



AT-Wa-HD-485 在線總硬度傳感器 使用者手冊



志禾工業股份有限公司

電話:+886-2-2268-3268 | E-Mail:louis@accutherm.com.tw

網址:<https://accusensor.com.tw/zh-TW>

使用者須知

- 使用前請詳細閱讀本說明書，並保存以供參考。
- 請遵守本說明書操作規程及注意事項。
- 在收到儀器時，請小心打開包裝，檢視儀器及配件是否因運送而損壞；如有發現損壞，請立即通知生產廠家及經銷商，並保留包裝物，以便寄回處理。
- 當儀器發生故障，請勿自行修理，請直接聯繫生產廠家的維修部門。

目錄

一、應用環境說明	4
二、技術性能和規格	5
1. 技術參數	5
2. 尺寸圖	6
三、安裝和電氣連接	6
1. 安裝	6
2. 電氣連接	6
四、維護和保養	6
1. 使用和保養	7
2. 傳感器的校準	7
五、質量和服務	7
1. 質量保證	7
2. 配件和備件	7
3. 售後服務承諾	8
附錄 數據通訊	9

一、應用環境說明

AT-Wa-HD-485分體式在線總硬度傳感器採用基於 PVC 膜的鈣鎂選擇電極製作而成，用於測試水中的總硬度（以 CaCO_3 計），並帶有溫度補償，可確保測試快速、簡單、精確且經濟。本使用者手冊中詳細介紹了總硬度傳感器的技術參數、使用維護以及通訊協議等內容。

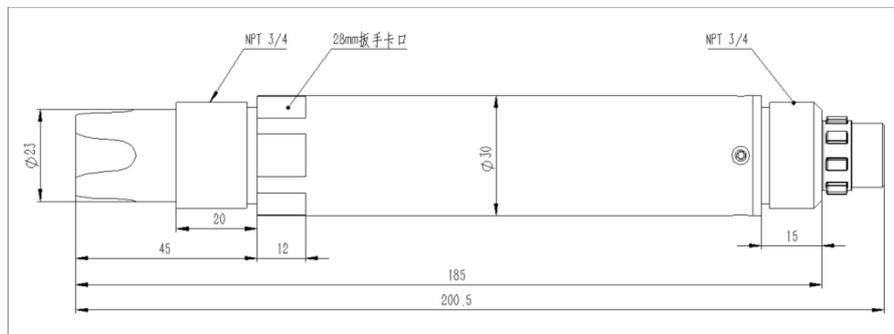
- 訊號輸出：RS-485 總線，Modbus/RTU 協議，方便連接到 PLC、DCS、工業控制計算機、通用控制器、無紙記錄儀器或觸摸屏等第三方設備。
- 專利的鈣鎂離子電極，內部參比液在至少 100 KPa（1 Bar）的壓力下，會以極其緩慢的速度從微孔鹽橋中滲出。這樣的參比系統非常穩定，電極壽命比普通工業電極更長。
- 易於安裝：3/4 NPT 管螺紋，便於沉入式安裝或安裝在管道和罐體。
- IP68 防護等級。

二、技術性能和規格

1. 技術參數

型號	TH-406C	TH-406
外殼材質	POM 和 ABS	POM 和 316L
量程與分辨率	0~1000.0mg/L	0.1mg/L,0.1℃
精度	讀數的 $\pm 10\%$ ； $\pm 0.3^\circ\text{C}$	
響應時間（T90）	<60s	
最低檢出限	0.1	
校準方式	兩點校準	
清潔方式	/	
溫度補償	自動溫度補償 (Pt1000)	
輸出方式	RS-485(ModbusRTU) 、4-20 mA（可選配）	
存儲溫度	-5~40℃	
工作條件	0~40℃， $\leq 0.2\text{MPa}$ ，pH: 4~10	
安裝方式	沉入式安裝，3/4 NPT	
功耗	0.2W@12V	
供電	12~24VDC	
防護等級	IP68	
線纜長度	5 米，其它長度可定制	

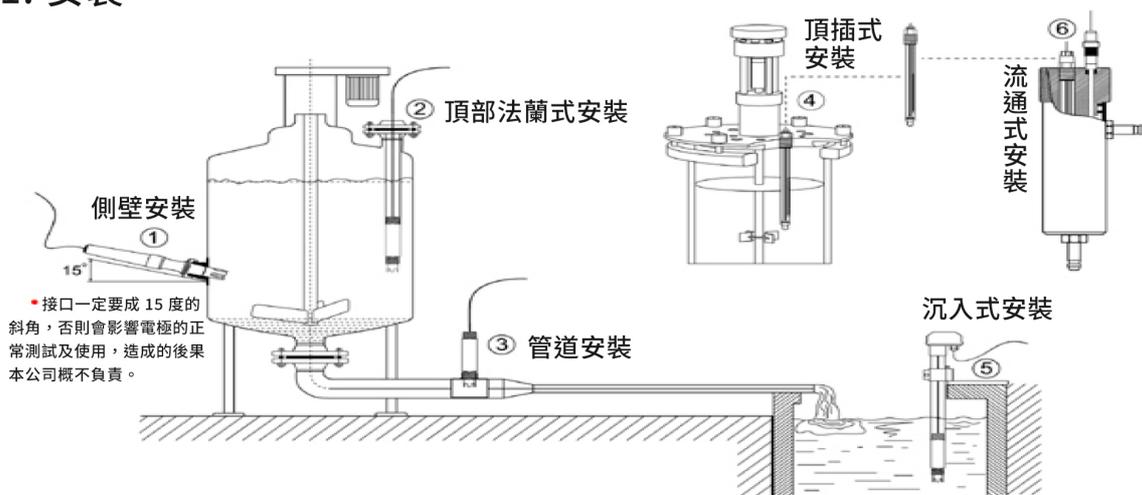
2. 尺寸圖



註：傳感器接頭為 M16-5 芯防水接頭公頭

三、安裝和電氣連接

1. 安裝



注意：傳感器安裝時不能倒置或水平安裝，至少傾斜 15 度角以上安裝。

2. 電氣連接

線纜為 5 芯雙絞屏蔽線，線序定義：

- 紅色線 — 電源線 (12~24VDC)
- 黑色線 — 地線 (GND)
- 藍色線 — 485A
- 白色線 — 485B
- 黃色線 — 電流輸出 (選配；若未用，可懸空)

通電前應仔細檢查接線順序，避免因接線錯誤而造成不必要的損失。

接線說明：考慮到線纜長期浸泡在水中（包括海水）或暴露在空氣中，所有接線處均要做防水處理，使用者的線纜應具有一定的防腐蝕能力。

四、維護和保養

1. 使用和保養

在測試前，電極應在自來水中通電浸泡 48 小時，活化完成後，在去離子水中清洗乾淨。電極長期（兩週以上）不使用時需乾燥儲存，電極的感應元件應該套入保護帽中。

檢查接線端子處是否乾燥，如有沾污，請用無水酒精擦拭，吹乾後使用。應避免長期浸泡在蒸餾水或蛋白質溶液中，並避免與有機矽油脂接觸。使用時間較長的電極，其 PVC 膜可能變成半透明或附著沉積物，此時可用蒸餾水（或去離子水）沖洗。電極使用時間較長，出現測量誤差時，需進行校正。

當以以上方式對電極進行維護與保養後，仍無法進行校定與測量時，即表示電極已經失效，請更換電極。

2. 傳感器的校準

注意：傳感器在出廠前已經校準，若非超出測量誤差，不宜隨意校準。

a) 零點校準

將傳感器放入零點標準溶液中，等待 10 分鐘，待數值穩定後觀察顯示的數值是否在誤差範圍內；如果不是，則需進行零點校準。校準指令參照附錄。

b) 斜率校準

將傳感器放入斜率標準溶液中，等待 10 分鐘，待數值穩定後觀察顯示的數值是否在誤差範圍內；如果不是，則需進行斜率校準。校準指令參照附錄。

五、質量和服務

1. 質量保證

- 質檢部門有規範的檢驗規程，具備先進完善的檢測設備和手段，並嚴格按照規程檢驗，對產品進行 72 小時老化實驗、穩定性實驗，不讓一支不合格產品出廠。

- 收貨方對不合格率達到 2% 的產品批次直接退回，所有產生的費用由供貨方承擔。檢測標準參考供貨方提供的產品說明。

- 保證貨源數量和出貨速度。

2. 配件和備件

此產品包括：

- 傳感器 1 支
- 說明書 1 份
- 合格證 1 張
- 線纜 1 根（5 米）

- 100mg/L 和 1000mg/L 校準液各 100mL

3. 售後服務承諾

本公司提供自銷售日起一年內的本機售後保證，電極屬於易耗品，保修半年。但不包括因不當使用所造成的損壞。若需要維修或調整，請寄回本公司，但運費需自理；寄回時須確保包裝良好，以避免在運送途中受損。本公司將免費維修儀器的損壞。

附錄 數據通訊

1. 數據格式

Modbus 通訊默認的數據格式為：9600、n、8、1（波特率 9600 bps，1 個起始位，8 個數據位，無校驗，1 個停止位）。波特率等參數可以定制。

2. 資訊幀格式

a) 讀數據指令幀

11 03 XX XX XXXX XX XX
地址 功能碼 寄存器地址 寄存器數量 CRC 校驗碼（低字節在前）

b) 讀數據應答幀

11 03 XX XX.....XX XX XX
地址 功能碼 字節數 應答數據 CRC 校驗碼（低字節在前）

c) 寫數據指令幀

11 06 XX XX XX XX XX XX
地址 功能碼 寄存器地址 寫入數據 CRC 校驗碼（低字節在前）

d) 寫數據應答幀（同寫數據指令幀）

11 06 XX XX XX XX XX XX
地址 功能碼 寄存器地址 寫入數據 CRC 校驗碼（低字節在前）

3. 寄存器地址

寄存器地址	名稱	說明	寄存器個數	訪問方式
40001 (0x0000)	總硬度測量值 + 溫度	4 個雙字節整數，分別為總硬度測量值、測量值小數位數、溫度值、溫度值小數位數。	4 (8 字節)	讀
44097 (0x1000)	零點校準	在 100mg/L 標準液中校準；寫入數據為所用標準液濃度 × 10 的數值；讀出的數據為零點校準值對應的 mV 值 × 100。	1 (2 字節)	寫/讀
44101 (0x1004)	斜率校準	在 1000mg/L 標準液中校準；寫入數據為所用標準液濃度 × 10 的數值；讀出的數據為斜率校準值對應的 mV 值 × 100。	1 (2 字節)	寫/讀
44113 (0x1010)	溫度校準	在溶液中校準；寫入數據為實際溫度值 × 10；讀出數據為溫度校準偏移量 × 10。	1 (2 字節)	寫/讀
48195	傳感器地址	默認為 17，寫入數據範圍 1~	1 (2 字節)	寫/讀

(0x2002)		255。		
48196 (0x2003)	波特率	默認為 9600。0--9600， 1--19200。	1 (2 字節)	寫／讀
48225 (0x2020)	重置傳感器	校準值恢復預設值，寫入數 據為 0。注意：傳感器重置 後需重新校準方可正常使用。	1 (2 字節)	寫

4. 命令示例

a) 讀取數據指令：

作用：獲取傳感器測量的總硬度與溫度；總硬度單位為 mg/L（以 CaCO₃ 計）；溫度單位為 °C。

請求幀：11 03 00 00 00 04 46 99

應答幀：11 03 08 00 55 00 02 01 18 00 01 FD E9

總硬度值	溫度值
00 55 00 02	01 18 00 01

如：總硬度值：00 55 表示十六進位讀取的總硬度值，00 02 表示總硬度數值帶兩位小數，轉換成十進位數值為 0.85。

溫度值：01 18 表示十六進位讀取的溫度值，00 01 表示溫度數值帶一位小數，轉換成十進位數值為 28.0。

b) 校準指令：

零點校準

作用：設定感測器的總硬度零點校準值。在 100 mg/L 的標準液中進行校準，示例如下：

請求幀：11 06 10 00 03 E8 8F 24

應答幀：11 06 10 00 03 E8 8F 24

斜率校準

作用：設定感測器的總硬度斜率校準值。在 1000 mg/L 的標準液中進行校準，示例如下：

請求幀：11 06 10 04 27 10 D4 67

應答幀：11 06 10 04 27 10 D4 67

c) 設置設備 ID 地址

作用：設置感測器的 Modbus 設備地址。

將感測器地址 11 改為 01，範例如下：

請求幀：11 06 20 02 00 01 E0 9A

應答幀：11 06 20 02 00 01 E0 9A

03 — 數據錯

b) COM：接收到的功能碼

5. 錯誤回應

若感測器無法正確執行上位機的指令，則會回傳以下格式的資訊：

定義	地址	功能碼	CODE	CRC 校驗
數據	ADDR	COM+80H	xx	CRC 16
字節數	1	1	1	2

a) CODE：01 — 功能碼錯

03 — 數據錯

b) COM：接收到的功能碼