

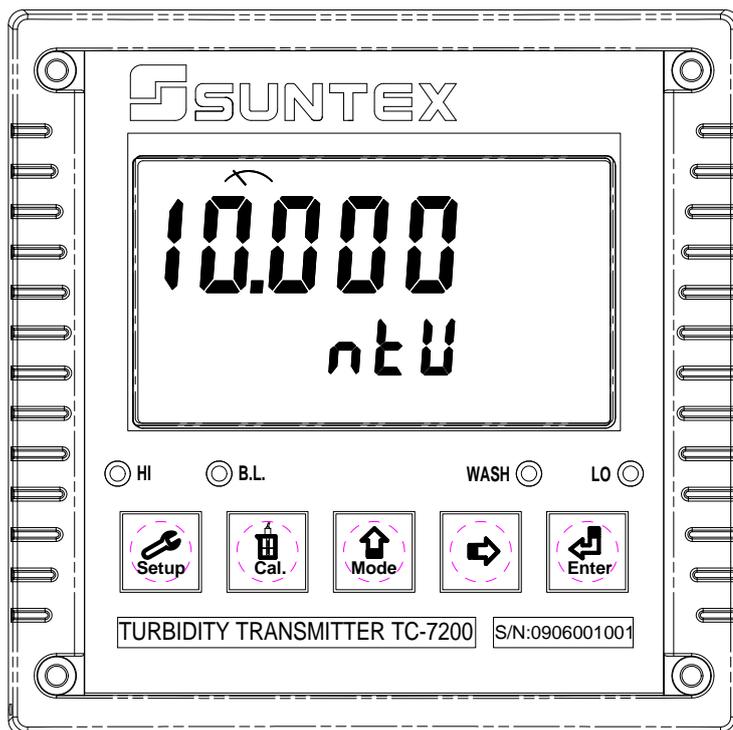
TC-7200

微電腦

濁度

傳送器

操  
作  
說  
明  
書



## 安全與注意事項

安裝前請先熟讀本操作手冊，避免錯誤的配線產生安全問題或損壞儀器。

- 在所有配線完成並檢查確認無誤後始可送電，以免發生危險。
- 請避開高溫、高濕及腐蝕性環境位置安裝本傳送器，並避免陽光直接照射。
- 傳感器信號傳輸線須採用特殊之同軸電纜，建議使用本公司所提供的同軸電纜線，不可以一般電線代替。
- 使用電源時，應避免電源產生突波干擾，尤其在使用三相電源時，應正確使用地線。（若有電源突波干擾現象發生時，可將變送器之電源及控制裝置如：加藥機，攪拌機等電源分開，即變送器採單獨電源，或在所有電磁開關及動力控制裝置之線圈端接突波吸收器來消除突波）。
- 本傳送器輸出接點供承接警報或控制功能。基於安全與防護理由，**請務必外接耐足夠電流之繼電器來承載，以確保儀器使用的安全。**（請參考第 3.6 節電氣配線）
- 本操作手冊符合軟件版本 V3.xx 以上。

<b>目錄</b>	
<b>簡易操作說明</b>	1
<b>一、規格</b>	5
<b>二、組合與安裝</b>	6
2.1 主機固定	6
2.2 盤面式安裝參考圖	6
2.3 儀器壁掛式及管式安裝參考圖	7
<b>三、傳感器與電氣配線</b>	8
3.1 背板接線圖	8
3.2 背板接點功能圖	8
3.3 背板接點說明	9
3.4 燈源電源供應器示意圖及接線說明	9
3.5 感測器配線對應表	9
3.6 電氣配線參考圖	10
<b>四、面板介紹</b>	11
4.1 前面板圖	11
4.2 按鍵說明	11
4.3 LED 指示燈與光敏感應器	12
4.4 顯示幕說明	12
<b>五、操作</b>	13
5.1 測量	13
5.2 參數設定模式	13
5.3 校正模式	13
5.4 原廠預設值	13
5.4.1 參數出廠預設值	13
5.4.2 校正出廠預設值	13
5.5 日期/時間檢視	13
<b>六、設定</b>	14
參數設定模式操作流程圖	14
6.1 進入參數設定模式	15
6.2 密碼設定	15
6.3 單位參數選擇設定	16
6.4 待命時間設定	16
6.5 高點 Hi 值警報設定模式	17
6.6 低點 Lo 值警報設定模式	18
6.7 自動清洗時間設定	19
6.8 輸出電流範圍設定	20
6.9 讀值信號取樣平均	21
6.10 日期/時間設定	21
6.11 RS-485 參數設定	22

6.12 背光參數設定	23
<b>七、校正</b>	<b>24</b>
校正模式操作流程圖	24
7.1 校正密碼設定	25
7.2 校正數據顯示	26
7.3 濁度標準液校正	27
7.4 偏移值校正	29
<b>八、RS-485 指令集</b>	<b>30</b>
8.1 引言	30
8.2 MODBUS 規則	30
8.3 資料幀格式	30
8.4 TC7200 通訊規約	30
8.5 通訊連接	34
8.6 MODBUS 位址對應表	35
<b>九、錯誤訊息</b>	<b>38</b>
<b>十、保養</b>	<b>38</b>

# 簡易操作說明

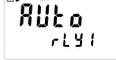
## 測量參數選擇（詳見第六章）

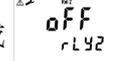
 +  同時按此二鍵即可進入參數設定模式。

在  介面下輸入原廠密碼或用戶已改之密碼後，重設密碼或關閉此功能。

在  介面下選擇單位。

在  介面下選擇待命時間模式  或  自動或開啓功能。

在  介面下選擇第一組繼電器  或  自動或關閉功能。

在  介面下選擇第二組繼電器  或  自動或關閉功能。

在  介面下選擇清洗裝置  或  自動或開啓功能。

在  介面下選擇主測量對應電流輸出  或  。

在  介面下顯示讀值信號取樣平均。

在  介面下設定年份，日期，時間。

在  介面下設定 MODBUS 編碼方式，校驗位元，辨識碼和通訊速率。

在  介面下設定背光亮度和光敏感應器之靈敏度。

## 校正參數設定（詳見第七章）

 +  同時按此二鍵即可進入校正模式。

在  介面下輸入原廠密碼或用戶已更改之密碼進入，可重設密碼或關閉此功能。

 : 標準液二點或三點校正。

 : 偏移值校正。

## 濁度標準液二點及三點校正

註：A.於測試低濁度時，建議取 5、10NTU 二點之標準液作校正，或依實際測量需求配置合適之標準液作校正。

B. 將 1 公升配置好之 formazin 濁度標準液倒入校正桶中，將濁度感測頭放入校正桶中。等一分鐘即可進行校正。

- 1 進入 CT1 校正模式後，將傳感器清洗乾淨後放入 5.000NTU 標準液中，按  鍵確認，螢幕顯示 5.000NTU，按  或  鍵調整適當標準液所對應的字元，按  鍵之後，續按  或  鍵選擇標準液所對應的小數點，再按  鍵儀器開始檢測傳感器的頻率訊號，待穩定之後按  鍵進行校正。



2. 此時主機正在讀取傳感器訊號作內部校正狀態。

3. 螢幕顯示 CT2 進入第二點校正，將傳感器清洗乾淨放入 10.000NTU 標準液中，按  鍵確認，螢幕顯示 10.000NTU，按  或  鍵調整適當標準液所對應的字元，再按  鍵之後，續按  或  鍵選擇標準液所對應的小數點，再按  鍵儀器開始檢測傳感器的頻率訊號，待穩定之後按  鍵進行校正。

4. 此時主機正在讀取傳感器訊號作內部校正狀態。



5. 螢幕顯示 CT3 進入第三點校正（此時可按  離開，選擇僅做二點校正），將傳感器清洗乾淨放入 80.00NTU 標準液中，按  鍵確認，螢幕顯示 80.00NTU，按  或  鍵調整適當標準液所對應的字元，再按  鍵之後再按  或  鍵選擇標準液所對應的小數點，續按  鍵儀器開始檢測傳感器的頻率訊號待穩定後，再按  鍵進行校正。



6. 此時主機正在讀取傳感器訊號作內部校正狀態。



7. 校正成功時，螢幕出現 CAL PASS 字樣，校正失敗時，出現 CAL Err 訊息。（請參閱第九章錯誤訊息，尋求原因及處理方法）



## 偏移值校正

註：執行偏移值校正前必須作過一次標準液校正後方可執行偏移值校正。

1. 進入 CA 畫面後，此時將傳感器清洗乾淨後，再將傳感器置入濁度標準液中，按  鍵確認。



2. 按  或  鍵調整適當標準液所對應的字元，按  鍵之後續按  或  鍵選擇標準液所對應的小數點，再按  鍵儀器開始檢測感測器的頻率訊號待穩定之後按  鍵進行校正。



3. 此時主機正在讀取傳感器訊號作內部校正狀態



4. 校正成功時，螢幕出現 CAL PASS 字樣，校正失敗時，出現 CAL Err 訊息。(請參閱第九章錯誤訊息，尋求原因及處理方法)



## 一、規格

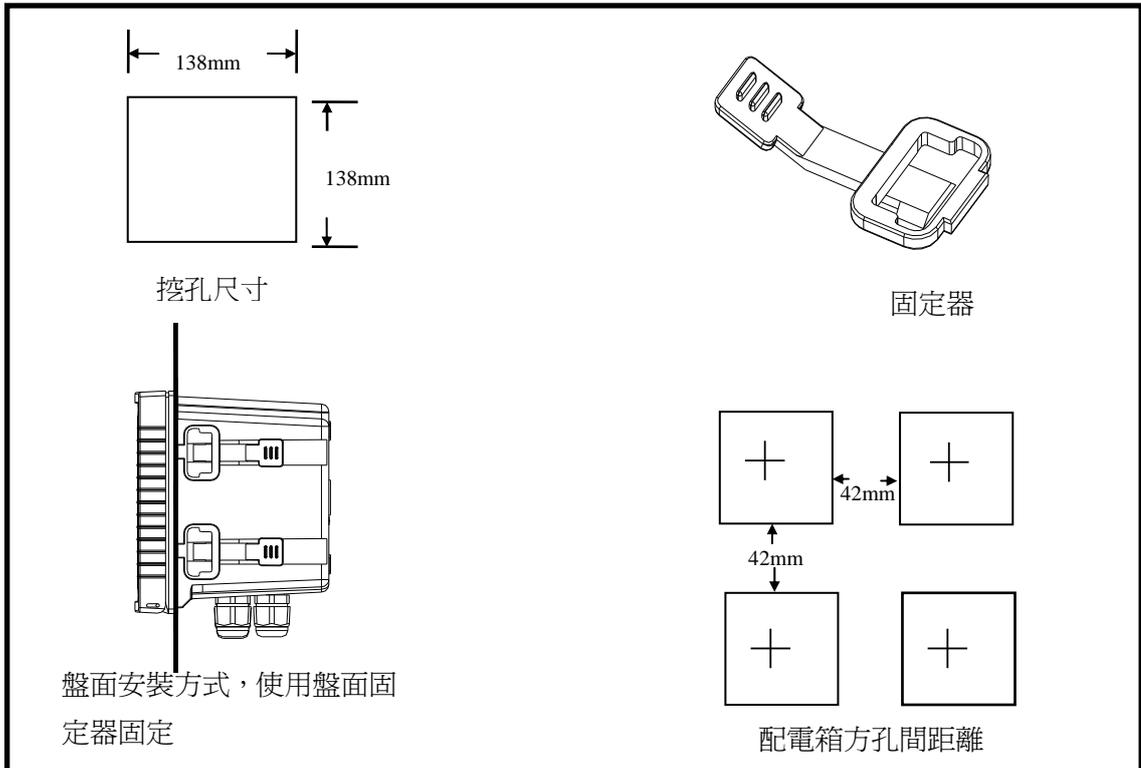
機型	TC-7200	
測試項目	Turb.	
測量範圍	0.000~100.00NTU	
解析度	0.001 (0.001~9.999NTU), 0.01 (10.00~99.99NTU) /AUTO	
精確度	0~40NTU : 讀值的±2% (±1 digit) 40~100NTU : 讀值的±5% (±1 digit)	
讀值信號取樣平均	1~60 可選	
工作環境溫度	0~50°C	
儲存環境溫度	-20~70°C	
顯示螢幕	背光式大型液晶顯示，具背光感應器做自動及手動背光選擇	
電流輸出	隔離式 0/4~20mA 可設定對應 Turb. 量測範圍，最大負載 500Ω	
數位輸出	RS-485 (標準 MODBUS 通訊協議)	
控制	接點輸出	RELAY ON/OFF 接點，240VAC 0.5A Max. (建議)
	設定	HI/LO 二組獨立之控制點
清洗設定	接點輸出，ON 0~9999 秒 / OFF 0~999.9 小時	
保護等級	IP65(NEMX 4X)	
電源供應	100V~240VAC±10%，max. 5w，50/60Hz	
安裝方式	壁掛式/管柱式/盤面式	
本機尺寸	144 mm × 144 mm × 115 mm (H×W×D)	
挖孔尺寸	138 mm × 138 mm (H×W)	
重量	0.8Kg	

## 二、組合與安裝

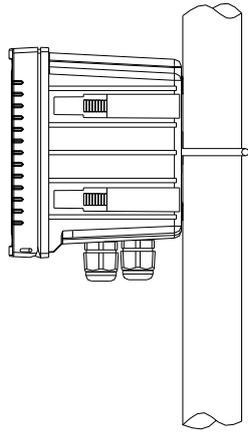
### 2.1 主機固定：本傳送器可盤面式、2吋管式、壁掛式安裝

**盤面式安裝：**請預先在配電箱面板上留一 138 x 138mm 的方孔，傳送器從配電箱之面板直接放入，將傳送器所附之固定架由後方套入，卡進固定槽內。

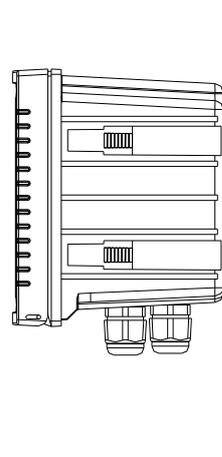
### 2.2 盤面式安裝參考圖：



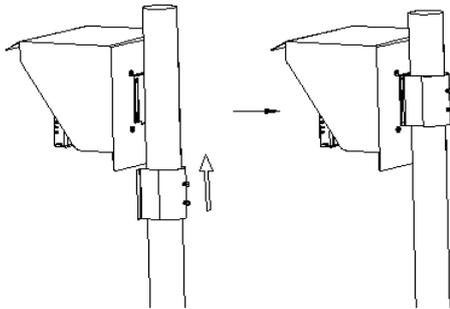
### 2.3 儀器壁掛式及管式安裝參考圖



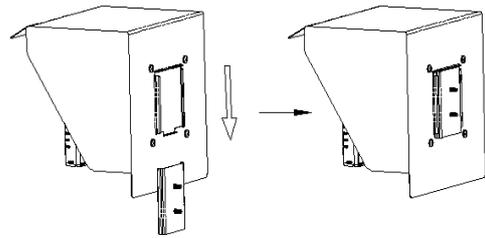
管柱安裝方式，使用 U 型管  
卡固定訂購編號：8-34



壁掛安裝方式，使用 4 個  
M5 螺絲固定



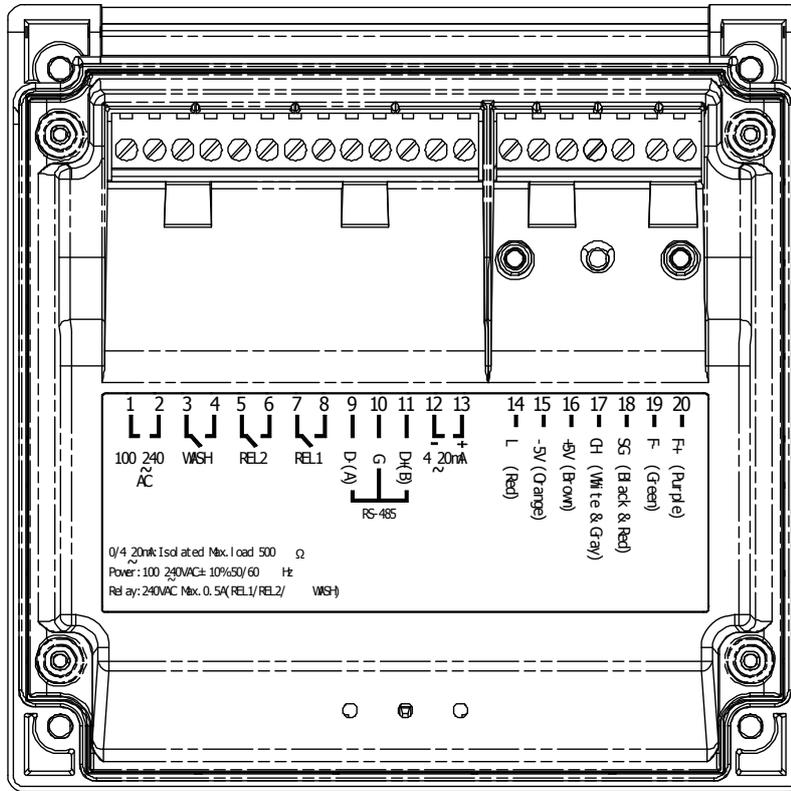
防護罩管路式安裝方式  
訂購編號：8-35-1



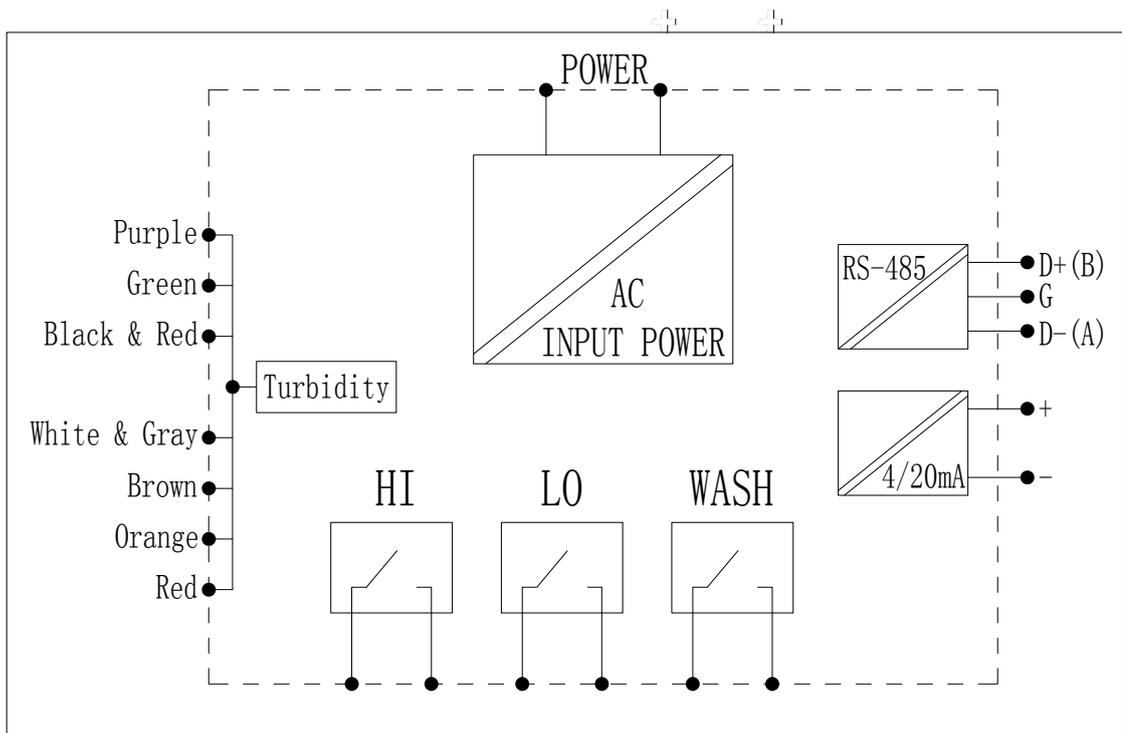
防護罩壁掛式安裝方式  
訂購編號：8-35-2

### 三、傳感器與電氣配線

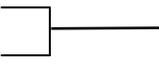
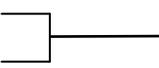
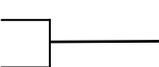
#### 3.1 背板接線圖：



#### 3.2 背板接點功能圖：



### 3.3 背板接點說明：

- “1” “2”  100~240AC：電源接線端，LPV 燈源供電器電源輸入端點 3、4。
- “3” “4”  WASH：外接清洗裝置繼電器接點。
- “5” “6”  REL2：L0，低點控制外接繼電器接點。
- “7” “8”  REL1：HI，高點控制外接繼電器接點。
- “9” ————— NC / D- (A)：RS-485 輸出之 D-(A)。
- “10” ————— NC / G：RS-485 輸出之 GND。
- “11” ————— NC / D+ (B)：RS-485 輸出之 D+(B)。
- “12” ————— 4~20mA -端：電流輸出接點-端，供外接記錄器或 PLC 控制。
- “13” ————— 4~20mA +端：電流輸出接點+端，供外接記錄器或 PLC 控制。
- “14” ————— L (Red)：鎢絲燈光源之一條紅色線端。
- “15” ————— -5V(Orange)：感測器-5V 輸入端。
- “16” ————— +5V(Brown)：感測器+5V 輸入端及 LPV 電源供應器正(+)端紅色線(端點 1)。
- “17” ————— CH (White&Gray)：感測器檔位切換控制。
- “18” ————— GND (Black&Red)：鎢絲燈紅色線另一端、LPV 電源供應器負(-)黑色線(端點 2)。
- “19” ————— F- (Green)：感測器信號負端。
- “20” ————— F+ (Purple)：感測器信號正端。

### 3.4 燈源電源供應器示意圖及接線說明（圖示電源為 LPV-20-5）：

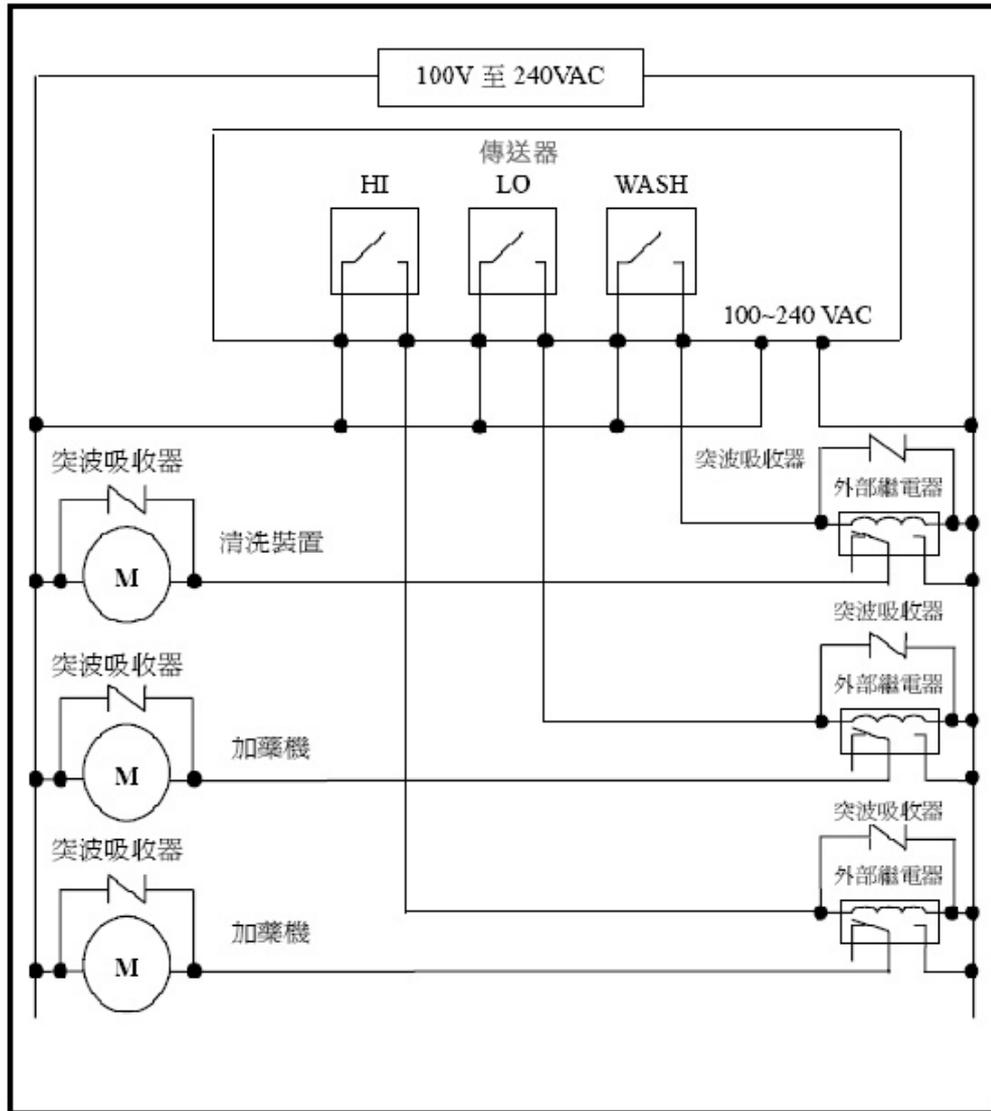


- 接線位置 1           ：+5V 電源正端，接 TC7200 +5V 端口。
- 接線位置 2           ：電源負端，接 TC7200 GND 端口。
- 接線位置 3           ：100-240AC 電源接線端，接 TC7200 電源接線一端。
- 接線位置 4           ：100-240AC 電源接線端，接 TC7200 電源接線另一端。

### 3.5 感測器配線對應表：

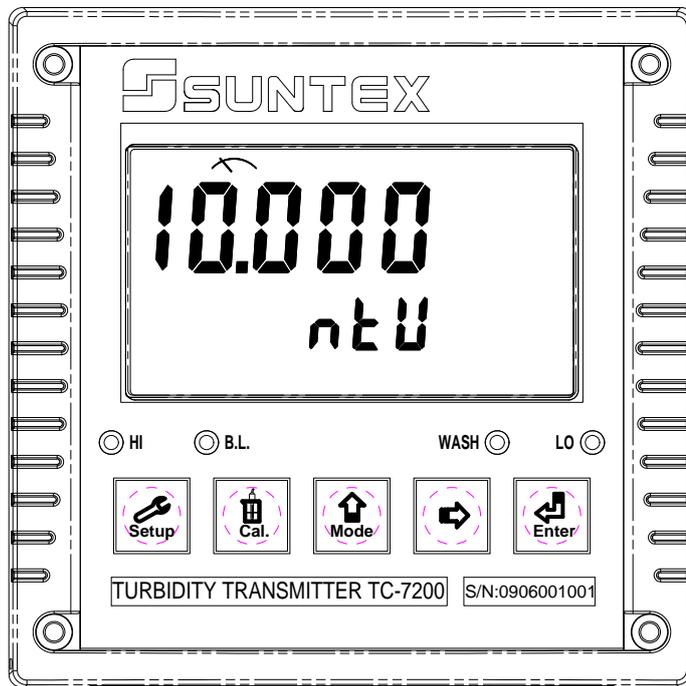
主機	燈源供電器	感測器
L+(Red)	N/A	鎢絲燈(Red)
-5V(Orange)	N/A	-5V 接線
+5V(Brown)	端線1(Red)	+5V 接線
CH(White & Gray)	N/A	檔案切換(White & Gray)
GND(Black & Red)	端線2(Black)	鎢絲燈(Red)
F-(Green)	N/A	信號負端(Green)
F+(Purple)	N/A	信號正端(Purple)
100~240VAC	端線AC/L(Brown) 端線AC/N(Blue)	N/A

3.6 電氣配線參考圖：



## 四、面板介紹：

### 4.1 前面板圖：



### 4.2 按鍵說明：

為防止非使用人員之不當操作，在進入參數設定與校正時，皆採複合鍵操作，並可啓用密碼保護，各鍵功能說明如下：

- ：於參數設定模式時，按本鍵為離開參數設定模式並回到測量模式。
- ：於校正模式時，按本鍵為離開校正模式並回到測量模式。
- ：於參數設定及校正模式下為選項操作鍵及往上鍵。
- ：參數設定及校正模式下為選項操作鍵及往右鍵。
- ：確認鍵，若修改數值，或選擇視窗中參數設定的項目時，皆須按本鍵確認。
- ：於測量模式下，同時按此二鍵即可進入校正模式。
- ：於測量模式下，同時按此二鍵即可進入參數設定模式。

#### 4.3 LED 指示燈與光敏感應器：

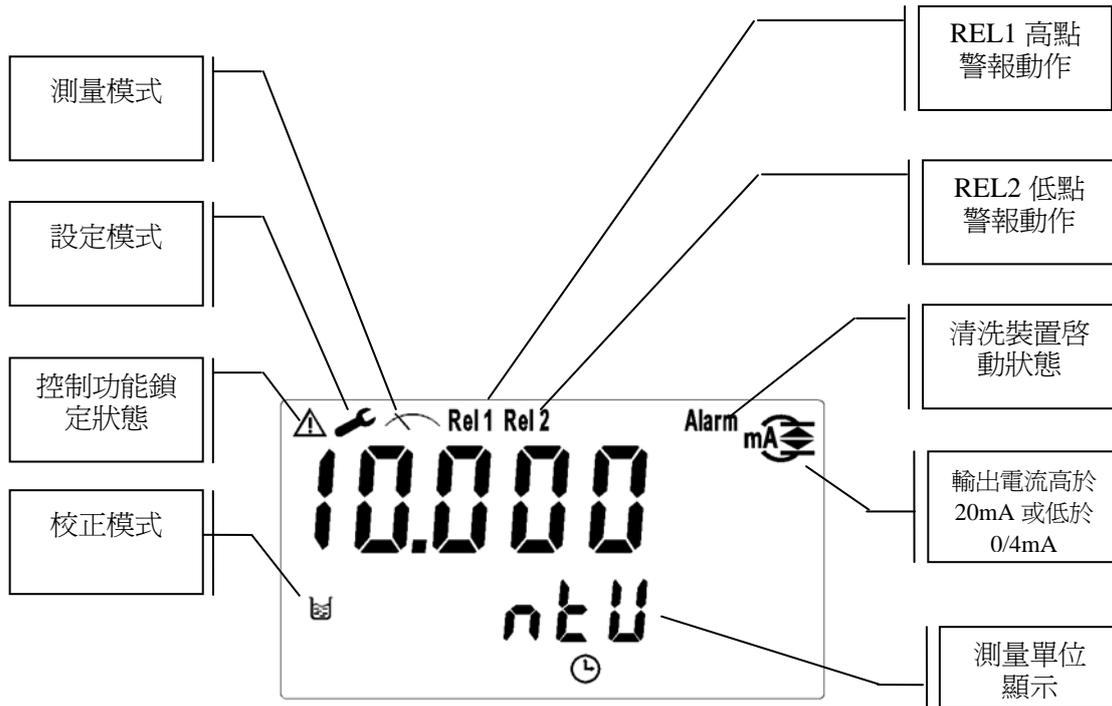
WASH：清洗裝置動作指示燈，當清洗裝置動作啓動時，螢幕顯示 Alarm 符號亮起。

HI：控制動作指示燈，當高點設定值啓動時，螢幕顯示 REL1 符號。

LO：控制動作指示燈，當低點設定值啓動時，螢幕顯示 REL2 符號。

B.L.：光敏感應器，於自動背光模式時隨環境亮度自動控制背光之啓動或關閉。

#### 4.4 顯示幕說明：



：輸出電流超出 20mA。

：輸出電流低於 0/4mA。

## 五、操作

### 5.1 測量：

確認所有配線均已完成且無誤後，將儀器通電啟動後，自動進入原廠預設或最後設定之測量模式，開始量測監控。

### 5.2 參數設定模式：

於測量模式下，同時按  +  二鍵即可進入參數設定模式。按  鍵返回測量模式。（請參考第六章設定說明）

### 5.3 校正模式：

於測量模式下，同時按  +  二鍵即可進入校正設定模式。按  鍵返回測量模式。（請參考第七章校正說明）。

### 5.4 原廠預設值：

#### 5.4.1 參數出廠預設值：

測量單位：NTU  
待命時間：AUTO  
高點警報：AUTO，SP1= 10.000 NTU，db1= 0.010 NTU  
低點警報：AUTO，SP2 =0.000 NTU，db2= 0.010 NTU  
清洗模式：OFF  
電流輸出：4~20 mA，0.000~100.00NTU  
讀值信號取樣平均：30  
背光設定：OFF，b.L.= 0，SEnS =0  
密碼設定：OFF  
日期時間：2010年1月1日0時0分0秒  
MODBUS 設定：RTU，even-parity，ID= 001，baud speed= 19200

#### 5.4.2 校正出廠預設值：

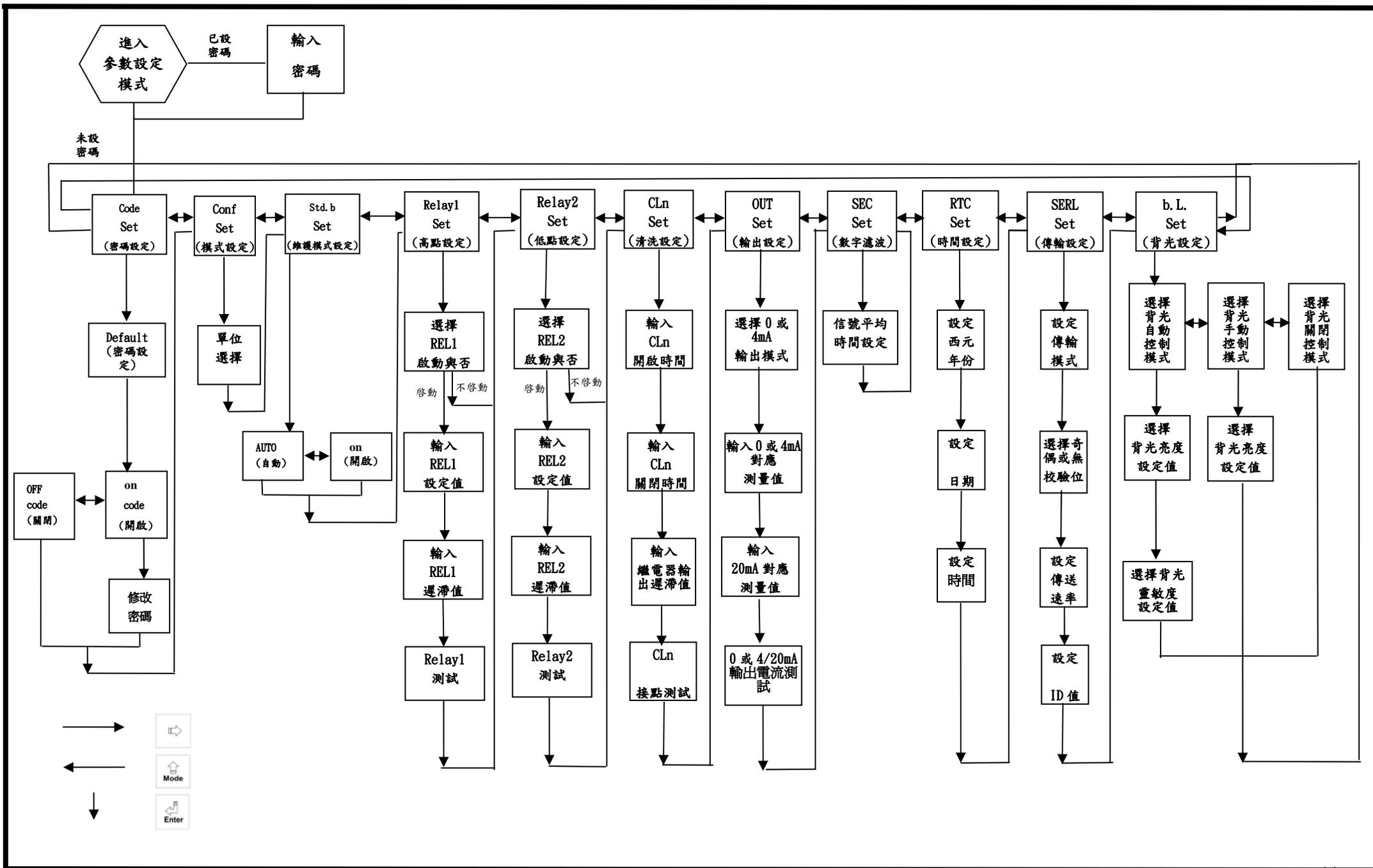
校正模式：CT1  
校正值：無校正資料顯示 None

### 5.5 日期/時間檢視：

於測量模式下可按  鍵檢視年份、日期及時間，之間的切換可按  鍵依序切換，或等五秒自動進入下一畫面，完成檢視後自動回至測量模式。

# 六、設定

參數設定模式操作流程圖：



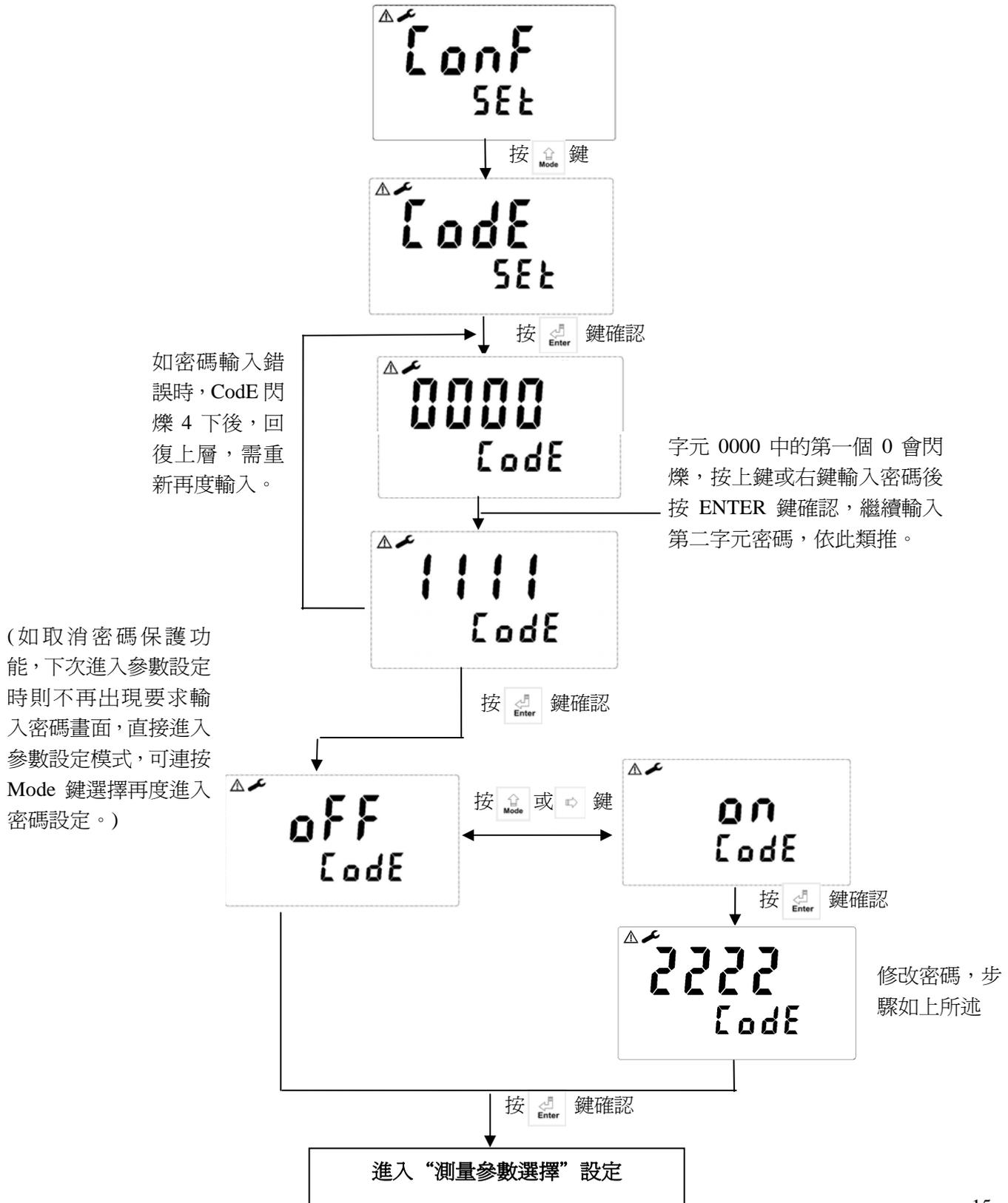
## 6.1 進入參數設定模式

於測量模式下同時按  + ，即可進入參數設定。可隨時按  鍵中斷設定回到測量模式。

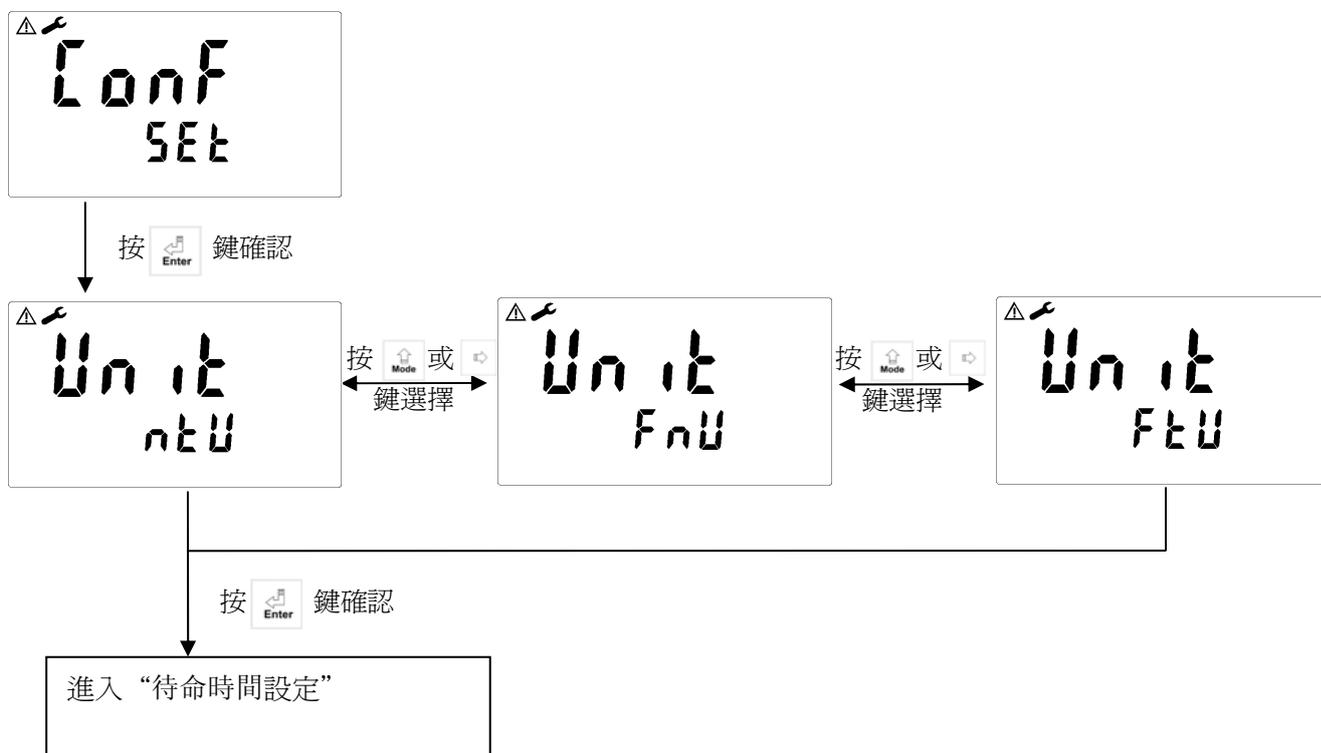
## 6.2 密碼設定：

進入參數設定模式時按  鍵選擇密碼設定，按  鍵確認。  
原廠密碼設定值為 1111。

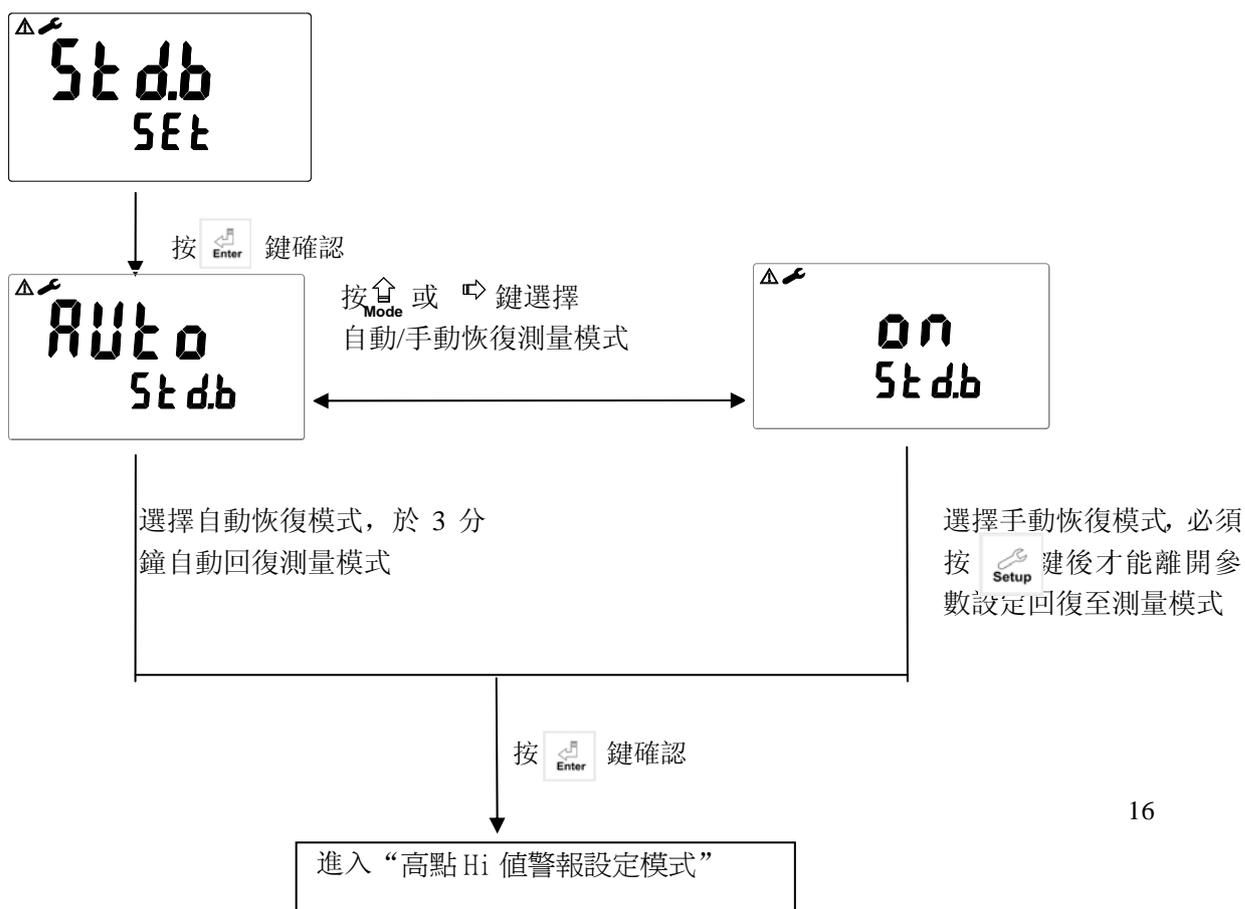
註：此密碼為最高權限，可用於開啟參數設定以及校正模式。



6.3 單位參數選擇設定：  
進入單位參數選擇設定

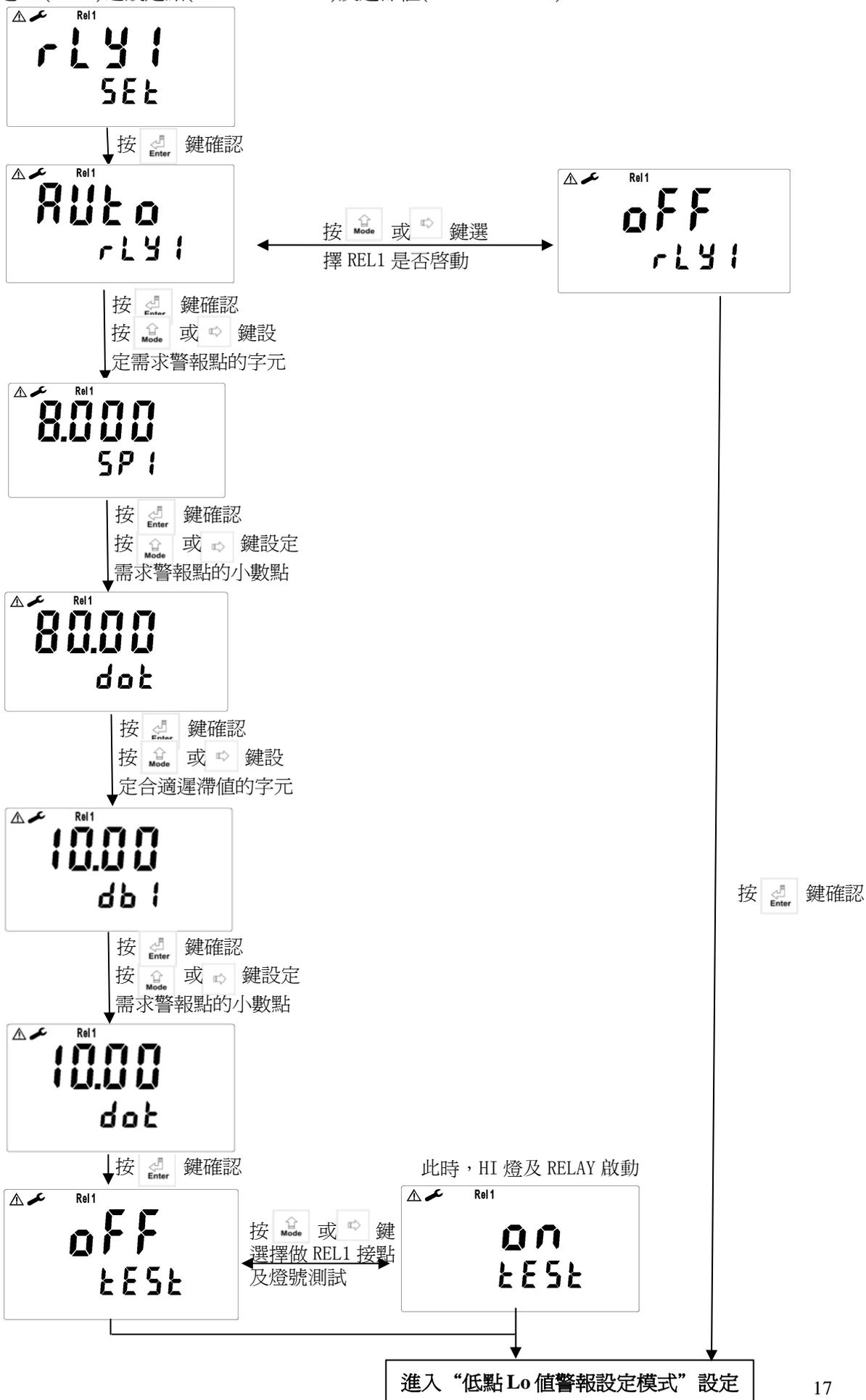


6.4 待命時間-由參數模式或校正模式恢復測量模式的等待時間設定：



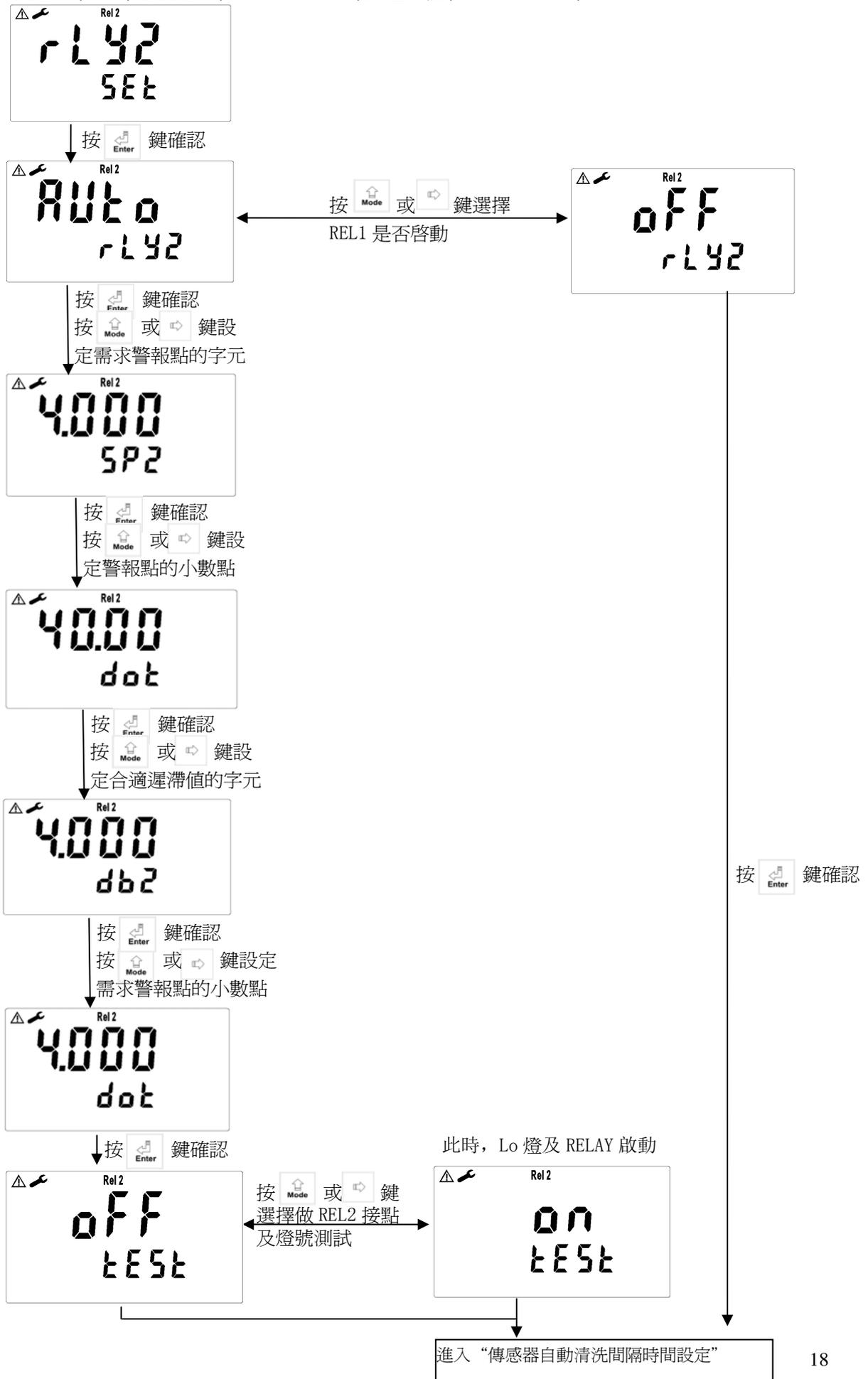
### 6.5 高點 Hi 值警報設定模式：

設定 Hi (REL1) 之設定點 (TH, THRESHOLD) 及遲滯值 (DB, DEADBAND)。



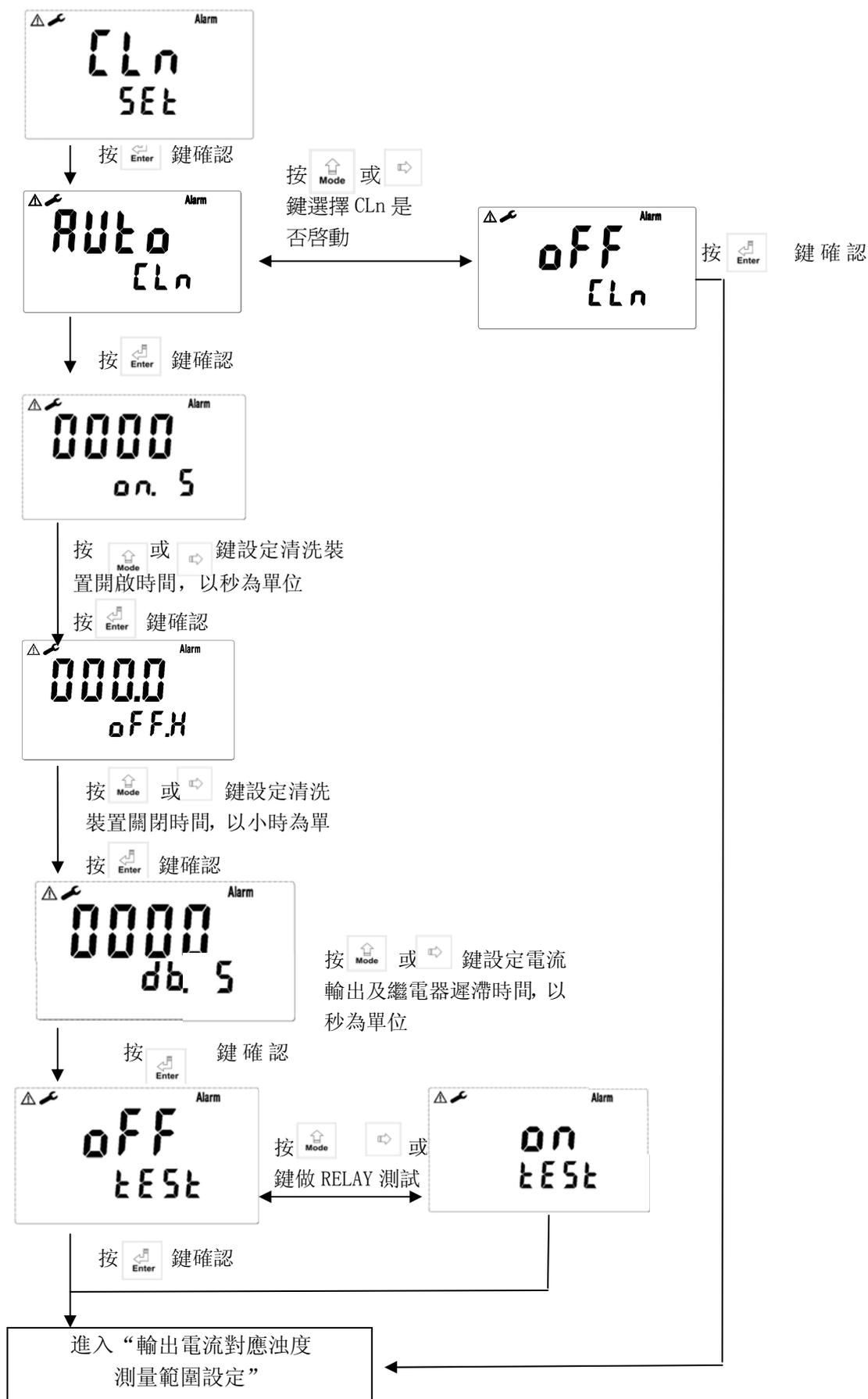
### 6.6 低點 Lo 值警報設定模式：

設定 Lo(REL2)之設定點(TH, THRESHOLD)及遲滯值(DB, DEADBAND)。



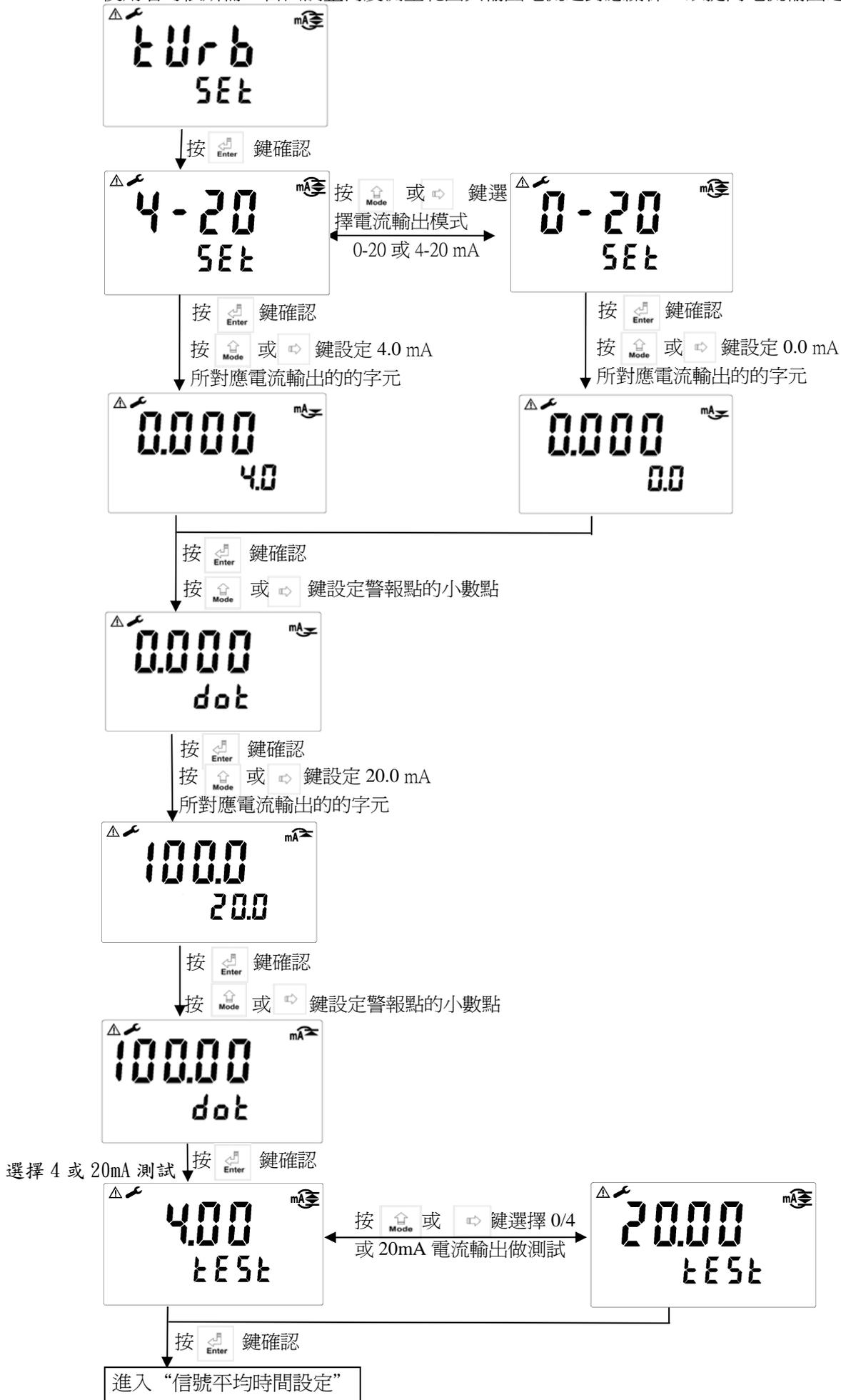
### 6.7 自動清洗時間設定:

設定清洗裝置自動開啓及關閉時間，其中若有任一值設為 0，則儀器將自動停止本功能。

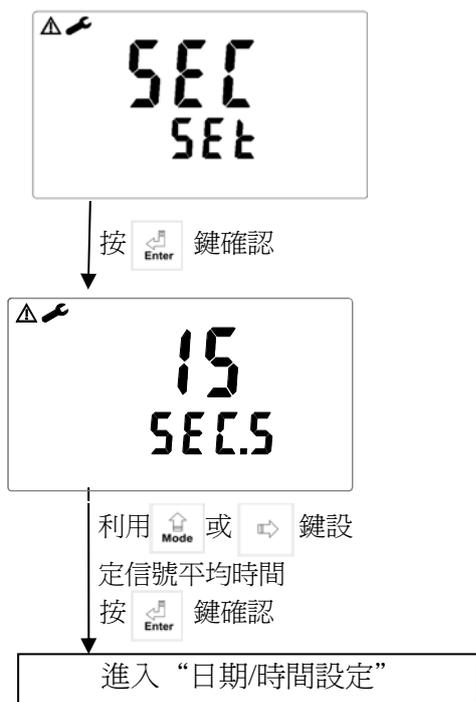


### 6.8 輸出電流對應濁度測量範圍設定：

使用者可依所需，自由調整濁度測量範圍與輸出電流之對應關係，以提高電流輸出之解析度。



### 6.9 讀值信號取樣平均：

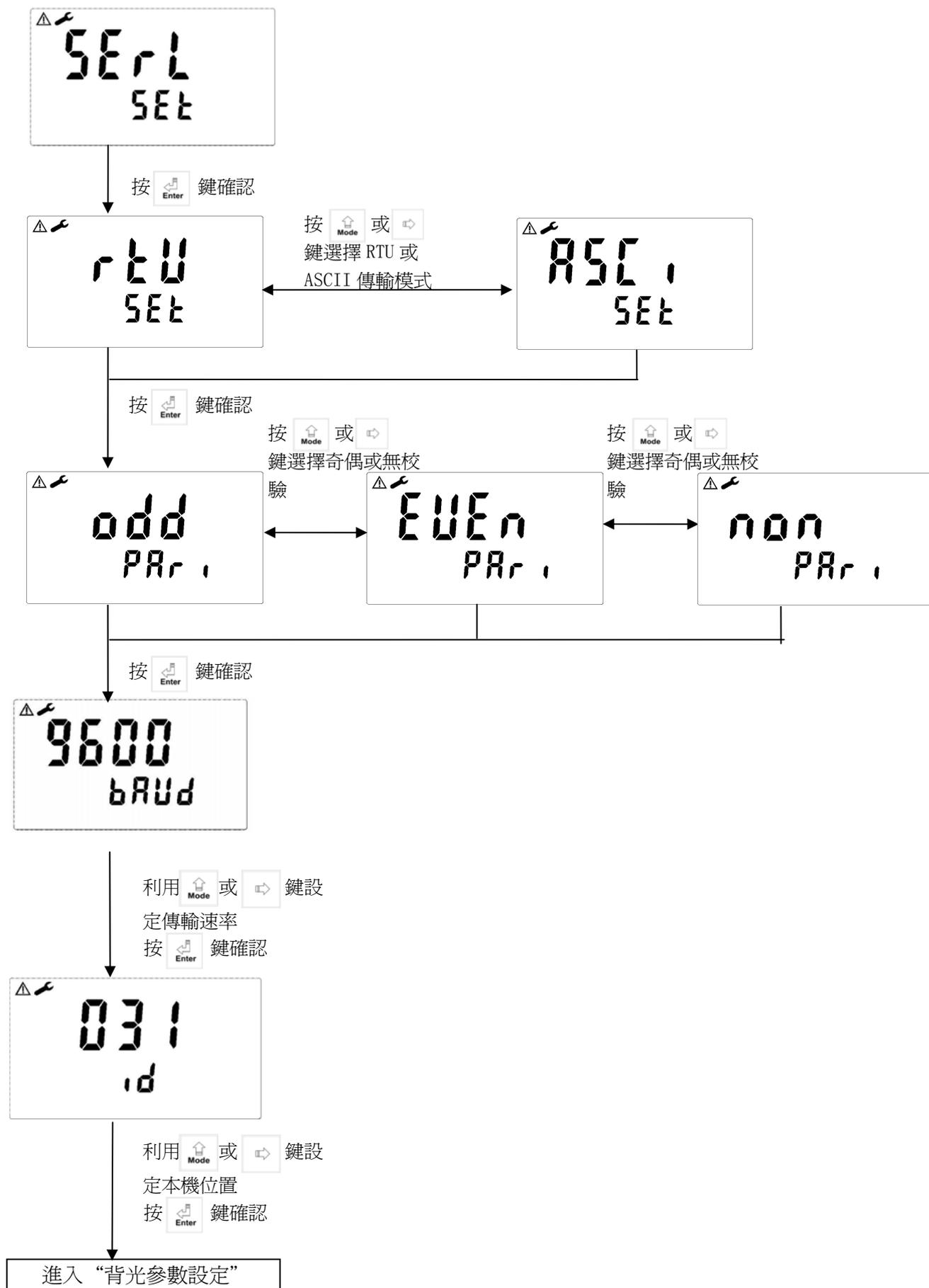


### 6.10 日期/時間設定：

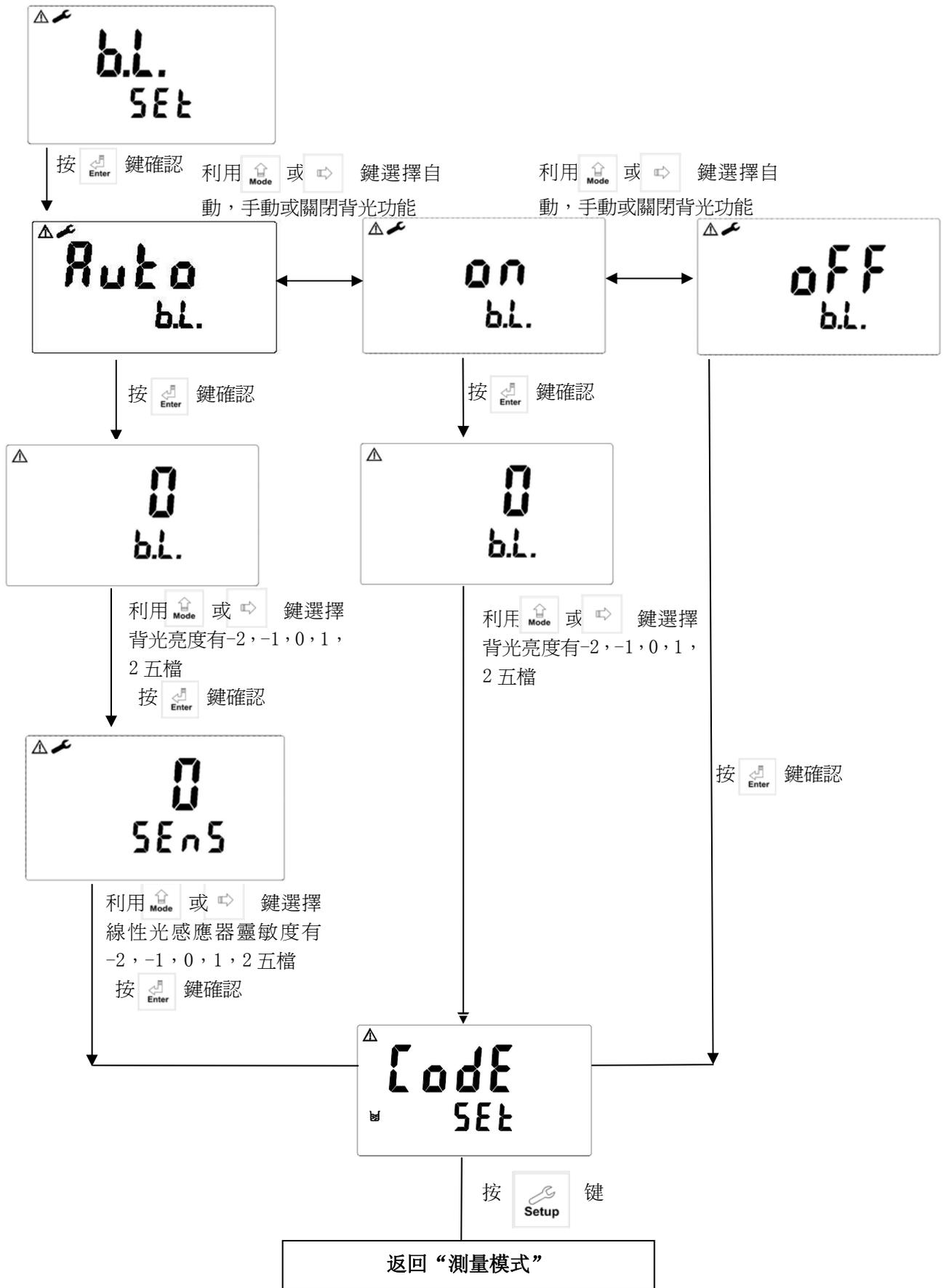


### 6.11 RS-485 參數設定:

使用者可依所需，自由設定本機串聯輸出介面之 ID 及傳輸速率。

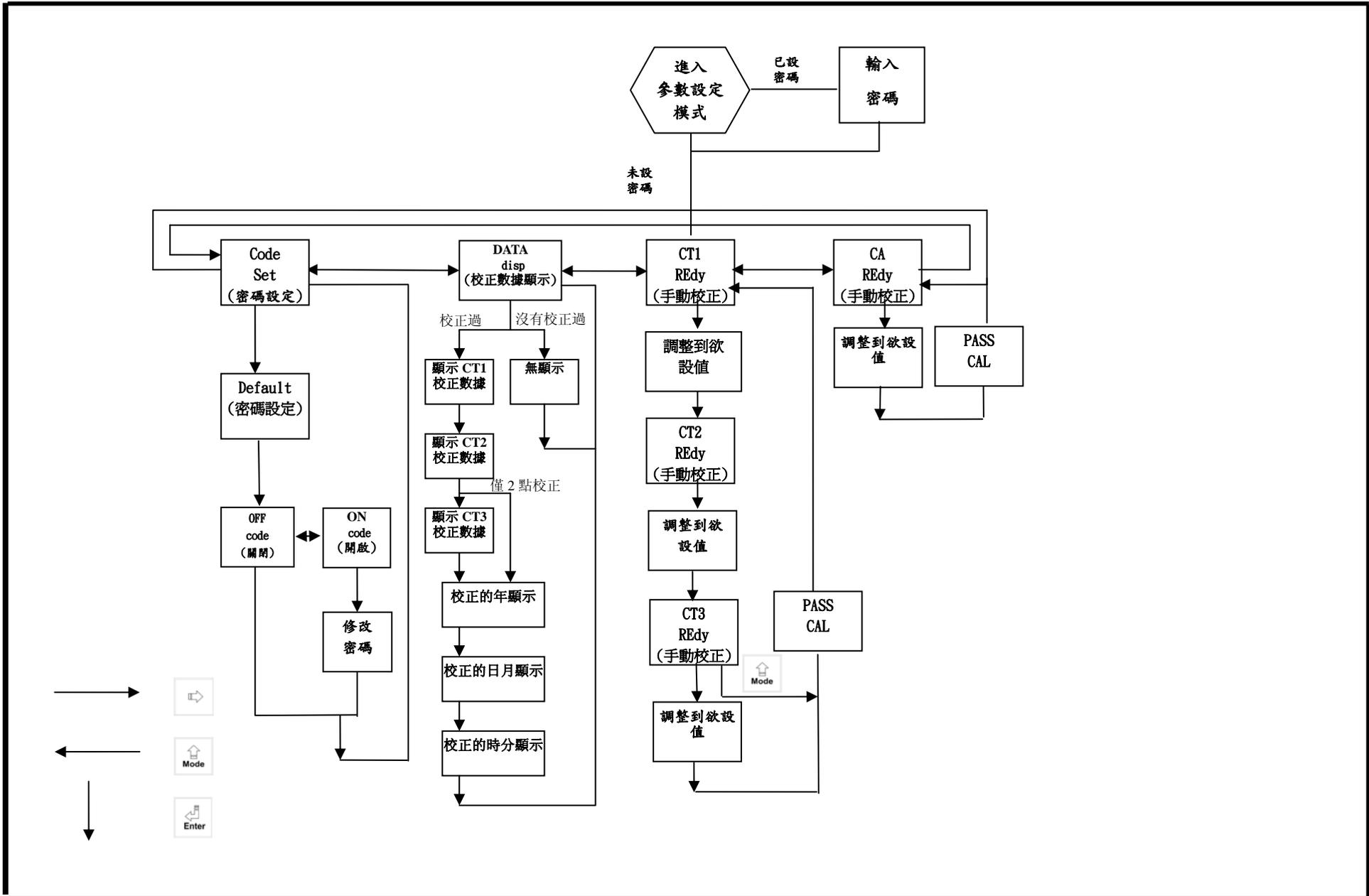


## 6.12 背光參數設定



# 七、校正

校正模式操作流程圖：

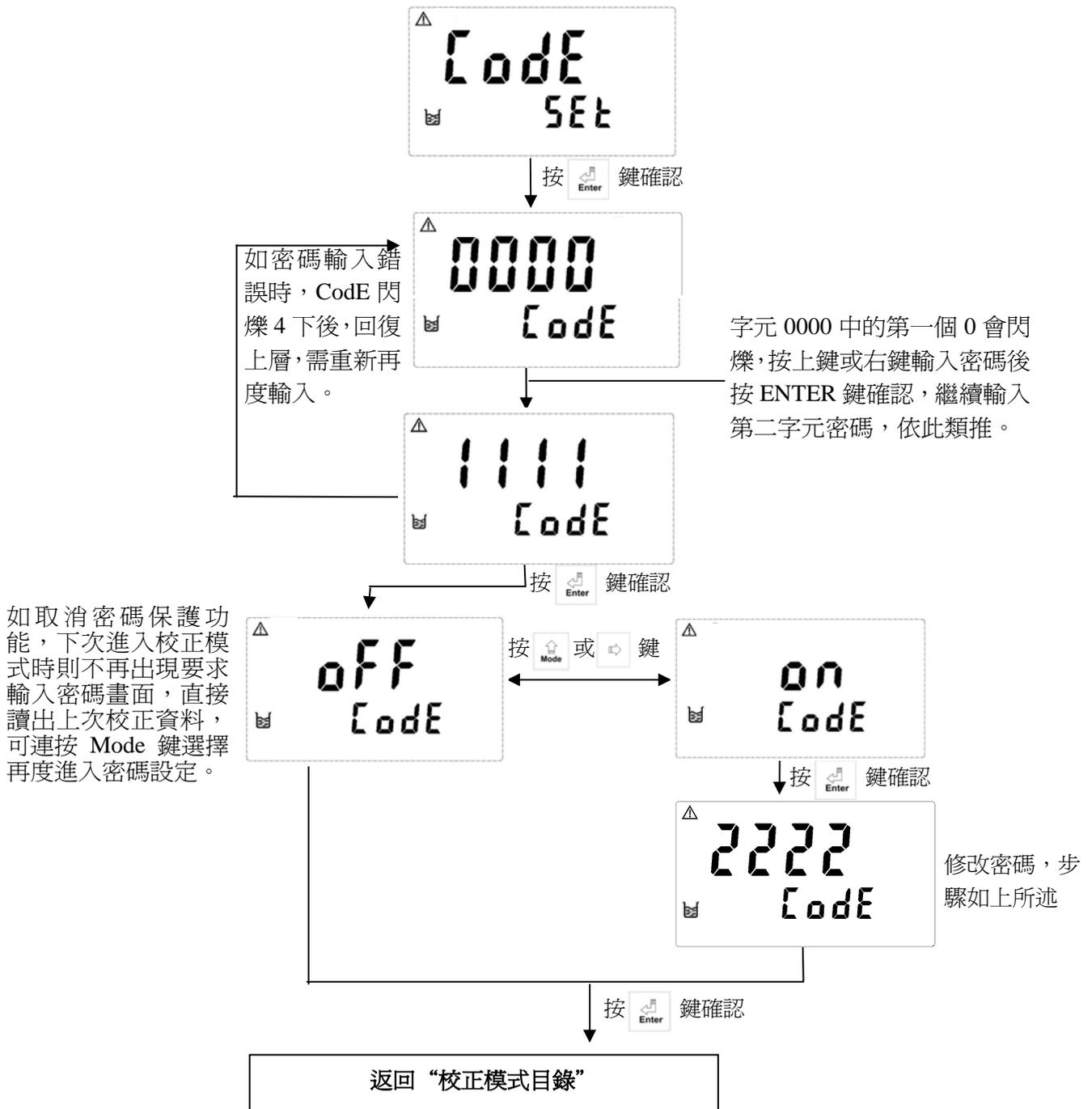


## 7.1 校正密碼設定：

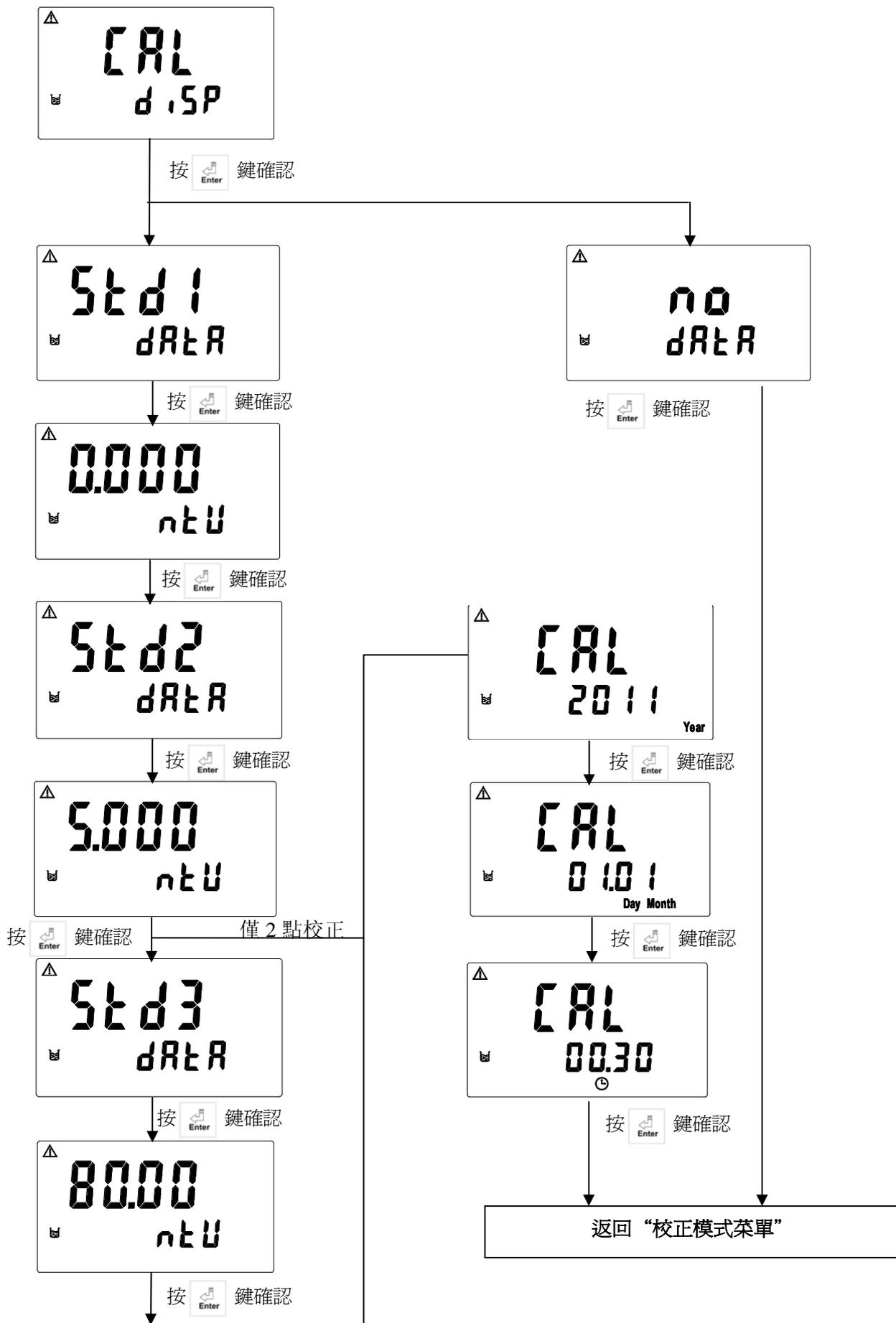
7.1.1 密碼權限：此密碼僅能用於開啟校正模式，無權開啟參數設定。

原廠密碼預設值為：1100

7.1.2 密碼設定：同時按  +  鍵，即可進入上次校正模式，再以  鍵或  鍵進到密碼設定介面。



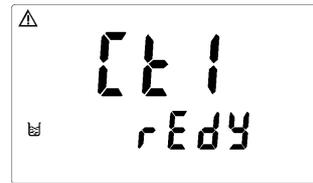
7.2 校正數據顯示



### 7.3 濁度標準液 CT 校正：

- A. 於測試低濁度時，建議取 5、10NTU 二點之標準液作校正，或依實際測量需求配置合適之標準液作校正。
- B. 將 1 公升配置好之 formazin 濁度標準液倒入校正桶中，將濁度感測頭放入校正桶中。等一分鐘即可進行校正。

7.3.1 進入 CT1 校正模式後，將傳感器清洗乾淨後放入 5.000NTU 標準液中，按  鍵確認，螢幕顯示 5.000NTU，按  或  鍵調整適當標準液所對應的字元，按  鍵之後，續按  或  鍵選擇標準液所對應的小數點，再按  鍵儀器開始檢測傳感器的頻率訊號，待穩定之後，按  鍵進行校正。



7.3.2 此時主機正在讀取傳感器訊號作內部校正狀態。



7.3.3 螢幕顯示 CT2 進入第二點校正，將傳感器清洗乾淨放入 10.000NTU 標準液中，按  鍵確認，螢幕顯示 10.000NTU，按  或  鍵調整適當標準液所對應的字元，再按  鍵之後再按  或  鍵選擇標準液所對應的小數點，續按  鍵儀器開始檢測傳感器的頻率訊號待穩定之後再按  鍵進行校正。



7.3.4 此時主機正在讀取傳感器訊號作內部校正狀態。



7.3.5 螢幕顯示 CT3 進入第三點校正（此時可按  離開，選擇僅做二點校正），將傳感器清洗乾淨放入 80.00NTU 標準液中，按  鍵確認，螢幕顯示 80.00NTU，按  或  鍵調整適當標準液所對應的字元，再按  鍵之後再按  或  鍵選擇標準液所對應的小數點，續按  鍵儀器開始檢測傳感器的頻率訊號待穩定後，再按  鍵進行校正。



7.3.6 此時主機正在讀取傳感器訊號作內部校正狀態。



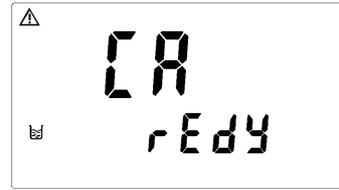
7.3.7 校正成功時，螢幕出現 CAL PASS 字樣，校正失敗時，出現 CAL Err 訊息。（請參閱第九章錯誤訊息，尋求原因及處理方法）



## 7.4 偏移值校正

註：執行偏移值校正前必須作過一次標準液校正後方可執行偏移值校正。

7.4.1 進入 CA 畫面後，此時將傳感器清洗乾淨後，再將傳感器置入濁度標準液中，按  鍵確認。



7.4.2 按  或  鍵調整適當標準液所對應的字元，按  鍵之後再按  或  鍵選擇標準液所對應的小數點續，按  鍵儀器開始檢測感測器的頻率訊號待穩定之後再按  鍵進行校正。



7.4.3 此時主機正在讀取傳感器訊號作內部校正狀態



7.4.4.校正成功時，螢幕出現 CAL PASS 字樣，校正失敗時，出現 CAL Err 訊息。(請參閱第九章錯誤訊息，尋求原因及處理方法)



## 八、RS-485 通訊規約

### 8.1、引言

TC7200 採用標準 MODBUS 協定，支援 RTU 和 ASCII 兩種傳輸模式，支援奇偶校驗和空校驗，允許與具有相容 MODBUS 協議的 PLC、RTU、SCADA 系統或者第三方的監控軟體之間進行資訊和資料的有效傳遞，有了 TC7200，就只要增加一套基於 PC（或者工控機）的中央通訊主控顯示軟體（如：力控、組態王、Intouch、FIX、Synall）就可以建立一套監控系統。TC7200 通訊規約描述了本機串列口通訊的讀、寫命令格式及內部資訊資料的定義，以便第三方開發使用。

儀器出廠預設值為：

機器位址為 1，串列傳輸速率為 19200，傳輸編碼模式為 RTU，校驗方式為偶校驗。

建議上位機軟件設置 Timeout 大於 2000ms，Response Time 大於 1300ms

### 8.2、MODBUS 規則

- 1 所有 RS-485 通訊回路都應遵照主/從方式，依照這種方式，資料可以在一個主站（如：PC 機）和從站（如：TC7200）之間傳遞。
- 2 主站初始化和控制在 RS-485 通訊回路上傳遞的所有資訊。
- 3 任何一次通訊都不能從子站開始
- 4 RS-485 回路上所有通訊都以“資訊幀”方式傳遞。
- 5 如果主站或子站接受到含有未知命令的資訊幀，則不予以回應。

備註：資訊幀是一個由資料幀（每一個位元組就是一個資料幀）構成的字串（最多 255 個位元組）。

### 8.3、資料幀格式

通訊傳輸為非同步方式，並以位元組（資料幀）為單位。在主站和子站之間傳遞的每一個資料幀都是 11 位元（MODBUS RTU）或 10 位元（MODBUS ASCII）的串列資料流程。

位元組（資料幀）格式：

位 (BIT) 流	MODBUS RTU	MODBUS ASCII
起始位	1 位	1 位
數據位元	8 位	7 位
奇偶效驗位	1 位：有奇偶校驗位 無：無奇偶校驗位	1 位：有奇偶校驗位 無：無奇偶校驗位
停止位	1 位：有奇偶校驗位 2 位：無奇偶校驗位	1 位：有奇偶效驗位 2 位：無奇偶效驗位

### 8.4、TC7200 通訊規約

當通訊命令發送到 TC7200 時，符合相應的位址碼的設備接受通訊命令，讀取資訊，如果沒有出錯，則執行相應的任務；然後把執行結果返回給發送者，返送的資訊中包括位址碼，執行動作的功能碼、執行動作後的資料及錯誤校驗碼（CRC 或者 LRC）。如果出錯就不發送任何資訊。

#### 8.4.1 資訊幀格式

RTU

START	ADD	CS	DATA	CRC	END
≥3.5 個位元組時間	地址碼 1 個位元組	功能碼 1 個位元組	數據區 N 個位元組	校驗碼 2 個位元組	≥3.5 個位元組時間

在 RTU 模式下資訊幀最大長度為 256 個位元組

ASCII

START	ADD	CS	DATA	LRC	END

：	地址碼	功能碼	數據區	校驗碼	CRLF
1 個字元	2 個字元	2 個字元	N 個字元	2 個字元	2 個字元

在 ASCII 模式下資訊幀最大長度為 513 個字元

#### 8.4.2 地址碼

這個位元組表明由用戶設定位址碼的子機將接收由主機發送來的資訊。並且每個子機都有唯一的位址碼，主機發送的位址碼表明將發送的子機地址，而子機發送的地址碼表明回送的子機地址。

TC7200 位址範圍設置 1-247，而位址 0 為廣播方式，TC7200 支援廣播資訊幀。

重要：當 RS-485 匯流排上有其他支援 MODBUS 類型設備時，應該慎用廣播資訊。

#### 8.4.3 功能碼

MODBUS 通訊規約定義功能碼為 1-127。TC7200 支援其中一部分功能碼。做為主機請求發送，通過功能碼告訴子機執行什麼動作。作為子機回應，子機發送的功能碼與主機發送來的功能碼一樣，表明子機已回應主機進行的操作。如果子機發送的功能碼最高位是 1（功能碼 > 127），則表明子機沒有正常回應或出錯。

下表列出 TC7200 支援功能碼：

功能碼	定義	操作
01H	讀離散量的狀態	讀取一個或多個離散量的狀態
03H	讀數據暫存器	讀取一個或多個資料暫存器
05H	寫離散量的狀態	寫一個離散量到指定的位址
06H	寫單個暫存器	把一個 16 位元的資料寫入單個暫存器
0FH	寫離散量的狀態	寫多個連續的離散量到指定的位址
10H	寫多個連續暫存器	把多個 16 位元的資料寫入多個暫存器
08H	診斷功能	用於對網路通訊能力的評測

##### 8.4.3.1 功能碼 01H

該功能碼從遠端設備讀連續的離散量狀態，01H 不支援廣播模式

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	01H 讀取離散量
數據區 (DATA)	起始位址	2 個位元組	4 個字元	0070H 讀取資料的起始位址為 0070H
	離散數量	2 個位元組	4 個字元	0003H 從 0070H 開始讀取連續 3 個離散量

正常回應格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	01H 回應功能碼
數據區 (DATA)	位元組數量	1 個位元組	2 個字元	01H 資料值的位元組個數
	離散數值	N 個位元組	2*N 個字元	03H 回應離散資料值，如果讀取離散量不是 8 的倍數，將剩下的位補 0 (一直到最高位)。

異常回應參照異常資料格式

重要：詳細 TC7200 使用位址請參照功能碼 01H 對應的位址列表

#### 8.4.3.2 功能碼 03H

該功能碼從遠端設備讀連續的 16 位元暫存器資料，03H 不支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	03H 讀取暫存器資料
數據區 (DATA)	起始位址	2 個位元組	4 個字元	0004H 讀取資料的起始位址為 0004H
	離散數量	2 個位元組	4 個字元	0003H 從 0004H 開始讀取連續 3 個 16 位元暫存器資料

正常回應格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	03H 回應功能碼
數據區 (DATA)	位元組數量	1 個位元組	2 個字元	06H 資料值的位元組個數
	暫存器數值	N 個位元組	2*N 個字元	030605040303H 返回 3 個 16 位元暫存器資料

異常回應參照異常資料格式

重要：詳細 TC7200 使用位址請參照功能碼 03H 對應的位址列表

備註：由於 TC7200 所有浮點數據都是 32 位元的 IEEE 格式，需要讀取兩個 16 位元暫存器，因此讀浮點數對應的功能碼是 03H，寫浮點數對應的是 10H，並且資料傳送的格式是高位在前、低位元元元在後。

#### 8.4.3.3 功能碼 05H

該功能碼寫一個的離散量到遠端設備，05H 不支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	05H 寫一個離散量
數據區 (DATA)	資料位址	2 個位元組	4 個字元	0076H 資料寫入的位址為 0076H
	離散數值	2 個位元組	4 個字元	0000H 或者 FF00H 其中 0000H 是 OFF, FF00H 為 ON

正常回應格式是請求的複。在成功寫入離散量後被返回。異常回應參照異常資料格式

#### 8.4.3.4 功能碼 06H

該功能碼寫一個的暫存器資料到遠端設備，06H 支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	06H 寫一個暫存器
數據區 (DATA)	資料位址	2 個位元組	4 個字元	000AH 資料寫入的位址為 000AH
	暫存器資料	2 個位元組	4 個字元	0003H, 寫入暫存器的資料為 0003H

正常回應格式是請求的複製，在成功寫入暫存器資料後被返回，異常回應參照異常資料格式。

重要：詳細 TC7200 使用位址請參照功能碼 06H 對應的位址列表

#### 8.4.3.5 功能碼 0FH

該功能碼寫一個連續離散量到遠端設備，0FH 不支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	0FH 寫一個連續的離散量
數據區 (DATA)	起始位址	2 個位元組	4 個字元	0076H 資料寫入的位址為 0076H
	離散數量	2 個位元組	4 個字元	0003H 表明要寫入離散量的個數
	位元組個數	1 個位元組	2 個字元	01H 要寫入的離散量資料的位元組
	離散數據值	N 個位元組	2*N 個字元	03H 寫入離散量的數值，不是 8 的倍數補 0 (一直到高位) 變成 8 倍數

正常回應格式是請求的複製。在成功寫入離散量後被返回。異常回應參照異常資料格式

重要：詳細 TC7200 使用位址請參照功能碼 0FH 對應的位址列表

#### 8.4.3.6 功能碼 10H

該功能碼寫一個連續暫存器資料到遠端設備，10H 支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	10H 寫一個連續的暫存器資料
數據區 (DATA)	起始位址	2 個位元組	4 個字元	0007H 資料寫入的起始位址為 0007H
	暫存器數量	2 個位元組	4 個字元	0003H 表明要寫入 3 個 16 位暫存器的個數
	位元組個數	1 個位元組	2 個字元	06H 要寫入的暫存器資料的位元組
	暫存器資料值	N 個位元組	2*N 個字元	030505030303H 寫入 3 個 16 位元資料 0305H、0503H、0303H

正常回應格式是請求的複製。在成功寫入暫存器資料後被返回。異常回應參照異常資料格式

重要：詳細 TC7200 使用位址請參照功能碼 10H 對應的位址列表

#### 8.4.3.7 功能碼 08H

功能碼 08H 為診斷功能，可以利用該功能碼得到各個狀態的報文計數，以評測 RS-485 通訊傳輸能力。

功能碼 08H 提供一系列的子功能碼，TC7200 支援 0A-12H 的子功能碼，08H 不支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	08H 診斷功能
數據區 (DATA)	子功能碼	2 個位元組	4 個字元	000AH 清除計數器
	數據	2 個位元組	4 個字元	0000H 子功能碼 0A-12H 固定為 0

正常回應格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	08H 回應功能碼
	子功能碼	2 個位元組	4 個字元	000AH 回應子功能碼

數據區 (DATA)	計數器數值	2 個位元組	4 個字元	0000H 返回計數器數值 只有子功能碼 0A 是複製發送資料的數據
------------	-------	--------	-------	------------------------------------

異常回應參照異常資料格式

重要：詳細 TC7200 使用位址請參照功能碼 08H 對應的診斷功能。

#### 8.4.4 數據區

資料區隨功能碼不同而不同，無論是位址還是暫存器資料，都是高位元組在前，低位元組在後。ASCII 模式比 RTU 模式位元元元組量多一倍，在 RTU 傳輸模式下資料區位元元元組長度不能大於 256 位元組。

#### 8.4.5 校驗碼

校驗碼用與檢測資訊幀是否出錯，並且使出錯資訊不起作用，保證了系統的安全和效率，RTU 模式使用 CRC（迴圈冗餘）校驗，ASCII 使用 LRC（縱向冗餘）校驗。

#### 8.4.6 異常處理

當 TC7200 檢測到除了校驗錯誤和位元組長度錯誤以後，將返回異常資訊幀，功能碼最高位置 1，即遠端設備返回的功能碼是在主機發送的功能碼的基礎上加上 128

異常回應格式：

功能碼	異常碼
最高位置 1	01 或 02 或 03 或 04

異常碼 01：非法功能碼

接收到的功能碼 TC7200 不支援

異常碼 02：非法資料位址位置

指定的資料位址位置超過 TC7200 支援範圍

異常碼 03：非法數據值

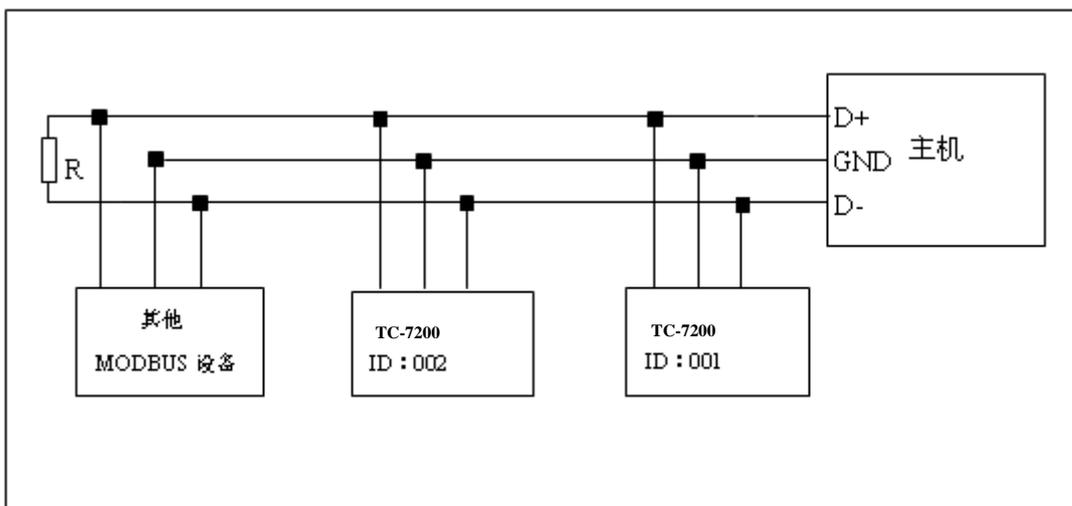
寫入 TC7200 指定位址的資料值是非法值

異常碼 04：寫入資料異常

寫入 TC7200 資料失敗，產生不可恢復錯誤

### 8.5 通訊連接

TC7200 的 485 通訊口具有光電隔離保護、防雷擊特點，並且內部提供獨立地線。可使用普通遮罩雙絞線（雙股對絞的隔離線）連接，所有設備的正接點使用雙股絞線中一條全部拼接在一起，而另一條線將所有負接點拼接在一起，隔離線的屏蔽需接至 GND。在實驗室，單機通訊比較簡單，可考慮使用一般電纜代替。但在工程上應嚴格按照要求施工。接線圖如下：



註意：1、TC7200 的 485 介面設有保護接地端，在 485 通訊時應該儘量使用接地端，以消除安全隱患。

2、需在末端設備之傳輸線（D+、D-）兩端跨接一個 120 歐的阻抗匹配電阻，以有效的減小或者消除信號反射。

- 3、在不使用中繼器的情況下，485 網路中最多不能超過 32 個節點，RS-485 通訊傳輸最大距離是 1200 米。
- 4、在通訊時應該保持網路中所有設備的傳輸模式、串列傳輸速率、校驗位元一致。並且設備位址不能有相同，以免網路衝突導致不能正常通訊。
- 5、TC7200 的 Modbus 指令一次只能讀取 50 個暫存器，超過規定長度將返回異常資訊幀。

## 8.6 MODBUS 位址對應表

功能碼：03H、06H、10H 映射的系統參數

邏輯位址	項目	位元組數	資料類型	傳輸資料說明	出廠值	備註	
0001H	設備位址	2	USHORT	1-247	1		
0002H	儀器型號	6	USHORT	TC7200	TC7200	ASCII 碼	
0005H	通訊規約	2	USHORT	0: RTU 1: ASCII	0		
0006H	串列傳輸速率	2	USHORT	0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200	3		
0007H	校驗位	2	USHORT	0: 無效驗 1: 偶效驗 2: 奇效驗	1		
0008H	即時時鐘*	12	USHORT	秒	2010-1-01, 00: 00: 00		
0009H			USHORT	分			
000AH			USHORT	時			
000BH			USHORT	日			
000CH			USHORT	月			
000DH			USHORT	年			
000EH	系統密碼*	2	USHORT	系統設置密碼	1111		
000FH	Unused	2	USHORT			未使用	
0010H	WASH 繼電器*	2	USHORT	0: OFF	0		
			USHORT	1: AUTO			
0011H		2	USHORT	ON. S: 0-9999	0		秒
0012H		4	FLOAT	OFF. H: 0-999.9	0		時
0014H		2	USHORT	DB. S: 0-9999	0	秒	
0015H	RLY1 繼電器*	2	USHORT	0: OFF 1: AUTO	1		
			USHORT	Unused			
0016H		2	USHORT	Unused			未使用
0017H		4	FLOAT	SP1	10.00NTU		
0019H		4	FLOAT	DB1	0.01NTU		
001BH	RLY2 繼電器*	2	USHORT	0: OFF 1: AUTO	1		
			USHORT	Unused			
001CH		2	USHORT	Unused			未使用
001DH		2	FLOAT	SP2	0.000NTU		
001FH		2	FLOAT	DB2	0.01NTU		

邏輯位址	項目	位元組數	資料類型	傳輸資料說明	出廠值	備註
0021H	背光亮度控制* (Brightness)	2	USHORT	0: AUTO	2	
1: ON						
2: OFF						
0022H		SHORT	2	2: 超高亮度	0	
				1 高亮度		
	0 標準					
	-1 低亮度					
0023H	背光靈敏度控制* (Sensitivity)	2	SHORT	2 超高靈敏度	0	
				1 高靈敏度度		
				0 標準		
				-1 低靈敏度度		
				-2: 超低靈敏度度		
024H	讀值信號取樣平均*	2	USHORT	1-60	30	
0025H-00 30H	廠家預留					

備註：其中不帶\*的只支援功能碼 03H，帶\*的支援功能碼 03H、06H、10H。USHORT 資料範圍 0~65535、SHORT 資料範圍-32768~32767。FLOAT 為 4 個位元組的 IEEE754 格式浮點數，以下資料範圍相同。

功能碼：03H 映射的測量參數

邏輯位址	項目	位元組數	資料類型	說明	出廠值	備註
0031H	測量通道數目	2	USHORT	TC7200 只有 1 個通道	1	
0032H	工程單位	6	CHAR	NTU	NTU	ASCII 碼
				FNU		
				FTU		
0035H	測量值	4	FLOAT	濁度測量值		
0037H-00 50H	廠家預留					

功能碼：01H、05H、0FH 映射的參數映射的離散參數

邏輯位址	項目	BIT	說明	出廠值	備註
0070H	LO 報警	1	接點 on	0 (接點 off)	
0071H	Hi 報警	1	接點 on	0 (接點 off)	
0072H	MA 過高	1	接點 on	0 (接點 off)	依電流輸出模式
0073H	MA 過低	1	接點 on	0 (接點 off)	依電流輸出模式
0074H	Unused	1	未使用		
0075H	測量值不在量程	1	接點 on	0 (接點 off)	

0076H	RLY1 動作*	1	接點 on	0 (接點 off)	
0077H	RLY2 動作*	1	接點 on	0 (接點 off)	
0078H	WASH 動作*	1	接點 on	0 (接點 off)	
0079H	測量狀態	1	接點 on	1 (接點 on)	0:Hold 狀態 1:測量狀態
007AH-00 90H	廠家預留				

備註：其中不帶\*的只支援功能碼 01H，帶\*的支援功能碼 01H、05H、0FH。

功能碼：08 對應的診斷功能

子功能碼	計數器名稱	備註
0AH	清除所有計數器	該子功能碼將清除所有計數器
0BH	返回匯流排報文計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備在通訊系統中檢測到匯流排無差錯報文的數量。無論位址是否是該遠端設備都將計數
0CH	返回匯流排通訊錯誤計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備在通訊系統中檢測到匯流排校驗錯誤報文的數量，無論位址是否是該遠端設備都將計數
0DH	返回從站通訊錯誤計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備在通訊系統中檢測到從站校驗錯誤報文的數量，只有位址是該遠端設備才將計數
0EH	返回從站報文計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備在通訊系統中檢測到從站任何無差錯報文的數量，只有位址是該遠端設備才將計數
0FH	返回從站無回應計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，沒有回應報文（沒有正常回應也沒有異常回應）的遠端設備接收報文的數量，也就是說，這個計數器將計算無差錯廣播報文數量
10H	返回從站 NAK 計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備對接收到的報文進行異常回應的報文數量
11H	返回從站忙計數	上一次重啟動、清除計數器操作或加電之後對返回從站設備忙異常回應的遠端設備定址的報文數量
12H	返回匯流排字元超限錯誤	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，對定址到該遠端設備接收到的字元超限而無法處理的報文技術

## 九、錯誤訊息

現象	可能因素	處理方法
	校正時讀值不穩定	請檢查傳感器內有無氣泡或空氣、做傳感器保養或更新傳感器，並重新做校正
	儀器故障	請通知維修人員處理

## 十、保養

### 10.1 傳送器保養

本公司所生產之傳送器在一般正常操作情況下，無須做任何保養。

### 10.2 感測器保養

10.2.1 唯感測器需定期的清洗，以沉積物不超過 1mm 及水樣槽不積水藻，青苔保持清潔為佳。

10.2.2 更換燈泡：更換燈泡必須切斷電源，拆下燈泡座，換上備用燈泡，燈泡鎢絲必須平行，光束在擋光板中間，並且正好與擋光板相切。燈泡換掉後必須重新校正。

10.2.3 更換光電池：更換光電池前切斷電源，更換後應重新校正。