

# 目 錄

壹、前言	-----	1
貳、考察行程	-----	3
參、考察內容	-----	4
肆、心得與建議	-----	21

## 壹、前言

海洋孕育著豐富的环境資源，海洋資源的永續利用為大家所期盼，但由於海洋影響深遠且無國界限制，已成為國際上所共同注目的焦點。臺灣地區四面環海，海岸線總長一千五百多公里，每平方公里面積之海岸線長約三十二公尺，在世界沿海國家中屬單位海岸線分佈極高之地區，且國人之社經活動無不受海洋環境之影響，故維持海洋環境永續性，關係著整體經濟之發展與生活之品質。台灣地區海洋生物資源非常豐富，四周的海洋生物種類幾近全世界的十分之一，值得國人驕傲與珍惜。惟因台灣地狹人稠，經濟發展快速，沿海溼地迭遭海岸開發之破壞，以及廢水放流或海拋等之污染，均已使台灣四周海洋生態與環境每下愈況，亟需積極推動海洋環境保護的工作。國內海洋污染防治法於八十九年十一月十一日奉 總統公布施行，其代表我國海洋污染防治業務，即將展現新的局面。相關子法之建置作業也陸續進行中。

由於本年元月十四日發生希臘籍阿瑪斯貨輪擱淺漏油案，阿拉斯加州政府環境廳漏油處理資深專員 Mr. John Bauer

應 林前署長之邀請於三月二日至三月六日來台灣協助處理 Mr. John Bauer 並建議阿拉斯加州駐台辦事處儘量提供各種漏油應變之訓練及資源。

本次考察行程即由阿拉斯加州社會及經濟發展廳國際貿易及市場開發部門安排，參與本次考察之人員包含行政院海巡署海岸巡防總局、中油公司及立法院人員。行程主要拜訪阿拉斯加州政府環境保育廳（Alaska Department of Environmental Conservation 簡稱 ADEC）；拜訪美國海岸防衛隊、參觀 Alyeska Pipeline 公司在 Valdez 之 Warehouse 及輸油管線之終點站（Valdez Marine Terminal）與船舶護衛系統、參觀安格拉治之美國海軍總部海難救援監督（Navy SupSalv）設備 Warehouse’及 Alaska Chadux Warehouse；並觀摩庫克海灣地區之海上漏油污染演練。

## 貳、考察行程

- 4/22 台北—東京—西雅圖—安格拉治--Valdez
- 4/23 Valdez  
考察  
1.U.S. Coast Guard Vessel Tracking System  
2.Alyeska Pipeline Valdez Marine Terminal,  
Ship Escort/Response Vessel System  
3.SERVS Warehouse Tour of  
上述行程拜訪美國海岸防衛隊、Alyeska Pipeline Valdez 管線終站及船舶護衛/反應系統。
- 4/24 安格拉治  
1.與阿拉斯加州環境保育廳、美國防衛隊、威廉王子灣區域諮詢議會等單位之座談討論會。  
2.Navy SupSalv Equipment Warehouse
- 4/25 Homer  
Near Shore Spill Response Exercise
- 4/26 Homer  
Open Water Spill Response Exercise
- 4/27 安格拉治  
Alaska Chadux Warehouse
- 4/28 安格拉治—西雅圖—東京—台北
- 4/29 夜間抵達台北

## 參、考察內容

### 一、阿拉斯加州政府環境保育廳油洩漏污染防治工作

阿拉斯加州之油洩漏預防及緊急應變主要是由州政府之環境保育廳 ( Alaska Department of Environmental Conservation, 簡稱 ADEC ) 內洩漏預防及應變部門 ( Division of Spill Prevention and Response ) 辦理。這個部門主要區分為計畫統合及行政支援兩大部分。計畫統合部門針對四個主要計畫：預防及緊急應變計畫 ( Prevention and Emergency Response Program )；工業準備及輸油管線計畫 ( Industry Preparedness and Pipeline Program )；污染場址及復育計畫 ( Contaminated Sites and Remediation Program ) 及儲槽計畫 ( Storage Tank Program ) 進行相關之管理工作，架構圖請參考附件。

阿拉斯加州由於蘊藏豐富之原油，造成其獨特工業型態。由 Prudhoe Bay 的北坡 ( North Slope ) 到 Valdez 長達 800 英哩的輸油管線，及相關之原油儲存及運輸工業，使得 ADEC 之洩漏預防及反應部門所進行之四個計畫涵蓋預防 ( Prevention ) 準備 ( Preparedness ) 應變 ( Response ) 及復育 ( Remediation )。阿拉斯加之油污染預防及洩漏之應變即

在此架構下推動。

ADEC 之洩漏預防及應變部門對於如何通報洩漏事件製作簡要的報告表格，包括警語、通報單位/電話、通報要項、上班時間通報電話傳真、下班時間則通報到 24 小時專線電話。並依據阿拉斯加州地理環境特性，區分為中部區域、北方及南方區域，區域之應變組織分別在安格拉治、費爾班及朱諾。簡要表格中並提醒需要注意之事項：

\* 有害物質排放 ( Hazardous Substance Discharge )：當一知道有任何有害物質之情況時，要立刻通報。

\* 油品排放 ( Oil Discharge )

排放到水中時，立即通報。

排放到陸地上 ( 區分為三等級 )：

1. 超過 55 加侖時，立即通報。

2. 大於 10 加侖，少於 55 加侖時，需在 48 小時通報。

3. 1-10 加侖：當人們負責一個設施之操作時，設施會需要維護。當設施需要維護，給一個月為基準，當有任何排放，1-10 加侖為基準。

\* 對不具滲透性之二次阻隔層區域，任何超過 55 加侖的油洩漏，需在 48 小時通報。

\* 對於已規範之地下儲油槽 (UST) 設施之特別規定：如果滲漏偵測系統偵測出可能有滲漏，或是注意到有不正常之操作狀況顯示可能有滲漏，必須在七天內通報最近的 ADEC 辦公室。

有關 ADEC 四個主要計畫，本次考察重點以預防及緊急應變計畫 (Prevention and Emergency Response Program)；工業準備及輸油管線計畫 (Industry Preparedness and Pipeline Program) 為主，分述如下：

1. 預防及緊急應變計畫 (Prevention and Emergency Response Program)

本計畫任務為批准由污染責任者進行油及有害物質洩漏之清理，而如果責任者不進行或無法有效清理時，則準備接手進行。

預防及緊急應變計畫是阿拉斯加州最初處理油及有害物質滲漏之應變組織。這個計畫的人員實行州的法律以保障因直接或間接的洩漏，影響公眾健康及環境。保護參與人員之安全、確保達到滿意的清理、減輕洩漏造成的影響、破壞的復原及取得州的損害賠償費用到「油及有害物

質滲漏預防及應變基金 ( the Oil and Hazardous Substance Release Prevention and Response Fund )。

主要工作項目：

領導州之油及有害物質洩漏應變。區域應變小組在安格拉治、費爾班及朱諾對於大的事故則是在事故控制系統 ICS ( Incident Command System ) 底下亦如一個小組之運作。

- a. 監督污染責任者對於洩漏之清理，或當無法發現污染責任者、或污染責任者無法清理時接手。
- b. 評估洩漏之影響、確保洩漏被有效圍堵及清理。向污染責任者取得清理及復原之費用。
- c. 發展及強化州內有害物質應變小組之能力。
- d. 參與政府及工業界之應變訓練及演習。
- e. 維護聯邦及州的統合計畫及阿拉斯加州十個鄰近區域及區域的意外事故計畫 ( Contingency Plan )。
- f. 發展洩漏通報程序及通報書
- g. 與洩漏應變組織建立關係合約書
- h. 在全州有危險之區域訓練當地人員。
- i. 掌握時效性及正確的洩漏資訊。



## 2. 工業界準備及輸油管線計畫 ( Industry Preparedness and Pipeline Program )

針對阿拉斯加州工業化區域，避免製造者、運送者及石化製品之配銷者造成洩漏，並且將非官方所有之洩漏應變設備及訓練有素的人員予以事先準備。

在阿拉斯加州法律下，油品工業必須具備有意外事故發生時之緊急應變計畫 ( C-plan )，以對於 Valdez 的輸油終點站 ( Marine Terminal ) 運送原油及煉製油品之輸送者、輸油管線、陸上及近海的油品探勘及製造設施能夠有效應變。

C-plan 正式名稱為油洩漏排出預防及緊急應變計畫 ( Oil Discharge Prevention and Contingency Plan ) 包含油洩漏預防之活動及在油洩漏事件中，清除油洩漏的所有資源。

眾所週知，清理一個油洩漏事件之能力及避免對環境之影響程度可以由很貧乏不足到恰如其分，其中取決於很多可變的因素。其中只有一些可變的因素藉由人為的活動及事先之規劃，可以實際去控制。

州環境保育廳 ( ADEC ) 最重要的角色是檢討和批准預防及

意外事故之緊急應變計畫，並且確保這個計畫不是只躺在書架上的一本書，而是成為一個企業日常操作之一部份。

緊急應變計畫必須夠深入，成為一個易於了解即可用之文件。一個有用之指引是在油洩漏發生之第一時間（最出幾小時）即發揮最大之功能。

ADEC 繼而要求的是完全符合法令需求之文件，包含確保工業界使用謹慎之方式實施，並且適用最佳實用技術，以確保油在適當之容器中貯存，工業界並且承諾在洩漏發生當時，人員及資源會最快速有效的反應。

ADEC 決定批准一個計畫是建立在合理的主張，並且相關必要之資源及實行是在安全無虞之狀況下。以驗證（查證）方式確保該企業執行這項任務及負有預防責任的人已有充足訓練並隨時準備執行。

企業界執行這項油污染及緊急應變計畫，由計畫到無預警之檢查與油洩漏之演練，以經常性之監視整個運作和第三責任體之檢查，檢查槽體管線結構之完整性。

#### 主要工作項目

- a. 協助原油及煉油工業在洩漏之預防，確保他們有足夠的人員、設備及財務來源，對任何的洩漏能快速應變並

復育其對環境的破壞。

- b. 重新檢討及批准全州設置或運作的大約 140 個油排放預防及事故應變計畫。
- c. 檢查設施、管線及船舶，提供協助並且確認其承諾所提之要求。
- d. 參與法令規範之工業的油洩漏訓練，以演習及實証應變已準備完成。
- e. 執行州的財務責任計畫，以確保油的經營者具有充分的財務資源，以應付任何的洩漏及對環境破壞之減輕。
- f. 提供技術協助及資訊給意外事故計畫（contingency plan）申請者，及一般大眾對於油洩漏預防及應變所需。

(二) Alaska Incident Management System Guide( 簡稱: AIMS Guide )( 譯為: 阿拉斯加事故管理系統指引 )

- 1. AIMS Guide 發展緣由: 起源於聯邦指導者及州法律要求授權使用事故控制系統 ( Incident Command System 簡稱 ICS ) 做為機構在面對油或有害物質洩漏時應變之緊急管

理系統。進一步發展則是由國家應變計畫（ National Contingency Plan ）來管理油或有害物質洩漏時之應變。

至於工業界同樣也需要執行一個應變系統，作為其整體應變計畫（ overall response plan ）之一部份。

至於國家各機構間之事故管理系統（ The National Interagency Incident Management System 簡稱 NIIMS ）也是 ICS 的版本，最初發展是作為野地救火之用，也常用來作為處理有害物質洩漏應變之可接受模式。由於包含標準化之指揮系統、管理主體具監督、改變、修正、訓練、出動相關資源等功能，然而這些要素仍尚未完全成為 ICS 處理油及有害物質洩漏的一部份。

應變反應成效最大的影響因素在於政府對於導致事故發生的責任體（ Responsible Party ）之監督。而由於 NIIMS 的另一個觀念就是眾多部門之統合系統（ The Multiagency Coordination System 簡稱 MACS ），不能斷然運用在所有油洩漏應變之運作上。因此對於油及害物質之洩漏應變，需修正 NIIMS 以符合所須之目標。

因此，對油及有害物質洩漏應變有興趣之特定團體組成：  
標準油洩漏應變管理系統（ the Standard Oil Spill Response

Management System 簡稱 STORMs ) 特別工作小組，以發展一個符合處理油及有害物質洩漏需求的 ICS，而仍儘可能的依循 NIIMS。

STORMs 特別工作小組於 1996 提出第一版石油化 ICS 專業操作指引 ( Field Operations Guide 簡稱 FOG )，修正版於 1998 年由 ADEC 提出，並結合部分阿拉斯加清淨海技術手冊( the Alaska Clean Seas( ACS ) Technical Manual )，且納入阿拉斯加在洩漏事件及演練過程中所汲取之經驗。

1998 年 10 月遍及全州的油及有害物質事件管理系統工作團隊 ( the Statewide Oil and Hazardous Substance Incident Management System Work Group ) 創立了，成員包含聯邦及州政府機構、油工業界及油洩漏處理產業合作社。該工作團隊主要任務是準備一份標準化之洩漏應變指引，使阿拉斯加州所有使用者都能接受。AIMS Guide 因而誕生了。

## 2.AIMS Guide 概要：

AIMS Guide 的產生被認為是劃時代的一步。由於其綜合 NCP 及 NIIMS 的觀念，符合阿拉斯加州的獨特性、且同

時為阿拉斯加州政府及工業界使用者所接受 對阿拉斯加州之洩漏應變提供一個易被接受及維護的單一指南,對所有使用者而言,可產生一個長久的助益。此外這個指引對不同狀況提供最大的彈性。ICS 組織實際的大小和政府部門在應變中所扮演的角色是依事件而定,並非所有的位置都要填滿。組織的大小是取決事件的大小,並且是可以膨脹或收縮的。

AIMS Guide 主要特點如下：

- a.具有三個層次的應變：開闊區域之應變由 Field Response Team ( FRT ) 辦理；事故的管理由 Incident Management Team( IMT ) 辦理;最上層之危機管理由 Crisis Management Team ( CMT ) 支撐。
- b.政府機構具備監督、加重污染責任者之應變及在整體應變中是作為主導的角色等特點。
- c.現場協調者( Local On-Scene Coordinator 簡稱 LOSC )當對公眾健康及安全產生危害時，是總指揮的一部份。
- d.區域性利害相關者委員會 ( Regional Stakeholder Committee 簡稱 RSC ) 努力減少 NIIMS MACS 觀念的混淆，RSC 的發展象徵利害相關者對於洩漏事件具有依定

的興趣。

## 二、美國海岸防衛隊船舶安全管理中心

Valdez 的美國海岸防衛隊船舶管理中心主要的任務在於保護船員、乘客、船舶及威廉王子灣及阿拉斯加州中南部之社區安全及維護環境。該中心提供威廉王子灣航行水道每週七天、每天 24 小時全天候之管理。其自動化船舶監控系統是船舶之追蹤系統，藉由雷達、電信、監督檢查，確保船隻航行之安全。經過這樣的努力確保威廉王子灣之海域水質之清淨，避免受到油洩漏污染之影響。

## 三、 Alyeska 管線輸油公司 Valdez 終站及船舶護衛/反應系統。

1968 年石油在阿拉斯州的北坡 ( North Slope ) 的 Prudhoe Bay 被發現，介於 Brooks 山脈範圍和 Beaufort 海 ( 北極海的一部份 )。石油公司公會計畫生產這些石油，決定以管線方式輸送原油，由北坡到阿拉斯加州南方的 Valdez ( 美國最北邊的不凍港 ) 是最好的輸油方式，在 Valdez 石油可以用油輪載運到美國大陸去煉製。這個輸油管線的路徑長達 800 英里。



Alyeska Pipeline Service Company 的 Alyeska 是來自阿留申語，表示‘大陸’。設立於 1970 年，負責設計、建造、操作及維護 Trans-Alaska Pipeline System(簡稱 TAPS)。在那個年代，建造這個管線是曾經嘗試過的最大的私人投資建造計畫，自 1975 年 3 月開始建造，1977 年 6 月完成，總經費達 80 億美金。原油自 1977 年 6 月 20 日開始輸送，第一艘離開 Valdez 的油輪是 1977 年 8 月 1 日離開。

輸油管線直徑 48 英吋，鋼製，共 800 英哩，穿越 3 做山脈，跨越 800 條河流或小溪。如何輸送這些熱的原油穿越阿拉斯加肥沃的凍原，對管線設計者而言是一大挑戰。在那個時代，典型之管線建造方式通常是將之掩埋於地下，然而盈餘阿拉斯加大多數地區是凍原，因此大多數管線是於地面架高，以避免凍原融化。800 英哩之管線有一半採傳統之埋管方式。自 1977 年 TAPS 開始運作以來，以運送超過 125 億桶原油，流過管線之原油體積由 1988 年尖峰量（每天 2.1 百萬桶（mbpd））至 1998 年約 1.2mbpd。

今日阿拉斯加州供應美國 20 % 原油，阿拉斯加州政府 80 % 的財源是依靠石油生產。除此之外，由石油收入創設的一個特別基金（常設性專款）平均大約有 220 億美金。

輸油管線設置後，超過 16000 艘油輪曾在 Valdez 裝載阿拉斯加的原油。Valdez 海邊終點站 (Marine Terminal) 花費 14 億美金建造，面積超過 1000 英畝，包括 18 個油儲槽，總容積超過 900 萬桶，終點站有四個運油船停泊處，其中二處有特別的蒸氣控制系統。

Alyeska Pipeline 每年花費超過 6 千萬美金，並有 300 個職員投身在威廉王子灣的油洩漏預防及應變工作上，大多是藉由該公司的船舶護衛/應變系統 (Ship Escort/Response Vessel System 簡稱 SERVS)。

SERVS 在 1989 年 7 月創立，初期投資 450 百萬美金，包含船隻之設備費用，每年之操作費用為 63 百萬美金，被視為是全世界最好的油洩漏及應變工作小組。SERVS 的任務包括預防、準備及應變。每個裝載原油之運油船由威廉王子灣到阿拉斯加灣都由應變船舶 (Response Vessels) 護衛，這些護衛船隻當油輪有危難時，可以提供協助。油洩漏應變裝備皆預先分駐在這個海灣區域，以便能快速應變。

ADEC 於 1998 年 11 月 30 日重新批准 Alyeska 公司 Trans-Alaska Pipeline System(簡稱 TAPS)之油洩漏及緊急應變計畫。這個計畫需要 Alyeska 公司準備增加應變人員，以

在不同狀況下，應付更大之油洩漏量。油洩漏量之應變標準，由大約 24000 桶，增加到 49500 桶，包括最大可能排放量是 120000 桶。這個三年計劃也詳述需要改進事項及改進的最後期限。

Alyeska 將會需要去管理（指導）十二個油洩漏演練，以測試對不同形式、大小、漏油位置之應變。如對沿著輸油管線 220 個位置的測試應變，工作人員同時在費爾班、Glennallen 的育空河、Copper River 的內陸河流域皆有增加。

新的 TAPS 油洩漏應變計畫除持續強調讓公眾參與外，也包含公眾對於這個計畫需改進之處提出的看法。

這個應變計畫其他主要改進項目包括：

- \* 使用最佳化實用技術取代既有貯槽設施，以避免洩漏。
- \* 區分出特別敏感區域，並在應變行動中將這些區域優先處理。
- \* 計畫改進 Copper River 流域之應變，包括檢討設備、人員、訓練、演練及當地之聯絡計畫。
- \* 訓練及演練課程，以確保所有應變策略是有用的。Copper, Yukon, Lowe River 優先測試。
- \* 對 175 主管線闖進一步的測試、替代及維護計畫。

\* 展開佈署紅外線技術以追蹤油洩漏。

檢討此應變計畫在最終批准之前一年即應展開。

#### 四、海上油洩漏應變演練

海上油污染之演練係緣起於 1990 年的油洩漏防止法( Oil Spill Prevention Act )，更為熟悉的名詞為 OPA90，規範洩漏反應機構( spill response agencies ) 每年至少演習一次。而阿拉斯加州相關單位除本身機關進行之演練以外，自很久以前即同意每年一同演練，眾多單位參與演練，架構包含指揮中心、通訊、補給、財務、區域安全、設備準備及佈設、船舶操練、敏感區域之界定、野生動物之控制及救治、及檢討是否有其他必要之油洩漏應變須在架構中納入。

本次演練為期二天，參與之團體包含美國海岸防衛隊、及其附屬機構、庫克灣油洩漏及應變公司、海軍救難監督機構、庫克灣區域諮詢議會、Seldovia 油洩漏處理公司( SOS ) 及阿拉斯加州環境廳等。演練公區分為五各應變小組，分別演練之項目包含事件之通報、依據海流可能方向推測污染擴散方式以佈設攔油索、演練各式攔油索、汲油器之佈設及操

作、及汲油作業所汲取油以泊船之運送。演練中另一項目是結合當地漁船加強油污染之應變工作。

阿拉斯加州政府環境廳在本次演練提供一個全新、機動化之通訊設備。這些通訊設備是放置在一個拖車中，可以隨時機動的送至應變地點。

在本次演練結束後，各參演單位進行一個檢討會，針對此次演練項目逐步進行檢討，以作為改進之參考，並規劃下一年度演練之進行。

## 五、Warehouse

本次考察參觀三處海洋油污染應變器材之倉庫 (warehouse)，分別是 Alyeska Pipeline 公司船舶護衛及應變系統之 SERVS Warehouse、海軍救難監督設備 SupSalv Warehouse 及 Chadux Warehouse。

SERVS Warehouse 是 Alyeska Pipeline 公司的。由於該公司主要是進行原油運送，運送規模龐大，一旦發生洩漏造成污染之規模也極為龐大，因此這個 Warehouse 之設備，包含各類應變各類油污染之各項設備。SupSalv Warehouse 是隸屬

於海軍，但是委託 GPC 公司操作維護，這個倉庫具備各種油污染之應變設備，事故一旦發生，立即以貨櫃裝載運至應變地點。Chadux 是一個非營利性之油污染應變組織，目前具有 14 個會員及 13 個聯合會員，是由會員出資設立一個 Warehouse 提供其會員進行油污染應變所需之設備、或代為聯繫僱用人員。1995 年成立時初設費用為 3 百萬美金，目前僱用 8 位員工，每年預算超過 1.5 百萬美元。

## 肆、心得與建議

一、十二年前（1989年）的三月二十四日阿拉斯加州 Kachemak 海灣發生眾所週知的 Exxon Valdez 事件，ADEC 人員表示，事件發生當時，Kachemak 海灣充滿緊張的氣氛。居民準備對逐漸嚴重之 Exxon Valdez 原油洩漏進行抗爭。人們狂亂的鋪設攔油索(boom) 架設吸油棉，在當時通訊系統相當的不穩定，憤怒及挫折充斥著。而在經過十二年之努力後，由 Kachemak 海灣的演習，顯示如今有多大的不同。汲油船舶在幾小時內就開始運作，庫存的攔油索等物質在旁邊戒備，州及聯邦機構的人員皆到現場，並且在必要時間立即採取必要措施。整個演練顯示有組織、效率之應變。

二、1990 年的油洩漏防止法（Oil Spill Prevention Act），更為熟悉的名詞為 OPA90，需要洩漏反應機構（spill response agencies）每年至少演習一次。各相關機構除本身例行之演練外，阿拉斯加不同的團體很久以前即同意一起演練，以增加各機關間之協調聯繫，一旦發生重大事件時，能作最有效率之應變處理。

三、阿拉斯加州之油洩漏預防及緊急應變主要是由州政府之環境保育廳內洩漏預防及應變部門辦理。這個部門主要區分為計畫統合及行政支援兩大部分。計畫統合部門針對油污染之處理有完善之規劃，包含預防及緊急應變計畫；工業準備及輸油管線計畫；污染場址及復育計畫及儲槽計畫。此四個計畫環環相扣，使得油污染洩漏預防及應變處理在完善架構下進行。這對於以石油工業產油為主之地區，仍要保有良好之環境是絕對必需的。

四、阿拉斯加之 Alyeska Pipeline 公司由於進行原油之輸送，因此該公司除建立完善之緊急應變計畫，定期更新修正以外，該公司油污染應變設備係考量足以應付公司可能產生之污染，並協助處理鄰近發生之洩油事件。

五、阿拉斯加州為避免油輪發生意外而造成洩漏，油輪在裝運過程中，在周邊佈設攔油索，確保洩油過程萬一發生洩漏能立即有效圍堵；而油輪裝載完畢後，駛離威廉王子灣之過程亦有護衛船隻護送，而護衛船舶上亦被有油污染之應變設施，一旦發生洩油，可以立即應變，有效控制避免事件擴大。