

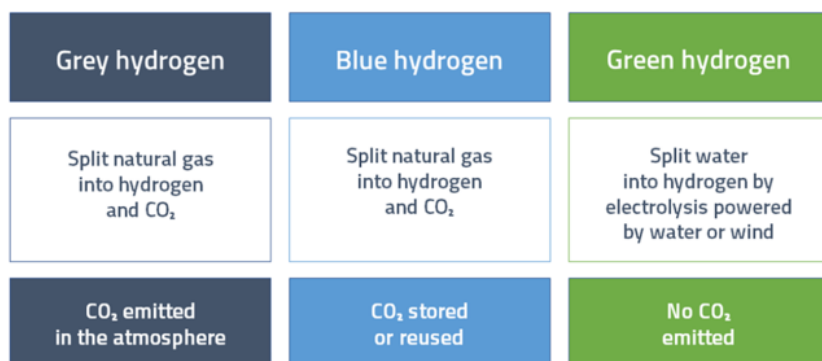
全球股市自去年復甦以來，市場主軸主要環繞在未來趨勢相關的標的上，而綠能正是其中關注度極高的一環。全球的綠能產業其實種類繁多，非侷限於大家所熟知的光電與風電兩類，人類能源的終點，即有可能是能量密度極高的「氫能源」。



近期資金大量湧入，環保熱潮下，綠氫前景極佳

近期多家著名私募與創投基金，皆大筆投資氫能源相關的新創公司，而已上市的氫能相關公司，股價更是一飛沖天。

氫能在人類的能源史上並不新穎，1930 年代便已被使用在飛船上作為動力來源之一，其後由於氫氣的危險性，以及成本高於原油、天然氣...等傳統能源，氫氣的用途逐漸侷限在少部分的工業應用，而生產方式則大多透過燃燒煤炭與天然氣製造，製程極不環保，即俗稱的「灰氫」。



重型運輸市場中，鋰電池鞭長莫及，氫能將成為未來主流

時隔近百年之後，氫能之所以再次受到人們的注意，與其獨有的化學與物理特性有關：

氫氣的燃燒產物只有水，對環境完全無污染

氫能的在每單位重量上的能量密度非常高，為石油的 3 倍，鋰電池的 150 倍以上

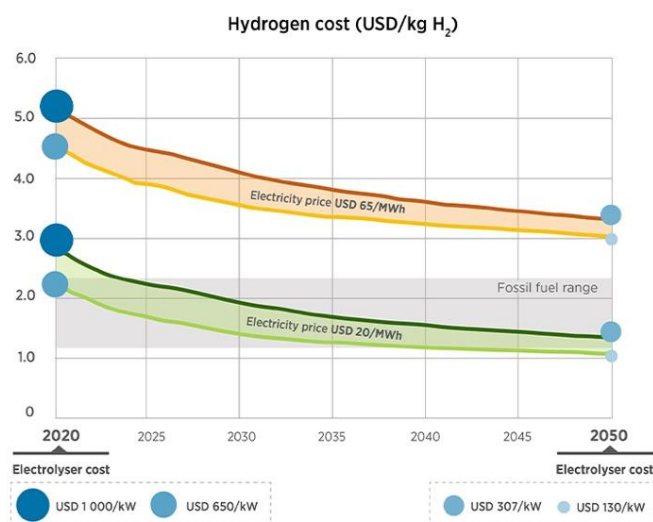
	能量密度 (MJ/Kg)
木柴	0.13
煤	29.3MJ/kg
汽油	44
天然氣	42
三元鋰電 (單體 300Wh/Kg)	1.08 (電池包系統更低)
氫氣	143

能量密度高意味著現有的重型運輸，如耗油量極高的航空、船舶、卡車...等，皆有望透過氫能取代高污染的傳統原油。在重型環保運輸的市場上，鋰電池車之所以無法如同其小客車市場般地成為公認的未來趨勢，正是因其受限於鋰電池本身極為笨重的特性，在耗能量高於小客車數百乃至數萬倍的重型運輸上，笨重的鋰電池只能望洋興嘆。

由於氫燃料電池新技術出現將電堆與氫罐分開的技術，使得以氫作為能源的運用上安全性更高，而隨著技術持續進步，氫能的安全性極有可能進一步提升。

綠氫與綠電相輔相成，想生產綠氫，要先有綠電

過往灰氫對環境的污染並不亞於直接使用原油，因此各國政府目前致力於使用綠電，透過電力水解而生產氫氣，得以實現從生產到應用完全零污染的環保目標，這樣的新型製程，即為俗稱的「綠氫」。目前全球共計 21 國已投入氫能開發，其中以歐盟與中國最熱衷於綠電以及氫能的應用，在中國最新發布的十四五計畫中，綠氫更是直接被點名為未來的主力發展重點。



觀察研究機構預測的氫能成本曲線，可發現氫能由於自身技術的進步，在不同的電價假設下成本能下降 70~50%。除此之外，依靠綠電生產出的氫能，除了得以作為工業用途或交通燃料，也能作為解決綠能間歇性問題的儲能中介，在綠電生產過多時將其轉化為氫氣以提升綠電的使用效率與降低綠電成本，使得綠電與綠氫兩者相輔相成，相互持續成長。

結論

當前趨勢以環保綠能為主流，氫能再次受到關注除了順應這波潮流外，也有其在燃料特性上難以取代的特質——能量密度極高，因而有望成為人類能源的終點。而綠氫作為未來生產氫能的主要製程，發展前景十分看好，用以生產綠氫的綠電產業，同時也得以借助氫氣作為中介儲存以解決間歇性問題，因而兩者在未來的發展可謂相輔相成，值得同時關注。