



地球的災害：人爲災害篇

石油污染

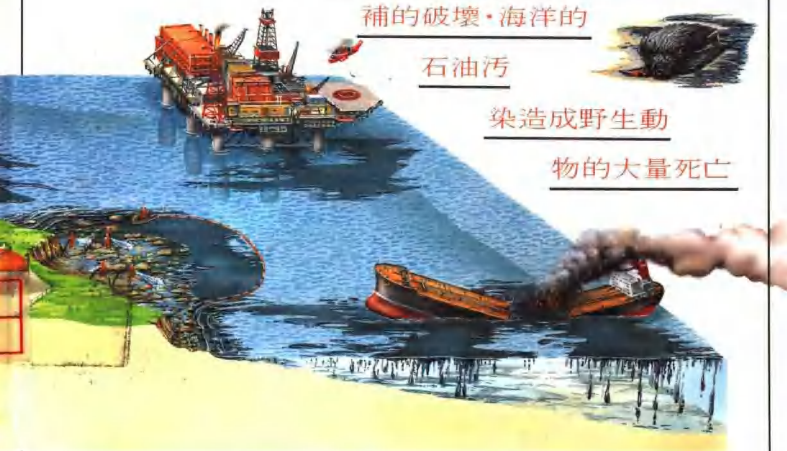
石油爲人類帶來福祉也帶來難以彌

補的破壞・海洋的

石油污

染造成野生動

物的大量死亡



石油污染

1995年1月1日初版
Aladdin Books Ltd 1993
Designed and Produced by
Aladdin Books Ltd
28 Percy Street
London W1P 9FF
撰 稿 人：Jane Walker

發 行 人：許繼榮
策 劃：陸以愷
美術顧問：陳來奇
法律顧問：李永然
總 審 訂：新環境基金會
責任校訂：林文傑
總 編 輯：許麗雯
主 編：胡學儼
編 輯：王瓊芬、魯仲連、樓慧芳、
楊文玄、陳湘琦、吳世昌、楊錦治
美術編輯：宋傑雲、周木助
翻 譯：漢詮翻譯有限公司 賴貞慧
企 劃：李惠貞
行銷執行：王貞福、楊恭勳、廖欽源、詹麗英、
喬傳凱、柯伯松
門市專員：劉淑慧、楊壁蓉、夏尚賢、楊秀貞、
林伊慧
出版發行：文庫出版事業股份有限公司
地 址：台北市八德路三段156號5樓
編輯地址：台北縣新店市民權路130巷14號4樓
郵 發：16027923文庫出版事業股份有限公司
製版印刷：偉勳彩色印刷股份有限公司
行政院新聞局出版事業登記證局版臺業字第4870號

版權所有・翻印必究
本書圖文非經同意，不得轉載或公開播送。

30 914
W/12

人爲災害篇

石油污染

DZ-10108



024588

文庫出版事業股份有限公司

目 錄

簡介

5

漏油所形成的污染

6

爲什麼會發生

石油外漏？

8

難以彌補的破壞

10

野生動物的生存

受到威脅

12

伊克斯生瓦爾迪茲號

14

陸地上的漏油

16

波斯灣

19

海洋的大災難

20

執行清除工作

22

我們能作什麼？

24

保護我們的海洋

26

未來的展望

28

事實檔案

30

名詞解釋

31

索引

32



簡 介

海面被一層黑稠的原油覆蓋著，受污染的海水反覆沖刷著海岸，無助的鳥兒在岸邊掙扎——這些令人觸目驚心的原油外漏的景象，常可以在近來的報章雜誌上看到；然而事實上，這還只是海洋受原油污染的部份情況而已。

每一年都有好幾百萬噸使用過的油品，被傾倒在我們居住的地面或海洋，其中只有少部份是無法控制的意外事件，絕大部份的石油污染，都是人為所造成的。

想要減少石油污染所造成的傷害，還得靠嚴格的法令來約束；然而，也許最根本的解決方法是：人類必須開發出另一種較安全也較乾淨的新能源，來取代石油，才能避免石油外漏所帶來的嚴重災害。

漏油所形成的污染

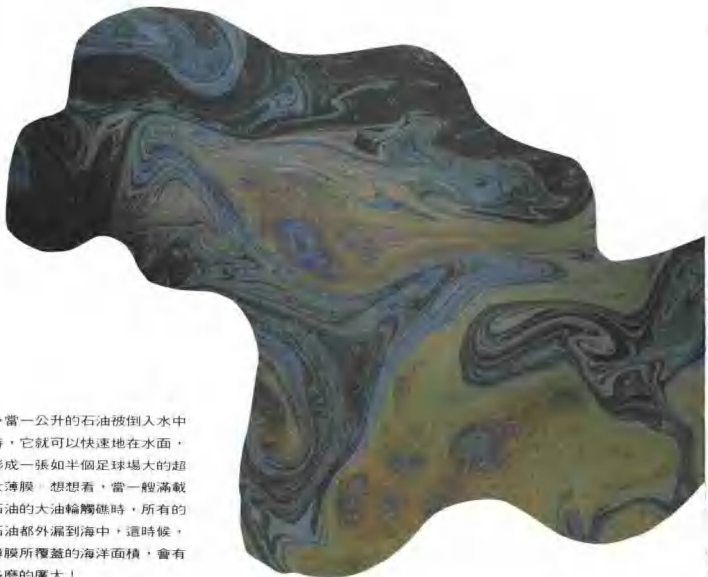
現在，地球上幾個主要的海洋，幾乎都已經受到石油的污染。現今全世界每天的石油使用量高達六千萬桶，合計約為九十五億四千萬公升之多。這些油品，大部份都是用很大的油輪，運送到世界各地。然而，在運送的過程中，常會有意外，或是漏油的情況發生，加上有些時候是被刻意地棄置，這些情形往往會在繁忙的運油航線中，造成不可挽回的嚴重污染。

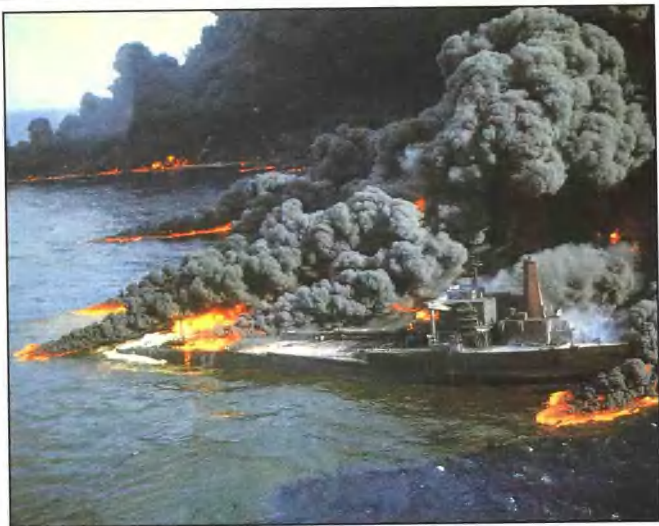
無論人們是有意棄置或是意外漏出，這些溢漏的石油很快就在海洋的表面，形成一

層面積廣大且表面光滑的油膜。強勁的海風和退潮，會將這層巨大的油膜推向岸邊，使海灘上的砂石附上一層厚厚的黑色石油，嚴重威脅到野生動物的生命。

溢漏的石油在海水表面所形成的油膜，還會阻礙日光和空氣的穿透；而日光和空氣正是所有生活在水中的生物，賴以生存的必備條件。雖然經過一段時間以後，石油會形成油污粒子漂流在水面上，最後則被分解並消失，但是等到那個時候，早就對海岸造成了難以彌補的傷害。

►當一公升的石油被倒入水中時，它就可以快速地在水面，形成一張如半個足球場大的超大薄膜。想想看，當一艘滿載石油的大油輪觸礁時，所有的石油都外漏到海中，這時候，薄膜所覆蓋的海洋面積，會有多麼的廣大！





▲一九八三年八月，一艘名為「卡蒂羅·德·貝維爾號」的超級油輪，在南非開普敦外海觸礁，船身斷成兩截，超過廿七萬噸的原油從油輪溢出，污染了廣大的海域。當類似這樣巨大的油輪，一旦發生海上意外事件時，往往會傾洩出相當大量的原油，對海洋生態造成無法彌補的傷害。

►在地下或海牀下，有由岩石堆砌而成的油田，從裡面鑽取出來的黑色粘稠狀液體就是原油。原油經過煉油廠精煉後，可製成汽油、柴油和其他燃料。



為什麼會發生石油外漏？

每年大約有六百萬噸的油品，經由各種途徑流入海洋而污染大海，這些造成污染的油品中有一半是從陸地流入海洋的，例如使用過的引擎廢油，在使用過後被不經營的倒入下水道或垃圾掩埋場，然後再滲流到海洋中。

當油輪在海上發生相撞、失火或觸礁時，算是災情最嚴重的石油外漏了。一九九二年十二月，「愛琴海號」油輪因遇到強風，在西班牙外海觸礁，原油源源不斷地自受損的船身湧出，在海面上形成一大片光滑

粘稠的油膜。

然而，更常見的油品污染海洋的情形，卻是人類刻意的傾倒。例如有些船隻會將引擎的廢油，直接排放到海裏；另外，油輪在清理油輪時，也會將廢油及含油污的廢水直接倒入海中。

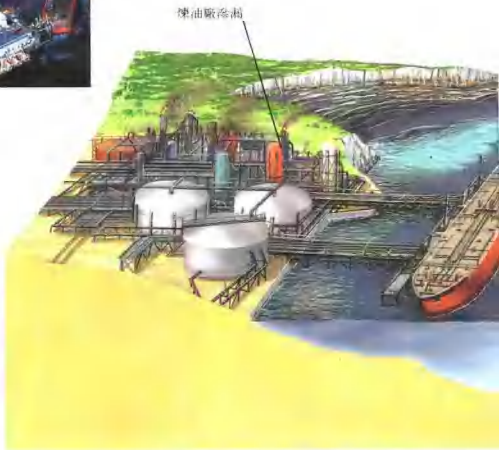
此外，石油外溢污染也可能是來自人們刻意的破壞行為，例如，在一九九一年的元月五日，伊拉克軍隊就刻意摧毀了科威特設在波斯灣北端的石油輸送管線，作為一種軍事報復的手段。



◀ 無論是地底油田爆炸或是鑽油平台（左圖）發生火災，都會導致大量的原油流入大海。

在靠近原油鑽探設備的沿岸地區，分佈著原油接收站和煉油廠，原油常會從這些地方，流入海中。因為從海中開採到的原油，必須藉由輸油管或油輪，運到沿岸的接收站和煉油廠，然後再注入另一個油輪，運送至世界各地。在石油運送或轉運貯存的過程中，每年大約會外漏出廿萬噸的石油。

至於海洋中天然溢漏的發生，則是因為海床下的油田岩石產生裂縫，使原油滲出造成污染。





▲一九九〇年六月，一艘挪威的超級油輪「麥加柏格號」發生了爆炸，造成大約一千二百萬公升的原油流入墨西哥灣。救難人員還來不及將原油抽出，油輪就因洶湧的海濤沖擊而解體。

油輪意外沈沒

油輪和船隻將廢油排放到海中

油管漏油

鑽油平台除了可能有漏隙外，還會排出廢油。



難以彌補的破壞

外漏的石油漂浮在海面上，會被海流、潮汐，和強勁的海風帶到很遠的地方。因此，只要一艘油輪發生石油外漏的情形，它所漏出來的石油，就可以污染幾千公里長的海岸線。

外漏的石油，不但會破壞野生動物的棲息地和生活環境，更是造成大型海洋生物，例如鯨魚、海豹受傷和死亡的主要殺手。其他包括海鳥和魚類，在岸邊生活的小型動物，如藤壺和蚌類，也都面臨到嚴重的生存威脅。一些生長在水面和水面下的浮游生

物、微小的植物和動物，也會因石油污染而死亡；而這些浮游生物和動植物，正是構成海洋食物鏈的最低層，也是其他大型的海洋生物，例如鯨魚的食物來源。

外漏的石油被海浪衝到岸上和岸上的海砂混合，最後石油還會逐漸滲入到砂地中，摧毀了蘆葦蝦、蟹和牡蠣的生長環境。

石油污染了海岸，破壞了美麗的景色和觀光資源，導致當地靠觀光業和漁業維生的人，生計直接受到影響。



◀被石油污染的海域，造成魚類因缺氧而死。此外石油還會覆蓋在魚卵和幼蟲上，使孵化出來的小魚和成蟲帶有先天的缺陷。

▼一九八八年，北海的「派波艾菲」鑽油平台起火爆炸，共有一百六十七位工作人員喪生，同時約有一千五百噸的原油流入海中。



起重機、
金屬結構、
機、後方有
平台上，油
油設備上下升降。

鑽油設備
螺旋鑽頭切開堅硬
的岩石後，深入海
床底部鑽探石油。
抽取石油時會把油
脂與泥漿的混合物
打入油井中，
促使原油湧出。

石油公司使用一種油性泥漿幫助鑽探。當鑽油的螺旋鑽頭向下鑽挖時，這種泥漿可以潤滑鑽頭，同時阻止原油滲漏。

這種特殊的泥漿，含有百分之十的油。使用過的泥漿在棄置前，都會經過處理，回收一部份的油。然而海上鑽探的石油工業所產生的石油污染，有四分之三都是來自這種特殊泥漿所含的油。

原油生產平台
這是一個半浸
入海中的平
台，支柱深深
地固定在海床
中，經常都埋
在海裏。

鑽油廢棄物
鑽油時，連同原油與
水的混合物從海床
一併被抽取出來。經過
特殊處理，把油和水
份分開後，再將廢水
排放到海裏去。

◀ 在天氣不好時，海鳥可能把被石油污染的海域，誤看成平靜的海面。當牠們棲息在油膜上時，有些被粘滑的石油滲蹣，有些因羽毛失去保暖作用而冷死，更有些是在梳理羽毛時誤食了石油而被毒死。獲救的鳥兒會被安置在一個專門的地方，工作人員會以水、糖和鹽的混合食物餵食，並用清潔劑洗去牠們身上的油垢。

野生動物的生存 受到威脅

每年都有數以千計的動物，因為全球的海域普遍受到石油污染而死亡。海面的石油迅速地擴張，形成一張廣大且粘稠的油膜，覆蓋在海洋表面。同時，石油也會附著在如鸕鶿、海鳥、鸕鶿等海鳥的身上，讓牠們的羽毛粘在一起，而無法在天空飛翔，因為身上的石油已經影響了牠們昇空所需的浮力；牠們也無法在水面停泊，因為石油已經使羽毛的保暖功能喪失。

一九七八年三月，一艘叫做「亞馬哥卡蒂茲號」的油輪，在法國不列塔尼的外海發生觸礁，幾乎船上所有運載的石油都傾洩而出。事後，科學家們探究這次污染事件影響的程度時發現，在出事地點半徑十五公里內的海洋生物，全部被毀滅。

一些如海豹，海獅的海洋哺乳類動物，在喝水或試圖清除身上的油污時，因吞下大量的石油而致死。一些動物則死於飢餓，因為牠們的食物來源，包括浮游生物在內，全都被污染了。此外，石油也會阻礙海草和珊瑚的生長，對海洋的生態環境造成嚴重的破壞。





▲波斯灣戰爭之後，科威特的油田起火燃燒，天空中瀰漫著大量的石油微粒，連羊羣身上也都沾上石油（上圖）。許多牛羊因吸入空氣中過多的石油微粒，或吃進沾滿油污的草而死亡。

波羅的海

波羅的海也是受污染相當嚴重的水域之一。這個半封閉的海灣，幾乎沒有明顯的潮汐與潮流的變化，因此海水更換的速度非常緩慢。由於此處的海水冰冷和缺乏外來海水的更替，因此，外漏到海裏的石油更不易消散。

波羅的海的灰海豹莖草，因為受到包括石油在

內的種種污染的影響，在最近一百年內，數目已下降到原有的百分之十以下。科學家們更進一步發現，許多雌性灰海豹的生殖能力出現失調的現象。

石油污染也威脅到魚草，使當地的漁獲量大減，嚴重地影響到依賴漁業為生的波羅的海國家的經濟。



伊克斯生瓦爾迪茲號

一九八九年的三月，位於阿拉斯加的威廉王子灣，雖然當時海面上風平浪靜，但是一艘名為「伊克斯生瓦爾迪茲號」的超級油輪，卻仍在此處發生觸礁。意外發生之後，不到廿四小時，就有超過五千萬公升的石油，從破損的油輪湧入大海中。除此之外，還有一億八千二百萬公升的石油，仍裝在船上的油艙內。

大約在觸礁事件發生十二個小時後，緊急救援隊還沒抵達現場，進行補救措施。兩天之內，石油在海面擴散，涵蓋了七十五平方公里的廣大海面。救援隊的清理工作，不但開始得太遲，而且缺乏效率。結果，意外發生七十二小時後，竟只回收了百分之一外漏的石油。

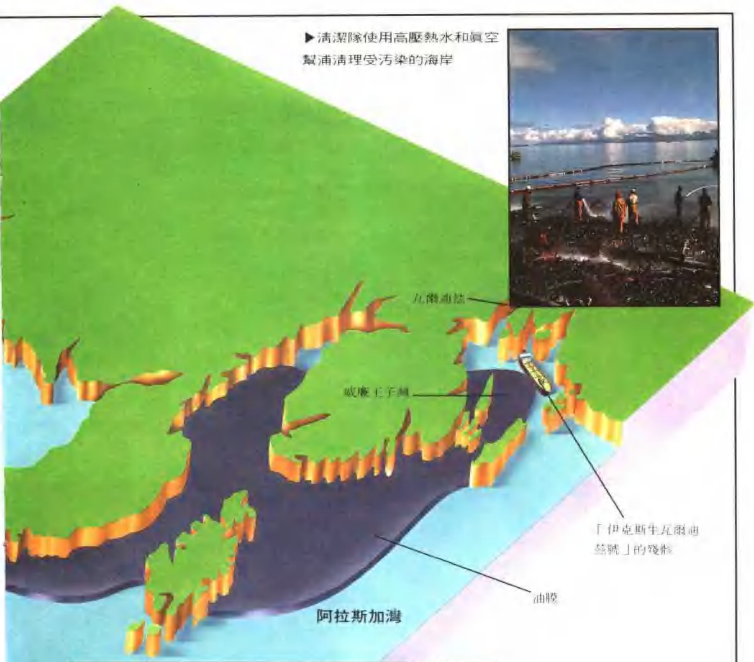
在意外發生之前，威廉王子灣附近的海域，是個未受污染的美麗地方。它不但具有生態上的重要性，擁有幾個野生動物保護區，附近更是國家公園的所在地。由於石油外漏的意外發生後，沒有即時採取補救措施，使阿拉斯加四千多公里長的海岸線，受到了污染。



暴風雨和強勁的海風助長了油膜的擴散，一夜之間，油膜就擴散了六十公里之遠。海浪將石油帶向岸邊，沖刷著海岸，數百萬隻的魚和三十萬隻以上的海鳥都死於這次意外災害。除此之外，已經瀕臨絕種的棕鷹，也不能倖免地成了受害者，因為牠們的食物來源也受到石油污染，變成有毒的物質。

◀一千隻以上的海獺死於「伊克斯生瓦爾迪茲號」意外事件。雖然很多哺乳類動物和海鳥被及時救起並清理身體，但這個區域的野生動物和生態環境所遭受的長期損害，卻是難以估計的……

►清潔隊使用高壓熱水和真空幫浦清理受污染的海岸



◀「伊克斯生瓦爾迪茲號」發生觸礁十一天後，油輪上殘存的石油，被移往另一艘油輪，油輪的殘骸則被拖離岩礁，運往美國聖地牙哥檢查（左圖）。意外發生時，這艘超級油輪並不在它預定的航線上，而且遠離了公定的航海路線。

陸地上的漏油

每年，大約有超過五十億公升以上的廢油，被直接傾倒在陸地上。這些廢油會滲入到地底下，污染了地下水源和我們的飲用水。

人口密度高的城市，往往擁有大量的汽車和其他交通工具，而圍繞在這些城市外圍的海洋，通常會成為受污染最嚴重的海域，地中海便是一個例子。因為在地中海航行的船隻，是各大海洋中最密集的，因此，船隻漏油所導致的污染程度也相對地提高；同時馬賽和那不勒斯等工業城市，又將工業廢水

排放到地中海，使污染的情形更為嚴重。最糟糕的是地中海沒有明顯的潮汐變化，如此一來，海中的石油更不容易被潮流帶走或驅散。

不當的石油管線和貯油槽，也會導致陸地上發生石油外漏。一九八四年，巴西一座靠近聖保羅市的煉油廠，發生管線破裂，數千公升的石油流到附近的沼澤區，接著，漏油更在沙卡山區引起火災，燒毀了小鎮內二千五百棟的木造房屋，造成了五百多人死亡的悲劇。

▼在陸地上開採油礦也會造成污染。下圖是最常見的一種陸地採油裝置，這張在美國加州拍攝的照片，使用的是俗稱「點頭驢」的鑽油設備

