

2012年12月7日 星期五

## 公告858號— 12/12 — 石油焦散貨：清洗貨艙、清潔產品及卸貨影響

近期，本協會已收到多個有關排放石油焦貨艙清洗液的諮詢。爲了闡明事實，國際油輪船東防污染聯合會(ITOPF)整理了下列資料，對這些問題進行評估，並提供指引。

石油焦(petcoke)屬煉油的散裝副產品。與其他最終用途一樣，石油焦是作爲一種燃料（例如，水泥製造）或其他工業應用的材料（例如，冶煉）進行交易。它通常是以散貨運輸工具進行海上運輸。與大多數其他類型的散裝貨物一樣，在卸貨後必須對貨艙中和甲板上的殘留物進行清理，之後才能裝載新的貨物。清潔流程通常包括乾掃、高壓水柱清洗、化學清洗和最後一道高壓水洗流程。理論上來說，清理的污水一般是排到海洋中或運到陸上的接收站進行處理。然而，鑒於各國和國際立法（例如，《國際船舶污染預防慣例》(MARPOL)）日益嚴格，船東非常有必要採用正確的處理方式。運輸石油焦的船舶亦可能因事故並導致貨物落海的損失。本公告的目的是描述石油焦的物理屬性，將石油焦排入或不慎排入海水中的環境影響，石油焦清潔劑的屬性和效果及部分國家和國際有關排放石油焦的政策。

### 物理屬性

石油焦是一種黑色粉末、粒狀或針狀物質（見圖1），主要成分是碳(84-97%)，它是在精煉重油的過程中經過熱分解形成的。它以不同的形式存在，包括含油焦（亦稱作未加工石油焦或延遲石油焦）、可煨燒、海綿、針狀或常見石油焦。

含油焦是延遲焦化的產物，包括碳氫化合物。它有獨特的碳氫氣味，並包括4-15%的揮發性材料，其中包含多環芳烴 (PAH)，具體取決於精煉過程的加熱速率。

圖1：石油焦



表1：石油焦的屬性

屬性 <sup>1</sup>	燃料級別的含油焦	陽級煨燒
硫(wt%)	2.5-5.5	1.7-3.0
灰(wt%)	0.1-0.3	0.1-0.3
鎳(ppm)	不確定	165-350
鈮(ppm)	200-400	120-350
殘留的 <sup>2,3</sup> 碳氫化合物 (wt%)	9-12	<0.25
容積密度 (g/cm <sup>3</sup> )	不確定	0.8
真實密度 (g/cm <sup>3</sup> )	不確定	2.06

煨燒石油焦是對含油焦加熱到一定溫度(> 1,200°C)形成的。該過程將去除所有碳氫化合物（即，<0.1%）。然而，爲了減少灰塵，將向貨物添加少量的油 (< 0.3%)。如果貨物落海或將石油焦排入海洋，添加的油分可能導致海水表面出現光亮現象，這會對環境產生一定的影響。還有一種常見的方式，即透過噴灑含表面活性劑的液體抑制灰塵。該表面活性劑能夠降低水的表面張力，從而能夠更有效地濕潤貨物，減少所需水的體積。通常採用 100:1 和 3,000:1 的比例進行稀釋，稀釋後的液體通常屬於無害分類。

石油焦的確切屬性取決於原油給料的來源和使用的加熱過程。然而，主要成分應該處於表1中所示的範圍。鎳和鈮等微量金屬以ppm水準表示。石油焦與水的比重是0.8-2.1。因此，必須通過諮詢確定各產品的規格，從而知道它們是否屬於能夠漂浮的貨物。根據以往經驗，大多數石油焦產品將會在海水中沉沒。石油焦屬於穩定物質，無法溶解於水，因此，如果將其排入海水，很可能形成泥漿。

### 石油焦對環境的影響

根據歐盟危險品指引進行的石油焦物質分類而制定的石油焦材料安全資料表(MSDS)<sup>4</sup>和GESAMP/EHS<sup>5</sup> 2003-2004年度危險品清單，均指出石油焦對海洋環境無害。值得注意的是，儘管根據描述，石油焦屬於無害物質，但作爲吸入灰塵的粉末或粒狀物質，對健康存在一定的潛在影響。

<sup>1</sup> Lee et al. 1997.

<sup>2</sup> <http://www.iupac.org/publications/pac/1995/pdf/6703x0473.pdf>

<sup>3</sup> CONCAWE 1993 產品，檔案編號：93/105：石油焦，布魯塞爾。

<sup>4</sup> [www.lycos.ltd.uk/legislation-library/concawe\\_class\\_01\\_53.../file](http://www.lycos.ltd.uk/legislation-library/concawe_class_01_53.../file)

<sup>5</sup> GESAMP 是一間有關海洋環境保護科學的專家組織，該組織提供諮詢服務，所有專家成員由贊助單位(IMO, FAO, UNESCO -IOC, WHO, IAEA, UN, UNEP)提名。該組織對海運中運輸並有可能排入海水中的化學物質編制了危險品描述清單。

如上文所述，石油焦和未加工石油焦的碳氫化合物可以在水的表面形成光亮現象，雖然具體情況可能不一樣，而且並非始終如此。覆蓋效應是排放石油焦導致最嚴重後果（例如，在船舶發生事故時），尤其是在低能量和較淺的水域，擴散和稀釋的能力將會減弱。如果將大量的黑色固體沖到岸上，則可能影響導航的視覺效果。如果水的深度和水交換理想的話，任何PH值和亮度的增加只是短期行為。如果在清洗時向海水中排放了少量的石油焦，只要貨物中的碳氫化合物含量足夠地低，將不會對海洋環境造成嚴重的影響。但是，該評論需結合下文中提及的立法進行解讀。

## 清潔產品

如上文所述，通常在清洗貨艙時需要使用化學清潔劑，有大量的專用清潔產品可供選擇。有些是通用清潔產品，有些是針對特定貨物殘留物的專用產品。部分產品可能包含碳氫化合物的溶劑，其他產品的清潔功能則取決於它們的腐蝕特性。因此，在向海洋中排放清洗液體時，同樣應考慮這些對環境因素。

附件10 MEPC.2通函<sup>6</sup>列出了經化學危險品安全和污染評估(ESPH)工作組評估並由海洋環境保護協會認定符合排放要求的所有清潔產品。

因此，由於清潔劑可能在使用中採取稀釋操作，並最終溶解于海洋中，任何清潔劑對環境的影響取決於排放于海洋中的濃度和時間。換句話說，清潔劑的劑量、濃度及潛在水交換是對環境影響的三大因素。

## 有關排放的國家和國際指南及限制

有關貨物排放的國家和國際規則並非本公告的範圍，尤其是石油焦。但是，我們希望在此處簡要談談英國、美國及國際海事組織頒佈的規則，這可能對您理解當前的問題有一定幫助。

---

<sup>6</sup> MEPC.2/Circ 17/Annex 10/Dec 2011

表2：MARPOL 石油焦清洗液體排放規定摘要（修改為包含油性混合物）

排放類型	特別區域之外的船舶	特別區域之內的船舶
在清洗液體中包含不可回收的貨物殘留物	距最近的陸地12海浬並在盡可能遠的距離時准予排放	如果出發地和目的地位於特別區域內，並且在這些港口 <sup>7</sup> 或緊急情況下沒有足夠的接收設置，則僅當距最近的陸地 <sup>8</sup> 12海浬並在盡可能遠的距離時准予排放
貨艙清洗液中包含清潔劑和添加劑 <sup>9</sup>	准予排放	如果出發地和目的地位於特別區域內，並且在這些港口或緊急情況下沒有足夠的接收設置，則僅當距最近的陸地12海浬並在盡可能遠的距離時准予排放
混合垃圾	當垃圾混合的或對垃圾造成污染的其他物質則禁止排放或具有不同的排放規定時，則應採用更嚴格的規定	
來自非油輪的油液混合物，大於400噸	僅當排放的任何艙底水中的油含量低於15ppm時准予排放；輪船距最近的陸地至少有12海浬，必須使用經過認證的油液排放監控系統、油水分離設備或油液過濾設備	僅當排放的任何艙底水中的油含量低於15ppm時准予排放；輪船距最近的陸地至少有12海浬，必須使用經過認證的油液排放監控系統、油水分離設備或油液過濾設備，並且這些系統和設備必須具備報警和自動停止裝置

根據國際船舶污染預防慣例(MARPOL)的規定，貨艙清洗過程中產生的貨物殘留物和清潔劑均稱為“垃圾”。表2對有關的MARPOL規定進行了概述。在近岸區域和IMO規定的6個“特別區域”排放石油焦均屬違規行為，因此，瞭解“特殊區域”的範圍極為重要。這六個區域是地中海、墨西哥灣、大加勒比海地區、波羅的海、北海和南極。之所以規定12海浬，是因為12海浬以內的區域涉及沿岸淺水區域，並且稀釋能力有限；之所以禁止在特別區域排放是因為這些區域極易受到污染，並且恢復能力較弱。

此外，根據MARPOL附件1（有關油污染）的規定，因排放貨艙清洗液中的碳氫化合物而產生的“光亮”現象均屬違規行為。在准予排放的區域排放的艙底水必須經過油液分離器和監控系統，並且排放的濃度不得超過15ppm。

美國的法律，例如，《清潔水法案》(CWA)、《防止船舶污染法案》(APPS)和若干其他海岸保護的法律，採用MARPOL頒佈的標準，並且禁止排放油液殘留物或MARPOL定義的屬於距離岸12海浬以內的垃圾。

在海洋排放貨艙清洗物和艙口清洗液體<sup>10</sup>的指南中，英國海洋和海岸保護機構(MCA)規定：

“……卸載某些散貨後，很多船舶會清洗貨艙和甲板上的殘留物或溢出的物質，以免對下一批貨物造成污染。在此情況下，如果這些物質屬惰性，已經透過清洗殘留物的操作最大限度地減少了殘留物，並且排放這些物質的操作符合《2008規定》及相關法例，則

<sup>7</sup> 根據 MARPOL 附件五的 6.1.2 條。

<sup>8</sup> “最近的陸地”是用於確定領海的基線。然而，對澳大利亞的大堡礁而言，“最近的陸地”指大堡礁外部邊緣的系列座標之間的航線。有關排放禁令的所有距離均是從這些航線測量得出的。

<sup>9</sup> 此類物質不得對海洋環境有害，具體分類見 UN GHS (2011)。

<sup>10</sup> <http://www.dft.gov.uk/mca/mcga-mnotice.htm?textobjid=66BA552FA1C46975>

可以向海洋排放這些物質。如果這些物質屬於海洋污染物、有害或有毒物質，或者是一旦與海水接觸後會導致二次污染的物質（例如，石油焦，如果將其排入海水，將使海水表面出現光亮現象，船舶將違反MARPOL附件1（73-78頁）的規定），則必須透過有關接收裝置在岸上處理所有清洗液體。”

## 結論

雖然石油焦尚未正式列為對海洋環境有害的物質（根據有關執行MARPOL附件五的2012指南的第3.2條中的7項標準），並且在理論上，航行中的船舶可以在距離最近的陸地12海哩之外的區域排放，但石油焦貨物殘留物和清洗液體可能含有大量有害的成分，例如，殘留的碳氫化合物、清潔劑或灰塵抑制劑。當這些成分達到一定數量時**便有可能**對海洋環境造成污染。

通常，排放石油焦殘留物及清潔產品的影響取決於排放的數量和排放位置。然而，油液在海水表面產生光亮現象是最可能出現的影響，該現象將在排放位置的附近區域出現，這可能導致附近的海水在短時間內出現PH值上升的情況。如果排放地點具有足夠的海水深度，並且海水交換良好，則殘留物將很快消散。

最後，值得注意的是，有關船舶排放貨艙清洗液體的各國和國際立法非常複雜。在世界各地，此類最低要求與MARPOL的建議（表2所列）趨近一致，但是，某些國家和地區的立法更加嚴格。因此，為了避免可能出現的環境問題並避免受罰，建議經常性審慎地通過岸上的設施處理貨艙清洗液體，此建議同樣適用於石油焦的清洗液體。

**資訊來源：** ITOPF  
電子郵件：[central@itopf.com](mailto:central@itopf.com)  
電話：+44 20 7566 6999

## 協會保險提示：

請注意，如果由於排放石油焦殘留物和清洗液體致使海水表面出現光亮現象，進而導致船舶面臨有關違反MARPOL規定或有關法律的起訴，隨之產生的罰款可能無法得到保險金的補償。

僅當由於意外事故導致偶發性的排放或洩漏時才給予理賠。然而，根據規則2第22條F款的規定，故意排放而產生罰金時，對船舶提供保障的酌情決定權在於協會。

**“……如果(i)船東採取了使協會董事滿意的合理措施以避免可能產生罰款的事件，及(ii)協會董事自行裁量決定是否向船東提供賠償，且毋需為其決定提供任何理由。”**

因此，因排放石油焦而產生的任何罰款是否可獲保險補償由協會酌情決定。