



爲何要用氫能源？

技術主編：鄭名山

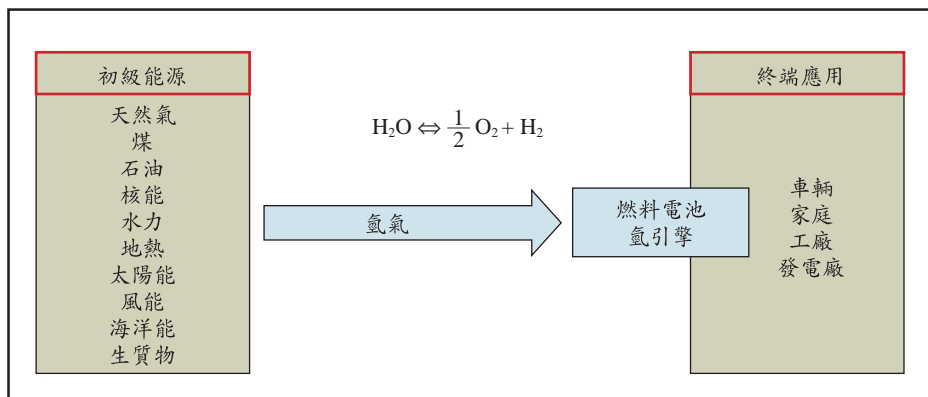
現職：工研院能環所新能源技術組奈米能源研究室主任

學歷：國立成功大學航太 博士

專長：熱傳、熱流、固態物理、熱電

自從 18 世紀工業革命以來，包括煤、石油和天然氣等各種化石燃料使
 之用，成為推動人類科技文明進步和社會形態轉變的主要動力。但是化石
 燃料的蘊藏是有限的，原油和天然氣很可能在未來的數十年之內用罄，即
 使尚未用罄，能源短缺以及高漲的能源價格也將對我們的經濟與生活造成
 重大衝擊。另一個更大的問題是化石燃料危害了地球環境與生態，燃燒化
 石燃料所排放的二氧化碳是全球暖化的主因，若再不控制暖化速度，氣候
 變遷與各種天然災害將嚴重威脅人類文明的持續發展。有鑑於此，全球
 的科學家都在努力尋找替代化石燃料的新能源，其中氫能源被視為解決二氧
 化碳與能源短缺的終極手段，因此在近年來受到很大的矚目，各國都展開
 大型研發計畫。

所謂氫能源嚴格說來並不是產生新的能量，而是以氫作為能量儲存的
 載具(Energy Carrier)，將再生能源或是石化能源轉換為氫氣，再送到需要使
 用能源的地方，例如車輛或家庭。氫氣的使用可以是直接燃燒或是利用燃
 料電池來發電，反應式都是一樣，也就是氫與氧反應產生水；因為唯一的
 產物只有水，不產生二氧化碳，因此被視為潔淨的能源使用方法。上述使
 用氫能源的概念表示於圖一。



▲圖一 氫能經濟的概念

氫能源將對人類社會使用能源的習慣產生重大影響，氫能源的大量使用也代表全球能源產業重新洗牌，因此有所謂氫能經濟(Hydrogen Economy)的概念，也就是基於氫能源將有新的經濟秩序與產業發展，氫能源的使用對人類文明的衝擊將更甚於當年電能的導入，因此各主要國家莫不卯足全力投入開發，希望搶得先機。

作為一種能源的載具，氫氣的角色與電能有一定程度的相似性。大量的氫氣並非自然存在的，必須由初級能源（煤、石油、水力、太陽、風力等）轉換而來。同樣地，電能也是必須藉由各種手段去轉換初級能源來得到。使用電能的一個大問題是電能的儲存，除了一些水力抽蓄電廠之外（利用多餘的電力將水抽到高處，需要用電時再讓水洩出通過渦輪機發電），儲存電力的方式主要是用電池，但是現有電池的能量儲存密度低，也就是每單位重量或體積的電池所能儲存的電力相當有限，同時電池使用的材料昂貴，儲存成本太高。在未來風力與太陽能這些間歇性的再生能源越來越重要的時代，如何將間歇性的能量儲存起來並運送到需要使用的地方，是這些再生能源能否普及並解決能源短缺問題的重要關鍵。這是氫能經濟近幾年來蓬勃發展的背景因素之一，也就是以氫氣做為大量儲存與運輸間歇性再生能源的方法。

各種初級能源可以經由不同的途徑來產生氫氣，例如風力機發電之後，電力通過電解槽電解水就可以產生氫氣與氧氣；天然氣也可以通過一種稱做重組(Reforming)的程序轉換成為氫氣；太陽能可以發電之後再通過電解產氫，也可以通過光觸媒的作用直接將水分解(Direct Water Splitting)產氫。這是氫能經濟的另一個特點，也就是能量來源多元化。不像現在絕大部分的車用燃料都來自石油這個單一的初級能源，而全球的石油蘊藏大部份集中在中東等政治穩定性差的國家。政治的動盪影響到石油的生產，進而影響全球經濟。如果在車輛上使用氫能源，則可以在當地用各種方法生產氫氣，降低對中東石油的依賴，增加國家的能源安全度。這是美日等國家積極發展氫能源的另一個背景因素。

氫能源牽涉到的科技相當廣泛，主要可以概分為氫氣生產、氫氣儲存運輸與氫氣的使用；其中氫能的使用主要方法是利用燃料電池來發電。本專題分別就此三項主題做簡單的介紹，引導讀者了解氫能技術發展的現況與未來展望。◀