



台船面臨之環保挑戰及契機

環公處 黃宏浩



前言



環境保護推動之利基



台船環保績效展現



環保風險及挑戰



未來展望／後記

守 傳
護 承
海 造
洋 船

這是環保課的標章。

風帆是靠著風力行駛的潔淨船隻，象徵本課以綠色思維做為船體基底，乘載著綠色理念風帆，航向潔淨環保的綠色願景。



C S B C
E P S

Environmental Protection Section

前言

環境保護與員工工作品質的良窳，有著密不可分的關係，更是企業永續發展的重要指標。環保公用處自成立以來，一直肩負著管理台船環境保護業務、機具設備、廠房、公共設施之維修保養與動力能源供應，為環境保護督導與基礎資源及設施設備策劃單位。其中，環保公用處不僅積極致力於環境整理整頓改善工作，包括節約能源、溫室氣體管控、廢棄物清理、公共飲水整潔維護、綠美化工作、環境整頓、碼頭區整潔維護、水體及地下水污染管控，更加強海洋污染防治及污染緊急應變等部分，透過 ISO 14001 環境管理系統彙整管理，並在綜合考量公司營運、經濟及環境數據和資料的分析基礎下，展示本公司環境績效，祈各位同仁能夠關注、正視及共同應對台船所面臨的各種環境挑戰，共同維護和創造台船公司永續經營的美好願景。

謹以本文獻給為台船環境打拼三十餘載，將於今年榮退的黃文柱工程師。

環境保護推動之利基

企業經營追尋的是整體經營績效與獲利，但若要追求永續的經營，則須符合全球環境脈動趨勢，在全球化的風潮下，環境保護議題已成為企業經營不得不考量的一部分；同時，環境議題不單只是技術、資金與管理，也必須回歸到以人為本的思維層面，因為人是一切生產與經濟活動的基礎，唯有滿足並照顧人的需求，環境政策才能運行無礙。(Shang-Ju Wu, 2012)由此可知，環保工作的推動，不能單單考量環境改善部分，往往必須考量各相關者的利害方向，並找出有利的誘因項目，方能順利推展環保業務，相關之誘因詳見以下概述。

一、 掌握市場需求

目前由環境保護部分衍生的市場要求不勝枚舉，以國內而言，政府採購法即明訂「機關得於招標文件中，規定優先採購取得政府認可之環境保護標章使用許可，而其效能相同或相似之產品，並得允許 10%以下之價差。產品或其原料之製造、使用過程及廢棄物處理，符合再生材質、可回收、低污染或省能源者，亦同。其他增加社會利益或減少社會成本，而效能相同或相似之產品，準用前項之規定。」此外，以國際趨勢而言，筆者於風電開發商沃旭能源(Orsted)對台船執行供應商考核時即遭遇過一回，考核過程中，沃旭能源 France Bourgouin 博士及 Robin Koyen 先生即把公司是否建立環境管理體系列入考核評分項目，且不僅僅詢問是否通過驗證而已，相關的空氣、水質、廢棄物的污染處理基準、管理體系架構及環境績效審查部分等等均全部問過了一次，最後才在 Environmental Management

這個項目上落筆評分，由此可見國外公司在選擇供應商的合約中，已將供應商環境管理部分列為評估的必要條件，也是取得合約的評估關鍵。



France Bourguin, PhD.
Lead Sustainability Advisor at Ørsted



Robin Koyen
HSE Consultant

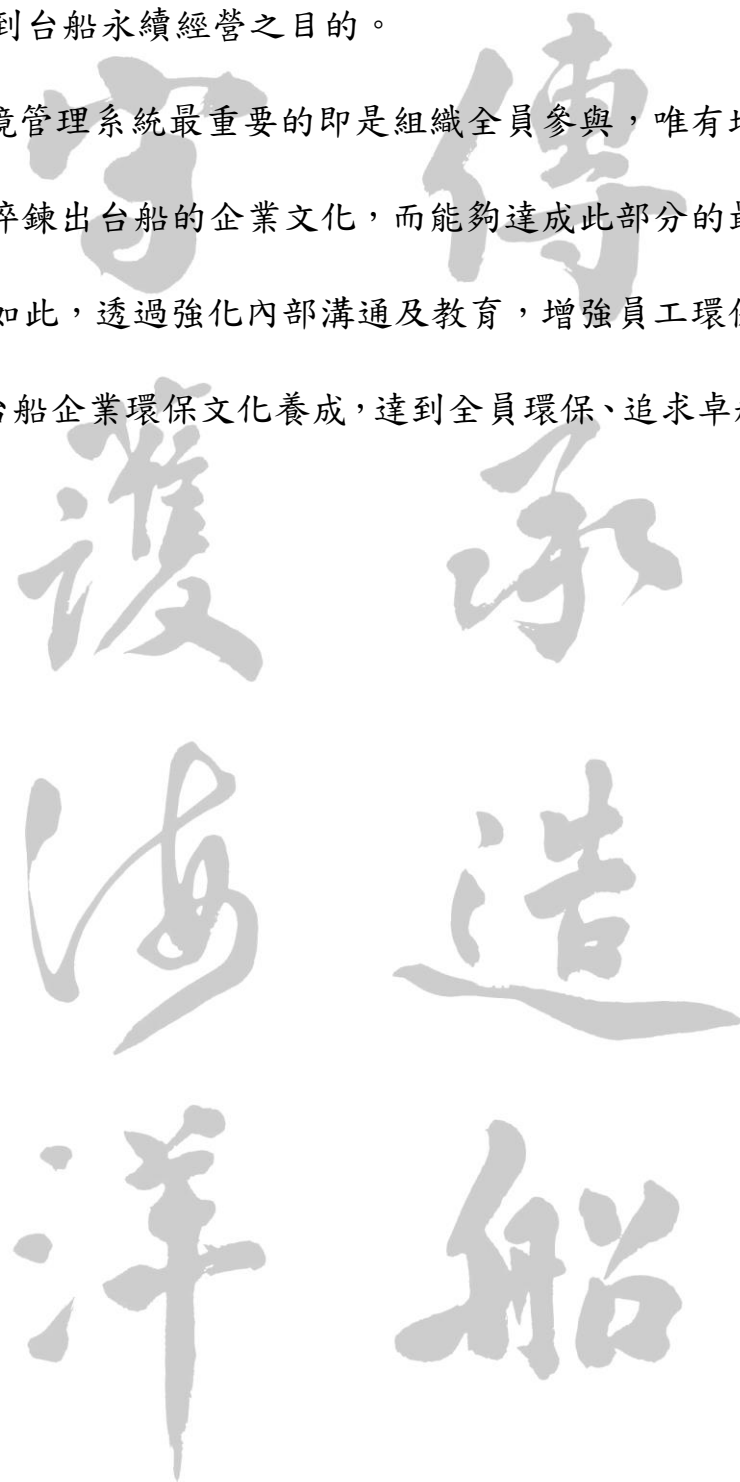
二、積極內控省錢樂活

藉由推動廠內環境控管之原意除了掌握市場外，更重要的是提高管理績效，進而改善企業經營體質，環境管控是如此，品質及職安衛管控亦然，這些管理控制的核心概念大抵都是一樣，只是管控的項目及對象不同，但是不同的管控項目之間又會互相影響牽制。因此，我們建立管理系統時，應該將推行目標設定於強化內部管理機制，藉由內外稽核引導系統運作與持續改善，並透過缺失水平展開及溝通領導等手法，建立內外部溝通的機制，提升員工對於環境、品質及職安衛各項議題的管控概念，最終改善企業體質獲得具體成效。

三、建立台船核心文化

本項最終目標在於將環保認知根植於組織內部所有人員，使其成為企業核心文化。也就是從個人的理解，擴及到組織全體的自律性認知，並建立及維持制度與文化，以達到台船永續經營之目的。

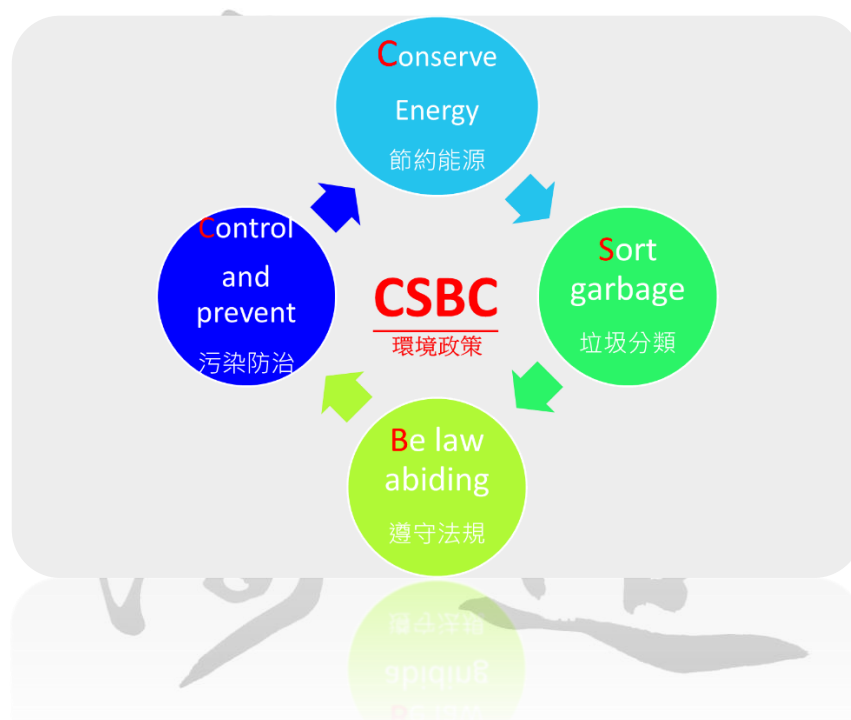
ISO 14001 環境管理系統最重要的即是組織全員參與，唯有培養員工擁有共通的認知後，方能淬鍊出台船的企業文化，而能夠達成此部分的最主要關鍵為高層的承諾與支持。如此，透過強化內部溝通及教育，增強員工環保自覺及提升環境績效，進而促使台船企業環保文化養成，達到全員環保、追求卓越的持續改善觀念。



台船環境績效

一、 ISO 14001 環境管理制度

台船公司秉持符合法規之理念，降低製程中之廢氣、廢水、廢棄物等污染，並導入無毒性原料、推動回收再利用等，以達成環境管理之目的；同時，利用環境管理系統，制定環境政策作為環境管理之方向，並落實執行各項環境管理措施，提高公司績效與履行台船公司環保的承諾。



台船公司推行環境管理系統並取得 ISO 14001 環境管理系統查證，透過環境政策制定作為環境管理之方向，藉由規劃管制、監督量測、內外部稽核、環境目標設立與改善、缺失追蹤矯正及預防等，以確保環境管理系統符合性；台船公司 2017 年完成新版換證稽核，近 3 年外部稽核皆無開立重大缺失，符合環境管理水準及要求，證書如下：



二、空氣品質管控情形

主要空氣污染物為噴塗作業產生之有機揮發物 VOCs，本處於設計進料線時即要求廠商須採用蓄熱式燃燒塔 RTO，此套系統可將表面噴塗產生的揮發性有機物去除百分之九十五，減少對人體之危害。

另外，針對管子工廠酸洗製程產生的氯化氫氣體，本處設立濕式洗滌防制設備，利用氣相液相介面交換，將廢氣中的氯化氫氣體洗滌至水中，再將此含酸水體輸送至廢水廠單元妥善中和處理，符合環保法規標準後方允放流，以降低環境衝擊。相關空氣污染防治措施彙整如下：

空氣污染防制措施	
措施	說明
船舶外板噴砂 作業設置防塵網	船塢噴砂作業、機械廠塗裝區及碼頭船舶執行塗裝作業時，均要求拉設大面積黑色防塵網，防止粒狀污染物四處飄散。
加強土木營建 工程污染管制	要求土木營建施工單位需依法設置必要防制措施如告示牌、圍籬、土堆覆蓋及定時灑水避免揚塵等。
濕式洗滌塔 處理技術應用	其設備係藉由氣相液相接觸之氣體吸收程序，將氣體中之氫氯酸氣體捕捉至水體中，藉此降低廢氣中的酸氣污染。
減少囤積廢料	要求塗裝施工單位嚴格執行噴塗工法管制、管控塗料使用，降低廢棄漆渣產生，且於系列船完工後即辦理退料手續，藉以降低油漆呆料量及避免因過期產生廢油漆而增加成本。
紙錢集中焚化	本處於中元普渡時節，號召作業人員響應政策，將紙錢統一集中至斗車處理，高雄廠區送到南區焚化爐。

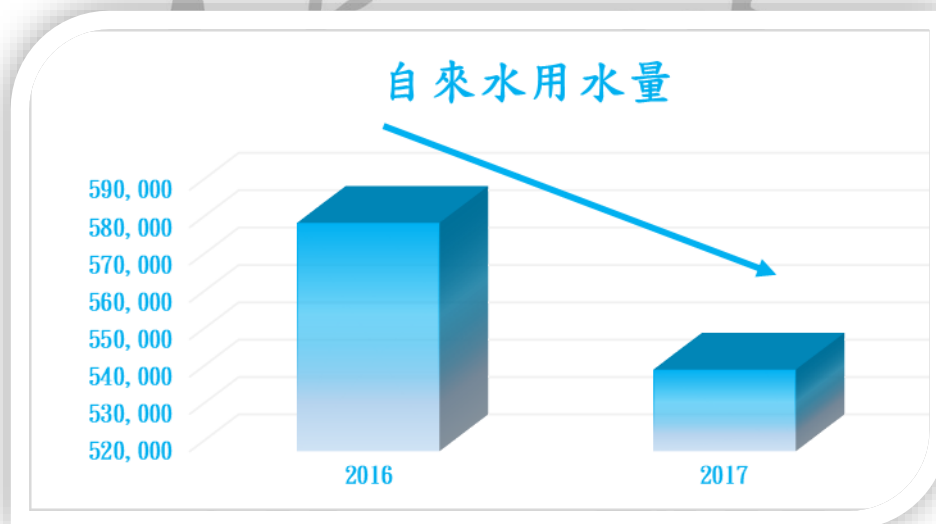
本公司高雄廠區空氣污染防制費逐年下降

高雄廠區空氣污染防制費		
年度	2016 年	2017 年
廠區	高雄廠區	高雄廠區
金額	2,955 萬	2,577 萬

三、水資源管控情形

(1) 自來水資源使用量

未來全球氣候變遷之影響，可用水資源短缺的問題，將會是全世界逐步將面臨的問題。製程中所產生的污染水體均依照合格程序處理，待符合水體放流水法規排放標準後方行放流。



年度 廠區	2016 年	2017 年
高雄廠區	581,119 度	541,831 度

(2) 廢污水處理情形

本公司生活污水及化學混凝處理廠處理能量充沛，可應付廠內作業產

生的污染水體，目前放流水質均穩定合乎法規，詳如下表：

設備名稱		生活污水處理量核准量	
高雄廠生活污水處理場		1,700	
高雄廠化學混凝處理場		210	
污水放流水質情形			
單位：mg/L			
廠區 項目		高雄廠區	
		2016 年	2017 年
化學需氧量 (COD)	上半年	15.1	N. D.
	下半年	13.6	14.4
固體懸浮物 濃度(SS)	上半年	3.3	5.1
	下半年	6.1	4.4
備註：			
(1) N. D. 是 Not detected 或 Not detectable 之縮寫，代表當樣品檢測值 小於方法偵測極限時之檢測結果。			
(2)COD 標準值 ≤ 100mg/L；SS 標準值 ≤ 30mg/L。			

(3) 土壤與地下水污染預防與整治

本公司曾發生土壤與地下水污染事件，當時基隆廠鑄造工場土地遭受

污染，必須限期改善，歷經一年整治後，終獲得基隆市政府同意解除列管。

有鑑於此，本處針對土水污染預防格外重視，廠區均設有雨水排放專用溝渠，以分股分送為原則，避免與污水管線交錯污染；另外，自用加油站部分均每月採取測漏管自主檢測、定期委託合格檢測機構辦理土壤氣體監測井檢測、針對儲槽區設有防止滲漏之 PU 隔層、防溢堤，防止油品滲漏至土壤層內；對於可能造成土壤與地下水污染的地下管線亦定期管控，以落實「預防勝於整治」原則。

四、溫室氣體暨節能管理

(1) 溫室氣體及電力使用

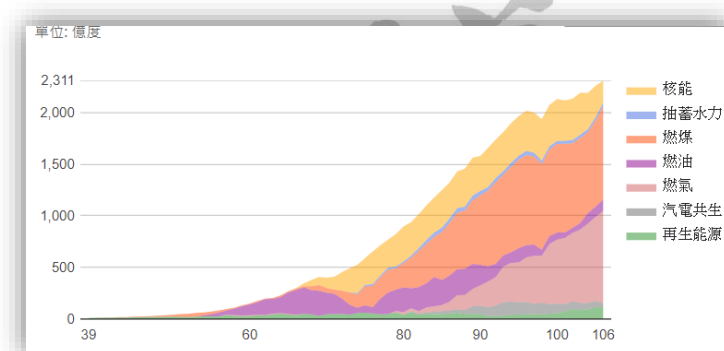
臺灣所需能源高度仰賴進口，加上工業能源消耗占比高及環境負荷大，對我國經濟發展及環境保護的衝擊日趨嚴峻，目前環保署認可的溫室氣體種類共有 7 種，其種類為二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、氟氯碳化物、六氟化硫、全氟化碳及三氟化氮，目前台船依 ISO 14064-1 標準進行廠區溫室氣體排放源鑑別、數據蒐集、排放量計算。廠內電力使用狀況及溫室氣體排放如下表：

項目	高雄廠區	
	2016 年	2017 年
能源密集度 (kWh/CGT)	349.56	231.29

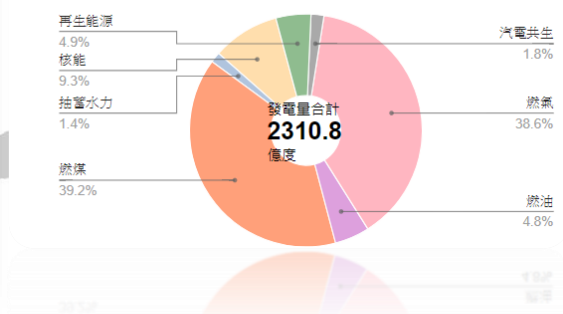
總排放量 (Ton-CO ₂ e)	48,130	待公司盤查完成，盤查結果 將申報於國家溫室氣體登 錄平台。
備註：能源密集度=電力總消耗量(kWh)/修正總噸數 CGT(噸)		

(2) 節能減碳作為

從國內發電結構來看，目前仍以燃煤電廠發電量為大宗(如下圖)，目前使用 1 度電約排放 0.529 公斤二氧化碳當量(能源局電力排放係數)，因此為了有效降低溫室氣體排放，環公處依工作特性擬定了數項節能措施，除了逐步改善照明及吊車設備外，並建置廠區電力分區監控系統，將生產及非生產用電分別管理，管控主要設備電力使用情形，此外針對空調部分，亦將冰水主機更換為變頻系統，可提高 30%節能效率，並組成空調巡查督導小組，減少空調於無人空間做動，提升能源管理效益。

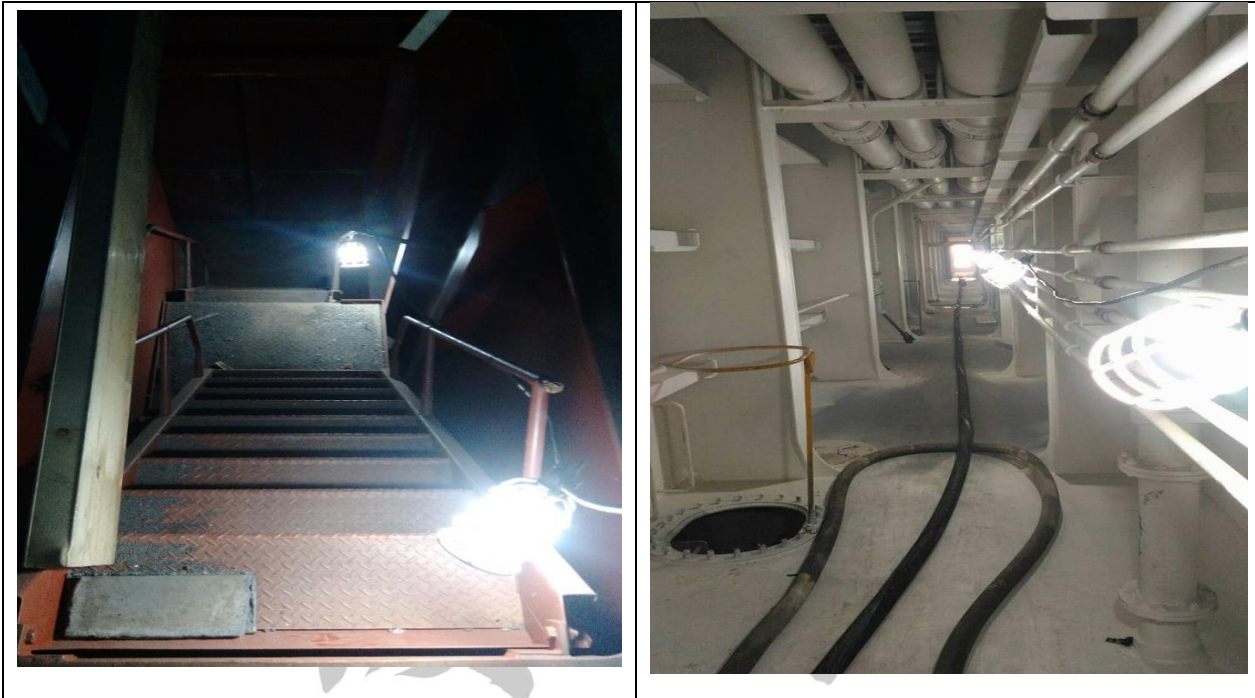


106 年發電量結構



◎ 吊車及船舶作業 LED 照明系統改裝

本處積極開發節能產品應用範疇，目前已將部分吊車照明及船上工作照明全數改為 LED 燈具，電力估計可節省 80%以上，成果相當卓越。



船間通道使用 LED 取代傳統鎢絲燈泡，節能效率估計達 80%以上。

◎起重機設備汰舊換新

造船廠內碼頭、造船塢兩側建造數量甚多具有伸臂的起重機簡稱為平動起重機，歸屬於伸臂起重機族群。本公司於 106 年度汰換舊有吊車，安裝建造新式平動式起重機一座，其本身傳動齒輪採用中空軸式傳動走行輪，不會造成滲油導致污染場地，且此部起重機採用變頻驅動系統，當變頻器控制馬達不需要全載運轉時，可發揮其高效率低發熱的特點，節能的效益即完全體現。



台船平動起重機 15 號(LLC-15)

五、 海洋環境管控情形

本處持續宣導施工單位應於作業同時注意海域污染防治；每日派人巡查碼頭檢視有無海洋污染情事，並請管理處防護課保全員，於各碼頭遇有海洋污染之情事時立即通報，本處將立即派遣污染防治人員到場協助指揮清理污染物及佈設攔油索等工作。

六、 廢棄物管控情形

廢棄物的管理主要係透過現場使用單位初步分類、資源回收場再分類及製程減廢等作業以減少廢棄物處理量，並積極開發再利用項目，無法再利用項目則委託合法處理業者處理。2017 年高雄廠區生活垃圾總量約 2,985,060 公斤，較 2016 年減少約 81,490 公斤。



年度	2016 年	2017 年
項目		
生活垃圾量	3, 066, 550 公斤	2, 985, 060 公斤

環境風險及挑戰

近年來，風險管理議題已經獲得國內外產業的關注。由於整體環境的不確定性，任何組織如果忽略風險管理的重要性，將可能對組織績效與形象造成嚴重的危害，於上述前提下，國際上紛紛制定全面性的風險辨識標準，如澳洲與紐西蘭政府於 1995 年制定的風險管理標準(AS/NZS 4360)，加拿大政府在 1997 年制定的 CAN/CSA-Q850-97 風險管理標準，日本政府在 2001 年制定的 JIS Q2001(後改為 JIS Q31000)，後來國際標準組織也在 2007 年公布了 ISO 31000 風險管理原理與指導綱要，並於 ISO 9001 及 ISO 14001 的 2015 年版的改版中導入了風險思維(Risk based thinking)，其目標也是希望透過藉由組織內控管理及公司整體文化以推行風險管理，並在類似架構下，讓相同的風險管理方法，廣泛應用在多種不同的環境背景下。

在面對各種不確定的環境風險時，除了可在事後採取措施循司法途徑(陳述、訴訟..等)解決，但如果能在事前透過較完善的風險評估控制策略，針對較重大的衝擊風險事件，提出完整的因應方案，不僅可在事前做出周延的準備，加強公司內部控制，也可減少風險事件對公司的衝擊，降低種種不利公司永續發展的威脅。風險可討論的面向眾多，筆者將以環境風險項目作為主要聚焦議題。

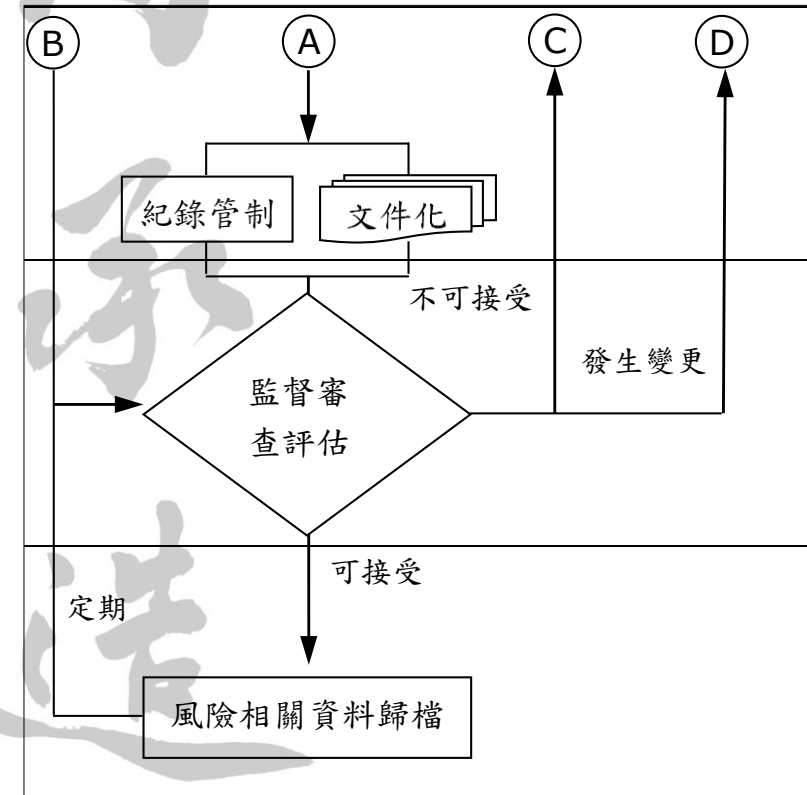
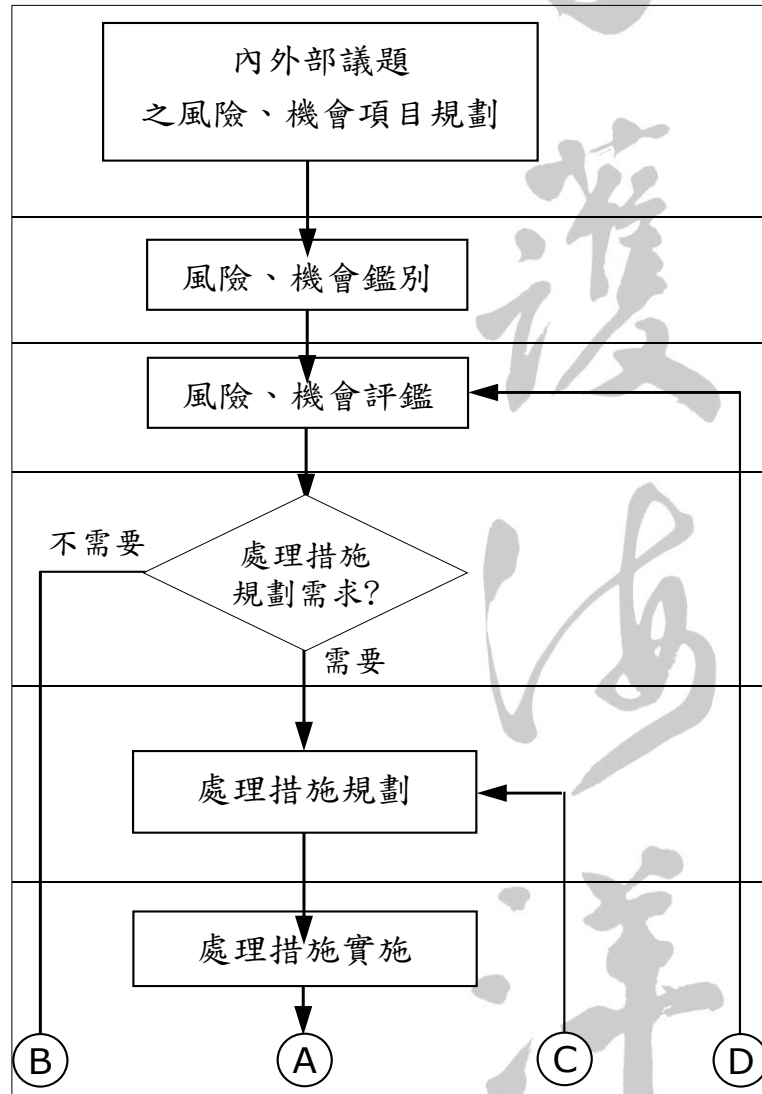
一、風險管理程序概述

一般而言，風險管理程序可概分為「風險規劃、風險鑑別、風險評鑑、處置與實施、文件化及監控審查」等步驟，其中首要之務便是執行風險規劃及鑑別，將所有可能造成損失之風險先行列舉，接著使用風險尺度的嚴重度及發生機率

將風險項目執行半定量分析，即設定特定標準將風險項目量化，發生機率則是指事件在公司營運過程中，實際發生的機率，後果或稱嚴重度則是指該事件實際發生時，對於環境或公司產生的影響，得出風險項目之可能性及後果後，將此兩數值相乘即可獲得風險等級。此時將可能性放在縱軸、後果放在橫軸，即可形成風險等級分析表，此時即可依風險等級高低將各風險項目排列順序，其風險管理流程圖如下：

承造
海洋
船

環境風險與機會管理作業流程圖



各步驟概述如下：

(1) 風險規劃：此步驟是找出需要管理的風險，並進行議題起因的廣泛搜尋。

列出風險議題後，找出其可能導致發生的原因及發生順序。此處常用的方法有風險清單、SWOT 分析、魚骨圖、系統流程統計分析等。

(2) 風險鑑別：此步驟主要是將可接受、不可接受風險鑑別出來，並提供議題在現行控制下發生的機率(Likelihood)、議題嚴重度(Consequence)。嚴重度與發生機率的結合就是風險等級。為避免主觀偏見，必須用大量資訊及有效技術以分析風險，資訊包括過往紀錄、國內外文獻及專家診斷等，技術上則可以尋覓相關領域專家、使用問卷了解群體認知或用電腦軟體進行分析等。

潛在風險嚴重度(Consequence)評估基準(兩者選其較高分者)

潛在財物損失分析與評估	潛在作業人工天分析與評估	評分
單一環境事件造成 NT 500 萬元以上損失；或國際媒體報導負面新聞；或使人重傷或死亡；或致公司歇業。	單一環境事件造成全公司無法運作；或總損失工時 500 個人工天以上。	5
單一環境事件造成 NT 100~500 萬元損失；或全國性媒體多家報導負面新聞；或使人體健康損害；或致公司環保許可證廢止。	單一環境事件造成一個以上部門無法運作；或總損失工時 100~500 個人工天。	4

單一環境事件造成 NT 30~100 萬元損失；或國內媒體報導負面新聞；或致公司局部作業停工。	單一環境事件造成某一部門或某依產線無法運作；或總損失工時 10-100 個人工天。	3
單一環境事件造成 NT 5~30 萬元損失；或國內地區媒體報導負面新聞。	單一環境事件造成某些環境過程無法運作；或總損失工時 1-10 人工天。	2
單一環境事件造成 NT 5 萬元以下損失。	單一環境事件造成單一環境過程無法運作；或總損失工時 1 個人工天以下。	1

潛在風險發生機率(Likelihood)評估基準(兩者選其較高分者)

潛在頻率分析與評估(Frequency)	評分	潛在失控度分析與評估(Out of control)	評分
該環境事件半年內可能發生	5	環境相關程序標準尚未建立，且作業過程雜亂。	5
該環境事件半年~1 年可能發生	4	環境相關程序標準部分建立，但作業人員標準不一。	4
該環境事件 1~3 年可能發生	3	環境相關程序標準已建立，但已辨識出一些待改進事項。	3
該環境事件 3~5 年可能發生	2	環境相關程序標準已完善建立與確實執行，仍應強化定期審查與	2

		改善機制。	
該環境事件 5 年以上有可能發生或幾乎不可能發生	1	已有相關環境程序標準之 PDCA。	1

- (3) 風險評鑑：此步驟是依風險等級，決定風險的可接受度，通常會依據機關政策及利害相關者需求，進一步挑出需要進一步優先處理的風險，如果該風險屬於高風險或不可接收的風險議題，則須採取風險處理措施。

環境風險與機會管理作業流程圖

潛在風險可能性(L)	5	10	15	20	25
	4	8	12	16	20
	3	6	9	12	15
	2	4	6	8	10
	1	2	3	4	5

潛在風險後果(C)

潛在風險等級規劃表

風險等級	風險優先指數 $RPN = C \times L$	處理措施之規劃方式
低	<9 可接受風險	不須採取風險降低措施，但須確保現有管制措施之有效性。

中	9~12 不可接受風險	須採取足以降低、移轉、承擔或規避風險之措施，以取得相關能力(ability)與適任性(competence)；或以知識管理、有效認知與溝通、提案改善及變更管理等方式加以處理，以降低風險之可能性及嚴重度。
高	15~25 不可接受風險	須列入環境目標加以專案管制

(4) 風險處理：此步驟是找出處理風險可能方法，並準備風險對策計畫以及如何執行的步驟。風險處理方法大致可分為風險迴避、風險控制、風險移轉、風險自承及保險等方法。此處須注意的是同樣一個議題可能因為目的(Purpose)、立場(Position)、時間(Period)及空間(Perspective)而導致問題處置方法的不同，在採用處理計畫時必須因地制宜。

二、風險案例分享

實際執行風險管理作業時，最困難之處在於難以界定各風險項目之內容。舉例來說，以空氣污染這個風險項目而言，每個人所認知的風險部分皆不盡相同，故實際執行風險管理作業時，首要之務就是要將風險項目透過作業特性、前後環節及利害相關人等公司相關面向，將該風險影響範圍突顯，以免發生認知解讀分歧之情形，最好可以利用 5W1H 方法(Why 為何、Where 何處、When 何時、Who 何人、HOW 如何)將風險內容盡可能地揭露，以利後續分析更加精準。以下以近期空氣污染法規變更議題做示範：

傳承
造船
守護
海洋

- (1) 風險議題：為持續改善高屏地區空氣品質，環保署於 107 年預告修正「高屏總量管制計畫」暨相關管制規定。此次修法內容係針對第一期程受管制對象約 607 家公私場所既存的固定污染源，加嚴排放標準；依照原草案修法內容，台船公司排放許可量恐須減少 90%，可能造成塗裝作業停工，進而導致公司歇業。
- (2) 風險鑑別：此項環保議題生效後，恐導致公司重大損失甚至歇業，因此給予其嚴重度評比為 5；且此項議題將於半年至一年間發生，潛在風險發生機率評比為 4。
- (3) 風險評鑑：因此項議題屬於風險項目，故採用 RPN 量化指數；其量化指數為 $5 \times 4 = 20$ ，已屬於不可接受風險項目。
- (4) 風險處理：蒐集東京都環境保全局、中華人民共和國環境保護部、美國環保署、伊利諾環保處等國外立法團體之法規資料，以了解各利害相關者現行修法趨勢，並於修法公聽會中，邀集造船工會直接向環保署長直接陳述本公司及國內造船業之立場。
- 邀請本國環保署、經濟部工業局臨廠現地勘查，以了解實際作業情形，並表述造船業無法適用此次修法之原因；或請技術專家針對本公司作業型態執行減量計劃評估，以作為減量工作之依循。
- (5) 彙整上述風險管理作業如下表：

相關議題/ 要求事項	利害相關者	潛在風險/ 機會說明	風險/機會量化指數			規劃處理措施	權責者監督 與有效性評估
			C	L	RPN/OPN		
空污法規法 案修訂／本 公司在符合 法規前提下 能夠作業	1. 環公處 2. 塗裝作業 相關單位 3. 企劃處 4. 環保署 5. 經濟部 6. 造船工會 7. 國外環保 主管機關	風險：草案修 法內容嚴重 影響公司塗 裝作業，恐導 致公司歇業。	5	4	20	1. 瞭解國內外法規修 訂趨勢。 2. 公聽會陳述意見。 3. 邀請主管機關現地 勘查，了解廠內作 業型態。 4. 請技術專家執行減 量技術評估，並制 定相關工程計畫。	1. 生產副總 2. 環公處主管 3. 船體廠主管 4. 企劃處主管

未來展望

早期台灣人民在窮厄的環境中辛勤奮力的打拼，以侷限的資源締造了舉世聞名的經濟奇蹟，民眾的物質生活也因此更為繁榮。但是，隨著工業的發展以及全球化氣候變遷，加上對環境保護的概念認知不足，我們也逐漸嘗到了苦果，不但環境資源日漸耗盡，環境也遭到過度開發；尤其近年來，只要颱風一來，便容易造成環境的破壞和對民眾生命財產的威脅，這使我們瞭解，環保工作的落實已是刻不容緩的事情，尤其是我們身處的周遭環境，我們更應該珍惜現有的環境資源，因為環境的永續已成為世界各國追尋的趨勢，如何充分活用水、電力等有限資源而不造成浪費，需要相當大的智慧與努力，更需要從你我身上做起。

環保
海洋
造船

後記

時光荏苒，從基隆廠前身「木村鐵工所」到後來十大建設成立高雄廠，台船作為國內造船業界牛耳，屹立百年而不搖，這一切均是靠著前輩們胼手胝足、一點一滴打拼出來的基礎。也正是這種犧牲奉獻的精神造就了台船的榮景。請給前輩們一個熱情的掌聲！

作為後進的我，除了努力學習前輩的工作經驗外，有幸於此同時，還能夠得到前輩思想上的薰陶。那時，是剛進公司的時候，因為環保業務推展不易，屢感挫折之時，黃文柱工程師適時的開導，讓我有繼續堅持下去的動力。

還記得黃工程師當時說：「台船從建廠到現在已經進步很多，以前船段 block 下面都是垃圾，現在都沒看到了。這個齣，就是有管理才會有進步，麥驚進步的很緩慢，只要持續地做，等到回頭看時，我們就進步很多了。」

「如果是對的事情，就要去做！」

對的事情，就要去做！

這句話，銘記在心。

也分享給為了業務推動而努力的各位同仁。