

# 在綫pH/ORP計

## 操作說明書





# 目 錄

序言	1
功能特性	1
技術規格	2
安裝說明	3
安裝尺寸	3
嵌入式安裝	4
壁掛式安裝	4
儀器接綫連接	5
按鍵說明	6
屏幕顯示說明	7
菜單結構	8
校準	10
曲綫查詢	12
MODBUS RTU 基本信息	13
pH 緩衝液對應溫度值	20
日常維護	21
成套性	21
質保	22
注意事項	23

# 序言

感謝您對我們的支持。請在使用前，詳細閱讀使用說明書，幫助您正確使用本公司產品。

在收到儀器時，請小心打開包裝，檢查儀器及配件是否因運送而損壞，配件是否齊全，如發現異常，請聯系我公司售後服務部門或地區客服中心，并保留包裝物，以便寄回處理。

接綫或修理應由專業人員來完成，并且祇對斷電的儀器進行操作。

一旦儀器安全出現問題，立即將儀器斷電，以防止任何無意操作。

例如，當出現下列情況時可能為

非安全狀態：

- 1) 儀器出現明顯的損壞
- 2) 儀器無法正常運行或提供指定的測量
- 3) 儀器在溫度超過**70°C**的環境中存放了較長時間

該儀器必須按照當地相關的規範由專業人員來安裝，指導說明包括在該操作指導手冊中。

遵守該儀器的技術說明書和輸入等級。

## 功能特性

該儀器配置不同類型的**pH**電極或**ORP**電極廣泛用于電廠、石油化工、冶金電子、采礦業、造紙業、生物發酵工程、醫藥、食品飲料、環保水處理、水產養殖、現代農業種植等各個行業。對水溶液的**pH**（酸鹼度）值、**ORP**（氧化還原電位）值和溫度值進行連續監測和控制。

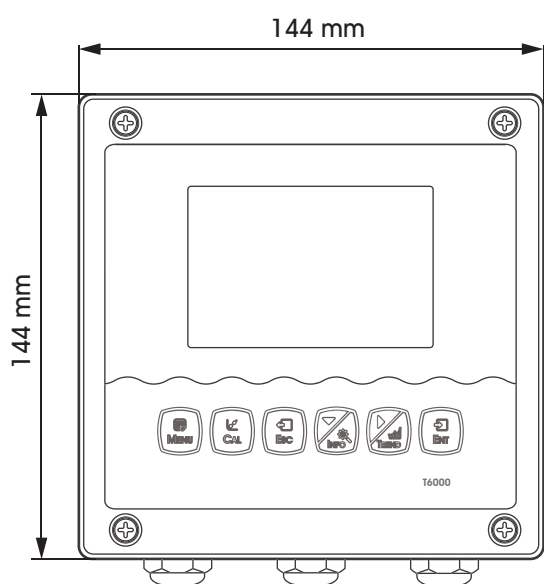
- **LCD**大屏彩色液晶顯示
- 智能菜單操作
- 數據記錄&曲綫顯示
- 多種自動標定功能
- 差分信號測量模式，穩定可靠
- 手動、自動溫度補償
- 三組繼電器控制開關
- 高限、低限、遲滯量控制
- **4-20mA&RS485**多種輸出方式
- 同界面顯示**pH/ORP**、溫度、電流量
- 可設密碼保護防止非工作人員誤操作

## 技術規格

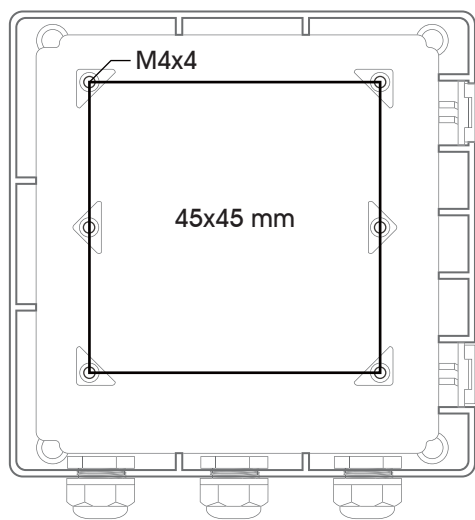
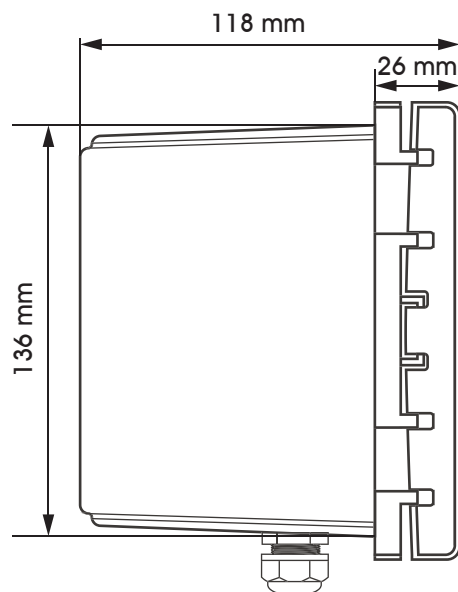
測量範圍	-2 ~ 16.00pH; -2000 ~ + 2000mV
測量單位	pH、mV
分辨率	0.001pH; 1mV
基本誤差	±0.01pH; ±1mV;
溫度	-10 ~ 150.0°C(根據電極)
溫度分辨率	0.1°C
溫度誤差	±0.3°C
自動或手動溫補範圍	0 ~ 150°C
溫度補償	自動或手動
穩定性	pH: ≤0.01pH/24h; ORP: ≤1mV/24h;
電流輸出	2路4 ~ 20mA, 20 ~ 4mA, 0 ~ 20mA
通訊輸出	RS485 Modbus RTU
其他功能	數據記錄/曲綫顯示
繼電器控制觸點	三組:5A 250VAC, 5A 30VDC
選配供電電源	85 ~ 265VAC, 9 ~ 36VDC, 功率: ≤3W
工作環境	除地球磁場外周圍無強磁場幹擾。
環境溫度	-10 ~ 60°C
相對濕度	不於90%
防護等級	IP65
儀器重量	0.8kg
儀器外型尺寸	144×144×118mm
安裝開孔尺寸	138×138mm
儀器安裝方式	嵌入式、壁掛、管道式

# 安裝說明

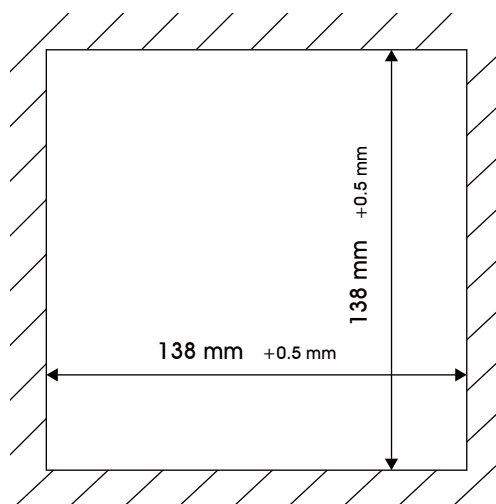
## 安裝尺寸圖



儀器外形尺寸

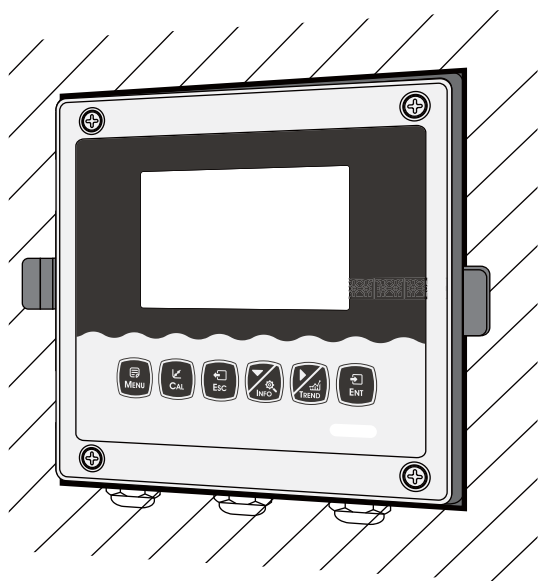


背部固定孔尺寸



嵌入式安裝開孔尺寸

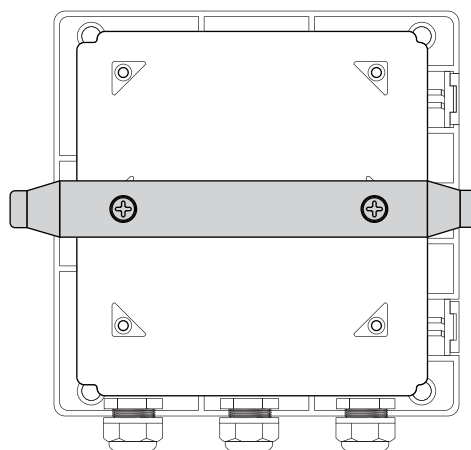
儀器安裝：嵌入式安裝



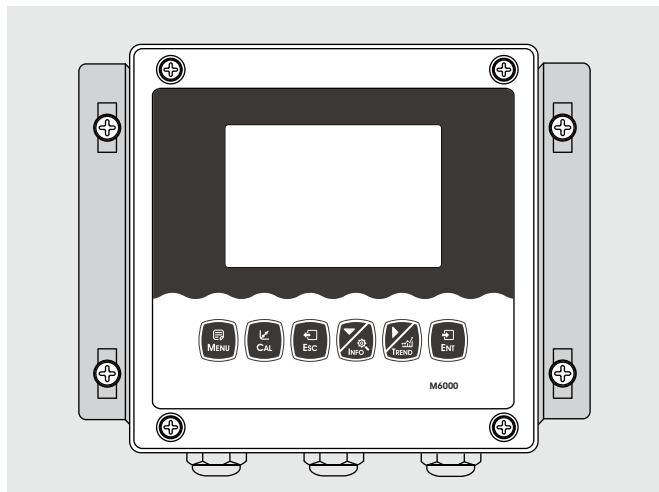
安裝完成示意圖



- a. 嵌入已開好的孔內
- b. 給儀器安裝固定架

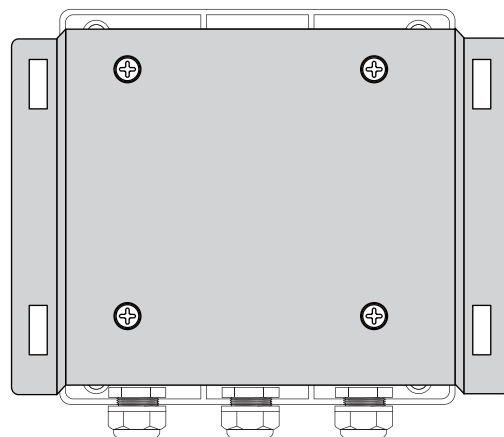
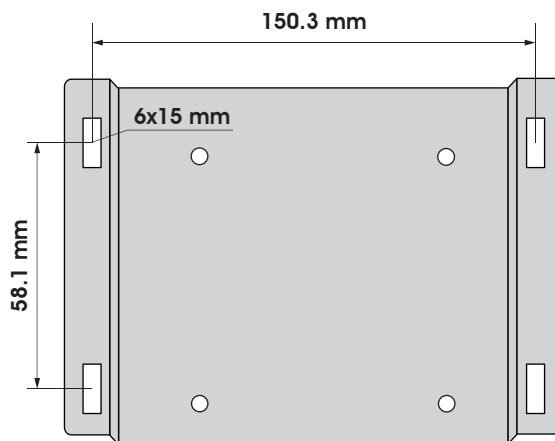
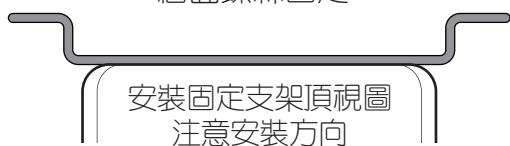


儀器安裝：壁掛式安裝

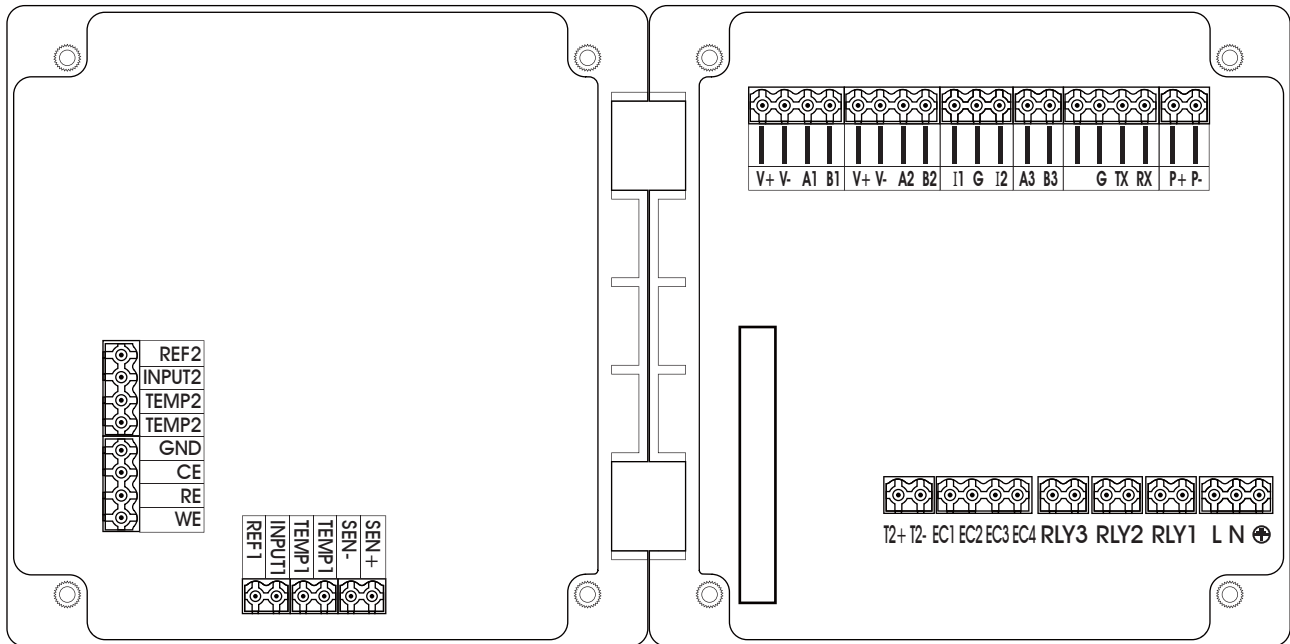


安裝完成示意圖

- a. 給儀器安裝固定架
- b. 牆面螺絲固定



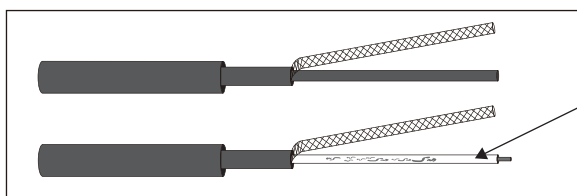
## 儀器接綫連接



V+,V-,A1,B1	數字量輸入通道1	REF1	pH/ORP/Ion參比1
V+,V-,A2,B2	數字量輸入通道2	INPUT1	pH/ORP/Ion測量1
I1,G,I2	輸出電流	TEMP1	溫度2
A3,B3	RS485通訊輸出	SEN-,SEN+	膜法溶氧/餘氯
G,TX,RX	RS232通訊輸出		
P+,P-	直流供電	REF2	pH參比2
		INPUT2	pH測量2
T2+,T2-	溫度接綫	TEMP2	溫度2
EC1,EC2,EC3,EC4	電導率/電阻率接綫	GND	接地（用于測試）
RLY3 RLY2 RLY1	3組繼電器	CE,RE,WE	恆電壓式餘氯/二氧化氯/臭氧
L,N,⊕	L火綫,N零綫,⊕地綫		

## 電氣連接

儀表與傳感器的連接：供電電源、輸出信號、繼電器報警觸點及傳感器與儀表的連接均在儀表內部，按上圖接綫。電極固定的電纜綫引綫長度常規為5-10米，將傳感器上相應標號或顏色的綫插入儀表內部相符的接綫端擰緊插入即可。



提示：如用戶自行撥綫接綫，加長電纜或縮短電纜，注意將透明綫外的黑色導電外皮撥除幹淨，防止與電極參比端產生短路現象可使用萬用表檢查，請使用pH專用綫纜連接。

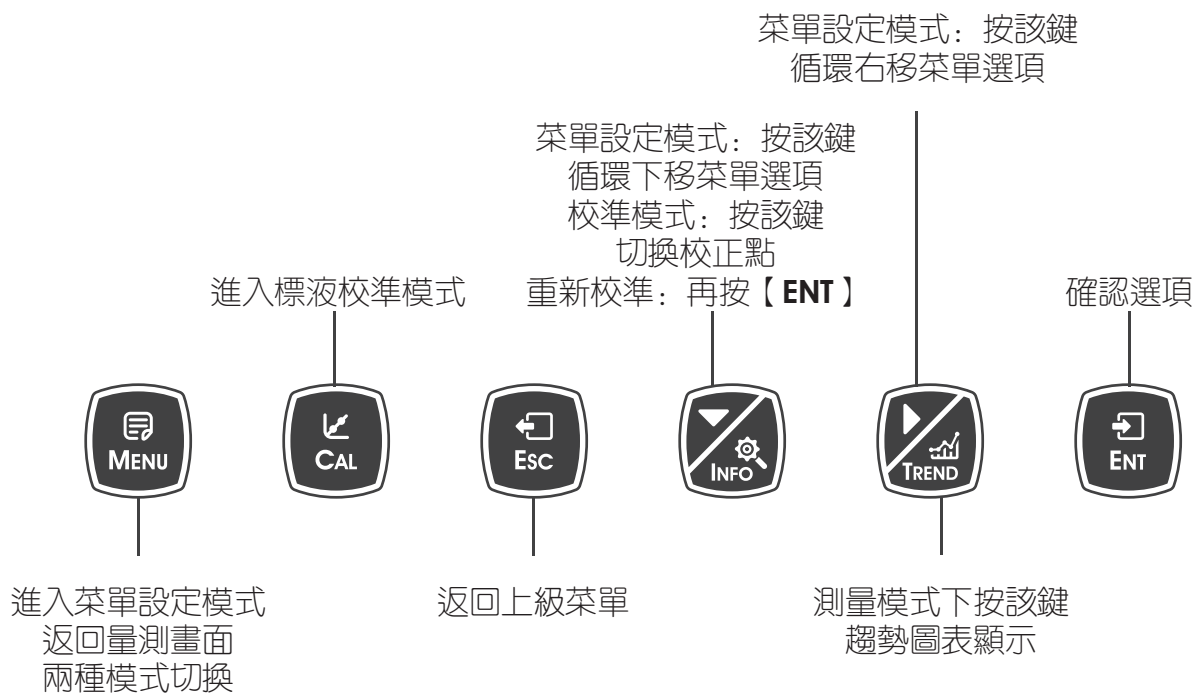


# 按鍵說明

按鍵操作提示：

短按：短按為按下後立即鬆開按鍵。（下文中不注明則為短按）

長按：長按為按下按鍵3秒後鬆開按鍵。



# 屏幕顯示說明

使用前應檢查所有的管路連接及電氣連接，接通電源後儀器顯示如下圖。

The main display screen shows the following information:

- Top Bar:** Date and time: 2019-01-09 12:53:17
- Center:** Large pH value: 14.001 pH. A yellow warning triangle icon is present.
- Below Center:** 249 mV, ATC 25.0 °C, and a current reading of 14.51 mA.
- Bottom Bar:** pH / ORP mode indicator.
- Relays:** Three relays (SP1, SP2, SP3) with status indicators (blue for closed, red for open).
- Icons:** A cleaning icon (brush) is visible.

Labels pointing to the screen elements:

- pH值+單位 (pH value + unit)
- 年/月/日 時:分:秒 (Date/Time)
- 電極通訊異常報警 (Electrode communication abnormal alarm)
- 溫度值+單位 自動溫補模式 (Temperature value + unit, automatic temperature compensation mode)
- pH對應的電壓值 (pH corresponding voltage value)
- 繼電器一 【藍色為關閉 紅色為開啓】 (Relay 1 [Blue for closed, Red for open])
- 繼電器二 【藍色為關閉 紅色為開啓】 (Relay 2 [Blue for closed, Red for open])
- 儀器類型 (Instrument type)
- 電流一 電流二 【切換顯示】 (Current 1, Current 2 [Toggle display])
- 繼電器三 【藍色為關閉 紅色為開啓】 (Relay 3 [Blue for closed, Red for open])
- 清洗圖標 (Cleaning icon)

## 量測模式



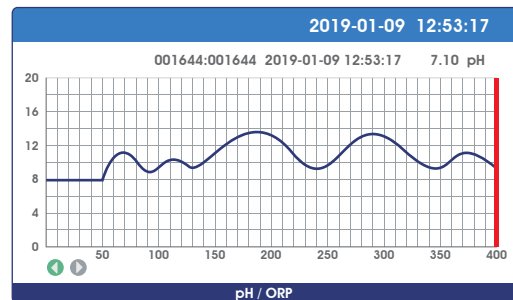
## 設置模式



## 校準模式



## 趨勢圖表顯示



# 菜單結構

以下為T6000菜單結構：

設置	電極設置	電極類型設置	PH	
			ORP	
		單位設置	pH mV	
	溫度設置	溫度傳感器		NTC2.252 kΩ
				NTC10 kΩ
				Pt100
				Pt1000
		溫度偏置	0.0000	
		溫度輸入	自動 手動	
		溫度單位	°C °F	
	校準	標液校準	USA: 7.00, 4.01, 10.01	標液自動識別,先校準中點
			NIST: 6.86, 4.01, 9.18	標液自動識別,先校準中點
ORP標液值			235mV (默認)	
校準修正			偏移一 斜率一 偏移二 斜率二	
現場校準			現場校準	
			偏置調整	
		綫性調整		
警報設置		繼電器一	開關狀態	常開 常閉
			指定類型	高限警報 低限警報 清洗
			極限值設定 (開時間-清洗狀態下)	(連續打開的時間)
	滯後量 (關時間-清洗狀態下)		(上次打開關閉到下次打開時間間隔)	
	繼電器二		開關狀態	常開 常閉
			指定類型	高限警報 低限警報 清洗
		極限值設定 (開時間-清洗狀態下)	(連續打開的時間)	
		滯後量 (關時間-清洗狀態下)	(上次打開關閉到下次打開時間間隔)	
	繼電器三	開關狀態	常開 常閉	
		指定類型	高限警報 低限警報 清洗	
		極限值設定 (開時間-清洗狀態下)	(連續打開的時間)	
		滯後量 (關時間-清洗狀態下)	(上次打開關閉到下次打開時間間隔)	

輸出	電流一	通道選擇	主測 溫度
		輸出選擇	4-20mA
			0-20mA
			20-4mA
		上限值	
	下限值		
	電流二	通道選擇	主測 溫度
		輸出選擇	4-20mA
			0-20mA
			20-4mA
		上限值	
	下限值		
	RS485設置	波特率	4800 BPS
			9600 BPS
19200 BPS			
校驗位		無校驗	
		奇校驗	
		偶校驗	
停止位	一位		
	二位		
網絡節點	001 +		
歷史紀錄	曲綫查詢(趨勢圖表)	記錄間隔 / 點	根據記錄間隔的設置來顯示 480點/屏幕
		1h	
		12h	
		24h	
	數據查詢 記錄間隔	按數據數量查詢	年/月/日 時:分:秒 值單位
		7.5s	
		90s	
	內存信息 上傳數據	180s	
		101600 Points	
	系統設置	系統文字	中文
時間設置		年月日	
		時分秒	
顯示設置		顯示速率	低
			標準
			中
背光選擇		高	
		節能	
信息		版本信息	19-1.0
		密碼設置	0000
		產品序列	
出廠設置		取消	
		確定	
電流校準		電流一4mA	(將電流表正負兩端分別接入儀器 電流一或者電流二輸出端， 使用【▼】鍵將電流對應調整為 4mA 或 20mA 【ENT】鍵確認。)
	電流一20mA		
	電流二4mA		
	電流二20mA		
繼電器測試	繼電器一	(分別選擇三組繼電器， 聽到繼電器兩次開關聲音， 即表示繼電器正常。)	
	繼電器二		
	繼電器三		

# 校準

按【MENU】進入設置模式，選擇校準值：

校準	標液校準	USA: 7.00, 4.01, 10.01	標液自動識別,先校準中點
		NIST: 6.86, 4.01, 9.18	標液自動識別,先校準中點
		ORP標液值	235mV (默認)
	現場校準	現場校準	
		偏置調整	
		綫性調整	

## 標液校準

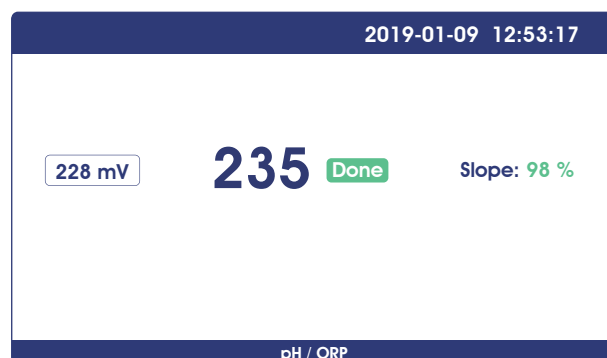
選擇標液組，共兩組：USA: 7.00, 4.01, 10.01和 NIST: 6.86, 4.01, 9.18，選擇完成後，【MENU】鍵回到量測畫面，按【CAL】鍵進入標液校準模式。不需要修改標液組時，可直接按【CAL】鍵標液校準。

若機器已校準，按【CAL】鍵為檢視校準狀態，需要重新校準，該狀態下再按【ENT】鍵，進入重新校準。

如果顯示器提示您輸入校準安全密碼，請按【▼】或【▶】鍵，設置校準安全密碼，然後按下【ENT】鍵，確認校準安全密碼。



pH校準畫面



ORP校準畫面

**pH校準：**進入校準模式後，儀器顯示如上圖，儀器自動識別標液，先校準中點（例7.00pH），後標定4.01pH或10.01pH。畫面左側會顯示相應的mV值。

校準完成後，畫面右側會顯示偏移，斜率。

若祇需兩點校準，校準兩點後，直接按【MENU】鍵退出。

校準過程中，標液錯誤時，畫面出現 **Error** 錯誤提示。

標定的結果：玻璃材質電極斜率 $\geq 0.90$ 為合格，金屬銻材質電極斜率 $\geq 0.80$ 即為合格。

**ORP校準：**按【MENU】進入設置模式，選擇ORP標液校準，輸入已知標液值（默認235mV）。

按【MENU】鍵回到量測畫面，按【CAL】鍵進入標液校準模式。如不需要修改值，此設置省略。

按【CAL】鍵標液校準。

進入校準模式後，儀器顯示如右上圖，畫面左側會顯示相應的mV值。

校準完成後，畫面右側會顯示斜率。

若機器已校準，按【CAL】鍵為檢視校準狀態，需要重新校準，該狀態下再按【ENT】鍵，進入重新校準。

緩衝液 pH 值是在 25 °C 下測得。

若要使用自動識別緩衝液來校準儀器，您需要一種能與這些數值中的任意一個相匹配的標準 pH 緩衝液。

使用自動校準前，請選擇正確的緩衝表（請參見“緩衝液表”）。

標定之前可將電極在pH電極浸泡液中活化，以保證標定數值和監測數值的穩定和精確。

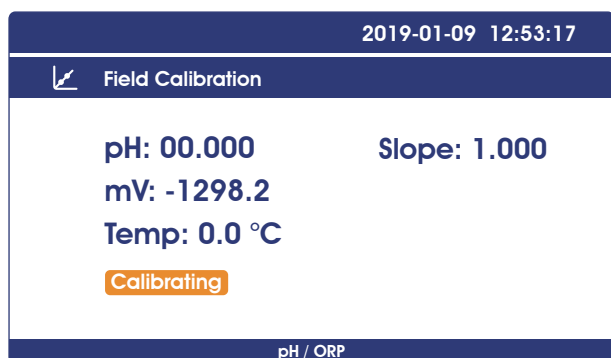
## 現場校準

選擇現場校正方式：【現場校準】、【偏置調整】、【綫性調整】。

### 現場校準

將實驗室或便攜式儀器化驗出的數據輸入到此項當中，儀器會自動修正數據。

使用【▼】【▶】鍵輸入濃度數據，按【ENT】鍵開始校準，數值下方顯示校準中 **Calibrating** 圖標，校準完成後，顯示 **Done** 圖標。後可直接按【ESC】鍵退出。



### 偏置調整

將實驗室或便攜式儀器化驗出的數據與儀器測量數據做對比，如有誤差可通過此功能修改誤差數據。

### 綫性調整

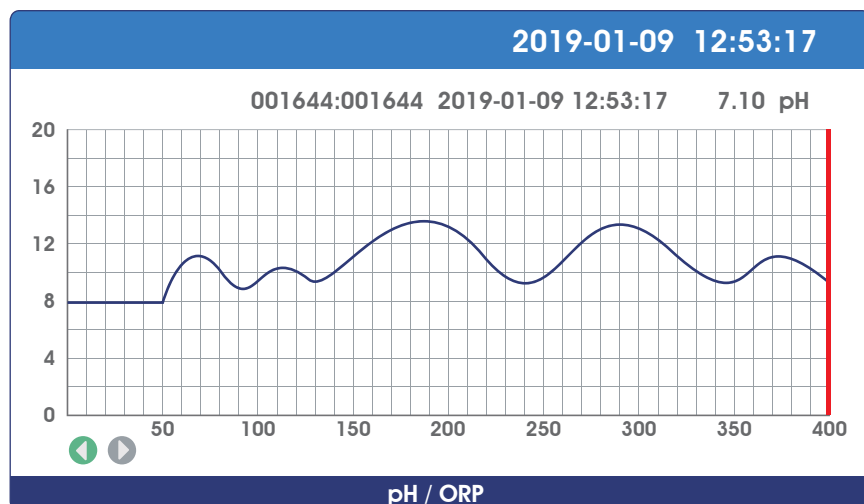
“現場校準”後的綫性值會保存在此項中，出廠數據為1.00。

## 曲綫查詢（趨勢圖表）

按【MENU】進入設置模式，設置記錄間隔，儀器會根據選擇的記錄間隔時間來保存數據。

歷史記錄	曲綫查詢 (趨勢圖表)	記錄間隔 / 點	每屏幕 <b>400</b> 點,根據記錄間隔設置顯示最近數據趨勢圖
		1h / 點	每屏幕 <b>400</b> 點,顯示最近 <b>16</b> 天數據趨勢圖
		12h / 點	每屏幕 <b>400</b> 點,顯示最近 <b>200</b> 天數據趨勢圖
		24h / 點	每屏幕 <b>400</b> 點,顯示最近 <b>400</b> 天數據趨勢圖
	數據查詢	輸入年月日查詢	年/月/日 時:分:秒 值 單位
	記錄間隔	7.5s	每 <b>7.5</b> 秒存儲一次數據
		90s	每 <b>90</b> 秒存儲一次數據
180s		每 <b>180</b> 秒存儲一次數據	

【MENU】鍵回到量測畫面，量測模式下按【▶/TREND】鍵，可直接查看保存數據的趨勢圖表,每屏幕**400**組數據記錄。



當前模式下，按【ENT】鍵向左、向右位移數據顯示綫（紅色），長按【ENT】鍵可加速位移。底部圖標 ◀ ▶ 為綠色狀態時，為【ENT】鍵位移方向，按【▶/TREND】鍵切換位移方向，按【▼/INFO】鍵切換顯示量程（放大/縮小）。

# MODBUS RTU 基本信息

## 概述

此文檔硬件版本號為 V2.0；軟件版本號為 V5.9 及以上。本文檔詳細介紹了 MODBUS RTU 接口，目標對象是軟件程序員。

## MODBUS 命令結構

本文檔中的數據格式說明：  
二進制顯示，後綴用 B，例如:10001B  
十進制顯示，無任何前後綴，例如:256  
十六進制顯示，前綴用 0x，例如:0x2A  
ASCII 字符或 ASCII 字符串顯示，例如:"YL0114010022"

### 命令結構

MODBUS 應用協議定義了簡單協議數據單元(PDU)，與基礎通信層無關：



圖 1: MODBUS 協議數據單元

特定總綫或網絡上的 MODBUS 協議映射介紹了協議數據單元的附加字段。啓動 MODBUS 交換的客戶端創建 MODBUS PDU；隨後添加域，建立正確的通信 PDU。

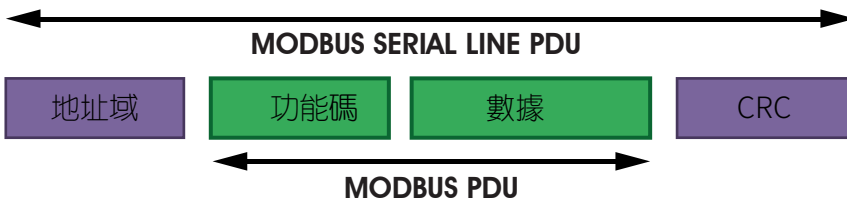


圖 2: 串行通信的 MODBUS 結構

在 MODBUS 串行綫上，地址域僅包含從儀器地址。提示：

儀器地址範圍是 1...247

在主機發送的請求幀的地址域中設置從機的儀器地址。從機回饋響應時，將自己的儀器地址放置在響應幀的地址域中，使得主站知道哪個從機回饋響應的。

功能碼指示服務器執行的操作類型。

CRC 域是“冗餘校驗”計算結果，按照信息內容執行。



### MODBUS RTU 傳輸模式

儀器使用 RTU(遠程終端單元)模式進行 MODBUS 串行通信時，每條信息的 8 位字節包含兩個 4 位十六進制字符。此模式的主要優點是具有更大的字符密度，比相同波特率的 ASCII 模式具有更好的數據吞吐量。每條信息必須以連續的字符串傳輸。

在 RTU 模式中的每個字節的格式(11 位):

編碼系統: 8 位二進制

報文中每個 8 位字節含有兩個 4 位十六進制字符(0-9、A-F)

每個字節中的位: 1 個起始位

8個數據位，先發最低有效位無奇偶校驗位

2 位停止位

波特率: 9600bps

字符是如何串行傳送的:

每個字符或字節均由此順序發送(從左到右) 最低有效位(LSB).....最高有效位(MSB)

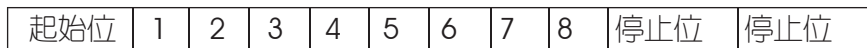


圖 3: RTU 模式位序列

檢查域結構: 循環冗餘校驗(CRC16)

結構說明:

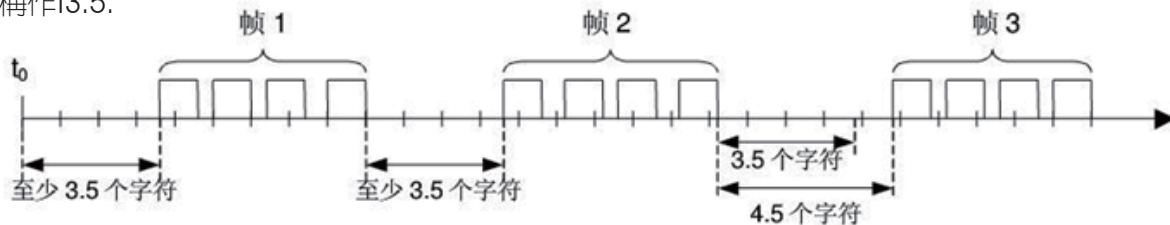
從儀器地址	功能碼	數據	CRC	
1 個字節	1 個字節	0...252 字節	2 個字節	
			CRC 低字節	CRC 高字節

圖 4: RTU 信息結構

MODBUS 幀最大為 256 字節

MODBUS RTU 信息幀

在 RTU 模式，報文幀由時長至少為 3.5 個字符時間的空閑間隔區分，在後續部分，這個時間區間被稱作t3.5.



起始	地址	功能代碼	數據	CRC校驗	結束
≥3.5個字符	8位	8位	Nx8位	16位	≥3.5個字符

圖 5: RTU 報文幀

整個報文幀必須以連續的字符流發送。

兩個字符之間的停頓時間間隔超過 1.5 個字符時，信息幀認為不完整，接收方不接收此信息幀。

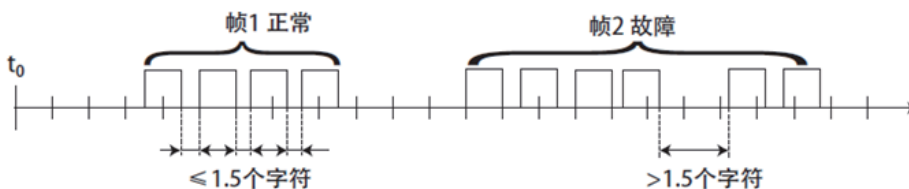


圖 6: 幀的數據傳輸

### MODBUS RTU CRC 校驗

在 RTU 模式包含一個對全部報文內容執行的，基于循環冗餘校驗(CRC)算法的錯誤檢測域。CRC 域檢查整個報文的內容，不管報文有無奇偶校驗，均執行此校驗。CRC 域包含由兩個 8 位字節組成的一個 16 位值。采用 CRC16 校驗。低字節在前，高字節在後。

## MODBUS RTU 儀器中的實施

根據官方 MODBUS 定義，由 3.5 個字符間隔觸發命令開始，同樣，命令結束也通過 3.5 個字符間隔表示。儀器地址和 MODBUS 功能代碼有 8 位。數據字符串包含  $n \times 8$  位，數據字符串包含寄存器的起始地址和讀/寫寄存器的數量。CRC 校驗為 16 位。

數值	開始	儀器地址	功能碼	數據	總和校驗		結束
	在 3.5 個字符期間無信號	1-247 1	符合 MODBUS 規範的功能碼	符合 MODBUS 規範的數據	CRCL	CRCL	在 3.5 個字符期間無信號
字節	3.5		1	n	1	1	3.5

圖 7: 數據傳輸的 MODBUS 定義

## 儀器的 MODBUS RTU 功能碼

儀器僅使用兩個 MODBUS 功能碼:

0x03: 讀保持寄存器      0x10: 寫多重寄存器

MODBUS 功能碼 0x03: 讀保持寄存器

此功能碼用于讀取遠程儀器的保持寄存器的連續塊內容。請求 PDU 指定開始寄存器地址和寄存器數量。從零開始尋址寄存器。因此，尋址寄存器 1-16 為 0-15。響應信息中的寄存器數據按照每個寄存器兩個字節打包。對於每個寄存器，第一個字節包含高位比特，第二個字節包含低位比特。  
請求

功能碼	1 個字節	0x03
開始地址	2 個字節	0x0000....0xffff
讀取寄存器數量	2 個字節	1...125

圖 8: 讀取保持寄存器請求幀

響應

功能碼	1 個字節	0x03
開始地址	2 個字節	0x0000....0xffff
讀取寄存器數量	2 個字節	1...125

N = 寄存器數量

圖 9: 讀取保持寄存器響應幀

下面以讀取保持寄存器 108-110 為例說明請求幀和響應幀。(寄存器 108 的內容只讀，為兩個字節數值 0X022B，寄存器 109-110 內容為 0X0000 和 0X0064)

請求幀		響應幀	
數制	(十六進制)	數制	(十六進制)
功能碼	0x03	功能碼	0x03
開始地址(高字節)	0x00	字節數	0x06
開始地址(低字節)	0x6B	寄存器值(高字節) (108)	0x02
讀取寄存器數量(高字節)	0x00	寄存器值(低字節) (108)	0x2B
讀取寄存器數量(低字節)	0x03	寄存器值(高字節) (109)	0x00
		寄存器值(低字節) (109)	0x00
		寄存器值(高字節) (110)	0x00
		寄存器值(低字節) (110)	0x64

圖 10: 讀取保持寄存器請求幀和響應幀實例

## MODBUS 功能碼 0x10：寫多重寄存器

此功能碼用于向遠程儀器中寫入連續寄存器(1...123 個寄存器)塊，在請求數據幀中指定寫入的寄存器值。數據以每個寄存器兩個字節打包。響應幀返回功能碼，開始地址和寫入的寄存器的數量。  
請求

功能碼	1 個字節	0x10
開始地址	2 個字節	0x0000...0xffff
輸入寄存器數量	2 個字節	0x0001...0x0078
字節數	1 個字節	N×2
寄存器值	N×2 個字節	值

N = 寄存器數量

圖 11： 寫多重寄存器請求幀

響應

功能碼	1 個字節	0x10
開始地址	2 個字節	0x0000...0xffff
寄存器數量	2 個字節	1...123(0x7B)

N = 寄存器數量

圖 12： 寫多重寄存器響應幀

下面以寫入數值0x000A 和0x0102 至開始地址為2 的兩個寄存器中為例說明請求幀和響應幀。

請求幀	(十六進制)	響應幀	(十六進制)
數制	0x10	數制	0x10
功能碼	0x00	功能碼	0x00
開始地址(高字節)	0x01	開始地址(高字節)	0x01
開始地址(低字節)	0x00	開始地址(低字節)	0x00
輸入寄存器數量(高字節)	0x02	輸入寄存器數量(高字節)	0x02
輸入寄存器數量(低字節)	0x04	輸入寄存器數量(低字節)	
字節數	0x00		
寄存器值(高字節)	0x0A		
寄存器值(低字節)	0x01		
寄存器值(高字節)	0x02		
寄存器值(低字節)			

圖 13： 寫多重寄存器請求幀和響應幀實例

# 儀器中的數據格式

## 概述

浮點數

定義： 浮點數，符合 IEEE 754(單精度)

說明	符號	指數	尾數	尾數
位	31	30...23	22...0	22...0
指數偏差	127			

圖 14: 浮點數單精度定義(4 個字節, 2 個 MODBUS 寄存器)

實例: 將十進制數 17.625 編譯成二進制數

步驟 1: 將十進制形式表示的 17.625 轉換成二進制形式的浮點數

先求整數部分的二進制表示

$$17_{十進制} = 16 + 1 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

所以整數部分 17 的二進制表示為 10001B

再求小數部分的二進制表示

$$0.625 = 0.5 + 0.125 = 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

所以小數部分 0.625 的二進制表示為 0.101B

所以十進制形式表示的 17.625 的二進制形式的浮點數為 10001.101B

步驟 2: 移位求指數。

將 10001.101B 向左移, 直到小數點前祇剩下一位, 得到 1.0001101B,

而  $10001.101B = 1.0001101B \times 2^4$ 。

所以指數部分為 4, 加上 127, 變為 131, 其二進制表示為 10000011B,

步驟 3: 計算尾數

去除 1.0001101B 的小數點前的 1 得到尾數為 0001101B (因為小數點前必定為 1, 所以 IEEE 規定祇記錄小數點後面的就可以), 針對 23 位尾數的重要說明: 第一位(即隱藏位)不編譯。隱藏位是分隔符左側的位, 此位通常被設置為 1 并抑制。

步驟 4: 符號位定義

正數的符號位為 0, 負數的符號位為 1, 所以 17.625 的符號位為 0。

步驟 5: 轉化為浮點數

1 位符號 + 8 位指數 + 23 位尾數

0 10000011 000110100000000000000000B( 對應十六進制表示為 0x418D0000)

參考代碼:

1、如果用戶使用的編譯器有實現此功能的庫函數則可以直接調用此庫函數, 例如使用的是 C 語言, 那麼可以直接調用 C 庫函數 memcpy 獲取一個浮點數在內存中存儲格式的整數表示;

例如: float floatdata;//被轉化的浮點數

```
void* outdata;
```

```
memcpy(outdata,&floatdata,4);
```

```
假如 floatdata=17.625
```

若為小端存儲模式則執行完上面的語句後則

地址單元 outdata 存儲的數據為 0x00

地址單元(outdata+1) 存儲的數據為 0x00

地址單元(outdata+2) 存儲的數據為 0x8D

地址單元(outdata+3) 存儲的數據為 0x41

若為大端存儲模式則執行完上面的語句後  
地址單元 outdata 存儲的數據為 0x41  
地址單元(outdata+1) 存儲的數據為 0x8D  
地址單元(outdata+2) 存儲的數據為 0x00  
地址單元(outdata+3) 存儲的數據為 0x00

2、如果用戶使用的編譯器沒有實現此功能的庫函數則可以用如下的函數實現此功能:

```
void memcpy(void *dest,void *src,int n)
{
char *pd = (char *)dest; char *ps = (char *)src;
for(int i=0;i<n;i++)      *pd++ = *ps++;
}
然後同上進行調用 memcpy(outdata,&floatdata,4);
```

實例: 將二進制浮點數 0100 0010 0111 1011 0110 0110 0110 0110B 編譯為十進制數

步驟 1: 將二進制浮點數 0100 0010 0111 1011 0110 0110 0110 0110B

分為符號位、指數位和尾數位

0 10000100 11110110110011001100110B

1 位符號 + 8 位指數 + 23 位尾數位符號位 S: 0 表示正數

指數位 E:  $10000100B = 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$   
 $= 128 + 0 + 0 + 0 + 0 + 4 + 0 + 0 = 132$

尾數位 M: 11110110110011001100110B = 8087142

步驟 2: 計算十進制數

$$D = (-1)^S \times (1.0 + M/2^{23}) \times 2^{E-127}$$
$$= (-1)^0 \times (1.0 + 8087142/2^{23}) \times 2^{132-127}$$
$$= 1 \times 1.964062452316284 \times 32$$
$$= 62.85$$

參考代碼:

```
float floatTOdecimal(long int byte0, long int byte1, long int byte2, long int byte3)
{
long int realbyte0,realbyte1,realbyte2,realbyte3; char S;
long int E,M;

float D; realbyte0 = byte3; realbyte1 = byte2; realbyte2 = byte1; realbyte3 = byte0;

if((realbyte0&0x80)==0)
{
S = 0;//正數
}
else
{
S = 1;//負數
}
E = ((realbyte0<<1)|(realbyte1&0x80)>>7)-127;
M = ((realbyte1&0x7f)<<16)|(realbyte2<<8)|realbyte3; D = pow(-1,S)*(1.0 + M/pow(2,23))*
pow(2,E);
return D;
}
```

函數說明:參數 byte0、byte1、byte2、byte3 代表二進制浮點數的 4 個字節(

返回值 轉換得到的十進制數

例如用戶向探頭發送獲取溫度值和溶氧值命令, 收到的應答幀中的代表溫度值的 4 個字節為 0x00,0x00,0x8d,0x41,那麼用戶可以通過下面的調用語句得到對應的溫度值的十進制數 即 temperature = 17.625。

```
float temperature = floatTOdecimal( 0x00, 0x00, 0x8d, 0x41);
```

# 讀取指令模式

通訊協議採用MODBUS(RTU)協議，通訊內容及地址可依據客戶需要更改。

默認配置為網絡地址01，波特率9600，偶校驗，一位停止位，用戶可以自行設置更改；

功能碼0x04:此項功能使主機能夠獲取從機的實時測量數值，該數值規定為單精度浮點型(即占據連續2個寄存器地址)，並以不同的寄存器地址標示相應的參數。

通訊地址如下：

0000-0001：溫度值

0002-0003：主測值

0004-0005：溫度電壓值

0006-0007：主測電壓值

通訊舉例：

功能碼04指令舉例：

通訊地址=1，溫度=20.0，主測值=10.0，溫度電壓值=100.0，主測電壓值=200.0

主機發送：01 04 00 00 00 08 F1 CC

從機應答：01 04 10 00 00 41 A0 00 00 41 20 00 00 42 C8 00 00 43 48 81 E8

注釋：

【01】代表儀表通訊地址；

【04】代表功能碼04；

【10】代表有10H（16）個字節數據；

【00 00 41 A0】=20.0；//溫度值

【00 00 41 20】=10.0；//主測值

【00 00 42 C8】=100.0；//溫度電壓值

【00 00 43 48】=200.0；//主測電壓值

【81 E8】代表CRC16校驗碼；

## pH緩衝液對應溫度值


溫度(°C)	pH4.01	pH6.86	pH9.18	pH4.00	pH7.00	pH10.01
0	4.01	6.98	9.47	4.01	7.12	10.32
5	4.01	6.95	9.38	4.00	7.09	10.25
10	4.00	6.92	9.32	4.00	7.06	10.18
15	4.00	6.90	9.27	4.00	7.04	10.12
20	4.00	6.88	9.22	4.00	7.02	10.06
25	4.01	6.86	9.18	4.00	7.00	10.01
30	4.01	6.85	9.14	4.01	6.99	9.97
35	4.02	6.84	9.10	4.02	6.98	9.93
40	4.03	6.84	9.07	4.03	6.97	9.89
45	4.04	6.83	9.04	4.04	6.97	9.86
50	4.06	6.83	9.01	4.06	6.97	9.83
55	4.08	6.83	8.99	4.07	6.97	9.81
60	4.10	6.84	8.96	4.09	6.98	9.79
70	4.12	6.85	8.92	4.12	6.99	9.76
80	4.16	6.86	8.89	4.16	7.00	9.74
90	4.20	6.88	8.85	4.20	7.02	9.73

## 日常維護

儀器一般不需要日常維護，如出現故障可與本公司聯繫，在公司技術人員指導下進行調修（可寄回我公司幫助或校驗）。

簡易校驗方法：將參數零偏移設置為0.0mV，斜率設置為1.00，然後將儀器接線端“Input”、“Ref”兩腳短路，儀器應顯示7.000或在誤差範圍之內；如顯示不對說明儀器出現故障，應及時聯系廠家維修。

## 常見問題

序	序現象	可能存在原因	解決方法
1	LCD顯示不亮	儀表或液晶屏幕供電故障	檢查電源是否連接、檢查傳感器的電源綫是否接反。
2	沒有電流輸出	可能是電流模塊故障或接綫故障	請檢查電流輸出接綫是否正確。 請參照說明書中接綫端子圖。
3	變送器輸出電流與顯示電流不符合	電流輸出可能沒有進行正確的校準	請重新對20mA輸出進行校準。
4	儀表顯示“  ”	變送器與傳感器的通訊不正常	檢查傳感器信號綫是否正確。 請參照說明書中接綫端子圖。
5	測量顯示結果波動較大	傳感器接綫錯誤或顯示速率設置小	檢查接綫或適當增大顯示速率

## 成套性

名稱	數量
1) 在綫pH/ORP計	1臺
2) 儀表安裝配件	1套
3) 使用說明書	1本
4) 合格證/保修卡	1份

注：使用前請檢查購買儀器的成套性。  
本公司其它系列儀器表請登錄我公司網站查詢。



# 質保

我司擔保：本產品自購買之日起一年內無材料與工藝方面的顯著偏差。

在質保期內，如果不是由于使用不當或誤操作導致的必要維修，請支付運輸費用將儀器送回，我們將免費維修。

我司的客戶服務部門將確認產品問題是由產品自身偏差還是客戶使用不當所造成的。

超過質保期的產品維修將在調換的基礎上收取一定的費用。

以上保證是我司做出的唯一有效的保證，此保證取代其它所有明示或暗示的保證，包括爲了達到特定目的的任何暗示性、無限制性的適銷性或適應性的保證。

對於任何由于買方或第三方因疏忽或其它行爲引起的損失、賠償、支出、損壞，我司概不負責。在任何情況下，不管是什麼訴因，我司所承擔的責任均不得超出索賠產品的成本，無論理由是基于合同、擔保、賠款還是侵權（包括疏忽）。

任何理由的產品返修必須通過返修卡的形式遞交申請(RIR)并經過我司客戶服務部批准才可以返回。

申請返修批准時，必須寫明返修的品名、數量及理由，返修物品必須仔細的包裝以免在運輸途中損壞并且加保險。

我司不對任何因粗劣的包裝而造成的損壞承擔責任。

產品返修時，應使用儀器原來的包裝，否則應該用氣泡袋包裹再用瓦楞紙盒包裝,最好再附上故障的簡要的說明便于客戶服務部檢修該產品。

## 注意事項

尊敬的用戶，請在使用儀器時，注意以下幾個要點，以保證儀器的使用壽命和準確度。

- ★ 小心輕放，避免在使用中碰撞，掉落儀器。
- ★ 避免在使用中機身接觸到水或其他液體。
- ★ 不要將儀器長時間放置在陽光下，使用過後，應裝好放在陰涼乾燥通風的地方。
- ★ 長時間不使用儀器，要將電源拔除，以免發生意外。
- ★ 本儀器不適合使用于惡劣的環境下，高溫低溫或有強烈磁場幹擾的地方，都有可能導致儀表損壞。
- ★ 儀器一旦出現問題，請與經銷商或本公司聯系，不要自行拆卸儀器，如有拆卸，本公司不再負責保修。



---

---