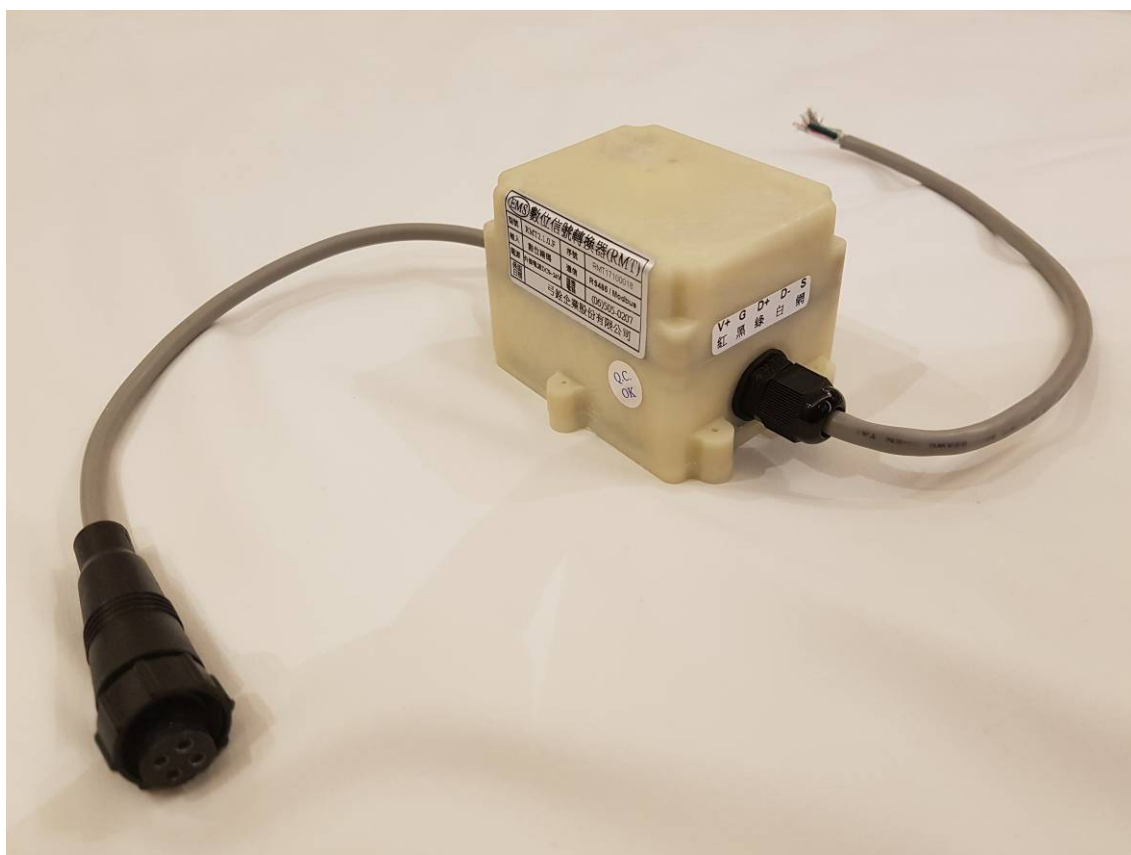


數位信號轉換器(RMT)

安裝使用操作維護說明書



EMS 弓銓企業股份有限公司

741 台南市台南科學工業園區善化區大利三路8號

TEL:06-5050207 FAX:06-5051157

<http://www.ems.com.tw>

頁數索引

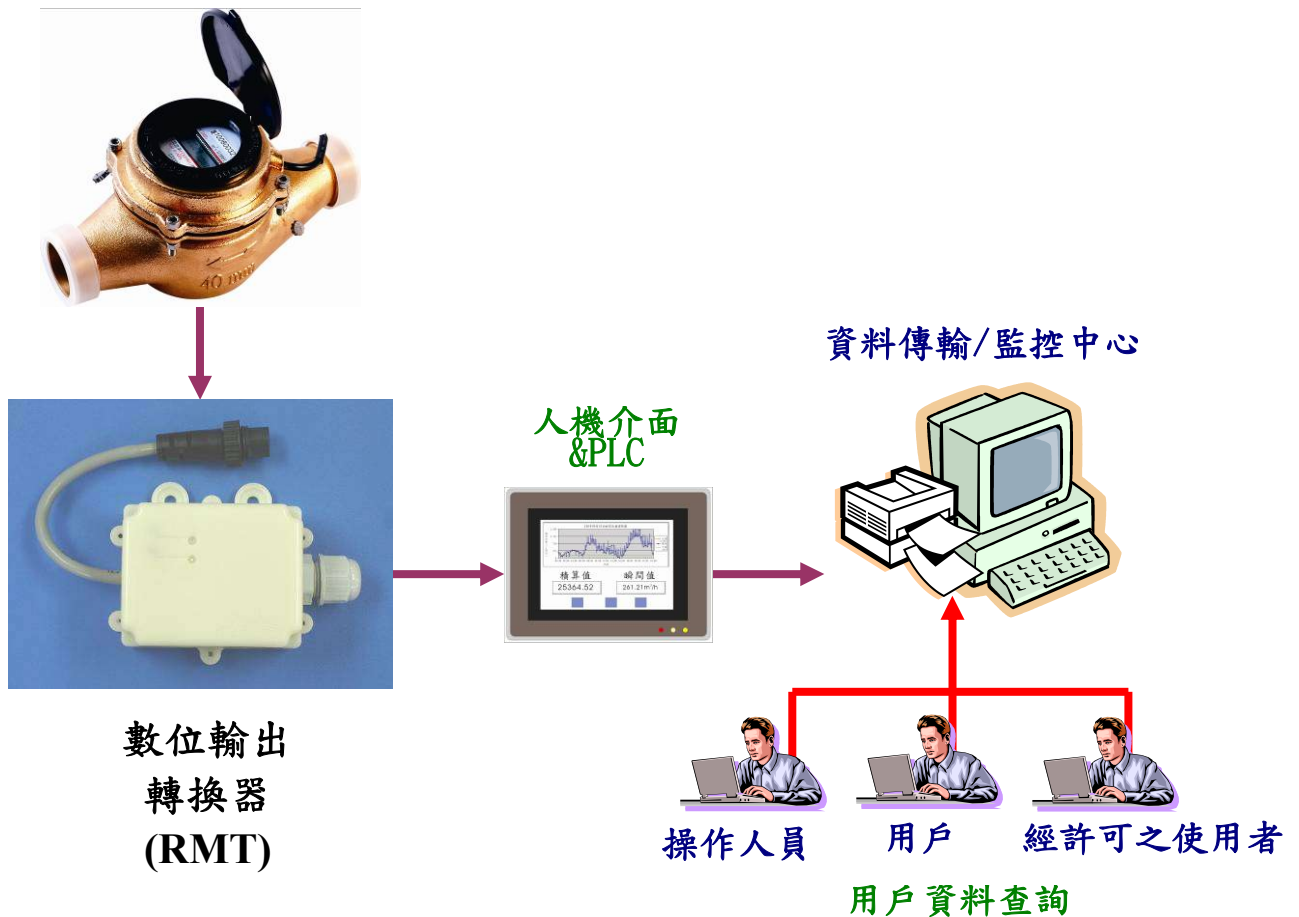
1.	數位輸出轉換器 (RMT)	1
1.1	數位輸出轉換器 (RMT) 簡介	1
1.2	數位輸出轉換器規格	2
1.3	數位輸出轉換器尺寸	2
2.	介面安裝說明	3
2.1	配線說明	3
2.2	LED 指示燈說明：	5
3.	RMT 軟體使用說明	6
3.1	該軟體可將 RMT 數位信號轉換器，進行相關必要參數進行設定，設定完成後，方可正常輸出使用。	6
3.2	所提供設定軟體先自行安裝於 WINDOWS 環境執行。	6
3.3	執行設定時需透過 RS-485/MODBUS 轉換 USB 設備與 PC 連接進行設定。	
	6	
3.4	軟體執行：	6
3.5	參數說明：	8
3.6	操作按鈕說明：	8
4.	資料格式	9
4.1	MODBUS 使用說明	9
	其他相關注意事項	17
4.2	同位元參數設定項目說明：	17
4.3	RMT 參數讀寫定址方式說明：	17

1. 數位輸出轉換器 (RMT)

1.1 數位輸出轉換器 (RMT) 簡介

數位輸出轉換器(RS-485 / Modbus Transfer Interface ; RMT)，作為連接電子式水量計與電腦或可程式控制器的轉換介面，可以讀取/監聽將電子式水量計的編碼訊號，藉由數位輸出轉換器轉換成 RS-485 或 Modbus 標準訊號，即可與電腦(PC)或可程式邏輯控制器(Programmable Logic Controller)連線，可傳送水量計積算值、電力不足天數、磁干擾天數……等，以達成電腦讀表自動化管理的目的。

弓銓電子式水量計

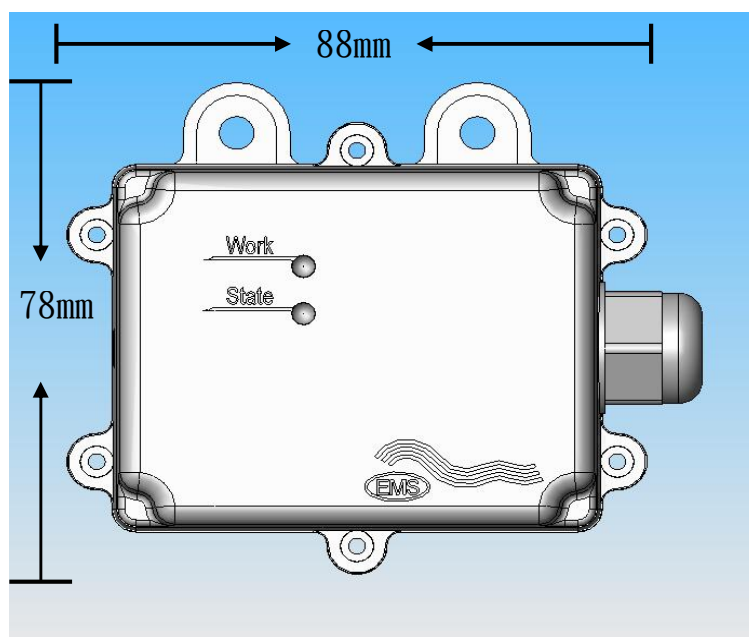


1.2 數位輸出轉換器規格

【表一：數位輸出轉換器規格表】

型號	RMT
輸入信號	數位編碼
輸出信號	RS-485 或 Modbus
RS-485 通信距離	1000 公尺
與流量計通訊距離	標準 20 公尺以內
工作溫度	-25~70 °C
工作濕度	相對濕度最高可達 95 %RH
對應水量計種類	編碼訊號之水量計
使用電源	外接電源: $V_{in}=+12\sim+24$ VDC (300 mA 以上)
防護等級	符合 IP 68
傳輸格式	1 個停止位元，無同位元及 8 個資料位元
傳輸速率	4800、9600、19200、38400、57600、115200 bps
外殼材質	ABS
安裝線材	水量計端使用 22 AWG 3 芯帶隔離網專用線材 RS-485、Modbus 輸出端使用 22 ~ 26 AWG 隔離雙絞線材
外觀尺寸	78 mm x 88mm x 54mm
重量	約 210 g

1.3 數位輸出轉換器尺寸

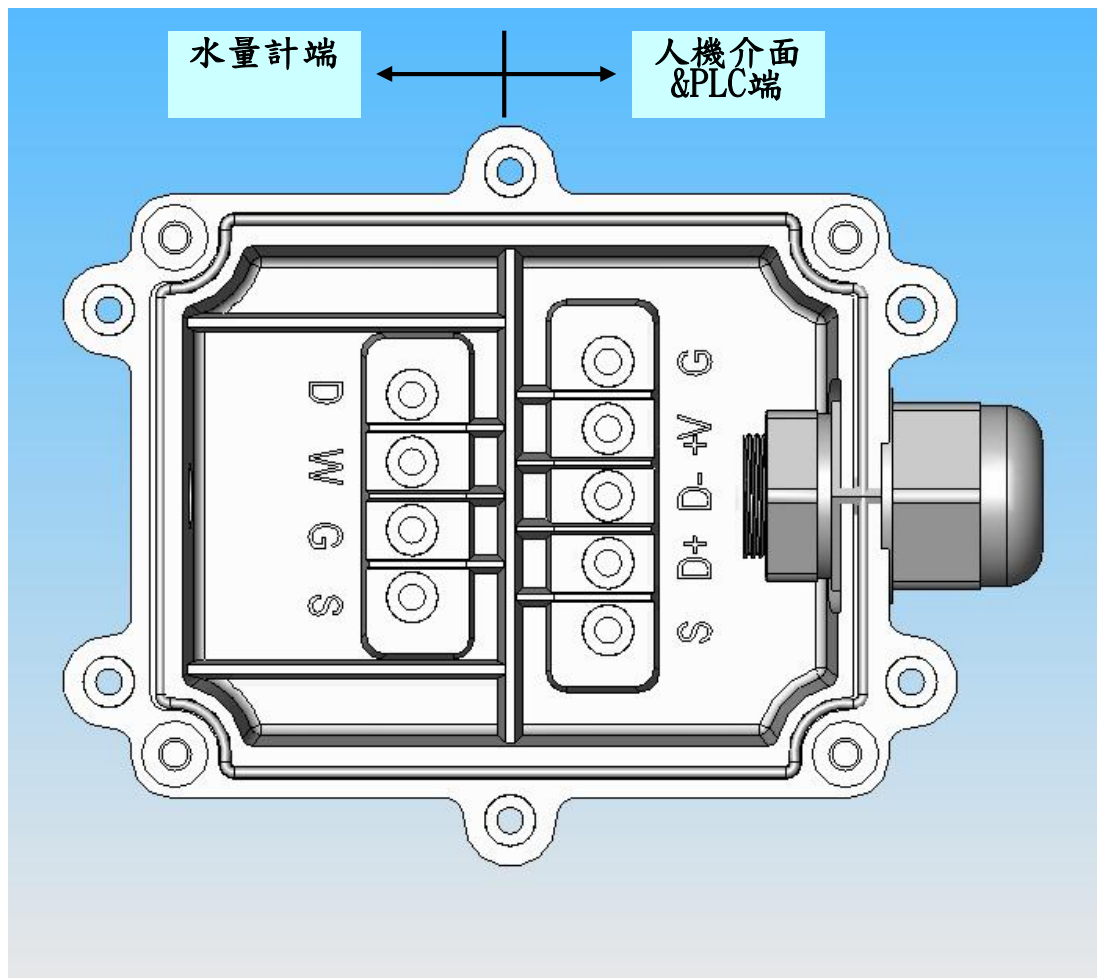


【圖 1：數位輸出轉換器尺寸】

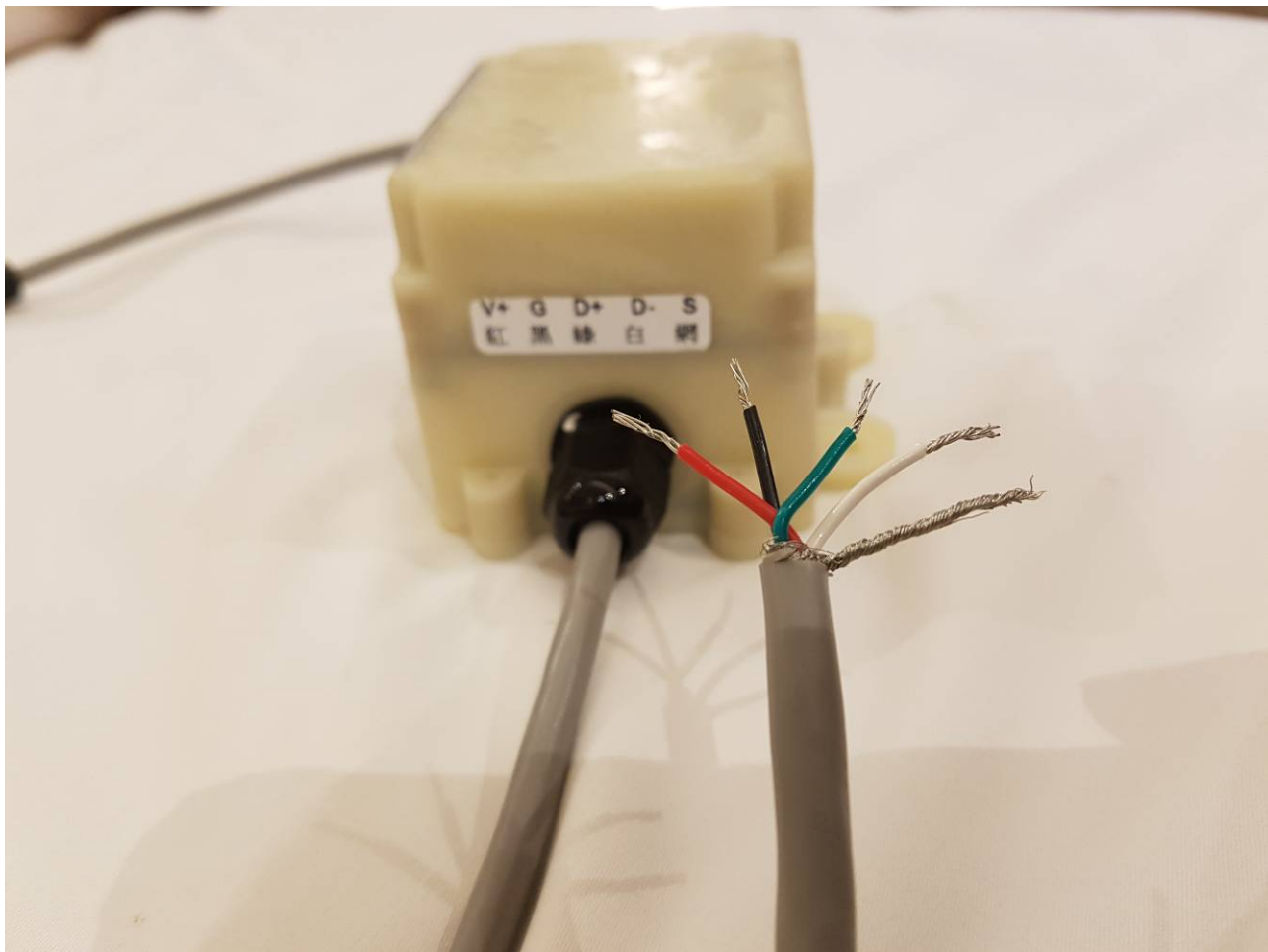
2. 介面安裝說明

2.1 配線說明

數位輸出轉換器(RMT)於安裝時，盡量接近讀表介面或水量計端，信號線的配線路徑以最短且不易受外界雜訊干擾為原則。在水量計與 RMT 配線距離盡量在 20 公尺以內，RS-485 或 Modbus 輸出至其他設備配線距離在 1000 公尺以內，並注意隔離網線的接地方式，避免信號的漏失或雜訊的干擾，以求輸出信號的穩定度。連接至 PC 或 PLC 等 RS-485、Modbus 信號，線材應使用四芯 22~26AWG 雙絞帶隔離網線材。



【圖 2：內部示意圖】



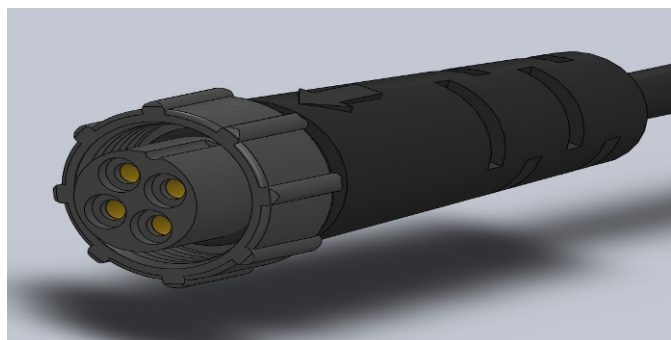
【圖 3：接線示意圖】

2.1.1 水量計端：由電子式水量計通信線接頭與水量計專用的介面端通信線各為母公接頭；如（圖 4： 水量計通信接頭），插入前須對準接頭的凹凸處，將接頭插入，再將公插頭外的螺絲鎖緊，插頭外圍最好以防水膠帶包紮，以防水滲入插頭內，減少信號的不穩定。將 RMT 基版的水量計通信線端子螺絲鬆開，水量計專用通信線引接到本介面水量計通信線連接端子。水量計通信線紅色引接 D 端子、白色引接 W 端子、黑色 G、網線引接 S 端子；

※ 注意事項 1：介面安裝盡量靠近水量計，水量計到 MIU 及 MIU 到 RMT 的通訊線盡量越短越好，且避免通過有干擾源設備旁，並確實把信號接地接好。

※ 注意事項：為了避免現場安裝時其他大電力設備的干擾，輸出通信線以 4 蕊以上 22 ~ 26 AWG 雙絞隔離網包覆的線材，配線時通訊線可達 1000 公尺以上，當然於配線可以範圍內，通信線盡量越短越好。

2.1.2 人機介面端&PLC 端：如(圖 3：接線示意圖)裸線處 S 端為隔離網線、D+(綠線)與 D-(白線)為 RS-485 與 MODBUS 通訊線、V+(紅線)端為直流電 DC+12~+24 電源、G(黑線)端為直流電源地。



【圖 4：水量計通信接頭】

2.2 LED 指示燈說明：

2.2.1.1 綠色指示燈：用以指示電源及電路運作狀態：

綠燈	
閃爍	運作正常
恆亮	運作異常
不亮	沒有電源
短暫 恆亮	串列通信中

2.2.1.2 紅色指示燈：用以指示讀表狀態：

紅燈	
閃爍	讀表中
恆亮	讀表失敗 或尚未讀表
不亮	讀表正常

3.RMT 軟體使用說明

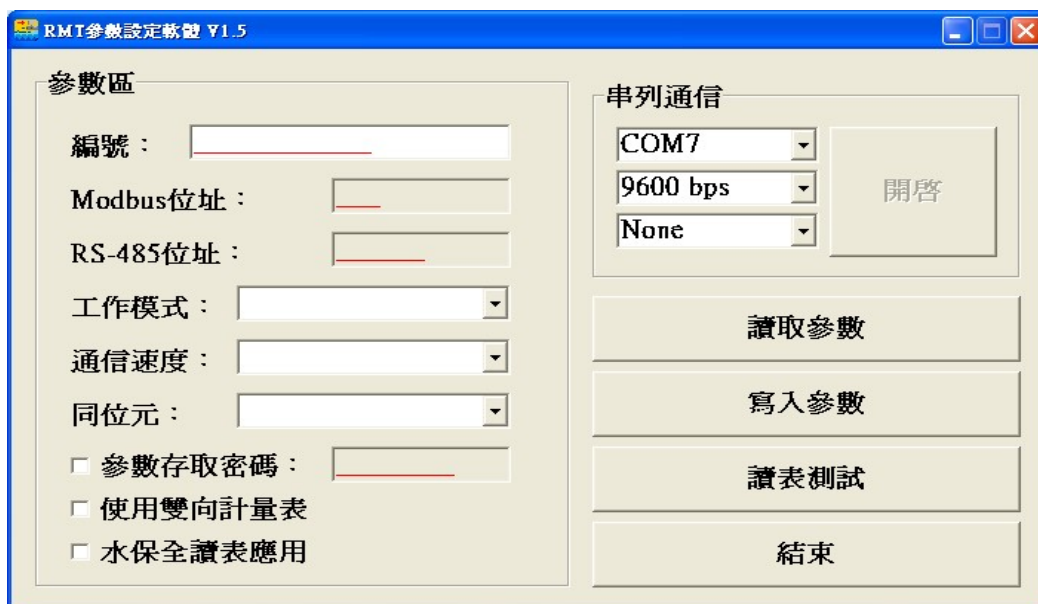
- 3.1 該軟體可將 RMT 數位信號轉換器，進行相關必要參數進行設定，設定完成後，方可正常輸出使用。
- 3.2 所提供設定軟體先自行安裝於 WINDOWS 環境執行。



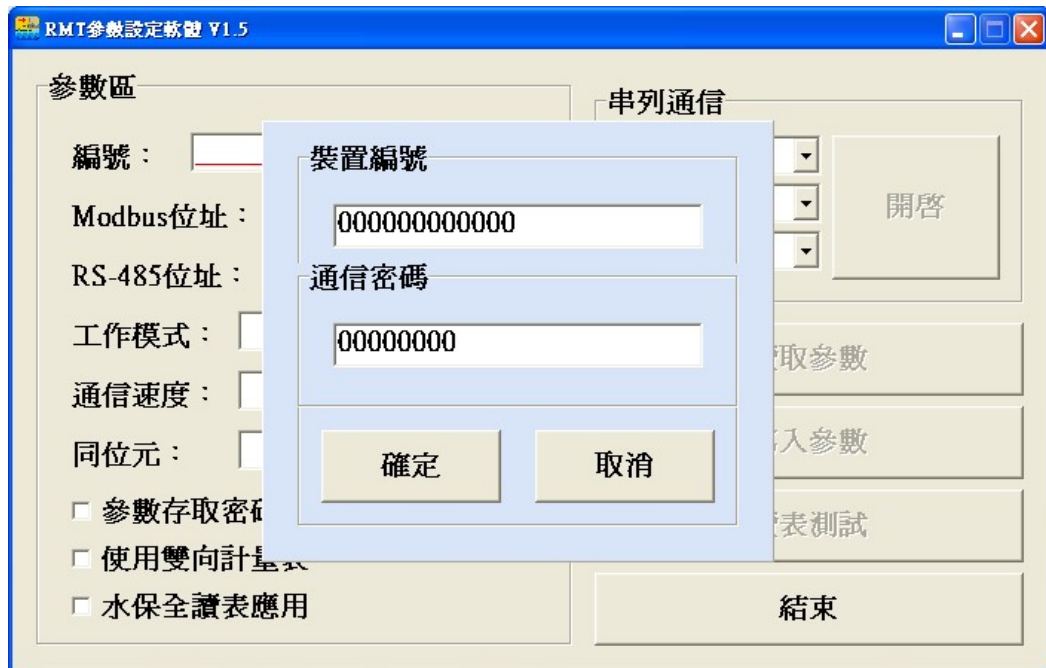
- 3.3 執行設定時需透過 RS-485/MODBUS 轉換 USB 設備與 PC 連接進行設定。
- 3.4 軟體執行：
- 3.4.1.1. 軟體開啟時，首先進行串列埠之選擇。



- 3.4.1.2. 成功開啟連接至 RMT 的串列埠後，開始進行操作。



3.4.1.3 按下讀取參數出現 Password 再按 ok 可進行設定畫面。



3.4.1.4



3.5 參數說明：

- 3.5.1 編號：為 RS-485 輸出資料之介面辨識號碼，可輸入 12 個字元。
- 3.5.2 Modbus 位址：為 Modbus 總線之裝置編號位址，主控設備以此編號位址與設備進行通信。該項目以 10 進制數字進行設定，總線上所有裝置的編號位址不可重覆，該欄位可輸入之位址範圍為 1 ~ 127。
- 3.5.3 RS-485 位址：為 RS-485 通信之裝置編號位址，主控設備依此位址與設備進行通信。該項目以 BCD 數字進行設定。
- 3.5.4 工作模式：工作模式說明如下：
 - 3.5.4.1 Fix - Read 模式：固定每 1 分鐘讀取一次表值，並將表值資料送出，於此模式下不接受遠端命令。
 - 3.5.4.2 Fix - Monitor 模式：此模式為監聽模式，需並接其它讀表介面方能監聽表值，於此模式監聽到表值資料時，直接將表值資料送出。此模式不接受遠端命令。
 - 3.5.4.3 COM - Read 模式：此模式下不自動進行讀表，當收到遠端的讀表命令時，則進行讀表一次，並回傳表值。
 - 3.5.4.4 COM - Monitor 模式：此模式為監聽模式，需並接其它讀表介面方能監聽表值，於此模式監聽到表值資料時，不會將表值資料送出，當收到遠端命令時才將前一次監聽到的表值送出。
 - 3.5.4.5 COM - Read - INST 模式：此模式固定每 10 秒讀取表值一次，但不主動送出表值資料，當收到遠端命令時，立即將前一次讀取之表值送出。
- 3.5.5 通信速度：該項設定應與主控設備使用相同之通信速度方能正常收發資料。
- 3.5.6 參數存取密碼：勾選此項目時，讀取或寫入參數皆需驗證密碼，若要修改密碼，直接於勾選項目旁之欄位修改並將參數重新回寫即可。
- 3.5.7 使用雙向計量表：若連接之電子式水表具有雙向計量功能，應勾選此項目。

3.6 操作按鈕說明：

- 3.6.1 讀取參數：將 RMT 內部之參數讀取至參數設定區。
- 3.6.2 寫入參數：將參數設定區之內容寫至 RMT。

3.6.3結束：結束參數設定軟體。

4. 資料格式

4.1 MODBUS 使用說明

4.1.1簡介：係利用 RS-485 串列通訊以及 Modbus 通訊協定，將多台設備與 PLC 控制器間做串聯，以達到控制器同時控制及監控之目的。

4.1.2通訊規範：

4.1.2.1 硬體係使用 RS-485 串列通信埠。

4.1.2.2 通訊格式以 Modbus 的 RTU 通訊協定。

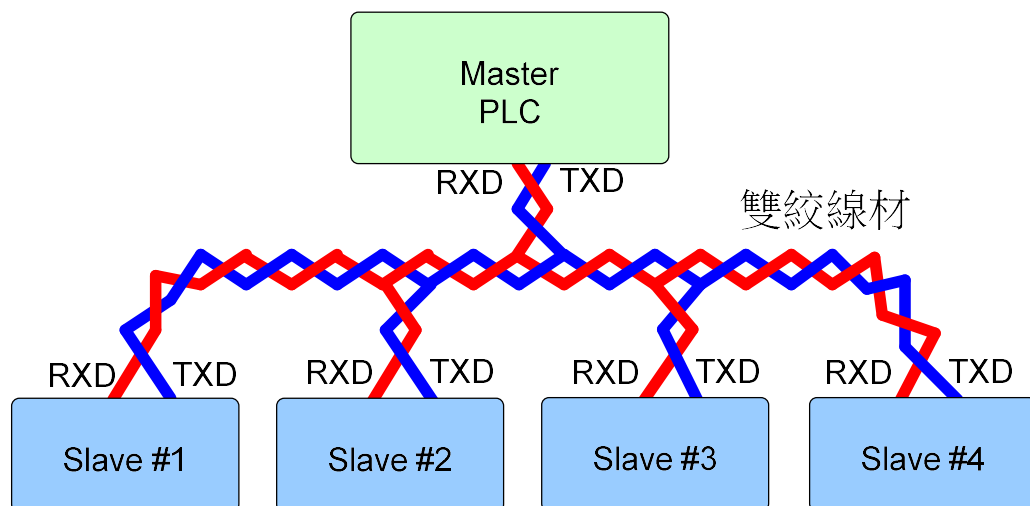
4.1.2.3 通訊格式由通訊參數群設定：

4.1.2.4 SERIAL ADDRESS=1~247；通訊位址(出廠值=1)，在通訊格式裡，每一個水表將佔用一個通訊位址且不能重覆。

4.1.2.5 BAND RATE：9600 bps(位元/秒)

4.1.2.6 PARITY SELECT =0；無同位元(No Parity)

4.1.2.7 RS-485 串列通信埠有 RXD 及 TXD 兩個接點，能夠用來做半雙功通訊傳輸，當要將多台 RS-485 埠串連時，只須將 RXD 全部串在一起時，TXD 全部串在一起即可，如【圖 23：RS-485 接線】。



【圖 23：RS-485 接線】

4.1.3 Modbus 的 RTU 通訊協定說明：

4.1.3.1 字元(Character)定義：

在 Modbus 的 RTU 模式中，每一個字元(Character)或位元組是由 10 個位元所組成：1 個開始位元(start bit)，8 個資料位元(Data bits)，0 個同位元(Parity bit)及 1 個停止位元(stop bit)。

4.1.4 訊息(Message)定義

在 Modbus 的 RTU 模式通訊協定中，每一個訊息(Message)是由 4 個部份組成，依序是通訊位址(Slave Address)、功能碼(Function Code)資料(Data)及檢查碼(CRC-16)，每一個訊息的開始與結束，皆以長於 3.5 個字元的時間來做訊息與訊息間區隔。訊息(Message)格式如下：

長於 3.5 字 元時 間	通訊位址 (Slave Address)	功能碼 (Function Code)	資料 (Data)	檢查碼 (CRC-16)		長於 3.5 字 元時 間
	1 字元	1 字元	n 字元	CRC_L	CRC_H	

4.1.4.1 訊息(Message)說明：

(1) 通訊位址(Slave Address)

在訊息格式中以 1 個字元長度來表示驅動器在 RTU 模式的通訊位址，可由參數來設定驅動器的通訊位址，設定範圍從 1~247(註：每個水表佔用一個 Modbus Address)。

由 Master 發出的訊息，可以被所有連接的 Slave 接收，但僅有設定位址與訊息中 Slave 位址相同的 Slave 才會執行此訊息，並回應訊息給 Master。當發出訊息中位址設定為 0 時，此時所有連接的 Slave 皆可收到訊息，並執行此訊息，但 Slave 只會接收送來的訊息，而不會回應任何訊息給 Master。

(2) 功能碼(Function Code)

在訊息格式中以 1 個字元長度來表示 RTU 模式的功能碼，用依命令 Slave 執行之功能，本驅動器提供之功能碼如下表，各功能在“訊息模式”中，再詳加討論

功能碼	功 能
03H	讀取暫存器(Holding Register)的資料

(3) 資料(Data)

在訊息格式中，因每一種功能需要的資料不盡相同，故資料字元長度不定，在“訊息模式”中，再詳加討論。

(4) 檢查碼(CRC-16)

在訊息格式中利用2個字元長度的CRC-16檢查碼。用來檢查傳送資料是否有錯，CRC-16是一個16位元的二進位(Binary)值，在傳送CRC-16檢查碼時，先傳送低位元組檢查碼，再傳送位元組檢查碼。CRC-16的計算步驟如下：

(a) 先設定CRC_16為FFFFH

(b) 將CRC-16低位元組與訊息中第一個位元組作XOR運算，結果傳回的低位元組

(c) 如果CRC_16的LSB是0，則CRC_16右移一位元，最高位元填入0

如果CRC_16的LSB是1，則CRC_16右移一位元，高位元填入0，再與A001H作XOR運算。

(d) 重覆步驟(3)直到已經右移8位元為止。

(e) 對訊息的下一個位元組，重覆步驟(b)~(d)直到訊息中所有位元組都處理完，此時CRC-16的值，即為檢查碼。

利用培基語言計算CRC-16例：

```
Function CRC_16(message $) as long
```

```
Crc16& = 65535
```

```
FOR CHAR% = 1 to LEN(message $)
```

```
Crc16& = crc16& XOR ASC (MID $ (message $, C  
%, 1))
```

```
FOR BIT% = 1 to 8
```

```
IF crc16& MOD 2 THEN
```

```
Crc16& = (crc16& \ 2) XOR 40961
```

```
ELSE
```

```
Crc16& = crc16& \ 2
```

```
END IF
```

```
NEXT BIT%
```

```
NEXT CHAR%
```

```
Crc_hi% = crc16& \ 256
```

```
Crc_lo% = crc16& MOD 256
```

```
Message$ = message$ + CHR$ (crc_lo%) +
```



```

CHR$(crc_hi%)
Crc_16=crc16&
END FUNCTION CRC_16

```

4.1.4.2 訊息模式：

訊息依傳送來源分為命令訊息及回應訊息兩種，由Master傳送給Slave的訊息叫命令訊息，由Slave回傳送給Master的訊息叫回應訊息，在以下情形下，Slave會沒有回應訊息：

- (1) 命令訊息中的Slave位址與所有連線的位址均不相同
- (2) Slave在接收訊息時，檢出通訊錯誤(如：CRC_16錯誤)時。

4.1.5 訊息格式：

本驅動器僅接受讀取（03H）訊息命令：

命令	功能碼	功能	命令訊息		回應訊息	
			Byte (Min.)	Byte (Max.)	Byte (Min.)	Byte (Max.)
讀取	03H	讀取暫存器 (Holding Register)資料	8	8	7	21

驅動器所能接受之命令訊息及傳送回應訊息格式如以下例：

4.1.5.1 讀取命令(03H)：

讀取暫存器(Holding Register)資料，一次最多可同時讀取16個暫存器資料。

Master命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		03H
第一個暫存器位址	高位元組	02H
	低位元組	04H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	01H
CRC-16	低位元組	C4H
	高位元組	73H

說明例：Master欲讀取Slave位址＝01H資料，由暫存器

位址＝0204H開始，長度為1個world的資料。

Slave回應訊息(正常)		
Slave位址		01H
功能碼		03H
資料位元數量		02H
第一個暫存器資料	高位元組	00H
	低位元組	20H
CRC-16	低位元組	B9H
	高位元組	9CH

Slave回應訊息(錯誤)		
Slave位址		01H
80H+功能碼		83H
錯誤碼		02H
CRC-16	低位元組	01H
	高位元組	31H

RMT Modbus 錯誤代碼表

代碼	名稱	含義
01H	非法功能	功能碼錯誤，非 03H
02H	非法數據地址	位址錯誤
0CH	讀表失敗	讀取表值失敗
0DH	不支援監聽	監聽模式不支援瞬間流量

Modbus 存取範例 ID:5C

讀取積算值	5C 03 03 04 00 04 08 C1	
回應	5C 03 08 00 06 67 90 09 87 00 03 F2 C4	積算值:6667900987e-3

讀取瞬間值	5C 03 04 04 00 03 48 77	
回應	5C 03 06 00 02 52 00 00 03 AC 9F	瞬間值:25200e-3

4.1.6 注意事項：

4.1.6.1 COM & MONITOR 及 FIX & MONITOR 沒有瞬間流量

瞬間流量為固定週期讀表之計算結果，故在 MONITOR 模式沒有辦法取得瞬間流量。

4.1.6.2 FIX & MONITOR 及 FIX & READ 沒有 MODBUS 功能

因 MODBUS 為 POLLING 式命令，且在 MODBUS 總線上只能有 1 個發起命令的 MASTER，故目前 RMT 的 FIX 功能(主動送出命令)無法相容 MODBUS。

RMT 不支援 ID 為 00 的廣播功能。

取得水表瞬間流量資料時間約為 4 秒

4.1.7 資料暫存器位址說明

MODBUS ADDR	MODSCAN ADDR	RANGE	CONTENT	DESCRIPTION
0300H	773	00~00H		積算值
		00~99	積算值 10、9	
	774	00~99	積算值 8、7	
		00~99	積算值 6、5	
	775	00~99	積算值 4、3	
		00~99	積算值 2、1	
	776	00~00H		管理功能
		02~05	小數點位數	
	777	00~99	L DAY	
		00~99	N DAY	
	778	00~99	O DAY	
		00~99	U DAY	
	779	00~99	H DAY	
		00~99	B DAY	
	780	00~99(BCD)	C_4、3	
		00~99(BCD)	C_2、1	
	781	00~FF	F1	

	030DH	782	00~FF	F2	
			00~99	表號 12、11	
			00~99	表號 10、9	
	030EH	783	00~99	表號 8、7	
			00~99	表號 6、5	
	030FH	784	00~99	表號 4、3	
			00~99	表號 2、1	
0400H	0404H	1029	00~00H		瞬間值
			00~99	瞬間值 6、5	
	0405H	1030	00~99	瞬間值 4、3	
			00~99	瞬間值 2、1	
	0406H	1031	00~00H		
			02~05	小數點位數	

0500H	0504H	1285	00~00H		正向積算值
			00~99	積算值 10、9	
	0505H	1286	00~99	積算值 8、7	
			00~99	積算值 6、5	
	0506H	1287	00~99	積算值 4、3	
			00~99	積算值 2、1	
	0507H	1288	00~00H		
			02~05	小數點位數	
	0508H	1289	00~00H		反向積算值
			00~99	積算值 10、9	
	0509H	1290	00~99	積算值 8、7	
			00~99	積算值 6、5	
	050AH	1291	00~99	積算值 4、3	
			00~99	積算值 2、1	
	050BH	1292	00~00H		
			02~05	小數點位數	
	050CH	1293	00~99	L DAY_4、3	管理功能
			00~99	L DAY_2、1	
	050DH	1294	00~99	N DAY_4、3	
			00~99	N DAY_2、1	
	050EH	1295	00~99	O DAY_4、3	
			00~99	O DAY_2、1	

050FH	1296	00~99	U DAY_4、3
		00~99	U DAY_2、1
0510H	1297	00~99	H DAY_4、3
		00~99	H DAY_2、1
0511H	1298	00~99	B DAY_4、3
		00~99	B DAY_2、1
0512H	1299	00~99(BCD)	C_4、3
		00~99(BCD)	C_2、1
0513H	1300	00~FF	F1
		00~FF	F2
0514H	1301	00~99	過載次數
		00~99	過載次數
0515H	1302	00~99	表號 12、11
		00~99	表號 10、9
0516H	1303	00~99	表號 8、7
		00~99	表號 6、5
0517H	1304	00~99	表號 4、3
		00~99	表號 2、1

※註：過載次數及表號為新版 RMT(版本編號末碼為：F 以上)新增欄位，舊版 RMT(版本編號末碼為：A、B、C、D、E)則無此欄位，且不可讀取該暫存器區段，否則 RMT 將回覆錯誤訊息。

其他相關注意事項

4.2 同位元參數設定項目說明：

- 4.2.1 舊版 RMT (版本編號末碼為：A~E) 不支援同位元通信格式，即使透過參數設定軟體設定為 Even 或 Odd 之同位元模式，亦不具備功能，其內定同位元模式為 None。
- 4.2.2 新版 RMT (版本編號末碼為：F) 提供 Even(偶同位) 及 Odd(奇同位) 之同位元通信格式，在一般使用情況下，固定選擇使用 None(無同位元，與舊板本相同) 格式即可。
- 4.2.3 請注意：不管 RMT 被設定為任何同位元格式(Even、Odd、None)，參數設定軟體必需使用相同的同位元格式方可與 RMT 進行通信。與舊版的 RMT 進行通信一律使用 None；新版的 RMT 若不知被設定為何同位元格式，則此三種同位元格式，可分別逐項進行測試。

4.3 RMT 參數讀寫定址方式說明：

- 4.3.1 RMT 參數讀寫之定址方式，使用裝置編號(12 碼) 進行定址。
- 4.3.2 以參數設定軟體行參數讀寫操作時，使用裝置編號 000000000000 為廣播地址（軟體內定），該廣播地址適用於 PC 僅連接一台 RMT 之情況，若於多只 RMT 並接之集抄總線上使用廣播地址，可能會發生將所有 RMT 參數一次全部覆寫之情況。
- 4.3.3 要在多只 RMT 並接之集抄總線上進行 RMT 參數之讀寫，應於 RMT 安裝時，事先將每部 RMT 設定一個互不相同的裝置編號。當要進行 RMT 參數之讀寫操作時，應於參數設定軟體之操作對話框內輸入目的裝置之裝置編號，不可使用廣播地址進行操作。。



產品品質更臻完美

滿足客戶技術需求