

中華民國國家標準	氫氣燃料－產品規範－第 1 部：除了質子 交換膜燃料電池的道路車輛之所有應用	總號	
CNS		類號	C 4

(Hydrogen fuel – Product specification – Part 1: All application except proton exchange membrane (PEM) fuel cells for road vehicles)

目錄

節次	頁次
前言	3
1. 適用範圍	4
2. 用詞和定義	4
3. 要求	4
3.1 分類	4
3.2 應用	4
3.3 極限特性	4
4. 品質驗證	5
4.1 品質試驗	5
4.2 生產品質試驗	5
4.3 批允收試驗	7
5. 取樣	7
5.1 樣品量	7
5.2 氣體樣品	7
5.3 液體樣品(氣化)	7
6.1 試驗方法	7
6.1 分析參數	7
6.2 氫氣純度的分析	8
6.3 仲氫的分析	8
6.4 水分含量	8
6.5 總碳氫化合物	9
6.6 氧氣含量	9
6.7 氫氣、氮氣、氖氣及氬氣含量	9
6.8 二氧化碳含量	9
6.9 一氧化碳含量	10
6.10 汞蒸氣含量	10
6.11 總硫含量	10
6.12 永久性顆粒	10
(共 11 頁)	

公 年 布 日 期 月 日	經濟部標準檢驗局印行	修 訂 公 布 日 期 年 月 日
---------------	-------------------	-------------------

7. 安全和偵測	10
7.1 安全	10
7.2 偵測	11
參考資料	11

前言

1. 適用範圍

本標準規定氫氣燃料的品質特性，是為了確保使用於車輛、器具或其他燃料供應應用之氫氣產品的生產和配送的均一性，除了應用於道路車輛之質子交換膜燃料電池。

2. 用詞和定義

為達成本標準的目的，下列用詞和定義適用。

2.1 氣態氫氣(gaseous hydrogen, GH₂)

生產的氫氣為氣態的形式，且在一般的環境溫度下，產物中正氫(ortho-hydrogen)和仲氫(para-hydrogen)處於平衡，純度至少 98 % (莫耳分率) 以上。

備考：有各種生產氣態氫氣的方法，包括石油化學、熱化學、太陽光伏、電解或生物製程。

2.2 液態氫氣(liquid hydrogen, LH₂)

將氫氣液化，換言之，氣態的氫氣變成液態(仲氫)。

備考：液化作用可由冷凍和壓縮或其他方法如磁熱效應進行。

2.3 凝態凝態氫氣(slush hydrogen, SLH₂)

在三相點的溫度，氫氣為固態和液態氫氣之混合物。

3. 要求

3.1 分類

氫氣燃料應依照下述指定的類型和等級分類：

(a) 第一類(A、B 及 C 級)：氣態氫氣

(b) 第二類(C 級)：液態氫氣

(c) 第三類：凝態氫氣

3.2 應用

以下為氫氣燃料每一類型和等級之代表性應用的特徵資訊，其指明供應商(尤其是液體運輸商)一般輸送的氫氣高於有些使用者可要求的品質，較低的 A 和 B 等級，較少嚴格的要求，其可能更適合作為受控制的系統，如車隊的一般充填或就地氫氣生產/使用，例如工業副產品；

第一類 A 級 作為運輸的內燃機引擎/燃料電池；家用/商業的應用；

第一類 B 級 作為工業燃料，例如發電機或熱能的來源；

第一類 C 級 飛機或航空器的地面支援系統；

第二類 C 級 飛機或航空器上的推進器和電源的需要；陸上車輛；

第三類 飛機或航空器上的推進器

備考 1. 第一類 D 級和第二類 D 級適用於應用在道路車輛之燃料電池，參見 ISO/TS 14687-2。

備考 2. 第二類燃料無相對應之 A 級和 B 級。

3.3 極限特性

列於表 1 之極限特性目錄，規定每一類型和等級之氫氣燃料適用要求，空白表示無最大極限特性，在列出的品質水準中缺少最大極限特性不表示有此成分或不存

在，僅表示不執行試驗符合本標準。

4. 品質驗證

4.1 品質試驗

供應商應藉標準的實施，以確保氫氣品質水準的驗證。取樣和控制程序於 4.3.1 和 4.3.2 說明，且可適用第 5 節和第 6 節。若供應商和客戶之間有協議，可接受其他未列於本標準的管理程序。

4.2 生產品質試驗

4.2.1 一般要求

生產品質試驗為應針對單一或系列產品執行的分析，以確保氫氣供應要求之品質水準的生產設施可靠度。若有要求，生產品質可由供應商的產品分析紀錄核對或供應商和客戶之間的協議，在適當的時間間隔對設施中產品的代表性樣品執行分析來達成。生產品質試驗可由供應商或供應商和客戶之間協議的實驗室執行。

4.2.2 生產品質試驗的分析要求

生產品質試驗的分析要求應包含所有氫氣之限制特性測定。

表 1 極限特性目錄

除有其他說明之外，單位為 $\mu\text{mol}/\text{mol}$ 。

章節	特性 (分析)	第一類			第二類 C 級	第三類
		A 級	B 級	C 級		
6.2	氫氣純度 (最低莫耳分率， %)	98.0	99.90	99.995	99.995	99.995
6.3	仲氫 (最低莫耳分率， %)	NS	NS	NS	95.0	95.0
不純物最大含量						
	總氣體			50	50	
6.4	水(cm^3/m^3)	NC ^a	NC	b	b	
6.5	總碳氫化合物	100	NC	b	b	
6.6	氧氣	a	100	c	c	
6.7	氫氣	a		c	c	
6.7	氮氣	a	400	b	b	
6.7	氬氣			39	39	
6.8	二氧化碳			d	d	
6.9	一氧化碳	1		d	d	
6.1 0	汞		0.004			
6.11	硫	2.0	10			
6.1 2	永久性顆粒	f	e	e	e	
	密度					e

備考 1. NS – 未規定

備考 2. NC – 未濃縮

(a) 水、氧氣、氮氣及氫氣的組合：莫耳分率最多 1.9 %；

(b) 水、氮氣及碳氫化物的組合：最多 9 $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ；(c) 氧氣及氫氣的組合：最多 1 $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ；(d) 二氧化碳和一氧化碳總量：1 $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ；

(e) 供應商和客戶之間的協議；

(f) 氫氣不應含有灰塵、砂粒、泥土、膠、油脂、或其他物質之量，足以損害加油站設備或車輛(引擎)的供油。

4.3 批允收試驗

4.3.1 適用性

應執行代表性批量配送容器中的氫氣或其樣品之批量接收試驗分析。

4.3.2 批之定義

批的定義採使用以下其中之一：

- (a) 供應商和客戶之間協議之無特定量或任意量的氫氣；
- (b) 在契約期間，所有供應或充填於容器的氫氣；
- (c) 在日曆月期間，所有供應或充填於容器的氫氣；
- (d) 在連續 7 日期間，所有供應或充填於容器的氫氣；
- (e) 在連續 24 小時期間，所有供應或充填於容器的氫氣；
- (f) 一個連續班工作期間，所有供應或充填於容器的氫氣；
- (g) 一個裝運量全部供應的氫氣；
- (h) 一個配送容器全部供應的氫氣；
- (i) 在同一時間，充填於各式容器之全部供應的氫氣

4.3.3 每批的樣品數

每批的樣品數應依照以下的其中之一取樣：

- (a) 每批一個樣品；
- (b) 供應商和客戶之間協議任意樣品數。

5. 取樣

5.1 樣品量

單一樣品容器的氫氣量應足夠執行限制特性的分析，若單一樣品的氫氣量不足以執行全部的分析要求而評估品質水準，應在相同的條件下從同一批中加取樣品。

5.2 氣體樣品

氣體樣品應為代表性供應之氫氣，樣品應使用以下其中之一的程序獲得：

- (a) 在同一時間、以相同的歧管和相同的做法，充填樣品容器和配送容器；
- (b) 藉適當的連接供應容器至樣品容器，以抽出樣品。在供應容器和樣品容器之間應不使用調壓器(可使用適當的吹氣閥門)

基於安全的理由，樣品容器和取樣系統壓力應至少等於供應容器之額定工作壓力。

- (c) 連接容器至直接取樣的分析設備，使用適當的壓力調整以防止設備的過壓；
- (d) 從充填的容器批量中選擇代表性的容器。

5.3 液體樣品(氣化)

氣化的液體樣品應為代表性供應之液態氫氣，樣品應使用以下其中之一的程序獲得：

- (a) 從取樣管中，自供應容器汽化液態氫氣；
- (b) 從供應容器流出液態氫氣至適當的容器，收集的樣品具代表性並接著氣化。

6.1 試驗方法

6.1 分析參數

包含於本節之分析技術的參數為：

(a) 莫耳分率，以百分比(%)表示；

(b) 每立方公尺之立方公分數(cm^3/m^3)(僅用於含水量)

備考：6.1 之(a)和(b)含量以 10^{-6} 表示。

(c) 每莫耳之微莫耳數($\mu\text{mol}/\text{mol}$)

總碳氫化合物含量「視為甲烷」，在本標準中定義為一個碳原子當量。

可能需要含有的適用氣體成分之標準校驗氣體，以校驗用於測定氫氣特性之分析儀器。

若客戶有要求準備這些標準品用於評量設備的準確度，標準品應能追溯至國家或國際標準。

應依照製造商的說明操作分析設備。

若供應商和客戶之間有協議，可接受未列於本標準的分析方法。

6.2 氫氣純度的分析

氫氣濃度應依照以下之一的程序測定

(a) 使用熱傳導分析儀，以測量聚集的不純物異於氫氣之熱傳導性。分析儀應定期以標準氣體做校驗，分析範圍應不大於 10 倍之規定的最低氫氣濃度和 100 % 之差，以百分比表示，所以，對於最低 99.5 % 的氫氣濃度，分析儀應有的不純物最大濃度為 5 % 或氫氣濃度為 95 % ~ 100 %。

(b) 使用體積或壓力計的氣體分析裝置。

(c) 使用本標準後續各節的方法測定聚集的不純物之量，當獲得此量後，氫氣的濃度以 100 % 減去此值之莫耳分率表示。

(d) 使用任何可有效定量不純物之層析系統。

6.3 仲氫的分析

應使用安裝於供應商之生產系統的熱傳導型在流分析儀測定仲氫(正氫最低平衡的百分比)，且應使用不可缺少的溫度控制觸媒床校驗。

備考：工業用戶的氫氣一般部要求分析批之仲氫，可在供應商和客戶的協議下執行試驗。

6.4 水分含量

水分含量應使用以下之一的程序測定：

(a) 支撐倒置的氫氣罐(閥門朝下)5 分鐘，接著稍為打開閥門而罐體仍倒置，並以幾乎聽不到流速排放氫氣至開口的乾容器中 1 分鐘。

罐體和內容物應於 0 °C 以上，本程序應不用於除了第一類之 A 級和 B 級氫氣燃料。本程序偵測濃縮的碳氫化合物(油)以及水份。

備考：快速流動可能會使水份分散且無法蒐集於容器中。

(b) 使用指示刻度為 cm^3/m^3 之電解溼度計，其範圍不大於規定之最大水份含量的 10 倍。氧氣和氫氣會發生再結合，產生高讀值誤差，關於正確的分析技術參照儀器製造商的說明。

備考：氧和氫會發生再結合，產生高讀值誤差，關於正確的分析技術參照儀器製造商的說明

- (c) 使用露點分析儀，其測量觀察的表面潮溼首次開始形成時刻的溫度。
- (d) 使用壓電(例如石英震盪)吸收濕度計，其分析的準確度應為 $\pm 0.1 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ 或 5 % 的讀值，取兩者中之較大者。
- (e) 使用配備金屬氧化物電容器的分析儀，其範圍不大於規定最大水份含量的 10 倍。

6.5 總碳氫化合物

應使用以下之一的儀器測定總(揮發性)碳氫化合物(如甲烷)：

- (a) 使用火焰離子化分析儀，於適當的時間間隔以校驗用標準氣體校驗，使用範圍應不大於以甲烷表示之規定的最大總碳氫化合物含量的 10 倍。
- (b) 使用配備氣體槽之紅外線分析儀，於適當的時間間隔以波長約 $3.5 \mu\text{m}$ (C-H 伸展的吸收波長特徵)的校驗用標準氣體校驗。應操作分析儀使其對於甲烷的感度至少 $0.1 \mu\text{mol/mol}$ 或 10 %規定的最大總碳氫化合物含量，取兩者中之較大者。

6.6 氧氣含量

應使用以下之一的儀器測定氧氣含量：

- (a) 使用含有固體或水溶液電解質之電化學型氧氣分析儀，於適當的時間間隔以校驗用標準氣體或不可缺少的法拉第定律(Faraday's Law)校驗，其使用範圍應不大於規定的最大氧氣含量之 10 倍。
- (b) 使用熱反應型分析儀，於適當的時間間隔以校驗用標準氣體或不可缺少的法拉第定律(Faraday's Law)校驗，其使用範圍應不大於規定的最大氧氣含量之 10 倍。
- (c) 使用與氧氣反應形成後續可測量之化合物的分析儀，於適當的時間間隔以校驗用標準氣體校驗，其使用範圍應不大於規定的最大氧氣含量之 10 倍。
- (d) 使用敘述於 6.7(a)之氣體層析。
- (e) 使用質譜儀，操作時的感度至少 $0.5 \mu\text{mol/mol}$ 或 10 %規定的最大氧氣含量，取兩者中之較大者。

6.7 氫氣、氮氣、氖氣及氦氣含量

應使用以下之一的儀器測定氫氣、氮氣、氖氣及氦氣含量：

- (a) 使用氣相層析，能夠分離並偵測預期的成分之靈敏度為 $0.5 \mu\text{mol/mol}$ 或 20 % 規定的成分之最高含量，不論何者較大。可以使用適當的不純物濃縮技術以獲得靈敏度，分析儀於適當的時間間隔以校驗用標準氣體校驗。
備考：本方法不僅可用於測定氫氣、氮氣、氖氣及氦氣含量，也可用於測定氣體成分中的任意限制特性。
- (b) 使用質譜儀，操作時的感度至少 $0.5 \mu\text{mol/mol}$ 或 10%規定的最大氧氣含量，取兩者中之較大者。

6.8 二氧化碳含量

應使用以下之一的儀器測定二氧化碳含量：

- (a) 使用配備氣體槽之紅外線分析儀，於適當的時間間隔以波長約 $4.3 \mu\text{m}$ 的校驗用標準氣體校驗。應操作分析儀使其對於二氧化碳的感度至少 $0.1 \mu\text{mol/mol}$ 或 10 %規定的二氧化碳最大含量，取兩者中之較大者。
- (b) 使用如敘述於 6.7(a)之氣體層析。應使用二氧化碳特定的分離和分析技術。

(c) 使用如敘述於 6.7(a)之催化壓力計之氣體層析。

(d) 使用與二氧化碳反應形成後續可測量之化合物的分析儀，於適當的時間間隔以校驗用標準氣體校驗，其使用範圍應不大於規定的二氧化碳最大含量之 10 倍。

6.9 一氧化碳含量

應使用以下之一的儀器測定一氧化碳含量：

(a) 使用配備填注有顏色反應的化學品偵測管裝置，準確的程度視偵測管測量的精確度和分析偏差而定。

(b) 使用配備氣體槽之紅外線分析儀，於適當的時間間隔以波長約 $4.3 \mu\text{m}$ 的校驗用標準氣體校驗。應操作分析儀使其對於一氧化碳的感度至少 $0.1 \mu\text{mol/mol}$ 或 10 % 規定的一氧化碳最大含量，取兩者中之較大者。

(c) 使用與一氧化碳反應形成後續可測量之化合物的分析儀，於適當的時間間隔以校驗用標準氣體校驗，其使用範圍應不大於規定的一氧化碳最大含量之 10 倍。

(d) 使用如敘述於 6.7(a)之氣體層析。應使用二氧化碳特定的分離和分析技術。

(e) 使用如敘述於 6.7(a)之催化壓力計之氣體層析。

6.10 汞蒸氣含量

應使用以下之一的儀器測定汞含量：

(a) 使用配備氣體槽之紫外線分析儀，於適當的時間間隔以標準汞蒸氣或不可缺少的機械校驗裝置校驗，使用的範圍應不大於規定的汞蒸氣最大含量的 10 倍。

(b) 使用滴定分析技術，與汞反應而形成化合物，其含量於後續測量。

(c) 使用薄金膜感測分析儀用於結合金線圈收集裝置。

6.11 總硫含量

測定無機和有機硫化合物的含量，應進行以下之一的程序：

(a) 使用氧氣-氫氣火焰型燃燒方法，氧氣-氫氣火焰應用餘在高溫下燃燒樣品，其硫含量由吸收或其他適合的方法移除。燃燒的產物會吸收於過氧化氫水溶液中將硫氧化成硫酸，之後測定硫含量並以二氧化硫計算之。

(b) 氣相層析使用火焰光度計型的偵測器，不用分離管，其測量火焰吸收後放出的波長。(參見 6.7(a))

6.12 永久性顆粒

本標準認為不可能保證氣態氫氣中任何特定量的永久性顆粒且無限制的規定。

對於氫氣產物之轉移時在管線中要求過濾，可於供應商和客戶之間確立。

為了減少液體氫氣中永久性顆粒之量，可於液體在轉移時做過濾，一般使用 $10 \mu\text{m}$ 至 $40 \mu\text{m}$ ($10 \mu\text{m}$ 為標稱值， $40 \mu\text{m}$ 為絕對值) 過濾器的組合安裝於轉移系統中。

7. 安全和偵測

7.1 安全

氫氣為易燃性且會窒息性氣體，氫氣的取樣和試驗包含非常危險的程序。氫氣的使用者應熟悉於適用之處的氣態氫氣 (GH_2)、液態氫氣 (LH_2) 及凝態凝態氫氣之物

理、化學及特定危險性質。

7.2 偵測

使用顏料或氣味於氫氣產品中，已經是火焰和氣體偵測之建議方法。在許多案例中，產物本身難以提供此特色，若臭味劑未使用時，建議系統設計者結合適當的偵測和監控系統。導入不純物於氫氣中做為偵測的目的，可能不相容於一些氫氣貯存和使用設備。至今臭味劑尚未確認會溶於液態氫氣中且其可用於氫氣燃料的供應鏈。

參考資料

- [1] ASTM D 1946:1990, Standard Practice for Analysis of Reformed Gas by Gas Chromatography

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，讓正字標記成為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，為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為規格標示。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。』」。

採購規格指定為正字標記產品，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>)
