

UNISENSE &
Awareocean

沉積物微電極探針暨
步進式馬達系統

目錄

目錄.....	i
圖目錄.....	iii
一、 儀器簡介	1
步進式馬達	1
Unisense Microsensor Monometer	1
螺桿	1
電腦主機	1
海研三號貴儀中心提供物品之清單	2
其他須自備物品	2
二、 安裝	3
硬體	3
探針校正	4
三、 實務操作	7
分析	8
資料擷取	9
四、 收納及保養	11

收納	11
保養	11
五、TROUBLE SHOOTING (溶氧探針).....	12
過高或飄忽不定的電壓值	12
電壓讀值過低	12
電壓值無法穩定或對溶氧變化無反應	12
探針對於溶氧變化反應緩慢	12
電壓值忽高忽低	12

圖目錄

圖一、儀器正面照面	1
圖二、固定腳架	3
圖三、筆電與系統連接	3
圖四、製作飽和溶氧的海水	4
圖五、探針校正流程	5
續圖五、探針校正流程	6
圖六、岩心分析預備位置	7
圖七、Logger 及 Servo 程式	8

一、儀器簡介

此手冊主要針對海研三號貴重儀器使用中心的 Unisense Microsensor Monometer V1.0 及其步進式馬達系統的實務應用進行介紹。此系統可藉由掛載不同探針，現場分析沉積物及其上覆水的資料，目前本中心備有溶氧探針(OX-100)及溫度探針(TP-2000)。

步進式馬達

滑軌(最大行程 200mm, 定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$)。

Unisense Microsensor Monometer

可接上溶氧探針(左孔)及溫度探針(右孔)。

*不可接錯，否則無資料，且有可能因為電流過大燒毀探針。

螺桿

可調整探針到沉積物表面的高度，總長度約 45cm。

電腦主機

藉由 Unisense 原廠程式 Logger 及馬達控制程式 Servo，蒐集資料、控制馬達及進行資料整合。



圖一、儀器正面照面

海研三號貴儀中心提供物品之清單

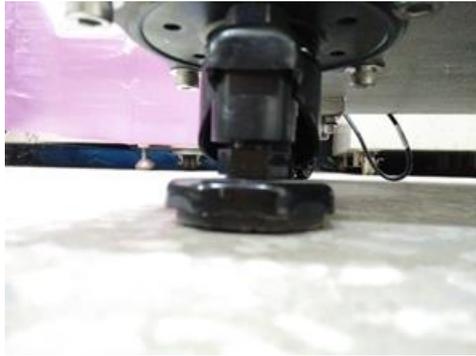
馬達系統	探針系統	工具箱附件
馬達主體*1	Unisense 主機	6 孔 50ml 離心管架*1
馬達控制器*1	溶氧探針*2	酵母菌*1
整合控制器*1	溫度探針*1	製冰盒*1
系統鐵架*1		50ml 針筒*1
		塑膠軟管*2
		鹽度計*1
		電子式溫度計*1

其他須自備物品

空氣泵*1、50ml 離心管*4、MQ 洗瓶。

二、安裝

由於在海上作業風浪不易預測，且本儀器之溶氧探針尖端十分易碎，建議使用前先將本儀器四腳之固定架放下，如圖二，並將儀器四腳固定在地並綁定確定不會晃動，再進行後面的實驗。



圖二、固定腳架

硬體

將整合控制器及 Unisense Microsensor Monometer 與筆電連接 (cable 均有標明)，見圖三。並確定系統的每個機器都固定完全。



圖三、筆電與系統連接

探針校正

卻定硬體都安裝完畢後，將探針接頭插入 Unisense 主機，開啟 Unisense 原廠程式”Logger”，先點選 **Scan** 找到要用的探針，之後進行兩隻探針的兩點校正。

***建議做溶氧探針校正時，不用將探針插在系統上進行，可在一旁較好操作的地方校正，且為了保護脆弱的玻璃探針，校正時探針的保護鞘不用拆掉，直接插入校正溶液即可。**

DO 部分，在 50ml 離心管將海水加入酵母粉，靜置 30 分鐘後，因酵母菌進行呼吸作用，消耗掉水中的溶氧，可得到溶氧為零的海水；另外如圖四，利用空氣泵對海水打氣>5 分鐘，可得到飽和溶氧的海水。

***泡過酵母粉的探針需要清理乾淨。**

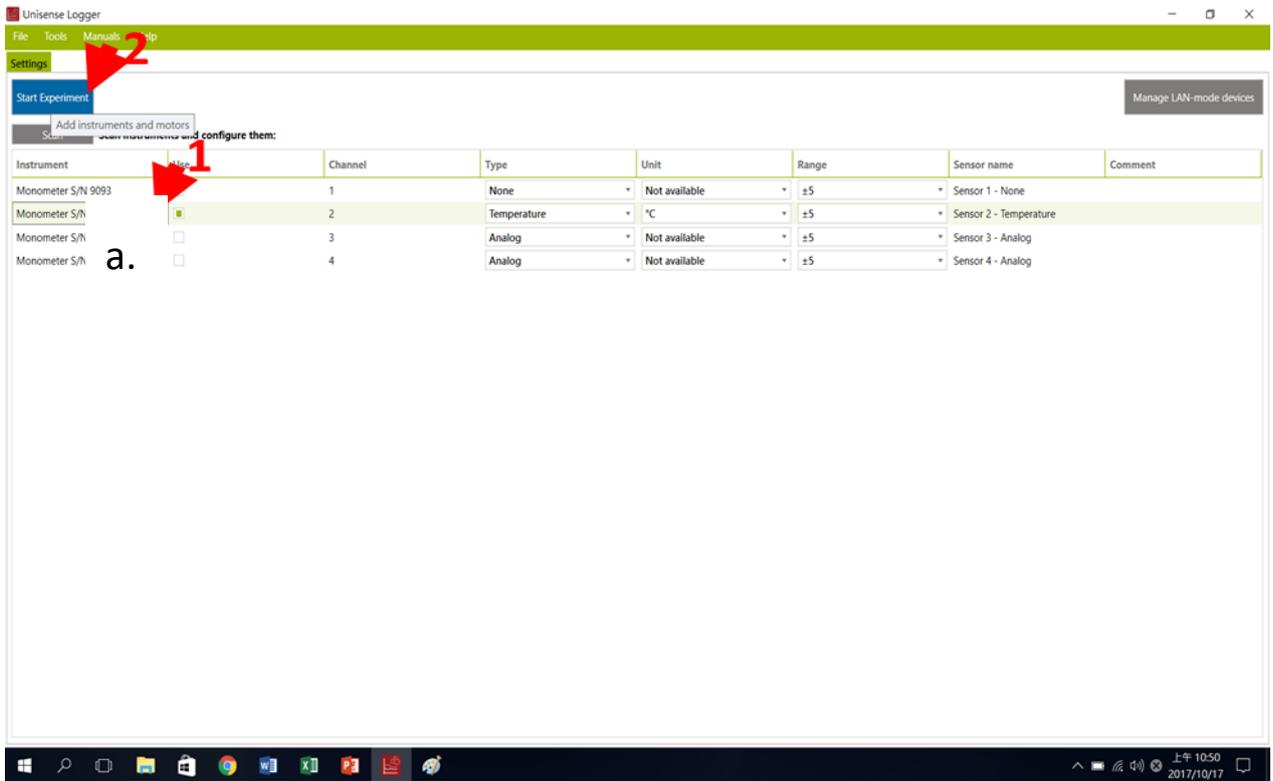
***溶氧探針校正前需要先接到機器上且放置在與待測物溫鹽相近的溶液中至少兩小時，待電壓穩定，才能進行校正。**



圖四、製作飽和溶氧的海水

溫度探針部分，一般而言岩心溫度通常皆低於表層海水溫度，且大於 0°C，故可將冰塊放入水中，搖晃均勻並用電子式溫度計確認溫度；另一點直接取表層海水，並電子式溫度計確定溫度。

校正流程以溫度探針為例，如圖五-a，將 Logger 程式打開，(1)選擇要校正的探針，(2)選擇”Start Experiment”，並設定此校正檔的名稱。(3)見圖六-b 輸入測量後的水溫，將探針放入已知溫度的水中，(4)等一分鐘待電壓值穩定，(5)點選”add point”。



圖五、探針校正流程

b.

Sensor 2 - Temperature

Type: Temperature

Calibration

Sensor signal (mV)	Known value (°C)
187.69	24.200

3

5

4

c.

Sensor 2 - Temperature

Type: Temperature

Calibration

Sensor signal (mV)	Known value (°C)
49.34	0.500

6

7

In use	Cal#	Time	Cal.Points	Slope	Intercept	R ²	Comment
●	1	17-10-2017 11:07:46	2	15.201	-196.770	1.000	Calibrated Sensor 2 - Temperature

續圖五、探針校正流程

第二個校正點，同第一點的步驟，(6)兩點校正做好後選擇”Save and use calibration”，(7)可見到有新增的檢量線可以使用。

***建議將校正的電壓值手抄出來，供日後分析參考**

三、實務操作

取得岩心後利用虹吸管原理，把上覆水吸到剩 2~3cm，將螺桿轉移 90°，再把岩心如圖六所示，利用支架固定在步進式馬達系統，最後將螺桿轉回岩心上方。假設圖中的白色膠帶處為水與空氣介面，藍色膠帶處為沉積物與水的介面，移動螺桿使探針位在靠近水與空氣介面處。

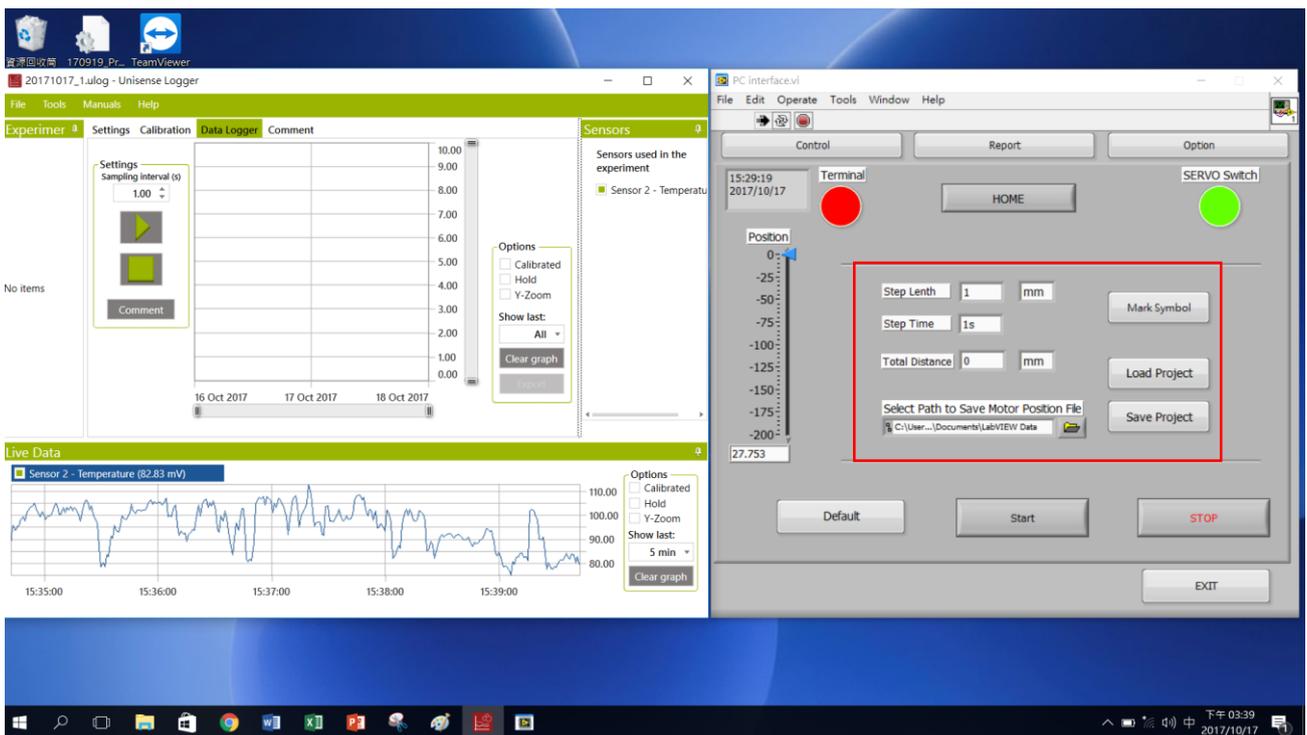


圖六、岩心分析預備位置

分析

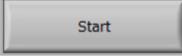
見圖七，開啟 Unisense 原廠程式”Logger”及馬達控制程式”Servo”，利用”Logger”程式將欲校正的探針校正好後，點選到”Data Logger”。

”Servo”初始介面中(Control)，依次可為調整每次前進的長度 **Step Lenth**、間隔的時間 **Step Time** (意指探針停留在該深度的時間，也是讓微電極反應及蒐資料的時間)，以及總共要走多長的距離 **Total Distance**。最後為其存檔的設定路徑，存檔路徑建議為預設的 (C:\Users\User\Documents\LabVIEW Data)。



圖七、Logger 及 Servo 程式

當岩心準備好，探針確認校正完成，資料存檔路徑設定好後，先開啟 Logger 的紀錄功能，點擊圖八中”Logger”程  式開始蒐集探針的資料。

點擊”Servo”程  式讓馬達開始移動，並開始蒐集馬達的位置資料。期間點選程式畫面右邊  的可以在原始檔案中產生一個註記，提醒特殊事件的發生，如探針進入空氣-水介面、水-沉積物介面。

***若沉積物中硫化物含量過高(簡單來說就是聞起來有臭水溝味)，硫化物會汙染溶氧探針，下個樣本使用溶氧探針前，需要再做一次校正。**

資料擷取

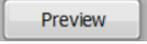
Logger 資料輸出

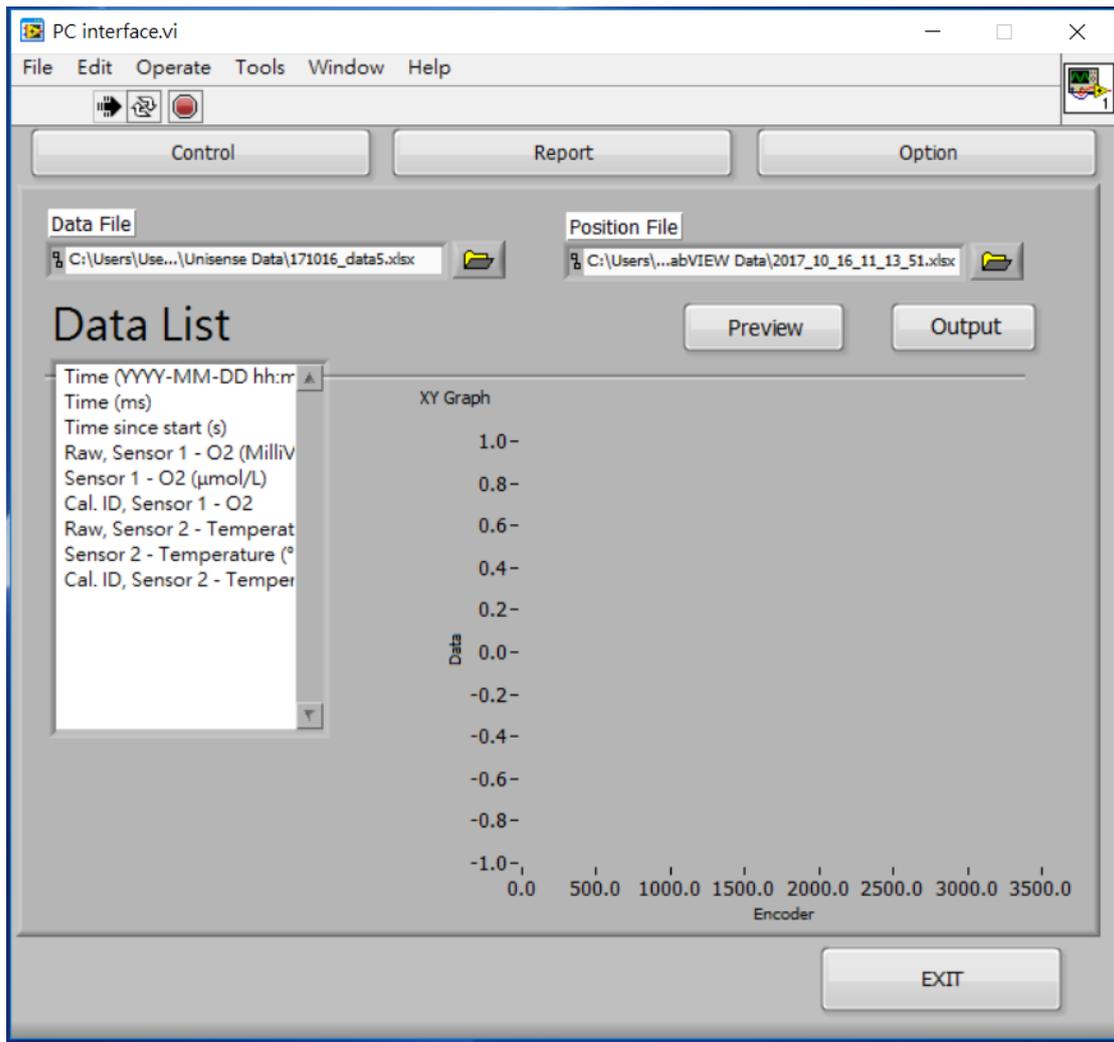
岩心分析完畢後，點選  停止資料蒐集，之後點選  輸出分析的資料，存檔格式為預設的.xlsx，存檔路徑建議為(C:\Users\User\Documents\Unisense Data)，建議檔名格式為YYYYMMDD-OOXX(OOXX 為岩心名稱)。

***請務必記得輸出資料，程式不會自動幫你輸出資料。**

Servo 資料預覽

岩心分析完畢後，馬達位置資料會自動存檔。選擇”report”，可見畫面如圖八，左邊欄位的 data file 中選擇要預覽的探針資料；右邊欄位選擇要預覽的馬達位置資料。

選擇好資料後，點選  Y 軸默認為深度，左邊的 Data list 欄位會跳出可選擇的 X 軸選項，選擇後可得到預覽圖，確認資料無誤後，點選  將資料輸出，存檔格式為預設的.xlsx，存檔路徑建議為(C:\Users\User\Documents\LabVIEW Data\Combine Data)。



圖八、Servo 資料預覽及輸出

*請務必記得輸出資料，程式不會自動幫你輸出資料。

四、收納及保養

收納

探針不使用時，先將探針清潔過後，溶氧電極可泡在電極液中，或保存在空氣中，須放在氣溫 10~30°C，陰涼乾燥的環境。

步進式馬達系統需要存放在乾燥的環境，避免馬達系統受潮損壞，並在每次使用完後擦拭掉沾附到鐵架的海水。

保養

探針使用完或需要清潔時，先以 96% 的酒精(ethanol)潤洗，再以 0.01M 的鹽酸(HCl)潤洗，即可將表面髒污洗掉，並再次活化電極。

五、TROUBLE SHOOTING (溶氧探針)

過高或飄忽不定的電壓值

可能原因 1:電極內的氣泡影響測量。

解決方法 1:將探針浸泡在完全脫氣的水中 20 分鐘數次。

可能原因 2:玻璃電極碎掉。

電壓讀值過低

可能原因 1:電極表面受到汙染。

解決方法 1: 先以 96%的酒精(ethanol)潤洗，再以 0.01M 的鹽酸(HCl)潤洗，即可將表面髒污洗掉。

可能原因 2: 尖端的黃金電極因為震動過大掉了。

解決方法 2:換一支新的。

電壓值無法穩定或對溶氧變化無反應

可能原因:電極內的氣泡跑到尖端使得電極無法接收到外界的變化。

解決方法:將探針浸泡在完全脫氣的水中 20 分鐘數次。

探針對於溶氧變化反應緩慢

可能原因:電極表面有硫化物的附著

解決方法 2: 先以 96%的酒精(ethanol)潤洗，再以 0.01M 的鹽酸(HCl)潤洗，即可將表面附著物洗掉。

電壓值忽高忽低

可能原因:電極易受到外界電場或本身機體靜電影響

解決方法:系統附近盡量不要有通電中的電線及機器，並可將系統接地。