



2018 年 5 月 17 日

一艘香港註冊散貨船“大豐”號於海上
發生水手長死亡的致命事故調查報告



香港特別行政區
海事處
海事意外調查組

2020 年 12 月 2 日

調查目的

海事處海事意外調查部調查這宗意外事故，旨在確定事發經過和肇事原因，以期改善海上人命安全，避免日後再次發生同類事故。

我們無意將過失或責任歸咎於任何組織或人士，除非為達到上述目的而有需要這樣做。

海事意外調查部不會牽涉於海事處可能對這宗意外事故所採取的任何檢控行動或紀律處分。

目錄

頁碼

總 結	1
1. 船隻資料	2
2. 證據來源	4
3. 肇事始末	5
4. 證據分析	7
5. 結論	12
6. 建議	13
7. 送交文件	14

總 結

2018年5月8日，一艘香港註冊散貨船“大豐”號(該船)載着31 000噸原木離開紐西蘭皮克頓港，駛往韓國仁川。船上載有一名煙熏技術員(煙熏負責人)，以便在航行時進行貨艙煙熏。

2018年5月17日早上，水手長通知大副，他將會前往3號貨艙(貨艙)，打開貨艙後出入艙口(出入艙口)，以測量艙底水位。稍後大約於1015 時，大副發現水手長橫臥在貨艙出入艙口下的上壁墩頂板上，失去知覺。水手長被救離貨艙，但其後在船上被宣告死亡。

調查發現，船員缺乏安全意識和在允許水手長通過貨艙出入艙口進入密閉空間(即貨艙)前，未有遵守安全程序進行適當的風險評估。煙熏負責人事前亦未獲告知水手長準備進入貨艙的動向。

調查還發現了一個安全問題，該船未有根據國際海事組織的通函“MSC.1/Circ. 1264”的指引，於航海日誌中記錄下磷化氫的讀數。

1. 船隻資料

船舶名稱	: 大豐 (圖1)
船旗	: 中國香港
船籍港	: 香港
IMO編號	: 9487067
類型	: 散貨船
建造年份、船廠名稱	: 2011年，中國中船黃埔造船公司
總噸位	: 19 994
淨噸位	: 11 046
夏季載重量	: 31 785噸
總長度	: 177.50米
寬度	: 28.20米
引擎功率、類型	: 6480千瓦，YMD-MAN B&W 6S42MC
船級社	: 中國船級社
註冊船東	: Great Reward Shipping Ltd.
管理公司	: 中外運船舶管理有限公司



圖 1 該船

2. 證據來源

2.1 該船的船長、船員和管理公司提供的資料。

2.2 上海市水上公安局發出的水手長死亡證明書。

3. 肇事始末

文內所有時間為當地時間（協調世界時+11小時）

- 3.1 2018年5月8日，該船載着31 000噸原木離開紐西蘭皮克頓港，駛往韓國仁川。所有貨艙已在皮克頓港接受煙熏，而在該船航行期間，一名留在船上的煙熏負責人為貨艙補加了煙熏劑。
- 3.2 2018年5月11日1800時，船上船員進行了特別培訓，以便船員在海上航行期間對已經過煙熏的貨艙履行其日常職責。
- 3.3 2018年5月16日，水手長發現3號貨艙(貨艙)左舷艙底的水深測量為11米，但右舷的讀數則為零。他懷疑貨艙進水，遂向大副匯報觀察結果。在與機艙工作人員確認沒有貨艙艙底水警報後，大副認為貨艙沒有進水。
- 3.4 2018年5月17日早上，大副要求水手長以壓縮空氣清理貨艙的測深管，以確定貨艙是否進水。
- 3.5 約0900時，大副前往主甲板上的貨艙區，發現水手長未能以壓縮空氣清理測深管。水手長其後建議用繩繫着一支前端削尖的三米長鐵枝，敲擊測深管的孔腔，以便清理堵塞物。大副同意了該建議。
- 3.6 其後，大副前往艙樓為原木拍照。他返回起居艙室時再遇見水手長，獲告知以鐵枝敲擊的方法並不成功。水手長進一步表示自己會戴上面罩呼吸器(圖2)，再打開貨艙出入艙口，以便將一把測深尺直接放入貨艙內。若測深尺上發現有任何水份，即表示貨艙內發生了進水。大副同意了建議並囑咐水手長前往甲板辦公室拿取一個面罩呼吸器。大副表示戴上安全帽和穿上安全鞋後，他將同水手長會合。
- 3.7 約1015時，當大副到達貨艙出入艙口時，發現水手長橫臥在出入艙口下方約三米的上壁墩頂板(壁墩頂板)上。大副隨即聯絡駕駛台，當值駕駛員(三副)馬上通知船長。船長前往貨艙出入艙口，三副則通過公共廣播系統召集船員進行救援行動。

- 3.8 大副戴上緊急逃生呼吸裝置(呼吸裝置)，前往壁墩頂板，並用繩子綁着水手長。隨後船長把水手長從貨艙中拉出來。
- 3.9 水手長從貨艙被拉出來後，船長移除水手長的面罩呼吸器，發現他的嘴唇發紫，無法檢測到心跳。水手長被施以心肺復蘇術。
- 3.10 約1045時，水手長仍沒有呼吸和心跳。船長指示船員繼續進行心肺復蘇術，而他則前往駕駛台向公司匯報這事件。
- 3.11 船長按公司指示，致電醫療、安全和旅行安全服務中心（醫療服務中心），匯報水手長的面色已變為紫色，體溫為攝氏36度，沒有呼吸、心跳和脈搏。醫療服務中心的醫生認為水手長不太可能複蘇。
- 3.12 水手長被移到船上醫院，其體溫持續下降。
- 3.13 約1450時，醫療服務中心通知船上水手長已經不治，船長遂宣告水手長死亡。



圖2 面罩呼吸器

4. 證據分析

- 4.1 船長持有香港海事處於2016年7月19日簽發的一級執照(甲板高級船員)。他於2017年8月28日加入該船工作，並在2018年1月晉升為船長。
- 4.2 大副擔任大副一職約30個月，他持有香港海事處於2015年9月1日簽發的二級執照(甲板高級船員)，並在2018年1月28日簽約受僱於船上擔任大副一職。
- 4.3 水手長在2017年加入該公司，2018年1月於該船晉升為水手長。他持有中國發出有效的500總噸及以上船舶高級海員(甲板)培訓合格證書。
- 4.4 有關船員的證書和經驗，並無異常情況。

工作時數和濫用酒精飲品

- 4.5 無證據顯示船上任何船員出現工作疲勞或濫用酒精和藥物。

天氣和海面狀況

- 4.6 事發當日，天氣多雲，吹東至東南風，風力為蒲福氏風級表第5級，海面有中湧，能見度為10海里。天氣和海面狀況應不是意外的肇因。

死因

- 4.7 根據上海市水上公安局發出的死亡證，水手長的死因是窒息。
- 4.8 死亡證沒有提及骨折等其他外傷，由此可以推斷水手長的死亡不太可能是從高處墮落至壁墩頂板所造成。

煙熏

- 4.9 貨艙以磷化鋁片劑進行煙熏，當片劑與水分接觸後便會分解，釋放出無色和有劇毒的磷化氫氣體。磷化氫通常用作煙熏劑，以干擾生物體的生物過程，如貨船上運載的木材原木。
- 4.10 視乎暴露時間及氣體濃度，吸入磷化氫可致肺部出血和積水，並會造成呼吸系統不適／呼吸系統毛病、噁心，最終導致窒息。

- 4.11 根據國際海事組織的通函MSC. 1/Circ. 1264 《適用於貨艙煙熏的船舶安全使用除害劑的建議》(通函1264)附件第3.3.1.9條的要求，除非發生緊急情況，否則不應進入處於煙熏狀態的空間。如必須進入，煙熏負責人須聯同最少另外一人進入，他們每人必須穿戴適合所用煙熏劑的適當防護設備以及安全帶和救生索。每條救生索須由一個身在空間以外人員操控，該人員應配備類似裝備。

進入密閉空間

- 4.12 根據《商船海員安全工作守則》(《工作守則》)第15.1條，密閉空間是進出開口有限的空間；通風不足；而且不是專為工人持續逗留而設計的。因此，受煙熏條件下密封的貨艙是一個密閉空間。
- 4.13 除了有毒的磷化氫氣體充斥着受煙熏的貨艙外，原木貨物本身亦會迅速消耗貨艙內的氧氣，導致嚴重缺氧，以及產生二氧化碳，最終令貨艙內的氣體狀況可危及生命。
- 4.14 該船的《船上安全手冊》表格CL-SO1所載的公司程序，以及《工作守則》附件14.1條規定了工作許可制度，包括對進入密閉空間的適當風險評估。然而，該船沒有遵從所需程序，及沒有簽發允許水手長進入貨艙的許可證。

水手長佩戴不適當的防護裝備

- 4.15 圖2顯示，水手長佩戴的面罩呼吸器屬於空氣淨化型，而非供氣型，可為佩戴者提供可呼吸的空氣。根據磷化鋁的物質安全數據表所述，「如工程控制措施未能把空氣濃度維持在可接受水平，則必須佩戴美國國家職業安全衛生研究所批准的自給式呼吸器。」。參考通函1264所述，水手長沒有穿戴適合所用煙熏劑的適當防護裝備，亦沒有在煙熏負責人陪同下進入貨艙。
- 4.16 大副表示，煙熏負責人和船上船員在施用煙熏片劑時，都佩戴著水手長使用屬於同一類型的面罩呼吸器。此外，大副認為面罩呼吸器是由煙熏負責人所提供，佩戴該面罩呼吸器進入受煙熏的貨艙是安全的。然而，大副並不明白，在任何貨艙內施用煙熏片劑期間和之後不久，貨艙內的磷化氫不會即時累積至足夠高的濃度水平，從而以危及人命。然而，隨着

時間過去，經過煙熏的貨艙已充斥有毒的磷化氫。水手長佩戴了錯誤類型的面罩呼吸器，加上氧氣耗乏，導致最後他在貨艙內窒息死亡(圖3)。

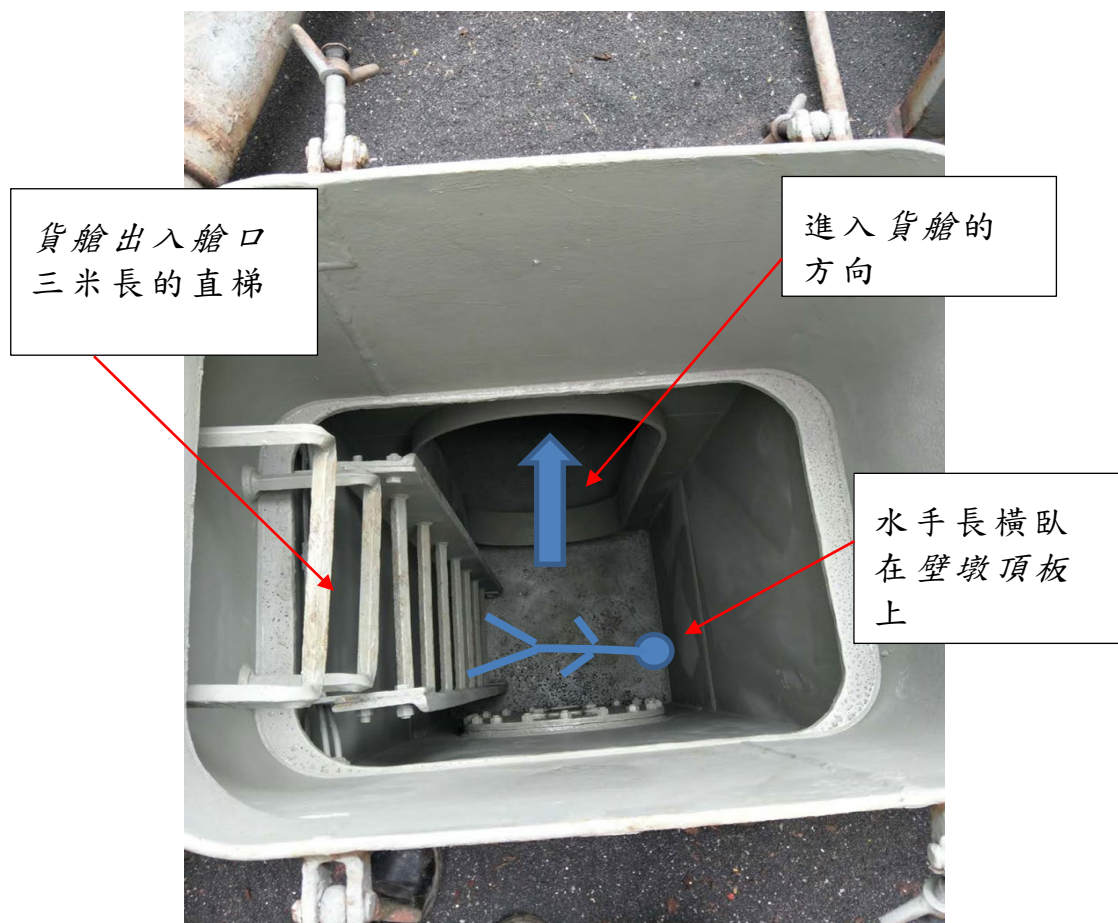


圖3 貨艙出入艙口和壁墩頂板

警告標誌

- 4.17 貨艙已被密封，出入艙口蓋貼上警告標誌“**NO ENTRY WITHOUT PERMIT** (在沒有許可的情況下不得擅自進入)”，以及寫上“**Under fumigation with PHOSPHINE GAS** (正以磷化氫進行煙熏工作)”的公告牌(圖4及5)。然而，大副允許水手長佩戴不合適的面具呼吸器進入貨艙，而且沒有通知煙熏負責人，可見大副和水手長均缺乏安全意識。

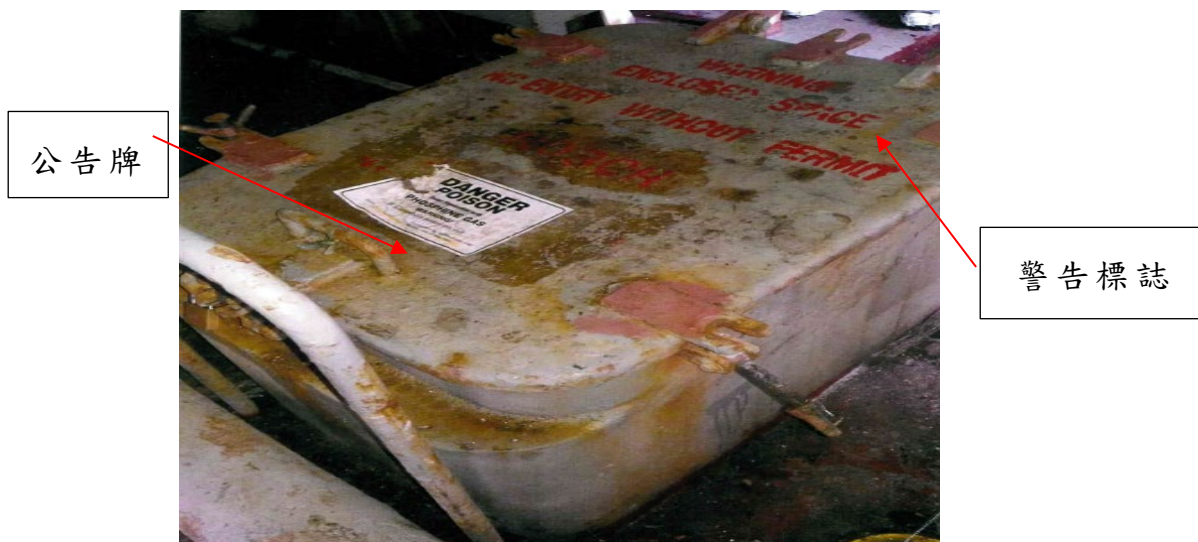


圖4 貨艙出入艙口蓋上面的警告標誌和公告牌。

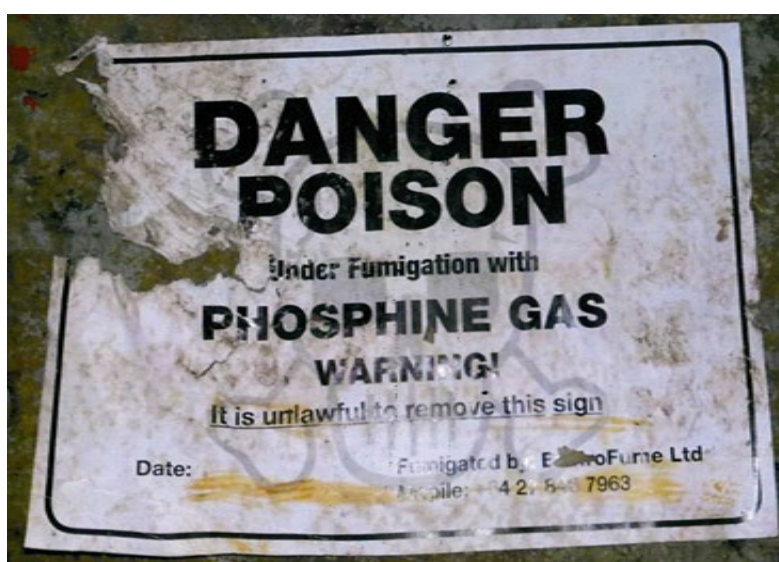


圖5 公告牌

其他安全事宜

4.18 通函1264第3.3.2.5及3.3.2.13條的內容摘錄如下：

3.3.2.5起居艙室、機艙、船舶航行時指定使用的區域，以及常常進入的工作區域和儲存間，例如艙樓頂部處所，在運輸過程中煙熏貨艙的鄰近處所，須按照3.3.2.13的條文處理。

3.3.2.13 在所有適當位置，至少應包括3.3.2.5所指空間，應持續在整個航程中進行氣體濃度安全核查，至少每隔八小時一次，或在煙熏負責人建議下更頻繁地進行。這些讀數應記錄在船舶的航海日誌中。

- 4.19 煙熏負責人每日檢查起居艙室、儲物室等地方的磷化氫氣體濃度。然而，他只進行核查而並沒有記錄讀數。煙熏負責人解釋，如磷化氫氣體濃度不超過百萬分之0.3，便不會作出記錄。船長和煙熏負責人似乎都不知道通函1264的要求，因此沒有每隔八小時進行一次檢查並把讀數記錄在該船的航海日誌中。
- 4.20 調查亦顯示，公司沒有具體的程序以規管運輸中煙熏的操作。由於運輸中煙熏工作或會嚴重影響船員及船上其他人員的安全和健康，公司應制定相關程序。

5. 結論

- 5.1 2018年5月17日早上，當該船已煙熏的貨艙裝載着原木離開紐西蘭皮克頓港駛往韓國仁川時，水手長告知大副，他將會打開貨艙出入艙口蓋，並把測深尺放入貨艙內，以確定貨艙有否任何進水。約1015 時，大副發現水手長失去知覺，橫臥在貨艙出入艙口蓋下方的壁墩頂板上。水手長從貨艙中被拉出來，但在1450時被宣告死亡。
- 5.2 調查發現，船員缺乏安全意識，沒有遵從安全程序進行適當的風險評估，便允許水手長通過貨艙出入艙口進入貨艙。煙熏負責人事前亦未獲告知水手長準備進入貨艙一事。
- 5.3 調查還發現，該船未有根據國際海事組織的通函1264的指引於航海日誌中記錄磷化氫氣體的讀數。

6. 建議

- 6.1 管理公司應發出通告，讓轄下船隊所有船長、高級船員和船員知悉這宗意外的調查結果，以及從中汲取的教訓，並指示他們：
- i) 應在進入密閉空間前進行全面的風險評估，並遵從公司安全管理制度的要求發出進入許可；
 - ii) 在打開處於煙熏狀態的密封貨艙前，應事先諮詢煙熏負責人；
 - iii) 應向船員提供培訓，讓他們明白面罩呼吸器的使用限制；以及
 - iv) 應根據國際海事組織的 *通函1264*，船隻於運輸途中進行煙熏時，將磷化氫氣體的讀數記錄在船上的航海日誌中。
- 6.2 管理公司應就轄下船隻進行內部審核，以確保船上船員嚴格遵從進入密閉空間的程序。
- 6.3 管理公司應制定在船上運輸途中進行煙熏的公司程序。
- 6.4 海事處會發出《香港商船資訊》，公布從這宗意外汲取的教訓。

7. 送交文件

7.1 調查報告的擬稿已送交下列人士及組織，讓其提出意見：

- i) 該船的船舶管理公司及船長；以及
- ii) 海事處品質管理組。

7.2 截至諮詢期屆滿，沒有收到上述人士及組織的意見。