

再生能源突破-地熱減碳旗艦行動計畫 (草案)

壹、計畫內容

一、目標說明

2050 淨零排放為全球環境永續經營之共同目標，國家發展委員會 2022 年公布「臺灣 2050 年淨零排放路徑及策略」，12 項關鍵戰略已將地熱能列入「前瞻能源」中，經評估規劃地熱能累計裝置容量 2030 年 200 MW、2040 年 2 GW、2050 年 6 GW 之推動願景。

為推動二次能源轉型，經濟部也持續發展多元綠能政策，積極投入地熱潛能探勘、提供民間業者地熱能探勘獎勵，以加速淺層地熱開發；針對深層地熱由國營事業(中油、台電等)帶頭，啟動深層地熱鑽探計畫，透過國際合作等方式進行技術驗證、提升鑽井量能，並複製成功經驗擴大設置量，加速深層地熱開發。並透過經濟部地熱推動小組研擬地熱能發電推動策略、地熱發電單一服務窗口協助進行跨部會協調溝通等「公對公」推動機制，在解決土地取得、原民諮商等議題下，積極推動地熱能發電，以期加速於 2027 年達 1 GW、2030 年達到 1.2GW 設置目標。

為此，「地熱減碳旗艦行動計畫」(以下簡稱本計畫)將以開發深層地熱能源作為能源轉型的關鍵方案。本計畫規劃在臺灣具備深層地熱潛能的區域，鑽鑿不同深度的地熱探勘井及開發井，旨在探明地熱能源的發展潛力，並引進液裂激勵生產(EGS)技術，將地熱能轉化為電力，供地熱發電使用，進一步推動減碳目標的實現。

本計畫預計達成目標：

(一) 階段一：

1. 台灣中油公司建置宜蘭員山深層地熱示範案場 25MW。

2. 台灣電力公司於台中谷關及新北大屯山地區進行地熱探勘。

(二) 階段二：透過國營事業深層地熱開發經驗，複製成功模式擴大民間深層地熱案場建置。

表 1、減碳旗艦行動計畫

減碳主體	政策工具類別	減碳措施	預期減碳成效（千公噸 CO ₂ e）/ 減碳貢獻	措施原則
地熱	(1) 法規 (2) 科技研發 (4) 獎勵補助 (6) 國際合作	提升地熱發電裝置容量	[能源部門] ■ 2030 年：預期裝置容量為 1,200MW，有助電力排放係數降低 ■ 2032 年：預期裝置容量為 1,400MW，有助電力排放係數降低 ■ 2035 年：預期裝置容量為 1,700MW，有助電力排放係數降低	(2) 發展再生能源

備註：

- 減量政策工具類別包含 (1) 法規；(2) 科技研發；(3) 投資抵減；(4) 獎勵補助；(5) 綠色投資；(6) 國際合作；(7) 其他等。
- 措施原則包含 (1) 提升能源效率；(2) 發展再生能源；(3) 淨零科技與智慧化；(4) 綠色投資及綠色成長；(5) 永續治理；(6) 建設碳捕捉、利用與封存技術 (CCUS) 相關基礎設施。
- 1MW 平均年發電量 640 萬度；電力排碳係數參附錄二

二、計畫執行期程及績效指標

表 2、分年績效指標

績效指標	現況	分年績效指標（應包含預期減碳成效/減碳貢獻）										
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
宜蘭員山深層地熱示範案場	員山 1 號井 2024 年 10 月 14 日開鑽	探勘井啟鑽	鑽鑿生產及注水井液裂生產	鑽鑿生產及注水井液裂生產	鑽鑿生產及注水井液裂生產	建置電廠	完成建置電廠 (25MW)	-	-	-	-	-
地熱能整	7.49 MW	20 MW	500 MW	1 GW	1.05 GW	1.1 GW	1.2 GW	1.3 GW	1.4 GW	1.5 GW	1.6 GW	1.7 GW

體累 計裝 置容 量(能 源署)												
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

三、計畫執行內容

(一) 執行深層地熱探勘井鑽鑿

1. 進行地質背景資料蒐集及地熱資源調查：

先進行該地熱潛能區之地質背景資料蒐集，並進行地熱資源調查（包含地表地質、地球物理及地球化學採樣分析等調查），透過初步地質分析確定地熱資源的分布範圍。

2. 完成鑽井前所需行政程序：

依據地熱能探勘與開發許可及管理辦法申請地熱能探勘許可、取得探勘場址土地使用同意證明文件、進行環境影響評估，並與當地社區民眾進行溝通協商等。

3. 制定鑽井計畫：

依據地質資料和預期深度，制定詳細的鑽井計畫，明確所需的鑽井技術、場地配置、成套設備選擇與設置，以及鑽井作業流程。設計套管計畫及泥漿計畫，並啟動相關耗材的採購，同時排定鑽井作業排程，確保鑽井工程隊可按計畫投入作業。

4. 鑽井前工程作業：

(1) 場地開坪整地：為鑽井設備及施工提供穩定的作業基礎及足夠的作業空間，確保作業過程中的安全性。同時改善交通與運輸條件，並進行環境保護措施，為工作人員創造安全的工作環境。

(2) 籌鑽工作：將成套鑽井設備運至井場組立。

5. 執行深層地熱探勘井之鑽鑿作業：

依鑽井計畫進行鑽進，鑽至計畫深度後組下套管及篩管至生產層。

6. 進行地質參數研究（產能測試作業及可行性分析等）：

探勘井完鑽後，循環井內泥漿，誘噴地下水測試其自噴能力，以評估地熱資源潛力。依據產能測試結果，可進一步設計與評估該地熱潛能區之開發方案。

7. 制定開發計畫：

根據深層地熱探勘井的鑽鑿資料，制定該深層地熱潛能區之開發計畫，確保地熱資源最大利用並提高產能。

（二）委外執行各深層地熱潛能區之生產井與注水井鑽鑿作業

1. 制定生產井與注水井（水平井）之鑽井工程計畫。
2. 備妥鑽井設備及材料。
3. 進行鑽井前置作業，並執行生產井與注水井（水平井）之鑽鑿作業

（三）委外執行各深層地熱潛能區之液裂激勵生產作業

1. 制定液裂激勵生產計畫。
2. 備妥液裂設備及材料，並進行液裂激勵生產。

四、分年執行策略

表 3、分年執行策略

編號	類別	工作項目	執行年					
			2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
1	中央 自辦	宜蘭員山深層地熱示範案場	●	●	●	●	●	●

註：類別包含中央自辦、補助地方或中央自辦並補助地方

- (一) 2025 年：探勘井啟鑽。
- (二) 2026 年：探勘井完成，鑽鑿生產井、注水井及液裂生產。
- (三) 2027 年：鑽鑿生產井、注水井及液裂生產。
- (四) 2028 年：鑽鑿生產井、注水井及液裂生產及建置電廠。
- (五) 2029 年：建置電廠。
- (六) 2030 年：電廠建置完成。

五、執行分工

- (一) 主辦機關：本部能源署。
- (二) 執行機關：台灣中油公司。

貳、期程與經費需求

一、計畫期程

自 2025 年至 2030 年，共 6 年。

二、所需資源說明

中油公司自籌 75 億元，旗艦計畫預算 75 億元，總計 150 億元。

表 3、工作項目經費來源及需求

計畫名稱	子項目	經費需求	經費來源
減碳旗艦行動計畫	鑽鑿探勘井	7.5 億元	台灣中油公司自籌
	鑽鑿生產井及注水井	75 億元 (7.5 億元/口)	減碳旗艦行動計畫預算
	液裂生產	15 億元	台灣中油公司自籌
	電廠建置	52.5 億元	台灣中油公司自籌
小計		150 億元	1. 自籌 75 億元 (皆經常門)。 2. 旗艦計畫 75 億元 (皆經常門)。

表 4、分年中央總預算編列總表

工作項目	總經費（億元）			分年經費需求數（億元）																	
	期程 （2025-2030 年）			2025 （114 年）			2026 （115 年）			2027 （116 年）			2028 （117 年）			2029 （118 年） （中油自籌）			2030 （119 年） （中油自籌）		
	經常 門	資本 門	合計	經常 門	資本 門	合計	經常 門	資本 門	合計	經常 門	資本 門	合計	經常 門	資本 門	合計	經常 門	資本 門	合計	經常 門	資本 門	合計
鑽鑿探勘井 （中油自籌）	7.5	0	7.5	7.5	0	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生產及注水井	75	0	75	0	0	0	15	0	15	30	0	30	30	0	30	0	0	0	0	0	0
液裂生產 （中油自籌）	15	0	15	0	0	0	3	0	3	6	0	6	6	0	6	0	0	0	0	0	0
電廠建置 （中油自籌）	52.5	0	52.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	15	0	15	27.5	0	27.5
合計（億元）	150	0	150	7.5	0	7.5	18	0	18	36	0	36	46	0	46	15	0	15	27.5	0	27.5
比例（%）	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100

參、社會溝通及管考機制

本計畫同步辦理社會溝通及追蹤管考機制，邀產、官、學、研及公民團體辦理社會溝通會議，與公民社會共同探討可能解方；另將定期或不定期召開會議，追蹤執行進度，檢討計畫內容及執行成果，管考規劃事項如下，並就社會溝通及管考機制，適時滾動調整，提升執行成效：

- 一、配合環境部每2週召開之減碳旗艦行動計畫管考追蹤會議提報相關資料。
- 二、依據行政院國家永續發展委員會氣候變遷與淨零轉型專案小組每2個月之跨部會協商會議提報管考追蹤資料。
- 三、每半年將執行成果送環境部彙整，並提報總統府國家氣候變遷對策委員會，透過強化績效管考機制，滾動檢討政策執行成效，逐步達成減碳目標。

附錄 1、地熱能減碳旗艦行動計畫_節能推估計算(建置量換算)

填寫說明:

- (一) 請提出 2024-2035 年分年節能量。
- (二) 請統一採經濟部 2024 年 9 月公告之「2023 年燃料燃燒排放分析報告」附錄四之各類能源排放係數、AR5 之溫暖化潛勢 (GWP)；另電力排放 (碳) 係數請依經濟部 8.2 提供之排放係數 (如附錄 2) 計算，並請於下表敘述計算參數。
- (三) 所推估之預期減碳成效與表 1 一致。
- (四) 以每 MW 產生 640 萬度電估計。

涉及部門	措施類別			節能減碳措施	節能型態 A.能源效率提升類 B.燃料替代類 C.能源管理類	說明節能減碳貢獻評估之相關假設及計算邏輯	引用參數	預期節能效果 (相較前一年度之新增節能量)		預期減碳成效 (萬噸 CO ₂ e/年)
	既有	加強	新增					評估年份	綠電 (千度)	
能源部門				透過再生能源加速建置，有助電力排放係數降低。				2024		降低電力排放係數
								2025		
								2026		
								2027		
								2028		
								2029		
								2030		
								2032		
								2035		