

86505 精密桌上型水質測量儀(pH/ORP/Cond./TDS/Salinity)
◆產品規格◆

酸鹼度範圍	0.00~14.00
酸鹼度準確度	±0.02
酸鹼度解析度	0.01
氧化還原範圍	±1999mV
氧化還原準確度	±0.2mV(當讀值介於-199.9~199.9mV) ±2mV(其它範圍)
氧化還原解析度	±0.1mV(當讀值介於-199.9~199.9mV) ±1mV (其它範圍)
電導度範圍	0~19.99, 0~199.9, 0~1999 uS/cm ; 0~19.99, 0~199.9 mS/cm
電導度準確率	全刻度的±1%±1 位數
電導度解析度	全刻度的 0.05%
TDS 範圍	0~19.99, 0~199.9, 0~1999 ppm ; 0~19.99, 0~199.9 ppt
TDS 準確率	全刻度的±1%±1 位數
TDS 解析度	全刻度的 0.05%
鹽度範圍	0~11.38ppt, 0~80.0ppt(NaCl)
鹽度準確率	全刻度的±1%±1 位數
鹽度解析度	0.1
TDS 轉換參數	0.30~1.00
溫度係數	0~10.0% / °C
溫度範圍	0~80.0°C
溫度準確度	±0.5 °C
溫度解析度	0.1 °C/°F
螢幕尺寸	40x105mm
操作環境	0~50°C ; 0~80%RH
儲存環境	-20~60°C ; 0~90%RH
產品尺寸	317x168x58mm
產品重量	約 150g
供電	9V 變壓器
標準包裝含	主機 / 測棒 / 說明書 / 變壓器 / 電腦連接線組 / 彩盒



◆產品特性◆

- 產品皆為"CE 認可"並符合"ISO9001 & ISO13485"之規範
- 市售高性價比酸鹼度/mV/ORP/電導/TDS/鹽度桌上測量儀
- 超大且傾斜之 LCD 螢幕閱讀容易
- 附測棒架 & 隱藏式抽屜，方便測量&收納重要資料
- 標準內含 pH & 電導測棒. ORP 測棒為選配
- 標準內含電腦連接線組，方便資料即時記錄與分析

此款 **86505 精密桌上型水質測量儀**，為測量 **pH/ORP/電導度/TDS/鹽度** 數值之多合一桌上型量測儀，讓您不再需去比對顏色或使用滴定瓶。包裝內含測棒支撐架，適用於主機的左側與右側，方便實驗的進行，亦可使用變壓器供電，適合長時間操作，。

◆產品適用對象◆

- 1、水耕農業和溫室之水質量測控管
- 2、高科技廠房水質量測控管
- 3、實驗環境水質量測控管
- 4、公共排放水之水質量測控管
- 5、水產養殖業水質量測控管
- 6、廢水處理系統之水質量測控管

▲ pH/ORP/電導度/TDS/鹽度小常識

pH 值：

酸鹼值與我們的每天的食衣住行都息息相關。例如：碳酸飲料、食用醋是屬酸性物質。粉筆、肥皂是屬鹼性物質，而人體內的血液通常是弱鹼性。

營養學家也發現若食用酸性食品過多，長時間會導致體內偏酸性使人感覺不適，併發各種疾病。如：動脈硬化、神經衰弱、創傷不容易愈合等。酸鹼與我們日常生活是密不可分的。

氧化還原電位(ORP, Oxidation Reduction Potential)

在水處理中常應用氧化還原反應來改變污水中一些成份的化學性質，如生物過濾等。當氧化還原電位值為正值時表示容易進行氧化反應，負值時表示容易進行還原反應；若正值愈大時，表示自然進行氧化反應能力愈大，負值愈小時，表示自然進行還原反應能力愈大。當一種化合物處於氧化狀態時就可以對另一種化合物發揮氧化作用，即將電子送給它。同樣處於還原狀態的化合物可以還原另一種化合物，即將電子拿回來。

電導度 (COND, EC) :

從化學工業到農業的應用上，電導度是常用的參數。這個參數是測量液體所有溶解的鹽類總量。這裡的鹽類是指無機性的陽離子(如鈣、鎂、鈉、鉀)及陰離子(如碳酸根、硫酸根、氯離子等)。當液體中的陰陽離子多時電導度亦高。

總固體溶解濃度 (TDS, Total Dissolved Solids) :

TDS 為溶解於液體中的物質濃度，包含鹽分和固體雜質的總量，以濃度單位來顯示。而導電度為溶解於液體中的鹽類於離子化後之導電能力。

電導度的應用比 TDS 更廣，通常在飲用水系統是量 TDS，此外多是量電導度。

鹽度(Salinity)

鹽度的基本定義為每一千克水內的溶解物質克數。在陸地上，相關的主題為土壤鹽鹼化。鹽度習慣以千分之一 (ppt) 之濃度單位來顯示。海洋平均鹽度是 34.7ppt。本儀表所稱之鹽度係以電導度&預設水中物質為 NaCl 來衍算出鹽度。

利用量測電導度或總固體溶解濃度都可以接近地得到水的總硬度值，而硬水主要成分是溶解的鈣離子或鎂離子。

但需要注意，水的硬度如以電導度計或總固體溶解量計測量，僅適用於硬水軟化處理前。因為，在水軟程中，碳酸鹽被鈉離子所置換，因此，雖然硬水已成軟水，但是總固體溶解量濃度並沒有改變，因此用電導度計或總固體溶解量計來推算軟化後的水硬度是不正確的。

以下提供水的硬度表做為參考。

硬度	非常軟	軟	微硬	中度硬	中度硬	非常硬
μS / cm	0-140	140-300	300-500	500-640	640-840	840 以上
Ppm	0-70	70-150	150-250	250-320	320-420	420 以上
mg/L	0-70	70-150	150-250	250-320	320-420	420 以上

▲ 為何需要量測水的品質

工業用水因製程中所用之化學藥物會改變水的特性；灌溉用水因為流經岩層及土壤也會帶有鹽份；家庭用水因為水公司的處理也會改變鹽份的含量。不論身處何領域，知道水中鹽分和固體雜質的總量《即總固體溶解量，TDS》是非常重要的。因為鹽分會造成腐蝕，留下銹垢，而損壞設備。太多的鹽分也會傷及水生植物和魚類；太少的鹽分《低導電度》也會妨礙植物體內營養的有效傳輸。

舉實例介紹如下

1. 農業

台灣灌溉用水水質電導度管制標準為 750uS/cm，超過表示已達灌溉水質標準的限度。此外，土壤的鹽份總量也可以將土壤調製成飽和液後量測電導度，若大於 4mS/cm 表示含鹽過高，若低於 2uS/cm 表示土壤太貧脊。

不同種類的肥料溶於水後的電導度亦不同，因此用電導度計量測即可得知。此外，不同植物在不同電導度下之產量亦不同。簡單表列如下：

*1 克不同的肥料溶於 1 公升水中的電導度參考值

化學肥料	μS/cm	化學肥料	μS/cm	化學肥料	μS/cm
KNO3	1300	Ca(NO3)2H2O	1200	K2SO4	1500
(NH4)2SO4	1900	NH4H2PO4	800	13-O-26-6	1400

*不同植物在不同電導度下的減產率

作物	減產 10%	減產 25%	減產 50%
高莖小麥草	11uS/cm	15 uS/cm	18 uS/cm
水稻	5 uS/cm	6 uS/cm	8 uS/cm
玉米	5 uS/cm	6 uS/cm	7 uS/cm
馬鈴薯	2.5 uS/cm	4 uS/cm	6 uS/cm

在農業育苗方面，電導度的量測也非常實用。種子浸在水中開始吸水時，同時也會將一些溶質釋出到水中，這些溶質包括各類的鹽離子、游離有機酸、簡單的醣類、甚至於蛋白質(酵素)。由於這些滲漏物種類複雜，爲了操作上的簡便，常以水中的電導度來代表滲漏物質的相對量。種子浸潤液的電導度測定爲種子活勢檢驗主要的方法之一。

2. 水處理

電導度計或總固體溶解量計測量除了可以知道水的硬度，亦可得知各種常用水的電導度值。

超純水(絕對純水)	0.055 μS / cm	自來水	550--800 μS / cm
蒸餾水	0.5 μS / cm	一般飲用水	< 1055 μS / cm (越低水純度越高)
山泉水	1μS / cm	海水	56 ms / cm
鹽水	100 ms / cm		

以自來水(550uS/cm)來說，經 RO 系統處理後，除鹽率>96%，因此 RO 水的電導度值約 20uS/cm；若是經電透析處理，除鹽率>80%，因此電解水的電導度值約 110uS/cm。若是經離子交換法，除鹽率>95%，因此離子交換水的電導度值約 28uS/cm。用此方式可以得知水處理是否有效，是否需要做濾心更換與維修。

ORP 亦可應用於水處理。普通的自來水電位是+450 到+650mV，瓶裝礦泉水或天然水的電位約在+200 到+400mV 之間。對人體消化道而言，最理想水的氧化還原電位是"-250mV"。但我們一般所喝的"水"卻比這個值高。因此必須花一些時間，將電位高的水，經由腸內微生物的複雜氧化還原反應過程，慢慢使其下降，當到達大腸時，水的值降到"-250mV"，然後首次被身體所吸收。市售所謂電解還原水的"電位"在飲用前已低到"-250mV"，因此在到大腸前，已不需降低電位，而飲用的同時，體內就已發出吸收的信號，所以從上消化管（口、食道、胃）各階段都可迅速吸收，也因而排泄會變迅速。

電解水生成器的製造原理是：以分離膜為媒介在水中施以直流電壓，而分離出鹼性水及酸性水。

鹼性水(陰極)：由於水中的鈣、鈉、鉀、鎂等礦物質多聚集至陰極，氫氧離子(OH)的濃度增加而成為鹼性水，由於陰極水因溶含較多的礦物質，所以成為適合飲用的鹼性水。

酸性水(陽極)：由於水中的氧、硫酸、硫黃等被吸引至陽極，增加氫離子(H)的濃度而成為酸性水，由於陽極水因含硫酸根等酸元素，因此可做為外用消毒及殺菌等用處。

水經電解後的變化，在各項特性上會有以下變化：

		自來水	電解還原水	電解氧化水
氧化還原電位		+500mv	-250mv	+750mv
PH(酸鹼值)		7.2	8.9	3.7
溶氧量(mg/l)		8.2	7.2	9.5
硬度(mg/l)		61	75	45
礦物質 (mg/l)	鈣	14.2	8.0	10.3
	鎂	6.5	8.0	4.9
	氯	19	13.8	26.3
硫酸根(mg/l)		27.7	18.8	24.6

註：摘自呂鋒洲教授著〔電解水是好水〕

3. 工業用水排放

行政院環保署於 89 年公告「土壤及地下水污染整治法」，規定「污染行為人」須負土壤污染清除之連帶責任，嚴格要求排入灌溉渠道之水質電導度需小於 $750\mu\text{S}/\text{cm}$ 。目前電導度控制技術包括：採用清潔生產製程、加強廠內減廢回收、廢水與廢液妥善分流處理、廢水處理系統加藥最佳化、增設高級處理設施（如離子交換系統、逆滲透法、電透析法等）。廢水處理後的電導度必需謹慎的監控以減少公司的受罰逼會並且對環境盡一份維護的心力。

4. 水產養殖

在水族箱中扮演良性種群的是好氧的硝化細菌，它必須在有充足的氧氣條件才能發揮作用。好氧性微生物的氧化還原電位基準為 $300\text{mv} - 450\text{mv}$ ，厭氧性生物的電位基準是 $450\text{mv} - 50\text{mv}$ 。在受到污染的水中，在氧氣充足時好氧微生物會進行氧化作用將水中有機物及其他的化合物進行氧化反應。一旦氧氣減少，此時厭氧微生物就會逐漸取代好氧微生物成為優勢，於是，氧化還原電位會變低。反之，當水質越清潔、氧化還原電位就越高。

因此，可根據水質的氧化還原電位來判斷水質的好壞，當氧化還原電位維持在 $300\text{mv} - 450\text{mv}$ 時，就意味水中的硝化細菌正在有效的分解有機化合物，當電位低於 200mv 時，因有機廢物的堆積，氧化還原不足則水質惡化。

此外，氧化還原電位的測定在水產養殖上(如:蝦類)亦是一個重要指標。氧化還原電位是池底惡化與否的指標，蝦子為底棲的動物，因此在養殖過程中，偵測氧化還原電位非常重要。當氧化還原電位低時，池底則呈還原態，會有大量的 NH_3 、 H_2S 等還原態的物質出現，此時對池蝦所造成的壓力非常大，甚而會造成池蝦的死亡。

一般養殖者習於偵測 $[\text{H}_2\text{S}]$ $[\text{NH}_3]$ 的濃度高低，殊不知這些物質在水中存在量的多寡已是果，而其實低氧化還原電位才是因。當我們偵測水質未發現 $[\text{H}_2\text{S}]$ $[\text{NH}_3]$ 大量產生，但卻可測出氧化還原電位逐漸降之趨勢，則一定要採取適當的步驟來預防，如換水，打水車，放沸石粉(Zeolite)或投放適量的有益細菌等水質處理劑，都可以有效地防患於未然，故 ORP 有預警之功能。