

前言

有些事常常會呈現正反兩面的表象，如果當事人都能朝正向思考，結果多半會收到加乘的效益。幾個月前在某餐會遇到兩位高階主管，閒聊時順便打聽是否曾經看過我在月刊上發表的文章，他倆以搖頭代替回答。我知道長久以來月刊很少出現把生澀枯燥的實務轉化成平易近人的大事，吸引不同專業的讀者。只有實習，也就是說邊作邊學，邊學邊作才是經驗分享(experience sharing)最直接有效的方法，光說不練是很難取而代之的，這也是為什麼我一再強調新手一定要到各單位實習的理由。話說回來，我的嘔心瀝血之作若沒人看，本人並不感到意外。可能是我的造船資歷淺，在台船只待二十一年，離開造船界已有二十年，也許我的論述與觀點早已跟不上現代造船科技的腳步，犯了通篇後語對不上前言、邏輯混亂的老人病而不自知，看來非三思而後才能下筆不可了。不能老是怪罪隔行如隔山，讀者不賞臉，藉口凡事都是別人的錯來掩飾自己的無知。總之，那天回家之後，我是這樣地反覆自省。可是沉澱一段時日，可能是大鍋飯吃多了，搜盡枯腸居然連下筆的主題都遍尋不着。直到前些時，收到曾總經理的來信，希望我能繼續投稿，把一身功夫與經驗 sharing 給大家，他還強調每一篇他都會仔細閱讀，好的點子也會借鏡參考。原來深怕曲不高明無人點唱，打算縮手封筆的我，方知自己的文章雖不叫座，還是有人欣賞，內心很是高興。受此激勵因此壯了胆，立即決定把上次主題加入 sharing 內涵，繼續寫下去，希望拋磚引玉能打動更多比

我更專業更內行的退休前輩共襄盛舉，一起來耕耘這塊月刊園地。

這次我打算以個案研究(case study)的方式當個引言人，邀請高雄廠高階主管一起來討論，如何能在地上輕鬆造大（商）船。雖然未解的核心問題出在船體工程，但那不是我的專業領域，也許其他單位的人亦可能興緻缺缺。惟近年來輪調頻繁的高階人事變動，個人建議局外人何妨抽空參與此種具有 brain storming 與 experience sharing、以及積極追根究底兼認識上下游專業領域的機會，為有朝一日被輪調至船體工廠做好準備。當年在大量裁員之前，主管的升遷管道極不暢通，以致大家普遍認為反正一輩子只須負責手中任務，何必吃碗內看碗外，多學無益何苦來哉。幸好那些灰黯的日子早已過去，希望今日的高階主管不再墨守成規，不再遲疑把觸角伸到別的專業，並全心全意把經驗分享給求知若渴的下一代。

個案的題目是一假如高雄廠再接到四艘一萬四千噸的超級貨櫃船，兩部大吊車維持不變，要如何改善生產過程，才能使塢內工程免於塞車之苦，不需趕工也能順利完工交船。

據我所知，當年接到四艘大單時，船體廠如臨大敵，上上下下費盡心力研擬因應對策，可惜因為時間倉促，第二方案準備不及就下料開工，結果，塢內工程還是重蹈覆轍，落得趕工收場，雖然這次的個案研究沒有時間壓力，可是在手中無大單，缺乏臨時感的催促下，加上目前眾目聚焦於已動工的潛艦上，要引人注目的確有些困難，當年有人提議：

一、 比照外購艙口蓋的模式，外購船段來彌補內業產能的不足，於是找來海上

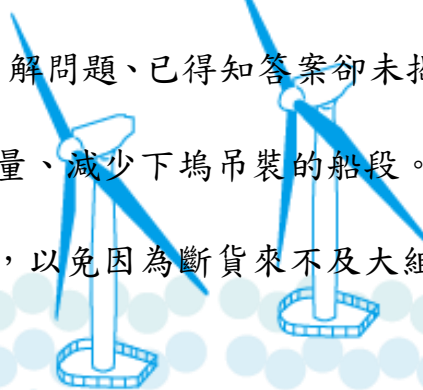
大件物品托運公司洽商運輸細節，後來因為委製的大船廠報價太高而作罷，只好退而求其次，把艙口圍緣與舷牆業非主構全數在廠內外包，唯數量占比太少，起不了紓解的作用。

二、 拉長塢內工期以緩和塢內工程的尖鋒負荷。可是只有一座造船大塢的高雄廠，拉長塢期等於縮減全年營收，因此只能微調，但不無小補。個人推估，假設八千噸的塢期有五個月，一萬四千噸頂多只能拉長為六個月，等於塢期只拉長五分之一。假設八千噸的分割船段（不含上構）有 200 個，以前後兩個船段大組後的吊裝船段減為 100 個；再假設一萬四千噸的分割船段（亦不含上構）有 350 個，以同樣方式大組後的吊裝船段如果不能達到 120 個以下，拉長塢期的收效不大。（以上數據不得而知，只能推估，抱歉）

前四艘擴大大組的計劃是否成功不得而知，只知道勉強下水時的完工率很低，安裝工場不得不留下不少人力隨船出塢收尾，人力調度隨之陷入捉襟見肘的困境是事實。既然外購船段已不可得，拉長塢期又收效不大，人海戰術的人工成本又太高，吃力又不討好。到此為止，往前回頭看，如何能在地上輕鬆造大船的問題依舊未解。唯一收穫是大家受此教訓，說不定已了解問題、已得知答案卻未揭底。換句話說，若要塢內工程免塞車，就得擴大大組量、減少下塢吊裝的船段。若要擴大大組量，內業產能就得增產，甚至供過於求，以免因為斷貨來不及大組，安裝工場不得不趕小鴨子上架，以免延誤下水。

如何在地上輕鬆造大船的對策有三，分段說明以下

一、 增闢平行船段生產線



1. 回想在 1990 年代，有一位內業專家發現第三棟末端出口一直被封閉，偌大廠房只供電銲技術課使用，實在很可惜。建廠時因為 ULCC 的 bottom block 不是雙層底設計，直接從第二棟末端銲接區出場即可。當高雄成為貨櫃船專業造船廠之後，他認為只有打通第三棟末端，增加一條必須回頭組頂板的生產線，才能解決平行船段產能不足的問題。

2. 內業工程的生產過程(process)依序分為進料（表面處理與編號），落樣（大部份正被 NC cutting 取代）、切割組（或壓彎、倒角、接板再送）中組、組合、大組（不需依圖施工的大組是否改為外業負責）。依船段特性可分為平行、曲行、上構三種生產線。當貨船越來越大隻，為了多裝貨、貨艙必須加長加寬、平行船段，尤其是雙重底的分割數量就會成等比級數增加。機艙與住艙分割船段數相對變化不大。也就是說，麻雀雖小的小船，五臟俱全，艤裝工程量自然大於船體工程。相反，大船雖大，一般也只剩一機艙，龐大貨艙顯然讓船體工廠有得忙不完，內業工場的平行船段生產線就有得忙了。因此，若只用內業每日總產量的大數據來控管進度，以為只要按規劃達到日產六百噸以上的目標即可讓一萬四千噸的大船如期順利完工。其實模糊焦點所造成的假象，才是遲遲無法實現在地上輕鬆造大船的主因。

3. 據說內業生產線的最前端已增建一條全新的進料線，也就是說，平行船段生產線的進出口兩端都已獲得改善了（出口銲接區若不足，隨時可以用加蓋工棚紓解流量）。可是中間過程如接板、中組、組合任何一段，如果不增建而卡關、外購又無著落，每日出場的平行船段數（建議改用以此為控量數據）依然無法滿足大

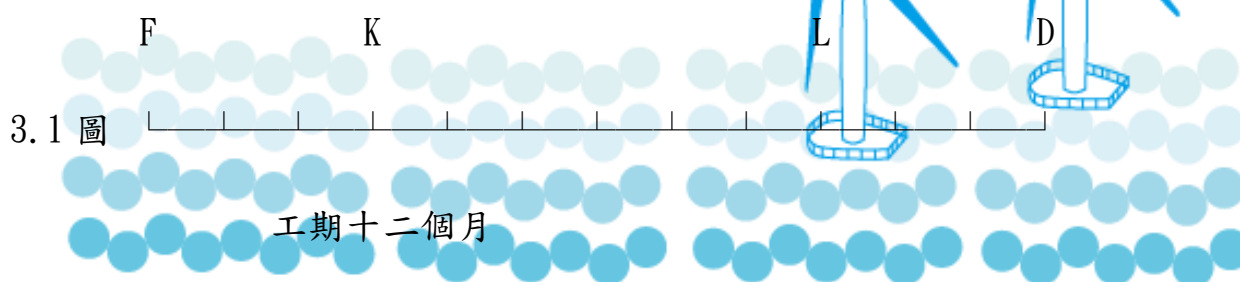
組所需。話說到這裡，設法在第二棟廠房前方現有空地增建接板、或組銲 longitudinal 或組合 floor 與底板的工作區，應該是理順產線的合理對策，不是嗎？

二、 建立銲工人力彈性化的調配管理機制

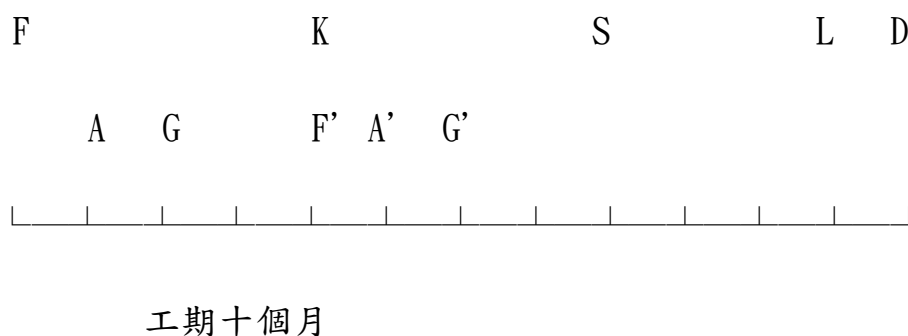
根據內業工程專家的說法，維持結構組合精度是內業冷作工必備的關鍵技術，因此很難給外包出去，而平行船段出口銲接區的龐大工作量，正是銲工人力配置的瓶頸所在。有人建議第二棟出口銲接底板與 floor 的平銲部份，是否能使用簡易機器人來代勞。另外，為了加速推進此兩區的銲接工作，外包銲工只要取得合格證照，建議是否能以個體的名義依附在防蝕公司旗下，獲得論件計酬的支付條件，換句話說，新手年資雖淺，也有高所得的合理待遇。

三、 建立擴大地上率的期程管控機制

為了充分利用在地上分散施工比較輕鬆有效率的優勢，有人建議在主日程 F（下料開工）、K（安放龍骨）、L（下水出塢）、D（完工交船）四大節點中加入 A（Assembly 開始）、A'（Assembly 結束）、G（GRAND Assembly 開始）、F'（下料結束）、G'（GRAND Assembly 結束）、S（浮船 shifting）等節點以明確工期來控管組合與大組的完成率，以下圖來比較說明



3.2 圖



3.1 說明：由於內業平行船段產能不足，下料結束日期往往都會往後延期兩個月，造成大組率不足不打緊，後續船各節點受阻的骨牌效應日趨嚴重。

3.2 說明：如果平行船段成功擴產，甚至供過於求，亦即此線從下料、組合到大組都能分別在三個月工期內完成，不但能給大組充分時間在地上分散施工，而且不會產生後續各節點進度下滑的骨牌效應。唯一的問題是大組後的船段必須移出大組區存放，才能避免大組區塞爆。

3.3 由於大部份的工程（估計約三分之二）均可在浮船移位前六個月內完成，取得工程趕前不趕後的利基，下水後即可進行單機測試，做到與先進船廠一樣，下水一個月後可望完成海上試俾，交船前不必進一次 final docking。

