

## 海峽兩岸海上航行安全議題<sup>▲</sup>

### Maritime Navigational Safety Issues of Cross-Formosa Strait


陳彥宏\*

#### 一、海事安全的概說與界定

##### 1.1 海事的概說

海事(maritime)一詞，是一個被廣泛採用的專有詞彙，如聯合國國際海事組織、海事大學、海事法庭、海事仲裁、海事教育、海事安全等等。依據韋式辭典的定義，海事係指關於或涉及船或航運或航海或海員的事(relating to or involving ships or shipping or navigation or seamen)。<sup>1</sup>有關「海事」比較具體的解釋，聯合國國際海事組織(International Maritime Organisation, IMO)在其公約第一條第一項有關成立目的上強調的則是在於「有關海上安全、航行效率、防止和控制船舶造成海洋污染的問題」。<sup>2</sup>

海事，也可以從廣義與狹義略為區分，廣義的說，海事，可以包括海運事業(maritime adventure)、海洋事務(maritime affairs)以及所有與海有關的活動(maritime activities)；或泛指有關船舶建造、檢驗、航海、營運、安全、災難、救助以及船舶國際公約、規章制定的一切事務；或泛指航海事務與有關的知識。但狹義的說，海事是指海上事故(maritime accident)、海損事故(average accident)、海難事故(maritime casualty)、海上交通事故或船

<sup>▲</sup> 本文主要內容發表於應邀擔任 2012 年上海交通大學凱原法學院  國際海事研究中心訪問學者期間，於上海交通大學文治講壇(2012.11.14)：海峽兩岸航行安全專題講座之部分文稿

\* 陳彥宏 Solomon Chen, AFRIN, MNI, CMILT, Maritime Arbitrator，台灣海事安全與保安研究會秘書長，高雄海洋科技大學航運技術系副教授暨海事安全研究中心主任，英國威爾斯大學海洋事務與國際運輸學博士。  
Email: solomon@safetysea.org

<sup>1</sup> <http://www.yourdictionary.com/maritime>, accessed on 30 October 2009.

<sup>2</sup> 《國際海事組織公約》Convention on the International Maritime Organization, Part 1 – Purposes of the Organization, Article 1 – states the purposes of the organization are: (a) To provide machinery for co-operation among Governments in the field of governmental regulation and practices relating to technical matters of all kinds affecting shipping engaged in international trade, and to encourage the general adoption of the highest practicable standards in matters concerning maritime safety, efficiency of navigation and prevention and control of marine pollution from ships; and to deal with administrative and legal matters related to the purposes set out in this Article.

船交通事故的簡稱，泛指船舶在海洋航行、作業或停泊中所發生的諸如碰撞、擱淺、觸礁、火災、沉沒等事故；海損事故突顯事故造成的船舶、其他財產的損失和(或)人員的傷亡；海難事故強調事故導致重大的船舶、其他財產的損失和(或)人員的傷亡；海上交通事故或船舶交通事故則是較新的稱謂。這些稱謂在含義上存在著微小的區別，但沒有本質上的不同，其共同的表現為船舶在海上或其他可航水域發生的事故，導致船舶、其他財產的損失和(或)人員的傷亡。<sup>3,4</sup>

## 1.2 安全的概說

韋式辭典對安全(safety)一詞的定義係指維持安全、免於危險、傷害或損害的狀況或質量(the quality or condition of being safe; freedom from danger, injury, or damage; security)。<sup>5</sup>加拿大交通部(Transport of Canada)對於安全則定義為：風險管理到可以接受的程度的狀況。<sup>6</sup>中國的「職業健康安全管理體系規範」GB/T 28001-2001 對“安全”給出的定義是：「免除了不可接受的損害風險的狀態。」<sup>7</sup>

安全(safety)一詞，依據詞典的定義為：平安，無危險。<sup>8</sup>這個定義源頭主要的來自《周易·繫辭下》：「子曰：危者，安其位者也；亡者，保其存者也；亂者，有其治者也。是故，君子安而不忘危，存而不忘亡，治而不忘亂，是以身安而國家可保也。《易》曰：其亡其亡，繫於苞桑。」<sup>9</sup>以及，《新唐書·魏徵傳》：「能思其所以危，則安矣；思其所以亂，則治矣；思其所以亡，則存矣。」<sup>10</sup>的概念。這其中的「安、危」、「存、亡」、「治、亂」是互相對立又統一、矛盾又共存，並且在一定條件下可以產生互相轉化的兩個面相。但僅就安全一詞字面的通俗解釋，則以「無危則安，無損則全」的形容較為貼切。但究其根源，從蘇軾《水調歌頭》「人有悲歡離合，月有陰晴圓缺，此事古難全。」中的立論思維，「難全」是事實，「保全」是理想也是虛幻，這個「全」與「不

---

<sup>3</sup> 現代漢語大詞典編委會，現代漢語大詞典，現代漢語大詞典出版社，北京：2000年12月，p 1495。

<sup>4</sup> 胡正良，海事法，北京大學出版社，北京：2009，p2。

<sup>5</sup> <http://www.yourdictionary.com/safety>, accessed on 30 October 2009.

<sup>6</sup> Definition of Safety: Safety Is the condition to which risks are managed to acceptable levels. 參見：<http://www.tc.gc.ca/CivilAviation/AboutUs/definition.htm>, accessed on 30 October 2009.

<sup>7</sup> 職業健康安全管理體系規範，中國標準，April 2004。

<sup>8</sup> 依據2000年12月，漢語大詞典出版社的《現代漢語大詞典》、1986年的《漢語大詞典》以及2009年台灣教育部重編《國語辭典修訂本》有關對「安全」一詞的定義皆相同。

<sup>9</sup> 馮家金(主編)(1999)。周易繫辭傳。台北：頂淵文化事業有限公司。

<sup>10</sup> 歐陽修等(1975)。新唐書，香港：中華書局。

全」一端是「安」，其間存在的即是「危」、即是「風險」，另一端即是「險」，即是我們海事領域所關心的「海損」亦即是「海難」之所謂。

## 二、海事安全的風險類型

### 2.1 海事安全的基本範疇

簡單的說，海事安全的範疇也就是人、船、環境的關係(圖 1-1)。

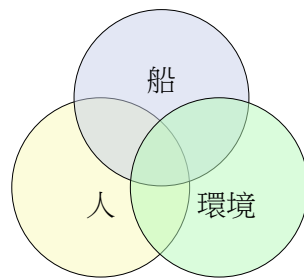


圖 1-1 人船環境關係圖

套用飛航安全研究領域中普遍採用的 SHELL Model(or SHEL Model)模式<sup>11</sup>，船的部分可以更廣義的演變為軟件與硬件的關係，衍生成人與軟件之間(L-S System)、人與硬件之間(L-H System)、人與環境之間(L-E System)、人與人之間(L-L System)的四個子系統(如圖 1-2)<sup>12</sup>，套用在海事安全的研究中指出，當這些關係之間發生問題，或無法相互配合，即有可能發生危險事故。<sup>13</sup>

<sup>11</sup> SHEL 模式，於 1972 年由英國學者 Edward 提出，指的是軟件 Software、硬件 Hardware、環境 Environment 與人 Liveware 四者間的關係。1975 年 Hawkins 認為應該再 SHEL 架構上增加與另外的「人」的關係，因此改稱為 SHELL 模式。參見 Hawkins F.H. (1987). Human factors in flight (2nd Ed.). Ashgate (Aldershot, UK), 1987.

<sup>12</sup> Hawkins, F.H., & Orlady, H.W. (Ed.). (1993). Human factors in flight (2nd ed.). England: Avebury Technical, 1993.

<sup>13</sup> 胡國芳、張喜，在 2008 年 10 期《中國水運》「基於 SHEL 模型的水上交通事故人為因素分析」一文中提出：加強船員與船舶設備之間、與規程序之間、與環境之間、與船員之間的 SHEL 模型協調以減少水上交通事故。王菁，在 2009 年 05 期《中國海事》「基於 SHEL 模型的客滾運輸人為因素風險研究」一文中利用 SHEL 模型分析建議應該從(1)建立教育培訓制度，提高人員個體素質；(2)加強管理，維護人與人之間良好的協調配合；(3)營造良好的船舶環境；(4)合理使用硬件，減少人為因素在硬件領域的潛在風險；(5)健全組織結構和管理職能，加強軟件建設等伍個方面來加強人為因素的風險控制。劉剛，在 2012 年第 2 期《天津航海》「基於改進的 SHEL 模型的具體海事中人為失誤分析」一文中將人為失誤與人、船、環境和管理之間的關係結合起來，深入到 SHEL 模型使用中，尋找解決海事人為失誤的新方法。

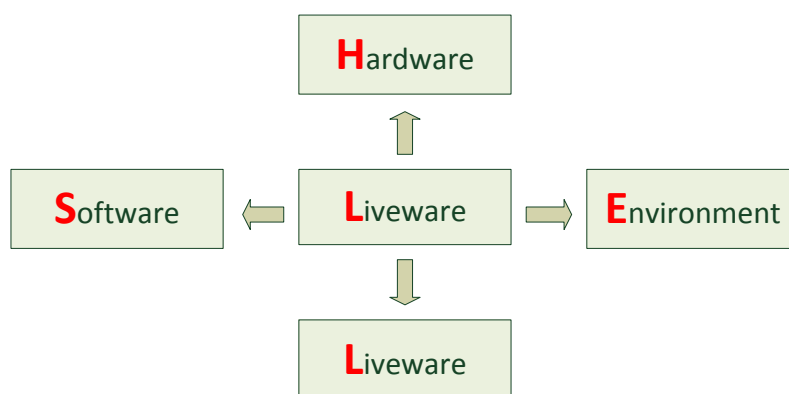


圖 1-2 SHELL 模式

日本學者井上欣三等<sup>14</sup>衍生人、船、環境關係的這個概念，將「環境」因素再細分為操船環境、交通環境、社會情報。其中，操船環境又細分為自然環境、地形環境與設施環境(圖 1-3)。<sup>15</sup>

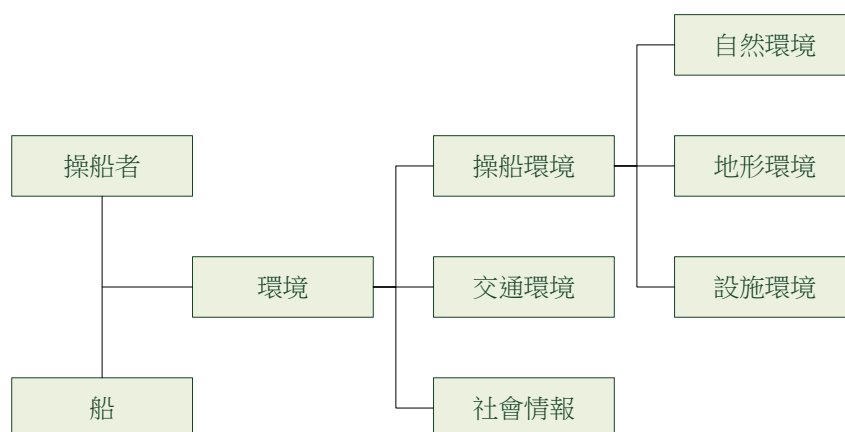


圖 1-3 操船者與操船環境關係圖

在 IMO 的海事調查程序指南中，把「人 - 船 - 環境」的概念，更清楚的衍生出以人為本的概念圖(圖 1-4)。<sup>16</sup>包括人與船、人與工作與生活條件、人與船上組織、人與岸上管理、人與外在影響環境、人與人等子系統的關係。茲分述如下：

<sup>14</sup> 井上欣三,世良亘.海上交通安全评价のための技術的ガイドロン策定に関する研究-IV[A].日本航海学会论文集 102 号[C].东京:日本航海学会,2000.203-210.

<sup>15</sup> 中國學者丁振國將環境因素分為：(1)自然因素：能見度、風、流；(2)水域因素：水域寬度、水域彎曲狀況、水域深度；(3)交通因素：交通密度；(4)管理因素：礙航物狀況、助航標志。參見：丁振國，通航環境危險度影響因子評價與研究，廣東高等航海專科學校學報，Vol.20 No.3，2012 年 9 月。

<sup>16</sup> IMO Assembly Resolution A.884 (2.1), Amendments to the Code for the Investigation of Marine Casualties and Incidents (Resolution A.849(20)), 4 February 2000, IMO

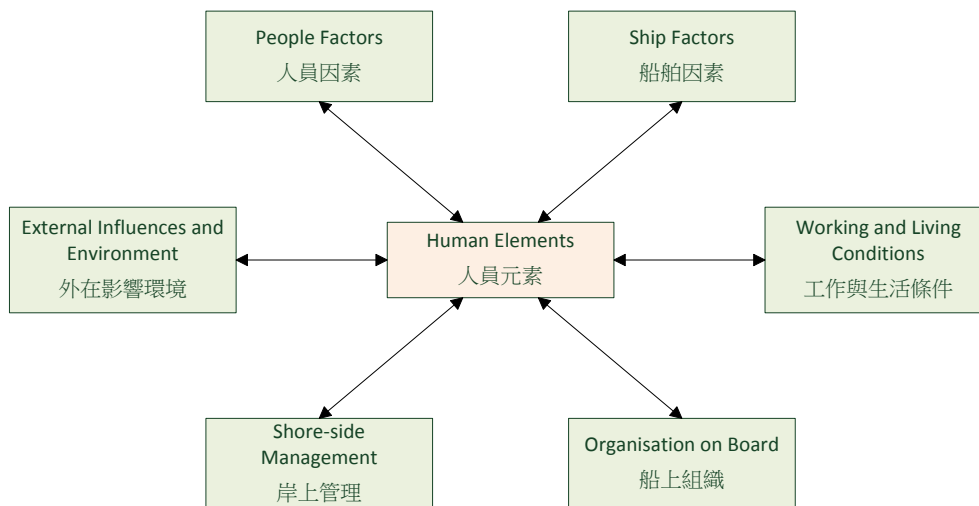


圖 1-4 直接或間接與人有關的因素

- 一、人員因素，包括：(1)能力、技能、知識(培訓和經驗的結果)；(2)個性(心理狀態、情緒狀況)；(3)身體狀況(體檢合格性、吸毒和嗜酒與否、疲勞情況)；(4)事故/事件發生前的活動；(5)事故/事件發生時分配的任務；(6)事故/事件發生時的實際表現；(7)態度。
- 二、船舶因素，包括：(1)設計；(2)維護狀況；(3)設備(可取得性、可靠性)；(4)貨物特性，包括繫固、處置和照料；(5)證書。
- 三、工作和生活條件，包括：(1)自動化水準；(2)工作、生活和娛樂區域及設備的人體工學設計；(3)生活條件的充足性；(4)娛樂機會；(5)食品的充足性；(6)船舶運動、振動、熱和噪聲程度。
- 四、船上組織，包括：(1)任務和責任分工；(2)船員的構成(國籍/勝任能力)；(3)配員水準；(4)工作負荷/任務複雜性；(5)工作時數/休息時數；(6)程序和常規命令；(7)聯繫(內部的和外部的)；(8)船上管理和監督；(9)船上培訓和演習的組織；(10)團隊工作與資源管理；(11)計畫(航次、貨物、維護)。
- 五、岸上管理，包括：(1)聘用政策；(2)安全政策和理念(文化、態度和信任)；(3)對安全的管理承諾；(4)休假期的安排；(5)綜合管理政策；(6)港口船期安排；(7)合約安排；(8)職責分配；(9)船—岸通信。
- 六、外部影響與環境，包括：(1)天候與海象；(2)港口及通航狀況(船舶交通管理、引水等)；(3)交通密度；(4)冰況；(5)代表船東及船員的組織；(6)法令規章、檢驗與查驗(國際、國內、港口、船級社等等)。



除此之外，也有透過整合「人 - 船 - 環境」的 MEM(人-機-環境-管理)系統模型與 SHELL 介面模型發展出行為形成因子模型(Performance Shaping Factors, PSF)來解釋人因可靠性分析(Human Reliability Analysis, HRA)為基礎的海事安全範疇。<sup>17</sup>

## 2.2 海難事故的基本類型

總括而言，有關海事安全也就是指涉及在船舶、航運、航海或船員活動上的有關危險或損害的事宜。廣義而論，可以分為海事安全(Maritime Safety)與海事保安(Maritime Security)二類。有關海事保安(Maritime Security)的領域，因其涉及另一層面的安全議題，本文中暫不作討論。<sup>18</sup>

海事安全的範疇，在 IMO 下設的五大委員會<sup>19</sup>中的海事安全委員會的條款中強調是在於「有關助航設備、船舶建造和裝備、船舶安全配員、避碰規則、危險貨物裝卸、海上安全措施和要求、航道、信息航行日誌和航行記錄、海上事故調查、打撈和救助以及直接影響海上安全的任何其它事宜。」<sup>20</sup>

<sup>17</sup> 這個 PSF 模式構建 3 個層次、5 大類、11 小類、27 種行為形成因子，包括：

- 一、航海人員：(1)心理因素：(i)性格、(ii)態度、(iii)情緒；(2)生理因素：(i)生物節律、(ii)能力水平；(3)工作因素：(i)知識、(ii)經驗；
- 二、機器 - 人：(1)顯示特性：(i)形狀和顏色、(ii)顯示方式、(iii)顯示儀表佈局、(iv)質量；(2)操作特性：(i)控制儀器佈局、(ii)可操作性、(iii)自動化水平；
- 三、環境 - 人：(1)船舶運行環境：(i)水文氣象、(ii)航道特性；(2)人員工作環境：(i)舒適性、(ii)安全性；
- 四、管理 - 人：(1)組織氣氛：(i)管理制度、(ii)安全文化；(2)組織安排：(i)值班安排、(ii)人員配備、(iii)責任劃分；
- 五、任務：(1)單任務特點：(i)複雜程度、(ii)可用時間；(2)多任務特點：(i)數量、(ii)相關性。參見：席永濤、胡甚平，海運人因可靠性分析中行為形成因子模型，中國航海，Vol.35 No.1，Mar 2012，pp 66~70。

<sup>18</sup> 海事保安包括：(1)恐怖行為與行動(Terrorist Acts and Activities)；(2)海盜或持械搶劫(Piracy and Armed Robbery)；(3)運販非法移民及偷渡(Trafficking or Transport of Illegal Migrants and Stowaways)；(4)化生放核及爆裂物(Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, and Explosive Materials, CBRNE)；(5)破害海洋環境資源(Depredation of Marine Environment and Resource)；(6)毒品走私與運販(Drug Smuggling and Trafficking)；(7)其他威脅海事保安行為(Other Acts and Activities Threaten to Maritime Security)。參見：陳彥宏，February 2010，國際航運海事保安議題因應模式之建立與思考，台灣海事安全與保安研究學刊，TAMSS Bimonthly - Vol. 1 No. 1，台灣海事安全與保安研究會，基隆，pp 21-52。

<sup>19</sup> 《國際海事組織公約》Article 11 The Organization shall consist of an Assembly, a Council, a Maritime Safety Committee, a Legal Committee, a Marine Environment Protection Committee, a Technical Co-operation Committee, a Facilitation Committee and such subsidiary organs as the Organization may at any time consider necessary; and a Secretariat.

<sup>20</sup> 《國際海事組織公約》PART VII Maritime Safety Committee Article 28 (a) The Maritime Safety Committee shall consider any matter within the scope of the Organization concerned with aids to navigation,

海事不安全的具體表現也就是俗稱的「海事」、「海損」或「海難事故」。海難事故的名稱在聯合國國際海事組織(IMO)在其國際公約、大會決議、規則和指南等文件中對主要採用「Marine Casualty」，「Marine Incident」或「Maritime Casualty」等詞。

《聯合國海洋法公約(1982)》第 221 條「避免海難引起污染的措施」以及在《1969 年國際干預公海油污事故公約》第 2 條，均同樣的對海難事故定義為：海難事故是指船舶碰撞、擱淺或其他航行事故，或是在船上或船舶外部發生對船舶或貨物造成物質損失或有造成物質損失的緊急威脅的事件。<sup>21</sup>

在 1986 年海上安全委員會第 433 號通函所附的海事報告標準格式中，將海難事故分成下列八種類別：<sup>22</sup>

1. 沉沒(Foundering)：包括惡劣天氣、滲漏、斷裂造成的沉沒，但不包括下述所列事故造成的。
2. 失蹤(Missing)：經過相當一段時間，沒有從一船收到任何消息，其結局不能確定，該船應被宣佈失蹤。
3. 火災和爆炸(Fire and Explosion)：船舶發生火災或爆炸，以及由其引起的其他事故。
4. 碰撞(Collision)：一船被另一船撞擊，無論該船是在航、錨泊或繫泊。
5. 觸碰(Contact)：船舶撞擊外界物質，包括鑽井架或平臺，但不包括撞擊另一船舶或海底。
6. 擱淺(Grounding)：船舶觸碰海底、沙壩、淺灘、海岸等，包括被沉船刮碰。
7. 惡劣天氣和冰損(Heavy Weather and Ice Damage)：由於大浪或風災引起的重大損壞和冰損。

---

construction and equipment of vessels, manning from a safety standpoint, rules for the prevention of collisions, handling of dangerous cargoes, maritime safety procedures and requirements, hydrographic information, log-books and navigational records, marine casualty investigation, salvage and rescue, and any other matters directly affecting maritime safety.

<sup>21</sup> "Maritime casualty" means a collision of vessels, stranding or other incident of navigation, or other occurrence on board a vessel or external to it resulting in material damage or imminent threat of material damage to a vessel or cargo.

<sup>22</sup> MSC Circ.433 Reports on Investigations into Serious Casualties, IMO.

8. 船體和機器(Hull and Machinery)：設備、機器損壞，主機喪失機動性。

1997年11月27日通過的「海難事故調查章程」中，該章程第四章對於海難的定義為導致下述任何後果之事件：<sup>23</sup>

一、海難(Marine Casualty)係指導致下述任何後果之事件：

1. 因船舶營運或與船舶營運有關而引起之人員死亡或嚴重受傷；或
2. 因船舶營運或與船舶營運有關而引起之船上人員失蹤；或
3. 船舶滅失、推測滅失或棄船；或
4. 船舶材料損壞；或
5. 船舶擱淺或不能運轉之船舶或船舶碰撞；或
6. 因船舶營運或與船舶營運有關而引起之材料損壞；或
7. 因船舶營運或與船舶營運有關引起船舶損壞而造成環境損害。

二、非常嚴重之海難(Very Serious Casualty)係指船舶事故涉及到船舶全損、人命喪失或嚴重污染。

三、嚴重海難(Serious Casualty)係指事故尚不屬非常嚴重之海難事故，但涉及到：

1. 火災、爆炸、擱淺、接觸、惡劣天氣損壞、冰損壞、船體裂開或懷疑船體缺陷等造成之後果；
2. 結構損壞使船舶不適用於航行，例如水下部分船體穿透，主機不能啟動，起居艙房大面積損壞等；或
3. 污染(不論數量多少)；及/或

---

<sup>23</sup> A.849(20) Code for the investigation of marine casualties and incidents, adopted on 27 November 1997, IMO. (Revokes A.173(ES.IV) A.440(XI) A.637(16) amended by A.884(21) see also MSC/Circ.1058MEPC/Circ.400 A.884(21) A.987(24))



4. 故障，需要拖帶或岸上援助。

四、海上事故(Marine Incident)係指因船舶營運或與船舶營運有關而引起之事件，並危及到船舶或任何人員，或可能造成船舶或結構或環境之嚴重損害。

五、原因(Causes)係指導致海難或事故之行為、疏忽、事件、目前或先前之狀況，或這些情況之組合。

此後，不論是 1997 年的 MSC 827 通函<sup>24</sup>、2000 年的 MSC 953 通函<sup>25</sup>、2005 的 MSC MEPC.3 Circ.1<sup>26</sup>、2008 的 MSC MEPC.3 Circ.2<sup>27</sup>、Circ 3<sup>28</sup>通函，國際海事組織將海難事故分成非常嚴重(very serious casualties)<sup>29</sup>、嚴重(serious casualties)<sup>30</sup>、輕微嚴重(less serious casualties)<sup>31</sup>、海上事故(marine incidents)等四類。

---

<sup>24</sup> MSC Circ.827/MEPC Circ.333 Reports on casualties and incidents - Harmonized reporting procedures - Reports required under SOLAS regulation I/21 and MARPOL 73/78 articles 8 and 12, 9 December 1997, IMO

<sup>25</sup> MSC Circ.953/ MEPC Circ.372 Reports on casualties and incidents - Harmonized reporting procedures - Reports required under SOLAS regulation I/21 and MARPOL 73/78 articles 8 and 12, 14 December 2000, IMO

<sup>26</sup> MSC-MEPC.3 Circ.1 Casualty-related matters - Reports on Marine Casualties and incidents - Revised harmonized reporting procedures - Reports required under SOLAS regulation I/21 and MARPOL 73/78, articles 8 and 12, 26 September 2005, IMO

<sup>27</sup> MSC-MEPC.3/Circ.2 Casualty-related matters - Code of the International Standards and Recommended Practices for a Safety Investigation into a Marine Casualty or Marine Incident, 13 June 2008, IMO.

<sup>28</sup> MSC-MEPC.3/Circ.3 Casualty-related matters - Revised harmonized reporting procedures - Reports required under SOLAS regulation I/21 and MARPOL, articles 8 and 12, 18 December 2008, IMO.

<sup>29</sup> "Very serious casualties" are casualties to ships which involve total loss of the ship, loss of life, or severe pollution, the definition of which, as agreed by the Marine Environment Protection Committee at its thirty-seventh session (MEPC 37/22, paragraph 5.8), is as follows:

"Severe pollution" is a case of pollution which, as evaluated by the coastal State(s) affected or the flag State, as appropriate, produces a major deleterious effect upon the environment, or which would have produced such an effect without preventive action.

<sup>30</sup> "Serious casualties" are casualties to ships which do not qualify as "very serious casualties" and which involve a fire, explosion, collision, grounding, contact, heavy weather damage, ice damage, hull cracking, or suspected hull defect, etc., resulting in:

- immobilization of main engines, extensive accommodation damage, severe structural damage, such as penetration of the hull under water, etc., rendering the ship unfit to proceed\*, or
- pollution (regardless of quantity); and/or
- a breakdown necessitating towage or shore assistance.

(\* The ship is in a condition, which does not correspond substantially with the applicable conventions,

## 2.3 海峽兩岸海難事故的分類

中國大陸之國內法規對於海事的定義係以海上交通事故為主，也就是指船舶在海上運送和航行中，發生船舶碰撞、觸礁、擱淺、浪損、火災、爆炸、機器故障、沉沒等影響船舶運送和航行，以及船舶造成水域污染等事故<sup>32</sup>。中國大陸為加強海上交通安全管理，及時調查處理海上交通事故，依據《海上交通安全法》<sup>33</sup>之授權制定《海上交通事故調查處理條例》，於 1990 年 1 月 11 日經中共國務院批准，同年 3 月 3 日由交通部發布施行。<sup>34</sup>根據《海上交通事故調查處理條例》之規定，其適用之主體為船舶、設施在中國大陸沿海水域內發生之交通事故。該條例對於海上交通事故的定義是指船舶、設施發生下列之事故：

1. 碰撞、觸碰或浪損。
2. 觸礁或擱淺。
3. 火災或爆炸。
4. 沉沒。
5. 在航行中發生影響適航性能的機件或重要屬具的損壞或滅失。
6. 其他引發財產和人身傷亡的海上交通事故。

另外，由中國大陸交通部發布的《水上交通事故統計辦法》(2002 年第 5 號部令)，將船舶事故定義為(一)碰撞、(二)擱淺、(三)觸礁、(四)觸損、(五)浪損、(六)火災、爆炸、(七)風災、(八)自沉、(九)其他引起人員傷亡、直接經濟損失的水上交通事故。並按照人

---

presenting a danger to the ship and the persons on board or an unreasonable threat of harm to the marine environment.)

<sup>31</sup> "Less serious casualties" are casualties to ships which do not qualify as "very serious casualties" or "serious casualties" and for the purpose of recording useful information also include "marine incidents" which themselves include "hazardous incidents" and "near misses".

<sup>32</sup> 任建新(主編)，朱曾杰、高傳來(副主編)，《海商法教程》，人民法院出版社，1988 年 2 月，第 319 頁。

<sup>33</sup> 《中華人民共和國海上交通安全法》，於 1983 年 9 月 2 日由中共第六屆全國人民代表大會常務委員會第二次會議通過，1984 年 1 月 1 日施行。國家海洋局政策法規和規劃司編，《中華人民共和國海洋法規選編》，第四版，海洋出版社，2012 年，北京，pp 49~55。

<sup>34</sup> 國家海洋局政策法規和規劃司編，《中華人民共和國海洋法規選編》，第四版，海洋出版社，2012 年，北京，pp 219~225。

員傷亡和直接經濟損失情況，分為：(一)小事故、(二)一般事故、(三)大事故、(四)重大事故、(五)特大事故等五級。簡如下表所示：<sup>35</sup>

水上交通事故分級標準表

	重大事故	大事故	一般事故	小事故
3000總噸以上或主機功率3000千瓦以上的船舶	死亡3人以上；或直接經濟損失500萬元以上。	死亡1-2人；或直接經濟損失500萬元以下，300萬元以上。	人員有重傷；或直接經濟損失300萬元以下，50萬元以上。	沒有達到一般事故等級以上的事故。
500總噸以上、3000總噸以下或主機功率1500千瓦以上、3000千瓦以下的船舶	死亡3人以上；或直接經濟損失300萬元以上。	死亡1-2人；或直接經濟損失300萬元以下，50萬元以上。	人員有重傷；或直接經濟損失50萬元以下，20萬元以上。	沒有達到一般事故等級以上的事故。
500總噸以下或主機功率1500千瓦以下的船舶	死亡3人以上；或直接經濟損失50萬元以上。	死亡1-2人；或直接經濟損失50萬元以下，20萬元以上。	人員有重傷；或直接經濟損失20萬元以下，10萬元以上。	沒有達到一般事故等級以上的事故。

該規則還指出，有關船舶污染事故(非因交通事故引起)、船員工傷、船員或旅客失足落水以及船員、旅客自殺或他殺事故，不適用該規則。

台灣在分類方面，依據幾個不同的法規也都有其解釋。茲分述如下：

- 一、《海事報告規則》<sup>36</sup>第1條中亦明言：「本規則所稱海事，指船舶沉沒、擱淺、碰撞、強制停泊或其他意外事故及有關於船舶、貨載、船員或旅客之非常事變。」
- 二、《台灣地區各港務局海事評議委員會組織規程》<sup>37</sup>第7條之規定，有關評議之海事事項係指船舶沉沒、碰撞、觸礁、強迫停泊或其他意外事故及有關船舶貨載、海員或旅客之非常事變等海事案件。
- 三、《海難救護機構設立及管理辦法》<sup>38</sup>第2條定義為：「本辦法所稱海難，係指船舶擱淺、沉沒、碰撞、失火、爆炸、洩漏或其他有關船舶、船員或旅客之非常事故。」

<sup>35</sup> [http://www.gov.cn/gongbao/content/2003/content\\_62152.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2003/content_62152.htm)，accessed on 2 November 2012。

<sup>36</sup> 海事報告規則(80年12月18日修正)，海洋事務法典，行政院海岸巡防署，2004年12月，pp 950~952。

<sup>37</sup> 臺灣地區各港務局海事評議委員會組織規程(81年02月14日)，海洋事務法典，行政院海岸巡防署，2004年12月，pp 953~956。

<sup>38</sup> 海難救護機構設立及管理辦法(93年12月1日)，海洋事務法典，行政院海岸巡防署，2004年12月，pp 509~513。

四、《災害防救法施行細則》<sup>39</sup>第 2 條之 6 定義為：「海難：指船舶發生故障、沉沒、擱淺、碰撞、失火、爆炸或其他有關船舶、貨載、船員或旅客之非常事故者。」

海難災害規模方面分為甲級、乙級或丙級，其區分如下：

級別	海難災害規模
一、甲級海難災害規模：(通報至行政院及行政院災害防救委員會)	1. 我國海域船舶發生或有發生重大海難之虞，船舶損害嚴重且人員傷亡或失蹤合計十人(含)以上者。 2. 災害有擴大之趨勢，可預見災害對於社會有重大影響者。 3. 具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長認定有陳報必要性者。
二、乙級海難災害規模：(通報至內政部消防署、行政院海岸巡防署、行政院農業委員會漁業署(漁船類)及交通部)	1. 我國海域船舶發生或有發生海難之虞，且人員傷亡或失蹤合計四人(含)以上、未滿十人者。 2. 船舶發生重大意外事件或具新聞性之意外事件者。
三、丙級海難災害規模：(通報至直轄市、縣(市)政府消防局及地方海岸巡防、港務等災害權責相關機關)	1. 我國海域船舶有發生海難之虞，人員無立即傷亡或危險者。 2. 船舶發生海難事件，人員傷亡或失蹤合計三人以下者。

除此之外，還規定在台灣的海難災害搜救範圍內發生海難事故，船舶損害嚴重，估計有 15 人以上傷亡、失蹤，且災情嚴重，經交通部研判有開設必要時，即開設海難中央災害應變中心。

### 三、海事風險的因應模式

#### 3.1 海事安全因應模式概說

海難事故發生的原因主要可繫於人、船、環境等三大因素。在這三因素的交互影響之下，依過去近二十年的海難事故發生種類分析，以天災、失火、機器故障、碰撞、觸礁或擱淺最高，就海事安全的角度，海難事故有很大的比重是可以透過預防機制而發揮減災功效的。

套用 MSR 模式來解釋<sup>40</sup>，有關因應國際航運上海事安全議題的工作，無論是透過聯合國體系以及國際海事組織的運作，亦或是透過跨國性或是區域性組織的模式，其主要還是在於國際法為基礎下，建立了一道道沉重的法律框架。不過，對於不遵守的處罰與

<sup>39</sup> 災害防救法施行細則(90年8月30日)，海洋事務法典，行政院海岸巡防署，2004年12月，pp 464~467。

<sup>40</sup> 陳彥宏，February 2010，國際航運海事保安議題因應模式之建立與思考，台灣海事安全與保安研究學刊，TAMSS Bimonthly - Vol. 1 No. 1，台灣海事安全與保安研究會，基隆，pp 21-52。

制裁，卻常常存在極為有限之執行的可能性、嚴重的差異性、不公平性與不對等性。這個漏洞與扭曲，主要來自海運市場的激烈競爭、參差不齊的航運界的文化背景、社會人文背景、政治經濟背景以及複雜的國際政治與經貿局勢的交互作用。因此，海事安全工作與成效，也自然而然的難以彰顯。這個現象與遺憾，或許可以用木桶理論(Cannikin Law)的最短板效應來做解釋。<sup>41, 42</sup>

雖然如此，在因應海事安全的議題上，還是有一些基礎與相通的思考邏輯。例如考量因甚麼樣的「狀況條件」，產生甚麼樣的「事件型態」，採用甚麼樣的「策略方法」，進行甚麼樣的「回應機制」。或者，從另外一個方向是思考產生甚麼樣的「事件型態」，是因甚麼樣的「狀況條件」而起，決定進行甚麼樣的「回應機制」時，該基於哪一種「策略方法」等等順序可異動的邏輯思維方式。

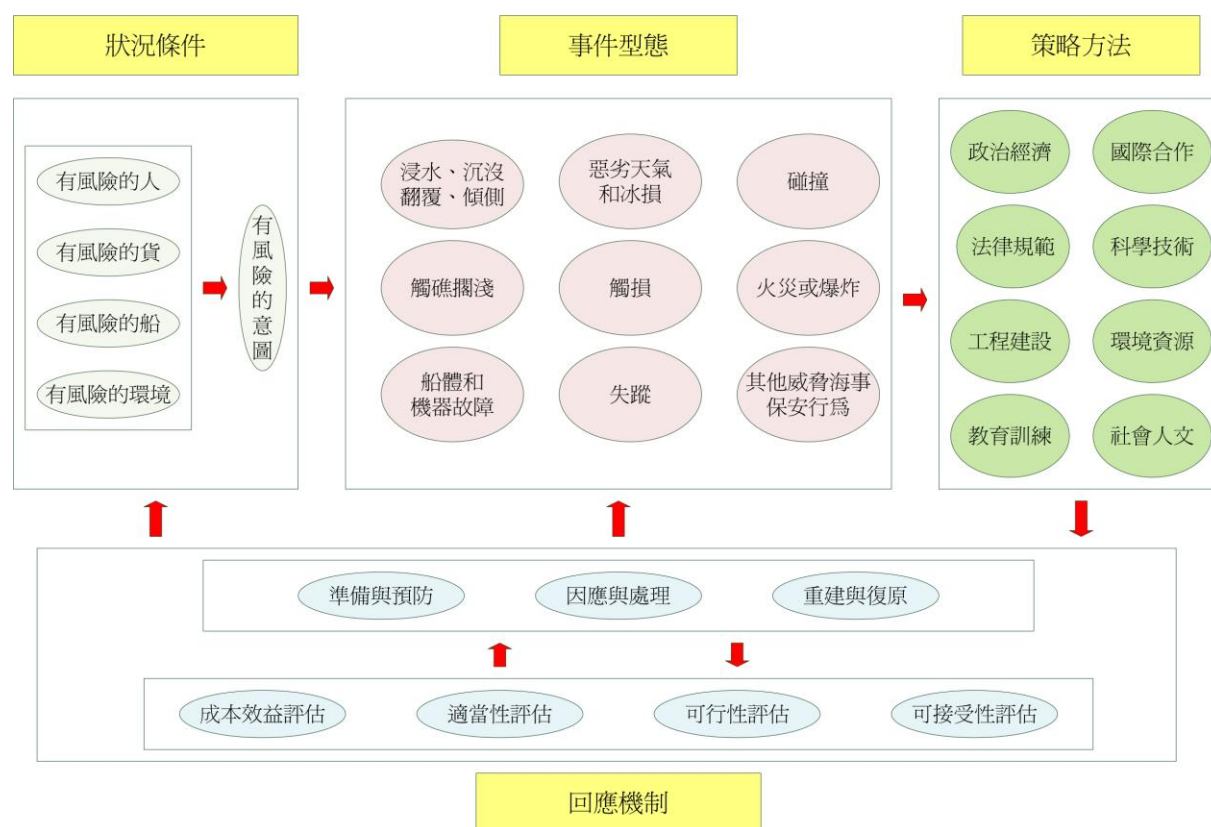
不論這四區塊的邏輯思考順序為何，基本上仍應遵循著下列的海事安全因應模式(Maritime Safety Response Model, MSR Model)運作，MSR 模式的運作如下圖所示：

---

<sup>41</sup> Sabine Knapp, S., *The Econometrics of Maritime Safety - Recommendations to enhance safety at sea*, PhD Thesis, Erasmus University, Rotterdam, Netherland, 2007.

<sup>42</sup> 「木桶理論」(Cannikin Law)或稱「木桶定律」、「短板理論」，其核心內容為：一隻木桶盛水的多少，並不取決於桶壁上最高的那塊木塊，而恰恰取決於桶壁上最短的那塊。參見：<http://guanli.100xuexi.com/view/otdetail/20080606/6D165673-5414-4112-ABD2-0DE1F0073CBD.html>, accessed on 5 November 2012.





海事安全因應模式(MSR Model)基本架構圖

這個模式的發展，主要融合取材自聯合國國際海事組織的綜合安全評估模式(Formal Safety Assessment, FSA)<sup>43</sup>與英國首相辦公室策略小組(Prime Minister's Strategy Unit)開發的策略生存指南(Stratgy Survival Guide)<sup>44</sup>二種模式，並補足其中的弱項，以調適成為適合解釋與因應海事保安議題的策略方法。

<sup>43</sup> 綜合安全評估模式(Formal Safety Assessment, FSA)的概念源自英國海事局(Maritime and Coastguard Agency, MCA)因 1988 年 Piper Alpha 鑽油平台爆炸造成 167 人死亡事件後所研發的安全評估模式。FSA 模式於 2002 年經聯合國國際海事組織 MSC/Circ.1023/MEPC/Circ.392 認可採納，並做為後續海事安全方面法規立法程序的一項評估程序。FSA，其實質包括以下五個步驟：(1)危險識別(identification of hazards)；(2)風險評估(assessment of risks)；(3)提出降低風險的措施(risk control options)；(4)降低風險措施的費用效益評估(cost benefit assessment)；(5)提出降低風險措施的決策建議(recommendations for decision-making)。參見：MSC/Circ.1023/MEPC/Circ.392, Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process, 5 April 2002, IMO. MSC/Circ.1180/MEPC/Circ.47, Amendments to the guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process, 25 August 2005, IMO. MSC-MEPC.2/Circ.5, Amendments to the guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process, 16 October 2006, IMO.

<sup>44</sup> 策略生存指南(Stratgy Survival Guide)的目的是支持策略發展和促進整個政府的策略運作思維模式。該指南鼓勵以專案為基礎的方法的發展策略，並介紹了包括：正當化與設定(Justification & Set Up)、研究與分析(Research & Analysis)、策略方向設定(Strategic Direction Setting)、政策與實施規劃(Policy & Delivery Design)四種典型的策略發展(Stratgy Development)階段。也討論了一系列包括：人員及計畫



茲分述海事安全因應 MSR 模式各項次如下：

1. 狀況條件(Situations and Conditions)：從危害識別的角度，透過如失誤樹分析(Fault Tree Analysis, FTA)、事件樹分析(Event Tree Analysis, ETA)的概念，以及海事安全基本概念中的條件概念<sup>45</sup>，分析可構成海事安全風險的肇因包括：(1)有風險的人(Risk People)；(2)有風險的貨(Risk Cargo)；(3)有風險的船(Risk Vessel)；(4)有風險的環境(Risk Environment)等四大項基本因素。這四大項基本因素的交相運作下，集合構成為計畫行為理論(Theory of Planned Behaviour, TPB)模式中的有風險的意圖(Risk Intentions, Risk Behaviour Intention)。<sup>46</sup>
2. 事件型態(Incident Types)：從因果鏈(Causal Chains)的關係，推演由上述不同的事實狀況條件，在行為意圖下所衍生的海事安全事件，包括：(1)浸水、沉沒、翻覆、傾側(Flooding / Foundering / Capsizing / Listing)；(2)惡劣天氣和冰損(Heavy Weather and Ice Damage)；(3)碰撞(Collision)；(4)觸礁擱淺(Grounding / Stranding)；(5)觸損(Contact)；(6)火災或爆炸(Fire or Explosion)；(7)船體和機器故障(Hull and Machinery Failure)；(8)失蹤(Missing)；(9)其他威脅海事安全行為(Other Acts and Activities Threaten to Maritime Safety)。
3. 回應機制(Response Mechanism)：透過成本效益評估(Cost Benefit Assessment)、適當性評估(Suitability Assessment)、可行性評估(Feasibility Assessment)與可接受性評估(Compatibility and Endurability Assessment, or Acceptability Assessment)的風險控制選項，選擇執行：(1)準備與預防(Preparedness and Prevention)；(2)

---

管理(Managing People and the Project)、利害關係人及溝通管理(Managing Stakeholders and Communications)、建構思維(Structuring the Thinking)、建立證據基礎(Building an Evidence Base)、評估選項(Appraising Options)、規劃實施(Planning Delivery)的策略技術(Strategic Skills)和有用的工具和方法。參見：Strategy Survival Guide, Prime Minister's Strategy Unit, London, 2004. The Strategy Unit, <http://www.cabinetoffice.gov.uk/strategy/survivalguide.aspx>, accessed on 2 February 2010.

<sup>45</sup> 海事安全範疇的衍生包括(1)「人、船、環境」的基本概念；(2)飛航安全的 SHELL 模式；(3)日本學者井上欣三的人、船、交通環境、社會情報、操船環境(自然、地形、設施)；(4)IMO 的海事調查程序指南中的「人本概念圖」等不同的推演模型。參見：陳彥宏，關於海巡署海事安全聯繫協調機制的一些思考，海巡署海事安全聯繫協調機制座談會與談資料，行政院海岸巡防署，14 December 2009，pp 1-29。

<sup>46</sup> 有風險的意圖(Risk Intention)也就是有風險的行為意圖(Risk Behaviour Intention)。行為意圖的理念來自用來預測和瞭解人類的行為的理性行為理論(Theory of Reasoned Action, TRA)、計畫行為理論(Theory of Planned Behaviour, TPB)模式。根據 TRA 模型，個人表現出特定行為是受個人的行為意圖(Behavioural Intention)影響，而行為意圖則是共同取決於個人對此行為的態度(Attitude)與主觀規範(Subjective Norm)；根據 TRB 模型，行為決定於個人的行為意圖；行為意圖決定於對行為的態度(attitude forward to the behaviour)、主觀的規範(subjective norm)與行為控制認知(perceived behavioural control)等三者或其中部分的影響。參見：Ajzen, I., Theory of Planned Behaviour, <http://www.people.umass.edu/ajzen/index.html>, accessed on 2 February 2010.

因應與處理(Response and Treatment)；(3)重建與復原(Recovery and Resilience)等回應機制。其中，補充說明有關成本效益、適當性、可行性、與可接受性如下：

- (1) 成本效益評估包括：(i)討論所提出策略的所有相關影響並以貨幣單位來估價各種政策影響的成本和效益；(ii)考量實施策略所需的處理時間、風險和不確定因素；(iii)考量預算限制和分配效果以選擇最適當的策略；(iv)考量機會成本與策略的綜合運用性及可替代性。
  - (2) 適當性評估包括：(i)討論所提出策略是否能滿足關鍵議題並達成預期結果？(ii)考量當政策不再適合需求時產生的適當性的落差。(iii)當政策的價值不再增加時，需要以策略觀點去考量政策適當性與資源重分配，以合乎普遍的需求。
  - (3) 可行性評估包括：(i)考量所提出的策略是否能傳遞潛在的整體政策能力與資源？(ii)考量當無法傳遞預期結果時產生的可行性落差。(iii)考量是否需要排列策略優先次序或發展更能傳遞的組織或體系？(iv)當可行性落差太大，即應調整策略目標以利於更務實的目標。
  - (4) 可接受性評估包括：(i)考量所提出的策略是否有足夠的政治與公共支持來合法化所提出的施政？(ii)考量當策略模式過程欠缺足夠的政治或公共支持時所產生的可接受性落差。(iii)考量與利害關係人有效的聯繫，並厚實證據基礎，也考量嘗試創新與冒險以滿足公共需求。
4. 策略方法(Strategies and Tactics)：主要係指採用決策的方向與領域，並觀察外部因素對未來的影響，並應考量策略方法議題之間環環相扣，及其相互關連的本質與複雜性。包括：(1)政治經濟(Politics and Economics)；(2)國際合作(International Cooperation)；(3)法律規範(Legal Framework)；(4)科學技術(Science and Technology)；(5)工程建設(Infrastructure and Engineering)；(6)環境資源(Environment and Resource)；(7)教育訓練(Education and Training)；(8)社會人文(Social and Humanity)等不同方向的策略方法。

### 3.2 準備與預防

準備與預防的積極意義在於有效的降低發生風險的可能性以及降低發生風險的規模程度。就海上航行安全的觀點而論，主要的預防與準備工作可以歸納為下面的幾個層面：

一、訴之於自然環境：自然環境因素主要包括天候與海象二大類因素。例如：由於暴風、颱風、冰或結冰現象、能見度不良或其他關於天候上之原因；或由於狂浪、海流、潮汐或其他關於海況上之原因等因素而造成事故發生。具體的預防作為包含資訊的掌握與傳達工作如下：

1. 加強即時與短中期氣象、海象的觀測、掌握、分析、研判以及預報能力；
2. 建立惡劣海象、氣象預警通報系統。

二、訴之於交通環境：交通環境因素主要包括助航設施、交通流量與交通管理三大類因素。例如：由於不精確的助航設備、不精確的海圖、無效的航行出版刊物或其他關於航行助航設備之原因等因素而造成事故發生；或由於港口及通航交通密度狀況、船舶交通安全管理狀況、其他船舶操船運轉狀況、拖船疏失、引水人疏失、岸邊裝備或設施的損害、助航設備的損害、違法的侵略或戰爭或其他關於外在的原因等因素而造成事故發生。具體預防作為如下：

1. 規劃與建制良好的沿岸助導航設施並經常維護以確保其正常運作；
2. 定期地疏浚港灣與航道並進行海洋地形地貌測量；
3. 測繪與製作精確且經常更新的紙版海圖與電子海圖；
4. 規劃建置船舶自動辨識系統(AIS、LRIT)以獲取船舶動靜態資料；
5. 規劃建置船舶分道通航制(TSS)、船舶交通服務系統(VTS)以有效管理船舶交通流及掌握船舶動態；
6. 依港口類型、船舶類型、貨物特性，規劃安全合理的錨位、泊位以及貨物裝卸設施與運轉動線。

三、訴之於船舶本體：船舶因素方面主要考慮船上之機器、設備與貨物三方面，包含船舶設計是否合宜、船體結構是否妥善、船舶機具設備維修是否確實、貨物繫固處置和照料是否妥當等。常見災害發生的原因例如：由於推進主機的故障、必要的輔助機械故障、舵機故障、水密門或防水閘的功能故障、壓艙水泵的故障、主機不自主的燃燒、其他關於船舶輪機因素等而造成事故發生；或由於航行設備的故障或不充分、電氣設備的故障、探測設備的故障或不充分、防火滅火設備的故障或不充分、通訊設備的故障或不充分、救生應用器材的故障或不

充分、裝備不自主的燃燒、其他關於船舶裝備因素等因素而造成事故發生；或由於貨物移動、貨物失火爆炸、不當的貨物裝載、貨物不自主的燃燒、貨物膨脹作用、其他關於貨物等因素而造成事故發生。具體預防作為如下：

1. 提升船舶設計、建造與發證規範；
2. 落實船旗國管制(FSC)加強本國國籍船舶之特別檢查、定期檢查、臨時檢查；
3. 落實港口國管制(PSC)，依循國際公約加強外國籍船舶之船舶安全檢查。

四、訴之於人員主體：人為安全往往是海難災害的最核心因素。最具體、最直接的就是繫於人員的能力、技能、知識(培訓和經驗的結果)；個性與態度(心理狀態、情緒狀況)；身體狀況(體檢合格性、吸毒和嗜酒與否、疲勞情況)；事故/事件發生前的活動；事故/事件發生時分配的任務與實際表現。造成疏失的原因不外乎內在與外在因素所致。

內在因素主要包括：

1. 身體上因素(physical factors)：係身體上之失誤可能導致事故發生的因素，如受傷、生病、睡覺、疲勞、聽覺問題、視覺問題、身體的工作量、缺乏身體的健康。
2. 心理上因素(psychological factors)：係精神意志上之失誤可能導致事故發生之因素，如人格特徵、驚慌與恐懼、精神的失調、由於厭倦的粗心、由於疲勞的粗心、錯誤分類的注意、環境情況認知的不足、錯誤的習慣、在技術基本水準上不當運作的認知、在規則基本水準上不當運作的認知、在知識基本水準上不當運作的認知等。
3. 社會及醫學上因素(social and medical factors)：係社會及醫學之失誤上可能導致事故發生之因素，如壓力、工作量、船上的士氣低落、酒精、法律上的麻醉藥品、違法的麻醉藥品、中毒等。

外在因素主要包括：

1. 工作場所環境(workplace and environment)：係工作場所環境之失誤可能導致事故發生之因素，如人類工程上的因素、環境影響健康、震動影響、光害影響、船舶移動影響等。
2. 船員違反事項(crew violation)：係導致事故發生之船員違反事項，如慣常程式的違反、一時的刺激的違反、無法避免的違反、異常的違反等。<sup>47</sup>
3. 船員危險行為(crew unsafe action)：係引起事故發生之船員危險行為，如不合適的航路規則使用、不合適的瞭望、不適當的當值、裝備不正確的操作、未知的信號和警告、規則和程式上的偏差、不正確的狀況評估、不正確的計劃和意圖、之前行為不適合評估的影響等。
4. 促成事故之潛在條件(latent conditions to contribute accident)：如硬件設施不足、設計疏忽、粗劣的保養程式、粗劣的運作程式、錯誤的執行狀況、粗劣的內部管理、不同的目標、組織上的疏忽、通訊上的疏失、不充分的訓練或不適當的經驗、不充分的防禦措施等。

具體預防作為如下：

1. 提昇船員培育水平並積極辦理各項船員專業訓練；
2. 提昇各項船員證照考試與適任性評估水平；
3. 推動船舶安全管理品質認證制度；
4. 提升海上安全文化的認識與認知<sup>48,49</sup>。

---

<sup>47</sup> 這類違反行為包括所有在交通運輸中常見違章作業的僥倖心理行為。所謂僥倖心理(Fluky Psychology)是指偶然地、意外地獲得利益、成功或免除災害的心理活動。通常情況下，僥倖心理只是一種潛意識，不足以支配人的行為活動，但是當一個人自控能力不強，這種潛意識經過偶然性、投機性、習慣性、必然性得到孕育膨脹以及強化後，就會成為很嚴重的問題。僥倖心理可分類為：無知型僥倖、逆反型僥倖、自負型僥倖、技術性僥倖、責任缺失型僥倖、從眾型僥倖等類。參見：周慶，安全生產作業中僥倖心理的危害及應對措施，《西部交通科技》，2012年第7期，pp 143~146。徐伯民，秦臻，海上船舶碰撞事故原因探討－僥倖心理的剖析，《中國航海》，Vol.34 No.4，2011年12月04期，pp 123~127。

<sup>48</sup> Safety culture is the ways in which safety is managed in the workplace, and often reflects "the attitudes, beliefs, perceptions and values that employees share in relation to safety."參見：COX, S. & COX, T. (1991) The structure of employee attitudes to safety - a European example *Work and Stress*, 5, 93 - 106.



五、訴之於組織管理：船舶安全因素的精神在於安全文化的認定與接受。實質內容包括船上的工作和生活條件、船上組織以及岸上管理等三類。例如：船上組織任務和責任分工、船員的團隊組成與配員水準、工作作息負荷與任務職掌、船上工作程序和常規命令與管理監督、內部的和外部的聯繫與溝通、培訓和演習、團隊工作與資源管理、(航次、貨物、維護)計畫與船期及港口安排、聘用政策與船員僱傭合約安排、船公司的安全政策和理念及對安全的管理承諾、代表船東及船員等組織的影響力、國內外法令規章與檢驗與查驗制度的施行等等。如能從根本的提升這類的海事安全文化，將能更大幅的減低海難災害的發生。具體預防作為如下：

1. 落實船旗國管制(FSC)檢查；
2. 落實港口國管制(PSC)檢查；
3. 推動船舶安全管理品質認證制度；
4. 落實國際海事組織、國際勞工組織等有關國際條約、公約、協定、規範與標準之施行與宣導；
5. 提升海上安全文化的認識與認知。

### 3.3 因應與處理

當船舶在海上發生事故時，其因應與處理的層面主要包括：

#### 一、人命的搜尋與救助：

不論是從尊重生命的互助互救立場，亦或是從履行《1974年國際海上人命安全公約》、《1979年國際海上搜尋救助公約》的國際義務，關於因應與處理船舶在海上發生事故之作為主要如下：

---

<sup>49</sup> The U.K. Health and Safety Commission developed one of the most commonly used definitions of safety culture: "The product of individual and group values, attitudes, perceptions, competencies, and patterns of behaviour that determine the commitment to, and the style and proficiency of, an organization's health and safety management." (一個單位的安全文化是個人和集體的價值觀、態度、能力和行為方式的綜合產物，它決定於健康安全管理上的承諾、工作作風和精通程度。)參見：HSC (HEALTH AND SAFETY COMMISSION), 1993. Third report: organizing for safety. ACSNI Study Group on Human Factors. HMSO, London, p 23.



1. 建立與維持良好的海上搜救通信系統以及警報信息傳遞機制；
2. 透過船舶報位系統與船位監控系統建立與維持良好的主動式與被動式的搜尋與定位機制；
3. 依據區域風險與災害特性，建立與部署適當的海上搜救組織、設備、人力資源，以符合公約“須保障在其搜救區域內或搜救區域上空提供最迅速、有效的搜救服務，為提供適當搜救服務做出必要的安排”以及“須查明所有能參與搜救行動的設施，並可將適當的設施指定為搜救單位。”的精神。

## 二、污染的控制與管理：

船舶海上事故不可避免地牽涉到可能的油、化學物質、有害物質、有毒物質等的污染情事的發生，為了確保這些污染破壞了海洋環境與生態資源，對於船舶海上事故發生時是否能有效的管控污染情事，也就顯得格外的重要。很多的具體作為在《1973年國際防止船舶污染公約》、《1990年國際油污防備、反應和合作公約》中均已敘明，並頒訂有相關的導則、建立區域性的打擊污染合作計畫、教育訓練及研發中心等。

## 三、財貨的撈救與保全：

誠如《1989年國際救助公約》的立法意旨中所云：「認識到及時有效的救助作業，對處於危險中的船舶和其他財產的安全以及對環境保護能起重大的作用。」在海上航行事故中，除了人命的救援外，對於船舶、貨載及其他財產的救援也是很重要的。雖然這部分直接牽涉到救助報酬的問題、保險的問題、經濟利益上值不值得救的議題。但是，值得去思考的是，很多經濟利益上不值得救助的海事案例，很自然地就轉嫁到海域的安全以及環境的破壞的肩頭之上。

### 3.4 重建與復原

有關船舶在海上發生事故後續的主要重建與復原層面如下：

#### 一、人船的善後與安置：

人的部分包含已被救援人員的安置或醫療、罹難人員屍體的處理與運送、失蹤人員的後續搜尋原則。另外有關遭難人員家屬、其他救援團隊人員、媒體人員

的應對與處理也都是很重要的一環。至於船的部分，主要則包含船體的妥善安置或是殘骸的移除或打撈工作。

## 二、環境的重建與復原：

環境的復原與重建，一者，包含確定助航設施與航路標示設置的正常運作、阻礙航行安全船隻及漂流物之移除、航行安全警報信息的通告與廣播；二者，包含受污染海岸地區之污染清除工作與復原工作以及海洋生態環境復原與復育之工作。

## 三、事故的調查與檢討：

有關事故的調查在《1974年國際海上人命安全公約》、《1973年國際防止船舶污染公約》、《1966年載重線公約》、《1982聯合國海洋法公約》等國際公約中均要求船旗國有責任對海事進行調查並向國際海事組織提供相應的資料。誠如《戰國策·楚策四》中所云：「見兔而顧犬，未為晚也；亡羊而補牢，未為遲也。」對海事的調查和正確的分析，會讓大家更加認識到事故的原因，以便制定補救的措施，包括對人員的更好培訓，以加強對海上人命安全和海洋環境的保護。具體作為在《海上事故或事件安全調查國際標準及推薦做法規則》中均已載明。<sup>50</sup>

## 四、真實的風險與安全議題

### 4.1 航行兩岸的基本風險

海峽兩岸的海事風險圖像兩岸學者各有研究，但被真正一體詳細調查研究的較為少見。不過，普遍認同的是，雖然台灣海峽可航行水域寬闊，但交通流集中在東西兩側近岸水域的縱向交通流，復加之以兩岸漁船穿航期間，從而造成寬闊而無序的交通形態，增大了船舶的會遇率，平添船舶碰撞風險。再者，東北季風期間往往是造成風災與觸礁事故的主要原因，而3~6月的霧季期間的夜間與能見度不良狀況，成為該水域船舶交通安全的主要因素。

---

<sup>50</sup> MSC.255(84) Adoption of the code of the international standards and recommended practices for a safety investigation into a marine casualty or marine incident (Casualty Investigation Code), enters into force 1 January 2010. And fair treatment of seafarers A.987(24) recommended practices MSC.257(84) standards and recommendations MSC-MEPC.3/Circ.2

依據福建海事局海損事故資料顯示，“十一五”期間在台灣海峽西側附近海域共發生一般等級以上海損事故 107 起，船沉 37 艘，死亡或失蹤 89 人。其中重大事故 67 起、大事故 26 起、一般事故 16 起。依事故種類區分，碰撞計 42%、觸礁 16%、觸損 5%、火災 5%、風災 5%、其他 17%。<sup>51</sup>

依據彙整台灣各港務局及台灣交通部的海事統計年報資料顯示，1993~2010 年間，台灣整體水域，平均每年計有 270.9 起海事案例，其中以機械故障類居首，平均每年 80.4 起，佔 29.69%；其次為碰撞，平均每年 61.3 起，佔 22.62%、失火 8.62%、觸礁或擱淺平均每年 22.23 起，佔 8.20%。平均每年傷亡數為受傷 19.1 人、失蹤 38.4 人、死亡 33.8 人；船損 117.3 艘、船沉 41.9 艘。<sup>52</sup>

從台灣海峽兩岸水域 1999~2010 共 136 起擱淺事件的 86 起有效樣本的分析中發現，起因於人為因素的擱淺事故佔 38 起(44.2%)、船舶因素與航路因素各佔 17 起(19.8%)、天氣因素佔 14 起(16.3%)。排除港內與錨地仍有 34 起(37.2%)，此外船齡 15 年以上佔 60 起(69.8%)、無引水人在船有 60 起(69.8%)、冬季有 33 起(38.4%)。<sup>53</sup>

從風險的各種角度來看，台灣海峽海上航行的基本風險也不外乎是由「人 - 船 - 環境」所衍生的各種風險。

船舶本身的風險是個最不必要的風險，但往往卻是造成海損事故的最主要原因，究其原因，往往是在於一些不適航的船以及保養維護與狀況條件不佳的船所造成的海損事故。<sup>54</sup>這一方面的風險，如果能透過船舶安全檢查以及落實船舶保養維護，即可大降低這類不必要的損失。

海氣象環境的風險受制於冬季 11~2 月的強烈東北季風、夏秋二季的颱風以及 6~7 月的西南季風和春季 3~5 月的大霧所致，其中大風浪的影響對漁船最大、老舊船舶次之、新式的大型商船則較無影響。不過值得關注的是，新興的兩岸高速船與客貨航運航班，由於航線與東北季風交角過大，造成船隻必須在橫風、橫浪的條件下穿越台灣海峽，也

---

<sup>51</sup> 李道科、唐寒秋、董斌、黃荔飛，台灣海峽兩岸客滾船通航風險評估裝，中國航海，Vol.35 No.，June 2012，pp 64~67。

<sup>52</sup> 陳彥宏，台灣海事案例規模概論，台灣海事安全與保安研究學刊，Vol. 2 No. 5，June 2012，pp 17~28。

<sup>53</sup> 林志忠，台灣海峽水域擱淺事故的方差分析，中國航海，Vol. 34 No. 3，Sep 2011，pp 59~63。

<sup>54</sup> 在 1993-2010 年的台灣交通部門的海事案例統計中，商船機械故障類的海事案例，占商船全部海事海事案例的 9.52%(平均每年 11.0 起)、漁船占 45.12%(平均每年 68.9 起)。參見：陳彥宏，台灣海事案例規模概論，台灣海事安全與保安研究學刊，Vol. 2 No. 5，June 2012，pp 17~28。

因此將會造成船舶大幅橫搖的貨移風險與船舶傾覆風險，不可不慎。至於大霧所致的能見度不良風險，則屬航行當值中「人」的問題。

交通環境的風險主要來自複雜無序且紊亂的交通流所致。由於台灣海峽目前未實施船舶定線制，航線分佈呈自由選擇狀況，總體交通流表現為西側大於東側、南北交通流大於東西交通流。但隨著兩岸直航交通流的擴增，東西向直航交通流與南北向穿越交通流的會遇將不可避免<sup>55</sup>，碰撞風險也就隨之提升。此外在漁季期間，大量漁船湧現，而且這些在商船船員眼中經常不按常規、愛搶船頭、速度不規則、航法不規則的漁船，也是導致碰撞風險增加的主要原因。<sup>56,57</sup>

至於人的風險往往才是最核心的風險議題。人的行為取決於內在需要和周圍環境的交互作用，因此人的風險，首要是在於是否體能上適任？航海人員有沒有過勞以及不適於當值的問題。其次在於航海人員是否能力上適任？沒有知識技能與經歷上不足的問題。其三係在於是否心態上適任？人員在性格態度情緒上是否都具備適合於值班的條件。其四則在於行為上是否適任？航海人員是否有從事違反事項、危險行為或是僥倖行為。<sup>58</sup>

其它在管理與組織層面的風險，則在於政府海事部門的監管、船公司對船隊的管理以及船上組織的管理是否到位的問題之上了。

---

<sup>55</sup> 根據交通流模型分析及航運船舶習慣航線的調查與分析，台灣海峽外海航線附近水域的主要轉向點或交匯區有：(1)牛山島附近交匯區、(2)烏丘嶼附近交匯區、(3)廈門港外交匯區、(4)南澎島附近交匯區。參見：黃志，台灣海峽船舶習慣航線分析與安全建議，《航海技術》，2009年第5期，pp 10~12。

<sup>56</sup> 在我國沿海漁村自古有“搶船頭、大豐收”的習俗說法，漁船之間甚至有因為自己船被他船搶船頭而大打出手的現象。因此在海上漁船歷來有搶貨船船頭的習慣，同時在漁民的潛意識中歷來有大船讓小船的習慣思維，並沒有按海上避碰規則進行避讓的概念。商漁船在海上會遇時，即便漁船不在作業中，屬於在航機動船，也極少見到漁船給商船讓路，等著商船進行避讓是漁民的習慣思維，因此常常發生商漁船之間相互等著對方採取避讓行動，錯失避碰良機而導致近距離時避讓不及發生碰撞事故的案例。參見：陳孝武、阮召彬，淺談商船與漁船碰撞事故的原因和對策，《中國水運》，2012年6月，第11卷第6期，pp 16~17。

<sup>57</sup> 根據研究，商船與漁船碰撞問題的主要原因如下：(1)漁船作業區域與商船航線相互交叉重疊是客觀原因、(2)船員安全意識薄弱、素質差、疏于瞭望是主觀原因、(3)國際海上避碰規則未能有效執行是直接原因、(4)船舶管理不完善、肇事懲處機制不健全是深層次原因、(5)漁船安全裝備設施落後是重要原因、(6)海洋其他產業與傳統漁業產業爭奪海域是根本原因、(7)雙方船舶未能進行有效溝通以通報雙方動態並協調避讓是事故發生的重要原因。參見：黃志，台灣海峽船舶習慣航線分析與安全建議，《中國漁業經濟》，2012年第2期第30卷，pp 5~11。陳孝武、阮召彬，淺談商船與漁船碰撞事故的原因和對策，《中國水運》，2012年6月，第11卷第6期，pp 16~17。

<sup>58</sup> 中國學者從六個面向提出航海人員的不安全行為指標：(1)生理素質：生理健康狀況、生物節律情況、生理疲勞狀況；(2)心理素質：氣質、性格、情緒；(3)受教育與培訓情形：學歷、培訓內容、培訓機構、ISM規則；(4)安全意識與安全態度；(5)海上資歷與海上經歷；(6)專業知識與專業技能。參見：張錦朋、陳偉炯、杲慶林、沈淳，航海人員的不安全行為分析與評價模型研究，《中國安全科學學報》，2005年10月，Vol.15 No.10，第5期，pp 43~47。



## 4.2 影響安全的核心因素

安全，儼然已經是新航運時代的一個重要議題，任何人都可以盡情地揮舞著海事安全的大旗暢談如何提升航運安全。但是真正的問題核心在哪裡？該如何做才是正確？好像確不是重點。大眾所關心者，往往被下面幾個因素所影響：

### 一、短期記憶：

當安全性的工作持續的運作時，很少會有意外事故發生，也因此不論是有意識或無意識的行為反應，人們會對於嚴格執行的安全需求漸漸產生放鬆或輕忽或不認同其有如此重要的感覺，遺忘了最初對安全工作的信念。於是乎，“有那麼嚴重嗎？”的質疑就順勢而生。這種情形，往往需要另一個意外事故的發生才能喚醒人們對安全的態度，但也不一定喚得醒。<sup>59</sup>

這種人性的「短期記憶」的習性，是周而復始難以改變的。正所謂：「事故！有一天就變成故事。遺忘了故事，就又可能衍生新的事故，然後就又有新的故事....！於是，事故與故事就如此生滅相續不斷。海難事故也是一樣的，永遠有著沉不完的船、出不完的事。」<sup>60</sup>

### 二、聚焦後果：

誠如佛家所云：「菩薩畏因、眾生畏果」的概念，抑或是魏文王問扁鵲醫術的寓言<sup>61</sup>，人們傾向於把重點放在事故的後果，而不是其根源。也因此，所有的努力總是著重於如何解決事故，而非預防事故。

---

<sup>59</sup> 套用 Murphy's Law 的：“如果壞事有可能發生，不管這種可能性有多小，它總會發生，並造成最大可能的破壞。”或是 Finagle's Law 的詮釋：“會出錯的，終將會出錯。”因此，所有的事都只是偶然中的必然現象。

<sup>60</sup> 陳彥宏，從《海商法》第 62 條看船難，自由時報自由廣場 (20120321)，<http://www.libertytimes.com.tw/2012/new/mar/21/today-o8.htm>.

<sup>61</sup> 煖曰：「王獨不聞魏文王之問扁鵲耶？曰：『子昆弟三人其孰最善為醫？』扁鵲曰：『長兄最善，中兄次之，扁鵲最為下。』魏文侯曰：『可得聞邪？』扁鵲曰：『長兄於病視神，未有形而除之，故名不出於家。中兄治病，其在毫毛，故名不出於閭。若扁鵲者，鑿血脈，投毒藥，副肌膚，閒而名出聞於諸侯。』魏文侯曰：『善。使管子行醫術以扁鵲之道，曰桓公幾能成其霸乎！』凡此者不病病，治之無名，使之無形，至功之成，其下謂之自然。故良醫化之，拙醫敗之，雖幸不死，創伸股維。」參見：《鸚冠子·世賢》，中國哲學書電子化計劃，<http://ctext.org/he-guan-zi/shi-xian/zh>, accessed on 8 November 2012.

再從另一個人性的角度觀察，當試圖努力於預防事故的同時，縱使因成功的預防而「未」發生事故，卻也就造就了「沒」發生，進而演變成是「不會」發生的事實。也因此，形成了認為“預防作為”不過是如杞人憂天般的大驚小怪或是驚弓之鳥的作為，也就成為判定預防作為似乎是有過於矯枉過正的最佳推論。

### 三、錯綜複雜：

提升安全的策略方法涉及技術，人力和組織等等因素。在所有可能增強安全措施的包括：政治經濟、國際合作、法律規範、科學技術、工程建設、環境資源、教育訓練、社會人文等不同選擇策略方法中，其議題之間往往錯綜複雜環環相扣，非常難以確定何者可以通過「成本效益」、「適當性」、「可行性」與「可接受性」的評估與考驗而後施行。

但實務經驗發現，往往在這四大考驗後，回應機制所選擇的策略方法就會產生變形。往往出線的是最沒爭議的、最表象的、可以安撫大眾的解決方案。至於問題有沒有真正解決？就留待下一次問題發生時再議。<sup>62</sup>

---

#### <sup>62</sup> 舉例而言

1980年9月9日的MV Derbyshire案，使得IMO/IACS全面檢討散裝貨船的設計、結構、維護等等規定。然而，令人懷疑的事縱使符合新的規定，MV Derbyshire 是否能再那樣的惡劣天候下全身而出？

1987年3月6日的MS Herald of Free Enterprise案，修改了SOLAS第II章構造-結構、艙區劃分及穩度、機械與電機裝置的諸多規定，也增列SOLAS第IX章船舶安全營運管理，導入了國際安全管理章程(ISM Code)的制度，同時也導入綜合安全評估(FSA)的制度。然而，真正造成海難的原因，卻是因為人員睡過頭，忘了去關船艙的門所致。

1989年3月24日的MV Exxon Valdez案，直接促成美國OPA 90法案的通過，推出雙層殼油輪的設計與建造結構規定。然而事實上，MV Exxon Valdez的事故主因卻是繫於人的過勞、航行失誤以及船舶交通管理疏失的問題。

1990年4月7日的MS Scandinavian Star案，使得SOLAS第II章在有關消防規定上有諸多修訂。但致使本案發生的最著要因素其實是在於剛接船船員對本船的不熟悉以及不具備真正的適任能力所致。

1999年12月12日的MV Erika沉沒案，加上2002年11月13日MV Prestige案的推波助瀾，促使歐盟通過Erika Package I II III等三個包裹法案，提早終結了單殼船在歐洲水域航行的命運。然而事實上，MV Erika事件的主因在於船舶的檢查與保養程序問題，而MV Prestige事件則是船長的判斷、船舶的檢查、以及西班牙政府不肯提供船舶避難所致。

2000年9月26日MS Express Samina案，希臘政府旋即宣布渡輪的淘汰船齡由35年降為30年的新規定。然而本案的肇事主因為惡劣天候下使用自動舵以及一側的穩定翼系統(fin stabilizers system)失效與當值人員應注意而未注意的問題所致，與本船的船齡議題似乎無直接關係。

2012年1月13日MS Costa Concordia案喚起各界對於修改SOLAS公約有關從事非短途國際航行的



#### 四、不願改變：

人們有一種避免改變自己習慣行為的傾向。縱使當涉及到安全的重要任務時，人們雖然也會表達他們體認到需要改變的事實，但在實踐過程中，卻不盡然如此。不幸的是，這類虛應其事或是抗拒改變的作為都是一種人們很自然的行為方式。

相同的，在因應海上風險與航行安全問題的「準備與預防」、「因應與處理」、「重建與復原」三大類回應機制中，最基本的思考邏輯是，如果「準備與預防」工作有具體落實到位，那麼「因應與處理」工作自然就很少；相同的，如果「因應與處理」工作有迅速及時的施救與處理，那麼「重建與復原」的工作也就容易辦理。其事是一、其理是一，道理簡單，但卻如唐朝烏窠禪師回答白居易所說：「三歲兒童雖道得，八十老翁行不得。」的禪機一樣。可以避免而不能避免、可以不發生卻發生的海上航行事故仍然經常在上演。

#### 五、結論

有關海峽兩岸海上航行安全的問題探討，首先要肯定的是，兩岸在對於海上安全工作的提昇都已經做了相當大的努力，而且進步的程度是有目共睹的，這點是要先予以肯定的。但是正所謂“行船走馬三分險”、“小心駛得萬年船”，海上的風險畢竟還是有的。諸如人力不可抗拒的自然災害(Natural Calamities)以及意外事故(Fortuitous Accidents)等，這些都是現實環境下所應接受的風險。

但是，基於安全還要更安全的信念，為提升海峽兩岸航行安全，仍有下列仍有以下幾個議題值得思考：

##### 1. 交通模式的不同

兩岸隔閡甚久，認知、溝通、習性多少有所不同，因此在兩岸航行的問題上，首要思考的是，這些不同的人、不同的船，進入共同的海域，甚至進入對方的水域時，其所產生的新的交通流與產生新的交通互動模式，是要靠相互適應學習與良善管理才能建立安全航行模式的。不可避免的，有一部分則是從摩擦衝突以及海事案例中學習的。

##### 2. 船舶條件的懸殊

---

船舶上，應在旅客上船後 24 小時內舉行旅客集合操演的規定(MSC 336(90), MSC.1/Circ.1446)。然而，本案的癥結確是航路規劃的問題以及船員疏於遵守航行常規轉所致。

船舶的適航性(Seaworthiness)的定義往往是以最低的可接受標準為定義原則，也就是有所謂的“低端”，甚或連標準都達不到的次標準(sub-standard vessel, rust-buckets, ship of shame)船舶，當然也就有具備高科技且大型化的“高端”的高科技高性能船舶。當這類操縱模式和操縱條件不同的高低二端船舶在同一水域運轉時，海上風險自然順勢而生。如果再加上所謂的“瞎船”、“聾啞船”、“三無船舶”<sup>63</sup>穿航其中，風險也就更高。

### 3. 安全認知的差異

要多安全才是安全？這是安全文化(Safety Culture)裡面最大的認知差異與問題所在。引用《莊子·秋水》：「井蛙不可以語於海者，拘於虛也；夏蟲不可以語於冰者，篤於時也，曲士不可以語於道者，束於教也。」再引用《史記·管仲列傳》：「倉廩實而知禮節，衣食足而知榮辱。」所言，在海峽兩岸海上航行中，有很大的風險比例就是肇因於不同安全文化層次的船、不同安全文化層次的人，進入共同的海域才產生的。

提升海峽兩岸海上航行安全的方法是有的，政治經濟、國際合作、法律規範、科學技術、工程建設、環境資源、教育訓練、社會人文等不同選擇與方向的策略方法皆是。這其中不論是加強海氣象的觀測預警與通報、定期地疏浚港灣與航道與建制良好助導航設、提升船舶設計建造與發證規範、落實船舶安全檢查、推動船舶安全管理品質認證制度、落實船員培訓與提昇各項船員證照考試與適任性評估等等作為，畢竟只要有錢和肯花錢還有不淪為口號，完成這類「技術改善階段」與「管理系統改善」的硬件、軟件的工作都還算容易；但是，對於在教育訓練、社會人文這方面「安全文化」與「安全認知」的根本落實，可能才是兩岸有關單位要共同用心推動的長久大計。

---

<sup>63</sup> 泛指沒有雷達設備、沒有通訊設備、沒有船名船號、沒有船舶證書、沒有船籍港的船舶。