

Marine Salvage 記事 29：MV Safmarine Agulhas (2006.06.26)

陳彥宏*



* 陳彥宏 Solomon CHEN，英國威爾斯大學海洋事務與國際運輸學博士，台灣海事安全與保安研究會理事長，新台灣國策智庫諮詢委員，國家運輸安全調查委員會諮詢委員，海洋委員會海巡艦隊分署海損評議審查會委員，海事仲裁人。曾任教於臺灣海洋大學、澳大利亞海事學院國家港埠與航運中心、高雄海洋科技大學。曾客座於上海交通大學凱原法學院國際海事研究中心、廈門大學南海研究、澳大利亞海事學院。EMAIL: solomonyhchen@gmail.com。

一、事故發生背景與初期處理

- 1995 年波蘭 Szczecin 船廠建造，船長約 184.7 公尺、船寬約 25.5 公尺、總噸約 16,800、載重噸約 22,900 噸、貨櫃容量 1730 TEU 的賴比瑞亞籍 MV Safmarine Agulhas 為 FA Vinnen & Co GmbH, Bremen 向 Safmarine company 租用作為其南非 - 歐洲定期航線的全貨櫃船。
- 2006 年 6 月 26 日，MV Safmarine Agulhas 剛離開位於開普敦和德班之間 Buffalo River 河口的東倫敦港(Port of East London)不久，因主機失效而失去動力。強勁的向岸風迅速將這艘無動力的船隻推向西防波堤，最終擱淺在西側防波堤的沙岸/淺灘上，造成船身受損與進水風險。事故發生時船上裝載了約 469 個貨載貨櫃和 112 個空櫃。船上燃料種類有 662 噸重燃料油、88 噸柴油和 37 噸潤滑油等。
- 船員安全：船上全部 22 名船員均安全無虞，並在事後被帶上岸。
- 環境條件：該水域屬於“Wild Coast”，有長浪與交叉浪，港口口門狹窄、潮差有限，不利再浮作業。
- 初步拖救失敗：港口的拖船曾多次嘗試接近並拖離該船，但因高達 5 公尺的巨浪而無法靠近，甚至發生拖纜斷裂的情況，導致初期拖救行動失敗。
- 成立應變小組：事故發生後 14 小時，一個由南非海事安全局(SAMSA)、國家港務局(NPA)和環境事務暨旅遊部(DEAT)等單位組成的聯合行動委員會(Joint Operations Committee)成立，以協調應對措施。
- 專業救撈團隊介入：事故發生後，船東迅速將救撈合約授予了 SMIT Marine South Africa(即 SMIT Salvage)。全球最強大的深海救撈拖船之一「Smit Amandla」號被派遣至現場。
- 即時應變：港方與救撈團隊(SMIT Salvage 受託)優先移除甲板上貨櫃與抽取燃油以降低污染風險與船體負荷；7 月上旬開始移除艙口貨物與燃油。
- 航安考量：船位緊貼防波堤外側，若強行拖離可能導致堵塞航道或船體解體，因此初期以就地減載與防污為主。
- 初期風險與應變：

- 油污防治(pollution prevention)：有燃油/潤滑油等化學/環境風險，港方與救撈方極快地建立攔油索與吸油設施，並開始制定燃油抽除計畫，要抽燃油，以防污染。
- 貨載管理(cargo management)：開始移除甲板貨櫃(deck cargo)以及清理可及的貨櫃，以降低船體重心、改善穩性並釋放浮力。甲板貨櫃比較容易拆卸。艙蓋(hatch)某些也被開啟進行處理。
- 結構監測(structural integrity monitoring)：安裝傾斜與應力感測裝置，以掌握船體受力與可能斷裂風險。
- 使用拖船(tug)將船拉離防波堤保持一定距離以減少進一步破損(在某些時段)。例如拖船 Smit Amandla 參與保持與防波堤之間的連結和支撐。

二、救撈決策與爭議

- 是否可以再浮(refloat)：一開始目標之一是透過減載(lightering)、抽水(dewatering)、拖帶(towing with bollard pull)結合高潮潮汐(spring high tides)或強浪協助拖離防波堤，使船隻能再浮或至少部分脫離沙岸。這項計畫因進水艙(flooded holds)數量、結構受損、風浪狀況等因素受到限制，然而在「Smit Amandla」號抵達後，救撈團隊進行了數次脫灘嘗試，但僅獲得有限的成功，船身只移動了數公尺。專業評估顯示：
 - 艙內進水(flooded holds)造成重量集中與附加應力，部分貨櫃漂浮於水中，無法安全吊離。
 - 船體應力分析顯示擱淺位置受波浪載荷作用，船殼已有局部裂縫，若強行拖離可能導致船體中斷並堵塞航道。
 - 人員風險：進入淹水貨艙回收貨櫃需潛水作業，風險等級被評為「不可接受」。
- 宣告為無法施救的殘骸(unsalvageable wreck)：2006/7/29 南非國家港務局(NPA)宣布 MV Safmarine Agulhas 已屬不可再救之殘骸(unsalvageable wreck)，最後基於 ALARP 原則(as low as reasonably practicable)，不再追求再浮；其後亦警告艙內殘餘貨櫃可能脫落，需發布航行警告，此時救撈重心轉向拆解與清除。

- 取捨焦點：爭議焦點在於持續冒險吊卸艙內貨櫃 vs 改採拆解清除。主管機關與救撈方評估人員安全與環境風險後，轉向拆解清除策略。
 - 風險評估：救撈專家持續監測船體結構的完整性。他們發現，在海浪持續衝擊下，船體狀況惡化，出現了進水情況。此時，強行拖船的風險極高，可能導致船體在拖曳過程中解體，造成更嚴重的燃油洩漏與貨物損失。
 - 優先級調整：基於風險評估，聯合行動委員會與 SMIT Salvage 做出了關鍵決定：暫停脫灘嘗試，將首要任務轉為移除船上約 750 噸的燃油和油品，以消除環境污染的巨大威脅。這一決策體現了現代海事救撈中「環境優先」的核心原則。
- 安全與環保 vs 經濟成本：
 - 對於剩餘貨櫃(約 90 個在進水庫艙中)是否應移除，有報導表示因為潛水與進入淹水艙艙的危險太大，認為不可行。
 - 官方面對環境污染的風險非常敏感，抽燃油、潤滑油成為優先任務。若燃油洩漏、潤滑油洩漏或貨櫃物品因海水浸入而擴散，將影響海洋與沿岸環境。這些考量常限制救撈操作的時間和範圍。
- 宣告全損：承認失敗以求最大成功：當船體出現幾乎環繞整艘船的巨大裂縫時，救撈團隊和船東、保險公司都意識到船體已無挽救價值。南非當局在 7 月底正式宣布該船為「無法施救的殘骸」(unsalvageable wreck)，保險公司也宣告其為「推定全損」(constructive total loss)。這看似是失敗，但從專業角度看，這是一個理性的止損決策，它結束了成本高昂且風險巨大的脫灘嘗試，讓所有資源能集中於更有價值的目標：防止污染與回收貨物。

三、救撈與清理作業

- 燃油移除作業：
 - 總燃油量 heavy fuel oil + diesel 約 750 噸，潤滑油約 37 噸。這些被列為必須移除的危險物。

- 抽取進行於防波堤(breakwater)或近岸設置的臨時設施，透過管道將燃油從船上直接泵送到防波堤上的鐵路油罐車中。
- 截至 7 月 12 日，在 662 噸重燃料油中已移除了約 580 噸。最終幾乎所有燃油都被成功移除，僅剩少量殘油，這是一項了不起的成就。
- 貨物移除作業：
 - 設備調度：一台從約翰尼斯堡運來的 400 噸巨型起重機被部署在防波堤上，這是移除貨櫃的核心設備。
 - 分階段執行：團隊首先移除了甲板上的所有貨櫃，以及兩個未進水的貨艙中的貨櫃。
 - 應對挑戰：最困難的部分是處理兩個已進水的貨艙(2 號和 3 號)。潛水員在淹水的貨艙中作業極度危險，且被油污染的水變得濕滑，吊運難度倍增，這使得進水貨艙約有 80 - 90 TEU 的貨物因為安全與穩性問題無法回收。這部分成為後續爭議與拆解難點。
- 持續拖力(towing assistance)：拖船 Smit Amandla 以動態張力繩(dynamic towing line)固定，避免船體完全壓迫防波堤。
- 結構監控：救撈團隊與母港當局、環保・海洋保護部門(Department of Environmental Affairs & Tourism, DEAT)持續監測燃油外洩、船體是否因海況與風浪而被進一步損毀。還有派出巡海飛機與巡邏船作環境監測。
 - 當局採取了積極的預防措施。DEAT 的「Kuswag VIII」號巡邏機每日飛越事故現場進行監控。
 - 防污船「Kuswag IV」號和「Victoria Mxenge」號在現場待命，隨時準備處理任何油污洩漏。
- 結構惡化：2006/8/7 在連日惡劣海況下，船體正式斷為兩截。這使「整船再浮」方案實質終結，後續作法全面轉為分段拆解與岸上處置。
- 成果：儘管困難重重，團隊最終成功回收了約 85%的貨物，這在救撈界被視為一次「巨大的成功」(huge salvage)。

四、殘骸拆解

- 船體宣告全損後，任務性質從「救撈」轉變為「殘骸移除」，這是一個完全不同的工程挑戰，通常由更專業的公司接手。
- 船體最終解體：在持續的海浪作用下，船體於 8 月 7 日伴隨著一聲巨響斷成兩截，使得移除工作更為緊迫。
- 國際招標與合約：南非當局要求將殘骸完全移除至海床水平。為此進行了國際招標，吸引了包括 SMIT Salvage、Svitzer Wijsmuller、Titan Marine 和 Mammoet Salvage 在內的世界頂級公司競標。
- Mammoet 的工程方案：最終得標的荷蘭 Mammoet Salvage 公司提出了一套高度專業化的工程方案：
 - 現場改造：在防波堤上安裝軌道。
 - 重型設備：部署三台每部 lifting capacity 約 450 噸的門式起重機(portal cranes)，用於拆解水線以上的上層結構並移除剩餘的約 100 個貨櫃。
 - 創新技術：利用 Mammoet 特別設計的牽引系統(strand jacks / pullers)，將巨大的船艙和船艙分段拖上岸。
 - 陸地拆解：在陸地上完成最終的拆解工作。這個方案充分利用了陸地優勢，將複雜的水下切割作業減至最少，展現了卓越的工程規劃能力。
 - 整個殘骸移除工作約 230 天(大約 7-8 個月)完成。

五、關鍵技術與挑戰

- 關鍵技術：
 - 重型起重能力：400 噸移動式起重機和後期的三台 450 噸門式起重機是整個貨物回收與殘骸拆解作業的支點。
 - 專業救撈拖船：Smit Amandla 號在初期穩固船身、防止其進一步撞擊防波堤以及嘗試脫灘中扮演了不可或缺的角色。

- 污染控制系統：由巡邏機、防污船和岸上專家組成的多層次監控與應對系統，確保了油污風險始終處於可控狀態。
- 燃油泵送系統：成功地將大量燃油從擱淺船隻安全轉移至陸地，是防止污染的關鍵技術。油水分離(oily water separation)與油艙氮封(nitrogen blanketing)確保作業過程無重大溢漏。
- 主要挑戰：
 - 惡劣海象：東倫敦外海屬“Wild Coast”一帶，長浪、橫浪與風暴頻仍；船體又緊貼防波堤外側，吊裝臂位受限、甲板作業窗口短。持續的強風和巨浪是最大的敵人，它不僅導致初期救援失敗，還頻繁中斷後續作業，並加速了船體的損壞。救援期間多次遭遇強風和高達 5 公尺的巨浪，不僅阻礙了初期的拖救，也頻繁中斷後續的貨物與燃油移除作業，並對人員安全構成威脅。
 - 船體結構的快速惡化：兩處艙段進水造成貨櫃漂浮/位移風險與結構附加應力；艙內貨櫃難以全數安全移除，大幅壓縮再浮方案的可行性。船體從擱淺到出現裂縫再到最終斷裂，這場與時間的賽跑對救撈人員的安全構成了極大威脅，也迫使決策者必須迅速調整策略。持續的海浪衝擊導致船體結構完整性不斷下降，出現裂縫、貨艙進水，最終斷裂。這使得所有在船上的作業都極具風險。
 - 進水貨艙的作業困難：淹水的貨艙使潛水員作業變得非常危險，也讓被油污污染的貨櫃吊運變得更加複雜和緩慢。
 - 作業環境的危險性：在搖晃的船體上操作、進入淹水的貨艙，以及處理濕滑的貨櫃，每一步都充滿了極高的安全風險。
 - 人員安全(safety management)：限制進艙作業(entry into confined flooded holds)，遵循 IMCA 潛水安全標準，降低致命風險。
 - 岸側重吊解難：為避免在惡劣海況下長期海上吊裝，Mammoet 採岸側門機 + 防波堤軌道的「陸基化拆解」策略，並以牽引系統將殘段拉上陸地後再解體，降低人員與海況風險。

六、成果與影響

- 核心成果：

- 環境保護的勝利：儘管船隻最終全損，但此次行動最大的成功在於幾乎移除了全部的燃油，避免了一場可能對東倫敦海岸造成毀滅性打擊的生態災難。這是本次行動最重要的成就。
- 人員安全：從事故發生到漫長的救撈與清理過程，所有船員與作業人員均保持安全。
- 高價值的財產回收：在極端不利的條件下回收了 85%的貨物，為貨主和保險公司挽回了巨大損失。
- 港口營運恢復：避免了港口航道與防波堤的堵塞風險，東倫敦港在事故後維持有限度營運。
- 對環境的污染被大程度的控制。雖然艙內仍有少數貨櫃不能拆卸，但從總體看是環保風險與經濟成本間的取捨。
- 經濟與廢料價值：殘骸金屬估計回收價值約 860 萬南非幣，部分補貼拆解成本。

- 技術啟示：本案成為案例教材，顯示在近岸防波堤擱淺情境下，與其強行再浮，不如早期決策轉向岸基分段拆解，以確保安全與環境效益。

- 本案展示了在港口防波堤旁擱淺的貨櫃船，在結構受損與進水情況下，再浮方案可能不可行，轉為分段拆解與岸基重吊 + 拖曳比較實際。
- 使用大型門式起重機 + 軌道 + 牽引裝置 + 預先燃油與貨物移除 + 嚴密監控的混合策略，是減少風險與環境傷害的有效方式。
- 救撈業對於事故後立刻啟動燃油抽取與污染防控措施的重要性被再度凸顯。

- 對救撈業的影響與啟示：

- 此案例是 SCOPIC 條款(Special Compensation P&I Club Clause)在實踐中發揮作用的絕佳證明。在傳統的「無效果，無報酬」(No Cure - No Pay)合約下，

救撈公司可能更傾向於冒險拯救船體。但 SCOPIC 條款確保了救撈公司在為防止環境污染而付出努力時能獲得報酬，從而激勵他們做出最有利於環境的決策。

- 它確立了一個重要的行業準則：當船體拯救無望時，果斷放棄並將所有資源投入到防止污染和回收財產上，是更為明智和負責任的選擇。正如國家港務局發言人 **Terry Taylor** 所說：「他們可以再造一艘船，但重建環境需要很長的時間。」。這句話完美總結了現代海事救撈的核心價值。