



智慧電網總體規劃報告



台電公司
綜合研究所

109.10.29

報告大綱



1

前言

2

2025年能源配比

3

智慧電網總體規劃方案

4

再生能源併網挑戰

5

總結





1. 前言

2025年達成20-30-50潔淨能源發電結構



再生能源發電
量佔比**20%**



燃煤發電量
佔比**30%**



天然氣發電
量佔比**50%**

蔡英文總統表示，為了持續在全球**能源轉型**的路上扮演領導者的角色，進一步讓台灣成為綠能發展中心，具體有三件事情要持續努力：

□ 落實並擴大**綠能目標**

□ 加速推動**智慧電網**

□ 打進**國際能源的供應鍊**

2. 2025年能源配比

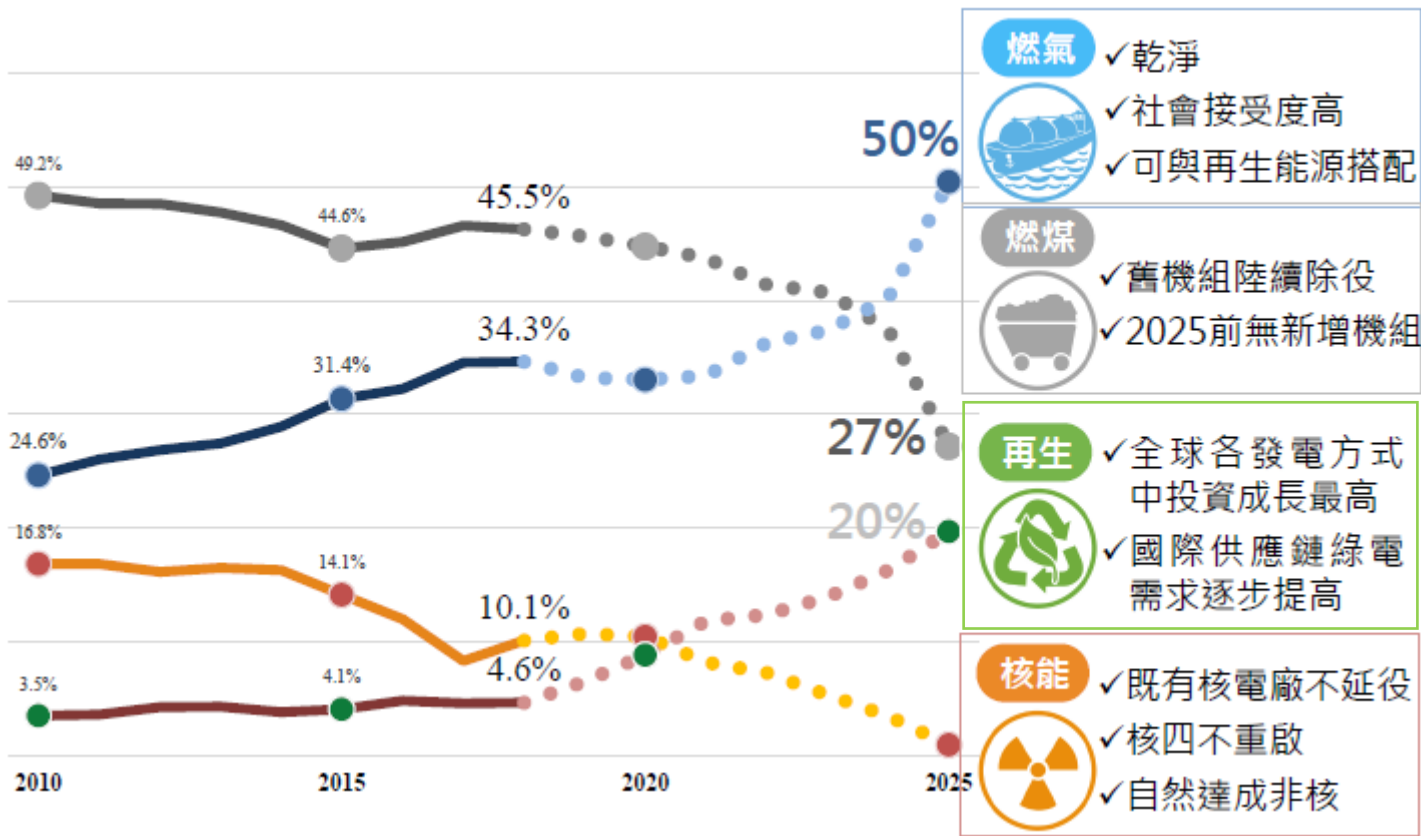


減碳

增氣

非核

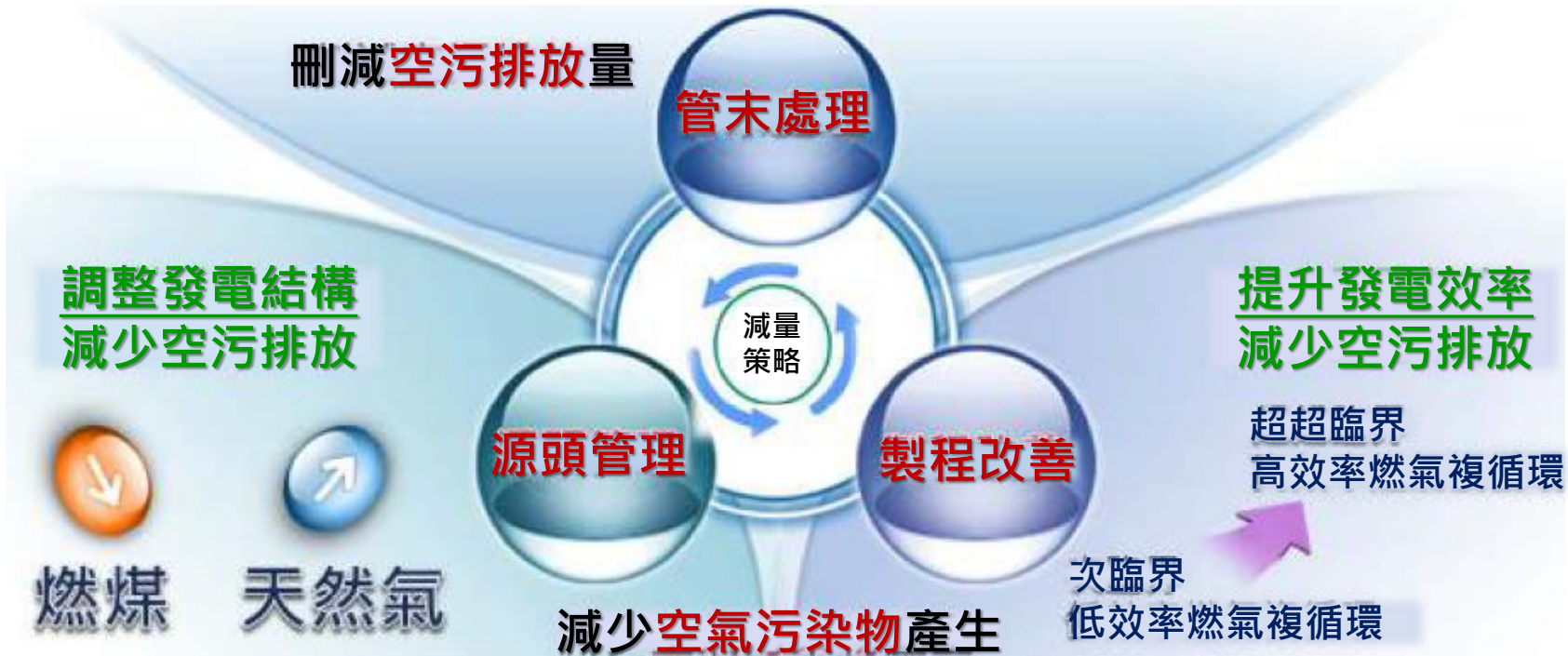
展綠





「減碳增氣」- 火力電廠空污減量策略

引進世界先進環保設備 - 削減粒狀物(含PM2.5)、硫氧化物(SOx)及氮氧化物(NOx)





「減碳增氣」 - 燃煤超超臨界新機組降空污策略

製程改善

新機組排放狀況

電力設施 空氣污染物 排放標準	我國標準*		歐盟*		美國*		日本		日本 磯子電 廠		林口 電廠	
	新設 標準	既存 標準	新設 標準	既存 標準	新設 標準	既存 標準	特定 區域	一般 區域	#1 排放 現況	#2 排放 現況	環評 承諾	排放 現況
PM (mg/Nm ³)	10	20	10	20	18	37	50	100	10	5	20 (12年均)	2-10
SO _x (ppm)	30	60	52	70	65	139	K值規則 (各地區不同)		23	10	30 (28年均)	5-10
NO _x (ppm)	30	70	73	98	65	91~165	200		23	13	30 (24年均)	16-23



「減碳增氣」- 台中電廠努力減煤

中火減煤努力 數據會說話



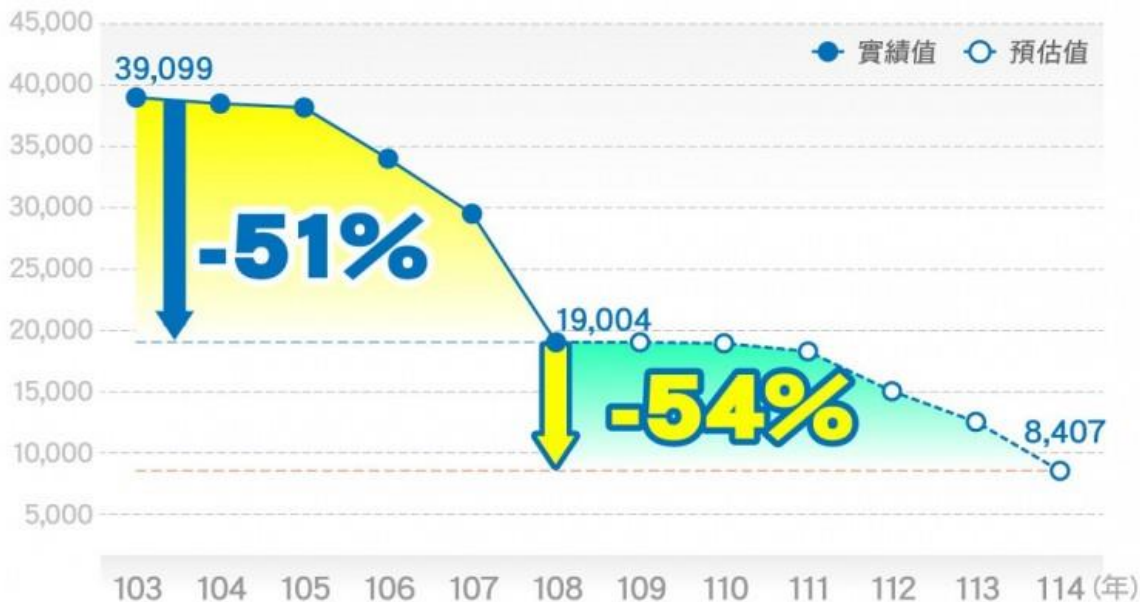


「減碳增氣」- 台中電廠努力減排



台中電廠減排腳步不中斷

空污排放量(噸)





展綠 - 2025年再生能源發展目標



2025



	2019	2025
風力	840	<u>6,700</u>
太陽光電	3,598	<u>20,000</u>
慣常水力	2,092	2,150
生質能	623	813
地熱	0	200
燃料電池	0	60
總計	7,153	29,923



單位：MW

註：再生能源並未包含抽蓄水力(Pumped Hydro)2.6GW

提升再生能源併網因應策略

策略1

規劃短中
長期電力
系統併網
容量對策

- **擴充**電力網路設施
- **分流**：採大容量再生能源併接輸電系統、小容量併接配電系統

策略2

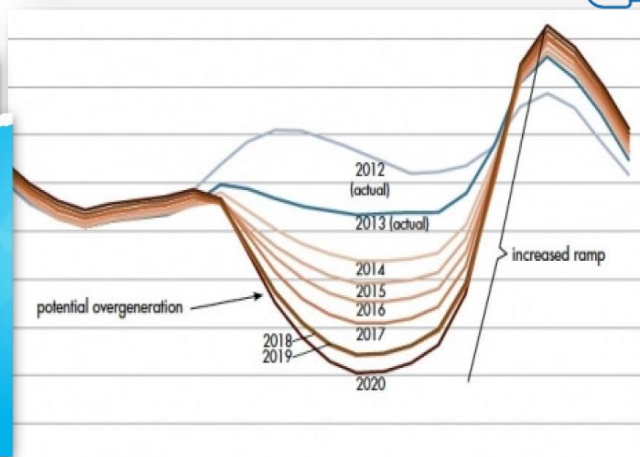
開發分散
式能源併網
後電力系統
運轉對策

- 再生能源出力**預測**系統
- 調整抽蓄水力**運轉模式**
- 推出**緊急需量反應**機制
- 加裝**儲能設備**
- 機組快速**升/降載能力**

策略3

確保再生
能源併網後
電網事故承
受能力

- 安裝**智慧變流器**協助電網進行**電壓、頻率**等穩定**調控**
- 提高分散式能源**滲透率**



透過多項機制
因應鴨子曲線

推動各類友善併網措施



管控作業時程

提供進度查詢

可併網容量
視覺化查詢

併內線躉售

借道用戶售電

配電管路租借

代辦升高壓

簡化發電設
備流程

使用智慧變流
器 - 放寬審查

充裕地區
得採雙饋線

共用升壓站

啟動加強
電力網工程

太陽光電併網統計
(統計至109年5月29日)

再生能源已受理案件達**38,933件**

併網裝置容量達**4.74GW**

預計於今年底完成**6.5GW**之併網目標



可併網容量視覺化查詢

開放太陽光電土地與可併網容量視覺化互動平台

- 加速太陽光電政策推動 - 循線找地、以地建線
- 實踐政府資訊開放與便民 - 每月約1萬人造訪網站
- 展現科技創新

輸電TGIS

供電線路	
線路名稱	口湖-東北線
電壓層級	69
可併網參考容量 (MVA)	76
所屬供電區營運處	嘉南供電區營運處
連絡電話	(06)656-3711
關閉	
供電線路	
線路名稱	北港-口湖線
電壓層級	69
可併網參考容量 (MVA)	52
所屬供電區營運處	嘉南供電區營運處
連絡電話	(06)656-3711
關閉	



台南工業五路

搜尋結果

地址定位 (全國門牌地址定位服務-TGOS) (10)

- 臺南市安南區顯宮里3鄰工業五路13號
- 臺南市安南區顯宮里3鄰工業五路15號
- 臺南市安南區顯宮里3鄰工業五路20號
- 臺南市安南區顯宮里3鄰工業五路21號

可供容量

1	5,000kW ~ 10,000kW
2	2,000kW ~ 5,000kW
3	1,000kW ~ 2,000kW
4	500kW ~ 1,000kW
5	0kW ~ 500kW
6	0kW

通用版電子地圖

所屬區處 台電台南區營業處

營業處地址 台南市中西區忠義路一段109號

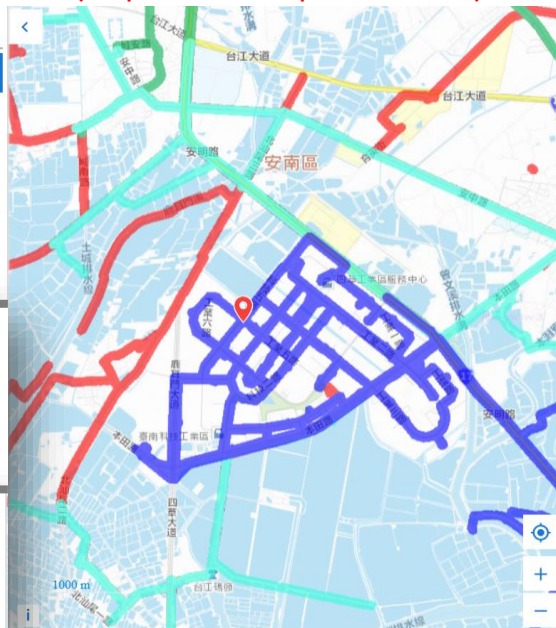
區處電話 2160121

饋線代號 4D54

可併量 9711 Kw

配電

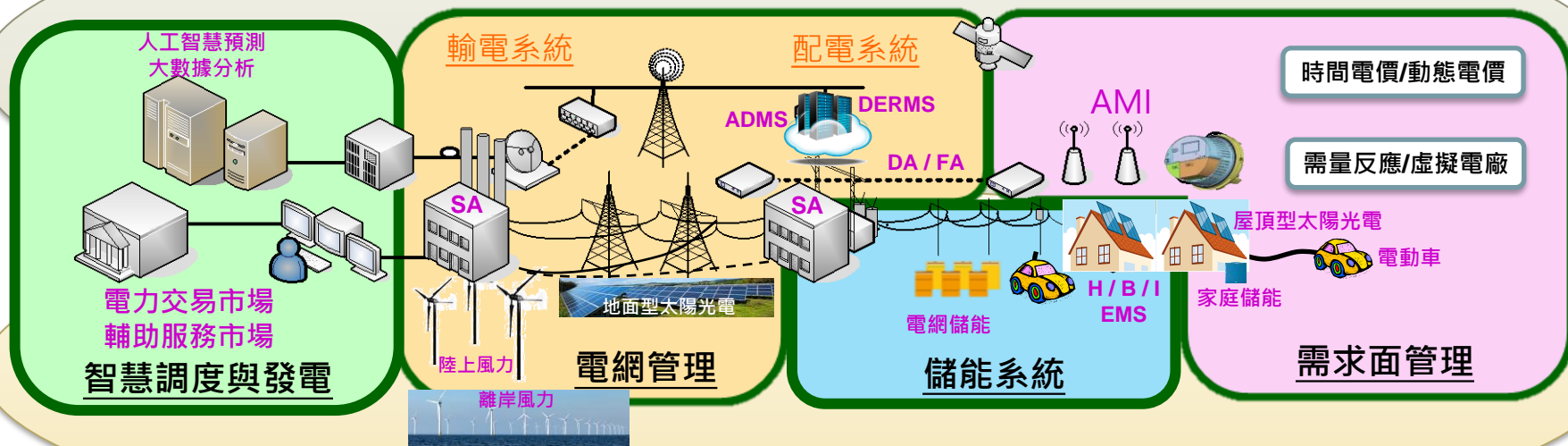
FGIS(<http://hcweb.taipower.com.tw/>)



3. 智慧電網總體規劃方案

台電公司智慧電網 6大主題

規章制度與人力



資通訊基礎建設

發電

輸電

配電

分散式能源

用電

通訊

跨領域

市場

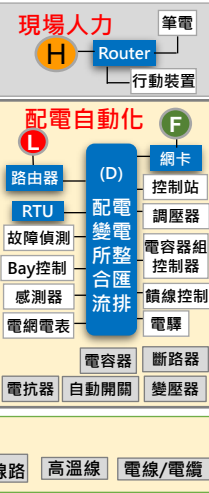
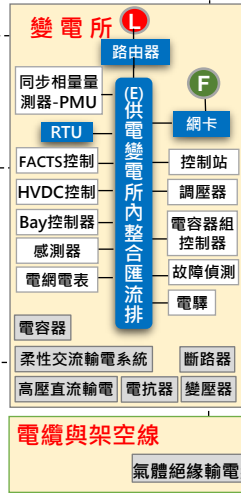
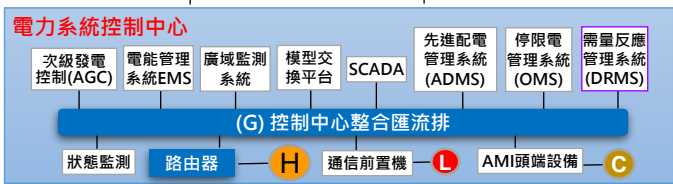
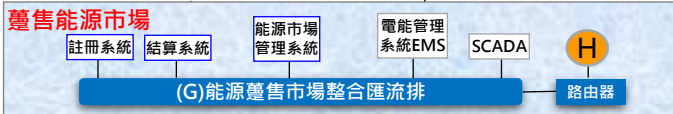
企業

控制中心

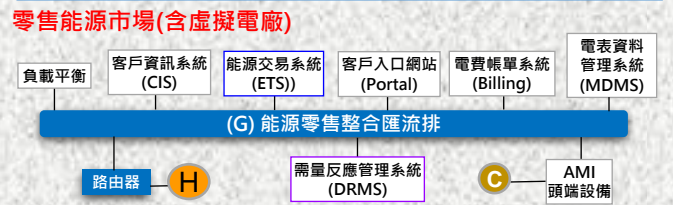
場域

變電所

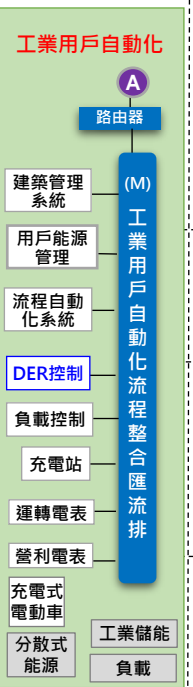
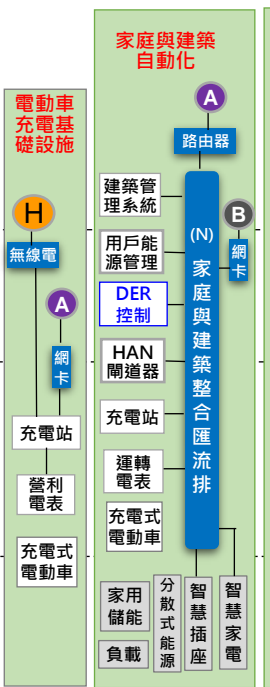
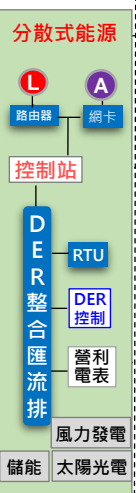
設備程序



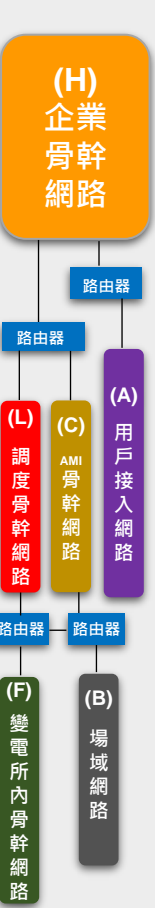
IEC智慧電網整體系統架構



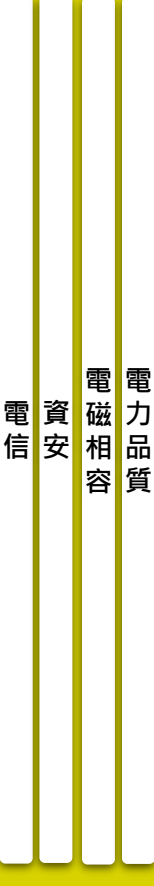
資料整合平台



通訊建設



跨領域功能



智慧電網系統整合之IEC國際資通訊標準



IEC 61970：能源管理系統應用程式介面
(共同資訊模型)

IT

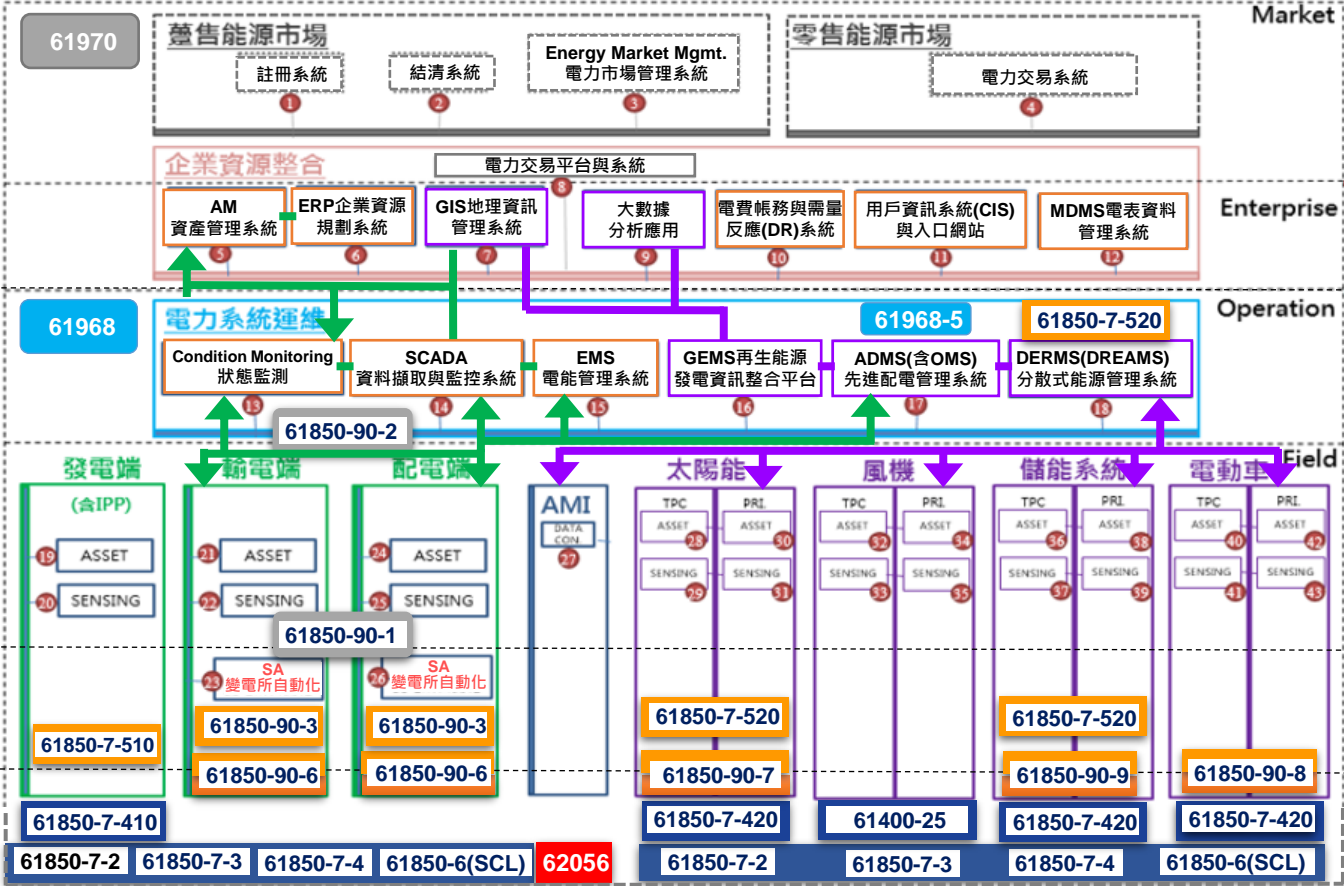
IEC 61968：電力公用事業應用整合—配電管理系統介面

OT

IEC 61850：電力公用事業之自動化通訊網路及系統

指引

資料模型



OSI通訊

- 61850-80-1 (ACSI to MMS)
- 61850-90-2
- 61850-5 網路效能
- 61850-90-1



台灣本島智慧電網21項行動方案

16

- F1 修正「再生能源發電系統併聯技術要點
- F2 建置與整合系統維護人力
- F3 發電廠維護人力素質提升計畫

F.規章制度與人力

- E1 提升智慧電網資訊安全計畫
- E2 智慧電網資料應用
- E3 骨幹/區域光纖通信系統提升計畫
- E4 電力物聯網通信系統導入計畫

E.資通訊基礎建設

- D1 低壓智慧電表基礎建設
- D2 AMI資料應用
- D3 電價結構檢討及試辦動態電價
- D4 檢討及試辦多種需量反應方案

D.需求面管理

A.智慧調度與發電

- A1 再生能源發電資訊整合平台
- A2 電力交易平台建立
- A3 再生能源發電系統資訊分析與預測
- A4 輸電電能管理系統(EMS)建置
- A5 配電級再生能源管理系統(DREAMS)
- A6 提高新建燃氣機組效率及既有機組彈性運轉

智慧電網 6大主題

B.電網管理

- B1 輸電系統資料在規劃運轉及維護上之應用推廣
- B2 饋線自動化
 - B2-1：ADMS系統建置案
 - B2-2：AMI與配電管理系統資料在運維之應用開發計畫
 - B2-3：饋線自動化之系統資料應用開發推廣
 - B2-4：饋線自動化FDIR落實計畫

C.儲能系統

- C1 自有場地建置儲能系統
- C2 引導外界儲能設備應用效益



金門智慧電網 – 打造智慧電網完整示範場域

17

F1.資料倉儲與分析應用 F2.資安管理 F3.IEC 61850應用

E1.環島光纜
E2.電力物聯網

E
通信系統

F
資訊系統

A
智慧調度
與發電

A1. 智慧電廠
A2. 能源管理系統
A3. 再生能源預測
A4. 特殊保護系統

建置金門
智慧電網
六大主題

D
需求面管理

B
電網管理

B1.智慧變電站
B2.配電自動化
B3.再生能源管理
B4.資產管理

D1.智慧電表布建
D2.需求面管理

C
儲能系統

C1.儲能系統
C2.整體需求規劃

智慧電網新生活應用
取法金門先行經驗



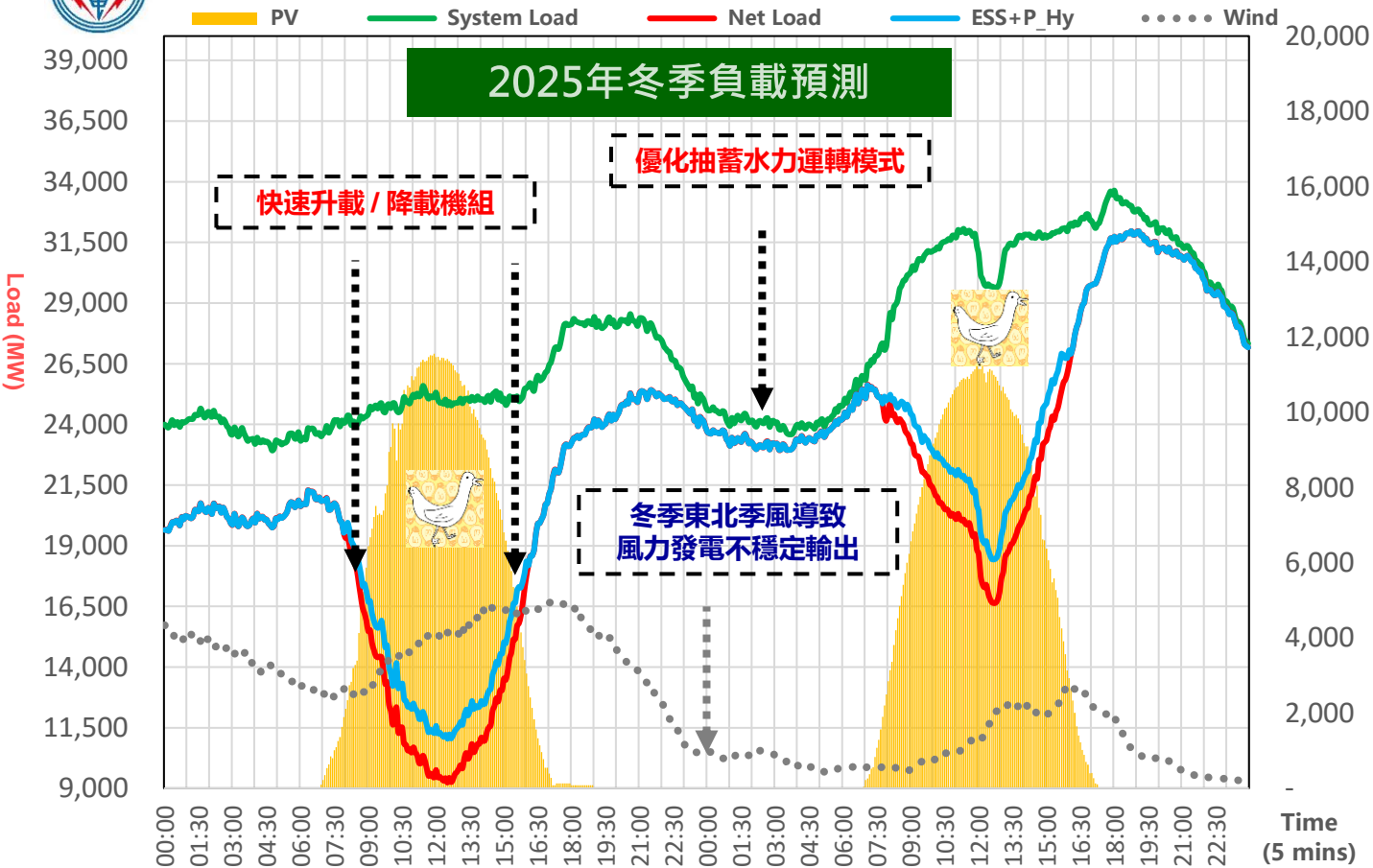
布局全台智慧電力新世代

金門智慧電網六大主題17項計畫





4. 再生能源併網挑戰



實體面:

- 儲能系統
- 需量反應
- 彈性機組
- 足夠備轉容量
- 電網間互相連結

制度面:

- 再生能源與儲能系統相關法規與併聯技術要點
- 準確的再生能源發電預測與法規規定
- 新輔助服務制度
- 優化電力市場設計
- 可快速調度機制或能源市場



電網韌性與調度彈性方案

19

階段性發展策略與超前部署

~2018

2019~2022

2023~2025

2026~2035

提供電網調度彈性之電力市場及輔助服務設計

階段 I
<5%

擴充與強化
電網建設

階段 II
5-15%

分散式能源管理
與發電預測

階段 III
15-25%

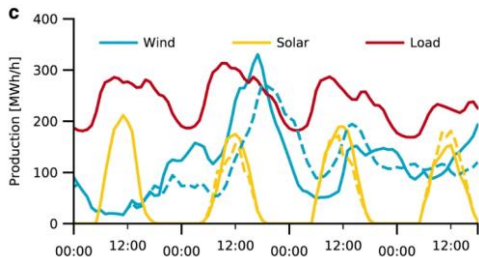
儲能與需量反應
整合

階段 IV
>25%

快速可調度
機組



變電所 / 配電 / 饋線
自動化



風力與台陽光電發電預測(虛線)
DERMS / ADMS



快速頻率反應備轉
/ 自動頻率控



多元電價方案
需量反應 / 虛擬電廠



複循環燃氣機組

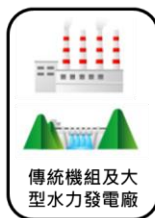
低負載下仍能
維持運轉效率

快速升載 / 降載
PFR / AGC

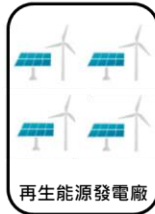
強化電網韌性與管理



再生能源間歇性及 極端氣候影響電網穩定



傳統機組及大型水力發電廠



再生能源發電廠



B1-輸電系統資料在規劃運轉及維護之應用推廣



斷路器狀態監測
動作時間線上診斷查詢



智慧故障巡檢系統



IEC 61850建置
及GOOSE應用



達到預防維護



B2-饋線自動化之系統資料應用推廣



加速推動自動化工程



系統整合多元資訊



達到快速復電

2020現況

◆ 自動化饋線復電(FDIR) · 下游端事故復電時間5分鐘內占比: 25%

2025目標值

◆ 自動化饋線復電(FDIR) · 下游端事故復電時間5分鐘內占比: 70%



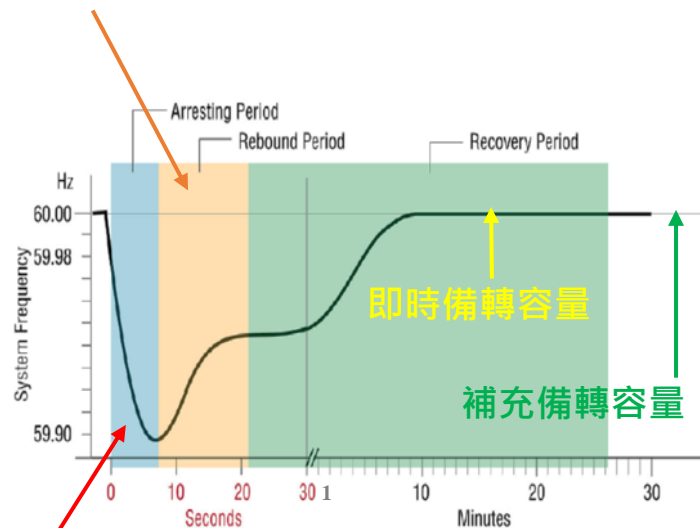
輔助服務提供電網調度彈性

21

2025年輔助服務類型

類別	快速頻率反應 備轉容量	調頻備轉容量	即時備轉容量	補充備轉容量
反應時間	毫秒 ~ 幾秒	幾秒 ~ 3 分鐘	~ 10 分鐘 (目前 30分鐘)	~ 30分鐘 (目前 60分鐘)
持續時間	3-15分鐘	15分鐘	1 小時	2-4小時
2025年	1000~1200MW	±1300MW	1000MW	1000MW
來源	自動頻率控制(快速反應備轉) 儲能系統 (590MW)			
	快速反應備轉 需量反應 (300 MW)	需量反應	需量反應(100 MW)	
	PFR發電機組 630~1110MW	AGC發電機 組 710 MW	發電機組 1000 MW	發電機組 1000 MW

調頻備轉容量



快速頻率反應 備轉容量

註：

快速頻率反應：系統頻率低至59.70Hz 時動作

自動頻率控制：系統頻率低至59.50Hz時動作

PFR (Primary Frequency Response 初級頻率響應)

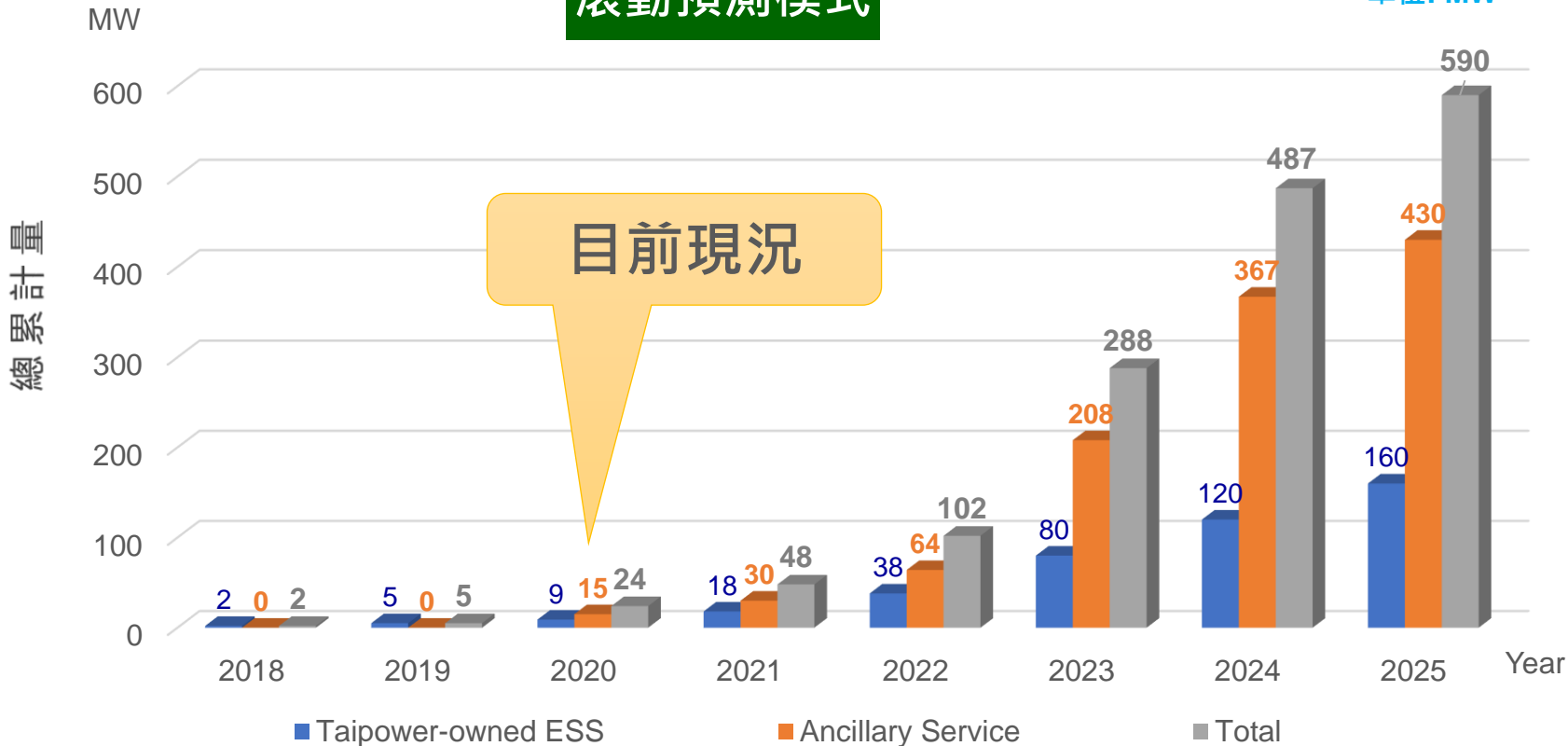
AGC (Automatic Generation Control 自動發電控制)

儲能與輔助服務市場



滾動預測模式

單位: MW





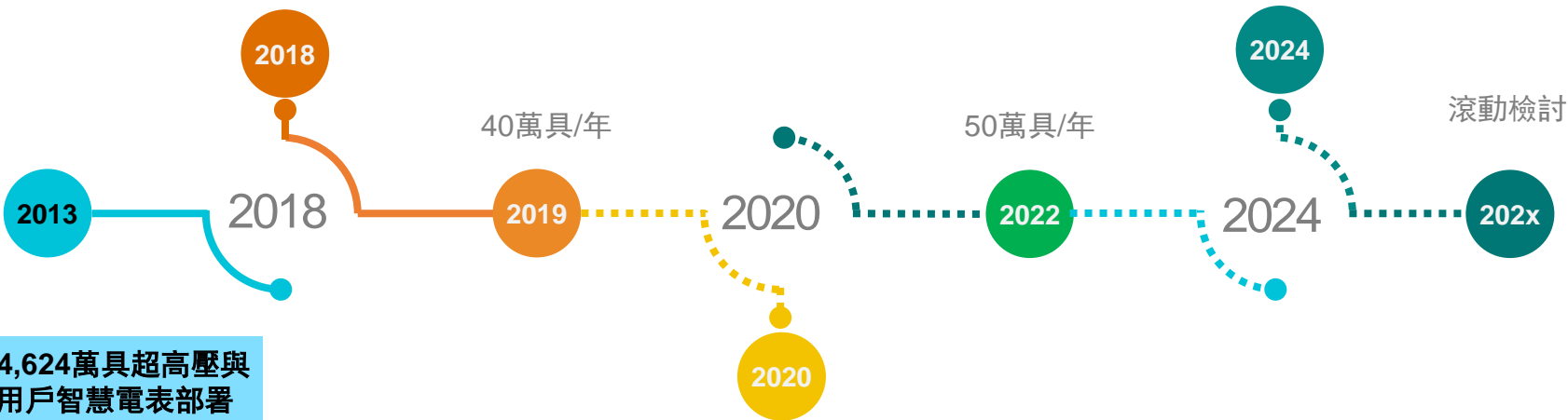
AMI智慧電表部署

23

智慧電表部署目標

完成20萬具智慧電表部署

完成300萬具智慧電表部署



完成100萬具智慧電表部署

日前需量反應方案

快速反應備轉需量反應先導方案試行



需求面管理 - 未來用戶服務精進

用戶服務

- ✓ 停復電資訊通知
- ✓ 最適電價方案試算
- ✓ 居家安全服務網
- ✓ 用電健檢/節能診斷
- ✓ 異業結盟/節能產品推薦



智慧電價

- ✓ 推動低壓3段式時間電價
- ✓ 動態電價
- ✓ 電動車電價
- ✓ 因應鴨子曲線調整時間帶

多元需量反應

- ✓ 需量競價
- ✓ 自動需量反應
- ✓ 離島即時卸載方案
- ✓ 儲能及電動車輔助服務



5. 總結

- 再生能源發展為政府能源轉型主軸之一，**2025年發展目標**亦已明訂於再生能源發展條例，必須集合眾力共同努力方能達成。
- 為提供電力系統適當之調度彈性，彈性方案包括硬軟體設施及法規制度面，必須要同時考量與併進，不可偏廢。
- 電力系統穩定供電影響整體經濟發展與全民生活，各項因應措施必須要超前部署，並經過先導測試確實可行後再行推廣建置，在確保供電穩定下順利完成**2025年能源轉型目標**。



台灣電力公司



綜合研究所

智慧電業

新趨勢

Thank You

