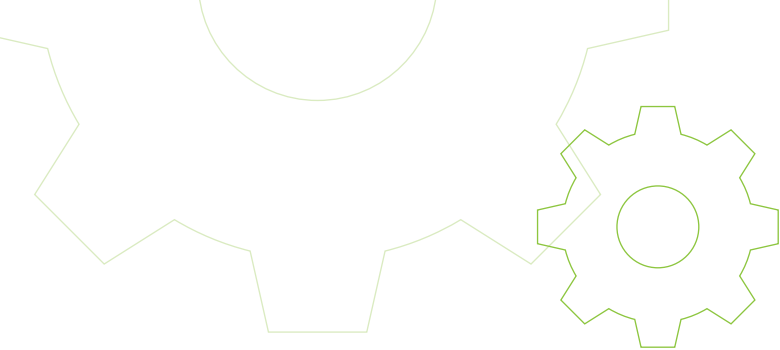


優良作業指引
石油氣車輛
燃料系統維修





免責聲明

對於因或就本手冊所載的任何資料而引起的任何損失或損害，中華人民共和國香港特別行政區政府（「政府」）並不承擔責任。使用者有責任自行評估本手冊所載的一切資料，並宜加以核實，例如參閱原本發佈的版本，以及在根據該等資料行事之前徵詢獨立意見。

鳴謝

本手冊製作過程中，承蒙但不限於下列機構提供意見，特此鳴謝：

- 職業訓練局卓越培訓發展中心（汽車業）
- 皇冠汽車有限公司
- 大昌貿易行汽車服務中心有限公司



目錄

1	簡介	
1.1	目的	1
1.2	目標對象	1
1.3	相關條例、規例和指南	1
2	系統設計	
2.1	石油氣氣化燃料系統	3
2.2	石油氣噴注燃料系統	3
2.3	石油氣車輛種類	4
3	操作及維修保養	
3.1	人員要求	6
3.2	場地要求	7
3.3	維修石油氣車輛燃料系統注意事項	10
3.4	處理石油氣燃料缸注意事項	12
3.5	緊急事故處理	25
4	記錄及文件的處理方法	
4.1	石油氣燃料缸的更換紀錄	26
4.2	石油氣燃料缸的棄置紀錄	26
5	附錄	27

1.1 目的

- (1) 本手冊就石油氣車輛燃料系統維修事宜提供良好操作指引。
- (2) 本手冊就石油氣車輛燃料系統維修的操作涵蓋所需的基本要求及最佳做法。基本要求乃在法例要求下及普遍業界做法所列的指引；而最佳做法則為在本手冊準備當下所參照的一系列業界楷模，以進一步改善及優化石油氣車輛燃料系統的維修。

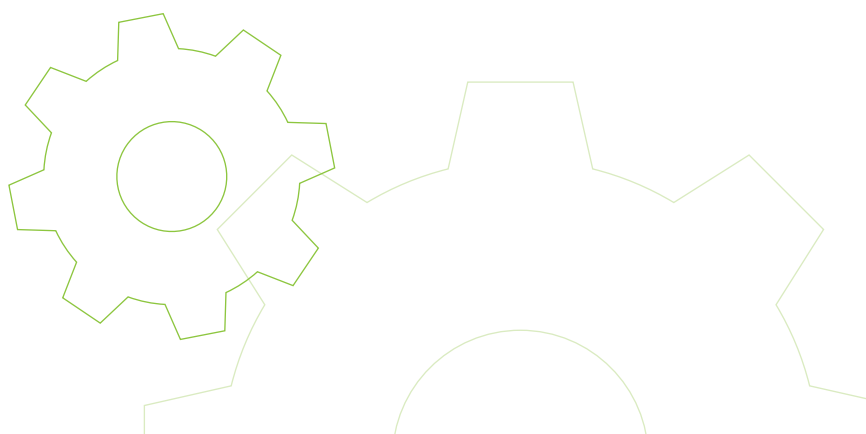
1.2 目標對象

- (1) 本手冊的目標對象為石油氣車輛維修工場的從業員，內容涵蓋氣體安全的相關條例及規定、石油氣車輛燃氣系統的基本設計、石油氣燃氣系統的維修及保養工作（包括一般維修注意事項及更換石油氣燃料缸步驟）、石油氣車輛燃料系統維修工場及保安封條系統須知、石油氣燃料缸的覆檢及棄置石油氣車輛燃料缸的合適方法，以及維修記錄管理系統的建議等。

1.3 相關條例、規例和指南

- (1) 在《氣體安全條例》（第51章）下，與維修石油氣車輛燃料系統相關的法例及法規要求如下：
 - a) 《氣體安全（氣體供應）規例》第51B章第3條：除非已取得建造或使用批准，否則任何人不得建造或使用應具報氣體裝置。
 - b) 《氣體安全（氣體供應）規例》第51B章第6及6A條：使用應具報氣體裝置應先獲得氣體安全監督的批准。
 - c) 《氣體安全（氣體供應）規例》第51B章第6C條及政府憲報第5722公告：應具報氣體裝置的擁有人（擁有人）須聘請勝任人士每年檢查其石油氣儲存裝置，並須依照檢查報告的建議，對石油氣儲存裝置進行必要的矯正工作。擁有人須在完成檢查後起計4星期內，以郵遞、傳真或電郵方式，將本報告副本送交機電工程署氣體安全監督。
 - d) 《氣體安全（氣體供應）規例》第51B章第8(2)條：石油氣車輛的石油氣燃料缸最少每5年須測試及檢查一次，確保容器在使用時安全；容器的測試及檢查應由「第一類勝任人士」擔任，並負責簽發證明書。石油氣車輛的擁有人須在期滿前安排容器進行覆檢。

- e) 《氣體安全（氣體供應）規例》第51B章第16條：只有曾接受適當訓練，並有足夠實際經驗的能勝任的人，才可進行任何石油氣喉管或有關工作。為此，氣體安全監督會評估成功完成石油氣車輛維修訓練課程的車輛維修技工，把他們列作「第六類勝任人士」，以進行石油氣車輛的燃料系統修理及維修工作。
 - f) 《氣體安全（氣體供應公司註冊）規例》（第51E章）第9(1)條：各註冊氣體供應公司在經營其氣體供應公司的業務時，均有責任在合理可行的範圍內，以安全的方式運作，以免公眾遭受不應有的由氣體產生的危險。
- (2) 為使業界清楚了解《氣體安全條例》下的法例及法規要求，機電工程署制定了一系列工作守則及指南供業內人士參考，包括：
- a) 石油氣車輛燃料系統維修工場指引
網址：https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_394/Workshop_Guideline.pdf
 - b) 石油氣車輛燃料系統維修及保養工作守則
網址：https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_393/CoP_LPG_Vehicle_Fuel_System.pdf
 - c) 石油氣車輛燃料缸保安封條系統工作守則
網址：https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_393/Security_Label_System_CoP.pdf
 - d) 石油氣車輛燃料缸覆檢指引
網址：https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_394/gs4_revalidation_guideline_cn.pdf
 - e) 棄置石油氣車輛燃料缸指引
網址：https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_394/Guideline_for_Disposal_of_LPG_Vehicle_Fuel_Tanks.pdf
- (3) 如欲參考詳細法例及法規要求，可參閱《氣體安全條例》（第51章）或已上載機電工程署網站之工作守則及指南。



2 系統設計

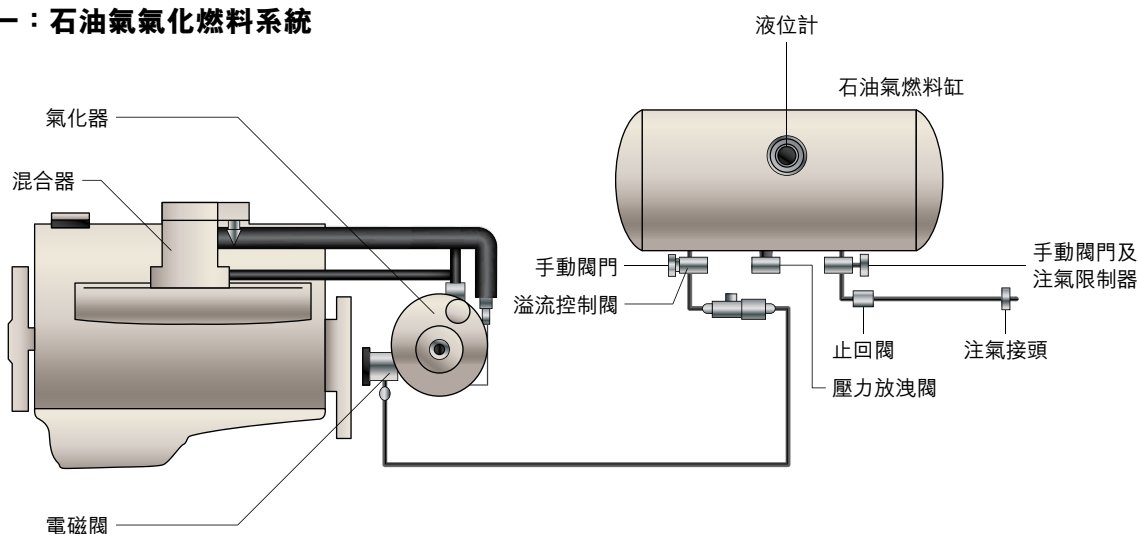


(1) 現時，香港石油氣車輛燃料系統主要分為兩類，即石油氣氣化燃料系統及石油氣噴注燃料系統。

2.1 石油氣氣化燃料系統

(1) 石油氣氣化燃料系統主要具備氣化器，把液態石油氣通過氣化器後變成氣態；氣態的石油氣再按一定比例和空氣混合，形成混合氣以供引擎燃燒。

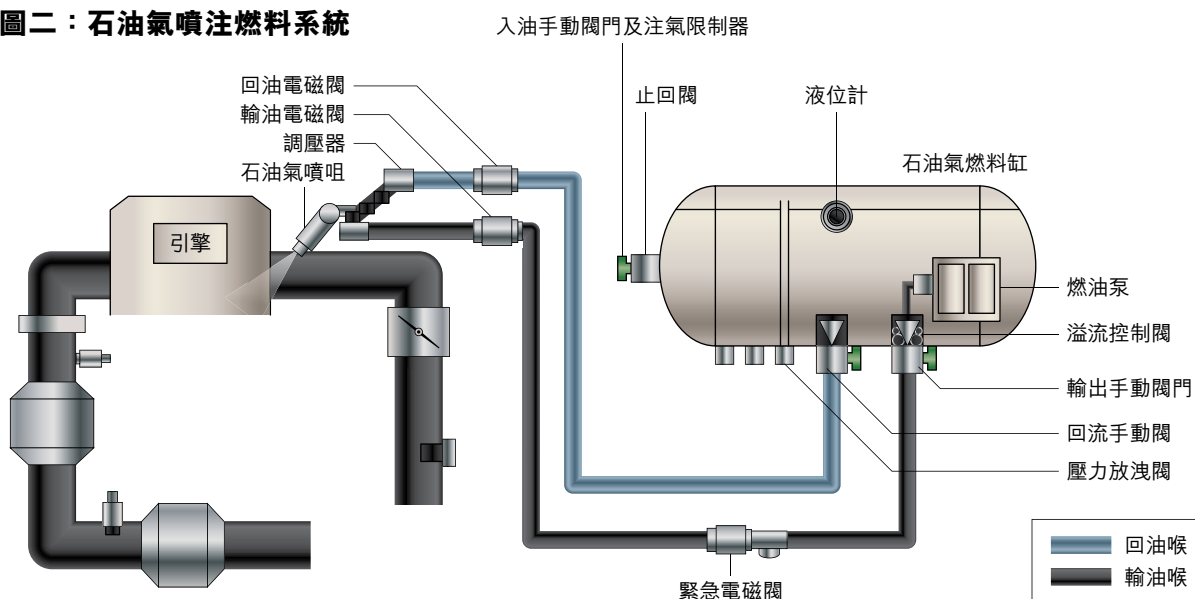
圖一：石油氣氣化燃料系統



2.2 石油氣噴注燃料系統

(1) 石油氣噴注燃料系統不具備氣化器，主要利用內置燃料泵直接供應液化石油氣到引擎以作燃燒。

圖二：石油氣噴注燃料系統

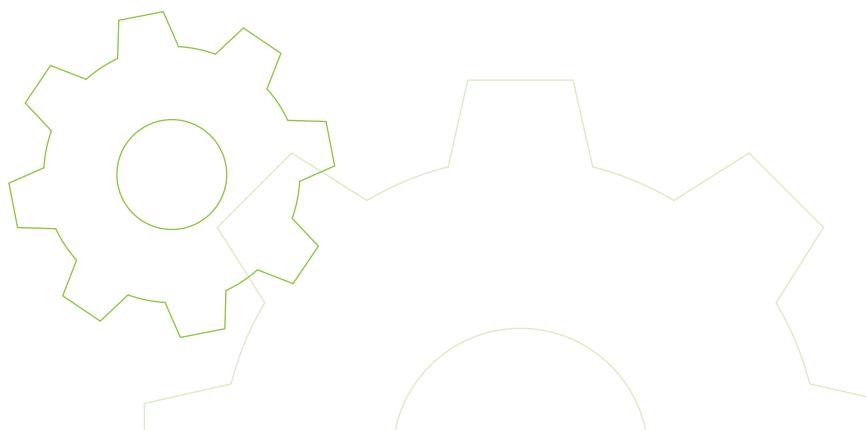


2.3 石油氣車輛種類

- (1) 現時本港道路上行駛的石油氣車輛主要分為的士及小巴，各佔超過18,000及4,500部。所有石油氣車輛均採用上述所介紹的石油氣氣化燃料系統或石油氣噴注燃料系統，詳情及圖片如下：

表一：各類石油氣車輛

石油氣車輛圖片	石油氣車輛簡介
	豐田氣電混合動力的士 • 四座位 • 燃料缸標稱容水量為52.2公升 • 採用石油氣噴注燃料系統 • 具內置燃料泵 
	日產NV200油電混合的士 • 四座位 • 燃料缸標稱容水量為45.5公升 • 採用石油氣氣化燃料系統 • 不具內置燃料泵 
	福特Transit石油氣的士 • 四座位 • 燃料缸標稱容水量為90公升 • 採用石油氣氣化燃料系統 • 不具內置燃料泵 
	日產Cedric五座位的士 • 五座位 • 燃料缸標稱容水量為96公升 • 採用石油氣噴注燃料系統 • 具內置燃料泵 



石油氣車輛圖片



石油氣車輛簡介

豐田Crown四座位的士

- 四座位
- 燃料缸標稱容水量為94.8公升
- 採用石油氣噴注燃料系統
- 具內置燃料泵



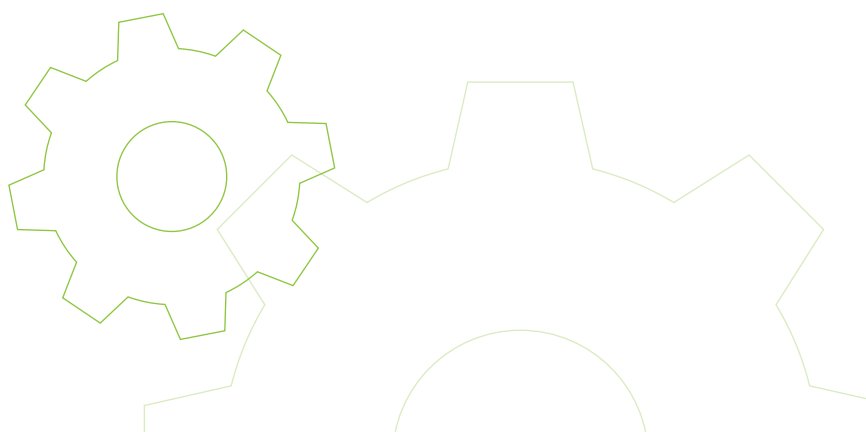
豐田Crown五座位的士

- 五座位
- 燃料缸標稱容水量為95.5公升
- 採用石油氣氣化燃料系統
- 不具內置燃料泵



豐田Coaster石油氣小巴

- 十六/十九座位
- 燃料缸標稱容水量為122公升
- 採用石油氣氣化燃料系統
- 不具內置燃料泵



3 操作及維修保養



3.1 人員要求

3.1.1 基本要求－合資格「第六類勝任人士」

- (1) 任何涉及氣體喉管工程或有關氣體喉管的工程，包括石油氣車輛的燃料缸或其他相關配件的工程，《氣體安全條例》規定必須由能勝任的人或在其監督下方可進行。為此，機電工程署會評估成功完成石油氣車輛維修訓練課程的車輛維修技工，把他們列作「第六類勝任人士」，以進行石油氣車輛燃料系統的修理及維修工作。「第六類勝任人士」可以保養及維修石油氣車輛的石油氣燃料系統，包括 (i) 更換石油氣燃料缸，或 (ii) 為氣化器、管道、調壓器、混合器及相關配件進行保養、修理或更換工作。

- (2) 獲機電工程署批准的「第六類勝任人士」，均修畢職業訓練局所提供的「石油氣汽車維修」課程並接受在職訓練。自2018年5月開始，機電工程署所發出的「第六類勝任人士」證書及證明卡分為「金」及「銀」兩類，有效期為三年，以清楚區分持證的「第六類勝任人士」是否具備資格進行維修及保養包括內置燃料泵的石油氣車輛燃氣系統。持有金卡的「第六類勝任人士」具備維修及保養包括內置燃料泵的石油氣車輛燃氣系統的資格，而持有銀卡的「第六類勝任人士」則只具備維修及保養石油氣車輛的資格，但不包括內置燃料泵的石油氣車輛燃氣系統。「第六類勝任人士」應將證書展示於正在工作的車輛維修工場當眼位置，供石油氣車輛（的士及小巴）負責人及司機識別車輛維修工場有否聘用「第六類勝任人士」。勝任人士如轉換其僱主或通訊地址，須在28天內通知機電工程署氣體安全監督。

圖三：金卡及銀卡的樣本



- (3) 「第六類勝任人士」證書及證明卡有效期為三年。續證人士需要登入機電工程署網站重溫換缸步驟的短片、回顧相關的安全措施、以及作答十條題目。
- (4) 了解更多登記成為「第六類勝任人士」及續證資料，可參閱如下網址：https://www.emsd.gov.hk/tc/gas_safety/lpg_vehicle_scheme/registers/list_of_competent_persons_class_6/index.html

3.1.2 最佳做法－註冊「車輛維修技工」

- (1) 除申請成為獲機電工程署批准的「第六類勝任人士」外，在車輛維修工作方面具備應有資歷及/或經驗的車輛維修技工亦可透過機電工程署車輛維修註冊組的「車輛維修技工自願註冊計劃」註冊成為認可的車輛維修技工，使其資歷及技能得到認同。
- (2) 「車輛維修技工自願註冊計劃」旨在提升本地車輛維修業的水平，登記成為車輛維修技工不單有助公眾人士容易識別註冊車輛維修技工，並會使到車輛維修業的專業形象得以提升。
- (3) 註冊車輛維修技工須擁有適當的訓練及能力去從事所註冊服務類別範圍內的車輛維修工作。此外，註冊車輛維修技工須接受遵守一套行為守則，並受表現監察系統的監察。
- (4) 了解更多登記成為認可車輛維修技工，可參閱如下網址：https://www.emsd.gov.hk/tc/supporting_government_initiatives/registration_scheme_for_vehicle_maintenance/voluntary_for_vehicle_mechanics/index.html

3.2 場地要求

3.2.1 基本要求－申請紅色或藍色「識別標誌」

- (1) 機電工程署於2015年8月開始向石油氣車輛燃料系統維修工場發出識別標誌，識別標誌分紅藍兩款，以區分可儲存之總標稱容水量的石油氣。發出識別標誌是一項行政措施，讓石油氣車輛車主、司機、市民和有關人員更易識別可提供石油氣燃料系統維修服務的車輛維修工場。機電工程署發出條件為：
 - a) 工場內涉及維修、保養或更換石油氣車輛燃料系統或有關配件及更換石油氣燃料缸的工作，須由已獲機電工程署批准的「第六類勝任人士」或在其監督下進行。
 - b) 工場內涉及維修、保養或更換石油氣車輛燃料系統或有關配件及更換石油氣燃料缸的工作，須備有以下設置：
 - 適用於測試洩漏石油氣的手提易燃氣體探測器；
 - 合適的石油氣車輛喉管驅氣設備（如適用）；及
 - 充足的通風條件及防火的通風設備以減低石油氣/空氣混合物積聚至超過低燃點限度的機會。
 - c) 儲存上限

一般而言，石油氣的士的燃料缸總標稱容水量約為95公升，而石油氣小巴約為122公升；至於混能石油氣的士則約為50公升。

獲發紅色識別標誌代表設有獲批准應具報氣體裝置的車輛維修工場，可儲存總標稱容水量超過130公升石油氣（即一般而言，可儲存多於1個石油氣燃料缸）；而獲發藍色標誌代表車輛維修工場不可儲存總標稱容水量超過130公升的石油氣（即一般而言，只可儲存1個石油氣燃料缸）。
- (2) 獲發識別標誌的車輛維修工場應將識別標誌展示於車輛維修工場的當眼位置。如工序涉及石油氣燃料缸結構或缸內外配件（包括更換缸內燃料泵和相關配件、為燃料缸進行氣密測試及為燃料缸進行五年覆檢測試工作等），必須在石油氣燃料缸工場由「第一類勝任人士」或在其監督下進行，不可在其他任何地方（包括任何石油氣車輛燃料系統維修工場）進行這類工作。

申請石油氣車輛燃料系統維修工場識別標誌的方法

(3) 識別標誌分紅藍兩款，申請方法如下：

a) 申請藍色識別標誌

- I) 填妥申請表格，送交或郵寄「香港九龍啟成街3號機電工程署氣體標準事務處氣體安全監督」
網址：https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_1129/Blue_Identification_Sigange_ApplicationForm.pdf
- II) 氣體標準事務處會就遞交的資料進行查閱及認證
- III) 氣體安全督察會聯絡工場擁有人以進行實地視察
- IV) 資料經確認後，氣體標準事務處會就藍色識別標誌的申請結果通知工場擁有人
- V) 如申請成功，氣體安全督察會向該石油氣車輛燃料系統維修工場派發藍色識別標誌，並將該工場名稱列載於機電工程署網頁

圖四：藍色識別標誌樣本



b) 申請紅色識別標誌（應具報氣體裝置）

- I) 填妥申請表格，連同表格戊部所提及的有關文件及訂明費用，送交或郵寄「香港九龍啟成街3號機電工程署氣體標準事務處氣體安全監督」。沒有附上訂明費用的申請不會受理
網址：<https://www.emsd.gov.hk/filemanager/common/forms/en/Form104-a1a45a6.pdf>
- II) 氣體標準事務處會就遞交的資料進行審批及實地視察
- III) 如遞交資料符合安全規格及指引要求，氣體標準事務處將發出應具報氣體裝置建造許可
- IV) 建造應具報氣體裝置時，工場擁有人必須按照建造許可圖則施工
- V) 施工完成後工場擁有人需向氣體標準事務處申請使用許可，並繳交相關費用
- VI) 氣體標準事務處會就遞交的資料進行審批及實地視察
- VII) 氣體標準事務處會就應具報氣體裝置使用許可及紅色識別標誌的申請結果通知工場擁有人
- VIII) 如申請成功，氣體安全督察會為該石油氣車輛燃料系統維修工場派發紅色識別標誌，並將該工場名稱列載於機電工程署網頁
- IX) 工場擁有人必須依照法例為其應具報氣體裝置進行年檢，並在年檢後四星期內把報告副本送交或郵寄「香港九龍啟成街3號機電工程署氣體標準事務處氣體安全監督」

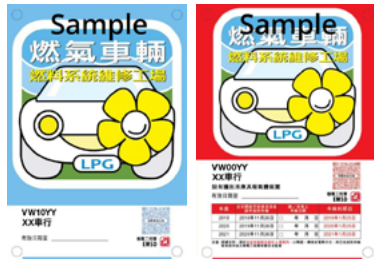
圖五：紅色識別標誌樣本



3.2.2 最佳做法－註冊成為「車輛維修工場自願註冊計劃」下合資格車輛維修工場

- (1) 除申請石油氣車輛燃料系統維修工場識別標誌外，石油氣車輛燃料系統維修工場亦可以在「車輛維修工場自願註冊計劃」下註冊成為合資格車輛維修工場，以進一步提升車輛維修業的服務水平、專業形象和競爭力。
- (2) 註冊的車輛維修工場須承諾經營的質素不低於《車輛維修工場實務指引》在技術、環保、安全、員工培訓、服務和文件紀錄等方面的要求。此外，註冊工場須聘用註冊車輛維修技工和設有牢固上蓋的工作車位，以及接受計劃下的投訴處理機制和決定。
- (3) 成功註冊的工場除了可展示計劃所頒發的證書和標誌，用以識別服務質素已達相關水平，從而吸引顧客外，有關註冊工場和技工日後過渡至強制性註冊制度，將會更加方便。
- (4) 了解更多註冊成為合資格車輛維修工場，可參閱如下網址：https://www.emsd.gov.hk/tc/supporting_government_initiatives/registration_scheme_for_vehicle_maintenance/voluntary_for_vehicle_maintenance_workshops/index.html

3.2.3 人員及場地要求小結

	基本要求	最佳做法
維修人員	1. 申請成為獲機電工程署批准的「第六類勝任人士」(CP6) 	1. 申請成為獲機電工程署批准的「第六類勝任人士」(CP6) 2. 在「車輛維修技工自願註冊計劃」下註冊成為認可的車輛維修技工 (RVM) 
維修場地	1. 申請石油氣車輛燃料系統維修工場識別標誌 (紅色或藍色) (LPGVMW) 	1. 申請石油氣車輛燃料系統維修工場識別標誌 (紅色或藍色) (LPGVMW) 2. 註冊成為「車輛維修工場自願註冊計劃」下合資格車輛維修工場 

3.3 維修石油氣車輛燃料系統注意事項

3.3.1 基本要求

- (1) 石油氣車輛使用之燃料「石油氣」是一種極度易燃的氣體，除必須於合格的石油氣車輛燃料系統維修工場進行維修外，亦須嚴格執行工場的守則及有關條例，以免產生火警甚至爆炸的危機。
- (2) 由於進口香港的石油氣車輛來自不同的製造商，因此維修工序不盡相同。維修時應留意以下數點，以免產生危險。

a) 避免或減少產生不必要的火花

火花為構成燃燒的其中一個主要環節，故此維修過程應避免或減少產生不必要的火花，例如：

- 不可利用火咀在引擎外檢查點火系統
- 不可開啟車上大耗電的電器系統（如發熱線及大燈等）而同時接駁或分離電池線
- 不可利用電線產生火花以測試電路是否通電
- 其他類似情況

b) 無法避免或減少之火花

在某些正常情況下，無法避免火花產生，例如：

- 引擎起動時，起動機及發電機或會產生火花
- 接駁電池線時因車輛有持續微量耗電（如電鐘）而產生小量火花
- 其他類似情況

在以上或類似情況下，應先對可能產生火花的地點或附近範圍進行石油氣洩漏探測，如無洩漏方能進行有關之動作。

c) 嚴禁洩放燃料

燃料為構成燃燒的另一個主要環節，故此維修過程嚴禁隨意開放喉管，分離組件洩放燃料，如情況許可應採取有效消氣程序。

d) 對不清晰及不肯定的情況及環境之處理

應假設以最壞打算處理，例如：

- 他人即使聲稱已完成消氣程序；除工作者親自目睹消氣過程完整，否則應自行重新消氣
- 車輛進入工場維修，不論維修項目為何，亦應先對車輛進行整體石油氣試漏
- 其他類似情況

以上各項或未能包括所有之情況，工作者應理性考慮及謹慎進行有關工作，以保障個人及公眾安全。

(3) 在維修石油氣車輛燃氣系統時，需注意以下基本安全事項。

- 石油氣車輛燃氣系統維修及保養的工作，須由「第六類勝任人士」進行
- 進行維修及保養工作時，須穿着合適的保護衣物
- 進行石油氣燃氣系統維修及保養工作時，須備有合適的工具及在安全的環境下進行
- 如懷疑車輛正在洩漏石油氣，便不應把車輛送往室內，應盡量把車輛放置於空曠的地方，讓洩漏的石油氣安全地散發，並在安全的情況下，關上石油氣燃料缸的輸出總制
- 如石油氣的洩漏未能安全地控制，應立即通知消防處

(4) 除了需要注意以上的基本安全事項外，亦需留意以下維修及保養項目

- 石油氣燃氣系統維修及保養工作，應根據製造商建議的方法及指定時間內進行，以確保燃氣系統的正常運作
- 石油氣車輛的燃料缸須最少每五年由「第一類勝任人士」進行測試及檢驗
- 石油氣燃氣系統使用的高壓及低壓膠喉，須定期由「第六類勝任人士」檢查其狀況，以確定應否繼續使用。如需更換，必須使用符合原廠製造商規格（包括設計及運作壓力、適合石油氣使用等）的膠喉
- 除以上基本的維修注意事項外，每次當「第六類勝任人士」為車輛燃料系統進行維修或更換石油氣燃料缸時，需要進行下列檢查試驗項目（附錄一）。若發現任何漏氣的地方，必須加以修妥，並重新試驗

3.3.2 維修石油氣車輛燃料系統小結

3.3.3 最佳做法

(1) 除以上每次為石油氣車輛燃料系統進行維修或更換石油氣燃料缸時所需進行的基本檢查及試驗項目外，「第六類勝任人士」亦應按照車輛製造商建議所指定的期間進行下列額外的檢查及更換（下表三）項目，以確保石油氣車輛運行時的氣體安全。

表三：石油氣車輛檢查/清潔時間表

行駛公里數目/時間	檢查/清潔/更換
每二千五百公里	檢查燃料軟喉是否洩漏
每一萬公里	檢查和調校怠速混合比
每三個月	排放氣化器的焦油
每十萬公里	更換氣化器的怠速燃油過濾器
每十萬公里	檢查空氣控制閥是否運作正常
	檢查石油氣噴咀是否阻塞
	檢查及清潔混合器
每五年	更換入氣軟喉

3.4 處理石油氣燃料缸注意事項

3.4.1 更換石油氣燃料缸步驟

石油氣燃料缸之基本結構

- (1) 石油氣燃料缸的主要功能用於儲存液化石油氣，裝有止回閥、輸入總掣和安全閥、輸出總掣和超流閥、石油氣存量指示計、過濾器及緊急電磁閥等多項附件。在石油氣燃料缸內更裝有防止過度充氣閥。石油氣燃料缸之前方還有一塊保護板裝置，而充氣咀可避免石油氣在充氣時的洩漏。

圖六：石油氣燃料缸基本結構



燃料供應系統維修程序

- (2) 當拆卸石油氣燃料供應系統組件時（如燃料缸、蒸發器、電磁閥及氣化器等），若不經適當處理，可能因燃料流出至造成火災。因此在維修或拆卸上述組件前，必須將喉管內的液態及氣態燃料以安全的方式完全清除，而常用的方法是藉消氣或推氣程序清除，將喉管內的燃料利用引擎運轉燃燒殆盡（不具備內置燃料泵的石油氣車輛做法），或利用氮氣及推氣工具把喉管內的燃料推回石油氣燃料缸中（具備內置燃料泵的石油氣車輛做法）。

消氣程序（不具備內置燃料泵的石油氣車）

- (3) 正確的消氣程序如下：
- I) 關緊石油氣燃料缸的輸出及輸入閥
 - II) 開啟於儀錶板的石油氣開關掣
 - III) 發動引擎後加速至約二千轉，待引擎運轉至自行熄火（需時約數分鐘）
 - IV) 重覆發動引擎數次以確保喉管內燃料完全清除
 - V) 關上點火匙掣
 - VI) 關閉石油氣開關掣
 - VII) 檢查無大電量電器系統啟動，如有必須先將之關閉
 - VIII) 以石油氣探測器探測電池及附近區域沒有石油氣，如有立即根查及截斷氣體洩漏來源
 - IX) 拆離電池的負極線

注意：如引擎未能起動或運轉時間過短不能視為已完成正常的消氣程序。

推氣程序 (具備內置燃料泵的石油氣車)

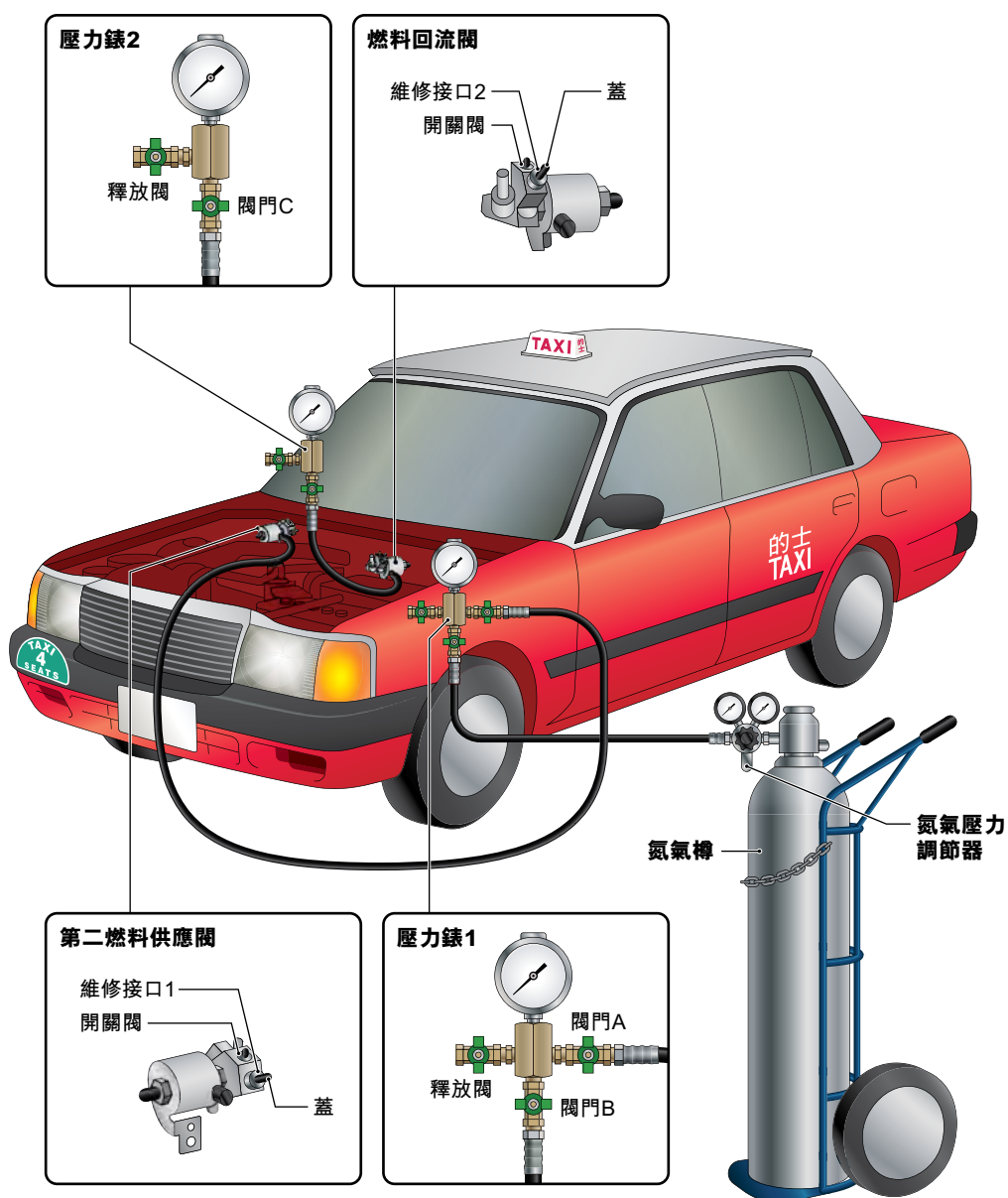
(4) 推氣程序是利用氮氣及推氣工具把喉管內的燃料推回石油氣燃料缸中，其過程須注意以下事項。

- 不可使用氮氣壓力高於2.6MPa進行推氣
- 燃料缸溫度應在40℃以下
- 當燃料缸的石油氣在壓力高時，需要進行2次推氣
- 當使用氮氣把燃料喉管的石油氣推回燃料缸時，請跟從下列程序以確保氮氣不會進入燃料缸
- 請展示警告字句於車頂上，提醒他人「高壓氣體在使用中，請勿觸摸！」

(5) 正確的推氣程序如下：

a) 接駁氮氣套件及推氣工具

圖七：接駁氮氣套件及推氣工具方法



- I) 連接壓力錶1至氮氣壓力調節器
- II) 連接壓力錶1至第二燃料供應閥的維修接口1

注意：壓力錶1的所有閥門必須關閉

- III) 連接壓力錶2至燃料回流閥的維修接口2

注意：壓力錶2的所有閥門必須關閉

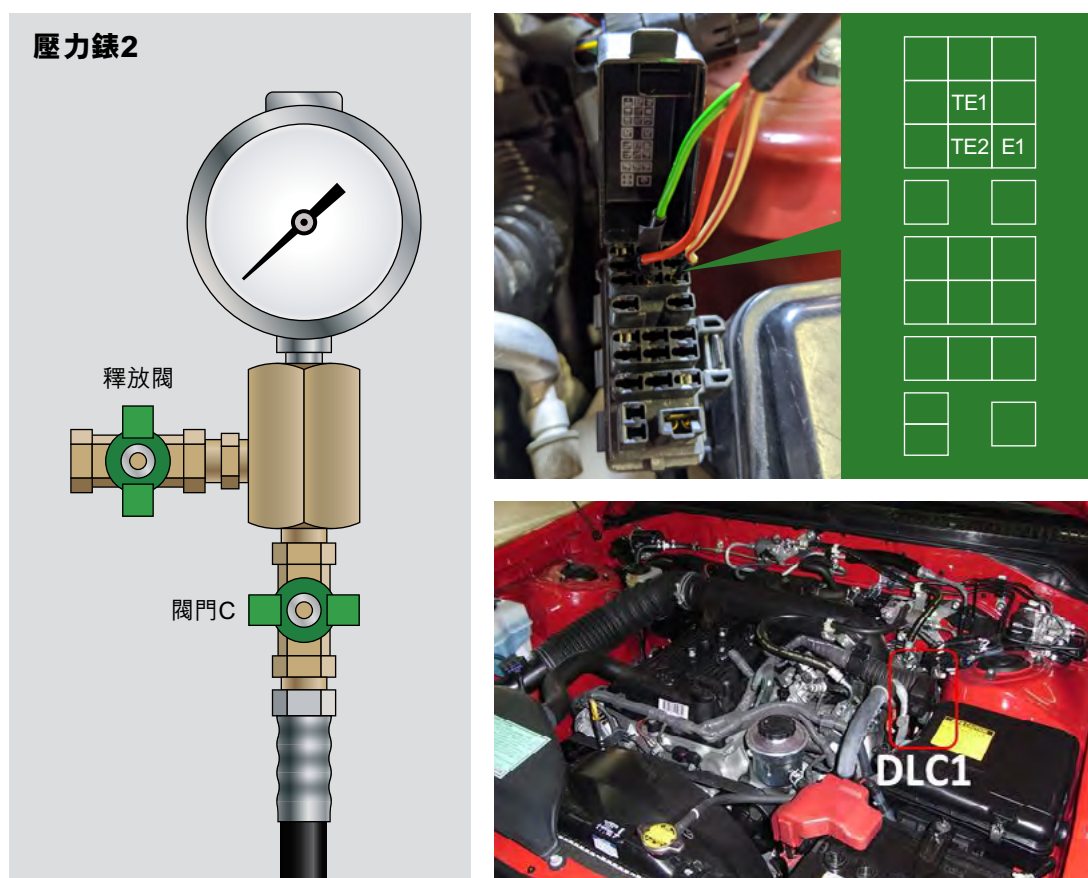
b) 檢查燃料缸的石油氣壓力

- I) 使用點火匙掣轉動引擎，把燃料缸和燃料喉管的石油氣壓力平衡
- II) 拔掉第二燃料供應閥的電線接頭
- III) 使用檢查連接線把DLC1檢查盒內的TE1、TE2和E2（見下圖）的接線位連接一起
- IV) 開啓燃料回流閥的開關閥約四分之一至半轉（6mm六角螺絲）

注意：使用驗水檢查確定壓力錶2與燃料回流閥的維修接口2的連接位置沒有石油氣漏出

- V) 轉動點火匙掣至ON位置
- VI) 開啓壓力錶2的閥門C及確定石油氣壓力低於0.61MPa
- VII) 完全關閉燃料缸上兩個紅色的輸出開關閥和燃料回流開關閥
- VIII) 關掉點火匙掣

圖八：連接線接駁方法



c) 推燃料回流喉管內的石油氣回燃料缸

l) 氮氣注入燃料回流喉管

i) 根據燃料缸內的石油氣壓力，決定注入氮氣的壓力和次數

燃料缸內的石油氣壓力 (MPa)	注入氮氣的壓力 (MPa)	
	第一次工序	第二次工序
0.00	0.8	
0.10	1.1	
0.20	1.4	
0.30	1.7	
0.40	2.0	
0.50	2.2	
0.60	2.5	
0.70	2.6	1.3
0.80	▲	1.6
0.90	▲	2.0
1.00	▲	2.4
1.10	▲	2.6
1.20	▲	▲
1.30	▲	▲

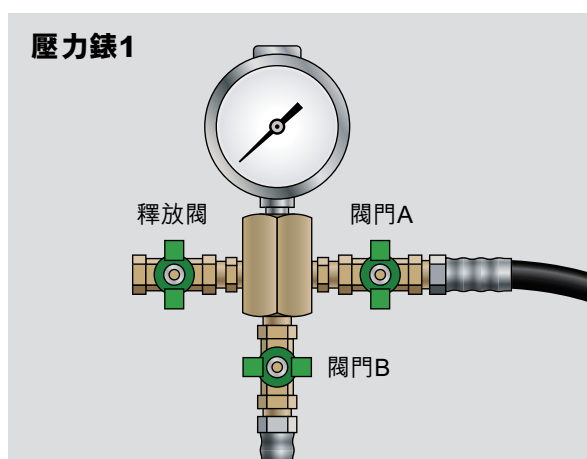
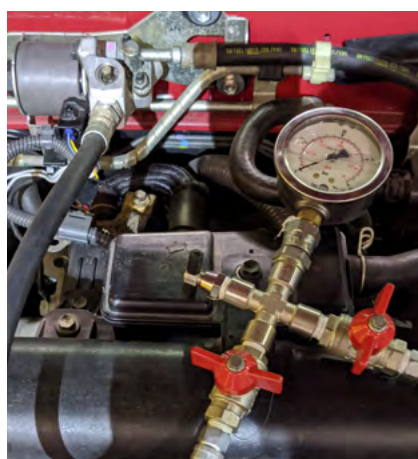
ii) 使用氮氣壓力調節器，調較所需要的氣壓

iii) 完全開啓壓力錶1的閥門A和閥門B，把氮氣注入喉管

注意：使用鹼水檢查確定，壓力錶1與第二燃料供應閥的維修接口1的連接位置沒有石油氣漏出

iv) 當注入的氮氣已到達所需要的氣壓時，完全關閉壓力錶1的閥門A

圖九：壓力錶閥門示意圖



II) 推燃料回流喉管內的石油氣回燃料缸

- i) 開啓第二燃料供應閥的開關閥約四分之一至半轉（6mm六角螺絲）

注意：使用鹼水檢查確定，壓力錶1與第二燃料供應閥的維修接口1的連接位置沒有石油氣漏出

- ii) 轉動點火匙掣至ON位置
iii) 開啓燃料缸的燃料回流開關閥約5秒後，完全關閉燃料回流開關閥

III) 第二次推燃料回流喉管內的石油氣回燃料缸（如需要）：

- i) 關閉第二燃料供應閥的開關閥（6mm六角螺絲）
ii) 確定壓力錶1的閥門A已完全關閉
iii) 使用氮氣壓力調節器，調較所需要的氣壓
iv) 開啓壓力錶1的閥門A，把氮氣注入喉管

注意：使用鹼水檢查確定，壓力錶1與第二燃料供應閥的維修接口1的連接位置沒有石油氣漏出

- v) 當注入的氮氣已到達所需要的氣壓時，完全關閉壓力錶1的閥門A
vi) 開啓第二燃料供應閥的開關閥約四分之一至半轉（6mm六角螺絲）

注意：使用鹼水檢查確定，壓力錶1與第二燃料供應閥的維修接口1的連接位置沒有石油氣漏出

- vii) 開啓燃料缸的燃料回流開關閥約5秒後，完全關閉燃料回流開關閥

d) 推燃料輸出喉管內的石油氣回燃料缸

I) 氮氣注入燃料輸出喉管

- i) 根據燃料缸內的石油氣壓力，決定注入氮氣的壓力和次數

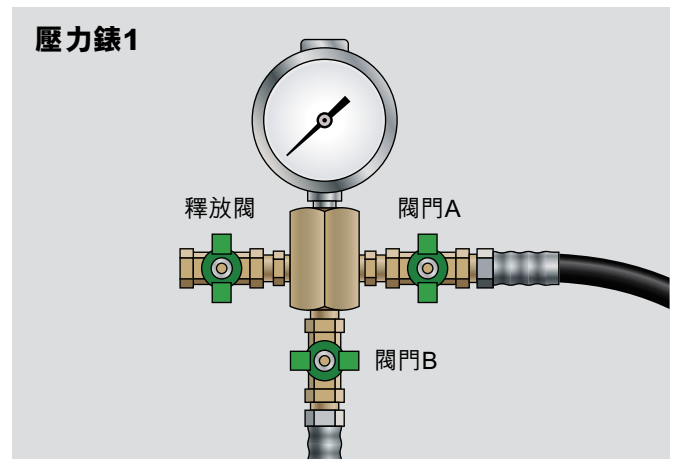
燃料缸內的石油氣壓力 (MPa)	注入氮氣的壓力 (MPa)	
	第一次工序	第二次工序
0.00	2.1	
0.10	2.2	
0.20	2.4	
0.30	2.5	
0.40	2.6	1.7
0.50	▲	2.0
0.60	▲	2.2
0.70	▲	2.4
0.80	▲	2.6
0.90	▲	▲
1.00	▲	▲

- ii) 確定第二燃料供應閥的電線接頭已拔掉
- iii) 確定點火匙掣已在ON位置
- iv) 確定DLC1檢查盒的TE1、TE2和E2的接線位已使用檢查連接線連接一起
- v) 使用氮氣壓力調節器，調較所需要的氣壓
- vi) 完全開啓壓力錶1的閥門A和閥門B，把氮氣注入喉管

注意：使用鹼水檢查確定，壓力錶1與第二燃料供應閥的維修接口1的連接位置沒有石油氣漏出

- vii) 當注入的氮氣已到達所需要的氣壓時，完全關閉壓力錶1的閥門A
- viii) 裝回第二燃料供應閥的電線接頭

圖十：壓力錶閥門示意圖



- II) 推燃料輸出喉管內的石油氣回燃料缸
 - i) 開啓燃料缸的燃料輸出開關閥約5秒後，完全關閉燃料輸出開關閥
- III) 第二次推燃料輸出喉管內的石油氣回燃料缸（如需要）
 - i) 關閉壓力錶1的閥門A

注意：保持第二燃料供應閥的開關閥（6mm六角螺絲）在開啓狀態

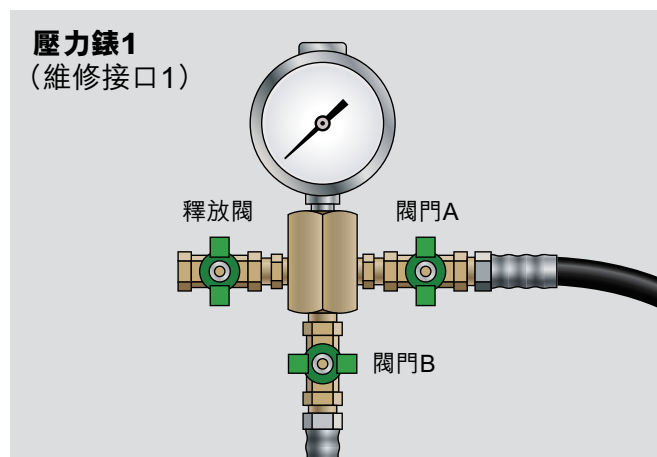
- ii) 使用氮氣壓力調節器，調較所需要的氣壓
- iii) 完全開啓壓力錶1的閥門A和閥門B，把氮氣注入喉管

注意：使用鹼水檢查確定，壓力錶1與第二燃料供應閥的維修接口1的連接位置沒有石油氣漏出

- iv) 當注入的氮氣已到達所需要的氣壓時，完全關閉壓力錶1的閥門A

- v) 開啓燃料缸的燃料輸出開關閥約5秒後，完全關閉燃料輸出開關閥

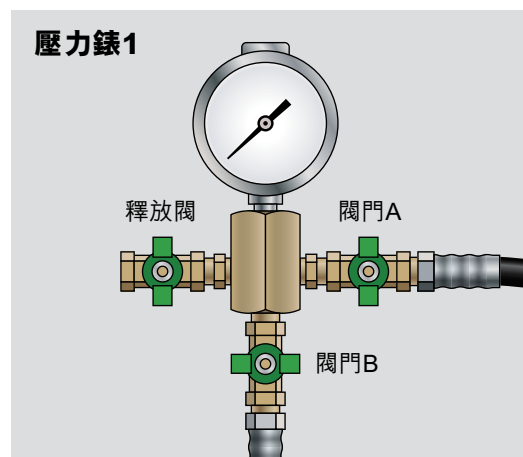
圖十一：壓力錶閥門示意圖



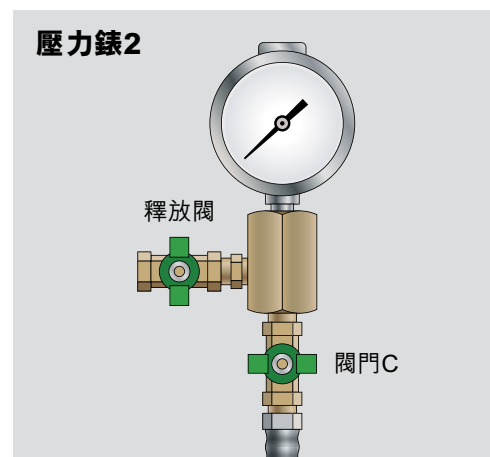
IV) 釋放氮氣

- i) 完全關閉氮氣樽的壓力調節器
- ii) 開啓壓力錶1的釋放閥
- iii) 開啓燃料回流閥的開關閥（6mm六角螺絲）釋放氮氣
- iv) 開啓壓力錶2的釋放閥
- v) 完全關閉壓力錶1的釋放閥、壓力錶2的釋放閥、燃料回流閥和第二燃料供應閥的開關閥（6mm六角螺絲）
- vi) 轉動點火匙掣至OFF位置
- vii) 拔掉DLC1檢查盒的檢查連接線
- viii) 拆除氮氣工具
- ix) 拆除電池負極接線
- x) 開始維修工作

圖十二：壓力錶閥門示意圖



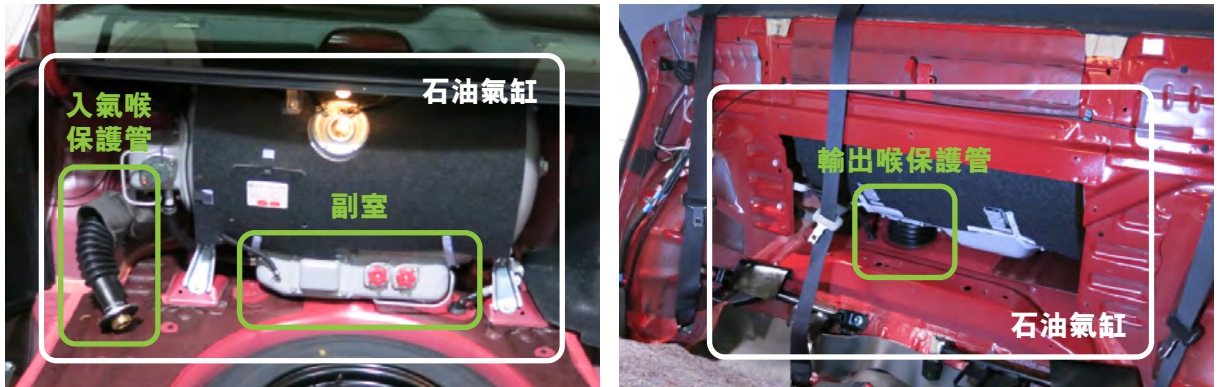
圖十三：壓力錶閥門示意圖



石油氣燃料缸拆卸步驟

- (6) 為確保安全，在調校或維修石油氣車輛時，必須在良好通風及沒有火焰產生的特定工場下進行，同時維修人員必須將身上有可能產生火花之電器用品關掉，而盡可能穿著不會產生靜電的衣物。

圖十四：石油氣燃料缸配件圖



- (7) 石油氣燃料缸拆卸步驟如下：

圖十五：石油氣燃料缸拆卸步驟



- | | |
|--------------|-------------------------|
| I) 消除喉管內的石油氣 | VI) 拆除入油喉與車身之連接螺絲 |
| II) 拆除行李箱蓋 | VII) 拔離石油氣燃料缸油錶及電磁閥電線插頭 |
| III) 拆除後座位 | |
| IV) 拆除座位後擋板 | |
| V) 拆除保護擋板 | |



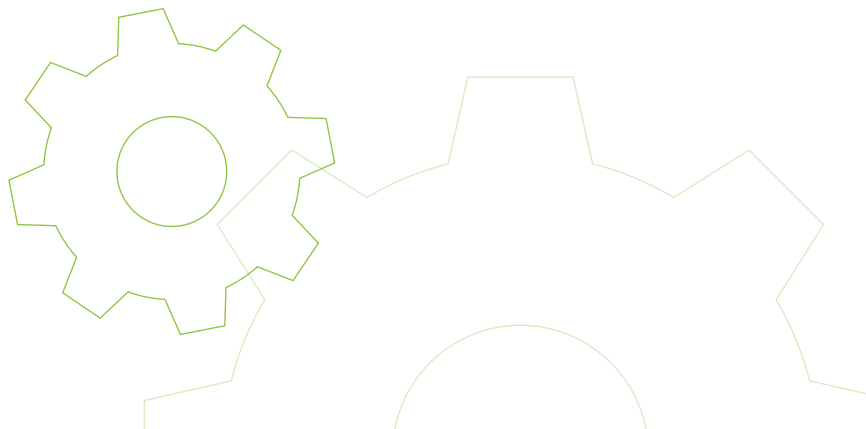
- | | |
|-----------------|---------------------|
| X) 拆除石油氣燃料缸固定螺絲 | VIII) 拆除缸底輸出喉之保護膠管 |
| | IX) 拆離輸出鋼喉（將兩面喉咀封好） |



- | |
|---------------------------|
| XI) 將石油氣燃料缸向後搬移（小心刮傷尾箱地台） |
| XII) 使用吊機將氣缸吊出 |

石油氣燃料缸安裝步驟

- I) 將石油氣燃料缸安放回原本位置，並以螺絲暫時定位
- II) 裝回缸底之輸出鋼喉
- III) 輸出油喉洩漏測試程序：
 - i) 接駁石油氣電磁閥電線插頭，將輸出活門慢慢開啟1/4轉（若過急全開啟輸出活門，可引致緊急終止燃料閥起動，在此情況下，可將活門全關閉重新慢慢開啟）
 - ii) 接駁回電池負極線
 - iii) 開啟液化石油氣電掣
 - iv) 起動引擎，並隨即熄火
 - v) 使用石油氣洩漏探測器測試輸出喉管接駁位置
 - vi) 再次發動引擎，重覆測試（在引擎運轉情況下）輸出喉管接駁位置沒有洩漏
 - vii) 測試完畢後，關掉引擎（熄火）
- IV) 裝回輸出喉保護管於石油氣燃料缸副室上
- V) 上緊石油氣燃料缸定位座螺絲
- VI) 重裝入油喉及保護管於車身上
- VII) 裝回石油氣燃料缸保護擋板
- VIII) 裝回其他附屬組件



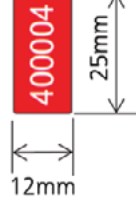
3.4.2 石油氣車輛燃料缸保安封條系統

- (1) 石油氣車輛燃料缸保安封條系統旨在確保燃料缸的覆檢或更換缸內外配件的工序只是由註冊氣體供應公司聘請或僱用的勝任人士在該公司的石油氣燃料缸工場內進行。所有「設有內置燃料泵」的燃料缸均已貼上保安封條。

保安封條簡介

- (2) 保安封條分為兩類：

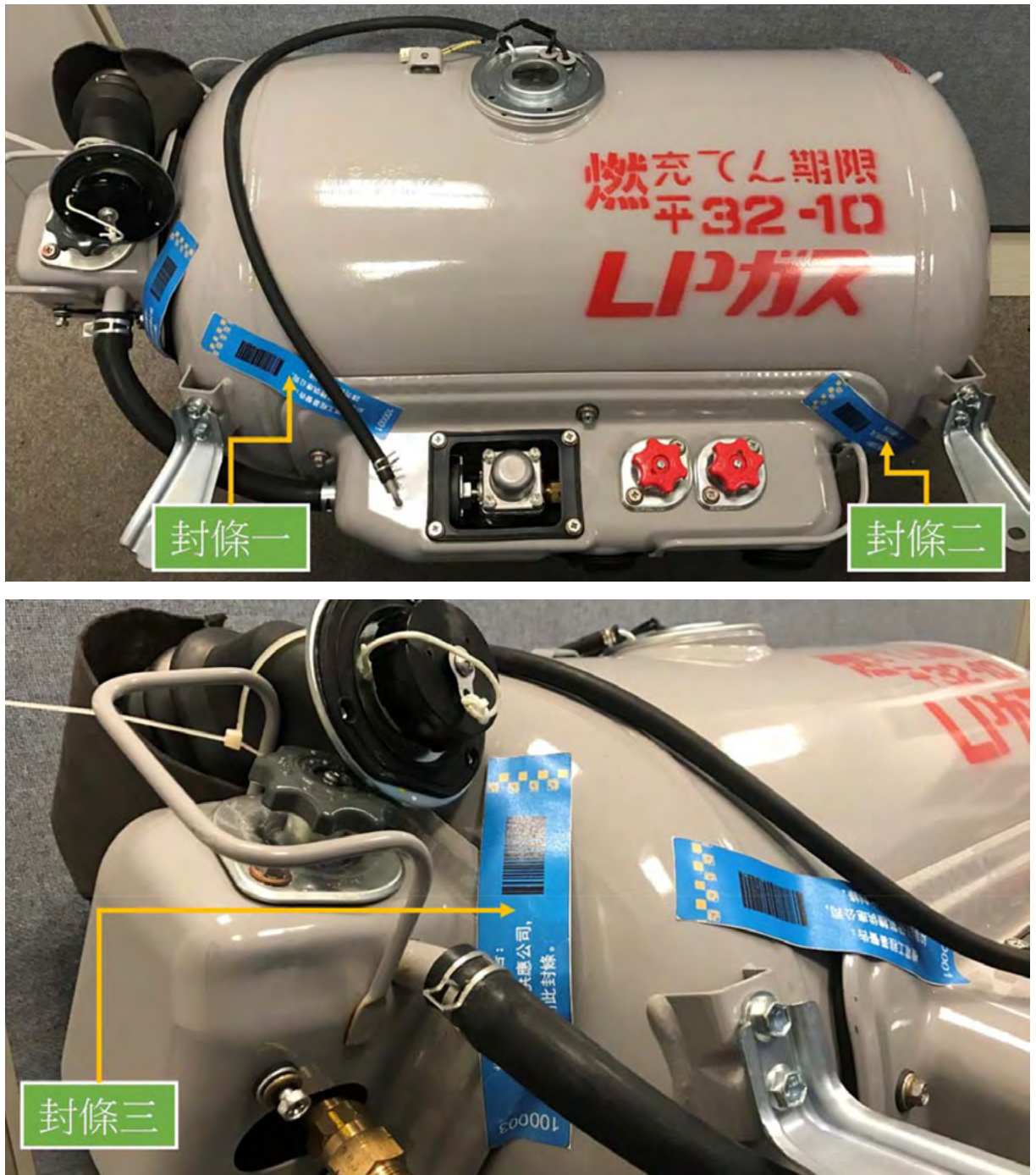
圖十六：燃料缸保安封條樣式及張貼位置

a) 藍色保安封條 (由氣體標準事務處或石油氣車輛進口商貼上)	
- 封條一 - 封條二 - 封條三	
b) 紅色保安封條 (由註冊氣體供應公司在石油氣燃料缸工場內貼上)	
- 封條一 - 封條二 - 封條三	
封條四	
封條五	

- (3) 在保安封條系統實施初期，氣體標準事務處為所有石油氣車輛的燃料缸貼上藍色保安封條，以防止燃料缸在下次覆檢或更換缸內外配件前有人非法更換缸內外的配件。石油氣車輛進口商亦會為新進口的石油氣車輛的燃料缸貼上藍色保安封條。

- (4) 在覆檢或更換缸內外配件後，註冊氣體供應公司則會在石油氣燃料缸工場內為燃料缸貼上紅色保安封條。

圖十七：藍色保安封條（由氣體標準事務處或石油氣車輛進口商貼上）



圖十八：紅色保安封條（由註冊氣體供應公司在石油氣燃料缸工場內貼上）



石油氣車輛燃料系統維修工場注意事項

- (5) 保安封條上皆印有警告字樣、封條編號、防偽鐳射標籤，並設有多項防偽特徵。除石油氣燃料缸工場的註冊氣體供應公司外，任何人士不得撕下保安封條。
- (6) 氣體標準事務處會定期或不定期巡查石油氣車輛燃料系統維修工場、石油氣燃料缸工場、石油氣加氣站及石油氣車輛進口商的工場，以檢視保安封條是否保持完整。氣體標準事務處亦會派員到運輸署轄下的政府車輛驗車中心，在車輛年檢時檢查保安封條是否完整。如果發現保安封條有受損，氣體標準事務處會根據《氣體安全條例》(第51章)第13(1)條的規定，即時發出「敦促改善通知書」給登記車主。若車輛司機不是登記車主，氣體標準事務處會以書面方式知會車輛司機，並隨後以掛號郵遞方式將「敦促改善通知書」發給登記車主。氣體標準事務處亦會同時通知運輸署已向有關車輛車主發出「敦促改善通知書」。運輸署驗車主任在接獲通知後，會評定該車輛年檢不合格。同時，氣體標準事務處會根據《氣體安全條例》(第51章)展開調查，有需要時會提出檢控。

3.4.3 石油氣車輛燃料缸5年覆檢要求

- (1) 所有石油氣車輛都安裝有一個屬於壓力容器的石油氣燃料缸。根據《氣體安全條例》的規定，石油氣車輛的石油氣燃料缸每5年須測試及檢查不少於一次，確保容器在使用時安全。所有石油氣燃料缸的覆檢工作只可在石油氣燃料缸工場由合資格「第一類勝任人士」進行。
- (2) 可為石油氣車輛燃料缸進行覆檢工序的石油氣燃料缸工場可參閱如下網址：https://www.emsd.gov.hk/tc/gas_safety/lpg_vehicle_scheme/publications/general/list_of_the_notifiable_gas_installation_sites/index.html

3.4.4 妥善處理棄置的石油氣車輛燃料缸

- (1) 從車主接收了需棄置的石油氣車輛維修工場應：
 - 檢查所接收的石油氣車輛上的石油氣燃料缸是否符合第3.7部分「石油氣車輛燃料缸5年覆檢」的要求
 - 向車主發出車輛拆毀證明書或收據及已填妥甲部的「處理棄置石油氣燃料缸證明書」
 - 向機電工程署提交已填妥甲部的「處理棄置石油氣燃料缸證明書」副本以作記錄
 - 有關車輛維修工場須聘任「第六類勝任人士」將石油氣燃料缸從石油氣車輛拆下，並填妥「處理棄置石油氣燃料缸證明書」的乙部。

完成拆除石油氣燃料缸後，車輛維修工場須把燃料缸送交石油氣燃料缸工場進行驅氣及拆毀工作。

- 有關指引及表格可於機電工程署網站下載：https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_394/Guideline_for_Disposal_of_LPG_Vehicle_Fuel_Tanks.pdf

3.5 緊急事故處理

- (1) 對於石油氣車輛燃料系統的維修，最大的風險就是出現石油氣洩漏的事故。因此，從業員或工作者必須嚴格遵守石油氣車輛生產商的維修指引及程序，理性考慮及謹慎進行有關工作，以保障個人及公眾安全。
- (2) 如維修過程懷疑出現石油氣洩漏，應馬上以氣體探測器探測石油氣車輛及石油氣燃料缸周遭範圍，尤其是電池及附近區域，如有發現則立即根查及截斷氣體洩漏來源。

檢查石油氣洩漏方法

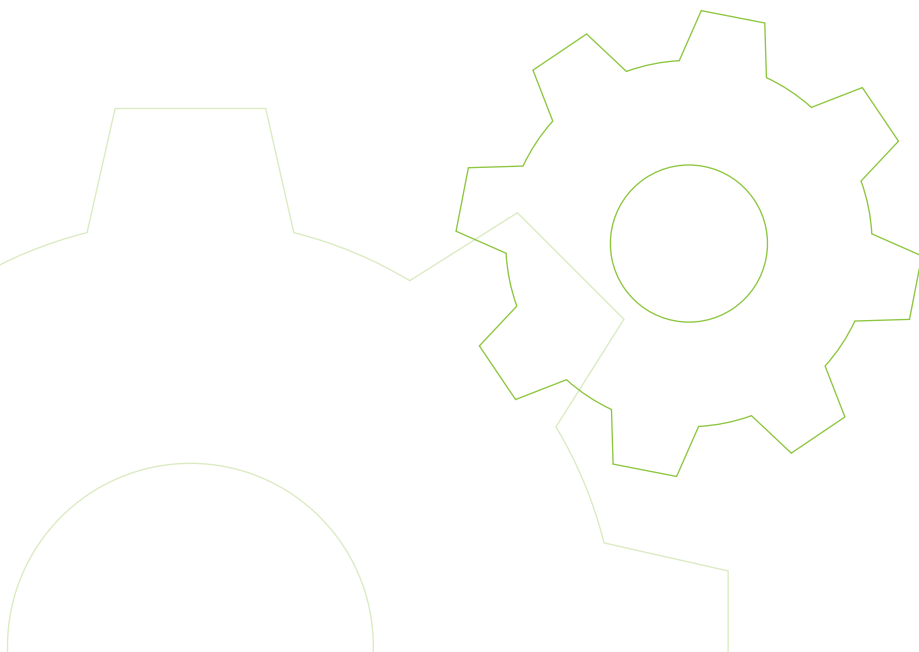
- a) 完全開啓燃料缸的燃料回流開關閥
- b) 在燃料缸的燃料輸出開關閥關閉狀態下，開啓燃料輸出開關閥半轉，起動引擎
- c) 起動引擎後，完全開啓燃料輸出開關閥
- d) 使用鹼水檢查和確定喉管連接位置沒有石油氣洩漏
- e) 如發現有石油氣洩漏，須再收緊零件及檢查確定沒有石油氣洩漏

注意：再次收緊零件時，不可超出規格

- f) 抹去鹼水

注意：

- 當使用氮氣推石油氣回燃料缸後，引擎或有機會不能起動，所以必須跟從上列正確程序進行
- 當安裝燃料系統的零件後，必須檢查和確定石油氣沒有洩漏
- 如遇上石油氣洩漏情況超出自身可控範圍，應馬上報警求助





4 記錄及文件的處理方法

4.1 石油氣燃料缸的更換紀錄

4.1.1 基本要求－妥善紀錄換缸資料

- (1) 石油氣車輛維修工場應妥善管理石油氣燃料缸的更換紀錄。第「六類勝任人士」於獲發識別標誌的石油氣車輛燃料系統維修工場完成拆除並更換石油氣車輛燃料缸後，需填妥石油氣車輛燃料缸拆除/更換表格 (FORM GSO/GS4/02 (Rev7))，而填妥的表格需於完成安裝石油氣燃料缸後三星期內送交或郵寄機電工程署氣體標準事務處存檔。
- (2) 有關表格可於機電工程署網站下載：https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_394/Test_and_Examination_Report_of_LPG_Fuel_Tanks_for_LPG_Vehicles.pdf

4.1.2 最佳做法－全面電子化形式存檔換缸記錄

- (1) 為更妥善管理石油氣燃料缸的更換紀錄，石油氣車輛維修工場應把所有換缸記錄及文檔數字化，並儲存在有效可靠的數據庫服務器中，以便於檢索。
- (2) 向機電工程署提交石油氣車輛燃料缸拆除/更換表格 (FORM GSO/GS4/02 (Rev7)) 時，石油氣車輛維修工場可以輕易地從系統摘取紀錄並電郵至氣體標準事務處 (gsdb@emsd.gov.hk)，此舉不但有助確保換缸紀錄的完整性，亦能提升提交紀錄的效率。

4.2 石油氣燃料缸的棄置紀錄

4.2.1 基本要求－妥善紀錄棄置缸缸資料

- (1) 此外，石油氣車輛維修工場亦應妥善管理處理棄置石油氣燃料缸的證明書，依照上述第3.8部分「妥善處理棄置的石油氣車輛燃料缸須知」所列向機電工程署氣體標準事務處氣體安全監督呈交相關證明書作紀錄。

4.2.2 最佳做法－全面電子化形式存檔棄置缸記錄

- (1) 為更妥善管理石油氣燃料缸的棄置紀錄，石油氣車輛維修工場應把所有棄置缸記錄及文檔數字化，並儲存在有效可靠的數據庫服務器中，以便於檢索。
- (2) 向氣體安全監督呈交相關證明書時，石油氣車輛維修工場可以輕易地從系統摘取紀錄並電郵至氣體標準事務處 (gsdb@emsd.gov.hk)，此舉不但有助確保棄置缸紀錄的完整性，亦能提升提交紀錄的效率。

5 附錄



(1) 石油氣車輛燃氣系統維修檢查試驗項目

檢查的部件	檢查項目	檢查步驟
石油氣燃料缸的托架	鬆脫、變形及損壞	檢查石油氣燃料缸的托架範圍，察看有否出現鬆脫、變形及損壞等情況。
石油氣燃料缸閥門	氣體洩漏	外露的閥門，以氣體探測器或檢漏液檢查，察看有否洩漏氣體。閥門若在石油氣燃料缸分隔間內，將氣體探測器的探針放進排氣喉檢查，察看有否洩漏氣體。
液位計	效能	檢查液位計的效能。
氣體喉管	氣體洩漏	以氣體探測器或檢漏液，檢查氣體喉管及其接頭，察看有否洩漏氣體。
	鬆脫、損壞及老化	檢查氣體喉管及其接頭，察看有否出現鬆脫、損壞及老化等情況。
氣化器／調壓器	氣體洩漏	以氣體探測器或檢漏液檢查氣化器／調壓器，察看有否洩漏氣體。
	鬆脫	檢查氣化器／調壓器的托架範圍，察看有否出現鬆脫情況。
	調壓器壓力	檢查／調較調壓器壓力。
電磁閥	鬆脫	檢查電磁閥的托架範圍，察看有否出現鬆脫情況。
	效能	開關電磁閥，以檢查電磁閥的效能。
過濾器	氣體洩漏	以氣體探測器或檢漏液檢查過濾器，察看有否洩漏氣體。
	效能	檢查有否阻塞的情況。
石油氣燃料缸分隔間與車廂之間的氣密效能	氣密效能	• 使用二氧化碳的測試方法 將排放二氧化碳的喉管放進石油氣燃料缸分隔間的其中一個排氣孔內，關緊所有排氣孔後，將0.1千克／平方厘米的壓縮二氧化碳輸入石油氣燃料缸分隔間內，維持30秒。以二氧化碳探測器檢查石油氣燃料缸分隔間，察看有否洩漏氣體。 • 使用冒煙劑的測試方法 將排放空氣的喉管放進石油氣燃料缸分隔間的其中一個排氣孔內，關緊所有排氣孔後，將0.1千克／平方厘米含有冒煙劑所產生煙霧的壓縮空氣輸入石油氣燃料缸分隔間內，維持30秒。以肉眼察看石油氣燃料缸分隔間有否洩漏煙霧。

氣體安全監督  機電工程署

香港九龍啟成街3號

電話: (852) 1823 傳真: (852) 2890 7493

網址: www.emsd.gov.hk

電郵: info@emsd.gov.hk