

香港 石油氣業 工作守則

第2單元 地下石油氣管道

第二版

2024年5月

機電工程署
氣體安全監督



香港石油氣業 工作守則

第 2 單元

地下石油氣管道

第二版 2024 年 5 月

機電工程署
氣體安全監督



前言

本文件是香港石油氣業工作守則眾多單元中的第二個單元，至今已發布的其他單元包括：

- 石油氣庫及石油氣瓶儲存間
- 處理及以道路運送大量石油氣
- 石油氣庫及石油氣瓶儲存間緊急事故處理程序
- 石油氣瓶

本單元 2 就由石油氣庫或石油氣瓶儲存間輸送中壓或低壓的氣態石油氣至用戶的地下管道，訂明設計、安裝、檢查、測試與投運、操作及維修保養方面的建議作業方式。有關地下管道包括管道、配件及相關工程。本單元必須與《氣體安全條例》（第 51 章）及其附屬規例一併閱讀（參閱附錄 A）。

本單元的第一版由機電工程署氣體標準事務處，與當年石油氣業界註冊氣體供應公司代表的石油氣安全及技術委員會共同擬備，並於 2003 年 5 月發布。其後在 2008 年 12 月，對內容作出了以下小幅修訂：(a) 把第 1 類勝任人士類別分為第 1a 和 1b 類（在原附錄 B 中）；(b) 喉管接駁的新做法（原第 3.1.10 節）；以及 (c) 每 2 年重新測試已使用 25 年以上的管道（原第 6.2.1 節）。

是次第二版的更新旨在載入自 2003 年以來技術和國際標準的修訂，並納入過去多年香港石油氣業界持份者的經驗。制定本文件的基礎，包括英國液化氣協會（前身為英國石油氣協會）頒布的《工作守則第 22 號》、美國消防協會頒布的《NFPA 58 石油氣守則》、過去多年氣體標準事務處頒布的安全要求，以及與石油氣管道有關的其他國際標準。更新本文件時，還審視和考慮了氣體標準事務處的意見、業界的最新經驗，以及其他認可國家標準的最新要求。

儘管本單元盡量在影響安全和可靠方面的重要環節進行具體說明，但只可視為提供予工程師、營運者和其他使用者的指引。他們在履行責任時，應繼續運用判斷力和技能。請緊記，隨着技術日新月異，經驗不斷累積，實務工作可能需要改變。本文件所列的要求不應視為一成不變的規則。將來如有需要，預計會進一步檢討和更新本文件。

單元 2 石油氣地下管道

目錄

	頁數
前言	
第 1 節 釋義	1
第 2 節 目的及適用範圍	3
2.1 目的	3
2.2 適用範圍	3
2.3 字詞釋義	3
2.4 規例及參考標準	3
第 3 節 設計	7
3.1 一般規定	7
3.2 尺寸及路線	8
3.3 物料及接合	8
3.3.1 總則	8
3.3.2 鋼管及配件	9
3.3.3 鋼管的法蘭接口	9
3.3.4 鋼管的燒焊接口	10
3.3.5 鋼管的螺紋接口	10
3.3.6 聚乙烯管道及配件	10
3.4 覆蓋深度	11
3.5 額外保護	11
3.5.1 總則	11
3.5.2 護管裝置	12
3.5.3 保護板/層板	12
3.6 套筒	12
3.7 管中管系統	14
3.8 防腐保護	14
3.8.1 總則	14
3.8.2 塗層和包複	14
3.8.3 陰極保護	15
3.9 地面沉降	15
第 4 節 安裝	17
4.1 總則	17
4.2 一般做法	17
4.3 塗層和包複物	18
4.4 土坑工程	19

4.5	管道標示	19
4.6	記錄和圖則	20
第 5 節	檢查、測試及投入運作	21
5.1	總則	21
5.2	陰極保護系統	23
5.3	投產前驅氣	23
5.4	停產前驅氣	25
第 6 節	操作及維修	28
6.1	總則	28
6.2	檢查及測試	30
6.3	管道棄用	30
第 7 節	氣體洩漏調查	32
7.1	總則	32
7.2	跟進行動（如發現氣體洩漏）	32
7.3	氣體洩漏調查記錄	33
附錄		
A	與《氣體安全（氣體供應）規例》有關的章節	34
B1	車道下的護管及閘井典型設計	35
B2	地下石油氣管道的覆蓋深度和額外機械性保護規定	36
C	沿着或橫跨公用道路敷設地下石油氣管道的指引-《氣體安全（氣體供應）規例》第 17(4)條	37
D1	石油氣管道穿過實心牆/樓板時安裝套筒的典型安排	39
D2	聚乙烯／鋼過渡配件套筒安排的典型安排	40
E	石油氣管道通過通風欠佳地方時的管中管典型安排	41
F	地下石油氣管道壓力測試報告範本	42
G1	地下石油氣管道維修記錄範本	43
G2	地下石油氣管道覆檢測試報告範本	44
H	氣體洩漏報告記錄範本	45
I	地底鋼材喉管沉降環典型安排	46

第1節 釋義

護管 - 保護內置石油氣管道免受外來機械負荷的管道。

勝任人士 - 因具備適當資歷、曾受訓練及具備豐富實際經驗，而得到氣體標準事務處接納為可以按照其被接納的類別進行／監督／檢查／核證石油氣裝置、測試及維修工作的人士。

註：各類勝任人士的名單、申請方法及所負的責任可向氣體標準事務處索取，或在機電工程署網頁下載。

氣體安全監督 - 根據《氣體安全條例》(第51章)第5條所委任的監督。

供氣主喉 - 按《氣體安全條例》(第51章)界定的供氣主喉。

氣體標準事務處 - 政府內由氣體安全監督掌管，負責執行《氣體安全條例》的辦事處。

氣體供應公司 - 為該設施供氣的註冊氣體供應公司，其身份按照氣體安全條例(第51章)確立。

註冊氣體系統承辦商 - 根據其僱用的勝任人士的類別，被確認有資格進行石油氣缸、汽化器、石油氣管道、壓力調節器和石油氣庫、氣瓶庫以及石油氣總管道的相關設備的安裝、調試和維修工作的註冊氣體承辦商。

註：氣體系統承辦商的名單及相關的申請方法可向氣體標準事務處索取，或在機電工程署網頁下載。

熱熔合 - 以溫度配合力度，令兩個溶解表面融合並產生接口的技術。若接口冷卻至熔化溫度以下，便會出現均勻的熔合連接。

熱工序 - 焊接或使用任何火焰或電弧或使用任何可能產生熱力、火焰或火花的設備。堵縫、打鑿、鑽孔、鉚接及任何其他產生熱力的作業亦包括在內，除非所使用工具及有關工作的溫度保持在攝氏100度以下。

用戶喉 - 按《氣體安全條例》(第51章)界定的用戶喉。

石油氣 - 按《氣體安全條例》(第51章)界定的石油氣。

石油氣壓力：

- 高 - 逾 69 千帕斯卡的壓力
- 中 - 介乎 6.9千帕斯卡和 69 千帕斯卡間的壓力
- 低 - 不逾 6.9 千帕斯卡的壓力

註：這些壓力級別只適用於石油氣，和氣體安全條例中所載的不同。

嚴重氣體緊急事故 - 按《氣體安全(氣體供應公司註冊)規例》(第51章)界定的嚴重氣體緊急事故。

應具報氣體裝置 - 《氣體安全(氣體供應)條例》中定義的裝置，包括所有石油氣倉、氣瓶庫和汽化器室。

應具報氣體裝置擁有人 - 根據《氣體安全條例》(第51章)的規定，已獲得建造批准及使用批准，並被視為擁有應具報氣體裝置的個人或公司。

管道系統 - 由喉管道、小管、閥門和配件等組成的系統，用於將液態或氣態的石油氣在不同壓力下從一點輸送到另一點。

聚乙烯 - 以乙烯為主要單體，透過與共聚物體(例如丁烯或己烯)發生效合作用而產生的聚合物，為一種塑料。

聚乙烯管道 - 以聚乙烯塑料作模製及擠壓物料的管道。

PE80, PE100 - 最低要求強度分別為 80 兆帕斯卡和 100 兆帕斯卡的聚乙烯塑料管材。

公用道路 - 按《道路交通條例》(第374章)界定的道路。

驅氣 - 在系統投入運作或停用系統前，以另一種媒介取代系統中原有成份。

冗餘管道 - 無須再作容納或供應石油氣的管道。

鞍式熔合 - 以熱熔合技術將聚乙烯管道連接，方法是將鞍式配件的底部熔掉，並同時將管道表面以相配合的圖案熔解，將這兩個熔掉的表面連接，並讓接口冷卻。

裂縫狀缺陷 - 聚乙烯對接接口的缺陷，因熔合不足而未能接合，並能在接面表面看到裂縫。

擠壓法 - 停止氣體在聚乙烯管道內流動的一種方法，方法是擠壓管道，直至裡面的氣體停止流動。這方法一般用於下游修理和維修。

標準徑厚比 - 聚乙烯管道的外圍直徑與管壁最低厚度的比例。

過渡配件 - 將聚乙烯管道與金屬管道連接的配件。

第 2 節 目的及適用範圍

2.1 目的

本單元總體概述氣體供應公司、氣體系統承辦商或應具報氣體裝置擁有人應遵從的基本安全標準，以確保他們在經營業務時，其員工的職業健康與安全得到保障，以及他們以安全的方式運作，以免公眾承受氣體帶來的不必要風險。

2.2 適用範圍

2.2.1 本單元適用於由石油氣庫或石油氣瓶儲存間輸送一般中壓或低壓的石油氣至建築物的地下管道，涵蓋其設計、安裝、檢查、測試與投運、操作及維修保養事宜。有關地下管道包括管道、配件及相關工程，但不包括用戶喉。

2.2.2 本單元所載的設計及安裝規定，除另有指明外，只適用於本單元生效日期後提出申請建造批准的新置地下管道和主要更改工程；操作及維修，檢查、測試及投入運作的規定則適用於所有新置及現有管道。就申請建造批准的主要更改個案，氣體安全監督會審視個別個案的情況，並與應具報氣體裝置擁有人商討，以達成合規的緩解方案。

註：新管道必須使用公制單位。其他單位亦可使用，但必須在其後以括號標明公制單位。

2.3 字詞釋義

在本文件中，“須／必須”和“應／應該”的釋義如下：

2.3.1 本單元要求的“須／必須”，用於表示一定要完全遵守的規定，不得有偏差。

2.3.2 本單元建議的“應／應該”，用於表示應該遵守的規定，經過事先考慮而認為偏差是可以接受的情況除外。

2.4 規例及參考標準

2.4.1 所有地下管道均須符合法定的安全要求，特別是下列法例須詳加參考：

《氣體安全條例》(第 51 章)

《氣體安全（氣體品質）規例》（第 51A 章）

《氣體安全（氣體供應）規例》（第 51B 章）

《氣體安全（裝置及使用）規例》（第 51C 章）

《氣體安全（氣體裝置技工及氣體工程承辦商註冊）規例》（第 51D 章）

《氣體安全（氣體供應公司註冊）規例》（第 51E 章）

《氣體安全（雜項）規例》（第 51F 章）

《道路交通條例》（第 374 章）

《避免損壞氣體喉管工作守則》（氣體標準事務處出版）

2.4.2 本單元參考下列刊物（須盡量採用有關刊物的最新版本）：

API—美國石油學會

API 5L, 管道規格

ANSI—美國國家標準協會

B 1.5, ACME 螺紋

B 16.5, 管道法蘭和法蘭配件、鋼鎳合金及其他特殊合金

B 16.9, 工廠製造鍛鋼對焊配件

B 16.11, 鍛造、套焊及螺紋式

B 36.10M, 焊接和無縫鍛造鋼管

ASTM—美國材料和試驗協會

A 47, 鐵素體可鍛鐵鑄件標準規範

A 53, 不鍍鋅、熱浸鍍鋅塗層的焊接及無縫鋼管標準規格

A 193, 用於高溫作業的合金鋼及不銹鋼螺栓物料的標準規格

A 194, 用於高壓及／或高溫作業的碳鋼和合金螺帽標準規格

A 395, 用於高溫的鐵素體延性鐵承壓鑄件標準規格

D 2513, 聚乙烯氣體壓力管、管材和配件標準規範

BSI—英國標準協會

BS EN 10226, 螺紋上有承壓接頭的管道螺紋

BS EN 1555-2, 供應氣體燃料的塑膠管道系統—聚乙烯第 2 部分：管道

BS EN 1555-3, 供應氣體燃料的塑膠管道系統—聚乙烯第 3 部分：管道配件

BS EN 1555-4, 供應氣體燃料的塑膠管道系統—聚乙烯第 4 部分：閥門

BS 1560, 石油業閥門及配件的法蘭圓管（鋼製）

BS 1600, 石油業鋼管尺寸規格

BS EN 10253, 對焊管配件

BS 3799, 石油業鋼管配件、螺紋及套焊規格

BS 4882, 法蘭及承壓螺栓的連接規格

BS EN 10216-1, 承壓用無縫鋼管

BS EN 10216-5, 承壓用不銹鋼管

BS EN 10253-2, 對焊管配件

BS EN 10255, 適用於焊接和螺紋的非合金鋼管—交貨技術條件

BS EN 13636, 埋地金屬缸及附帶管道的陰極保護

GB 中華人民共和國國家標準

GB15558.2, 燃氣用埋地聚乙烯管材

GB50028, 城市燃氣設計規範

GB51142, 液化石油氣供應工程設計規範

ISO（國際標準）

ISO 4437-2, 供應氣體燃料的塑膠管道系統－第 2 部分：管道

ISO TR 9080, 流體輸送用熱塑性管道－利用靜水應力破裂數據，以確定熱塑性管道材料的長期靜水強度的推斷方法

英國液化氣協會（前身為英國石油氣協會）

工作守則第 22 號：石油氣管道系統設計、安裝及檢查

NACE－美國防腐蝕工程師協會

SP0169, 地底或水下金屬管道系統外部腐蝕控制

NFPA－美國消防協會

NFPA 58, 石油氣守則

IGEM－英國燃氣專業學會

IGE/TD/3, 輸送燃氣的鋼製和聚乙烯管道

第 3 節 設計

3.1 一般規定

註：覆蓋足夠深度的地石油氣管道的典型設計載於附錄 B2。

- 3.1.1 管道必須安裝於沒有異常機械荷載的地點，如安裝地點出現此等不良因素，便應根據《氣體安全（氣體供應）規例》第 17(5)條的規定，按需要為管道提供額外保護（見第 3.5 節）及／或防腐保護（見第 3.8 節）。
- 3.1.2 根據《氣體安全（裝置及使用）規例》第 17(4)條的規定，用戶喉不得敷設於建築物地基底下或承重牆的牆腳底下。
- 3.1.3 除非以附錄 E 所示的管中管或氣體安全監督接納的其他方法提供適當保護，否則管道不得經過地庫、污水渠或類似的地下結構。
- 3.1.4 地下管道在使用時必須能抵受預期的負荷，包括內壓、外加泥土／車輛和浮力荷載（如適用）。
- 3.1.5 若非 3.3.2 及 3.3.6 節所指定的管道物料，則其設計工作溫度必須為攝氏負 10 度至 40 度。
- 3.1.6 沿着或橫過公路的主喉，必須符合附錄 C 的沿着或橫過公路敷設地下石油氣管道的替引－《氣體安全（氣體供應）規例》第 17(4)節的規定。
- 3.1.7 在特殊障礙物、道路交叉口、主要分支的上游，應安裝閥門以提供分段。於預留管道延伸的位置亦需安裝閥門。
- 3.1.8 閥門沙井蓋應有適當的標記，以標明“石油氣”及閥門編號，以供識別，特別在緊急情況下。
- 3.1.9 應於長距的管道安裝測壓孔／驅氣點，尤其是位於閥門的兩邊。
- 3.1.10 凡敷設於 30 度或以上的斜坡，標稱直徑超過 100 毫米及其操作壓力超過 75 毫巴（1 磅表壓）的管道，必須有永久的錨定裝置。如需加設額外的錨定裝置，可使用地錨塊。
- 3.1.11 管道的接口應盡量減少。應避免在地下使用螺紋接頭和法蘭接頭，除非在閥門沙井內，或由於需要組裝/拆卸而不可避免。埋地管道應優選採用全焊接或熔合系統。

3.2 尺寸及路線

- 3.2.1** 在決定管道的尺寸時，必須將預計氣體供應需求量、客戶類型、使用的時效、源頭壓力、可接受壓力差及所需的最低終端壓力考慮在內。
- 3.2.2** 在選擇敷設路線時，必須考慮到被損壞的可能性，特別是來自車輛或移動設備的荷載。
- 3.2.3** 石油氣管道與建築物門窗或通往低層的通道之間的最小間距須為 1 米，與立管的連接除外。
- 3.2.4** 若有地下室，空腔或其他地下構築物距離石油氣管道小於 3 米，須進行風險評估，考慮石油氣洩漏的風險，並採納合理預防措施以減低風險。
- 3.2.5** 其他已知的地下公用設施（例如電纜）與地下石油氣管道的距離應最少 300 毫米，以便在合理可行的情況下進行維修。
- 3.2.6** 若已提供足夠的保護（例如有護管或保護鋼板／層板），管道在橫過其他公用設施時，第 3.2.4 節規定的分隔距離可以縮短（見第 3.5.2 節及 3.5.3 節）。
- 3.2.7** 在設計和記錄地下管道路線時，應使用 1:1000 的路線圖或或更大比例的地圖。
- 3.2.8** 為方便日後識別，管道的路線一般應位於樓宇前面的公用地方，並與其他公用設施平行設置。所選擇的路線應對鋪砌路面造成最少影響。石油氣管道不應太接近電纜、水管／排水渠、燃油管道及內有易燃物品／化學品的管道，亦不應與上述設施裝置於同一坑道，以免受到影響。
- 3.2.9** 在合理可行的情況下，石油氣管道的路線不應靠近空洞、地坑、地窖及不通風的空間。

3.3 物料及接合

3.3.1 總則

- 3.3.1.1** 安裝新地底管道時，除非證明不可行，否則須使用聚乙烯。若使用鋼管，須安裝陰極保護。
- 3.3.1.2** 若進行大規模地底管道更新，除非證明不可行，否則須使用聚乙烯。若使用鋼管，須採取額外的銹蝕保護或監測措施。

註：基於防火安全和防止紫外線影響的考慮，聚乙烯材料只能用於埋地管道部分。非埋地管道段（如穿過空腔或空隙的管段），應採用有適當防腐措施的鋼管。

3.3.2 鋼管及配件

3.3.2.1 高壓的石油氣地下鋼管，必須為符合 BS EN 10216 或 ASTM A53 或 A106 序號 80 或同等標準的無縫鋼管。中壓石油氣地下鋼管必須為符合 BS EN 10255 或同等標準的重級型鋼管。而低壓管道則必須為符合 BS EN 10255 或同等標準的中或重級型鋼管。

3.3.2.2 不得使用生鐵管道。

3.3.2.3 標稱直徑為50毫米或以下的管道接口，可配置螺紋。螺紋管和配件應具有相同的螺紋形式。不得使用壓縮接頭。

3.3.2.4 超過 50 毫米直徑的管接口必須用對接焊縫或承插焊或加裝法蘭。

3.3.2.5 門和配件應能承受管道系統的最高操作壓力。

3.3.2.6 閥門的承壓金屬部分必須為鋼、延性（球墨）鑄鐵、展性鑄鐵或黃銅。延性鑄鐵必須符合 ASTM A 395 或同等標準，展性鑄鐵須符合 ASTM A 47 或同等標準。所有使用的物料，包括閥座片、墊、密封件及膜片，均須不受石油氣的作用影響。

3.3.3 鋼管的法蘭接口

3.3.3.1 鋼法蘭及法蘭配件必須符合 ASME B 16.5、BS 1560 或同等標準，螺栓連接則須符合 ASTM A 193、ASTM A 194、BS 4882 或同等標準。

3.3.3.2 不同標準和壓力等級的法蘭不得混合使用或互換。對應的兩個法蘭應可相容。

3.3.3.3 組裝時，法蘭面應保持平行，且螺栓孔和中心綫均需對齊。

3.3.3.4 法蘭螺栓須收緊至額定的扭矩。

3.3.3.5 墊片須符合所需的工作需要，其尺寸和形狀跟法蘭配合，其厚度符合系統壓力的要求。

3.3.4 鋼管的燒焊接口

3.3.4.1 鋼製對縫的配件必須符合 BS EN 10235 或同等標準，鋼製承插焊的配件則須符合 ANSI B16.11、BS 3799 或同等標準。

3.3.4.2 焊接鋼管應由氣體系統承辦商監督下的熟練工人進行。

3.3.5 鋼管的螺紋接口

3.3.5.1 如果沒有其他可行的替代接駁方法，安裝專有器材（例如閘門）時可用螺紋連接。

3.3.5.2 若採用鍍鋅喉管，其配件也應鍍鋅。

3.3.5.3 若是靠螺紋進行密封，只能使用符合 BS EN 10266 (BSP) 或 ANSI B.1.20.1 (NPT) 的螺紋。

註：儘管 BS EN 10266 (BSP) 螺紋與 ANSI B.1.20.1 (NPT) 螺紋的螺距相同，但其直徑和螺紋形式各異，兩者並不相容。

3.3.5.4 管道上的螺紋必須與配件上的螺紋相匹配。

3.3.5.5 所有螺紋應清潔，並需檢測其長度和深度是否正確。

3.3.6 聚乙烯管道及配件

3.3.6.1 聚乙烯管道須符合 BS EN1555-2，聚合物分類為 PE 80 或 PE 100。

3.3.6.2 聚乙烯管道的標準尺寸比，若 PE 80 須為 17.6 或更小，若 PE 100 須為 11 或更小。

3.3.6.3 若長時間暴露在陽光下，聚乙烯物料和管道塗層是會降損的，故應避免此情況。若需長時間儲藏，聚乙烯管道應以合適的不透光布來遮蓋。

3.3.6.4 聚乙烯管道上使用的閘門，應採用耐石油氣影響的塑膠材料，或上文 3.3.2.6 所列金屬材料製造。至於塑膠材料製造的閘門，應考慮閘門操作的次數是否頻密，及操作的方法，確保閘體能夠承受預期操作模式所產生的扭矩。

3.3.6.5 聚乙烯管道及配件必須以熱熔合、電熔合或機械方法來連接。此等連接方法必須與所要連接的物料相容。

3.3.6.6 聚乙烯電熔配件必須符合 BS EN 1555-3 或同等標準。

- 3.3.6.7** 接合必須按照製造商的程序和指示進行。
- 3.3.6.8** 不得在曾施行擠壓法的位置附近（以管道直徑的1.5倍長度計），進行熔合接合。曾施行擠壓法的管道位置必須永久加上記號，且同一位置不得再次施行擠壓法。
- 3.3.6.9** 聚乙烯管道的接口必須以特別設計的熔合工具及輔助設備施行。
- 3.3.6.10** 若熔合方法不可行或不適用，又或在聚乙烯過渡為金屬管的情況下，聚乙烯管道可使用機械式接口。
- 3.3.6.11** 將聚乙烯管道與鋼法蘭閥門連接時，必須使用特設法蘭過渡配件。若聚乙烯管道的走向或尺寸改變，須按情況使用適當設計的聚乙烯支管、縮小口徑支管或縮管配件。
- 3.3.6.12** 至於聚乙烯管道裝置，其聚乙烯管道必須在接近露出地面處與金屬管道連接，而過渡配件則須置於地下，若有鋼、玻璃鋼、封套物或其他相等的套筒保護，以防止紫外光線照射及機械性損毀，則聚乙烯管道可露出地面一小段才裝上過渡配件。
- 3.3.6.13** 聚乙烯氣體管道外層必須採用黃色或黑色帶黃間條，以資識別，俾能有別於其他本港常用的地下公用設施。
- 3.3.6.14** 燃氣系統承辦商須確保其安裝人員均曾接受已涵蓋聚乙烯管道接駁程序的正式培訓。

3.4 覆蓋深度

- 3.4.1** 除非已提供第 3.5 節所述的額外保護，以克服實際困難，否則在私人產業範圍內或不會有車輛行經的行人路下，石油氣管道必須在深於 600 毫米的地方敷設，而若在行車路下，則須在管道表面深於地面 1000 毫米的地方敷設。

3.5 額外保護

3.5.1 總則

- 3.5.1.1** 敷設深度不足的石油氣管道，必須有額外保護，例如護管裝置、鋼板、混凝土板或其他獲氣體標準事務處批准的方法。
- 3.5.1.2** 即使有額外的保護，石油氣管道的最小埋深不可少於地表下 100 毫米。

3.5.2 護管裝置

註：護管裝置的典型設計載於附錄 B1。

3.5.2.1 護管可以用以提供機械保護及／或方便日後更換石油氣管道。護管須尺寸適中，並以鋼料製作。

3.5.2.2 必須以設計合適的絕緣體、支架或置中裝置，將石油氣管道與護管分隔。

3.5.2.3 行車道下的護管，其長度和力度必須充足，以減低石油氣管道承受的外界負荷。

3.5.2.4 護管的閥井應設於建築物開口 1.5 米以外的地方。

3.5.3 保護板/層板

3.5.3.1 可於石油氣管道／護管上方100至300毫米處，設置不少於40 毫米厚的混凝土層板或不少於3 毫米厚的鋼板，以提供保護。

3.5.3.2 石油氣管道必須埋置於沙或泥中，並在重鋪路面前以回填物料壓實及填平。

註：適用的額外保護摘要見下表：

覆土深度	行人道下			行車道下		
	less than 600 mm	600 mm to less than 1000 mm	more than 1000 mm	less than 600 mm	600 mm to less than 1000 mm	more than 1000 mm
在非公路提供的保護	鋼板或層板或護管	不需要	不需要	護管連鋼板或層板	護管	不需要
在公路提供的保護	護管連鋼板或層板	鋼板或層板	不需要	不容許	護管連鋼板或層板	護管連鋼板或層板

3.6 套筒

3.6.1 管道穿過實心牆/樓板或管道從地下伸到地面時，須加套管。這是為了允許管道與周圍牆壁或地面之間可以相對移動，避免管道產生應力。它還可以避免管道與周圍物料之間形成裂縫，導致污垢和濕氣積聚，引起金

屬管道銹蝕。套管的最小長度須延伸至牆壁外 20 毫米或地面以上 150 毫米。

註： 套筒安排的典型設計載於附錄 D1

3.6.2 凡在以下地方，直徑 63 毫米或以下的聚乙烯管道必須以足夠長度的抗剪套筒保護，免受彎曲應力影響：

- a) 毗鄰聚乙烯／鋼過渡配件及聚乙烯支管的聚乙烯管道；
- b) 與 63 毫米或以上的金屬管連接的供氣支喉接頭；以及
- c) 閥門。除非為有適當錨定的閥門，否則須以抗剪套筒抵禦操作的扭力。

註： 電熔合配件無須套筒，因為發熱線和加長了的承插座長度已起了支承和加固作用。

聚乙烯／鋼過渡配件套筒安排的典型設計載於附錄 D2

3.6.3 套筒的製造材料須具連貫性、非滲透性及防腐蝕（例如聚乙烯、鍍鋅鋼或其他合適的物料）。

3.6.4 輸氣管道與套筒兩端的間隙須填入具彈性的防水物料（例如膠黏或矽化物），且必須在結構處以合適的建築物料封口，例如水泥砂漿。

3.6.5 套筒內均應盡量避免藏有管道接口。

3.6.6 套筒的最小尺寸必須為：

管道標稱尺寸	套筒最少標稱尺寸
15 毫米	25 毫米
20 毫米	32 毫米
25 毫米	40 毫米
32 毫米	50 毫米
40 毫米	65 毫米
50 毫米	75 毫米
75 毫米	100 毫米
100 毫米	150 毫米

3.6.7 套筒內的金屬管道外層應有防腐蝕塗層保護。

3.7 管中管系統

3.7.1 管道一般須避免穿過空腔、空隙或其他通風不良的區域。如果不能避免，則須將整條管道於空腔或空隙內全長套在一條外管中。

註：管中管安排的典型設計載於附錄 E

3.7.2 外管須採用與石油氣氣管相同的材料。

3.7.3 外管兩頭應密封，防止水或污物進入。外管須設有三通點，以便檢測是否有氣體泄漏。外管須跟石油氣氣管一樣進行壓力測試。若以三通點進行氣體檢測實際上不可行，並且有足夠措施防止氣體洩漏到通風不良的地方，則可讓外管兩端敞開。

3.8 防腐保護

3.8.1 總則

3.8.1.1 地下鋼管外層必須有合適的塗層和包複物，以提供適當的防腐保護，並須安裝具足夠保護能力的陰極保護。

3.8.2 塗層和包複

3.8.2.1 鋼管和配件必須塗上塗層，令金屬表面與外界絕緣。

3.8.2.2 管道的塗層必須為環氧或聚氨酯或聚乙烯製造，以提供保護。

3.8.2.3 包複物料的用料必須為以下類型：

- a) 壓敏膠帶；或
- b) 油脂成分膠帶。

包複帶重疊的部分應超過 50%。

3.8.2.4 在管道露出地面的地方，包複帶必須比套筒長最少20 毫米。

3.8.2.5 金屬材料的閥門及配件應以油脂、“denso” 塗膠或同等物料作塗層物料。

3.8.2.6 必須根據供應商的指示使用塗層／包複物料。

3.8.3 陰極保護

3.8.3.1 地下鋼管及配件須安裝陰極保護，相關設計須符合 BS EN 13636 或 NACE SP0169 或同等標準。

3.9 地面沉降

3.9.1 在可能出現不均勻沉降的地區安裝並與固定結構連接／依附的地下金屬管道，必須以撓性接頭或沉降環管或類似方法吸收因不均勻沉降差而產生的應力。沉降環管的接駁典型例子載於 *附錄 1*。

3.9.2 若使用沉降環管，其每節長度須符合下表的規定（根據 BS EN 10255 管的 195 N/m² 屈服強度）：

節長度 (毫米)	地面沉降差異 (毫米)						
	150	225	300	375	450	525	600
管道標稱尺寸 (毫米)							
25	1 321	1 626	1 880	2 083	2 286	2 489	2 642
40	1 600	2 956	2 235	2 489	2 743	2 997	3 175
50	1 778	2 184	2 489	2 794	3 099	3 353	3 556
75	2 134	2 642	3 048	3 454	3 759	4 064	4 369
100	2 591	3 150	3 658	4 064	4 470	4 826	5 182
150	2 642	3 200	3 708	4 115	4 521	4 877	5 232

3.9.3 若採用撓性接頭，則必須以適合石油氣的物料製成，並以不銹鋼織帶層保護。撓性接頭的設計壓力須至少為系統最高操作壓力的兩倍。

第 4 節 安裝

4.1 總則

4.1.1 若石油氣地下管道構成應具報氣體裝置的一部分，就必須在獲得氣體監督的建造批准後才可開始安裝（參見作業守則第一單元），亦須由具有適當等級的氣體系統承辦商進行，並僱有適當級別的勝任人士。

4.1.2 安裝工作須按照經批准的圖則及本單元規定的設計要求進行。

4.1.3 未獲得氣體監督的使用批准（參見作業守則第一單元），並且已按照第 5 節的要求進行調試前，石油氣管道不得放入石油氣。

4.2 一般做法

4.2.1 管道須以直角切割。切割後、絞螺紋加工後或焊接後產生的任何毛邊、刨花或飛濺物跡，俱須清除乾淨。

4.2.2 鋼管敷設時須盡量保持直線。除非為第 4.2.3. 節所容許的情況，否則若管道要轉彎及移位，便須使用 45° 或 90° 的標準配件。不得使用斜接焊。

4.2.3 敷設非標準角度的鋼管時，可使用冷彎管。但只可使用重級鋼管屈曲，且必須使用合適的彎管器（模具），其彎曲半徑不少於管道外徑的 8 倍。不得於彎曲部分設置管道接口。

4.2.4 若聚乙烯管道敷設時需要改變方向，可使用冷彎管，其最小半徑為管道直徑的15倍。若彎位有連接配件、接口或其他配件，則最小半徑為管道直徑的25倍。若是銳彎，必須使用標準管道配件。

4.2.5 地下閥門應：

- a) 設於閥井內；或
- b) 裝上已有適合標記以供辨認的軸蓋。

必須在合適的地方提供T形操作扳手。

4.2.6 在環狀管網系統必須安裝分段隔離閥，容許管道分段隔離，俾能在對氣體供應影響最少的情況下進行檢查、修理或維修。

4.2.7 送到工地的物料必須妥善處理和保護，免受損壞。

- 4.2.8 在安裝期間須採取預防措施，防止污物進入管道內。
- 4.2.9 如有需要，地下聚乙烯管道必須按第 3.5.3 節的規定，在管道上方設置保護板，以保護管道免受外來損壞。
- 4.2.10 與有人居住的建築物平行敷設的管道，應與建築物的開口保持至少 1 米距離。
- 4.2.11 如有安裝錨塊，則不應直接依附在閥門及配件上，亦不應包覆着機械接口。
- 4.2.12 盡可能在地面完成焊接工作，以方便檢查。
- 4.2.13 需按照製造商的建議和指示，檢查聚乙烯管道的熔接設備。
- 4.2.14 必須在安裝期間檢查聚乙烯管道的安裝情況。熱熔合工序須予以監督，檢查是否按照正確程序施工。
- 4.2.15 須根據製造商的規格，檢查聚乙烯管道熔合接口的熔合闊度，及是否有受到外物污染、裂縫狀缺陷及熔合不足等情況。
- 4.2.16 承辦商須派遣督導人員，監管及確保地盤的安裝工作質素。
- 4.2.17 鋼管兩端可有一小段不加塗層，以便進行現場焊接。該兩端應有臨時保護措施，以防在運送和儲存期間出現鏽蝕情況。
- 4.2.18 若有設有陰極保護，必須定期檢查，確保金屬套管並未與石油氣鋼管有任何金屬接導。

4.3 塗層和包複物

- 4.3.1 管道接口在包複前，必須為接口進行壓力測試和檢查。
- 4.3.2 施加塗層及／或包複物料前，鋼管須清潔及光滑，如塗層製造商有提供指引，須按照指引施加塗層。
- 4.3.3 焊接接口及配件必須先髹上防銹塗層，待風乾後再包封。
- 4.3.4 管道的包複程序必須如下：
 - a) 必須由管道一端連續包複至另一端。
 - b) 膠帶須人手，或以特設的手動包複機包上；以及

c) 膠帶必須有最少50%的重疊，以獲得雙層包複之效。

4.3.5 敷設鋼管時應避免損害保護塗層。

4.3.6 在回填土坑前，應先檢查塗層和包複物料是否完好。如有需要，應做修補。

4.4 土坑工程

4.4.1 挖掘工作，及所有施工前的預防措施，均必須符合有關的政府規例及安全指引，特別是「工作守則- 避免損壞氣體喉管」（由氣體標準事務處出版）。

4.4.2 土坑須有合適的深度（見第3.4節），而管道則必須置於堅實及平坦的土面，或於沙層上，或於其他合適的細致物料上。

4.4.3 挖出的泥土，如沒含有石塊或顆粒物料，一般都可以回填在管道周圍。

4.4.4 管道 75 毫米範圍內不得放置尖硬的岩塊、小石。

4.4.5 在聚乙烯管道和配件上，不得使用會損害聚乙烯長遠強度的液體。

4.4.6 回填料應壓填緊密，以免土坑沉降，以至影響到管道的支承能力。

4.5 管道標示

4.5.1 管道的頂部或保護鋼板／層板(若有安裝)的頂部以上 100 至 300 毫米處，須設置標記帶或合適的標記，以：

a) 方便日後搜尋；以及

b) 讓操作挖掘機器的人員得悉有氣體喉管埋在其下。

4.5.2 聚乙烯管道必須額外安裝金屬追蹤帶或導線，方便日後使用管道示踪器探索埋地聚乙烯管道。追蹤帶或導線的接觸端子須暢通易達。

4.5.3 地下閥門的位置，必須以顯眼的油漆、標記或指示牌清楚顯示，使能在緊急情況下可即時辨認，以便進行有關工作。

4.5.4 聚乙烯管道的標記必須符合 EN 1555-2 或同等標準。

4.5.5 新敷設的管道須在地面設置管道走線指示，可採用指示牌、刻字或立柱等形式。

4.6 記錄和圖則

4.6.1 必須備妥所有地下管道的竣工圖，並須在設施的服務期內妥為保存。圖則上須列明以下資料：

- a) 管道直徑
- b) 操作壓力
- c) 覆蓋深度
- d) 掣井位置

若敷設了聚乙烯管道，必須於記錄圖上顯示，並註明“PE”。

4.6.2 新的地下氣體管道系統必須保存以下記錄：

- a) 管道規格
- b) 主要組件規格
- c) 壓力測試證書
- d) 陰極保護系統設計(如有安裝)；以及
- e) 陰極保護系統的測試證明書(如有安裝)。

4.6.3 上述記錄必須可供複製及清楚易讀，且其內容必須完整、準確及一致。

4.6.4 工作人員在操作／維修／緊急事故時須可隨時取得有關記錄，這些記錄亦須提供給在管道附近進行工程的人士參考（見「工作守則- 避免損壞氣體喉管」）。

第 5 節 檢查、測試及投入運作

5.1 總則

5.1.1 測試和投入運作必須由具有適當等級的氣體系統承辦商進行，並僱有適當級別的勝任人士，及由 1a 類勝任人士核證。

5.1.2 應制定有關程序的文件，並在所有測試運作中遵守。

5.1.3 所有管道在建成後及投入運作前，必須進行壓力測試，以確保管道結構良好及氣密。在進行測試時，須採取預防措施以保護：

- a) 進行該項測試的人士；
- b) 在附近工作的人士；以及
- c) 公眾人士

以免因管道經不起測試壓力而構成危險（見《氣體安全（氣體供應）規例》第20 條）。

5.1.4 在進行壓力測試前，必須清掃已完成的管段，確保沒有建築廢料及異物留在管段內。

5.1.5 任何進行壓力測試的管段，應與任何供應氣體管道實際隔離，在管道加壓和減壓期間，負責的工程師／勝任人士均應在場。

5.1.6 接受測試的管道之外露部分，均須標示警告，且須以障礙物隔開有關位置，令公眾無法走近。

5.1.7 在進行壓力測試時，任何人士不得進入管道末端所在的土坑，以免因末端配件失效而受傷。所有測試用具應放在地面離土坑邊最少 1 米處。所有與管道連接的儀器必須安裝穩妥。

5.1.8 除非要與現有管道連接，否則在測試新管道時不得使用石油氣作測試媒介。

5.1.9 測試新安裝的管道系統，中壓和低壓管道必須以最少 300 千帕斯卡（45 磅壓）及 69 千帕斯卡（10 磅表壓）之壓力進行測試，用氣壓或液壓測試均可。若由壓縮氣瓶供氣，必須以調壓器（及最好有壓力放洩閥）控制。

5.1.10 在進行壓力測試時，須預留時間讓溫度穩定下來。管道壓力須在溫度穩定後，加以調整至測試壓力。

註：預留穩定溫度的時間視乎環境溫度、測試媒介溫度、管道尺寸和長度而定，一般不應少於 15 分鐘。

5.1.11 新管道的壓力測試時間最少須為 3 小時，期間不得有壓力衰減的徵象。接受試驗的管道最大體積須限制為 ND90 管道 × 100 米。較長或較大的管道須分段測試。

5.1.12 新管道系統的所有開口，在測試前須妥為封閉，並需檢查核實。

5.1.13 必須選用適當的壓力表或其他壓力量度儀器或洩漏檢測儀器，以確保能提供測試所需的準確度和靈敏度。

註：壓力表所顯示的測試壓力，應位於讀數錶的四分一至四分三的全顯示範圍內。

5.1.14 壓力測試完成後，管道的壓力必須盡快速遞減至零（見《氣體安全（氣體供應）規例》第 20 條）。在拆除任何設備前，應檢查壓力表的讀數，及打開排放喉的閥門，確保測試壓力已完全被釋除。

5.1.15 壓力測試完滿結束後，管道必須按第 5.3 節的規定，在開始運作前須進行投產前驅氣。

5.1.16 管道壓力測試必須加以記錄。測試報告須包括以下各項：

- a) 承辦商名稱及監督測試的 1a 類勝任人士的簽署；
- b) 測試日期；
- c) 最高操作壓力；
- d) 測試壓力、媒介及時間長度；
- e) 測試結果(是否符合要求)；以及
- f) 管道和配件的物料、等級和規格。

標準壓力測試報告範本載於附錄 F。

5.1.17 在可行的情況下，應考慮在最高操作壓力下使用合適的檢漏液體為最終接駁位進行氣密測試。處理聚乙烯管道和配件時要小心，不得讓聚乙烯物料接觸會對其長期強度有損害的液體。

- 5.1.18 若管束要在地面測試，其兩端及其間之適當距離均必須牢固，以防在加壓時管束移位。
- 5.1.19 測試壓力應在受控制的情況下遞增。當壓力上升時，應在所有接口進行監察檢查。若管道在測試期間出現任何移動，便應停止測試，並釋除壓力，俾能為接口／管道安裝額外加固設施或支架。
- 5.1.20 須使用經校準或新購買一年內的壓力計來量度測試壓力。
- 5.1.21 聚乙烯熔接口若有任何洩漏，不應加以修復，有關接口應予切除及重造接合。
- 5.1.22 若機械式或螺紋接口有洩漏，可將接口加以扭緊，但不要令螺栓或螺紋受到過高的應力。若第一次扭緊後仍有洩漏，有關接口便須重新安裝，且必須重新進行測試。

5.2 陰極保護系統

- 5.2.1 必須按管道系統設計者或陰極保護設計顧問指定的程序，為陰極保護系統進行測試。

5.3 投產前驅氣

- 5.3.1 進行驅氣前須先將有關的管段隔離。
- 5.3.2 應在工地周圍張貼警告告示，尤其是「不准吸煙」和「不准明火」。
- 5.3.3 工地應最少有一個容量為 2.5 千克或以上的乾粉式滅火筒備用。
- 5.3.4 整個驅氣和排放過程中必需有人看守。
- 5.3.5 **驅氣程序 – 投產前驅氣**
- 5.3.5.1 驅氣可使用兩種基本的方法（衝壓驅氣和循環驅氣），亦可考慮使用其他方法。
- a) 衝壓驅氣法 – 驅掃氣體由管道一端不斷輸入，並在穩定和持續的情況下，將氣體混合物由另一端排出／燃燒，直至管道內完全注滿驅掃氣體為止。其他詳情包括：
- i. 管道系統必須注入惰性氣體（例如氮氣），直至管道內的氧含量減至少於或相等於容積的 9%。

- ii. 惰性氣體必須在受控制及穩定的流況下注入。
 - iii. 惰性氣體的壓力必須受到控制，且不得高於 69 千帕斯卡（10 磅表壓）或最高操作壓力，以較低者為準。
 - iv. 完成惰性氣體驅掃後，必須按相同程序，以石油氣將管道系統內的惰性氣體驅走。
 - v. 必須避免地下管道的表面結霜。
 - vi. 排放必須按第 5.3.6 節的程序進行。
- b) 循環驅氣法（即注壓及排放方法）－ 以注入的驅掃氣體稀釋封閉管道系統內的氣體，驅掃氣體會令壓力增加，最後混合的氣體會被排出，直至管道內的壓力減至大氣壓。把這個過程重複，直至達到所需的稀釋程度，或驅掃氣體完全取代管道內的原有氣體。其他詳情包括：
- i. 循環驅氣辦法可用於只有一個出入氣位的封密系統，或有封閉端的系統。
 - ii. 把驅掃氣體注入系統，可容許的最高壓力不得超過 69 千帕斯卡（10 磅表壓）或最高操作壓力，以較低者為準。驅掃氣體會與管內空氣混合，混合氣體需按第 5.3.6 節的規定排放。
 - iii. 管道內的氧含量必須減至少於或相等於容積的 9%。

在驅氣過程中，可混合使用衝壓驅氣法及循環驅氣法。

5.3.6 排放

5.3.6.1 可用兩種基本方法，將管道系統內的氣體排出（直接排出及點燃）。

- a) 點燃
- i. 進行點燃程序前應通知消防處。
 - ii. 火炬必須設有適當的燃燒器，及有長明火種。
 - iii. 火炬應設於受控制的安全區內，並與石油氣缸或石油氣瓶儲存間及易燃物料保持最少 15 米的安全距離。

- iv. 火炬必須為金屬管，並裝有阻燄器。
- v. 在終止點燃程序前，須小心確保已完全清除所有惰性氣體。驅氣程序是否已經完成，可從火炬的火燄是否穩定得知，或用化學試劑偵測管，量度派出氣體的純度。

b) 直接排放

- i. 在通風良好的地方，惰性氣體可直接排放到大氣。
- ii. 若符合下述條件且在適當監督下，可讓石油氣／惰性氣體或石油氣／空氣混合物在通風良好的地方自行消散，而無須點燃：
 - 排放的總量少於 23 升
 - 排氣管的終端最少距離地面 2.5 米。
 - 排氣管位於有人看管的監控安全地區，公眾無法進入，且離監控範圍 15 米內沒有任何火種。
 - 必須使用氣體探測器，監測監控範圍內及毗鄰的可燃氣體濃度。
 - 若氣體探測器的讀數超過爆炸下限的 10%，排氣必須立即停止。
 - 監控區內的爆炸下限百分比下降至 10% 以下之前，不得恢復進行排氣。

5.3.7 在適當的監督下，小容量管道（低於 23 升）可以直接以石油氣驅氣，惟驅氣壓力須維持於最高操作壓力或以下。

5.4 停產前驅氣

5.4.1 進行驅氣前，須先將有關的管段隔離。

5.4.2 應在工地周圍張貼警告告示，尤其是「不准吸煙」和「不准燃點明火」。

5.4.3 工地須最少有一個容量為 2.5 千克或以上的乾粉式滅火筒備用。

5.4.4 整個驅氣和排放過程中必需有人看管。

5.4.5 要進行停產前驅氣的管段，必須以第 5.3.6 節所述的點燃或直接排放進行減壓。

5.4.6 驅氣程序 – 停產前驅氣

5.4.6.1 可使用兩種基本方法（衝壓驅氣法和循環驅氣法），以進行驅氣。

a) 衝壓驅氣法

- i. 管道注入空氣前，須先以惰性氣體（例如氮氣）驅氣，以形成截體，令爆炸下限低於 5%。
- ii. 必須在受控制及穩定的情況下注入惰性氣體。
- iii. 惰性氣體的壓力必須受控制，且不得高於 69 千帕斯卡（10 磅表壓）或最高操作壓力，以較低者為準。
- iv. 必須避免地下管道的表面結霜。
- v. 必須按照第 5.3.6 節的規定排放石油氣／惰性氣體混合物，若管道內的石油氣成份降至爆炸下限 5% 或以下，可停止排放。

b) 循環驅氣辦法 – 以注入的驅掃氣體稀釋封閉管道系統內的氣體，驅掃氣體會令壓力增加，最後混合氣體會被排出，直至管道內的壓力減至大氣壓。把個過程重複，直至達到所需的稀釋程度，或驅掃氣體已完全取代管道內的原有氣體。其他詳情包括：

- i. 循環驅氣辦法可用於只有一個出入氣位的封密系統，或有封閉端的系統。
- ii. 把驅掃氣體注入系統，可容許的最高壓力不得超過 69 千帕斯卡（10 磅表壓）或最高操作壓力，以較低者為準。驅掃氣體會與管內空氣混合，混合氣體需按第 5.3.6 節的規定排放。
- iii. 管道內的石油氣含量必須減至少於或相等於爆炸下限的 5%。

在驅氣過程中可混合使用衝壓驅氣法及循環驅氣法。

5.4.7 不得直接以空氣驅掃石油氣，必須使用惰性氣體或水等做介面，將石油氣驅離管道。

註： 在確認管道內的氣體和附近大氣的石油氣含量低於爆炸下限的 5% 前，任何人士均不得在石油氣管道進行熱作。

第 6 節 操作及維修

6.1 總則

- 6.1.1 地下石油氣管道擁有人，有責任對其管道進行維修，以維持其安全狀況，及在安全狀況下操作其管道，並須按第 6.2.1 節的規定，聘請第 1a 類勝任人士定期檢查及測試管道。
- 6.1.2 氣體喉管的維修工作（包括更換及改道）必須由具有適當等級的氣體系統承辦商進行，並僱有適當級別的勝任人士。
- 6.1.3 使用中或曾用作輸送石油氣的地下管道，若需要進行熱作，必須通過工作許可證制度及管制程序。工作許可證作為維修記錄的一部分，必須保存最少 2 年。
- 6.1.4 在使用中或曾用作輸送石油氣的兩段金屬管道，若需要分離，事前及進行時必須為這兩段管道提供通電接駁。
- 6.1.5 只有符合第 3.3 節規定的物料，方可用作維修地下石油氣管道。
- 6.1.6 地下管道進行帶熱作的維修工作，或石油氣管道再度投入運作前，石油氣管道必須按第 5.4 節的規定，進行停產前驅氣（見《氣體安全（氣體供應）規例》第 23 條）。
- 6.1.7 在石油氣管道再度投入運作前，管道必須適當地重新修復，並按第 5.3 節的規定進行投產前驅氣。
- 6.1.8 所有報告石油氣管道洩漏或懷疑洩漏的個案，必須盡快調查，並採取適當的行動。
- 6.1.9 地下管道位置的資料，及第 4.6 節所述的其他記錄，必須隨時備妥，以利進行維修工作。石油氣庫或該供氣系統的營運公司辦公室，須存有一份地盤平面圖，上記有管道路線資料。
- 6.1.10 地下閥井蓋上識別標記，須保持清晰，以便於識別，並避免操作和維護過程中產生錯誤。
- 6.1.11 聚乙烯管道可使用「夾扁」工具，向管道施加受控的外力，令管道變形達至管道封閉。若夾扁的力量並非機械式，則有關工具應有機械式聯鎖，以防能源供應中斷而失效。

- 6.1.12** 進行夾扁的位置，與管道配件或切口的最小距離應為 450 毫米，或聚乙烯管道直徑的 2.5 倍，以較大者為準。若在聚乙烯管道施行夾扁法，應使用復圓工具，讓管道回復原狀，而夾扁位置亦應適當標明，日後不應再在同一位置施行夾扁。
- 6.1.13** 若聚乙烯管道與金屬管道的接駁處太接近現有的接口，則兩處接口中心點的軸向距離應為 600 毫米，或取較大孔口標稱直徑的 3.5 倍，兩者以較大者為準。
- 6.1.14** 若需要維持供氣不致中斷，應設旁通管繞過受影響的管段。任何旁通管均應加裝保護設施，以免管道受碰撞損毀，及在工地無人看管時受破壞。
- 6.1.15** 進行操作及維修時所採用的方法，不得導致石油氣不受控制地釋放至工地範圍。
- 6.1.16** 進行管道切割及架設分支工作前，應小心籌劃，並在嚴格監督下進行，確保已充份控制所有風險。
- 6.1.17** 氣體管道的切割處應沒有任何腐蝕缺陷及外壁結垢，且已徹底清潔表面，以便進行接駁。
- 6.1.18** 聚乙烯管道不應進行火鋸切割。
- 6.1.19** 漏出的氣體可能會進入被棄用的管道，故所有棄用管道的開口端俱應密封。若棄用管道屬長距管道，則應分段密封。
- 6.1.20** 若管道附近進行挖掘的人士提出查詢，地下石油氣管道的擁有人須提供有關資料。
- 6.1.21** 若預計的工程會影響地下氣體管道，則提出有關工作建議的人士須採取適當措施，對管道提供保護，包括在進行工程期間停止管道運作、為管道改道、提供特別保護或更改原本工程建議。
- 6.1.22** 應每年檢查管道路線，以確認能操作閥井、閥井內的管道狀況正常，以及管道路線沿途有否改動。在發生懷疑管道外露或損毀的不尋常事件（例如地陷、爆水管、附近發生山泥傾瀉）後，應以氣體探測器進行氣體洩漏檢測。若管道外露，還應檢查管道情況，並加以記錄。
- 6.1.23** 對於穿過高銹蝕風險區域（如花圃、水池、花園和靠近供水管、排水管及海邊等）而沒有陰極保護的管道，須採取額外的防銹蝕措施。措施包括加密監測閥井是否有氣體洩漏，在關鍵地點挖掘探孔，和進行喉管狀況勘察，例如 DCVG（直流電壓梯度勘察）。

6.1.24 鋼管可以進行焊接修理，但需由合資格的燒焊工以適合的焊枝進行。進行時應小心，確保周圍環境沒有易燃氣體，而管道物料亦有足夠厚度和狀況良好。一俟修理完成，應立即施行合適的防銹保護措施。

6.2 檢查及測試

6.2.1 中壓及低壓地下管道，必須分別以 103 千帕斯卡 (15 磅表壓) 及 69 千帕斯卡 (10 磅表壓) 之壓力進行測試，最少每 3 年一次。若地下石油氣管道已經安裝超過 25 年，則要最少每 2 年進行一次測試。測試時間不得少於 30 分鐘，並在管道壓力穩定後開始計算。

6.2.2 在把截斷／更換的管道重新恢復運作前，必須按照第 5 節的規定進行壓力測試。

6.2.3 如有安裝陰極保護系統，必須最少每 6 個月檢查一次，確保其妥善運作。犧牲性陽極若已損耗，無法按照 3.7.3.1 節提供足夠保護功能，須立刻更換。

6.2.4 如有設置地面識別標記及警告牌，必須加以檢查，以確保其仍在位及可以清楚見到。

6.2.5 應檢查閘井／閘室是否可以操作、結構是否穩妥、有沒有石油氣／水積聚，以及有否定期妥善維修。

6.2.6 在管道的使用期內，擁有人須保存管道（包括陰極保護系統）的檢查、測試及維修記錄。記錄表格樣本載於附錄 G1及 附錄 G2。

6.3 管道棄用

6.3.1 不再用作輸送石油氣的管道，須妥善解除運作，以免對公眾構成風險。

6.3.2 管道未被證實是在無可燃氣體狀態之前，須將其視為氣體裝置，並須聘請氣體系統承辦商進行解除運作。尤須注意，在整個驅氣和/或燒火作業過程中，氣體系統承辦商的勝任人士須全程在現場監督。

6.3.3 棄用的管道必須：

- a) 按第 5.4 節的規定進行停產前驅氣；以及
- b) 與運作中的管道截離，截離後兩端必須加蓋、堵塞或有效密封，以解除運作。

6.3.4 棄用管道應盡可能移除。

6.3.5 管道系統的驅氣程序，須由氣體系統承辦商進行，並予以記錄。亦須聘請第 1a 類勝任人士簽發無燃氣認證書。

第 7 節 氣體洩漏調查

7.1 總則

7.1.1 進行氣體洩漏調查，可使用可燃氣體探測器或壓力降測試，又或兩者兼用。

7.1.2 也可使用其他調查及測試方法，以協助尋找氣體洩漏的位置。

7.1.3 氣體洩漏調查只可由受過訓練的人員進行。

7.1.4 氣體探測方法

a) 氣體探測器

用作探測石油氣洩漏的氣體探測器，必須定期校正，以確保準確無誤。

b) 壓力降測試

- i. 接受壓力降測試的管道，必須和系統的其他部分隔離。
- ii. 在現有設施上施加的最高氣密測試壓力，不得超過最高操作壓力的 1.5 倍。
- iii. 在壓力上升至測試壓力後，壓力來源必須與接受測試的部分隔離。
- iv. 若測試媒介為惰性氣體，在進行投產前驅氣和停產前驅氣程序時，必須分別按照第 5.3 及第 5.4 節進行。

7.2 跟進行動（如發現氣體洩漏）

7.2.1 確認有氣體洩漏後，必須採取以下措施：

- a) 對於會構成即時危險的嚴重洩漏，必須立即採取緊急應變措施。
- b) 對於不會有即時危險的輕微洩漏，必須安排進行修理，並須監察管道系統的情況。

7.2.2 投運 5 年或以下的而出問題管道，有問題的部分應取出來，並應盡可能進行調查。

7.2.3 管道擁有人必須記錄及保存嚴重氣體洩漏事故的資料，詳情如下：

- a) 發現日期、報告時間及應變隊伍調配詳情。
- b) 報告人姓名和地址（如可取得）。
- c) 漏洩地點及詳情。

氣體洩漏報告記錄樣本載於 *附錄 H*。

7.3 氣體洩漏調查記錄

7.3.1 管道擁有人必須保存氣體洩漏調查記錄，並須包括以下資料：

- a) 以草圖方式列明所調查的系統、範圍及附近建築物。
- b) 調查日期、方法及結果。
- c) 進行或監督調查人員的姓名。

7.3.2 如進行壓力降測試，管道擁有人須保存下述附加資料：

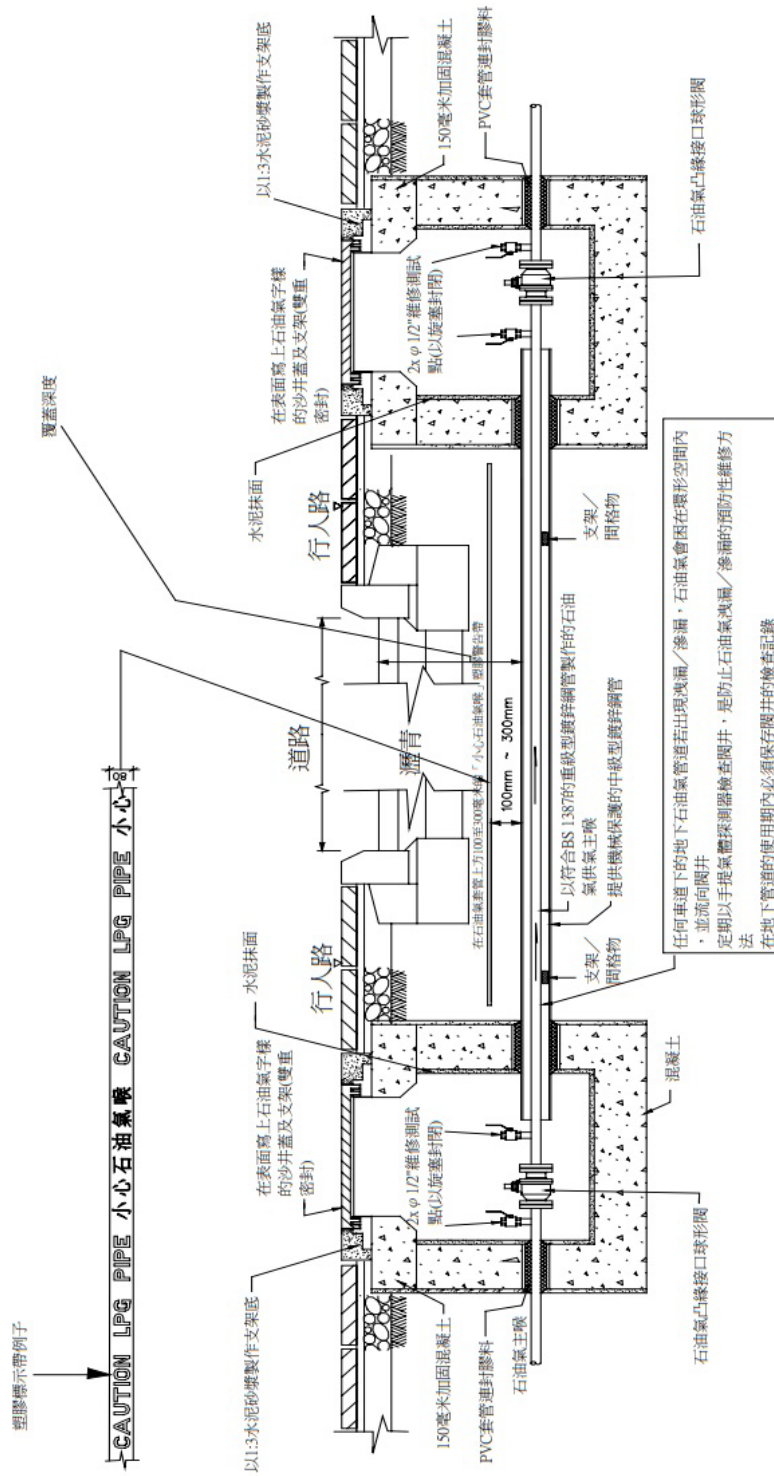
- a) 進行測試的公司名稱及人員的姓名；
- b) 測試媒介、壓力及時間長短；以及
- c) 測試結果。

7.3.3 必須監察氣體洩漏記錄，並檢討洩漏事件發生的趨勢。

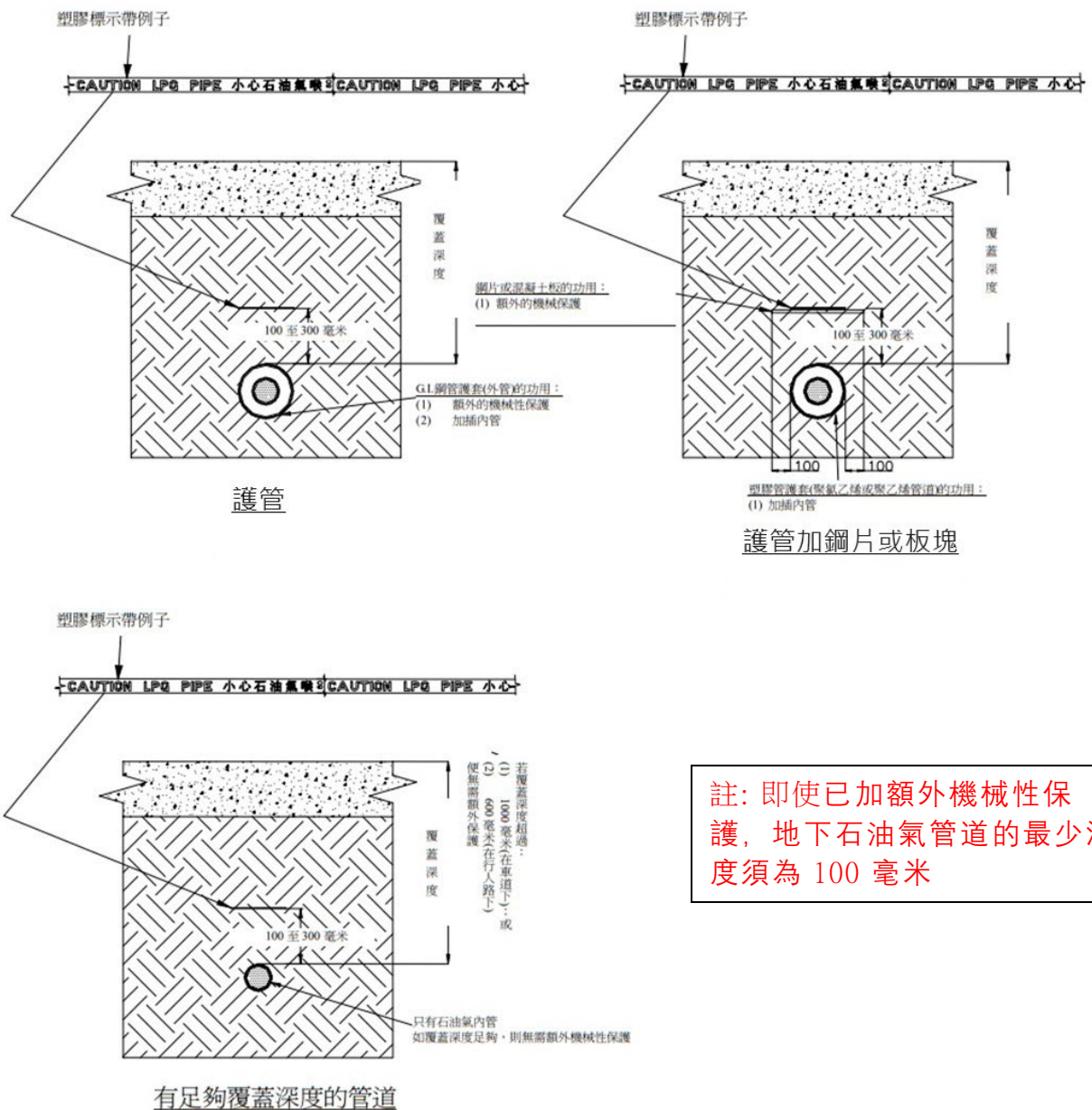
附錄 A: 與《氣體安全(氣體供應)規例》有關的章節

《氣體安全(氣體供應)規例》	單元 2 內的 有關章節	單元 2 內引 述的章節
第 2 條：釋義	1	
第 16 條：能勝任的人方可進行氣體喉管工程或有關氣體喉管的工程	4.1 5.1 6.1	4.1.1 5.1.1 6.1.1, 6.1.2
第 17 條：氣體喉管的一般安全規定	3.1	3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6
第 19 條：房產的保護	3.1	3.1.2, 3.1.3
第 20 條：氣體喉管的壓力試驗等.	5.1	5.1.3, 5.1.14
第 23 條：為氣體喉管驅氣	5.3 5.4 6.1	5.3 5.4 6.1.6

附錄 B1: 車道下的護管及閥井典型設計



附錄 B2: 地下石油氣管道的覆蓋深度和額外機械性保護規定



註：即使已加額外機械性保護，地下石油氣管道的最少深度須為 100 毫米

附錄 C: 沿着或橫跨公用道路敷設地下石油氣管道的指引 – 《氣體安全(氣體供應)規例》第 17(4)條

1. 引言

石油氣比空氣重，地下石油氣喉管有任何洩漏，均會積聚在最低的地方，並可能會進入通風不足的空間、暗渠、下水道、管道、井及毗鄰的地下停車場和地庫，如有火種，便可能發生危險。有鑑於此，地下石油氣管道一般只於附近環境均受控制的地方敷設。此外，《氣體安全(氣體供應)規例》第17(4)條規定「任何人不得沿着道路或橫跨道路裝置輸送石油氣的供氣主喉」。道路在《氣體安全條例》的定義跟在《道路交通條例》(第374章)的定義相同，基本是指公用道路。

儘管法例有所規定，但在某些情況下，部分供氣主喉沿着或橫跨公用道路敷設，仍是需要或有好處的。因此，《氣體安全(氣體供應)規例》有條文規定，氣體安全監督可批准豁免上述限制。在批准豁免時，氣體安全監督必須信納公眾安全不會受損，並可指定額外條件，以供遵守。

發出指引的目的，是要指明氣體安全監督在哪些情況下可以批准豁免，不必遵守第17(4)條的規定，並列明豁免的必要準則，讓申請人可以申請此等豁免。

2. 特別情況

以下是一些特別情況，氣體安全監督可以考慮批准豁免，即

- (a) 若設置／遷置新／現有大型裝置，而已互聯的石油氣管道必須橫跨或沿着公用道路敷設。
- (b) 若新發展區只能經由現有的石油氣輸送管網系統，以沿着或橫跨公用道路的供氣主喉供氣，而這種方式的整體風險又比設立新的應具報氣體裝置的風險為低。
- (c) 若以管道供應石油氣的現有發展區，其私家路被政府接管作公用道路用途，而其下面則敷設了供氣主喉。
- (d) 若特定發展區內有公用道路並需以管道供應氣體。

3. 豁免準則

3.1 風險考慮

若敷設石油氣管道，會導致石油氣存量及／或缸車替現有石油氣庫添加的次數增加，便須進行定量風險評估，以確定其整體風險符合香港政府的風險指引的規定。

3.2 物料

石油氣管道的物料必須為聚乙烯。物料應符合 BS EN1555-2，聚合物分類為 PE 80 或 PE 100。聚乙烯管的標準尺寸比，若 PE 80 應為 17.6 或更小，若 PE 100

應為 11 或更小。

3.3 路線和尺寸

地下石油氣管道的路線必須防止萬一漏出的氣體進入建築物，並須減低對其他公共服務設施的不良干擾。石油氣管道與建築物的距離不得少於1米，石油氣管道與其他公用服務設施的距離最少要有300毫米。如已為橫跨之處提供足夠的保護設施(例如板塊及護套)，則距離可以縮短，但亦不得少於100毫米。石油氣管道的操作壓力不得超過69千帕斯卡表壓(10磅表壓)，而內壁直徑不得超過200毫米。

3.4 地面情況

應小心設計管道路線，以免遇上地面沉降、地陷、車輛及機械性負荷。如有需要，應採取額外監察措施，以免地面的不良狀況導致管道損壞。

3.5 土坑預備及修復

地下石油氣管道必須在穩固及平坦的地基上敷設，由路面至管道頂部相距最少1米。在離管道100毫米處，必須以混凝土板或鋼片提供保護，以免出現機械損毀。石油氣管道必須埋置於沙或泥中，並在重鋪路面前以回填物料壓穩及填平。石油氣管道若橫跨道路，便須套上大小適中的鋼管，並安裝氣體洩漏探測裝置。所有石油氣管道上方100至300毫米處須設有黃色塑膠標示帶，以資識別和示警。聚乙烯管道須安裝金屬追蹤帶或導線，方便日後使用管道示踪器探索埋地聚乙烯管道。

3.6 系統保護

橫跨道路的石油氣管道，其兩端及沿道路各段的重要位置必須提供隔離閥及井。

3.7 圖則記錄

石油氣管道擁有人必須視乎需要，保存準確的管線路向記錄及最新資料。任何想在管道附近進行工程的人士若提出要求，管道擁有人須提供有關石油氣管道位置的資料。

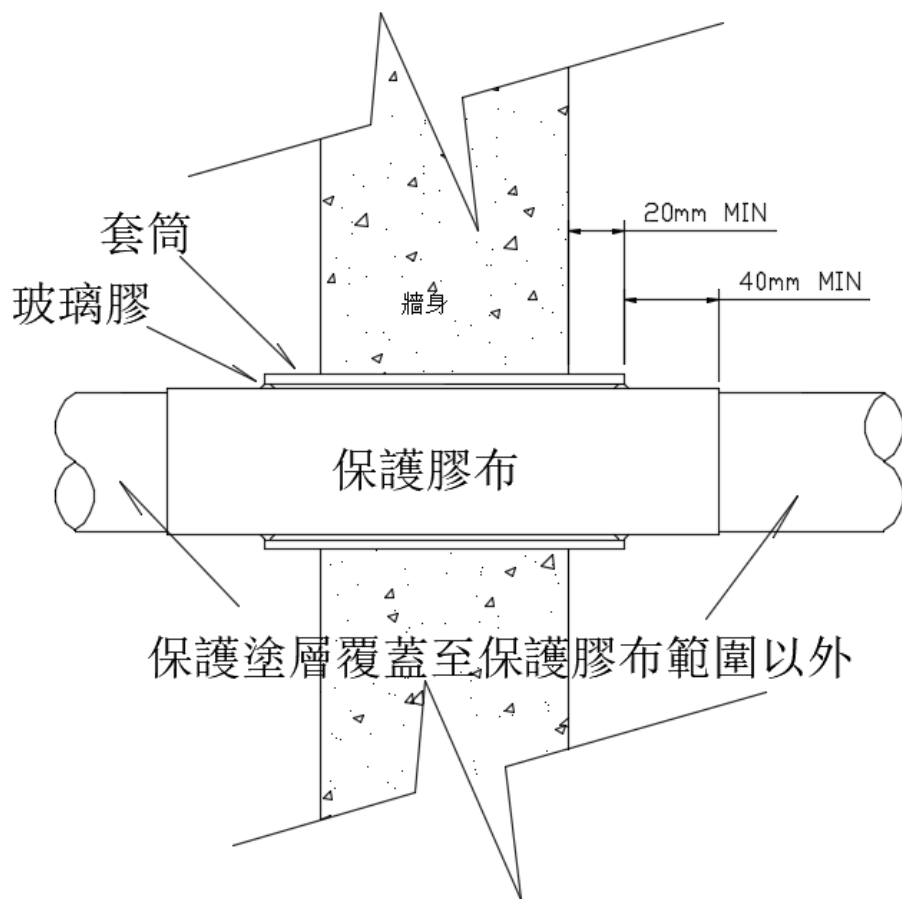
4. 申請

如欲豁免遵守第17(4)條的規定，申請人必須向氣體安全監督提出理據，並遞交兩份擬建石油氣管道的圖則，包括操作壓力、路線、物料、保護方式及任何安全措施의詳情。申請人亦須分別向路政署署長及地政總署署長申請挖掘許可證及通行權。

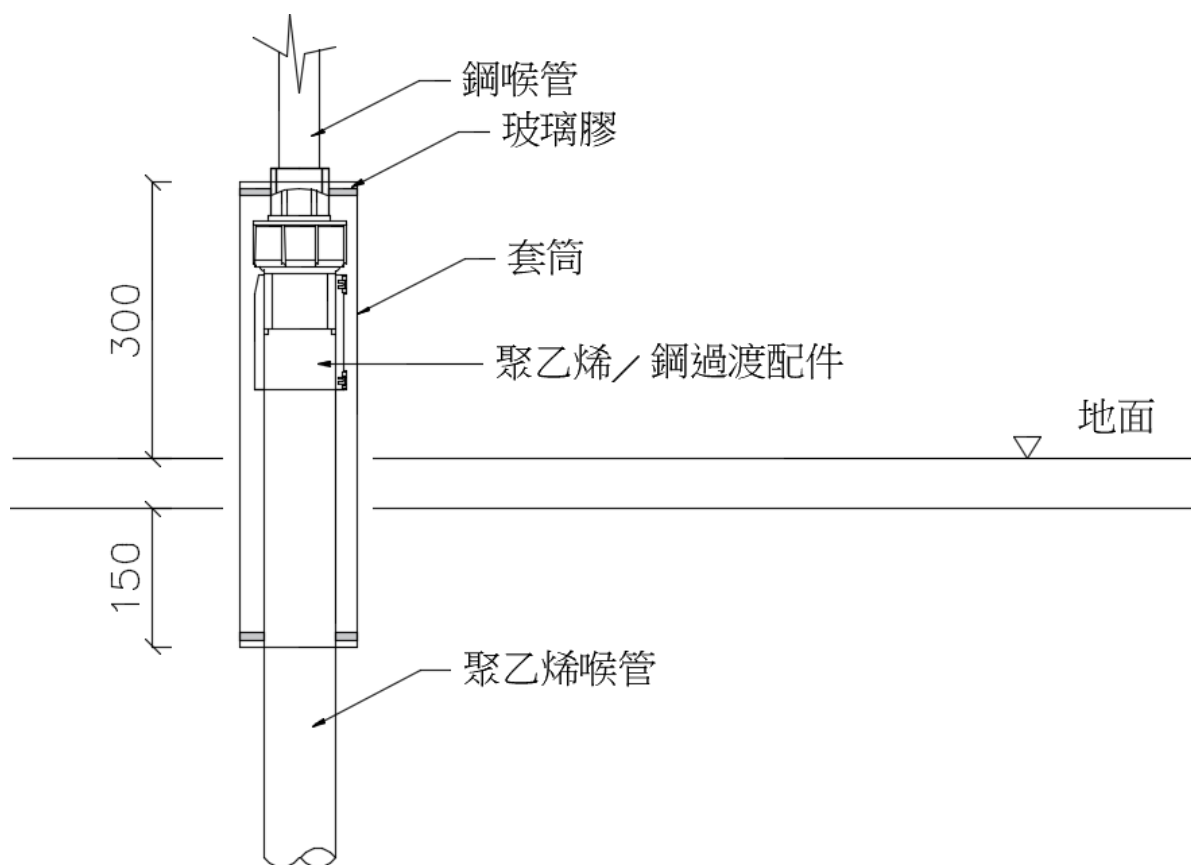
5. 查詢

如有任何查詢，請與九龍灣啟成街3號機電工程署總部大樓7樓氣體標準事務處聯絡(電話：2808 3683，傳真：2576 5945)。

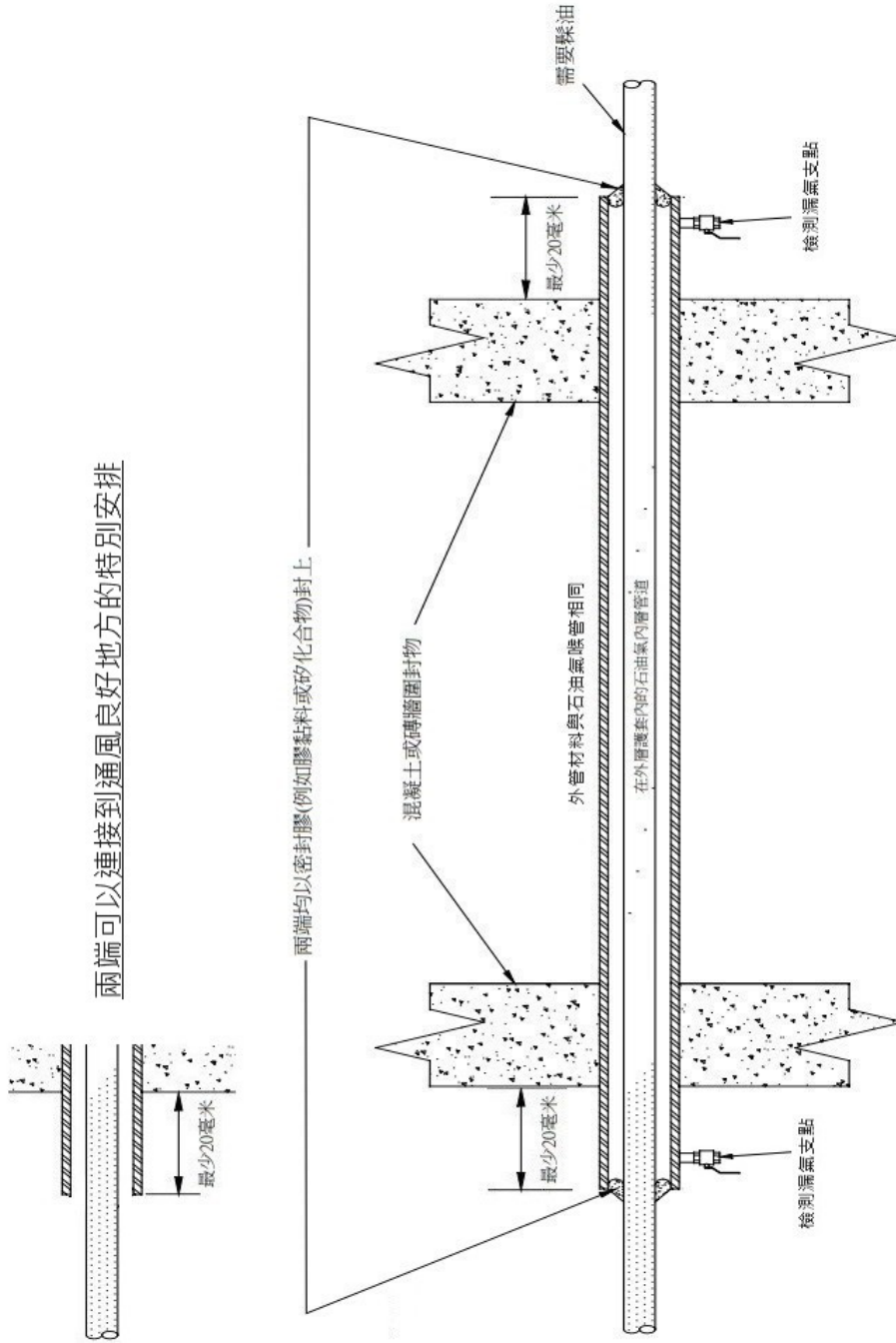
附錄 D1: 石油氣管道穿過實心牆/樓板安裝套筒的典型安排



附錄 D2: 聚乙烯／鋼過渡配件套筒安排的典型安排



附錄 E: 石油氣管道通過通風欠佳地方時的管中管典型安排



經過下述地方的石油氣管道的管中管安排：—

- (1) 地庫
- (2) 污水渠
- (3) 類似的地下結構
- (4) 其他通風不良的圍封區域

[請參閱《氣體安全(裝置及使用)規例》第 17(2)條]

附錄 F: 地下石油氣管道壓力測試報告範本 (請參閱第 5.1.16 節)

檔號：EMSD/GSD-B/

氣體安全(氣體供應)規例(第51章)第V部所規定
石油氣管道測試及檢驗 (表格108)

致：氣體安全監督

應具報氣體裝置地址：_____

管道材料及測試詳情如下：(測試日期：_____)

管道段	所有液相 管道	所有高壓 氣相管道	所有中壓 氣相管道	所有低壓 氣相管道
管道規格				
配件規格				
閥門材料及額定值				
測試媒介				
操作壓力(kPa)				
測試壓力(kPa)				
測試時間(小時)				
液壓放洩閥 設定壓力(kPa)		不適用	不適用	不適用

備註：有沒有發現壓力下降？ 有/沒有

如「有」的話，請說明原因和補救行動：_____

進行測試的氣體系統承辦商和註冊氣體裝置技工：

第1a類勝任人士的簽發證明：

茲證明安裝於上址的石油氣管道是以合適材料建造，並已依照氣體標準事務處的要求，完成測試/檢驗。所有管道已依照規格所定，予以足夠的保護，防止腐蝕。

姓名：_____ 簽署：_____

日期：_____

附錄 G1: 地下石油氣管道維修記錄範本(請參閱第 6.2.6 節)

第 I 部分 地下石油氣管道詳情

位置	
擁有人	
氣體供應公司	
中壓管道的大約長度	
低壓管道的大約長度	
閥井數目	
上次覆檢管道日期	
地下管道的首次安裝日期	

第 II 部分 檢查清單

A	場地情況 (目測)	<>	D	閥井檢查	<>
1	管道沿途的地面沉降跡象		1	管道及配件的情況	
2	顯示標記/警告牌的情況*		2	管道/閥門的識別標記	
3	閥井/室是否可以到達		3	閥門開/閉並無阻滯(如試轉動可行的話)	
4	其他		4	其他	
B	維修及改裝記錄		E	附註/其他資料	
1	覆檢測試記錄 (每 2/3 年一次)				
2	改裝記錄				
3	其他				
C	陰極保護系統 (如有安裝)				
1	陰極保護系統測試記錄				
2	其他				

註: 如不滿意, 請在 <> 內畫上 <X>, 如滿意, 請在 <> 內畫上 <✓>, 如不適用, 請標上 <NA> * 請刪去不適用者

第 III 部分 建議及補救工作

(A) 建議		(B) 擁有人需進行的補救工作	
項目	內容	如已完成請加 ✓ 號	預計完工日期

註: 如有需要, 請另紙書寫

附錄 G2: 地下石油氣管道覆檢測試報告範本 (請參閱第 6.2.6 節)

氣體標準事務處檔號：

石油氣管道的位置／地址： _____

測試喉管詳情如下:- (測試日期: _____)

管道段落	所有高壓液相/ 氣相喉管	所有中壓 氣相喉管	所有低壓 氣相喉管
測試媒介			
最高操作壓力(千帕斯卡)			
覆檢測試壓力 (千帕斯卡)			
測試時間 (小時)			

註： 有否發現壓力下降？ 有／沒有
如「有」，請註明原因及補救措施： _____

進行測試的氣體系統承辦商：

及註冊氣體裝置技工 _____ 測試日期 _____

第 1a 類勝任人士簽發證明：

茲證明安裝於上述地址的石油氣管道已按照氣體標準事務處的要求進行覆檢。

姓名： _____ 簽署： _____

日期： _____

附錄 H: 氣體洩漏報告記錄範本 (請參閱第 7.2.3 節)

檔號 _____

事故發生的日期和時間 _____

地點 _____

事故性質 (氣體洩漏 / 火警 / 爆炸)

供應類別 (瓶裝 / 管道輸送 / 氣瓶儲存庫 / 工業 / 石油氣庫)

致電者姓名 _____

致電者聯絡電話 _____

其他資料: _____

跟進行動

應急隊伍

—

聯絡人姓名

—

通知應急隊伍的時間

到達時間

—

於 _____ 完成 由 _____ 紀錄

附錄 1: 地底鋼材喉管沉降環典型安排

