

氫燃料電池商用車營運成本效益分析與發展機會

車輛中心 產業發展處 莊閔任

全球氫燃料電池車主力逐漸轉向商用車型

全球 2023 年氫燃料電池車總銷售量為 14,451 輛。其中，由中國商用車於 2023 年銷售總和為 5,362 輛，全球銷量占比 37.1%居冠。韓國現代汽車主要銷售車型為 Hyundai NEXO 休旅車，總銷售 5,012 輛，全球銷量占比 34.7%居次。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。

從 2002 年氫燃料電池車款問世以來，其發展歷程可分為技術育成期 (2002-2013)、產品育成期 (2014-2020) 以及市場與產品發展期 (2021-)。數據顯示，乘用車款數量在產品育成期後成長趨緩，反觀商用車款則呈現快速增長的態勢，迄今各車廠已推出超過 57 款車型，且車型數量持續攀升。這顯示商用車市場對氫燃料電池技術的需求日益增長，亦反應氫燃料電池技術在商用車領域的應用前景廣闊。



圖 1. 全球氫燃料電池車市場車款統計

資料來源：網路多元資訊、車輛中心整理

氫燃料電池商用車快速發展，全球車廠積極投入

在氫燃料電池中重型商用車市場，現代汽車的 Xcient 車型表現亮眼，除韓國境內市場銷售外，更積極拓展至德國、英國、挪威、瑞士等國際市場。美國市場則由新創車廠 Hyzon 和 Nikola 領軍，積極開發大型商用車。中國大陸氫燃料電池商用車市場基於政策強力扶持下迅速發展，除陝汽、宇通、佛山飛馳等傳統車廠外，眾多新創

企業也相繼投入，使得市場競爭日益激烈。

目前，市場已湧現超過 30 家車廠，推出 50 多款氫燃料電池商用車款，涵蓋低地板客車、城市客車、牽引車、自卸車、垃圾車、灑水車、冷藏車等多種車型，產品種類豐富多元。



圖 2. 全球氫燃料電池中大型商用車主要車廠概況

資料來源：各車廠網站、車輛中心整理

電動商用車與氫燃料電池商用車載重能力的差異，對於營運成本影響性為何？

對於以商業營運為主的 16-18 噸級大型商用車而言，載重能力是影響營運效益的關鍵因素之一。以 Volvo FL 816 燃油車、Volvo FL Electric 純電動車和東風柳汽乘龍 H5 氫燃料電池車為例，三款車型在額定載重上存在差異。根據我國交通部公路局 113 年 6 月公路汽車貨運業者營運概況統計，若以我國貨運業者每延噸公里平均收入為 5.7 元計算，氫燃料電池商用車於每次續航里程 400 公里的營運中，相較純電動商用車，可獲得 3,808 元的運價收益。以公路局 113 年 6 月統計之每月平均行駛里程約 3,400 公里推估，與純電動商用車每月營運差異可達新台幣 32,368 元。綜上所述，在同等條件下，氫燃料電池商用車由於額定載重能力較高，其營運收入將優於純電動商用車。

	 氫燃料電池商用車	 純電動商用車	 燃油商用車
品牌型號	東風柳汽 乘龍H5	Volvo FL Electric	Volvo FL 816
驅動形式	4x2	4x2	4x2
總重(噸)	18	16.7	16.7
車身重量(噸)	10.3	10.8	8.345
額定載重(噸)	7.57	5.9	8.35
額定載重比	42%	35%	50%
運價收益	17,260	13,452	N/A
動力系統功率	165kW(224hp)	130kW(175hp)	250hp
能源系統容量	N/A	565kWh(6 pack)	430L(柴油)
能耗	7.2kg/100km	100kWh/100km	N/A
續航里程	約400km	約400km	N/A
能源補充時間	0.25hr (15min)	2.3~8hr (43kW/150kW)	0.25hr (15min)

資料來源：各車廠、車輛中心整理(2024/09)

圖 3. 氫燃料電池商用車(16-18 噸級)車款規格及運價收益比較表

資料來源：各車廠網站、交通部公路局公路汽車貨運業者營運概況、車輛中心整理

氫燃料電池商用車使用成本，長期營運下有機會低於商用車

雖然目前氫燃料電池商用車的購車成本和燃料成本仍高於純電動商用車，但其在額定載重和運價收益方面具備明顯優勢。在許多國家，政府積極推動氫能源產業發展，並提供多項補助措施，使得氫燃料電池商用車的營運成本逐漸與純電動商用車相近。隨著燃料電池和能源製造技術的日益成熟，車輛和氫氣成本有望進一步降低。屆時，氫燃料電池商用車將在低碳運輸市場中發揮更大的作用，並提供使用者更具效益的低碳運輸選項。