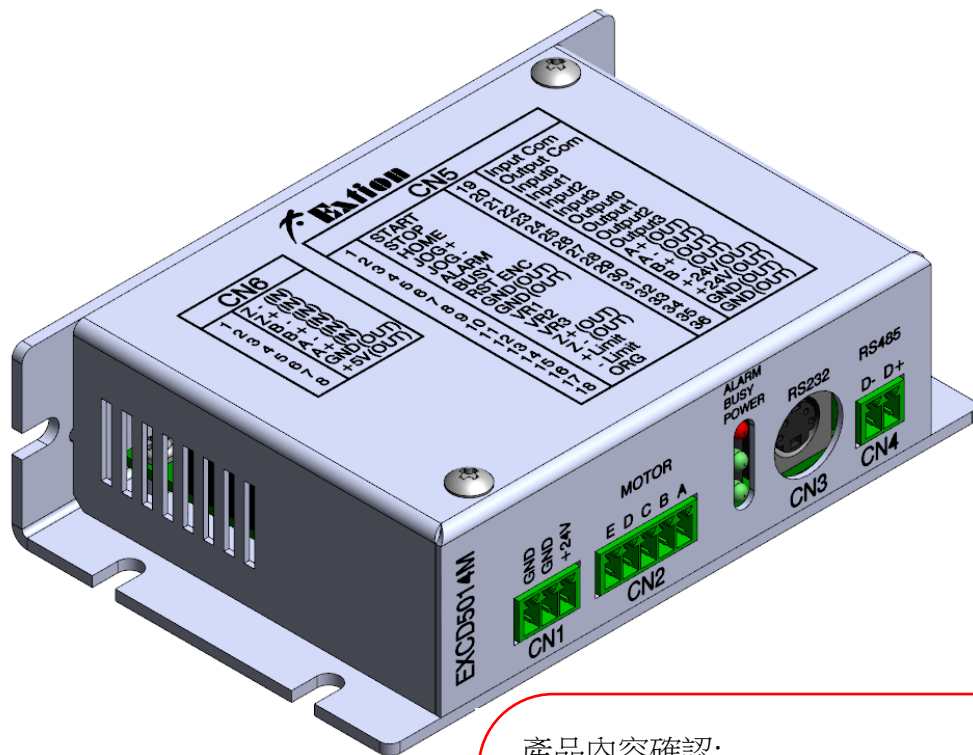
# 單軸可程式全閉迴路五相控制驅動器

EXCD5014M

Single Axis Programmable Compensation 5phase Control Driver

## 使用說明書

V1.2



### 產品內容確認:

- ① 控制器本體 X1
- ② 使用說明書 X1
- ③ 2 PIN 歐規端子(PITCH:3.5mm) X1
- ④ 3 PIN 歐規端子(PITCH:3.5mm) X1
- ⑤ 4 PIN 歐規端子(PITCH:3.5mm) X1
- ⑥ SCSI 36 PIN 焊線式接頭(含鐵殼)X1
- ⑦ Housing 8P 30cm 線材 X1 條

產品使用前，請詳閱此使用說明書之相關規格及注意事項  
並請妥善保存，以便隨時查閱。



大圖科技有限公司

地址:桃園縣中壢市福星五街30號1樓

電話:03-4345388

傳真:03-4610230

| 目錄              | 頁碼 |
|-----------------|----|
| ⊙特色             | 3  |
| ⊙規格說明           | 3  |
| ⊙外型尺寸圖          | 4  |
| ⊙接腳定義           | 5  |
| ⊙系統預設參數         | 7  |
| ⊙指令列表           | 9  |
| ⊙代碼表            | 11 |
| ⊙超級終端機操作說明      | 12 |
| ⊙站台連線應用         | 16 |
| ⊙wt 等待命令        | 17 |
| ⊙配對指令           | 18 |
| ⊙程式範例及說明        | 19 |
| ⊙程式編寫及載入說明      | 20 |
| ⊙Z 相檢知功能解說      | 23 |
| ⊙I/O 介面迴路圖      | 24 |
| ⊙時序圖            | 24 |
| ⊙EXCD5014M 接線圖  | 25 |
| ⊙站台對應表          | 27 |
| ⊙故障排除           | 28 |
| ⊙選配             | 29 |
| ⊙位置補償使用方式       | 31 |
| ⊙RS485 加裝終端電阻方式 | 31 |
| ⊙斜率(TR)範圍限制對應表  | 32 |

點選主題可以直接跳頁，點選該頁主題可回到目錄。

## ◎特色

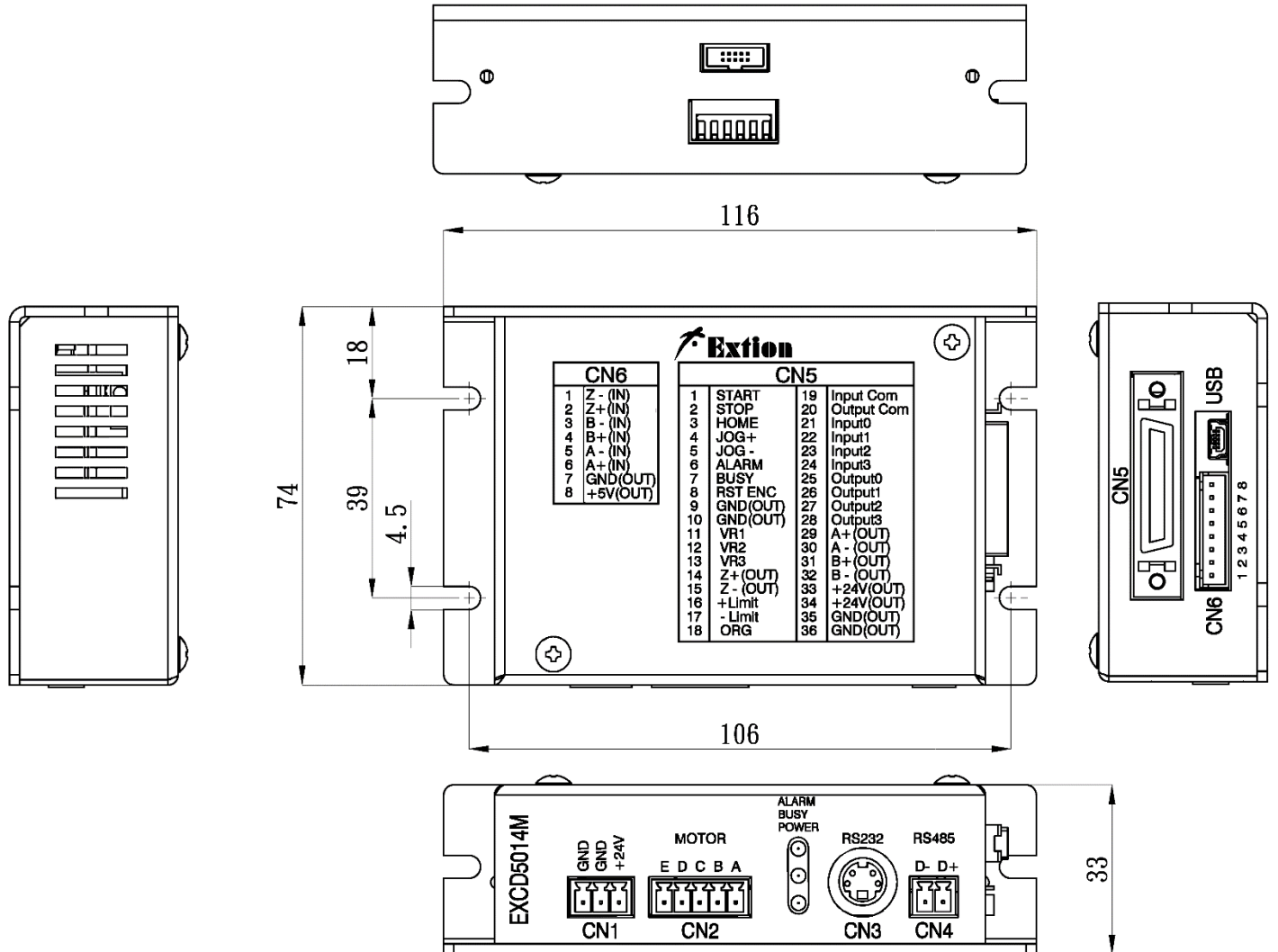
- ★ 可程式運動控制，獨立系統，不需要其它上位機。
- ★ 內含 5 相步進驅動系統。
- ★ 高解析度，最高 150000PPR，最低 500PPR，共 31 種解析度設定。
- ★ 一般 I/O 點 4 In / 4 Out，可適用於簡易單機獨立機台。
- ★ 獨立的機械檢知：Org/Limit。
- ★ 小型化，整合控制器+驅動器合而為一。
- ★ 可接受立即指令(ASCII 格式)。
- ★ 驅動器可驅動馬達電流 0.1A~1.4A/相。
- ★ 控制驅動器可串接最多 64 台做多軸馬達控制。
- ★ 使用 USB 通訊功能(僅支援 Win10 系統)。
- ★ 馬達失步位置補償。
- ★ 原點復歸 Z 相檢知功能。
- ★ 電流緩啟動功能。

## ◎規格說明

| 功能          | 解說                                    |
|-------------|---------------------------------------|
| 電源          | DC24V ± 15%，3A 以上。                    |
| 程式容量        | 1 組，200 行。                            |
| 程式輸入        | 電腦超級終端機輸入。                            |
| 脈波速度        | 最高脈波速度 500Kpps。                       |
| 輸入介面        | 光耦合隔離輸入。                              |
| 輸出介面        | 開集極輸出。                                |
| 機械檢知        | 正極限、負極限、及原點檢知。                        |
| 原點復歸        | 逆轉/正轉回原點方式選擇。                         |
| 軟體極限        | 正/負軟體極限設定之功能有/無選擇。                    |
| 外型尺寸        | L 116mm X H 74mm X D 33mm             |
| 重量          | 約 194g                                |
| 通電開機時間      | 60ms                                  |
| Z 相原點復歸     | 使用編碼器的 Z 相點進行原點復歸。                    |
| 位置補償        | 行進過程中若失步，將立即針對失步的 Pulse 進行補償。         |
| 瞬間電流        | 馬達起步時會瞬間提升電流並開始運轉，到達末速(VR)後再降回原始設定電流。 |
| Mini USB 通訊 | 可使用 USB 通訊線，直接連線至電腦不需透過轉接器。           |

# ◎外型尺寸圖

## EXCD5014M 尺寸圖



單位 mm

## ◎接腳定義

| 接頭         | 腳位              | 功能    | 屬性     | 規格說明  |      |   |       |     |
|------------|-----------------|-------|--------|---|------|---|-------|-----|
| <b>CN1</b> | Pin1            | 0V    | IN     | 直流電源輸入，DC 24V ± 15%，3A 以上。  |      |   |       |     |
|            | Pin2            | 0V    |        |   |      |   |       |     |
|            | Pin3            | +24V  |        |   |      |   |       |     |
| <b>CN2</b> | Pin1            | E     | OUT    | 馬達輸出接線<br>TAMAGAWA<br>(ORIENTAL)                                    | 5 線式 | 黑 | 10 線式 | 白/灰 |
|            | Pin2            | D     |        |   |      | 綠 |       | 綠/黃 |
|            | Pin3            | C     |        |   |      | 橙 |       | 橙/紫 |
|            | Pin4            | B     |        |   |      | 紅 |       | 紅/棕 |
|            | Pin5            | A     |        |   |      | 藍 |       | 藍/黑 |
| <b>CN3</b> | MiniDin<br>4Pin | RS232 | IN/OUT | 連接 PC 調整參數、程式使用。<br>(RS232 最長通訊為 5 公尺以下)<br>(RS485 最長通訊為 1000 公尺以下) |      |   |       |     |
| <b>CN4</b> | D-<br>D+        | RS485 |        |   |      |   |       |     |

| 接頭         | 腳位    | 功能      | 屬性  | 規格說明  |  |  |  |            |
|------------|-------|---------|-----|---|--|--|--|------------|
| <b>CN5</b> | Pin1  | START   | IN  | 程式組啟動訊號。  |  |  |  |            |
|            | Pin2  | STOP    |     | 強制停止訊號，無論在任何模式下皆可強制停止。  |  |  |  |            |
|            | Pin3  | HOME    |     | 機械原點復歸，可配合內部參數選擇逆轉或正轉回 HOME。  |  |  |  |            |
|            | Pin4  | +JOG    |     | 正轉寸動，訊號"ON"在 200ms 以內走正轉 1 個 pulse，時間超過 200ms 以上則走正轉加速到 JOG VR。     |  |  |  |            |
|            | Pin5  | -JOG    |     | 逆轉寸動，訊號"ON"在 200ms 以內走逆轉 1 個 pulse，時間超過 200ms 以上則走逆轉加速到 JOG VR。     |  |  |  |            |
|            | Pin6  | ALM     | OUT | 當±Limit 或軟體極限觸發時輸出，輸出方式詳見 24 頁。                                     |  |  |  |            |
|            | Pin7  | BUSY    |     | 當馬達運轉或執行程式時輸出，輸出方式詳見 24 頁。  |  |  |  |            |
|            | Pin8  | RST ENC | IN  | 清除 Encoder 暫存器上的數值，Position 同步清除為 0。                                |  |  |  |            |
|            | Pin9  | GND     | GND | 配線預留腳位（與 DC 電源之 0V 同一電位）。   |  |  |  |            |
|            | Pin10 |         |     |   |  |  |  |            |
|            | Pin11 | VR1     | IN  | 提供可調式電阻接線外部調速使用，建議電阻(10KΩ)。<br>命令 extvr =1 時有效。<br>命令 extvr =0 時無效。 |  |  |  |            |
|            | Pin12 | VR2     |     |   |  |  |  |            |
|            | Pin13 | VR3     |     |   |  |  |  |            |
|            | Pin14 | Z+      | OUT | 編碼器 Z 相信號出力點。   |  |  |  |            |
|            | Pin15 | Z-      |     |   |  |  |  |            |
|            | Pin16 | +Lim    | IN  | 正極限 SENSOR。   |  |  |  | (僅 NPN 模式) |
|            | Pin17 | -Lim    |     | 負極限 SENSOR。   |  |  |  |            |
|            | Pin18 | ORG     |     | 原點復歸 SENSOR。  |  |  |  |            |

|                    |       |            |                           |  |
|--------------------|-------|------------|---------------------------|--|
| <b>CN5<br/>(續)</b> | Pin19 | Input Com  | Com                       | 輸入訊號共同腳：<br>NPN Mode 為 Input Com 接至+24V。<br>PNP Mode 為 Input Com 接至 GND。   |
|                    | Pin20 | Output Com | Com                       | 輸出訊號共同腳：<br>NPN Mode 為 Output Com 接至 GND。<br>PNP Mode 為 Output Com 接至+24V。 |
|                    | Pin21 | IN0        | IN                        | 透過立即命令或者程式的 If 來判斷 IN0~IN3 狀態並做動，<br>輸入方式詳見 24 頁。                          |
|                    | Pin22 | IN1        |                           |  |
|                    | Pin23 | IN2        |                           |  |
|                    | Pin24 | IN3        |                           |  |
|                    | Pin25 | OUT0       | OUT                       | 透過立即命令或者程式來輸出 OUT0~OUT3 狀態並做動，<br>輸出方式詳見 24 頁。                             |
|                    | Pin26 | OUT1       |                           |  |
|                    | Pin27 | OUT2       |                           |  |
|                    | Pin28 | OUT3       |                           |  |
|                    | Pin29 | A+         | OUT                       | 編碼器 A 相、B 相，信號出力點。   |
|                    | Pin30 | A-         |                           |  |
|                    | Pin31 | B+         |                           |  |
|                    | Pin32 | B-         |                           |  |
| Pin33              | +24V  | OUT        | 配線預留腳位（與 DC 電源之 0V 同一電位）。 |  |
| Pin34              |       |            |                           |  |
| Pin35              | GND   | GND        |                           |  |
| Pin36              |       |            |                           |  |

焊接配線時需加熱縮套管，以避免裸線之間觸碰導致短路燒毀。

| 接頭                     | 腳位   | 功能  | 屬性  | 規格說明                        |
|------------------------|------|-----|-----|-----------------------------|
| <b>CN6<br/>(編碼器使用)</b> | Pin1 | Z-  | IN  | 編碼器 A 相、B 相、Z 相，入力信號點。      |
|                        | Pin2 | Z+  |     |                             |
|                        | Pin3 | B-  |     |                             |
|                        | Pin4 | B+  |     |                             |
|                        | Pin5 | A-  |     |                             |
|                        | Pin6 | A+  |     |                             |
|                        | Pin7 | GND | OUT | 直流電源輸出，DC 5V ± 5%，200mA 以內。 |
|                        | Pin8 | +5V |     |                             |

| 接頭         | 腳位       | 功能     | 屬性     | 規格說明                           |
|------------|----------|--------|--------|--------------------------------|
| <b>USB</b> | Mini USB | USB 通訊 | IN/OUT | 連接 PC 調整參數、程式使用(最長通訊為 5 公尺以下)。 |

# ◎系統預設參數

| 指令     | 代碼  | 指令說明  | 預設值      | 範圍                     |
|--------|-----|---|----------|------------------------|
| hdir   | c01 | 原點復歸之方向，0 = CCW(逆轉) 1 = CW(正轉)。   | 0        | 0、1                    |
| hvs    | c02 | 原點復歸之結束時的速度設定，單位 pps。   | 200      | 1~5000                 |
| htr    | c03 | 原點復歸之加速度設定，單位 ms/Kpps。  | 5        | 0.01~6000              |
| hvr    | c04 | 原點復歸之末速設定，單位 pps。   | 1000     | 1~500000               |
| hsd    | c05 | 原點復歸之減速設定，hvs 除上設定數值。   | 1        | 1~250                  |
| jvs    | c06 | 寸動之結束時的速度設定，單位 pps。   | 200      | 1~5000                 |
| jtr    | c07 | 寸動之加速度設定，單位 ms/Kpps。  | 5        | 0.01~6000              |
| jvr    | c08 | 寸動之末速設定，單位 pps。   | 5000     | 1~500000               |
| svs    | c09 | 系統之結束時的速度設定，單位 pps。   | 200      | 1~5000                 |
| str    | c10 | 系統之加速度設定，單位 ms/Kpps。  | 5        | 0.01~6000              |
| svr    | c11 | 系統之末速設定，單位 pps。   | 5000     | 1~500000               |
| div    | c12 | 解析度設定，設定值 500、1000、1500、2000、2500、3000、4000、4500、5000、6000、7500、8000、9000、10000、12000、12500、15000、20000、25000、30000、40000、45000、50000、60000、75000、80000、90000、100000、120000、125000、150000 | 1500     | 150000~500<br>(共 31 組) |
| cur    | c13 | 馬達電流設定，單位 A。  | 1        | 0.1~1.4                |
| solmsw | c14 | 0: 軟體極限關閉(無效)。1: 軟體極限開啟(有效)。<br>行程達到 softlim+和 Softlim-設定值時，運轉將停止。<br>2: 行程設定值若大於 softlim+和 Softlim-運轉無動作。  | 0        | 0、1、2                  |
| solm+  | c15 | 軟體正極限設定。(softlimsw = 1 時啟用有效)   | 8300000  | -8300000~8300000       |
| solm-  | c16 | 軟體負極限設定。(softlimsw = 1 時啟用有效)   | -8300000 | -8300000~8300000       |
| hty    | c17 | 原點接點形式設定， 0 = (N.O.)、1 = (N.C.)。  | 0        | 0、1                    |
| lty+   | c18 | 正極限接點形式設定， 0 = (N.O.)、1 = (N.C.)。   | 0        | 0、1                    |
| lty-   | c19 | 負極限接點形式設定， 0 = (N.O.)、1 = (N.C.)。   | 0        | 0、1                    |
| sty    | c20 | 即時停止接點形式設定，0 = (N.O.)、1 = (N.C.)。   | 0        | 0、1                    |
| oclr   | c21 | oclr = 1，執行 STOP 時，Output 輸出狀態將全部清除。  | 0        | 0、1                    |
| auto   | c22 | 當設定 auto = 1 時，控制器通電後自動執行程式。  | 0        | 0、1                    |
| hold   | c23 | 開啟或關閉馬達激磁，0 = 激磁、1 = 不激磁。   | 0        | 0、1                    |
| idon   | c24 | idon = 0，站台由外部 DipSwitch 控制。<br>idon = 1，站台由軟體控制(忽略 DipSwitch 設定)。  | 0        | 0、1                    |
| id     | c25 | 站台ID軟體設定(idon = 1 時啟用有效)  | 0        | 0~63                   |
| pulse  | c26 | pulse = 0 (mm 模式)。<br>pulse = 1 (pulse模式)。  | 1        | 0、1                    |
| pitch  | c27 | mm 模式中所用的pitch。   | 5        | 0.1~9999.9             |
| hfset  | c28 | 原點復歸完畢後，再行走的值。<br>pulse = 0，單位mm，指令範例格式為hfset=1.25。<br>pulse = 1，單位pulse，指令範例格式為hfset=1600。   | 0        | -8300000~8300000       |
| curdwn | c29 | 馬達停止電流的百分比，設定值: 0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%。  | 50       | 0~100                  |

\* 為避免馬達及控制器溫度過高，除非停止時需要極大的保持力，否則馬達停止電流盡量設定在 50% 以下。



| 指令      | 代碼   | 指令說明   | 預設值    | 範圍          |
|---------|------|--|--------|-------------|
| extvr   | c30  | extvr = 0 程式執行時，使用 SVR 命令設定值調整速度。<br>extvr = 1 程式執行時，使用外部可變電阻調整速度。   | 0      | 0、1         |
| plc     | c31  | plc = 0，以ASCII顯示提示訊息。<br>plc = 1，以16bit顯示提示訊息。<br>plc = 2，完全不顯示任何狀態訊息。   | 0      | 0、1、2       |
| htime   | c32  | 原點 Sensor 的觸發彈跳時間設定，單位基底為 100us。   | 5      | 5~100       |
| intime  | c33  | IN0 ~ IN3的觸發彈跳時間設定，單位基底為 100us。  | 60     | 5~100       |
| stime   | c34  | 泛用I/O的觸發彈跳時間設定，單位基底為 100us。  | 70     | 5~100       |
| baude   | c35  | RS232和RS485鮑率設定，1200、2400、4800、9600、19200、38400、56000、115200。  | 115200 | 1200~115200 |
| hmode   | c36  | 原點復歸模式，<br>0: 伺服復歸模式 1: 直線復歸模式。  | 0      | 0、1         |
| hloop   | c37  | 原點復歸檢知的次數。(Ex:太陽片方式復歸檢知)   | 1      | 1~250       |
| ifinbit | c38  | ifinbit = 0，設定和實際之 Input 需完全相等才算條件成立。<br>ifinbit = 1，設定之Input 位元成立即算條件成立。  | 0      | 0、1         |
| curdwnt | c39  | 馬達停止電流時間設定，單位為 ms。   | 100    | 100~3600000 |
| mdir    | c106 | 馬達運轉之方向，0 = CW(正轉) 1 = CCW(逆轉)。  | 0      | 0、1         |
| renc    | c99  | renc =0時讀取編碼器數值。<br>renc =1 時讀取馬達與編碼器的誤差值。   | 0      | 0、1         |
| clr     | c93  | 清除編碼器數值。   |        |             |
| encdiv  | c98  | 依照編碼器單一相解析度進行設定(無倍頻)。  | 1000   | 500~125000  |
| enc     | c92  | 編碼器回授功能的選項設定，<br>enc = 0(開迴路控制)，enc = 1(全閉迴路控制)，<br>enc = 2(開迴路控制，偏差時不補償，ALARM 會輸出)。<br>enc = 3(全閉迴路精準控制，偏差> perr 就會補償)。 | 0      | 0、1、2、3     |
| homez   | c100 | 使用編碼器的 Z 相點進行原點復歸，<br>設定值為復歸後再檢知 Z 相的次數。   | 0      | 0~100       |
| edir    | c103 | 設定 Encoder 的入力訊號相位。<br>設定值:0 為 CW(正轉)，設定值:1 為 CCW(逆轉)  | 0      | 0、1         |
| zty     | c104 | 設定 Encoder 的 Z 相的出力訊號準位，<br>zty = 0，Z 相觸發時為 High 準位。<br>zty = 1，Z 相觸發時為 Low 準位。  | 0      | 0、1         |
| curm    | c105 | 設定瞬間啟動電流的百分比。<br>設定值: 5%、10%、15%、20%、25%、30%。  | 15     | 5~30        |
| make    | c106 | 當補償失敗時，重複補償的次數。  | 10     | 1~50        |
| mbus    | c108 | mbus = 0，切換成 ASCII 模式。<br>mbus = 1，切換成 ModBus RTU 模式。  | 0      | 0、1         |
| perr    | c110 | 編碼器最大的偏差值設定，命令 enc = 3 時有效。  | 5      | 1~255       |



# ◎指令列表

| 運轉指令     | 代碼   | 指令說明  | 範圍值              |
|----------|------|---|------------------|
| abs      | c40  | 馬達絕對距離移動。   | -8300000~8300000 |
| sabs     | c41  | 立即改變當前絕對位置。(馬達不動作)  | -8300000~8300000 |
| rel      | c42  | 馬達相對距離移動。   | -8300000~8300000 |
| start    | c43  | 開始執行程式。   |                  |
| home     | c44  | 回原點動作觸發。  |                  |
| stop     | c45  | 馬達動作立即停止，並退出程式。   |                  |
| mstop    | c91  | 馬達動作減速停止。   |                  |
| estop    | c95  | 馬達動作立即停止。   |                  |
| scanrel  | c87  | 馬達相對距離移動，動作的同時繼續往下執行程式。   | -8300000~8300000 |
| scanabs  | c96  | 馬達絕對距離移動，動作的同時繼續往下執行程式。   | -8300000~8300000 |
| 迴圈指令     | 代碼   | 指令說明  | 範圍值              |
| loop     | c46  | 迴圈。   | 1~65000          |
| loopend  | c47  | 迴圈結束。   |                  |
| delay    | c48  | 延遲，單位ms。  | 1~65000          |
| label    | c49  | 標籤1~50。   | 1~50             |
| jump     | c50  | 跳躍指定的標籤。  | 1~50             |
| jumpback | c51  | 跳躍對應指令，返回跳躍的下一行。  |                  |
| n(01~99) |      | 變數 n01 ~ 99 可以使用在命令設定數值中(僅程式中使用)。<br>例如: rel = n01，設定n01 =1600，則rel = 1600。 | -8300000~8300000 |
| 查詢指令     | 代碼   | 指令說明  |                  |
| rms      | c52  | 讀取馬達目前轉速，單位 RPM。  |                  |
| rabs     | c53  | 讀取馬達絕對位置。   |                  |
| rin      | c54  | 讀取目前 Input 狀態，如 IN3、IN2、IN1、IN0 = 0000。                                     |                  |
| rout     | c55  | 讀取 Output 狀態，如Out3、Out2、Out1、Out0 = 0000。                                   |                  |
| rpro     | c56  | 讀取已載入到控制器中的程式。  |                  |
| rpar     | c57  | 讀取系統相關參數值。  |                  |
| rcnt     | c58  | 讀取cnt設定值。   |                  |
| rby      | c84  | 讀取控制器目前的狀態是否忙碌。   |                  |
| sensor   | c85  | 讀取+Lim、Home、-Lim的目前Sensor狀態。  |                  |
| ver      | c86  | 查詢韌體datacode。   |                  |
| rse      | c89  | 讀取專用I/O狀態(START、STOP、HOME、JOG+、JOG-)。                                       |                  |
| rsa      | c90  | 讀取儲存狀態，儲存完畢為1，將在儲存後30秒歸0。   |                  |
| rnum     | c88  | 讀取變數設定值。  |                  |
| ralarm   | c102 | 讀取當前錯誤狀態。   |                  |

| 條件指令      | 代碼  | 指令說明  | 範圍值       |     |      |     |
|-----------|-----|---|-----------|-----|------|-----|
| ifonin    | c59 | 條件成立則繼續執行，不成立則跳到ELSE的下一行。   | IN3       | IN2 | IN1  | IN0 |
| ifoffin   | c60 |   | 0         | 0   | 0    | 0   |
|           |     |   | 1         | 1   | 1    | 1   |
| ifcount   | c61 | 條件成立則繼續執行，不成立則跳到ELSE的下一行。   | 1~50      |     |      |     |
| count     | c62 | 程式中將陣列計數器+1，如count=1則count陣列1的內容+1                                | 1~50      |     |      |     |
| rstcount  | c63 | 將陣列計數值規0，如rstcount =1則count陣列1的內容=0                               | 1~50      |     |      |     |
| cnt(1~50) | c64 | 程式中Ifcount=1會判斷cnt1=xxx的內容設定值是否成立，count1對應cnt1，輸入的範例格式為cnt1=2000。 | 0~9999999 |     |      |     |
| iflim     | c94 | 判斷外部Sensor I/O狀態來做動，iflim條件成立則繼續執行，不相等則跳到ELSE的下一行。                | +Lim      | ORG | -Lim |     |
|           |     |   | 0、1       | 0、1 | 0、1  |     |
| else      | c65 | ifonin、Iffoffin、ifcount、iflim條件不成立時的對應指令。                         |           |     |      |     |

| I/O指令  | 代碼  | 指令說明                              | 範圍值  |      |      |      |
|--------|-----|-----------------------------------|------|------|------|------|
| in     | c66 | 輸入值相符時，條件成立!程式才繼續往下跑。             | IN3  | IN2  | IN1  | IN0  |
| inon   | c67 | Input由OFF切換到ON時觸發。                | /    | /    | /    | /    |
| inoff  | c68 | Input由ON切換到OFF時觸發。                | Out3 | Out2 | Out1 | Out0 |
| outon  | c69 | 將對應的腳位輸出，如 Out1 輸出，則 outon=0010。  | 0    | 0    | 0    | 0    |
| outoff | c71 | 將對應的腳位停止輸出，如Out0不輸出，則outoff=0001。 | 1    | 1    | 1    | 1    |
| clear  | c70 | 清除全部 Output 狀態。                   |      |      |      |      |

| 其他指令    | 代碼  | 指令說明   |
|---------|-----|--|
| proend  | c72 | 程式終止指令。<br>程式執行到此，此行以下指令忽略不執行。   |
| lpro    | c73 | 程式傳送指令，輸入完程式指令後，將編輯好的程式透過超級終端機傳送。  |
| lpar    | c83 | 系統傳送指令，輸入完系統指令後，將編輯好的程式透過超級終端機傳送。  |
| wt      | c74 | 在各指令前方加入wt，變成等待指令，例: 相對移動命令 wtrel 1600。  |
| runwt   | c75 | 執行等待指令。  |
| pause   | c76 | 程式暫停指令，使用命令Start，程式才會繼續往下動作。   |
| save    | c77 | 儲存全部系統參數至 EEPROM。  |
| default | c78 | 還原原廠設定值，並將程式清空。  |
| ?       | c79 | 列出全部命令。  |
| ,(id)   | c80 | 站台選擇指令，輸入【,(id)】連結對應id的站台，例:連接站台1，則輸入【,1】，若使用廣播則輸入【,99】，所有串接在485上的控制器將同時接收命令並動作。 |

- ① N.O.: 當對地導通時，輸入腳動作(內部光耦合"ON")，空腳或對地不導通時，輸入腳不動作。
- ② N.C.: 平常狀態對地導通，輸入腳動作(內部光耦合"ON")，空腳或對地不導通時，輸入腳動作。  
(N.O.和N.C.適用於原點、正極限、負極限、即時停止，的接點形式設定)
- ③  表示空白。
- ④ wt 表示不支援 WT 命令。
- ⑤ 當 Pulse 值輸入為 8300000 或-8300000，將無止盡的正轉或逆轉，直到按下 STOP 才會停止。

# ◎代碼表

| 代碼   | 錯誤說明             |
|------|------------------|
| 0xa1 | Flash 初始化錯誤。     |
| 0xa2 | 未設定 Home 末速及加速度。 |
| 0xa3 | 傳送程式成功。          |
| 0xa4 | 程式是不正確的。         |
| 0xa5 | 命令數值錯誤。          |
| 0xa6 | 極限警告。            |
| 0xa7 | 原點復歸時過衝。         |
| 0xa8 | 編碼器相位錯誤。         |
| 0xa9 | 位置補償錯誤。          |
| 0xaa | ID 站台設定重複。       |
| 0xb1 | 加速度設定值過高。        |
| 0xb2 | 加速度設定值過低。        |
| 0xb3 | 原點復歸完成。          |
| 0xb4 | TMC429 晶片初始化錯誤。  |
| 0xb5 | 馬達運轉結束。          |
| 0xb6 | 目前為忙碌狀態。         |
| 0xb7 | 目前為空閒狀態。         |

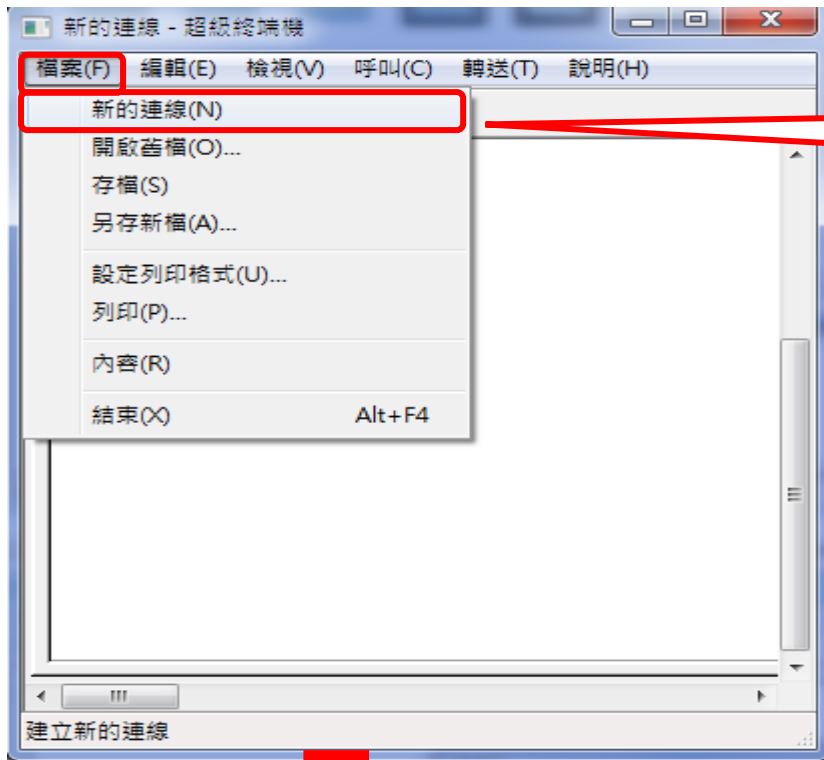
| 代碼   | 錯誤說明                  |
|------|-----------------------|
| 0xc1 | 命令設定完成。               |
| 0xc2 | 命令錯誤。                 |
| 0xc3 | 程式執行結束。               |
| 0xc4 | 忙碌狀態。                 |
| 0xc5 | 此指令為程式指令。             |
| 0xc6 | 確定是否回復出廠設定?           |
| 0xc7 | 原點復歸中..               |
| 0xc8 | 馬達已運轉中。               |
| 0xc9 | 尚未傳送程式製控制器中。          |
| 0xca | 程式錯誤。                 |
| 0xcb | 暫停。                   |
| 0xcc | 在 16bit 輸出狀態下，無法列印參數。 |
| 0xcd | 儲存完成。                 |

在系統命令 **plc = 1** 的狀態下，將以 **16bit** 顯示提示訊息。  
 在串接許多控制器的情況下請將 **plc** 設定為 **2**，以防控制器間透過 **485** 互相干擾 (**plc=2** 時，控制驅動器將完全不回傳訊息)

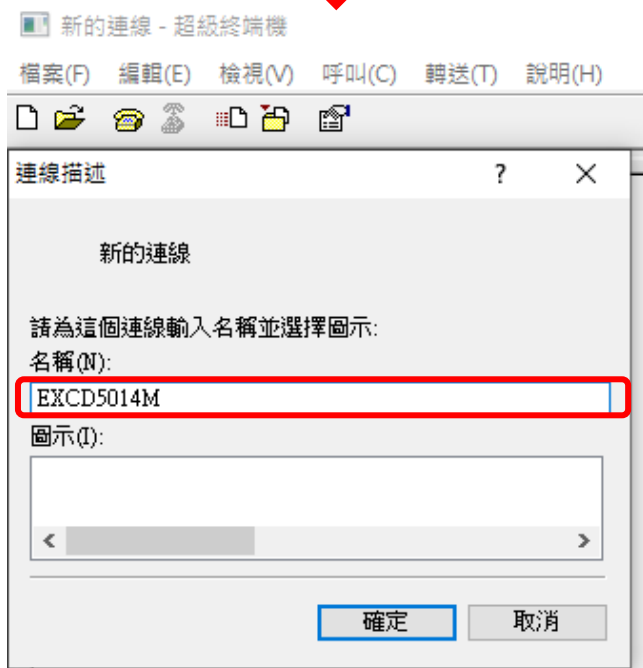
| JOG通訊應用 | Buf[0] | Buf[1] | Buf[2] | 說明                               |
|---------|--------|--------|--------|----------------------------------|
| 寸動正轉    | 0xE3   | 0x80   | 0xED   | 按照順序送出Buf[0]、Buf[1]、Buf[2]，即可動作。 |
| 寸動逆轉    | 0xE3   | 0      | 0xED   |                                  |
| 正轉持續運轉  | 0xD8   | 0x80   | 0xED   |                                  |
| 逆轉持續運轉  | 0xD8   | 0      | 0xED   |                                  |
| 停止運轉    | 0xE6   | 0      | 0xED   |                                  |

# ◎超級終端機操作說明

1. 在 winXP 中，途徑為 C:\Program Files\Windows NT，執行裡面的 hypertrm.exe 程式
2. 在 Win7 或 Vista 中，必須從 XP 作業系統中複製過來使用，方式:在 XP 中，C:\WINDOWS\system32 底下找到 hypertrm.dll 動態執行檔，將 hypertrm.dll 放置到 vista 或 7 的相對位置裡，hypertrm.exe 放到桌面上執行。
- 3.使用超級終端機建立一個新連線，名稱部分依個人喜好輸入。

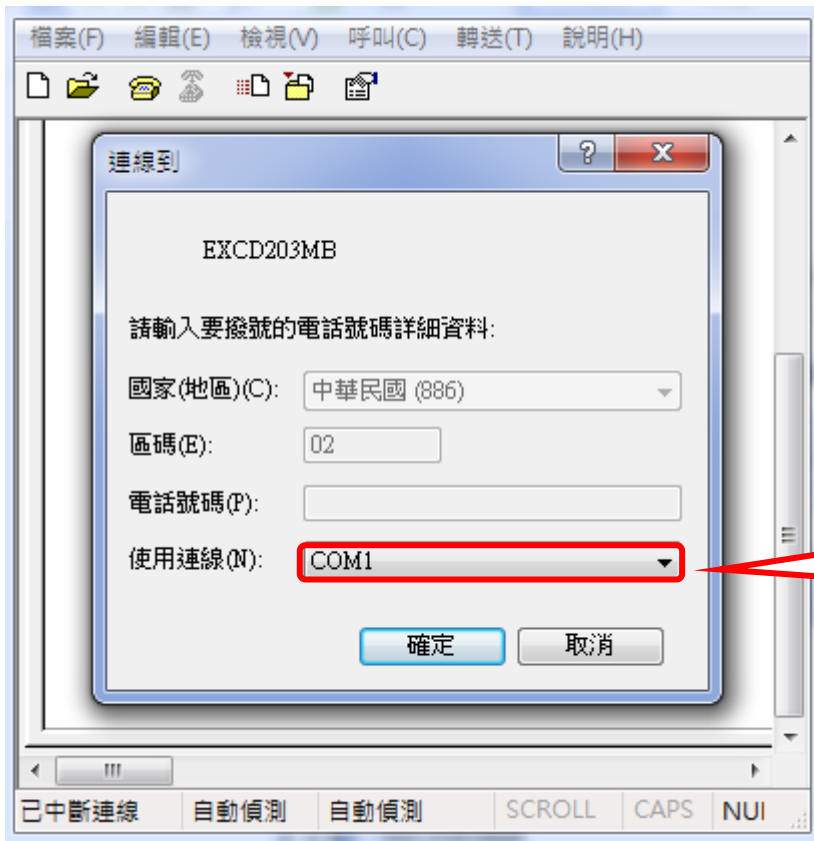


STEP 1: 點選檔案。  
STEP 2: 點選新的連線。



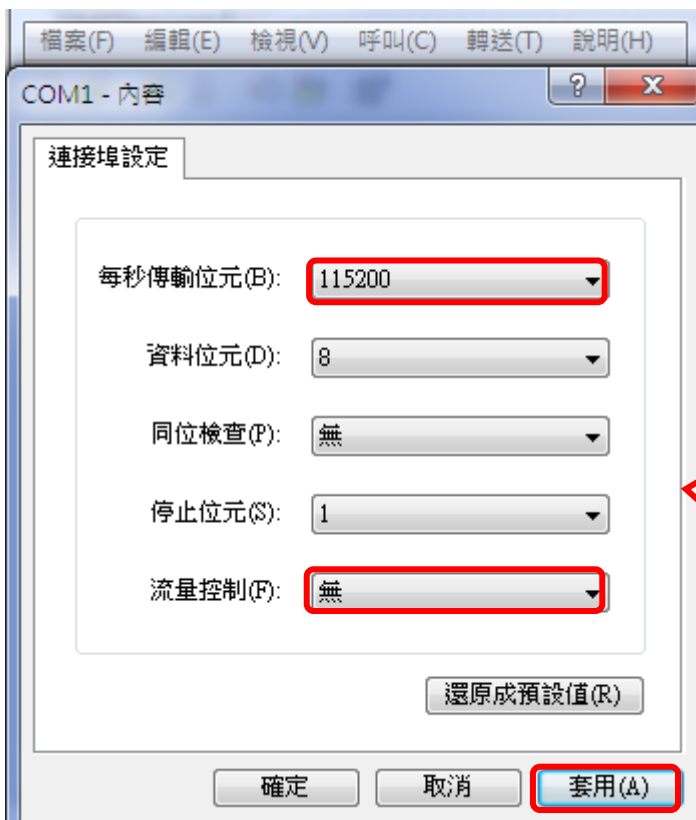
依照個人喜號輸入適當名稱。

4.選擇 EXCD5014M 所連接的 Com Port，範例中所使用的 Port 為 COM1，所以設定值中選擇 COM1。



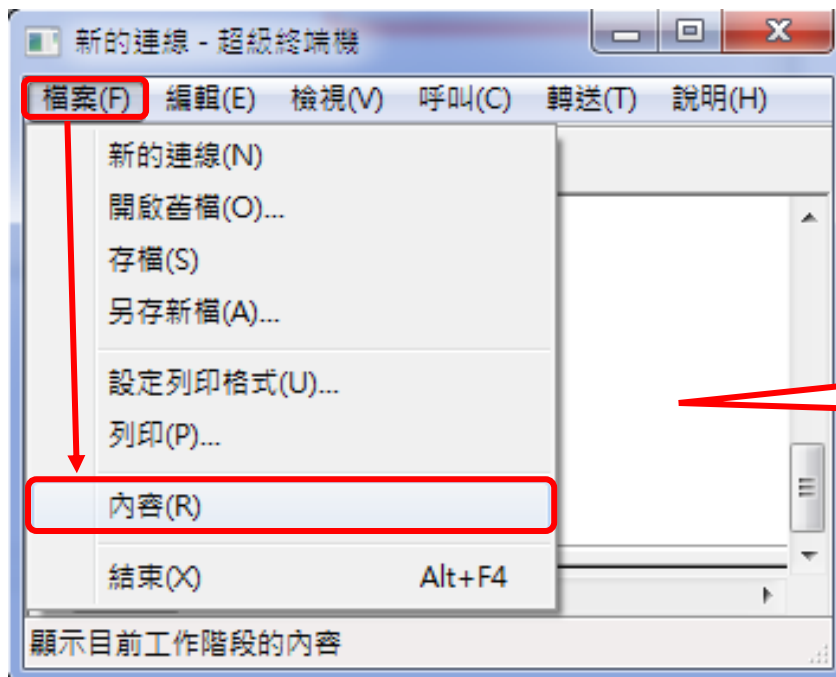
選擇 Cabel 連接到電腦端的 COM Port，範例中為 COM1。

5.設定鮑率:115200，資料位元:8bit，同位檢查:無，停止位元:1，流量控制:無。



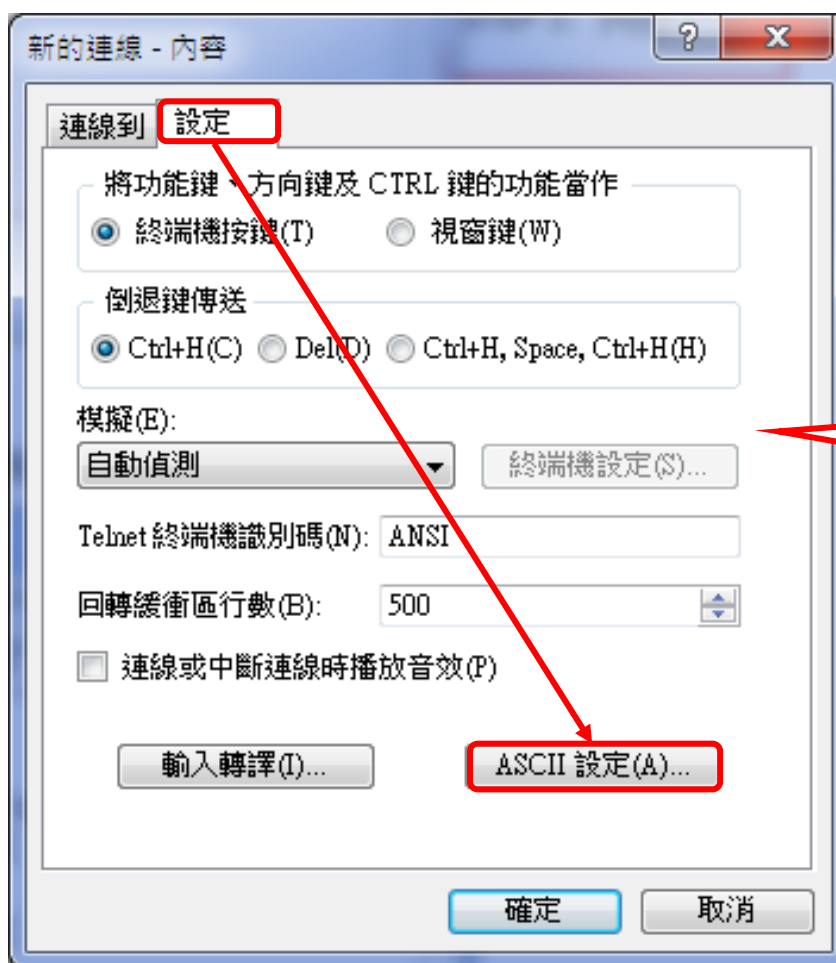
STEP 1: 每秒傳輸位元(鮑率):115200。  
STEP 2: 流量控制:無。  
STEP 3: 點擊套用後，按確定離開。

6.超級終端機回應字元設定，點選檔案->內容。



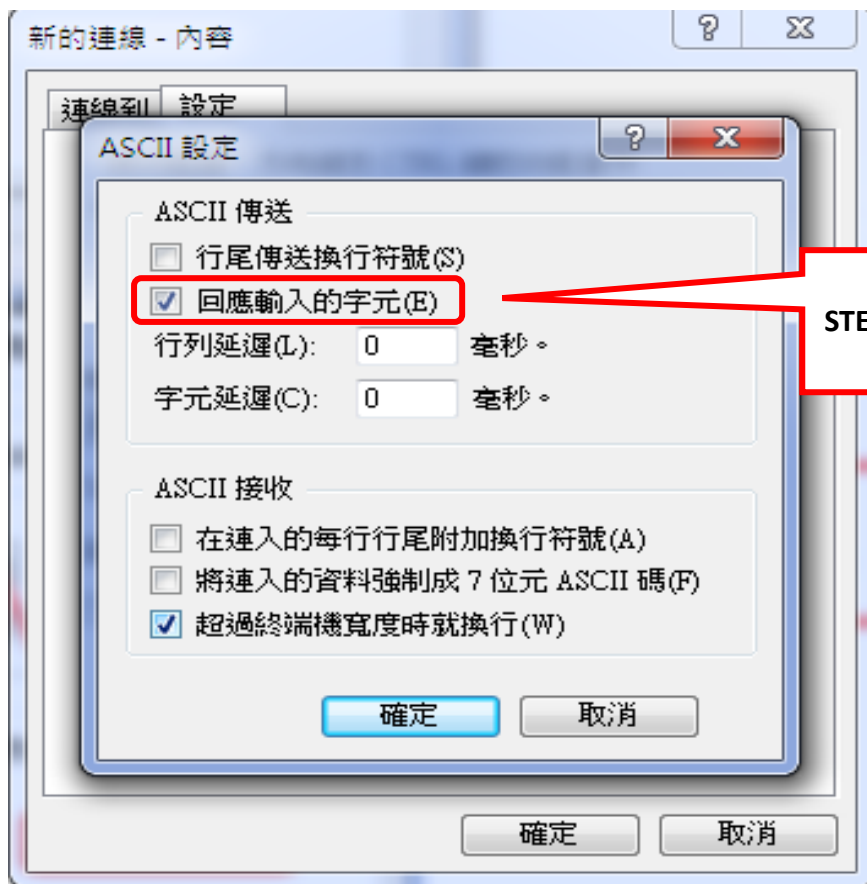
STEP 1: 檔案。  
STEP 2: 內容。

7.點選上方設定->ASCII 設定。



STEP 3: 設定。  
STEP 4: ASCII 設定。

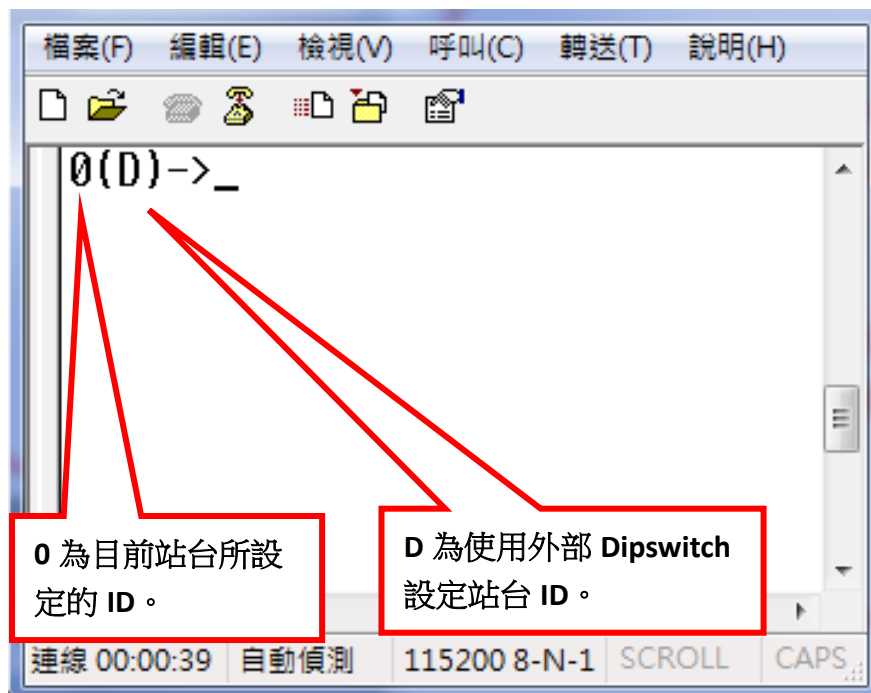
8.勾選【回應輸入的字元】，完成設定。



STEP 5: 將【回應輸入的字元】打勾。

9.將 EXCD5014M 通電(參考 P19. EXCD5014M 接線圖)。

10. EXCD5014M 通電後的開機畫面(若無法連線，請參照故障排除)。



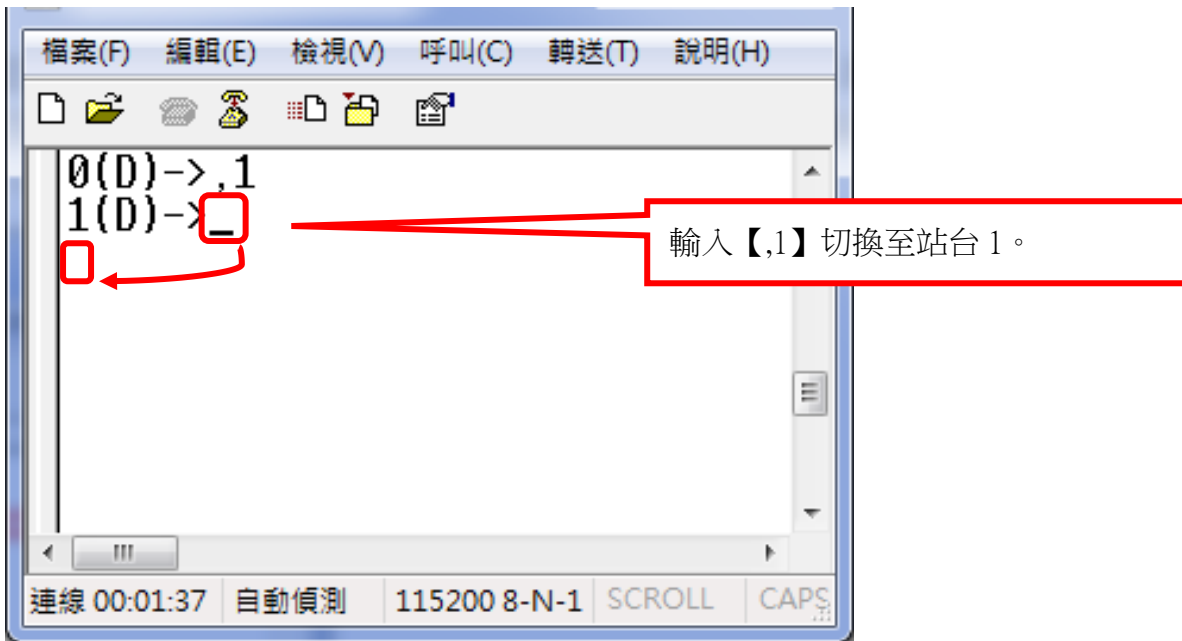
idon=0：由外部 Dipswitch 來設定站台 id，超級終端機上會顯示 D。

idon=1：由內部軟體來設定站台 id，超級終端機會顯示 S。

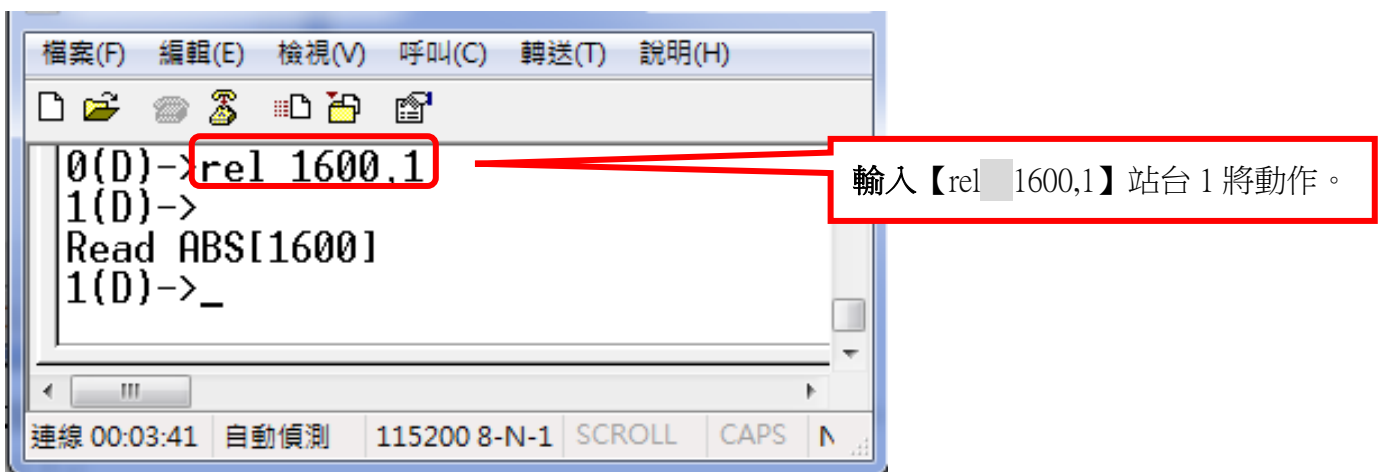


## ◎ 站台連線應用

1. 將兩台 EXCD5014M 使用 485 串接，並設定不同的站台 ID，超級終端機預設為連線至 id 為 0 的站台，所以本身設定為 0 的站台無須切換，站台設定值不是 0 時就必須切換，例如一台站台 id 設定值為 1，可輸入【,1】來切換站台，若是在串接很多台控制器的狀況下，設定 **plc=2**，以防控制器傳遞訊息時互相干擾。



2. 也可以輸入命令+站台，讓想要動作的站台直接進行動作，例如：【rel 1600,1】此時站台 1 的馬達將會動作，命令指標切換到站台 1。

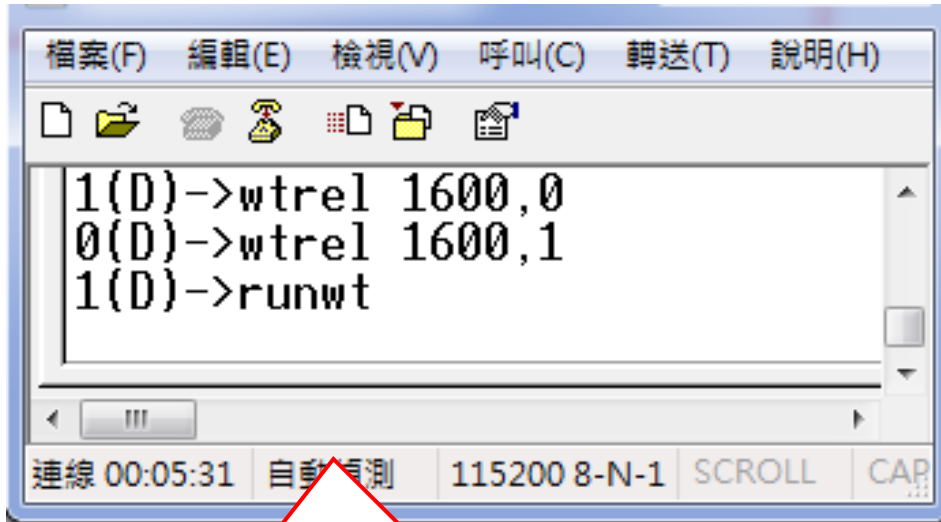


3. 廣播功能:

在命令後方輸入【,99】，如【rel 1600,99】，所有串接在 485 上的控制器將同時接收命令並動作。

## ⊙ wt 等待命令

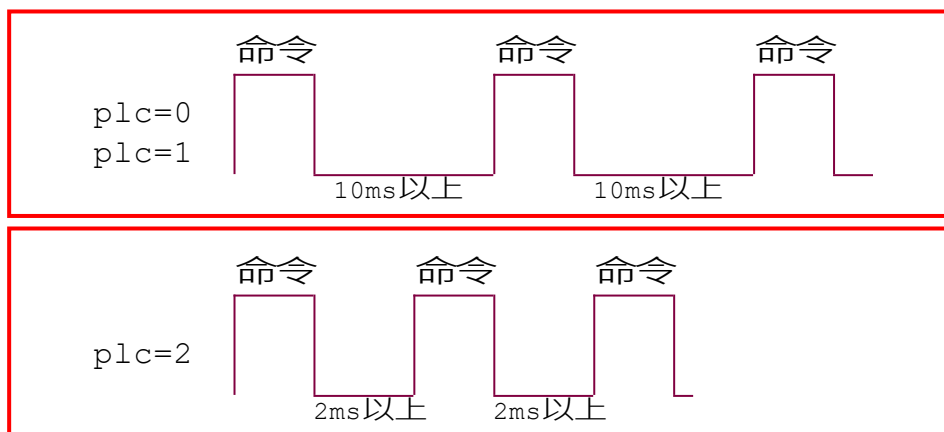
1. 各個指令前方加入 wt，即可變成等待命令，一次只接受一個命令，輸入完馬達不會動作，在想要動作的站台中輸入等待命令之後，此時再輸入 runwt 按下 enter 即可使站台 0 和站台 1 同步執行【rel 1600】的命令。



- STEP 1: 輸入【wtrel 1600,0】後按下 enter。
- STEP 2: 輸入【wtrel 1600,1】後按下 enter。
- STEP 3: 輸入【runwt】後按下 enter。

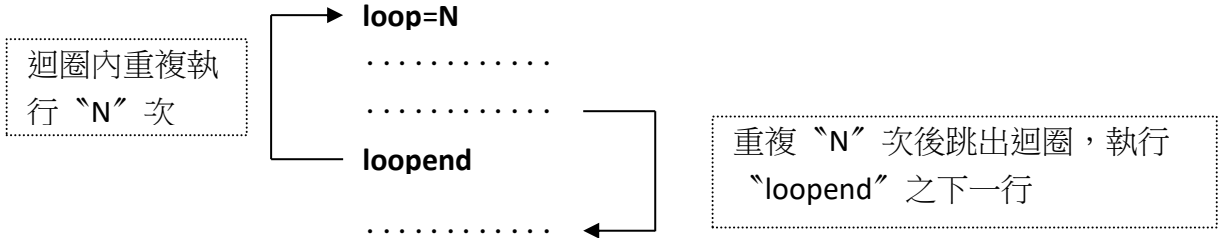
**兩顆馬達同步動作!!**

2. wt 的命令只限制使用於【系統預設參數】、【運轉指令】、【查詢指令】、部分【I/O 指令】、【其他指令】。
3. plc=0、plc=1 狀態下，傳送命令的間隔時間須在 10ms 以上，在 plc=2 的狀態下則在 2ms 以上。

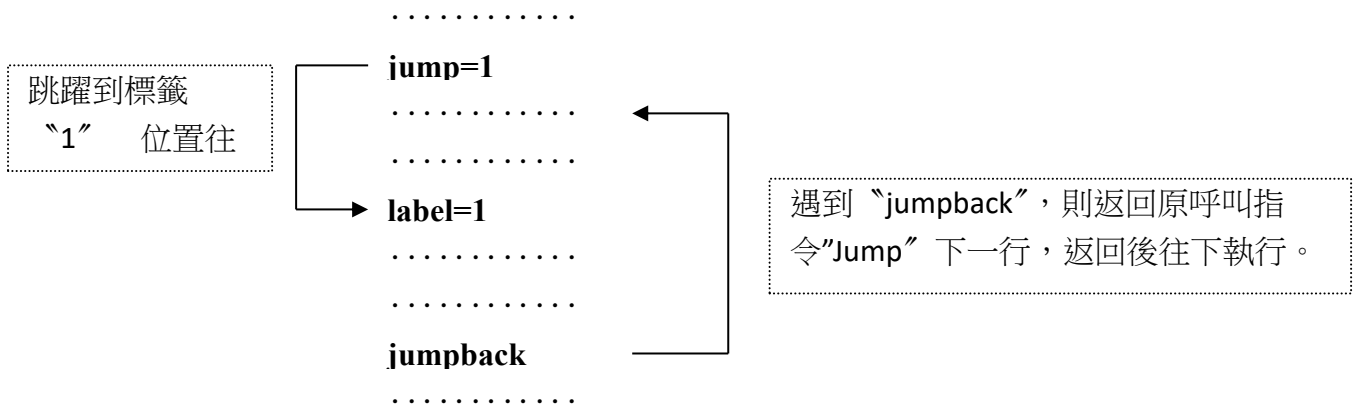


# ◎ 配對指令

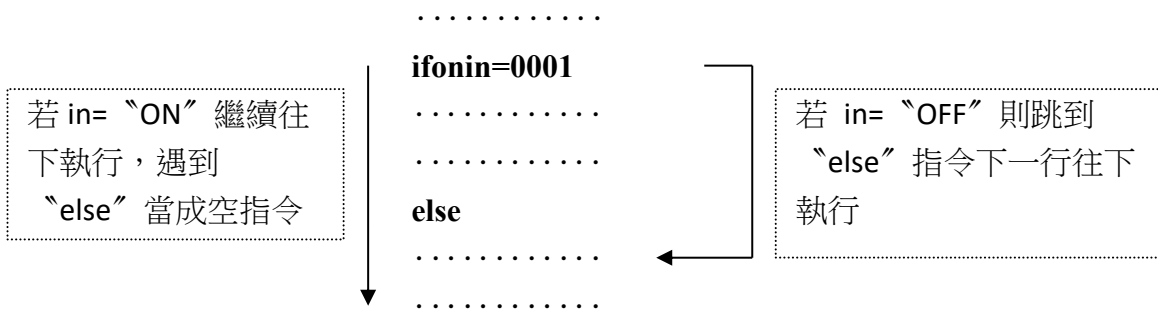
## ◎ loop \_\_\_\_\_ loopend



## ◎ jump \_\_\_\_\_ label \_\_\_\_\_ jumpback



## ◎ ifon(off)in \_\_\_\_\_ else



## ◎程式範例及說明

| 行號 | 指令     | 數值    | 說明                                |
|----|--------|-------|-----------------------------------|
| 1  | svs    | 100   | 運轉初速度，100 PPS。                    |
| 2  | str    | 30    | 爬升(下降)斜率，30mSec/KPPS。             |
| 3  | svr    | 10000 | 運轉速度，10 KPPS。                     |
| 4  | loop   | 10    | 迴圈，行號 5~9 迴圈運轉 10 次。              |
| 5  | rel    | 1000  | 相對位置移動，正轉方向 1000 個 PULSE。         |
| 6  | in     | 0001  | 輸入點條件成立 ( IN0 ON )，則往下一行執行。       |
| 7  | outon  | 0100  | OUT2 輸出點 ON。                      |
| 8  | delay  | 100   | 延遲時間 100 mSec。                    |
| 9  | outoff | 0100  | OUT2 輸出點 OFF。                     |
| 10 | lopend |       | 迴圈返回，LOOP 之對應命令。                  |
| 11 | inon   | 0010  | 輸入 ON 觸發，IN1 由 OFF → ON 則往下一行執行。  |
| 12 | outon  | 0011  | OUT0、OUT1，輸出點同時 ON。               |
| 13 | abs    | 0     | 絕對位置移動，移動至絕對位置 '0'。               |
| 14 | delay  | 10    | 延遲時間 10 mSec。                     |
| 15 | ifonin | 0100  | 若 IN2 ON 則繼續執行下一行，否則跳到 ELSE 的下一行。 |
| 16 | outon  | 1000  | OUT3 輸出點 ON。                      |
| 17 | inoff  | 1000  | 輸入 OFF 觸發，IN3 由 ON → OFF 則往下一行執行。 |
| 18 | else   |       | "IF on( off ) IN"命令之對應指標。         |
| 19 | outoff | 1111  | OUT0 ~ OUT3 輸出點全部 OFF。            |
| 20 | proend |       | 程式終止指令，程式執行到此，此行以下指令忽略不執行。        |

單一輸入指令範例：正確格式【rel  1600】或【rel=1600】  為一個空白。

錯誤格式【rel  1600  】。

指令為全小寫字母，輸入指令完，後方輸入一個空白或是等號，空白的後方再輸入數值。

數值輸入完畢後不可以有空白，按下 Enter 即可以將指令送出並執行。

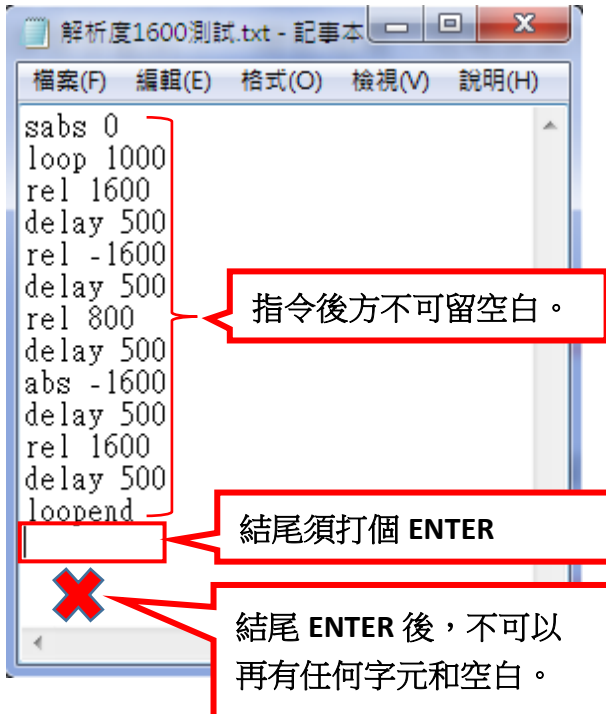
**【PS】**：加速/減速斜率表示如下

例 → VS=1000PPS、VR=20000PPS、TR=10 mSec/KPPS

則加速〔或減速〕時間 = (20K - 1K) × 10 mSec/KPPS = 190 mSec

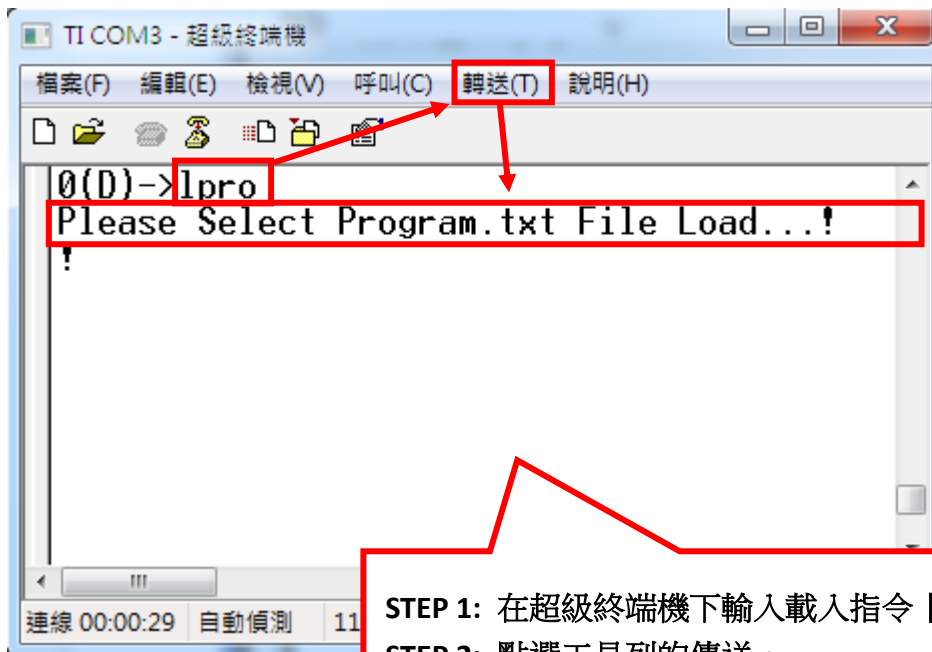
# ◎ 程式編寫及載入說明

1. 程式編寫格式：在桌面上按滑鼠右鍵新增一個文字文件，文字文件內容中輸入完每一行指令，需使用【Enter 鍵】跳到下一行，最後一個指令輸入完，如 `loopend` 需要再按個【Enter 鍵】將游標移動到下一行做結尾，結尾後面不能再有 Enter 或空白！



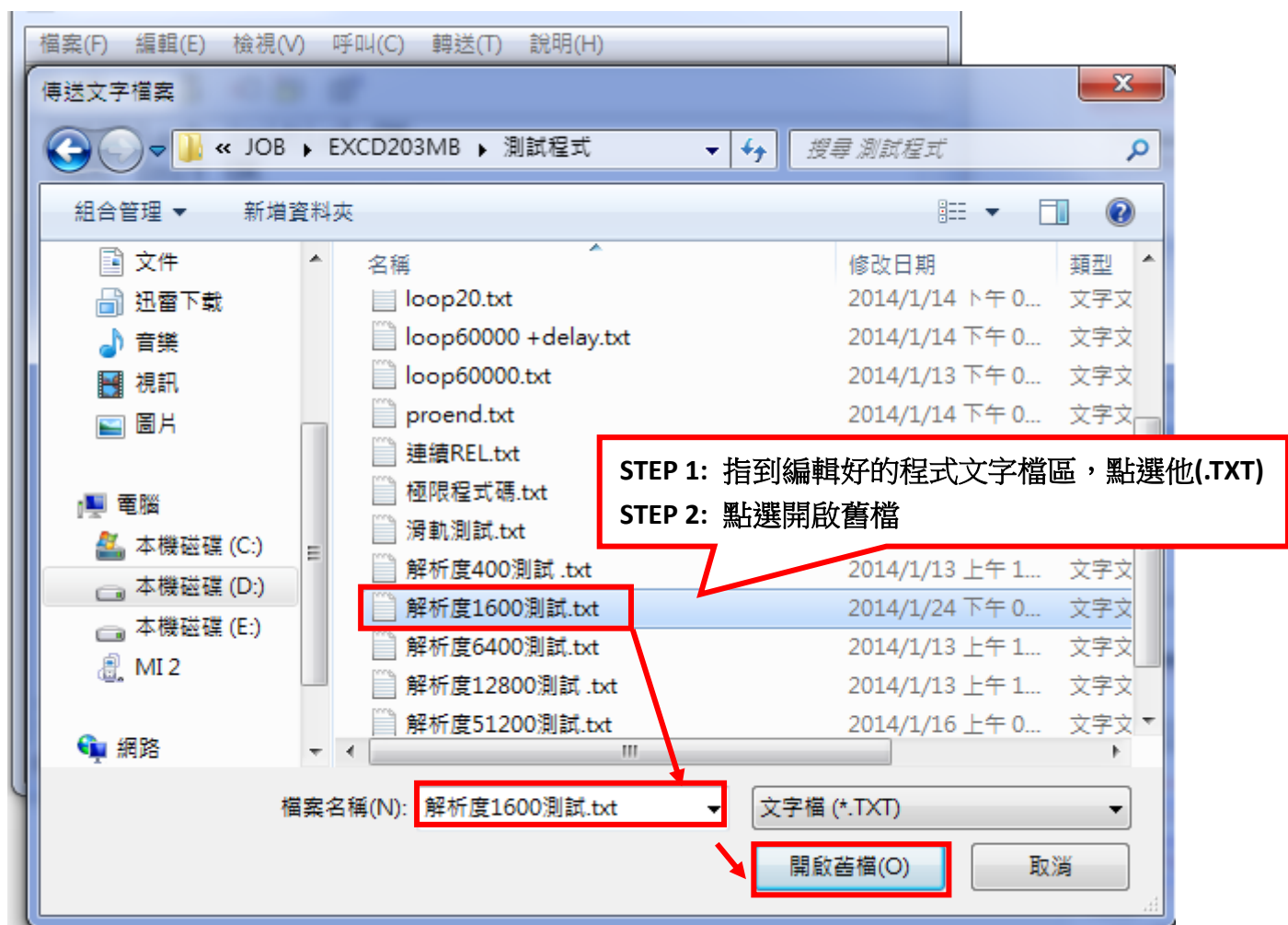
注意：  
★ 各指令的數字後方不能留有空白。

2. 傳送程式：輸入載入程式指令【lpro】，點選超級終端機上方的【轉送】→【傳送文字檔案】。

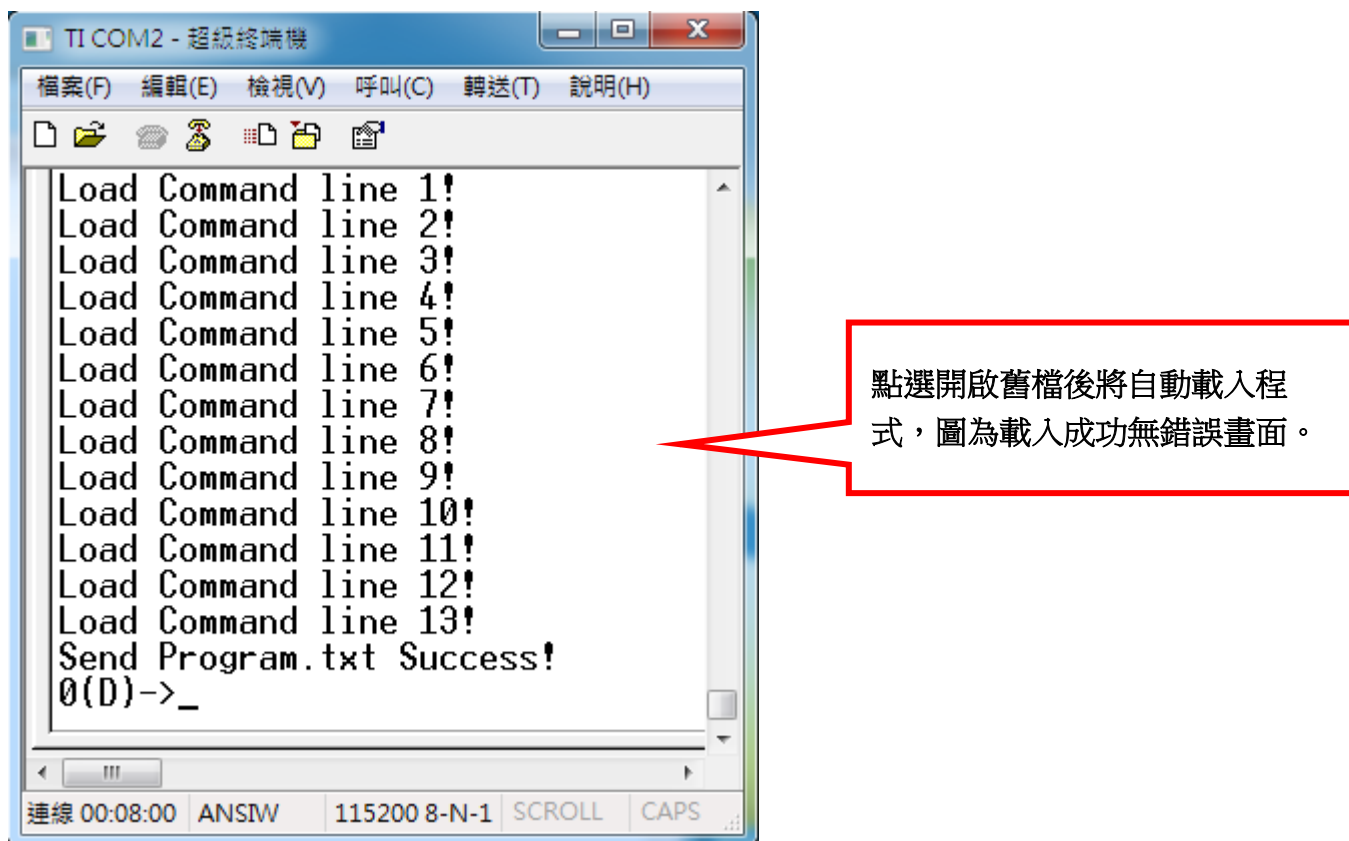


- STEP 1: 在超級終端機下輸入載入指令【loadpro】。
- STEP 2: 點選工具列的傳送。
- STEP 3: 點選傳送文字檔案。

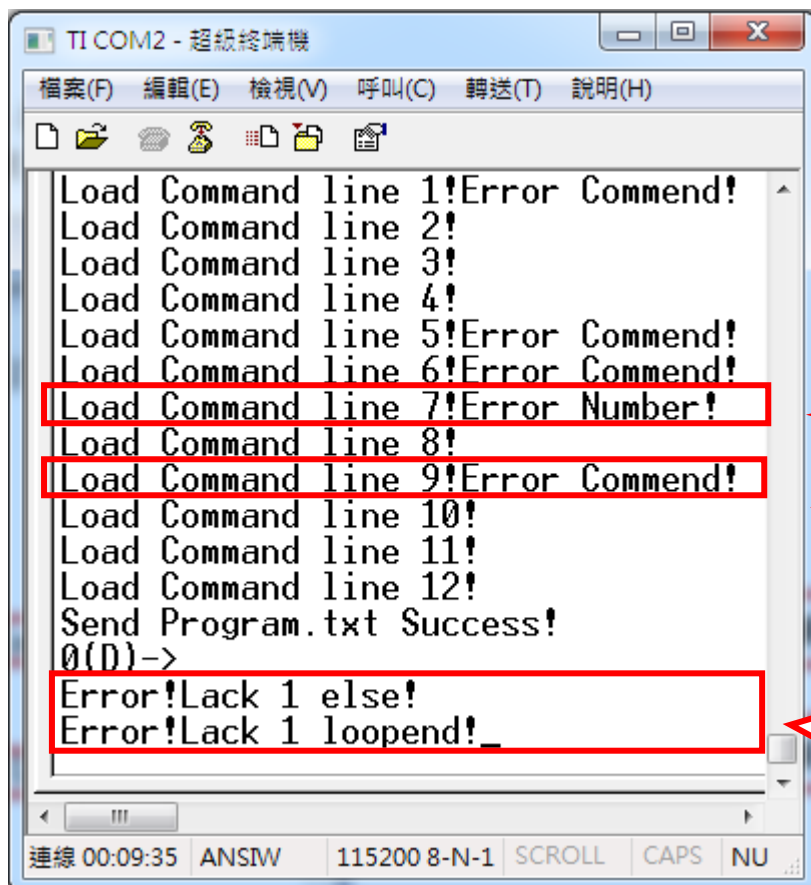
3. 選擇已編輯好的.TXT 程式檔。



4. 傳送完畢後的成功畫面!



5. 若程式命令有錯或輸入數值有錯，將出現該行程式錯誤!  
使用 if 命令時，缺少 else 或者使用 loop 命令，缺少 loopend 都會出現提示錯誤。

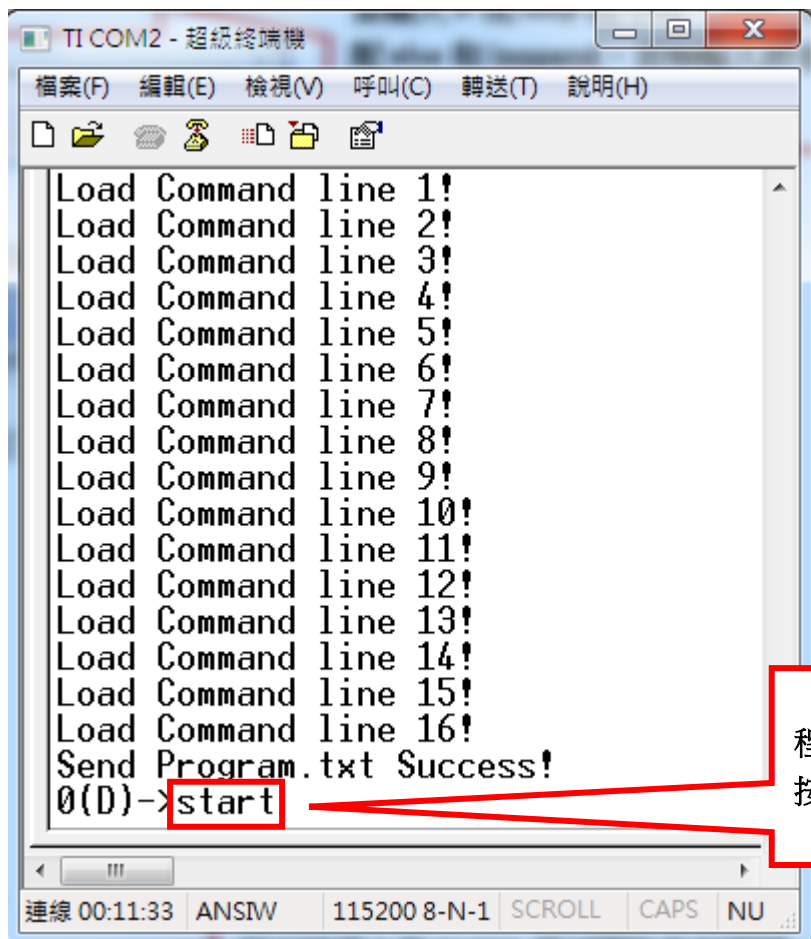


此行 ERROR 為數字格式輸入錯誤。

此行 ERROR 為指令格式輸入錯誤。

當輸入 if 或 loop 指令時，須輸入搭配 else 和 loopend，若無輸入將會出現 Error 缺少的訊息。

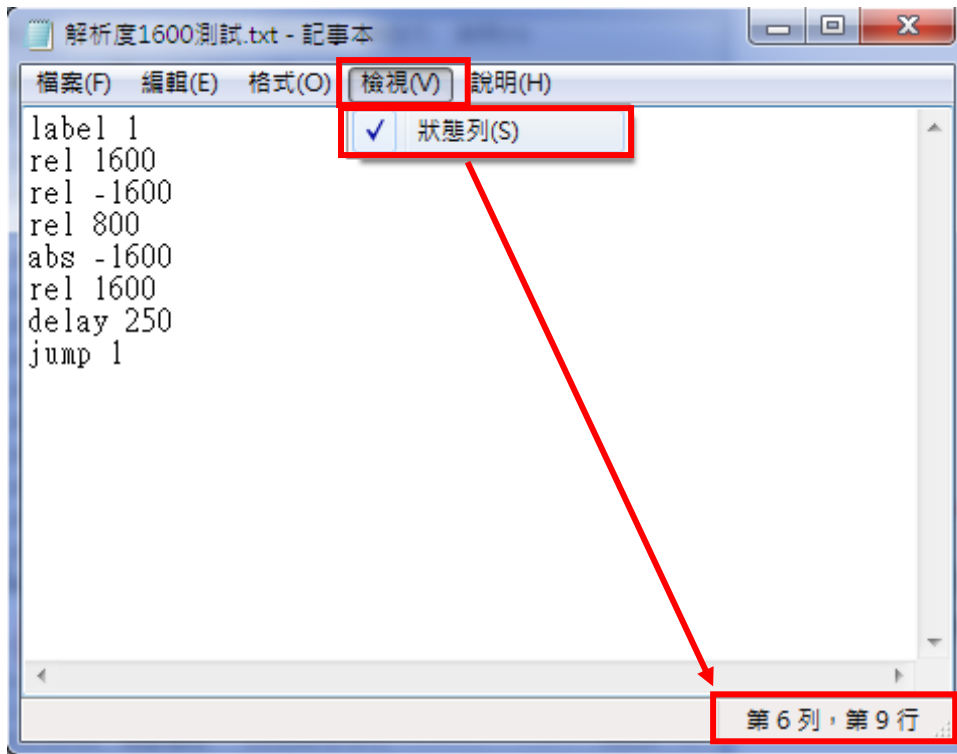
6. 程式載入成功後，輸入 start 指令後將可以執行。



程式載入無錯誤時，輸入指令 start 後，按下鍵盤上的 ENTER 便可開始執行運轉。



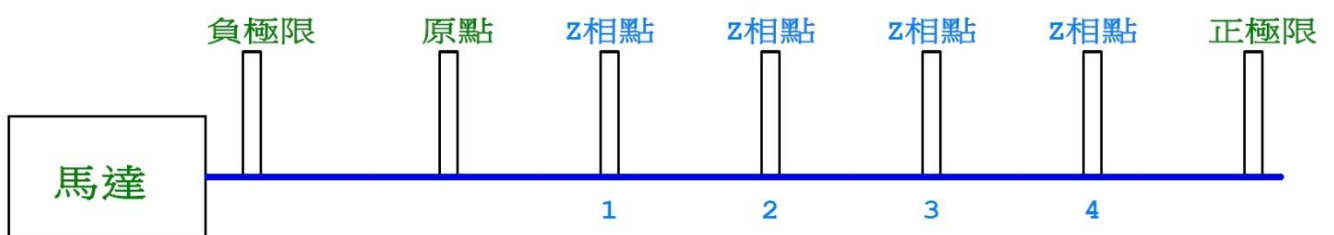
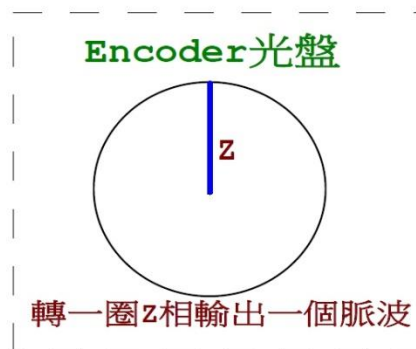
7. 筆記本上方的【檢視】→【狀態列】，點選後可在右下角顯示目前游標所在的第幾行第幾列，方便檢視哪行命令有錯誤，並進行修改。



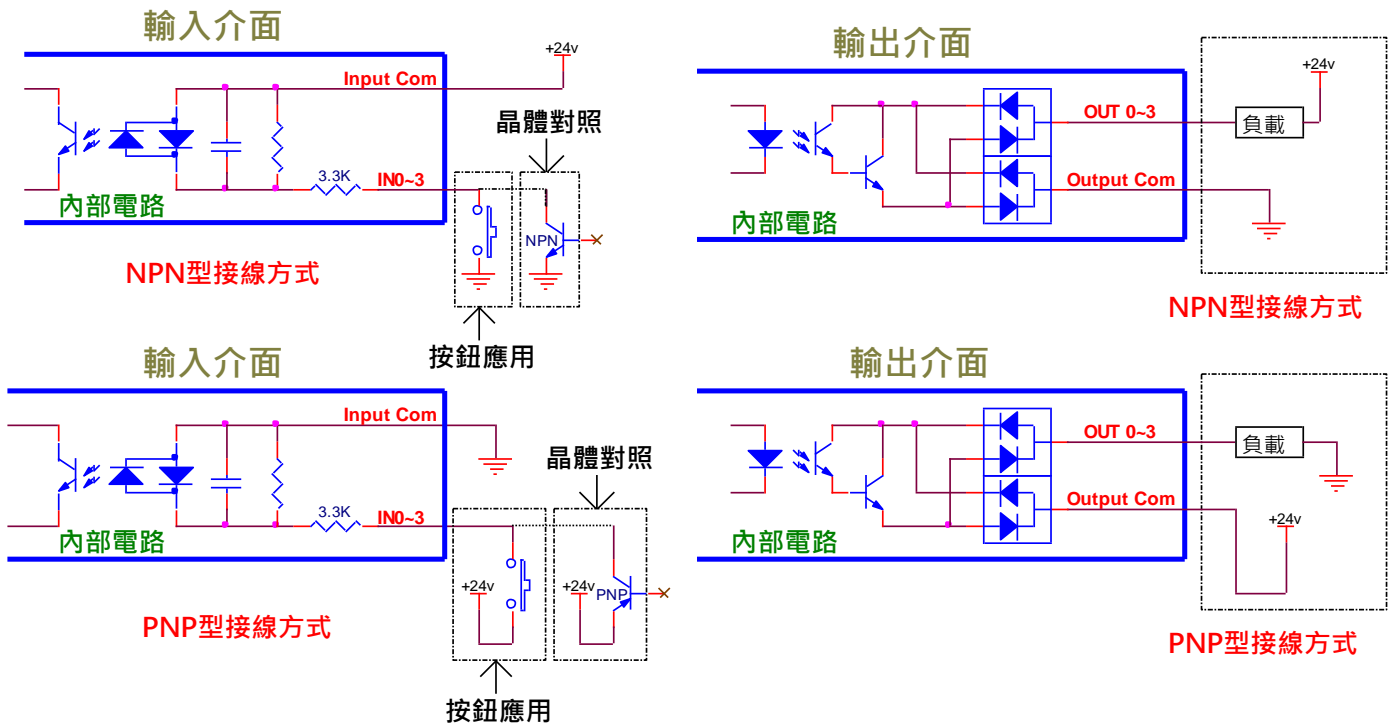
點選【檢視】→【狀態列】。

## ◎ Z 相檢知功能解說

搭配 `homez` 指令，可以在回原點後再向前抓取第幾  $N$  個  $Z$  相點。



# ◎ I/O 介面迴路圖



## 當外部輸入時(NPN Mode):

對地導通，輸入腳動作(內部光耦合"ON")，  
空腳或對地不導通時，輸入腳不動作。

## 當外部輸入時(PNP Mode):

對+24V 導通，輸入腳動作(內部光耦合"ON")，  
空腳或對+24V 不導通時，輸入腳不動作。

## 當 Output 輸出時(NPN Mode):

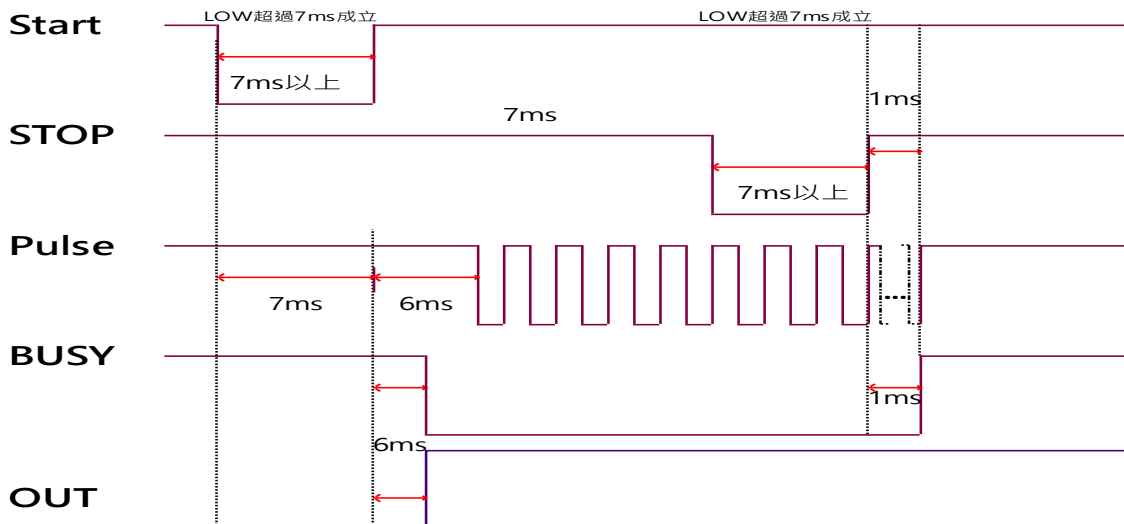
電晶體對地導通(ON)，Output 不動作時，電晶體對地不導通(OFF)，每 channel 提供輸出電流 MAX 為 50mA。

## 當 Output 輸出時(PNP Mode):

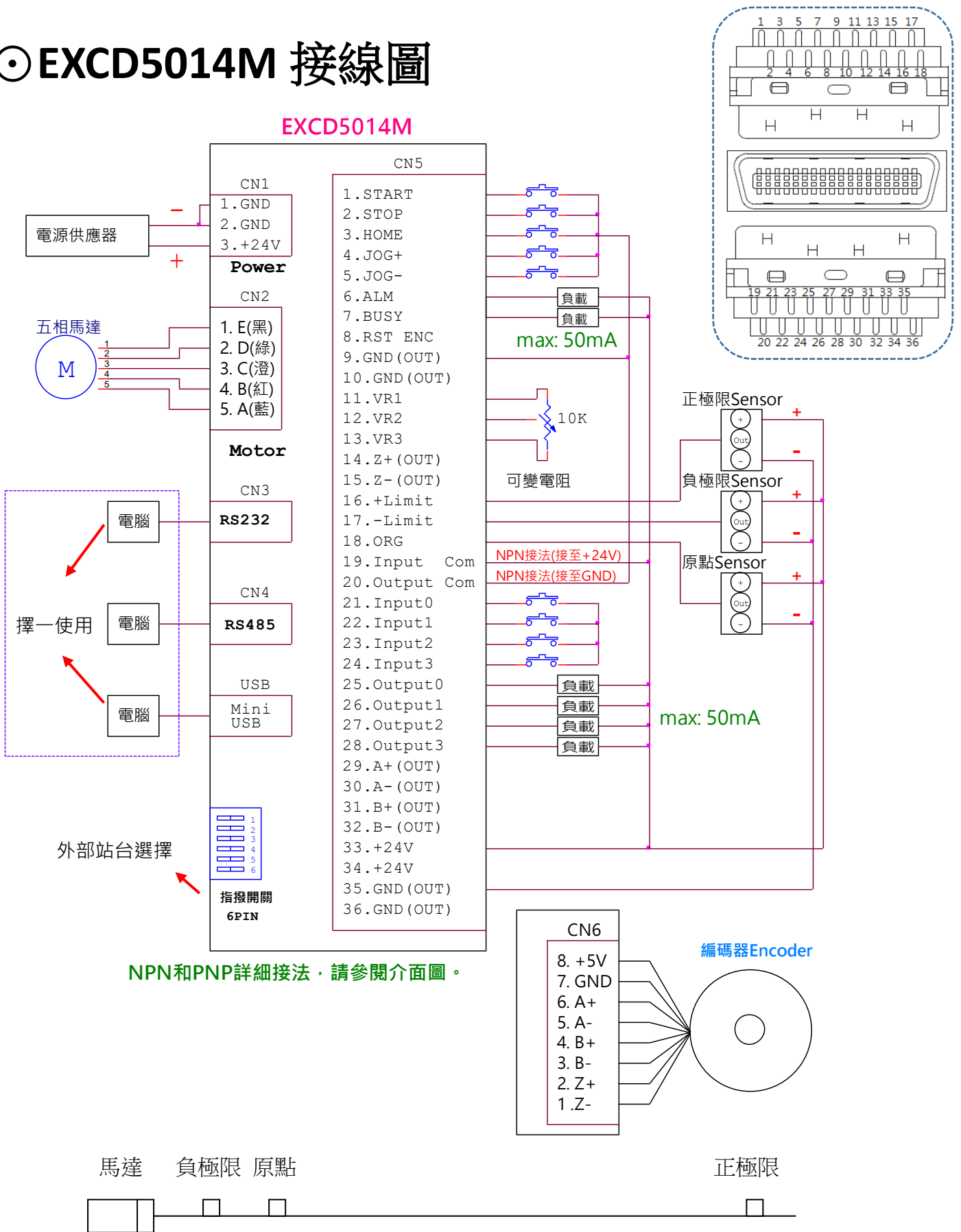
電晶體對+24V 導通(ON)，Output 不動作時，電晶體對+24V 不導通(OFF)，每 channel 提供輸出電流 MAX 為 50mA。

# ◎ 時序圖

泛用I/O的觸發彈跳時間設定，出廠預設值為7ms。



# ◎ EXCD5014M 接線圖

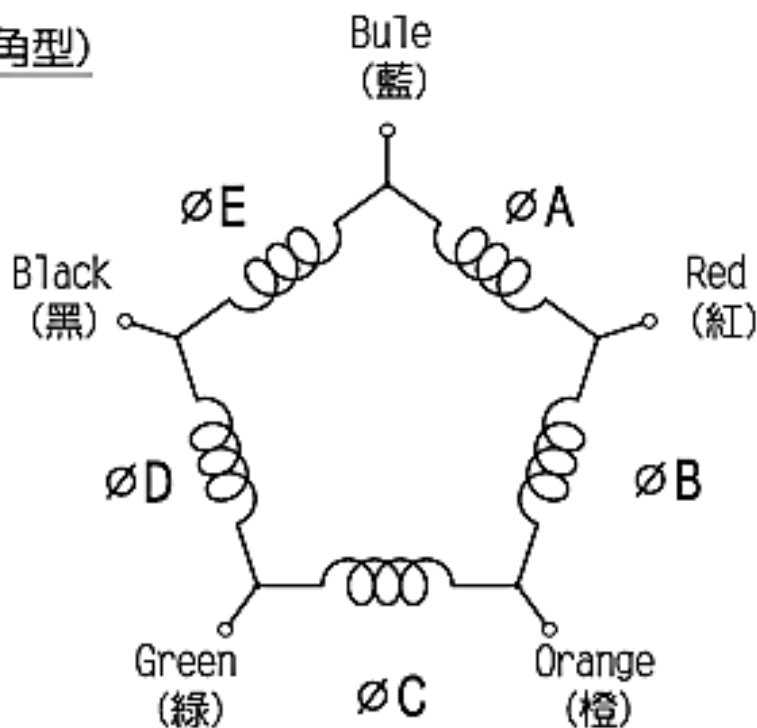


NPN和PNP詳細接法，請參閱介面圖。

電源及馬達接線完畢後，可以使用外部的 JOG+和 JOG-進行試運轉，  
 ”+”為順時針轉動，”-“逆時針轉動。

5 相步進馬達出線顏色接線如下

### 五線式(五角型)



| 雙極性驅動器          | E        | D        | C         | B      | A       |
|-----------------|----------|----------|-----------|--------|---------|
| 五線式步進馬達<br>標準接線 | Black(黑) | Green(綠) | Orange(橙) | Red(紅) | Blue(藍) |

### ※注意：

馬達表面溫度請保持在 90°C 以下 馬達表面溫度會因驅動電流大小、運轉工作週期及工作環境溫度  
 等等...變化而改變，一般約 2~3 小時會達到接近溫度平衡；請於機器運轉後隨時偵測馬達溫度之  
 變化情形，適當地設定驅動電流大小，使馬達表面溫度保持在 90°C 以下，以免發生危險。( 驅動電  
 流↑、溫度↑ )

# ◎ 站台對應表

【外部指撥開關站台選擇 (0 = OFF, 1 = ON)】

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 站台 ID |
|---|---|---|---|---|---|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1     |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2     |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3     |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4     |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5     |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6     |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7     |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8     |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9     |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10    |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11    |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 12    |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13    |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 14    |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 15    |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 16    |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 17    |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 18    |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 19    |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 20    |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 21    |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 22    |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 23    |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 24    |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 25    |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 26    |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 27    |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 28    |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 29    |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 30    |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 31    |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 站台 ID |
|---|---|---|---|---|---|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 32    |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 33    |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 34    |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 35    |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 36    |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 37    |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 38    |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 39    |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 40    |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 41    |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 42    |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 43    |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 44    |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 45    |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 46    |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 47    |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 48    |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 49    |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 50    |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 51    |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 52    |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 53    |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 54    |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 55    |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 56    |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 57    |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 58    |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 59    |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 60    |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 61    |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 62    |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 63    |

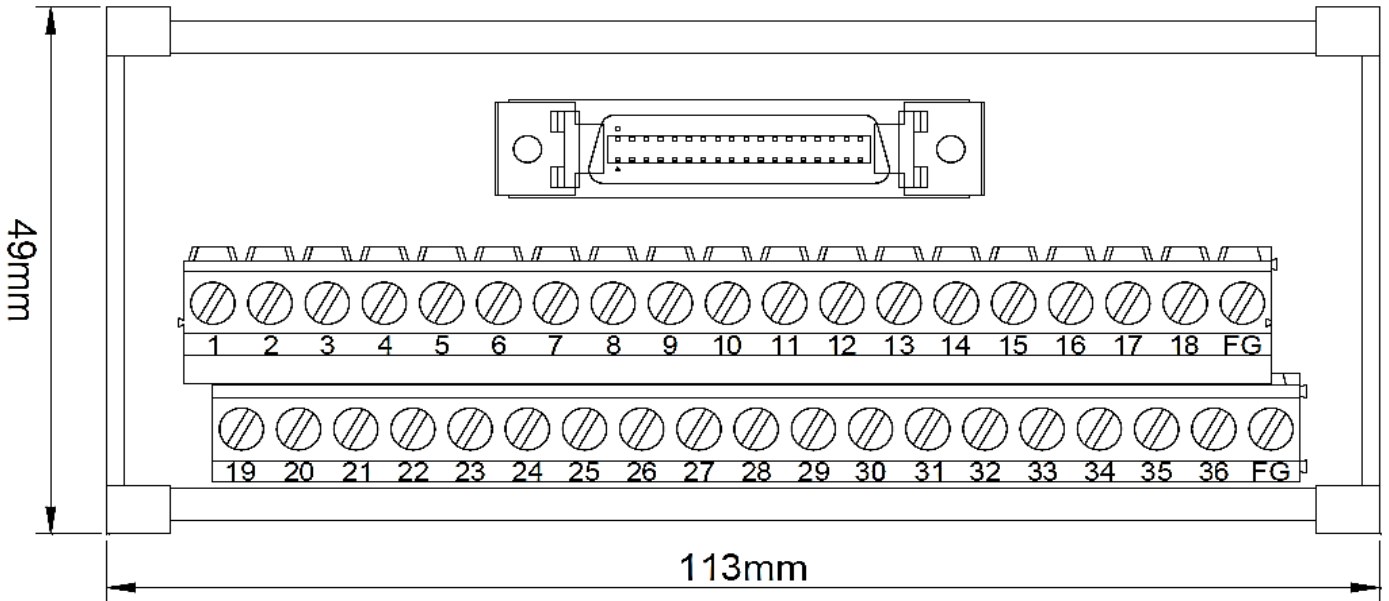
指令 `idon = 0` 使用外部指撥開關來選擇站台。  
 指令 `idon = 1` 使用內部軟體 `id` 來選擇站台。

# ◎故障排除

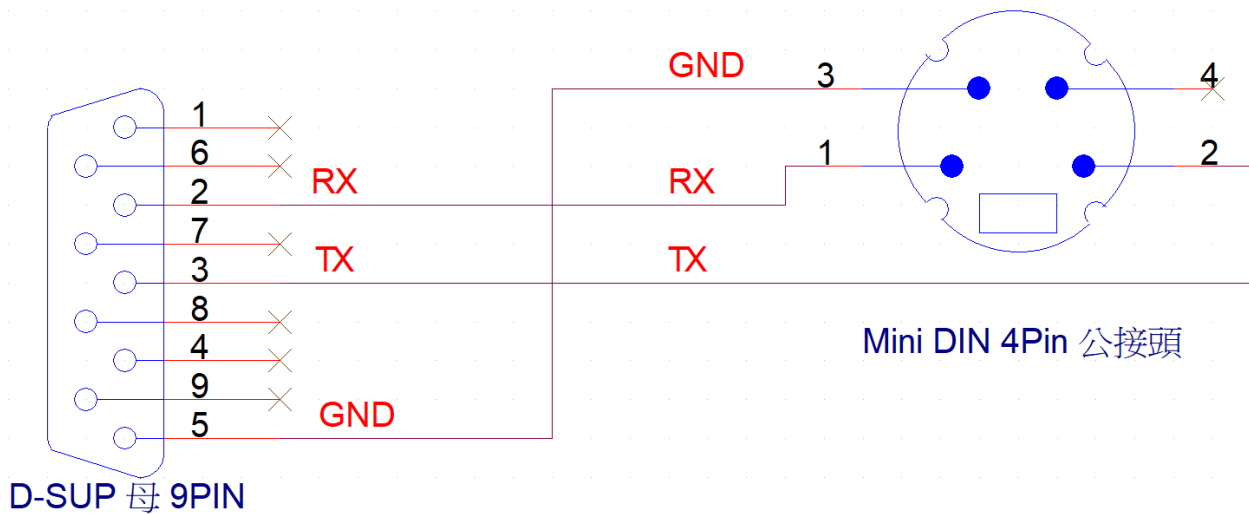
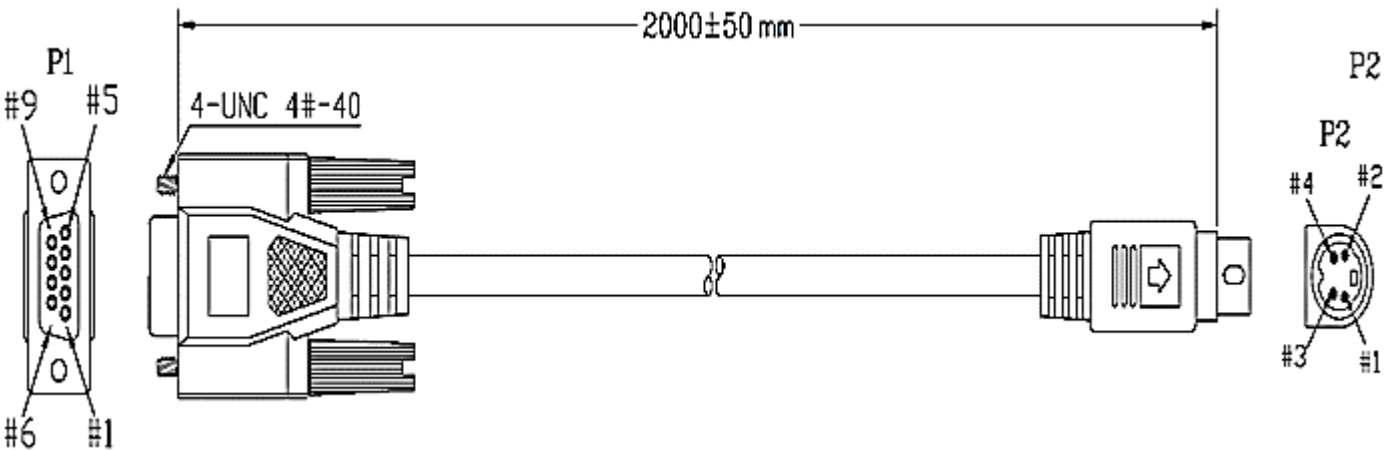
- ※ 1. POWER 燈不亮：
  - ① 電源電壓是否為“DC24V”。
  - ② 電源極性是否正確。
- ※ 2. 馬達無動作：
  - ① 極限開關是否已啟動。
  - ② 軟體極限是否已到達設定值。
- ※ 3. 定位不準：
  - ① 電源電壓是否穩定（建議使用“Switch Power Supply”）。
  - ③ 機器本體接地是否完全（FG 和 GND 請分開接線）。
- ※ 4. 無法“AUTO RUN”：
  - ① 檢查程式是否錯誤。
  - ② “ALARM”燈號是否恆亮。
  - ③ 控制器是否“BUSY”訊號已輸出(處於等待“IN”狀態下)。
- ※ 5. 無法回原點：
  - ① 極限開關及原點 Sensor 接線是否正確。
  - ② 極限開關及原點 Sensor 置放位置是否正確。
  - ③ 極限開關及原點 Sensor 之邏輯(N.O./N.C.)是否正確。
- ※ 6. 輸入 / 輸出訊號無動作：
  - ① 控制器和其他系統之“GND”是否共地。
  - ② 控制器和其他系統之 I/O 介面是否相容。
- ※ 7. 無法連線：
  - ① 檢查 Cabel 所連接的 COM Port，是否正確對應在電腦端軟體上的 COM Port，例: Cabel 連接在 COM1，電腦端軟體須設定在 COM1。
  - ② 若是使用 USB 轉 RS232 的轉換器來連接 Cabel，須將轉換器的驅動程式更新到最新版本。
  - ③ 檢查電腦端軟體的鮑率，鮑率須設定為 115200。
- ※ 8. 超級終端機無畫面：
  - ① 檢查指令 plc 是否為 1 的狀態。
- ※ 9. ALARM 燈恆亮：
  - ① 系統參數N.O、N.C設定錯誤(須對應外部感測器接線)。
  - ② 外部感測器接線錯誤(請參照 CN6 輸入介面迴路)
- ※ 10. 關於電源  
請準備足以供給“電源輸入電流(至少2.5A)”之電源。  
電源容量不足時，可能發生以下異常情形：
  - ① 高速運轉時，馬達無法正常運轉。
  - ② 馬達的起動、停止遲緩。

# ◎選配

## ① SCSI 36 PIN 接線模組 (MM36-SCSI)



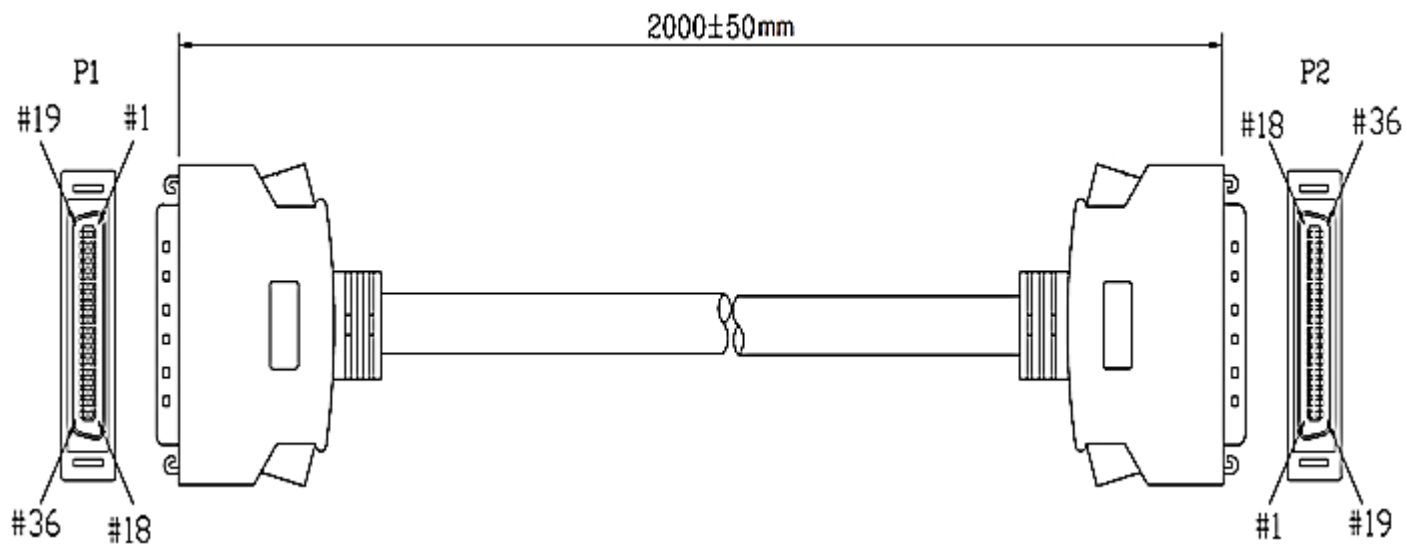
## ② RS232 對電腦端通訊 Cable (Cable4P-232MD)



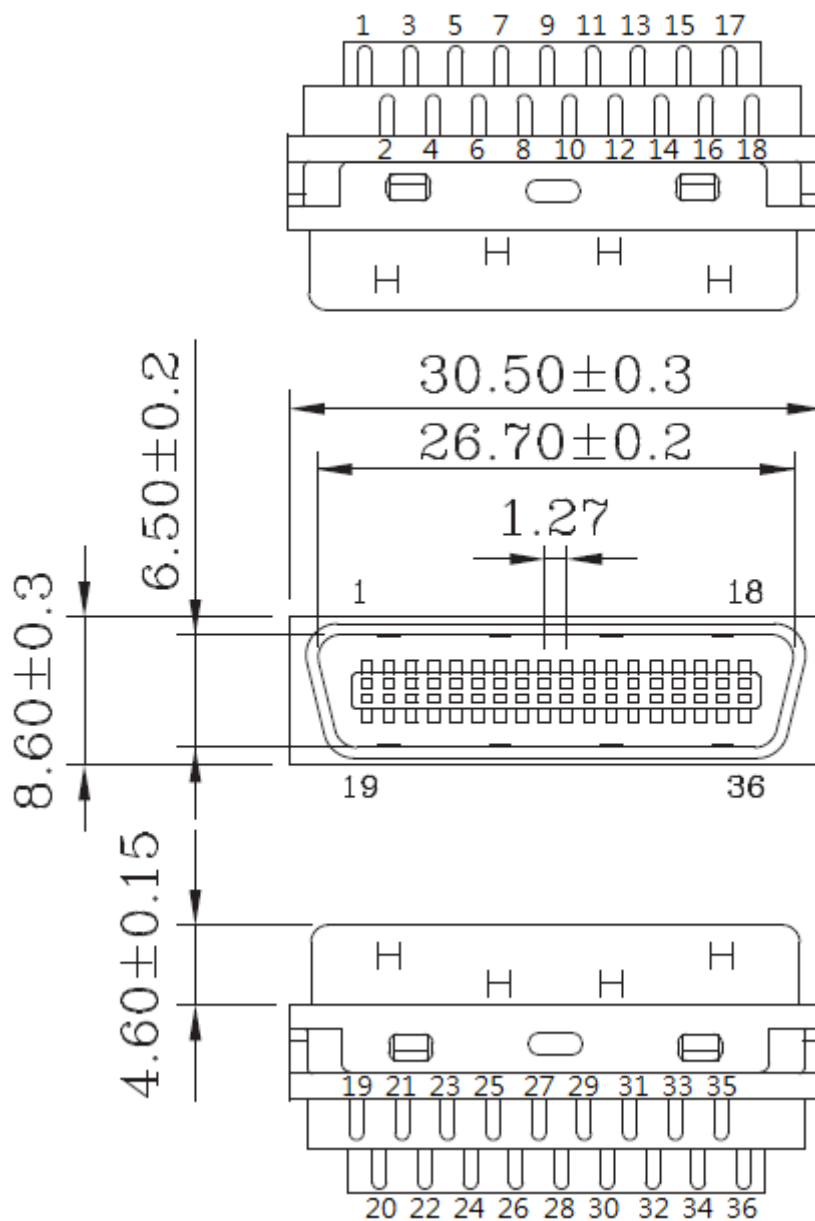
RS232 對電腦端通訊 Cable 內部接線圖



③ SCSI 36Pin Cable (CABLE36-DB-SCSI)

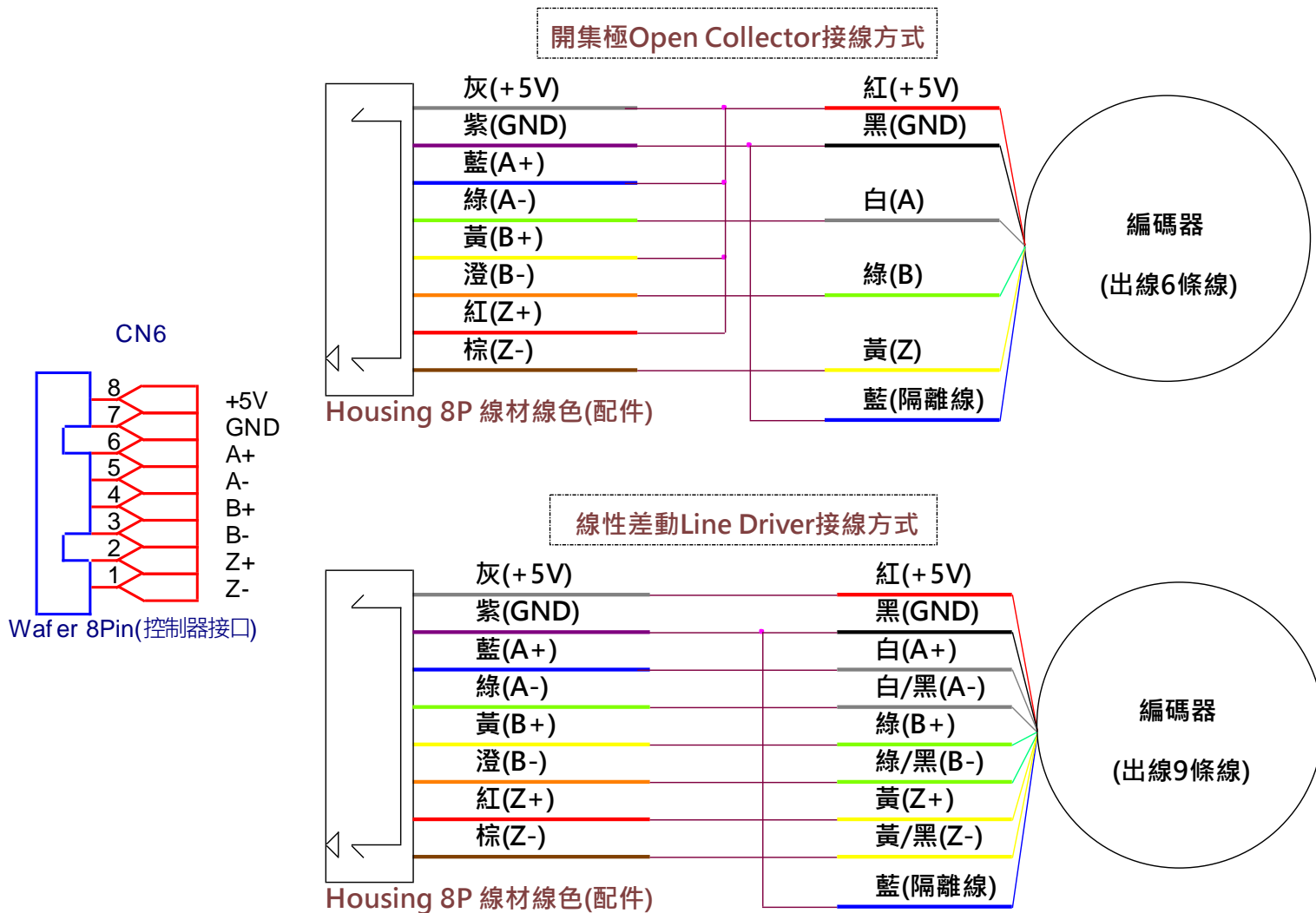


④ SCSI 36Pin 鍍線式



# ◎位置補償使用方式

## ① CN6 編碼器輸入腳位配置 (輸入介面為: linedriver)

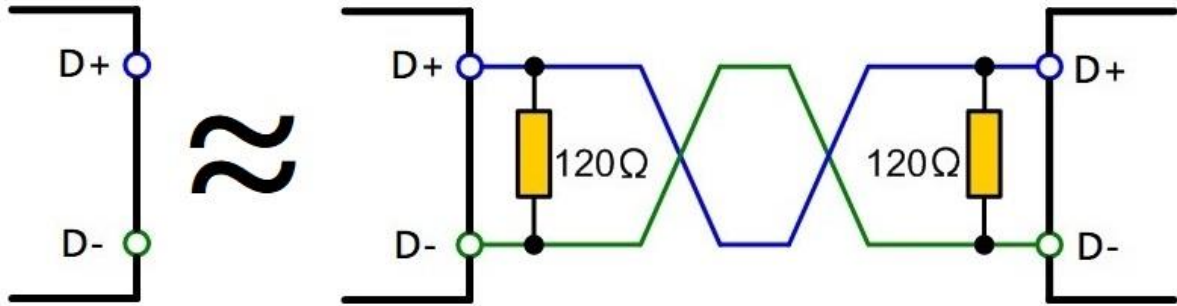


## ② 操作步驟

- 將編碼器上的 A 相、B 相、Z 相和電源，接至 CN6 的對應腳位中，若編碼器 A 相、B 相、Z 相各只有一條線，請分別接至 A-、B-、Z- 上，並將 A+、B+、Z+ 接至 +5V。
- 使用命令“encdiv”設定編碼器的解析度，若編碼器解析度為 800，請輸入“encdiv = 800”並按下 Enter 送出至控制器中完成設定。
- 使用命令“enc”開啟補償功能，輸入“enc = 1” 並按 Enter 送出至控制器中，此時補償功能將會啟動，當設定值無任何問題時，可以再輸入“save”指令將參數儲存起來，避免因斷電導致設定參數消失。

## ◎ RS485 加裝終端電阻方式

- ① 一般情況下不需要增加終端電阻，只有在 RS485 通信距離超過 300 米的情況下或者當設備數量較多時（如超過 22 台），要在 RS485 通訊的開始端和結束端增加終端電阻 120Ω。
- ② 終端電阻是為了消除在通信電纜中的信號反射在通信過程中，有兩種信號會導致信號反射，阻抗不連續和阻抗不匹配。



## ◎ 斜率(TR)範圍限制對應表

|                    | 最快斜率(ms/Kpps) | 最慢斜率(ms/Kpps) |
|--------------------|---------------|---------------|
| 251Kpps ~ 500Kpps  | 0.01          | 4             |
| 125Kpps ~ 250Kpps  | 0.01          | 16            |
| 62Kpps ~ 125Kpps   | 0.01          | 65            |
| 31Kpps ~ 62.5Kpps  | 0.01          | 262           |
| 15Kpps ~ 31.25Kpps | 0.01          | 1048          |
| 7Kpps ~ 15.625Kpps | 0.01          | 4192          |
| 3pps ~ 7.8125Kpps  | 0.01          | 6000          |

由於硬體上的限制，各末速範圍(VR)會有最慢斜率的限制，例如在設定 300Kpps 的 VR 範圍中，其可設定的最慢斜率為 4ms/Kpps，則總加速度時間為  $T = 4\text{ms/Kpps} \times 300\text{Kpps}$ ， $T = 1.2$  秒(s)。

※斜率單位 1ms/Kpps 的意思為每上升 1Kpps 速度，需要花費 1 毫秒(ms)的時間。

