

中華民國國家標準	燃料電池技術第 6-300 部： 微型燃料電池發電系統 - 燃料匣之互換	總號	15468-6-300
CNS		類號	C4520-6-300

FUEL CELL TECHNOLOGIES – Part 6-300: Micro fuel cell power systems –
Fuel cartridge interchangeability

目 錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 引用標準	4
3. 用語及定義	4
4. 燃料連接器	6
4.1 基本要求	6
4.2 結構與致動要求	7
4.3 可互換的燃料連接器	8
4.4 可互換的燃料連接器型式試驗	34
5. 燃料匣	66
5.1 燃料濃度	66
5.2 燃料匣壓力	66
5.3 燃料匣容量、尺寸及形狀	66
5.4 最大排放壓力	70
5.5 燃料品質	72
6. 標示	81
6.1 燃料匣標示	81
6.2 MFC 發電單元或電子裝置標示	82
6.3 手冊或包裝上應具備的使用者資訊	82
附錄 A(強制性)計算 f1 與 f2 及最大排放壓力	83
附錄 B(強制性)試驗夾具	86
參考書目	88

(共 87 頁)

公 布 日 期 年 月 日	經 濟 部 標 準 檢 驗 局 印 行	修 訂 公 布 日 期 年 月 日
------------------	----------------------------	----------------------

印行年 月 日

本標準非經本局同意不得翻印

※

前言

國際電工技術委員會(IEC)崙此聲明本文件之符合牽涉使用 4.3.1、4.3.2、4.3.3 及 4.3.4 各節所述有關燃料連接器專利、4.2.3 所述機械鍵槽(mechanical key)專利及 5.5 節所述燃料品質專利。

IEC 對該專利權之舉證、確認及範圍不持任何立場。

該專利權所有人已對 IEC 保證依據合理公正條件與世界各地應用者協商專利權之使用。據此，專利權所有人已向 IEC 備考冊。相關資訊可自下列機構取得：

- － 日立公司，1-1, Omika-cho 7-chome, Hitachi-shi, 319-1292 Japan
- － 東洋製罐，3-1 Uchisaiwaicho 1-chome, Tokyo 100-8522 Japan
- － 東芝，1-1, Shibaura 1-chome, Tokyo 1005-8001 Japan
- － 東凱，3-4, Shimohara,Subashiri, Oyama-cho, Sunto-Gun,Shisuoka, 410-1431 Japan
- － NEC,7-1, Shiba 5-chome, Toyko 108-8001 Japan
- － 三星半導體，575 Shin-dong, Yeongtong-gu, Suwan-si, Gyeonggi-do, 443-731, Korea

請注意本文件某些元件專利可能屬於上述各公司以外之公司。IEC 不負責確認任何或全部專利權之歸屬。

1. 適用範圍

本標準規定微型燃料電池 (Micro fuel cell, MFC) 之可互換性燃料匣 (fuel cartridge)，提供各種 MFC 發電單元具相容性之燃料匣，以維持 MFC 發電系統安全與性能。為了此目的，本標準也包含燃料匣及其連接器設計，燃料類型、燃料濃度及燃料品質。本標準也提供避免不合適之燃料匣誤接的措施，以及關於燃料及燃料匣符合可互換性規定之確認的測試方法。

CNS XXX (IEC 62282-6-100)及 CNS XXX (IEC 62282-6-200)未包含燃料匣或燃料匣中之燃料。CNS XXX (IEC 62282-6-300)說明燃料匣性能、燃料匣中燃料之測試方法及辨識可互換性燃料匣的標示，並包括影響燃料匣性能之因素如燃料品質，其會影響 MFC 發電單元性能及燃料匣中可用燃料容量。

MFC 發電系統方塊圖示於圖 1，MFC 發電系統及 MFC 發電單元被設定為可穿戴 (wearable)、容易攜帶或手攜式、供應電壓 60 Vd.c.以下且功率輸出在 240 VA 以內。本標準涵蓋 MFC 發電單元之燃料匣，以及燃料匣與 MFC 發電單元之間連接器的機械介面。本標準主體部分包含甲醇液體燃料匣(包括甲醇及水溶液)。附錄 A 顯示用於測定預期正常操作施力和可預見誤用的背景，附錄 B 顯示燃料連接器和燃料匣型式試驗之測試夾具的設計範例。

備考：液體燃料意指由燃料匣輸送到 MFC 發電單元為液態狀態；氣體燃料意指從燃料匣輸送到 MFC 發電單元為氣體狀態。

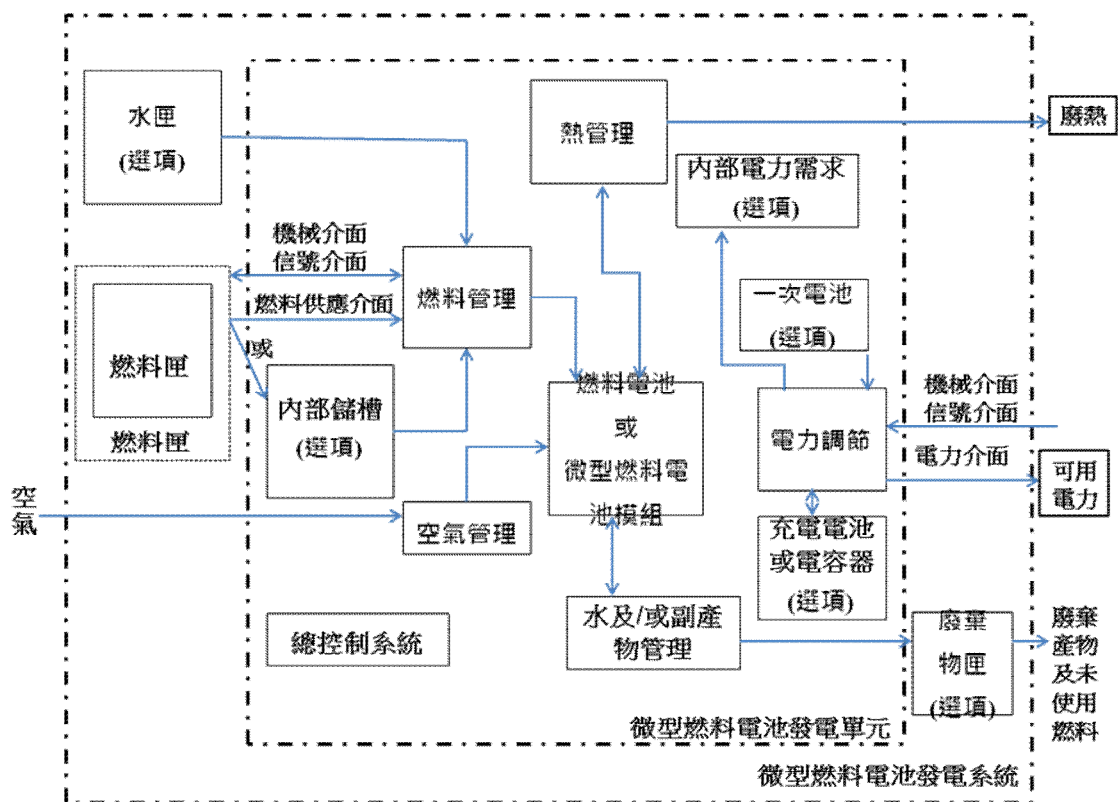


圖 1 MFC 發電系統方塊圖

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。

- CNS 14336-1:2005, Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements
- IEC 62282-6-100:2010, Fuel cell technologies – Part 6-100: Micro fuel cell power system: safety
- 62282-6-200:2007, Fuel cell technologies – Part 6-200: Micro fuel cell power systems – Performance test methods
- ISO 1302:2002, Geometrical Product Specifications (GPS) – Indication of surface texture in technical product documentation

3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

3.1 基準(base level)

MFC 發電單元端面連接器之參考面。

連接器圖中表示關於此參考面之所有尺寸(參照 4.3)。

參照 4.3.2.2 之圖 3、圖 4 及圖 5，4.3.3.2 之圖 13 及圖 14，4.3.4.2 之圖 22 及圖 23，以及 4.3.5.2 之圖 29 及圖 30。

3.2 基準面(base plane)

與燃料匣配合之發電單元表面。

參照 4.3.2.3 之圖 6 及圖 7，4.3.3.3 之圖 15，4.3.4.3 之圖 24 與 4.3.5.3 之圖 31。

3.3 連接(器)固定器(connector retainer)

燃料匣端連接器和 MFC 發電單元連接器之間安全連接的機械方法。

3.4 連接器密封位置(connector seal position)

MFC 發電單元密封區域與燃料匣的密封區域做接觸後(完全密封位置)，建立密封的點。

3.5 閥門開啟距離(distance to open valve)

於閥門開啟順序中，MFC 發電單元端連接器基準之位置與閥門啟動開啟點之位置間的距離。

備考：閥門開啟距離和關閉次序中液體停止流動點相同。

3.6 閥門停止距離(distance to stop valve)

於閥門開啟順序中，MFC 發電單元端連接器基準之位置與閥門致動器開啟之最終位置間的距離。

閥致動器是負責開啟閥門的組件。

參照 4.3.2.2 之圖 3、圖 4 及圖 5，4.3.3.2 之圖 13 及圖 14，4.3.4.2 之圖 22 及圖 23 以及 4.3.5.2 之圖 29 及圖 30。

3.7 電子裝置(electronic device)

任何的電子裝置，其使用 MFC 發電單元/系統，如行動電話、音樂播放器、數位相機、攝放影機、個人數位助理(PDA)、行動遊戲機及行動 PC。

3.8 閥門開啟力(force to open valve)

推動 MFC 發電單元閥門至停止位置(閥門停止距離)所需的力。

3.9 裂縫(fractures)

燃料連接器外部、閥門及環繞連接器之外殼可目視之破裂或斷裂。

3.10 燃料(fuel)

由燃料匣供應給 MFC 發電單元且用於 MFC 發電系統發電之液態或氣態物質。液態燃料甲醇和甲醇/水溶液在本標準中被視為燃料。

備考：液態燃料如乙醇、乙醇/水溶液、甲酸和甲酸/水溶液等將依照補充說明涵蓋於本標準中。使用不同類型連接器之氣態燃料，應依照本標準中所涵蓋之補充說明。

3.11 燃料匣(fuel cartridge)

包含並供應燃料給 MFC 發電單元或內部儲槽之可移動物體，無法由使用者重新裝填燃料。參照圖 2 各種燃料匣型式：

— 插入式燃料匣(insert cartridge)：

燃料匣具有本身箱殼，安裝於 MFC 發電系統供電的電子裝置之箱殼內部。

— 外嵌式燃料匣(exterior cartridge)

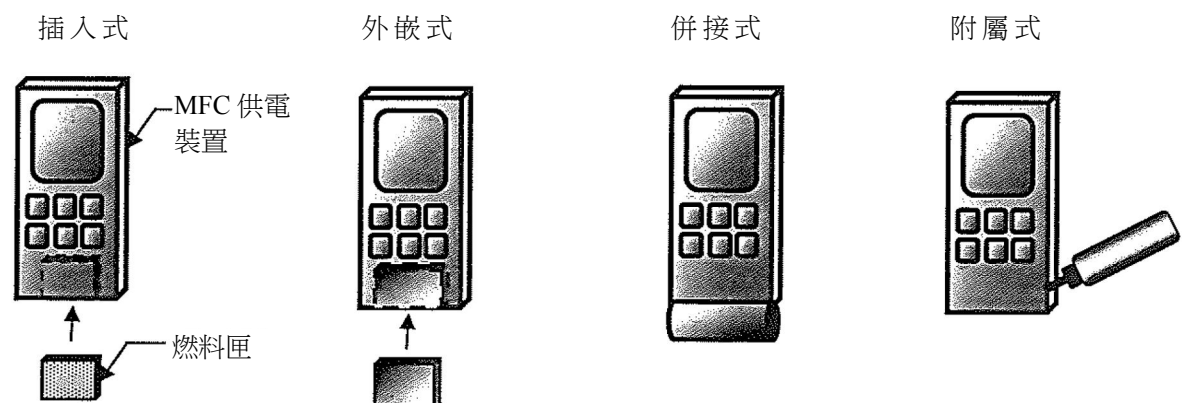
燃料匣具有本身箱殼，構成由 MFC 發電系統供電之電子裝置箱殼的一部分。

— 併接式燃料匣(attached cartridge)

燃料匣具有本身外殼，其連接於 MFC 發電系統供電之電子裝置。

— 附屬式燃料匣(satellite cartridge)

可從 MFC 發電單元連接和拆卸之燃料匣，以輸送燃料給 MFC 發電單元內部儲槽。



IEC 705/09

圖 2 燃料匣型式

3.12 加壓式燃料匣(fuel cartridge, pressurized)

於 24°C 無外力之下，測得燃料供應單元內部表壓力超過 34.5 kPa。

3.13 無加壓式燃料匣(fuel cartridge, non-pressurized)

於 24°C 無外力之下，測得燃料供應單元內部表壓力不超過 34.5 kPa。

3.14 燃料連接器(fuel connector)

燃料匣與 MFC 發電單元之間的併接方法，其容許燃料從燃料匣流入發電單元。

3.15 內部儲槽(internal reservoir)

MFC 發電單元內部用以貯存燃料且為不可拆卸的結構。

3.16 雜質(impurity)

以任何形式的金屬、無機物、有機物、分子、離子、錯合物(complex)、聚合物及寡聚物(oligometer)包含於燃料中且會干擾 MFC 發電單元的發電性能之物質。

3.17 洩漏(leakage)

MFC 發電系統或燃料匣外部可觸及的有害液體燃料。

3.18 機械鍵(mechanical key)

安裝於燃料連接器周遭的結構，其防止 MFC 發電單元連接至不合適性質之燃料匣(如燃料種類、燃料濃度、內部壓力、連接器強度等)。

3.19 MFC 發電單元(MFC power unit)

如圖 1 定義的發電機，提供不超過直流 60 V 的直流電輸出且功率輸出不超過 240 VA。

MFC 發電單元不含燃料匣。

3.20 MFC 發電系統(MFC power system)

結合燃料匣的 MFC 發電單元，其為可佩戴(wearable)或易以徒手攜帶。

3.21 無燃料蒸氣損失(no fuel vapour loss)

從燃料匣或 MFC 發電單元或系統逸出的燃料蒸氣小於或等於 0.08 g/h。

4. 燃料連接器

4.1 基本要求

4.1.1 安全性

燃料連接器需符合 4.10.3 之燃料閥、4.17 之燃料供應結構的安全要求，並通過 IEC 62282-6-100 第 7 章(check)敘述的型式試驗。

4.1.2 無洩漏且無燃料蒸發損失

4.1.2.1 燃料連接器在燃料匣連接、使用及拆卸過程中，不應發生洩漏或燃料蒸發損失。

列於 4.1.2.2 至 4.1.2.5 的要求應適用於所有類型的燃料匣。

4.1.2.2 燃料匣端的連接器應具有方向性特徵及/或機構性特徵，以確保燃料匣只能以正確方向連接且防止不合適燃料匣被連接於 MFC 發電單元。這些特徵確保滿足以下條件：

(a) 由使用者不正確的連接燃料匣至 MFC 發電單元，不應造成燃料匣端連接器及 MFC 發電單元端連接器任何方式的損壞。當後續燃料匣連接於其他合適的 MFC 發電單元或後續 MFC 發電單元連接於其他合適的燃料匣，正確地連接在一起時不導致洩漏或燃料蒸發損失。

(b) 試圖將燃料匣連接於錯誤的 MFC 發電單元，不應造成燃料匣端連接器及 MFC 發電單元端連接器任何方式的損壞，當後續正確的燃料匣連接於合適的 MFC 發電單元或後續燃料匣於適當地連接於正確的 MFC 發電單元，應不導致洩漏或燃料蒸發損失。

(c) 試圖以正常操作或可預期誤使用的力連接燃料匣至 MFC 發電單元，不應導致洩漏或燃料蒸發損失，並不應造成後續正當使用下的燃料洩漏或燃料蒸發損失。

4.1.2.3 當燃料匣連接於 MFC 發電單元時，若以正常操作或可預見的錯誤使用的力分別或同時加於燃料匣及 MFC 發電單元，在下列狀況下不應有洩漏且無燃料蒸發損失。

(a) 若燃料匣連接於 MFC 發電單元，並施加負載於燃料匣或 MFC 發電單元時，不應有洩漏且無燃料蒸發損失。

(b) 在不小心施加負載之後，若燃料匣可連接至 MFC 發電單元時，不應有洩漏且無燃料蒸發損失；若其他燃料匣無法連接於 MFC 發電單元，則不應有洩漏且無燃料蒸發損失。

4.1.2.4 當燃料匣自 MFC 發電單元卸下時，若以正常操作或可預見的錯誤使用的力分別或同時加於燃料匣端連接器及 MFC 發電單元端連接器，在以下狀況不應有洩漏或燃料蒸發損失。

(a) 試圖以正常操作或可預期誤使用的力自 MFC 發電單元拆卸燃料匣，不應導致洩漏或燃料蒸發損失，並不應造成後續正當使用下的燃料洩漏或燃料蒸發損失。

(b) 使用者不正確的自 MFC 發電單元拆卸燃料匣，不應造成燃料匣端連接器及 MFC 發電單元端連接器任何方式的損壞。當後續燃料匣連接於其他合適的 MFC 發電單元或後續 MFC 發電單元連接於其他合適的燃料匣，正確地連接在一起時不導致洩漏或燃料蒸發損失。

若燃料匣無法從 MFC 發電單元拆卸，則不應有洩漏且無燃料蒸發損失。

4.1.2.5 在可預見的誤使用下，當燃料匣以預期的施力連接、使用或拆卸時，即便燃料匣端連接器損壞，應滿足下列要求。

(a) 即使燃料匣端連接器損壞，不應偵測到洩漏或燃料蒸發損失。

(b) 當燃料匣端連接器之耦合部位損壞，若與 MFC 發電單元端連接器連接、使用或拆卸，不應引起洩漏或燃料蒸發損失。此不包含使用者以明顯損壞的燃料匣引起 MFC 發電單元的任何損壞。

(c) 若燃料匣端連接器已損壞，使用者應容易自 MFC 發電單元端連接器拆卸損壞的燃料匣及/或燃料匣的任何破損零件，新燃料匣連接於 MFC 發電單元應不受影響。

(d) MFC 發電單元端連接器不應損壞。燃料匣端連接器應設計使用合適的連接器材料，不會導致 MFC 發電單元端連接器的損壞。

4.2 結構與致動要求

4.2.1 通則

燃料匣與 MFC 發電單元的燃料連接器應符合如下結構與致動的相容性要求。以下的要求應應用於所有類型的燃料匣如插入式、外嵌式、併接式及附屬式。

4.2.2 連接器密封

關於 MFC 發電單元端連接器，要求連接/分離之連接循環的耐久性測試(IEC 62282-6-100 要求 1,000 次)。

4.2.3 連接器順序

應依照燃料匣與 MFC 發電單元標明的連接順序：首先將燃料匣端連接器與 MFC 發電單元端連接器間完全的密封；其次，開啟 MFC 發電單元閥門；最後，開啟燃料匣閥門。

當拆卸燃料匣端連接器時，先關閉燃料匣閥門，接著關閉 MFC 發電單元閥門，最後開啟密封。

4.2.4 機械鍵

燃料匣與 MFC 發電單元之間的連接器應具機械鍵結構，其僅允許燃料匣與 MFC 發電單元正確的連結，以防止燃料匣的燃料及/或內壓錯誤的連接。

4.2.5 材料要求

應選擇連接器材料以維護連接的完整性並耐甲醇和 pH 值 2.5 的甲醇水溶液。有關材料選擇參照 CNS XXXX。

4.3 可互換的燃料連接器

4.3.1 通則

由 MFC 發電單元端連接器尺寸的標準化得到燃料連接器的相容性。燃料匣端的其他要求參照 4.3.2.7 至 4.3.2.9、4.3.3.8 至 4.3.3.10、4.3.4.7 至 4.3.4.9，以及 4.3.5.7 至 4.3.5.9。

可互換的連接器定義於 4.3.2、4.3.3、4.3.4 及 4.3.5。

備考：未規範於本標準的設計，但其滿足或超過本標準之性能要求，將視為涵蓋於本標準。

4.3.2 A 型

4.3.2.1 基本資料

a 燃料類型	甲醇及甲醇水溶液，加壓及未加壓者
b 燃料匣類別	所有類別的燃料匣：插入式、外嵌式、併接式、附屬式
c 連接器類別	所有連接器強度等級：I 級至 IV 級
d 燃料匣尺寸	對於插入式、外嵌式、併接式、附屬式等類型，不限制其尺寸與設計(形狀)

4.3.2.2 MFC 發電單元端連接器設計

A 型 MFC 發電單元端連接器設計示於圖 3、圖 4 及圖 5，關於尺寸及許可差示於表 1。

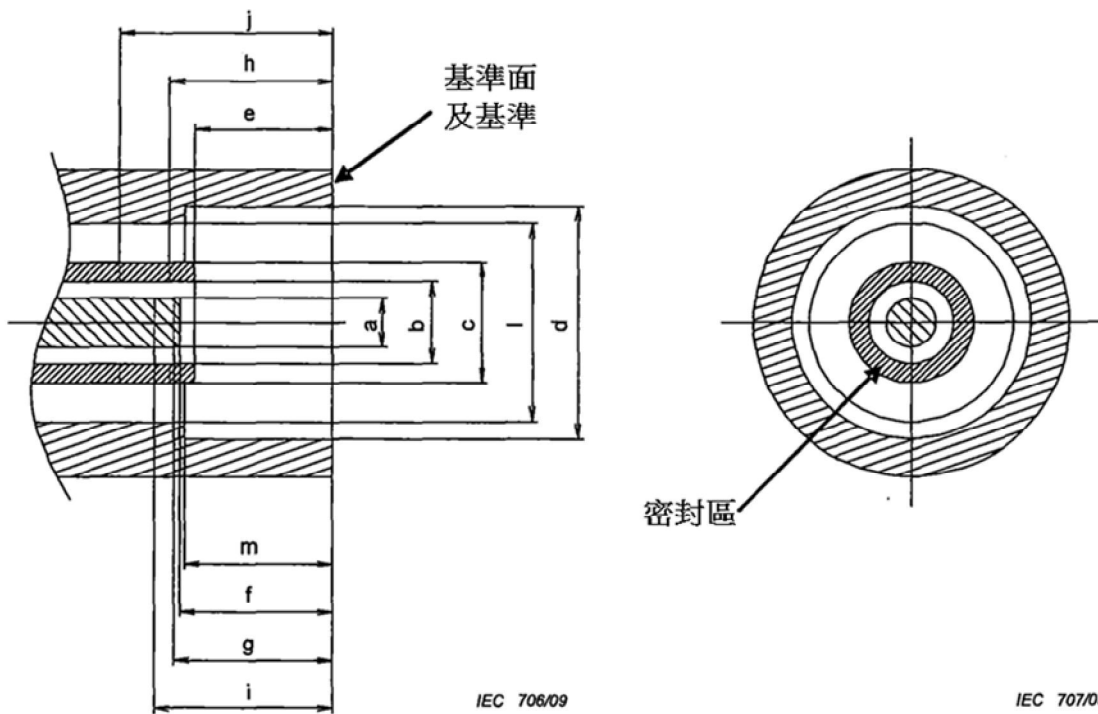


圖 3 MFC 發電單元端連接器設計(剖面圖)

圖 4 MFC 發電單元端連接器設計(正視圖)

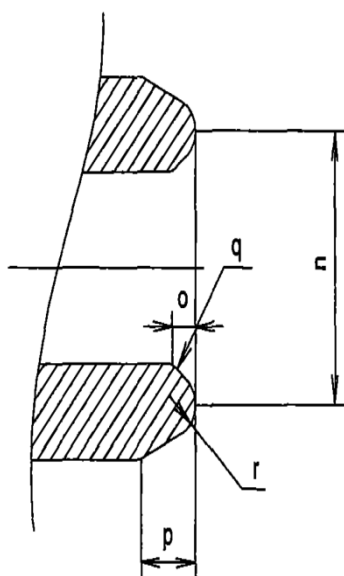


圖 5 MFC 發電單元端連接器密封表面區域的設計(剖面圖)

表 1 MFC 發電單元端連接器尺寸及許可差

項目	值	許可差
a 閥門直徑	1.2 mm	± 0.02 mm
b 密封內徑	1.3 mm	± 0.05 mm
c 密封外徑	2.6 mm	± 0.05 mm
d 孔直徑	4.8 mm	$+0.05/-0.0$ mm
e 密封面起始位置	2.8 mm	$+0.2/-0.1$ mm
f 起始閥門桿位置	3.1 mm	± 0.05 mm
g 閥門開啟距離	3.2 mm	± 0.05 mm
h 連接器密封位置	3.3 mm	± 0.05 mm
i 閥門停止距離	3.4 mm	± 0.05 mm
j 密封壓縮極限	4.5 mm	$+0.0/-0.05$ mm
k 啟閥門施力	2.95 N	± 0.3 N
l 內環直徑	4.1 mm	$+0.0/-0.05$ mm
m 至內環距離	3.0 mm	± 0.05 mm
n 密封頂面直徑	1.85 mm	± 0.05 mm
o 內側密封斜邊長度	0.25 mm	± 0.05 mm
p 外側密封斜邊長度	0.6 mm	± 0.05 mm
q 內側密封墊半徑	R0.2 mm	± 0.05 mm
r 密封墊頂面半徑	R0.2 mm	± 0.05 mm

4.3.2.3 連接在 MFC 發電單元的燃料匣沒有空間衝突

燃料匣經由圖 6 及圖 7 的 A 型連接器連接於 MFC 發電單元，燃料匣容納空間的尺寸示於表 2 及表 3。

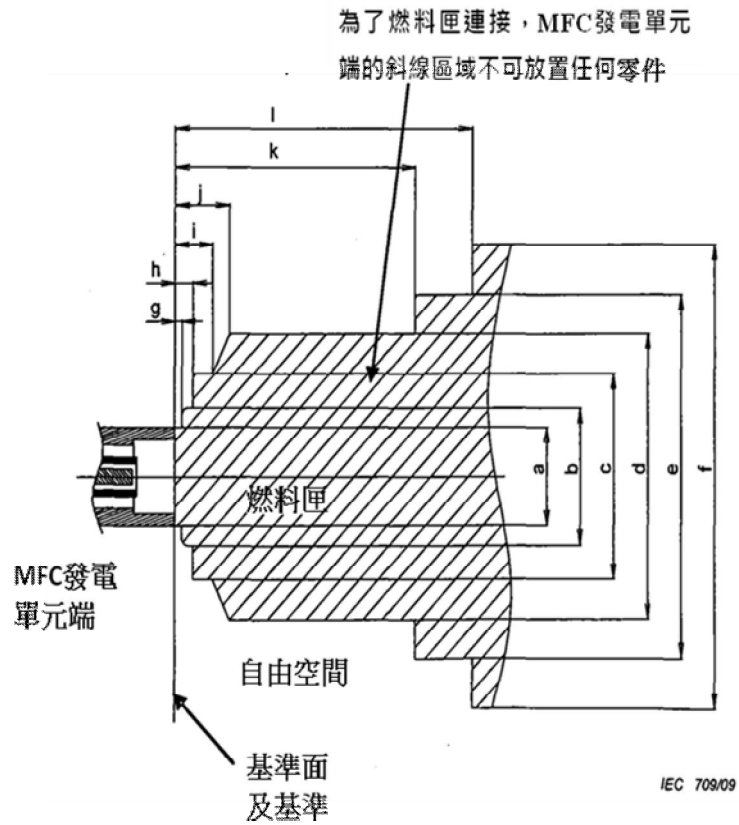


圖 6 附屬式燃料匣空間(剖面圖)

表 2 MFC 發電單元之附屬式燃料匣尺寸

標記	值
a	Ø6.0 mm
b	Ø8.9 mm
c	Ø13.4 mm
d	Ø18.7 mm
e	Ø23.7 mm
f	燃料匣本體尺寸
g	0.3 mm
h	1.3 mm
i	2.8 mm
j	3.8 mm
k	17.6 mm
l	22.0 mm

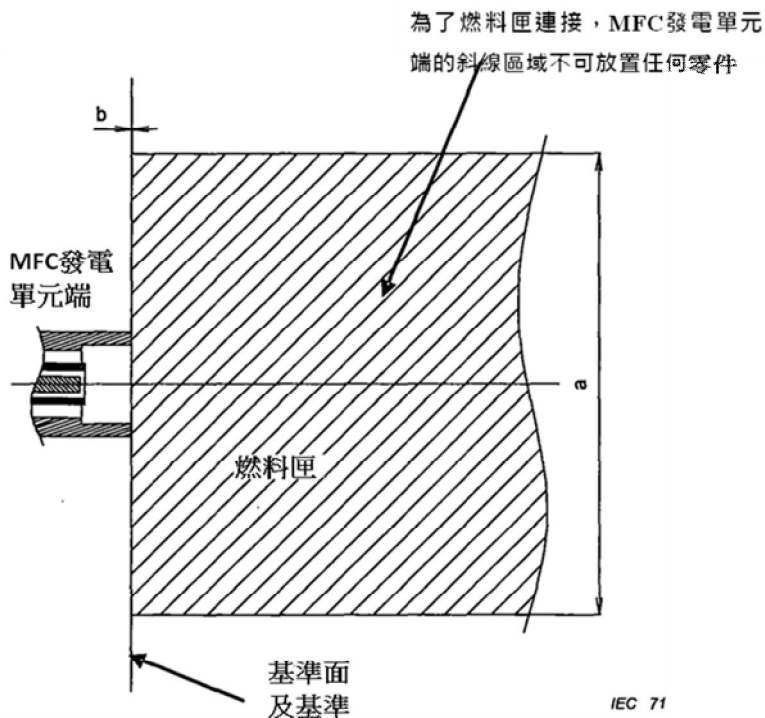


圖 7 插入式燃料匣尺寸(剖面圖)

表 3 MFC 發電單元之插入式燃料匣尺寸

標記	值
a	燃料匣本體尺寸
b	0

4.3.2.4 MFC 發電單元端機械鍵

在 MFC 發電單元端關於 A 型連接器的機械鍵如圖 8、圖 9 及圖 10 所示，鍵的位置、尺寸與許可差示於表 4。

單位 mm

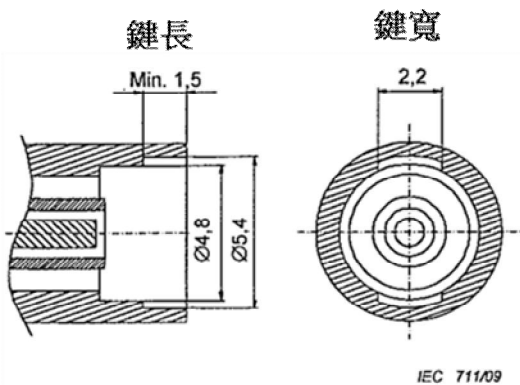


圖 8 機械鍵(剖面圖)

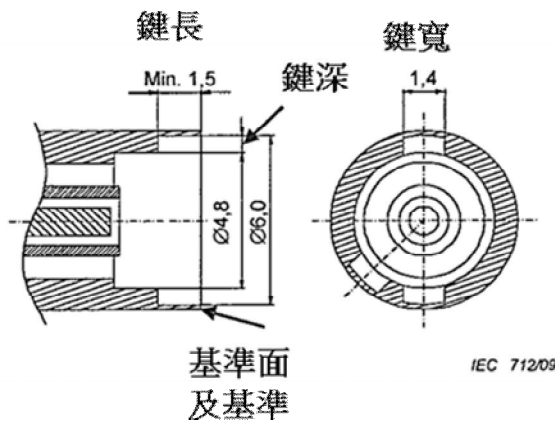


圖 9 機械鍵(正視圖)

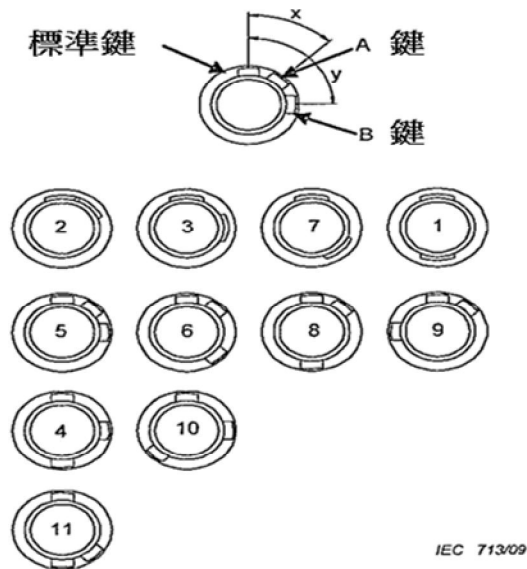


圖 10 機械鍵數量變化(正視圖)

A 型連接器共有 11 種鍵。編號 1 機械鍵使用於含 98.0 %±1.5 % (wt %) 甲醇之非加壓燃料匣；編號 2 機械鍵使用於 64.0 %±1.5 % (wt %) 的甲醇；編號 3 機械鍵使用於 61.8 %±1.5 % (wt %) 的甲醇。編號 4 機械鍵使用於含 98.0 %±1.5 % (wt %) 甲醇的加壓式燃料匣；編號 5 機械鍵使用於 64.0 %±1.5 % (wt %) 的甲醇；編號 6 機械鍵使用於 61.8 %±1.5 % (wt %) 的甲醇。其餘則為供未來應用。

表 4 機械鍵位置與尺寸及許可差

鍵編號	鍵種類	A 型鍵與標準鍵角度 X	B 型鍵與標準鍵角度 Y	鍵寬許可差	鍵深許可差	鍵長度	主要指定燃料
1	2 鍵型寬鍵	180°	無鍵	2.2 mm±0.05 mm	0.3 mm+0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	98.0 %±1.5 % (wt %), 無加壓
2	2 鍵型寬鍵	45°	無鍵	2.2 mm±0.05 mm	0.3 mm +0.03/-0.0 mm	至少 1.5mm	64.0 %±1.5 % (wt %), 無加壓
3	2 鍵型寬鍵	90°	無鍵	2.2 mm±0.05 mm	0.3 mm +0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	61.8 %±1.5 % (wt %), 無加壓
4	3 鍵型窄鍵	90°	180°	1.4 mm±0.05 mm	0.6 mm +0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	98.0 %±1.5 % (wt %), 加壓
5	3 鍵型窄鍵	45°	90°	1.4 mm±0.05 mm	0.6 mm +0.03/-0.0mm	至少 1.5 mm	64.0 %±1.5 % (wt %), 加壓

表 4 機械鍵位置與尺寸及許可差(續)

鍵編號	鍵種類	A 型鍵與標準鍵角度 X	B 型鍵與標準鍵角度 Y	鍵寬許可差	鍵深許可差	鍵長度	主要指定燃料
6	3 鍵型窄鍵	45°	135°	1.4 mm ± 0.05 mm	0.6mm+0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	61.8% ± 1.5% (wt %), 加壓
7	2 鍵型寬鍵	135°	無鍵	2.2 mm ± 0.05mm	0.3 mm+0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	
8	3 鍵型窄鍵	45°	180°	1.4 mm ± 0.05 mm	0.6 mm+0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	
9	3 鍵型窄鍵	45°	270°	1.4 mm ± 0.05 mm	0.6 mm+0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	
10	3 鍵型窄鍵	90°	225°	1.4 mm ± 0.05 mm	0.6 mm+0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	
11	3 鍵型窄鍵	135°	180°	1.4 mm ± 0.05 mm	0.6mm+0.03/-0.0 mm	至少 1.5 mm	

4.3.2.5 MFC 發電單元端連接器要求

a	密封墊	作為密封的彈性材料應位於 MFC 發電單元端連接器
b-1	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b-2	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm
c	耐化學性	燃料耐受性
d	表面粗糙度	APA 0.008-2.5/Rz12.5 [ISO 1302:2002]
e	其他要求	維持材料特性, 如 MFC 發電單元壽命期間之抗衝擊與耐磨耗等

4.3.2.6 MFC 發電單元端耦合連接固定器的要求

MFC 發電單元端的連接固定器要求如圖 11 及圖 12 所示, 其尺寸及許可差如表 5。

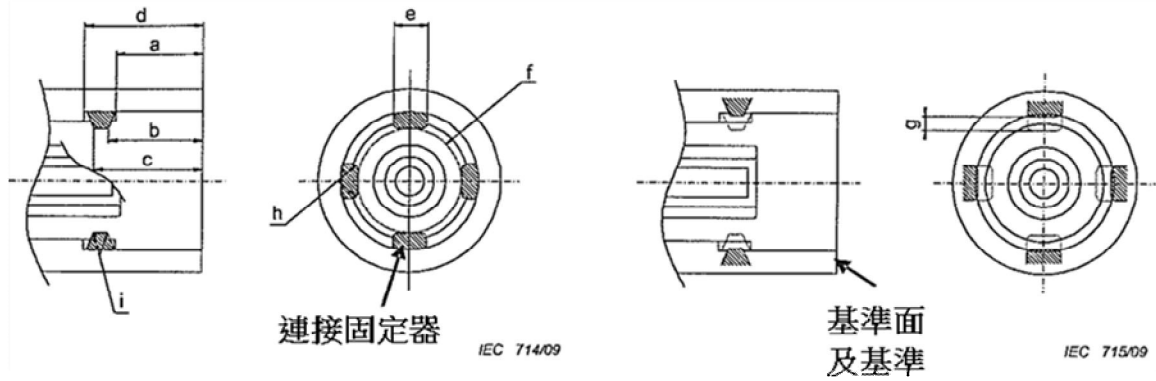


圖 11 連接固定器(剖面圖) 圖 12 連接固定器(正視圖)

表 5 MFC 發電單元端連接器固定器尺寸及許可差

標記	值	許可差
a	3.0 mm	±0.05 mm
b	3.25 mm	±0.05 mm
c	3.75 mm	±0.05 mm
d	4.0 mm	±0.05 mm
e	1.2 mm	±0.05 mm
f	3.6 mm	±0.05 mm
g	0.5 mm	±0.05 mm
h	R0.25 mm	±0.05 mm
i	R0.2 mm	±0.05 mm

4.3.2.7 燃料匣端連接器要求

a	材料	燃料耐受性
b-1	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b-2	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm
c	表面粗糙度—密封區域	APA 0.0025-0.8/Rz 6.3 [ISO 1302:2002]
	其他	APA 0.008-2.5/Rz 25 [ISO 1302:2002]

4.3.2.8 燃料匣端機械鍵要求

a	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm

4.3.2.9 燃料匣本體要求

不適用

4.3.2.10 閥門順序

開啟順序

a	完成密封	在連接器密封位置 3.3 mm 處完成密封。
b	MFC 發電單元端閥門開啟	完成密封後，MFC 發電單元端閥門從 3.2 mm 「閥門開啟距離」處開始開啟，到達 3.4 mm 「閥門停止距離」處完成開啟。
c	燃料匣閥門開啟	MFC 發電單元端閥門開啟後，燃料匣閥門開始開啟。

關閉順序

d	燃料匣閥門關閉	閥門關閉程序中，燃料匣閥門首先關閉。
e	MFC 發電單元端閥門關閉	燃料匣端閥門完全關閉後，MFC 發電單元端閥門開始從 3.2 mm 「閥門開啟距離」處開始關閉，到達 3.1 mm 「閥桿起始位置」處完成關閉。
f	密封開啟	MFC 發電單元端閥門完全關閉後，開始在 3.3 mm 「連接器密封位置」和 2.8 mm 「密封面啟始位置」間進行密封開啟動作。

4.3.3 B 型

4.3.3.1 基本資料

a 燃料種類	甲醇及甲醇水溶液，加壓與未加壓者。
b 燃料匣類別	所有類別的燃料匣：插入式、外嵌式、併列式、附屬式。
c 連接器類別	所有連接器強度等級：I 級至 III 級。
d 燃料匣尺寸	對於插入式、外嵌式、併列式、附屬式等類型，不限制有關的尺寸與設計(形狀)

4.3.3.2 MFC 發電單元端連接器設計

MFC 發電單元端連接器的 B 型設計如圖 13 及圖 14 所示，其尺寸及許可差如表 6。

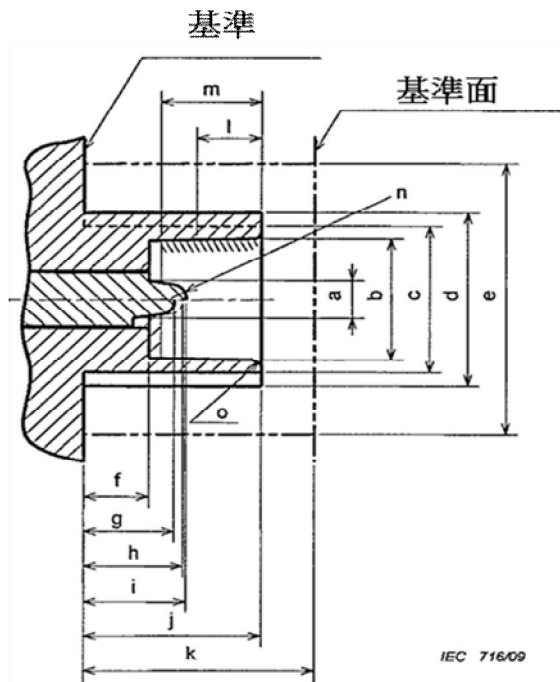


圖 13 MFC 發電單元端連接器設計(剖面圖)

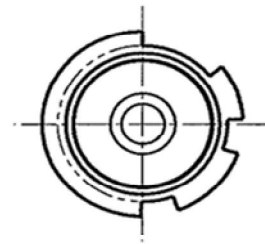


圖 14 MFC 發電單元端連接器設計(正視圖)

表 6 MFC 發電單元端連接器尺寸及許可差

項目	值	許可差
a 閥桿直徑	1.4 mm	±0.05 mm
b 孔徑(入口)	4.5 mm	±0.05 mm
(底部)	4.35 mm	±0.05 mm
c 機械鍵內徑	5.4 mm	±0.05 mm
d 機械鍵外徑	6.4 mm	±0.05 mm
e 連接器面直徑	10.6 mm	最小
f 孔底部	2.2 mm	±0.05 mm
g 閥門停止距離	3.05 mm	±0.06 mm
h 閥門開啟距離	3.35 mm	±0.1 mm
i 閥桿起始位置	3.45 mm	±0.1 mm
j 連接器高度	6.0 mm	±0.03 mm
k 基準面與基準距離	7.8 mm	±0.05 mm
l 連接器密封位置(中心)	2.5 mm	±0.2 mm
m 表面處理區域	3.1 mm	±0.2 mm
n 閥桿尖端半徑	0.5 mm	±0.1 mm
o 開孔入口半徑	0.5 mm	±0.05 mm
p 閥門開啟力	1.5 N	±0.3 N

4.3.3.3 連接在 MFC 發電單元之燃料匣沒有空間衝突

燃料匣經由圖 15 的 B 型連接器連接於 MFC 發電單元，燃料匣容納空間的尺寸及許可差示於表 7。

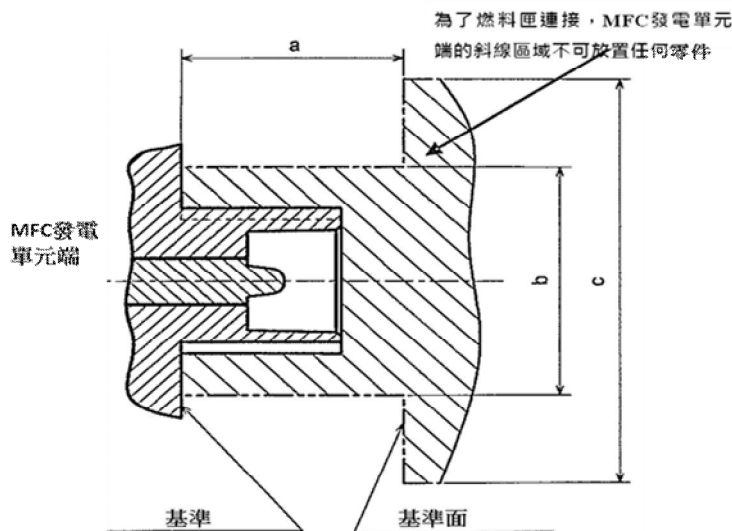


圖 15 燃料匣空間(剖面圖)

表 7 尺寸及允許許可差

標記	值	許可差
a	7.8 mm	±0.05 mm
b	Ø10.6 mm	最小
c	燃料匣本體尺寸	

4.3.3.4 MFC 發電單元端機械鍵

MFC 發電單元端 B 型連接器的機械鍵如圖 16 所示。

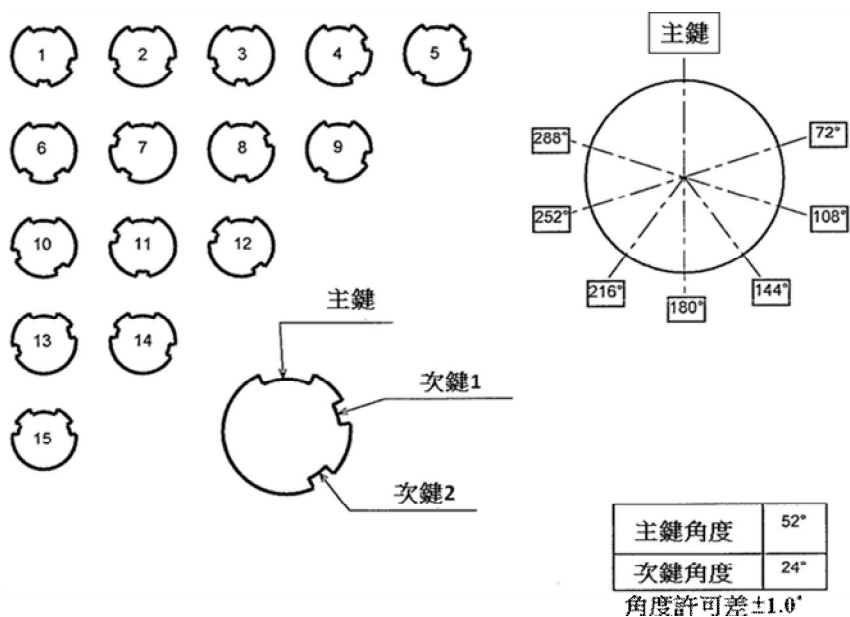


圖 16 機械鍵

B 型連接器共有 15 種鍵。編號 1 機械鍵使用於含 98.0 %±1.5 % (wt %) 甲醇的非加壓燃料匣；編號 2 機械鍵使用於 64.0 %±1.5 % (wt %) 的甲醇；編號 3 機械鍵使用於 61.8 %±1.5 % (wt %) 的甲醇。編號 4 機械鍵使用於含 98.0 %±1.5 % (wt %) 甲醇的加壓式燃料匣；編號 5 機械鍵使用於 64.0 %±1.5 % (wt %) 的甲醇；編號 6 機械鍵使用於 61.8 %±1.5 % (wt %) 的甲醇。其餘則為供未來應用。

4.3.3.5 機械鍵位置與尺寸及許可差

鍵編號	主鍵與次鍵 1 角度	主鍵與次鍵 2 角度	主要指定燃料
1	108°	180°	98.0 %±1.5 % (wt %)，無加壓
2	108°	252°	64.0 %±1.5 % (wt %)，無加壓
3	180°	252°	61.8 %±1.5 % (wt %)，無加壓
4	72°	144°	98.0 %±1.5 % (wt %)，加壓
5	72°	216°	64.0 %±1.5 % (wt %)，加壓
6	144°	216°	61.8 %±1.5 % (wt %)，加壓
7	216°	288°	
8	72°	180°	
9	108°	216°	
10	144°	252°	
11	180°	288°	
12	144°	288°	
13	72°	252°	
14	108°	288°	
15	72°	288°	

4.3.3.6 MFC 發電單元端連接器要求

a-1	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
a-2	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm
b	耐化學性	燃料耐受性
c	表面粗糙度：表面處理區域	APA 0.0025-0.8/Rz 6.3 [ISO 1302:2002]
	其他	APA 0.008-2.5/Rz 25 [ISO 1302:2002]

4.3.3.7 MFC 發電單元端耦合連接固定器的要求

MFC 發電單元端之棘輪式(ratchet-type)耦合連接固定器的要求如圖 17、18、19、20 及圖 21 所示，其尺寸及許可差如表 8 所示。

連接前位置

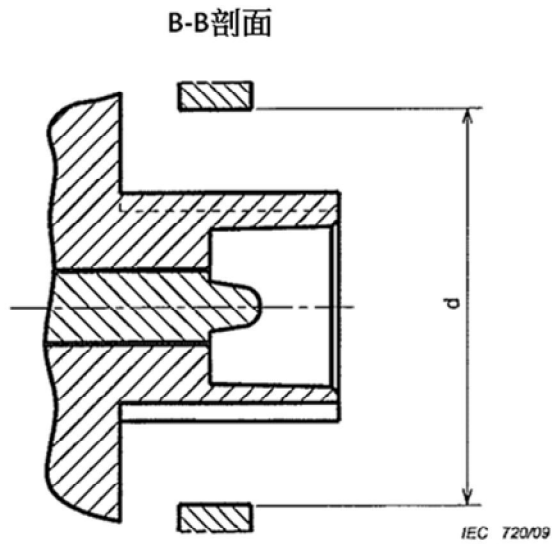


圖 17 連接固定器(連接前剖面圖)
燃料匣固定後位置

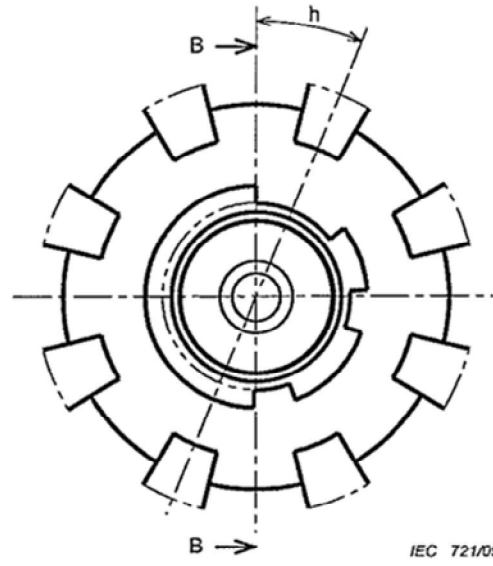
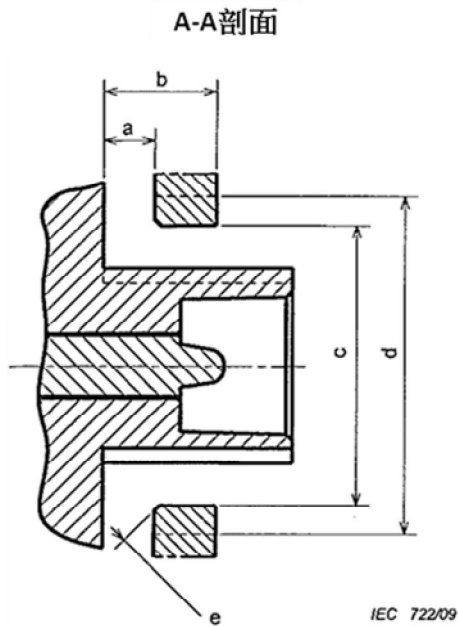


圖 18 連接固定器(連接前的正視圖)



備考：固定器從圖 18 位置旋轉 22.5°

圖 19 連接固定器(固定後剖面圖)

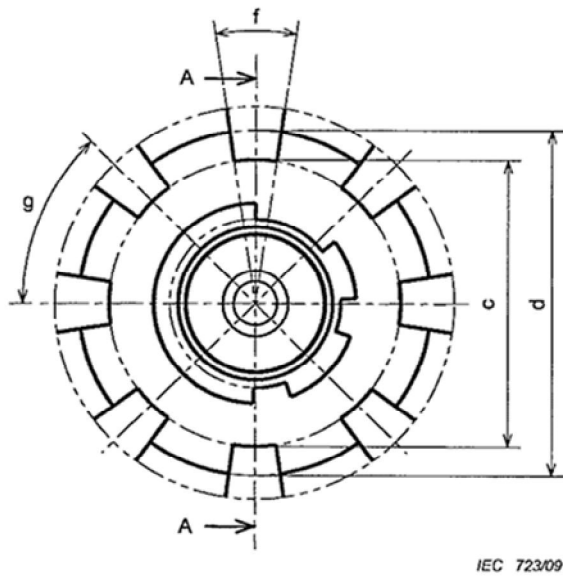


圖 20 連接固定器(固定後正視圖)

與機械固定器連接(參考圖說)

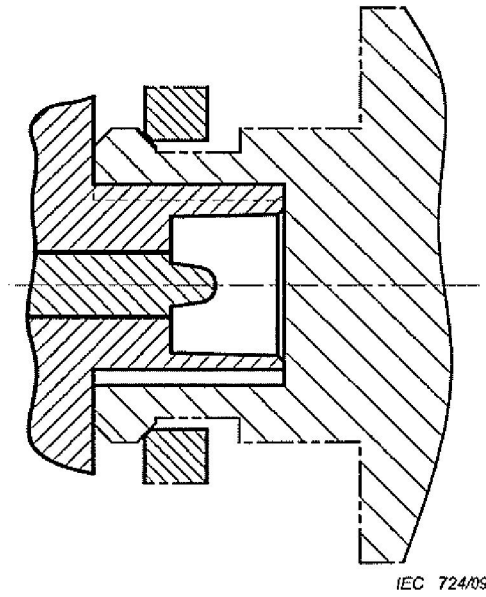


圖 21 連接固定器嚙合(剖面圖)

表 8 MFC 發電單元連接固定器尺寸及許可差

標記	值	許可差
a	1.65 mm	±0.1 mm
b	3.65 mm	最大
c	Ø9.2 mm	±0.03mm
d	Ø11.1 mm	±0.05 mm
e	C0 2 mm	±0.03mm
f	17.0°	±0.5°
g	45.0°	±0.5°
h	25.5°	±0.5°

4.3.3.8 燃料匣端連接器要求

a	密封墊	密封墊的彈性材料應位於燃料匣端連接器
b-1	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b-2	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm
c	耐化學性	燃料耐受性
d	表面粗糙度：密封區域	APA 0.0025-0.8/Rz 6.3 [ISO 1302:2002]
	其他	APA 0.008-2.5/Rz 25 [ISO 1302:2002]

4.3.3.9 燃料匣端機械鍵要求

a	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm

4.3.3.10 燃料匣本體要求

不適用

4.3.3.11 閥門作動順序

開啟順序

a	完成密封	當燃料匣端連接器的彈性材料碰觸 MFC 發電單元端連接器孔位時即完成密封。完成位置在閥桿起始位置前 3.45 mm。
b	MFC 發電單元端閥門開啟	完成密封後，MFC 發電單元端閥門從 3.35 mm 「閥門開啟距離」處開始開啟，到達 3.05 mm 「閥門停止距離」處完成開啟。
c	燃料匣閥門開啟	MFC 發電單元端閥門開啟後，燃料匣閥門開始開啟。

關閉順序

d	燃料匣閥門關閉	閥門關閉程序中燃料匣閥門首先關閉。
e	MFC 發電單元端閥門關閉	燃料匣端閥門完全關閉後，MFC 發電單元端閥門開始從 3.35 mm 「閥門開啟距離」處開始關閉，到達 3.45 mm 「閥桿起始位置」處完成關閉。
f	密封開啟	MFC 發電單元端閥門完全關閉後開始進行密封開啟動作。

4.3.4 C 型

4.3.4.1 基本資料

a 燃料種類	甲醇及甲醇水溶液未加壓者
b 燃料匣類別	所有類別燃料匣：插入式、外嵌式、併接式、附屬式
c 連接器類別	所有連接器強度等級：I 級至 III 級
d 燃料匣尺寸	對於插入式、外嵌式、併接式、附屬式等類型，不限制有關的尺寸與設計(形狀)

4.3.4.2 MFC 發電單元端連接器設計

MFC 發電單元端連接器的 C 型設計如圖 22 及圖 23 所示，其尺寸及許可差如表 9。

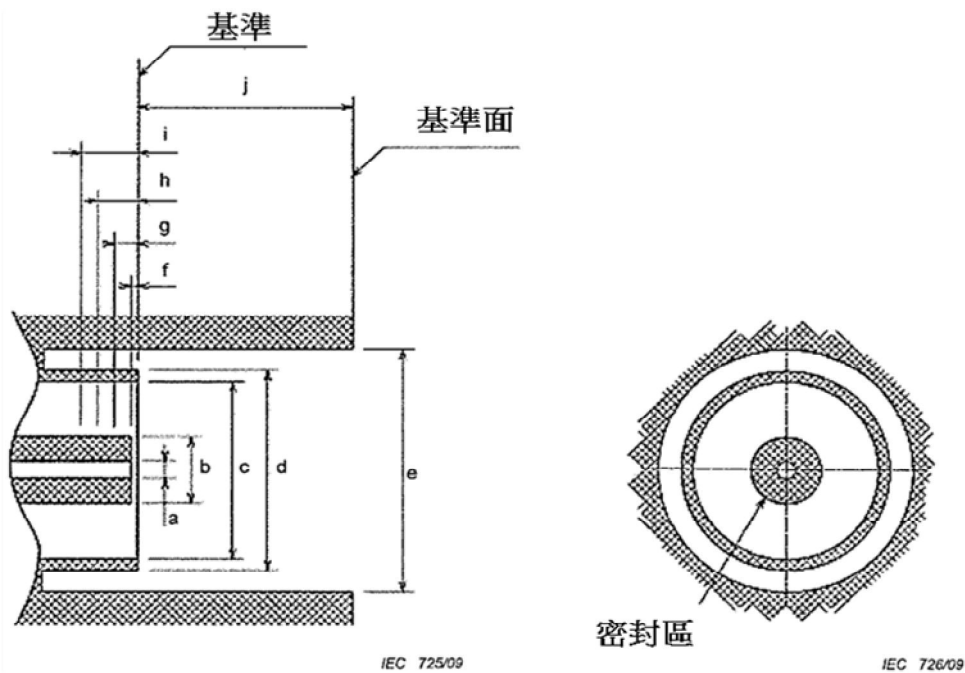


圖 22 MFC 發電單元端連接器設計(剖面圖) 圖 23 MFC 發電單元端連接器設計(正視圖)

表 9 MFC 發電單元端連接器尺寸及許可差

項目	值	許可差
a 燃料孔直徑	0.8 mm	±0.1 mm
b 密封區外徑	3.0 mm	±0.1 mm
c 孔徑	8.0 mm	±0.1 mm
d 外徑	9.0 mm	±0.1 mm
e 外孔徑	10.0 mm	+0.0/-0.2 mm
f 密封起始位置	0.8 mm	±0.05 mm
g 連接器密封位置	0.95 mm	±0.05 mm
h 閥門開啟距離	0.95 mm(check)	±0.05 mm
i 閥門停止距離	1.55 mm	±0.05 mm
j 外孔關閉距離	11.0 mm	+0.2/-0.0 mm
k MFC 發電單元閥開啟施力	2.4 N	±0.2 N

4.3.4.3 連接在 MFC 發電單元的燃料匣沒有空間衝突

燃料匣經由圖 24 的 C 型連接器連接於 MFC 發電單元，燃料匣容納空間的尺寸及許可差示於表 10。

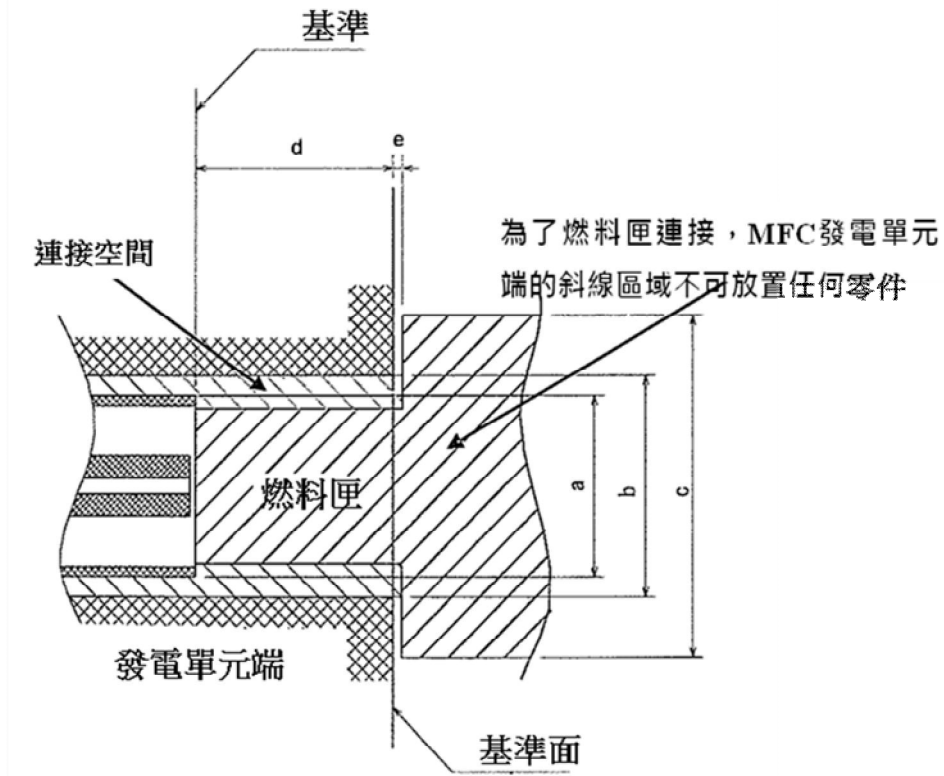


圖 24 燃料匣空間(剖面圖)

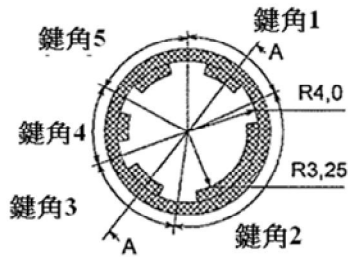
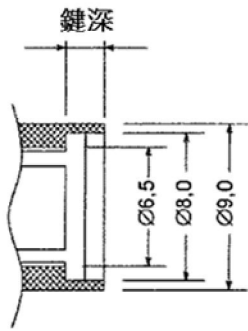
表 10 尺寸及許可差

標記	值	許可差
a	Ø9.0 mm	
b	Ø10.0 mm	+0.0/-0.2 mm
c	燃料匣本體尺寸	
d	11.0 mm	+0.02/-0.0 mm
e	0.5 mm	

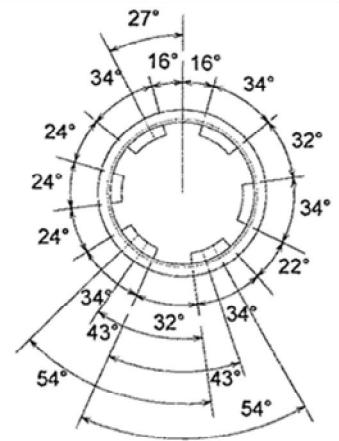
4.3.4.4 MFC 發電單元端機械鍵

MFC 發電單元端的 C 型連接器之機械鍵如圖 25、26 及 27 所示。其尺寸及許可差如表 11 所示。

單位 mm



IEC 728/09



IEC 728/09

圖 25 機械鍵(剖面圖)

圖 26 機械鍵(正視圖)

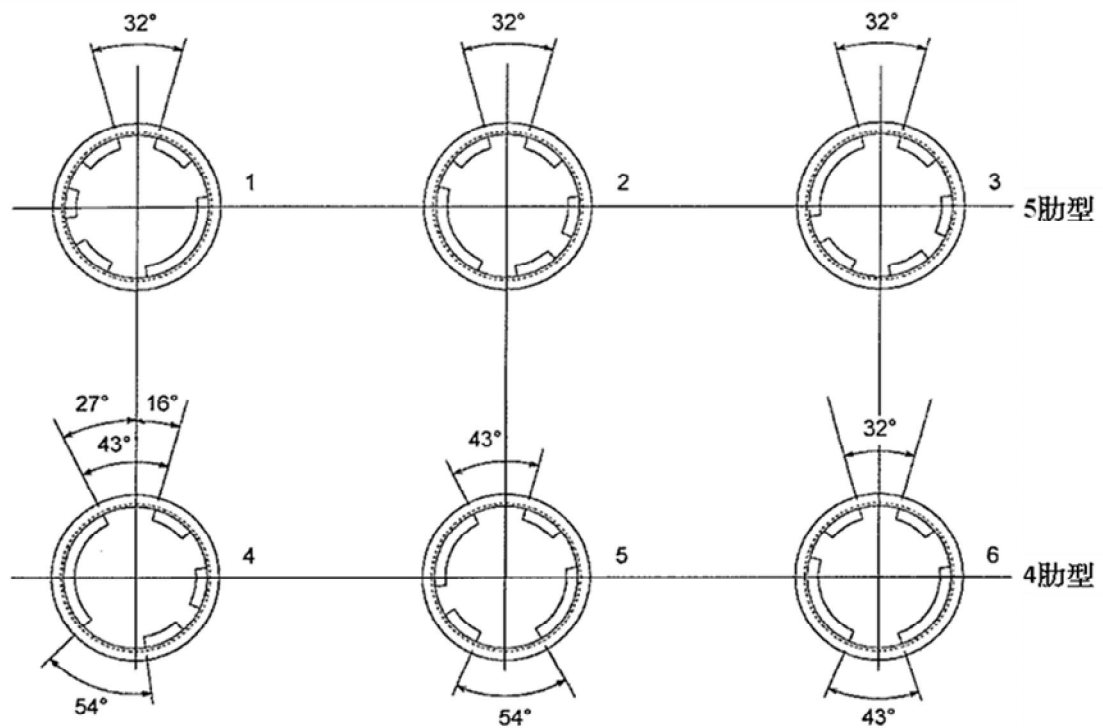


圖 27 機械鍵隨鍵數變化

C型連接器共有6種鍵。編號1機械鍵使用於含98.0%±1.5%(wt%)甲醇的非加壓燃料匣；編號2機械鍵使用於64.0%±1.5%(wt%)甲醇的非加壓燃料匣；編號3機械鍵使用於61.8%±1.5%(wt%)甲醇的非加壓燃料匣。其餘則為供未來應用。

表 11 機械鍵槽位置與尺寸及允許許可差

鍵編號	鍵深 mm	鍵角度 1°	鍵角度 2°	鍵角度 3°	鍵角度 4°	鍵角度 5°	所指定甲醇溶 液燃料
1	2.1	66	122	62	48	62	98.0 % ± 1.5 % (wt %), 無加壓
2	2.1	66	61	61	110	62	64.0 % ± 1.5 % (wt %), 無加壓
3	2.1	66	61	61	62	110	61.8 % ± 1.5 % (wt %), 無加壓
4	2.1	71.5	61	72	155.5		
5	2.1	71.5	111	73	104.5		
6	2.1	66	127.5	104.5	62		

4.3.4.5 MFC 發電單元端連接器要求

a	密封墊	密封墊的彈性材料應位於發電單元端連接器
b-1	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b-2	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm
c	耐化學性	甲醇耐受性
d	表面粗糙度：表面處理區域	APA 0.008-2.5/Rz 6.3 [ISO 1302:2002]
e	其他要求	MFC 發電單元端連接器應位於如圖 22 所示 Ø10 mm 孔內深度 11 mm ± 0.05 mm 處。

4.3.4.6 MFC 發電單元端耦合連接固定器要求

MFC 發電單元端的卡鉤(snap hook)式連接固定器要求如圖 28 所示，其尺寸及許可差則如表 12。

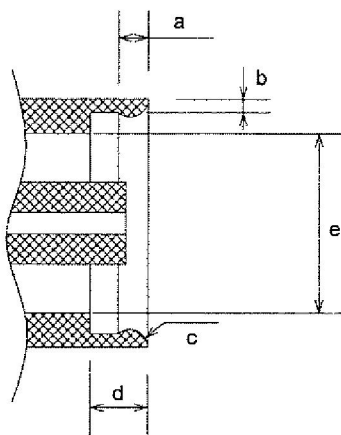


圖 28 連接固定器(剖面圖)

表 12 MFC 發電單元端連接固定器尺寸及許可差

標記	值	許可差
a	1.06 mm	±0.05 mm
b	0.5 mm	±0.05 mm
c	R0.65 mm	±0.05 mm
d	2.1 mm	±0.05 mm
e	Ø6.5 mm	±0.1 mm

4.3.4.7 燃料匣端連接器要求

a	材料	燃料耐受性
b-1	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b-2	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm
c	表面粗糙度	APA 0.008-2.5/Rz 6.3 [ISO 1302:2002]

4.3.4.8 燃料匣端機械鍵要求

a	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05mm
b	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05mm

4.3.4.9 燃料匣本體要求

不適用

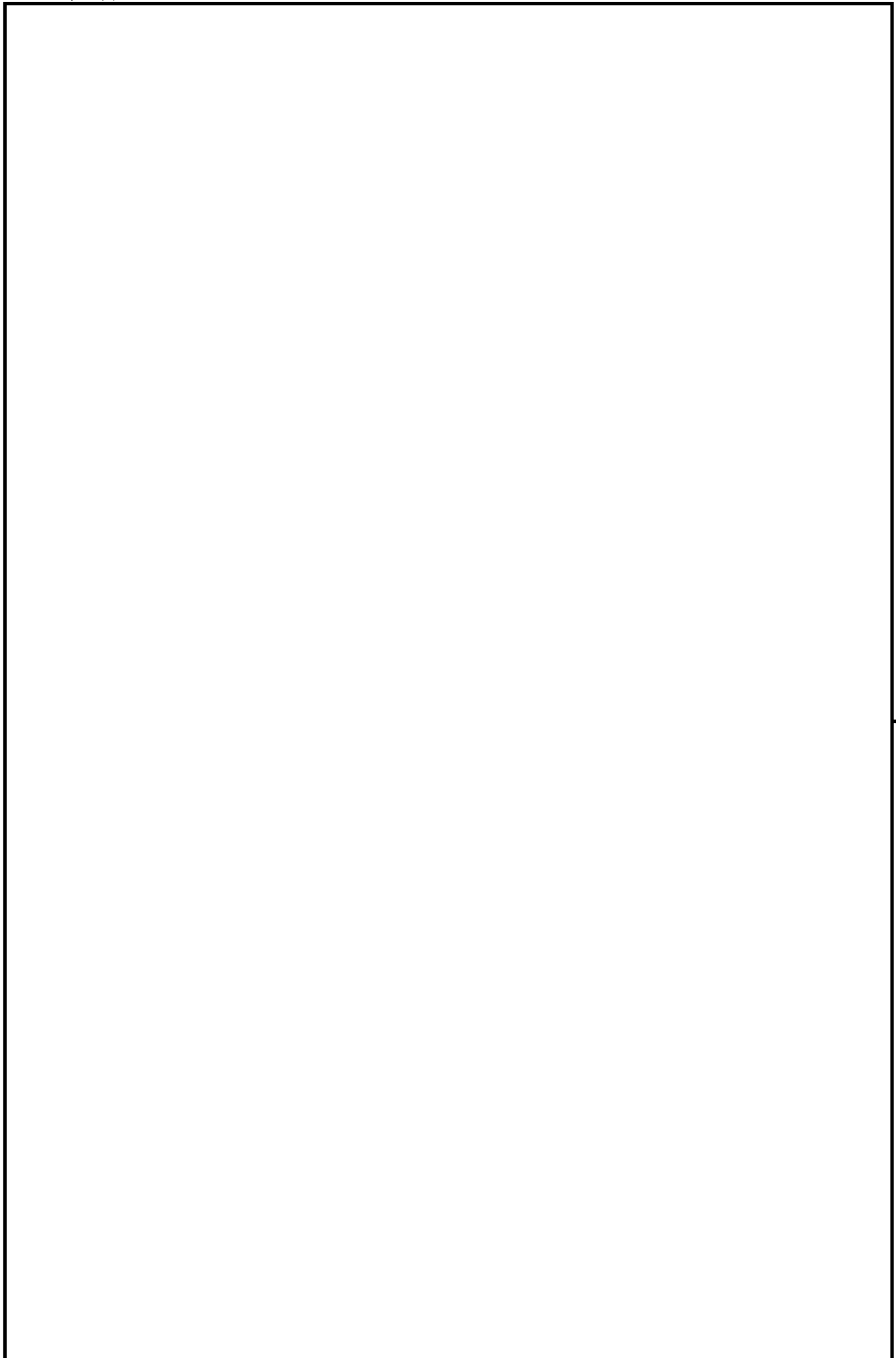
4.3.4.10 閥門作動順序

開啟順序

a	完成密封	在 0.95 mm 處密封位置完成密封。
b	MFC 發電單元端閥門開啟	完成密封後，MFC 發電單元端閥門從 1.15 mm 「閥門開啟距離」處開始開啟，到達 1.55 mm 「閥門停止距離」處完成開啟。
c	燃料匣閥門開啟	MFC 發電單元端閥門開啟後燃料匣閥門開始開啟。

關閉順序

d	燃料匣閥門關閉	閥門關閉程序中燃料匣閥門首先關閉。
e	MFC 發電單元端閥門關閉	燃料匣閥門關閉後，MFC 發電單元端閥門從 1.55 mm 「閥門停止距離」處開始關閉，到達 1.15 mm 「閥門開啟距離」處完成關閉。
f	密封開啟	MFC 發電單元端閥門完全關閉後，於 0.95 mm 「密封位置」處開始進行密封開啟動作。



4.3.5 D 型

4.3.5.1 基本資料

a 燃料種類	甲醇及甲醇水溶液，加壓與未加壓者。
b 燃料匣類別	所有類別燃料匣：插入式、外嵌式、併接式、附屬式。
c 連接器類別	所有連接器強度等級：I 級至 IV 級。
d 燃料匣尺寸	對於插入式、外嵌式、併接式、附屬式等類型，不限制有關的尺寸與設計(形狀)。

4.3.5.2 MFC 發電單元端連接器設計

MFC 發電單元端連接器的 D 型設計如圖 29 及圖 30 所示，其尺寸及許可差如表 13。

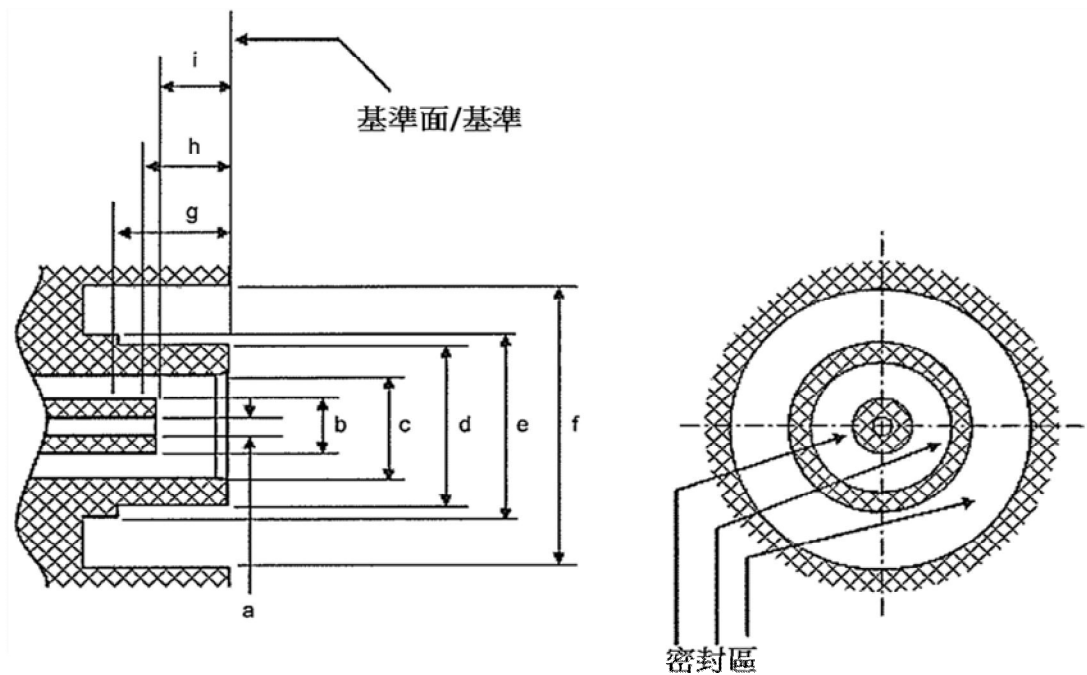


圖 29 MFC 發電單元端連接器設計(剖面圖) 圖 30 MFC 發電單元端連接器設計(正視圖)

表 13 MFC 發電單元端連接器尺寸及許可差

項目	值	許可差
a 燃料孔直徑	0.8 mm	±0.01 mm
b 閥桿外徑	2.5 mm	±0.01 mm
c 內密封直徑	4.8 mm	±0.01 mm
d 外密封直徑	7.4 mm	±0.01 mm
e 含鍵外徑	8.4 mm	±0.01 mm
f 外徑	13.0 mm	±0.02 mm
g 閥門停止距離	4.6 mm	±0.01 mm
h 閥門開啟距離	3.6 mm	±0.01 mm

i 外孔關閉距離	3.1 mm	±0.05 mm
----------	--------	----------

4.3.5.3 連接在 MFC 發電單元的燃料匣沒有空間衝突

燃料匣經由圖 31 的 D 型連接器連接於 MFC 發電單元，容納燃料匣的空間尺寸及許可差如表 14。

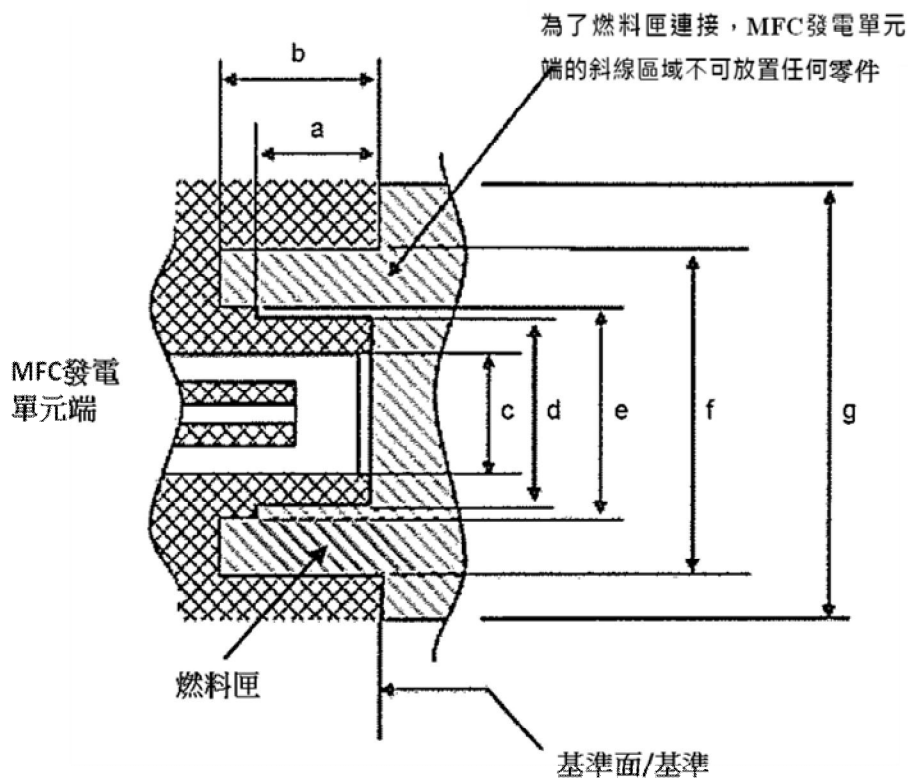


圖 31 燃料匣空間(剖面圖)

表 14 MFC 發電單元中燃料匣空間尺寸及許可差

標記	值	許可差
a	4.9 mm	±0.01 mm
b	6.4 mm	±0.01 mm
c	4.8 mm	±0.01 mm
d	7.4 mm	±0.01 mm
e	8.4 mm	±0.01 mm
f	13.0 mm	±0.02 mm
g	燃料匣	

4.3.5.4 MFC 發電單元端機械鍵槽

MFC 發電單元端的 D 型連接器之機械鍵如圖 32、圖 33 及圖 34 所示，其尺寸及許可差如表 15 及表 16 所示。

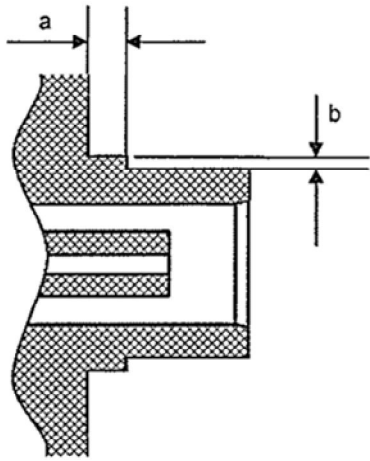


圖 32 機械鍵(剖面圖)

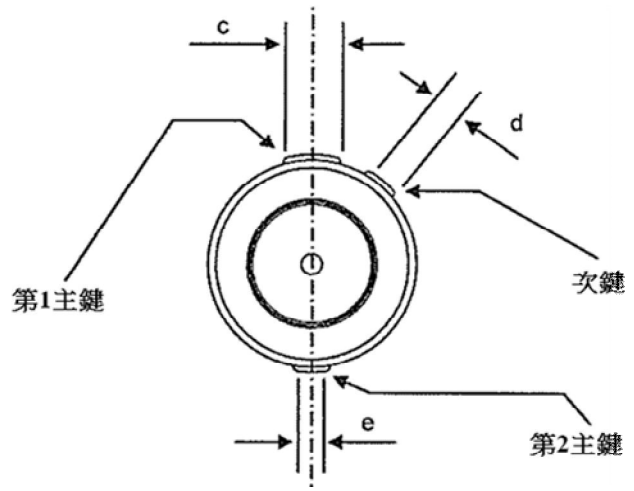


圖 33 機械鍵(正視圖)

表 15 機械鍵尺寸及允許許可差

標記	值	許可差
a	1.5 mm	±0.01 mm
b	0.5 mm	±0.01 mm
c	2.2 mm	±0.01 mm
d	1.4 mm	±0.01 mm
e	1.4 mm	±0.01 mm

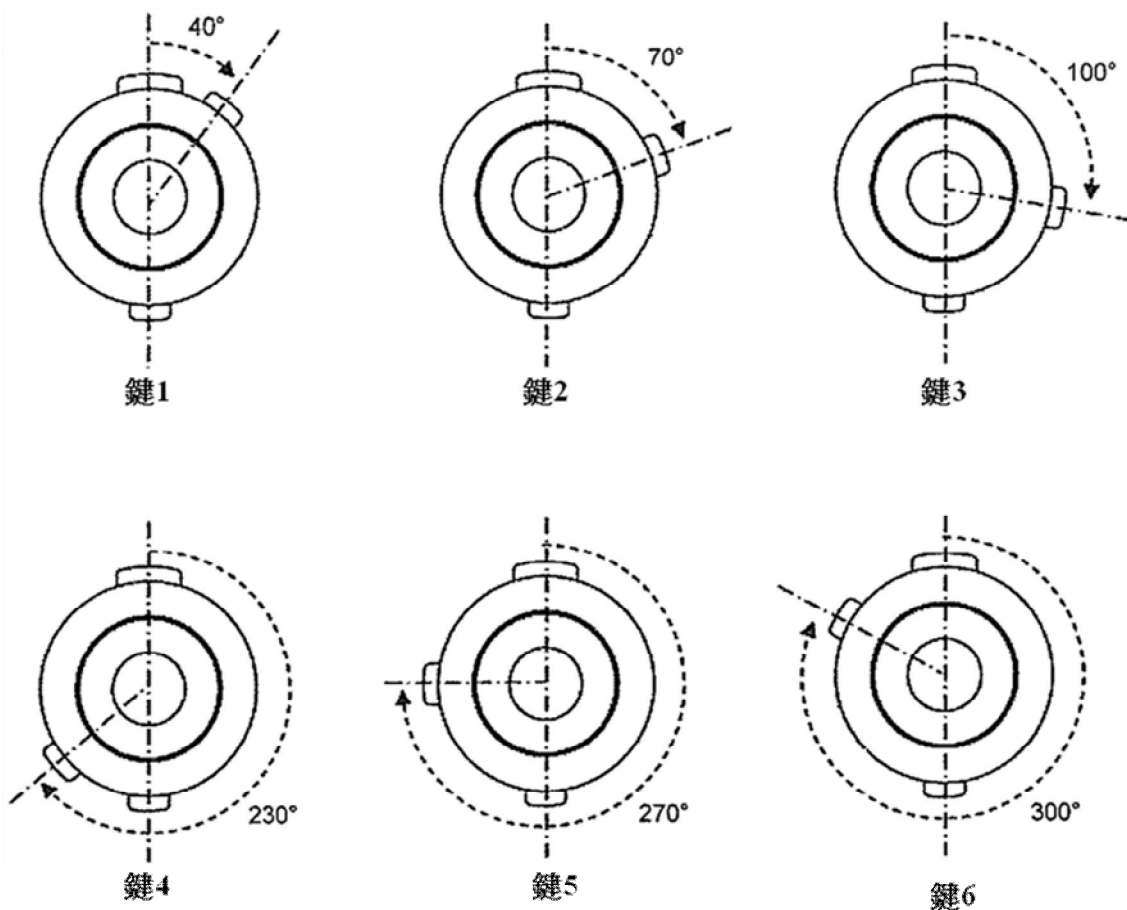


圖 34 機械鍵之鍵編號變化

D 型連接器共有 6 種鍵。編號 1 機械鍵槽用於含 98.0 % ± 1.5 % (wt %) 甲醇的非加壓燃料匣；編號 2 機械鍵使用於 64.0 % ± 1.5 % (wt %) 的甲醇；編號 3 機械鍵使用於 61.8 % ± 1.5 % (wt %) 的甲醇。編號 4 機械鍵使用於含 98.0 % ± 1.5 % (wt %) 甲醇的加壓式燃料匣；編號 5 機械鍵使用於 64.0 % ± 1.5 % (wt %) 的甲醇；編號 6 機械鍵使用於 61.8 % ± 1.5 % (wt %) 的甲醇。

表 16 機械鍵位置

鍵編號	第 1 主鍵與次鍵角度，順時鐘方向	所指定甲醇溶液燃料
1	40	98.0 % ± 1.5 % (wt %)，無加壓
2	70	64.0 % ± 1.5 % (wt %)，無加壓
3	100	61.8 % ± 1.5 % (wt %)，無加壓
4	230	98.0 % ± 1.5 % (wt %)，加壓
5	270	64.0 % ± 1.5 % (wt %)，加壓
6	300	61.8 % ± 1.5 % (wt %)，加壓

4.3.5.5 MFC 發電單元端連接器要求

a	密封墊	密封墊彈性材料應位於燃料匣端連接器處
b-1	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b-2	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm
c	耐化學性	甲醇耐受性
d	表面粗糙度：密封區域	APA 0.0025-0.8/Rz 6.7 [ISO 1302:2002](check)
	其他	APA 0.008-2.5/Rz 25 [ISO 1302:2002]
e	其他要求	維持材料特性，如 MFC 發電單元壽命期間之抗衝擊與耐磨耗等

4.3.5.6 MFC 發電單元端耦合連接固定器要求

MFC 發電單元端的連接固定器要求如圖 35 及圖 36 所示，其尺寸及許可差如表 17。

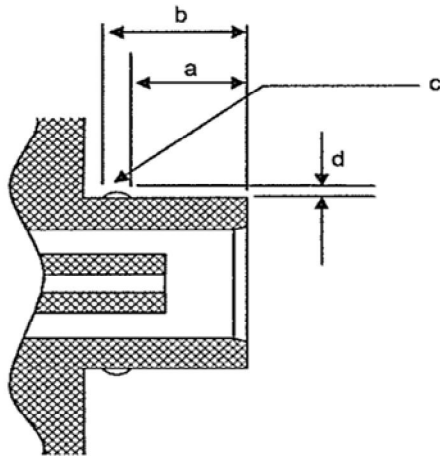


圖 35 連接固定器(剖面圖)

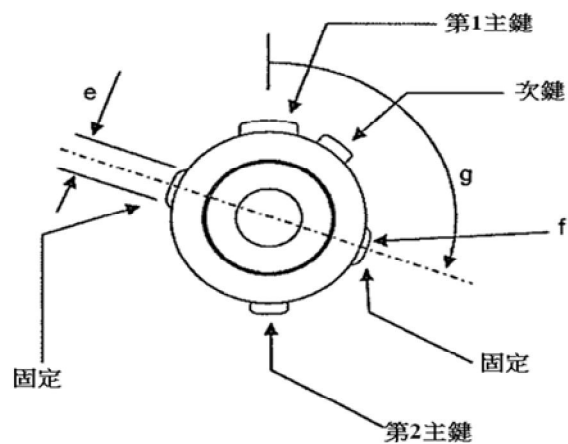


圖 36 連接固定器(正視圖)

表 17 MFC 發電單元端連接固定器尺寸及許可差

標記	值	許可差
a	4.35 mm	±0.01 mm
b	5.45 mm	±0.01 mm
c	Ø0.70 mm	±0.01 mm
d	0.27 mm	±0.01 mm
e	1.76 mm	±0.01 mm
f	Ø3.97 mm	±0.01 mm
g	150°	±0.2°

4.3.5.7 燃料匣端連接固定器要求

b-1	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b-2	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm
c	表面粗糙度	APA 0.0025-0.8 /Rz 6.7 [ISO 1302:2002]
	其他	APA 0.008-2.5 /Rz 25 [ISO 1302:2002]

4.3.5.8 燃料匣端機械鍵要求

a	從 22°C 降溫至 -20°C 的尺寸變化	不大於 -0.05 mm
b	從 22°C 升溫至 55°C 的尺寸變化	不大於 +0.05 mm

4.3.5.9 燃料匣本體要求

不適用

4.3.2.10 閥門作動順序

開啟順序

a	完成密封	在連接器密封位置 3.1mm 處完成密封。
b	MFC 發電單元端閥門開啟	完成密封後 MFC 發電單元端閥門從 3.6 mm 「閥門開啟距離」處開始開啟，到達 4.6 mm 「閥門停止距離」處完成開啟。
c	燃料匣閥門開啟	MFC 發電單元端閥門開啟後燃料匣閥門開始開啟。

關閉順序

d	燃料匣閥門關閉	閥門關閉程序中燃料匣閥門首先關閉。
e	MFC 發電單元端閥門關閉	燃料匣閥門關閉後 MFC 發電單元端閥門開始從 4.6 mm 「閥門關閉距離」處開始關閉，到達 3.6 mm 「閥桿起始位置」處完成關閉。
f	密封開啟	MFC 發電單元端閥門完全關閉後，開始在 3.1mm 「密封位置」進行密封開啟動作。

4.4 可互換的燃料連接器型式試驗

4.4.1 試驗類型

可互換的連接器應接受下列的型式試驗：

(a) 可互換的連接器與燃料匣連接試驗

裝設連接器與製造商的燃料匣和試驗夾具裝置，接著進行規定於表 18 的試驗項目。執行表 18 的測試之前，依表 19 所述連接器強度等級 I 至 IV 以確定連接器強度，並參考表 22 決定表 18 所述測試項目所使用的施力。

(b) 以終端使用燃料匣進行可互換連接器接合測試

以燃料匣「測試裝備」及「製造商設備」裝設連接器，然後進行表 18 所述

測試項目。執行測試前先依表 19 所述連接器強度等級 I 至 IV 以確定連接器強度，並參考表 22 測定表 18 所述測試項目所使用的施力。

4.4.2 可互換的燃料連接器的機械強度要求

可互換的連接器應具有下列機械強度

- (a) 用於 MFC 發電單元與燃料匣的連接和拆卸，在連接過程中施加的力量，只要適當的使用於預期的合理範圍內，應無洩漏、燃料蒸發損失且無可能導致洩漏或燃料蒸發損失的裂縫。(f1：正常操作施力)
- (b) 可互換的燃料連接器之製造，結構上應使得：
- (1) 於正常操作時，可互換的燃料連接器應可承受表 22 所述的施力(f1)，而不致損壞發電單元或燃料匣。可允許卸下燃料匣，且
 - (2) 在可預見的誤使用情況，可互換的燃料匣端連接器於施力達表 22 所示之 f2 時，不應損壞 MFC 發電單元端的連接器。燃料匣可承受損壞，但不應發生洩漏(見圖 39、41、43、45、47 及 48)，此不適用於壓縮試驗。
- (c) 當燃料匣端連接器之設計如(b2)所述，其應符合 IEC 62282-6-100 之安全要求，不得導致洩漏、燃料蒸發損失、火災或爆炸。

要符合此可互換性標準，應通過可互換的燃料連接器型式試驗之確認。

可互換的燃料連接器型式試驗，應依表 20 及表 21 之試驗樣品組合的每一連接器級別執行。型式試驗結果將顯示連接器所屬的級別。

備考：本標準不涵蓋當燃料匣端連接器以施力大於 f2 耦合於 MFC 端連接器時，會導致 MFC 發電單元發生損壞的情形。f2 定義為可保護 MFC 發電單元的最大施力。

4.4.3 測試參數

應依連接動作、連接後的使用狀態及拆卸動作為基礎執行表 18 所述的型式試驗項目。除 4.4.9.7 外，4.4.9.1 至 4.4.9.8 的每項試驗應依 4.4.2(a)所述正常操作方式進行測試。對於 4.4.2(b)及(c)所述可預見誤用情形，應進行 4.4.9.2 至 4.4.9.7 的 6 個試驗項目。

表 18 可互換的燃料連接器型式試驗

條款	試驗項目	正常操作 ^(a)	可預見誤用 ^(b)
4.4.9.1	正確組合及正確定位的壓縮試驗	+	-
4.4.9.2(a)及(b)	正確組合及不正確定位的壓縮試驗	+	+
4.4.9.3(a)及(b)	不正確機械鍵組合的壓縮試驗	+	+
4.4.9.4(a)及(b)	拉伸試驗	+	+
4.4.9.5(a)及(b)	扭力試驗	+	+
4.4.9.6(a)及(b)	彎曲試驗	+	+
4.4.9.7	墜落試驗	-	+
4.4.9.8	振動試驗	+	-
註 ^(a) + 代表需執行之試驗項目 - 代表無需執行之試驗項目			

(b) 壓縮試驗項下所述「正確組合」和「不正確組合」係針對機械鍵組合而言。

4.4.4 燃料匣尺寸及連接器強度等級

應依據表 19 所述連接器強度等級進行可互換的燃料連接器的型式試驗。

表 19 燃料匣尺寸及連接器強度等級

燃料匣尺度	燃料匣容量(V, cm ³)	連接器強度要求
小(S)	$V \leq 50$	I
中(M)	$50 < V \leq 100$	II
大(L)	$100 < V \leq 200$	III
特大(XL)	$200 < V \leq 1000$	IV

備考 1. 小中大尺度類別供使用於手持式設備或運輸式設備，特大尺度供使用於 CNS 14336-1 所述可移動設備。

備考 2. 對於每種燃料匣尺度，製造商設計需符合本表連接器強度要求。

4.4.5 試驗夾具(Test fixture)

各項試驗所需使用之試驗夾具。

表 20 及表 21 為試驗夾具的尺度與質量。

當測試製造商的 MFC 發電單元時選用表 21 所述試驗夾具。該試驗夾具代表一典型燃料匣。當測試製造商的燃料匣時則選用表 20 所述試驗夾具時，該試驗夾具代表一典型的電子設備，如膝上型電腦或 MFC 發電系統。試驗夾具中的燃料儲槽容量至少 3 ml 以上，且充填 90 %質量以上之燃料(見附錄 B)。

若連接器通過表 22 的「I」級型式試驗，則該連接器如「I」強度等級。

表 20 燃料匣測試的裝置試驗夾具

連接器強度等級	燃料匣測試的裝置試驗夾具	
	試驗夾具	
	尺寸 a×b×c 依附錄 B 之 B.1	質量
I	a : 90 mm ± 9 mm b : 50 mm ± 5 mm c : 20 mm ± 2 mm	100 g ± 10 g
II	a : 90 mm ± 9 mm b : 50 mm ± 5 mm c : 40 mm ± 4 mm	200 g ± 20 g
II	a : 250 mm ± 25 mm b : 140 mm ± 14 mm c : 100 mm ± 10 mm	4 kg ± 0.4 kg
IV	a : 410 mm ± 41 mm b : 310 mm ± 31 mm c : 120 mm ± 12 mm	18 kg ± 1.0 kg

備考 1. I、II、III 為使用於「手持式設備」或「運輸式設備」；IV 使用於 CNS 14336-1 所涵蓋的「可移動設備」。

表 21 裝置測試的燃料匣試驗夾具試驗夾具

連接器強度等級	裝置測試的燃料匣試驗夾具	
	試驗夾具	
	尺寸 □d×e 依附錄 B 條款 B.3	質量
I	d : 35 mm ± 3 mm e : 65 mm ± 6 mm	70 g ± 7 g
II	d : 35 mm ± 3 mm e : 125 mm ± 12 mm	135 g ± 13 g
II	d : 45 mm ± 4 mm e : 150 mm ± 15 mm	260 g ± 26 g
IV	d : 80 mm ± 8 mm e : 200 mm ± 20 mm	1150 g ± 115 g

備考 1. I、II、III 為使用於「手持式設備」或「運輸式設備」；IV 使用於 CNS 14336-1 所涵蓋的「可移動設備」。

備考 2. 若燃料匣試驗夾具與製造商的產品裝置不匹配時，則裝置製造商可修改燃料匣試驗夾具之尺度，以與裝置相匹配，但需質量相同。

4.4.6 正常操作及可預見誤用情況的預期施力(f1 及 f2)

表 22 定義正常操作及可預見誤用情況的合理預期施力。連接器強度等級 I、II、III 的墜落試驗高度需為 1.2 米，分級 IV 的墜落試驗高度需為 0.75 米。振動試驗應依照 IEC 62282-6-100 所規定的測試條件。

在後續說明的型式試驗中，施加於燃料匣和 MFC 發電單元燃料連接器上的施力 f1 不可造成任何裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。當施加 f2 施力時燃料匣端連接器可能損壞，但 MFC 發電單元端連接器或其鄰近零件不得產生損壞；兩種情況下皆不得產生洩漏或燃料蒸發損失。

表 22 正常操作及可預見誤用情況的合理預期施力

試驗項目	連接器強度	正常操作		可預見誤用	
		f1: 正常操作之施力	燃料匣的合格準則	f2: 可預見誤用情況的施力	燃料匣的合格準則
正確組合與正確定位的壓縮試驗	I至IV	20N	無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失		
正確組合與不正確定位的壓縮試驗	I至IV	20N	無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失、閥門不得開啟	51N	無洩漏且無燃料蒸發損失、閥門不得開啟
不正確機械鍵槽組合的壓縮試驗	I至IV	20N	無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失、閥門不得開啟	51N	無洩漏且無燃料蒸發損失、閥門不得開啟
拉伸試驗	I至IV	11.4N	無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失、允許分離分離	29N	分離分離時無洩漏且無燃料蒸發損失
扭力試驗	I	0.177 N-m	無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失、允許分離分離	0.89 N-m	旋轉或分離分離時無洩漏且無燃料蒸發損失
	II	0.21 N-m		1.05 N-m	
	III	0.28 N-m		1.40 N-m	
	IV	1.12 N-m		5.6 N-m	
彎曲試驗	I	0.108 N-m	無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失、分離允許分離	3.1 N-m	分離分離時無洩漏且無燃料蒸發損失
	II	0.32 N-m		4.9 N-m	
	III	0.84 N-m		6.7 N-m	
	IV	5.4 N-m		9.7 N-m	
墜落試驗	I至III			1.2 m；硬質木料之底板(如橡木)	分離分離時無洩漏且無燃料蒸發損失
	IV			0.75 m；硬質木料之底板(如橡木)	
振動試驗	I至IV	IEC 62282-6-100	IEC 62282-6-100		

備考1. 除振動試驗與墜落試驗外，f1與f2為依據人體工學數據所設定之手指的施力。附錄A提供完整人體工學數據及f1與f2之計算值。扭力與彎曲試驗中，因扭力轉矩與彎曲力矩依燃料匣大

小而異，所以每一種連接器強度級別各有指定數值。
備考2. MFC發電單元各項試驗的合格準則：同燃料匣準則，且無裂縫。

4.4.7 樣本數

(a) 燃料匣端連接器

燃料匣端連接器樣本數應為 3。除另有規定，當特定的試驗要求嘗試於不同方向時，3 件樣本應做每一方向的測試。

測試中製造商可自行決定更換或再使用燃料匣。

(b) MFC 發電單元連接器

MFC 發電單元連接器樣本數應為 3。除另有規定，當特定的試驗要求嘗試於不同方向時，3 件樣本應做每一方向的測試。

測試中製造商可自行決定更換或再使用其產品(裝置)。

4.4.8 實驗室條件

試驗環境的周遭溫度應為 $22^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，壓力與濕度無特別指定。

4.4.9 型式試驗

4.4.9.1 正確組合與方向的壓縮試驗

正常操作試驗

目的：本型式試驗目的為模擬燃料匣正常使用時組合、插入或連接等情況之施力，以確認其滿足合格準則。試驗將包含正常組合與方向(正常使用)的壓縮評估。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

將燃料匣正確連接至表 20 規定之裝置試驗夾具，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率使負載達 20 N 後維持 5 秒鐘，鬆開負載並分離分離連接器。檢查燃料匣及裝置試驗夾具試驗夾具有無裂縫、洩漏。然後對雙方連接器執行單次連接/分離分離動作，檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失，連接一新燃料匣 5 分鐘後再分離分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

將表 21 規定之燃料匣試驗夾具正確連接至製造商的裝置表 21 規定的，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率使負載達 20 N 後維持 5 秒鐘，鬆開負載並分離分離連接器。檢查裝置及燃料匣試驗夾具有無裂縫、洩漏。然後對雙方連接器執行單次連接/分離分離動作，檢查裝置及燃料匣試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

合格準則：無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 37 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。

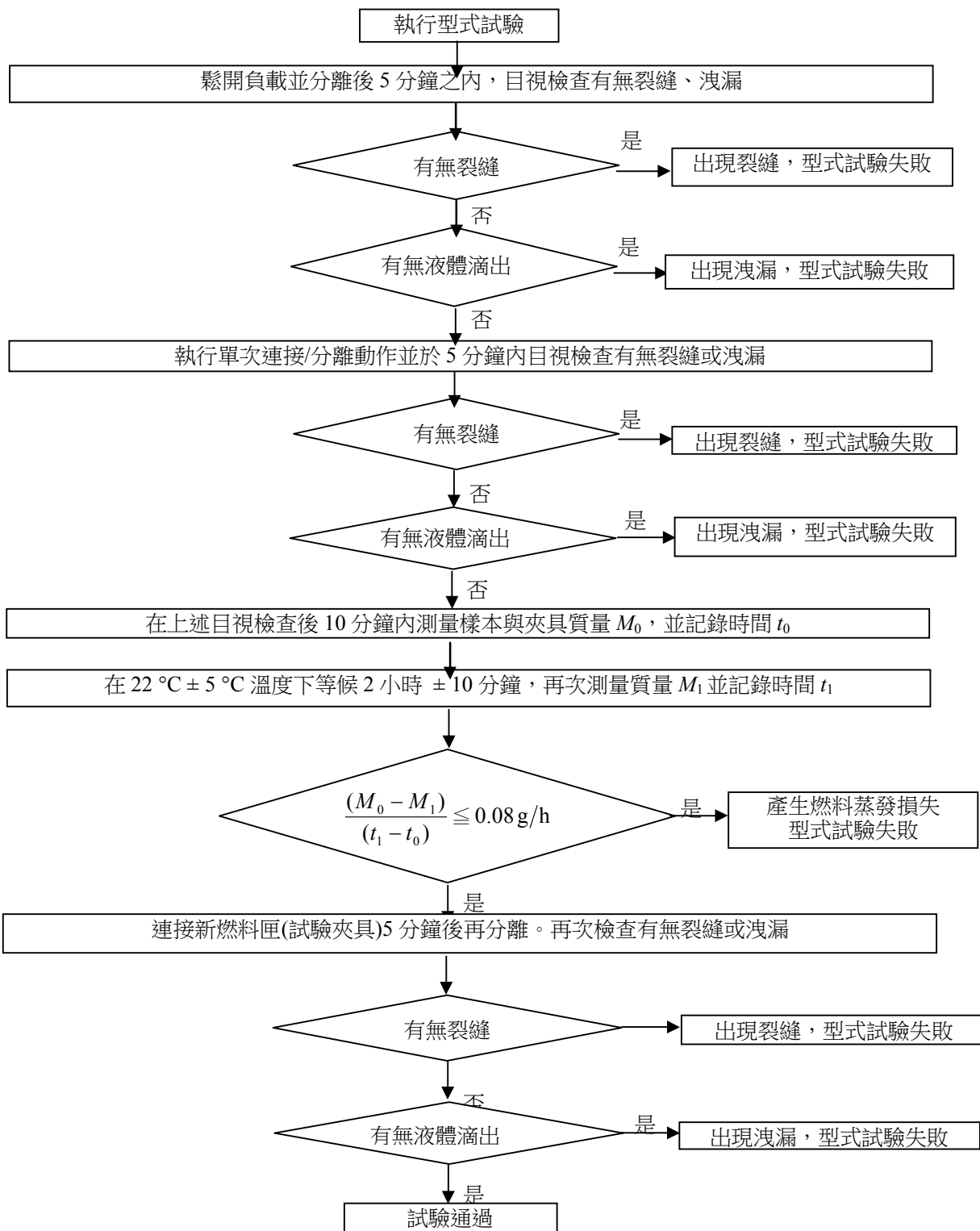


圖 37 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或製造商的最終使用的 MFC 裝置，在正常操作下進行適當組合與正確方向的壓縮試驗

4.4.9.2 適當組合與不正確方向的壓縮試驗

(a) 正常操作試驗

目的：本型式試驗目的為模擬燃料匣正常使用及合理可預期誤用時的組合、插入或連接等情況之施力，以確認其滿足合格準則。

試驗程序 a(試驗製造商的燃料匣)：

先以可能為最差的不正確方向開始，嘗試使機械鍵以不正確方向的嚙合方式將燃料匣連接至表 20 規定的裝置試驗夾具試驗夾具，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率對外殼的露出表面逐漸施加壓力。施加壓力 20 N 需維持 5 秒鐘。檢查燃料匣及裝置試驗夾具試驗夾具皆無閥門開啟。然後鬆開負載並分離連接器。檢查燃料匣及裝置試驗夾具試驗夾具有無裂縫、洩漏。然後對雙方連接器執行正確方向的單次連接/分離分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣 5 分鐘後再分離分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

測試程序 b(測試製造商的裝置)：

先以可能為最差的不正確方向開始。嘗試使機械鍵以不正確方向項嚙合方式將表 21 規定的燃料匣試驗夾具連接至製造商的表 21 規定的裝置，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率對外殼的露出表面逐漸施加壓力。施加壓力 20 N 需維持 5 秒鐘。檢查燃料匣試驗夾具及裝置皆無閥門開啟。然後鬆開負載並分離連接器。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏。然後對雙方連接器執行正確方向的單次連接/分離分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

合格準則：無裂縫、無洩漏、無燃料蒸發損失且無閥門開啟。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 38 所述程序測定。將連接器上下倒置上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。

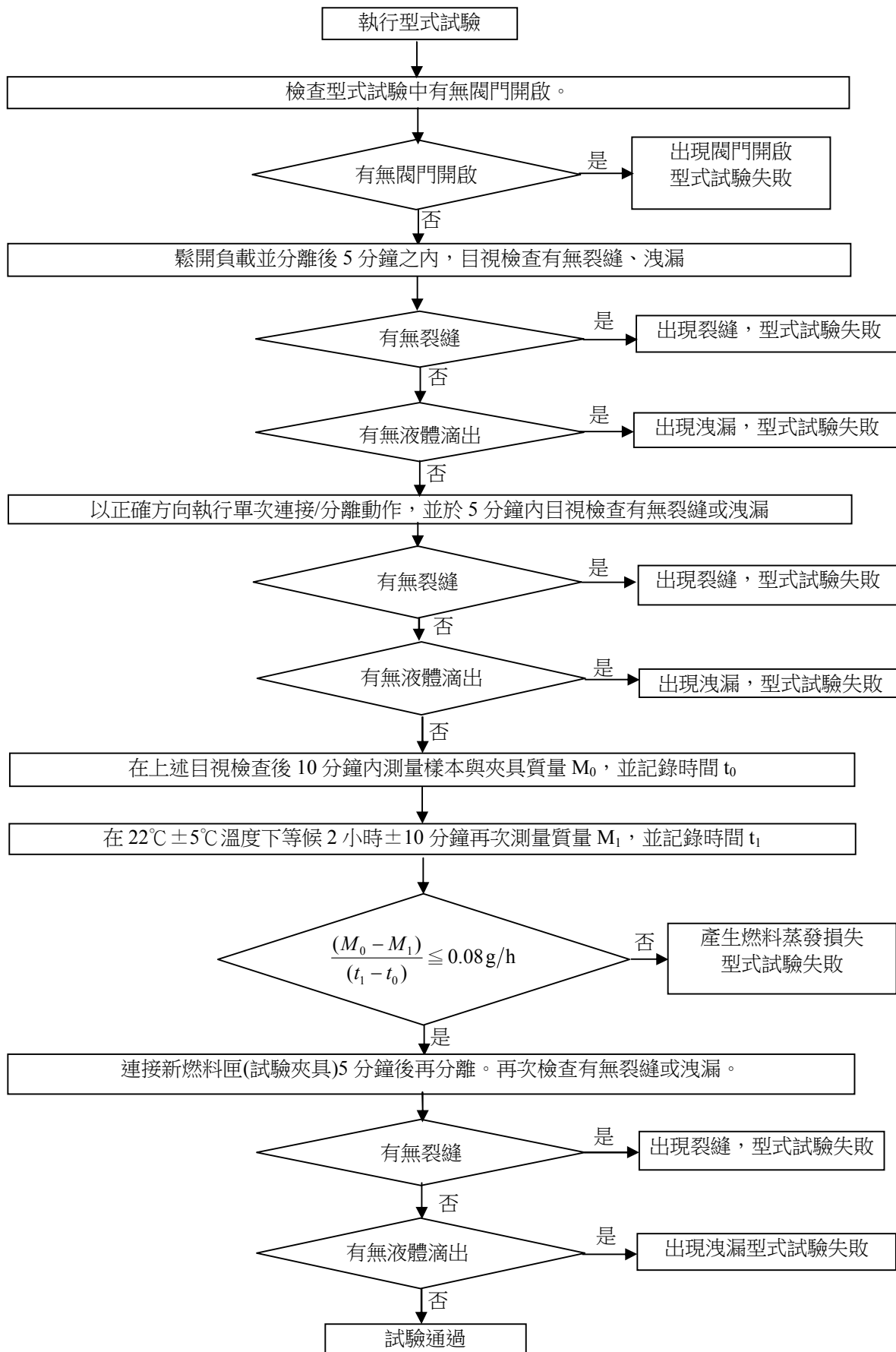


圖 38 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或製造商的最終使用的 MFC 裝置進行適當操作時正確組合與不正確方向的壓縮試驗

(b) 可預見誤用情況的測試

目的：本型式試驗目的為模擬使用者以不正確方向令機械鍵強行嚙合，企圖將燃料匣連接至 MFC 發電單元時可能產生的影響，以確認其滿足合格準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

先以可能為最差的不正確方向開始，嘗試使機械鍵以不正確方向的嚙合方式將燃料匣連接至表 20 規定的裝置試驗夾具試驗夾具，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。以不超過 12.7mm/min 的加壓速率對外殼的露出表面逐漸施加壓力。施加壓力 51 N 需維持 5 秒鐘。檢查燃料匣及裝置試驗夾具試驗夾具皆無閥門開啟。然後鬆開負載並分離分離連接器。檢查燃料匣及裝置試驗夾具試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後對雙方連接器執行方向正確的單次連接/分離分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣 5 分鐘後再分離分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

先以可能為最差的不正確方向開始，嘗試使機械鍵以不正確方向的嚙合方式將表 21 規定的燃料匣試驗夾具連接至製造商之裝置，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率對外殼的露出表面逐漸施加壓力。施加壓力 51 N 需維持 5 秒鐘。檢查燃料匣試驗夾具及裝置皆無閥門開啟。然後鬆開負載並分離分離連接器。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏。然後對雙方連接器執行正確方向的單次連接/分離分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

合格準則：無裂縫、無洩漏、無燃料蒸發損失且無閥門開啟。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 39 所述程序測定。將連接器上下倒置上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。製造商之裝置側不得出現損壞或裂縫。燃料匣端連接器可能損壞，可接受因損壞而無法再度連接。

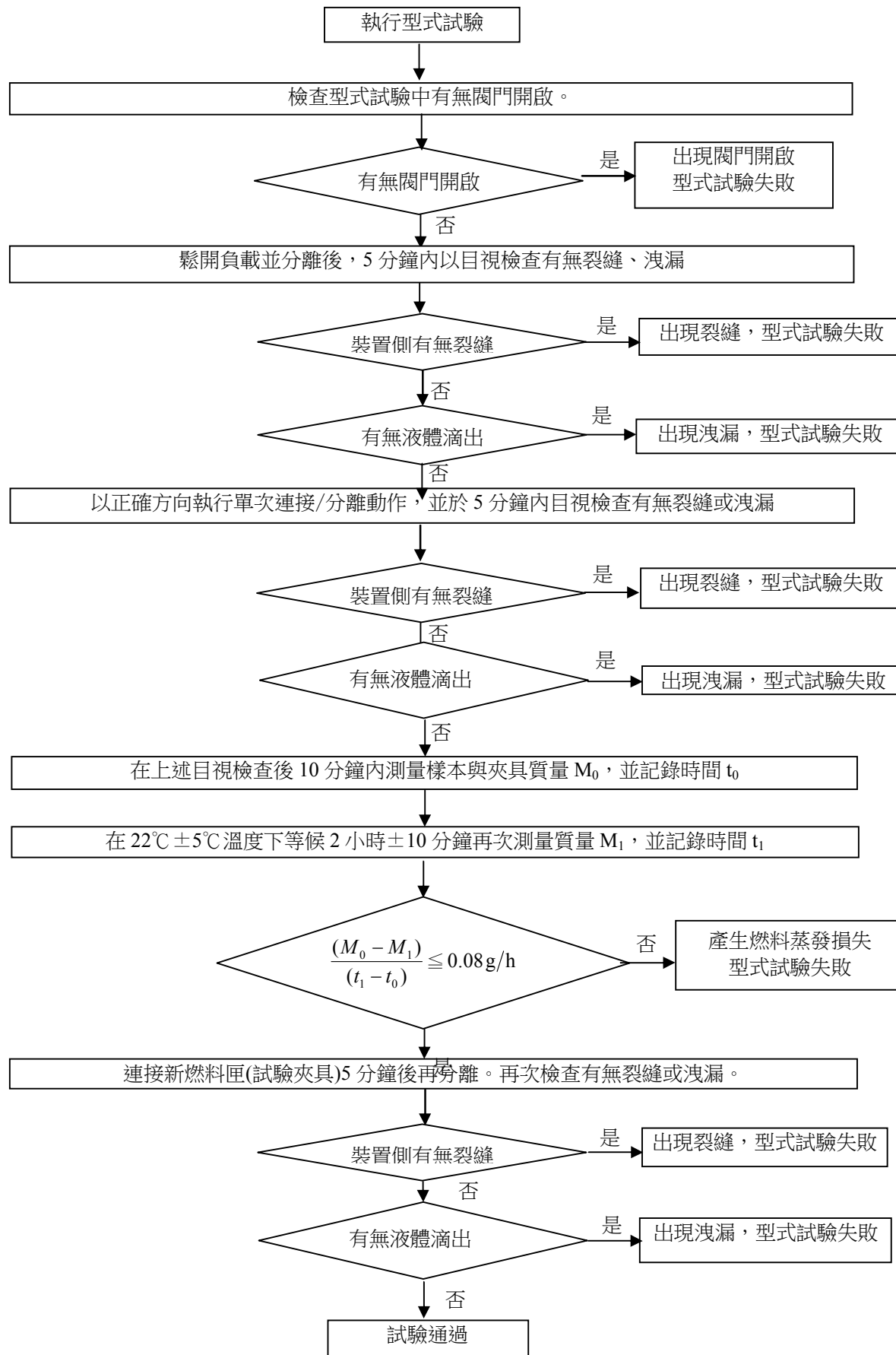


圖 39 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或製造商最終使用的 MFC 裝置進行可預見誤用情況之適當組合與不正確方向的壓縮試驗

4.4.9.3 不正確機械鍵組合的壓縮試驗

(a) 正常操作試驗

目的：本型式試驗目的為模擬使用者嘗試將具有不正確機械鍵的燃料匣連接器強行嚙合至 MFC 發電單元(即使用者插入不正確的燃料匣)時可能產生的影響，以確認其滿足合格準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

嘗試將製造商的燃料匣與表 20 規定的試驗夾具裝置試驗夾具但具有不正確的機械鍵相連接，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。應以製造商所規定會導致型式試驗失敗的方向進行測試，以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率施加壓力 20 N 需維持 5 秒鐘。檢查燃料匣及裝置試驗夾具皆無閥門開啟。然後鬆開負載並分離分離連接器。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏然後以有正確機械鍵組合的燃料匣執行單次連接/分離分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

嘗試將製造商裝置與表 21 規定之燃料匣試驗夾具但具不正確的機械鍵相連接，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。應以製造商所規定會導致型式試驗失敗的方向進行測試，以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率施加壓力。施加壓力 20 N 需維持 5 秒鐘。檢查燃料匣試驗夾具及裝置皆無閥門開啟。然後鬆開負載並分離分離連接器。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏。然後以有正確機械鍵組合的燃料匣試驗夾具執行單次連接/分離分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。

合格準則：無裂縫、無洩漏、無燃料蒸發損失且無閥門開啟。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 40 所述程序測定。將連接器上下倒置上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。

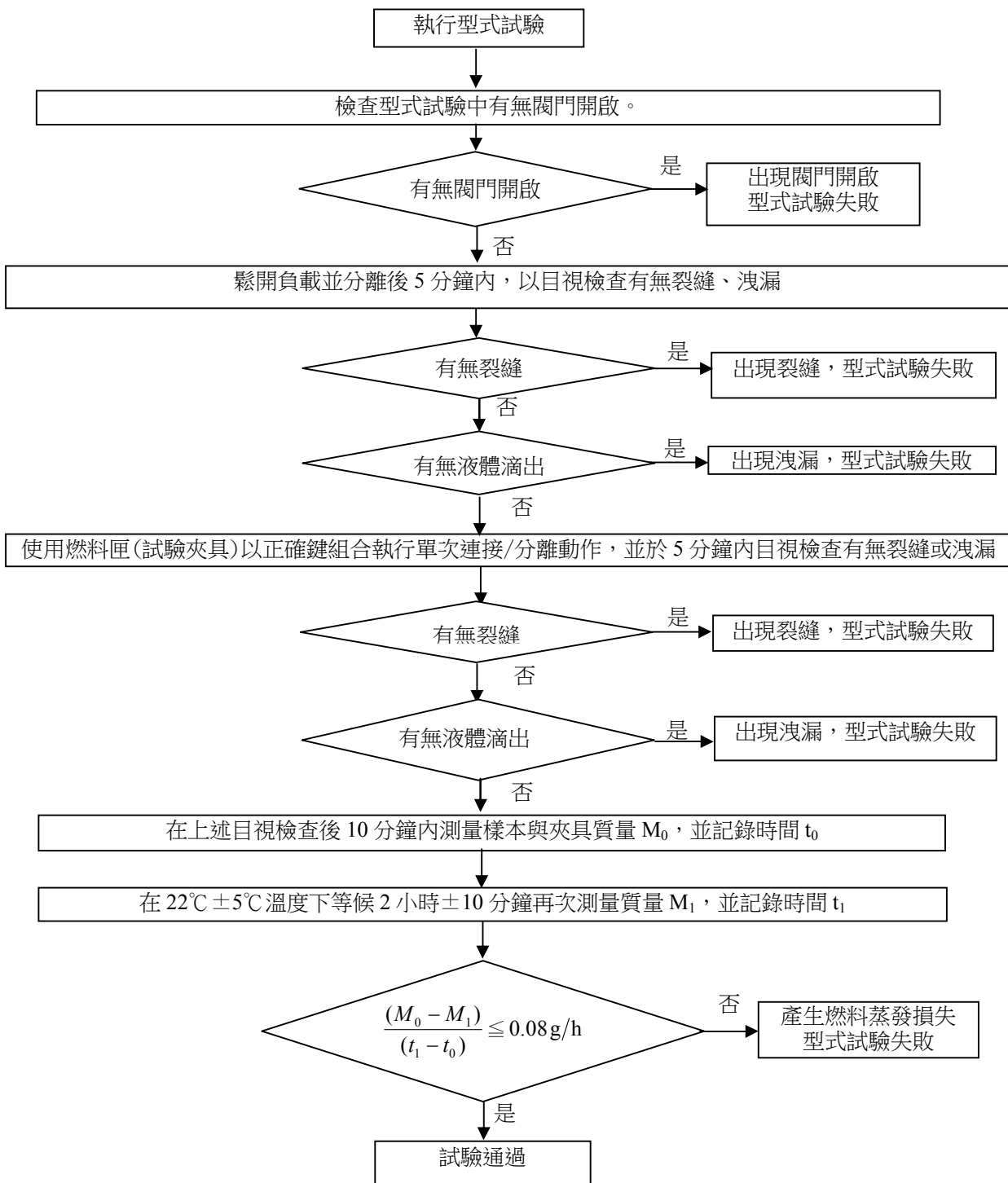


圖 40 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終使用的 MFC 裝置進行正常操作時不正確機械鍵組合的壓縮試驗

(b) 可預見誤使用情況試驗

目的：本型式試驗目的為模擬燃料匣在合理可預期誤用時的組合、插入或連接等情況之施力，以確認其滿足合格準則。測試包括不正確組合(可預期誤用)的壓縮評估。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

嘗試將製造商的燃料匣與表 20 規定的裝置試驗夾具但具有不正確的機械鍵相連接表 20 規定的試驗夾具，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。應以製造商所規定會導致型式試驗失敗的方向進行測試，以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率施加壓力 51 N 並維持 5 秒鐘。檢查燃料匣及裝置試驗夾具皆無閥門開啟。然後鬆開負載並分離連接器。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後以正確機械鍵組合對雙方連接器執行單次正確連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

嘗試將製造商的燃料匣與表 21 規定的裝置試驗夾具但具有不正確的機械鍵相連接，並以壓縮試驗機在連接軸方向施予一壓力。應以製造商所規定會導致型式試驗失敗的方向進行測試，以不超過 12.7 mm/min 的加壓速率施加壓力至 51 N 並維持 5 秒鐘。檢查燃料匣試驗夾具及裝置皆無閥門開啟。然後鬆開負載並分離連接器。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏。然後以正確機械鍵組合對雙方連接器執行單次正確連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。

合格準則：無裂縫、無洩漏、無燃料蒸發損失且無閥門開啟。MFC 發電單元端無損壞或裂縫。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 41 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢驗紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。燃料匣端連接器可能損壞，允許可能因此無法再度接合。

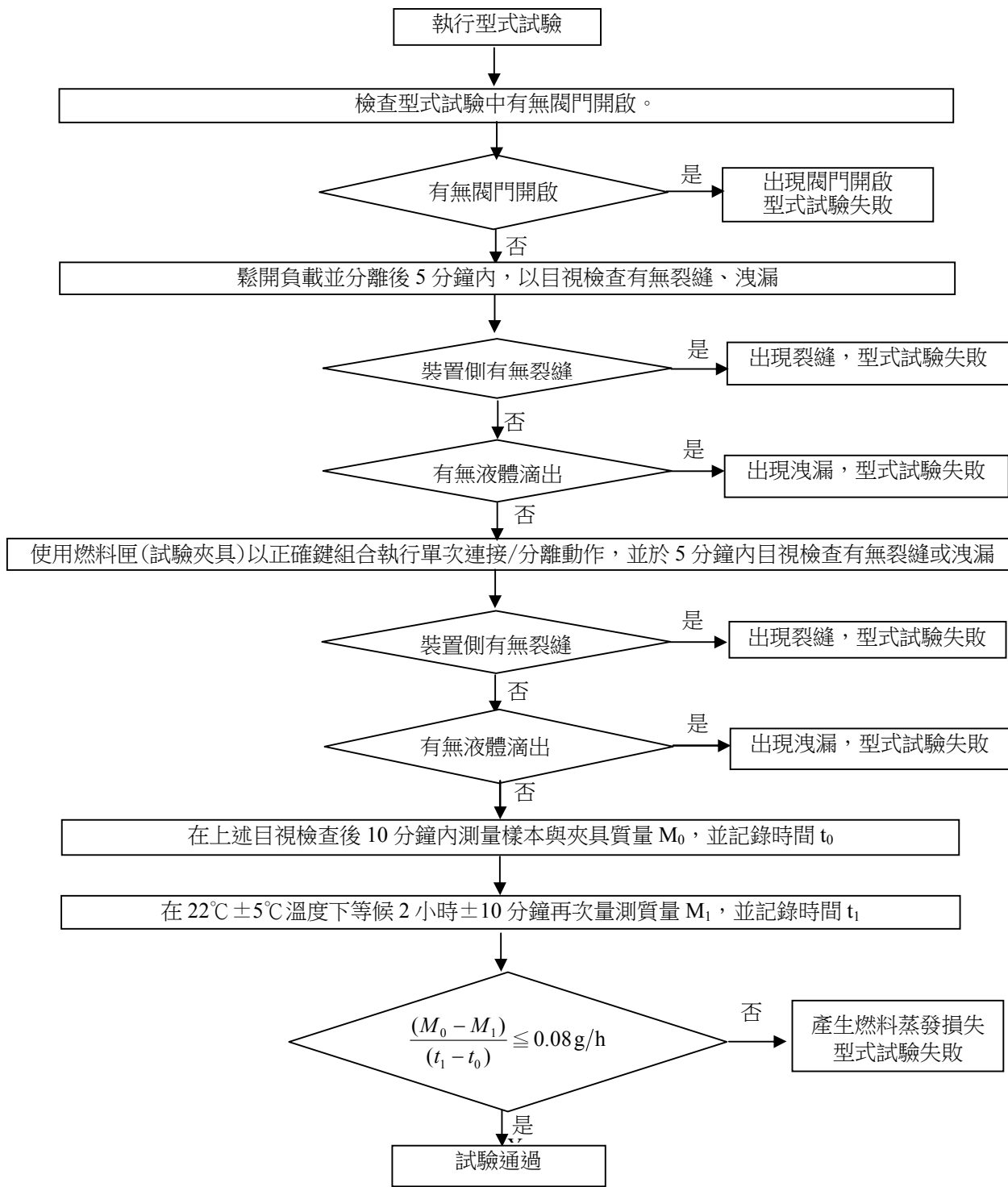


圖 41 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終使用之 MFC 裝置進行可預見誤用情況不正確機械鍵組合的壓縮測試

4.4.9.4 拉伸測試

(a) 正常操作測試

目的：本型式試驗目的為模擬正常使用下從 MFC 發電單元分離燃料匣時，燃料匣與 MFC 發電單元間連接器的分離或連接固定器(機械式及/或電動式)的脫離等所施力，以確認其滿足通過準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

以正確方式將燃料匣連接至表 20 規定的裝置試驗夾具，並以拉力試驗機在連接軸方向施予一拉力。以不超過 12.7 mm/min 速率施加至 11.4 N 的負載並維持 5 秒鐘，鬆開拉力並分離連接器。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

以正確方式將表 21 燃料匣試驗夾具連接至製造商的裝置，並以拉力試驗機在連接軸方向施予一拉力。以不超過 12.7 mm/min 速率施加至 11.4 N 的負載並維持 5 秒鐘，鬆開拉力並分離連接器。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

合格準則：無裂縫、無洩漏、無燃料蒸發損失。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 42 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。允許雙方連接器可能在拉力達 11.4 N 之前分離。

備考：若雙方連接器在拉力達 11.4 N 之前分離而無洩漏、損壞且無燃料蒸發損失，則可預見誤用試驗可省略。

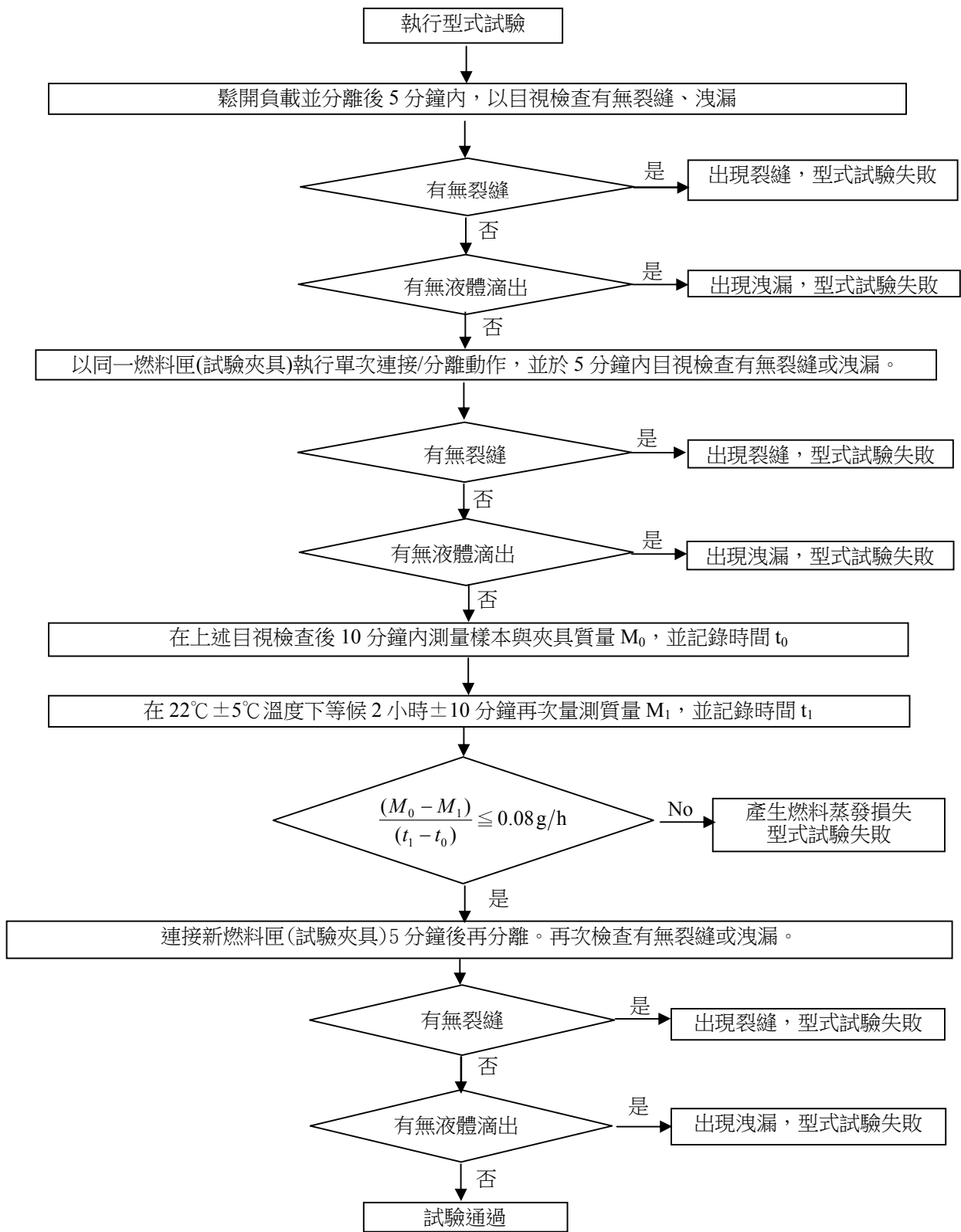


圖 42 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終使用 MFC 裝置進行正常操作時的拉伸試驗

(b) 可預見誤用情況試驗

目的：本型式試驗目的為模擬合理的可預見誤用情況下從 MFC 發電單元上分離燃料匣時，連接器的分離或連接固定器(機械式及/或電動式)的分離等所施加的力量，以確認其滿足通過準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

以正確方式將燃料匣連接至表 20 規定的規定的裝置試驗夾具，並以拉力試驗機在連接軸方向施予一拉力。以不超過 12.7 mm/min 拉動速率增加拉力至 29 N。確認連接器是否在施力到達 29N 之前分離。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

以正確方式將表 21 規定的燃料匣試驗夾具連接至製造商的裝置，並以拉力試驗機在連接軸方向施予一拉力。以不超過 12.7 mm/min 速率增加拉力至 29 N。確認連接器是否在加拉力到達 29N 之前分離。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

合格準則：連接器應無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失。MFC 發電單元端應無損壞或裂縫。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 43 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。燃料匣端連接器可能損壞。雙方連接器應在施加拉力到達 29 N 之前分離。

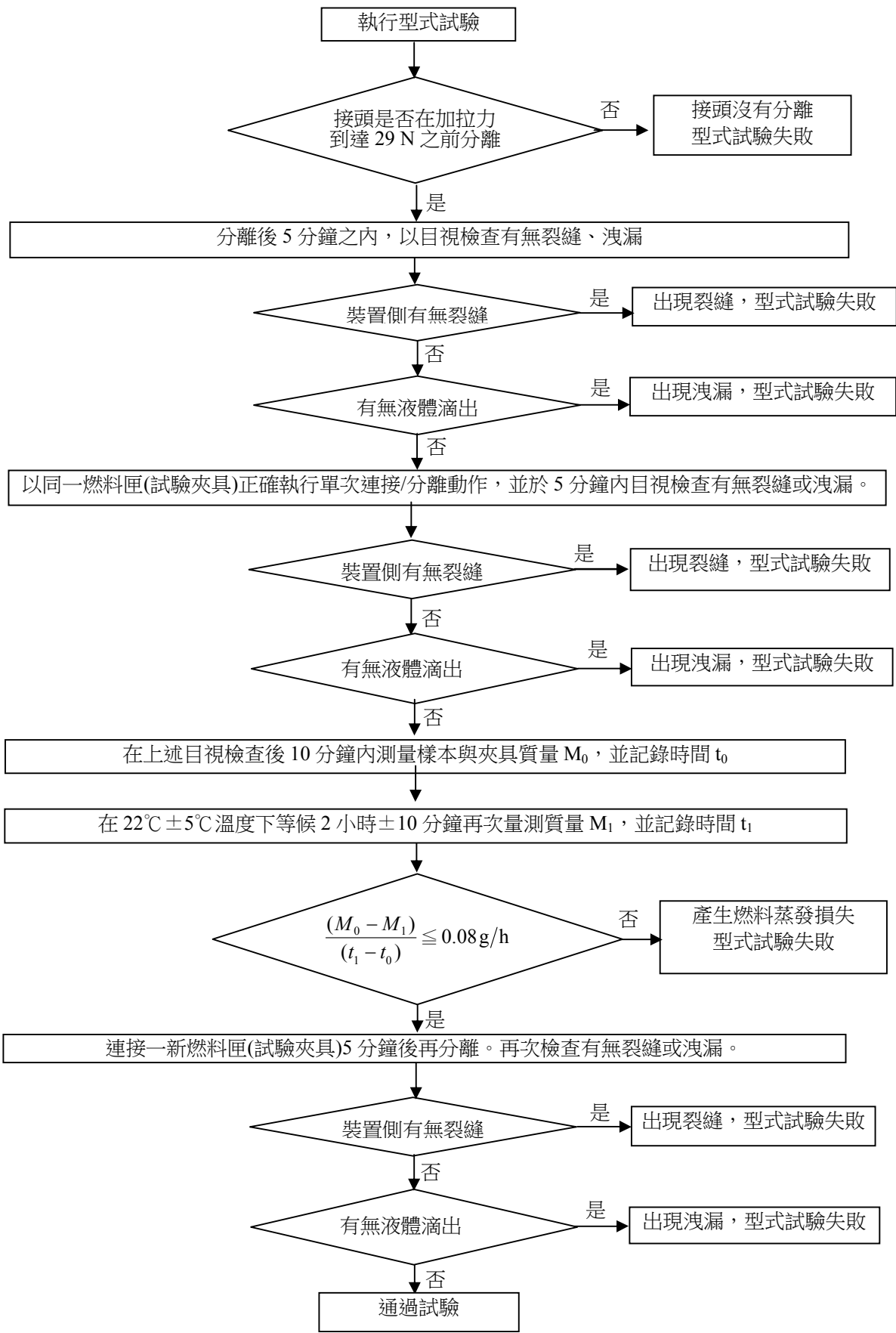


圖 43 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終使用的 MFC 裝置進行可預見誤用的拉伸試驗

4.4.9.5 扭力試驗

(a) 正常操作試驗

目的：本型式試驗目的為模擬正常使用下將燃料匣插入 MFC 發電單元，或從 MFC 發電單元上分離燃料匣時連接器間的分離或連接固定器（機械式及/或電動式）的分離等施力加的量，以確認其滿足合格準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

以正確方式將燃料匣連接至表 20 規定的裝置試驗夾具，並將裝置試驗夾具裝在扭力計上；緩慢轉動燃料匣，以便繞著連接器軸施加扭力。連接器強度等級為 I 者，當扭力達 0.177 N-m 時鬆開鬆開燃料匣；連接器強度等級為 II 者，當扭力達 0.21 N-m 時鬆開鬆開燃料匣；連接器強度等級為 III 者，當扭力達 0.28 N-m 時鬆開鬆開燃料匣；連接器強度等級為 IV 者，當扭力達 1.12 N-m 時鬆開鬆開燃料匣。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接/分離」動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。應執行順時鐘與逆時鐘兩種方向的扭力試驗

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

以正確方式將表 21 規定的燃料匣試驗夾具連接至製造商的裝置，並將裝置裝在扭力計上；緩慢轉動燃料匣試驗夾具，以便繞著連接器軸施加扭力。連接器強度等級為 I 者，當扭力達 0.177 N-m 時鬆開燃料匣試驗夾具；連接器強度等級為 II 者，當扭力達 0.21 N-m 時鬆開燃料匣試驗夾具；連接器強度等級為 III 者，當扭力達 0.28 N-m 時鬆開燃料匣試驗夾具；連接器強度等級為 IV 者，當扭力達 1.12 N-m 時鬆開燃料匣試驗夾具。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。應執行順時鐘與逆時鐘兩種方向的扭力試驗：

通過準則：無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 44 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。允許雙方連接器可能在扭力達 f_1 之前自行分離。

備考：若雙方連接器在扭力達 f_1 之前分離而無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失，則可預見誤用試驗可省略。

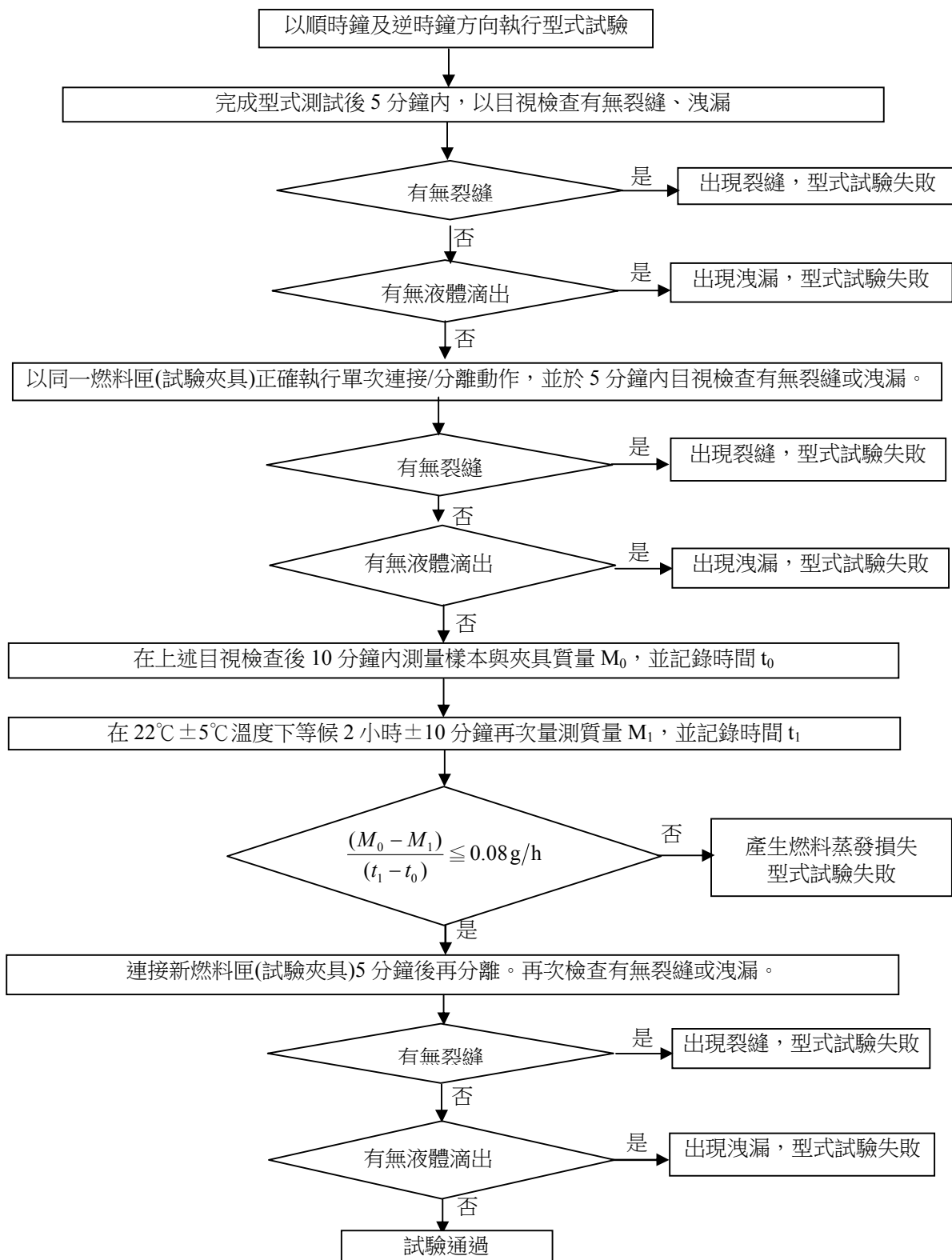


圖 44 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終使用 MFC 裝置進行正常操作時的扭力試驗

(b) 可預見誤用試驗

目的：本型式試驗目的為模擬合理可預知誤用情況下將燃料匣插入 MFC 發電單元，或從 MFC 發電單元上卸除燃料匣時連接器間的分離或連接固定器(機械式及/或電動式)的分離等所施加的力量，以確認其滿足通過準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

以正確方式將燃料匣連接至表 20 規定的裝置試驗夾具，並將裝置試驗夾具裝在扭力計上；緩慢轉動燃料匣，以便繞著連接器軸施加扭力。連接器強度等級為 I 者，逐漸增加扭力最高到 0.89 N-m；連接器強度等級為 II 者，逐漸增加扭力最高到 1.05 N-m；連接器強度等級為 III 者到 1.40 N-m；連接器強度等級為 IV 者到 5.6 N-m。各連接器應跟著轉動或於到達各扭力值之前自行分離。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。應執行順時鐘與逆時鐘兩種方向的扭力試驗

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

以正確方式將表 21 規定的燃料匣試驗夾具連接至製造商的裝置，並將裝置裝在扭力計上；緩慢轉動燃料匣試驗夾具，以便繞著連接器軸施加扭力。連接器強度等級為 I 者，逐漸增加扭力最高到 0.89 N-m；連接器強度等級為 II 者，逐漸增加扭力最高到 1.05 N-m；連接器強度等級為 III 者到 1.40 N-m；連接器強度等級為 IV 者到 5.6 N-m。各連接器應跟著轉動或於到達各扭力值之前自行分離。檢查燃料匣試驗夾具及製造商的裝置有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及製造商裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接一新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。應執行順時鐘與逆時鐘兩種方向的扭力試驗

通過準則：連接部分應跟著轉動或自行分離，而無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 45 所述程序測定。MFC 發電單元端不得產生裂縫或損壞。燃料匣端連接器可能損壞，但不得產生洩漏或燃料蒸發損失。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。

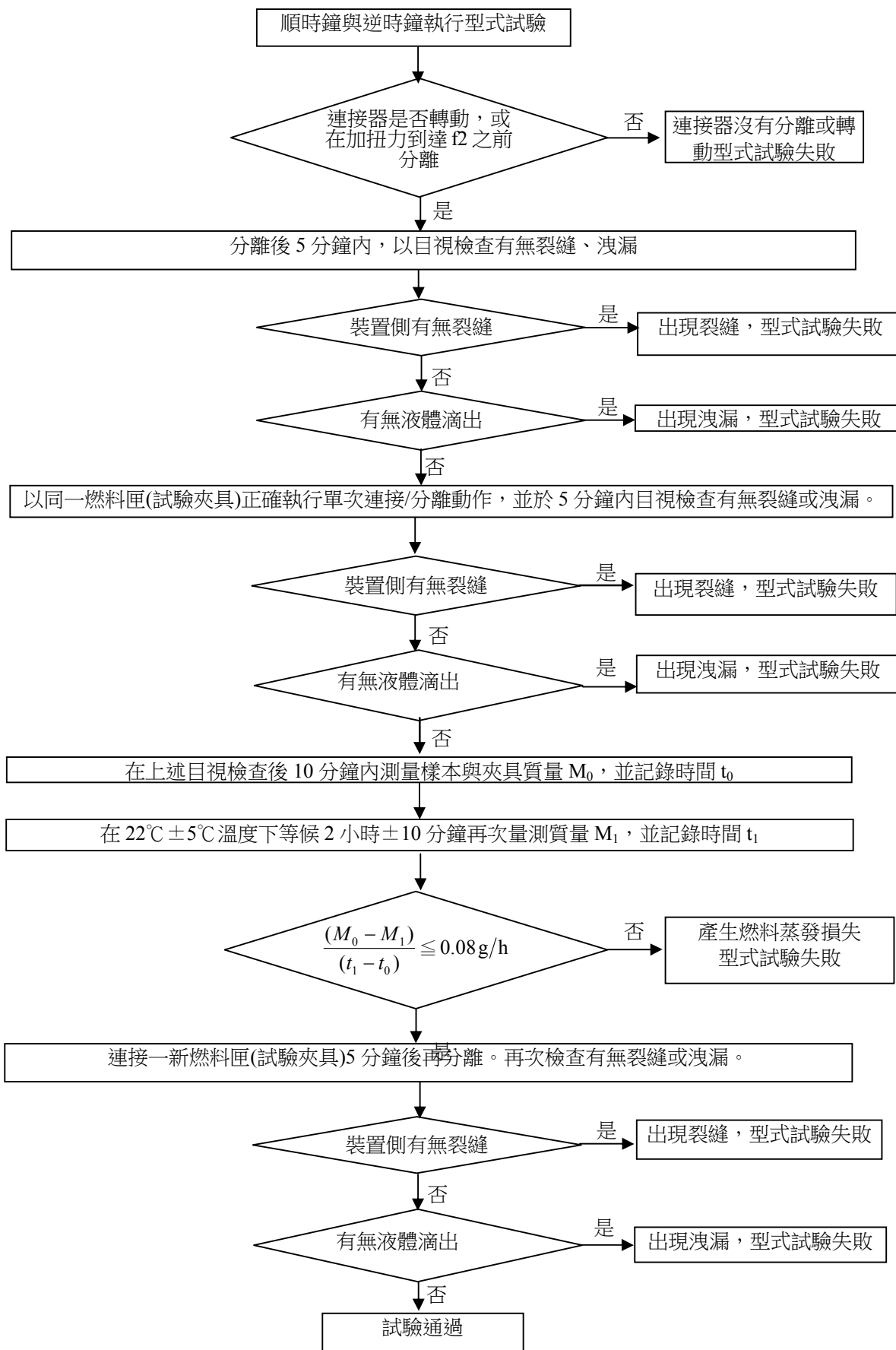


圖 45 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終使於用 MFC 裝置進行可預見誤用情況的扭力試驗

4.4.9.6 彎曲試驗

(a) 正常操作試驗

目的：本型式試驗目的為模擬正常使用下，對組裝完成的燃料匣與 MFC 發電單元的意外施力，以確認其滿足通過準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

以正確方式將燃料匣連接至表 20 規定的裝置試驗夾具，並將裝置試驗夾具裝在壓縮試驗機的虎鉗(vise)上，使連接軸垂直於測試頭「向下方」的指向。使用一固定在試驗機荷重單元(load cell)上、端部半徑 10 mm 的桿壓住燃料匣，使其在接觸處產生彎曲力(力矩)。連接器強度等級為 I 者，其力矩應為 0.108 N-m 減去燃料匣本身質量(dead weight)產生的力矩；同樣的，其他連接器強度等級者各以 0.32 N-m(等級 II)、0.84 N-m(等級 III)及 5.4 N-m(等級 IV)分別減去燃料匣本身質量的力矩。設定壓力負載時要考量到燃料匣本身質量及燃料匣的負載點。應以 X 和 Y 兩個方向進行彎曲試驗，並以其連接軸為 Z 方向。檢查有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

以正確方式將表 21 規定的燃料匣試驗夾具連接至製造商的裝置，並將裝置裝在壓縮試驗機的虎鉗(vise)上，使連接軸垂直於測試頭「向下方」的指向。使用一固定在試驗機荷重單元(load cell)上、端部半徑 10 mm 的桿壓住燃料匣試驗夾具，使其在接觸處產生彎曲力(力矩)。連接器強度等級為 I 者，其力矩應為 0.108 N-m 減去燃料匣試驗夾具本身質量(dead weight)產生的力矩；同樣的，其他連接器強度等級者各以 0.32 N-m(等級 II)、0.84 N-m(等級 III)及 5.4 N-m(等級 IV)分別減去燃料匣試驗夾具本身質量的力矩。設定壓縮負載時要考量到燃料匣試驗夾具本身質量及燃料匣試驗夾具的負載點。應以 X 和 Y 兩個方向進行彎曲試驗，並以其連接軸為 Z 方向。檢查有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

通過準則：無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 46 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。允許雙方連接器可能在彎曲力量達 f_1 之前自行分離。

備考 1. 燃料匣本身質量的力矩=燃料匣本身質量 x 連接器與燃料匣重心間的距離。參照附錄 A.1。

備考 2. 若雙方連接器在彎曲力達 f_1 之前分離而無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失，則可預見誤用試驗可省略。

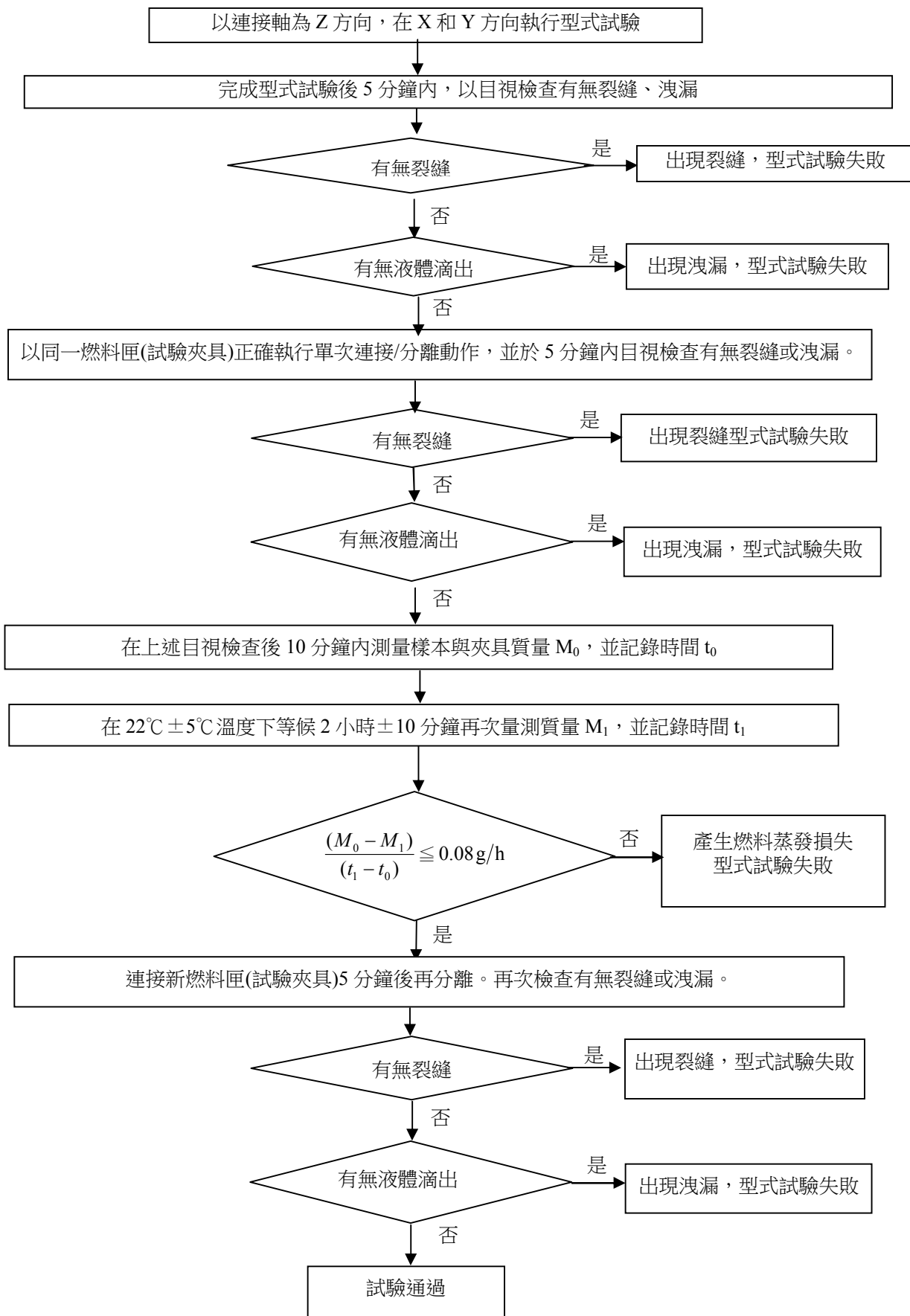


圖 46 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終的使用之 MFC 裝置進行正常操作時的彎曲試驗

(b) 可預見誤用試驗

目的：本型式試驗目的為模擬合理可預見誤用情形下，對組裝完成的燃料匣與 MFC 發電單元的意外施力，以確認其滿足通過準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

以正確方式將燃料匣連接至表 20 規定的裝置試驗夾具，並將裝置試驗夾具裝在壓縮試驗機的虎鉗(vise)上，使連接軸垂直於測試頭「向下方」的指向。使用一固定在試驗機荷重單元(load cell)上、端部半徑 10 mm 的桿壓住燃料匣，使其在接觸處產生彎曲力(力矩)。連接器強度等級為 I 者，其力矩應為 3.1 N-m 減去燃料匣本身質量(dead weight)產生的力矩；同樣的，其他連接器強度等級者，各以 4.9 N-m(等級 II)、6.7 N-m(等級 III)及 9.7 N-m(等級 IV)分別減去燃料匣本身質量的力矩。設定壓縮負載時要考量到燃料匣本身質量及燃料匣的負載點。應以 X 和 Y 兩個方向進行彎曲試驗，並以其連接軸為 Z 方向。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離」動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

測試程序 b(測試製造商的裝置)：

以正確方式將表 21 規定的燃料匣試驗夾具連接至製造商的裝置，並將裝置裝在壓縮試驗機的虎鉗(vise)上，使連接軸垂直於測試頭「向下方」的指向。使用一固定在試驗機荷重單元(load cell)上、端部半徑 10 mm 的桿壓住燃料匣，使其在接觸處產生彎曲力(力矩)。連接器強度等級為 I 者，其力矩應為 3.1 N-m 減去燃料匣試驗夾具本身質量(dead weight)產生的力矩；同樣的，其他連接器強度等級者，各以 4.9 N-m(等級 II)、6.7 N-m(等級 III)及 9.7 N-m(等級 IV)分別減去燃料匣試驗夾具本身質量的力矩。設定壓縮負載時要考量到燃料匣試驗夾具本身質量及燃料匣試驗夾具的負載點。應以 X 和 Y 兩個方向進行彎曲測試，並以其連接軸為 Z 方向。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

通過準則：連接部分應自行分離而無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 47 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。MFC 發電單元端不得產生裂縫或損壞。允許燃料匣端連接器可能損壞，只要不產生洩漏或燃料蒸發損失。

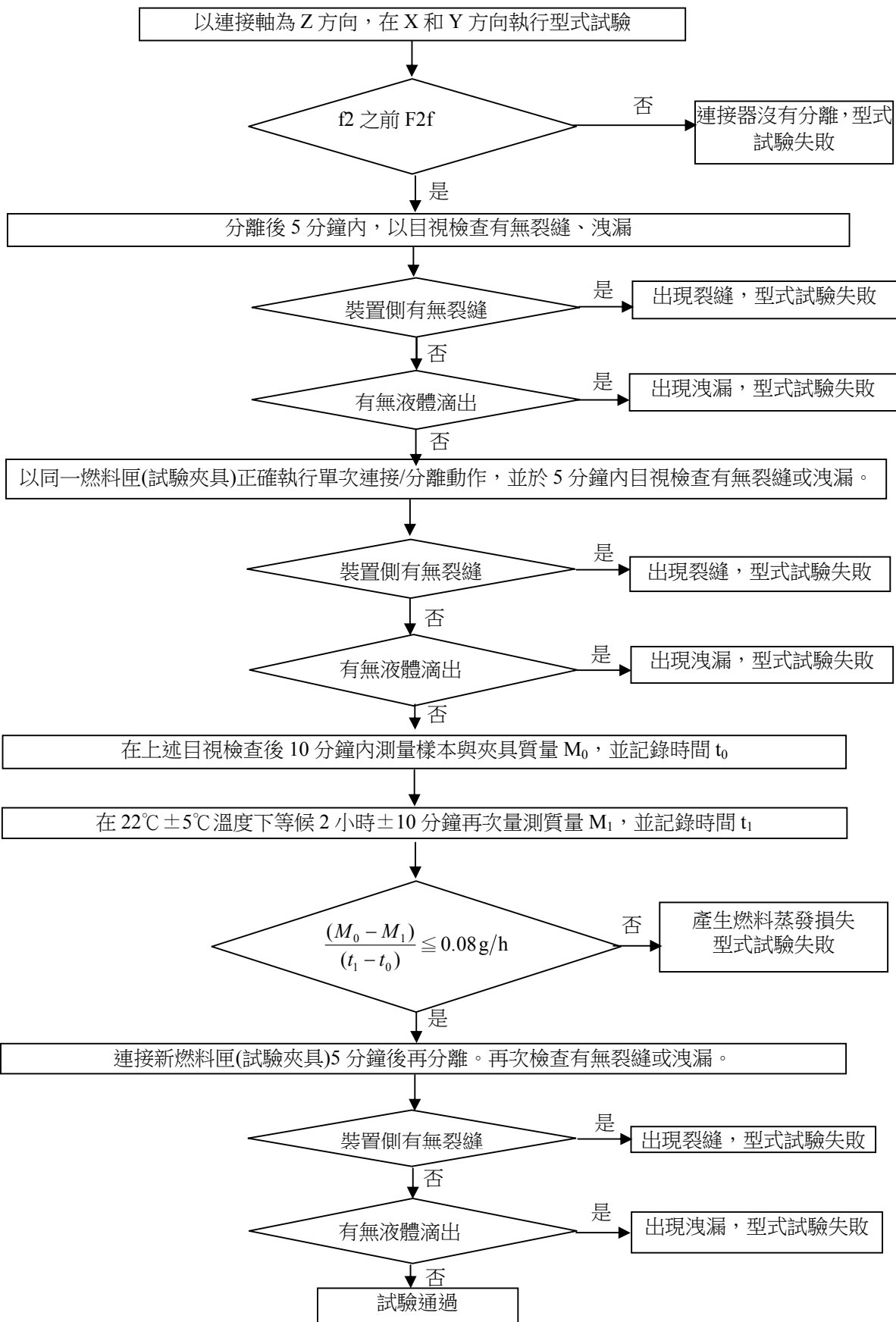


圖 47 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或的最終使用 MFC 裝置進行可預見誤用的彎曲試驗

4.4.9.7 墜落試驗

可預見誤用試驗

目的：本型式試驗目的為模擬於合理可預見誤用情況下，特別是墜落的案例，對組裝完成的燃料匣與 MFC 發電單元的意外施力，以確認其滿足通過準則。

測試程序：

(a) 試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

(1) 表 20 的 I 級與 II 級

(i) 將燃料匣以正確方式與裝置試驗夾具連接。保持該組合之連接軸為水平方向，跟平行此軸之裝置表面的最大者朝向地板，從 1.2 米高度處自由掉落到硬木地板(如橡木)平面上；該硬木平面厚度至少 13 mm，安裝在兩層厚度各為 18 mm 至 20 mm，以混凝土或類似非彈性體地板支撐的夾板上。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

(ii) 將燃料匣以正確方式與裝置試驗夾具連接。保持該組合之連接軸為垂直方向，且裝置試驗夾具側在下，從 1.2 米高度處自由掉落到硬木(如橡木)地板平面上；該硬木平面厚度至少 13 mm、安裝在兩層厚度各為 18 mm 至 20 mm、以混凝土或類似非彈性體地板支撐的夾板上。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

(2) 表 20 的 III 級與 IV 級

將燃料匣以正確方式與裝置試驗夾具連接。保持該組合之連接軸為水平方向，跟平行此軸之裝置表面的最大者朝向地板，使 III 級從 1.2 米高度處、IV 級從 0.75 米高度處自由掉落到硬木(如橡木)地板平面上；該硬木平面厚度至少 13 mm，安裝在兩層厚度各為 18 mm 至 20 mm，以混凝土或類似非彈性體地板支撐的夾板上。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

通過準則：無洩漏且無燃料蒸發損失。洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 48 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可接觸紙張。掉落後雙方連接器應分離。允許燃料匣端連接器可能損壞。

(b) 試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

(1) 表 21 的 I 級與 II 級

- (i) 將燃料匣試驗夾具以正確方式與製造商的裝置連接。保持該組合之連接軸為水平方向，跟平行此軸之裝置表面的最大者朝向地板，從 1.2 米高度處自由掉落到硬木(如橡木)平面上；該硬木平面厚度至少 13 mm，安裝在兩層厚度各為 18 mm 至 20 mm，以混凝土或類似非彈性體地板支撐的夾板上。檢查燃料匣試驗夾具及製造商裝置有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及製造商裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。
- (ii) 將燃料匣試驗夾具以正確方式與製造商的裝置連接。保持該組合之連接軸為垂直方向，且製造商的裝置側在下，從 1.2 米高度處自由掉落到硬木(如橡木)平面上；該硬木平面厚度至少 13 mm，安裝在兩層厚度各為 18 mm 至 20 mm，以混凝土或類似非彈性體地板支撐的夾板上。檢查燃料匣試驗夾具及製造商的裝置有無洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

(2) 表 21 的 III 級與 IV 級

將燃料匣試驗夾具以正確方式與裝置連接。保持該組合之連接軸為水平方向，跟平行此軸之裝置表面的最大者朝向地板，使 III 級從 1.2 米高度處、IV 級從 0.75 米高度處自由掉落到硬木(如橡木)平面上；該硬木平面厚度至少 13 mm，安裝在兩層厚度各為 18 mm 至 20 mm，以混凝土或類似非彈性體地板支撐的夾板上。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。

通過準則：無洩漏且無燃料蒸發損失。洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 48 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可接觸紙張。墜落後此二連接器應分離。允許燃料匣端連接器可能損壞。

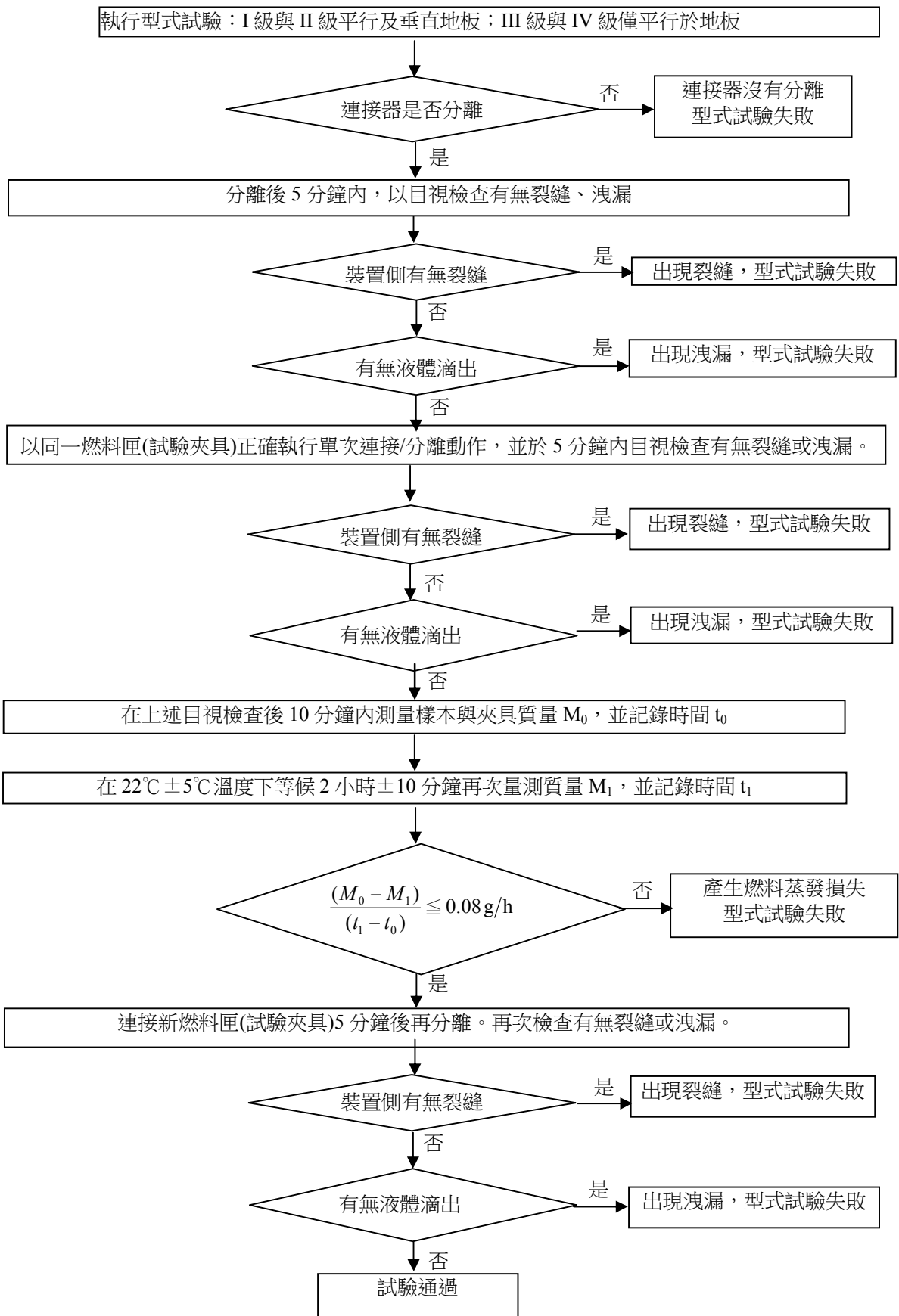


圖 48 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終使用之 MFC 裝置進行可預見誤用的墜落試驗

4.4.9.7 振動試驗

正常操作試驗

目的：本型式試驗目的為模擬當使用者攜帶燃料匣與 MFC 發電單元組合上飛機、火車、汽車等交通工具時 所可能產生的負載，以確認其滿足通過準則。

試驗程序 a(測試製造商的燃料匣)：

以正確方式將燃料匣連接至表 20 規定的裝置試驗夾具，並將連接後組合裝在振動試驗用的固定試驗夾具上，使裝置試驗夾具保持定位不會移動。將固定試驗夾具裝設在振動台上，以連接軸為 Z 方向，單一樣品分別於 X、Y 及 Z 軸方向進行振動試驗。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣及裝置試驗夾具有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。試驗程序參閱 IEC 62282-6-100 振動試驗相關規範。

試驗程序 b(測試製造商的裝置)：

以正確方式將表 21 規定的燃料匣試驗夾具連接至製造商裝置，並將連接後組合裝在振動試驗用的固定試驗夾具上，使裝置試驗夾具保持定位不會移動。將固定試驗夾具裝設在振動台上，以連接軸為 Z 方向，單一樣品分別於 X、Y 及 Z 軸方向進行振動試驗。檢查燃料匣試驗夾具及製造商裝置有無裂縫或洩漏。然後執行正確的連接器連接/分離動作。檢查燃料匣試驗夾具及製造商裝置有無裂縫、洩漏或燃料蒸發損失。連接新燃料匣試驗夾具 5 分鐘後再分離。再次檢查有無裂縫或洩漏。試驗程序參閱 IEC 62282-6-100 振動試驗相關規範。

通過準則：無裂縫、無洩漏且無燃料蒸發損失。洩漏及燃料蒸發損失應依據圖 49 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可接觸紙張。允許雙方連接器可能分離。

IEC 62282-6-100 振動試驗

振動循環試驗一次應為 15 分鐘，以正弦波形對數掃描方式來回掃描，從 7 Hz 至 200 Hz 再回到 7 Hz。對測試樣本分別以三互相垂直的位置安裝，於 3 小時內，總共循環 12 次。對數頻率掃描定義如下：從 7 Hz 開始，維持 1 Gn 的峰值加速率直至到達 18 Hz 為止。然後使振幅保持在 0.8 mm(總振盪距離(excursion)1.6 mm)，而頻率持續增高至 8 Gn 的峰值加速率(約為 50 Hz)。然後維持 8 Gn 的峰值加速率直到頻率到達 200 Hz 為止。

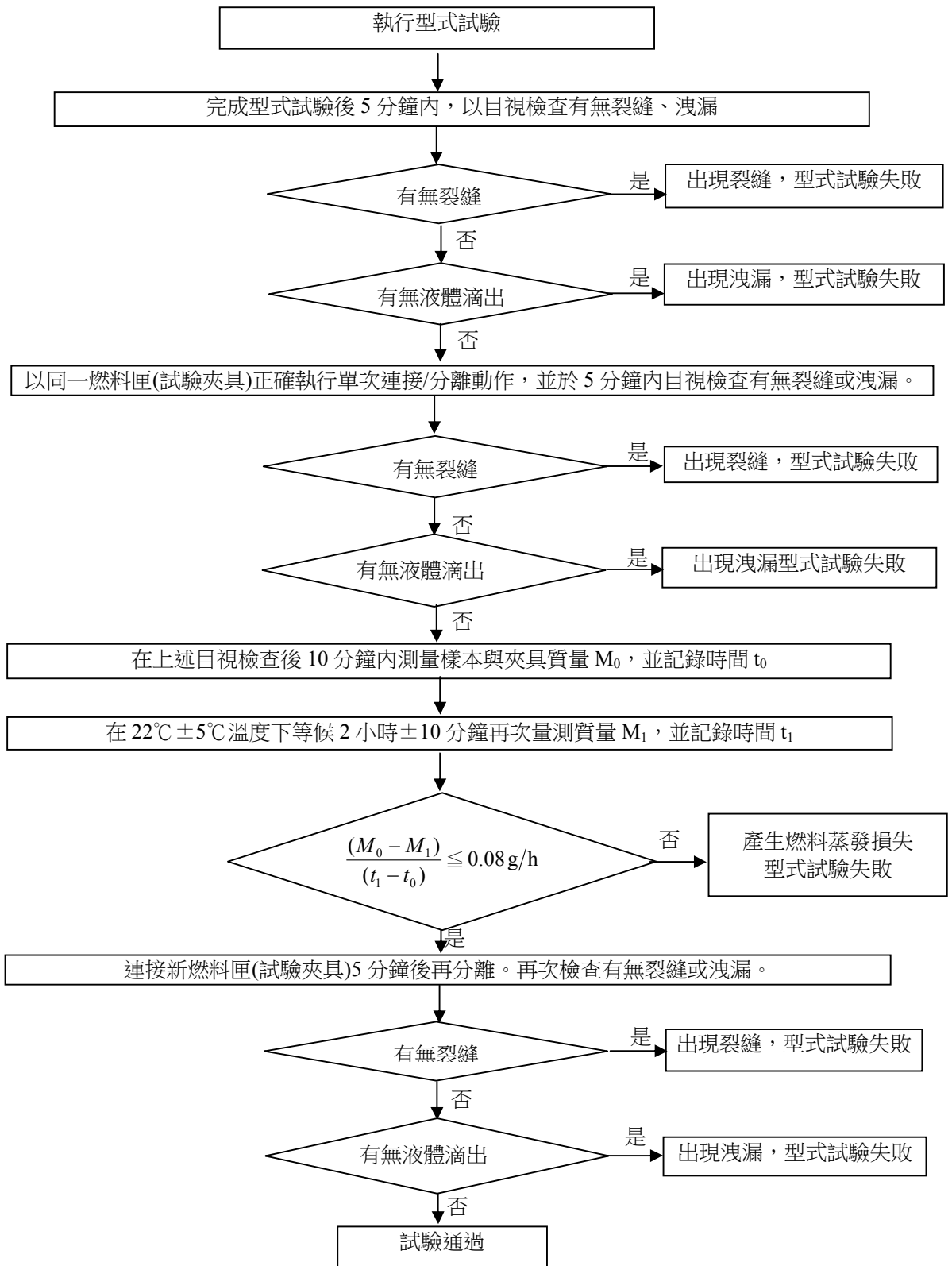


圖 49 連接器型式試驗流程圖：對製造商的燃料匣或最終使用的 MFC 裝置進行正常操作時的振動試驗

5. 燃料匣

5.1 燃料濃度

本標準中甲醇燃料濃度應如下：

甲醇	98.0 % ± 1.5%
甲醇	64.0 % ± 1.5 (wt %) % (wt %)
甲醇	61.8 % ± 1.5 (wt %) % (wt %)

5.2 燃料匣壓力

燃料匣可為加壓式或無加壓式，如 3.12 及 3.13 之定義。

5.3 燃料匣容量、尺寸及形狀

5.3.1 燃料匣尺寸及形狀

無論為何種尺寸及形狀，燃料匣需符合條款 4 的要求；但為推廣市場中燃料匣的可互換性，本標準指定幾種標準尺寸與形狀供有關製造商遵循。

(a) 插入式燃料匣尺寸

圖 50 與表 23 顯示插入式稜柱形燃料匣的標準尺寸；圖 51 與表 24 顯示插入式圓柱形燃料匣的標準尺寸。

(1) 稜柱形燃料匣

連接器應位於燃料匣的最小面中央。

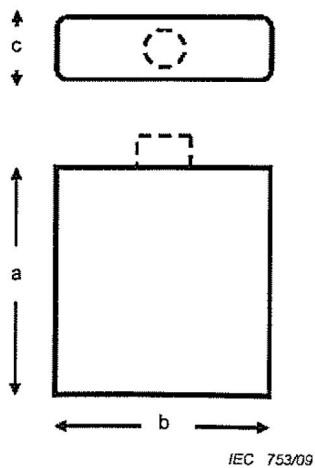


圖 50 稜柱形燃料匣

表 23 稜柱形燃料匣尺度及形狀

燃料匣尺寸及種類 ^d		尺度 a ^a (標稱長度)		尺度 b ^b (精確長度)		尺度 c ^b (精確長度)	
		尺寸	許可差 ^c	尺寸	許可差 ^c	尺寸	許可差 ^c
小	Z	75	0.0/-1.6	26	0.0/-1.2	13	0.0/-1.1
	Y	100	0.0/-1.8	30	0.0/-1.3	20	0.0/-1.5
	X	75	0.0/-1.6	40	0.0/-1.3	20	0.0/-1.5
	W	60	0.0/-1.5	50	0.0/-1.4	20	0.0/-1.5
中	V	200	0.0/-2.5	30	0.0/-1.3	20	0.0/-1.5
	U	150	0.0/-2.1	40	0.0/-1.3	20	0.0/-1.5
	T	120	0.0/-1.9	50	0.0/-1.4	20	0.0/-1.5
-	#	其他	-	其他	-	其他	-

a 基準面與燃料匣底部距離，單位 mm
 b 燃料匣寬度與高度，單位 mm
 c -20℃ 至 55℃ 狀況下的尺寸許可差，單位 mm
 d 參考 4.4.4，表 19 及 6.1，圖 61。

(2) 圓柱形燃料匣

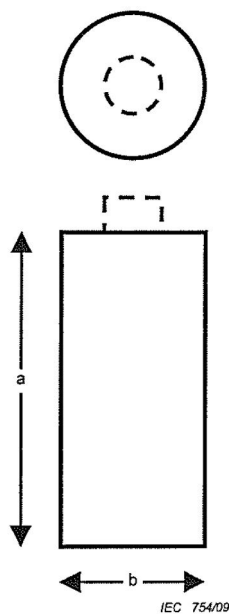


圖 51 圓柱形燃料匣

表 24 圓柱形燃料匣尺度及形狀

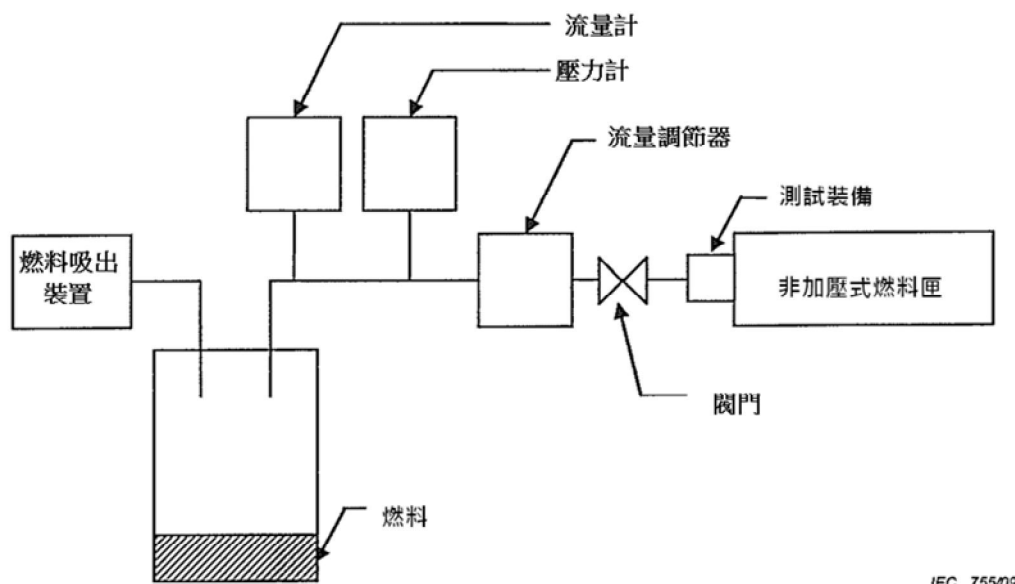
燃料匣尺寸及種類 ^d		尺度 a ^(a)		尺度 b ^(b)	
		尺寸	許可差 ^(c)	尺寸	許可差 ^(c)
小	K	60	+0/-1.1	Ø13	+0/-1.5
	J	80	+0/-1.2	Ø20	+0/-1.6
	I	61.5	+0/-1.3	Ø34.2	+0/-1.5
	H	100	+0/-1.2	Ø26.2	+0/-1.8
中	G	123	+0/-1.3	Ø34.2	+0/-1.9
—	#	其他	—	其他	—

a 基準面與燃料匣底部距離，單位 mm
 b 燃料匣直徑，單位 mm
 c - 20°C 至 55°C 狀況下的尺寸許可差，單位 mm。若溫度超過指定極限則裝置製造商應據以調整許可差值。
 d 參考 4.4.4，表 19 及 6.1，圖 61。

(b) 燃料匣辨識代碼

燃料匣辨識代碼為 3 位數碼：第 1 位數為字母，代表連接器種類；第 2 位數為數字，

燃料匣尺寸，應依表 25 設定幫浦吸取量。當測試壓力到達表 25 所示數值時停止測試，然後卸下燃料匣。測量燃料匣質量並記錄為 M2。進行計算。



IEC 755/09

圖 52 測試示意圖：測量以幫浦輔助排放燃料匣的可用燃料量（方案 1）

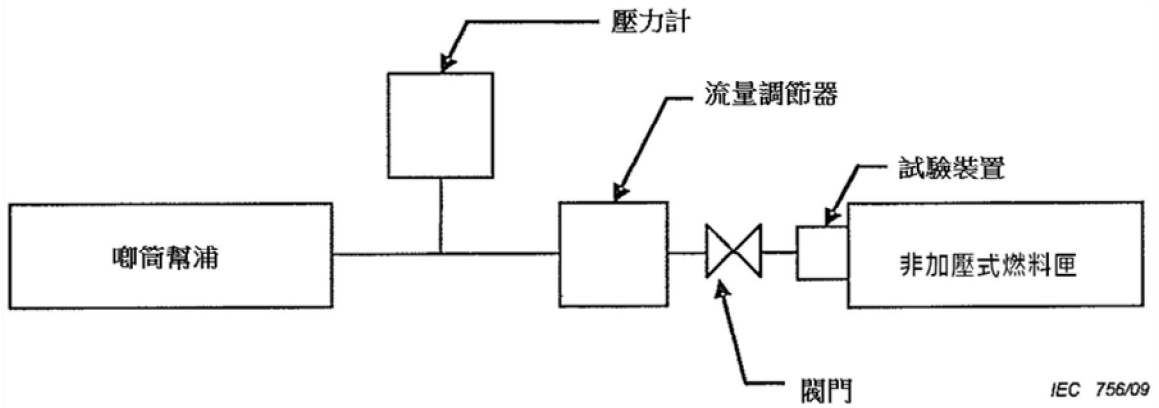


圖 53 測試示意圖：測量以幫浦輔助排放燃料匣的可用燃料量 (方案 2)

(b) 無幫浦輔助排放燃料匣

量秤製造商燃料匣質量，記錄為 M1。將燃料匣連接到符合表 20 之合適裝置試驗夾具上(見圖 B.2 實例)，使燃料匣固定在試驗夾具上(見圖 54)。完成連接後燃料開始流動。對於需要以任何方式(如用手擠壓或以螺拴轉緊)加壓的燃料匣持續連重複施加壓力，直到燃料不再流動。燃料停止流動後卸下燃料匣，量秤質量並記錄為 M2。進行計算。

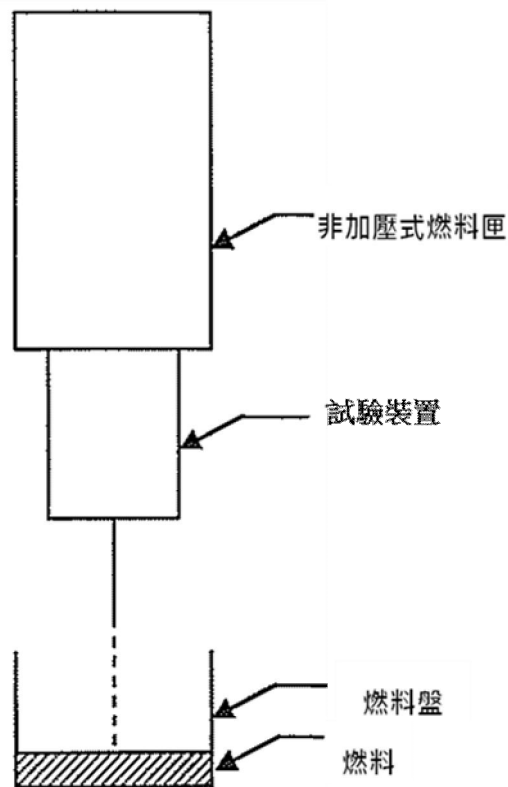


圖 54 測試示意圖：測量無幫浦輔助排放燃料匣的可用燃料量

對於加壓式燃料匣

量秤製造商燃料匣質量，記錄為 M1。將燃料匣連接到符合表 20 的合適裝置試驗夾具上(見圖 B.2 實例)。開始時使試驗夾具的閥關閉(見圖 55)。當測試裝備的閥開啟時燃料開始流動。燃料停止流動後卸下燃料匣，量秤測試燃料匣的質量並記錄為 M2。進行計算。

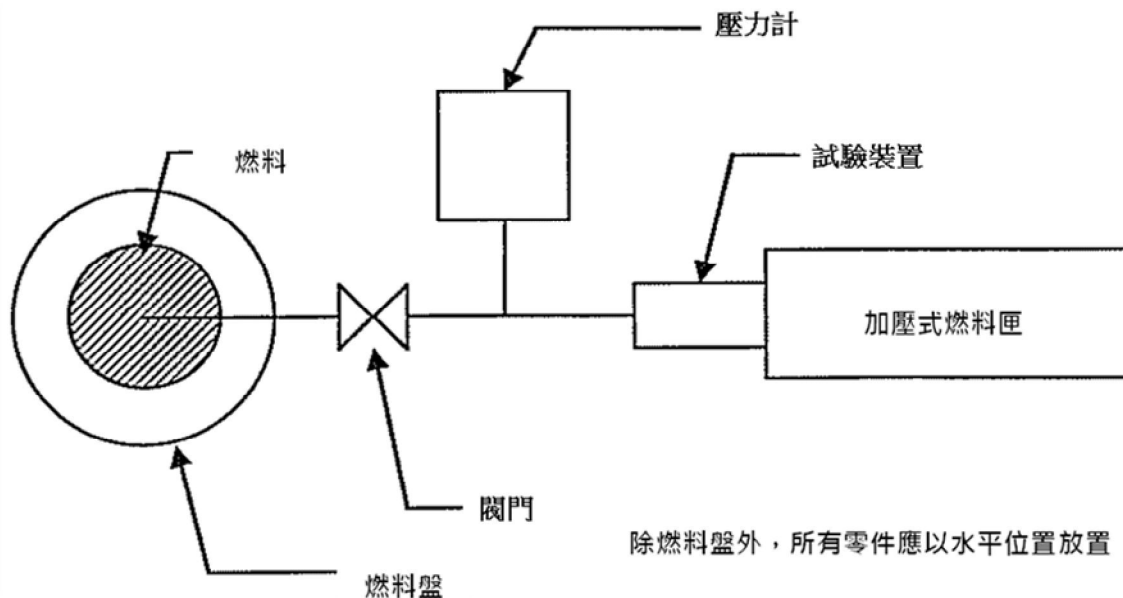


圖 55 測試示意圖：測量無幫浦輔助排放燃料匣的可用燃料量

5.4 最大排放壓力

應限制燃料匣的最大排放壓力或應有足夠結構強度，以防止 MFC 發電單元在預期的正常使用壓力下因外部施力而接受過高壓力的燃料。燃料匣應依下述方式，藉由模擬正常使用中使用者在提供 MFC 發電單元燃料時，對燃料匣與 MFC 發電單元組合的施力予以測試，以確認燃料匣不會使 MFC 發電單元內產生過高燃料壓力：

試驗樣本：使用製造商的燃料匣及附錄 B.2 所述，附有壓力計的裝置試驗夾具，以測量裝置裝備內儲槽的內部壓力(見附錄 B.2)。應測試 3 件樣本。

試驗程序：兩種測試方式皆需執行。

試驗方式 1：將一實際燃料匣正確連接到完全充滿(充滿 90 %以上)燃料的裝置試驗夾具上，並將組合固定在壓力機的水平台上。確認壓力測試時連接器上沒有產生垂直負載。將燃料匣夾在下方的壓力機平台和固定在測試機荷重單元上、端部半徑 40 mm 的桿的平面之間。應對燃料匣上會產生最大壓力的位置施力。以不超過 12.7 mm/min 的速率對燃料匣加壓，並於壓力維持在 254 N 時測量裝置側的內部壓力。

試驗方式 2：將一實際燃料匣正確連接到完全充滿(充滿 90%以上)燃料的裝置試驗夾具上，並將組合固定在壓力機的水平台上。確認壓力測試時連接器上沒有產生垂直負載。將燃料匣夾在下方的壓力機平台和固定

在測試機荷重單元上、端部半徑 10 mm 的桿的平面之間。應對燃料匣上會產生最大壓力的位置施力。以不超過 12.7 mm/min 的速率對燃料匣加壓，並於壓力維持在 153 N 時測量裝置側的內部壓力。

合格準則：無裂縫、無洩漏、無燃料蒸發損失且無閥門開啟。裂縫、洩漏及燃料蒸發損失應依據下列圖 56 所述程序測定。將連接器上下倒置，以目視檢查紙張上不可觀察到液滴。連接器不可碰觸紙張。裝置側的最大壓力應小於 0.2MPa 絕對壓力。允許雙方連接器可能因加壓而分離，也允許燃料匣產生永久性或非永久性變形。

備考 1. 最大鬆開壓力測試不適用於加壓式燃料匣，因適用於加壓式燃料匣的發電單元必須有限制措施，亦即壓力調整器或電氣控制閥門。

備考 2. 挾持力(gripping force)請參閱附錄 A。

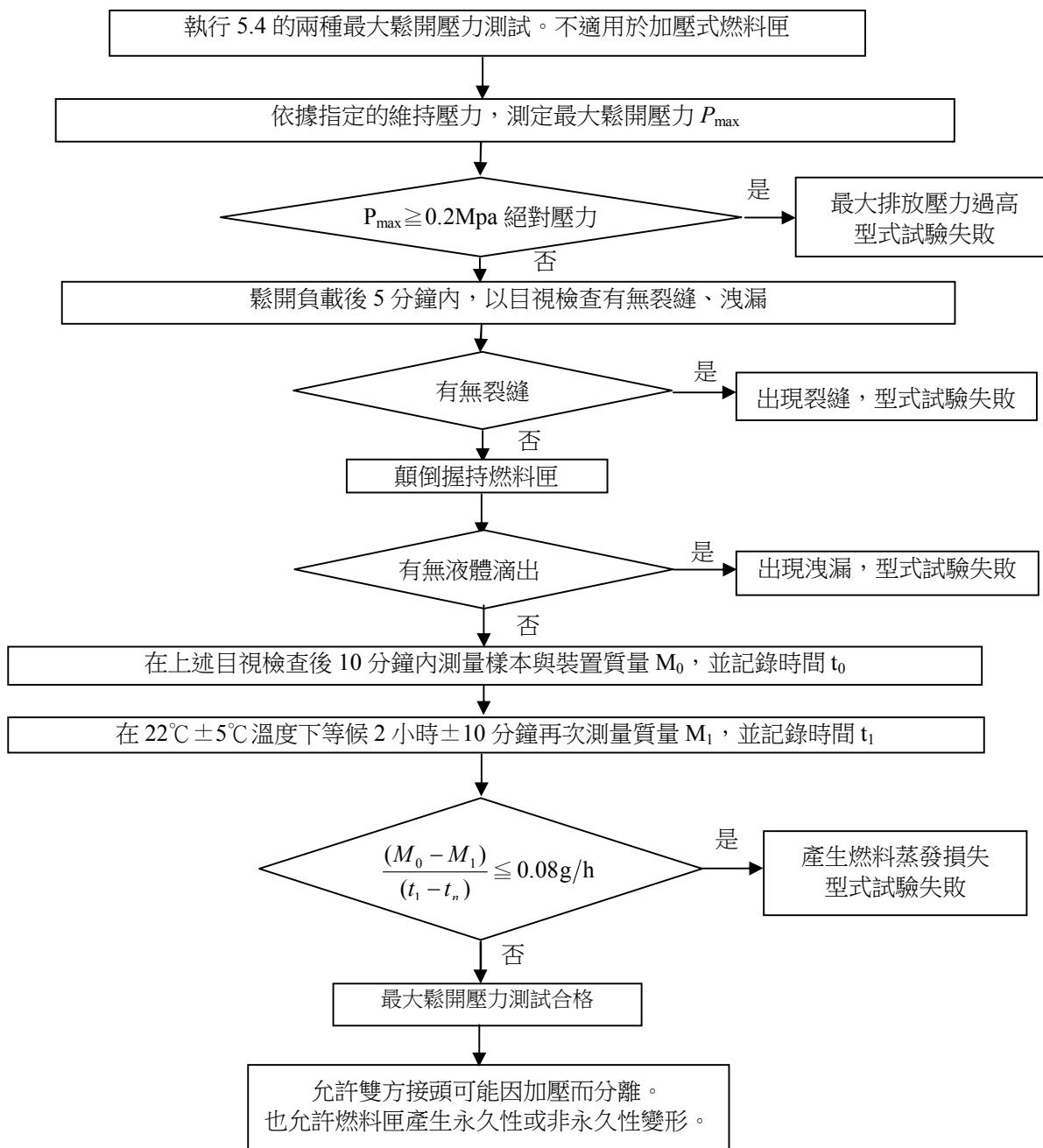


圖 56 最大鬆開壓力測試流程圖

IEC 759/09

5.5 燃料品質

5.5.1 一般要求

應保護 MFC 發電系統，以免因使用劣質燃料而導致性能劣化。若將燃料儲存在劣質燃料匣中經過一段時間也會劣化。因此有必要測試長期儲存在燃料匣中的燃料。會濾出雜質而導致 MFC 發電系統性能低落的材料不可使用於燃料匣。燃料中應僅含純的甲醇或甲醇水溶液。選擇燃料匣材料應避免雜質移植到燃料中。燃料應符合 5.5.2 規範。

5.5.2 燃料品質要求

為防止雜質對 MFC 發電系統導致不利影響並限制其有效壽命，從裝滿燃料並在 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 溫度下儲放達 7 天的 MFC 發電系統燃料匣中洩出燃料時，應符合下列要求：

(a) 目視外觀：

從燃料匣洩出的燃料應為透明、無色且清澈。

(b) 離子雜質：

離子導電性應 $\leq 1 \mu\text{S}/\text{cm}$

(c) 光吸收性：

應以紫外光與可見光譜測試燃料。使用參考光學皿中最高可得純度的甲醇和水所製成，1 公分光通道長度、濃度與樣本燃料相同的純甲醇溶液，在 370 nm 與 700 nm 範圍內測得的光吸收性應 ≤ 0.05 。

(d) 殘餘物：

依下述方式使燃料揮發後，容量超過 50 ml 的燃料匣其殘餘物應 $\leq 10 \mu\text{g}/\text{ml}$ ；容量 $\leq 50 \text{ ml}$ 的燃料匣其殘餘物應 $\leq 20 \mu\text{g}/\text{ml}$ 。請依照 5.5.4 所述程序。

(e) 氫離子濃度：

以純水將燃料稀釋到 2 mol/l 時，在 $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 溫度下測量的氫離子濃度應介於 pH5.3 與 pH7.0 間。

(f) 陽離子雜質：

燃料中的陽離子依其不同價數(valence)，會使燃料電池中的電解質薄膜嚴重劣化。燃料中陽離子物質的雜質指數(I)應小於 4.05。

$$I = 100 \times (A + 2B + 3C) / Y$$

Y：燃料的甲醇濃度(wt %)

A：鋰、鈉、鉀的總量，單位 $\mu\text{mol}/\text{l}$

B：鎂、鈣、鈦、釩、錳、鈷、鎳、銅、鋅、錫、銻的總量，單位 $\mu\text{mol}/\text{l}$

C：鉻、鐵、鋁的總量，單位 $\mu\text{mol}/\text{l}$

(g) 銨雜質：

燃料中的銨雜質也會使燃料電池中的電解質薄膜嚴重劣化。燃料中銨雜質指數(II)應小於 4.05。

$$II = 100 \times D / Y$$

Y：燃料的甲醇濃度(wt %)

D：銨雜質的總量，單位 $\mu\text{mol}/\text{l}$

(h) 陰離子雜質：

陰離子不像陽離子雜質影響那麼嚴重，其雜質指數(III)應小於 10,000。

$$III = 100 \times (40 \times D + 30 \times E + 30 \times F + 40 \times G) / Y$$

Y：燃料的甲醇濃度(wt %)

D：NO₃，單位 $\mu\text{mol}/\text{l}$

E：磷酸鹽離子，單位 $\mu\text{mol}/\text{l}$

F：SO₄²⁻，單位 μmol/l

G：F⁻、Cl⁻、Br⁻、I⁻的總量，單位 μmol/l

(i) 低分子量有機雜質：

從裝滿燃料的燃料匣中洩出的燃料，其低分子量有機雜質指數(IV)應小於 10,000。

$$IV = 100 \times (6 \times H + 38 \times J + 8 \times K) / Y$$

Y：燃料的甲醇濃度(wt %)

H：乙醇、乙醛、乙酸的總量，單位 μmol/l

J：正丙醇、丙酸的總量，單位 μmol/l

K：異丙醇、丙酮的總量，單位 μmol/l

備考 1. 高分子量有機物及有機金屬雜質的影響依不同物質而定，不可能完全列出每種可能物質。因此只要符合 5.5.4 的測試要求，項目(i)中未列出的有機雜質應視為可被接受。

備考 2. (f)陽離子雜質、(g)銨雜質、(h)陰離子雜質、(i)低分子量有機雜質等若已測定應設定各物質的檢測限度，且即使未檢出目標物質也將其檢測值以最低值計。(j)其他雜質：只要符合 5.5.4 的測試要求，項目(f)、(g)、(h)及(i)中未列出的其他雜質應可被接受。

5.5.3 測試樣本

以製造商提供的燃料匣開始。將燃料匣在 50°C ± 2°C 溫度下儲放 7 天。洩出燃料並進行燃料純度測定。請整備充分數量的樣本以便執行所需測試項目。

進行氫離子濃度測試前，先以蒸餾水將上述樣本稀釋到 2 mol/l。

5.5.4 測定殘餘物的試驗程序

其程序如下：

- (1) 用蒸餾水清洗燒瓶並燒熱一段時間，以確保燒瓶清潔無虞。
- (2) 將已在 50°C ± 2°C 溫度下儲放 7 天的(500~1,000)ml、從燃料匣洩出的燃料注入燒瓶。測量並記錄從燃料匣洩出的燃料質量。
- (3) 使燒瓶內的燃料揮發到剩下約 100 ml。
- (4) 秤量白金盤的質量至 0.1 mg(a)，將其放在防爆電熱板(hotplate)上。
- (5) 將液體逐次少量倒入已測定比重(名詞確認)的白金盤直到整體溶液蒸發(但不可沸騰)剩下幾 ml 為止。蒸發時以數 ml 甲醇清洗燒瓶，接著以清水清洗燒瓶以清除所有殘留物。
- (6) 再使用維持在 100°C ± 5°C 溫度的烤箱蒸發最後剩餘的幾 ml 液體。
- (7) 以乾燥器冷卻白金盤 30 分鐘。
- (8) 秤量白金盤的質量至 0.1 mg(b)，以及
- (9) 利用下式計算蒸發殘餘物到 μ 公克(μg)/ml：

$$\text{蒸發殘餘物} = 1,000 \times (b - a) / \text{燃料體積(不包括清洗用者)}(\text{ml})$$

5.5.5 化學品雜質測試(5.5.2 未指定者)

應以下述方式測試雜質：

(a) 目的：

模擬燃料的長時間儲存效應對燃料品質的影響

(b) 測試設備

細節請見 5.5.6，並請參考配置圖。

(c) 測試條件

細節請見 5.5.6，並請參考配置圖。

本測試使用空氣的相對濕度應低於 60 %。

(d) 試驗程序：

(1) 整備薄膜電極組裝(MEA)

(i) 選用電極面積約為 10 cm^2 的 MEA

(ii) 所選用電極並需具備下列特性

電解質薄膜的離子交換容量需達 $0.03 \text{ meq/cm}^2 \pm 0.015 \text{ meq/cm}^2$ 。當 1 mol/l 甲醇燃料供應給薄膜，在 $70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 溫度下操作時應在陰極側產生 $1.5\text{A}/10 \text{ cm}^2$ 的電流密度和 $250 \text{ mg}/(\text{h}\cdot\text{cm}^2)$ 至 $800 \text{ mg}/(\text{h}\cdot\text{cm}^2)$ 的水。

備考 1. meq 代表千分當量(milli-equivalent)。

備考 2. 本測試建議使用產水量為 $250 \text{ mg}/(\text{h}\cdot\text{cm}^2)$ 至 $350 \text{ mg}/(\text{h}\cdot\text{cm}^2)$ 的 MEA。

(2) 參考電池及測試電池的組裝

使用可對 MEA 供應燃料與空氣的適當單電池固定器。其密封板應使用碳氟化合物。整備足夠數量的電池，以便在程序(3)及程序(4)之後至少剩餘 2 個電池。這 2 個電池即可作為本測試的參考電池及測試電池。

(3) 參考電池及測試電池的整備

測試開始前應依製造商指示使 MEA 完全啟始。

起動(啟動，名詞確認)電池時，將 1 mol/l 純甲醇燃料的溶液輸送到陽極。使用有溫控功能的電熱器使電池溫度升高到 $70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。以 $(30-50)\text{mA}/\text{cm}^2$ 的增量逐漸提升建立 $150 \text{ mA}/\text{cm}^2 \pm 3 \text{ mA}/\text{cm}^2$ 的電流密度。在每次電流增量之後至少 10 秒鐘測量其電壓。務必確認每次增加 0.4 V 方可進行後續的電流密度。同時需測量 $150 \text{ mA}/\text{cm}^2 \pm 3\text{mA}/\text{cm}^2$ 時的電壓。對其餘電池重複進程序。選擇出一對或更多電池，其在 $150 \text{ mA}/\text{cm}^2 \pm 3 \text{ mA}/\text{cm}^2$ 時的電壓為 0.4 V 以上，且電池之間的電壓差在 5% 以內者。進行下一步驟。

(4) 參考電池及測試電池穩定性確認

(i) 第 1 部分

將 1 mol/l 純甲醇燃料的溶液送入電池。燃料不可循環到陽極。建立並維持電池溫度在 $70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。使電池以 $150 \text{ mA}/\text{cm}^2 \pm 3 \text{ mA}/\text{cm}^2$ 的電流密度持續發電 8 至 24 小時。開始定電流發電後，測量 2 小時後的電池電壓(稱作 V_{12})及 8 小時後的電池電壓(稱作 V_{18})。暫停測試

至少 30 分鐘。包括移除負載、停止空氣流量和燃料流量。電熱器可予以關閉。

(ii) 第 2 部分

重新開始操作。再次使電池加溫到 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，並將 1 mol/l 純甲醇燃料的溶液送入電池。燃料不可循環到陽極。建立並維持電池溫度在 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。使電池以 $150 \text{ mA/cm}^2 \pm 3 \text{ mA/cm}^2$ 的電流密度，持續發電 8 至 24 小時。發電電流開始穩定後，測量 2 小時後的電池電壓(稱作 V22)及 8 小時後的電池電壓(稱作 V28)。

若 V12 與 V22 間的差異及 V18 與 V28 間的差異在 5 % 之內，開始「燃料匣造成燃料劣化測試」。對其他電池重複第 1 部分和第 2 部分的程序。若差異超過 5 % 可重複其步驟，直到同一電池連續 2 日的數據差異降至 5 %。

(5) 「燃料匣造成燃料劣化測試」

對於參考電池：將符合 5.5.2.(f),(g),(h)和(i)純度要求的甲醇燃料，以純水稀釋到 1 mol/l 的溶液後送入參考電池。注意：不可使用已注入過燃料匣的燃料。純水的比電阻(specific resistance)應至少為 $1 \text{ M}\Omega\text{-cm}$ ，且其 TOC 不大於 10 ng/ml 。

對於測試電池：燃料應已於 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 溫度下在燃料匣內儲存 7 天。儲存期滿後倒出燃料匣。然後以純水稀釋到 1 mol/l 。將此溶液注入測試電池。

將參考電池與測試電池加熱到 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 後維持該溫度。開始發電以開啟 $150 \text{ mA/cm}^2 \pm 3 \text{ mA/cm}^2$ 的電流。以 $150 \text{ mA/cm}^2 \pm 3 \text{ mA/cm}^2$ 的電流密度操作 4 小時後記錄參考電池與測試電池的電壓，並登錄參考電池電壓為 VR0、測試電池電壓為 VS0。

在 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 溫度維持 $150 \text{ mA/cm}^2 \pm 3 \text{ mA/cm}^2$ 的發電直到累積達 500 小時。每隔 24 小時使發電操作暫停 30 分鐘以上。發電操作暫停 30 分鐘以上後，在 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 溫度下維持 $150 \text{ mA/cm}^2 \pm 3 \text{ mA/cm}^2$ 的發電 4 小時。在累積到 496 小時操作的最後一循環測定以 $150 \text{ mA/cm}^2 \pm 3 \text{ mA/cm}^2$ 發電 4 小時後的電壓，登錄參考電池電壓為 VR500、測試電池電壓為 VS500。

依據「 $(\text{VR0}-\text{VR500})/\text{VR0} \leq 0.10$ 」準則測定本測試的適用性。若測試為可適用，以下列合格準則評估燃料匣。

合格準則：若 $[(\text{VS0}-\text{VS500})/\text{VS0} - (\text{VR0}-\text{VR500})/\text{VR0}]$ 不大於 0.10，受測燃料匣即視為合格。

5.5.6 燃料匣之燃料品質試驗的試驗設定

5.5.6.1 一般說明

本項試驗中需特別注意不可使 MEA 乾涸，也不可使陰極積水過量。過多空氣量會使 MEA 乾燥，空氣量不足會使 MEA 及陰極積水過量。試驗暫停時需保

持 MEA 濕潤。試驗期間燃料和空氣的供應皆不可中斷，整個試驗期間溫度需維持在 70°C。定時測定燃料電池開路電壓及阻抗有助隨時分析並使操作條件最佳化。

5.5.6.2 試驗設備與材料

建議的試驗設備與材料如下。

(a) 試驗設備

本試驗準備作業建議使用下列儀器與設備

(1) 空氣流量調節器與空氣流量計：

乾燥空氣流率從 0 l/h 至 50 l/h。

(2) 燃料幫浦及燃料流量計器：

燃料流率從 0 ml/h 至 100 ml/h。需小心選擇與燃料接觸的材料，不得釋出雜質到燃料中。建議使用聚四氟乙烯 (polytetrafluoroethylene, PTFE)、聚醚醚酮 (polyetheretherketone) 或陶瓷材質。

(3) 使用電熱器與電熱控制器使測試期間燃料電池的溫度保持在 70°C ± 2°C。

(4) 定電流最低電力負載電壓為 0.0 V、電流準確度為 ± 1 %。

(5) 準確度 ± 1 % 的電壓計。

(6) AC 1kHz 阻抗計。

(b) 材料

(1) 以防燃料洩漏之碳材 (如樹脂含浸石墨) 製作的端板。其比導電率 (specific conductivity) 需大於 (5×10⁴) S/m。

(2) 燃料儲槽與燃料供應管路系統：材質應小心選擇，不可釋出雜質到燃料中。建議使用聚四氟乙烯、聚醚醚酮、四氟乙烯-全氟烷基乙基醚共聚物 (tetrafluoroethylene-perfluoroalkoxyethylene co-polymer, PFA) 或熔融石英材質。

(3) 電流收集器 (collector) 應為鍍金銅材。

5.5.6.3 測試工具配置圖

圖 57 顯示試驗設備建議配置圖；下列圖 58、圖 59 及圖 60 顯示試驗電池構造。

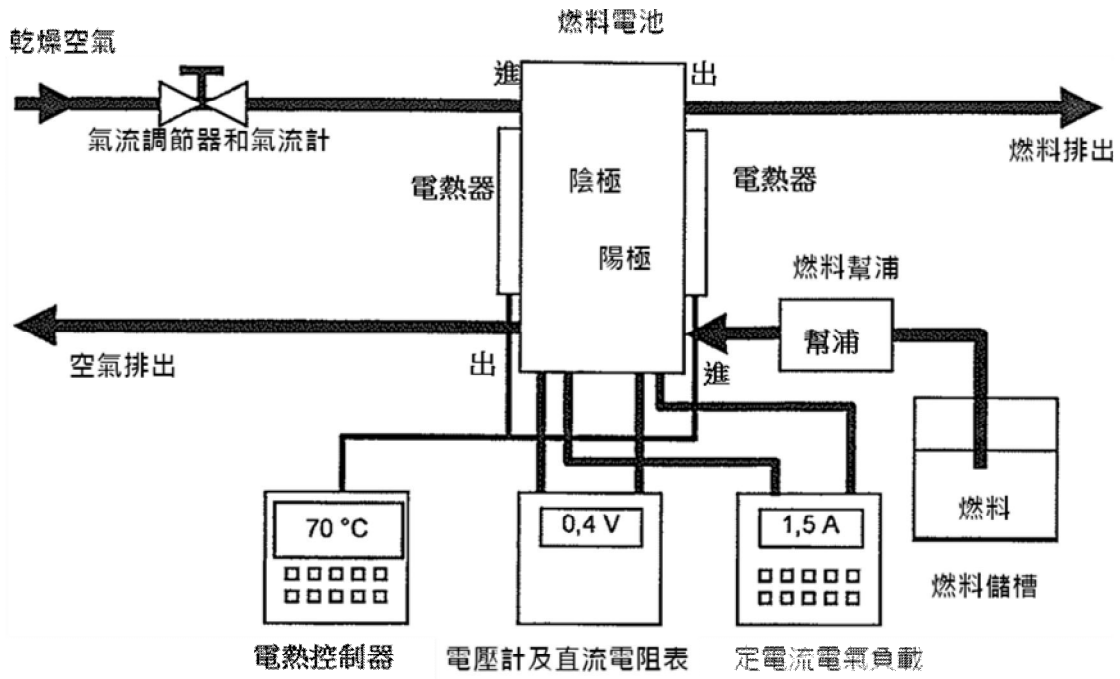


圖 57 測試設備

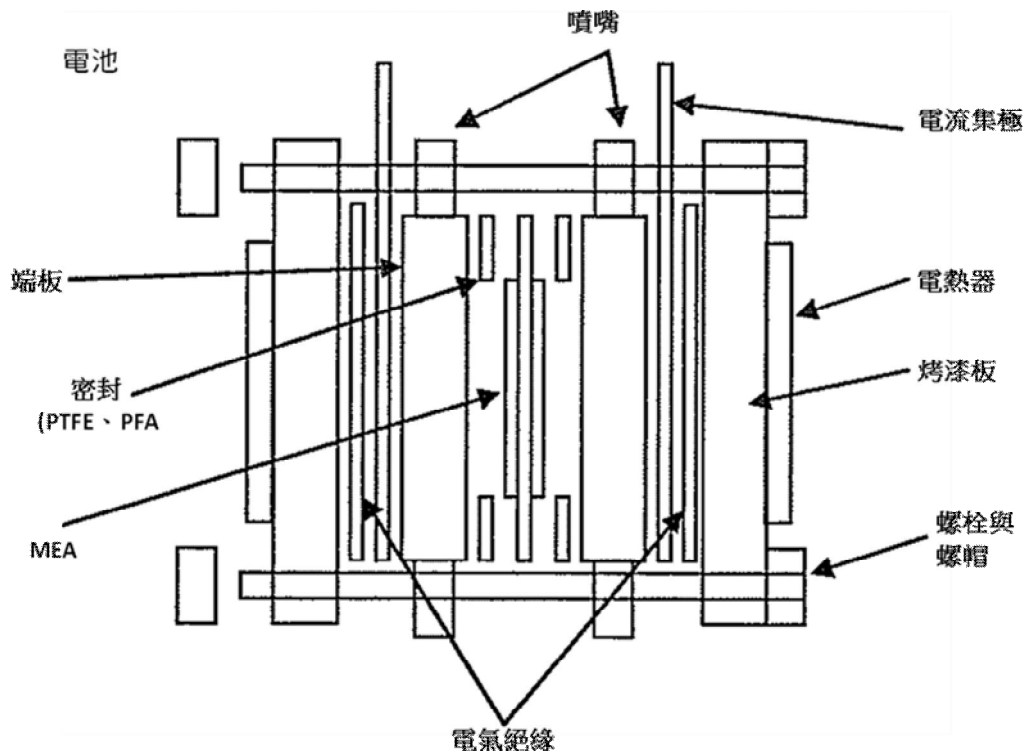


圖 58 測試電池構造圖

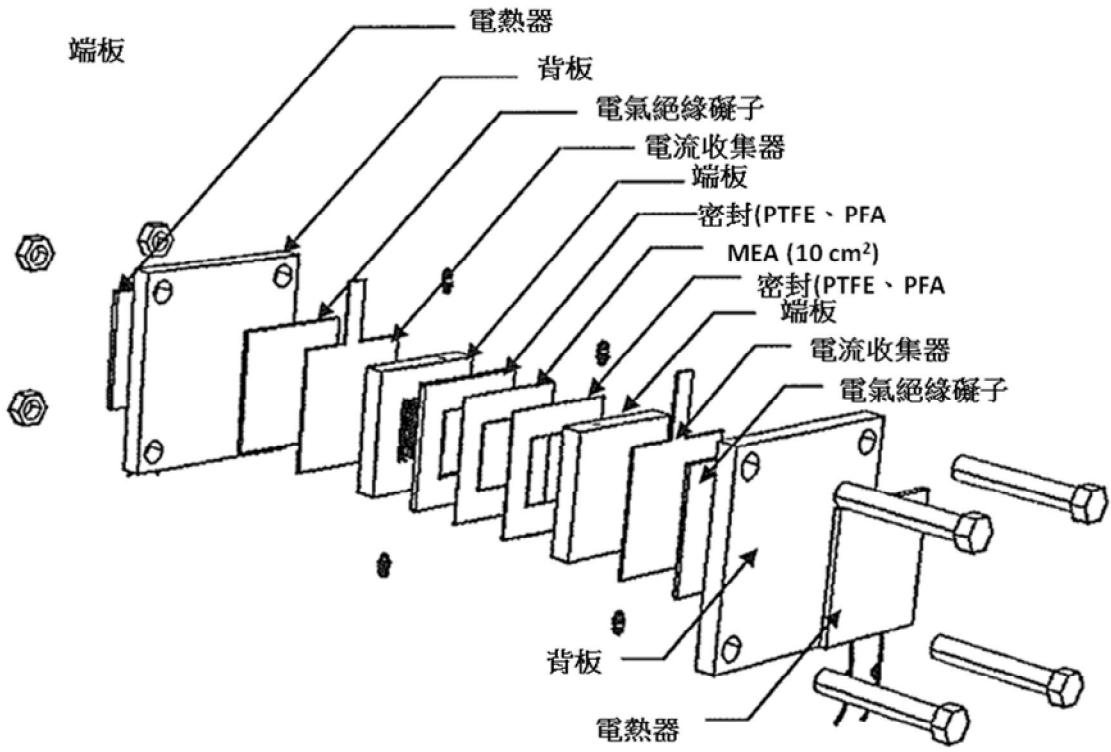


圖 59 測試電池爆炸圖

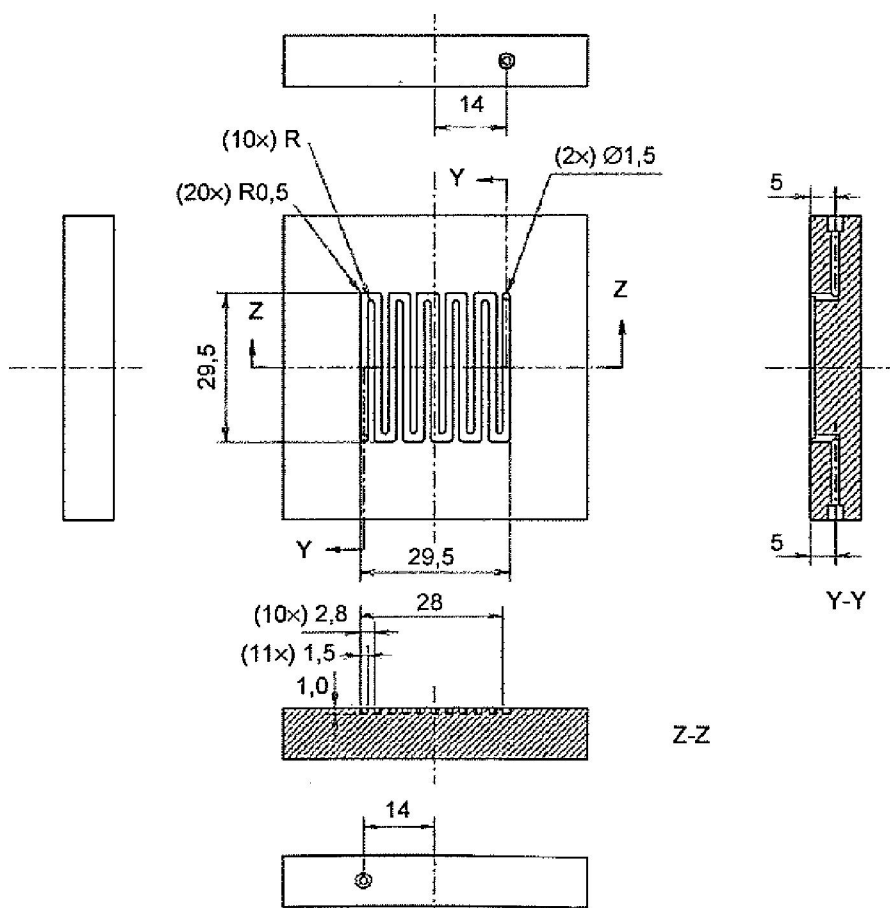


圖 60 端板及其通道設計

5.5.6.4 操作程序

操作程序與燃料流率建議如下。

燃料流率：5.4 ml/(cm²·h) ± 0.6 ml/(cm²·h)，意即接近於 6 的化學計量 (stoichiometry)。

空氣流率：選擇 0.6 l/cm²·h 至 3.0 l/cm²·h、化學計量 4 至 20 間的適當空氣流率，並使試驗期間的偏差控制在 10% 之內。若空氣流率超出此最佳範圍將會造成電池劣化。

選擇最佳空氣流率範例說明如下。

使空氣流率從 0.6 l/cm²·h 漸漸增加，同時監控電池溫度與電力負載電流及電池電壓。

在電池溫度 70°C、電力負載電流 1.5 A/10 cm² 時，調整空氣流率使電池電壓顯示 0.4 V 以上、且電池之交流 1 kHz 阻抗計之讀數不再持續上升。以該空氣流率為最佳空氣流率。

日常啟動規則：

- 1 供應燃料
- 2 打開加熱器
- 3 等待電池溫度到達 70°C

- 4 通入空氣
- 5 增加電力負載電流至 1.5 A/10 cm²

日常關閉規則：

- 1 關閉電力負載
- 2 關閉加熱器
- 3 停止空氣供應
- 4 停止燃料供應

長期儲存電池：若儲存時間超過 24 小時需封閉空氣供應管與排放管以避免 MEA 乾涸。將燃料供應管和排放管充滿燃料並予以封閉。儲放在周遭環境下。當再次啟動時，其起始「開路電壓」和操作電壓可能比中斷前稍低。電壓可於操作數日後恢復。此時繼續試驗，方可取得可靠的試驗結果。

6. 標示

6.1 燃料匣標示

可互換燃料匣之型式代碼應牢固標示於燃料匣外部以便區別，如圖 61 所示。請參考 IEC 62282-6-100。

連接器(依 4.3)	標示
A 型	A
B 型	B
C 型	C
D 型	D

燃料和壓力類型	標示
98.0 % (wt%) 甲醇溶液 非加壓型	1
64.0% (wt%) 甲醇溶液 非加壓型	2
61.8 % (wt%) 甲醇溶液 非加壓型	3
98.0 % (wt%) 甲醇溶液 加壓型	4
98.0 % (wt%) 甲醇溶液 加壓型	5
98.0 % (wt%) 甲醇溶液 加壓型	6

大小和形狀	標示
插入型	
菱形；75×26×13	Z
菱形；100×30×20	Y
菱形；75×40×20	X
菱形；60×50×20	W
菱形；200×30×20	V
菱形；150×40×20	U

菱形；120×50×20	T
圓柱形；□13×60	K
圓柱形；□20×80	J
圓柱形；□34.2×61.5	I
圓柱形；□26.2×100	H
圓柱形；□34.2×123	G
附屬型	
燃料體積少於 200 ml	S
燃料體積超過 200 ml	R
除了上述之燃料匣	#
備考：詳見 3.12 和 3.13 的定義	

圖 61 燃料匣型式

6.2 MFC 發電單元或電子裝置標示

應以清晰耐久的方式標示，「燃料匣型式：型式代碼(如圖 61 所示)」。參照 IEC 62282-6-100 及 IEC 62282-6-200。

發電單元標示應耐久且可辨識，或位於使用者日常接觸的位置上。

6.3 手冊或包裝上應具備的使用者資訊

(a) 包裝的要求：

如圖 61 所列之可互換燃料匣型式。

例如：「燃料匣型式：A1Z」

(b) 包裝或手冊中的要求：

- 可使用燃料量或百分比及燃料種類與濃度。
- 有效期限資料，可標示為到期日期，或製造日期代碼的說明與保存期限的規格。
- 可互換燃料匣尺寸與外型說明及加壓燃料匣的設計。
- 供應商名稱與聯絡資料。

例如：「內含 20 ml 的 98.0(wt %)%甲醇水溶液；尺寸 75 mm×26 mm×13 mm、非加壓稜柱形型式 A 燃料匣製造日期 XX 年 XX 月 XX 日，保存期限 2 年；供應商：XXX 有限公司；AA 市 BB 街 1234 號。客服電話：0800-XXX-YYYY」

附錄 A

(強制性)

計算 f_1 與 f_2 及最大排放壓力A.1 計算 f_1 與 f_2

一般的燃料匣(質量和尺寸)假設如表 A.1 所示，依據表 A.2 人體工學數據獲致其 f_1 與 f_2 。

表 A.1 一般燃料匣質量與尺寸

燃料匣尺寸分級	燃料體積(ml)	質量(公克)	尺寸 直徑(mm)×長度(mm)
小(S)	50	70	35×70
中(M)	100	135	40×105
大(L)	200	260	48×140
特大(XL)	1,000	1,150	85×200

表 A.2 人體工學數據：人手或手指力量

人手或手指力量		N 或 N- m	
		值	單位
拇指按壓力	f_P	102	N
捏鍵拉力	f_T	57	N
扭力			
小 (直徑=35 mm)	f_{RS}	1.77	N-m
中 (直徑=40 mm)	f_{RM}	2.1	N-m
大 (直徑=48 mm)	f_{RL}	2.8	N-m
特大(直徑=85 mm)	f_{RXL}	11.2	N-m
彎曲			
小 (L=70 mm)	f_{BS}	6.1	N-m
中 (L=105 mm)	f_{BM}	9.7	N-m
大 (L=140 mm)	f_{BL}	13.3	N-m
特大 (L=200 mm)	f_{BXL}	19.4	N-m
握持力	f_G	508	N
備考：捏鍵拉力意指以拇指與食指側轉動鍵的捏持動作。			

4.4.9 型式試驗的 f_1 與 f_2 為依據表 A.2 的人體工學數據及下列假設(a)、(b)、(c)及(d)導出。

(a) 壓縮試驗的 f_1 與 f_2 分別設定為 f_p 的 20 %與 50 %，為表 A.2 所示拇指按壓時可產生的力。

(b) 拉伸試驗的 f_1 與 f_2 分別設定為 f_T 的 20 %與 50 %，為表 A.2 所示人指捏持鍵時可產生的力。

(c) 扭力試驗的 f_1 與 f_2 分別設定為 f_R 的 10 %與 50 %，為表 A.2 所示人指抓取轉動時可產生的力。各 f_R s 由下式導出： $y = 0.48e^{0.037x}$ (y ：指尖轉動力，即 f_R ； x ：燃料匣直徑)

(d) 彎曲試驗的 f_1 為以下式得到的轉矩力：燃料匣質量 $\times 1/2$ (燃料匣長度 L)+2 \times 燃料匣質量 \times (燃料匣長度 L -1 公分)以表 A.1 所列燃料匣特定質量與長度數值計算而得。各種尺寸彎曲試驗的 f_1 分別為表 A.3 中的 h_S 、 h_M 、 h_L 及 h_{XL} 。 f_2 則為 A.2 中 f_B 的 50 %。 f_B 為以下式計算得到的力矩：(燃料匣長度 L -1cm) $\times f_P$ 。

(e) 最大排放壓力試驗的壓力等於平均人手握持力的 50 %，如表 A.2 所示。對於只能以人的手指施壓的燃料匣，則使用約等於 150 %的拇指按壓力量 f_P (147N)。

A.2 型式試驗指定施力

表 A.3 顯示各種型式試驗中，指定施力為 f_1 與 f_2 的特定數值。

表 A.3 型式試驗的施力為 f_1 與 f_2

試驗項目	強度	正常使用時施力 f_1	可預見誤用時施力 f_2
正常組合與正常方向的壓縮試驗	I 至 IV	$0.2 f_p=20 \text{ N}$	—
正常組合與不正常方向的壓縮試驗	I 至 IV	$0.2 f_p=20 \text{ N}$	$0.5 f_p=51 \text{ N}$
不正常機械鍵組合的壓縮試驗	I 至 IV	$0.2 f_p=20 \text{ N}$	$0.5 f_p=51 \text{ N}$
拉伸試驗	I 至 IV	$0.2 f_T=11.4 \text{ N}$	$0.5 f_T=29 \text{ N}$
扭力試驗	I	$0.1 f_{RS}=0.177 \text{ N}\cdot\text{m}$	$0.5 f_{RS}=0.89 \text{ N}\cdot\text{m}$
	II	$0.1 f_{RM}=0.21 \text{ N}\cdot\text{m}$	$0.5 f_{RM}=1.05 \text{ N}\cdot\text{m}$
	III	$0.1 f_{RL}=0.28 \text{ N}\cdot\text{m}$	$0.5 f_{RL}=1.40 \text{ N}\cdot\text{m}$
	IV	$0.1 f_{RXL}=1.12 \text{ N}\cdot\text{m}$	$0.5 f_{RXL}=5.6 \text{ N}\cdot\text{m}$
彎曲試驗	I	$h_S=0.108 \text{ N}\cdot\text{m}$	$0.5 f_{BS}=3.1 \text{ N}\cdot\text{m}$
	II	$h_M=0.32 \text{ N}\cdot\text{m}$	$0.5 f_{BM}=4.9 \text{ N}\cdot\text{m}$
	III	$h_L=0.84 \text{ N}\cdot\text{m}$	$0.5 f_{BL}=6.7 \text{ N}\cdot\text{m}$
	IV	$h_{XL}=5.4 \text{ N}\cdot\text{m}$	$0.5 f_{BXL}=9.7 \text{ N}\cdot\text{m}$
墜落試驗	I 至 III	—	1.2 m，硬木
	IV	—	0.75 m，硬木
振動試驗	I 至 IV	IEC 62282-6-100	

A.3 参考文件

OSAMU Taniguchi, 1980: The force of human action and behavior 21:45-59.
Measurement of hand and finger force (pressing force with thumb, tensile force with key pinch and torsion)

WOODSON, W.E. and CONOVER, D.W., 1964: Human engineering guide for equipment designers, chapter 2, controls, p.114 (Torsion)

MONTOYE, H. J. and LAMPHEAR, D.E., 1977: Grip and arm strength in males and females, age 10 to 69. Reserch Quartely, 48: 109-120 (Gripping force)

附錄 B
(強制性)
試驗夾具

B.1 燃料匣測試 (4.4.9.1 至 4.4.9.8) 所用之裝置試驗夾具

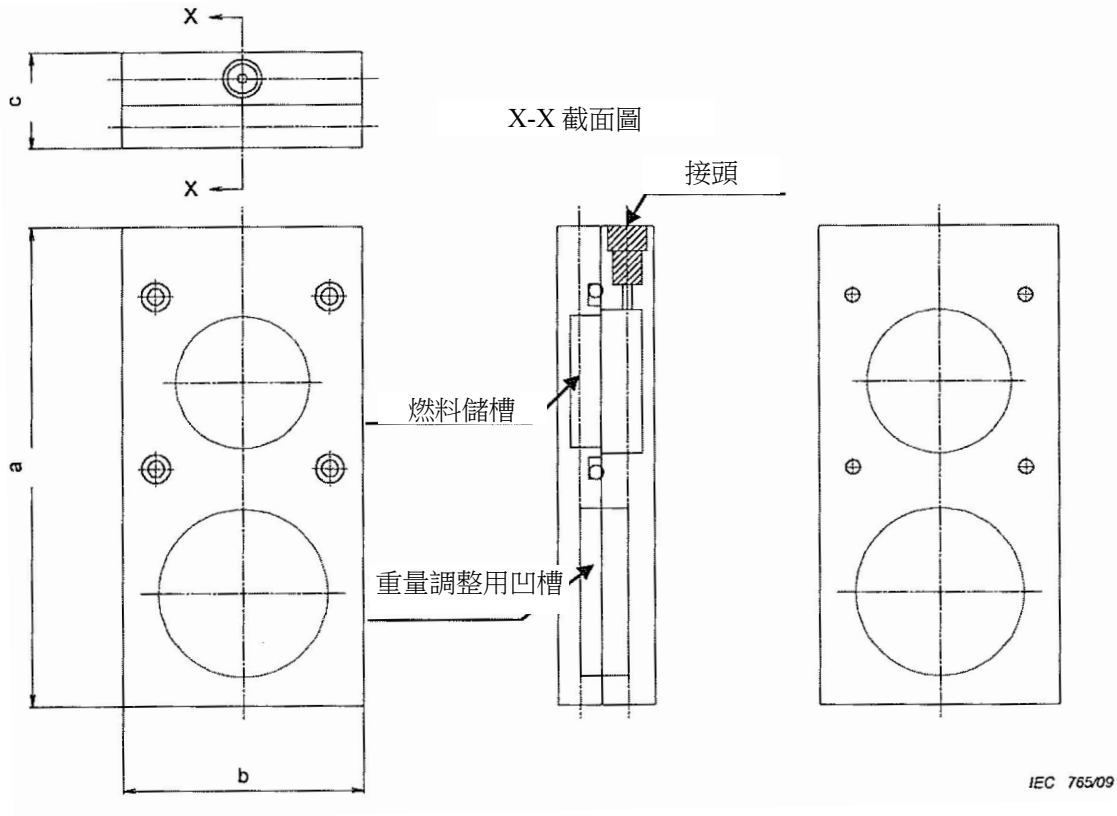


表 20 列出 a、b 及 c 的尺寸。

圖 B.1 4.4.9 燃料匣測試的裝置試驗夾具

B.2 燃料匣測試(5.3.2 與 5.4)所用之裝置試驗夾具

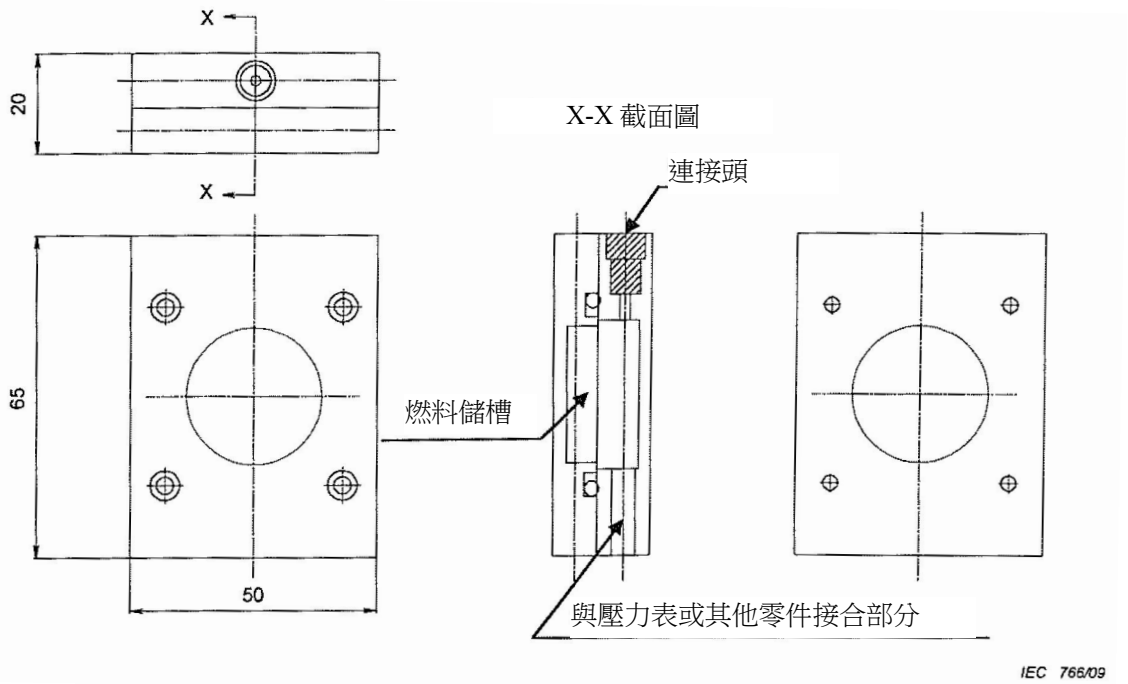


圖 B.2 5.3.2 與 5.4 燃料匣測試的裝置試驗夾具

B.3 裝置測試(4.4.9)之燃料匣試驗夾具

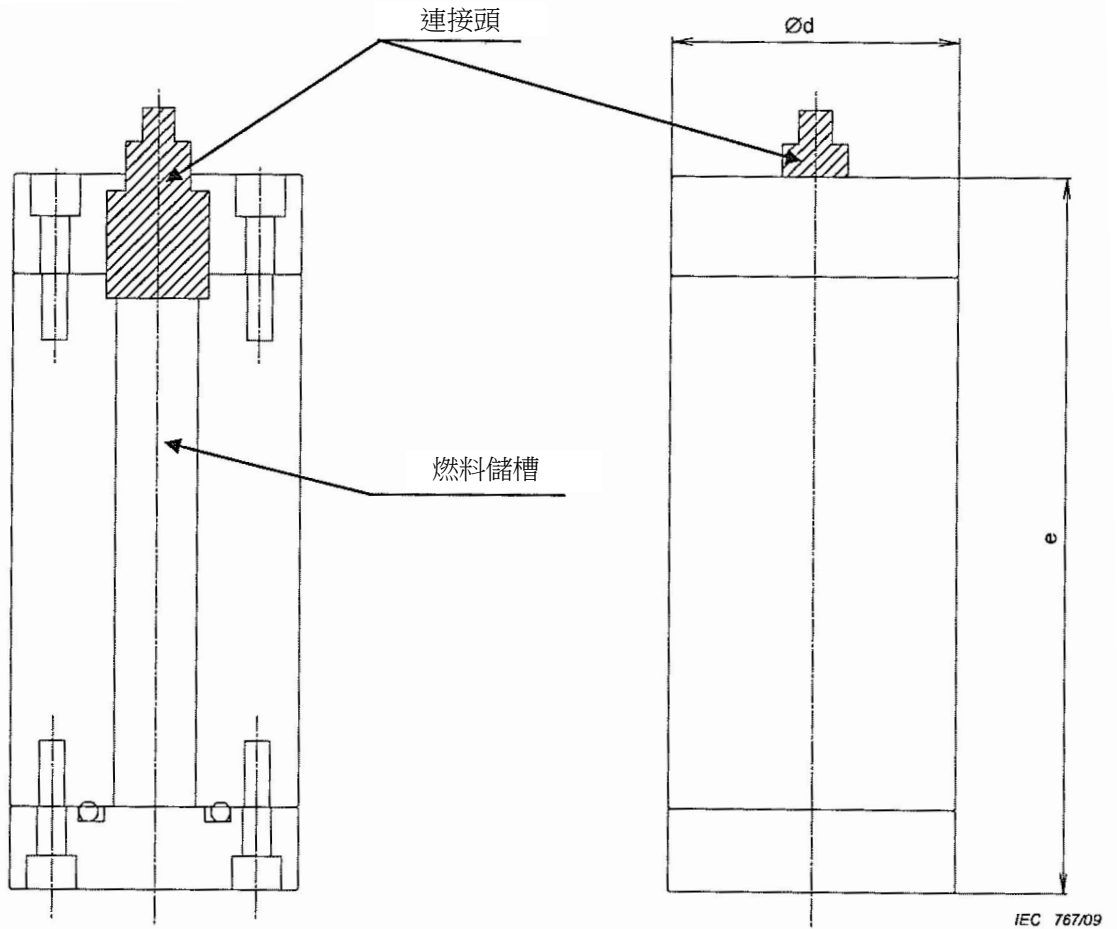


表 21 列出 d 及 e 的尺寸。

圖 B.3 4.4.9 裝置測試之燃料匣試驗夾具

參考書目

I EC 61032, Protection of persons and equipment b y enclosures – Probes for verification

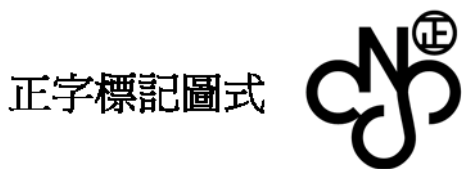
YASUDA, K. et al. The effects of contaminants of fuel on the direct methanol fuel cell (DMFC) performance. ECS Transactions, 2007 , vol. 5, no. 1, pp. 291-296.


URIBE, F. A. et al. Effect of ammonia as potential feul impurity on proton exchange membrane fuel cell performance. J. Electrochem. Soc., 2002, vol. 149, pp. A293-296.

ZHAO, X. et al. Effect of chloride anion as a potential fuel impurity on DMFC performance. Electrochem. Solid-State Lett., 2005, vol. 8, no. 3, pp. A149-151.

正字標記簡介

正字標記驗證制度係為推行中華民國國家標準，自民國 40 年起實施的產品驗證制度，是依據「標準法」及「正字標記管理規則」之規定，為落實國家標準的實施而辦理的產品驗證標記。藉由正字標記之核發，可彰顯產品品質符合國家標準，且其生產製造工廠採用之品質管理系統，亦符合相關規定。生產廠商藉正字標記之信譽，可爭取顧客信賴以拓展市場，消費者亦可經由辨識正字標記圖式，簡易地購得合宜的優良產品，權益因此獲得保障。



由中華民國國家標準之英文代號「CNS」及中文符號「」組成

正字標記核准要件

- 工廠品質管理經評鑑取得標準檢驗局指定品管制度之認可登錄。
- 產品經檢驗符合國家標準。

申請正字標記的益處

■ 提升廠商競爭力

藉由正字標記信譽，爭取顧客信賴以拓展市場；透過與國外驗證標記之相互承認，促進正字標記國際化，進而掌握商機及拓展國內外市場，增加產業競爭力。

■ 品牌加值行銷

在邁入品牌行銷的世代，產品品質符合國家標準是塑造獨有品牌專業形象的重要指標，也是企業奠定品牌知名度的基礎，以及追求永續穩定發展的最佳保證。取得正字標記，不僅可以提升您的產品形象，還可以加值行銷您的品牌價值，打造品牌屹立不搖的專業磐石。

■ 擴展宣傳管道

正字標記每年規劃系列推廣活動、標章教學、媒體廣告、記者會、文宣等，維持及增進和採購人員及社會大眾間的交流，讓正字標記成爲消費者與採購單位的信賴指標。因此當廠商產品取得正字標記後，在其產品或包裝上印製正字標記的圖式，即可讓品牌達到加乘效果，更易獲取顧客信賴，增加廠商產品之市場競爭力。

本局正字標記推廣宣導網站，提供取得正字標記的產品進行「產品訊息上架」，讓消費者及採購單位進行查詢、指定購買，免費提供正字標記產品宣傳的通路。

■ 政府採購利基

行政院公共工程委員會於 95 年 11 月發函通知各政府機關表示：「正字標記係我國推行國家標準品質保證之驗證標記，爲促進政府採購與公共工程品質之提升，本會鼓勵各機關以正字標記加註同等品作爲規格標示。本會 91 年 1 月 29 日工程企字第 09200044060 號函已明示『各機關如使用正字標記產品，其就該產品已依規定辦理之檢驗事項，機關得免重行檢驗。』」。

採購規格指定爲正字標記產品，可保障採購規格之妥善、週延性，驗收時只需查驗生產廠商所送交之產品是否具有正字標記證書即可，亦毋須逐項檢驗，可減少產品送驗之人力、物力、財力和時間。

相關資訊 Information

正字標記推廣網站 (<http://www.cnsmark.org.tw>)

正字標記查詢系統 (<http://cnsmark.bsmi.gov.tw>)

經濟部標準檢驗局 (<http://www.bsmi.gov.tw>)
