

# 台灣能源安全指標 ( 一一四年第三季暨未來展望 )

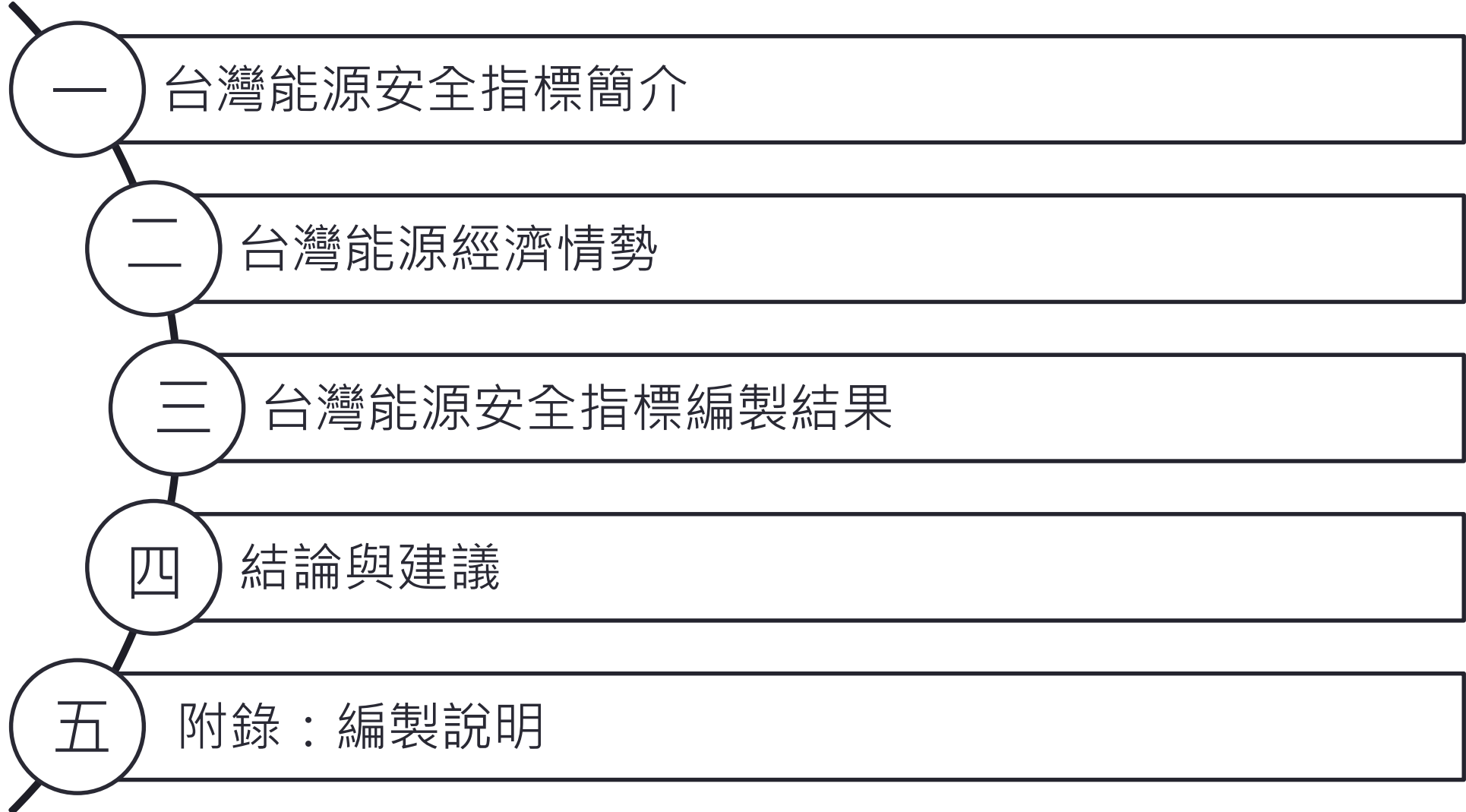
---

研究單位：中央大學台灣經濟發展研究中心

研究成員：梁啟源研究員暨管理講座教授

114年12月29日

# 簡報大綱

- 
- 一 台灣能源安全指標簡介
  - 二 台灣能源經濟情勢
  - 三 台灣能源安全指標編製結果
  - 四 結論與建議
  - 五 附錄：編製說明

# 台灣能源安全指標簡介

---

1. 研究緣起
2. 台灣能源安全指標架構

# 研究緣起

- 國際間正致力於控制溫氣體排放量，以減緩全球暖化現象，亦進行電力市場改革加速能源轉型，我國同樣透過提高再生能源發展目標、電業自由化等方式，推動能源轉型
- 傳統的能源安全指標多半僅衡量供給面因素，流於獨立呈現，欠缺系統性觀點，故須建立一套指標系統：
  - 綜合考量初級能源供應、能源消費與基礎設施完善
- 讓大眾對我國能源安全程度可有一個全面清晰的感受。

# 台灣能源安全指標架構

參考世界能源大會(WEC)的能源脆弱度架構，予以**本土化**，並將能源安全指標定義為能源脆弱度的倒數。

■ 考量各類能源之進口(來源)集中度、進口(來源)國風險和初級能源結構。

■ 考量電力和天然氣基礎建設的品質和可靠度。

■ 考量能源消費結構、使用效率與價格對用戶的影響。

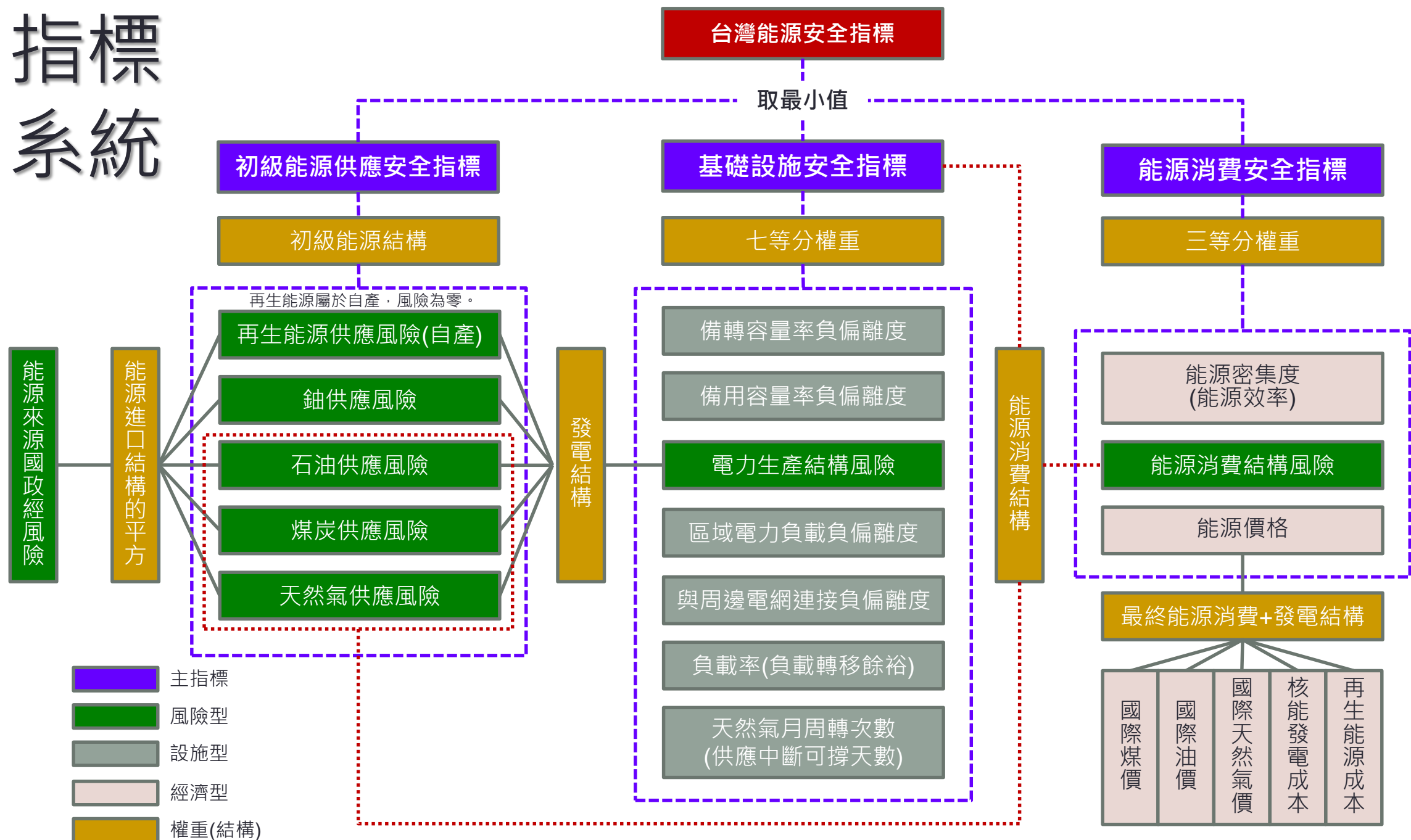
總能源安全指標

初級能源供應安全指標

基礎設施安全指標

能源消費安全指標

# 指標系統



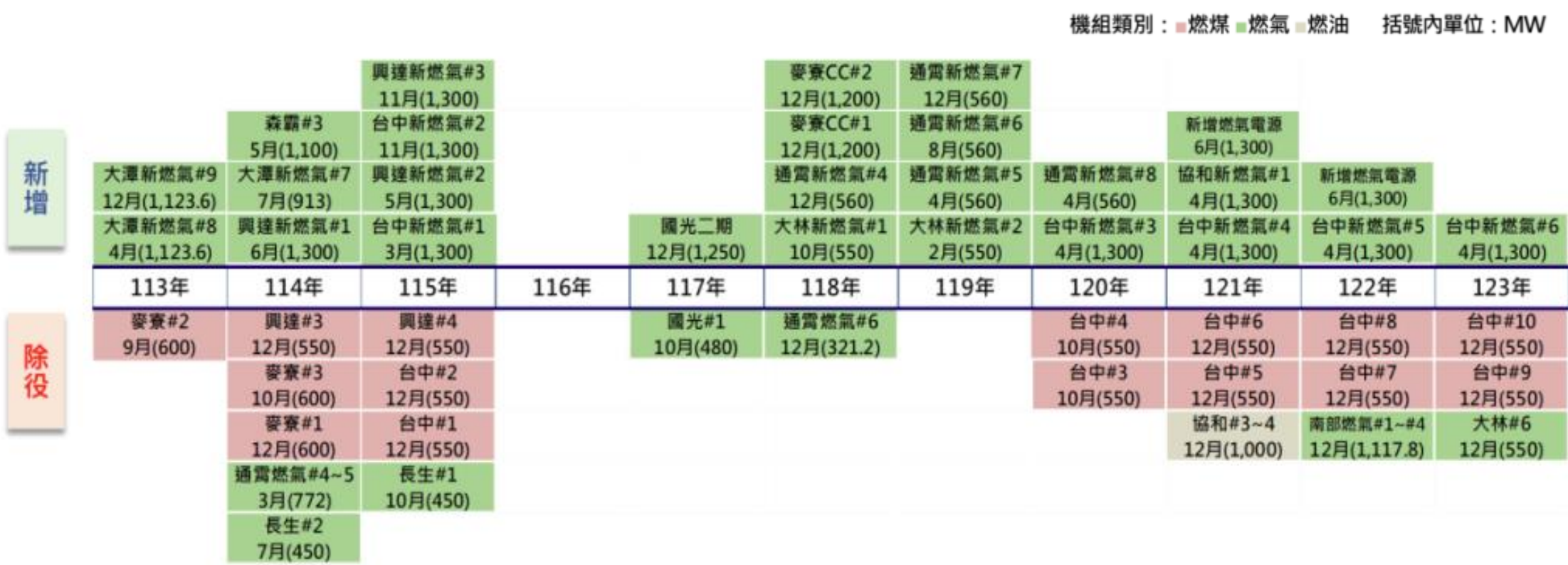
# 台灣能源經濟情勢

---

1. 基礎設施面
2. 能源供應面
3. 能源消費面

# 1.1. 基礎設施面：電源開發規劃

- 政府推動展綠、增氣、減煤、非核，但新燃氣電廠中佳電力和九歲電力已於114年9月和台電解約，推動新增燃氣電力存在相當大挑戰



註：2027年無新增/除役機組。  
資料來源：經濟部能源署，「113年版全國電力資源供需報告」頁18 ( 2025.9.26 )。

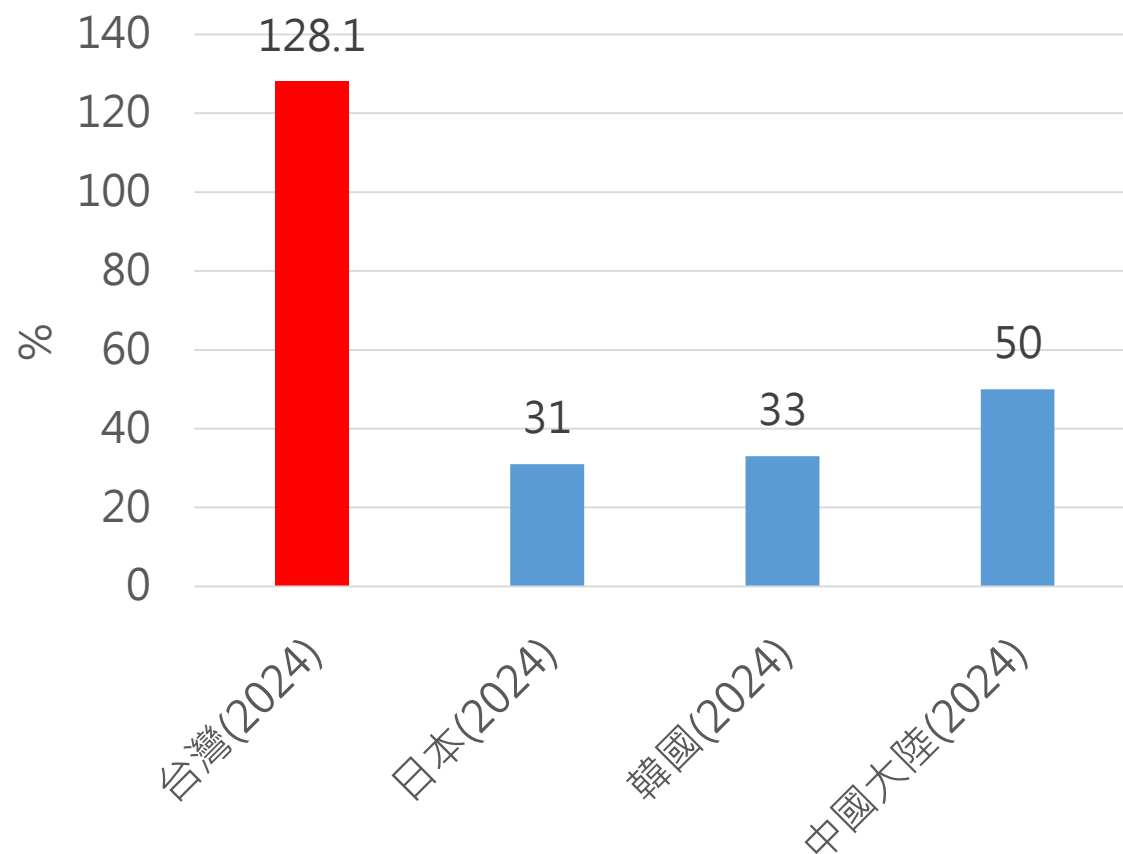
圖 民國 114~123年 未來電力供給規劃



## 1.2. 基礎設施面：天然氣營運壓力偏高

和其他亞洲國家相比，我國LNG之安全存量不足。

- 日本與韓國為全球前2大LNG進口國，其接收站負載率都僅有3成左右，中國大陸約50%，國際水準在5到6成為正常
- 我國僅有2座接收站，**負載率由2016年的99%逐年飆高為2024年的128.1%，無法定期維修，有大規模故障風險**
- 國內目前安全存量天數約13天，遠低於中國大陸、韓國的50天和日本的30天，若遭遇海運運輸受阻，恐造成國家安全問題



註：表中括號為年份。

資料來源：IGU World LNG Report 2025、台灣電力企業聯合會114年年度專刊、本研究整理。

# 1.3. 基礎設施面：再生能源發展未如預期

- 我國雖持續大力發展太陽光電和風力發電等再生能源系統，然而，太陽光電和風力發電之**實際值和目標值仍有落差**：
  - 太陽光電106年至113年的預期目標量和實際設置量均未達標，八年來的平均達標率僅分別為67.2%(太陽光電)、46.1%(風力發電)。至114年10月止，達標率更只有45.1%(太陽光電)、21.7%(風力發電)

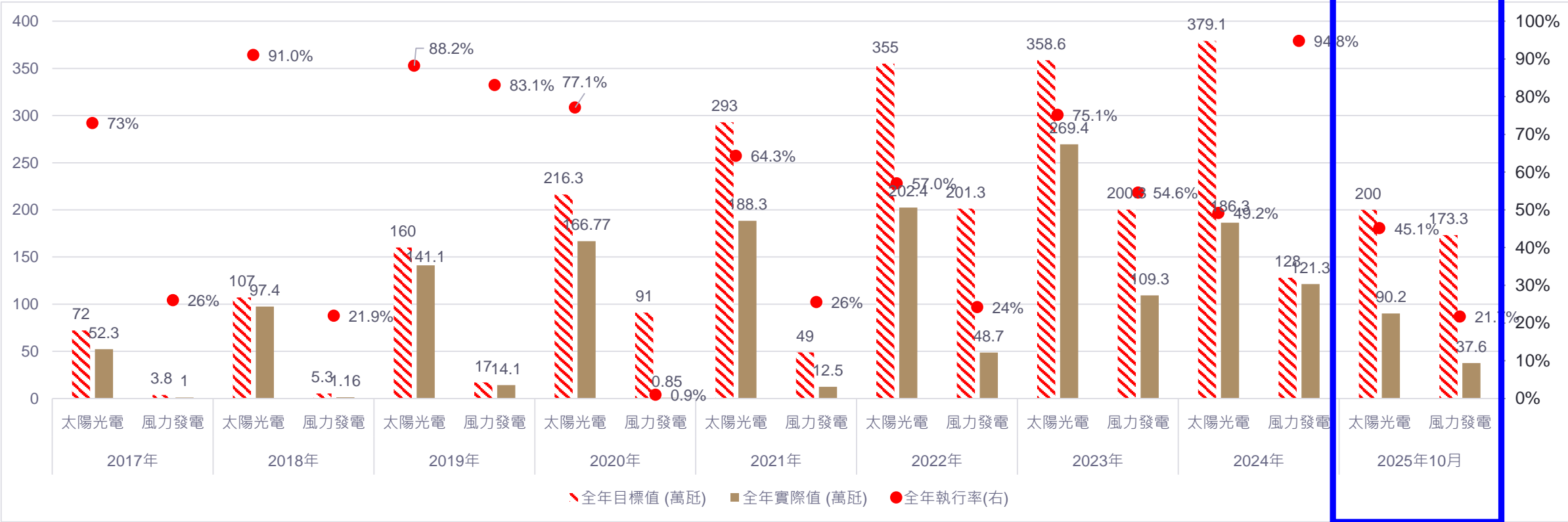


圖 2017-2025年10月再生能源規劃值與實際值比較

資料來源：經濟部能源署《能源統計月報》。

# 1.4. 基礎設施面：核電除役對夜間最低備轉容量率影響

- 隨著核三廠二號機除役，2025年5月至10月於夜間最低備轉容量率多次在6%以下



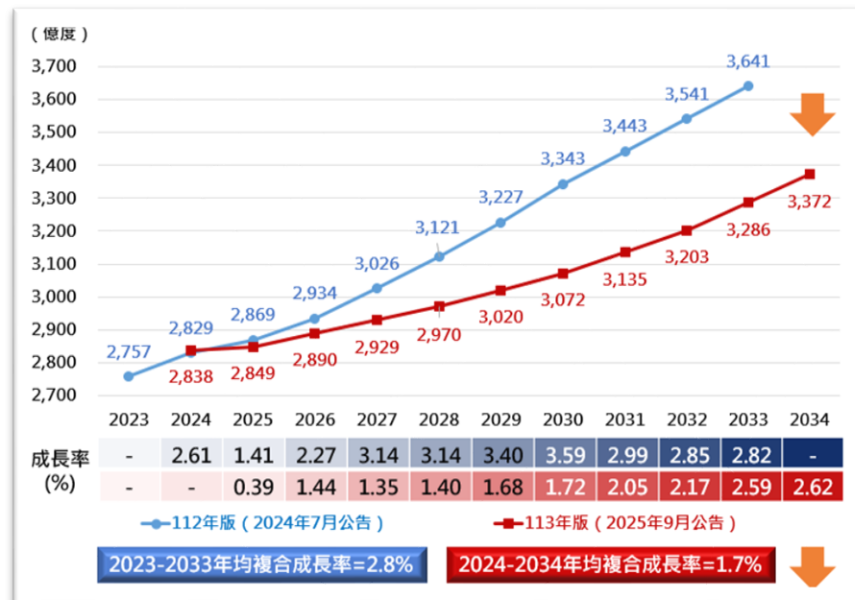
圖 2025年5-10月夜間最低備轉容量率

資料來源：本研究彙整及計算自台灣電力狀況監測網。

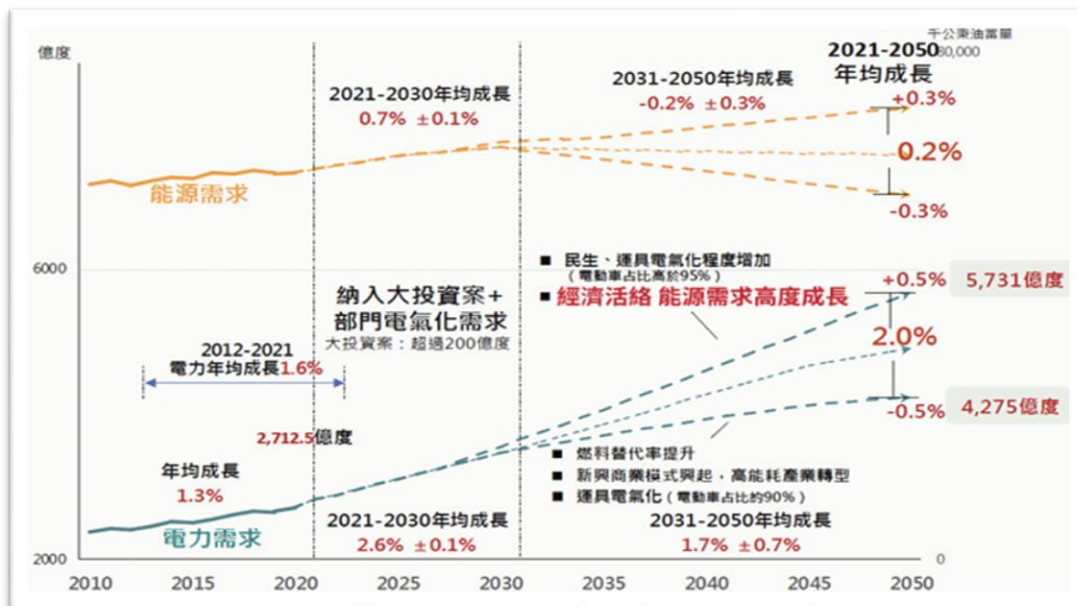
## 1.5. 基礎設施面：低估電力需求預測

- 2022年3月我國正式公布「2050淨零排放政策路徑藍圖」，並預估**2021-2050年電力消費年均成長 $2.0\pm 0.5\%$**
- 當時**尚未考慮AI發展**，因此**2025年後用電量應以高標2%以上，甚至是高標2.5%來訂定**
- 2024年政府公布「112年版全國電力資源供需報告」，未來十年**用電量年均成長率為2.8%，夜間尖峰負載年均成長率為2.8%**
- 2025年政府公布「113年版全國電力資源供需報告」，未來十年**用電量年均成長率為1.7%，夜間尖峰負載年均成長率為2.1%，均大幅下調！**

# 台灣用電量預測



# 淨零排放政策路徑藍圖



# 台灣夜間尖峰負載預測



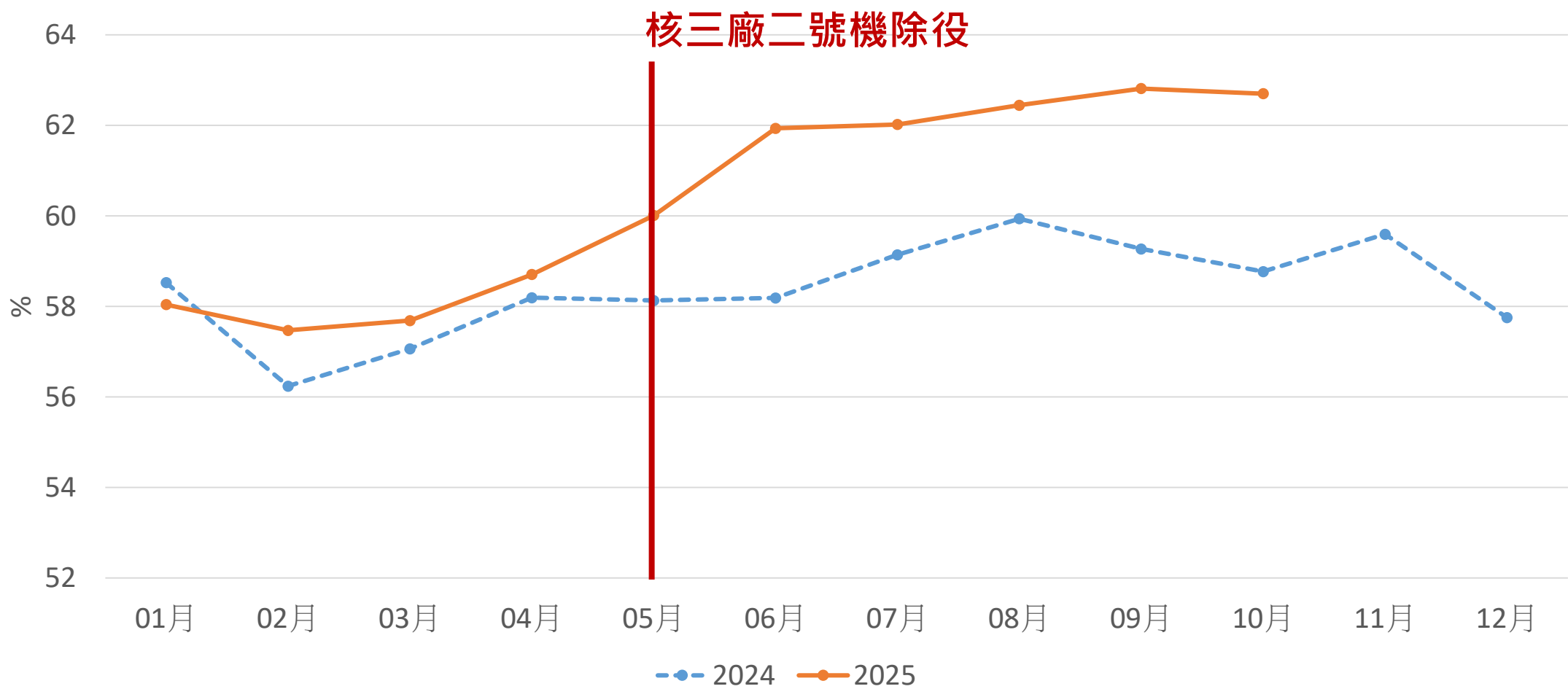
# 1.6. 基礎設施面：2025-2033年我國夜間備轉容量率目標規劃比較(政府2025年版、作者最終修正版)

政府 2025 年版	年	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	尖峰負載 ( 萬瓩 )	3,689	3,811	3,930	4,034	4,118	4,222	4,315	4,409	4,505
	淨尖峰能力 ( 萬瓩 )	4,214	4,335	4,434	4,489	4,595	5,048	5,397	5,683	5,750
	備用容量率 (%)	14.2	13.8	12.8	11.3	11.6	19.6	25.1	28.9	27.7
	備轉容量率 (%)	9.2	8.8	7.8	6.3	6.6	14.6	20.1	23.9	22.7
作者 最終 修正版	年	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	尖峰負載 ( 萬瓩 )	3,835	3,942	4,052	4,166	4,282	4,402	4,526	4,652	4,783
	淨尖峰能力 ( 萬瓩 )	4,204	4,321	4,415	4,462	4,560	5,005	5,215	5,363	5,422
	備用容量率 (%)	9.6	9.6	8.9	7.1	6.5	13.7	15.2	15.3	13.4
	備轉容量率 (%)	4.6	4.6	3.9	2.1	1.5	8.7	10.2	10.3	8.4

註：作者修正處包括：(1) 以2024年夜間尖峰負載實績值以及經濟部能源署「112年版全國電力資源供需報告」之夜間尖峰負載成長率2.8%，計算2025-2034年夜間尖峰負載。(2) 假設2025-2033年太陽光電達標70%、風力發電達標50%。(3) 台中五接環評問題將影響2031年130萬瓩、2032年130萬瓩、2033年130萬瓩的淨尖峰供電能力。(4) 台電採購民營發電有進度落後與尚未招標問題，總計影響2032年130萬瓩、2033年130萬瓩。  
資料來源：經濟部能源署，「113年版全國電力資源供需報告」頁20 ( 2025.9.26 )。

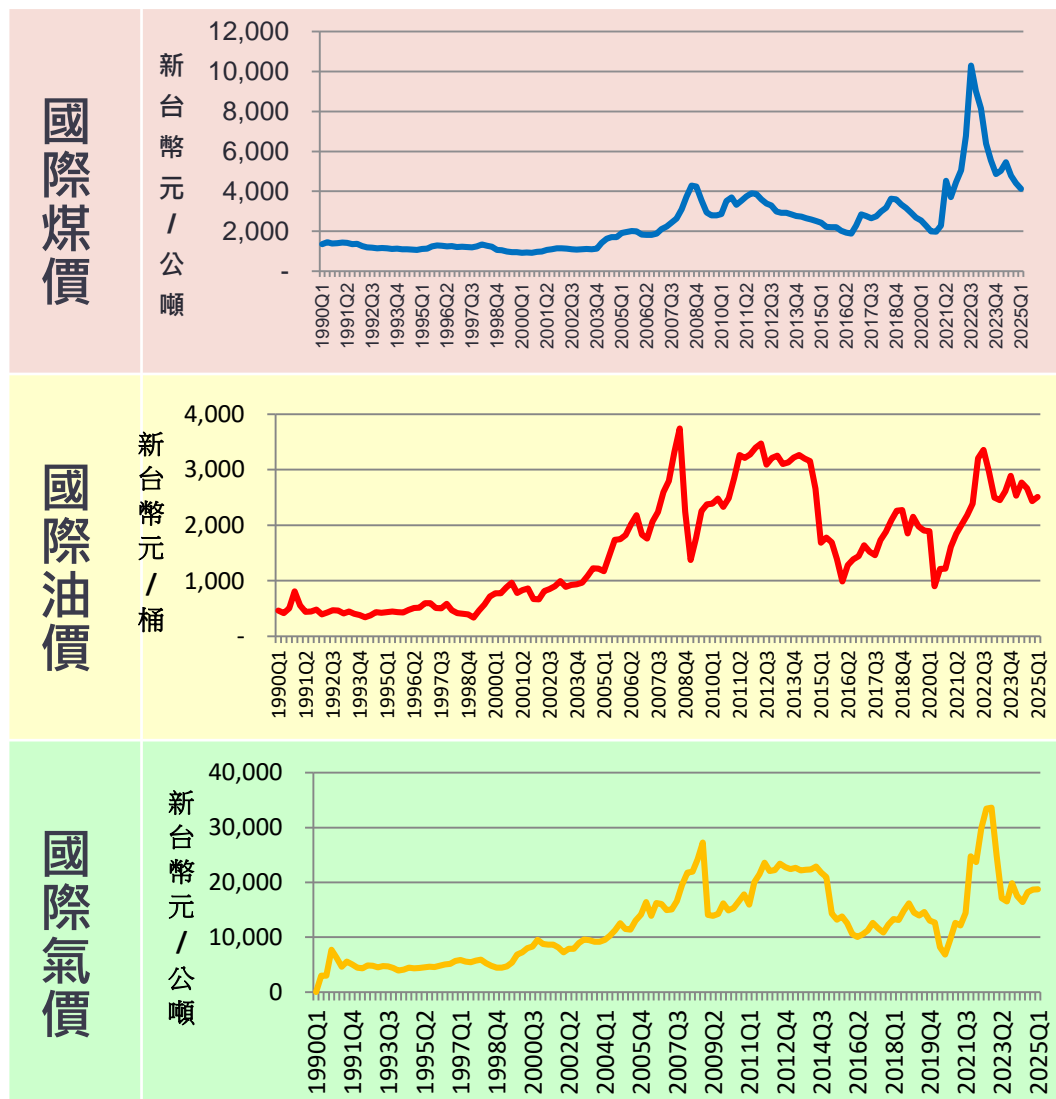
# 2.1 能源供應面：在非核家園後的電力供應集中度上升

- 自2025年5月中非核家園後，我國發電能源種類集中度持續走揚，**表示電力系統太過集中，不利能源安全**。



資料來源：經濟部能源署，「能源統計月報」。

### 3.1. 能源消費面：國際能源價格波動



✓ 2025年10月我國原油進口價格為69.81美元/桶，較去年同期(75.79美元/桶)下跌7.9%。

✓ 2025年10月我國LNG進口價格為518.46美元/公噸，較去年同期(554.77美元/公噸)下跌23.7%。

✓ 2025年10月進口煤價為(109.22美元/公噸)相較去年同期(143.14美元/公噸)下跌約2.5%。

• 能源價格走跌，大幅降低進口成本和燃料成本，有利減輕產業和民生負擔



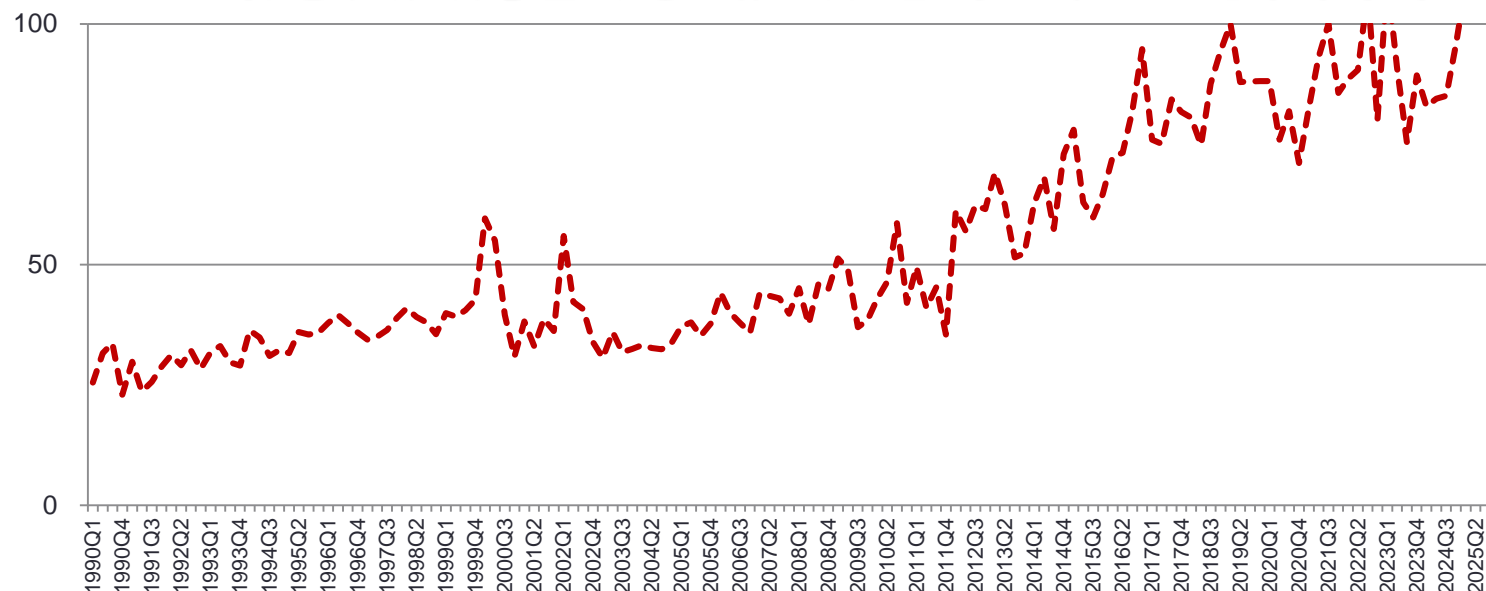
# 台灣能源安全指標編製結果

---

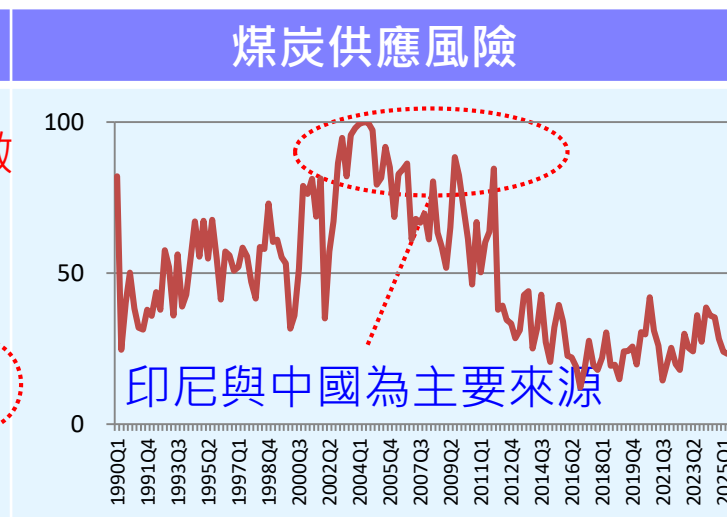
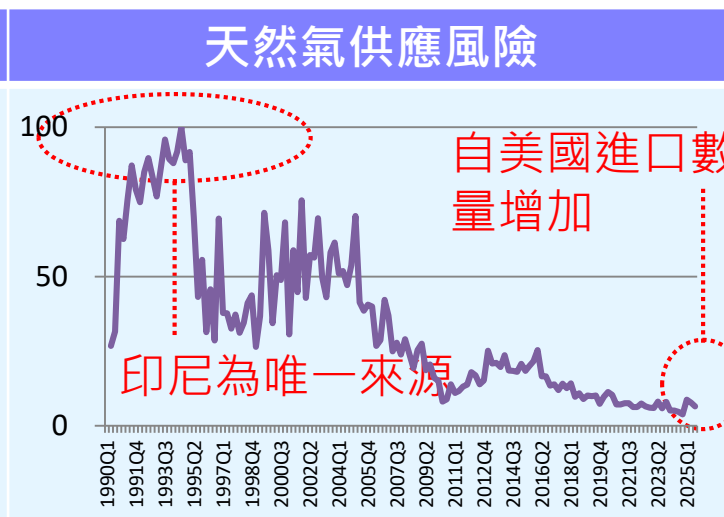
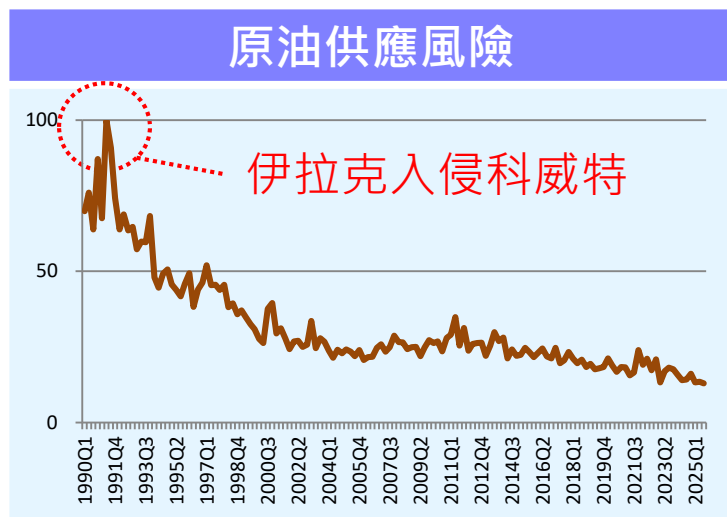
- 1. 初級能源供應安全指標
- 2. 基礎設施安全指標
- 3. 能源消費安全指標
- 總能源安全指標



# 1. 初級能源供應安全指標

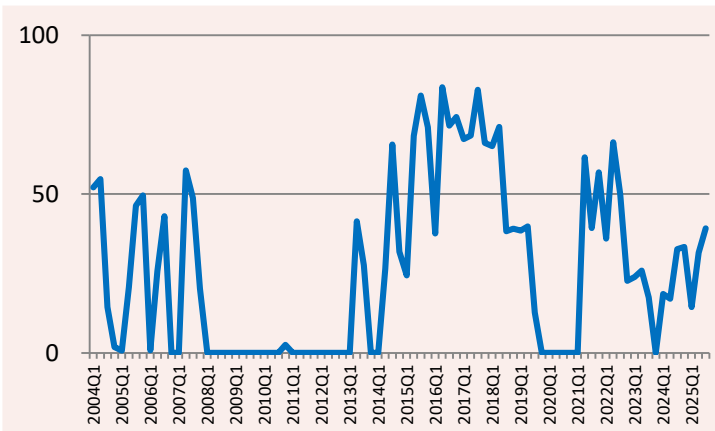


- 114年第三季（100）相較114年第二季（100）持平
- 114年第三季相較113年第三季（85.1）增加14.9點
- 由於原油、天然氣的進口風險均降低，自美國進口的LNG大幅提高，使初級能源供應安全度上升

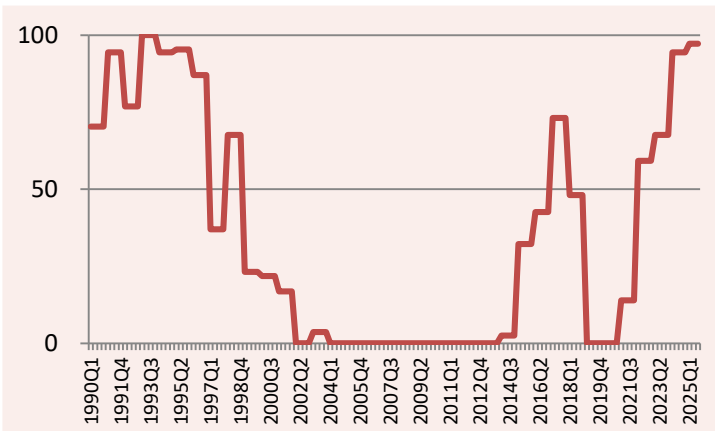


## 2. 基礎設施安全指標(風險增加、安全度降低)

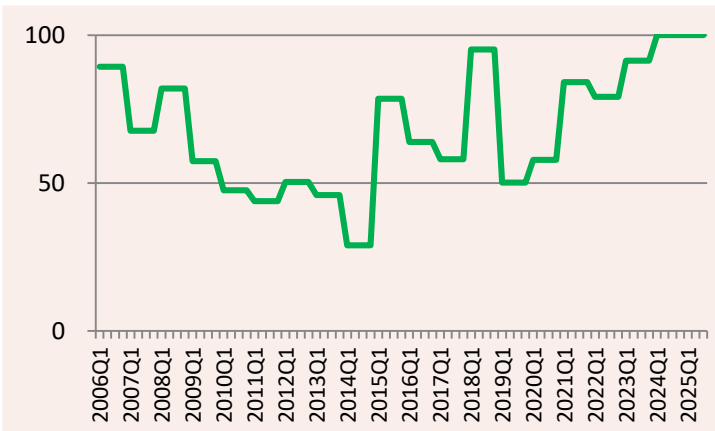
備轉容量率偏離風險



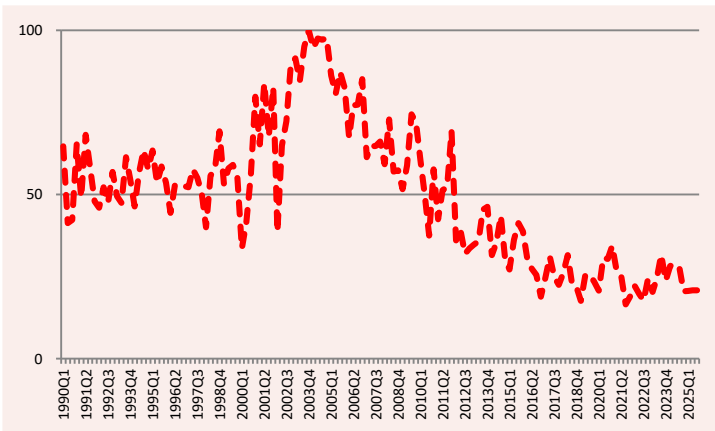
備用容量率偏離風險



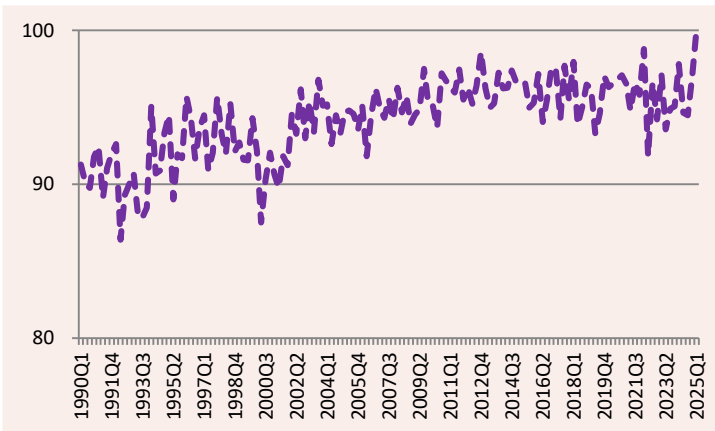
區域負載偏離風險



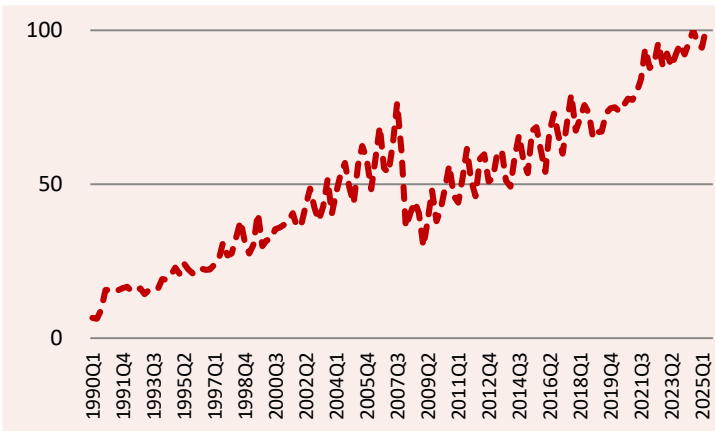
電源配比集中度風險



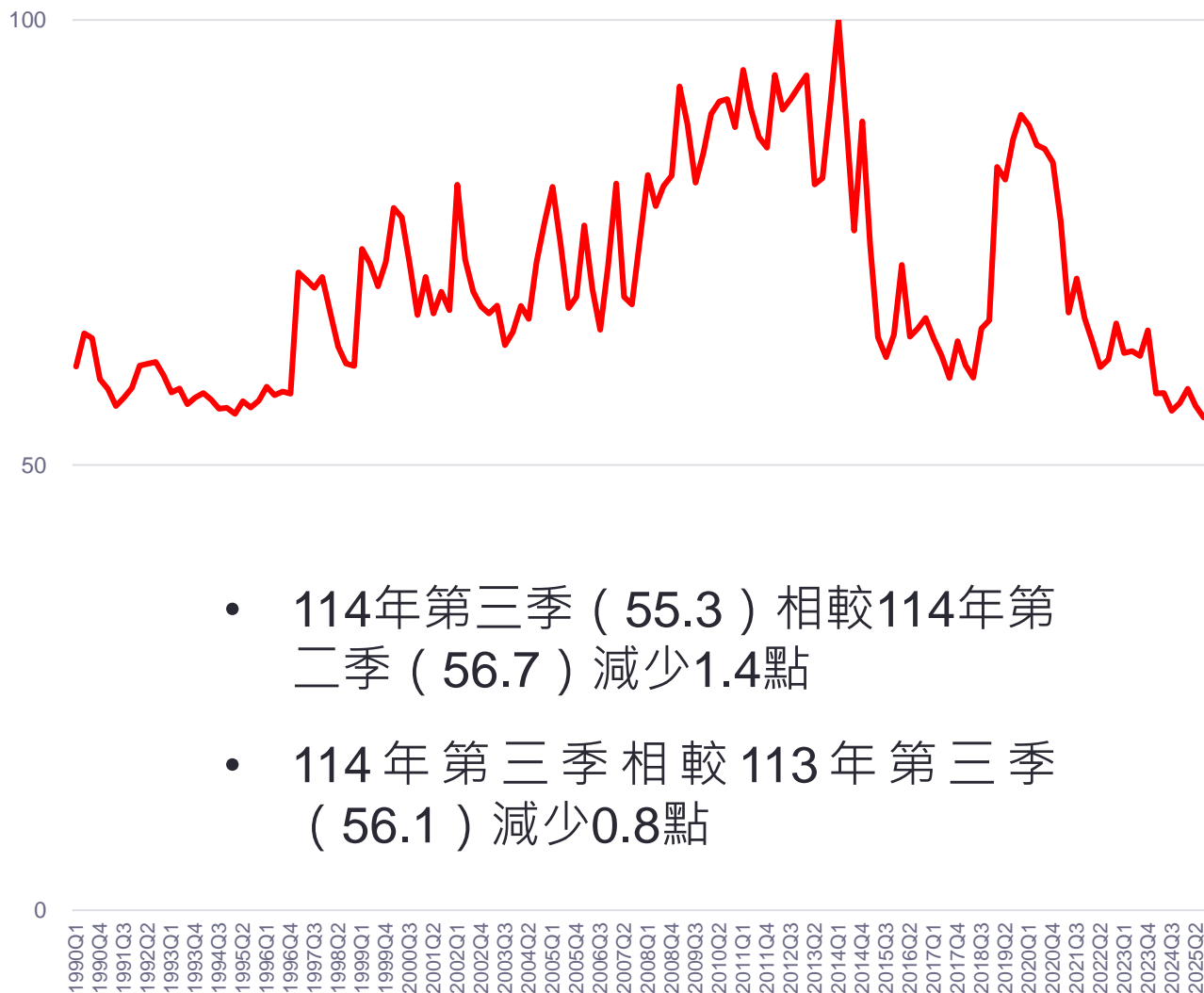
負載轉移餘裕程度



天然氣月周轉次數

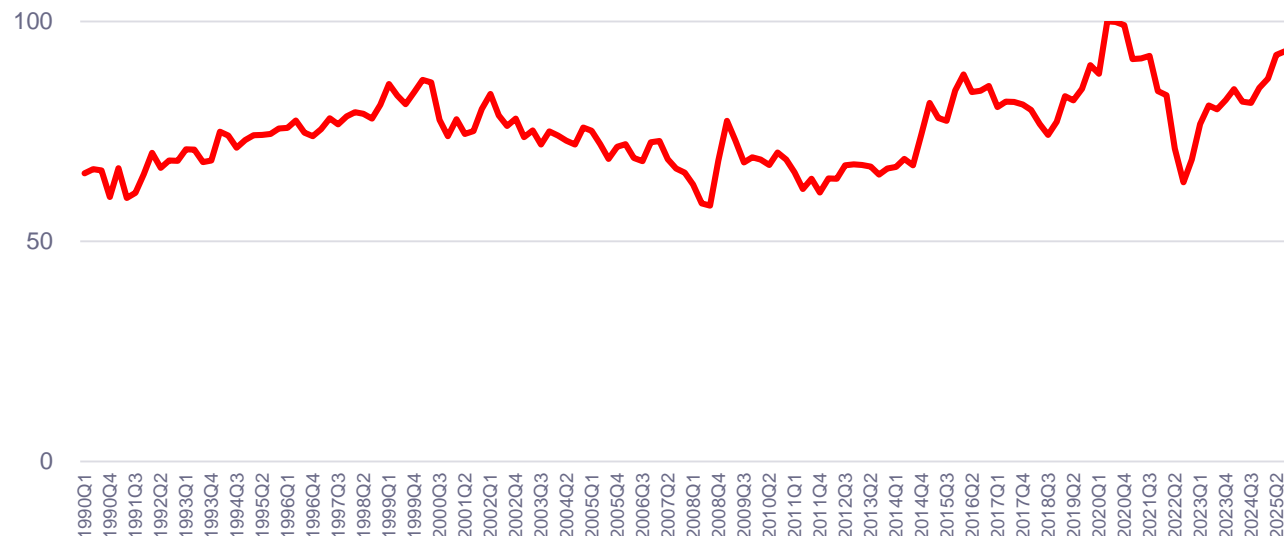


## 2. 基礎設施安全指標

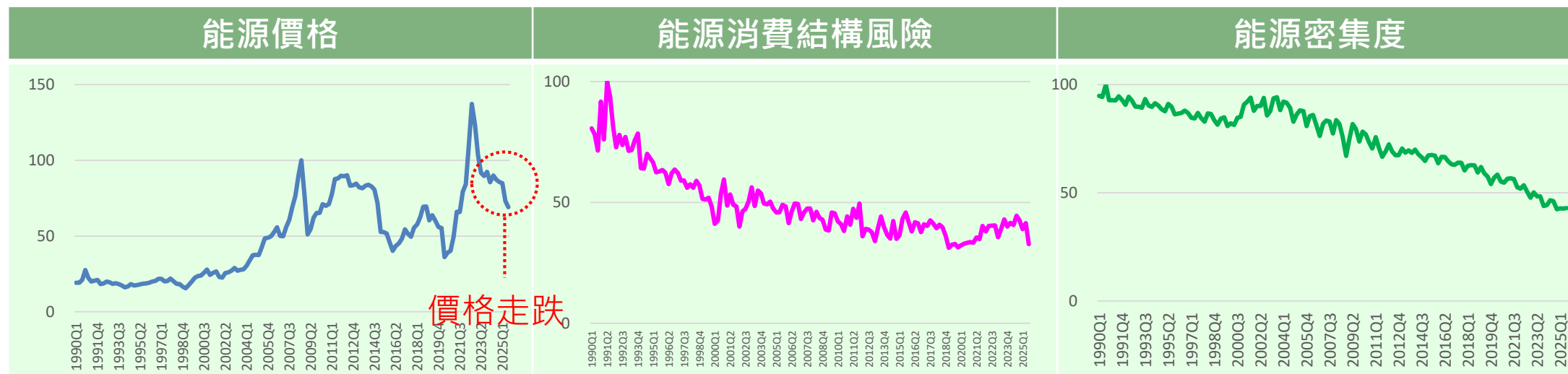


- 114年第三季基礎設施安全度惡化，原因係核三廠二號機已於114年5月17日除役
- 今年度太陽光電及風力發電的增設量遠低於預期，無法補足供電缺口
- 新燃氣電廠中佳電力和九崙電力已遭台電解約，燃氣機組未能如期併網
- 基礎設施不足造成天然氣周轉次數持續提高，且新增的燃氣機組即使完工也無氣可用，不利基礎設施安全
- 偏低的備轉容量率及履創新高的天然氣周轉次數，為基礎設施安全帶來壓力

### 3. 能源消費安全指標

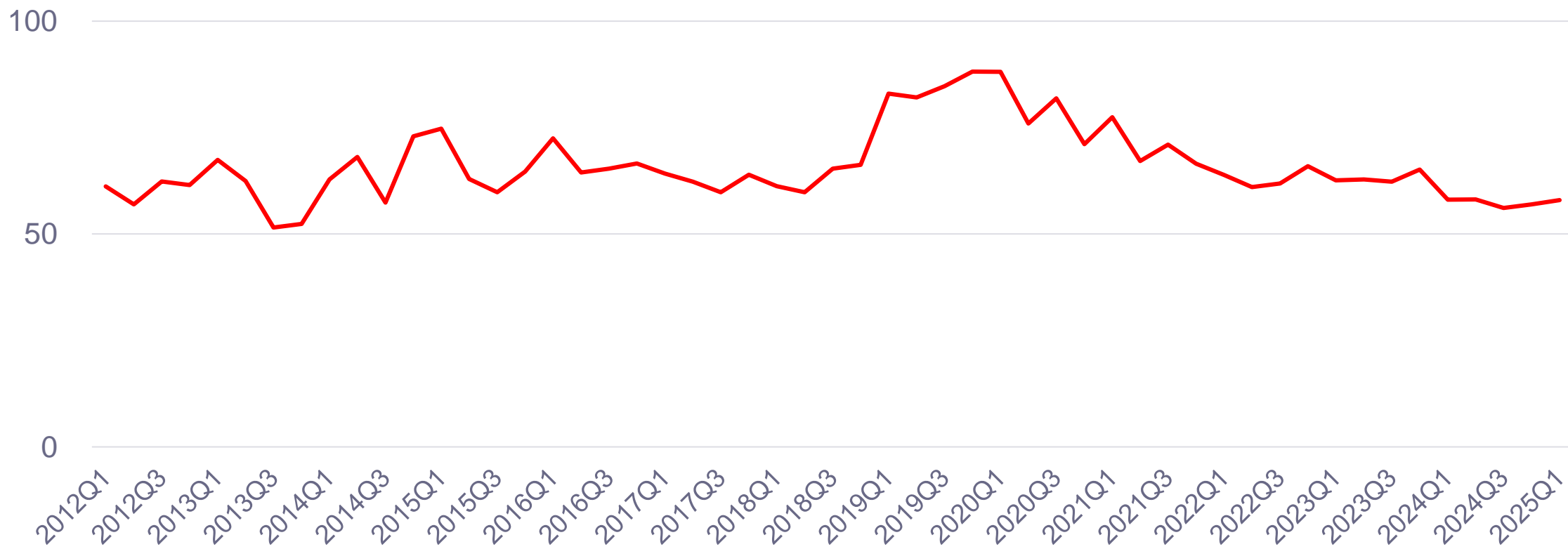


- 114年第三季 ( 93.2 ) 相較114年第二季 ( 92.4 ) 略增0.8點
- 114年第三季相較113年第三季 ( 81.5 ) 大增11.7點
- 國際能源價格大幅走跌、能源密集度持續改善，促使國內能源消費安全提升



# 總能源安全指標

- 114年第三季 ( 55.3 ) 相較114年第二季 ( 56.7 ) 減少1.4點，114年第三季相較113年第三季 ( 56.1 ) 減少0.8點：
  - ✓ 至5月中以後已進入非核家園，且新增燃氣機組及再生能源系統均未能如期併網，造成供電缺口
  - ✓ 偏低的備轉容量率及履創新高的天然氣周轉次數，不利於總能源安全



# 結論與建議

---

# 結語與建議 (1/2)

我國能源安全指標於114年第三季（55.3）相較114年第二季（56.7）減少1.4點，114年第三季相較113年第三季（56.1）減少0.8點。展望未來仍有下列隱憂：

1. 自非核家園後，國內電力供應集中度持續上升，不利能源安全。在仰賴燃氣發電之下，2024年天然氣接收站負載率再創新高，達128.1%
2. 新燃氣電廠未能如期併網、再生能源發展受限，難以補足電力供應缺口
3. 2024年政府公布「112年版全國電力資源供需報告」，未來十年用電量年均成長率為2.8%，夜間尖峰負載年均成長率為2.8%；2025年政府公布「113年版全國電力資源供需報告」，未來十年用電量年均成長率為1.7%，夜間尖峰負載年均成長率為2.1%，均大幅下調，甚至低於2022年AI浪潮出現前「2050淨零排放政策路徑藍圖」的2021-2050年電力消費年均成長 $2.0 \pm 0.5\%$ 。無法因應未來AI的發展，本研究改採2024年版（2.8%）修正結果發現，2025-2029年備轉容量率介於1.5%至4.6%之間，呈長期停、限電危機。
4. 重啟既有三座核電廠是最佳的解決方法。過去政府認為無法執行2018年「以核養綠」公投的二個理由：(1)核廢無法處理，在今年5月1日核一廠核廢乾貯設施開始啟用後問題已解決；(2)違法問題，在今年5月13日立法院三讀通過《核管法》後，核電廠重啟再用20年已有法源依據。

## 結語與建議 (2/2)

5. 2025年5月20日賴總統提出核能重啟三原則，即「核安無虞、核廢有解及社會共識」中的核廢問題已經有解。在核安方面，三座核廠長期運轉安全紀錄良好，近年機組的利用效率達90%，世界排名第五。
6. 2025年8月23日「重啟核三」公投結果雖因同意票數未過門檻而不通過，但同意票大幅領先不同意票，同意票占有效票數比重高達74.17%，表示廣大民意支持核三重啟，核能已有高度「社會共識」，政府應尊重社會對於能源多元選擇的期待。
7. 2025年11月27日經濟部正式核定台電核電廠現況評估報告，核二、核三廠評估具有再運轉可行性，將同步啟動自主安全檢查以及研提再運轉計畫，預計在2026年3月提送核安會，最快2027年重啟核電。
8. 政府宜參考同屬獨立電網的日本及韓國核能政策（2030年核能占比均達22%以上），規劃2050淨零能源政策。