

議題二：國際先進國家淨零碳排路徑圖評析

台灣能源暨淨零轉型路徑與策略

刊載於【台灣超現代公民行動聯盟】半年誌/淨零與環境生態永續2049台灣夢

與談人：楊佳璋 秘書長
台灣先進電動載具協會
主委/政策法規委員會

《TRI政策高峰論壇》系列二

全球淨零碳排挑戰與因應

2050年淨零碳排(Net Zero Emissions)為《巴黎協定》(Paris Agreement)的新目標，全球已有許多國家、城市與企業承諾2050年達淨零碳排。未來30年淨零碳排將為全球施政與經濟活動主軸，並將成為我國企業最重要轉型風險(transition risk)。本次論壇將針對國際淨零碳排發展趨勢與因應策略議題進行討論。

台灣2050能源政策說帖：

- 提出一個理性、可行(doable)的2050台灣碳中和路徑圖
- 從技術面、政策面及經濟面三個面相提出what must to be done and when must be done.
- 超然的視野-以整體台灣及地球生態為著眼點，不偏袒任何一方的利益。

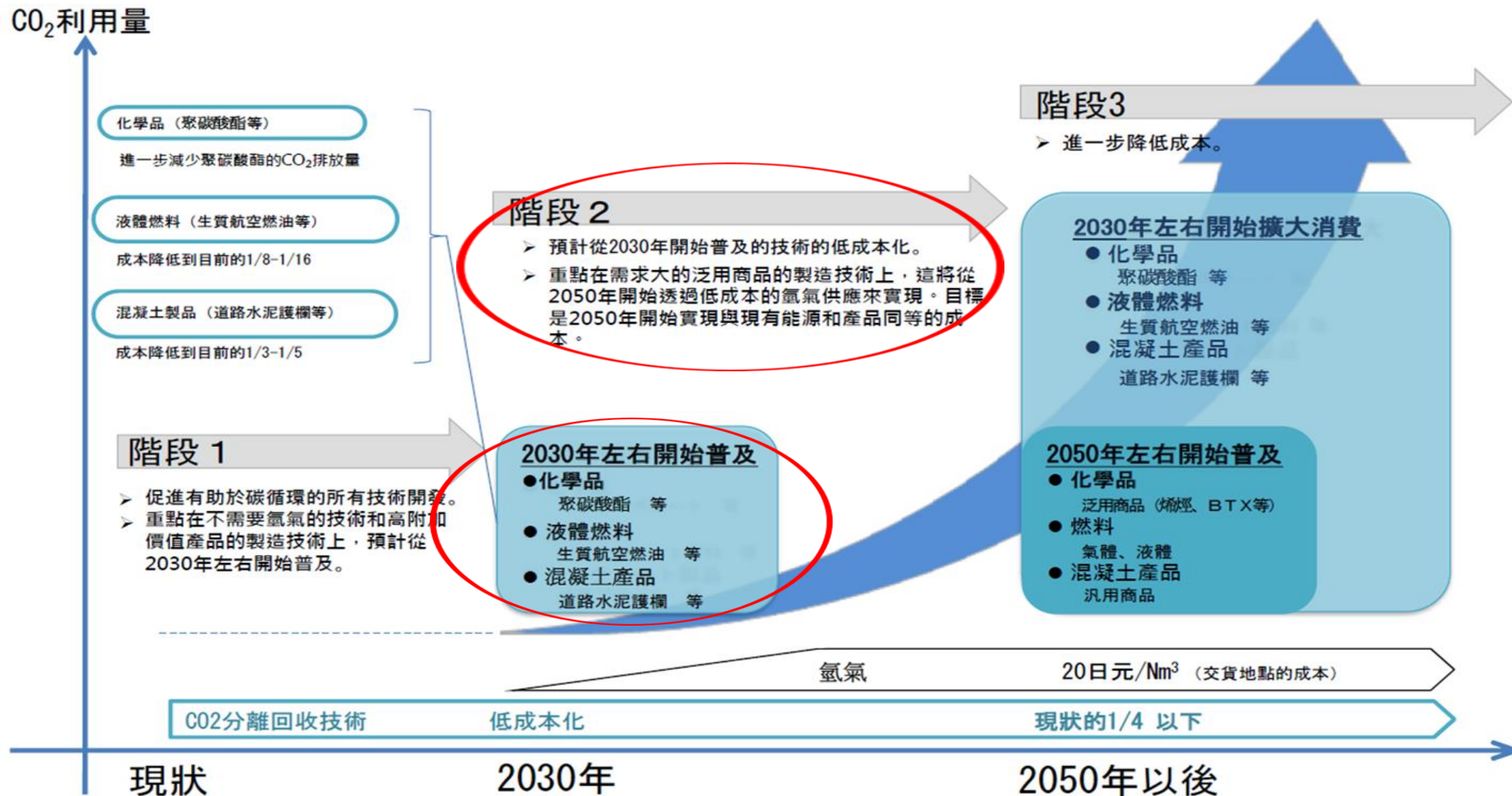
IEA全球能源系統淨零排放路徑

- 國際能源署(International Energy Agency)在5月18日發表了第一個以全球能源系統達到淨零排放的路徑。報告主要是幫助能源相關政策的制定，分析到要達到減碳目標，需要的行動和時程。
- ⚠ 從停止投資化石燃料到達到淨零排放，要30年的時間
 - 一個能源產品或大型計畫從投資、建置、使用、到除役，要數十年的時間。就算在2021年停止投資化石燃料相關產業，在2050年化石燃料還不會完全消失。
- ⚠ 要達到目標，要有那些減碳技術？
 - #能源效率提升 可減少能源的使用，直接影響總排放量。
 - #行為改變 可減少能源使用或浪費。
 - #再生能源 的增加可減少發電的碳排。
 - #電力化 可減少直接化石燃料使用。
 - #氫能 可用在不適合電力化應用，來取代化石燃料。
 - #生質能 為另一個重要能量來源，可吸收大氣中二氧化碳取得。
 - #碳捕獲利用和儲存 可以減少化石燃料產生的碳排，或是提供負排放。
- ⚠ 電力系統如何保持彈性？
 - #電力系統彈性 是調整供電和需求的能力，讓電網能隨時維持供需平衡，以達到穩定。
 - 傳統電力系統主要是靠火力(燃氣和燃煤)和水力發電的輸出調整。當再生能源比例增加化石燃料使用減少，都會使整體電力系統彈性減少。未來要維持電網彈性，除了水力發電，主要來自電力儲能/需量反應和氫能。
- 2021：不批准新油氣田和煤礦，新燃煤電廠必須要有CCS。
- 2025：禁賣新化石燃料鍋爐。
- 2030：逐步淘汰沒CCS的燃煤電廠，電動車和油電混合車占汽車銷量六成。
- 2035：先進經濟體採用淨零碳排的電力，禁售內燃機的車，電動卡車占銷量五成。
- 2040：電力成為能源系統的核心，占將近一半的總能源消耗，都用淨零碳排的電力，逐步淘汰未減量的燃煤和燃油電廠(或進行改造)，半數飛機用低碳燃料。
- 2045：絕大多數汽車用電力或燃料電池，飛機將主要依靠先進的生物燃料和合成燃料，全世界數百家工廠將使用CCS或氫氣。
- 2050：全球發電量將近90%來自可再生能源，其中太陽光電和風能合計佔近70%。從現在到2050年，太陽光電將增長20倍，風電將增長11倍。



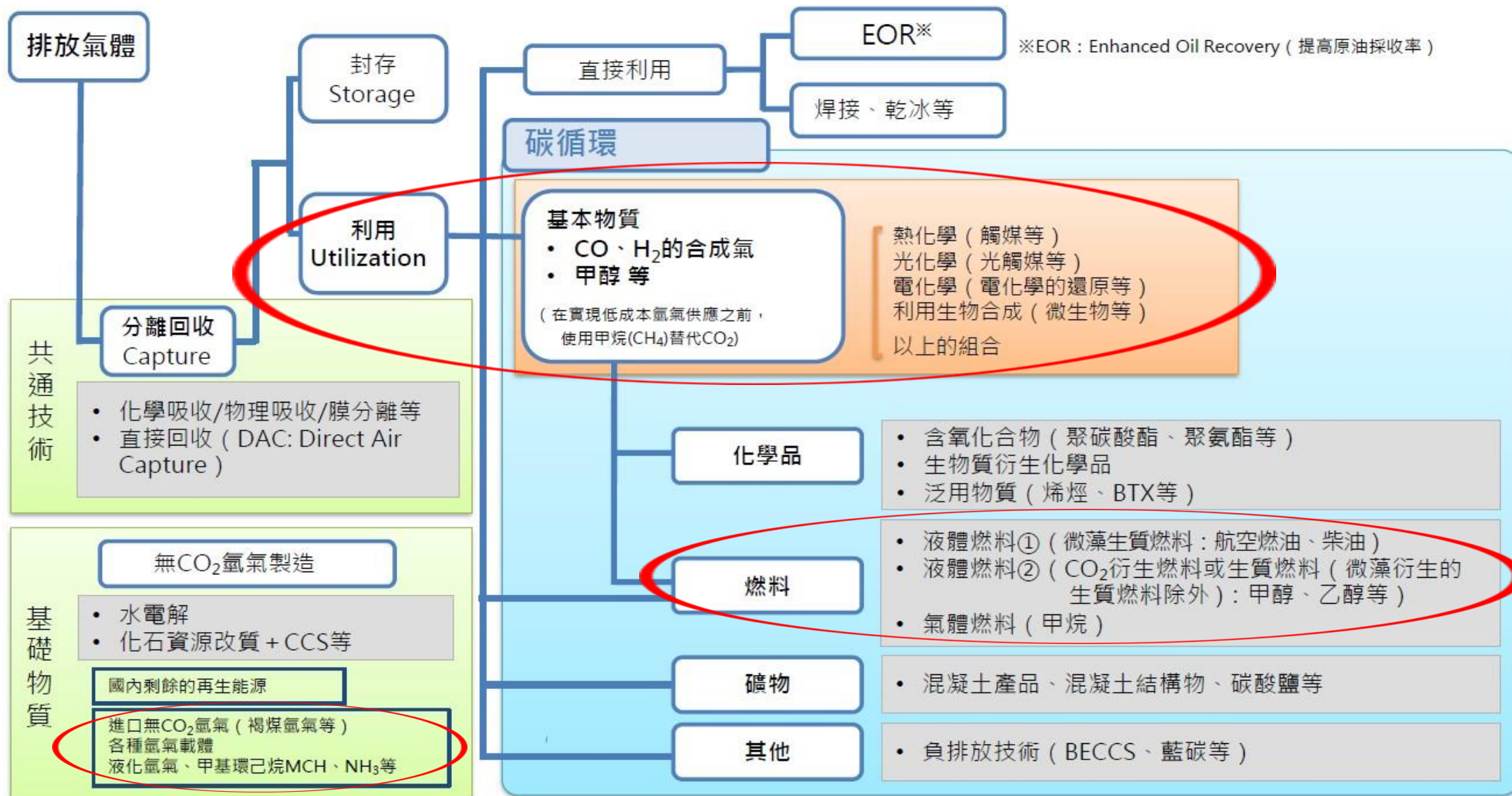
參考：日本政府發布「碳循環技術路線圖」

提出將CO₂分離回收，轉換成化學品、燃料和礦物等，並設定2030年和2050年以後各種製造技術的目標



參考：日本政府發布「碳循環技術路線圖」

提出將將CO₂視為碳的來源，進行分離回收，並轉換成各種碳化合物再利用。



2050台灣(電力)能源淨零排放路徑圖

電力能源淨零
碳排百分比%

100%

50%

20%

40%併網搭配:儲能設備/微電網/可逆氣電轉換機制/DR/價差即時電價/備轉電廠等

- 2020-2025年減碳量目標~1.3M tons
- 太陽能/離岸風電逐年擴建導入電網
- 鋰電池儲能系作電網削峰填谷方案
- 探討制定2036~2050淨零碳排能源發展政策

階段一

現狀2021

2025

- 2026-2035年減碳量目標~1.9M tons:
- 浮式風機MPP技術開發
- SOEC甲烷化補助政策制定
- 規劃「JCM-聯合額度計入機制」
- 氫能混燒示範計劃與納入比率實測

階段二

- 2035風電再生能源 30%併網
- SOEC甲烷化籌組國家隊運作
- 2035 SOEC甲烷化中試線setup
- 浮式風機MPP示範案場建置
- 建立地熱/海洋發電示範案例

2035

- 2036-2050年減碳量目標~2.2M tons:
- 浮式風機MPP技術擴建逐年導入
- SOEC甲烷化國家隊運作與產業化
- MPP海上太陽能計畫
- 「Taiwan Can Help」模式執行「JCM-聯合額度計入機制」

階段三

- 2050風電再生能源 40%併網
- SOEC台灣甲烷化產業鏈建立
- 地熱/海洋發電成功運轉案例
- 固液氣態生質能提供穩定基載電力

- 進口天然氣搭配「JCM-聯合額度計入」作淨零碳機制
- 搭配氫能填補電力能源差額需求

2050

Y2050台灣淨零排放路徑能源發展策略(風光能與甲烷化估算)

	用電需量G度	裝置容量GW	發電總量G度	能源佔比	甲烷化能源轉換率	甲烷化成本(元/度)	Note
					0.80	4.3	SOEC系統可逆運行:有望實現80%電-氣-電循環效率,甲烷化儲能成本約為3美分/kWh,管銷折舊20%
	現行風光政策				0.51	5.2	估未來風電平均2.2元/度 甲烷化能效0.85 複循環燃氣渦輪發電效率0.6 管銷折舊20%
Y2020	280.0						109年台電系統發電量 2,797億度 ,其中火力發電量占比80.2%,包括燃煤36.4%、燃氣40.8%、燃油1.3%、汽電共生1.7%
Y2025	316.8	5.7	20.0	6.3%	風電直接併網		(再生能源政策) 訂定Y2025太陽光電目標裝置容量20GW/離岸風電目標裝置容量5.7GW
Y2025	316.8	20.7	22.9	7.2%	太陽能直接併網		Y2026-2035目標太陽光電及離岸風電每年將分別增加1GW及1.5GW
							經濟部:風電有 5.7GW 陸續在2025年併網發電,每年發電量將超過200億度
	風電提案						
Y2035	405.5	20.7	72.6	17.9%	風電直接併網		Y2026-2035目標離岸風電每年將增加1.5GW
Y2050	587.3	35.7	125.3	21.3%	風電直接併網		(提案建議) 2036-2050年離岸風電每年將增加2.5GW/其中1.5GW風電甲烷化
	(部分甲烷化)	22.5	78.9	8.8%	(風能甲烷化)		
	太陽能提案						
Y2035	405.5	45.7	53.0	13.1%	太陽能直接併網		(提案建議) 2026-2035年太陽光電每年將增加2.5GW
Y2050	587.3	90.7	110.2	18.8%	太陽能直接併網		(提案建議) 2036-2050年太陽光電每年將增加3.5GW/其中0.5GW甲烷化
	(部分甲烷化)	7.5	9.1	1.0%	太陽能甲烷化		內政部統計全台農地共有93萬公頃,實際在農業生產的約53萬公頃:其他則為違建、不利耕作、休耕廢耕、平地造林等共40萬公頃; 20GW的太陽能約需2萬公頃/即98GW的太陽能約需9.8萬公頃(部分將由海上太陽能提供)。
							風光能40%直接併網需搭配:微電網/儲能設備/可逆氣電轉換機制/DR需量反應/即時電價/原煤汽電廠備轉容量
							(參考)Y2020再生能源德國/丹麥佔30/50%,生質能發電量日本Y2020年達460億度(47G度)
	Y2050/Y2020=	2.1					(能源提案) 風光併網40%+(水利/地熱/波浪/潮流發電)10%+生質能10%+甲烷化10%+JCM機制天然氣15%+氫能15%

2050台灣淨零排放路徑電力能源發展策略

Y2050:

風能(21%)/太陽能(19%)+水力/地熱/波浪潮流發電(共10%)+生質能源(10%)+風光
風光再生能源 40%併網 (配套) 儲能電池+抽蓄水力+即時電價+DR+尖載/備用電廠

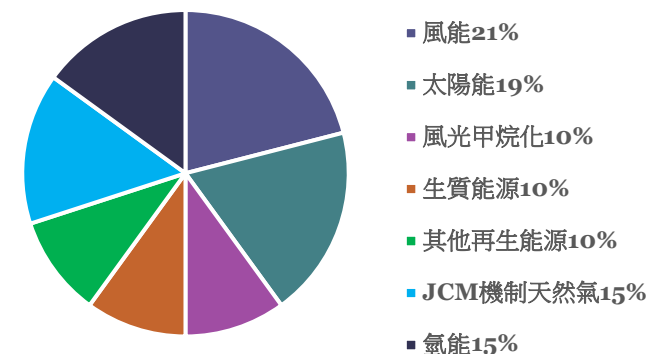
電廠級燃料電池

Y2025: 再生能源(20%)+天然氣(50%)+煤(30%)

2050仍占~40%燃氣發電機組快速升降載能力能因應40%非基載風光電(主要太陽能)併網帶來的調度風險(再搭配抽蓄水力/儲能電池等機制)

Y2050台灣淨零排放電力能源預估佔比

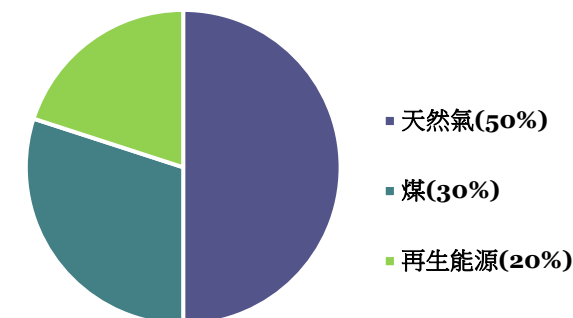
		2021	2025	2026-2035	2036-2050	甲烷化
現行能源政策	太陽光電		20 GW	" +1.0 GW		
	離岸風電		5.7 GW	" +1.5 GW		
2050能源發展提案	太陽光電		20 GW	" +2.5 GW	" +3.5 GW	0.5 GW
	離岸風電		5.7 GW	" +1.5 GW	" +2.5 GW	1.5 GW



Y2050能源發展策略提案/設算:

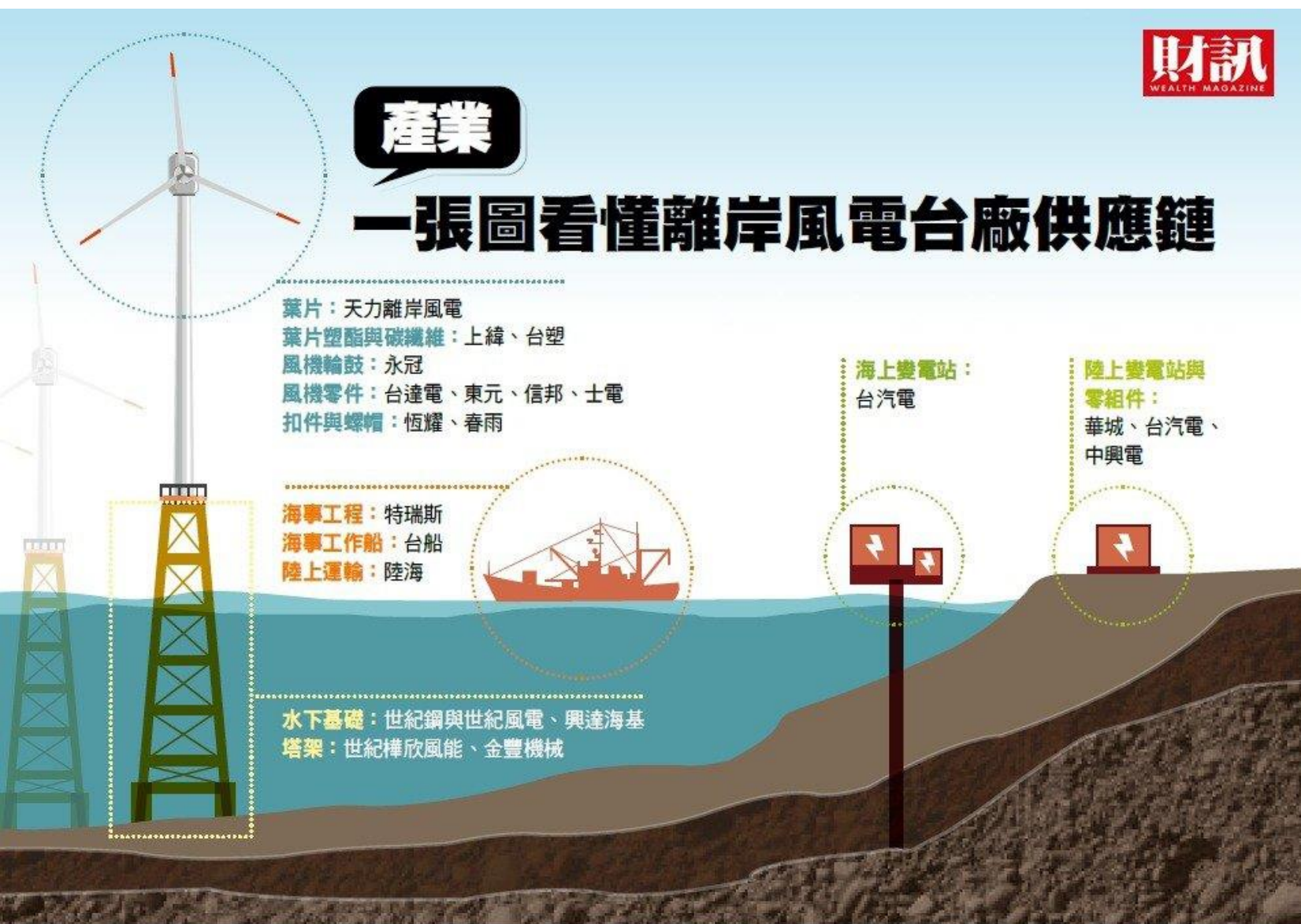
- Y2026-2035風/光每年增加1.5/2GW Y2036-2050風/光每年增加2.5/3GW(各1.0/0.5GW甲烷化)
- 能源佔比:
 - 風光能併網~40%(風21%+光19%) + 甲烷化~10%(風8.8%+光1.0%), + 生質能源~10%,
 - 其他再生能源(水利/地熱/波浪/潮流發電)佔~10%
 - 進口LNG15%以「聯合抵換額度機制」(JCM-Joint Crediting Mechanism)模式運作+ 回收/綠氫發電~15%+;
- 風光能40%直接併網搭配:儲能設備/虛擬電廠/DR需量反應/價差即時電價/原煤汽電廠備轉等機制降低電網調度風險

Y2025非核化台灣電力能源分項占比



出處: 台灣能源暨淨零轉型路徑與策略/【台灣超現代公民行動聯盟】半年誌

臺灣離岸風電相關資訊



財訊
WEALTH MAGAZINE

離岸風電競標開出破盤價

開發商	風場	裝置容量	價格(元/度)
海龍團隊 (新加坡玉山能源、加拿大北陸電力及日本三井合組)	海龍二號	232MW	2.2245
	海龍三號	512MW	2.5025
沃旭	大彰化西南	337.1MW	2.5480
	大彰化西北	582.9MW	2.5481
目前台電平均售電價格		2.6253元	

圖：彰化縣政府提供 資料來源：經濟部 製表：記者黃佩君

表1 陸域風機和離岸風機優勢比一比



台灣離岸風電的蘊藏量到底有多少？

/Maxwell Chen

由於熊正揚的 18.36MW/Km^2 與歐洲的 $6 - 9\text{MW/Km}^2$ 差距甚大，因此本文後面的估計，排除熊正揚的數字。有關可安裝面積的估計，則使用工研院的數字，因為其半官方的色彩，面積數字已經與其他政府機關討論過，應該與真實情況不會差距太遠。工研院的面積數字，多數位於水深淺處，使用固定基座的離岸風機。美國 NREL 則考慮了深水處（如台灣東方海域）使用浮體式離岸風機的狀況，因此兩者數字差距甚大。

台灣離岸風電蘊藏量(臺灣海峽)		
可安裝面積(Km ²)	風場密度(MW/Km ²)	裝置容量(GW)
5,640	6	33.84
	9	50.76
8,326	6	49.96
	9	74.93

Source: Maxwell Chen, 2015

考慮到目前已經商業化的固定基座離岸風機，以及台灣海峽實際可以安裝的面積，加上歐洲的經驗，估算出來台灣離岸風電蘊藏量約在 33.84~74.93GW 之間。這是在 2030 年以前確實存在的蘊藏量，使用 Siemens 6MW 或 MHI Vestas 8MW 的離岸風機就可以辦到了，台灣只要積極布建離岸風電，不難實現非核家園，時間就在 2030 年。

離岸風場的開發商必須具備風場設計規劃能力，將風場密度提高到 $6-9\text{MW/Km}^2$ ，才會具備成本競爭力。 9MW/Km^2 的風場年度發電量會比 6MW/Km^2 的風場還要多出 43%。根據筆者的技術預測顯示，浮體式離岸風機的技術將在 2020 年以後成熟，因此到了 2050 年，技術發展就足以讓台灣東海岸安裝離岸風機，可安裝的裝置容量將輕鬆超越 100GW。同樣是對於 2050 年台灣可安裝離岸風電裝置容量的預測，2050 年模擬器認為僅有 29GW，筆者認為會超過 100GW，預估的數字是工研院綠能所的 3 倍以上。

<https://technews.tw/2015/03/02/wind-electric-power-generation-in-taiwan/>



掌握浮動式風機先機, 台灣或將成為亞太離岸風電龍頭

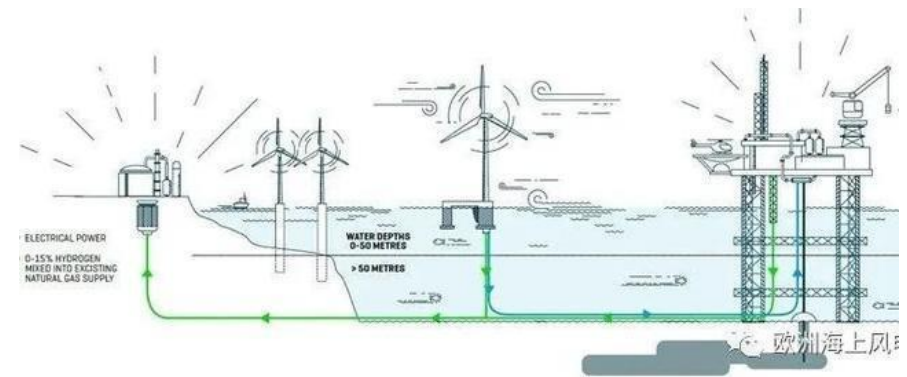
March 29, 2021 | Wind InfoLink

儘管2020年全球遭受新冠疫情肆虐，但仍無損全球離岸風電的新增安裝量，2020年新增6.07GW，表現不俗。全球離岸風電主要安裝地點集中在歐洲地區，歐洲地區占全球約五到六成，但在進入2025年後，此一情況將會被亞洲翻轉。全球離岸風電在2025年後會進入增速狀態，並在2030年高速成長。成長最快的區域會來自於亞洲，預估占全球約76%。

相較於技術穩定的固定式風機，浮動式風機的發展在國際間尚未成熟，包含歐洲，浮動式開發的風機安裝數量截至2021年1月還不到 20 支。根據2018年European Maritime Days資料指出：離岸風電約有60-80%潛能分佈於水深60公尺以上的深水區，以歐洲地區為例，在水深60公尺以上的海域推估蘊藏有4,000GW離岸風電開發潛能，而臺灣外海水深60公尺以上的潛能估計可達90GW。為了能在離岸風電能佔有一席之地，亞洲各國紛紛將浮動式風機列入其發展的目標，韓國目標在2030年前計畫要發展至少4.6GW的浮動式風機風場，而日本則是在第一個競標項目(GOTO)上採用浮動式風機技術。

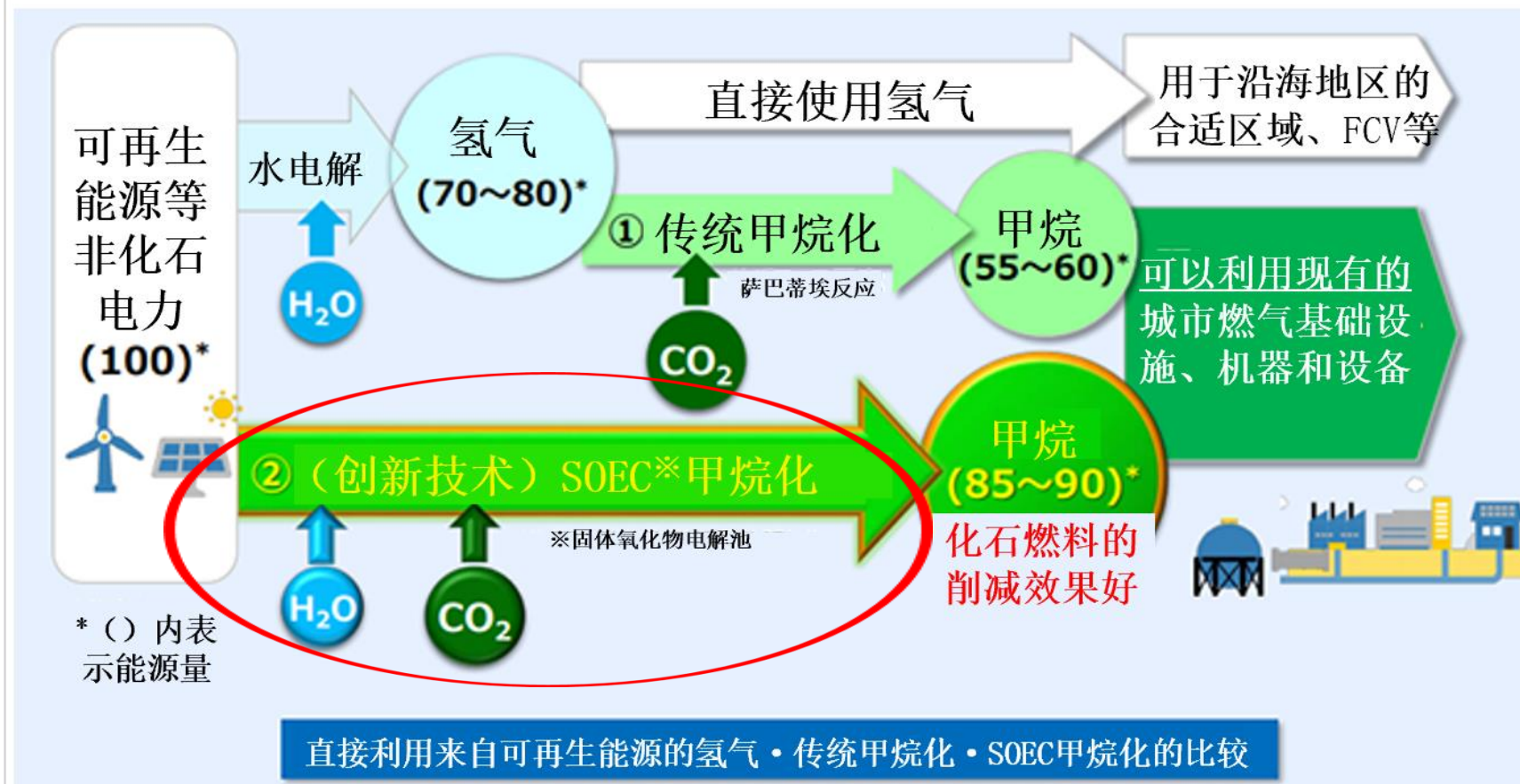
MPP:多功能海上平台(海上再生能源中心)

- 意大利跨國油田服務公司 **Saipem** 推出了 **SUIISO**，這是一種技術解決方案，將浮動風能、浮動太陽能和海洋能相結合，為現有海上平台上的綠色氫氣生產提供動力。**SUIISO** 的目標是將各種可再生能源結合在一個系統中，共同或單獨為安裝在現有海上平台上的電解池供電，以生產綠色氫氣。
- 整合海上多用途平台(MPP): 在過去十年中MPP開發的概念已變得越來越重要了，該平台旨在協助調解海上能源發展與水產養殖之間的關係。研究顯示若開發成功，其潛在經濟利益包括藉由共享空間和共享技術來大幅降低成本並優化海洋空間的規劃。許多研究運用MPP概念如：
 - Sea Star Spar由一種浮式風力渦輪機和具有足夠浮力的漂浮結構所組成，其可用來養殖有鰭魚類、貝類和藻類。
 - Gosberg利用能支撐5MW渦輪機的三頭架的等比例模型並在兩腿間安裝了魚籠，進行檢測海上風力渦輪機結構和水產養殖間的交互作用，結果顯示因籠子關係使流速產生變化並在子結構上增加載荷。
 - 另一研究則使用翼樑式海上風力渦輪機，其能從深處創造出一種富含營養物的人工上升流，進而增加表層魚類產量。
 - 瑞典Lysekil的海岸對進行研究，結果表明基礎設備與其他組件的結構性修改可促使魚類種群增加。
- 可應用**SOEC**高溫共電解方案甲烷化或合成甲醇輸送
- (參考)節省成本高昂的電纜線.....
 - 荷蘭Energy Stock公司把離岸風電的電用現場製氫，氫氣再用管線送回陸地或輸送到用戶，可能是因為當時沒有甲醇合成的技術;不過他們所佈的氫氣管線已經有50公里長了，還有中央監測系統，確保沒有洩漏...



SOEC高效共電解甲烷化技術/日本大阪瓦斯

- 大阪瓦斯的能源技術研究所致力於“SOEC甲烷化”技術的基礎研究，該技術能夠利用CO₂和可再生能源以高能源轉換效率合成甲烷，通過可再生能源電力將水與CO₂一起電解來生成氫氣和CO，再通過催化反應合成甲烷。該技術有效利用甲烷合成過程中的廢熱能量損失較小，與傳統的甲烷化(約55~60%)相比，有望實現高達85~90%左右的能源轉換效率。
- SOEC一直由昂貴的特殊陶瓷構成，本次則是像琺瑯餐具(搪瓷餐具)採用以堅固的金屬為底板表面覆蓋薄陶瓷層的金屬支撐型結構，與傳統的SOEC相比，高成本特殊陶瓷材料的用量減少約10%，有望實現低成本化，與傳統SOEC相比新型SOEC具有更高的抗衝擊性和韌性，更易於擴大規模。

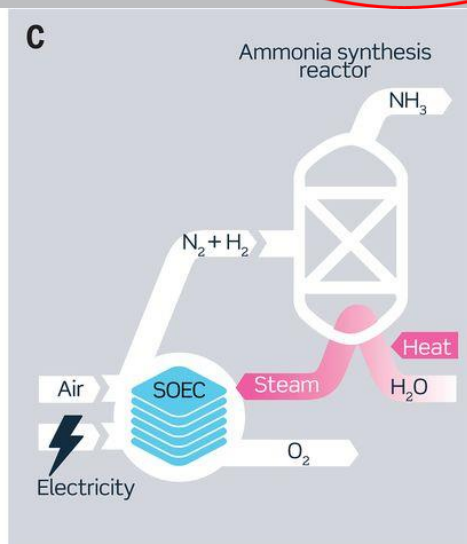
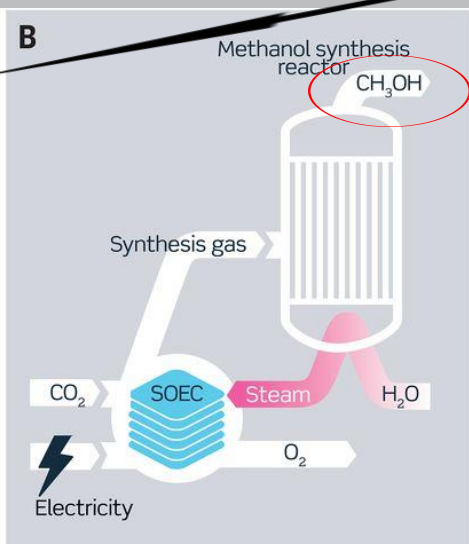
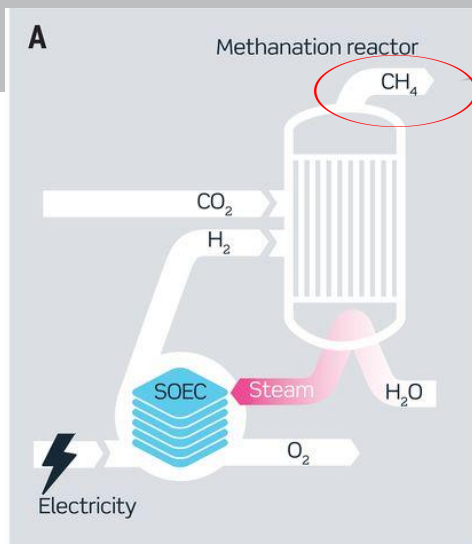
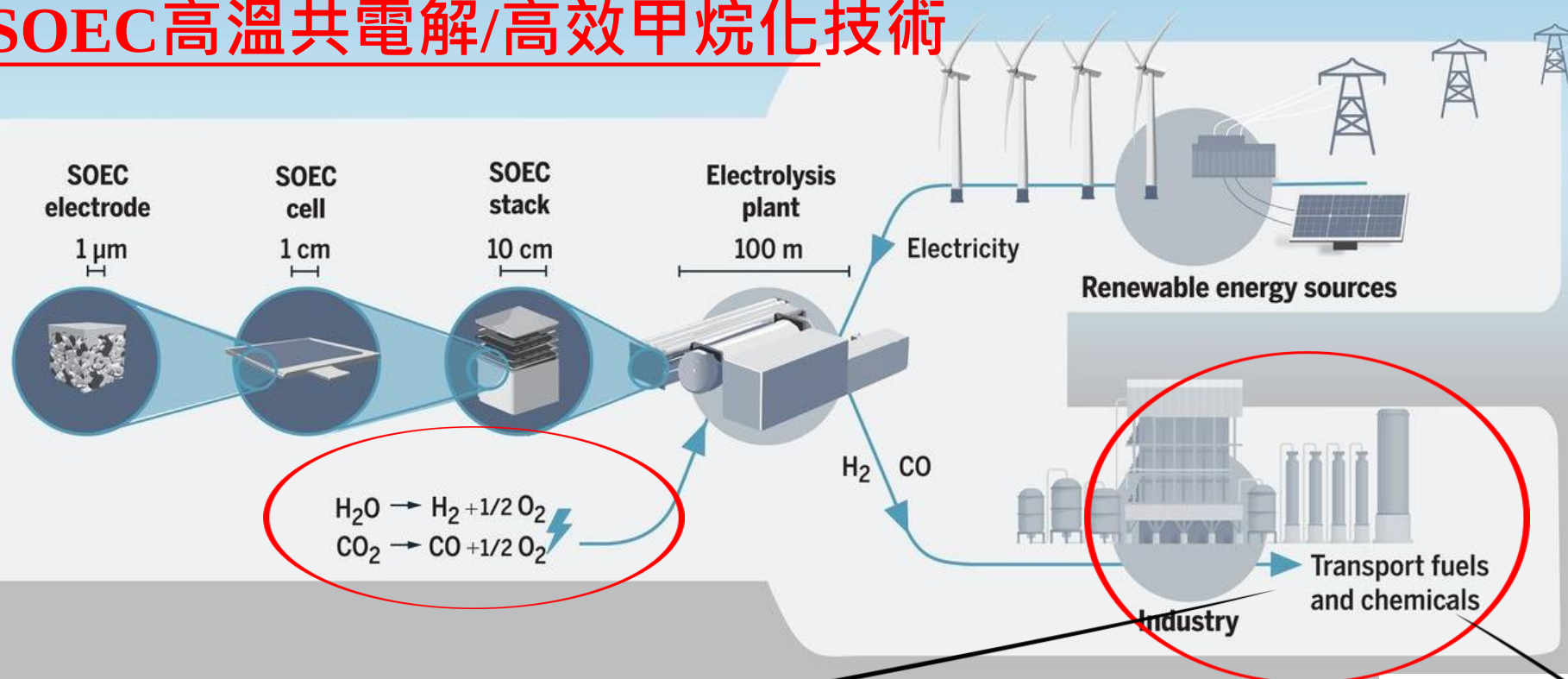


SOEC高溫共電解/高效甲烷化技術

科學 2020年10月9日:卷370, 第 6513 期

說明 SOEC 技術在未來能源系統中的核心作用和整合, 風能和太陽能等再生能源的間歇性電力份額增加, 不同分支能源系統 (電力、天然氣、熱力電網和交通) 得以緊密耦合。

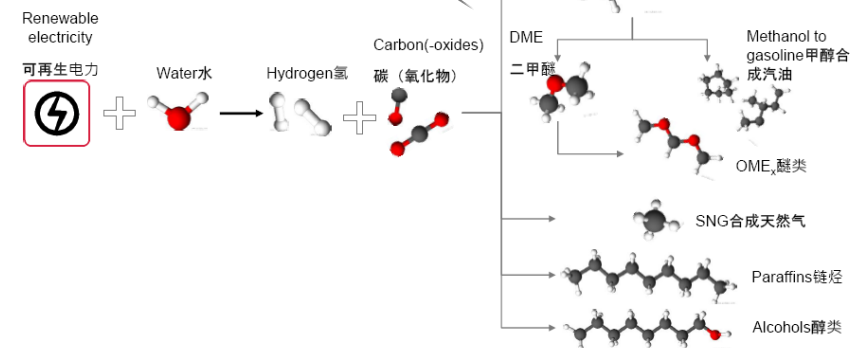
固體氧化物電解槽: 從納米尺度到宏觀尺度。H₂O 或 CO₂ 的分解發生在固體氧化物電解池 (SOEC) 電極處。多個電池組合成 SOEC 電堆, 然後又組合成 SOEC 工廠。當使用可再生電力時, 運輸燃料和化學品的生產可以與化石資源脫鉤。**SOEC 能在高溫以其他電解技術無法達到的電解效率運作**



Electricity based chemical energy carriers show a huge variety
基于电力的化学能量载体呈现巨大多样性

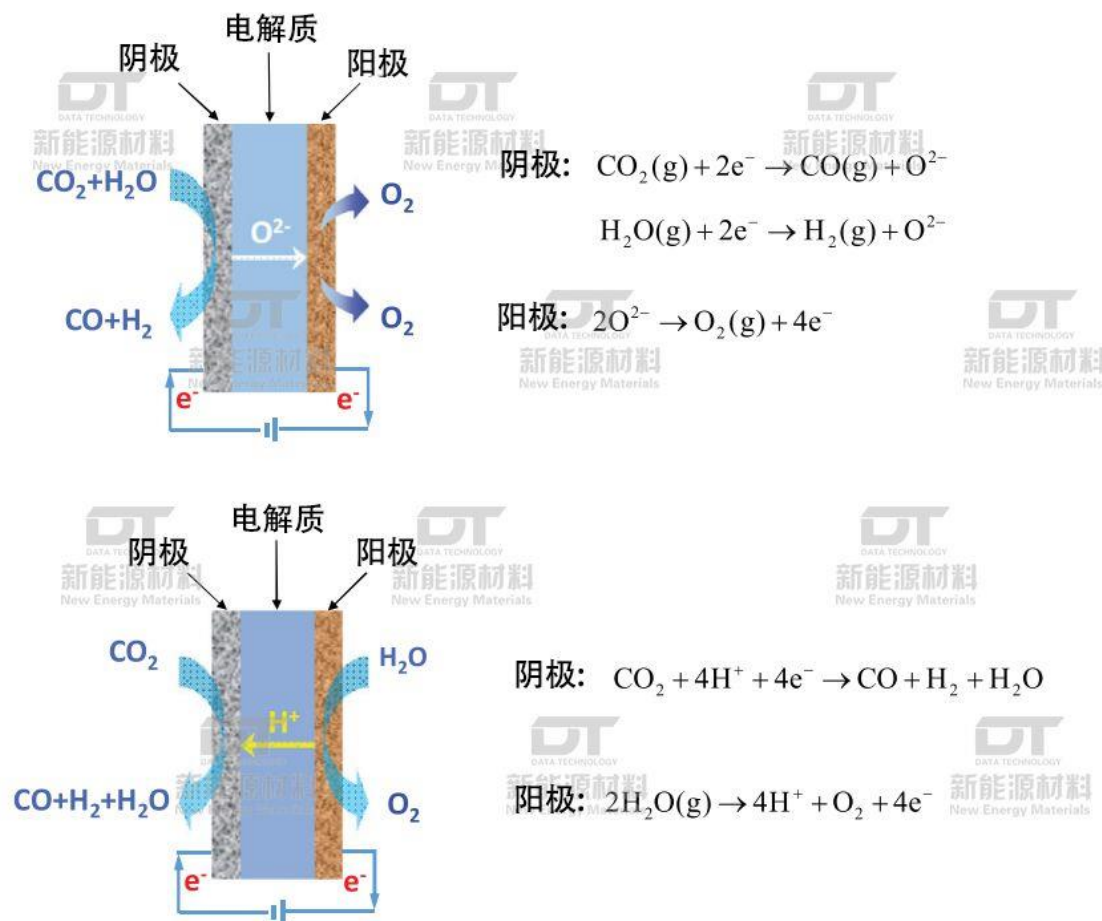
FEV

RENEWABLE HYDROGEN IS REQUIRED FOR ALL E-FUELS
所有合成燃料均需要可再生氢能源



可逆氣電轉換機制: SOEC/SOFC 新能源轉化

- SOEC可以看做是SOFC的逆向運行。向SOEC的陰極側供給由H₂O, CO₂或它們的混合物組成的氣流, 就會被還原為H₂, CO或合成氣燃料。然後, 在外部電壓的驅動下, 氧離子通過緻密的電解質從陰極傳輸到陽極, 在陽極中被氧化成氧分子釋放。其結構圖如下圖所示:



Why化學儲能

- 即使電氣化率很高, 波動的可再生能源仍將滿足 40% 至 50% 的峰值電力需求 (3), 電解可以通過實現化學品儲存和使運輸部門脫碳, 從而大大增加可再生能源的份額。雖然經常被忽視, 但應該注意的是, 在上述場景中, 由於缺乏廉價的基本負荷電力, 電解廠需要能夠在某些時候 (技術上和經濟上) 處於休眠狀態。在某些情況下, 電解廠的容量係數可能僅在 40% 到 60% 之間。一般來說, 生產端安裝的千兆瓦容量需要一致的靈活需求。在歐洲範圍內, 分析表明可能需要 1600 吉瓦的電解和 7500 太瓦時的化學品儲存才能使卡車、輪船和飛機等重型運輸工具完全脫碳 (2)。如果要通過電池滿足這種儲能需求, 則需要相當於約 500 億特斯拉 Model 3 電池的容量 (大約是當今歐洲汽車數量的 160 倍)。化學能如氫氣、洞穴中的甲烷或液體的存儲成本目前低於每千瓦時 (kWh) 1 歐元 (不包括轉換成本), 而電池存儲成本預計仍將相當高, 達到到 2030 年為 80 歐元/千瓦時。化學液體存儲的成本遠低於電池存儲, 但成本也低於熱能和氣態儲能。總之, 該分析支持通過電解和液體化學品中的能量存儲來轉換可再生電能。

電解技術將在未來的能源系統中發揮核心作用, 作為電力、天然氣和熱力電網之間的重要紐帶, 並為運輸部門提供燃料。電解需要部署的巨大規模意味著無疑存在廣泛的電解技術空間, 特別是鹼性、聚合物電解質膜 (PEM) 和固體氧化物電解槽 (SOEC) 技術。在這裡, 我們認為 SOEC 技術最適合更廣泛地採用。

SOFC/SOEC台灣產業鏈現有基礎

- **Bloom's Energy SOFC** 提供高可靠度供電，具有高能源轉換效率適合小型(家用熱電系統)、中型(醫院、旅館)、大型(發電廠)裝置分散式電源；目前美國已有**Apple**、**Google**、**Walmart**、**AT&T**、**eBay**、**Staples**、**Coca-Cola**...等多家五百大公司採用。
- **Bloom Energy SOFC**系統中**60%**零組件來自台灣，包括保來得、高力、康舒等公司，其中台灣保來得公司供應**Bloom's Energy Server**中的連結板，為全球唯二有製造能力供貨的製造商。
- 考量若能在台灣建立SOFC產業聚落，引進關鍵組裝技術，邀請全球知名廠商來台設組裝廠，將能提升台灣SOFC產業在全球的能見度的可能性：**Y2016**保來得朱秋龍總經理召開台灣SOFC產業推動促進會議，為提供政府主管單位發展SOFC政策補助方案參考。



SOFC發電產業座談 熱烈

■張秉鳳

新政府不缺電、不漲電價及2025非核家園目標，在5月底連續數日破紀錄高溫豔陽天下，僅上任不到2周，即首度面對不缺電承諾幾乎破功的窘境；新政府上任後大聲宣示將支持發展本土綠能產業，讓本土SOFC發電產業感到振奮，不過，日前（13日）在一場產官學研共同攜手推動SOFC發電產業促進座談會中，業者對行政院備派出能源局科長層級人士出席，難掩失望情緒。

SOFC發電系統大廠美商Bloom Energy公司也台灣SOFC供應鏈廠商力邀下，積極參與台灣SOFC產業推動促進會議。

研討會主要議題有，台灣相關產官學研SOFC之研究發展、使用、生產製造現況分享，台灣發展SOFC產業之優勢、劣勢、願景與期程，台灣使用SOFC系統之可行性，全球SOFC發展現況報告，以及討論向政府有關單位執行SOFC政策之建言（系統使用推廣獎勵辦法、產業政策獎勵辦法，吸引外資來台



●SOFC產業推動促進座談會主席朱秋龍（右）。圖／張秉鳳

火力發電起家 三川轉型生質能負碳發電廠

- 2020年10月底，東芝能源系統公司，東京大學、電力中央研究所等18個法人，參與三川發電廠(生質能發電)建設的二氧化碳分離回收設備的啟用。這次啟用是全球首例，成功將生質能發電廠所排出的二氧化碳，加以大規模回收利用。三川發電廠配備大型二氧化碳分離與回收系統的生質能電廠(BECCS/Bio-Energy with Carbon Capture and Storage)。
- 由東芝子公司「SIGMA POWER 有明」經營、位於福岡縣大牟田市的三川發電廠，是東芝集團旗下第一座以生質能為主的發電廠，**裝置容量為50MW**，**可供應相當於8萬家戶所需要的電力**，**和過去相比，三川發電廠一年碳排減少30萬公噸**。電廠附近有港口，一年可以進口大約20萬公噸的椰子殼，廠區內部大概3個足球場大的專用儲存場，最多可以儲存3萬噸的椰子殼，因此短期也不怕燃料缺貨，仍可維持穩定的供電。
- 三川發電廠最早(2005年)是一座燒煤的火力發電廠，2008年開始混燒木材。在全球開始關注暖化議題的時空背景之下，2017年改裝成現在的生質能發電廠，主要使用椰子殼(Palm Kernel Shell，在日本簡稱為PKS)當作燃料。椰子殼是生產棕櫚油時的副產品(農業廢棄物)，由於水份少、熱量高，於是成為生質能發電的常用燃料。主要從印尼、馬來西亞等東南亞國家進口。椰子殼在成為生質燃料之前的植物階段，經由光合作用，吸收大氣中的二氧化碳，即使燃燒後產生的碳排，**生質能發電還是能夠達成碳中和。再加上二氧化碳分離回收技術，燃燒後的二氧化碳不再蓄積於大氣，等於實現了「負碳排」。**



農委會拋2050農業淨零碳排規劃

- 我國淨零碳排規劃雖尚未入法，農委會已開出公部門氣候調適第一槍。農委會主委陳吉仲日前宣布農業部門要在**2050年**達成淨零碳排放，進一步公開具體減排作為，並預告將研商森林、土壤及海洋的碳匯機制，同時也會加強農業綠能。陳吉仲也宣布將在**9月1日**成立淨零辦公室，盡速推動農業各部會成立氣候變遷應對單位，盤點目前須辦理的氣候變遷調適及淨零排放作業項目與研發計畫，估計每年至少需要**100億元**的經費，會極力爭取預算及人力。
- 農業部門的淨零排放策略，**農委會要從「減排」，「增匯」，「農業綠能」**三大方向著手。其中**碳匯(Carbon Sink)機制**更可望打造出「**負碳**」農業，需要大量討論來擬訂具體措施。簡單來說，農委會打算利用自然環境中可本身可以吸收、儲存碳的空間，研商「森林碳匯」、「土壤碳匯」及「海洋碳匯」等三大項目，未來農民可將減碳的貢獻訂價，進一步販售給需要抵換的企業，但計算公式目前還在研擬中。
- 森林碳匯包含增加森林面積、提高國產材利用等規劃；土壤碳匯則是研擬調整作物耕作模式及開發土壤生物資源等；**海洋碳匯則是規劃增加濕地保育面積、劃設漁業保育區等方式。大幅增加環境系統吸儲的碳匯，可以對我國整體淨零排放路徑做出不小的貢獻。**

《農業部門淨零排放推動願景》



工作圈：負碳技術工作圈								
策略領域：碳匯								
發展階段：研發階段 示範階段 普及階段								
範疇/年份	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	~ 2030年	~ 2040年	~ 2050年
海洋碳匯								
建置濕地碳匯基礎資料	• 辦理重要濕地保育利用計畫通盤檢討，建立濕地等資源調查機制 • 各類型濕地碳吸收速率研究，建置濕地碳匯基礎資料					重要濕地碳匯參數建構		重要濕地碳匯模式建構
增加濕地保育復育面積	• 檢討國家濕地保育綱領，配合濕地碳匯功能，調整濕地保育之策略與機制 • 辦理濕地保育補助，推動濕地保育復育					濕地復育營造示範		增加濕地保育復育面積
漁業產業海域、保護礁禁漁區及水產動植物繁殖保育區	• 建置漁業碳匯計算模式與效益評估 • 評估養殖水產生物碳匯貢獻度 • 調查魚類棲地碳匯效益					增加漁業碳匯效益經營方案，改善漁業碳匯技術及經營管理方法		增加漁業養護海域面積

世界最大綠氫計劃再更新:

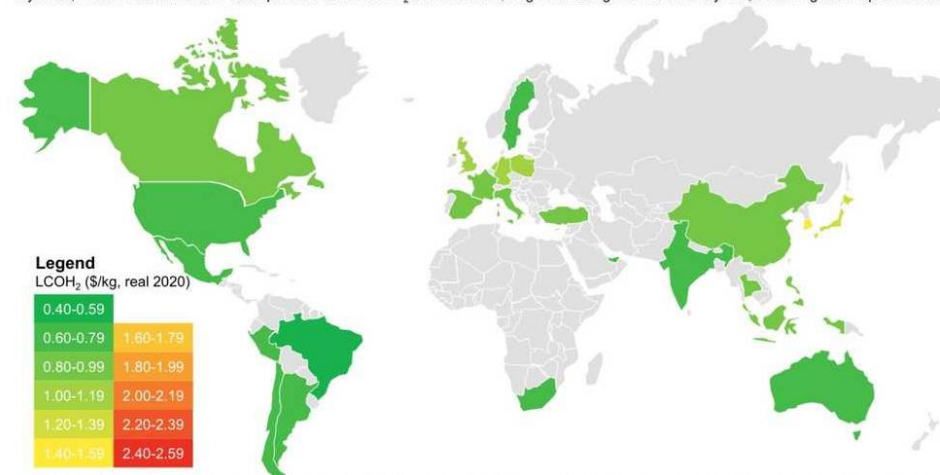
50GW綠能年產 350 萬噸氫氣/成本高達 750 億美元

- 上個月底德國再生能源公司 **Svevind** 才宣布在哈薩克打造世界最大綠氫計劃，用 45GW 再生能源年生產 300 萬噸氫氣，如今澳洲的新計劃，將德國的綠氫專案擠下世界最大寶座，**澳洲打算在西澳部署 50GW 綠能，生產350 萬噸氫氣或 2,000 萬噸氨氣。**
- 總部位於香港的洲際能源公司(InterContinental Energy)與 CWP Global 看好地廣人稀西澳州的太陽能與風力發電發展潛力，將與澳洲 Mirning 族一同打造超大型的再生能源氫能廠，預計**西方綠能中心**(Western Green Energy Hub-WGEH)的佔地面積將超過 15,000 平方公里，成本更可能高達 1,000 億澳元(約**750 億美元**)。
- 未來這些綠色燃料將滿足發電、航運、鋼鐵、化工與礦業等工業，以及航空業。彭博能源財經 (BNEF) 資深氫能分析師 Martin Tengler 表示，對於西方綠能中心等大型計劃來說，面對的挑戰除了環境審查外，另一個便是尋找買家，雖然現在下結論還言之過早，但是大部分的氫氣都是透過航運出口，成本就會比在地製造的氫氣還要貴。

1H 2021 renewable LCOH₂ forecast

LCOH₂ from renewable electricity 2050, alkaline electrolysis

By 2050, most modeled markets could produce renewable H₂ at well under \$1/kg when using alkaline electrolyzers, assuming scale-up continues.



Source: BloombergNEF. Assumes our optimistic alkaline electrolyzer cost scenario published in *Hydrogen: The Economics of Production From Renewables* ([web](#) | [terminal](#)). We selected the renewable electricity source that provides the lowest LCOH₂ for each country.

9 April 7, 2021

BloombergNEF



日本減碳推JCM 「聯合抵換額度機制」

- 日本政府宣布將以印度洋地區為中心，幫助其他國家減少排放溫室氣體，並利用該國家回饋的減排量，以「聯合抵換額度機制」（Joint Crediting Mechanism, JCM）達到日本政府提出的「2025年溫室氣體淨零排放」的目標，據稱日本政府還希望能藉此推動國內企業進軍海外市場。
- 根據《共同社》報導，日本於2013年啟動「聯合抵換額度機制」，現在已有17個國家合作，預計到2030年將累積減排1700萬噸的溫室氣體。日本政府研擬提供其他國家加強轉換可再生能源的技術、物流節能化、利用焚燒垃圾產生的熱能發電等日本擅長的技術，據稱日本政府還希望能藉此機會推動國內企業進軍海外市場。
- 日本環境大臣小泉進次郎於記者會上表示，此計畫耗資約1兆日元（約合台幣2500萬元），今後將在海外建設去碳化的相關基礎設施。此外，據日本環境省透露，瑞士也跟進實施「聯合抵換額度機制」，其他先進國家也紛紛討論是否採用同樣的計畫。
- 日本於國際上主導的聯合抵換額度機制(Joint Crediting Mechanism, JCM)制度，近期(2017年10月10日)首次對越南核發減量額度。本次減量專案採用數位式行車記錄器的應用、導入環保駕駛(eco drive)與非晶高效率變壓器，共計減少439公噸二氧化碳當量的溫室氣體減量。

專案名稱	專案概要	減量額度核發計入期	減量額度和發量(tCO ₂)		
				給日本政府核發量	給越南政府核發量
採用數位式行車記錄器之環保駕駛技術	越南Binh Duong省及河內市，於130台卡車裝設數位式行車記錄器，應用於環保駕駛系統、促使提高實際運行的油耗率，進而實現CO ₂ 降低，同時還可降低交通事故發生率及提高運輸品質。	2015/8/1~2016/6/30 (11個月)	288	201 (70%)	29 (10%)
南部地區之輸配電網導入非晶高效率變壓器	越南南部的輸配電網導入1,618台非晶高效率變壓器。相較於當地過去一般所採的矽型變壓器，無載損失約可降低6成，進而節省能源，實現GHG減排的目的	2016/1/1 ~ 2016/3/31 (3個月)	151	76 (約50%)	16 (約11%)

【黑潮】台灣海洋能源潮流發電之潛力

- (摘錄)中央研究院院士徐遐生估計，黑潮的總能量大約 100GW，台灣可由黑潮取得的最大能量約 50GW。但他強調，台灣只能取用其中一小部分，「否則可能會影響日本的氣候和海洋環境」。如果技術成熟，一台海流渦輪機的發電裝置容量約 100 萬瓦，24 小時運轉，轉速每分鐘十幾轉，一年可工作 300 天，其效率遠高於太陽能發電與風力發電。
- 台灣大學校長李嗣涔曾在行政院產業科技策略會議中指出，氣候變遷與能源問題將成為未來產業發展的重要契機。然而就目前的再生能源來看，台灣的水力發電發展有限，且不穩定；風力強度不高；太陽能與生質能的發展，受限第 7 頁，共 8 頁於土地面積的因素，發展也有困難。因此黑潮發電是台灣很好的機會。黑潮發電的優點在於「乾淨」，零二氧化碳排放；且發電量大，發電裝置容量可達 60GW (百萬瓩)。李嗣涔希望台灣能打破「老二觀念」，不一定要等到別人有了我們才跟著做。他以巴西發展生質酒精為例，巴西在三、四十年前就投入發展，至今已成該國主要能源來源之一。「黑潮是上天給台灣最好的禮物，也是台灣能源自主的唯一希望。」
- 其他再生能源項目中會多關注【潮流發電】的發展，取其與中鋼/世紀鋼離岸風電水下基樁基礎結構所能衍伸海事工程綜效與台灣【黑潮】特有的天然資源；概算擷取~20 GW即可主佔(水力+地熱+波浪+潮流發電)20%的Y2050能源佔比
- 技術是否成熟部份應可參考離岸風電招標模式 政府單位評估場域後開標引進國際最先進技術與資金.....

