

如何培植現場工程師（四）

張旭勇

建立學長學弟對話機制

有人認為傳統師徒對話機制有點嚴肅僵化，不如改為學長學弟對話來得平易近人，而這裡的學長學弟是指聞道有先後、術業有專攻，不分年資、位階或出身的意思，在這種氛圍下，鼓勵新人在類似品管圈交談中，大膽發問或提出淺見，在腦力激盪下快速成長。

人資在建立對話機制前，得先了解長年以來，現場工程師為何不參與組織品管圈，個人認為原因有三：

- 1．沒有現場實習經驗的人，對改善生產作業的議題（如自動化、地上化）沒有興趣。
- 2．經驗豐富的學長認為國內造船技術與工藝已過了成熟期，大家都會的施工法，不值得掛齒。
- 3．分工太細，人人劃地自限，沉醉於獨善其身的權威中。

以下是有了現場實做經驗的新手與學長的對話內容，例舉數則說明那些前輩們留下來的智慧結晶所轉化成條文式的施工規範與基準，確實都可以當作交談的話題，了解那些硬梆梆的規矩，正是傳承精華所在。

學弟Q 1：新手在船段上安裝管路與艤品，只要能看懂施工圖，真的很快就能上手，甚至獨當一面。可是到船上安裝調整管與取模管，甚至沖洗（FLUSHING）主機滑油管路，這類純技術的宗旨項目，有其必要嗎？

學長 A 1：

a. 工程員學過機械製圖，加上對地板下以縱橫骨材來加強船體結構不陌生，要依圖找到打 MARK 的落點，確實非難事。但是若沒有親自動手配管的經驗，就很難落實以動作研究分析出單位標準工時，演算出合理的人力需求與排程等等工作管理的基本功，將來獨當一面時，工程計劃就會走樣，失去準頭。

b. 有了調整兩個船段對接或取模與機器連接之兩種管件的經驗，自然就會理解這是設計者考量兩端接頭定位精度拿捏不易的變通施工法，這兩種管件若能改在地上施工，就可以省下不少搬運時間。B31 或油輪 PUMP ROOM 地艙時程必需充足為第一要件。

c. 沖洗主機滑油管路系統一直是吃力不討喜的工作，作業者揮之不去的夢魘不是沖洗油沾滿身很惱人，反而是管路中入侵太多的灰塵、銲渣、雨水相當折磨人。依 SPAIS、沖洗時間起碼要 24 小時，因為上游配管時封口不完善，耗時往往超過二倍以上。如何召集上游施工者找出改善對策，正是一項給新手主導演練的最佳題材。

學弟 Q 2：什麼管叫 A 級管？

學長 A 2：

為了防止製造管件時，管內銲道的銲珠，濺渣、熔渣損壞內燃機的軸承、高壓燃油泵的柱塞、噴油槍的油嘴或蒸汽透平機的葉片、液壓油泵的齒輪，以及內襯合成橡膠的附著力，SPAIS 視定這種管件都必須把管內的銲珠磨掉，把濺渣、熔渣去除乾淨，才能符合機器廠家的要求，並以 A 級來稱呼它。

學弟 Q 3：為什麼配管時、鎖緊法蘭接頭後的螺栓不能露出太多螺牙工。

學長 A 3：

依照 SPAIS，露在螺帽外面的長度在 0 至 $1/2 D$ 之間（ D 為螺栓直徑），約 0 至 3 牙。這項規定應該是船員的要求，因為螺牙年久生銹，拆卸時容易與螺帽咬死。

學弟 Q 4：為何軸系看中與主機安裝以及軸系結合被列為重點實習項目？軸系看中交檢時為何要安排在三更半夜？

學長 A 4：

a．三者均為實務作業，學校不教，師傅不好授，新手光看不練很難抓住重點。

b．新手若參與初看中等準備作業，自然會發現已看穿的軸心線會瞬間跑掉，要等到船體結構外部鋼板溫度與機艙相同時，才不會變形走位，通常此刻已是夜深人靜了。有人建議在日落之後，在日照之甲板與外板澆水降溫，縮短均溫時間，或許在晚上 10 點之前即可完成看中交檢。（潛艦船段若能安排在屋頂下安裝，除了可以不受風吹日曬雨打之苦，船段亦不會因日曬而變形，剩下鉚接單一變形因素，要控管中心線精度可容易多了。

c．當前端艏軸軸承與中間軸承以 JACKUP 分配乘載荷重並對中確認後，才發現已定位的主機下沉太多、墊片太薄或偏移太多，主機固鎖螺栓卡住，有了實做經驗的新手，這時候才實力加入品管圈，與隊友一起尋找到底那裡出錯了，防止一錯再錯也是工程師的職責。

學弟 Q 5：何謂 JUST IN TIME（剛好準時）？

學長 A 5：

豐田汽車為了防止生產線因為外購零組件缺貨或缺陷而停擺，便派人輔導衛星工廠改善生產過程，提高效率，確保交貨準時。JIT 不止交貨要如期，而且要如質、如價，是三元兼顧的生產管理。公司主要裝備均向日本大廠採購，輔導對象僅及於國內艤品製造廠，早期交貨時的主機燃油沉澱櫃與日用櫃，並無保溫與包覆鐵皮的裸櫃雖已不復見，油位計籌副件是否齊全不得不知。當今，如果把公司內部上游單位交貨也納入 JIT 控管，工程師們還有得忙！

