

---

# UART/CAN 總線 轉換器

(I-7530, I-7530T, I-7530-FT, I-7530A, I-7565, tM-7530)

## 使用手冊

### 保固說明

泓格科技股份有限公司 (ICP DAS) 所生產的產品，均保證原始購買者對於有瑕疵之材料，於交貨日起保有為期一年的保固。

### 免責聲明

泓格科技股份有限公司對於因為應用本產品所造成的損害並不負任何法律上的責任。本公司保留有任何時間未經通知即可變更與修改本文件內容之權利。本文所含資訊如有變更，恕不予另行通知。本公司盡可能地提供正確與可靠的資訊，但不保證此資訊的使用或其他團體在違反專利或權利下使用。此處包涵的技術或編輯錯誤、遺漏，概不負其法律責任。

### 版權所有

版權所有 2013 泓格科技股份有限公司保留所有權利。

### 商標識別

本文件提到的所有公司商標、商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所有。

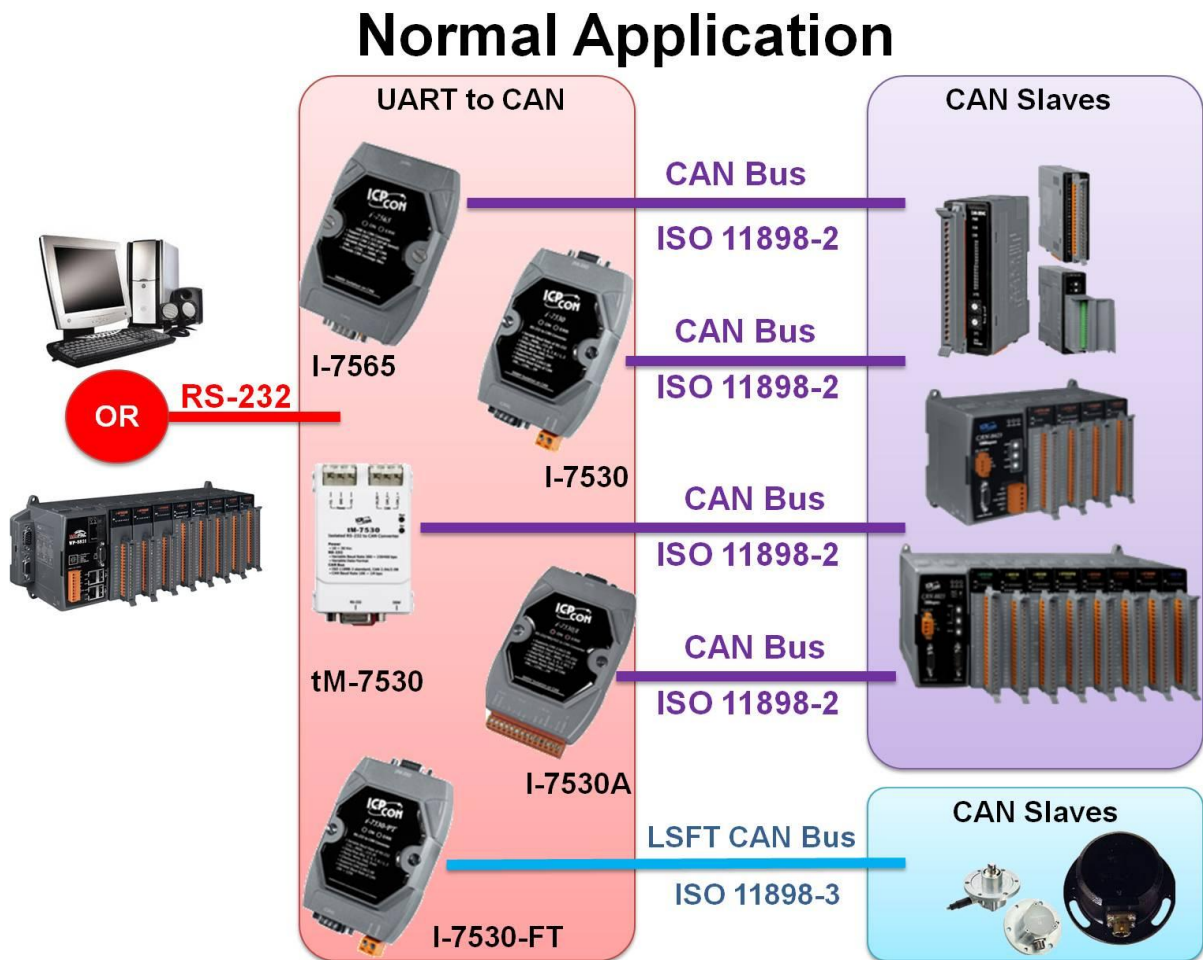
---

## 目錄

1. 簡介.....	3
1.1 CAN 總線轉換器共通特性.....	6
1.1.1 硬體.....	6
1.1.2 Software.....	6
2. UART/CAN 總線轉換器規格.....	7
2.1 規格表.....	7
2.2 腳位分配表.....	9
2.3 硬體方塊圖.....	11
2.4 接線方式.....	13
2.5 終端電阻.....	15
2.5.1 Init/Normal 指撥開關.....	17
2.5.2 LED 指示燈.....	18
3. 工具軟體.....	20
3.1 如何設定與測試 CAN 轉換器.....	21
4. 命令表.....	30
4.1 tIIILDD...[CHK]<CR>.....	32
4.2 TIIIL[CHK]<CR>.....	33
4.3 eIIIIIIILDD...[CHK]<CR>.....	34
4.4 EIIIIIIIL[CHK]<CR>.....	35
4.5 S[CHK]<CR>.....	36
4.6 C[CHK]<CR>.....	38
4.7 POBBDSPAE[CHK]<CR>.....	39
4.8 P1B [CHK]<CR>.....	41
4.9 P2BBDSPAE[CHK]<CR>.....	42
4.10 P3SBCCCCCMMMMMMM [CHK]<CR>.....	44
4.11 RA[CHK]<CR>.....	45
4.12 一般命令錯誤碼.....	46
5. 故障排除.....	47
附錄 A: 線材選擇.....	48
附錄 B: 安裝 I-7565 驅動程式.....	49
附錄 C: CAN 波特率計算.....	55
附錄 D: 過濾器設定.....	59
附錄 E: Pair Connection.....	60

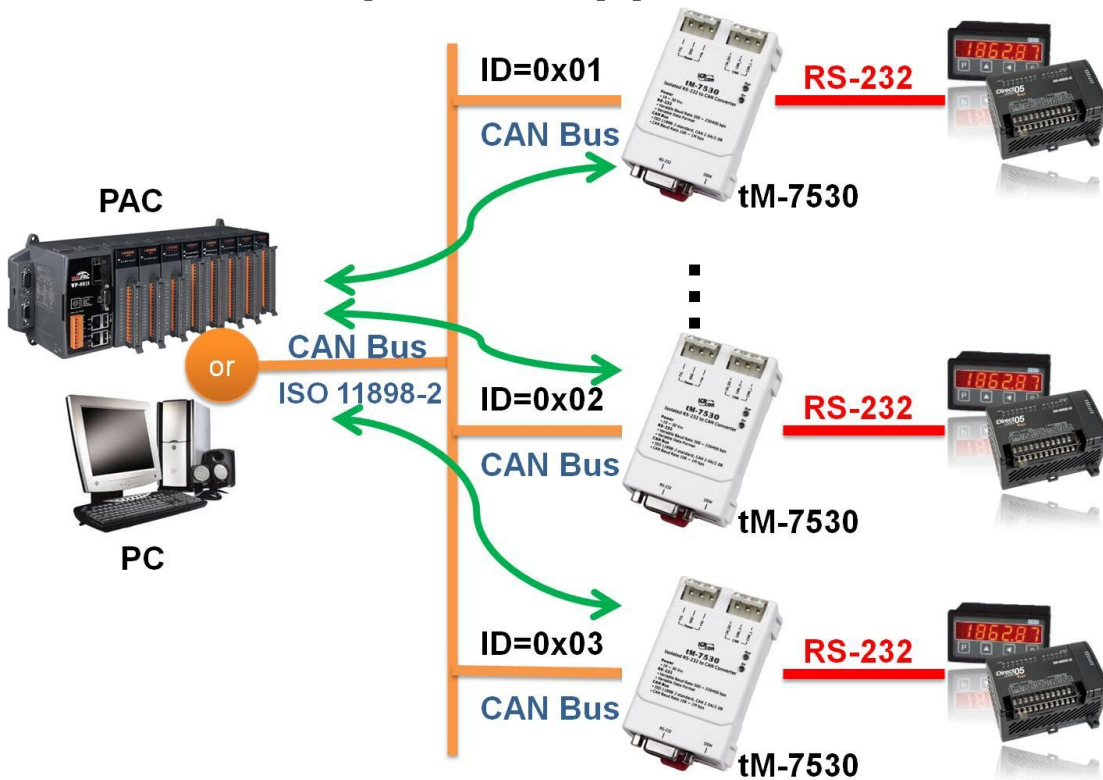
# 1. 簡介

CAN(Controller Area Network；控制器區域網路)是一種串列式匯流排控制協定，適合用於建構智慧型工業設備網路及自動控制系統。藉由使用 CAN 總線轉換器，一些可程式控制的 RS-232/RS-485/RS-422 或 USB 設備，如 PC、I-8000、WinPAC-8000 可作為 CAN 網路的主站並可透過這些轉換器以控制或監測 CAN 設備。

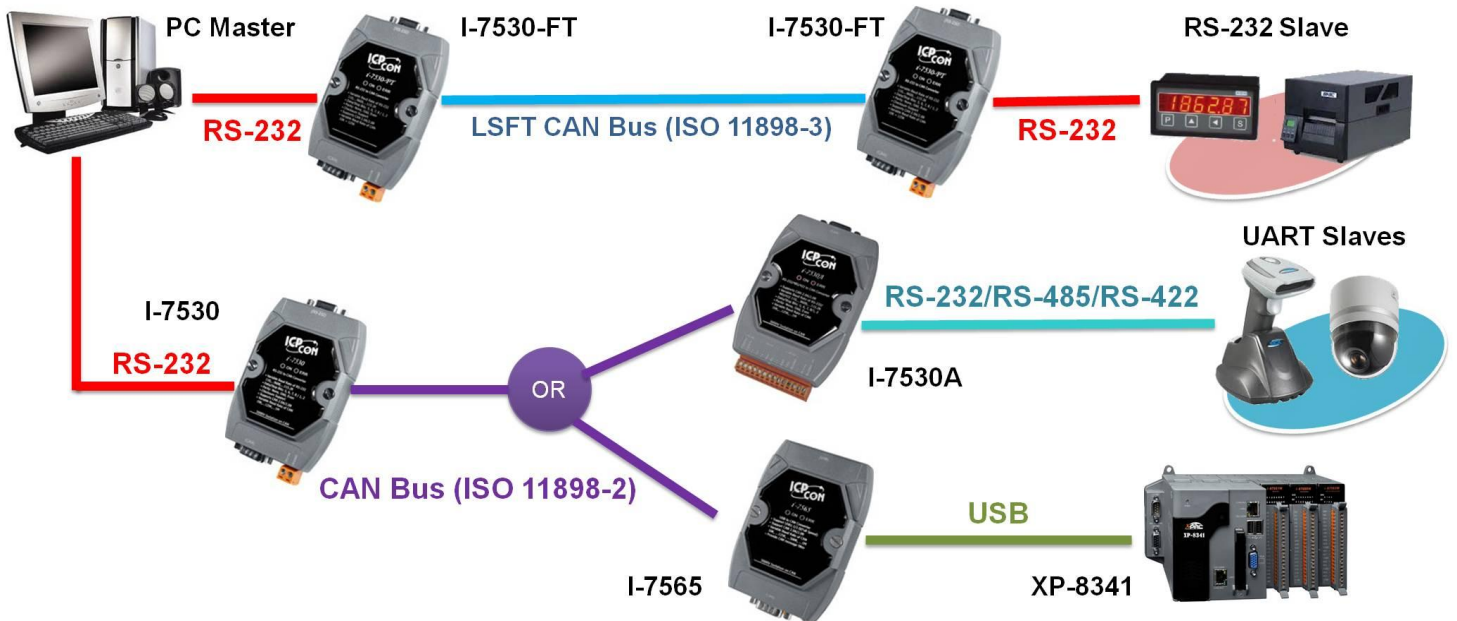


為了適應市場需求，我們為了一些特殊的應用而衍生了轉換器上的功能。當 UART 類型的感測器與致動器需要用於 CAN 網絡上時，透明傳輸是一種有效的方法。為了增進通訊速度或延長通訊距離，成對傳輸模式(Pair Connection)可以幫助 PC 與其它的 RS-232/RS-485/RS-422/USB 設備透過 CAN 總線達到此目的。相關應用請參考下方圖片：

# Transparent Application



# Pair Connection Application



備註：若使用者想餘透明傳輸或成對傳輸的應用中使用 CAN 轉換器，請將模組設為成對傳輸模式(Pair Connection Mode)。詳細設定方式，請參考 3.1 章節

以下為不同功能性的 UART/CAN 轉換器：

- I-7530: 9 針腳 D-Sub 母座，RS-232/CAN 轉換。
- I-7530-FT: 智慧型低速容錯 RS232/CAN 轉換器
- I-7530A: 智慧型 RS-232/485/422、CAN 轉換器。
- I-7565: USB(虛擬 COM 通訊埠)/CAN 轉換器，CAN 端使用 9 針腳 D-Sub 母座端子。
- tM-7530: 微型 RS-232/CAN 總線轉換器，CAN 端使用 3 針腳彈簧式端子。

表：模組差異表

	tM-7530	I-7530	I-7530A	I-7565	I-7530-FT
<b>介面</b>					
RS-232	0	0	0	X	0
RS-485	X	X	0	X	X
RS-422	X	X	0	X	X
USB	X	X	X	0 (虛擬 COM)	X
CAN Bus (11898-2)	0	0	0	0	X
CAN Bus (11898-3)	X	X	X	X	0
<b>UART 飽率</b>					
最大 (bps)	230400	115200	115200	921600	115200
<b>CAN 飽率</b>					
最大 (bps)	1000 k	1000 k	1000 k	1000 k	125 k
<b>尺寸</b>					
Size	微型	掌型	掌型	掌型	掌型

---

## 1.1 CAN 總線轉換器共通特性

### 1.1.1 硬體

- NXP 82C250/TJA1042 CAN 收發器。
- 根據 CAN 總線規範，最大傳輸距離 1000 公尺。
- 支援 CAN 2.0A 與 CAN 2.0B 規範。
- 內建看門狗機制。
- 提供 RS-232/RS-422/RS-485/USB 2.0 通訊介面。

### 1.1.2 Software

- 使用軟體設定模組參數。
- 提供電源、資料流量、錯誤 LED 指示燈。
- 支援成對傳輸模式(pair connection mode)與透明傳輸模式(transparent mode)。
- 提供 CAN 與 UART 接收端軟體緩衝區。
- 提供使用者自定義鮑率設定。
- 支援成對傳輸模式下使用自定義結束字元。
- 提供監聽模式(Listen Only Mode)。
- 支援回應 CAN 訊息的時間戳記。

## 2. UART/CAN 總線轉換器規格

### 2.1 規格表

項目	tM-7530	I-7530 I-7530T	I-7530A	I-7530A-MR	I-7530-FT	I-7565
<b>CAN 介面</b>						
通道數	1					
端子	彈簧式端子	D-Sub 9 針腳 公頭(CAN_L, CAN_H, 其它腳位不連接)				
速率 (bps)	10 k ~ 1 Mbps					
隔離	DC-DC: 3000 V <sub>DC</sub> 光隔離器: 2500 V <sub>RMS</sub>			None		DC-DC: 3000 V <sub>DC</sub> 光隔離器: 2500 V <sub>RMS</sub>
終端電阻	無	跳線選擇 120 歐姆終端電阻		1 K 歐姆於 CAN_H 與 CAN_L 端		跳線選擇 120 歐 姆終端電阻
規範	ISO 11898-2			ISO 11898-3		ISO 11898-2
<b>RS-232/USB Interface</b>						
端子	D-Sub 9 針腳 母頭(TxD, RxD, GND, 其它腳位不連接)		RS-232 (TxD, RxD, GND), RS-485, RS-422 (I-7530A-MR 支援 Modbus 從站功能)		D-Sub 9 針腳 母 頭(TxD, RxD, GND, 其它腳位 不連接)	
速率 (bps)	110 ~ 230400	110 ~ 115200	110 ~ 460800		110 ~ 115200	110 ~ 921600
資料位元	5, 6, 7, 8					
停止位元	1, 2					
同位元檢查	無、奇、偶					
<b>LED</b>						
LED 指示燈	ON LED ERR LED			PWR LED CAN LED UART LED		ON LED ERR LED
<b>電源</b>						
保護	電源反接保護，過電壓保護。					
功耗	1 瓦特			1.5 瓦特		1 瓦特
<b>機構</b>						
安裝	導軌式					
尺寸 (W x L x H)	52 公厘 x 86 公厘 x 32 公厘		72 公厘 x 118 公厘 x 33 公厘			
<b>環境</b>						

---

操作溫度	-25 ~ 75 °C
儲存溫度	-30 ~ 80 °C
相對溼度	相對溼度 10- 90% ，無結露。

- 備註：1. CAN 轉換器不能同時 RS-232 介面處理接收與傳送。不支援 RS-232 全雙工模式。
2. 更多的 I-7530A-MR 相關資訊，請參考下方網站。

[http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial\\_communication/fieldbus/can\\_bus/converter/i-7530a-mr.html](http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial_communication/fieldbus/can_bus/converter/i-7530a-mr.html)

3. 於第一次使用 I-7565 時，必須先安裝其 USB 驅動程式。請參考附錄 B: I-7565 驅動程式安裝

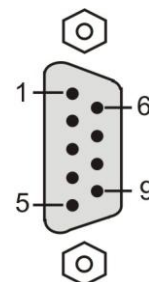


## 2.2 腳位分配表

I-7530/I-7530FT/I-7530T/tM-75302 的 UART 端子:

表: RS-232 DB9 母頭端子 (CN1)

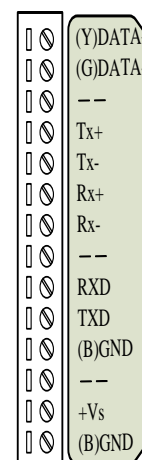
端點	3 線式 RS-232
1	無
2	TXD
3	RXD
4	無
5	GND
6	無
7	無
8	無
9	無



I-7530A 的 UART 端子:

表: RS-232/485/422 端子 (CN1)

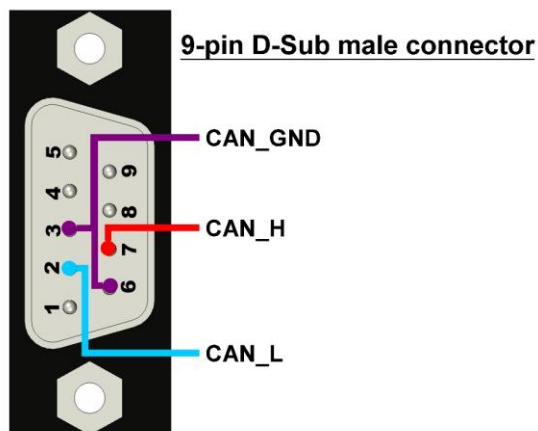
端點	RS-232/485/422
1	(Y)DATA+ (RS-485)
2	(G)DATA- (RS-485)
3	無
4	Tx+ (RS-422)
5	Tx- (RS-422)
6	Rx+ (RS-422)
7	Rx- (RS-422)
8	無
9	RXD (RS-232)
10	TXD (RS-232)
11	(B)GND (RS-232)
12	無
13	+Vs (10 ~ 30 V <sub>DC</sub> 電源)
14	(B)GND (電源接地)



I-7530/I-7530FT/I-7530T/I-7530A/I-7565 的 CAN 總線端子:

表: CAN DB9 公頭端子(CN2)

端點	2 線式或 3 線式 CAN
1	無
2	CAN Low
3	CAN GND
4	無
5	CAN GND
6	無
7	CAN High
8	無
9	無



tM-7530 的電源/CAN 端子:

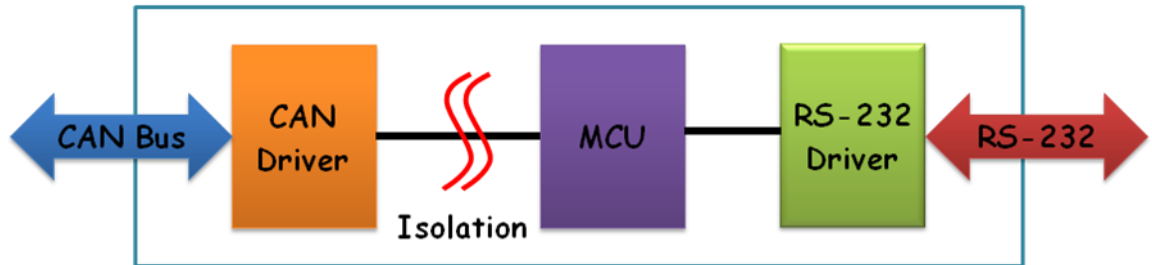
表: 電源/CAN 端子(CN1/CN2)

端點	電源
1	+Vs (10 ~ 30 V <sub>DC</sub> 電源)
2	GND (電源接地)
3	F. G.
端點	CAN
1	CAN_L
2	CAN_H
3	CAN_GND



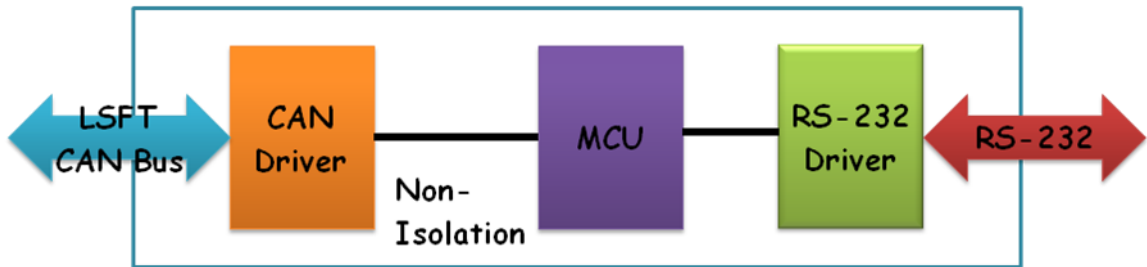
### 2.3 硬體方塊圖

I-7530/I-7530T 與 tM-7530 提供了 CAN 與 RS-232 通訊介面。於 CAN 端帶有隔離器。而 I-7530/I-7530T 與 tM-7530 的 CAN 通訊埠端子依序分別為 D-Sub 9 針腳公頭端子與彈簧式端子。



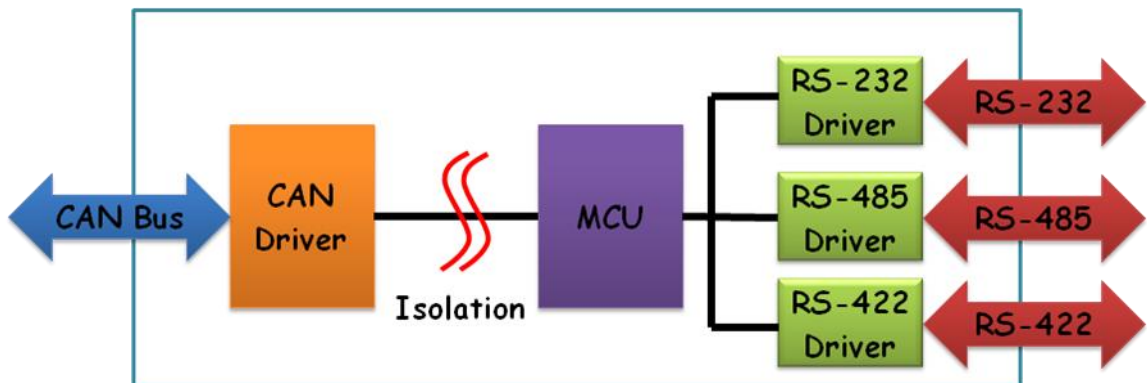
圖：I-7530/I-7530T 與 tM-7530 硬體方塊圖

I-7530-FT 的硬體外觀與 I-7530/I-7530T 式相同的。I-7530-FT 與 I-7530/I-7530T 間的主要差異是遵從不同的 CAN 規範。I-7530-FT 是遵從 ISO 11898-3 規範的低速容錯(LSFT)的 CAN 設備。I-7530-FT 不具有任何隔離器。



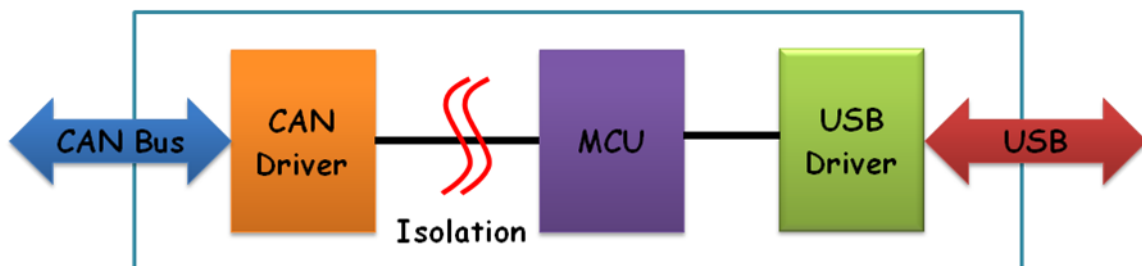
圖：I-7530-FT 硬體方塊圖

I-7530A 提供四種通訊介面，分別是 CAN、RS-232、RS-485 與 RS-422。因為 RS-232、RS-485 與 RS-422 是同一個 UART 通訊埠，故不能同時使用。I-7530A 於 CAN 端也帶有隔離器。



圖：I-7530A 硬體方塊圖

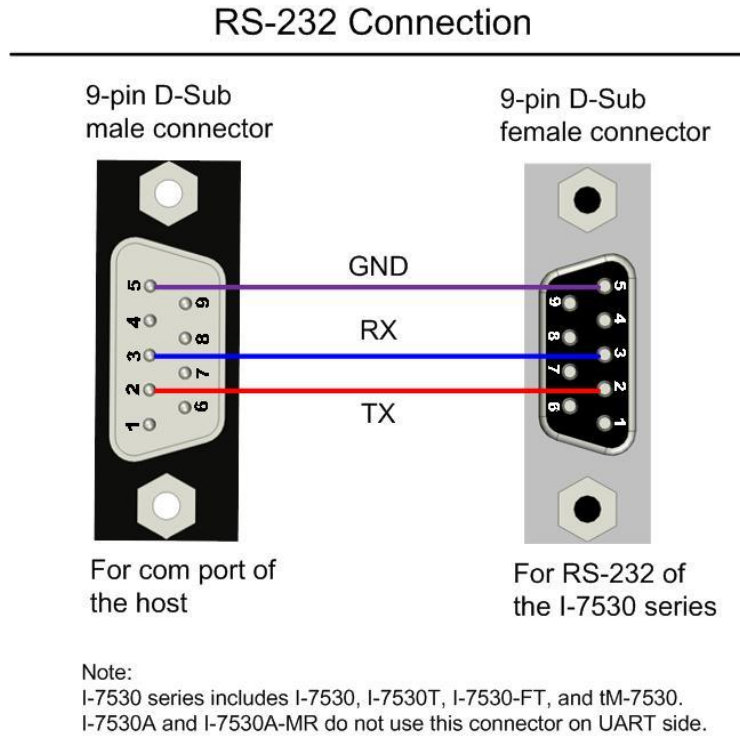
I-7565 提供 CAN 與 USB 通訊介面。在 USB 方面，I-7565 提供虛擬 COM 的驅動程式。若設備只有 USB 介面，可使用 I-7565 來代替 I-7530。I-7565 透過 USB 介面進行供電，所以不需要外掛電源。I-7565 於 CAN 端帶有隔離器。



圖：I-7565 硬體方塊圖

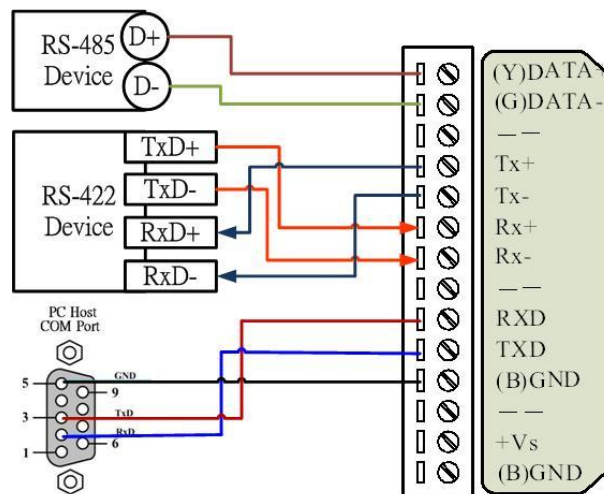
## 2.4 接線方式

I-7530/I-7530T、I-7530-FT 與 tM-7530 是 RS-232 數據通訊設備且 RS-232 介面使用 D-Sub 9 針腳母頭端子。下方圖片將描述 PC 與模塊間的接線方式。



圖：連接 I-7530/I-7530T、I-7530-FT 或 tM-7530 至 PC

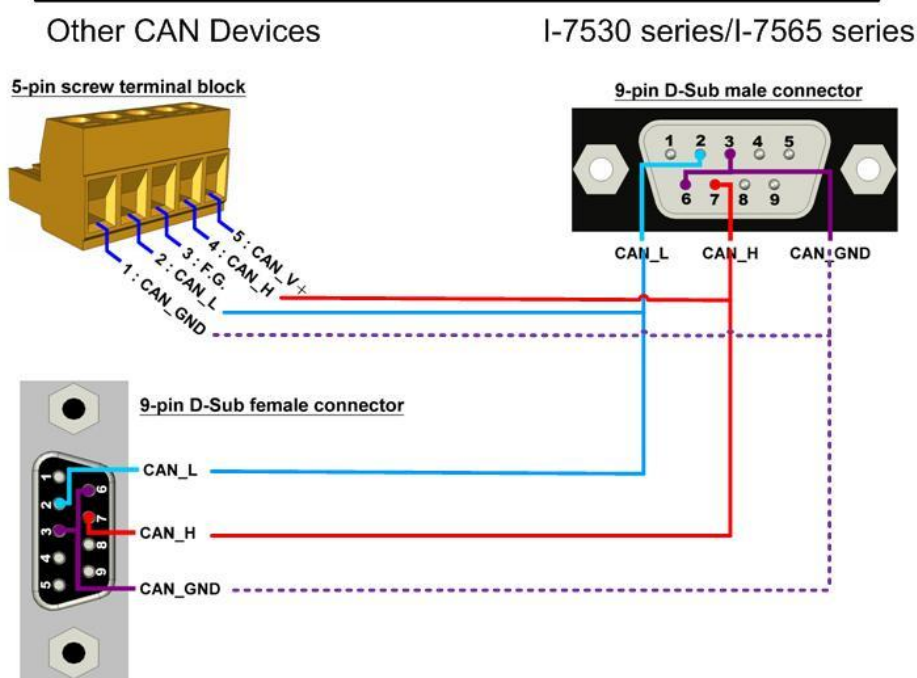
I-7530A 的 UART 通訊埠帶有三種介面。下圖表示 I-7530A 連接其它 UART 設備的接線方式。於使用 RS-485 或 RS-422 介面時，我們強烈建議使用雙腳線作為通訊的媒介。



圖：I-7530A UART 端接線方式

包含 I-7530、I-7530T、I-7530-FT、I-7530A 與 I-7565 的 I-7530 系列於 CAN 通訊埠(DB9 公頭)的腳位分配是根據 CANopen DS102 簡介與附錄 C 中的 DeviceNet 規範所制訂的。其接線方式如下：

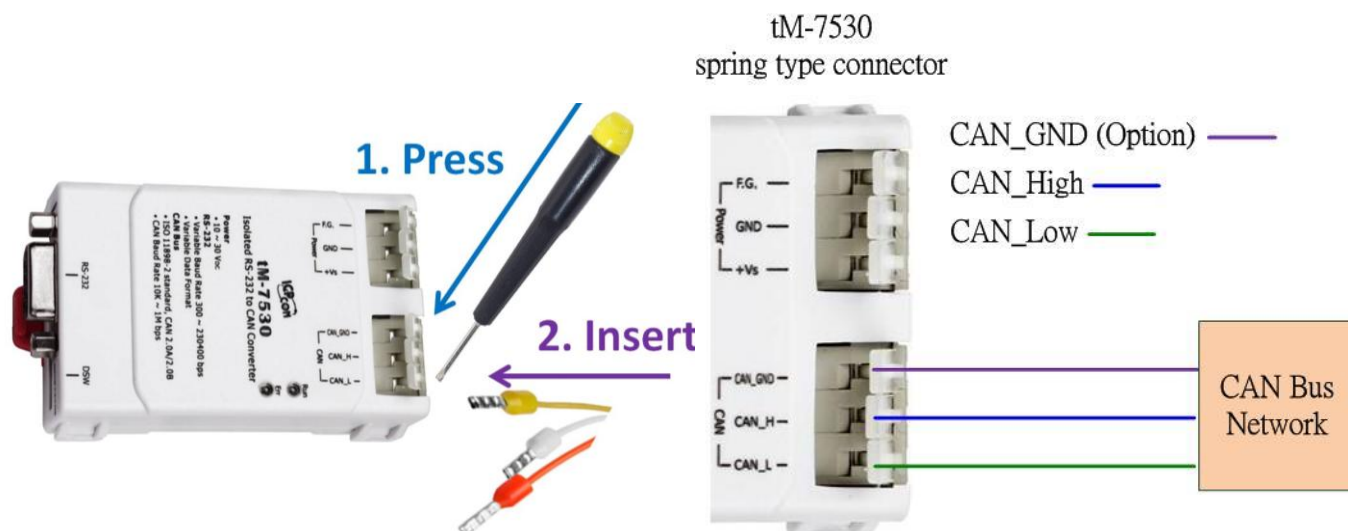
### CAN Devices Wire Connection



Note:  
 I-7530 series include I-7530, I-7530T, I-7530-FT, I-7530A, and I-7530A-MR.  
 I-7565 series include I-7565, and I-7565-H1.  
 tM-7565 and I-7565-H2 use different CAN connectors.

圖：I-7530 系列 CAN 總線接線方式

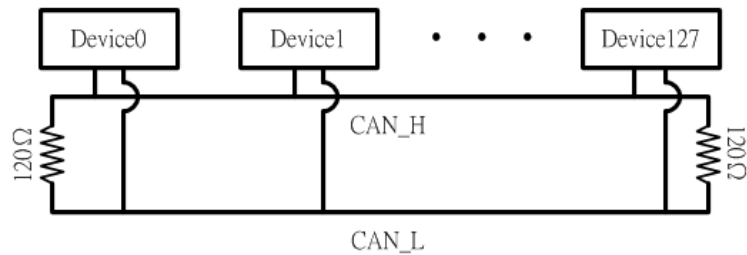
tM-7530 於 CAN 介面上使用彈簧式端子。其接線方式如下：



圖：tM-7530 CAN 總線接線方式

## 2.5 終端電阻


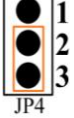
根據 ISO 11898 規範，為了正確的操作 ISO 11898-2 的 CAN 總線網絡，需於兩個端點設置終端電阻，如下圖所示。若沒有終端電阻或只有一個終端電阻存在於 CAN 總線上，則 CAN 網絡也許會故障。關於 I-7530-FT 的終端電阻(依據 ISO 11898-3 規範)，每一個 I-7530-FT 都各自有終端電阻。故，於使用 I-7530-FT 時，不需考慮其終端電阻。

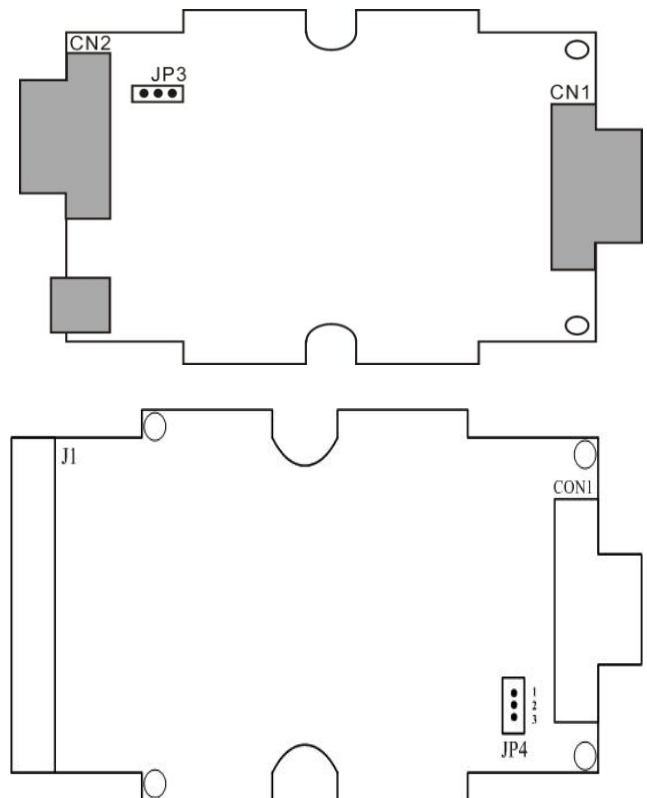




圖：ISO 11898-2 CAN 網絡的終端電阻

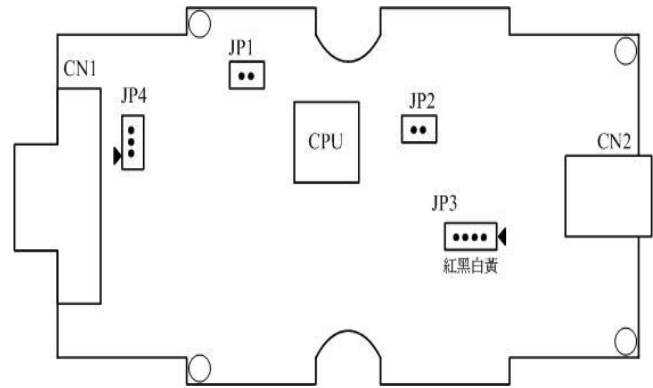
若需於 CAN 轉換器上啟用或停用終端電阻，請打開 CAN 轉換器的上蓋並使用跳線方式切換。下方將描述如何啟用或停用 CAN 轉換器的終端電阻。

狀態	JP3 位置
啟用(預設)	
停用	

狀態	JP4 位置
啟用(預設)	
停用	



狀態	JP4 位置
啟用(預設)	
停用	



tM-7530 本身不具有終端電阻。因此，當需使用終端電阻時，需於 CAN 總線上連接 120 歐姆的電阻。如下圖：



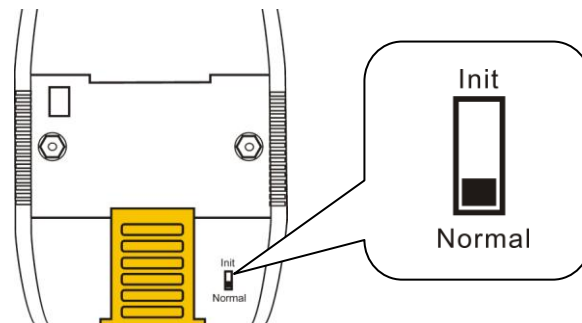


## 2.5.1 Init/Normal 指撥開關

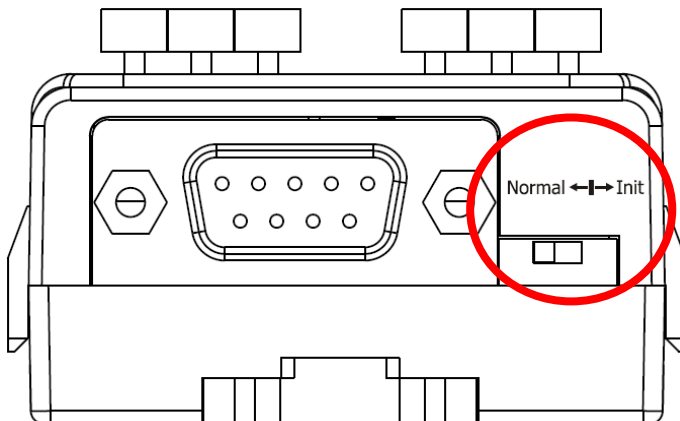
Init/Normal 指撥開關被用來設定模塊執行於設定模式或操作模式。當用戶取得模塊後，於第一次使用時需先進行設定。下面將說明設定模式與操作模式。



- 設定模式(Configuration mode): 此模式被用來設定 UART 或 CAN 通訊參數，如: 鮑率、資料格式、CAN ID 過濾器...等。於完成設定後，所有參數將被儲存於 CAN 轉換器的 EEPROM 中。
- 操作模式(Operation mode): 此模式被用來轉換 UART 資料與 CAN 訊息。也可透過 UART 命令已取得模塊資訊或變更部分 UART 或 CAN 端的設定。某些 UART 命令，可被用來變更設定，但不會儲存於 EEPROM 中，如: P2 與 P3。詳細說明請參考第四章節 命令列表。

指撥開關的位置會依據不同模塊而不同。I-7530/I-7530T、I-7530-FT、I-7530A 與 I-7565 的指剝開關位於模塊的背面，如下圖：



而 tM-7530 的指撥開關位於模塊的底部。



Mode	Position
Normal	Normal ← Init 
Init	Normal → Init 

## 2.5.2 LED 指示燈

除了 I-7530A-MR 之外，所有 CAN 轉換器皆提供了兩組 LED 指示燈。On LED 恆亮時，表示模塊處於操作模式。若模塊處於設定模式時，則 On LED 指示燈每秒閃爍一次。ERR LED 被用來指示模塊是否有錯誤發生。若沒有錯誤發生，則 ERR LED 是保持恆滅狀態。若有錯誤發生時，不同的 CAN 轉換器會有不同的 ERR LED 指示。當 ERR LED 指示燈恆亮或閃爍時，可透過 UART 命令字串 “S[CHK]<CR>” 來取得詳細錯誤資訊。若錯誤發生的原因是因為 CAN 或 RS-232 軟體緩衝溢位，則可使用 UART 命令字串 “C[CHK]<CR>” 以清除錯誤。或可透過重啟模塊的方式以復歸模塊。

I-7530/I-7530T、I-7530A 與 I-7565 LED 指示燈的位置與狀態顯示，請參考下方圖片與表格。



LED 名稱	狀態	LED 指示
ON LED	設定模式	每秒閃爍一次
	操作模式	無 CAN 資料被傳送時，恆亮 有 CAN 資料被傳送時，閃爍一次
ERR LED	某些錯誤發生	保持恆亮

tM-7530 LED 指示燈的位置與狀態顯示，請參考下方圖片與表格。



LED 名稱	狀態	LED 指示
RUN LED	設定模式	每秒閃爍一次
	操作模式	無 CAN 資料被傳送時，恆亮
		有 CAN 資料被傳送時，閃爍一次
ERR LED	FIFO 溢位 CAN 總線關閉 CAN 總線進入錯誤被動模式	保持恆亮
	某些錯誤發生	閃爍

備註：tM-7530 提供了 256 筆 CAN 訊息的軟體緩衝，而其它轉換器提供了 1000 筆 CAN 訊息軟體緩衝。

---

### 3. 工具軟體

本章節將指導如何藉由 VxCAN Utility 設定 CAN 轉換器並進行測試。使用者從泓格科技網站免費下載 VxCAN Utility 或透過產品包裝中的 fieldbus 光碟中取得。

下載網址與光碟路徑：

[http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\\_cd/can/virtual\\_can/vxcan\\_utility/](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/can/virtual_can/vxcan_utility/)

CD:\fieldbus\_cd\can\virtual\_can\vxcan\_utility\

VxCAN Utility 是以泓格科技所研發的 Virtual CAN 技術所研發出的軟體，主要是用來整合泓格科技的 CAN 轉換器產品。所有 PC 連接的 CAN 介面將透過 Virtual CAN 技術被依據地對映成虛擬 CAN 通訊埠。使用者只需使用虛擬 CAN 通訊埠來研發應用程式即可，不需考慮他們所使用的 CAN 轉換器為何。對於相同的應用程式移植至不同 CAN 設備的其它平台來說，這是非常有用的。此外，VxCAN Utility 也提供 UART/CAN 轉換器的設定介面。使用者可使用此工具來設定 CAN 轉換器、測試 CAN 設備、監測 CAN 網絡與分析 CAN 訊息。更多的關於 VxCAN Utility 資訊，請參考網站或 [VxCAN Utility 手冊](#)：

[http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial\\_communication/fieldbus/can\\_bus/other/vxcan\\_driver.html](http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial_communication/fieldbus/can_bus/other/vxcan_driver.html)

備註：若想使用舊版本的 CAN 轉換器工具軟體，請參考下方路徑：

[http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\\_cd/can/converter/i-7530/utility/old\\_version](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/can/converter/i-7530/utility/old_version)

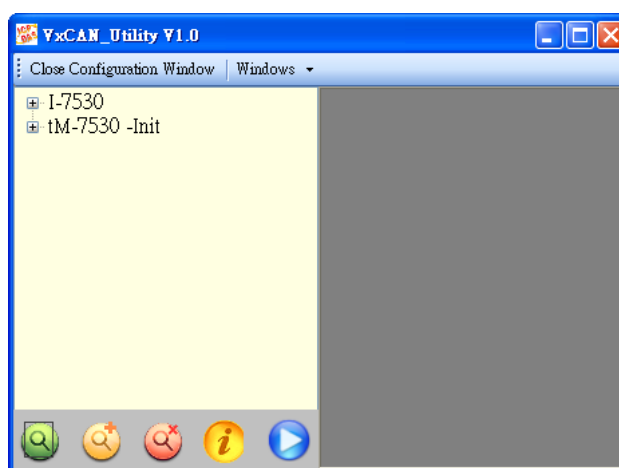
[http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\\_cd/can/converter/i-7530a/utility/old\\_version](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/can/converter/i-7530a/utility/old_version)


[http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\\_cd/can/converter/i-7565/utility/old\\_version](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/can/converter/i-7565/utility/old_version)

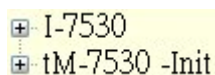
### 3.1 如何設定與測試 CAN 轉換器

設定介面：

- 步驟 1. 在上電前，請先將 CAN 轉換器設置成 Init 模式。使用者需將 Init/Normal 指撥開關切換為 Init 模式。隨後在將 CAN 轉換器進行上電。此時 Run LEN 指示燈為每秒閃爍一次。
- 步驟 2. 將 CAN 轉換器與 PC 中可用的 COM 通訊埠進行連接並執行 VxCAN Utility。

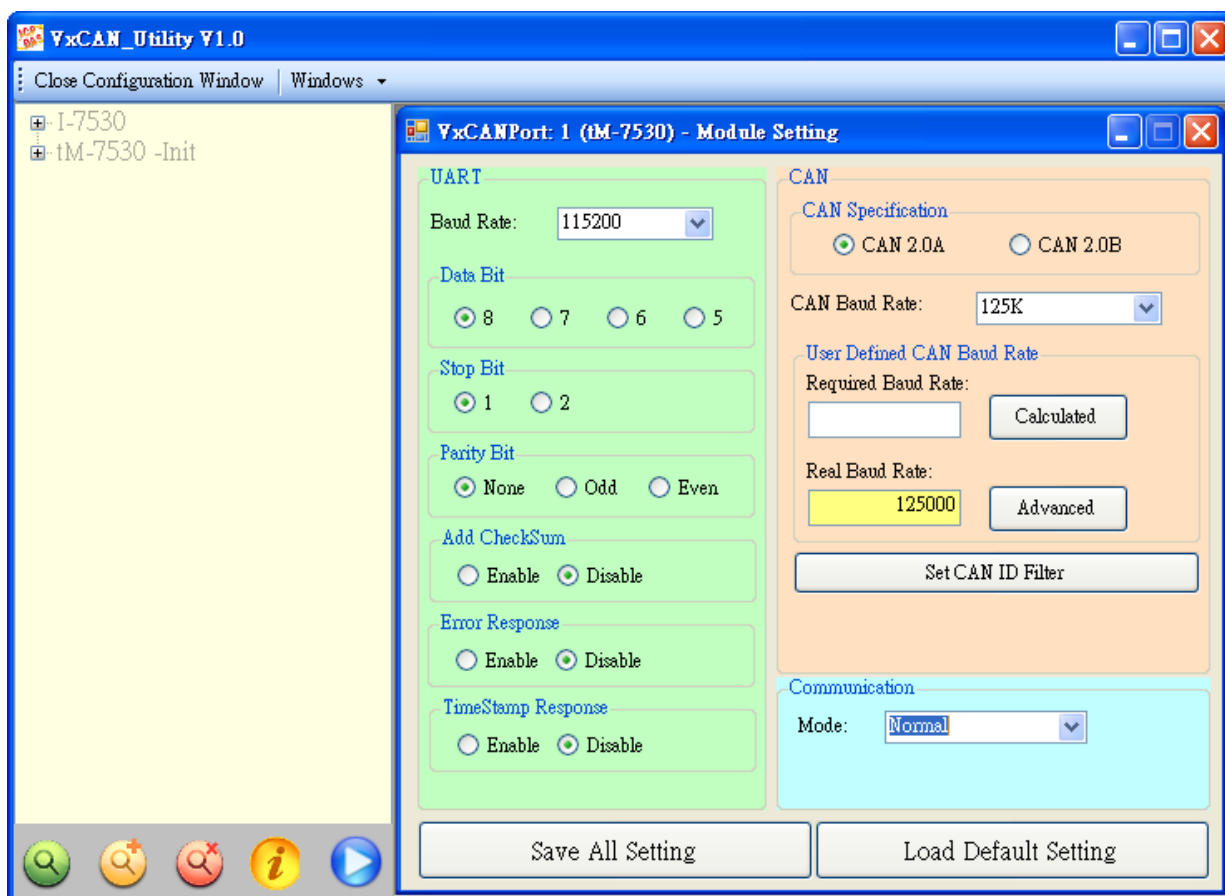


- 步驟 3. 點擊 Search 按鈕  搜尋所有與 PC 箱連接的 CAN 設備。
- 步驟 4. 完成搜尋後，已與 PC 連接的 CAN 轉換器將被列在 VxCAN Utility 左方的畫面中，如 tM-7530、I-7530。如下圖，當 tM-7530 為 Init 模式時，VxCAN Utility 將會顯示 Init 資訊於列表中。



I-7530  
tM-7530 -Init

- 步驟 5. 點擊列表中 tM-7530-Init 的節點，設定畫面將會被帶出。不同的 CAN 轉會去會有不同的設定畫面。設定畫面中的所有參數將會被儲存於模塊中的 EEPROM 中。



設定畫面被區分為三個不同顏色的區域。分別是 UART 設定、通訊設定與 CAN 設定區域。

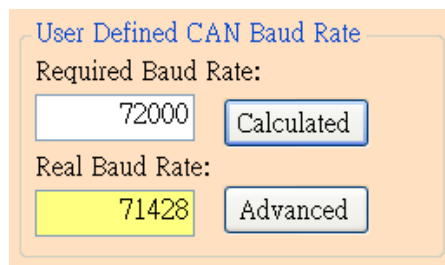
◆ **UART 設定:**

- \* **鮑率:** 設定 UART 鮑率。不同 CAN 轉換器有不同的 UART 鮑率上限。使用者可為其 CAN 轉換器選擇適當的 UART 鮑率。
- \* **資料位元:** 設定 UART 資料位元。CAN 轉換器之元四種資料位元設定。
- \* **停止位元:** 設定 UART 停止位元。CAN 轉換器之元二種資料位元設定。
- \* **同位元檢查:** 設定 UART 同位元檢查。CAN 轉換器之元三種資料位元設定。
- \* **啟用 Checksum:** 設定 CAN 轉換器於 UART 通訊時是否啟用/停用 Checksum 機制。若設定為啟用時，UART 字串於傳送或接收時皆會添加兩個字元作為 Checksum。關於 Checksum 計算請參考第 31 頁。
- \* **啟用錯誤回覆:** 設定 CAN 轉換器於 UART 通訊時是否啟用/停用錯誤回覆機制。若設定回啟用時，當使用錯誤的 UART 命令與模塊通訊時，錯誤碼將會被回應。

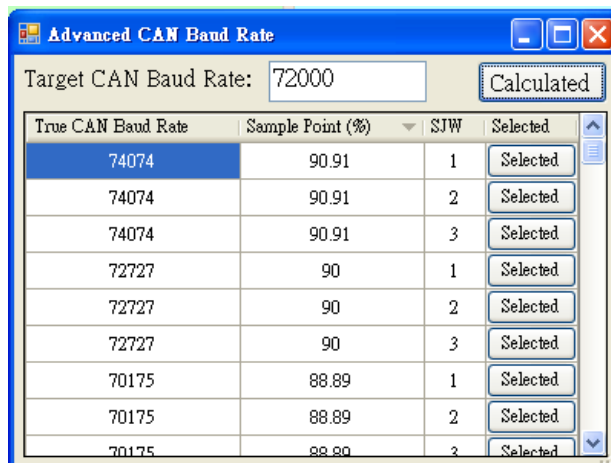
- \* **啟用時間戳記回覆**: 設定 CAN 轉換器於 UART 通訊時是否啟用/停用時間戳記回覆機制。若設定回啟用時，當 CAN 訊息被 CAN 轉換器轉成 UART 字串時，CAN 轉換器會自行添加時間戳記於 UART 字串中。當模塊不支援此功能時，此功能設定會被隱藏。

◆ **CAN 設定:**

- \* **CAN specification**: 使用 CAN 規範 CAN 2.0A(11 位元的 CAN ID)或 CAN 2.0B(29 位元的 CAN ID)。
- \* **CAN baud rate**: 設定 CAN 鮑率。可支援 10K、20K、50K、125K、250K、500K、800K、1000K 與 83.3K bps。若這些鮑率無法滿足需求，可使用自定義 CAN 鮑率以設定特殊鮑率。
- \* **使用者自定義鮑率**: 在使用自定義 CAN 鮑率時，使用者需於” Required Baud Rate” 填寫 CAN 鮑率的數值並點擊” Calculated” 按鈕以計算真實的 CAN 鮑率值。當真實 CAN 鮑率值與使用者所要求不一致時，這表示因為硬體上的限制導致無法計算出而採用最接近的 CAN 鮑率值代替並顯示於” Real Baud Rate” 欄位中。

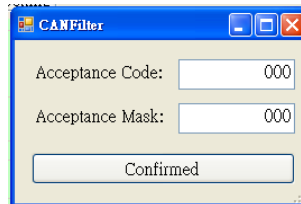


若想取得更多真實鮑率值，請點擊” Advanced” 按鈕並選擇適合的真實鮑率數值以符合其應用。



“Sample Point” 欄位表示一個位元的 CAN 訊息資料，其取樣點的位置比例。而 SJW 是取樣點調整的幅度設定。他被用來解決不同 CAN 設備的振盪器相位偏移的問題，以確保可正確接收 CAN 訊息。一般來說取樣點的比例為 87.5%且 SJW 為 1。

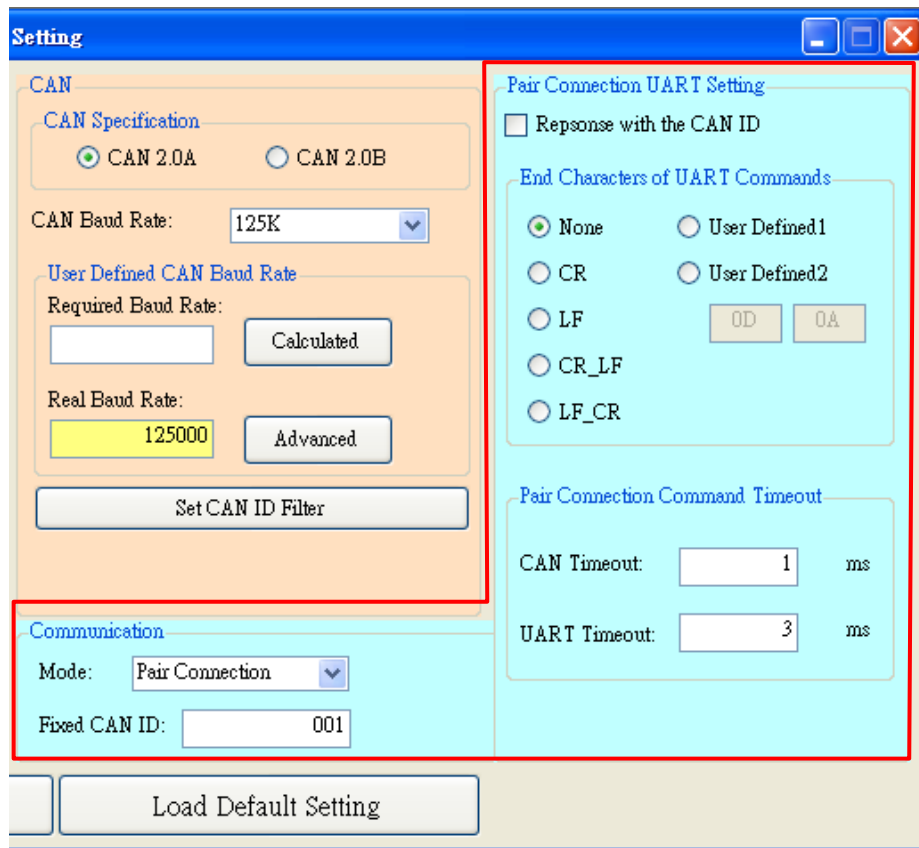
- \* **設定 CAN ID 過濾器：** 點擊其按鈕以開啟 CAN ID 過濾器設定視窗。藉由填寫接受碼 (acceptance code) 與接收遮罩 (acceptance mask) 以決定哪些 CAN ID 的訊息可被接收。



關於接受碼與接受遮罩計算方式，請參考附錄 D。

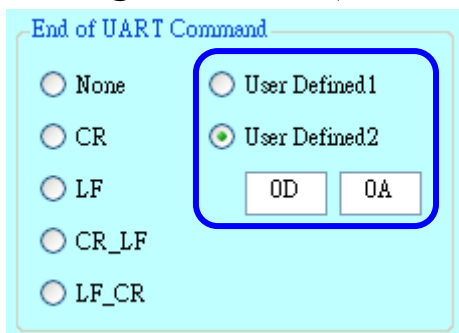
- ◆ **通訊設定：** 此功能被用來設定 CAN 轉換器通訊模式。在一般模式 (Normal) 下，CAN 轉換器的 UART 介面指可接收如第四章所述的命令字串。任何不屬於這些格式的命令皆視為錯誤訊息。當 CAN 轉換器收到的 CAN 訊息被轉換至 UART 介面時，CAN 訊息會以此種命令字串格式進行顯示。在成對傳輸模式 (pair connection)，CAN 轉換器將會把 UART 資料填入 CAN 訊息的資料欄位並傳送，而此 CAN 訊息的 ID 是固定的並在 utility 中進行設定。這對透明傳輸 (transparent) 與成對傳輸 (pair connection) 的應用來說是有幫助的。tM-7530 額外的增加了一個通訊模式：監聽模式 (Listen Only)。使用此模式時，tM-7530 指會接收訊息並不換傳送任何 CAN 的訊號至 CAN 網絡上，包含：Error Frame 與 ACK 訊號。
- ◆ **成對傳輸模式 (Pair Connection Mode)：** 當選擇為成對傳輸模式時，其設定欄位將被顯示，如下圖。



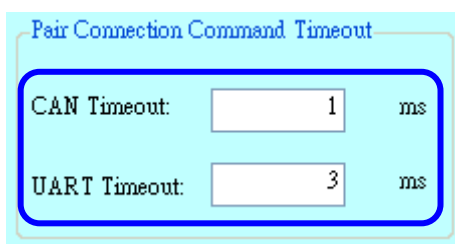


- \* **固定的 CAN ID:** 設定固定的 CAN ID。每一個 CAN 轉換器必須有不同的固定 CAN ID 設定。若超過一個 CAN 轉換器使用成對傳輸模式，在這些 CAN 轉換器同時傳送 UART 資料至 CAN 網絡中時，相同的固定 CAN ID 將會使其碰撞而造成錯誤。
- \* **回應 CAN ID:** 使用者可以決定 CAN ID 是否包含在 UART 資料中並被傳送至 UART 端。在成對傳輸應用中(請參考第一章節的圖片)，CAN ID 不需一直被傳送至 UART 端。
- \* **UART 命令的結束字元:** 此功能被用來設定 CAN 轉換器接收到的 UART 命令的結束字元。在 UART 資料傳送至 CAN 端時，這些特殊字元將不會被添加在訊息中。當 CAN 轉換器收到這些特殊結束字元時，會被視為已收到完整 UART 命令。此時，CAN 轉換器將立即將 UART 命令轉換為 CAN 訊息。
  - ▶ **None:** 不使用結束字元。當成對傳輸命令逾時或 UART 軟體緩衝滿載時，CAN 轉換器將開始轉換 UART 資料至 CAN 網絡中。
  - ▶ **CR:** 設定 UART 命令的結束字元為 CR。其 ASCII 碼的十六進制值為” 0x0D”。
  - ▶ **LF:** 設定 UART 命令的結束字元為 LF。其 ASCII 碼的十六進制值為” 0x0A”。

- ▶ **CR\_LF**: 設定 UART 命令的兩個結束字元為 CR 與 LF。其 ASCII 碼的十六進制值為” 0x0D” 與” 0x0A”。
- ▶ **LF\_CR**: 設定 UART 命令的兩個結束字元為 LF 與 CR。其 ASCII 碼的十六進制值為” 0x0A” 與” 0x0D”。
- ▶ **使用者定義(User-defined)**: 此功能允許使用者定義特殊結束字元且只有 tM-7530 支援此模式。UserDefined1 或 UserDefined2 被用來設定一個或兩個結束字元。如下圖所示，選擇” User Defined2” 並設定其結束字元的十六進位值分別為 0x0D 與 0x0A。當 CAN 轉換器取得 UART 訊息中的結束字元 0x0D 與 0x0A 時，即是為命令結束。此時，CAN 轉換器開式傳送 UART 訊息至 CAN 網絡中。



- \* **成對傳輸命令逾時**: 只有 tM-7530 與 I-7530A-MR 支援此功能。” CAN Timeout” 被用來決定 CAN 訊息轉換成 UART 訊息的逾時時間。在 CAN 轉換器收到 CAN 訊息時，他將不會傳送 CAN 訊息至 UART 端，直到 CAN 逾時。若使用者想要立即傳送 CAN 訊息至 UART 端，可將值設為 0。UART 逾時的功能與 CAN 逾時相似。他決定 UART 訊息轉換至 CAN 訊息的時間。此功能只有在結束字元被設為 None 時，才有作用。在接收到從 UART 端送出的一个字元，CAN 轉換器將不會傳送任何資料直到 UART 逾時。



有關更多成對傳輸的詳細資訊，請參考附錄 E。

➤ **儲存與預設值按鈕：**



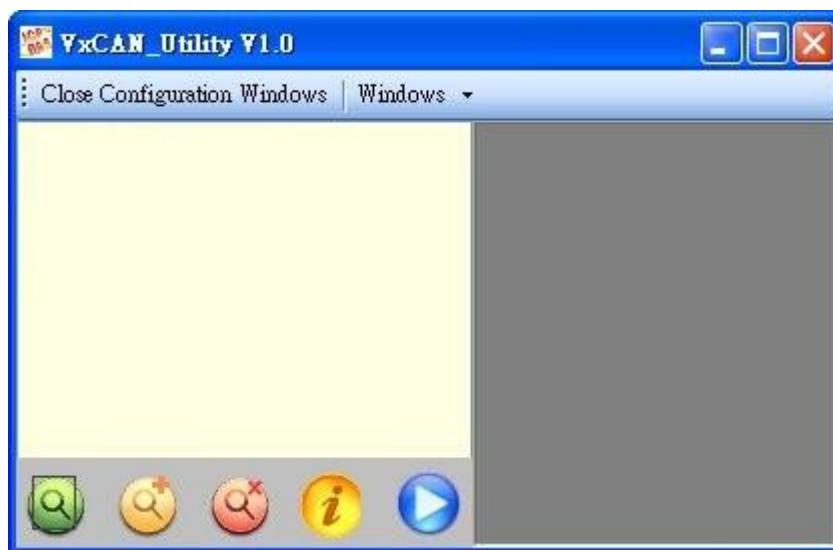
在完成設定後，使用者可點擊“Save All Setting”以儲存設定值至 CAN 轉換器的 EEPROM。若使用者想恢復設定值為出廠狀態，請點擊“Load Default Setting”按鈕以恢復所有設定參數為預設值。然後，在點擊“Save All Settings”按鈕以儲存預設值至 CAN 轉換器的 EEPROM。


以下為 CAN 轉換器預設參數：

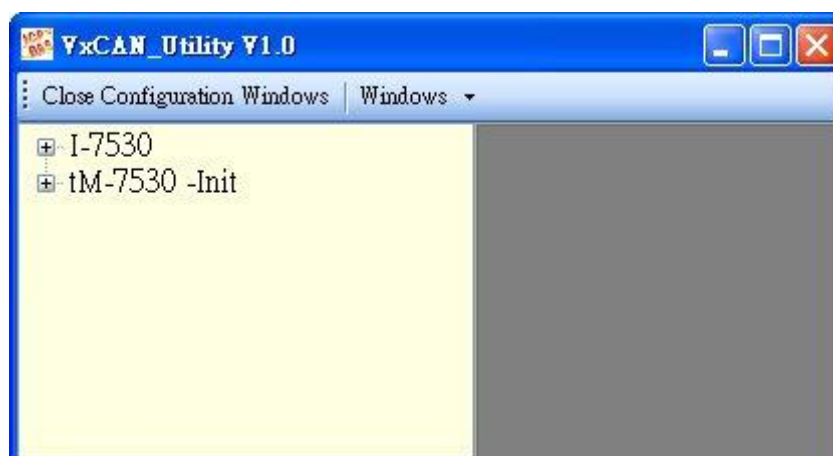
<b>RS-232:</b>	RS-232 鮑率	= 115200/921600(for I-7565)
	資料位元	= 8
	停止位元	= 1
	同位元檢查	= None
	啟用 Checksum	= No
	啟用錯誤回應	= No
	啟用時間戳記回應	= No
<b>CAN:</b>	CAN 規範	= 2.0A
	CAN 總線鮑率	= 125K
	接受碼	= 000
	接受遮罩	= 000
<b>Communication:</b>	模式	= Normal

## 測試介面：

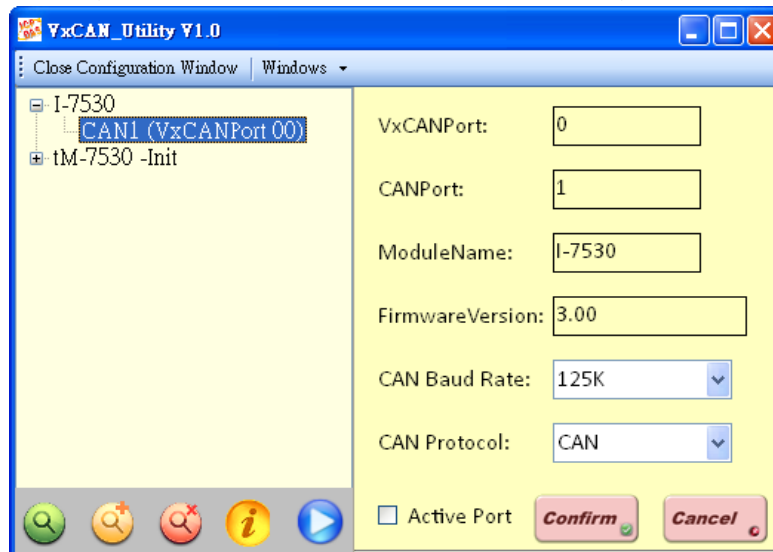
- 步驟 1. 設定 CAN 轉換器的 Init/Normal 指撥開關至 Normal 模式，請參考 2.5.1 章節。當 CAN 轉換器於 Normal 模式下，Run LED 指示燈將為恆亮。若 CAN 轉換器傳送或接收到 CAN 訊息時，則每筆訊息閃爍一次。
- 步驟 2. 將 PC COM 通訊埠與 CAN 轉換器連接並執行 VxCAN Utility。




- 步驟 3. 點擊搜尋按鈕  已搜尋所有與 PC 相連的 CAN 轉換器。
- 步驟 4. 然後，已收尋到的 CAN 模況將被列在 VxCAN Utility 左方的視窗中。

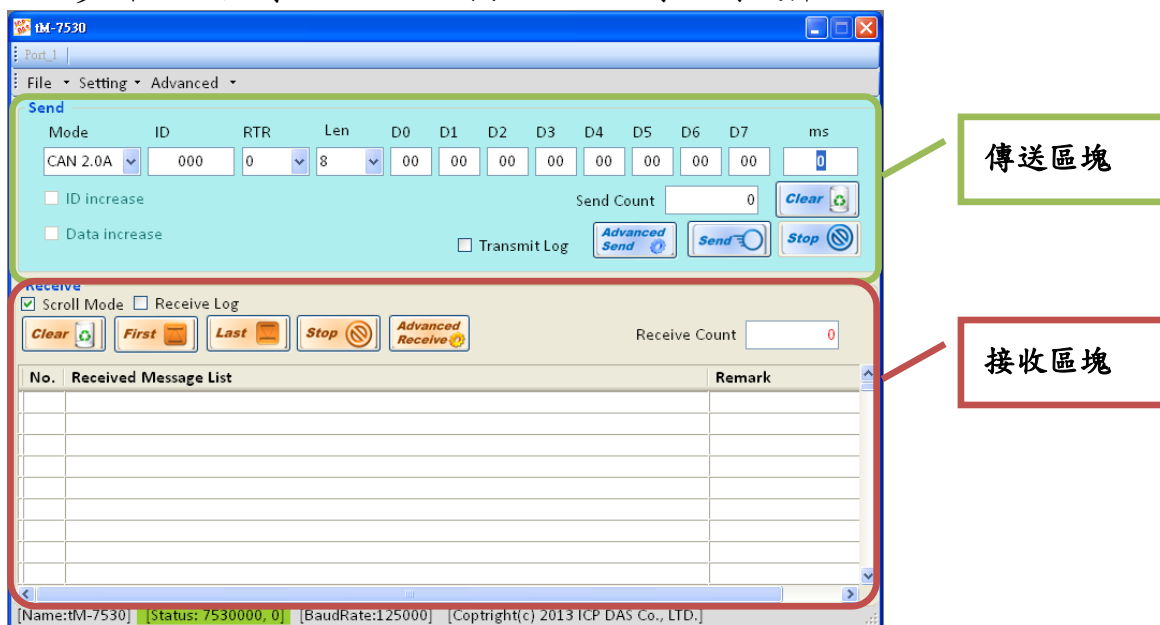


- 步驟 5. 點擊 CAN 轉換器的 CAN 通訊埠已設定 CAN 轉換器的參數。



勾選“Active Port”並點擊“Confirm”按鈕以啟用 CAN 轉換器的 CAN 通訊埠。於這裡設定的參數將不會被儲存至 EEPROM。若使用者想設定其它的 CAN 參數，請使用 VxCAN Utility 的設定介面。

- 步驟 6. 點擊“Start”按鈕以開啟測試介面。



測試介面被分為兩個區域。一個是用來傳送 CAN 訊息，而另一個則用來接收。若使用者想傳送 CAN 訊息，請將其資料填入相對欄位中並點擊“Send”按鈕。當 CAN 轉換器收到 CAN 訊息時，它將自動的顯示這些訊息於接收區域中。關於更多詳細的 VxCAN Utility 操作方式，請參考[VxCAN Utility 的使用手冊](#)。

## 4. 命令表

針對一些應用，我們提供了 11 個命令字串讓使用者傳送或接收訊息並透過 CAN 轉換器，如 I-7530 回應。這適用於大多數不同需求的應用。每個命令格式都是 ASCII 格式，命令格式如下所示：

命令格式：<Command>[CHK]<CR>

- <Command> : CAN 轉換器的 RS-232/RS-485/RS-422/USB 命令
- [CHK] : 2-字元核對字元(checksum)值。僅在使用 CAN 轉換器工具軟體設定會致能(Enable)時核對字元(checksum)機制才會啟動。[關於 checksum 演算法，請參考 31 頁](#)
- <CR> : CAN 轉換器所有 RS-232/RS-485/RS-422/USB 命令都必須在結尾加上字元“<CR>” (ASCII 值為 13)

11 個命令格式如下表中，更多的詳細命令細節將在接下來的子章節中敘述。

表：命令列表

命令	描述
tIIILDD...[CHK]<CR>	傳送或接收標準資料幀(data frame)
TIIIL[CHK]<CR>	傳送或接收標準遠端幀(remote frame)
eIIIIIIILDD...[CHK]<CR>	傳送或接收擴大的資料幀(data frame)
EIIIIIIIL[CHK]<CR>	傳送或接收擴大的遠端幀(remote frame).
S[CHK]<CR>	讀取 CAN 轉換器的狀態值
C[CHK]<CR>	清除 CAN 轉換器中暫存器的錯誤標示或過載
POBBDSPAE[CHK]<CR>	*變更 RS-232/RS-485/RS-422/USB 配置且存入 EEPROM 中
P1B [CHK]<CR>	*變更 CAN 配置且存入 EEPROM 中
P2BBDSPAE[CHK]<CR>	變更 RS-232/RS-485/RS-422/USB 配置但不儲存(只支援韌體 3.00 或以上版本)
P3SBCCCCCCCCMMMMMMM [CHK]<CR>	變更 CAN 配置但不儲存(只支援韌體 3.00 或以上版本)
RA[CHK]<CR>	重啟 CAN 轉換器模組

---

**\*附註:**

此命令將會存取 2KB 的 EEPROM 且可重複抹除/寫入上限為 100,000 次。

**核對字元(checksum)演算法:**

核對字元(checksum)演算法 [CHK]是命令訊息總合的 2 個字元格式，也就是由第一個字元加總到<CR>之前的字元。當計算其[CHK]的值時其值應為 0。

**舉例:**

命令: 重啟 CAN 轉換器模組，RA[CHK]<CR>。

1. 字串合 = 'R' + 'A' = 52h + 41h = 93h。
2. 因此核對字元值為 93h，則[CHK]=” 93”。
3. 命令字串包含何對自元為” RA93<CR>”。

---

## 4.1 tIIIILDD...[CHK]<CR>

➤ **說明：**接收或送出標準 CAN 資料幀(Data Frame)。

➤ **語法：**tIIIILDD...[CHK]<CR>

t	表示標準(2.0A) CAN 資料幀
III	11 bits 識別碼(000~7FF)
L	資料長度(0~8)
DD...	根據資料長度(00~FF)輸入資料幀的值

➤ **Response：**有效的命令：無回應  
無效的命令：?<Error Code><CR>

➤ **附註：**  
為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。

➤ **範例：**

命令：t03F6112233445566<CR>

以標準資料幀傳送 CAN 訊息

ID=03F, DLC=6, data1=11, data2=22, data3=33, data4=44,  
data5=55 and data6=66。



---

## 4.2 TIIIL[CHK]<CR>

➤ **說明：**接收或送出標準 CAN 遠端幀。

➤ **語法：**TIIIL[CHK]<CR>

T	表示標準(2.0A)遠端幀
III	11 bits 識別碼(000~7FF)
L	資料長度(0~8)

➤ **回應：**有效的命令：無回應  
無效的命令：?<Error Code><CR>

➤ **附註：**

為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。

➤ **範例：**

命令：T2E88<CR>

以標準遠端幀傳送 CAN 訊息。

ID=2E8, DLC=8。

---

### 4.3 eIIIIIIILDD...[CHK]<CR>

➤ **說明：**傳送或接收擴大的 CAN 資料幀。

➤ **語法：**eIIIIIIILDD...[CHK]<CR>

e	擴大的(2.0B) CAN 資料幀
IIIIIII	29 bits 識別碼(00000000~1FFFFFFF)
L	資料長度(0~8)
DD...	根據資料長度(00~FF)輸入資料幀的值

➤ **回應：**有效的命令:無回應  
無效的命令: ?<Error Code><CR>

➤ **附註：**  
為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。

➤ **範例：**

命令: e1234567851122334455<CR>

以擴大的資料幀傳送 CAN 訊息。

ID=12345678, DLC=5, data1=11, data2=22, data3=33, data4=44  
and data5=55.

---

#### 4.4 EIIIIIIIL[CHK]<CR>

➤ **說明：**傳送或接收擴大的 CAN 遠端幀(Remote Frame)。

➤ **語法：**EIIIIIIIL[CHK]<CR>

E	擴大的 (2.0B) CAN 遠端幀
IIIIIIII	29 bits 識別碼(00000000~1FFFFFFF)
L	資料長度(0~8)

➤ **回應：**有效的命令:無回應  
無效的命令: ?<Error Code><CR>

➤ **附註：**

為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。

➤ **範例：**

命令: E010156786<CR>  
以擴大的遠端幀傳送 CAN 訊息。  
ID=01015678, DLC=6.

## 4.5 S[CHK]<CR>

➤ **說明：**讀取 CAN 轉換器模組的 CAN 波特率及錯誤訊息。

➤ **語法：**S[CHK]<CR>

S            命令字元

➤ **Response:** 有效的命令：!CFFTTRRO[CHK]<CR>  
無效的命令：?<Error Code>[CHK]<CR>

!            有效命令的定義符號

C            當前的 CAN 波特率設定

FF          CAN 的控制暫存器

TT          CAN 的傳送錯誤計數器

RR          CAN 的接收錯誤計數器

0            CAN 或 RS-232/RS-485/RS-422/USB 過載警示

➤ **附註：**

為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。此外，所有的回傳結果皆是以 ASCII 格式表示，為了了解回傳值所代表之意義，使用者必須對 ASCII 16 進位間做轉換，如附表所示。

表：CAN 波特率表

AsciiToHex(C)	Description
0	10K CAN 波特率
1	20K CAN 波特率
2	50K CAN 波特率
3	100K CAN 波特率
4	125K CAN 波特率
5	250K CAN 波特率
6	500K CAN 波特率
7	800K CAN 波特率
8	1000K CAN 波特率
9	83.3K CAN 波特率
A	使用者自定義 CAN 波特率

表：CAN 控制暫存器

AsciiToHex(FF)	說明
Bit 7	網路故障(Bus Off Mode)
Bit 6	錯誤被動模式(Error Passive Mode)
Bit 5	保留(Reserved)
Bit 4	I-7530 系列：超出暫存器限度(Overrun Buffer) tM-7530:保留(Reserved)
Bit 3	Stuff Error General
Bit 2	CRC Error General
Bit 1	Form Error General
Bit 0	Acknowledgment Error General

表：CAN 轉換器過載警示

AsciiToHex(0)	說明
Bit 3	保留(Reserved)
Bit 2	保留(Reserved)
Bit 1	RS-232/RS-485/RS-422/USB 暫存器過載
Bit 0	CAN 暫存器過載

➤ 範例：

命令：S<CR>

接收：!50000000<CR>

在 CAN 轉換器模組獲取當前的資料，回傳值將會顯示出下列結果：CAN 鮑率=250K、CAN 控制暫存器=normal、CAN 傳輸錯誤計數器=0、CAN 接收錯誤計數器=0、CAN 或 RS-232/RS-422/RS-485/USB 暫存器=正常。

---

## 4.6 C[CHK]<CR>

➤ **說明：**清除 CAN 轉換器模組中 CAN 轉換器的暫存器過載警示。

➤ **語法：**C[CHK]<CR>

C            命令字元

➤ **Response:** 有效的命令：無回應(因為 CAN 或 RS-232/RS-485/RS-422/USB 暫存器過載使 ERR 燈號亮起的狀態會在此時減掉)

無效的命令：?<Error Code>[CHK]<CR>

➤ **附註：**

為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。

➤ **Example:**

命令：C<CR>

## 4.7 POBBDSPAE[CHK]<CR>

- **說明：**變更 CAN 轉換器模組的 RS-232/RS-485/RS-422/USB 端設定。  
在成功儲存參數至 EEPROM 後，模組將會重新啟動。
  
- **語法：**POBBDSPCE[CHK]<CR>
  - P0 命令字元
  - BB RS-232/RS-485/RS-422/USB 波特率
  - D 資料位元
    - 0 = 5 bits 資料格式
    - 1 = 6 bits 資料格式
    - 2 = 7 bits 資料格式
    - 3 = 8 bits 資料格式
  - S 停止位元(0=1 停止位元, 1=2 停止位元)
  - P 同位元檢查(0=無, 1=奇數, 2=偶數)
  - C 核對字元(0=無, 1=有)
  - E 錯誤回應(0=無, 1=有)

表：RS-232/RS-485/RS-422/USB 波特率列表

代號	說明
00	UART 波特率 110 bps
01	UART 波特率 150 bps
02	UART 波特率 300 bps
03	UART 波特率 600 bps
04	UART 波特率 1200 bps
05	UART 波特率 2400 bps
06	UART 波特率 4800 bps
07	UART 波特率 9600 bps
08	UART 波特率 19200 bps
09	UART 波特率 38400 bps
0A	UART 波特率 57600 bps
0B	UART 波特率 115200 bps
0C	UART 波特率 230400 bps， I-7565 與 tM-7530 支援
0D	UART 波特率 460800 bps， I-7565 支援
0E	UART 波特率 921600， I-7565 支援

- 
- **回應：**有效的命令：將會寫入 RS-232/RS-485/RS-422/USB 配置參數然後重新啟動  
無效的命令：?<Error Code><CR>
  - **附註：**  
為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟”Error Response”功能。  
在韌體 2.X 或之前的版本，I-7565 只支援 921600 bps 的鮑率。
  - **範例：**  
命令：P00B30000<CR>  
設定 RS-232/RS-485/RS-422/USB 鮑率=115.2K、資料位元=8、終止位元=1、無同位元(none parity)、無核對運算(none checksum)及沒有錯誤回傳至 CAN 轉換器模組內並重新啟動 CAN 轉換器模組。



## 4.8 P1B [CHK]<CR>

- **說明：**變更 CAN 轉換器模組的 CAN 端設定。在成功儲存參數至 EEPROM 後，模組將會重新啟動。
- **語法：** P1B[CHK]<CR>

P1            命令字元  
B            CAN 波特率

表：CAN 波特率列表

代號	說明
0	CAN 波特率 10K
1	CAN 波特率 20K
2	CAN 波特率 50K
3	CAN 波特率 100K
4	CAN 波特率 125K
5	CAN 波特率 250K，I-7530-FT 不支援
6	CAN 波特率 500K，I-7530-FT 不支援
7	CAN 波特率 800K，I-7530-FT 不支援
8	CAN 波特率 1000K，I-7530-FT 不支援
9	CAN 波特率 83.3K，I-7530-FT 不支援

- **回應：**有效的命令：將會寫入 CAN 配置參數然後重新啟動  
無效的命令：?<Error Code><CR>
- **附註：**  
為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。  
此命令不支援使用者自定鮑率功能。
- **範例：**  
命令： P14<CR>  
設定 CAN 鮑率=125K 至 CAN 轉換器模組並重啟 CAN 轉換器模組。

## 4.9 P2BBDSPAE[CHK]<CR>

- **說明：**變更並使用 RS-232/RS-485/RS-422/USB 設定參數。這些參數將不會儲存且當模組重新啟動時，這些參數會恢復成先前的設定。
- **語法：** P2BBDSPCE[CHK]<CR>

P2	命令字元
BB	RS-232/RS-485/RS-422/USB 波特率
D	資料位元
	0 = 5 bits 資料格式
	1 = 6 bits 資料格式
	2 = 7 bits 資料格式
	3 = 8 bits 資料格式
S	停止位元(0=1 停止位元, 1=2 停止位元)
P	同位元檢查(0=無, 1=奇數, 2=偶數)
C	核對字元(0=無, 1=有)
E	核對字元(0=無, 1=有)

表：RS-232/RS-485/RS-422/USB 波特率列表

代號	說明
00	UART 波特率 110 bps
01	UART 波特率 150 bps
02	UART 波特率 300 bps
03	UART 波特率 600 bps
04	UART 波特率 1200 bps
05	UART 波特率 2400 bps
06	UART 波特率 4800 bps
07	UART 波特率 9600 bps
08	UART 波特率 19200 bps
09	UART 波特率 38400 bps
0A	UART 波特率 57600 bps
0B	UART 波特率 115200 bps
0C	UART 波特率 230400 bps，I-7565 與 tM-7530 支援
0D	UART 波特率 460800 bps，I-7565 支援
0E	UART 波特率 921600，I-7565 支援

- 
- **回應：**有效的命令：將會變更 RS-232/RS-485/RS-422/USB 配置參數。  
無效的命令：?<Error Code><CR>。
  - **附註：**  
為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。  
此功能只支援韌本體版本 3.00 或以上。
  - **範例：**  
命令：P20B30000<CR>  
設定 RS-232/RS-485/RS-422/USB 鮑率=115.2K、資料位元=8、終止位元=1、無同位元(none parity)、無核對運算(none checksum)及沒有錯誤回傳至 CAN 轉換器模組內。當模組重新啟動時，參數會恢復先前的設定。

#### 4.10 P3SBCCCCCCCCMMMMMMMM [CHK]<CR>

- **說明：**變 CAN 轉換器模組的 CAN 總線設定。此命令將不會儲存。當模組被重啟時，CAN 參數將恢復成先前的設定。
- **語法：**P3SBCCCCCCCCMMMMMMMM[CHK]<CR>

P3                    命令字元  
 S                    CAN 規範 2.0A/2.0B  
 B                    CAN 波特率  
 CCCCCCCC        CAN ID 接受碼  
 MMMMMMMM        CAN ID 接受遮罩

表：CAN 波特率列表

代號	說明
0	CAN 波特率 10K
1	CAN 波特率 20K
2	CAN 波特率 50K
3	CAN 波特率 100K
4	CAN 波特率 125K
5	CAN 波特率 250K，I-7530-FT 不支援
6	CAN 波特率 500K，I-7530-FT 不支援
7	CAN 波特率 800K，I-7530-FT 不支援
8	CAN 波特率 1000K，I-7530-FT 不支援
9	CAN 波特率 83.3K，I-7530-FT 不支援

- **Response：**有效的命令：將會變更 CAN 總線配置參數。  
無效的命令：?<Error Code><CR>。
- **附註：**  
為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟”Error Response”功能。此命令不支援使用者自定 CAN 鮑率功能。關於 CAN 過濾器設定請參考 3.2 章節。  
此功能只支援韌本體版本 3.00 或以上。
- **範例：**  
命令：P30400000000000000000<CR>  
變更 CAN 鮑率=125K、接受碼=0x00000000、接受遮罩=0x00000000。  
當模組重新啟動時，參數會恢復先前的設定。

---

## 4.11 RA[CHK]<CR>

- **說明:**重新啟動 CAN 轉換器模組，如果模組正在運作顯示但 CAN 總線仍是關閉的狀態，為了讓 CAN 總線運作，使用者可以使用此命令來重新啟動模組。

- **語法:** RA[CHK]<CR>

RA            命令字元

- **回應:** 有效的命令: 將會重新啟動 CAN 轉換器模組。  
無效的命令: ?<Error Code><CR>。

- **附註:**  
為了與電腦通訊接收錯誤資訊，使用者必須在 CAN 轉換器工具軟體中開啟” Error Response” 功能。

- **範例:**

命令: RA<CR>

當 CAN 轉換器模組接收到此命令時即會重新啟動。

---

## 4.12 一般命令錯誤碼

表：錯誤碼表

AsciiToHex (錯誤碼)	說明
1	命令字串的標頭字元無效
2	命令字串長度無效
3	命令字串的核對演算無效
4	保留
5	RS-232 接收器暫停

## 5. 故障排除

透過 CAN 轉換器工具軟體設定期間，若 CAN 轉換器模組的錯誤回應功能被設定成” YES”（被啟用），CAN 轉換器會將錯誤的訊息透過 RS-232/RS-485/RS-422/USB 傳送到設備或是電腦。錯誤碼訊息所代表的意義如下表所示：

錯誤碼	說明	可能的原因及解答
1	無效標頭	RS-232/RS-485/RS-422/USB 命令字元標頭不是下列命令字元： “t” , “T” , “e” , “E” , “S” , “C” , “P0” , “P1” , “P2” , “P3” 或 “RA”
2	無效長度	CAN 訊息的資料 byte 不符合 CAN 資料長度，範例： 錯誤： t001512345<CR> 正確： t00150102030405<CR>
3	無效核對字元	RS-232/RS-485/RS-422/USB 命令字串的核對演算不符合 CAN 轉換器模組的核對字元運算，範例： 錯誤： t0012112209<CR> 正確： t00121122FD<CR>
5	逾時	ASCII 命令字串未完整送出，範例： 錯誤： T0018 正確： T0018<CR>

表：錯誤碼表

若 CAN 轉換器模組中設定 CAN 鮑率與 CAN 網路上的鮑率不同時，CAN 轉換器模組上的” ON” LED 燈號將會定頻閃爍。在此狀況下，CAN 轉換器無法送出任何訊息到 CAN 網路上。此外，使用者需觀看 CAN 轉換器模組的狀態，透過使用命令” S[CHK]<CR>”（詳見 4.5 節）來幫助使用者了解模組有什麼問題。一般而言，下述的錯誤可能會發生：

1. CAN 的連線問題。
2. 終端電阻問題。
3. 與 CAN 網路之間鮑率設定不同問題。

## 附錄 A: 線材選擇

CAN bus 是一種差動雙線式介面，隔離型雙絞線、未隔離型雙絞線或排線。CAN 高電位線及 CAN 低電位線橫貫連通整個 CAN 網路系統，而在 CAN 高電位線及 CAN 低電位線之間則設有 120 歐姆的終端電阻。至於在線路類型、線路長度、終端電阻如何決定的部分，取決於 CAN bus 網路中傳送的速率，請參考下表。



圖：未隔離型雙絞線(UTP)

表：線材選擇表

總線速度	線路類型	線路 阻抗/公尺	終端電阻	總線長度
50k bit/s， 1000 公尺	0.75~0.8mm <sup>2</sup> 18AWG	70 mOhm	150~300 Ohm	600~1000m
100k bit/s， 500 公尺	0.5~0.6 mm <sup>2</sup> 20AWG	< 60 mOhm	150~300 Ohm	300~600m
500k bit/s， 100 公尺	0.34~0.6mm <sup>2</sup> 22AWG, 20AWG	< 40 mOhm	127 Ohm	40~300m
1000k bit/s， 40 公尺	0.25~0.34mm <sup>2</sup> 23AWG, 22AWG	< 40 mOhm	124 Ohm	0~40m

**備註：** AWG 為一種用來量測電線的標準方法



## 附錄 B: 安裝 I-7565 驅動程式

這個章節將會描述如何在 Windows XP、2000、ME、98(尚未支援NT)作業平台安裝I-7565轉換器。可從下列位置下載檔案:

1. 包裝 CD:\CAN\Converter\i-7565\driver
2. [http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\\_cd/can/converter/i-7565/driver/](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/can/converter/i-7565/driver/)

接下的步驟說明如何安裝裝置在 Windows 2000 上，基本上，這個安裝過程適用於其它的 Windows 作業系統上。

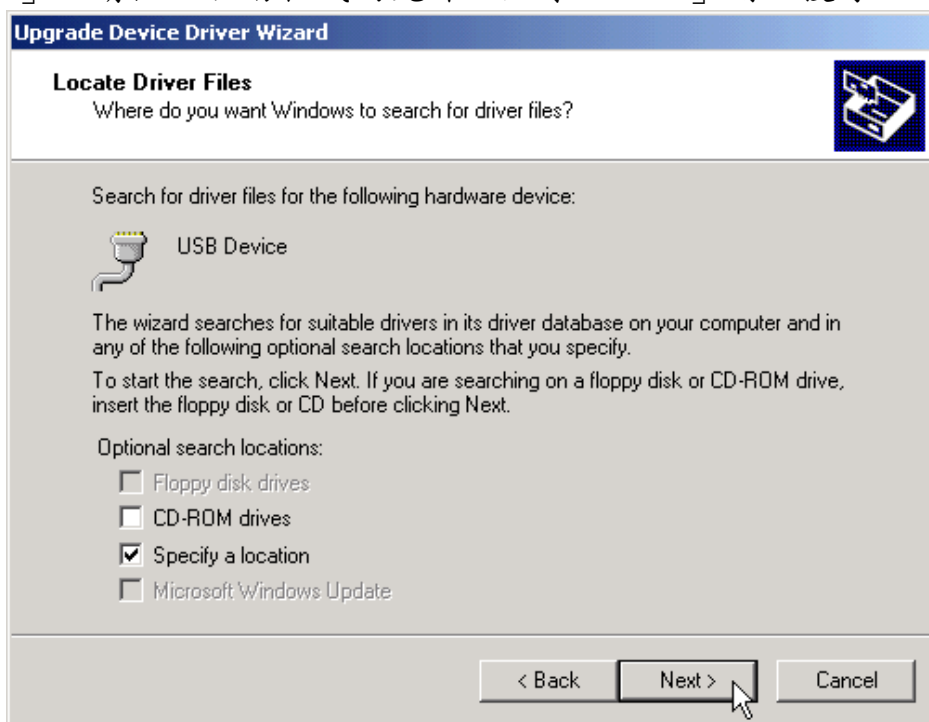
1. 打開你的電腦，並開機至 Windows 作業平台。
2. 將 I-7565 裝進你的電腦。
3. Windows 將偵測 USB 的裝置，並且啟動新裝置安裝精靈，提示您安裝軟體。在列表中或是特定的位置選擇安裝，點擊下一步繼續。



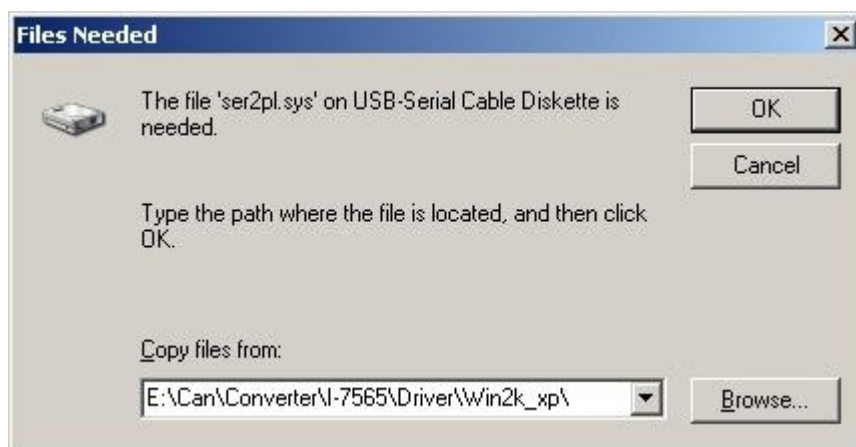
4. 「Install Hardware Device Drivers」視窗會顯示在畫面上。點擊「下一步」以利搜尋新裝置最適合的驅動程式。



5. 選擇「Specify a location」的選項搜尋位置。若點選了「CD-ROM drives」，請插入驅動程式的光碟。點擊「Next」開始搜尋。



6. 若選擇了「Specify a location」，必須再選這個路徑-E:\CAN\Converter\I-7565\driver\win2k\_xp(‘E’槽光碟機的代號)。點擊「OK」開始搜尋。



7. 一旦 Windows 找到了正確的驅動程式後，點擊「Next」開始安裝驅動程式。



8. Windows 將安裝 USB-to-Serial 的驅動程式。一旦安裝完成後，Windows 將通知你已完成整個安裝過程。點擊「完成」以利繼續。



**附註：**當完成驅動程式的安裝，請將 USB 線拔出後再插入一次。

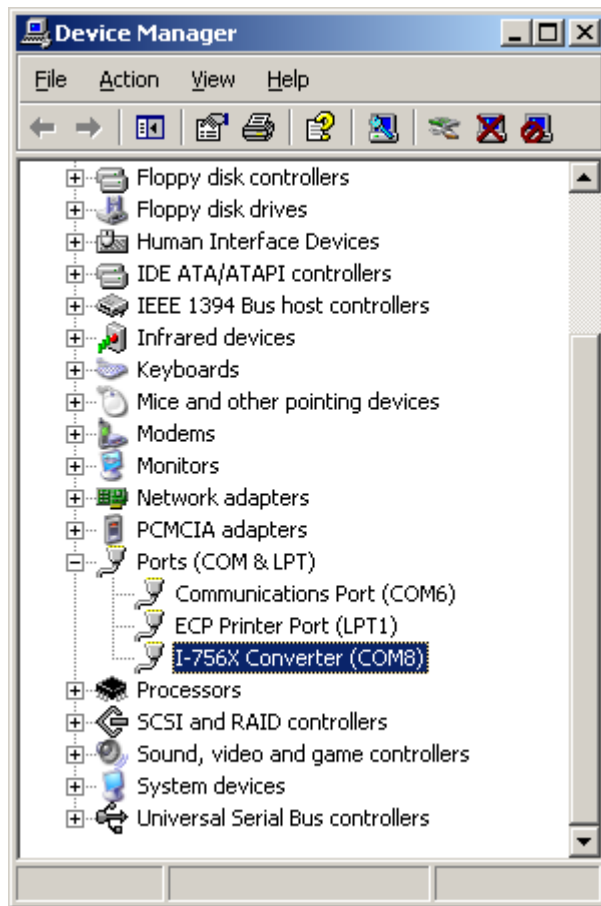
## 驗證安裝

這個章節說明如何驗證I-7565是否正常安裝。你需要取得Windows給該USB-to-CAN轉換器的虛擬COM埠編號。

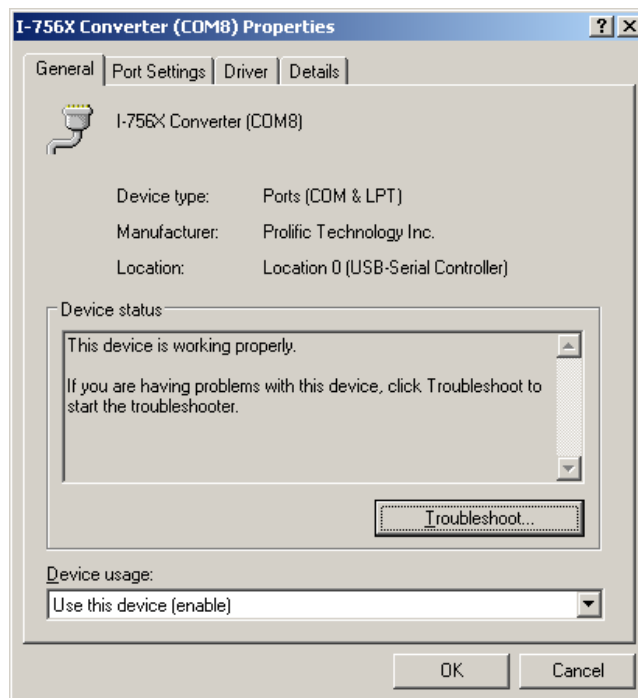
**附註：**在第一次連接I-7565之前，請確定沒有為該轉換器加裝上其它的裝置，只能插入I-7565模組到電腦的USB埠上。

驗證是否正確安裝與取得轉換器被給予的COM編號如下：

1. 點選Windows工具列上的「開始」→「設定」→「控制台」，然後點擊「系統」圖示兩次。一旦系統內容視窗顯示後，點選「硬體」頁面後，點擊「裝置管理員」。雙擊「連接埠(COM & LPT)」，若裝置正確安裝後，你現在應該可以看見I-756X轉換器在裝置列表上。並且可以看到該轉換器被給予的COM編號-**COM3**。



2. 若需要重新給予虛擬COM埠編號時，可以雙擊「**I-756X Converter**」查看裝置內容。

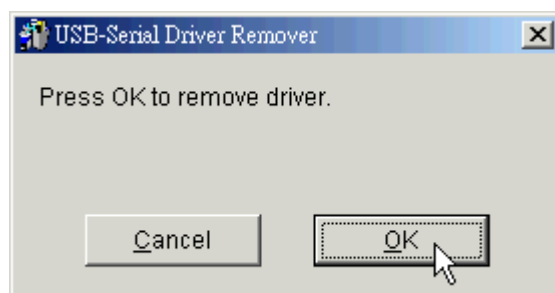


- 
3. 在驗證裝置正確安裝之後，現在可將 USB-to-CAN 轉換器連接上附有 CAN 介面的設備。裝上 CAN 設備至 CAN 埠上，且接上 USB 線至你的電腦的 USB 埠。

### 移除驅動程式

移除USB-to-Serial裝置驅動程式非常容易：

1. 執行 DRemover98\_2K.exe 移除程式，該程式置於附贈光碟內 \CAN\Converter\I-7565\driver 或是可在泓格科技公司下載，其網址為 [ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/can\\_cd/can\\_converter/i-7565/driver](ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/can_cd/can_converter/i-7565/driver)
2. 移除程式將提示你是否想移除該工具程式。點擊「OK」繼續。



3. 在移除完成之後，程式將提示你重新啟動Windows。點擊「OK」繼續。



4. Windows將顯示對話窗通知你驅動程式成功地移除了，並等待Windows重新啟動電腦。



## 附錄 C: CAN 波特率計算

本章節將會介紹如何計算 I-7530 系列模組(不包含 tM-7530)的 CAN 波特率並使用舊版本的工具軟體填寫參數

使用者可以藉由設定設備 CAN 轉換器工具軟體來使用自定鮑率。此功能有 4 組參數，請參考下方設定視窗

### 1. Clock Mode:

此參數是指 MCU 的時脈。假設 CAN 鮑率小於 12K 時，此參數值為 0，其餘的為 1。

### 2. Bit Timing 1:

此參數為 MCU 的 bit timing 暫存器 1，請參考下一頁 “表: Bit Timing 暫存器”。

### 3. Bit Timing 2:

此參數為 MCU 的 bit timing 暫存器 2，請參考下一頁 “表: Bit Timing 暫存器”。

### 4. Bit Timing 3:

此參數為 MCU 的 bit timing 暫存器 3，請參考下一頁 “表: Bit Timing 暫存器”。

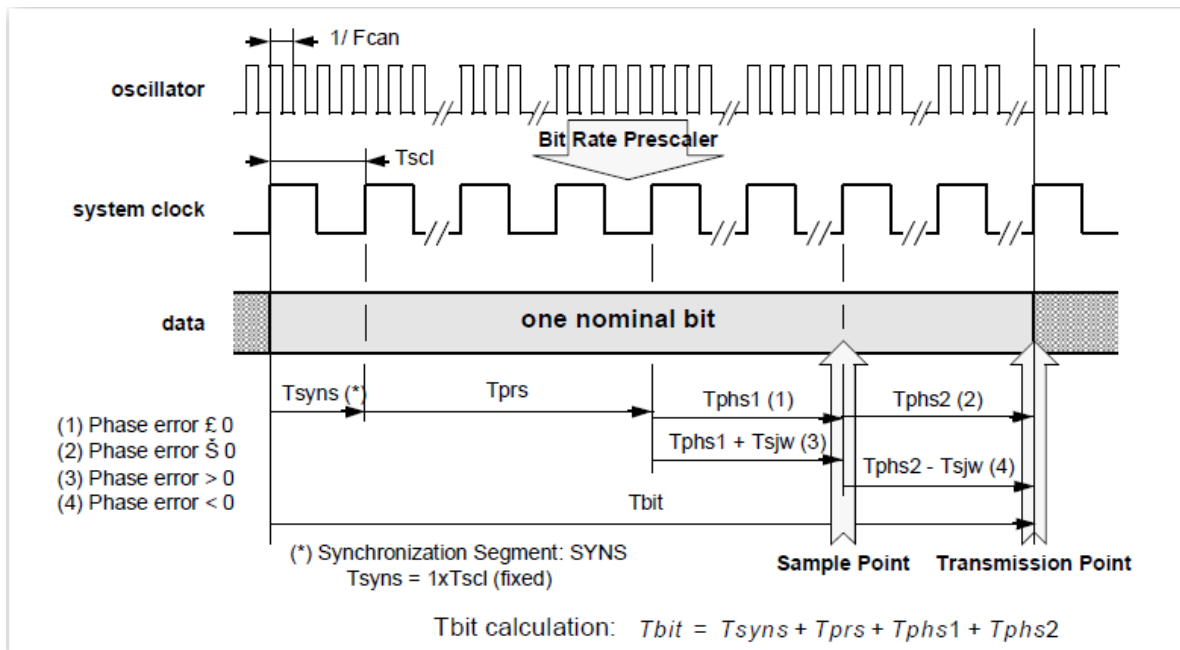
**如何填寫參數：**

Bit Timing 暫存器包含 6 種參數，如：BPR、SJW、PRS、PHS2、PHS1、SMP。請參考下方表格：

表：Bit Timing 暫存器

register \ Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Bit Timing 1	-	BRP5	BRP4	BRP3	BRP2	BRP1	BRP0	-
Bit Timing 2	-	SJW1	SJW0	-	PRS2	PRS1	PRS0	-
Bit Timing 3	-	PHS22	PHS21	PHS20	PHS12	PHS11	PHS10	SMP

圖：Bit 週期的結構



一般來說暫存器 SJW0、SJW1 與 SMP 都為 0。一個 bit 的時間由  $T_{syns}$ 、 $T_{prs}$ 、 $T_{phs1}$  與  $T_{phs2}$  所組成且依據系統時脈可被分割成數個時間量(TQ)。公式如下：

$$\text{總時間量(TQ)} = (\text{系統時脈}) / (\text{CAN 鮑率})$$

例如：當 CAN 鮑率為 40K bps 時，則總時間量(TQ)為  $(20 \text{ MHz}) / (40 \text{ Kbps}) = 500$ 。這表示 CAN 轉換器的一個 bit 時間被區分為 500 等份。而暫存器 PRS、PHS1 與 PHS2 則表示時間量分別為  $T_{prs}$ 、 $T_{phs1}$  與  $T_{phs2}$ 。



---

公式如下：

$$\begin{aligned}T_{\text{prs}} &= (\text{PRS}+1) * TQ \\T_{\text{phs1}} &= (\text{PHS1}+1)* TQ \\T_{\text{phs2}} &= (\text{PHS2} +1)* TQ\end{aligned}$$

因  $T_{\text{syns}}$  被定義為 1 TQ，因此一個 bit 的時間可被表示如下：

$$T_{\text{bit}} = 1 TQ + (\text{PRS}+1) * TQ + (\text{PHS1}+1)* TQ +(\text{PHS2} +1)* TQ$$

且 Sample point 被定義如下：

$$\begin{aligned}\text{取樣點(Sample point)位置} &= (T_{\text{syns}} + T_{\text{prs}} + T_{\text{phs1}}) / (T_{\text{syns}} + T_{\text{prs}} + T_{\text{phs1}} + \\ &\quad T_{\text{phs2}}) \\ &= (3 + \text{PRS} + \text{PHS}) / (4+\text{PRS}+\text{PHS1}+\text{PHS2})\end{aligned}$$

因暫存器 PRS、PHS1 與 PHS2 有最大值的限制，所以時間總量會介於 8~25 之間。因此，使用者可以透過站存去 BRP 來調整。例如：若 BRP 為 25(站存器值為 24)，則總時間量為  $500/25=20$ 。使用者可以變更暫存器 PRS、PHS1 與 PHS2 的數值以調整需要的取樣點(Sample point)位置。

### 範例：

若使用者想利用使用這自定義的方式設定 CAN 鮑率 40K bps 並設定取樣點的比例為 60%。則 clock mode 設為 1，因為 CAN 鮑率大於 12K bps。當 Clock Mode 為 1，則 MCU 為 X2 模式且系統時脈為 20MHZ。反之，當 MCU 為 X1 模式時，系統時脈為 10MHz。下列步驟將指導使用者計算 Bit Timing 暫存器的參數。

#### 1. 計算總時間量(TQ):

$$\begin{aligned}\text{總時間量(TQ)} &= (\text{系統時脈}) / (\text{CAN 鮑率}) \\ &= 20 \text{ M} / 40 \text{ k} \\ &= 500\end{aligned}$$

#### 2. 透過 BRP 調整總時間量。總時間量的範圍介於 8~25 之間。當我們把一個 bit 的總時間量定為 20 時，其 BRP 值為：

$$500 / 20 = 25 = (1+BRP)$$

$$BRP = 24$$

3. 使用取樣點來決定 PRS、PHS1 與 PHS2 的值。

$$\begin{aligned} \text{取樣點(Sample point)} &= 60\% \\ &= (3 + PRS + PHS1) / (4+PRS+PHS1+PHS2) \end{aligned}$$

$$\text{一個 bit 的總時間量} = 20 = (4+PRS+PHS1+PHS2)$$

當(3 + PRS + PHS1) 為 12 時，其取樣點的比例為 60%。

所以 PHS2 為 7。假設 PRS 為 2，則 PHS1 為 7。

4. 一般來說，SJW 與 SMP 皆設為 0。SMP 定義如下：

=>為 0 在取樣點取一次

=>為 1 取樣三次，在總線上取三個點當作取樣點且每兩點的距離大於 1/2 T<sub>scl</sub> 週期。其結果符合三個數值的多數決。

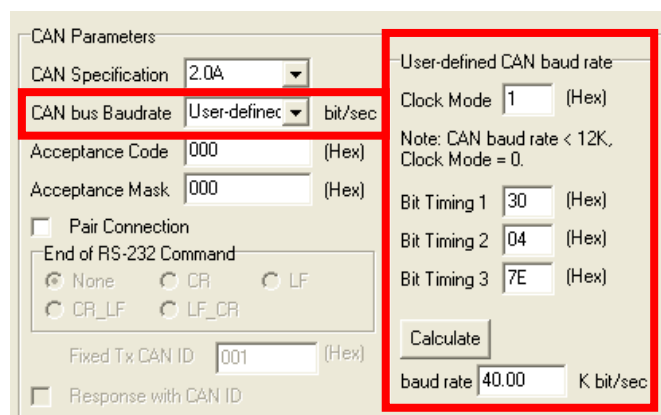
根據以上的計算，我們可以設定三組 Bit Timing 暫存器的數值如下所示：

Bit Timing 1 暫存器數值為 **0x30**。

Bit Timing 2 暫存器數值為 **0x04**。

Bit Timing 3 暫存器數值為 **0x7E**。

然後，使用者可將參數填入，如下方圖片所示：



**附註：**

1. 在設定完成後，使用者必須點擊「Calculate」按鈕並且計算鮑率，否則 CAN 轉換器工具軟體不能儲存設定完成後的參數。
  2. 此功能只支援韌體 3.00 或以上的版本。
- 若使用者不知道如何填寫參數，請與我們聯絡。

---

## 附錄 D: 過濾器設定

I-7530 系列模組使用接受碼(ACC)與接受遮罩(ACM)是來過濾不必要 CAN 訊息傳入 RS-232/485/422/USB 通訊埠，如果使用者要阻擋在接收/傳送端不必要的 CAN 訊息，則必須調整接受碼(ACC)與接受遮罩(ACM)之參數。

接受碼(ACC): 欲接收的 CAN ID 位元。

接受遮罩(ACM): 欲過濾的 CAN ID 位元。

在接受碼(ACC)中，bit 被設為 1 時，代表欲接收的該 CAN ID 位元；另外，接受遮罩(ACM)方面，bit 被設為 0 時，代表欲過濾的 CAN ID bit，如下範例所述：

(1) 如果欲接收所有的 CAN 訊息，則其設定為：

In CAN 2.0A: Acceptance Code: 忽略  
Acceptance Mask: 000

(2) 如果只接收 CAN ID bits 為「123」(16 進位)並過濾其它所有訊息，則設定為：

In CAN 2.0A: Acceptance Code: 123 (001 0010 0011 bit)  
Acceptance Mask: 7FF (111 1111 1111 bit)

(3) 如果只獲取 CAN ID 範圍由「100」到「12F」(16 進位)，並過濾掉其它訊息，則設定為：

In CAN 2.0A: Acceptance Code: 10X (001 00XX XXXX bit)  
(X: 忽略)  
Acceptance Mask: 7C0 (111 1100 0000 bit)

(4) CAN 2.0A 及 CAN 2.0B 的設定皆相同，而 CAN 2.0A 及 CAN 2.0B 的差別在於 CAN ID 的位元長度。

In CAN 2.0A: CAN ID 位元長度為 11。

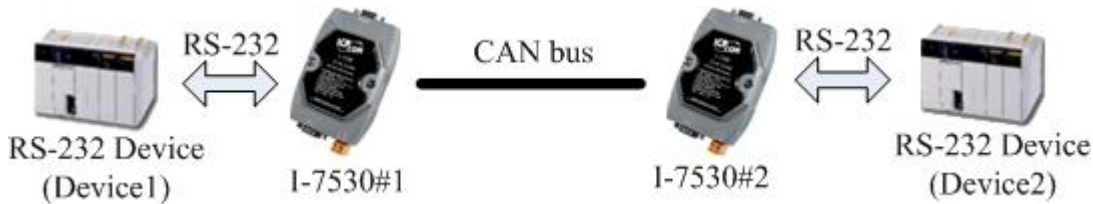
In CAN 2.0B: CAN ID 位元長度為 29。

## 附錄 E: Pair Connection

透明傳輸功能通常需要兩組相同的 CAN 轉換器模組。舉例，當這兩部 I-7530 進入透明傳輸模式，所有的 RS-232 命令將會被其中一部 I-7530 轉換為 CAN 的訊息並傳送。而另一部 I-7530 會在將 CAN 的訊息轉換回 RS-232 的訊息，下面的章節將會說明不同配對連線模式的設定方式。

### 應用 1:

此應用常見於將兩部通用的 RS-232 介面設備互相連線，但其設備之間的距離太遠以至於無法使用 RS-232 直接連線。

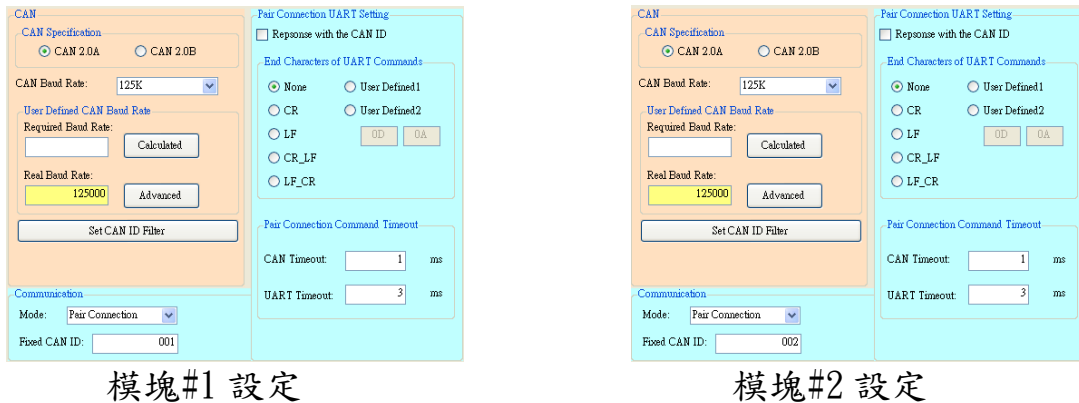


**附註:** 所有的 CAN 轉換器模組，如: I-7530、I7530-FT、I-7530A、I-7565、tM-7530 都擁有透明傳輸的功能。

使用 I-7565 的透明傳輸功能時，USB 鮑率最大支援到 115200 bps。

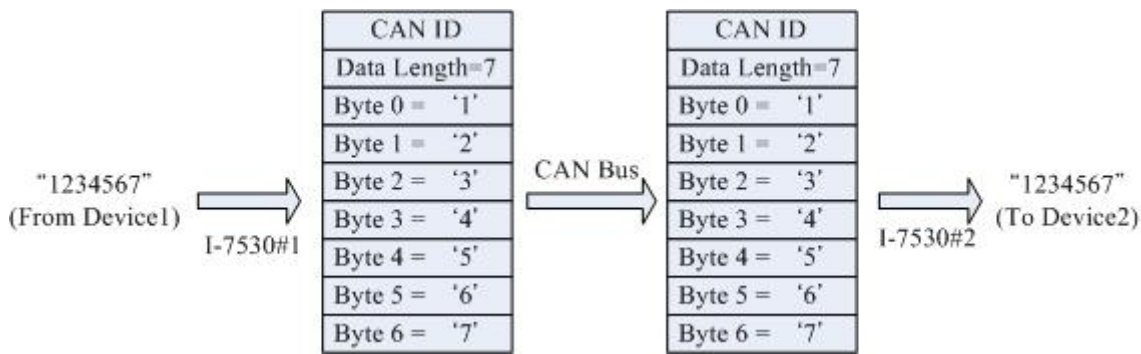
### 設定:

為此應用，使用者必須設定兩台 CAN 轉換器模組，如下: 模組#1 與模組#2 所示，而在 RS-232 參數的設定則取決於兩個設備之 RS-232 參數。



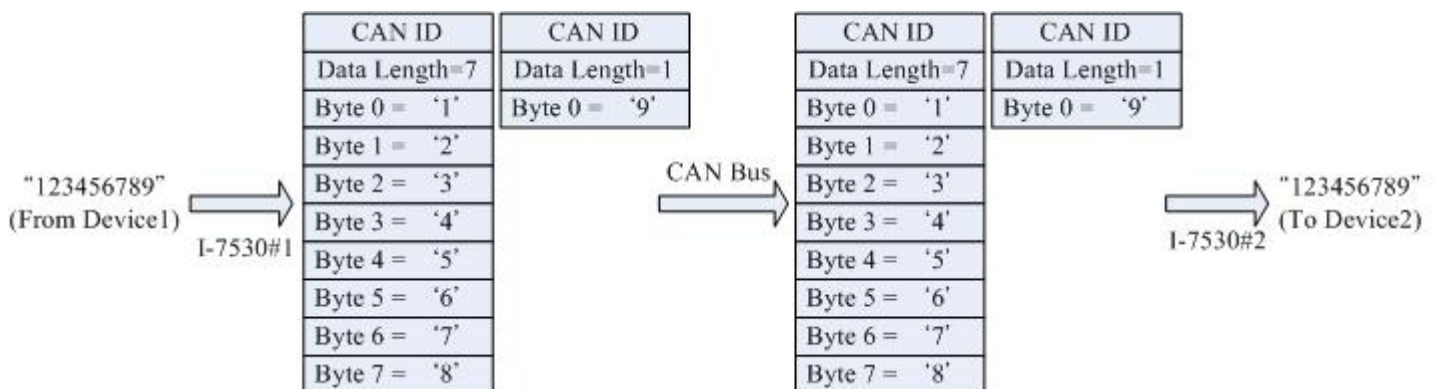
### 通訊說明:

舉例，假設有 7 個 bytes 的資料(“1234567”)是由設備 1 所送出，透過 I-7530#2 傳送至設備 2 的 COM 通訊埠，設備 2 亦會接收到”1234567”的資料。



上圖中的 CAN ID 是由使用者選定 CAN 規格內的一種，如果使用者選擇 CAN 2.0A 的規格則其 CAN ID 為 11-bit ID，若使用者選擇 CAN 2.0B 的規格則其 CAN ID 為 29-bit ID。在此，假設使用者設定 I-7530#1 固定的 Tx 傳送 0x001(0x 為 16 進位格式)則 CAN ID 會顯示 0x001。

舉例，假設有 9 個 bytes 的資料(“123456789”)是由設備 1 送出，透過 I-7530#2 傳送至設備 2 的 COM 通訊埠，設備 2 亦會接收到”123456789”的資料。

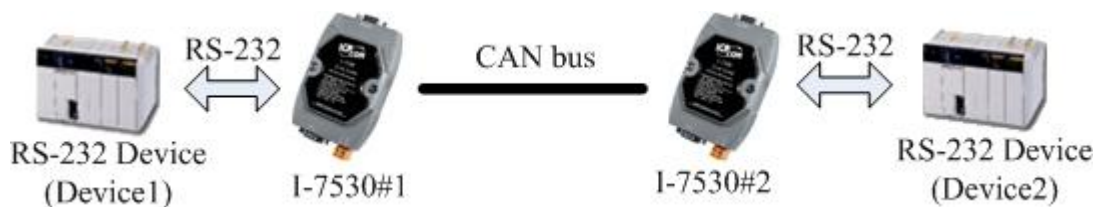


**附註：**如果使用者在 CAN 的 RS-232 通訊埠使用 115200bps 時建議在配置 CAN 轉換器 CAN 端的鮑率亦要接近相同的鮑率，例如 125Kbps。當您在使用配對連線功能時，適當的鮑率應在 125Kbps 以下。

## 應用 2:

此應用的結構與應用 1 相同，其結構如下圖所示，而其中之不同點將在下個章節討論。

舉例，有兩組 RS-232 設備需要使用 I-7530 的透明傳輸魔是讓彼此互相通訊。



## 設定:

為此應用，使用者必須設定 CAN 轉換器模組#1 與#2，如上圖所示的 I-7530，在模組#1 與模組#2 的 RS-232 通訊埠參數設定則取決於兩個設備的參數。

模塊#1 設定

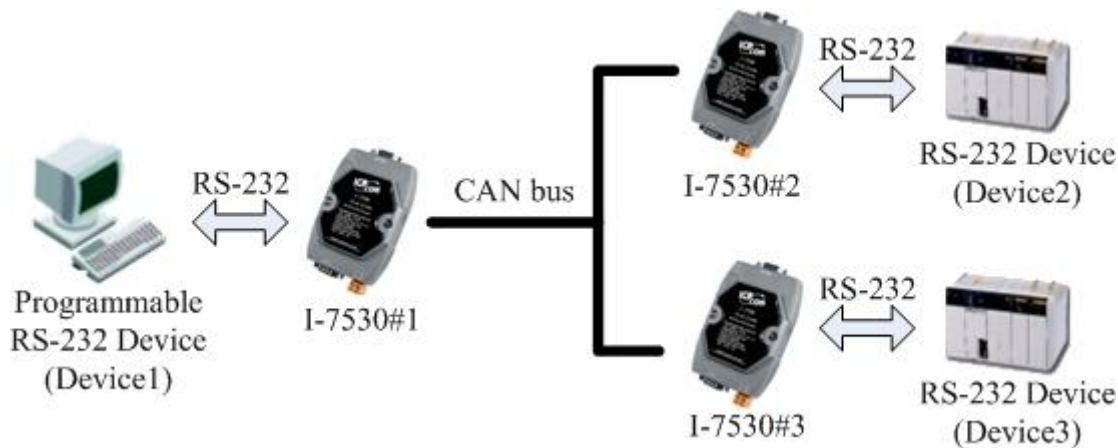
模塊#2 設定

## 通訊說明:

此應用的通訊狀態亦與前一個應用的狀態相似，其中不相同的是，第一個應用中當模組#2 接收到來自模組#1 的訊息時會完整的將其 CAN 訊息傳送到第二個設備(設備 2)。而在此應用當中，模組#2 會核對 RS-232 的命令的最終字串(“CR”)後再傳送訊息。舉例而言，如果在第一個應用中，設備 1 傳送出”123456789”的命令，而所接收到的會是”12345678”迅速的接收，但”9”的命令則會有些許延遲，但在應用 2 當中的應用，設備二會立刻接收到命令訊息(I-7530 系列模組(不包含 tM-7530)同一時間最多 72 個 bytes；tM-7530 使用 256 個 bytes)。

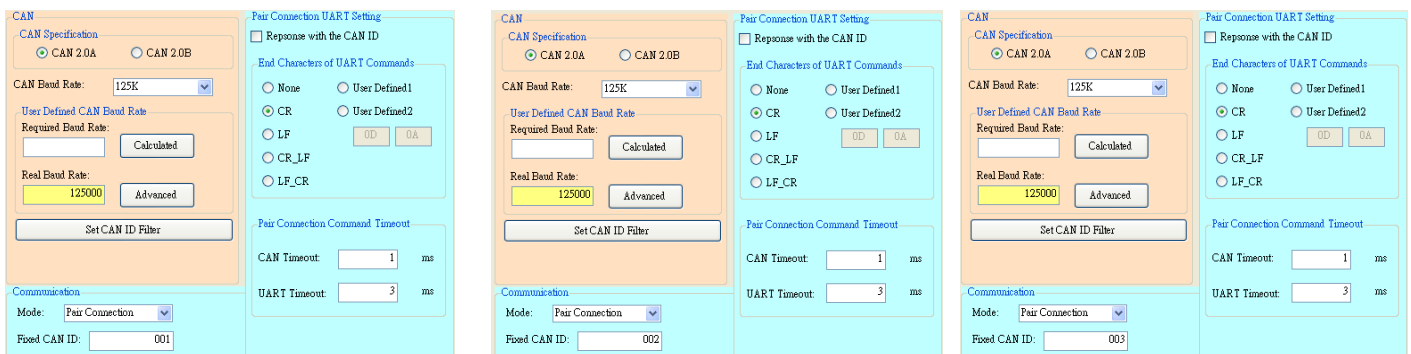
### 應用 3:

此應用透過 CAN bus 系統來建造一個 RS-232 設備連線網路，其構造如下圖所示：



### 設定:

為此應用，使用者必須設定 3 組 CAN 轉換器模組#1、#2、#3，如上圖所示的 I-7530。三部 CAN 轉換器模組的 RS-232 通訊埠參數的設定取決於設備的參數。



模塊#1

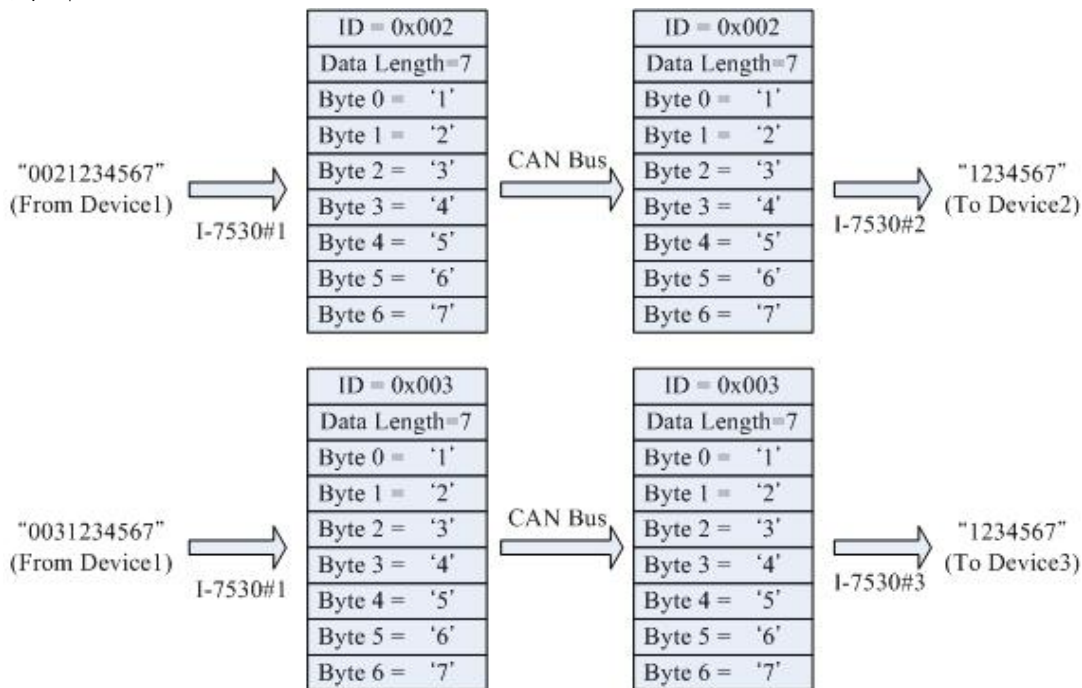
模塊#2

模塊#3

### 通訊說明:

當設備 1 欲傳送 RS-232 命令” 1234567” 到設備 2，寫入模組#1 命令轉變為” 0021234567”，因為設備 1 設定到動態” Tx CAN ID” (“Fixed Tx CAN ID” 沒有勾選)，前三個 bytes 為” 002”，這代表模組#1 在接收到設備 1 所傳來的 RS-232 命令訊息後將它轉成 CAN 訊息)” 0x002”，之後，只有設備 2 能接受到這組訊息，因為設備 2 設定的接受碼(ACC)與接受遮罩(ACM)相通。如果” 1234567” 的命令訊息要傳送到設備 3，則必須送出 RS-232 訊息” 0031234567” 訊息到 I-7530#1。當設備 2 或設備 3 要回應 RS-232 命令訊息” 456789”，則 CAN 訊息將會具有 CAN ID” 0x002、0x003”，因為在模組#1 及模組#2 其 CAN ID 設定為固定式” Tx CAN

ID”。透過此程序，設備 1 即可收到 RS-232 命令訊息” 002456789 及 003456789”。因此透過此機制，設備 1 可以決定傳送 RS-232 命令訊息的目標，亦可知道是哪一個設備回傳 RS-232 命令訊息。其傳送資料通用概念如下圖所示。



**附註：**在透明傳輸模式下，在第四章所列出的 RS-232/RS-485/RS-422/USB 命令都是無法使用的。當 CAN 轉換器中的 RS-232/RS-485/RS-422/USB 或 CAN 暫存器過載時，” ERR” LED 顯示燈號將會亮起 300 毫秒，接下來看門狗功能會自動重新啟動轉換器。