

油品性質及海面油污體積之估算

在探討溢漏事件發生後，油品發生變化前，先就海洋油污應變所關注的油料種類、油的持久與非持久性、物理特性、漏油的擴散與漂移暨油的風化作用分述如后，俾利瞭解其變化原因：

一、油的性質(Oil properties)

(一)所關注的油的種類：

- 1.原油(Crude oils)。
- 2.提煉油品(Refined products)
 - (1)重燃油(Heavy fuel oils)。
 - (2)汽油(Gasoline)。
 - (3)柴油(Diesel)。

(二)油的持久與非持久的性質

- 1.持久性油類(Persistent)
 - (1)原油類油。
 - (2)提煉之重油類。
- 2.非持久性油類(Non-Persistent)
 - (1)石油脂(Naphta)。
 - (2)煤油(Kerosene)。
 - (3)汽油(Gasoline)。
 - (4)柴油(Diesel)。
 - (5)植物油(Vegetable oils)。

(三)油的物理特性(Physical properties of oils)

- 1.密度(Density)：比重小於 1 的油料容易揮發，易於流動。
- 2.黏稠度(Viscosity)：高黏稠的油料，其流動性差；低黏稠的油料其流動性強。此外，海水溫度與油料的吸熱性也能影響其黏稠度。
- 3.揮發性(Volatility)：當油溫升高，不同成分的油品在不同的溫度下會有不同的蒸發。

4.流動點(Pour point)：周圍海水溫度低於漏油的流動點，該漏油就處於固體狀態。

5.瀝青含量(Asphaltene content)：此類成分往往能促進性質穩定的油包水乳化液的形成。

6.閃燃點(Flash point)。 7.表面張力(Surface Tension)。

黏度等級 狀態與油種	輕質油	中質油	重質油
流動狀態	高流動性	低流動性	幾乎不流動
油品種類	汽油/柴油 煤油/輕質原油 高揮發性油類	剛開始風化原油 液壓油/潤滑油 中質/重質原油	風化後的原油 船用重燃料 鍋爐燃油/瀝青

資料來源：行政院環境保護署，「103 年度海洋污染防治管理與緊急應變執行成效評估專案工作計畫」

漏油的擴散與漂移(Spreading and movement of oils)

(一)漏油的擴散(Spreading of oil slicks)

1.影響擴散速度的因素

(1)油的性質(Oil properties)：比重低擴散速度快，黏稠度高擴散速度慢。

(2)漏油量(Volume)：漏油面積大擴散速度快，流動點低擴散機率低。

(3)溫度(Temperature)：氣溫會影響油的物理性質，溫度低油性凝結不易擴散。

(4)風速(Wind velocity)。

(5)波浪與海流(Waves and current)。

2.漏油的色澤、厚度與體積間的關係

浮油種類	色澤	大約厚度	大約體積 m^3/km^2
油膜	銀色	$>0.0001mm$	0.1
油膜	彩紅色	$>0.0003mm$	0.3
原油、燃油	黑、棕色	$>0.1mm$	100
油包水型 乳劑	棕、橙	$>1mm$	1000

3.漏油擴散計算法：

(1)九成的漏油集中在一個占漏油總面積一成的海面上。

(2)一成的漏油散布在一個占漏油總面積九成的海面上。

(二)漏油漂移(Oil slick movement)的概算法(Rule of thumb)

1.漏油模擬系統(Oil spill modeling system)—Oil map。

2.概算法(Rule of thumb)：海風對漏油流速的影響一般只占風速的 3%，而海流的影響則占海流流速的 100%。

漏油的風化作用(Weathering of oil)

(一)風化作用種類

1.擴散(Spreading)：漏油初期階段，漏油會散開成為油膜。其擴散速度受黏稠度、流動點、瀝青含量，海流流速與氣溫狀況等影響。

2.蒸發(Evaporation)：蒸發量與蒸發速度視漏油的揮發性而定。揮發性較高的油，可在數小時內完全揮發。輕原油在第一天可揮發 40%。然而重燃油則幾乎很難揮發。

3.消散(dispersion)：漏油在海水機械式的律動下可以消散。海浪的擾動會使浮油分散或許多條狀，塊狀的浮油或油滴。

4.乳化(Emulsification)：浮油經吸收水分而形成“油包水”的乳化特性。其黏性極高，而且穩定不變，故又稱之「巧克力奶油泡泡」(Chocolate mousse)現象。因而降低生物分解與風化作用效能。此類油包水的浮油，含水成分高達 80%。

5.溶解(Dissolution)：較輕的油料會溶解，這種溶解過程很少會對消除海面浮油工作產生很大作用。

6.氧化(Oxidation)：碳氫化合物可與氧發生化學作用，而產生可溶性化合物或是持久性焦油。陽光會促成氧化作用，然而與其他風化過程相比，其作用顯得微不足道。

7.生物分解(Biodegradation)：海水含有多種微生物，這微生物可進入油和水的界面，把浮油當做碳和能量的來源而予以分解。生物分解對消除

浮油有顯著的作用，惟分解過程較緩慢。

8.沉積(Sedimentation)：海域常有懸浮物，浮油黏附此類懸浮物或有機物而沉入水中。

資料來源：行政院環保署「海洋污染應變技術與風險評估訓練出國報告」。