

近期來，航運界經受了少有的安全危機，這是因為自 2010 年 10 月 28 日到 2010 年 12 月 3 日的短短 36 天裏，在中國沿海幾乎同一區域，連續發生了五起因裝載同一種貨物而造成船翻人亡的災難性事故。研究其原因發現：由於裝運此類散裝貨物含水量過高而在運輸過程中產生流態化，從而危害到人、船、貨安全事故頻繁發生，因此航海人員特別是船上甲板人員在載運易流態化貨物時應從以下幾點給予認識。筆者在這裏拋磚引玉，希望能與同行共同探討。

## 一) 固體散裝貨物流態化後致使事故發生的原因及危害

散貨船的貨艙截面呈八角形，雖然在一定程度上可以限制貨物表面的移動，提高船舶的穩性，但是我們應該認識到此設計絕不是按照承運流態化貨物設計的，它不具備液貨船舶貨艙分散貨物重心從而更好保證船舶的穩性的功能。載運此類貨物一般屬於重貨，即積載因數 (STOWAGE FACTOR) 較小，一般只有裝半個貨艙左右，此裝貨量正是自由液面最大的部位，在航行中一旦貨物產生流態化 (liquefied) 而產生的自由液面對船舶穩性的影響也最大。

隨船的晃動，即使晃動的幅度不大，但其流動性和流動速度加大，也可能瞬間造成傾覆、沉沒的災難性事故，其過程可能只有幾分鐘的時間。

## 二) 易流態化貨物及其流態化原因

易流態化貨物主要是各類精選礦 (Concentrate)，包括但不限於鐵礦石、鎳礦石、氟石等含有極細顆粒狀/粉末狀物質的礦產貨物。礦石在開採及儲運過程中需要經常淋水，以起到開採機器降溫和在儲運過程中消塵的目的；此外，由於該類貨物通常被露天儲運，而沒有特別的防護措施，貨物本身亦具有吸水的特性，因此在潮濕的氣候條件下尤其是在雨季中，貨物的含水量 (Moisture Content) 也會大幅度增加。同時，貨物中的水分很難被排出，即使在太陽下暴曬，也只能是蒸發掉貨物表面的水分，排除貨物內部的水分需要很多的工作及時間。

## 三) 特別關注的地區及航線

需要關注的裝運地是那些開採設備落後，儲運方式簡易，管理相對混亂，且潮濕多雨的地區，譬如印度，印尼，菲律賓，新赫里多尼亞，以及中國的部分地方。

需要特別關注的航線是那些經過雨季、季風、颱風等氣候的地區，由於季風的影響，最近事故高發區域是印度的新芒格洛爾 (New Mangalore)，近期由於中國對鐵礦石的大量需求，以及中國與澳大利亞礦產公司的糾紛，使得從印度出運到中國的海運礦產貨物大幅度增加，因此，中印航線應當給予特別的關注。

## 四) 預防措施

與其事後補救，不如加強防範，將危險因素排除在裝貨之前。一旦含水量過大的貨物被裝載上船，人、船、貨將隨時遭遇災難性事故，即使被發現及時，採取補救措施也將消耗大量的人力、物力及時間，造成船舶的延誤和船殼損傷。因此，船上應該積極採取有效的預防措施：

- 1、**提高船員素質**：船長及高級船員應充分理解和掌握安全運輸礦產貨物的知識和技能，必須時刻保持認真謹慎的態度而絕不能輕易相信托運人甚至是當地代理的許諾，也不能屈服於來自港方的壓力。

- 2、**控制貨源**：托運人必須在裝貨前向船方出具真實的貨運文件檔及檢驗報告，包括但不限於貨物的含水量報告，同時船長應當謹慎地檢查所有文件檔的真實性，並且在任何時間，只要船長發現貨物不是安全的，他都應該立即提出質疑並拒絕裝貨。
- 3、**控制裝貨**：即使托運人提供的文件檔是真實可靠的，只要船長發現貨物是不安全的，或已經或即將發生致使貨物不安全的情況，如降雨，他都應當立即停止裝貨，並對已裝船貨物採取必要的防護措施。船長應當根據實際情況要求重新測定貨物的含水量，在裝貨過程中，船上應當隨時、隨機地對備裝貨物及已在船的貨物抽樣對其含水量進行測定，簡易的測定方法可參照如下：

方法一：

- 1· 目視：通常在裝貨前可以查看貨物的外表狀態，如果貨物很鬆散，沒有結塊，這說明貨物沒有問題，含水量會在適運水分限以下；如果表面很濕，貨物結塊，甚至表面呈泥漿狀，這需要進行測試。
- 2· 取樣：取樣可以用 thinner 桶或其他鐵皮桶，每次半桶即可。通常取樣的時候要在貨堆的不同部分取樣，然後混合在一起。例如在 barge 上取樣，可分別在前中後半米深度取一些樣品然後混合。
- 3· 測試：測試時，要用力把桶向地上摔，重複 25~30 次。然後觀察桶內貨物表面，如果貨物表面凸凹不平，說明沒有問題，含水量少；如果表面很平，很光滑，說明貨物含水量較高，要進一步測試；如果貨物表面呈泥漿狀，可以看到流動的水分，則可基本上認為貨物含水量很高，不適宜裝運。

其他方法：

- 1· 用手抓礦粉成團後即鬆開，礦粉散開的則含水量在 5% — 8%。若礦粉抱團不散，則其含水量大於 8%；
  - 2· 手抓一把礦粉捏緊，從 1.5 米的高度自由墜落到甲板或硬地上，若礦粉崩散，則含水量小於 8%，若礦粉仍為一團，則含水量大於 10%；
  - 3· 用腳踩在礦粉上，出現鬆軟現象，呈流沙流動，則含水量過高；
  - 4· 用小桶裝半桶礦粉，從 0.2 米高處摔在甲板上或撞擊，做 25 次，每次間隔 1 — 2 秒，如礦粉表面游離出水分或液化，則含水量大於 8%；
  - 5· 用小桶盛半桶礦粉，來回不斷搖動 5 分鐘，礦粉中游離出水分的水量超標；
  - 6· 礦粉放在平盤裏堆成圓錐狀，用平盤不中斷點擊桌面，如礦粉塌成餅狀，表明含水大於 8%，如礦粉成碎塊或片裂開，則含水量小於 8%。
  - 7· 取一定量的礦粉，用微波爐加熱蒸乾，比較蒸發前與蒸發後兩次品質之差的佔蒸發前品質的百分比。
- 4、**及時報告並採取措施**：在任何時間，船長都可以將對貨物安全性的質疑報告給船東、當地船舶代理、保賠協會。如果船方在裝貨過程中遇到來自托運人和港口方面的壓力，船方應當立即報告協會及船東，以便協會派遣檢驗人員和法律專家前往協助。
  - 5、**合理約定運輸合同**：作為船東，在約定承運該類礦產貨物的時候，應明確約定以下內容：(1) 船舶只能裝運安全的貨物；(2) 貨物必須嚴格按照 IMSBC CODE 的規定裝載；(3) 所有必要的文件檔必須在開始裝貨前提供給船方；否則，船

長有權拒絕裝貨。同時，對於貨物安全性的鑒定證書必須是公認的著名實驗機構出具的；(4) 船方有權對貨物的安全性提出質疑並應立即得到答覆。(5) 船方有權對貨物的安全性另行安排檢驗，且由租船方/托運人承擔時間損失和費用。

#### 五) 補救措施

如果在航程中發現貨物發生液化並流動，船長應當立即通知船東、協會以尋求幫助，並採取自救的措施，必要時，船長可以選擇靠主動沖灘來進行自救。

#### 六) 適用的規則

《國際固體散貨海運規則》：International Maritime Solid Bulk Cargoes (IMSBC) Code：該規則由國際海事組織新近頒佈，用以取代現行的《散貨運輸規則》（The Bulk Cargo (BC) Code），並於在 2011 年 1 月 1 日開始強制施行。該規則總結了運輸某些種類的固體散貨可能遇到的危險情況並對安全運輸和積載提供建議；船上在承運固體散貨時，船長應當嚴格遵守該規則。

---

(張雅峰船長:廈門海隆對外勞務合作有限公司培訓部)