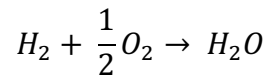


在 2050 年淨零碳排放的趨勢下，經濟發展及環境保護要如何並行，能源來源必定是無法繞過的一環。以台灣為例，能源來源主要以核能、燃煤、天然氣發電等非再生能源為主。對於非再生能源而言，除了碳足跡以外，其消耗速度遠大於再生速度。當該能源耗盡時，我們將無法再繼續使用該能源。因此找到一乾淨的再生能源是一個極度重要的議題，目前較為主流的再生能源有太陽能發電、風力發電、水力發電以及本文要談論的議題氫能源。

● 什麼是氫能

當討論一個能源是否乾淨時，我們首先會想到的是使用是否會產生溫室氣體，像是燃煤發電會產生大量二氧化碳等溫室氣體。對於氫能源而言，其燃燒的化學式為：



從此反應式我們可以知道，氫氣燃燒後產物只有水，並無其他會污染環境之副產物出現。1 公斤的氫氣完全釋放能量可產生 39 度電，這代表了作為一個能量來源，氫氣是具有非常高的能量密度。而這也正是氫能源在未來備受矚目之原因。

● 氫能之困境

對於氫能而言，其最大困境為氫氣的製造及儲存。現今氫氣的製造可分為以下幾種：

- 1、 蒸氣改質法：利用高溫水蒸氣把氫自甲烷中分離出來，這是目前使用最廣泛，且成本最低的製造方法，但用此法所獲得的氫氣純度較低，故多用於製造肥料或化學品上。
- 2、 水電解法：可同時獲得高純度的氫與氧，而且可使用於風能、太陽能或水力發電等再生能源上，缺點是目前的造價成本相當昂貴。
- 3、 光電解法：由於半導體技術發達，運用結合光電池與電解極為一單元的方式，以直接利用太陽能來製造氫與氧。
- 4、 熱化學法：利用較高溫的汽化或較低溫的熱分解，亦可從植物或其它排泄物中分離出氫氣。
- 5、 光生物法：有些細菌或綠藻可以藉由光合作用來製造氫，但其缺點是效率太低，因此目前的研究方向著重於如何在提高效率的同時一併克服厭氧的問題。

在這些常見氫氣製造方法中，這些製程中均會有一些缺點，像是成本過高、產物不純或是效率太低等。

相對於一般氣體的儲存而言，氫氣的儲存更加的不易。氫氣的危險性非常大，這代表了我們無法以傳統氣體儲存方式儲存氫氣。一般儲存氣體的方式為高壓鋼瓶或是低溫儲存，低溫儲存無法應用在商業模式下，而高壓鋼瓶的方式又會大大地增加應用時危險性。2016年9月揚子江汽車集團實驗生產線首次下線一台常溫常壓氫能儲存公車泰歌號，該實驗車幾乎已經達成商業運行能力，其科技突破在於採用一種化學吸收劑將液態氫吸收混和其中，之後再用催化劑還原釋放，解決了氫能危險或高成本的儲存運送問題。

## ● 結論

隨著環保意識的上漲，找到一個乾淨的能源是一個必要的目標。氫能可完美契合此目標，但其目前仍有許多技術門檻需要跨過，製造及儲存方法已經開始漸漸找到相對的解法了，但要讓其進入商業化仍有一長段路要走。