

產業資訊

下一步是氫能車 日本全家便利商店的物流新實驗

2022/3/4

現代生活的便利，其中有一部分是建立在擁有大量車隊的物流系統。然而運輸過程中的碳排放，卻成了便利的代價。日本全家便利商店有鑑於此，便開始實驗採用氫燃料的運輸車作為減碳先鋒。

日本全家便利商店在愛知縣展開低碳物流新實驗

為減緩全球氣候變遷，實現永續社會、並促進能源的多樣化，日本全家便利商店自去（2021）年 11 月展開了一場新的物流實驗：採用搭載氫能燃料電池的小型卡車，在愛知縣幾個地區執行物流服務，預計運作一年。

此次實驗採用的氫能燃料電池小型卡車（簡稱 FC 小卡車，FC 為燃料電池 Fuel Cell 的縮寫），是由五十鈴汽車與豐田汽車共同開發。最大載重量 3 公噸，車上共有兩個貨倉，大約可儲存 10 公斤的氫燃料。續航的里程數可達 260 公里，燃料電池最大供電量為 120 千瓦（kW）以上。

物流的配送範圍從愛知縣岡崎市的全家岡崎恆溫中心為起點，在岡崎市、豐田市、安城市內的 30 家全家便利商店，進行每天三個班次的門市配送服務，運送的貨物主要為便當、飯糰與麵包等。

日本全家便利商店在新聞稿指出，在這次的嘗試之中，希望能夠展現 FC 小卡車的實用性（燃油效率、續航里程、溫度控制）和便利性（加氫站補給），完成環境永續、高品質的恆溫配送。

氫氣、綠電憑證、加氣站都地產地銷

FC 小卡車的氫燃料是由東邦瓦斯公司供應。由於東邦瓦斯所提供的氫燃料，在製造過程中仍會排放二氧化碳，該公司便搭配購買當地太陽能發電廠的綠電憑證，讓物流車使用的燃料最終能夠達成碳中和。

東邦瓦斯公司位在愛知縣名古屋市，採購的太陽能綠電憑證也來自愛知縣豐田市藤岡南中學校；此外，FC 小卡車物流範圍在愛知縣岡崎市、豐田市、安城市；氫燃料的補給處，則位於愛知縣豐田市的「豐田豐榮氫燃料補給站」，由東邦瓦斯和「Japan H2 Mobility」公司聯合經營。

使用愛知縣當地製造的氫燃料、購買愛知縣當地生產的綠電憑證，再把碳中和的氫能用在愛知縣的物流小貨車上。全家便利商店實踐「地產地銷」的精神，是日本國內公認的物流創舉。

無獨有偶，在日本全家便利商店發表這次實驗之前，日本連鎖便利商店業界的前三大品牌，其實早已接連投入氫能運輸車的行列。市占第三名的羅森便利商店（LAWSON）在去年 7 月底便開始氫能運輸車的物流實驗，7-11 在去年 8 月也開始進行相同的嘗試。

氫能分四類 低碳氫能仍未達商轉規模

值得一提的是，由於氫氣製造過程的不同，而有灰色氫能（Gray Hydrogen）、藍色氫能（Blue Hydrogen）和綠色氫能（Green Hydrogen）、青綠色氫能（Turquoise Hydrogen）之分。

其中，用化石燃燒製造的氫能稱為「灰色氫能」，但若把其中的碳排透過碳封存等方式加以回收，就稱為「藍色氫能」；而透過綠電把水還原成氫和氧的，則稱為「綠色氫能」。例如 2020 年東京奧運聖火使用的就是綠色氫能，來自隸屬福島太陽能發電廠的「福島氫能研究場域」（Fukushima Hydrogen Energy Research Field, FH2R）。

氫能小百科

灰色氫能

指的是用化石燃料（煤炭或甲烷）經過蒸氣重整（steam reforming）或氣化技術（gasification）所產生，過程中會產生大量的二氧化碳。

藍色氫能

依循灰色氫能，一樣使用化石燃料，並在過程中加入碳封存技術（carbon capture and storage, CCS）——現階段的氫能有 3/4 都是用這種方式生產，但即使在最佳化的狀態，CCS 目前大約只能捕捉到 85~95% 的碳排放量。

綠色氫能

產生的原理是透過綠電把水（ H_2O ）還原成氫（ H_2 ）和氧（ O ），氫能被儲存後能被運送到不同的國家和產業。氫比大多數氣體的導熱係數都高，並具有沸點低、易燃燒等特性。綠色氫能被視為具有高能量密度的多功能能源載體，並可以藉由其化學反應作用生產各種合成燃料和原料。

青綠色氫能

結合天然氣和甲烷達成熱裂解技術（pyrolysis）來產生氫能，但技術還尚未成熟。

在四種氫能當中，目前最便宜的仍是灰色氫能。根據國際再生能源機構（International Renewable Agency, IRENA）的報告，綠色氫能被當作 2050 年達成淨零碳排的關鍵技術，許多國家已開始投入大量的研發，嘗試克服目前在技術和商業面的困境。2030 年之前，綠色氫能有可能具備價格競爭力，並且大量運用在難以減碳的部門。

對於注重節能減碳的全家便利商店來說，這次實驗並非該公司減少物流碳排的首度嘗試。從 1998 年的瓦斯車，到 2003 年的混合動力車，再到去年的氫能車，該公司持續追求友善環境的新型運輸方式。

此外，配有兩個貨倉的卡車，能夠根據貨品設定車體的溫度，同時載送冷藏（3~8°C）與常溫食品（18~22°C）兩種貨物，並且可以按照實際的貨物量，彈性調整兩個貨倉的大小。如此一來，不僅能夠增加載貨彈性、提高交貨的效率，同時也能減少車輛的趟次，減少運輸過程中的能耗。透過配送中心的物流整合和調度，就能建立更有效率的配送系統。

在臺灣也有「多溫共配」的物流機制，在重視溫度控管的冷鏈物流的競爭情勢當中，如何保持「異溫層」並減少運輸碳排，將是物流業者可以努力的方向。

資料來源：環境資訊中心

全美首座「氫之家」 南加州瓦斯公司打造新家庭能源屋 2022/3/8

ABC 7 電視台報導，隨著油價持續上揚，南加州瓦斯公司（Southern California Gas Company, SoCalGas）日前於唐尼（Downey）興建他們最新的示範計畫，打造全美第一座新型家庭能源住屋。

該公司稱，這個被稱為「氫之家」（Hydrogen Home）計畫，主要是利用「微電網」（microgrids），也就是以太陽能等能源發電，再轉換為清潔能源的氫氣。

這座 2,000 平方呎的住宅，將在需要能源時，提供並儲存彈性好的低碳氫能（low-carbon hydrogen power）。這也是全美第一座此類住宅。南加州瓦斯公司日前開放該屋建築工地供參觀。

第 58 選區加州眾議員賈西亞（Cristina Garcia）說，「這座房屋的電力將以太陽能電池板和氫氣為主」他說，「這與你家的感覺並沒有什麼不同，但我們不會從這棟房屋排放任何廢氣，這就是我們替所有孩子們提供的未來生活方式。」

這座住宅的功能與感覺，和一般普通住宅完全相同，但通過在陽光明媚的日子，從太陽能電池板獲取電力，且將多餘的能源轉化為清潔的氫氣。全年使用可靠和清潔能源。

南加州瓦斯公司表示，氫氣還將與天然氣混合高達 20%，用於家庭的無水箱熱水器、烘乾機、瓦斯灶、壁爐和燒烤架等。

南加州瓦斯公司總裁布朗（Maryam Brown）解釋，「這計畫之所以新穎，是因為其提供的電力能源，是支持它的微電網，因此我們會打造氫氣的太陽能電池板，轉化為氫氣的電解槽和燃料電池。」她說「氫氣是在燃燒時不排放碳的氣體，因此看到氫在脫碳中的作用令人非常鼓舞。」

該公司說，若能源系統的建設規模更大，可替居民和企業供電。

資料來源：世界新聞網

韓 SK 掏 1 億美元 投資美環保新創 2022/3/8

8 日消息，韓國 SK 財閥已拿出 1 億美元，用來投資美國環保新創公司 8 Rivers Capital。同時，雙方共同成立的企業，也將著重在亞太區淨零碳排事業。

這家叫 8 Rivers 科技公司擁有研發零碳排技術，例如氫氣、碳捕集與封存，以及專業的生物量碳移除等。至於旗下有多家能源相關子公司的 SK 集團，目前訂的目標是希望最晚到 2030 年時，能減少 2 億公噸左右的二氧化碳排放量。

為了到達全球共識的 2050 年淨零碳排，許多企業正擴大投資生產再生能源，以及碳排最低的綠氫，減少依賴傳統具污染性的燃料。

8 Rivers 表示，新公司結合 8 Rivers 研發技術還有 SK 區域業務整合能力，在亞太地區專攻清潔氫能與零碳排發電項目。根據統計，污染嚴重的亞太區，每年碳排量超過全球其他區域的總和。

8 Rivers 不諱言，全球脫碳化商機至少上兆美元，也是人類社會未來的必須趨勢。

資料來源：時報資訊

走向零碳的永續之路 2022/3/8

「2050 淨零排放」已是全球共同願景。去（2021）年底，聯合國氣候變化綱要公約第 26 屆締約方大會（COP 26），各國決議加速能源轉型，強化「2030 年減排目標」，並對碳交易市場規則達成協議，提升碳匯功能，確保社會環境的安全及永續。

2050 年淨零排放關鍵策略

國際能源總署（IEA）於去年 5 月發表「2050 年：全球能源部門淨零排放路徑」，提出淨零情境關鍵策略選項，包括：再生能源、能源效率提升、氫能、行為改變、電氣化、生質能及碳捕集、再利用與封存技術（Carbon Capture, Utilization and Storage；CCUS）等。

現今，全球已有超過 300 家國際大廠加入全球再生能源倡議組織（RE100），訴求 100% 使用綠電，綠電已成為產業重要的生產要素，然而 RE100 要求使用的綠電，主要包括：生質能源、地熱能、太陽能、風能與水力等再生能源，加速能源轉型，積極推動再生能源發展，提高能源使用效率，才能符合國際對抗氣候變遷潮流。

因應全球暖化及氣候變遷的衝擊，全球逾 130 個國家宣示／規畫在 2050 年達到溫室氣體淨零排放，英國、德國、日本、韓國及加拿大等國及歐盟已將淨零排放或碳中和目標明訂在該國法律，而我國碳管理的腳步亦依循著國際腳步逐步推展。

因應氣候變遷 碳稅費機制入法

行政院院長蘇貞昌在去年 8 月 30 日主持行政院國家永續發展委員會會議時，明確指示環保署積極辦理「溫室氣體減量及管理法」修法，責成環保署、經濟部就有關碳定價制度與各界溝通，對於實施細節、配套方案等進一步深入凝聚共識；針對推動碳費、專款改善氣候變遷等議題，並做出減碳分配的整體規畫，草案更名為「氣候變遷因應法」，並預計將「2050 淨零排放」、「碳稅費機制」入法。

氣候變遷因應法預告修正草案第 26 條規定，碳費將分階段按其溫室氣體排放量徵收，而溫室氣體排放量之計算將涵蓋直接與間接排放量。為促使節約能源及兼具公平原則，事業使用電力所造成間接排放部分，需由事業自行負責，不轉由發電廠承擔；亦即，用電量愈高者所需繳交的碳費將愈多。

未來徵收碳費之內容及徵收方式、徵收作業將由環保署規畫辦理，碳費制度需要考量多重因素，實際運作上也需將「分階段徵收」、「差別費率」及「減量抵減」等機制逐一盤點，和各界凝聚共識後推行。

資料來源：會計研究月刊

百達環保能源策略-歐盟對提高綠色能源提出具體目標

2022/3/10

俄羅斯-烏克蘭衝突給已經開始動蕩的市場增加了另一層不確定性。由於許多地區面臨創紀錄的高能源成本，地緣政治緊張局勢以及由此導致的石油和天然氣價格急劇飆升也加深了能源危機（尤其是在歐洲）-從而將能源安全和價格穩定問題推到了最前沿。

這導致了環保能源主題內相當重要的結構性發展-歐洲更加堅定了加快能源轉型和減少對化石燃料進口依賴的決心。事實上，俄羅斯目前提供了歐盟總天然氣消費量的 40% 以上，占石油進口量的 27% 和煤炭進口量的 46%。

為了使俄羅斯能源進口多樣化並提高能源獨立性，歐盟委員會昨天發布的一份報告列出了更新的甚至更雄心勃勃的行動（與最初的綠色新政相比），以提高產量綠色能源，供應多樣化，避免能源價格大幅震盪。藍圖的關鍵要素包括：

- 動員對風能和太陽能的額外投資；簡化許可程序，以加快可再生能源項目。此外，歐盟將於今年 6 月發布釋放屋頂太陽能潛力的戰略
- 更加關注能效措施。這包括將五年計畫的熱泵年度部署目標再加速，目標是在未來 5 年內安裝 1,000 萬台，到 2030 年新安裝 3,000 萬台
- 加快發展綠色氫能，雄心將製氫目標從 2030 年的 560 萬噸提高到 2030 年的 2,000 萬噸
- 分散其餘的天然氣需求，遠離俄羅斯供應

該報告的一個關鍵要點是計畫將 2030 年的許多雄心計畫提前到 2020-2030 年計畫的前五年（即未來 3-4 年），反映出現在採取行動的決心和緊迫性。與這一努力相結合，德國提出了新的立法，將 100% 可再生能源的目標提前到 2035 年，這比最初的目标提前了 15 年。引用該報告的結論，「近幾個月能源市場的發展，特別是最近幾週我們安全局勢的巨大變化，需要大幅加速環保能源轉型，從而提高歐洲的能源獨立性。」

展望未來，我們相信除了迫切需要脫碳之外，對能源獨立和安全的關注仍將是政府、企業和消費者的頭等大事。總體而言，這將需要廣泛的能源轉型，不僅在能源供應（再生能源）方面，而且在電動交通運輸、能源效率和熱泵的建築、低二氧化碳生產過程的行業以及使用全新的製造業、自動化、人工智慧和物聯網以及能源儲存的浪潮。這些次產業市場背後的長期趨勢仍然受到基本面驅動因素的大力支持。

資料來源：MoneyDJ 理財網

SpaceX 火箭的火星任務，動力藏在全球最大氫氣工廠裡 2022/3/10

很久以前人類就會仰望星空，科技發展讓人類衝出生活的藍色星球，開始探索廣袤的宇宙。為了走得更遠，火箭燃料當然很重要。

美國新創 Green Hydrogen International (GHI) 近日公布 60GW 可再生氫氣專案，位於德州，由風能和太陽能供電，用鹽穴儲存。

德州南部 Duval 的「氫城」將是全球最大綠氫生產和儲存中心，建成後每年可生產超過 250 萬噸綠氫（太陽能發電、風電及太陽能等可再生能源取得氫氣），約等於如今全球灰氫（化石燃料燃燒產生氫氣）產量 3.5%。以 Duval 的彼德拉斯平塔斯鹽丘的儲氫設施為中心，經管道將綠氫輸送到 Corpus Christi 和 Brownsville，再轉化為綠氫、可持續航空燃料和其他產品，或輸送到全州氫能發電廠和其他使用者。

Green Hydrogen International 計畫綠氫用途之一為可持續火箭燃料，正在考慮於 Brownsville 將氫氣與二氧化碳結合，為德州南部發射作業製造綠色甲烷火箭燃料。Brownsville 也是 SpaceX South Texas 發射場所在地，2018 年 SpaceX 宣布發射場將是 SpaceX Starship 專用發射基地。

SpaceX 正在開發新火箭發動機 SpaceX Raptor，給開發中 Starship 使用，Raptor（猛禽）發動機將以低溫液態甲烷和液態氧為燃料，而不是基於煤油的燃料。成立 SpaceX 時，馬斯克就表示，宇宙探索目的地是火星，要登陸火星，怎麼去和怎麼回來都是重要的問題。衝出地球抵達火星，發動機要產生足夠比衝量，而比衝量上限由燃料決定。若出發時攜帶回程燃料，增加火箭負荷不太現實，需在宇宙補充燃料返回地球。

目前來說較理想的燃料應是液氫和液氧，但液氫製造和儲存難度高，甲烷熔點（ -182°C ）與液氧沸點（ -182.96°C ）相當，比起與液氧和煤油，液氫和液氧的溫度差、對燃料儲箱要求較低，也能減輕結構重量。

甲烷液氧發動機的比衝量介於液體氫氧發動機和液氧煤油發動機，能航向火星。更重要的是，火星環境有二氧化碳和冰，可製成甲烷和氧氣，意味 SpaceX Raptor 火箭可在火星補充燃料。

可再生能源毫無疑問是未來發展方向，Green Hydrogen International 利用可再生能源得到的氫氣又有多樣用途，有 GHI 氫氣助力，希望 SpaceX 火箭降落火星的那天快點到來。

資料來源：科技新報

BMW iX5 Hydrogen 雪地測試照片曝光，離量產化又邁進一步！
2022/3/11

BMW 去年在慕尼黑車展展示一部搭載氫燃料電池的 iX5 概念車，當時除了作為展示燃料電池技術的測試平台外，也可做為替電動車補充電能的替代方案，如今這項計畫似乎又離量產化更邁進了一步。

日前 BMW 主動公布了許多 iX5 Hydrogen 在瑞典的酷寒氣候下進行測試的照片，目的在於確保這部測試車在極端的環境下組件是能否正常運作，更重要的是採用氫燃料電池系統在低溫環境下其續航里程並不會受到太多影響，而且補充氫燃料的時間僅需 3-4 分鐘，其用車模式與現行的燃油車已無太大區別，比起電動車的充電時間更是大幅降低許多。

負責這項計畫的集團副總裁 Jürgen Guldner 表示：氫燃料電池系統可以說是結合傳統燃油車快速補充能源與電動車低排放的優勢，同時無論處在任何區域皆可發揮相似的性能，在日常使用上與傳統燃油車無異這是它對比電動車最大的優勢。這部 BMW iX5 Hydrogen 搭載有兩組可承受高壓的碳纖維儲氫罐，燃料電池可將其轉為電能提供給馬達使用，其後置馬達可發揮 369 匹馬力，而運作過程中僅會排放無害的水蒸汽，餘熱則用來加熱車艙作為暖氣使用，BMW 也計畫在今年小批量生產，不過最重要的還是必須廣設加氫站才有機會推動這套系統。

資料來源：Carture 車勢文化

加速能源轉型，打造 2032 安全臺灣 2022/3/13

展望 2032 年的臺灣，在未來十年間仍將糾葛於多重的地緣政治因素之下。但隨著美國與日本將氣候變遷議題置入國家安全議程之中，俄羅斯入侵烏克蘭事件彰顯的油氣大國可藉此將能源出口武器化的情勢，則思考如何確保臺灣國家安全議題之時，不可忽略能源戰略。

隨著全球宣布要達到淨零排碳的國家，已占全球人口數的 85%、GDP 的 90%，未來十年的能源地景，將被減碳規畫所決定。而依據國際能源總署分析，若要加快減碳速度，在電力部門上，2030 年時全球已開發國家均需淘汰燃煤發電廠，再生能源於電力結構之占比將由目前的 26%，於 2030 年時提升至 61%，已開發國家需於 2035 年時達到電力系統去碳化。

運輸部門上，而在運具電動化與低碳化上，小客車方面，2030 年時，非燃油車占新售車輛占比需達到 60%，重型卡車則需達到 30%，二、三輪車更需達到 80%，2035 年時便需禁售燃油小客車。建築部門上，2030 年起所有新售燈具均需為 LED 燈，所有新建建築均需符合淨零排碳標準，每年需要有 2.5% 的既有建築採用節能翻修，達到淨零排放標準。

而針對鋼鐵、石化、水泥等重工業上，2030 年起，氫能、碳捕捉封存、電力裂解製程等創新低碳製程均商業化，低碳創新製程的占比均需提升到 10% 以上。而各國為了克服重工業的排碳慣性，於格拉斯哥氣候峰會提出許多政策。如英國、美國與比爾·蓋茲等企業家，共同提出「格拉斯哥突破議程」，聚焦於電力系統、零排放車輛、鋼鐵、氫能、農業這五項，目標為在 2030 年前將其低碳解方可全面市場化；並建立全球檢核程序，每年檢視技術研發以及布建進程，藉此凝聚國際相關資金，投入這些項目。

美國國務院與世界經濟論壇更發起了「先行者聯盟」，針對鋼鐵、海運、空運、貨運、鋁、水泥、化學、直接空氣捕捉 (Direct Air Capture, DAC) 等 8 項技術，集結重要企業客戶，要求其承諾 2030 年時購買相關低碳產品的比例，藉此創造市場需求。在鋼鐵上，則以 2030 年時購買的鋼材中要有 10% 符合低碳鋼鐵規範為目標。

由上述趨勢可知，未來十年間，全球擺脫化石燃料的速度只會加速，若各國可往此方向邁進，2030 年時全球煤炭的需求會減少一半，石油需求減少三成，天然氣需求也會降低 8% 左右，因此諸如俄羅斯、中東等化石燃料出口國的地緣政治影響力，亦將大減。

臺灣 2032 能源展望：以非核、邁向無煤與高綠能的永續未來

臺灣政府已宣示要達到 2050 淨零排放，今年三月底亦將提出路徑圖，因此將可作為擘畫臺灣 2032 年能源願景的依據。而筆者與綠色公民行動聯盟以及美國西北太平洋國家實驗室與馬里蘭大學合設的全球變遷聯合研究中心 (Joint Global Change Research Institute) 合作，應用發展全球變遷評估 (Global Change Assessment Model, GCAM) 此整合性評估模型，於 2020 年時便提出臺灣淨零排放路徑分析 (Bergero et al. 2020)。

藉由此分析，可鑑別出臺灣淨零排放路徑的三大條件：

1. 藉由積極的節能政策，促使 2050 年時臺灣的能源需求量要比 2015 年時少 30%，2035 年時就要降低 7%。
2. 藉由運具電動化策略，達到 2035 年行駛中運具有 32% 都要為非燃油運具，2050 年時占比達到 80%。
3. 2045 年時電力系統需達到淨零排放，2030 時再生能源占比便要提升到 42%，這樣 2050 年時方可讓電力結構 90% 以上，都為再生能源。於再生能源發展評估上，若要於 2050 達成淨零排放時，2050 年時風力發電占比需達到 35%，裝置量約為 36GW 左右，而太陽光電發電占比需達到 47%，裝置量約為 120GW 左右。此外亦須積極布局生質能的發展，藉此提供可調度性的再生能源。

若臺灣可採取此路徑，不僅可以延續過往能源轉型所奠基的綠能產業創造的投資與就業效益，更可讓臺灣有機會於 2035 年時便全面淘汰燃煤發電。在能源安全上，能源自給率更可從目前的 2% 以下，提升至 24% 左右，對國家安全亦有極大裨益。

關鍵戰略

但若要促使 2032 年可達成此目標，則在未來十年，在供給面以及需求面上，則分別有「再生能源的國土與海域空間規劃策略」與「高耗能產業的轉型計畫」兩大重點策略。

如前段分析，若要淘汰臺灣燃煤發電，則在 2032 年時，再生能源占比可能需達到 45%，這代表太陽光電設置量需達到 60GW，風力裝置量也需達到 20GW，並搭配地熱快速成長。

但過往幾年中，前述再生能源設置上，均存在於區域設置上的爭議，降低社區接受度。因此為使再生能源可快速成長，掌握其於 2030 年前發電成本可全面低於傳統火力發電此趨勢，則應就再生能源設置上進行前期的空間規劃。全面性考慮環境與社會的適宜性，並針對不同區位的再生能源開發設計案場規劃準則。因為臺灣於再生能源發展上，目前已突破了技術瓶頸，也可充分發揮市場潛力，關鍵在於如何藉由正當程序鞏固再生能源發展的社會正當性。

決定臺灣未來能源需求的重要因子，乃為鋼鐵業與石化業的能源效率提升幅度，以及電子業未來的發展規模。針對鋼鐵業與石化業上，可參考美國政府於二月中提出的工業去碳化政策，藉由百億美元的氫能基礎建設投資、政府基礎建設法案的營建案都要採用低碳水泥與鋼鐵以及啟動跨領域工業去碳化旗艦研究專案等方式，結合公共投資、法規工具、經濟誘因、公共採購規範等多重政策工具，促使在接下來十年內將有六成以上製程進入汰換週期的鋼鐵業與石化業，都可掌握投資循環，轉換為低碳製程。

而在電子業上，則應從歐美要求延長消費性電子產品的使用年限、各國增加本土半導體產量之趨勢，臺灣維持供應鏈要角的臨界市占率，自身的資源供應限制、綠電承諾履行的可及性等五大條件上，研擬電子業的整體發展戰略。

當氣候變遷已成為各國重視的國安議題，且近期俄羅斯入侵烏克蘭事件，更證明能源自主性為重要的國安要素。因此唯有加速能源轉型，2032 年臺灣才能成為我們想望的未來。

資料來源：思想坦克

澳洲「毛細管電解槽」，有望將綠氫成本降到每公斤 1.5 美元
2022/3/17

一公斤的氫能大約可以轉換成 39.4kWh 能量，透過當今的商用電解槽，產生的能量則大約落在 52.5kWh，如果希望可以將再生能源製氫普及化，勢必要提高綠氫性價比，現在澳洲企業利用新的電解技術，實現轉換效率達 95%、41.5kWh/kg 的電解槽，更承諾在幾年內將綠氫售價降到每公斤 1.50 美元。

對於鋼鐵業、重型運輸系統、化學品等產業來說，綠氫是種減排的好方法。根據英國能源轉型委員會（Energy Transitions Commission）預測，由於上述產業，預估到 2050 年全球綠氫需求將成長到每年 5~8 億噸，進而創造一個價值上看幾兆美元的新產業。

只是截至目前為止，綠氫技術還卡在轉換效率跟價格門檻，再生能源製氫無論是在效率還是在價格方面，都還無法跟傳統化石燃料製氫比較，如今澳洲企業 Hysata 推出的超高效電解槽，或許提高綠氫的成本競爭力，加速全球脫碳速度、提高各產業能源安全。

有別於傳統將電極完全浸入電解質中的電解槽，Hysata 的毛細管電解槽（capillary-fed electrolysis cell）的電解質儲存在底部儲存槽中，因此陰陽兩極不會直接接觸到液體，自然不會讓泡泡阻礙水分解製氫效果。

Hysata 的電解槽主要是利用陰陽兩極中間的多孔、親水的分離器，利用毛細作用將電解質吸上來，電極只有一側會接觸到電解質，可直接產生氫氣和氧氣，不會有任何氣泡阻礙。Hysata 團隊聲稱毛細作用電解槽的效率高達 98%，目前也在 Nature Communications 被同業證實，效率也優於現在商用的電解水製氫電解槽，其平均效率為 83%。

這項設計也無需液體循環、氣體液體分離罐、管線與幫浦等，無論是空氣冷卻還是輻射冷卻都行得通，進一步降低資本和營運成本。

Hysata 技術長 Gerry Swiegers 指出，Hysata 毛細管電解槽旨在簡化製造、易於擴展和安裝，提供 95% 的整體系統效率，相當於 41.5kWh/kg，相較於現有電解槽技術的 75% 或更低效率，能有效降低綠氫的資本和營運成本。

Hysata 執行長 Paul Barrett 表示，未來也正逐步將技術商業化，期許在 2025 年達到 GW 級氫氣生產能力，屆時有機會達到每公斤氫氣 1.50 美元，現在正在計畫建置試點電解槽製造工廠，將在今（2022）年聘僱數十名員工。

資料來源：科技新報

**提倡環保 綠能船「能源觀察者號」環球之旅抵星
2022/3/19**

新加坡聖淘沙升濤灣（Sentosa Cove）的碼頭平時有許多遊艇停靠，不過最近在眾多遊艇中出現了形狀較為特別的「訪客」，原來是全球首艘以再生能源及氫氣驅動的船隻「能源觀察者號」。

「能源觀察者號」（Energy Observer）2017 年於法國聖馬洛（Saint-Malo）下水，不僅是全球首艘以再生能源和氫氣驅動的船隻，也擔任聯合國 17 項永續發展目標的法國宣傳大使，提倡能源及生態轉型的意識。

這艘能源自給、零碳排放的綠能船日前抵達新加坡，為其環球之旅停靠的第 70 個站。當地民眾可於 19 日、20 日到升濤灣參觀「能源觀察者號」展覽，了解船隻運作方式及造訪過的地點等，還可從岸邊一窺船隻外觀。

記者實地登船採訪發現，「能源觀察者號」船身布滿一塊塊太陽能板，這是船隻主要能源來源之一，另外還有風力、氫能。船上系統能經由海水電解產生氫作為動力，這樣一來，沒太陽、沒風的時候，氫氣就能接手發電，提供船動力及船上人員生活所需的電力。

這艘實驗船展現如何透過技術合作帶來能源轉型，提升全球各地的去碳化技術發展。

「能源觀察者號」受訪人員維維斯（Louis-Noel Vivies）接受中央社記者採訪時指出，至今已航行逾 4 萬 8000 海浬。船上非常安靜、非常乾淨，有冷氣、也有暖氣，船上共有 6 個艙房，環境非常舒適。

不僅如此，船上附有洗衣機、洗碗機，還有一個小廚房。船上人員說，電力較充裕時，可以煮義大利麵來吃，當電力沒那麼充足的時候，就吃些沙拉、蔬菜等輕食。

維維斯表示，在科技方面，這艘船很可靠，雖然有時候太陽能板或系統會出現故障，「但這些都不是太大的問題」。航行過程中最大的挑戰在於受到疫情限制，「我們不能去這邊、不能去那邊」，經常需要調整停靠地點。

對於造訪新加坡的主要原因，他說，星國是全球重要的船用燃料補給港口，數以千計的船隻來到這裡加油補給。新加坡航運業、相關基礎建設發達，像是個樞紐，從太平洋到歐洲會經過此地，許多航運業相關各方也都在這裡。

「能源觀察者號」從印尼龍目島出發，歷經 17 天、航行 1,577 海浬後，於 3 月 10 日抵達新加坡。停靠期間，船上人員有機會與當地商界、學界及非政府組織代表進行交流。

維維斯表示，「能源觀察者號」預計在新加坡停留一個月，之後可能會去泰國，規劃在東南亞停留 3 到 4 個月，接著前往南非，「很可惜我們不能去臺灣、日本」，因為這些國家尚未對外國人完全開放。

資料來源：聯合新聞網

比三缸渦輪更省油！Ford 新引擎專利曝光 **2022/3/20**

Ford 持續朝純電領域發展，不過也並未放棄內燃機引擎，近來海外曝光 Ford 最新引擎專利申報，內容提及以渦輪動力結合氫能源技術，利用氫能源節能優勢，可望帶來比小排氣渦輪更省油的條件，為內燃機引擎爭取更多活路、生存空間。

為了不讓未來僅剩純電車一枝獨秀，Toyota、BMW 等各大廠開始投注於氫能源相關技術開發，以氫能源近零排放的優勢，提供綠能市場更多選擇。

近來 Ford 悄悄申請一具新引擎專利，是一種以氫氣為動力的渦輪內燃機，擁有相當高的空燃比，讓引擎發揮最好的燃燒效率，還能適用於油電混合動力系統。

該專利提及，新引擎與現行的內燃機相似，利用 EGR 廢氣循環、汽門正時等來控制燃燒過程，能將氫氣噴射在內部汽缸中，可以比汽油內燃機產生多約 15% 功率。

透過與電動馬達等相關電氣化技術搭配，該引擎能適用於混合動力系統，未來一經量產上市，相信能帶來比現行 1.5 升三缸渦輪，更具有省油、節能的優勢，同時利用氫能源與渦輪技術配合，實際性能表現更好。

資料來源：自由時報汽車頻道

減少對俄天然氣依賴 德國向挪威和卡達求助 **2022/3/21**

為尋找新的天然氣來源，減少對俄國的依賴，德國經濟部長哈柏克最近先後走訪挪威和卡達，未來這兩國將在德國的能源供應扮演重要角色。

德國的化石燃料幾乎全靠進口，其中天然氣有高達 55% 來自俄羅斯。

不過，自從俄羅斯揮兵入侵烏克蘭以來，德國為避免在國防和外交上繼續受制於俄國，積極尋找替代的天然氣來源，準備結束雙方長達半世紀的能源關係。

德國經濟暨能源部長哈柏克 (Robert Habeck) 16 日訪問挪威，成功獲挪威政府允諾今年夏天起將增加液化天然氣出口，雙方並約定對連接兩國的氫氣輸送管進行研究。

目前德國的天然氣有 30% 來自挪威，僅次於俄羅斯排名第二。

哈柏克今天在杜哈 (Doha) 與卡達國王塔米姆 (Emir Sheikh Tamim bin Hamad Al-Thani) 會晤後宣布，雙方已對長期的能源夥伴關係達成共識。不過，他沒有透露雙方約定的運量，只表示即將展開談判。

卡達是全球第二大液化天然氣生產國，產量僅次於澳洲。

哈柏克還說，德國準備協助卡達興建再生能源，「這是雙贏」。

結束卡達行程後，哈柏克下一站將訪問阿拉伯聯合大公國，討論兩國在綠色氫能的合作。

德國視天然氣為過渡性的科技，長期來看將改用零碳排的氫能，因此積極與挪威、阿拉伯聯合大公國等國談判，目標是從這些國家進口氫能，在 2035 年前達成 100% 綠電的目標。

資料來源：中央通訊社

能源轉型路線圖 中國大陸：支持氫能企業上市融資

2022/3/23

中國國家發展和改革委員會 (發改委) 今天發布「氫能產業發展中長期規劃 (2021-2035 年)」，鼓勵銀行依商業評估支持氫能產業；支持氫能企業在科創板、創業板等註冊上市融資。

這份規劃依據「第 14 個 5 年規劃和 2035 年遠景目標綱要」編制。目標 2025 年形成完善氫能產業發展制度政策環境，可再生能源製氫量 1 年達 10-20 萬噸，實現二氧化碳 1 年減排 100-200 萬噸。

目標 2030 年形成氫能產業技術創新體系、清潔能源製氫及供應體系，產業布局合理有序，可再生能源製氫廣泛應用，有力支撐碳達峰 (指二氧化碳排放量達到歷史最高值) 目標實現。2035 年，形成氫能產業體系，可再生能源製氫在終端能源消費比重提升。

這份規劃提到數項實踐方向，包括：發揮中央預算內投資引導作用，支持氫能相關產業發展。鼓勵銀行業金融機構按照風險可控、商業可持續性支持氫能產業發展；運用

科技化手段為優質企業提供精準化、差異化金融服務。鼓勵產業投資基金、創業投資基金等依市場化原則支持氫能創新型企業。支持符合條件氫能企業在科創板、創業板等註冊上市融資。

規劃內容指出，中國是世界上最大製氫國，年製氫產量約 3,300 萬噸，其中達到工業氫氣標準約 1,200 萬噸。再生能源裝置容量全球第一，在清潔低碳的氫能供給上具有巨大潛力；中國氫能產業卻仍在發展初期。氫能是未來國家能源體系重要組成部分、實現綠色低碳轉型重要載體，氫能產業是戰略性新興產業和未來產業重點發展方向。

據中國經濟日報報導，中國氫能聯盟專家委員會主任余卓平去年在「十四五氫能產業論壇」上表示，目前中國每年二氧化碳排放量約 120 億噸，2030 年實現碳達峰時估計能控制在 130 億噸。能源是碳排主要來源，若要實現碳達峰後的碳中和目標，煤炭、石油等低碳轉型勢在必行。

余卓平說，中國是世界上最大能源生產國和消費國，近年清潔能源在能源結構中占比快速上升，煤炭和石油等化石能源占比仍高達 77%，這些行業面臨龐大減碳壓力，傳統能源巨頭紛紛涉足氫能。中國原油對外依存度約 70%，天然氣則達 40%，在低碳發展同時，減少能源對外依賴也有戰略意義。

資料來源：聯合新聞網

「綠氫」強勢崛起 有望重塑未來地緣政治版圖

2022/3/22

要達成 2050 年將地表升溫控制在 1.5°C 的氣候目標，氫氣必須貢獻多達 12% 的終端能源使用量，屆時由綠氫產製的低碳電力，足以貢獻全球三成用電量。

近來爆發的烏克蘭與俄羅斯戰爭，成為舉世關注的頭條新聞，被各方評為將改變往後國際能源走勢和地緣政治版圖的一場戰役。然而，廣被看好的氫能，也可能成為一股影響 21 世紀能源應用的強大能量。

去年底結束的聯合國氣候會議 COP26，各國紛紛呼應 2050 年淨零碳排目標，但類似重工業、航運等「難減排部門」(hard-to-abate sectors)，卻苦無足以代替傳統化石燃料的解方，在一片期待聲中，以再生能源產製的「綠氫」(Green Hydrogen)，成為各方盼望許久的救世主。國際再生能源署 (IRENA) 剛發表的《能源轉型的地緣政治——氫氣部分》(Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor) 報告，更直指它將是改變未來地緣政治局勢的明日之星。

2050 控制升溫在 1.5°C 內：氫要選對顏色、須貢獻全球 12% 能源使用量

事實上，氫能的來源有很多種，主要差異是製程上的不同，也造成排碳量有所差異。

該報告以「灰氫」代表用化石燃料產生的氫氣，「藍氫」代表化石燃料製程加上碳捕捉，以再生能源電解製造的才叫「綠氫」。時下坊間用的多是灰氫（多以天然氣產生），成本雖低，但碳排高。而近乎零碳的綠氫，則因成本較高，產量甚為稀少。

在理想狀態下，工業大戶可將氫氣作為燃料發電，一來替代化石燃料，也不會產生排碳，成為應對氣候變遷的最佳解方。

IRENA 估算，若要達成 2050 年將地表升溫控制在 1.5°C 的氣候目標，屆時氫氣必須貢獻多達 12% 的終端能源使用量，這般水準是現階段的四倍以上。換算成電力的話，由綠氫產製的低碳電力，足以貢獻全球三成用電量。

發電之外，氫氣還能運用在很多領域，如合成氣體或燃料、產製工業原料（如甲醇、氨），甚至可以產熱、供暖；或當成運輸工具的動力來源，潛在需求非常高。不過，要增加氫氣的產量、並且降低價格，眼下仍有許多挑戰，如：技術成熟度、缺乏基礎建設、政策支持與法規標準等，當然，更要有充足的綠電才行。

然而，氫能被看好的理由，不只在於能源應用領域，不少專家還認為，它有機會一舉改變 20 世紀由化石燃料宰制的地緣政治版圖。

國際市場新寵兒 能源進出口面貌將大洗牌

進入淨零排放時代，往後各國除了自身掌握的再生能源，可以進出口的綠氫，便是 21 世紀的能源市場新寵兒。《能源轉型的地緣政治——氫氣部分》預言，到本世紀中，會有多達 1/3 的綠氫從國外進口貿易而來。

屆時，國際上主要的能源出口大戶，極可能轉移到非洲、中東、澳洲、美洲，因為這些地方都有大片土地及熾熱陽光，太陽能和風力潛力龐大，也有多餘的綠氫可外銷，諸如：澳洲、智利、摩洛哥、沙烏地阿拉伯、美國，都有機會成為綠氫大國。

對此，各方早就積極部署。IRENA 統計，目前全球已有超過 30 國在研擬國家氫能策略。無法大量產氫的國家也別洩氣，因為產氫過程也需要電解槽、燃料電池等相關技術，可以當成未來氫能經濟的參與路徑，適合日本、南韓等工業發達國家。誠如 IRENA 總幹事 Francesco La Camera 所言：「綠氫將為能源市場帶來多樣化的應用和參與者。」

當然，沒有一種能源是沒有缺點的。大量產氫同樣會有些環境衝擊。一般說來，燃燒氫氣只會產生水，不會污染環境，不過，用綠能電解製氫的過程，就得耗用水資源，對缺水國家來說，或許是個隱憂。

《能源轉型的地緣政治——氫氣部分》分析，到了 2050 年，全球每年產氫耗水約需 248 億立方公尺，還不到農業灌溉用水（2.77 兆立方公尺）的 1/100，影響應該不大。

此外，由於氫可以製氨，而氨又是製造肥料的原料，若將太多氫投入能源用途，恐會影響農業生產，間接推升糧食價格。因此，最好的解決方法即是推廣天然堆肥和永續農法，取代化學肥料的施用。

IRENA 最後建議，各國應持續加強布建再生能源，不僅可減少仰賴進口能源，還能作為今後打造綠氫的基礎燃料。但要注意的是，現有的再生能源應優先用於發電，有多餘的再製氫。至於產業界的推廣應用，也要訂好導入次序，以集中式及替代性差的產業優先，如工業製氫與甲醇等。

資料來源：環境資訊中心

哥倫比亞礦業暨能源部所屬之 Fenoge 能源基金將融資投資哥國 Promigas 天然氣公司從事氫能源開發計畫 **2022/3/23**

哥倫比亞共和報（La Republica）報導，哥國政府盼未來於氫能源開發領域占一席之地，哥國礦業暨能源部所屬之 Fenoge 能源基金將融資投資 Promigas 天然氣公司從事氫能源開發先導專案及可行性研究計畫，哥國礦業暨能源部 Diego Mesa Puyo 部長表示，該部 Fenoge 能源基金將融資投入哥國綠氫及藍氫開發補助計畫，探究在整個氫能源價值鏈中，在區域和全球層面定位哥國角色，推動實施與日俱增的環保能源趨勢。更多氫能源運用，已成為哥國為氫能源路線圖的一部分，融入國家加速能源轉型的目標，依據 2015 年《巴黎協定》設定之目標，以加強減少二氧化碳排放。

該計畫將針對綠氫的生產、儲存、調節、分配、再電力化和使用項目進行研究。針對藍氫研究而言，與高效能源生產和管理相關的措施。Fenoge 能源基金將融資投資補助款，以創新和靈活的投融資機制，來滿足能源市場需求，從而加速氫能源之運用和納入哥國能源籃子來源之一。哥國 Fenoge 能源基金 Katharina Grosso Buitrago 執行長稱，將管理知識以增強哥國的實際能源開發能力，將建立具有成本效益的投資工具，從各種來源引導資金投入，並呼籲所有哥國人民具包容性及參與支持新環保能源發展。

此外哥國國營石油公司 Ecopetrol 將在哥國 Catagena 市煉油廠啟動新型電解槽以生產綠氫，透過水電解方式產生 53.2kw 電力能源每日生產約 20 公斤氫氣能源的先導專案，氫氣純度可達 99.999%。對於哥國及 Ecopetrol 均為歷史性時刻，為實行推動及落實哥國能源轉型政策目標。

資料來源：經貿透視

電動概念超跑 不充電就能跑

2022/3/22

知名的法國賽車公司 Alpine 與 28 名歐洲設計學院的碩士生合作，以未來為主題，聯合打造一輛 2035 年現身的未來超跑，並預測當時汽車產業已經全面電動化。

A4810 的電動概念超跑以阿爾卑斯山高 4,810 公尺為命名靈感，由於設計沒有限制，學生們對車輛的外型可以天馬行空，因此融合科技與太空元素，將車輛的主體設計成一個膠囊座艙，看起來很像科幻片飛行載具的設計，再由座艙延伸出 4 個車輪與車體，與現有的汽車設計概念完全不同。

A4810 採用電動系統，不使用鋰電池，而是採用更有效率且更環保的氫燃料電池，氫燃料電池只需要注入氫氣，透過燃料電池的化學反應就能產生電能，只要儲氣瓶有氫氣，燃料電池就能發電，像是裝配一具加氫氣的發電機。

因氫燃料電池發電能量高，很適合用在電動超跑，此外氫燃料電池的動力系統比鋰電池輕很多，操控及加速性能都有更好的表現；雖然 A4810 只是概念車卻不是紙上談兵，因為部分車廠已在研發氫燃料電池，而氫燃料電池車也投入量產市售多年，或許在 2035 年的未來，電動車不必尋找充電樁，只要去加氫站花 5 分鐘就能完成補給。

資料來源：三立新聞網

獅城大擴氫氣太陽能發電

2022/3/23

新加坡為實現 2050 年前達到淨零碳排放的願景，能源市場管理局成立的委員會週二發表報告，提出九大能源轉型策略，包括發展低碳的氫能和太陽能發電，以及把電力進口增加到六成等。冀實現 2050 年零碳排放。

「能源 2050 委員會」的報告認為，要實現 2050 年之前做到淨零碳排放，同時維持可靠且可負擔的電力供應，就必須加強整個電力領域價值鏈的去碳化。報告指出，能源領域占了新加坡四成的碳排放，因此整體能源價值鏈需要轉型。

委員會提出的九大能源轉型策略包括：短期而言，進口電力仍在去碳化扮演關鍵角色，並需將進口增加至六成；中期至長期而言，氫氣可能可在新加坡能源供應上扮演主要角色。其他策略還包括擴大太陽能使用，並增加能源儲存系統，以解決太陽能間歇性

供應問題；為發展新的低碳能源供應做好準備，關注地熱等領域的發展；改變消費者用電習慣等。

報告指出，進口電力、氫氣、太陽能及能源儲存系統，對新加坡能源系統來說至關重要，其他新的低碳能源供應及碳市場也可能扮演重要角色。

報告點出未來各種不同的可能發展，並指出有鑒於早期的投資，新加坡有能力採用核能等低碳替代能源，使其能源供應來源更多樣化。

報告指出，轉型的過程中必定會有所取捨，利益相關者須集體行動。由於目前的碳定價過低，消費者和企業要做好準備支付更高昂電價，而政府則需選擇性地給予援助，確保各方能共同前進。

「能源 2050 委員會」在前年成立，由尤索夫伊薩東南亞研究院院長兼總裁蔡承國領導，協助探討新加坡能源系統長遠的發展方向。

資料來源：巴士的報

中國釋氫能戰略規劃 中興電布局有成可望大啖商機

2022/3/25

中國政府釋出氫能產業中長期規劃，鼓勵金融機構支持氫能產業發展，中興電（1513-TW）十年磨一劍，近年來跨足氫能產業效益顯現，上半年已開始交貨中國業者貨櫃型分散式加氫站訂單，隨著中國加速布局氫能產業，中興電也將大啖相關商機。

中國國家發展改革委日前頒布氫能產業發展中長期規劃（2021-2035 年），目標 2025 年，燃料電池車輛保有量約 5 萬輛，部署建設一批加氫站，可再生能源製氫量達到每年 10 到 20 萬噸，重點發展可再生能源製氫；到 2035 年，可再生能源製氫在終端能源消費中的比例將明顯提升。

中興電結合自身電力設備與能源管理專長，開發出一系列氫能產品解決方案，除燃料電池外，還包括除碳機、分散式加氫站與低功率氫能兩輪與三輪車等產品。

其中，貨櫃型分散式加氫站已接獲中國廠商 12 組訂單，今年上半年開始交貨，而低功率氫能燃料電池兩輪、三輪車預計第四季推出。中興電看好，在產品陸續推出下，今年氫能業務營收翻倍成長、上看 6-7 億元。

中興電受惠重電事業接單暢旺，去年營收達 180.25 億元，年增 17.13%；稅後純益 19.57 億元，年增約 82%，每股純益 4.19 元，全年營收、獲利同創新高。

資料來源：鉅亨

國內資訊

破解黃金公式矽循環經濟產業轉身成減碳能源潛力王 2022/3/3

2021 年 11 月，聯合國氣候峰會達成最新的減碳目標，期許各國將升溫範圍控制在攝氏 1.5 度內，且 2030 年全球減碳量能達到 40%，再生能源的使用效率已成為各國積極提升的政策目標。

挪威能源研究情報公司 Rystad Energy 分析指出，各國政府競相推動綠氫的出口計畫，在全球 76 個百萬瓩級的氫氣生產計畫中，有 40 個是在 2020 年所宣布，美國總統拜登頒布的就業計畫中，就包含 1,000 億美元的新電力基礎設施及氫能發展計畫，歐洲各國如德國也計畫投資 90 億歐元，法國、葡萄牙各計畫投資 70 億歐元，英國更提出氫氣戰略報告，認為到了 2050 年，氫氣占終端能源消費的比重將達 20~35%，也計畫將氫產能在 2030 年提升到 300 萬個家庭的天然氣消費量。

氫氣儼然成為太陽能、風力發電之外後來居上的綠色能源，為什麼？這要從氫氣的特性說起。

（氫氣獨特的特性已然成為太陽能、風力發電之外後來居上的綠色能源）

可燃燒可發電各國競相投資零碳排氫能

首先，氫氣的製造來源非常廣泛，一般可分為四種，其一是石化產業、化工產業製造過程中所產生的「工業副產氫」，其二是氣體公司裂解天然氣而生成，第三是國中教材所提及，將水電解即可產生氫氣與氧氣。最後一種則是透過氧化還原反應製造。

氫氣除了來源廣，燃燒熱值非常高，能量密度大，可供儲存與運輸，還具有再生性，可與水循環利用，還可發電，最重要的就是不會造成碳排放。各國積極發展氫能，無非是看準氫可以實踐各種能源的轉換，是相當重要的戰略能源。

位於臺南柳營環保園區，就有國內唯一一家可產出最高純度「綠氫」的公司——光宇應材。

半導體做靠山消化矽廢共業收穫綠色能源

光宇應材以循環經濟為公司發展核心，回收半導體製造過程中產生的含矽廢棄物，轉廢為能，有別於一般回收或是資源再生產業，一般人或許對於「回收產業」有難登大雅之堂的刻板印象，但如果，回收到的東西可以變成黃金，身價就不同凡響。

能為光宇鍍金的，首先是與半導體產業唇齒相依的淵源。光宇公司內有三成以上股東來自半導體業，背後可溯及臺灣的科技發展史。臺灣是全球半導體產業最密集的「矽島」，然而在獲得傲人產值的同時，也產生龐大的含矽廢棄物，過去這些廢棄物欠缺處理技術，造成嚴重環境污染。光宇回收其中的廢矽砂、矽污泥，經氧化還原反應後，得到輪胎、製鞋、建材等產業都可再利用的二氧化矽，不僅創造出友善環境的循環經濟，當半導體產業蒸蒸日上，光宇的業務量也穩健成長。

不過，在這道將廢矽砂氧化還原的公式中，光宇得到的不只工業等級的二氧化矽，還有大量的氫，且因產製過程不需消耗電力與額外能源，是等級最高的「綠氫」，純度達 99.999%，可以回收再利用於發電。

（光宇應材擁有全球獨創矽循環多效再生系統，是推動各行各業進入綠色供應鏈的最佳推手）

光宇應材目前擁有一條六百噸的標準矽循環再生系統，這個標準生產線約可以產生 320 萬立方公尺氫氣，換算下來能供應一千輛氫能巴士一年所需的能量（參考臺北市公車平均里程數），若利用再發電，更可供應一千戶家庭一年用電量。

光宇應材董事長何英志透露，臺灣半導體產業光是正規製造過程中所產生的廢矽砂量，足足可供十條這樣的標準生產線運作，還不包含太陽能產業與消費電子產品中報廢的晶片。光宇這道從垃圾中挖掘出來的黃金公式，還有可觀的前景值得你我投入更進一步的認識。

資料來源：理財周刊

中鋼市值、營收、獲利都創 50 年新高！翁朝棟如何拆除「兩大炸彈」？ 2022/3/5

中鋼去年剛創下建廠 50 年來最賺錢紀錄，開春第一個月，營收同樣氣勢如虹。但面對全球減碳浪潮，中鋼營運挑戰其實不小。董事長翁朝棟祭出雙軸計畫拚變革，卻遇上董事會改選，董座是否換人，成最大變數。

2 月 8 日早上 10 點半，中鋼董事長翁朝棟準時出現在小港廠區，主持春節開工祈福典禮，他一襲「標配」，淺藍色短袖襯衫，佛珠繞腕三圈的右手戴上白手套捻香肅立。

總經理王錫欽、執行副總經理黃建智、企業工會理事長陳春生站在身側，四人一起舉香祈福中鋼虎年「好還要更好」。

2021 年，中鋼表現確實超亮眼。全年營收 4,683.7 億元、自結稅前獲利 844.1 億元，再加上市值一度突破 5,000 億元，三個數字都是中鋼 50 年來最佳紀錄。

祈福典禮過後一週，中鋼公布一月份營收逾 400 億元，相較去年同期年增近 3 成，更是同期的歷史新高。

去年滿 50 歲的中鋼，似乎已為跨進下一個 50 年拉出氣勢。

其實，「最好的跟最壞的都讓他碰到了，」高票連任中鋼企業工會理事長的陳春生這樣形容翁朝棟上任以來的處境。

變革與傳承，破 50 年紀錄的關鍵

翁朝棟 2016 年底上任，2017、18 年就遭逢大退休潮，接著 2019 年遇上全球鋼價直直落，中鋼連續 8 個月虧損。眼看著全年績效瀕臨赤字，考驗單頂的翁朝棟內心忐忑卻沒亂了陣腳，反而認為機不可失，決心大力推動改造。

他一面進行人力結構調整，一面開始提升製程，趁著 2 號高爐大修，推動打造智慧煉鐵中心；又破天荒改變盤價制度；更端出「發展綠能產業、高值化鋼廠」雙主軸，乃至於三階段的碳中和路徑。

翁朝棟改變盤價制度的手法很細膩。過去中鋼只開季盤，但當國際鋼價變動劇烈，季盤缺乏彈性，比較難貼合市場行情。

他初步將季、月盤分流，考量產業需求後，挑選合適的產品類型推出月盤，且為了讓廠商學習調整，先從 N+2 開始，開出 2 個月後的盤價，再漸進調整到 N+1，循序漸進以降低阻力。

拜個別產業需求強勁之賜，去年，獲利率比一般鋼品高 4 成的精緻鋼材已占中鋼營收 7.3%，遠高於原先目標 4.2%。

「3 年後要占營收 10%，2030 年要占到 20%，」王錫欽指出。精緻鋼材包括：手工具機、車身用鋼板、電動車馬達用電磁鋼片、綠色能源用超厚鋼板等產品，都是中鋼高值化精緻鋼廠的潛力產品。

「變革與傳承，找到營運新主軸，是我耗最多心力的地方，」翁朝棟總結。

大退休潮：20 位最高主管，4 年內多人屆退

鋼鐵景氣有波動，跌下去，一段時間就有機會反彈。但對翁朝棟而言，最大的隱憂，是持續湧現的退休潮。

2017 年起，中鋼已連續 4 年，每年有 4 到 500 人屆齡退休。

今年起，包括翁朝棟自己在內，含董事長、總經理、執行副總，加上旗下 7 大部門的最高階經理人共有 20 位，目前平均年齡 61.3 歲，未來 4 年有多人屆退。

造成這個困局的成因，要從 50 年前的十大建設說起。陳春生解釋，中鋼早年歷經 4 階段擴建鋼廠，建前 3 座高爐的員工俗稱為一階、二階、三階，等到 4 號高爐起，就不再招攬新人，而是調用既有員工。

其中二、三階錄取進來的上千名員工，「大多落在民國 44 至 49 年次，現在年紀都超過 60 歲，中鋼公司規定員工年滿 65 歲必須退休，才會出現這樣多人陸續退休的盛況。」

史上最大規模主管輪調培訓計畫

基層人力換血還好處理。2017 年起，中鋼就開始大幅招考人力來因應大退休潮。如今員工的平均年齡已經降至 43.3 歲，平均工作年資 15.8 年。

但高階人才板凳，接班人制度卻更急迫。不僅 20 位最高主管，7 大部門的一級廠長、處長，二級的主任、組長，未來 5 年有 4 成以上的主管屆退。

為了建立接班人板凳，翁朝棟要求各部門排除近 3 年即將退休者，每個部門提報三級、二級、經理部門主管職位人選各 3 人。這些部門主管必須快速經過輪調，增加歷練。而且，各部門必須一年檢討一次接班傳承表。

過去，中鋼跟大多企業一樣，升遷多是論資排輩，這種排隊文化，讓老人熬到年資就能升等。

不過翁朝棟有意打破這種排隊文化，去年才升上來的技術副總鄭際昭，從助理副總經理升到副總經理只隔一年，可說是翁朝棟打破排隊文化的代表之一。近 2 年光是公布的一級以上主管晉升人數，就高達 40 人。

經理階層加速培養人才，生產現場的人才也很重要。老中鋼人就擔憂，高爐世代的鋼鐵人陸續退休，沒有平地起高爐過、沒有連續一個月不能回家搶修高爐的新世代，接得了棒嗎？

為了解決這個問題，中鋼也成立「退休人才庫」，「才不會一退休，人就被挖角走了，」翁朝棟表示。

例如擅長生產現場、高爐運作經驗豐富的前總經理林弘男 2019 年退休後，就被翁朝棟請回去，不支薪地義務擔任顧問。

「生產現場經驗豐富的人奇貨可居，三階之後有長時間沒再招新人，斷層 15 到 20 年，」陳春生說，林弘男曾經參與拯救過無數的高爐危機，從 1 號高爐冷卻板漏水故障、2 號爐冷卻壁破漏等事件，實戰經驗豐富。

吸引人才，4 年調薪 13%

林弘男的顧問任務是現場傳承。他透過設計情境模擬過程，來進行經驗傳授，取代現場的師徒制。

翁朝棟找林弘男一起在廠區參與考核接班人。把接班人直接叫到現場報告，考核是否真正熟悉現場操作與面對模擬情境時的判斷力。這幾年，高爐的節能減碳、製程優化都端得出成績單，背後都有林弘男的貢獻。

去年，中鋼能夠趕上 2020 年底的景氣復甦，創下史上最好的獲利成績，就是得力於高爐大修的創新。

中鋼發展出自己的爐體大塊工法，用預製、預組高爐的爐殼、內襯等方式，將大修所需要的時間，從 150 天縮短為 105 天，省下三分之一時間。在景氣好轉的過程中，提早開爐 50 天，就能多賺 50 天。

在大退休潮中，為了提振士氣，也為了吸引人才，面對工會爭取加薪，翁朝棟也全力支持。

「你知道中鋼這 4 年來總計調薪幅度多少嗎？12.8%！這是過去 50 年來沒有過的調幅，」陳春生細數。即使在 2020 年的慘年冬，還是爭取到加薪 2.8%，「這在以前是不可能的事，但是老翁願意去跟經濟部、國營會溝通。」

77 個行動方案往前衝

一方面解決人力瓶頸，翁朝棟為了確保「高值化鋼材、綠能產業投資」兩大主軸日後能夠落實推動，列管合計 77 個行動方案，每 3 個月一次追蹤列管。「我要形成壓力，」他說。

高值化鋼材、綠能產業投資的兩大經營方向，背後最大的壓力，其實是國際間風起雲湧的減碳壓力。

外資持有中鋼 2 成股權，操盤全球最大 ETF 基金的貝萊德 2 年前就逼問王錫欽，「你們到底有沒有減碳、永續決心？」不只投資法人，中鋼壓力也來自客戶、供應商。

翁朝棟過去 5 年的另一大改革，就是早早開始在減碳與綠能投資上多所著力。

拚減碳，3 年內綠電足以自用

其中，利用中鋼廠區的屋頂或廠區環境設置綠能發電，最快能看到成效。王錫欽就倒背如流地說出，中鋼截至去年底，已經完成 84.8MW（千瓩）裝置容量，接下來 3 年要建置到 100MW，發綠電足供自用，又能達到減碳效果。

甚至為了追求太陽能發電效益，將與台達電合作，在今年 6 月起引進 6MWh（千瓩／小時）儲能設備，連結廠區屋頂太陽能板設備，將儲存的多餘電力賣給台電。

此外，中鋼也配合政府政策，與丹麥哥本哈根基礎建設基金合組公司，開發彰化離岸 300MW 的中能風場。目前，中鋼也還在評估自行建置或開發新風場。

不過，減碳成效要大躍進，關鍵還是技術，王錫欽說得坦白，「中鋼可大幅減碳的技術，都還處於研發階段。」而研發所需的時程以及對應的資源，譬如綠氫，「不確定性仍大。」

較可行、務實的規畫，是在 2030 年先做到低碳高爐，無碳高爐則當作長期目標。

許多技術還在發展中的低碳高爐，可以讓中鋼減碳 22%。中鋼正在實驗，從既有的製程技術中突破，譬如添加還原鐵、噴氫取代噴煤、轉爐增用廢鋼等做法來達標。

另一個減碳又生財的法寶，則是 2030 年的鋼化聯產。鋼化聯產的產學合作計畫，簡單地說，就是把鋼鐵製程產生的碳排，透過固碳技術，轉化成尿素、甲醇、甲烷等化學品。

中鋼結合工研院、成大、中央、中興大學開發減碳技術，並且找中油、長春石化、大連、聯成石化一起驗證技術，預計今年第 3 季建置先導線，接著架設示範產線。

在台綜院副院長李堅明眼中，中鋼減碳很有決心，「真的很認真，大規模在做，也培養很大一群人。」

進一步，連任鋼鐵公會理事長的翁朝棟，將發揮母雞帶小雞的精神，啟動「產業服務團」，進行北中南巡迴，從協助中小企業建立碳盤查能力開始做起。

「創造大中小企業的合作，減碳的碳權又可以回饋給中鋼。一起合作，才能達到供應鏈低碳化，」李堅明稱許。

「減碳許多業者看成是成本，其實要改變思維，當作提高利潤的來源，」臺灣產業創生平台創辦人暨董事長黃日燦對登門求教的翁朝棟這樣建議，「本業加速優化。」

邁入高鋼價時代，最大變數：翁朝棟能連任嗎？

過去 5 年，推動一連串改革，拆除人才斷層與減碳路徑兩顆炸彈後，中鋼要能持續發展精緻鋼品，從設備到製程技術都需要進一步提升。

王錫欽指出，中鋼內部估計綠能減碳、氫能製鐵、精緻鋼品，光是更新設備就必須投資 150 億元以上，這還僅能改善中鋼現有製程。

未來，如果要發展無碳高爐，用氫氣代替焦炭，在技術演進的過程中，研發或是硬體的投資恐怕十倍、甚至百倍於此。翁朝棟也常舉日本製鐵為了淨零碳排，估計研發與硬體投資將超過 1 兆臺幣為例，解釋未來將進入高鋼價時代。

減碳與綠色製鋼趨勢已不可逆，中鋼身為鋼鐵龍頭可說是任重道遠，對掌舵的翁朝棟來說，挑戰也很大。

黃日燦觀察，翁朝棟既有老中鋼的氣質，經營風格又靈活開放，能突破公務員框架。

他直言，「中鋼要改造，需要腦袋沒被定型的人。當年，IBM 的改造可是找個賣餅乾的人來啊！」

不過，眼前還有一大變數，今年中鋼董事會將改選，68 歲的翁朝棟能否續任？總經理王錫欽將於 5 月屆齡退休，翁朝棟任期到 6 月，屆時，主帥是換人還是續任，就等行政院掀牌了。

資料來源：經濟日報

淨零碳排路徑圖 月底公布 2022/3/8

蔡總統昨（7）日表示，面對國際 2050 年淨零碳排趨勢，政府將公布「臺灣淨零碳排路徑圖」，也會積極協助企業建立減碳能力。

國發會昨則表示，按計畫將於 3 月底公布臺灣 2050 年淨零碳排路徑圖。

環保署長張子敬昨天也表示，全球拚減碳，環保署將《溫室氣體減量及管理法》列為本會期優先法案，目前正在行政院審查中。對於新增碳費機制是否會造成物價上漲？張子敬說，碳費徵收是由大到小、分階段徵收，不至於衝擊民生，未來子法訂定費率、徵收對象時，也會考慮物價水準等經濟面因素。

近期通膨問題嚴重，物價「漲」聲不斷，外界擔憂，未來溫管法修法後將新增碳費機制，勢必會墊高企業成本，會不會導致另一波物價波動？

張子敬對此表示，碳費徵收規畫採分階段，先從大企業開始，徵收對象及費率也會定期檢討，此外環保署也設計優惠費率與抵減機制，若業者提出自主減量計畫，符合減量目標，可適用優惠費率；或「以大帶小」，大企業帶著中下游供應鏈減碳，取得減量額度，也可用來抵減碳費。

環管處長、氣候變遷辦公室主任蔡玲儀表示，環保署正委託專業單位依據經濟模型推估對物價影響，未來訂定碳費費率、對象時，也會綜合考量經濟、物價水準等因素，避免對國家經濟造成衝擊，或導致物價波動。

蔡玲儀也表示，環保署現在規畫方向，是直接排碳（製程）、間接排碳（用電）分開課徵，發電業者則可減除提供電力部分的排放量。

此外溫管法修法也納入臺版「碳邊境調整機制」，未來經中央主管機關公告產品，應申報產品碳含量，檢具相關證明，未購足減量額度者須繳納代金，張子敬表示，這是為避免碳洩漏及提升我國產業競爭力，不過實際啟動時機須視國際趨勢及經貿談判狀況而定。

資料來源：經濟日報

龔明鑫：氫能、地熱將成再生能源的選項 2022/3/12

全臺 303 大停電，經濟部宣示，核四廠轉型為綠能、儲能應用，甚至進一步發展氫能；國發會主委龔明鑫週五（11 日）於立法院接受立委質詢時坦言，因疫情的關係，再生能源於 2025 年達 20%，恐要延後 1、2 年才能達目標，現在正努力朝目標往前邁進；由於臺灣用電量年年成長，龔明鑫表示，再生能源除了太陽能、風力發電外，必須要將新的再生能源納入，氫能、地熱都將成為選項。

龔明鑫表示，現階段要將再生能源的運用極大化，2030 年到 2035 年要導入新技術，現在必須先投入研究經費，如氫能的使用，這些新技術必須跨部會或單位，委託工研院、中研院來共同開發與討論；龔明鑫也表態，政府對所有可能的再生能源使用，都抱持開放立場，也會聽取專家意見後進一步研究。

至於再生能源的配比，龔明鑫強調，3 月底淨零碳排路徑圖會出爐，但也不斷地強調，核能不會在未來台灣供電配比的選項中。

台經院研究一所副所長林若蓁表示，臺灣氫能與燃料電池有多達 30 到 50 家企業可組成夥伴聯盟，上中下游已形成完整的供應鏈，技術發展比韓國、中國大陸成熟，包括零組件、電池、系統端等都有國產的能力，甚至出口供給國際供應鏈使用，可以補足太陽能、風力發電等間接性能源的不足。

政府若發展氫能，必須解決足夠且穩定的氫氣來源，以及便宜的價格，林若蓁比喻，氫能好比柴油發電機，只要提供氫氣當燃料，就能源源不絕的發電，日本看準新能源商機，已向天然資源豐富的澳洲採購氫氣進口，未來可開發氫能車、氫能巴士等。

歐洲針對用電大戶所生產的產品，將收取跨境碳稅，企業運用綠能、綠電，不僅是稅賦的考量，綠電的運用若跟不上時代先驅，還可能慘遭大型跨國企業如蘋果，別出蘋果供應鏈，損失大筆訂單。

林若蓁以 Google、Apple 總部為例表示，企業除了電廠供電外，也有自蓋綠能電廠的能力，再生能源的發展必須有「多元化」、「分散式」的發電來源，才能保障穩定供電。

資料來源：中時新聞網

漢翔不只造飛機 臺廠「報團」從牛糞淘綠金 2022/3/17

相對於永豐餘著力於大量工業廢水與地方政府廢棄物，也有臺廠放眼在規模較小的農業與畜牧業身上。因為處理畜牧業有機廢棄物的技術較複雜，成本結構較高，包括台

以環能、亞氫動力、業興環境等業者，以「報團」及「中央處理工廠」的全新商業模式，邀請 20 幾家酪農業者入股，成為命運共同體，試圖從牛糞中淘出綠金。

台以環能總經理柯忠昇對本刊表示，先與酪農合作是因為養牛的業者集中度較高，交通距離的問題相對較輕，倘若臺南的案場能順利運作，將來也可以複製到雲林、彰化、屏東等酪農區，在全臺設立 10 到 12 座的沼氣發電案場。

曾在證券業擔任過操盤手的柯忠昇坦言，專攻農業與畜牧業有機廢棄物，賺到的只是小錢，但對環境保護所做出的貢獻，卻是錢也買不到的成就感。「在畜牧業者規模很小的前提下，想做出有規模的沼氣發電，勢必要蒐集很多業者的廢棄物，以類似中央處理工廠的概念運作，才會成功。」柯忠昇說。

為了分攤風險及投資成本，柯忠昇找來亞氫動力合作，將案場的發電廠房與設備的規劃與投資，交給亞氫動力統籌。「我們的團隊多來自氫燃料電池領域，因為兩者的發電設備技術有共通處，且沼氣發電業務可提供穩定的現金流，才跨足沼氣發電設備；後來又考量要成為營運商才能永續經營，所以就跟台以環能合作，協助建置 500kW 的發電裝置容量。」亞氫動力總經理蕭逢祥說。

蕭逢祥表示，解決了畜牧業有機廢棄物的問題，臺灣的畜牧業才有可能永續發展下去；畢竟，大型養豬業者只有像台糖這種國營企業，才有能力一口氣養個 1、2 萬頭，更多是只能養幾百頭豬的畜牧業者。小型畜牧業者買了設備卻沒有能力維修，而且案場太小也沒有經濟規模，導致畜牧業者投入意願不高。小型畜牧業者的問題必須有人幫他們解決。

大舉投入沼氣發電的業者，還有漢翔航空。提到漢翔，許多人的第一印象就是臺灣航太領導廠商，「為避免業務過度集中航太事業，漢翔早已啟動多角化經營，爆發新冠肺炎疫情後，更加速將沼氣發電及儲能業務，列為拓展重點。」漢翔董事長胡開宏對本刊娓娓述說成因。

漢翔總經理馬萬鈞則補充，漢翔有 1/3 業務都跟飛機引擎有關，而台電使用的氣渦輪發電機引擎，與戰鬥機引擎的核心技術幾乎一模一樣。「把這項技術延伸到沼氣發電，也算順理成章，就讓它不要燒油，而是燒沼氣，就能成為沼氣發電。」馬萬鈞笑著說。

其實，漢翔並非只是代理銷售發電設備，還能幫業主建置合適的案場，扮演系統整合商角色，像是臺北市山豬窟垃圾掩埋場、統一企業、漢寶畜牧場、中央畜牧場等，都是漢翔的客戶。

受訪業者及專家不約而同表示，人類每天生活就產生這麼多的有機廢棄物，如今這些廢棄物可透過沼氣發電，或再利用讓環境變得更乾淨，既然對環境友善，又能幫助解決電力供應問題，還讓臺灣業者又開創一條新出路，真可謂一舉三得。

資料來源：鏡週刊

臺灣淨零路徑圖 3 月底公布 環團籲擴大公民參與 2022/3/17

國發會將在 3 月底公布「台灣淨零碳排路徑圖」，多個環團今天舉辦記者會呼籲，淨零路徑應重視公眾對話、擴大公民參與，運輸部門要由交通部統籌、發展綠運輸和運具電動化具體時程，政府對產業減碳策略應有整體規劃，要求行政院盡速提出修法草案，納入公民團體建議，力拚 5 月完成溫管法修法。

台灣環境規劃協會理事長趙家緯表示，淨零排放路徑提交時程，從去年 COP26 前延宕到年底，再延至今年 3 月底，遺憾的是屢次延遲未讓路徑圖更完整精進，程序上「公眾對話效力不彰」，另外部會相互推諉，如建築減碳上未見內政部扛起協調責任，交通部持續認為運具電動化為經濟部權責，且對於新興議題掌握力低，如「公正轉型」迄今沒有部會願意主責，氫能發展也未見國家戰略。

地球公民基金會研究員楊書容表示，運輸部門是臺灣第四大排碳部門，應訂定足夠積極的運具電動化目標，更要訂定明確的部會分工，而不是繼續讓交通部與經濟部在運具電動化的推動上相互推托，交通部應扛起統籌規劃的責任。

主婦聯盟環境保護基金會資深主任吳心萍說，各部會能源轉型路徑應讓公民共同參與，歐洲數十個國家，甚至去年疫情較臺灣嚴峻的南韓，都藉由抽樣的公民參與方式組成「氣候公民大會」討論淨零路徑。

環境權保障基金會研究員倪茂庭表示，公正轉型不僅是高碳產業轉型的勞動議題，也應包含各種減緩與調適行動策略中可能帶來的衝擊影響，例如綠能發展的在地衝突；實質完整的公民參與機制，不能忽略氣候公民訴訟的設計，才能讓公民社會有機會要求政府落實氣候行動責任。

綠色公民行動聯盟研究員魏揚說，產業轉型不能僅仰賴個別企業承諾，政府應有更全面性的整體規劃，例如提出國家層級工業部門減碳路徑、高排放傳統產業如鋼鐵、水泥、石化業的轉型策略，氫能與循環經濟的發展與運用，以及半導體產業日益增加的電力需求等。

資料來源：聯合新聞網

水素永續轉廢為氫 2022/3/18

地球資源有限，節能減碳早已成為全人類共識，從日常生活到國家產業方向，各國政府幾乎是競賽式地尋求乾淨能源與降低碳排放的方式。眾裡尋他千百度，殊不知其中一道解方就在你我身邊。

「氫是宇宙間第二多的物質，對宇宙的生成非常重要。」從循環經濟中找到新能源「氫氣」的光宇應材董事長何英志開門見山地說道。還記得國中學到的元素週期表嗎？排在天字第一號的氫，在地球上幾乎不單獨存在，但在自然界中其實無所不在。

光宇應材以城市礦工身份（循環經濟為公司宗旨），挖掘你我身邊的城市寶礦（矽礦-廢矽砂漿；油礦-廢溶劑），順利將廢棄物轉廢為能（Waste to energy），其能源更是以氫氣為原料，在在體現光宇廢棄物發電的差異是轉廢為氫能（Waste to green hydrogen），更於今年 3/9 取得標檢局現勘合格，正式起算綠電憑證計數。成功開創綠電新格局，為臺灣第一個廢棄物發電之綠電憑證-廢棄物發電（氫能）。讓你我身邊的事業廢棄物成為氫能新解方。

萬物之本 氫能覺醒

不妨把氫想成一種能量強大卻不甘寂寞的元素。自然狀態下，氫很容易和其他元素結合，兩個氫遇上一個氧，就是我們熟知的水，四個氫遇上一個碳，結合成碳氫化合物，也就是甲烷；在某種溫度與壓力之下，氫結合碳，又會形成碳水化合物，也就是人類最主要的能量來源；還沒結束，如果再與氮結合，形成碳氫氧氮的組合，那叫有機物，可說是萬物之本。

臺灣過去為了衝刺經濟發展，長期忽視環境保護，光宇不僅從矽廢砂漿中分離出可做為建材、橡膠、電子及通訊產業的二氧化矽、碳化矽等原料，更從中還原出純度極高的綠氫，與乾淨能源接軌。

事實上，氫善於結合其他元素的特質，也體現在光宇應材匯聚人才的長處。

「第一次接觸到光宇讓我很驚訝，原來應用範圍這麼廣！我自己是讀經濟系，要是早知道，就讀化學、化工好了！這種變來變去好像變魔術，」台灣綠氫董事長陳嘉雄感嘆，「我一生都在做出口貿易，過去國內製造業的輝煌成績都沒參與到。」

2019 年，陳嘉雄首次造訪光宇位於臺南柳營科技工業區的處理廠，「他們已經花了很長的時間，從化學實驗室做出成功模式，從小量試做，到慢慢擴大規模。」此外，龐大的研發團隊中不乏化工博士、教授等產學界人才加持，也讓他備受感召。

他進一步直言，氫能是人類終極乾淨的能源。「所以日本開始朝汽車工業結合，加州也已經有氫能車上路，這不但是國家政策，也是國防需要，臺灣空有大量的生產原料和技術，卻懵懂落後他國，很可惜。」於是，他責無旁貸加入光宇應材，成立旗下子公司台灣綠氫，更一馬當先到智財局申請商標權。

從貿易、金融回歸製造追本溯源的感召

「我愈想愈覺得，臺灣產氫條件很好，只是有關單位不夠敏感，還沒發現這項潛力。雖然我們起步稍微慢了，但假如可以大量製造，國外絕對都輸給我們，因為我們是種米，他們是煮飯的，一定可以後來居上。」陳嘉雄說著，目光如炬，不疑有他。

提到台灣綠氫，就不能不提到擔任執行長的林水永，何英志董事長打趣說道：「日本人把氫稱作『水素』，林執行長屆齡退休，卻從金融界轉換跑道，大概是命中注定，『水』素『永』續，氫能覺醒！」

其實，林水永過去在金融業服務近四十年，從徵信到授信，他一直對實體經濟保持關注「比如說，銀行在進行授信時會注重赤道原則，及近來趨勢所在的 ESG。」他說，兩者都是強調永續經營的企業理念，「會對環境造成污染的，銀行授信就不予貸款。」

而他過去服務的進出口輸出銀行格外重視政府推動的產業政策，「例如今年四月後主推六大核心戰略產業，其一就是綠電和再生能源。在既有的太陽能與風力發電之外，氫電具有更強大優勢。」

「台灣綠氫的原料是自體產生出來，不是從工業副產而來，也不是由電解水而來，而且氫的應用空間還很大，除了發電，還能進行碳捕捉（利用氫容易結合碳的特性，減少既有碳排放量）。」

林水永有感而發說道：「除了本身經濟效益之外，氫氣對臺灣整體的貢獻會非常大，因為對未來有理想，所以我現在每天工作滿快樂的！」從金融轉到綠氫，林水永在「第二人生」找到新價值。

今年農曆年後，陳嘉雄正好滿八十歲，過去半世紀都在貿易戰場打拚的他，大可安養天年不問世事，如今義無反顧地投身這塊「氫事業」，他自豪地說：「我不認為我可以享受多少甜蜜的成果，但我知道我應該為臺灣做出微薄貢獻！」

資料來源：鉅亨

毀滅武器與潔淨能源都是它！臺灣該如何掌握氫能商機？

2022/3/22

氫能被國際能源總署（IEA）列為達成淨零碳排的主要能源來源，多數國人卻不甚了解氫能的來源。其實氫能技術已發展多年且取得容易，臺灣相關產業鏈完整度在全球名列前茅。隨著各國布局腳步加快，臺灣現在該思考如何留住現有優勢，進一步掌握氫能商機？

發生什麼事？

氣候快速惡化，聯合國與多國政府已經減碳列為維繫人類永續生存的重要計畫。由於氫氣經過反應之後只會產生水不排放二氧化碳的特色，讓氫能漸受重視，歐盟、美國、中國、日本等國已陸續啟動相關發展政策。國際能源總署（IEA）指出，要達成 2050 年全球淨零排放的目標，預估未來十年前，氫能技術開發與部署的投資金額需達到 1.2 兆美元。

- 聯合國開發計畫署（UNDP）代表在 2021 年舉辦的氫能產業大會中，建議各國從政策面與投資面，加快清潔氫氣在未來能源系統中的規模化部署。（香港新浪）
- 歐盟執委會 2020 年 3 月宣示將投入氫能發展，並在 7 月成立「歐洲清淨氫能聯盟（European Clean Hydrogen Alliance）」，結合各方資源建立氫能產業鏈。（經濟部）
- 美國能源部將斥資 80 億美元建立區域氫能中心，以擴大氫能在工業領域的應用。（聯合報）
- 氫能成為中國熱門投資項目，各省市將之列為「十四五」的重點項目，2021 年已經有 23 個省市提出氫能規劃，目前中國已形成四個區域性產業聚落。（中國時報）
- 日本於 2017 年宣布推動「氫能社會」，以 2050 年的願景揭示「氫能基本戰略」，確立到 2030 年氫能供給、成本與應用的行動計畫與目標。（工研院綠能所）

什麼是氫能發電？

氫是宇宙中含量最高的物質，存在於水、活生物與任何有機化合物中。現在燃料電池多將氫與氧進行「電化學反應」以產生電力，這兩者進行電化學反應後唯一的排出物是水。氫的來源非常多，天然氣、甲醇、乙醇...等碳氫化合物裡面都可見到，甚至是一般水將過電解後也能產生氫。在發電後零污染與取得相對容易，氫被視為最潔淨的能源之一。

臺灣氫能發展現況為何？

臺灣 2009 年就有氫能燃料電池補助政策，然而並未持續，直到 2021 年相關政策才又啟動。至於產業部分，臺灣在此領域的產業鏈完整度位居全球領先群，甚至超過多數歐美國家。

經濟部 2009 年的「燃料電池產業技術推展與核心技術開發計畫」提供了約 50% 的機組製造費用補助。2021 年年底經濟部能源局推動國內的「氫能發電團隊」，希望透過產業鏈的專業分工，進一步發展臺灣氫能發電。

臺灣氫能與燃料電池產業供應鏈廠商超過 50 家，上游原材料、中游電池模組、下游系統應用到周邊商品，乃至於最末端的廢觸媒回收，臺灣在每一環節都有對應廠商，技術領先全球多數廠商，目前已有廠商成為美國燃料大廠 Bloom Energy 的供應商。

大氫能時代臺灣該怎麼做？

面對龐大的氫能商機，臺灣要盡可能深化完整氫能燃料電池產業鏈的優勢，除了持續投入技術研發，政府也必須推出完整政策，產官雙方攜手才有機會在氫能時代取得一席之地。

臺灣的綠色能源政策與歐美國家一致，均以太陽能、風力發電優先，氫能雖漸受國際重視，不過政府的布局力道仍弱。目前臺廠技術成熟，未來臺灣氫能環境若未跟上，廠商為了生存有可能外移，因此臺灣當務之急是擬定計畫並讓補助到位，完善國內產業環境，才能避免流失現有的優勢。

當市場需求擴大後，氫能發電技術勢必隨之進化，目前 0.8 立方公尺的氫可發一度電，發電效率雖比天然氣更佳，但仍有進步空間，現在全球產學兩界的目標是用更少氫發更多電，臺灣廠商須緊盯技術發展，持續提升實力。

2050 年淨零碳排成為人類永續生存關鍵，氫能將是達成此目標重要的綠能技術之一，氫能到底怎麼發電？臺灣的供應鏈發展狀況如何？

跟著台灣氫能與燃料電池夥伴聯盟執行長林若蓁一探究竟！

您怎麼看「氫」這個可作為潔淨能源和武器的元素？

不僅是氫，包括天然氣和石油各種能源都具有能量，差別只在你怎麼用。

氫可以當武器也可以當能源的原因在於這項元素的高能量。物質要成為能源，就必須能產生能量，氫則是透過燃燒等化學反應產生能量，只要控制得宜，遵守使用規範與安全守則，這股能量就可以成為環保電力，當然成為毀滅性武器時所引爆的氫能也是經過精準計算，技術是中立的，善或為惡只取決於人。

這幾年多數國家將氫能列為綠色能源的重點發展技術，相較於其他能源，氫能發電的好處有哪些？

氫能燃料電池發電其實已經發展許久。氫的特點是不像現在常用的煤炭、天然氣等火力發電，這些發電方式仍會產生碳排。氫也是一種能源載體，經燃料電池化學反應而

產生電力後的副產物為熱能和水蒸氣，沒有噪音、臭味等空氣汙染，因此被歸類於潔淨能源。另外大約每 0.8 立方公尺的氫氣可發一度電，如果做到熱電共生的燃料電池其發電效率可超過 90%。

燃料電池是透過一系列化學反應將化學能轉換成為電能，燃料電池也有許多技術與應用種類，只要含有氫元素的燃料如甲醇都可以作為燃料來發電一般來說只要含氫的物質像是甲醇、水、天然氣都可以分離出氫氣。因此如美國、日本和歐盟許多國家都有國家氫能發展藍圖政策，以順利發展氫能，而境內有頁岩氣的美國更具發展優勢。

氫能發電現在的應用如何？

去年的聯合國 COP26 氣候峰會中提到，未來許多國家將停止投資燃煤火力發電廠，而國際能源總署報告也把氫能列為淨零碳排的主要技術。

氫能燃料電池是發展超過 30 到 40 年的技術，現在於世界各國也已經邁入商品化，這幾年已經逐步被應用到現有的電力公司發電機制中，像是有電廠在天然氣中混入氫共燒以減少碳排。

除了氫能發電技術外，在未來全球電氣化時代的趨勢之下，氫能也被視為新能源車的重要技術，不過未來能否順利發展要看國家政策，氫能車的普及前提跟電動車一樣，必須布建完整的基礎建設，現在全球的汽車加氫站總數已有 500 多座，並不斷增加中，如果要普及應用氫能載具，需要透過政府的政策帶動。

臺灣目前的氫能發展如何？要在全球市場占有一席之地甚至成為氫能重鎮需要有哪些作為？

或許多數國人對臺灣的氫能不熟悉，但其實國內在氫能與燃料電池領域的產業布局非常完整，從產氫機、燃料電池、測試設備、小型載具、整合能源管理系統，甚至到最後的廢觸媒回收都有，所有供應鏈業者加起來超過 50 家，技術和供應鏈的完整度甚至超過國際許多國家，在此同時我們的實力也已獲得肯定，美國燃料電池大廠 Bloom Energy 就採用了臺灣業者的關鍵零組件技術與產品。

除了民間企業外，政府在氫能燃料電池發展也有相關政策，過去「經濟部能源局燃料電池示範運轉驗證補助作業要點」就提供了約 50% 的機組設置費用補助。目前經濟部能源局也有「定置型燃料電池發電系統設置補助計畫」，希望透過產業鏈的專業分工、應用設置等，進一步發展臺灣氫能燃料電池發電。

資料來源：旭時報

面對「2050 淨零挑戰」 蔡英文提四大轉型路徑

2022/3/21

總統蔡英文 21 日出席「ESG 永續台灣第二屆國際高峰會開幕典禮」，面對 2050 的淨零挑戰，蔡英文表示要在「能源轉型要繼續」、「產業轉型要加速」、「生活轉型要啟動」、「社會轉型要公正」四大轉型路徑上，讓國家持續前進。

2050 淨零挑戰 蔡英文提四大轉型

蔡英文指出，2050 淨零轉型，不只是全世界的挑戰，也是臺灣的挑戰。這條路非常困難，但臺灣一定要成功。蔡英文也認為，面對 2050 的淨零挑戰，臺灣要在四大轉型路徑上讓國家持續前進。

首先蔡英文說明，能源轉型要繼續，除了成熟的再生能源，以及增氣減煤的路徑要加強，新的能源包括氫能、前瞻綠能，更要進一步研究和發展。再來是產業轉型要加速，出口導向的臺灣產業，要全力展開製程改善、能源轉換，以及循環經濟的努力，讓公私部門一起投入資源，因應新的經貿情勢。

蔡英文：淨零轉型是全國共同目標

蔡英文表示，要啟動生活轉型，不管是食、衣、住、行等等，生活的每個面向，都要開始改變。公有建築要走向低碳，運輸工具也要面對淨零轉型的變革。最後社會轉型要公正，蔡英文表示，2050 淨零轉型，對每個人的生活都會帶來變化。在這個過程中，做好社會溝通，確保公民參與、公正轉型，同樣是臺灣重要的目標。

蔡英文也說，國發會正持續彙整各部會規劃，將在 3 月底公布「台灣 2050 淨零排放總說明」，這不是提供一個標準答案，而是拋出一個淨零轉型的對話基礎，啟動下一個階段的社會對話。蔡英文強調，「2050 淨零轉型」是整個國家總動員，必須一起完成的目標。

資料來源：華視

再生能源發電 最終占比衝七成

2022/3/28

國發會最快 30 日公布 2050 年淨零碳排路徑圖，再生能源發電「極大化」是我國淨零關鍵策略，未來我國電力供給將以再生能源為主，零碳化火力發電（以氫能取代天然氣），並逐步去煤（燃煤僅安全備用機組）。據悉，2050 年再生能源占比保守規劃至少 50~60%，但搭配各項配套滾動檢討後，最終達七成以上。

同時，將大幅提高電動車市占率，政府將引導產業轉型，並補助購車，如透過價格補貼機制，提供誘因，經費來源則是碳費收入。2030 年初步規劃新售車輛 30% 為電動車，且不採強制禁用燃油車為手段，而 IEA（國際能源總署）建議目標為六成。

國發會官員表示，我國淨零再生能源配比將參考主要國家如日本 50~60%、韓國約七成，還有 IEA 近七成電力來自光電與風電的建議。國發會主委龔明鑫日前透露，會以日本當作範本。

知情財經高層也說，2050 年再生能源發電占比逾七成，對臺灣有很大挑戰，但 IEA 評估，若再生能源未達七成，零碳目標很難達成，搭配成熟技術、新能源，向七成挑戰應有機會。

據悉，國發會規劃的路徑圖，能源轉型將採取打造零碳能源系統、提升能源系統韌性、開創綠色成長等三大策略。

打造零碳能源系統方面，將推動五項措施：

一、最大化再生能源，至 2030 年優先布建成熟光電、風電，至 2050 年，極大化自產再生能源。官員說，未來光電、風電場域都會朝海上發展，例如設置浮動式離岸風電系統，盤點風場海域場址最大空間。另扶植深層地熱，將其和氫能發電建構為「基載型」綠電。

二、零碳化火力發電，短中期至 2030 年，推動火力發電低碳化，以氣換煤，導入氫能和天然氣混燒，從 20%、30% 逐步提高氫能比例；至 2050 年，推動火力發電無碳化，燃氣搭配碳捕捉封存再利用（CCUS），甚至材料、設備、技術精進，氫能達百分百，以綠氫取代天然氣，或引進碳中和 LNG 作為配套，燃氣占比約在 10~20%。

三、逐步去煤，短中期採取燃煤混燒氫氣降低碳排，至 2050 年燃煤搭配碳捕捉封存再利用（CCUS）技術，配比將低於 10%，轉為安全備用機組。官員說，臺灣不再新建燃煤電廠。

四、建構零碳燃料供應系統，提供產業運輸所需氫氣、生質燃料。

五、適時導入先進技術，增加零碳能源運用空間。

另提升能源系統韌性策略，將優先擴充再生能源電網基礎設施，並擴大饋網容量，強化電網應變能力與系統整合；並擴大光風電儲能設備。

開創綠色成長策略，將促進去碳投資與國際合作，由中油、台電帶頭，整合中下游投入能源系統淨零轉型投資；並提供獎勵補助或租稅優惠，引領公私部門資金投入淨零技術研發及應用。

資料來源：工商時報

2050 淨零碳排 國發會規劃路徑圖/電力完全去碳 再生能源增至逾 6 成 2022/3/28

國發會本週將公布 2050 淨零碳排路徑圖，本報搶先曝光相關規劃。根據內容，2050 年要達成淨零目標，關鍵在於電力規劃「完全去碳」，可減除高達五十二%碳排；為此，能源配比中的再生能源將增至六到七成、氫氣上看十二%、火力加上碳捕捉為廿七%。

氫能上看 12% 火力加上碳捕捉 27%

2019 年全臺碳排放量為二六五·六 Mt（百萬公噸），其中電力達一三九 Mt、占五十二%，電力去碳成核心政策；大幅提高綠能則是具體策略，將自 2025 年的兩成提高到六至七成；另將引進氫能，占發電比率將達九%到十二%；此外，火力加上碳捕捉封存技術，將占廿%到廿七%，抽蓄水力占一%。

要自目前火力發電高達八成轉為零碳電力占八成以上，關鍵為打造零碳能源系統；規劃 2030 年前再生能源將布建成熟，包括固定式風電與傳統矽晶光電，火力發電則透過煤轉氣、氫氫氣混燒示範來達到低碳化。

2030 年後將以新技術極大化自產再生能源，包括發展矽堆疊太陽光電、浮動式風力發電，以及深層地熱、海洋能發電；火力發電也將完全無碳化，包括進口碳中和 LNG（綠色液化天然氣）、氫氫氣自示範型的混燒提高到專燒，燃煤則以超臨界機組加上 CCUS、並於 2050 年全數轉為安全備用。

整體規劃到 2050 年，除電力部門完全去碳外，產業等其他非電力部門排放量也將降至共廿二·五 Mt；屆時由森林碳匯吸收廿二·五 Mt，加上負排放技術處理總量增加為四十·二 Mt，就可完全淨零。

資料來源：自由時報

擴大零碳新能源 推動氫能管理專法 2022/3/28

餘電製氫、進口氫能 於法有據

因應 2050 年淨零碳排目標，現行「溫室氣體減量及管理法」將修正為「氣候變遷因應法」，預計四月底送立院審議。這將是淨零碳排法規修改的核心，也會正式將淨零目標入法，並推動碳費、碳交易；而為了發展氫能等新能源，路徑圖也提出將推動氫能管理專法，讓「餘電製氫」或進口氫能使用於法有據。

「氣候變遷因應法」二月七日已送行政院審查，預計四月底前送立法院審議，此法是淨零碳排放法規核心，本次修法也將國家長期減量目標正式定為 2050 年淨零排放，並將碳費、碳交易、申報碳足跡三大減碳架構納入法規。

在碳費方面，目前設定「分階段徵收」、「先大後小」，對象及費率將於子法訂定，並定期檢討；碳費收取將有兩大來源，第一是燃料及製程的直接排放量，第二是用電的間接排放量，亦即製造業必須同時負擔自身及用電排放碳費，非由發電業負擔。

但碳費徵收並非單一費率，而是有獎勵及抵減機制，鼓勵廠商自主減量。根據環保署規劃，提出自主減量計畫並符合指定目標者，可適用優惠費率；若廠商自行及「以大帶小」協助供應鏈執行減量，也可取得減量額度抵減碳費。

碳交易方面，以自願減量取得的減量額度來進行交易，讓減碳績效可市場化；但不會以金融商品的形式推動。

此外，將修法擴展新能源來源，包括推動氫能管理專法，規範氫能輸出入、生產、銷售之經營許可，以及規範設施設置、安全要求及無碳認證等；目前經濟部已成立氫能推動小組擴展各領域氫能使用，專法新訂後，將為綠能等餘電製氫及進口氫能訂定法源依據。

另也將修訂能源管理法、電業法、再生能源條例三大能源專法。在電業法方面，將修法建立儲能商業模式，例如容量市場或輔助服務交易，讓儲能除了自用以外還有市場化誘因；再生能源條例方面，將刪除離岸風電「不超過領海範圍」限制，進一步擴大風場及浮動風力潛力；也將放寬燃燒生質能電廠位置規定，自以往須設於工業區放寬，可擴大使用。

資料來源：自由時報

產業住商拚減碳 2050 大砍 9 成

2022/3/28

2030 製造業綠電須達 15%

之後住商大戶拚 30%、6 成綠建築

為了達到 2050 年淨零碳排，產業住商、運輸碳排也須大幅下降九成。要達到此目標，製造業規劃從製程改善、擴大使用綠電氫能及循環經濟等三大面向著手，2030 年就須使用 15% 綠電；住商方面 2030 年後大戶需三成綠電，且空調冷藏全面能效一級；住宅將研擬容獎納入能效評估；私人運具則設「低碳交通區」等。

2050 年電力去碳化可使碳排減少 52%，但產業、住商方面也須大刀闊斧改革，自目前碳排大幅下降九成，才可能達到淨零。2019 年產業住商碳排為 86.6Mt（百萬公噸）、運輸 35Mt、非燃料燃燒 26.4Mt；到 2050 年須分別下降到 8.7、3.3 及 10.5Mt。

在製造業減碳方面，國發會、經濟部與石化、電子、鋼鐵、紡織、水泥、造紙等業者研商，盤點減碳可行技術，共有三大面向、十一項措施。

在製程改善方面，2030 年前須完成製程改善及設備汰舊換新，全面建置智慧能源管理系統，以及導入氫氣開發技術，例如完成高爐噴吹氫氣噴嘴設置、氫能冶煉示範線，含氟氣體削減等。

運輸將提高電動車市占率

在能源轉換方面，2030 年前企業需實踐 RE100 目標、使用 15% 綠電；且推動汽電鍋爐也使用天然氣；生質燃料水泥業需擴大使用到 4%、造紙業 3%。

循環經濟方面，2030 年前水泥業礦石原料替代需達 7%、鋼鐵業以廢鋼作為替代原料、水泥業替代燃料占 10%、造紙業固體再生燃料替代達 20%。

商業方面將透過設備改善、增加綠電、綠建築等轉型。2030 年後空調與冷藏須全面採用能效一級產品、大用戶三成使用綠電、既有建築六成須符合綠建築外殼隔熱效果；住宅部門則會實施新建建築容獎納入能效評估、家電節能補助、都更 CSR 補助等。

運輸部門將透過運具電氣化提高電動車市占率、加速國產電動車開發、加嚴車輛碳排標準等；此外，在私人汽機車管理上，將會透過「低碳交通區」、油價回歸市場機制等，積極節制排碳。

資料來源：自由時報

訊息公告

【訊息轉發】義大利是第一個歐洲國家以氫能車輛提供港口貨運服務
2022/3/11

據義大利共和報（la Repubblica）2022 年 2 月 14 日報導，義大利技術能源永續發展局（ENEA）宣布，該局與地中海造船廠（Cantieri del Mediterraneo）及兩間義大利大學（università di napoli parthenope 及 università di salerno）共同支持 ATENA 團隊（consortium）之研發計畫，首輛用於歐洲航港貨運之氫能四輪曳引車將在義大利 Grimaldi Group 位於西班牙瓦倫西亞（Valencia）之貨運場（Terminal）進行首次測試；該項研發屬於金額 400 萬歐元之「H2Ports」歐洲專案。

據報導指出，該四輪氫能曳引車具備港口裝卸貨物功能、符合港口物流操作安全標準，採用氫能動力系統，可確保機械自主良好運作，其儲電發電所需時間較短，維修成本低，操作時僅排放水與熱能，不會排放廢氣造成環境污染問題，可達到淨零排放目標。據義大利技術能源永續發展局（ENEA）研究人員指出，使用氫能物流車輛，每年約可減少排放 501 噸二氧化碳及 5 噸氧化氮，碼頭曳引車之存儲系統總容量約為 12 公斤氫氣，能確保連續平均運轉至少 6 小時，約為一個工作輪班時間。據統計，每年海上運輸及港口物流業之二氧化碳排放量約為 10 億噸，占全歐洲運輸業二氧化碳排放量之 13%，亦占全球二氧化碳排放量之 2.5%。」

資料來源：義大利媒體報導/駐義大利代表處提供

【訊息轉發】 Clean Hydrogen Partnership 募集專家評估項目專案 2022/3/25

The Clean Hydrogen JU is looking for experts to evaluate project proposals in different application areas, including technical and management aspects of projects from basic research to industrial scale demonstrations.

Clean Hydrogen JU call for proposals

The experts are chosen from the European Commission's central database to evaluate project proposals in annual calls for proposals, according to the relevancy of their experience to the specific call topics. Please note that in order to eliminate any potential conflict of interest, an expert can be selected only if him/her and his/her organisation are not submitting a proposal for the call which is under evaluation.

Follow the steps below to register as an expert for this current Clean Hydrogen JU call 2022

- 1) Register your details in the expert database online in the European Commission Opportunities and Tender Portal (Experts module).
- 2) Send an email to express your interest to act as an evaluator for the current call at projects@clean-hydrogen.europa.eu, including the 'expert registration number'. This second step is very important to increase the chance of an expert to be identified faster and selected by the Clean Hydrogen JU (provided that they meet the requirements).

Deadline: 10 April 2022

You can find more information about the process here [Search for available translations of the preceding \[https://www.clean-hydrogen.europa.eu/apply-funding/call-experts_en\]\(https://www.clean-hydrogen.europa.eu/apply-funding/call-experts_en\)](https://www.clean-hydrogen.europa.eu/apply-funding/call-experts_en)