

文：洪 銘 聰

Case 7.

有一次靠好碼頭後準備換用岸電，這次換岸電的時間特別長，等接好後去確認相序是否為正相序，確認無誤後就將發電機的電脫開，切上按電。

過沒多久輪機長跑來說趕快啓動發電機，並且用發電機來供電，之後又跑了出去，原來輪機長覺得接岸電的時間太長了，跑去岸電箱那裡看看，還順手摸了電纜，發現電纜奇燙無比，再看看岸電的接點，居然拉拉電纜還鬆鬆的沒鎖緊，於是跑了進來要我快點換發電機供電，自己也將岸電電源切斷，我才覺得奇怪，輪機長怎麼知道要去摸電纜呢？正準備要詢問時，輪機長就自己開講了。

由於比正常接岸電的時間多了快要十多分鐘，換岸電的人又不是新進同仁，所以一定是遇到不常見的問題，而問題就是接點螺絲不是原本的使用的，放置在岸電箱的螺絲是舊的，並且彎曲鏽蝕，而接岸電的人還硬鎖，雖然表面上看起來是鎖好了，但是稍微動一下就鬆開了，於是快快將這就舊螺絲拆下，並且去庫房找來一組新的17號螺絲來鎖，再重新換成岸電後，摸摸電纜供電後的溫度，確

實是相差很大。這次又學到，如果平常一件事半小時能完成的，居然花了一小時，就必須要去再檢查一下，看看是哪裡出了問題？需要花了比平常多一倍的時間。

Case 8.

歲修期間，將暴露在甲板上的小艇液壓軟管新，因為長期受到太陽曝曬，很多液壓軟管都老化看見那細細的裂痕，歲修完畢要驗收液壓管是否能正常運作，於是簡單了在碼頭邊做了個吊放，雖然有些問題，但是適度調整修正後還是能正常吊放。

歲修後開始航行，偶爾在海上也會在吊放小艇，並且做些適度的保養，來維持小艇的性能。約莫過了一年，來到了基隆港換了一艘小艇，之後要將其吊起來，居然發生後吊臂在接近快要到頂時，又迅速落下，試了好幾次都是一樣，大副問我是不是新的小艇太重了？我也沒有辦法回答，一時也想不出問題在哪裡？

輪機長站在後甲板若有所思，似乎想到了什麼，突然跟我說把其中兩條油壓管對調試試，接好管之後居然又正常了，輪機長酸了我一下，你看你都沒很快的把問題找出來，可是我

也向輪機長詢問，這小艇吊架也用了一年了，每次都可以，如果是液壓管接反，正常是第一次就會發生異常，你能解釋為什麼還能用了一年多，到現在才發生這問題嗎？就看輪機長也沒法解釋，總該不會有人吃飽稱著，趁著夜黑風高偷偷跑去將液壓管對調重鎖，想要看看我的船上的輪機人員功力如何不成？

Case 9.

低絕緣(照片八)警報嘎嘎作響，作了測試之後找到低絕緣開關是位於機控室內代碼為BD-3的配電盤，斷路器是“介面控制箱電源”，這個低絕緣到底是如何造成的呢？因為把這個開關關了之後，監控銀幕的數值都斷了，這樣該如何尋找呢？

沒啥主意，打電話給主機代理商找答案，師傅要我先看這斷路器上有寫個代碼，於是看看配電箱內，的確有前輩用奇異筆寫的PPS7，再去看看監控銀幕中的網路中PPS7所控制的東西，裡面分兩路，一路是單獨控制前馬達泵間 $=360+A305(PIM-A507 PIM-A506)$ ，另一迴路可就多了，先接到主機艙 $=360+A304(PIM-A508 PIM-A507 PIM-A506)$ 再串連輔機艙 $=360+A303(PIM-A505$

$PIM-A504)$ ，第三個仍在輔機艙 $=360+A302(PIM-A502 PIM-A503)$ 最後串接到舵機艙 $=360+A301(PIM-A501)$ 而這兩個迴路並聯，裡面連接到的所有設備都有可能。“哇靠”這要怎麼找阿？？我大聲疾呼！

查這是有技巧的，我東直耳朵仔細聽，先從迴路的最末端去找，每個位置都有一個電磁閥箱跟一個電路板箱(照片九)，找另外一個人配合，依序把電磁閥一個個拆下來，如絕緣值無任何改善，就再插回去，再把電路板拆下來，一塊塊的拔下來，這樣就可以知道是哪一個設備在搞鬼了。我聽聽覺得很有道理，於是請輪機長幫忙看絕緣值，我們研判有可以是與海水或大氣較直接接觸的地方較為可能，向甲板部門借了無線電先到舵機房去檢查，拆光了電磁閥跟電路板都不是，於是轉往前馬達泵間，還滿幸運的讓我到了故障的地方就在這裡，再看所控制的設備，由於先前的前輩已經將這連接的設備改過並停止使用，因此沒有實質的控制功能，輪機長讓我在把控制線路拆下看看，確定就是這了，而設備也沒在使用，因此利用電火布將拆下的控制線路包好再將電磁閥與控制板等都回裝好，就搞定了。

Case 10.

遙控啟動**No.1**發電機，傳來啟動失敗的警報，跑到現場啟動發電機，就看它不吵也不鬧，完全沒反應，接著傳來逼逼逼...啟動失敗的警報。

啟動檢查模式，先檢查燃油供應是否正常？沒問題！再檢查滑油液位是否正常？沒問題！再檢查膨脹水櫃淡水是否正常？沒問題！再檢查發電機啟動空氣瓶壓力是否正常？沒問題！那是哪裡有問題？

完全沒反應，啟動時空氣完全沒有進到發電機內，順著啟動空氣管找到啟動空氣閥(照片十)，線圈的下方有一個機械開關，用力的把他押下去，瞬間空氣就進到發電機內啟動了，停機後再啟動，啟動還是失敗，再用手壓啟動空氣閥開關，又可以啟動了，看來問題的癥結就是這啟動空氣閥的線圈無法遙控。

先關閉發電機空氣瓶出口，接著把啟動空氣閥拆下來，看著輪機長拿出一個殺蟲劑，不是，是電子接點清潔劑(照片十一)，沒仔細看跟殺蟲劑一樣，找個桶子把空氣啟動閥丟進去，拿起電子接點清潔劑往裡噴，輪機長拿起來後說拿去裝好試試看，再啟動居然就好了，有沒有這麼神奇阿？截至筆者提筆時，這空氣啟動閥仍持續努力工作中。

Case 11.

船上有兩部發電機，航行中**No.2**發電機高溫跳脫，自動啟動**No.1**發電機併電，而**No.1**發電機燃油高壓，等**No.2**發電機稍微冷一下再啟動並送上電力，停止**No.1**發電機並更換燃油過濾器，初濾器也換複濾器也換，沒產生任何效果，這下慘了，行船跑馬三分險，要上演魯賓遜漂流記了。

趕快進港，看輪機長也慌了，進港時把兩部發電機都啟動併聯運轉，我看這樣不行趕快去啟動緊急發電機，以備不時之需，還好媽祖保佑順利靠好碼頭，並得以接上岸電。

趕快檢查發電機，大管把**No.1**發電機油管都拆了，啥也沒看見，真是搞不懂。突然間輪機長令大管把**No.2**的手動燃油注油泵(照片十二)對調看看，神奇的事情發生了，燃油壓力正常了，再看看那故障的**No.1**手動燃油注油泵，什麼奇怪的東西都沒看見，既沒塞到也沒看見破損，也不知道是啥問題，注油行程也能正常活動，反正問題點找到了，叫一個新的手動燃油注油泵換好後，**No.1**發電機的燃油壓力就正常了。

(作者簡介：本文作者任職於海巡署)



照片(一)導致銀幕無法顯示的接點。



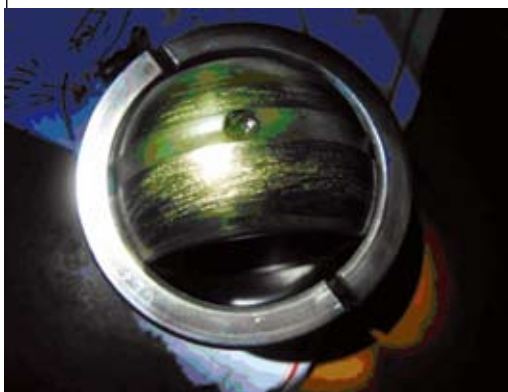
照片(二)真空泵電磁開關欠相之故障接點。



照片(三)舵機控制電路板。



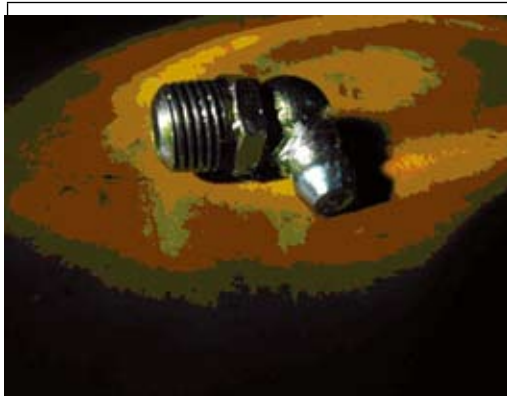
照片(四)拆下第一塊電路板後馬上發現燒燬的端子接腳。



照片(五)萬向軸承磨損之狀況。



照片(六)與萬向軸承配合之軸心磨損狀況。



照片(七)牛油嘴止回功能失效後導致牛油流出而失去潤滑。



照片(八)低絕緣。



照片(九)舵機房之介面控制箱。



照片(十)發電機啓動空氣閥。



照片(十一)電子接點清潔劑。



照片(十二)手動燃油注油泵。

穀類裝載提問

文：王慶宏，胡家聲

壹、前言

貨物裝載是大副職務的一項主要工作，由於商船船舶種類繁多，學校的貨物裝載教材，僅能提供我們一般性的貨載基礎知識，無法涵蓋全面；不同類型船舶之貨物裝卸工作，所應用的層面與考量因素各有其差異性。例如油輪，它的計貨配載方式是以貨艙內原油/成品油之桶數為計量基準；但裝載完成後，仍應觀看其水尺線以計算總載重量，避免貨載短缺或超載。某固定川航於紐約與南美的油輪，該輪大副無看水尺的習慣，自以為配艙的數量就是最精準的；結果短載油貨數百噸，遭到貨主要求理賠。計算油輪貨艙內原油/成品油之數量當然精準，但總體的DEADWEIGHT（載重量）包含燃油淡水配件等常數，皆會有些許誤差，造成最後總值的差異，產生短裝油貨的結果。貨櫃船之貨載相對上就比較簡單，然而為搭配各貨櫃卸載順序、避免翻櫃，時常發生重櫃在上輕櫃下，以及甲板貨櫃堆疊太高，使得定傾高度（GM）處於臨界邊緣，開航後造成船舶不穩定之情事發生；有時亦因貨櫃破損、洩漏等原因而退貨，對大副產生較

大壓力。木頭船也有類似定傾高度（GM）之困擾。至於穀類裝載相較於上述貨物裝載而論，就顯得更加複雜了，其船舶穩定性有強制行之要求：

- 1、穀類移動時，船舶產生之靜橫向傾斜度不得大於12度。（但1994年1月1日後建造的船舶尚應考慮該橫傾角應不大於12度和甲板邊緣浸水角 θ_{im} 中較小者）；
- 2、靜穩度曲線範圍內，傾斜力臂曲線與扶正力臂曲線間之淨面積或剩餘面積，在所有裝載情況下，到該兩曲線垂直座標之最大差值角度或 40度或浸水角度 “Angle of Flooding” 三者中之最小者，不得小於14.1呎-度（剩餘動穩性值應不小於0.075m·rad）
- 3、經艙內液體之自由面影響修正後，其初定傾高值不得小於1呎（0.3M）

貳、本論

穀類裝載首先要依據國際公約IMO決議案MSC.23(59)規定，船上須有DOCUMENT OF AUTHORIZATION 或叫GRAIN

LOADING FILE APPROVAL證書，此為船級協會發的證書，用以出示檢查。通常船上大副都用美國NCB(**NATIONAL CARGO BUREAU**)格式算貨，此表較加拿大的表格好用易懂。對裝載穀類船舶的穩定度(**STABILITY REQUIREMENT**)散裝貨物裝載規則有數項要求，裝載穀類前須詳閱。簡言之有如下規定：

1. 穀類移動所造成的靜橫向傾斜度(**ANGLE OF HEEL**)不能大於12度或甲板邊緣淹沒的角度 θ_{im} ，以兩者之較小角度來適用。
2. 船舶穩定度(**STATIC STABILITY**)傾斜力臂曲線與扶正力臂曲線間之淨面積或剩餘面積，在所有裝載情況下，到該兩曲線垂直座標之最大差值角度或40度或浸水角度"Angle of Flooding"三者中之最小者，不得小於14.1呎一度。(剩餘動穩性值不得少於0.075 METRE-RADIANS)。這個計算有點複雜，由其是曲線面積，還需用到辛普森(**SIMPSON**)係數1424241....才能計算出，不過現在可以利用電腦程式運算可直接代公式算出來。
3. 定傾高度(**GMo**)經過自由液面修正後要大於30公分(這也是貨櫃船的要求30公分)。本文作者在教導船上實習生裝載穀類技巧

時，曾經有實習生好奇的問，到了紅海鹽水區，定傾高度(**GMo**)會變小嗎？或許很多散裝船先進會覺得問這個問題好奇怪，但是若非散裝船出身，可能都會有類似的問題。這問題的答案是當然不會的，僅水尺會有些微改變，稍微拱頭一點而已。

4. 開船時，船體要保持**UPRIGHTING**，不能有傾斜。

穀類的主要計算，只是因為穀類移動造成傾斜力矩**HEELING MOMENT**，會讓船體翻覆，所以要仔細計算；當一個半艙(**CARGO HOLD PARTLY FILLED**)或少數情形兩個半艙(**CARGO HOLD PARTLY FILLED**)時，所造成的傾斜力矩，在航程的任一時間點，都不得大於可容許力矩(**ALLOWABLE HEELING MOMENT**)。所以穀類船大副要精算出到港與離港，還加上一個中間任一航程點(**INTERMEDIATE VOY.**)，都要符合規定才行。

而滿艙(**CARGO HOLD FILLED**)有分**ENDS TRIMMED**與**ENDS UNTRIMMED**兩種情況。前者**ENDS TRIMMED**就是先把甲板人孔蓋(**MANHOLE**)打開來，再裝入穀類，使得艙間沒有空隙。而**ENDS UNTRIMMED**就省下這一動作了。當然兩者的可容許力矩。(**ALLOWABLE HEELING**

MOMENT)，就會有些差距了。散裝船在結構上的特徵是大艙內左右有wing tanks(上翼艙)，故裝載穀類時左右可裝滿，但大艙前後向無類似的建構，所以無法像左右一樣可裝滿，船開航後經震動的影響穀類會下沉很多，所以經過ENDS TRIMMED的處理後HEELING MOMENT會較小，進而達到最低要求。

ENDS TRIMMED的做法：

- 1.如上述，但大艙前後crossing deck需有足夠的manhole。
- 2.一般做法，當穀類高度快裝到hatch coaming時(約hatch coaming下2~3米)，岸上工人會在大艙中央裝一個道具(噴射器)，然後將裝貨管的穀類倒入道具內再將穀類噴向死角(需額外付費)。

某小船裝載穀類租家要裝兩種貨物，還只給3%的增減貨量(MORE OR LESS)，並不如一般能給5到10%的增減數量，造成算貨的極端困難。因為有租約上下限的限制，又要顧慮盡量滿艙以減少傾斜力距HEELING MOMENT的危害；要通過NCB(NATIONAL CARGO BUREAU)對表格配艙的檢驗，有其困難度，這跟積載因素(STOWAGE FACTOR)高低又有關係。本文作者於裝載期間每天半夜都被日本租家，以衛星電話叫起床，討論配艙貨量重算報表，對於穀類裝載的困難度顯而易見。

參、結論

綜合上述穀類裝載，有諸多限制要考慮。小型船舶的業務攬貨，租家通常不會考慮穀類傾斜力距HEELING MOMENT的計算，並給予超過3%的上下限，方便大副配艙，但卻在貨物數量上斤斤計較，單純的以商業利益考量，完全忽略船舶之安全；據悉，美西波特蘭港的農人通常以3%跟日本買家簽約，並還要裝載兩種類型貨物。不常裝載穀類之船舶，如臨時被公司指派前往裝載穀物，船上一定會人仰馬翻。

身為一個大副平時就應事先學習穀類的運算，熟讀GRAIN LOADING BOOKLET，以避免發生無法立即處理之問題。穀類貨物因其價值高，從驗艙到裝載乃至抵卸貨港完貨，皆由多方公證水尺，大副若不全程緊盯，任何一個環節出錯都有可能造成貨物短少或是貨損造成損失，大副壓力極大。或許這也是為什麼常聽老船長說：一個大副服務於巴拿馬極限船裝穀類貨物過完巴拿馬運河租方或船東無任何意見，那麼該散裝船大副就可以算畢業了。(船沒裝正或裝多了過不了運河，裝少了租方或船東會講話)