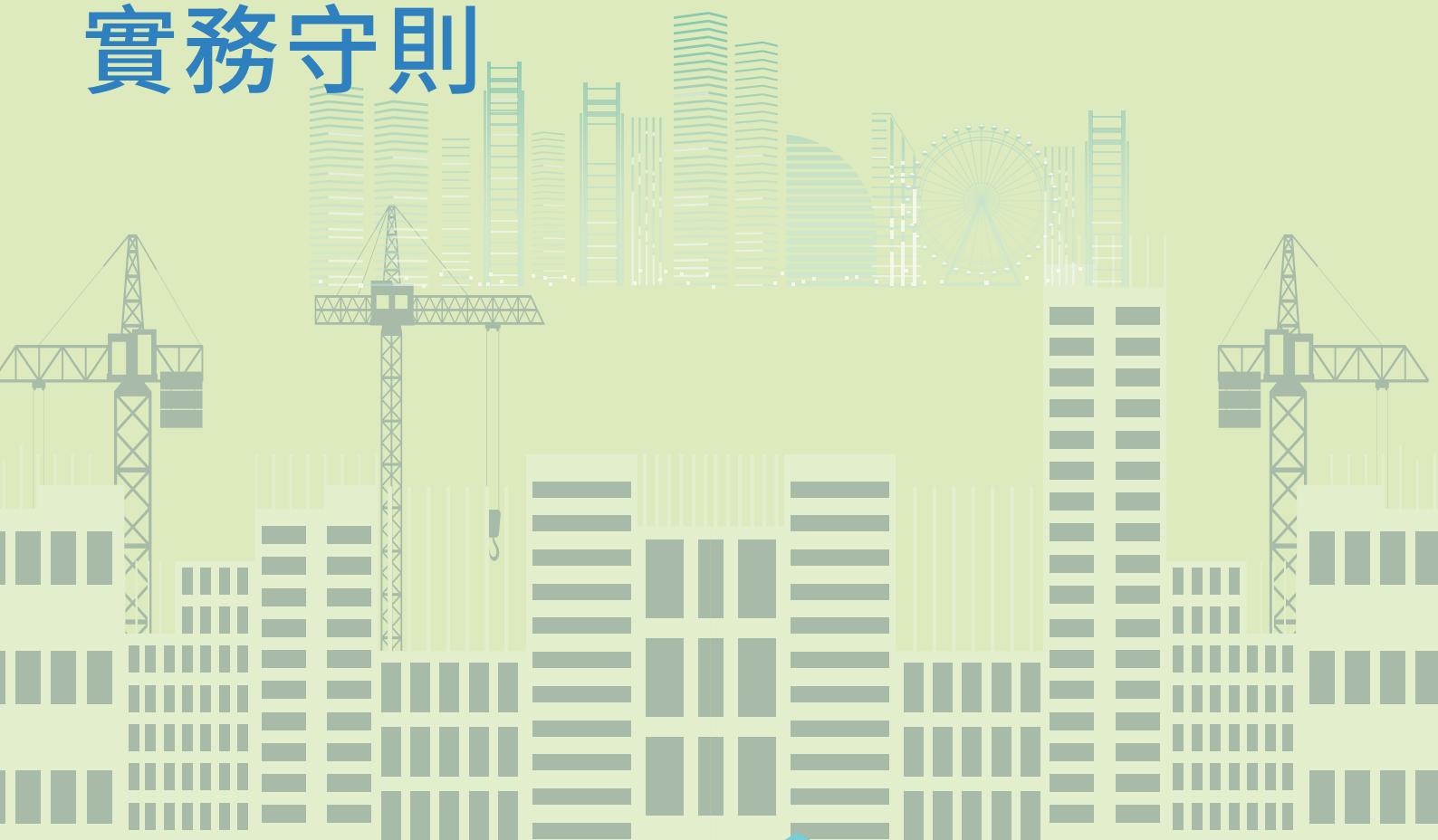


固定式氫燃料電池發電系統 實務守則



初版

2025年12月

機電工程署
EMSD



固定式氫燃料電池發電系統

實務守則

初版

2025 年 12 月

機電工程署

前言

本實務守則就固定式氫燃料電池發電系統的選址、設計、建造、測試和校驗、操作、檢查、維修保養，以及事故報告和調查提供指引，並概述氫氣儲存／供應系統的具體安全要求。

擬備本實務守則的基本參考資料包括以下相關標準：

- 國際電子電機委員會(IEC)標準；
- 中華人民共和國國家標準(GB)；
- 國際標準化組織(ISO)標準；
- 美國國家防火協會(NFPA)標準；以及
- 美國機械工程師學會(ASME)標準。

雖然本實務守則對影響安全和可靠性的重要範疇有較具體規定，但只應視作給工程師、操作人員和其他使用者的指引。有關人士在履行其職責時，仍應繼續運用本身的判斷力和技能。

儘管本實務守則已訂明標準，機電工程署(機電署)如認為適當，也會接納現行並獲廣泛採用的同等標準、守則或指引。

除本實務守則所述的氣體安全規定外，固定式氫燃料電池發電系統的擁有人、操作人員和使用者亦應遵守香港的法定要求。

目錄

| | |
|----------------------------------|----|
| 前言 | 2 |
| 1、詞語的釋義 | 6 |
| 2、目的和適用範圍 | 8 |
| 2.1 目的 | 8 |
| 2.2 適用範圍 | 8 |
| 2.3 規例和參考標準 | 8 |
| 3、技術資料提交要求 | 14 |
| 3.1 一般要求 | 14 |
| 3.2 風險分析或評估報告 | 16 |
| 4、選址要求 | 18 |
| 4.1 一般要求 | 18 |
| 4.2 室內安裝 | 20 |
| 5、設計和建造 | 21 |
| 5.1 一般要求 | 21 |
| 5.2 氫燃料電池發電系統 | 22 |
| 5.3 氫氣儲存／供應系統 | 23 |
| 5.4 管道系統 | 26 |
| 5.5 閥門 | 26 |
| 5.6 固定式氫燃料電池發電系統的廢氣排放系統 | 27 |
| 5.7 氫氣排氣系統 | 28 |
| 5.8 氫氣偵測系統 | 29 |

| | | |
|------|-----------------|----|
| 5.9 | 控制系統與保護裝置 | 30 |
| 5.10 | 防爆措施 | 31 |
| 5.11 | 危險區域分類 | 32 |
| 5.12 | 電氣安全 | 32 |
| 5.13 | 電磁兼容性(EMC) | 32 |
| 5.14 | 固定式氫燃料電池發電系統的外罩 | 33 |
| 5.15 | 氫氣儲存部分的防爆泄壓措施 | 33 |
| 5.16 | 備用電源 | 34 |
| 5.17 | 接地和靜電放電 | 34 |
| 5.18 | 雷電防護 | 34 |
| 5.19 | 頂棚 | 34 |
| 5.20 | 安全圍欄 | 35 |
| 5.21 | 建築工程 | 35 |
| 6 | 測試和校驗 | 36 |
| 6.1 | 一般要求 | 36 |
| 6.2 | 測試和校驗計劃 | 36 |
| 6.3 | 功能與安全測試 | 36 |
| 7 | 操作 | 38 |
| 7.1 | 一般要求 | 38 |
| 7.2 | 訓練 | 38 |
| 7.3 | 系統操作 | 38 |

| | |
|----------------------------|----|
| 7.4 緊急應變 | 39 |
| 8、定期檢查和維修保養 | 41 |
| 8.1 一般要求 | 41 |
| 8.2 檢查和維修保養 | 41 |
| 8.3 氢氣偵測器 | 42 |
| 9、消防規定 | 43 |
| 9.1 一般要求 | 43 |
| 9.2 防火和緊急應變計劃 | 43 |
| 10、事故報告和調查 | 45 |
| 10.1 事故報告 | 45 |
| 10.2 事故處理和調查 | 46 |
| 附錄 A 固定式氫燃料電池發電系統示意圖 | 47 |
| 附錄 B 最少分隔距離 | 48 |

1、詞語的釋義

爆炸性氣體環境—在大氣條件下，易燃物質以氣體、蒸氣或薄霧的形式與空氣混合，點燃後會燃燒並蔓延至整個未燃混合物的環境。

機電署—中華人民共和國香港特別行政區政府機電工程署。

強制通風—通過機械方式實現空氣流動及置換新鮮空氣。

氫燃料電池發電系統—使用氫燃料電池模塊產生電能的發電系統。

變壓吸附—從富氫混合氣(例如煤氣)中提取氫氣，並通過變壓吸附裝置對氫氣進行純化。

高壓氣態儲氫—將氣態氫儲存在壓力範圍為10至100兆帕的特製壓力容器中。

氫氣儲存／供應系統—儲存氫燃料，並向氫燃料電池發電系統供應和輸送氫燃料的設備。

室內安裝—發電系統被牆體、屋頂和地板完全包圍或封閉。

微型氫燃料電池發電系統—一直流輸出電壓不超過60伏特、輸出功率不超過240瓦的便攜式氫燃料電池發電系統。詳情請參閱GB/T 23751.1。

自然通風—通過風和／或溫差作用造成空氣流動及置換新鮮空氣。

外部或室外安裝—發電系統並非於室內安裝。安裝於帶局部屋頂和／或牆體的露天結構可視為室外安裝。

潛在危險環境—因工藝操作、設備故障或物質釋放等原因，可能形成爆炸性氣體環境的區域。

驅動式氫燃料電池發電系統—設計用作為車輛或其他動力裝置供電的氫燃料電池發電系統。

固定式氫燃料電池發電系統—運行時固定在某一位置上的氫燃料電池發電系統，包括採用質子交換膜燃料電池技術的永久固定和撬裝式氫燃料電池發電系統。

2、目的和適用範圍

2.1 目的

2.1.1 本實務守則概述使用固定式氫燃料電池發電系統時須遵守的最低安全要求，旨在保障相關人員的職業健康和安全，並確保系統操作安全。

2.2 適用範圍

2.2.1 本實務守則涵蓋固定式氫燃料電池發電系統和相關氫氣儲存／供應系統的安全要求，包括選址、設計、建造、測試和校驗、操作、檢查、維修保養，以及事故報告和調查。

2.2.2 本實務守則適用於輸出功率為一兆瓦以下，並使用質子交換膜燃料電池的固定式氫燃料電池發電系統。對於輸出功率超過一兆瓦的固定式氫燃料電池發電系統，擁有人須另行諮詢機電署。2.2.3 本實務守則不涵蓋：

a) 微型氫燃料電池發電系統；以及

b) 驅動式氫燃料電池發電系統。

本實務守則涵蓋的固定式氫燃料電池發電系統的示意圖載於附錄 A；固定式氫燃料電池發電系統和氫氣儲存／供應系統可以設定為不同的獨立系統或在同一外罩內的單一整合機組。

2.3 規例和參考標準

2.3.1 固定式氫燃料電池發電系統須符合本港法定安全要求，尤其應詳加參照以下條例及規例(如適用)：

- 《氣體安全條例》(第 51 章)
- 《建築地盤(安全)規例》(第 59I 章)

- 《消防條例》(第 95 章)
- 《建築物條例》(第 123 章)
- 《危險品條例》(第 295 章)
- 《噪音管制條例》(第 400 章)
- 《電力條例》(第 406 章)
- 《職業安全及健康條例》(第 509 章)
- 《建築物能源效益條例》(第 610 章)

2.3.2 本實務守則參照下列文件(以其最新版本為準)：

國際電工技術委員會(IEC)

IEC 60079 爆炸性環境—所有部分

IEC 60204-1，機械安全—機械的電氣設備—第 1 部分：一般要求

IEC 60335-1，家用和類似用途電器—安全—第 1 部分：一般要求

IEC 60529，外殼防護等級(IP 代碼)

IEC 60950-1，資訊技術設備—安全—第 1 部分：一般要求

IEC 61000-3-2，電磁兼容性—第 3-2 部分：諧波電流排放限值(設備的每相輸入電流等於或少於 16 安培)

IEC 61000-3-3，電磁兼容性—第 3-3 部分：公共低壓供電系統的電壓變化、電壓波動和閃變限值(每相額定電流等於或少於 16 安培且無特定連接條件的設備)

IEC TS 61000-3-4，電磁兼容性—第 3-4 部分：低壓供電系統的諧波電流排放限值(額定電流大於 16 安培的設備)

IEC TS 61000-3-5，電磁兼容性—第 3-5 部分：低壓供電系統的電壓波動和閃變限值(額定電流大於 75 安培的設備)

IEC 61000-3-11，電磁兼容性—第 3-11 部分：公共低壓供電系統的電壓變化、電壓波動和閃變限值(額定電流等於或少於 75 安培且符合特定連接條件的設備)

IEC 61000-6-1，電磁兼容性—第 6-1 部分：通用標準—居住、商業和輕工業環境的抗擾度標準

IEC 61000-6-2，電磁兼容性—第 6-2 部分：通用標準—工業環境的抗擾度標準

IEC 61000-6-3，電磁兼容性—第 6-3 部分：通用標準—居住環境中設備的排放標準

IEC 61000-6-4，電磁兼容性—第 6-4 部分：通用標準—工業環境的排放標準

IEC 61010-1，供測量、控制及實驗室用的電氣設備安全要求—第 1 部分：一般要求

IEC TS 62282-1，燃料電池技術—第 1 部分：術語

IEC 62282-3-100，燃料電池技術—第 3-100 部分：固定式燃料電池發電系統—安全

IEC 62282-3-300，燃料電池技術—第 3-300 部分：固定式燃料電池發電系統—安裝

中國國家標準(GB)

GB 7231，工業管道的基本識別色、識別符號和安全標識

GB 50177，氫氣站設計規範

GB 50156，汽車加油加氣加氫站技術標準

GB 50516，加氫站技術規範

GB/T 24499，氫氣、氫能與氫能系統術語

GB/T 24554，燃料電池發動機性能試驗方法

GB/T 26779，燃料電池電動汽車加氫口

GB/T 26990，燃料電池電動汽車 車載氫系統技術條件

GB/T 27748.1，固定式燃料電池發電系統—第1部分：安全

GB/T 27748.3，固定式燃料電池發電系統—第3部分：安裝

GB/T 29729，氫系統安全的基本要求

GB/T 34583，加氫站用儲氫裝置安全技術要求

GB/T 34542.1，氫氣儲存輸送系統—第1部分：通用要求

GB/T 35544，車用壓縮氫氣鋁內膽碳纖維全纏繞氣瓶

GB/T 42612，車用壓縮氫氣塑料內膽碳纖維全纏繞氣瓶

GB/T 42857，變壓吸附提純氫氣系統安全要求

GB/T 43674，加氫站通用要求

美國國家防火協會(NFPA)

NFPA 2，氫能技術守則

NFPA 68，防爆洩壓標準

NFPA 853，固定式燃料電池發電系統的安裝標準

國際標準化組織(ISO)

ISO 4126-1，防止超壓的安全裝置—第1部分：安全閥

ISO 4126-2，防止超壓的安全裝置—第2部分：爆破盤安全裝置

ISO 14687，氫燃料品質—產品規格

ISO 15649，石油和天然氣工業—管道

ISO 17268，氣態氫陸上車輛加氫連接裝置

ISO 19880-3，氣態氫—加氫站—第3部分：閥門

ISO 19881，氣態氫—陸上車輛燃料容器

ISO 19882，氣態氫—用於壓縮氫燃料車輛燃料容器的熱激活泄壓裝置

ISO/TS 19883，用於氫氣分離和淨化的變壓吸附系統的安全

ISO 26142，氫氣偵測儀—固定應用

美國機械工程師學會(ASME)

ASME B31.3，工藝管道

ASME B31.12，氫氣管道和管線

ASME 鍋爐及壓力容器規範

美國汽車工程師學會(SAE)

SAE J2600，壓縮氫氣地面車輛加氫連接裝置

英國標準(BS)

BS 476，建築材料及結構耐火測試

BS EN 14994，氣體爆炸通風保護系統

BS EN/IEC 62305，雷電防護

BS 7671，電力裝置規定—英國電機工程師學會布線規例

BCGA 工作守則第4號，氣體供應和輸送系統(乙炔除外)

香港實務守則

氫燃料車輛及維修工場實務守則(由機電署發布)

加氫站實務守則(由機電署發布)

電力(線路)規例工作守則(由機電署發布)

香港氫氣裝置定量風險評估研究指南(由機電署發布)

建築物消防安全守則(由屋宇署發布)

最低限度之消防裝置及設備守則與裝置及設備之檢查、測試及保養守則(由消防處發布)

地盤工友安全手冊(由勞工處發布)

香港規劃標準與準則(由規劃署發布)

2.3.3 除上述標準外，亦可接納其他同等的國際或國家標準。

3、技術資料提交要求

3.1 一般要求

3.1.1 在安裝固定式氫燃料電池發電系統之前，應向機電署提交以下氫安全相關資料，以供審核：

- 一般風險評估報告或定量風險評估報告(請參閱第 3.2 節)；
- 合規檢查報告，以確定已符合第 5 節的規定；
- 氢燃料電池組件和固定式氫燃料電池發電系統的型式測試報告；
- 整個場地的布置圖，當中標明詳細尺寸；
- 固定式氫燃料電池發電系統和氫氣儲存／供應系統的正視圖和剖視圖，當中標明所有主要尺寸；
- 固定式氫燃料電池發電系統的規格、過往參考資料(如有)和預期使用期限；
- 危險區域的釐定和劃分；
- 管道布置圖；
- 固定式氫燃料電池發電系統和氫氣儲存／供應系統的主要組件清單。就電氣器具來說，應標示適合各危險區域的保護類別；
- 顯示氫氣偵測器和緊急裝置／開關掣位置的分布圖；
- 安全控制系統的運作原理，包括氫氣偵測器的警報設定；
- 氢氣儲存／供應系統的安裝細節；
- 顯示消防裝置的平面圖；

- 顯示固定式氫燃料電池發電系統通風安排的平面圖；
- 靜電放電預防措施；
- 相關電氣器具的爆炸性環境證明書；
- 氢氣儲存容器和壓力容器的品質證明；
- 避雷系統的設計和計算；
- 設備操作及維修保養人員的培訓計劃和課程內容；
- 氢氣供應的來源、成份、品質要求、供應量和運輸路徑；
- 操作及維修保養手冊；
- 隔離程序；
- 場地的保安安排；
- 防火和緊急應變計劃；
- 測試和校驗的流程和計劃；以及
- 按要求提供的其他相關資料。

3.1.2 在所有安裝工程完成後和固定式氫燃料電池發電系統投入運作之前，擁有人應向機電署提供以下資料，以供審核：

- 合規檢查報告，以確定已符合第6節(測試和校驗)的規定；
- 固定式氫燃料電池發電系統測試報告；
- 氢氣儲存／供應系統測試報告；
- 管道壓力測試報告；
- 接地阻抗報告；
- 接駁和接地的電力測試證明書；
- 緊急關機系統測試報告；

- 氢氣偵測器測試報告；
- 固定電力裝置完工證明書(WR1)；以及
- 按要求提供的其他相關資料。

3.2 風險分析或評估報告

3.2.1 如第 3.1.1 節所述，提交的資料應包括一般風險評估報告或定量風險評估報告。

3.2.2 一般風險評估報告

3.2.2.1 如符合以下條件，應進行一般風險評估：

- a) 氢氣儲存系統內每個氫氣瓶的容水量不超過 165 升，且工作壓力不超過 35 兆帕；以及
- b) 氢氣瓶數量不超過 18 個。

3.2.2.2 一般風險評估報告須：

- a) 識別與使用固定式氫燃料電池發電系統和氫氣儲存／供應系統相關的所有危險；
- b) 對上述 a)項所識別的危險進行風險評估；以及
- c) 通過以下方法，把所有風險消除或減低至可接受水平：
 - 1) 改善安全設計；
 - 2) 採用被動式安全措施(例如使用安全隔板、排氣閥、隔熱物料等)或安全控制裝置關閉固定式氫燃料電池發電系統，而不會危及周圍環境；或
 - 3) 採取安全措施，例如使用警告標籤或提供特別培訓，確保操作及維修保養人員完全理解這些危險。

3.2.3 定量風險評估報告

- 3.2.3.1 如每個氫氣瓶的容水量、儲存壓力或氫氣瓶的總數量超出第 3.2.2.1 節所述上限，則應提交定量風險評估報告。
- 3.2.3.2 定量風險評估報告應證明固定式氫燃料電池發電系統及其相聯氫氣儲存／供應系統的風險水平，符合《香港規劃標準與準則》第 12 章第 4.4 節「風險指引」的規定。
- 3.2.3.3 定量風險評估報告應考慮到氫氣儲存設施、場地地形、氣象情況、火源、與其他易燃燃料的相互作用，以及附近現有規劃人口。
- 3.2.3.4 定量風險評估報告應考慮到強制／自然通風的合適設計、氫氣偵測方法／位置，以及適當的應變措施。
- 3.2.3.5 有關為氫氣裝置進行定量風險評估的標準方法，應參考機電署發出的《香港氫氣裝置定量風險評估研究指南》。
- 3.2.4 如對固定式氫燃料電池發電系統進行重大改動，或改變其操作條件(例如增加氫氣儲存量)，則須重新進行一般風險評估或定量風險評估。

4、選址要求

4.1 一般要求

4.1.1 本節會從氣體安全角度界定固定式氫燃料電池發電系統及其相聯氫氣儲存／供應系統的選址要求，並訂明氫氣儲存系統與其他關鍵設施之間的最少分隔距離要求。

4.1.2 固定式氫燃料電池發電系統及其相聯氫氣儲存／供應系統應按照製造商的規格選址，並符合下文詳述的一般選址要求：

- 通常設置於地面；
- 在室外安裝時，應設置於空曠以及通風良好的地方；
- 應妥善放置並加以固定，以防在運作過程中輕易移動、搖晃或移位；
- 固定式氫燃料電池發電系統運作時不應受風、雨、水或氣溫的不利影響；
- 安裝位置應留有足夠空間，以便進行維修保養，以及作為緊急通道；
- 應設置在 IEC 60079-10-1 定義的潛在危險環境之外；
- 安裝位置不應阻塞建築物的出入口；
- 固定式氫燃料電池發電系統的通氣口和排氣口應遠離建築物的門、窗、室外通風口及其他進入建築物的通道，以防止固定式氫燃料電池發電系統排放的氣體進入建築物；
- 通氣口和排氣口不應朝向行人通道或路徑；
- 固定式氫燃料電池發電系統的進氣口應設於不受其他廢

氣、氣體或污染物影響的位置；

- 固定式氫燃料電池發電系統的進氣口、通氣口和排氣口應保持暢通無阻，以維持其流通能力，並避免被物料、植物、灰塵和水堵塞；
- 應遠離可燃物料及其他火警危險；
- 應採取保護措施，以避免移動車輛造成實質損壞；
- 當多台固定式氫燃料電池發電系統安裝在一起時，應採取保護措施，以確保在其中一台固定式氫燃料電池發電系統發生火警或故障時，不會對鄰近系統構成危險；
- 護欄、圍欄、圍景和其他圍牆不應影響進入固定式燃料電池發電系統所需的空氣流動或系統排出氣體；以及
- 應符合第 2.3.2 節所載香港本地實務守則的其他相關要求。

4.1.3 分隔距離要求

4.1.3.1 有關場地的典型危險源／設備應遠離氣態儲氫設備，並保持表 1 規定的最少分隔距離。

表 1：氣態儲氫設備與典型危險源／設備之間的最少分隔距離(米)

| 典型危險源／設備 | 最少距離(米) |
|--|---------|
| <ul style="list-style-type: none">● 易燃氣體氣瓶儲存區；● 燃氣排氣管；● 載有易燃氣體或液體的連續管道段，而該管道段沒有被閥門、聯管節、法蘭等配件中斷；● 載有易燃氣體或液體管道上的法蘭和聯管節。 | 3 |
| <ul style="list-style-type: none">● 火源，例如明火、吸煙、焊接、電氣操作等；● 散裝易燃液體儲存區(液化石油氣除外)； | 5 |

| 典型危險源／設備 | 最少距離(米) |
|---|---------|
| ● 木質結構、少量可燃物料、工地辦公室、工作棚等； ● 已佔用的建築物和很可能有人羣聚集的區域； ● 進氣口(通風設備、壓縮機及空調設備)； ● 鐵路線； ● 物業範圍。 | |
| ● 液化石油氣儲存區 | 8 |

4.1.3.2 其他惰性物料或表 1 未有列明的物料可放置在上述的最少分隔距離內。分隔距離的測量方法，詳見附錄 B。

4.1.4 最少分離距離的標示

表 1 所列的最少分隔距離，應通過地面標記或其他適當方式清楚標示，以在必要時提醒使用者。

4.2 室內安裝

4.2.1 在室內安裝固定式氫燃料電池發電系統時，機房應設於地面。

4.2.2 固定式氫燃料電池發電系統的機房應與其他建築物或邊界相隔至少五米。如機房屬同一建築物的一部分，則必須以具有至少兩小時耐火時效的無孔牆，分隔機房與建築物內的其他部分。機房不應設置在包含住宅用途的建築物內。

4.2.3 機房應設有獨立排氣管和強制通風系統，當氫氣偵測器偵測到氫氣濃度最大容積百分比為 1.0% 時，提供至少每小時 15 次換氣，具體要求見第 5.7.5 節。氫氣偵測器和強制通風系統應按照 IEC 60079 系列標準、GB/T 3836 系列標準或同等標準的防爆要求進行認證。

5、設計和建造

5.1 一般要求

- 5.1.1 固定式氫燃料電池發電系統應考慮所有因素，例如溫度、濕度、物料是否兼容、運作是否穩定、是否可維修保養和消防安全，適合在環境中使用和符合使用條件。
- 5.1.2 在物料選擇方面，應符合以下特定要求：
- 建造固定式氫燃料電池發電系統所使用的物料不應對人身安全與健康造成危害或風險；以及
 - 當物料可能出現侵蝕、磨損、腐蝕或其他化學侵襲而影響系統安全，應採取適當措施，以便：
 - a) 通過合理的設計或保護措施，把該些影響減至最低；
 - b) 允許更換受到最嚴重影響的零件或組件；以及
 - c) 指明所需檢查和維修保養的類別和頻率，並具體說明哪些零件可能會耗損，以及其更換準則。
- 5.1.3 在設計和建造固定式氫燃料電池發電系統時，應確保其穩定，沒有翻倒、墜落或意外移動的風險。
- 5.1.4 所有活動機械在設計、建造和布置時，應消除對操作及維修保養人員的危險。應安裝適當的防護罩或保護裝置，以防有人意外觸碰活動零件。
- 5.1.5 所有零件應牢固地安裝並有穩固支撐，如有需要應使用防震支架。
- 5.1.6 在設計、建造和裝配固定式氫燃料電池發電系統時，應消除系統在運行或維修保養過程中，所釋放的氣體、液體、灰塵或蒸氣對操作及維修保養人員帶來的風險。

- 5.1.7 固定式氫燃料電池發電系統可觸碰零件的表面溫度應低於攝氏 70 度，並應加裝防護罩或保護裝置，以減低意外觸碰超過該溫度的零件而產生的風險。
- 5.1.8 應採取措施確保排放的氣體通過排氣管排出，而非通過冷凝排水管線逸出。
- 5.1.9 若固定式氫燃料電池發電系統與同一外罩內的氫氣儲存／供應系統組成整合機組，應設置隔板將氫氣儲存／供應系統與其他系統分隔，以防止氫氣泄漏時從氫氣儲存／供應系統進入其他系統。

5.2 氫燃料電池發電系統

- 5.2.1 一般氫燃料電池發電系統的示意圖如附錄 A 所示，其中包括以下主要組件：
- a) 氢燃料電池電堆／模組；
 - b) 氢氣處理系統；
 - c) 氧化劑處理系統；
 - d) 水處理系統；
 - e) 熱管理系統；
 - f) 功率調節系統；
 - g) 自動控制系統；
 - h) 通風系統；以及
 - i) 內置式能量儲存裝置。

5.2.2 安全測試

- 5.2.2.1 固定式氫燃料電池發電系統的測試應在符合設計條件的環

境中進行測試。

5.2.2.2 固定式氫燃料電池發電系統的燃料電池發電組件應按照 GB/T 24554 或同等標準進行以下型式測試：

- a) **氣密性測試**(GB/T 24554-2022 第 8.8 節)：驗證系統的防泄功能是否完整；以及
- b) **絕緣電阻測試**(GB/T 24554-2022 第 8.9 節)：評估電力系統的絕緣是否有效。

5.2.2.3 固定式氫燃料電池發電系統的下列測試應根據 GB/T 27748.1 第 5 章或 IEC 62282-3-10 在工廠進行，或在現場以其他替代方法進行，以確保產品安全：

- a) **泄漏測試**(GB/T 27748.1 第 5.4.2 節)：驗證氣體泄漏沒有超過指定限度；
- b) **電氣過載測試**(GB/T 27748.1 第 5.7 節)：確保系統能承受電氣過載而不受損；以及
- c) **關機參數測試**(GB/T 27748.1 第 5.8 節)：驗證系統能在指定的設計情況下自動關機，以保護系統。

5.3 氢氣儲存／供應系統

5.3.1 氢氣儲存系統(高壓氣態儲氫)

- 氢氣儲存系統和固定式氫燃料電池發電系統可以設定為不同的獨立系統，或在同一外罩內的單一整合機組。
- 氢氣瓶的物料、設計、製造和出廠前的測試須符合以下其中一項要求，並提交相應的合規證明：
 - a) 獲得聯合國歐洲經濟委員會《第 134 號規例》和歐洲議會及理事會《第 79/2009 號規例》類型批准許可；

或

- b) 設計、製造和認證符合以下其中一項標準：GB/T 35544、GB/T 42612、ISO 19881；或
 - c) 已獲消防處批准，並列入「認可氣瓶或其他盛器一覽表」；或
 - d) 獲機電署認為適當的替代批准或機制支持，以證明其安全。
- 氢氣儲存系統的氣瓶、管路、閥門和其他附件應牢固固定並加以防護，以防止因碰撞而造成損壞。
 - 氢氣儲存系統應配備以下組件：
 - 自動切斷閥；
 - 泄壓裝置或壓力安全閥；
 - 壓力計或具備顯示功能的壓力感應器；
 - 超壓和低壓警報裝置；以及
 - 熱激活安全泄壓裝置。
 - 從氫氣儲存系統到固定式氫燃料電池發電系統的氫氣管道、閥門和配件布置應符合 ASME B31.3 或 ASME B31.12 的相關規定。
 - 應在氫氣儲存系統內安裝與加氫站加氫槍相配的加氫口，而該加氫口應符合以下其中一項標準：
 - 聯合國歐洲經濟委員會《第 134 號規例》；
 - GB/T 26779《燃料電池電動汽車加氫口》；
 - SAE J2600《壓縮氫氣地面車輛加氫連接裝置》；

■ ISO 17268《氣態氫陸上車輛加氫連接裝置》。

5.3.2 氢氣儲存系統加氫

5.3.2.1 對於採用獨立氫氣儲存系統的固定式氫燃料電池發電系統，其氫氣儲存容器應在現場更換或在加氫站或同等設施進行加氫。

5.3.2.2 若固定式氫燃料電池發電系統與在同一外罩內的氫氣儲存系統組成整合機組，其氫氣儲存容器可在現場更換或在現場指定區域與外部氫氣儲存容器進行連接，利用壓力差傳送氫氣以進行加氫。用於加氫的外部氫氣儲存容器應符合第 5.3.1 節的規定。

5.3.2.3 加氫過程應包含在第 7.3.2 節所指明的操作程序中。整個加氫過程應由受過訓練的人員執行及密切監控，並使用便攜式氫氣偵測器偵測有否泄漏氫氣。

5.3.3 變壓吸附系統

5.3.3.1 對於採用變壓吸附系統以在現場製造氫氣，應符合以下其中一項標準：

- GB/T 42857《變壓吸附提純氫氣系統安全要求》；
- ISO/TS 19883《用於氫氣分離和淨化的變壓吸附系統的安全》。

5.3.3.2 變壓吸附系統內應配置消防設施和氫氣泄漏警報裝置。

5.3.4 氢氣儲存系統(液態氫儲存)

5.3.4.1 液態氫儲存系統可用於向固定式氫燃料電池發電系統供應氫氣。該系統應符合相關的國際或國家標準，並透過定量風險評估證明固定式氫燃料電池發電系統及其相聯液態氫儲存系統的風險水平，符合《香港規劃標準與準則》第 12 章第

4.4 節「風險指引」的規定。

5.4 管道系統

5.4.1 管道及配件應符合 ISO 15649 或其他同等標準的相關規定。

應設計和製造具備足夠強度的管道及配件，以確保運作正常和防止泄漏。

5.4.2 根據 GB 50516 第 6.5.1 節，應選用 S31603 級不銹鋼或其他已試驗證實具有良好氫相容性的材料作為管道物料。

5.4.3 根據 GB 7231，所有燃料管道和組件應塗上標準顏色或特殊標記。

5.4.4 應徹底清潔管道(包括硬喉和軟喉)及配件的內部表面，以移除鬆散的顆粒；亦應清潔管道兩端，以移除障礙物和毛刺。

5.4.5 外部連接氫氣的管道及配件應有足夠保護，以防受到機械性損傷。

5.5 閥門

5.5.1 切斷閥

a) 所有需要在停機、測試、維修保養或緊急情況下控制或阻斷工藝流體流動的組件上，都應安裝切斷閥；

b) 切斷閥應根據閥門的工作壓力、溫度和流體特性進行分級；

c) 安裝在切斷閥上的致動器應耐熱，能承受本地環境溫度，以及閥體傳導的額外熱量；

d) 所有電子式、液壓式或氣動式切斷閥，應設計為在失去驅動能量時，能自動移至故障保護位置。

5.5.2 固定式氫燃料電池發電系統的氫氣供應手動切斷閥應安裝在

易於接觸的位置，並標示截止方向。

5.5.3 氢燃料供應閥

供應至固定式氫燃料電池發電系統的氫燃料應經過一組氫燃料閥，而該組閥門由至少兩個串聯的自動閥門所組成，且每道閥門均應具備安全截止閥和操作控制閥的功能。

5.5.4 下列閥門應符合 ISO 19880-3《氣態氫—加氫站》第 3 部分： 閥門或同等標準：

- 止回閥；
- 溢流控制閥；
- 流量控制閥；
- 切斷閥；
- 手動切斷閥。

5.5.5 壓力安全閥應符合 ISO 4126-1《防止超壓的安全裝置》第 1 部分：安全閥或同等標準。

5.5.6 泄壓裝置應符合 ISO 4126-2《防止超壓的安全裝置》第 2 部 分：爆破盤安全裝置或同等標準。

5.5.7 热激活安全泄壓裝置應符合 ISO 19882《氣態氫—用於壓縮 氫燃料車輛燃料容器的熱激活泄壓裝置》或同等標準。

5.6 固定式氫燃料電池發電系統的廢氣排放系統

5.6.1 固定式氫燃料電池發電系統應配備廢氣排放系統，以把氫燃料電池排放的廢氣引導至室外。

5.6.2 廢氣排放系統應符合 GB/T 27748.1 第 4.5.3 條或 IEC 62282- 3-100 或同等標準的要求，具體要求如下：

- 廢氣排放系統組件的設計應避免斷裂、分解或損壞，確保系統安全運作；
- 廢氣排放管道應有適當支撐，並配備防雨蓋以防止雨水流入，同時確保氣體流動不受限制或阻礙；
- 應在廢氣排放系統最低點設置排水點，以便排出排氣管道內的積水和碎屑；
- 廢氣排放管道應防漏；以及
- 廢氣排放管道出口應置於室外安全位置，遠離用戶區、火源、進氣口和樓宇通道。

5.7 氫氣排氣系統

- 5.7.1 熱激活泄壓裝置、泄壓裝置和壓力安全閥的所有排氣管線應連接到氫氣排氣管道，以便將氫氣排放到大氣中。
- 5.7.2 氢氣排氣管道直徑不得小於已連接的熱激活安全泄壓裝置、泄壓裝置和壓力安全閥出口的直徑，並且大得足以確保不會限制氣體流動。
- 5.7.3 氢氣排氣管道出口的高度應距離固定式氫燃料電池發電系統最高點以上兩米，或距離開放環境的地面五米，以較高者為準。此外，氫氣排氣管道出口的高度也可以根據 NFPA 2(2023 版) 第 N6.17.3 條進行計算。有關計算應考慮熱輻射、衝擊距離、危險區域的範圍和排放的物理位置。
- 5.7.4 氢氣排氣管道出口應距離鄰近建築物的可開關的門窗至少九米以及進氣口至少十五米。氫氣排氣管道出口應通風良好，防止氫氣積聚從而形成潛在的爆炸性環境。
- 5.7.5 氢氣排氣管道應有足夠承托，以應對排放所產生的推力載荷，以及天氣產生的外力(例如風載荷)。

5.8 氢氣偵測系統

- 5.8.1 氢氣偵測器應符合 ISO 26142《氫氣偵測儀—固定應用》對準確度的要求或同等標準。
- 5.8.2 氢氣偵測器和強制通風風扇應按照 IEC 60079 系列標準、GB/T 3836 系列標準或同等標準的防爆要求進行認證。
- 5.8.3 氢氣偵測器發出的警報信號應接入遠程監控系統，並應設置系統把警報發送至指定人員的移動設備上。
- 5.8.4 氢氣偵測器應安裝在固定式氫燃料電池發電系統和氫氣儲存／供應系統外罩內的最高點，並且：
- 一旦偵測到氫氣濃度最大容積百分比為 1.0% 或以上，應啟動以下所有反應：
 - 在外罩之外發出可聽見的警報聲；
 - 在外罩外閃爍紅燈；以及
 - 把外罩的強制通風設定為每小時換氣至少 15 次。
 - 一旦偵測到氫氣濃度最大容積百分比為 2.0% 或以上，應啟動更多反應：

自動切斷固定式氫燃料電池發電系統的燃料供應，並關閉固定式燃料電池發電系統(可能由其他電源供電的強制通風風扇及其他防爆設備，例如緊急設備、警報器和指示燈等除外)。
- 5.8.5 對於安裝在室內或儲存區域內的氫氣儲存系統及／或固定式氫燃料電池發電系統，應在潛在的氫氣累積點上方或房間的上部安裝額外的氫氣偵測器，並且：
- 一旦偵測到氫氣濃度最大容積百分比為 1.0% 或以上，應

在儲存區域外發出可聽見的警報聲和紅色閃爍燈光，並啓動強制通風系統，每小時在儲存區域內換氣至少 15 次；以及

- b) 一旦偵測到氫氣濃度最大容積百分比為 2.0% 或以上，應自動切斷固定式氫燃料電池發電系統的氫燃料供應，並關閉固定式燃料電池發電系統(可能由其他電源供電的強制通風風扇及其他防爆設備，例如緊急設備、警報器和指示燈等除外)。

5.9 控制系統與保護裝置

5.9.1 一般要求

5.9.1.1 在設計固定式氫燃料電池發電系統時，應確保單一組件故障不會導致危險情況發生。為防止故障引起連鎖反應，應採取以下措施：

- 機械設備的保護措施，例如提供過載和超壓保護的聯鎖防護裝置和斷路裝置；以及
- 電路的保護措施，例如針對電氣故障的保護性互鎖。

5.9.1.2 系統的控制裝置應有清晰標籤，並在設計上防止系統被意外調節或啓動。

5.9.2 啓動系統

5.9.2.1 固定式氫燃料電池發電系統僅在所有保護裝置安裝完畢且正常運作時才能啓動操作。

5.9.2.2 應使用合適的聯鎖裝置，以確保系統按照正確順序啓動。

5.9.3 緊急關機

5.9.3.1 固定式氫燃料電池發電系統應配備緊急關機系統，該系統可

在無需人手操作下運行。

5.9.3.2 緊急關機應具備以下功能：

- 當系統偵測到內部故障時，切斷主氫氣供應和電源；
- 在不會造成額外危險的前提下，停止危險情況；
- 必要時啓動防護措施；
- 在所有運行模式下，凌駕所有其他功能和操作；
- 除非有意重置系統，否則避免意外重啓系統；以及
- 當系統觸發緊急關機時，相關狀態信號應傳送至控制系統，以便記錄系統資訊。

5.9.4 正常關機

正常關機由控制系統啓動，以切斷主燃料供應。在正常關機期間，應切斷所有電氣設備的電源，並僅為固定式氫燃料電池發電系統的控制裝置保留電力供應。

5.9.5 手動緊急停機

5.9.5.1 固定式氫燃料電池發電系統應配備至少一個手動緊急停機按鈕，以啓動緊急關機。

5.9.5.2 手動緊急停機按鈕應為容易識別、顯眼，並可供快速使用。

5.10 防爆措施

5.10.1 組裝固定式氫燃料電池發電系統時，應避免與系統內積聚易燃大氣有關的風險。

5.10.2 在危險區域內使用的所有電氣組件和設備應按照 IEC 60079 系列標準、GB/T 3836 系列標準或同等標準的防爆要求進行認證。

5.10.3 應對金屬組件進行適當接駁和接地，以消除靜電放電的風險。

5.11 危險區域分類

5.11.1 應根據 IEC 60079-10-1《爆炸性環境》－第 10-1 部分：區域分類－爆炸性氣體環境，制定危險區域分類。

5.11.2 在危險區域內的所有電氣設備，應按照 IEC 60079 系列標準（即 IEC 60079-0 以及 IEC 60079 的其他適用部分）、GB/T 3836 系列標準或同等標準進行防護。舉例來說，本質上安全的電氣系統應符合 IEC 60079-0、IEC 60079-11 和 IEC 60079-25 的要求。

5.12 電氣安全

5.12.1 電氣系統的設計和建造，以及電氣和電子設備的應用，應符合相關電氣產品應用標準，包括：

- IEC 60335-1；
- IEC 60204-1；
- IEC 60950-1；以及
- IEC 62040-1。

5.12.2 固定式氫燃料電池中使用的所有電池，如內置式能量儲存裝置和備用電源，應符合相關的國家或國際標準。

5.13 電磁兼容性(EMC)

5.13.1 固定式氫燃料電池發電系統不應產生超過其預期用途可接受水平的電磁干擾。此外，電氣設備應具備足夠的抗電磁干擾能力，以確保在預定運行環境中正常運作。系統應符合相關標準：IEC 61000-3-2、IEC 61000-3-3、IEC TS 61000-3-4、IEC TS 61000-3-5、IEC 61000-3-11、IEC 61000-6-1、IEC

61000-6-2、IEC 61000-6-3 和 IEC 61000-6-4。

5.14 固定式氫燃料電池發電系統的外罩

- 5.14.1 固定式氫燃料電池發電系統的外罩應具備足夠強度、硬度、耐用度、耐腐蝕性以及其他物理特性，以支撐和保護所有系統組件和管道，並應同時滿足儲存、運輸、安裝以及最終使用環境方面的要求。
- 5.14.2 計劃用於室內或室外不受天氣影響的位置的外罩，應根據 IEC 60529 進行測試，以達到至少 IP20 的等級要求。而用於室外的外罩必須符合最低 IP23 的等級要求。
- 5.14.3 設有氫氣設備的外罩和隔艙內，應配備強制通風系統。
- 5.14.4 設計通風口時，應避免受到灰塵或植物堵塞。
- 5.14.5 任何為例行維修保養而需移除的檢修門、面蓋或絕緣物料，應設計為可重複拆卸和更換，且不會造成損壞或降低絕緣性能。
- 5.14.6 任何用於防止未經授權人士進入設備的檢修門、面蓋或門，應規定須使用工具、鑰匙或類似機械方式才能開啓。

5.15 氫氣儲存部分的防爆泄壓措施

- 5.15.1 應為外罩內的氫氣儲存部分提供防爆泄壓措施，以降低發生爆炸時的相關危險。
- 5.15.2 泄壓口的大小和配置應根據 NFPA 68 或 BS EN 14994 中列出的方法進行確定。如果未有進行計算，則泄壓口面積不得小於外罩的頂部面積或最長側一邊的面積。
- 5.15.3 泄壓口應將壓力波導向安全位置，以減少相關風險。
- 5.15.4 整個防爆泄壓系統應定期檢查和維護，以確保其機械完整性

和在爆炸時其功能不受阻礙。

5.16 備用電源

- 5.16.1 警報系統和相關的氫氣偵測器應配備備用電源，以確保固定式氫燃料電池發電系統處於停機狀態時仍能維持其監控功能。
- 5.16.2 備用電源應能持續供電至少 48 小時。此外，應制定應急方案，例如提升備用電池，以確保警報系統在停機超過 48 小時的情況下仍能運行。

5.17 接地和靜電放電

- 5.17.1 應為固定式氫燃料電池發電系統提供接地安排，以確保系統、氫氣儲存／供應系統、排氣煙囪和所有相關管道的電氣連續性。
- 5.17.2 在人員入口處應安裝固定靜電放電杆，供人員消除身上的靜電。

5.18 雷電防護

- 5.18.1 應為固定式氫燃料電池發電系統與氫氣儲存／供應系統提供符合 BS EN/IEC 62305 的雷電防護措施。
- 5.18.2 雷電防護系統的設計報告應經由相關專業界別的註冊專業工程師或專業學會會員認證。

5.19 頂棚

- 5.19.1 如需安裝頂棚以保護固定式氫燃料電池發電系統與氫氣儲存／供應系統，該頂棚應由合資格的結構工程師設計和審批，並且使用不可燃物料建造。
- 5.19.2 頂棚內部表面應保持平滑並向外傾斜，以避免氫氣積聚。

5.20 安全圍欄

- 5.20.1 固定式氫燃料電池發電系統與氫氣儲存／供應系統應設置防護圍欄，以限制未經授權人士進入，確保安全。防護圍欄與固定式氫燃料電池發電系統及其相聯氫氣儲存／供應系統之間的最少距離應為 0.6 米，以便人員自由進出。防護圍欄不得使用可燃物料，以及高度至少應為 1.8 米。
- 5.20.2 如果固定式氫燃料電池發電系統與氫氣儲存／供應系統位於嚴格控制出入的區域內，且實施了適當的保安措施，則可能不需要設置防護圍欄。

5.21 建築工程

- 5.21.1 在私人土地上涉及固定式氫燃料電池發電系統安裝的建築工程，除非屬豁免工程或小型工程，否則應根據《建築物條例》委任認可人士¹向屋宇署提交建築圖則，經屋宇署批准及同意後方可進行。若相關建築工程屬於小型工程，則應委任訂明建築專業人士²及／或訂明註冊承建商³，按照《建築物條例》下小型工程監管制度的簡化規定進行。

¹ 這是指根據《建築物條例》（第 123 章）第 3(1) 條所備存的認可人士名冊上的人士，包括：
(a) 建築師；(b) 工程師；或 (c) 測量師。

² 訂明建築專業人士是指根據《建築物條例》（第 123 章）第 2(1) 條所指的認可人士、註冊結構工程師、註冊岩土工程師或註冊檢驗人員。委任訂明建築專業人士進行小型工程時，應遵守《建築物（小型工程）規例》（第 123N 章）第 27 條的要求。

³ 訂明註冊承建商是指根據《建築物條例》（第 123 章）第 2(1) 條所指的註冊一般建築承建商、註冊專門承建商或註冊小型工程承建商。委任訂明註冊承建商進行小型工程時，應遵守《建築物（小型工程）規例》（第 123N 章）第 28 條的要求。

6、測試和校驗

6.1 一般要求

- 6.1.1 固定式氫燃料電池發電系統應根據其設計標準、製造商指示以及本守則的規定進行測試和校驗。
- 6.1.2 所有置換、驅氣、測試和校驗工作應由受過適當訓練的人員進行。
- 6.1.3 測試和校驗期間，現場應配備消防裝置和設備。人員在工作期間應穿戴個人防護服和使用安全設備，包括手提／便攜式氫氣偵測器。

6.2 測試和校驗計劃

- 6.2.1 在實際進行測試和校驗工作前，應制定計劃，清楚概述所有相關的測試工作、程序和時間表。計劃內應列明出廠驗收測試和現場驗收測試。
- 6.2.2 第 6.3 節中所述的功能與安全測試在可行的情況下應在現場進行。

6.3 功能與安全測試

- 6.3.1 所有組件均應根據製造商指示進行測試。
- 6.3.2 所有量度儀器，包括溫度感應器、壓力計、壓力感應器和氫氣偵測器，均應進行校準。
- 6.3.3 氢氣偵測系統的功能測試應按照其設計設定和第 5 節的規定進行。測試程序應遵循 ISO 26142 或其他合適的方法進行。
- 6.3.4 緊急關機系統、手動緊急停機裝置和正常停機系統的功能測試，應按照其設計設定和第 5 節的規定進行。

- 6.3.5 應檢查固定式氫燃料電池發電系統的各個安全裝置，確保各個裝置都能按照其設計目的運作。
- 6.3.6 應測試接駁和接地的電氣連續性。
- 6.3.7 固定式氫燃料電池發電系統的所有承壓零件應在安裝前進行型式測試或出廠驗收測試。
- 6.3.8 固定式氫燃料電池發電系統的所有外部氫氣管道(包括硬喉和軟喉)，應按照 GB 50516、GB 50177、GB/T 26990 或以同等方法進行壓力測試和泄漏測試。
- 6.3.9 測試應採用氣壓方式進行，並使用氮氣或氦氣作為測試媒介。
- 6.3.10 測試壓力和程序應以固定式氫燃料電池發電系統的設計標準為依據。

6.4 驅氣和排氣過程

- 6.4.1 把氫氣注入固定式氫燃料電池發電系統前，應以氮氣等惰性氣體為系統驅氣。
- 6.4.2 驅氣時，所釋放的任何氣體應通過排氣系統或不會構成火災和爆炸風險的指定排放點排放到安全區域。
- 6.4.3 驅氣後，應檢測殘餘的氧氣濃度，確保濃度不超過容積百分比 0.5%。

6.5 氢氣品質要求

- 6.5.1 氢氣品質應符合固定式氫燃料電池發電系統製造商的要求，或符合 ISO 14687-2025 表 3 第三類或同等標準所規定的品質要求。
- 6.5.2 加氫前應檢查氫氣供應商提供的氫氣品質檢測報告。

7、操作

7.1 一般要求

- 7.1.1 應分配足夠人手和資源，操作和維修保養固定式氫燃料電池發電系統。
- 7.1.2 應製訂所有設備的操作說明書，以確保固定式氫燃料電池發電系統能安全可靠地運行。
- 7.1.3 為防止氫氣安全事故，應在以下情況使用便攜式氫氣偵測器進行現場氫氣泄漏檢查：
- 每日兩次；
 - 每次系統啓動前；
 - 在不確定有否氫氣泄漏的任何其他情況下。

7.2 訓練

- 7.2.1 系統的操作和維修人員應接受適當訓練並具備實際經驗。
- 7.2.2 訓練內容應至少包括以下主題：
- 氢氣的氣體特性及相關的安全注意事項；
 - 系統的正常運作流程；
 - 安全裝置的使用，包括氫氣偵測器和緊急關機裝置；以及
 - 應急程序。
- 7.2.3 應為新入職員工提供入職訓練，並定期舉辦複修課程。
- 7.2.4 應要求人員接受測驗，以評估訓練成效。

7.3 系統操作

- 7.3.1 在操作固定式氫燃料電池發電系統前，所有操作人員應先使

用固定靜電放電杆或其他同等裝置消除身上的靜電。

7.3.2 應就系統的清洗、驅氣、泄漏監測、修理、改造、氫氣加注和應急處理制定詳細程序，並定期評估其成效。

7.3.3 應建立安全管理制度，並至少涵蓋以下範疇：

- 現場安全管理；
- 消防安全管理；
- 設備安全管理；
- 作業人員安全管理；
- 安全檢查；
- 事故處理和通報；以及
- 定期檢查。

7.3.4 系統內所有安全裝置在任何時候均須處於正常運行狀態，且功能正常。

7.3.5 應備存系統的運行記錄，並在相關監管部門提出要求時供其查閱。

7.3.6 氫燃料電池發電系統的擁有人應按相關政府部門要求提供氫燃料電池發電系統的安全數據，數據應以相關政府部門指定的格式和時間提供，包括即時線上數據。氫燃料電池發電系統的擁有人應提供所需的的安排和物資，以促成數據傳輸。

7.4 緊急應變

7.4.1 應制定緊急應變計劃，涵蓋重大事故情境。

7.4.2 如第 10 節所述，應實施事故報告機制，當中包括指定聯絡人、須採取的行動和應急程序。

7.4.3 應在以下位置張貼安全和應急程序：

- 氢氣儲存／供應系統旁；以及
- 固定式氫燃料電池發電系統旁。

7.4.4 安全和應急程序應至少涵蓋以下內容：

- 緊急關機程序；
- 處理氫氣儲存系統超壓的措施。

7.4.5 如發生氫氣泄漏，導致火警或人員受傷，應採取以下行動：

- 立即致電緊急服務部門；
- 切斷氣體供應，並執行緊急關閉系統程序；以及
- 疏散現場所有人員。

7.4.6 應每六個月進行一次緊急情況演習。

8、定期檢查和維修保養

8.1 一般要求

- 8.1.1 固定式氫燃料電池發電系統的所有修理、維修保養、驅氫、檢查和測試工作應由受過適當訓練的人員進行。
- 8.1.2 應提供及使用適當的工具和零件。
- 8.1.3 應向場地維修保養人員提供維修保養手冊和操作說明。
- 8.1.4 所有測試及維修保養記錄和證書，應保存至設備使用期限結束或至少六年。

8.2 檢查和維修保養

- 8.2.1 應制定及記錄一套常規維修保養計劃，內容應包含維修保養工作的詳細說明、工作範圍以及維修保養相隔時間，並在有需要時進行檢視和更新。
- 8.2.2 固定式氫燃料電池發電系統和氫氣儲存／供應系統應至少每年進行一次檢查和維修保養，或根據常規維修保養計劃規定或製造商建議的相隔時間進行，以較嚴格者為準。
- 8.2.3 應定期檢視檢查及維修保養文件。在檢查期間發現的任何問題應由受過適當訓練的人員及時解決。
- 8.2.4 所有調節、維修保養、修理、清理和檢修應在系統並非運作時進行。如必須在系統運作時進行上述工作，應進行風險評估，以識別潛在風險和所需預防措施。
- 8.2.5 安全指引或圖示應以永久方式展示。
- 8.2.6 場地應保持在良好狀態，避免植被過度生長及存放不必要的物料。

8.2.7 應定期檢查識別標籤、應急指示、警告標誌及線路圖和管道示意圖，確保其擺放位置正確和及時更新。

8.2.8 應對氫氣裝置旁邊任何可能產生火源的作業(例如鑽孔、焊接和切割等)進行風險評估，以識別潛在風險和採取預防措施。

8.3 氫氣偵測器

8.3.1 氢氣偵測器應至少每年進行一次維修保養及測試，或按製造商建議的頻率進行，以較短者為準。

8.3.2 維修保養及測試應由合資格機構和受過適當訓練的人員進行，定期維修保養及測試應包括：

- a) 使用認證氣體混合物校準每台偵測器；
- b) 檢查整個系統的偵測器；
- c) 進行功能性測試。

8.3.3 經校準的氫氣偵測器的有效期應清楚標示在固定式氫燃料電池發電系統和氫氣儲存／供應系統上，以便於檢查。

8.3.4 應特別注意氫氣偵測器所處環境中可能影響其運作的污染物，以及接觸到的任何物質，因這些因素可能會縮短偵測器的使用期限。

9、消防規定

9.1 一般要求

- 9.1.1 固定式氫燃料電池發電系統的整體布置圖(包括消防裝置)，應提交相關監管部門審批。所有消防裝置及設備的設計和安裝應符合相關監管部門認可的標準。
- 9.1.2 消防裝置及設備須由適當級別的註冊消防裝置承辦商安裝、維修保養、修理、檢查和測試。
- 9.1.3 必須遵守監管部門規定的所有相關要求。
- 9.1.4 氢氣儲存區域應明確標有火災危險標誌，例如「易燃氣體」、「禁止吸煙」、「禁止明火」，並配備滅火筒和氫氣泄漏警報裝置。

9.2 防火和緊急應變計劃

- 9.2.1 應制定書面防火和緊急應變計劃，內容應顧及固定式氫燃料電池發電系統的規模和位置，並涵蓋以下項目：
- 防火程序、設備緊急警報和緊急應變程序；
 - 氫氣處理和儲存的安全程序；
 - 潛在火源的管控程序；
 - 消防系統定期檢查、測試及維修保養的頻率和要求；
 - 包括下列措施的緊急應變計劃：
 - 應對火警警報和氫氣偵測警報的程序，當中包括通知指定人員；
 - 受影響區域內人員的疏散計劃；

- 3) 與保安或負責人員協調，以便消防處人員進入現場；
- 4) 定期進行演習，確保計劃可行有效；
- 5) 火警發生時，操作人員採取的緊急程序。

10、事故報告和調查

10.1 事故報告

10.1.1 如發生以下任何氫氣事故，須在一(1)小時內通知機電署：

- a) 氢氣泄漏超過其設計警報水平；
- b) 任何程度的煙霧、火災或爆炸；
- c) 任何人員在涉及固定式氫燃料電池發電系統的事故中受傷；
- d) 其他與固定式氫燃料電池發電系統相關且引起傳媒興趣或公眾關注的事故。

10.1.2 就所有氫氣事故(包括但不限於第 10.1.1 節所列出事故)而言，須在事故發生後兩(2)個工作天內向機電署提交一份載有下列資料的書面初步事故報告：

- a) 發生事故的日期和時間；
- b) 發生事故的地點；
- c) 事故摘要；
- d) 發生事故的可能／初步原因；
- e) 在事故期間啟動的氫氣偵測器的識別號碼；
- f) 設備或零件的受損程度；
- g) 調派維修／應急人員處理事故的日期和時間；
- h) 該等人員抵達事發地點的時間；
- i) 該等人員為處理事故而採取的行動；以及
- j) 處理事故所需的時間和恢復服務的時間。

10.1.3 在提交初步事故報告後，須在事故發生後不遲於七(7)個工作天內向機電署提交一份載有下列資料的詳細事故報告：

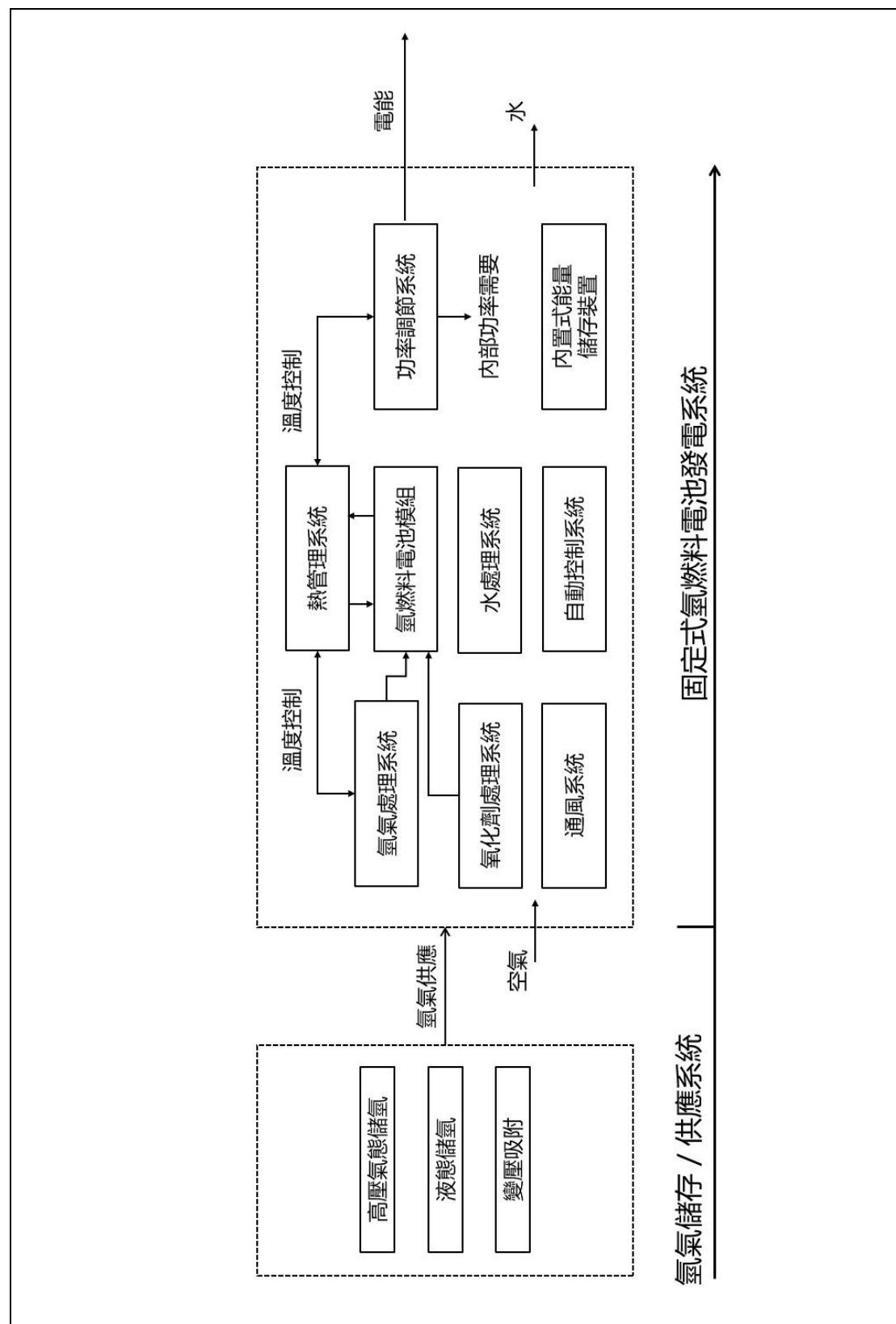
- a) 發生事故的原因；以及
- b) 為避免類似事故再次發生建議採取的措施。

10.2 事故處理和調查

10.2.1 所有固定式氫燃料電池發電系統的事故應由受過適當訓練的人員在可行情況下盡快處理。

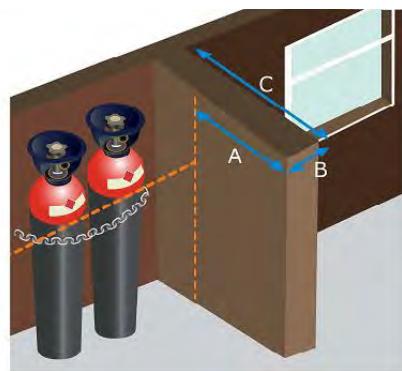
10.2.2 應徹底調查事故原因，並應採取預防措施，以避免類似事故再次發生。

附錄 A 固定式氫燃料電池發電系統示意圖



附錄 B 最少分隔距離

- 應從系統在正常操作時任何可能發生產品泄漏的位置量度距離。
- 如空間有限，可設置永久性實體間隔牆，以達至所需的最少分隔距離。間隔牆的高度應與有關危害相稱，且不得低於兩米。
- 所需的最少分隔距離可包括間隔牆兩側的長度，詳見下圖。



[來源：英國壓縮氣體協會《工作守則第 4 號：氣體供應和分配系統(不包括乙炔)》]

- 間隔牆應為無孔，並以合適物料(如實心磚或混凝土)建造。如需防火保護，間隔牆應按照 BS 476 的標準，具有至少 30 分鐘的耐火效能。若間隔牆用以將人羣與氣體容器隔開，建議間隔牆具有至少 60 分鐘的耐火效能。