

營辦強制性安全訓練課程 的批核條件

(第 II 部分 – 單元 2(b))

課程設計和規格

(甲)密閉空間作業合資格人士安全訓練
課程

(乙)密閉空間作業合資格人士銜接課程

(丙)密閉空間作業合資格人士安全訓練
重新甄審資格課程

版本管理記錄

版本	出版日期	生效日期	重要修改
1.0	2011 年 9 月 5 日	2011 年 9 月 26 日	
1.1	2015 年 6 月 1 日	2015 年 6 月 1 日	勞工處職業安全及健康訓練中心的地址
2.0	2019 年 6 月 25 日	2019 年 9 月 25 日	第 1.10 條、第 2.2 條、第 6.1-6.5 條、第 8.1 條、第 9.1 條、第 10.1 條、第 10.2 條及第 11.1-11.5 條 附件 2-8
2.1	2023 年 10 月 26 日	2023 年 12 月 29 日	附件 5 第 2.2.1 條、第 3.2.3 條、第 3.2.5 條、第 4.1 條、第 5.2.1 條、第 5.2.2 條、第 5.2.3 條、第 6 條、第 7.2.1 條、第 7.2.5 條、第 8.2 條、第 8.3 條、第 11.1 條及附錄 2-3； 附件 6 第 2.2 條、第 2.3 條及第 5.1 條； 附件 7 第 2.2.1 條、第 3.2.3 條、第 3.2.5 條、第 4.1 條、第 5.2.1 條、第 5.2.2 條、第 5.2.3 條、第 6.2 條、第 6.3 條、第 7.2.1 條、第 7.2.5 條、第 9.1 條、第 10 條、第 11.2.1 條、第 11.2.5 條及附錄 2-3； 及附件 8
3.0	2024 年 9 月 30 日	2024 年 11 月 30 日	第 2.2 條、第 3.2.5 條、第 6 條、第 7.1 條、第 10 條、第 11 條、第 12.1 條、表 1 及 附件 1-10

查詢

如欲查詢有關申請安全訓練課程認可的事宜，請聯絡：

勞工處

職業安全及健康部

職業安全及健康訓練中心

職業安全主任(訓練)

地址：新界 荃灣 眾安街 68 號 荃灣千色匯 I 十三樓

電話： 2940 7054 或 2940 7807

傳真： 2940 6251 或 2940 7493

目錄

1.	概述	1
2.	入讀要求	3
3.	導師資格	4
4.	學員對導師的比例	4
5.	每班學員人數	5
6.	課程所需時間	5
7.	出席率	6
8.	教案	6
9.	課程內容	6
10.	展示、示範及實習	7
11.	考試	7
12.	證明書的有效期限	10
13.	證明書標準格式	10
14.	訓練記錄	12

附件 1	合資格人士安全訓練課程理論課的導師資格
附件 2	密閉空間作業合資格人士安全訓練課程的教案
附件 3	密閉空間作業合資格人士銜接課程的教案
附件 4	密閉空間作業合資格人士安全訓練重新甄審資格課程的教案
附件 5	密閉空間作業合資格人士安全訓練課程的課程內容
附件 6	密閉空間作業合資格人士銜接課程的課程內容
附件 7	密閉空間作業合資格人士安全訓練重新甄審資格課程的課程內容
附件 8	合資格人士安全訓練課程的考試答題紙
附件 9	合資格人士安全訓練課程的實習試評分表
附件 10	合資格人士安全訓練課程的實習試考核指示

1. 概述

- 1.1 本單元內使用的釋義及簡稱是與第 I 部分所採用的相同。此為本營辦課程條件的第 II 部分第 2(b)單元，本單元涵蓋 3 項合資格人士安全訓練課程的設計和規格，即完整課程、銜接課程及重新甄審資格課程。細閱此單元時應同時參考本營辦課程條件的第 I 部分。
- 1.2 按第 59AE 章《工廠及工業經營(密閉空間)規例》(下稱「該規例」)第 5 條的規定，負責密閉空間作業的東主或承建商須委任合資格人士去評估該密閉空間的工作環境及在內進行的工作的性質。任何人須成功完成有關的安全訓練課程及獲發有關證明書，並須具備完成訓練後的一年相關工作經驗才可成為合資格人士。而該規例的第 4(2)條授權處長認可以下的課程：
- (甲) 密閉空間作業合資格人士安全訓練課程『在本單元中稱為「完整課程」』；
 - (乙) 密閉空間作業合資格人士銜接課程『在本單元中稱為「銜接課程」』；及
 - (丙) 密閉空間作業合資格人士安全訓練重新甄審資格課程『在本單元中稱為「重新甄審資格課程」』。
- 1.3 申請開辦認可課程的程序已詳載於指引上，有意申辦完整課程、銜接課程或重新甄審資格課程的營辦機構須向處長提出申請課程的認可。
- 1.4 除指定外，本單元內的要求是同時適用於完整課程、銜接課程及重新甄審資格課程。
- 1.5 營辦機構須確保使用的教材須符合本單元的規定。
- 1.6 完整課程及銜接課程的目標是為密閉空間作業的合資格人士，提供特定的職業安全及健康訓練。當成功完課程後，學員會獲發「合資格人士和核准工人合併證明書」。

- 1.7 重新甄審資格課程是為持有「合資格人士證明書」或「合資格人士和核准工人合併證明書」的人士提供複修訓練，以提高或加強他們與密閉空間作業活動相關的職業安全及健康訓練。而他們的相關證明書有效期即將或已經屆滿。當成功完成重新甄審資格課程後，學員會獲發新的證明書。
- 1.8 學員成功完成完整課程、銜接課程或重新甄審資格課程後，即當作同時已接受「密閉空間作業核准工人安全訓練課程」所提供的相同訓練。營辦機構須向該等學員發出一張「合資格人士和核准工人合併證明書」，證明他們已完成合資格人士和核准工人的訓練。
- 1.9 學員在完成完整課程或銜接課程後應該可以：
 - 1.9.1 說明適用於密閉空間的安全法例所載的基本法律規定；
 - 1.9.2 說明在密閉空間工作時可能出現的危害性質和可能造成的傷害；
 - 1.9.3 就密閉空間工作進行危險評估、建議所應採取的措施，以及擬備有關報告；
 - 1.9.4 就危險評估去設計一個安全工作制度。該安全工作制度必須包括有效措施，以減低危害可能引致受傷的風險；
 - 1.9.5 說明在密閉空間工作可能出現的緊急情況、適當的應變程序和該等程序的限制；
 - 1.9.6 說明在密閉空間工作時使用的安全設備的種類、操作原理及方式、用途及限制；
 - 1.9.7 熟習在密閉空間工作時正確及適當地使用安全設備；及
 - 1.9.8 說明發生於過去與密閉空間工作有關的意外（包括成因及有關的預防措施），所述的意外應包括重大及／或嚴重者。
- 1.10 學員在完成重新甄審資格課程後應該可以：

- 1.10.1 說明適用於密閉空間的安全法例所載的基本法律規定；
- 1.10.2 說明在密閉空間工作時可能出現的危害性質和可能造成的傷害；
- 1.10.3 就密閉空間工作進行危險評估、建議所應採取的措施，以及擬備有關報告；
- 1.10.4 就危險評估去設計一個安全工作制度。該安全工作制度必須包括有效措施，以減低危害可能引致受傷的風險；
- 1.10.5 說明在密閉空間工作可能出現的緊急情況、適當的應變程序和該等程序的限制；
- 1.10.6 說明在密閉空間工作時使用的安全設備的種類、操作原理及方式、用途及限制；
- 1.10.7 熟習在密閉空間工作時正確及適當地使用安全設備；及
- 1.10.8 說明發生於過去與密閉空間工作有關的意外（包括成因及有關的預防措施），所述的意外應包括重大及／或嚴重者。

2. 入讀要求

- 2.1 完整課程是為從未持有「合資格人士證明書」或「合資格人士和核准工人合併證明書」或持有上述的證明書已逾期超過 3 個月的報讀人士開辦。
- 2.2 營辦機構須確保入讀銜接課程的學員是持有在 2024 年 11 月 30 日或以後獲發的「核准工人證明書」，而證明書的有效時間須於報讀當日計不少於 1 年。
- 2.3 營辦機構須確保報讀重新甄審資格課程的人士須持有「合資格人士證明書」或「合資格人士和核准工人合併證明書」，而該證明書的到期日須於報讀當日計往後不多於 6 個月或已逾期不多於 3 個月。
- 2.4 營辦機構須確保入讀「完整課程」、「銜接課程」及「重新甄審資格課程」的學員須年滿 18 歲。

3. 導師資格

- 3.1 營辦機構須確保每項合資格人士安全訓練課程的理論導師須最少具備附件 1中第(i)至第(v)項的其中一項資格。
- 3.2 營辦機構須確保每項合資格人士安全訓練課程的實習導師須至少具備下列資格：
- 3.2.1 完成中五或以上程度的教育；
 - 3.2.2 持有由職業安全健康局或建造業議會簽發的安全督導員課程證書或同等證書；
 - 3.2.3 完成認可的教授技巧訓練課程，例如香港教育大學的基本教學技巧訓練證書課程或職業安全健康局的職業安全及健康訓練員證書課程或建造業議會的工地安全培訓及指導技巧證書課程或同等課程；
 - 3.2.4 持有由認可機構簽發的有效急救證書；及
 - 3.2.5 i) 具備至少兩年直接參與密閉空間工作的實際經驗；
ii) 獲處長認可為合資格教授合資格人士安全訓練課程的實習導師；或
iii) 獲處長認可為合資格教授核准工人安全訓練課程的實習導師。
- 3.3 營辦機構須確保其導師必須為《工廠及工業經營（密閉空間）規例》所指的合資格人士。
- 3.4 營辦機構須確保其導師具備使用空氣測試設備和救援設備（例如三腳架和隨身動態感應警報器等）的相關經驗及持有有關認可呼吸器具和復甦器具的訓練證書。

4. 學員對導師的比例

- 4.1 營辦機構須確保學員對導師的最高比例限制為 20 比 1，此比例限制適用於理論課及實習課。

5. 每班學員人數

- 5.1 營辦機構須確保每班學員的人數最多為 20 人，此人數限制適用於理論課及實習課。

6. 課程所需時間

- 6.1 營辦機構須確保完整課程的總時數最少為三天共 20 小時（第一天及第二天每天 8 小時，第三天 4 小時，但不包括半日課堂間之休息、午膳時間及實習試時間），當中包括約 5 小時使用安全設備的實習課、一節 45 分鐘的筆試考試，以及合共不多於第一天 30 分鐘、第二天 30 分鐘及第三天 15 分鐘的小息時間。
- 6.2 營辦機構須確保銜接課程的總時數最少為 12 小時（第一天 8 小時及第二天 4 小時，但不包括半日課堂間之休息、午膳時間及實習試時間），當中包括約 3 小時使用安全設備的實習課、一節 45 分鐘的筆試考試，以及合共不多於第一天 30 分鐘及第二天 15 分鐘的小息時間。
- 6.3 營辦機構須確保重新甄審資格課程的總時數最少為兩天共 16 小時（第一天及第二天每天 8 小時，但不包括半日課堂間之休息、午膳時間及實習試時間），當中包括約 5 小時使用安全設備的實習課、一節 45 分鐘的筆試考試，以及合共不多於第一天及第二天每天 30 分鐘的小息時間。
- 6.4 當所有學員完成指定的實習課程的內容，而實習時段尚未完結(特別是在小班的情況)，營辦機構可利用剩餘的實習時間，加入教授與實習相關的補充教材。在這情況下，營辦機構須妥善記錄所補充的額外訓練內容，並在勞工處職業安全主任提出要求下，出示有關記錄以供查閱。
- 6.5 營辦機構在制訂第 6.4 段所提及的補充教材時，可參考勞

工處網站所提供的「職安警示(動畫)」或「職安警示(文字版)」，編制與密閉空間作業有關的近年意外個案作研究及分析，供學員學習及討論。

- 6.6 營辦機構可按需要向處長提出書面申請，要求批准將課程所需時間作特殊的劃分安排，惟劃分後的每節半日課堂不可少於 3 小時。在不影響訓練質素及課程監察的情況下，處長才會考慮該特殊的劃分課程時間安排的申請。

7. 出席率

- 7.1 在不損害第 6.6 段的原則下，學員如於任何半日課堂缺課多於 15 分鐘，營辦機構須取消該學員的考試資格。

8. 教案

- 8.1 營辦機構須確保完整課程、銜接課程及重新甄審資格課程的教授和安排須依循分別載列於附件 2、附件 3 及 附件 4 的教案。

9. 課程內容

- 9.1 營辦機構須確保完整課程、銜接課程及重新甄審資格的課程內容必須分別涵蓋附件 5、附件 6 及 附件 7 中指定的所有課題及細節。課程內容包括參考教學時間及附加授課要求。營辦機構亦應按學員的需要及最新的安全資訊加入教材作補充。

10. 展示、示範及實習

- 10.1 營辦機構須提供合適和足夠的設備作展示、示範及實習之用。詳情已載於附件 5、附件 6及附件 7的課程內容中的相關章節。
- 10.2 營辦機構須確保每位學員均安全地親身完成實習，並為學員提供以下設備(共同使用)作完整課程、銜接課程及重新甄審資格課程的實習用途：
- 最少一套救生繩及三腳架／四腳架；
 - 最少兩部隨身動態感應警報器；
 - 最少兩套附有足夠壓縮空氣的自攜式認可呼吸器具；及
 - 最少兩部能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體，並備有兩個級別警報設定的連續性空氣監測設備。
- 10.3 營辦機構亦須為每名學員提供以下設備作完整課程、銜接課程及重新甄審資格課程的實習用途：
- 一套安全吊帶；及
 - 一個用於自攜式認可呼吸器具的面罩。

11. 考試

- 11.1 營辦機構須確保參加考試的每位學員均符合出席率及實習要求。
- 11.2 營辦機構須確保學員均在筆試及實習試中合格，方可向學員簽發證明書。

筆試

- 11.3 營辦機構須確保考試所採用的試卷是由本處擬定及揀選。
- 11.4 營辦機構須提供載於附件 8的考試答題紙予應考學員使

用。

- 11.5 營辦機構須確保監考員及學員均簽署考試答題紙。
- 11.6 筆試試卷分為第一部分和第二部分。第一部分的考試時間為 15 分鐘，及格分數為 100%。第二部分的考試時間為 30 分鐘，及格分數為 75%。學員必須同時於試卷第一及第二部分取得及格分數。營辦機構須確保完成第一部分的筆試試卷後，才派發及開始第二部分的筆試試卷。
- 11.7 筆試不及格的學員可以重考筆試一次，營辦機構須安排重考在緊接筆試的 20 個工作日內舉行。在重考時，學員只需在規定時間內，在所有之前未能取得及格分數的部分(即試卷第一部分及/或第二部分)取得及格分數，即可在筆試重考中取得合格成績。

實習試

- 11.8 實習試包括考核正確使用隨身動態感應警報器、認可呼吸器具(自攜式的認可呼吸器具)及連續性空氣監測設備。
- 11.9 營辦機構須提供合適和足夠的設備及場地作實習試之用。應考學員需要完成的考核項目已載於附件 9的實習試評分表。
- 11.10 營辦機構須確保每位學員均安全地親身完成實習試，並為學員提供以下設備(共同使用)作完整課程、銜接及重新甄審資格課程的實習試用途：
- 最少兩部隨身動態感應警報器；
 - 最少兩套附有足夠壓縮空氣的自攜式認可呼吸器具；及
 - 最少兩部能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體，並備有兩個級別警報設定的連續性空氣監測設備。
- 11.11 營辦機構亦須為每名學員提供以下設備作完整課程、銜接及重新甄審資格課程的實習試用途：

- 一套安全吊帶；及
 - 一個用於自攜式認可呼吸器具的面罩。
- 11.12 營辦機構須確保實習試的考官為該營辦機構本完整課程、銜接課程或重新甄審資格課程的實習導師或理論導師，同時該理論導師須具備使用空氣測試設備和隨身動態感應警報器相關經驗及持有有關認可呼吸器具訓練證書。每位考官最多可在同一時間評核兩位應考學員，但營辦機構必須在應考學員之間提供合適和足夠分隔，以防相鄰的應考學員在實習試中作弊及抄襲。
- 11.13 每位學員必須在載於附件 9內的每項考核項目的限時內正確完成所有考核項目，才可在實習試取得合格。**超時的考生一律被視為不及格**。營辦機構須提供合適計時器，供應考學員知悉剩餘考試時限。
- 11.14 營辦機構須提供載於附件 9的實習試評分表予考官使用，並在實習試試場展示載於附件 10的實習試考核指示給應考學員跟隨。
- 11.15 營辦機構須確保考官、監考員及學員在每位應考學員完成實習試後，均即時閱讀並簽署實習試評分表。
- 11.16 營辦機構須安排實習試緊接在筆試的試後複習之後進行。營辦機構亦須以隨機抽籤方式編排每位學員的實習試次序，並於課程的第一天通知每位學員有關實習試(例如考試時間、地點等)的安排。
- 11.17 實習試不及格的學員可以重考實習試一次，營辦機構須安排重考在緊接實習試的 20 個工作日內舉行。在重考時，學員只需在規定的限時內正確完成所有之前未能通過的考核項目，即可在實習試重考中取得合格成績。

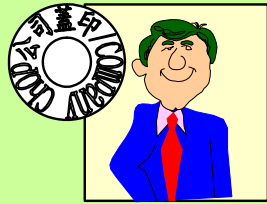
12. 證明書的有效期限

- 12.1 營辦機構須確保簽發的「合資格人士和核准工人合併證明書」的有效期限為 2 年。
- 12.2 就完整課程及銜接課程，證明書的有效期須由學員成功完成課程的當日開始計。
- 12.3 就重新甄審資格課程，證明書的有效期須以下列日期開始計算：
 - 12.3.1 如重新甄審資格課程在舊證到期前 6 個月內完成，則由舊證屆滿日期的後的首天起計算，或
 - 12.3.2 如重新甄審資格課程在舊證到期後 3 個月內完成，則由完成重新甄審資格課程當日起計算。

13. 證明書標準格式

- 13.1 營辦機構須確保「合資格人士和核准工人合併證明書」的正面的設計須印上要求的用字、依循圖 1 的樣式設計及按照以下的規格，而背面則可載列他們認為合適的其他資料，但該等資料須與證明書的目的相稱。

圖 1：「合資格人士和核准工人合併證明書」正面的用字及樣式設計

合資格人士和核准工人合併證明書	
Combined Certificate of Competent Person and Certified Worker	
工廠及工業經營(密閉空間)規例第 4(1)條及第 4(2)條	
Sections 4(1) and 4(2) of the Factories and Industrial Undertakings (Confined Spaces) Regulation	
持證人姓名 Holder's Name	
(中文) :	
(English) :	
編號 Reference No.	:
證明日期 Date of Certification :	
(日/月/年/年/年/年) (dd/mm/yyyy)	
完成課程日期 Date of Course Completion :	
(日/月/年/年/年/年) (dd/mm/yyyy)	
有效期限 Validity Period :	由 From 至 To 止
(日/月/年/年/年/年) (dd/mm/yyyy)	
本證明書由 [某發證機構] 簽發	
Issued by [provider of recognised training course]	
此證明書須由持證人擁有及保存。	
This certificate is owned and should be kept by the certificate holder.	

(非按比例)

- 13.1.1 證明書須以耐用物料製成，可用塑膠製造或過膠，標準尺寸為 85 毫米 X 55 毫米；
- 13.1.2 學員的照片（尺寸不得小於 20 毫米 X 25 毫米）須附於證明書上，以資識別；
- 13.1.3 以過膠形式處理的證明書，學員照片的一角須印上營辦機構的印鑑；
- 13.1.4 以塑膠製成的證明書，學員照片須印於證明書上；
- 13.1.5 除非另有規定，否則須中文及英文並用；
- 13.1.6 證明書須包括下列資料：
 - 證明書的名稱，即“合資格人士和核准工人合併證明書”及“Combined Certificate of Competent Person and Certified Worker”；
 - 授權法例，即“《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 4(1)條及第 4(2)條”及“Sections 4(1) and 4(2) of the Factories and Industrial Undertakings (Confined Spaces) Regulation”；
 - 持證人的中文及英文姓名，以持證人的香港身分證為準（或等同的身分證明文件）；
 - 證明書編號（重新甄審資格課程證明書的編號尾須加附大階英文字母“R”）；
 - 證明日期（日/月/年）指證明書持有人首次成功完成完整課程或銜接課程的日期；

- 完成課程日期（日/月/年）；
- 有效期限（開始日及到期日）；
- 發證機構的名稱；及
- “此證明書須由持證人擁有及保存。”及“This certificate is owned and should be kept by the certificate holder.”的字眼。

14. 訓練記錄

14.1 營辦機構呈交所發出的每項證明書的記錄，須符合表 1 所要求的資料，並須附有課程名稱。

表 1：訓練記錄的範例

香港身份證 / 護照號碼 (TRT1)	學員姓名 (TRT2)	班別 編號 (TRC1)	導師姓名 (TRC2)	課程完成日期 (TRC3)	證明書 生效日期 (TRT3)	證明書 到期日 (TRT4)	證明書編號 (TRT5)	學員是否獲香 港特區政府批 准的輸入勞工？ (Y：是) (N：否)
A123456(1)	Chan Siu On	ABC1	HAU To-si	13/06/2011	13/06/2011	12/06/2014	W396000201R	Y
A123457(2)	Chan Siu Chuen	ABC1	HAU To-si	13/06/2011	23/09/2011	22/09/2014	W396000202R	Y
A123458(3)	Chan Siu Feng	ABC2	HAU To-si	18/06/2011	18/06/2011	17/06/2014	W396000203	N
A123459(4)	Chan Siu Lin	ABC2	HAU To-si	18/06/2011	18/06/2011	17/06/2014	W396000204	N

附件 1

合資格人士安全訓練課程理論課的導師資格

資格			
至少具備以下 (i) 至 (v) 其中一項資格及經驗的人士			
	學術資格	經驗	
(i)	《工廠及工業經營（安全主任及安全督導員）規例》所指的註冊安全主任。	至少兩年直接參與密閉空間工作的實際經驗；獲處長認可為合資格教授合資格人士安全訓練課程的理論導師；或獲處長認可為合資格教授核准工人安全訓練課程的理論導師。	或
(ii)	屬職業安全及健康範疇的獲承認學位或研究院文憑，或相等學歷，以及合共不少於一年直接參與職業安全及健康工作的經驗。	同上。	或
(iii)	科學或工程學學位，或相等學歷，以及屬職業安全及健康範疇的獲承認證明書、文憑或高級文憑，以及合共不少於一年直接參與職業安全及健康工作的經驗。	同上。	或
(iv)	屬職業安全及健康範疇的獲承認證明書、文憑或高級文憑，以及合共不少於兩年直接參與職業安全及健康工作的經驗，而其中一年經驗必須於考取上述學術資格後獲得。	同上。	或
(v)	獲承認的建築業安全證明書，以及合共不少於兩年直接參與職業安全及健康工作的經驗，而其中一年經驗必須於考取上述學術資格後獲得。	同上。	

附件 2

密閉空間作業合資格人士安全訓練課程的教案

第一天

節數	課題及內容	時間 (分鐘)
1	簡介課程安排	10
2	常見適用於密閉空間作業的職業安全及健康法例	35
3	密閉空間的基本概念和常見潛在危害	60
小休		15
4	個案研究及常見嚴重意外個案分析	70
5	安全工作制度和許可工作制度的基本概念	135
半日課堂休息或午膳		
5	安全工作制度和許可工作制度的基本概念 (繼續)	
6	緊急情況及應變措施	55
小休		15
6	緊急情況及應變措施 (繼續)	
7	講解、展示、示範及實習安全設備	85
第一天總時數【課堂】		480 (8 小時)

密閉空間作業合資格人士安全訓練課程的教案

第二天

節數	課題及內容	時間 (分鐘)
7	講解、展示、示範及實習安全設備	130
小休		15
8	危險評估	225
半日課堂休息或午膳		
8	危險評估 (繼續)	
小休		15
9	空氣測試程序及注意事項	35
10	實習使用配備多種感測器的空氣監測設備	60
第二天總時數【課堂】		480 (8 小時)

密閉空間作業合資格人士安全訓練課程的教案

第三天

節數	課題及內容	時間 (分鐘)
10	實習使用配備多種感測器的空氣監測設備	30
11	安全工作制度和許可工作制度的應用	130
小休		15
11	安全工作制度和許可工作制度的應用 (繼續)	
12	課程總結	10
13	考試 (筆試)	45
14	試後複習	10
第三天總時數【課堂+筆試+複習】		240 (4 小時)
15	考試 (實習試)	

附件 3

密閉空間作業合資格人士銜接課程的教案

第一天

節數	課題及內容	時間 (分鐘)
1	簡介課程安排	10
2	危險評估	225
小休		15
2	危險評估 (繼續)	
半日課堂休息或午膳		
2	危險評估 (繼續)	
3	空氣測試程序及注意事項	35
4	實習使用配備多種感測器的空氣監測設備	90
小休		15
5	實習安全設備	90
第一天總時數【課堂】		480 (8 小時)

密閉空間作業合資格人士銜接課程的教案

第二天

節數	課題及內容	時間 (分鐘)
5	實習安全設備	30
6	安全工作制度和許可工作制度的應用	130
小休		15
6	安全工作制度和許可工作制度的應用 (繼續)	
7	課程總結	10
8	筆試	45
9	試後複習	10
第二天總時數【課堂+筆試+複習】		240 (4 小時)
10	考試 (實習試)	

附件 4

密閉空間作業合資格人士安全訓練重新甄審資格課程的教案

第一天

節數	課題及內容	時間 (分鐘)
1	簡介課程安排	5
2	常見適用於密閉空間作業的職業安全及健康法例	30
3	密閉空間的基本概念和常見潛在危害	40
4	個案研究及常見嚴重意外個案分析	45
小休		15
5	安全工作制度和許可工作制度的基本概念	70
6	緊急情況及應變措施	45
半日課堂休息或午膳		
6	緊急情況及應變措施 (繼續)	
7	講解、展示、示範及實習安全設備	215
小休		15
7	講解、展示、示範及實習安全設備 (繼續)	
第一天總時數【課堂】		480 (8 小時)

密閉空間作業合資格人士安全訓練重新甄審資格課程的教案

第二天

節數	課題及內容	時間 (分鐘)
8	危險評估	145
小休		15
9	空氣測試程序及注意事項	35
10	實習使用配備多種感測器的空氣監測設備	75
半日課堂休息或午膳		
10	實習使用配備多種感測器的空氣監測設備 (繼續)	
11	安全工作制度和許可工作制度的應用	130
小休		15
11	安全工作制度和許可工作制度的應用 (繼續)	
12	課程總結	10
13	考試 (筆試)	45
14	試後複習	10
第二天總時數【課堂+筆試+複習】		480 (8 小時)

密閉空間作業合資格人士安全訓練重新甄審資格課程的教案

第三天

節數	課題及內容	時間 (分鐘)
15	考試 (實習試)	

附件 5

密閉空間作業合資格人士安全訓練課程的課程內容

密閉空間作業 合資格人士安全訓練課程 的課程內容

《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 4(2)條



勞工處
職業安全及健康部

本課程內容由勞工處職業安全及健康部印製

2024 年 9 月版本

本課程內容可以在勞工處網頁
<http://www.labour.gov.hk/tc/osh/content5.htm>免費下載。本課程內容歡迎
複印，但作廣告、批核或商業用途者除外。如需複印，請註明錄自勞工
處刊物《密閉空間作業合資格人士安全訓練課程的課程內容》。

你亦可透過互聯網，找到勞工處所提供的各項服務及主要勞工
法例的資料。

目錄

節數

頁數

1.	簡介課程安排	1
2.	常見適用於密閉空間作業的職業安全及健康法例.....	3
3.	密閉空間的基本概念和常見潛在危害	12
4.	個案研究及常見嚴重意外個案分析.....	22
5	安全工作制度和許可工作制度的基本概念	31
6.	緊急情況及應變措施	43
7.	講解、展示、示範及實習安全設備	47
8.	危險評估	55
9.	空氣測試程序及注意事項	67
10.	實習使用配備多種感測器的空氣監測設備	73
11.	安全工作制度和許可工作制度的應用	75
12.	實習試	78
附錄1.....		79
附錄2.....		86
附錄3.....		92

1. 簡介課程安排

[課題1的參考教學時間：10分鐘]

1.1 授課場地、設施及考試要求

- 簡單介紹授課場地、設施及考試要求

1.2 簡介課程內容

- 簡單介紹課程結構及內容

1.3 課程目的

根據《工廠及工業經營(密閉空間)規例》(第59AE章)(下稱「《密閉空間規例》」)，負責密閉空間作業的東主或承建商須委任合資格人士對密閉空間內的工作環境進行評估，並對須就工人在該空間內工作時的安全及健康而採取的措施作出建議。任何人年滿18歲，並註冊為安全主任；或成功地完成獲勞工處處長認可的有關擬備危險評估報告的課程及獲發有關證明書，及須註冊後或具備完成訓練後有一年相關工作經驗才可成為合資格人士。

學員完成訓練課堂及通過考試後可獲發勞工處認可之相關證明書。
學員完成課程後應該可以：

- 說明適用於密閉空間的安全法例所載的基本法律規定；
- 說明在密閉空間工作時可能出現的危害性質和可能造成的傷害；
- 就密閉空間工作進行危險評估、建議所應採取的措施，以及擬備有關報告；
- 就危險評估去設計一個安全工作制度。該安全工作制度必須包括有效措施，以減低危害可能引致受傷的風險；
- 說明在密閉空間工作可能出現的緊急情況、適當的應變程序和該等程序的限制；
- 說明在密閉空間工作時使用的安全設備的種類、操作原理及方式、用途及限制；
- 熟習在密閉空間工作時正確及適當地使用安全設備；及
- 說明發生於過去與密閉空間工作有關的意外(包括成因及有關

的預防措施)，所述的意外應包括重大及／或嚴重者。

2. 常見適用於密閉空間作業的職業安全及健康法例

[課題2的參考教學時間：35分鐘]

2.1 《職業安全及健康條例》及其附屬規例（香港法例第 509 章）

目的

- 保障所有在職員工的職安健
- 訂定職安健措施
- 改善職業安全健康標準
- 改善工作環境的職業安全健康

覆蓋範圍

- 適用於僱員的工作地點，包括寫字樓、百貨公司、超級市場、醫院、地盤等工作地點
- 但不適用於條例指明的某些工作地點，包括自僱人士及家庭傭工的工作地點
- 在合理可行的範圍內，僱主必須確保僱員的職業安全及健康

有關附屬規例包括：

- 《職業安全及健康規例》
- 《職業安全及健康(顯示屏幕設備)規例》

2.2 《工廠及工業經營條例》及其附屬規例(香港法例第 59 章)

- 目的為工人提供安全及健康的保障
- 條例適用範圍包括：
 - 工廠
 - 建築地盤
 - 膳食工場
 - 貨物及貨櫃搬運場
 - 維修工場及其他工場
- 東主的一般責任
在合理切實可行範圍內，確保工作中的僱員的安全及健康，範圍包括：
 - 設置及保持安全的工業裝置及工作系統；

- 安全地使用、搬運、貯存及運載物品及物質；
- 提供安全資料、指導、訓練及監督；
- 提供及保持安全和不曾危害健康的工作場地和進出途徑；
及
- 提供及保持安全和不曾危害健康的工作環境。
- **受僱人士的一般責任**
 - 受僱的人須採取合理的謹慎措施以顧及自己和其他工友的安全及健康；及
 - 須與東主合作，共同遵從有關安全及健康的責任和規定。

根據《工廠及工業經營條例》所制訂的附屬規例：

根據《工廠及工業經營條例》所制訂的附屬規例，就工廠、建築工程地盤、食肆、貨物及貨櫃處理作業，以及其他工業經營內各類危險工作的情況訂定條文。附屬規例亦就各種工作情況、工業裝置和機器，以及工序和物質訂明詳細的安全健康標準。

有關附屬規例包括《工廠及工業經營規例》、《建築地盤(安全)規例》、《密閉空間規例》、《工廠及工業經營(起重機械及起重裝置)規例》、《工廠及工業經營(電力)規例》、《工廠及工業經營(負荷物移動機械)規例》、《工廠及工業經營(氣體焊接及火焰切割)規例》、《工廠及工業經營(安全管理)規例》等。

2.2.1 《工廠及工業經營(密閉空間)規例》

適用範圍

本規例適用於在任何工業經營內：

- 在「密閉空間」內進行的工作；及
- 在緊接「密閉空間」的附近地方進行，並與在密閉空間內進行的工作有關連的工作。

「密閉空間」指任何被圍封的地方，而基於其被圍封的性質，會產生可合理預見的「指明危險」，在不局限上文的一般性的原則下，包括任何會產生該等危險的密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉。

「指明危險」

- (a) 指因發生火警或爆炸而引致任何正在工作的人嚴重損傷的危險；
- (b) 指因體溫上升而引致任何正在工作的人喪失知覺的危險；
- (c) 指因氣體、煙氣、蒸氣或空氣貧氧而引致任何正在工作的人喪失知覺或窒息的危險；
- (d) 指因任何液體水平升高引致任何正在工作的人遇溺的危險；
或
- (e) 指因自由流動的固體而引致任何正在工作的人窒息的危險；
或指因陷入自由流動的固體而引致任何正在工作的人無力達至可呼吸空氣的環境的危險。

就密閉空間工作的安全與健康工作守則而言：

- 「危險」(risk) 是表達由於出現某特定危害而引致傷害的可能性及該傷害的嚴重性。
- 「危害」(hazard) 是一些潛在會引致傷害的東西（可以包括：空氣危害、泥土或水湧入的危害，由機械、物質或工作方法所致的危害和其他在密閉空間工作的危害）。
- 「空氣危害」(atmospheric hazard) 指因在密閉空間的氣體、蒸氣、塵埃、煙氣、煙霧或空氣貧氧的存在而潛在會引致逗留在密閉空間內的人士的安全或健康受到傷害。

東主或承建商的責任

● 危險評估及建議

- 在進行密閉空間工作前，委任「合資格人士」對密閉空間工作進行危險評估，並就安全及健康措施作出建議。
- 每當密閉空間的狀況或進行的工作有重大改變時，或有理由懷疑可能發生上述改變時，而該些改變可能會影響工人的安全及健康，便須委任「合資格人士」重新進行評估和作出建議。

「合資格人士」指符合以下條件的人：

- (a) 年滿 18 歲；

(b) 具備以下其中一項資格—

- (1) 已根據《工廠及工業經營(安全主任及安全督導員)規例》註冊為安全主任；或
- (2) 持有一份證明書，而發出該證明書的人已獲勞工處處長授權發出該等證明書以證明某人有足夠能力擬備危險評估報告；及

(c) 於其獲(b)(1)或(2)段提述的註冊或證明書後，在對工人於密閉空間工作時的安全及健康作出危險評估方面，有至少一年的相關經驗。

● 遵從危險評估報告及發出證明書

- 核實合資格人士所呈交的「危險評估報告」。
- 在容許工人首次進入密閉空間前，發出證明書(即「許可工作證明書」)，述明已就「危險評估報告」指出具危害性的事物採取了所有需要的安全預防措施，以及工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間。
- 當「危險評估報告」內的建議未全部獲得遵從前，確保沒有工人進入密閉空間或在其內逗留。
- 密閉空間內進行的工作完結後，將有關的「許可工作證明書」及「危險評估報告」保存一年，並在職業安全主任提出要求時，將它們提供予職業安全主任查閱。

「危險評估報告」是一份書面報告，載述合資格人士對密閉空間工作的評估和作出的建議。報告須指出相當可能存在於該密閉空間內的具危害性的事物，就它們所引致的危險評定危險程度，以及在不局限這些原則下涵蓋以下各項：—

- (a) 在工作中會採用的工作方法、工業裝置及物料；
- (b) 是否有具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣存在或有貧氧情況；
- (c) 發生以下情況的可能性：
 - (1) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的進入；
 - (2) 可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物的存在；
 - (3) 自由流動的固體或液體的湧入；
 - (4) 在密閉空間內發生火警或爆炸；及

- (5) 可引致核准工人因體溫上升而喪失知覺的環境溫度的存在；
 - (d) 就需要的措施作出的建議，包括建議是否需要使用認可呼吸器具；
 - (e) 工人可在該密閉空間內安全地逗留的開始及結束時間；及
 - (f) 如在進行工作的過程中，極有可能出現環境改變以致上述的具危害性的事物的危險性提高時，就所須使用的監察設備作出建議。
- 「密閉空間危險評估表格」範本載於附錄1。

● 安全預防措施

■ 在容許工人首次進入密閉空間前：

- (a) 截斷及鎖好可在密閉空間內造成危險的機械設備的電源；
- (b) 封閉內含物可造成危害的喉管或供應管；
- (c) 進行測試以確保在密閉空間內沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況；
- (d) 使密閉空間得到清洗、散熱和通風，以確保密閉空間是一個安全的工作場所；
- (e) 提供密閉空間足夠可供呼吸的空氣及有效的強制通風；及
- (f) 採取有效的步驟以防止具危害性的氣體、蒸氣、塵埃、煙氣、自由流動的固體或液體進入或湧入密閉空間。

■ 當有工作在密閉空間內進行時：

- (a) 確保只有「核准工人」才可進入密閉空間或在其內工作；
- (b) 確保有「候命人員」駐於密閉空間外，與密閉空間內的工人保持聯絡及採取應急行動；
- (c) 將危險評估報告及有關的「許可工作證明書」展示於密閉空間入口的顯眼地方；及
- (d) 確保所採取的安全預防措施持續有效。

「核准工人」指符合以下條件的人：

- (a) 年滿18 歲；及
- (b) 持有獲勞工處處長授權的人發出以證明某工人有足夠能力在密閉空間內工作的證明書。

「候命人員」指當有核准工人在密閉空間內進行工作期間，東主或承建商須委派另一名人員，即「候命人員」，駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡及在有需要時負責聯絡緊急救援隊伍。「候命人員」須具備足夠體能將工人從密閉空間拉出。「候命人員」可使用機械設備以協助將工人從密閉空間拉出。此外，「候命人員」應具備《密閉空間規例》定義下的核准工人或合資格人士的資格。

- **使用個人防護設備**

- 確保在以下情況進入密閉空間或在其內逗留的人已配戴可提供適當保護的「認可呼吸器具」：

- (a) 進行「地底喉管工作」；或
- (b) 危險評估報告建議使用「認可呼吸器具」。

- 確保使用「認可呼吸器具」的人亦已配戴安全吊帶，而安全吊帶是與一條救生繩接連，救生繩的另一端須由一個身處密閉空間外並有能力將該人從密閉空間拉出的人拿着。

「認可呼吸器具」指勞工處處長認可的類型的呼吸器具，認可此等器具的公告會在憲報刊登。[可參考勞工處網站所提供的「認可呼吸器具」清單]

密閉空間內的「地底喉管工作」指在密閉空間內的工作符合《密閉空間規例》的密閉空間定義及該規例第9條規定的地底喉管工作。在評定某工作是否屬《密閉空間規例》第9條所指的「地底喉管工作」時，應考慮的決定性因素包括：

- (a) 該工作是否在符合《密閉空間規例》第2條釋義的密閉空間內進行；
- (b) 前述的密閉空間是否在地底；及
- (c) 該工作是否涉及任何喉管工作而可能具有與空氣危害相關的指明危險。

典型的地底喉管工作包括(1)工人須進入任何可能具有空氣危害並界定為密閉空間的地底渠管或其相關沙井進行渠務工程的檢查或維修等工作；或(2)工人須進入任何可能具有空氣危

害並位於地底的密閉空間內進行喉管的檢查或維修工作。

- **緊急程序**

- 制訂和實施緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險。
- 提供足夠而狀況令人滿意的以下器具，並須保持該等器具隨時可供取用：
 - (a) 認可呼吸器具；
 - (b) 復甦器具；
 - (c) 貯存氧氣或空氣的容器；
 - (d) 安全吊帶及繩索；及
 - (e) 向身在密閉空間外的人示警的聽覺及視覺警報器(例如隨身動態感應警報器)。
- 確保當密閉空間內正在有工作進行時，有足夠數目和懂得如何使用包括上述(a)至(e)的安全設備的人在場。

- **提供資料及指導等**

- 向所有密閉空間工作的工人及在外面協助進行工作的工人提供為確保工人的安全和健康而需要的資料、指導、訓練及意見。
- 提供一切所需設備以確保工人的安全及健康。
- 為工人提供的有關資料或指導時，應考慮工人及其他有關人員的知識和經驗，使他們能明白理解。該等資料或指導可以是書面、符號、圖表、告示或其他合適的形式，該等形式須能令工人清楚明白及適用於有關的密閉空間工作[參閱(示例一)及(示例二)的警告告示樣本]。

危險 Danger

- 本密閉空間非常可能含有具危害性的氣體，可令人中毒、窒息或死亡。
- 任何人沒有配戴認可呼吸器具或沒有配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，嚴禁進入。
- This confined space probably contains hazardous gases which can cause poisoning, asphyxiation or death to any person.
- No entry is allowed by any person without wearing an approved breathing apparatus or without wearing a suitable safety harness connected to a lifeline.

警告告示（示例一）

危險 Danger

- 本密閉空間的工程是屬於地底喉管工作，任何進入或在其內逗留的人必須已妥當地配戴認可呼吸器具；及已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人在緊急情況時可被拉出該密閉空間。
- The works in this confined space are underground pipework. Anyone entering or staying inside must be properly wearing an approved breathing apparatus; and wearing a suitable safety harness connected to a lifeline so that the person can be pulled out of it in case of emergency.

警告告示（示例二）

合資格人士的責任

- 就密閉空間的工作環境進行評估，而評估須涵蓋《密閉空間規例》指明的所有範疇。
- 就工人在密閉空間內工作時的安全及健康方面的措施作出建議。
- 在一段合理期間內，向東主或承建商提交載有建議的評估報告。
- 嚴禁作出他知道在任何要項上屬虛假的危險評估報告。

核准工人的責任

- 遵循東主或承建商實施的緊急程序。
- 遵從東主或承建商提供的指導及意見和參加他們提供的訓練。
- 充分和適當地使用任何安全設備及緊急設施，並須將該等安全設備及緊急設施的任何故障或欠妥之處，立即向東主或承建商報告。

2.2.2 《建築地盤(安全)規例》

此例監管吊重機、棚架及工作台的構造、維修、使用及操作。此外，亦要求提供個人防護設備去防止人體墮下、被墮下物件所傷及遇

溺。其他雜項安全規定還包括防止工人吸入塵埃或煙氣、保護眼睛及提供急救設施。

根據法例要求，建築地盤內僱用 30 至 99 名工人的地盤，須要有一名合資格的急救人員。必須裝設足夠通風系統，以防止工人吸入由於物料在研磨、清潔、噴塗、混合或加工時所散發出可能損害健康的塵埃或煙氣。此外，須提供足以保障工人安全所需的適當及足夠的照明。必須提供飲用水予工人。

2.2.3 《工廠及工業經營(安全管理)規例》

有關的工業經營承建商或東主須實施一個包含14個指定元素的安全管理制度並按需要定期進行安全審核或安全查核。

2.3 工作守則

工作守則是勞工處處長根據《工廠及工業經營條例》（第 59 章）第 7A 條所發出的工作守則，目的是為工業經營的東主及受僱人士提供實務指引，以符合有關規例及該條例第 6A 及 6B 條中有關保障工作人士安全及健康的規定。但必須注意，遵從認可守則並不免除有關人士在香港所應承擔的法律責任。

工作守則具有特殊的法律地位，雖然未遵從工作守則所載列的指引行事，本身並不構成罪行，但在刑事訴訟中，該未遵從行徑可被法庭接納為考慮因素，用來裁定某人是否已觸犯該條例下有關安全及健康的規定。

常用的工作守則有：

- 《密閉空間工作的安全與健康工作守則》
- 《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》
- 《工作守則:氣體焊接及火焰切割工作的安全與健康》
- 《工作守則:手工電弧焊接工作的安全與健康》

3. 密閉空間的基本概念和常見潛在危害

[課題3的參考教學時間：60分鐘]

3.1 密閉空間的基本概念[播放短片:沙井]

不論任何行業，由涉及複雜裝置至簡單儲存物料的倉庫，在其內進行密閉空間工作都有可能引致人命傷亡。受害者不只是在密閉空間工作的人，還包括那些沒有接受正式訓練及適當配備而嘗試進行拯救的人。

在《密閉空間規例》下，「**密閉空間**」指任何被圍封的地方，而基於其被圍封的性質，會產生可合理預見的「**指明危險**」，在不局限上文的一般性的原則下，包括任何會產生該等危險的密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉。

「指明危險」

- (a) 指因發生火警或爆炸而引致任何正在工作的人嚴重損傷的危險；
- (b) 指因體溫上升而引致任何正在工作的人喪失知覺的危險；
- (c) 指因氣體、煙氣、蒸氣或空氣貧氧而引致任何正在工作的人喪失知覺或窒息的危險；
- (d) 指因任何液體水平升高引致任何正在工作的人遇溺的危險；
或
- (e) 指因自由流動的固體而引致任何正在工作的人窒息的危險；
或指因陷入自由流動的固體而引致任何正在工作的人無力達至可呼吸空氣的環境的危險。

具圍封性質的地方及其分隔間，可能因為其結構、位置或內含物而產生「**指明危險**」。常見的例子包括喉管、容器、水渠、探孔、鑽孔、沙井、挖孔、小洞、視察孔、閘板、貨櫃、船艙或油缸、壓載箱、雙層船倉、船的機械室、建築物的空洞、一些密封的房間（尤其是機房／機械裝置間）、一些地下室／機械／裝置／車輛的內部、無蓋的缸及桶、井、艙口、沉箱、豎井、密封及沒有空氣流通或空氣流量不足的房間，或在建造期間的建築物等。

有些具圍封性質的地方因在其內進行的工序、使用的物料、內裡情況或密封／受限制程度的改變，而產生「**指明危險**」。典型的例子包括在水缸內使用具揮發性化學品進行防水工程時，因化學品的積聚而引致工人喪失知覺；或在通風不足的地方使用汽油或柴油推動的引擎設備時，引致一氧化碳產生及積聚而令工人窒息等。

進入或停留在密閉空間的主要危害，基於工作地點的密閉程度，加上可能存在的物料或條件而構成，而導致發生「**指明危險**」，從而威脅進入或逗留在該密閉空間的工人的安全和健康。

3.2 在密閉空間的常見潛在危害

3.2.1 易燃性或爆炸性的大氣

易燃性或爆炸性的大氣是由空氣中的氧氣與達至可燃濃度的易燃性氣體、蒸氣或可燃性粉塵混合而成。易燃性或爆炸性的大氣遇到火種例如燒焊火花、手提電工具的火花便會引起火警或爆炸。

易燃性氣體和蒸氣可能由含有易燃物質的殘渣，或使用的易燃物質，或化學作用(例如甲烷的產生)而形成。易燃液體釋出的易燃蒸氣亦可以擴散開去，即使在遠處被點燃，火焰也可回向蔓延至易燃液體，引致火警。

可燃性粉塵可以來自農作物(如麵粉)、化學品、塑膠粒、藥物、或金屬粉末。

3.2.2 火警

燃燒、焊接、氣割及其他會產生高溫的工作本身具有潛在危害。有關工作不但會造成火警危害，還會產生有危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，並導致貧氧及大氣溫度上升等。在火警中，逃生者可能被高溫和火焰燒傷，但大多數的傷亡是由於吸入有毒煙霧和氣體所致(吸入濃煙)。

進行密閉空間工作時，應在切實可行範圍內禁止會產生高溫的工作。如有必要進行該工作，則應擬訂熱工序許可證計劃，詳述將採

取的預防措施，例如：

- 在可燃物質存在的範圍，不可安裝或使用所有有可能產生火花或變熱的電力作業裝置、設備及工具。
- 在切實可行範圍內，把貯存氣瓶的數量減至最低。
- 清除附近的所有可燃物質，及確保工件上沒有殘留任何可燃物質。
- 連續監察大氣溫度、空氣質素及維持良好通風。
- 制訂火警應變計劃，讓所有工人在火警發生時能迅速及正確地應變。
- 提供及維持適當的滅火裝置，例如滅火氈及適當的水式及泡沫式滅火筒。切勿在密閉空間使用二氧化碳氣體式或乾粉式滅火筒。除個別根據國際標準註明適用於帶電電器設備的滅火筒外，一般水式及泡沫式滅火筒不可用於撲救因電引起的火警。
- 確保通往滅火裝備所在位置及緊急逃生途徑的通道暢通無阻。

3.2.3 具危害性的氣體、蒸氣或煙氣

有害氣體可自然存在於密閉空間內，但有些有害氣體則因施工而產生。密閉空間的密封特性可能會增加工作的危險性，因為有害氣體可在工作範圍積聚，而且其濃度可在空氣中急速上升。

在密閉空間(例如渠道系統的污水渠、沙井及坑槽等)存在的有害氣體，一般源自下列情況：

- 有機物質在分解時會產生甲烷及/或硫化氫。水溶性極高的硫化氫通常溶在污水內，並可能以氣泡形式積藏在污水渠的沉積物及淤渣中。攪動污水、沉積物或淤渣可以把積藏或已溶解的氣體釋放出來。
- 從地下油缸、氣體喉管、相連的排水系統或受污染的土地如堆填區等洩漏而進入工作範圍。
- 因進行的工作或附近的作業裝置隔離不當而產生有害的氣體、煙氣及蒸氣，例如：
 - 接駁至密閉空間的喉管滲漏；
 - 使用發電機或以燃料推動的工具，因而消耗空氣中的氧氣，並產生有害的一氧化碳；
 - 工業區內排放至地下渠管的化學物質所產生的有害氣體、煙氣及蒸氣；或

- 燒焊或使用揮發性高的溶劑、黏合劑等可釋放出具危害性的氣體、煙氣或蒸氣。

許多有害氣體如一氧化碳，均是無色無味。另一方面，有些有害氣體如硫化氫，在濃度低時可能會有難聞的氣味，但濃度較高時氣味卻會因嗅覺疲勞而消失。工人如認為藉氣味可輕易分辨有毒氣體的存在，則是非常危險的想法。

不同密度之有害氣體可能聚集在密閉空間內之不同水平及位置。比空氣重的氣體會落在密閉空間的較低位置，而比空氣輕的氣體會聚集在密閉空間的較高位置。

硫化氫、一氧化碳及甲烷均是密閉空間(例如渠道系統的污水渠、沙井及坑槽等)最常見的有害氣體。這些有害氣體的特性詳列如下：

有害氣體	職業衛生標準 - 時間加權平均值 (ppm)	即時危及生命或健康的濃度 (ppm)	相對密度 (空氣 =1.0)	爆炸下限／爆炸上限	備註
硫化氫 (H ₂ S)	10	100	1.2	4.3% / 45.5%	臭蛋味；高濃度可導致嗅覺疲勞、昏迷及窒息死亡
一氧化碳 (CO)	25	1,200	1.0	12.5% / 75%	無色無味；高濃度可導致神志不清、昏迷及窒息死亡
甲烷 (CH ₄)	---	---	0.6	5.3% / 15%	無色無味；置換空氣，可使人窒息死亡

注釋：

ppm — 百萬分率

相對密度 — <1.0 即較空氣為輕；> 1.0 即較空氣為重

● 硫化氫(H₂S)

- 是一種致命的氣體，其獨特的“臭蛋味”在非常低的濃度便

可察覺。在濃度超過百萬分之 100 時，硫化氫會使嗅覺麻痺。即使在較低的濃度，硫化氫亦可影響嗅覺神經，使工人無法察覺濃度的變化。因此，藉氣味以嗅覺探測硫化氫的存在是非常危險的做法。探測硫化氫的可靠方法，是使用已校準的空氣監測設備。空氣中的硫化氫濃度如超過百萬分之 100 時，便會即時危及生命或健康，而濃度超過百萬分之 1,000 時，更可使人即時昏迷。由於渠道系統內通常有污水存積，所以工人如吸入硫化氫而暈倒，便很容易溺斃。

- 一氧化碳(CO)

- 在通風不足的工作場所使用電油或柴油發電機或其他以燃料推動的工具，便會產生可致命及無色無味的一氧化碳氣體。暴露於濃度超過百萬分之 350 的一氧化碳中，就可以使人神志不清、軟弱無力及昏迷。如空氣中的一氧化碳濃度超過百萬分之 1,200，便會即時危及生命或健康。

- 甲烷(CH₄)

- 有機物質經多種細菌分解後，通常會產生甲烷。甲烷是一種無色、極度易燃及具爆炸性的氣體，可引致火災及爆炸。在通風不足的地方，積聚的甲烷會置換正常空氣，造成缺氧的環境。

除氣體外，有害的蒸氣或煙氣亦可能因進行燒焊或使用粘合劑、油漆、揮發性或易燃性溶劑等工作而產生。

留在貯槽、容器等裡面的殘留物亦可能會釋放出具危害性的氣體、蒸氣或煙氣。

3.2.4 環境中有過量或缺乏氧氣的危害

密閉空間內的空氣中氧氣濃度百分比，在正常大氣壓力下，以體積計應不少於百份之十九點五及不多於百份之廿二。

造成有過量氧氣的情況有：

- 氧氣供應有泄漏的情況，會使環境中有過量氧氣，可引致火警

和爆炸。

造成缺氧的情況有：

- 耗氧化學反應：
 - 焊接、氣焊切割、銹蝕(例如鋼製貯槽及容器內部生銹)、明火工序、發酵、發霉。
- 氧氣被取代：
 - 在通風不足的地方，積聚的甲烷會置換正常空氣，造成缺氧的環境。
 - 被惰性氣體（例如氮氣或二氧化碳）清洗過的密閉空間。
- 氧氣被吸收：
 - 泥土和空氣中的氧氣產生反應，氧氣被土壤中的成份所吸收。
 - 貯存的貨物與空氣中的氧氣產生反應，氧氣被吸收。

3.2.5 高溫的危害

工人長時間在高溫的環境下工作，而沒有採取適當防護措施，便可能出現熱疹、熱痙攣、熱衰竭、甚至中暑。如果工人從事高體力負荷的工作，或在一個酷熱、而且通風不足、濕度高的密封環境下工作時穿上不透氣的工衣，問題將更嚴重。引致高溫的例子有地底工作、熱工作、發熱的機械等。

預防中暑的最佳方法，就是避免在高溫環境下從事高體力負荷的工作。可考慮能否以機器代替人力或將工作改在當日較涼的時間或該季內較涼的日子進行。為工人提供吹風機、足夠的清涼飲用水以補充出汗而失去的水分和充足的休息時間，亦有助減低高溫的危害。

僱主若認為僱員在工作時可能面對較高的熱壓力可在工作地點量度濕球黑球溫度（Wet Bulb Globe Temperature, WBGT）以作為僱員熱壓力評估的依據，並按評估結果採取適當的預防和控制措施，包括制定風險管理、控制策略以及提供個人防護裝備等。有關以WBGT指數評估熱壓力的方法可參考相關的國際或國家標準。

3.2.6 液體水平升高或自由流動的固體

因液體水平升高而引致正在工作的人遇溺的情況有：

- 污水渠內因雨量降於集水區而可能造成的水位突變、潮汐的變化和突然排放進排水渠的洪水。
- 在手挖隧道工程進行期間，地下水湧入。

因自由流動的固體而引致正在工作的人窒息的情況有：

- 就筒倉而言，在其內可以流動的固體（如穀物及水泥）可能局部固體化或連結起來，當受到干擾時會突然塌下，壓着正在工作的人而引致窒息。
- 在手挖隧道工程進行期間，泥土的湧入。

3.2.7 塵埃

在鑽磨、壓碎及破碎岩石時會產生大量矽石塵（矽塵）。此外，使用乾水泥作灌漿、製作混凝土、運送和傾倒泥土時亦會產生大量塵埃。

長期吸入過量矽石塵會引致矽肺病，矽肺病是引致呼吸困難的一種肺部纖維化疾病。在通風不良的密閉空間，例如進行地下手挖隧道工作，工人患上矽肺病風險很高。

要減低工人患上矽肺病的風險，可以實施以下的控制措施：

- 使用灑濕法去減低塵量。
- 更改工序或改良設備，減少釋放出塵埃。
- 為工作地點提供足夠的通風。
- 在源頭採用抽風系統有效地抽走塵埃。
- 如在採用以上各種工程控制措施後，仍未能將塵量及散發於空氣中的雜質降至可接受的水平，便應向受影響的工人提供適當和足夠的呼吸防護器並確保工人正確地配戴。

3.2.8 使用機械的危害

機器的危險部分如沒有適當護罩，可引致工人肢體遭機器纏著、切傷、壓傷、夾傷或割傷。必須確保機器(例如鋸、磨機、鑽等)的危險部分已裝上有效的護罩，才可操作機器。

工人不宜戴棉紗手套操作有轉動部分的機器，以免棉紗手套纏上機器之轉動部分。

維修機械時，不可為方便調較而在試機期間拆除所有護罩。維修機械的轉動部分時，身上物件不可接觸機械的轉動部分，以免被捲入機械內。切勿清潔運行中的機械及採取措施防止非維修人員接近。

3.2.9 生物性危害

在密閉空間(例如渠道系統的污水渠、沙井及坑槽等)內工作的工人可能受到蟲鼠的咬傷而面對生物性危害，若工作地點受到細菌病毒的污染，工人亦可能會受感染。

保障工人避免受到生物性危害的措施有：

- 保持良好個人衛生
- 妥善處理傷口，預防從傷口或割傷部位受到細菌病毒感染
- 定期清理工地

3.2.10 噪音的危害

在高噪音的環境下工作，可能影響工人的注意力，妨礙對話，更可能引致意外。長期置身於過量噪音的環境，會對聽覺造成永久的損害。工程所使用的機器設備，例如鑽機和碎石機，都會產生非常高的噪音。

應採取工程控制措施，從聲源減低噪音水平。例如選用較寧靜的機器、安裝避震物料、安裝消音罩或減聲器、遷移高噪音的機器遠離工人集中的地點、安裝吸音或隔音裝置等。如果仍無法將噪音水平減至合理的噪音水平之下，工人便必須配戴認可聽覺保護器(耳塞或耳罩)。

3.2.11 輻射的危害

在密閉空間內使用放射性的設備如激光及燒焊所產生的輻射，會對工人的眼睛造成傷害。

3.2.12 離地工作的危害

在密閉空間內進行離地工作的潛在危險包括：

- 工人從離地工作位置，包括工作平台、棚架或其他位置墮下
- 工作平台或棚架倒塌引致工人下墮
- 物件從工作台墜下擊中工人
- 動力操作升降工作台突然翻側
- 工作台超越安全負荷，引致油壓臂折斷，工作台倒下

3.2.13 電力的危害

密閉空間工作常見的電力危害源頭包括地下電纜及有關工作涉及的電力作業裝置、設備和工具。在潮濕的密閉空間，預防工人觸電的危險尤其重要。為避免密閉空間工作涉及的電力作業裝置、設備和工具的相關觸電危害，應確保：

- 除水泵、通風及電焊設備外，所有手提電動工具及密閉空間內供電的額定電壓應不超過 110 伏特交流電。
- 所有開關盤均已妥為鎖好，並只限獲授權的註冊電業工程人員取用。
- 向密閉空間內使用的供電電路需配備合適的電流式漏電斷路器以防止觸電。
- 所有電力作業裝置、設備和工具的設計，應足以防水、防塵、防爆炸（如適用）和符合雙重絕緣或接地，以防止因水和塵埃進入而造成有害影響。
- 妥善放置和保護所有電力作業裝置、設備、工具及相關電纜和接頭。
- 定期進行檢查和保養，以確保工業裝置、設備、工具，以及所有外露的公用設施，均處於安全操作狀態。

3.2.14 體力處理操作的危害

在狹窄的密閉空間工作環境內及須要大量體力處理操作，尤其是在使用個人防護設備時，會增加體力處理操作的困難。

不正確地進行體力處理操作，包括不良姿勢、用力不當、長期或經

常重複的動作及急促地用力或承受突然而來的壓力等，都會導致身體受傷，例如拉傷、背部受傷、背痛、疝(小腸氣)，以及引致關節、韌帶、肌肉和椎間盤磨損等。

3.2.15 光線不足

良好的照明有助看清楚事物及察覺危險。提供適當照明裝置，以確保密閉空間的出入口及密閉空間內工作環境光線充足。

3.2.16 其他危害

有些密閉空間的進出口位於行人路或行車路(如渠道系統的污水渠、沙井及坑槽等)，工人進出時可能會有被車撞倒的危險，過路人亦可能有從進出口跌下密閉空間的危險。在可行情況下，車輛通道及行人通道應予分隔。利用閘門、屏障、交通標誌、車速及高度限制等管制交通。確保道路照明充足。如有需要，應委任適當的交通指導員指揮交通。有必要時作出封路或改道措施。

工人在進行翻新、拆卸工作或鍋爐的鏟修等工作時，都可能吸入石棉纖維。應根據《工廠及工業經營（石棉）規例》對石棉工作進行評估，而該項評估須由因所受訓練及所具經驗而合資格作出該項評估的人作出，並採取適當措施防止工人暴露於石棉。

4. 個案研究及常見嚴重意外個案分析

[課題 4 的參考教學時間：70 分鐘]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

工作地點的意外不但令受害者及其家屬承受傷痛，也會帶來因停工、保險索償、醫療和復康開支等經濟損失。

事實上，絕大部分在工作地點發生的意外是可以預防的。通常，這些意外的事發過程和原因都有其相似性。除非能夠正確了解這些意外的發生原因，汲取教訓和制定適當的改善措施，否則不可能有效避免意外再次發生。

4.1 密閉空間嚴重意外個案研究及分析

個案 1

沙井污水渠內中毒

事發經過

一組工友要清理一條約 2 米直徑的地下污水渠。開工前已作空氣測試，顯示環境安全，渠口亦裝有一台吹風機將新鮮空氣打進渠內。接近完工時，工友將吹風機移去，一名工友在進入渠內作最後清理時昏迷，其他工友沒有配戴呼吸器具進入渠內，在拯救時亦一起昏迷。



個案分析

意外原因包括：

- 安全意識不足
 - 密閉空間內若有淤泥或其他沉積物存在，一般很可能是密閉空間工作，特別渠務工程會在過程中把積藏或已溶解的硫化氫等氣體釋放出來。沒有對可散發具危害性的氣體、

蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物的存在的可能性作出適合的評估，危險評估報告亦缺乏使用認可呼吸器具的建議。

- 因為沒有進行連續性空氣監測，未能察覺有毒氣體突然湧入的危險。
 - 沒有候命人員留駐沙井外與密閉空間內的工人保持聯絡及採取適當的應急行動。
 - 漠視因工程引致有毒氣體突然湧入的危險。
 - 忽視在通風不足的環境下，進行渠務工作可能產生有毒氣體的危險。
 - 移去吹風機，令渠內污水產生的有毒氣體更易積聚。
- 不當地進行地底喉管工作
 - 東主或承建商及合資格人士並沒有確定進入密閉空間的工作是否涉及地底喉管工作，亦沒有正確地把相關的渠務工程歸類為地底喉管工作，因而沒有按《密閉空間規例》第9條規定確保須進入密閉空間進行地底喉管工作或在其內逗留的工人按法例所規定妥當地配戴認可呼吸器具；及已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人在緊急情況時可被拉出該密閉空間。
 - 不適當的救援
 - 當發現有工人昏倒在渠管內，在場的工人往往救人心切，在沒有合適的救援裝備及 / 或沒有接受正確訓練下隨即奮不顧身進入相關的渠管，試圖搶救昏迷的工人，結果他們亦吸入有害氣體而中毒。
 - 沒有進行連續性空氣監測
 - 渠管的空氣成分可以因為工序、活動或其他環境因素而急速改變。例如攪動淤泥時令積藏在內的有害氣體釋放，使有害氣體在空氣中的濃度急速上升等。由於工人未有進行連續性的空氣監測，一旦工作環境出現具危害性的氣體或缺氧的情況，工人便難以得知，從而引致嚴重後果。
 - 安全管理及監督不足
 - 東主或承建商或其所授權人士沒有核實危險評估報告，亦

沒有檢查是否地底喉管工作、是否需要進行連續性空氣監測、核准工人是否需要配戴認可呼吸器等。

- 沒有為密閉空間工作實施適當的進出管制。
- 東主或承建商沒有指派擁有密閉空間相關經驗的人士作為「安全督導人員」。

「安全督導人員」指負責監督及指導有關密閉空間安全與健康事宜的人員。若「安全督導人員」具備《密閉空間規例》定義下的合資格人士或註冊安全主任的資格是較理想的安排。

汲取教訓

- 東主或承建商應採用科技或其他方法，在切實可行的情況下避免工人進入涉及密閉空間的渠道內工作。妥善策劃工作或改用另一種方法，以減少在密閉空間內工作的需要。例如，用遙遠控制的監察器檢查渠道的內部；用適合的設備及工具從密閉空間外面進行抽樣及清理工作等，免除工人進入渠道工作。
- 在進行密閉空間工作前，須由合資格人士為密閉空間工作進行危險評估，並就該工作是否屬於地底喉管工作按《密閉空間工作的安全與健康工作守則》2.10 段的建議作出判斷及就工人的安全及健康所需的措施作出建議，包括任何進入或在其內逗留的人必須已妥當地配戴認可呼吸器具；及已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人在緊急情況時可被拉出該密閉空間。[可參閱附錄 1-「密閉空間危險評估表格」]
- 實施許可工作制度以配合密閉空間工作的危險評估。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商才可發出「許可工作證明書」。[可參閱附錄 2-進入密閉空間「許可工作證明書」範本]
- 須嚴格遵守合資格人士作出的建議和東主或承建商訂立的緊急措施。



- 當工人在污水渠內工作期間，須為污水渠內的空氣作連續性空氣監測，並使用適當的通風設備。
- 須禁止未接受適當安全訓練及沒有配戴保護設備的工人進入密閉空間工作或進行拯救。工人須：
 - 配戴合適的認可呼吸器具。
 - 須配戴安全吊帶及救生繩，繩的另一端由外面駐守的人拿着，隨時作出拯救。
 - 須配備示警的聽覺與視覺警報器(即隨身動態感應警報器及連續性的空氣監測設備)及聯絡設備，以便與駐守人員聯繫。



其他注意事項

- 東主或承建商須確保：
 - 只有核准工人才可進入密閉空間工作。
 - 在工作前及工作期間採取安全預防措施（例如：進行空氣測試、連續性空氣監測和使用適當通風設備等）。
 - 當仍有工人在密閉空間內工作，安全預防措施須持續有效（例如：提供適當通風設備和連續監察污水渠內的空氣質素等）。
 - 進入密閉空間的人已妥當地配戴適當的認可呼吸器具及適當並與救生繩連接的安全吊帶(如危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或是要進入密閉空間進行地底喉管工作)。
 - 所有工人了解制定的安全工作系統及緊急救援程序，並提供緊急救援的一切安全設施。
- 工人須：
 - 留意是否已展示「危險評估報告」及有關的「許可工作證明書」於密閉空間入口的顯眼地方，指明可安全工作。
 - 遵循東主或承建商所實施的安全工作程序和緊急程序（例如：配戴認可的呼吸器具、使用救援安全設備及防護裝置等）。
 - 充分使用東主或承建商提供的安全設備。
 - 在發覺環境有變或身體不適時，立即通知接應工友，並作

撤離。

討論重點

- 工地常見的密閉空間（例如：密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉等）。
- 在密閉空間內工作的潛在危險，包括各種指明危險，特別是地下污水渠及其相連的沙井的空氣危害。
- 進入地下污水渠及其相連的沙井是屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的地底喉管工作，任何進入或在其內逗留的人必須已妥當地配戴認可呼吸器具；及已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人在緊急情況時可被拉出該密閉空間。
- 地下污水渠及其相連的沙井具有可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物存在，須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。
- 所有救援隊之隊員須已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作《密閉空間規例》第 10(2) 條所規定的救援裝備的所有知識。即使工人是身在緊接密閉空間附近的地方進行該密閉空間內有關連的工作，東主或承建商須委任合資格人士對工人因該工作而產生的可合理預見的危險進行評估（例如危害性氣體之釋放或高處墮下等），並為確保工人的安全及健康而需要的措施作出建議。
- 東主或承建商須對密閉空間工作有足夠的監督，包括在整段工作期間於密閉空間的出入口拍攝視頻，以監督相關人員已遵從安全預防措施。視頻記錄須在密閉空間工作完成後保存一年，並在合理時間內可提供予查閱。

個案 2

筒倉中煤灰下塌

事發經過

發電廠在燃燒煤發電時，會產生大量煤灰堆積在筒倉中。一組工人被指派清理筒倉，但筒倉內的煤灰已堆積至最少 3 米高度。在清理過程中，突然大量煤灰下塌。當中一名工人走避不及，被埋在其中。事發後，筒倉外的工人嘗試進入拯救，但不成功。最後被埋的工人被證實當場死亡。



個案分析

意外原因包括：

- 安全意識不足
 - 未能察覺有堆積的煤灰在進行清理工作時下塌；
 - 沒有採取控制措施及使用監測儀器以防止過度堆積煤灰的情況出現。
 - 沒有進行密閉空間工作危險評估。
 - 沒有指派合資格人士或候命人員留在筒倉外以監督清理煤灰工作。
- 不適當的救援
 - 當發現有工人被埋在煤灰中，在外的工人在沒有接受正確訓練及沒有合適的救援裝備下試圖作出拯救。
- 沒有進行連續性監測
 - 由於沒有進行連續性的監測以檢查在筒倉中煤灰的數量，被指派在內進行清理工作的工人卻不認知其危險環境，導致他們身處於下塌煤灰的危險下仍然毫不察覺。
- 前線的安全管理及監督不足
 - 沒有指派擁有密閉空間相關經驗的合資格人士去檢查在工

作時有關的危險。

汲取教訓

- 在進行密閉空間工作前，須由合資格人士為密閉空間工作進行危險評估，並就安全及健康措施作出建議。
- 實施許可工作制度以配合密閉空間工作的危險評估。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商才可發出「許可工作證明書」。
- 須嚴格遵守合資格人士作出的建議和東主或承建商訂立的緊急措施。
- 當工人在筒倉工作時，須對筒倉內的工作環境狀況作連續性監測。



其他注意事項

- 東主或承建商須確保：
 - 只有核准工人才可進入密閉空間工作。
 - 在工作前及工作期間採取安全預防措施。
 - 當仍有工人在密閉空間內工作，安全預防措施須持續有效。
 - 所有工人了解制定的安全工作系統及緊急救援程序，並提供緊急救援的一切安全設施。
- 工人須：
 - 留意是否已展示「危險評估報告」及有關的「許可工作證明書」於密閉空間入口的顯眼地方，指明可安全工作。
 - 遵循東主或承建商所實施的安全工作程序和緊急程序。
 - 充分使用東主或承建商提供的安全設備。
 - 在發覺環境有變或身體不適時，立即通知接應工友，並作撤離。

討論重點

- 工地常見的密閉空間（例如：密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉等）。
- 在密閉空間內工作的潛在危險，包括各種指明危險。
- 進入密閉空間工作的人員的法定要求。
- 進行拯救工作的人士所面對的危險。
- 相關人士面對的困難和他們應有的責任，包括有關的東主或承建商、合資格人士及進入筒倉內清理煤灰的工人。

個案3

[課程營辦機構須提供一個與密閉空間作業有關的近年意外個案(特別是在課程開辦前3年內所發生的意外，亦可留意有關於密閉空間內使用發電機等耗氧及排放廢氣的裝置例子或於水缸工程中使用揮發性化學物品引致中毒的例子等)作為研究及分析]

[可參考勞工處網站所提供有關職業安全及健康的「職安警示」]

研究及分析的內容應包括：

事發經過

- 簡述個案。

個案分析

- 分析意外成因。

汲取教訓

- 針對意外成因，而採取的預防措施。

其他注意事項

- 東主或承建商須注意的事項。
- 工人須注意和遵循的事項。

討論重點

- 工作地點常見的密閉空間（例如：密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉等）。
- 在密閉空間內工作的潛在危險，包括各種指明危險。
- 進入密閉空間工作的人員的法定要求。
- 進行拯救工作的人士所面對的危險。
- 相關人士面對的困難和他們應有的責任，包括有關的東主或承建商、合資格人士及工人等。

5 安全工作制度和許可工作制度的基本概念

[課題 5 的參考教學時間：135 分鐘]

5.1 安全工作制度的概念

「安全工作制度」是透過有系統地研究一件工作，找出其所有危險後定出的正式程序，以制定各種安全方法，確保將危險消除或把危險程度減至最低。

實行安全工作制度的步驟：

(1) 危險評估

- 對工作進行評估及找出工作的危險性。

(2) 施工方案

- 制定安全方法，包括詳述所有相關工序的細節、施工程序、風險控制措施、相應設備、工人資歷及訓練要求等。
- 針對一些高風險工作和工作環境（例如密閉空間、會產生高溫的工作和在電器裝置上施工等），可採用「許可工作制度」。這制度使用證明書(即「許可工作證明書」)，列出將會進行的工作和在工作前需要檢查的項目，及所需要採取的預防措施，以確保工作的安全及健康。

(3) 實施

- 採取足夠及適當的步驟，確保危險評估及施工方案中述明的所有安全預防措施均已有效地持續實施及維持。
- 提供足夠的所需資料、指導及訓練，確保所有直接或間接參與工作的人員，均對工作有足夠的認識和安全意識。

(4) 監督

- 制定及實施有效的監督及管理制度，並指派有足夠相關知識、經驗及安全意識的督導人員監督工作。

(5) 檢討

- 危險評估及相關工作安排應定期和適時予以檢討。若工作期間出現任何情況顯示風險評估及／或工作安排不再有效，或評估及工作安排所關乎的情況有重大改變，

也應進行檢討。在有需要時，應重新再進行一次危險評估。

5.2 密閉空間工作的安全工作和許可工作制度

對於所有在密閉空間的工作，負責密閉空間的東主或承建商應建立一套安全工作制度。該制度須包括，但不止於以下各項的有效實施：

- 東主或承建商須在合理地切實可行的情況下採取其他可行的方法，以代替工人進入密閉空間內工作。
- 委任合資格人士對該密閉空間內的工作進行評估，並對為在該空間工作前的安全及健康而採取的措施作出建議。
- 確保所有工作展開前的安全預防措施已經實施[參閱第 5.2.1 條]。
- 在工人進入密閉空間前，發出「許可工作證明書」，述明已採取所有需要的安全預防措施及工人可安全地逗留在該密閉空間的開始及結束時間[參閱第 5.2.2 條]。
- 東主或承建商應制訂及實施有效制度，確保所有進入密閉空間內逗留或工作的人士，在指定時限內已離開該密閉空間。
- 確保所有工作進行期間的安全預防措施已經實施及持續有效[參閱第 5.2.3 條]。
- 確保除核准工人外，並無其他工人進入該密閉空間或在其內工作。
- 東主、承建商和工作地點佔用人應採取適當措施，妥善地分隔密閉空間以防止有人擅自進入，例如鎖上閒置的密閉空間、看管密閉空間的所有出入口、實施進出登記及備存記錄等。
- 東主或承建商應為密閉空間工作實施進出管制，清楚記錄進出密閉空間的工人資料和逗留時間，並確保只有進行相關工作的工人才可進入。常見的做法是在密閉空間的入口處豎設「出入掛牌」標示板，讓在密閉空間外的人員容易知悉已進入密閉空間的工人資料及進入時間。這能為安全督導人員、候命人員和救援隊提供重要資料，以監察有否遵照有關密閉空間的安全規定，並確保在遇到緊急情況時可有效執行應變計劃。
- 確保有人駐於該密閉空間外，與密閉空間內的工人保持聯絡。
- 確保在密閉空間的工人使用認可呼吸器具及其他必須的個人

防護設備，包括配戴安全吊帶，而安全吊帶是與一條救生繩接連。(適用於危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或是要進入密閉空間進行地底喉管工作)。

- 東主或承建商須對密閉空間工作有足夠的監督，包括在整段工作期間於密閉空間的出入口拍攝視頻，以監督相關人員已遵從安全預防措施。視頻記錄須在密閉空間工作完成後保存一年，並在合理時間內可提供予查閱。*[註：東主或承建商在拍攝視頻和處理所收錄的資料時須遵從《個人資料（私隱）條例》（第 486 章）的規定。詳情可參閱該條例、相關的工作守則及刊物，例如《閉路電視監察及使用航拍機指引》等。]*
- 制訂和實施適當的緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險[參閱第 6 章]。
- 向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間的外面協助進行該工作的工人，提供需要的資料、指導、訓練及意見。

5.2.1 工作展開前的安全預防措施

東主或承建商須在合理地切實可行的情況下採取其他可行的方法，以代替工人進入密閉空間內工作。隨著科學及技術的進步，現時已有很多方法在不需工人進入密閉空間的情況下而能夠在其內進行不同工作。例如，用遙遠控制的監察器檢查渠道的內部；用適合的設備及工具從密閉空間外面進行抽樣及清理工作等，免除工人進入密閉空間。妥善策劃工作或改用另一種方法，以減少在密閉空間內工作的需要。

東主或承建商須確保沒有工人進入密閉空間工作，除非在工作展開前，已採取包括（但不限於）以下的安全預防措施：隔離、清洗、空氣測試、通風及使用個人防護裝備。

隔離

- 在准許工人進入密閉空間之前，東主或承建商須確保該密閉空間已牢固和完全地隔離，及與所有其他的連接部分分離、以防止一些可構成危險的物料進入。
- 當工人於密閉空間內工作時，所有隔離點應保持完全緊閉，以確保危險物料不可進入該密閉空間內。
- 密閉空間應與一切非必須的動力來源隔離，如電力、機械、氣

動和液壓等。這些動力來源應牢固地鎖上和隔離，再加上適當的標籤以避免這些動力來源意外地被啟動。

- 所有連接密閉空間的喉管應完全地關閉或妥為封閉。所有連接著的閥門應完全地關閉、鎖上及適當地加上標籤，以防止未經許可或意外的開啟。
- 仍然連接著危害性氣體來源的供應喉管末端，須適當地密封(例如使用金屬閘、端蓋等)。
- 於密閉空間外和附近範圍內的任何活動而可能危及密閉空間內工人的安全或健康都不應獲准進行。而密閉空間的通道口外應架設欄柵，及展示適當的警告標誌和告示。
- 密閉空間應與一切非必要的熱源隔離。
- 須採取有效的步驟，以防止密閉空間被具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的進入，或泥土、水或其他自由流動的液體和固體的湧入。如果有些空氣危害可能由其他地方回流進入密閉空間的開口及將其污染，該開口（例如：排水口）必須被封閉。對於水的湧入，應特別留意水渠內因雨量降於集水區而可能造成水位突變、潮汐的變化和突然排放至排水渠的洪水等。

清洗

- 因應某特定密閉空間的情況，在東主或承建商容許工人進入密閉空間工作之前，須使用合適的方法適當清洗該密閉空間，例如水蒸氣清潔、惰性氣體清洗和強制通風等，以清除所有存於密閉空間內的危害性物質。

水蒸氣清潔

- 水蒸氣清潔可以用來清除密閉空間內的水蒸氣揮發性物質。
- 對於清除腐蝕性物質或不容易揮發的物質，應在使用水蒸氣之前，以水、其他適合的溶劑或中和劑重覆清洗進行初步的處理。
- 使用水蒸氣清潔的時間應要足夠徹底地清除密閉空間內的危害性物質。所需時間應由工業經營的東主或承建商所指定負責水蒸氣清潔的人決定和核對。
- 當密閉空間進行了水蒸氣清潔後而被擱置多個小時後，應再以水蒸氣清潔。
- 於水蒸氣清潔期間，應提供足夠的排放口給水蒸氣和凝結物，免致密閉空間內產生危險的氣壓。

- 水蒸氣清潔之後，應提供足夠的入氣口，免致密閉空間因冷卻和凝結而產生任何的真空情況。為防止任何熱壓力問題，在允許工人進入密閉空間前，將該空間充分地冷卻至室溫至為重要。
- 當清洗完畢後，應把密閉空間內所有剩餘的液體適當地排出或抽走，以及向密閉空間提供足夠的通風。
- 應考慮於水蒸氣清潔密閉空間時，該密閉空間外的工人暴露於被水蒸氣清洗時帶出具危害性物質的可能性，並應採取有效安全措施，避免密閉空間外的工人及附近的工人接觸該些危害性物質。

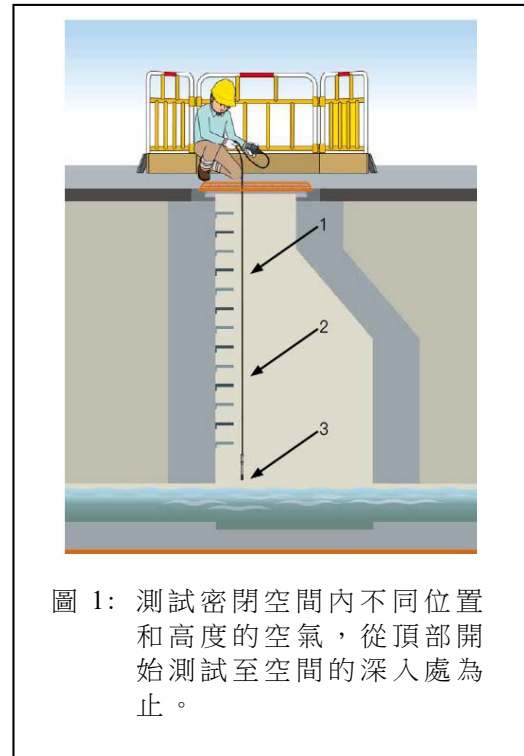
惰性氣體清洗

- 當開啟含有易燃氣體或蒸氣的密閉空間時，為避免與空氣產生帶有爆炸性的混合物，可以用惰性氣體（例如氮氣或二氧化碳）清洗該密閉空間。
- 如果人員必須進入或接近一個已被惰性氣體清洗的密閉空間，該空間須以新鮮空氣再清洗，以提供足夠維持生命的氧氣於密閉空間內。其後，經空氣清洗過的密閉空間的所有部份，都須徹底測試其空氣貧氧情況，以確定內裡有足夠維持生命的氧氣。
- 應考慮於惰性氣體清洗密閉空間時，該密閉空間外的工人暴露於被惰性氣體清洗時帶出具危害性物質的可能性，並應採取有效安全措施，避免密閉空間外的工人及附近的工人吸入該些危害性物質。

空氣測試

- 在確定可以安全地進入密閉空間之前，須進行適當的空氣測試以確保沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況。
- 應對密閉空間進行空氣測試，以決定及列明進入該密閉空間所需之相關安全措施。
- 東主或承建商須禁止工人進入任何密閉空間，直至該密閉空間已妥善地從外完成了空氣測試，及所得的測試結果顯示內裡的環境可安全進入。
- 空氣測試應包括測試密閉空間內的空氣中氧氣的百分比及有否存在易燃、有毒或有害性之氣體、煙氣或蒸氣。附錄 3 提供了在密閉空間內常見空氣危害的資料。

- 在選擇合適的空氣監測設備作空氣測試時，應考慮可能存在的空氣危害的種類及其濃度範圍、空氣監測設備的種類、檢測範圍、誤差、精確度、解析度、回應時間和適用環境等參數。亦應考慮空氣監測設備會否受到干擾而降低或甚至喪失其檢測能力。
- 應跟從空氣監測設備製造商的操作手冊適當地使用該設備，並應依照製造商的建議進行適當的校準及保養，及將有關紀錄妥善地保存。
- 應使用正確的測試方法進行所有空氣測試，同時須考慮密閉空間的幾何形狀和有待監測氣體的物理特性。例如密閉空間內不同高度及位置之空氣都應該進行測試，因為相對於空氣有不同密度之危害氣體可能聚集在密閉空間內之不同高度及位置。(參閱圖1)
- 測試應在密閉空間之外進行，並以適合的採樣探針在密閉空間內抽取空氣樣本。應確保採樣探針和採樣管不會被堵塞或扭結，並且有足夠的時間抽取空氣樣本以作測試。
- 除此之外，空氣測試時候亦需要考慮作出相應措施，防止自身不小心進入該密閉空間範圍，例如於測試期間使用臨時護欄等。
- 如易燃或爆炸性氣體或蒸氣可能存在於密閉空間內，空氣監測設備應為防爆類別。這設備應具有可發出視覺與聽覺警號，以便在密閉空間內危害性的情況存在或形成時，可迅速向工人發出警告。
- 在一般情況下，應該首先進行氧氣的測試，因為大部分的可燃性空氣監測設備，都要依靠氧氣操作，並在氧氣不足時，不能提供可靠的讀數。
- 密閉空間內的空氣中氧氣濃度百分比，在正常大氣壓力下，以體積計應不少於百份之十九點五及不多於百份之廿二。
- 各種在空氣中的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的暴露限值，可參考由勞工處編印的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》



內的「職業衛生標準」。對於沒有訂定「職業衛生標準」的化學品，應參考相關的國際或國家標準、可靠的化學品生產商或被認可之職安健專業機構的資料庫所提供的暴露限值。

通風

- 須向密閉空間內提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風，包括採用機械通風，以供應足夠的新鮮空氣予密閉空間內的工人及預防空氣危害。在決定通風的設計和安裝時，應考慮以下因素：
 - 可預見存在或產生的空氣危害和其危險；
 - 採用的工序和設備；
 - 可能需要控制環境溫度和/或濕度的情況；及
 - 工人的數量及其工作位置、施工時會否需要改變通風要求或帶來限制等。
- 應留意放置供應新鮮空氣的吹風機位置，以免將受污染的空氣帶進密閉空間內。(參閱圖 2)

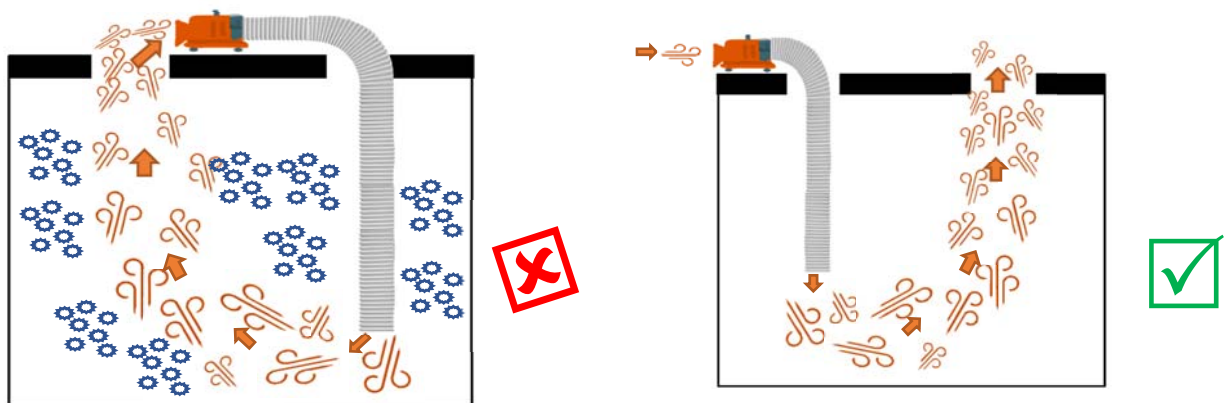


圖 2：適當放置吹風機位置以免將廢氣循環帶進密閉空間內。

- 當工人在密閉空間內吸入的空氣有可能產生安全或健康危害時，不應把提供強制通風給密閉空間作為使用認可呼吸器具的替代方法。
- 在進入密閉空間之前，須先使用通風設備以吹洗密閉空間的內部。由於一些如硫化氫等具危害性的氣體較空氣重，供應新鮮空氣的氣喉或管道應引至或伸延至密閉空間的深入處以徹底吹洗密閉空間，並須進行空氣測試以確認空氣危害已達致和維持在安全水平之內。注意在密閉空間工作期間，供應新鮮空氣

的氣喉或管道的出口應靠近工人的工作範圍，以確保工人處身的环境有足夠的新鮮空氣。此外，排氣裝置的氣喉或管道的抽氣入口若貼近空氣雜質的源頭，則能儘快排走空氣雜質。在密閉空間的出口或通風口加設排氣裝置亦有助排走雜質和換氣，但必須留意通風設備的位置，避免氣流短路並保持密閉空間內有效的空氣流通。(參閱圖 3)

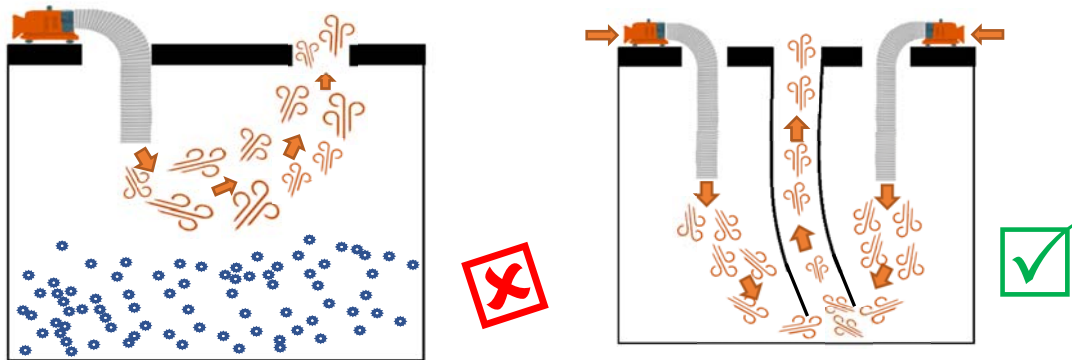


圖 3：留意通風設備排氣裝置的位置，避免氣流短路。

- 某些工序和裝置會消耗氧氣、並產生空氣危害和熱力，例如進行燒焊或使用電油／柴油驅動裝置，因此應儘量避免在密閉空間內進行此等工序或使用此等裝置。如不能避免，除以強制供應足夠的新鮮空氣外，亦應在接近施工位置加設抽氣設備以有效地將空氣雜質和熱氣排走。此外，如在密閉空間外進行此等工序或使用此等裝置，亦應避免所產生的空氣危害及熱力進入密閉空間。
- 無論任何情況下，都不應把氧氣引進密閉空間內，造成空氣中氧氣濃度過高的危險。
- 儘管有以上所述，東主或承建商亦須採取有效的步驟，以防止具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入密閉空間；及自由流動的固體或液體湧入該密閉空間。就該方面而言，應特別注意在附近的範圍或地方，該等物質有可能經密閉空間的出入口或洞口進入、湧入、濺溢或滲漏到該密閉空間。

5.2.2 密閉空間的許可工作制度

[附錄 2：「許可工作證明書」的範本以作參考之用]

- 實施「許可工作制度」是密閉空間工作的安全工作系統不可缺

少的。東主或承建商可在「許可工作證明書」內，列出將會進行的工作和在進入密閉空間前需要檢查的項目，及所需要採取的預防措施，來確保密閉空間內工作的安全及健康。

- 東主或承建商在收到由合資格人士填妥的危險評估報告後，須核實該危險評估報告已涵蓋《密閉空間規例》第 5(2)條所提述的所有事項。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商才可發出「許可工作證明書」。
- 東主、承建商或其所授權人士應在「許可工作證明書」中簽署，以確認「許可工作證明書」上指出的各項安全預防措施已有效地執行。若東主或承建商授權某人士簽發「許可工作證明書」，該人士應對密閉空間工作及所採取的安全預防措施有足夠認識。一般而言，該人士應具備《密閉空間規例》釋義下的合資格人士的資格。由於簽發「許可工作證明書」人士須要如上文所述，先核實危險評估報告內容，因此，授權簽發「許可工作證明書」人士不應是完成危險評估報告的合資格人士。此外，簽發「許可工作證明書」人士亦應向所有涉及該密閉空間的工人及有關人士清楚地解釋「許可工作證明書」的內容。只可在東主或承建商發出有效「許可工作證明書」之後，才准進入該密閉空間工作。
- 負責簽收「許可工作證明書」人士應為負責駐守於密閉空間外的人士，即在場的監工或密閉空間工作之負責人。簽收人士應閱讀及完全明白「許可工作證明書」內容及必須按「許可工作證明書」內指示工作。而該「許可工作證明書」應指出工作位置（該密閉空間的狀況和特性）及工作類別／性質，亦需要列出：
 - 已就「危險評估」報告中指出的具危害性的事物採取所有需要的安全預防措施；及
 - 工人可安全地逗留在該密閉空間內的開始及結束時間。除以上外，「許可工作證明書」亦應記錄以下事項：
 - (a) 由合資格人士寫在危險評估報告的結果；
 - (b) 隔離及撤走設施的成效；
 - (c) 清理後所剩餘的淤泥或沉積物量(如有的話)；
 - (d) 空氣測試結果；
 - (e) 將會進行的工作性質是否涉及地底喉管工作；
 - (f) 該密閉空間的狀況和特性；

- (g) 個人防護設備的清單；
- (h) 工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間；及
- (i) 其他安全預防措施。

5.2.3 工作進行期間的安全預防措施

- 東主或承建商，須確保所有進入密閉空間或在其內工作的工人為核准工人。當分配工作給密閉空間工人時，應採取每一步驟，以確保工人進行工作時，工作活動的需求，並沒有超越工人本身的技術和能力，而引致危害他們自己或別人。
- 東主或承建商須提供一切所需設備以確保在該密閉空間內的工人的安全及健康。應恰當地選擇有關設備的類型、用途、功能和應用。同時，應恰當地去校準、定期檢查及適當地去保養這些設備，以及將有關紀錄妥善保存。
- 當有核准工人在密閉空間內進行工作期間，須在該密閉空間的入口的顯眼地方展示危險評估報告，列出所有重要的評估結果。相關的「許可工作證明書」亦須展示在該密閉空間的入口的顯眼地方。
- 當有核准工人在密閉空間內進行工作期間，須委派候命人員駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡。
- 候命人員須曾接受有關怎樣與密閉空間內的工人保持聯絡及在緊急情況下如何召喚支援的訓練，包括如何使用新科技設備與密閉空間內工作的工人保持有效的聯絡。此外，東主或承建商須向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間外協助進行該工作的工人，提供為確保在密閉空間內工作的所有工人的安全及健康而需要的資料、指導、訓練及意見。
- 候命人員須隨時知會在密閉空間內的工人，有關外在環境狀況的轉變，而該轉變將會影響密閉空間內的安全（例如引致水浸之暴雨、緊急情況如火警、有毒、腐蝕或易燃液體之溢瀉、危害性氣體之釋放、動力故障、強制通風系統故障等）。
- 另一方面，在密閉空間內的工人須與候命人員保持聯絡，若密閉空間內出現危害性的情況，候命人員應迅速召喚協助。
- 每當觀察到工作環境特別是空氣質素、岩土情況或地下水位等出現重大改變或異常情況，或知悉可能出現的惡劣天氣情況，而對工人的安全及健康產生潛在危害時，須立即暫停施工及確保疏散所有工人，並隨後就危險評估及相關工作安排進行徹底檢討。除非工地環境獲確認為安全，否則不可准許復工。

- 當工人仍逗留在密閉空間時，東主或承建商須確保在密閉空間內工作展開前的安全預防措施，持續有效。
- 在危險評估建議連續性或定期性的工作環境監察時，空氣監測設備應備有兩個級別的警報系統以提示工人作出適當的行動。在適用的情況下，工人應配戴可發出視覺與聽覺警號的連續性空氣監測設備，讓工人和候命人員即時得悉危險，儘快撤離現場和安排救援。請參閱密閉空間工作的安全與健康工作守則的附錄 3 有關空氣監測的警報設定。
- 除非另有其他合適安排，候命人員須有足夠的體能將工人從密閉空間拉出。候命人員可使用機械設備以協助將工人從密閉空間拉出。在有需要時，候命人員應負責聯絡緊急救援隊伍。此外，候命人員應具備《密閉空間規例》定義下的核准工人或合資格人士的資格。

5.3 密閉空間工作的關鍵安全措施

- 密閉空間工作須由合資格人士作危險評估及建議，待獲發出「許可工作證明書」後，相關核准工人方可進入工作。
- 進入密閉空間前，須確保密閉空間已得到足夠及充分的清洗、散熱和通風。
- 應妥善封閉所有連接密閉空間的喉管。
- 持續進行空氣監測以確保整段工程期間的工作環境的空氣符合所需標準。每一組工作人員應獨立地攜帶至少一部隨身式空氣監測儀器進行工作，以讓他們在工作時可持續進行空氣監測。
- 如危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或是要進入密閉空間進行地底喉管工作，工人須已妥當地配戴認可的呼吸器具和合適的安全吊帶。安全吊帶須連接救生繩，而救生繩的另一端須由一名在該密閉空間外面候命的工人持著。
- 制訂和實施適當的緊急應變措施，包括提供合適而充足的救援裝備和備有與工作規模相稱的救援隊伍。
- 實施有效的監察和監管，以確保上述的安全措施得以全面落實及嚴格遵從。
- 工作團隊在施工前，必須採取合理措施防止未經授權的人進入密閉空間，並對密閉空間的進出設立管理制度。
- 當有人於密閉空間暈倒，在外候命人員/工友必須時刻緊記：
 - 時刻駐守密閉空間外，阻止其他工友進入。
 - 召喚已受訓練的救援隊和公共救援（警方及消防）支援。

- 向救援人員匯報事故詳情。
- 千萬別自行進入密閉空間嘗試拯救。

[課程營辦機構可展示職業安全健康局宣傳單張(「有人於密閉空間暈倒，在外候命人員/工友應如何處理」)]

https://www.oshc.org.hk/oshc_data/files/ProfessionalServices/StarScheme/ConfinedSpace/publication_emergency.pdf

6. 緊急情況及應變措施

[課題 6 的參考教學時間：55 分鐘]

應正確地制定緊急應變措施，包括下列所有合適的救援安排及正確緊急程序，以便每次進入密閉空間時採用。

程序

- 東主或承建商須制訂和實施適當的程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險。
- 緊急程序應包含觸發啟動撤離的情況，例如：火警、惡劣天氣(如暴雨)、突然大量泥土或水湧入、空氣危害的不良變化、通風或新鮮空氣供應系統故障及緊急應變設備(如通訊設備、呼吸器具等)失效等。
- 常見的空氣監測設備可按空氣危害的程度設定不同級別的警報，以提醒工人和候命人員在密閉空間內是否出現不良的變化，來判斷所需採取的相應行動，包括疏散或安排救援。附錄3 提供了空氣監測警報設定的技術細節及建議。

救援

- 東主或承建商應制訂安排，以便在緊急情況下迅速援救在密閉空間內工作的工人。緊急救援的安排需依據密閉空間的性質、已確認的危險及可能需要執行的緊急救援的性質而定。所需要考慮的不單只是指明危險所引致的意外，並需要考慮其他意外，例如因跌下致不良於行。
- 由充足數目並已受訓練的人員組成之救援隊應隨時準備就緒。在意外發生時，他們應能及時到達密閉空間及將工人從密閉空間救出。一般而言，應安排足夠的救援人員和救援裝備在同一地盤或密閉空間的附近地方。
- 至於救援隊內已受訓練的救援人員的數目，應就個別情況，考慮各項因素，包括工作性質、在該密閉空間工作而產生的危險及建議的工作方法。在策劃緊急應變計劃時，東主或承建商應就以上之因素，因應救援隊在這工作上的知識及經驗，作出評估及建議最合適的救援人員之數目。
- 所有救援隊之隊員須已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作《密閉空間規例》第 10(2) 條所規定的救援裝備的所有知識。

聯絡

- 東主或承建商可在合理地切實可行的情況下，向須進入密閉空間內的工人提供視像監察或隨身攝錄機，讓於密閉空間外的候命人員可以實時監察工人的工作情況及在有需時即時召喚救援。
- 工人於密閉空間內工作期間與候命人員須時刻保持聯絡。亦須向在密閉空間內的工人，提供有效的視聽警報系統，以便在緊急情況下通知該候命人員，反之亦然。
- 每位工人應配備隨身動態感應警報器，以防一旦在密閉空間內暈倒時，可發出視覺與聽覺警號，讓在外的候命人員可立即得知並安排救援。
- 儘管發生緊急事故，候命人員亦不可進入該密閉空間。他須留駐在密閉空間外，並召喚救援隊及公共救援服務（即香港警務處及香港消防處）的協助及向到達的救援人員匯報該次事故的有關詳情。

裝備

- 當工人在密閉空間工作時，須提供合適而充足的救援裝備，包括後備認可呼吸器具、安全吊帶、救生繩、復甦器具及緊急照明，及已受正確訓練之救援人員須隨時可以提供救援工作。所提供之救援裝備，須適用於由危險評估中指出的可能產生的緊急情況及須正確地維修妥當。所使用的復甦器具，應符合最新及被認可之國際或國家標準。
- 在切實可行範圍內，應備有合適的起重裝備，例如救援吊重機或絞車、有吊重機的開腳式三腳架／四腳架及單人式托架，作為救援之用。
- 當因密閉空間的狀況或在其內工作會有可能出現的不良轉變而在危險評估報告中建議連續性或定期性的工作環境監察，東主或承建商應向進入密閉空間工作（如進行手挖隧道或渠務工作）的每名工人提供一套緊急逃生呼吸器具及確保工人帶備使用，除非工人已使用認可呼吸器具。東主或承建商應確保該等緊急逃生呼吸器具可提供足夠的空氣，讓工人在緊急情況下安全地逃生。緊急逃生呼吸器具應符合最新及被認可之國際或國家標準。
- 東主或承建商應為配備緊急逃生呼吸器具的工人提供足夠的

資料、指導、訓練及監督，以確保工人懂得如何配戴及使用有關的逃生呼吸器具。除此以外，東主或承建商亦應採取適當措施確保緊急逃生呼吸器具的運作正常，例如適當的儲存、妥善的保養及定期的檢查。

撤離

- 東主或承建商須制定一套撤離程序，以便當密閉空間內一旦發生因工作或環境上的突變而對在該空間工作的人構成迫切性的危險時，可以迅速撤離。
- 對於不涉及進行地底喉管工作，而危險評估報告沒有建議使用認可呼吸器具在密閉空間內工作，東主或承建商應按密閉空間的工作環境考慮向工人提供緊急逃生呼吸器具，讓工人在緊急情況下安全地逃生。但請注意，緊急逃生呼吸器具並非認可呼吸器具的代替品。

演習

- 緊急救援程序應定期進行演習，以測試所制定的程序及實習救援裝備的使用方法及確保所有相關人員熟悉緊急程序，並加強他們的安全意識和部署。一般而言，有關演習應包括以下各項：
 - 為所有相關人員而設的疏散演習，目的是讓所有人員熟習緊急程序、通訊系統、逃生路線及出口、安全集合地點、個人防護設備等，並測試緊急程序和疏散計劃的成效，以及所提供的緊急設施是否足夠和合適；及
 - 為緊急救援隊而設的救援演習，目的是測試緊急救援隊執行救援職責，例如報告及指揮、急救、救援、使用緊急設施等的能力。

時刻緊記

- 當有人於密閉空間暈倒，在外候命人員/工友必須時刻緊記：
 - 時刻駐守密閉空間外，阻止其他工友進入。
 - 召喚已受訓練的救援隊和公共救援（警方及消防）支援。
 - 向救援人員匯報事故詳情。
 - 千萬別自行進入密閉空間嘗試拯救。

[課程營辦機構可展示職業安全健康局宣傳單張(「有人於密閉空間暈倒，在外候命人員/工友應如何處理」)]

https://www.oshc.org.hk/oshc_data/files/ProfessionalService

s/StarScheme/ConfinedSpace/publication_emergency.pdf

7. 講解、展示、示範及實習安全設備

[課題 7 的參考教學時間：215 分鐘(第一天 85 分鐘，第二天 130 分鐘)]

[課程營辦機構須確保在本節使用的安全設備符合相關法例要求及相關的國家或國際標準，並嚴格跟隨安全設備製造商列在說明書上的方法適當地使用本節的安全設備]

7.1 個人防護設備

- 個人防護設備是指所有供個人在工作時穿著或使用的設備，而這些設備是保護個人免受一種或多種的安全或健康危害。使用個人防護設備是當不能實際控制意外源頭時才可依賴的最後防線。個人防護設備需要小心處理及在備用時適當存放，這些設備應保持清潔和效能良好。
- 僱主有責任指導、訓練和監督個人防護設備的使用，確保僱員知道使用個人防護設備的原因、何時使用、何時修理或替換，及其使用的限制。
- 個人防護設備是由僱主提供，僱員務必在面對危害的全部時間內配戴個人防護設備。

7.1.1 安全帽[以實物或投影片講解]

- 地盤範圍內，在任何情況下都必須配戴安全帽。
- 安全帽的主要功能是保護頭頂免遭墮下物件擊中、撞到物件及遭物件撞到。安全帽能減低物件墮下時的衝擊力。
- 合規格的安全帽須備有安全標記，如歐盟安全規格編號。
- 安全帽必須有 Y 型下頷帶（俗稱帽帶）。
- 帽箍保持清潔及寬緊度適當。
- 不要在安全帽上鑽孔或用作敲擊。

7.1.2 安全鞋[以實物或投影片講解]

- 安全鞋需要鞋頭有鋼帽，鞋底有鋼片夾層、防滑及防水。

7.1.3 呼吸防護設備[以實物或投影片講解]

- 呼吸防護設備，常稱為「呼吸器」，可用作保護使用者避免吸入工作地點空氣中的污染物如塵埃、氣體或蒸氣。僱主和僱員須適當地選擇、使用和保養呼吸防護設備。
- 呼吸防護設備大致可分為兩類，即空氣淨化式和供氣式。當使用者吸入工作環境中受污染的空氣時，空氣淨化呼吸器會過濾這些空氣。這類呼吸器適用於工作環境中沒有缺氧及污染物水平並非很高的情況。空氣淨化式呼吸防護設備的種類包括：單次棄用式過濾呼吸器、半/全面罩呼吸器、寬鬆式頭盔或頭罩呼吸器。
- 供氣式呼吸器提供從獨立來源的無污染空氣給使用者呼吸。供氣式呼吸器包括從氣瓶供給空氣的自給式呼吸器具(SCBA)，和透過長氣喉從源頭提供無污染空氣的壓縮空氣喉式呼吸器具。

7.1.4 設有救生繩及防墮裝置的安全吊帶[以實物或投影片講解]

- 安全吊帶最適當的扣法是高掛低用。
- 採用全身式安全吊帶（俗稱降落傘式）較腰帶式安全帶於下墮時，可減低對使用者腰部造成傷害。
 - 使用安全吊帶前應檢查安全吊帶有沒有損壞，有沒有適當的繫穩點、獨立救生繩及防墮裝置，及設備是否符合標準。
 - 工作時如使用安全吊帶作為防墮保護，安全吊帶應扣在穩固的繫穩物或連接獨立救生繩的防墮裝置上。

7.2 安全及救援設備

7.2.1 認可呼吸器具

(輸氣式認可呼吸器具[以實物或投影片講解]及自攜式認可呼吸器具[以實物作示範，包括示範第 7.5 條的實習程序及「低壓測試」])

- 合資格人士在危險評估報告中建議的措施，須顧及在該密閉空間內進行的工作性質及持續時間。合資格人士須在危險評估報告明確建議是否需要使用認可呼吸器具，使工人可安全地停留在密閉空間內。如不能確定密閉空間內具有危害性氣體的濃度，須使用適當的認可呼吸器具，並須採取其他相應的安全預防措施。

- 凡有工人需要進入密閉空間進行地底喉管工作時，不論危險評估報告有否建議配戴認可呼吸器具，該工人必須按照《密閉空間規例》第 9 條的規定，妥當地配戴適當的認可呼吸器具及適當並與救生繩連接的安全吊帶。
- 如危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或工人須進入密閉空間進行地底喉管工作，東主或承建商須確保任何進入密閉空間或在其內逗留的工人，已妥當地配戴適當的認可呼吸器具和合適的安全吊帶。該安全吊帶須連接救生繩，而救生繩的另一端須由一名在該密閉空間外面候命的工人拿著。在切實可行的範圍內，提供合適及足夠的輔助機械，或與吊重裝置連接。地底喉管工作的法例要求並不會因為採取了密閉空間規例第 7 及 8 條所列的安全預防措施(例如：每一喉管或供應管已妥為封閉、密閉空間已得到足夠的清洗以及充分的散熱和通風，及提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風等)而獲豁免。
- 在密閉空間工作的工人必須使用認可呼吸器具(適用於危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或是要進入密閉空間進行地底喉管工作)。
- 使用認可呼吸器具的人，應受過使用該種類型或型號呼吸器具的適當訓練。每次配戴認可呼吸器具前應：
 - 接駁裝備至氣樽或其他適當的供氣設備，以提供可供呼吸用的空氣。
 - 妥善檢查裝備，確保所有部件及配件沒有損壞。
 - 依照使用說明書檢查裝備的各項功能。檢查項目包括「高壓漏氣測試」(即氣喉漏氣的檢查)、「正壓測試」(即面罩正壓的檢查)、「氣樽壓力測試」(即氣樽餘壓的檢查)及「呼吸器警笛測試」(即警笛的功能檢查)等。
- 選擇適當的認可呼吸器具應基於密閉空間的狀況、危害性、空氣測試結果及在密閉空間內進行的工作種類來決定。
- 所有供進入密閉空間，以及在其內工作使用的認可呼吸器具，應符合工人的面型和適當地配戴。
- 東主及承建商應只准許身體健康狀況適宜配戴認可呼吸器具者，才可配戴該呼吸器具進入密閉空間及進行有關的工作。
- 應考慮進入時間的長短、消耗率、最長工作周期、估計逃生所需時間及其他因素後，從而估計自攜式的認可呼吸器具的使用時限。
- 所有在密閉空間使用之呼吸器具，應適當地保持在清潔及良好

的狀態。切勿使用已損壞的呼吸器具。應在已損壞的呼吸器具上清楚標示「損壞」，並移離工地。

- 認可呼吸器具及空氣供應器具所供應的空氣質素，須符合最新及被認可之國際或國家標準。
- 所有在密閉空間使用之認可呼吸器具，應適當地保持在良好狀態。
- 由勞工處處長根據《密閉空間規例》第 12 條所認可的呼吸器具，才可於密閉空間工作中使用。經勞工處處長認可的呼吸器具的名稱或類型的陳述，將會在憲報刊載。相關的氣瓶亦須由消防處處長批准。
- 使用呼吸器具時，必須注意呼吸器具與面部緊貼程度。
- 呼吸器具在每次使用後應徹底清洗抹淨。

自攜式認可呼吸器具

- 應考慮進入時間的長短、消耗率、最長工作周期、估計逃生所需時間及其他因素後，從而估計自攜式認可呼吸器具的使用時限。
- 依照使用說明書正確使用自攜式認可呼吸器具，包括：
 - 配戴程序。
 - 檢查各項功能的測試。測試包括「氣樽壓力測試」(即氣樽餘壓的檢查)、「高壓漏氣測試」(即氣喉漏氣的檢查)、「呼吸器警笛測試」(即警笛的功能檢查)、「正壓測試」(即面罩正壓的檢查)及「低壓測試」(即面罩漏氣的檢查)等。
 - 卸除程序。

輸氣式認可呼吸器具

- 輸氣式的認可呼吸器具的輸送空氣速率，應調節至面罩內經常保持正氣壓。
- 依照使用說明書正確使用輸氣式認可呼吸器具，包括：
 - 配戴程序。
 - 檢查各項功能的測試。測試包括「氣樽壓力測試」(即氣樽餘壓的檢查)、「高壓漏氣測試」(即氣喉漏氣的檢查)、「呼吸器警笛測試」(即警笛的功能檢查)、「正壓測試」(即面罩正壓的檢查)及「低壓測試」(即面罩漏氣的檢查)等。

- 卸除程序。
- 為了避免所輸送的空氣受到污染，在使用輸氣式認可呼吸器具時，應採取以下預防措施：
 - 空氣供應器具應依照製造商的指示，作出保養。
 - 空氣輸入位應位於適當位置，以避免吸入已受污染的空氣，例如引擎的廢氣。
 - 供使用之空氣供應器具，其設計應作為供應呼吸空氣之用。那些用作工業用途的設計是不容許使用的。
 - 不應使用可能已沾有油污或其他污染物的喉管。

7.2.2 安全吊帶、救生繩及三腳架／四腳架

[以實物作示範，包括示範第 7.3 章的實習程序]

安全吊帶及救生繩

- 拯救用安全吊帶是與一條救生繩連接，救生繩的另一端須由一個身處密閉空間外並有能力將該人從密閉空間拉出的人拿着。
- 拯救用安全吊帶的用途，主要是在意外事故中把遇險者救離現場。這種安全吊帶在設計上與一般用途的安全吊帶相類，配有 D 形環，確保救生繩把使用者吊起時，令使用者的身體維持於垂直狀態。
- 拯救用安全吊帶及救生繩都應有良好結構及由適當材料製造，以至其可承受在緊急情況下所產生的張力。
- 拯救用安全吊帶及救生繩，應適當地配戴及調校，使穿戴者的頭部能通過任何密閉空間的井口或洞口，首先被拉出來。
- 應採取步驟確保使用救生繩時，該等救生繩不會被密閉空間內的喉管、配件、突出部分、尖銳邊沿或其他障礙物所纏繞或破壞。
- 當選擇拯救用安全吊帶及救生繩時，應參照認可的國家或國際標準。

三腳架／四腳架

- 密閉空間外須有足夠的人手，拿著所有救生繩的末端，及在切實可行的範圍內，提供合適及足夠的輔助機械，以供吊重及拯救之用。例如有吊重機的開腳式三腳架／四腳架。

- 應依照製造商的說明書正確架設、使用、貯存及保養三腳架／四腳架。
- 當選擇拯救吊重裝置時，應符合最新及被認可之國家或國際標準。

7.2.3 隨身動態感應警報器[實物作示範]

- 隨身動態感應警報器是使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警。
- 當工人在一段時間內維持靜止不動時，隨身動態感應警報器發出聽覺及視覺警報警告訊號。
- 應依照製造商的說明書正確使用隨身動態感應警報器。

7.2.4 復甦器具[實物作示範]

- 復甦器具是使失去知覺的工人復甦的裝置。復甦器使用正壓來令到失去知覺及沒有呼吸的人肺部充氣。例如手動的「膠囊及面罩復甦器」。
- 應依照製造商的說明書正確使用復甦器具。

7.2.5 空氣測試設備

空氣監測設備[須使用能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的空氣監測設備實物進行示範]及檢測管[以實物或投影片講解]

直讀式的空氣測試設備包括空氣監測設備及檢測管。有關選擇適當的空氣監察設備和使用方式可參閱第 9 章。

空氣監測設備

- 空氣監測設備最常見的設計是可顯示氧氣(O₂)、易燃氣體(LEL)、硫化氫(H₂S)及一氧化碳(CO)的讀數。不過，**絕不可假設只有這幾種有害氣體**。密閉空間內可能有其他有害氣體，例如某些工序會使用或產生有害物質，密閉空間如用作儲存化學品則可能會有殘餘物質/氣體/蒸氣。因此，必須周詳考慮並使用不同的或額外的空氣監測設備來進行測試。然而，合資格人士應先使用經校準的直讀式的空氣測試設備測試上述四種常見氣體，再在有需要時考慮其他合適方法測量其他有害化學品。

檢測管

- 檢測管主要是用作量度空氣中氣體或蒸氣的濃度。不同種類的檢測管可直接量度空氣中不同的氣體或蒸氣的濃度。

7.3 實習使用安全吊帶、救生繩及三腳架／四腳架

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須向每位學員提供一套全身式安全吊帶]

- 每位學員使用安全吊帶、救生繩及三腳架／四腳架進行實習。
- 實習程序：
 - 配戴及脫下安全吊帶
 - 將安全吊帶繫上救生繩及除下
 - 將安全吊帶繫上三腳架／四腳架的吊重機
 - 使用三腳架／四腳架的吊重機將安全吊帶升起及下降
 - 將安全吊帶由三腳架／四腳架的吊重機除下

7.4 實習使用隨身動態感應警報器

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須備有充足數目的隨身動態感應警報器（最少兩套）以作實習訓練及實習考試使用]

- 每位學員必須使用隨身動態感應警報器具進行實習。
- 實習程序：
 - 啟動隨身動態感應警報器
 - 檢查隨身動態感應警報器電力是否充滿
 - 配戴隨身動態感應警報器
 - 關掉隨身動態感應警報器

7.5 實習使用認可呼吸器具(自攜式認可呼吸器具)

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須向每位學員提供一套面罩（可配合壓縮氣樽）及充足數目的壓縮氣樽（最少兩套或更多）以作實習訓練及實習試使用]

[課程營辦機構應確保使用的自攜式認可呼吸器具均是清潔及衛生]

- 每位學員必須使用自攜式認可呼吸器具進行實習。
- 實習程序：
 - 氣樽壓力測試(即氣樽餘壓的檢查)
 - 高壓漏氣測試(即氣喉漏氣的檢查)
 - 呼吸器警笛測試(即警笛的功能檢查)
 - 配戴整套呼吸器具及合適調整面罩
 - 進行正確低壓測試(即面罩漏氣的檢查)
 - 打開氣樽氣閥門
 - 將氣樽的氣喉連接面罩
 - 配戴呼吸器具下正常呼吸
 - 正壓測試(即面罩正壓的檢查)
 - 卸除整套呼吸器具
 - 關閉氣樽氣閥門

8. 危險評估

[課題 8 的參考教學時間：225 分鐘]

8.1 危險評估的原則和程序

- 進行危險評估及風險控制的目的是提供途徑以找出及評核工作的危險或潛在危險，從而把這些危險消除或減至可容忍的水平。進行危險評估後，須制定安全程序及風險控制措施，以防止危險發生及控制風險。
- 危險評估及風險控制應分為下述五個階段：
 - (1) 找出危險；
 - (2) 確定風險；
 - (3) 發展安全程序及風險控制措施；
 - (4) 實踐及維持安全程序及風險控制措施； 及
 - (5) 檢討安全程序及風險控制措施。

找出危險

- 危險識別是個程序，用以找出所有可能會引起傷亡、疾病、或導致裝置或財產受損的情況或事件。這程序應考慮的工作是怎樣做、在哪裏做及正由誰來做；也應考慮暴露於每項已找出的危險的人數和時間長短。
- 在尋找危險時，應優先處理下列情況：
 - 經常發生意外或未遂事故（即險些釀成意外的事故）

經常發生意外或未遂事故的工作嚴重威脅工人的工作安全及健康，因此應優先處理。

- 曾發生致命的嚴重意外

曾發生致命事故，或引致工人傷殘或患病的工作，不論次數多寡，應優先找出其危險。

- 可能導致工人嚴重受傷

可能導致嚴重傷亡或工人嚴重受傷的工作，不論以往是否

曾做成傷亡或疾病，都應進行危險分析。

■ 引進新的工作

不論何時引進新的工作，在分配工人工作前，應進行危險識別程序。

■ 程序、標準或法例最近有所改變

如工作程序、儀器或物料方面有改變，或工作受新法例或標準所影響，都需要進行風險評估。

● 找出危險的主要方法包括：

■ 直接觀察方法

反覆觀察具良好安全意識並饒富經驗的工人進行該工作，每次均將其工作步驟及危險記錄下來。

■ 回憶方法

這方法應用於甚少進行的工作。方法是邀請有關設計師、工程師、主管和工人參加「思維沖激會議」，研討在工作時所用的物料、機器和設備，以及工作步驟，以識別工作可能導致的危險。

- 為找出危險及評估其相關的風險，應先準備一個涵蓋處所、工業裝置、工人、工序及採用的物料的一覽表及蒐集有關資料。當掌握所有所需的資料後，便能確定有關工作的危險。

確定風險

- 與某項危險關連的風險反映該危險引致傷害的可能性及其嚴重性。風險的兩個元素，即可能性及嚴重性，應是各自獨立的。相對而言，大多數的危險是比較簡單直接，所要求的也是簡單的風險評級方法，這方法包括了判別風險是否可容忍，方法如下：

- 對每個已確認的危險，要問「這樣會有甚麼後果？」。實際上最嚴重的後果會是甚麼（即導致的傷害的嚴重性）？會否引致死亡、嚴重受傷／永久傷殘（包括健康永久受損）、輕微受傷，或沒有人員受傷而只是工業裝置損毀？
- 在進行風險確定時，傷害的嚴重性可分為三類：
 - (1)輕微：
 - 意外引致身體輕微傷害。
 - 例如：塵埃引致眼睛刺痛、咳嗽等。
 - (2)嚴重：
 - 意外可導致身體受中等程度傷害。
 - 例如：骨折、皮膚潰瘍等。
 - (3)非常嚴重：
 - 意外引致即時生命危險或嚴重身體受傷害。
 - 例如：氣體中毒、缺氧、遇溺。
- 根據下表對發生危險的或然率或可能性作出判斷：

或然率／可能性	描述
非常可能	重複發生／只預計會發生的事故
可能	預計有機會發生的事故
不太可能	雖可想像到，但可能性極微

- 決定行動與否，應參照或然率／可能性及可能導致後果（即嚴重性）所組成的風險水平估計量矩陣。下表便是一個風險水平估計量表：

風險水平估計量表

	不太可能	可能	非常可能
非常嚴重	中危險性	高危險性	高危險性
嚴重	低危險性	中危險性	高危險性
輕微	低危險性	低危險性	中危險性

- 應按優先次序表採取適當行動。高危險性應列為第一優先，

中危險性第二，低危險性則為第三，如此類推。在決定風險是否可容忍，應考慮情況是否屬法定許可範圍及／或符合法例或國際認可標準。只有在符合這些範圍及標準，並且風險已經達致或減低至合理可行的最低程度時，這風險才可稱為可以容忍。

發展安全程序及風險控制措施

- 安全程序及風險控制措施是用以減低危害至可容忍水平的程序及措施。
- 決定安全程序及風險控制措施時，應按照下列次序，考慮下列事項。只可在證明使用先一列的安全程序及／或風險控制措施不合理切實可行時，才可使用較後列的程序及措施。

■ 安全程序及風險控制措施列舉：

- (1) 在根源消除危險的程序及措施。
例如：使用沒有危險的物質代替有危險的物質。
- (2) 在根源減低危險的程序及措施。
例如：使用比較靜的機器代替嘈雜的機器。
- (3) 把工人移離危險的程序及措施。
例如：由不須人在場控制的機械人噴油。
- (4) 用圍封物把危險局限的程序及措施。
例如：為嘈吵機器裝置隔音屏障。
- (5) 減低工人暴露於危險情況的程序及措施。
例如：減少工作時數以減低工人暴露於噪音之中。
- (6) 最後的方法是採取程序及措施，確保個人防護設備得以適當地使用。
例如：工人操作嘈雜機器時使用聽覺保護器。

實踐及維持安全程序及風險控制措施

- 為使安全程序及風險控制措施能有效能及有效率地實施，在切實可行情況下，工作場地內所有階層人員應共同制定這些程序和措施。應鼓勵實施安全程序及風險控制措施的人反映意見，從而改善這些程序及措施。

- 要維持安全程序及風險控制措施需要定期視察和修訂程序和措施，亦須執行紀律，以確保員工不擾亂安全程序及風險控制措施（如除去機器的護罩）。

檢討安全程序及風險控制措施

- 無論使用什麼安全程序及風險控制措施，當有理由懷疑其不再有效，或有關事項有重大改變，就應檢討。例如：
 - (1) 當得悉一些以前並未知曉的資料（如機械設計或製造錯誤），或以前未被找出的危險。
 - (2) 當設計經修改或改良。
 - (3) 當與工業裝置有關聯的工作系統有所改變。
 - (4) 當搬移工業裝置。
 - (5) 當工作環境有所改變。

在此情況下，需重新評估風險，並制訂新的安全程序及控制措施。

8.2 密閉空間工作的危險評估

[須以附錄 1「危險評估報告範本」示範擬備一份危險評估報告的程序]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

- 由於所涉及危險，應盡量避免在密閉空間內工作。
- 即使工人是身在緊接密閉空間附近的地方進行該密閉空間內有關連的工作，東主或承建商須委任合資格人士對工人因該工作而產生的可合理預見的危險進行評估（例如危害性氣體之釋放或高處墮下等），並為確保工人的安全及健康而需要的措施作出建議。
- 如不進入密閉空間工作乃不合理可行，負責密閉空間工作的東主或承建商，須根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(1) 條委任一位合資格人士進行一次危險評估，指出相當可能存在於該密閉空間內的具危害性的事物。該名合資格人士須根據評估結果，建議在容許工人進入密閉空間工作前，所須採取的足夠安全措施，去確保在該空間內工作者的安全及健康。

- 危險評估應識別對進入及在這地方工作的工人的危險，以及對其他在附近有可能受有關工作影響的工人的危害，並須顧及一些重要因素，例如吸入危害性氣體、蒸氣、煙氣或空氣貧氧的潛在源頭，以及有關工作所採用的工作方法、工業裝置、物料和密閉空間本身設計的固有危害。合資格人士應考慮的事項不只限於在密閉空間內產生的危害，也應考慮因該密閉空間接近其他工業裝置、工序及作業而可能存在的危害，例如會否於施工期間誤觸或損壞附近的其他公用設施。
- 危險評估的程序應包括作有系統的檢查及小心考慮：
 - (1) 所有將會進行的工作；
 - (2) 密閉空間以前的所含之物；
 - (3) 工作方法；
 - (4) 在密閉空間內工作的潛在危害；及
 - (5) 建議工作方法及關乎該密閉空間的設計或構造(包括密閉空間的編排及位置)的潛在危害。
- 在進行危險評估前應：
 - (1) 收集所有關於該密閉空間及將會進行的工作的資料，例如工程繪圖、工作計劃、圖表、相片或有關土壤或地質情況報告等資料。
 - (2) 應進行現場考察以更透徹了解該密閉空間的位置、性質和情況等，特別是對安全及健康有影響的事項。
- 為識別在密閉空間內所有可能存在的危害及整體評估所有相關的危險，危險評估報告須包括以下各方面：
 - (1) 工作中採用的工作方法、工業裝置及物料；
 - (2) 是否有具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣存在；
 - (3) 是否有貧氧情況；
 - (4) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入的可能性；
 - (5) 是否有可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物的存在的可能性；
 - (6) 流動的固體或液體的湧入可能性；
 - (7) 在密閉空間內發生火警或爆炸的可能性；及
 - (8) 工人因體溫上升而喪失知覺的可能性。
- 危險評估報告亦須包括：
 - (1) 經顧及會在該密閉空間內進行的工作的性質及持續時間後而需要的措施作出的建議，包括建議是否需要使用認可呼吸器具；及

- (2) 工人可在該密閉空間內安全地逗留的開始及結束時間。
- 凡有淤泥或其他沉積物存在，而合資格人士認為它們有可能散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，則他須建議使用認可呼吸器具。應該留意的是，密閉空間內若有淤泥或其他沉積物存在，一般是很可能在密閉空間工作時（特別是渠務工程過程中），把積藏或已溶解的硫化氫等氣體釋放出來。
 - 合資格人士在評定於某密閉空間內的危險的程度時，若認為在該密閉空間內進行工作的過程中，極有可能出現環境改變以致具危害性的事物的危險性提高，則他須建議使用適當的監測設備，並須指明使用該設備的方式。
 - 密閉空間入口的大小及數目：
 - (1) 要因應所進行的工作及參與的人數，作出個別評估。
 - (2) 在決定容器或貯槽等的沙井位置或出入口時，應考慮進入該密閉空間及從該密閉空間進行拯救時可能存在的困難。
 - (3) 當遇到蜿蜒曲折的入口或出口的情況時，則可能需要設置臨時開口。在制定一些特長或特高的密閉空間（如污水渠、渠管、暗渠、小隧道或豎井）的沙井尺寸時，須採用不同的準則。可以考慮更改密閉空間的結構來改善入口通道。若渠管的沙井間之間距離相當長，便可能影響自然通風及拯救時的效率。
 - 建議的安全措施須包括是否需要使用認可呼吸器具，使工人可安全地停留在密閉空間內。如不能確定密閉空間內空氣危害，須使用適當的認可呼吸器具，並須採取其他相應的安全措施。
 - 當工人進入密閉空間進行地底喉管工作時，他們除了要面對一般危害外，還可能有額外的危害，特別是空氣危害。因此，東主或承建商及合資格人士應確定進入密閉空間的工作是否涉及地底喉管工作。若涉及地底喉管工作，工人須按《密閉空間規例》第 9 條的規定妥當地配戴適當的認可呼吸器具及與救生繩連接的安全吊帶。
 - 當對進入密閉空間工作提出建議時，一個重要的考慮是在緊急情況時，如何能夠安全地從密閉空間拯救工人。
 - 在進行危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。空氣監測是用來確保有足夠的空氣流通及密閉空間內空氣危害仍然處於在可接受的安全水平之內。該合資格人士須定出正確的測試，再測試及監測的要求。

- 如易燃或爆炸性氣體或蒸氣可能存在於密閉空間內，氣體或蒸氣的空氣監測設備應為防爆種類。這設備應有可發出視覺及聽覺的警號，使在密閉空間內有危害性的情況存在或開展時，可警告工人。
- 在空氣監測時使用的所有監測設備，應適當地保養及根據製造商或供應商的建議定期調校，使測試功能準確。
- 有關空氣測試和監察的注意事項及空氣雜質的暴露限值，請參閱附錄 3 及勞工處編印的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》及《工作間的空氣監測》。
- 若工作期間出現任何情況顯示危險評估不再有效或工作安排有重大改變，須立即停工、撤離並對危險評估進行檢討。除非工作環境獲確認為安全，否則工人不可進入相關密閉空間。
- 在有需要時，應重複進行密閉空間工作的危險評估。每當上次評估所關乎的密閉空間的狀況或在其內進行的工作有重大改變時，或有理由懷疑可能發生上述改變時，如該改變相當可能影響在該密閉空間內工作的工人的安全及健康，則東主或承建商須委任一名合資格人士重新進行危險評估和作出建議。這些改變可能包括：例如在污水渠內，污水及雨水的水位因突如其來的降雨而上升、潮水水位上升、因擾亂密閉空間內的淤泥或沉積物所釋出的毒氣等。如有任何理由懷疑以前的評估不再有效，亦應再作危險評估。
- 應定期和適時檢討危險評估及相關工作安排。在密閉空間內進行長期工程時，即使未有察覺重大改變的情況下，東主或承建商亦應定期(例如最少每個月一次)檢討工作環境和工序以確保危險評估及建議仍屬有效。
- 合資格人士須在危險評估報告內記錄所有重要的評估結果，包括（但不限於）已識別的危害、需要執行的安全預防措施、受影響的工人類別及其人數、工人可在密閉空間內工作的安全時限及負責進行危險評估的合資格人士的相關個人資料。
- 在東主或承建商要求遞交危險評估報告及建議時，合資格人士應在合理時間內備妥危險評估報告及建議，並向東主或承建商呈交，但必須在該東主或承建商准許工人進入密閉空間前呈交。
- 已完成的密閉空間危險評估報告，須呈交給該工業經營的東主或承建商，作為考慮在進行密閉空間工作之前，為該密閉空間發出「許可工作證明書」。
- 危險評估報告指出了各種潛在危害並就安全預防措施作出相

關建議後，東主或承建商須核實該危險評估報告已涵蓋《密閉空間規例》第 5(2) 條所提述的所有事項，並制訂有關密閉空間工作的安全施工方案。

- 施工方案須詳述所有相關工序的細節、施工程序、安全預防措施、相應設備、工人資歷及訓練要求等，並包括許可工作制度的實施。
- 在密閉空間工作，可能引發下列其他與工作有關的危害，例如電力、燒焊、危險物質、噪音及塵埃等。因應密閉空間通常是有限制性，及有時是導電性的本質，合資格人士應建議相應的密閉空間工作的安全預防措施。
- 被委任進行危險評估的合資格人士應協助東主或承建商評估該密閉空間工作是否屬於地底喉管工作，以確保《密閉空間規例》第 9(b) 條規定得以遵循，即凡有人須進入密閉空間進行地底喉管工作，須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地配戴認可呼吸器具，及上述人士已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人可在緊急時被拉出該密閉空間。在評估某工作是否地底喉管工作，須考慮的因素包括：(1) 該工作是否在密閉空間內進行；(2) 前述的密閉空間是否在地底；及 (3) 該工作是否涉及任何喉管工作而可能具有與空氣危害相關的指明危險。

8.3 在密閉空間內進行渠務工程須留意事項

為了協助合資格人士對渠務工程的危險評估有詳細的掌握，以下是進行密閉空間(渠務工程)危險評估須留意事項。

8.3.1 判斷是否屬於地底喉管工作

- 典型的地底喉管工作包括 (1) 工人須進入任何可能具有與空氣危害並界定為密閉空間的地底渠管或其相關沙井進行渠務工程的檢查或維修等工作；或 (2) 工人須進入任何可能具有與空氣危害並位於地底的密閉空間內進行喉管的檢查或維修工作。必須注意採取任何控制措施都不能改變該密閉空間工作是否地底喉管工作的性質。被委任進行危險評估的合資格人士應協助東主或承建商評估該密閉空間工作是否屬於地底喉管工作，以確保《密閉空間規例》第 9(b) 條規定得以遵循。

8.3.2 收集所有與渠務工程有關的資料

- 被委任進行危險評估的合資格人士應了解所採用的工作方法、所使用的裝置及物料，以及渠務工地實際的佈置及周圍的環境。為此，合資格人士可進行實地勘察及細閱相關地下設施的資料、圖則及工作計劃。
- 合資格人士應確定及評估所有在施工前可能已存在及在施工期間可能出現的空氣危害。即使施工初期沒有有毒的氣體、煙氣或蒸氣，在渠道內進行工程期間仍可能會釋放出這些氣體。舉例來說，如施工期間攪動了含有硫化氫的淤泥或污水，硫化氫氣體會迅速地釋放出來，並積聚在密閉空間至危險水平。此外，有害氣體從現有的污水渠突然湧至新建的渠道，亦時常發生。

8.3.3 判斷是否有淤泥或其他沉積物存在

- 合資格人士須評估在密閉空間內是否有淤泥或其他沉積物存在，而且當認為可能散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，則他須建議使用認可呼吸器具。實際上，當渠務工程工作地點有淤泥或其他沉積物存在時，施工期間往往會攪動淤泥、沉積物或污水，因而把積藏在淤泥或沉積物，或已溶解於污水的硫化氫等氣體釋放出來，增加引致工人氣體中毒的危險。在這情況下，合資格人士務必在危險評估報告中建議工人配戴認可呼吸器具，亦必須建議使用合適的空氣監測設備(應為防爆式設計)，對密閉空間內的空氣作連續性的空氣監測，直到所有人離開該密閉空間為止。最理想的連續性的空氣監測方式是讓在密閉空間內工作的核准工人隨身攜帶合適的空氣監測設備。

8.3.4 評估空氣危害

- 密閉空間的空氣監測應由受過適當訓練及具備有關經驗的人士進行，例如合資格人士包括擁有至少一年的密閉空間空氣監測相關經驗的註冊安全主任、職業環境衛生師等。空氣監測包括進入前的空氣測試及在工作期間的空氣監測。
 - 如評估時發現工作環境可能有不良的變化，合資格人士須建議進行連續性的空氣監測。
 - 合資格人士須在建議中指出是否必須使用認可呼吸器具，並須訂明工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束

時間。

- 完成進入前的測試後，並不表示空氣監測已結束。由於渠道內工作空間的空氣狀況可以急速轉變，所以必須進行連續性的空氣監測，以確保進行工程的整段工作期間空氣質素在可接受的水平。每組工作人員（於相同工作位置）應攜帶最少一部隨身式空氣監測設備進行渠務工作，以讓他們在工作時可進行連續性的空氣監測。在進入渠道前應檢查該儀器以確保它已被校準、功能正常及有足夠電量。
- 如工人曾短暫離開工作空間，在再進入前應進行「再進入」測試。實際上，「再進入」測試及進入前的測試應以完全一樣的方式進行，亦應視為同樣重要。當空氣監測設備的警報啟動或察覺到任何其他危險的跡象時，工人須立即依照緊急程序離開所處空間。
- 請注意以下使用空氣監測設備的要點：
 - 只有經妥善保養及適當校準的儀器才可用於進行空氣測試。非科學的方法，例如點火投井、觀察沙井內是否有生物或沙井的顏色等，均不可靠。
 - 配備多種感測器的空氣監測設備最常見的設計是可顯示氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的讀數。不過，絕不可假設渠道內只有這幾種有害氣體。如渠道內可能有其他有害氣體（例如氯氣），必須使用不同的或額外的空氣監測設備來進行測試。
 - 使用空氣監測設備前，應先依照生產商的指示測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。
 - 儘可能使用置於渠外的直讀式儀器，以連接的遙距探頭及取樣喉管測試渠道內的空氣。
 - 應先在測試人員身處的工作位置周圍進行空氣測試，以確保測試人員在進行空氣檢測期間的安全及健康。
 - 一般而言，應先測試氧氣含量。因為有些氣體檢測器需有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，會得出不可靠的讀數。如發現氧氣不足，即使含量可能仍足以維持生命，亦須作進一步調查。
 - 測試渠道內的空氣應由上而下，從頂部開始測試，最好每

隔約 1 米，直至到達密閉空間的底部為止。由於把氣體從探頭抽取至檢測儀器會需要一段時間，所以必須在每個取樣點取樣數分鐘。

- 在危險評估內記錄空氣測試的結果，並註明檢測時間和位置。
- 如空氣狀況可能有變，必須再進行空氣檢測。

8.4 課堂練習擬備危險評估報告

[須以互動方式與學員討論本節內容]

[須收回及核對學員所擬備的危險評估報告以便互動討論]

[須提供危險評估報告的標準答案給學員以便互動討論]

- 課堂練習:每位學員擬備一份至兩份危險評估報告。
- 課堂練習個案例子:
 - 與密閉空間作業有關的近年意外個案(特別是在課程開辦前 3 年內所發生的意外) 或
 - 勞工處出版的與密閉空間作業有關的意外個案(例如《地盤意外個案簡析》內的「沙井污水渠內中毒」及「金屬管道內中毒」等個案)

9. 空氣測試程序及注意事項

[課題 9 的參考教學時間：35 分鐘]

[講解選擇適當的空氣監察設備和使用方式，須使用能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的空氣監測設備實物進行示範，包括依照生產商的指示在使用空氣監測設備前，測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試]

9.1 選擇適當的空氣監察設備和使用方式

在進行危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。空氣監察是用來確保有足夠的空氣流通及密閉空間內的空氣危害仍然處於在可接受的安全水平之內。該合資格人士須定出正確的測試、再測試及監察的要求。

使用直讀式的空氣測試設備包括空氣監測設備及檢測管是較簡單快捷的方式進行密閉空間的空氣監察。

空氣監測設備

- 空氣監測設備最常見的設計是可顯示氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的讀數。不過，絕不可假設只有這幾種有害氣體。密閉空間內可能有其他有害氣體，例如某些工序會使用或產生有害物質，密閉空間如用作儲存化學品則可能會有殘餘物質/氣體/蒸氣。因此，必須周詳考慮並使用不同的或額外的空氣監測設備來進行測試。
- 連續性的空氣監測設備適合用作連續性空氣監測。
- 空氣監測設備有可發出視覺及聽覺的警號可用以提示工人作出適當的相應行動。

檢測管

- 檢測管主要是用作量度空氣中氣體或蒸氣的濃度。不同種類的檢測管可直接量度空氣中不同的氣體或蒸氣的濃度。例如：使用有機溶劑而揮發甲苯，可使用檢測甲苯的檢測管直接量度其空氣中的濃度。

9.2 空氣測試程序

空氣測試應由受過適當訓練及具備有關經驗的人士進行。

進入前的空氣測試

- 儘可能使用置於密閉空間外的直讀式儀器(例如檢測管及空氣監測設備)，以連接的遙距探頭及取樣喉管測試密閉空間內的空氣。
- 應該嚴格跟隨生產商列在測試儀器操作手冊上之適當使用方法，包括依照生產商的指示在使用空氣監測設備前，測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。只有經妥善保養及適當校準的儀器才可用於進行空氣測試
- 應先在測試人員身處的工作位置周圍進行空氣測試，以確保測試人員在進行空氣監測期間的安全及健康。
- 一般而言，應先測試氧氣含量，因為有些氣體感測器需要有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，可得出不可靠的讀數。如發現氧氣不足，即使含氧量可能仍足以維持生命，亦須作進一步調查。
- 因密閉空間內氣體可能不是平均分布(例如下列的沙井及手挖隧道)，應測試空間內不同位置和高度的空氣，從頂部開始測試至空間的深入處為止。由於使用取樣喉管把氣體從探頭抽取至測試儀器會需要一段時間，所以必須在每個取樣點取樣數分鐘。
 - 沙井：測試沙井內的空氣應由上而下，從頂部開始測試，最好每隔約 1 米，至空間的底部為止。因為不同的氣體會按其與空氣相對的密度而飄浮在沙井不同的層面，例如甲烷比空氣輕，故此會處於沙井的頂部，硫化氫比空氣重，所以處於底部，一氧化碳則與空氣相若。
 - 手挖隧道：除了在豎井不同的深度作空氣測試外，亦要橫向深入在地下手挖隧道內不同的位置作空氣測試，若連接取樣喉管的空氣監測設備的探頭未能橫向延伸至地下手挖隧道的盡頭，則可設置可供遙控的空氣監測設備於手挖隧道內各個適當位置（包括工作位置和隧道的挖掘面）進行空氣測試。
- 在危險評估內記錄空氣測試的結果，並註明測試時間和位置。

- 如空氣狀況可能有變，必須再進行空氣測試。

工作期間的空氣監測

- 在危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。
- 例如渠道系統的污水渠及手挖隧道內工作空間的空氣狀況可以急速轉變，所以必須進行連續性的空氣監測。應為每個工人提供一個便攜式有發出聽覺及視覺警報裝置的配備多種感測器的空氣監測設備進行連續性的空氣監測，以確保進行整段工作期間的空氣質素在可接受的水平。當空氣監測設備的警報啟動，工人須立即依照緊急程序離開所處空間。
- 每組工作人員（於相同工作位置）應攜帶最少一部隨身式空氣監測設備進行渠務工作，以讓他們在工作時可進行連續性的空氣監測。在進入渠道前應檢查該儀器以確保它已被校準、功能正常及有足夠電量。（參閱圖 4）

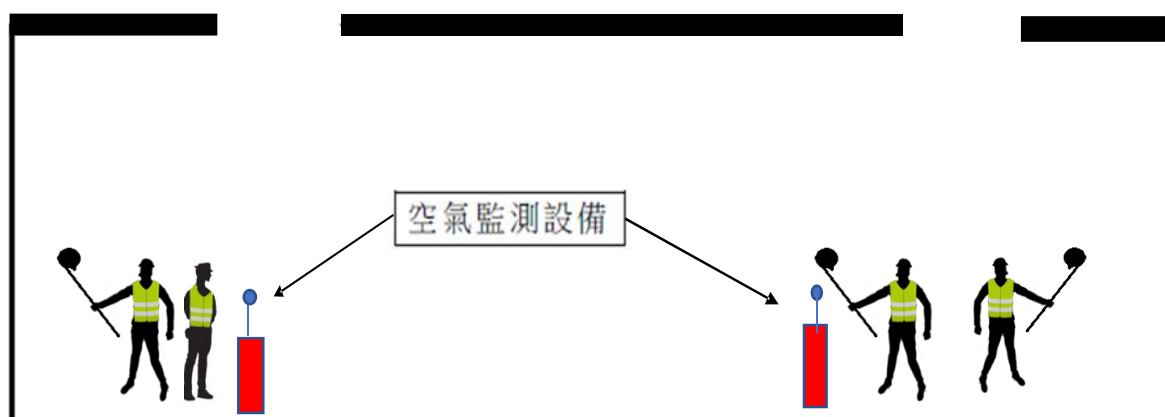


圖 4：每組工人，至少有一個工人或在附近位置配備一個便攜式多種感測器的空氣監測設備。

- 如工人曾短暫離開工作空間，在再進入前應進行「再進入」測試。實際上，再進入測試及進入前的測試應以完全一樣的方式進行，亦應視為同樣重要。

9.3 使用空氣測試設備的注意事項

空氣監測設備

- 根據要量度的氣體或蒸氣選擇合適的空氣監測設備，例如配備多種感測器以量度氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的空氣監測設備。
- 空氣監測設備應為防爆式設計及應有可發出視覺及聽覺的警號。
- 應詳細閱讀空氣監測設備的操作手冊，並跟從其指示的方法使用空氣監測設備，包括空氣監測設備的妥善保養及適當校準等。
- 應檢查空氣監測設備的感測器是否已安裝妥當，並確保感測器仍未逾過使用限期。
- 應檢查空氣監測設備的電池的剩餘電量。
- 使用空氣監測設備前，應先依照生產商的指示測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。
- 一般而言，應先測試氧氣含量。因為有些空氣監測設備需有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，可得出不可靠的讀數。
- 空氣監測設備應有可發出視覺及聽覺的警號，當空氣監測設備察覺到任何危險的跡象時，可警告工人。
- 空氣監測設備適合用作連續性空氣監測。
- 一般而言，空氣監測設備應備有兩個級別的警報設定用以提示工人作出適當的相應行動。第一級警報應視為威脅警告，即表示存在空氣危害的威脅，但工人的處境仍然是安全，應該找出威脅的原因並採取合適的緩解措施。在一般情況下，第二級警報應定為撤離警告，表示空氣危害已達至危險水平而工人應執行緊急程序，並即時撤離。

空氣中易燃或爆炸性物質

- 易燃或爆炸性物質含量的警報一般可以用爆炸下限(LEL)作設定。第一級爆炸下限警報(威脅警告)應設定為 5% LEL；第二級警報(撤離警告)應設定為 10% LEL。若易燃或爆炸性物質同時具有有毒／有害的特性，則須以兩者較低的濃度作為設定警報的準則，例如硫化氫須以其毒性的濃度設定警報。

空氣中有毒或有害化學品

- 如不涉進行地底喉管工作和危險評估報告沒有建議使用認可呼吸器具在密閉空間內工作，應按「職業衛生標準」設定空氣

中有毒或有害化學品的警報水平。就此，設定有毒或有害化學品警報水平的基本原則如下：

第一級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL) 的一半 [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 1.5 倍 [¶]]
第二級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值 (OEL-STEL) [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 3 倍 [¶]]

§ 空氣監測設備的警報值應下調至最接近整數。

¶ 只適用於沒有制定職業衛生標準 — 短暫暴露限值的化學品。

空氣中的氧氣過濃或含量不足

- 在正常大氣壓力下，空氣中約有 21%為氧氣。空氣中氧氣的百分比減少可導致貧氧的環境，這可令工人窒息，而空氣中氧氣的百分比過高則增加導致火警和爆炸的風險。因此，空氣中氧氣含量(以體積計)的警報應設定為 19.5%和 22%，以警告工人分別面臨缺乏氧氣或氧氣過濃的環境。每當氧氣含量警報出現時，工人應儘快撤離。
- 以下是在密閉空間常見具危害性氣體的警報水平的建議設定值：

工人在沒有使用認可呼吸器具的情況下進入密閉空間	甲烷 (CH ₄)	硫化氫 (H ₂ S)	一氧化碳 (CO)
第 1 級警報	5% LEL	7 ppm	37 ppm
第 2 級警報	10% LEL	15 ppm	75 ppm

檢測管

- 根據要量度的氣體或蒸氣選擇合適的檢測管。必須確保檢測管仍未逾過使用限期。
- 應詳細閱讀檢測管的操作手冊，並跟從其指示的方法使用檢測管。
- 有些檢測管會受空氣中不同的化學雜質影響，所以應嚴格跟隨

生產商列在操作手冊上之適當使用方法。

- 應檢查連接檢測管的氣泵是否操作正常。
- 應小心地將檢測管的兩端開封，避免被玻璃碎片或利邊弄傷。
- 應依據檢測管上箭咀的方向連接已開封的檢測管到氣泵。
- 檢測管使用時通常只需將已開封的檢測管連接至氣泵，將空氣抽入檢測管內，若空氣含有某種氣體或蒸氣，檢測管內特製的檢測劑便會與該氣體或蒸氣產生化學反應而變色，而根據變色的長度或濃度便可以量度出氣體或蒸氣的份量。
- 檢測管不適合用作連續性空氣監測。

10. 實習使用配備多種感測器的空氣監測設備

[課題 10 的參考教學時間：90 分鐘(第一天 60 分鐘，第二天 30 分鐘)]

[須使用能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的空氣監測設備實物進行實習課]

[課程營辦機構須備有充足數目的連續性空氣監測設備（最少兩套）以確保實習訓練及實習考試能順利地進行]

- 學員分為小組(最多四人一組)使用配備多種感測器的空氣監測設備。
- 每位學員必須使用實習使用空氣監測設備進行實習。
- 實習程序：
 - 檢查連續性空氣監測設備是否齊備，有否損壞
 - 啟動連續性空氣監測設備
 - 從連續性空氣監測設備讀取課室內氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值，並讀出數值

■ 模擬安全的情況

每名學員須獨自完成的程序(其他組員在場觀察及學習):

- 連接探頭及取樣喉管至空氣監測設備。
- 啟動空氣監測設備。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 關掉空氣監測設備。

■ 模擬有危險的情況

每個小組須完成程序 A 或 B(小組的所有組員須一同參與完成程序)，每名學員亦須獨自完成程序 B(其他組員在場觀察及學習):

程序 A

- 連接探頭及取樣喉管至空氣監測設備。
- 啟動空氣監測設備。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 將探頭放進載有酒精濕紙巾的容器(例如密實塑膠袋內)。
- 等待空氣監測設備的聽覺及視覺警報啟動。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體

的數值。

- 將探頭由容器取出及觀察顯示在空氣監測設備的氣體數值的變化。
- 按重置掣關掉空氣監測設備的警報或等待空氣監測設備自動回復正常(即聽覺及視覺警報停止)。
- 關掉空氣監測設備。

(注意: 模擬實習須採取足夠措施確保訓練處所的防火安全。)

程序 B

- 連接探頭及取樣喉管至空氣監測設備。
- 啟動空氣監測設備。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 向密實塑膠袋或容器內呼氣數次，模擬貧氧環境。
- 將探頭放進密實塑膠袋或容器內。
- 等待空氣監測設備的聽覺及視覺警報啟動。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 將探頭由密實塑膠袋或容器取出及觀察顯示在空氣監測設備的氣體數值的變化。
- 按重置掣關掉空氣監測設備的警報或等待空氣監測設備回復正常(即聽覺及視覺警報停止)。
- 關掉空氣監測設備。

(注意: 模擬實習須採取足夠措施確保所有進行的訓練活動，均屬安全和不曾危害健康，例如向密實塑膠袋或容器內呼氣的衛生安排。)

- 每位學員必須能夠講出一般密閉空間內(例如沙井、豎井及隧道等)，需要空氣測試的位置和每個位置所要的時間。
 - **沙井、豎井**: 從頂部開始測試，每隔約 1 米，至空間的底部為止。
 - **隧道**: 除了在豎井不同的深度作空氣測試外，亦要橫向深入在隧道內不同的位置作空氣測試。
 - 每個取樣點取樣數分鐘。

11. 安全工作制度和許可工作制度的應用

[課題 11 的參考教學時間：130 分鐘]

11.1 安全工作制度和許可工作制度的應用概述

[須使用附錄 2 的樣本示範擬備一份「許可工作證明書」]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

許可工作制度提醒東主或承建商，確保所有可預見的危險和相關的危險經已被預先考慮，以及已清楚界定及有效執行所有需要的安全預防措施。下列簡述這制度的大綱：

內容

- 負責密閉空間的東主或承建商，在准許工作人員進入或工作於該密閉空間之前，應先向有關工作人員發出一份「許可工作證明書」。
- 「許可工作證明書」應記錄以下事項：
 - (1) 由合資格人士完成的危險評估報告的結果；
 - (2) 隔離及撤走設施的成效；
 - (3) 清理後所剩餘的淤泥或沉積物量（如有的話）；
 - (4) 空氣測試結果；
 - (5) 將會進行的工作性質；
 - (6) 該密閉空間的狀況和特性；
 - (7) 個人防護設備的清單；
 - (8) 工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間；及
 - (9) 其他相關資料[參閱附錄 2 的「許可工作證明書」樣本]。

程序

- 負責該密閉空間的東主或承建商，在收到由合資格人士完成的危險評估報告後，須核實該危險評估報告已涵蓋《密閉空間規例》第 5(2) 條所述的所有事項。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商可決定發出「許可工作證明書」。
- 「許可工作證明書」應由東主或承建商或其所授權人士適當地簽署確認，以確認「許可工作證明書」上指出的各項安全預防

措施已有效地執行。許可證內的事項應使用永久墨水填寫或列印，或用其他方式使擦拭不掉。

- 負責簽收「許可工作證明書」人士應為負責駐守於密閉空間外的人士，即在場的監工或密閉空間工作之負責人。簽收人士應閱讀及完全明白「許可工作證明書」內容及必須按「許可工作證明書」內指示工作。
- 「許可工作證明書」的內容，應向所有涉及該密閉空間的工人及有關人士解釋清楚。
- 所有涉及該密閉空間的工人及有關人士，應嚴格遵守及依從該「許可工作證明書」內聲明的所有安全規定、所需的防備措施及有關情況或限制。
- 「許可工作證明書」應張貼於該密閉空間入口處當眼的地方。
- 密閉空間內的工作活動一旦完竣，所有工人及所攜帶的器具和後備物料均已撤離後，該「許可工作證明書」須予以註銷。
- 當完成在密閉空間內的工作後，獲發給「許可工作證明書」的人士須將該證交還予簽發該證之東主或承建商。獲發給「許可工作證明書」的人士須簽署證上的聲明書，聲明所有人員及器具均已撤離該場地，並已警告所有人士該密閉空間已不可以安全進入。
- 東主或承建商應首先檢查「許可工作證明書」上列出在該密閉空間內的工作已確實完成。他須在許可證上作註銷簽署，確認此密閉空間內的工作活動已經完成，並指出若要再進入此密閉空間，必須申請及填寫另一份「許可工作證明書」。應採取有效措施，確保在提交整份「許可工作證明書」予東主或承建商正式註銷的過程中，沒有工人會進入該密閉空間。
- 所有已經註銷的危險評估報告及「許可工作證明書」記錄須適當地保存一年，並可提供予查閱。

11.2 課堂練習擬備「許可工作證明書」

[須使用附錄 2 的「許可工作證明書」樣本進行課堂練習]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

[須收回及核對學員所擬備的「許可工作證明書」以便互動討論]

[須提供「許可工作證明書」的標準答案給學員以便互動討論]

- 課堂練習:每位學員擬備一份「許可工作證明書」
- 課堂練習個案例子:

- 與密閉空間作業有關的近年意外個案(特別是在課程開辦前三年內所發生的意外) 或
- 勞工處出版的與密閉空間作業有關的意外個案(例如《地盤意外個案簡析》內的「沙井污水渠內中毒」及「金屬管道內中毒」等個案)

12. 實習試

實習試包括正確使用隨身動態感應警報器、認可呼吸器具(自攜式的認可呼吸器具)及連續性空氣監測設備。有關實習試的考核項目，請參閱附件 9的評分表。

密閉空間危險評估表格

工作場地：_____

工作內容：_____

總承建商 / 東主：_____

分判商（如適用）：_____

合資格人士姓名：_____

持有證件編號：_____ 證件有效期限：_____年_____月_____日

請在適當的□內加上✓

1.	危險評估內容		
1.1	☐ 本工作屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 3 條所述的在密閉空間內或在緊接密閉空間的附近地方進行，並與在密閉空間內進行的工作有關連工作。 本密閉空間工作中採用的工作方法 ¹ ：_____ 本密閉空間工作中採用的工業裝置 ¹ ：_____ 本密閉空間工作中採用的物料 ¹ ：_____ (若工作不涉及工人進入密閉空間內工作 ¹ ，須採取以下措施以確保工人不會進入密閉空間內：_____)		
	評估事項	評估結果	所需採取的安全預防措施
1.2	本密閉空間工作是否屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的 <u>地底喉管工作</u> ？	☐ 是 ☐ 否（須詳述原因如下：_____ _____）	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。
1.3	本密閉空間內是否有具 <u>危害性</u> 的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣存在或有 <u>窒息</u> 情況？	☐ 是 ☐ 否（須詳述原因如下：_____ _____）	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。

¹ 合資格人士須向總承建商/分判商/東主索取在密閉空間工作中會採用的工作方法、工業裝置及物料的資料，以協助完成危險評估。總承建商/分判商/東主須確保危險評估報告展示在該密閉空間的入口的顯眼地方。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.4	密閉空間內具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的 <u>進入</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.5	密閉空間內是否有 <u>可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物</u> 存在？			☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。
	☐ 是，密閉空間內有淤泥或其他沉積物存在。 除非已確定在密閉空間內的淤泥及其他沉積物已完全被清除及清洗，否則密閉空間內若有淤泥或其他沉積物存在，一般是很可能在密閉空間工作，特別渠務工程過程中把積藏或已溶解的硫化氫等氣體釋放出來。	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)		
	☐ 否，密閉空間內並不存在淤泥或其他沉積物。	(須詳述原因如下：)			

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.6	密閉空間內有自由流動的固體或液體的 <u>滲入</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.7	密閉空間內發生 <u>火警或爆炸</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.8	密閉空間內存在可引致核准工人因體溫上升而喪失知覺的 <u>環境溫度</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.9	在密閉空間內進行工作的過程中，出現 <u>環境改變</u> 增加上述危害的危險性	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.10	在密閉空間內或其附近進行工作的過程中，發生工人從 <u>高處墮下</u> 的危險性	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.11	其他(請詳細列出： _____ _____))	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.12	其他(請詳細列出： _____ _____))	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.13	核准工人可在本密閉空間內安全地逗留的時限 _____ 小時				

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

2	進入密閉空間內工作必須採取以下所有的安全預防措施 一 除上述因應危險評估而須要採取的安全預防措施外，東主或承建商必須確保採取以下所有的安全預防措施才可以容許核准工人進入密閉空間內工作： ☐ 須確保在密閉空間內可造成危險的每項機械設備已被截斷電源，而其電源電掣亦已掛上警告告示及被鎖好； ☐ 須確保在密閉空間內有可造成具危害性的事物的內含物的每一喉管或供應管已妥為封閉； ☐ 須確保已對該密閉空間進行空氣測試以確保沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況； ☐ 須確保在經顧及該密閉空間的情況後，該密閉空間已得到足夠的清洗以及充分的散熱和通風，是一個安全的工作場所； ☐ 須確保已在該密閉空間內提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風； ☐ 須確保已採取有效的步驟以防止 — (i) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入該密閉空間；及 (ii) 自由流動的固體或液體湧入該密閉空間； ☐ 須在進入密閉空間內工作前，使用合適的空氣監測設備(防爆式設計)，對密閉空間內的空氣進行以下測試： ☐ 氧氣 ☐ 爆炸下限 ☐ 硫化氫 ☐ 一氧化碳 ☐ 其他：_____； ☐ 並進行連續性的空氣監測，直到所有人離開該密閉空間為止； ☐ 須已制訂適當的緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險，及必須提供足夠而狀況令人滿意的以下器具（並須保持該等器具隨時可供取用）： (a) 認可呼吸器具； (b) 使失去知覺的工人復甦的適當器具； (c) 貯存氧氣或空氣的容器； (d) 安全吊帶及繩索；及 (e) 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器； ☐ 須確保有充足數目並已受訓練的人員組成之緊急救援隊，應隨時準備就緒在意外發生時負責實施緊急程序。所有緊急救援隊員應已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作該些救援裝備的所有知識； ☐ 須向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間的外面協助進行該工作的工人，提供為確保在密閉空間內工作的所有工人的安全及健康而需要的指導、訓練及意見，包括在密閉空間入口當眼處張貼或展示清晰可見的警告告示，指出在密閉空間內存在的指明危險及所須採取的安全預防措施； ☐ 須提供一切所需設備以確保密閉空間內的工人的安全及健康，包括在有需要時提供合適的空氣監測設備(防爆式設計)作連續性的空氣監測； ☐ 須確保只有核准工人才可進入密閉空間或在其內工作； ☐ 須確保委派最少一名「候命人員」駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡； ☐ 須在該密閉空間的入口的顯眼地方展示危險評估報告及許可工作證明書；及 ☐ 當有工人仍逗留在密閉空間內，須確保上述的安全預防措施持續有效。 ☐ 其他安全預防措施：_____
---	--

本人確認在取得安全主任註冊或合資格人士證明書後，就對工人於密閉空間工作時的安全及健康作出危險評估方面有至少一年的相關經驗，並被上述 總承建商 / 分判商 / 東主根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(1) 條委任為合資格人士，對上述密閉空間工作進行危險評估。

此外，本人確認上述評估報告內容是根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(6) 條的規定對上述密閉空間的工作環境進行評估，並根據該條規定就工人在該密閉空間內工作時的安全及健康方面的措施作出建議，是本人所知事實的全部。

進行上述評估的合資格人士簽署：_____

姓名：_____

日期及時間：_____

簽收危險評估報告

簽收危險評估報告人士簽署：_____

姓名：_____

職位：_____

日期及時間：_____

危險評級表

事故發生可能性 後果嚴重性	不太可能 (1) (雖可想像到， 但可能性極微)	可能 (2) (預計有機會發生的事故)	非常可能 (3) (重複發生的事故)
非常嚴重 (3) 意外引致即時生命危險或嚴重身體受傷 (例如：氣體中毒、缺氧、遇溺)	(3) 中危險性	(6) 高危險性	(9) 高危險性
嚴重 (2) 意外可導致身體受中等程度傷害 (例如：骨折、皮膚潰瘍等)	(2) 低危險性	(4) 中危險性	(6) 高危險性
輕微 (1) 意外引致身體輕微傷害 (例如：塵埃引致眼睛刺痛、咳嗽等)	(1) 低危險性	(2) 低危險性	(3) 中危險性

	高危險性
	中危險性
	低危險性

許可工作證明書

附錄 2

進入密閉空間「許可工作證明書」範本

工作場地：_____

工作內容：_____

總承建商 / 東主：_____

被委任合資格人士姓名：_____

危險評估報告日期及時間：_____

可進入密閉空間的日期及時間：_____年_____月_____日上午 / 下午*_____時_____分

此「許可工作證明書」有效期限至：_____年_____月_____日上午 / 下午*_____時_____分

* 請將不適用刪去

工作人員				
核准工人				
核准工人進入密閉空間內最長可逗留時間：_____小時				
姓名	持有證件編號	證件有效期限	工人簽署	
候命人員				
姓名	接受訓練日期	責任	工人簽署	
		✓ 與密閉空間內的工人保持聯絡，及在緊急情況下召喚協助； ✓ 發生緊急事故時，須向到達的救援人員匯報該次事故的有關詳情； ✓ 儘管發生緊急事故，候命人員亦不應進入該密閉空間。		
在場的救援人員				
姓名	接受緊急救援訓練日期	責任	工人簽署	
		✓ 已熟知緊急救援計劃的詳細資料； ✓ 已熟知如何正確操作所有提供的救援裝備。		

請在適當的□內加上✓

地底喉管工作	
☐ 本密閉空間工作是屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的地底喉管工作，因此承建商 / 東主必須	
☐ 確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地：	
(i) 配戴適當的認可呼吸器具；及	
(ii) 配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶；	
☐ 使用合適的空氣監測設備(須為防爆式設計)，對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止；及	
☐ 本密閉空間工作並非屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的地底喉管工作，原因如下：	
_____ _____ _____	
註：上述選擇必須二選一	

隔離措施		
	簽署	日期及時間
☐ 在密閉空間內日常運作已經停止		
☐ 已隔離所有非必要的動力來源(電力 / 機械 / 氣動 / 液壓 / 其他 _____)		
☐ 已完全地關閉或妥為封閉所有連接密閉空間的喉管		
☐ 已密封所有連接著危害性氣體來源的供應喉管末端		
☐ 已隔離非必要的熱源		
☐ 已隔離其他有危險性的來源(請列出 _____)。		
☐ 已將隔離/封閉位置鎖上及加上標籤，以防止未經許可的或意外的開啟		

清洗及通風控制措施		
	簽署	日期及時間
☐ 已就密閉空間進行足夠的清洗 (方法：_____)		
☐ 已清除所有存於密閉空間內的危害性物質		
☐ 已提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風		

請在適當的口內加上✓

空氣測試	
測試日期：_____年____月____日 空氣監測設備型號：_____ 空氣監測設備序列號：_____ 空氣監測設備校準有效期至：_____年____月____日	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
☐ 經上述空氣測試，本人確定本密閉空間沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況。 空氣測試負責人姓名：_____ 負責人簽署：_____	

請在適當的口內加上✓

進入密閉空間所需的安全預防措施

- ☐ 在該密閉空間內可造成危險的每項機械設備已被截斷電源，而其電源電掣亦已掛上警告告示及被鎖好；
- ☐ 在該密閉空間內有可造成具危害性的事物的內含物的每一喉管或供應管已妥為封閉；
- ☐ 已對該密閉空間進行空氣測試以確保沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況；
- ☐ 經顧及該密閉空間的情況後，該密閉空間已得到足夠的清洗以及充分的散熱和通風，以確保該密閉空間是一個安全的工作場所；
- ☐ 已在該密閉空間內提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風；
- ☐ 已採取有效的步驟以防止 — (i) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入該密閉空間；及 (ii) 自由流動的固體或液體湧入該密閉空間；
- ☐ 已制訂適當的緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險，包括提供足夠而狀況令人滿意的以下器具(並須保持該等器具隨時可供取用)：
 - (a) 認可呼吸器具；
 - (b) 使失去知覺的工人復甦的適當器具；
 - (c) 貯存氧氣或空氣的容器；
 - (d) 安全吊帶及繩索；及
 - (e) 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器；
- ☐ 已確保有充足數目並已受訓練的人員組成之緊急救援隊，並隨時準備就緒在意外發生時負責實施緊急程序。所有緊急救援隊員亦已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作該些救援裝備的所有知識；
- ☐ 已向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間的外面協助進行該工作的工人，提供為確保在密閉空間內工作的所有工人的安全及健康而需要的指導、訓練及意見，包括在密閉空間入口的當眼處張貼或展示清晰可見的警告告示，指出在密閉空間內存在的指明危險及所須採取的安全預防措施；
- ☐ 已提供一切所需設備以確保密閉空間內的工人的安全及健康，包括在有需要時提供合適的空氣監測設備(須為防爆式設計)作連續性的空氣監測；
- ☐ 已確保只有核准工人才可進入密閉空間或在其內工作；
- ☐ 已委派最少一名「候命人員」駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡；
- ☐ 已在該密閉空間的入口的顯眼地方展示危險評估報告及此許可工作證明書；
- ☐ 當有工人仍逗留在密閉空間內，須確保上述的安全預防措施持續有效；
- ☐ 已安排在整段工作期間於密閉空間的出入口拍攝視頻，以監督相關人員已遵從安全預防措施。

請在適當的□內加上✓

已提供的緊急救援器具

- ☐ 認可呼吸器具：_____套
- ☐ 使失去知覺的工人復甦的適當器具：_____套
- ☐ 貯存氧氣或空氣的容器：_____套
- ☐ 安全吊帶及繩索：_____套
- ☐ 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器：_____套
- ☐ 其他相關緊急救援設備，包括：☐ 三腳架及絞車；☐ _____

- ☐ 已確認上述緊急救援器具數目足夠而狀況令人滿意，並且隨時可供取用。

已提供的防護設備清單

一般設備

- ☐ 強制通風設備：_____套
- ☐ 連續性的空氣監測設備：_____套
- ☐ 對講機（防爆式設計）：_____套
- ☐ 防護屏障：_____套
- ☐ 照明設備：_____套
- ☐ 其他（請列出）：_____

個人防護設備

- ☐ 認可呼吸器具：_____套（不包括供緊急用途）
- ☐ 聽覺與視覺警報器：_____套
- ☐ 防護衣物：_____件
- ☐ 頭、手、腳部防護：_____件
- ☐ 救生繩及吊帶：_____套
- ☐ 眼睛保護：_____套
- ☐ 聽覺保護：_____套
- ☐ 其他（請列出）：_____

東主 / 承建商或其授權代表聲明	
許可工作證明書 本人是上述密閉空間工程的東主 / 承建商 / 其授權代表*，確認已核實上述合資格人士的危險評估報告涵蓋《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 5(2) 條所提述的所有事項；並採取所有需要的安全預防措施，並就此發出本許可工作證明書。 此許可工作證明書的有效日期和時間至： (日期)_____年_____月_____日(時間)上午 / 下午*_____時_____分 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____ * 請將不適用刪去	
簽收許可工作證明書 (由監工或該工作之負責人填寫) 本人已閱讀及明白此工作證內容並須根據許可工作證內指示工作。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____	
完工證明書 (由監工或該工作之負責人填寫) 本人確認上述密閉空間工作已經完成，所有被指派人士、物料和設備已搬離現場，並已警告所有人士該密閉空間已不可以安全進入，就此簽署確認。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____	
註銷許可工作證明書 本人是上述密閉空間工程的東主 / 承建商 / 其授權代表*，現簽署確認註銷是次許可工作證明書。本人明白如要繼續工作，須重新簽發許可工作證明書。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____ * 請將不適用刪去	

1. 在密閉空間工作可能因不同的指明危險而危害到工人的安全及健康，其中包括空氣危害。常見因空氣危害而引致工人喪失知覺或喪失逃生能力的情況包括：(一)可燃性或爆炸性氣體或蒸氣等的濃度超過其爆炸下限(Lower Explosive Limit, LEL)；(二)空氣中有毒或有害物質的濃度超過其職業衛生標準 (Occupational Exposure Limit, OEL) / 「即時危及生命或健康的濃度」(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH, Concentrations)；以及(三)空氣中的氧氣過濃或含量不足。有關在密閉空間常見具危害性氣體/化學品及職業衛生標準的詳細資料，請參閱以下第 11 至 16 段。
2. 可能引致密閉空間內出現空氣危害的例子包括：
 - 密閉空間內發生火警或化學洩漏；
 - 密閉空間的通風或新鮮空氣供應系統出現故障；
 - 密閉空間外發生火災或化學洩漏而可能影響新鮮空氣供應的質素；
 - 因攪動污水、沉積物或淤泥而引致積藏或已溶解的硫化氫等危害性氣體釋放出來及使其在空氣中濃度急速上升；及
 - 在密閉空間內使用具揮發性化學品等。
3. 許多危害性氣體如一氧化碳，均是無色無味。另一方面，有些危害性氣體如硫化氫，在濃度低時可能會有難聞的氣味，但當濃度升高時，氣味卻會因嗅覺疲勞而消失。因此，密閉空間的工人若認為他們能藉氣味可分辨危害性氣體是否存在是非常錯誤及危險的想法。在某些情況下，合資格人士在危險評估會建議連續性或定期性的工作環境監察，工人進入密閉空間工作時應配備可發出聽覺與視覺警號的連續性空氣監測設備，讓他們和候命人員可即時得悉密閉空間內的空氣質素及是否含有危害性氣體而需要儘快撤離現場或安排救援。
4. 空氣監測設備應備有兩個級別的警報設定用以提示工人作出適當的相應行動。第一級警報應視為威脅警告，即表示存在空氣危害的威脅，但工人的處境仍然是安全，應該找出威脅的原因並採取合適的緩解措施。在一般情況下，第二級警報應定為撤離警告，表示空氣危害已達至危險水平而工人應執行緊急程序，並即時撤離。

空氣中易燃或爆炸性物質

5. 易燃或爆炸性物質含量的警報一般可以用爆炸下限(LEL)作設定。第一級爆炸下限警報(威脅警告)應設定為5% LEL；第二級警報(撤離警告)應設定為10% LEL。若易燃或爆炸性物質同時具有有毒／有害的特性，則須以兩者較低的濃度作為設定警報的準則，例如硫化氫須以其毒性的濃度設定警報。

空氣中有毒或有害化學品

6. 如不涉進行地底喉管工作和危險評估報告沒有建議使用認可呼吸器具在密閉空間內工作，應按「職業衛生標準」設定空氣中有毒或有害化學品的警報水平。就此，設定有毒或有害化學品警報水平的基本原則如下：

第一級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL) 的一半 [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 1.5 倍 [¶]]
第二級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值 (OEL-STEL) [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 3 倍 [¶]]

§ 空氣監測設備的警報值應下調至最接近整數。

¶ 只適用於沒有制定職業衛生標準 — 短暫暴露限值的化學品。

7. 在正常情況下，正確地配戴認可呼吸器具可為工人提供良好的保護，免受到空氣危害，但這並不是萬無一失的。當工人使用認可呼吸器具進入密閉空間，謹慎的做法是以有毒或有害化學品的即時危及生命或健康的濃度(IDLH)的一半設定為第一級警報水平，和以其IDLH值為第二級警報水平。以硫化氫為例，其第一級和第二級警報分別可設定為50ppm 和100ppm。
8. 根據《工廠及工業經營條例》，每位東主均有責任在合理切實可行範圍內盡量確保為其在工業經營中僱用的所有的人提供及保持安全和不會危害健康的工作環境。因此，東主應消除或取替空氣危害及/或實施嚴格和穩妥的工程控制措施以盡可能將具危害性氣體的水平降低至IDLH以下，而不應過度依賴個人防護裝備的使用。在採取控制措施層次中，應把使用個人防護裝備視為最後的保障方案，並且是輔助而不是取代有效的工程控制措施和安全工作系統的方法。在極少數的情況下，如無法消除或取替空氣危害，而且採取了強而有力的工程控制措施仍無法將具危害性氣體的水平降低至IDLH以下時，東主應諮詢職業健康專業人員及委任的合資格人士，以檢視該工作情況，並以書面形式建立一套呼吸保護計劃和把它全面地實施。呼吸保護計劃的制

定應包含針對工地的特定工作程序和所需使用呼吸器的要素，並應達致與美國勞工部職業安全與健康管理局 (Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor) 的呼吸保護標準 29 CFR 1910.134 相稱的要求，以確保在這種高風險情況下工作的核准工人的安全和健康。

空氣中的氧氣過濃或含量不足

9. 在正常大氣壓力下，空氣中約有21%為氧氣。空氣中氧氣的百分比減少可導致貧氧的環境，這可令工人窒息，而空氣中氧氣的百分比過高則增加導致火警和爆炸的風險。因此，空氣中氧氣含量(以體積計)的警報應設定為19.5%和22%，以警告工人分別面臨缺乏氧氣或氧氣過濃的環境。每當氧氣含量警報出現時，工人應儘快撤離。

設定空氣監測警報

10. 以下是在密閉空間常見具危害性氣體的警報水平的建議設定值：

工人在沒有使用認可呼吸器具的情況下進入密閉空間	甲烷 (CH ₄)	硫化氫 (H ₂ S)	一氧化碳 (CO)
第 1 級警報	5% LEL	7 ppm	37 ppm
第 2 級警報	10% LEL	15 ppm	75 ppm

在密閉空間常見具危害性氣體及職業安全及衛生標準

11. 爆炸下限 (Lower Explosive Limit, LEL) — 爆炸下限是物質在有火種 (火燄、火花等) 時會產生閃火或爆炸的最低濃度。它是以空氣中蒸氣或氣體的體積百分比表示。
12. 「職業衛生標準」(Occupational Exposure Limit, OEL) 指空氣中個別化學品的濃度。這個濃度是被認為從呼吸途徑暴露於這水平的化學品，絕大部分工人的健康都不致受損害。「職業衛生標準 — 時間加權平均值」(OEL-TWA) 指在每周工作五天、每天工作八小時的情況下，化學品的時間加權平均濃度；在這濃度下，差不多所有工人即使每天暴露於有關化學品之中，健康都不會受損。「職業衛生標準 — 短暫暴露限值」(OEL-STEL) 指個別化學品於 15 分鐘內在空氣中的時間加權平均濃度。有關個別的化學品的「職業衛生標準」可參考勞工處編印的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》。

13. 在「即時危及生命或健康的濃度」(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH, Concentrations)的情況下，工作環境會對生命產生即時或延遲的威脅，可導致永久性健康損害或影響自行逃生的能力。有關個別化學品的IDLH的水平可以參考中華人民共和國衛生部發佈的「立即威脅生命或健康的濃度」或美國國家職業安全衛生研究所(NIOSH)制定對生命或健康有即時危險的空氣濃度(Immediately Dangerous to Life or Health values)。
14. 硫化氫(Hydrogen Sulphide, H₂S) — 硫化氫是一種可致命的氣體，其獨特的「臭蛋味」在非常低的濃度便可察覺。在濃度超過百萬分之一百(100ppm)時，硫化氫會使嗅覺麻痹。即使在較低的濃度，硫化氫亦可影響嗅覺神經，使工人無法察覺濃度的變化。在化糞池、沙井或污水渠等密閉空間內容易產生和積聚硫化氫。硫化氫較空氣重，因此會積聚在密閉空間內較低位置，例如沙井或渠道的底部。

硫化氫的濃度 (百萬分率, ppm)	影響/暴露限值
少於 1	可察覺到其獨特的「臭蛋味」
10	職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)
15	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL)
50-100	漸漸失去嗅覺、刺激眼睛和呼吸道、吸入可能引致肺水腫而導致死亡。
100	即時危及生命或健康的濃度(IDLH)

15. 一氧化碳(Carbon Monoxide, CO) — 一氧化碳是無色無味及可致命的氣體。在不完全燃燒時會產生一氧化碳，因此在通風不足的工作地點使用電油或柴油發電機或其他以燃料推動的工具時，會容易產生和積聚一氧化碳，亦會消耗空氣中的氧氣。

一氧化碳的濃度 (百萬分率, ppm)	影響/暴露限值
25	職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)
350	使人神志不清、軟弱無力及昏迷
1200	即時危及生命或健康的濃度(IDLH)

16. 甲烷 (Methane, CH₄) — 有機物質經多種細菌分解後，通常會產生甲烷。甲

烷是一種無色無味、極度易燃及具爆炸性的氣體，可引致火災及爆炸。在通風不足的地方，積聚的甲烷會置換正常空氣，造成缺氧的環境。常見的密閉空間氣體監測設備並不會直接測量甲烷的濃度，但使用者可透過監測設備顯示的氧氣濃度及爆炸下限判斷是否有甲烷存在。甲烷較空氣輕，因此會聚集在密閉空間的較高位置。



勞工處
職業安全及健康部

附件 6

密閉空間作業合資格人士銜接課程的課程內容

密閉空間作業 合資格人士銜接課程 的課程內容

《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 4(2)條



勞工處
職業安全及健康部

本課程內容由勞工處職業安全及健康部印製

2024 年 9 月版本

本課程內容可以在勞工處網頁
<http://www.labour.gov.hk/tc/osh/content5.htm>免費下載。本課程內容歡迎
複印，但作廣告、批核或商業用途者除外。如需複印，請註明錄自勞工
處刊物《密閉空間作業合資格人士銜接課程的課程內容》。

你亦可透過互聯網，找到勞工處所提供的各項服務及主要勞工
法例的資料。

目錄

節數	頁數
1. 簡介課程安排	1
2. 危險評估	3
3. 空氣測試程序及注意事項	15
4. 實習使用配備多種感測器的空氣監測設備	21
5. 實習安全設備	24
6. 安全工作制度和許可工作制度的應用	26
7. 實習試	29
附錄1.....	30
附錄2.....	36
附錄3.....	42

1. 簡介課程安排

[課題1的參考教學時間：10分鐘]

1.1 授課場地、設施及考試要求

- 簡單介紹授課場地、設施及考試要求

1.2 簡介課程內容

- 簡單介紹課程結構及內容

1.3 課程目的

根據《工廠及工業經營(密閉空間)規例》(第59AE章)(下稱「《密閉空間規例》」)，負責密閉空間作業的東主或承建商須委任合資格人士對密閉空間內的工作環境進行評估，並對須就工人在該空間內工作時的安全及健康而採取的措施作出建議。任何人年滿18歲，並註冊為安全主任；或成功地完成獲勞工處處長認可的有關擬備危險評估報告的課程及獲發有關證明書，及須註冊後或具備完成訓練後有一年相關工作經驗才可成為合資格人士。

學員完成訓練課堂及通過考試後可獲發勞工處認可之相關證明書。
學員完成課程後應該可以：

- 說明適用於密閉空間的安全法例所載的基本法律規定；
- 說明在密閉空間工作時可能出現的危害性質和可能造成的傷害；
- 就密閉空間工作進行危險評估、建議所應採取的措施，以及擬備有關報告；
- 就危險評估去設計一個安全工作制度。該安全工作制度必須包括有效措施，以減低危害可能引致受傷的風險；
- 說明在密閉空間工作可能出現的緊急情況、適當的應變程序和該等程序的限制；
- 說明在密閉空間工作時使用的安全設備的種類、操作原理及方式、用途及限制；
- 熟習在密閉空間工作時正確及適當地使用安全設備；及

- 說明發生於過去與密閉空間工作有關的意外(包括成因及有關的預防措施)，所述的意外應包括重大及／或嚴重者。

2. 危險評估

[課題 2 的參考教學時間：225 分鐘]

2.1 危險評估的原則和程序

- 進行危險評估及風險控制的目的是提供途徑以找出及評核工作的危險或潛在危險，從而把這些危險消除或減至可容忍的水平。進行危險評估後，須制定安全程序及風險控制措施，以防止危險發生及控制風險。
- 危險評估及風險控制應分為下述五個階段
 - (1) 找出危險；
 - (2) 確定風險；
 - (3) 發展安全程序及風險控制措施；
 - (4) 實踐及維持安全程序及風險控制措施；及
 - (5) 檢討安全程序及風險控制措施。

找出危險

- 危險識別是個程序，用以找出所有可能會引起傷亡、疾病、或導致裝置或財產受損的情況或事件。這程序應考慮的工作是怎樣做、在哪裏做及正由誰來做；也應考慮暴露於每項已找出的危險的人數和時間長短。
- 在尋找危險時，應優先處理下列情況：

- 經常發生意外或未遂事故（即險些釀成意外的事故）

經常發生意外或未遂事故的工作嚴重威脅工人的工作安全及健康，因此應優先處理。

- 曾發生致命的嚴重意外

曾發生致命事故，或引致工人傷殘或患病的工作，不論次數多寡，應優先找出其危險。

- 可能導致工人嚴重受傷

可能導致嚴重傷亡或工人嚴重受傷的工作，不論以往是否曾做成傷亡或疾病，都應進行危險分析。

■ 引進新的工作

不論何時引進新的工作，在分配工人工作前，應進行危險識別程序。

■ 程序、標準或法例最近有所改變

如工作程序、儀器或物料方面有改變，或工作受新法例或標準所影響，都需要進行風險評估。

● 找出危險的主要方法包括：

■ 直接觀察方法

反覆觀察具良好安全意識並饒富經驗的工人進行該工作，每次均將其工作步驟及危險記錄下來。

■ 回憶方法

這方法應用於甚少進行的工作。方法是邀請有關設計師、工程師、主管和工人參加「思維沖激會議」，研討在工作時所用的物料、機器和設備，以及工作步驟，以識別工作可能導致的危險。

- 為找出危險及評估其相關的風險，應先準備一個涵蓋處所、工業裝置、工人、工序及採用的物料的一覽表及蒐集有關資料。當掌握所有所需的資料後，便能確定有關工作的危險。

確定風險

- 與某項危險關連的風險反映該危險引致傷害的可能性及其嚴重性。風險的兩個元素，即可能性及嚴重性，應是各自獨立的。相對而言，大多數的危險是比較簡單直接，所要求的也是簡單

的風險評級方法，這方法包括了判別風險是否可容忍，方法如下：

■ 對每個已確認的危險，要問「這樣會有甚麼後果？」。實際上最嚴重的後果會是甚麼（即導致的傷害的嚴重性）？會否引致死亡、嚴重受傷／永久傷殘（包括健康永久受損）、輕微受傷，或沒有人員受傷而只是工業裝置損毀？

■ 在進行風險確定時，傷害的嚴重性可分為三類：

(1) 輕微：

- 意外引致身體輕微傷害。
- 例如：塵埃引致眼睛刺痛、咳嗽等。

(2) 嚴重：

- 意外可導致身體受中等程度傷害。
- 例如：骨折、皮膚潰瘍等。

(3) 非常嚴重：

- 意外引致即時生命危險或嚴重身體受傷害。
- 例如：中毒、缺氧、遇溺。

■ 根據下表對發生危險的或然率或可能性作出判斷：

或然率／可能性	描述
非常可能	重複發生／只預計會發生的事故
可能	預計有機會發生的事故
不太可能	雖可想像到，但可能性極微

■ 決定行動與否，應參照或然率／可能性及可能導致後果（即嚴重性）所組成的風險水平估計量矩陣。下表便是一個風險水平估計量表：

風險水平估計量表

	不太可能	可能	非常可能
非常嚴重	中危險性	高危險性	高危險性
嚴重	低危險性	中危險性	高危險性
輕微	低危險性	低危險性	中危險性

- 應按優先次序表採取適當行動。高危險性應列為第一優先，中危險性第二，低危險性則為第三，如此類推。在決定風險是否可容忍，應考慮情況是否屬法定許可範圍及／或符合法例或國際認可標準。只有在符合這些範圍及標準，並且風險已經達致或減低至合理可行的最低程度時，這風險才可稱為可以容忍。

發展安全程序及風險控制措施

- 安全程序及風險控制措施是用以減低危害至可容忍水平的程序及措施。
- 決定安全程序及風險控制措施時，應按照下列次序，考慮下列事項。只可在證明使用先一系列的安全程序及／或風險控制措施不合理切實可行時，才可使用較後列的程序及措施。

■ 安全程序及風險控制措施列舉：

- (1) 在根源消除危險的程序及措施。
例如：使用沒有危險的物質代替有危險的物質。
- (2) 在根源減低危險的程序及措施。
例如：使用比較靜的機器代替嘈雜的機器。
- (3) 把工人移離危險的程序及措施。
例如：由不須人在場控制的機械人噴油。
- (4) 用圍封物把危險局限的程序及措施。
例如：為嘈吵機器裝置隔音屏障。
- (5) 減低工人暴露於危險情況的程序及措施。
例如：減少工作時數以減低工人暴露於噪音之中。
- (6) 最後的方法是採取程序及措施，確保個人防護設備得以適當地使用。
例如：工人操作嘈雜機器時使用聽覺保護器。

實踐及維持安全程序及風險控制措施

- 為使安全程序及風險控制措施能有效能及有效率地實施，在切實可行情況下，工作場地內所有階層人員應共同制定這些程序

和措施。應鼓勵實施安全程序及風險控制措施的人反映意見，從而改善這些程序及措施。

- 要維持安全程序及風險控制措施需要定期視察和修訂程序和措施，亦須執行紀律，以確保員工不擾亂安全程序及風險控制措施（如除去機器的護罩）。

檢討安全程序及風險控制措施

- 無論使用什麼安全程序及風險控制措施，當有理由懷疑其不再有效，或有關事項有重大改變，就應檢討。例如：
 - (1) 當得悉一些以前並未知曉的資料（如機械設計或製造錯誤），或以前未被找出的危險。
 - (2) 當設計經修改或改良。
 - (3) 當與工業裝置有關聯的工作系統有所改變。
 - (4) 當搬移工業裝置。
 - (5) 當工作環境有所改變。

在此情況下，需重新評估風險，並制訂新的安全程序及控制措施。

2.2 密閉空間工作的危險評估

[須以附錄 1「危險評估報告範本」示範擬備一份危險評估報告的程序]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

- 由於所涉及危險，應盡量避免在密閉空間內工作。
- 即使工人是身在緊接密閉空間附近的地方進行該密閉空間內有關連的工作，東主或承建商須委任合資格人士對工人因該工作而產生的可合理預見的危險進行評估（例如危害性氣體之釋放或高處墮下等），並為確保工人的安全及健康而需要的措施作出建議。
- 如不進入密閉空間工作乃不合理可行，負責密閉空間工作的東主或承建商，須根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(1) 條委任一位合資格人士進行一次危險評估，指出相當可能存在於該密閉空間內的具危害性的事物。該名合資格人士

須根據評估結果，建議在容許工人進入密閉空間工作前，所須採取的足夠安全措施，去確保在該空間內工作者的安全及健康。

- 危險評估應識別對進入及在這地方工作的工人的危險，以及對其他在附近有可能受有關工作影響的工人的危害，並須顧及一些重要因素，例如吸入危害性氣體、蒸氣、煙氣或空氣貧氧的潛在源頭，以及有關工作所採用的工作方法、工業裝置、物料和密閉空間本身設計的固有危害。合資格人士應考慮的事項不只限於在密閉空間內產生的危害，也應考慮因該密閉空間接近其他工業裝置、工序及作業而可能存在的危害，例如會否於施工期間誤觸或損壞附近的其他公用設施。
- 危險評估的程序應包括作有系統的檢查及小心考慮：
 - (1) 所有將會進行的工作；
 - (2) 密閉空間以前的所含之物；
 - (3) 工作方法；
 - (4) 在密閉空間內工作的潛在危害；及
 - (5) 建議工作方法及關乎該密閉空間的設計或構造（包括密閉空間的編排及位置）的潛在危害。
- 在進行危險評估前應：
 - (1) 收集所有關於該密閉空間及將會進行的工作的資料，例如工程繪圖、工作計劃、圖表、相片或有關土壤或地質情況報告等資料。
 - (2) 應進行現場考察以更透徹了解該密閉空間的位置、性質和情況等，特別是對安全及健康有影響的事項。
- 為識別在密閉空間內所有可能存在的危害及整體評估所有相關的危險，危險評估報告須包括以下各方面：
 - (1) 工作中採用的工作方法、工業裝置及物料；
 - (2) 是否有具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣存在；
 - (3) 是否有貧氧情況；
 - (4) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入的可能性；
 - (5) 是否有可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物的存在的可能性；
 - (6) 流動的固體或液體的湧入可能性；
 - (7) 在密閉空間內發生火警或爆炸的可能性；及
 - (8) 工人因體溫上升而喪失知覺的可能性。
- 危險評估報告亦須包括：
 - (1) 經顧及會在該密閉空間內進行的工作的性質及持續時間

後而需要的措施作出的建議，包括建議是否需要使用認可呼吸器具；及

(2) 工人可在該密閉空間內安全地逗留的開始及結束時間。

- 凡有淤泥或其他沉積物存在，而合資格人士認為它們有可能散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，則他須建議使用認可呼吸器具。應該留意的是，密閉空間內若有淤泥或其他沉積物存在，一般是很可能在密閉空間工作時（特別是渠務工程過程中），把積藏或已溶解的硫化氫等氣體釋放出來。
- 合資格人士在評定於某密閉空間內的危險的程度時，若認為在該密閉空間內進行工作的過程中，極有可能出現環境改變以致具危害性的事物的危險性提高，則他須建議使用適當的監測設備，並須指明使用該設備的方式。
- 密閉空間入口的大小及數目：
 - (1) 要因應所進行的工作及參與的人數，作出個別評估。
 - (2) 在決定容器或貯槽等的沙井位置或出入口時，應考慮進入該密閉空間及從該密閉空間進行拯救時可能存在的困難。
 - (3) 當遇到蜿蜒曲折的入口或出口的情況時，則可能需要設置臨時開口。在制定一些特長或特高的密閉空間（如污水渠、渠管、暗渠、小隧道或豎井）的沙井尺寸時，須採用不同的準則。可以考慮更改密閉空間的結構來改善入口通道。若渠管的沙井間之間距離相當長，便可能影響自然通風及拯救時的效率。
- 建議的安全措施須包括是否需要使用認可呼吸器具，使工人可安全地停留在密閉空間內。如不能確定密閉空間內空氣危害，須使用適當的認可呼吸器具，並須採取其他相應的安全措施。
- 當工人進入密閉空間進行地底喉管工作時，他們除了要面對一般危害外，還可能有額外的危害，特別是空氣危害。因此，東主或承建商及合資格人士應確定進入密閉空間的工作是否涉及地底喉管工作。若涉及地底喉管工作，工人須按《密閉空間規例》第 9 條的規定妥當地配戴適當的認可呼吸器具及與救生繩連接的安全吊帶。
- 當對進入密閉空間工作提出建議時，一個重要的考慮是在緊急情況時，如何能夠安全地從密閉空間拯救工人。
- 在進行危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。空氣監測是用來確保有足夠的空氣流通及密閉空間內空氣危害仍然

處於在可接受的安全水平之內。該合資格人士須定出正確的測試，再測試及監測的要求。

- 如易燃或爆炸性氣體或蒸氣可能存在於密閉空間內，氣體或蒸氣的空氣監測設備應為防爆種類。這設備應有可發出視覺及聽覺的警號，使在密閉空間內有危害性的情況存在或開展時，可警告工人。
- 在空氣監測時使用的所有監測設備，應適當地保養及根據製造商或供應商的建議定期調校，使測試功能準確。
- 有關空氣測試和監察的注意事項及空氣雜質的暴露限值，請參閱附錄 3 及勞工處編印的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》及《工作間的空氣監測》。
- 若工作期間出現任何情況顯示危險評估不再有效或工作安排有重大改變，須立即停工、撤離並對危險評估進行檢討。除非工作環境獲確認為安全，否則工人不可進入相關密閉空間。
- 在有需要時，應重複進行密閉空間工作的危險評估。每當上次評估所關乎的密閉空間的狀況或在其內進行的工作有重大改變時，或有理由懷疑可能發生上述改變時，如該改變相當可能影響在該密閉空間內工作的工人的安全及健康，則東主或承建商須委任一名合資格人士重新進行危險評估和作出建議。這些改變可能包括：例如在污水渠內，污水及雨水的水位因突如其來的降雨而上升、潮水水位上升、因擾亂密閉空間內的淤泥或沉積物所釋出的毒氣等。如有任何理由懷疑以前的評估不再有效，亦應再作危險評估。
- 應定期和適時檢討危險評估及相關工作安排。在密閉空間內進行長期工程時，即使未有察覺重大改變的情況下，東主或承建商亦應定期(例如最少每個月一次)檢討工作環境和工序以確保危險評估及建議仍屬有效。
- 合資格人士須在危險評估報告內記錄所有重要的評估結果，包括（但不限於）已識別的危害、需要執行的安全預防措施、受影響的工人類別及其人數、工人可在密閉空間內工作的安全時限及負責進行危險評估的合資格人士的相關個人資料。
- 在東主或承建商要求遞交危險評估報告及建議時，合資格人士應在合理時間內備妥危險評估報告及建議，並向東主或承建商呈交，但必須在該東主或承建商准許工人進入密閉空間前呈交。
- 已完成的密閉空間危險評估報告，須呈交給該工業經營的東主或承建商，作為考慮在進行密閉空間工作之前，為該密閉空間

發出「許可工作證明書」。

- 危險評估報告指出了各種潛在危害並就安全預防措施作出相關建議後，東主或承建商須核實該危險評估報告已涵蓋《密閉空間規例》第 5(2) 條所提述的所有事項，並制訂有關密閉空間工作的安全施工方案。
- 施工方案須詳述所有相關工序的細節、施工程序、安全預防措施、相應設備、工人資歷及訓練要求等，並包括許可工作制度的實施。
- 在密閉空間工作，可能引發下列其他與工作有關的危害，例如：電力、燒焊、危險物質、噪音及塵埃等。因應密閉空間通常是有限制性，及有時是導電性的本質，合資格人士應建議相應的密閉空間工作的安全預防措施。
- 被委任進行危險評估的合資格人士應協助東主或承建商評估該密閉空間工作是否屬於地底喉管工作，以確保《密閉空間規例》第 9(b) 條規定得以遵循，即凡有人須進入密閉空間進行地底喉管工作，須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地配戴認可呼吸器具，及上述人士已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人可在緊急時被拉出該密閉空間。在評估某工作是否地底喉管工作，須考慮的因素包括：(1) 該工作是否在密閉空間內進行；(2) 前述的密閉空間是否在地底；及 (3) 該工作是否涉及任何喉管工作而可能具有與空氣危害相關的指明危險。

2.3 在密閉空間內進行渠務工程須留意事項

為了協助合資格人士對渠務工程的危險評估有詳細的掌握，以下是進行密閉空間(渠務工程)危險評估須留意事項。

2.3.1 判斷是否屬於地底喉管工作

- 典型的地底喉管工作包括 (1) 工人須進入任何可能具有與空氣危害並界定為密閉空間的地底渠管或其相關沙井進行渠務工程的檢查或維修等工作；或 (2) 工人須進入任何可能具有與空氣危害並位於地底的密閉空間內進行喉管的檢查或維修工作。必須注意採取任何控制措施都不能改變該密閉空間工作是否地底喉管工作的性質。被委任進行危險評估的合資格人士應協助東主或承建商評估該密閉空間工作是否屬於地底喉管工作，以確保《密閉空間規例》第 9(b) 條規定得以遵循。

2.3.2 收集所有與渠務工程有關的資料

- 被委任進行危險評估的合資格人士應了解所採用的工作方法、所使用的裝置及物料，以及渠務工地實際的佈置及周圍的環境。為此，合資格人士可進行實地勘察及細閱相關地下設施的資料、圖則及工作計劃。
- 合資格人士應確定及評估所有在施工前可能已存在及在施工期間可能出現的空氣危害。即使施工初期沒有有毒的氣體、煙氣或蒸氣，在渠道內進行工程期間仍可能會釋放出這些氣體。舉例來說，如施工期間攪動了含有硫化氫的淤泥或污水，硫化氫氣體會迅速地釋放出來，並積聚在密閉空間至危險水平。此外，有害氣體從現有的污水渠突然湧至新建的渠道，亦時常發生。

2.3.3 判斷是否有淤泥或其他沉積物存在

- 合資格人士須評估在密閉空間內是否有淤泥或其他沉積物存在，而且當認為可能散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，則他須建議使用認可呼吸器具。實際上，當渠務工程工作地點有淤泥或其他沉積物存在時，施工期間往往會攪動淤泥、沉積物或污水，因而把積藏在淤泥或沉積物，或已溶解於污水的硫化氫等氣體釋放出來，增加引致工人氣體中毒的危險。在這情況下，合資格人士務必在危險評估報告中建議工人配戴認可呼吸器具，亦必須建議使用合適的空氣監測設備（應為防爆式設計），對密閉空間內的空氣作連續性的空氣監測，直到所有人離開該密閉空間為止。最理想的連續性的空氣監測方式是讓在密閉空間內工作的核准工人隨身攜帶合適的空氣監測設備。

2.3.4 評估空氣危害

- 密閉空間的空氣監測應由受過適當訓練及具備有關經驗的人士進行，例如合資格人士包括擁有至少一年的密閉空間空氣監測相關經驗的註冊安全主任、職業環境衛生師等。空氣監測包括進入前的空氣測試及在工作期間的空氣監測。
 - 如評估時發現工作環境可能有不良的變化，合資格人士須建議進行連續性的空氣監測。

- 合資格人士須在建議中指出是否必須使用認可呼吸器具，並須訂明工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間。
- 完成進入前的測試後，並不表示空氣監測已結束。由於渠道內工作空間的空氣狀況可以急速轉變，所以必須進行連續性的空氣監測，以確保進行工程的整段工作期間空氣質素在可接受的水平。每組工作人員（於相同工作位置）應攜帶最少一部隨身式空氣監測設備進行渠務工作，以讓他們在工作時可進行連續性的空氣監測。在進入渠道前應檢查該儀器以確保它已被校準、功能正常及有足夠電量。
- 如工人曾短暫離開工作空間，在再進入前應進行「再進入」測試。實際上，「再進入」測試及進入前的測試應以完全一樣的方式進行，亦應視為同樣重要。當空氣監測設備的警報啟動或察覺到任何其他危險的跡象時，工人須立即依照緊急程序離開所處空間。
- 請注意以下使用空氣監測設備的要點：
 - 只有經妥善保養及適當校準的儀器才可用於進行空氣測試。非科學的方法，例如點火投井、觀察沙井內是否有生物或沙井的顏色等，均不可靠。
 - 配備多種感測器的空氣監測設備最常見的設計是可顯示氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的讀數。不過，絕不可假設渠道內只有這幾種有害氣體。如渠道內可能有其他有害氣體（例如氯氣），必須使用不同的或額外的空氣監測設備來進行測試。
 - 使用空氣監測設備前，應先依照生產商的指示測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。
 - 儘可能使用置於渠外的直讀式儀器，以連接的遙距探頭及取樣喉管測試渠道內的空氣。
 - 應先在測試人員身處的工作位置周圍進行空氣測試，以確保測試人員在進行空氣檢測期間的安全及健康。
 - 一般而言，應先測試氧氣含量。因為有些氣體檢測器需有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，會得出不可靠的讀數。如發現氧氣不足，即使含量可能仍足以維持生命，亦須作

進一步調查。

- 測試渠道內的空氣應由上而下，從頂部開始測試，最好每隔約 1 米，直至到達密閉空間的底部為止。由於把氣體從探頭抽取至檢測儀器會需要一段時間，所以必須在每個取樣點取樣數分鐘。
- 在危險評估內記錄空氣測試的結果，並註明檢測時間和位置。
- 如空氣狀況可能有變，必須再進行空氣檢測。

2.4 課堂練習擬備危險評估報告

[須以互動方式與學員討論本節內容]

[須收回及核對學員所擬備的危險評估報告以便互動討論]

[須提供危險評估報告的標準答案給學員以便互動討論]

- 課堂練習:每位學員擬備一份至兩份危險評估報告。
- 課堂練習個案例子:
 - 與密閉空間作業有關的近年意外個案(特別是在課程開辦前 3 年內所發生的意外) 或
 - 勞工處出版的與密閉空間作業有關的意外個案(例如《地盤意外個案簡析》內的「沙井污水渠內中毒」及「金屬管道內中毒」等個案)

3. 空氣測試程序及注意事項

[課題 3 的參考教學時間：35 分鐘]

[講解選擇適當的空氣監察設備和使用方式，須使用能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的空氣監測設備實物進行示範，包括依照生產商的指示在使用空氣監測設備前，測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試]

3.1 選擇適當的空氣監察設備和使用方式

在進行危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。空氣監察是用來確保有足夠的空氣流通及密閉空間內的空氣危害仍然處於在可接受的安全水平之內。該合資格人士須定出正確的測試、再測試及監察的要求。

使用直讀式的空氣測試設備包括空氣監測設備及檢測管是較簡單快捷的方式進行密閉空間的空氣監察。

空氣監測設備

- 空氣監測設備最常見的設計是可顯示氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的讀數。不過，絕不可假設只有這幾種有害氣體。密閉空間內可能有其他有害氣體，例如某些工序會使用或產生有害物質，密閉空間如用作儲存化學品則可能會有殘餘物質/氣體/蒸氣。因此，必須周詳考慮並使用不同的或額外的空氣監測設備來進行測試。
- 連續性的空氣監測設備適合用作連續性空氣監測。
- 空氣監測設備有可發出視覺及聽覺的警號可用以提示工人作出適當的相應行動。

檢測管

- 檢測管主要是用作量度空氣中氣體或蒸氣的濃度。不同種類的檢測管可直接量度空氣中不同的氣體或蒸氣的濃度。例如：使用有機溶劑而揮發甲苯，可使用檢測甲苯的檢測管直接量度其空氣中的濃度。

3.2 空氣測試程序

空氣測試應由受過適當訓練及具備有關經驗的人士進行。

進入前的空氣測試

- 儘可能使用置於密閉空間外的直讀式儀器(例如檢測管及空氣監測設備)，以連接的遙距探頭及取樣喉管測試密閉空間內的空氣。
- 應該嚴格跟隨生產商列在測試儀器操作手冊上之適當使用方法，包括依照生產商的指示在使用空氣監測設備前，測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。只有經妥善保養及適當校準的儀器才可用於進行空氣測試
- 應先在測試人員身處的工作位置周圍進行空氣測試，以確保測試人員在進行空氣監測期間的安全及健康。
- 一般而言，應先測試氧氣含量，因為有些氣體感測器需要有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，可得出不可靠的讀數。如發現氧氣不足，即使含氧量可能仍足以維持生命，亦須作進一步調查。
- 因密閉空間內氣體可能不是平均分布(例如下列的沙井及手挖隧道)，應測試空間內不同位置和高度的空氣，從頂部開始測試至空間的深入處為止。由於使用取樣喉管把氣體從探頭抽取至測試儀器會需要一段時間，所以必須在每個取樣點取樣數分鐘。
 - 沙井：測試沙井內的空氣應由上而下，從頂部開始測試，最好每隔約 1 米，至空間的底部為止。因為不同的氣體會按其與空氣相對的密度而飄浮在沙井不同的層面，例如甲烷比空氣輕，故此會處於沙井的頂部，硫化氫比空氣重，所以處於底部，一氧化碳則與空氣相若。
 - 手挖隧道：除了在豎井不同的深度作空氣測試外，亦要橫向深入在地下手挖隧道內不同的位置作空氣測試，若連接取樣喉管的空氣監測設備的探頭未能橫向延伸至地下手挖隧道的盡頭，則可設置可供遙控的空氣監測設備於手挖隧道內各個適當位置（包括工作位置和隧道的挖掘面）進行空氣測試。
- 在危險評估內記錄空氣測試的結果，並註明測試時間和位置。

- 如空氣狀況可能有變，必須再進行空氣測試。

工作期間的空氣監測

- 在危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。
- 例如渠道系統的污水渠及手挖隧道內工作空間的空氣狀況可以急速轉變，所以必須進行連續性的空氣監測。應為每個工人提供一個便攜式有發出聽覺及視覺警報裝置的配備多種感測器的空氣監測設備進行連續性的空氣監測，以確保進行整段工作期間的空氣質素在可接受的水平。當空氣監測設備的警報啟動，工人須立即依照緊急程序離開所處空間。
- 每組工作人員（於相同工作位置）應攜帶最少一部隨身式空氣監測設備進行渠務工作，以讓他們在工作時可進行連續性的空氣監測。在進入渠道前應檢查該儀器以確保它已被校準、功能正常及有足夠電量。（參閱圖 1）

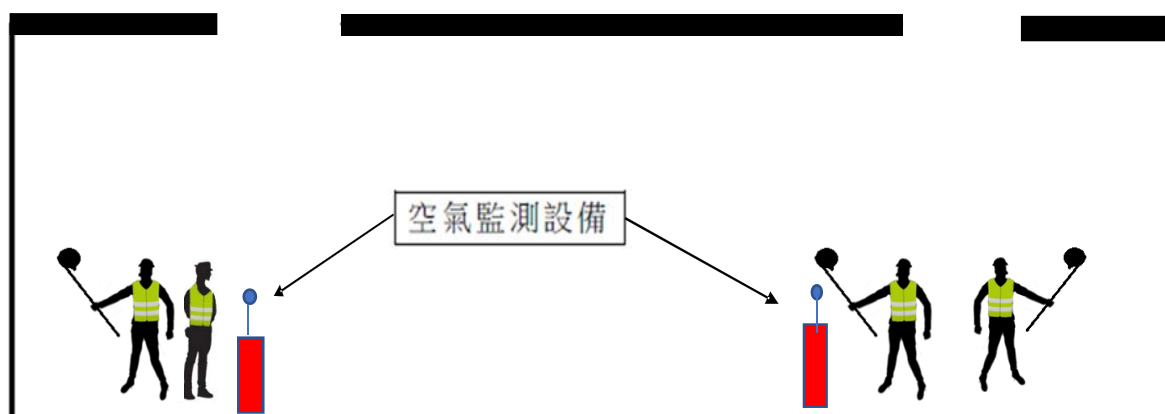


圖 1: 每組工人，至少有一個工人或在附近位置配備一個便攜式多種感測器的空氣監測設備。

- 如工人曾短暫離開工作空間，在再進入前應進行「再進入」測試。實際上，再進入測試及進入前的測試應以完全一樣的方式進行，亦應視為同樣重要。

3.3 使用空氣測試設備的注意事項

空氣監測設備

- 根據要量度的氣體或蒸氣選擇合適的空氣監測設備，例如配備多種感測器以量度氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的空氣監測設備。
- 空氣監測設備應為防爆式設計及應有可發出視覺及聽覺的警號。
- 應詳細閱讀空氣監測設備的操作手冊，並跟從其指示的方法使用空氣監測設備，包括空氣監測設備的妥善保養及適當校準等。
- 應檢查空氣監測設備的感測器是否已安裝妥當，並確保感測器仍未逾過使用限期。
- 應檢查空氣監測設備的電池的剩餘電量。
- 使用空氣監測設備前，應先依照生產商的指示測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。
- 一般而言，應先測試氧氣含量。因為有些空氣監測設備需有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，可得出不可靠的讀數。
- 空氣監測設備應有可發出視覺及聽覺的警號，當空氣監測設備察覺到任何危險的跡象時，可警告工人。
- 空氣監測設備適合用作連續性空氣監測。
- 一般而言，空氣監測設備應備有兩個級別的警報設定用以提示工人作出適當的相應行動。第一級警報應視為威脅警告，即表示存在空氣危害的威脅，但工人的處境仍然是安全，應該找出威脅的原因並採取合適的緩解措施。在一般情況下，第二級警報應定為撤離警告，表示空氣危害已達至危險水平而工人應執行緊急程序，並即時撤離。

空氣中易燃或爆炸性物質

- 易燃或爆炸性物質含量的警報一般可以用爆炸下限(LEL)作設定。第一級爆炸下限警報(威脅警告)應設定為 5% LEL；第二級警報(撤離警告)應設定為 10% LEL。若易燃或爆炸性物質同時具有有毒／有害的特性，則須以兩者較低的濃度作為設定警報的準則，例如硫化氫須以其毒性的濃度設定警報。

空氣中有毒或有害化學品

- 如不涉進行地底喉管工作和危險評估報告沒有建議使用認可呼吸器具在密閉空間內工作，應按「職業衛生標準」設定空氣中有毒或有害化學品的警報水平。就此，設定有毒或有害化學品警報水平的基本原則如下：

第一級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL) 的一半 [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 1.5 倍 [¶]]
第二級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值 (OEL-STEL) [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 3 倍 [¶]]

§ 空氣監測設備的警報值應下調至最接近整數。

¶ 只適用於沒有制定職業衛生標準 — 短暫暴露限值的化學品。

空氣中的氧氣過濃或含量不足

- 在正常大氣壓力下，空氣中約有 21%為氧氣。空氣中氧氣的百分比減少可導致貧氧的環境，這可令工人窒息，而空氣中氧氣的百分比過高則增加導致火警和爆炸的風險。因此，空氣中氧氣含量(以體積計)的警報應設定為 19.5%和 22%，以警告工人分別面臨缺乏氧氣或氧氣過濃的環境。每當氧氣含量警報出現時，工人應儘快撤離。
- 以下是在密閉空間常見具危害性氣體的警報水平的建議設定值：

工人在沒有使用認可呼吸器具的情況下進入密閉空間	甲烷 (CH ₄)	硫化氫 (H ₂ S)	一氧化碳 (CO)
第 1 級警報	5% LEL	7 ppm	37 ppm
第 2 級警報	10% LEL	15 ppm	75 ppm

檢測管

- 根據要量度的氣體或蒸氣選擇合適的檢測管。必須確保檢測管仍未逾過使用限期。
- 應詳細閱讀檢測管的操作手冊，並跟從其指示的方法使用檢測

管。

- 有些檢測管會受空氣中不同的化學雜質影響，所以應嚴格跟隨生產商列在操作手冊上之適當使用方法。
- 應檢查連接檢測管的氣泵是否操作正常。
- 應小心地將檢測管的兩端開封，避免被玻璃碎片或利邊弄傷。
- 應依據檢測管上箭咀的方向連接已開封的檢測管到氣泵。
- 檢測管使用時通常只需將已開封的檢測管連接至氣泵，將空氣抽入檢測管內，若空氣含有某種氣體或蒸氣，檢測管內特製的檢測劑便會與該氣體或蒸氣產生化學反應而變色，而根據變色的長度或濃度便可以量度出氣體或蒸氣的份量。
- 檢測管不適合用作連續性空氣監測。

4. 實習使用配備多種感測器的空氣監測設備

[課題 4 的參考教學時間：90 分鐘]

[須使用能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的空氣監測設備實物進行實習課]

[課程營辦機構須備有充足數目的連續性空氣監測設備（最少兩套）以確保實習訓練及實習考試能順利地進行]

- 學員分為小組(最多四人一組)使用配備多種感測器的空氣監測設備。
- 每位學員必須使用實習使用空氣監測設備進行實習。
- 實習程序：
 - 檢查連續性空氣監測設備是否齊備，有否損壞
 - 啟動連續性空氣監測設備
 - 從連續性空氣監測設備讀取課室內氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值，並讀出數值

■ 模擬安全的情況

每名學員須獨自完成的程序(其他組員在場觀察及學習):

- 連接探頭及取樣喉管至空氣監測設備。
- 啟動空氣監測設備。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 關掉空氣監測設備。

■ 模擬有危險的情況

每個小組須完成程序 A 或 B(小組的所有組員須一同參與完成程序)，每名學員亦須獨自完成程序 B(其他組員在場觀察及學習):

程序 A

- 連接探頭及取樣喉管至空氣監測設備。
- 啟動空氣監測設備。

- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 將探頭放進載有酒精濕紙巾的容器(例如密實塑膠袋內)。
- 等待空氣監測設備的聽覺及視覺警報啟動。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 將探頭由容器取出及觀察顯示在空氣監測設備的氣體數值的變化。
- 按重置掣關掉空氣監測設備的警報或等待空氣監測設備自動回復正常(即聽覺及視覺警報停止)。
- 關掉空氣監測設備。

(注意: 模擬實習須採取足夠措施確保訓練處所的防火安全。)

程序 B

- 連接探頭及取樣喉管至空氣監測設備。
- 啟動空氣監測設備。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 向密實塑膠袋或容器內呼氣數次，模擬貧氧環境。
- 將探頭放進密實塑膠袋或容器內。
- 等待空氣監測設備的聽覺及視覺警報啟動。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 將探頭由密實塑膠袋或容器取出及觀察顯示在空氣監測設備的氣體數值的變化。
- 按重置掣關掉空氣監測設備的警報或等待空氣監測設備回復正常(即聽覺及視覺警報停止)。
- 關掉空氣監測設備。

(注意：模擬實習須採取足夠措施確保所有進行的訓練活動，均屬安全和不會危害健康，例如向密實塑膠袋或容器內呼氣的衛生安排。)

- 每位學員必須能夠講出一般密閉空間內(例如沙井、豎井及隧道等)，需要空氣測試的位置和每個位置所要的時間。
 - 沙井、豎井：從頂部開始測試，每隔約 1 米，至空間的底部為止。
 - 隧道：除了在豎井不同的深度作空氣測試外，亦要橫向深入在隧道內不同的位置作空氣測試。
 - 每個取樣點取樣數分鐘。

5. 實習安全設備

[課題 5 的參考教學時間：120 分鐘(第一天 90 分鐘，第二天 30 分鐘)]

[課程營辦機構須確保在本節使用的安全設備符合相關法例要求及相關的國家或國際標準，並嚴格跟隨安全設備製造商列在說明書上的方法適當地使用本節的安全設備]

5.1 實習使用安全吊帶、救生繩及三腳架／四腳架

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須向每位學員提供一套全身式安全吊帶]

- 每位學員使用安全吊帶、救生繩及三腳架／四腳架進行實習。
- 實習程序：
 - 配戴及脫下安全吊帶
 - 將安全吊帶繫上救生繩及除下
 - 將安全吊帶繫上三腳架／四腳架的吊重機
 - 使用三腳架／四腳架的吊重機將安全吊帶升起及下降
 - 將安全吊帶由三腳架／四腳架的吊重機除下

5.2 實習使用隨身動態感應警報器

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須備有充足數目的隨身動態感應警報器（最少兩套）以作實習訓練及實習考試使用]

- 每位學員必須使用隨身動態感應警報器具進行實習。
- 實習程序：
 - 啟動隨身動態感應警報器
 - 檢查隨身動態感應警報器電力是否充滿
 - 配戴隨身動態感應警報器
 - 關掉隨身動態感應警報器

5.3 實習使用認可呼吸器具(自攜式認可呼吸器具)

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須向每位學員提供一套面罩（可配合壓縮氣樽）及充足數目的壓縮氣樽（最少兩套或更多）以作實習訓練及實習試使用]

[課程營辦機構應確保使用的自攜式認可呼吸器具均是清潔及衛生]

- 每位學員必須使用自攜式認可呼吸器具進行實習。
- 實習程序：
 - 氣樽壓力測試(即氣樽餘壓的檢查)
 - 高壓漏氣測試(即氣喉漏氣的檢查)
 - 呼吸器警笛測試(即警笛的功能檢查)
 - 配戴整套呼吸器具及合適調整面罩
 - 進行正確低壓測試(即面罩漏氣的檢查)
 - 打開氣樽氣閥門
 - 將氣樽的氣喉連接面罩
 - 配戴呼吸器具下正常呼吸
 - 正壓測試(即面罩正壓的檢查)
 - 卸除整套呼吸器具
 - 關閉氣樽氣閥門

6. 安全工作制度和許可工作制度的應用

[課題 6 的參考教學時間：130 分鐘]

6.1 安全工作制度和許可工作制度的應用概述

[須使用附錄 2 的樣本示範擬備一份「許可工作證明書」]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

許可工作制度提醒東主或承建商，確保所有可預見的危險和相關的危險經已被預先考慮，以及已清楚界定及有效執行所有需要的安全預防措施。下列簡述這制度的大綱：

內容

- 負責密閉空間的東主或承建商，在准許工作人員進入或工作於該密閉空間之前，應先向有關工作人員發出一份「許可工作證明書」。
- 「許可工作證明書」應記錄以下事項：
 - (1) 由合資格人士完成的危險評估報告的結果；
 - (2) 隔離及撤走設施的成效；
 - (3) 清理後所剩餘的淤泥或沉積物量（如有的話）；
 - (4) 空氣測試結果；
 - (5) 將會進行的工作性質；
 - (6) 該密閉空間的狀況和特性；
 - (7) 個人防護設備的清單；
 - (8) 工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間；及
 - (9) 其他相關資料(參閱附錄 2 的「許可工作證明書」樣本)。

程序

- 負責該密閉空間的東主或承建商，在收到由合資格人士完成的危險評估報告後，須核實該危險評估報告已涵蓋《密閉空間規例》第 5(2) 條所述的所有事項。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商可決定發出「許可工作證明書」。
- 「許可工作證明書」應由東主或承建商或其所授權人士適當地簽署確認，以確認「許可工作證明書」上指出的各項安全預防措施已有效地執行。許可證內的事項應使用永久墨水填寫或列印，或用其他方式使擦拭不掉。

- 負責簽收「許可工作證明書」人士應為負責駐守於密閉空間外的人士，即在場的監工或密閉空間工作之負責人。簽收人士應閱讀及完全明白「許可工作證明書」內容及必須按「許可工作證明書」內指示工作。
- 「許可工作證明書」的內容，應向所有涉及該密閉空間的工人及有關人士解釋清楚。
- 所有涉及該密閉空間的工人及有關人士，應嚴格遵守及依從該「許可工作證明書」內聲明的所有安全規定、所需的防備措施及有關情況或限制。
- 「許可工作證明書」應張貼於該密閉空間入口處當眼的地方。
- 密閉空間內的工作活動一旦完竣，所有工人及所攜帶的器具和後備物料均已撤離後，該「許可工作證明書」須予以註銷。
- 當完成在密閉空間內的工作後，獲發給「許可工作證明書」的人士須將該證交還予簽發該證之東主或承建商。獲發給「許可工作證明書」的人士須簽署證上的聲明書，聲明所有人員及器具均已撤離該場地，並已警告所有人士該密閉空間已不可以安全進入。
- 東主或承建商應首先檢查「許可工作證明書」上列出在該密閉空間內的工作已確實完成。他須在許可證上作註銷簽署，確認此密閉空間內的工作活動已經完成，並指出若要再進入此密閉空間，必須申請及填寫另一份「許可工作證明書」。應採取有效措施，確保在提交整份「許可工作證明書」予東主或承建商正式註銷的過程中，沒有工人會進入該密閉空間。
- 所有已經註銷的危險評估報告及「許可工作證明書」記錄須適當地保存一年，並可提供予查閱。

6.2 課堂練習擬備「許可工作證明書」

[須使用附錄 2 的「許可工作證明書」樣本進行課堂練習]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

[須收回及核對學員所擬備的「許可工作證明書」以便互動討論]

[須提供「許可工作證明書」的標準答案給學員以便互動討論]

- 課堂練習:每位學員擬備一份「許可工作證明書」
- 課堂練習個案例子:
 - 與密閉空間作業有關的近年意外個案(特別是在課程開辦前三年內所發生的意外) 或
 - 勞工處出版的與密閉空間作業有關的意外個案(例如《地盤意外個案簡析》內的「沙井污水渠內中毒」及「金屬管道內中毒」等個案)

7. 實習試

實習試包括正確使用隨身動態感應警報器、認可呼吸器具(自攜式的認可呼吸器具)及連續性空氣監測設備。有關實習試的考核項目，請參閱附件 9的評分表。

密閉空間危險評估表格

工作場地：_____

工作內容：_____

總承建商 / 東主：_____

分判商（如適用）：_____

合資格人士姓名：_____

持有證件編號：_____ 證件有效期限：_____年_____月_____日

請在適當的□內加上✓

1.	危險評估內容		
1.1	☐ 本工作屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 3 條所述的在密閉空間內或在緊接密閉空間的附近地方進行，並與在密閉空間內進行的工作有關連工作。 本密閉空間工作中採用的工作方法 ¹ ：_____ 本密閉空間工作中採用的工業裝置 ¹ ：_____ 本密閉空間工作中採用的物料 ¹ ：_____ (若工作不涉及工人進入密閉空間內工作 ¹ ，須採取以下措施以確保工人不會進入密閉空間內：_____)		
	評估事項	評估結果	所需採取的安全預防措施
1.2	本密閉空間工作是否屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的 <u>地底喉管工作</u> ？	☐ 是 ☐ 否 (須詳述原因如下：_____)	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。
1.3	本密閉空間內是否有具 <u>危害性</u> 的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣存在或有 <u>貧氧</u> 情況？	☐ 是 ☐ 否 (須詳述原因如下：_____)	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。

¹ 合資格人士須向總承建商/分判商/東主索取在密閉空間工作中會採用的工作方法、工業裝置及物料的資料，以協助完成危險評估。總承建商/分判商/東主須確保危險評估報告展示在該密閉空間的入口的顯眼地方。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.4	密閉空間內具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的 <u>進入</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.5	密閉空間內是否有可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物存在？			☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。
	☐ 是，密閉空間內有淤泥或其他沉積物存在。 除非已確定在密閉空間內的淤泥及其他沉積物已完全被清除及清洗，否則密閉空間內若有淤泥或其他沉積物存在，一般是很可能在密閉空間工作，特別渠務工程過程中把積藏或已溶解的硫化氫等氣體釋放出來。	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)		
	☐ 否，密閉空間內並不存在淤泥或其他沉積物。	(須詳述原因如下： _____ _____ _____))			

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.6	密閉空間內有自由流動的固體或液體的 <u>湧入</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.7	密閉空間內發生 <u>火警或爆炸</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.8	密閉空間內存在可引致核准工人因體溫上升而喪失知覺的 <u>環境溫度</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.9	在密閉空間內進行工作的過程中，出現 <u>環境改變</u> 增加上述危害的危險性	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.10	在密閉空間內或其附近進行工作的過程中，發生工人從 <u>高處墮下</u> 的危險性	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.11	其他(請詳細列出： _____ _____))	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.12	其他(請詳細列出： _____ _____))	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.13	核准工人可在本密閉空間內安全地逗留的時限 _____小時				

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

2	進入密閉空間內工作必須採取以下所有的安全預防措施 一 除上述因應危險評估而須要採取的安全預防措施外，東主或承建商必須確保採取以下所有的安全預防措施才可以容許核准工人進入密閉空間內工作： ☐ 須確保在密閉空間內可能造成危險的每項機械設備已被截斷電源，而其電源電掣亦已掛上警告告示及被鎖好； ☐ 須確保在密閉空間內有可造成具危害性的事物的內含物的每一喉管或供應管已妥為封閉； ☐ 須確保已對該密閉空間進行空氣測試以確保沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況； ☐ 須確保在經顧及該密閉空間的情況後，該密閉空間已得到足夠的清洗以及充分的散熱和通風，是一個安全的工作場所； ☐ 須確保已在該密閉空間內提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風； ☐ 須確保已採取有效的步驟以防止 — (i) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入該密閉空間；及 (ii) 自由流動的固體或液體湧入該密閉空間； ☐ 須在進入密閉空間內工作前，使用合適的空氣監測設備(防爆式設計)，對密閉空間內的空氣進行以下測試： ☐ 氧氣 ☐ 爆炸下限 ☐ 硫化氫 ☐ 一氧化碳 ☐ 其他：_____； ☐ 並進行連續性的空氣監測，直到所有人離開該密閉空間為止； ☐ 須已制訂適當的緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險，及必須提供足夠而狀況令人滿意的以下器具（並須保持該等器具隨時可供取用）： (a) 認可呼吸器具； (b) 使失去知覺的工人復甦的適當器具； (c) 貯存氧氣或空氣的容器； (d) 安全吊帶及繩索；及 (e) 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器； ☐ 須確保有充足數目並已受訓練的人員組成之緊急救援隊，應隨時準備就緒在意外發生時負責實施緊急程序。所有緊急救援隊員應已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作該些救援裝備的所有知識； ☐ 須向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間的外面協助進行該工作的工人，提供為確保在密閉空間內工作的所有工人的安全及健康而需要的指導、訓練及意見，包括在密閉空間入口當眼處張貼或展示清晰可見的警告告示，指出在密閉空間內存在的指明危險及所須採取的安全預防措施； ☐ 須提供一切所需設備以確保密閉空間內的工人的安全及健康，包括在有需要時提供合適的空氣監測設備(防爆式設計)作連續性的空氣監測； ☐ 須確保只有核准工人才可進入密閉空間或在其內工作； ☐ 須確保委派最少一名「候命人員」駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡； ☐ 須在該密閉空間的入口的顯眼地方展示危險評估報告及許可工作證明書；及 ☐ 當有工人仍逗留在密閉空間內，須確保上述的安全預防措施持續有效。 ☐ 其他安全預防措施：_____
---	---

本人確認在取得安全主任註冊或合資格人士證明書後，就對工人於密閉空間工作時的安全及健康作出危險評估方面有至少一年的相關經驗，並被上述 總承建商 / 分判商 / 東主根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(1) 條委任為合資格人士，對上述密閉空間工作進行危險評估。

此外，本人確認上述評估報告內容是根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(6) 條的規定對上述密閉空間的工作環境進行評估，並根據該條規定就工人在該密閉空間內工作時的安全及健康方面的措施作出建議，是本人所知事實的全部。

進行上述評估的合資格人士簽署：_____

姓名：_____

日期及時間：_____

簽收危險評估報告

簽收危險評估報告人士簽署：_____

姓名：_____

職位：_____

日期及時間：_____

危險評級表

事故發生可能性 後果嚴重性	不太可能 (1) (雖可想像到， 但可能性極微)	可能 (2) (預計有機會發生的事故)	非常可能 (3) (重複發生的事故)
非常嚴重 (3) 意外引致即時生命危險或嚴重身體受傷害 (例如：氣體中毒、缺氧、遇溺)	(3) 中危險性	(6) 高危險性	(9) 高危險性
嚴重 (2) 意外可導致身體受中等程度傷害 (例如：骨折、皮膚潰瘍等)	(2) 低危險性	(4) 中危險性	(6) 高危險性
輕微 (1) 意外引致身體輕微傷害 (例如：塵埃引致眼睛刺痛、咳嗽等)	(1) 低危險性	(2) 低危險性	(3) 中危險性

	高危險性
	中危險性
	低危險性

許可工作證明書

附錄 2

進入密閉空間「許可工作證明書」範本

工作場地：_____

工作內容：_____

總承建商 / 東主：_____

被委任合資格人士姓名：_____

危險評估報告日期及時間：_____

可進入密閉空間的日期及時間：_____年_____月_____日上午 / 下午*_____時_____分

此「許可工作證明書」有效期至：_____年_____月_____日上午 / 下午*_____時_____分

* 請將不適用刪去

工作人員				
核准工人				
核准工人進入密閉空間內最長可逗留時間：_____小時				
姓名	持有證件編號	證件有效期限	工人簽署	
候命人員				
姓名	接受訓練日期	責任	工人簽署	
		✓ 與密閉空間內的工人保持聯絡，及在緊急情況下召喚協助；		
		✓ 發生緊急事故時，須向到達的救援人員匯報該次事故的有關詳情；		
		✓ 儘管發生緊急事故，候命人員亦不應進入該密閉空間。		
在場的救援人員				
姓名	接受緊急救援訓練日期	責任	工人簽署	
		✓ 已熟知緊急救援計劃的詳細資料；		
		✓ 已熟知如何正確操作所有提供的救援裝備。		

請在適當的口內加上✓

地底喉管工作	
☐ 本密閉空間工作是屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的地底喉管工作，因此承建商 / 東主必須	
☐ 確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地：	
(i) 配戴適當的認可呼吸器具；及	
(ii) 配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶；	
☐ 使用合適的空氣監測設備(須為防爆式設計)，對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止；及	
☐ 本密閉空間工作並非屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的地底喉管工作，原因如下：	
註：上述選擇必須二選一	

隔離措施		
	簽署	日期及時間
☐ 在密閉空間內日常運作已經停止		
☐ 已隔離所有非必要的動力來源(電力 / 機械 / 氣動 / 液壓 / 其他 _____)		
☐ 已完全地關閉或妥為封閉所有連接密閉空間的喉管		
☐ 已密封所有連接著危害性氣體來源的供應喉管末端		
☐ 已隔離非必要的熱源		
☐ 已隔離其他有危險性的來源(請列出 _____)。		
☐ 已將隔離/封閉位置鎖上及加上標籤，以防止未經許可的或意外的開啟		

清洗及通風控制措施		
	簽署	日期及時間
☐ 已就密閉空間進行足夠的清洗 (方法：_____)		
☐ 已清除所有存於密閉空間內的危害性物質		
☐ 已提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風		

請在適當的□內加上✓

空氣測試	
測試日期：_____年____月____日 空氣監測設備型號：_____ 空氣監測設備序列號：_____ 空氣監測設備校準有效期至：_____年____月____日	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
☐ 經上述空氣測試，本人確定本密閉空間沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況。 空氣測試負責人姓名：_____ 負責人簽署：_____	

進入密閉空間所需的安全預防措施

- ☐ 在該密閉空間內可造成危險的每項機械設備已被截斷電源，而其電源電掣亦已掛上警告告示及被鎖好；
- ☐ 在該密閉空間內有可造成具危害性的事物的內含物的每一喉管或供應管已妥為封閉；
- ☐ 已對該密閉空間進行空氣測試以確保沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況；
- ☐ 經顧及該密閉空間的情況後，該密閉空間已得到足夠的清洗以及充分的散熱和通風，以確保該密閉空間是一個安全的工作場所；
- ☐ 已在該密閉空間內提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風；
- ☐ 已採取有效的步驟以防止 — (i) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入該密閉空間；及 (ii) 自由流動的固體或液體湧入該密閉空間；
- ☐ 已制訂適當的緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險，包括提供足夠而狀況令人滿意的以下器具(並須保持該等器具隨時可供取用)：
 - (a) 認可呼吸器具；
 - (b) 使失去知覺的工人復甦的適當器具；
 - (c) 貯存氧氣或空氣的容器；
 - (d) 安全吊帶及繩索；及
 - (e) 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器；
- ☐ 已確保有充足數目並已受訓練的人員組成之緊急救援隊，並隨時準備就緒在意外發生時負責實施緊急程序。所有緊急救援隊員亦已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作該些救援裝備的所有知識；
- ☐ 已向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間的外面協助進行該工作的工人，提供為確保在密閉空間內工作的所有工人的安全及健康而需要的指導、訓練及意見，包括在密閉空間入口的當眼處張貼或展示清晰可見的警告告示，指出在密閉空間內存在的指明危險及所須採取的安全預防措施；
- ☐ 已提供一切所需設備以確保密閉空間內的工人的安全及健康，包括在有需要時提供合適的空氣監測設備(須為防爆式設計)作連續性的空氣監測；
- ☐ 已確保只有核准工人才可進入密閉空間或在其內工作；
- ☐ 已委派最少一名「候命人員」駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡；
- ☐ 已在該密閉空間的入口的顯眼地方展示危險評估報告及此許可工作證明書；
- ☐ 當有工人仍逗留在密閉空間內，須確保上述的安全預防措施持續有效；
- ☐ 已安排在整段工作期間於密閉空間的出入口拍攝視頻，以監督相關人員已遵從安全預防措施。

請在適當的□內加上✓

已提供的緊急救援器具

- ☐ 認可呼吸器具：_____套
- ☐ 使失去知覺的工人復甦的適當器具：_____套
- ☐ 貯存氧氣或空氣的容器：_____套
- ☐ 安全吊帶及繩索：_____套
- ☐ 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器：_____套
- ☐ 其他相關緊急救援設備，包括：☐ 三腳架及絞車；☐ _____
- ☐ 已確認上述緊急救援器具數目足夠而狀況令人滿意，並且隨時可供取用。

已提供的防護設備清單

一般設備

- ☐ 強制通風設備：_____套
- ☐ 連續性的空氣監測設備：_____套
- ☐ 對講機（防爆式設計）：_____套
- ☐ 防護屏障：_____套
- ☐ 照明設備：_____套
- ☐ 其他（請列出）：_____

個人防護設備

- ☐ 認可呼吸器具：_____套（不包括供緊急用途）
- ☐ 聽覺與視覺警報器：_____套
- ☐ 防護衣物：_____件
- ☐ 頭、手、腳部防護：_____件
- ☐ 救生繩及吊帶：_____套
- ☐ 眼睛保護：_____套
- ☐ 聽覺保護：_____套
- ☐ 其他（請列出）：_____

東主 / 承建商或其授權代表聲明	
許可工作證明書 本人是上述密閉空間工程的東主 / 承建商 / 其授權代表*，確認已核實上述合資格人士的危險評估報告涵蓋《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 5(2) 條所提述的所有事項；並採取所有需要的安全預防措施，並就此發出本許可工作證明書。 此許可工作證明書的有效日期和時間至： (日期)_____年_____月_____日(時間)上午 / 下午*_____時_____分 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____ * 請將不適用刪去	
簽收許可工作證明書 (由監工或該工作之負責人填寫) 本人已閱讀及明白此工作證內容並須根據許可工作證內指示工作。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____	
完工證明書 (由監工或該工作之負責人填寫) 本人確認上述密閉空間工作已經完成，所有被指派人士、物料和設備已搬離現場，並已警告所有人士該密閉空間已不可以安全進入，就此簽署確認。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____	
註銷許可工作證明書 本人是上述密閉空間工程的東主 / 承建商 / 其授權代表*，現簽署確認註銷是次許可工作證明書。本人明白如要繼續工作，須重新簽發許可工作證明書。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____ * 請將不適用刪去	

空氣監測警報的設定

1. 在密閉空間工作可能因不同的指明危險而危害到工人的安全及健康，其中包括空氣危害。常見因空氣危害而引致工人喪失知覺或喪失逃生能力的情況包括：(一)可燃性或爆炸性氣體或蒸氣等的濃度超過其爆炸下限(Lower Explosive Limit, LEL)；(二)空氣中有毒或有害物質的濃度超過其職業衛生標準 (Occupational Exposure Limit, OEL) / 「即時危及生命或健康的濃度」(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH, Concentrations)；以及(三)空氣中的氧氣過濃或含量不足。有關在密閉空間常見具危害性氣體/化學品及職業衛生標準的詳細資料，請參閱以下第 11 至 16 段。
2. 可能引致密閉空間內出現空氣危害的例子包括：
 - 密閉空間內發生火警或化學洩漏；
 - 密閉空間的通風或新鮮空氣供應系統出現故障；
 - 密閉空間外發生火災或化學洩漏而可能影響新鮮空氣供應的質素；
 - 因攪動污水、沉積物或淤泥而引致積藏或已溶解的硫化氫等危害性氣體釋放出來及使其在空氣中濃度急速上升；及
 - 在密閉空間內使用具揮發性化學品等。
3. 許多危害性氣體如一氧化碳，均是無色無味。另一方面，有些危害性氣體如硫化氫，在濃度低時可能會有難聞的氣味，但當濃度升高時，氣味卻會因嗅覺疲勞而消失。因此，密閉空間的工人若認為他們能藉氣味可分辨危害性氣體是否存在是非常錯誤及危險的想法。在某些情況下，合資格人士在危險評估會建議連續性或定期性的工作環境監察，工人進入密閉空間工作時應配備可發出聽覺與視覺警號的連續性空氣監測設備，讓他們和候命人員可即時得悉密閉空間內的空氣質素及是否含有危害性氣體而需要儘快撤離現場或安排救援。
4. 空氣監測設備應備有兩個級別的警報設定用以提示工人作出適當的相應行動。第一級警報應視為威脅警告，即表示存在空氣危害的威脅，但工人的處境仍然是安全，應該找出威脅的原因並採取合適的緩解措施。在一般情況下，

第二級警報應定為撤離警告，表示空氣危害已達至危險水平而工人應執行緊急程序，並即時撤離。

空氣中易燃或爆炸性物質

5. 易燃或爆炸性物質含量的警報一般可以用爆炸下限(LEL)作設定。第一級爆炸下限警報(威脅警告)應設定為5% LEL；第二級警報(撤離警告)應設定為10% LEL。若易燃或爆炸性物質同時具有有毒／有害的特性，則須以兩者較低的濃度作為設定警報的準則，例如硫化氫須以其毒性的濃度設定警報。

空氣中有毒或有害化學品

6. 如不涉進行地底喉管工作和危險評估報告沒有建議使用認可呼吸器具在密閉空間內工作，應按「職業衛生標準」設定空氣中有毒或有害化學品的警報水平。就此，設定有毒或有害化學品警報水平的基本原則如下：

第一級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL) 的一半 [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 1.5 倍 [¶]]
第二級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值 (OEL-STEL) [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 3 倍 [¶]]

§ 空氣監測設備的警報值應下調至最接近整數。

¶ 只適用於沒有制定職業衛生標準 — 短暫暴露限值的化學品。

7. 在正常情況下，正確地配戴認可呼吸器具可為工人提供良好的保護，免受到空氣危害，但這並不是萬無一失的。當工人使用認可呼吸器具進入密閉空間，謹慎的做法是以有毒或有害化學品的即時危及生命或健康的濃度(IDLH)的一半設定為第一級警報水平，和以其IDLH值為第二級警報水平。以硫化氫為例，其第一級和第二級警報分別可設定為50ppm 和100ppm。
8. 根據《工廠及工業經營條例》，每位東主均有責任在合理切實可行範圍內盡量確保為其在工業經營中僱用的所有的人提供及保持安全和不會危害健康的工作環境。因此，東主應消除或取替空氣危害及/或實施嚴格和穩妥的工程控制措施以盡可能將具危害性氣體的水平降低至IDLH以下，而不應過度依賴個人防護裝備的使用。在採取控制措施層次中，應把使用個人防護裝備視為最後的保障方案，並且是輔助而不是取代有效的工程控制措施和安全工作系統的方法。在極少數的情況下，如無法消除或取替空氣危害，而且採取

了強而有力的工程控制措施仍無法將具危害性氣體的水平降低至IDLH以下時，東主應諮詢職業健康專業人員及委任的合資格人士，以檢視該工作情況，並以書面形式建立一套呼吸保護計劃和把它全面地實施。呼吸保護計劃的制定應包含針對工地的特定工作程序和所需使用呼吸器的要素，並應達致與美國勞工部職業安全與健康管理局 (Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor) 的呼吸保護標準29 CFR 1910.134相稱的要求，以確保在這種高風險情況下工作的核准工人的安全和健康。

空氣中的氧氣過濃或含量不足

9. 在正常大氣壓力下，空氣中約有21%為氧氣。空氣中氧氣的百分比減少可導致貧氧的環境，這可令工人窒息，而空氣中氧氣的百分比過高則增加導致火警和爆炸的風險。因此，空氣中氧氣含量(以體積計)的警報應設定為19.5%和22%，以警告工人分別面臨缺乏氧氣或氧氣過濃的環境。每當氧氣含量警報出現時，工人應儘快撤離。

設定空氣監測警報

10. 以下是在密閉空間常見具危害性氣體的警報水平的建議設定值：

工人在沒有使用認可呼吸器具的情況下進入密閉空間	甲烷 (CH ₄)	硫化氫 (H ₂ S)	一氧化碳 (CO)
第 1 級警報	5% LEL	7 ppm	37 ppm
第 2 級警報	10% LEL	15 ppm	75 ppm

在密閉空間常見具危害性氣體及職業安全及衛生標準

11. 爆炸下限 (Lower Explosive Limit, LEL) — 爆炸下限是物質在有火種 (火燄、火花等) 時會產生閃火或爆炸的最低濃度。它是以空氣中蒸氣或氣體的體積百分比表示。
12. 「職業衛生標準」(Occupational Exposure Limit, OEL) 指空氣中個別化學品的濃度。這個濃度是被認為從呼吸途徑暴露於這水平的化學品，絕大部分工人的健康都不致受損害。「職業衛生標準 — 時間加權平均值」(OEL-TWA)指

在每周工作五天、每天工作八小時的情況下，化學品的時間加權平均濃度；在這濃度下，差不多所有工人即使每天暴露於有關化學品之中，健康都不會受損。「職業衛生標準 — 短暫暴露限值」(OEL-STEL)指個別化學品於 15 分鐘內在空氣中的時間加權平均濃度。有關個別的化學品的「職業衛生標準」可參考勞工處編印的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》。

13. 在「即時危及生命或健康的濃度」(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH, Concentrations)的情況下，工作環境會對生命產生即時或延遲的威脅，可導致永久性健康損害或影響自行逃生的能力。有關個別化學品的IDLH的水平可以參考中華人民共和國衛生部發佈的「立即威脅生命或健康的濃度」或美國國家職業安全衛生研究所(NIOSH)制定對生命或健康有即時危險的空氣濃度(Immediately Dangerous to Life or Health values)。
14. 硫化氫(Hydrogen Sulphide, H₂S) — 硫化氫是一種可致命的氣體，其獨特的「臭蛋味」在非常低的濃度便可察覺。在濃度超過百萬分之一百(100ppm)時，硫化氫會使嗅覺麻痺。即使在較低的濃度，硫化氫亦可影響嗅覺神經，使工人無法察覺濃度的變化。在化糞池、沙井或污水渠等密閉空間內容易產生和積聚硫化氫。硫化氫較空氣重，因此會積聚在密閉空間內較低位置，例如沙井或渠道的底部。

硫化氫的濃度 (百萬分率, ppm)	影響/暴露限值
少於 1	可察覺到其獨特的「臭蛋味」
10	職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)
15	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL)
50-100	漸漸失去嗅覺、刺激眼睛和呼吸道、吸入可能引致肺水腫而導致死亡。
100	即時危及生命或健康的濃度(IDLH)

15. 一氧化碳(Carbon Monoxide, CO) — 一氧化碳是無色無味及可致命的氣體。在不完全燃燒時會產生一氧化碳，因此在通風不足的工作地點使用電油或柴油發電機或其他以燃料推動的工具時，會容易產生和積聚一氧化碳，亦會消耗空氣中的氧氣。

一氧化碳的濃度 (百萬分率, ppm)	影響/暴露限值
25	職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)
350	使人神志不清、軟弱無力及昏迷
1200	即時危及生命或健康的濃度(IDLH)

16. 甲烷 (Methane, CH₄) — 有機物質經多種細菌分解後，通常會產生甲烷。甲烷是一種無色無味、極度易燃及具爆炸性的氣體，可引致火災及爆炸。在通風不足的地方，積聚的甲烷會置換正常空氣，造成缺氧的環境。常見的密閉空間氣體監測設備並不會直接測量甲烷的濃度，但使用者可透過監測設備顯示的氧氣濃度及爆炸下限判斷是否有甲烷存在。甲烷較空氣輕，因此會聚集在密閉空間的較高位置。



勞工處
職業安全及健康部

附件 7

密閉空間作業合資格人士安全訓練重新甄審資格課程 的課程內容

密閉空間作業 合資格人士安全訓練重新甄審資格課程 的課程內容

《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 4(2)條



勞工處
職業安全及健康部

本課程內容由勞工處職業安全及健康部印製

2024 年 9 月版本

本課程內容可以在勞工處網頁
<http://www.labour.gov.hk/tc/osh/content5.htm>免費下載。本課程內容歡迎
複印，但作廣告、批核或商業用途者除外。如需複印，請註明錄自勞工
處刊物《密閉空間作業合資格人士安全訓練重新甄審資格課程
的課程內容》。

你亦可透過互聯網，找到勞工處所提供的各項服務及主要勞工
法例的資料。

目錄

節數	頁數
1. 簡介課程安排	1
2. 常見適用於密閉空間作業的職業安全及健康法例	2
3. 密閉空間的基本概念和常見潛在危害	11
4. 個案研究及常見嚴重意外個案分析	20
5. 安全工作制度和許可工作制度的基本概念	30
6. 緊急情況及應變措施	43
7. 講解、展示、示範及實習安全設備	47
8. 危險評估	56
9. 空氣測試程序及注意事項	68
10. 實習使用配備多種感測器的空氣監測設備	74
11. 安全工作制度和許可工作制度的應用	76
12. 實習試	79
附錄 1	80
附錄 2	86
附錄 3	92

1. 簡介課程安排

[課題1的參考教學時間：5分鐘]

1.1 授課場地、設施及考試要求

- 簡單介紹授課場地、設施及考試要求

1.2 簡介課程內容

- 簡單介紹課程結構及內容

1.3 課程目的

根據《工廠及工業經營(密閉空間)規例》(第59AE章)(下稱「《密閉空間規例》」)，負責密閉空間作業的東主或承建商須委任合資格人士對密閉空間內的工作環境進行評估，並對須就工人在該空間內工作時的安全及健康而採取的措施作出建議。任何人年滿18歲，並註冊為安全主任；或成功地完成獲勞工處處長認可的有關擬備危險評估報告的課程及獲發有關證明書，及須註冊後或具備完成訓練後有一年相關工作經驗才可成為合資格人士。

2. 常見適用於密閉空間作業的職業安全及健康法例

[課題2的參考教學時間：30分鐘]

2.1 《職業安全及健康條例》及其附屬規例（香港法例第 509 章）

目的

- 保障所有在職員工的職安健
- 訂定職安健措施
- 改善職業安全健康標準
- 改善工作環境的職業安全健康

覆蓋範圍

- 適用於僱員的工作地點，包括寫字樓、百貨公司、超級市場、醫院、地盤等工作地點
- 但不適用於條例指明的某些工作地點，包括自僱人士及家庭傭工的工作地點
- 在合理可行的範圍內，僱主必須確保僱員的職業安全及健康

有關附屬規例包括：

- 《職業安全及健康規例》
- 《職業安全及健康(顯示屏幕設備)規例》

2.2 《工廠及工業經營條例》及其附屬規例（香港法例第 59 章）

- 目的為工人提供安全及健康的保障
- 條例適用範圍包括：
 - 工廠
 - 建築地盤
 - 膳食工場
 - 貨物及貨櫃搬運場
 - 維修工場及其他工場
- 東主的一般責任
在合理切實可行範圍內，確保工作中的僱員的安全及健康，

範圍包括：

- 設置及保持安全的工業裝置及工作系統；
- 安全地使用、搬運、貯存及運載物品及物質；
- 提供安全資料、指導、訓練及監督；
- 提供及保持安全和不會危害健康的工作場地和進出途徑；
及
- 提供及保持安全和不會危害健康的工作環境。

● **受僱人士的一般責任**

- 受僱的人須採取合理的謹慎措施以顧及自己和其他工友的安全及健康；及
- 須與東主合作，共同遵從有關安全及健康的責任和規定。

根據《工廠及工業經營條例》所制訂的附屬規例：

根據《工廠及工業經營條例》所制訂的附屬規例，就工廠、建築工程地盤、食肆、貨物及貨櫃處理作業，以及其他工業經營內各類危險工作的情況訂定條文。附屬規例亦就各種工作情況、工業裝置和機器，以及工序和物質訂明詳細的安全健康標準。

有關附屬規例包括《工廠及工業經營規例》、《建築地盤(安全)規例》、《密閉空間規例》、《工廠及工業經營(起重機械及起重裝置)規例》、《工廠及工業經營(電力)規例》、《工廠及工業經營(負荷物移動機械)規例》、《工廠及工業經營(氣體焊接及火焰切割)規例》、《工廠及工業經營(安全管理)規例》等。

2.2.1 《工廠及工業經營(密閉空間)規例》

適用範圍

本規例適用於在任何工業經營內：

- 在「密閉空間」內進行的工作；及
- 在緊接「密閉空間」的附近地方進行，並與在密閉空間內進行的工作有關連的工作。

「密閉空間」指任何被圍封的地方，而基於其被圍封的性質，會產生可合理預見的「指明危險」，在不局限上文的一般性的

原則下，包括任何會產生該等危險的密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉。

「指明危險」

- (a) 指因發生火警或爆炸而引致任何正在工作的人嚴重損傷的危險；
- (b) 指因體溫上升而引致任何正在工作的人喪失知覺的危險；
- (c) 指因氣體、煙氣、蒸氣或空氣貧氧而引致任何正在工作的人喪失知覺或窒息的危險；
- (d) 指因任何液體水平升高引致任何正在工作的人遇溺的危險；
或
- (e) 指因自由流動的固體而引致任何正在工作的人窒息的危險；
或指因陷入自由流動的固體而引致任何正在工作的人無力達至可呼吸空氣的環境的危險。

就密閉空間工作的安全與健康工作守則而言：

- 「危險」(risk) 是表達由於出現某特定危害而引致傷害的可能性及該傷害的嚴重性。
- 「危害」(hazard) 是一些潛在會引致傷害的東西（可以包括：空氣危害、泥土或水湧入的危害，由機械、物質或工作方法所致的危害和其他在密閉空間工作的危害）。
- 「空氣危害」(atmospheric hazard) 指因在密閉空間的氣體、蒸氣、塵埃、煙氣、煙霧或空氣貧氧的存在而潛在會引致逗留在密閉空間內的人士的安全或健康受到傷害。

東主或承建商的責任

● 危險評估及建議

- 在進行密閉空間工作前，委任「合資格人士」對密閉空間工作進行危險評估，並就安全及健康措施作出建議。
- 每當密閉空間的狀況或進行的工作有重大改變時，或有理由懷疑可能發生上述改變時，而該些改變可能會影響工人的安全及健康，便須委任「合資格人士」重新進行評估和

作出建議。

「合資格人士」指符合以下條件的人：

(a) 年滿 18 歲；

(b) 具備以下其中一項資格：

(1) 已根據《工廠及工業經營(安全主任及安全督導員)規例》註冊為安全主任；或

(2) 持有一份證明書，而發出該證明書的人已獲勞工處處長授權發出該等證明書以證明某人有足夠能力擬備危險評估報告；及

(c) 於其獲(b)(1)或(2)段提述的註冊或證明書後，在對工人於密閉空間工作時的安全及健康作出危險評估方面，有至少一年的相關經驗。

● 遵從危險評估報告及發出證明書

■ 核實合資格人士所呈交的「危險評估報告」。

■ 在容許工人首次進入密閉空間前，發出證明書(即「許可工作證明書」)，述明已就「危險評估報告」指出具危害性的事物採取了所有需要的安全預防措施，以及工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間。

■ 當「危險評估報告」內的建議未全部獲得遵從前，確保沒有工人進入密閉空間或在其內逗留。

■ 密閉空間內進行的工作完結後，將有關的「許可工作證明書」及「危險評估報告」保存一年，並在職業安全主任提出要求時，將它們提供予職業安全主任查閱。

「危險評估報告」是一份書面報告，載述合資格人士對密閉空間工作的評估和作出的建議。報告須指出相當可能存在於該密閉空間內的具危害性的事物，就它們所引致的危險評定危險程度，以及在不局限這些原則下涵蓋以下各項：

(a) 在工作中會採用的工作方法、工業裝置及物料；

(b) 是否有具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣存在或有貧氧情況；

(c) 發生以下情況的可能性：

- (1) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的進入；
- (2) 可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物的存在；
- (3) 自由流動的固體或液體的湧入；
- (4) 在密閉空間內發生火警或爆炸；及
- (5) 可引致核准工人因體溫上升而喪失知覺的環境溫度的存在；
- (d) 就需要的措施作出的建議，包括建議是否需要使用認可呼吸器具；
- (e) 工人可在該密閉空間內安全地逗留的開始及結束時間；及
- (f) 如在進行工作的過程中，極有可能出現環境改變以致上述的具危害性的事物的危險性提高時，就所須使用的監察設備作出建議。

「密閉空間危險評估表格」範本載於附錄1。

● 安全預防措施

■ 在容許工人首次進入密閉空間前：

- (a) 截斷及鎖好可在密閉空間內造成危險的機械設備的電源；
- (b) 封閉內含物可造成危害的喉管或供應管；
- (c) 進行測試以確保在密閉空間內沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況；
- (d) 使密閉空間得到清洗、散熱和通風，以確保密閉空間是一個安全的工作場所；
- (e) 提供密閉空間足夠可供呼吸的空氣及有效的強制通風；及
- (f) 採取有效的步驟以防止具危害性的氣體、蒸氣、塵埃、煙氣、自由流動的固體或液體進入或湧入密閉空間。

■ 當有工作在密閉空間內進行時：

- (a) 確保只有「核准工人」才可進入密閉空間或在其內工作；
- (b) 確保有「候命人員」駐於密閉空間外，與密閉空間內的工人保持聯絡及採取應急行動；
- (c) 將危險評估報告及有關的「許可工作證明書」展示於密閉空間入口的顯眼地方；及
- (d) 確保所採取的安全預防措施持續有效。

「核准工人」指符合以下條件的人：

- (a) 年滿18 歲；及
- (b) 持有獲勞工處處長授權的人發出以證明某工人有足夠能力在密閉空間內工作的證明書。

「候命人員」指當有核准工人在密閉空間內進行工作期間，東主或承建商須委派另一名人員，即「候命人員」，駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡及在有需要時負責聯絡緊急救援隊伍。「候命人員」須具備足夠體能將工人從密閉空間拉出。「候命人員」可使用機械設備以協助將工人從密閉空間拉出。此外，「候命人員」應具備《密閉空間規例》定義下的核准工人或合資格人士的資格。

● 使用個人防護設備

■ 確保在以下情況進入密閉空間或在其內逗留的人已配戴可提供適當保護的「認可呼吸器具」：

- (a) 進行「地底喉管工作」；或
- (b) 危險評估報告建議使用「認可呼吸器具」。

■ 確保使用「認可呼吸器具」的人亦已配戴安全吊帶，而安全吊帶是與一條救生繩接連，救生繩的另一端須由一個身處密閉空間外並有能力將該人從密閉空間拉出的人拿着。

「認可呼吸器具」指勞工處處長認可的類型的呼吸器具，認可此等器具的公告會在憲報刊登。[可參考勞工處網站所提供的「認可呼吸器具」清單]

密閉空間內的「地底喉管工作」指在密閉空間內的工作符合《密閉空間規例》的密閉空間定義及該規例第9條規定的地底喉管工作。在評定某工作是否屬《密閉空間規例》第 9 條所指的「地底喉管工作」時，應考慮的決定性因素包括：

- (a) 該工作是否在符合《密閉空間規例》第 2 條釋義的密閉空間內進行；
- (b) 前述的密閉空間是否在地底；及
- (c) 該工作是否涉及任何喉管工作而可能具有與空氣危害相關的指明危險。

典型的地底喉管工作包括(1)工人須進入任何可能具有空氣危害並界定為密閉空間的地底渠管或其相關沙井進行渠務工程的檢查或維修等工作；或(2)工人須進入任何可能具有空氣危害並位於地底的密閉空間內進行喉管的檢查或維修工作。

● 緊急程序

- 制訂和實施緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險。
- 提供足夠而狀況令人滿意的以下器具，並須保持該等器具隨時可供取用：
 - (a) 認可呼吸器具；
 - (b) 復甦器具；
 - (c) 貯存氧氣或空氣的容器；
 - (d) 安全吊帶及繩索；及
 - (e) 向身在密閉空間外的人示警的聽覺及視覺警報器(例如隨身動態感應警報器)。
- 確保當密閉空間內正在有工作進行時，有足夠數目和懂得如何使用包括上述(a)至(e)的安全設備的人在場。

● 提供資料及指導等

- 向所有密閉空間工作的工人及在外面協助進行工作的工人提供為確保工人的安全和健康而需要的資料、指導、訓練及意見。
- 提供一切所需設備以確保工人的安全及健康。
- 為工人提供的有關資料或指導時，應考慮工人及其他有關人員的知識和經驗，使他們能明白理解。該等資料或指導可以是書面、符號、圖表、告示或其他合適的形式，該等形式須能令工人清楚明白及適用於有關的密閉空間工作

[參閱(示例一)及(示例二)的警告告示樣本]。

危險 Danger

- 本密閉空間非常可能含有具危害性的氣體，可令人中毒、窒息或死亡。
- 任何人沒有配戴認可呼吸器具或沒有配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，嚴禁進入。
- This confined space probably contains hazardous gases which can cause poisoning, asphyxiation or death to any person.
- No entry is allowed by any person without wearing an approved breathing apparatus or without wearing a suitable safety harness connected to a lifeline.

警告告示（示例一）

危險 Danger

- 本密閉空間的工程是屬於地底喉管工作，任何進入或在其內逗留的人必須已妥當地配戴認可呼吸器具；及已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人在緊急情況時可被拉出該密閉空間。
- The works in this confined space are underground pipework. Anyone entering or staying inside must be properly wearing an approved breathing apparatus; and wearing a suitable safety harness connected to a lifeline so that the person can be pulled out of it in case of emergency.

警告告示（示例二）

合資格人士的責任

- 就密閉空間的工作環境進行評估，而評估須涵蓋《密閉空間規例》指明的所有範疇。
- 就工人在密閉空間內工作時的安全及健康方面的措施作出建議。
- 在一段合理期間內，向東主或承建商提交載有建議的評估報告。
- 嚴禁作出他知道在任何要項上屬虛假的危險評估報告。

核准工人的責任

- 遵循東主或承建商實施的緊急程序。
- 遵從東主或承建商提供的指導及意見和參加他們提供的訓練。
- 充分和適當地使用任何安全設備及緊急設施，並須將該等安全設備及緊急設施的任何故障或欠妥之處，立即向東主或承建商報告。

2.2.2 《建築地盤(安全)規例》

此例監管吊重機、棚架及工作台的構造、維修、使用及操作。此外，亦要求提供個人防護設備去防止人體墮下、被墮下物件所傷及遇溺。其他雜項安全規定還包括防止工人吸入塵埃或煙氣、保護眼睛及提供急救設施。

根據法例要求，建築地盤內僱用 30 至 99 名工人的地盤，須要有一名合資格的急救人員。必須裝設足夠通風系統，以防止工人吸入由於物料在研磨、清潔、噴塗、混合或加工時所散發出可能損害健康的塵埃或煙氣。此外，須提供足以保障工人安全所需的適當及足夠的照明。必須提供飲用水予工人。

2.2.3 《工廠及工業經營(安全管理)規例》

有關的工業經營承建商或東主須實施一個包含14個指定元素的安全管理制度並按需要定期進行安全審核或安全查核。

2.3 工作守則

工作守則是勞工處處長根據《工廠及工業經營條例》（第 59 章）第 7A 條所發出的工作守則，目的是為工業經營的東主及受僱人士提供實務指引，以符合有關規例及該條例第 6A 及 6B 條中有關保障工作人士安全及健康的規定。但必須注意，遵從認可守則並不免除有關人士在香港所應承擔的法律責任。

工作守則具有特殊的法律地位，雖然未遵從工作守則所載列的指引行事，本身並不構成罪行，但在刑事訴訟中，該未遵從行徑可被法庭接納為考慮因素，用來裁定某人是否已觸犯該條例下有關安全及健康的規定。

常用的工作守則有：

- 《密閉空間工作的安全與健康工作守則》
- 《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》
- 《工作守則:氣體焊接及火焰切割工作的安全與健康》
- 《工作守則:手工電弧焊接工作的安全與健康》

3. 密閉空間的基本概念和常見潛在危害

[課題3的參考教學時間：40分鐘]

3.1 密閉空間的基本概念[播放短片:沙井]

不論任何行業，由涉及複雜裝置至簡單儲存物料的倉庫，在其內進行密閉空間工作都有可能引致人命傷亡。受害者不只是在密閉空間工作的人，還包括那些沒有接受正式訓練及適當配備而嘗試進行拯救的人。

在《密閉空間規例》下，「**密閉空間**」指任何被圍封的地方，而基於其被圍封的性質，會產生可合理預見的「**指明危險**」，在不局限上文的一般性的原則下，包括任何會產生該等危險的密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉。

進入或停留在密閉空間的主要危害，基於工作地點的密閉程度，加上可能存在的物料或條件而構成，而導致發生「**指明危險**」，從而威脅進入或逗留在該密閉空間的工人的安全和健康。

3.2 在密閉空間的常見潛在危害

3.2.1 易燃性或爆炸性的大氣

易燃性或爆炸性的大氣是由空氣中的氧氣與達至可燃濃度的易燃性氣體、蒸氣或可燃性粉塵混合而成。易燃性或爆炸性的大氣遇到火種例如燒焊火花、手提電工具的火花便會引起火警或爆炸。

易燃性氣體和蒸氣可能由含有易燃物質的殘渣，或使用的易燃物質，或化學作用(例如甲烷的產生)而形成。

可燃性粉塵可以來自農作物(如麵粉)、化學品、塑膠粒、藥物、或金屬粉末。

3.2.2 火警

燃燒、焊接、氣割及其他會產生高溫的工作本身具有潛在危害。有關工作不但會造成火警危害，還會產生有危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，並導致貧氧及大氣溫度上升等。

進行密閉空間工作時，應在切實可行範圍內禁止會產生高溫的工作。如有必要進行該工作，則應擬訂熱工序許可證計劃，詳述將採取的預防措施，例如：

- 在可燃物質存在的範圍，不可安裝或使用所有有可能產生火花或變熱的電力作業裝置、設備及工具。
- 在切實可行範圍內，把貯存氣瓶的數量減至最低。
- 清除附近的所有可燃物質，及確保工件上沒有殘留任何可燃物質。
- 連續監察大氣溫度、空氣質素及維持良好通風。
- 制訂火警應變計劃，讓所有工人在火警發生時能迅速及正確地應變。
- 提供及維持適當的滅火裝置，例如滅火氈及適當的水式及泡沫式滅火筒。切勿在密閉空間使用二氧化碳氣體式或乾粉式滅火筒。除個別根據國際標準註明適用於帶電電器設備的滅火筒外，一般水式及泡沫式滅火筒不可用於撲救因電引起的火警。
- 確保通往滅火裝備所在位置及緊急逃生途徑的通道暢通無阻。

3.2.3 具危害性的氣體、蒸氣或煙氣

有害氣體可自然存在於密閉空間內，但有些有害氣體則因施工而產生。密閉空間的密封特性可能會增加工作的危險性，因為有害氣體可在工作範圍積聚，而且其濃度可在空氣中急速上升。

在密閉空間(例如渠道系統的污水渠、沙井及坑槽等)存在的有害氣體，一般源自下列情況：

- 有機物質在分解時會產生甲烷及/或硫化氫。水溶性極高的硫

化氫通常溶在污水內，並可能以氣泡形式積藏在污水渠的沉積物及淤渣中。攪動污水、沉積物或淤渣可以把積藏或已溶解的氣體釋放出來。

- 從地下油缸、氣體喉管、相連的排水系統或受污染的土地如堆填區等洩漏而進入工作範圍。
- 因進行的工作或附近的作業裝置隔離不當而產生有害的氣體、煙氣及蒸氣，例如：
 - 接駁至密閉空間的喉管滲漏；
 - 使用發電機或以燃料推動的工具，因而消耗空氣中的氧氣，並產生有害的一氧化碳；
 - 工業區內排放至地下渠管的化學物質所產生的有害氣體、煙氣及蒸氣；或
 - 燒焊或使用揮發性高的溶劑、黏合劑等可釋放出具危害性的氣體、煙氣或蒸氣。

許多有害氣體如一氧化碳，均是無色無味。另一方面，有些有害氣體如硫化氫，在濃度低時可能會有難聞的氣味，但濃度較高時氣味卻會因嗅覺疲勞而消失。工人如認為藉氣味可輕易分辨有毒氣體的存在，則是非常危險的想法。

不同密度之有害氣體可能聚集在密閉空間內之不同水平及位置。比空氣重的氣體會落在密閉空間的較低位置，而比空氣輕的氣體會聚集在密閉空間的較高位置。

硫化氫、一氧化碳及甲烷均是密閉空間(例如渠道系統的污水渠、沙井及坑槽等)最常見的有害氣體。這些有害氣體的特性詳列如下：

有害氣體	職業衛生標準 - 時間加權 平均值 (ppm)	即時危及生命或健康的濃度 (ppm)	相對密度 (空氣 =1.0)	爆炸下限／爆炸上限	備註
硫化氫 (H ₂ S)	10	100	1.2	4.3% / 45.5%	臭蛋味；高濃度可導致嗅覺疲勞、昏迷及窒息死亡
一氧化碳 (CO)	25	1,200	1.0	12.5% / 75%	無色無味；高濃度可導致神志不清、昏迷及窒息死亡
甲烷 (CH ₄)	---	---	0.6	5.3% / 15%	無色無味；置換空氣，可使人窒息死亡

注釋：

ppm — 百萬分率

相對密度 — <1.0 即較空氣為輕；> 1.0 即較空氣為重

- 硫化氫(H₂S)
 - 是一種致命的氣體，其獨特的“臭蛋味”在非常低的濃度便可察覺。在濃度超過百萬分之 100 時，硫化氫會使嗅覺麻痺。即使在較低的濃度，硫化氫亦可影響嗅覺神經，使工人無法察覺濃度的變化。因此，藉氣味以嗅覺探測硫化氫的存在是非常危險的做法。由於渠道系統內通常有污水存積，所以工人如吸入硫化氫而暈倒，便很容易溺斃。
- 一氧化碳(CO)
 - 在通風不足的工作場所使用電油或柴油發電機或其他以燃料推動的工具，便會產生可致命及無色無味的一氧化碳氣體。
- 甲烷(CH₄)
 - 有機物質經多種細菌分解後，通常會產生甲烷。甲烷是一種無色、極度易燃及具爆炸性的氣體，可引致火災及爆炸。在

通風不足的地方，積聚的甲烷會置換正常空氣，造成缺氧的環境。

除氣體外，有害的蒸氣或煙氣亦可能因進行燒焊或使用粘合劑、油漆、揮發性或易燃性溶劑等工作而產生。

留在貯槽、容器等裡面的殘留物亦可能會釋放出具危害性的氣體、蒸氣或煙氣。

3.2.4 環境中有過量或缺乏氧氣的危害

密閉空間內的空氣中氧氣濃度百分比，在正常大氣壓力下，以體積計應不少於百份之十九點五及不多於百份之廿二。

造成有過量氧氣的情況有：

- 氧氣供應有泄漏的情況，會使環境中有過量氧氣，可引致火警和爆炸。

造成缺氧的情況有：

- 耗氧化學反應：
 - 焊接、氣焊切割、銹蝕(例如鋼製貯槽及容器內部生銹)、明火工序、發酵、發霉。
- 氧氣被取代：
 - 在通風不足的地方，積聚的甲烷會置換正常空氣，造成缺氧的環境。
 - 被惰性氣體（例如氮氣或二氧化碳）清洗過的密閉空間。
- 氧氣被吸收：
 - 泥土和空氣中的氧氣產生反應，氧氣被土壤中的成份所吸收。
 - 貯存的貨物與空氣中的氧氣產生反應，氧氣被吸收。

3.2.5 高溫的危害

工人長時間在高溫的環境下工作，而沒有採取適當防護措施，便可能出現熱疹、熱痙攣、熱衰竭、甚至中暑。如果工人從事高體力負

荷的工作，或在一個酷熱、而且通風不足、濕度高的密封環境下工作時穿上不透氣的工衣，問題將更嚴重。引致高溫的例子有地底工作、熱工作、發熱的機械等。

預防中暑的最佳方法，就是避免在高溫環境下從事高體力負荷的工作。可考慮能否以機器代替人力或將工作改在當日較涼的時間或該季內較涼的日子進行。為工人提供吹風機、足夠的清涼飲用水以補充出汗而失去的水分和充足的休息時間，亦有助減低高溫的危害。

僱主若認為僱員在工作時可能面對較高的熱壓力可在工作地點量度濕球黑球溫度（Wet Bulb Globe Temperature, WBGT）以作為僱員熱壓力評估的依據，並按評估結果採取適當的預防和控制措施，包括制定風險管理、控制策略以及提供個人防護裝備等。有關以WBGT指數評估熱壓力的方法可參考相關的國際或國家標準。

3.2.6 液體水平升高或自由流動的固體

因液體水平升高而引致正在工作的人遇溺的情況有：

- 污水渠內因雨量降於集水區而可能造成的水位突變、潮汐的變化和突然排放進排水渠的洪水。
- 在手挖隧道工程進行期間，地下水湧入。

因自由流動的固體而引致正在工作的人窒息的情況有：

- 就筒倉而言，在其內可以流動的固體（如穀物及水泥）可能局部固體化或連結起來，當受到干擾時會突然塌下，壓着正在工作的人而引致窒息。
- 在手挖隧道工程進行期間，泥土的湧入。

3.2.7 塵埃

在鑽磨、壓碎及破碎岩石時會產生大量矽石塵（矽塵）。此外，

使用乾水泥作灌漿、製作混凝土、運送和傾倒泥土時亦會產生大量塵埃。

長期吸入過量硅石塵會引致矽肺病，矽肺病是引致呼吸困難的一種肺部纖維化疾病。在通風不良的密閉空間，例如進行地下手挖隧道工作，工人患上矽肺病風險很高。

要減低工人患上矽肺病的風險，可以實施各種工程控制措施，例如，使用灑濕法去減低塵量及在源頭採用抽風系統有效地抽走塵埃等。如在採用工程控制措施後，仍未能將塵量及散發於空氣中的雜質降至可接受的水平，便應向受影響的工人提供適當和足夠的呼吸防護器並確保工人正確地配戴。

3.2.8 使用機械的危害

機器的危險部分如沒有適當護罩，可引致工人肢體遭機器纏著、切傷、壓傷、夾傷或割傷。必須確保機器(例如鋸、磨機、鑽等)的危險部分已裝上有效的護罩，才可操作機器。

3.2.9 生物性危害

在密閉空間(例如渠道系統的污水渠、沙井及坑槽等)內工作的工人可能受到蟲鼠的咬傷而面對生物性危害，若工作地點受到細菌病毒的污染，工人亦可能會受感染。

保障工人避免受到生物性危害的措施，包括保持良好個人衛生、定期清理工地及妥善處理傷口以預防傷口受到細菌病毒感染。

3.2.10 噪音的危害

在高噪音的環境下工作，可能影響工人的注意力，妨礙對話，更可能引致意外。長期置身於過量噪音的環境，會對聽覺造成永久的損害。工程所使用的機器設備，例如鑽機和碎石機，都會產生非常高的噪音。

應採取工程控制措施，從聲源減低噪音水平。例如選用較寧靜的機器、安裝避震物料等。如果仍無法將噪音水平減至合理的噪音水平之下，工人便必須配戴認可聽覺保護器(耳塞或耳罩)。

3.2.11 輻射的危害

在密閉空間內使用放射性的設備如激光及燒焊所產生的輻射，會對工人的眼睛造成傷害。

3.2.12 離地工作的危害

在密閉空間內進行離地工作的潛在危險包括：

- 工人從離地工作位置，包括工作平台、棚架或其他位置墮下
- 物件從工作台墜下擊中工人
- 動力操作升降工作台突然翻側

3.2.13 電力的危害

密閉空間工作常見的電力危害源頭包括地下電纜及有關工作涉及的電力作業裝置、設備和工具。在潮濕的密閉空間，預防工人觸電的危險尤其重要。為避免觸電危害，應確保：

- 除水泵、通風及電焊設備外，所有手提電動工具及密閉空間內供電的額定電壓應不超過 110 伏特交流電。
- 使用的供電電路需配備合適的電流式漏電斷路器以防止觸電。
- 所有電力作業裝置、設備和工具的設計，應足以防水、防塵、防爆炸（如適用）和符合雙重絕緣或接地，以防止因水和塵埃進入而造成有害影響。
- 所有電力作業裝置、設備、工具及外露的公用設施，應妥善放置和保護，並定期進行檢查和保養。

3.2.14 體力處理操作的危害

在狹窄的密閉空間工作環境內及須要大量體力處理操作，尤其是

在使用個人防護設備時，會增加體力處理操作的困難。不正確地進行體力處理操作，包括不良姿勢、用力不當、長期或經常重複的動作及急促地用力或承受突然而來的壓力等，都會導致身體受傷，例如拉傷、背部受傷和椎間盤磨損等。

3.2.15 光線不足

良好的照明有助看清楚事物及察覺危險。提供適當照明裝置，以確保密閉空間的出入口及密閉空間內工作環境光線充足。

3.2.16 其他危害

有些密閉空間的進出口位於行人路或行車路(如渠道系統的污水渠、沙井及坑槽等)，工人進出時可能會有被車撞倒的危險，過路人亦可能有從進出口跌下密閉空間的危險。在可行情況下，車輛通道及行人通道應予分隔。利用閘門、屏障、交通標誌、車速及高度限制等管制交通。確保道路照明充足。如有需要，應委任適當的交通指導員指揮交通。有必要時作出封路或改道措施。

工人在進行翻新、拆卸工作或鍋爐的鏟修等工作時，都可能吸入石棉纖維。應根據《工廠及工業經營（石棉）規例》對石棉工作進行評估，而該項評估須由因所受訓練及所具經驗而合資格作出該項評估的人作出，並採取適當措施防止工人暴露於石棉。

4. 個案研究及常見嚴重意外個案分析

[課題 4 的參考教學時間：45 分鐘]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

工作地點的意外不但令受害者及其家屬承受傷痛，也會帶來因停工、保險索償、醫療和復康開支等經濟損失。

事實上，絕大部分在工作地點發生的意外是可以預防的。通常，這些意外的事發過程和原因都有其相似性。除非能夠正確了解這些意外的發生原因，汲取教訓和制定適當的改善措施，否則不可能有效避免意外再次發生。

4.1 密閉空間嚴重意外個案研究及分析

個案 1

沙井污水渠內中毒

事發經過

一組工友要清理一條約 2 米直徑的地下污水渠。開工前已作空氣測試，顯示環境安全，渠口亦裝有一台吹風機將新鮮空氣打進渠內。接近完工時，工友將吹風機移去，一名工友在進入渠內作最後清理時昏迷，其他工友沒有配戴呼吸器具進入渠內，在拯救時亦一起昏迷。



個案分析

意外原因包括：

- 安全意識不足

- 密閉空間內若有淤泥或其他沉積物存在，一般是很可能在

密閉空間工作，特別渠務工程過程中把積藏或已溶解的硫化氫等氣體釋放出來。沒有對可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物的存在的可能性作出適合的評估，危險評估報告亦缺乏使用認可呼吸器具的建議；

- 因為沒有進行連續性空氣監測，未能察覺有毒氣體突然湧入的危險；
- 沒有候命人員留駐沙井外與密閉空間內的工人保持聯絡及採取適當的應急行動；
- 漠視因工程引致有毒氣體突然湧入的危險；
- 忽視在通風不足的環境下進行渠務工作可能產生有毒氣體的危險；及
- 移去吹風機，令渠內污水產生的有毒氣體更易積聚。

- 不當地進行地底喉管工作

- 東主或承建商及合資格人士並沒有確定進入密閉空間的工作是否涉及地底喉管工作，也沒有正確地把相關的渠務工程歸類為地底喉管工作，因而沒有按《密閉空間規例》第9條規定確保須進入密閉空間進行地底喉管工作或在其內逗留的工人按法例所規定妥當地配戴認可呼吸器具；及已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人在緊急情況時可被拉出該密閉空間。

- 不適當的救援

- 當發現有工人昏倒在渠管內，在場的工人往往救人心切，在沒有合適的救援裝備及 / 或沒有接受正確訓練下隨即奮不顧身進入相關的渠管，試圖搶救昏迷的工人，結果他們亦吸入有害氣體而中毒。

- 沒有進行連續性空氣監測

- 渠管的空氣成分可以因為工序、活動或其他環境因素而急速改變。例如攪動淤泥時令積藏在內的有害氣體釋放，使有害氣體在空氣中的濃度急速上升等。由於工人未有進行連續性的空氣監測，一旦工作環境出現具危害性的氣體或缺氧的情況，工人便難以得知，從而引致嚴重後果。

- 安全管理及監督不足
 - 東主或承建商或其所授權人士沒有核實危險評估報告，也沒有檢查是否地底喉管工作、是否需要進行連續性空氣監測、核准工人是否需要配戴認可呼吸器等。
 - 沒有為密閉空間工作實施適當的進出管制。
 - 東主或承建商沒有指派擁有密閉空間相關經驗的人士作為「安全督導人員」。

「安全督導人員」指負責監督及指導有關密閉空間安全與健康事宜的人員。若「安全督導人員」具備《密閉空間規例》定義下的合資格人士或註冊安全主任的資格是較理想的安排。

汲取教訓

- 東主或承建商應採用科技或其他方法，在切實可行的情況下避免工人進入涉及密閉空間的渠道內工作。妥善策劃工作或改用另一種方法，以減少在密閉空間內工作的需要。例如，用遙遠控制的監察器檢查渠道的內部；用適合的設備及工具從密閉空間外面進行抽樣及清理工作等，免除工人進入渠道工作。
- 在進行密閉空間工作前，須由合資格人士為密閉空間工作進行危險評估，並就該工作是否屬於地底喉管工作按《密閉空間工作的安全與健康工作守則》2.10 段的建議作出判斷及就工人的安全及健康所需的措施作出建議，包括任何進入或在其內逗留的人必須已妥當地配戴認可呼吸器具；及已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人在緊急情況時可被拉出該密閉空間。
[可參閱附錄 1-「密閉空間危險評估表格」]
- 實施許可工作制度以配合密閉空間工作的危險評估。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危



險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商才可發出「許可工作證明書」。^[可參閱附錄2-進入密閉空間「許可工作證明書」範本]

- 須嚴格遵守合資格人士作出的建議和東主或承建商訂立的緊急措施。
- 當工人在污水渠內工作期間，須為污水渠內的空氣作連續性空氣監測，並使用適當的通風設備。
- 須禁止未接受適當安全訓練及沒有配戴保護設備的工人進入密閉空間工作或進行拯救。工人須：
 - 配戴合適的認可呼吸器具。
 - 須配戴安全吊帶及救生繩，繩的另一端由外面駐守的人拿着，隨時作出拯救。
 - 須配備示警的聽覺與視覺警報器(即隨身動態感應警報器及連續性的空氣監測設備)及聯絡設備，以便與駐守人員聯繫。



其他注意事項

- 東主或承建商須確保：
 - 只有核准工人才可進入密閉空間工作。
 - 在工作前及工作期間採取安全預防措施（例如：進行空氣測試、連續性空氣監測和使用適當通風設備等）。
 - 當仍有工人在密閉空間內工作，安全預防措施須持續有效（例如：提供適當通風設備和連續監察污水渠內的空氣質素等）。
 - 進入密閉空間的人已妥當地配戴適當的認可呼吸器具及適當並與救生繩連接的安全吊帶(如危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或是要進入密閉空間進行地底喉管工作)。

- 所有工人了解制定的安全工作系統及緊急救援程序，並提供緊急救援的一切安全設施。
- 工人須：
 - 留意是否已展示「危險評估報告」及有關的「許可工作證明書」於密閉空間入口的顯眼地方，指明可安全工作。
 - 遵循東主或承建商所實施的安全工作程序和緊急程序（例如：配戴認可的呼吸器具、使用救援安全設備及防護裝置等）。
 - 充分使用東主或承建商提供的安全設備。
 - 在發覺環境有變或身體不適時，立即通知接應工友，並作撤離。

討論重點

- 工地常見的密閉空間（例如：密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉等）。
- 在密閉空間內工作的潛在危險，包括各種指明危險，特別是地下污水渠及其相連的沙井的空氣危害。
- 進入地下污水渠及其相連的沙井是屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的地底喉管工作，任何進入或在其內逗留的人必須已妥當地配戴認可呼吸器具；及已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人在緊急情況時可被拉出該密閉空間。
- 地下污水渠及其相連的沙井具有可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物存在，須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。
- 所有救援隊之隊員須已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作《密閉空間規例》第 10(2) 條所規定的救援裝備的所有知識。

- 即使工人是身在緊接密閉空間附近的地方進行該密閉空間內有關連的工作，東主或承建商須委任合資格人士對工人因該工作而產生的可合理預見的危險進行評估(例如危害性氣體之釋放或高處墮下等)，並為確保工人的安全及健康而需要的措施作出建議。
- 所有救援隊之隊員須已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作《密閉空間規例》第 10(2) 條所規定的救援裝備的所有知識。
- 即使工人是身在緊接密閉空間附近的地方進行該密閉空間內有關連的工作，東主或承建商須委任合資格人士對工人因該工作而產生的可合理預見的危險進行評估(例如危害性氣體之釋放或高處墮下等)，並為確保工人的安全及健康而需要的措施作出建議。
- 東主或承建商須對密閉空間工作有足夠的監督，包括在整段工作期間於密閉空間的出入口拍攝視頻，以監督相關人員已遵從安全預防措施。視頻記錄須在密閉空間工作完成後保存一年，並在合理時間內可提供予查閱。

個案 2

筒倉中煤灰下塌

事發經過

發電廠在燃燒煤發電時，會產生大量煤灰堆積在筒倉中。一組工人被指派清理筒倉，但筒倉內的煤灰已堆積至最少 3 米高度。在清理過程中，突然大量煤灰下塌。當中一名工人走避不及，被埋在其中。事發後，筒倉外的工人嘗試進入拯救，但不成功。最後被活埋的工人被證實當場死亡。



個案分析

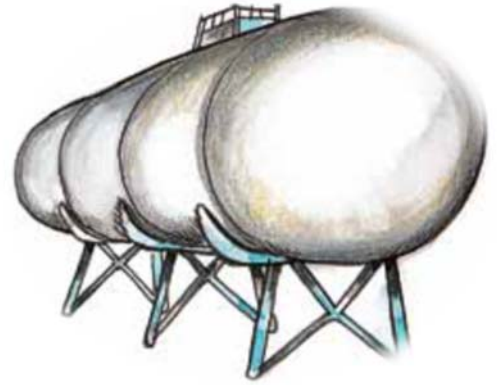
意外原因包括：

- 安全意識不足
 - 未能察覺有堆積的煤灰在進行清理工作時下塌；
 - 沒有採取控制措施及使用監測儀器以防止過度堆積煤灰的情況出現；
 - 沒有進行密閉空間工作危險評估。
 - 沒有指派合資格人士或候命人員留在筒倉外以監督清理煤灰工作。
- 不適當的救援
 - 當發現有工人被埋在煤灰中，在外的工人在沒有接受正確訓練及沒有合適的救援裝備下試圖作出拯救。
- 沒有進行連續性監測
 - 由於沒有進行連續性的監測以檢查在筒倉中煤灰的數量，被指派在內進行清理工作的工人卻不認知其危險環境，導致他們身處於下塌煤灰的危險下仍然毫不察覺。
- 前線的安全管理及監督不足

- 沒有指派擁有密閉空間相關經驗的合資格人士去檢查在工作時有關的危險。

汲取教訓

- 在進行密閉空間工作前，須由合資格人士為密閉空間工作進行危險評估，並就安全及健康措施作出建議。
- 實施許可工作制度以配合密閉空間工作的危險評估。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商才可發出「許可工作證明書」。
- 須嚴格遵守合資格人士作出的建議和東主或承建商訂立的緊急措施。
- 當工人在筒倉工作時，須對筒倉內的工作環境狀況作連續性監測。



其他注意事項

- 東主或承建商須確保：
 - 只有核准工人才可進入密閉空間工作。
 - 在工作前及工作期間採取安全預防措施。
 - 當仍有工人在密閉空間內工作，安全預防措施須持續有效。
 - 所有工人了解制定的安全工作系統及緊急救援程序，並提供緊急救援的一切安全設施。
- 工人須：
 - 留意是否已展示「危險評估報告」及有關的「許可工作證明

書」於密閉空間入口的顯眼地方，指明可安全工作。

- 遵循東主或承建商所實施的安全工作程序和緊急程序。
- 充分使用東主或承建商提供的安全設備。
- 在發覺環境有變或身體不適時，立即通知接應工友，並作撤離。

討論重點

- 工地常見的密閉空間（例如：密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉等）。
- 在密閉空間內工作的潛在危險，包括各種指明危險。
- 進入密閉空間工作的人員的法定要求。
- 進行拯救工作的人士所面對的危險。
- 相關人士面對的困難和他們應有的責任，包括有關的東主或承建商、合資格人士及進入筒倉內清理煤灰的工人。

個案3

[課程營辦機構須提供一個與密閉空間作業有關的近年意外個案(特別是在課程開辦前3年內所發生的意外，亦可留意有關於密閉空間內使用發電機等耗氧及排放廢氣的裝置例子或於水缸工程中使用揮發性化學物品引致中毒的例子等)作為研究及分析]

[可參考勞工處網站所提供有關職業安全及健康的「職安警示」]

研究及分析的內容應包括：

事發經過

- 簡述個案。

個案分析

- 分析意外成因。

汲取教訓

- 針對意外成因，而採取的預防措施。

其他注意事項

- 東主或承建商須注意的事項。
- 工人須注意和遵循的事項。

討論重點

- 工作地點常見的密閉空間（例如：密室、貯槽、下桶、坑槽、井、污水渠、隧道、喉管、煙道、鍋爐、壓力受器、艙口、沉箱、豎井或筒倉等）。
- 在密閉空間內工作的潛在危險，包括各種指明危險。
- 進入密閉空間工作的人員的法定要求。
- 進行拯救工作的人士所面對的危險。
- 相關人士面對的困難和他們應有的責任，包括有關的東主或承建商、合資格人士及工人等。

5 安全工作制度和許可工作制度的基本概念

[課題 5 的參考教學時間：70 分鐘]

5.1 安全工作制度的概念

「安全工作制度」是透過有系統地研究一件工作，找出其所有危險後定出的正式程序，以制定各種安全方法，確保將危險消除或把危險程度減至最低。

實行安全工作制度的步驟：

(1) 危險評估

- 對工作進行評估及找出工作的危險性。

(2) 施工方案

- 制定安全方法，包括詳述所有相關工序的細節、施工程序、風險控制措施、相應設備、工人資歷及訓練要求等。
- 針對一些高風險工作和工作環境（例如密閉空間、會產生高溫的工作和在電器裝置上施工等），可採用「許可工作制度」。這制度使用證明書(即「許可工作證明書」)，列出將會進行的工作和在工作前需要檢查的項目，及所需要採取的預防措施，以確保工作的安全及健康。

(3) 實施

- 採取足夠及適當的步驟，確保危險評估及施工方案中述明的所有安全預防措施均已有效地持續實施及維持。
- 提供足夠的所需資料、指導及訓練，確保所有直接或間接參與工作的人員，均對工作有足夠的認識和安全意識。

(4) 監督

- 制定及實施有效的監督及管理制制度，並指派有足夠相關知識、經驗及安全意識的督導人員監督工作。

(5) 檢討

- 危險評估及相關工作安排應定期和適時予以檢討。若工作期間出現任何情況顯示風險評估及／或工作安排不再有效，或評估及工作安排所關乎的情況有重大改變，也應進行檢討。在有需要時，應重新再進行一次危險評估。

5.2 密閉空間工作的安全工作制度和許可工作制度

對於所有在密閉空間的工作，負責密閉空間的東主或承建商應建立一套安全工作制度。該制度須包括，但不止於以下各項的有效實施：

- 東主或承建商須在合理地切實可行的情況下採取其他可行的方法，以代替工人進入密閉空間內工作。
- 委任合資格人士對該密閉空間內的工作進行評估，並對為在該空間工作前的安全及健康而採取的措施作出建議。
- 確保所有工作展開前的安全預防措施已經實施[參閱第 5.2.1 條]。
- 在工人進入密閉空間前，發出「許可工作證明書」，述明已採取所有需要的安全預防措施及工人可安全地逗留在該密閉空間的開始及結束時間[參閱第 5.2.2 條]。
- 東主或承建商應制訂及實施有效制度，確保所有進入密閉空間內逗留或工作的人士，在指定時限內已離開該密閉空間。
- 確保所有工作進行期間的安全預防措施已經實施及持續有效[參閱第 5.2.3 條]。
- 確保除核准工人外，並無其他工人進入該密閉空間或在其內工作。
- 東主、承建商和工作地點佔用人應採取適當措施，妥善地分隔密閉空間以防止有人擅自進入，例如鎖上閒置的密閉空間、看管密閉空間的所有出入口、實施進出登記及備存記錄等。
- 東主或承建商應為密閉空間工作實施進出管制，清楚記錄進出

密閉空間的工人資料和逗留時間，並確保只有進行相關工作的工人才可進入。常見的做法是在密閉空間的入口處豎設「出入掛牌」標示板，讓在密閉空間外的人員容易知悉已進入密閉空間的工人資料及進入時間。這能為安全督導人員、候命人員和救援隊提供重要資料，以監察有否遵照有關密閉空間的安全規定，並確保在遇到緊急情況時可有效執行應變計劃。

- 確保有人駐於該密閉空間外，與密閉空間內的工人保持聯絡。
- 確保在密閉空間的工人使用認可呼吸器具及其他必須的個人防護設備，包括配戴安全吊帶，而安全吊帶是與一條救生繩接連。(適用於危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或是要進入密閉空間進行地底喉管工作)。
- 東主或承建商須對密閉空間工作有足夠的監督，包括在整段工作期間於密閉空間的出入口拍攝視頻，以監督相關人員已遵從安全預防措施。視頻記錄須在密閉空間工作完成後保存一年，並在合理時間內可提供予查閱。*[註:東主或承建商在拍攝視頻和處理所收錄的資料時須遵從《個人資料 (私隱) 條例》(第 486 章)的規定。詳情可參閱該條例、相關的工作守則及刊物，例如《閉路電視監察及使用航拍機指引》等。]*
- 制訂和實施適當的緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險[參閱第 6 章]。
- 向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間的外面協助進行該工作的工人，提供需要的資料、指導、訓練及意見。

5.2.1 工作展開前的安全預防措施

東主或承建商須在合理地切實可行的情況下採取其他可行的方法，以代替工人進入密閉空間內工作。隨著科學及技術的進步，現時已有很多方法在不需工人進入密閉空間的情況下而能夠在其內進行不同工作。例如，用遙遠控制的監察器檢查渠道的內部；用適合的設備及工具從密閉空間外面進行抽樣及清理工作等，免除工人進入密閉空間。妥善策劃工作或改用另一種方法，以減少在密閉空間內工作的需要。

東主或承建商須確保沒有工人進入密閉空間工作，除非在工作展

開前，已採取包括（但不限於）以下的安全預防措施：隔離、清洗、空氣測試、通風及使用個人防護裝備。

隔離

- 在准許工人進入密閉空間之前，東主或承建商須確保該密閉空間已牢固和完全地隔離，及與所有其他的連接部分分離，以防止一些可構成危險的物料進入。
- 當工人於密閉空間內工作時，所有隔離點應保持完全緊閉，以確保危險物料不可進入該密閉空間內。
- 密閉空間應與一切非必須的動力來源隔離，如電力、機械、氣動和液壓等。這些動力來源應牢固地鎖上和隔離，再加上適當的標籤以避免這些動力來源意外地被啟動。
- 所有連接密閉空間的喉管應完全地關閉或妥為封閉。所有連接著的閘門應完全地關閉、鎖上及適當地加上標籤，以防止未經許可或意外的開啟。
- 仍然連接著危害性氣體來源的供應喉管末端，須適當地密封（例如使用金屬閘、端蓋等）。
- 於密閉空間外和附近範圍內的任何活動而可能危及密閉空間內工人的安全或健康都不應獲准進行。而密閉空間的通道口外應架設欄柵，及展示適當的警告標誌和告示。
- 密閉空間應與一切非必要的熱源隔離。
- 須採取有效的步驟，以防止密閉空間被具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的進入，或泥土、水或其他自由流動的液體和固體的湧入。如果有些空氣危害可能由其他地方回流進入密閉空間的開口及將其污染，該開口（例如：排水口）必須被封閉。對於水的湧入，應特別留意水渠內因雨量降於集水區而可能造成水位突變、潮汐的變化和突然排放至排水渠的洪水等。

清洗

- 因應某特定密閉空間的情況，在東主或承建商容許工人進入密閉空間工作之前，須使用合適的方法適當清洗該密閉空間，例如水蒸氣清潔、惰性氣體清洗和強制通風等，以清除所有存於

密閉空間內的危害性物質。

水蒸氣清潔

- 水蒸氣清潔可以用來清除密閉空間內的水蒸氣揮發性物質。
- 對於清除腐蝕性物質或不容易揮發的物質，應在使用水蒸氣之前，以水、其他適合的溶劑或中和劑重覆清洗進行初步的處理。
- 使用水蒸氣清潔的時間應要足夠徹底地清除密閉空間內的危害性物質。所需時間應由工業經營的東主或承建商所指定負責水蒸氣清潔的人決定和核對。
- 當密閉空間進行了水蒸氣清潔後而被擱置多個小時後，應再以水蒸氣清潔。
- 於水蒸氣清潔期間，應提供足夠的排放口給水蒸氣和凝結物，免致密閉空間內產生危險的氣壓。
- 水蒸氣清潔之後，應提供足夠的入氣口，免致密閉空間因冷卻和凝結而產生任何的真空情況。為防止任何熱壓力問題，在允許工人進入密閉空間前，將該空間充分地冷卻至室溫至為重要。
- 當清洗完畢後，應把密閉空間內所有剩餘的液體適當地排出或抽走，以及向密閉空間提供足夠的通風。
- 應考慮於水蒸氣清潔密閉空間時，該密閉空間外的工人暴露於被水蒸氣清洗時帶出具危害性物質的可能性，並應採取有效安全措施，避免密閉空間外的工人及附近的工人接觸該些危害性物質。

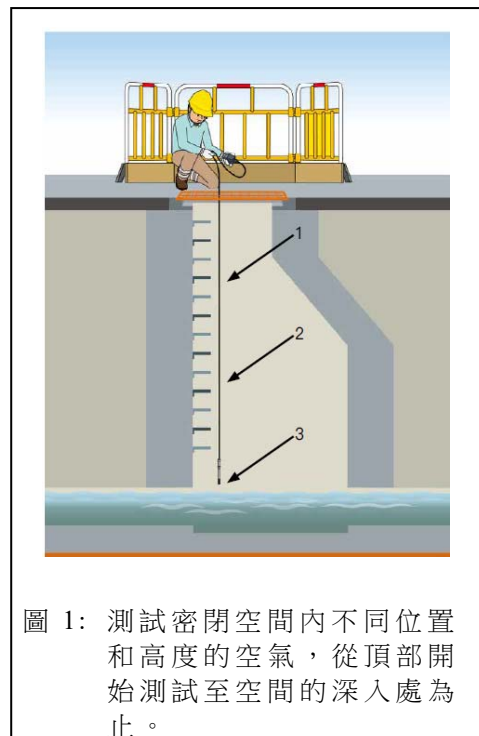
惰性氣體清洗

- 當開啟含有易燃氣體或蒸氣的密閉空間時，為避免與空氣產生帶有爆炸性的混合物，可以用惰性氣體（例如氮氣或二氧化碳）清洗該密閉空間。
- 如果人員必須進入或接近一個已被惰性氣體清洗的密閉空間，該空間須以新鮮空氣再清洗，以提供足夠維持生命的氧氣於密閉空間內。其後，經空氣清洗過的密閉空間的所有部份，都須徹底測試其空氣貧氧情況，以確定內裡有足夠維持生命的氧氣。
- 應考慮於惰性氣體清洗密閉空間時，該密閉空間外的工人

暴露於被惰性氣體清洗時帶出具有危害性物質的可能性，並應採取有效安全措施，避免密閉空間外的工人及附近的工人吸入該些危害性物質。

空氣測試

- 在確定可以安全地進入密閉空間之前，須進行適當的空氣測試以確保沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況。
- 應對密閉空間進行空氣測試，以決定及列明進入該密閉空間所需之相關安全措施。
- 東主或承建商須禁止工人進入任何密閉空間，直至該密閉空間已妥善地從外完成了空氣測試，及所得的測試結果顯示內裡的環境可安全進入。
- 空氣測試應包括測試密閉空間內的空氣中氧氣的百分比及有否存在易燃、有毒或有害性之氣體、煙氣或蒸氣。附錄 3 提供了在密閉空間內常見空氣危害的資料。
- 在選擇合適的空氣監測設備作空氣測試時，應考慮可能存在的空氣危害的種類及其濃度範圍、空氣監測設備的種類、檢測範圍、誤差、精確度、解析度、回應時間和適用環境等參數。亦應考慮空氣監測設備會否受到干擾而降低或甚至喪失其檢測能力。
- 應跟從空氣監測設備製造商的操作手冊適當地使用該設備，並應依照製造商的建議進行適當的校準及保養，及將有關紀錄妥善地保存。
- 應使用正確的測試方法進行所有空氣測試，同時須考慮密閉空間的幾何形狀和有待監測氣體的物理特性。例如密閉空間內不同高度及位置之空氣都應該進行測試，因為相對於空氣有不同密度之危害氣體可能聚集在密閉空間內之不同高度及位置。(參閱圖 1)



- 測試應在密閉空間之外進行，並以適合的採樣探針在密閉空間內抽取空氣樣本。應確保採樣探針和採樣管不會被堵塞或扭結，並且有足夠的時間抽取空氣樣本以作測試。
- 除此之外，空氣測試時候亦需要考慮作出相應措施，防止自身不小心進入該密閉空間範圍，例如於預測試期間使用臨時護網等。
- 如易燃或爆炸性氣體或蒸氣可能存在於密閉空間內，空氣監測設備應為防爆類別。這設備應具有可發出視覺與聽覺警號，以便在密閉空間內危害性的情況存在或形成時，可迅速向工人發出警告。
- 在一般情況下，應該首先進行氧氣的測試，因為大部分的可燃性空氣監測設備，都要依靠氧氣操作，並在氧氣不足時，不能提供可靠的讀數。
- 密閉空間內的空氣中氧氣濃度百分比，在正常大氣壓力下，以體積計應不少於百份之十九點五及不多於百份之廿二。
- 各種在空氣中的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的暴露限值，可參考由勞工處編印的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》內的「職業衛生標準」。對於沒有訂定「職業衛生標準」的化學品，應參考相關的國際或國家標準、可靠的化學品生產商或被認可之職安健專業機構的資料庫所提供的暴露限值。

通風

- 須向密閉空間內提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風，包括採用機械通風，以供應足夠的新鮮空氣予密閉空間內的工人及預防空氣危害。在決定通風的設計和安裝時，應考慮以下因素：
 - 可預見存在或產生的空氣危害和其危險；
 - 採用的工序和設備；
 - 可能需要控制環境溫度和/或濕度的情況；及
 - 工人的數量及其工作位置、施工時會否需要改變通風要求或帶來限制等。
- 應留意放置供應新鮮空氣的吹風機位置，以免將受污染的空氣帶進密閉空間內。(參閱圖 2)

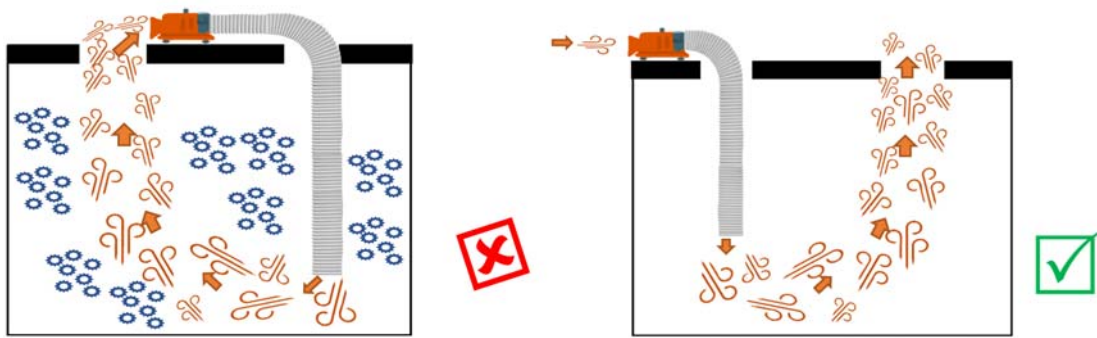


圖 2：適當放置吹風機位置以免將廢氣循環帶進密閉空間內。

- 當工人在密閉空間內吸入的空氣有可能產生安全或健康危害時，不應把提供強制通風給密閉空間作為使用認可呼吸器具的替代方法。
- 在進入密閉空間之前，須先使用通風設備以吹洗密閉空間的內部。由於一些如硫化氫等具危害性的氣體較空氣重，供應新鮮空氣的氣喉或管道應引至或伸延至密閉空間的深入處以徹底吹洗密閉空間，並須進行空氣測試以確認空氣危害已達致和維持在安全水平之內。注意在密閉空間工作期間，供應新鮮空氣的氣喉或管道的出口應靠近工人的工作範圍，以確保工人處身的環境有足夠的新鮮空氣。此外，排氣裝置的氣喉或管道的抽氣入口若貼近空氣雜質的源頭，則能儘快排走空氣雜質。在密閉空間的出口或通風口加設排氣裝置亦有助排走雜質和換氣，但必須留意通風設備的位置，避免氣流短路並保持密閉空間內有效的空氣流通。(參閱圖 3)

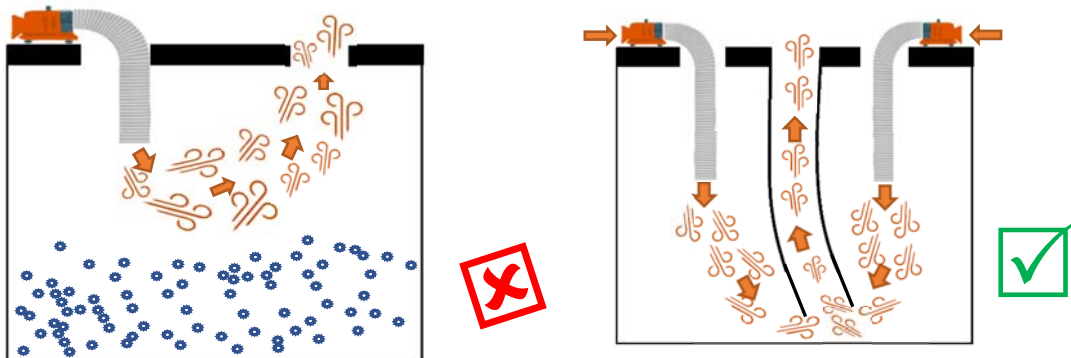


圖 3：留意通風設備排氣裝置的位置，避免氣流短路。

- 某些工序和裝置會消耗氧氣、並產生空氣危害和熱力，例如進行燒焊或使用電油／柴油驅動裝置，因此應盡量避免在密閉空間內進行此等工序或使用此等裝置。如不能避免，除以強制供應足夠的新鮮空氣外，亦應在接近施工位置加設抽氣設備以有效地將空氣雜質和熱氣排走。此外，如在密閉空間外進行此等工序或使用此等裝置，亦應避免所產生的空氣危害及熱力進入密閉空間。
- 無論任何情況下，都不應把氧氣引進密閉空間內，造成空氣中氧氣濃度過高的危險。
- 儘管有以上所述，東主或承建商亦須採取有效的步驟，以防止具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入密閉空間；及自由流動的固體或液體湧入該密閉空間。就該方面而言，應特別注意在附近的範圍或地方，該等物質有可能經密閉空間的出入口或洞口進入、湧入、濺溢或滲漏到該密閉空間。

5.2.2 密閉空間的許可工作制度

[附錄 2: 「許可工作證明書」的範本以作參考之用]

- 實施「許可工作制度」是密閉空間工作的安全工作系統不可缺少的。東主或承建商可在「許可工作證明書」內，列出將會進行的工作和在進入密閉空間前需要檢查的項目，及所需要採取的預防措施，來確保密閉空間內工作的安全及健康。
- 東主或承建商在收到由合資格人士填妥的危險評估報告後，須核實該危險評估報告已涵蓋《密閉空間規例》第 5(2)條所提述的所有事項。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商才可發出「許可工作證明書」。
- 東主、承建商或其所授權人士應在「許可工作證明書」中簽署，以確認「許可工作證明書」上指出的各項安全預防措施已有效地執行。若東主或承建商授權某人士簽發「許可工作證明書」，該人士應對密閉空間工作及所採取的安全預防措施有足夠認識。一般而言，該人士應具備《密閉空間規例》釋義下的合資

格人士的資格。由於簽發「許可工作證明書」人士須要如上文所述，先核實危險評估報告內容，因此，授權簽發「許可工作證明書」人士不應是完成危險評估報告的合資格人士。此外，簽發「許可工作證明書」人士亦應向所有涉及該密閉空間的工人及有關人士清楚地解釋「許可工作證明書」的內容。只可在東主或承建商發出有效「許可工作證明書」之後，才准進入該密閉空間工作。

- 負責簽收「許可工作證明書」人士應為負責駐守於密閉空間外的人士，即在場的監工或密閉空間工作之負責人。簽收人士應閱讀及完全明白「許可工作證明書」內容及必須按「許可工作證明書」內指示工作。而該「許可工作證明書」應指出工作位置（該密閉空間的狀況和特性）及工作類別／性質，亦需要列出：
 - 已就「危險評估」報告中指出的具危害性的事物採取所有需要的安全預防措施；及
 - 工人可安全地逗留在該密閉空間內的開始及結束時間。除以上外，「許可工作證明書」亦應記錄以下事項：
 - (a) 由合資格人士寫在危險評估報告的結果；
 - (b) 隔離及撤走設施的成效；
 - (c) 清理後所剩餘的淤泥或沉積物量(如有的話)；
 - (d) 空氣測試結果；
 - (e) 將會進行的工作性質是否涉及地底喉管工作；
 - (f) 該密閉空間的狀況和特性；
 - (g) 個人防護設備的清單；
 - (h) 工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間；及
 - (i) 其他安全預防措施。

5.2.3 工作進行期間的安全預防措施

- 東主或承建商，須確保所有進入密閉空間或在其內工作的工人為核准工人。當分配工作給密閉空間工人時，應採取每一步驟，以確保工人進行工作時，工作活動的需求，並沒有超越工人本身的技術和能力，而引致危害他們自己或別人。
- 東主或承建商須提供一切所需設備以確保在該密閉空間內的

工人的安全及健康。應恰當地選擇有關設備的類型、用途、功能和應用。同時，應恰當地去校準、定期檢查及適當地去保養這些設備，以及將有關紀錄妥善保存。

- 當有核准工人在密閉空間內進行工作期間，須在該密閉空間的入口的顯眼地方展示危險評估報告，列出所有重要的評估結果。相關的「許可工作證明書」亦須展示在該密閉空間的入口的顯眼地方。
- 當有核准工人在密閉空間內進行工作期間，須委派候命人員駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡。
- 候命人員須曾接受有關怎樣與密閉空間內的工人保持聯絡及在緊急情況下如何召喚支援的訓練，包括如何使用新科技設備與密閉空間內工作的工人保持有效的聯絡。此外，東主或承建商須向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間外協助進行該工作的工人，提供為確保在密閉空間內工作的所有工人的安全及健康而需要的資料、指導、訓練及意見。
- 候命人員須隨時知會在密閉空間內的工人，有關外在環境狀況的轉變，而該轉變將會影響密閉空間內的安全（例如引致水浸之暴雨、緊急情況如火警、有毒、腐蝕或易燃液體之溢瀉、危害性氣體之釋放、動力故障、強制通風系統故障等）。
- 另一方面，在密閉空間內的工人須與候命人員保持聯絡，若密閉空間內出現危害性的情況，候命人員應迅速召喚協助。
- 每當觀察到工作環境特別是空氣質素、岩土情況或地下水位等出現重大改變或異常情況，或知悉可能出現的惡劣天氣情況，而對工人的安全及健康產生潛在危害時，須立即暫停施工及確保疏散所有工人，並隨後就危險評估及相關工作安排進行徹底檢討。除非工地環境獲確認為安全，否則不可准許復工。
- 當工人仍逗留在密閉空間時，東主或承建商須確保在密閉空間內工作展開前的安全預防措施，持續有效。
- 在危險評估建議連續性或定期性的工作環境監察時，空氣監測設備應備有兩個級別的警報系統以提示工人作出適當的行動。在適用的情況下，工人應配戴可發出視覺與聽覺警號的連續性空氣監測設備，讓工人和候命人員即時得悉危險，儘快撤離現

場和安排救援。請參閱密閉空間工作的安全與健康工作守則的附錄 3 有關空氣監測的警報設定。

- 除非另有其他合適安排，候命人員須有足夠的體能將工人從密閉空間拉出。候命人員可使用機械設備以協助將工人從密閉空間拉出。在有需要時，候命人員應負責聯絡緊急救援隊伍。此外，候命人員應具備《密閉空間規例》定義下的核准工人或合資格人士的資格。

5.3 密閉空間工作的關鍵安全措施

- 密閉空間工作須由合資格人士作危險評估及建議，待獲發出「許可工作證明書」後，相關核准工人方可進入工作。
- 進入密閉空間前，須確保密閉空間已得到足夠及充分的清洗、散熱和通風。
- 應妥善封閉所有連接密閉空間的喉管。
- 持續進行空氣監測以確保整段工程期間的大氣環境符合所需標準。每一組工作人員應獨立地攜帶至少一部隨身式空氣監測儀器進行工作，以讓他們在工作時可持續進行空氣監測。
- 如危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或是要進入密閉空間進行地底喉管工作，工人須已妥當地配戴認可的呼吸器具和合適的安全吊帶。安全吊帶須連接救生繩，而救生繩的另一端須由一名在該密閉空間外面候命的工人持著。
- 制訂和實施適當的緊急應變措施，包括提供合適而充足的救援裝備和備有與工作規模相稱的救援隊伍。
- 實施有效的監察和監管，以確保上述的安全措施得以全面落實及嚴格遵從。
- 工作團隊在施工前，必須採取合理措施防止未經授權的人進入密閉空間，並對密閉空間的進出設立管理制度。
- 當有人於密閉空間暈倒，在外候命人員/工友必須時刻緊記：
 - 時刻駐守密閉空間外，阻止其他工友進入。
 - 召喚已受訓練的救援隊和公共救援（警方及消防）支援。
 - 向救援人員匯報事故詳情。
 - 千萬別自行進入密閉空間嘗試拯救。

[課程營辦機構可展示職業安全健康局宣傳單張(「有人於密閉空間暈倒，在外候命人員/工友應如何處理」)]

https://www.oshc.org.hk/oshc_data/files/ProfessionalServices/

StarScheme/ConfinedSpace/publication_emergency.pdf

6. 緊急情況及應變措施

[課題 6 的參考教學時間：45 分鐘]

應正確地制定緊急應變措施，包括下列所有合適的救援安排及正確緊急程序，以便每次進入密閉空間時採用。

程序

- 東主或承建商須制訂和實施適當的程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險。
- 緊急程序應包含觸發啟動撤離的情況，例如：火警、惡劣天氣(如暴雨)、突然大量泥土或水湧入、空氣危害的不良變化、通風或新鮮空氣供應系統故障及緊急應變設備(如通訊設備、呼吸器具等)失效等。
- 常見的空氣監測設備可按空氣危害的程度設定不同級別的警報，以提醒工人和候命人員在密閉空間內是否出現不良的變化，來判斷所需採取的相應行動，包括疏散或安排救援。附錄3 提供了空氣監測警報設定的技術細節及建議。

救援

- 東主或承建商應制訂安排，以便在緊急情況下迅速援救在密閉空間內工作的工人。緊急救援的安排需依據密閉空間的性質、已確認的危險及可能需要執行的緊急救援的性質而定。所需要考慮的不單只是指明危險所引致的意外，並需要考慮其他意外，例如因跌下致不良於行。
- 由充足數目並已受訓練的人員組成之救援隊應隨時準備就緒。在意外發生時，他們應能及時到達密閉空間及將工人從密閉空間救出。一般而言，應安排足夠的救援人員和救援裝備在同一地盤或密閉空間的附近地方。
- 至於救援隊內已受訓練的救援人員的數目，應就個別情況，考慮各項因素，包括工作性質、在該密閉空間工作而產生的危險及建議的工作方法。在策劃緊急應變計劃時，東主或承建商應就以上之因素，因應救援隊在這工作上的知識及經驗，作出評估及建議最合適的救援人員之數目。

- 所有救援隊之隊員須已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作《密閉空間規例》第 10(2) 條所規定的救援裝備的所有知識。

聯絡

- 東主或承建商可在合理地切實可行的情況下，向須進入密閉空間內的工人提供視像監察或隨身攝錄機，讓於密閉空間外的候命人員可以實時監察工人的工作情況及在有需時即時召喚救援。
- 工人於密閉空間內工作期間與候命人員須時刻保持聯絡。亦須向在密閉空間內的工人，提供有效的視聽警報系統，以便在緊急情況下通知該候命人員，反之亦然。
- 每位工人應配備隨身動態感應警報器，以防一旦在密閉空間內暈倒時，可發出視覺與聽覺警號，讓在外的候命人員可立即得知並安排救援。
- 儘管發生緊急事故，候命人員亦不可進入該密閉空間。他須留駐在密閉空間外，並召喚救援隊及公共救援服務（即香港警務處及香港消防處）的協助。及向到達的救援人員匯報該次事故的有關詳情。

裝備

- 當工人在密閉空間工作時，須提供合適而充足的救援裝備，包括後備認可呼吸器具、安全吊帶、救生繩、復甦器具及緊急照明，及已受正確訓練之救援人員須隨時可以提供救援工作。所提供之救援裝備，須適用於由危險評估中指出的可能產生的緊急情況及須正確地維修妥當。所使用的復甦器具，應符合最新及被認可之國際或國家標準。
- 在切實可行範圍內，應備有合適的起重裝備，例如救援吊重機或絞車、有吊重機的開腳式三腳架／四腳架及單人式托架，作為救援之用。
- 當因密閉空間的狀況或在其內工作會有可能出現的不良轉變而在危險評估報告中建議連續性或定期性的工作環境監察，東

主或承建商應向進入密閉空間工作(如進行手挖隧道或渠務工作)的每名工人提供一套緊急逃生呼吸器具及確保工人帶備使用，除非工人已使用認可呼吸器具。東主或承建商應確保該等緊急逃生呼吸器具可提供足夠的空氣，讓工人在緊急情況下安全地逃生。緊急逃生呼吸器具應符合最新及被認可之國際或國家標準。

- 東主或承建商應為配備緊急逃生呼吸器具的工人提供足夠的資料、指導、訓練及監督，以確保工人懂得如何配戴及使用有關的逃生呼吸器具。除此以外，東主或承建商亦應採取適當措施確保緊急逃生呼吸器具的運作正常，例如適當的儲存、妥善的保養及定期的檢查。

撤離

- 東主或承建商須制定一套撤離程序，以便當密閉空間內一旦發生因工作或環境上的突變而對在該空間工作的人構成迫切性的危險時，可以迅速撤離。
- 對於不涉及進行地底喉管工作，而危險評估報告沒有建議使用認可呼吸器具在密閉空間內工作，東主或承建商應按密閉空間的工作環境考慮向工人提供緊急逃生呼吸器具，讓工人在緊急情況下安全地逃生。但請注意，緊急逃生呼吸器具並非認可呼吸器具的代替品。

演習

- 緊急救援程序應定期進行演習，以測試所制定的程序及實習救援裝備的使用方法及確保所有相關人員熟悉緊急程序，並加強他們的安全意識和部署。一般而言，有關演習應包括以下各項：
 - 為所有相關人員而設的疏散演習，目的是讓所有人員熟習緊急程序、通訊系統、逃生路線及出口、安全集合地點、個人防護設備等，並測試緊急程序和疏散計劃的成效，以及所提供的緊急設施是否足夠和合適；及
 - 為緊急救援隊而設的救援演習，目的是測試緊急救援隊執行救援職責，例如報告及指揮、急救、救援、使用緊急設施等的能力。

時刻緊記

- 當有人於密閉空間暈倒，在外候命人員/工友必須時刻緊記：
 - 時刻駐守密閉空間外，阻止其他工友進入。
 - 召喚已受訓練的救援隊和公共救援（警方及消防）支援。
 - 向救援人員匯報事故詳情。
 - 千萬別自行進入密閉空間嘗試拯救。

[課程營辦機構可展示職業安全健康局宣傳單張(「有人於密閉空間暈倒，在外候命人員/工友應如何處理」)]

https://www.oshc.org.hk/oshc_data/files/ProfessionalServices/StarScheme/ConfinedSpace/publication_emergency.pdf

7. 講解、展示、示範及實習安全設備

[課題 7 的參考教學時間：215 分鐘]

[課程營辦機構須確保在本節使用的安全設備符合相關法例要求及相關的國家或國際標準，並嚴格跟隨安全設備製造商列在說明書上的方法適當地使用本節的安全設備]

7.1 個人防護設備

- 個人防護設備是指所有供個人在工作時穿著或使用的設備，而這些設備是保護個人免受一種或多種的安全或健康危害。使用個人防護設備是當不能實際控制意外源頭時才可依賴的最後防線。個人防護設備需要小心處理及在備用時適當存放，這些設備應保持清潔和效能良好。
- 僱主有責任指導、訓練和監督個人防護設備的使用，確保僱員知道使用個人防護設備的原因、何時使用、何時修理或替換，及其使用的限制。
- 個人防護設備是由僱主提供，僱員務必在面對危害的全部時間內配戴個人防護設備。

7.1.1 安全帽[以實物或投影片講解]

- 地盤範圍內，在任何情況下都必須配戴安全帽。
- 安全帽的主要功能是保護頭頂免遭墮下物件擊中、撞到物件及遭物件撞到。安全帽能減低物件墮下時的衝擊力。
- 合規格的安全帽須備有安全標記，如歐盟安全規格編號。
- 安全帽必須有 Y 型下頷帶（俗稱帽帶）。
- 帽箍保持清潔及寬緊度適當。
- 不要在安全帽上鑽孔或用作敲擊。

7.1.2 安全鞋[以實物或投影片講解]

- 安全鞋需要鞋頭有鋼帽，鞋底有鋼片夾層、防滑及防水。

7.1.3 呼吸防護設備[以實物或投影片講解]

- 呼吸防護設備，常稱為「呼吸器」，可用作保護使用者避免吸入工作地點空氣中的污染物如塵埃、氣體或蒸氣。僱主和僱員須適當地選擇、使用和保養呼吸防護設備。
- 呼吸防護設備大致可分為兩類，即空氣淨化式和供氣式。當使用者吸入工作環境中受污染的空氣時，空氣淨化呼吸器會過濾這些空氣。這類呼吸器適用於工作環境中沒有缺氧及污染物水平並非很高的情況。空氣淨化式呼吸防護設備的種類包括：單次棄用式過濾呼吸器、半/全面罩呼吸器、寬鬆式頭盔或頭罩呼吸器。
- 供氣式呼吸器提供從獨立來源的無污染空氣給使用者呼吸。供氣式呼吸器包括從氣瓶供給空氣的自給式呼吸器具(SCBA)，和透過長氣喉從源頭提供無污染空氣的壓縮空氣喉式呼吸器具。

7.1.4 設有救生繩及防墮裝置的安全吊帶[以實物或投影片講解]

- 安全吊帶最適當的扣法是高掛低用。
- 採用全身式安全吊帶（俗稱降落傘式）較腰帶式安全帶於下墮時，可減低對使用者腰部造成傷害。
 - 使用安全吊帶前應檢查安全吊帶有沒有損壞，有沒有適當的繫穩點、獨立救生繩及防墮裝置，及設備是否符合標準。
 - 工作時如使用安全吊帶作為防墮保護，安全吊帶應扣在穩固的繫穩物或連接獨立救生繩的防墮裝置上。

7.2 安全及救援設備

7.2.1 認可呼吸器具

(輸氣式認可呼吸器具[以實物或投影片講解]及自攜式認可呼吸器具[以實物作示範，包括示範第 7.5 條的實習程序及「低壓測試」])

- 合資格人士在危險評估報告中建議的措施，須顧及在該密閉空間內進行的工作性質及持續時間。合資格人士須在危險評估報告明確建議是否需要使用認可呼吸器具，使工人可安全地停留在密閉空間內。如不能確定密閉空間內具有危害性氣體的濃度，須使用適當的認可呼吸器具，並須採取其他相應的安全預防措施。
- 凡有工人需要進入密閉空間進行地底喉管工作時，不論危險評估報告有否建議配戴認可呼吸器具，該工人必須按照《密閉空間規例》第 9 條的規定，妥當地配戴適當的認可呼吸器具及適當並與救生繩連接的安全吊帶。
- 如危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或工人須進入密閉空間進行地底喉管工作，東主或承建商須確保任何進入密閉空間或在其內逗留的工人，已妥當地配戴適當的認可呼吸器具和合適的安全吊帶。該安全吊帶須連接救生繩，而救生繩的另一端須由一名在該密閉空間外面候命的工人拿著。在切實可行的範圍內，提供合適及足夠的輔助機械，或與吊重裝置連接。地底喉管工作的法例要求並不會因為採用了密閉空間規例第 7 及 8 條所列的安全預防措施(例如：每一喉管或供應管已妥為封閉、密閉空間已得到足夠的清洗以及充分的散熱和通風，及提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風等)而獲豁免。
- 在密閉空間工作的工人必須使用認可呼吸器具(適用於危險評估報告建議使用認可呼吸器具，或是要進入密閉空間進行地底喉管工作)。
- 使用認可呼吸器具的人，應受過使用該種類型或型號呼吸器具的適當訓練。每次配戴認可呼吸器具前應：
 - 接駁裝備至氣樽或其他適當的供氣設備，以提供可供呼吸

用的空氣。

■ 妥善檢查裝備，確保所有部件及配件沒有損壞。

■ 依照使用說明書檢查裝備的各項功能。檢查項目包括「高壓漏氣測試」(即氣喉漏氣的檢查)、「正壓測試」(即面罩正壓的檢查)、「氣樽壓力測試」(即氣樽餘壓的檢查)及「呼吸器警笛測試」(即警笛的功能檢查)等。

- 選擇適當的認可呼吸器具應基於密閉空間的狀況、危害性、空氣測試結果及在密閉空間內進行的工作種類來決定。
- 所有供進入密閉空間，以及在其內工作使用的認可呼吸器具，應符合工人的面型和適當地配戴。
- 東主及承建商應只准許身體健康狀況適宜配戴認可呼吸器具者，才可配戴該呼吸器具進入密閉空間及進行有關的工作。
- 應考慮進入時間的長短、消耗率、最長工作周期、估計逃生所需時間及其他因素後，從而估計自攜式的認可呼吸器具的使用時限。
- 所有在密閉空間使用之呼吸器具，應適當地保持在清潔及良好的狀態。切勿使用已損壞的呼吸器具。應在已損壞的呼吸器具上清楚標示「損壞」，並移離工地。
- 認可呼吸器具及空氣供應器具所供應的空氣質素，須符合最新及被認可之國際或國家標準。
- 所有在密閉空間使用之認可呼吸器具，應適當地保持在良好狀態。
- 由勞工處處長根據《密閉空間規例》第 12 條所認可的呼吸器具，才可於密閉空間工作中使用。經勞工處處長認可的呼吸器具的名稱或類型的陳述，將會在憲報刊載。相關的氣瓶亦須由消防處處長批准。
- 使用呼吸器具時，必須注意呼吸器具與面部緊貼程度。
- 呼吸器具在每次使用後應徹底清洗抹淨。

自攜式認可呼吸器具

- 應考慮進入時間的長短、消耗率、最長工作周期、估計逃生所需時間及其他因素後，從而估計自攜式認可呼吸器具的使用時限。
- 依照使用說明書正確使用自攜式認可呼吸器具，包括：
 - 配戴程序。
 - 檢查各項功能的測試。測試包括「氣樽壓力測試」(即氣樽餘壓的檢查)、「高壓漏氣測試」(即氣喉漏氣的檢查)、「呼吸器警笛測試」(即警笛的功能檢查)、「正壓測試」(即面罩正壓的檢查)及「低壓測試」(即面罩漏氣的檢查)等。
 - 卸除程序。

輸氣式認可呼吸器具

- 輸氣式的認可呼吸器具的輸送空氣速率，應調節至面罩內經常保持正氣壓。
- 依照使用說明書正確使用輸氣式認可呼吸器具，包括：
 - 配戴程序。
 - 檢查各項功能的測試。測試包括「氣樽壓力測試」(即氣樽餘壓的檢查)、「高壓漏氣測試」(即氣喉漏氣的檢查)、「呼吸器警笛測試」(即警笛的功能檢查)、「正壓測試」(即面罩正壓的檢查)及「低壓測試」(即面罩漏氣的檢查)等。
 - 卸除程序。
- 為了避免所輸送的空氣受到污染，在使用輸氣式認可呼吸器具時，應採取以下預防措施：
 - 空氣供應器具應依照製造商的指示，作出保養。
 - 空氣輸入位應位於適當位置，以避免吸入已受污染的空氣，例如引擎的廢氣。
 - 供使用之空氣供應器具，其設計應作為供應呼吸空氣之用。那些用作工業用途的設計是不容許使用的。

- 不應使用可能已沾有油污或其他污染物的喉管。

7.2.2 安全吊帶、救生繩及三腳架／四腳架

[以實物作示範，包括示範第 7.3 章的實習程序]

安全吊帶及救生繩

- 拯救用安全吊帶是與一條救生繩連接，救生繩的另一端須由一個身處密閉空間外並有能力將該人從密閉空間拉出的人拿着。
- 拯救用安全吊帶的用途，主要是在意外事故中把遇險者救離現場。這種安全吊帶在設計上與一般用途的安全吊帶相類，配有 D 形環，確保救生繩把使用者吊起時，令使用者的身體維持於垂直狀態。
- 拯救用安全吊帶及救生繩都應有良好結構及由適當材料製造，以至其可承受在緊急情況下所產生的張力。
- 拯救用安全吊帶及救生繩，應適當地配戴及調校，使穿戴者的頭部能通過任何密閉空間的井口或洞口，首先被拉出來。
- 應採取步驟確保使用救生繩時，該等救生繩不會被密閉空間內的喉管、配件、突出部分、尖銳邊沿或其他障礙物所纏繞或破壞。
- 當選擇拯救用安全吊帶及救生繩時，應參照認可的國家或國際標準。

三腳架／四腳架

- 密閉空間外須有足夠的人手，拿著所有救生繩的末端，及在切實可行的範圍內，提供合適及足夠的輔助機械，以供吊重及拯救之用。例如有吊重機的開腳式三腳架／四腳架。
- 應依照製造商的說明書正確架設、使用、貯存及保養三腳架／四腳架。
- 當選擇拯救吊重裝置時，應符合最新及被認可之國家或國際標準。

7.2.3 隨身動態感應警報器 [實物作示範]

- 隨身動態感應警報器是使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警。
- 當工人在一段時間內維持靜止不動時，隨身動態感應警報器發出聽覺及視覺警報警告訊號。
- 應依照製造商的說明書正確使用隨身動態感應警報器。

7.2.4 復甦器具[實物作示範]

- 復甦器具是使失去知覺的工人復甦的裝置。復甦器使用正壓來令到失去知覺及沒有呼吸的人肺部充氣。例如手動的「膠囊及面罩復甦器」。
- 應依照製造商的說明書正確使用復甦器具。

7.2.5 空氣測試設備

空氣監測設備[須使用能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的空氣監測設備實物進行示範]及檢測管[以實物或投影片講解]

直讀式的空氣測試設備包括空氣監測設備及檢測管。有關選擇適當的空氣監察設備和使用方式可參閱第 9 章。

空氣監測設備

- 空氣監測設備最常見的設計是可顯示氧氣(O₂)、易燃氣體(LEL)、硫化氫(H₂S)及一氧化碳(CO)的讀數。不過，**絕不可假設只有這幾種有害氣體**。密閉空間內可能有其他有害氣體，例如某些工序會使用或產生有害物質，密閉空間如用作儲存化學品則可能會有殘餘物質/氣體/蒸氣。因此，必須周詳考慮並使用不同的或額外的空氣監測設備來進行測試。然而，合資格人士應先使用經校準的直讀式的空氣測試設備測試上述四種常見氣體，再在有需要時考慮其他合適方法測量其他有害化學品。

檢測管

- 檢測管主要是用作量度空氣中氣體或蒸氣的濃度。不同種類的

檢測管可直接量度空氣中不同的氣體或蒸氣的濃度。

7.3 實習使用安全吊帶、救生繩及三腳架／四腳架

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須向每位學員提供一套全身式安全吊帶]

- 每位學員使用安全吊帶、救生繩及三腳架／四腳架進行實習。
- 實習程序：
 - 配戴及脫下安全吊帶
 - 將安全吊帶繫上救生繩及除下
 - 將安全吊帶繫上三腳架／四腳架的吊重機
 - 使用三腳架／四腳架的吊重機將安全吊帶升起及下降
 - 將安全吊帶由三腳架／四腳架的吊重機除下

7.4 實習使用隨身動態感應警報器

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須備有充足數目的隨身動態感應警報器（最少兩套）以作實習訓練及實習考試使用]

- 每位學員必須使用隨身動態感應警報器具進行實習。
- 實習程序：
 - 啟動隨身動態感應警報器
 - 檢查隨身動態感應警報器電力是否充滿
 - 配戴隨身動態感應警報器
 - 關掉隨身動態感應警報器

7.5 實習使用認可呼吸器具(自攜式認可呼吸器具)

[須使用實物進行實習課]

[課程營辦機構須向每位學員提供一套面罩（可配合壓縮氣樽）及充足數目的壓縮氣樽（最少兩套或更多）以作實習訓練及實習試使用]

[課程營辦機構應確保使用的自攜式認可呼吸器具均是清潔及衛生]

- 每位學員必須使用自攜式認可呼吸器具進行實習。
- 實習程序：
 - 氣樽壓力測試(即氣樽餘壓的檢查)
 - 高壓漏氣測試(即氣喉漏氣的檢查)
 - 呼吸器警笛測試(即警笛的功能檢查)
 - 配戴整套呼吸器具及合適調整面罩
 - 進行正確低壓測試(即面罩漏氣的檢查)
 - 打開氣樽氣閥門
 - 將氣樽的氣喉連接面罩
 - 配戴呼吸器具下正常呼吸
 - 正壓測試(即面罩正壓的檢查)
 - 卸除整套呼吸器具
 - 關閉氣樽氣閥門

8. 危險評估

[課題 8 的參考教學時間：145 分鐘]

8.1 危險評估的原則和程序

- 進行危險評估及風險控制的目的是提供途徑以找出及評核工作的危險或潛在危險，從而把這些危險消除或減至可容忍的水平。進行危險評估後，須制定安全程序及風險控制措施，以防止危險發生及控制風險。
- 危險評估及風險控制應分為下述五個階段
 - (1) 找出危險；
 - (2) 確定風險；
 - (3) 發展安全程序及風險控制措施；
 - (4) 實踐及維持安全程序及風險控制措施；及
 - (5) 檢討安全程序及風險控制措施。

找出危險

- 危險識別是個程序，用以找出所有可能會引起傷亡、疾病、或導致裝置或財產受損的情況或事件。這程序應考慮的工作是怎樣做、在哪裏做及正由誰來做；也應考慮暴露於每項已找出的危險的人數和時間長短。
- 在尋找危險時，應優先處理下列情況：
 - 經常發生意外或未遂事故（即險些釀成意外的事故）
 - 曾發生致命的嚴重意外
 - 可能導致工人嚴重受傷
 - 引進新的工作
 - 程序、標準或法例最近有所改變
- 找出危險的主要方法包括：
 - 直接觀察方法

反覆觀察具良好安全意識並饒富經驗的工人進行該工作，每次均將其工作步驟及危險記錄下來。

■ 回憶方法

這方法應用於甚少進行的工作。方法是邀請有關設計師、工程師、主管和工人參加「思維沖激會議」，研討在工作時所用的物料、機器和設備，以及工作步驟，以識別工作可能導致的危險。

- 為找出危險及評估其相關的風險，應先準備一個涵蓋處所、工業裝置、工人及工序的一覽表及蒐集有關資料。當掌握所有所需的資料後，便能確定有關工作的危險。

確定風險

- 與某項危險關連的風險反映該危險引致傷害的可能性及其嚴重性。風險的兩個元素，即可能性及嚴重性，應是各自獨立的。相對而言，大多數的危險是比較簡單直接，所要求的也是簡單的風險評級方法，這方法包括了判別風險是否可容忍，方法如下：
 - 對每個已確認的危險，要問「這樣會有甚麼後果？」。實際上最嚴重的後果會是甚麼（即導致的傷害的嚴重性）？會否引致死亡、嚴重受傷／永久傷殘（包括健康永久受損）、輕微受傷，或沒有人員受傷而只是工業裝置損毀？
 - 在進行風險確定時，傷害的嚴重性可分為三類：
 - (1) 輕微：
 - 意外引致身體輕微傷害。
 - 例如：塵埃引致眼睛刺痛、咳嗽等。
 - (2) 嚴重：
 - 意外可導致身體受中等程度傷害；
 - 例如：骨折、皮膚潰瘍等。
 - (3) 非常嚴重：
 - 意外引致即時生命危險或嚴重身體受傷害；
 - 例如：中毒、缺氧、遇溺、多處受傷、等。
 - 根據下表對發生危險的或然率或可能性作出判斷：

或然率／可能性	描述
非常可能	重複發生／只預計會發生的事故
可能	預計有機會發生的事故
不太可能	可想像到，但可能性極微

- 決定行動與否，應參照或然率／可能性及可能導致後果（即嚴重性）所組成的風險水平估計量矩陣。下表便是一個風險水平估計量表：

風險水平估計量表

	不太可能	可能	非常可能
非常嚴重	中危險性	高危險性	高危險性
嚴重	低危險性	中危險性	高危險性
輕微	低危險性	低危險性	中危險性

- 應按優先次序表採取適當行動。高危險性應列為第一優先，中危險性第二，低危險性則為第三，如此類推。在決定風險是否可容忍，應考慮情況是否屬法定許可範圍及／或符合法例或國際認可標準。只有在符合這些範圍及標準，並且風險已經達致或減低至合理可行的最低程度時，這風險才可稱為可以容忍。

發展安全程序及風險控制措施

- 安全程序及風險控制措施是用以減低危害至可容忍水平的程序及措施。
- 決定安全程序及風險控制措施時，應按照下列次序，考慮下列事項。只可在證明使用先一系列的安全程序及／或風險控制措施不合理切實可行時，才可使用較後列的程序及措施。
- 安全程序及風險控制措施列舉：

- (1) 在根源消除危險的程序及措施。
例如:使用沒有危險的物質代替有危險的物質。
- (2) 在根源減低危險的程序及措施。
例如:使用比較靜的機器代替嘈雜的機器。
- (3) 把工人移離危險的程序及措施。
例如:由不須人在場控制的機械人噴油。
- (4) 用圍封物把危險局限的程序及措施。
例如:為嘈吵機器裝置隔音屏障。
- (5) 減低工人暴露於危險情況的程序及措施。
例如:減少工作時數以減低工人暴露於噪音之中。
- (6) 最後的方法是採取程序及措施，確保個人防護設備得以適當地使用。
例如:工人操作嘈雜機器時使用聽覺保護器。

實踐及維持安全程序及風險控制措施

- 為使安全程序及風險控制措施能有效能及有效率地實施，在切實可行情況下，工作場地內所有階層人員應共同制定這些程序和措施。應鼓勵實施安全程序及風險控制措施的人反映意見，從而改善這些程序及措施。
- 要維持安全程序及風險控制措施需要定期視察和修訂程序和措施，亦須執行紀律，以確保員工不擾亂安全程序及風險控制措施（如除去機器的護罩）。

檢討安全程序及風險控制措施

- 無論使用什麼安全程序及風險控制措施，當有理由懷疑其不再有效，或有關事項有重大改變，就應檢討。例如：
 - (1) 當得悉一些以前並未知曉的資料（如機械設計或製造錯誤），或以前未被找出的危險。
 - (2) 當設計經修改或改良。
 - (3) 當與工業裝置有關聯的工作系統有所改變。
 - (4) 當搬移工業裝置。
 - (5) 當工作環境有所改變。

在此情況下，需重新評估風險，並制訂新的安全程序及控制措施。

8.2 密閉空間工作的危險評估

[須以附錄 1「危險評估報告範本」示範擬備一份危險評估報告的程序]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

- 由於所涉及危險，應盡量避免在密閉空間內工作。
- 即使工人是身在緊接密閉空間附近的地方進行該密閉空間內有關連的工作，東主或承建商須委任合資格人士對工人因該工作而產生的可合理預見的危險進行評估(例如危害性氣體之釋放或高處墮下等)，並為確保工人的安全及健康而需要的措施作出建議。
- 如不進入密閉空間工作乃不合理可行，負責密閉空間工作的東主或承建商，須根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(1) 條委任一位合資格人士進行一次危險評估，指出相當可能存在於該密閉空間內的具危害性的事物。該名合資格人士須根據評估結果，建議在容許工人進入密閉空間工作前，所須採取的足夠安全措施，去確保在該空間內工作者的安全及健康。
- 危險評估應識別對進入及在這地方工作的工人的危險，以及對其他在附近有可能受有關工作影響的工人的危害，並須顧及一些重要因素，例如吸入危害性氣體、蒸氣、煙氣或空氣貧氧的潛在源頭，以及有關工作所採用的工作方法、工業裝置、物料和密閉空間本身設計的固有危害。合資格人士應考慮的事項不只限於在密閉空間內產生的危害，也應考慮因該密閉空間接近其他工業裝置、工序及作業而可能存在的危害，例如會否於施工期間誤觸或損壞附近的其他公用設施。
- 危險評估的程序應包括作有系統的檢查及小心考慮：
 - (1) 所有將會進行的工作；
 - (2) 密閉空間以前的所含之物；
 - (3) 工作方法；

- (4) 在密閉空間內工作的潛在危害；及
- (5) 建議工作方法及關乎該密閉空間的設計或構造(包括密閉空間的編排及位置)的潛在危害。
- 在進行危險評估前應：
 - (1) 收集所有關於該密閉空間及將會進行的工作的資料，例如工程繪圖、工作計劃、圖表、相片或有關土壤或地質情況報告等資料。
 - (2) 應進行現場考察以更透徹了解該密閉空間的位置、性質和情況等，特別是對安全及健康有影響的事項。
- 為識別在密閉空間內所有可能存在的危害及整體評估所有相關的危險，危險評估報告須包括以下各方面：
 - (1) 工作中採用的工作方法、工業裝置及物料；
 - (2) 是否有具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣存在；
 - (3) 是否有貧氧情況；
 - (4) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入的可能性；
 - (5) 是否有可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的淤泥或其他沉積物的存在的可能性；
 - (6) 流動的固體或液體的湧入可能性；
 - (7) 在密閉空間內發生火警或爆炸的可能性；及
 - (8) 工人因體溫上升而喪失知覺的可能性。
- 危險評估報告亦須包括：
 - (1) 經顧及會在該密閉空間內進行的工作的性質及持續時間後而需要的措施作出的建議，包括建議是否需要使用認可呼吸器具；及
 - (2) 工人可在該密閉空間內安全地逗留的開始及結束時間。
- 凡有淤泥或其他沉積物存在，而合資格人士認為它們有可能散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，則他須建議使用認可呼吸器具。應該留意的是，密閉空間內若有淤泥或其他沉積物

存在，一般是很可能在密閉空間工作時（特別是渠務工程過程中），把積藏或已溶解的硫化氫等氣體釋放出來。

- 合資格人士在評定於某密閉空間內的危險的程度時，若認為在該密閉空間內進行工作的過程中，極有可能出現環境改變以致具危害性的事物的危險性提高，則他須建議使用適當的監測設備，並須指明使用該設備的方式
- 密閉空間入口的大小及數目：
 - (1) 要因應所進行的工作及參與的人數，作出個別評估。
 - (2) 在決定容器或貯槽等的沙井位置或出入口時，應考慮進入該密閉空間及從該密閉空間進行拯救時可能存在的困難。
 - (3) 當遇到蜿蜒曲折的入口或出口的情況時，則可能需要設置臨時開口。在制定一些特長或特高的密閉空間（如污水渠、渠管、暗渠、小隧道或豎井）的沙井尺寸時，須採用不同的準則。可以考慮更改密閉空間的結構來改善入口通道。若渠管的沙井間之間距離相當長，便可能影響自然通風及拯救時的效率。
- 建議的安全措施須包括是否需要使用認可呼吸器具，使工人可安全地停留在密閉空間內。如不能確定密閉空間內空氣危害，須使用適當的認可呼吸器具，並須採取其他相應的安全措施。
- 當工人進入密閉空間進行地底喉管工作時，他們除了要面對一般危害外，還可能有額外的危害，特別是空氣危害。因此，東主或承建商及合資格人士應確定進入密閉空間的工作是否涉及地底喉管工作。若涉及地底喉管工作，工人須按《密閉空間規例》第 9 條的規定妥當地配戴適當的認可呼吸器具及與救生繩連接的安全吊帶。
- 當對進入密閉空間工作提出建議時，一個重要的考慮是在緊急情況時，如何能夠安全地從密閉空間拯救工人。
- 在進行危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。空氣監測是用來確保有足夠的空氣流通及密閉空間內空氣危害仍然處於在可接受的安全水平之內。該合資格人士須定出正確的測

試，再測試及監測的要求。

- 如易燃或爆炸性氣體或蒸氣可能存在於密閉空間內，氣體或蒸氣的空氣監測設備應為防爆種類。這設備應有可發出視覺及聽覺的警號，使在密閉空間內有危害性的情況存在或開展時，可警告工人。
- 在空氣監測時使用的所有監測設備，應適當地保養及根據製造商或供應商的建議定期調校，使測試功能準確。
- 有關空氣測試和監察的注意事項及空氣雜質的暴露限值，請參閱附錄 3 及勞工處編印的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》及《工作間的空氣監測》。
- 若工作期間出現任何情況顯示危險評估不再有效或工作安排有重大改變，須立即停工、撤離並對危險評估進行檢討。除非工作環境獲確認為安全，否則工人不可進入相關密閉空間。
- 在有需要時，應重複進行密閉空間工作的危險評估。每當上次評估所關乎的密閉空間的狀況或在其內進行的工作有重大改變時，或有理由懷疑可能發生上述改變時，如該改變相當可能影響在該密閉空間內工作的工人的安全及健康，則東主或承建商須委任一名合資格人士重新進行危險評估和作出建議。這些改變可能包括：例如在污水渠內，污水及雨水的水位因突如其來的降雨而上升、潮水水位上升、因擾亂密閉空間內的淤泥或沉積物所釋出的毒氣等。如有任何理由懷疑以前的評估不再有效，亦應再作危險評估。
- 應定期和適時檢討危險評估及相關工作安排。在密閉空間內進行長期工程時，即使未有察覺重大改變的情況下，東主或承建商亦應定期(例如最少每個月一次)檢討工作環境和工序以確保危險評估及建議仍屬有效。
- 合資格人士須在危險評估報告內記錄所有重要的評估結果，包括（但不限於）已識別的危害、需要執行的安全預防措施、受影響的工人類別及其人數、工人可在密閉空間內工作的安全時限及負責進行危險評估的合資格人士的相關個人資料。
- 在東主或承建商要求遞交危險評估報告及建議時，合資格人士應在合理時間內備妥危險評估報告及建議，並向東主或承建商

呈交，但必須在該東主或承建商准許工人進入密閉空間前呈交。

- 已完成的密閉空間危險評估報告，須呈交給該工業經營的東主或承建商，作為考慮在進行密閉空間工作之前，為該密閉空間發出「許可工作證明書」。
- 危險評估報告指出了各種潛在危害並就安全預防措施作出相關建議後，東主或承建商須核實該危險評估報告已涵蓋《密閉空間規例》第 5(2) 條所提述的所有事項，並制訂有關密閉空間工作的安全施工方案。
- 施工方案須詳述所有相關工序的細節、施工程序、安全預防措施、相應設備、工人資歷及訓練要求等，並包括許可工作制度的實施。
- 在密閉空間工作，可能引發下列其他與工作有關的危害，例如：電力、燒焊、危險物質、噪音及塵埃等。因應密閉空間通常是有限制性，及有時是導電性的本質，合資格人士應建議相應的密閉空間工作的安全預防措施。
- 被委任進行危險評估的合資格人士應協助東主或承建商評估該密閉空間工作是否屬於地底喉管工作，以確保《密閉空間規例》第 9(b) 條規定得以遵循，即凡有人須進入密閉空間進行地底喉管工作，須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地配戴認可呼吸器具，及上述人士已配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶，讓該人可在緊急時被拉出該密閉空間。在評估某工作是否地底喉管工作，須考慮的因素包括：(1) 該工作是否在密閉空間內進行；(2) 前述的密閉空間是否在地底；及 (3) 該工作是否涉及任何喉管工作而可能具有與空氣危害相關的指明危險。

8.3 在密閉空間內進行渠務工程須留意事項

為了協助合資格人士對渠務工程的危險評估有詳細的掌握，以下是進行密閉空間(渠務工程)危險評估須留意事項。

8.3.1 判斷是否屬於地底喉管工作

- 典型的地底喉管工作包括 (1) 工人須進入任何可能具有與空氣危害並界定為密閉空間的地底渠管或其相關沙井進行渠務工程的檢查或維修等工作；或 (2) 工人須進入任何可能具有與空氣危害並位於地底的密閉空間內進行喉管的檢查或維修工作。必須注意採取任何控制措施都不能改變該密閉空間工作是否地底喉管工作的性質。被委任進行危險評估的合資格人士應協助東主或承建商評估該密閉空間工作是否屬於地底喉管工作，以確保《密閉空間規例》第 9(b) 條規定得以遵循。

8.3.2 收集所有與渠務工程有關的資料

- 被委任進行危險評估的合資格人士應了解所採用的工作方法、所使用的裝置及物料，以及渠務工地實際的佈置及周圍的環境。為此，合資格人士可進行實地勘察及細閱相關地下設施的資料、圖則及工作計劃。
- 合資格人士應確定及評估所有在施工前可能已存在及在施工期間可能出現的空氣危害。即使施工初期沒有有毒的氣體、煙氣或蒸氣，在渠道內進行工程期間仍可能會釋放出這些氣體。舉例來說，如施工期間攪動了含有硫化氫的淤泥或污水，硫化氫氣體會迅速地釋放出來，並積聚在密閉空間至危險水平。此外，有害氣體從現有的污水渠突然湧至新建的渠道，亦時常發生。

8.3.3 判斷是否有淤泥或其他沉積物存在

- 合資格人士須評估在密閉空間內是否有淤泥或其他沉積物存在，而且當認為可能散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣，則他須建議使用認可呼吸器具。實際上，當渠務工程工作地點有淤泥或其他沉積物存在時，施工期間往往會攪動淤泥、沉積物或污水，因而把積藏在淤泥或沉積物，或已溶解於污水的硫化氫等氣體釋放出來，增加引致工人氣體中毒的危險。在這情況下，合資格人士務必在危險評估報告中建議工人配戴認可呼吸器具，亦必須建議使用合適的空氣監測設備（應為防爆式設計），對密閉空間內的空氣作連續性的空氣監測，直到所有人離開該密閉空間為止。最理想的連續性的空氣監測方式是讓在密閉空間內工作的核准工人隨身攜帶合適的空氣監測設備。

8.3.4 評估空氣危害

- 密閉空間的空氣監測應由受過適當訓練及具備有關經驗的人士進行，例如合資格人士包括擁有至少一年的密閉空間空氣監測相關經驗的註冊安全主任、職業環境衛生師等。空氣監測包括進入前的空氣測試及在工作期間的空氣監測。
 - 如評估時發現工作環境可能有不良的變化，合資格人士須建議進行連續性的空氣監測。
 - 合資格人士須在建議中指出是否必須使用認可呼吸器具，並須訂明工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間。
- 完成進入前的測試後，並不表示空氣監測已結束。由於渠道內工作空間的空氣狀況可以急速轉變，所以必須進行連續性的空氣監測，以確保進行工程的整段工作期間空氣質素在可接受的水平。每組工作人員（於相同工作位置）應攜帶最少一部隨身式空氣監測設備進行渠務工作，以讓他們在工作時可進行連續性的空氣監測。在進入渠道前應檢查該儀器以確保它已被校準、功能正常及有足夠電量。
- 如工人曾短暫離開工作空間，在再進入前應進行「再進入」測試。實際上，「再進入」測試及進入前的測試應以完全一樣的方式進行，亦應視為同樣重要。當空氣監測設備的警報啟動或察覺到任何其他危險的跡象時，工人須立即依照緊急程序離開所處空間。
- 請注意以下使用空氣監測設備的要點：
 - 只有經妥善保養及適當校準的儀器才可用於進行空氣測試。非科學的方法，例如點火投井、觀察沙井內是否有生物或沙井的顏色等，均不可靠。
 - 配備多種感測器的空氣監測設備最常見的設計是可顯示氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的讀數。不過，絕不可假設渠道內只有這幾種有害氣體。如渠道內可能有其他有

害氣體（例如氯氣），必須使用不同的或額外的空氣監測設備來進行測試。

- 使用空氣監測設備前，應先依照生產商的指示測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。
- 儘可能使用置於渠外的直讀式儀器，以連接的遙距探頭及取樣喉管測試渠道內的空氣。
- 應先在測試人員身處的工作位置周圍進行空氣測試，以確保測試人員在進行空氣檢測期間的安全及健康。
- 一般而言，應先測試氧氣含量。因為有些氣體檢測器需有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，會得出不可靠的讀數。如發現氧氣不足，即使含量可能仍足以維持生命，亦須作進一步調查。
- 測試渠道內的空氣應由上而下，從頂部開始測試，最好每隔約 1 米，直至到達密閉空間的底部為止。由於把氣體從探頭抽取至檢測儀器會需要一段時間，所以必須在每個取樣點取樣數分鐘。
- 在危險評估內記錄空氣測試的結果，並註明檢測時間和位置。
- 如空氣狀況可能有變，必須再進行空氣檢測。

8.4 課堂練習擬備危險評估報告

[須以互動方式與學員討論本節內容]

[須收回及核對學員所擬備的危險評估報告以便互動討論]

[須提供危險評估報告的標準答案給學員以便互動討論]

- 課堂練習:每位學員擬備一份至兩份危險評估報告。
- 課堂練習個例子:
 - 與密閉空間作業有關的近年意外個案(特別是在課程開辦前 3 年內所發生的意外) 或
 - 勞工處出版的與密閉空間作業有關的意外個案(例如《地盤意外個案簡析》內的「沙井污水渠內中毒」及「金屬管道內中毒」等個案)

9. 空氣測試程序及注意事項

[課題 9 的參考教學時間：35 分鐘]

[須使用能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的空氣監測設備實物進行示範，包括依照生產商的指示在使用空氣監測設備前，測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試]

9.1 選擇適當的空氣監察設備和使用方式

在進行危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。空氣監察是用來確保有足夠的空氣流通及密閉空間內的空氣危害仍然處於在可接受的安全水平之內。該合資格人士須定出正確的測試、再測試及監察的要求。

使用直讀式的空氣測試設備包括空氣監測設備及檢測管是較簡單快捷的方式進行密閉空間的空氣監察。

空氣監測設備

- 空氣監測設備最常見的設計是可顯示氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的讀數。不過，**絕不可假設只有這幾種有害氣體**。密閉空間內可能有其他有害氣體，例如某些工序會使用或產生有害物質，密閉空間如用作儲存化學品則可能會有殘餘物質/氣體/蒸氣。因此，必須周詳考慮並使用不同的或額外的空氣監測設備來進行測試。
- 連續性的空氣監測設備適合用作連續性空氣監測。
- 空氣監測設備有可發出視覺及聽覺的警號可用以提示工人作出適當的相應行動。

檢測管

- 檢測管主要是用作量度空氣中氣體或蒸氣的濃度。不同種類的檢測管可直接量度空氣中不同的氣體或蒸氣的濃度。例如：使用有機溶劑而揮發甲苯，可使用檢測甲苯的檢測管直接量度其空氣中的濃度。

9.2 空氣測試程序

空氣測試應由受過適當訓練及具備有關經驗的人士進行。

進入前的空氣測試

- 儘可能使用置於密閉空間外的直讀式儀器(例如檢測管及空氣監測設備)，以連接的遙距探頭及取樣喉管測試密閉空間內的空氣。
- 應該嚴格跟隨生產商列在測試儀器操作手冊上之適當使用方法，包括依照生產商的指示在使用空氣監測設備前，測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。只有經妥善保養及適當校準的儀器才可用於進行空氣測試
- 應先在測試人員身處的工作位置周圍進行空氣測試，以確保測試人員在進行空氣監測期間的安全及健康。
- 一般而言，應先測試氧氣含量，因為有些氣體感測器需要有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，可得出不可靠的讀數。如發現氧氣不足，即使含氧量可能仍足以維持生命，亦須作進一步調查。
- 因密閉空間內氣體可能不是平均分布(例如下列的沙井及手挖隧道)，應測試空間內不同位置和高度的空氣，從頂部開始測試至空間的深入處為止。由於使用取樣喉管把氣體從探頭抽取至測試儀器會需要一段時間，所以必須在每個取樣點取樣數分鐘。
 - 沙井：測試沙井內的空氣應由上而下，從頂部開始測試，最好每隔約 1 米，至空間的底部為止。因為不同的氣體會按其與空氣相對的密度而飄浮在沙井不同的層面，例如甲烷比空氣輕，故此會處於沙井的頂部，硫化氫比空氣重，所以處於底部，一氧化碳則與空氣相若。
 - 手挖隧道：除了在豎井不同的深度作空氣測試外，亦要橫向深入在地下手挖隧道內不同的位置作空氣測試，若連接取樣喉管的空氣監測設備的探頭未能橫向延伸至地下手挖隧道的盡頭，則可設置可供遙控的空氣監測設備於手挖隧道內各個適當位置（包括工作位置和隧道的挖掘面）進行空氣測試。

- 在危險評估內記錄空氣測試的結果，並註明測試時間和位置。
- 如空氣狀況可能有變，必須再進行空氣測試。

工作期間的空氣監測

- 在危險評估時，如合資格人士認為工作環境可能有不良的改變，他須建議一個連續性或定期性的工作環境監察。
- 例如渠道系統的污水渠及手挖隧道內工作空間的空氣狀況可以急速轉變，所以必須進行連續性的空氣監測。應為每個工人提供一個便攜式有發出聽覺及視覺警報裝置的配備多種感測器的空氣監測設備進行連續性的空氣監測，以確保進行整段工作期間的空氣質素在可接受的水平。當空氣監測設備的警報啟動，工人須立即依照緊急程序離開所處空間。
- 每組工作人員（於相同工作位置）應攜帶最少一部隨身式空氣監測設備進行渠務工作，以讓他們在工作時可進行連續性的空氣監測。在進入渠道前應檢查該儀器以確保它已被校準、功能正常及有足夠電量。（參閱圖 4）

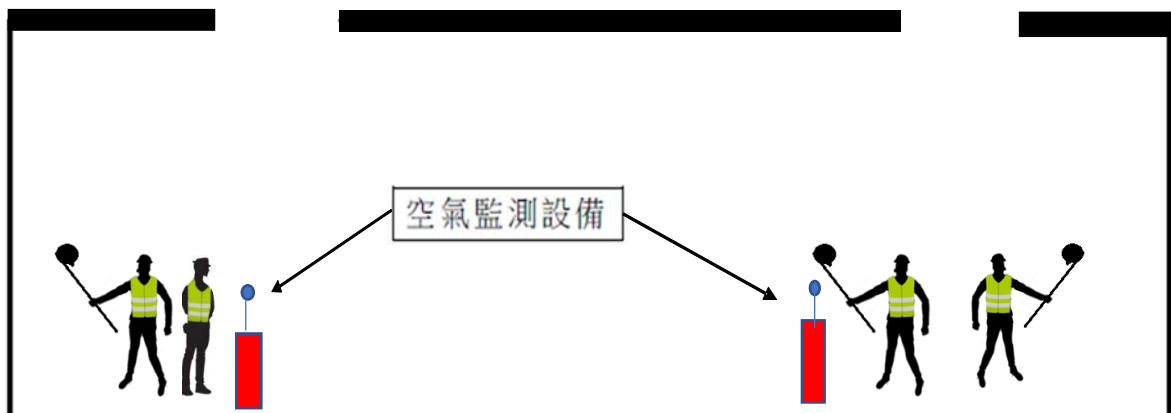


圖 4: 每組工人，至少有一個工人或在附近位置配備一個便攜式多種感測器的空氣監測設備。

- 如工人曾短暫離開工作空間，在再進入前應進行「再進入」測試。實際上，再進入測試及進入前的測試應以完全一樣的方式進行，亦應視為同樣重要。

9.3 使用空氣測試設備的注意事項

空氣監測設備

- 根據要量度的氣體或蒸氣選擇合適的空氣監測設備，例如配備多種感測器以量度氧氣、易燃氣體、硫化氫及一氧化碳的空氣監測設備。
- 空氣監測設備應為防爆式設計及應有可發出視覺及聽覺的警號。
- 應詳細閱讀空氣監測設備的操作手冊，並跟從其指示的方法使用空氣監測設備，包括空氣監測設備的妥善保養及適當校準等。
- 應檢查空氣監測設備的感測器是否已安裝妥當，並確保感測器仍未逾過使用限期。
- 應檢查空氣監測設備的電池的剩餘電量。
- 使用空氣監測設備前，應先依照生產商的指示測試儀器是否正常運作，即進行功能或沖擊測試。
- 一般而言，應先測試氧氣含量。因為有些空氣監測設備需有氧氣才能正常操作。如氧氣不足，可得出不可靠的讀數。
- 空氣監測設備應有可發出視覺及聽覺的警號，當空氣監測設備察覺到任何危險的跡象時，可警告工人。
- 空氣監測設備適合用作連續性空氣監測。
- 一般而言，空氣監測設備應備有兩個級別的警報設定用以提示工人作出適當的相應行動。第一級警報應視為威脅警告，即表示存在空氣危害的威脅，但工人的處境仍然是安全，應該找出威脅的原因並採取合適的緩解措施。在一般情況下，第二級警報應定為撤離警告，表示空氣危害已達至危險水平而工人應執行緊急程序，並即時撤離。

空氣中易燃或爆炸性物質

- 易燃或爆炸性物質含量的警報一般可以用爆炸下限(LEL)作設定。第一級爆炸下限警報(威脅警告)應設定為 5% LEL；第二級警報(撤離警告)應設定為 10% LEL。若易燃或爆炸性物質同時具有有毒／有害的特性，則須以兩者較低的濃度作為設定警報的準則，例如硫化氫須以其毒性的濃度設定警報。

空氣中有毒或有害化學品

- 如不涉進行地底喉管工作和危險評估報告沒有建議使用認可呼吸器具在密閉空間內工作，應按「職業衛生標準」設定空氣中有毒或有害化學品的警報水平。就此，設定有毒或有害化學品警報水平的基本原則如下：

第一級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL) 的一半 [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 1.5 倍 [¶]]
第二級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值 (OEL-STEL) [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 3 倍 [¶]]

§ 空氣監測設備的警報值應下調至最接近整數。

¶ 只適用於沒有制定職業衛生標準 — 短暫暴露限值的化學品。

空氣中的氧氣過濃或含量不足

- 在正常大氣壓力下，空氣中約有 21%為氧氣。空氣中氧氣的百分比減少可導致貧氧的環境，這可令工人窒息，而空氣中氧氣的百分比過高則增加導致火警和爆炸的風險。因此，空氣中氧氣含量(以體積計)的警報應設定為 19.5%和 22%，以警告工人分別面臨缺乏氧氣或氧氣過濃的環境。每當氧氣含量警報出現時，工人應儘快撤離。
- 以下是在密閉空間常見具危害性氣體的警報水平的建議設定值：

工人在沒有使用認可呼吸器具的情況下進入密閉空間	甲烷 (CH ₄)	硫化氫 (H ₂ S)	一氧化碳 (CO)
第 1 級警報	5% LEL	7 ppm	37 ppm
第 2 級警報	10% LEL	15 ppm	75 ppm

檢測管

- 根據要量度的氣體或蒸氣選擇合適的檢測管。必須確保檢測管仍未逾過使用限期。
- 應詳細閱讀檢測管的操作手冊，並跟從其指示的方法使用檢測管。
- 有些檢測管會受空氣中不同的化學雜質影響，所以應嚴格跟隨生產商列在操作手冊上之適當使用方法。
- 應檢查連接檢測管的氣泵是否操作正常。
- 應小心地將檢測管的兩端開封，避免被玻璃碎片或利邊弄傷。
- 應依據檢測管上箭咀的方向連接已開封的檢測管到氣泵。
- 檢測管使用時通常只需將已開封的檢測管連接至氣泵，將空氣抽入檢測管內，若空氣含有某種氣體或蒸氣，檢測管內特製的檢測劑便會與該氣體或蒸氣產生化學反應而變色，而根據變色的長度或濃度便可以量度出氣體或蒸氣的份量。
- 檢測管不適合用作連續性空氣監測。

10. 實習使用配備多種感測器的空氣監測設備

[課題 10 的參考教學時間：75 分鐘]

[須使用能感測氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的空氣監測設備實物進行實習課]

[課程營辦機構須備有充足數目的連續性空氣監測設備（最少兩套）以確保實習訓練及實習考試能順利地進行]

- 學員分為小組(最多四人一組)使用配備多種感測器的空氣監測設備。
- 每位學員必須使用實習使用空氣監測設備進行實習。
- 實習程序：
 - 檢查連續性空氣監測設備是否齊備，有否損壞
 - 啟動連續性空氣監測設備
 - 從連續性空氣監測設備讀取課室內氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值，並讀出數值
 - 模擬有危險的情況

每個小組須完成程序 A 或 B(小組的所有組員須一同參與完成程序)，每名學員亦須獨自完成程序 B(其他組員在場觀察及學習)：

程序 A

- 連接探頭及取樣喉管至空氣監測設備。
- 啟動空氣監測設備。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 將探頭放進載有酒精濕紙巾的容器(例如密實塑膠袋內)。
- 等待空氣監測設備的聽覺及視覺警報啟動。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 將探頭由容器取出及觀察顯示在空氣監測設備的氣體數值的變化。
- 按重置掣關掉空氣監測設備的警報或等待空氣監測設備自

動回復正常(即聽覺及視覺警報停止)。

- 關掉空氣監測設備。

(注意: 模擬實習須採取足夠措施確保訓練處所的防火安全。)

程序 B

- 連接探頭及取樣喉管至空氣監測設備。
- 啟動空氣監測設備。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 向密實塑膠袋或容器內呼氣數次，模擬貧氧環境。
- 將探頭放進密實塑膠袋或容器內。
- 等待空氣監測設備的聽覺及視覺警報啟動。
- 從空氣監測設備讀取氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值。
- 將探頭由密實塑膠袋或容器取出及觀察顯示在空氣監測設備的氣體數值的變化。
- 按重置掣關掉空氣監測設備的警報或等待空氣監測設備回復正常(即聽覺及視覺警報停止)。
- 關掉空氣監測設備。

(注意: 模擬實習須採取足夠措施確保所有進行的訓練活動，均屬安全和不會危害健康，例如向密實塑膠袋或容器內呼氣的衛生安排。)

- 每位學員必須能夠講出一般密閉空間內(例如沙井、豎井及隧道等)，需要空氣測試的位置和每個位置所要的時間：
 - 沙井、豎井：從頂部開始測試，每隔約 1 米，至空間的底部為止；
 - 隧道：除了在豎井不同的深度作空氣測試外，亦要橫向深入在隧道內不同的位置作空氣測試；
 - 每個取樣點取樣數分鐘。

11. 安全工作制度和許可工作制度的應用

[課題 11 的參考教學時間：130 分鐘]

11.1 安全工作制度和許可工作制度的應用概述

[須使用附錄 2 的樣本示範擬備一份「許可工作證明書」]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

許可工作制度提醒東主或承建商，確保所有可預見的傷害和相關的危險經已被預先考慮，以及已清楚界定及有效執行所有需要安全預防措施。下列簡述這制度的大綱：

內容

- 負責密閉空間的東主或承建商，在准許工作人員進入或工作於該密閉空間之前，應先向有關工作人員發出一份「許可工作證明書」。
- 「許可工作證明書」應記錄以下事項：
 - (1) 由合資格人士完成的危險評估報告的結果；
 - (2) 隔離及撤走設施的成效；
 - (3) 清理後所剩餘的淤泥或沉積物量（如有的話）；
 - (4) 空氣測試結果；
 - (5) 將會進行的工作性質；
 - (6) 該密閉空間的狀況和特性；
 - (7) 個人防護設備的清單；
 - (8) 工人可安全地逗留在密閉空間內的開始及結束時間；及
 - (9) 其他相關資料[參閱附錄 2 的「許可工作證明書」樣本]。

程序

- 負責該密閉空間的東主或承建商，在收到由合資格人士完成的危險評估報告後，須核實該危險評估報告已涵蓋《密閉空間規例》第 5(2) 條所述的所有事項。只有在所有必要採取的安全措施，包括在危險評估中指出所有需要採取的安全預防措施已經實施的情況下，東主或承建商可決定發出「許可工作證明書」。
- 「許可工作證明書」應由東主或承建商或其所授權人士適當地簽署確認，以確認「許可工作證明書」上指出的各項安全預防

措施已有效地執行。許可證內的事項應使用永久墨水填寫或列印，或用其他方式使擦拭不掉。

- 負責簽收「許可工作證明書」人士應為負責駐守於密閉空間外的人士，即在場的監工或密閉空間工作之負責人。簽收人士應閱讀及完全明白「許可工作證明書」內容及必須按「許可工作證明書」內指示工作。
- 「許可工作證明書」的內容，應向所有涉及該密閉空間的工人及有關人士解釋清楚。
- 所有涉及該密閉空間的工人及有關人士，應嚴格遵守及依從該「許可工作證明書」內聲明的所有安全規定、所需的防備措施及有關情況或限制。
- 「許可工作證明書」應張貼於該密閉空間入口處當眼的地方。
- 密閉空間內的工作活動一旦完竣，所有工人及所攜帶的器具和後備物料均已撤離後，該「許可工作證明書」須予以註銷。
- 當完成在密閉空間內的工作後，獲發給「許可工作證明書」的人士須將該證交還予簽發該證之東主或承建商。獲發給「許可工作證明書」的人士須簽署證上的聲明書，聲明所有人員及器具均已撤離該場地，並已警告所有人士該密閉空間已不可以安全進入。
- 東主或承建商應首先檢查「許可工作證明書」上列出在該密閉空間內的工作已確實完成。他須在許可證上作註銷簽署，確認此密閉空間內的工作活動已經完成，並指出若要再進入此密閉空間，必須申請及填寫另一份「許可工作證明書」。應採取有效措施，確保在提交整份「許可工作證明書」予東主或承建商正式註銷的過程中，沒有工人會進入該密閉空間。
- 所有已經註銷的危險評估報告及「許可工作證明書」記錄須適當地保存一年，並可提供予查閱。

11.2 課堂練習擬備「許可工作證明書」

[須使用附錄 2 的「許可工作證明書」樣本進行課堂練習]

[須以互動方式與學員討論本節內容]

[須收回及核對學員所擬備的「許可工作證明書」以便互動討論]

[須提供「許可工作證明書」的標準答案給學員以便互動討論]

- 課堂練習:每位學員擬備一份「許可工作證明書」
- 課堂練習個案例子:
 - 與密閉空間作業有關的近年意外個案(特別是在課程開辦前三年內所發生的意外) 或
 - 勞工處出版的與密閉空間作業有關的意外個案(例如《地盤意外個案簡析》內的「沙井污水渠內中毒」及「金屬管道內中毒」等個案)

12. 實習試

實習試包括正確使用隨身動態感應警報器、認可呼吸器具(自攜式的認可呼吸器具)及連續性空氣監測設備。有關實習試的考核項目，請參閱附件 9的評分表。

密閉空間危險評估表格

工作場地：_____

工作內容：_____

總承建商 / 東主：_____

分判商（如適用）：_____

合資格人士姓名：_____

持有證件編號：_____ 證件有效期限：_____年_____月_____日

請在適當的□內加上✓

1.	危險評估內容		
1.1	☐ 本工作屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 3 條所述的在密閉空間內或在緊接密閉空間的附近地方進行，並與在密閉空間內進行的工作有關連工作。 本密閉空間工作中採用的工作方法 ¹ ：_____ 本密閉空間工作中採用的工業裝置 ¹ ：_____ 本密閉空間工作中採用的物料 ¹ ：_____ (若工作不涉及工人進入密閉空間內工作 ¹ ，須採取以下措施以確保工人不會進入密閉空間內：_____)		
	評估事項	評估結果	所需採取的安全預防措施
1.2	本密閉空間工作是否屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的 <u>地底喉管工作</u> ？	☐ 是 ☐ 否 (須詳述原因如下：_____)	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。
1.3	本密閉空間內是否有具 <u>危害性</u> 的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣存在或有 <u>窒息</u> 情況？	☐ 是 ☐ 否 (須詳述原因如下：_____)	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。

¹ 合資格人士須向總承建商/分判商/東主索取在密閉空間工作中會採用的工作方法、工業裝置及物料的資料，以協助完成危險評估。總承建商/分判商/東主須確保危險評估報告展示在該密閉空間的入口的顯眼地方。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.4	密閉空間內具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的 <u>進入</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.5	密閉空間內是否有可散發具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣的 <u>淤泥或其他沉積物</u> 存在？			☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	☐ 須確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地(i)配戴適當的認可呼吸器具；及(ii)配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶。 ☐ 須對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止。
	☐ 是，密閉空間內有淤泥或其他沉積物存在。 除非已確定在密閉空間內的淤泥及其他沉積物已完全被清除及清洗，否則密閉空間內若有淤泥或其他沉積物存在，一般是很可能在密閉空間工作，特別渠務工程過程中把積藏或已溶解的硫化氫等氣體釋放出來。	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)		
	☐ 否，密閉空間內並不存在淤泥或其他沉積物。	(須詳述原因如下： _____ _____ _____))			

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.6	密閉空間內有自由流動的固體或液體的 <u>湧入</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.7	密閉空間內發生 <u>火警或爆炸</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.8	密閉空間內存在可引致核准工人因體溫上升而喪失知覺的 <u>環境溫度</u>	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.9	在密閉空間內進行工作的過程中，出現 <u>環境改變</u> 增加上述危害的危險性	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

	評估事項	後果嚴重性 ²	事故發生可能性 ²	危險評級 ²	所需採取的安全預防措施
1.10	在密閉空間內或其附近進行工作的過程中，發生工人從 <u>高處墮下</u> 的危險性	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.11	其他(請詳細列出： _____ _____))	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.12	其他(請詳細列出： _____ _____))	☐ 非常嚴重 (3) ☐ 嚴重 (2) ☐ 輕微 (1)	☐ 非常可能 (3) ☐ 可能 (2) ☐ 不太可能 (1)	☐ 高危險性 (>=6) ☐ 中危險性 (3-4) ☐ 低危險性 (<=2)	
1.13	核准工人可在本密閉空間內安全地逗留的時限 _____ 小時				

² 有關「後果嚴重性」、「事故發生可能性」及「危險評級」等定義，可參考本評估表最後部分的危險評級表。

2	進入密閉空間內工作必須採取以下所有的安全預防措施 一 除上述因應危險評估而須要採取的安全預防措施外，東主或承建商必須確保採取以下所有的安全預防措施才可以容許核准工人進入密閉空間內工作： ☐ 須確保在密閉空間內可造成危險的每項機械設備已被截斷電源，而其電源電掣亦已掛上警告告示及被鎖好； ☐ 須確保在密閉空間內有可造成具危害性的事物的內含物的每一喉管或供應管已妥為封閉； ☐ 須確保已對該密閉空間進行空氣測試以確保沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況； ☐ 須確保在經顧及該密閉空間的情況後，該密閉空間已得到足夠的清洗以及充分的散熱和通風，是一個安全的工作場所； ☐ 須確保已在該密閉空間內提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風； ☐ 須確保已採取有效的步驟以防止 — (i) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入該密閉空間；及 (ii) 自由流動的固體或液體湧入該密閉空間； ☐ 須在進入密閉空間內工作前，使用合適的空氣監測設備(防爆式設計)，對密閉空間內的空氣進行以下測試： ☐ 氧氣 ☐ 爆炸下限 ☐ 硫化氫 ☐ 一氧化碳 ☐ 其他：_____； ☐ 並進行連續性的空氣監測，直到所有人離開該密閉空間為止； ☐ 須已制訂適當的緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險，及必須提供足夠而狀況令人滿意的以下器具（並須保持該等器具隨時可供取用）： (a) 認可呼吸器具； (b) 使失去知覺的工人復甦的適當器具； (c) 貯存氧氣或空氣的容器； (d) 安全吊帶及繩索；及 (e) 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器； ☐ 須確保有充足數目並已受訓練的人員組成之緊急救援隊，應隨時準備就緒在意外發生時負責實施緊急程序。所有緊急救援隊員應已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作該些救援裝備的所有知識； ☐ 須向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間的外面協助進行該工作的工人，提供為確保在密閉空間內工作的所有工人的安全及健康而需要的指導、訓練及意見，包括在密閉空間入口當眼處張貼或展示清晰可見的警告告示，指出在密閉空間內存在的指明危險及所須採取的安全預防措施； ☐ 須提供一切所需設備以確保密閉空間內的工人的安全及健康，包括在有需要時提供合適的空氣監測設備(防爆式設計)作連續性的空氣監測； ☐ 須確保只有核准工人才可進入密閉空間或在其內工作； ☐ 須確保委派最少一名「候命人員」駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡； ☐ 須在該密閉空間的入口的顯眼地方展示危險評估報告及許可工作證明書；及 ☐ 當有工人仍逗留在密閉空間內，須確保上述的安全預防措施持續有效。 ☐ 其他安全預防措施：_____
---	--

本人確認在取得安全主任註冊或合資格人士證明書後，就對工人於密閉空間工作時的安全及健康作出危險評估方面有至少一年的相關經驗，並被上述 總承建商 / 分判商 / 東主根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(1) 條委任為合資格人士，對上述密閉空間工作進行危險評估。

此外，本人確認上述評估報告內容是根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》第 5(6) 條的規定對上述密閉空間的工作環境進行評估，並根據該條規定就工人在該密閉空間內工作時的安全及健康方面的措施作出建議，是本人所知事實的全部。

進行上述評估的合資格人士簽署：_____

姓名：_____

日期及時間：_____

簽收危險評估報告

簽收危險評估報告人士簽署：_____

姓名：_____

職位：_____

日期及時間：_____

危險評級表

事故發生可能性 後果嚴重性	不太可能 (1) (雖可想像到， 但可能性極微)	可能 (2) (預計有機會發生的事故)	非常可能 (3) (重複發生的事故)
非常嚴重 (3) 意外引致即時生命危險或嚴重身體受傷 (例如：氣體中毒、缺氧、遇溺)	(3) 中危險性	(6) 高危險性	(9) 高危險性
嚴重 (2) 意外可導致身體受中等程度傷害 (例如：骨折、皮膚潰瘍等)	(2) 低危險性	(4) 中危險性	(6) 高危險性
輕微 (1) 意外引致身體輕微傷害 (例如：塵埃引致眼睛刺痛、咳嗽等)	(1) 低危險性	(2) 低危險性	(3) 中危險性

	高危險性
	中危險性
	低危險性

許可工作證明書

附錄 2

進入密閉空間「許可工作證明書」範本

工作場地：_____

工作內容：_____

總承建商 / 東主：_____

被委任合資格人士姓名：_____

危險評估報告日期及時間：_____

可進入密閉空間的日期及時間：_____年_____月_____日上午 / 下午*_____時_____分

此「許可工作證明書」有效期限至：_____年_____月_____日上午 / 下午*_____時_____分

* 請將不適用刪去

工作人員				
核准工人				
核准工人進入密閉空間內最長可逗留時間：_____小時				
姓名	持有證件編號	證件有效期限	工人簽署	
候命人員				
姓名	接受訓練日期	責任	工人簽署	
		✓ 與密閉空間內的工人保持聯絡，及在緊急情況下召喚協助； ✓ 發生緊急事故時，須向到達的救援人員匯報該次事故的有關詳情； ✓ 儘管發生緊急事故，候命人員亦不應進入該密閉空間。		
在場的救援人員				
姓名	接受緊急救援訓練日期	責任	工人簽署	
		✓ 已熟知緊急救援計劃的詳細資料； ✓ 已熟知如何正確操作所有提供的救援裝備。		

請在適當的□內加上✓

地底喉管工作	
☐ 本密閉空間工作是屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的地底喉管工作，因此承建商 / 東主必須	
☐ 確保任何進入該密閉空間或在其內逗留的人已妥當地：	
(i) 配戴適當的認可呼吸器具；及	
(ii) 配戴適當並與救生繩連接的安全吊帶；	
☐ 使用合適的空氣監測設備(須為防爆式設計)，對密閉空間內的空氣作連續性的監測，直到所有人離開該密閉空間為止；及	
☐ 本密閉空間工作並非屬於《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 9(b) 條所述的地底喉管工作，原因如下：	
_____ _____ _____	
註：上述選擇必須二選一	

隔離措施		
	簽署	日期及時間
☐ 在密閉空間內日常運作已經停止		
☐ 已隔離所有非必要的動力來源(電力 / 機械 / 氣動 / 液壓 / 其他 _____)		
☐ 已完全地關閉或妥為封閉所有連接密閉空間的喉管		
☐ 已密封所有連接著危害性氣體來源的供應喉管末端		
☐ 已隔離非必要的熱源		
☐ 已隔離其他有危險性的來源(請列出 _____)。		
☐ 已將隔離/封閉位置鎖上及加上標籤，以防止未經許可的或意外的開啟		

清洗及通風控制措施		
	簽署	日期及時間
☐ 已就密閉空間進行足夠的清洗 (方法：_____)		
☐ 已清除所有存於密閉空間內的危害性物質		
☐ 已提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風		

請在適當的口內加上✓

空氣測試	
測試日期：_____年____月____日 空氣監測設備型號：_____ 空氣監測設備序列號：_____ 空氣監測設備校準有效期至：_____年____月____日	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
測試位置：_____ 測試時間： 上午 / 下午*____時____分 測試結果： ☐ 氧氣：_____ % ☐ 爆炸下限 (百分比)：_____ % ☐ 硫化氫：_____ ppm ☐ 一氧化碳：_____ ppm ☐ _____	
☐ 經上述空氣測試，本人確定本密閉空間沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況。 空氣測試負責人姓名：_____ 負責人簽署：_____	

請在適當的口內加上✓

進入密閉空間所需的安全預防措施

- ☐ 在該密閉空間內可造成危險的每項機械設備已被截斷電源，而其電源電掣亦已掛上警告告示及被鎖好；
- ☐ 在該密閉空間內有可造成具危害性的事物的內含物的每一喉管或供應管已妥為封閉；
- ☐ 已對該密閉空間進行空氣測試以確保沒有任何具危害性的氣體存在以及並無空氣貧氧情況；
- ☐ 經顧及該密閉空間的情況後，該密閉空間已得到足夠的清洗以及充分的散熱和通風，以確保該密閉空間是一個安全的工作場所；
- ☐ 已在該密閉空間內提供足夠的可供呼吸的空氣及有效的強制通風；
- ☐ 已採取有效的步驟以防止 — (i) 具危害性的氣體、蒸氣、塵埃或煙氣進入該密閉空間；及 (ii) 自由流動的固體或液體湧入該密閉空間；
- ☐ 已制訂適當的緊急程序，以處理密閉空間內可危及工人的任何嚴重和逼切的危險，包括提供足夠而狀況令人滿意的以下器具(並須保持該等器具隨時可供取用)：
 - (a) 認可呼吸器具；
 - (b) 使失去知覺的工人復甦的適當器具；
 - (c) 貯存氧氣或空氣的容器；
 - (d) 安全吊帶及繩索；及
 - (e) 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器；
- ☐ 已確保有充足數目並已受訓練的人員組成之緊急救援隊，並隨時準備就緒在意外發生時負責實施緊急程序。所有緊急救援隊員亦已接受正確而合適之有關緊急救援程序的訓練，其訓練包括緊急救援計劃的詳細資料及如何正確操作該些救援裝備的所有知識；
- ☐ 已向所有在密閉空間內工作或在緊接密閉空間的外面協助進行該工作的工人，提供為確保在密閉空間內工作的所有工人的安全及健康而需要的指導、訓練及意見，包括在密閉空間入口的當眼處張貼或展示清晰可見的警告告示，指出在密閉空間內存在的指明危險及所須採取的安全預防措施；
- ☐ 已提供一切所需設備以確保密閉空間內的工人的安全及健康，包括在有需要時提供合適的空氣監測設備(須為防爆式設計)作連續性的空氣監測；
- ☐ 已確保只有核准工人才可進入密閉空間或在其內工作；
- ☐ 已委派最少一名「候命人員」駐於該密閉空間外，以便可與密閉空間內的工人保持聯絡；
- ☐ 已在該密閉空間的入口的顯眼地方展示危險評估報告及此許可工作證明書；
- ☐ 當有工人仍逗留在密閉空間內，須確保上述的安全預防措施持續有效；
- ☐ 已安排在整段工作期間於密閉空間的出入口拍攝視頻，以監督相關人員已遵從安全預防措施。

請在適當的□內加上✓

已提供的緊急救援器具

- ☐ 認可呼吸器具：_____套
- ☐ 使失去知覺的工人復甦的適當器具：_____套
- ☐ 貯存氧氣或空氣的容器：_____套
- ☐ 安全吊帶及繩索：_____套
- ☐ 使密閉空間內的工人能向身在密閉空間外的人示警的聽覺與視覺警報器：_____套
- ☐ 其他相關緊急救援設備，包括：☐ 三腳架及絞車；☐ _____

- ☐ 已確認上述緊急救援器具數目足夠而狀況令人滿意，並且隨時可供取用。

已提供的防護設備清單

一般設備

- ☐ 強制通風設備：_____套
- ☐ 連續性的空氣監測設備：_____套
- ☐ 對講機（防爆式設計）：_____套
- ☐ 防護屏障：_____套
- ☐ 照明設備：_____套
- ☐ 其他（請列出）：_____

個人防護設備

- ☐ 認可呼吸器具：_____套（不包括供緊急用途）
- ☐ 聽覺與視覺警報器：_____套
- ☐ 防護衣物：_____件
- ☐ 頭、手、腳部防護：_____件
- ☐ 救生繩及吊帶：_____套
- ☐ 眼睛保護：_____套
- ☐ 聽覺保護：_____套
- ☐ 其他（請列出）：_____

東主 / 承建商或其授權代表聲明	
許可工作證明書 本人是上述密閉空間工程的東主 / 承建商 / 其授權代表*，確認已核實上述合資格人士的危險評估報告涵蓋《工廠及工業經營(密閉空間)規例》第 5(2) 條所提述的所有事項；並採取所有需要的安全預防措施，並就此發出本許可工作證明書。 此許可工作證明書的有效日期和時間至： (日期)_____年_____月_____日(時間)上午 / 下午*_____時_____分 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____ * 請將不適用刪去	
簽收許可工作證明書 (由監工或該工作之負責人填寫) 本人已閱讀及明白此工作證內容並須根據許可工作證內指示工作。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____	
完工證明書 (由監工或該工作之負責人填寫) 本人確認上述密閉空間工作已經完成，所有被指派人士、物料和設備已搬離現場，並已警告所有人士該密閉空間已不可以安全進入，就此簽署確認。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____	
註銷許可工作證明書 本人是上述密閉空間工程的東主 / 承建商 / 其授權代表*，現簽署確認註銷是次許可工作證明書。本人明白如要繼續工作，須重新簽發許可工作證明書。 簽署：_____ 姓名：_____ 職位：_____ 日期及時間：_____ * 請將不適用刪去	

1. 在密閉空間工作可能因不同的指明危險而危害到工人的安全及健康，其中包括空氣危害。常見因空氣危害而引致工人喪失知覺或喪失逃生能力的情況包括：(一)可燃性或爆炸性氣體或蒸氣等的濃度超過其爆炸下限(Lower Explosive Limit, LEL)；(二)空氣中有毒或有害物質的濃度超過其職業衛生標準 (Occupational Exposure Limit, OEL) / 「即時危及生命或健康的濃度」(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH, Concentrations)；以及(三)空氣中的氧氣過濃或含量不足。有關在密閉空間常見具危害性氣體/化學品及職業衛生標準的詳細資料，請參閱以下第 11 至 16 段。
2. 可能引致密閉空間內出現空氣危害的例子包括：
 - 密閉空間內發生火警或化學洩漏；
 - 密閉空間的通風或新鮮空氣供應系統出現故障；
 - 密閉空間外發生火災或化學洩漏而可能影響新鮮空氣供應的質素；
 - 因攪動污水、沉積物或淤泥而引致積藏或已溶解的硫化氫等危害性氣體釋放出來及使其在空氣中濃度急速上升；及
 - 在密閉空間內使用具揮發性化學品等。
3. 許多危害性氣體如一氧化碳，均是無色無味。另一方面，有些危害性氣體如硫化氫，在濃度低時可能會有難聞的氣味，但當濃度升高時，氣味卻會因嗅覺疲勞而消失。因此，密閉空間的工人若認為他們能藉氣味可分辨危害性氣體是否存在是非常錯誤及危險的想法。在某些情況下，合資格人士在危險評估會建議連續性或定期性的工作環境監察，工人進入密閉空間工作時應配備可發出聽覺與視覺警號的連續性空氣監測設備，讓他們和候命人員可即時得悉密閉空間內的空氣質素及是否含有危害性氣體而需要儘快撤離現場或安排救援。
4. 空氣監測設備應備有兩個級別的警報設定用以提示工人作出適當的相應行動。第一級警報應視為威脅警告，即表示存在空氣危害的威脅，但工人的處境仍然是安全，應該找出威脅的原因並採取合適的緩解措施。在一般情況下，第二級警報應定為撤離警告，表示空氣危害已達至危險水平而工人應執行緊急程序，並即時撤離。

空氣中易燃或爆炸性物質

5. 易燃或爆炸性物質含量的警報一般可以用爆炸下限(LEL)作設定。第一級爆炸下限警報(威脅警告)應設定為5% LEL；第二級警報(撤離警告)應設定為10% LEL。若易燃或爆炸性物質同時具有有毒／有害的特性，則須以兩者較低的濃度作為設定警報的準則，例如硫化氫須以其毒性的濃度設定警報。

空氣中有毒或有害化學品

6. 如不涉進行地底喉管工作和危險評估報告沒有建議使用認可呼吸器具在密閉空間內工作，應按「職業衛生標準」設定空氣中有毒或有害化學品的警報水平。就此，設定有毒或有害化學品警報水平的基本原則如下：

第一級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL) 的一半 [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 1.5 倍 [¶]]
第二級警報 [§]	職業衛生標準 — 短暫暴露限值 (OEL-STEL) [或職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)的 3 倍 [¶]]

§ 空氣監測設備的警報值應下調至最接近整數。

¶ 只適用於沒有制定職業衛生標準 — 短暫暴露限值的化學品。

7. 在正常情況下，正確地配戴認可呼吸器具可為工人提供良好的保護，免受到空氣危害，但這並不是萬無一失的。當工人使用認可呼吸器具進入密閉空間，謹慎的做法是以有毒或有害化學品的即時危及生命或健康的濃度(IDLH)的一半設定為第一級警報水平，和以其IDLH值為第二級警報水平。以硫化氫為例，其第一級和第二級警報分別可設定為50ppm 和100ppm。
8. 根據《工廠及工業經營條例》，每位東主均有責任在合理切實可行範圍內盡量確保為其在工業經營中僱用的所有的人提供及保持安全和不會危害健康的工作環境。因此，東主應消除或取替空氣危害及/或實施嚴格和穩妥的工程控制措施以盡可能將具危害性氣體的水平降低至IDLH以下，而不應過度依賴個人防護裝備的使用。在採取控制措施層次中，應把使用個人防護裝備視為最後的保障方案，並且是輔助而不是取代有效的工程控制措施和安全工作系統的方法。在極少數的情況下，如無法消除或取替空氣危害，而且採取了強而有力的工程控制措施仍無法將具危害性氣體的水平降低至IDLH以下時，東主應諮詢職業健康專業人員及委任的合資格人士，以檢視該工作情況，並以書面形式建立一套呼吸保護計劃和把它全面地實施。呼吸保護計劃的制

定應包含針對工地的特定工作程序和所需使用呼吸器的要素，並應達致與美國勞工部職業安全與健康管理局 (Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor) 的呼吸保護標準 29 CFR 1910.134 相稱的要求，以確保在這種高風險情況下工作的核准工人的安全和健康。

空氣中的氧氣過濃或含量不足

9. 在正常大氣壓力下，空氣中約有21%為氧氣。空氣中氧氣的百分比減少可導致貧氧的環境，這可令工人窒息，而空氣中氧氣的百分比過高則增加導致火警和爆炸的風險。因此，空氣中氧氣含量(以體積計)的警報應設定為19.5%和22%，以警告工人分別面臨缺乏氧氣或氧氣過濃的環境。每當氧氣含量警報出現時，工人應儘快撤離。

設定空氣監測警報

10. 以下是在密閉空間常見具危害性氣體的警報水平的建議設定值：

工人在沒有使用認可呼吸器具的情況下進入密閉空間	甲烷 (CH ₄)	硫化氫 (H ₂ S)	一氧化碳 (CO)
第 1 級警報	5% LEL	7 ppm	37 ppm
第 2 級警報	10% LEL	15 ppm	75 ppm

在密閉空間常見具危害性氣體及職業安全及衛生標準

11. 爆炸下限 (Lower Explosive Limit, LEL) — 爆炸下限是物質在有火種 (火燄、火花等) 時會產生閃火或爆炸的最低濃度。它是以空氣中蒸氣或氣體的體積百分比表示。
12. 「職業衛生標準」(Occupational Exposure Limit, OEL) 指空氣中個別化學品的濃度。這個濃度是被認為從呼吸途徑暴露於這水平的化學品，絕大部分工人的健康都不致受損害。「職業衛生標準 — 時間加權平均值」(OEL-TWA) 指在每周工作五天、每天工作八小時的情況下，化學品的時間加權平均濃度；在這濃度下，差不多所有工人即使每天暴露於有關化學品之中，健康都不會受損。「職業衛生標準 — 短暫暴露限值」(OEL-STEL) 指個別化學品於 15 分鐘內在空氣中的時間加權平均濃度。有關個別的化學品的「職業衛生標準」可參考勞工處編印的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》。

13. 在「即時危及生命或健康的濃度」(Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH, Concentrations)的情況下，工作環境會對生命產生即時或延遲的威脅，可導致永久性健康損害或影響自行逃生的能力。有關個別化學品的IDLH的水平可以參考中華人民共和國衛生部發佈的「立即威脅生命或健康的濃度」或美國國家職業安全衛生研究所(NIOSH)制定對生命或健康有即時危險的空氣濃度(Immediately Dangerous to Life or Health values)。
14. 硫化氫(Hydrogen Sulphide, H₂S) — 硫化氫是一種可致命的氣體，其獨特的「臭蛋味」在非常低的濃度便可察覺。在濃度超過百萬分之一百(100ppm)時，硫化氫會使嗅覺麻痺。即使在較低的濃度，硫化氫亦可影響嗅覺神經，使工人無法察覺濃度的變化。在化糞池、沙井或污水渠等密閉空間內容易產生和積聚硫化氫。硫化氫較空氣重，因此會積聚在密閉空間內較低位置，例如沙井或渠道的底部。

硫化氫的濃度 (百萬分率, ppm)	影響/暴露限值
少於 1	可察覺到其獨特的「臭蛋味」
10	職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)
15	職業衛生標準 — 短暫暴露限值(OEL-STEL)
50-100	漸漸失去嗅覺、刺激眼睛和呼吸道、吸入可能引致肺水腫而導致死亡。
100	即時危及生命或健康的濃度(IDLH)

15. 一氧化碳(Carbon Monoxide, CO) — 一氧化碳是無色無味及可致命的氣體。在不完全燃燒時會產生一氧化碳，因此在通風不足的工作地點使用電油或柴油發電機或其他以燃料推動的工具時，會容易產生和積聚一氧化碳，亦會消耗空氣中的氧氣。

一氧化碳的濃度 (百萬分率, ppm)	影響/暴露限值
25	職業衛生標準 — 時間加權平均值(OEL-TWA)
350	使人神志不清、軟弱無力及昏迷
1200	即時危及生命或健康的濃度(IDLH)

16. 甲烷 (Methane, CH₄) — 有機物質經多種細菌分解後，通常會產生甲烷。甲

烷是一種無色無味、極度易燃及具爆炸性的氣體，可引致火災及爆炸。在通風不足的地方，積聚的甲烷會置換正常空氣，造成缺氧的環境。常見的密閉空間氣體監測設備並不會直接測量甲烷的濃度，但使用者可透過監測設備顯示的氧氣濃度及爆炸下限判斷是否有甲烷存在。甲烷較空氣輕，因此會聚集在密閉空間的較高位置。



勞工處
職業安全及健康部

附件 8

合資格人士安全訓練課程的考試答題紙

合資格人士安全訓練課程的考試答題紙（第一部分）

課程營辦機構名稱：_____

班別編號 (TRC1): _____

考試卷編號：_____

考試日期：_____

開考時間：_____

考生姓名：_____

分數：_____

給考生的指示

1. 必須在15分鐘內回答10條選擇題。正確回答每條問題可獲10分，及格分數為100分。
2. 在答題紙的適當空格內填上✓號作答。每題只可選擇一個答案，否則將不獲任何分數。
3. 如有修改，請在最後選擇的答案旁簡簽。
4. 試題所指的「法例」是《工廠及工業經營條例》、《職業安全及健康條例》及它們的附屬規例。
5. 試題的用字是以淺白為主，儘量避免使用法例中艱深的字詞。
6. 如有任何疑問，請舉手向考官或監考人員查詢。

問題	答案			
	A	B	C	D
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐

問題	答案			
	A	B	C	D
6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐

請選擇一個適當的空格來表示考生有否使用讀試卷的服務，如果有使用，是否以中文讀卷。

不需要
讀試卷

☐

以中文
讀卷

☐

以中文以外
的語言讀卷

☐

考生簽署：_____

日期：_____

監考員

姓名及簽署：_____

日期：_____

合資格人士安全訓練課程的考試答題紙（第二部分）

課程營辦機構名稱：_____

班別編號 (TRC1): _____

考試卷編號：_____

考試日期：_____

開考時間：_____

考生姓名：_____

分數：_____

給考生的指示

1. 必須在30分鐘內回答20條選擇題。正確回答每條問題可獲5分，及格分數為75分。
2. 在答題紙的適當空格內填上✓號作答。每題只可選擇一個答案，否則將不獲任何分數。
3. 如有修改，請在最後選擇的答案旁簡簽。
4. 試題所指的「法例」是《工廠及工業經營條例》、《職業安全及健康條例》及它們的附屬規例。
5. 試題的用字是以淺白為主，儘量避免使用法例中艱深的字詞。
6. 如有任何疑問，請舉手向考官或監考人員查詢。

問題	答案			
	A	B	C	D
1	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐
6	☐	☐	☐	☐
7	☐	☐	☐	☐
8	☐	☐	☐	☐
9	☐	☐	☐	☐
10	☐	☐	☐	☐

問題	答案			
	A	B	C	D
11	☐	☐	☐	☐
12	☐	☐	☐	☐
13	☐	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐	☐
15	☐	☐	☐	☐
16	☐	☐	☐	☐
17	☐	☐	☐	☐
18	☐	☐	☐	☐
19	☐	☐	☐	☐
20	☐	☐	☐	☐

請選擇一個適當的空格來表示考生有否使用讀試卷的服務，如果有使用，是否以中文讀卷。

不需要
讀試卷

☐

以中文
讀卷

☐

以中文以外
的語言讀卷

☐

考生簽署：_____

日期：_____

監考員

姓名及簽署：_____

日期：_____

附件 9

合資格人士安全訓練課程的實習試評分表

密閉空間作業合資格人士安全訓練課程的

實習試評分表

課程營辦機構名稱：

班別編號：

考試日期：

開考/完成時間：

/

學員姓名：

實習試結果：

合格 / 不合格

考官必須在每項考核項目進行前，向每位學員發出該考核項目的相關指示。

學員必須按考官的指示，在每項考核項目的限時內正確完成以下所有考核項目，才可在實習試取得合格。每位學員進行實習試前，必須預先正確配戴安全吊帶，並保持配戴直至該學員完成實習試。

	考核項目（限時 2 分鐘）		
1	使用隨身動態感應警報器及自攜式認可呼吸器具前，應檢查事項	正確完成	未能正確完成
	A. 檢查隨身動態感應警報器及自攜式認可呼吸器具是否齊備及有否損壞，並向考官講出檢查結果		

	考核項目（限時 2 分鐘）		
2	配戴隨身動態感應警報器	正確完成	未能正確完成
	A. 啟動隨身動態感應警報器		
	B. 檢查隨身動態感應警報器電力是否充滿，並向考官講出檢查結果		
	C. 配戴隨身動態感應警報器		
	D. 關掉隨身動態感應警報器		

考官簽署：

學員簽署：

考核項目（限時 4 分鐘）			
3	配戴自攜式認可呼吸器具前，應處理事項	正確完成	未能正確完成
	A. 進行壓縮空氣氣樽壓力測試(即氣樽餘壓的檢查)，並向考官讀出數值		
	B. 進行高壓漏氣測試(即檢查氣喉是否漏氣)		
	C. 進行呼吸器警笛測試(即檢查警笛的功能)		

考核項目（限時 6 分鐘）			
4	配戴整套認可呼吸器具	正確完成	未能正確完成
	A. 配戴面罩		
	B. 合適調整面罩		
	C. 進行正確低壓測試(即檢查面罩是否漏氣)		
	D. 打開氣樽氣閥門		
	E. 面罩連接至氣樽		
	F. 配戴認可呼吸器具下正常呼吸		
	G. 進行正壓測試(即檢查面罩的正壓)		

考核項目（限時 2 分鐘）			
5	卸除整套認可呼吸器具	正確完成	未能正確完成
	A. 卸除整套認可呼吸器具		
	B. 關閉氣樽氣閥門		

考核項目（限時 4 分鐘）			
6	使用連續性空氣監測設備前，應檢查事項	正確完成	未能正確完成
	A. 連續性空氣監測設備是否齊備，有否損壞，並向考官講出檢查結果		
	B. 啟動連續性空氣監測設備		
	C. 從連續性空氣監測設備讀取試場內氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值，並向考官讀出數值		

考官簽署：_____

學員簽署：_____

	考核項目（限時 2 分鐘）		
7	模擬有危險的情況	正確完成	未能正確完成
	A. 向密實塑膠袋或容器內呼氣數次，模擬貧氧環境。讀取密實塑膠袋或容器內氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值，並向考官讀出		
	B. 關掉連續性空氣監測設備		
	C. 向考官講出一般沙井、豎井及隧道等密閉空間內，需要空氣測試的位置和每個位置所要的時間 (<u>沙井、豎井</u> ：從頂部開始測試，每隔約 1 米，至空間的底部為止每個取樣點取樣數分鐘； <u>隧道</u> ：除了在豎井不同的深度作空氣測試外，亦要橫向深入在隧道內不同的位置作空氣測試，每個取樣點取樣數分鐘)		

考官姓名及簽署：

學員簽署：

監考員姓名及簽署：

附件 10

合資格人士安全訓練課程的實習試考核指示

密閉空間作業合資格人士安全訓練課程

實習試考核指示

給學員的指示：

- 學員必須按考官的指示，在每項考核項目的限時內正確完成以下所有考核項目，才可在實習試取得合格。
 - 每位學員進行實習試前，必須預先正確配戴安全吊帶，並保持配戴直至該學員完成實習試。
 - 如有任何疑問，請舉手向考官或監考人員查詢。
-

1. 檢查隨身動態感應警報器及自攜式認可呼吸器(限時 2 分鐘)

◆ 向考官說出所有設備是否齊備，有沒有損壞

2. 配戴隨身動態感應警報器(限時 2 分鐘)

- ◆ 啟動警報器
- ◆ 檢查警報器電力是否充滿並向考官說出結果
- ◆ 配戴警報器
- ◆ 關掉警報器

3. 配戴自攜式認可呼吸器具前，應處理事項(限時 4 分鐘)

- ◆ 檢查氣樽餘壓，並向考官讀出數值
- ◆ 檢查氣喉是否漏氣
- ◆ 檢查警笛的功能

4. 配戴整套呼吸器具(限時 6 分鐘)

- ◆ 配戴面罩並合適調整
- ◆ 檢查面罩是否漏氣

- ◆ 打開氣樽氣閥門
- ◆ 面罩連接至氣樽，並正常呼吸
- ◆ 檢查面罩的正壓

5. 卸除整套呼吸器具(限時 2 分鐘)

- ◆ 卸除整套呼吸器具並關閉氣樽氣閥門

6. 使用連續性空氣監測設備前檢查(限時 4 分鐘)

- ◆ 檢查空氣監測設備是否齊備，有否損壞，並向考官講出檢查結果
- ◆ 啟動空氣監測設備
- ◆ 讀取試場內氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值，並

向考官讀出

7. 模擬有危險的情況(限時 2 分鐘)

- ◆ 向密實塑膠袋或容器內呼氣數次，模擬貧氧環境。讀取密實塑膠袋或容器內氧氣、一氧化碳、硫化氫及易燃氣體的數值，並向考官讀出各氣體的數值
- ◆ 關掉空氣監測設備
- ◆ 向考官說出一般沙井、豎井及隧道等密閉空間內需要空氣測試的位置和每個位置所要的時間



勞工處
職業安全及健康部