

WTS-LV

現場海水過濾器

使用手冊

版本：2017/03/27

撰寫：蔡有偉 技術員

審閱：簡國童、林玉詩 博士

海研三號貴儀中心

A.	儀器簡介	3
B.	軟體操作	4
	1. 設定	4
	2. 介面說明	5
C.	濾紙安裝	9
D.	儀器使用	11
	1. 安裝	11
	2. 下放	12
	3. 上收	13
	4. 回航前準備	16
E.	清潔與保養	16

A. 儀器簡介

McLane 現場海水過濾幫浦能直接過濾水層中顆粒，並取得過濾後海水，免除了先採水再過濾中途的誤差。透過幫浦從過濾座將海水抽進儀器並過濾，接著水體會進到水瓶再從流速計的出水口流出。

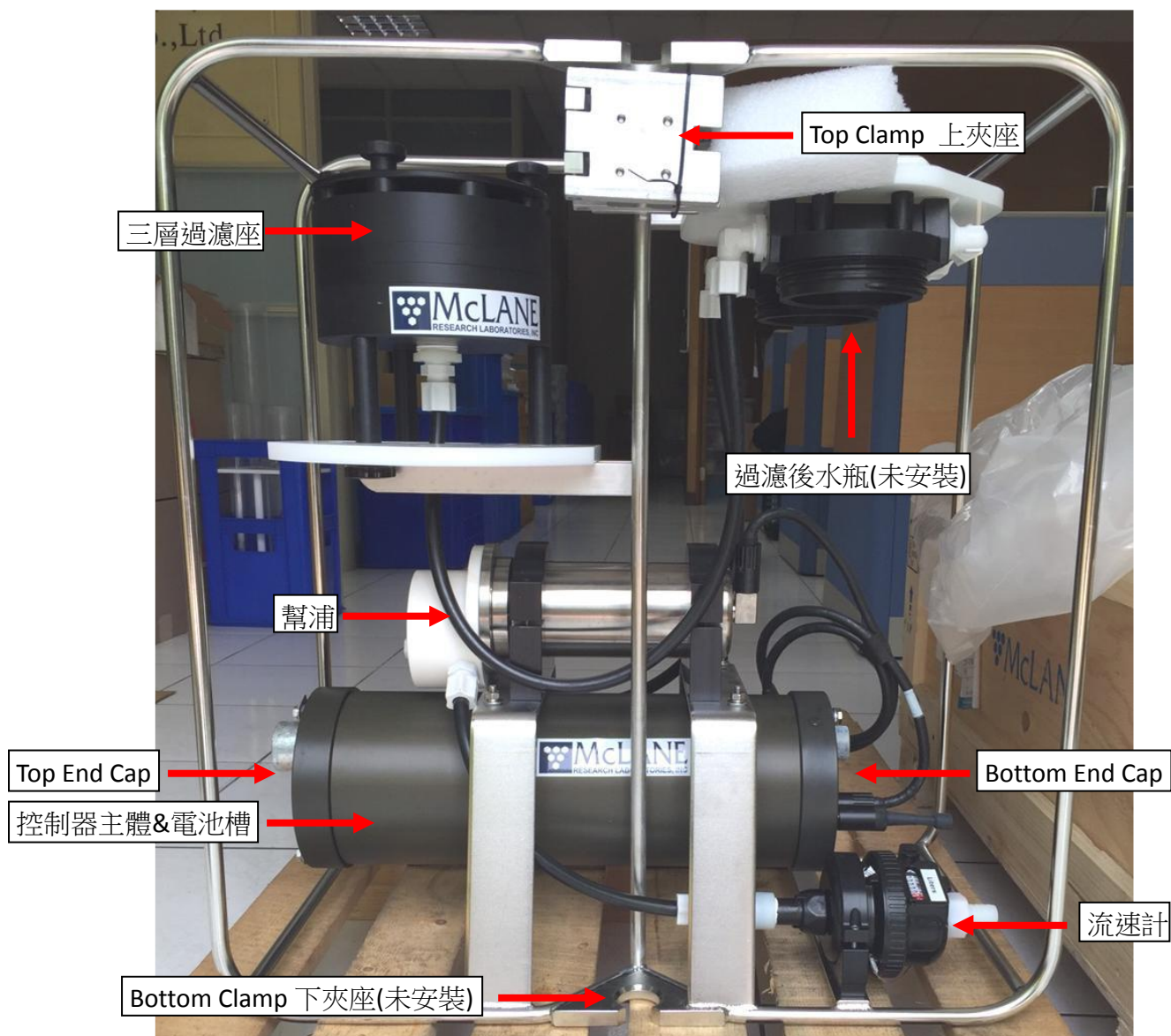


Figure 1: 儀器外觀

B. 軟體操作

使用 McLane 幫浦須先安裝軟體 **MotoCrossML.exe**，使用者可以安裝在自己的電腦上，也可向海研三號貴儀中心申請借用已安裝軟體之筆電。現場海水過濾器與電腦連接的訊號線(COM cable)，一邊為 5-pin MCBH 接頭，一邊為 RS-232 接頭。將 5-pin MCBH 接頭接上控制器尾端相對應的接頭並旋緊，以達水密程度。另一端 RS-232 接頭，連接至電腦 (如電腦沒有 RS-232 接頭，可利用工具包內 RS-232 轉 USB 轉接頭，接上後再與電腦連接)。



Figure 2: RS232 轉 USB



Figure 3: 5-pin MCBH

1. 環境設定

- a. 開啟 MotoCrossML.exe
- b. 點選 File 項目內的 Communication Settings (Figure 4) :
選擇連接上的 port (控制台>系統>裝置管理員>連接埠)
預設 Baud Rate: 9600
其他設定遵從預設毋須更改
- c. 點選 Edit 項目內的 Copy-Paste Options (Figure 5) :
務必確認已勾選 Ctrl+C/Ctrl+V Transmits Control Characters

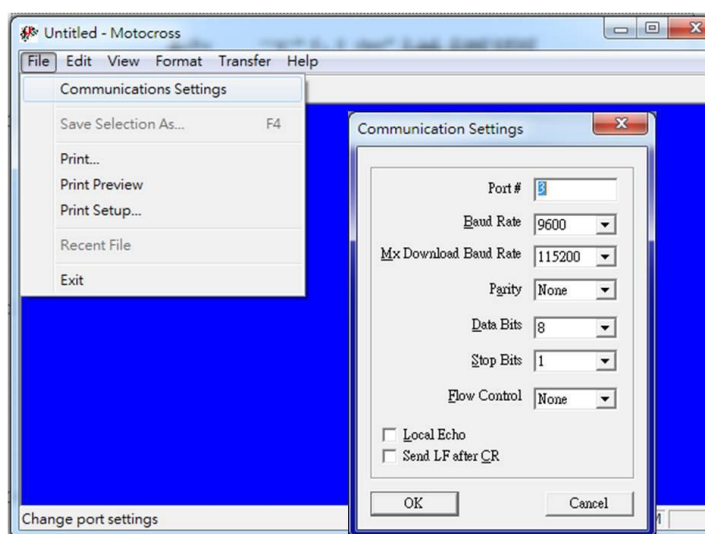


Figure 4: 設定介面

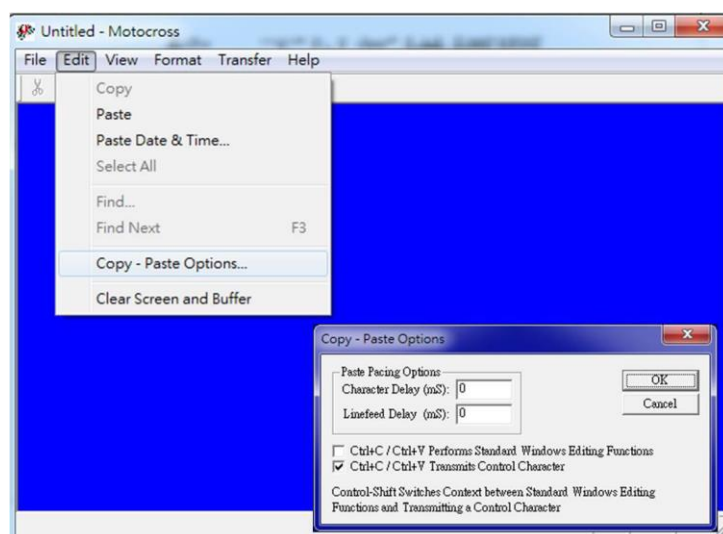


Figure 5: 設定介面

2. 介面說明

當成功連接現場海水過濾器與電腦之後，畫面即顯示主畫面(Main Menu; **Figure 6**)，如果接上傳輸線後沒立即顯示主畫面，請點擊[CTRL]+[C] 三次，將儀器從休眠中喚醒。

在 **Selection [] ?** 處輸入欲進行之操作即可使用。

```

Configuration: LV-4M                               CF2 V2_08 of Apr  7 2016

McLane Research Laboratories, Inc.
Large Volume Sampler
ML14109-01

-----
Main Menu
-----
Wed Apr 20 17:01:12 2016

<1> Set Time           <5> Deploy System
<2> Diagnostics       <6> Offload Data
<3> Manual Operation  <7> Contacting McLane
<4> Sleep             <C> Configure

Selection [] ?

```

Figure 6: Main Menu

a. 時間設定< Set Time>

設定儀器內部時間。施放時依此時間為依據，在佈放的過程中軟體顯示時間可能會跳掉，須由此設定手動修改，否則無法運作。

時間格式需和程式顯示一致(mm/dd/yy hh:mm:ss)(**Figure 7**)。

```

Clock reads 01/01/70 00:15:39. Change [N] ? y
Format is mm/dd/[yyyy or yy] hh:mm:ss
Enter correct time [01/01/1970 00:15:41] ? 03/13/2015 08:32:19
Clock reads 03/13/15 08:32:19. Change [N] ?

```

Figure 7: 時間設定介面

b. 診斷<Diagnostics>

選擇此項目後將顯示儀器內部時間、電池電壓(Vb)、溫度(°C) (**Figure 8**)，其中電池電壓是佈放前需要確認的重要儀器狀態參數；**電壓<32 Vb 須更換電池，最低不得低於20Vb。**

離開此頁面回到主畫面請按 X 或者[CTRL]+[C]。

```

Selection [] ? 2
Press any key to pause/continue display, or ^C to exit

03/13/15 08:33:16 35.8 Vb 21°C
03/13/15 08:33:17 35.8 Vb 21°C
03/13/15 08:33:18 35.8 Vb 21°C
03/13/15 08:33:19 35.8 Vb 21°C
03/13/15 08:33:20 35.8 Vb 21°C
03/13/15 08:33:21 35.8 Vb 21°C
03/13/15 08:33:22 35.8 Vb 21°C
03/13/15 08:33:23 35.8 Vb 21°C

```

Figure 8: 診斷介面

c. 基本操作< Manual Operation>

此項目可以直接操控幫浦，以執行測試試驗、系統評定及佈放前設定。

(1) Run pump forward 與(2) Run pump reverse (Figure 9)：進行幫浦的運作測試，流速固定為 4L/min，但執行(1) Run pump forward 須確認兩個過濾後水瓶 (Figure 1) 內有水，否則幫浦空抽會燒掉；而執行(2) Run pump reverse 則能將過濾後水瓶注滿水，須在出水口 (流速計後端；Figure 1) 給水，通常以水管連接一水桶給水 (Figure 10)。

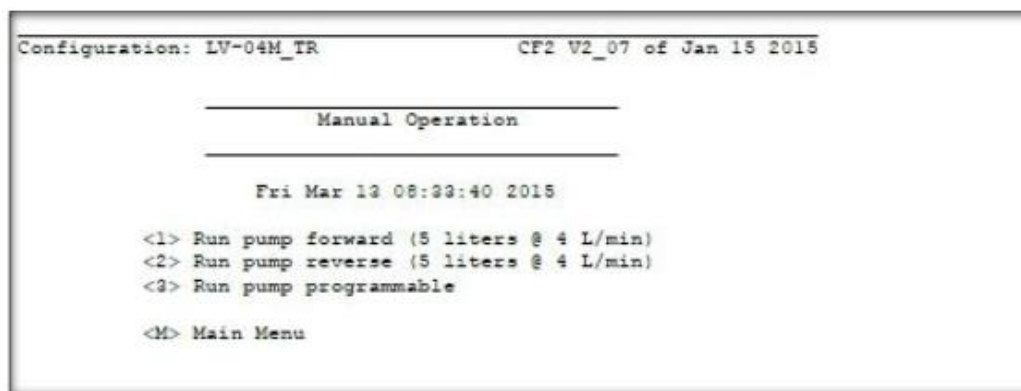


Figure 9: 操作介面



Figure 10: 以高位水桶對出水端給水以利馬達倒抽

(3) Run pump programmable (Figure 9)：可控制幫浦流速、流量、流向及幫浦抽取時間，可根據自己需要的運作時間或抽水量而定。

回到主畫面可輸入 M 或[CTRL]+[C]，而[CTRL]+[C]也能用於停止馬達運作。

d. 休眠< Sleep>

此項目可讓儀器進入休眠狀態，以節省電量。

當現場海水過濾器沒有運作時儀器將於 20 分鐘後自動進入休眠狀態，以節省電量；進入休眠模式儀器將顯示 suspended (Figure 11)，按[CTRL]+[C] 三次，可以喚醒儀器。



Figure 11: 休眠

e. 佈放系統< Deploy System>

此項可以設定採樣水體、流速、採集時間以及設定儀器啟動過濾方式為定時 (Scheduled) 或者倒數 (Countdown)。

流速與採集時間因地而異，將陸續蒐集佈放資料提供使用者參考 (附錄一)。

儀器的定時依照儀器內部時間為基準，時間設定見<1> Set Time (Figure 7)。

警語：無論是採用定時或倒數作為啟動方式，請採取寬鬆政策，給予足夠的等待時間 (預設為至少 5 分鐘；Figure 12)，以免因佈放過程延宕造成幫浦空轉 (可能會燒毀) 或是在錯誤的水層開始過濾 (浪費濾紙、電池與時間)。

設定完成後再輸入 D 即完成佈放前準備。

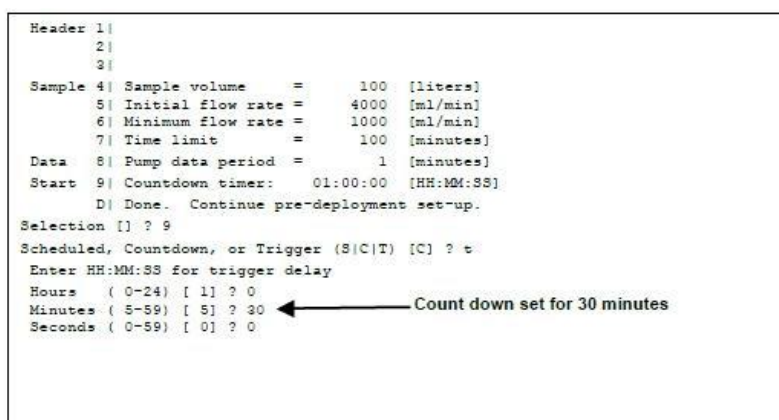


Figure 12: 佈放介面

f. 資料卸載< Offload Date>

警語：當佈放結束，務必先卸載資料，否則電池移除即遺失資料。

WTS-LV 現場海水過濾器

卸載資料時請先點 Transfer > Capture Text (Figure 13)，選 Start 後可設定檔名，結束後同樣在 Transfer > Capture Text 點選 stop，即完成資料卸載。

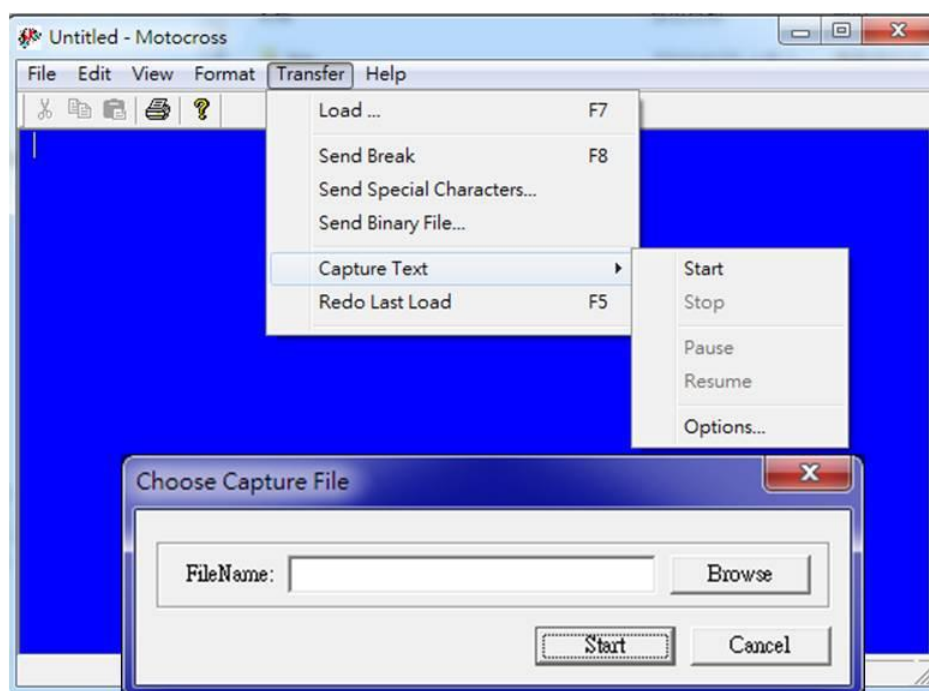


Figure 13: 資料卸載介面

g. 連絡原廠 < Contacting McLane >

此項目顯示 McLane 原廠聯絡資訊、儀器序號及韌體版本。

h. 系統配製 < Configure >

此項目可以顯示儀器所具有的裝置，進入 configure 時須輸入密碼 (configure)，一般使用不會用到。

C. 濾紙安裝

1. 如果是剛從海裡回收的 WTS，先解開濾紙座下方的水管 (Figure 14)，讓濾紙座排水。
2. 鬆開濾紙座下方的三個螺絲和 washer (Figure 15)，務必要收好 (比如放入工具箱) 不可遺失。
3. 把濾紙座整個移至乾式實驗室。
4. 旋開四個位於濾紙座上的滾花螺母 (knurled nuts)，並將濾紙座各層依序取下，僅留下底座。取下時注意各層的上、下方 (Figure 16)。
5. 將舊濾紙小心移除，以海三上的 D.D.water 充分清洗濾紙座各層。
6. 在底層濕潤 (原廠建議要注滿水) 的情況下，安裝濾紙 (Figure 17, 18)，裝好繼續注水。濾紙座最底層的側邊標有白色 "I" 標記 (Figure 16)。



Figure 14: 濾紙座下方連接管移除



Figure 15: 濾紙座下方螺絲及 washer

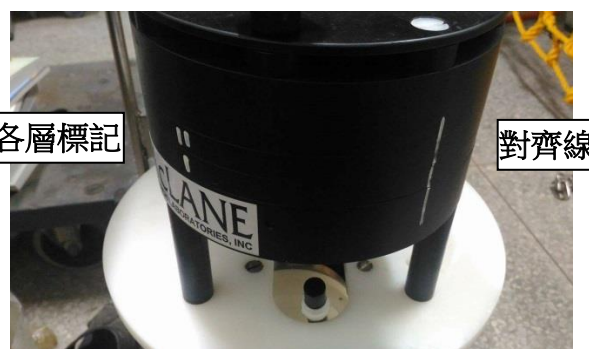


Figure 16: 濾紙座標記

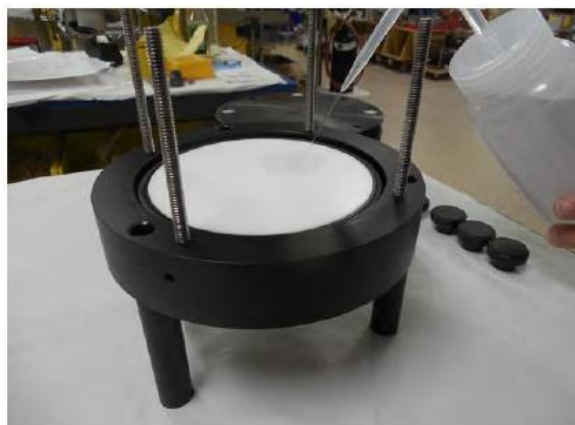


Figure 17: 底座注水 (通常洗瓶用倒的)



Figure 18: 安裝濾紙

WTS-LV 現場海水過濾器

7. 安裝預過濾層，並確保 O-ring 安置於溝槽上，且上下方向也正確 (Figure 19)。

海三貴儀 WTS 的預過濾層的側邊標有白色 "II" 標記 (Figure 16)。



Figure 19: 注意各層 O-ring 位置 (本面朝下)

8. 將 D.D.water 倒入預過濾層直到水溢出表面 (Figure 20)。

放置濾紙於預過濾層並以注滿水 (Figure 21)，如本層無濾紙可略過，但還是會注水。



Figure 20: 預過濾層注滿水

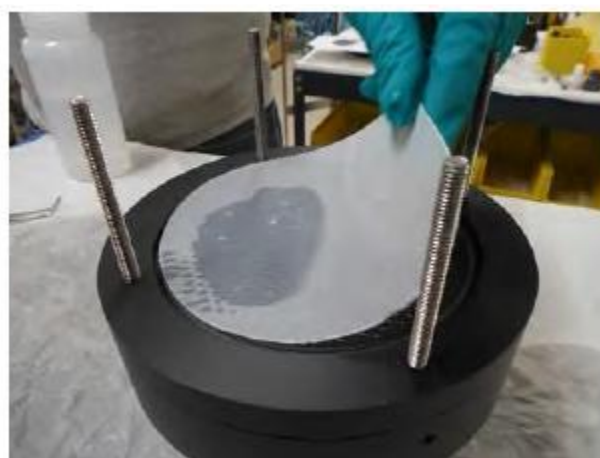


Figure 21: 在預過濾層放上濾紙

9. 最後放置頂層，並對稱旋緊四個滾花螺母 (Figure 22)。

原廠認為頂層要注水 (Figure 23)，但如果預過濾層沒有濾紙，可以考慮略過，因為過濾裝置在下水途中氣泡就會自動向上逃逸，使過濾座滿水。

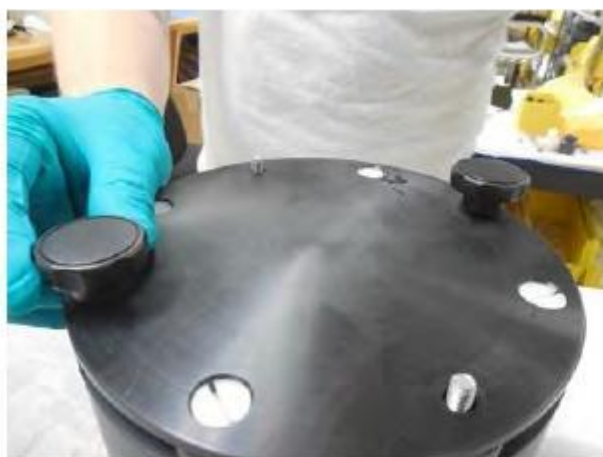


Figure 22: 對稱旋上滾花螺母



Figure 23: 將水注入頂層

D. 儀器使用

1. 安裝

- a. 目前佈放以安裝在 CTD 架為主 (需卸除 3 個採水瓶)，以便利用 CTD 的壓力深度計。先將支架安裝在 CTD 鐵架上，並先鎖緊下夾座 (Figure 24)，再將儀器主體架上支架並鎖緊上夾座 (需至少兩個人一起做)。



Figure 24: 儀器固定位置

- b. 儀器在支架上可以水平擺動，以利連接電腦或拆裝電池腔。下放時，以 2 個固定環固定，使其不會左右搖擺 (Figure 25)。



Figure 25: 將另一側以固定環固定

2. 下放

- a. 濾紙座等準備下放前，從乾實驗室移到甲板上，架在過濾器上，但下方水管可以先不接（尤其是當 2 個過濾後水瓶非滿水狀態時）。
- b. 將原廠所附工具包帶到甲板上，確認 Bottom End Cap 上的 3 顆螺絲以及洩壓閥 (pressure release valve, PRV；Figure 26) 皆有鎖緊。
注意：原廠的螺絲有商標，勿與其他雜牌螺絲混淆。

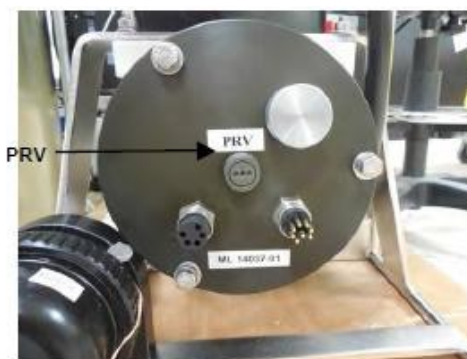


Figure 26: PRV 插孔

- c. 取下水下接頭 (Figure 27) 收好 (容易掉到甲板縫)，並連接電腦。



Figure 27: 將水下接頭移除並連接電腦

- d. 程式開啟後，若沒立即顯示主畫面，請點擊[CTRL]+[C]三次，將儀器從休眠中喚醒。
首先選<1> Set Time 確認時間是否與電腦時間相同，否則須更改。
- e. 接著，為了確保 2 個過濾後水瓶至濾紙座下方連接管均是滿水，需用幫浦倒抽 DI 水：
 - 確認過濾座下方連接管鬆開 (沒鬆開會導致濾紙破裂；Figure 28)
 - 將水管充滿水並以一端連接流速計出水口 (Figure 29)
 - 將水管另一端沒入水桶中，並使水桶高於流速計出水口
 - 點選<3> Manual operation 的 Run pump reverse，讓幫浦把水桶中的水吸入過濾後水瓶，並使其從過濾座下方連接管溢流 (Figure 28)
 - 溢流後就停止幫浦運轉，將過濾座下方連接管接回過濾座

注意：有時過濾後水瓶有頂空，在抽水時進水不易，此時直接把水瓶卸下裝水，點選<3> Manual operation 的 Run pump forward，會比較容易讓水管充滿水。

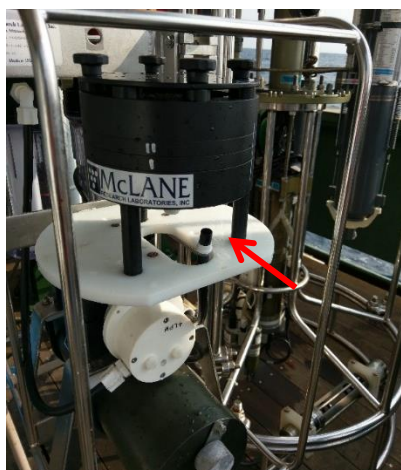


Figure 28: 濾紙座下方連接管鬆開

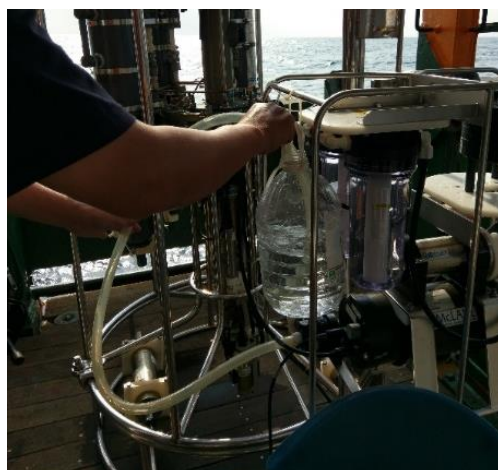


Figure 29: 以高位水桶對出水端給水以利馬達倒抽

- f. 從濾紙座上方對其進行注水。
- g. 準備工作完成，接著點選<5> **Deploy System (Figure 12)**
除了依照使用者需求設定 Sample volume、Initial/Min flow rates 外，還需注意：
 - Time limit 務必設定，否則會不知道何時該上收
 - Start (第 9 項) 需設定，建議使用 Scheduled (S)

警語：無論是採用定時 (S) 或倒數 (C) 作為啟動方式，請採取寬鬆政策，給予足夠的等待時間，以免因佈放過程延宕造成幫浦空轉 (可能會燒毀) 或是在錯誤的水層開始過濾 (浪費濾紙、電池與時間)。
- h. 拔除連接線並將電腦與連接線移至乾燥處。
- i. 檢查夾座是否鎖好。

3. 上收

- a. 以淡水小心沖洗 WTS 外部。
旋開固定環螺絲 (Figure 25) 並收好(容易掉到甲板縫)，注意夾座在鬆開時會滑落。
- b. 以紙巾或乾布擦乾 **Bottom end cap** 上方物件所有的水珠 (Figure 30)。
確認不會有海水滴落後，再取下水下接頭收好 (Figure 27)(容易掉到甲板縫)，並連接電腦收取資料。(先看一下流速計即可知道幫浦是否有運作)



Figure 30: 將 bottom end cap 上水珠擦乾

WTS-LV 現場海水過濾器

c. 收取資料順序為：

在 Main Menu 下點選<6> **Offload**，會將這次佈放數據顯示於操作面板

→在操作框上方點選 **Transfer > Capture text > Start**，然後輸入存檔檔名(**Figure 31**)

→系統會開始讀取資料，列印完畢後，點選 **Transfer > Capture text > Stop** 才算完成卸載

警語：當佈放結束，務必先卸載資料，否則電池移除即遺失資料。

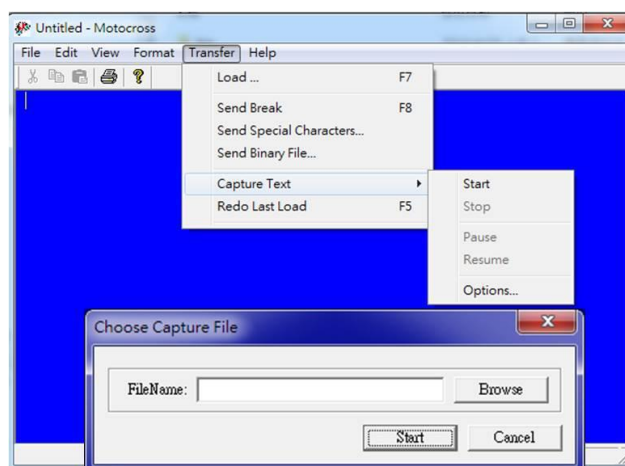


Figure 31: 收取資料頁面

d. 在 Main Menu 下點選<2> **Diagnostics** 檢查電壓，如電壓不足 (<32V) 需更換電池。最後點選<4> **Sleep**，並移除連接線，將電腦與連接線收好，並接上水下接頭 (嚴禁潑到水！)。

e. 卸除濾紙座 (參見 **C. 濾紙安裝**)。如有必要開電池槽換電池。

4. 換電池

- 確認電腦連接線移除 (**Figure 27**)。
- 以六角板手輕輕鬆開 pressure release valve (PRV) 插孔。PRV 沒鬆開電池槽可能會很難打開。
- 使用原廠附的內六角板手旋開三顆螺絲 (**Figure 32**)，必須慢慢同時旋開，不得單獨拆卸，否則可能因應力差別太大造成變形。



Figure 32: 將 3 個螺絲同時平均鬆開

- 以“直上直下”的方式，拔開 bottom end cap，儘量不要旋轉。卸下後把整個電池槽移入乾式實驗室 (若只是檢查是否滲水則不用移)。
- 拔開後首先檢查：(1) 是否有滲水，(2) O-ring 是否移位，(3) O-ring 上 grease 如有多餘。如果 grease 太多，須以棉花棒、手指抹掉或實驗室無塵拭鏡紙擦拭 (**Figure 33**)。

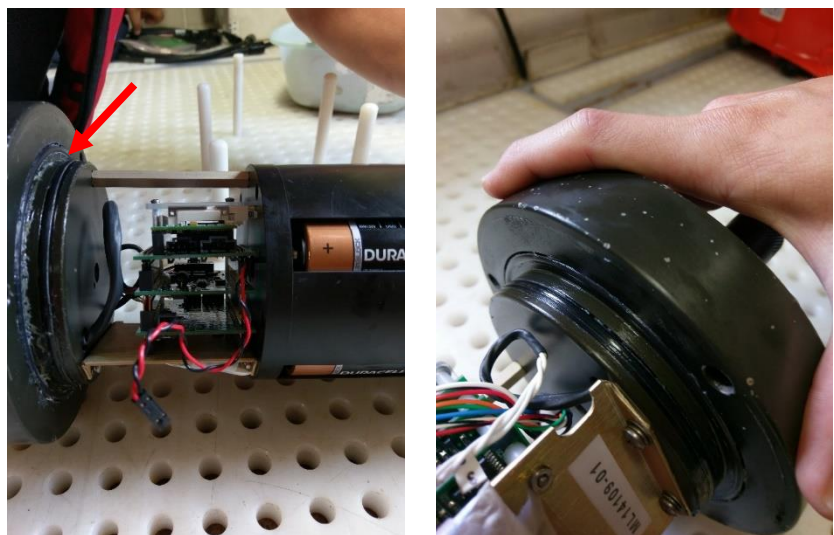


Figure 33: (L) O-ring 的 grease 過多，看起來有明顯結塊；(R) O-ring 的 grease 適當，僅薄薄一層，O-ring 油亮但沒有油脂結塊

- f. 拔除電池槽上之Pin (Figure 34)，接著更換全部電池，更換完畢後再接回Pin。
- g. 在裝回電池槽前，檢查 WTS 主體上是否有過多 O-ring 的 grease 結塊並以實驗室無塵拭鏡紙擦拭 (Figure 35)。

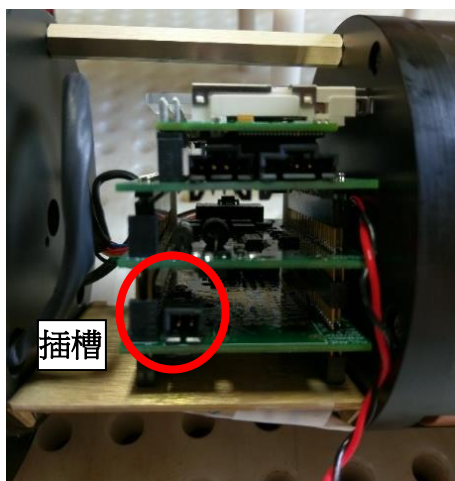


Figure 34: 移除電池 Pin

- h. 裝回時，先確認記號線吻合 (Figure 36)，以直上直下方式裝上，避免旋轉。接著同時旋緊 3 顆螺絲，並以六角扳手檢查 PRV 插孔是否鎖緊。

警語：PRV沒鎖緊將導致電池艙漏水！



Figure 35: 去除殘留 grease



Figure 36: 裝回時對齊記號線

5. 回航前準備

- a. 先確認最後一次佈放的數據有輸出成檔案。
- b. 將過濾後水瓶的海水倒掉，直接換上船上的 D.D. water。
- c. 利用「2. 下放」的「步驟 e」，將 WTS 內部置換成淡水。
- d. 置換淡水完畢，點選<4> **Sleep**，斷開連接線，並將水下接頭裝回 WTS。把電腦以及傳輸線收好。
- e. 以淡水沖洗 WTS 外側。
- f. 鬆開兩個固定環 (**Figure 25**)，卸下後收好。
- g. 由一人扶著儀器主體，另一人鬆開上夾座，鬆開後將儀器主體卸下並固定在後甲板 (應避免日曬)。
- h. 接著可以全速返航。

E. 清潔與保養

1. 清潔前請確認螺絲組及水下接頭皆鎖緊達水密。
2. 清潔時請以淡水沖洗過濾器外部以防止鏽蝕。
3. 施放前後請檢查 O-ring、cable、水下接頭、水管及其他物件是否需要更換。
4. 盡可能讓尖銳與堅硬物品遠離過濾器，以免刮傷表面造成裂隙。
5. 控制器主體內部 O-ring 可用酒精清潔並塗抹微量 grease。
6. 清潔 filter holder 時請先將其從框架上卸除，並可利用無腐蝕性清潔劑進行清潔。
7. 在施放結束後請清潔容易有鹽結晶的幫浦頭，步驟同「2. 下放」的「步驟 e」：
將透明水管接在出水口位置
→將透明水管的另一端放進一清水桶中，水中可加入少量溫和的洗滌劑
→移除濾紙座
→接上電腦，選擇<3> **Manual Operation**，執行<2> **Run pump reverse**
→此時將會抽取桶中的清水清洗幫浦頭內部殘留的海水

F. 操作實務經驗

航次	最小網目	大約流速 (若差異過大可能濾網破掉)	異常狀況	排解方法
C1998	0.2mm	1.2L/min	下水後做動不久 即自動停止	下放前務必控制幫浦逆抽使 管路內充滿水，並盡可能使內 部無空氣。 (D 儀器使用-2 下放-e)