



# 你家的電哪裡來？ - 台灣供電與配電系統簡介

---

核能發電處 羅亭竣  
2026.1.27

# 簡報大綱

- 壹 我為何在台電
- 貳 誰在守護電力
- 參 電從哪裡來
- 肆 供需如何維持
- 伍 一堂電網韌性課



# 我為何在台電- 關於我



大同大學 電機工程研究所



103年台電獎學金-電網規劃分析與控制運轉

## 進入台電後的實務經歷

1

核三廠

深入了解核能發電運作，累積現場實務經驗與安全管理知識

2

核能發電處

參與核能發電政策規劃，培養宏觀視野與專業判斷能力

3

經濟部國營司

協助國營事業管理與協調，強化跨部門溝通與整合能力

4

除役及選址溝通中心

投入核能除役規劃與社會溝通工作，展現專業責任與使命感





# 進入台電的管道-台電獎學金



最新公告



## 最新公告

2025/10/18	公告各科試題與答案
2025/10/18	本網站設備調整作業因故延期，114年10月19日(日)維持正常服務
2025/10/16	本網站因設備維護於114年10月19日(日)09:00-19:00暫停服務
2025/10/09	筆試場地公告&入場證查詢列印
2025/09/08	線上宣傳說明會錄影檔及簡報
2025/09/01	網路報名（開放時間：114年9月1日上午9:00至114年9月19日下午5:00）
2025/08/11	公告甄選校園說明會辦理場次
2025/07/14	歡迎有興趣的同學留下相關訊息，報名開始時將以電子郵件通知
2025/07/14	各類科筆試科目名單，報名甄選請於開

<https://service.taipower.com.tw/scholarship/>



# 進入台電的管道-比較

## 1. 經濟部國營事業聯招

2025(114)國營聯招報名數、初估錄取率			
類別	報名數	需用數(含增列)	錄取率(初估)
企管	6,930	149	2.20%
人資	1,352	11	0.80%
財會	1,393	37	2.70%
資訊	1,788	56	3.10%
圖書資訊	411	4	1.00%
統計資訊	139	6	4.30%
政風	1,241	5	0.40%
法務	497	6	1.20%
地政	497	24	5.40%
土地開發	73	5	6.80%
土木	1,055	96	9.10%
建築	141	13	9.20%
機械	1,104	127	11.50%
電機	1,883	316	16.80%
儀電	491	79	16.10%
環工	555	20	3.60%
職業安全衛生	752	20	2.70%
畜牧獸醫	48	3	6.30%
農業	243	8	3.30%
化學	520	13	2.50%
化工製程	516	56	10.90%
地質	61	7	11.50%
地球物理	25	3	12.00%
合計	21,666	1,064	9.32%

## 2. 台電獎學金

招考年度	簡章名額	報名人數	報名錄取率
109年	52	114	45%
110年	54	125	43%
111年	64	129	49%
112年	70	211	33%
113年	70	229	31%

新進職員甄試平均錄取率4.3%

VS

獎學金甄選平均錄取率

獎學金補助

大學：6萬元/學期

碩士：10萬元/學期

# 進入台電的管道-台電獎學金(103)

類科及名額	設置系所	申請年級	修習課程要求	筆試科目及配分占比
核工 13 名	原子科學 院、工學 院、機電	大三 大四	申請前應於專科以上學歷修畢「核工導論」加下列課程任 1 科；或下列課程任 2 科。且畢業前須修畢下列所有課程： (1)「核工原理」(2)「核能安全」 (3)「輻射安全」(4)「核能系統」	1. 英文 40% 2. 核工原理 60%
		碩一 碩二	申請前應於專科以上學歷修畢下列課程任 1 科。且畢業前須修畢下列所有課程： (1)「核工原理」(2)「核能安全」(3)「核能系統」 (4)「輻射安全」(5)「反應器物理」或「反應器工程」	
電網 規劃 分析 與 控制 運轉 24 名	電資工程 學類各系 所	碩一 碩二	<p>1. 申請前應於專科以上學歷修畢「電力系統」、「電機機械」。且須於畢業前修畢下列課程任 2 科： 「電力系統控制與穩定度」、「保護電驛」、「電力電子」、「高等電力網路規劃及分析」、「電力系統電腦應用」、「電力系統控制與運轉」、「電力系統故障分析」、「電力系統可靠度」、「智慧電網」、「配電系統模擬」、「配電系統自動化」</p> <p>2. 除上述課程外，另須於畢業前繳交至少 1 篇經學校核可之電力系統相關議題研究專題或論文報告，或在國內外電力或控制期刊或研討會發表與電力系統相關文章，並由本公司審查認定核可。</p>	1. 英文 40% 2. 電力工程 60%

# 進入台電的管道-台電獎學金(114)

甄選類科	暫定名額	設置系所	申請年級	筆試科目及配分占比
1. 保健物理/ 放射化學	6 人	原子科學、理、工、機電、 電機資訊、醫學等院、所、 系、科、組或相關系所	大三、大四、 碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 保健物理及放射化 學 60%
2. 電網規劃分析 與控制運轉	37人	電機與電子工程等院、 所、系、科、組或相關系 所	大三、大四、 碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 電力工程 60%
3. 電驛	7 人	電機與電子工程等院、 所、系、科、組或相關系 所	大三、大四、 碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 電路學、電子學及保 護協調 60%
4. 地熱資源探勘 及規劃	5 人	地質、應用地質、地質科 學、地球科學、地球與環 境科學、大氣與地質科 學、地理環境資源、海洋、 海洋科學、地球環境暨生 物資源學、資源工程、材 料及資源工程、自然資源 與環境等院、所、系、科、 組或相關系所。	大三、大四、 碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 地熱資源探勘及開發 60%
5. 電力物聯網及 配電大數據分 析	2 人	資訊、電機資訊、電機與 電子工程等院、所、系、 科、組或相關系所	大四、 碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 通訊網路與大數據 分析 60%

6. 通訊工程	1 人	通訊、通訊工程、電信、 電信工程、電機、電子、 資訊、光電、光電工程、 控制工程等院、所、系、 科、組或相關系所	大四、 碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 通訊原理 60%
7. 電力交易與產 業經濟	1 人	經濟、商管等院、所、系、 科、組或相關系所	碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 統計學與個體經濟學 60%
8. 網路資通訊安 全	4 人	資訊、資訊工程、資訊管 理、電子、電機、電機資 訊、網路工程、通訊工程 等院、所、系、科、組或 相關系所	碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 網路安全 60%
9. 人工智慧技術 應用	4 人	人工智慧、電機工程、資 訊工程、應用數學、統計 分析、資訊科學或資訊管 理等院、所、系、科、組 或相關系所	碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 人工智慧及巨量資料概 論 60%
10. 數據決策管 理	1 人	資訊管理、資訊科技與管 理、資訊應用等院、所、 系、科、組或相關系所	碩一、碩二	1. 英文 40% 2. 計算機概論與管理資 訊系統(MIS)60%
11. 電力電子	1 人	電機與電子 所、系、科 所		
12. 高壓工程	1 人	電機、電機工程等院、所、 系、科、組或相關系所	碩一、碩二	2. 電力系統及電機機械60%

獎學金共招70人!

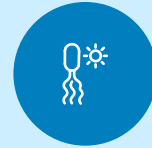


# 誰在守護電力-四大事業部



## 水火力發電事業部

負責全台各類型發電廠的運轉與維護,確保電力穩定生產



## 輸供電事業部

管理高壓輸電網路,將電力從發電廠安全送達各地



## 配售電事業部

負責配電系統與用戶端供電,直接服務家戶與企業



## 核能發電事業部

專責核能電廠的運轉、安全管理與除役作業

台電的組織架構就像一個精密的團隊,四大事業部各司其職卻又緊密配合。

除了這四大事業部外,還有總管理處的各處室提供規劃、調度、財務、人力資源等支援功能,確保整個電力系統運作順暢無虞。

# 從規劃到供電的協作流程



## 系統規劃處、電源開發處、營建處

進行長期電源規劃,評估未來電力需求與新電廠建設



## 調度處

即時監控電網運作,調度各發電機組以維持供需平衡



## 發電事業部

執行發電計畫,確保機組按調度指令穩定供電



## 輸配電事業部

維護電網設施,將電力安全送達每一位用戶

從規劃到實際供電,需要多個單位的密切配合。這個流程展現了台電如何透過專業分工與協作,確保台灣電力系統24小時不間斷運作。

# 電從哪裡來

## 台灣電網的骨幹架構

台灣的電力系統是一個複雜而精密的網絡,從發電廠到您家中的插座,電力經過多層次的變壓與傳輸。我們的電網主要分為三個電壓等級:

01

### 超高壓輸電網 345kV

這是台灣電網的主幹道,連接大型發電廠與主要變電所,負責長距離、大容量的電力輸送

02

### 一次輸電網 161kV

作為區域性的輸電骨幹,將電力分配到各地區的主變電所

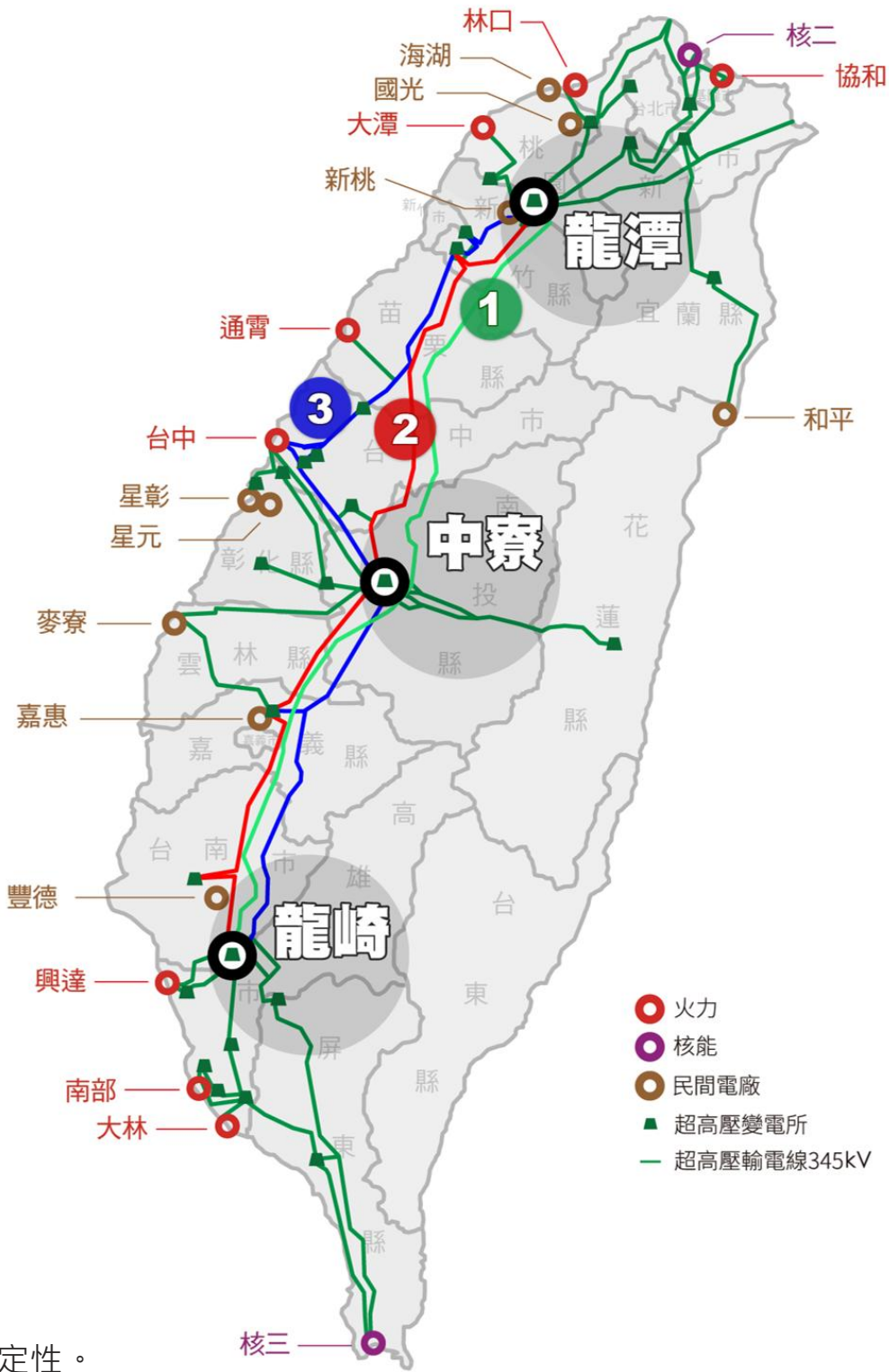
03

### 配電網 22kV-110V

最接近用戶端的網路,將電壓降至適合家庭與商業使用的等級



# 從發電到用戶的旅程



這個完整的輸配電路徑,就像一個層層遞送的接力賽,每個環節都至關重要。任何一個節點出現問題,都可能影響供電穩定性。

# 從發電到用戶的旅程

## 台灣電力系統結構

### ➤ 輸電系統

- 69kV以上

### ➤ 配電系統

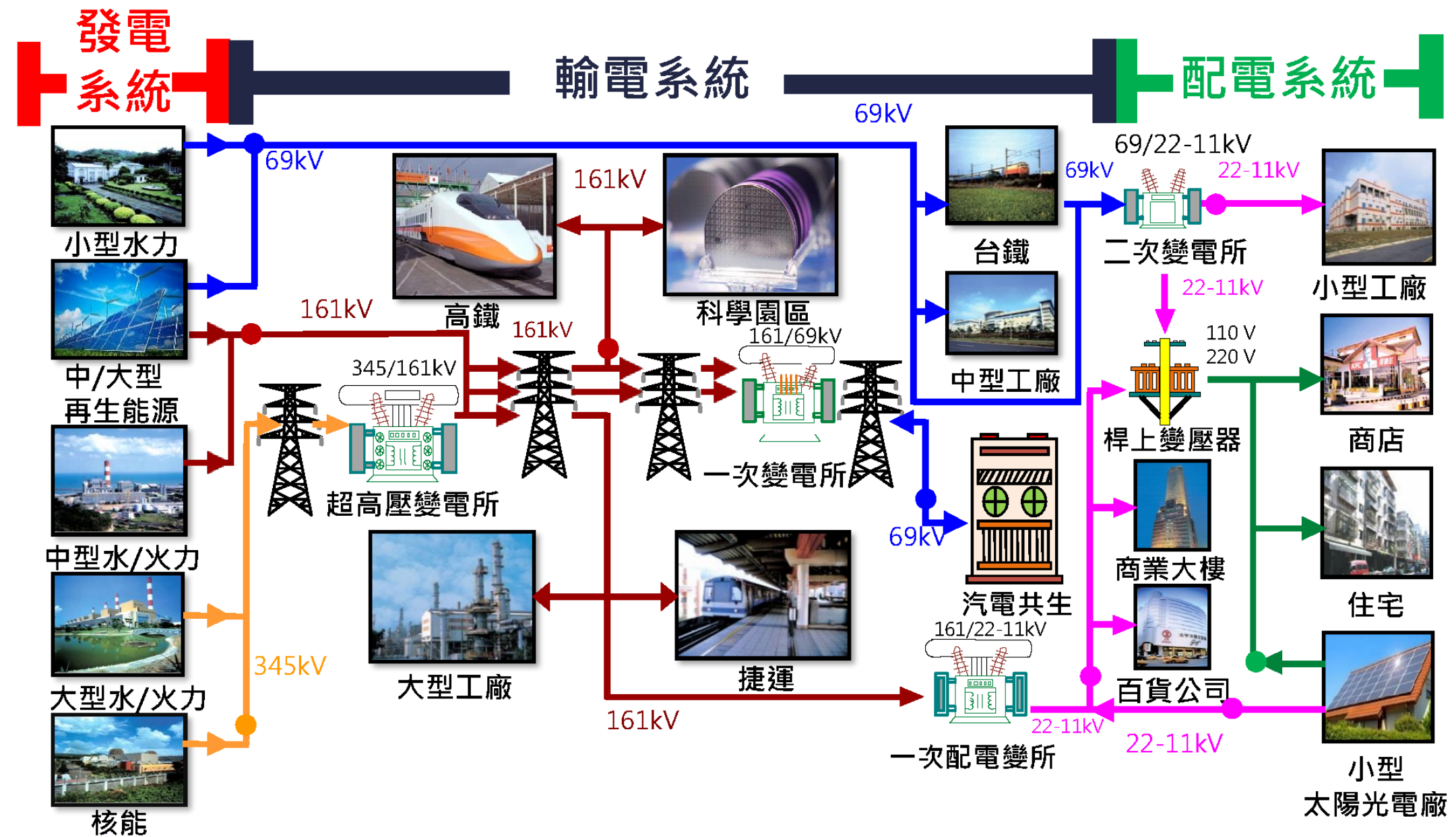
- 22.8kV以下

### ➤ 饋線

- 輸配電線路統稱

### ➤ 變電所

- 提供負載與電源使用之併網點



# 供需如何維持

## 電的特殊性質

電力有一個非常獨特的特性：必須在產生的瞬間被使用掉，意味著發電量必須時時刻刻精準地等於用電量。

當供需失衡時，電網的頻率就會改變：

供過於求時頻率上升

供不應求時頻率下降

### 頻率過高

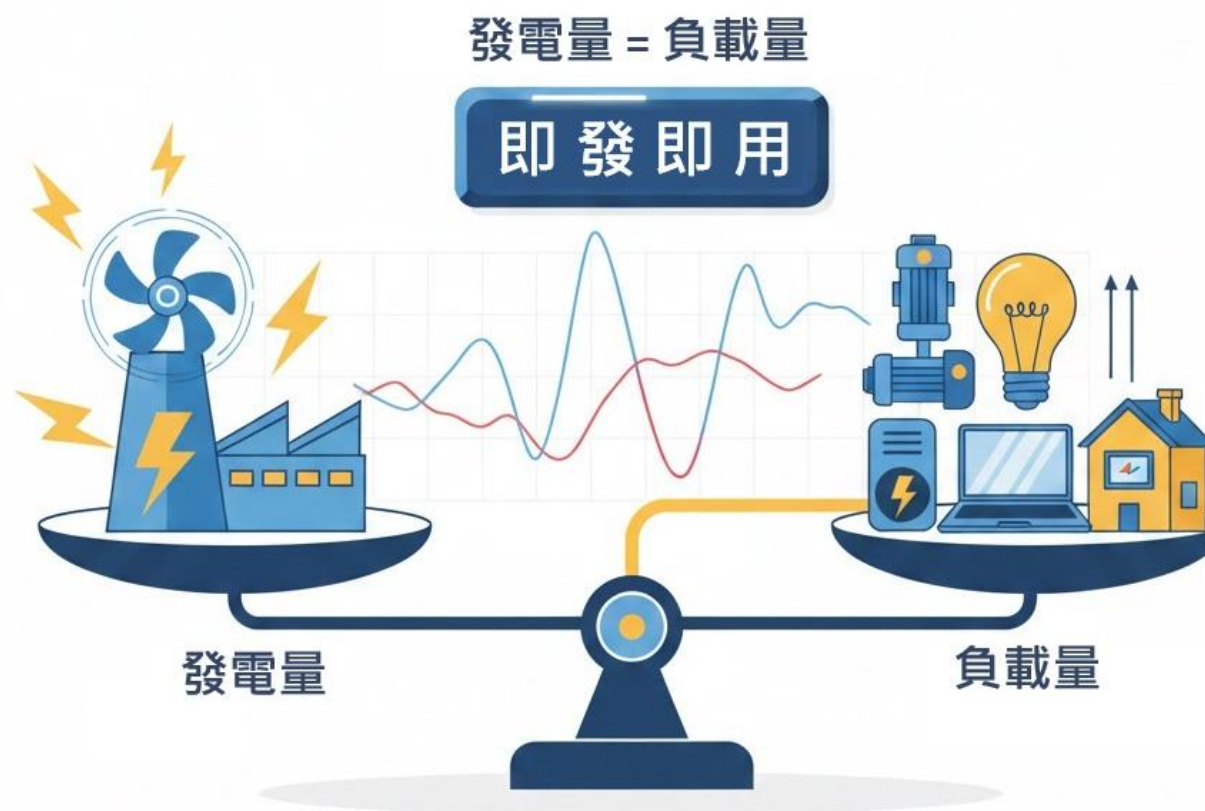
發電量超過用電量，  
需要降載發電機組

### 頻率正常 60Hz

供需完美平衡，系統穩定運作

### 頻率過低

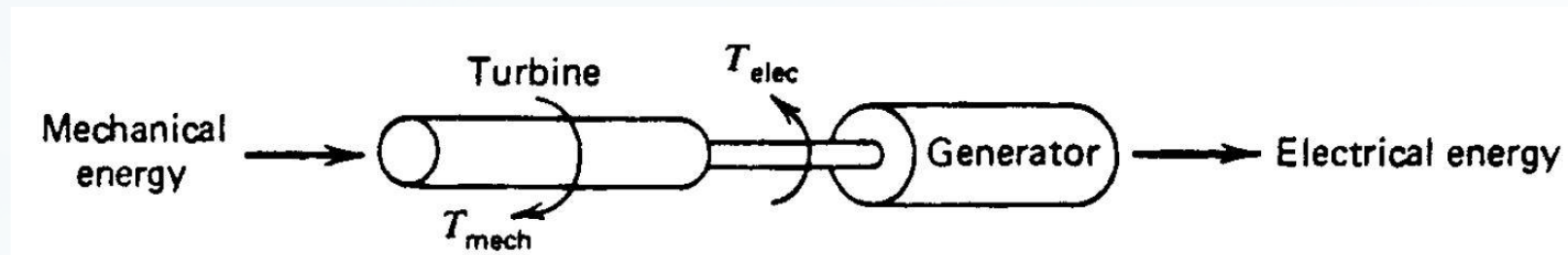
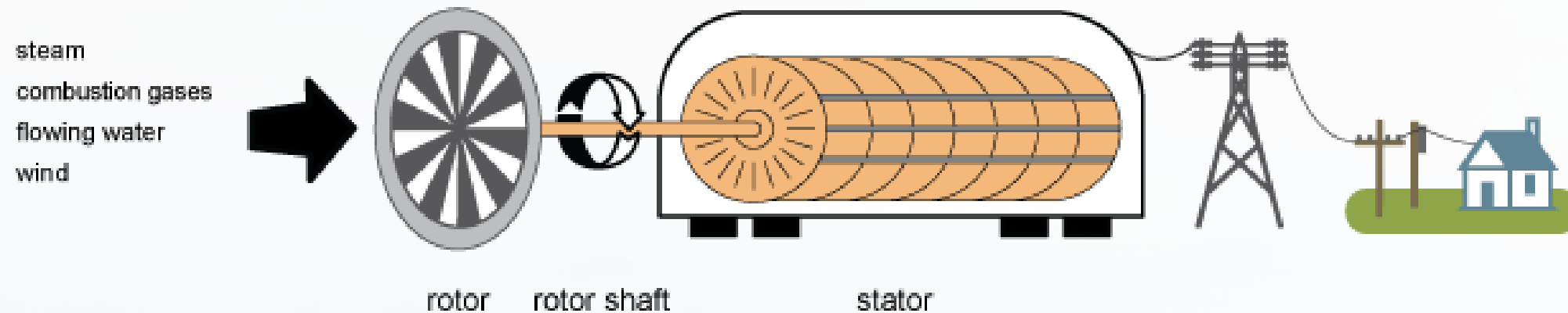
用電量超過發電量，  
需要啟動備轉容量





# 供需如何維持

## 大型發電機之於電網

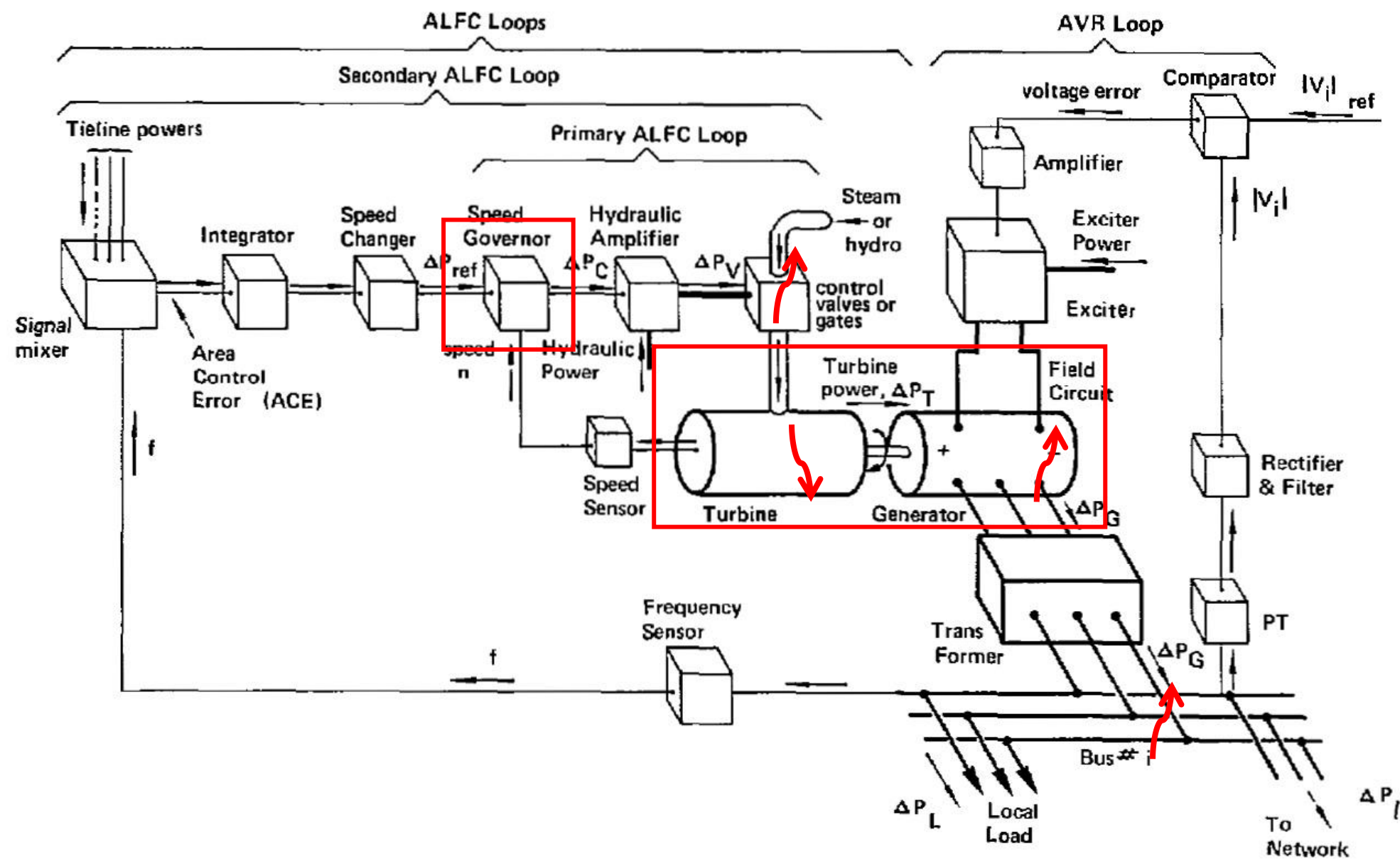


### 電力小辭典：慣量 (Inertia)

電力系統穩定運轉需維持一定頻率，而系統會因發電、用電或機組跳機停電突發事件等受影響波動。慣量即指能夠抵抗這些頻率變化的因應能力，因發電特性，主要由具有轉動慣量的傳統發電機組提供。

# 供需如何維持

## 發電機基本發電控制原理

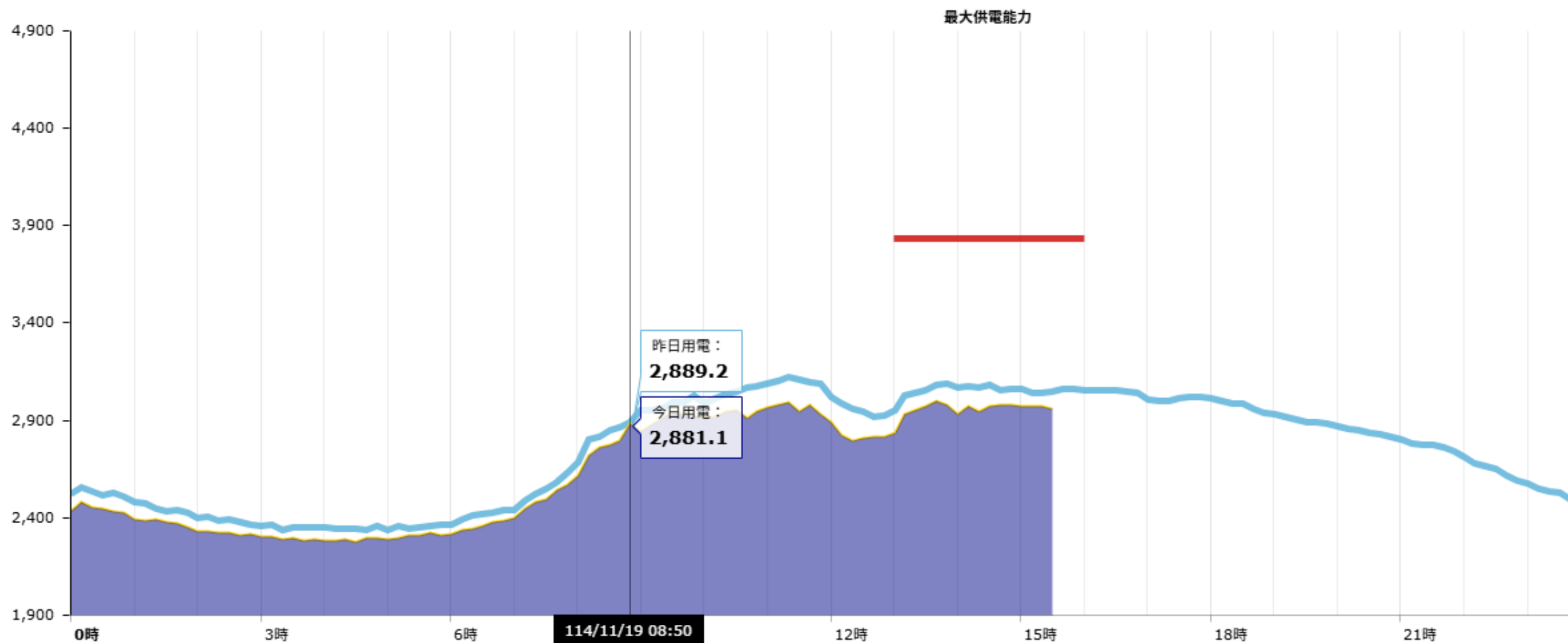


# 台灣的用電節奏-今日電力資訊

每日負載曲線的故事

今日 vs. 昨日用電曲線圖

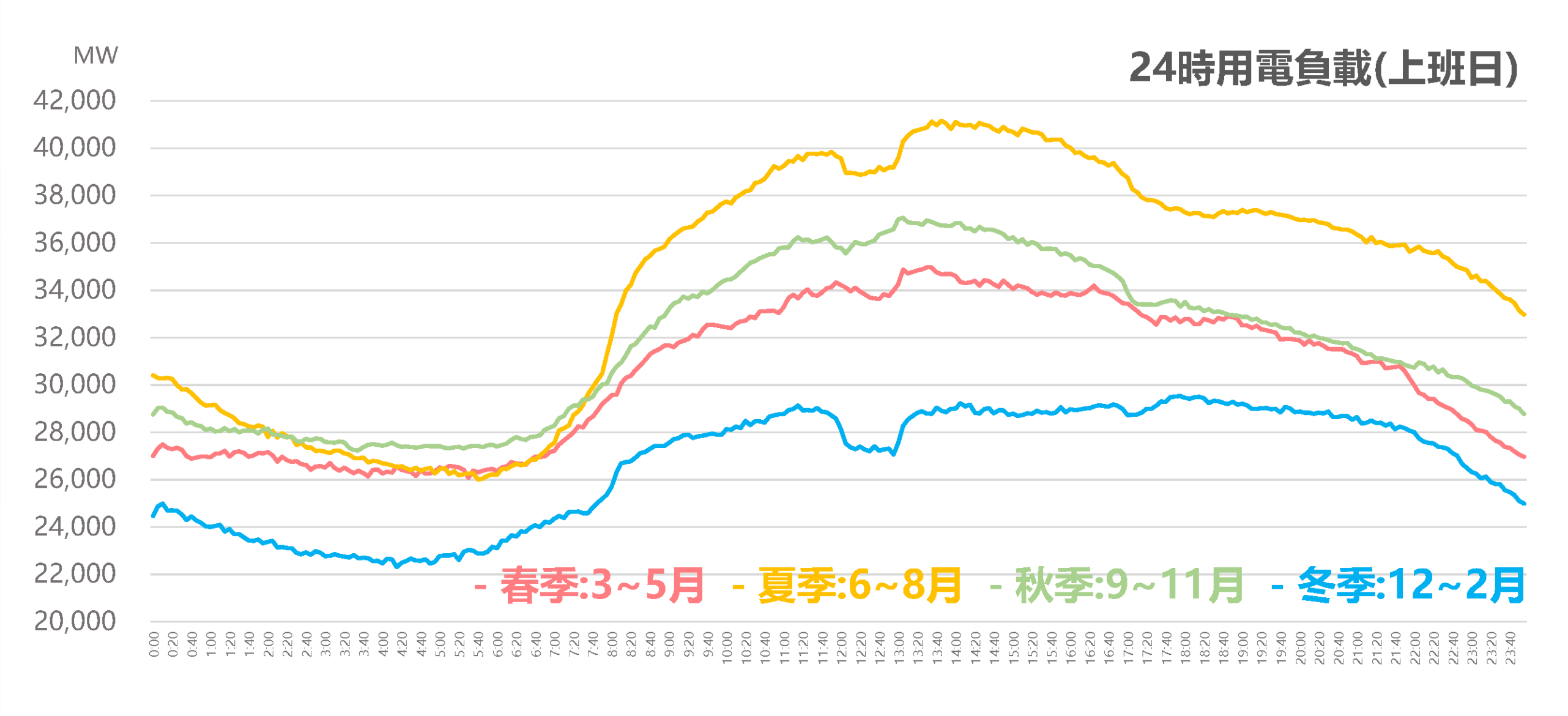
單位: 萬瓩



備註：

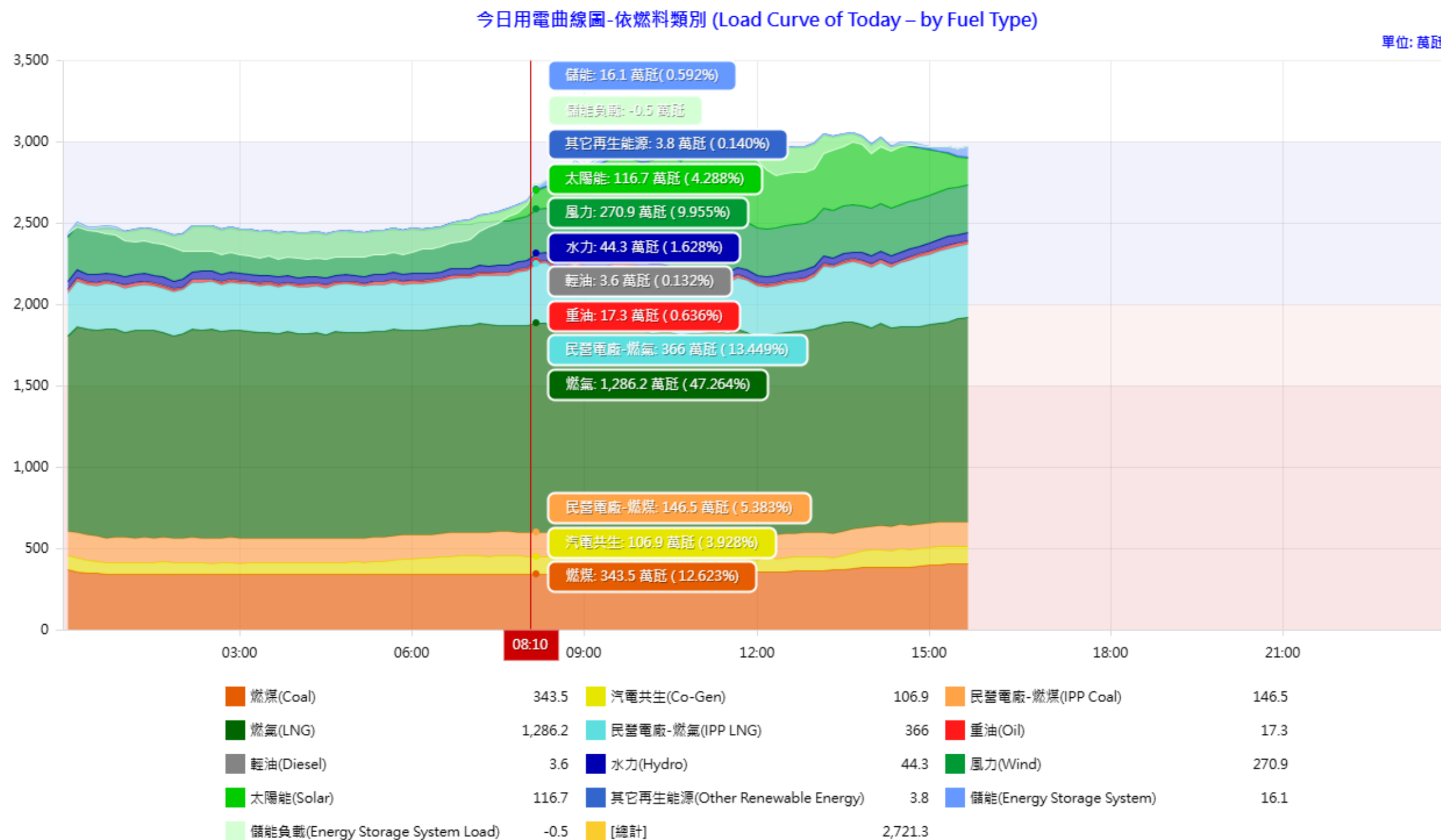


# 台灣的用電節奏-各季節負載型態



# 台灣的用電節奏

每日負載曲線的故事





# 發電機組的角色分工

## 基載機組

核能、燃煤電廠

- 24小時穩定運轉
- 發電成本低但調整慢
- 提供基礎電力供應

## 中載機組

複循環燃氣機組

- 配合負載變化調整
- 啟動速度適中
- 補足尖峰與離峰差距

## 尖載機組

燃氣渦輪、水力

- 快速反應負載變化
- 可在15分鐘內啟動
- 應付短時間尖峰需求

## 再生能源的挑戰與解方

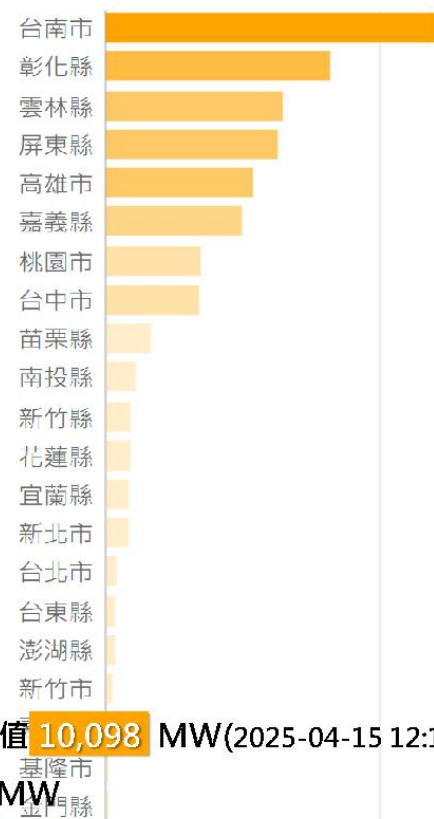
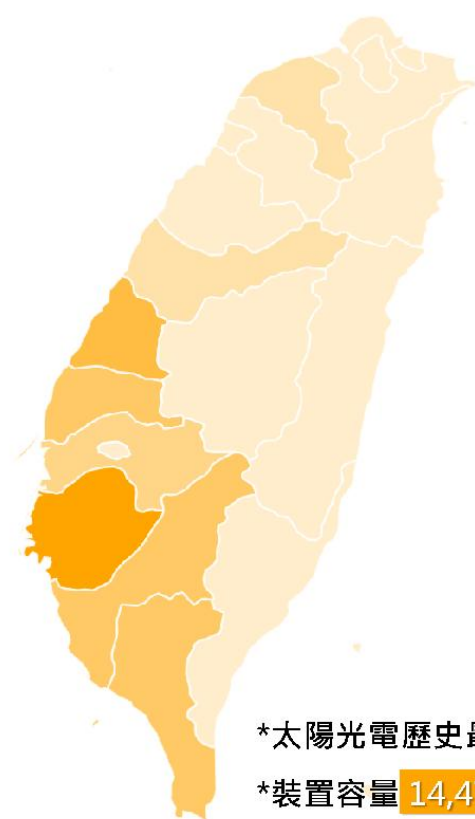
太陽能與風力發電的加入,為電網帶來新挑戰。它們的發電量隨天氣變化,無法隨意調控。白天太陽光電大發時,傳統機組必須降載;傍晚日落後,又需要其他機組快速補上。為此,台電運用儲能系統、需量反應與智慧調度技術,確保即使在再生能源大幅波動時,電網依然穩定可靠。



# 全台再生能源分布

太陽光電

1,447萬瓩



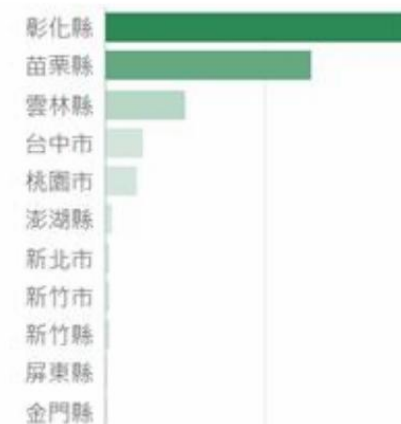
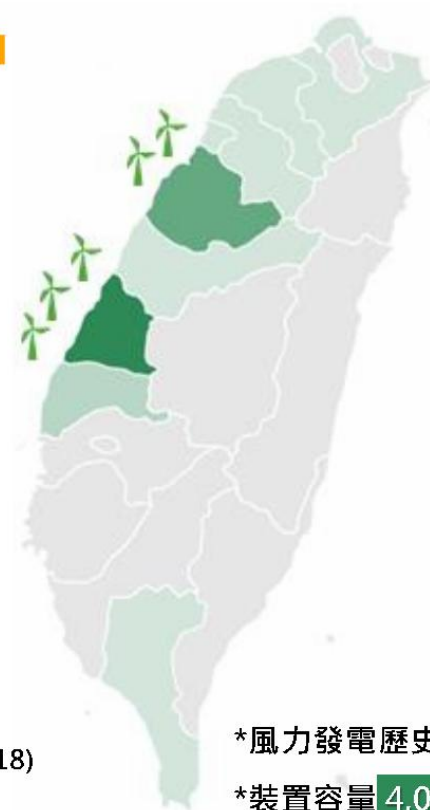
\*太陽光電歷史最高值 10,098 MW(2025-04-15 12:18)

\*裝置容量 14,470 MW

主要設置於台灣西部  
彰化以南地區

風力發電

404萬瓩



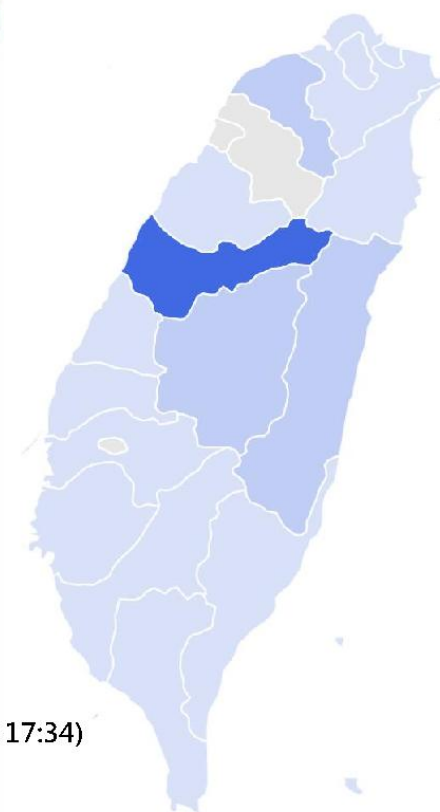
\*風力發電歷史最高值 3,246.3 MW(2025-03-29 17:34)

\*裝置容量 4,043 MW

離岸風電主要設置  
於苗栗至雲林外海

水力

212萬瓩



台中大甲溪流域與  
南投濁水溪流域

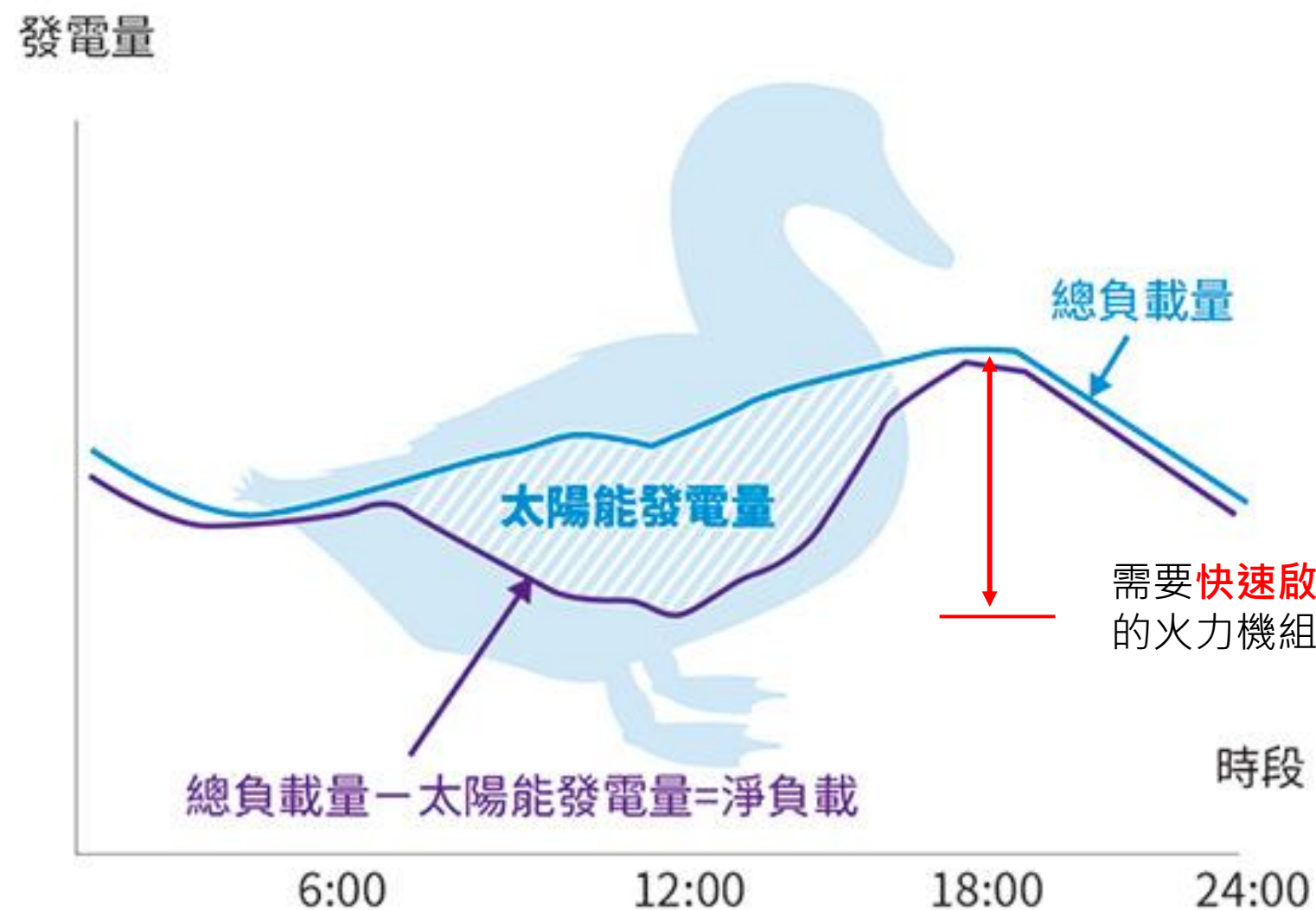
\*統計截至114年07月30日

\*太陽光電+風力歷史最高值 12,343 MW(2025-06-15 12:30)

# 台灣的用電節奏

每日負載曲線的故事

鴨子曲線 ( Duck Curve )



再生能源特性：

1. 間歇性能源－瞬間變化過大
2. 不可控特性

對電網的影響

1. 台灣再生能源發電時間與用電尖峰不符
2. 影響傳統電廠的經濟效益
3. 電力系統不穩定
4. 建置較高成本儲能系統

# 儲能系統發展

應用與推動

## 發電端



核能電廠



超高壓變電所



火力電廠



超高壓變電所

線上傳統機組減少  
導致系統慣量降低



升壓站

變動性  
間歇性



風機



太陽能

### 儲能系統



改善間歇性，電能  
轉移協助尖峰供電，  
促進饋線利用率提  
升太陽光電建置量。

## 電網端



變電所



變電所



變電所

### 儲能系統



快速放電能力，搭配  
適當充放電策略可協  
助維持系統頻率穩定

至2025年儲能需求為1000MW

## 用戶端



用戶



商業大樓



電動車

### 儲能系統



- 1.運用儲能自主負載管理，減少電費
- 2.優化用電品質，穩定電壓
- 3.滿足用電大戶條款
- 4.搭配綠電，符合相關國際環保承諾
- 5.協助電動車充電管理



# 儲能系統發展

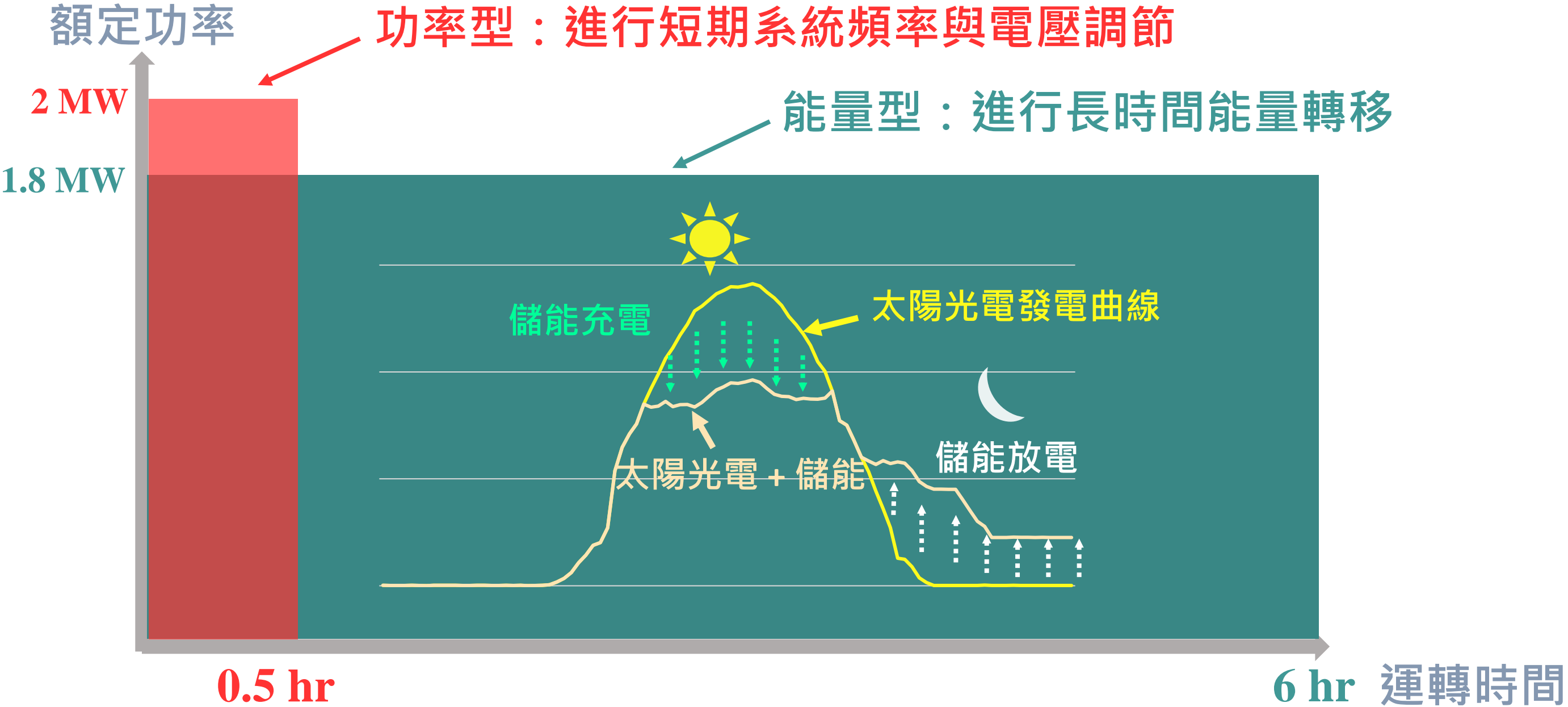
電網端應用

## 儲能與再生能源結合使電力系統更穩定



# 儲能系統發展

電網端應用





# 借鏡歷史停電事故經驗

一次次的停電事故經驗，都是更安全的電網的養分

## 5天2停電 蔡總統再道歉



【本報綜合訊】台灣電力公司（台電）昨天又發生大規模停電，影響範圍遍及台北、桃園、新竹、苗栗、台中、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等地區，造成約540萬戶停電。台電董事長楊偉甫昨天下午四時四十分，在台北國父紀念館舉行記者會，向受影響地區民眾道歉，並表示台電將全力搶修，儘快恢復供電。

匯流排故障

## 全台大停電 興達電廠又出包



【本報綜合訊】興達電廠昨天下午三時四十分，發生一宗重大設備故障，導致全台大停電。台電董事長楊偉甫昨天下午四時四十分，在台北國父紀念館舉行記者會，向受影響地區民眾道歉，並表示台電將全力搶修，儘快恢復供電。

供氣中斷

## 全台大停電 損失逾百億



【本報綜合訊】台灣電力公司（台電）昨天又發生大規模停電，影響範圍遍及台北、桃園、新竹、苗栗、台中、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等地區，造成約540萬戶停電。台電董事長楊偉甫昨天下午四時四十分，在台北國父紀念館舉行記者會，向受影響地區民眾道歉，並表示台電將全力搶修，儘快恢復供電。

斷路器

絕緣氣體

## 513萬戶受影響 下期電費95折 台電將賠

【本報綜合訊】台灣電力公司（台電）昨天又發生大規模停電，影響範圍遍及台北、桃園、新竹、苗栗、台中、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等地區，造成約540萬戶停電。台電董事長楊偉甫昨天下午四時四十分，在台北國父紀念館舉行記者會，向受影響地區民眾道歉，並表示台電將全力搶修，儘快恢復供電。

人員勿操作

控制模組故障

## 全台大停電 李世光閣下台



【本報綜合訊】台灣電力公司（台電）昨天又發生大規模停電，影響範圍遍及台北、桃園、新竹、苗栗、台中、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等地區，造成約540萬戶停電。台電董事長楊偉甫昨天下午四時四十分，在台北國父紀念館舉行記者會，向受影響地區民眾道歉，並表示台電將全力搶修，儘快恢復供電。

1人誤開氣閥2分鐘 668萬戶淪陷

## 中油人為疏失 全台損失慘重

【本報綜合訊】中油公司昨天下午三時四十分，發生一宗重大設備故障，導致全台大停電。中油董事長王明賢昨天下午四時四十分，在台北國父紀念館舉行記者會，向受影響地區民眾道歉，並表示中油將全力搶修，儘快恢復供電。

## 季怎辦？

【本報綜合訊】台灣電力公司（台電）昨天又發生大規模停電，影響範圍遍及台北、桃園、新竹、苗栗、台中、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等地區，造成約540萬戶停電。台電董事長楊偉甫昨天下午四時四十分，在台北國父紀念館舉行記者會，向受影響地區民眾道歉，並表示台電將全力搶修，儘快恢復供電。

## 季怎辦？

【本報綜合訊】台灣電力公司（台電）昨天又發生大規模停電，影響範圍遍及台北、桃園、新竹、苗栗、台中、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等地區，造成約540萬戶停電。台電董事長楊偉甫昨天下午四時四十分，在台北國父紀念館舉行記者會，向受影響地區民眾道歉，並表示台電將全力搶修，儘快恢復供電。



# 一堂電網韌性課:303停電

發生於2022年3月3日興達電廠345kV(北)開關場

事故發生前設備掛卡情形

- 操作**
- 1. 進行隔離開關3541測試前，值班主任評估並檢視隔離流程
  - 2. 確認後進行部份設備暫時撤卡

設備狀態

斷路器3540	掛卡開啟
隔離開關3541	撤卡開啟
隔離開關3542	掛卡開啟
接地開關3541E	撤卡開啟
接地開關3542E	撤卡開啟

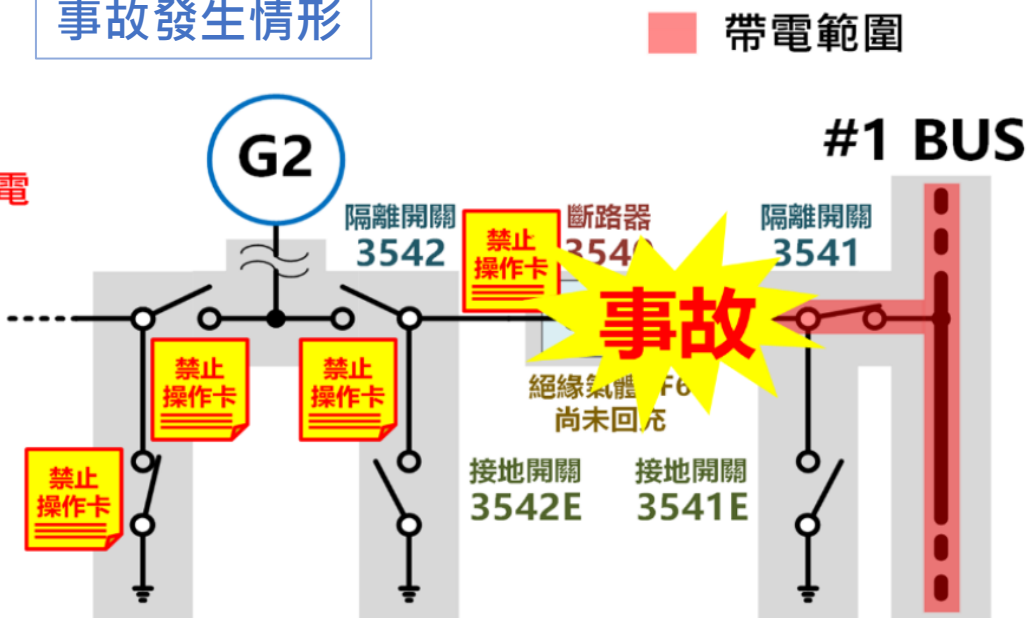


事故發生情形

- 操作**
- 1. 隔離開關3541測試投入
  - 2. 斷路器3540區間導體帶電對外殼閃絡

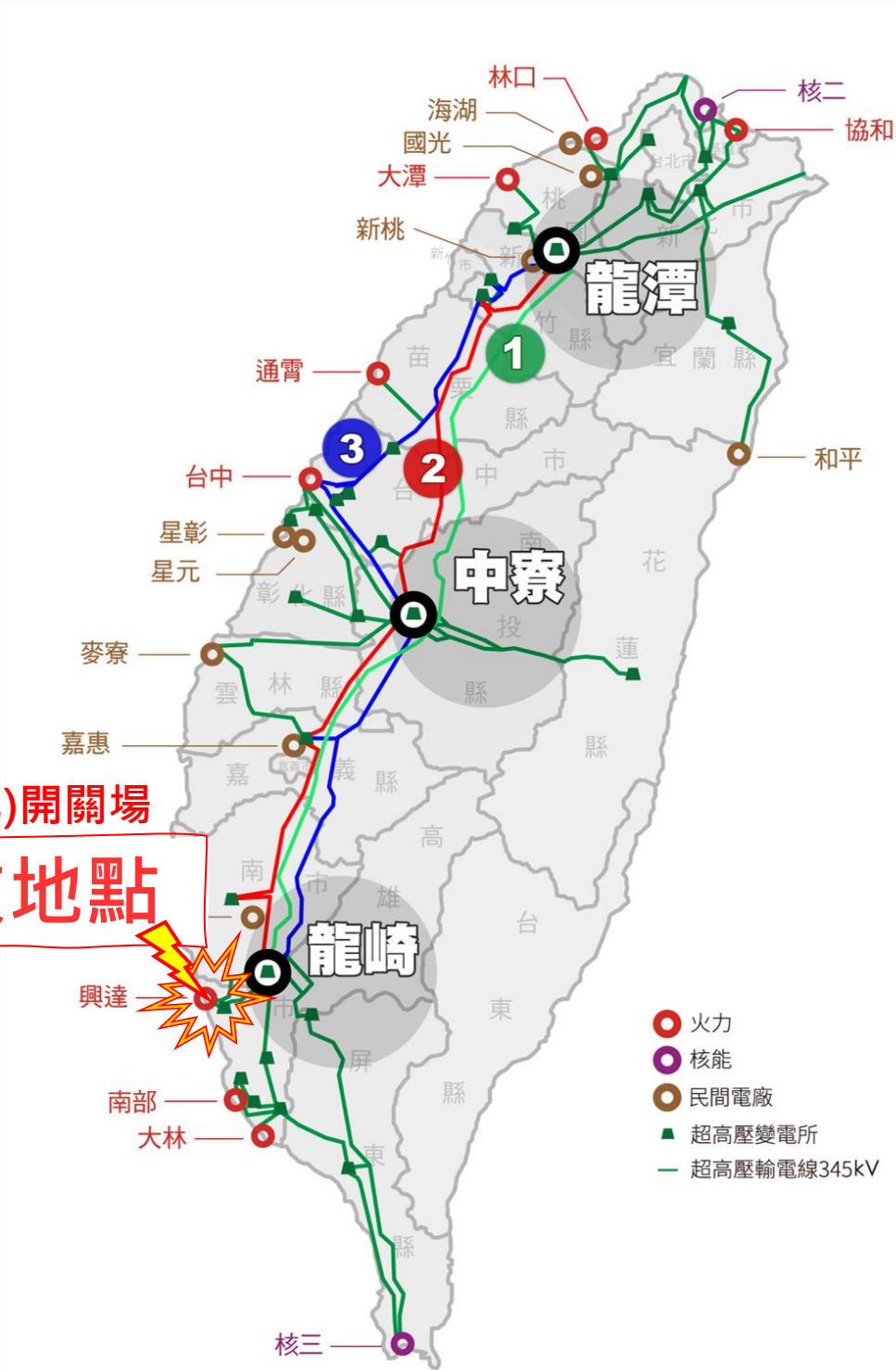
設備狀態

斷路器3540	掛卡開啟
隔離開關3541	撤卡投入
隔離開關3542	掛卡開啟
接地開關3541E	撤卡開啟
接地開關3542E	撤卡開啟



興達(北)開關場

事故地點



# 一堂電網韌性課:303停電

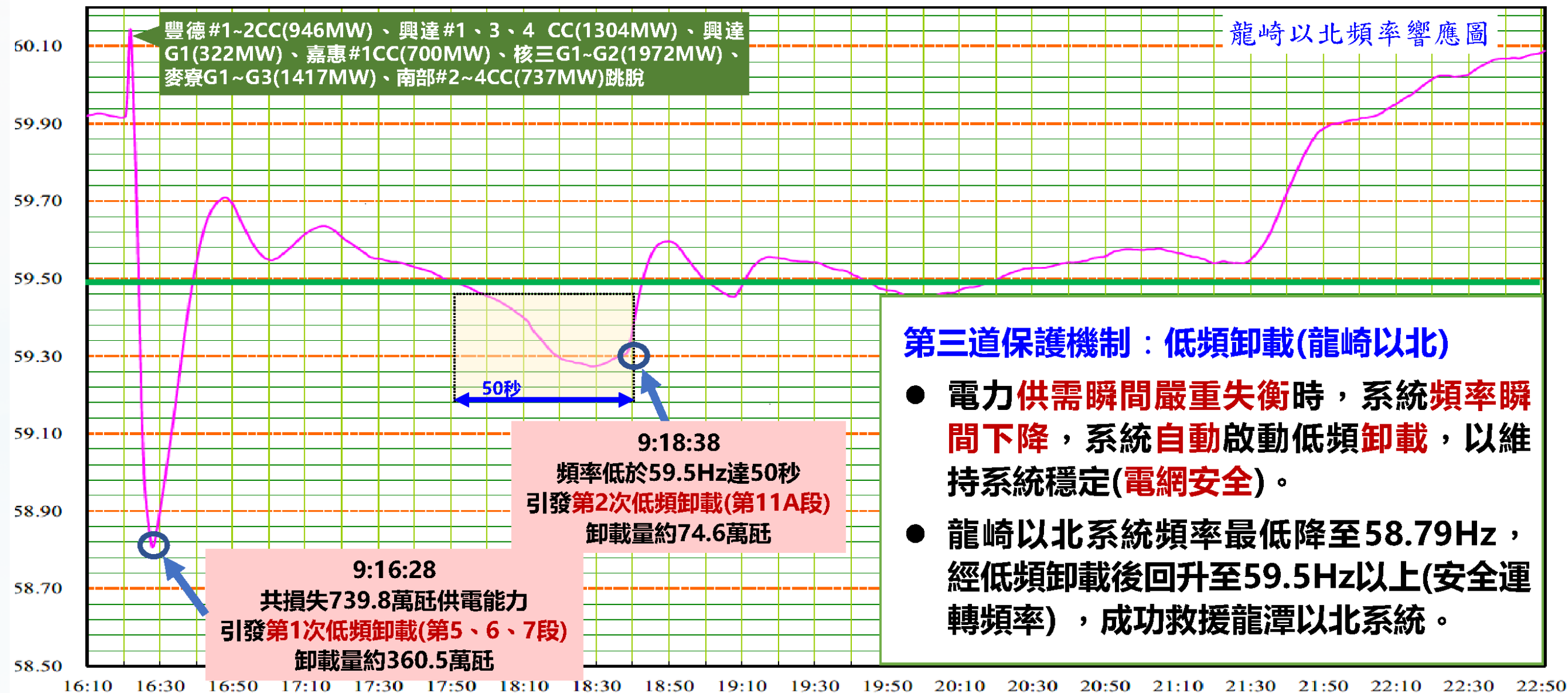
## 事件始末與關鍵時間線

2022年3月3日上午,台灣電力系統發生大規模停電事件,影響範圍遍及全台,南部電網全黑,造成超過549萬戶停電。  
本次事件源於高雄興達電廠開關場故障,觸發後續的連鎖反應。



# 303事件說明-第三道保護機制(低頻卸載)

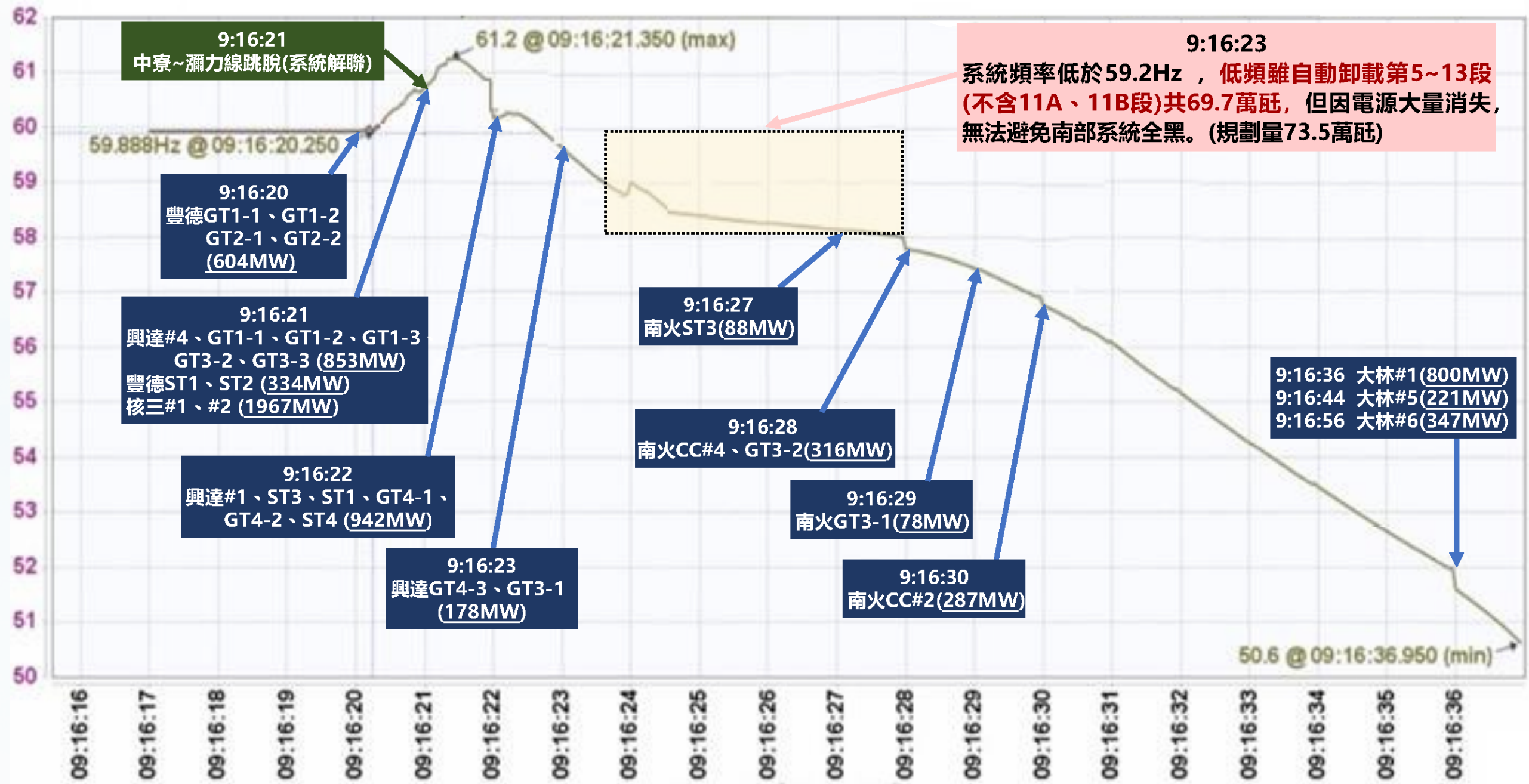
中、北部系統低頻卸載時序圖

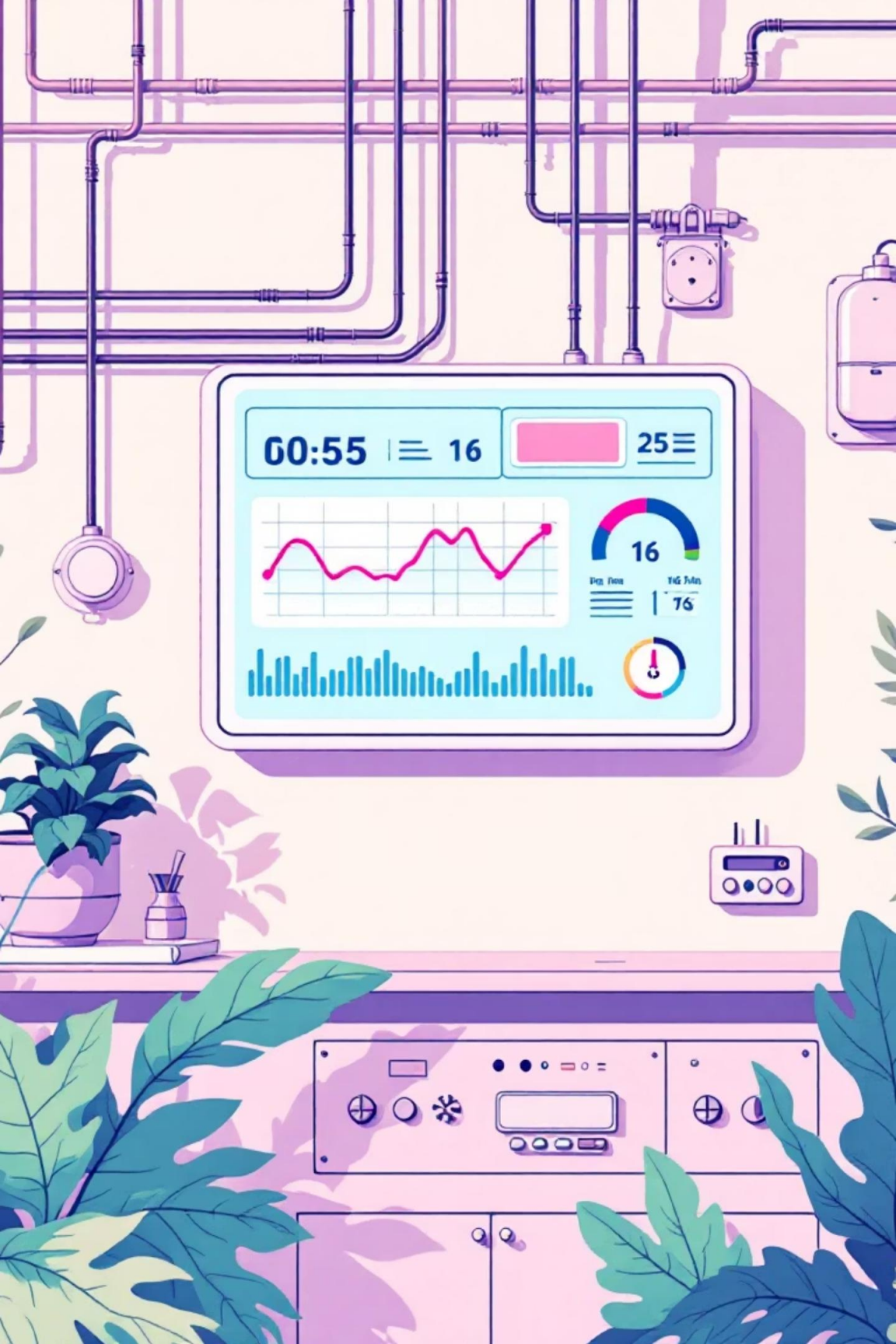




# 303事件說明-第三道保護機制(低頻卸載)

南部系統低頻卸載時序圖





# 保護動作與復電策略

## 保護系統運作機制

當系統發生大量發電機組跳脫時,電力供需瞬間失衡導致頻率下降。低頻電驛(UFLS)依預設門檻值分階段自動卸載負載,防止頻率持續下降造成全系統崩潰。

- 第一階段:頻率降至59.5Hz時啟動
- 第二階段:頻率降至59.2Hz時執行
- 第三階段:頻率降至58.9Hz以下繼續卸載
- 卸載量依各區域負載比例分配

## 復電執行策略

復電作業需循序漸進,避免負載驟增造成二次跳電。調度中心依據系統頻率穩定度、發電容量裕度及區域重要性,規劃復電順序。

1. 全黑啟動機組優先
2. 優先恢復關鍵基礎設施供電
3. 確認系統頻率穩定於 $60\text{Hz} \pm 0.2\text{Hz}$
4. 逐區評估負載量並分批送電
5. 監控系統參數,確保穩定後繼續
6. 全面復電並建立備轉容量

1秒

故障反應時間

從匯流排短路到主幹線路跳脫  
導致南北解聯的時間間隔

南部全黑

瞬間失去容量

龍崎變電所以南系統全黑

549萬戶

受影響用戶數

低頻卸載保護機制啟動後的停電戶數

12小時

完全復電時程

從事故發生到全台供電恢復正常

# 系統弱點與精進建議



## 強化人員的訓練與風險意識

電力系統及相關設備複雜，且操作具高危險性，因此各項電力設施之操作須更加專業及謹慎



## 電網拓樸脆弱性

南部地區電源集中於少數超高壓變電所，單點故障影響範圍過大。應強化網路互聯能力，增設替代路徑與分散供電來源。



## 保護協調待優化

部分保護電驛設定未能最佳化協調，導致故障隔離範圍過大，擴大停電影響區域。需重新檢討保護設定值，建立更精確的選擇性跳脫機制。

# 系統韌性強化方案

01

## 風險管控專責單位

推行各項風險控管措施，落實風險管理

02

## 改善既有程序書及作業管控機制

改善正、子卡防呆連鎖、  
檢修聯絡書提升核定層級

03

## 興達發電廠開關場現行機制檢討

保護電驛及既有馬達驅動操作設備時序差異，  
改善邏輯設計

04

## 跨區域支援能力

強化南北電網互聯容量，建立快速支援調度機制  
5項分散、3項強固、2項防衛

05

## 演練與應變計畫

定期執行大停電情境模擬演練，精進復電作業流程與人員應變能力



# 改善對策與精進作為

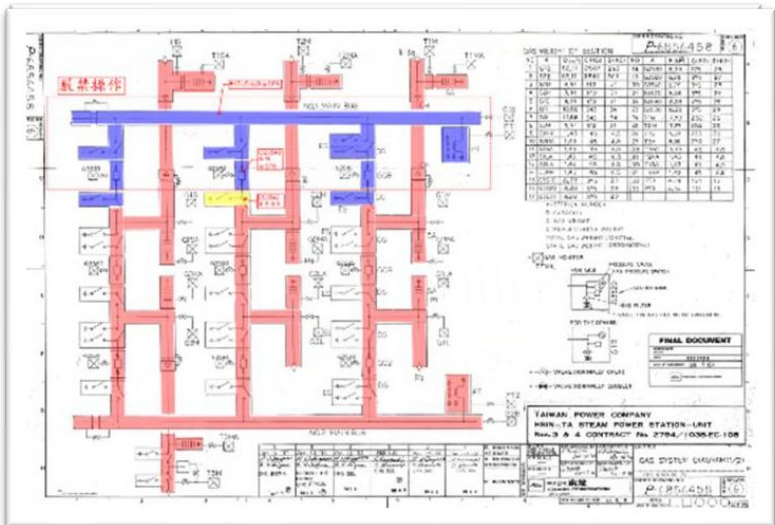
改善正、子卡防呆連鎖



改善聯絡書檢核機制



強化SF6區間圖標示



模中開設專班強化訓練



水火力電廠模擬演練



核一廠及路北變電所交流





# 關鍵啟示與未來方向

## 系統韌性優先



電力系統規劃應從「防止故障」轉向「容忍故障」,建立多層次防護機制,確保單點故障不致引發大規模停電。

## 技術持續精進



積極導入先進監控、保護與自動化技術,提升系統即時應變能力。同時加強設備維護與更新,降低設備故障風險。

## 跨域協作機制



強化電力公司、設備製造商、學術機構與主管機關間的合作,建立知識共享平台,共同提升電網安全與可靠度。

**303事件提醒我們:**電力系統安全是國家經濟發展與社會穩定的基石。唯有持續投資、精進技術、強化管理,才能確保供電穩定,為台灣永續發展奠定堅實基礎。





簡報完畢 敬請指教

