

赴英參訪及赴法參加海洋污染防治 研習會出國報告書

目 錄

壹、	前言-----	2
貳、	行程-----	3
參、	赴英參訪心得-----	4
肆、	赴法參加海洋污染防治研習會心得-----	11
伍、	法國海洋污染防治研習會內容整理-----	15
陸、	結論與建議-----	23
柒、	附錄（法國海洋污染防治研習會）-----	24

壹、 前言

八十九年十月三十一日法國在台協會合作與文化組專員馬樂海氏來函邀請本署派員參加九十年六月由法國技術、工業及經濟合作處舉辦為期兩週之「海洋污染防治研習會」，議題包括：國際法、法國之基本原則及立場、船東責任、油污染對海岸之衝擊、有害物質海上運輸及洩漏控制、海洋污染事件處理策略、海面航空遙側及污染定位圖製作、污染防治產品及儀器介紹，以及案例研習等。法國在台協會邀請本署官員乙名參加該研習會，並提供該員之註冊費、食宿及法國境內之交通費，本署僅需負擔台北至巴黎之來回機票。鑒於該研習會與本處業務相關，科技顧問室建議由本處推薦人選後，請署長遴選出席代表。案經本處推薦三人，由林前署長面會後圈選赴法參加研習人員。

另英國政府海外參訪部門每年提供一個參訪計畫，其目的在強調可以提供參訪者英國有關之經驗。在九十年一月十四日墾丁國家公園龍坑海岸因希臘籍阿瑪斯貨輪擱淺漏油污染事件發生之後，英國貿易文化辦事處強烈認為，英國在這一方面的經驗對本署一定有用，因而決定邀請本署相關同仁赴英參訪。由於英國貿易文化辦事處預計在九十年七月初，在台灣舉辦一次油污染防治研討會，該處希望參訪人員在英期間，能夠先與研討會之英方專家討論我國聽眾有興趣的主題。參訪計畫將基於本署往訪人員之興趣，該處也會提供一些英國有關機構組織，例如海巡署(Maritime Coastguard Agency) 英國油污染防治協會(British Oil Spill Control Association) 油污染應變公司(Oil Spill Response Limited)。本署參訪人員抵達英國機場以後，由英國政府海外參訪部門全程陪同，並負責參訪人員在英國境內的差旅住宿費用。案經本處推薦三人，由署長圈選乙員前往。

貳、行程

日期	行程	活動內容
六月二日	台北 倫敦	往程
六月三日	倫敦 亞伯丁	往程
六月四日	亞伯丁 倫敦	參訪 Briggs Marine, Environmental Services(BMES)
六月五日	倫敦 愛克及特 倫敦	參訪英國環保署
六月六日	倫敦 南漢普敦	參訪英國海巡署 Oil Spill Response Limited
六月七日	南漢普敦 倫敦	參訪 Vikoma
六月八日	倫敦	參訪 International Tanker Owners Pollution Federation(ITOPF) Joint Environmental Markets Units
六月九日	倫敦	整理資料
六月十日	倫敦 巴黎	往程
六月十一日	巴黎	研習
六月十二日	巴黎 布雷斯特	研習
六月十三日	布雷斯特	研習
六月十四日	布雷斯特	研習
六月十五日	布雷斯特	研習
六月十六日	布雷斯特 馬賽	往程
六月十七日	馬賽	整理資料
六月十九日	馬賽	研習
六月二十日	馬賽	研習
六月二十一日	馬賽	研習
六月二十二日	馬賽 巴黎	研習及返程
六月二十三日	巴黎 台北	返程
六月二十四日	巴黎 台北	返程

參、赴英參訪心得

一、 在亞伯丁（Aberdeen）參訪 BMES 的心得

- 1) Briggs 的 Projects Director , John McMurtrie MA Flinstpet 談到有關國際油污染防治基金（International Pollution Control Fund ）的事，由於我國不能參與此一基金，對我們沒用。John 也提到埃及的例子，由於他們的油輪經過運河時順便將油以油管送到運河旁邊的國家，雖然他們跟我國一樣，都沒有參加國際油污染防治基金，可是他們由政府 and 民間各出 50% 的經費成立一個基金，專門為處理在運河可能發生的油污染，經費龐大，也真的可以做一些事。與上週一（五月二十八日）在本署與中油和台塑石化公司的會議中曾經談過由中油和台塑石化共同出資成立一個緊急應變公司的想法不謀而合，或許可以考慮另外再找國內的其他船公司繳交一定比例的經費，與本署、農委會、海巡署、交通部各編一些預算，就此成立一個緊急應變公司，未來可以處理台灣附近海域所可能發生的油污染，而不必在政府或民間的哪一部門負責處理類似阿瑪斯案的案例。
- 2) Briggs 的污染事件應變中心（Pollution Incident Center）先由 Andrew（自稱 Andy）簡介該公司現況及業務，也介紹他們替別人規劃及擬訂的緊急應變計畫，（非屬國家級的，應為不同公司或侷限地區 敏感地區），直覺上這些計畫做的不錯。有人提到英國的貿易工業部（DTI，Department of Trade and Industry）可以提供一年以下的經費派人到英國以外（例如台灣）協助處理或規劃，未來或可由本署向英國派駐在台北的貿易文化代表處提出申請，是否就找 Mr. Andrew 來台灣協助我們做敏感地區的緊急應變計畫呢？當然，順便也可

以請他檢視各縣市政府及中油、台塑石化及其他民間公司船隻的緊急應變計畫。在 Briggs，另由 Matthew Sommerville 帶我們到倉庫看器材，看到了與油罐車搭配在一起的兩種汲油器，另外有個別不同規格及大小的汲油器，外海型的攔油索看到兩種，分別為 200m 長的 1.2m 寬及 2m 寬的橡膠製的攔油索，這種攔油索是橡膠製的，必須放在室內，在室外被太陽一曬很容易斷裂，汲油器船上用的大型的，由於連結在鐵製鋼架上，方便吊上船隻出海使用，連接吊桿的接點每半年一次要灑上白粉（？）做磁粒子（？）測試，每半年一次做汲油器運轉測試 定期保養維護，在現場應變中心（On scene response center）方面，看到了一部拖車，內裝通訊器材，所需費用拖車不算，大約要£ 8000 元左右。Briggs 由 Colin 介紹 training course，有一個印象，他老兄到 training course 不到兩年，該公司的 training course 經過 IMO 認證，以到我國在現地訓練較為實際及花費較少，我認為或許可以把這種訓練與貿工部一年的派員協助計畫連在一起。

- 3) 途中與英國外交部派來的翻譯，由中國大陸來此的高愛萍小姐提到一年多前在雲林外海擱淺，大陸籍的新珠江一號漢去年十一月底在澎湖發生大陸漁船因機件故障擱淺的處理大概的情形，她也認為是個問題，有待兩岸共同努力來解決。可是我提到目前兩岸無法對話的現況，以及去年夏天在美國與美國環保署的楊仁泰博士層談到兩岸合作或改善關係或許可以由海洋環境保護和空氣污染防治兩個環保議題來開始。高小姐認為這種事務確實有需要，不過要解決心珠江一號和澎湖大陸漁船的事，可能要找地方政府談或許更有效果。這是不是中共官方一再聲稱：「這是地方政府間的問題。」以此原

則降低或矮化我們？事務性的問題一碰上政治話題，就複雜了許多。不過，高小姐也答應我，下回中共有人來英國時，她會向她們反應這事的。

二、 參訪英國環保署（Exeter）的心得

1. 由 Brian Frankling 負責接待與說明，首先由在 Exeter 的緊急應變中心的中心主任介紹，這個中心有七個人輪班（24 小時 3 班制），主要是接聽電話、接收訊息、整理資訊（？）向各類不同災害的主管報告，主要的判斷和發布命令由各該主管負責，在此一應變中心對其組織及設備，尤其是設備的經費及種類、數量，特別要求給一詳細表單，以利未來本署成立應變中心的參考。
2. Frankling 先生執行任務是依據水資源法（Water Resources Acts），這一法律適用的範圍與美國的淨水法（Clean Water Act）一樣，是內陸至三海哩以內。Frankling 提供了相當多的資訊，包括了 1) 海巡署英國國家緊急應變計畫（NCP, National Contingency Plan）的草案；2) 事件發生如何啟動 NCP 的流程；3) 已經通過 OPRC 應變計畫的港口名單；4) 海巡署有關的網址；5) UK 通過的除油劑名單；6) 港口管制；7) 海巡署的污染防治；8) 西南地區的河口佈設攔油索的計畫；9) 海岸棲地的分類檢索；10) 海岸佈設攔油索的重點圖；11) 環保署和海巡署的備忘錄（MOU）；12) NCP 的大綱和研討會的程序表；13) 歐盟油污染的規定；尤其是 14) Report of Lord Donaldson's Inquiry into the prevention of pollution from merchant shipping；15) 海洋放流

三、 參訪英國海巡署的心得：

- 1) 他們不買船，也不買飛機，全用合約要求合約公司執

行他們要求的項目；

- 2) NCP 方面 Dr. Stanley 認為指揮官的 control 是最重要的；
- 3) 對 ITOPF 的看法，深得我心；
- 4) 應變中心的設備 list 有待索取；
- 5) 海巡署不做監測，有必要時取樣送檢作為證據；
- 6) 海巡署有執法官協助處理案件；
- 7) 權宜船始終是個問題；
- 8) 在航運繁忙的地方及環境敏感地區要求政策和防汙緊急應變計畫上做好準備，以降低風險；
- 9) 海洋棄置（Ocean dumping）由漁業署負責審核及處理所有事情。
- 10) 在發生事故後，可以僱人協助紀錄任何細節，ITOPF 會接受，有必要再與海巡署的人細談他們與 ITOPF 周旋的經驗。
- 11) 在各地環保署擬定緊急應變計畫時，務必要求相鄰的地方政府共同研商以避免有太多責任不清的模糊地帶。

四、參訪油洩漏反應公司（OSRL，Oil Spill Response Limited）的心得：

- 1) 這家公司夠大，由 BP 委託（出資成立後再擴大），對油污緊急應變經驗豐富，設備齊全。
- 2) 參與阿瑪斯號事件的 Dave Oland 先生 1/19 就到現場，與本署了解狀況相近，可惜在農曆年不容易找到人。沒有器材是更不用說了，由 Dave Oland 帶我們看他們的倉庫和一些訓練的設備，瞭解了更多的 boom 及 skimmer 的常識。
- 3) 我們不必將整車裝備買回台灣，可以參考緊急救除

污車的裝修，在台灣找器材組裝即可，在台灣可以分北、中、東、南四區各放置一台，對台灣緊急除油有大用處。

4) 盡量與 OSRL 簽約，由該公司派員赴台為我國訓練防治油污人員，不過台灣現有器材我們或可以趁 Peter Taylor 在七月赴台時邀請前往先至各單位中油、台塑、各港務局做一檢視，缺少者先由本署追加預算經費先行購置，以方便 OSRL 來台協助訓練時有足夠勘用可以訓練的器材。

5) 曾向 David E Neilson 提出問題，我國是否可以加入 OSRL 為 participant ?

他答應會向該公司董事會提出，不過，我看成功機率不大，如果我國可以加入，未來煩惱漏油污染的不是我們，而是他們，我國只要每年只要編列 OSRL 要求的預算，或可考量請中油或台塑石化派人與該公司洽談，由該公司協助此兩國內油品製造廠商有關事務，此一機率成功與否就要看這兩家公司的態度了。

6) 在緊急應變計畫方面，David 建議一定要儘速劃定環境敏感地區，把此一地區的可能遭遇問題做一解決與準備，未來可以降低許多風險，至於如何劃定，David 將要求 Peter 協助，Peter 在 Cambridge 有朋友對此甚為在行，本署應予慎重考慮。

五、參訪 Vikoma 公司與 Mike Dorey 會談的心得：

1) 各種油品不同，使用的 skimmer 也不同，Vikoma 在處理不同時期及不同種類的油品上已經做過研究，在輕油上可用 Komara20，在重油或黏度較高或漏出六天以上的油上，可用 Komara star (汲油器應選擇：a. 只收集油 b. 多數汲油器只能收集 30% 的油)

- 2) Vikoma 出品了一種特殊的攔油索，有兩個特性：
 - a. 分兩層，一層可灌氣，一層與一般相同，可以避免油料由下方穿過。
 - b. 灌氣的那層每隔 4 - 5 公尺有一隔層，如果破洞漏氣，並不影響其他部分，破洞可以修補。
- 3) 攔油索的接頭要統一規格，美國製的使用不普遍，我國現有各單位的攔油索所有必要整體做一檢視。
- 4) 我國進口的油品應做一調查，以利 N.C.P 及各公司及相關機關擬定 CP 的參考及依據。
- 5) 對經過我國領海的運油路線，其產油地區及此產油品種類做一徹底瞭解，有書可查（如下）：
 - a. 出版商：Penn Well Publishing Co., 1421 S. Sheridan Rd., Box 1260 Tulsa, Okla. 74101. Phone : (918) 835-3161. Fax :(918)831-9555 Editorial offices : 1700 West Loop South, Suite1000, Houston, Tex.77027. Phone:(713)621-9720. Fax. (713)963-6285. Editor's e-mail : bobt@ogjonline.com
 - b. “ The World Catalog of Oil Spill Response Products (兩年一本) .出版商：World Catalog Joint Venture (JV) . World Catalog JV consist of Robert Schulze Environmental Consultant Inc, 【原出版商：ECO, Inc. of Annapolis, Maryland. World Catalog JV. 1356 Cape St. Claire Road Annapolis, Maryland 21401. Tel. (410) 757-3245. Fax. (410) 757-8614】
 - c. A Catalog of Crude Oil and Oil Product Properties Volume1 (A-J) Report Series No. EE-157. Envirrnmental Technology Centre. Emergencies Science Division Environment Canada
- 6) 環境敏感地區是否要劃定不那麼重要，攔油索要佈設

在那邊最好是請教當地的漁民。

7) 漏油事件發生以後最好是請漁民協助清除與處理。

8) 演練比器材購置更為重要。

9) 英國近年來規定油輪進港一定要有拖得動油輪的拖船在旁陪同並警戒，我國是否考慮引進此一規定，可請航政主管單位慎予考量。

10) 以直昇機噴灑除油劑不但昂貴而且效果不大，如果為展示給媒體看，表示相關單位已經進入海陸空一起除油了，讓媒體和民眾放心則可考慮，但要注意此一方法華而不實，浪費居多。

11) ITOPF 是為船東降低花費，透過任何可能途徑，最終目的就是減少船東損失。

12) 若再發生阿瑪斯事件（在 Coral reef）是否考慮南安普敦 Griffon Hovercraft Ltd. 設計出品的氣墊船（John Griffon ~02380-431466）可以透過 Vikoma 的 Mike Dorey 與其接洽。

六、參訪國際油輪船東污染防治協會（ITOPF, International Tankers Owners Pollution Federation）

1) ITOPF 對於法令並不是很清楚，對擔保函（LOU, Letter of Undertaking）是否簽訂與其無關。

2) 我國政府與 ITOPF 間的誤解似乎可以化解。

3) 已向 ITOPF 的 Parker 先生說明這回來英參訪，已經做了詳細的筆記，究竟是否與英方合作訓練及緊急應變計畫之擬定，將於返台後向長官報告後再作定奪。

4) ITOPF 認為 OSRL 的訓練課程最好。

肆、赴法參加海洋污染防治研習會心得

- 1) 有毒物質或化學物質污染海域時如何處理？(海污法 / 毒物法？)
- 2) 我們可以要求船上應有的 minimum equipment for Marine pollution Control 嗎？(通過我國領海的船隻呢？)
- 3) IMO 有許多中文的資料，有可能獲得嗎？
- 4) 每個港口都應該有污染處理設備，都應有應變中心。
- 5) 各國在 1999 年法國 Erika 事件時，提供設備或船隻，經費由 Polmar 計畫支付。
- 6) 中等程度的污染，省方互相合作對抗油污，較小程度的污染由省依 Polmar 計畫支付，Polmar 的經費只做污染處理，不做理賠之用。要注意，媒體的報導對大眾有相當影響。
- 7) 因為海岸油污污染經常發生，要建立標準，準備船隻。污染不是每天發生，危機處理單位要經常訓練，船隻要經常準備，私人公司(合約簽定廠商)要常聯繫。
- 8) 地方政府的應變計畫各式各樣，私人企業也需加入，政府和私人設備都要運用。Polmar 計畫只是基本的計畫，各種不同設備的使用時機不同，如何去購置這些設備很困難，有時很難在市場上買到需要的設備。有些設備不再能找得到，因而必須要儲存。再實務上，裝備要能用，十年河水氾濫一次，準備的設備可能十年都用不上，人們很容易忘記河水氾濫造成的痛苦。二十年才發生一次 Erika 油輪污染事件，人們以不知道如何運用這些裝備，要時常訓練，才能使人們會使用這些裝備，但是人會調動，會用的人不在，才是問題，購置了許多設備，擬訂了應變計畫，但是五

年內沒有發生意外，經費可能沒有了，設備也可能不能用了。在事件發生之後，才會重新考慮購置器材並訓練人員。你要 20 公里攔油索，得到的經費卻只足夠買 4 公里攔油索，負責採購攔油索的單位，首長可能換人了，新首長可能不瞭解，如何說服當局去買去訓練可以運用設備的人員是一大問題。

9) 1983 年的法規規定，1) 對污染法國領海的船長處以一百萬至四百萬法郎的罰金，如果船長是法國人，有可能因此進監牢；2) 若能證明船東下令，處罰可能更嚴重；3) 對於外國船舶污染領海，目前可由空中照相的相片作為證據來處罰外國人（非法國人）。

1 0) 法國在 Polmar 計畫下，將所購置的油污染處理設備分別放置在各地的倉庫內，稱之為 Stockpile，例如。在 Brest 的倉庫就稱為 Brest Stockpile。小至除油時穿著的外衣、除油用的鏟子、消防用的水管，各式攔油索、汲油器、吸附器材等，應有盡有。這些設備器材有可能貯存十幾二十年都用不上，但是一定要準備著，為的就是以防萬一。我國如果要學法國的 Polmar 計畫，或可以在北、中、南、東各設置一個類似的倉庫，政府必須要先編列預算購置，油污發生時可以即時找得到器材設備。不要像 OSRL 的 Dave 所說的，一月十五日他來到台灣時，一開始根本就找不到器材設備可以用來處理油污。有過一次阿瑪斯號的經驗，我們應該學乖了，此正所謂養兵千日，用兵一時。

1 1) 法國政府在海洋污染時的責任和行動

1) 因為海岸污染常常會發生，政府必須建立標準作業程序，準備船隻，在污染發生時，必須各機關通力合作對付污染。

- 2) 污染不是每天發生，但是危機處理單位要經常訓練；除油劑雖不能用，但是船上要經常準備；與政府訂污染清除合約的廠商要經常聯繫，以確保事件發生時能即時處理。
 - 3) 地方政府的應變計畫可以各不相同，民間企業也需加入，政府與民間企業的設備都要運用，Polmar 計畫有各種不同設備，其使用時機各不相同，如何購置這些設備不容易，有時很難在市場上買到需要的設備。在實務上，設備要能用。二十年才發生一次 Erika 事件，人們很容易忘記如何使用這些裝備，要時常訓練才能使大家會使用這些設備。但是人會調動，會用的人不在，才是問題。首長換人後，有可能不瞭解，如何說服當局編列預算去購置設備器材以及訓練可以運用器材設備的人員，應設法因應。
 - 4) Erika 事件發生後，如何在 400 公里污染的海岸設置倉庫以及如何利用 25 公里長的攔油索佈設，要仔細思考，攔油索在浪大獲浪高時不易佈設也不易連結，有海流時更困難。
 - 5) 使用設備的人力及船隻必須事先規劃，法國的做法是與民間訂合約。
- 1 2) 法國海軍的 CROSS 管制中心，任一船舶進入法國鄰近海域，船長就必須向此管制中心報告。離法國海岸 50 浬、30 浬、12 浬、7 浬各有不同的管制規定。這個管制中心有雷達掃描裝置，船長若不報告，船長可能個人就要被處罰五千法郎。一般是以 VHF 像中心報告，中心每十分鐘紀錄一次航跡，可以完全掌握每一進入管制區的船舶方位。不知道交通部的 VTS 系統是否與此系統相仿？未來再有阿瑪斯號時，我政

府是否有能力在其失去動力之初即能有所掌握？以便及早因應。

- 1 3) 希臘人的船隻及船東在國際上的名聲果真不好。
- 1 4) 再面對油污染時，要注意船齡、油的種類、何時可能上岸以及自然狀況的改變。
- 1 5) 每一個港口都應有設備，都應有應變計畫及應變中心。

伍、法國海洋污染防治研習會內容整理

(一) 綜合

- 一、 法國 8 個中心，用污染防治設備的勞力，船隻要先規劃 - 發包 (contracts out)
- 二、 在面對油污時要考慮 (1) 船齡 (2) 油種類 (3) 何時可能污染 (4) 自然狀況改變
- 三、 Polmar 政府必須有良好的組織，政府與私人的合作，國際公約各國的義務包括 (1) 控制污染 (政府及私人部門) (2) 應變計畫 (Polmar in 法國) (3) 分散劑的使用 (4) 海岸的保護
- 四、 志願者的運用
- 五、 要注意長期對環境的益處，在做決策前要考慮。
- 六、 立法要求船東做些事
- 七、 法國政沒有海巡單位—海軍執行其他國家海巡單位的任務。
- 八、 (1) prevention system (2) Rescue (3) Pollution control (4) Public order。先瞭解海域基本資料，在海中各種不同可能遇到的案例 (貨輪、渡輪、油輪)
在 (1) prevention system 部分要注意國際公約的要求，50 海浬線、30 浬、12 浬、7 浬等不同距離有不同要求，附近海域各類事故的統計，船東電話，船公司電話 - 連繫。
在 (2) Rescue 部分要注意法國各單位所佔飛機、船隻的比例 (CROSS, CROSS ATLANTIQUE)
Pollution control—1967-1999 的 7 個船難及油污量圖，計畫及執行百分比
- 九、 用 ROV 到水下看船隻受損的情形
- 十、 油污流向路徑圖(用 model run 出來的)

十一、政府各單位對媒體說明時口徑應該一致，內容也應該一致

十二、與媒體溝通每天兩次

十三、各機關的協調與合作(在危機處理時)

十四、與各級民意代表的溝通，向當局的報告

十五、歐盟曾有意要成立歐盟的海巡單位

十六、敏感地區的觀念要常對地方民代說明以爭取支持

十七、除了中央有幾個重要地點外，地方及地方政府免責

十八、法國 CROSS 的五個任務：

1. 聯繫過往船隻，報告的層次及值班人員的責任
2. 與地區單位合作，監測船隻可能的污染海上救難，航行經過船隻的統計資料，引導迷航的船隻至安全的航線
3. 污染防治，取樣照相(對污染行為)，國際公約(巴黎協定)—船隻報告的義務
4. 做為警察的任務，雷達系統利用藍皮書(Blue book), VTS (船舶航行系統) 在同一建物內，衛星每兩小時傳送一次資料。對漁民宣導的信(單張)→ 要求注意事項。
5. 資訊可以每兩小時傳送至船上。

CROSS 的設備：

1. 很大的海圖，明顯標沿岸水深及礁石
2. 各種角度備置望遠鏡
3. VHF 25 個低頻頻道在夏天很忙
4. 接收資訊的電腦，可能用到 GPS，由印表機印出資訊
5. 螢幕上顯出各種規定的線條
6. 通過的船向中心通報，由中心再做詢問記錄
7. 將船名輸入後即可連繫，之後可以雷達追蹤詢問貨物種類，乘員若干
8. 國際義務 DST(IMO)船長不報告個人會被處罰鍰 50,000 法郎

9. 在圖上以綠色標識政府的船隻，可以協助中心去確定雷達偵測的結果
10. 雷達可以 cover 70km

(二) 緊急應變計畫

- 一、 在船上也應有緊急應變計畫
- 二、 國家緊急應變計畫是必要的，不要等奇蹟發生。
- 三、 政府、專家都無法使污染不發生。首先要有足夠的準備—設備、專家、應變計劃—讓民眾知道已經有能解決的準備。

(三) 海洋油污染防治設備

- 一、 設備運送到位要及時
- 二、 Sea Empress 事件發生時，英國政府要向其他國家借船隻，但對於油的回收來說時間已晚 (此一教訓我國應謹記在心)
- 三、 Erika 事件發生時，在起初幾天，未能在海中回收漏油，尤其所漏的是重油，不易回收，污染海岸對動物有影響
- 四、 在海中回收油的目的是限制油污對的生態與經濟的衝擊
- 五、 污染物和回收的三個步驟：污染物 + 回收 + 儲存

(四) 攔油索

- 一、 7.25km boom 不能圍 400km 海岸，但可以小心利用，浪太高不易用，也不易連接，常分開，有流時更不易用，先建立設備的優先性。
- 二、 攔油索希望夠長，希望能涵蓋所有環境敏地區
- 三、 如何選擇攔油索 (heavy booms/light booms ; current/waves ; water depth/sea bottom ; maximum speed ; tension strength)

四、攔油索的限制

五、大於七節的海流攔油索就無法圍住油污

六、如何使用攔油索（靜止的水/動態的水）

（五）汲油器

一、汲油器的功能：收集海面上的油，將油水和雜物分離，把油送到儲油裝置

二、不同類型的汲油器：大小、速率

三、不同工作原理的汲油器（1）機械性的（2）專選油吸走的

四、機械性的汲油器優點：（1）可直接抽出（真空 pump）（2）weir skimmer: pump 放在油下方，把油向下抽，做油水分離，把油留下，讓水流走（用圓柱形的 skimmer）（3）Vortex，與前述類似，在港口使用（4）Belt and /or Paddles Incline plane

五、專選油吸走的汲油器（Oleophilic skimmers）（1）Discs 比較重（2）Drum or Belt（3）MOPS(oleophilic 中最好的）（4）Bursh 用在很 solid 的油污

（六）除油劑

一、油的 aging 必須也要瞭解

二、法國多用物理方法回收油污，不用分散劑，但是準備有分散劑。

三、直昇機或定翼機所有噴灑設備只能載 3 噸除油劑，沒有太大用處。

四、焚燒會產生小分子，如果無法控制，有問題。

五、除油劑使用時係依洩油的油品組成份、海水的能量、鹽度、波浪及 surfactants

六、用 dispersant 的優缺點，高濃度要考慮毒性，低濃度

要考慮生物分解

- 七、 用動物（蝦類）做毒性測試 LD50
- 八、 使用除油劑應有所限制，環境是否敏感是一考慮因素，法國畫出不同噸數可以使用除油劑的同心圓的圖
- 九、 使用除油劑像滅火一樣，油太厚了，除油劑使不上力，就不必用了，要使用就要在油層變厚以前
- 十、 除油劑使用時機，環境敏感地區的劃定，例如：河口地帶有許多類型的活動，我們可以定為環境敏感地區；冬季水冷，沒人活動，但是有小生物(魚苗等)的活動，因此也是環境敏感地區
- 十一、 在緊急應變計畫內要定出哪些地區可以使用除油劑
- 十二、 要衡量用或不用除油劑的風險
- 十三、 漏油的第一天有效，愈來愈沒用
- 十四、 除油劑的使用就像服藥一樣，不是每天使用，只是有病時(油污時)使用
- 十五、 佈設攔油索費時，較使用除油劑為長
- 十六、 在黏度逐漸增加時，必須要趕快決定是否使用除油劑
- 十七、 如何快速做決定（1）可行性(有什麼油?那些項目?限制?是否有權?是否能回答)（2）可接受性（3）有除油劑嗎?有設備去噴灑嗎?
- 十八、 要有船，攜有足夠器材，除油劑，要如何到達油污地點，如用飛機，飛機上要有適合噴灑的裝置
- 十九、 使用除油劑的程序
- 二十、 IMO/UNEP Guidelines on Oil Spill/Dispersant Application (30 多頁)
- 二十一、 對除油劑曾做過實驗，放它五天，看它影響，一個月後再看，一年後再看，原來將根系都殺死了。必須要追蹤使用後不同時期的變化，再知道可否使用。

- 二十二、要確定各步驟要連結很好，並且知道各步驟需造成的 input
- 二十三、要告訴漁民為何如此選擇除油的原因，在決定前經過的考慮
- 二十四、對油污處理不可以常有奇蹟出現，只有原則

(七) 演練

- 一、三艘船同時演練，一艘 (A 船) 由學員搭乘觀察，一艘負 (B 船) 責載運儲油囊及攔油索、汲油器等，另一艘 (C 船) 施放演練用污染物-peat(類似泥炭)由 B 船負責回收。B 船之儲油囊及攔油索由 compressor 充氣後使用。

(八) 廢棄物回收處理

- 一、Erika 污染 3-400 公里的海岸，夏季時開始收集處理廢棄物，數千噸回收，數千噸至 200~300 千噸廢棄物需要處理。
- 二、Phase1 緊急處理的，要很快移走的，不易清除者迅速收集處理。
- 三、Phase2 長期處理，可能過幾個月才處理，是主要處理的方式。
- 四、廢棄物儲存的位置圖
- 五、志願者的協助要分組，將不同廢棄物送到指定地點，要向人們解釋，要用特別的化學物使廢棄物容易移走。
- 六、利用直昇機運送廢棄物(先放在箱內，或籃內再吊走)
- 七、沙灘用車運送廢棄物
- 八、避免瓶頸效應 - 中間儲存位置的角色
- 九、將廢棄物分類，愈早愈好，避免輕視此一動作
- 十、利用煉油廠收集廢油來處理，也可以燃燒廢油或含油廢水

- 十一、中間儲存點利用 PVC 放置於挖好的洞中，做為儲存點。
- 十二、所有這些儲存點在使用過後，可以 rehabilitation 後再用
- 十三、要提供經費給廢棄物儲存場附近的人民
- 十四、Total Fina 收集廢棄物的努力，他們熟悉廢棄物處理的過程

(九) Ievoli Sun 化學品船洩漏毒性或有害的化學品的案例

背景：1.發生時間：29/10/00 12:30

2.所載貨品：Styrene，Methyl-ethylacetone(MEL)；

3.燃料油: IFO180 重燃料油

4.負責單位(Brest & Cherbourg)，Sur zone (Neuwerk)

救難船

5.在救難船上的人員不會暴露於污染物

一、意外發生時應立即收集資訊，瞭解狀況：

(1) 船上反應 船東資訊，雙層或單層船屋，油料種類，化學品種類

(2) 確定危險等級 知道產品 就可預測結果

(3) INERISL，IMDG Code，MARPOL 的規定

(4) 特徵：liquids, solids 在船上的位置

二、行動: 確定危險等級 視其是否會溢出

三、在 IMDG 有九個 Categories :可燃性(有數字表示)、污染性、毒性

四、在 MARPOL 依化學物特性分為 4 個等級，有評估標準

五、溢出化學品：看其是否蒸發、溶解、浮在水面或各佔一部分

六、溢出至海水：要看其未來走向，風力是否強勁，與其是

- 否留在海面有關，化學品若沈下去情況會不同 要有不同的行動
- 七、如果評估對危險性太高就不採取行動
 - 八、如果沈到海床上，就必需檢視對棲地的影響
 - 九、對浮在水面的化學品 可能流向，用模式去預測，危險區域的處理 毒性？要先決定，要戴防毒面具以防受害，要防止空氣進入船上？要測空氣量。
 - 十、要做模擬（用 Radar） 風向測試
 - 十一、首先要有相容性的裝置，確定其能用，要瞭解風向。
 - 十二、在海床上有化學品 可行性 用飛行器或潛水船隻，放網去採樣，利用挖泥器等去採樣
 - 十三、對會蒸發的化學品，要注意人員的安全。對附近的雲及風向要注意，要有特殊裝備。要徹底清除受污染地區，讓人們待在家中。
 - 十四、以模式預測海流，做化學品分析，用生物測試是否可以在污染地區存活。
 - 十五、結論：（1）決定污染區域（2）如何 development（3）預測其流向，方向很細微，各不相同
 - 十六（1）sink, Dissolve, Float, Evaporate（2）sea bed, polluted（3）化學品船在海難後如何處理是一大問題，處理人員的健康及生命尤須注意 潛水不可能，要利用 ROV
 - 十七、測試 chemicals 的變化週期，並確定何時會釋出至空氣中，做生物測試，在海水、淡水及容器中的水分別測試毒性。
 - 十八、在決定船東的技術人員告知資訊後，做 pilot study
 - 十九、政府要為民眾爭取最大利益，要設法證明污染多厲害、多廣泛，媒體與民眾責怪政府為何沒有處理或為何不處理好，船東在一旁偷笑。

陸、結論與建議

- 一、他山之石可以攻錯，我們是一片空白，沒有什麼可以攻錯的，我們該有的是一顆謙卑的心，充滿想要解決問題的熱情，盡力汲取別人的經驗，當然，平時的用心更是不可少的。
- 二、英國及法國因為鄰近北海油田，常有許多油輪經過週邊海域，政府及民間處理油污相當有經驗，值得我國學習。不過法國人說英文的不多，所有的資料均以法文為主，對我國各機關同仁在學習上可能有所不便。英國與我國情況類似，同為島國，不過由於北海油田及英國石油公司的關係，有許多油污清除處理及顧問公司和油污染防治設備之製造廠商，有必要多選派相關同仁前往取經。
- 三、由於我國的外交工作不甚順利，連帶影響我國公務人員出國時想要接洽聯合國相關組織，如國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）時受限於中共影響，對於該組織已有的油污染防治之相關資料不能獲得，殊為可惜。建議未來我國公務人員出國蒐集資料時，能先透過除外交部以外之各種管道作實質蒐集。

柒、附錄