



# 你家的電哪裡來? - 台灣供電與配電系統簡介

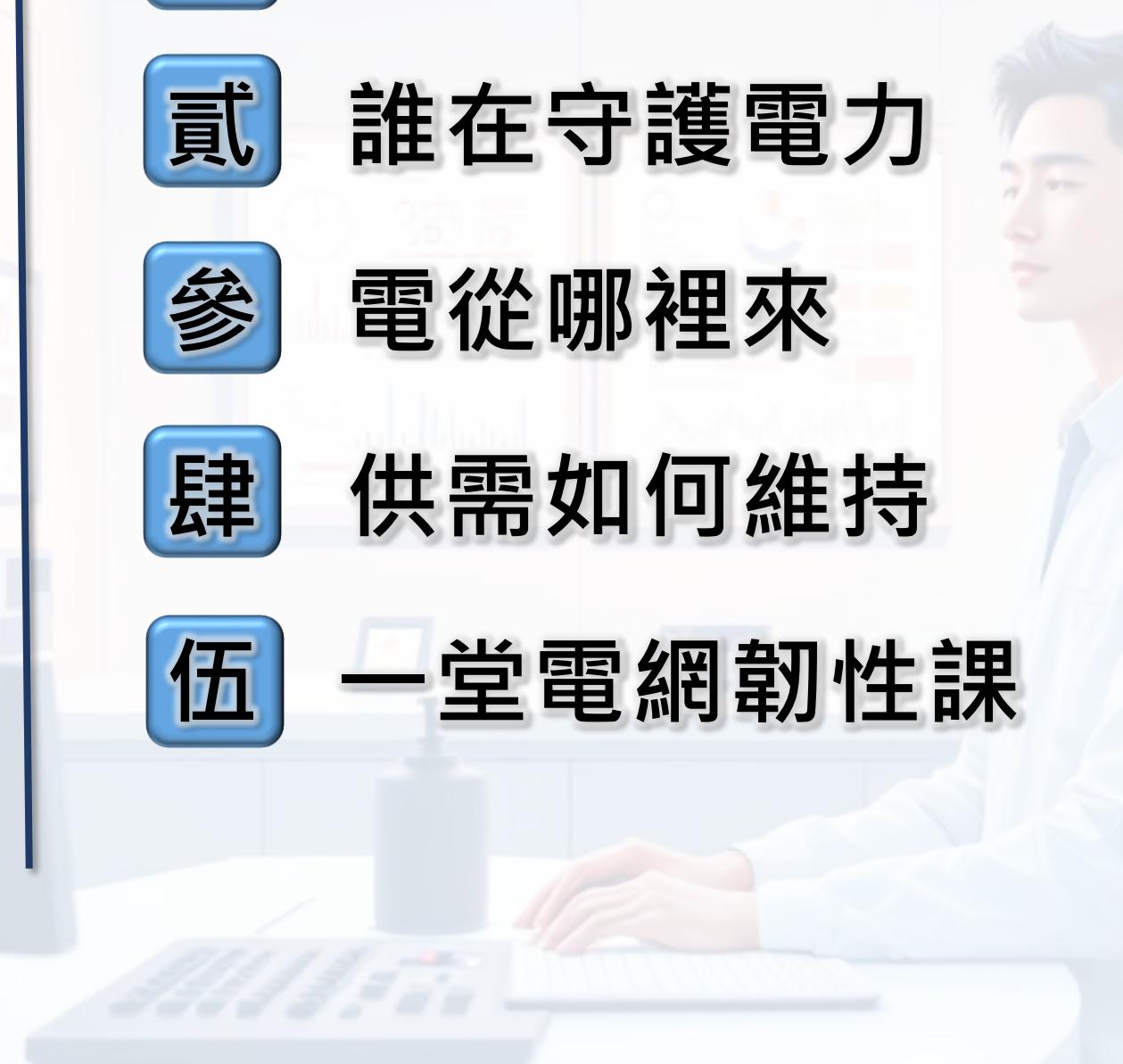
---

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

| 日期         | 公告內容                                       |
|------------|--|
| 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               |

<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<br>名額                               | 設置系所                 | 申請<br>年級 | 修習課程要求  | 筆試科目及<br>配分占比            |
|---|----------------------|----------|---|--------------------------|
| 核工<br>13 名                              | 原子科學<br>院、工學院、<br>機電 | 大三<br>大四 | <p>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：</p> <p>(1)「核工原理」(2)「核能安全」<br/>(3)「輻射安全」(4)「核能系統」</p>   | 1. 英文 40%<br>2. 核工原理 60% |
|   |                      | 碩一<br>碩二 | <p>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：</p> <p>(1)「核工原理」(2)「核能安全」(3)「核能系統」<br/>(4)「輻射安全」(5)「反應器物理」或「反應器工程」</p>   |                          |
| 電網<br>規劃<br>分析<br>與<br>控制<br>運轉<br>24 名 | 電資工程<br>學類各系<br>所    | 碩一<br>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：</p> <p>「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%<br>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/<br>放射化學         | 6 人  | 原子科學、理、工、機電、<br>電機資訊、醫學等院、所、<br>系、科、組或相關系所   | 大三、大四、<br>碩一、碩二 | 1. 英文 40%<br>2. 保健物理及放射化<br>學 60%    |
| 2. 電網規劃分析<br>與控制運轉       | 37 人 | 電機與電子工程等院、<br>所、系、科、組或相關系<br>所   | 大三、大四、<br>碩一、碩二 | 1. 英文 40%<br>2. 電力工程 60%             |
| 3. 電驛                    | 7 人  | 電機與電子工程等院、<br>所、系、科、組或相關系<br>所   | 大三、大四、<br>碩一、碩二 | 1. 英文 40%<br>2. 電路學、電子學及保<br>護協調 60% |
| 4. 地熱資源探勘<br>及規劃         | 5 人  | 地質、應用地質、地質科<br>學、地球科學、地球與環<br>境科學、大氣與地質科<br>學、地理環境資源、海洋、<br>海洋科學、地球環境暨生<br>物資源學、資源工程、材<br>料及資源工程、自然資源<br>與環境等院、所、系、科、<br>組或相關系所。 | 大三、大四、<br>碩一、碩二 | 1. 英文 40%<br>2. 地熱資源探勘及開發<br>60%     |
| 5. 電力物聯網及<br>配電大數據分<br>析 | 2 人  | 資訊、電機資訊、電機與<br>電子工程等院、所、系、<br>科、組或相關系所   | 大四、<br>碩一、碩二    | 1. 英文 40%<br>2. 通訊網路與大數據<br>分析 60%   |

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

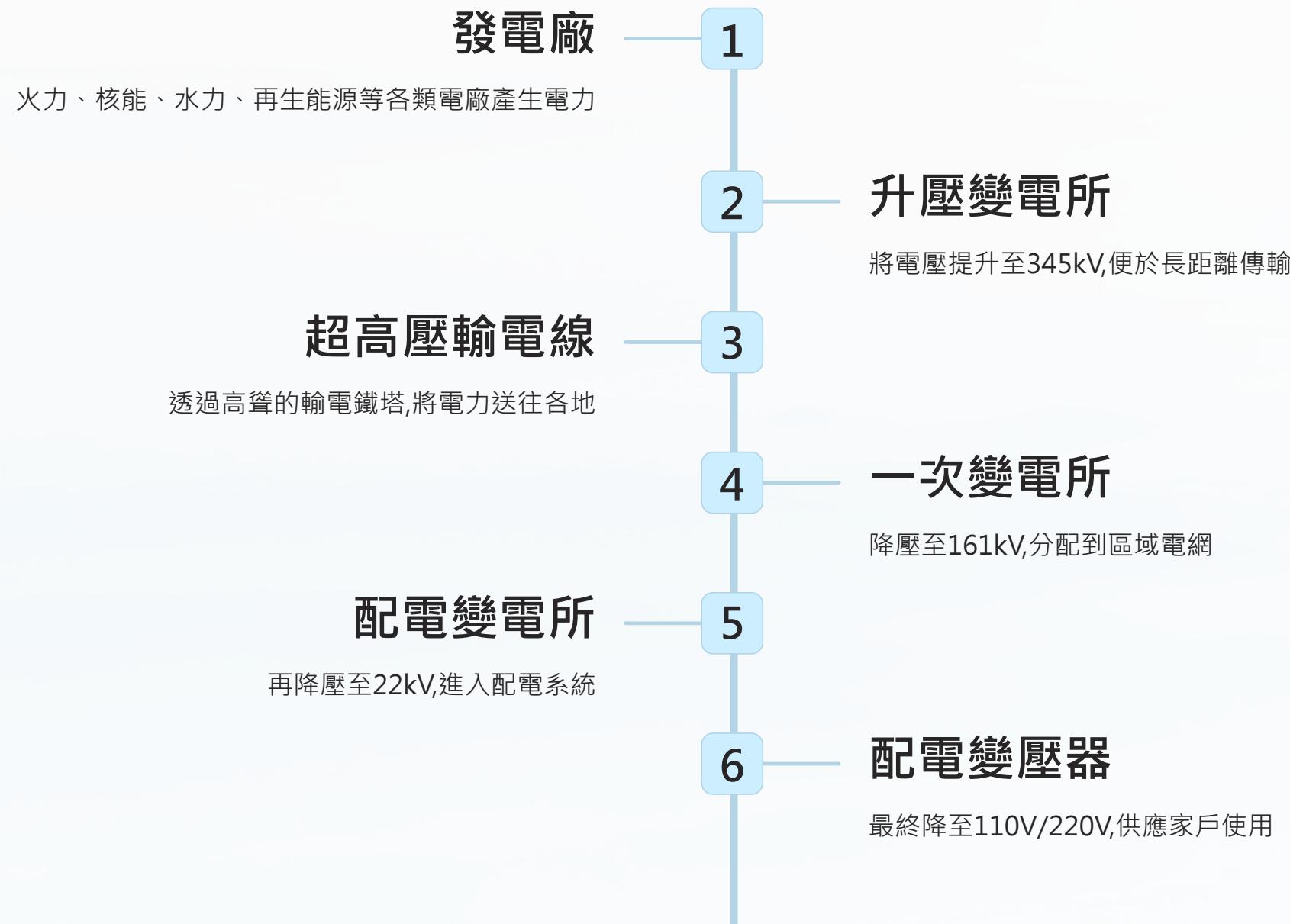
作為區域性的輸電骨幹,將電力分配到各地區的主變電所

03

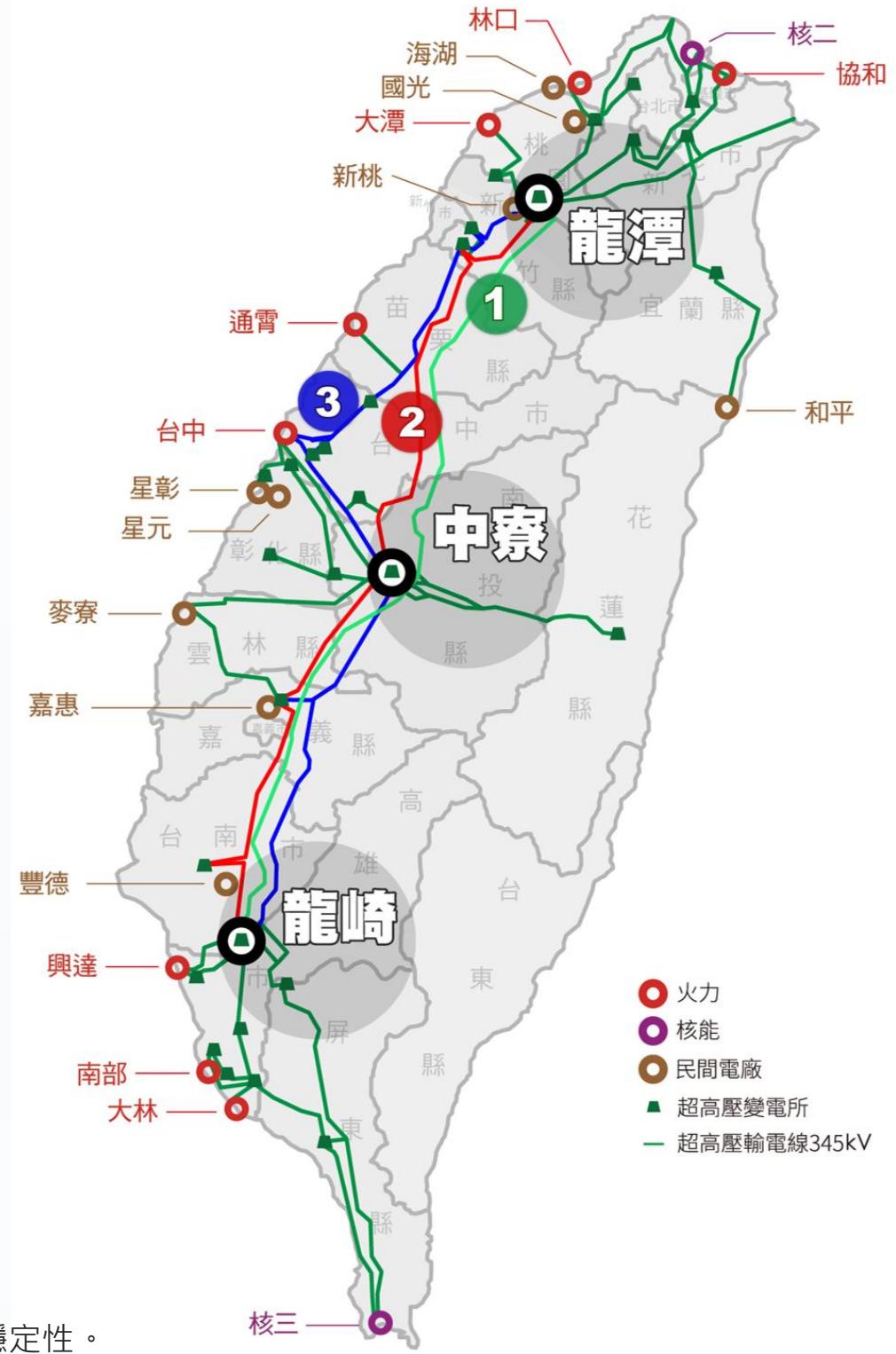
### 配電網 22kV-110V

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



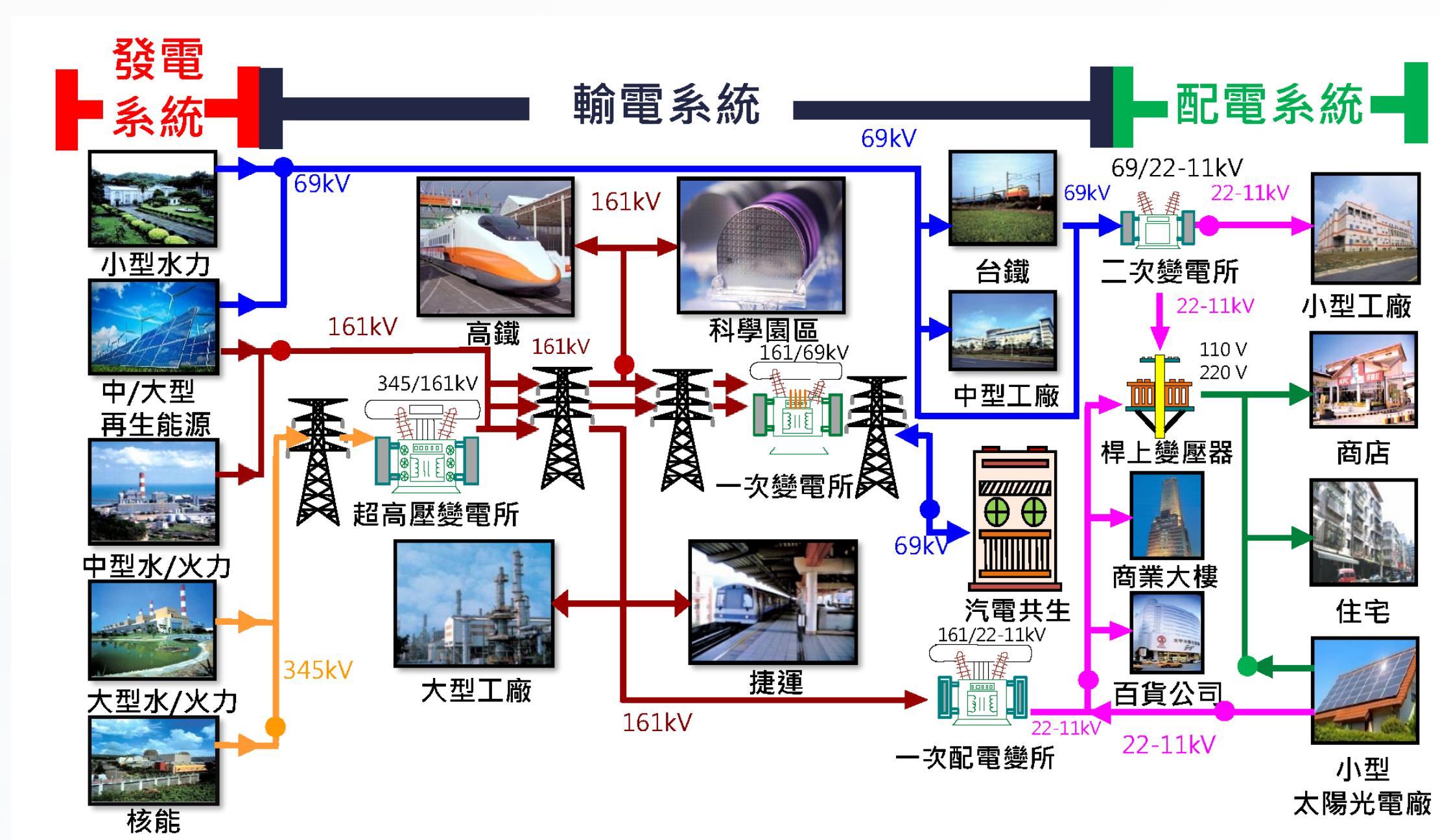
這個完整的輸配電路徑,就像一個層層遞送的接力賽,每個環節都至關重要。任何一個節點出現問題,都可能影響供電穩定性。



# 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

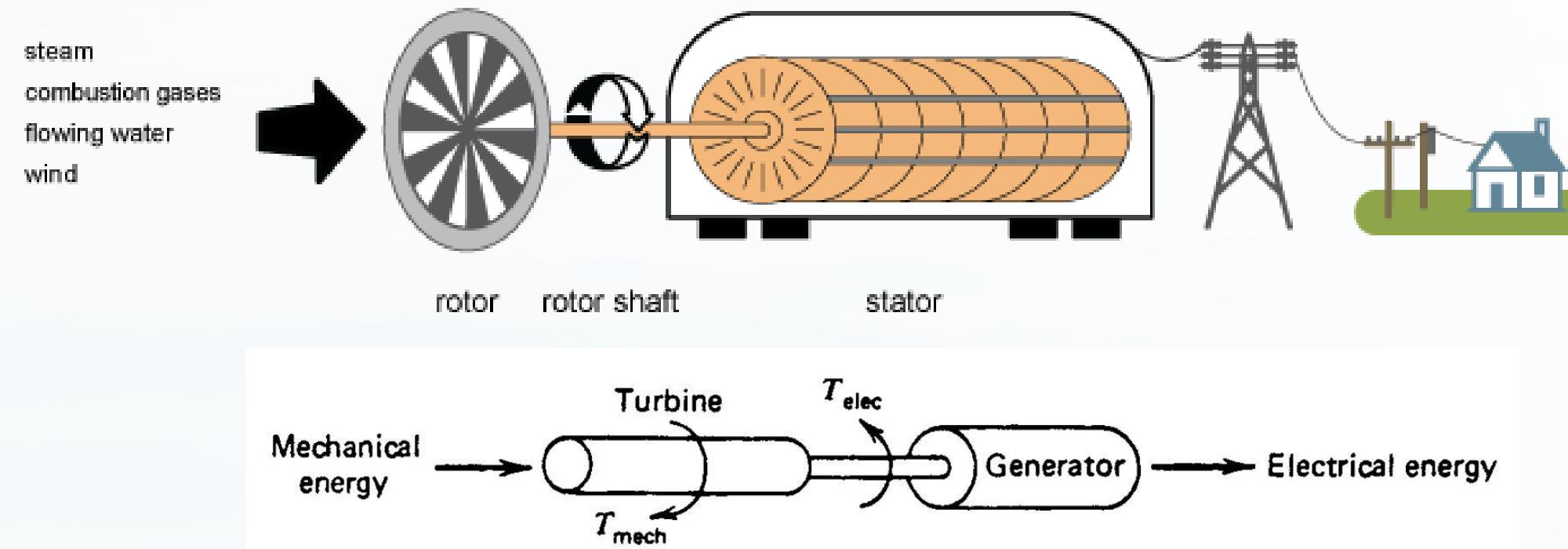
### 頻率過低

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

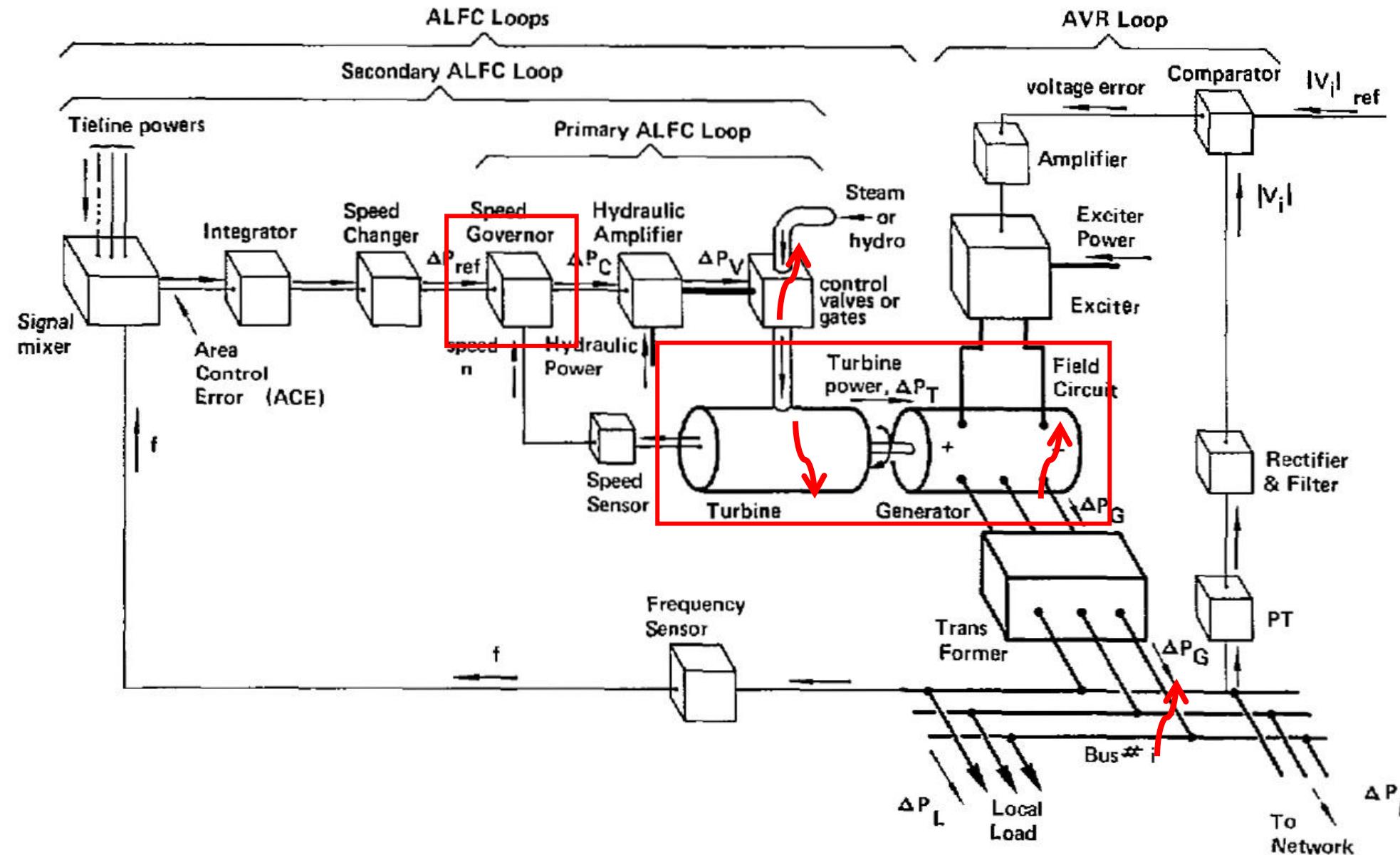


## 電力小辭典：慣量 (Inertia)

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

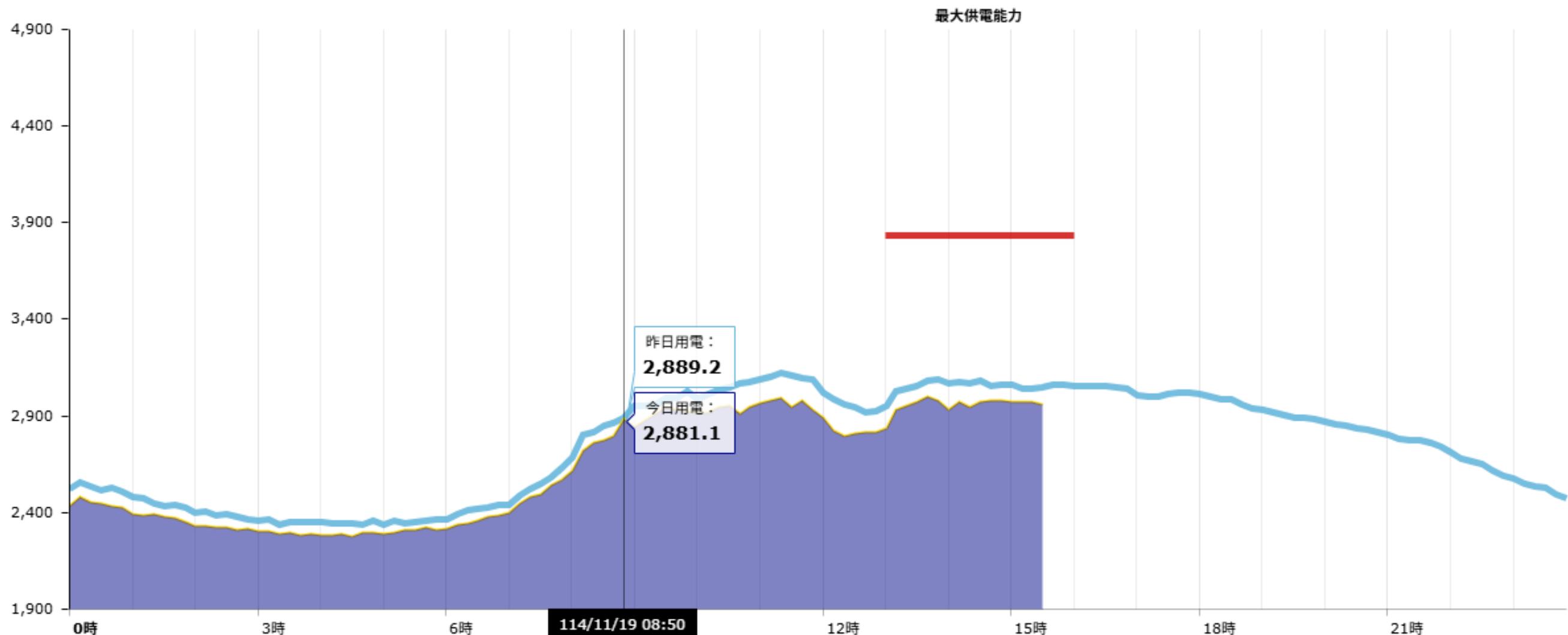


# 台灣的用電節奏-今日電力資訊

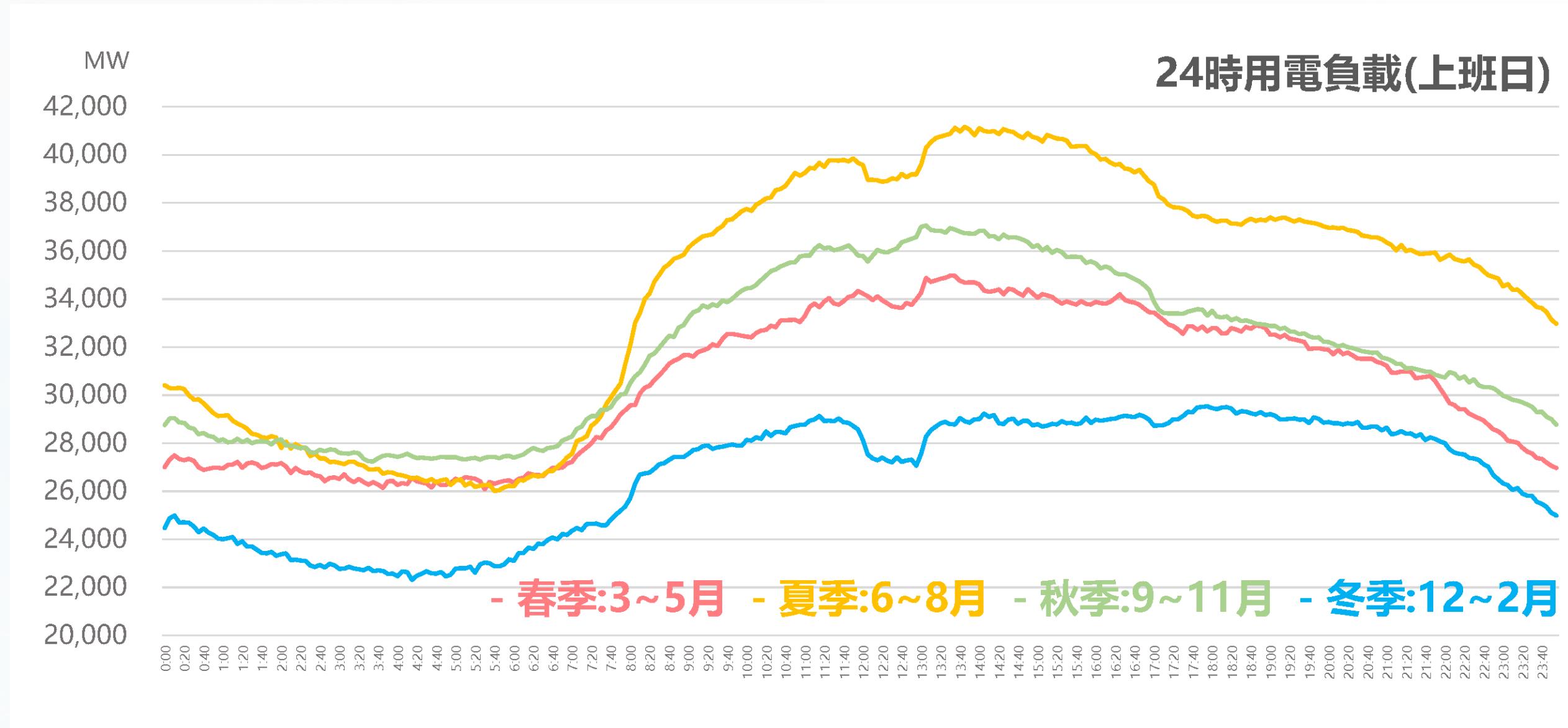
每日負載曲線的故事

今日 vs. 昨日用電曲線圖

單位: 萬瓦



# 台灣的用電節奏-各季節負載型態

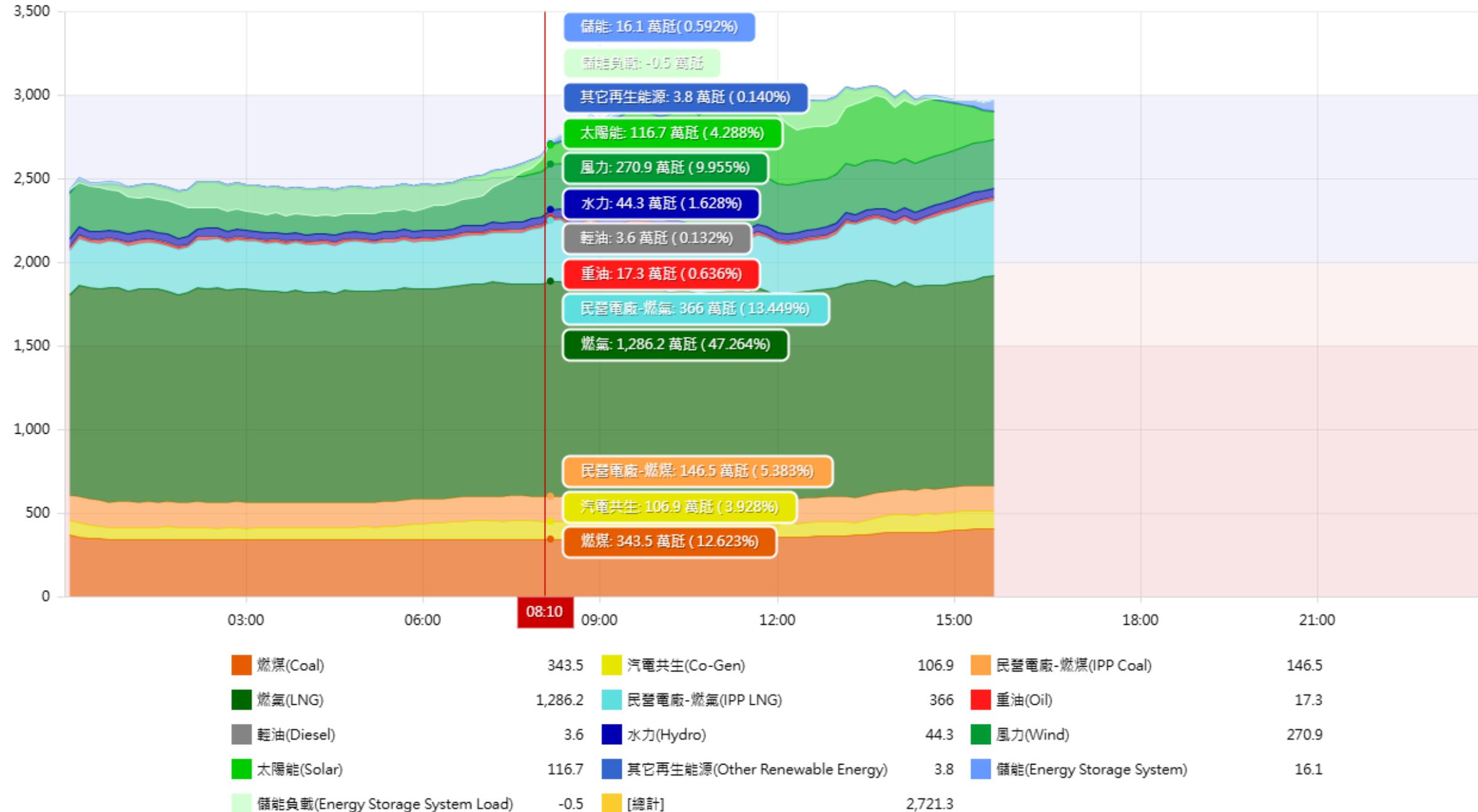


# 台灣的用電節奏

每日負載曲線的故事

今日用電曲線圖-依燃料類別 (Load Curve of Today – by Fuel Type)

單位: 萬瓩



# 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

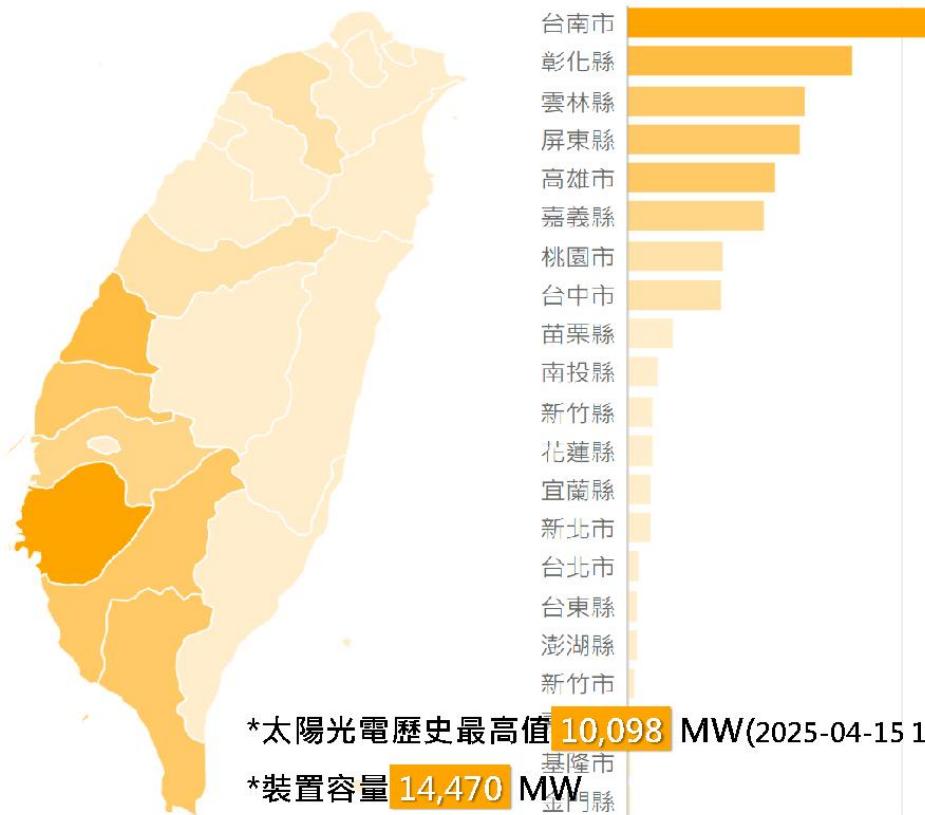
- 快速反應負載變化
- 可在15分鐘內啟動
- 應付短時間尖峰需求

## 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。

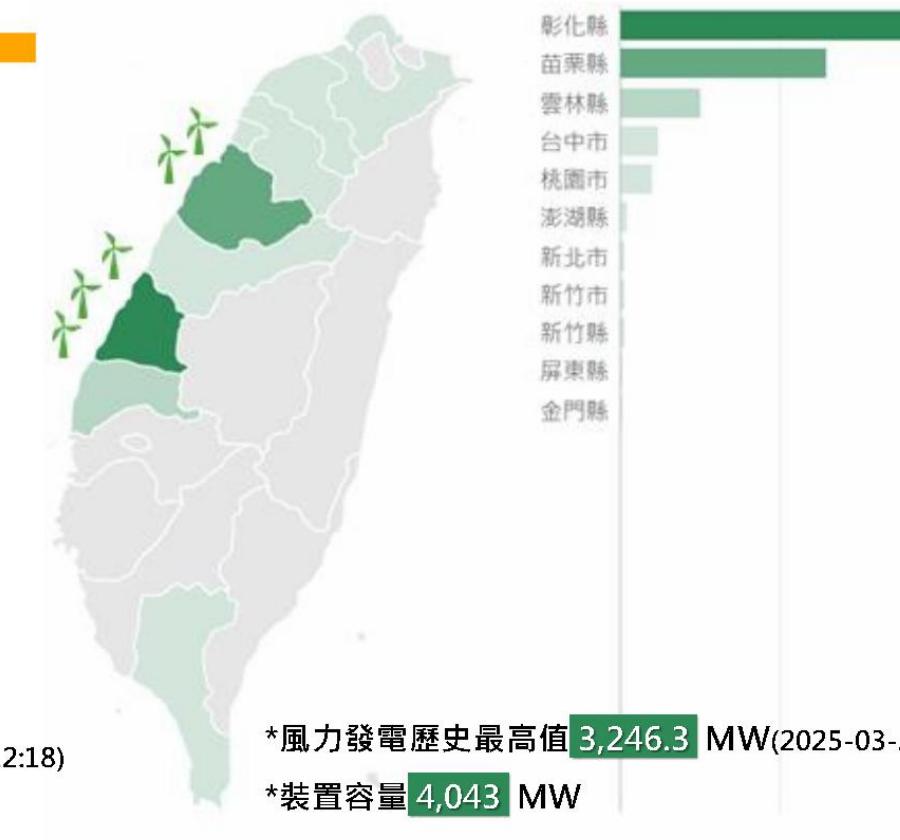
# 全台再生能源分布

太陽光電 **1,447萬瓩**



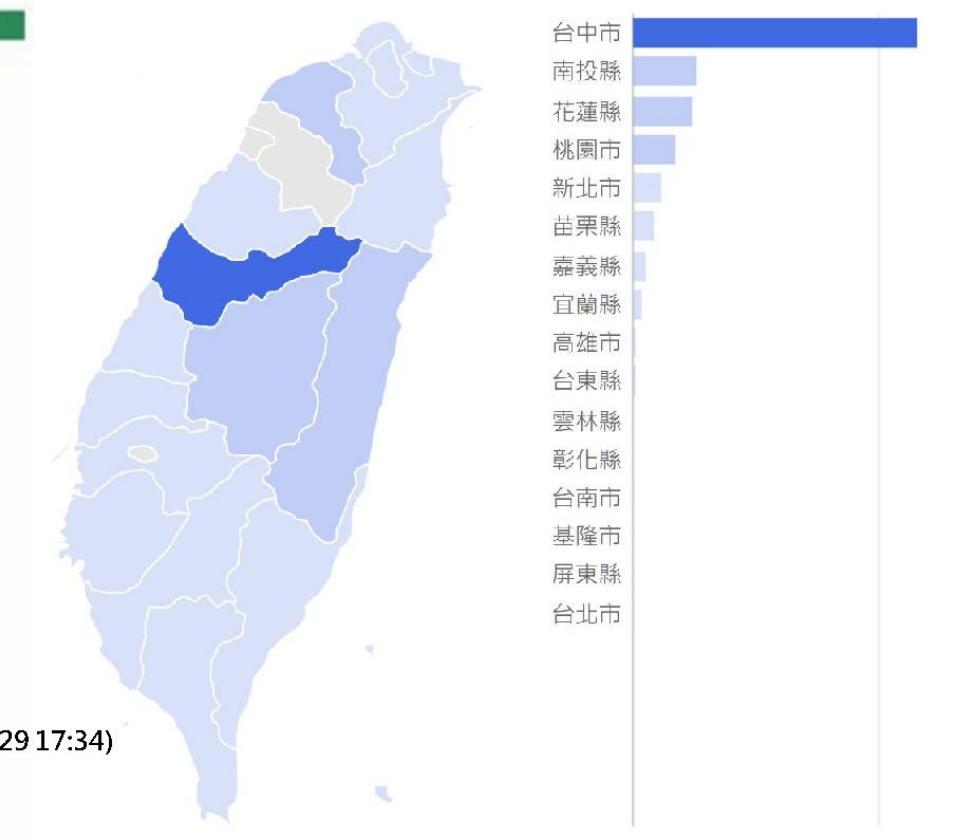
主要設置於台灣西部  
彰化以南地區

風力發電 **404萬瓩**



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 )

發電量

太陽能發電量

總負載量

需要快速啟動、升載率高  
的火力機組

總負載量 - 太陽能發電量 = 淨負載

6:00

12:00

18:00

24:00

時段

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



火力電廠



升壓站  
變動性  
間歇性



風機



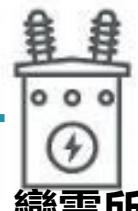
改善間歇性，電能  
轉移協助尖峰供電，  
促進饋線利用率提  
升太陽光電建置量。

超高壓變電所

線上傳統機組減少  
導致系統慣量降低

超高壓變電所

## 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

系統頻率  
變動率增加

## 用戶端



用戶 商業大樓



電動車



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

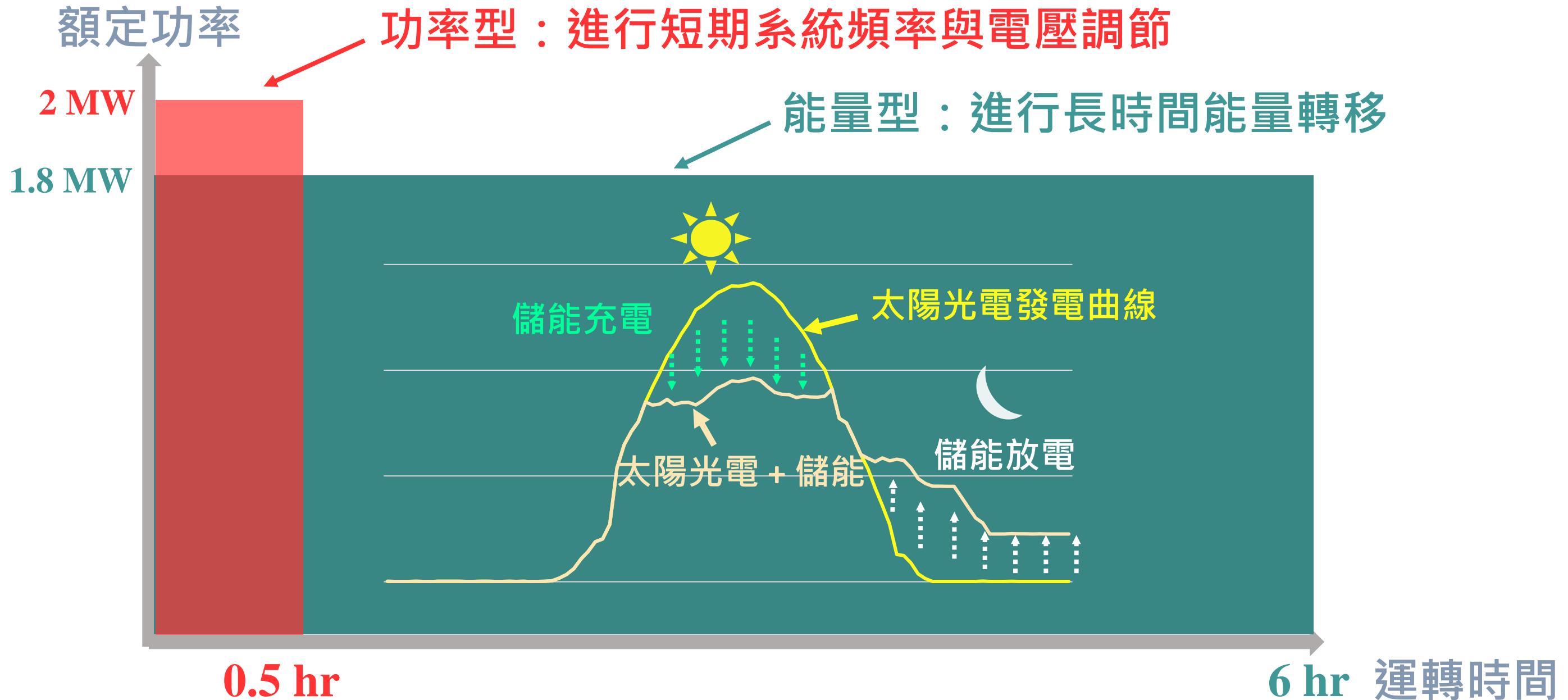
電網端應用

## 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



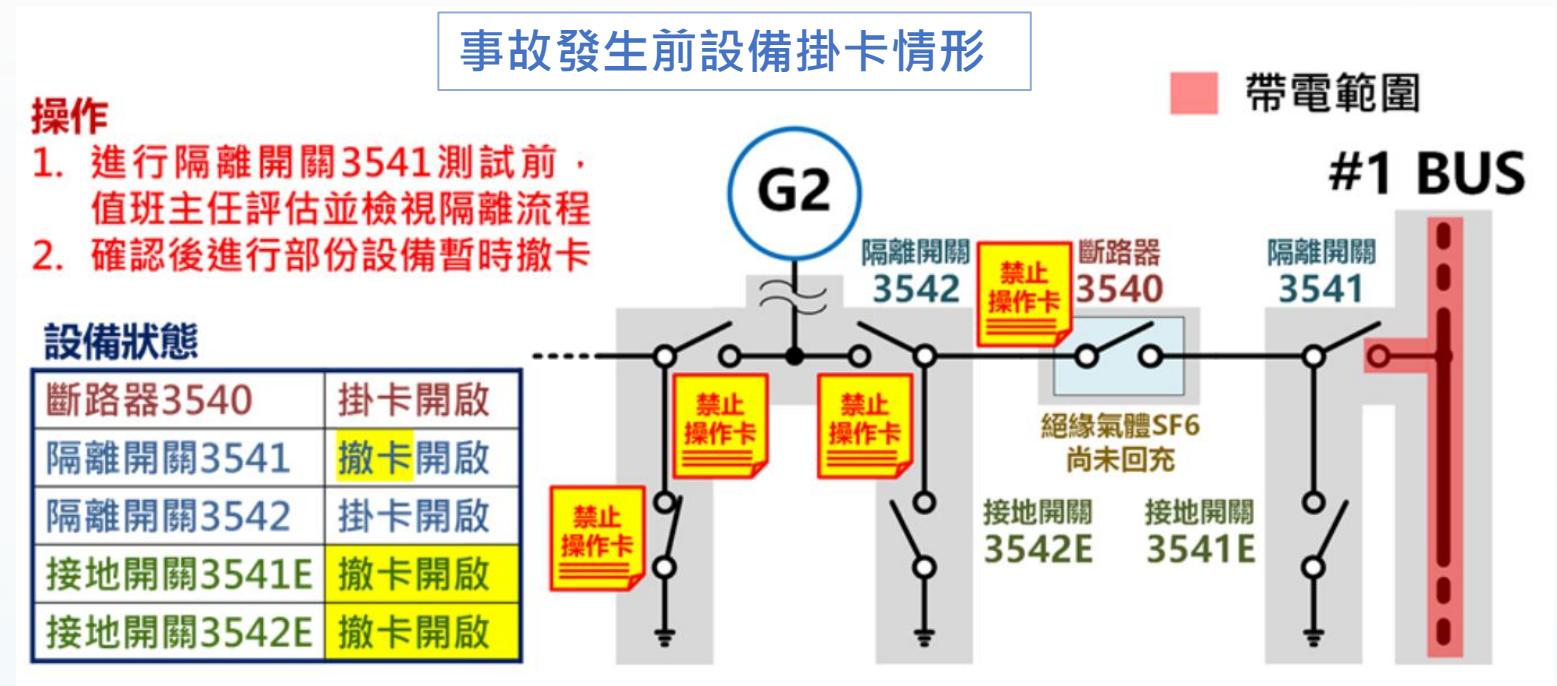
# 借鏡歷史停電事故經驗

一次次的停電事故經驗，都是更安全的電網的養分



# 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



# 一堂電網韌性課:303停電

## 事件始末與關鍵時間線

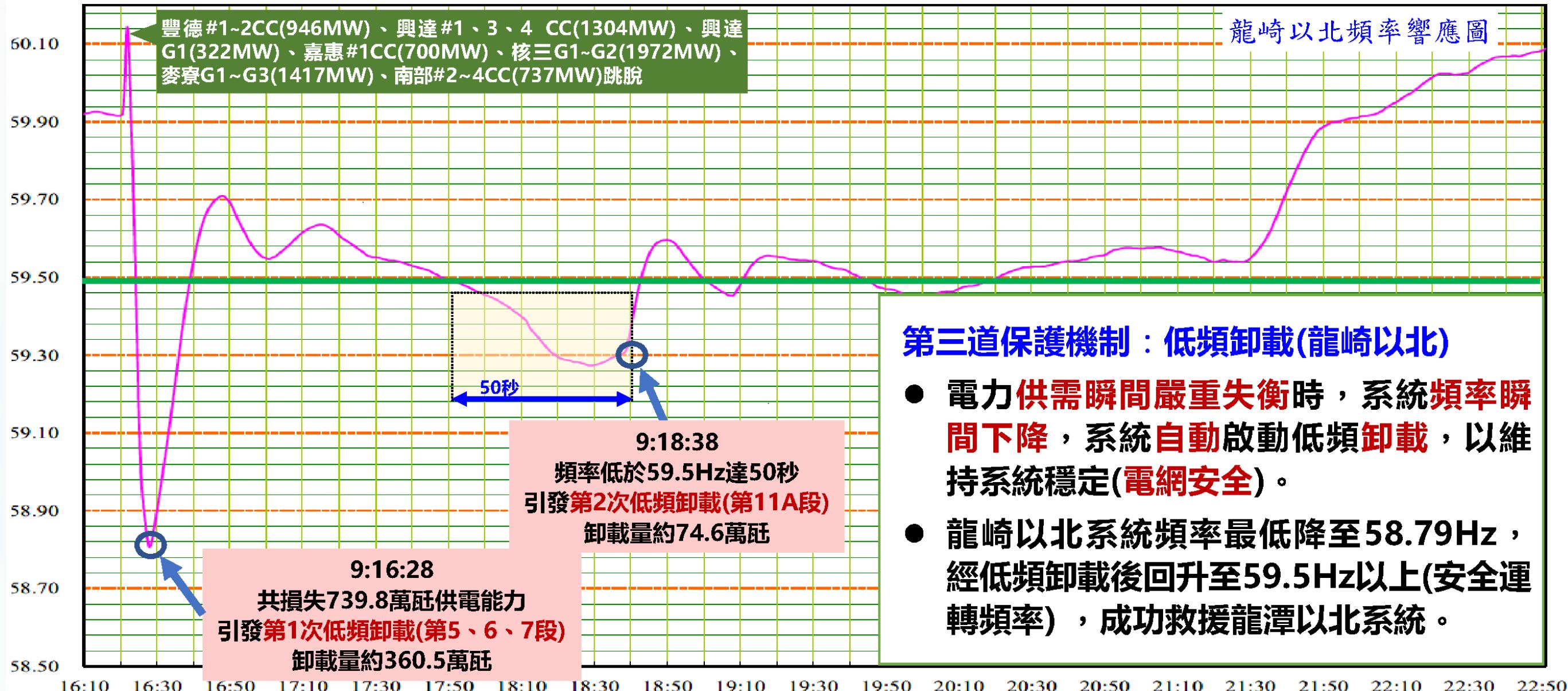
2022年3月3日上午,台灣電力系統發生大規模停電事件,影響範圍遍及全台,南部電網全黑,造成超過549萬戶停電。

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。



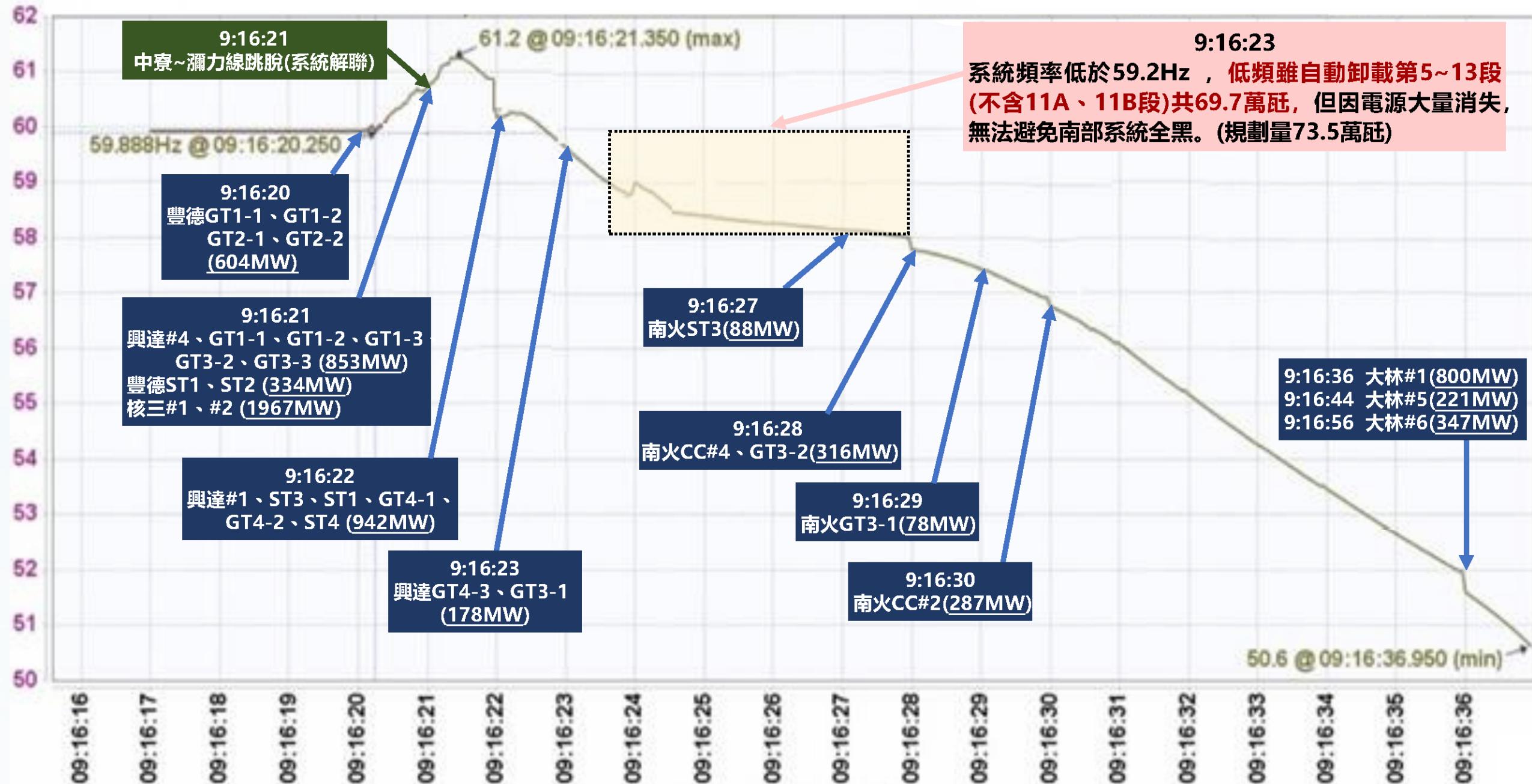
# 303事件說明-第三道保護機制(低頻卸載)

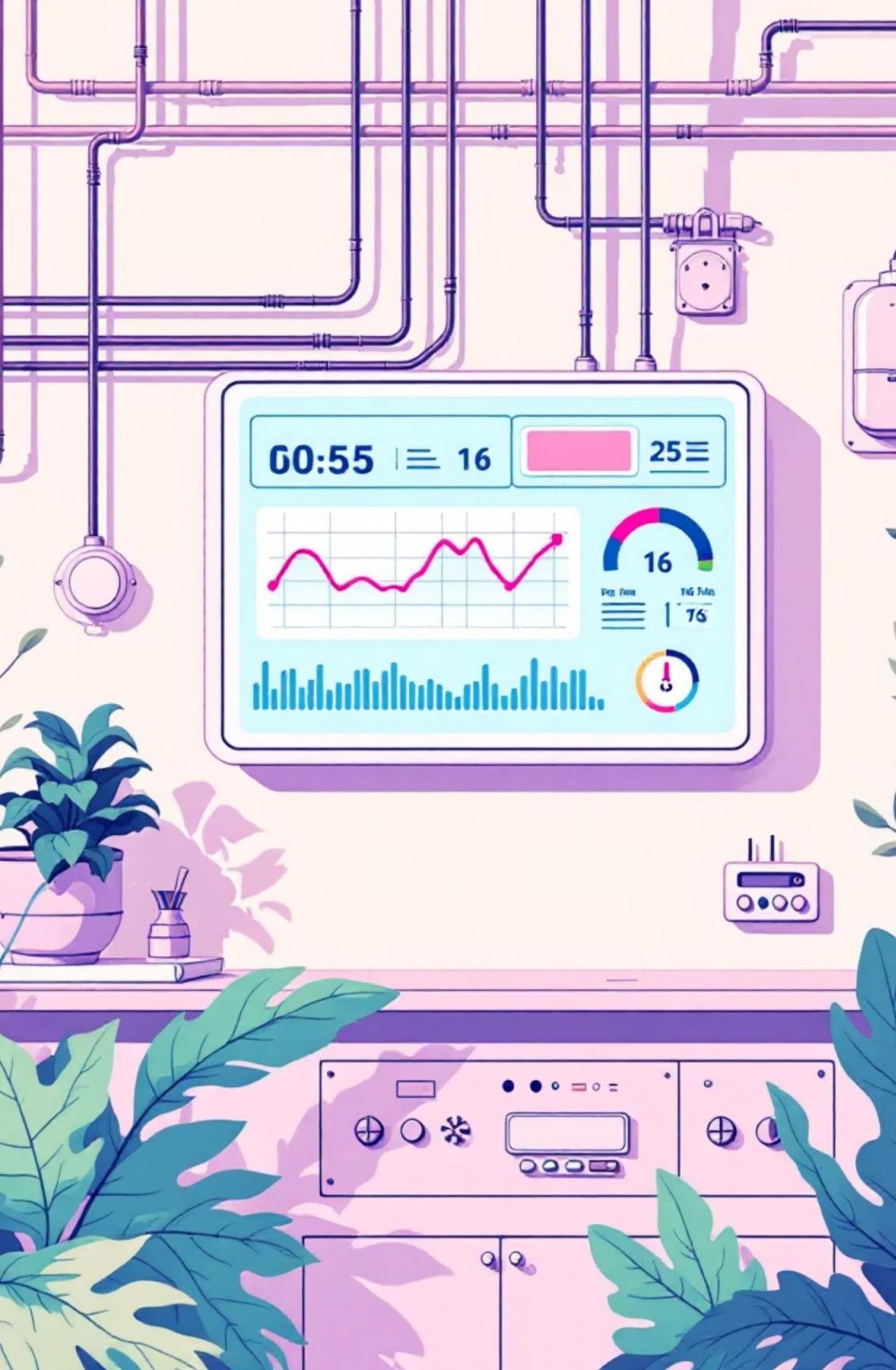
中、北部系統低頻卸載時序圖



# 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

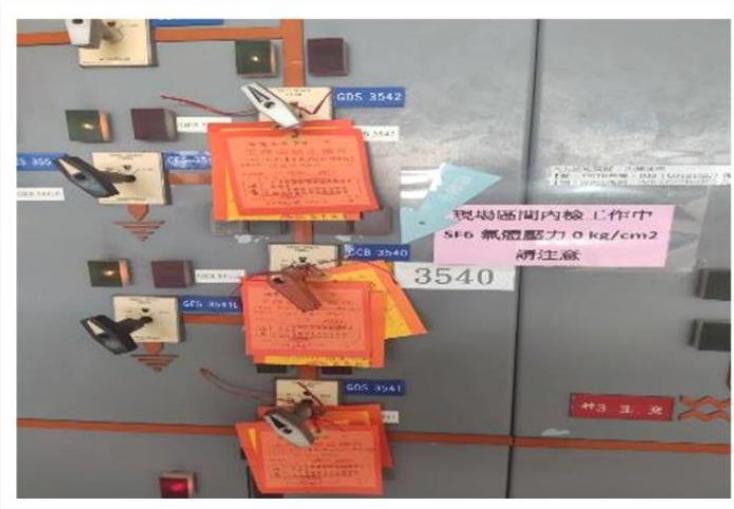
05

### 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

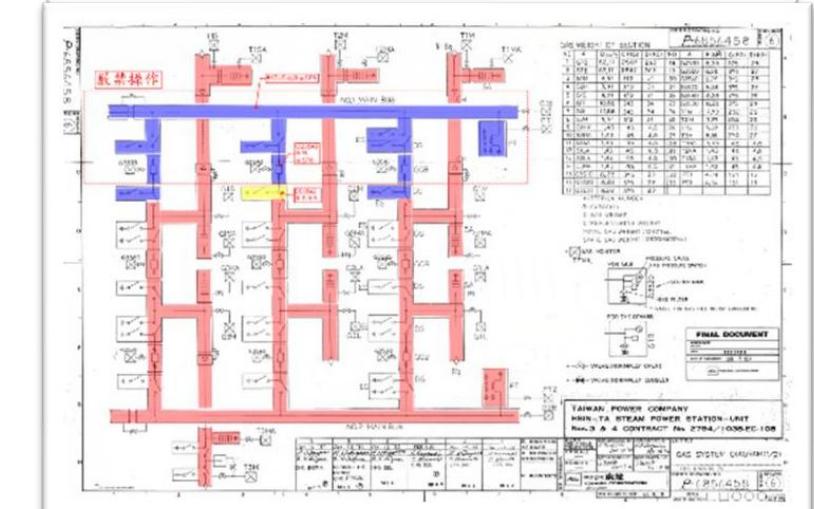
## 改善正、子卡防呆連鎖



## 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。

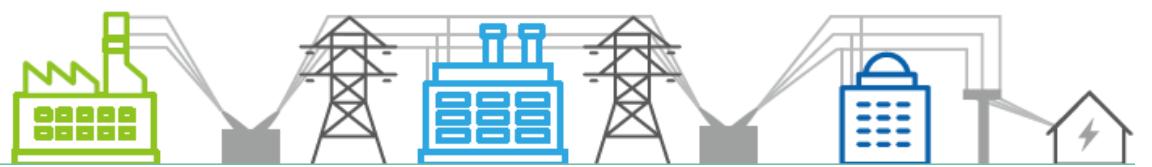
## 跨域協作機制



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

