

「能源部門旗艦計畫社會溝通(去碳燃氫、氫氣供應鏈、科技儲能)會議」

會議紀錄

- 一、時間：114 年 6 月 9 日（星期一）下午 2 時
- 二、地點：環境部後棟(台北市中正區延平南路 156 號)101 會議室
- 三、主席：賴常務次長建信、林副執行長子倫 紀錄：呂武諺
- 四、共同主持人：呂家華
- 五、出席人員：詳簽到單
- 六、主席致詞：(略)
- 七、旗艦行動計畫簡報：
 - (一)去碳燃氫 (台灣電力公司)
 - (二)氫氣供應鏈 (國家發展委員會經濟發展處)
 - (三)科技儲能 (經濟部能源署及台灣能源數位轉型產學技術聯盟 許志義教授)
- 八、綜合討論（依發言順序）：
 - (一)國立中央大學 (曾重仁教授)
 1. 目前國家型計畫設定僅 20%的去碳燃氫比例過於保守，建議提高至至少 50%，否則難以具國際競爭力。
 2. 建議產氫與混氫分段規劃，產氫與混氫燃燒為兩階段技術，應拆開規劃，避免因產氫技術尚未成熟而拖累混氫發電進展。
 3. 混氫燃燒階段不必強求綠氫，初期測試與技術演練可採用灰氫或其他形式，重點在於先建立混燒技術基礎。
 4. 明確氫的三大功能定位：(1)長期儲能、(2)分散式微電網整合，與 PV 協同運作、(3)未來大量發電，待綠氫價格下降後才有經濟性。
 5. 氫能發展初期應優先導入於工業製程中難以減排之原料、重型載具與分散式發電領域。
 6. 降低社會對氫能安全性的疑慮，建議建置「氫能巴士」、「氫能軌道車」等示範運行設施，讓民眾實際搭乘、觀察運行，

提升信任感。

7. 氨與液氫各有優勢，不需擔心技術路徑會「走錯」，過程中的技術研發皆能累積國內能力。
8. 支持燃料電池補助政策，目前技術成熟度與應用潛力高，值得政府持續投入補助與推動實用化。
9. 目前 CCUS 可減 30% 碳排，雖預期至 2030 年效益將遞減，但所發展技術可轉用於燃料電池與其他氫能應用，有助整體能效提升。
10. 政府應放膽前行，在技術選擇上不拘泥單一路徑，推動氫能與科技儲能並進，以技術實證與社會接受為雙軌並行策略。

(二)台灣肥料公司 (劉方嶢處長)

1. 氫氣儲存具高敏感性，鑑於安全與操作難度，以「氨供氫」作為主要策略方向更具可行性，目前日本、韓國等國也朝此方向發展。
2. 台肥公司在氨的生產、儲運與操作方面已有數十年經驗，不僅具備自有碼頭與海外工廠，也是在亞洲地區最具氨操作技術能量的企業之一。
3. 台肥目前氨的年供應能力已達 200 萬噸，未來進一步擴建後可達 400 萬噸，可滿足國內氨需求並穩定供應氫能轉換來源。
4. 積極拓展國際綠氨合作，已與澳洲等綠氨潛力國家洽談合作關係，澳洲目前為全球最具潛力的綠氨來源地之一，亦為技術與產量最成熟的支持者。
5. 台肥可作為氨供應戰略支柱，不僅能穩定支援國內氫氨供應鏈，也可與國際綠氨來源建立合作體系，為台灣未來氫能轉型提供強力後盾。

(三)經濟部 (賴建信常務次長)

1. 許老師提出之五大問題，特別聚焦於天然氣價格機制，目

前如 Brent Crude (布蘭特原油) 與 JKM (普氏日韓指標 LNG 期貨價格) 雖受短期季節波動影響，但實際價差可能未如預期般巨大。

2. 台灣若推動天然氣相關能源政策，是否應採用國際市場通用的定價與估價機制，避免與國際價格脫節，以提升政策可比性與預測準確性。
3. 向許老師請益，如何將天然氣價格的中長期需求預測模型，與國際的評估與估價方式進行有效結合，進而作為政策規劃依據。

(四)台灣能源數位轉型產學技術聯盟 (許志義教授)

1. 表後儲能與表前邏輯不同，台灣的表後儲能屬個體戶性質，應聚焦於自身削峰填谷的效益，不應完全套用國際市場的削峰填谷邏輯。
2. 為避免因天然氣價格的季節波動產生不必要的虧損或超收現象，建議中油公司應於天然氣調配上考慮自身的削峰填谷，在天然氣價格訂定中結合能源調配面因素，研議將「load factor=尖峰/平均負載比」納入天然氣價格訂定因子中，並同時作為公司治理能力 KPI。
3. 冬季尖峰壓力需提前管理，中油冬季能源壓力沉重，應透過提升負載因子與季節性策略調整，減輕系統壓力並提升能源供應韌性。

(五)經濟部 (賴建信常務次長)

1. 目前天然氣價格主要以「供給面」為考量，但未來能源政策應將「能源調配面」的相關係數納入整體評估，提升彈性與準確性。
2. 回應曾老師所提 2050 年氫能占比 9-12% 的國家願景，目前四年期旗艦計畫的推進目標雖顯保守，但經濟部持續每月召開會議進行列管與滾動調整。
3. 氫能推廣需落實「民眾體驗」，如中油加氫站與高雄市政府

合作推出的氫能車隊即將上路，將成為民眾接觸氫能的重要場域。

4. 民眾對氫能仍存有疑慮，雖已有設施示範，但點位數量有限，尚不足以形塑廣泛社會信任。
5. 除了舉辦官方座談會與專業會議外，應透過多元通路（如社區說明會、體驗活動、媒體專題等）深化民眾理解與認同。
6. 建立民眾與政策之間的「使用經驗連結」是推動氫能落地關鍵，未來在設施設置、資源配置與政策推動上應同步強化社會接受與溝通策略。

(六)台灣環境保護聯盟 (施信民創會會長)

1. 支持將「去碳產氫」與「混氫燃燒」脫鉤發展，認同曾教授所提，混氫燃燒的技術路線可獨立推進，無需受制於前端產氫進展。
2. 建議發展天然氣裂解技術，尤其應著重提升裂解速率與產氫產量，以增進整體能源轉換效率與減碳效益。
3. 簡報第 6 頁流程圖，天然氣管線與混合處理的流程設計不正確，建議台電應檢視並修正管線與混合配置邏輯。
4. 強調氫氣與氨安全維護重要性，兩者皆屬高風險易燃易爆物質，實際應用時須嚴格落實安全設計與運維機制，保障作業人員與民眾安全。
5. 建議活用既有國內燃料電池經驗，如亞太燃料電池公司等早年研究基礎可協助推廣氫能燃料電池應用，延續台灣研發能量。
6. 檢視沙崙作為氫能園區選址是否適當，建議可優先考慮具既有氨處理設施之工業場域（如台肥等），或鄰近港口接收站地點，以強化現地整合效益與安全性。
7. 科技儲能不應僅限定置型燃料電池，目前僅提及定置型燃料電池過於單一，應納入多元儲能技術選項，如超級電容、

其他電池技術等。

8. 燃料電池並非傳統常見儲能設備，通常歸類為「發電設備」，建議重新評估是否將其納入科技儲能計畫定位與補助範圍。

(七)麥斯管理顧問 (陳世芳創辦人)

1.建立氫能載具推動與退場機制：

- (1) 政府應謹慎規劃氫能載具政策，避免重蹈當年交通部推 WiMAX 被產業「丟包」的錯誤。
- (2) TOYOTA 近期明確轉向固態電池，顯示其對氫能車信心動搖，恐成另一個技術退場訊號。
- (3) 德國氫能火車因總擁有成本 (TCO) 過高已遭棄用，鐵路電氣化取而代之；英國與加州加氫站大幅關閉，氫能載具逐步退場，建議台灣應建立「氫能載具退場機制」，避免產業投入錯誤路徑。

2.評估海水電解產氫與固碳效益：

- (1) 海水電解產氫之副產物可固碳為碳酸鈣與碳酸鎂，具碳封存潛力。
- (2) 建議與中研院推動的去碳燃氫進行成本與效益比較，雖目前無明確答案，但值得納入前瞻研究。

3.聚焦氫能材料應用：氫氣作為化工材料用途最具產業潛力，建議政府加大投入氫氣於材料應用的研究能量與產業鏈規劃。

4.氫能應優先應用於定置型燃料電池：若未來綠電過剩，定置型燃料電池可作為「第二發電系統」提升能源使用效率與電網穩定性。

5. 建議推動即時緊急電力調度與價格機制：

- (1) 呼應許教授提到高風光滲透率下的頻率穩定性，可配合 PCS (電力轉換系統) 讓頻率維持接近 60Hz。
- (2) 建議新增即時緊急電價機制，將電價差調整至每度 12-15

元，應對突發狀況如地震、颱風、機組跳機等，強化電網韌性。

(八)台灣區電機電子工業同業公會 (陳銘祥組長)

1.儲能市場供需不平衡應隨時間調整預期：

- (1) 回應許老師所提「供過於求」問題，目前僅採購500MW，但未來將擴至2000-3500MW，建議將此視為「時間性失衡」，需以動態調節方式處理。
- (2) 應透過調整排程、政策引導與市場訊號，逐步改善供需失衡狀況。

2.缺乏總量管制導致產業重大損失：前期建置未實施總量控管，已造成供應鏈儲能廠商月損失高達每MW虧1萬、總計每月達30萬元，形成嚴重財務壓力與市場失序，需儘速修正政策機制。

3.表後儲能補助建議與風險因應：

- (1) 建議建立「合格補助產品資料庫」，凡要申請政府補助的廠商，應選用列入資料庫內的設備與系統供應鏈，避免日後申請補助被判不符合資格，導致投資與政策斷裂。
- (2) 表後儲能系統建置完成後若無法獲補助或無人維護，將成為「孤兒系統」；此問題在表前儲能亦曾發生，建議提前設計防呆與產業維運配套措施。

(九)拆核四促進會 (楊木火總幹事)

1. 報告第5頁產氫部分未提及甲醇產氫，建議補充甲醇作為產氫途徑的分析與可行性說明。
2. 第6頁建議制定低碳氫標準，但歐盟已有明確碳足跡標準(3.384克CO₂)，建議直接引用歐盟標準即可，無須另訂。
3. 關於氫氣運輸，日本造船廠與川崎技術已有實例，兩大公司既然準備投入，應善用國家主權基金支持關鍵技術投資，

並應在早期階段插旗佈局。

4. 面對 2050 年 250 萬噸氫氣目標，國內產氫量不足，勢必仰賴液氫進口，應及早布局進口與儲運基礎建設。
5. 科技儲能政策中，針對導入國產電芯產業系統儲能用戶，每 MW 補助 500 萬，若目標 1GW 即為 50 億，加上儲能另補助 50 億，需釐清兩者是否重複，是否實際僅有 1 億預算落實於氫能。
6. 鈦液流電池已在國內有多項研究，亦具備低爆炸風險等優勢，建議將此技術納入氫能推動範疇。
7. 關於去碳燃氫，中研院技術應無問題，但規模放大恐為最大挑戰，建議研究初期即導入工程公司參與，減少技術落地困難。
8. 若去碳燃氫技術可行，應評估屆時天然氣進口量是否仍能符合國內能源需求，避免低估氫替代所需容量。
9. 台灣過去曾進行海流水域探勘，近年卻未見進展，應重新考慮自主開發水合物，以降低氫能源仰賴進口風險。建議重新評估開發西南海域水合物資源的可能性，作為補強未來天然氣進口不足風險的備援選項，提升國內能源自主性。

(十)台塑新智能 (黃楠耿營業高管師)

1. 建議提高補助誘因，目前每案補助上限為 5MW，若以總量 1GW、預算 50 億、分 4 年計畫來推估，每年需審核約 60 案，案量過大恐造成審查壓力。建議提高單案補助上限至 10MW，可減少年度案件數，提高執行效率。
2. 廠外設置儲能雖有助於解決廠內空間不足問題，但實務上將電力線路拉回廠內成本極高，恐削弱政策成效。建議評估是否對「廠外至廠內拉線費用」提供額外補助，以維持政策推動原意與實用性。

(十一) 監督施政聯盟 (陳椒華召集人)

1. 感謝讓環團參與本次座談，對推動永續能源政策具有重要意義。
2. 川普若再次當選，可能影響全球能源政策與研發走向，建議評估此變化是否會衝擊當前進行中的混氫發電或去碳製氫等試驗計畫。
3. 台電於興達進行之低碳氫氨示範案規劃土地使用達 130.5 公頃，是否有實際需要如此大面積？應進一步說明其用地合理性。
4. 沙崙低碳氫氨能區域中心選址，目前規劃設於沙崙，建議評估是否有其他更合適地點；若仍使用沙崙農場，請說明預計使用之具體面積，並納入對在地土地利用與生態環境的考量。
5. 目前討論多為大型儲能，建議未來應加強推動小型儲能系統，讓一般家戶可自行發電儲能並自主使用，促進全民參與能源轉型。
6. 期待後續規劃能更具體、細緻，特別是在小型能源系統的落實策略與配套支持上。

(十二) 科技辦公室永續及前瞻能源領域召集人 (洪緯璿教授)

1. 建議旗艦計畫應緊扣 NDC 3.0 之 2030 年 28%±2 減碳目標，落實實質減碳的原始初衷，規劃不應流於形式。
2. 肯定國發會願主責氫氨供應鏈建構，且目前部會參與度高，但後續真正落地執行仍需高位階主責部會出面統籌。
3. 推動低碳燃料（氫、氨、甲醇）時，應評估綠電供應是否充足，並明確釐清各類低碳燃料之主責單位與導入策略。
4. 難減排產業如中鋼、台電已陸續提出減碳路徑，惟缺乏量化盤點與分階段目標。建議進行系統性盤點，訂出具體進口與供應策略，強化可行性。
5. 氨的進口與使用如由台肥主導，其主管機關為農業部，惟目前未見納入國發會整體規劃，建議將農業部納入主責協

調機制。

6. 肯定定置型燃料電池在強化電網韌性上的角色，但補助政策後續應思考甲烷使用是否結合碳捕捉技術，以達成真正減碳效益。
7. 沙崙場域可作為小型示範，但大型實證應回歸台肥或沿海工業區等具規模與產業需求場域，沙崙應聚焦於先進技術研究與驗證（Advanced Study）。

(十三) 台灣電池協會 (邱鴻鈞副秘書長)

1. 報告中「去碳燃氫」、「氫氨供應鏈」、「科技儲能」三項內容關聯性不足，科技儲能部分與前兩者結合性薄弱，建議應加強策略整合。
2. 科技儲能推動主要依據《再生能源發展條例》，能源署推動多年有一定基礎，特別是在用電大戶表前與表後儲能推展上已有經驗。
3. 目前儲能設置出現供過於求問題，許多設備閒置未充分運用，建議政府應提出協助廠商轉型的配套措施，避免資源浪費。
4. 台塑提出工業區及科學園區內空間不足需向廠外延伸儲能設施，但廠外設置面臨民眾抗爭，已成普遍問題，政府應正視並協助處理地方反對聲浪，以避免惡性循環導致建設困難。
5. 呼應陳老師提及的小型儲能建議，台塑 3-4 年前即有推動經驗，工研院亦有小型家用儲能櫃推動案，惟推動成效有限，需改善補助與推廣策略。
6. 建議科技儲能政策可考慮轉向「小型儲能」發展，藉由降低設備規格、成本與補助門檻，提高民眾參與率。
7. 推動「儲電於民」的發展方向，讓電力儲存在家戶端、民間小型單位，學習日本經驗，加強分散式能源管理與電網整合。

8. 建議政府應重新設計科技儲能推動模式，從大型轉為小型、多元，並以民間參與為導向，提升使用效率與社會接受度。

(十四) 台灣電力公司綜研所 (李泰成組長)

1. 有關曾教授提出去碳燃氫減碳旗艦行動計畫之混氫目標提高至 50%的建議回覆，氣渦輪機之燃燒器主要可分為擴散型和稀薄預混型(DLE)兩種，其中擴散型之氮氧化物(NOx)排放較高，一般需噴水降溫來降低 NOx，但這可能會導致沖蝕問題，故台電目前氣渦輪機都採用 DLE 燃燒器，國際間目前混氫 50%以上商業化示範則多採用擴散型燃燒器，主要係可避免因氫氣燃燒速度快而發生的回火現象，而 DLE 燃燒器雖有廠商宣稱該類型燃燒器經改裝能混氫至 50%，但係屬實驗室的驗證。另依據去碳燃氫計畫 5 MW 規模機組的調查，搭載 DLE 燃燒器的廠家，其混氫能力介於 20 至 30%，基於公平性與可行性考量，因此去碳燃氫減碳旗艦行動計畫設定 20%的混氫目標。
2. 就施教授提出混氫與產氫可否分開的建議，去碳燃氫減碳旗艦行動計畫的核心目標在於整合潔淨產氫系統與混氫發電機組，且考量目前潔淨產氫系統規模不大，故規劃以 5 MW 規模機組為試驗標的。台電公司另有大型機組混氫示範已納入氫（氨）能供應鏈旗艦計畫中，該計畫即著重在混氫技術，透過外購氫氣以氫氣槽車先行建立混氫運維經驗。
3. 有關氫氣安全性問題，台電公司相當重視，使用氫氣規模如果達到一定標準需要通過三種危險性工作場所及防爆認證等規範。
4. 關於環團關切之興達示範場域面積，簡報中所示 130.5 公頃為電廠第二廠區總面積，實際用於去碳燃氫示範的場地為第一廠區不到 1 公頃，非外界所憂慮之大面積使用。
5. 後續氫能發展仍將兼顧安全、測試標準、可行性與實務配

套，分階段推進產氫及混氫的整合規劃。

(十五) 麥斯管理顧問 (陳世芳創辦人) (第二次發言)

1. 建議台灣應開放「緊急電力商品」市場，可針對夏季、颱風季、夜間等尖峰時段，規劃 4 小時內緊急調度用的科技儲能設備，以備不時之需並提升供電安全。
2. 呼應許教授提及的緊急電價概念，建議儲能應成為虛擬電廠中的關鍵要素，可強化應變能力並降低社會對供電中斷的疑慮。
3. 台電先前 4 部機組同時跳機未釀成事故實屬幸運，考量未來可能出現更嚴重情況（如 8 部機組跳機），需更積極建構科技儲能備援體系。
4. TESLA 2026 年版行動虛擬電廠產品，售價僅 20 萬美金，具備高度競爭力，值得納入國內分散式能源規劃參考。
5. 評估氫能應用場域時，氫能載具在長程運輸領域無明顯優勢，應審慎定位使用情境，避免資源錯置。
6. 參考中國氫能源目標（2026 年），其中綠氫於工業材料應用佔比高達 60%、發電僅 5%、建築 4%，反映出氫能主要應用場域應聚焦於工業用途，供暖等建築端應適度參考。

(十六) 看守台灣協會 (謝和霖秘書長)

1. 氫氣與液氫來源多元，每一種來源的碳足跡、發電效率、土地需求與成本皆不同，建議未來在規劃方案中應明確說明來源選擇與其比較依據，提升政策透明度與可理解性。
2. 氫能可透過燃料電池與混氫燃燒兩種技術發電，建議提供這兩種技術之發電成本比較數據，以利判斷其應用情境與經濟效益。
3. 建議政府或相關部門提供目前國內工業餘氫的回收利用量與技術現況，說明其在整體氫能供應鏈中所扮演的角色與潛力。
4. 早年已有亞太燃料電池公司開發氫氣燃料電池機車，但至今

未見市場化推動，建議說明目前商業化卡關瓶頸（如法規、基礎設施、成本或安全性）及未來可能的突破路徑。

(十七) 彰化縣環境保護聯盟 (施月英總幹事)

1. 彰化為觀光大縣且擁有大量綠能設施（如離岸風電占全國80%、大量太陽光電），應優先考量再生能源發展特性設置儲能設施，尤其彰濱工業區具備設置條件。
2. 建議進行全國性土地盤點與選址環境評估，避免未經實地調查即規劃設置，造成後續難以調整與環境衝擊。
3. 在儲能與相關設施選址時，務必同時納入土地盤點與基礎環境調查，避免「紙上規劃」。
4. 第五、六、七液化天然氣接收站擴港工程恐威脅白海豚棲地，應一併納入環境影響評估，不能僅以能源需求為由忽略生態保育。
5. 台灣位處地震帶，氫與氨儲槽存在爆炸、燃燒風險，應評估建置地點是否位於活動斷層帶，並強化風險評估與應變措施。
6. 氫、氨的儲槽供應鏈與運輸模式（槽車、管線）皆需事先規劃清楚，包括經過路線與社會接受度。
7. 儲能簡報第9頁稱「運轉不會有潛在危險」是錯誤說法，實際上陸上風機已有運轉噪音對居民造成負面影響，應考量電磁波、噪音等身心健康影響。
8. 氫能若應用於國內煉鋼尚可接受，若是大量產氫轉作外銷用途，恐造成本地污染、資源壓榨，台灣土地有限，不應為他國生產高污染商品。
9. 未妥善盤點土地將導致不當開發，應避免迫使私地與敏感地區負擔能源轉型後果。
10. 六輕原為高污染石化重鎮，若轉型為氫氨、儲能集中處，至少能改善現有環境，同時具備港口與土地條件，較適合做為設施基地。

(十八) ExxonMobil (陳玉山資深經理)

1. 肯定國內以去碳燃氫結合自主研發推動能源轉型的努力，但目前仍處小規模量產階段，距離常態商業運轉仍有技術與時間落差。相較而言，國內產氫若以 SMR（蒸汽重組）加 CCUS（碳捕捉、利用與封存）方式推動，技術成熟度與經濟可行性更高，建議國發會或能源署可進一步研議與比較。
2. 基礎建設先行是推動氫氣供應鏈的關鍵，但高成本是目前最大瓶頸。以目前碳費僅 10 美元/噸 CO₂ 計算，導入氫或氨減碳成本高達 100 美元，形成高達 90 美元的成本溢價，廠商難以承擔。建議政府借鏡日本綠色轉型基金(20 兆日圓)，設立類似補助機制，填補減碳成本差距，使供應鏈可透過商業模式推動並落地。

(十九) 氣候對策協會 (黃業棠共同創辦人)

1. 根據與美國副助理部長的專業交流，多數應用場景中，氫能相較於其他能源更為安全，具有引進國外能源的戰略優勢。
2. 氫能雖具進口便利性，但高度依賴海外供應，穩定性與風險不亞於化石燃料，建議審慎評估其長期能源安全影響。
3. 隨技術成熟與規模擴大，再生能源長期成本有下降趨勢，氫能反因剛性成本與技術侷限，長期成本壓力大，恐影響我國再生能源發展動能。
4. 工研院 2022 藍圖提及年產 77 萬噸綠氫，但所需再生能源遠超目前台灣年發電總量，實際執行難度極高，建議應審慎規劃。
5. 相較大量投入於製氫與儲氫，用再生能源加速電氣化可更有效減碳與降低空污，且避免氮氧化物 (NO_x) 排放風險。
6. 建議檢視氫能旗艦計畫是否納入包含氫氣洩漏率、氮氧化物與碳氧化物排放風險等重點指標，以確保氫能發展具備

完整環境監控架構。

7. 綠氫應用場域應聚焦效益高的用途，如用於氨肥料、化工原料等領域比作為發電用途更具效益，有助降低整體能源壓力。
8. 建議台灣強化國際合作，如與再生能源資源豐富的國家（如澳洲）合作，進口低碳鋼鐵與原料，減輕本地能源負擔，並聚焦投入於可控、氣候效益高的用途，穩健邁向淨零轉型。

(二十) 台灣環境規劃協會 (趙家緯理事長)

1. 公開原始政策文本的作法有助於社會溝通與政策進步檢視，並鼓勵其他部會仿效，提升透明與參與品質。
2. 應從建立「國家氫能戰略」的角度，重新定位氫氣供應鏈旗艦計畫的角色與結構，提升政策一致性與引導功能。
3. 目前旗艦計畫提出 120 億元預算，其中 80 億元用於氫燃料電池與氫能運具補助，另如中鋼所需 77 億元未納入其中，整體用途偏向「氫能運用端」而非「產製端」，與國際優先發展方向不符，建議調整。
4. 目前計畫缺乏對 2050 年氫能及氫需求總量與供給來源的明確規劃，應透過旗艦計畫降低此一政策不確定性，提供具體應用引導。
5. 過往規劃中氫能大量用於電力部門，工業部門應用比例偏低，恐致資源錯置，建議重新檢視與調整配置。
6. 空污風險須列入混氫/混氨推廣前評估，目前雖為小規模實驗，但應預先評估大規模後的空氣污染影響，尤其 2040 年之後台灣若邁向無煤，燃煤混氨規劃是否合理，須審慎考量。
7. 目前文本提到沙崙作為區域中心，規模與國際 HUB（如美國、澳洲）的概念落差大，建議重新定義 HUB 的規模、功能與國際接軌性。

8. 氫能旗艦計畫應強化整體戰略整合性、資訊透明、科學基礎、部門導向明確性及環境風險評估，方能發揮引導與落地效益。

(二十一) 國立中央大學 (曾重仁教授)(第二次發言)

1. 至 2050 年，台灣在再生能源發電能力仍存有約 50-60%的缺口，必須仰賴進口零碳能源，氫作為可儲存與運輸的載體，成為能源轉型中不可或缺的元素，因此氫與氨的供應鏈規劃受到高度重視。
2. 目前氨仍處於示範階段，尚未列為正式能源，導致實務運用與法制支撐出現落差。
3. 氨若作為肥料，應由農業部管理；若用於能源，建議由能源署納管，建立清晰法制架構，有助於後續推動與應用落地。

(二十二) 台灣區電機電子工業同業公會 (陳銘祥組長)(第二次發言)

1. 台電目前儲能供需不平衡，台電實際採購量為 500MW，但總儲能安裝容量已達 820MW，超出 320MW 部分恐因未納入排程而產生「寄生電力」，導致廠商被課以超額罰款。
2. 建議由台電優先調整節能排程機制，並由廠商配合提供績效保證，依據台電實際採購量進行彈性排程，避免出現超額與罰款問題。
3. 透過協同排程與契約調整，不僅可降低廠商損失，也能提升台電整體儲能運用效率，實現供需平衡與雙贏局面。

(二十三) 台灣環境保護聯盟 (施信民創會會長)(第二次發言)

1. 氫能發展應重視來自生質能的潛力，建議農業部參與氫能政策規劃與供應鏈建構，提升跨部會整合效益。
2. 支持甲烷裂解產氫、產碳技術，可同時取得氫氣與固態碳，相較於 CO₂封存，固態碳更易儲存與處理，具實務與環保優勢。
3. 建議針對燃氫所衍生的氮氧化物 (NO_x) 問題，可藉由降

低氮氣含量或改善燃燒條件減輕空污風險。

4. 氫氣作為化學品用途價值高，建議政策推動時優先結合現有化學材料工業區資源，強化產業鏈整合與效率。

(二十四) 監督施政聯盟 (陳椒華召集人) (第二次發言)

1. 去碳燃氫用於發電的成本偏高，長期而言若仰賴進口氫能源，將增加能源經濟負擔與不確定性。
2. 建議能源署應同步強化「科技儲能」的發展與布建，作為能源轉型過程中的穩定備援措施。
3. 若能整合氫能與科技儲能政策，將提升整體策略執行績效與成本效益，值得列為未來優先推動方向。

(二十五) 拆核四促進會 (楊木火總幹事) (第二次發言)

1. 若依目前規劃，每 MW 補助 500 萬元，1GW 即需耗費 50 億元，加上後續另提之 50 億元儲能補助，總額恐造成預算排擠，若不明確分配，實際執行可能僅剩下 1 億元的彈性空間，建議應進一步釐清各項預算用途與分配比例。
2. 液流電池未被納入規劃，液流電池具有相對安全、穩定且可長期運作的特性，應列為儲能技術選項之一，建議將其納入儲能補助與政策發展中。
3. 甲醇在運輸與儲存方面具高度安全性，且產氫技術成熟，但在目前產氫規劃中未見納入，建議應將甲醇列入氫氣來源評估與政策規劃範圍。

(二十六) 經濟部 (賴建信常務次長)

1. 經濟部推動能源轉型以公共利益為首要目標，不僅考量經濟面，更重視人民福祉與長期減碳效益，即便部分做法初期成本較高，也將持續推動具實質減碳成效的方案。
2. 從第一次能源轉型開始，現已邁入第二次轉型階段，科技儲能與強韌電網為核心推動工具，並輔以節能措施強化總體能源策略。
3. 目前 20 項旗艦計畫中有 8 項由經濟部負責，顯示該部門在

減碳行動與能源佈局中擔任關鍵角色。

4. 透過四場公開說明會促進溝通，明日將辦理第二場，歡迎各界踴躍參與，強化對政策的理解與監督。
5. 四場會議結束後，經濟部仍會持續開展多樣化的溝通機制，未來規劃一年辦理兩場大型座談，同時推動不定期的中小型溝通場次，提升政策透明與民眾參與。
6. 特別感謝環境部提供場地、同仁籌辦會議與主持人協調，亦鼓勵民眾透過網路等多元管道持續提供意見。
7. 會後將彙整各場次意見與建議，做為政策優化與旗艦計畫推動的重要依據，促進能源轉型目標落實。

(二十七) 拆核四促進會 (楊木火總幹事) (第三次發言)

1. 許教授所提「台電虧損 4,200 億」一說，實際應為約 7,200 億元，因其中尚包含約 3,000 億元核四相關投資損失，應據實反映。
2. 核四不具重啟可能性，其投資金額應視為虧損計入台電整體財務評估，不應低估其影響。
3. 核四土地目前僅 107 公頃預計未來使用，總面積約 480 公頃之土地尚未妥善規劃處置，應退還人民或作其他公益用途。
4. 未正視核四處置與財務損失問題，卻聲稱未來能源轉型將「公正轉型」，恐有失公信，應誠實面對過往與規劃補償機制，才能真正達成轉型正義。

九、會議結論：

(一)經濟部 (賴建信常務次長)

1. 針對氫能與其他能源技術的成本問題，將由能源署提供後續技術成本與國際趨勢資料，作為決策參考依據。
2. 目前的三支旗艦計畫僅為基礎性推動項目，並非代表未來淨零或新能源政策的全貌，應以更宏觀角度解讀並配合整體國家路徑。

3. 彰化作為光風大縣，其綠能潛力與儲能設施應更密切結合，配合地區調度特性發展。
4. 三支旗艦計畫規模有限，不應被視為國家能源總戰略，需配合國發會、環境部、總統政策整體考量。
5. 關於氫能來源與減碳，支持如 SMR（蒸汽重組）與 CCS（碳捕捉與封存）等技術作為近程減碳方案，由內而外補足，再尋求進口來源，強化國內產製能力。
6. 強化土地盤點與基礎建設風險評估，特別是氫氦供應鏈旗艦計畫將納入潛在建置地點與環境敏感性分析，避免社會爭議與開發失誤。
7. 科技儲能旗艦計畫中涉及儲能商品化與應用法規尚嫌不足，未來應加強儲能系統安全分類、商品化制度與法規支持。
8. 建議建立能源資訊公開機制，將研發成果與新興能源規劃定期對外揭露，讓社會大眾與各界參與者更了解國家藍圖進程。
9. 氫能、生質能、氦等領域，應由經濟部與農業部等跨部會合作推動，以提升整體能源結構的減碳效率與政策協同。
10. 虛擬電廠與需量反應多元化，鼓勵發展多樣化的需量反應產品與機制，提升儲能應用彈性與市場參與度，推動家戶化、分散化的儲能模式與安全配套。

(二)行政院能源及減碳辦公室 (林子倫副執行長)

1. 本次會議提出許多具體建議，包括許教授與多位先進針對儲能、去碳燃氫、氫氦供應鏈等議題提出寶貴意見，將納入後續旗艦計畫的優化與補強。
2. 目前推動的 20 多項旗艦計畫涵蓋六大部門，並非唯一行動方案，國內另有 80 多項自主減碳計畫由各部會同步執行中。
3. 在能源生產端與減碳行動中，儲能與電力體系改革將是未來深化推動的重點方向，將安排更多專場深入討論。

4. 回應次長說法，未來再生能源擴充規模仍是能源轉型的核心關鍵，與儲能系統需同步發展。
5. 目前氫能、去碳燃氫、氫氨基礎建設等仍處發展早期階段，需從制度、技術、產業面等多方同步持續推動。
6. 將在後續諮詢座談會及跨部門平台中，延續本次討論熱度，讓政策在實務推動中不斷優化與落實。

十、散會(下午 4 時 40 分)