

LISST-DEEP 使用手冊

林玉詩、江秉崧、王奕鈞

2026/4/15



1. 前言

- LISST-DEEP 是 Sequoia 公司推出的深水型雷射粒徑分析儀，是中山大學海洋科學系劉祖乾教授於 113 年轉移給新海研 3 號貴儀中心 (以下簡稱貴儀) 的儀器。
- 隨機轉移一片 USB card，內含 DEEP 的手冊與軟體，貴儀已將其內容保存至雲端硬碟，詳情請詢問貴儀技術員。
- 隨機轉移了一部筆電，內含 DEEP 通訊軟體。
- 貴儀於 114 年送原廠檢修，並於 115 年增購外接電池盒，以提升使用上的便利性。
- 以下為儀器基本規格：

序列號	4003 (不同序列的規格會略有不同，手冊也不同，請務必以隨機提供的手冊為準)
量測粒徑範圍	2.5–500 μm (Type C)
耐壓深度	LISST-DEEP 本體：3000 m 外接電池盒：4000 m
尺寸	LISST-DEEP：長 96.3 cm，直徑 12.6 cm

	外接電池盒：長 45.1 cm，直徑 12.6 cm
重量	LISST-DEEP：空氣重 18.6 kg，水中重 9.5 kg 外接電池盒：空氣重 10 kg(含電池)，水中重 4.4 kg
電池種類	16 顆 Panasonic 一號電池，可請廠商(陳冠銘先生，宏誠科技)做電池包，因為需要特規的連接線； 舊電池包的連接線需留下來
記憶體容量	1 GB
附帶探針	透光度計、壓力計、溫度計
使用軟體	LISST-100X.exe (即同 LISST-100X 軟體)

2. 基本資訊

- LISST-DEEP 與 LISST-100X 與-200X 最大的不同，是其樣本分析腔位於儀器靠近中央位置，而後兩者則位於儀器一端。
- 根據廠商與以前使用者的印象(原文手冊則寫"no internal battery")，LISST-DEEP 內部可以安裝電池包，但由於開蓋時可能會破壞雷射的校準，因此[非常不建議](#)「開蓋」此一動作，建議一律使用外接電池包供電。
- 儀器可以做自記使用，或是串接於 CTD，但與 CTD 的連接線還須確認是否有轉移給貴儀。
- 本手冊主要描述自記使用的操作步驟。
- 本手冊引用 LISST-100X/200X 中文使用手冊多處內容，請使用者一併參考後者。

3. 換電池

- 1) 使用英制 5/32 的六角扳手，卸除電池盒上蓋螺絲。上蓋抽出後如圖 1 所示。



圖 1：電池包內部

- 2) 使用工具並最後用手擰開上方的四個螺絲，取下上方的固定盤 (圖 2)。



圖 2：擰開螺絲並取下固定盤

- 3) 解開電池包連接線(圖 3a)，取下乾燥劑(圖 3b)，再取下電池包(圖 3c)。

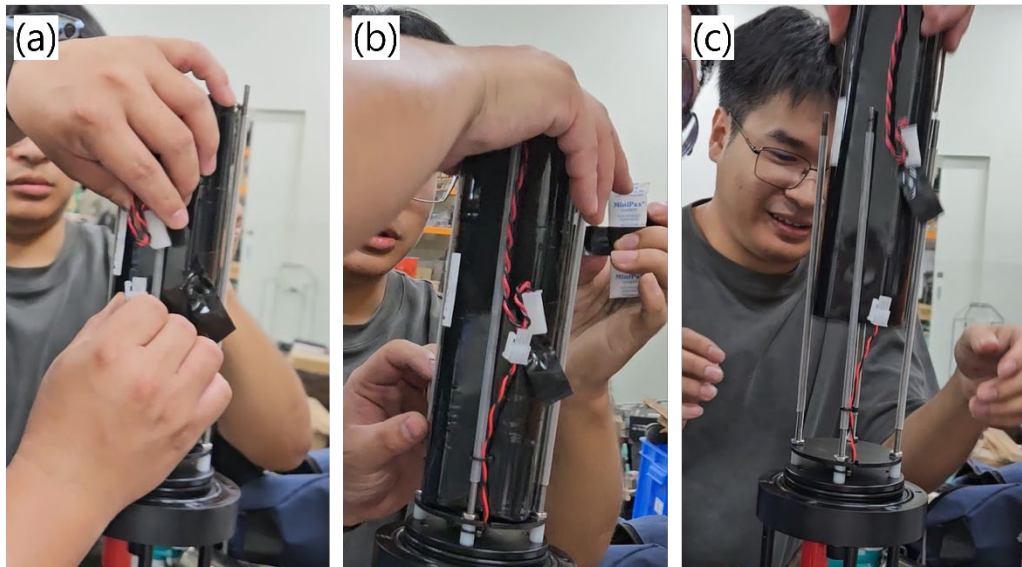


圖 3

- 4) 以三用電表測量取下的舊電池包並把電壓寫在包裝上；測量要安裝的新電池包的電壓(圖 4)。完成後，將電池裝回電池架，接上連接線，貼上新的乾燥劑(參考圖 3)。



圖 4

- 5) 套回固定盤，注意理線槽的位置(圖 5a)，四個螺絲對角鎖，電線用膠帶固定(圖 5b)。



圖 5

- 6) 將上蓋的兩個 O 型環取下，用拭鏡紙擦拭乾淨(圖 6a)，使用 O 型環專用的潤滑油潤滑後(圖 6b、6c)，再安裝回去(圖 6d)。

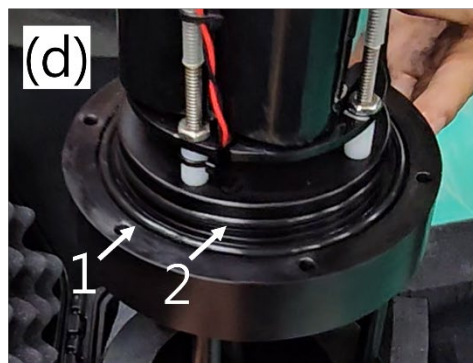
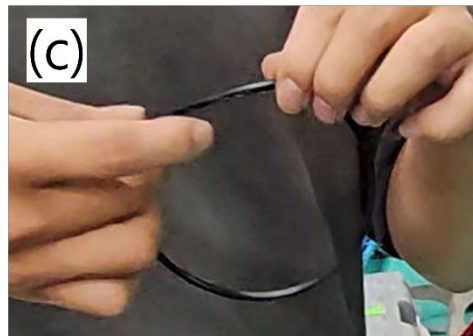


圖 6

- 7) 將上蓋套入電池盒中，留空隙，以氫氣或氮氣充份吹拂電池盒腔體(圖 7)，再下壓把上蓋闔上，以內六角鎖回螺絲。



圖 7

4. 供電

- LISST-DEEP 可以透過 DB-9 connector 供電(圖 8)，當使用者目的為熟悉訓練或設定儀器時，建議使用此供電方式。

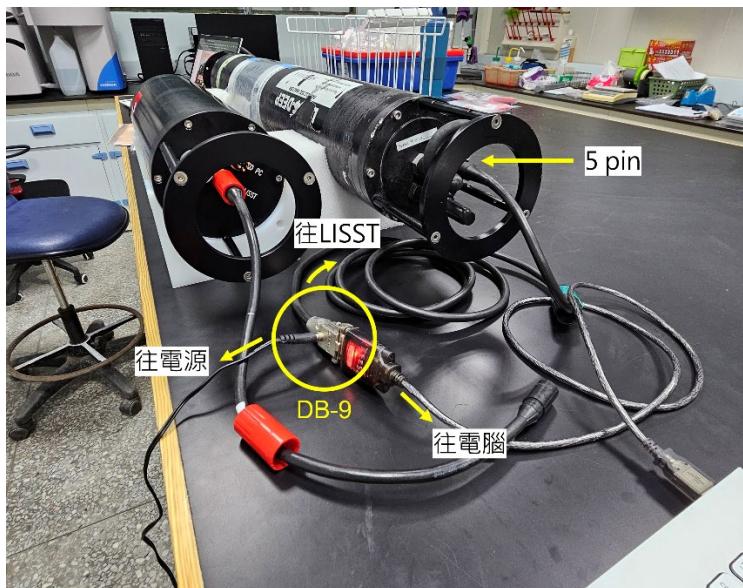


圖 8: 以 DB-9 供電暨通訊的線路接法

- 當使用者即將佈放，想確認外接電池盒供電正常以及其電池電量，需要透過電腦上軟體確認時，線路接法則如圖 9。

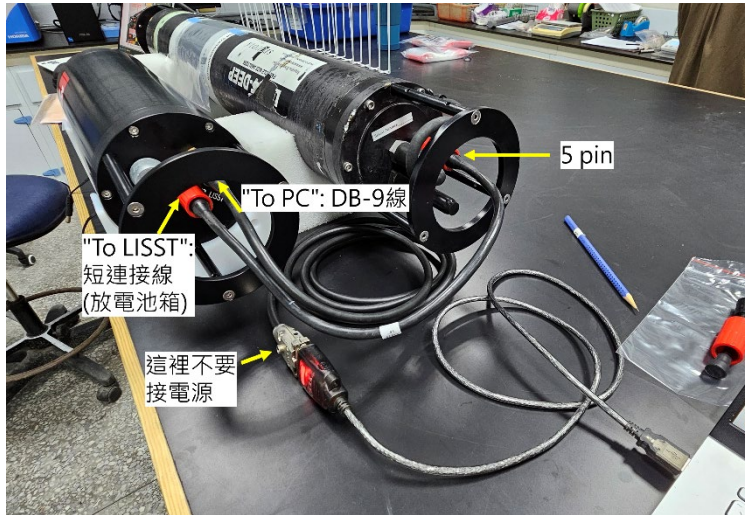


圖 9：以電池盒供電暨通訊的線路接法

- 當使用者即將佈放，無須電腦通訊，則接法如圖 10。

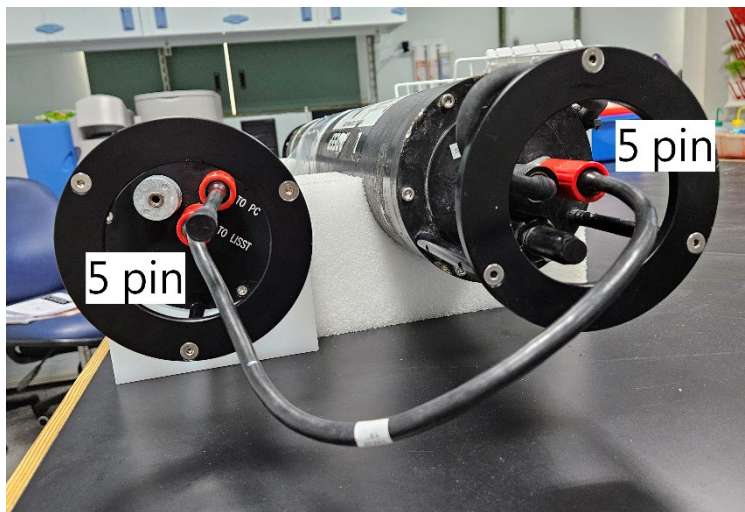





圖 10：以電池盒供電(無通訊)的線路接法

5. 通訊

- 1) 點擊 LISST-100X.exe。
- 2) 點擊紅綠燈圖示，直到變成 。
- 3) 點擊 ，打開可以和儀器對話的終端機(terminal)對話框。
- 4) 點擊 ，把儀器從 sleep mode 叫醒。有可能的反應有：
 - (a) Instrument is not in sleep mode → 可以馬上通訊
 - (b) 叫 145 秒：如果超過這個秒數還沒叫醒，可考慮關掉軟體(可能須強迫關掉)再重開


5) 若通訊正常，終端機對話框會出現 L100x:>

6. 測量背景值

- 1) 先以自來水沖洗分析腔，再以 MQ 洗瓶充分沖洗分析腔的鏡片。
- 2) 利用簡易的文件套、泡棉膠帶與鐵束環，圍住樣本分析腔，如圖 11 所示。



圖 11：圍住樣本分析腔

- 3) 在圍住的樣本分析腔注水，直到鏡片被水沒入。
- 4) 點選 ，開啟背景值量測視窗(圖 12)，按 BEGIN Collect。

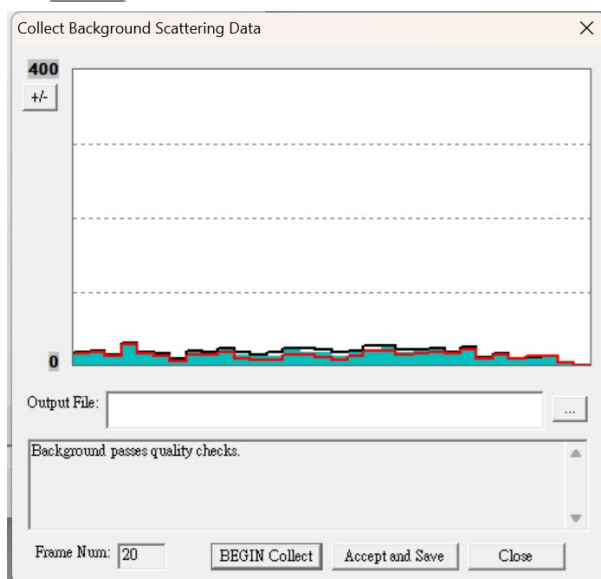


圖 12：背景值量測視窗。

- 5) 測量值應該要儘量接近儀器出廠時的背景值(圖 12 紅線)，如系統判斷背景值過高，請清潔鏡片或更換分析腔內的 MQ 水，多試幾次。
- 6) 取得好的背景值後，記得存檔並儲存副本(asc 檔)至個人電腦，後續資料分析會用到。

7. 網路校時

- 1) 將電腦連接上網路。
- 2) 在桌面找 NTPClock 圖示 ，按右鍵以系統管理員執行。
- 3) 在出現的時間面板上按右鍵，選取「網路校時設定」。
- 4) 在出現的視窗中點選「立即查詢主機時間」。
- 5) 回到 LISST 軟體，點選 ，即完成校時。

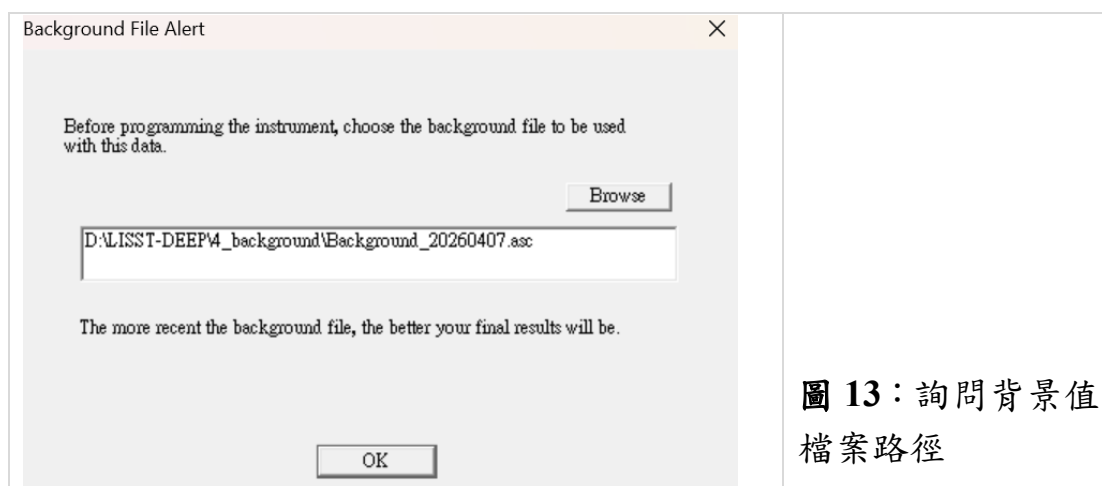
8. 設定測量條件

- 1) 請參考 LISST-100X/200X 中文使用手冊「設定儀器」中關於 LISST-100X 的設定方法。
- 2) LISST-100X 軟體沒有計算測量方案的耗電量功能，使用者須利用原廠提供的 LISST-DEEP_Battery_Life_Calculator.xlsx 這個檔案計算(請詢問貴儀技術員)。
- 2) 須注意 LISST-DEEP 每次開雷射光源需要 6 秒，因此第一筆資料會有 6 秒延時。如果需要在整點分析，分析程序設定必須為：

希望開始時間 07:00:00	時間間距(秒) 3600	希望下次測量時間 08:00:00
設定開始時間 06:59:54	時間間距(秒) 3600	實際下次開始時間 08:00:00

- 3) 設定完成，系統詢問要使用的背景值檔案，請選取最近一次測量的背景值檔(圖 13)。之後還會提醒檔案太舊，若使用者覺得所選

檔案 ok，請選"Accept the risk and continue"。

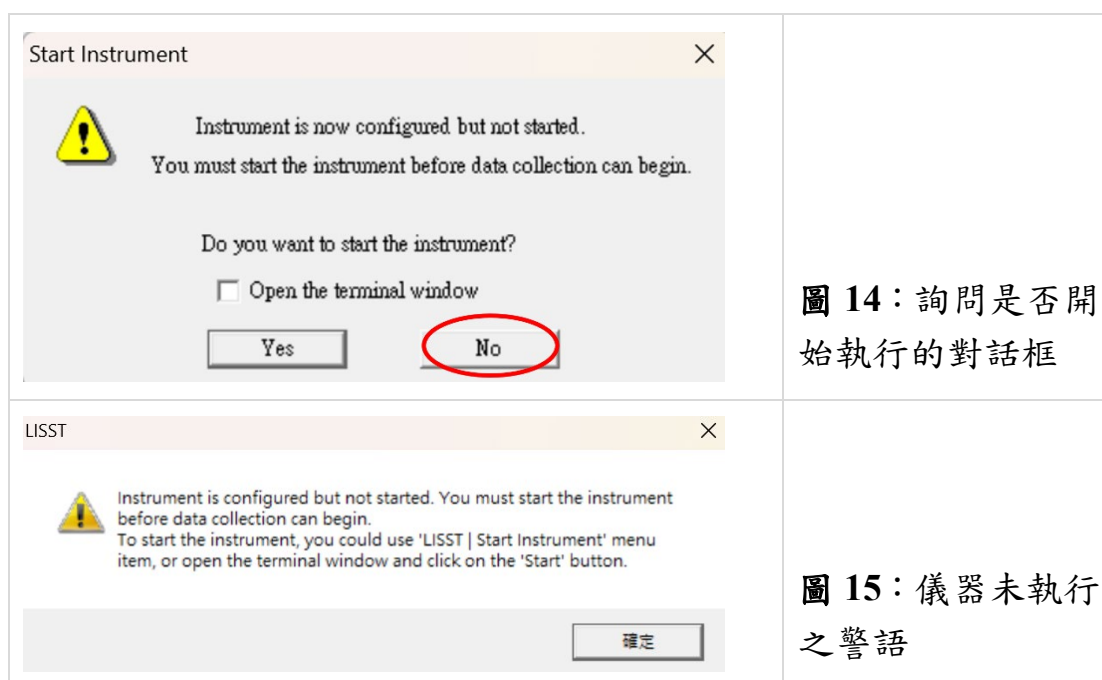


9. 執行程序注意事項(very tricky!)

1) 設定完畢後，軟體會問是否執行程序(圖 14)。

YES：會馬上啟動，但原文手冊不建議選這個選項。

請點選 NO：這是原文手冊建議的操作方式，之後系統會出現警語(圖 15)。



2) 此時終端機會自動輸入 DS 1：(圖 16)

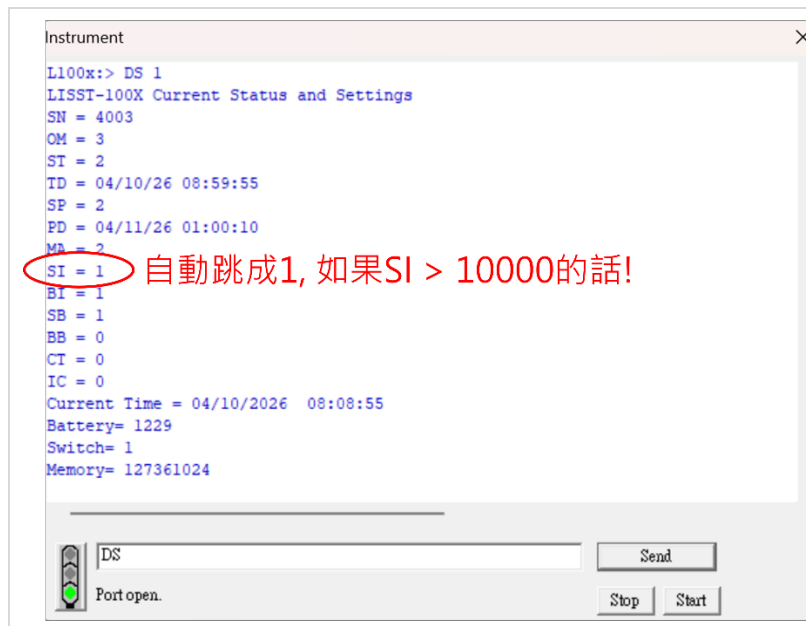


圖 16: 這一頁的每個參數都要仔細確認，特別是 SI，如果超過 10000(上限值)，它會自動跳成 1!! 務必要小心!

- 3) 在終端機輸入 SD，仔細檢查參數，並在提問中回答 1，以把分析條件寫入 LISST-DEEP 韌體(圖 17)：

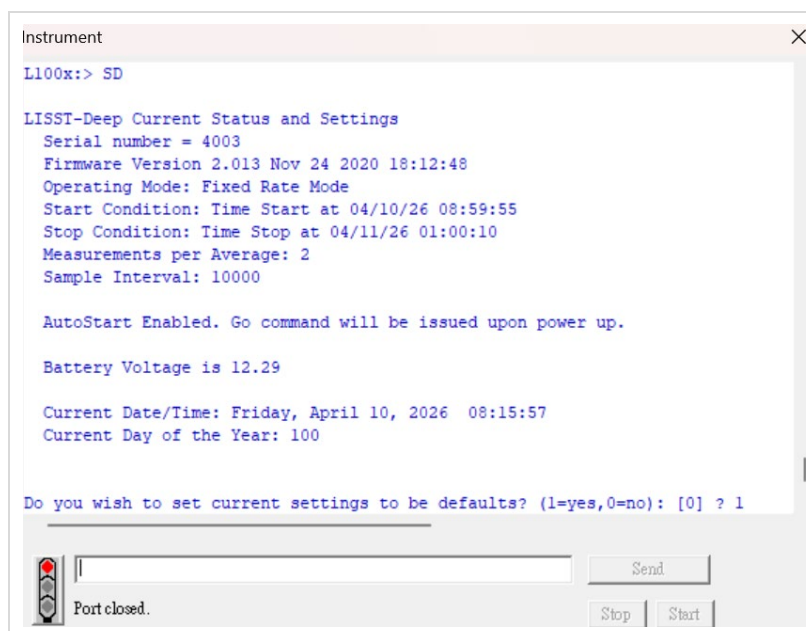


圖 17: 輸入 SD 後會出現的對話。

- 3) 在終端機輸入 AS，並在提問中回答 1，確保 LISST-DEEP 在被斷電後又供電時，會自動啟動(圖 18)：

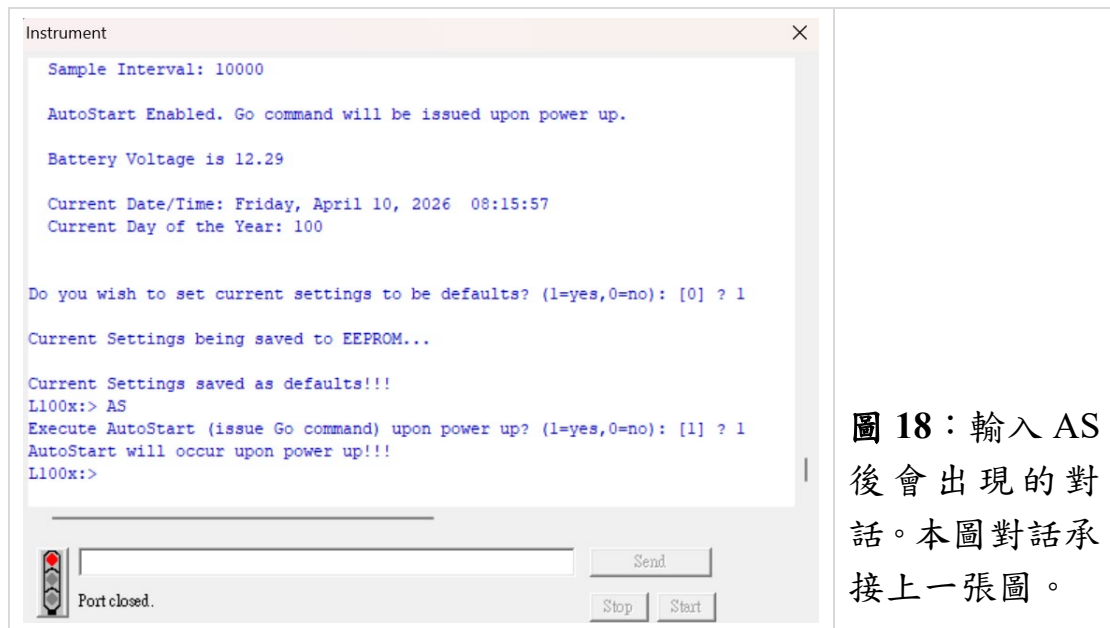



圖 18：輸入 AS 後會出現的對話。本圖對話承接上一張圖。

4) 會有這個差異，主要是因為 LISST-DEEP 要以自記式的方式啟動，必須要有「電源輪換(power cycle)」的動作。下表總結 DEEP 在何種情況下自記測量會／不會執行。

電源狀況	Terminal 指令	是否執行
AC 未拔插	SD→AS→ZZ	否
AC 未拔插	SD→AS	否
AC 有拔插	SD→AS→ZZ	否
AC 有拔插	SD→AS	是
接上電池盒	SD→AS→ZZ	否
接上電池盒	SD→AS	是，且之後若再接上 AC 後會有第 2 個小檔案(因為有 power cycle)

5) 設定完 AS 後，請不要輸入 ZZ (等同按 )，這樣不會執行。

6) 建議把紅綠燈按成 ，再關閉軟體。

10. 其他佈放前注意事項

- 如為長時間佈放，建議將記憶體上既有的資料備份後，刪除所有檔案。刪除所有檔案的指令：DL *.*
- 記得移除貼在儀器主體上的電磁開關，並收藏好。


11. 資料下載與初步處理

- 1) 請參考 LISST-100X/200X 中文使用手冊「資料下載」中關於 LISST-100X 的資料處理方法，於軟體中轉換 dat 檔成 psd、asc、與 log 檔。
- 2) 其中，asc 檔可以用 Excel 以匯入資料的方式開啟，其資料的欄位如圖 19。

Elements	Parameter
1:32	Volume concentration (in $\mu\text{l/l}$) for size class 1 through 32. NOTE: The volume concentration is computed under the assumption that the volume conversion constant was measured over a 5 cm path length. If you are using a path reduction module (PRM), the concentrations in columns 1 through 32 will not be correct. However, you can correct it simply by multiplying the volume concentration by a factor of 2, 5 or 10 for data obtained with 50, 80, and 90% PRM's respectively.
33	Laser transmission Sensor [mW]
34	Battery voltage in calibrated units [V]
35	External Auxiliary input 1 in calibrated units [mW]
36	Laser Reference sensor in calibrated units [mW]
37	Pressure in calibrated units [m]
38	Temperature in calibrated units [C]
39	(Day*100 + Hour) at which data taken
40	(Minutes*100 + Seconds) at which data taken
41	Computed optical transmission over path
42	Beam-attenuation (c) [m^{-1}].

圖 19：asc 檔的資料欄位，取自原文手冊 Appendix B。

12. 設備 standby

- 1) LISST-DEEP 連線電腦後，請按 ，再按紅綠燈成紅色，確保進入睡眠模式，以節省內部計時用的小電池電量。
- 2) 把電池盒中的電池取出。