

# 全球氫能車輛產業發展趨勢

車輛中心 產業發展處 / 莊閔任

## 壹、前言

為遏止氣候變遷，節能減碳已成為全球共同目標，進而帶動新能源產業之發展。依據 IEA 國際能源署統計，交通運輸占全球溫室氣體排放量約 20%。為了降低交通運輸所產生的碳排放，各國已公告停售燃油車輛日程且逐步調升燃油車輛耗能標準，以推廣新能源車輛。

全球眼見新能源應用是未來趨勢，相較於全球發展零碳排主力車型的純電動車 ( Battery Electric Vehicle )，氫燃料電池車 ( Fuel Cell Vehicle ) 現階段僅為特定國家及車廠積極布局的新興產業，部分大型能源企業更瞄準氫能商機，斥資興建提取氫氣的基建和設施，發展氫燃料電池車產業。但非人人都看好氫能發展，電動車大廠特斯拉 ( Tesla ) 創辦人馬斯克曾批評，氫燃料電池車能源轉換效率差，並稱氫能是最愚蠢的儲能方式。為何各大車廠仍砸大錢研發氫能載具？主要是氫能車先天具備以下優勢：

- 一、高續航里程：相較於儲能電池，氫燃料電池能量密度高，可以為車輛提供更長的續航里程。
- 二、體積與重量優勢：因無需放置大量電池，可將空間轉移，載送更多的貨物、人員，利於商業運轉應用 ( 如巴士、貨物運輸等 )。
- 三、加氫速度快：雖然稱為氫燃料電池，但氫燃料電池並不是儲存電力的設備，而是類似發電設備的概念，將氫氣輸入燃料電池就能進行發電，且加氫速度比充電速度更快，有效縮短充電等待時間。

## 貳、氫燃料電池車輛發展概況

全球各大車廠仍持續投入心力研發氫能車，日本豐田汽車 ( TOYOTA ) 首輛氫能汽車 Mirai 自 2014 年發表至今，全球已累積銷售超過 1 萬輛的成績。豐田汽車並於 2023 年 9 月，打造 Hilux 氫燃料電池 Pick-up 原型車，續航力可達 584 公里。另一國際指標大廠南韓現代汽車 ( HYUNDAI )，氫燃料電池車型除全球暢銷的氫能休旅車 NEXO 外，亦開始聚焦生產氫燃料電池商用車，包括氫能巴士 Elec City、氫能卡車 Xcient。

根據 SNE Research 統計<sup>[1]</sup>，2022 年全球氫燃料電池車市場，南韓拿下 50% 市占率，在全球排名保持領先地位。

除現代 NEXO 以及豐田 Mirai 外，其餘車廠氫燃料電池乘用車款僅止於示範運行或已停止生產，可見乘用車市場因車輛效能、基礎設施、便利性與空間設計等因素，未必能凸顯氫燃料電池車優勢 ( 圖 1 )，故小型車輛推估未來以純電動化發展為主。

自 2020 年起，國際級車廠轉向投入氫燃料電池商用車型開發，指標集團車廠如 Stellantis 集團，透過 EMP2 平台搭氫燃料電池系統並於旗下品牌延展車型，如 Peugeot e-Expert FC、Citroën e-Jumpy FC 等；大型商用車亦有 ISUZU 以及 HYUNDAI 投入 ( 圖 2 )。

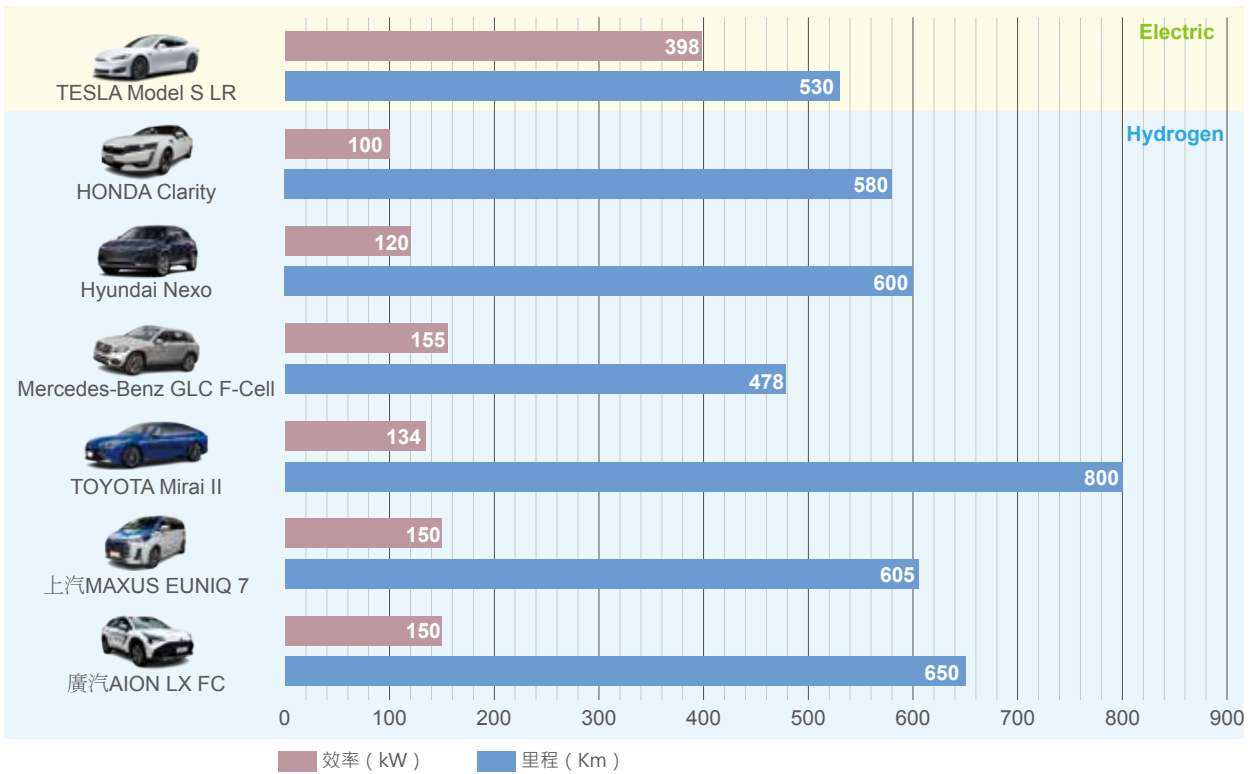


圖 1. 全球指標電動車型與指標氫燃料電池乘用車款比較圖 (資料來源: 各車廠, 車輛中心整理)

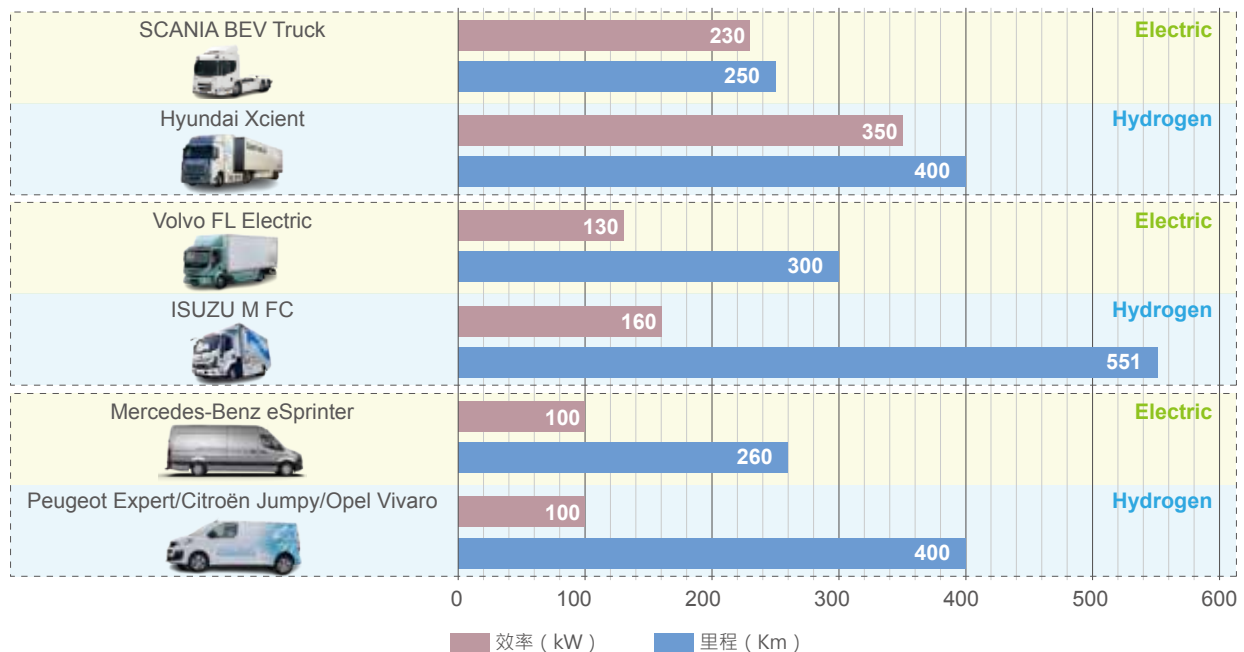


圖 2. 全球指標電動商用車型與指標氫燃料電池商用車型比較圖 (資料來源: 各車廠, 車輛中心整理)

以長途運輸和荷重較高的大型車輛 (如巴士) 與大型商用車型, 隨著續航里程與營運效率需求提升, 若搭載純電動系統, 車輛需犧牲貨物承載空間置放儲能電池, 且充電動輒數小時, 影響營運商轉率。反

觀氫燃料電池商用車，僅需 5 到 10 分鐘即完成能源補充，且儲能系統（儲氫瓶）重量優於儲能電池。因此除了承載空間上的優勢，氫能還能在法律容許範圍內提高物流或公共運輸的營運效益。同時，企業多數具備營運場域，利於基礎設施之興建。

除早期投入氫燃料電池車輛市場的日本與南韓之外，目前歐洲、中國大陸與美國都在積極布局氫能源市場，希望未來能在氫能產業搶下商機。亦可觀察到歐洲各國於氫能交通運輸已有不少成果，如 2022 年 8 月德國氫能動力火車正式上路，每加一次氣可行駛 1,000 公里；另外，全球最大商用卡車製造商戴姆勒卡車，攜手瑞典卡車製造商 Volvo 合資生產燃料電池，氫能卡車力拚 2025 年商轉上路。

依據 IEA 發布的報告「Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector」<sup>[2]</sup> 中，推估 2050 年全球達淨零排放目標下，氫的產量及各部門用量將以運輸部門需求用量最高，氫將提供約全球三分之一的大型車輛燃料使用量。預估氫燃料電池車未來將以大型車輛為發展主軸。

## 參、全球氫燃料電池車輛及基礎設施市場概況

### 一、氫燃料電池乘用車銷售衰退，商用車銷售數量逐步成長

全球 2023 年氫燃料電池車總銷售量為 14,451 輛（圖 3）。其中，中國大陸商用車於 2023 年銷售總和為 5,362 輛，全球銷量占比 37.1% 居冠，較 2022 年銷量之成長率為 2.4%。南韓現代汽車銷售 5,012 輛，全球銷量占比 34.7% 居次，主要銷售車型為 HYUNDAI NEXO 休旅車、以及 Xcient 商用車，較 2022 年銷量之成長率為 -55.9%，NEXO 休旅車銷量大幅衰退為主因。日本豐田汽車銷售 3,839 輛，全球銷量占比 26.6% 位居第三，主要銷售車型為 TOYOTA Mirai 中型轎車。

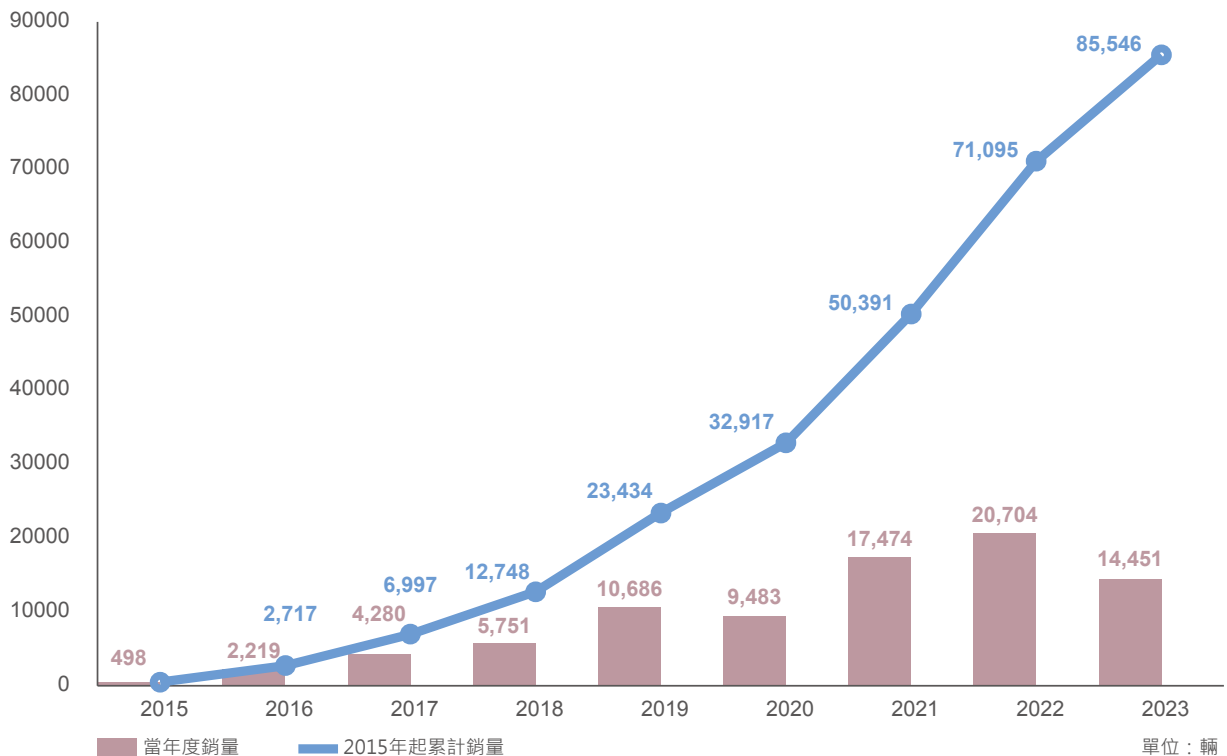


圖 3. 全球氫燃料電池車輛銷售量統計（資料來源：SNE Research，車輛中心整理）

全球氫燃料電池車銷量較 2022 年銷量減少 30.2%，依據南韓市場調研單位 SNE Research 研析，氫燃料電池車之所以於 2023 年銷售大幅衰退，主要是因基礎設施短缺、氫氣充電成本增加以及消費者選擇有限，種種因素阻礙氫能車市場發展。

## 二、全球加氫站布建概況

據 H2stations 統計<sup>[3]</sup>，截至 2023 年底，全球有 40 個國家擁有正在運作或興建中的加氫基礎設施，總計 921 座加氫站投入營運，較 2022 年增加 107 座，增長率為 13.1%。其中，中國大陸於 2022 年新增 59 座加氫站為全球之冠，南韓以新增 29 座加氫站居次；巴西、阿曼及納米比亞為本年度新設或正在建設加氫站之國家（圖 4）。

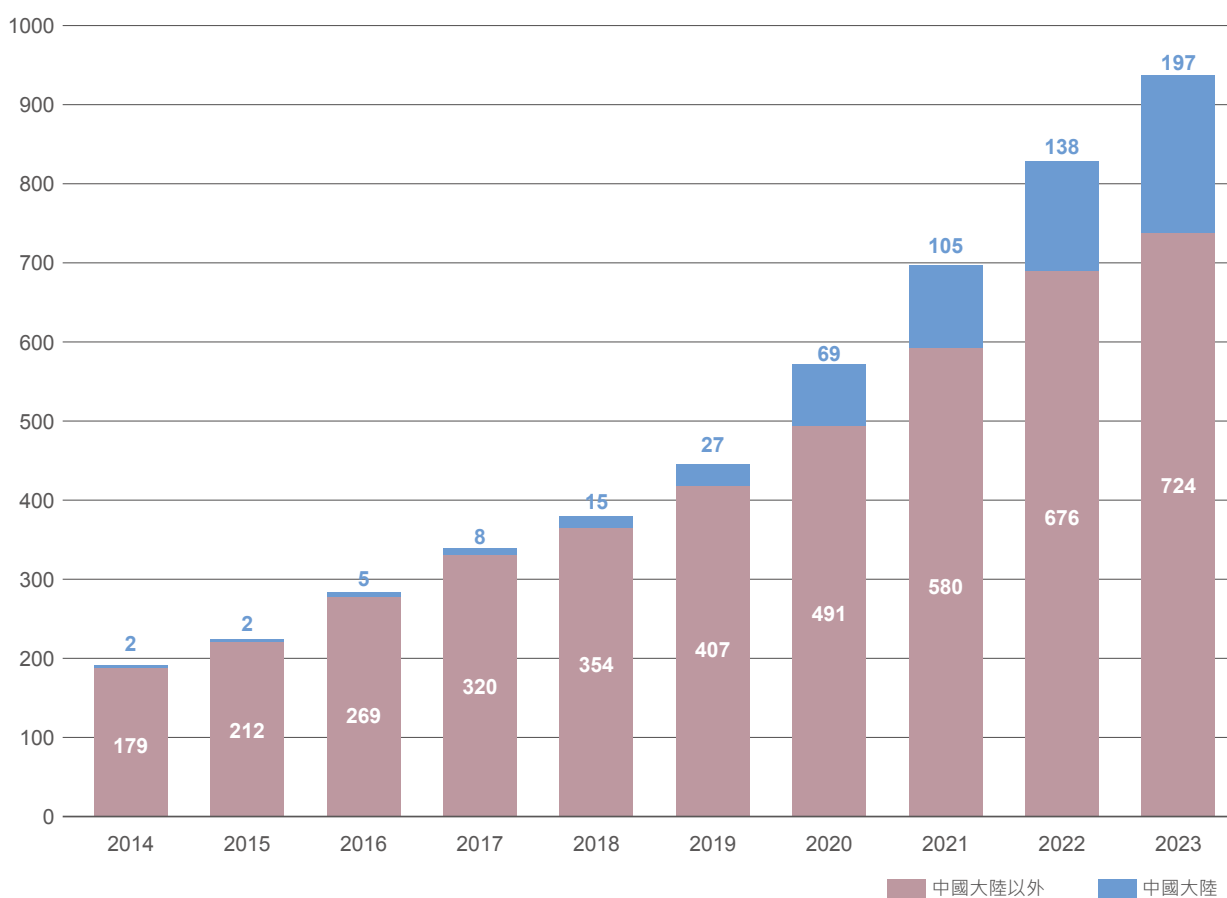


圖 4. 全球加氫站設置累計數（~ 2023）（資料來源：H2 Stations，車輛中心整理）

據統計，歐洲有 265 座加氫站，其中 105 座在德國、法國 51 座、荷蘭 22 座、瑞士 17 座。雖 2023 年德國僅新設 8 座加氫站，但德國已對現有的 28 座升級為大型車輛加氫站。同時，近 40% 的歐洲加氫站可同時為乘用車和大型車輛加氫，相較 2019 年僅有 27%，大型車輛加氫站比例逐步提升。亞洲共有 537 座加氫站，其中，中國大陸具 197 座、南韓 174 座、日本 166 座；其中，中國大陸的加氫

站點幾乎皆為巴士或商用車使用所設置。北美有 100 座加氫站，較 2022 年增加 7 座，多數位於加州，具有 75 座加氫站，另有 8 座位於加拿大。

## 肆、我國氫燃料電池車輛及基礎設施市場概況

綜觀我國氫能發展歷史，燃料電池相關技術之研發已投入超過二十餘年，人才與經驗皆有發展基礎，部分技術也具有一定之國際競爭力，如國內現有四家燃料電池元件廠為美國 Bloom Energy 之供應商，提供兆瓦級燃料電池發電應用，年產值達 30 億元。

臺灣為與世界共同邁向淨零，相關部會及國營事業亦因應此趨勢，提出氫能發展相關規劃。2022 年 3 月，國發會公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，其中，氫能為「十二項關鍵戰略」之一。蔡英文總統在 2022 年 4 月 22 日世界地球日當天的「2022 永續設計行動高峰會」中，更強調能源轉型下一階段將投入氫能研發。隨著國發會於 2022 年發布訂定《氫能管理專法》；經濟部亦於 2023 年將氫燃料列入能源管理法並制定加氫站設置管理規範；同時，交通部亦於今（2024）年公告「氫燃料電池大客車試辦運行計畫」，透過計畫召集業者、地方政府引進氫能載具並設置基礎建設，以利氫能車輛運行與推廣。

隨著政策推進，國內業者相繼投入氫能車輛引進與開發，如國內新創企業彩碇新能源打造臺灣首輛國產氫能巴士裸車原型車、和泰汽車以專案引進氫燃料電池車 TOYOTA Mirai、氫能巴士 CAETANO H2 City Gold<sup>[4]</sup>，並規劃展開試運行計畫。

同時，為迎接氫能車，基礎設施（加氫站）也逐步規劃設立，中油公司預計於 2024 年底完成臺灣首座加氫站設置，氣體大廠聯華林德亦規劃於臺南樹谷園區完成示範加氫站建置，並於 2024 年底展開試運行。

## 伍、結論

國際研究調查機構普遍估計，氫能大規模使用將在 2040 年以後，看似還有不短時間，但面對淨零排放的未來，氫燃料電池載具產生的副產物只有水，是最吸引人的優勢，促使各國政府到民間企業都對它寄予厚望。同時，氫燃料電池技術為一種具備高彈性的發電機與儲能技術，相較於傳統燃燒引擎技術可視為創新革命，將可改變傳統之發電技術。我國亦需要積極加入氫能系統技術之發展行列。

此外，針對氫燃料電池車發展，應國際發展趨勢及國內業者積極投入，相關配套政策、法規調和等亦須儘速跟上國際，讓臺灣快速躋身於氫能產業之全球供應鏈之中，確保國際競爭力，一起擁抱氫能載具時代。

## 參考文獻

- [1] SNE Research(2024/2/15), Global FCEV Market 2023
- [2] IEA(2021/10, 4th revision), Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector
- [3] H2 Stations(2024/2/1), Press Release 2024
- [4] 中時新聞網 (2023/12/28), TOYOTA 首款氫能巴士登台 H2 City Gold 台北車展首亮相，<https://tw.stock.yahoo.com/news/toyota%E9%A6%96%E6%AC%BE%E6%B0%AB%E8%83%BD%E5%B7%B4%E5%A3%AB%E7%99%BB%E5%8F%B0-h2-city-gold%E5%8F%B0%E5%8C%97%E8%BB%8A%E5%B1%95%E9%A6%96%E4%BA%AE%E7%9B%B8-065343138.html>