



淺談台船 15 號-電子式液位計校正經驗

船舶管理處

一、前言：

台灣四面環海，左鄰台灣海峽，右鄰廣大的太平洋，潮水不僅替台灣帶來豐富的水產資源，也間接造成了西部海域潮差早晚驟變的現象。台灣的西部風場備受國際開發商的關注，礙於離岸風電產業剛起步，港口設施仍處在開發階段，某些生產機具的碼頭並沒有大型吊車可用，需透過 SPMT (Self-Propelled Modular Transporter；自走式模組化運輸車) 進行貨物裝卸，為了打破 SPMT 受限於潮差變化無法 24H 作業的困境，擁有強大壓載系統的台船 15 號因此孕育而生。

台船 15 號是一艘台船公司自行設計自行建造的大型駁船，船長達 140M，船寬為 41 米，此外，台船 15 號不只具備壓艙水系統及也配備環保的壓艙水處理器，能夠 24H 配合各港口的潮差進行重型機具的裝卸，由此可知，壓載水系統的功能及完善性是非常重要的。

二、電子式液位計系統-LEVEL 3000

台 15 適逢五年特檢入基隆廠船塢，由於出租給台船環海在即，除了針對船體進行噴砂塗裝工程之外，針對壓艙水系統的調校是最重要工作，台船 15 號壓載艙數量很多，共 24 個包含 12 個左右艙、10 個中艙及前後兩個 OVERFLOW TANK。為了使各艙遙控水位計能準確呈現，我們必須將壓艙水

VRC(Valve Remote Control)系統之各伺服器的 VLAM 重新設定及除錯，並在 VRC 系統中配置 TCP(Transmission Control Protocol)及 UDT(User Defined Data Types)、寫入 PD 模組的程式，校正閥門的 VPI(Valve Position Indicator)以及 LEVEL GUAGE 的校正。此次專題報導則以談論 LEVEL GUAGE 校正為主，並討論針對此項施工作業執行的開源節流方案。

三、工作原理及調校步驟

LEVEL-3000 是一種壓力型液位測量傳送器，構件是由一個薄膜感應器和一個放大器組成的水壓轉換器，內部充滿了特殊油，且內置的惠斯通電橋(Wheatstone bridge)，可以檢測薄膜表面的水壓變化。當被測對象液體的壓力施加在薄膜表面時，應變計受到應力，產生電阻變化。這種電阻的變化通過類比信號處理電路轉換成 4-20 mA 的電流或 RS485 通信信號進行高電壓差分平衡傳輸，然後 LEVEL-3000 會隨著薄膜表面的壓力高低不同而產生不同的輸出電流，而輸出電流的大小再由換算器轉成液位的高低。

調整方法如下步驟：

1. 先調整 Level gauge 的基準值(ZERO)

須先將艙內的水排空，確保膜片沒有受到外部壓力。

2. 將調整器與 JUNCTION BOX 連接，連接方法及原理如下：

將電源供應線(POWER SUPPLY) 與調整器的電源線進行串聯，再將 JUNCTION BOX 的調整線跟調整器的調整線進行並聯，透過改變其輸出電流，達到改變液位顯示的目的。

3. 將調整器模式(MODE) 選擇 ZERO，利用增加(INS)及減少(DEC)的按鈕調整輸出電流，當電流值為 4mA 時，表示歸零完成。

4. 調整 SPAN

歸零後，再壓入壓艙水，按照 20%-40%-80%-100%的順序(由於艙內水位上升，內置的惠斯通電橋感受到水壓變化，進而改變輸出電流)。

當顯示的水位達 20%時，檢測實際水艙水位與顯示水位是否相符。

-若相符:持續注入壓艙水，直到顯示的水位為 40%，再次量水。

-若不相符:利用 DEC&INC 鍵調整輸出電流，改變顯示水位直到與實測水位相符。

5. 依照步驟 4 方法，反覆操作，直到注水量達到 100%，完成校正。

6. 壓力及水位高度換算公式:

壓力(Mh2O)=(高度-DEAD ZONE)*密度;高度(M) = (壓力 / 密度) +

Dead Zone *Dead Zone 是指 Sensor 安裝的高度，以下的區域測不到壓力

四、開源節流方案：

目前此款水位顯示器(level gauge)在國內並不常見，因此也較難尋得熟悉設備調整的工程人員，另外，國內並沒有 PANASIA 的代理商，有生產液位顯

示器的廠家僅為少數，因此，原先計畫尋求韓國原廠技師來台進行調整，但考量到報價費用高昂，在做了許多功課後，在國內找到了 MUSASINO 的代理商(該廠牌與 PANASIA 的液位顯示器使用相同工作原理)，除了跟廠商借得調整器之外，也向其請教液位計的調整方法。

韓國原廠技師來台報價：

一人服務費/天：45,000/TWD

一人差旅費/天：45,000/TWD

食宿交通費/天：5,000/TWD

交通及機票費/次：40,000/TWD

總計(五天四晚)/人：515000/TWD ※此項作業至少需要兩人，預估為五天作業

時間

兩人(五天四夜)：1,030,000/TWD

自行派遣人員前往調整，僅須負擔員工之差旅費用(五天四夜)/人：

15,000/TWD

兩人共計約 30,000/人，節省費用高達 100,000/TWD。

五、結論

此次台 15 的塢修特檢，除了是為了符合船舶法之規定，也是為了使台 15 能夠以最完美的狀態出租予租方，因公司內並無建立此能量，在求助無門的狀況下，處內人員自行北上進行 LEVEL GAUGE 的校正，不僅能夠替公司省下一筆

巨額費用，對操作人員來說更是獲得了難能可貴的學習機會，將此難得的技術及經驗留在台船公司。台 15 出租後將會繼續進入台灣風場，落實台船公司將企業版圖擴及離岸風電產業的政策，也替台灣的綠色能源市場盡一份心力。

台船工藝的象徵，貨物運輸的保證-台船 15 號。



Figure 1 顯示面板



Figure 3 JUNCTION BOX&調整器



Figure 2 LEVEL GAUGE

