

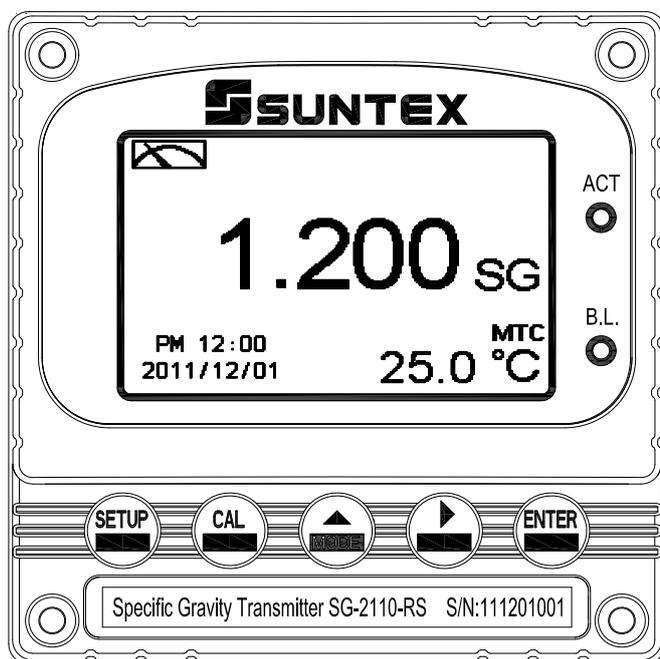
# SG-2110-RS

## 微電腦

## 比重

## 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，避免錯誤的配線導致安全問題及儀器損壞。

- 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。
- 比重感測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，不可使用一般電線代替。
- 使用電源時，應避免電源突波產生干擾，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，可將傳送器之電源及控制裝置如加藥機，攪拌機等電源分開，即傳送器採單獨電源，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 3.4 章節電氣配線)

## 目 錄

安全與注意事項 .....	1
簡易操作說明 .....	4
一、規格與產品包裝.....	8
1.1 規格.....	8
1.2 產品包裝 .....	9
二、組合與安裝 .....	10
2.1 主機固定 .....	10
2.2 盤面式安裝參考圖.....	10
2.3 儀器壁掛式及管式安裝參考圖.....	11
三、電氣配線 .....	12
3.1 背板接線圖 .....	12
3.2 背板接點功能圖.....	12
3.3 背板端子接點說明.....	13
3.4 電氣配線參考圖.....	14
3.5 比重感測器接線圖.....	14
四、面板介紹 .....	15
4.1 面板介紹 .....	15
4.2 按鍵說明 .....	15
4.3 LED 指示燈.....	15
五、操作.....	16
5.1 測量.....	16
5.2 參數設定模式.....	16
5.3 校正模式 .....	16
5.4 快速鍵.....	16
5.5 原廠預設值 .....	16
六、測量顯示模式.....	18
6.1 一般模式 .....	18
6.2 即時圖形模式(Real-Time Chart mode).....	19
6.3 追溯紀錄圖形模式(Trace mode) .....	20
6.4 警示符號與文字說明 .....	21
七、設定模式 .....	22
7.1 進入參數設定模式.....	24
7.2 密碼(Code).....	25
7.3 語言(Language).....	26
7.4 測量模式(Mode).....	27
7.5 濃度比重對照表(Concentration) Conc.模式 only .....	31
7.6 比重溫度係數(Compensation).....	32

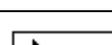
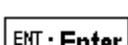
7.7 樣品測值調整(Product Adj) .....	33
7.8 溫度(Temperature) .....	34
7.9 繼電器 1(Relay 1).....	35
7.10 繼電器 2(Relay 2).....	36
7.11 測量值類比電流輸出(Analog) .....	37
7.12 日期/時間(Clock) .....	38
7.13 RS-485 通訊(RS-485).....	39
7.14 讀值信號取樣平均(Digital Filter).....	40
7.15 背光(Back Light) .....	41
7.16 對比度(Contrast).....	42
7.17 事件記錄簿(Logbook) .....	43
7.18 自動返回模式(Return).....	44
八、校正模式 .....	45
8.1 進入校正設定模式.....	46
8.2 校正密碼設定(Code) .....	47
8.3 比重校正 .....	48
8.4 選擇校正(Select Cal.).....	48
8.5 零點校正模式(Zero).....	49
8.6 量程校正模式(Span).....	50
8.7 自動返回模式(Return).....	53
九、Modbus 通訊設定 .....	54
9.1 通訊連接 .....	54
9.2 Modbus 位址對應表 .....	55
9.3 Modbus 範例說明(以功能碼 03H 為例).....	58
十、錯誤訊息 .....	59
附錄 .....	60

# 簡易操作說明

## 設定模式的選項說明（詳見第七章）

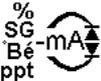
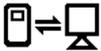
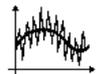
同時按  及  二鍵即可預覽參數概要(Overview)，若需更改參數，請在預覽頁面下按  鍵進入設定模式，並依螢幕下方按鍵指引操作。

按鍵指引定義：

按鍵	對應圖示	說明
		回上一層
		向左選擇項目或切換一頁面
		數字增加調整
		向右選擇項目或切換頁面
		數字減少調整
		確認鍵，修改後確認程序並進入下一步驟

參數設定選項：

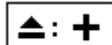
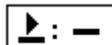
名稱	對應圖示	說明
Mode		測量參數設定，可選擇 SG 比重、°Bé 波美、Sal.鹽度、Conc. 濃度等四種模式測量
Concentration		濃度比重表，可建立濃度點數及濃度比重對應表，方便在小範圍內以線性迴歸方式得到濃度值
Compensation		比重溫度補償係數，可輸入待測溶液溫度補償係數
Product Adj.		樣品讀值調整設定。使用者可不作比重校正，由此功能將現場測量值，調整成和現場樣品的測量值相同
Temperature		溫度測量模式選擇與校準，可選擇 MTC、ATC 兩種補償模式。MTC 為手動溫度補償，ATC 為自動溫度補償
Relay 1		第一點警報設定，可選擇啟或閉與高點或低點警報值設定

Relay 2		第二點警報設定，可選擇啟或閉與高點或低點警報值設定
Analog		測量值 SG、°Bé、ppt、%對應類比電流輸出範圍設定
Clock		時鐘設定。(本機在停電時能保持時間繼續運作，若不能保持時間運作,請更換傳送器內部 3V CR2025 鋰電池)
RS-485		RS-485 通訊傳輸介面設定，採用 Modbus 通訊協定
Digital Filter		讀值信號取樣平均設定
Back-light		背光設定，背光模式、亮度以及反應靈敏度設定
Contrast		螢幕顯示對比度設定
Logbook		事件記錄簿，提供五十組記憶
Return		返回測量模式時間設定
Code		參數密碼設定，使用者可更改密碼，並對校正密碼具優先通行權
Language		語言設定，共有英、繁、簡三種語言

## 校正設定選項說明（詳見第八章）

同時按  及  鍵即可顯示校正資料(Calibration Info.)，若需重新做校正或更改校正參數，請在校正資料的頁面下按  鍵進入校正模式，並依螢幕下方按鍵指引顯示操作。

按鍵指引定義：

按鍵	對應圖示	說明
		回上一層
		向左選擇項目或切換頁面
		數字增加調整
		向右選擇項目或切換頁面
		數字減少調整
		確認鍵，修改後確認程序並進入下一步驟

校正設定選項：

名稱	對應圖示	說明
Select Cal.	<b>Select Cal.</b>	選擇校正，提供單點(Single Point)及兩點(Two Points)校正兩種校正點數
Single Point	<b>Single Point</b>	單點校正，提供量程(Span)校正模式
Two Points	<b>Two Points</b>	兩點校正，提供零點(Zero)及量程(Span)校正兩種校正模式
Pure Water	<b>Pure Water</b>	純水校正
CELL	<b>CELL Const.</b>	浮球係數設定
Known Sol.	<b>Known Sol.</b>	已知溶液比重校正
Code		校正密碼設定

Return		返回測量模式時間設定
--------	---	------------

**備註：**由於持續增進傳送器功能的需要,本公司保有修改內容及圖示顯示的權利，實際情況以機器為準，不另行通知。

## 一、規格與產品包裝

### 1.1 規格

機型		SG-2110-RS
測試項目		Specific Gravity /Baumé/Salinity/ Concentration
範圍	SG	0.000~2.200SG (標準浮球) (量程範圍依比重浮球 Plummets 密度而定)
	TEMP	-30.0~130.0°C
解析度	SG	0.001
	TEMP	0.1°C
精確度	SG	±0.002(± 1 Digit)
	TEMP	±0.2°C(± 1 Digit) 具溫度誤差修正功能
單位轉換		具比重(SG)轉換波美 (°Bé)、鹽度 (ppt)及濃度(%)顯示
濃度表設定		可建立濃度點數及濃度比重對應表
溫度補償		手動或自動溫度補償，比重測值溫度補償於 20°C
比重溫度係數		可設定比重線性溫度補償係數
校正模式		零點(Zero)校正及量程(Span)校正兩種模式，校正浮球的體積及重量
浮球係數		可設定浮球係數(1~99999)，校正浮球的體積及重量
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 LCM 顯示，具背光感應器做自動或手動背光選擇 文字顯示可選擇英文/中文繁/簡字體
顯示模式		一般模式:文數字顯示
		即時圖形模式：即時動態顯示最近三分鐘測值變化曲線
		追溯圖形記錄模式：可顯示過去三分鐘至四星期前的測值變化趨勢圖
電流輸出		隔離式 0/4~20mA 可設定對應 SG/°Bé/ ppt/ % 量測範圍，最大負載 500Ω
事件記錄簿		提供 50 組事件記錄記憶
RS485 介面		採 Modbus 通訊協定
控制	接點輸出	RELAY ON/OFF 接點，240VAC 0.5A Max.(建議)
	設定	可設定高/低點(HI/LO)兩組獨立之控制點
保護等級		IP65
電源供應		100V~240VAC±10%，4W max.，50/60Hz
安裝方式		依現場狀況，使用者可自行安裝；亦可參考附錄中安裝範例
本機尺寸		96mm × 96mm × 132mm (H×W×D)
挖孔尺寸		93 mm × 93 mm (H×W)
重量		比重傳送器 0.5Kg，比重感測器 0.7Kg

註：上述規格若有修改，以實際出廠儀器為準，本公司不做另外通知。

## 1.2 產品包裝

### 1.2.1 標準配件

- A. 微電腦比重傳送器
- B. 比重感測器
- C. 比重浮球(Plummet)
- D. 綁線

### 1.2.2 選購配件

- A. 溫度探棒：依探棒材質、長度及線長而定
- B. 感測器支架：可多個支架重疊組合加高
- C. Sensor Cable 比重感測器信號傳輸線：依傳輸線長度而定
- D. 可耐酸鹼塗裝之比重浮球

註：(1)產品樣式、架設方式及綁線方法可參考附錄。

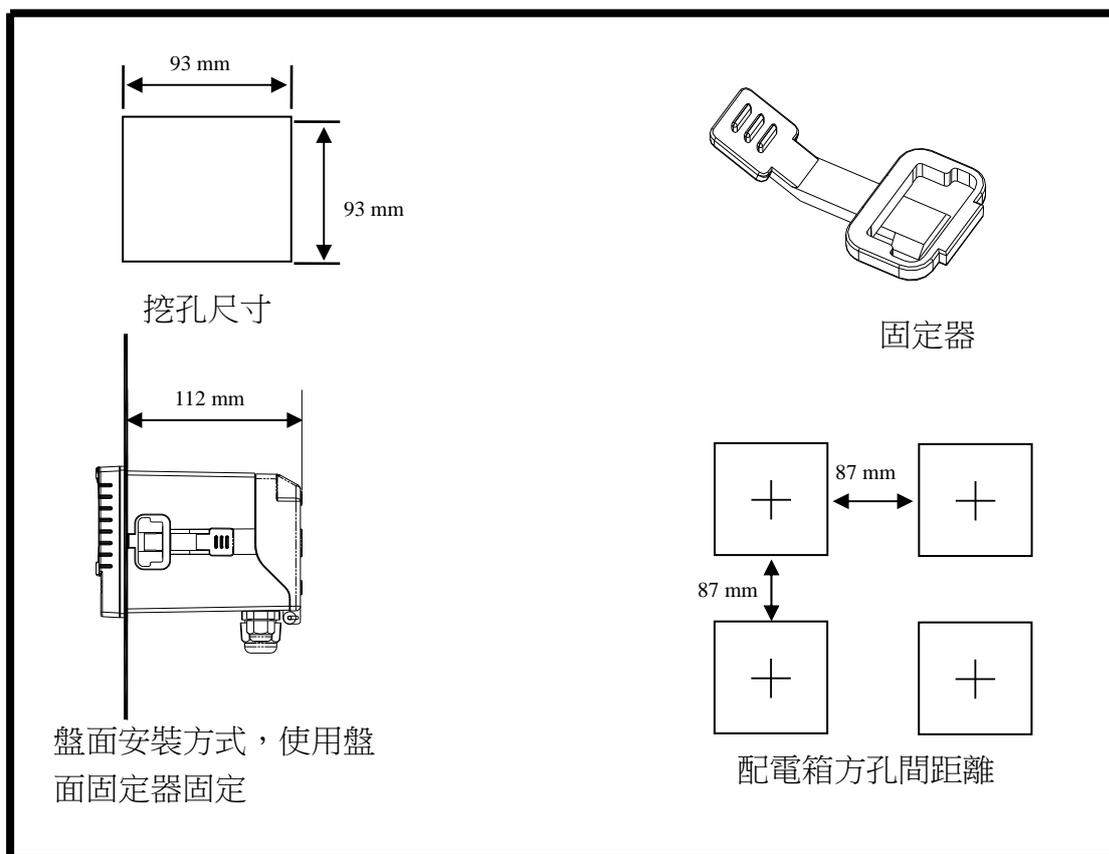
(2)若要改變比重量程範圍則需更換不同的比重浮球。

## 二、組合與安裝

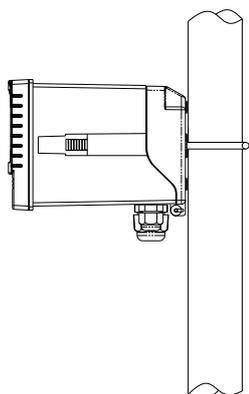
### 2.1 主機固定

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 93 mm x 93 mm 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器由後方套入卡進固定槽內。

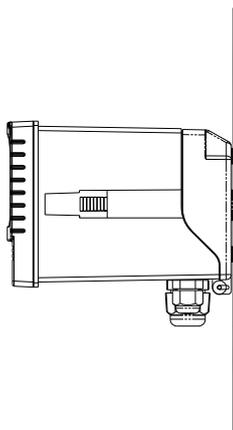
### 2.2 盤面式安裝參考圖



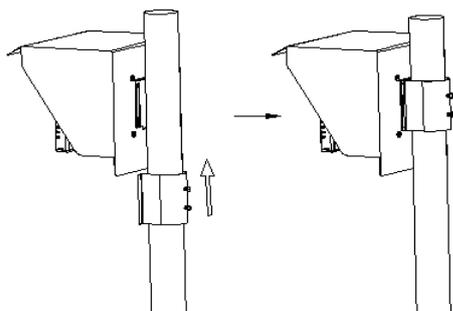
### 2.3 儀器壁掛式及管式安裝參考圖



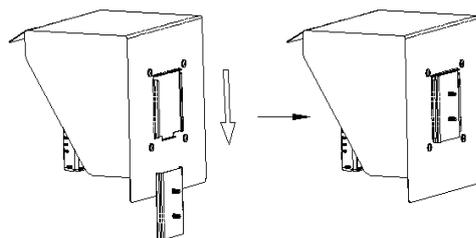
管路安裝方式，  
使用 U 型管(選購)固  
定，中心距為 60mm



壁掛安裝方式，使用 4  
個 M4 螺絲固定



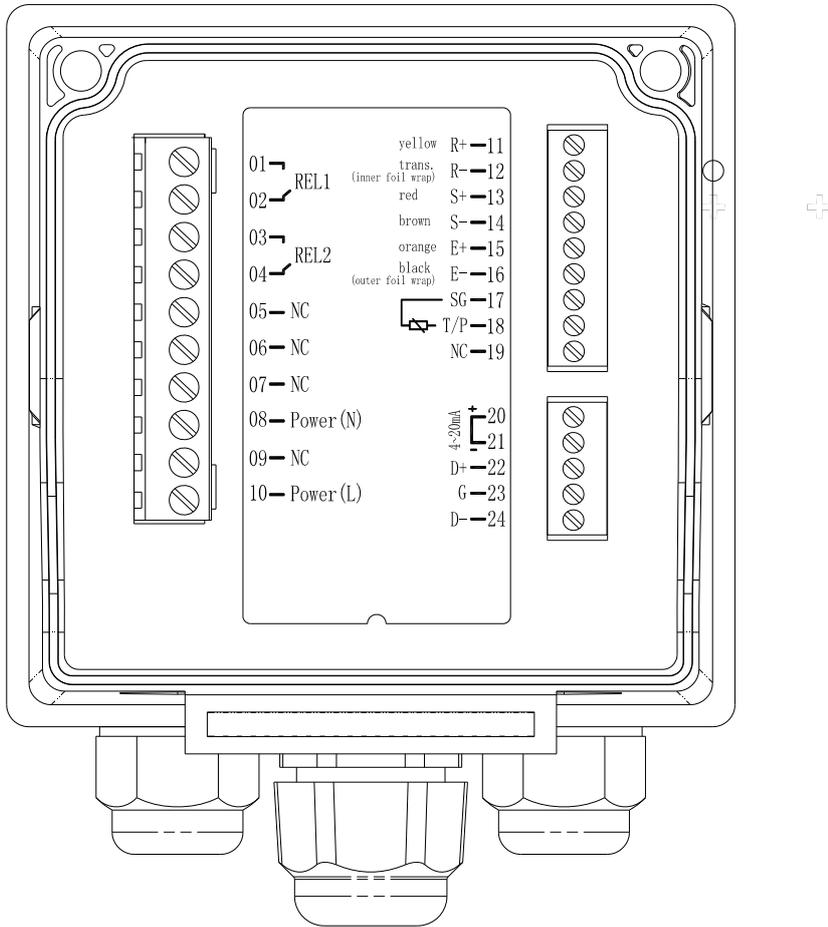
防護罩(選購)管路式安裝方式



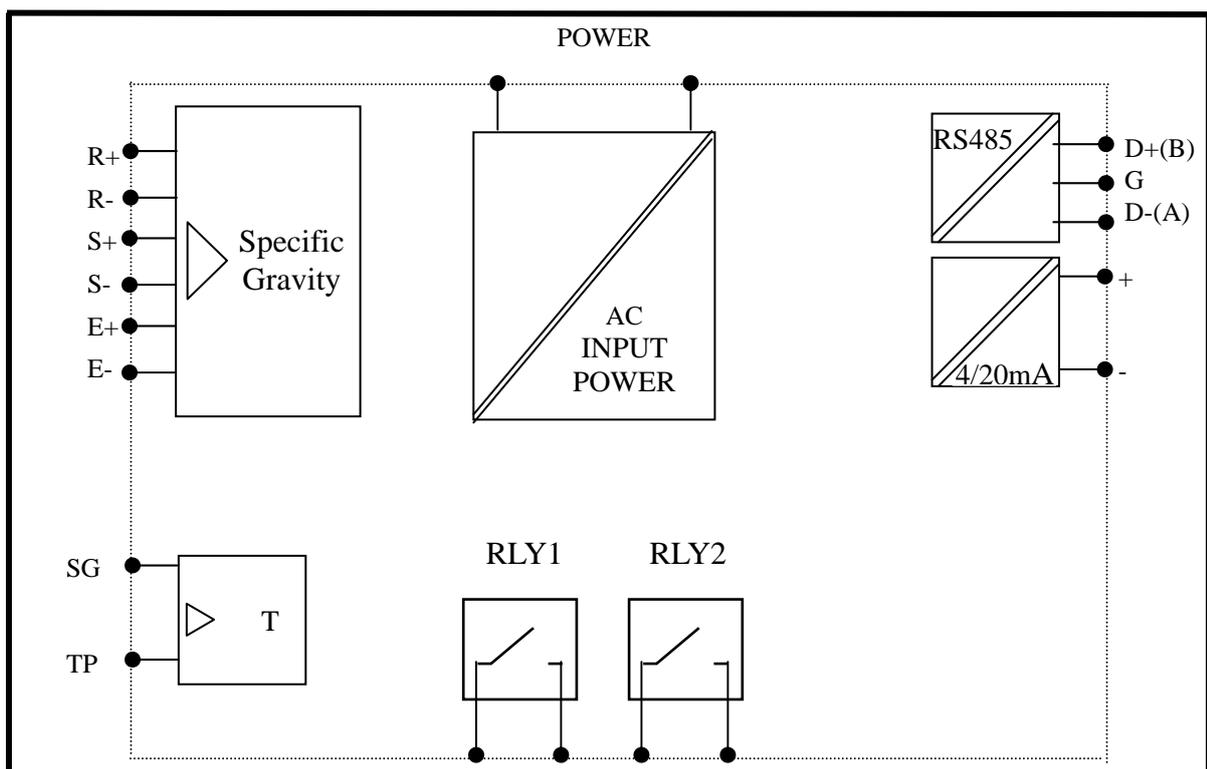
防護罩(選購)壁掛式安裝方式

### 三、電氣配線

#### 3.1 背板接線圖

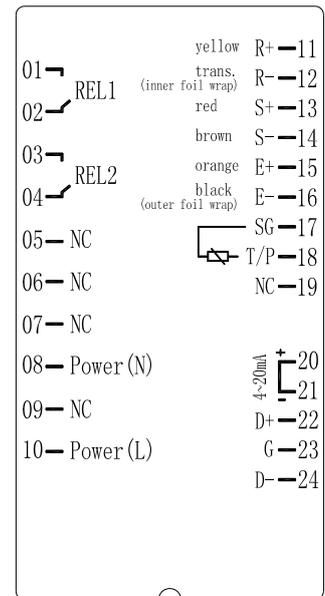


#### 3.2 背板接點功能圖



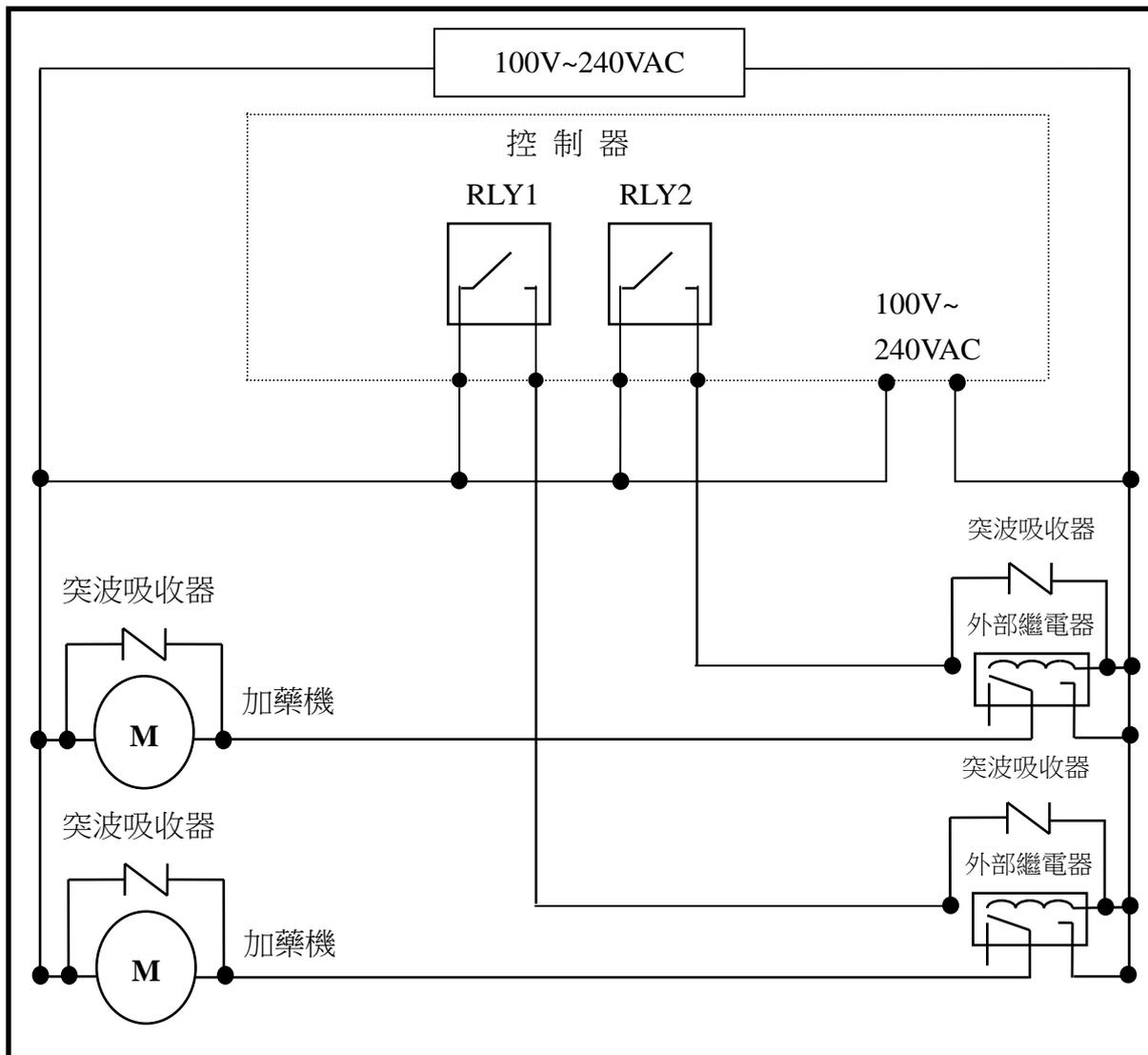
### 3.3 背板端子接點說明

01	┌───┐	REL1：第一點警報控制，外接繼電器接點。
02	└───┘	
03	┌───┐	REL2：第二點警報控制，外接繼電器接點。
04	└───┘	
05	┌───┐	NC：空腳。
06	└───┘	
07	───	NC：空腳。
08	───	100~240AC：電源接線端。
09	───	NC：空腳。
10	───	100~240AC：電源接線端。

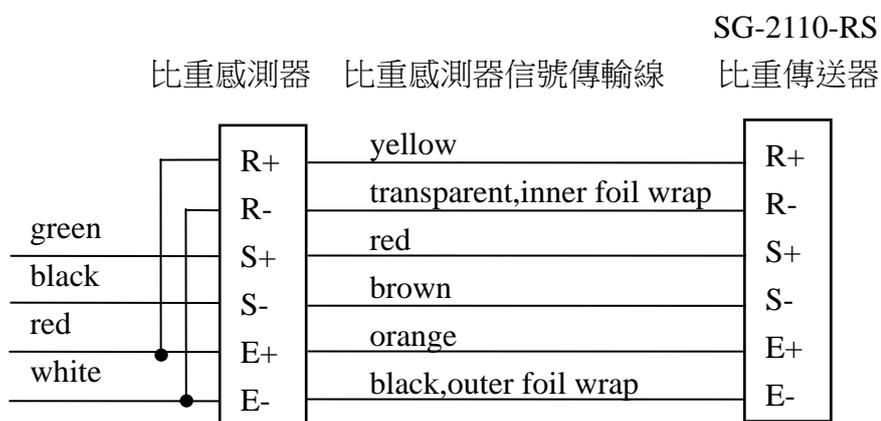


11	───	R+：接比重感測器信號傳輸線(yellow)。
12	───	R-：接比重感測器信號傳輸線(transparent,inner foil wrap)。
13	───	S+：接比重感測器信號傳輸線(red)。
14	───	S-：接比重感測器信號傳輸線(brown)。
15	───	E+：接比重感測器信號傳輸線(orange)。
16	───	E-：接比重感測器信號傳輸線(black,outer foil wrap)。
17	───	SG：接溫度探棒之另一端。
18	───	T/P：接溫度探棒之一端。
19	───	NC：空腳。
20	───	4~20mA +端：電流輸出接點+端，供外接記錄器或 PLC 控制。
21	───	4~20mA -端：電流輸出接點-端，供外接記錄器或 PLC 控制。
22	───	D+ (B)：RS-485 輸出之 D+(B)。
23	───	G：RS-485 輸出之 GND。
24	───	D- (A)：RS-485 輸出之 D-(A)。

### 3.4 電氣配線參考圖

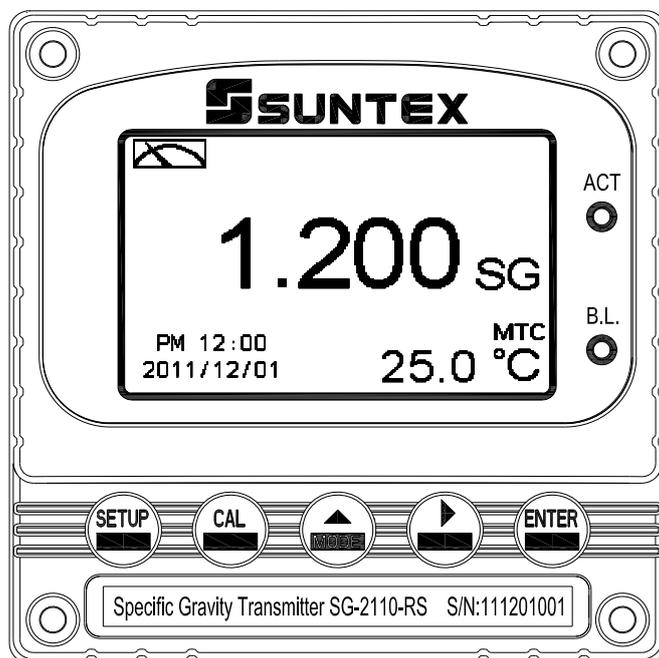


### 3.5 比重感測器接線圖



## 四、面板介紹

### 4.1 面板介紹



### 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，並可啟用密碼保護，各鍵功能說明如下：

- ：於參數設定模式時，按本鍵回到上一層設定選項/動作，持續按本鍵返回測量模式
- ：於校正模式時，按本鍵回到上一層校正設定選項/動作，持續按本鍵返回測量模式
- ：1.於參數設定及校正模式下為向左選擇項目或切換頁面  
2.在調整數值時，本鍵為向上調整數字大小
- ：1.於參數設定及校正模式下為向右選擇項目或切換頁面  
2.在調整數值時，本鍵為向下調整數字大小
- ：確認先前的操作程序或設定為正確，按本鍵確認並進入下一程序或設定

### 4.3 LED 指示燈

**ACT**：為加藥控制繼電器(Relay 1、Relay 2)動作指示燈

**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啟動或關閉

## 五、操作

### 5.1 測量

確認所有配線均已完成且無誤，將傳送器通電啟動後，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  及  二鍵即可進入參數設定模式，按  鍵返回測量模式。  
(請參考第七章設定說明)

### 5.3 校正模式

於測量模式下，同時按  及  二鍵即可進入校正設定模式。按  鍵回到測量模式。  
(請參考第八章校正說明)

### 5.4 快速鍵

1. 在測量模式下，若溫度補償模式為 MTC，可以按  或  鍵調整 MTC 溫度數值。
2. 於測量模式下，持續按  鍵二秒可觀看事件記錄簿(Logbook)，按  鍵返回測量模式。
3. 於測量模式下，持續按  鍵二秒可切換顯示模式，如一般模式、即時圖形模式，或追溯記錄圖形模式。

### 5.5 原廠預設值

#### 5.5.1 參數出廠預設值：

測量模式：SG

比重溫度補償：OFF

比重溫度補償係數：8.0/10000

樣品測值調整：0.000SG

溫度補償：MTC25°C

Relay 1：高點警報(Hi)，AUTO，SP1= 1.300 SG，Hys= 0.010 SG

Relay 2：低點警報(Lo)，AUTO，SP2 =1.100 SG，Hys= 0.010 SG

Analog 電流輸出(SG/°Bé/ppt/%)：4~20 mA，1.100~1.300 SG

日期時間：2011年1月1日0時0分0秒

RS-485：RTU，Even，19200，ID:001

讀值信號取樣平均：5

背光設定：OFF

密碼設定：OFF

對比度：0

自動返回：Auto, 3分鐘

### 5.5.2 校正出廠預設值

校正時間：2011/01/01 00:00

校正點數：Zero

校正模式：No Cal.

校正值：Cell Constant， 11383

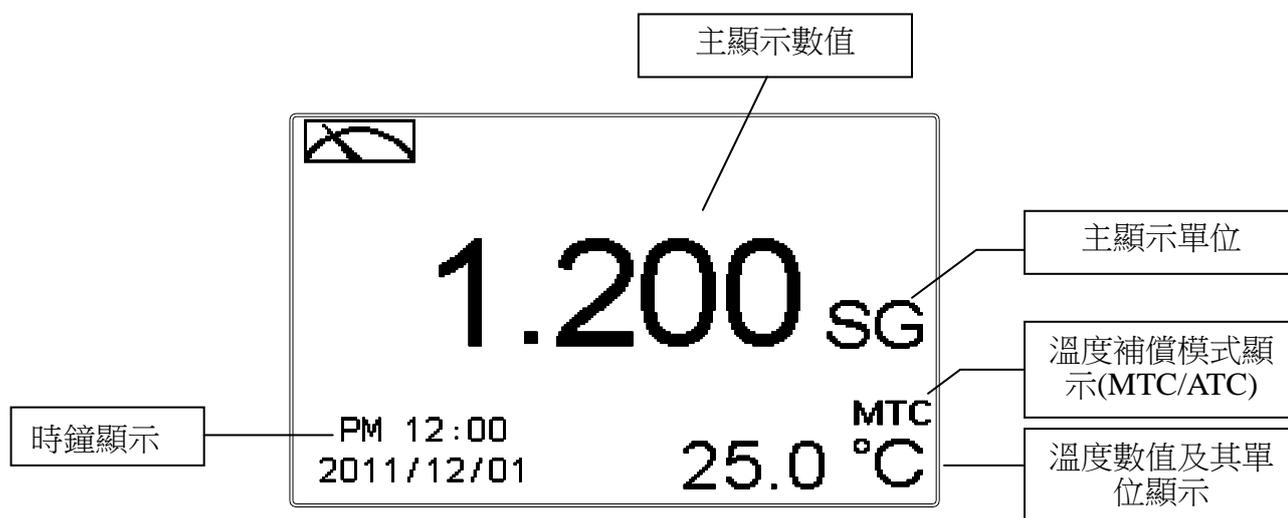
自動返回：Auto， 3 分鐘

**註：**校正模式出廠預設為 No Cal，校正值為 None，表示使用者尚未做比重校正。每次做完校正後，即顯示該次浮球的校正點數、校正模式及校正值，若尚未做比重校正，將以預設的浮球係數作為計算依據。

## 六、測量顯示模式

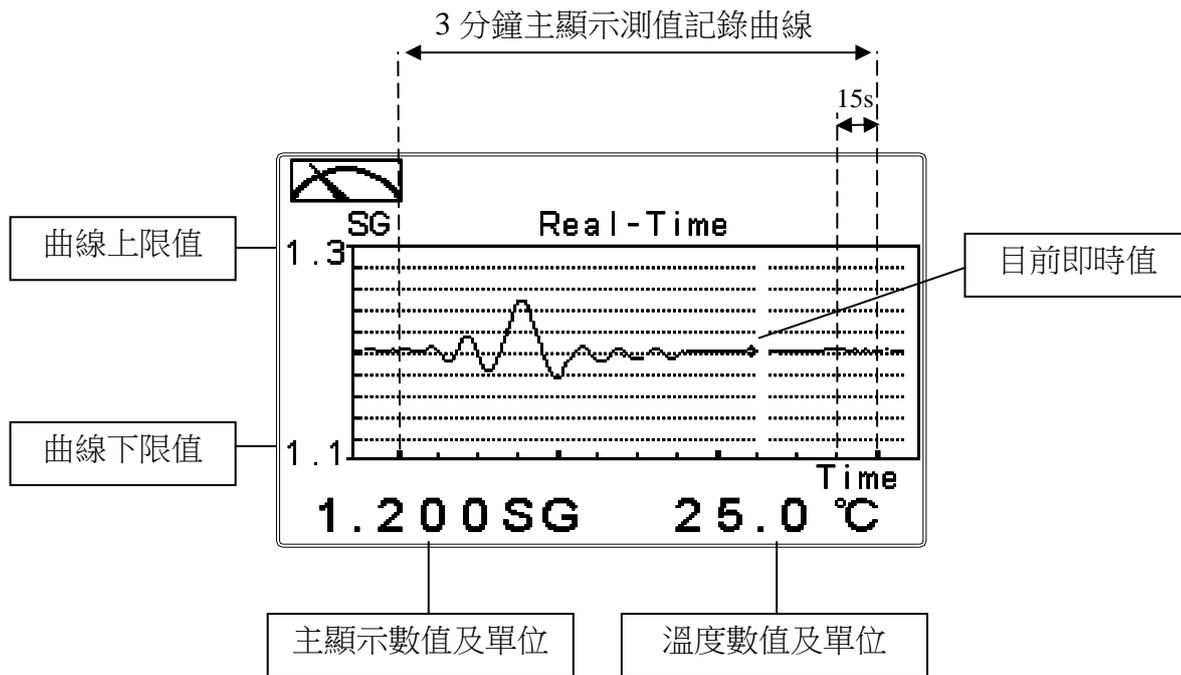
### 6.1 一般模式

一般模式為文數字顯示，顯示內容如下圖所示，包括主顯示數值及其單位顯示，溫度數值及其單位顯示，溫度補償模式，時鐘顯示。



## 6.2 即時圖形模式(Real-Time Chart mode)

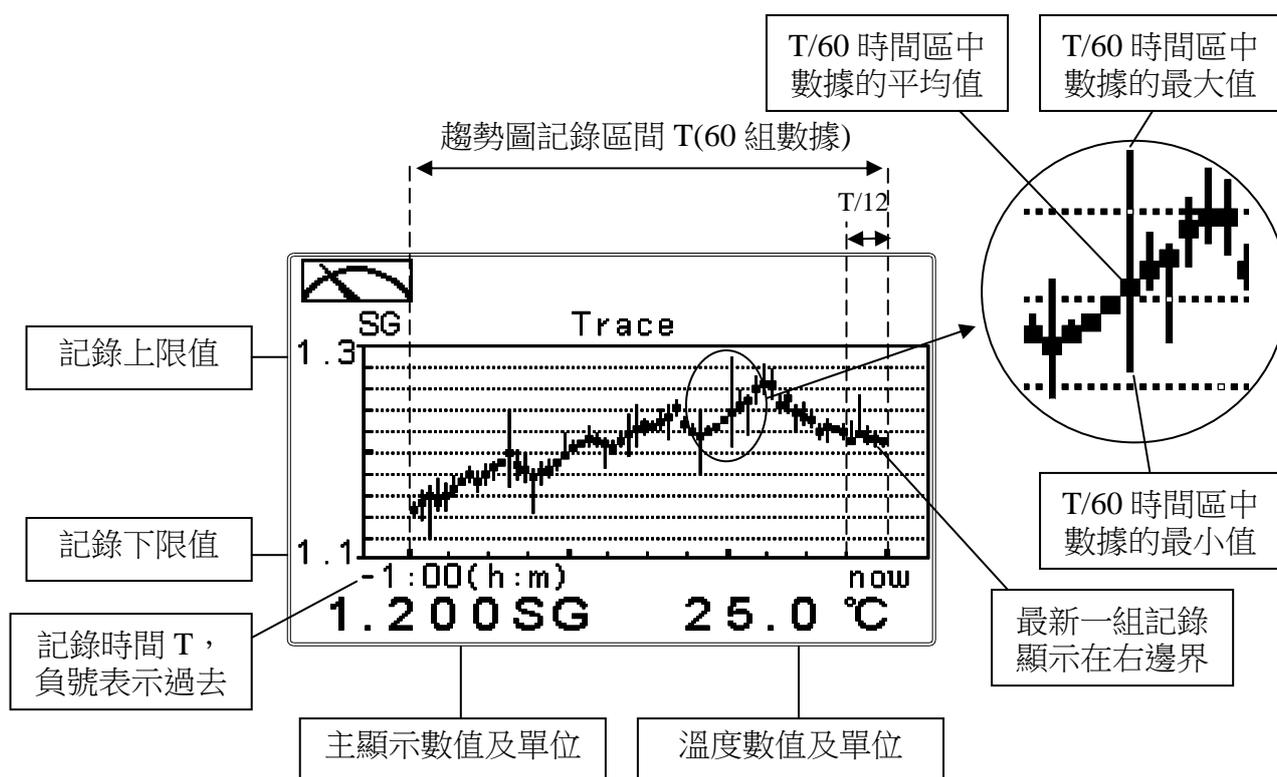
即時圖形模式為即時動態顯示最近約三分鐘的測值變化曲線，使用者可於設定模式設定其對應 SG、°Bé、Sal.及 Conc.測量範圍（請參考 7.4 章節），範圍設定越小，則顯示之解析度越高。當進入設定或校正模式，返回測量模式後圖形將重新更新。當測值超過設定範圍上下限時，圖形將以虛線方式呈現在上下限值，即時圖形模式顯示內容如下圖所示，螢幕下方並顯示即時的主顯示數值及其單位，溫度數值及其單位。在即時圖形的時間軸上共分為 12 刻畫，每一刻畫區間代表 3/12 分鐘(即 15 秒)。



### 6.3 追溯紀錄圖形模式(Trace mode)

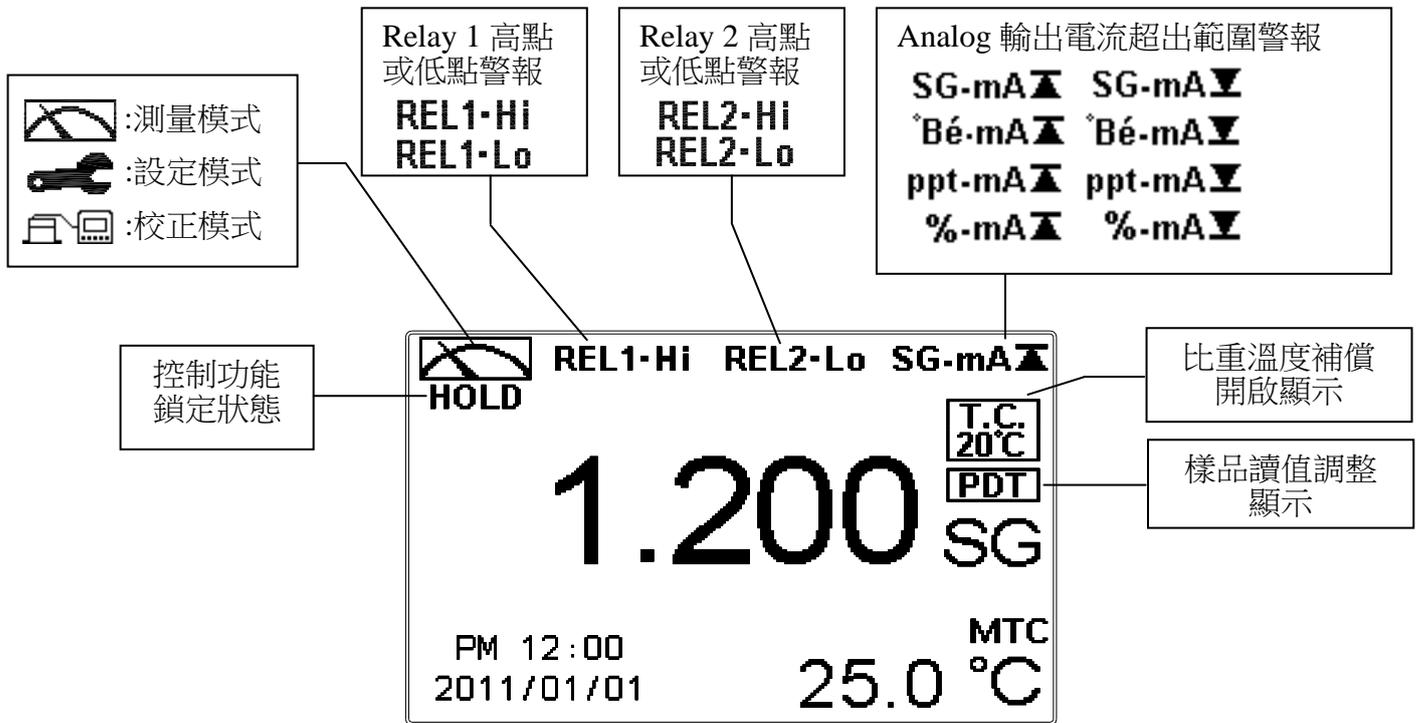
追溯紀錄圖形模式可由使用者設定記錄時間 T(範圍最少三分鐘，最多四星期)，紀錄在過去 T 時間中的測值變化趨勢圖。趨勢圖由 60 組記錄構成，每一組記錄為在 T/60 的單位時間區間中，由所有測值數據計算出的平均值 (Mean Value)、最大值 (Max Value) 及最小值 (Min Value) 構成，當最新 T/60 時間區間的記錄呈現於趨勢圖右方時，先前的記錄將往左平移顯示到前一 T/60 時間區間中。例如，T 設為 60 小時，則每一組記錄將由每經過一小時(T/60=1)的時間區間中的所有測量數據計算出平均值、最大值及最小值。在趨勢圖的時間軸上的記錄區間 T，共分為 12 刻畫，每一刻畫區間代表 T/12，因此在每一刻畫區間共有 5 組(T/60)記錄值顯示。使用者可於設定模式設定其對應 SG、°Bé、Sal.及 Conc.之測量範圍（請參考第 7.4 章節），範圍設定越小，則顯示之解析度越高。當測值超過設定範圍上下限時，圖形將只呈現平均值記號於上下限值。追溯紀錄圖形模式顯示內容如下圖所示，螢幕下方並顯示即時的主顯示數值及其單位，溫度數值及其單位。注意：當重新設定時間區間時，趨勢圖中的數據將不保留而重新作記錄。

註：時間顯示格式為(XX:XX)(hr:min)，例如四星期顯示為(672:00)。



## 6.4 警示符號與文字說明

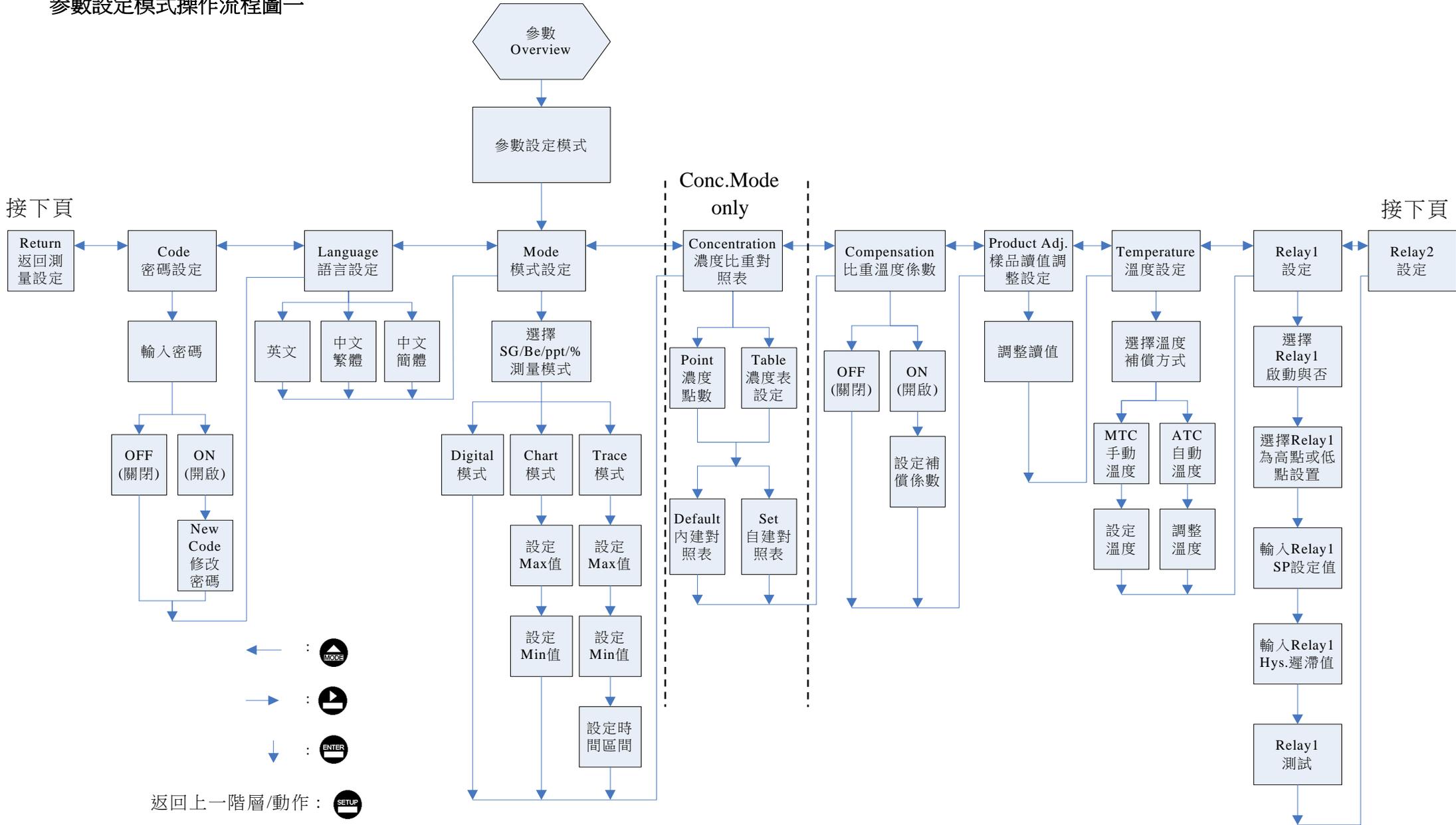
- 1、當 Relay 1 高點設定值啟動時，螢幕顯示”REL1\_Hi” 警示文字並閃爍，ACT 燈號亮起，當低點設定值啟動時，螢幕顯示”REL1\_Lo” 警示文字並閃爍，ACT 燈號亮起。
- 2、當 Relay 2 高點設定值啟動時，螢幕顯示”REL2\_Hi” 警示文字並閃爍，ACT 燈號亮起，當低點設定值啟動時，螢幕顯示”REL2\_Lo” 警示文字並閃爍，ACT 燈號亮起。



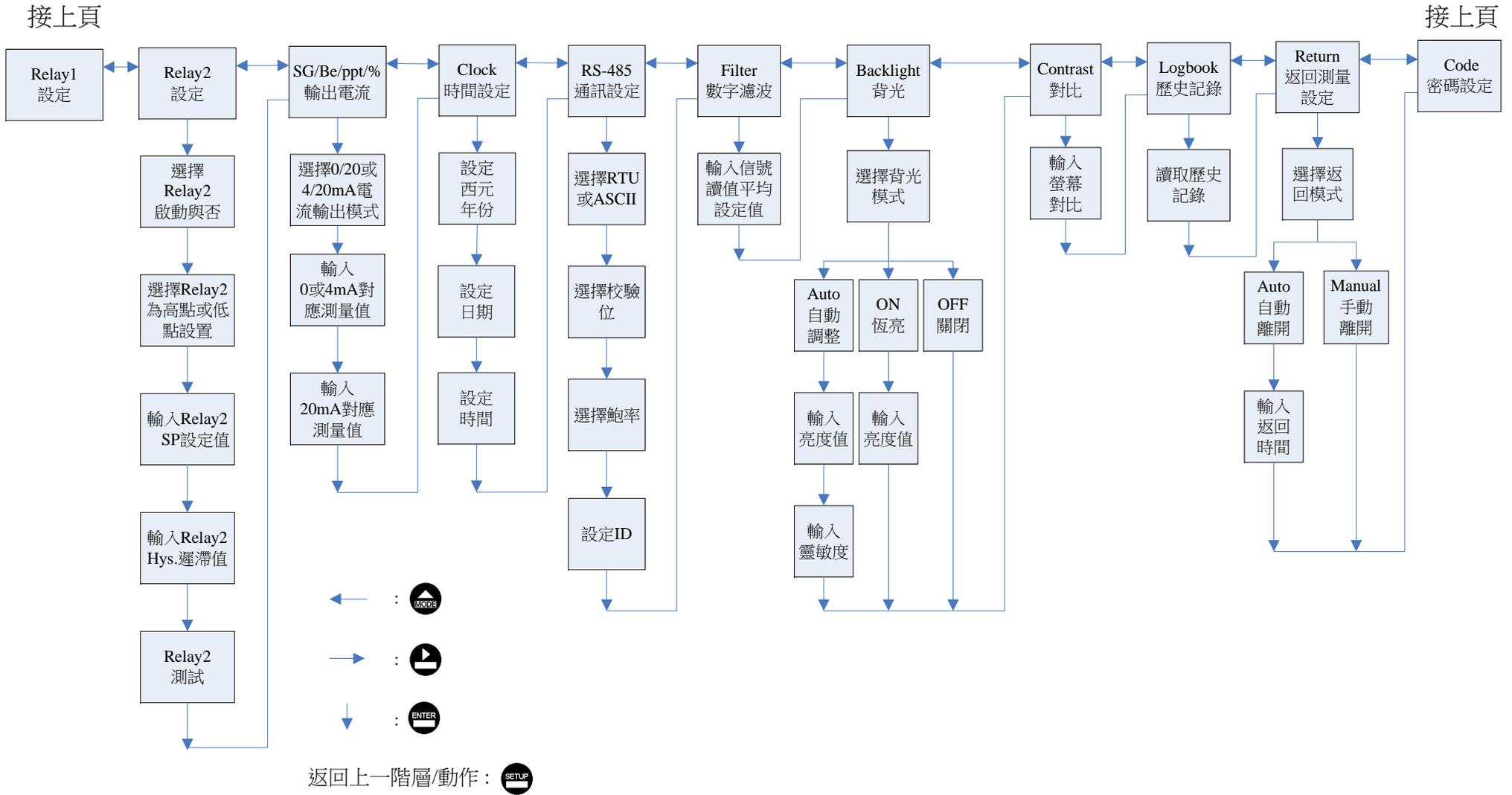
**注意：**HOLD 警示文字出現在進入設定模式及進入校正模式，在 HOLD 狀態下，其相對應的顯示與輸出如下：

- 1、繼電器 1、2 將停止動作。
- 2、測值對應的電流輸出為在 HOLD 狀態前最後一次輸出的電流值。
- 3、RS-485 輸出為在 HOLD 狀態前最後一次輸出的數值。

# 七、設定模式 參數設定模式操作流程圖一

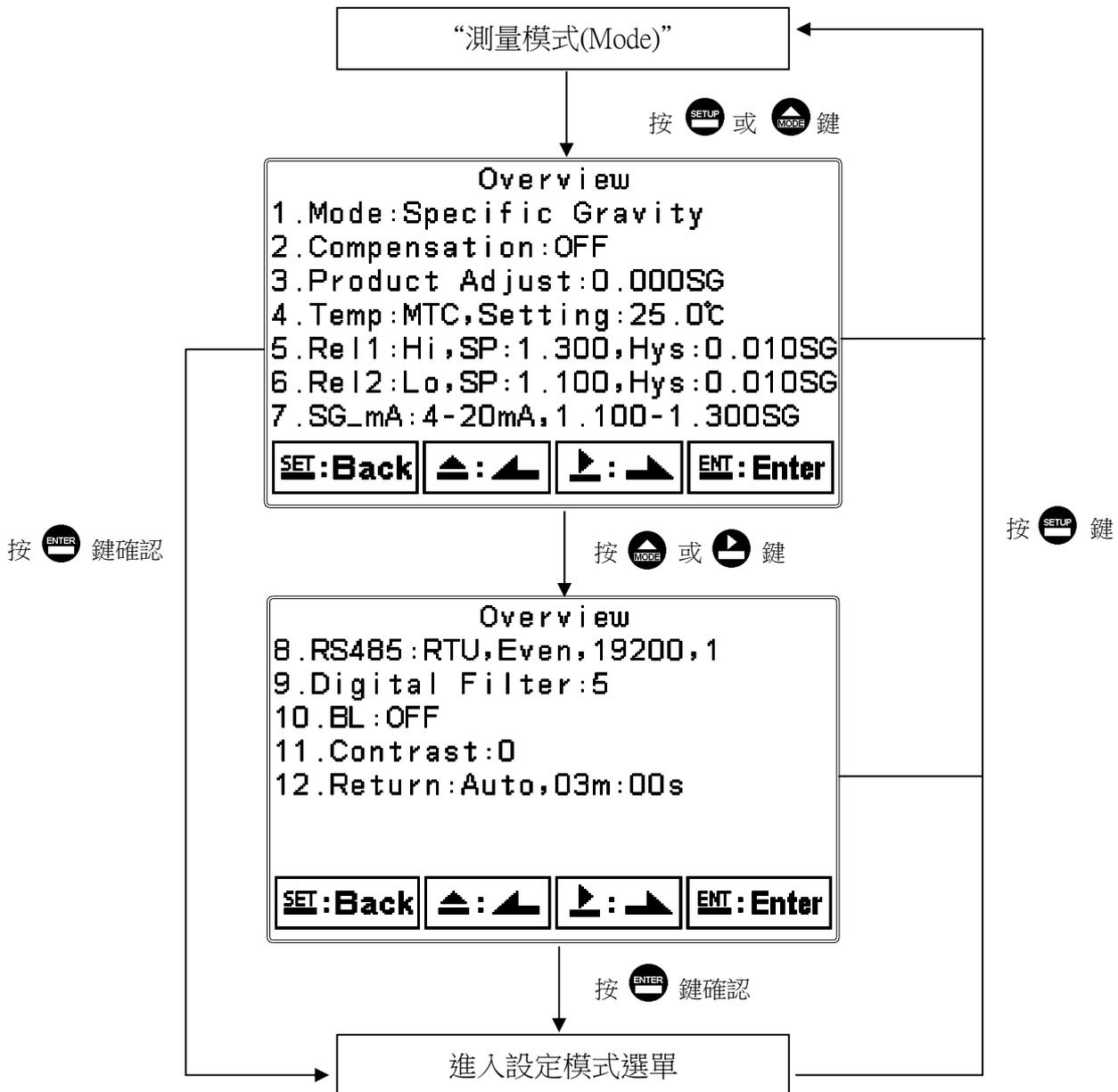


## 參數設定模式操作流程圖二



## 7.1 進入參數設定模式

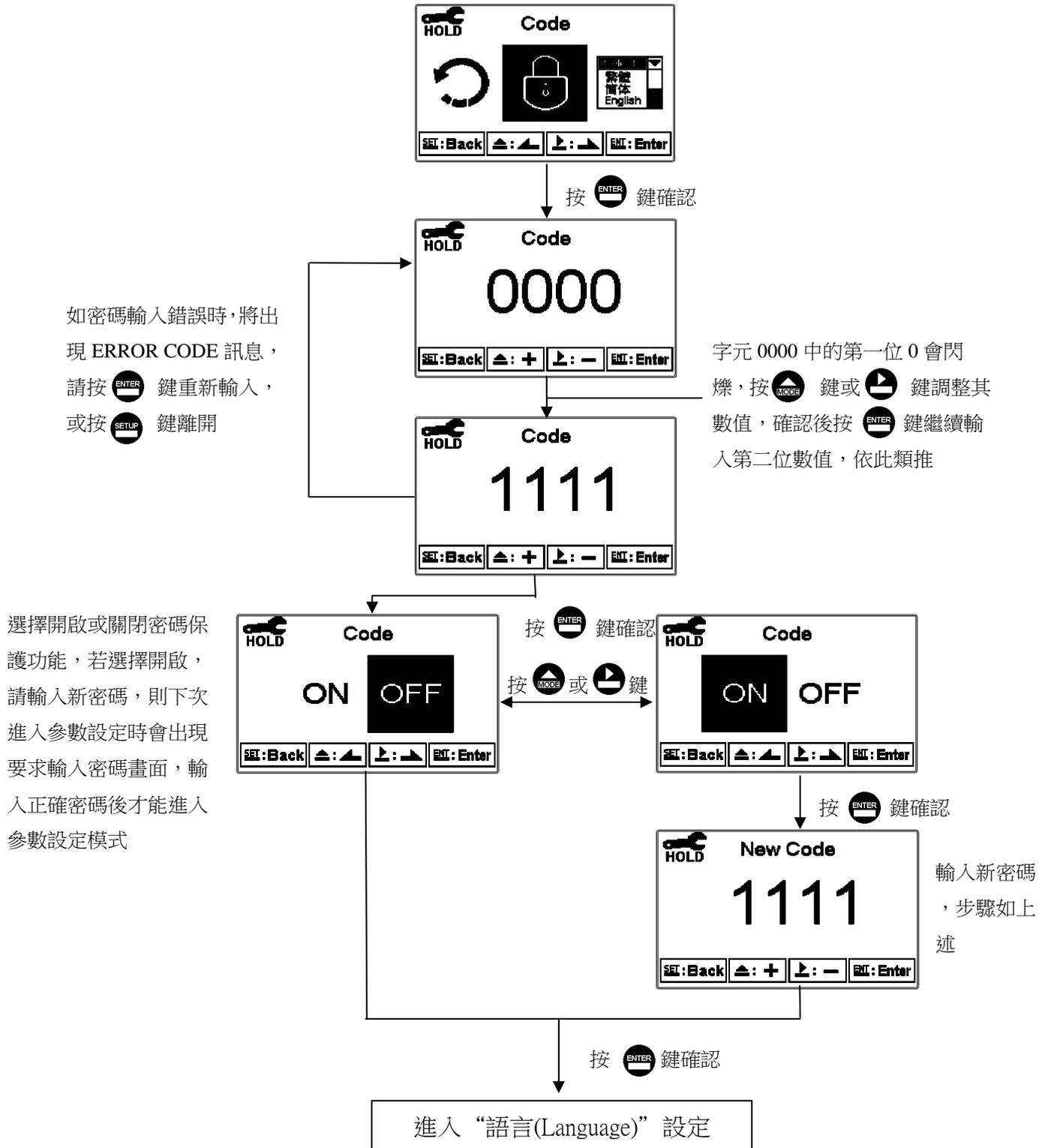
於測量模式下同時按 **SETUP** 及 **MODE** 鍵，預覽參數概要(Overview)，若無需要更改參數，可按 **SETUP** 回到測量模式。若需更改設定參數，於 Overview 畫面按 **ENTER** 鍵即可進入參數設定。



## 7.2 密碼(Code)

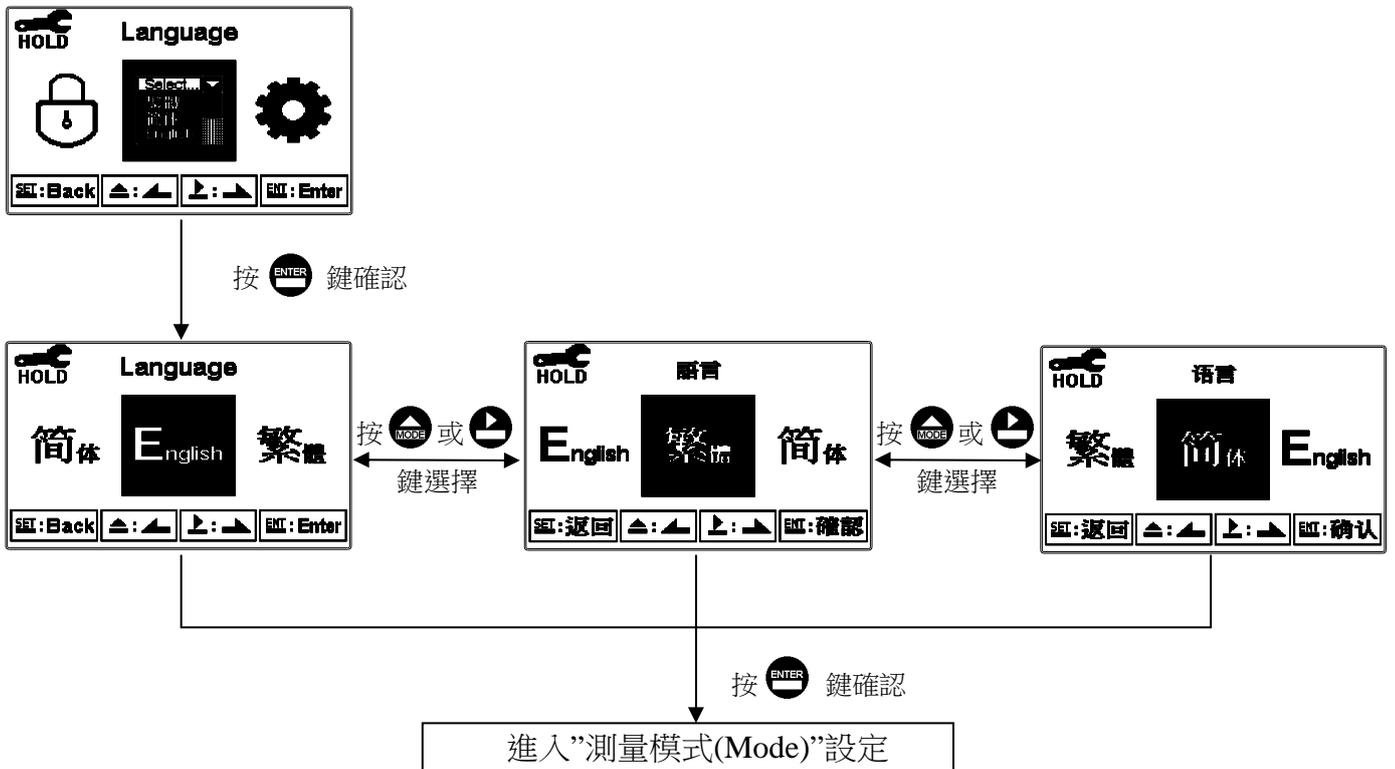
進入參數設定模式後切換至密碼(Code)選項，按 **ENTER** 鍵進入密碼作業程序。  
 原廠密碼預設值為 1111。

註：設定模式保護密碼權限高於校正模式保護密碼，即設定模式密碼可進入校正模式。



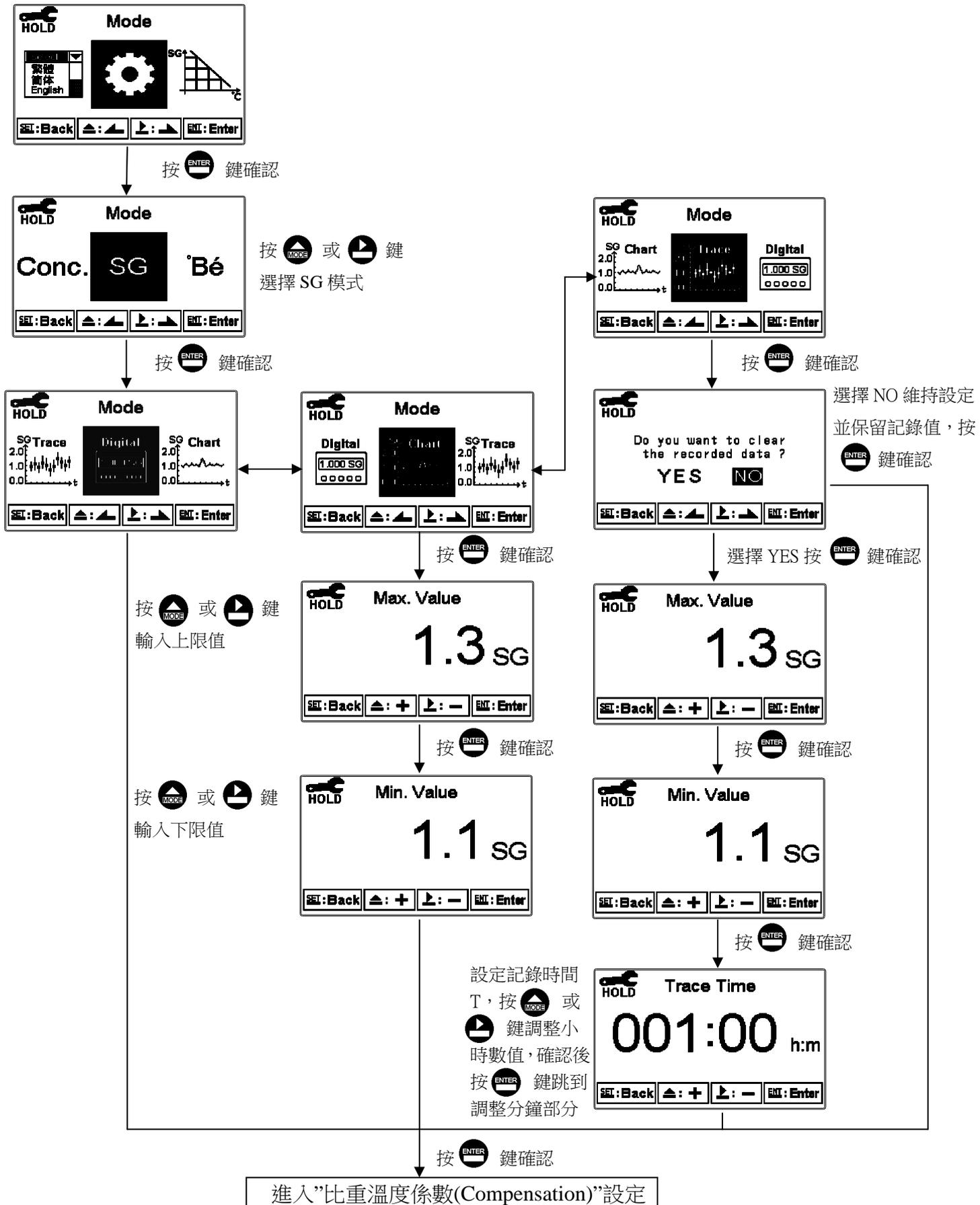
### 7.3 語言(Language)

進入參數設定模式後切換至語言(Language)選項，按  鍵進入語言功能設定，共有英文、中文繁體及中文簡體供使用者選擇。



## 7.4 測量模式(Mode)

7.4.1 進入測量模式(Mode)設定，選擇比重 SG 測量模式，並選擇測值顯示方式。

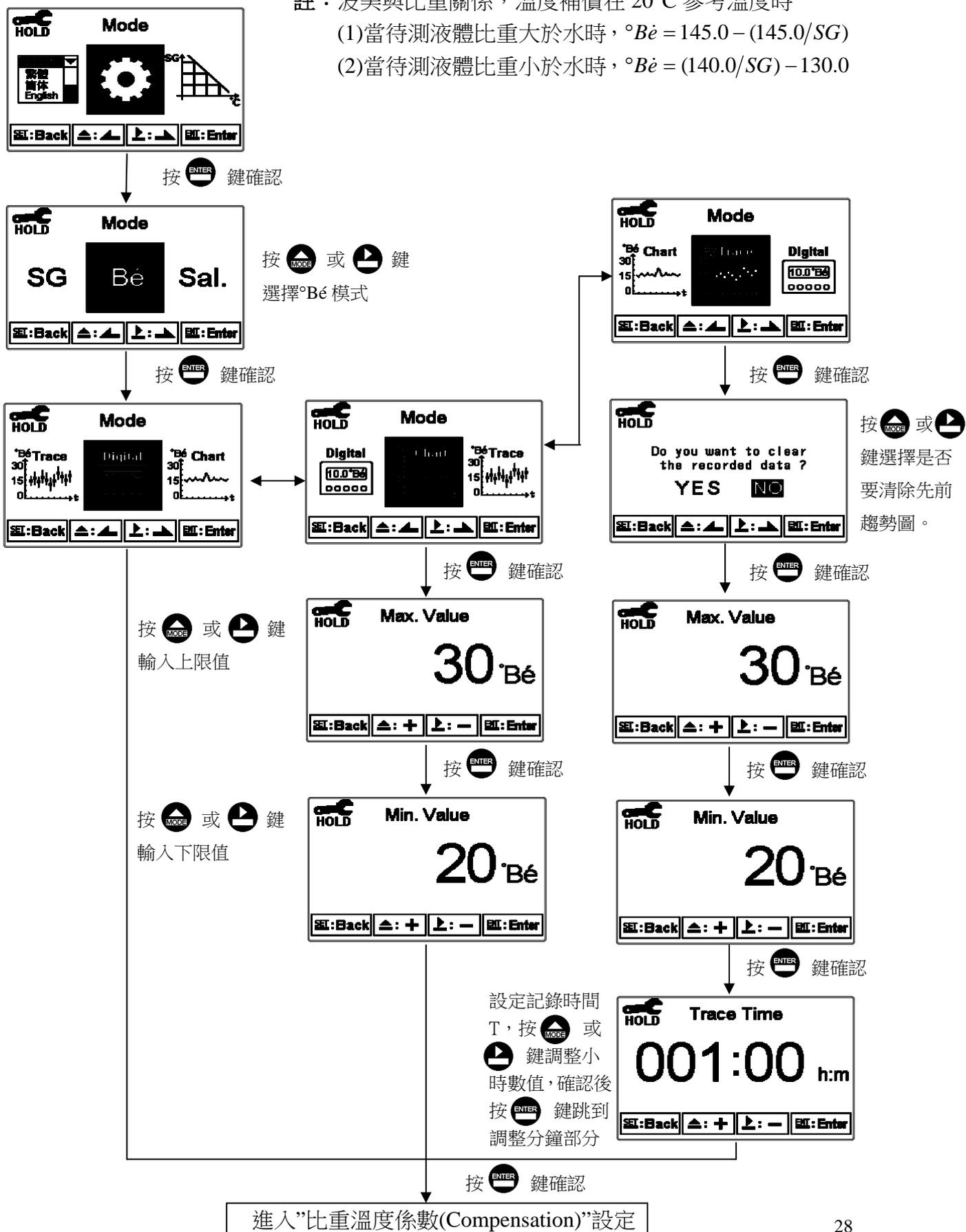


7.4.2 進入測量模式(Mode)設定，選擇波美°Bé 測量模式，並選擇測值顯示方式。

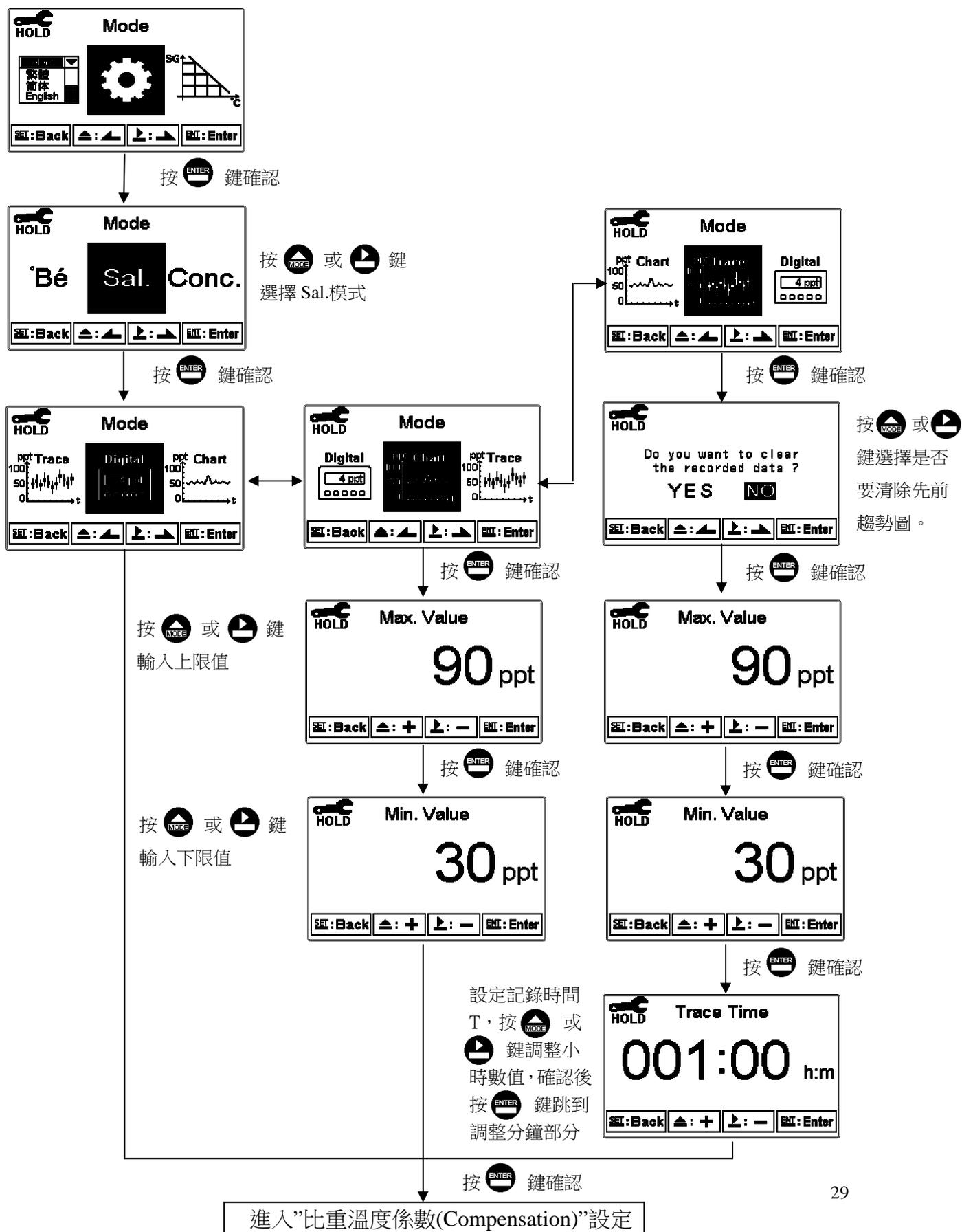
註：波美與比重關係，溫度補償在 20°C 參考溫度時

(1)當待測液體比重大於水時， $^{\circ}Bé = 145.0 - (145.0/SG)$

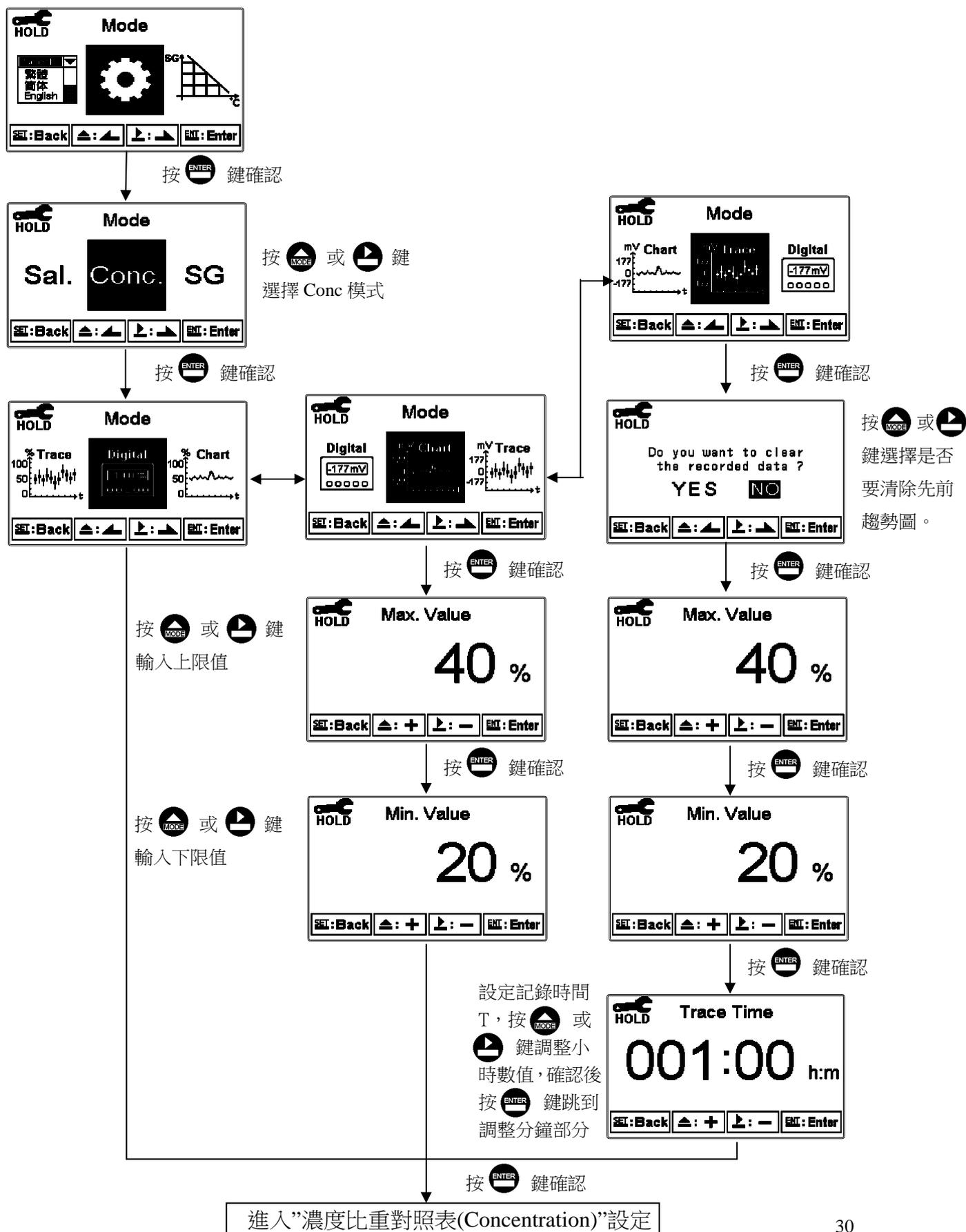
(2)當待測液體比重小於水時， $^{\circ}Bé = (140.0/SG) - 130.0$



7.4.3 進入測量模式(Mode)設定，選擇海水鹽度 Salinity Sal.測量模式，並選擇測值顯示方式。



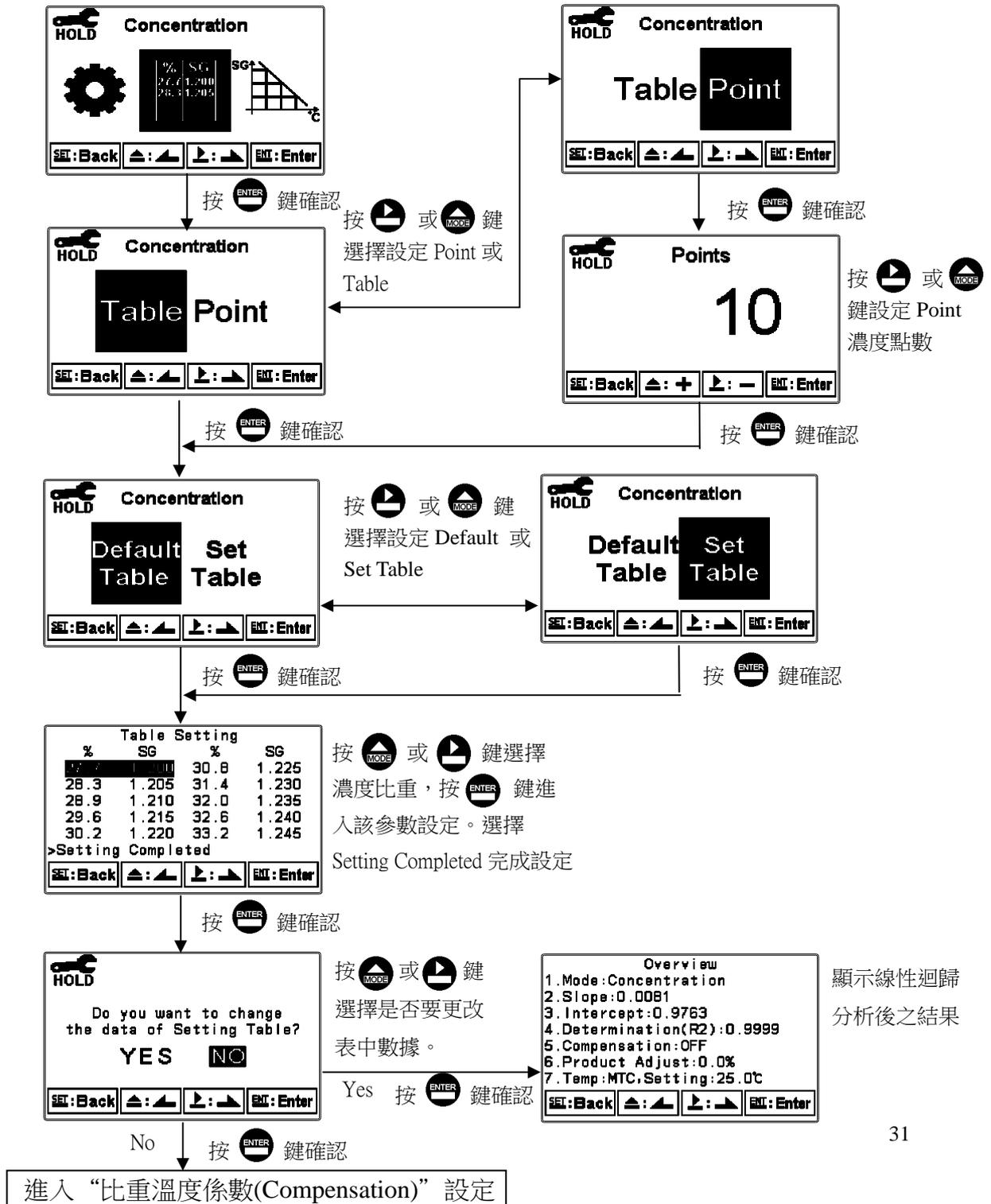
7.4.4 進入測量模式(Mode)設定，選擇濃度 Concentration Conc.測量模式，並選擇測值顯示方式。



## 7.5 濃度比重對照表(Concentration) Conc.模式 only

進入濃度比重對照表(Concentration)選項，使用者可選擇設定濃度點數(Point)，其設定範圍為 2~10 點(預設為 10 點)。或是直接選擇進入設定濃度比重表(Table)，選擇採用內建對照表(Default Table)或自行建立對照表(Set Table)。兩表皆可自行設定濃度及比重值。濃度比重對照表設定完成後，皆轉存為自行建立對照表(Set Table)，內建對照表(Default Table)不會改變，由線性迴歸分析得到斜率(slope)及截距(Intercept)，並且顯示線性迴歸 R2 值判定係數(determination coefficient)，提供使用者估計濃度比重表適合度的判斷。建議在小範圍濃度間建立對照表，才有好的線性關係。

註：內建對照表(Default Table)為硫酸在 20°C 時 27.7~33.2% 與比重對照表。



## 7.6 比重溫度係數(Compensation)

進入比重溫度係數(Compensation)選項，選擇比重溫度係數補償開啟或關閉，選擇開啟則可依待測溶液特性，設定補償係數，將比重測值補償於 20°C，同一溶液在不同濃度下會有不同比重值，不同比重範圍會有不同補償係數。

例如某溶液，在不同比重範圍補償係數如下：

比重範圍	補償係數	比重範圍	補償係數
1.151~1.200	7.0/10000	1.561~1.700	10.0/10000
1.221~1.420	8.0/10000	1.701~1.770	11.0/10000
1.421~1.560	9.0/10000	1.771~1.840	12.0/10000

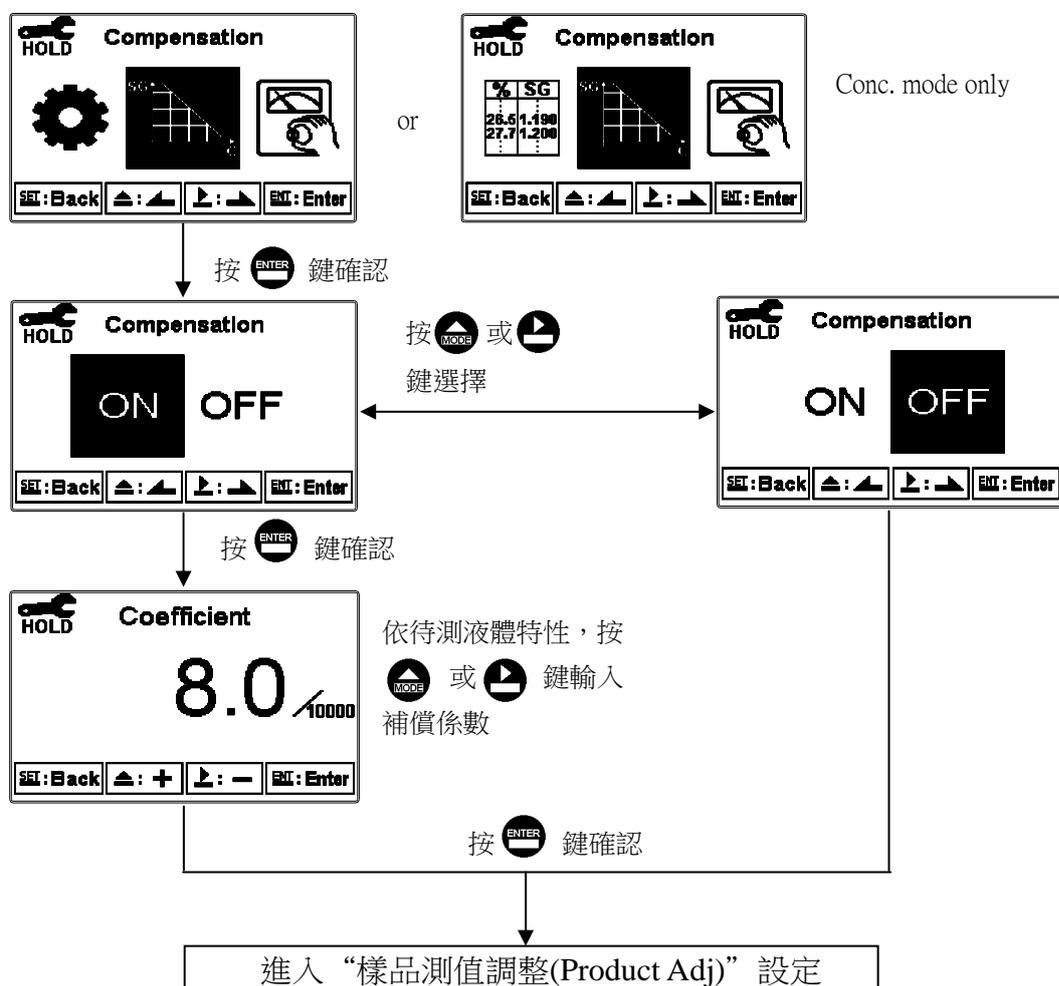
而補償係數(Compensation Coefficient)計算其關係式如下表：

$SG_{20}$	20°C 時的比重值	公式一： $SG_{20} = SG_T + [(T - 20) \times C]$
$SG_T$	T°C 時的比重值	
$T$	被測溶液之溫度	公式二： $C = (SG_{20} - SG_T) / (T - 20)$
$C$	補償係數	

如某液體在 20°C 時比重為 1.300；30°C 時比重為 1.292，則可以計算其補償係數為  $C = (1.300 - 1.292) / (30 - 20)$ ，可得補償係數為 8.0/10000。

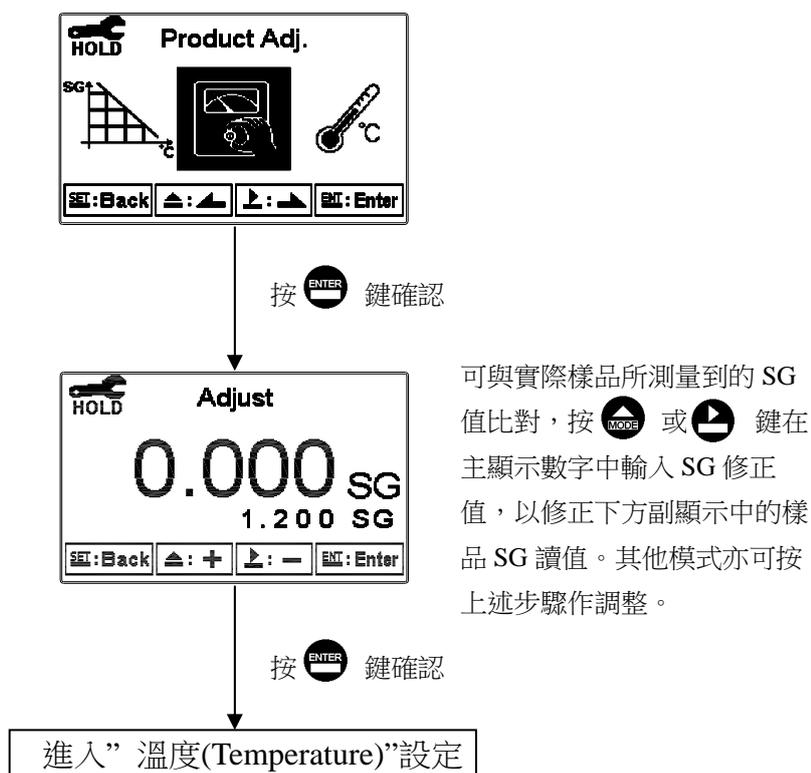
註：預設比重溫度補償係數為 8.0/10000。

測量模式螢幕顯示  表示已開啟比重溫度補償(請參考第 6.4 章節)。



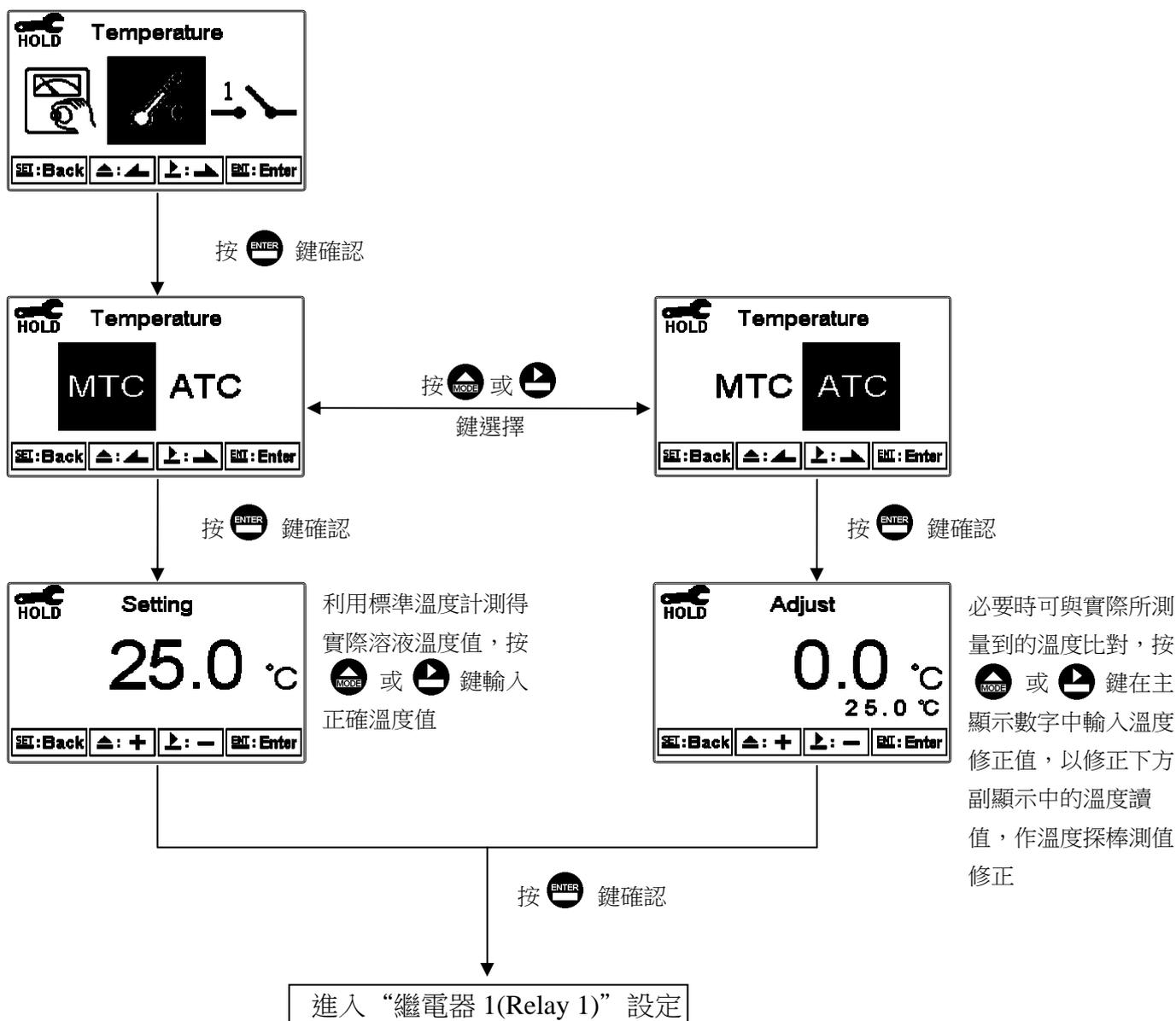
## 7.7 樣品測值調整(Product Adj)

進入樣品測值調整(Product Adj)選項，做樣品讀值調整設定。使用者可不作比重校正，由此功能將現場測量值，調整成和現場取樣樣品的測量值相同，而利用此功能將現場測量值調整成和樣品的測量值相同，若有調整設定時，在一般模式顯示下，螢幕於 SG 單位上方顯示 PDT 符號。(請參考第 6.4 章節)



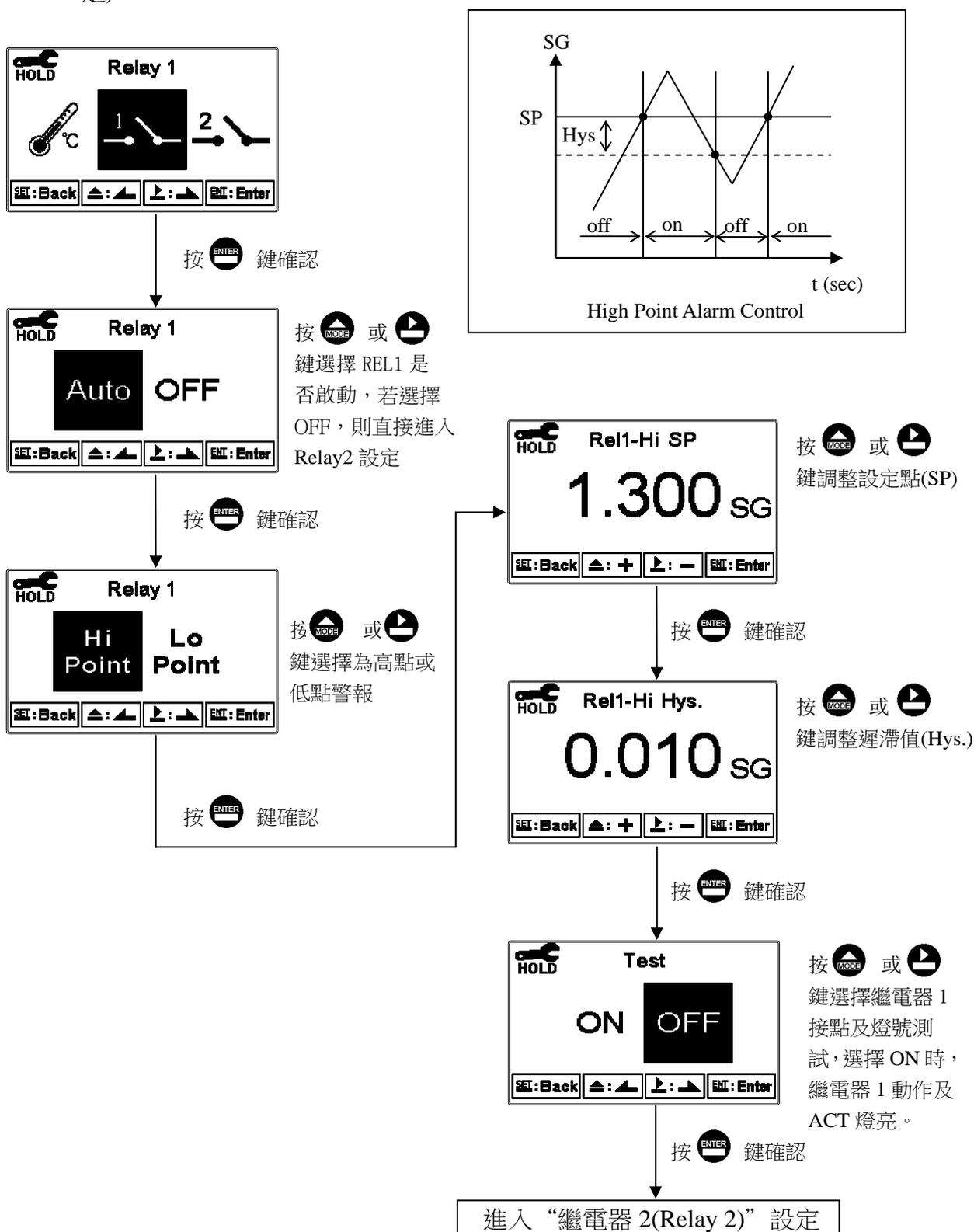
## 7.8 溫度(Temperature)

進入溫度(Temperature)選項，設定溫度補償模式，選擇 ATC 自動溫度補償或選擇 MTC 設定手動溫度補償。



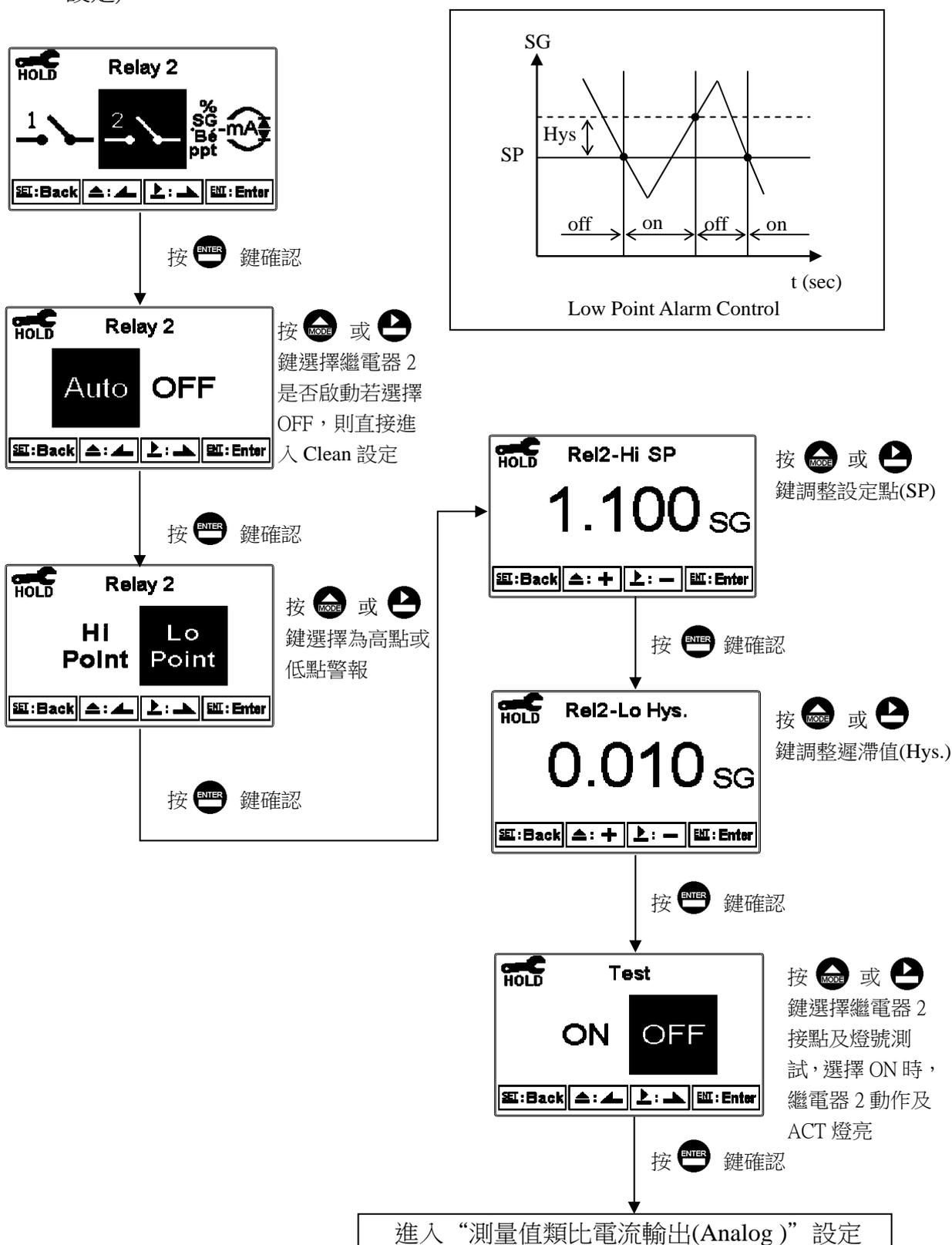
## 7.9 繼電器 1(Relay 1)

進入繼電器 1(Relay 1)選項，選擇開啟或關閉此功能，若選擇開啟，接著選擇為高點(Hi Point)或低點(Lo Point)警報，輸入設定點(SP, Setting Point)及遲滯值(Hys., Hysteresis)，各參數間的關係與意義可參考方框內的說明圖(高點警報設定)。



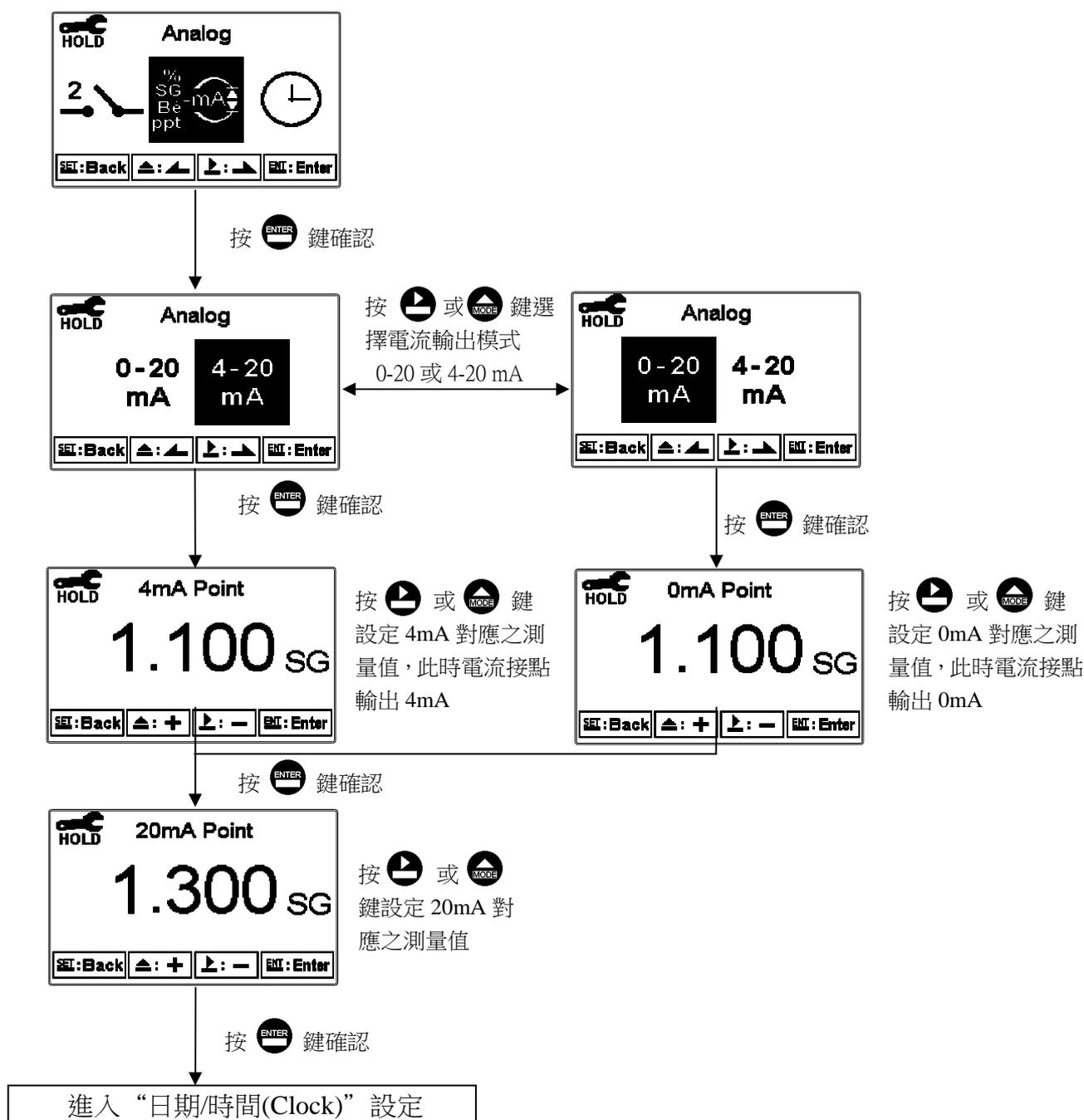
## 7.10 繼電器 2(Relay 2)

進入繼電器 2(Relay 2)選項，選擇開啟或關閉此功能，若選擇開啟，接著選擇為高點(Hi Point)或低點(Lo Point)警報，輸入設定點(SP, Setting Point)及遲滯值((Hys., Hysteresis)，各參數間的關係與意義可參考方框內的說明圖(高點警報設定)。



## 7.11 測量值類比電流輸出(Analog)

進入類比輸出 (Analog)選項，選擇 0~20mA 或 4~20mA 輸出電流，設定其對應 SG、°Bé、ppt、%測量範圍，SG、°Bé、ppt、%測量範圍設定越小，則相對電流輸出之解析度越高。當測值超過設定範圍上限時，電流將維持大約 22mA 輸出，超過設定範圍下限時，電流輸出維持在 0/2mA (0/4~20mA)輸出。在 HOLD 狀態下，電流輸出將維持在 HOLD 狀態前的最後一次輸出電流值；另當設定 0(4)或 20mA 之對應值時，電流則直接輸出 0(4)或 20mA，供外接記錄器或 PLC 控制器的相對電流測試或設定用。



## 7.12 日期/時間(Clock)

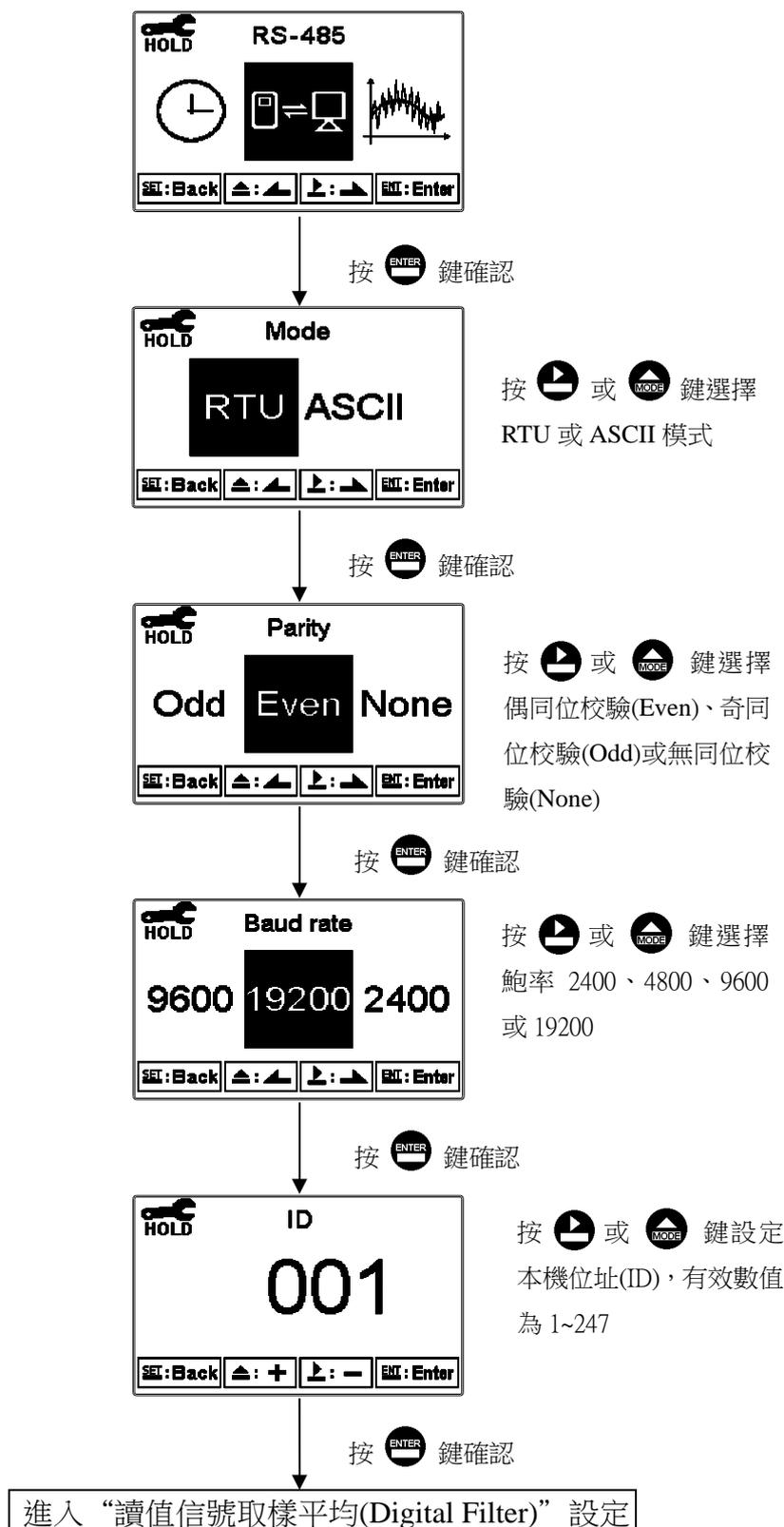
進入日期/時間(Clock)選項，設定顯示的年(Year)、月(Month)、日(Date)、時(Hour)、及分(Min)。

註：停電時若不能保持時間運作，可能為電池沒電的情況，請更換傳送器內部 3V CR2025 鋰電池。



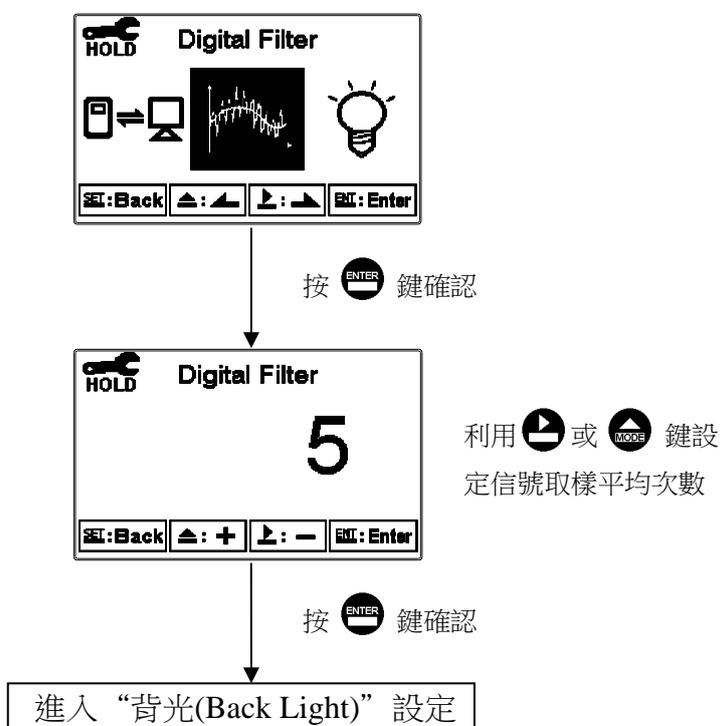
### 7.13 RS-485 通訊(RS-485)

進入 RS485 通訊選項，本機採 Modbus 通訊格式，設定傳輸模式(Mode)、同位元檢查(Parity)、鮑率(Baud rate)及本機位址(ID)。Modbus 通訊格式請參考第九章 Modbus 通訊設定。若在 HOLD 狀態下，測值的輸出將維持在 HOLD 狀態前的最後一次輸出值。



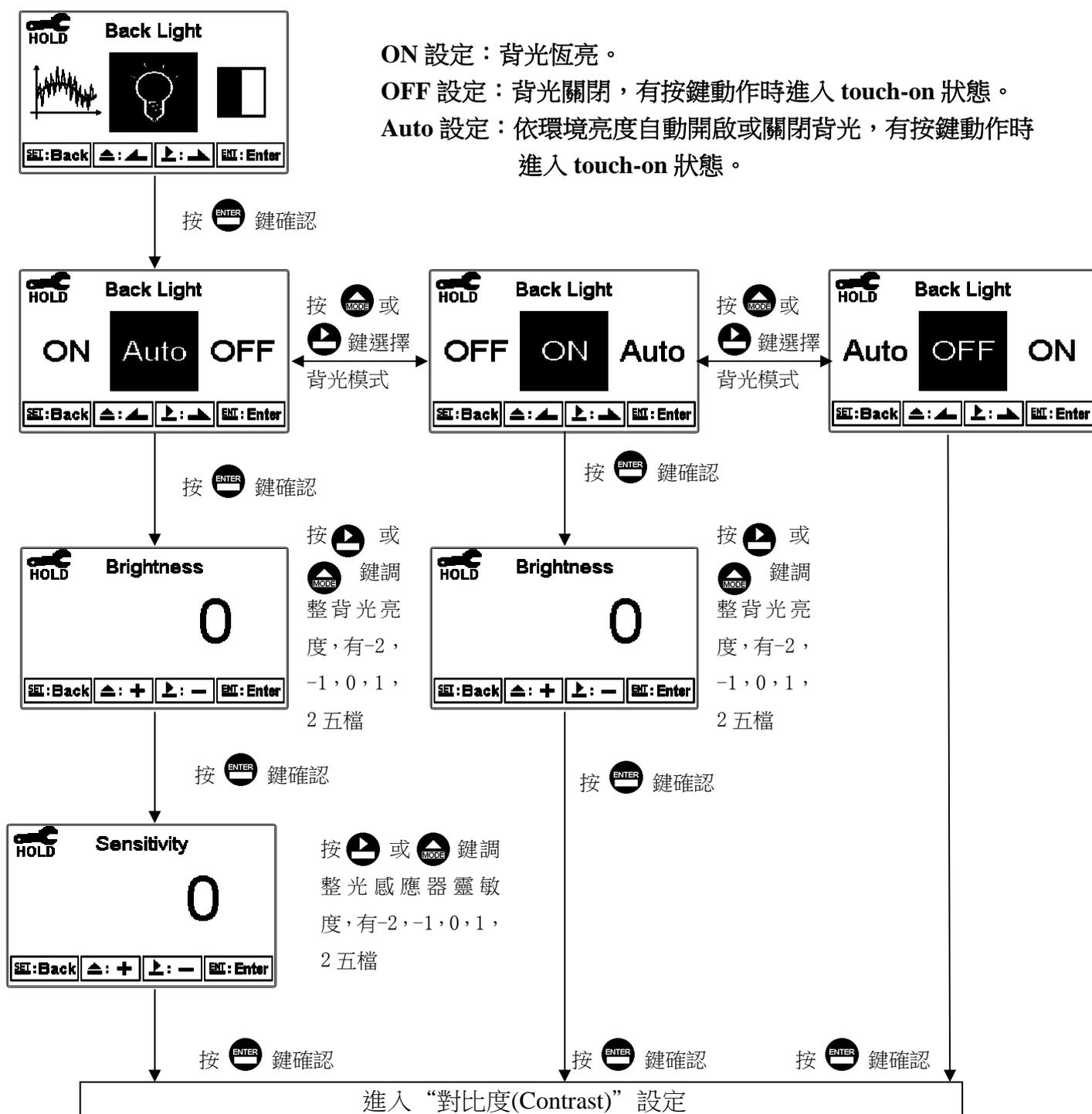
#### 7.14 讀值信號取樣平均(Digital Filter)

進入到讀值信號取樣平均(Digital Filter)選項，使用者可依所需，設定讀值信號取樣平均次數，以提高測值之穩定顯示。



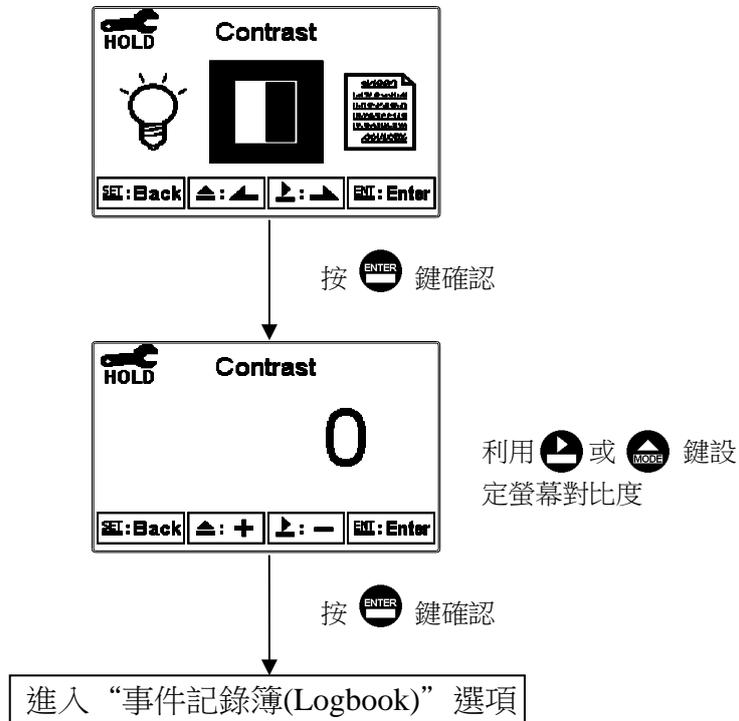
## 7.15 背光(Back Light)

進入背光(Back Light)選項，使用者可依需要，設定螢幕的背光亮度或靈敏度。若在 OFF 或 AUTO 模式下，當有按鍵動作時，則強迫進入 touch-on 狀態，背光將被啟動，持續 5 秒內若再無按鍵動作發生，則回復原先背光之控制模式。



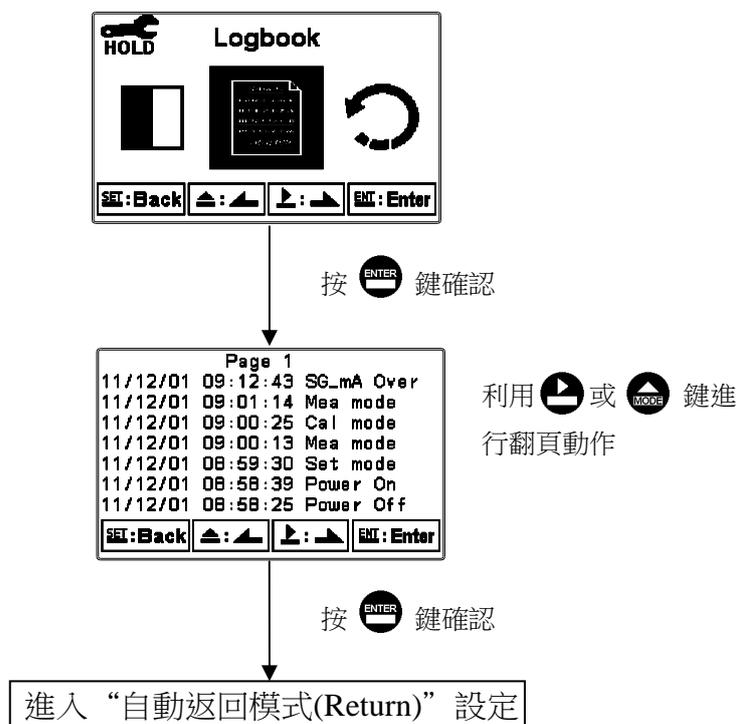
## 7.16 對比度(Contrast)

進入對比度(Contrast)選項，使用者可依所需，設定螢幕顯示的對比度。



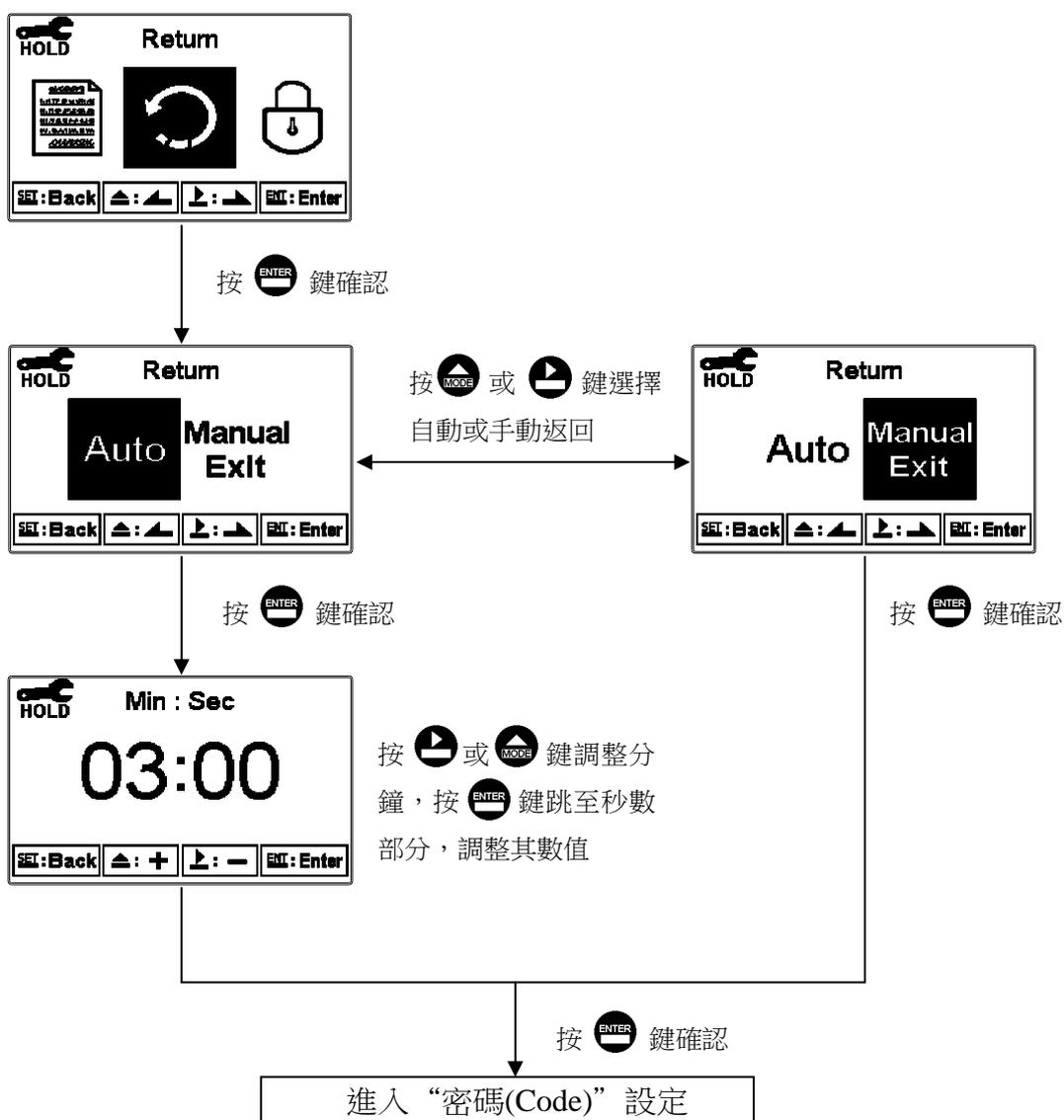
## 7.17 事件記錄簿(Logbook)

進入事件記錄簿(Logbook)選項，使用者可觀看本機相關的記錄資料。如操作動作(Mea、Set、Cal mode)、電流輸出超出範圍(SG\_mA Over)、停電時間(Power On、Power Off)，以及其它錯誤碼記錄(Error2、Error3...等，錯誤碼定義請參考第十章)。



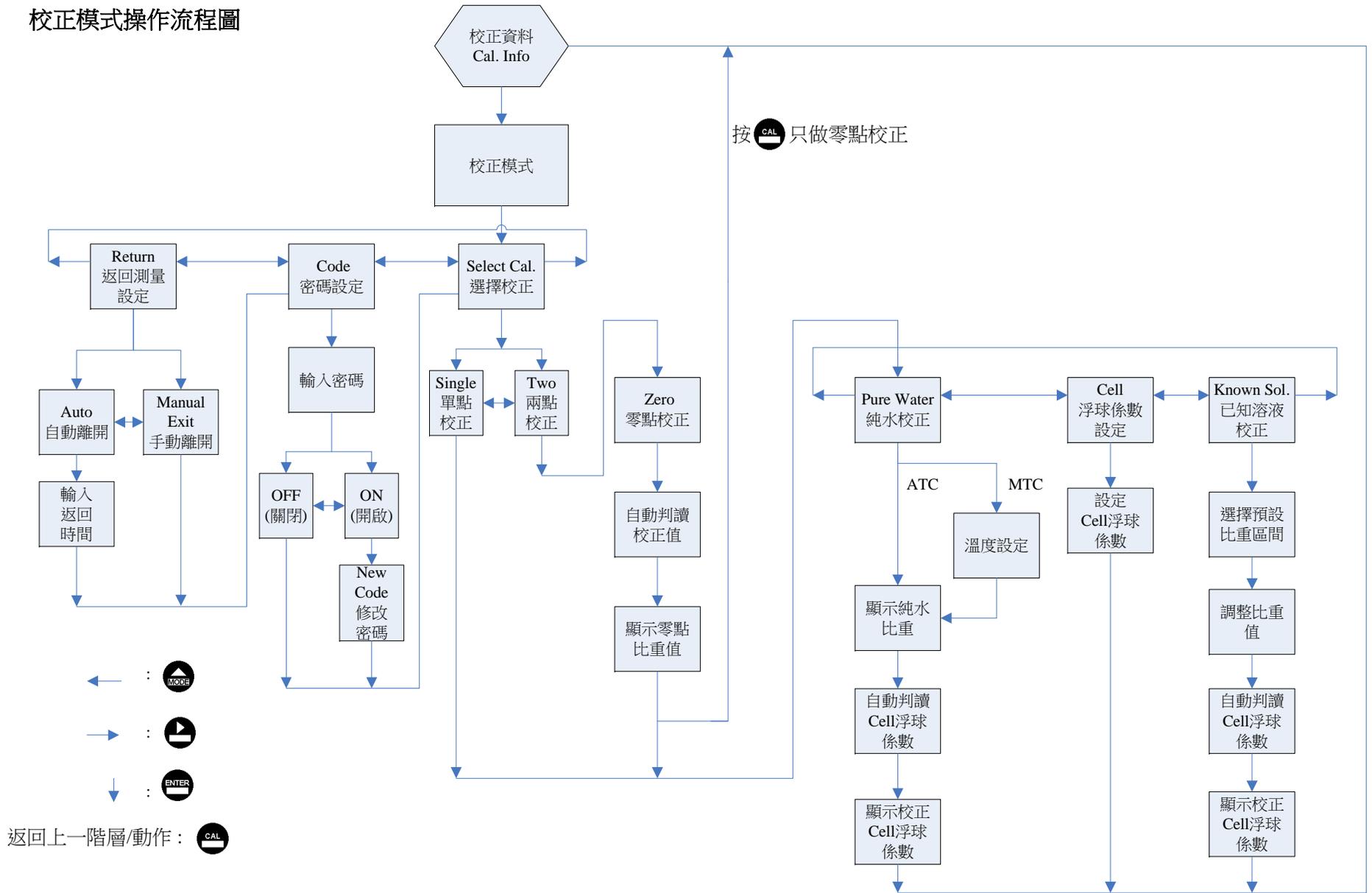
## 7.18 自動返回模式(Return)

進入自動返回模式(Return)選項，設定由設定模式自動返回測量模式的時間，手動離開(Manual Exit)表示需手動跳出校正模式回到測量模式，自動(Auto)表示在設定的時間內若按鍵無動作，則會自動返回測量模式。



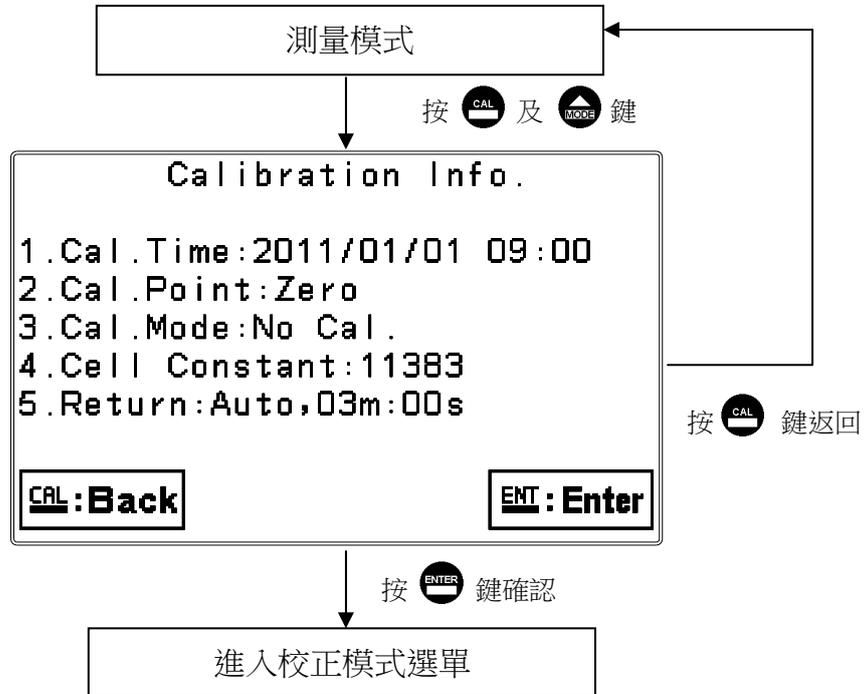
## 八、校正模式

校正模式操作流程圖



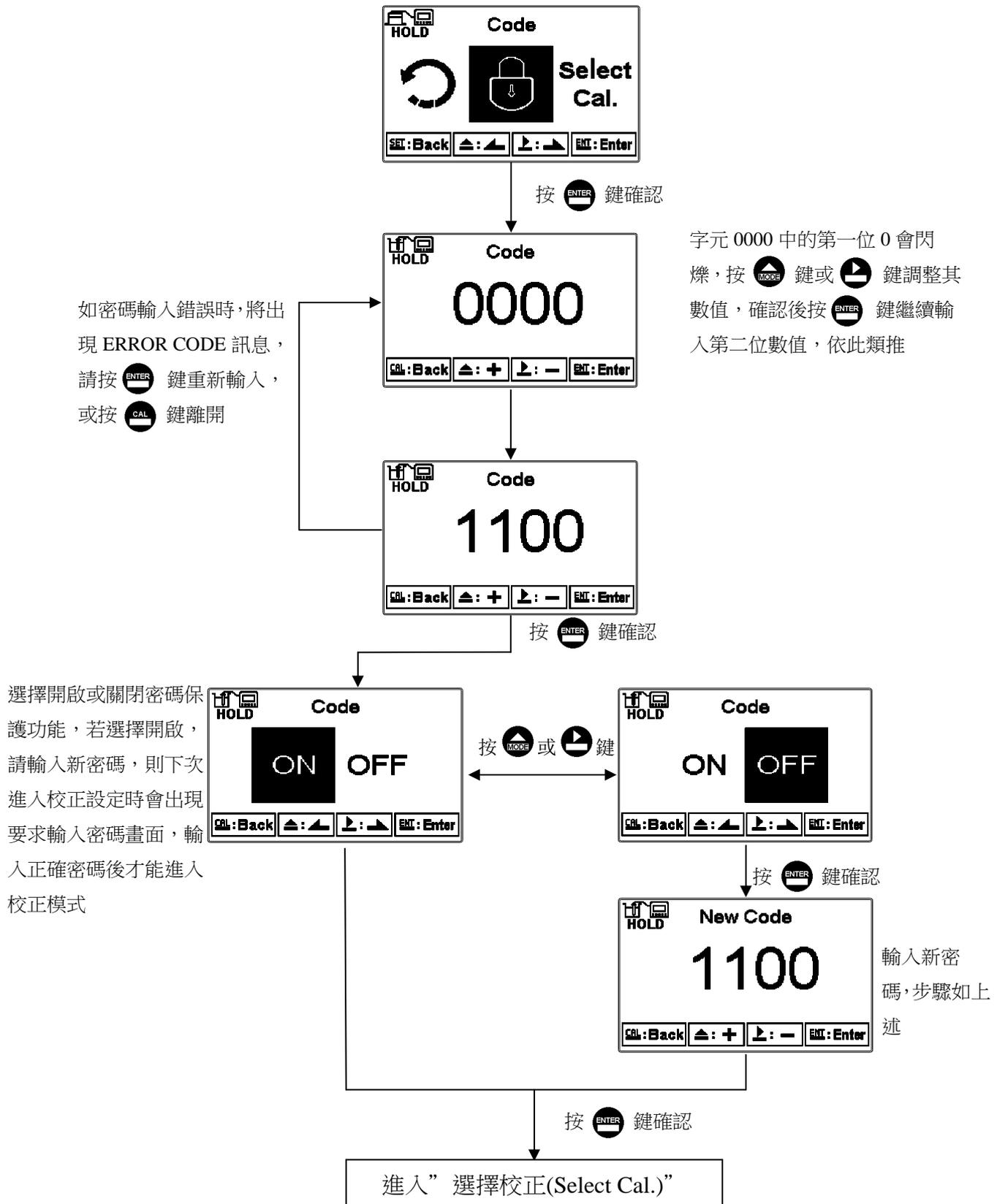
### 8.1 進入校正設定模式

於測量模式下同時按 **CAL** 及 **MODE** 鍵，顯示校正資料(Calibration Info.)畫面，若無需重新校正，可按 **CAL** 鍵回到測量模式。若欲重新做校正，於校正資料(Calibration Info.)畫面按 **ENTER** 鍵即可進入校正設定。



## 8.2 校正密碼設定(Code)

進入校正模式後切換至密碼(Code)選項，選擇是否開啟密碼保護功能。  
原廠密碼設定值為 1100。



### 8.3 比重校正

為了保持本機的比重量測的精確度，故須定期做校正以維持長期量測的可信賴性，本機提供選擇單點(Single Point)及兩點(Two Points)兩種校正模式，供使用者自行選擇單點量程(Span)校正或兩點零點(Zero)及量程(Span)校正。

兩點(Two Points)校正模式下可只選擇將浮球於空氣中做零點校正，不做量程(Span)校正，也可在零點校正後，將浮球(Plummet)完全沉入溶液中，應用阿基米德(Archimedes principle)浮力原理(buoyancy)選擇三種量程(Span)校正方式，來校正浮球係數。藉由浮球係數來校正 Plummet(浮球)的體積及重量關係，使用者可視情況選擇適當的校正方式。

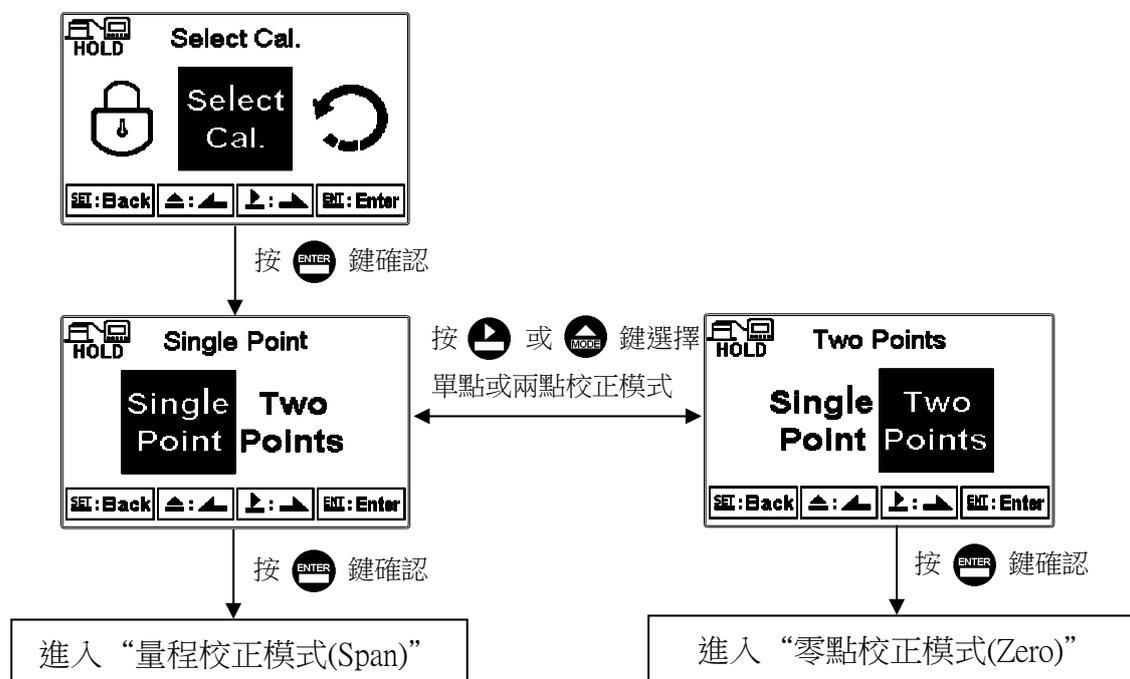
使用者於第一次安裝使用時、Plummet(浮球)更換時或拆換感測器等情況時需選擇兩點(Two Points)校正模式做零點及量程(Span)校正以維持精確度。本機提供校正浮球的體積及重量關係，故無提供純為校正重量不能校正浮球體積的砝碼校正模式。

註：可參考附錄校正時，比重感測器與支架使用法和安裝方式。

### 8.4 選擇校正模式(Select Cal.)

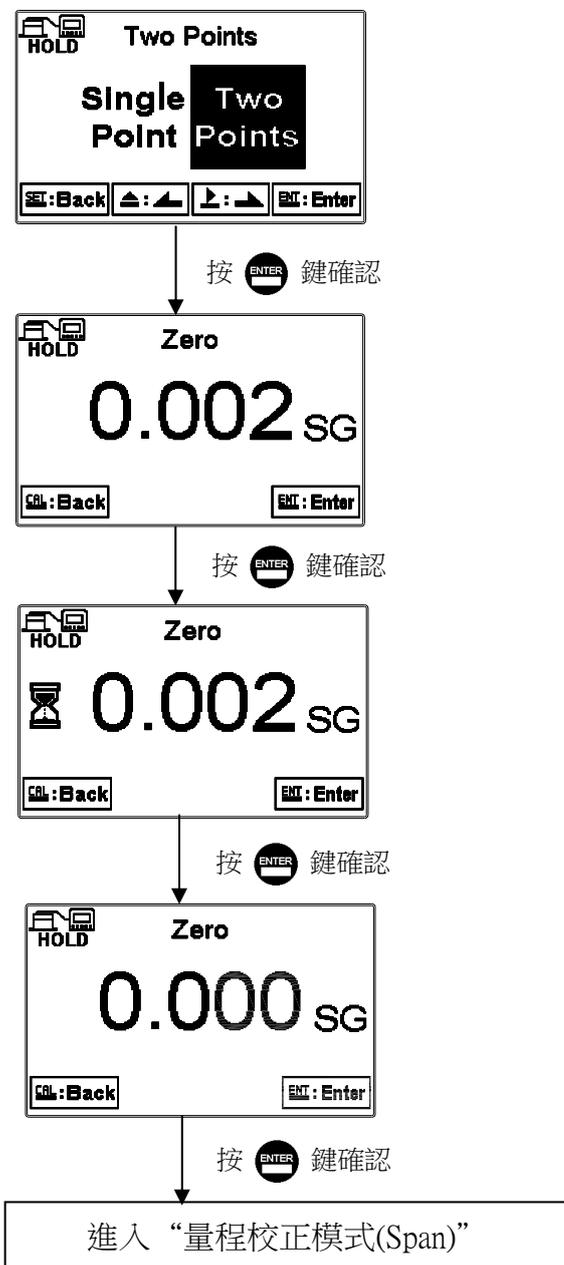
單點校正：直接進入量程校正模式，不做零點校正，校正浮球的體積及重量關係，得到浮球係數。

兩點校正：進入零點校正模式，在完成零點校正後，使用者可按  鍵跳出只做零點校正或進入量程校正模式做量程校正，校正浮球的體積及重量關係，得到浮球係數。



## 8.5 零點校正模式(Zero)

進入零點校正模式畫面，此時 Plummet(浮球)需保持清潔乾燥無污染物並置於空氣中，可按  鍵進行校正，符號  儀器開始自動校正，校正完成後，自動顯示零點比重值。可按  鍵完成零點校正，並進入量程(Span)校正。

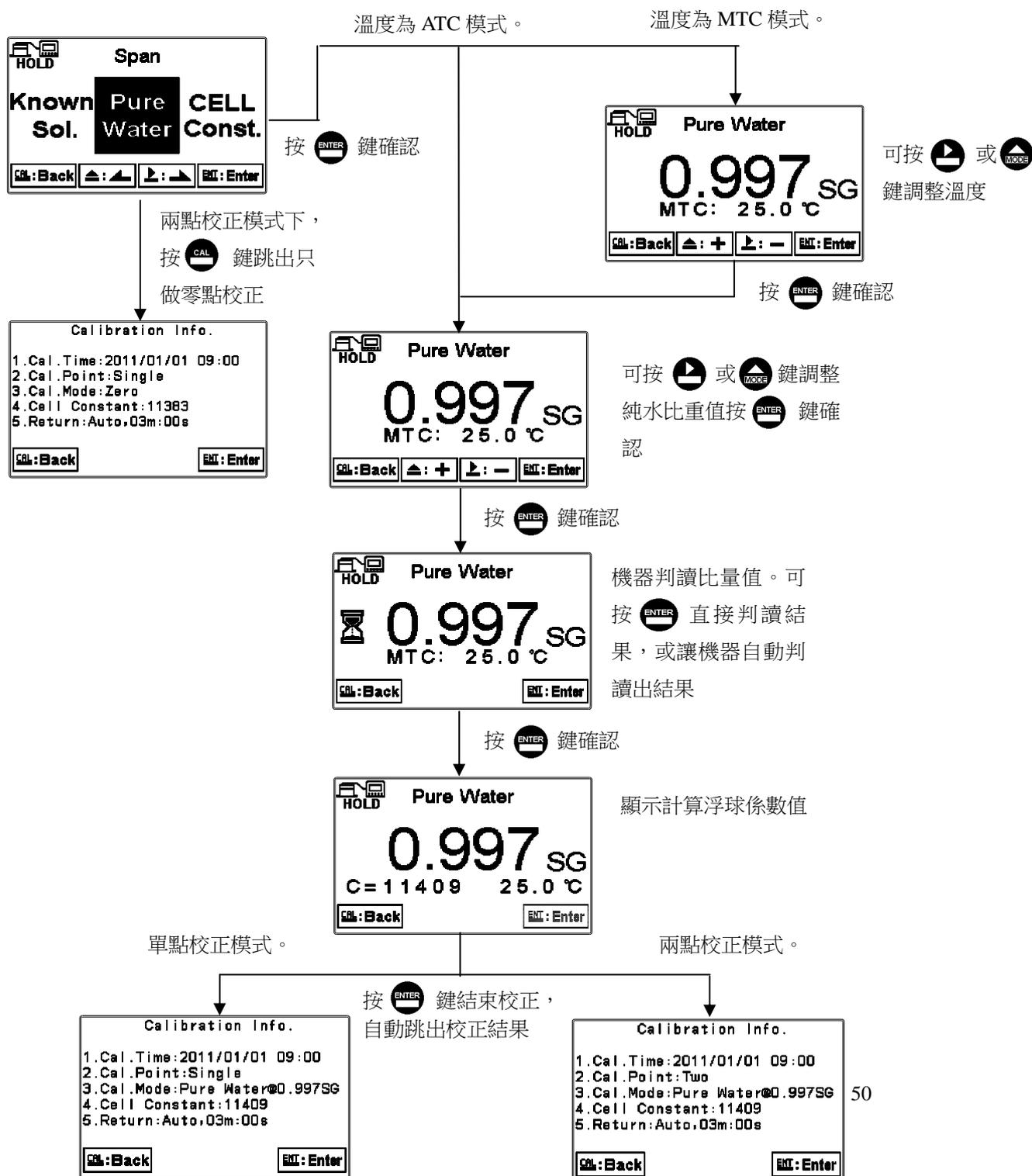


## 8.6 量程校正模式(Span)

進入量程校正模式，可選用下列三種方法之一，校正浮球的體積及重量關係，得到浮球係數，如選用兩點校正模式時，使用者可按 **CAL** 鍵跳出只做零點校正。

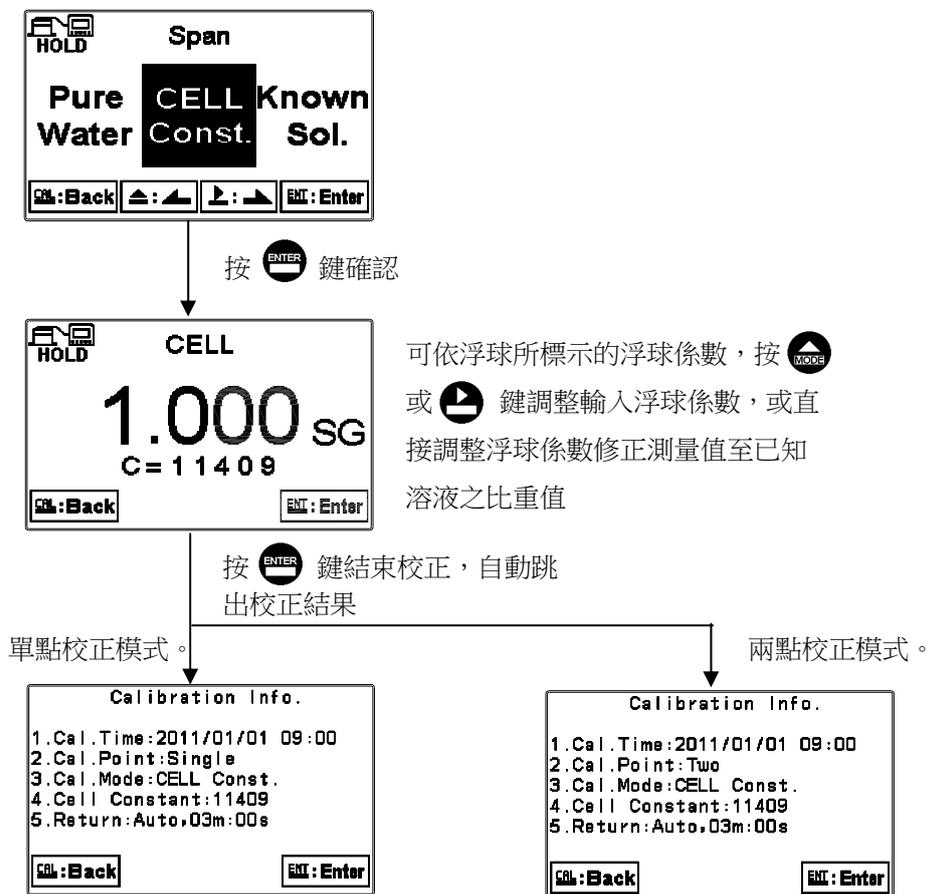
### 8.6.1 純水校正模式(Pure Water)

進入純水校正模式畫面，此時在 MTC 模式下可按 **MODE** 或 **▶** 鍵輸入純水的溫度值後，再按 **ENTER** 鍵進入下一個畫面，此時溫度所對應之純水比重值開始閃爍(ATC 模式則直接顯示相對溫度的純水比重值)，可按 **MODE** 或 **▶** 鍵修正純水比重值至所需之測值，再按 **ENTER** 鍵進行校正。符號  儀器開始自動校正，校正完成後，自動顯示校正後的浮球係數值畫面。按 **ENTER** 鍵完成校正。



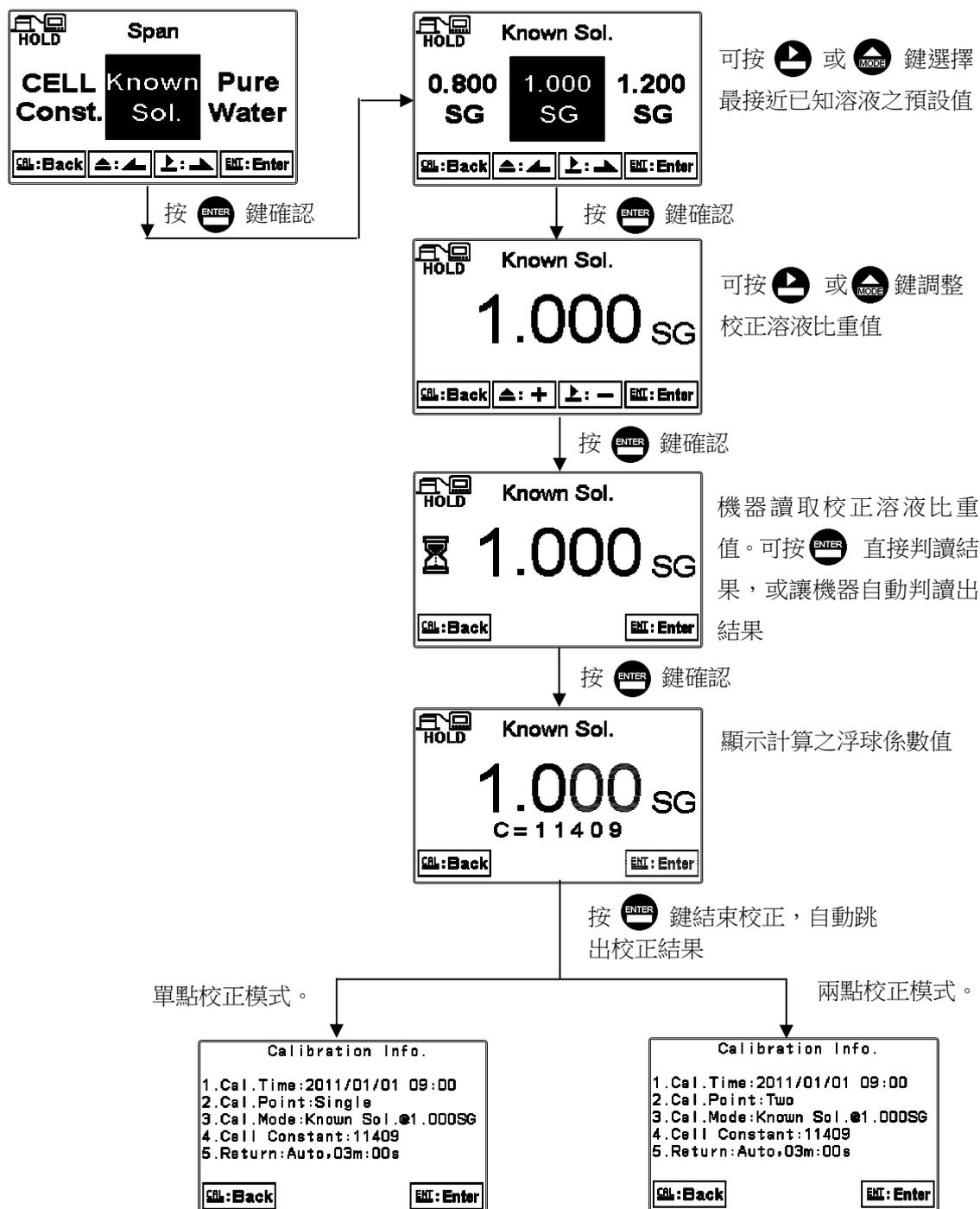
## 8.6.2 浮球係數設定(Cell Const.)

進入浮球係數設定畫面，此時浮球係數值開始閃爍，可按  或  鍵調整浮球係數值，修正測量值至已知溶液之比重值或直接設定已知之浮球係數值後，再按  鍵完成校正。



### 8.6.3 已知溶液比重校正模式(Known Sol.)

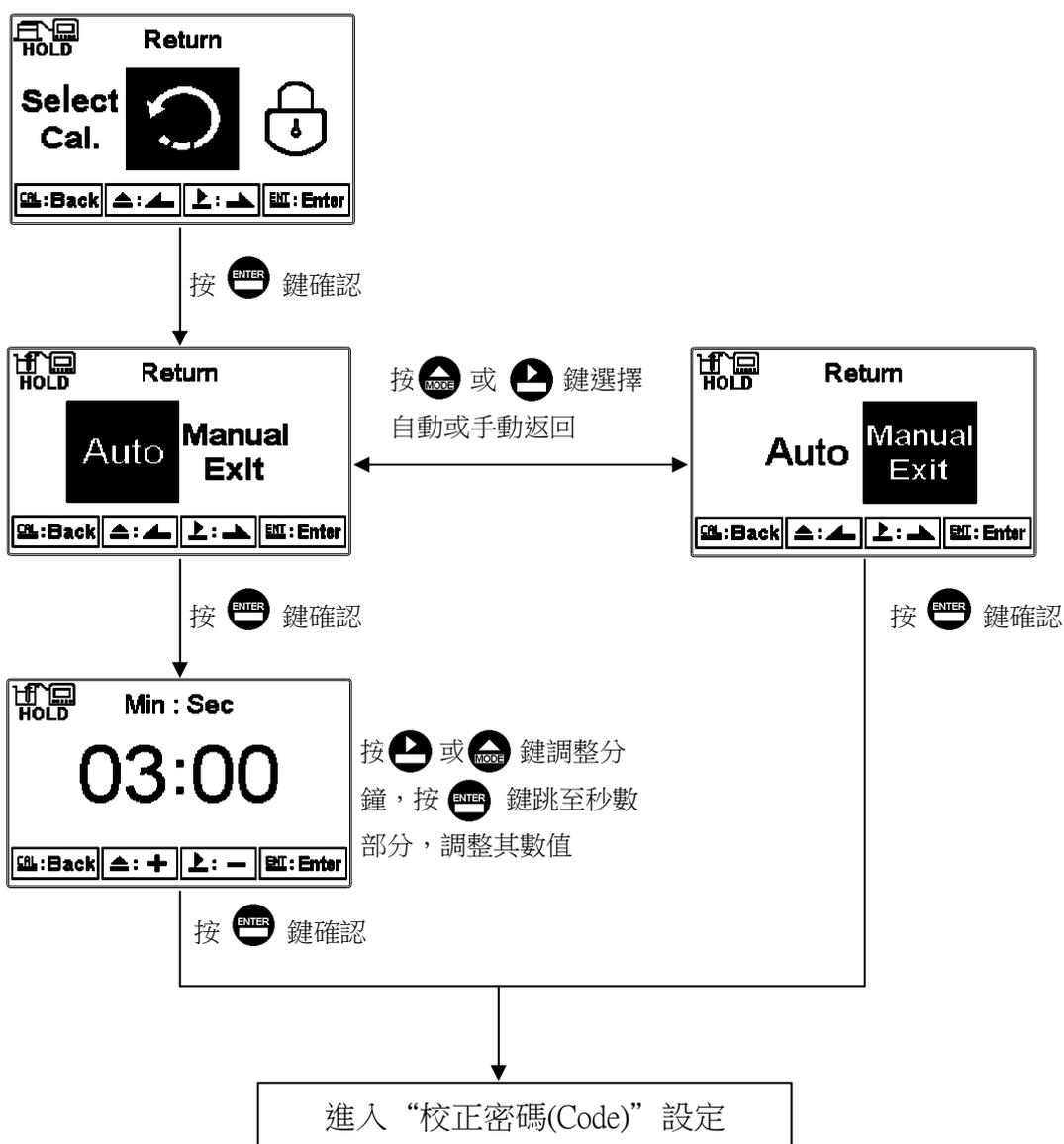
進入已知溶液比重校正畫面，使用者可按 或 鍵選擇最接近已知溶液比重預設值，預設值有 0.800 SG、1.000 SG、1.200 SG 及 1.600 SG 四組方便選擇，待選定調整適用之預設值後，再按 鍵進入校正畫面。此時比重值可由使用者依已知溶液值實際比重值調整，再按 鍵進行校正。符號 儀器開始自動校正，校正完成後，自動顯示校正後的浮球係數值畫面。按 鍵完成校正。



## 8.7 自動返回模式(Return)

進入自動返回模式(Return)選項，設定由校正模式自動返回測量模式的時間，手動離開(Manual Exit)表示需手動跳出校正模式回到測量模式，自動(Auto)表示在設定的時間內若按鍵無動作，則會自動返回測量模式。

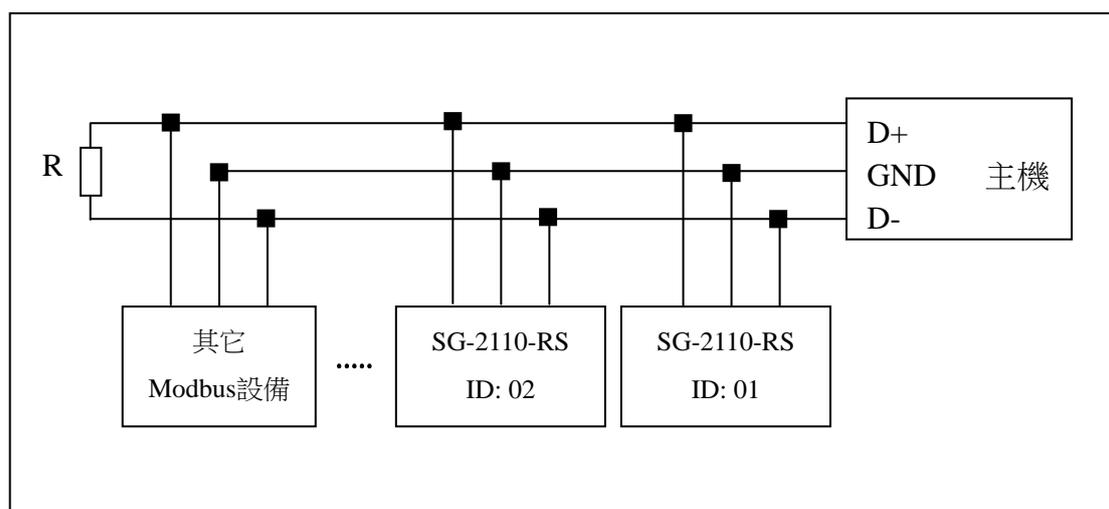
註：自動返回模式(Return)在設定模式及校正模式為各別獨立設定。



## 九、Modbus 通訊設定

### 9.1 通訊連接

SG-2110-RS 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併接在一起，而另一條線將所有負接點併接在一起，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：



注意：

1. SG-2110-RS 的 RS-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. 可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、同位元一致。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. SG-2110-RS 的 Modbus 指令一次只能訪問 50 個寄存器。超過規定長度將返回異常資訊。

## 9.2 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	傳送器型號	6	USHORT	ASCII 碼	SG2110	
0005H	通訊規約	2	USHORT	0：RTU	0	
				1：ASCII		
0006H	串列傳輸速率	2	USHORT	0：2400	3	
				1：4800		
				2：9600		
				3：19200		
0007H	同位元檢查	2	USHORT	0：無效驗	1	
				1：偶效驗		
				2：奇效驗		
0008H	即時時鐘*	12	USHORT	秒	2011-01-01， 00：00：00	
0009H			USHORT	分		
000AH			USHORT	時		
000BH			USHORT	日		
000CH			USHORT	月		
000DH			USHORT	年		
000EH	設定密碼*	2	USHORT	設定密碼	1111	
000FH	溫度模式*	2	USHORT	0：MTC	0	
				1：NTC		
0010H- 0014H	廠家預留					
0015H	RLY1 繼電器*	2	USHORT	0：OFF	1	
				1：AUTO		
0016H		2	USHORT	0：Hi	0	
				1：Lo		
0017H		4	FLOAT	SP1	1.300SG	受工程單位 影響
0019H		4	FLOAT	Hys1	0.010SG	
001BH	RLY2 繼電器*	2	USHORT	0：OFF	1	
				1：AUTO		
001CH		2	USHORT	0：Hi	1	
				1：Lo		

001DH		4	FLOAT	SP2	1.100SG	受工程單位 影響
001FH		4	FLOAT	Hys2	0.010SG	

0021H	背光亮度控制* (Brightness)	2	USHORT	0 : AUTO	2		
0022H				1 : ON			
				2 : OFF			
		SHORT	2 : 超高亮度	0			
		SHORT	1 : 高亮度				
	SHORT	0 : 標準					
SHORT	-1 : 低亮度						
SHORT	-2 : 超低亮度						
0023H	背光靈敏度控制 *(Sensitivity)	2	SHORT	2 : 超高靈敏度	0		
				SHORT			1 : 高靈敏度
				SHORT			0 : 標準
				SHORT			-1 : 低靈敏度
				SHORT			-2 : 超低靈敏度
0024H	讀值信號取樣平均*	2	USHORT	1-60	5		
0025H- 0030H	廠家預留						

備註一：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。

備註二：SG-2110-RS的浮點數據(FLOAT)是32位元的IEEE 754格式，分成兩個16位元寄存器資料傳送，後16位元寄存器先傳，前16位元寄存器資料後傳，每個16位元的格式是高位元在前，低位元在後。例如現在溫度為25.1度C，則浮點數據的16進制(Hexadecimal)顯示為41 C8 CC CD，傳輸順序為CC CD 41 C8，詳細說明請參考9.3節Modbus範例說明。

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	SG-2110-RS 只有 1 組 RS-485 通道	1	
0032H	工程單位	6	CHAR	SG		ASCII 碼
				Be		
				ppt		
				%		
0035H	SG/°Be/ppt/%測量值	4	FLOAT	SG/°Be/ppt/%的測量值		資料受工程單位影響

0037H	溫度測量值	4	FLOAT	溫度測量值		
0039H-0050H	廠家預留					

重要：詳細SG-2110-RS使用位址請參照功能碼03H 對應的位址列表  
 功能碼：01H 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 警報	1	接點 on	0 (接點 off)	
0071H	Hi 警報	1	接點 on	0 (接點 off)	
0072H	MA 過高	1	接點 on	0 (接點 off)	
0073H	MA 過低	1	接點 on	0 (接點 off)	
0074H	溫度不在範圍	1	接點 on	0 (接點 off)	
0075H	SG/°Bé/ppt/%不在範圍	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	廠家預留				
0079H	測量狀態	1	接點 on	1 (接點 on)	0:Hold 狀態 1:測量狀態
0080H-0090H	廠家預留				

### 9.3 Modbus 範例說明(以功能碼 03H 為例)

本範例以讀取本公司溫度參數(0037H)為例，將傳送器的溫度設定在 MTC 25.1°C，並確認主機與子機的通訊格式設定無誤後，主機依下表左方發送命令，可得到下表右方的子機回應。本例說明為在功能碼 03H 所傳輸的訊息資料格式，若在其它功能碼下，也可以依此類推。

ASCII 模式：

主機命令(Request)		子機回應(Response)	
訊息資料格式(Message Framing)	Hex	訊息資料格式(Message Framing)	Hex
地址(ID, Address)	01	地址(ID, Address)	01
功能碼(Function code)	03	功能碼(Function code)	03
起始位址(Starting Address Hi)	00	位元組數目 Byte Count	04
起始位址(Starting Address Lo)	37	暫存器數值(Register value Hi)	CC
暫存器數目(No. of Registers Hi)	00	暫存器數值(Register value Lo)	CD
暫存器數目(No. of Registers Lo)	02	暫存器數值(Register value Hi)	41
校驗碼(LRC)	C3	暫存器數值(Register value Lo)	C8
		校驗碼(LRC)	56

RTU 模式：

主機命令(Request)		子機回應(Response)	
訊息資料格式(Message Framing)	Hex	訊息資料格式(Message Framing)	Hex
地址(ID, Address)	01	地址(ID, Address)	01
功能碼(Function code)	03	功能碼(Function code)	03
起始位址(Starting Address Hi)	00	位元組數目 Byte Count	04
起始位址(Starting Address Lo)	37	暫存器數值(Register value Hi)	CC
暫存器數目(No. of Registers Hi)	00	暫存器數值(Register value Lo)	CD
暫存器數目(No. of Registers Lo)	02	暫存器數值(Register value Hi)	41
校驗碼(CRC Check Lo)	75	暫存器數值(Register value Lo)	C8
校驗碼(CRC Check Hi)	C5	校驗碼(CRC Check Lo)	65
		校驗碼(CRC Check Hi)	5A

備註：浮點數據(FLOAT)是 32 位元的 IEEE 754 格式，以上表為例，分成兩個 16 位元寄存器資料傳送，後 16 位元寄存器(CC CD)先傳，前 16 位元寄存器(41 C8)資料後傳，每個 16 位元的格式是高位元在前，低位元在後。例如現在溫度為 25.1°C，則浮點數據的 16 進制(Hexadecimal)顯示為 41 C8 CC CD，傳輸順序為 CC CD 41 C8。

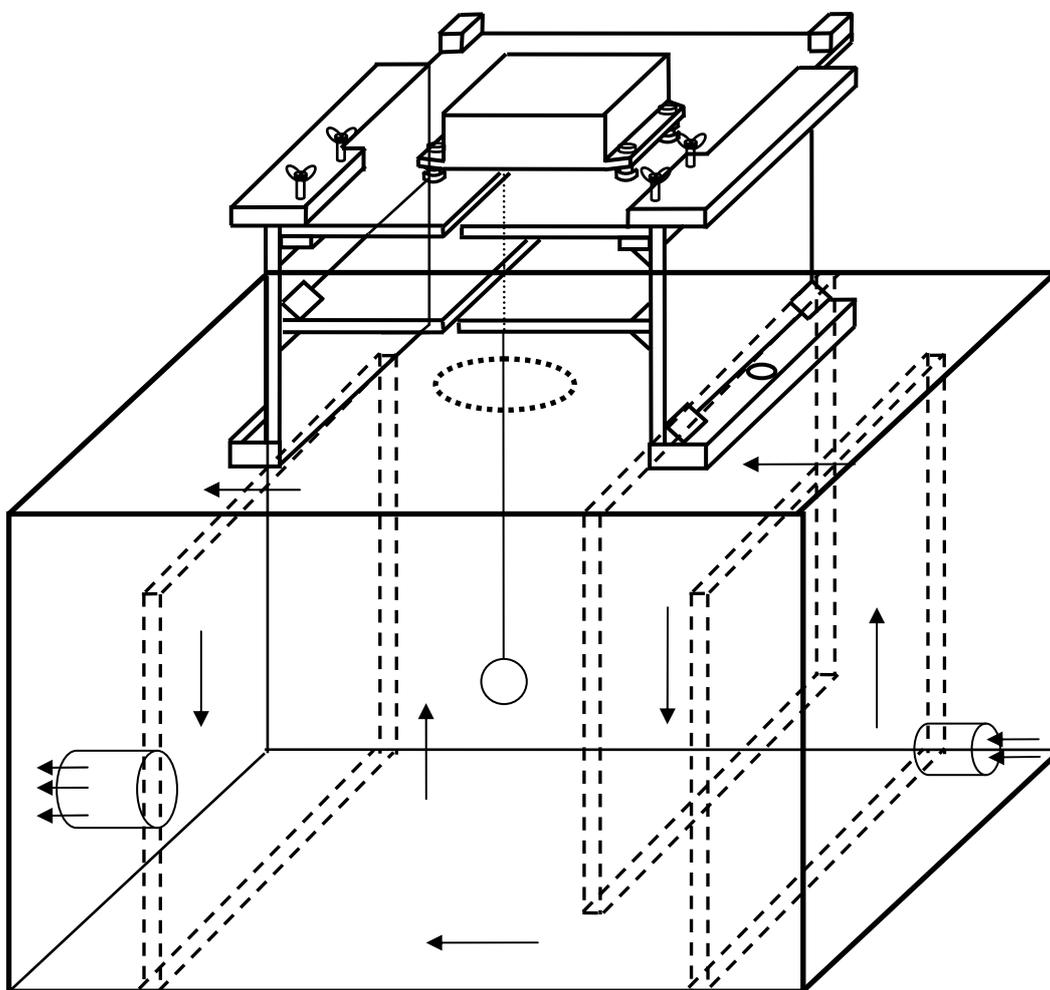
## 十、錯誤訊息

錯誤代碼	可能因素	處理方法
Error2	浮球係數超出範圍	1.請檢查接線是否脫落或錯誤 2.檢查浮球放置是否正確
Error3	校正時讀值不穩定	1.請檢查接線是否脫落或錯誤 2.檢查浮球放置是否正確
Error5	輸入密碼錯誤	重新輸入密碼
Error9	儀器故障	請通知維修人員處理

## 附錄

比重感測器建議安裝方式：

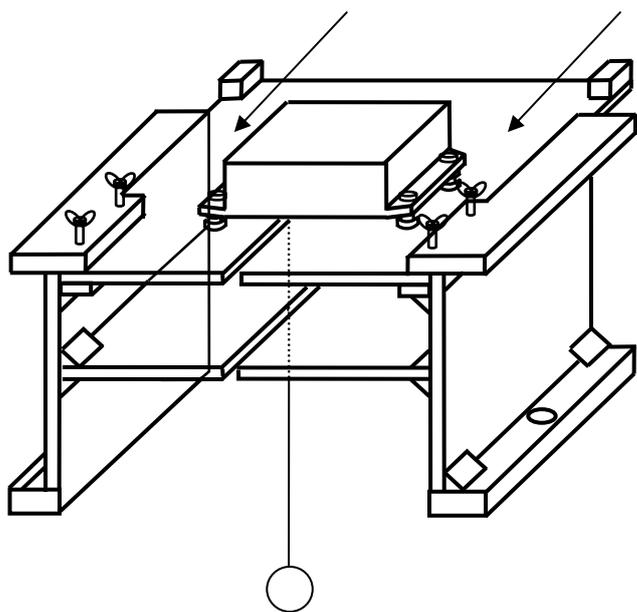
註：圖中支架為選購，支架可重疊加高，流通槽為範例



注意事項:

1. 感測器需置於避震座上，以減少震動時的影響。
2. 感測器盒子四個角的螺絲固定感測器和避震座於可前後滑動的上板，且需注意要保持感測器水平。
3. 進行量測或校正，需移動拉出上板時，用手旋鬆上板邊四顆螺絲，推至定位後再用手旋緊螺絲，固定上板。
4. 支架右下側邊板中間圓洞為放置溫度探棒用。

校正時，比重感測器與支架使用法：



方法一：

於槽外進行校正需移動上板。

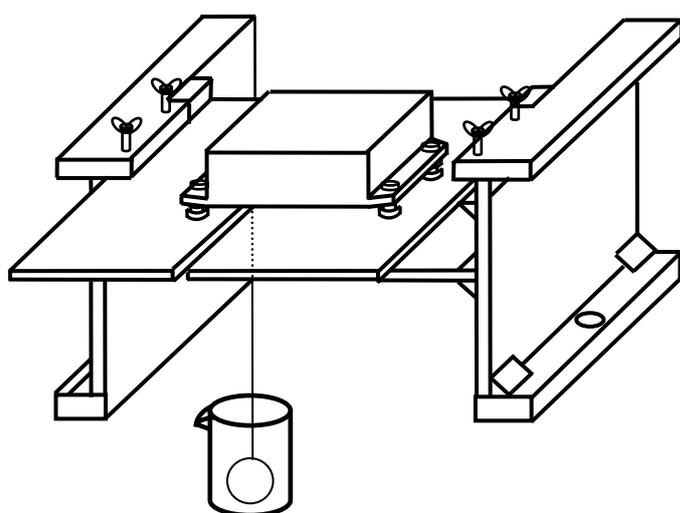
1. 將吊線沿著支架狹縫從量測槽中取出浮球，並擦拭乾淨。

2. 將邊板上四顆螺絲用手旋鬆，即可將上方板子往前推出，推至定位後用手旋緊螺絲，此時可於空氣中進行零點校正。

3. 於量筒內裝入純水或已知比重的溶液，再將浮球完全沉入溶液中，進行 **Span** 校正。

4. 校正結束後再將浮球取出，一樣擦拭乾淨，並用手旋鬆螺絲。

5. 將上方板子推回，並把浮球置入量測槽內，再用手旋緊螺絲防止感測器移位。



方法二：

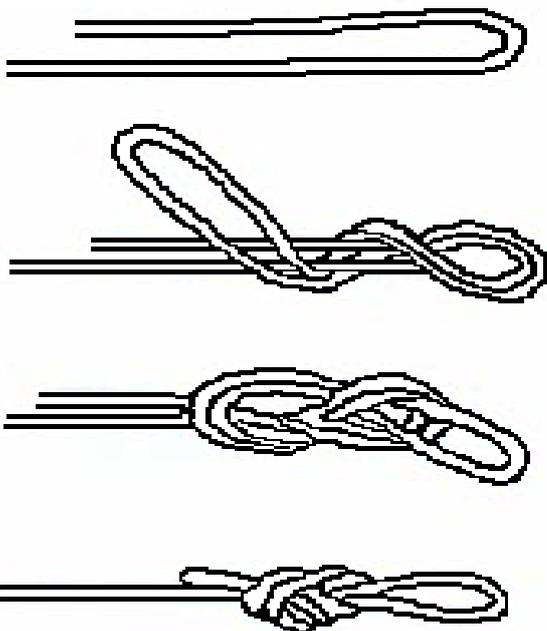
於槽內校正，不需移動上板。

1. 將槽中溶液放空。

2. 清潔擦乾浮球後放於槽內空氣中，進行零點校正

3. 並在校正自動返回 **return** 時間內，放滿溶液，以另一比重計測出溶液比重，做幅度 **Span** 已知溶液比重校正。

感測器與浮球接線端建議打結方式：



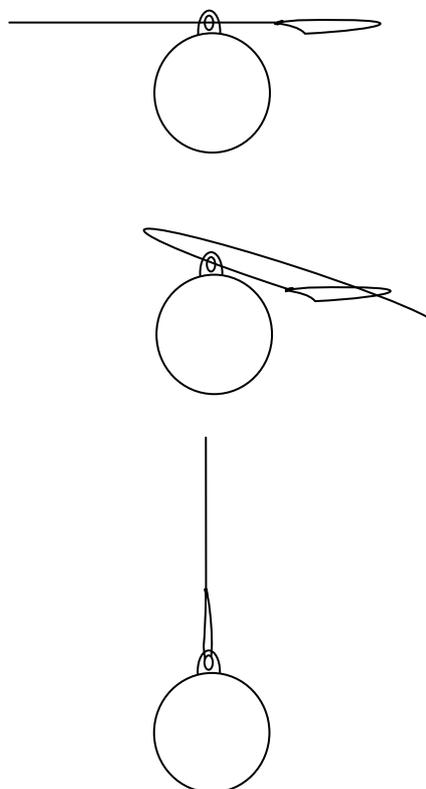
1.將線頭向內對折。

2.將對折線頭自繞 1 次。

3.將線頭穿回線圈。

4.拉緊線結，並剪掉多餘線部分。

浮球與綁線建議接線方式：

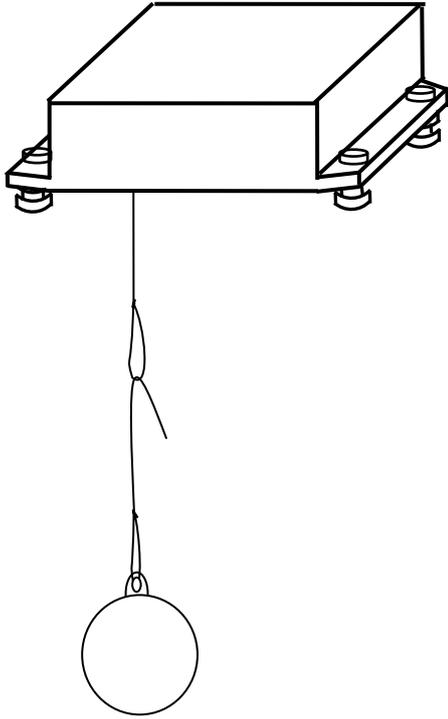


1.將打結後綁線之線頭部份，先穿過浮球上方孔。

2.再將線頭穿過線環

3.拉緊即可

感測器與浮球建議綁線方式：



1.將浮球上綁線之線頭部份，穿過感測器線環。

2.再將線頭於綁線上打結綁緊，並剪掉多餘線部份。

硫酸濃度比重對照表：

下表為 20°C 時硫酸的濃度與比重對照表

濃度 %	比重 SG	濃度 %	比重 SG	濃度 %	比重 SG
0.3	1.000	43.1	1.330	74.2	1.660
1.7	1.010	44.2	1.340	75.1	1.670
3.2	1.020	45.3	1.350	75.9	1.680
4.7	1.030	46.3	1.360	76.8	1.690
6.2	1.040	47.4	1.370	77.6	1.700
7.7	1.050	48.4	1.380	78.5	1.710
9.1	1.060	49.5	1.390	79.4	1.720
10.6	1.070	50.5	1.400	80.2	1.730
12.0	1.080	51.5	1.410	81.2	1.740
13.4	1.090	52.5	1.420	82.1	1.750
14.7	1.100	53.5	1.430	83.1	1.760
16.1	1.110	54.5	1.440	84.1	1.770
17.4	1.120	55.4	1.450	85.2	1.780
18.8	1.130	56.4	1.460	86.3	1.790
20.1	1.140	57.4	1.470	87.7	1.800
21.4	1.150	58.3	1.480	89.2	1.810
22.7	1.160	59.2	1.490	91.1	1.820
23.9	1.170	60.2	1.500	93.6	1.830
25.2	1.180	61.1	1.510	97.0	1.836
26.5	1.190	62.0	1.520		
27.7	1.200	62.9	1.530		
28.9	1.210	63.8	1.540		
30.2	1.220	64.7	1.550		
31.4	1.230	65.6	1.560		
32.6	1.240	66.5	1.570		
33.8	1.250	67.3	1.580		
35.0	1.260	68.2	1.590		
36.2	1.270	69.1	1.600		
37.4	1.280	70.0	1.610		
38.5	1.290	70.8	1.620		
39.7	1.300	71.7	1.630		
40.8	1.310	72.5	1.640		
41.9	1.320	73.4	1.650		

### 波美(Baumé)與比重(Specific Gravity)關係：

本機採新版液溫 20°C 條件下波美比重轉換關係式

待測液體比重大於水時， $^{\circ}Bé = 145.0 - (145.0/SG)$

待測液體比重小於水時， $^{\circ}Bé = (140.0/SG) - 130.0$

註：舊版為液溫 15.5 °C 的條件下

待測液體比重大於水時， $^{\circ}Bé = 144.3 - (144.3/SG)$

待測液體比重小於水時， $^{\circ}Bé = 144.3 + (144.3/SG)$

### 電瓶系統應用：

一般可由電瓶硫酸水比重值相對關係來判斷電瓶的充電比例，下表為電瓶水比重相對應關係

電瓶水 比重	1.260~1.280	1.240~1.250	1.220~1.230	1.180~1.200	1.130 以下
充電比例	100%	75%	50%	25%	0%
電瓶參考 電壓值	13.2~13.5V	12.2~12.8V	12.0~12.2V	11.2V~11.5V	10.5~10.8V

若在進行電瓶水比重量測時，若溫度上升，因為水的體積膨脹，電瓶水比重則會減少，反之若溫度下降，則水的體積收縮，電瓶水比重則會增加。故若考慮比重溫度補償在液溫 20°C 條件下，則其比重溫度係數為 0.0007(請參考第 7.6 章節)。