

# RDO-206 在線螢光法溶解氧 感測器用戶手冊



志禾工業股份有限公司

電話： +866-2-2268-3268

郵箱： [louis@accutherm.com.tw](mailto:louis@accutherm.com.tw) 網址： <https://zh-tw.accutherm.com.tw/>

位址： 新北市土城區土城工業區成功街9號

## 用戶須知

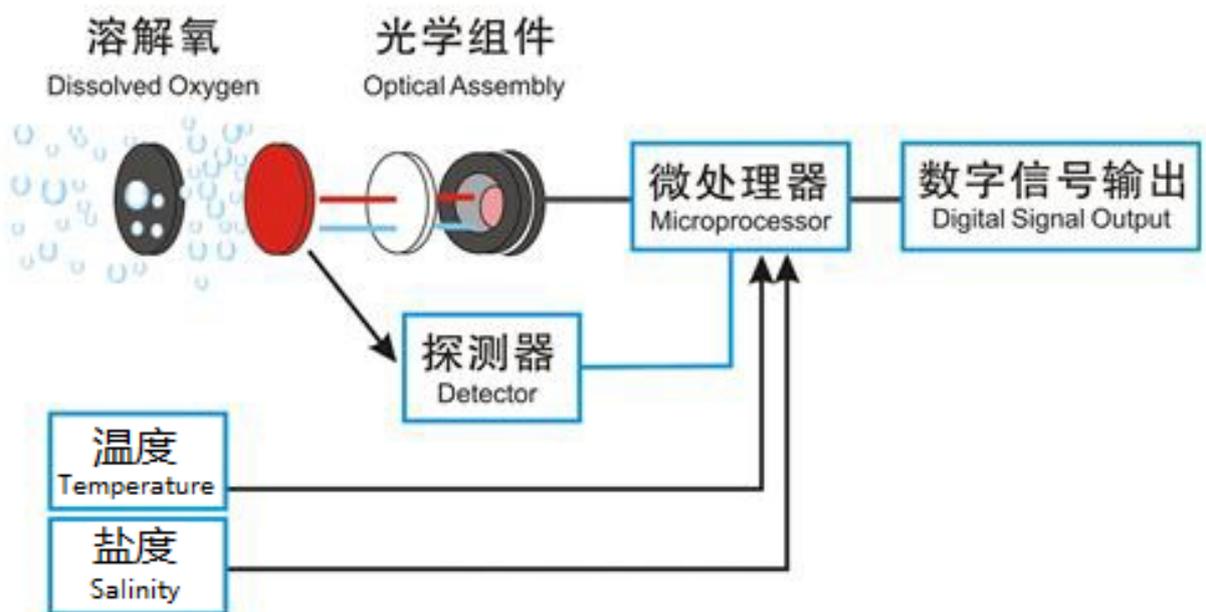
- 使用前請詳細閱讀本說明書，並保存以供參考。
- 請遵守本說明書操作規程及注意事項。
- 在收到儀器時，請小心打開包裝，檢視儀器及配件是否因運送而損壞，如有發現損壞，請立即通知生產廠家及轉銷商，並保留包裝物，以便寄回處理。
- 當儀器發生故障，請勿自行修理，請直接聯繫生產廠家的維修部門。

# 目錄

一、	工作原理 .....	4
二、	技術性能和規格 .....	5
1.	技術參數 .....	5
2.	尺寸圖 .....	5
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.	維護日程和方法 .....	6
2.	常見問題 .....	7
3.	感測器的校準 .....	7
4.	注意事項 .....	8
五、	質量和服務 .....	8
1.	質量保證 .....	8
2.	配件和備件 .....	9
3.	售後服務承諾 .....	9
附錄	數據通信 .....	10

## 一、 工作原理

RDO-206一體式在線螢光法溶解氧感測器是基於物理學中特定物質對激發螢光的猝滅原理設計而成。當激發光照射在螢光膜頭表面的螢光物質上，螢光物質受到激發，發出螢光，螢光的熄滅時間受螢光膜頭表面氧分子濃度的影響。可以通過檢測螢光與激發光之間的相位差，並與內部標定曲線比對，從而計算出氧分子的濃度，經過溫度和鹽度補償輸出最終值。



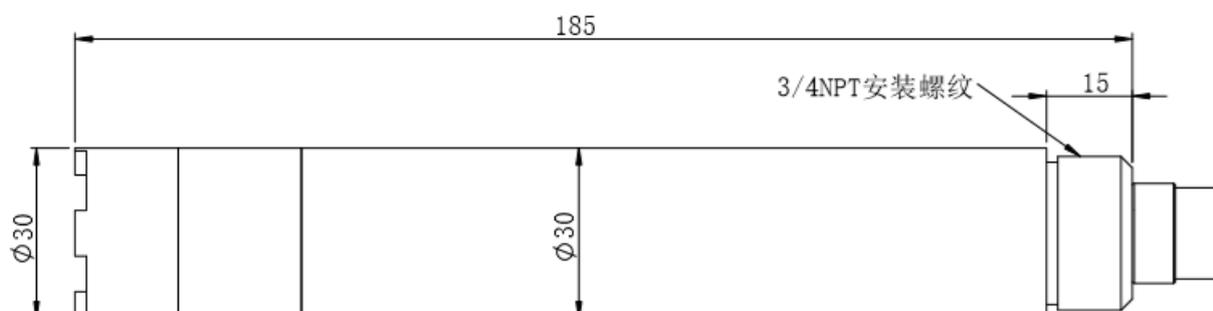
- 無需電解液，不會極化
- 無需消耗氧，不受流速影響
- 內置溫度感測器，自動溫度補償
- 內置鹽度補償，參數設置靈活
- 不受硫化物等化學物質干擾
- 漂移小，反應快速，測量更精準
- 使用週期較長，使用成本更低
- 螢光膜頭更換方便，維護簡單
- RS-485 介面，Modbus/RTU 協定
- 低功耗和抗干擾設計

## 二、 技術性能和規格

### 1. 技術參數

型號	RDO-206 型
外殼材質	POM, ABS/PC 合金, 316L 不鏽鋼
測量原理	螢光法
量程範圍	0~20.00 毫克/升 (0~200%飽和度, 25°C)
解析度	0.01 毫克/升, 0.1°C
精度	±2%, ±0.3°C
回應時間	<30 多歲
最低檢出限	0.08 毫克/升
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 (Modbus RTU)
存儲溫度	-5~65°C
工作條件	0~50°C, ≤0.2MPa
安裝方式	沉入式安裝, 3/4 NPT
功耗	0.2W@12V
供電	12~24V 直流
防護等級	IP68 防護等級
螢光膜頭壽命	1 年 (正常使用情況下)
線纜長度	5 米, 其它長度可定製

### 2. 尺寸圖



注：感測器接頭為 M16-5 芯防水接頭公頭

## 三、 安裝和電氣連接

### 1. 安裝

感測器應浸入液面以下固定安裝，安裝和使用時避免碰撞或刮蹭螢光膜頭表面，螢光膜頭部分應避免被水底沉澱物附著。 使用時應移除橡膠保護套。

### 2. 電氣連接

線纜為 4 芯雙絞遮罩線，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

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，所有接線處均要求做防水處理，使用者線纜應具有一定的防腐蝕能力。

## 四、 維護和保養

### 1. 維護日程和方法

#### 1.1 維護日程

與電化學原理的溶解氧探頭技術不同，螢光法溶解氧膜頭不會消耗氧，不需要頻繁地進行清洗（除了應用於粘性液體中時）。

維護任務	建議維護頻率
清洗感測器	每 30 天清洗一次
檢查感測器和螢光膜頭是否損壞	每 30 天檢查一次
更換螢光膜頭	每年更換一次
校準感測器（如主管部門有要求）	根據主管部門所要求的維護日程進行

注：上表中的維護頻率只是建議，請維護人員根據感測器的實際使用方式來清洗感測器；螢光膜頭的更換頻率，建議每年一次。

#### 1.2 維護方法

- 感測器外表面：用清水沖洗感測器的外表面，如果仍有污垢殘留，請用濕潤的軟布進行擦拭，對於一些頑固的污垢，可以在水中加入一些家用洗滌液來清洗。

- b) 螢光膜頭表面：如果螢光膜頭表面存在污垢，請用清水沖洗或用軟布輕輕擦拭。清潔時注意力度，避免造成測量區域劃傷而影響測量精度。
- c) 螢光膜頭內部：一般不需要清潔，如有水汽或灰塵進入到了螢光膜頭內部，清潔步驟如下：
  - 旋下螢光膜頭；
  - 用清水沖洗螢光膜頭的內表面和感測器光學視窗；
  - 對於含油污垢，可用家用洗滌液清洗；
  - 用乾淨的無絨布輕輕擦乾水分並晾乾；
  - 重新裝上螢光膜頭。
- d) 檢查感測器的線纜：線纜表皮及根部應無破損；接線處不應沒入水中；感測器正常安裝時線纜不應繃緊，否則容易使線纜內部電線斷裂，引起感測器不能正常工作。
- e) 檢查感測器的外殼是否因腐蝕或其他原因受到損壞。
- f) 螢光膜頭日常保存：不使用時，應蓋上內有濕海綿的橡膠保護套，使螢光膜頭測量區域表面保持濕潤狀態。如感測器螢光膜頭測量區域表面長期乾燥，會產生測量誤差或數據不穩定，需在水中浸泡 48 小時再使用。

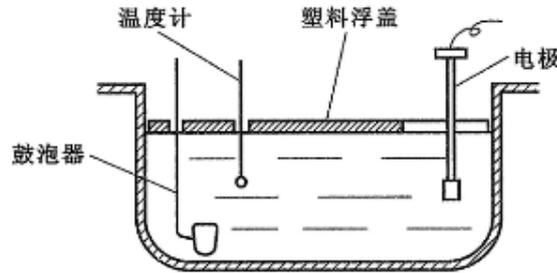
## 2. 常見問題

錯誤	可能的原因	解決方法
操作介面無法連接或不顯示測量結果	控制器與線纜連接出錯	重新連接控制器和線纜
	線纜故障	請聯繫我們
測量值過高、過低或數值持續不穩定	螢光膜頭沒有擰緊	重新安裝並擰緊螢光膜頭
	螢光膜頭外表面被外物附著	清洗螢光膜頭外表面並在測量時攪動膜頭
	螢光膜頭被損壞 螢光膜頭已超過其使用壽命	更換螢光膜頭
溫度測量值變化緩慢	溫度測量區域（不鏽鋼殼體）被外物附著	用軟毛刷輕輕刷去附著物

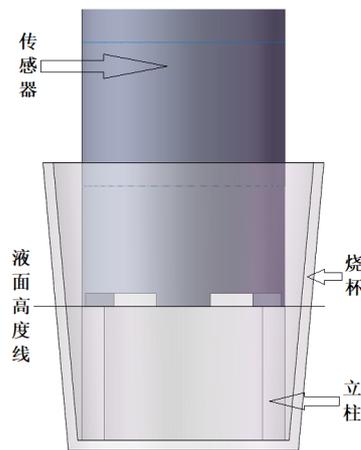
## 3. 感測器的校準

- a) 零點校準  
用天平稱取 5g 亞硫酸鈉，用 250mL 量筒量出 95mL 的水，將水倒入燒杯中，加入已稱取的亞硫酸鈉，用玻璃棒攪拌均勻，溶解后得到 5%亞硫酸鈉溶液，將感測器放入溶液中，待 3 分鐘數值穩定後進行零點校準。指令參照附錄。
- b) 斜率校準  
將感測器放置於空氣飽和水中，待 3 分鐘左右數值穩定後進行斜率校準。指令參照附錄。
- c) 空氣飽和水的製備：在恆溫水浴中加入 2/3 容積的新鮮蒸餾水，將多孔塑膠板浮於水

面（見下圖）。同時用鼓泡器（空氣泵）向水中連續曝氣 1 小時以上，停止曝氣，靜止 20 分鐘左右后即得到空氣飽和水。將感測器放入水中，待數值穩定後進行斜率校準。



註：作為備選方案，斜率校準也可以在水飽和的空氣中進行。將純水注入校準杯內，液面高度略低於立柱高度 1mm 左右，感測器螢光膜頭沾水后輕甩一下（保證螢光膜表面濕潤且沒有成滴水珠），感測器豎直放入校準杯立柱上（如下圖放置，保證水面不會觸碰螢光膜），等待 3 分鐘數值穩定后校准斜率。



## 4. 注意事項

- 避免螢光膜頭的內表面被陽光暴曬
- 請不要用手觸摸螢光膜
- 測量和校準時螢光膜表面避免附著氣泡
- 使用中避免對螢光膜直接施加任何機械應力（壓力，劃痕等）

## 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，對產品做 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：

- 感測器 1 支
- 說明書 1 份
- 合格證 1 張
- 線纜 1 根（5 米）

## 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服務，但不包括不當使用所造成的損壞，若需要維修或調整，請寄回，但運費需自負，寄回時需確定包裝良好以避免運送途中損壞，本公司將免費維修儀器的損壞。

## 附錄 數據通信

### 1. 數據格式

Modbus 通信預設的數據格式為： 9600、n、8、1（波特率 9600bps，1 個起始位，8 個數據位，無校驗，1 個停止位）。

### 2. 資訊幀格式（xx 代表一個字節）

#### a) 讀數據指令幀

05            03                    xx xx xx xx                    xx xx  
位址    功能碼 寄存器起始位址 寄存器數量 CRC 校驗碼（低位元組在前）

#### b) 讀數據應答幀

05            03 xx xx.....xx                    xx xx  
位址    功能碼 位元組數 應答數據 CRC 校驗碼（低位元組在前）

#### c) 寫數據指令幀

05 06 xx xx                                    xx xx xx xx  
位址    功能碼 寄存器位址 寫入數據 CRC 校驗碼（低位元組在前）

#### d) 寫數據應答幀

05            06                    xx xx xx  
位址    功能碼 寄存器位址 寫入數據 CRC 校驗碼（低位元組在前）

### 3. 寄存器位址

寄存器位址	名稱	說明	寄存器個數	訪問方式
40001 (0x0000)	測量值+溫度	4 個雙位元組整數, 分別為測量值、測量值小數位數、溫度值、溫度值小數位數。	4 (8 位元組)	讀
40005 (0x0004)	溶解氧飽和度 (0~200%)	2 個雙位元組整數, 分別為飽和度數值、小數位數。	2 (4 位元組)	讀
44097 (0x1000)	零點校準	在無氧水中校準, 寫入數據為 0; 讀出數據為零點偏移量。	1 (2 位元組)	寫/讀
44101 (0x1004)	斜率校準	在空氣飽和的水中校準, 寫入數據為 0; 讀出數據為斜率值×1000。	1 (2 位元組)	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	1 (2 位元組)	寫/讀

		溫度校准偏移量×10。		
44129 (0x1020)	鹽度補償	讀出/寫入數據為鹽度值 (PSU)×10, 用於鹽度補償; 出廠預設為 0, 無鹽度補償。寫入數值範圍為 0~500, 對應 0~50.0 PSU。	1 (2 位元組)	寫/讀
48195 (0x2002)	感測器位址	默認為 5, 寫入數據範圍 1~255。	1 (2 位元組)	寫/讀
48196 (0x2003)	波特率	預設為 9600。 0--9600, 1--19200。	1 (2 位元組)	寫/讀
48225 (0x2020)	重置感測器	校準值恢復預設值, 寫入數據為 0。 注意, 感測器重置後需再次校準方可使用。	1 (2 位元組)	寫

#### 4. 命令示例

##### a) 測量指令:

作用: 獲取感測器測量的溶解氧值和溫度; 溶解氧的單位為 mg/L, 溫度的單位為°C。

請求幀: 05 03 00 00 00 04 45 8D

應答幀: 05 03 08 01 02 00 02 00 B0 00 01 DB 0C

讀數範例:

溶解氧值	溫度值
01 02 00 02	00 B0 00 01

如: 溶解氧值 01 02 表示十六進位讀數溶解氧值, 00 02 表示溶解氧數值帶 2 位小數點, 轉換成十進位數值為 2.58。

溫度值 00 B0 表示十六進位讀數溫度值, 00 01 表示溫度數值帶 1 位小數點, 轉換成十進位數值為 17.6。

##### b) 校准指令:

零點校準

作用: 設定感測器的溶解氧零點校準值;

請求幀: 05 06 10 00 00 00 8C 8E

應答幀: 05 06 10 00 00 00 8C 8E

斜率校準

作用: 設定感測器的溶解氧斜率校準值; 此處斜率值校準在空氣飽和水中進行。

請求幀: 05 06 10 04 00 00 CD 4F

應答幀: 05 06 10 04 00 00 CD 4F

##### c) 設定裝置 ID 位址:

作用: 設置感測器的 MODBUS 設備位址;

將設備位址 05 改為 01, 范例如下:

請求幀: 05 06 20 02 00 01 E3 8E

應答幀: 05 06 20 02 00 01 E3 8E

d) 鹽度補償指令:

作用: 設置感測器的鹽度補償;

測量鹽度為 35.0 PSU 的水體, 加入鹽度補償, 范例如下:

請求幀: 05 06 10 20 01 5E 0D 2C

應答幀: 05 06 10 20 01 5E 0D 2C

## 5. 錯誤回應

如果感測器不能正確執行上位機命令, 則會返回如下格式資訊:

定義	位址	功能碼	法典	CRC 校驗
數據	ADDR	COM+80H	xx	《兒童權利公約》第 16 條
位元組數	1	1	1	2

a) CODE: 01 – 功能碼錯

03 – 數據錯

b) COM: 接收到的功能碼