



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

能源轉型政策策略報告

經濟部能源署

113年4月13日

一、電力供需未來情勢與規劃(1/5)

(一)未來電力需求推估

2023年用電分析

- 全球仍處於**通膨**及**升息壓力**抑低終端需求的氛圍，讓國內產業鏈持續呈現**去庫存化調整**態勢，2023年1至11月全國電力消費量較2022年同期下降**1.62%**。

2023-2029年關注 夜間尖峰負載

- 未來政府全力**擴大再生能源設置**，白天有太陽光電貢獻，可維持供電充裕，**日落**後太陽光電減少將對電力系統帶來挑戰，未來電力供需規劃課題須著重於因應太陽光電**夜間**不發電對系統影響。

未來用電持續成長

(年均用電2.03%、尖峰負載2.04%)

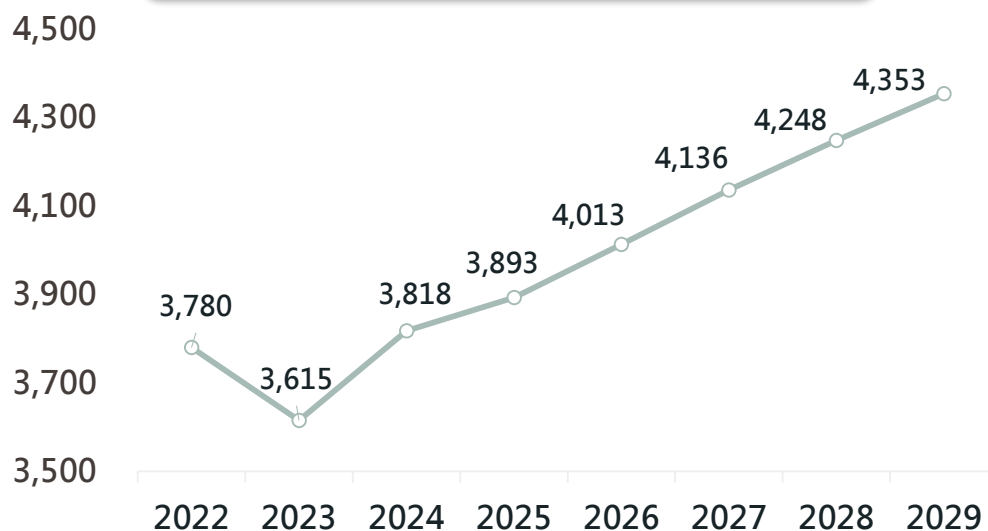
■ 未來**用電持續成長**影響

- **半導體**產業因新興科技發展(ex：AI)需求持續**擴張**
- 重大**產業投資**持續發展
- 未來相關**電氣化政策**推動

預估國內**2023~2029年**用電需求年均成長率約**2.03%**，**尖峰負載**成長約**2.04%**。

2022年~2029年夜尖峰負載

單位：萬瓩



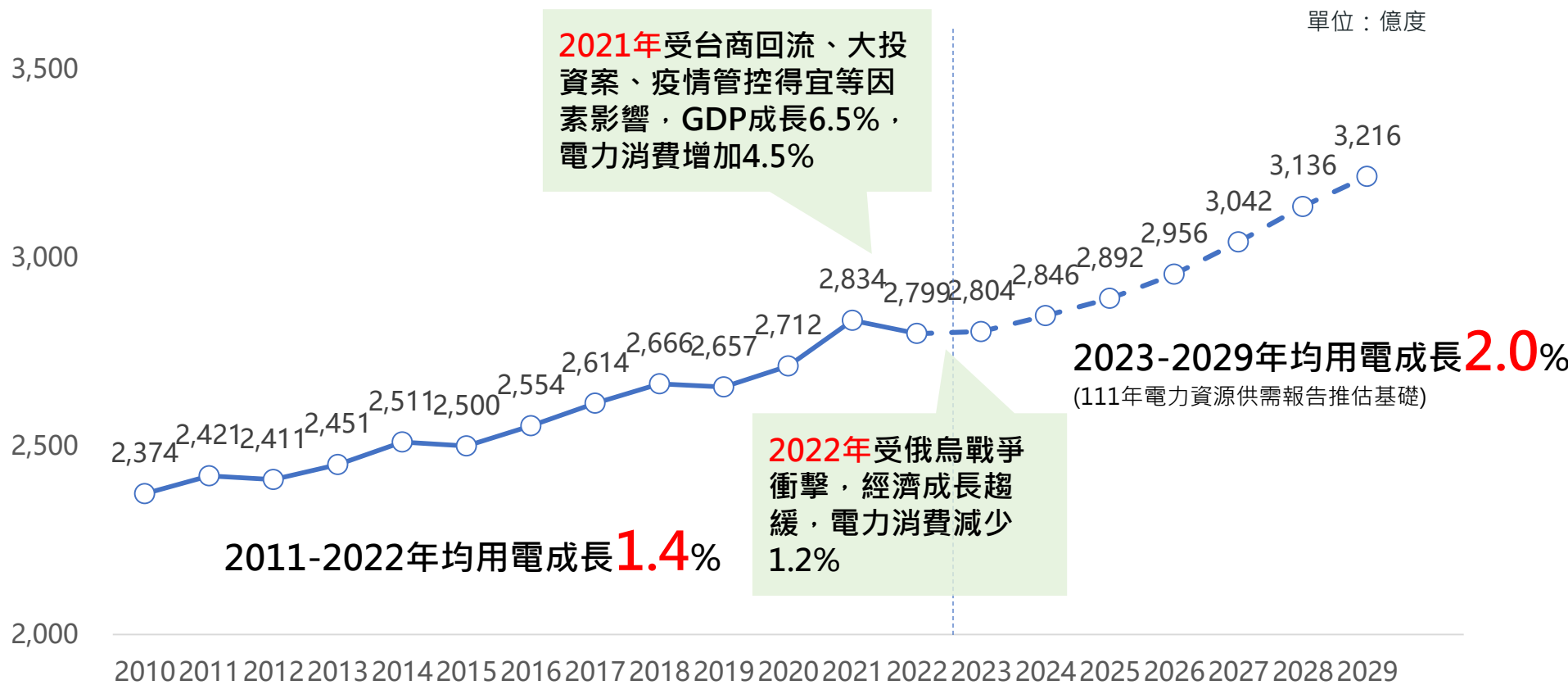
註：2022年、2023年為實績值

資料來源：經濟部能源署，111年度全國電力資源供需報告。

一、電力供需未來情勢與規劃(2/5)

(一)未來電力需求推估

- 考量經濟成長+大投資案、氣候變遷升溫及電氣化等因素，**2023~2029年電力消費估計年均成長2.0%**



一、電力供需未來情勢與規劃(3/5)

機組類別：■ 燃煤 ■ 燃氣 ■ 燃油 ■ 核能 ■ 再生能源 ■ 儲能 括號內單位：MW

| | | | | | | | | |
|----|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| | | | 協和#4 12月(500) | | | | | |
| | | | 協和#3 12月(500) | | | | | |
| | | | 通霄CC#4 12月(386) | | | | | |
| | | | 通霄CC#5 12月(386) | 長生CC#2 7月(450) | 長生CC#1 10月(450) | | | |
| | | 興達#1 9月(500) | 麥寮#1 6月(600) | 興達#3 12月(550) | 台中#1 12月(550) | | | |
| 除役 | 大林#5 12月(500) | 興達#2 12月(500) | 麥寮#2 9月(600) | 麥寮#3 10月(600) | 台中#2 12月(550) | 國光CC#1 10月(480) | | |
| | 大潭CC#7-GT 停機 12月(600) | 核二#2 3月(985) | 核三#1 6月(951) | 核三#2 5月(951) | 興達#4 12月(550) | 台中GT#1~#4 12月(280) | 通霄CC#6 12月(321) | |
| | 111年 | 112年 | 113年 | 114年 | 115年 | 116年 | 117年 | 118年 |
| | 太陽光電 (2,024) | 通霄小型燃氣機組 1月(180) | 興達新CC#1 6月(1,300) | 興達新CC#2 1月(1,300) | 台中新CC#2 1月(1,300) | 大林新CC#2 4月(650) | 通霄新CC#4 12月(650) | 通霄新CC#6 12月(650) |
| | 離岸風力 (476) | 大潭CC#8 7月(1,123.6) | 大潭CC#9 6月(1,123.6) | 台中新CC#1 4月(1,300) | 大林新CC#1 12月(650) | 協和新CC#1 12月(1,300) | 通霄新CC#5 12月(650) | 通霄新CC#7 12月(650) |
| 新增 | 其它再生能源 (19) | 太陽光電 (3,586) | 大潭CC#7 8月(913) | 興達新CC#3 6月(1,300) | 太陽光電 (3,000) | 太陽光電 (2,000) | 太陽光電 (2,000) | 太陽光電 (2,000) |
| | | 離岸風力 (2,003) | 森霸#3 6月(1,100) | 中佳 6月(612) | 離岸風力 (900) | 離岸風力 (2,100) | 離岸風力 (1,500) | 離岸風力 (1,500) |
| | | 其它再生能源 (102) | 太陽光電 (3,340) | 太陽光電 (3,350) | 其它再生能源 (27) | 其它再生能源 (39) | 其它再生能源 (9) | 其他再生能源 (12) |
| | | 儲能設備 (330) | 離岸風力 (300) | 離岸風力 (2,564) | 新增燃氣電源 6月(600) | 台電-生質能 6月(500) | 新增燃氣電源 6月(1,200) | 新增燃氣電源 6月(1,200) |
| | | | 其它再生能源 (9) | 其它再生能源 (38) | | 新增燃氣電源 6月(1,800) | 新增燃氣電源 6月(1,200) | |
| | | 儲能設備 (390) | 儲能設備 (280) | | | | | |

一、電力供需未來情勢與規劃(4/5)

(二)穩定供電策略

- 依循**能源轉型**方向主要發展太陽光電和風力發電外，未來將推廣**多元再生能源**，且為因應再生能源發電特性，發展相關**儲能**設施，以確保電力系統供電穩定。

多元電力來源

1

再生能源
設置規劃

- 1.2025年太陽光電**20GW**及離岸風電**5.6GW**為推動重點。
- 2.2026年起每年增設太陽光電**2GW**以上、離岸風電區塊開發**1.5GW**。
- 3.推動地熱及生質能等，**多元**發展其他**再生能源**項目。

2

增建大型
燃氣機組

2016~2022年淨增加252萬瓩，預計2023~2030年淨增加達**910萬瓩**，持續加速興建燃氣機組及完善天然氣基礎設施，確保機組如期如質完工、供氣穩定。

3

設置儲能電池及
增建抽蓄水力機組

規劃**2025年**儲能設置目標**150萬瓩**，及後續推動增加**抽蓄水力**設置，降低再生能源發電特性對電力系統之影響。

穩定供電

一、電力供需未來情勢與規劃(5/5)

(三)台南電力供需分析

1. 臺南市近年售電量約有**290億度**至**330億度**，**年均成長率4.67%**。
2. 臺南市近年供電量僅有約60至90億度，估計電力需求約有**230億**
度至250億度需由其他地區供應。

臺南市2020~2023年售電量及發購電量統計

單位：億度

| 年度 | 售電量 A | 區域供電量 | | 外援電力 D=A-(B+C) |
|------|----------|---------------|------------|-------------------|
| | | 台電系統發購電量 B | 轉直供電量 C | |
| 2020 | 289.777 | 58.133 | - | 231.644 |
| 2021 | 307.776 | 75.141 | 0.002 | 232.633 |
| 2022 | 322.749 | 85.204 | 0.396 | 237.149 |
| 2023 | 332.259 | 87.680 | 2.664 | 241.915 |

二、淨零轉型(1/3)

(一)國際淨零減碳趨勢與浪潮

國際企業 供應鏈要求



氣候行動倡議
(171個企業)



百分之百再生能源倡議
(415個會員)

國際品牌大廠宣示
2050年 使用100%再生能源

淨零碳排 國際趨勢



美國
2050(納入政策文件)



英國



日本
2050(立法通過)



韓國

目前全球有150個國家及歐盟宣示淨零排放目標*

我國於2023年2月通過氣候變遷因應法，
將2050淨零排放目標入法

歐盟CBAM發展歷程

碳關稅 貿易障礙



歐盟將對進口產品
課徵碳關稅

2023.4.25
CBAM
完成立法程序

2023.10.1
CBAM
過渡期

2026.1.1
CBAM*
正式實施

2027.5.31
開始申報2026年產品
碳含量並繳納憑證

資料來源：<https://www.zerotracker.net/>

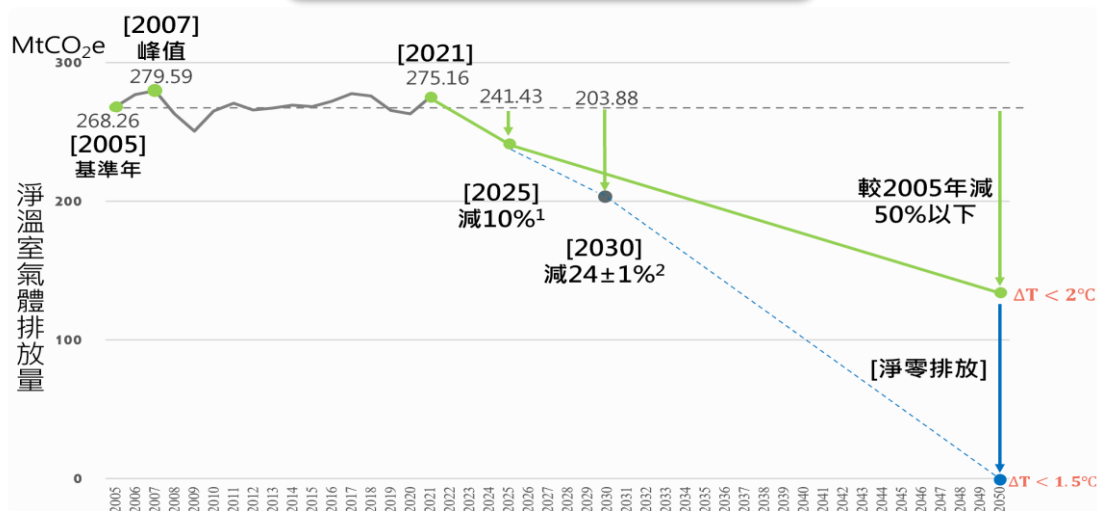
* 碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism)：歐盟2023年完成立法程序，2023年10月針對鋼鐵、鋁、水泥、肥料、電力及化學品(氫)等6類碳洩漏風險高的產品，要求申報進口產品的碳排放量，2026年正式實施進口商須向歐盟購買憑證，繳交產品碳排放量的費用。

二、淨零轉型(2/3)

(二)臺灣淨零轉型目標

- **能源及淨零轉型目標**：因應全球淨零排放趨勢，我國在2021年宣示**2050淨零轉型**目標，並延續能源轉型方向，規劃**中長期發電結構**與國家減碳目標(2030較2005基期年減碳24+-1%、2050淨零排放)。

國家長期減量路徑規劃



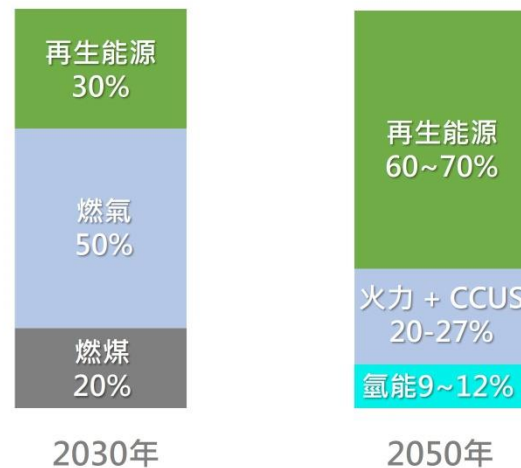
資料來源：國發會(2022)·臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明。

環境部(2023)·國家溫室氣體排放清單報告。

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%。

註2：行政院2015年核定NDC目標為2030年相較基準年減量至少20%；因應淨零轉型，國發會於2022年12月提出減量24±1%的NDC強化目標。

我國中長期發電結構規劃

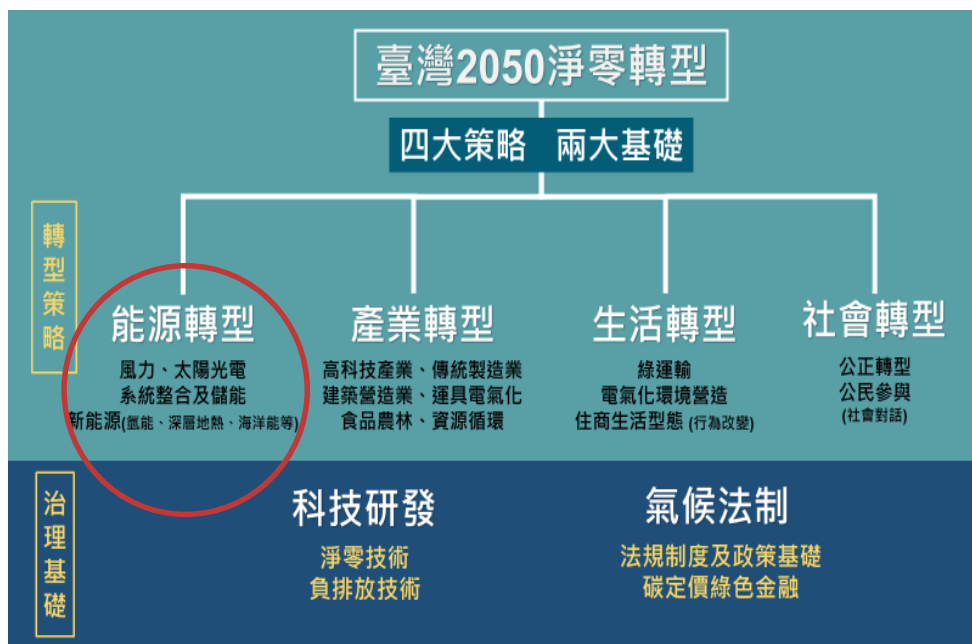


二、淨零轉型(3/3)

(三)邁向淨零永續策略(2025→2030→2050)

- 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**，其中有**6項與能源轉型**有關。

淨零轉型策略與基礎



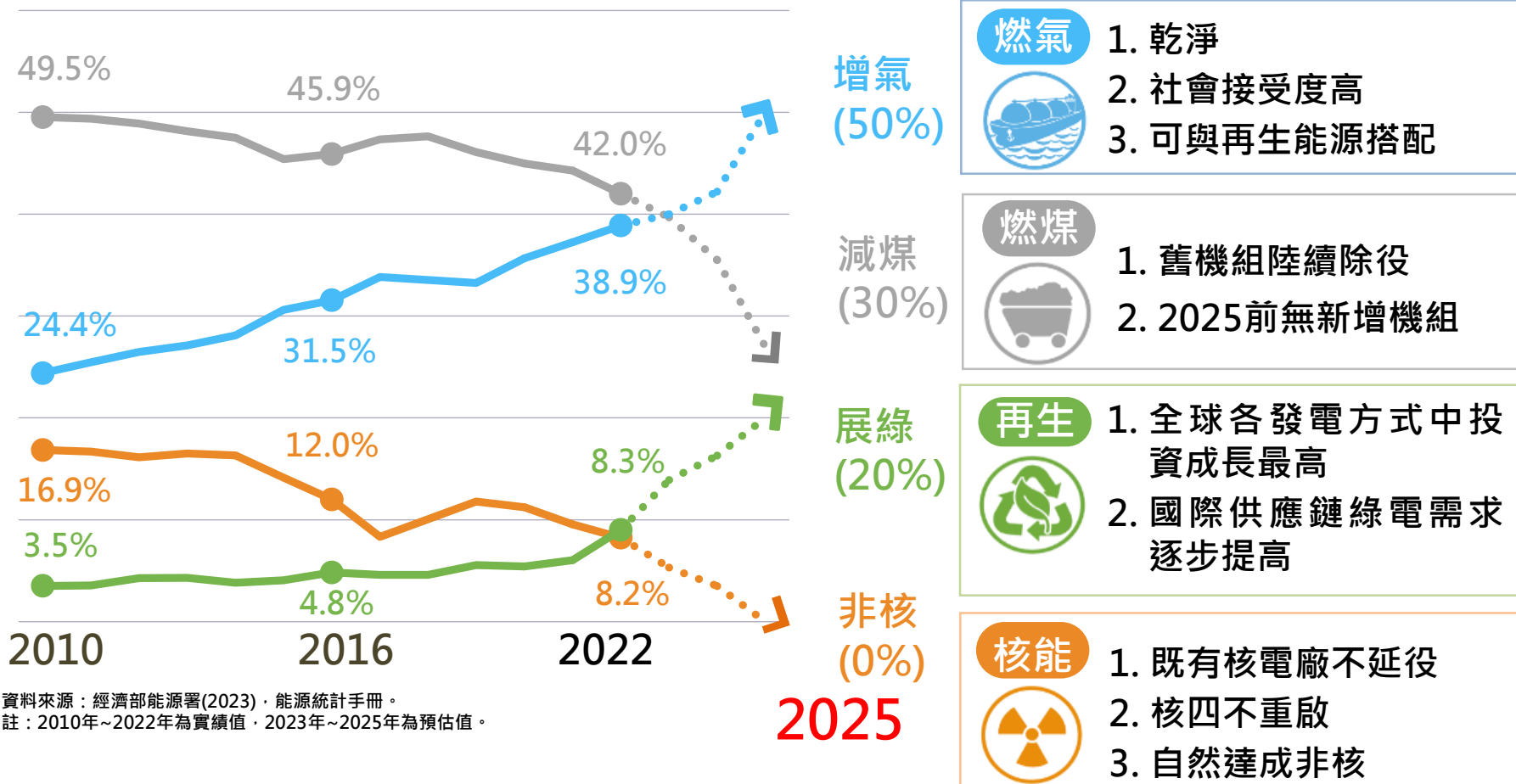
12項關鍵戰略



* 紅字項目為與能源轉型相關之淨零關鍵戰略。

三、再生能源與燃氣布局(1/6)

1. 以無碳**再生能源**及擴大使用低碳**天然氣**、逐步降低燃煤發電占比為方向，推動能源轉型。
2. 加速低碳能源發展，確保供電穩定，兼顧降低空污及減碳。



資料來源：經濟部能源署(2023)·能源統計手冊。
註：2010年~2022年為實績值，2023年~2025年為預估值。

2025

三、再生能源與燃氣布局(2/6)

◆以太陽光電與離岸風電為推動主力

1. 2025年太陽光電達**20GW**，2026年**+3GW**，2027年起規劃每年**+2GW**。
2. 2025年離岸風電達**5.6GW**，2026年起規劃每年**+1.5GW**。

再生能源裝置容量(MW)

| 項目 | 2021 | 2022 | 2023 (11月) | 2025 |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 太陽光電 | 7,700 | 9,724 | 12,012 | 20,000 |
| 陸域風力 | 825 | 836 | 911 | 886 |
| 離岸風力 | 237 | 745 | 1,755 | 5,617 |
| 地熱能 | 4.5 | 5.45 | 7.29 | 20 |
| 生質能與 廢棄物 | 714 | 724 | 718 | 778 |
| 水力 | 2,094 | 2,098 | 2,104 | 2,122 |
| 氫能及燃料電池 | 0.571 | 0.586 | 1.401 | 2.2 |
| 合計 | 11,640 | 14,133 | 17,509 | 29,425 |

註：2021~2023年為實績值。

三、再生能源與燃氣布局(3/6)

◆太陽光電-整體規劃目標

1. 2025累計完成 20GW，2030累計完成 31GW，2050累計完成 40~80GW。
2. 長期發展高效率矽堆疊型太陽能板，汰換老舊模組，並推動海上型光電。

年新增設置
超過3GW

2025年
20GW

2023-2025目標設置10.3GW

至2025年底累計設置20GW
能源轉型 永續家園

年新增設置
1~2GW

2022年
9.7GW

2019-2022目標設置7GW

截至2022年底累計設置9.7GW
承先啟後 務實推動

雲林離島工業區新興
區太陽能電廠(南區)
2022年8月28日完成
138MW

年新增設置
0.5~1GW

2018年
2.7GW

2016-2018目標設置1.52GW

截至2018年底累計設置2.7GW
厚植基礎 成功帶動



農委會完成
漁電共生試驗
2019年完成1.4MW
長期擴大推動

年新增設置
不及0.5GW

2015年
0.8GW

早期成果
0.8GW (-2015)
建立根基 逐步推動



經濟部主責推動鹽業用地
2019年完成90MW完工併聯
與內政部、地方政府建立模式

三、再生能源與燃氣布局(4/6)

◆ 離岸風電-整體規劃目標

1. 2025 累計完成 5.6GW，2030 累計完成 13.1GW，2050 累計完成 40~55GW。
2. 長期朝水深大於 50 公尺以上發展，擴大可開發場域與可開發量，導入浮動式創新技術。



三、再生能源與燃氣布局(5/6)

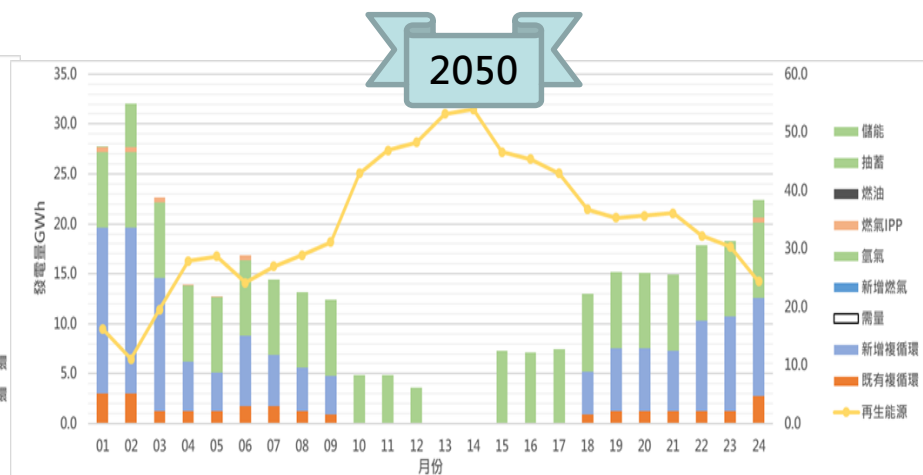
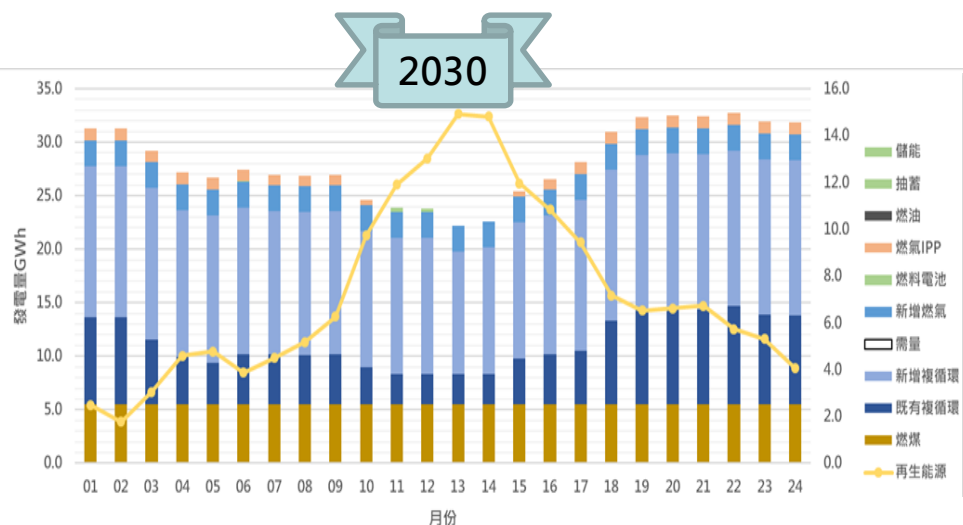
■ 燃氣發電作為重要的橋接能源：

1. 各國在進入再生能源時代後，廣泛使用**燃氣發電**作為重要的**橋接能源**，以其快速升降的特性來因應**再生能源間歇性**。
2. 目前電力系統以燃煤機組為主要基載，燃氣機組雖然有快速升載與啟停的特性，但再生能源占比還未明顯提高的情形下，**燃氣**機組勢必還須扮演**基載**與**快速調節**的角色。
3. 未來來新增機組規劃除了再生能源外，預估至2030年前將新增台電協和、大潭、通霄、興達、臺中及民營森霸等新燃氣機組，可淨增加**910萬瓩**，新增設置量遠大於機組除役量。
4. 政府除了請中油公司持續確保**三接**外推方案於**2025年6月**營運的目標外，攸關我國燃氣發電的供應穩定，勢在必行並持續監督中油公司工程進度，也加強碼頭及氣化設施等方式彈性調度氣源，並優先供氣給大型的機組，例如大潭8號機發電，確保供電與供氣穩定。

三、再生能源與燃氣布局(6/6)

■ 燃氣機組因應淨零轉型之角色：

1. **配合減煤政策，燃氣電廠裝置容量要維持一定水準**：在邁向2050的淨零路徑中，仍需依賴火力電廠維持供需穩定，當燃煤機組逐漸退出，燃氣機組需承擔此一任務。
2. **因應再生能源占比增加，燃氣電廠容量因素持續下降**：當燃氣電廠功能朝向系統調節為主時，容量因素將逐漸降低，發電量也相對減少。
3. **為達成減碳目標，燃氣電廠逐漸引入減碳相關技術**：為減少碳排，燃氣電廠將積極導入減碳相關技術應用，包含混燒、CCUS、碳中和天然氣，以達2050淨零目標



四、公民電廠

公民電廠推動

政策方針

➤ 鼓勵民間力量投入，共同推動在地化再生能源佈建

- 示範獎勵辦法：2020年公告「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」，分**推廣宣導**(上限60萬元)及**實質設置**(上限1,000萬元)兩階段，協助民眾初期凝聚共識及後期補助電廠設置。
- 執行成果：
 - **推廣宣導階段**：已核定**26案**(共**1560萬元**)，成功協助**3案**(綠點能享公司、古坑麻園協會及金門合作社)後續自行**投入設置**。
 - **實質設置階段**：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(南寮公民電廠-尚未開始興建)。
- 修法及成立輔導團隊：原獎勵辦法已於2023年到期，為持續鼓勵民間投入公民電廠設置，現正研擬獎勵辦法2.0，除**延長獎勵年度**外，亦**調整辦理期程**、**放寬限制**及調整**撥付彈性**等，並開放**可直接申請實質設置獎勵**(免經推廣宣導階段)；另強化培力機制與成立**輔導團隊**，提供社區相關經驗及申設協助資源。



其他公民電廠推動措施

- 提供公有建物友善標租範本：本署於2023年7月27日公告「公有建物公民參與設置太陽光電標租案範本」，針對過往**公有屋頂招標契約範本**調整修正**不利**公民電廠模式之條款，提供縣市地方政府參考招標適用。

五、電廠申設程序

申請籌備創設/擴建許可

- 依電業登記規則第3條第1項第1款準備登記書圖
- 籌設或擴建計畫書(含財務規劃)。
- 環境影響評估證明文件。
- 地方主管機關同意函(鄉(鎮、市)營或民營電業檢具)。
- 發電廠廠址土地開發同意證明文件及地政機關意見書。
- 發電廠之電源線引接同意證明文件。
- 其他應備文件

地方主管機關
意見書加具審
查意見

審查

核發

核准備案函(有效期限：三年)

↓ 施工前

可申請延展一次，延展期限不得逾二年，須於展延前2個月提出申請

申請施工許可

- 依電業登記規則第3條第1項第2款準備登記書圖
- 工程計畫書(含初步圖樣及規範書)
- 發電廠廠址土地容許使用相關證明文件。
- 發電廠廠址土地使用同意證明文件。
- 設置離岸式風力發電廠應檢具海底電纜路線劃定鋪設許可
- 自有資金至少占總投資額百分之十五之財力證明文件。但公營發電業，不在此限。
- 辦理地方說明會之證明文件。(本署亦會於籌設許可函文敘明)

審查

核發

工作許可證(有效期間：五年)

可申請延展，須於展延前2個月提出申請

成立給照

- 依電業登記規則第3條第1項第3款及第5條準備登記書圖
- 竣工查驗表(附表一至附表十五)
- 電業設備檢驗維護辦法

地方主管機關
意見書加具審
查意見

竣工查驗

查驗合格
後核發

電業執照(有效期間：二十年)

每次延展，不得逾十年

六、氫能(1/2)

健全氫氣供應系統與氫能多元應用市場

1. 目標與推動策略：逐步擴大燃氣發電**混燒**氫氣比例，**2050**年氫能發電發電占比達**9~12%**。
2. 經濟部已成立「**氫能推動小組**」，以減碳為目標，並研議我國氫能發展策略，布局氫能**應用**、氫氣**供給**及**基礎設施**三大面向。

氫能應用



氫氣供給



基礎設施



六、氫能(2/2)

氫能發電技術發展現況

國際氫能技術發展

➤ 國際目前主要為燃氣混氫開發測試，未來朝向商轉測試前進

- 目前國際大廠開發高效率燃氣混氫渦輪發電機組，規劃於2030年前完成氫專燒機組開發。
- 國際集中式燃氣發電技術以美國GE、德國Siemens Energy及日本Mitsubishi Power為領先廠商
- 其中美國GE和德國Siemens Energy之混氫目標為50%，日本Mitsubishi Power之混氫目標則為30%，以上廠商皆尚未有長時間測試商轉實績。

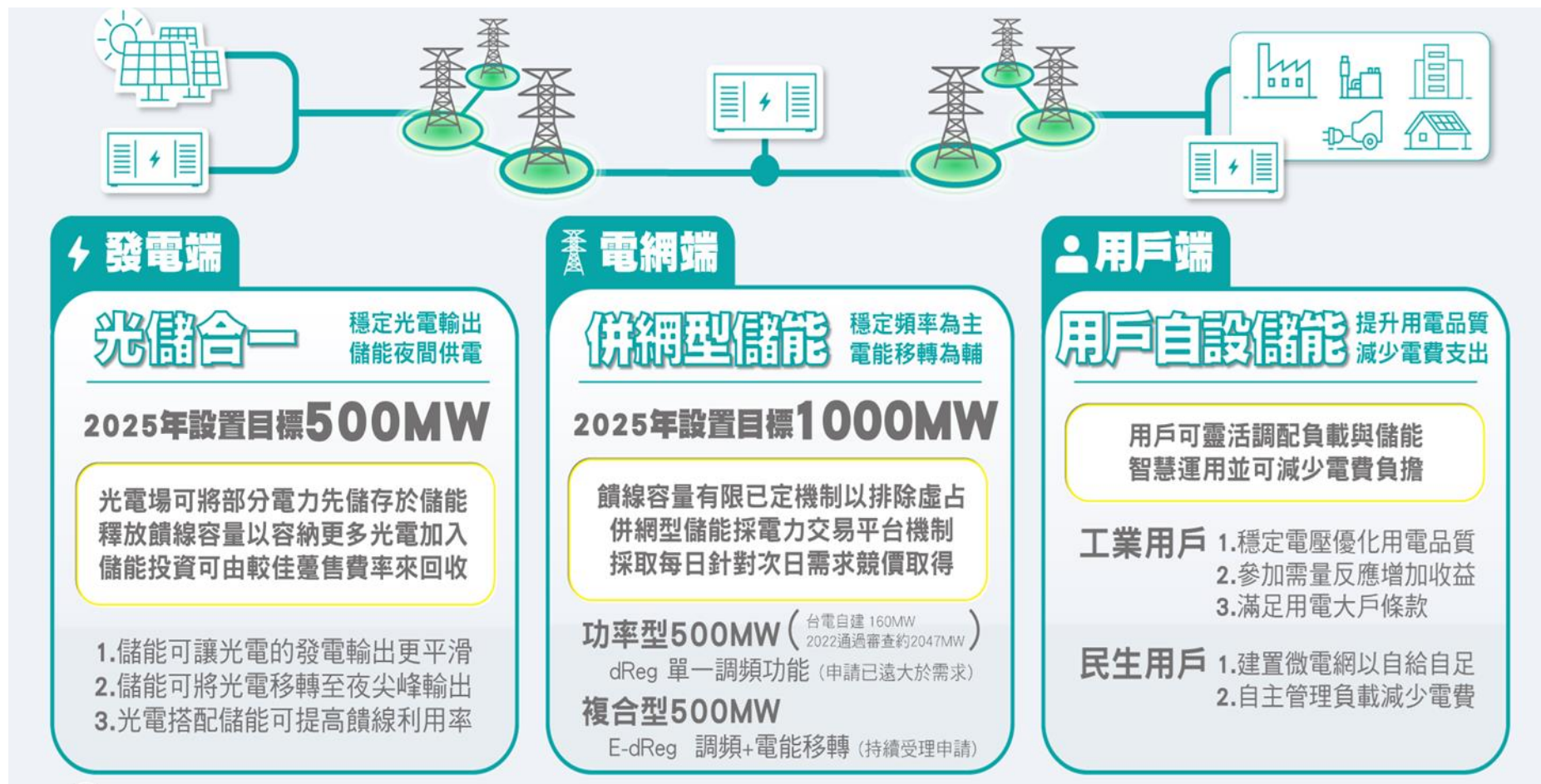
我國氫能技術發展

➤ 我國目前主要為混氫發電示範(達5%)，規劃2025年起擴大混燒比例

- 國內產業則尚未具備集中式燃氣發電技術
- 目前台電已於2022年4月與德國Siemens Energy簽署混氫發電示範合作備忘錄，規劃於2025年達成興達電廠燃氣機組混氫5%發電示範。
- 台灣目前規劃從2025年起逐步擴大氫氣混燒比例，目標於2050年達到7,300MW的氫能發電累計設置量。
- 定置型燃料電池發電技術另有台達電(Delta)2024年1月取得Ceres氫能源電池堆技術授權及移轉及欣興電子於2023年8月完成與美國Bloom Energy合作之全台首座大型定置式氫能燃料發電系統建置。

七、儲能(1/2)

- 持續於**發電端**、**電網端**及**用戶端**推動儲能系統設置，提升電力系統穩定。



七、儲能(2/2)

- 推動策略：分別從**電網端**及**發電端**推動
- 推動目標：
- **2025**年累計完成**1,500MW** (電網端**1,000MW**+發電端**500MW**)。
- **2030**年累計完成**5,500MW** (電網端**3,000MW**+發電端**2,500MW**)。

強化電網韌性

- 增加系統供電彈性
- 推動電網數位化
- 強化電網基礎設施



電網端儲能

以「削峰填谷」的模式協助
夜間、尖峰時段增加供電調
度彈性



發電端儲能

首座光儲合一系統 綠能 + 儲能
有助電力調度穩定電網



截至**113年3月底**，電網端儲能參與者計129件，總容量**821.7MW**。

八、0403地震時之電力調度

■ 供電不只要裕度 也要速度

7:58:09 多部機組跳脫
地震發生 裝置容量相當於中火6部

■ 由短跑高手先上衝刺

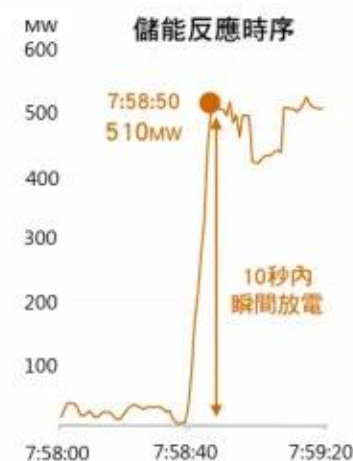
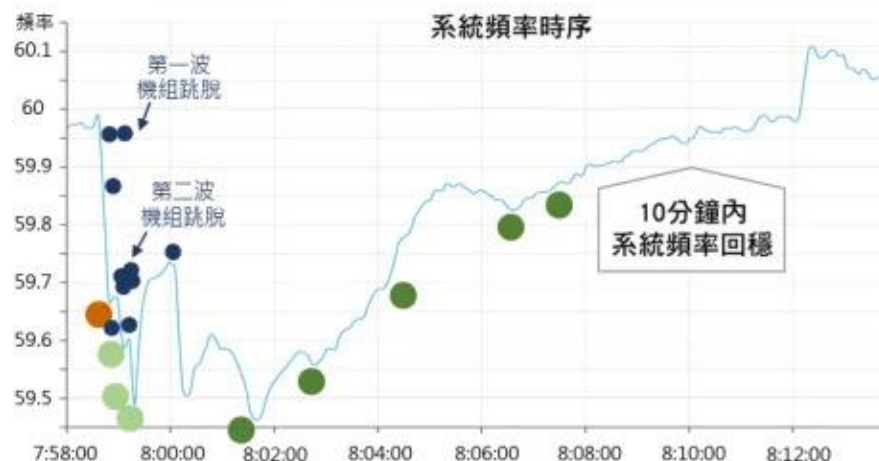
1 儲能首發 撐住頻率
10秒鐘增加約中火1部電量

● 快速放電

2 抽蓄接續 穩住頻率
10分鐘增加約中火4部電量

● 停止抽水 ● 放水發電

10分鐘穩住系統頻率



■ 由燃氣接手中長距離

3 燃氣升載 光電助攻
1小時內
燃氣增加 **2170** MW
光電增加 **2315** MW
約中火8部電量

日夜尖峰供電皆無虞

機組陸續回歸

跳脫燃氣機組
皆於**2小時內**歸隊
最快**40分鐘**併聯

光電持續助攻

08:00
約 **3600** MW
12:00
約 **8400** MW

抽蓄水力調度

08:30 停止放水發電 **完成救援任務**
09:00 啟動抽水蓄電 **為夜尖峰準備**

結語



- 國際間有進行淨零路徑多以發展再生能源為主，並以燃氣機組作為其搭配之橋接能源，台灣亦以此模式作為未來電源開發之大方向。



- 未來燃氣機組亦將積極導入減碳相關技術，如混燒、CCUS、碳中和天然氣等等，以達成低碳目標，且未來燃氣機組將退居輔助角色，其發電量也將相應減少。



- 電廠配置須考慮電力系統韌性，若可達成區域平衡將為最佳方式，政府將全力與各界進行溝通。



簡報結束
敬請指教