

本地船隻諮詢委員會

《工作守則 – 本地船隻上密閉空間工作》擬稿

目 的

本文件徵求委員通過草擬的《工作守則 – 本地船隻上密閉空間工作》(下稱《守則》)。該《守則》將根據《商船(本地船隻)條例》第 45A 條而發出。

背 景

2. 密閉空間因其受圍封及出入口受限制的本質，早已知悉為高危工作地方。在船上，密閉空間諸如為提供浮力、貯存及放置設備等的圍封間隔，經常都可以找到。過往，亦有涉及死亡的意外在此等密閉空間裏發生過。

3. 現時，在七十年代出版的《造船及修船工作安全指南》及九十年代出版的《船上貨物裝卸安全指南》，為業界提供了密閉空間工作的一般性安全指引。而海事處本地船舶安全組於 2006 年制訂的《工作守則 - 第 I、II 及 III 類別船隻安全標準》的附件 U3 部分為本地船隻的操作者在運作期間進入密閉空間時，提供了有用的指引。然而，這些指引對於引導業界在本地船隻上的密閉空間內安全地進行工程¹，都欠具體及全面。

《工作守則 – 本地船隻上 密閉空間工作》

4. 《守則》旨於為業界在浮動於港海內本地船隻上的密閉空間或圍封間隔中，進行與 工程 有關的活動時，提供安全及健康的實務指引和建

¹ "工程" 指 – (a) 船隻的修理；
(b) 船隻的拆卸；
(c) 貨物處理；或
(d) 海上建造工程

議。各從事這些活動的船東、船長，工程負責人、工程督導員、安全人員、僱主及受僱人均應遵從此《守則》。

5. 《守則》為"密閉空間"釐定了清晰的定義，這定義是直接參照了國際海事組織在《進入船上密閉場所的修訂建議》(決議編號 A.1050(27), 2011)中就同一措辭所訂的定義。《守則》中，引入了"合資格人士"一辭。"合資格人士"有別於"認可人士"²，他是一名可以為一處並不需要"氣體清除證明書"³的密閉工作地方進行風險評估及簽發空氣測試證明書的人士。為此，《守則》就"認可人士"與"合資格人士"的角色及能力亦作出了區分。

6. 《守則》刻劃了一個類似應用於陸上密閉空間工作的安全工作系統。該系統包括了風險評估、空氣／氣體測試、工作許可證、進出管控及預防措施等的運用。《守則》併入了有關在密閉空間中工作可能遇到的不同危害及相應的安全措施的資料。

7. 《守則》亦強調有關，僱主、工程負責人及受僱人的責任，及概述了參與密閉空間工作的人士所需的訓練。

8. 因應在非本地船隻上進行的密閉空間工作，一份類似的《工作守則－船上密閉空間工作》將會根據《船隻及港口控制條例》第 44A 條而發出。

諮 詢

9. 在過去兩年，附錄所載的《守則》擬稿已在船上工程安全小組委員會的會議中作出了廣泛討論。代表船隻營運、船廠、受僱人及相關業界的各方委員的意見已被考慮及納入《守則》中。船上工程安全小組委員會已表達了對《守則》的支持。

所需行動

² "認可人士"為一名(海事處)處長認可可按照《危險品(船運)規例》第 21 條發出"氣體清除證明書"的人士。它與本地用語"氣體清除檢驗員"同義。

³ 法例 295C 章第 21 條描述 "就法例 295C 章第 III 及 IV 部而言，任何第 II 或 III 類船隻，如曾在甲板下或任何貯槽內載有任何第 5 類第 1 或第 2 分類危險品，則須當作是正在運送或載有該等危險品的船隻，直至一名獲處長批准發出氣體清除證明書的人就該船隻發出該證明書為止。"

10. 請委員就《守則》的擬稿發表意見並通過。

海事處
船舶事務科
海事工業安全組
2013年2月

工作守則一

本地船隻上密閉空間工作

(根據《商船(本地船隻)條例》(第 548 章)第 45A 條而制訂)



香港特別行政區政府海事處

海事工業安全組

(2013 年 2 月擬稿)

目 錄

	<u>頁數</u>
前 言	1
1. 涵蓋範圍	2
2. 釋 義	3
3. 責 任	6
3.1 工程負責人	6
3.2 僱主	7
3.3 工程督導員	7
3.4 受僱人	8
3.5 合資格人士	8
4. 工作系統與安全守則	10
4.1 安全工作系統	10
4.2 風險評估	11
4.3 通風	13
4.4 進入許可證或工作許可證	14
4.5 受僱人	14
4.6 工程督導員	15
4.7 處於密閉空間外的候命人員	15
4.8 緊急應變準備	15
4.9 安全工作守則	15
5. 認定危害	19
5.1 危害	19

	<u>頁數</u>
5.2 儀錶的應用	24
5.3 多個進出口	25
5.4 內燃機的排氣	26
5.5 燻蒸貨艙及貨櫃	26
5.6 刺激人體的塵埃或煙氣	26
6. 合適安全訓練課程	27
7. 雜 項	28
8. 參考書目	29
附錄 1: 一氧化碳和硫化氫對生命的危害	31
附錄 2: 容易形成爆炸混合物的物質	32
附錄 3: 乾空氣的標稱成分	34
附錄 4: 容易導致缺氧的物質	35
附錄 5: 獲海事處處長批准簽發“氣體清除證明書”人士的名單	36
附錄 6: 密閉空間工作許可證樣本	37
附錄 7: 氣體清除證明書及空氣測試證明書樣本	39
附錄 8: 聯絡海事處	41

前 言

密閉空間在船隻和浮動構築物上十分常見。過去曾發生多宗工人在海上圍封隔室或密閉空間工作期間喪生的事故，當中部分個案發生在有移動物件或有害氣體的狹窄工作空間。有關的工程負責人和工人如對密閉空間工作所涉及的危害和危險有所警覺，本可避免該等意外發生。

本工作守則（下稱“守則”）為本地海事工業界（尤其是工程負責人）提供實務指引，讓他們知道按《商船(本地船隻)(工程)規例》(第 548I 章)(下稱“該規例”)進行工程時，如何盡量減低相關危險。

這份經核准的守則是海事處處長（下稱“處長”）根據《商船(本地船隻)條例》(第 548 章)(下稱“該條例”)第 45A(1)條發出的。第 45A(1)條賦權處長發出工作守則，為就該條例或根據該條例訂立的規例的任何一項或多於一項規定而提供實務指引。遵從本守則不代表獲豁免履行香港的任何法律義務，這點務須注意。有關負責人必須遵守其他適用的法律規定。

該條例第 45A(4)條訂明，任何人不會僅因並無遵守經核准守則的條文而令其本人招致任何刑事法律責任，但該條例第 45A(5)條適用於符合以下說明的任何刑事法律程序—

- (a) 在該法律程序中，基於以下理由而指稱被告人已犯罪—
 - (i) 該條例或根據該條例訂立的規例（不論是藉任何作為或不作為）遭違反或不獲遵從；或
 - (ii) 該條例或該等規例所委予的責任不獲履行或並無執行；及
- (b) 所指稱的違反、不獲遵從、不獲履行或並無執行所關乎的事項，是法庭認為與經核准守則有關的。

該條例第 45A(5)條訂明，在該條適用的任何刑事法律程序中的任何一方，均可依據以下各項作為傾向於確定或傾向於否定在法律程序中受爭議的任何法律責任的根據—

- (a) 經核准守則的條文的遵從，而該條文是法庭裁斷為關乎該等法律程序中所指稱的違反或不獲遵從或不獲履行或並無執行所涉及的事項者；
- (b) 任何獲如此裁斷的條文遭違反或不獲遵從（不論是藉任何作為或不作為）。

1. 涵蓋範圍

- 1.1 本守則概述工程負責人應遵行的基本施工原則，以確保工作地方具備安全空氣、妥善通風和針對煙氣的防護，宜於施工，從而保障工人免受傷害。此守則應用於在浮動的本地船隻的密閉空間內進行的工程活動。該等活動包括由工人、工程督導員或工程負責人等非船員在工程前、後或進行期間所進行與工程有關的檢查工作。
- 1.2 當涉及本地船隻操作而須要進入艙櫃及其他密閉空間時，相關人員須要遵從海事處本地船舶安全組發出的《工作守則 – 第 I、II 及 III 類別船隻安全標準》附錄 U-3 的安全指引。這些預防措施尤其適用於在浮動船隻上進行各種船檢活動，例如法定檢驗，船級社檢驗，險損檢驗。
- 1.3 本守則或上文 1.2 段所述的安全預防措施均不適用於在旱塢或船排維修中的本地船隻。
- 1.4 在這前提下，本守則會界定本守則所指圍封隔室或密閉空間的涵義。
- 1.5 本守則會闡述保持足夠通風所須符合的條件和空氣中恰當的氧氣比例。
- 1.6 因此，本守則亦會概述維持安全空氣所須符合的基本條件，以及由‘合資格人士’為測試空氣中各種氣體的成分而進行的相關測試。
- 1.7 測驗氣體是指使用不同測試設備及／或化學品來辨識工作地方內空氣所含不同氣體的成分。該等測試必須進行，以達到該條例和該規例相關條文訂明的目的。
- 1.8 就上文第 1.6 和 1.7 段而言，如有關測試是按《危險品(船運)規例》(第 295C 章) 第 21 條的規定進行，則測試結果必須以‘氣體清除證明書’的形式記錄在案。
- [註：當《2012 年危險品(船運)規例》(第 295F 章) 實施後，本守則對《危險品(船運)規例》第 21 條的所有引述，應被視為引述《2012 年危險品(船運)規例》第 4 條。]*
- 1.9 受僱人由於須受適當訓練以應付進行工程期間所須執行的職務，因此必須受訓以掌握進入密閉空間所需知識。

2. 釋 義

除非本守則內另有定義，否則本守則所用詞語的涵義與該條例、該規例或《危險品(船運)規例》(第 295C 章)對這些詞語所下的定義相同。

- 2.1 **認可人士 (Approved Person)** ‘認可人士’為一名處長認可可按照《危險品(船運)規例》第 21 條發出‘氣體清除證明書’的人士。它與本地用語‘氣體清除檢驗員’同義。
- 2.2 **合資格人士 (Competent Person)** ‘合資格人士’為一名具能力對本地船上密閉空間工作進行風險評估及於施工前為工程負責人作出安全防護建議的人士。他應擁有‘相關工作經驗’(見註)和具備以下其中一項資格：
- (1) 為一名認可人士；
 - (2) 為一名消防處處長根據《危險品(一般)規例》(第 295B 章)批准的人士；
 - (3) 持有處長發出或認可的二級甲板高級船員(遠洋輪)或以上的適任證書；
 - (4) 持有處長發出或認可的二級輪機師(遠洋輪)或以上的適任證書；或
 - (5) 為一名勞工處處長認可可執行《工廠及工業經營(密閉空間)規例》(第 59AE 章)中合資格人士職務的人。

註：‘相關工作經驗’意指在以下工作崗位服務不少於一年及期間從事密閉空間工作風險評估時取得可被證明的經驗：

- a) 遠洋輪船上的高級甲板或輪機師船員；或
- b) 在石油碼頭、修船廠或貨櫃及貨運碼頭擔當安全主任、操作監督或以上的職位。

[海事處會備存一份願意提供服務的‘合資格人士’名單。該名單會於網頁中公佈，以方便工程負責人選用。‘合資格人士’可向海事處申請將他們的名字表列於上述名單中。]

2.3 **密閉空間
(Confined
Space)**

指任何被圍封或進出口受限制的工作地方，而基於其被圍封的性質或進出口所受的限制，該等地方或會充斥有害空氣或受物理變化的影響，且不會有持續通風，在設計上也不適宜工作人員長期逗留在內。在不局限上文的一般性的原則下，‘密閉空間’包括任何會產生該等傷害的密室、貯槽、容器、鍋爐、壓力容器、箱形龍骨、艙房、艙口、空艙、壓載艙、燃油艙、油艙、水艙、雙層底、空隔艙、泵房、貨艙或筒倉（包括任何在內裡的通道及鄰接的空間）。

本守則所指的‘密閉空間’與國際海事組織所決定及不時修訂的定義同義。

《危險品(船運)
規例》第 21 條
或
《2012 年危險
品(船運)規例》
第 4(1)條

2.4 **氣體清除
證明書
(Gas Free
Certificate)**

在《2012 年危險品(船運)規例》實施前，意指《危險品(船運)規例》第 21 條所提及的證明書。規例的內容為：

就《危險品(船運)規例》第 III 及 IV 部而言，任何第 II 或 III 類船隻，如曾在甲板下或任何貯槽內載有任何第 5 類第 1 或 2 分類危險品，則須當作是正在運送或載有該等危險品的船隻，直至一名獲處長批准發出氣體清除證明書的人就該船隻發出該證明書為止；

或

在《2012 年危險品(船運)規例》實施後，意指《2012 年危險品(船運)規例》第 4(1)條所提及的證明書。規例的內容為：

任何第 2 或 3 類船隻，如曾載有散裝第 2、3 或 3A 類危險品，則須就本規例而言，視為正載有該等危險品，直至獲處長認可的人就該船隻發出氣體清除證明書為止。

該條例的
第 41 條

2.5 **書面允許
修理
(Permission
to Repair)**

意指該條例中第 41 條所提及的書面允許。條例的內容為：

- (1) 除第(1A)及(2)款另有規定外，除非獲得處長書面允許，否則任何本地船隻的船東或船長，或控制任何本地船隻的其他人，均不得修理或安排修理該船隻或拆卸該船隻。

(1A) 第(1)款不適用於長度不超過 50 米的本地船隻，但如處長以書面知會工程負責人第(1)款適用於有關船隻則除外。

(2) 處長可藉憲報公告，指明對本地船隻進行的某類修理無需得到第(1)款所指的允許。

該規例的
第 2 條

2.6 **受僱人
(Person
Employed)**

指受僱進行工程的人。

該規例的
第 2 條

2.7 **工程負責人
(Person in
Charge of
Works)**

指—

(1) 於有任何工程將會或正在於本地船隻上進行、對本地船隻進行或藉本地船隻而進行的情況下，指該船隻的船東或船長，或控制該船隻的其他人；

(2) 進行或立約進行任何工程的總承判商或次承判商 (如有的話)；或

(3) 任何當其時指揮或負責任何在本地船隻上進行、對本地船隻進行或藉本地船隻而進行的工程的其他人。

2.8 **安全空氣
(Safe
Atmosphere)**

意指一處工作地方的空氣，不存在因其氧含量不足或過度充沛、帶燃性或有毒性而對人體構成傷害的危險。

該條例的
第 2 條

2.9 **工程
(Works)**

指—

(1) 本地船隻的修理；

(2) 本地船隻的拆卸；

(3) 貨物處理；或

(4) 海上建造工程。

3. 責任

3.1 工程負責人

該規例的
第 10 條

3.1.1 工作地方安全空氣的維護

工程負責人有責任為受僱人在工作地方提供通風及針對煙氣等的防護。該規例進一步訂明：

- (1) 須作出有效及適合的安排，使本地船隻上每個工作地方及受僱人在受僱期間獲允許或被要求前往的該船隻每一其他部分均有足夠的通風。
- (2) 在不局限第(1)款的一般性的原則下，該款所提及的地方如有以下情況，即屬沒有足夠的通風 —
 - (A) 該地方的空氣中氧氣的比例大幅減少或可能已大幅減少至低於正常的比例；或
 - (B) 該地方的空氣中含有或相當可能含有損害健康的任何煙氣、氣體、蒸汽、塵埃或其他雜質。
- (3) 如有人身在第(1)款所提及的地方，須採取所有切實可行的措施以保護該人，以免他吸入空氣中可能損害健康的任何煙氣、氣體、蒸汽、塵埃及其他雜質。

3.1.2 合資格人士的委任

工程負責人有責任在容許受僱人進入密閉空間工作前委任一名合資格人士對該工作進行風險評估和對相關的安全及健康措施提出建議。

該規例的
第 19 條

3.1.3 工程督導員的委任

- (1) 為監督在本地船隻上進行、對本地船隻進行或藉本地船隻進行的工程，工程負責人可在符合第(2)款的規定下，委任一名人士為工程督導員。
- (2) 根據第(1)款作出的委任除非符合以下說明，否則無效—
 - (A) 以書面作出；及
 - (B) 獲委任的人—

- (a) 年滿 18 歲；
- (b) 具有最少 2 年在任何船隻上進行有關工程的實際經驗；及
- (c) 持有有關安全訓練課程的有效證明書；或處長認可的其他關乎安全訓練的證明書。

3.2 僱主

該規例的
第 10(5)條

- 3.2.1 在僱主並非工程負責人的情況下，又如本守則第 3.1.1 (1)或(3)段所引用的該規例遭違反，則僱主須在該宗違例發生後，在合理地切實可行的範圍內，盡快作出該規例規定的安排或採取規定的措施。
- 3.2.2 僱主須確保工程負責人持有修理的書面允許；以及
- 3.2.3 僱主須確保工程負責人承諾遵從修理的書面允許內訂明的條件。
- 3.2.4 僱主亦應留意任何相關的海事處佈告或不時因應工程進行中的實況而發出的指示。

3.3 工程督導員

該規例的
第 19 及 20
條

- 3.3.1 工程督導員須一
 - (1) 按照工程負責人發出的安全指示，監督在本地船隻上進行、對本地船隻進行或藉本地船隻進行的工程；
 - (2) 協助工程負責人履行任何根據本規例施加予該負責人的責任；
 - (3) 在工作過程中隨身攜帶由認可機構發給他的工程督導員安全訓練課程的有效證明書；
- 3.3.2 工程督導員由僱主或工程負責人以書面委任，以監督整項工程，包括為工程作好準備、監察工程進度和確保工程的完成。如情況有此需要，工程督導員須持續監督工程。
- 3.3.3 工程督導員須統籌有關工作，調配可動用的資源，以在合理切實可行的範圍內盡量減少所督導工程涉及的風險。若一名工程督導

員未能在兩個或以上相連而又在不同地點的工作場地／船隻上有效地執行督導工作，應增派額外的工程督導員以分擔督導工作。

- 3.3.4 工程督導員必須接受所需安全訓練，具備所需知識以令受僱人得到不低於現行法規所提供的關於職業安全及健康的保障。
- 3.3.5 如情況有此需要，工程督導員須留在工作地點；但工程督導員也可按其判斷作出安排親自在場督導和在室內作行政活動兩者之間的時間分配。無論如何，任何時間分配均不能與上述 3.3.2 相抵。
- 3.3.6 工程督導員應提醒受僱人正確地進行工程時所需注意的事項及行之有效的安全守則。
- 3.3.7 工程督導員應給予受他督導的工人行政上及技術上支援、指示和指引。
- 3.3.8 工程督導員應確保由工程負責人或所屬公司提供的安全海報、安全單張及通告展示在顯眼地方。相關的海事處佈告和刊物也應提供給工人。

3.4 受僱人

- 3.4.1 所有受僱人均須確保在進入密閉空間工作前已曾接受所需安全訓練。
- 3.4.2 受僱人必須在有需要的範圍內，與工程督導員合作或協助他，使工程督導員能執行在 3.3.1(1)及(2) 段中施加予他的責任。
- 3.4.3 受僱人未經工程負責人口頭或書面許可，不得進入任何貨艙或艙房。
- 3.4.4 受僱人應熟習工序安排細節，懂得如何處理執行完成工作的不同途徑，遇有疑問時應向上司提出。
- 3.4.5 受僱人須以不同方法保障自身安全 and 健康，例如使用個人防護裝備。

該規例的
第 24 條

該規例的
第 24 條

3.5 合資格人士

(除特別說明外，以下所述‘合資格人士’包括‘認可人士’。)

- 3.5.1 合資格人士在接受工程負責人委任對密閉空間裏的工程進行風險評估後，應對周圍的工作環境（包括與密閉空間相連的間隔）作出全面評估及向工程負責人提供所需的建議和協助，以確保參與該本地船隻上密閉空間工程的人士得以安全地工作。
- 3.5.2 在進行風險評估時，合資格人士應進行所需測試，以確定密閉空間內空氣符合安全要求。在評估完畢後，他應發出適用於所涉及的工作的空氣測試／氣體清除證明書。（氣體清除證明書只可由認可人士簽發。）
- 3.5.3 合資格人士可因應僱主或工程負責人的要求，對密閉空間以外地方的空氣進行測試。
- 3.5.4 合資格人士進行測試時，可召喚其他合資格人士協助。
- 3.5.5 合資格人士須以本工作守則指定的格式記錄測試結果並在記錄上簽署作實。
- 3.5.6 合資格人士須非常熟悉現行法例規定和技術守則或標準，包括隨後作出的任何修訂。
- 3.5.7 合資格人士須確保所用的測試設備或化學品隨時可供使用。為此，須不時校準測試設備，並在使用前再行校準；使用化學品前也須核實其可作有效測試之用。
- 3.5.8 合資格人士務須‘盡量仔細或小心地’進行其工作。海事處發出的《工作守則－供合資格檢驗員檢驗本地船隻上起重裝置和起重工具》內已說明‘盡量仔細或小心地’的實際涵義。
- 3.5.9 合資格人士應與海事處合作、提供所需資料及不得干預任何調查的進行。
- 3.5.10 為保持了解與時並進的科技發展和因應事故調查研究發現而推薦促進工業安全的建議，合資格人士應自行參與任何形式的相關自願持續專業發展活動。

4. 工作系統與安全守則

4.1 安全工作系統

4.1.1 工程負責人、工程督導員及合資格人士或認可人士，在各自的崗位上，是決定進入密封空間和在內工作所需的監督級別和紓緩措施的負責人。但工程負責人及僱主有責任在合理切實可行的範圍內採取措施，以確保受僱人在工作過程中的安全。

4.1.2 當有需要進入本地船隻上的密閉空間工作時，工程負責人應考慮採用以下的工作系統來確保受僱人在工作過程中的安全。

步驟一 - 工程負責人委任合資格人士為工作地方(包括與密閉空間毗鄰的空間)進行風險評估。

步驟二 - 合資格人士進行空氣測試及風險評估，提交風險評估報告(包括建議的紓緩措施)予工程負責人。

步驟三 - 工程負責人執行建議事項(如通風、圍欄、臺架、候命人員、救援設備等)以消除危害或將意外風險降低至可接受的情度。

步驟四 - 工程負責人向受僱人進行安全簡報，簡報範圍應包括已識別的危害及相應的防範措施。

步驟五 - 工程負責人授予受僱人進入／工作許可。

步驟六 - 對工作程序進行監控，以確保預防措施得以嚴格遵從。同時亦對工作地方作出緊密監察，以防任何變更影響到進入／工作許可的有效性。在需要時，啟動緊急應變程序。

4.1.3 工程負責人或僱主須決定是否採用許可證制度以管理各人進出密閉空間。如採用許可證制度，應將已識別的危險、空氣測試結果、建議措施、進入許可與及相關負責人的簽署載錄於許可證上。附錄 6 為一密閉空間工作許可證的樣本。

4.1.4 工程負責人也應就緊急情況所需而作出安排。安排應包括為進入密閉空間救援生命所需的人手和裝備作好準備。

4.2 風險評估

4.2.1 危害的識別與匯報

- (1) 合資格人士被工程負責人委任後，應根據工作的種類對密閉空間及其毗鄰空間(如適用)的整個工作環境作出評估，並確定受僱人在進入該空間或在內工作期間可能遇到的危害。
- (2) 已確定的危害應通過一份風險評估報告來知會工程負責人。在報告中，合資格人士應向工程負責人建議相應的紓緩措施以消除危害或將意外的風險降低至一個可以接受的程度。請參考以下刊物中提供的方法來釐定風險：
 - (A) 《工作守則 – 本地船隻船上貨櫃處理 (2007 年)》中附錄 I 的 A1.2 部分 (參考書目第 12 項)。
 - (B) 《安全管理工作守則(2002 年)》的 5.11.4 部分 (參考書目第 10 項)。
- (3) 對密閉空間中的空氣作出測試應為評估程序的一部份。
- (4) 可以按照每階段的工作內容分階段性地作出評估。亦可以為整個工程在各階段進行的所有工作，一次過地作全面性的評估。
- (5) 任何因工作環境或工序的改變，而導致可能出現新的風險或現存風險程度的變更，工程負責人都應安排合資格人士進行一次新的風險評估。就一些需在密閉空間內進行一段長時間的工作，工程負責人或受任命的負責人應對工作環境和工序作出間歇性的複檢。
- (6) 如有需要，合資格人士應在他的報告中表明某一些措施如空氣測試或風險評估等須間歇性重複執行。

4.2.2 氣體清除或空氣測試證明書 (參考書目第 7 項)

- (1) 為確保受僱人的安全，密閉空間中一定要有安全的空氣。合資格人士應選擇恰當和有效的儀器及化學品來測試密閉空間中的空氣，以肯定空氣中並無有毒或爆炸性氣體或氣霧的存在，並存有足夠的氧氣以供呼吸。

- (2) 空氣測試為風險評估程序中的一部份。測試結果應予以記錄並向工程負責人呈報。
- (3) 安全空氣測試的要求有不同的類別，所以亦應按要求發出不同的空氣測試證書。氣體清除證書只可由認可人士發出。
- (4) 發放氣體清除或空氣測試證明書的所需條件：
 - (A) 為符合《危險品(船運)規例》第 21 條或處長發出的書面允許修理的要求，認可人士須在符合以下情況下簽發氣體清除證明書：
 - (a) 沒有易燃或有毒氣體；
 - (b) 沒有滲透油漬的銹皮或其他有可能釋放氣體的物料；
 - (c) 不存在可能着火的易燃物料，包括毗鄰空間存放的物料；
 - (d) 熱加工作業期間沒有釋放石油氣體或液體；
 - (e) 如有需要，應使用合適的可燃氣體顯示器測試空間內氣體積聚的情況，所得讀數須為可燃下限的 1% 或以下；以及
 - (f) 採取有效措施以保持工作期間的空氣流通。
 - (B) 在只需要空氣測試證明書時，合資格人士或認可人士須按照要求所需條件簽發空氣測試證明書:-
 - (a) 准許進入密閉空間的空氣測試證明書 – 有關的密閉空間須符合以下條件：
 - (i) 須使用認可的可燃氣體顯示器測試貯槽或空間內氣體積聚的情況，所得讀數須顯示氧氣充足、並無有毒氣體的存在及可燃氣體的分量為可燃下限的 1% 或以下；以及
 - (ii) 採取措施以保持空氣流通。
 - (b) 准許進行冷加工及熱加工作業的空氣測試證明書 – 有關的密閉空間須符合以下條件：
 - (i) 須使用認可的可燃氣體顯示器測試貯槽或空間內氣體積聚的情況，所得讀數須顯示氧氣充

足、並無有毒氣體的存在及可燃氣體的分量為可燃下限的 1% 或以下。如有需要，毗鄰的隔室或空間亦應測試以確定不存在火警危險；

- (ii) 應建立有效的方法將密閉空間隔離，以防止任何足以危害生命的物質意外地進入空間中。
- (iii) 沒有可導致火警或釋放危險煙氣、氣體或氣霧的物質留存於空間中；
- (iv) 不得存有容易剝落的銹皮，以免銹皮被干擾後釋放氣體；以及
- (v) 採取措施以確保冷加工作業期間空氣流通。

氣體清除或空氣測試證明書的樣本可見於附錄 7。

- (5) 合資格人士及認可人士須在進行測試後記錄測試結果，有關記錄須載有下列資料：
 - (A) 測試儀器：產品序號。
 - (B) 如用電子儀器：調校日期。
 - (C) 測試日期。
 - (D) 船隻名稱連同：船隻的牌照／登記號碼；如為沒有領牌的船隻或浮動構築物，則填寫船隻資料。
 - (E) 船上貨艙／貯槽／艙房的位置或固有名稱。
 - (F) 把不同貨艙／貯槽／艙房／空間的測試結果清楚地記錄在相關部分。
 - (G) 述明證明書在哪些情況下仍屬有效、某一空間的情況，以及可在該空間安全進行的工作種類。
 - (H) 報告簽發日期：應與測試日期相同。
 - (I) 簽發證明書人士的簽署（如簽署者為認可人士，其簽署必須與經海事處登記的簽署相同）。
 - (J) 證明書須載有證明書編號。
 - (K) 要求進行測試人士／公司的姓名／名稱。
 - (L) 在證明書上加簽的證明書收件人的姓名和簽署。
- (6) 附錄 5 提供了一些獲海事處處長批准的認可人士的資料。

4.3 通 風

- 4.3.1 通風是保證密閉空間內的空氣安全的有效方法。通風可以用來淨化一個受污染的密閉空間，同時亦可以為密閉空間持續提供潔淨的空氣。
- 4.3.2 可用便攜式系統為密閉空間清除氣體。通風系統如屬便攜式，須配備足以提供每小時換氣 16 次的抽氣扇或風機。如屬固定通風裝置，則須配備足以提供每小時換氣 8 次的抽氣扇或風機。
- 4.3.3 應小心設置通風裝置。給予通風裝置潔淨或新鮮的空氣至為重要。如有需要，應使用彈性管道將通風裝置的進口連接到潔淨空氣的供應源頭。
- 4.3.4 有不同的機械通風方法，可以為密閉空間提供直流通風或單向通風。
- 4.3.5 抽氣扇或風機的佈置應避免密閉空間內的空氣生成分層的氣團。無論如何，務必使用湍流和避免形成空氣滯留角落。
- 4.3.6 不應將高濃度氧氣輸入密閉空間以增加空氣中的含氧量，但可以使用無油的壓縮空氣。
- 4.3.7 船上的機房，因為其封閉的性質，如果缺乏通風就是一個密閉空間。為使值勤人員能隨時進入，機房須時刻保持通風。

4.4 進入許可證或工作許可證

- 4.4.1 核査清單可以用來作為施行進入許可證制度的方法。必須展示許可證及其他指示或告示於密閉空間的入口外邊，尤其是許可證的有效期。
- 4.4.2 許可證必須由工程負責人或指定的負責人員(例如，工程督導員，船長，裝卸公司經理)發出。
- 4.4.3 駐守於密閉空間外的候命人員務必使進入密閉空間的工作人員明瞭進入密閉空間的條件或要求。
- 4.4.4 候命人員應記錄及監控每一位密閉空間工作人士的進出。“出入標籤”制度應是一項提供此功能的有效工具。

4.5 受僱人

進入密閉空間的受僱人士事先必須接受合適的進入密閉空間安全訓練（參考本守則第六節）。該等訓練可令業者採用適當的行事方法及知道職責所在，一般性責任，可吸空氣知識，怎樣使用呼吸氣具，密閉空間的危害及如何避免不安全行爲。工程負責人應負起確保受僱人士已接受安全訓練及妥善保全有關記錄以供查閱。

4.6 工程督導員

工程督導員應同時接受與在密閉空間進行工程的相關的安全及健康管理訓練。他的責任是協助工作負責人確保整體工程的施行符合規例及本守則的要求。工程進行時，他肩負督導和監察的角色。工程開展和完結時他都應在現場，在兩者期間他應不時親臨施工場所監控工程進度及指點工作人員或給予所須協助。

4.7 處於密閉空間外的候命人員

- 4.7.1 候命人員應能夠監視密閉空間內的活動。當有緊急情況發生時，他負起尋求援助隊協助的責任。爲此目的，他應配備與在內的工人及相關方面的通訊裝備。工程負責人應確保候命人員能夠執行到這個任務。
- 4.7.2 在未得到工程負責人的准許，候命人員在任何情況下也不應進入密閉空間內。若沒有候命人員，工程負責人或工程督導員應安排所有人撤離密閉空間。

4.8 緊急應變準備

- 4.8.1 進行工程的隊伍應有足夠處理緊急事故的訓練及操練，例如處理嚴重受傷、火警及有害物質洩漏事故，重點在撤走密閉空間內的工作人員。
- 4.8.2 爲應付緊急情況之用，一些常備裝置應包括拯救工具，吊人三腳架(如適用)，急救箱，呼吸器具，備用拯救用自給式呼吸器。緊急救助用的電話號碼應明顯標示於工作場所。
- 4.8.3 如遇緊急事件，無論情況是怎樣，候命人員或處於附近的人員在救援到達及密閉空間的安全狀況得以確定之前，均不得進入密閉空間進行拯救。拯救行動只可由受訓及配備救援工具的人士執行。

4.9 安全工作守則

4.9.1 一般安全預防措施

- (1) 須在船上顯眼位置長期展示告示，訂明：
 - (A) 嚴禁吸煙或使用明火燈，惟在工程負責人批准的時段或範圍內則作別論；以及
 - (B) 進入空隔艙、乾艙等並非經常開啓的隔室前所須採取的預防措施。
- (2) 如任何密閉空間內有人受僱工作，須採取一切合理且切實可行的步驟，確保並維持空間內有足夠通風。
- (3) 當人員進入密封空間曝露於污濁空氣或空氣雜質超出可接受水平時，建議使用自給式呼吸器或附設軟氣喉的面罩。
- (4) 切勿為收通風之效而把壓縮氧氣注入密閉空間，因為額外的氧氣會提高不同物料的易燃性和擴闊其爆炸濃度上限與下限之間的幅度，令物料燃點而導致嚴重火警或爆炸的機會大增。遇有此等情況，必須停止額外供應氧氣或空氣，待密閉空間徹底通風後才可繼續工作。
- (5) 在合理切實可行的範圍內，不要攜帶氣瓶進入密閉空間；如無法避免，則盡可能把氣瓶的數量、大小和容量減至最少。避免氣瓶漏氣或受熱並利用便攜式或固定式測漏器具進行仔細的測漏。氣瓶用畢須立即移離密閉空間。
- (6) 如在本地船上任何部分的任何密閉空間內使用易燃溶劑，以移除油類淤渣或進行任何其他可產生易燃氣體或氣霧的工序，須採取有效且恰當的措施（例如加強通風或使用其他方法），防止空間內積聚易燃空氣。
- (7) 密閉空間內避免使用噴霧型的除臭劑。
- (8) 使用個人隨身警報器是可取的做法。
- (9) 一般來說，任何人士未經有關負責人或工程負責人許可，均不應進入任何貯槽、空隔艙或同類圍封空間。有關負責人或工程負責人在確定下列安排後，可准許有關人士進入密閉空間：
 - (A) 嚴禁吸煙或使用明火燈，惟在工程負責人批准的時段或範圍內則作別論；以及
 - (B) 進入空隔艙、乾艙等並非經常開啓的隔室前所須採取的預防措施。

- (A) 已採取有效措施防止任何危險煙氣進入該空間。
 - (B) 已移除該空間內任何可產生危險煙氣的油類淤渣或其他沉澱物，且空間內再沒有其他可產生危險煙氣的物料。
 - (C) 已確保該空間有足夠通風並驗明其內沒有危險煙氣(易燃或有毒蒸汽或氣體均不多於 1% LFL 及 50% OEL)，且其內的空氣供應足可應付呼吸所需。
 - (D) 負責人一直在隔室外守望。
 - (E) 備有救生索和安全帶可供隨時使用。
 - (F) 備有取用方便的認可呼吸器具及一名熟悉使用該呼吸器具的候命人員在入口守候。
- (10) 如須派人進入貯槽或隔室但懷疑其內空氣含有石油氣體或缺氧，有關負責人或工程負責人須一直監督整個過程，並須確保：
- (A) 入內人員配戴呼吸器具和救生索。
 - (B) 為入內人員提供通訊工具，且所涉人員之間已協定一套信號系統並熟悉其運用方法。
- (11) 任何密閉空間內如有人受僱工作，須備有下列設備可供隨時使用：
- (A) 足夠數量屬勞工處處長認可或於海事處發出的《工作守則 – 本地船隻上工程使用的防護衣物及裝備》第 11 段所描述類型的呼吸器具。
 - (B) 有足夠數量的受僱人已接受訓練和進行實習，懂得使用認可呼吸器具和協助他人恢復呼吸。
 - (C) 每套呼吸器具均須配備一手提自給式電池操作安全燈或安全電筒。
 - (D) 防火救生及信號索、可調校安全腰帶或背帶、輕型安全頭盔各一。
 - (E) 圍封隔室或密閉空間內的氣溫和濕度上升時，長時間在內工作的受僱人須獲提供足夠的水和鹽以免中暑。受僱人每天須喝不少於 4.5 公升的涼開水(而非冰水)，飲用的模式應為一天內分多次而每次喝取少量。

4.9.2 照明

工程進行中的工作場所照明應不少於 20 勒克斯(米燭光)。照明強度應按可見度受煙氣或粉塵影響而提升。照明亮度應平均分佈而盡量減低強光點與陰暗點的差距至不影響正常視野，亦應避免眩光。

4.9.3 封鎖密閉空間

工程負責人應確保密閉空間在重新開放前已實際封鎖或已不再須要許可證進出該空間(即撤銷許可證)。任何沒有關上門或蓋的密閉空間均有可能被誤為可安全進入。因此，在此等密閉空間的入口，應安排候命人員駐守或放置附有警告牌的障礙物(如繩或鏈條等)橫跨其中，以防任何人士意外地闖進。

4.9.4 安全清單

安全清單可用來確保工程負責人所預定的防護措施是否已十足地施行。若有不符合情況，負責人應即時糾正。應視安全清單作為一種工具，不應把它代替工程負責人，工程督導員，或其他要進入密閉空間人員(例如驗船督察或驗船師)的判斷。參考書目第 13 項提供一安全清單實例。

4.9.5 運油輪

在油輪上，“油船和碼頭的國際安全指南”可用作處理密閉空間的作業參考；相應給液化氣體船的是“船舶和碼頭液化氣處理原則”。這兩本原先寫給油輪及碼頭工作人員的書，也可用作給工程負責人和工程督導員的有用參考。

4.9.6 閑置船隻

海事處處長在依法發出書面允許時，可訂定閑置船隻必須符合的條件。在處理密閉空間時，這些條件可包括一套安全工作系統或安全操作步驟，例如由僱主或工程負責人所施行的進入許可證制度。

該條例的
第 66 (2) 及
(4)條

5. 認定危害

5.1 危害

5.1.1 任何船上的圍封隔室或密閉空間除非證實已清除氣體，否則均可能存在有毒氣霧或缺氧情況。而在一些曾存儲石油產品的儲存櫃或貨艙裏，更可能有易燃氣體的存在。

5.1.2 閾限值及暴露限值

(1) 空氣中有害物質的濃度只要不超過某個限值，人體即使多次暴露其中也不會有損健康。要控制與密閉空間有關的危害，常見有害物質的可容忍濃度平均值可作為有用指引。這些平均值泛稱“閾限值”(TLV)，以人體每天暴露於該等物質之中八小時(即一個正常工作天)為釐定基礎。一些在船上工作時會遇到的有害物質的閾限值如下：

(A) 石油 ----- 500 ppm (0.05%)

(B) 硫化氫 ----- 10 ppm (0.001%)

(C) 苯 ----- 25 ppm (0.0025%)

(D) 二氧化碳 ----- 5 000 ppm (0.5%)

為安全起見，切勿進入貯槽、泵房或其他圍封空間，除非內裏有關物質的氣霧濃度低於其閾限值。

(2) “職業衛生標準”(OEL)指空氣中化學品的濃度達到某個水平，即使工人經呼吸途徑暴露於濃度達至該水平的化學品之中，絕大部分人的健康都不會受損。無論在任何情況下，任何人等均不許暴露於濃度達至 50% OEL 的有毒蒸汽或氣體中。

(3) “職業衛生標準－時間加權平均值”(OEL-TWA)指空氣中化學品的時間加權平均濃度達到某個水平，代表即使工人每天暴露於濃度達至該水平的化學品之中，在每周工作五天、每天工作八小時的情況下，絕大部分人的健康都不會受損。在每個工作天的平均八小時工作期間，工人可偶爾暴露於濃度高於 OEL-TWA 水平的化學品之中，但須同樣偶爾暴露於濃度低於 OEL-TWA 水平的化學品之中以作抵銷，藉此令暴露量保持在該水平以下。由於部分化學品在高濃度下即使只是短暫暴露其中亦會嚴重影響健康，因此對於工人偶爾暴露於

濃度高於 OEL-TWA 水平的該等化學品之中的情況，應按適用的短暫暴露準則加以限制。

- (4) “職業衛生標準－短暫暴露限值”(OEL-STEL) 指空氣中化學品的 15 分鐘加權平均濃度所達到的水平。如空氣中化學品的濃度高於其 OEL-TWA 水平但不超過其 OEL-STEL 水平，則工人可暴露其中的時間每次不應超過 15 分鐘，且每日不應超過四次，而每次須相隔至少 60 分鐘。OEL-STEL 為如何限制短暫暴露於化學品之中的情況提供指引，可與 OEL-TWA 配合使用。
- (5) “職業衛生標準－上限值”(OEL-C) 指在每個工作天內任何時間空氣中化學品濃度的上限水平。化學品如訂有 OEL-C，便不會訂有 OEL-TWA (以每天工作八小時為釐定基礎) 或 OEL-STEL。

下表摘錄參考書目第 9 項所載某些化學品的 OEL-TWA 和 OEL-STEL，以供參考：

化學品	OEL-TWA	OEL-STEL
苯	0.5 ppm	2.5 ppm
二氧化碳	5 000 ppm	30 000 ppm
一氧化碳	25 ppm	
硫化氫	10 ppm	15 ppm
石油氣	1 000 ppm	
原棉塵	2.5 mg/m ³	
穀物塵 (燕麥、小麥、大麥)	4 mg/m ³	
焊接煙氣 (未經分類)	5 mg/m ³	
波特蘭水泥		
全粉塵	10 mg/m ³	
可吸入微塵	4 mg/m ³	
澱粉		
全粉塵	10 mg/m ³	
可吸入微塵	4 mg/m ³	

附錄 1 表列了一些關於人體過度暴露於一氧化碳和硫化氫中所受到的影響。

5.1.3 有毒氣霧、煙氣和氣體

(1) 石油

- (A) 揮發性與毒性息息相關。石油的揮發性越高，吸入碳氫化合物以致中毒的風險便越高。至於非揮發性石油，只要所處空間通風良好，且艙底、泵和管道內均沒有揮發性物質，便不大會危害人體。
- (B) 石油氣霧對人體有何害處，視乎氣霧濃度和吸入時間而定。人體吸入石油氣霧後，首先會出現類似醉酒的反應，繼而會失去知覺；若吸入時間過長更會致命。雖然短暫地直接吸入氫氣霧不會對人體造成永久損害，但若吸入的空氣中缺乏氧氣或含有硫化氫或苯，卻會對人體造成相同的損害。在吸入氣體事故中，多種情況可能同時出現，例如當事人可能因在缺氧的環境下吸入有毒氣體而感到不適。
- (C) 貯槽即使已清除氣體，仍可能因槽內油類淤渣或銹皮中的揮發性成分汽化而充滿氣體（槽內溫度升高又或銹皮或油類淤渣被干擾時更容易有此情況）。雖然該等氣體最少要達到 1% 的濃度才會形成易燃混合物，但吸入該等氣體的時間過長也可致命。因此，非易燃的空氣亦非絕對安全。

(2) 苯

- (A) 部分汽油混合物含有大量苯。苯為清澈無色的液體，氣味宜人。切忌吸入苯氣霧，因為其毒性極高，能對人體造成嚴重損害。
- (B) 它的危險濃度(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH)約為 500ppm。

(3) 硫化氫

- (A) 硫化氫的氣味像臭蛋，即使濃度極低 (0.1ppm) 也能憑嗅覺察悉。不過，遇有高濃度的硫化氫，嗅覺便不再可靠，因為高濃度可令嗅覺麻木。短暫吸入硫化氫可損害大腦與腎臟；如屬高濃度的硫化氫，只消吸入數口便可令人失去知覺，繼而死亡。

(B) 它的危險濃度 (IDLH) 約為 300ppm。

(4) 其他

(A) 在圍封的空間運載危險品，以及使用油漆、溶劑、清潔劑等可能與油類淤渣產生化學作用的物品，也有可能產生有毒氣霧。煤、魚粉、樹皮或其他貨物本身的分解作用，可令空氣內的氧氣不足。

(B) 在運載儲有木粒的船艙裡可能存在一氧化碳及缺氧的情況。(註：這些木粒是將各式木糠弄乾後壓製至 6~8mm 直徑的粒子而成。)

(C) 氣體焊接和火焰切割的工序所產生的金屬氧化物煙氣，吸入後可引致“金屬煙氣熱”。工序亦可產生鉛、鎘、鉍等金屬的有毒煙氣。吸入氮氧的化物和氟化物會導致支氣管和肺部不適。

(D) 船上或會使用阿摩尼亞和甲基氯作為製冷劑，兩者同樣易燃和有害。阿摩尼亞的毒性極高，甲基氯的毒性則屬中等。

5.1.4 火警及爆炸

(1) 火警的發生是需要以下三種元素的存在：

(A) 可燃物；

(B) 氧氣；及

(C) 燃點源。

(2) 爆炸是可燃物在一個受限制的環境中燃燒導致溫度及壓力的急速上升，最終因壓力過高而令到該圍封的環境爆破。

(3) 當火警發生在船上的一個圍封間隔裏，而間隔中的易燃物質以蒸汽、氣體、霧化的細微液體或微塵狀態與空氣中的氧氣混合時，爆炸便有可能出現。附錄 2 表列了一些容易與氧氣混合而導致爆炸的物質。

(4) 一些經常在儲存化石燃料的艙室中找到的碳氫化合物氣體，除非與空氣混合後處於一個適當的比例範圍之內，否則並不能夠燃點或燃燒；而這一個氣體在空氣中的濃度比例範圍被稱為“可燃範圍”。範圍的最低點為“可燃下限”(Lower Flammable Limit, LFL)；若碳氫化合物的氣體濃度低於此極限，

它將不足以支持及傳播燃燒。範圍的最高點為“可燃上限”(Upper Flammable Limit, UFL)；若氣體的濃度高於此極限，空氣中的氧氣便不足夠去支持及傳播燃燒。

- (5) 在實際工作中，運油輪運載的油品的“可燃燒上、下限”一般都會被算為 10% 及 1%。

5.1.5 缺氧情況

- (1) 貯槽內若曾使用蒸汽或惰性氣體，有可能會出現缺氧情況。空的貯槽長期密封後，槽內空氣的含氧量或會下降，這是因為在銹蝕過程中氧會與鋼材所含的鐵結合。閒置的鍋爐或其他容器內如曾使用吸氧化學品以減少銹蝕，也會出現缺氧情況。貨物本身的分解或腐化作用也可導致缺氧情況。
- (2) 氮氣為一種無色、無臭的氣體。當它被作為惰性氣體使用時，它會使圍封空間、甲板上的儲存缸排氣口、空置的空間及貨艙裏的氧氣減少。但請注意：深深吸入一口 100% 的氮氣可以致命。
- (3) 當設有陰極防蝕的貨艙被用作壓載水艙，或電池室內的電池正在充電時，此等空間內均有可能存有氫氣。當貨艙蓋或電池室門打開時，氫氣會自行消散，但貨艙或電池室內的較高位置可能仍留有一些氫氣，以致氧氣不足。
- (4) 空間內如曾排放二氧化碳（如用作滅火或防火），空氣的含氧量便會下降。
- (5) 有關空氣含氧量的一般指引如下：
 - (A) 空氣含氧量應不少於 19.5% v/v 及不多 23% v/v；
 - (B) 如工作地方的空氣含氧量在 18% v/v 或以下，所有人必須離開，不得在此情況下繼續施工；以及
 - (C) 如空氣含氧量為 16% v/v 或以下，已無法維持生命。
- (6) 附錄 3 是乾空氣的標稱成份表。而 附錄 4 則是一些容易導致缺氧的物質。

5.1.6 通過皮膚接觸造成的危害

- (1) 皮膚與碳氫化合物、腐蝕性物質或其他化學品接觸，可對人體造成損害。
- (2) 火水、汽油等輕質石油產品可去除皮膚表面的油脂保護層，誘發皮膚炎，而部分汽油添加劑或會導致皮膚敏感。潤滑油等重質石油產品會令毛孔閉塞，導致油脂性痤瘡形成。長期接觸上述部分物質或會誘發皮膚癌。

5.1.7 氣體、氣霧或粉塵的測試

- (1) 用來測試密閉空間內空氣成分的儀器有多種，普遍使用的包括可燃氣體顯示器和化學吸收探測器。可燃氣體顯示器可用來探測空氣中是否有碳氫氣霧，以及其所佔比重。不過，可燃氣體顯示器不適用於探測濃度極低的有毒氣體或氣霧，且有若干缺點，例如不能準確顯示空氣中是否有氫氣。
- (2) 化學吸收探測器對探測空氣中是否有濃度極低的有毒氣體和氣霧特別有效，可準確測定的有毒物質包括苯和含硫原油中的硫化氫。

5.1.8 一般來說，除水蒸汽外，大多數的蒸汽都帶有若干毒性。所有易燃蒸汽在濃度遠低於 25% LFL 均有毒性，而大多數在 1% LFL 以下有毒性。氣體(除卻空氣或氧氣)的存在稀釋了空氣中的氧含量，使得氣體帶有令人體窒息的效果；所以為密閉空間通風時，使用新鮮空氣是為重要。

5.2 儀錶的應用

- 5.2.1 用於測試各種不同氣體的儀錶有兩款：多種氣體錶/檢測儀、化學吸收取樣器。
- 5.2.2 若這些儀錶用作個人裝備時，氣體採樣器應置於距離使用者鼻子 30 公分之處以探測吸入氣體的質量。可是要注意這樣做法並未能有效預防突然存在混有不必要及有害氣體的空氣，尤其是很大量時更之然。在這種場合，建議使用自給式呼吸器以防止受空氣成份的突然改變影響，尤其是當工作人員的活動與氣體的釋放有連帶關係，例如工人在一隱含有氣體的混雜流體層移動。
- 5.2.3 應選用便攜裝置於試漏，複檢及監測氣體清除情況，安全檢測與及類似用途。一般情況下，便攜裝置適用於危險區域 (0 區, 1 區和 2 區)，符合國際電工協會防護級別 *Ex ia* (適用於存在高度爆炸

危險的區域)的本質安全型裝置可應用於上述三區，而隔爆型防爆裝置例如 *Ex d* 型(具防火功能)可用於上述後兩區。(註:內地和歐美的區域分類有差異,這裡沿用歐美區制度。)

5.2.4 使用內置催化燃燒或半導體傳感器的裝備時，如有機會遇上令傳感器失效的‘有毒物質’（譬如矽氧烷，含鉛電油，酸類等），應不時測試裝備的敏感度。

5.2.5 評估受僱人暴露於空氣雜質的程度

僱主及工程負責人應採取適當的措施，防止空氣雜質進入和積聚於工作地方，並應採取所需步驟保護受僱人，以免其吸入可能會損害健康的空氣雜質。工程負責人可參閱勞工處發出之《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》。

5.2.6 “讀數後撤離”概念

未經足夠訓練的氣體測量儀器使用者不應被委以測度一個已知道藏有或會遇上大量氣體或蒸汽的空間。

當這樣的情況無可避免地發生時，儀器的適時反應比它的準確性來得更重要：儀器使用者應再不以測量氣體為目的，而是檢測是否有有害氣體。

基本的操作如下：

- (1) 讀取在清潔空氣時檢得的讀數
- (2) 調較儀錶至正確的讀數
- (3) 在進入需要測試空間的途中讀數如有變動，應視為‘正面讀數’
- (4) 若得到‘正面讀數’，工作人員應馬上撤離，這般的做法就是“讀數後撤離”
- (5) 工作人員應通知負責人，而負責人可以任用富有經驗人員進行確切的勘查，並且提高警覺及戒備

這個概念適用於把個人空氣檢測裝置作為個人保護裝備的情況。

5.3 多個進出口

密閉空間可能有多個進出口。當進出口受到限制時，除了不能進出自如外，所需要的時間及／或精力便更多。工程人員可考慮使用升降機、電梯、平台、索道等機械裝置以方便進出。當人體暴

露於有毒氣體如二氧化碳及硫化氫時，附錄 1可作為闡明時間效應的例子。

5.4 內燃機的排氣

設有內燃機的負荷物移動機械或會排放廢氣，把貨艙內空氣的氧氣含量沖淡。大量吸入這些廢氣更可能損害健康。貨物裝卸作業期間，必須在貨艙內進行強制通風，確保鮮風源源不絕地進入貨艙，達到徹底通風的效果。

5.5 燻蒸貨艙及貨櫃

5.5.1 經燻蒸的貨艙或貯物室須由合資格人士或認可人士證明可供安全進入。合資格人士及認可人士應參考國際海事組織發出的“船上安全使用殺蟲劑建議”來尋求所需的指引。

5.5.2 工程負責人若要知道了解經燻蒸過的貨櫃所具有的危害處理方法，可參考國際貨物裝卸協調協會(ICHCA)國際安全組編制的小冊子“貨櫃裡看不見的危險”。

5.6 刺激人體的塵埃或煙氣

5.6.1 如工作環境充斥可危害或刺激人體的塵埃或煙氣，碼頭裝卸工人須佩戴合適的呼吸器和視覺保護器。

5.6.2 選擇呼吸器時應考慮塵埃或煙氣的本質。一般來說，塵埃是由機械方法做成而懸浮空氣中的固體粒子。每個粒子直徑大於 0.1 微米。煙氣是由溶融金屬的蒸汽凝固形成的固態粒子，一般粒子直徑少於 1 微米且常見多粒集結成狀。

6. 合適安全訓練課程

該規例的
第 23(3)條

- 6.1** 工程負責人及僱主有責任在合理切實可行範圍內，為確保受僱人在工作過程中的安全而提供所需的資料、指示、訓練或監督。
- 6.2** 為確保受僱人在密閉空間中安全地工作，所需提供的訓練應包括認識以下事項：
- (1) 進入及在密閉空間中工作可能遇到的危害，與及安全空氣的要求；
 - (2) 可危及密閉空間的安全性的狀況及活動；
 - (3) 對密閉空間中發生的意外的防護及反應；及
 - (4) 包括呼吸器具的個人防護裝備的使用方法。
- 6.3** 一名獲簽發證明已完成處長認可的工程督導員安全訓練的人士，同時亦接受了適當的呼吸器具的使用訓練，可被視為已具備能力監督在密閉空間中進行的工作。
- 6.4** 一名獲簽發證明已完成了法例第 59AE 章第 4(1)條裏所要求的密閉空間工作安全及健康訓練的人士，可被視為已經過恰當地訓練。
- 6.5** 受僱人士如若持有任何本地或海外法定安全訓練證明，其內容與本守則所述的原則和範圍內容大部份相同，則可被視為已經接受了適當的訓練。目前來說，於內地及海外簽發的法定安全訓練課程證明書若符合《國際船員培訓、發證和值班標準公約》95 的規定，則視為經已接受了適當的訓練。上述「大部份」意指比例不小於整體的百分之七十。

7. 雜 項

- 7.1** 領有本地第二類船隻牌照的非自航駁船，如祇用以運輸和裝卸貨櫃，其貨艙的前、後、左、右及底艙壁所圍繞的空間範圍內，一般情況下不視為密閉空間。
- 7.1.1** 然而，在運輸途中的貨櫃(載有貨物)可能受損及洩漏有害物質。在這類情況下，工程負責人應設法施行適當措施，以防止任何工人／人士接觸到有害粉塵，煙氣，氣體等等。再者，由於種種原因，貨艙艙口被帆布／防水布或任何型式的艙蓋部分或全部覆蓋，則該貨艙會被視為密閉空間。
- 7.1.2** 貨艙被視為密閉空間的情況，還包括在沒有抽風或強制性通風的預先安排下操作排出發動機廢氣的機械，用大量氣體切割／焊接或電弧焊接設備進行大規模鋼板維修。
- 7.2** 本守則必須與海事處處長就有關本地船隻上進行工程而發出之其他工作守則一併參閱。

8. 參考書目

1. 《工作間的空氣監測》，香港特別行政區政府勞工處，2006年。
2. 《BS EN 60079-29-2:2007 Explosive atmospheres – Part 29-2 Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen》，英國標準協會。
3. 《工作地點的化學安全》，香港職業安全健康局及香港特別行政區政府勞工處合編，2001年。
4. 《工作場所化學品的控制指引》(重印本)，香港職業安全健康局，2008年。
5. 《工作守則－氣體焊接及火焰切割工作的安全與健康》，香港特別行政區政府勞工處，2000年。
6. 《工作守則－手工電弧焊接工作的安全與健康》，香港特別行政區政府勞工處，2002年。
7. 《工作守則－密閉空間工作的安全與健康》，香港特別行政區政府勞工處，2000年。
8. 《工作守則－石棉工作的安全與健康》，香港特別行政區政府勞工處，1998年。
9. 《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》，香港特別行政區政府勞工處，2002年。
10. 《安全管理工作守則》，香港特別行政區政府勞工處，2002年。
11. 《Code of Safe Working Practices for Merchant Seamen, 2007》，UK Marine and Coastguard Agency, the Stationery Office Limited.
[中文版可於以下網址閱覽 http://www.mardep.gov.hk/hk/pub_services/code_swp.html]
12. 《工作守則－船上貨櫃處理(本地船隻及船隻)》，香港特別行政區政府海事處，2007年。
13. 《Confined Space Safe Practice, 2007》，International Association of Classification Societies Ltd., UK.

14. 《*General methods for sampling and gravimetric analysis of respirable and inhalable dust, Methods for the Determination of Hazardous Substances*》, February 2000, Health & Safety Executive, UK.
15. 《工業經營中從事危險職業員工的身體檢查指引》，香港職業安全健康局及香港特別行政區政府勞工處合編，2003年。
16. 《*Guide to Safety and Health in Dock Work*》，日內瓦國際勞工局，1988年。
17. 《*International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (IBC Code)*》，國際海事組織，2008年。
18. 《船上安全使用殺蟲劑建議》，MSC.1/Circ. 1358, 國際海事組織 2010年。
19. 《進入船上密閉場所的修訂建議》，Resolution A.1050(27), 國際海事組織，2011年。
20. 《*Safety and Health in Ports*》，日內瓦國際勞工局，2005年。
21. “實務備考第1/2007號：*Safety Supervision of Work in Confined Space*”，香港特別行政區政府渠務署，2007年。
22. 《船上貨物裝卸安全指南》，香港政府海事處，1995年。
(收錄海事處佈告 1992 年第 115A 號 — 進入艙櫃及其他密閉場地前的預防措施)
23. 《造船及修船工作安全指南》，香港特別行政區政府海事處，1973年。
24. 《*Standard for the Control of Gas Hazards on Vessels, NFPA 306, 2009*》，National Fire Protection Association, USA.
25. 《*Standard Practice for Confined Area Entry, D4276 – 02 (Reapproved 2007)*》，ASTM International, USA.

附錄 1 - 一氧化碳和硫化氫對生命的危害

祇作舉例用途

暴露於一氧化碳之影響		
PPM 百萬份之一	時間(小時)	影響症狀
35	8	可接受水平
200	3	輕微頭痛, 不適
400	2	頭痛, 不適
600	1	頭痛, 不適
1000 - 2000	2	神志不清, 不適
1000 - 2000	½ - 1	蹣跚而行
1000 - 2000	½	心悸
2000 - 2500	½	失去知覺
4000	>1	致命

暴露於硫化氫之影響		
PPM 百萬份之一	時間(小時)	影響症狀
10	8	可接受水平
50 - 100	1	輕微眼睛和呼吸刺激
200 - 300	1	明顯眼睛和呼吸刺激
500 - 700	½ - 1	失去知覺, 死亡
>1000	分鐘	失去知覺, 死亡

附錄 2 - 容易形成爆炸混合物的物質

乙炔

乙炔為無色氣體，純度高時氣味宜人。它略輕於空氣，微溶於水。乙炔如與空氣混合，極容易猛烈爆炸，其爆炸濃度上限與下限之間幅度甚大。

丙烷

用於氣體焊接及火焰切割的丙烷是一種比空氣重而無毒的氣體。它的爆炸界限在 2.37~9.5%之間。一般滲有加臭劑乙硫醇或一硫二烯伍園讓人們可憑嗅覺測知洩氣情況。

甲烷或沼氣

常見於煤庫中，也存在於空置油槽。是最簡單和最輕的碳氫化合物，常見於原油中。因為比空氣更輕，所以可在艙室的天花底形成氣層。

煤氣

煤氣的成分包括：

二氧化碳	19.5%
一氧化碳	3%
甲烷	28.5%
氫氣	49%

煤氣主要以岸上管道輸送，船上通常不會使用。不過，煤氣所含的個別氣體或會見於船上。

液化石油氣

它是碳氫氣體的混合物，約包括不超過 60%丙烷和 40%丁烷。為易於偵測到它有否洩漏而混入乙硫醇作為臭味劑。它的危害包括火警和爆炸，高濃度時還可以令人麻醉和窒息。

壓縮天然氣

壓縮天然氣是在標準大氣壓力下，把主要成分為甲烷的天然氣壓縮至少於原來容量的 1%而成，一般存放氣壓為 200 至 220 巴。

液化天然氣

天然氣（主要成分為甲烷）經過液化處理，冷凍至攝氏負 163 度成為液體，即為液化天然氣，可造成的危害包括易燃、令人凍傷和窒息。

可燃粉塵

可燃固體微粒懸浮於空氣或助燃氣體之中時，如遇熱燃燒，可引致粉塵爆炸。這類爆炸通常源於氣體遇熱燃燒。下列物質的粉塵能在遇熱燃燒後使火勢迅速蔓延：

鋁	糊精
青銅	硬橡膠
醋酸纖維素	鐵錳
菊苣	亞麻
煤	麩粉
可可	乾草
軟木	穀物
玉米粉	鎂
棉花絮	麥芽

附錄 3 - 乾空氣的標稱成分

一般情況下，在水平線的乾燥空氣包含下列氣體：

氣體	% 容積	分子質量
氮, N ₂	78.08	28.01
氧, O ₂	20.95	32
氬, Ar	0.93	39.95
二氧化碳, CO ₂	0.03	44.01
其他微量氣體: 氦, 氖, 氫, 氙, 氡	整體湊足 100	整體湊足 28.98克/莫耳

(祇供參考)

一般預設在海拔 20 米以下的空氣是由上述各理想氣體的均勻混合物。當大氣情況改變時，空氣的濕度，溫度和氣壓也隨之而變化。一混合氣體的總氣壓是各種氣體各自的氣壓總和(道爾頓氣體分壓定律)。這個總氣壓可以用來推算出以容積計算的氣體含量。

呼吸的生理現象

下表簡要地概述吸入乾燥空氣後，空氣含量的改變：

氣體	吸入, 乾		氣管, 飽和		肺泡		呼出, 乾	
	%	mmHg	%	mmHg	%	mmHg	%	mmHg
O ₂	21	160	20	150	13	100	15	110
CO ₂	0	0	0	0	5	40	4	28
H ₂ O	0	0	5	47	6	47	6	47
N ₂	79	600	74	563	76	573	75	575

註：上述空氣含量的改變會因人而異

在呼吸過程中減少了 6% 氧氣和增加了 4% 二氧化碳。(祇供參考)

附錄 4 - 容易導致缺氧的物質

下列為已知可導致缺氧的部分物質。其他動植物源的物質、易燃或自燃物質，以及金屬含量高的物質也可導致缺氧：

- 穀物、穀物製品、穀物加工後的殘餘物 (例如麥糠、壓碎的穀物、壓碎的麥芽或粗磨粉)、蛇蕪子、麥芽皮和麥芽廢；
- 油籽、油籽製品和油籽殘餘物 (例如壓榨機榨出的籽餅、籽餅、油渣餅和油類磨粉)；
- 乾椰子肉；
- 各種形態的木材，如包裝木材、圓材、圓木、紙漿用木材、撐木 (礦用撐木和其他撐材)、木段、木薄片、木粒、木漿球團和木屑；
- 黃麻纖維、大麻纖維、亞麻纖維、波羅麻纖維、木棉、棉花和其他植物纖維 (例如北非蘆葦草／西班牙草、乾草、稻草、碎稻草和稻殼)、空袋子、廢棉、動物纖維、動物及植物紡織品、廢羊毛和碎布；
- 魚、魚粉和魚渣；
- 鳥糞；
- 硫化礦石和選礦；
- 木炭、煤、褐煤和煤產品；
- 直接還原鐵；
- 乾冰；
- 金屬廢料和碎片、鐵屑、鋼及其他削屑、鏗屑、鑽屑、刨屑、銼屑、切屑；
- 五金廢料。

附錄 5 – 獲海事處處長批准簽發“氣體清除證明書”人士的名單

成為認可人士的條件和申請指引可於以下的網址中找到：

http://www.mardep.gov.hk/en/pub_services/ocean/pdf/miss_gfcert_req.pdf

合資格按照《危險品(船運)規例》(第 295C 章) 第 21 條的規定而提供簽發“氣體清除證明書”服務人士的最新名單見於以下海事處網頁：

http://www.mardep.gov.hk/hk/pub_services/ocean/miss_gfcert.html

海事處會在名單有所增刪時作出更新。

附錄 6 – 密閉空間工作許可證樣本

密閉空間工作許可證					
1	船名		註冊編號		
2	隔室位置或名稱				
3	最後存放物料				
4	將要進行的工程				
5	隔離隔室的方法 (閘/管道)				
6	空氣測試進行於		空氣測試結果 (詳情記錄於空氣 測試/氣體清除 證 明書)	情況可接受, 可予 進入 / 冷加工 / 熱加工	
				情況可接受, 可予 進入 / 冷加工 / 熱加工	
				情況可接受, 可予 進入 / 冷加工 / 熱加工	
7	通風	自然 / 動力	時間	持續 /	小時
8	危害				
9	建議預防措施		預防措施 完成 (執行者在 右面簽署 確認)	(於)	
				(於)	
				(於)	
				(於)	
	特別要求:				
委派候命人員		需要 / 不需要			
持讀監督工程		需要 / 不需要			
10	工程督導員姓名		證書編號		
11	工程負責人姓名		職位		
12	我確定所有安全措施已完成, 密閉空間中的空氣維持在安全狀況, 我獲授權可在有需要者接受安全簡述後, 准予進入。		姓名及簽署	()	
13	安全簡述執行人		於		於
			於		於
			於		於
14	侯命人員		於	由	至
			於	由	至
			於	由	至
			於	由	至
			於	由	至

密閉空間工作許可證							
15	對緊急情況的準備	救火設備	消防喉	有 / 無	已加壓	是 / 否	
			滅火筒	有 / 無	種類		
			其它		數量		
		救生設備	呼吸器			套	
			復甦器			有 / 無	
			急救套裝			有 / 無	
其它							
16	我知道在這隔室中工作可能遇到的危害已被確定，同時亦已知會了我。降低風險的相關措施已執行了；隔室中的空氣已進行了測試，證明安全。另外，在我被准予進入隔室前，我已接受了一次安全簡述。謹此，我在下面簽署確認接受這工作許可證。						
姓名及簽署	日期：		日期：		日期：		
	日期：		日期：		日期：		
	日期：		日期：		日期：		
	日期：		日期：		日期：		
	日期：		日期：		日期：		
	日期：		日期：		日期：		
備註 (如有)							
17	工程完成	確定所有人員已離開，並無人留在隔室中。	簽署		日期：		
		確定所有工具及設備已移離隔室。	簽署		日期：		
		隔室准予封鎖；工作許可證撤銷。	簽署		日期：		
緊急聯絡電話	工程負責人			電話：			
	工程督導員			電話：			
	合資格人士			電話：			
	救護車			電話：			
	消防處			電話：			

附錄 7 – 氣體清除證明書及空氣測試證明書樣本

(公司名稱)

(地址 1)

(地址 2)

(地址 3)

(電話及傳真號碼)

(電郵地址)

證書編號： _____

氣體清除證明書

此僅證明簽署者 _____ 曾於 _____ 年 _____ 月 _____ 日
在 _____ 登上 _____ 為下面所列的船上
隔室 及/或 貯櫃 測試是否有爆炸、可燃或有毒氣體的存在。

本人利用一具氣體測試器確下列隔室 及/或 貯櫃中是否有爆炸、可燃或有毒氣體的存在而進
行了測試。氣體測試器的製造廠為 _____ (非必須填寫)，型號為 _____ (非必須填寫)，
產品編號為 _____。測試器曾於 _____ 年 _____ 月 _____ 日校定過。
而今次測試了的氣體包括 硫化氫*、一氧化碳*、氧氣*、可燃下限* 及 _____。

隔室	測試結果及備註

本人僅此證明以上所列的測試及結果，同時亦聲明本人為一名海事處處長根據《危險品(船運)規例》(第295C章)第21條認可的人士。

(認可的人士簽署)

(測試者姓名)

注意： 此證書僅在隔室中的情況優於或相等於
測試時方為有效。

日期： _____

*刪除不適用者

附錄 8 - 聯絡海事處

1. 查詢有關包括貨物處理、船隻修理和海上建造工程等船上工業作業的職業安全與健康事宜；和在辦公時間內報告船上工業意外事故及違規個案 —

海事工業安全組

香港中環 統一碼頭道38號海港政府大樓2315室

電話： 2852 4472, 2852 4477 圖文傳真： 2543 7209

2. 在辦公時間內報告海事及船上意外事故 —

海事意外調查組

香港中環 統一碼頭道38號海港政府大樓2103室

電話： 2852 4523, 2852 4496 圖文傳真： 2543 0805

或

在辦公時間內或辦公時間外報告海事或船上工業意外事故 —

船隻航行監察中心

電話： 2233 7801

圖文傳真： 2858 6646

甚高頻： 頻道12、14、67

3. 在辦公時間內查詢有關船隻載運危險品事宜 —

危險貨物小組

香港中環 統一碼頭道38號海港政府大樓307室

電話： 2852 3085, 2852 4913 圖文傳真： 2815 8596, 2805 2584

4. 給搜救當局發出警報 (24小時適用) —

香港海上救援協調中心

電話： 2233 7999

圖文傳真： 2541 7714

5. 海事處網址：<http://www.mardep.gov.hk/hk/home.html>