



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

公民電廠及小水力案例分享

主講人 | 能源署再生能源設置推廣組 顏為緒 簡任技正

日期 | 2024 年 09 月 24 日



大綱

- 壹、我國能源轉型策略
- 貳、我國能源政策與概況
- 參、小水力發電推動政策與案例分享
- 肆、公民電廠獎勵辦法與案例分享
- 伍、結語



經濟部能源署

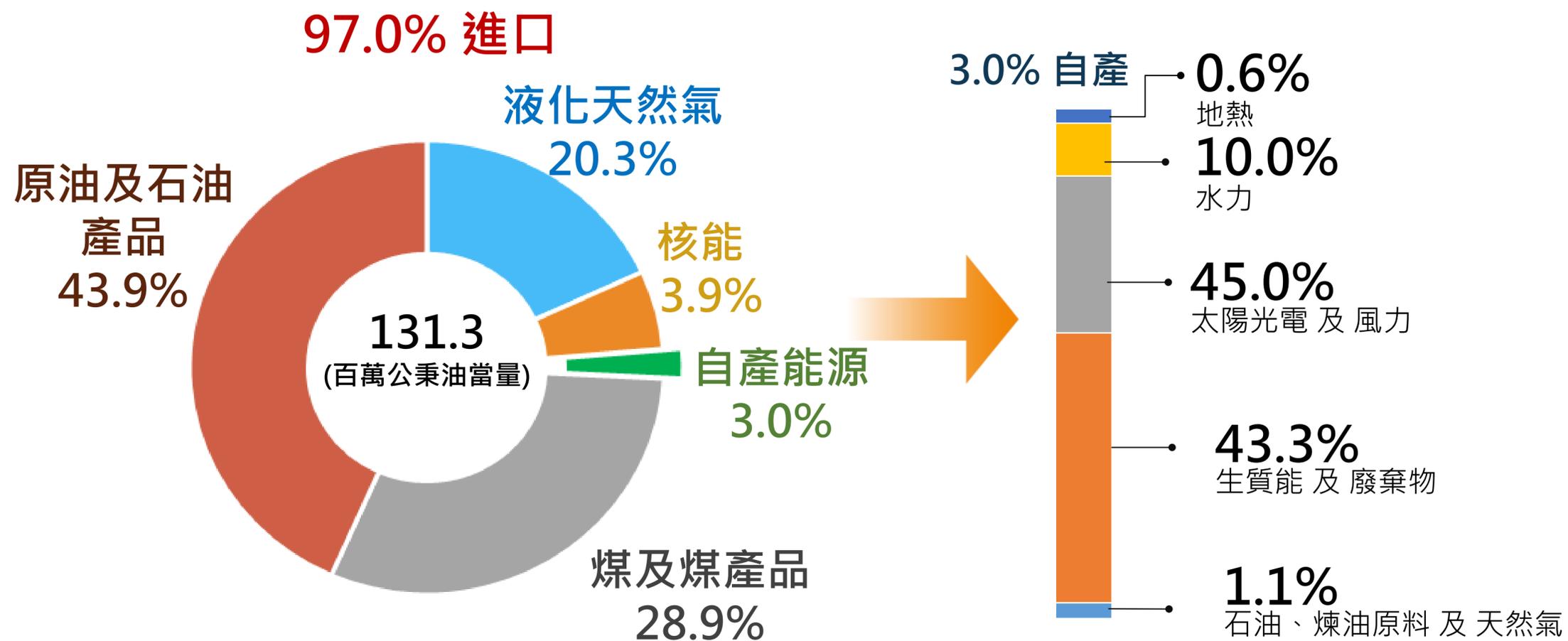
Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

壹、我國能源轉型策略

(一)我國能源供給概況

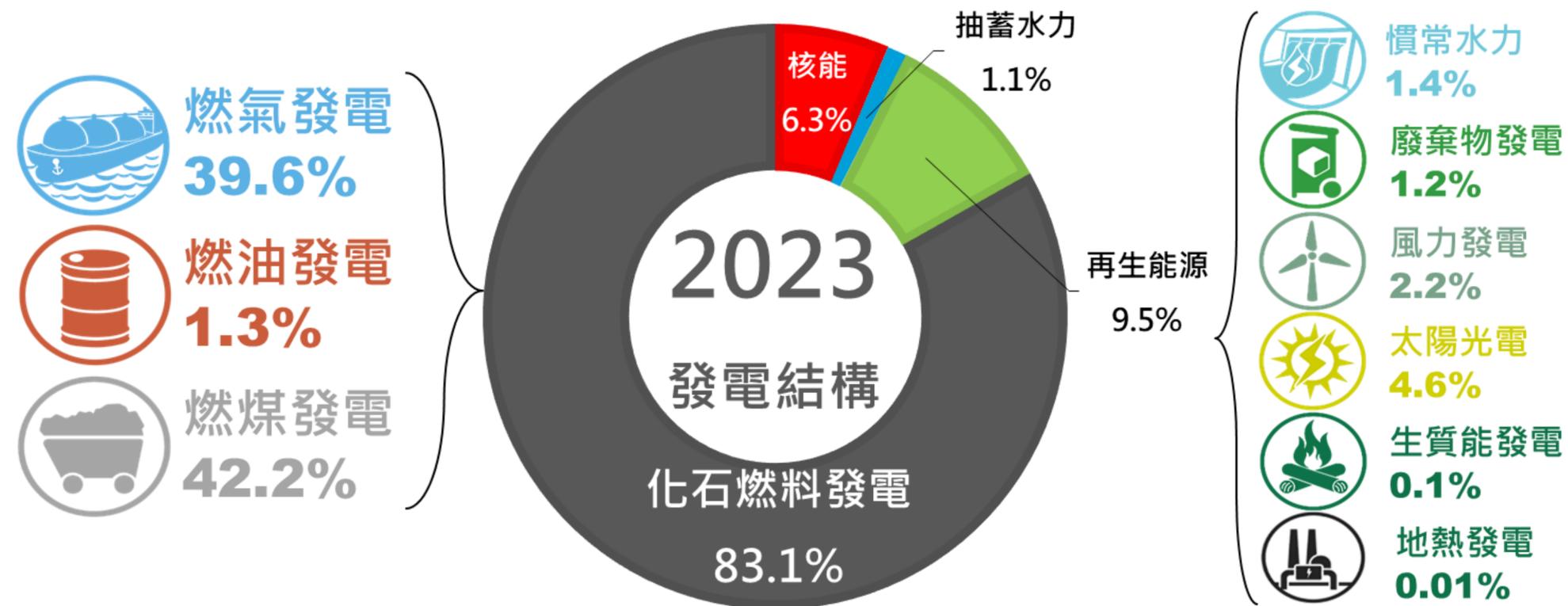
- 臺灣能源高達**97%**來自於進口，供應安全以及能源價格都很容易受到國際事件的影響，必須**提高自主能源的發展**。

臺灣能源總供給(2023)



(二) 我國發電結構概況

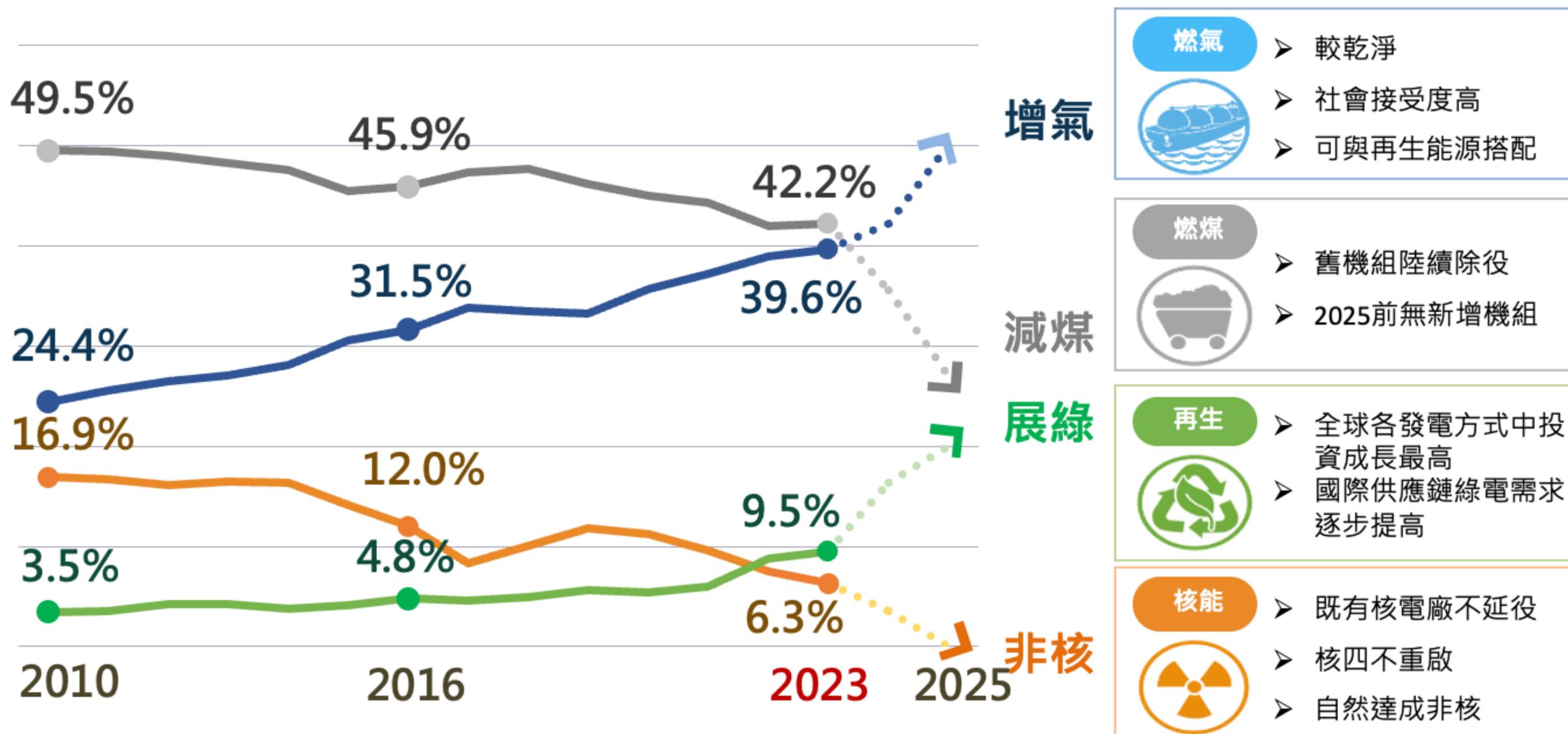
臺灣發電能源的使用，仍然是以煤炭及天然氣等化石能源為主，面對全球減碳趨勢極具挑戰，必須加速發展無碳及低碳能源。



資料來源：能源署(2023)，能源統計專區

(三) 我國能源轉型路徑

■ 能源轉型發展方向：增氣、減煤、非核、**展綠**

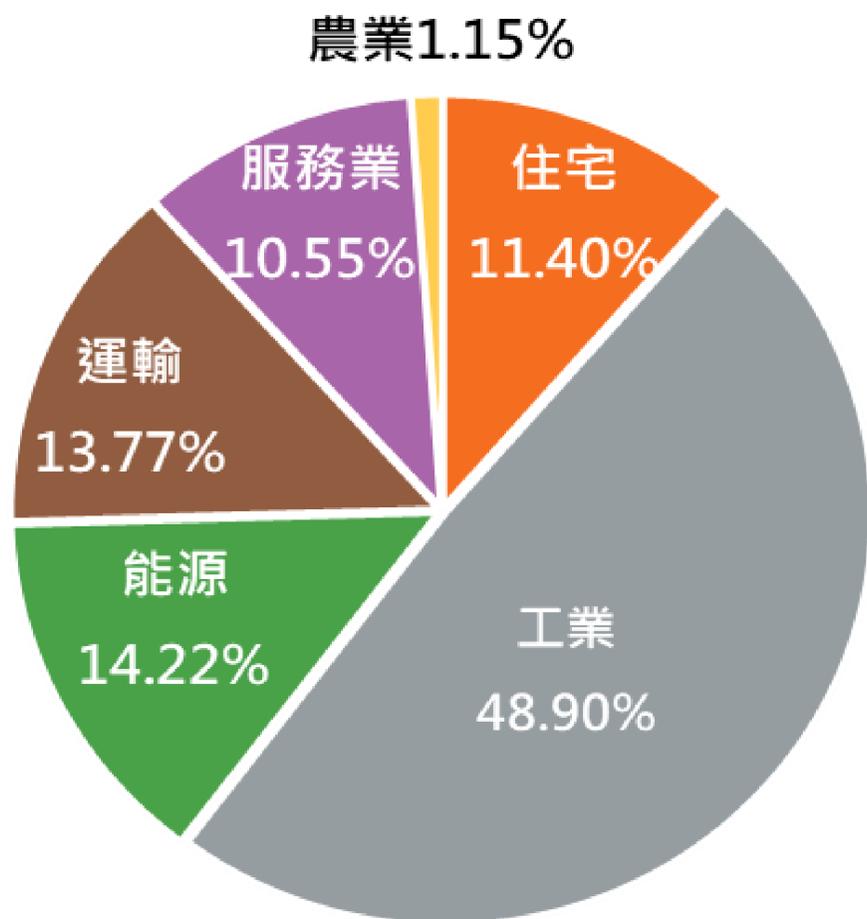


資料來源：經濟部能源署(2024)，能源統計月報

(四) 我國淨零排碳路徑

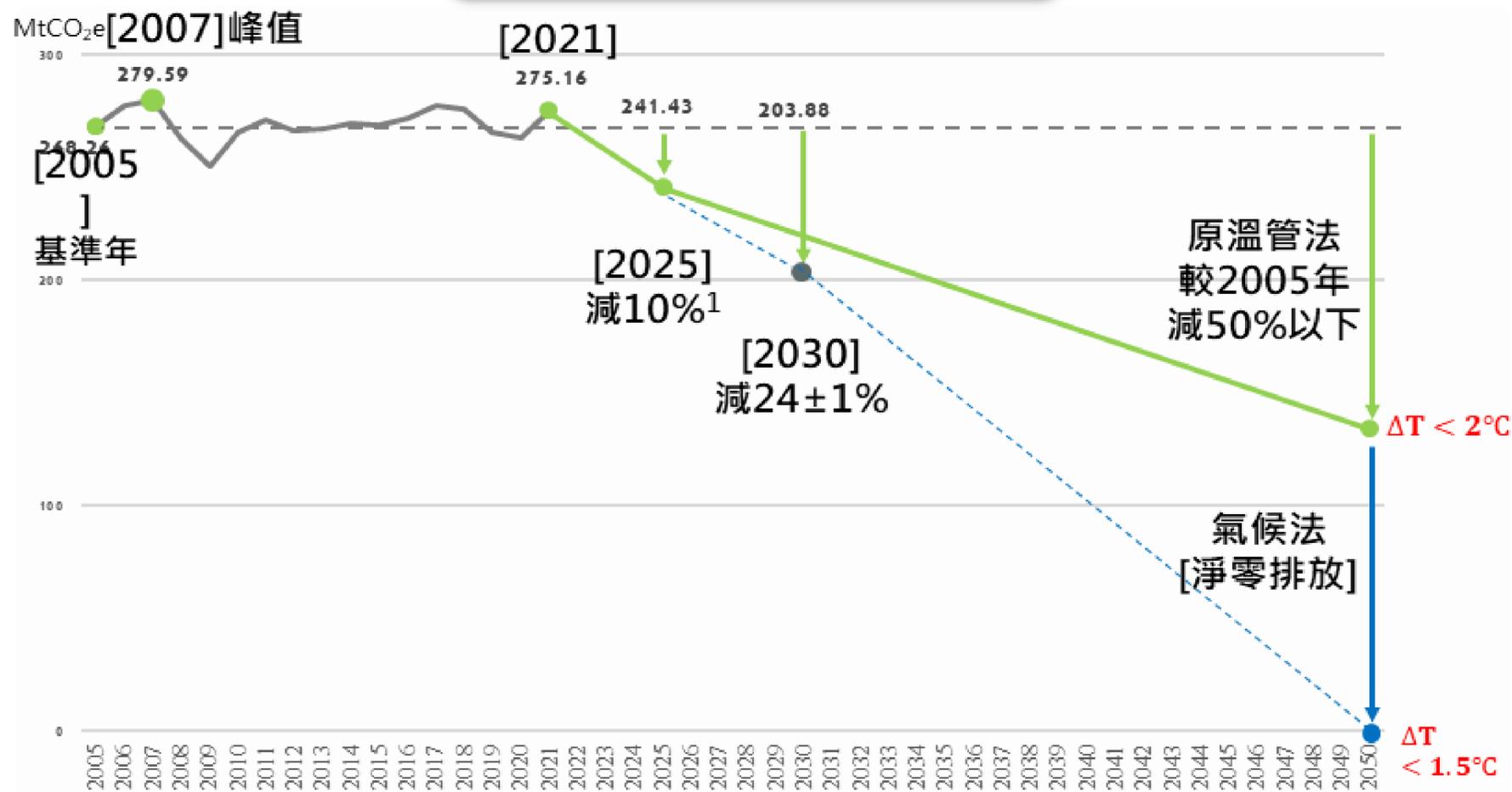
- **長期減量目標**：呼應全球淨零趨勢，於112年2月完成修法，正式將**2050淨零排放目標納入氣候法**。
- **中期減量目標**：因應2050淨零排放目標與因應COP26決議敦促各國強化中期減量目標，國發會於2022年12月提出我國2030年目標出 $24 \pm 1\%$ 的NDC強化目標。

燃料燃燒二氧化碳排放結構(2022)



資料來源：經濟部能源署(2023), 燃料燃燒之二氧化碳排放統計與分析。

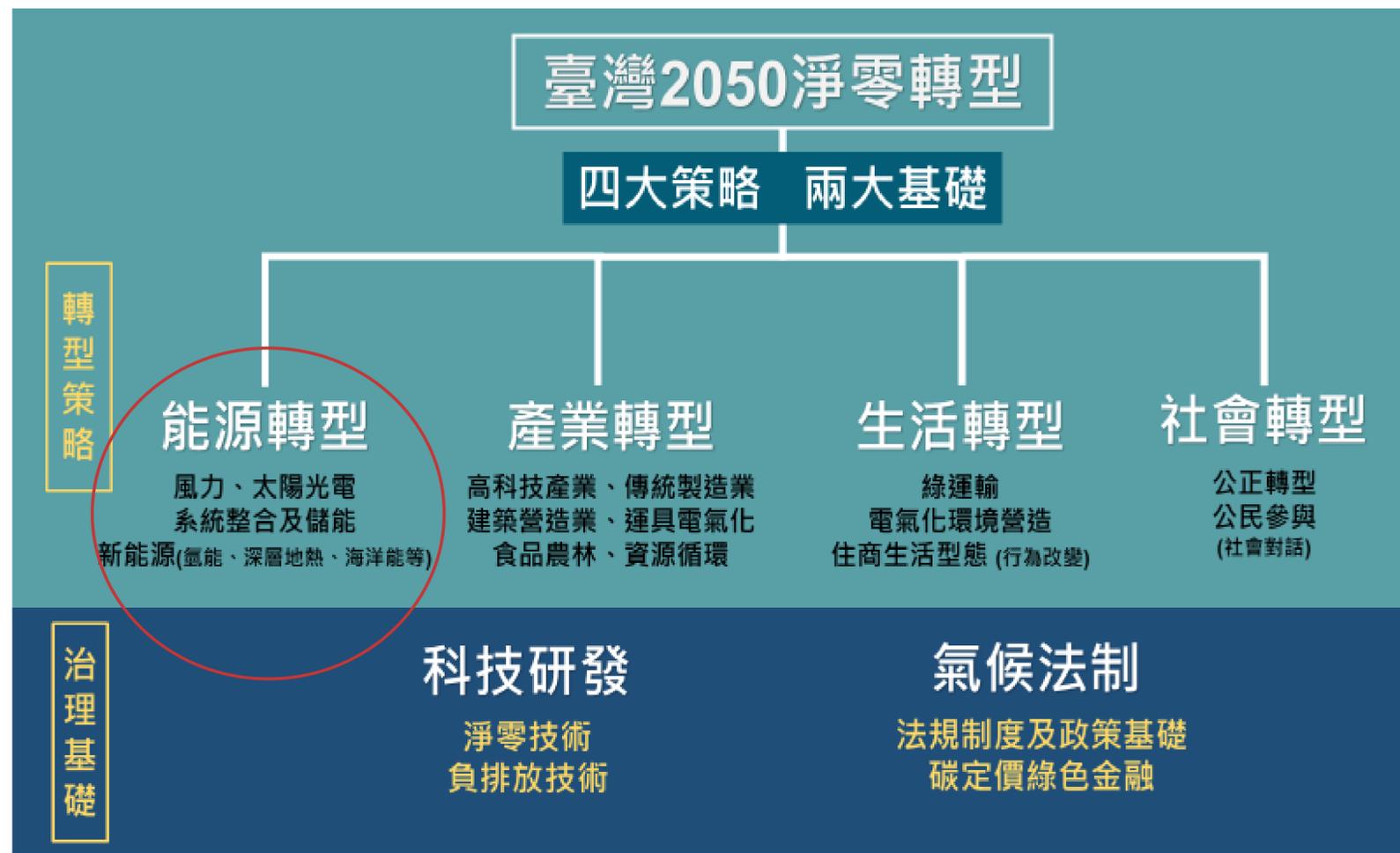
國家減量路徑規劃



資料來源：國發會(2022), 臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明。環境部(2023), 國家溫室氣體排放清冊報告。
註：1. 行政院2021年核定第2期階段管制目標為2025年相較基準年減量10%。

■ 臺灣淨零轉型的挑戰-邁向淨零永續

- 為達成我國2050年淨零排放目標，國發會於2022年12月公布**12項關鍵策略**，做為我國淨零轉型發展重點。
- **能源轉型是我國淨零轉型的核心**，在12項關鍵戰略中有**6項與能源轉型有關**，初步盤點相關預算占總預算經費的67%。



* 紅字項目為與能源轉型相關之淨零關鍵戰略。

■ 能源轉型先低碳後零碳-翻轉進口依賴，提升能源自主

2050年電力配比

自產綠能60~70%、氫9~12%、火力+CCUS 20~27%、抽蓄水力1%



■ 淨零永續的五大面向

供給面

加速能源轉型，發展創新潔淨能源科技

- 零碳排電力供應
- 次世代再生能源發電 (氫能、地熱等)

需求面

改變消費行為，創造低碳共享新興商業模式

- 全面交通電氣化及提升能源使用效率
- 交通運輸共享等新經濟生態

2050 Net Zero



製造面

降低製造碳排，開創低碳產業新生機

- 深入分析減碳策略
- 利用循環經濟及開發減碳技術

環境面

積極發展碳捕捉，建立健康碳循環

- 研發先進負碳排技術 (直接捕捉CO₂技術等)
- CO₂再利用及開創多元價值商品 (綠色燃料等)

經貿與法規面

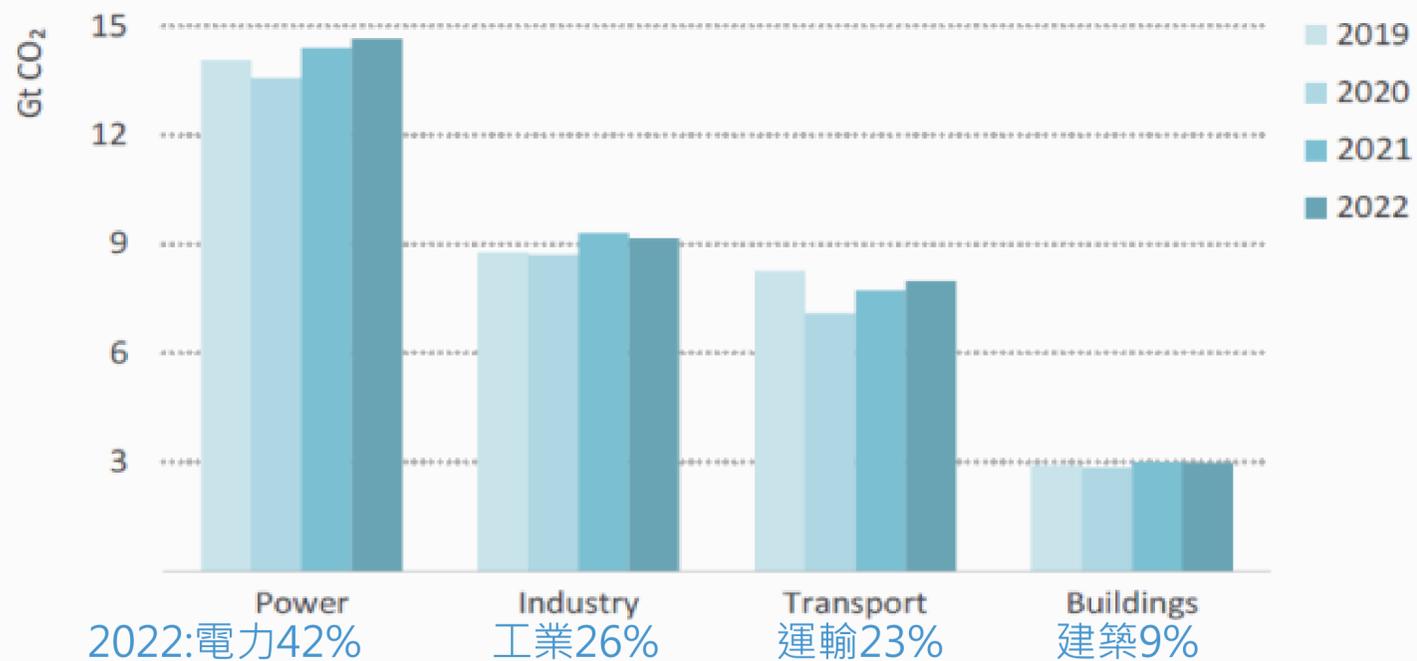
訂定國際貿易措施，降低淨零趨勢衝擊

- 因應國際碳關稅制度，探討貿易制度與措施
- 修訂法規並提出國際經貿談判建議

■ 全球潔淨能源發展趨勢

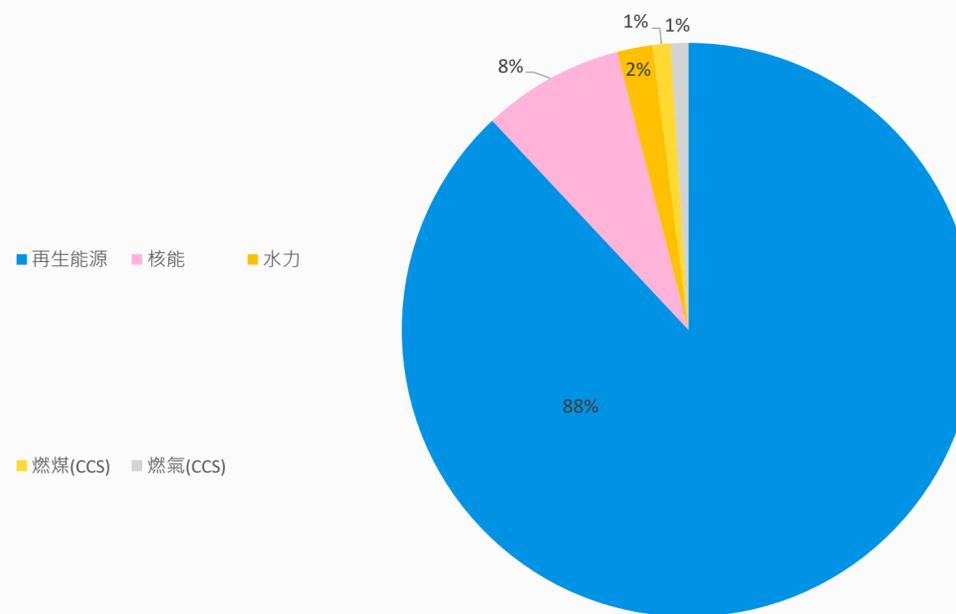
全球超過2/3的碳排來自電力(42%)和運輸(23%)的燃料燃燒，**發展潔淨能源將有助大幅降低碳排** (IEA, 2022)

各排放部門碳排統計



2050年全球能源配比將以**再生能源為主(88%)**，其次為核能、水力，及搭載碳捕捉系統之燃氣 (IEA, 2021)

2050年全球能源配比預測



■ 臺灣潔淨能源關鍵技術

太陽光電/離岸風電



- 低成本材料、高效矽晶模組
- 量產的新式光電技術
- 高效太陽電池技術



- 浮動式風機技術，擴大風場朝大水深開發
- 在地數位運維技術，穩定發電

氫能



- 氫能混燒發電(燃氣混氫/燃煤混氫)
- 高電壓高動力氫能動力載具
- 高效產氫技術(藍氫/綠氫)
- 氫氣輸儲技術、基礎設施

前瞻能源



- 增產取熱技術，加速案場建置
- 前瞻地熱取熱技術



- 高效固態再生燃料、農廢、沼氣發電設置
- 生質能專燒系統



- 波浪、海流與溫差發電示範系統
- 電力傳輸技術

資料來源：2050淨零轉型關鍵戰略行動計畫



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

貳、我國再生能源發展概況與推動政策



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

一、再生能源發展概況

(一) 發展再生能源的好處

提高自主能源；促進能源多元化

- 利用風力、太陽能、水力等自然資源，達到自主與多元之能源供應。

降低二氧化碳排放；減緩氣候暖化

- 利用再生能源發電或熱利用，可降低二氧化碳排放量。

減緩對化石能源依賴；建構永續發展環境

- 發展再生能源可降低對化石能源之依賴度，減緩化石燃料短缺及價格波動之影響，有助建構永續發展環境。

國際大廠已紛紛投入 綠色供應鏈

RE 100



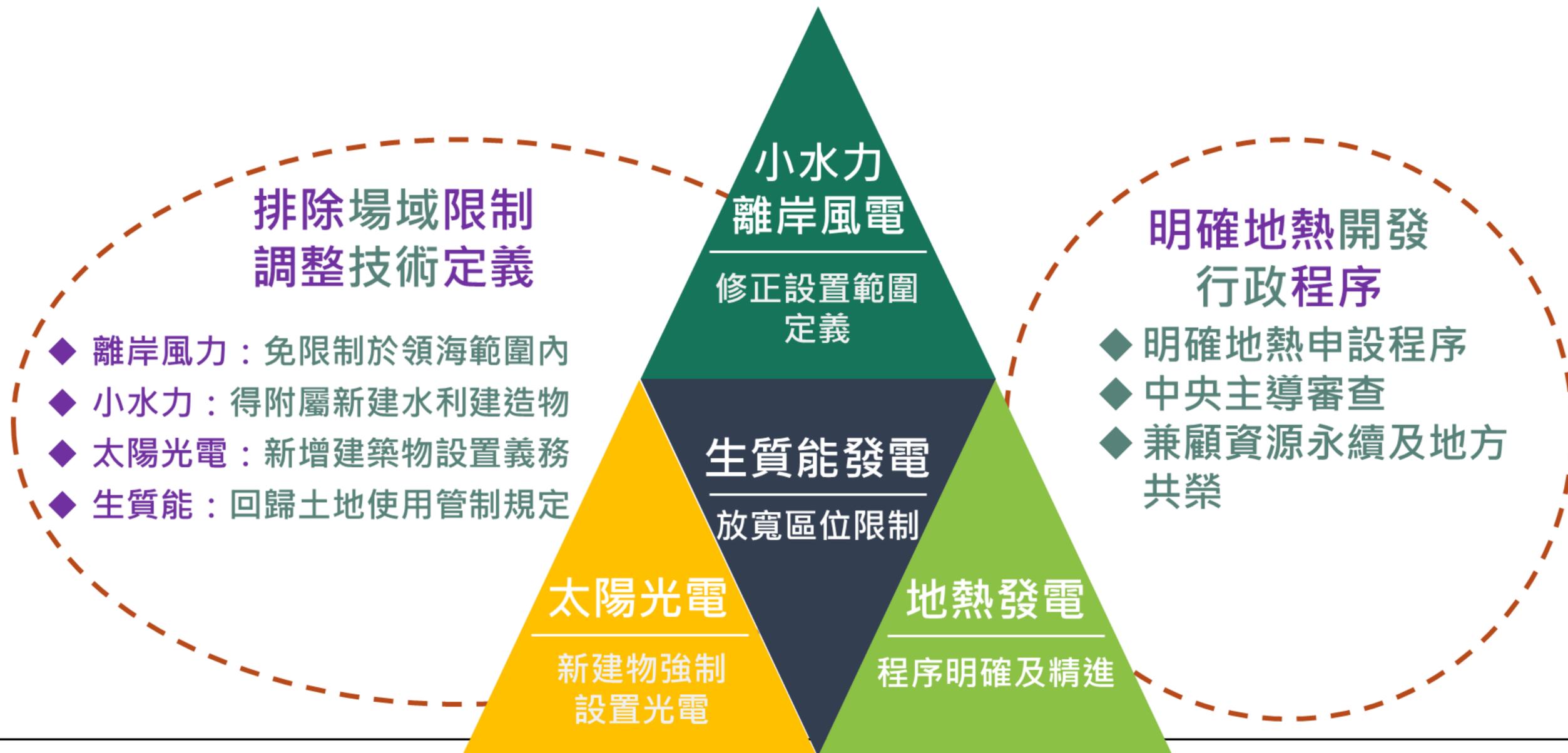
(二) 再生能源發展條例

- 「**再生能源發展條例**」立法目的係**推廣再生能源利用**、增進**能源多元化**、改善環境品質、帶動相關產業，以增進永續發展。
- 訂定**推廣目標**、**設立及運作再生能源發展基金**、**電業強制併聯與躉購義務**、依據不同再生能源訂定合理報酬之**躉購費率**等四大構面推動我國再生能源發展。



(二) 再生能源發展條例(續)

- 為因應國際發展趨勢及積極回應社會大眾對再生能源發展期待，「**再生能源發展條例**」已於2023年**6月21日**修正公布。



(三) 再生能源電能躉購機制

- 由經濟部邀集相關部會、學者專家、團體組成**再生能源電能躉購費率審定會**，審定再生能源發電設備生產電能之躉購費率及其計算公式。
- 綜合考量各類別再生能源發電設備之**平均裝置成本**、**運轉年限**、**運轉維護費**、**年發電量**及相關因素，依再生能源類別分別定之。

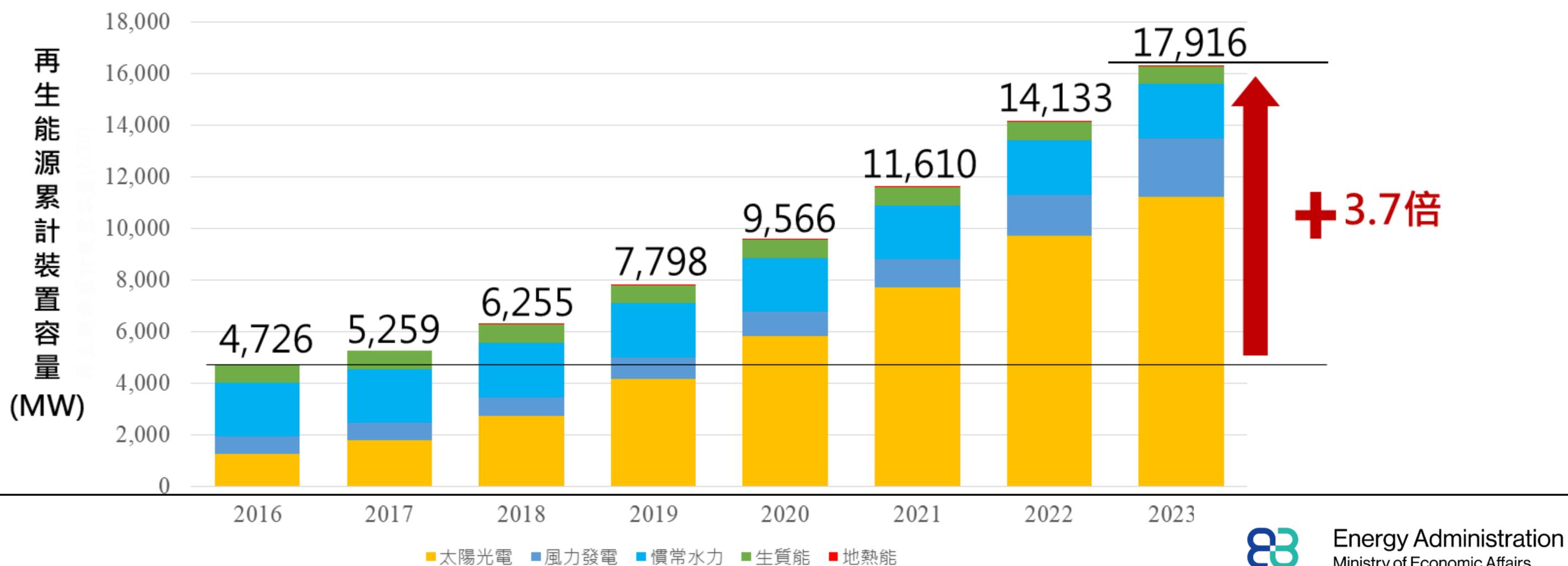
再生能源電能躉購推動機制運作模式



- 採**20年固定費率**讓設置者/業者可掌握每期現金流量，以利投資決策規劃，降低營運風險，符合國際主流FIT之精神。

(四) 再生能源推動成果—展綠有成，綠能躍升

至2023年底累計裝置容量達**17,916 MW**，其中太陽光電12,418 MW、風力發電2,674 MW、水力發電**2,104 MW**、地熱7 MW及生質能發電715 MW。





經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

二、再生能源推動政策

(一) 風光優先，同步推動地熱、小水力、生質能

- 我國再生能源以太陽光電及離岸風電為主要發展項目，太陽光電夏季發電多，可供尖峰用電，離岸風電冬季發電多，可減少使用燃煤發電，有助降低污染。



(二) 臺灣太陽光電發展方向

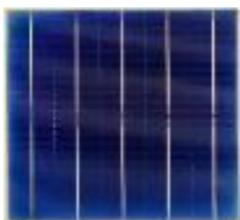
- 我國**土地面積**有限，建立**高效能、低成本**太陽光電技術及系統運維技術
- 結合**多元空間**資源，如**農業、漁業**，建構太陽光電海洋牧場提供再生能源電力

短期

中期

長期

高效能、低成本太陽光電



雙面TOPCon電池

電池效率23.5 %

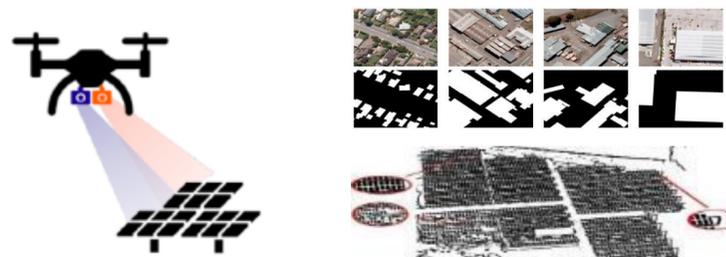
一地兩用太陽光電系統



漁電/農電共生

結合養殖漁業或農業與綠能併行的經濟模式

PV預防性維運系統



模組影像拼接辨識技術

利用太陽光電模組影像資訊的拍攝結合人工智慧影像辨識，可掌握系統模組老化程度

高密度多元化太陽光電系統



海洋牧場

開發海上型系統技術（海上浮台、耐腐蝕、防颱），結合海洋空間資源，如農業、漁業，建構太陽光電海洋牧場提供再生能源電力

資料來源：經濟部能源署



Energy Administration
Ministry of Economic Affairs

■ 光電發展兼顧生態/環境、綠能，朝土地複合使用

■ 屋頂型：推動屋頂空間設置，目標 **8 GW**

公有屋頂先行



高雄八卦國小 852 kW

工廠屋頂隨行



桃園市鋼鐵工廠1.8 MW

民間屋頂風行



新北市林口社區民宅17 kW

■ 地面型：提高土地利用價值，目標 **12 GW**

土地複合利用



嘉義滯洪池

嘉義縣中埔鄉台糖公館滯洪池4.36 MW

使用不利農用土地



新北市掩埋場

新北市三峽碳中和樂園2 MW

公有/閒置用地活化



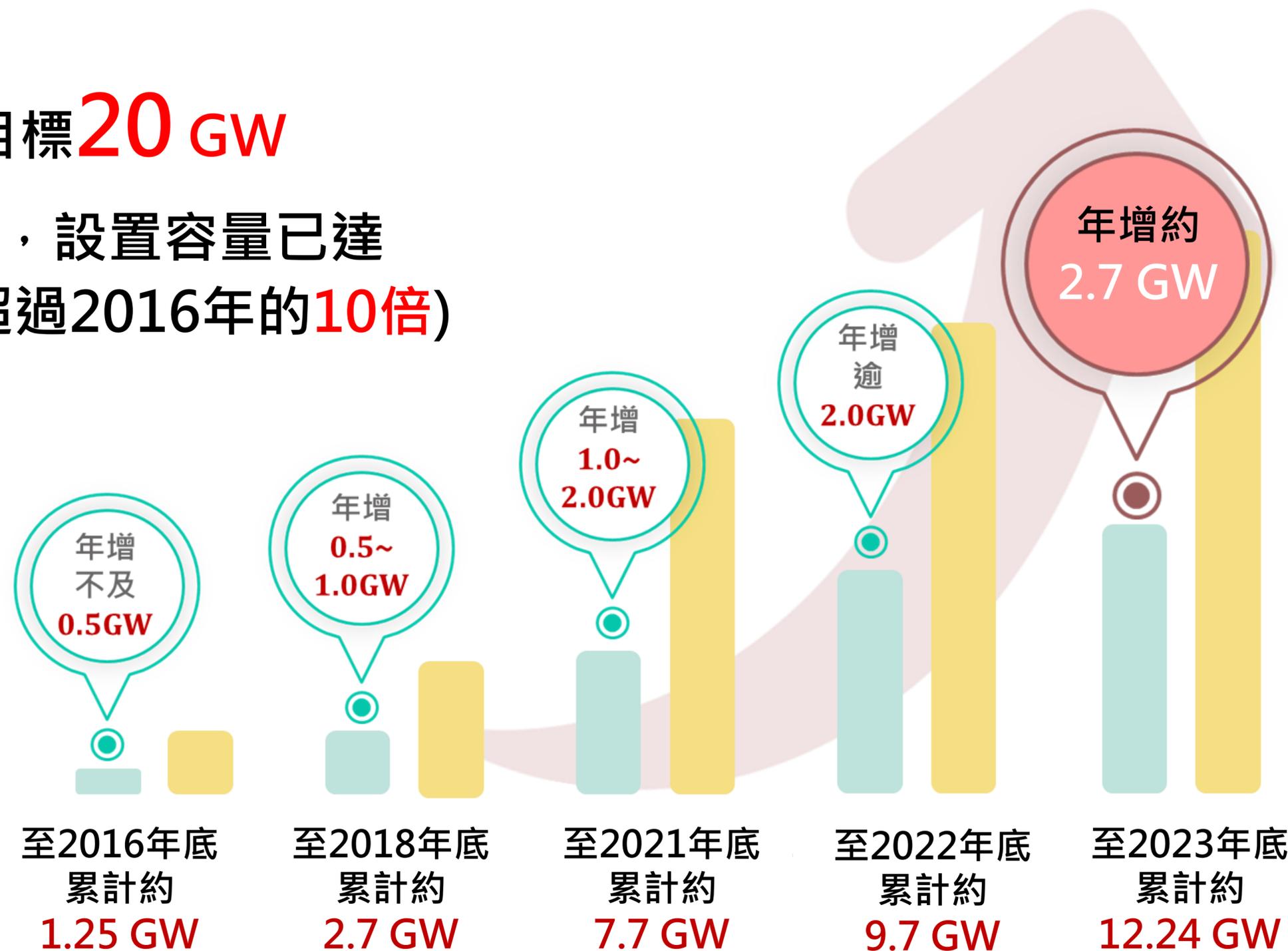
彰化彰濱工業區

彰化彰濱工業區崙尾西區100 MW

資料來源：經濟部能源署

■ 臺灣太陽光電大幅成長

- 2025年整體目標**20 GW**
- 至2024年4月，設置容量已達**12.96 GW** (超過2016年的**10倍**)



資料來源：經濟部能源署，能源統計月報(2024.05.31)

(三) 臺灣離岸風電發展方向



- 臺灣風能資源豐富，風力發電為2025年再生能源發電主要發展項目之一
- 離岸風力比陸域風力的發電潛力高，領海內預計可開發潛能量 >40 GW

短期 ○ 2022

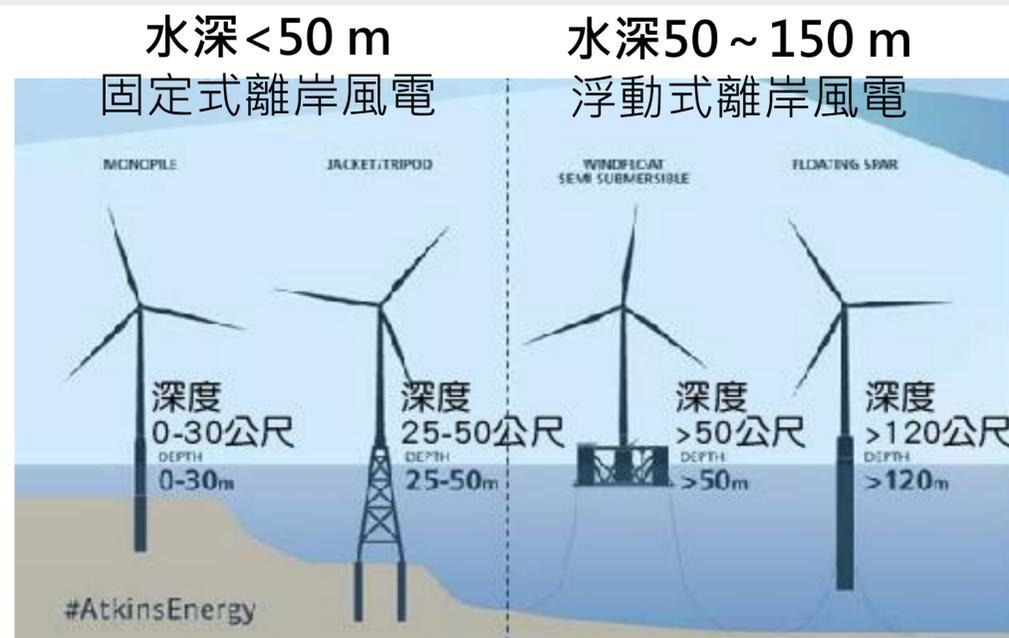
中期 ○ 2025

長期 ○ 2050



- 開發浮動風機新技術與示範
- 發展無人化/智慧化技術，降低運維成本

- 推動浮動式案場產業技術能量
- 發展在地化運維技術



資料來源：經濟部能源署

離岸風電推動目標及策略

Phase 1 示範獎勵

2020 年
2 座示範風場 237.2 MW



海洋示範風場
2019年/128 MW



台電示範風場
2021年/109.2 MW

Phase 2 潛力場址

核配5.5GW
2025年前陸續完成建置

- ◆ 2018 年完成容量分配作業
遴選 3.8 GW
競價 1.7 GW
- ◆ 納入產業關聯政策
- ◆ 預計2025年達成5.6 GW



台電離岸風電二期



大彰化離岸風電

Phase 3 區塊開發

2026~2035年
每年開發1.5GW

- ◆ 預計至2035年達成20.6 GW
- ◆ 2022：完成第1期選商
(3 GW，2026-2027)
- 2024：辦理第2期選商
(3 GW，2028-2029)
- ◆ 延續產業關聯政策

資料來源：經濟部能源署

■ 臺灣離岸風電時代來臨

- **2座離岸風電示範風場** (海洋風場 128MW 與台電風場 109.2MW) 分別於 2019 年與 2021 年併聯商轉，合計 **237.2MW**。
- **海能風場** (376 MW) 於 2023 年 8 月完工正式**商轉**，為目前臺灣最大商轉風場。
- 目前**共完成超過 300 座**風力機安裝，累計離岸風電設置量約 **2.5 GW**。



資料來源：經濟部能源署

(四) 臺灣生質能、地熱、海洋能發展方向

■ 2050年預期三者合計將有8~14 GW設置量

地熱

- 優化**法規與環境**
- 增加**探鑽能力**



生質能

- 創造可應用的場域
- 建立**大型專燒系統**
- **穩定供應**



海洋能

- 探勘**潛力場址**
- **關鍵技術R&D**



(五) 臺灣氢能發展方向

■ 導入氢能進行**零碳化發電**、**工業製程減排**及多元應用 (運輸燃料、儲能、化學原料合成等)

零碳能源

集中型、分散型發電系統燃料，運輸型燃料供應，可做為再生能源儲能

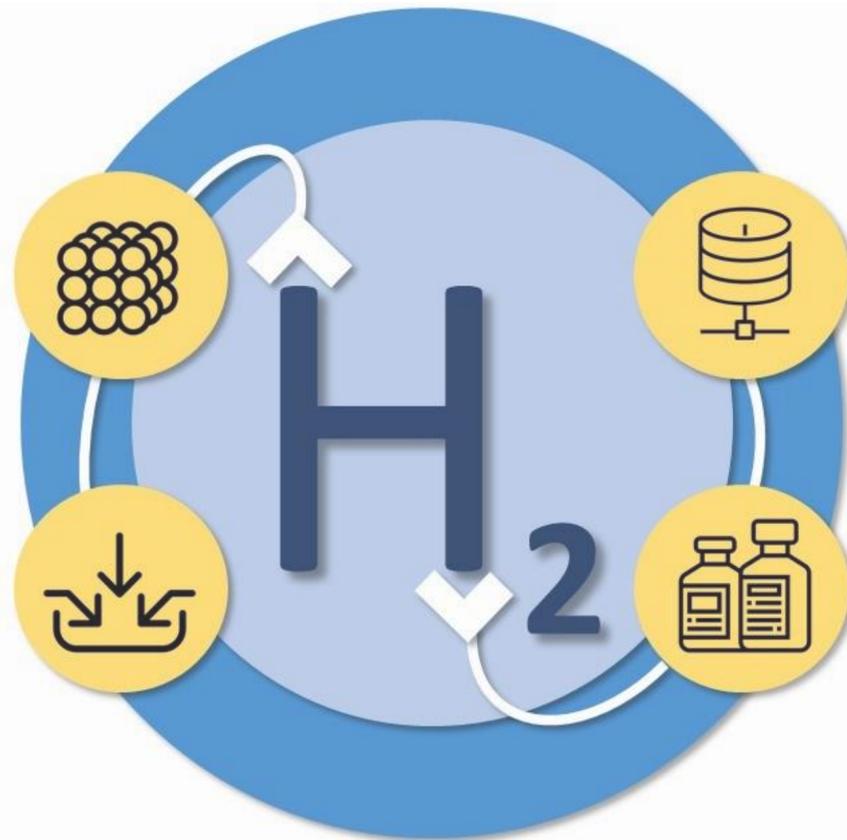
降低排碳

高科技廠製程使用、導入高排碳工業 (如：鋼鐵業)

電轉氣 (Power to Gas, P2G)

以電力生產氫氣，或使氫氣進一步反應合成甲烷、甲醇等原料

高能量密度
汽油的3.1倍
天然氣的2.6倍



可儲存且無碳
可長時間大量儲存
再生能源餘電，提高能源供給穩定性

生產方式多元
可從水、化石燃料等含氫物質中製取，並可實現能源出口

工業重要原料
用於鋼鐵、化學、製氫與其他製程

灰氫
天然氣重組

成本最低
占全球的95~96 %

藍氫
天然氣重組+CCS

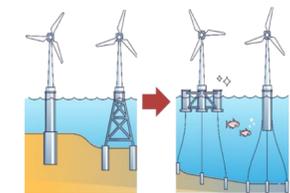
折衷方案
可達零碳排/負碳排

綠氫
再生能源

最環保
再生能源電解水產氫

(六) 建構友善再生能源發展環境

1. **再生能源發展條例**立法目的係**推廣再生能源利用**、增進 能源多元化、改善環境品質、帶動相關產業，以增進永續發展。
2. 訂定**推廣目標**、**設立及運作再生能源發展基金**、電業強制**併聯與躉購義務**、依據不同再生能源訂定合理報酬之**躉購費率**等四大構面推動我國再生能源發展。
3. 2023年6月21日**修正**
 - 太陽光電：增訂**新建/增改**建物應設置太陽光電、**公有建築物領頭**示範
 - 離岸風電：取消領海限制擴大離岸風電設置範圍
 - 地熱發電：增訂地熱專章，明訂探勘期、開發期不同規範，並**簡化及加速申設**流程
 - 小水力發電：**放寬**小水力發電**設置區位**
 - 生質能發電：農業廢棄物為料源就近處理、減少集運



(七) 推動小水力發電以邁向淨零轉型

策略

短期

由政府責成台電公司加速開發水力計畫，鼓勵**民間投入**設置。

中長期

由台電公司與民間雙管齊下，開發對**環境友善**之**小水力**資源。

未來推動重點

- (一) 刻正研擬「小水力發電設備設置指引」以降低對環境影響，完善管理機制，提供業者與機關作業依循。
- (二) 未來將運用「小水力發電設備設置指引」，作為小水力設置場域之審查程序，確保小水力開發不造成環境衝擊及負擔。



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

參、小水力發電推動政策與案例分享



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

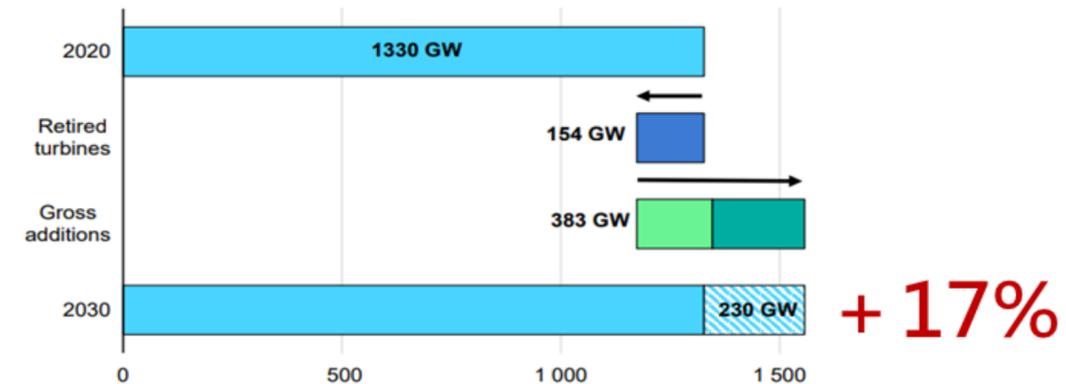
一、國際水力發展趨勢及案例

(一) 水力發展趨勢

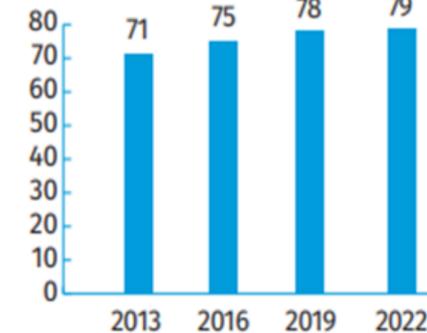
- 水力發電持續成長，其中**環境友善之小水力**仍受重視，並具有潛在發展空間。

IEA：實現淨零排放目標仍需賴水力發電的成長，全球累積水力發電裝置容量預計從2020年至2030年增加**17%**（約230 GW）

- 全球 ≤ 10 MW的已設置小水力發電裝置容量估計約**79 GW**。
- 全球超過 **60%**的小型水電潛力尚未開發，估計超過**140 GW**成長空間



全球已裝置小水力發電容量(GW)



環境友善

RE100僅認可**低環境衝擊**的水力，相比大型水力更具**環境友善**條件之小水力不容忽視

資料來源：IEA Hydropower Special Market Report、The World Small Hydropower Development Report 2022

(二) 國際環境友善水力認定方式

■ 根據**RE100 水力認定標準**：水力須符合永續條件，認定方式即通過**第三方認證**，包含如：



①美國低衝擊水力發電研究所

(The Low Impact Hydropower Institute, LIHI)

LIHI的低環境衝擊水力認定有8項：河道生態、水質、上游魚道、下游魚道、海岸線/流域、瀕危物種、**文化歷史資源(包括對當地原住民之重要資源)**、**公共休憩資源保護與維持**



②Green-e® 再生能源標準

(Green-e® Renewable Energy Standard for Canada and the United States)

1. 水力發電設施已獲得低衝擊水力發電研究所(LIHI)的驗證
2. 該設施已獲得EcoLogo驗證 (僅適用於加拿大水力發電設施)
3. 水力發電設施由管道中的渦輪機或灌溉渠中的渦輪機組成。
4. 來自新建水庫的再生能源不符合資格



③水力永續發展委員會的水力永續發展標準

(Hydropower Sustainability Standard)

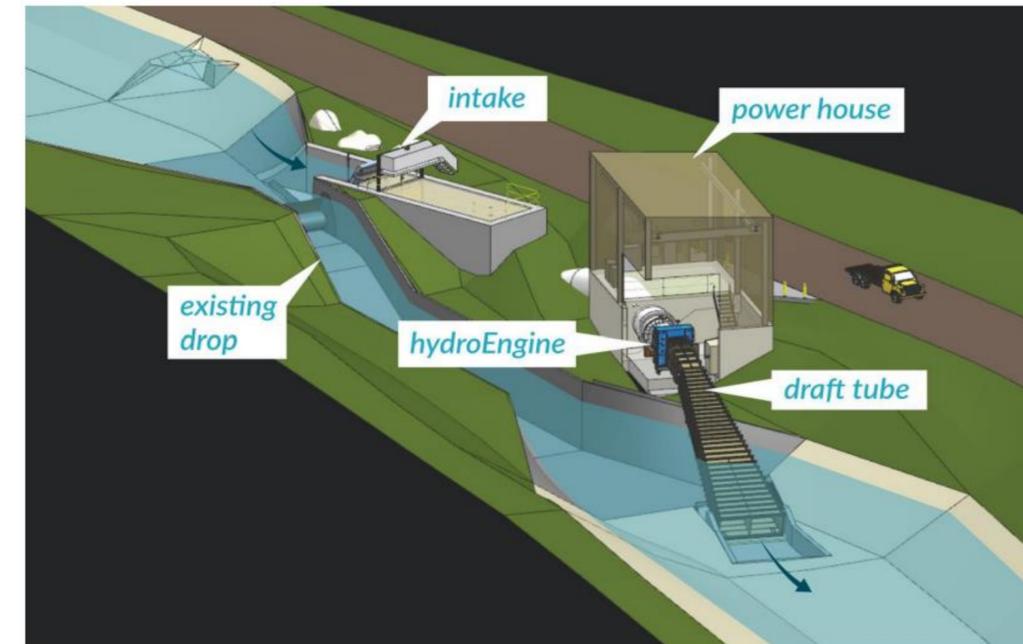
評估條件：**環境與社會**評估管理、勞工及工作條件、水質及沉積物、**社區影響**及設施安全性、**移民安置**、生物多樣性及入侵物種、**原住民**、文化遺產、開發商治理與採購、**溝通與協商**、水文資源以及氣候變遷減緩及韌性

有關大型水力之環境友善，目前標檢局刻正規劃利用台電馬鞍電廠座微取得國際永續水力驗證(LIHI)之我國首例大水力案場，以符合國際環境永續、低衝擊及國際接軌之目標。



(三) 國際案例—美國奧瑞岡州 Monroe Drop 水力發電計畫

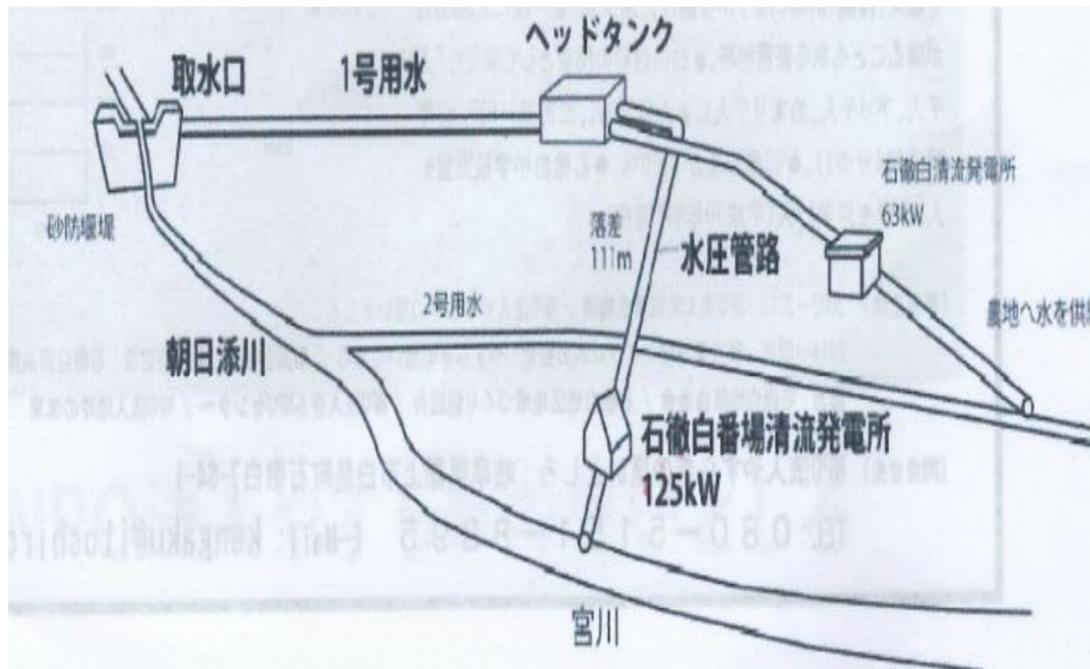
1. 總裝置量為300 kW，位於奧勒岡州 Deschutes 河流域的一條灌溉渠道上，以**自然水流**發電。
2. 獲**美國低衝擊水力發電研究所(LIHI)**認證，該計畫利用**既有渠道**為基礎，設計上同時考量魚類通行，發電用水也回注原河道，降低對環境生態的影響。



資料來源：The Low Impact Hydropower Institute

(四) 國際案例—日本郡上市 石徹白地區社區小水力發電

1. 日本石徹白地區原本人口嚴重老化，透過**小水力電廠**的營收回饋社區發展。
2. 社區負擔**25%**(約**6千多萬日圓**)，以**既有農田水圳高低落差**建設小水力發電。
3. 效益：社區因小水力發電機組帶來的年收入達**3千萬日圓**，除了支付員工人力費、公共設施電費等，收益皆**回饋社區**用於聘僱人力維護灌溉渠道及振興農業。



資料來源：日本全國小水力利用推進協議會、台大水工試驗所、行政院青年諮詢委員吳君薇



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

二、我國小水力發電推動政策

(一)小水力整體推動策略與設置現況(續)

- 再生能源發展條例於2023年修正，放寬小水力可設置於**自然河川**

再擴大躉購獎勵對象

2023.6.21條例修正

作法

利用**水道**、圳路、管渠或其他水力用水以外用途之水利建造物之原有水量及落差，以**直接設置**或**另設旁通水路設置**之方式，轉換非抽蓄式水力為電能，且裝置容量未達**20 MW**之發電方式，皆納入獎勵

設置場域範疇

可設置場域/設施



水道



圳路



管渠



其他水利建造物

結合新建設施



於新建水利建造物時，將小水力發電設備納入附屬設施

(二) 設置潛在場域及其結合模式



河川整治

從「消能」變「創能」



供水利用

民生用水成綠電



公民參與

鼓勵社區參與



環境友善

以環境友善原則，針對
河川小水力研提設置指引

(三) 持續提供合理經濟誘因：滾動檢討費率級距、調整躉售費率

作法



未區分級距
費率略提高

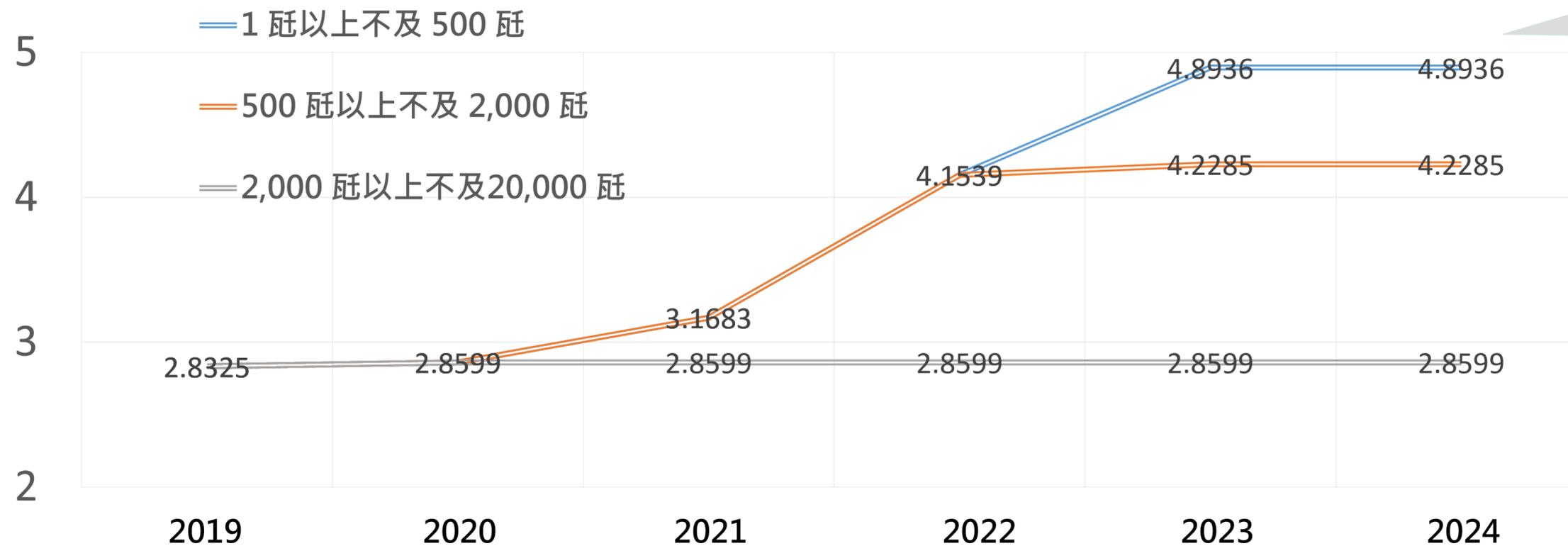
首度區分
2個躉購
容量級距

提高 2MW 以
下費率；原住
民地區費率加
成1%

再新增不及
500kW之級
距，費率為
較高

維持費率
未予調降

元/度



逐步新增級距
給予較高費率

(四) 研擬管理配套措施，引領小水力兼顧發展與環境

小水力發電設備設置指引 (草案)

選址

迴避法令禁止開發利用之地區，或依照其限制條件修改設計

考量環境影響，如適用環評法範圍，應依規定辦理

涉及原住民土地、部落及周遭須依原民法辦理

規劃設計

進行**生態評估並填寫自評表**，並蒐集在地民眾、機關與專家意見，並將應將**生態保育措施**之概念融入工程方案。若開發案場涉及特定區域，或大於2MW，需經專家會議確認

不得設置專以**截斷水道**之水利建造物，也應避免對河道過度人工槽化或截彎取直

若採離槽式設計，引水發電後尾水應**回注原水道**



(五)其他現行相關配套

饋線保留

- 小水力發電**政府(包含國營事業)招商案**比照太陽光電案場，台電公司保留併網饋線容量。

推動平台

- 水利署定期召開小水力推動平台，強化**各部會**與**廠商**間溝通，研商解決設置困難之處。

法規鬆綁

- 開放小水力發電得設置於**農牧**、**林業**及**國土保安**用地，其點狀面積不得超過660平方公尺

設置指引

- 針對河川設置小水力，研提小水力發電設備**設置指引**，完善相關管理配套制度。



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

三、我國小水力設置案例樣態

(一) 利用既有水利建造物—宜蘭安農溪

1. 於宜蘭縣三星鄉安農溪 (蘭陽發電廠尾水道)與萬富渠分流的攔河堰上，設置安農萬富微水力100 kW發電廠，2023年完工，同年與台積電簽定CPP。
2. 設置過程中與社區、泛舟業者與周鄰居民溝通說明，營運階段結合安農溪總體發展協會的社區河川巡守與環境教育工作，將微水力納入永續活動中。
3. 直接設置，消能轉創能：原以鼎塊**消耗水能**，防止河床被水沖刷掏空，現利用攔河堰上三座排洪兼排砂閘門，運用**溪水的高低位差**推動水輪機發電。



恆水創電「安農萬富」100kW微水力發電

原尾水道舊照



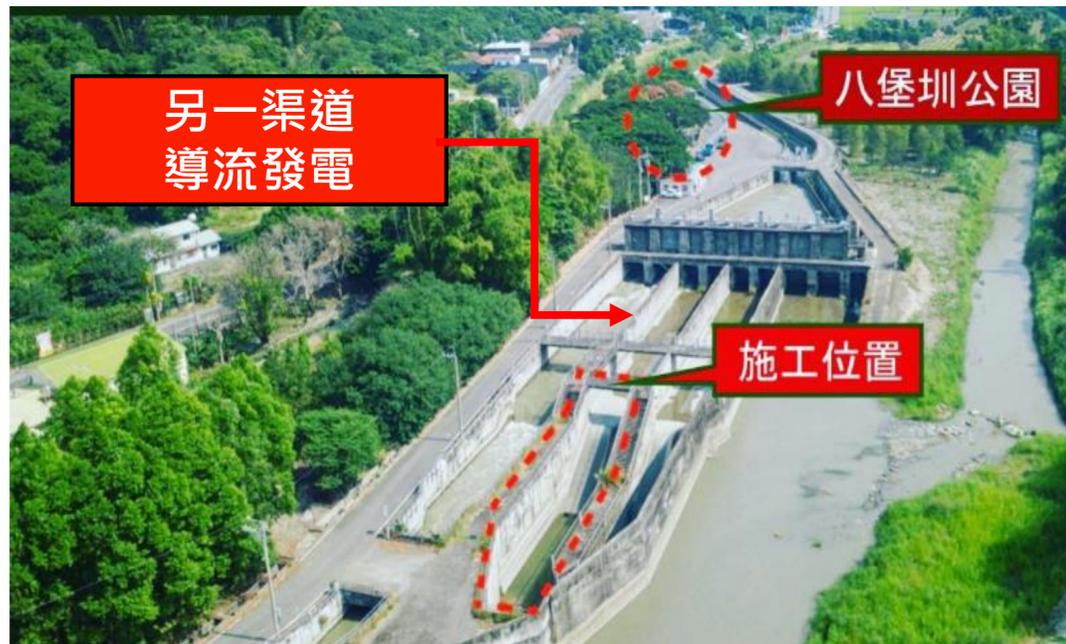
發電場域外觀



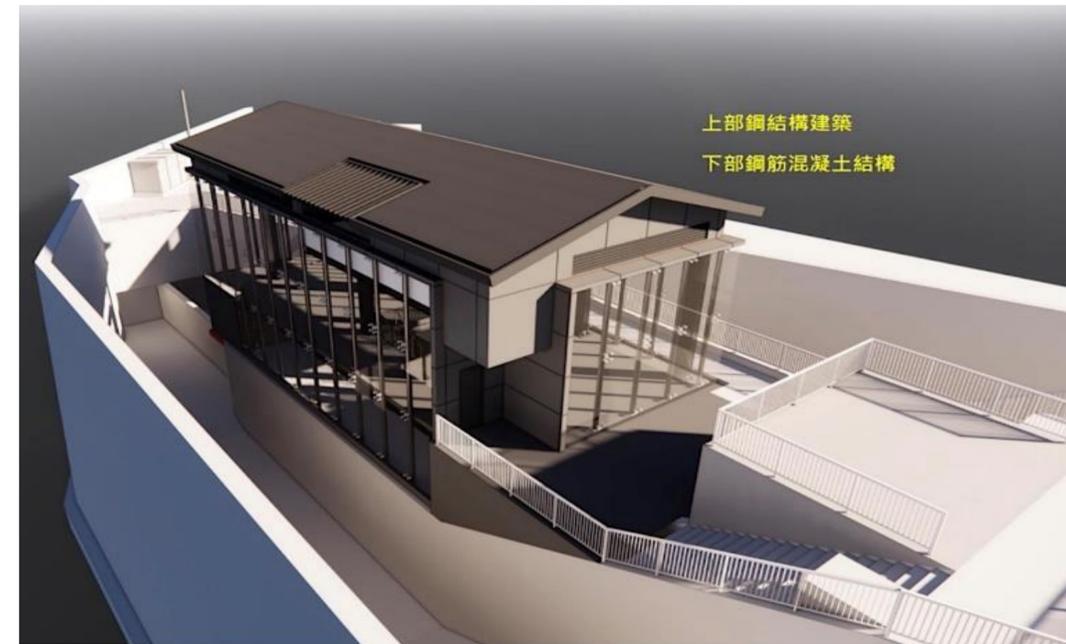
發電機組

(一) 利用既有水利建造物(續)－集集攔河堰北岸聯絡渠道N20

1. N20一期小水力發電廠，電廠設於一渠道內，另一渠道採 **Bypass**，將水引到主要發電渠道上發電。
2. 設計 **融合** 周遭 **生態與人文景觀**，規劃成為指標性小水力 **觀光電廠**。
3. 總裝置容量：1,656 kW。



Before



TO-BE

(一) 利用圳路 — 關山圳小水力

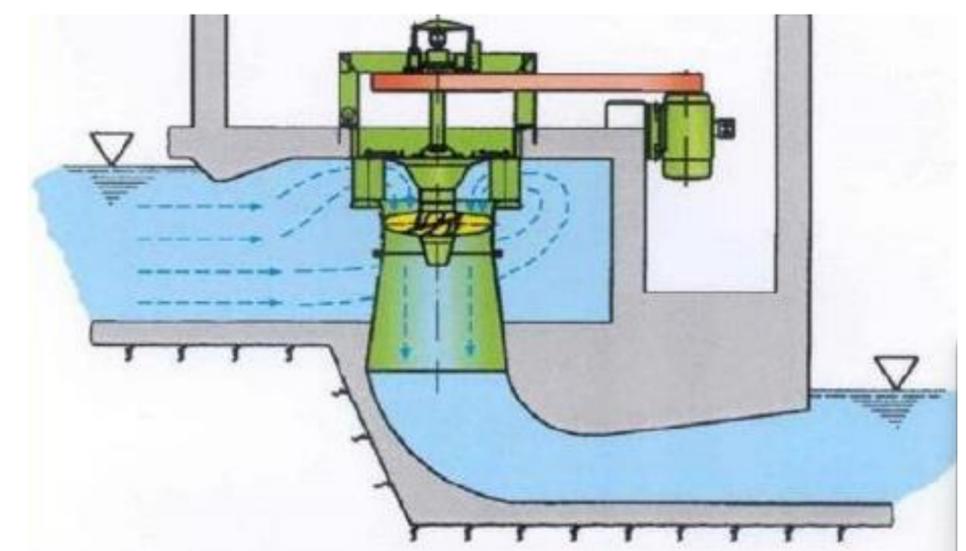
1. 農田水利署台東管理處與捷祥股份有限公司合作開發(目前由經一綠能公司經營)，為一座由**現有灌溉渠道改建**的小型水力電廠，也是再生能源條例**公告後第一座民營水力電廠**。
2. 利用關山大圳沉砂池至進水口間10m落差及17CMS(設計流量)，建構豎軸卡布蘭式水輪機，**裝置容量為1 MW，年發電量約可供624戶家庭使用**。
3. 關山圳後續仍持續開發小水力，目前為台灣最大的灌溉水圳發電。



廠房內部(發電機)



廠房外觀



豎軸卡布蘭式水輪機

(二) 利用管渠－烏山頭水力發電廠

1. 位於**烏山頭水庫旁**，引用烏山頭水庫送水口處之落差進行水力發電。
2. 僅取**水位能發電**，發電後**尾水流入灌溉渠道**。
3. 總裝置容量：8.75 MW，於2002年運轉發電。



廠房內部(發電機)



廠房外觀

電廠名稱	售電模式	售電費率	備註
烏山頭水力發電廠	初期：購售電合約(PPA) 後期：委託台汽電綠能銷售(CPPA)	近五年平均價格 1.8568元/度	1.臺灣首座民營水力發電廠 2.近兩年年平均淨發電量1,114.1萬度

(二) 利用管渠(續) — 西口水力電廠

1. 引用**曾文水庫(壓力鋼管)放流**至烏山頭水庫水源，發電後**尾水回流至烏山頭水庫**。
2. 利用**既有水庫原水管至烏山頭水庫間高低落差**發電，尾水供應台南地區民生用水。
3. 總裝置容量：11.52 MW，於2004年運轉發電。



電廠位置及引水隧道

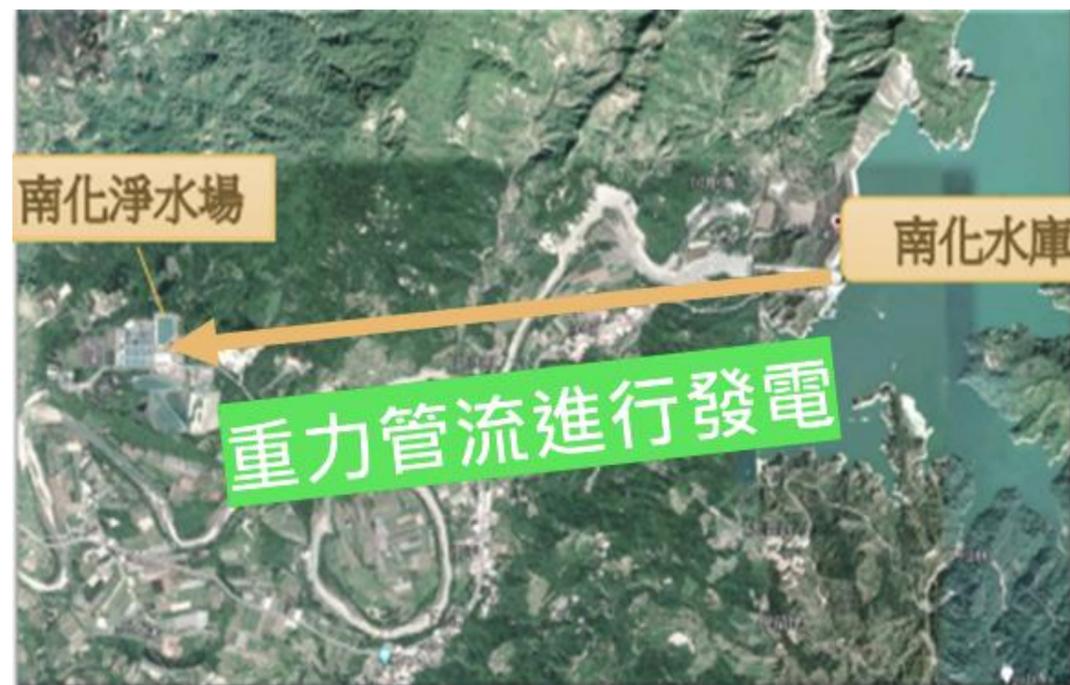


廠房外觀

電廠名稱	售電模式	售電費率	備註
西口水力發電廠	初期：購售電合約(PPA) 後期：轉供售電台積電(CPPA)	轉供前躉售價格 2元/度	1.臺灣第二座民營水力發電廠 2.近兩年年平均淨發電量2091.1萬度

(二) 利用管渠(續) — 南化淨水場導水管線

1. 擴大利用**民生用水**之淨水場，達「水電共生」。
2. 規劃利用**既有水庫原水管至淨水場間高低落差**發電，尾水供應台南地區民生用水。
3. 總裝置容量：1,440 kW，**預計於2025年運轉發電**。





經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

肆、公民電廠獎勵辦法與案例分享



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

一、公民電廠發展趨勢及概述

(一) 公民電廠發展趨勢

背景

能源系統朝分散式發展

再生能源技術普及化

民眾對能源議題
自主意識抬頭

帶動公民參與再生能源設置

社會層面

1. 社區營造，凝聚社區共識
2. 社區培力
3. 提升能源供應自主性
4. 建構民眾主導開發能源之能力

技術層面

1. 促進能源技術創新
2. 建立低碳能源技術

環境層面

1. 降低碳排放量
2. 提升環境價值

經濟層面

1. 創造在地工作機會
2. 提升在地青年返鄉工作機會
3. 增加社區發展及多元收入
4. 發展國家綠能產業鏈

效益

(二) 公民電廠之理念

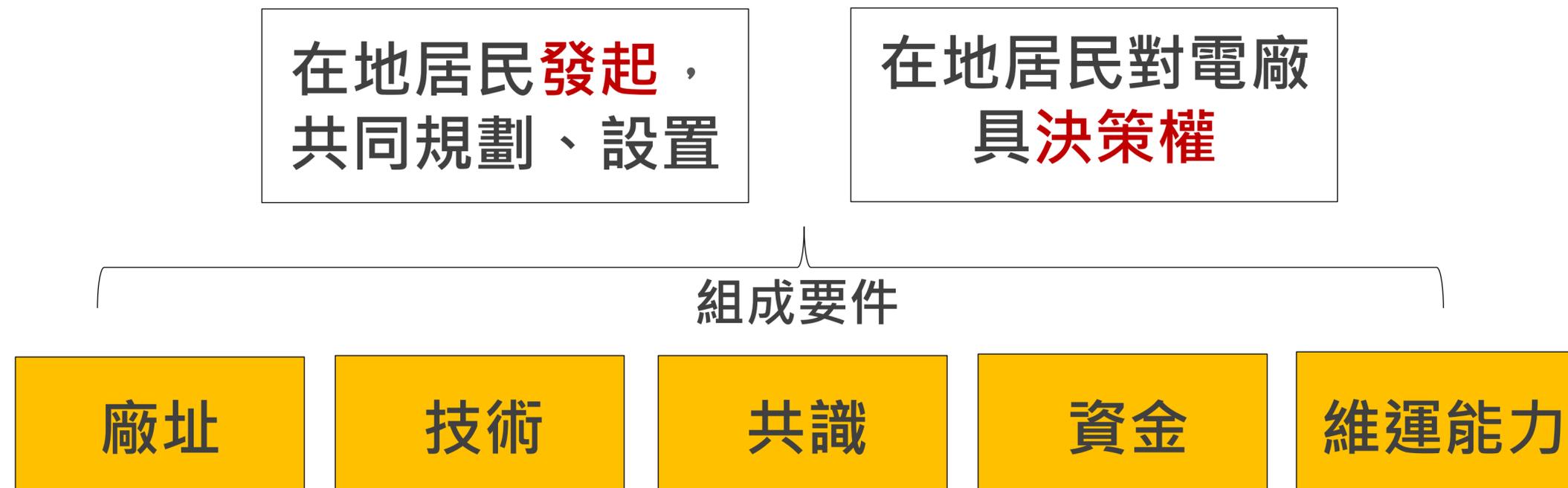
- 在《能源轉型白皮書》中提到：「**公民電廠**係**公民參與**為主體，應包含部落、村里、社區等在地參與，由居民共識所認定之空間及社群範圍，並依一定程序確認，以**在地居民優先參與**或地方政府建立平台方式號召公民入股外，亦鼓勵結合相關利害關係人，透過創新營運模式，以專業技術協力與設備供應等方式，共同打造之再生能源公民電廠。」



(三) 公民電廠之精神

- 簡單來說，就是由**人民自主**設立相關組織，透過**集體出資**、**付出勞力**、**物資**或**各式資源**等方式，不論是提供屋頂、合建電廠或共同集資，都由社區 / 社群自主來營運，獲益分配也是透過民主、在地的參與。

公民電廠之精神

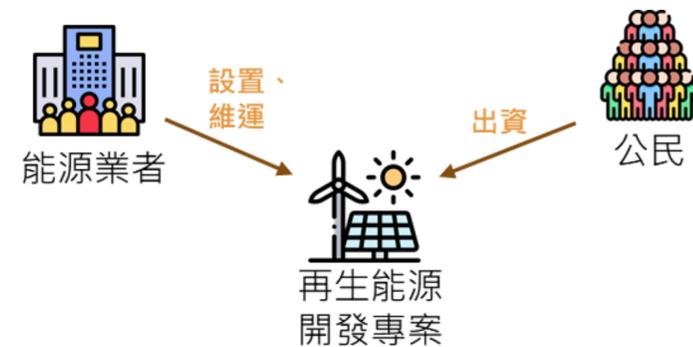


(四) 國內外公民電廠樣態

■ 依**發起主體**、**營運模式**大致可分為以下**六種**類型：

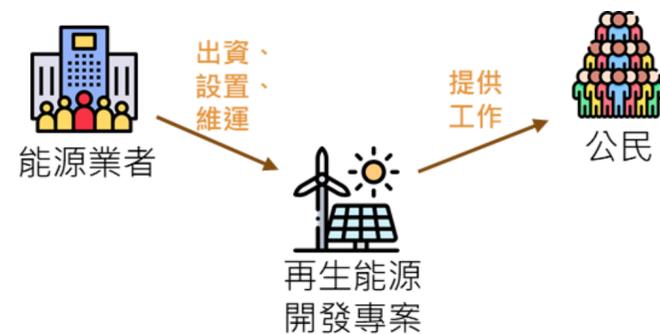
1. 民眾出資、業者建設

(案例：大林公民電廠、淡水忠寮合作社、德國、加拿大)



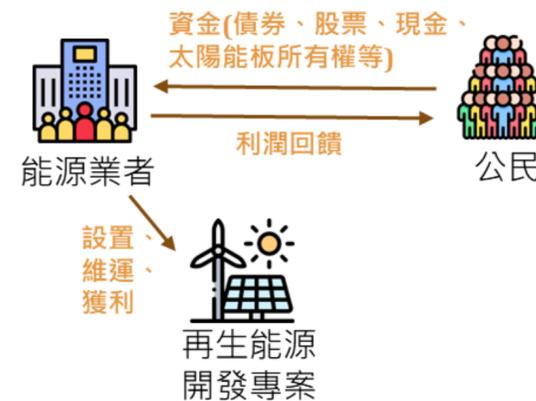
2. 業者開發，提供在地民眾工作

(案例：紅葉地熱、加拿大)



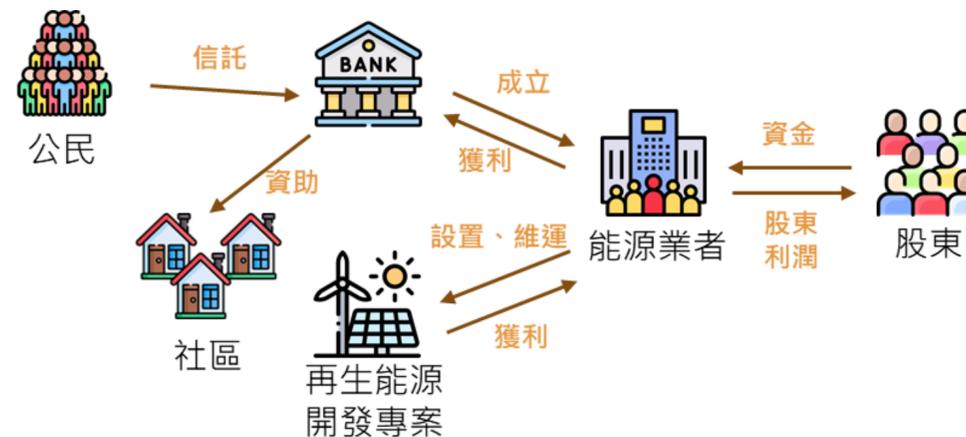
3. 由業者或民眾發起專案，對外募資

(案例：陽光伏特家、中租全民電廠、綠主張合作社、日本、韓國、丹麥、德國、英國)



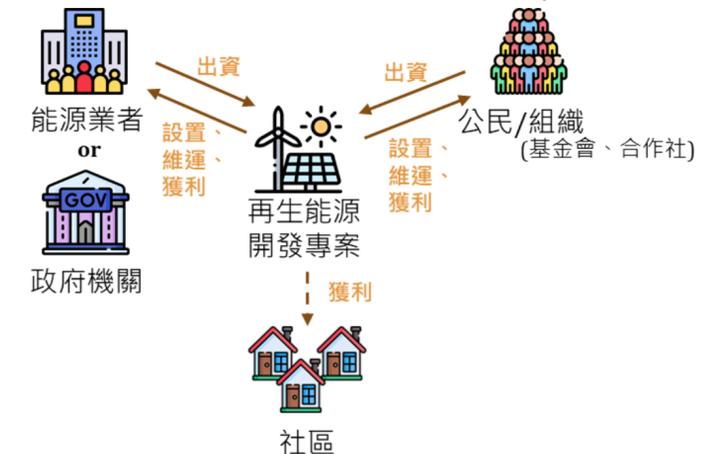
4. 民眾委託第三方成立專案公司開發

(案例：英國)



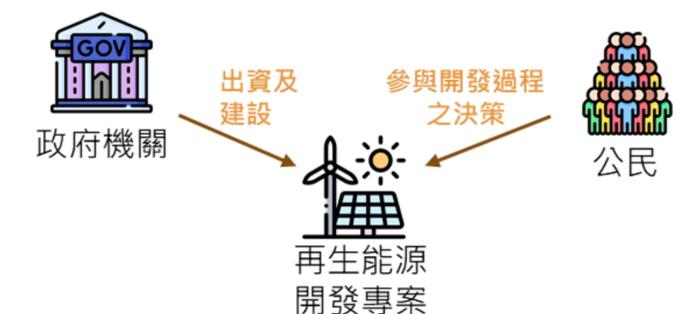
5. 民眾與業者/政府共同出資

(案例：信義新城、日本、丹麥、德國)



6. 政府出資、民眾參與決策

(案例：丹麥、加拿大)





經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

二、國內外公民電廠案例分享

(一) 國際案例 - 米德爾格倫登風車合作社

(Middelgrunden wind co-operative)

#丹麥第一座/世界第一座大型商業化離岸式風力電場

- **地點**：丹麥東部海岸、距哥本哈根港最近的碼頭約 1.7 至 3.5 km 處之外海，屬於波羅的海海域
- **設置類型**：離岸風電
- **設置規模**：20部風機，總裝置容量 40 MW
- **投資額**：4,800萬歐元
- **所有權**：50%為合作社的近萬名投資者所有、另50%歸市政公用事業公司所有
- **發電量**：年產約 8,900萬度電



資料來源：米德爾格倫登風車合作社官網

(二) 國際案例 - 斯托克波特水力發電公司

(Stockport Hydro Limited)

- 地點：英國大曼徹斯特 斯托克波特小鎮
- 設置類型：小水力發電
- 設置規模：2部水輪機，最大水量時可達60 kW
- 投資額：25萬英鎊
- 所有權：社區擁有、合作社型態經營，共331名會員
- 發電量：年產約22萬度電
- 效益：可供60家戶使用，每年減碳200公噸，投資人約可獲得4%的利息，公司每年也提撥4,000~8,000英鎊（約16萬台幣）到社區基金，資助12~24項環境計畫



資料來源：台電月刊691期

(三) 臺北市信義新城社區

- **地點**：臺北市大安區
- **設置類型**：太陽光電 (147 kW)
- **發起背景**：社區20年來支出1千多萬處理屋頂漏水問題，造成財政負擔，希冀藉由光電躉售費用平衡社區開銷
- **公民參與模式**：由**管委會**推動邀集社區居民參訪其他大樓型光電案例、邀請廠商舉辦說明會，**培養信任及化解誤會**，**凝聚社區共識**。社區募集經費1,200萬，並與**系統業者共同出資**。
- **效益**：解決屋頂漏水、降低樓層溫度，可充分利用光電板下空間，**提升社區生活品質**；每年售電收入約100萬，每年創造**穩定收入**，可投入社區公共設施改善，並降低住戶管理費



《今周刊》1408期

(四) 嘉義縣大林公民電廠生產合作社

- 地點：嘉義縣明華社區
- 設置類型：太陽光電（17案以上，169 kW以上）
- 發起背景：社區發展協會積極倡導節能減碳、清淨家園、環保電動機車、農村再生、資源回收等理念，並於2019年8月成立「有限責任嘉義縣大林公民電廠生產合作社」
- 公民參與模式：由**社區居民共同出資**，初期募集30位居民，1人認股10萬元，總金額300萬元，成立**公民電廠合作社**，現已超過54位居民加入
- 效益：參與的社員分紅，且盈餘一部分作為**社區回饋**所用(如於高爾夫球車裝設太陽能板改造為社區小巴、家戶補助安裝太陽能熱水器、辦理參訪活動等)



(五) 達魯瑪克綠能股份有限公司

- 地點：台東縣卑南鄉(達魯瑪克部落)
- 部落具再生能源潛能類型：*目前僅設置光電
太陽光電(部落空間)、小水力發電(大南溪)、地熱能(大南溪上游)及生質能(原住民保留地)
- 發起背景：2015年5月受到**德國公民電廠啟發**，且經部落會議討論，決議部落將發展成為**綠能自主之原民部落**。以經濟部「推動民間團體於偏遠地區設置綠能發電設備示範補助」之第一階段補助200萬進行推廣號召。
- 達魯瑪克部落發展目標：
 - 能源自主
 - 達魯瑪克綠能產業
 - 環境自治
 - 生態綠網指標物種調查
 - 傳統領域林下採集自主管理規範
 - 經濟自足
 - 推動友善耕作的六星級產業
 - 確保環境永續之林下經濟產業
 - 民族自立
 - 以民族實踐小學提升學力與扎根文化



(六) 社區投入公民電廠之優點及挑戰

優點

- ✓ 收益直接回饋社區
- ✓ 減少陳抗事件
- ✓ 帶動當地綠色就業機會
- ✓ 加速分散式能源發展

挑戰

- 門檻較高，申請流程繁複
- 民眾缺乏專業技術
- 資金取得不易
- 社區溝通及凝聚共識須費心力
- 案場取得不易



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

三、公民電廠之推動

(一) 為鼓勵民間力量投入，共同推動在地化再生能源佈建

- 依據「再生能源發展條例」第11條第2項授權訂定「**合作社及社區公開募集設置再生能源公民電廠示範獎勵辦法**」(2020.11.16公告)。

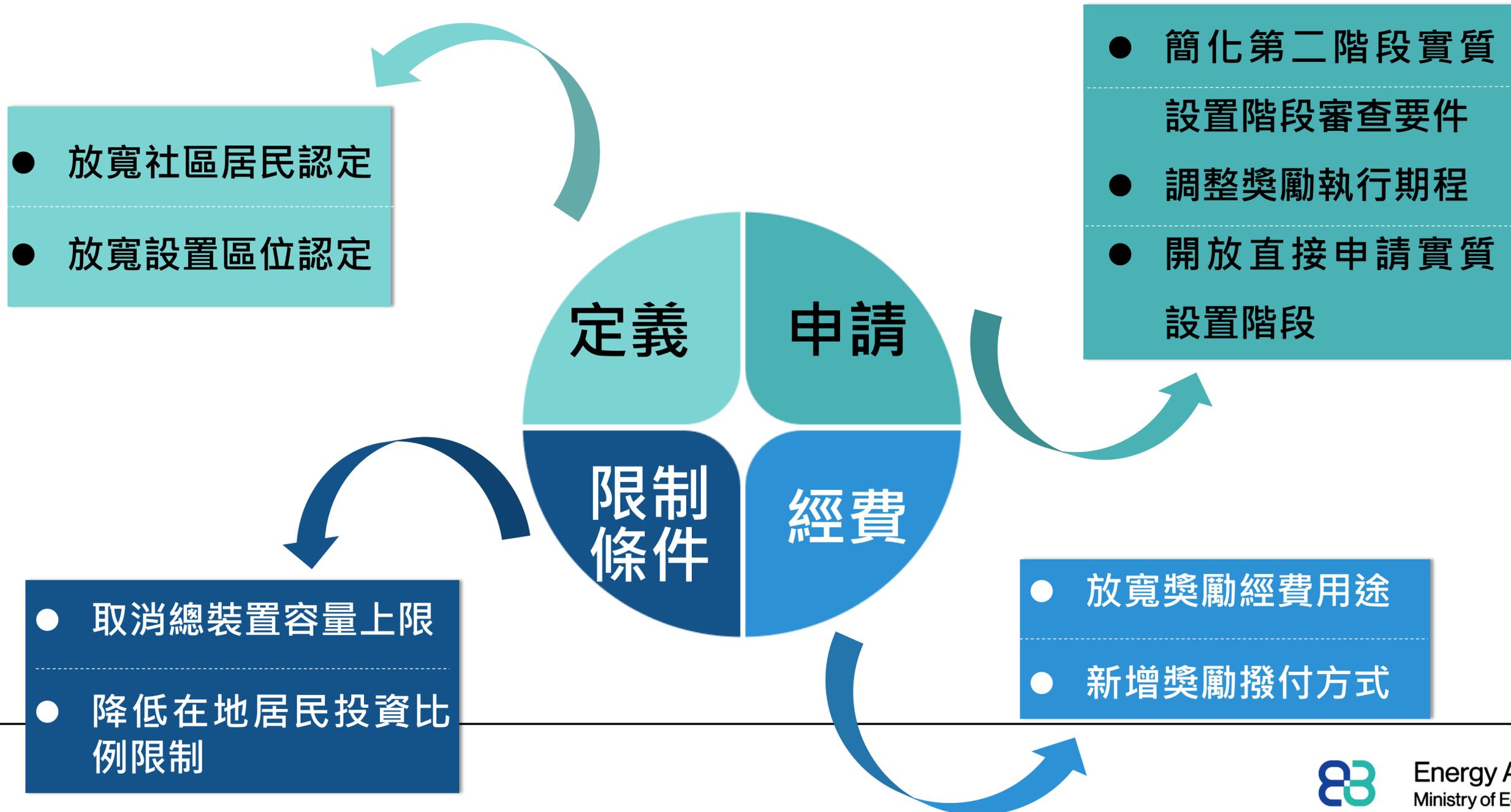
	第一階段	第二階段
獎勵項目	辦理再生能源公民電廠推廣宣導活動(如 說明會 、 參訪 及 工作坊 等)	完成再生能源公民電廠之 設置
每案經費額度上限	60萬元	1,000萬元

修正辦法2.0

- 本辦法所規範**第一階段**示範獎勵計畫，至2023年**已終止**。
- 為持續**鼓勵**國內**民間團體共同參與**再生能源公民電廠設置，擴大再生能源落實在地化發展，爰修訂本辦法**部分條文**。

(二) 公民電廠示範獎勵辦法修法概況(公民電廠獎勵辦法2.0)

- 針對辦法**定義**、**限制條件**、**申請**、**經費**四個面向進行放寬。



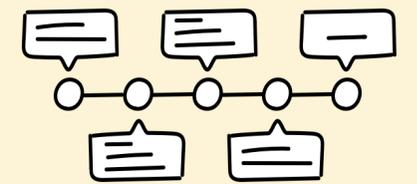
(三) 公民電廠獎勵辦法2.0預告草案重點

獎勵項目

- 推廣宣導階段：再生能源公民電廠之**推廣宣導活動經費**。
- 實質設置階段：依**再生能源發電設備設置規劃報告**完成再生能源發電設備設置。

辦理期程

- 推廣宣導階段：**一年**為限。
- 實質設置階段：**一年**為限，惟具合理原因並經核准者得展延半年，總期程**至多3年**。



經費額度(上限)

- 推廣宣導階段：**60萬元**。
- 實質設置階段：**1,000萬元**。
 - 獎勵費用不得超過**總設置經費之50%**。
 - 儲能設備獎勵費用以每瓩時新臺幣**1萬6千元**為上限，總金額不得超過**100萬元**，且不得逾**儲能總設置經費之40%**。



裝置容量限制

- 推廣宣導階段：潛力盤點結果至少**60 kW**。
- 實質設置階段：總裝置容量應為**20 kW**以上。



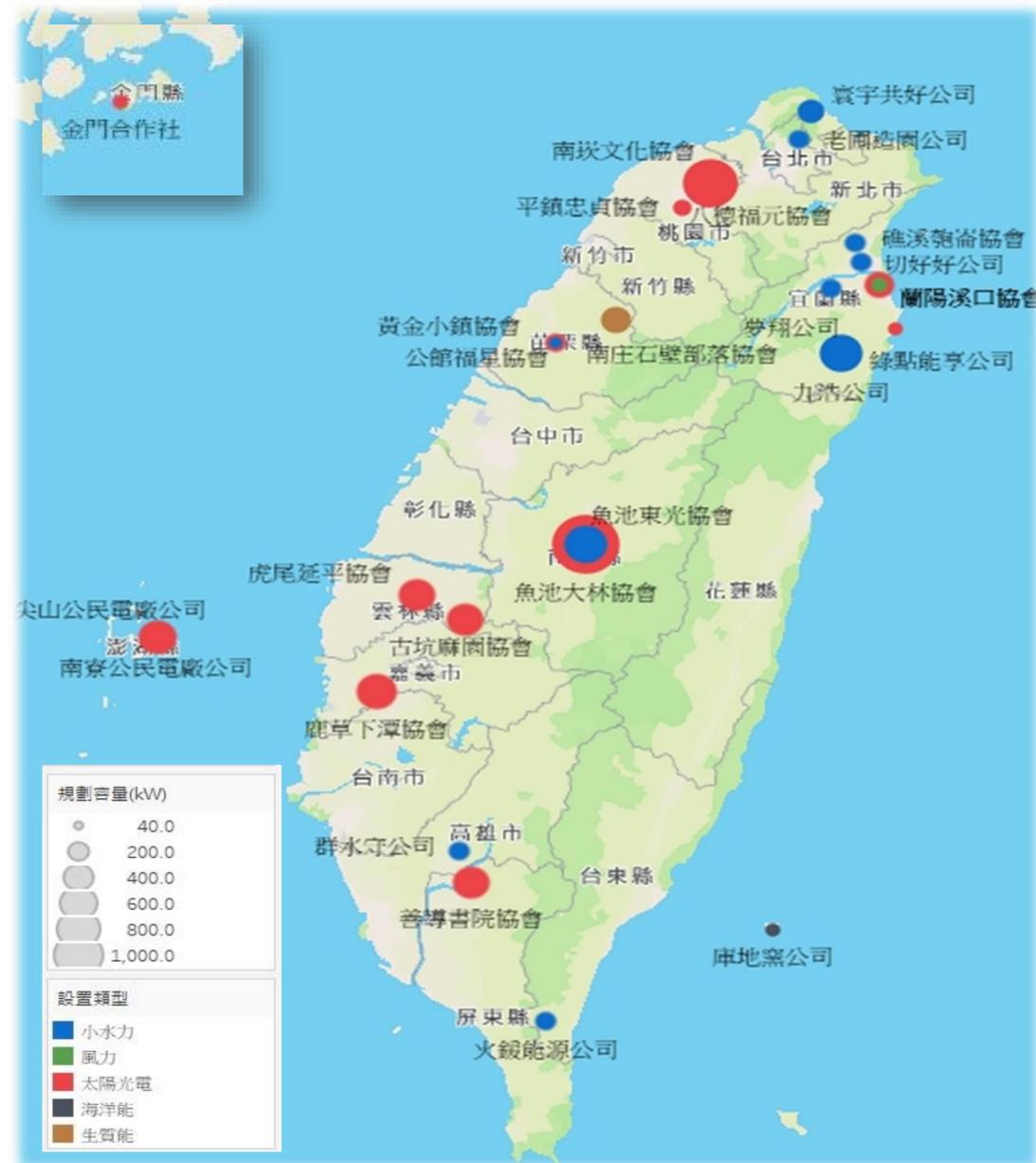


經濟部能源署

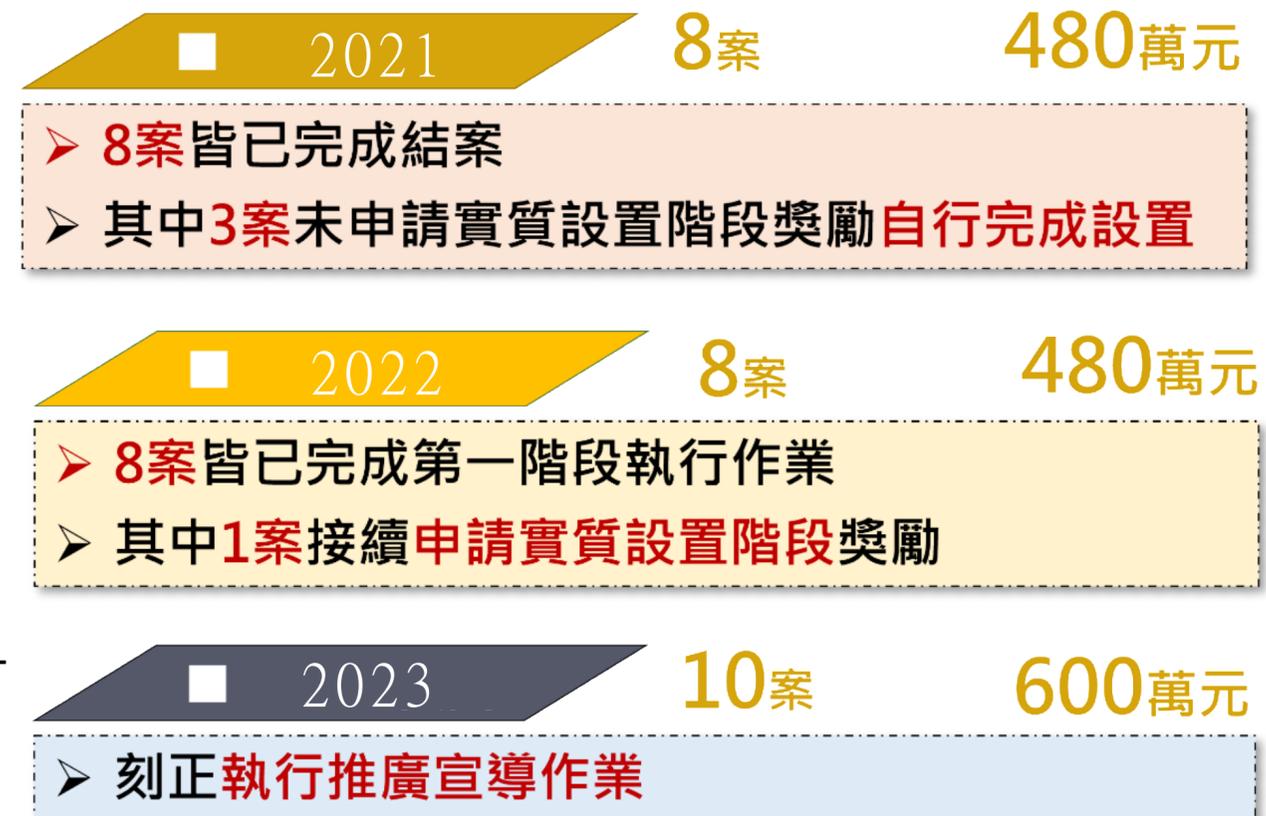
Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

四、公民電廠示範獎勵辦法之推動成果

(一) 2021~2023年度整體推動成果

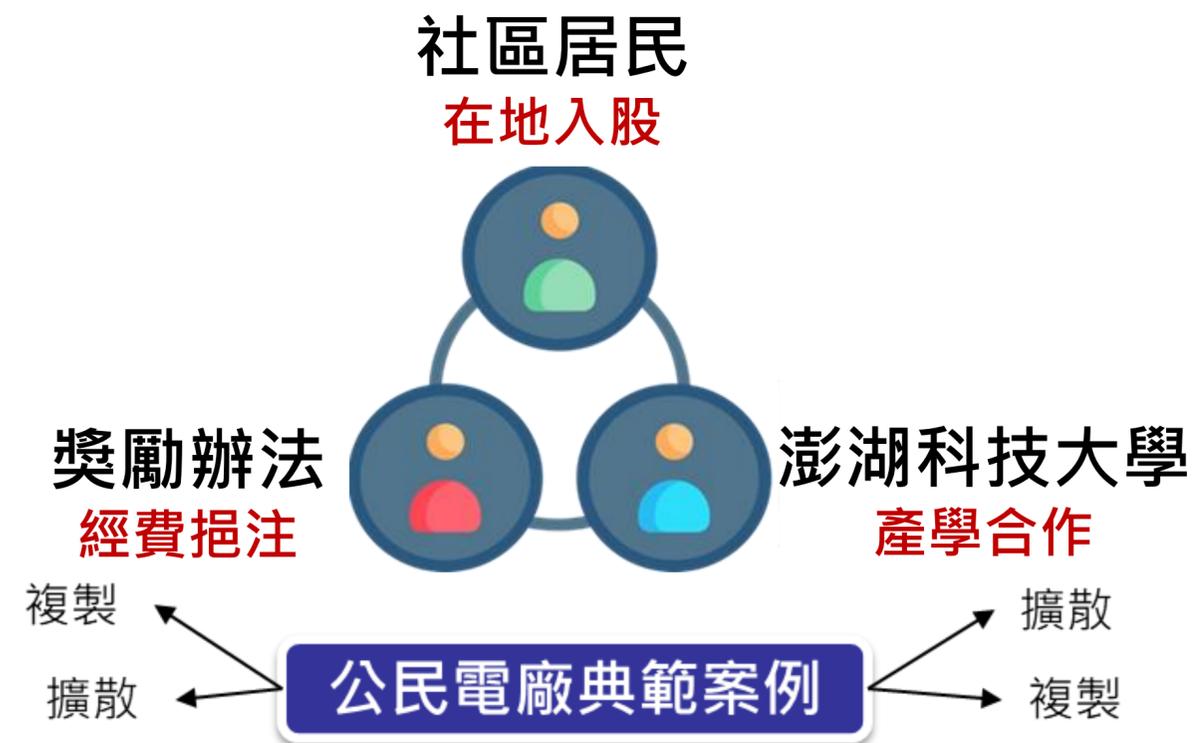


- 凝聚再生能源發展之社區共識，並促進**26案民間團體**共同推動，並結合廣宣活動辦理相關說明、分享會，帶動**11縣市**推動公民電廠。
- 於2023年促成**首例**由在地居民自主合資(投資比例達89%)、**公私部門合作**之典範案例。



(二)公私部門合作之典範案例-南寮公民電廠公司(光電/87.75 kW)

- 由**澎湖縣南寮村**在地居民自主合資成立公民電廠，為**首例完成第二階段申請**之公民電廠獎勵辦法案例。
- 與**澎科大學**研合作，設計符合當地民情之推廣規劃。
- 規劃售電予有綠電需求之企業。



圖片來源：實地參訪拍攝

(三)加入公民電廠設置行列之原民部落(正於執行推廣宣導階段)

九浩公司 小水力/規劃400 kW

- 規劃於**宜蘭縣南澳鄉金岳部落**推動**小水力公民電廠**，並以部分綠電收益設置部落之公共運輸車輛，因應緊急救護所需。



圖片來源：九浩公司雙月報

庫地窯公司 海洋能/規劃50 kW

- 規劃於**臺東縣綠島鄉公館村**設置海洋能公民電廠，並將每年辦理文創競賽，鼓勵綠電應用創作，擴大推廣效益。



圖片來源：庫地窯公司雙月報

(四) 透過推廣宣導獎勵進行社區溝通，凝聚推動共識

夢翔公司 小水力/規劃100 kW

- 規劃於**安農溪**利用**蘭陽發電廠之尾水**，成為全國第一個農田水圳結合**農村再生**的公民電廠再生能源示範場域。



圖片來源：夢翔公司執行方案

火鋸公司 小水力/規劃200 kW

- 透過**部落會議**凝聚社區共識，規劃於臺東縣達仁鄉設置**小水力發電**，使其成為**原住民部落之公民電廠**。



圖片來源：火鋸公司執行方案

虎尾延平協會 光電/規劃100 kW

- 由**雲林縣虎尾鎮延平社區**居民自主提供屋頂共同設置**太陽光電**，並規劃以**合作社**型態，創建共榮共好之公民電廠。



圖片來源：虎尾延平協會執行方案

(五) 運用推廣宣導資源，引動社區自行設置

綠點公司 光電/47.58 kW

- 與**茶籽堂**、**朝陽社區發展協會**合作，共同於**宜蘭朝陽社區**打造「朝陽滿屋」社區公民電廠計畫，共完成設置3個案場。



圖片來源：茶籽堂官網

古坑麻園協會 光電/39.78 kW

- 由**古坑鄉麻園村**社區居民出租屋頂，邀集陽光伏特家會員共同集資，並將電能售予台電之公民電廠模式，共完成設置2個案場。



圖片來源：古坑麻園協會計畫書

金門合作社 光電/19.98 kW

- 為**離島地區第一家綠能合作社**，集結社員力量，共同於**金門皇家酒場**設置公民電廠。



圖片來源：金門合作社官網



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

伍、結語

完善小水力環境 促進能源公正轉型 保障地方族群及區域多元發展

小水力特性及制度有利社區參與

- 小水力分散特性，易於結合地方創生行動，收益可回饋在地。
- 持續透過**示範獎勵**促成小水力及其他多元公民電廠營運模式，並強化社區**培力**、導入**輔導機制**。
- 因應國際趨勢與國內需求，將持續檢討**電能躉購費率**，配合「再生能源發展條例」修訂相關**管理配套制度**。



推動再生能源全民參與 支持在地化公民電廠



積極落實公民電廠普及 引導在地設置建立共榮社區

- 透過**示範獎勵**鼓勵社區居民籌建公民電廠，創造長期且穩定收益來源，打造**共榮**綠能社區。

發展在地資源 建立社區綠經濟模式

- 運用**在地資源**，引導建置在地化太陽光電或小水力發電場域，創造**社區就業機會**，以綠能產業**帶動社區經濟**。

綠能部落自主開發 創造綠能和諧發展

- 構建社區**共識**，**自主規劃**公民電廠發展模式，使綠能與社區和諧發展。

感謝您的聆聽



經濟部能源署

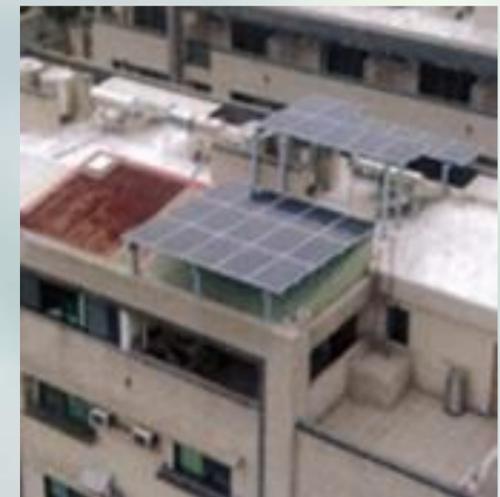
Energy Administration
Ministry of Economic Affairs



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

公有建物之公民參與設置 太陽光電標租範本說明



日期 | 2024 年 09 月 24 日

大綱

- 壹、緣由
- 貳、公民電廠
- 參、標租範本內容
- 肆、結語

緣由

■ 公民電廠難以參與公有屋頂標租

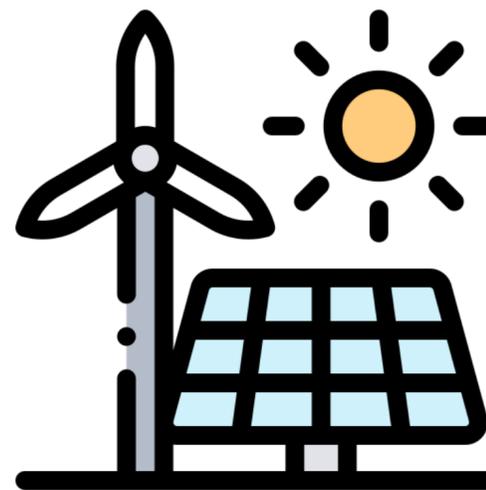


公民電廠

■ 核心概念：

公民電廠係**公民參與**為主體，應包含部落、村里、社區等在地參與，由居民共識所認定之空間及社群範圍，並依一定程序確認，除以**在地居民優先參與**或以地方政府建立平台方式號召公民入股外，亦鼓勵結合相關利害關係人，透過創新營運模式，以專業技術協力與設備供應等方式，共同打造之再生能源公民電廠。

(能源轉型白皮書，2020年)



■ 公民參與再生能源案場方式：

1. 出資/共同投資，大多擁有案場**所有權**，並享有案場收益
2. 以**勞力付出**的方式參與案場建造或營運
3. 參與案場開發過程或經營維運之**決策**

標租範本內容

○○○年○○ (縣/市/鄉/鎮)
公有建物辦理
公民參與設置太陽光電案



- 投標須知-條文 ✓
 - 附件一、租賃標的清冊
 - 附件二、外標封
 - 附件三、資格審查表
 - 附件四、切結書
 - 附件五、委託代理授權書
 - 附件六、退還押標金申請書
 - 附件七、押標金轉作履約保證金同意書
 - 附件八、投標單
 - 附件九、標單封
 - 附件十、評選須知 ✓
- 設備租賃契約書(範本) ✓

標租範本內容-投標須知

要旨	內容
<p>降低投標門檻</p> <p>8、17</p>	<p>1. 押標金：新臺幣3萬元整。(第17條1項1款)</p> <p>2. 房地使用回饋金：為□含稅□不含稅之售電收入(元)×房地使用回饋金百分比(%)，其比例不應小於3%，上限為5%（低於3%者視為不符合投標資格，高於5%者仍符合投標資格，但超出上限部分不納入評選計分），依租賃契約規定期程繳交。(第8條1項1款)</p>
<p>公民參與計畫</p> <p>4</p>	<p>1.承租廠商應提出「設置使用計畫書」，說明公益回饋及公民參與計畫及方法(如以募資方式優先開放社區居民共同參與、以售電收入辦理社區公益或能源教育、福利、環境、助學金或其他公共事務)。(第4條1項11款)</p> <p>2.「設置使用計畫書」應列入契約附件，依期完成。(第4條1項12款)</p> <p>3.本標案每建物設置案，承租廠商自有資金不得少於建置總經費30%。(第4條1項13款)</p>

標租範本內容-投標須知

要旨	內容
公益回饋 8	公益回饋金 ：應使用於社會公益計畫之回饋金為□含稅□不含稅之售電收入(元)×公益回饋金百分比(%)，其比例不應小於 2% ，並於承租廠商完成「設置使用計畫書」所列工作事項辦理後，檢附辦理報告及支出證明。 (第8條1項2款)
法令遵循 4	承租廠商應確認 太陽光電發電設備之公民參與採用 合法 方式，不得違反任何金融法規及其他相關規定。 出租機關、標租機關及建物管理機關 不因審查承租廠商提交之報告而對承租廠商之公民參與方法 負擔核定權力 或 確認 其行為 合法之義務 。(第4條1項14款)

標租範本內容-評選項目

評選項目	內容
廠商106年至112年 社區經營、共益等實績(15%) 2	1.詳列曾辦理與社區經營、共益等相關之社會公益、福利、環境、在地回饋、在地服務或其他公共事務等實績說明。 2.參與再生能源推動相關經驗及說明。
廠商投標值 (10%) 5	1.房地使用回饋金：為 <input type="checkbox"/> 含稅 <input type="checkbox"/> 不含稅之售電收入(元)×房地使用回饋金百分比(%), 其比例不應小於3%, 上限為5% (低於3%者視為不符合投標資格, 高於5%者仍符合投標資格, 但超出上限部分不納入評選計分)。 2. 公益回饋金 ：應使用於社會公益計畫之回饋金為 <input type="checkbox"/> 含稅 <input type="checkbox"/> 不含稅之售電收入(元)×公益回饋金百分比(%), 其比例不應小於 2% 。

標租範本內容-評選項目

評選項目	內容
公民參與和公益回饋(35%)	<ol style="list-style-type: none">1.公民參與工作內容(如以募資方式優先開放社區居民共同參與、社區公益或能源教育做法等)、預計成果、辦理方式、團隊分工及人員結構(應說明團隊與在地相關之連結或合作模式)2.執行公益回饋服務計畫之精神及目的。3.太陽光電發電設備售電利潤公益回饋於電廠所在行政區公益使用之作法(公益回饋應用於社會公益、能源教育、福利、環境、助學金或其他公共事務)。

6

標租範本內容-設備租賃契約書(範本)

條文	內容
回饋金計算方式 8	(同投標須知及評選項目所訂定之內容)
公民參與和公益回饋報告書繳交方式 9	<p>1.公益回饋金應於乙方設置的太陽光電發電設備取得售電收入日起算。</p> <p>2.乙方應依甲方核定之設置使用計畫書內容執行。</p> <p>3.乙方應於每年4月15日前，提交前1年度之「公民參與和公益回饋報告書」，內容應包括：</p> <p>(1)公民參與工作規劃之辦理過程及成效說明。</p> <p>(2)公益回饋金之應用方式、辦理過程及成效說明，包含經費收支使用狀況，並保存費用支出憑證，以備甲方查核。</p>

標租範本內容-設備租賃契約書(範本)

條文	內容
公民參與和公益回饋報告書繳交方式(續) 9	<p>4. 最後1期之「公民參與和公益回饋報告書」，乙方應於使用期間期滿之次日起4個月內，依尚未填報「公民參與和公益回饋報告書」之月數，製作相關報告提送甲方。</p> <p>5. 乙方有逾期末提供「公民參與和公益回饋報告書」、所提供之內容與設置使用計畫書內容不符、公益回饋金未使用於社會公益計畫或額度未達約定之公益回饋金百分比等違約情形，未依甲方要求限期改善或逾期完成者，每逾一日罰款新臺幣500元。逾期達四個月以上者，甲方可選擇終止契約或不終止契約，但提高房地使用回饋金百分比至20%。</p> <p>(第9條1項2款)</p>

結語

- 透過擬定「公有建物之公民參與設置太陽光電標租範本」，欲達下列目的：
 - **提升**公民對太陽光電與分散式電源之**認知**。
 - **擴大**太陽光電政策推動之**社會支持與信任度**。
 - **強化地方**與太陽光電之**鏈結**。
 - **建立**公民參與太陽光電之**共識與文化基礎**。
 - 讓更多**公民共同參與**太陽光電設置，在能源轉型過程中促成減碳、分散、民主與示範效果。

感謝您的聆聽



經濟部能源署

Energy Administration
Ministry of Economic Affairs