

中華民國國家標準	氫燃料－產品規範第 2 部：道路車輛 適用之質子交換膜 (PEM) 燃料電池	總號	
CNS		類號	C 4

(Hydrogen fuel – Product specification – Part 2: Proton exchange membrane
(PEM) fuel cell applications for road vehicles)

目錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 引用標準	3
3. 用詞和定義	3
4. 要求	3
4.1 分類	3
4.2 應用	3
4.3 限制特性	4
5. 品質驗證	4
5.1 氫氣燃料品質試驗	4
5.2 批允收試驗	4
附錄 A(強制)非氫氣組成的選擇理由	6
參考資料	8

(共 8 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

1. 適用範圍

本標準規定氫氣燃料的特性，以確保用於質子交換膜(PEM)燃料電池道路車輛系統之氫氣產品之均一性。

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)。

ISO 14687-1, Hydrogen fuel – Product specification – Part 1: All applications except proton exchange membrane (PEM) fuel cells for road vehicles

3. 用詞和定義

為達成本標準的目的，下列用詞和定義適用。

3.1 組成(constituent)

氫氣燃料中可發現的成分(或化合物)。

3.2 污染物(contaminant)

燃料電池系統或氫氣貯存系統中，組成中有不利影響的成分。

備考：不利影響為可逆或不可逆。

3.3 燃料電池系統(fuel cell system)

用於燃料電池車輛產生電力的發電系統，通常包含以下次系統：燃料電池電池組、燃料處理、熱管理、水管理及自動控制系統

3.4 氫氣燃料指標(hydrogen fuel index)

依據表列存在非氫氣組成的氫氣燃料品質之測量。

3.5 不可逆效應(irreversible effect)

導致燃料電池發電系統性能永久性劣化的效應，其無法由實際的操作條件及/或氣體組成的變化而回復。

3.6 非氫氣組成(non-hydrogen constituent)

氫氣燃料中除了氫氣之外可發現的其他成分(化合物)。

3.7 顆粒(particulate)

固態或氣溶膠粒子，包括油霧、鉀和鈉的化合物，其可能會進入氫氣燃料配送、儲存或傳送的某個地方。

3.8 可逆效應(reversible effect)

會導致燃料電池發電系統性能暫時性劣化的效應，其可由操作條件及/或氣體組成的實際變化而回復。

4. 要求

4.1 分類

應用於道路車輛之 PEM 燃料電池之氫氣燃料，應依照下述類型和等級指定分類：

- I 型(D 級)：氣態氫氣
- II 型(D 級)：液態氫氣

4.2 應用

以下的資訊具有氫氣燃料類型和等級之代表性應用的特徵，其指明供應商一般輸

送的氫氣品質可能高於一些使用者的要求。

- I 型 D 級關於 PEM 燃料電池道路車輛系統之氣態氫氣燃料
- II 型 D 級關於 PEM 燃料電池道路車輛系統之液態氫氣燃料

備考 1. I 型 (A、B 及 C 級)、II 型(C 級) 及 III 型適用於所有的應用，除了 PEM 燃料電池道路車輛，定義於 ISO 14687-1。

備考 2. II 型燃料無相當的 A 和 B 級。

4.3 限制特性

限制特性的目錄概述於表 1，規定適用於前述的氫氣燃料等級要求。

5. 品質驗證

5.1 氫氣燃料品質試驗

5.1.1 一般要求

品質驗證的要求應在分送器噴嘴或供應商與客戶書面協議的其他位置測定。

5.1.2 品質試驗的分析要求

品質試驗的分析要求應依供應商與客戶的協議測定。

5.1.3 報告結果

分析方法和使用儀器的偵測極限，應於每項試驗結果中分別報告。這些偵測極限應低於每一項成分的限制門檻。氫氣燃料所有的限制特性規定於表 1，應滿足此處的要求。當適用時，可對未列於表 1 之其他污染物提供試驗方法，而不確認對於燃料電池系統潛在的傷害。

備考：附錄 A 提供規定於表 1 之非氫氣組成的選擇理由。

5.2 批允收試驗

批允收要求應依供應商與客戶的協議測定。

表 1 限制特性的目錄

特性(分析)	I 型 D 級	II 型 D 級	實驗室試驗方法 ^(a)
氫氣燃料指標 (最小莫耳分率) ^(b)	99.99 %	99.99 %	
仲氫 (最小莫耳分率)	無規定	95.0 %	
非氫氣組成之最高濃度			
總氣體 ^(c)	100 $\mu\text{mol/mol}$	100 $\mu\text{mol/mol}$	
水	5 $\mu\text{mol/mol}$	5 $\mu\text{mol/mol}$	ASTM D6348、ASTM D5454、ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、JIS K 0225
總碳氫化物 ^(d) (以 C ₁ 為主)	2 $\mu\text{mol/mol}$	2 $\mu\text{mol/mol}$	EPA T012、EPA T015、ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、ASTM D6968、JIS K 0114
氧氣	5 $\mu\text{mol/mol}$	5 $\mu\text{mol/mol}$	ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、JIS K 0225
氮氣、氬氣、氫氣	100 $\mu\text{mol/mol}$	100 $\mu\text{mol/mol}$	ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、JIS K 0114
二氧化碳	2 $\mu\text{mol/mol}$	2 $\mu\text{mol/mol}$	ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、JIS K 0114、JIS K 0123
一氧化碳	0.2 $\mu\text{mol/mol}$	0.2 $\mu\text{mol/mol}$	EPA 25C, ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、JIS K 0114, JIS K 0123
總硫化物 ^(e)	0.004 $\mu\text{mol/mol}$ ^(g)	0.004 $\mu\text{mol/mol}$ ^(g)	ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、ASTM D5504、JIS K 0127
甲醛	0.01 $\mu\text{mol/mol}$	0.01 $\mu\text{mol/mol}$	EPA Method 11、NIOSH 2541、EPA T015、ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、JIS K 0114, JIS K 0124、JIS K 0123
甲酸	0.2 $\mu\text{mol/mol}$ ^(g)	0.2 $\mu\text{mol/mol}$ ^(g)	ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、JIS K 0123、JIS K 0127
氨	0.11 $\mu\text{mol/mol}$ ^(g)	0.1 $\mu\text{mol/mol}$ ^(g)	ASTM (D1946 和 D5466) ^(h) 、EPA T015、JIS K 0127
總鹵化物	0.05 $\mu\text{mol/mol}$	0.05 $\mu\text{mol/mol}$	EPA 200.7, JIS K 0101
最大粒徑 ^(f)	10 μm	10 μm	SCAQMO Method 301-91
最大顆粒濃度 ^(f)	1 $\mu\text{g/L}$ ，於 20°C 和 101.325 kPa	1 $\mu\text{g/L}$ ，於 20°C 和 101.325 kPa	Gravimetric (EPA625/R-96/010A)

備考 1. 介於較低偵測極限和關於各種潛在非氫氣成分為基礎之受限狀態開發的 PEM 燃料電池技術之目前技術規範為允收極限之間的邊界認定。

備考 2. 關於添加的成分，例如總碳氫化物和總硫化物，成分的和要不大於允收極限。適用氣體測試分法之允許差為允收極限之允許差。

選擇試驗方法(例如，ASTM、EPA、SCAQMD, JIS) 的基礎為其能夠偵檢非氫氣成分等於或低於列舉門檻濃度的程度，其他的國家或國際接受的試驗方法也可以使用，提供客戶和供應商雙方協議並選擇適合的替代方法，以偵檢和測量討論中之相同或低於門檻濃度水準之成分。

氫燃料指標由列舉於表 1(總氣體)自 100 莫耳百分率減去非氫氣成分的總含量測定，以莫耳百分率表示，其低於表 1 所示之非氫氣成分最大容許限制之和。

總氣體之值為列於表 1 之非氫氣成分質之和，除了顆粒之外。

總碳氫化物包括含氧有機物種，總碳氫化物以測量碳為準則($\mu\text{mol/mol}$)。總碳氫化物可超過 2 $\mu\text{mol/mol}$ ，因為僅存在甲烷，提供的總氣體不會超過 100 $\mu\text{mol/mol}$ 。

在最低限度下，測試應包括 H₂S, COS, CS₂ 及硫醇，其一般會出現在天然氣中。

於實際操作條件和改善標準分析程序之下取樣，建議接受的顆粒值。

這些值係依據可用儀器的偵測極限和試驗方法，並做為後續改善試驗方法和儀器的基礎。建議這些組成的值在實際操作條件且改善分析程序做適宜的標準化，要接受額外的測試。

新的 ASTM 標準(WK 4548)將結合此二現存試驗方法相關的部分並了解氣體層析質譜儀(GC/MS)，以測定氫氣在開發中之為量汙染。

附錄 A

(強制)

非氫氣組成的選擇理由

A.1 含水量

水份一般不會影響燃料電池的功能，然而，當存在氣溶膠時，其提供轉移機制給水溶性汙染物如鉀離子和鈉離子，建議鉀離子和鈉離子兩者不要超過 0,05 $\mu\text{mol/mol}$ 。另外，有可能影響車載燃料電池系統。在最大容許濃度下之燃料電池系統的操作條件，水份從頭到尾會保持為氣態。

A.2 總碳氫化物

不同的碳氫化物對於燃料電池的性能有不同的影響。通常芳香烴碳氫化物在觸媒表面的吸附力比石蠟分子強，因此阻礙氫氣的接近。要注意被視為惰性的甲烷，因為其可的影響是稀釋氫氣。

A.3 氧氣含量

低濃度的氧氣被視為惰性成分，正如其對燃料電池系統的功能無不利地影響。然而，當其能夠產生水時，其可能會影響到車載的車輛儲存系統。

A.4 氦氣、氮氣及氬氣

成分如氦氣(He)、氮氣(N₂)及氬氣(Ar) 為惰性氣體，且不會與燃料電池的組件或燃料電池系統正常地反應。然而，會稀釋氫氣且對操作下的燃料電池系統有不利的影響。

A.5 二氧化碳含量

二氧化碳為燃料電池系統中主要地非反應性組成。然而，, it may adversely affect onboard hydrogen storage systems using metal hydride alloys

A.6 一氧化碳含量

一氧化碳為嚴重的觸媒汙染物，然而，反應被認為是可逆的。

A.7 總硫化物含量

含硫化合物被視為引起燃料電池性能不可逆之嚴重汙染物，最低的特定硫化物需要涵蓋於測試中：硫化氫、羰基硫、二硫化碳、甲基硫醇，其可於天然氣重組製氫氣中發現。然而，建議要監控總硫化物。

A.8 甲醛和甲酸含量

甲醛和甲酸對於燃料電池的性能有類似的影響，如同一氧化碳且被視為不可逆的汙染物。甲醛和甲酸對於燃料電池性能的影響相信比一氧化碳更為嚴重，因為恢復的動力非常緩慢。

A.9 氨氣含量

氨氣會汙染質子交換膜/多離子聚合物並與質子交換膜/多離子聚合物行程銨離子(NH₄⁺)，引起不可逆的性能劣化。依據可用的標準分析方法列出之門檻值，若更高感度的標準方法適合使用，確證之後需修正門檻值。

A.10 總鹵化物含量

鹵化物會引起不可逆的性能劣化。來源包括氯化鹼金屬製程和製程中使用的冷媒。

A.11 顆粒

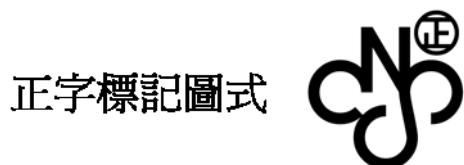
規定最大粒徑是因為關餘桶槽中墊圈的侵蝕。規定最大顆粒濃度以確保過濾器不會堵塞及/或顆粒不會進入燃料系統並影響閥門的操作。鉀或鈉離子存在於氣溶膠中會污染質子交換膜/多離子聚合物，引起不可逆的性能劣化。


參考資料

- [1] ASTM 01946-90 (2006), Standard Practice for Analysis of Reformed Gas by Gas Chromatography
- [2] ASTM 05466-01 (2007), Standard Test Method for Determination of Volatile Organic Chemicals in Atmospheres (Canister Sampling Methodology)
- [3] ASTM 06968-03, Standard Test Method for Simultaneous Measurement of Sulfur Compounds and Minor Hydrocarbons in Natural Gas and Gaseous Fuels by Gas Chromatography and Atomic Emission Detection
- [4] ASTM 05504-01 (2006), Standard Test Method for Determination of Sulfur Compounds in Natural Gas and Gaseous Fuels by Gas Chromatography and Chemiluminescence
- [5] ASTM 06348-03, Standard Test Method for Determination of Gaseous Compounds by Extractive Direct Interface Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy
- [6] ASTM 05454-04, Standard Test Method for Water Vapor Content of Gaseous Fuels Using Electronic Moisture Analyzers
- [7] JIS K 0225:2002, Testing methods for determination of trace components in diluent gas and zero gas
- [8] JIS K 0114:2000, General rules for gas chromatographic analysis
- [9] JIS K 0123:2006, General rules for analytical methods in gas chromatography/mass spectrometry
- [10] JIS K 0127:2001, General rules for ion chromatographic analysis
- [11] JIS K 0124:2002, General rules for high performance liquid chromatograph
- [12] JIS K 0101:1998, Testing methods for industrial water

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>)
