

台灣能源安全指標 (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。

總能源安全指標

■ 考量電力和天然氣基礎建設的品質和
可靠度。

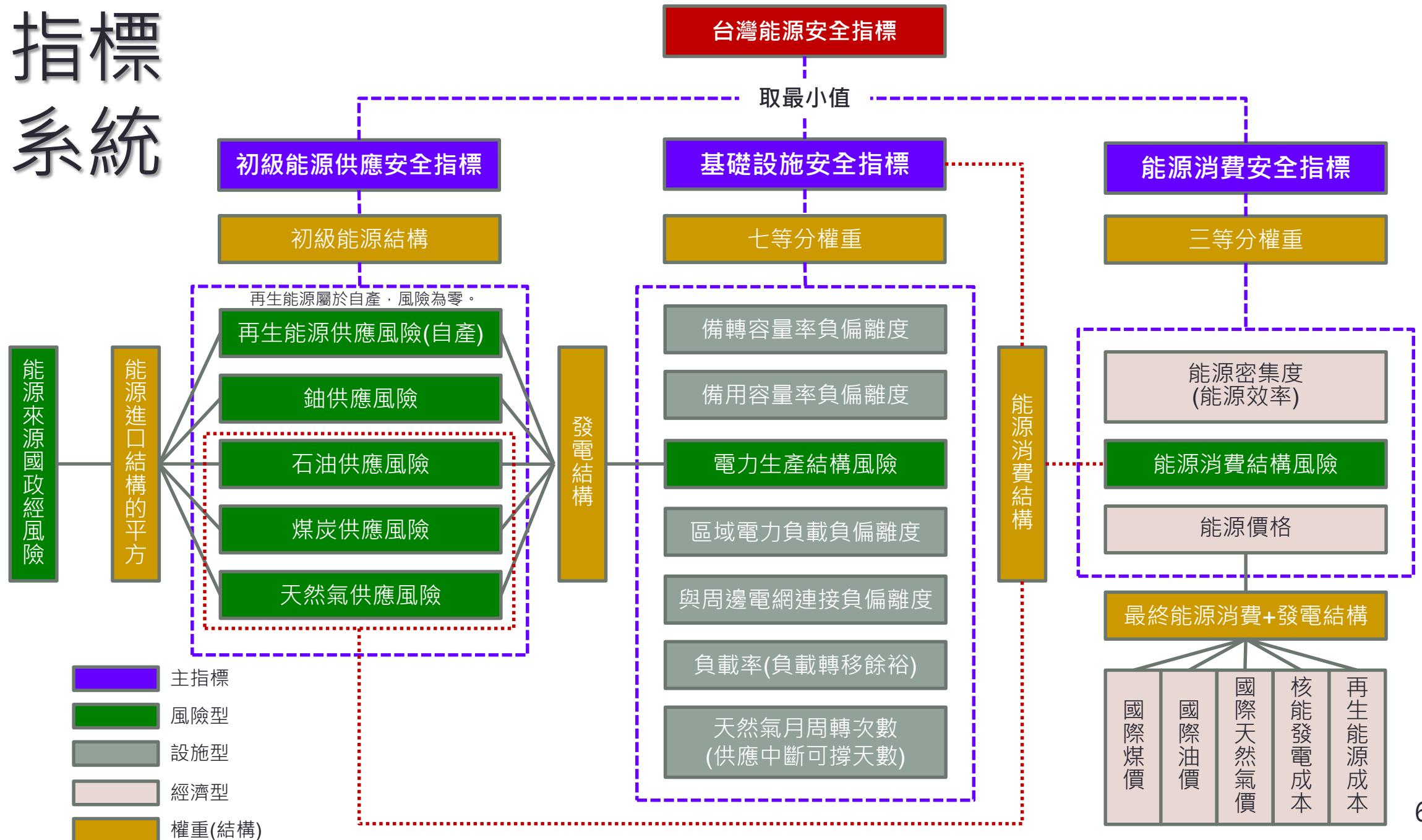
初級能源供應安全指標

■ 考量能源消費結構、使用效率與價格
對用戶的影響。

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嵐電力已於114年9月和台電解約，將減少121萬瓩，推動新增燃氣電力存在相當大挑戰

機組類別：■燃煤 ■燃氣 ■燃油 括號內單位：MW

新增	興達新燃氣#3 11月(1,300)				麥寮CC#2 12月(1,200)				通霄新燃氣#7 12月(560)				新增燃氣電源 6月(1,300)						
	S	森霸#3 5月(1,100)	台中新燃氣#2 11月(1,300)	S	麥寮CC#1 12月(1,200)	通霄新燃氣#6 8月(560)	S	S	通霄新燃氣#4 12月(560)	通霄新燃氣#5 4月(560)	通霄新燃氣#8 4月(560)	S	協和新燃氣#1 4月(1,300)	S	新增燃氣電源 6月(1,300)	S			
113年	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	麥寮#2 9月(600)	興達#3 12月(550)	興達#4 12月(550)	國光#1 10月(480)	通霄燃氣#6 12月(321.2)	台中#4 10月(550)	台中#6 12月(550)	台中#8 12月(550)	台中#10 12月(550)
除役	麥寮#3 10月(600)	麥寮#1 12月(600)	台中#2 12月(550)	台中#1 12月(550)	長生#1 10月(450)	長生#2 7月(450)	通霄燃氣#4~5 3月(772)	國光#2 10月(480)	大林新燃氣#3 2月(550)	台中#5 12月(550)	台中#7 12月(550)	台中#9 12月(550)	台中#11 12月(550)	台中#12 12月(550)	台中#13 12月(550)	台中#14 12月(550)	台中#15 12月(550)		

註：2027年無新增/除役機組。

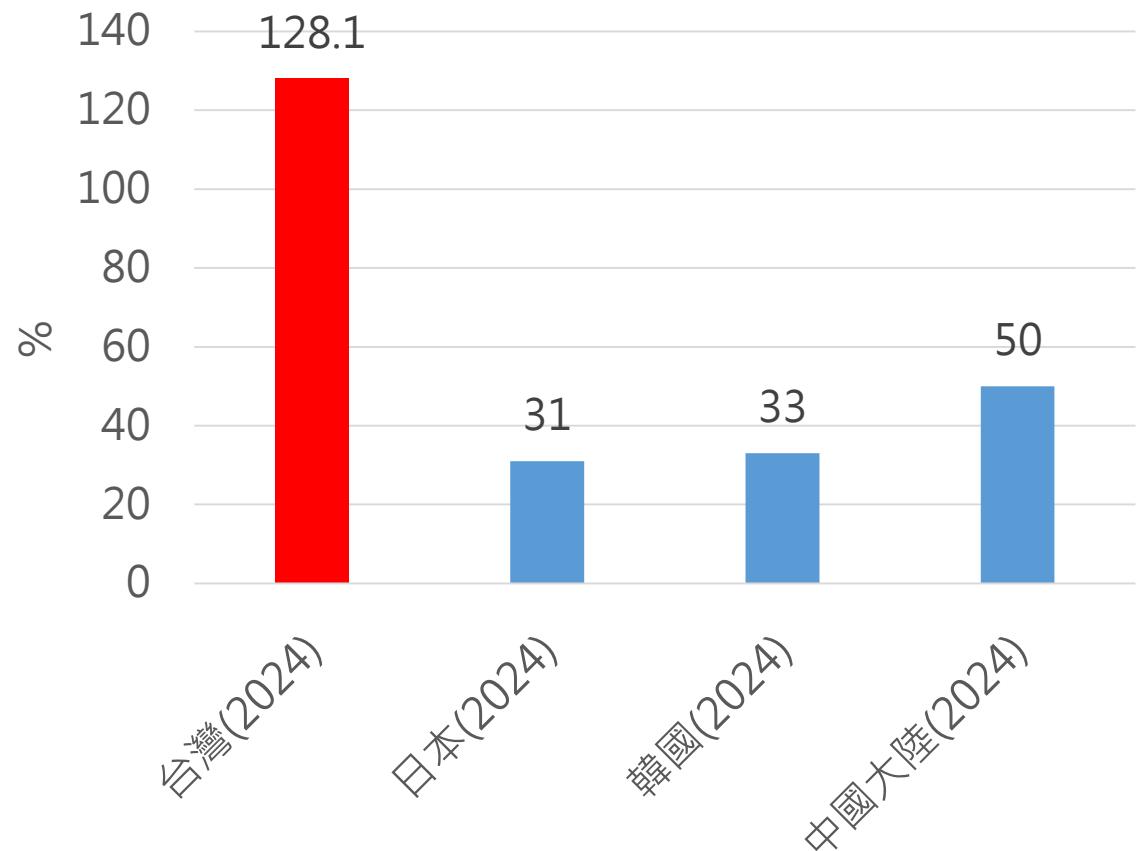
資料來源：經濟部能源署，「113年版全國電力資源供需報告」頁18（2025.9.26）。

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)

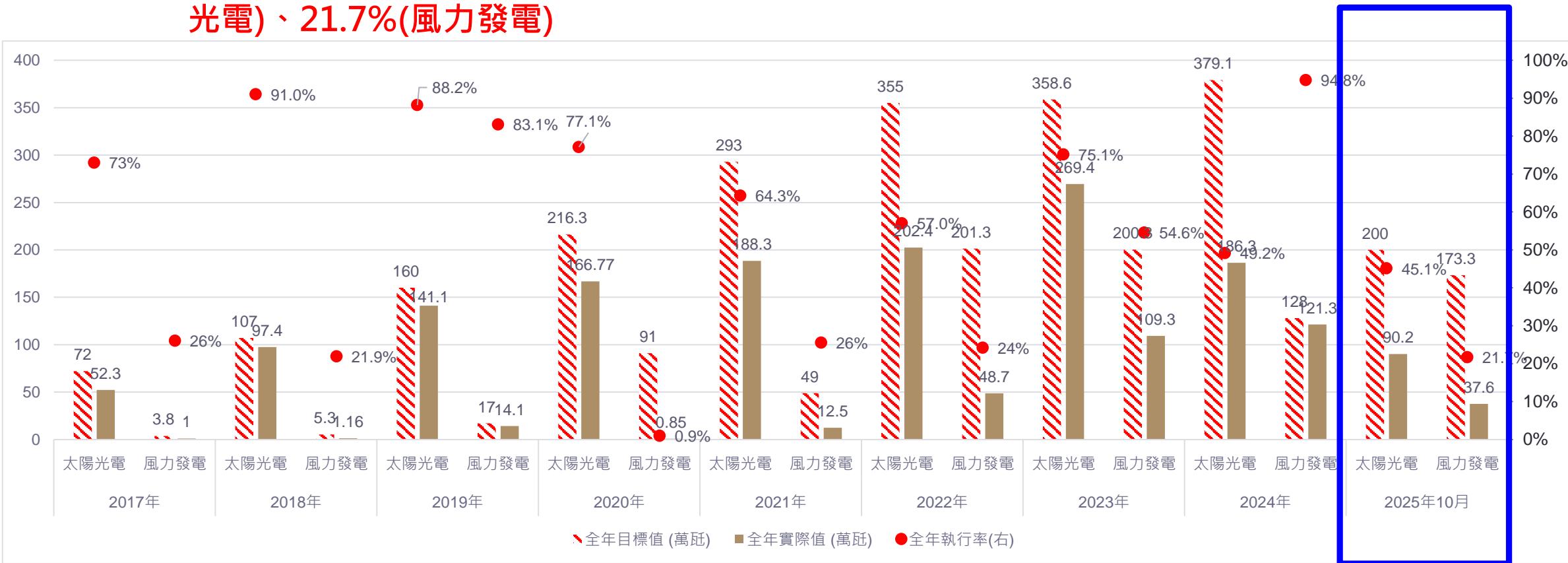


圖 2017-2025年10月再生能源規劃值與實際值比較

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

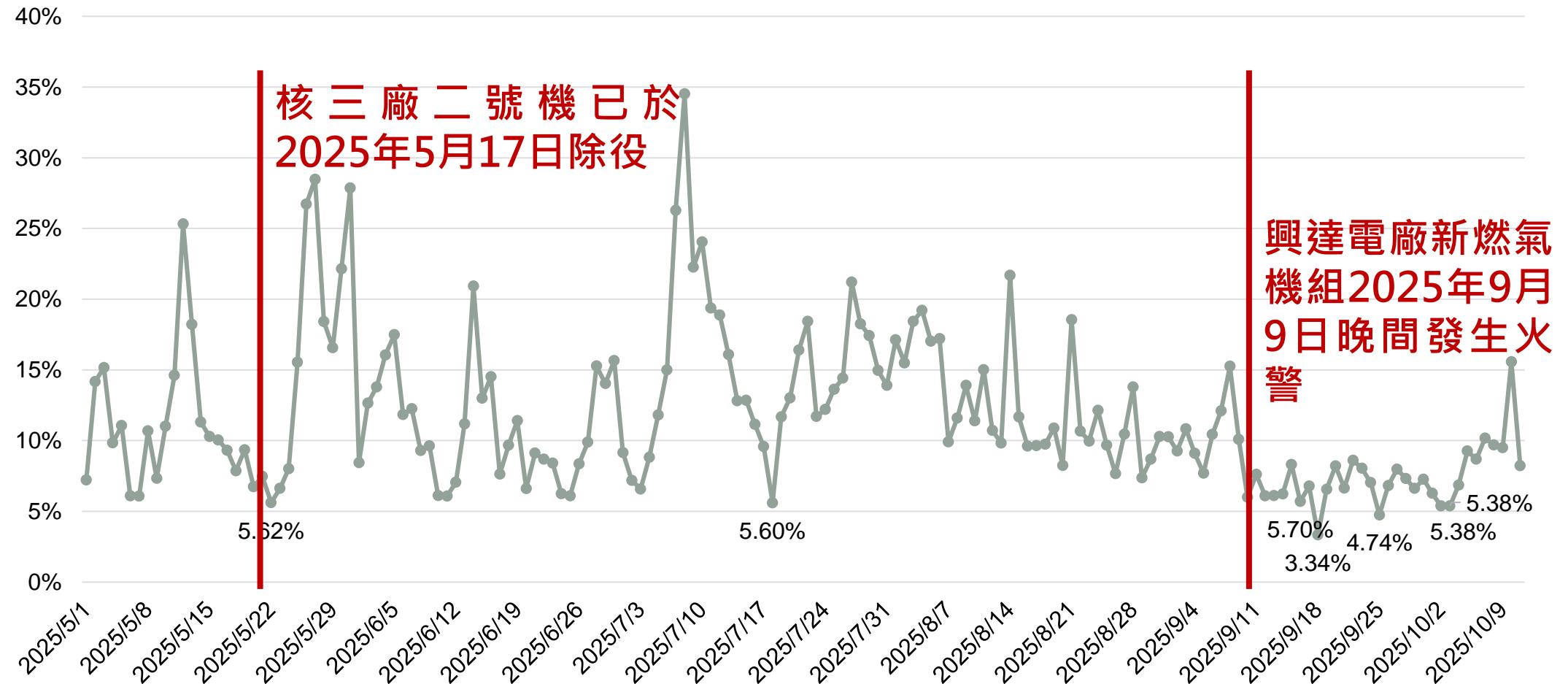


圖 2025年5-10月夜間最低備轉容量率

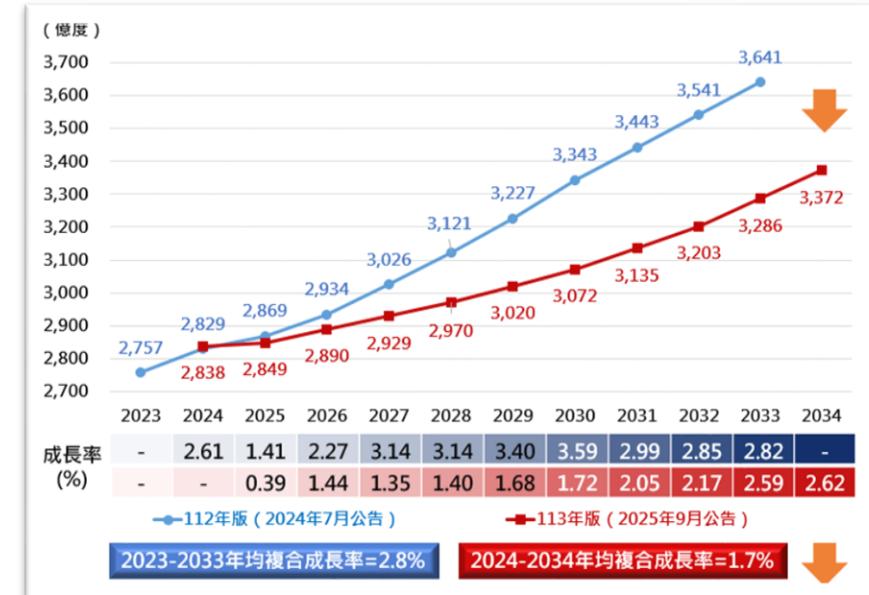
資料來源：本研究彙整及計算自台灣電力狀況監測網。

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



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)

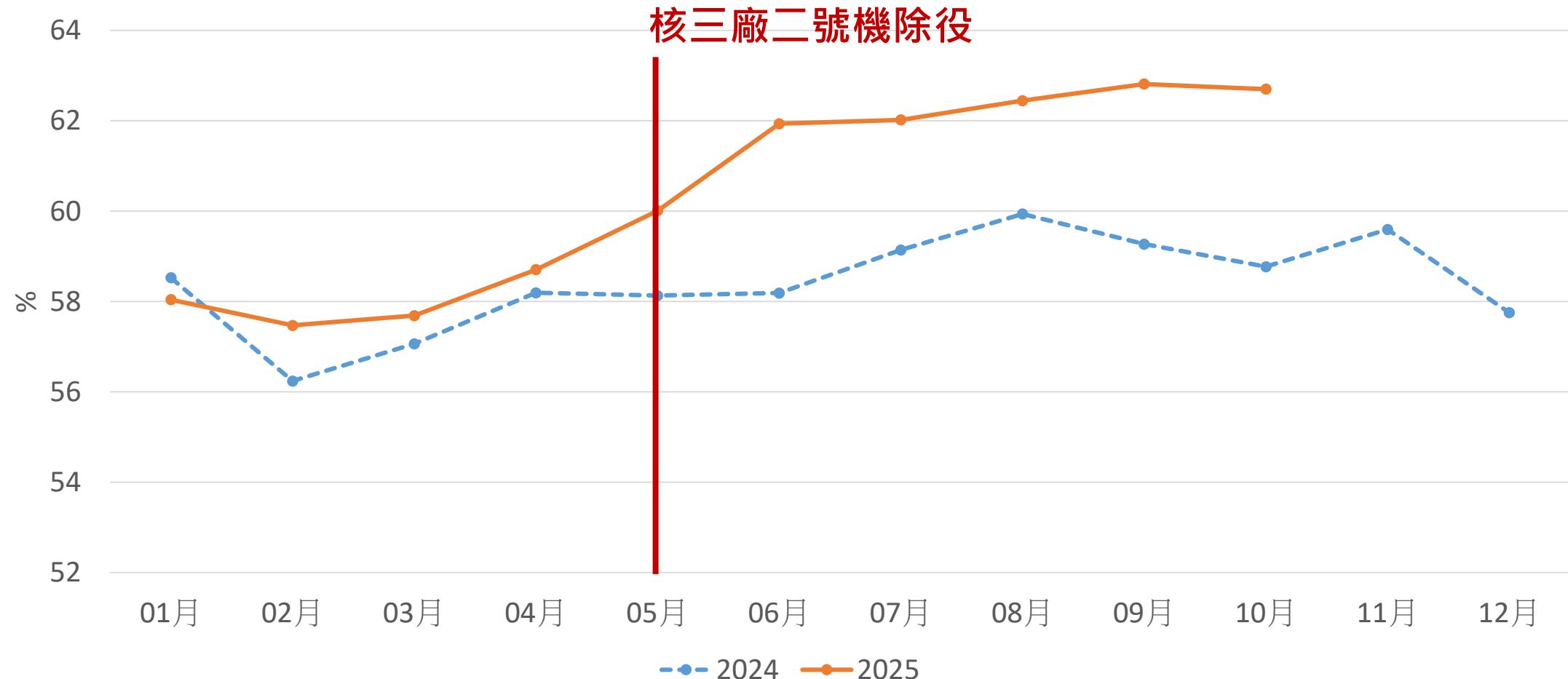
政府 2025 年版	年	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	尖峰負載 (萬瓩)	3,689	3,811	3,930	4,034	4,118	4,222	4,315	4,409	4,505
	淨尖峰能力 (萬瓩)	4,214	4,335	4,434	4,489	4,595	5,048	5,397	5,683	5,750
	備用容量率 (%)	14.2	13.8	12.8	11.3	11.6	19.6	25.1	28.9	27.7
	備轉容量率 (%)	9.2	8.8	7.8	6.3	6.6	14.6	20.1	23.9	22.7
作者 最終 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。

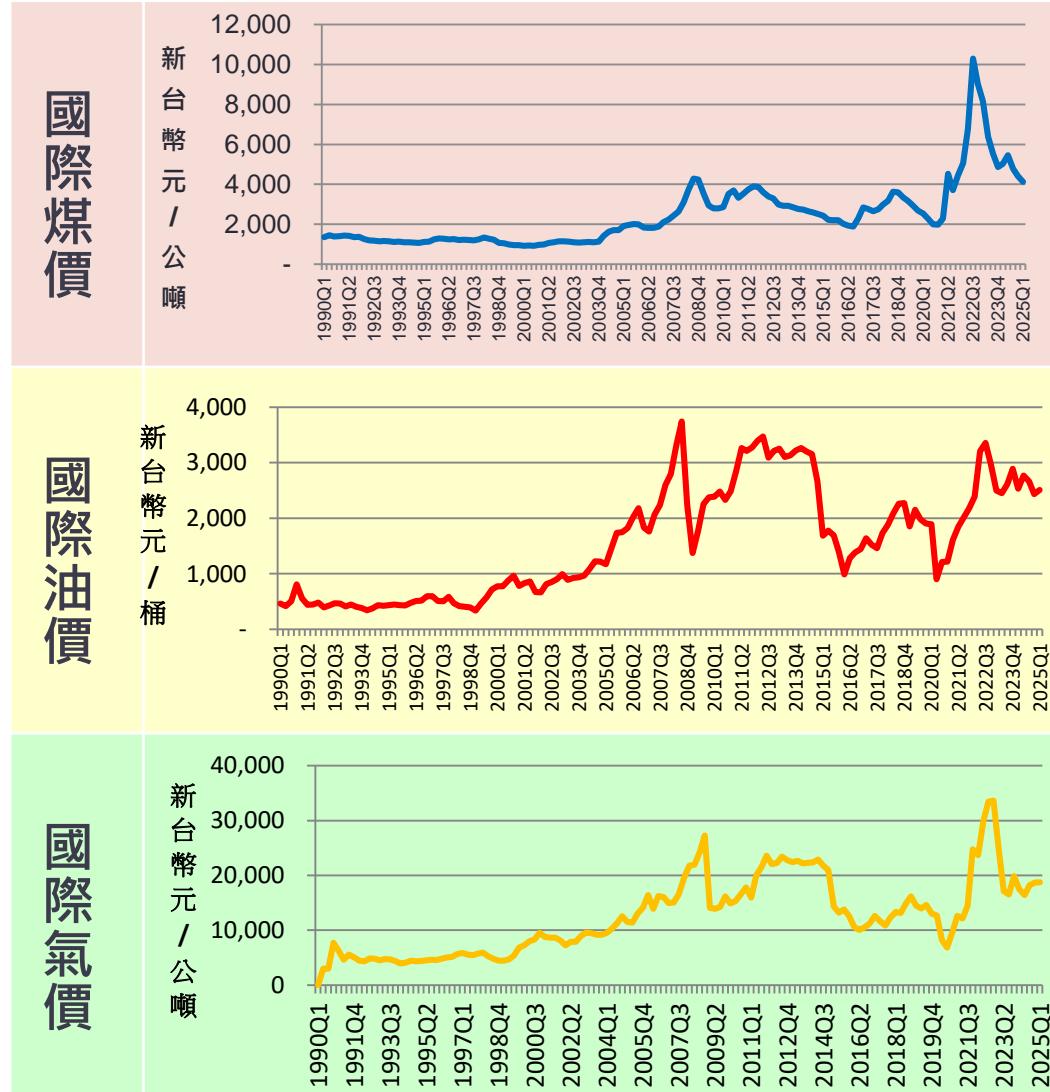
資料來源：經濟部能源署，「113年版全國電力資源供需報告」頁20（2025.9.26）。

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**。



3.1. 能源消費面：國際能源價格波動

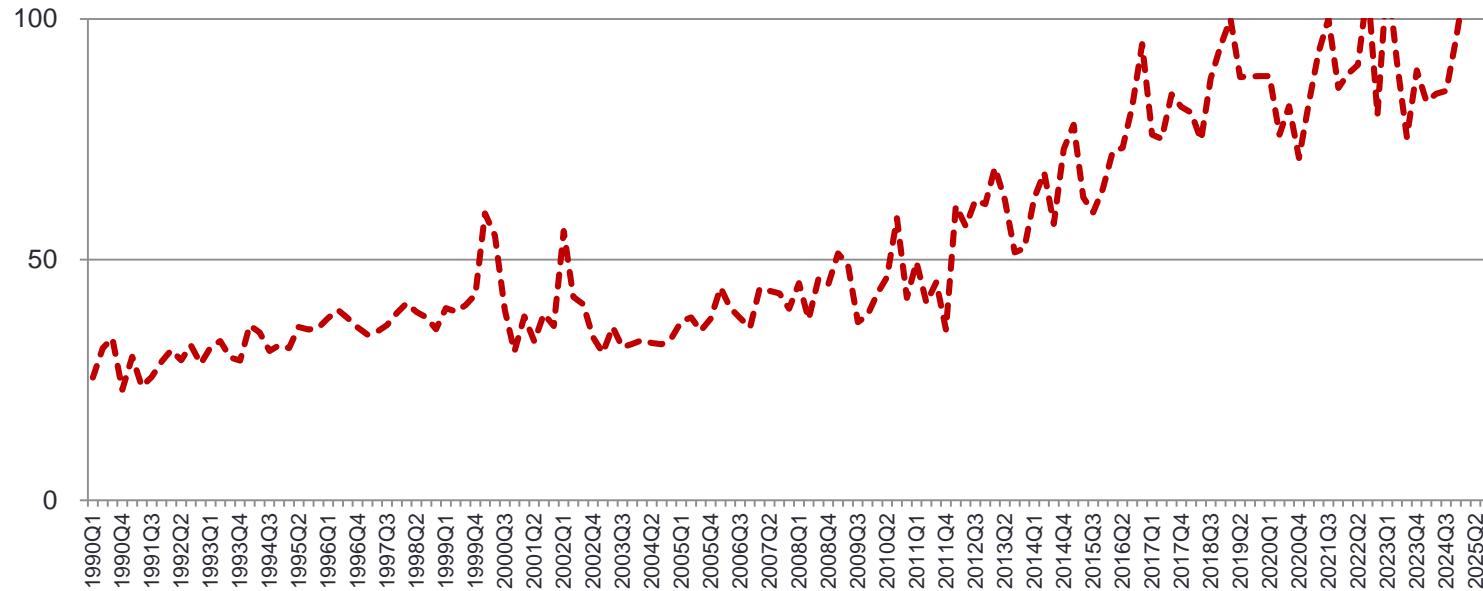


- ✓ 2025年10月我國原油進口價格為69.81美元/桶，較去年同期(75.79美元/桶)下跌7.9%。
- ✓ 2025年10月我國LNG進口價格為518.46美元/公噸，較去年同期(554.77美元/公噸)下跌23.7%。
- ✓ 2025年10月進口煤價為(109.22美元/公噸)相較去年同期(143.14美元/公噸)下跌約2.5%。
- 能源價格走跌，大幅降低進口成本和燃料成本，有利減輕產業和民生負擔

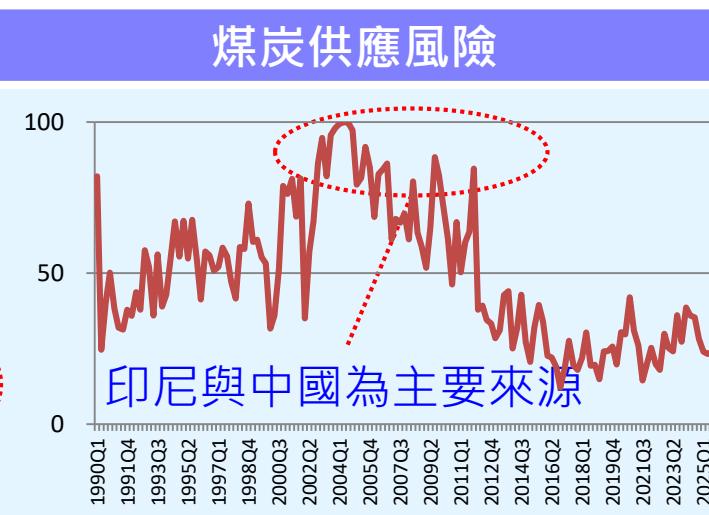
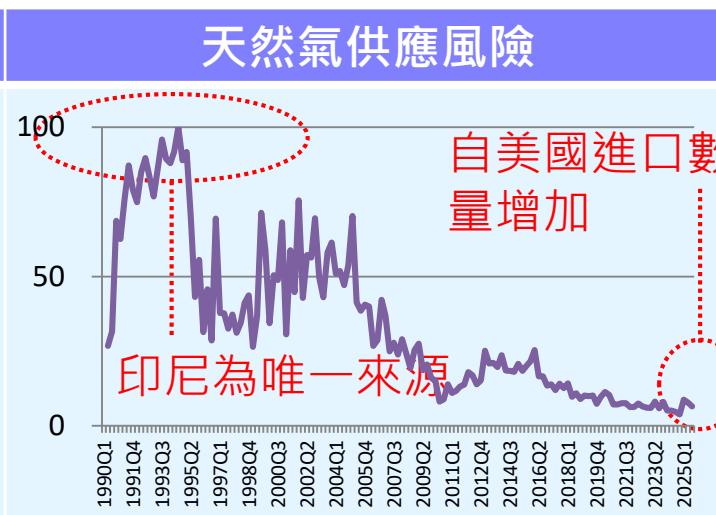
台灣能源安全指標編製結果

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**

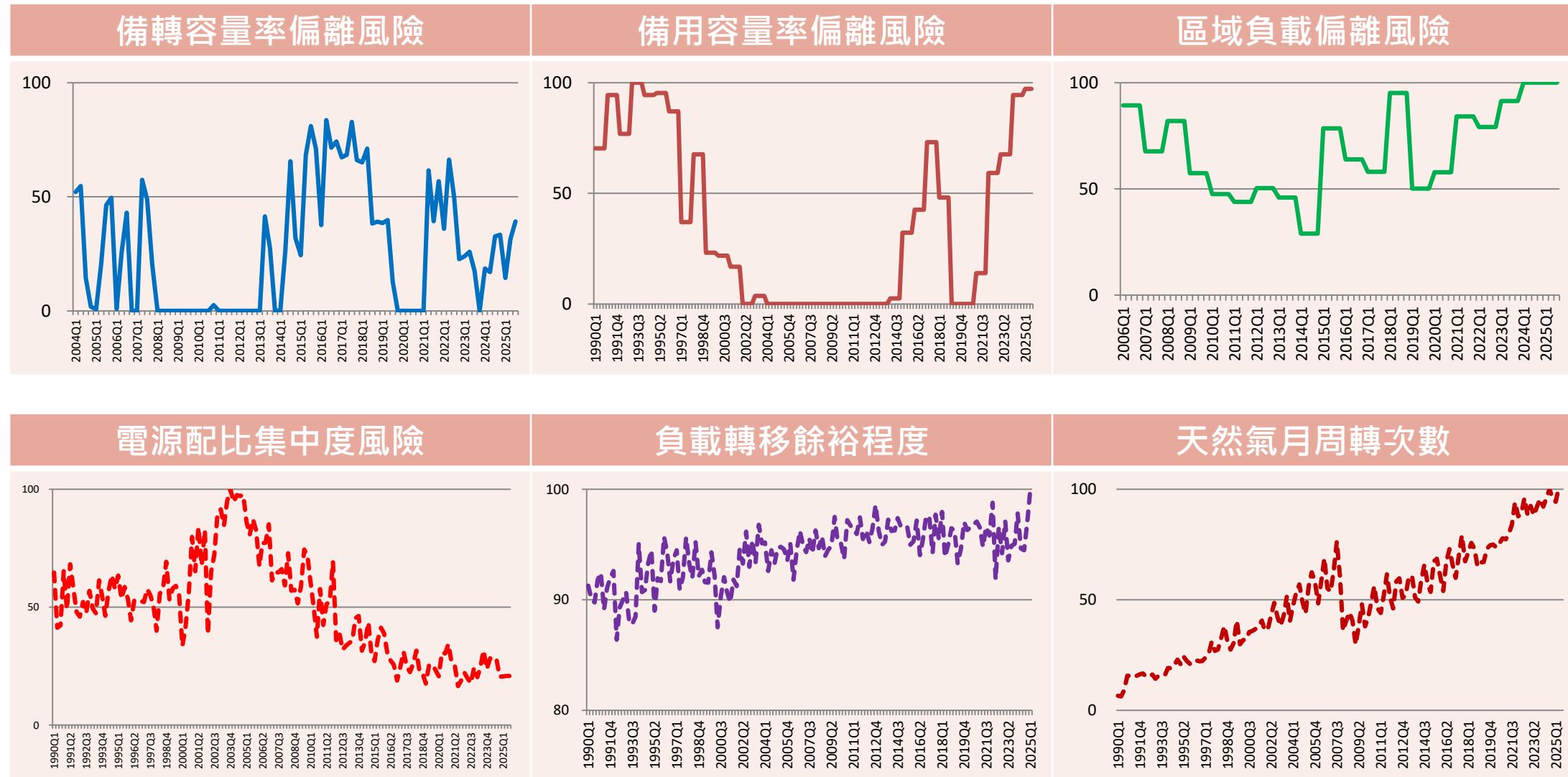
1. 初級能源供應安全指標



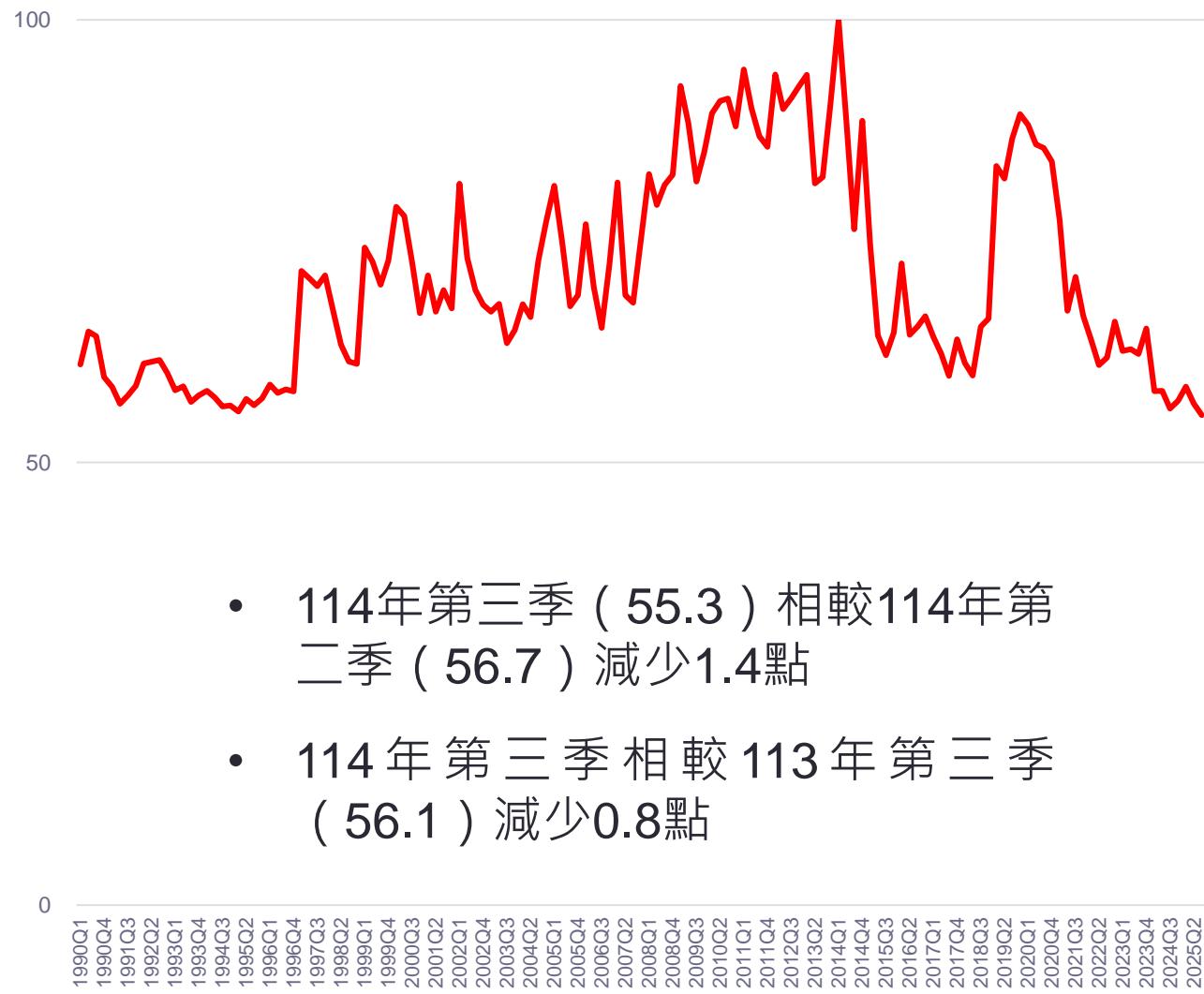
- 114年第三季 (100) 相較 114 年第二季 (100) 持平
- 114年第三季相較 113 年第三季 (85.1) 增加 14.9 點
- 由於原油、天然氣的進口風險均降低，自美國進口的 LNG 大幅提高，使初級能源供應安全度上升



2. 基礎設施安全指標(風險增加、安全度降低)

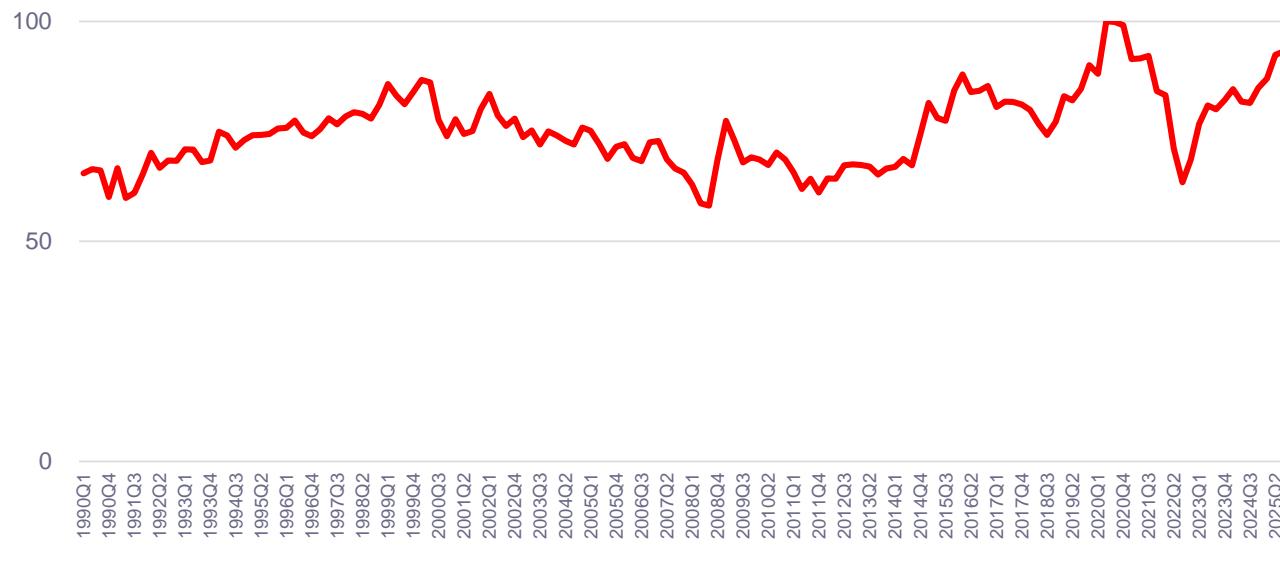


2. 基礎設施安全指標

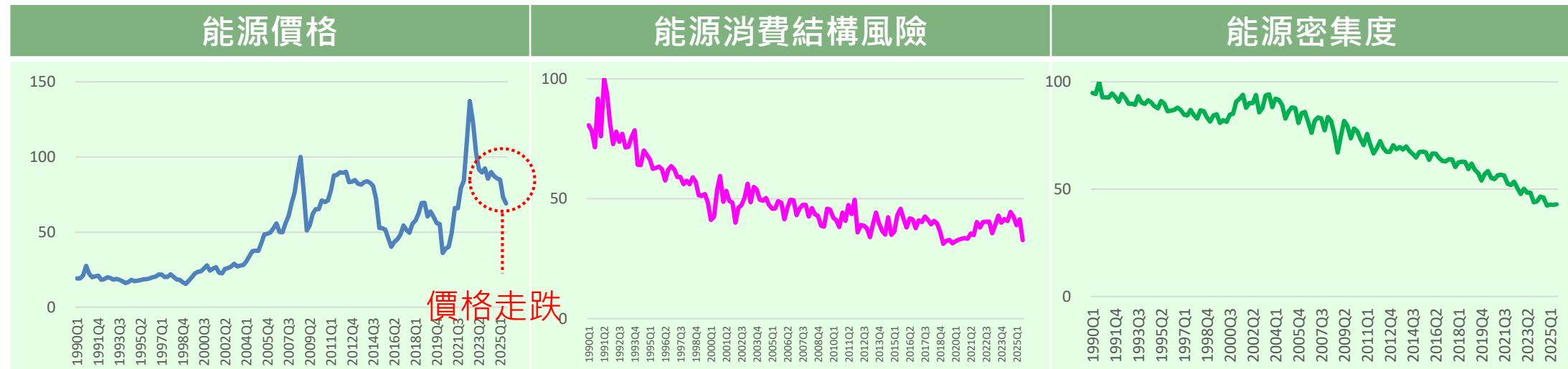


- 114年第三季基礎設施安全度惡化，原因係核三廠二號機已於114年5月17日除役
- 今年度太陽光電及風力發電的增設量遠低於預期，無法補足供電缺口
- 新燃氣電廠中佳電力和九嵐電力已遭台電解約，燃氣機組未能如期併網
- 基礎設施不足造成天然氣周轉次數持續提高，且新增的燃氣機組即使完工也無氣可用，不利基礎設施安全
- 偏低的備轉容量率及履創新高的天然氣周轉次數，為基礎設施安全帶來壓力

3. 能源消費安全指標

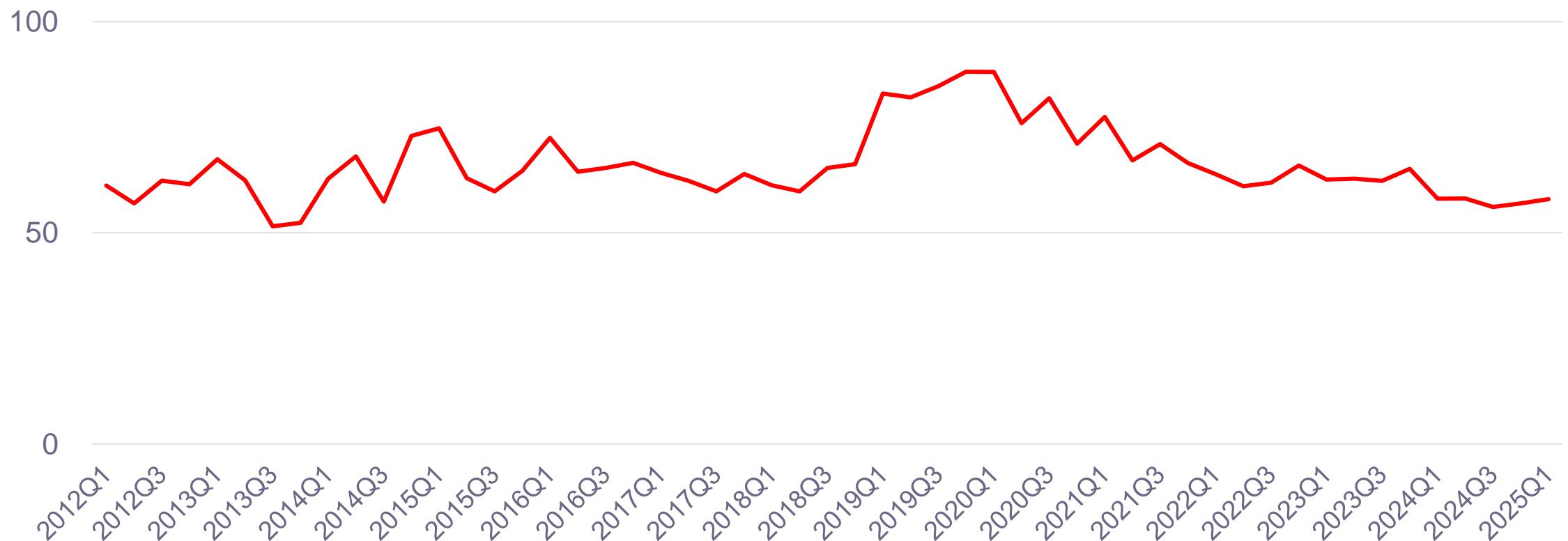


- 114年第三季 (93.2) 相較114年第二季 (92.4) 略增0.8點
- 114年第三季相較113年第三季 (81.5) 大增11.7點
- 國際能源價格大幅走跌、能源密集度持續改善，促使國內能源消費安全提升



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±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。