

政府科技發展中程個案計畫書
科技發展類前瞻基礎建設計畫

審議編號：112-1401-04-20-02

經濟部技術處
「淨零排放-減碳場域示範技術計畫」
(核定本)

計畫全程：112 年 01 月至 113 年 12 月

中華民國 111 年 09 月

政府科技發展計畫書修正對照表(A009)

審議編號：112-1401-04-20-02

計畫名稱：淨零排放-減碳場域示範技術計畫

申請機關(單位)：經濟部技術處

序號	審查意見/計畫修正前	計畫修正後(說明)	修正處頁碼
1	計畫綱要申請經費： 112年：1.75億元 113年：1.75億元	計畫建議核定經費： 112年：1.72億元 113年：1.71億元 配合建議核定經費修正計畫書：經常門經費。	5~6、 29~31、52
2	原訂計畫目標： 補助業者建置低耗能日捕獲噸級示範場域技術	依委員建議修改捕獲量，改為較有彈性的表達，以利後續業界申請執行本計畫： 協助業者建置日捕獲 <u>1~3噸級低耗能碳捕獲場域示範技術</u>	全計畫
3	原計畫目標及預期關鍵成果： 112年度： 關鍵成果1：建立日捕獲噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：開發低耗能碳捕獲工程，進行熱整合模擬設計、工程設計與建置發包。 關鍵成果2：建立日去化噸級高效率再利用減碳場域示範技術：發展高效率觸媒轉化減碳再利用工程，進行模擬設計、工程設計、經濟評估與建置發包。 113年度： 關鍵成果1：建立日捕獲	依委員建議加入工程設計或建廠用語： 112年度： 關鍵成果1：建立日捕獲1~3噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：開發低耗能碳捕獲製程技術，進行熱整合製程模擬、 <u>製程基本設計與場域環境建置</u> 。 關鍵成果2：建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術：開發高效率觸媒轉化化學品技術，進行轉化反應動力模擬、 <u>製程基本設計與場域環境建置</u> 。 113年度： 關鍵成果1：建立日捕獲	4~5、8、25

序號	審查意見/計畫修正前	計畫修正後(說明)	修正處頁碼
	<p>噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：低耗能碳捕獲設施工程建置、測試與調整；捕獲運轉參數收集、分析以及驗證模擬結果與優化。</p> <p>關鍵成果 2：建立日去化噸級高效率再利用減碳場域示範技術：進行高效率觸媒轉化減碳再利用設施工程建置、測試、調整與運轉，並進行觸媒與轉化製程優化。</p>	<p>1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：低耗能碳捕獲<u>系統工程細部設計與建置</u>；進行碳捕獲運轉參數收集、分析以及性能測試。</p> <p>關鍵成果 2：建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術：高效率觸媒轉化化學品<u>系統工程細部設計與建置</u>；進行觸媒轉化性能測試。</p>	

目 錄

壹、基本資料及概述表(A003).....	4
附錄 - 最終效益與各年度里程碑規劃表	8
貳、計畫緣起.....	9
一、政策依據	9
二、擬解決問題之釐清	9
三、目前環境需求分析與未來環境預測說明	12
四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、 人才培育等之影響說明	21
參、計畫目標與執行方法.....	25
一、目標說明	25
二、執行策略及方法	26
三、達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或 對策	27
四、與以前年度差異說明：無前期計畫	28
五、跨部會署合作說明	28
六、與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目	28
肆、前期重要效益成果說明:無	28
伍、預期效益及效益評估方式規劃	28
陸、自我挑戰目標:無	28
柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源	29
捌、儀器設備需求.....	32
玖、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明	33
拾、附錄.....	34
一、政府科技發展計畫自評結果(A007).....	34
二、中程個案計畫自評檢核表.....	35
三、性別影響評估檢視表.....	37
四、風險管理評估檢視表.....	44
五、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008).....	47
六、資安經費投入自評表(A010).....	52
七、其他補充資料.....	53

壹、基本資料及概述表(A003)

審議編號	112-1401-04-20-02			
計畫名稱	淨零排放-減碳場域示範技術計畫			
申請機關	經濟部技術處			
預定執行機關 (單位或機構)	經濟部技術處			
預定 計畫主持人	姓名	戴建丞	職稱	簡任技正
	服務機關	經濟部技術處		
	電話	02-23212200#8181	電子郵件	cctai@moea.gov.tw
計畫摘要	<p>面對全球溫室氣體降低排放量要求加嚴的趨勢，全球共 130 多個國家宣示淨零碳排目標，我國亦提出 2050 淨零排放路徑與策略，以符合國際趨勢與環境永續，本計畫將對準國發會 2050 台灣淨零轉型 12 項關鍵戰略之「碳捕捉利用及封存」技術，解決產業製程的高碳排放量與去化問題(電廠、鋼鐵、石化、水泥等每年 CO₂ 碳排超過 2 億噸，占總排放量的 70%以上)，協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。</p>			
計畫目標、預期關鍵成果及與部會科技施政目標之關聯	計畫目標及預期關鍵成果		與部會科技施政目標之關聯	
	112 年度	113 年度		
	<p>目標 1. 協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉。</p> <p>關鍵成果 1：建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：開發低耗能碳捕獲製程技術，進行熱整合製程模擬、製程基本設計與場域環境建置。</p> <p>關鍵成果 2：建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術：開發高效率觸媒轉化化學品技術，進行轉化反應動力模擬、製程基本設計與場域環境建置。</p> <p>關鍵成果 3：透過建置放大場域示範技術，作為年捕碳百萬</p>	<p>目標 1. 協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉。</p> <p>關鍵成果 1：建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：低耗能碳捕獲系統工程細部設計與建置；進行碳捕獲運轉參數收集、分析以及性能測試。</p> <p>關鍵成果 2：建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術：高效率觸媒轉化化學品系統工程細部設計與建置；進行觸媒轉化性能測試。</p> <p>關鍵成果 3：透過建置放大場域示範技術，作為年捕碳百萬噸級暨轉化利用建置基礎，帶</p>		

	噸級建置基礎，帶動業者投入 1 億以上研發投資。	動業者投入 3 億以上研發投資。	
預期效益	<p>1. 提供產業製程高碳排放量的去化解決方案，建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域及高效率再利用固碳轉化化學品的減碳場域示範技術，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本。</p> <p>2. 透過建置放大場域示範技術，作為年捕獲百萬噸級建置基礎，全程預計促成業者投入 4 億以上研發資源，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。</p> <p>3. 未來產業化技術可用作石化基礎原料(乙丙烷/乙丙烯...等)、聚合物(如 PC、PU...等)以及特化品，帶動 CO₂ 再利用循環產業價值鏈，提供國內產業所需低碳排材料並貢獻減碳量。</p>		
計畫群組及比重	<input type="checkbox"/> 生命科技 0 % <input checked="" type="checkbox"/> 環境科技 20 % <input type="checkbox"/> 數位科技 0 % <input checked="" type="checkbox"/> 工程科技 80 % <input type="checkbox"/> 人文社會 0 % <input type="checkbox"/> 科技創新 0 %		
計畫類別	<input checked="" type="checkbox"/> 前瞻基礎建設計畫		
前瞻項目	<input checked="" type="checkbox"/> 綠能建設 <input type="checkbox"/> 數位建設 <input type="checkbox"/> 人才培育促進就業之建設		
推動 5G 發展	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
資通訊建設計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
政策依據	<p>1. NEM-0104020201030200：全國能源會議(第四次)：2.1.2.2.2 推動二氧化碳捕獲與封存技術研發與示範計畫，建立國內自主淨煤減碳技術能量。</p> <p>2. 國發會於 111 年 3 月 30 日公告「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，公布 2050 淨零碳排路徑規劃，並規劃「淨零轉型之十二項關鍵戰略」將就能源、產業、生活轉型政策預期增長的 12 個重要領域制定行動計畫，因應未來國際協議與我國設定之淨零目標願景，其中包括「碳捕捉利用及封存」等。</p> <p>3. 110年8月行政院長蘇貞昌主持第33次「行政院國家永續發展委員會會議」：積極辦理「溫室氣體減量及管理法」修法納入「2050淨零排放」目標，並指示就推動碳費、專款改善氣候變遷等議題積極溝通、謹慎評估，並做出減碳分配的整體規劃，讓臺灣從供給面、製造面、使用面、環境面，共同建構一個永續的綠色家園。</p>		
計畫額度	<input checked="" type="checkbox"/> 前瞻基礎建設額度		
執行期間	112 年 01 月 01 日 至 112 年 12 月 31 日		
全程期間	112 年 01 月 01 日 至 113 年 12 月 31 日		
前一年度預算	年度	經費(千元)	
	111	—	
資源投入	年度	經費(千元)	
	112	172,000	
	113	171,000	

	合計	343,000			
	112 年度	人事費	3,000	土地建築	0
		材料費	0	儀器設備	0
		其他經常支出	169,000	其他資本支出	0
		經常門小計	172,000	資本門小計	0
		經費小計(千元)		172,000	
	113 年度	人事費	3,000	土地建築	0
		材料費	0	儀器設備	0
		其他經常支出	168,000	其他資本支出	0
		經常門小計	171,000	資本門小計	0
經費小計(千元)		171,000			
部會施政計畫 關鍵策略目標	強化核心產業關鍵優勢				
本計畫在機關 施政項目之定 位及功能	因應國際淨零排放發展碳捕捉再利用及封存技術(CCUS)趨勢，本計畫規劃協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，作為未來產業量產廠建置基礎，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。				
計畫架構說明	依細部計畫說明				
	細部計畫名稱	淨零排放-減碳場域示範技術計畫			
	112 年度 概估經費(千元)	172,000	計畫 性質	產業技術研發	預定 執行 機構
	113 年度 概估經費(千元)	171,000			
	細部計畫 重點描述	協助業界投入低耗能碳捕獲場域運轉技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域(日捕獲 1~3 噸級)示範運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，建立量產廠建置基礎，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。			
	主要績效指標 KPI	112 年主要績效指標： (1).帶動業界投入低耗能二氧化碳捕獲及再利用製程基本設計與場域環境建置。 (2).促成業界投資 1 億元以上。			
113 年主要績效指標： (1).帶動業界完成低耗能二氧化碳捕獲及再利用系統工程細部設計與建置。 (2).促成業界投資 3 億元以上。					

前一年計畫或 相關之前期程 計畫名稱	全新的新興計畫，無相關前年（或前期）計畫			
前期主要績效	無(本計畫為第一年計畫)			
跨部會署計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
中英文關鍵詞	二氧化碳捕獲及再利用(Carbon capture and utilization)、場域驗證(pilot test on-site)、循環經濟(circular economy)、碳循環(carbon cycle)、碳源(carbon source)			
計畫連絡人	姓名	游朝晴	職稱	研究員
	服務機關	經濟部技術處		
	電話	02-23212200#8182	電子郵件	ccyu@moea.gov.tw

附錄 - 最終效益與各年度里程碑規劃表

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃
<p>最終效益：</p> <ol style="list-style-type: none">1.提供產業製程高碳排放量的去化解決方案，建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域及高效率再利用固碳轉化化學品的減碳場域示範技術，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本。2.透過建置放大場域示範技術，作為年捕獲百萬噸級建置基礎，全程預計促成業者投入 4 億以上研發資源，未來並可提供業界效法擴散至其他廠區實施。
<p>112 年度里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none">1.建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：開發低耗能碳捕獲製程技術，進行熱整合製程模擬、製程基本設計與場域環境建置。2.建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術：開發高效率觸媒轉化化學品技術，進行轉化反應動力模擬、製程基本設計與場域環境建置。
<p>113 年度里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none">1.建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：低耗能碳捕獲系統工程細部設計與建置；進行碳捕獲運轉參數收集、分析以及性能測試。2.建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術：高效率觸媒轉化化學品系統工程細部設計與建置；進行觸媒轉化性能測試。

貳、計畫緣起

一、政策依據

- 國發會於 111 年 3 月 30 日公告「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，公布 2050 淨零碳排路徑規劃，透過淨零/負碳排技術科技研發及氣候法治達到能源轉型、產業轉型、生活轉型、社會轉型四大策略為策略目標，並規劃「淨零轉型之十二項關鍵戰略」將就能源、產業、生活轉型政策預期增長的十二個重要領域制定行動計畫，因應未來國際協議與我國設定之淨零目標願景，包括「碳捕捉利用及封存」。
- 蔡英文總統在 111 年 3 月 7 日表示，面對國際 2050 年淨零碳排趨勢、歐盟規劃採行碳邊境調整，以及國際大廠綠色供應鏈要求等挑戰，政府將公布「台灣淨零碳排路徑圖」，也會積極協助企業建立減碳能力，讓台灣企業在全球供應鏈能夠持續占有關鍵地位。
- 110 年 4 月蔡總統-表示「2050 淨零轉型是全世界的目標，也是台灣的目標！」在政院統籌下，政府已對 2050 年淨零碳排目標做評估，除穩定推動中的能源轉型外，包括農業、運輸與住宅部門也必須提出系統性的減碳策略。
- 經濟部 110 年 10 月 30 日提出「低碳—零碳」與「能源—產業」2×2 淨零轉型架構，短期優先推動成熟的綠能及減碳技術，讓能源和產業轉向低碳，長期則要投入氫能、循環經濟等前瞻技術的研發，由低碳邁向無碳能源、產業淨零的完整路徑。

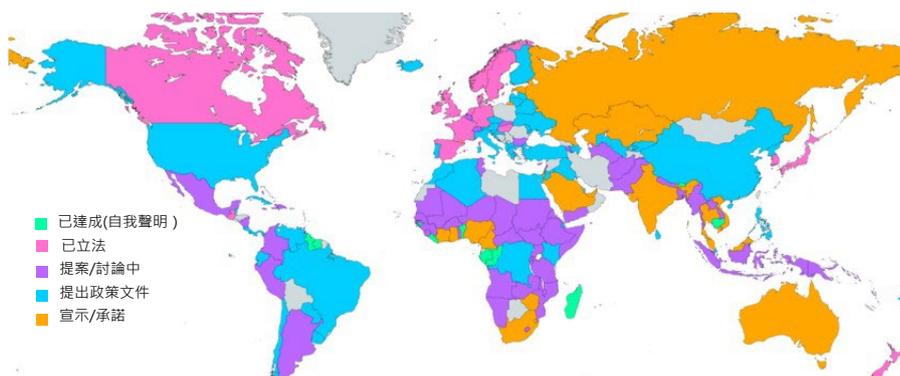
二、擬解決問題之釐清

為因應全球氣候變遷並致力於環境保護，目前已經超過 130 個國家宣示或規劃於 2050 年達到淨零碳排(如下圖)，國際大廠也積極投入淨零轉型的策略布局，並要求供應鏈配合減少碳排放。淨零碳排的議題在上位政策推動、國際大廠驅動、全球倡議啟動下，已成為企業不可忽視的重要議題。減碳議題正在改寫經濟的邏輯和產業版圖。盤點全球政府與企業推動的淨零碳排策略，主要為五大策略方向，包括推動能源轉型(零碳能源、替代能源)、創新去碳技術(二氧化碳捕捉和利用)、提升能資源效率、優化供應鏈管理、低碳消費模式。其中在提升能資源效率方面，更是積極投入零/低碳生產與製程、推動循環經濟(廢

棄物資源化)、發展先進材料及先進製程符合永續發展指標。

追求「淨零碳排」為全球目標

- 截至2021年6月，已有136個國家宣示或規劃淨零碳排目標與時程
 - 宣示國家涵蓋全球90%GDP與88%排放量
 - 124個國家宣示2050年達成淨零碳排放

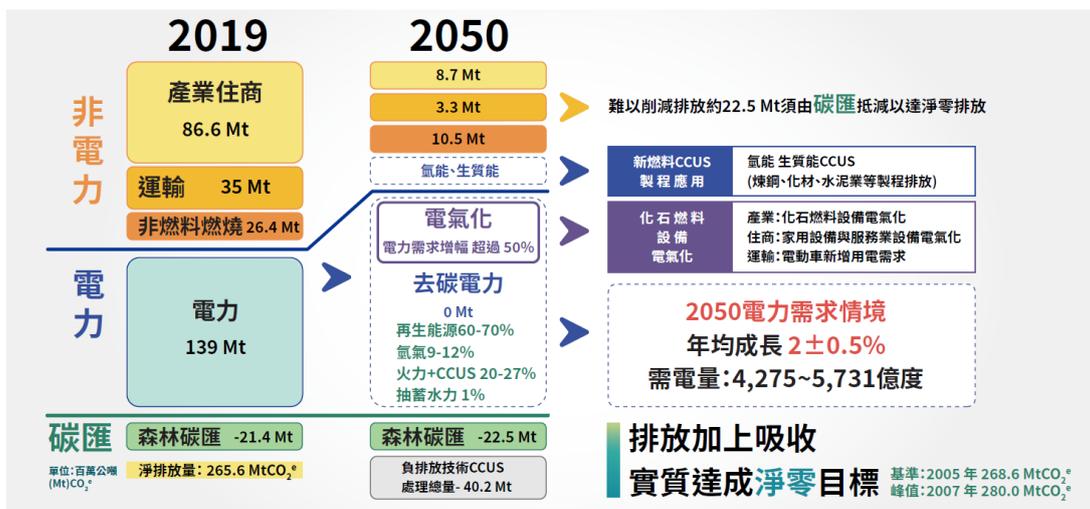


資料來源：Energy and Climate Intelligence Unit · 網址：<https://eci.net/netzerotracker>

產業科技國際策略發展所

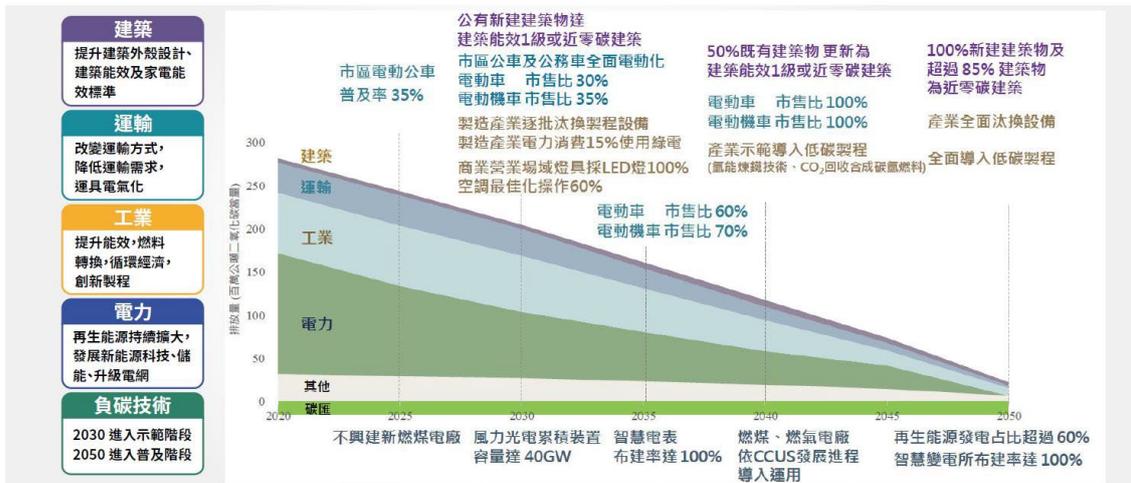
在台灣方面，國發會已於111年3月30日公告「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」，公布2050淨零碳排路徑規劃及其里程碑，並規劃「淨零轉型之十二項關鍵戰略」將就能源、產業、生活轉型政策預期增長的十二個重要領域制定行動計畫，因應未來國際協議與我國設定之淨零目標願景。

2050 淨零排放規劃



臺灣 2050 淨零轉型路徑規劃

2050 淨零路徑規劃 階段里程碑



臺灣淨零轉型路徑規劃之階段里程碑



臺灣 2050 淨零轉型之 12 項關鍵戰略

本計畫將對準上述國發會 2050 台灣淨零轉型 12 項關鍵戰略，發展「碳捕捉利用及封存」技術，透過協助業者建立減碳場域示範技術來推動。目前產業問題及預計解決方法說明如下：

面對全球溫室氣體降低排放量要求加嚴的趨勢，全球共 130 多個國家宣示淨零碳排目標，我國亦提出 2050 淨零排放路徑與策略，以符合國際趨勢與環境永續，本計畫將對準國發會 2050 台灣淨零轉型 12 項關鍵戰略之「碳捕捉利用及封存」技術，解決產業製程的高碳排放量(電廠、鋼鐵、石化、水泥每年 CO₂ 碳排超過 2 億噸，占總排放量的 70%以上)與去化問題，協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。

2020~2022 年在 COVID-19 疫情陰霾下，多國經濟停擺，工廠停工、封城、人類的活動遽減，化石燃料、電力的使用量大幅降低；IEA 年度《全球能源評論》報告中，估計 2020 年的二氧化碳年排放量將較 2019 年減少近 8%。空氣污染和二氧化碳排放迅速減少，帶來的環境改善大家都感受得到，但也讓我們充分理解到，維持經濟發展的低碳排放技術與達成國家自主減碳目標之間的距離有多大。工業部門需要投入更多的資源，發展淨零排放所需的相關負碳技術，讓我國的發電廠、鋼鐵廠及石化工廠的二氧化碳能夠循環再利用，生產高值低排碳化學品。

三、目前環境需求分析與未來環境預測說明

(一)、背景說明與競爭分析

1.以產業宏觀觀點，說明過去成長動力、現在阻力以及未來機會所在。

化石燃料自 19 世紀初開始被大量開採運用，加上工業革命，二氧化碳的排放與經濟成長產生了連動。如今大氣中的二氧化碳含量已較工業革命前的約 200 ppm，大幅上升至約 400 ppm，造成了全球暖化的溫室效應，並導致氣候變遷；國際上也開始有降低碳排放的要求，全球各國終於在 2015 年的『聯合國氣候變化大會』上簽署了「巴黎協定」(2016 年生效)，要求各國自訂國家自主減碳目標。我國的產業發展，從石化產業建立後，提供了大量的化學、塑膠原料，也進一步帶動下游的民生化工產業的蓬勃發展；之後，陸續發展

了電子、光電、半導體及顯示器等產業，使得我國的經濟快速成長，也讓我國的用電量逐年快速攀升，碳排放量也高居全球的前 20 名左右。因此，我國也在 2015 年 7 月通過了《溫室氣體減量及管理法》，並明訂定我國的減碳目標及相關施行細則。

現今全球各國管控碳排放的方式主要包括：課徵碳稅、降低石化燃料補貼、提高石油燃料權利金、二氧化碳排放收費及碳定價等做法。二氧化碳雖然是溫室效應的主要氣體，但也是可替代石化原料的新碳源；我國產業界的汽電共生裝置與發電廠的煙道氣所排放的大量 CO₂ 氣體，如果可以透過吸收製程將其捕獲下來，再透過高效率觸媒轉化製程，將 CO₂ 碳源合成化學品再利用；例如：開發烷烯烴類化合物與高值機能性中間體與聚合物，作為燃料與一般化學品應用，除了可降低產業對原油與關鍵化學材料進口依賴，並可引領我國化工石化產業往綠色碳源循環應用發展，同時貢獻減碳。

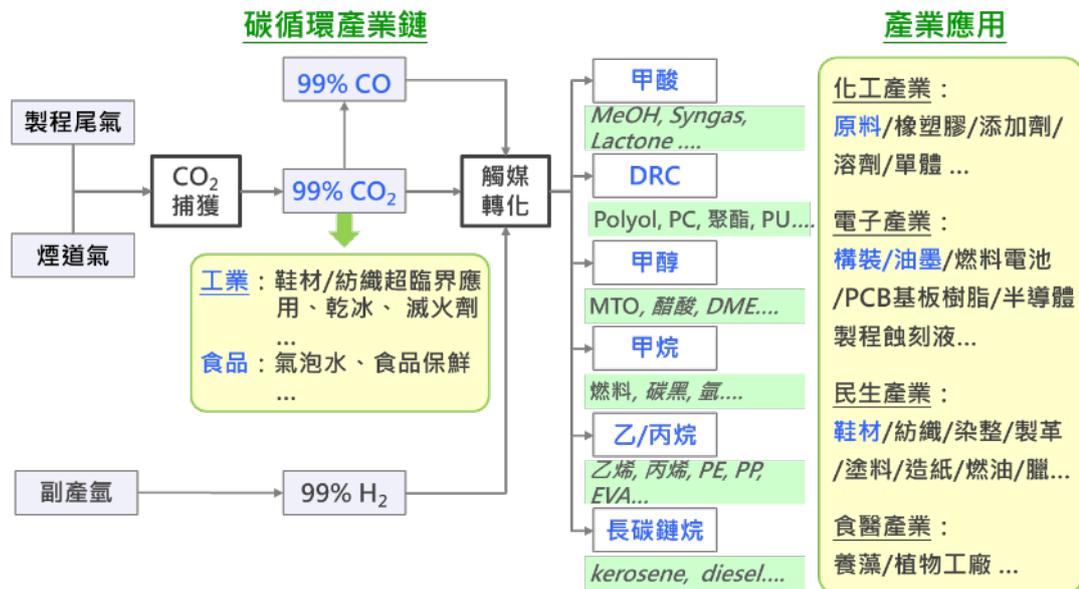


圖 1、碳循環產業鏈建置

- 分析未來 3-5 年之市場概況、消費者行為、社會型態及市場趨勢，並說明未來潛在需求與應用發展機會，針對這些問題及機會，分析各種解決方案，提出預估可實現時程。

依據國際能源總署 2020 年的二氧化碳排放量統計資料，我國

2018 年能源使用 CO₂ 排放總量為 257.0 百萬公噸，全球排名第 21 位。為因應全球降低碳排放的趨勢，蔡總統在 2022 年元旦宣示：『提出淨零排放的路徑圖，讓整體經濟結構的轉型有所依循』。環保署亦已公告將《溫室氣體減量及管理法》修正為《氣候變遷因應法》草案，明訂溫室氣體長期減量目標為 2050 年淨零排放。國內目前在 CO₂ 捕獲與再利用技術上，學界在第二期能源國家型科技計畫 (NEP-II) 計畫裡有投入實驗室等級的 CO₂ 吸收劑配方及捕獲製程技之研究；產業界有少數建立使用製程副產 CO₂ 來合成化學品技術，如長春集團以 CO₂ 合成醋酸的生產技術以及東聯化學以 CO₂ 和環氧乙烷合成環碳酸酯技術，但仍欠缺直接自煙道氣捕獲 CO₂ 並合成化學品的觸媒及製程產業化技術。

以另一個角度來說台灣所需能源高度仰賴進口，加上工業能源消耗占比高及環境負荷大，對我國經濟發展及環境保護的衝擊日趨嚴峻；在全球經貿情勢變動、政府部門及民間單位共同努力推展節能減碳相關政策措施等多重因素下，我國化石燃料燃燒的二氧化碳排放量，自西元 2008 年出現 1990 年以來首度負成長後，近年來排放量大致呈現持平趨勢，2015 年排放量較 2014 年減少約 0.21%，仍低於 2007 年高峰值；二氧化碳排放密集度（每單位國內生產毛額 GDP 的二氧化碳排放量）則自 2007 年的 0.0204 kg-CO₂/元降至 2015 年的 0.0160 kg-CO₂/元。

依據國際能源總署 IEA/OECD 於 2019 年出版之能源使用二氧化碳排放量統計資料顯示，我國 2017 年能源使用 CO₂ 排放總量為 271.7 百萬公噸，占全球排放總量的 0.82%，全球排名第 21 位；每人平均排放量為 11.38 公噸，全球排名第 19 位，碳排放密集度為 0.26 公斤 CO₂/美元，全球排名第 45 位，低於與我國產業結構相似的國家，例如韓國及中國大陸。

表 1、我國燃料燃燒排放二氧化碳排放指標跨國比較

	台灣	排名	全球	日本	韓國	美國	中國大陸
排放總量 ^a (百萬公噸 CO ₂)	268.9	21	32,840	1,132	600	4,761	9,258
人口 (百萬人)	23.6	53	7,519	127	51	323	1,386
每人平均排放 (公噸 CO ₂ /人)	11.38	19	4.37	8.94	11.66	14.95	6.68
排放密集度 ^b (公斤 CO ₂ /美元)	0.26	45	0.29	0.24	0.32	0.27	0.45

註: (a)不包括國際航運排放 CO₂。

(b)以「購買力平價」(purchase power parity) 及 2010 年美元幣值計。

資料來源：IEA/OECD Key World Energy Statistics, 2019 Edition

表 2、國內 2020 年 CO₂ 排放量：26,562 萬噸^a

公司	CO ₂ 來源	排放量 ^b (萬噸)	PS. (2020)
台電	火力發電	~9,267	燃油~9%、天然氣~29%、燃煤~62%
台塑集團	火力發電 煉油製程 石化製程	~5,000	同時有排放 CO ₂ 及產 H ₂
中鋼	煉鋼製程	~1,958	同時有排放 CO ₂ 及產 H ₂
中油	煉油製程 石化製程	~711	同時有排放 CO ₂ 及產 H ₂ CO ₂ 主要來自鍋爐，燃氣為裂解製程的尾氣或餘 H ₂
水泥廠	水泥製造	~1,500	
	合計	18,436	

(a)資料來源：2021 年國家溫室氣體清冊報告(環保署)

(b)資料來源：台灣電力公司；中油公司-企業社會責任網；中鋼公司-企業社會責任網

二氧化碳的循環再利用技術包括(1). CO₂ 的捕獲、(2). CO₂ 濃縮、(3). CO₂ 反應活性提升及(4). CO₂ 轉化反應等；同時 CO₂ 的產生來源(如:煙道氣)通常伴隨其它雜質成分，需要去除這些雜質成分，方可避免轉化觸媒因毒化失效，因此 CO₂ 的捕獲與提純技術為 CO₂ 利用可否成功的經濟關鍵因素。目前歐美日各國的學研與產業界已積極投入研發建立關鍵試量產技術，預計在 2020 起開始投入量產，二氧化碳料源化學品主要技術發展標竿廠商包括：Asahi Kasei、BASF、Coverstro、Dow Chemical、LanzaTech、Novomer、Panasonic、Photanol，主要發展的技術種類如下表。

表 3、二氧化碳料源主要發展的技術種類

主要發展者	發展階段	技術概述
Asahi Kasei	商業化	應用EO與CO ₂ 作為起始原料，透過觸媒進行化學催化生產DMC、DPC與EG等化學品。
BASF	(1)開發中 (2)商業化	(1)應用CO ₂ 作為起始原料，透過觸媒進行化學催化合成丙烯酸。 (2)以CO ₂ 、棕櫚油與澱粉做為原料合成生物可分解塑膠polyhydroxybutyrate (PHB)。
Coverstro	商業化	應用CO ₂ 作為起始原料合成PU原料多元醇。
Carbon Recycling International(CRI)	商業化	應用工業廢氣之與電解水所產生的氫氣及氧氣作為原料，透過化學觸媒催化，合成甲醇。
Dow Chemical	開發中	應用CO ₂ 作為起始原料合成環碳酸酯再與二胺類單體合成NIPU。
LanzaTech	開發中	應用氫氣與CO ₂ 作為起始原料，透過藍綠藻進行生物化學反應生產醋酸。
Liquid Light	實驗室	應用有機物或水與CO ₂ 作為起始原料，透過進行電化學觸媒反應生產EG、其他醇類或有機酸等化學品。
Novomer	商業化& 開發中	(1)應用CO ₂ 作為起始原料合成各種碳酸酯衍生化學品。 (2)應用CO ₂ 作為起始原料還CO，進一步合成各種有機醇或酸。
Panasonic	開發中	應用氮化物半導體之光電效應與金屬觸媒催化光化學反應將CO ₂ 轉變成甲酸。
Photanol	開發中	應用CO ₂ 作為起始原料，透過微生物進行光化學反應生產有機化合物。

國內既有的二氧化碳再利用技術，多屬學界的實驗室階段，與各國技術有明顯的落差，國內缺少成熟的二氧化碳轉化觸媒製程與試量產技術可供產業應用，加上產業界面臨低碳產品的市場需求與對減碳的限制的法案，環保署業已公告《溫室氣體減量及管理法》

修正為《氣候變遷因應法》草案，明訂溫室氣體長期減量目標為 2050 年淨零排放；未來產業發展將面臨很大的挑戰，需即早布局低能耗二氧化碳捕獲及再利用等新技術的研發。

我國排放煙道氣二氧化碳的來源主要為能源部門及工業部門：包括火力電廠、汽電共生廠、煉油廠、化工廠、煉鋼廠及水泥廠等即占約 2 億噸，若可加以捕獲並轉化成高值化學品與儲能化學品，將有助提升我國在全球二氧化碳減量的地位，同時可創造綠色的循環經濟商機。而國內產業需求：

- 全球系統廠商及品牌大廠對降低碳排放綠色產品的需求強烈，不僅產品要貼上碳足跡標籤，全球 500 大企業更合組供應鏈聯盟，要求旗下供應商公佈碳排放資料。未來如果不降低碳排放，有可能會被趕出供應鏈，甚或被經濟制裁。
- 乙烷/丙烷可進一步脫氫生成乙烯/丙烯等石化料源，目前主要取自石油煉製程序；將氫氣與電廠所排放的煙道氣 CO₂ 經化學減碳轉化成乙烷/丙烷，再生成乙烯/丙烯，可提高 CO₂ 再利用的價值與潛力。

3. 說明目前國內外產業現況、分析目前或未來有哪些競爭對象(既有產品或國際競爭研發團隊)、在國際市場上是否有競爭性(國內外技術概況、競爭分析比較)。

3-1、國內外產業現況

世界各國於 2015 年 COP21 大會中，針對 CO₂ 的排放與管制所簽訂的巴黎協定，已於 2016 年 11 月正式生效。該協定要求各國自訂減碳目標，並予以施行。目前全球各國化學大廠都積極投入 CO₂ 捕獲與再利用技術開發。國際上 CO₂ 捕獲與再利用技術開發投入積極，例如：

日本：1990 年起，整合產學研的多個大型研究計畫中，成功建立 CO₂ 化學吸收法分離純化技術與觸媒轉化合成甲醇、二甲基碳酸酯..等化學品及樹脂合成試量產技術。

歐盟：成立 Power To Gas Platform 結合多國 40 幾個計畫，利用再生能源電力所生產的氫氣，將捕獲之 CO₂ 轉化

成甲烷作為供應燃氣系統。

冰島：CRI 公司使用地熱發電，產生的電來電解水產氫並與 CO₂ 轉化合成甲醇。

德國：Covestro 公司的 CO₂ 合成多元醇。

美國：Novomer 公司以 CO₂ 合成碳酸酯/丙烯酸等合成觸媒與製程技術。

歐美日：各國 CO₂ 再利用技術預計 2020 以後開始量產。

於 2021 年的聯合國氣候變遷大會(COP26)中，通過「格拉斯哥氣候協議」，明確要求在達到 2050 淨零排放之前，要先在 2030 年、較 2010 年減少碳排 45%，相比之下，台灣既有目標只減 20%，進度遠遠落後。本會議重點結論包括：

- 美中兩國宣布達成《美中關於在 21 世紀 20 年代強化氣候行動的格拉斯哥聯合宣言》，承諾未來 10 年加強氣候合作，商定包括**甲烷排放、脫碳、潔淨能源**等明確步驟。
- 40 多個國家承諾到 2050 年前**逐步淘汰煤炭**。
- 100 個國家的領導人承諾到 **2030 年結束或減少森林砍伐**。
- 美國和歐盟宣布將合作**減少 30% 甲烷排放**。
- 2021 年 11 月 13 日，會議通過《格拉斯哥氣候公約》：
 - ✓ 公約要求維持巴黎協定要求把全球氣溫升高幅度控制在攝氏 1.5 度以內的目標以及**逐步減少煤炭使用**。
 - ✓ 要求各國重新在 **2022 年底**前，重新發布氣候對策的計畫，**設下更高的 2030 年減碳目標**。
 - ✓ 定期審評減排計劃，增加對發展中國家的財政援助。

我國排放煙道氣 CO₂ 的來源主要為能源部門及工業部門：包括火力電廠、汽電工生廠、煉油廠、化工廠、煉鋼廠及水泥廠等即占約 2 億噸，若可加以捕獲並轉化成化學品，有助提升我國在全球 CO₂ 減量的地位，同時可創造經濟商機。國內產業 CO₂ 捕獲與再利用現況，不足以因應降低碳排放的要求，主因為國內產業界仍欠缺巨量需求且具經濟價值的 CO₂ 捕獲與轉化觸媒/製程，而且現有的相關二氧化碳捕獲與再利用技術成本偏高。此外，透過生物養殖所去化的 CO₂ 量並不高。相關資訊整理如下表 4。

表 4、國內 CO₂ 捕獲與轉化觸媒/製程

產品技術	公司	Reaction	Status ¹	CO ₂ 消耗量(ton/年)
CO ₂ 捕獲微藻 養殖⇒蝦紅素 萃取	台泥	Calcium looping Carbonation: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{CaCO}_3$ Calcination: $\text{CaCO}_3 \Rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaO}$	Pilot Run (1 ton/hr) Scale-up (under construction)	8,000
乙烯碳酸酯 Ethylene Carbonate (EC)	東聯化工	$\text{CO}_2 + \text{Ethylene Oxide (EO)} \Rightarrow \text{EC}$	Mass Production (60 kiloton/year)	30,000
聚碳酸酯 Polycarbonate (PC)	奇美樹脂	$\text{EC} + \text{MeOH} \Rightarrow \text{DMC}$ $\text{PhOH} + \text{DMC} \Rightarrow \text{DPC}$ $\text{DPC} + \text{Bisphenol-A} \Rightarrow \text{PC}$	Mass Production (140 kiloton/year)	
醋酸 Acetic Acid (AA)	長春石化	$\text{C} + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{CO}$ $\text{CO} + \text{MeAc} \Rightarrow \text{Ac}_2\text{O}$ $\text{Ac}_2\text{O} + \text{MeOH} \Rightarrow \text{AA} + \text{MeAc}$	Mass Production (600 kiloton/year)	150,000
Estimated Total				188,000

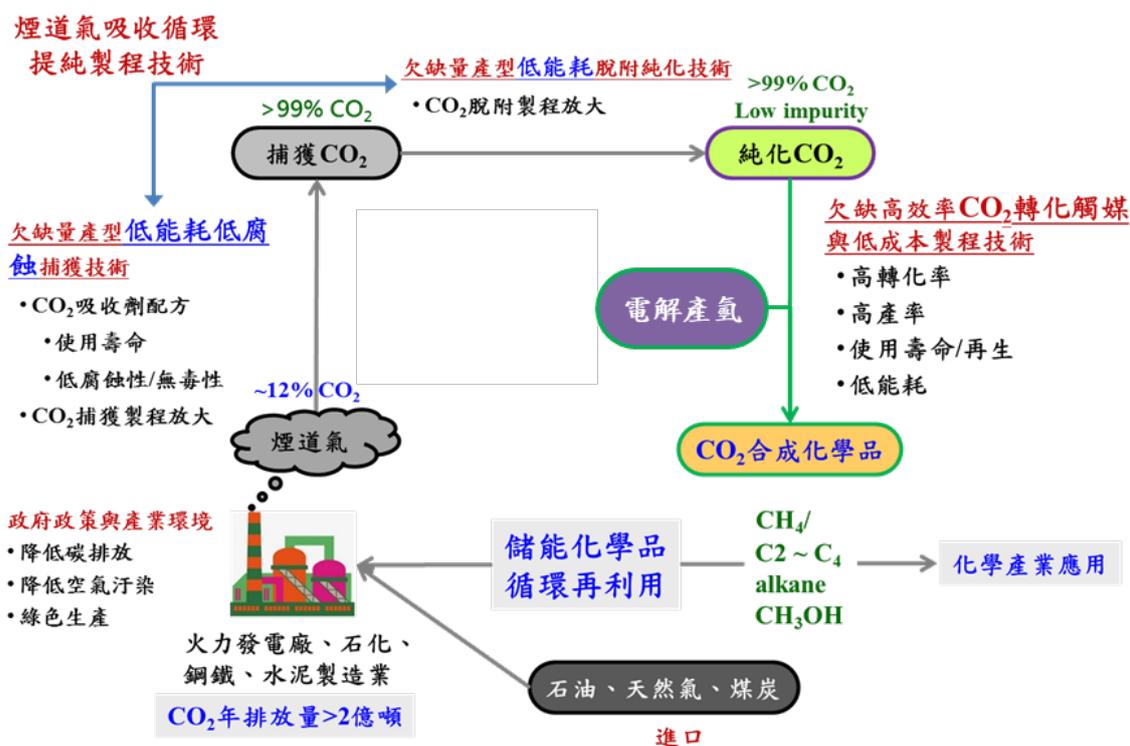


圖 2、煙道氣循環提純流程圖

3-2、分析目前或未來有哪些競爭對象

(1). 建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術

對於 CO₂ 捕獲/純化分離技術而言，目前已有幾種熟知技術：吸收、吸附、低溫冷凝以及薄膜分離技術。由於 CO₂ 回收技術的成本仍須降低，收集成本需低於未來課徵碳稅的價格，始可提升企業團體投入意願，因此開發更具有競爭性和經濟價值的捕獲/純化收集技術是長期的研發重點。以國內現況而言，主要排放源為發電廠及汽電共生廠的煙道氣，應是化學吸收法最為合適。目前國內學/研界透過第一、二期能源國家型科技計畫已發展出許多自主 CO₂ 捕獲/純化技術，如化學吸收法搭配超重力製程、高鹼性工業廢棄物搭配超重力製程與鈣循環製程、羧酸鉀吸收製程等，已具有相當的研發能量，但未來 CCU 產業化尚缺日產噸級的放大驗證技術能量，因此篩選出以下國際商業化碳捕集技術作為 Benchmark(如表 5)。

表 5、國際大型商業碳捕獲技術

發展廠商	方法	再生能耗 GJ/ton CO ₂	再生條件	技術特點/問題 點
三菱重工	醇胺 吸收法	現況: 2.5 ^[註 1]	現況:溫度 $\geq 130^{\circ}\text{C}$ ， 壓力 $\geq 2\text{atm}$	利用空間位阻 胺降低吸收劑 再生能耗
Shell Cansolv	醇胺 吸收法	2.5~2.8	現況:溫度 $\geq 130^{\circ}\text{C}$ ， 壓力 $\geq 2\text{atm}$	醇胺降解耗用 量低

註 1 : Masahiko Tatsumi, Yasuyuki Yagi, Kouji Kadono, Kazuhiko Kaibara, "New energy efficient processes and improvements for Flue gas CO₂ capture", *Energy Procedia* 4(2011)1347-1352.

- 目前商業化 CO₂ 捕獲技術是以三菱重工為技術指標，它是以醇胺為吸收劑，利用空間位阻胺的特性降低吸收劑再生能耗。
- 本計畫協助業者投入放大驗證—建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術：開發低耗能碳捕獲製程技術，進行熱整合製程模擬、製程基本設計與場域環境建置。

(2). 建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術

依據美國平均數據來算，每公升汽油（從油井到油箱）生產過程會排放 0.505 公斤二氧化碳。若能利用產業製程所排放的二氧化碳，經由氫化反應合成化學品(如烷烯烴等石化上游原料)，則可以有效降低碳排放量。本計畫將藉由協助業者開發高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術(以產生烷/烯類化學品估算，產量大概是原料 CO₂ 的 1/3，若日捕獲二氧化碳 3 噸，約可產 1 噸化學品)，初估二氧化碳轉化低碳排化學品製程比石化原料製程的碳足跡減少 $\geq 0.5\sim 1.0$ 公噸 CO₂/公噸低碳排化學品，未來若此技術能實現產業應用，減排效益將相當可觀。

- 本計畫將協助業者投入放大驗證—建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術：發展高效率觸媒轉化化學品技術，進行轉化反應動力模擬與反應製程工程設計、以及場域環境建置。

四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、人才培育等之影響說明

(一)經濟效益方面：

1. 人工合成綠色石化基礎原料，建構台灣永續、減碳、減汙染之循環經濟石化產業

全球化的線性經濟發展讓生產鏈不斷加速，導致產品回收再利用的速度永遠跟不上廢棄物產出的速度。台灣工廠煙道氣 CO₂ 排放佔比高達 83%，有 280 家廠商碳排量超過 2.5 萬噸，這些 CO₂ 其實都是資源，將煙道氣 CO₂ 資源化，轉換製成具有巨量需求之關鍵基礎石化工業乙、丙烯原料，進一步合成生產低耗能、負碳排之綠色塑膠(PE/PP/EVA/ISP)，替代以石油裂解或生質物為原料，達到將 CO₂ 廢棄物變綠金取代傳統石化高溫裂解之原料，創造以 CO₂ 為碳源之產業聚落，建構出全球首創的經濟發展與環境保護雙贏之循環經濟模式。

2. 作為國內 PM2.5 空污問題解決方案

PM2.5 空污主要來自於 SO_x、NO_x 與 TSP 的排放。本計畫所產生的合成燃料與化石天然氣不同，無硫成分及 TSP。故以碳循環合

成天然氣用以發電，解決國內 PM2.5 之空污問題。

3. 深厚技術底蘊的創新，解決市場痛點、提供全球服務，以國家獨角獸新創為前進方向

把廢棄物轉換為再生資源，促進物質流循環利用的【**創新材料及商業模式**】是解決地球資源被持續耗竭、氣候暖化與環境變遷等課題的關鍵策略。未來冀以【**創新的技術**】與【**新創事業**】驅動台灣相關上、中、下游產業的群聚效應帶動經濟成長，提升國家競爭力。

(二)社會效益方面：

1.抑制碳排放的增加量，減緩溫室極端氣候所造成的人員與農漁業財損

依據聯合國政府氣候變化專門委員會統計 1988~2017 全球各類天災發生次數及經濟損失顯示，過去 20 年與氣候相關的自然災害發生次數占到災害總次數的 91%，其中受害人數占到 97%，受災損失占到 77%，經濟損失已超過上兆美元。另美國國家經濟研究局(NBER) 1 項最新研究報告警告，若溫室氣體排放沒有按照《巴黎協定》的目標大幅減少，2100 年美國 GDP 損失可能達到 10.5%。本技術所建構的二氧化碳捕獲及再利用場域示範技術，可直接的抑制碳的排出，不僅可加速減碳的目標達成時間，若能減少極端氣候對國內的影響，也可大幅降低政府不必要的經費支出。

2.大幅降低國內近年來的空氣污染問題，提升國人健康降低健保龐大的醫療支出

依據衛生福利部死因統計，2016 年，台灣有 9372 人死於肺癌，占有所有死亡人數的 5.4%。這個死亡數字，不只超過男性發生率最高的結腸直腸癌、女性發生率最高的乳癌兩相加總，更首度比過去的「國病」肝癌造成的死亡人數還高出逾千人。另外，衛服部 2018 年 4 月的公告，國人在肺、支氣管及氣管癌症的罹患人數由 2006 年的 9052 人上升至 2015 年的 13086 人；在健保的費用支付上，光肺癌單項的支付醫療費用即高達近 130 億元。由於台灣的 PM2.5 年平均濃度高於 WHO 世界衛組織公告的 3 倍值；因此，如何降低國內的空氣污染成為政府重要的施政方向之一。

3.大幅提升減碳速率增加國際能見度，降低國際碳稅對外銷經濟的影響

資誠 PwC 發布 2018 年低碳經濟指數(Low Carbon Economic Index, LCEI)，2017 年全球脫碳率只有 2.6%，遠低於《巴黎協定》升溫不超過 2°C所需的最低門檻 6.4%。這個數據再加上已發生的全球熱化效益，顯見未來的國際間貿易對於碳稅與碳足跡結合產品銷售將列為必要的成本支出。我國是以外銷經濟為主，未來若國際間樹起碳稅障礙，國內廠商又沒有適當的減碳技術或購碳市場，將形成重大的經濟危機。

投入政府資源以形塑良好的投資環境與生活環境本就是賢能政府必要的施政方針之一，綜合上述的實質經濟面與潛在社會價值面來看，投入資源開發出各類的負碳技術，以因應現有及未來的碳稅產業局勢，實為目前國內必要的施政策略。國內業者若再躊躇不前，未來勢必降低國際大廠投資意願，同時也必需花費更大的經費來購買碳權，影響所及，難以估計。

(三) 產業技術方面：

就材料循環產業而言，國內長期以來僅限於應用端，對於材料循環的掌握以及技術能量不足，急需整體政策性規畫，以因應未來淨零碳排體系下各式產業需求。在本計畫中，協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。

(四) 生活品質方面：

高性能二氧化碳應用化學品生產製程中，如低碳排放化學品、儲能化學品等應用技術可引導國內產業發展碳循環高值化產品，進入節能減碳產品市場，提升生活品質及相關產業國際競爭力。

(五) 環境永續方面：

能源及環保議題近年來持續發酵，多國針對降低碳排放問題陸續明訂規範措施，我國亦提出 2050 淨零排放路徑與策略，以符合國

際趨勢與環境永續，本技術開發預期可讓台灣增加與競爭對手間的差異化競爭，讓相關產業提高市占率及附加價值，而目前國內二氧化碳捕獲及再利用缺欠放大驗證示範場域技術，本技術發展可提供國內相關產業的低碳排放解決方案，並應用於碳循環系統中，分散材料端風險，更可降低碳排放的負擔及生產成本，創造新產品需求及零廢棄之理念，並提高產品利潤。

(六) 學術研究方面：

本計畫可結合產/學/研專精能量進行，補強現況產業化技術缺口、產業應用特殊潛力及 CCU 循環資源掌握，建立我國 CCU 關鍵技術及永續低碳排放材料對應做法。

(七) 人才培育方面：

本計畫可培育相關 CCU 放大工程關鍵技術人才，推動我國材料科技技術之深耕發展。透過產學研合作，帶入新的觀念與技術，進而改善業者現有製程，及解決產品問題，深化對國內產業界之貢獻。在關鍵技術發展方面，藉由工業應用案例，帶動技術深化之產業綜效、實證技術價值。

並加強培育及延攬與參與執行本計畫相關環境及科技領域之女性研究人才，以促進男女比例平衡。此外，計畫亦鼓勵具適當能力之女性人員參與，朝向達計畫團隊性別比例平衡之目標邁進。

參、計畫目標與執行方法

一、目標說明

計畫全程總目標(end point)		
<p>1. 提供產業製程高碳排放量的去化解決方案，協助業者建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域及高效率再利用固碳轉化化學品的減碳場域示範技術，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本。</p> <p>2. 透過建置放大場域示範技術，作為年產百萬噸級建置基礎，未來並可提供業界效法擴散至其他廠區實施。</p>		
里程碑(milestone)		
年度	第一年(民 112 年)	第二年(民 113 年)
年度 目標	1.建立日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術	
	開發低耗能碳捕獲製程技術，進行熱整合製程模擬、製程基本設計與場域環境建置。	低耗能碳捕獲系統工程細部設計與建置；進行碳捕獲運轉參數收集、分析以及性能測試。
	2.建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術	
	開發高效率觸媒轉化化學品技術，進行轉化反應動力模擬、製程基本設計與場域環境建置。	高效率觸媒轉化化學品系統工程細部設計與建置；進行觸媒轉化性能測試。
預期關鍵成果	帶動業界投入低耗能二氧化碳捕獲及再利用製程基本設計與場域環境建置，促成1億以上研發投資。	帶動業界完成低耗能二氧化碳捕獲及再利用系統工程細部設計與建置，促成3億以上研發投資。
年度目標達成情形(重大效益)	--	

二、執行策略及方法

分項計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
<p>建立日捕獲 1~3 噸級低耗 能碳捕獲場域 示範技術</p>	<p>透過熱整合設計建立低耗能二氧化碳捕獲場域示範技術，提高淨減碳量與降低成本，有助於後續 CO₂ 再利用轉化製程產業化：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 捕獲劑設計與配方調整，降低捕獲劑吸脫附能耗與延長使用壽命。 ➢ 低耗能碳捕獲工程，製程基本設計(流程最適化模擬、PFD & 質能平衡與設備儀表清單)、熱整合製程模擬、系統工程細部設計(設備規格、施工材料表、設備管線布置與操作手冊等)與建置。 ➢ 碳捕獲運轉參數收集、分析以及性能測試。
<p>建立高效率再 利用固碳轉化 化學品場域示 範技術</p>	<p>以捕獲二氧化碳作為料源，結合產業製程餘氫，建立高效率減碳再利用場域示範技術，完成 CO₂ 捕獲再利用轉化化學品產業化經濟評估及製程設計，可作為後續 CO₂ 轉化再利用量產的依據：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 高效率減碳再利用轉化觸媒動力模擬、製程基本設計(流程最適化模擬、PFD & 質能平衡與設備儀表清單)、工程細部設計(設備規格、施工材料表、設備管線布置與操作手冊等)、經濟評估與建置。 ➢ 轉化觸媒設計與配方調整，以提高反應速率與產率。 ➢ 觸媒轉化性能測試。 <p>(放大工程建置與性能測試等重點項目，如下圖 4)</p>

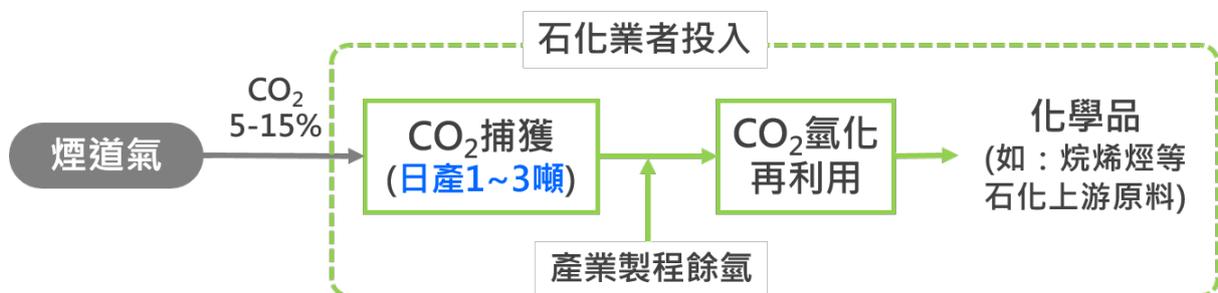


圖 3、減碳場域示範技術示意圖



圖 4、放大驗證工作項目與架構規劃

三、達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策

※ 執行單位於審查申請執行本計畫業者是否符合提案資格時，將要求：

- (1).提出技術團隊組成規劃，作為評估是否具執行本計畫之能力。
- (2).提出應用化學品之經濟可行性與碳排值評估，作為審查的指標、依據。
- (3).對選定場域需有評估機制，另要求固碳轉化再利之化學品，需提出可行性評估。

※ 以 1~3 噸/日 CO₂ 捕獲與再利用規劃驗證場域估算建置需求

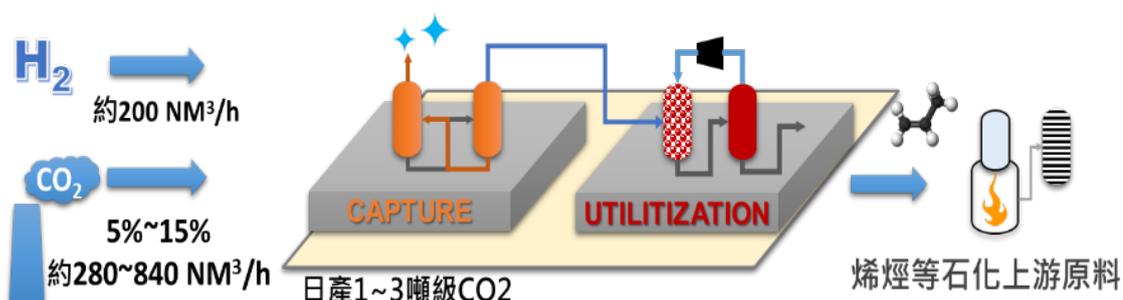


圖 5、CO₂ 捕獲與再利用規劃驗證場域估算建置需求

四、與以前年度差異說明：無前期計畫

五、跨部會署合作說明

本綱要計畫非跨部會署計畫，故毋須說明各部會署之分工及其所負責執行之內容。

六、與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目

預算來源	經費(千元)	工作項目
科技發展	無	
公共建設	無	
基本需求(部會施政+社會發展)	無	
其他(如作業基金)	無	

肆、前期重要效益成果說明：無

伍、預期效益及效益評估方式規劃

協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。

陸、自我挑戰目標：無

柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源

經費需求表(B005)

單位：千元

細部計畫名稱	計畫屬性	112 年度			113 年度		
		小計	支 經 出 常	支 資 出 本	小計	支 經 出 常	支 資 出 本
淨零排放-減碳場域示範技術計畫	產業技術研發	172,000	172,000	0	171,000	171,000	0

- A. 組織維運/類業務：常態性支持與維運法人組織運作，或為支持科研發展衍生之常規性業務或研究等計畫。
- B. 資通訊建設：以資通訊設備建置為計畫核心，目的在於推動資訊化社會之建設，建構完善基礎環境，規劃資訊通信關鍵應用，以帶動資訊國力提升。
- C. 人才培育：計畫主軸係以人才培育為核心策略，以人力資本的投入帶動基礎研究、產業發展或轉型及公共民生之發展。
- D. 基礎研究：非以專門或特定應用/使用為目的，成果不特別強調與產業的連結性；或為目前已知或未來預期面臨之問題，但尚缺乏廣泛知識基礎而進行之研究。本屬性涵蓋基礎研究核心設施。
- E. 產業技術研發：進行與產業連結性高之相關技術研究與開發。
- F. 產業服務與應用：將科技研究與技術應用於產業，進而推動產業發展，包括技術及產品應用或產業輔導等。
- G. 環境永續與社會發展：具永續性或有助於民生及公共福祉之公共資源、公共服務、科技政策等，於短、中、長期可促進各類人民福祉之提升、環境之保全與安全之促進。

112 年度經費需求表

經費需求說明

- 本綱要計畫規劃人力、材料費相關支出，其經費計算標準及方式均依據『經濟部及所屬機關委辦計畫預算編列基準』辦理。
- 業界執行本計畫後，以跨業合作帶動廠商擴大研發及挹注資金投入更多元化之應用，以提升國內廠商之國際競爭力。

單位：千元

計畫名稱	細部計畫重點描述	主要績效指標 KPI	112 年度						
			小計	經常支出			資本支出		
				人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用
淨零排放-減碳場域示範技術計畫(1/2)	面對全球溫室氣體降低排放量要求加嚴的趨勢，全球共130 多個國家宣示淨零碳排目標，我國亦提出 2050 淨零排放路徑與策略，以符合國際趨勢與環境永續，本計畫將對準國發會 2050 台灣淨零轉型 12 項關鍵戰略之「碳捕捉利用及封存」技術，解決產業製程的高碳排放量與去化問題(電廠、鋼鐵、石化、水泥等每年 CO ₂ 碳排超過 2 億噸，占總排放量的 70%以上)，協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。	(1).帶動業界投入低耗能二氧化碳捕獲及再利用製程基本設計與場域環境建置。 (2).促成業界投資1億元以上。	172,000	3,000	0	169,000	0	0	0

113 年度經費需求表

經費需求說明

- 本綱要計畫規劃人力、材料費相關支出，其經費計算標準及方式均依據『經濟部及所屬機關委辦計畫預算編列基準』辦理。
- 業界執行本計畫後，以跨業合作帶動廠商擴大研發及挹注資金投入更多元化之應用，以提升國內廠商之國際競爭力。

單位：千元

計畫名稱	細部計畫重點描述	主要績效指標 KPI	113 年度						
			小計	經常支出			資本支出		
				人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用
淨零排放-減碳場域示範技術計畫(2/2)	面對全球溫室氣體降低排放量要求加嚴的趨勢，全球共 130 多個國家宣示淨零碳排目標，我國亦提出 2050 淨零排放路徑與策略，以符合國際趨勢與環境永續，本計畫將對準國發會 2050 台灣淨零轉型 12 項關鍵戰略之「碳捕捉利用及封存」技術，解決產業製程的高碳排放量與去化問題(電廠、鋼鐵、石化、水泥等每年 CO ₂ 碳排超過 2 億噸，占總排放量的 70%以上)，協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，未來並可供業界效法擴散至其他廠區實施。	(1). 帶動業界完成低耗能二氧化碳捕獲及再利用系統工程細部設計與建置。 (2). 促成業界投資 3 億元以上。	171,000	3,000	0	168,000	0	0	0

經費分攤表(B008)：無跨部會經費分攤

捌、儀器設備需求

申購單價新臺幣 1000 萬元以上科學儀器送審彙總表(B006)

申請機關：經濟部技術處

(單位：新臺幣千元)

年度	編號	儀器名稱	使用單位	數量	單價	總價	優先順序		
							1	2	3
無									
總計				0	0	0			

玖、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明

本計畫無涉及公共政策事項

拾、附錄

一、政府科技發展計畫自評結果(A007)

(一)計畫名稱：淨零排放-減碳場域示範技術計畫

審議編號：112-1401-04-20-02

計畫類別：前瞻基礎建設計畫

(二)自評委員：景虎士、蔡毓楨、陳東陽、吳嘉文、黃坤源

日期：111年6月30日

(三)審查意見及回復：

序號	審查意見	回復說明
1	「碳捕捉利用及封存技術」為淨零排放路徑與策略先期重要手段之一，本前瞻綱要計畫於建立場域示範運轉技術外，建議將技術團隊組成亦納入規劃中，以利未來淨零碳排之推動。	謝謝委員的指導，於之後業界科專計畫審查申請本計畫之業者時，將要求提出技術團隊組成規劃，作為評估是否具執行本計畫之能力。(已加入計畫書「達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策」中)。
2	有關二氧化碳料源主要發展技術，除針對技術之成熟予以分析外，建議納入經濟可行性與碳排值評估，以作為未來政策之參考依據。	謝謝委員的指導，於之後業界科專計畫審查申請本計畫之業者時，將要求需提出應用化學品之經濟可行性與碳排值評估，作為審查的指標、依據。(已加入計畫書「達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策」中)。
3	計畫目標與執行方法 (P.22) 中之年度目標，建議加入工程設計或建廠用語；例如 112 年完成 Basic/Detail Design(包括 Energy Balance 與最適化)，113 年提供建廠所需之設備清單、MTO(材料表)、操作手冊(包括分析及性能驗證)等，以更清楚了解本計畫綜旨。	謝謝委員的指導，於計畫目標與執行方法中，已在兩年期程中加入委員建議的相關工程設計或建廠用語，包括製程基本設計(流程最適化模擬、PFD & 質能平衡與設備儀表清單)、工程細部設計(設備規格、施工材料表、設備管線布置與操作手冊等)，並包含工程建置與性能測試等重點項目。
4	綱要計畫 P.24 2 噸/日 CO ₂ 捕獲與本計畫目標為年捕獲千噸級不一致，宜與予檢視並調整。	謝謝委員的指導，本計畫 CO ₂ 捕獲的目標於計畫書中一律修訂為日捕獲 1~3 噸級。
5	於未來計畫執行時建議納入事項： (1)對選定場域宜有評估機制。 (2)在固碳轉化再利用，除烷烴外對其他化學品之可行性評估。	謝謝委員的指導，於之後業界科專計畫審查申請本計畫之業者，將要求需對選定場域有評估機制，另要求固碳轉化再利用之化學品，亦需提出可行性評估。(已加入計畫書「達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策」中)。

二、中程個案計畫自評檢核表

※ 下表資料填寫完畢後請轉成 PDF 檔上傳至「政府科技計畫資訊網」，由系統自動合併於計畫書中。

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1.計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第12點)	✓		✓		<ul style="list-style-type: none"> 依112年度政府科技發展中程個案計畫書格式寫 本案非屬延續性計畫
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估,並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)		✓	✓		
	(3)是否依據「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神提具相關財務策略規劃檢核表?並依據各類審查作業規定提具相關書件		✓	✓		
2.民間參與可行性評估	是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		✓	✓		未涉及公共政策事項
3.經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)		✓	✓		本項計畫係屬科技計畫,故無研提財務計畫
	(2)是否研提完整財務計畫		✓	✓		
4.財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容) P6	✓		✓		1.因應國家綠能建設政策發展重點所需。 2.本計畫非公共建設計畫,且不具自償性。 3.本計畫經費來源屬特別預算,不適用中程歲出概算額度。
	(2)資金籌措:依「跨域加值公共建設財務規劃方案」精神,將影響區域進行整合規劃,並將外部效益內部化		✓	✓		
	(3)經費負擔原則: a.中央主辦計畫:中央主管相關法令規定 b.補助型計畫:中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、依「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神所擬訂各類審查及補助規定	✓		✓		
	(4)年度預算之安排及能量估算:所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討,如無法納編者,應檢討調減一定比率之舊有經費支應;如仍有不敷,須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件		✓	✓		
	(5)經費比1:2(「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第2點)		✓	✓		
	(6)屬具自償性者,是否透過基金協助資金調度		✓	✓		
5.人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	✓		✓		以現有人力辦理
	(2)擬請增人力者,是否檢附下列資料: a.現有人力運用情形 b.計畫結束後,請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源		✓	✓		
6.營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	✓		✓		
7.土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍		✓	✓		本計畫無土地取得需求

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定(中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第 10 條)		✓		✓	
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		✓		✓	
	(4)是否符合土地徵收條例第 3 條之 1 及土地徵收條例施行細則第 2 條之 1 規定		✓		✓	
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第 21 條規定辦理		✓		✓	
8.風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	✓		✓		
9.環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		✓		✓	本計畫無涉及環境影響
10.性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	✓		✓		
11.無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理		✓		✓	實驗室已考量無障礙環境
12.高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考 WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理		✓		✓	實驗室已考量高齡友善措施
13.涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		✓		✓	實驗室已考量相關空間規劃
14.涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		✓		✓	本計畫非公共建設計畫
15.跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商		✓		✓	非跨部會合作計畫
	(2)是否檢附相關協商文書資料		✓		✓	非跨部會合作計畫
16.依碳中和概念優先選列節能減碳指標	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標		✓		✓	本計畫為技術能力建構
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		✓		✓	針對 CO2 捕獲與再利用進行場域實證技術開發
	(3)是否檢附相關說明文件		✓		✓	計畫範疇無相關
17.資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃	✓		✓		資通安全防護已由執行單位整體規劃建置；計畫無涉及資訊系統開發

主辦機關核章：承辦人

何味
04/25
17:00

單位主管

蘇建廷

首長

邱本堃

主管部會核章：研考主管

邱本堃

會計主管

黃鴻文

首長

林全取

說明：1.中程個案計畫，應由機關副首長召集有關單位進行自評後，報請機關首長核定。自評作業，得諮詢專家、學者、相關機關或團體意見，並應填列中程個案計畫自評檢核表，納入計畫書。

2.此表需經由長官核章後方可上傳。

三、性別影響評估檢視表

【第一部分】：本部分由機關人員填寫

【填表說明】 各機關使用本表之方法與時機如下：

一、計畫研擬階段

- (一) 請於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢作業說明第三點所稱之性別諮詢員（至少1人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。
- (二) 請運用本表所列之評估項目，將性別觀點融入計畫書草案：
 1. 將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節。
 2. 將達成性別目標之主要執行策略納入計畫書草案之適當章節。

二、計畫研擬完成

- (一) 請填寫完成【第一部分—機關自評】之「壹、看見性別」及「貳、回應性別落差與需求」後，併同計畫書草案送請性別平等專家學者填寫【第二部分—程序參與】，宜至少預留1週給專家學者（以下稱為程序參與者）填寫。
- (二) 請參酌程序參與者之意見，修正計畫書草案與表格內容，並填寫【第一部分—機關自評】之「參、評估結果」後通知程序參與者審閱。

三、計畫審議階段：請參酌行政院性別平等處或性別平等專家學者意見，修正計畫書草案及表格內容。

四、計畫執行階段：請將性別目標之績效指標納入年度個案計畫管制並進行評核；如於實際執行時遇性別相關問題，得視需要將計畫提報至性別平等專案小組進行諮詢討論，以協助解決所遇困難。

註：本表各欄位除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：減碳場域示範技術計畫

主管機關 (請填列中央二級主管機關)	經濟部	主辦機關(單位) (請填列提案機關/單位)	經濟部技術處
------------------------------	-----	---------------------------------	--------

壹、看見性別：檢視本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性，並運用性別統計及性別分析，「看見」本計畫之性別議題。

評估項目	評估結果
1-1【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】 性別平等相關法規與政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約（CEDAW）可參考行政院性別平等會網站（ https://gec.ey.gov.tw ）	本計畫為協助業者建置日捕獲1~3噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，以期透過放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎。涉及性別平等政策綱領「環境、能源與科技」篇，將確保女性有效參與相關題，融入不同性別觀點。
評估項目	評估結果

1-2【請蒐集與本計畫相關之性別統計及性別分析（含前期或相關計畫之執行結果）並分析性別落差情形及原因】

請依下列說明填寫評估結果：

a.歡迎查閱行政院性別平等處建置之「性別平等研究文獻資源網」

(<https://www.gender ey.gov.tw/research/>)、「重要性別統計資料庫」

(<https://www.gender ey.gov.tw/gecdb/>) (含性別分析專區)各部會性別統計專區、我國婦女人權指標及「行政院性別平等會-性別分析」

(<https://gec.ey.gov.tw>)。

b.性別統計及性別分析資料蒐集範圍應包含下列 3 類群體：

①政策規劃者（例如：機關研擬與決策人員；外部諮詢人員）

②服務提供者（例如：機關執行人員、委外廠商人力）

③受益者（或使用者）

c.前項之性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者，探究其處境或需求是否存在差異，及造成差異之原因；並宜與年齡、族群、地區、障礙情形等面向進行交叉分析（例如：高齡身障女性、偏遠地區新住民女性）探究在各因素交織影響下，是否加劇其處境之不利，並分析處境不利群體之需求。前述經分析所發現之處境不利群體及其需求與原因，應於後續【1-3 找出本計畫之性別議題】，及【貳、回應性別落差與需求】等項目進行評估說明。

d.未有相關性別統計及性別分析資料時，請將「強化與本計畫相關的性別統計與性別分析」列入本計畫之性別目標（如 2-1 之 f）

1.依據95~109年「經濟部科技研究發展經費及人力統計」，其研究發展人力平均每年男性投入3,333人(占72%)，平均每年女性投入1,289人(占28%)。

2.本計畫協助業者進行現階段產業需求之碳捕獲及再利用放大場域驗證技術建立，業者入之開發及管理人員，係依其技術及管理專長考量參與本計畫。未來計畫執行時將注意性別衡平。

評估項目	評估結果
<p>1-3【請根據 1-1 及 1-2 的評估結果，找出本計畫之性別議題】 性別議題舉例如次：</p> <p>a.參與人員 政策規劃者或服務提供者之性別比例差距過大時，宜關注職場性別隔離（例如：某些職業的從業人員以特定性別為大宗、高階職位多由單一性別擔任）職場性別友善性不足（例如：缺乏防治性騷擾措施；未設置哺集乳室；未顧及員工對於家庭照顧之需求，提供彈性工作安排等措施）及性別參與不足等問題。</p> <p>b.受益情形 ①受益者人數之性別比例差距過大，或偏離母體之性別比例，宜關注不同性別可能未有平等取得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動）或平等參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會） ②受益者受益程度之性別差距過大時（例如：滿意度、社會保險給付金額）宜關注弱勢性別之需求與處境（例如：家庭照顧責任使女性未能連續就業，影響年金領取額度）</p> <p>c.公共空間 公共空間之規劃與設計，宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。 ①使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。 ②安全性：消除空間死角、相關安全設施。 ③友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。</p> <p>d.展覽、演出或傳播內容 藝術展覽或演出作品、文化禮俗儀典與觀念、文物史料、訓練教材、政令/活動宣導等內容，宜注意是否避免複製性別刻板印象、有助建立弱勢性別在公共領域之可見性與主體性。</p> <p>e.研究類計畫 研究類計畫之參與者（例如：研究團隊）性別落差過大時，宜關注不同性別參與機會、職場性別友善性不足等問題；若以「人」為研究對象，宜注意研究過程及結論與建議是否納入性別觀點。</p>	<p>1.本計畫屬產業技術研發類計畫，研發計畫內容以建立產業化放大驗證技術為目的，並無涉及一般社會認知既存的性別偏見。</p> <p>2.依據95~109年「經濟部科技研究發展經費及人力統計」，其研究人力屬性別隔離明顯之產業（男性占72%，女性占28%），略低「經濟部性別平等推動計畫（108至111年）」中，於任一性別不少於1/3（約33%）的性別目標。於計畫執行時，將對此產業的性別隔離現象提出預防或改善方法。</p>

貳、回應性別落差與需求：針對本計畫之性別議題，訂定性別目標、執行策略及編列相關預算。

評估項目	評估結果
<p>2-1【請訂定本計畫之性別目標、績效指標、衡量標準及目標值】請針對 1-3 的評估結果，擬訂本計畫之性別目標，並為衡量性別目標達成情形，請訂定相應之績效指標、衡量標準及目標值，並納入計畫書草案之計畫目標章節。性別目標宜具有下列效益：</p> <p>a.參與人員 ①促進弱勢性別參與本計畫規劃、決策及執行，納入不同性別經驗與意見。 ②加強培育弱勢性別人才，強化其領導與管理知能，以利進入決策階層。 ③營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。</p>	<p>■有訂定性別目標者，請將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值於本欄敘明：</p> <p>參與人員：鼓勵更多理工背景之女性人員參與，以促進男女比例平衡。此外，計畫亦鼓勵具適當能力之女性人員參與，朝向達計畫團隊性別比例平衡之</p>

<p>b.受益情形</p> <p>①回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。</p> <p>②增進弱勢性別獲得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動）</p> <p>③增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會，表達意見與需求）</p> <p>c.公共空間</p> <p>回應不同性別對公共空間使用性、安全性及友善性之意見與需求，打造性別友善之公共空間。</p> <p>d.展覽、演出或傳播內容</p> <p>①消除傳統文化對不同性別之限制或僵化期待，形塑或推展性別平等觀念或文化。</p> <p>②提升弱勢性別在公共領域之可見性與主體性（如作品展出或演出；參加運動競賽）</p> <p>e.研究類計畫</p> <p>①產出具性別觀點之研究報告。</p> <p>②加強培育及延攬環境、能源及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。</p> <p>f.強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。</p> <p>g.其他有助促進性別平等之效益。</p>	<p>目標邁進(計畫書頁碼21)。</p> <p><input type="checkbox"/>未訂定性別目標者，請於本欄說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法：</p>
<p style="text-align: center;">評估項目</p>	<p style="text-align: center;">評估結果</p>
<p>2-2【請根據 2-1 本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】請參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施：</p> <p>a.參與人員</p> <p>①本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制（如相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）符合任一性別不少於三分之一原則。</p> <p>②前項參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。</p> <p>b.宣導傳播</p> <p>①針對不同背景的目標對象（如不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）採取不同傳播方法傳布訊息（例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息）</p> <p>②宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。</p> <p>③與民眾溝通之內容如涉及高深專業知識，將以民眾較易理解之方式，進行口頭說明或提供書面資料。</p> <p>c.促進弱勢性別參與公共事務</p> <p>①計畫內容若對人民之權益有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。</p> <p>②規劃與民眾溝通之活動時，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次，並視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>有訂定執行策略者，請將主要的執行策略於本欄敘明：</p> <p>(1).加強培育及延攬與參與執行本計畫相關環境及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。(計畫書頁碼21)</p> <p>(2).將要求本計畫之執行單位，其參與成員需參加具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程，以具備性平意識。</p> <p><input type="checkbox"/>未訂執行策略者，請於本欄說明原因及改善方法：</p>

③辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。

④培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。

d. 培育專業人才

①規劃人才培訓活動時，納入鼓勵或促進弱勢性別參加之措施（例如：提供交通接駁、臨時托育等友善服務；優先保障名額；培訓活動之宣傳設計，強化歡迎或友善弱勢性別參與之訊息；結合相關機關、民間團體或組織，宣傳培訓活動）

②辦理參訓者人數及回饋意見之性別統計與性別分析，作為未來精進培訓活動之參考。

③培訓內涵中融入性別平等教育或宣導，提升相關領域從業人員之性別敏感度。

④辦理培訓活動之師資性別統計，作為未來師資邀請或師資培訓之參考。

e. 具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容

①規劃展覽、演出或傳播內容時，避免複製性別刻板印象，並注意創作者、表演者之性別平衡。

②製作歷史文物、傳統藝術之導覽、介紹等影音或文字資料時，將納入現代性別平等觀點之詮釋內容。

③規劃以性別平等為主題的展覽、演出或傳播內容（例如：女性的歷史貢獻、對多元性別之瞭解與尊重、移民女性之處境與貢獻、不同族群之性別文化）。

f. 建構性別友善之職場環境

委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法（例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職），以營造性別友善職場環境。

g. 具性別觀點之研究類計畫

①研究團隊成員符合任一性別不少於三分之一原則，並積極培育及延攬女性科技研究人才；積極鼓勵女性擔任環境、能源與科技領域研究類計畫之計畫主持人。

②以「人」為研究對象之研究，需進行性別分析，研究結論與建議亦需具性別觀點。

評估項目	評估結果
<p>2-3【請根據 2-2 本計畫所訂定之執行策略，編列或調整相關經費配置】</p> <p>各機關於籌編年度概算時，請將本計畫所編列或調整之性別相關經費納入性別預算編列情形表，以確保性別相關事項有足夠經費及資源落實執行，以達成性別目標或回應性別差異需求。</p>	<p><input type="checkbox"/>有編列或調整經費配置者，請說明預算額度編列或調整情形：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>未編列或調整經費配置者，請說明原因及改善方法： 本計畫雖未編列性別預算，仍會遵照政府規定於計畫研擬、決策、發展及執行過程中秉持性別平等精神，且本計畫協助執行之</p>

業者亦將同步要求比照辦理：(1)對女性員工採友善管理與關懷，建立友善工作環境，以達到不違反基本人權、婦女政策綱領或性別主流化等政策之基本精神；(2)於執行中需各類專業人力投入參與，亦鼓勵優先晉用女性員工，並實施性別友善相關措施，落實性別關懷與人員差異性管理。

【注意】填完前開內容後，請先依「填表說明二之（一）」辦理【第二部分—程序參與】，再續填下列「參、評估結果」。

參、評估結果

請機關填表人依據【第二部分—程序參與】性別平等專家學者之檢視意見，提出綜合說明及參採情形後通知程序參與者審閱。

3-1 綜合說明

1. 本計畫經性別平等委員檢視後認為本計畫屬研究類計畫以推動產業創新研發為目的，與性別議題無直接相關。
2. 依性評委員建議，持續加強人才晉用之性別衡平性，並鼓勵女性理工研發人才加入本團隊。
3. 本計畫已依委員意見修正2-1及2-2，敘明計畫書草案之頁碼；2.2-2執行策略部分，已補充敘明參與成員需參加性別平等相關課程，以證其具備性平意識。

3-2 參採情形

- | | |
|---------------------------|--|
| 3-2-1 說明採納意見後之計畫調整（請標註頁數） | 1.依委員建議將前揭表之2-1及2-2，依規定敘明計畫書草案之頁碼。
2.依委員建議於2.2-2執行策略部分，補充說明參與成員需參加性別平等相關課程，以證其具備性平意識。 |
| 3-2-2 說明未參採之理由或替代規劃 | 均已參採。 |

3-3 通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：

已於 111年 6月 24日 將「評估結果」及「修正後之計畫書草案」通知程序參與者審閱。

- 填表人姓名：游朝晴 職稱：研究員 電話：02-23212200分機8182 填表日期：111年06月09日
- 本案已於計畫研擬初期 徵詢性別諮詢員之意見，或 提報各部會性別平等專案小組（會議日期：111年6月20日）
- 性別諮詢員姓名：張瓊玲 服務單位及職稱：臺灣警察專科學校海洋巡防科教授、經濟部性別平等專案小組委員 身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第 1款（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）

（請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案）

【第二部分—程序參與】：由性別平等專家學者填寫

程序參與之性別平等專家學者應符合下列資格之一：

- 1.現任臺灣國家婦女館網站「性別主流化人才資料庫」公、私部門之專家學者；其中公部門專家應非本機關及所屬機關之人員（人才資料庫網址: <http://www.taiwanwomencenter.org.tw/>）
- 2.現任或曾任行政院性別平等會民間委員。
- 3.現任或曾任各部會性別平等專案小組民間委員。

(一)基本資料

1.程序參與期程或時間	111年 6 月 20 日 至 111年 6 月 22 日
2.參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	張瓊玲、臺灣警察專科學校海洋巡防科教授、經濟部性別平等專案小組委員。 性別政策與公共政策；性別主流化政策；性別影響評估擬議與審查；CEDAW與友善家庭方案；文官體制與人力資源管理
3.參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input checked="" type="checkbox"/> 書面意見

(二) 主要意見（若參與方式為提報各部會性別平等專案小組，可附上會議發言要旨，免填 4 至 10 欄位，並請通知程序參與者恪遵保密義務）

4.性別平等相關法規政策相關性評估之合宜性	合宜
5.性別統計及性別分析之合宜性	合宜
6.本計畫性別議題之合宜性	合宜
7.性別目標之合宜性	合宜
8.執行策略之合宜性	請酌做修正
9.經費編列或配置之合宜性	合宜
10.綜合性檢視意見	本計畫之內容經檢視雖與性別議題無直接相關，然已於計畫內敘明，外來將注意加強人才晉用之性別衡平性，並鼓勵女性理工研發人才加入團隊，值得肯定。另建議修改之處為：1.請於前揭表之2-1及2-2，依規定敘明計畫書草案之頁碼；2.2-2執行策略部分，請敘明參與成員是否有參加性別平等相關課程，以證其具備性平意識。

(三) 參與時機及方式之合宜性 合宜

本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。

（簽章，簽名或打字皆可） 張瓊玲

四、風險管理評估檢視表

【第一部分】：計畫現有風險圖像

嚴重 (3)			
中度 (2)			
輕微 (1)	計畫目標部分未能達成		
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

【第二部分】：計畫風險評估及處理彙總表

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
計畫目標部分 未能達成	因 Covid-19 疫情持續影響，可能將使計畫執行過程中與國外接洽部分(如設備之關鍵零組件、材料、差旅等)會遭遇延遲。	因 Covid-19 疫情持續影響，國內廠商投資意願普遍降低。	1. 提前與國外接洽，進行交期確認。 2. 多接洽其他潛在廠商。	1	1	1	1. 改以採購其他國家及國內廠商的替代品項。 2. 依規定流用計畫國外差旅費用。 3. 運用政府政策協助吸引廠商投資。	1	1	1

【第三部分】：計畫殘餘風險圖像

嚴重 (3)			
中度 (2)			
輕微 (1)	計畫目標部分未能達成		
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險： 0 項(0 %)

高度風險： 0 項(0 %)

中度風險： 0 項(0 %)

低度風險： 1 項(100 %)

五、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008)

審議編號：112-1401-04-20-02

計畫名稱：淨零排放-減碳場域示範技術計畫

申請機關(單位)：經濟部技術處

(最終審查意見)

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
1	本計畫主要補助業者建置低耗能日捕獲噸級示範場域運轉技術與串聯高效率觸媒轉化日去化噸級再利用示範場域運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，整體架構為碳捕獲再利用(CCU)的計畫，大方向上符合國家減碳策略。	謝謝委員的支持。	-
2	本計畫目標及架構宜針對計畫所估算之投入捕獲及再利用成本做計畫審核的標準。	謝謝委員的建議，本計畫於之後業界科專計畫審查申請本計畫之業者時，需做投入捕獲及再利用成本做計畫審核的標準。	-
3	再利用的產品建議放大至化學品，不特訂在烯烴系統，以產業認為可去化捕獲之 CO ₂ 均可提出申請	謝謝委員的建議，本計畫分項二的計畫名稱為：建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術，不特訂在烯烴系統，將以產業認為可去化捕獲之 CO ₂ 均可提出申請。	-
4	本計畫補助業者建置低耗能日捕獲噸級示範場域運轉技術與串聯高效率觸媒轉化日去化噸級再利用示範場域運轉，以目前投入之場域驗證規模，無法達到商轉。因此第一年計畫業者透過工程設計與場域環境建置等投資，可達投資金額 1 億元以上，應提出具體的時程規劃。	謝謝委員的建議，將請申請本計畫之業者，提出具體的時程規劃。	-

(科技會報)

審查意見	部會署說明
1. 本計畫符合臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明規劃	1.謝謝委員的支持。
2. 核心目標為補助業者建立噸級碳捕獲與再利用示範場域，符合整體淨零路徑推動之需求。	2.謝謝委員的支持。
3. 關鍵成果說明不清楚，建議應提出量化指標。	3.謝謝委員的指導，本計畫 112 年關鍵成果：(1). 建立日捕獲 1~3 噸低耗能碳捕獲場域示範技術：

	開發低耗能碳捕獲製程技術，進行熱整合製程模擬、工程設計與場域環境建置、(2).建立高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術：發展高效率觸媒轉化化學品技術(如：烷烯烴等石化上游原料，以甲醇為例，1噸甲醇可去化 1.37 噸 CO ₂)，進行轉化反應模擬與反應工程設計與場域環境建置、(3).透過建置放大場域示範技術，帶動廠商投入 1 億元以上研發投資。
4. 工作內容與「淨零排放-產業淨零碳排推動計畫」之分項計畫「石化業低碳轉型」工作內容相似，皆為補助業者投入碳捕獲與再利用之技術研發，建議進行整併。	4.謝謝委員的指導，兩個比對計畫的屬性及其定位皆不相同，並無重覆。本計畫為補助業者進行日捕獲噸級碳捕捉再利用(CCU)之場域示範驗證技術開發。比對計畫「淨零排放-產業淨零碳排推動計畫」之分項計畫「石化業低碳轉型」屬產業輔導計畫，計畫重點為輔導或補助鋼鐵/石化/紡織...等產業汰舊換新製程設備，或以現有成熟技術推動低碳材料及節能製程驗證。
5. 本計畫無設定自我挑戰目標，建議應設定相關減碳效益等量化目標。	5.謝謝委員的指導，因 112 年業界若投入本計畫，尚處於日捕獲 1~3 噸放大場域示範製程模擬、工程設計與場域環境建置階段，故無法設定減碳目標，待本計畫完成後，預估可經由所建置日捕獲 1~3 噸放大場域，減碳約 300~1000 噸 CO ₂ /年。

(資安處)

審查意見	部會回復
本計畫說明主要補助業者建置低耗能日捕獲噸級示範場域運轉技術與串聯高效率觸媒轉化日去化噸級再利用示範場域運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，請確認計畫是否涉及資通系統建置或維運，如未涉及，則未投入資安經費之事由尚屬合理。	謝謝委員的指導，本計畫對準國發會 2050 台灣淨零轉型 12 項戰略「碳捕捉再利用及封存」，補助業者建置低耗能日捕獲 1~3 噸 CO ₂ 示範場域運轉技術與串聯高效率觸媒轉化化學品再利用示範場域運轉，計畫並無涉及資通系統建置或維運。

(性別平等處)

審查意見	部會回復
有關本計畫及其性別影響評估檢視表無意見。	-

(主計總處)

審查意見	部會回復
一、本計畫係推動研發「碳捕捉利用及封存」技術，透過補助業者建置低耗能示範場域，完成低耗能二氧化碳捕獲及再利用設施工程建置，以解決產業製程的高碳排放量與去化問題，未來可作為未來	謝謝委員的支持。

建立量產廠之基礎。	
二、考量本項以捕獲CO2轉化成可利用之化學品，除可降低碳排放外，更可開創二氧化碳循環應用化學材料新產業價值鏈，爰本期所需經費建議如數核列。	謝謝委員的支持。

(財政部)

審查意見	部會回復
為達到2050淨零排放目標，多數國家已設定淨零排放目標以呼應全球淨零趨勢。我國政府亦推動2050淨零轉型，並提出「十二項關鍵戰略」，以落實淨零轉型長期願景目標。淨零排放計畫之研提係屬推動國家重要政策需要，涉專業技術面規劃，尊重專家學者意見；至經費需求，因其屬跨部會合作事宜，相關資源應於不重複配置原則下辦理，其核列額度尊重行政院主計總處權責意見。	謝謝委員的建議，本計畫規劃內容為關鍵戰略「碳捕捉再利用及封存」相關技術，將透過補助業者建立碳捕捉再利用之放大示範場域技術，作為產業化推動基礎。所需資源將在與各部會持續推動例行業務之資源不重複配置下辦理。

(審查委員)

審查意見	部會署說明
<p>一、請就以下幾點提出綜合意見</p> <p>(一) 是否扣合政府重大科技政策，如國家科學技術發展計畫之目標及策略</p> <p>(二) 計畫目標、架構與內容之合理性，執行之可行性</p> <p>(三) 評估本計畫之目標及關鍵成果是否妥適</p> <p>(四) 本計畫內容是否有需與其他相關計畫互補或搭配，以強化槓桿外部資源作上、中、下游整合或橫向連結之建議</p> <p>(五) 自我挑戰目標是否恰當與可衡量，預期效益及效益評估方式是否妥適</p>	
1.本計畫主要補助業者建置低耗能日捕獲噸級示範場域運轉技術與串聯高效率觸媒轉化日去化噸級再利用示範場域運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎，整體架構為碳捕獲再利用(CCU)的計畫，大方向上有符合國家減碳策略。	謝謝委員的支持。
2. 本計畫目標及架構不夠清楚，而且並未在計畫中明確表示出所謂低能耗及高觸媒轉化率的技術。在目標方面，本計畫自 P4 起都強調未來兩年為日捕獲噸級(多頁中顯示為 1 噸/天)、日去化噸級，但在 P24 中 CO2 捕獲量為 2 噸/天，雖只差 1 噸/天，投入捕獲及再利用的成本是有所不同的，因此務必要先確定計畫的目	謝謝委員的指導，因本計畫為補助業界執行計畫，故計畫書設定之目標為每日 CO2 捕獲量為 1~3 噸，P.24 中 CO2 捕獲量為 2 噸/天為本處委請法人單位協助估算之投入捕獲及再利用成本，本處將依實際申請本計畫之業界投入捕獲及再利用放大驗證規模做計畫審核。

<p>標，至於所訂定的目標不論 1 噸/天或 2 噸/天如下所述均非合宜。</p>	
<p>3. 就 P33 來看，2025 年可捕獲的 CO₂ 為 300 噸/年，但到 2030 年提升到 315 萬噸/年，5 年差一萬倍之多，即使以興建 10 個捕獲廠來看也差了 1 千倍，如此的潛力評估非常有問題！特別是本計畫是以日本三菱重工做為技術的指標，該公司特別提到要達到商業化的 CO₂ 捕獲，需先經過 pilot plant (400 噸/年到 4,000 噸/年之間)，再經過示範工廠階段(1.8 萬噸/年到 18 萬噸/年之間)，此外國內若要興建示範工廠，就完成環評、場址、設計、施工等至少也需 4 年，因此現只規劃 300 噸/年，根本沒有機會達到 2030 的目標，因此捕獲量必須提高(工研院已執行相關計畫多年，現還只訂在這樣的目標，如何激勵產業的投入?)，以所編列的費用來看，建議至少應 2,000 噸/年，若能增加經費至示範工廠階段的 1.8 萬噸/年，對台灣未來的 CCUS 發展是最有利的。</p>	<p>謝謝委員的指導，本計畫P.33所估算之減碳量說明如下：(1).2025年為本計畫完成後之實質減碳量：透過補充業者建立日捕獲噸級二氧化碳示範場域，預估可減碳300 噸/年。 (2).2030年預估減碳量：為相關技術可擴散至石化/鋼鐵/發電等二氧化碳排放大廠，預估我國二氧化碳捕獲技術能力已初具商業化基礎，以國營事業預估捕獲量可達315 萬噸/年。 另外，目前法人科專已建立年捕獲噸級二氧化碳及轉化學品示範技術，國際上已有年捕獲 4,000 噸及轉化甲醇工廠(冰島CRI公司)、年捕獲5,475 噸結合封存工廠(澳洲Otway公司)，其所投入的經費遠大於本計畫申請經費；如委員所提示範場域的建立需逐步進行放大驗證，但目前規劃編列經費不足以支應萬噸捕捉設施，本處將參考委員建議規模，並依實際申請本計畫之業界投入捕獲及再利用放大驗證規模做計畫審核。</p>
<p>4. 至於再利用的產品訂在烯烴系統，建議需再加以評估。CO₂ 與氫反應生成甲烷的目的是做為燃料，通常是發電業所需求的，但石化和化學產業通常需要的是甲醇，由於規劃中需使用餘氫，餘氫尚需經過純化再經反應生成甲烷以做為燃料，另一途徑是直接將餘氫做為燃料還可省去生成甲烷的製程，至於要生成乙烷再經脫氫生成乙烯，目前研究的觸媒大多還是以製得甲烷為主，此外乙烯需求量很大，以 CO₂ 與氫反應生成乙烷，在量上是不具競爭力的。基於以上考量，本計畫應放寬再利用的對象，即使是直接利用，例如植物工廠、微藻、CO₂ 做為綠色溶劑等，只要產業認為可去化捕獲之 CO₂ 均可提出申請。</p>	<p>謝謝委員的指導，將依委員建議將應用產品放大至化學品，不特訂在烯烴系統，以產業認為可去化捕獲之 CO₂ 均可提出申請。</p>
<p>5.本計畫是參照目前既有的商業醇胺法捕獲技術，並在碳捕獲的應用及產出應提供文獻或是相關資料可進行參照。</p>	<p>謝謝委員的指導，商業化CO₂ 捕獲技術是以三菱重工為技術指標。(參考文獻:Masahiko Tatsumi, Yasuyuki Yagi, Kouji Kadono, Kazuhiko Kaibara, "New energy efficient processes and improvements for Flue gas CO₂ capture", Energy Procedia 4(2011)1347-1352.。)</p>
<p>6.在關鍵成果部分未能明確表示出效益，對上、下游產業未能串接，其整體計畫規劃上如何讓業者投入 4 億以上的研發資</p>	<p>謝謝委員的指導，本計畫補助業者建置低耗能日捕獲噸級示範場域運轉技術與串聯高效率觸媒轉化日去化噸級再利用示範場域運轉，以目前投</p>

<p>源，對業者可產生實質效益也未有提出，僅作場域驗證，未能達到商轉。加上績效指標KPI是示範技術及業者投入的投資，若在第一年計畫無法達成業者無法投資具 1 億元以上時，此計畫的第二年是否還需要進行？如何有效審查第一年度的KPI，其有效的檢核依據？</p>	<p>入之場域驗證規模，尚無法達到商轉。預計第一年計畫業者透過工程設計與場域環境建置等投資，可達投資金額 1 億元以上。</p>
<p>7.建議於 KPI 指標中新增該計畫配方及觸媒等關鍵技術的專利申請，其在計畫前申請發明專利篇數應列入KPI指標。</p>	<p>謝謝委員的指導，本計畫研發重點為開發放大工程設計技術及進行熱整合製程模擬，其中觸媒配方將由既有技術取得(國外引進、與國內學界或法人合作)以加速推動進程，故本計畫未將發明專利申請列入 KPI。</p>
<p>8.請確認計畫是否涉及資通系統建置或維運，如未涉及，則未投入資安經費之事由尚屬合理。</p>	<p>謝謝委員的指導，本計畫未涉及資通系統建置或維運。</p>
<p>二、評估本計畫資源投入合理性及建議經費，如果有指定刪減項目請具體敘明</p>	
<p>112 年度經常支出(含經常支出、儀器設備費及其他費用支出，如:人事費、業務費...等)：金額：175,000 千元 ■不合理，理由說明：此醇胺補碳法已有商業技術可參照，故在費用編列上過高，應朝降低生產成本進行。參考以往的碳捕獲技術編列預算皆落在 110000~120000 千元之間，且該計畫為前瞻計畫，故計畫經費應妥善支出。</p> <p>113 年度經常支出(含經常支出、儀器設備費及其他費用支出，如:人事費、業務費...等)：金額：175,000 千元 ■不合理，理由說明：此醇胺補碳法已有商業技術可參照，故在費用編列上過高，應朝降低生產成本進行。參考以往的碳捕獲技術編列預算皆落在 110000~120000 千元之間，且該計畫為前瞻計畫，故計畫經費應妥善支出。</p>	<p>謝謝委員的指導，本計畫為補助業界執行建置放大場域示範技術，所需相關經費包括：碳捕獲及再利用場域環境建置及設備使用費支出、公用系統建置、製程基本設計、細部工程設計(設備、土木、機電、儀控)、系統運轉測試、性能品質驗證等，故每年編列 1.75 億元補助業者應屬合理。</p>

六、資安經費投入自評表(A010)

部會		經濟部		單位	經濟部技術處			備註
審議編號	計畫名稱	期程(年)	總經費(千元)(A)	資訊總經費(千元)(B)	資安經費(千元)(C)	比例 ^{註1} (D)		
112-1401-04-20-02	淨零排放-減碳場域示範技術計畫	2	343,000	0	0	0	本計畫協助業者建置日捕獲1~3噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域示範技術運轉，放大驗證碳捕獲利用相關製程的可靠度與運轉成本，作為建立量產廠建置基礎。執行內容無涉資通系統開發、維運或 A010 之備註 2 所列事項，故無編列資安經費。	
資安經費投入項目								
項次	年度	投入項目類別 ^{註2}	投入項目				預估經費(千元)	
-	-	-	-				-	
總計							0	

備註：

- 1、資安經費提撥比例係依計畫總經費(A)或資訊總經費(B)計算(可多計畫合併)，各計畫可依業務性質及實際需求於計畫執行年度分階段辦理。
 - 1-1 109 年(含)前結束之計畫，其需達成資安經費比例(D)計算方式=(資安總經費(C)/資訊總經費(B))*100%，1 億(含)以下提撥 7%、1 億以上至 10 億(含)提撥 6%、10 億以上提撥 5%。
 - 1-2 110-114 年(含)後結束之計畫，除前述資安經費比例，另配合行政院政策逐年提高資安經費比例至「資安產業發展行動計畫(107-114 年)」所訂 114 年預期達成目標。
- 2、投入項目類別請用下列代號填寫：
 - 2-1 系統開發
 - (A1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級分級辦法之「資通系統防護需求分級原則」，完備「資通系統防護基準」之各項措施。
 - (A2) 推動「安全軟體發展生命週期(SSDLC)」，可參考行政院國家資通安全會報技術服務中心所訂「資訊系統委外開發 RFP 資安需求範本」。
 - (A3) 依據經濟部工業局所訂「行動應用 APP 安全開發指引」、「行動應用 APP 基本資安檢測基準」、「行動應用 APP 基本資安自主檢測推動制度」等，進行相關資安檢測作業。
 - 2-2 軟硬體採購
 - (B1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級之公務機關應辦事項，建置必要之縱深防禦機制，含網路層(例如：防火牆、網站防火牆等)、主機層(例如：防毒軟體、電子郵件過濾機制等)、應用系統層等資安防護措施。
 - (B2) 推動國內認證/驗證規範，並將該產品通過之相關認證/驗證或符合相關規範納入建議書徵求說明書，例如：影像監控系統需符合影像監控系統相關資安標準，且經合格實驗室認證通過。
 - (B3) 各項設備應導入政府組態基準(Government Configuration Baseline, GCB)。
 - 2-3 其他建議項目
 - (C1) 資安檢測標準研訂。
 - (C2) 新興資安領域(例如：5+2 產業創新計畫)之資安風險與防護需求研究。
 - (C3) 新興資安領域之人才培育。
 - (C4) 編撰資安訓練教材。

其他資安相關項目(例如：推動「資安產業發展行動計畫」之四項策略-建立以需求導向之資安人才培訓體系、聚焦利基市場橋接國際夥伴、建置產品淬煉場域提供產業進軍國際所需實績、活絡資安投資市場全力拓銷國際)。

七、其他補充資料

3-1-C-1 減碳場域示範技術計畫

一、計畫完成後之減碳潛力：

分項工作	減碳量		
	實質	預期	潛量
日捕獲噸級、日去化噸級二氧化碳減碳場域示範技術	300 噸/年 (2025)	315 萬噸/年 (2030)	4,000 萬噸/年 (2050)
總計	300 噸/年	315 萬噸/年	4,000 萬噸/年

二、上述減碳數據之計算模型或公式

1. 實質減碳量：透過協助業者建立日捕獲噸級二氧化碳示範場域，預估可減碳 300 噸/年。
2. 預期減碳量：本計畫完成後，相關技術可擴散至石化/鋼鐵/發電等二氧化碳排放大廠，預估 2030 年我國二氧化碳捕獲技術能力已初具商業化基礎，以國營事業預估捕獲量可達 315 萬噸/年。
3. 減碳潛力：預期 2050 年我國二氧化碳捕獲技術能力可達商業化階段，以國營事業預估捕獲量可達 4,000 萬噸/年。

三、技術指標

技術來源 (自主、國際引入)	國內技術成熟度(TRL)	技術指標		預計執行單位 (學界、法人、產業)
		國際指標 (三菱重工)	計畫里程碑	
日捕獲噸級、日去化噸級二氧化碳減碳場域示範技術(自主)	5~6	二氧化碳捕獲能耗： 2.5 GJ/ton-CO ₂	二氧化碳捕獲能耗： ≤2.5 GJ/ton-CO ₂	產業

四、 技術產業化

1. 產業化時程：

預期 2025 年投入小型試量產；2030 年正式商業化生產。

2. 技術落地所需之政策配套：

(1). 臺灣 CCUS 之主管機關與法規尚未明確，影響推動進度：

- CCUS 涉及碳捕獲、封存及再利用，目前皆缺乏相關法制規範，開發單位無從遵循。
- CCUS 之減碳效益認證及碳憑證核發，尚無訂定相關法制規範。

(2). CCUS 尚未被環保署列入要做環評之開發行為：

- 實務上 CCUS 設施若要置於已通過環評廠區，且牽涉原環評內容之變更，則可能需提送對照表或辦理環差，以避免地方主管機關產生質疑。
- 以台電減碳技術園區為例，因上開情形而辦理環差，但因無相關法規規範可遵循，故環差審查時，委員意見易發散，而需較長時間完成。

五、 公私協力

合作項目	預計合作廠商	預期合作方式與效益
日捕獲噸級、日去化噸級二氧化碳減碳場域	台塑、長春、中鋼、中油、義芳... 等	透過建置低耗能的碳捕獲設施工程(日捕獲噸級)及高效率減碳再利用設施工程(日去化噸級)，解決產業製程的高碳排放量與去化問題

六、 國際合作

國際合作項目	預計合作國家	預期合作方式與效益
無		

七、 對於 2050 淨零排放目標之貢獻

本計畫透過協助業者建置日捕獲 1~3 噸級低耗能碳捕獲場域示範技術與串聯高效率再利用固碳轉化化學品場域，驗證碳捕獲再利用製程的可靠度與運轉成本，作為未來二氧化碳再利用量產廠的設計依據。

1. 法規面：透過本計畫投入 CCU 驗證示範場域建置，加速我國減碳效益認證及碳憑證核發... 等相關法制規範訂定。

2. 政策面：配合 2050 淨零排放路徑圖，建立 12 項關鍵戰略中 CCUS 的關連技術，並協同業者透過場域實證加速政策落實。
3. 經濟面：捕獲 CO₂ 轉化成高值烷烴類化學品，除可降低碳排放外，更可開創二氧化碳循環應用化學材料新產業價值鏈。
4. 社會面：二氧化碳捕獲、利用與封存(CCUS)技術可解決部門(能源、工業、運輸..)減碳剩餘之碳排放問題。