

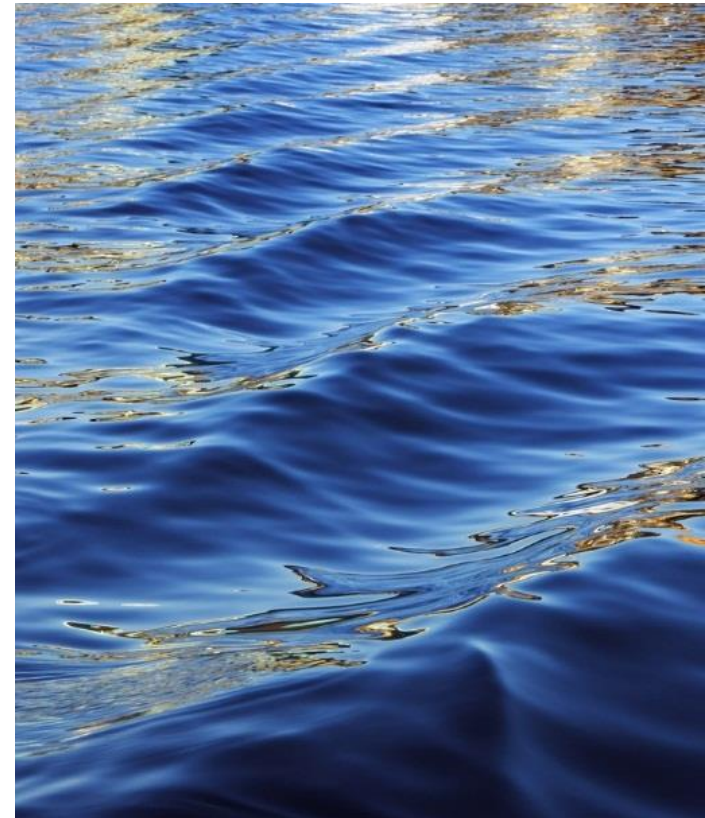


行政院農業委員會

COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

臺灣2050淨零轉型
自然碳匯關鍵戰略
社會溝通會議

2022年11月18日



海洋委員會
Ocean Affairs Council



內政部

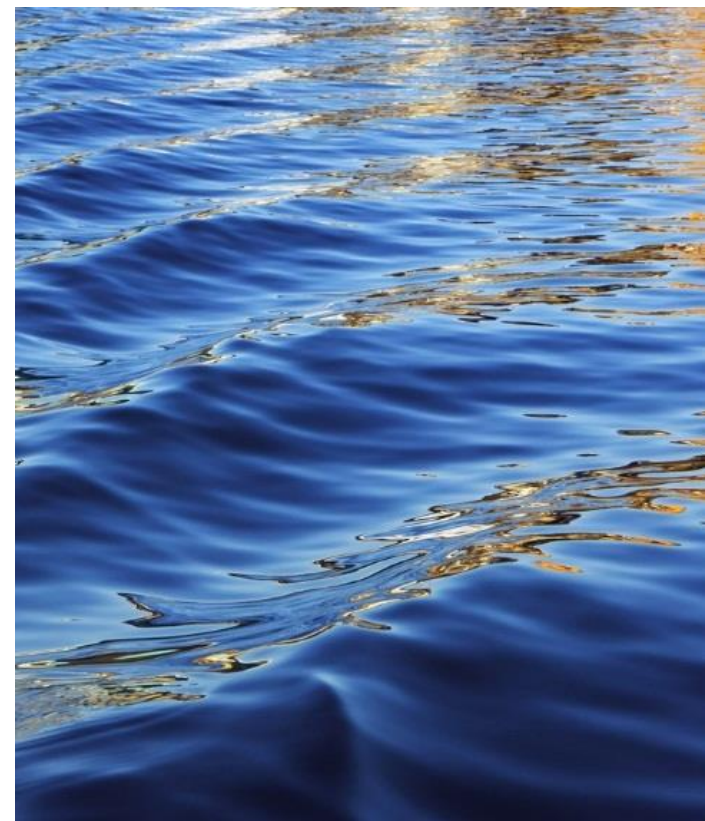


中華民國經濟部
Ministry of Economic Affairs, R.O.C.



大綱

- 壹、國際與國內現況說明
- 貳、國內推動目標與路徑
- 參、推動策略及措施
- 肆、研發與建立科研技術
- 伍、推動工作與期程
- 陸、效益與分工
- 柒、公正轉型與結語





臺灣2050 淨零轉型

十二項關鍵戰略





壹、國際與國內現況說明(1/2)

「**碳匯**」(carbon sink) 是固定及儲存二氧化碳的場域，具負碳功能，國際CDR路徑普遍分為NbS與TbS

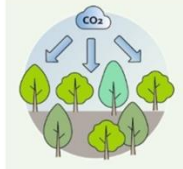
二氧化碳移除

(Carbon Dioxide Removal, CDR)

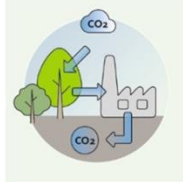


負碳排技術應用

造林/再造林、森林管理、木材利用
樹木在生長過程中會從空氣中吸存二氧化碳。二氧化碳可以儲存在樹木、土壤和林產品中



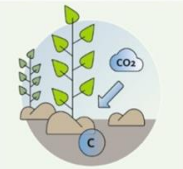
BECCS
植物將二氧化碳轉化為生質能及碳捕捉



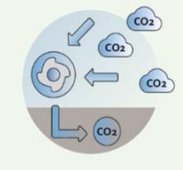
風化作用
粉碎的礦物以化學方式結合二氧化碳，並儲存於產品、土壤或海洋中



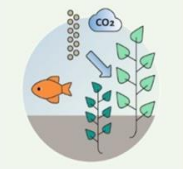
土壤管理(包含生物炭)
將碳置入土壤中，如透過作物等剩餘資材炭化，可累積土壤碳。



DACCS
透過化學過程從環境空氣中捕捉二氧化碳並儲存於地下



海洋施肥
將鐵或其他營養物質添加到海洋中，可增加藻類對二氧化碳的吸收



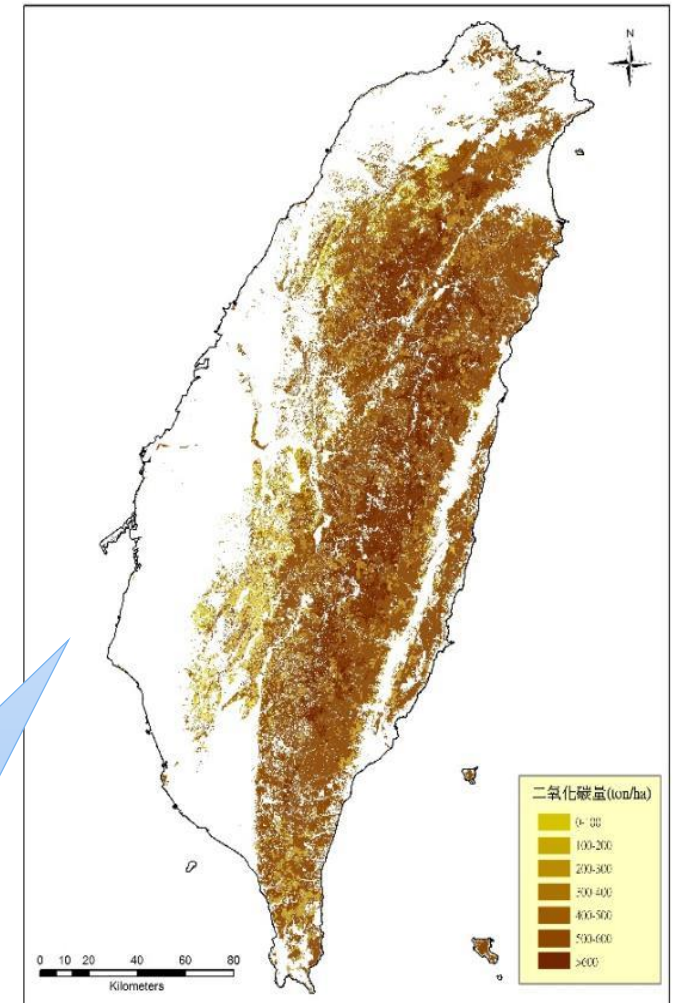


壹、國際與國內現況說明(2/2)

- 我國「國家溫室氣體排放清冊報告」內僅將森林納入溫室氣體排放移除源，最新一期清冊報告2020年溫室氣體移除量為**2,190.5萬公噸CO₂**，約可抵減全國排放量**7.6%**。
- 國內缺乏土壤及海洋碳匯基礎資料，目前未納入清冊報告內。

🌲 我國森林總面積為219.7萬公頃，森林覆蓋率達60.7%

🌲 森林蓄積量約為5億立方公尺，總碳儲存量(碳庫)為7.5億公噸CO₂當量。





貳、國內推動目標與路徑

- ◆ 配合臺灣2050淨零轉型關鍵戰略規劃3大自然碳匯路徑，針對自然環境中「森林」、「土壤」及「海洋」可吸儲之碳匯源並輔以「研發與建立科研技術」規劃增(碳)匯路徑。
- ◆ 2050年目標為增加**1,000萬公噸**碳匯量。

森林



土壤



海洋





參、推動策略及措施(1/13)森林



森林碳匯策略





參、推動策略及措施(2/13)森林

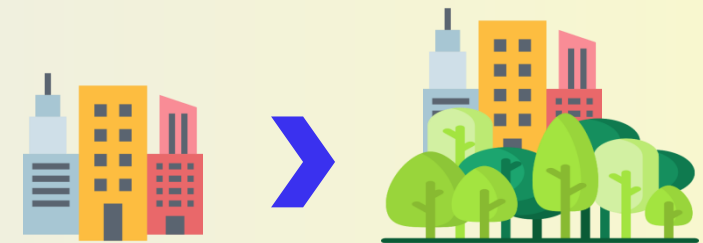
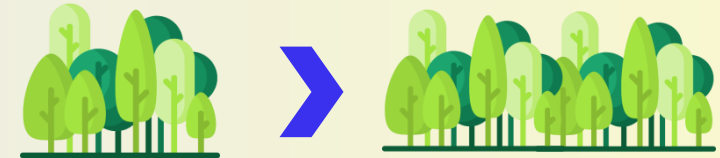
2030年目標
累計造林12,600公頃；
碳吸存**10.7萬**公噸CO₂當量/年

森林策略 ① 增加森林面積

➤ 國有林地森林覆蓋率高，可供新植造林面積有限，將導向山坡地**邊際農地**造林，提升森林面積。

➤ 推動**混農林業**經營模式，增加造林收益、提升民眾參與意願。

➤ 推動**都市林**營造，增加碳匯效益同時優化城鄉生態環境。





參、推動策略及措施(3/13) 森林



增加森林面積-水利工程多元植樹

植樹示意圖	植樹目的	碳匯屬性
 <p>1</p> <p>持續大力推動植樹</p>	<p>綠美化環境，植樹增匯</p>	<p>自行計算固碳量</p>
 <p>2</p> <p>植林專案碳匯認證</p>	<p>申請造林與植林溫室氣體抵換專案</p>	<p>環保署核定減碳額度</p> 





參、推動策略及措施(4/13) **森林**

2030年目標




累計森林經營16,400公頃；

累計竹林經營30,000公頃；

碳吸存**45.4萬**公噸CO₂當量/年



森林策略 **2** 加強森林經營管理

劣化林地復育

-  銀合歡移除再造林
-  劣化之海岸林
-  老化退化之人工林





人工林撫育

-  針對造林滿7年以上的人工林進行修枝及疏伐等
-  加速林木生長、提升碳保存效益，蘊育良好形質林相，以利於林產物利用



竹林經營

-  妥善經營的竹林碳匯效益大於一般森林
-  啟動「新興竹產業振興計畫」，強化產業收益，促進經營活動





參、推動策略及措施(5/13)森林

森林策略 3 提高國產材利用

提高國產材利用

避免國內木材市場過度依賴進口

- 2009 年至 2018 年間，平均年進口約 504 萬 m^3 ，可能來自天然林約 183 萬 m^3 (約占 36%)，間接助長國際天然林消失及非法木材貿易。
- 減少木材長途運輸之能源消耗與碳排放。
- 林產業復振：林產業凋敝，導致部分林業用地轉為違規超限利用，不利於維護國土保安及森林覆蓋率。

2030年目標

木材生產20萬 m^3 ；
碳儲存19.7萬公噸CO₂當量

2017國產材
元年

林產業復振

2030木材自
給率5%、
20萬 m^3





參、推動策略及措施(6/13)森林

森林策略 3 提高國產材利用

竹 發展新興竹產業



竹平接集成板與竹側拼集成板，供建築、家具等使用。



木竹剩餘資材循環利用於生質能源 羅山竹林經營循環利用產業加值



竹林更新廢竹



破碎/乾燥/炭化



竹炭



竹醋液



餘熱加熱溫泉水



國產材多元利用

陽明交大 TDIS 團隊利用國產柳杉的重木結構，獲得「歐洲盃太陽能十項全能綠建築競賽 (Solar Decathlon Europe 2122)」建築金獎及創新銅獎的佳績森林土木工程



池上車站-利用CLT產製高8.5m的曲型結構所建成



國產材相思木且在台生產製造樂器



台灣厝 - 1 House for All



柳杉運用於森林土木工程



國產材室內裝潢之運用



國產材相思木地板



參、推動策略及措施(7/13) **土壤**

土壤碳匯策略



強化土壤
管理方式

- 增加土壤有機質為目標，建立有效土壤管理技術
- 建立碳儲量之評估基準與分析技術，建置碳儲潛力分區圖
- 建立土壤碳匯監測、報告、驗證(MRV)機制

- 推廣具負碳功能作物或品種
- 推動作物負碳之栽培技術
- 推廣農業剩餘資源再利用及適用微生物，增加土壤有機質

建構負碳
農法





參、推動策略及措施(8/13)土壤

策略① 強化土壤管理方式

◆強化土壤碳匯技術：

建立國內土壤碳匯MRV及開發優化土壤增匯資源或方法

策略② 建構負碳農法

◆推廣負碳技術及作物栽培：

推動草生栽培、溫網室設施少整地栽培、種植綠肥作物、不整地環境耕作等。預計至2030年推動面積11.9萬公頃，增匯量達19.9萬公噸CO₂e

◆農業剩餘資源再利用及適用微生物：

稻草切斷翻埋利用及推廣使用有機質肥、微生物肥料等，預計至2030年推動面積25.5萬公頃、增匯6萬公噸CO₂e



參、推動策略及措施(9/13) 海洋

海洋碳匯策略





參、推動策略及措施(10/13) 海洋

海洋策略 1 開發海洋與溼地碳匯量測方法學 海洋碳匯基線調查

工作內容

(1) 開發岸際大型原生植物量化增匯與評析技術

- 評估與提升藍碳增匯功能及護育效益，研發大型植物多元循環利用→藍碳選育應用
- 建立水下聲學量測生態棲地植物活性與效率，分析計量碳收支及評估碳匯效益。

(2) 建立海洋及溼地碳匯量測技術方法學

- 調查海洋及溼地棲地碳匯量測方法學。
- 建立本土碳匯係數及海洋碳匯基線資料→以推動海洋增匯技術及效益

(3) 開發增量海洋生態碳匯潛力技術與效益評估

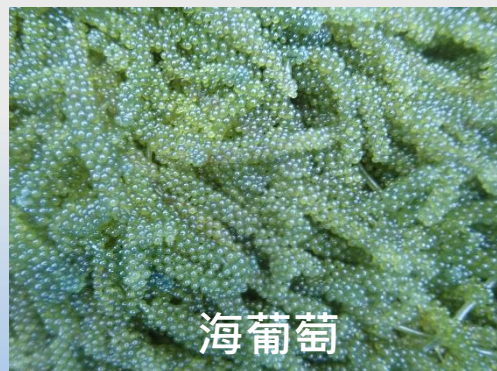
- 研發控制生態環境系統及監測技術提升生態系初級生產力。
- 擴展海洋系統碳通量與CO₂循環以增進生態碳匯量，建立最適控制參數及進行實海驗證實驗。



馬尾藻



珊瑚藻



海葡萄



海木耳

選擇具碳匯效益藻類推廣育植



參、推動策略及措施(11/12) 海洋

維護新增保育濕地面積

至2030年目標 新增**5公頃**

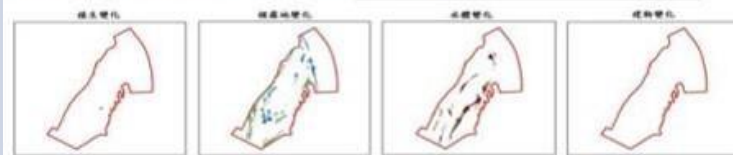
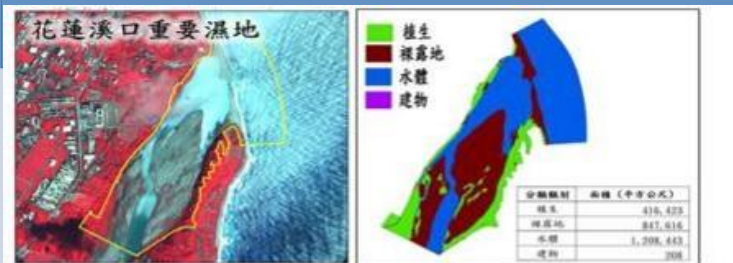
至2050年目標 新增**10公頃**

濕地土壤及植被含碳量豐富，落實濕地保育法，維持重要濕地零淨損失，確保濕地天然碳匯功能，調適氣候變遷

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



規劃及通盤檢討重要濕地保育利用計畫，進行濕地管理碳匯評估



前期類別	影像拍攝時間				小計
	2019/04/09 (SPOT 6)		2020/11/19 (SPOT 7)		
分類面積統計分析 (單位: 平方公里)					
	後期類別				
	植生	裸露地	水體	建物	
植生		1,547	0	0	1,547
裸露地	117,780		79,857	0	197,637
水體	27,351	103,956		0	131,307
建物	0	0	0		0

濕地保育補助，增加濕地保育復育面積





參、推動策略及措施(12/13) 海洋

海洋策略 ② 發展複合養殖經營模式

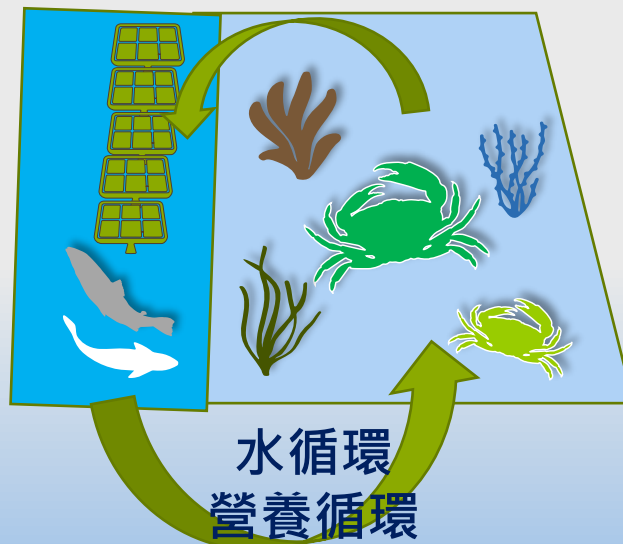
工作內容

1. 多營養階漁電共生淡水及海水養殖模式開發
 - 多營養階層系統之固碳及經濟效益評估計算(如藻類-虱目魚之海水多營養階養殖模式)
2. 產業推廣與輔導體系推動
 - 產業化服務平台建立及推動

魚類養殖池



蟹藻貝混養池



大型藻養殖碳匯





參、推動策略及措施(13/13) 海洋

海洋策略 3 建構增匯管理措施與水產植物復育

工作內容

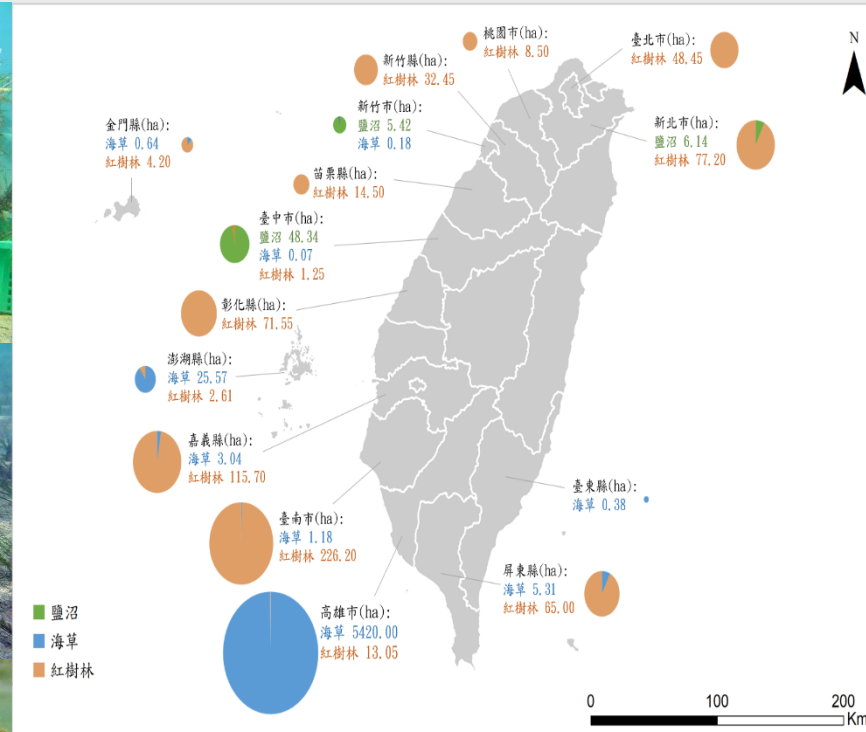
1. 調查分析紅樹林與海草床：

- 棲地之歷史分布變遷、分布現況及面積等。
- 優勢種之代表性棲地四季環境資料。
- 植物與土壤碳吸收量、儲存量及土壤溫室氣體排放量
- 盤點潛在復育點並估算潛力復育點碳匯量。
- 蒐整復育與經營管理之案例。

2. 維護新增保育濕地面積

碳匯效益

- 透過新增紅樹林、海草床、濕地面積，優化已復育點，提高碳匯量，2030年面積復育維護面積約為6,325公頃。預計全臺2030年可達碳匯量約每年34萬公噸CO₂e[海草床：碳匯量27萬公噸/年、紅樹林：碳匯量6.4萬公噸/年、鹽沼：碳匯量0.6萬公噸/年]



全臺藍碳現況及潛力點盤點



肆、研發與建立科研技術

自112年起，針對自然碳匯-土壤、森林及海洋3大碳匯路徑進行科技研發工作，以達成淨零排放：

- ① 健全國家溫室氣體清冊內資料
- ② 發展創新增匯技術
- ③ 推動保育經營模式
- ④ 建立增匯量轉換碳權之方法學及相關誘因機制

CO₂

CO₂

CO₂

2040年目標
自然碳匯增加
1,000萬公噸
CO₂

CO₂

森林

促進森林碳匯效益之經營模式與技術研究

- 森林碳匯監測與計量方法學
- 營造增匯森林與棲地管理
- 開發與推廣應用木竹材

土壤

開發負碳農耕模式

- 土壤碳匯MRV與碳儲潛力圖
- 建構增匯農耕管理模式
- 開發增進碳匯生物資源

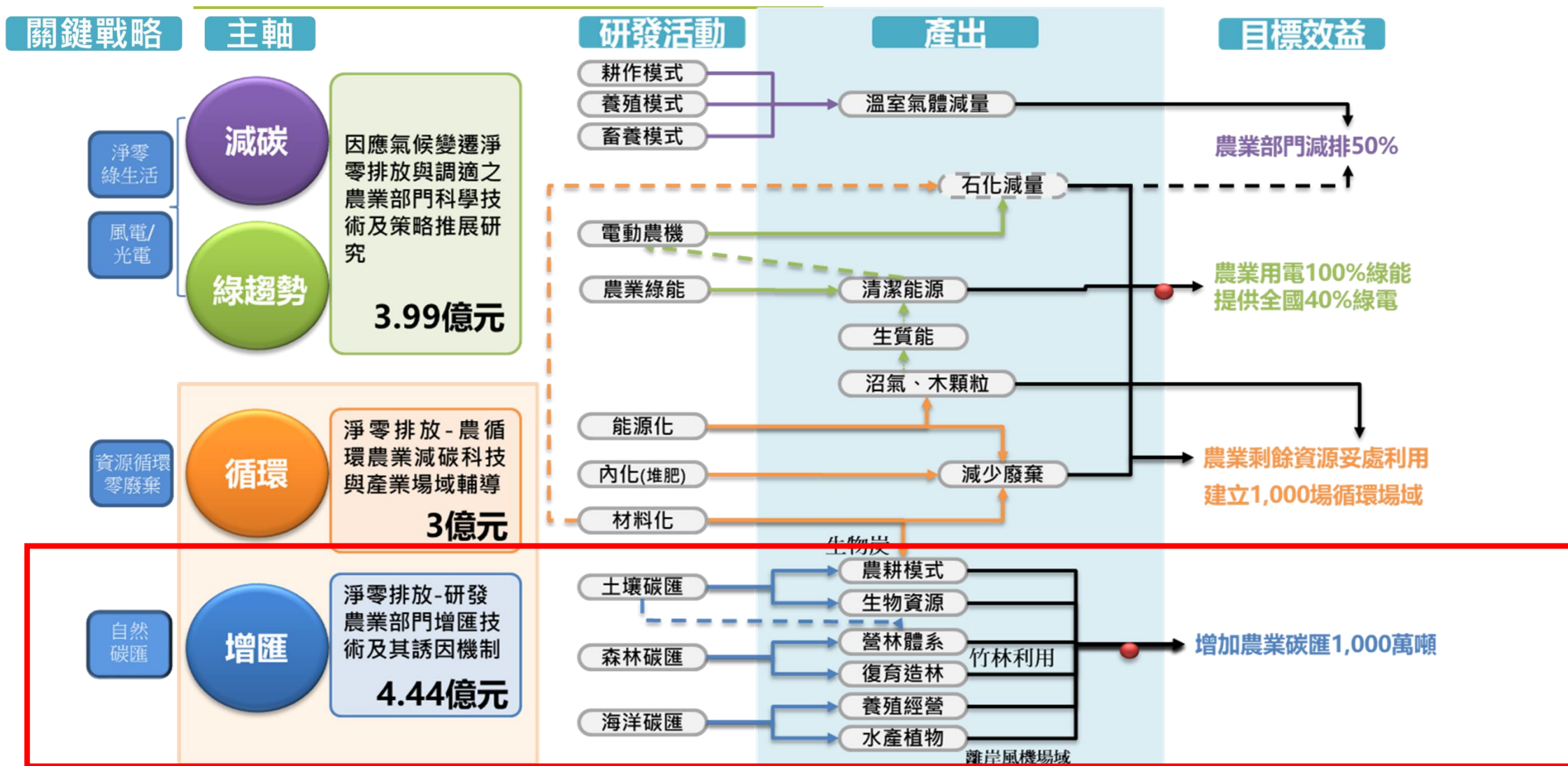
海洋

海洋與漁業碳匯技術及效益評估研究

- 碳匯量測及本土係數研究
- 建立增匯複合式養殖模式
- 增匯海域管理與水生生物復育

建立農業碳匯計量方法學及增匯誘因機制

國家淨零科技計畫研提





陸、效益與分工

森林 2030年75.8萬公噸CO₂當量 農委會、經濟部、環保署

- 增加森林面積：至2030年目標達1.26萬公頃，預期碳吸存效益為10.7萬公噸CO₂當量/年
- 加強森林經營：至2030年森林經營目標為1.64萬公頃、竹林經營目標為3萬公頃，預期碳吸存效益為45.4萬公噸CO₂當量/年
- 提昇國產材利用：至2030年目標產量20萬m³(木材自給率5%)，碳儲量約19.7萬公噸CO₂當量。
- 水利工程多元植樹：於河川、滯洪池等場域植樹，至2030年目標種植679公頃。

土壤 2030年25.95萬公噸CO₂當量 農委會

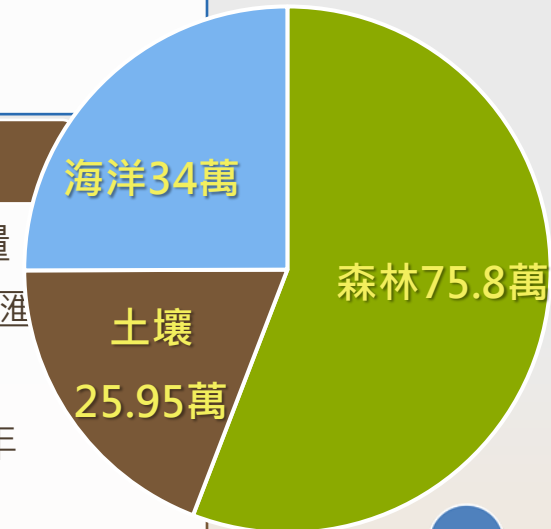
- 推廣負碳技術及作物栽培：綠肥作物栽培至2030年目標8萬公頃，預估碳匯量9.6萬公噸CO₂當量
- 作物負碳栽培：果園草生栽培、網溫室少整地及有機友善栽培至2030年目標3.9萬公頃，預估碳匯量10.32萬公噸CO₂當量。
- 農業剩餘資源再利用及適用微生物：稻草切斷翻埋利用及推廣使用有機質肥、微生物肥等2030年目標25.5萬公頃，預估碳匯量6.03萬公噸CO₂當量。

海洋 2030年34萬公噸CO₂當量 農委會、海委會、內政部

- 紅樹林及海草床復育經營：至2030年擴大在地參與藍碳生態系復育至少10處、增加庇護區或保護區，預估達成每年碳匯量34萬公噸CO₂當量。
- 增加濕地面積：至2030年完成濕地碳匯評估，至2040年新增5公頃、2050年新增10公頃。
- 俟建立海洋碳匯本土係數及計量方法學後，將可精準計算海洋碳匯效益。

2030年增匯量

135.75萬公噸CO₂當量



CO₂

CO₂

CO₂

CO₂



柒、公正轉型與結語



修訂溫管法增納公正轉型

- 為與國際接軌，溫室氣體減量及管理法參酌國際巴黎協定修正草案，已納入跨世代衡平及脆弱群體扶助等公正轉型條文。
- 第5條第1項「政府應秉持減緩與調適並重之原則，確保國土資源永續利用及能源供需穩定，妥適減緩及因應氣候變遷之影響，兼顧環境保護、經濟發展、社會正義、跨世代衡平及脆弱群體扶助。」
- 第6條第1項第3款「積極採取預防措施，進行預測、避免或減少引起氣候變遷之肇因，以緩解其不利影響，並協助公正轉型」



發展自然碳匯衍生之衝擊，建立利益共享機制

- 部分自然碳匯工作展開，如濕地保育復育、海洋資源環境、森林維護經營等，使在地居民或相關所有權人開發權益限縮，
- 農委會將透過跨部會、跨產業及產官學共同合作，引入多方資源，藉由獎勵補貼、相關碳權機制、農業ESG方案等多元模式，輔以經濟效益評估，建立共享機制。





柒、公正轉型與結語

淨零永續 韌性共榮

農委會與相關部會將努力實踐淨零排放自然碳匯路徑，透過森林、土壤及海洋等碳匯貢獻於國家溫室氣體總排放量抵減，有效助攻國家淨零排放政策，以建構適應氣候風險的永續環境，共同達成臺灣2050淨零排放路徑。



行政院農業委員會

COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN



海洋委員會

Ocean Affairs Council



內政部



中華民國經濟部

Ministry of Economic Affairs, R.O.C.



謝謝聆聽 敬請指教



行政院農業委員會

COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN



海洋委員會
Ocean Affairs Council



內政部



中華民國經濟部
Ministry of Economic Affairs, R.O.C.