

氫能小百科—系列2

加氫站安全嗎？加氫設備結構，船運、航空國際應用案例

文／聯華林德 提供

氫能應用範圍廣泛，不僅可用於發電和工業生產，在交通運輸領域也具發展潛力。台灣今（2025）年將有 2 座加氫站投入運作，分別是中油高雄加氫站與聯華林德（LLH，聯華氣體）台南樹谷加氫站。為了提升大眾認知，撥開對氫能的陌生雲霧，聯華林德推出「氫能小百科」系列文章，繼《系列 1》解析氫能優勢的四大常見問答後，工業氣體大廠聯華林德進一步聚焦加氫站的運作與台灣法規進展，建構更清晰的氫能視野及能源轉型脈絡。本篇將深入探討加氫站設備及氫能運輸對策，以饗讀者。



圖一、林德與 Toyota 在墨爾本加氫站的布建實景，展示當今國際一般加氫站設備組件。每座加氫站會依建置時設定的加氫量與環境，對各個環節加以調配。

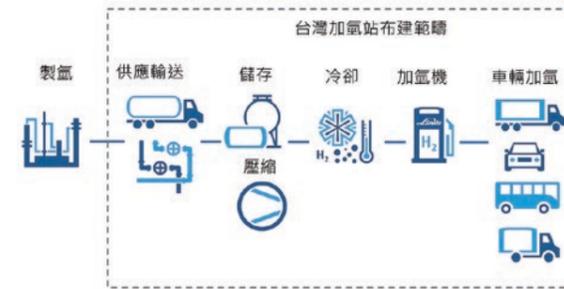
問：加氫站有哪些組成設備？能為那些車種加氫？

答：為車輛提供氫氣的加氫站，可說是由壓力平衡設備組成，加氫站的運作為氫能壓力轉換的過程（見圖一）。

- 1. 供給運輸：**利用水電解 ② 或蒸汽甲烷重整（Steam Methane Reforming, SMR）製程生產氫氣後，用槽車 ① 或管線運輸到加氫站；
- 2. 低壓儲存 ③：**將氫氣儲存在 30 ~ 50 bar（巴，壓力單位），該設備取決於加氫站供應模式；
- 3. 壓縮及儲存：**壓縮機 ④ 把氫氣壓縮並高壓儲存，讓

輸出壓力可提升至 900 bar；

- 4. 中壓儲存 ⑤：**緩衝壓力以支應高峰需求，紓解加壓設備量能，架設與否端視氫氣供應量能急加氣壓力；
- 5. 加氫：**利用加氫機 ⑥ 上的加氫槍，把氫灌輸到氫能車。採雙槍口設計的加氫機，分別對客車的 700 bar 以及巴士貨卡的 350 bar 加氫。
若氫能機車的供電方式是採插拔式氫能電力模組（燃料電池罐），類似 Gogoro / 光陽電動車，則非由加氫機 ⑥ 供氫。機車騎士至車廠指定交換地點，更換所屬的氫燃料電池罐。聯華林德協助中油建置位於高雄的加氫站，規劃一天可



圖二、加氫站運作流程

為 7 輛大型巴士加氫。目前台灣 2 座加氫站的主要設備包含：槽車運氫、氫氣壓縮機，以及配有雙槍的加氫機。此外，聯華林德樹谷加氫站還設有 ⑤「中壓儲存」，加氫速度可較快。兩座加氫站皆採林德 Linde 的最新科技專利，不僅設備占地小、安全高規、全自動，還可依加氫容量所需彈性擴充調整。

問：車輛加氫、加氫站運行會很危險嗎？有哪些風險評估與措施？

答：加氫站安全的範疇可從環境布建、場內配置、設備機能、人員操作四個面向檢視，針對氫無色無味、分子小、質量最輕、燃點高、氫脆等本質，進行預防、偵測、控管等工作。

場域空間設施控管：加氫站整體場域規劃，包含連外道路的寬度、距學校醫院等公共設施的安全距離，乃至加氫站內空間布建，諸如防火牆的寬度與間距，儲氫槽與加氫機等個別設備的距離，安裝洩漏、火焰、地震等偵測裝置，確保偵測觸發時自動發出警報，並切遮斷供氣等管控功能。

人員設備規範嚴格：各個設備具有合規、精準的設計與安全機制，加氫站操作人員、營運管理團隊需接受完整訓練，以落實加氫安全措施，像是漏氣檢測、氫氣配送與壓力管理、氫器儲存與冷卻等適當操作。這些設備與執行皆有各式 ISO 國際標準、國家規範加以界定。

例如，加氫槍需經過加氫通訊協定先行測試認證，確保對應到 350 bar 或 700 bar 的車輛；配備自動防呆機制，當加氫槍接頭與通訊協定不合，則無法強行灌充；若車輛行駛時加氫槍仍與車體相連，連鎖會關斷氫氣，終止加氫，不致洩漏。

安全疑慮是影響建置加氫站的主要因素，雖然「鄰避效應」（Not In My Back Yard, NIMBY）世界各地皆然，必須從最基本的落實加氫站安全著手，持續進行社會溝通。

問：目前政府為推行氫能運輸，有什麼相關方案？

答：為加速國內氫能應用，國家發展委員會在 2023 年 6

發布《臺灣 2050 淨零轉型「氫能」關鍵戰略行動計畫》，氫能相關應用受到多項法條規範、分屬不同主管機關管轄：

- **《能源管理法》：**經濟部於 2023 年 7 月公告，將氫燃料指定為《能源管理法》第二條第六款所定之能源。此舉，有別於之前將氫列為工業氣體，自此氫燃料的供應與使用受《能源管理法》規範。然而，相關細節尚待經濟部進一步修訂與明確化。
- **《加氫站銷售氫燃料經營許可管理辦法》：**為配合氫能車輛產業發展，經濟部針對加氫站的設置、設備、安全距離、洩漏警報、安全管理與登記等方面提出規範，於 2023 年 11 月 1 日正式公告實施。
- **《消防法》：**規範加氫站氫燃料相關的防火與應急管理措施。
- **《城市計畫法》：**加氫站設置所需考慮的土地用途與都市規劃。
- **《職業安全衛生法》：**保障加氫站作業人員的職業安全。
- **《氫燃料電池大客車試辦運行計畫》、《氫燃料電池大客車試辦運行計畫申請者資格及補助審查作業要點》：**交通部於 2024 年 1 月公告，補助業者購買氫能大客車。每輛補助最高新台幣一千萬，一家業者補助五輛為限，至多補助三家業者。
- **《氫能專案法案》：**處於草案階段，專注於氫能產業發展的整體法制框架。

氫能應用仍處於發展初期，許多法規草案提出後，仍需各界討論與跨部會協調，確保更符合實際需求與公眾利益。

台灣的「運輸部門旗艦行動及目標」戰略計畫由交通部、經濟部與環境部共同推動。根據 2025 年 1 月「國家氣候變遷委員會第三次委員會議」的報告，氫能在運輸領域的價值，將體現在「商用車輛電動化及無碳化」上，並計劃逐步增加氫能大客車數量。推動進度則視國產氫能車輛的發展而定，經濟部預估 2030 年後可望有更明顯成長。



氫能車屬於電動車的一種，全名為氫燃料電池車（Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV），其運作原理是透過燃料電池讓儲氫罐內的氫氣發生化學反應，產生電力來驅動馬達。

氫能特別適合大型車輛，例如垃圾車、卡車、拖車與工務車等，這些車輛往往需要長時間運行，無法頻繁充電。然而，目前政府的「運輸部門旗艦行動及目標」戰略計畫對此著墨不多，推動進度相對緩慢。

對業者而言，購買氫能車後，如何獲取穩定且合理的氫

	市售 / 國產化現況	推動構想 (含目標)
 電動小貨車	經濟部電動商用車智慧運籌設計計畫 ■ 已輔導推出國產 1.9 噸一款 (中華)、3.5 噸一款 (國瑞) ■ 預計 2025 年 Q3 (中華) 再推出 3.5 噸	■ 擬自 2026 ~ 2027 年示範期推動示範計畫、2028 ~ 2030 年推廣期起視國產 5 噸電動小貨車技術成熟度，擴大推動推廣計畫、2031 年後穩定推動 ■ 目標 2030 年電動小貨車普及率 5%、2035 年普及率 20%
 電動大貨車	■ 市售 2 廠牌 (瑞籍)，均為進口車運輸業者試運行中；國內開發期程未定	■ 配合經濟部評估 2027 年後才會推出國產電動大貨車，擬自 2028 ~ 2030 年示範期推動示範計畫
 電動商用小客車	■ 經濟部已輔導推出國產電動小客車 2 車款 (中華、納智捷)	■ 依產業環境採先緩後快原則推動，目標 2030 年電動計程車普及率 50% ■ 2035 年後採穩定推動，以電動商用小客車普及率 70% 為目標
 氫能車輛	國外已有推動氫燃料電池大客車少量示範運行 (歐盟、英國) 及實車上路營運 (日本、韓國)	■ 配合經濟部表示 2030 年後才有國產氫能車輛，現階段持續關注發展滾動檢討 ■ 擬自 2024 ~ 2026 年示範期優先推動較成熟氫燃料電池大客車示範運行

圖三、摘自交通部「運輸部門減碳旗艦計畫——商用車輛電動化及無碳化」

燃料成本才是關鍵。但政府尚未推出支持氫能或低碳燃料使用的明確政策。

邁向淨零排放已是國家戰略，當氫能的發展不僅關乎經濟效益，更涉及環境與世代責任時，或許台灣需要超越短期回收成本的長遠規劃，為下一個世代鋪路。

問：除了車輛，氫能還能如何運用在交通運輸上，力助實踐減碳淨零？

答：台灣運輸部門的碳排放主要來自公路系統，2022 年占比高達 96.32%。因此，交通部的「運輸部門減碳旗艦計畫」自然將重點放在車輛減碳。此外，計畫中也納入「永續航空燃油 (SAF) 減碳計畫」，並由交通部與經濟部共同成立 SAF 工作平台，定期召開會議推動相關進程。

但若以淨零減碳與永續發展為目標，氫能的應用不應僅限於陸路交通或客運，而是能進一步拓展至航空與航運，為空路與水路的減碳發展提供關鍵助力。林德 (Linde) 集團已在多個國家參與氫能專案，推動技術突破，以下是幾個代表性案例：

• 陸路列車

由於列車行駛固定、可預測的路線，並可廣泛地融入鐵路網絡。全球首輛氫燃料電池動力客運列車「CoradiaLint」，行駛過程中僅產生水蒸氣，全程零碳排，且運行安靜。2016 年於區域鐵路進行 18 個月的試



運行，2020 年 2 月成功完成測試。林德為該案在德國打造一座可乘載 12 輛列車的加氫站，每日供氫量約 1,600 公斤，成為全球規模首屈一指的加氫站。

• 船舶水路

2021 年全球首艘氫能渡輪正式投入運營，載運乘客與車輛。該挪威渡輪營運商 Norled 與 Linde 合作，採用液態氫及相關基礎設施，並建置岸上及船上的氫氣儲存、分配與安全設備。其氫氣供應計畫則於 2022 年啟動，屆時該燃料電池渡輪將減少高達 95% 的年碳排放量。

多家航運公司正積極測試氫能技術，氫能貨船正處於開發階段，這將成為航運業轉向氫燃料轉型的重要起點。隨著更多氫能船舶投入使用，設計將不斷優化，燃料效率也將逐步提升，加速航運業邁向低碳未來。

• 航路

Linde、Sasol、ENERTRAG 和 Navitas (即 LENS 聯盟) 正透過德國聯邦政府的 H2Global 平台，推動可持續航空燃料 (SAF) 的生產計畫。

氫能在全世界交通運輸領域的應用正逐步推進，從陸路、航運到航空，各國皆投入資源發展相關技術與基礎設施。台灣若能超越短期經濟思維，以長遠環境責任為導向，由政府與企業攜手完善氫能生態系，不僅可推動產業升級，也能落實交通無碳化願景。(本文同步刊載於《RECESSARY》「市場觀點」版位。)



3

鏡視野一次掌握 安全零遺漏

補足左右兩側拍攝視野 還原真相



MiVue™
960W3
960WD
960W

三鏡頭

雙鏡頭

單鏡頭

STARVIS 2

GPS WIFI
行車記錄器



960W3 實拍影片



960W3 功能特點詳解