

第十章 人為因素總論

人為成因與人為疏失(Human Error / Human Element)

EXPECT the UNEXPECTED 人為成因

Captain Ed船長自滿的演講，” 當任何人問到我，如何形容我四十年海上生涯的經驗，我只能簡單的說，沒什麼大不了。當然也有冬天暴風雨的時候，或者是下大霧刮大風，這類的天候狀況。但是在我所有的經驗裡，我從來沒有遭遇過任何一種，值得一提的意外事故。在我的多年海上生涯中，我曾經看過也只有一條船難。但是我從來沒有看過一條沉船，或者是曾經遇難過。我也沒有在任何狀況下，經歷有可能導致重大災難的事故” 這是Edward John Smith船長，在1907年的演講。在1912年的4月14號鐵達尼號沉沒，造成1500多人的死亡，她的船長就是Edward John Smith。

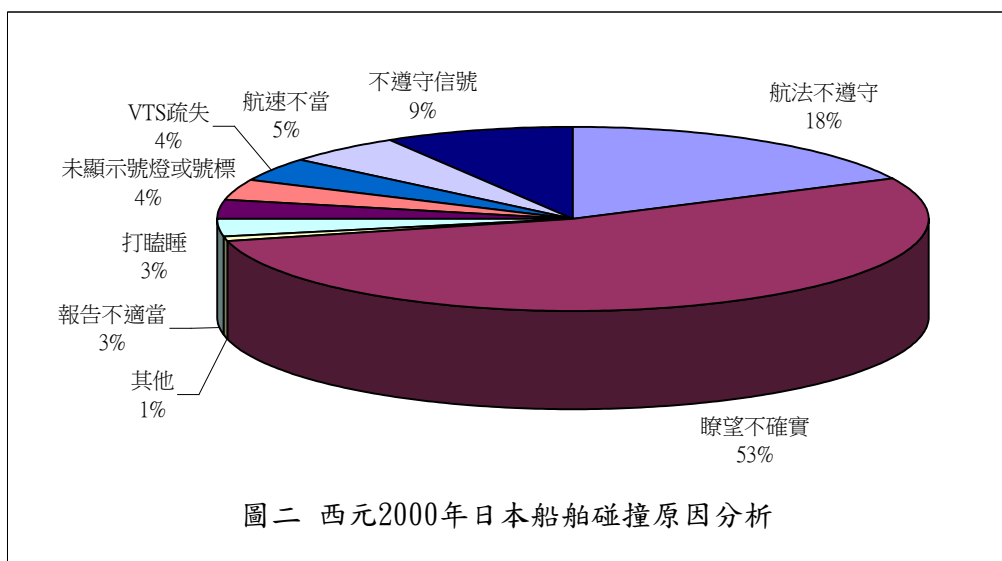


圖10-1

不可預期的危險，有三樣事實，第一大海是危險的，第二，你沒有辦法改變大自然，第三我們都是人。所以這三個方面就是天地人，跟中國人講的三才，是一樣的。大海為什麼危險，因為在我們的工作的地方，我們都是很脆弱的。為什麼我們沒有辦法改變自然

的定律？總是有些事情，不是在我們的身體和意志，可以一直的控制範圍之內。我們為什麼會犯錯。因為我們都是人類。

Human Error 「人為疏失」

根據各國研究資料顯示，「人為疏失」在海難發生原因中佔有很高之比例，如

- IMO之資料顯示其佔有超過80% 之比例，是人為疏失；
- James M K之研究曾指出海難發生之原因有75% 至90% 可歸咎於人為成因；又如
- UK P&I Club 之統計分析顯示：不管重大海損事件及海水污染事件之主要肇因，人為成因皆佔有甚高之比例(UK P&I,1997)。

日本海難審判廳之海事事故原因

各海運先進國家中，以日本海難審判廳之海事事故原因最為詳盡，如圖所示，平成12年(西元2000年)日本海難審判廳調查統計所有船舶碰撞事故，共分析出836項之肇成因素，

- 其中以航行員「瞭望不確實」共 446 項及「航法不遵守」共 148 項為最多，分佔所有肇因之 53.3%及 17.7%，
- 而綜觀此船舶碰撞之所有肇因後，得知船方之人為疏失最少佔 94.9%。
- 該碰撞原因「未顯示號燈與號標」所佔比例不超過 4%，
- 而其餘超過90%之船舶碰撞肇因，似乎很難以ISM Code要求之文件記錄，予以進行事故發生前之查核，以防止船舶碰撞事故之發生。

欲預防該類船舶碰撞肇因如「瞭望不切實」及「打瞌睡」等，似乎必須賴於船上「安全文化」之建立，更具體而言，應是公司整體「安全文化」之建立落實。

美國式駕駛台資源管理的概念

是由航空界座艙資源管理（Cabin Resources Management）而

來。座艙資源管理是在1970年代末和1980年代初，由民用航空業發展而來，用於應付日益增多，人為錯誤造成的事故。座艙資源管理發展的主要目的是，

- 改正處理機組人員，工作的方式和飛行甲板上的運作。
- 術語“座艙資源管理”，是指注重教導飛機組員，如何利用團隊合作，來優化現有駕駛艙資源，如硬件，軟件和人員。
- 在飛行過程中的關鍵時期，促進有效的決策。
- 座艙資源管理成功的關鍵是，使機組人員識別與意識到溝通障礙的存在；
- 關於在座艙飛行機組人員存在的行為文化差異，飛行機組成員的態度
- 各自的責任和人格類型，
- 用團隊的方法來解決衝突的問題（英國客輪伊麗莎白女王二號的擱淺事故報告，1992年8月7日（NTSB / MAR 93/01））。

座艙資源管理處理的問題，如機組人員的注意力，協調性，溝通和團隊整合，船上的駕駛台資源管理的相關問題，與飛行甲板上，那些有經驗的飛行員，非常相似。

海上事故

許多撞碼頭，擱淺，碰撞的原因，與眾多的海上事故，已由美國海岸警衛隊，美國國家運輸安全委員會和其他組織的調查確定，問題的核心，可能是由於從駕駛台團隊的失敗產生：

- 未妥善規劃，執行和監控其船隻的航行
- 未建立清晰的溝通管道，駕駛台團隊成員之間
- 未有效利用，提供給他們的所有資源（即信息，人才，設備等）
- 無正確的優先次序和責任
- 突發狀況的無效應對

現今80%的海上事故，是由於人為錯誤。

人為錯誤事故不能歸因於：

- 缺乏信息

- 缺乏設備
- 設備故障

人為錯誤，事故主要原因是：

- 在瞬間產生的失誤
- 在特定情況下，船上的風險感覺變差
- 缺乏經驗或培訓，無法充分利用，提供的人員或設備。

錯誤鏈

但最重要的，是這一點：個人的錯誤，確定是事故的必要條件。

這意味著，如果沒有這些人為失誤，就不會發生事故。只要有一個失誤被排除，錯誤鏈將被打破，事故就不會發生。因此，如果我們能找到辦法，來防止一些人為錯誤，或者至少增加這樣的錯誤，被發現和糾正的機率，就可以達到，更大的海上安全和減少人員傷亡。

危險區間的概念

1. 船隻風險的最大時候，是在被歸類為，危險區間(danger window)的範圍。當船隻接近海港入口，錨地，擁擠的航道，船舶的危險增加- 任何區域，只要需要比平常航行當值更多的警戒時，這些區域，就是人為錯誤最可能產生的地方。
2. 在整個航程中，危險區間是指那些區域，安全的邊際非常的小，而風險增加非常的快。最經常的狀況，它是行程裡面是很短的部份，但是在駕駛台上的工作負擔，卻是最重的時候。當時很可能是，領港上船的時候，或者是非常難計畫的部份，因為很可能要做最危險的操作(指港口狹窄，天候惡劣，拖船不足，航行的險阻，航道的限制，船底可航水深的減少等);這就是多數人為錯誤，意外的發生時間與地點，就是在危險區間內。航行員暴露在最大風險中，此時團隊一定要集中精力，要特別警覺，才能夠確保最好的資源，都已有效分配。
3. 駕駛台資源管理，是一種持續進展的心智狀態，

- 應該能夠處理，問題的認知，
- 跟進團隊的技術。
- 這個狀態需要有效的溝通，
- 可執行的航行計畫，
- 正確的錯誤鏈認識。

是可以在，全世界的範圍內，航運界中真正適用處理，還能捕捉到重複出現的線索，可以讓船員，用“文字標籤”(WORD TAG)方便記憶， 以避免同樣的錯誤產生。

4. 當完成這些訓練之後，這些船員，應該有足夠的背景知識，能夠了解普通的概念，跟駕駛台資源管理有關的步驟；

- 有效溝通
- 航行計畫
- 錯誤鏈的識別與捕捉
- 處境想要或狀況察覺(situational awareness)
- 團隊組員的限制與能力識別
- 建立團隊合作
- 安全有效的操作程序
- 決策的過程
- 壓力與疲勞的認知與管理
- 船長領港間與當值船副之間的實務關係

發展有系統的管理方法，可以檢視人們的錯誤鏈，採取可能的方法，去校正去除這些錯誤鍊。

“在駕駛台最難學的工作，就是決策；與處理衝突問題之間的優先順序，和在衝突資訊之間的解決之道”(Dan MacElrevey, author of Shiphandling for the Mariner).的作者

訓練重點；

1. 處境想要/錯誤鏈線索
 - 處境想要的定義
 - 處境想要的要素

- 識別處境想要的可能線索
- 擴大處境想要的條件
- 認識處境想要
- 錯誤鏈的要素
- 錯誤鏈常見的屬性
- 打破錯誤鏈環節- 通過捕獲錯誤
- 船舶操縱和駕駛技能
- 經驗和培訓 -知識與實做
- 健康和態度 - 對團隊績效的影響
- 駕駛台管理技巧 -為團隊合作提供最大助力

2. 航道規劃

- 航道規劃一般要求
- 規劃不同的通過階段
- 航道規劃的要素
- 利用電子海圖的注意事項
- 航道規劃的障礙
- 計劃必須是簡單實用
- 檢查表

3. 壓力和疲勞

- STCW當值的體適能標準- 壓力的階段
- 壓力的原因
- 壓力/疲勞會減少團隊有效執行的能量
- 應對壓力
- 緩衝壓力的建議，

4. 決策

- 決策需要優先考慮的問題，相互衝突和矛盾的信息分辨
- 決策諸元
- 決策的實施
- 促成糟糕決策的因素
- 人的特質造成的人為錯誤
- 好決策的共同特質

- 改善決策的技術

5. 溝通

- 良好的溝通提高駕駛台能力
- 溝通的定義
- 有效傾聽的部分
- 良好溝通的素質
- 完整溝通需要的正確的反饋
- 提高其他團隊成員的意識
- 努力提高自我意識，需要問自己甚麼
- 提高處境想要能力的用詞
- 英語運用
- STCW對於當值航行員要求
- 駕駛台團隊成員的溝通
- 與領港的溝通

6. 團隊

- 需要BRM，方便建立一個團隊
- 傳統的訓練，強調個人，尚未轉移到團隊
- 利用團隊的努力，來提高處境想要
- 團隊需要確定的資源
- 命令 - 定義
- 領導 - 定義
- 領導風格 - 一個人如何看待自己
- 威權風格 - 何時可能使用
- 民主風格 - 何時可能使用
- 要發揮領導，必須給予團隊指導
- 團隊精神的目標 - 什麼是正確的，誰是不正確的

駕駛台資源管理課程的標籤

標籤必須在最後的時候才貼上，長期記憶是，由很多類型的標籤所造成的。所有的記憶都是影像先產生，然後最後才把這個影像貼上標籤。一旦標籤貼上以後，人就很難去改變。所以我們的工作，

應該是試著去創造影像，讓很多的經驗，能夠醞釀和歸納，但最重要的是，這些醞釀和歸納，應該在先貼上標籤之前作好。

換而言之，貓一套，狗一套，動不動就把我們的標準答案給他，只不過是把他們的問題，都貼上一個一個的標籤，讓他們帶回去。事實上，並沒有讓他們在腦海裡面，產生長期記憶。所以訓練完後，就忘記了。所以我們一定是要讓他們的頭腦，自己去做思考，最後再去考慮，我們給他的標籤是否正確。

駕駛台資源管理訓練的優缺點

這是業界最先提出來的訓練標準。所以呢，他很準確的指出，現今百分之八十的海上事故，都是由於人為的失誤。其中提出來的標籤，包括錯誤練、危險期間、處境想要、有效溝通、團隊合作，決策過程，壓力與疲勞。這裡有些對我們是，比較陌生不熟悉的標籤，經過這訓練以後，我們可以在同樣的情境之下，腦海裡面自動浮現這些標籤。

當然適合的情境，還需要經由駕駛台模擬機的操演來提供。那下次我們在海上，遇到同樣的情形時候，我們在操演所得到的標籤，就會自動浮現在我們的腦海，這都是配合我們工作記憶的容量有限(7±2項工作記憶)，所以同樣的情境或者是不同的情境，我們的理性都會把它一一貼上文字標籤，方便記憶。

駕駛台資源管理的訓練最大的優點是，它把航行計畫，安全有效的SOP，跟船長領港當值船副間的實務關係，都有列入訓練的課程。實際上，航行計畫，船隻的安全操作程序，船長領港的權利義務，這些都是傳統優良船藝的一部份，BRM把它貼上新的標籤，處境想要situational awareness，可以經由這種訓練，再次提醒航行員與船長，我們要有這一方面的考量。這是駕駛台資源管理訓練與英式人為失誤領導統禦訓練不同的部份，美式比較注重團隊的管理與連結。除了傳統的優良船藝。BRM加上人員體力疲勞的考量，好的決策，溝通的文化差異，領導風格的檢討，其實新義有限，商船不同於軍艦，

美軍的這一套，只適用於客輪，有兩個以上的OOW的駕駛台團隊。事實上，有的客輪公司也改變了，其駕駛台工作團隊的角色組成，以充分利用其人力上的優勢。

BRM的訓練，強調的是態度

是我們願意，使用標準作業程序。或者是我們願意授權、願意改變我們的行為，願意去溝通、願意去建立共同的心中想法(同舟一命)。這些的願意，就是我們的BRM希望改變的態度。團隊的訓練，大部份是訓練技術。什麼樣的技術呢？

- 標準作業程序、
- 如何授權、
- 如何使用新的行為、
- 如何溝通等等。

為什麼我們需要BRM，因為駕駛台組織的弱點，被指出是世界上所有海事意外事故的主因。BRM可以幫助船上的駕駛台成員，預期任何變化的情況，並能正確的回應。教學目標是團隊精神，聚焦於工作目標達成，建立共同心智狀態。

所以最後我們來總結一下，駕駛台資源管理所強調的是什麼？前面我們看到的課程概要，包括有效溝通，決策過程，壓力疲勞，錯誤鏈與處境想要等等。但是實際授課的時候，卻是希望改變學員在船上的工作態度，讓學員能夠有良好的意願，願意建立標準作業程序，願意授權，願意改變的行為，願意去溝通...去建立共同的心智狀態，產生同舟一命的使命感。這些意願，才是我們希望擁有的駕駛台資源。

駕駛台資源管理的訓練，可以說對船上工作的人員，提出新的工作意願與需求。駕駛台資源管理的缺點是怎麼建立，符合這些傾向的意願，並沒有提出很明確的解答與方法，所以受過駕駛台資源訓練的同仁，離開的時候，帶走的也只是，經過良好設計的操演場景，清楚解釋過的標籤，對於要如何落實在生活上面，才能夠改變別人的態度，讓他們產生良好的傾向與意願，還是沒有很清楚的概

念。要讓船員心動，產生意願，不是那麼簡單的，尤其是多國籍船員船隻，現在已經是常態化了，其中的文化差異，絕不是主觀的意願，能夠解決。

時間會解決一切嗎？如果BRM訓練還是一樣的話。十年以後，船上的環境，只會比以前還要複雜，英式訓練HELM能解決問題嗎？我們下文再看。

HELM: Human Elements and Leadership Management

本訓練是專為滿足人為因素，領導和管理能力培養的強制性要求，如同STCW國際公約的培訓條例II/1, III/1 and III/6。它主要為學生提供認識和理解，影響有效的資源管理的人為因素。學員將獲得方法，和增進實用技能，以提高其海上資源管理能力。本訓練也是英國適任證書發證的先決條件。

本訓練將發展知識與技能，以處理：

- 處境和風險評估：能在決策的理論與實際情況下，明白自己所處的境界和風險評估的方法。
- 處境想要 (situational awareness)：如何獲得和保持處境想要，以提高安全係數。
- 溝通：如何認識和應用溝通的最佳實務，並意識到溝通的障礙，以及這些障礙，將如何不利於處境想要的產生。
- 船上培訓：了解船上培訓的目的，學習的原則，並開發船員的潛能。
- 文化：如何認識和應對文化的議題，包括文化自覺和偏見，並對國家，公司，部門和個人的文化自覺作出回應。
- 團隊合作：認識到團隊合作的模式和衝突管理的風格。
- 領導和管理：認識與示範有效的領導行為。
- 工作負擔管理：了解任務和工作負擔管理的概念，並能夠實際應用。鑑別自己和他人的疲勞和壓力，並制定策略來處理它們。

英式人為因素領導統御訓練要求，造成航運界同仁，非常的困惑，就是在英國MCA(Maritime & Coastguard Agency)，最早要求推廣人為因素領導統御訓練，訓練課程內容，在不同的訓練單位都不相

同，也非常的龐雜。以2014年11月在英國倫敦IMREST（Institute of Maritime Engineering, Science and Technology）與IAMI（International Association of Maritime Institutions）合辦的HELM研討會裡，

人為因素領導統御訓練課程內容

MCA人為因素政策

- i. develop a common understanding of the human element & its influence on the safety & profitability of commercial shipping,
- ii. identify best practice and potential solutions to further improve the performance and quality of ships and ship operating companies.

1. 商業航運的安全和盈利，發展人為因素及其影響的共同理解，
2. 確認最佳做法和潛在的解決方案，以進一步提高船舶和船公司經營的性能和質量。
 - MCA的看法是以法規為主，以最終的文化建置為主，
 - 見附圖Y軸為個人努力，X軸是法規要求，其最大合力是文化(紅線的頂端)。

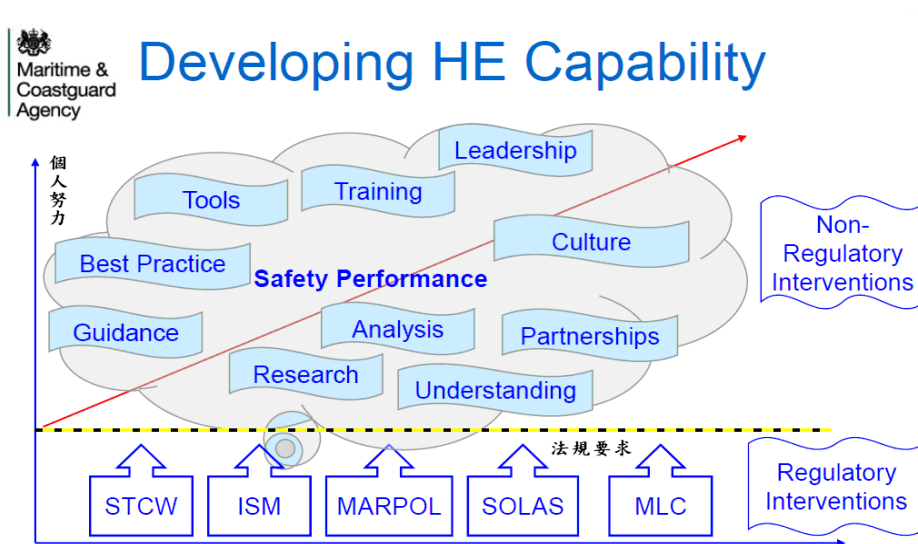


圖10-2

MCA希望的訓練分五級，包括最後一級，非法規要求的在岸的管理

階層，見下圖。

在南安普敦大學的看法，是以疲勞的研究為主，
Take ownership of your fatigue risk by:

1. Raising awareness of fatigue risk through cultural change and training programmes on “sleep hygiene” for individual seafarers and managers
2. Planning and monitoring voyage workload by using a Fatigue Risk Management System (FRMS), which may include a fatigue prediction model for voyage planning

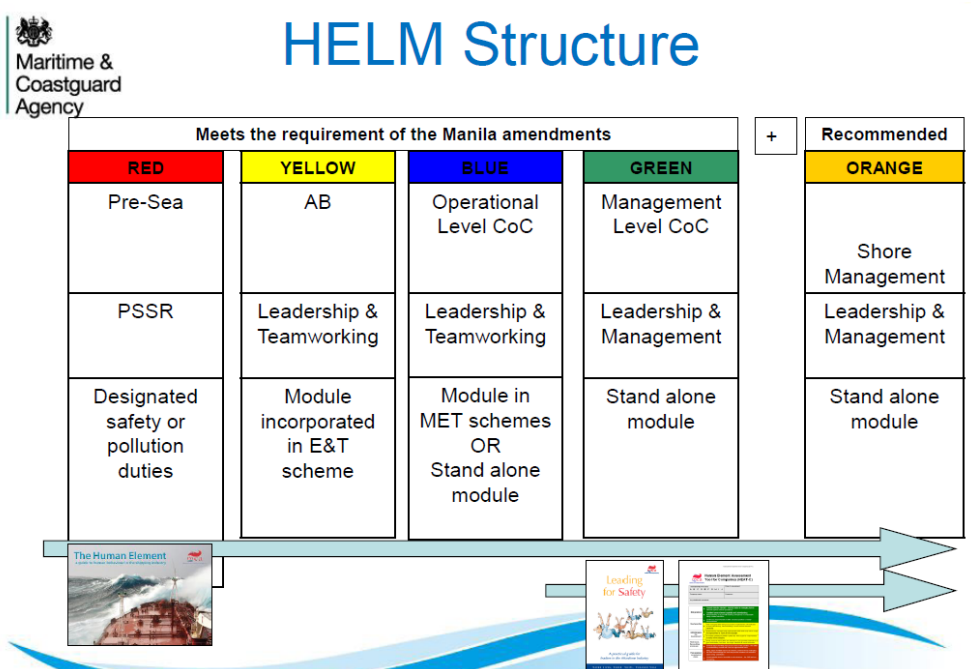


表10-1

採取對疲勞的自主風險控制：

1. 提高對疲勞的風險意識，針對個別海員與管理人員的“睡眠生理”，通過文化的改變和培訓的計劃。

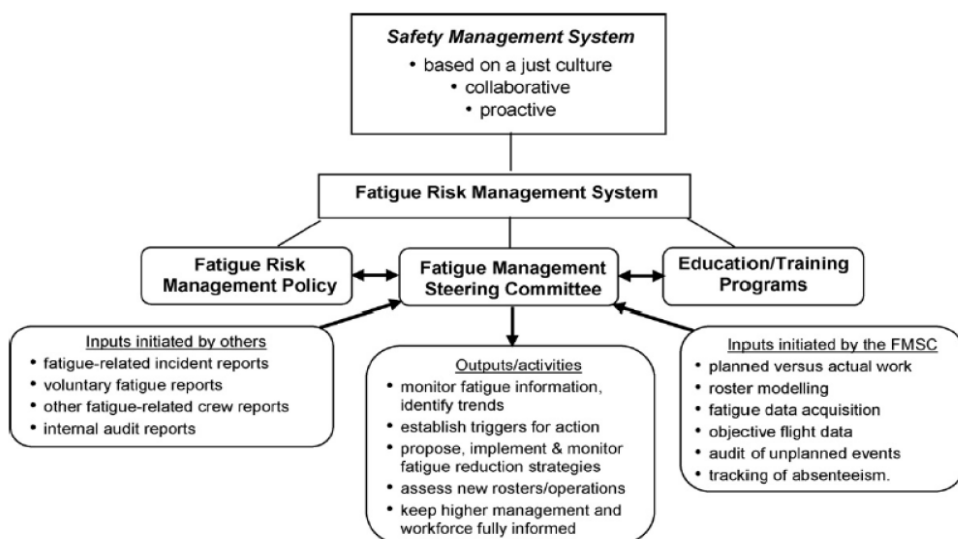


表10-2

2. 規劃和利用疲勞風險管理系統（FRMS），其中可以包括疲勞模式的預測，航行計劃與監控的工作量。

註：疲勞往往是擱淺的主因，擱淺是發生機率最少，但代價最高的事故。

在WrightWay

Training Services & Consultancy

海事訓練單位的看法，是以和諧的領導為主，除了各種管理工具外，更強調“愛”的重要。有愛心，有耐心，還有時間去努力，去培養，總會慢慢改變船上工作的氛圍。(見下圖)



圖10-3

在MARESK訓練中心的看法，是以心理學的要素為主。在其訓練中心的網頁上，強調有請心理學家，參與其模擬機的操演評估。教學上，運用心理學的暗示，也就是潛意識的溝通來加速，整個船隊的轉化。

How do we deal with different learning styles and inflexible beliefs and values? Human behaviour is a product both of our innate human nature and of our individual experience and environment 。

我們如何處理，不同的學習風格和僵硬的信仰和價值觀？人的行為是一種產品，結合了我們與生俱來的天性和個人與環境經驗的總和。

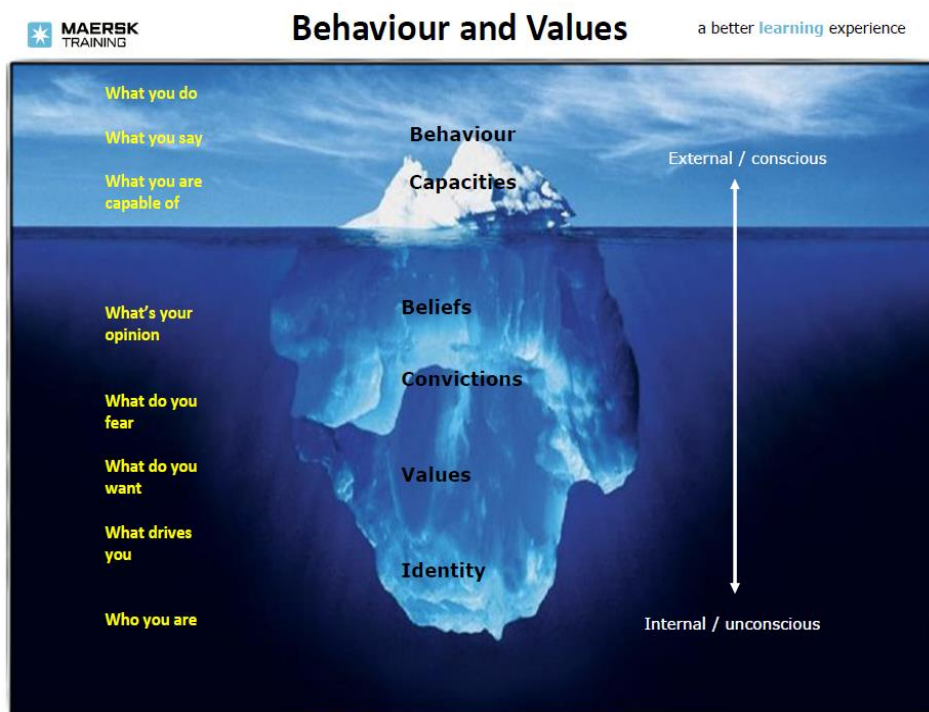


圖10-4

上圖示他們的冰山理論，由內在的 (潛意識)

- 由你是誰(認知)?
- 你要甚麼(動機)?

- 你害怕甚麼(原罪)?
- 你的意見如何(信仰)? 到外在的 (意識).
- 你能做甚麼(職位)?
- 你說了甚麼(表達)?
- 你做了甚麼(行為)?

由這些簡略的介紹，可以看出英國人的彈性與多元化，不成文法系與美式成文法系不同的差異。

MCA的指導書

有兩本書

1. The Human Element: A guide to human behaviour in the shipping industry，本書解釋了人類行為的基本面向，它也同樣構成航運界所稱的“人的因素”。清楚地表明，人為因素既不在航運安全考慮的範圍，也不是追求盈利的選項。相反，人類的能力和缺陷 - 將始終- 是企業的核心價值。本書清楚地表明，管理人為因素，必須在業界的各層級同時發生

- 從機艙控制室和
- 最小貨船的甲板上，到
- 各項公約制定者，和
- 公司決策的董事會

正是政策和戰略，形塑了船舶和船員在其中操作的空間。本書提供的見解，解釋和建議，以幫助更有效地管理人為因素。

This Guide explains fundamental aspects of human behaviour, which together constitute what the commercial maritime sector calls 'the human element'.

It makes clear that the human element is neither peripheral nor optional in the pursuit of a profitable and safe shipping industry. On the contrary, the capabilities and vulnerabilities of human beings are – and always will be – at the centre of the enterprise.

The Guide clearly shows that managing the human element must take place simultaneously at all levels of the industry – from within the

engine rooms and decks of the smallest cargo ships to the conventions of the regulation makers and the boardrooms of the business strategists.

It is the policies and strategies that shape and constrain the space in which ships and their crews operate. The Guide offers insight, explanation and advice to help manage the human element more effectively.

Contents內容如下

Making sense of things 認知

What is risk? 什麼是風險

Making decisions 決策

Making mistakes 犯錯

Getting tired and stressed 疲勞與壓力

Learning and developing 學習和發展

Working with others 與他人合作

Communicating with others 與他人溝通

Taking the con 指揮

Working with human behaviour 處理人類行為



圖 10-5

2. Leading for Safety : A practical guide for leaders in the Maritime Industry。包括The Ten Core Safety Leadership Qualities十大安全領導的核心素質

- Confidence and Authority 自信和權威
 - 1 Instil respect and command authority 灌輸尊重和指揮威信
 - 2 Lead the team by example 通過實例帶領團隊
 - 3 Draw on knowledge and experience 知識和經驗的提升
 - 4 Remain calm in a crisis 在危機中保持冷靜
- Empathy and Understanding 同理心與諒解
 - 5 Practise 'tough empathy' “強硬同理心” 實務
 - 6 Be sensitive to different cultures 要對不同的文化敏感
 - 7 Recognise the crew's limitations 認識到船員的限制
- Motivation and Commitment 激勵和承諾
 - 8 Motivate and create a sense of community 激勵與創造共同感
 - 9 Place the safety of crew and passengers above everything 船員和乘客的安全至上
- Openness and Clarity 開放和透明
 - 10 Communicate and listen clearly 溝通與清楚聆聽

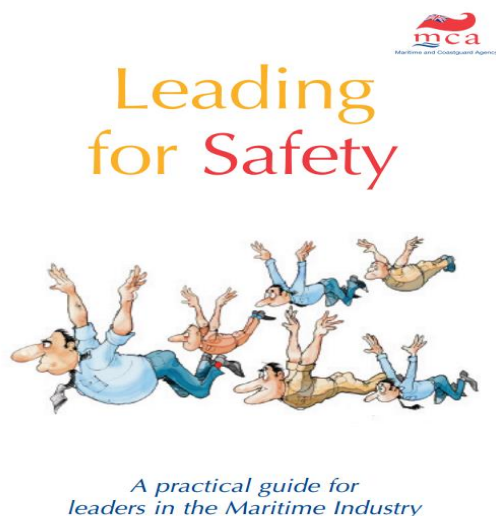


圖 10-6

人為錯誤

相信國內現在訓練的駕駛台資源管理的課程，是以美式教材為主，人為因素領導統御的訓練課程，則是以英式教材為主。美式教材偏重在，團隊的組成與組員的態度改進為主，英式教材比較偏向個人因素所造成事故的可能性，比較內斂的處理個人問題為主。各有所長，也各有所偏。下圖是UK P&I CLUB對人類錯誤的總結，人類的錯誤的可能來源有兩種：

- 一種是有意的犯錯，
 - 包括違規：例如紅燈右轉，超速，這都是故意的，明知故犯，所以叫交通違規。
 - 另外一種是有意的犯錯，故意的犯錯，成因是人員對領導階層的不滿，沒有發洩的管道，只有選擇故意犯錯，來宣洩心中的不滿，例如當班故意遲到早退。

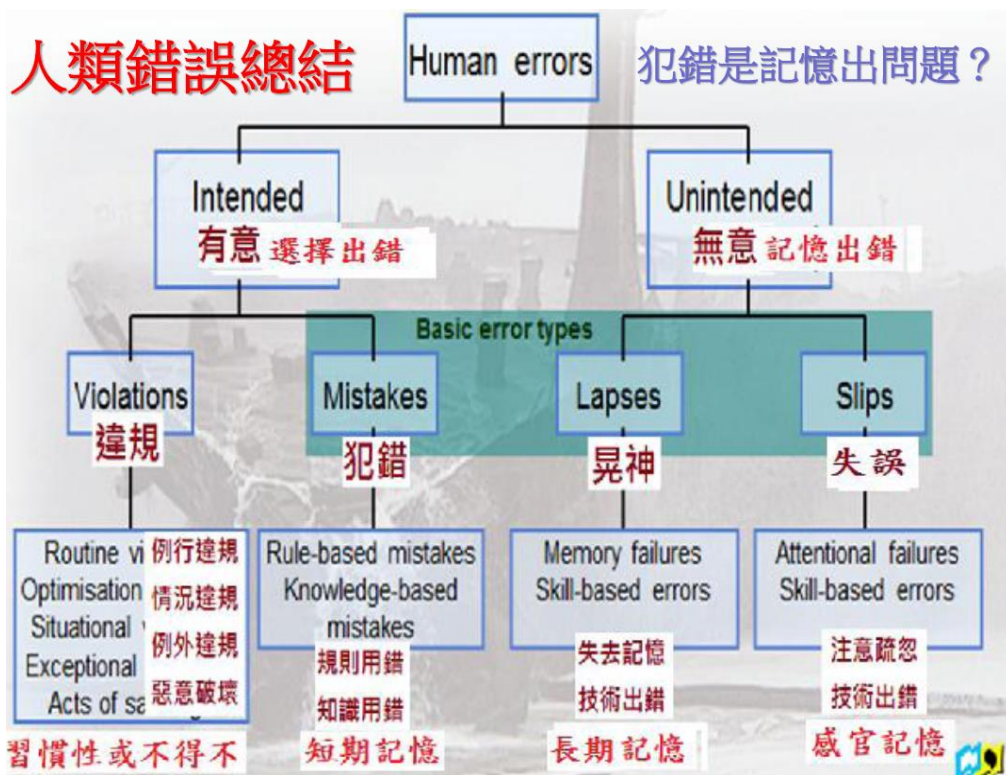


圖 10-7

總要做到大錯不犯，小錯不斷，無端消耗我們的心力，這些都需要我們的領導能力。也就是我們對下屬的影響力，來加以克服。

- 另外一種是無意的錯誤，沒有人願意犯錯，但是錯誤總是一再發生，而且是重大事故。這都是無法避免的嗎？這都歸咎於無意識的錯誤，也就是我們潛意識所犯下的錯誤，這也有三種

■ 第一種是年輕人無意的犯錯。就好像年輕人對不熟悉的事務，加以操作時，都會有危機感。這種危機感，讓他們的心理，產生了壓力，以至於失誤。例如年輕人遇到情況，明明是想操舵向右轉，結果卻下了左滿舵的舵令，因為左舵右舵，對他們來講，還是書本上的名詞，是他們知識的一部分，還不是他們操作技能的一部分，所以實際應用時，就會出現知識跟事實連結不上的錯誤。

■ 第二種錯誤是中年人無意的失誤。他們對實際的操作，已經有了很長的經驗，但是這些經驗，產生的安全感，讓他們失去危機感。動作非常慢的人，對中年人來講，簡直是不可容忍。像我在旗津，看到路邊的婦人，在摘檳榔的蒂，動作非常的快，對我來說，就非常無法理解，那麼快要幹嘛。這是我們台灣人的原罪。這麼慢就表示你不適任，你不會，你不行，所以快快快，就變成老手所追求的目標，在這種心態之下，就會失誤。

例如2015年2月4日復興航空在基隆河墜機，兩部發動機起飛時，沒有問題，剛升空不久，二號發動機就熄火，螺旋槳順槳，意即渦輪機沒有動力，但外面的螺旋槳，被飛行的氣流推著轉，渦輪機內部機件，仍然跟著螺旋槳在作動，機上有三名機師。空難初步調查顯示，飛機起飛後約36秒，2號發動機（引擎）自動順槳；又經約46秒，該1號發動機被關斷油門；從出現警告訊號到發動機關掉，僅短短10秒，機上兩名駕駛及一名觀察員，都看不出關錯發動機，也無法做出正確處置，令人費解。

該班機於高度309呎時，正駕駛（PF）喊了一聲：「哇！油門收錯了！」18秒鐘後，飛機墜落基隆河，也就是說正駕

駛一直到事故前18秒才發現致命性的錯誤—「關錯油門」，這也使得該起空難事故原因朝向「人為因素」釀禍。

- 第三種是年紀大的人無意的失憶，他們有知識，有經驗，也會專注於手邊的工作，但是因為大腦的退化，或者是血壓的變化，會忽然失去記憶，也就是俗稱的晃神。晃神就是頭腦一片空白，什麼都想不起來的狀態。

例如我們在看棒球實況轉播時，趁著廣告時間，急急忙忙衝到廚房，想要倒一杯白開水，結果衝進廚房時候，卻不記得要來廚房做什麼？心中只有一個想要，但是不知道想要做什麼？只好在廚房東張西望，抓抓腦袋，找尋線索，等發現水壺時，才想起來，原來是要來倒開水。

這麼一個過程，也就是我們講的處境想要Situation Awareness。在這樣的環境之下？什麼是我們主要的線索？什麼樣的東西會提供我們必要決策的提示？這些在前面的九章裡面，我們都已經反覆說明，但是書本上的知識要與實際的狀況做結合，這就不能不依靠模擬機的操作，或者是在海上實際情況下，我們的書面記憶，忽然出現腦海，靈光一閃，恍然大悟。

人為錯誤是不饒人的，失誤失憶也不一定跟年紀有關係，與我們的當時身體狀況也有關係，可以說**世人不是神，誰都會犯錯，無一倖免**。套句過來人的話，24年不出事，不能保證第25年不會出事，要有這種心態，才是對人對己負責的表現。

人因工程處理人類天生的限制

有意的錯誤，不足懼，如果我們的領導能力不行，還可以用胡蘿蔔加棒子來解決，也就是加強管理，以美國人的研究顯示，比較起來，加大的棒子比加大的胡蘿蔔有用，12道金牌，層層節制，做不完的報表，寫不完的報告，以破除錯誤練。願意的話，也可以呼口號，**訓練，訓練，再訓練**。有此一端，就足夠在國內，管理任何船公司。任何的事故，總是有足夠的標籤，來做檢討報告，有足夠的報表，可以管制。

無意的錯誤，尤其是在壓力下，所做的決策好壞？所謂的JUMP

OUT CONCLUSION，與沒有壓力下的決策，自滿COMPLECENCY，才是人為錯誤的主因。如果說，錯誤是是世故的必要條件，則決策就是錯誤的必要條件。

人為因素至少有三個部分組成；

- 第一個是管理學處理有意的錯誤
- 第二個是心理學處理無意的錯誤、
- 第三個是人因工程處理人類天生的限制。這也是現今航運界，尚未研究到的課題。

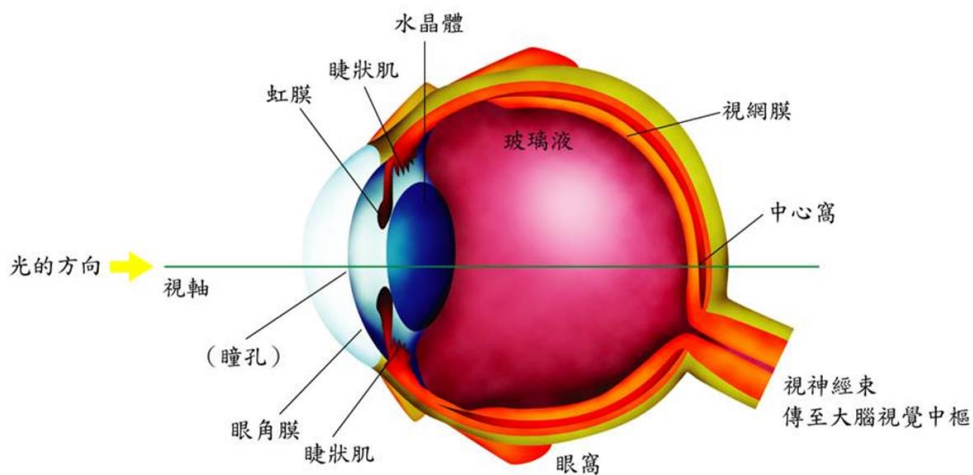


圖10-8

視覺限制的認知

為甚麼我們對危險會視而不見？這是對人類視覺限制的認知，也是人因工程的一部份。眼睛裡有兩種感光細胞，

- 一種是只能感受黑白灰階的視桿細胞(柱狀細胞)，雖然只能感受灰階的顏色，但是，在灰暗的燈光下，仍能發揮其功用，我們視網膜的周邊，主要以視桿細胞為主，能讓我們偵測到物體的明暗與運動，我們能在眼睛的周圍(周邊視力，考駕照時，要能同時看到左右兩邊180度的物體)。看到亮度對比與光源的運動方向，大腦就會認為，自己看到了，其實我們不知道自己看到甚麼。例如，我們可以看到，附近走過來的人，但是不知道

是誰走過來？

- 我們需要藉助另一種，視錐細胞(錐狀細胞) 位於視網膜中央，主要以錐狀細胞為主，負責分辨色彩和細節，才能夠分辨出物體到底是甚麼，不過只能在光線充足時，才會發揮其功用。例如，我們可以分辨毛料與棉料的不同，就是用的視錐細胞。

這就是眼睛天生的限制，產生錯覺，但是不加注意的話，就會引起自滿，沒有危機感，感覺良好，造成事故。防治之道，就是用中央錐狀細胞來確認，使用望遠鏡瞭望，提供中央錐狀細胞足夠的光線，來作確認。如果沒有望遠鏡，就要用雙眼正面中間10度的視角，仔細觀察目標。錐狀細胞的信息最精確。雖然錐狀細胞只佔整個視覺面的0.01%，但是視神經裡10%的信息是由這裡的錐狀細胞軸突傳遞。眼睛天生的缺陷

- 如果沒有仔細瞭望，就會失誤，此其一，。
- 雖然視網膜上有1.3億多感光細胞，但是視神經只有約120萬軸突信號，能夠傳至大腦，因此大量柱狀細胞信號，在視網膜上就前置處理掉了，有看沒有到。此其二，信息被自動過濾。
- 視網膜的中心是視神經延伸出眼球，通往大腦的位置，這個點也被稱為盲點，因為這裡沒有感光細胞。所以每個人的眼睛裡，看到的影像，事實上都是，一張張中間破了洞的相片，但是這些都被我們的大腦處理掉，每個人的眼裡，都覺得我們看到，完整的世界，其實不然。此其三，畫面是被處理過的。

人的眼睛雖然複雜，但是這是演化來的。我們的大腦，隨時都在分析有多少的光線，進入到我們的視網膜裡。甚至替我們預做判斷，造成錯覺，這些錯誤都可以，小心謹慎的觀察來克服。真正的盲點是，不知道人會視而不見。事實上，人眼的缺陷，還有色盲，夜盲，立體盲，改變盲，空洞盲。

工作記憶限制的認知

人的工作記憶，早期研究顯示，只有7加減2項。這一點可以用大多數人，對記憶9碼的電話號碼，都會感覺到困難來理解，更別說一轉身就忘記。日常的生活，我們並沒有感到甚麼不方便，是因

為有長期記憶的支撐。一個活蹦亂跳的小朋友，到了陌生的地方，就沒有辦法再繼續亂跑，就是因為沒有長期記憶，她的短期記憶，沒法處理附近環境的變數，不管他在急，都只能放慢腳步。這就是因為我們的工作記憶的容量有限，



圖10-9

既然人只有這麼少的容量，為什麼我們的工作生活作息，都不會受到影響，因為我們我的工作，大部份依靠的是我們的習慣(也就是長期記憶)，久而久之這些習慣，就會變成我們的盲點。造成視而不見。如下圖，我們看到有沙灘、腳印、海水、與白雲。實際上，我們的注意力只有集中，在這兩人的動態上。其他的腳印、沙灘、白雲，還有海水這些，都是我們的長期記憶。我們可以說是，有看到，其實是沒

有很用心的，去觀察這些東西(視而不見)。如果我們的注意力，不在人的上面，才會轉移到其他的物體上面。如果在晚上的時候，我們的注意力很容易，就被我們自己設定的目標轉移，而產生失誤。請參看圖10-10，就是我們的冰山理論，

- 我們的工作記憶，就是我們的理性，只有7加減2項(左邊浮出水面的部份)。
- 遇到問題時，我們最常依靠做決策的，就是我們的習慣，也就是慣性(右邊的冰山)。

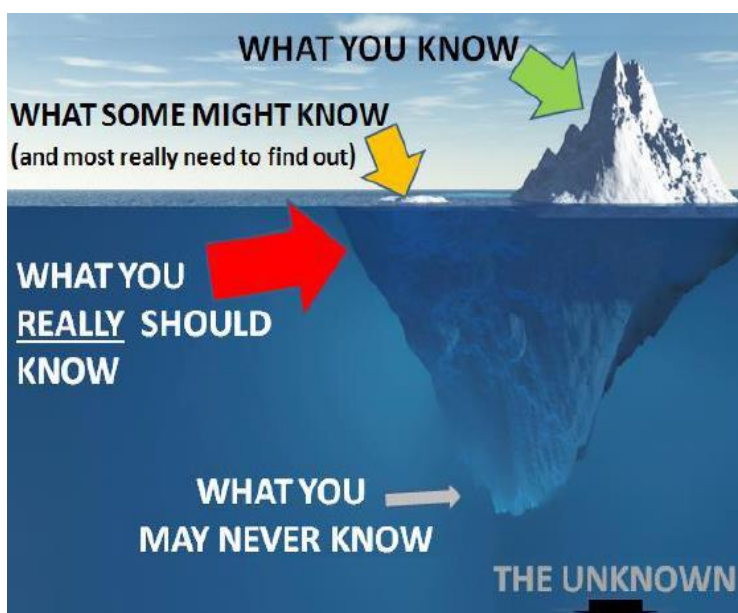


圖 10-10

- 有時候我們的感覺會跳出來，阻止我們的習慣動作，就是我們經常在講的"不對勁"，明明我們要做一件事情，忽然覺得手上使不出勁，姿勢停在半

空中，這時候就是我們的感覺在作用。(冰山的底部)

大家來找碴



圖 10-11

只有經過再次檢查之後，如果還沒有發現錯誤在哪裡，這時候才會用到我們的理性，來做邏輯思考。講的好聽是邏輯思考，其實是無厘頭，例如，我們看到海報上的明星，我們明明知道，他是誰，但是他的名字是甚麼？卻是說不出口。換句話說，知道是潛意識，說不出口是意識。如果各位對這座冰山有興趣？WHAT YOU MAY NEVER KNOW就是我們的文化，也就是一個團體的長期記憶。

讀者可考考眼力，在B圖圈出10個與A圖不同之處。

相信大家都玩過這個遊戲，單看一張圖片時，我們會認為自己都看到了，真的到B圖找碴時，卻不能確定，我們到底看甚麼？這就是視力與記憶的雙重限制。

團隊合作與標準作業程序SOP

針對這些天生的限制，還有每個人不同的生理限制，有的人緊張，腎上腺素特多，有的人近視，視茫茫眼花花，有的人腦袋空空，無法決策，最終只有依靠直覺。但每個人的直覺有不一樣，於是就有不管三七二十一衝動型，非熟讀唐詩三百首不可的書生型，還有畏首畏尾的退縮型。對於直覺的決策，當然會有直覺的錯誤。這個可以利用團隊的合作來克服。沒有團隊的時候，還有標準作業程序SOP可以依靠。這是指單調重覆性的工作，例如洗車，拆淨油機，甚至拆主機，吊TURBO CHARGE。

駕駛台上的情況，千變萬化，就像開車路線一樣，每天上路，都會有不同的路況。每種狀況都會給我們不同的感覺與直覺。理性的直覺也許是對的(冰山的上面，我們的意識)，但感覺卻是千變萬化，而且還有時間的穿透性，內含的不



圖10-12

可知性(冰山的下面，我們的潛意識)。例如，昨天的快樂的初戀，感覺可能保留到今天，甚麼都是美好的。早上精神好，感覺可能到下午還是很爽。不管是在什麼樣的環境之下，只要我們感覺良好的時候，經常就會忽略，我們所面對的危險，古人常說樂極生悲，是比較極端的說法，依照中庸之道（亞里斯多德）的說法，“對於快樂的事情，要別小心”。(背景是鐵達尼號即將撞上冰山前的寧靜)”。

要能發覺我們的不合理性，太過感性，也是處境想要的一部份。可是理性(意識)的容量非常有限，只有七樣。我們要處理的變數，往往超過7樣，要克服這個困難，只能由我們理性地，作優先順序的安排。所以任何的程序，他的秩序，都是有它一定的道理，不能隨便改變，除非事實經過證明，已經是合適的安排。

這些就是我們人為失誤的主要原因，直覺以為我會處理；感覺沒問題，發覺代價夠高。結果，明明問題很大的，就憑空消失不見，這時候我們還以為，自己是身處在天堂之中。

2014年12月21日 - 德安航空一架多尼爾飛機，21日下午在台東機場訓練飛行，降落時未放起落架，機腹受損，兩名駕駛平安，機場關閉約兩小時。對於資深的機師來講，放下起落架是一種習慣動作，所以對他來講不成問題，他覺得這種東西這麼重要，絕對不可能忘記。所以他沒有危機感，他不會再去檢查，訓練機師有沒有做這一個動作。對於訓練機師來講，放起落架是標準操作程序的一部份，但是這一部分的程序，在他腦海裡面，並沒有建立長期記憶(技能)，所以他還沒有養成慣性。沒有慣性的話，就只能依照他的理性思考來，一一克服，事實上，這是不夠的，所以他還需要更熟練一點，才能去做適合的訓練飛行。

長期記憶的養成期是兩個月，任何跨度少於兩個月的訓練，其成效都是值得懷疑的。做的越少，越容易出錯，不管多資深，除非有經常在心中演練，這就是復興航空空難的原因，雖然有三位機長在操作。

案例研究

The two vessels -- the Panamanian-registered and the Japanese-flagged Hoseki Maru -- hit each other around 4:24 a.m. Sunday about 1.8 kilometers northwest of Genkaijima Island in Fukuoka Prefecture, coast guard officials said.

12月份一個晴朗的夜晚，一艘遠洋船從日本的博多港開出，0348時，船長觀察了福岡灣內，沒有看到漁船，於是船長決定直接出港，全速前進。0400時，大副接班後，由270度轉360度轉向，轉向前後都有在海圖上定位。按照以往慣例，大副用ARPA抓取了福岡灣外的目標。目標被標記後，大副在ARPA螢幕上，確認福岡灣外的目標，發現有一船隊，帶頭的船隻以航向240度，速度8-9節前進，與本船有碰撞危機。這條船的1-2海浬後方，另外有一條船以近似相同的航向和速度駛來。

在這深夜中，大副認為來船將轉向並進入福岡灣。為了澄清來船的意圖，大副試著用閃光燈，提醒橫越船舶並用VHF呼叫。然而大副試了好幾次，接近的船舶卻沒有一點回應。由於兩船越來越近，大副在0413時轉向到330度讓開來船。來船舶並未如大副預期向左轉向，它只是從頭到尾，都保持著原始航向和速度。

當碰撞危機迫近時，大副採取向左滿舵轉向。兩船在0424時互相擦撞。碰擊的角度為10到15度。撞擊的位置在出港船的右後方。損害並不嚴重。部分船殼和肋骨凹陷，但沒破損。沒有船員受傷，也沒有污染發生。碰撞後的調查顯示，**當發生碰撞時，橫越船上，沒有任何人在駕駛台當值。**這就是為什麼大副沒有得到橫越船的回應。儘管如此，他船無人當值，仍然不能解除出港船讓路的義務。

自滿：這是一個很大的問題，無意識 無壓力的決策

儘管現實威脅仍然存在，心理上，卻錯誤的認為安全，精神上，意識處於沒有充分的支撐，而出現較低自我獨立的關注力，幾乎是在無意識的狀態。例如：無意識地依照指揮者的命令或標準程序，而沒有經過確認或思考。

由此簡單的事例，自滿的來源是：

-1 來自於充滿配備的駕駛台

在駕駛台錯誤的自滿，可能來自於我們完善的通訊設備。因此，當值瞭望人員失去碰撞危機的憂慮，並試著在最後時刻，以建立通訊，來避免碰撞。

-2 來自於我們每天的例行公事

因為每天在海上做例行瞭望，人員在駕駛台感覺，沒有時間效率，為了有效利用，人員在駕駛台上，有時將處理一些超越駕駛台範圍的工作，因此，基本的安全瞭望，就鬆懈了。

-3 來自於我們採取的任務性質

在尖峰時候過後，自動的鬆懈。自動舵被正確地設定航向，主機平穩地運作，橫越船上的駕駛台人員，感到再好不過，最終，所有警覺都消失掉了。然後，當值瞭望人員決定這時候去吃點東西，橫越船就是剛從關門海峽開出來，關門海峽是日本一個最窄且最忙碌的海峽。

-4 來自於我們的預期

沿岸航行的船舶，幾乎每次航行，都是一樣的路線，養成不當預期，超出例行的經驗。沒有船會在這麼早的時間：0410出港。出港船也有他的預期，過去的經驗，橫越船將進港，但沒有警覺到橫越船，早上四點要進港，時間仍然太早。

我們會忽略預料之外的新情況，甚至沒有警覺到，我們已經有不當的預期。

-5 來自於我們的疲勞/壓力/困惑

在生理上的疲勞，心理上的壓力，情緒的困惑之下，人員無法專心，在手邊工作的細節上。出港船清晨航行在博多港外，大副連莊，在港內可能已經工作了一些時間。

-6 來自於我們與專家一同工作

假若我們信任的船長在駕駛台，當值人員將不會質疑他的決定，而且不會再確認他的判斷。當值人員將在當值時，感到更放鬆且安逸，因此喚起自滿的狀態。現在專家的另一種形態是機器人：ARPA自動雷達測繪系統。APRA在解釋碰撞危機的過程，有它的限制，特別是在短距離且正在高速迴轉時(見第五章)。

-7來自於公約所認可的特權

橫越船的當值船副，在清晨離開駕駛台，假設這時候，沒有船舶會出港。即使有船出港，依照避碰規則，出港船也應該讓路給右舷的橫越船，這是自滿產生的心理因素。

-8來自於管理階層

不要求員工對他們的行為負責。賞罰不公，做好無賞，做壞猛打。認為自己關係很好，如果出事，仍然有靠山。

一般來說，在人類的行動中，幾乎有三分之二的意外，是人為因素造成的，對新手而言，意外主要來自於缺乏知識或經驗，對專家而言，意外來自於短暫晃神或不注意。

新手應該受到適當教育訓練，補充他所需要的基礎知識，然後才能執行部分當值的要求。由有執照的船副來監督指導。甚至一般的駕駛台當值，都需要多方考量技能與知識層面。然後他將努力專心從長官身上，吸收經驗和技巧，這樣的學習空間，留下很少的自滿的可能，自滿只有來自，當他認為自己可以勝任工作時，才是真正問題的開始。

如何克服自滿，就是要提供刺激

要經過一些工作方式的設計；首先要瞭解什麼是「自滿」，自滿是有意無意間，對工作上發生的問題，降低其警覺性，前面對自滿的定義，是由美國太空總署而來，太空任務是人類所從事，經過最精密計算的活動，所有風險都經過適當的評估，但事故仍然會發生，如1986年挑戰者太空梭，第十次發射升空72秒後，發生爆炸。在此之前，從1982年開始，挑戰者”已經成功發射九次，1986年10月是第10次發射，卻爆炸。在世界最先進的科技單位，匯集了地表最強的工程師，還是會有人為錯誤，可見自滿無孔不入的可怕。

如何克服自滿，就是要提供刺激，這是人類的基本需求，可歸納為下列幾點：

1. 自我刺激: 利用駕駛臺垂手可得的專題，做深入的研究與體會，以排除工作之單調，保持適當之警覺，避免鬆懈。

2. 假設刺激: 航儀的故障情況和適當的排除程序, 自我訓練以提高, 緊急應變步驟的正確性。
3. 互動刺激: 借由駕駛臺其他成員的互動, 以提高專業水平與避免鬆懈。
4. 緊急程序刺激: 挑戰標準作業程序的正確。與其他的駕駛臺成員, 檢查您的優先權, 交換您的觀察和他人的經驗。
5. 反應刺激: 詢問自己在某種交叉相遇的情況之下, 自己會如何? 並重新考慮有哪些, 是你所遺忘的程序, 與你對此種情況的預期, 如何確認行動? 所可能產生的後果, 並有哪些方法可以解決?
6. 分攤刺激: 實際避免疲勞/精神耗弱/情緒失調/壓力。召喚其它成員到駕駛臺協助, 並呼叫船長, 以減少壓力程度的累積。
7. 物理刺激: 小心檢視您自己的疲勞狀態, 檢查您自己的警覺性, 簡單的洗一洗臉, 吹一吹風, 散一散步, 跳一跳, 深呼吸以集中注意力。
8. 查勤刺激: 這是最重要的一點, **長官要提供足夠的查勤率, 提高其當值的警覺性**, 這不是信任, 不信任的問題。這是人類天生的限制, 只要十分鐘的專注, 人就會開始分神晃神, 記得前面提過的, 改變盲與空洞盲, 尤其是在能見度不好的時候。窗外一片白茫茫, 單調而無刺激, 此時大腦就會轉回潛意識去工作, 從而產生改變盲與空洞盲, 對眼前的改變, 視而不見。

使用這些方法其實不難, 只要我們願意提升自己, 以避免事故。這好像又回到美式BRM的課題, 態度問題。其實不然, 身為船長和資深海員, 暫時地的失憶和注意力不集中, 看起來像一種藉口。但在現代醫學報告, 指出有些人會暫時的失去工作記憶, 並且忘記他當時應該做些什麼。醫學報告相信, 這是出於神經在不同部位的錯誤連結, 或者是說在我們大腦中的某些神經連結, 產生了互相碰撞, 而不能反射到適當的區域。但不是所有情況都是如此,

我們可以從上圖了解, 階梯形之紅線代表, 當值人員的警覺, ■ 剛開始時, 人員的工作能力為零, 經由刺激(工作負擔)所產生的理解, 反應慢慢地被加強, 以應付工作的需求(緩慢上升階段), 處境想要的階段

■ 當我們的理解與反應，被提升到一定程度，足以對抗外來刺激，且必須大於工作的需求，刺激(正常工作階段)，

在經過一段時間的運作之下(6到8小時)，疲勞突然來襲。注意力和理解力快速下降，然而當值人員卻不自覺，已進入自滿的發生，昏到在地 (突然下降階段)。

某些自滿的原因仍是由身體的疲勞而導致

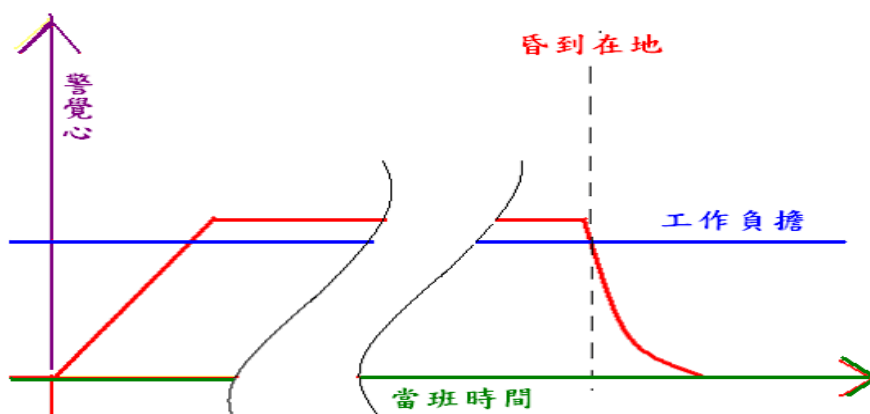


圖10-13 資料來源：交大許尚華教授，人因工程講義

人腦的最後一個工作，就是保持頭部的空間感。如果感到自己頭部暈眩，不必懷疑，你已經進入自滿，需要他人的協助，要口頭告知其他成員，自己的狀況，準備應付突然的昏倒，或是找個椅子坐下，找個職務代理人接手工作，因為此時，你的決策品質都已堪憂。為了提高對各種情形的警覺，再有經驗的船副，當他接班時，都必須有15分鐘緩衝期，提高他的工作能力，以應付當值工作。每天接班時的海面狀況不同，交接的時間，有時多有時少，這是不可妥協的義務，身為船長，應該確保當值人員，都能遵守。

如何成為船長？給你10秒鐘上駕駛台

最近的研究顯示，做一個船長其決策的好壞，差別只有一分鐘，當過了SUEZ運河南下，下了領港，已經是下午5 6點，船長吃過飯。晚上8點又是三副的班，船長不放心，又陪三副在蘇彝士灣裡，當了一班4個鐘頭，好不容易熬到二副上駕駛台接班。船長才

得回房間休息，躺下睡了一個鐘頭，正在迷迷糊糊的時候，這時床頭邊的電話響起，船長抖抖索索的拿起電話，只聽到電話那頭，是從駕駛台傳來的聲音，電話只有叫了兩個字“船長”，船長唯唯兩聲，卻無人應答。然後就聽到駕駛台上面一陣慌亂，船長不得已趕快摸到手電筒，自己就往駕駛台上面衝，上去到了駕駛台後，情況可能很多，

1. >>白天？漁船多，商船多，有工作船正在橫越船頭
2. >>晚上？目標距離近，沒船位，快擱淺，
3. >>大霧？一片蒼茫
4. >>沒俾，沒舵效，
5. 要察覺什麼？..... 有沒有直覺
6. 先做甚麼動作？.....程序記憶
7. 注意甚麼變數？.....長期記憶
8. 需要甚麼協助？.....建立團隊

船長在強大的壓力之下

船長被當值船副召喚到駕駛臺，要在極短的時間內，做出正確的決策，以處理緊急狀況，沒有多餘的緩衝時間。船長在強大的壓力之下，大腦的容量也受到壓縮，會產生下列：

1. 會集中注意力，在他認為重要的事上，並會忽略他認為不相關的工作。
2. 會失去短期的工作記憶和忘記一些工作細節。
3. 他的長期記憶受到壓縮。
4. 改變他的標準風險評估。
5. 反應更加快速但不是那麼精確。
6. 須要更長時間來制定決策。
7. 對空間聯繫缺少正確的判斷。
8. 需要更多提示，以建立一正確反應。

這並不意味船長，無法處理所有風險，在壓力之下，船長呈現的是，那些他訓練最頻繁的程序，或是他長期自我訓練的慣性。套句前人的話說，10年前我有十套，一年忘一套，現在只有一套。長

期的經驗，並不能保證更為周全與良好，很多的東西會進入潛意識，而不自覺，變成他程序記憶的一部份，能做不能說，要說也說不情不楚，況且讀者應該也發現，海上很多東西，都沒有一套完整的理論架構，現在的船長，可以說都是，摸著頭皮幹，哪能有清楚的陳述。

年輕人如何補救

對所有人來說，有一個簡單事實，一有任何壓力，人處理複雜事務的能力，便會漸漸降低，當壓力達到一個極限時，人們處理事務的能力，便會低到了一個不可忍受的階段。因此對新人的訓練，要循序漸進，因為壓力太大，他會忘記他的短期知識。對在職海員的訓練，不可在現場教練，那只會加深其挫折感。我們應該逐漸加強對新手的訓練分量，以減輕其學習的壓力，並且讓他們熱愛這項事業，身為船長，有能力使用他的經驗，對大量複雜的操作，依據可靠的線索，採取有效的監控，並設定他的SOP，一一克服。對於那些還沒俱備必要知識和經驗的海員，有一個簡單的補救措施。多花些自己的時間，早點上到駕駛臺，讓你的身體與心理，慢慢進入狀況，熟悉航程的相關資料與線索，建立起你自己的優先順序，讓你能掌握工作的重點。

船長的處境想要

所以本書希望提升，海員對這一方面的了解，能提供相關的知識。前面所提，如何克服壓力，凡是有志於成為船長者，對於這一段船長的能力，都應該仔細研究，甚麼是船長的優先處理順序，如何依據可靠的線索，採取有效的監控，並設定他的SOP，現在我們回想一下，**處境想要**的三個層次，

- 感官要能偵測到，不能視而不見，這需要相關的知識與訓練。
- 潛意識能預測到，接下來會發生甚麼事，注意力能依作業的需求轉移，甚麼時候要注意甚麼？潛意識有一套SOP，在指導個人的行為，不會因為壓力而疏忽。
- 身體要能做得到，嘴裏面說的，耳朵能監控，手指頭動的，

眼睛會檢查，前提是頭腦要清晰，才不會視而不見。

由不能視而不見開始，不會視而不見結束。可見這是一個迴路，也就是確認在確認，手眼腦三者，來回協同工作。

碰撞後的僵屍期

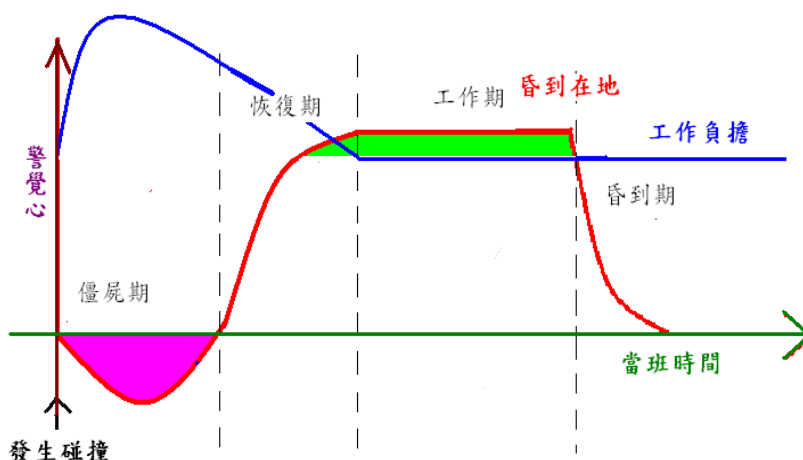


圖10-14 資料來源：許尚華，人因工程講義

如果不幸，發生碰撞，對一個普通人來說，他的身體對震驚的反應有四個階段。

- 第一震驚階段：這是我們自然的機制，就好像從高處墜落，身體準備接受碰撞，而開始有的連鎖反應：肌肉僵硬、心跳加速、體溫和血壓下降等，其主要目的是，避免碰撞對身體的傷害過大。有聽說過，半夜起床中風的，身體沒準備。沒有聽說摔到後中風的，身體有碰撞準備，除非是直接撞到頭。百分九十的人遭受到這個階段，不能有任何反應(ALARM)，呆立在當場，成了僵屍。駕駛台上的任何人，都可能成了僵屍，包括領港，腦子裡血流量不足，一片空白，手腳冰冷，俗稱的COLD FEET腳冷。
- 第二警戒階段：震驚之後，便有反震驚的機制出現，筋肉開始鬆弛，體溫和血壓開始提升，心跳減緩，這個階段，血液回流大腦，人開始從程序記憶裡有一點反應，從手邊的事情開始，一一檢視處理，也許是重新拿起桌上的咖啡杯，或習慣性的又

去抓抓頭皮等反射性動作(RECOVERY)。

- 第三抗性階段：所有感覺，針對外來壓力適度調整，並且震驚階段的症狀消失，心跳、體溫 and 血壓恢復，手腳回溫，才能移動腳步，去檢查其他東西，此時可謂正常工作警戒狀態(RESISTANT)。
- 第四疲勞階段：外來震驚階段，將大幅度減弱後備的能量，我們的警覺，應付新的刺激是有限的。同樣的工作量，在外來震驚後，我們的身體將比以前更疲勞，隨時會發生體力耗盡的狀況(FATIGUE))。

值得注意的是，進入疲勞階段時，我們身體並沒有任何異樣的感覺，也就是自滿的狀態，在非常罕見的案件裡，有 1 或 2 % 人將停留在震驚狀態，不能從

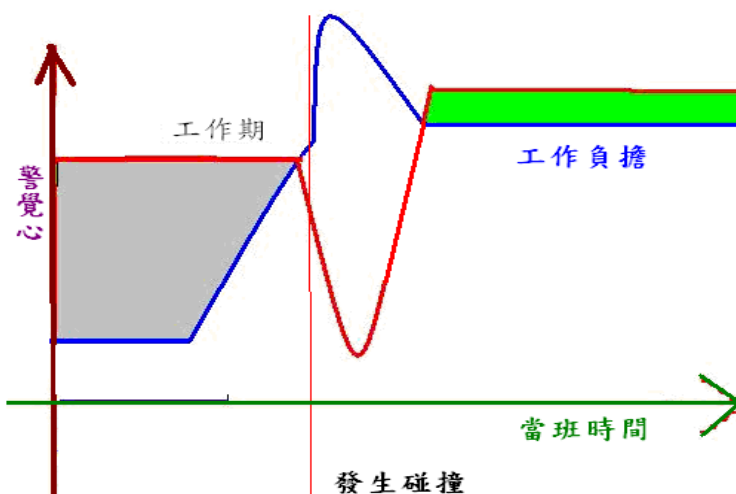


圖10-15

第一階段回復。當緊急情況發生，震驚狀態可能是很深的，以至於我們的感覺，全部故障，我們的頭腦一片空白，無法保持呼吸，四肢無法行動，不能看見任何東西，震驚狀態不必在碰撞發生後產生，只要壓力大於我們的能力，就會進入震驚狀態。

另有10%的人，不會有第一階段的震驚狀態，也就是俗稱心臟很強的人。同樣的事情，對擁有不同知識與經驗的人來說，其震驚的程度，也不一致。一條距離兩海哩的橫越船，對一個沒經驗的三副來說，是一個巨大的壓力，可能會進入震驚狀態，但對有經驗的船長來說，這是日常工作的一部份。

當碰撞危機形成，壓力等級也隨著提升。這時就要應用BRM。指定一些工作量給駕駛台的船副，將每個人的工作量，都減少到容易控制的等級。定位，雷達測繪和通訊工作指定給OOW。除了給OOW一些必要的說明，然後船長可以集中精神操船。

不幸碰撞發生的初期階段，工作量急遽增加(藍線)，相反的，指揮者只是處在震驚的階段工作能力卻急遽下降(紅線)，即使一個勝任的船長，他掌握所有情勢的能力仍是有限的（綠色部分）？

- 碰撞的部位在哪？
- 是否有破洞進水的可能？
- 避免產生第二次碰撞或擱淺？
- 當時航向多少？
- 穩住本船的航向，避免進水嗎？
- 是否要直接倒車？
- 碰撞力道和方向，是否使船舶回轉到陌生的航向航路上？
- 航路周圍有無其他的船？
- 可航水域有多少？
- 可能的漂流方向是甚麼？
- 人員清點了嗎？
- 需要海上救助嗎？

等等不一而足，在此就不多做討論。

海事教育與海事訓練

國內的護理訓練機構很多，但是執業的護士，卻是永遠都不夠，即使勉強執業，卻經常是粥多僧少，造成工作負擔過重。這個原因，跟我們商船船員不足，是一樣的，因為護士醫生的工作是人命關天，所以造成醫院的文化，變成半軍事化。一個女孩子抱著遠大的理想去照顧病患，結果卻被醫生吼來吼去，沒辦法，分秒必爭嗎。可想而知，其內心的反彈，無法在工作上得到改善，只好用腳投票，不幹總可以吧，所以不但台灣缺，美國缺，全世界都缺。

商船上也是半軍事化的組織，所以船員很自豪，因為我們比一

般行業的員工僱員都自愛，只要一聲船頭船尾STANDBY，我們就會自動集結，甚至不必再度通知，沒有人會偷懶，不管幾點，不管風雨，不管風浪大，我們都知道同舟一命，我們比任何行業的員工，都自愛愛人。船員的這一點自豪，恰恰好也可能是，最令人所反感的，所以海事教育出來後的學生，投入職場的並不多，尤其是號稱棺材船的貨櫃船與汽車船，就是船員最反感的船隻，沒日沒夜的靠碼頭，一天能夠靠三個碼頭，做不完的工作，還不能實報實銷，跑船現在一點都不浪漫，工作量一天比一天重，報表越來越多，管制越來越嚴，檢查越來越多，這對年輕人的心理生理負擔，實在是與當年不可同日而語。

再看看船員的專業能力，航行能夠走遍全球，通訊能夠做港口管制，避碰能夠做最好的軍艦操縱，護理能夠做到護士急救的水準，滅火能夠去當消防員，操艇能夠水面救生，知識能夠操作任何儀器，自己洗柏油，自己造淡水，自己發電，自己發報，自己打針看病急救，自己孵豆芽。船員需要跨行的證照，比任何行業都要多，俗話說除了生小孩不會，甚麼會。

所以現在的船員，需要的輔導，比以往任何時候都還要多，可是學校能夠提供的資源非常有限，不能跟上實際的需要，所以現在的海事教育，需要船公司提供更多的資源，因為要在訓練培養時間不足的情況下，達到更深層的了解與能力的提升，我們需要的是師徒制，也就是恢復19世紀以來的良好傳統。

先不說，知識技能的提升，光是前輩的良好風範，就先吃下一顆定心丸，知道自己也能提升到雲淡風輕的境界。為甚麼？因為師傅就是做這個用的，讓徒弟能達到同樣的高度。教學相長，這不是口號，經由教導的過程，可以再組織起陳述記憶，使他更有條理，更為簡單合理。教育的目的，是引起學生興趣，好像每個人都學了美術音樂，卻不見得都做了畫家，開了演唱會，海事教育也沒有強制性，學生不一定跑船。訓練的目的是，百發百中，是要達到一致的水準。好像打靶，打不到靶不會就算了，讓你退伍，一定要打到靶，才能結訓。把海事訓練當作海事教育，就會有意想不到的事故發生。這也是所有船公司船員管理部門，最痛的地方。

結論:

我們已經過了，見海不是海，見船不是船的境界，一切都從心，重新美好起來。船上是個微型的地球村，我們不但要有專業知識，還要有團隊精神，還要能克服自己學習與行為的潛在困難。船上的知識，經驗，技能又多又雜，簡直就是在做超人。所以其困難度又比彈鋼琴，吉他，撐竿跳，每天練個一兩個鐘頭的基本功，讓身體暖身產生肌肉記憶，就可以。我們要讀的書堆起來比我們人都還要高，好在現在是電子書的時代，才能免於我們死記活記的需求。

電子書的時代

現在進步一點的船公司，都已經把公司的規範，法規的需求，過去的經驗，還有最先進的GPS定位，都整合起來在一部iPad裡面，以提供船上人員即時的監控，立即的進修，不必再苦搜愁腸，不知所終，不知何從下手？所以工作量雖然高，可是可以得到的幫助，也是最即時的，這些就是時代的進步，同樣的因為時代的進步，我們的要求就越高，對於新進者進入的門檻也就越高。現在的航海生涯，可以從25做到65有40年的時間，可以充實自修，再不濟也能從25做到35，有10年的時間，可以充實我們的專業知識，培養我們的技能，增加我們的潛意識的能力，改善我們的標準作業程序。所以如何放寬心情，在最短的時間內達到最大的效果，這些有沒有辦法，在船上再去訓練的，再去要求的？

船上訓練船長

船公司所謂的船上訓練船長，不過是船上內稽的稽核員，換個名字，就像是馬戲團訓練一樣，我們不能直接上到20公尺的高空上去練走鋼索。我們只能在最沒有壓力的情況下，練習走50公分高的鋼索，這樣才學得會技能。同樣的教學操船避碰，也不能在船上的現場，才臨時講解，這時我們大腦的壓力太大，學習的效果有限。真正最好學習的時間是，下船等船的時候，或者是在學校訓練單位的時候，這時候不應該只是單純的放空放鬆，緩解船上工作的苦悶焦慮，而是應該利用，最沒有壓力的時間來充實，進修自己的專業。

文化差異的船員

在船上，我們不但要能夠做事，還要能夠做人，做對的人，做對的事，這些就是我們的人際關係，就是我們在船上生活的好不好的關鍵，偏偏在這小家庭，微家庭，無家庭的時代，如何與不同文化背景的船員相處，就是我們最缺乏的，所以以前不成問題的東西，同國籍的船員，沒有文化差異。現在多國籍的船員，都要重新處理，才能夠讓我們能夠，在新時代的環境下，生存學習與活的無憂無慮。BRM也好，HELM也好，都是以減少事故為導向，事故可以說都是無意識的錯誤，我們要體認到，人的弱點，才能夠進一步避免。

本書配合人類潛意識的運作

本書的做成，放棄了以往的理論陳述，以配合人類潛意識的運作，也就是感覺的配合。所以讀者在讀的時候，有時候會覺得太過冗長，這是對老手來講。對於新手，這就是大腦的一個醞釀的過程，這可以讓他們的潛意識勾畫出需要的畫面，調動出記憶的能量，而不是死背幾個公式，就能達成目的。好像模擬機的操演，永遠都比課本的知識重要。因為上機操演是有畫面的，有畫面的東西就超過了，我們意識所能夠處理的範圍，這時就會調動我們的潛意識。有了潛意識的作用，那麼所有總結出來的經驗，就更容易進入我們的長期記憶。很多年以後，也許我們不記得那年那月，看過同樣的記載，可是眼前這個畫面，腦海裡似曾相識，理智上我們不知道，心眼裡，這時候我們就會有，直覺產生的反應，對我們就會產生更大的幫助，因為本書採取的角度，與以前的教科書不同。我們常說，讀書要多用點心思，不要死記，卻不知道，應該是由筆者，提供聯想的畫面。

沒有書本能夠保證不出錯

筆者的預計，上船前先讀過本書，年輕人的物理基礎還在，應該可以充分吸收，上船後與實務對照，有遇到是最好，遇到看到想到做到，終身不忘。沒有遇到，也是預料中事，因為東西太多，跑船也不是天天出生入死，有的船兩個月才靠一次碼頭，有的船就像

近洋船，港裡面大的很，操船的空間大的是，不要派大船就好，每年下船在職海員，都應該重新再看一次，也能夠找回那感覺，經過十年讀過10次以後，才能夠真正分辨其中的對錯。沒有書本能夠保證不出錯，同樣的也沒有經驗，能夠保證不出事。沒有把握的時候，就請教資深海員，前提是要讓他先去試試，看過本書的說明，在他的腦子裡，潛意識先做演練，不要期待他已經知道，你的問題是甚麼？就好像本章的開頭，鐵達尼號船長的演講

”當任何人問到我，如何形容我四十年海上生涯的經驗，我只能簡單的說，沒什麼大不了。”

讀者要隨船帶這本書

看過本章，相信讀者也知道，筆者對人為因素的研究，也是很道地，最後要給各位，一個忠告，只要各位對當值避讓操船，有任何的緊張焦慮，恐懼害怕，原因只有一個，不確定接下來，會發生甚麼事？不確定性的原因，就是專業知識不夠，專業技能不夠，專業的習慣不夠，沒有人能保證不出錯，筆者也不例外，只能盡到最大的努力，服務社會與同仁。有時候不是筆者錯了，而是你記錯了，筆者要誠心的建議，讀者要隨船帶者本書，方便與人溝通，自己參照理論，這些就是我們的專業，也是我們海員的驕傲，期待能夠看到更多的討論，更清晰的解答，以及更美好的海上生涯。

美景都將重現

你曾經在大洋中，看過大海的顏色嗎？航向大海是一個美麗的職業，在航行瞭望中，會與宇宙中奇蹟，浪漫自然的相遇。在夜晚中，你可以認出星座中的織女星和天狼星，和在六分儀中，看見明亮的晨星，發出閃爍的光芒，那變換的顏色，是世上任何的鑽石，所不能比擬的，還有仙女座的流星雨，無光害的夜空，夜光海浪拍打的船邊，海裡追逐的海豚，海面飛行的飛魚，這些美景，都將重現在你的眼中。

全書完。