

## 本地船只咨询委员会

### 《工作守则 — 本地船只上密闭空间工作》拟稿

#### 目 的

本文件征求委员通过草拟的《工作守则—本地船只上密闭空间工作》(下称《守则》)。该《守则》将根据《商船(本地船只)条例》第 45A 条而发出。

#### 背 景

2. 密闭空间因其受围封及出入口受限制的本质，早已知悉为高危工作地方。在船上，密闭空间诸如为提供浮力、贮存及放置设备等的围封间隔，经常都可以找到。过往，亦有涉及死亡的意外在此等密闭空间里发生过。

3. 现时，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《船上货物装卸安全指南》，为业界提供了密闭空间工作的一般性安全指引。而海事处本地船舶安全组于 2006 年制订的《工作守则 - 第 I、II 及 III 类别船只安全标准》的附件 U3 部分为本地船只的操作者在运作期间进入密闭空间时，提供了有用的指引。然而，这些指引对于引导业界在本地船只上的密闭空间内安全地进行工程<sup>1</sup>，都欠具体及全面。

#### 《工作守则 — 本地船只上 密闭空间工作》

4. 《守则》旨于为业界在浮动于港海内本地船只上的密闭空间或围封间隔中，进行与工程有关的活动时，提供安全及健康的实务指引和建议。

---

<sup>1</sup> "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

各从事这些活动的船东、船长，工程负责人、工程督导员、安全人员、雇主及受雇人均应遵从此《守则》。

5. 《守则》为"密闭空间"厘定了清晰的定义，这定义是直接参照了国际海事组织在《进入船上密闭场所的修订建议》(决议编号 A.1050(27), 2011)中就同一措辞所订的定义。《守则》中，引入了"合格人士"一辞。"合格人士"有别于"认可人士"<sup>2</sup>，他是一名可以为一处并不需要"气体清除证明书"<sup>3</sup>的密闭工作地点进行风险评估及签发空气测试证明书的人士。为此，《守则》就"认可人士"与"合格人士"的角色及能力亦作出了区分。

6. 《守则》刻划了一个类似应用于陆上密闭空间工作的安全系统。该系统包括了风险评估、空气/气体测试、工作许可证、进出管控及预防措施等的运用。《守则》并入了有关在密闭空间中工作可能遇到的不同危害及相应的安全措施的数据。

7. 《守则》亦强调有关，雇主、工程负责人及受雇人的责任，及概述了参与密闭空间工作的人士所需的训练。

8. 因应在非本地船只上进行的密闭空间工作，一份类似的《工作守则—船上密闭空间工作》将会根据《船只及港口控制条例》第44A条而发出。

## 谘 询

9. 在过去两年，附录所载的《守则》拟稿已在船上工程安全小组委员会的会议中作出了广泛讨论。代表船只营运、船厂、受雇人及相关业界的各方委员的意见已被考虑及纳入《守则》中。船上工程安全小组委员会已表达了对《守则》的支持。

## 所需行动

---

<sup>2</sup> "认可人士"为一名(海事处)处长认可可按照《危险品(船运)规例》第21条发出"气体清除证明书"的人士。它与本地用语"气体清除检验员"同义。

<sup>3</sup> 法例295C章第21条描述"就法例295C章第III及IV部而言，任何第II或III类船隻，如曾在甲板下或任何貯槽内载有任何第5类第1或第2分类危险品，则须当作是正在运送或载有该等危险品的船隻，直至一名获处长批准发出气体清除证明书的人就該船隻发出該證明書為止。"

10. 请委员就《守则》的拟稿发表意见并通过。

海事处  
船舶事务科  
海事工业安全组  
2013年2月

## 工作守则一

# 本地船只上密闭空间工作

(根据《商船(本地船只)条例》(第 548 章)第 45A 条而制订)



香港特别行政区政府海事处  
海事工业安全组  
(2013 年 2 月拟稿)



# 目 录

	<u>页数</u>
前 言	1
1. 涵盖范围	2
2. 释 义	3
3. 责 任	6
3.1 工程负责人	6
3.2 雇主	7
3.3 工程督导员	7
3.4 受雇人	8
3.5 合资格人士	8
4. 工作系统与安全守则	10
4.1 安全工作系统	10
4.2 风险评估	11
4.3 通风	13
4.4 进入许可证或工作许可证	14
4.5 受雇人	14
4.6 工程督导员	15
4.7 处于密闭空间外的候命人员	15
4.8 紧急应变准备	15
4.9 安全工作守则	15
5. 认定危害	19
5.1 危害	19

	<u>页数</u>
5.2 仪表的应用	24
5.3 多个进出口	25
5.4 内燃机的排气	26
5.5 熏蒸货舱及货柜	26
5.6 刺激人体的尘埃或烟气	26
<b>6. 合适安全训练课程</b>	<b>27</b>
<b>7. 杂 项</b>	<b>28</b>
<b>8. 参考书目</b>	<b>29</b>
附录 1： 一氧化碳和硫化氢对生命的危害	31
附录 2： 容易形成爆炸混合物的物质	32
附录 3： 干空气的标称成分	34
附录 4： 容易导致缺氧的物质	35
附录 5： 获海事处处长批准签发“气体清除证明书”人士的名单	36
附录 6： 密闭空间工作许可证样本	37
附录 7： 气体清除证明书及空气测试证明书样本	39
附录 8： 联络海事处	41

# 前 言

密闭空间在船只和浮动构筑物上十分常见。过去曾发生多宗工人在海上围封隔室或密闭空间工作期间丧生的事故，当中部分个案发生在有移动对象或有害气体的狭窄工作空间。有关的工程负责人和工人如对密闭空间工作所涉及的危害和危险有所警觉，本可避免该等意外发生。

本工作守则（下称“守则”）为本地海事工业界（尤其是工程负责人）提供实务指引，让他们知道按《商船(本地船只)(工程)规例》(第 548I 章)(下称“该规例”）进行工程时，如何尽量减低相关危险。

这份经核准的守则是海事处处长（下称“处长”）根据《商船(本地船只)条例》(第 548 章)(下称“该条例”）第 45A(1)条发出的。第 45A(1)条赋权处长发出工作守则，为就该条例或根据该条例订立的规例的任何一项或多于一项规定而提供实务指引。遵从本守则不代表获豁免履行香港的任何法律义务，这点务须注意。有关负责人必须遵守其它适用的法律规定。

该条例第 45A(4)条订明，任何人不会仅因并无遵守经核准守则的条文而令其本人招致任何刑事法律责任，但该条例第 45A(5)条适用于符合以下说明的任何刑事法律程序—

- (a) 在该法律程序中，基于以下理由而指称被告人已犯罪—
  - (i) 该条例或根据该条例订立的规例（不论是藉任何作为或不作为）遭违反或不获遵从；或
  - (ii) 该条例或该等规例所委予的责任不获履行或并无执行；及
- (b) 所指称的违反、不获遵从、不获履行或并无执行所关乎的事项，是法庭认为与经核准守则有关的。

该条例第 45A(5)条订明，在该条适用的任何刑事法律程序中的任何一方，均可依据以下各项作为倾向于确定或倾向于否定在法律程序中受争议的任何法律责任的根据—

- (a) 经核准守则的条文的遵从，而该条文是法庭裁断为关乎该等法律程序中所指称的违反或不获遵从或不获履行或并无执行所涉及的事项者；
- (b) 任何获如此裁断的条文遭违反或不获遵从（不论是藉任何作为或不作为）。

# 1. 涵盖范围

- 1.1 本守则概述工程负责人应遵行的基本施工原则，以确保工作地方具备安全空气、妥善通风和针对烟气的防护，宜于施工，从而保障工人免受伤害。此守则应用于在浮动的本地船只的密闭空间内进行的工程活动。该等活动包括由工人、工程督导员或工程负责人等非船员在工程前、后或进行期间所进行与工程有关的检查工作。
- 1.2 当涉及本地船只操作而须要进入舱柜及其它密闭空间时，相关人员须要遵从海事处本地船舶安全组发出的《工作守则 — 第 I、II 及 III 类别船只安全标准》附录 U-3 的安全指引。这些预防措施尤其适用于在浮动船只上进行各种船检活动，例如法定检验，船级社检验，险损检验。
- 1.3 本守则或上文 1.2 段所述的安全预防措施均不适用于在旱坞或船排维修中的本地船只。
- 1.4 在这前提下，本守则会界定本守则所指围封隔室或密闭空间的涵义。
- 1.5 本守则会阐述保持足够通风所须符合的条件和空气中恰当的氧气比例。
- 1.6 因此，本守则亦会概述维持安全空气所须符合的基本条件，以及由‘合格人士’为测试空气中各种气体的成分而进行的相关测试。
- 1.7 测验气体是指使用不同测试设备及 / 或化学品来辨识工作地方内空气所含不同气体的成分。该等测试必须进行，以达到该条例和该规例相关条文订明的目的。
- 1.8 就上文第 1.6 和 1.7 段而言，如有关测试是按《危险品(船运)规例》(第 295C 章) 第 21 条的规定进行，则测试结果必须以‘气体清除证明书’的形式记录在案。  
*[注：当《2012 年危险品(船运)规例》(第 295F 章) 实施后，本守则对《危险品(船运)规例》第 21 条的所有引述，应被视为引述《2012 年危险品(船运)规例》第 4 条。]*
- 1.9 受雇人由于须受适当训练以应付进行工程期间所须执行的职务，因此必须受训以掌握进入密闭空间所需知识。

## 2. 释 义

除非本守则内另有定义，否则本守则所用词语的涵义与该条例、该规例或《危险品(船运)规例》(第 295C 章)对这些词语所下的定义相同。

- 2.1 **认可人士 (Approved Person)** ‘认可人士’为一名处长认可可按照《危险品(船运)规例》第 21 条发出‘气体清除证明书’的人士。它与本地用语‘气体清除检验员’同义。
- 2.2 **合资格人士 (Competent Person)** ‘合资格人士’为一名具能力对本地船上密闭空间工作进行风险评估及于施工前为工程负责人作出安全防护建议的人士。他应拥有‘*相关工作经验*’(见注)和具备以下其中一项资格：
- (1) 为一名认可人士；
  - (2) 为一名消防处处长根据《危险品(一般)规例》(第 295B 章)批准的人士；
  - (3) 持有处长发出或认可的二级甲板高级船员(远洋轮)或以上的适任证书；
  - (4) 持有处长发出或认可的二级轮机师(远洋轮)或以上的适任证书；或
  - (5) 为一名劳工处处长认可可执行《工厂及工业经营(密闭空间)规例》(第 59AE 章)中合资格人士职务的人。

注：‘*相关工作经验*’意指在以下工作岗位服务不少于一年及期间从事密闭空间工作风险评估时取得可被证明的经验：

- a) 远洋轮船上的高级甲板或轮机师船员；或
- b) 在石油码头、修船厂或货柜及货运码头担当安全主任、操作监督或以上的职位。

[海事处会备存一份愿意提供服务的‘合资格人士’名单。该名单会于网页中公布，以方便工程负责人选用。‘合资格人士’可向海事处申请将他们的名字表列于上述名单中。]

2.3 密闭空间  
(Confined Space)

指任何被围封或进出口受限制的工作地方，而基于其被围封的性质或进出口所受的限制，该等地方或会充斥有害空气或受物理变化的影响，且不会有持续通风，在设计上也不适宜工作人员长期逗留在内。在不局限上文的一般性的原则下，‘密闭空间’包括任何会产生该等伤害的密室、贮槽、容器、锅炉、压力容器、箱形龙骨、舱房、舱口、空舱、压载舱、燃油舱、油舱、水舱、双层底、空隔舱、泵房、货舱或筒仓（包括任何在内里的通道及邻接的空间）。

本守则所指的‘密闭空间’与国际海事组织所决定及不时修订的定义同义。

《危险品(船运)规例》第 21 条或  
《2012 年危险品(船运)规例》第 4(1)条

2.4 气体清除  
证明书  
(Gas Free Certificate)

在《2012 年危险品(船运)规例》实施前，意指《危险品(船运)规例》第 21 条所提及的证明书。规例的内容为：

就《危险品(船运)规例》第 III 及 IV 部而言，任何第 II 或 III 类船只，如曾在甲板下或任何贮槽内载有任何第 5 类第 1 或 2 分类危险品，则须当作是正在运送或载有该等危险品的船只，直至一名获处长批准发出气体清除证明书的人就该船只发出该证明书为止；

或

在《2012 年危险品(船运)规例》实施后，意指《2012 年危险品(船运)规例》第 4(1)条所提及的证明书。规例的内容为：

任何第 2 或 3 类船只，如曾载有散装第 2、3 或 3A 类危险品，则须就本规例而言，视为正载有该等危险品，直至获处长认可的人就该船只发出气体清除证明书为止。

该条例的第 41 条

2.5 书面允许  
修理  
(Permission to Repair)

意指该条例中第 41 条所提及的书面允许。条例的内容为：

(1) 除第(1A)及(2)款另有规定外，除非获得处长书面允许，否则任何本地船只的船东或船长，或控制任何本地船只的其它人，均不得修理或安排修理该船只或拆卸该船只。

(1A) 第(1)款不适用于长度不超过 50 米的本地船只,但如处长以书面知会工程负责人第(1)款适用于有关船只则除外。

(2) 处长可藉宪报公告,指明对本地船只进行的某类修理无需得到第(1)款所指的允许。

该规例的第 2 条  
2.6 受雇人  
(Person Employed)

指受雇进行工程的人。

该规例的第 2 条  
2.7 工程负责人  
(Person in Charge of Works)

指一

(1) 于有任何工程将会或正在于本地船只上进行、对本地船只进行或藉本地船只而进行的情况下,指该船只的船东或船长,或控制该船只的其它人;

(2) 进行或立约进行任何工程的总承判商或次承判商(如有的话);或

(3) 任何当其时指挥或负责任何在本地船只上进行、对本地船只进行或藉本地船只而进行的工程的其它人。

2.8 安全空气  
(Safe Atmosphere)

意指一处工作地方的空气,不存在因其氧含量不足或过度充沛、带燃性或有毒性而对人体构成伤害的危害。

该条例的第 2 条  
2.9 工程  
(Works)

指一

(1) 本地船只的修理;

(2) 本地船只的拆卸;

(3) 货物处理;或

(4) 海上建设工程。

## 3. 责任

### 3.1 工程负责人

#### 该规例的第 10 条 3.1.1 工作地方安全空气的维护

工程负责人有责任为受雇人在工作地方提供通风及针对烟气等的防护。该规例进一步订明：

- (1) 须作出有效及适合的安排，使本地船只上每个工作地方及受雇人在受雇期间获允许或被要求前往的该船只每一其它部分均有足够的通风。
- (2) 在不局限第(1)款的一般性的原则下，该款所提及的地方如有以下情况，即属没有足够的通风 —
  - (A) 该地方的空气中氧气的比例大幅减少或可能已大幅减少至低于正常的比例；或
  - (B) 该地方的空气中含有或相当可能含有损害健康的任何烟气、气体、蒸汽、尘埃或其它杂质。
- (3) 如有人身在第(1)款所提及的地方，须采取所有切实可行的措施以保护该人，以免他吸入空气中可能损害健康的任何烟气、气体、蒸汽、尘埃及其它杂质。

#### 3.1.2 合资格人士的委任

工程负责人有责任在容许受雇人进入密闭空间工作前委任一名合资格人士对该工作进行风险评估和对相关的安全及健康措施提出建议。

#### 该规例的第 19 条 3.1.3 工程督导员的委任

- (1) 为监督在本地船只上进行、对本地船只进行或藉本地船只进行的工程，工程负责人可在符合第(2)款的规定下，委任一名人士为工程督导员。
- (2) 根据第(1)款作出的委任除非符合以下说明，否则无效—
  - (A) 以书面作出；及
  - (B) 获委任的人—

- (a) 年满 18 岁；
- (b) 具有最少 2 年在任何船只上进行有关工程的实际经验；及
- (c) 持有有关安全训练课程的有效证明书；或处长认可的其它关乎安全训练的证明书。

## 3.2 雇主

该规例的第  
10(5)条

- 3.2.1 在雇主并非工程负责人的情况下，又如本守则第 3.1.1 (1)或(3)段所引用的该规例遭违反，则雇主须在该宗违例发生后，在合理地切实可行的范围内，尽快作出该规例规定的安排或采取规定的措施。
- 3.2.2 雇主须确保工程负责人持有修理的书面允许；以及
- 3.2.3 雇主须确保工程负责人承诺遵从修理的书面允许内订明的条件。
- 3.2.4 雇主亦应留意任何相关的海事处布告或不时因应工程进行中的实况而发出的指示。

## 3.3 工程督导员

该规例的第  
19 及 20 条

- 3.3.1 工程督导员须—
  - (1) 按照工程负责人发出的安全指示，监督在本地船只上进行、对本地船只进行或藉本地船只进行的工程；
  - (2) 协助工程负责人履行任何根据本规例施加予该负责人的责任；
  - (3) 在工作过程中随身携带由认可机构发给他的工程督导员安全训练课程的有效证明书；
- 3.3.2 工程督导员由雇主或工程负责人以书面委任，以监督整项工程，包括为工程作好准备、监察工程进度和确保工程的完成。如情况有此需要，工程督导员须持续监督工程。
- 3.3.3 工程督导员须统筹有关工作，调配可动用的资源，以在合理切实可行的范围内尽量减少所督导工程涉及的风险。若一名工程督导

员未能在两个或以上相连而又在不同地点的工作场地 / 船只上有效地执行督导工作，应增派额外的工程督导员以分担督导工作。

- 3.3.4 工程督导员必须接受所需安全训练，具备所需知识以令受雇人得到不低于现行法规所提供的关于职业安全及健康的保障。
- 3.3.5 如情况有此需要，工程督导员须留在工作地点；但工程督导员也可按其判断作出安排亲自在场督导和在室内作行政活动两者之间的时间分配。无论如何，任何时间分配均不能与上述 3.3.2 相抵。
- 3.3.6 工程督导员应提醒受雇人正确地进行工程时所需注意的事项及行之有效的安全守则。
- 3.3.7 工程督导员应给予受他督导的工人行政上及技术上的支持、指示和指引。
- 3.3.8 工程督导员应确保由工程负责人或所属公司提供的安全海报、安全单张及通告展示在显眼地方。相关的海事处布告和刊物也应提供给工人。

### **3.4 受雇人**

- 3.4.1 所有受雇人均须确保在进入密闭空间工作前已曾接受所需安全训练。
- 3.4.2 受雇人必须在有需要的范围内，与工程督导员合作或协助他，使工程督导员能执行在 3.3.1(1)及(2) 段中施加予他的责任。
- 3.4.3 受雇人未经工程负责人口头或书面许可，不得进入任何货舱或舱房。
- 3.4.4 受雇人应熟习工序安排细节，懂得如何处理执行完成工作的不同途径，遇有疑问时应向上司提出。
- 3.4.5 受雇人须以不同方法保障自身安全和健康，例如使用个人防护装备。

该规例的第  
24 条

该规例的第  
24 条

### **3.5 合资格人士**

*(除特别说明外，以下所述‘合资格人士’包括‘认可人士’。)*

- 3.5.1 合格人士在接受工程负责人委任对密闭空间里的工程进行风险评估后，应对周围的工作环境（包括与密闭空间相连的间隔）作出全面评估及向工程负责人提供所需的建议和协助，以确保参与该本地船只上密闭空间工程的人士得以安全地工作。
- 3.5.2 在进行风险评估时，合格人士应进行所需测试，以确定密闭空间内空气符合安全要求。在评估完毕后，他应发出适用于所涉及的工作的空气测试 / 气体清除证明书。（气体清除证明书只可由认可人士签发。）
- 3.5.3 合格人士可因应雇主或工程负责人的要求，对密闭空间以外地方的空气进行测试。
- 3.5.4 合格人士进行测试时，可召唤其它合格人士协助。
- 3.5.5 合格人士须以本工作守则指定的格式记录测试结果并在记录上签署作实。
- 3.5.6 合格人士须非常熟悉现行法例规定和技术守则或标准，包括随后作出的任何修订。
- 3.5.7 合格人士须确保所用的测试设备或化学品随时可供使用。为此，须不时校准测试设备，并在使用前再行校准；使用化学品前也须核实其可作有效测试之用。
- 3.5.8 合格人士务须‘*尽量仔细或小心地*’进行其工作。海事处发出的《工作守则 — 供合格检验员检验本地船只上起重装置和起重工具》内已说明‘*尽量仔细或小心地*’的实际涵义。
- 3.5.9 合格人士应与海事处合作、提供所需资料及不得干预任何调查的进行。
- 3.5.10 为保持了解与时并进的科技发展和因应事故调查研究发现而推荐促进工业安全的建议，合格人士应自行参与任何形式的相关自愿持续专业发展活动。

## 4. 工作系统与安全守则

### 4.1 安全工作系统

该规例的第  
24 条

4.1.1 工程负责人、工程督导员及合资格人士或认可人士，在各自的岗位上，是决定进入密封空间和在内工作所需的监督级别和纾缓措施的负责人。但工程负责人及雇主有责任在合理切实可行的范围内采取措施，以确保受雇人在工作过程中的安全。

4.1.2 当有需要进入本地船只上的密闭空间工作时，工程负责人应考虑采用以下的工作系统来确保受雇人在工作过程中的安全。

步骤一 - 工程负责人委任合资格人士为工作地方(包括与密闭空间毗邻的空间)进行风险评估。

步骤二 - 合资格人士进行空气测试及风险评估，提交风险评估报告(包括建议的纾缓措施)予工程负责人。

步骤三 - 工程负责人执行建议事项(如通风、围栏、台架、候命人员、救援设备等)以消除危害或将意外风险降低至可接受的情度。

步骤四 - 工程负责人向受雇人进行安全简报，简报范围应包括已识别的危害及相应的防范措施。

步骤五 - 工程负责人授予受雇人进入 / 工作许可。

步骤六 - 对工作程序进行监控，以确保预防措施得以严格遵从。同时亦对工作地方作出紧密监察，以防任何变更影响到进入 / 工作许可的有效性。在需要时，启动紧急应变程序。

4.1.3 工程负责人或雇主须决定是否采用许可证制度以管理各人进出密闭空间。如采用许可证制度，应将已识别的危害、空气测试结果、建议措施、进入许可与及相关负责人的签署载录于许可证上。附录 6为一密闭空间工作许可证的样本。

4.1.4 工程负责人也应就紧急情况所需而作出安排。安排应包括为进入密闭空间救援生命所需的人手和装备作好准备。

## 4.2 风险评估

### 4.2.1 危害的识别与汇报

- (1) 合格人士被工程负责人委任后，应根据工作的种类对密闭空间及其毗邻空间(如适用)的整个工作环境作出评估，并确定受雇人在进入该空间或在内工作期间可能遇到的危害。
- (2) 已确定的危害应通过一份风险评估报告来知会工程负责人。在报告中，合格人士应向工程负责人建议相应的纾缓措施以消除危害或将意外的风险降低至一个可以接受的程度。请参考以下刊物中提供的方法来厘定风险：
  - (A) 《工作守则 — 本地船只船上货柜处理 (2007 年)》中附录 I 的 A1.2 部分 (参考书目第 12 项)。
  - (B) 《安全管理工作守则(2002 年)》的 5.11.4 部分 (参考书目第 10 项)。
- (3) 对密闭空间中的空气作出测试应为评估程序的一部份。
- (4) 可以按照每阶段的工作内容分阶段性地作出评估。亦可以为整个工程在各阶段进行的所有工作，一次过地作全面性的评估。
- (5) 任何因工作环境或工序的改变，而导致可能出现新的风险或现存风险程度的变更，工程负责人都应安排合格人士进行一次新的风险评估。就一些需在密闭空间内进行一段长时间的工作，工程负责人或受任命的负责人应对工作环境和工序作出间歇性的复检。
- (6) 如有需要，合格人士应在他的报告中表明某一些措施如空气测试或风险评估等须间歇性重复执行。

### 4.2.2 气体清除或空气测试证明书 (参考书目第 7 项)

- (1) 为确保受雇人的安全，密闭空间中一定要有安全的空气。合格人士应选择恰当和有效的仪器及化学品来测试密闭空间中的空气，以肯定空气中并无有毒或爆炸性气体或气雾的存在，并存有足够的氧气以供呼吸。

- (2) 空气测试为风险评估程序中的一部份。测试结果应予以记录并向工程负责人呈报。
- (3) 安全空气测试的要求有不同的类别，所以亦应按要求发出不同的空气测试证书。气体清除证书只可由认可人士发出。
- (4) 发放气体清除或空气测试证明书的所需条件：
  - (A) 为符合《危险品(海运)规例》第 21 条或处长发出的书面允许修理的要求，认可人士须在符合以下情况下签发气体清除证明书：
    - (a) 没有易燃或有毒气体；
    - (b) 没有渗透油渍的锈皮或其它有可能释放气体的物料；
    - (c) 不存在可能着火的易燃物料，包括毗邻空间存放的物料；
    - (d) 热加工作业期间没有释放石油气体或液体；
    - (e) 如有需要，应使用合适的可燃气体显示器测试空间内气体积聚的情况，所得读数须为可燃下限的 1% 或以下；以及
    - (f) 采取有效措施以保持工作期间的空气流通。
  - (B) 在只需要空气测试证明书时，合资格人士或认可人士须按照要求所需条件签发空气测试证明书:-
    - (a) 准许进入密闭空间的空气测试证明书 — 有关的密闭空间须符合以下条件：
      - (i) 须使用认可的可燃气体显示器测试贮槽或空间内气体积聚的情况，所得读数须显示氧气充足、并无有毒气体的存在及可燃气体的分量为可燃下限的 1% 或以下；以及
      - (ii) 采取措施以保持空气流通。
    - (b) 准许进行冷加工及热加工作业的空气测试证明书 — 有关的密闭空间须符合以下条件：
      - (i) 须使用认可的可燃气体显示器测试贮槽或空间内气体积聚的情况，所得读数须显示氧气充足、

并无有毒气体的存在及可燃气体的分量为可燃下限的 1% 或以下。如有需要，毗邻的隔室或空间亦应测试以确定不存在火警危险；

- (ii) 应建立有效的方法将密闭空间隔离，以防止任何足以危害生命的物质意外地进入空间中。
- (iii) 没有可导致火警或释放危险烟气、气体或气雾的物质留存于空间中；
- (iv) 不得存有容易剥落的锈皮，以免锈皮被干扰后释放气体；以及
- (v) 采取措施以确保冷加工作业期间空气流通。

气体清除或空气测试证明书的样本可见于附录 7。

- (5) 合格人士及认可人士须在进行测试后记录测试结果，有关记录须载有下列资料：
  - (A) 测试仪器：产品序号。
  - (B) 如用电子仪器：调校日期。
  - (C) 测试日期。
  - (D) 船只名称连同：船只的牌照 / 登记号码；如为没有领牌的船只或浮动构筑物，则填写船只数据。
  - (E) 船上货舱 / 贮槽 / 舱房的位置或固有名称。
  - (F) 把不同货舱 / 贮槽 / 舱房 / 空间的测试结果清楚地记录在相关部分。
  - (G) 说明证明书在哪些情况下仍属有效、某一空间的情况，以及可在该空间安全进行的工作种类。
  - (H) 报告签发日期：应与测试日期相同。
  - (I) 签发证明书人士的签署（如签署者为认可人士，其签署必须与经海事处登记的签署相同）。
  - (J) 证明书须载有证明书编号。
  - (K) 要求进行测试人士 / 公司的姓名 / 名称。
  - (L) 在证明书上加签的证明书收件人的姓名和签署。
- (6) 附录 5 提供了一些获海事处处长批准的认可人士的资料。

### 4.3 通风

- 4.3.1 通风是保证密闭空间内的空气安全的有效方法。通风可以用来净化一个受污染的密闭空间，同时亦可以为密闭空间持续提供洁净的空气。
- 4.3.2 可用便携式系统为密闭空间清除气体。通风系统如属便携式，须配备足以提供每小时换气 16 次的抽气扇或风机。如属固定通风装置，则须配备足以提供每小时换气 8 次的抽气扇或风机。
- 4.3.3 应小心设置通风装置。给予通风装置洁净或新鲜的空气至为重要。如有需要，应使用弹性管道将通风装置的进口连接到洁净空气的供应源头。
- 4.3.4 有不同的机械通风方法，可以为密闭空间提供直流通风或单向通风。
- 4.3.5 抽气扇或风机的布置应避免密闭空间内的空气生成分层的气团。无论如何，务必使用湍流和避免形成空气滞留角落。
- 4.3.6 不应将高浓度氧气输入密闭空间以增加空气中的含氧量，但可以使用无油的压缩空气。
- 4.3.7 船上的机房，因为其封闭的性质，如果缺乏通风就是一个密闭空间。为使值勤人员能随时进入，机房须时刻保持通风。

#### **4.4 进入许可证或工作许可证**

- 4.4.1 核查清单可以用来作为施行进入许可证制度的方法。必须展示许可证及其它指示或告示于密闭空间的入口外边，尤其是许可证的有效期。
- 4.4.2 许可证必须由工程负责人或指定的负责人员(例如，工程督导员，船长，装卸公司经理)发出。
- 4.4.3 驻守于密闭空间外的候命人员务必使进入密闭空间的工作人员明了进入密闭空间的条件或要求。
- 4.4.4 候命人员应记录及监控每一位密闭空间工作人士的进出。“出入标签”制度应是一项提供此功能的有效工具。

#### **4.5 受雇人**

进入密闭空间的受雇人士事先必须接受合适的进入密闭空间安全训练(参考本守则第六节)。该等训练可令业者采用适当的行事方法及知道职责所在,一般性责任,可吸空气知识,怎样使用呼吸器具,密闭空间的危害及如何避免不安全行为。工程负责人应负起确保受雇人士已接受安全训练及妥善保全有关记录以供查阅。

#### **4.6 工程督导员**

工程督导员应同时接受与在密闭空间进行工程的相关的安全及健康管理训练。他的责任是协助工作负责人确保整体工程的施行符合规例及本守则的要求。工程进行时,他肩负督导和监察的角色。工程开展和完结时他都应在现场,在两者期间他应不时亲临施工现场监控工程进度及指点工作人员或给予所需协助。

#### **4.7 处于密闭空间外的候命人员**

4.7.1 候命人员应能够监视密闭空间内的活动。当有紧急情况发生时,他负起寻求援助队协助的责任。为此目的,他应配备与在内的工人及相关方面的通讯装备。工程负责人应确保候命人员能够执行到这个任务。

4.7.2 在未得到工程负责人的准许,候命人员在任何情况下也不应进入密闭空间内。若没有候命人员,工程负责人或工程督导员应安排所有人撤离密闭空间。

#### **4.8 紧急应变准备**

4.8.1 进行工程的队伍应有足够处理紧急事故的训练及操练,例如处理严重受伤、火警及有害物质泄漏事故,重点在撤走密闭空间内的工作人员。

4.8.2 为应付紧急情况之用,一些常备装置应包括拯救工具,吊人三脚架(如适用),急救箱,呼吸器具,备用拯救用自给式呼吸器。紧急救助用的电话号码应明显标示于工作场所。

4.8.3 如遇紧急事件,无论情况是怎样,候命人员或处于附近的人员在救援到达及密闭空间的安全状况得以确定之前,均不得进入密闭空间进行拯救。拯救行动只可由受训及配备救援工具的人士执行。

## 4.9 安全工作守则

### 4.9.1 一般安全预防措施

- (1) 须在船上显眼位置长期展示告示，订明：
  - (A) 严禁吸烟或使用明火灯，惟在工程负责人批准的时段或范围内则作别论；以及
  - (B) 进入空隔舱、干舱等并非经常开启的隔室前所须采取的预防措施。
- (2) 如任何密闭空间内有人受雇工作，须采取一切合理且切实可行的步骤，确保并维持空间内有足够通风。
- (3) 当人员进入密封空间曝露于污浊空气或空气杂质超出可接受水平时，建议使用自给式呼吸器或附设软气喉的面罩。
- (4) 切勿为收通风之效而把压缩氧气注入密闭空间，因为额外的氧气会提高不同物料的易燃性和扩阔其爆炸浓度上限与下限之间的幅度，令物料燃点而导致严重火警或爆炸的机会大增。遇有此等情况，必须停止额外供应氧气或空气，待密闭空间彻底通风后才可继续工作。
- (5) 在合理切实可行的范围内，不要携带气瓶进入密闭空间；如无法避免，则尽可能把气瓶的数量、大小和容量减至最少。避免气瓶漏气或受热并利用便携式或固定式测漏器具进行仔细的测漏。气瓶用毕须立即移离密闭空间。
- (6) 如在本地船上任何部分的任何密闭空间内使用易燃溶剂，以移除油类淤渣或进行任何其它可产生易燃气体或气雾的工序，须采取有效且恰当的措施（例如加强通风或使用其它方法），防止空间内积聚易燃空气。
- (7) 密闭空间内避免使用喷雾型的除臭剂。
- (8) 使用个人随身警报器是可取的做法。
- (9) 一般来说，任何人士未经有关负责人或工程负责人许可，均不应进入任何贮槽、空隔舱或同类围封空间。有关负责人或工程负责人在确定下列安排后，可准许有关人士进入密闭空间：

- (A) 已采取有效措施防止任何危险烟气进入该空间。
  - (B) 已移除该空间内任何可产生危险烟气的油类淤渣或其它沉淀物，且空间内再没有其它可产生危险烟气的物料。
  - (C) 已确保该空间有足够通风并验明其内没有危险烟气(易燃或有毒蒸汽或气体均不多于 1% LFL 及 50% OEL)，且其内的空气供应足可应付呼吸所需。
  - (D) 负责人一直在隔室外守望。
  - (E) 备有救生索和安全带可供随时使用。
  - (F) 备有取用方便的认可呼吸器具及一名熟悉使用该呼吸器具的候命人员在入口守候。
- (10) 如须派人进入贮槽或隔室但怀疑其内空气含有石油气体或缺氧，有关负责人或工程负责人须一直监督整个过程，并须确保：
- (A) 入内人员配戴呼吸器具和救生索。
  - (B) 为入内人员提供通讯工具，且所涉人员之间已协议一套信号系统并熟悉其运用方法。
- (11) 任何密闭空间内如有人受雇工作，须备有下列设备可供随时使用：
- (A) 足够数量属劳工处处长认可或于海事处发出的《工作守则 — 本地船只上工程使用的防护衣物及装备》第 11 段所描述类型的呼吸器具。
  - (B) 有足够数量的受雇人已接受训练和进行实习，懂得使用认可呼吸器具和协助他人恢复呼吸。
  - (C) 每套呼吸器具均须配备一手提自给式电池操作安全灯或安全电筒。
  - (D) 防火救生及信号索、可调校安全腰带或背带、轻型安全头盔各一。
  - (E) 围封隔室或密闭空间内的气温和湿度上升时，长时间在内工作的受雇人须获提供足够的水和盐以免中暑。受雇人每天须喝不少于 4.5 公升的凉开水(而非冰水)，饮用的模式应为一天内分多次而每次喝取少量。

#### 4.9.2 照明

工程进行中的工作场所照明应不少于 20 勒克斯(米烛光)。照明强度应按可见度受烟气或粉尘影响而提升。照明亮度应平均分布而尽量减低强光点与阴暗点的差距至不影响正常视野，亦应避免眩光。

#### 4.9.3 封锁密闭空间

工程负责人应确保密闭空间在重新开放前已实际封锁或已不再须要许可证进出该空间(即撤销许可证)。任何没有关上门或盖的密闭空间均有可能被误为可安全进入。因此，在此等密闭空间的入口，应安排候命人员驻守或放置附有警告牌的障碍物(如绳或链条等)横跨其中，以防任何人士意外地闯进。

#### 4.9.4 安全清单

安全清单可用来确保工程负责人所预定的防护措施是否已十足地施行。若有不符合情况，负责人应实时纠正。应视安全清单作为一种工具，不应把它代替工程负责人，工程督导员，或其它要进入密闭空间人员(例如验船督察或验船师)的判断。参考书目第 13 项提供一安全清单实例。

#### 4.9.5 运油轮

在油轮上，“油船和码头的国际安全指南”可用作处理密闭空间的作业参考;相应给液化气体船的是“船舶和码头液化气处理原则”。这两本原先写给油轮及码头工作人员的书，也可用作给工程负责人和工程督导员的有用参考。

该条例的第  
66(2)及(4)  
条

#### 4.9.6 闲置船只

海事处处长在依法发出书面允许时，可订定闲置船只必须符合的条件。在处理密闭空间时，这些条件可包括一套安全工作系统或安全操作步骤，例如由雇主或工程负责人所施行的进入许可证制度。

## 5. 认定危害

### 5.1 危害

5.1.1 任何船上的围封隔室或密闭空间除非证实已清除气体，否则均可能存在有毒气雾或缺氧情况。而在一些曾存储石油产品的储存柜或货舱里，更可能有易燃气体的存在。

#### 5.1.2 阈限值及暴露限值

(1) 空气中有害物质的浓度只要不超过某个限值，人体即使多次暴露其中也不会有损健康。要控制与密闭空间有关的危害，常见有害物质的可容忍浓度平均值可作为有用指引。这些平均值泛称“阈限值”(TLV)，以人体每天暴露于该等物质之中八小时(即一个正常工作天)为厘定基础。一些在船上工作时遇到的有害物质的阈限值如下：

(A) 石油 ----- 500 ppm (0.05%)

(B) 硫化氢 ----- 10 ppm (0.001%)

(C) 苯 ----- 25 ppm (0.0025%)

(D) 二氧化碳 ----- 5 000 ppm (0.5%)

为安全起见，切勿进入贮槽、泵房或其它围封空间，除非内里有关物质的气雾浓度低于其阈限值。

(2) “职业卫生标准”(OEL)指空气中化学品的浓度达到某个水平，即使工人经呼吸途径暴露于浓度达至该水平的化学品之中，绝大部分人的健康都不会受损。无论在任何情况下，任何人等均不许暴露于浓度达至 50% OEL 的有毒蒸汽或气体中。

(3) “职业卫生标准—时间加权平均值”(OEL-TWA)指空气中化学品的时间加权平均浓度达到某个水平，代表即使工人每天暴露于浓度达至该水平的化学品之中，在每周工作五天、每天工作八小时的情况下，绝大部分人的健康都不会受损。在每个工作天的平均八小时工作期间，工人可偶尔暴露于浓度高于 OEL-TWA 水平的化学品之中，但须同样偶尔暴露于浓度低于 OEL-TWA 水平的化学品之中以作抵销，藉此令暴露量保持在该水平以下。由于部分化学品在高浓度下即使只是短暂暴露其中亦会严重影响健康，因此对于工人偶尔暴露于

浓度高于 OEL-TWA 水平的该等化学品之中的情况，应按适用的短暂暴露准则加以限制。

- (4) “职业卫生标准—短暂暴露限值”(OEL-STEL)指空气中化学品的15分钟加权平均浓度所达到的水平。如空气中化学品的浓度高于其OEL-TWA水平但不超过其OEL-STEL水平，则工人可暴露其中的时间每次不应超过15分钟，且每日不应超过四次，而每次须相隔至少60分钟。OEL-STEL为如何限制短暂暴露于化学品之中的情况提供指引，可与OEL-TWA配合使用。
- (5) “职业卫生标准—上限值”(OEL-C)指在每个工作天内任何时间空气中化学品浓度的上限水平。化学品如订有OEL-C，便不会订有OEL-TWA(以每天工作八小时为厘定基础)或OEL-STEL。

下表摘录参考书目第9项所载某些化学品的OEL-TWA和OEL-STEL，以供参考：

化学品	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	
硫化氢	10 ppm	15 ppm
石油气	1 000 ppm	
原棉尘	2.5 mg/m <sup>3</sup>	
谷物尘 (燕麦、小麦、大麦)	4 mg/m <sup>3</sup>	
焊接烟气 (未经分类)	5 mg/m <sup>3</sup>	
波特兰水泥 全粉尘 可吸入微尘	10 mg/m <sup>3</sup> 4 mg/m <sup>3</sup>	
淀粉 全粉尘 可吸入微尘	10 mg/m <sup>3</sup> 4 mg/m <sup>3</sup>	

附录 1 表列了一些关于人体过度暴露于一氧化碳和硫化氢中所受到的影响。

### 5.1.3 有毒气雾、烟气和气体

#### (1) 石油

- (A) 挥发性与毒性息息相关。石油的挥发性越高，吸入碳氢化合物以致中毒的风险便越高。至于非挥发性石油，只要所处空间通风良好，且舱底、泵和管道内均没有挥发性物质，便不大会危害人体。
- (B) 石油气雾对人体有何害处，视乎气雾浓度和吸入时间而定。人体吸入石油气雾后，首先会出现类似醉酒的反应，继而会失去知觉；若吸入时间过长更会致命。虽然短暂地直接吸入氢气雾不会对人体造成永久损害，但若吸入的空气中缺乏氧气或含有硫化氢或苯，却会对人体造成相同的损害。在吸入气体事故中，多种情况可能同时出现，例如当事人可能因在缺氧的环境下吸入有毒气体而感到不适。
- (C) 贮槽即使已清除气体，仍可能因槽内油类淤渣或锈皮中的挥发性成分汽化而充满气体（槽内温度升高又或锈皮或油类淤渣被干扰时更容易有此情况）。虽然该等气体最少要达到 1% 的浓度才会形成易燃混合物，但吸入该等气体的时间过长也可致命。因此，非易燃的空气亦非绝对安全。

#### (2) 苯

- (A) 部分汽油混合物含有大量苯。苯为清澈无色的液体，气味宜人。切忌吸入苯气雾，因为其毒性极高，能对人体造成严重损害。
- (B) 它的危险浓度(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH)约为 500ppm。

#### (3) 硫化氢

- (A) 硫化氢的气味像臭蛋，即使浓度极低 (0.1ppm) 也能凭嗅觉察悉。不过，遇有高浓度的硫化氢，嗅觉便不再可靠，因为高浓度可令嗅觉麻木。短暂吸入硫化氢可损害大脑与肾脏；如属高浓度的硫化氢，只消吸入数口便可令人失去知觉，继而死亡。

(B) 它的危险浓度 (IDLH) 约为 300ppm。

(4) 其它

(A) 在围封的空间运载危险品，以及使用油漆、溶剂、清洁剂等可能与油类淤渣产生化学作用的物品，也有可能产生有毒气雾。煤、鱼粉、树皮或其它货物本身的分解作用，可令空气内的氧气不足。

(B) 在运载储有木粒的船舱里可能存在一氧化碳及缺氧的情况。(注：这些木粒是将各式木糠弄干后压制至 6~8mm 直径的粒子而成。)

(C) 气体焊接和火焰切割的工序所产生的金属氧化物烟气，吸入后可引致“金属烟气热”。工序亦可产生铅、镉、铍等金属的有毒烟气。吸入氮氧的化物和氟化物会导致支气管和肺部不适。

(D) 船上或会使用阿摩尼亚和甲基氯作为制冷剂，两者同样易燃和有害。阿摩尼亚的毒性极高，甲基氯的毒性则属中等。

#### 5.1.4 火警及爆炸

(1) 火警的发生是需要以下三种元素的存在：

(A) 可燃物；

(B) 氧气；及

(C) 燃点源。

(2) 爆炸是可燃物在一个受限制的环境中燃烧导致温度及压力的急速上升，最终因压力过高而令到该围封的环境爆破。

(3) 当火警发生在船上的一个围封间隔里，而间隔中的易燃物质以蒸汽、气体、雾化的细微液体或微尘状态与空气中的氧气混合时，爆炸便有可能出现。附录 2 表列了一些容易与氧气混合而导致爆炸的物质。

(4) 一些经常在储存化石燃料的舱室中找到的碳氢化合物气体，除非与空气混合后处于一个适当的比例范围之内，否则并不能够燃点或燃烧；而这一个气体在空气中的浓度比例范围被称为“可燃范围”。范围的最低点为“可燃下限”(Lower Flammable Limit, LFL)；若碳氢化合物的气体浓度低于此极限，它将不足

以支持及传播燃烧。范围的最高点为“可燃上限”(Upper Flammable Limit, UFL); 若气体的浓度高于此极限, 空气中的氧气便不足够去支持及传播燃烧。

- (5) 在实际工作中, 运油轮运载的油品的“可燃上、下限”一般都会被算为 10% 及 1%。

#### 5.1.5 缺氧情况

- (1) 贮槽内若曾使用蒸汽或惰性气体, 有可能会出缺氧情况。空的贮槽长期密封后, 槽内空气的含氧量或会下降, 这是因为在锈蚀过程中氧会与钢材所含的铁结合。闲置的锅炉或其它容器内如曾使用吸氧化学品以减少锈蚀, 也会出现缺氧情况。货物本身的分解或腐化作用也可导致缺氧情况。
- (2) 氮气为一种无色、无臭的气体。当它被作为惰性气体使用时, 它会使围封空间、甲板上的储存缸排气口、空置的空间及货舱里的氧气减少。但请注意: 深深吸入一口 100% 的氮气可以致命。
- (3) 当设有阴极防蚀的货舱被用作压载水舱, 或电池室内的电池正在充电时, 此等空间内均有可能存有氢气。当货舱盖或电池室门打开时, 氢气会自行消散, 但货舱或电池室内的较高位置可能仍留有一些氢气, 以致氧气不足。
- (4) 空间内如曾排放二氧化碳(如用作灭火或防火), 空气的含氧量便会下降。
- (5) 有关空气含氧量的一般指引如下:
- (A) 空气含氧量应不少于 19.5% v/v 及不多 23% v/v;
  - (B) 如工作地方的空气含氧量在 18% v/v 或以下, 所有人必须离开, 不得在此情况下继续施工; 以及
  - (C) 如空气含氧量为 16% v/v 或以下, 已无法维持生命。
- (6) 附录 3是干空气的标称成份表。而附录 4则是一些容易导致缺氧的物质。

#### 5.1.6 通过皮肤接触造成的危害

- (1) 皮肤与碳氢化合物、腐蚀性物质或其它化学品接触，可对人体造成损害。
- (2) 火水、汽油等轻质石油产品可去除皮肤表面的油脂保护层，诱发皮肤炎，而部分汽油添加剂或会导致皮肤敏感。润滑油等重质石油产品会令毛孔闭塞，导致油脂性痤疮形成。长期接触上述部分物质或会诱发皮肤癌。

#### 5.1.7 气体、气雾或粉尘的测试

- (1) 用来测试密闭空间内空气成分的仪器有多种，普遍使用的包括可燃气体显示器和化学吸收探测器。可燃气体显示器用来探测空气中是否有碳氢气雾，以及其所占比重。不过，可燃气体显示器不适用于探测浓度极低的有毒气体或气雾，且有若干缺点，例如不能准确显示空气中是否有氢气。
- (2) 化学吸收探测器对探测空气中是否有浓度极低的有毒气体和气雾特别有效，可准确测定的有毒物质包括苯和含硫原油中的硫化氢。

5.1.8 一般来说，除水蒸汽外，大多数的蒸汽都带有若干毒性。所有易燃蒸汽在浓度远低于 25% LFL 均有毒性，而大多数在 1% LFL 以下有毒性。气体(除却空气或氧气)的存在稀释了空气中的氧含量，使得气体带有令人窒息的效果；所以为密闭空间通风时，使用新鲜空气是为重要。

## 5.2 仪表的应用

- 5.2.1 用于测试各种不同气体的仪表有两款：多种气体表/检测仪、化学吸收取样器。
- 5.2.2 若这些仪表用作个人装备时，气体采样器应置于距离使用者鼻子 30 公分之处以探测吸入气体的质量。可是要注意这样做法并未能有效预防突然存在混有不必要及有害气体的空气，尤其是很大量时更之然。在这种场合，建议使用自给式呼吸器以防止受空气成份的突然改变影响，尤其是当工作人员的活动与气体的释放有连带关系，例如工人在一隐含有气体的混杂流体层移动。
- 5.2.3 应选用便携装置于试漏，复检及监测气体清除情况，安全检测与及类似用途。一般情况下，便携装置适用于危险区域 (0 区, 1 区和 2 区)，符合国际电工协会防护级别 *Ex ia* (适用于存在高度爆炸危

险的区域)的本质安全型装置可应用于上述三区,而隔爆型防爆装置例如 *Exd* 型(具防火功能)可用于上述后两区。(注:内地和欧美的区域分类有差异,这里沿用欧美区制度。)

5.2.4 使用内置催化燃烧或半导体传感器的装备时,如有机会遇上令传感器失效的‘有毒物质’(譬如硅氧烷,含铅电油,酸类等),应不时测试装备的敏感度。

#### 5.2.5 评估受雇人暴露于空气杂质的程度

雇主及工程负责人应采取适当的措施,防止空气杂质进入和积聚于工作地方,并应采取所需步骤保护受雇人,以免其吸入可能会损害健康的空气杂质。工程负责人可参阅劳工处发出之《控制工作地点空气杂质(化学品)的工作守则》。

#### 5.2.6 “读数后撤离”概念

未经足够训练的气体测量仪器使用者不应被委以测度一个已知道藏有或会遇上大量气体或蒸汽的空间。

当这样的情况无可避免地发生时,仪器的适时反应比它的准确性来得更重要:仪器使用者应再不以测量气体为目的,而是检测是否有有害气体。

基本的操作如下:

- (1) 读取在清洁空气时检得的读数
- (2) 调较仪表至正确的读数
- (3) 在进入需要测试空间的途中读数如有变动,应视为‘正面读数’
- (4) 若得到‘正面读数’,工作人员应马上撤离,这般的做法就是“读数后撤离”
- (5) 工作人员应通知负责人,而负责人可以任用富有经验人员进行确切的勘查,并且提高警觉及戒备

这个概念适用于把个人空气检测装置作为个人保护装备的情况。

### 5.3 多个进出口

密闭空间可能有多个进出口。当进出口受到限制时,除了不能进出自如外,所需要的时间及/或精力便更多。工程人员可考虑使用升降机、电梯、平台、索道等机械装置以方便进出。当人体暴

露于有毒气体如二氧化碳及硫化氢时，附录 1可作为阐明时间效应的例子。

#### **5.4 内燃机的排气**

设有内燃机的负荷物移动机械或会排放废气，把货舱内空气的氧气含量冲淡。大量吸入这些废气更可能损害健康。货物装卸作业期间，必须在货舱内进行强制通风，确保新风源源不绝地进入货舱，达到彻底通风的效果。

#### **5.5 熏蒸货舱及货柜**

5.5.1 经熏蒸的货舱或贮物室须由合格人士或认可人士证明可供安全进入。合格人士及认可人士应参考国际海事组织发出的“船上安全使用杀虫剂建议”来寻求所需的指引。

5.5.2 工程负责人若要了解经熏蒸过的货柜所具有的危害处理方法，可参考国际货物装卸协调协会(ICHCA)国际安全组编制的小册子“货柜里看不见的危险”。

#### **5.6 刺激人体的尘埃或烟气**

5.6.1 如工作环境充斥可危害或刺激人体的尘埃或烟气，码头装卸工人须佩戴合适的呼吸器和视觉保护器。

5.6.2 选择呼吸器时应考虑尘埃或烟气的本质。一般来说，尘埃是由机械方法做成而悬浮空气中的固体粒子。每个粒子直径大于 0.1 微米。烟气是由熔融金属的蒸汽凝固形成的固态粒子，一般粒子直径少于 1 微米且常见多粒集结成状。

## 6. 合适安全训练课程

该规例的第  
23(3)条

- 6.1** 工程负责人及雇主有责任在合理切实可行范围内，为确保受雇人在工作过程中的安全而提供所需的数据、指示、训练或监督。
- 6.2** 为确保受雇人在密闭空间中安全地工作，所需提供的训练应包括认识以下事项：
- (1) 进入及在密闭空间中工作可能遇到的危害，与及安全空气的要求；
  - (2) 可危及密闭空间的安全性的状况及活动；
  - (3) 对密闭空间中发生的意外的防护及反应；及
  - (4) 包括呼吸器具的个人防护装备的使用方法。
- 6.3** 一名获签发证明已完成处长认可的工程督导员安全训练的人士，同时亦接受了适当的呼吸器具的使用训练，可被视为已具备能力监督在密闭空间中进行的工作。
- 6.4** 一名获签发证明已完成了法例第 59AE 章第 4(1)条里所要求的密闭空间工作安全及健康训练的人士，可被视为已经过恰当地训练。
- 6.5** 受雇人士如若持有任何本地或海外法定安全训练证明，其内容与本守则所述的原则和范围内容大部份相同，则可被视为已经接受了适当的训练。目前来说，于内地及海外签发的法定安全训练课程证明书若符合《国际船员培训、发证和值班标准公约》95 的规定，则视为经已接受了适当的训练。上述「大部份」意指比例不小于整体的百分之七十。

## 7. 杂 项

- 7.1** 领有本地第二类船只牌照的非自航驳船，如祇用以运输和装卸货柜，其货舱的前、后、左、右及底舱壁所围绕的空间范围内，一般情况下不视为密闭空间。
- 7.1.1** 然而，在运输途中的货柜(载有货物)可能受损及泄漏有害物质。在这类情况下，工程负责人应设法施行适当措施，以防止任何工人 / 人士接触到有害粉尘，烟气，气体等等。再者，由于种种原因，货舱舱口被帆布 / 防水布或任何型式的舱盖部分或全部覆盖，则该货舱会被视为密闭空间。
- 7.1.2** 货舱被视为密闭空间的情况，还包括在没有抽风或强制性通风的预先安排下操作排出发动机废气的机械，用大量气体切割 / 焊接或电弧焊接设备进行大规模钢板维修。
- 7.2** 本守则必须与海事处处长就有关本地船只上进行工程而发出之其它工作守则一并参阅。

## 8. 参考书目

1. 《工作间的空气监测》，香港特别行政区政府劳工处，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》，英国标准协会。
3. 《工作地点的化学安全》，香港职业安全健康局及香港特别行政区政府劳工处合编，2001年。
4. 《工作场所化学品的控制指引》(重印本)，香港职业安全健康局，2008年。
5. 《工作守则—气体焊接及火焰切割工作的安全与健康》，香港特别行政区政府劳工处，2000年。
6. 《工作守则—手工电弧焊接工作的安全与健康》，香港特别行政区政府劳工处，2002年。
7. 《工作守则—密闭空间工作的安全与健康》，香港特别行政区政府劳工处，2000年。
8. 《工作守则—石棉工作的安全与健康》，香港特别行政区政府劳工处，1998年。
9. 《控制工作地点空气杂质(化学品)的工作守则》，香港特别行政区政府劳工处，2002年。
10. 《安全管理工作守则》，香港特别行政区政府劳工处，2002年。
11. 《Code of Safe Working Practices for Merchant Seamen, 2007》，UK Marine and Coastguard Agency, the Stationery Office Limited.  
[中文版可于以下网址阅览 [http://www.mardep.gov.hk/hk/pub\\_services/code\\_swp.html](http://www.mardep.gov.hk/hk/pub_services/code_swp.html) ]
12. 《工作守则—船上货柜处理(本地船只及船只)》，香港特别行政区政府海事处，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. 《工业经营中从事危险职业员工的身体检查指引》，香港职业安全健康局及香港特别行政区政府劳工处合编，2003年。
16. 《*Guide to Safety and Health in Dock Work*》，日内瓦国际劳工局，1988年。
17. 《*International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (IBC Code)*》，国际海事组织，2008年。
18. 《船上安全使用杀虫剂建议》，MSC.1/Circ. 1358, 国际海事组织 2010年。
19. 《进入船上密闭场所的修订建议》，Resolution A.1050(27), 国际海事组织，2011年。
20. 《*Safety and Health in Ports*》，日内瓦国际劳工局，2005年。
21. “实务备考第1/2007号：*Safety Supervision of Work in Confined Space*”，香港特别行政区政府渠务署，2007年。
22. 《船上货物装卸安全指南》，香港政府海事处，1995年。  
(收录海事处布告 1992 年第 115A 号 — 进入舱柜及其它密闭场地前的预防措施)
23. 《造船及修船工作安全指南》，香港特别行政区政府海事处，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.

## 附录 1 - 一氧化碳和硫化氢对生命的危害

祇作举例用途

暴露于一氧化碳之影响		
PPM 百万分之一	时间(小时)	影响症状
35	8	可接受水平
200	3	轻微头痛, 不适
400	2	头痛, 不适
600	1	头痛, 不适
1000 - 2000	2	神志不清, 不适
1000 - 2000	½ - 1	蹒跚而行
1000 - 2000	½	心悸
2000 - 2500	½	失去知觉
4000	>1	致命

暴露于硫化氢之影响		
PPM 百万分之一	时间(小时)	影响症状
10	8	可接受水平
50 - 100	1	轻微眼睛和呼吸刺激
200 - 300	1	明显眼睛和呼吸刺激
500 - 700	½ - 1	失去知觉, 死亡
>1000	分钟	失去知觉, 死亡

## 附录 2 - 容易形成爆炸混合物的物质

### 乙炔

乙炔为无色气体，纯度高时气味宜人。它略轻于空气，微溶于水。乙炔如与空气混合，极容易猛烈爆炸，其爆炸浓度上限与下限之间幅度甚大。

### 丙烷

用于气体焊接及火焰切割的丙烷是一种比空气重而无毒的气体。它的爆炸界限在 2.37~9.5%之间。一般渗有加臭剂乙硫醇或一硫二烯伍圜让人们可凭嗅觉测知泄气情况。

### 甲烷或沼气

常见于煤库中，也存在于空置油槽。是最简单和最轻的碳氢化合物，常见于原油中。因为比空气更轻，所以可在舱室的天花底形成气层。

### 煤气

煤气的成分包括：

二氧化碳	19.5%
一氧化碳	3%
甲烷	28.5%
氢气	49%

煤气主要以岸上管道输送，船上通常不会使用。不过，煤气所含的个别气体会见于船上。

### 液化石油气

它是碳氢气体的混合物，约包括不超过 60%丙烷和 40%丁烷。为易于侦测到它有否泄漏而混入乙硫醇作为臭味剂。它的危害包括火警和爆炸，高浓度时还可以令人麻醉和窒息。

## 压缩天然气

压缩天然气是在标准大气压力下，把主要成分为甲烷的天然气压缩至少于原来容量的 1%而成，一般存放气压为 200 至 220 巴。

## 液化天然气

天然气 (主要成分为甲烷) 经过液化处理，冷冻至摄氏负 163 度成为液体，即为液化天然气，可造成的危害包括易燃、令人冻伤和窒息。

## 可燃粉尘

可燃固体微粒悬浮于空气或助燃气体之中时，如遇热燃烧，可引致粉尘爆炸。这类爆炸通常源于气体遇热燃烧。下列物质的粉尘能在遇热燃烧后使火势迅速蔓延：

铝	糊精
青铜	硬橡胶
醋酸纤维素	铁锰
菊苣	亚麻
煤	麪粉
可可	干草
软木	谷物
玉米粉	镁
棉花絮	麦芽

## 附录 3 - 干空气的标称成分

一般情况下，在水平线的干燥空气包含下列气体：

气体	% 容积	分子质量
氮, N <sub>2</sub>	78.08	28.01
氧, O <sub>2</sub>	20.95	32
氩, Ar	0.93	39.95
二氧化碳, CO <sub>2</sub>	0.03	44.01
其它微量气体: 氦, 氖, 氦, 氢, 氙	整体凑足 100	整体凑足 28.98克/莫耳

(祇供参考)

一般预设在海拔 20 米以下的空气是由上述各理想气体的均匀混合物。当大气情况改变时，空气的湿度，温度和气压也随之而变化。一混合气体的总气压是各种气体各自的气压总和(道尔顿气体分压定律)。这个总气压可以用来推算出以容积计算的气体含量。

### 呼吸的生理现象

下表简要地概述吸入干燥空气后，空气含量的改变：

气体	吸入, 干		气管, 饱和		肺泡		呼出, 干	
	%	mmHg	%	mmHg	%	mmHg	%	mmHg
O <sub>2</sub>	21	160	20	150	13	100	15	110
CO <sub>2</sub>	0	0	0	0	5	40	4	28
H <sub>2</sub> O	0	0	5	47	6	47	6	47
N <sub>2</sub>	79	600	74	563	76	573	75	575

注：上述空气含量的改变会因人而异

在呼吸过程中减少了 6%氧气和增加了 4%二氧化碳。(祇供参考)

## 附录 4 - 容易导致缺氧的物质

下列为已知可导致缺氧的部分物质。其它动植物源的物质、易燃或自燃物质，以及金属含量高的物质也可导致缺氧：

- 谷物、谷物制品、谷物加工后的残余物 (例如麦糠、压碎的谷物、压碎的麦芽或粗磨粉)、蛇麻子、麦芽皮和麦芽废；
- 油籽、油籽制品和油籽残余物 (例如压榨机榨出的籽饼、籽饼、油渣饼和油类磨粉)；
- 干椰子肉；
- 各种形态的木材，如包装木材、圆材、圆木、纸浆用木材、撑木 (矿用撑木和其它撑材)、木段、木薄片、木粒、木浆球团和木屑；
- 黄麻纤维、大麻纤维、亚麻纤维、波罗麻纤维、木棉、棉花和其它植物纤维 (例如北非芦苇草 / 西班牙草、干草、稻草、碎稻草和稻壳)、空袋子、废棉、动物纤维、动物及植物纺织品、废羊毛和碎布；
- 鱼、鱼粉和鱼渣；
- 鸟粪；
- 硫化矿石和选矿；
- 木炭、煤、褐煤和煤产品；
- 直接还原铁；
- 干冰；
- 金属废料和碎片、铁屑、钢及其它削屑、镗屑、钻屑、刨屑、锉屑、切屑；
- 五金废料。

## 附录 5 – 获海事处处长批准签发“气体清除证明书”人士的名单

成为认可人士的条件和申请指引可于以下的网址中找到：

[http://www.mardep.gov.hk/en/pub\\_services/ocean/pdf/miss\\_gfcert\\_req.pdf](http://www.mardep.gov.hk/en/pub_services/ocean/pdf/miss_gfcert_req.pdf)

合资格按照《危险品(船运)规例》(第 295C 章) 第 21 条的规定而提供签发“气体清除证明书”服务人士的最新名单见于以下海事处网页：

[http://www.mardep.gov.hk/hk/pub\\_services/ocean/miss\\_gfcert.html](http://www.mardep.gov.hk/hk/pub_services/ocean/miss_gfcert.html)

海事处会在名单有所增删时作出更新。

# 附录 6 – 密闭空间工作许可证样本

密闭空间工作许可证					
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, 密闭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：			
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：				

# 附录 7 – 气体清除证明书及空气测试证明书样本

(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

(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： \_\_\_\_\_

空氣測試證明書

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如海事處處長發出的密閉空間工作守則中所定義的合資格人士。

\_\_\_\_\_ (合資格人士簽署)  
( 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

## 附录 8 – 联络海事处

1. 查询有关包括货物处理、船只修理和海上建造工程等船上工业作业的职业安全与健康事宜；和在办公时间内报告船上工业意外事故及违规个案 —

### 海事工业安全组

香港中环 统一码头道38号海港政府大楼2315室

电话：2852 4472, 2852 4477                      图文传真：2543 7209

2. 在办公时间内报告海事及船上意外事故 —

### 海事意外调查组

香港中环 统一码头道38号海港政府大楼2103室

电话：2852 4523, 2852 4496                      图文传真：2543 0805

或

在办公时间内或办公时间外报告海事或船上工业意外事故 —

### 船只航行监察中心

电话：2233 7801

图文传真：2858 6646

甚高频：频道12、14、67

3. 在办公时间内查询有关船只载运危险品事宜 —

### 危险货物小组

香港中环 统一码头道38号海港政府大楼307室

电话：2852 3085, 2852 4913                      图文传真：2815 8596, 2805 2584

4. 给搜救当局发出警报 (24小时适用) —

### 香港海上救援协调中心

电话：2233 7999

图文传真：2541 7714

5. 海事处网址：<http://www.mardep.gov.hk/hk/home.html>