



電力交易平台訓練

第三梯次-標準班

線上授課

110.09.29-110.10.01

「電力交易平台訓練」課程表：

《第一天》110.9.29 (三)	
時間	科目
09:00~09:10	開幕 班主任致詞
09:10~10:00	科目：台電電力系統概論
10:10~11:00	科目：輔助服務概論
11:10~12:00	科目：管理規範及作業程序總覽
12:00~13:00	中午休息用餐
13:00~13:50	科目：電力系統運轉與調度
14:00~15:50	科目：電力交易市場概述
16:00~16:30	綜合討論(一)
16:30~	下課
《第二天》110.09.30 (四)	
時間	科目
09:00~09:50	科目：日前輔助服務市場之參與作法
10:00~11:50	科目：日前輔助服務市場之交易商品規格
12:00~13:00	中午休息用餐
13:00~15:50	科目：日前輔助服務市場運作
16:00~16:30	綜合討論(二)
16:30	下課
《第三天》110.10.01 (五)	
時間	科目
15:00~15:50	科目：備用容量交易機制
16:00~16:50	科目：我國電力交易市場推動之未來與展望
17:00~17:50	綜合討論(三)
17:50	下課

電力交易市場訓練課程系列

台灣電力系統概論

台灣電力公司 電力調度處
110年 09月 29 日

課程內容僅供參考，如有更動，以台電公司公開之最新版本為準。

僅供試行平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。

Contents

- 壹 電力系統架構
- 貳 台灣電力系統之電源結構
- 參 台灣電力系統之電網結構
- 肆 結語

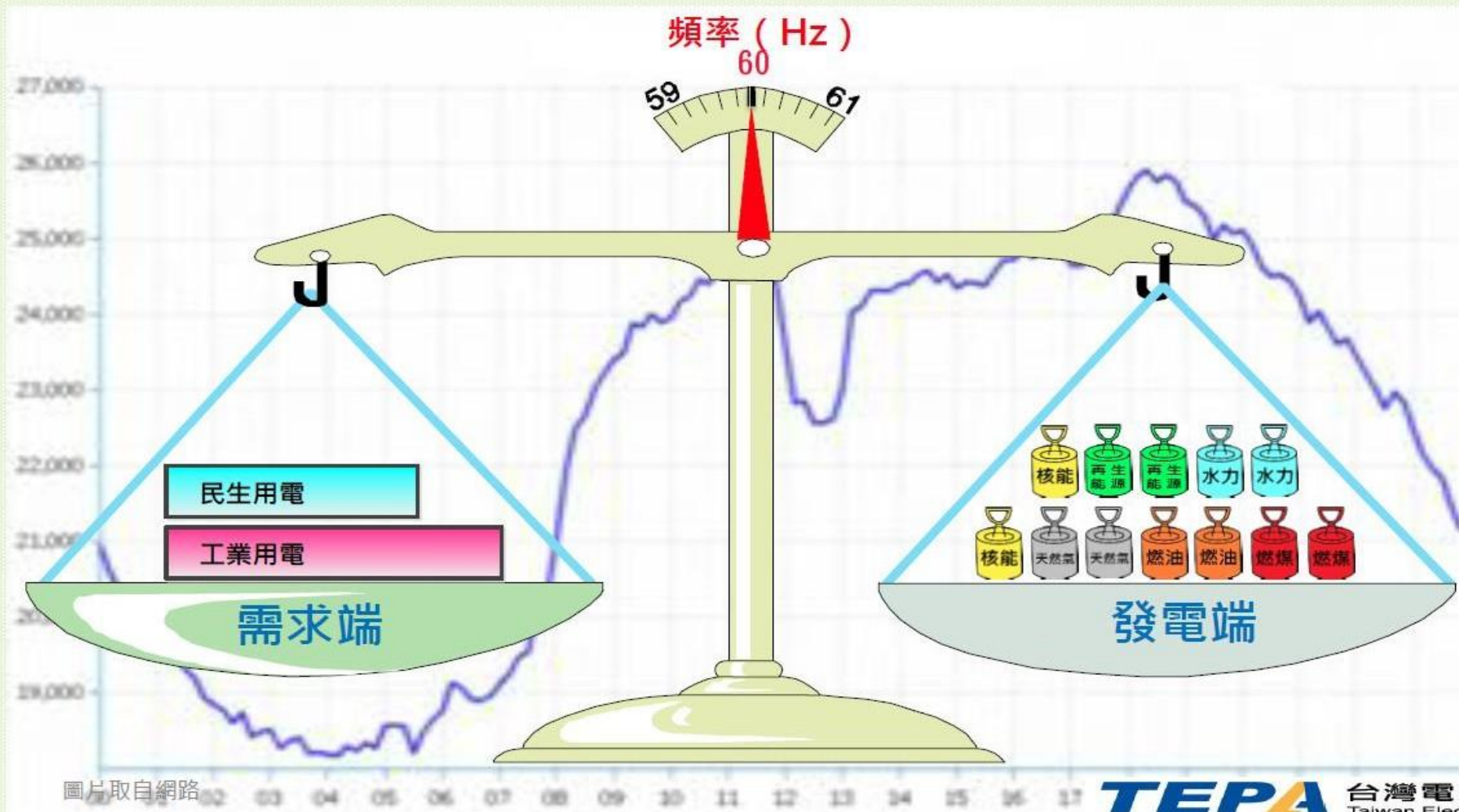


壹

電力系統架構



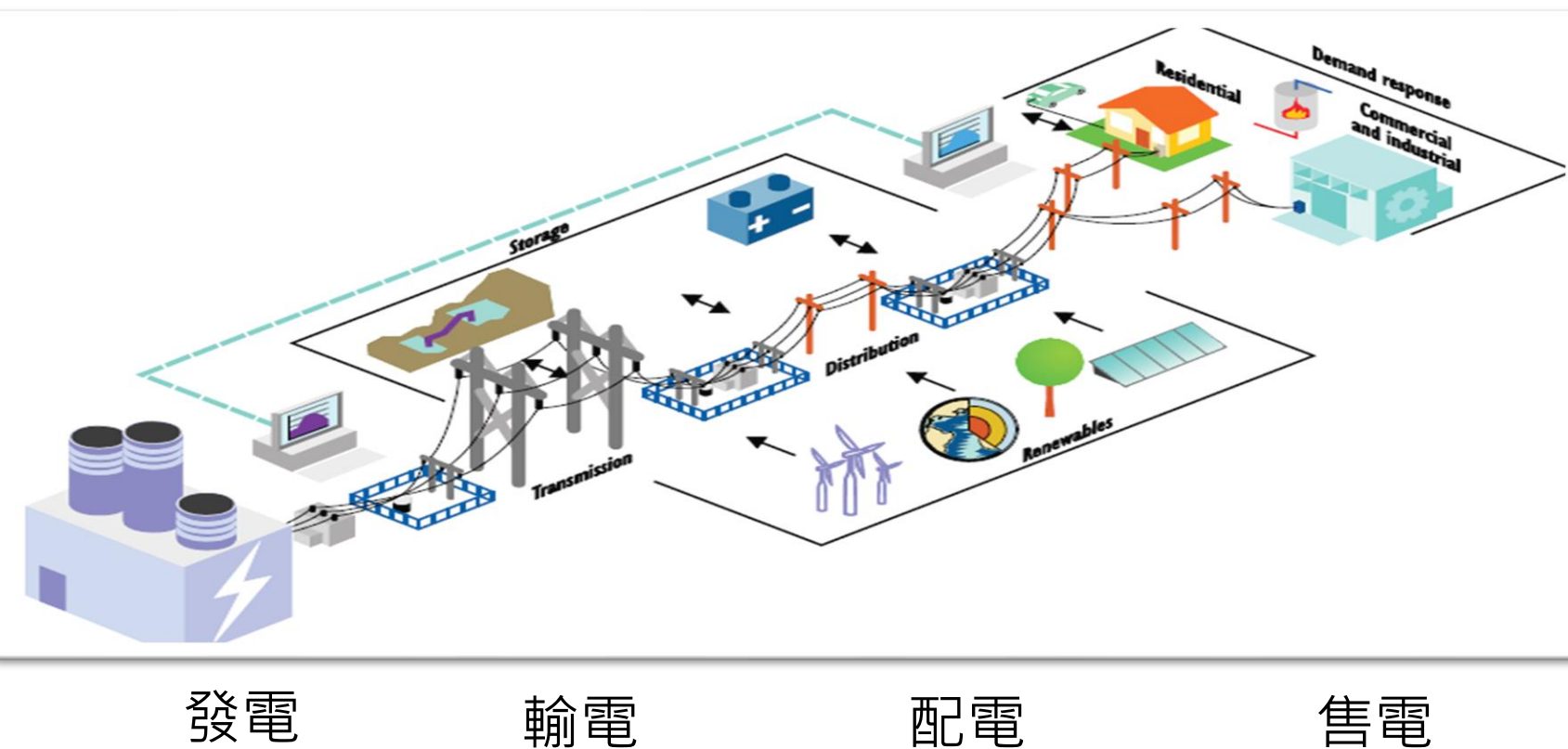
電力的特性：供/需 要即時平衡



壹、電力系統架構

一、概覽

➤ 電力系統是由**發電**、**輸電**、**配電**與**售電**四個部分組成。

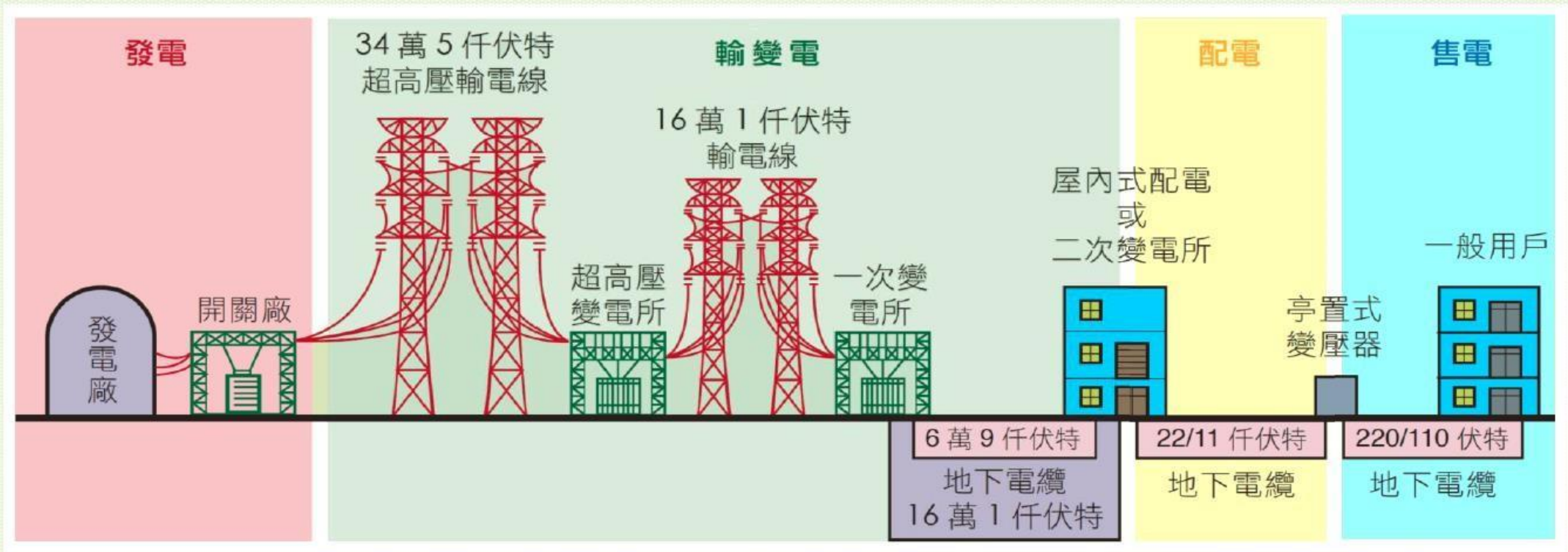


➤ 過去以**傳統火力電廠**產生電力後，由變壓器升壓至345仟伏特，利用輸電線路輸送電力，再由配電系統降壓後至用戶，電力配送是**由上而下**。

➤ **再生能源**、**分散式電源**通常直接併於配電系統或用戶端，因此電力配送可能為**由下而上**。

參考資料：能源局再生能源資訊網





發電廠

火力、核能、水力
太陽能、風力...

輸電網絡

長距離輸送電力

變電所

依用電需求逐段降低電壓
輸送電力至住宅或工廠

配電

送電至最終目的地

售電

提供電力於日常所需
如照明、電器用品

圖片取自網路

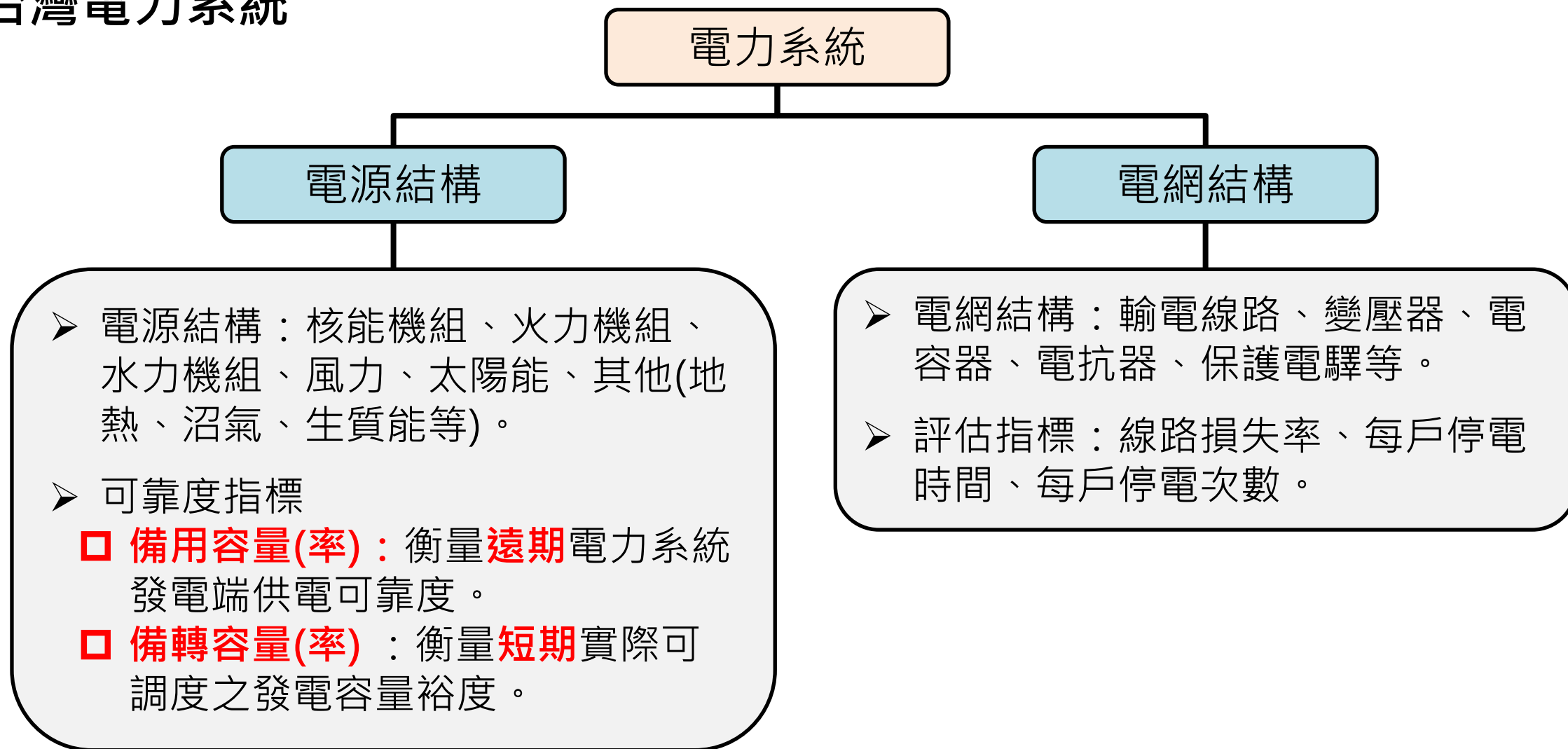
TEPA 台灣電力企業聯合會
Taiwan Electric Power Association



電力調度處

壹、電力系統架構

二、台灣電力系統



貳

台灣電力系統之電源結構



貳、台灣電力系統之電源結構

一、電源類型(1/6)

(一)發電種類



Fossil Fuel Power Plant
火力發電廠



Nuclear Power Plant
核能發電廠



Hydroelectric Power Plant
水力發電廠



Photovoltaic Generation
太陽光電



Wind Generation
風力發電



Geothermal Power Plant
地熱發電

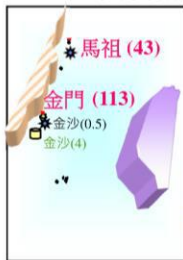
參考資料：wikipedia and Taipower



台電系統主要發電廠分佈示意圖(統計至109年12月31日)

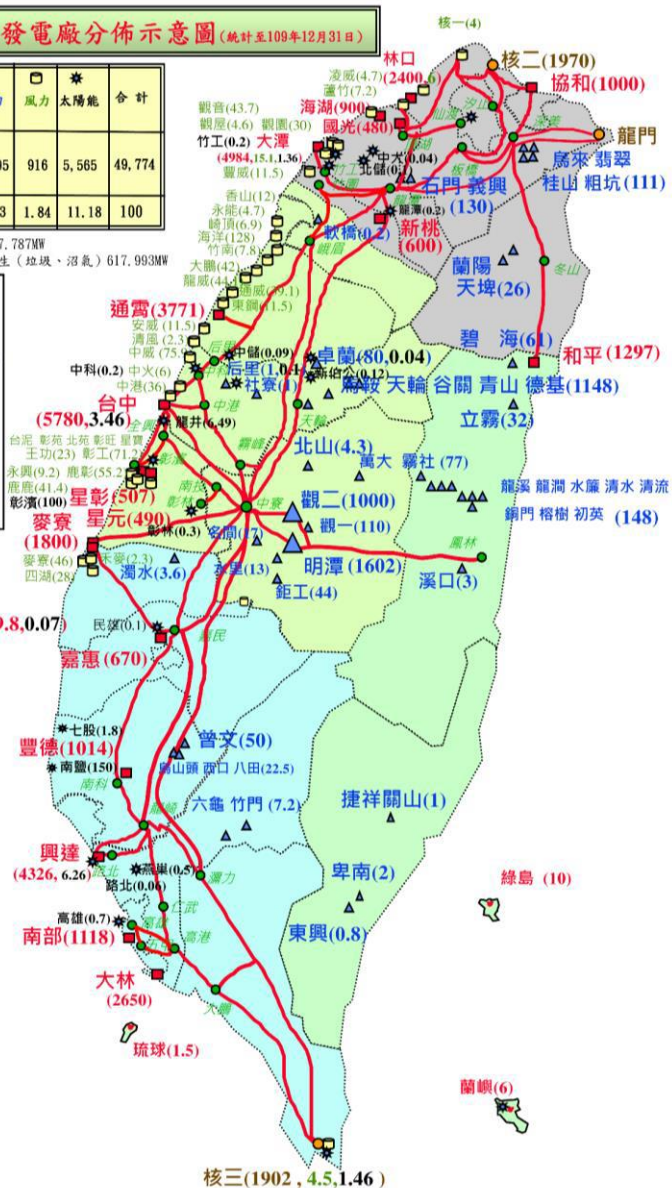
類別	 核能	 火力	 水力	 風力	 太陽能	合 計
裝置 容量 (MW)	3,872	34,717	4,695	916	5,565	49,774
%	7.78	69.75	9.43	1.84	11.18	100

備註：1. 太陽能含購電5,287.787MW
2. 火力含購電汽電共生（垃圾、沼氣）617.993MW



圖例

- 核能
- 火力
- ▲ 水力
- ▣ 風力
- ✱ 太陽能
- 345KV 變電所
- 345KV 輸電線



110/1/22電力調度處修訂

台電系統縣市電源裝置容量(統計至110年2月28日止) MW (%)

總計 : 49,943MW (100%)

台北市 104(0.2)

新北市 4629(9.3)

基隆市 1018(2.0)

桃園市 6992(14.0)

新竹縣 794(1.6)

宜蘭縣 105(0.2)

苗栗縣 4304(8.6)

台中市 7499(15.0)

彰化縣 2209(4.4)

花蓮縣 1587(3.2)

雲林縣 2539(5.1)

嘉義縣 1256(2.5)

台南市 2107(4.2)

台東縣 56(0.1)

高雄市 8912(17.8)

屏東縣 2545(5.1)

 澎湖縣 164(0.3)

金門縣 128(0.3)

連江縣 43 (0.1)

圖例

- 核能
- 火力
- ▲ 水力
- 風力等

1100317電力調度處製



109年尖峰日台電系統(含離島)

北、中、南供電能力及負載占比

北區：

供電能力：1419.66萬瓩（32.3%）

尖峰負載：1445.33萬瓩（38.3%）

餘裕：-25.6萬瓩

中區：

供電能力：1540.43萬瓩（35.1%）

尖峰負載：1172.99萬瓩（31.1%）

餘裕：367.44萬瓩

南區：

供電能力：1431.39萬瓩（32.6%）

尖峰負載：1153.14萬瓩（30.6%）

餘裕：278.25萬瓩

合計：

供電能力：4391.48萬瓩

尖峰負載：3771.46萬瓩

餘裕：620.02萬瓩

備註：北區供電餘裕不足。



1419.66萬瓩 1445.33萬瓩



1540.43萬瓩 1172.99萬瓩



1431.39萬瓩 1153.14萬瓩



Copyright © 2021調度處

110/4/7製



台灣各類能源發電比較

比較項目 \ 發電方式	燃煤發電	燃氣發電	核能發電	再生能源	
				風力發電	太陽光電
安全存量	30天	7~14天 (夏天7天)	1.5年	在台灣尚無法有效儲存，無法作為基載	
機組可用率*1	90%以上	85%以上	90%以上	28~38%	14%
109(108)年發電成本 (元/度)	公營1.32(1.62) 民營2.46(2.47)	公營1.91(2.57) 民營2.68(3.26)	1.95(1.14)	陸域2.79 離岸5.749	6.48~5.21
發電之CO ₂ 排放 (克/度)	839	389	0	0	0

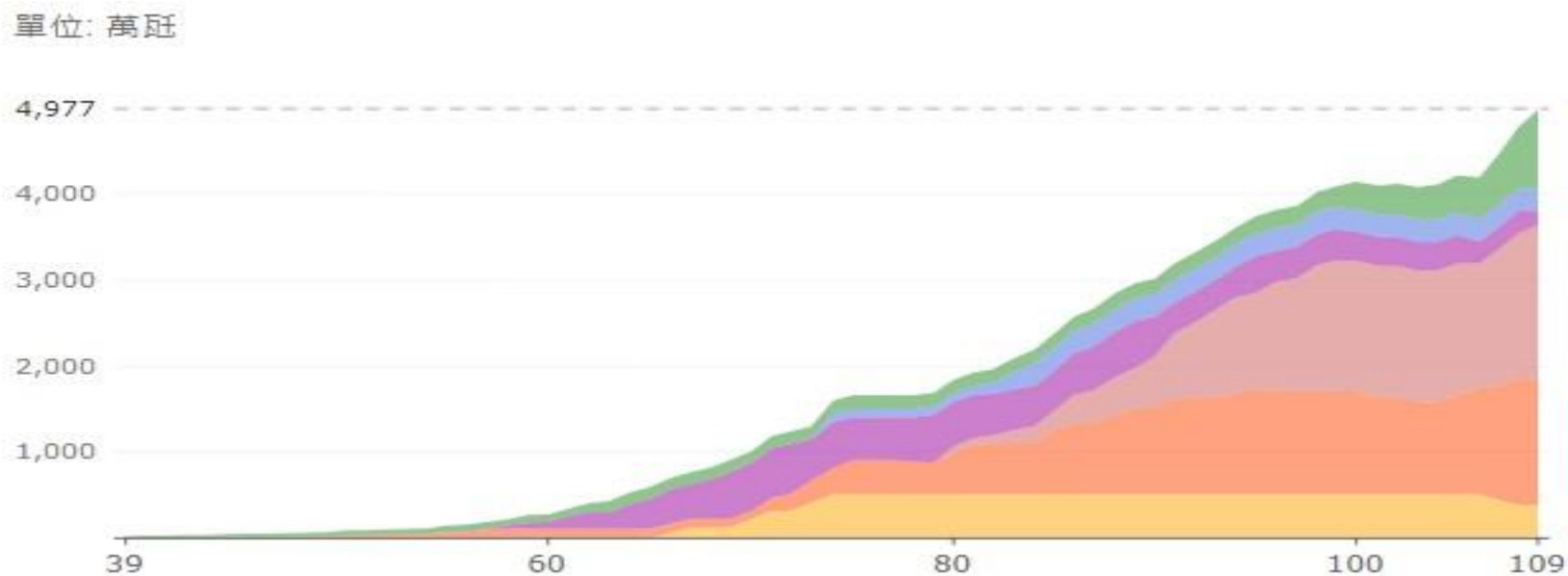
貳、台灣電力系統之電源結構

一、電源類型(2/6)

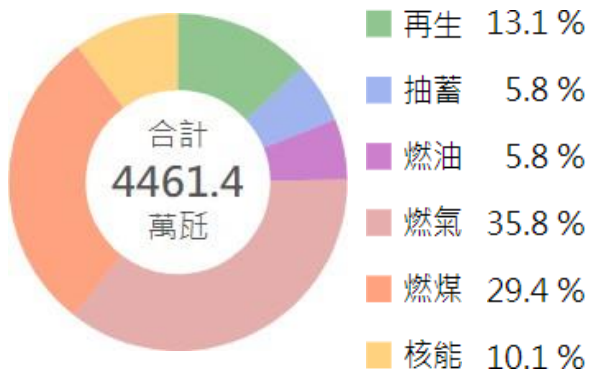
(二)台電系統歷年裝置容量

➤ 台電系統歷年裝置容量

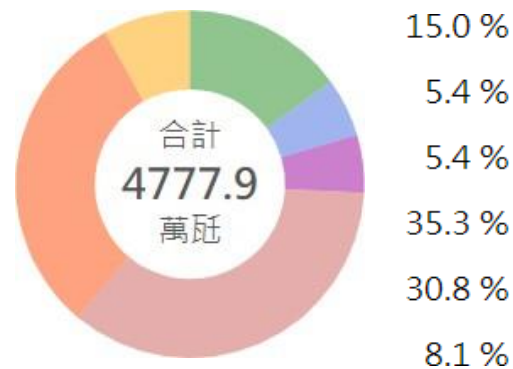
- 配合**再生能源政策**，再生能源的裝置容量逐年**增加**。
- 配合**非核家園政策**，核能的裝置容量逐年**減少**。
- 配合**環保政策**，未來的電源開發以**燃氣電廠**為主。



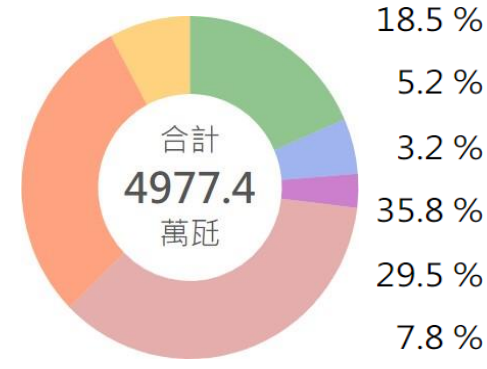
107年裝置容量結構



108年裝置容量結構



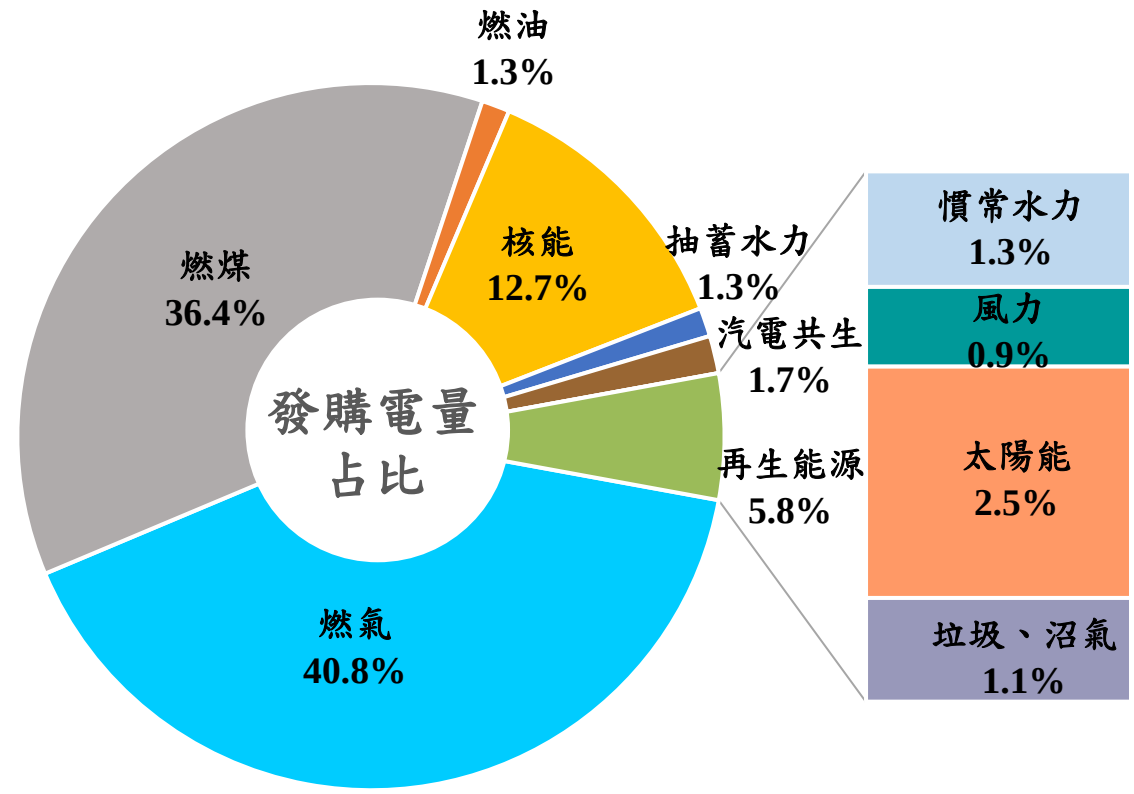
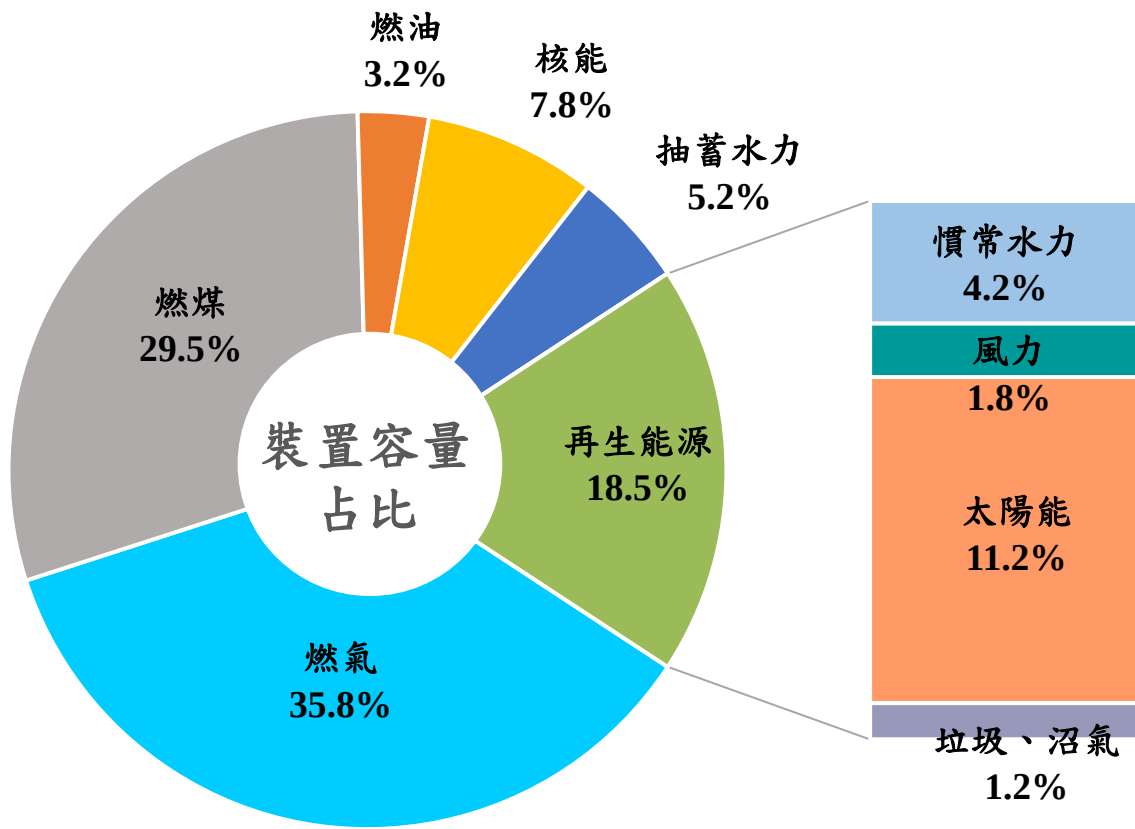
109年裝置容量結構



參考資料：台電公司



109年度統計(1)-裝置容量與發電量佔比



貳、台灣電力系統之電源結構

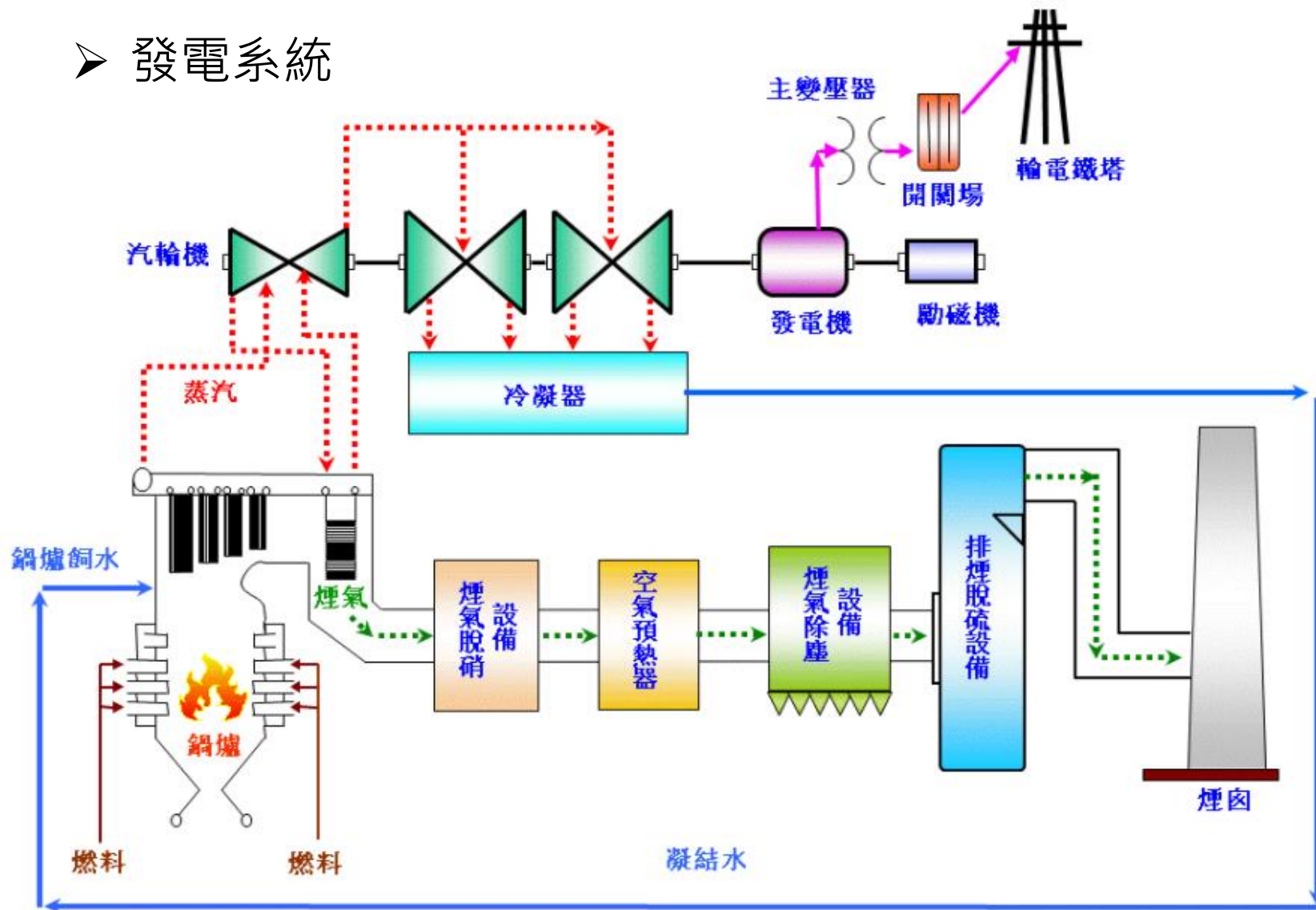
一、電源類型(3/6)

(三)火力發電

➤ 發電原理

化石燃料的**化學能**透過燃燒反應產生**熱能**。爐水因**熱能**生成為高溫、高壓之蒸汽推動汽機產生**機械能**，發電機再將**機械能**轉換成為**電能**。

➤ 發電系統



參考資料：台電公司



貳、台灣電力系統之電源結構

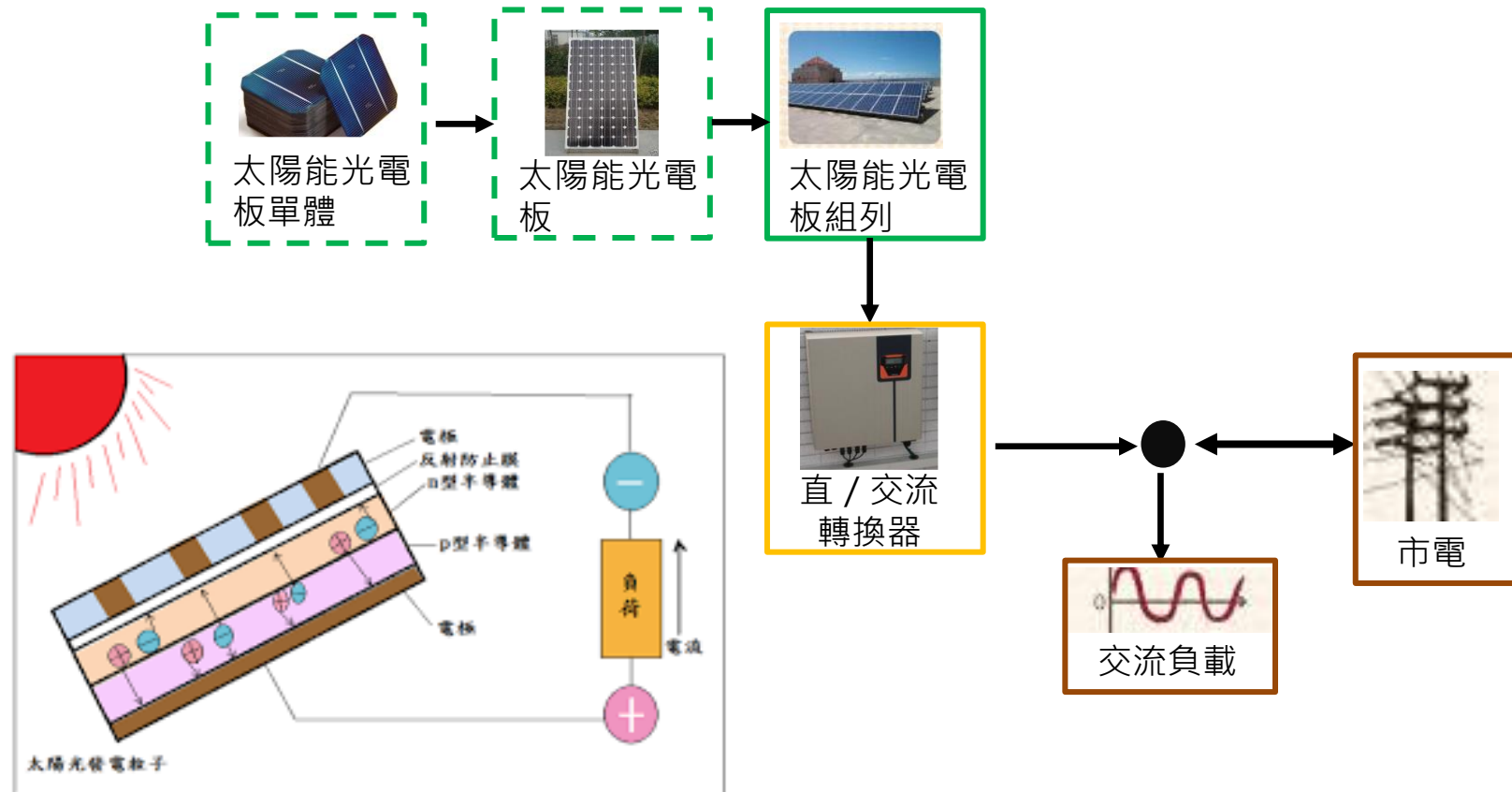
一、電源類型(4/6)

(四)太陽光電

➤ 發電原理

太陽光電系統讓半導體材料吸收0.2 ~ 2.4微米波長的太陽光，將**太陽能轉換成電力**，再經由導線傳輸至負載使用。

➤ 發電系統



貳、台灣電力系統之電源結構

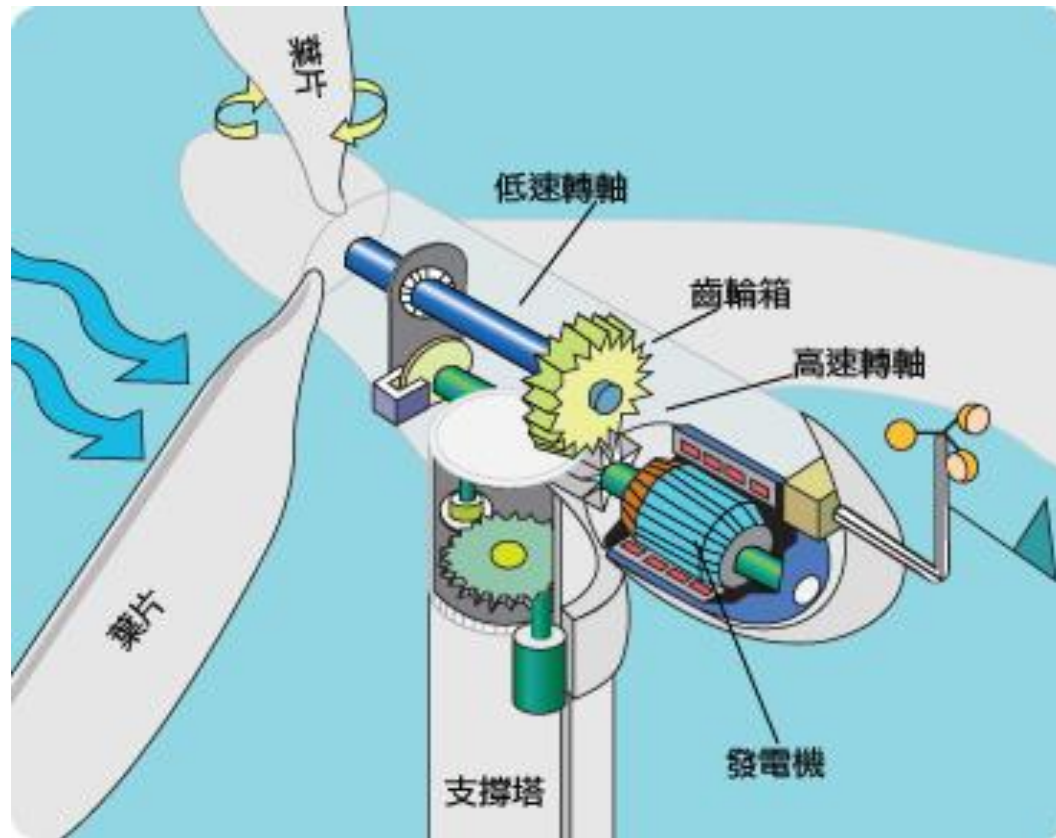
一、電源類型(5/6)

(五)風力發電

➤ 發電原理

利用風帶動葉片旋轉產生的**機械能**，使風機開始運作。風機透過內部齒輪調速器提升旋轉速度帶動發電機將**動能**轉換為**電能**。

➤ 發電系統



貳、台灣電力系統之電源結構

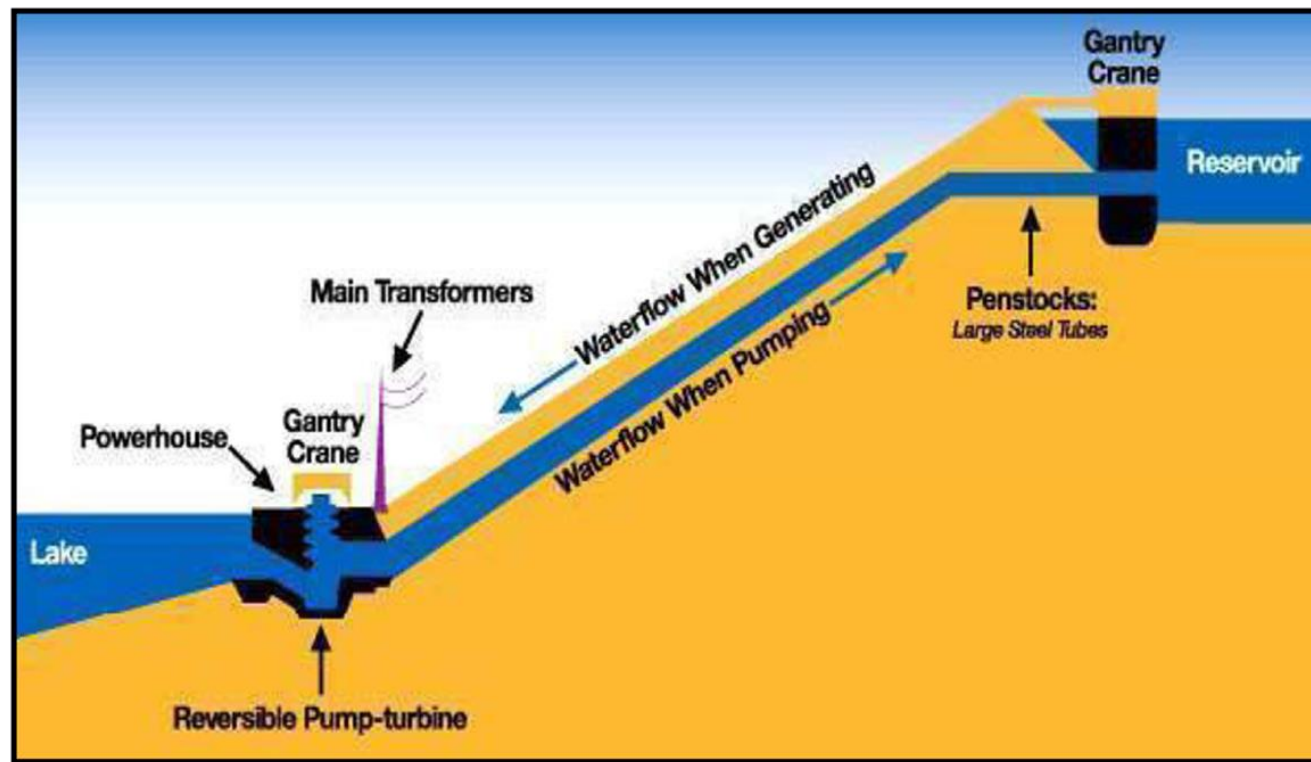
一、電源類型(6/6)

(六)水力發電

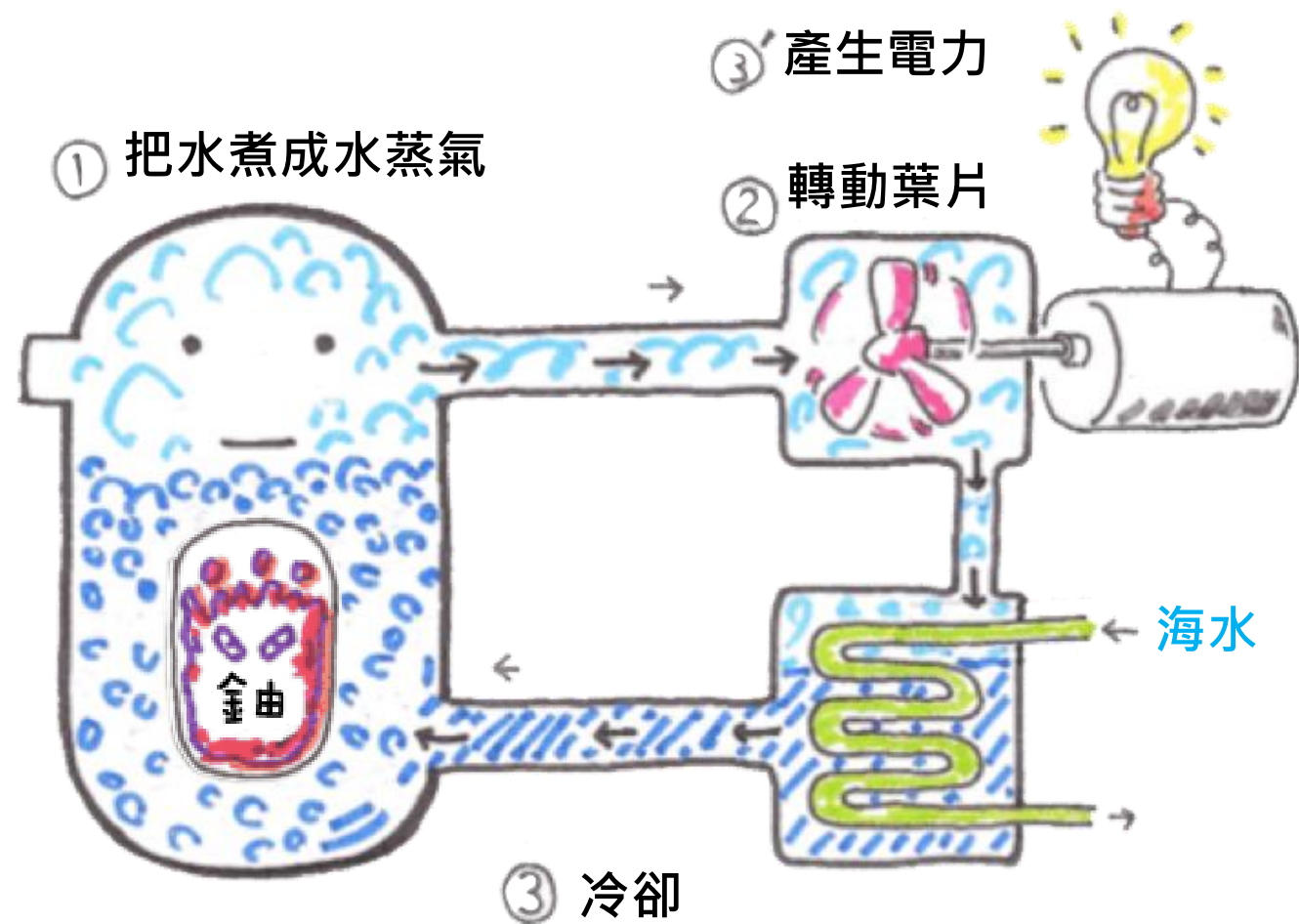
➤ 發電原理

藉由水位高低落差，也就是利用水的**位能**，由高水位向低水位引水的過程，水的壓力與流速衝擊渦輪機使其旋轉，以**機械能**推動發電機，帶動發電機產生**電力**。

➤ 發電系統



核能發電原理



貳、台灣電力系統之電源結構

二、台灣電力系統之備用與備轉容量(1/5)

(一)備用容量

- 系統在各發電機組正常發電情況下，可提供之最大發電容量(即系統規劃淨尖峰能力)，與每年之「最高小時用電量」(即系統尖峰負載)之差額，可用來衡量**每年**之供電充裕度。
- 系統規劃淨尖峰能力不考慮歲修、小修及故障機組容量。

備用容量 = 系統規劃淨尖峰能力 - 系統小時尖峰負載

$$\text{備用容量率} = \frac{(\text{系統規劃淨尖峰能力} - \text{系統小時尖峰負載})}{\text{系統小時尖峰負載}} \times 100\%$$

平均值

備用容量率愈高：

- 尖載機組幾乎不必運轉(僅每月試運轉，固定成本↓)
- 台電發電成本相對較低、盈餘愈高
- 系統裕度愈高、愈安全

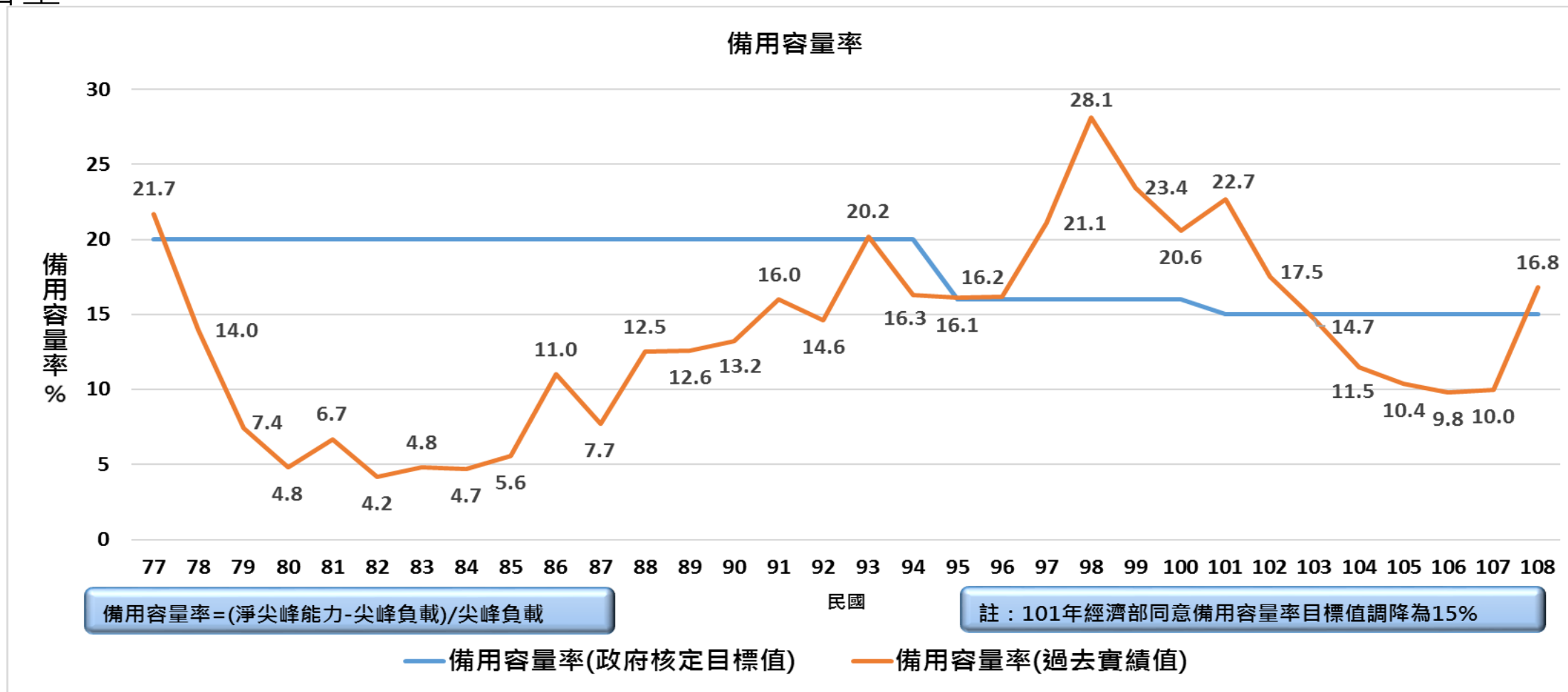
備用容量率愈低：

- 尖載機組夏天幾乎滿載運轉(固定成本↓ + 變動成本↑↑)
- 台電發電成本相對較高、盈餘愈低
- 系統裕度愈低、愈不安全

貳、台灣電力系統之電源結構

二、台灣電力系統之備用與備轉容量(2/5)

(一)備用容量



參考資料：台電公司



貳、台灣電力系統之電源結構

二、台灣電力系統之備用與備轉容量(3/5)

(二)備轉容量

- 備轉容量(Operating Reserve) 指當天實際可調度之發電容量裕度，亦即系統**每天**的供電餘裕。
- 系統運轉淨尖峰能力為扣除歲修、小修及故障機組容量、火力機組環保限制、輔機故障、氣溫變化、水力考慮水位、水文、灌溉及溢流等。

$$\text{備轉容量} = \text{系統運轉淨尖峰能力} - \text{系統瞬時尖峰負載}$$

$$\text{備轉容量率} = \frac{(\text{系統運轉淨尖峰能力} - \text{系統瞬時尖峰負載})}{\text{系統瞬時尖峰負載}} \times 100\%$$

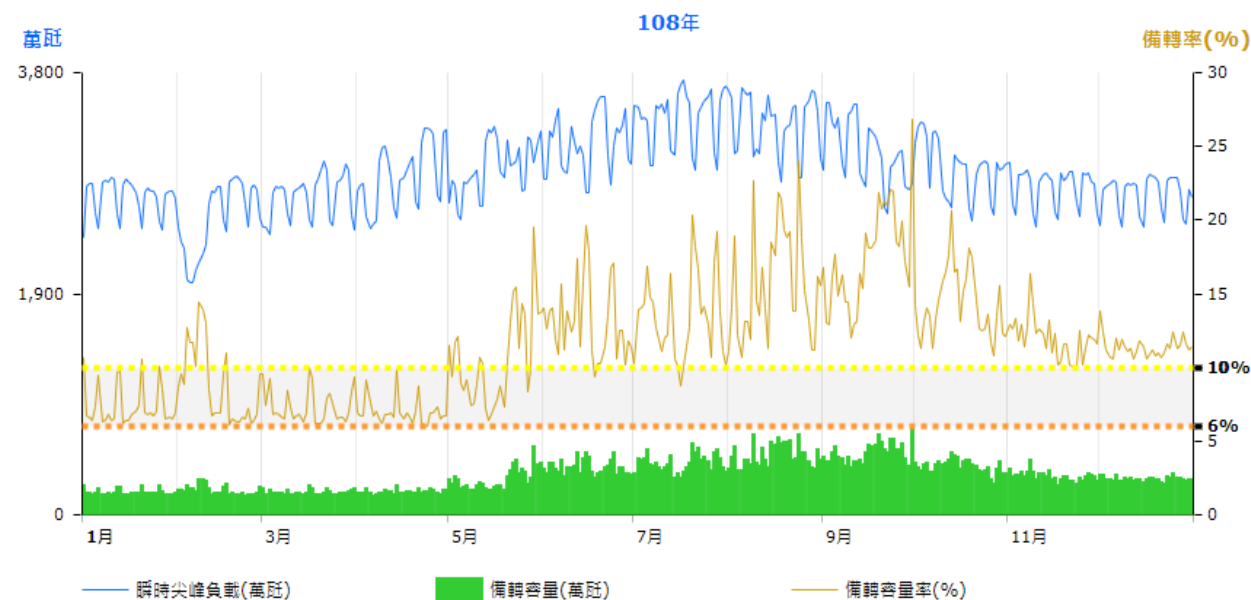
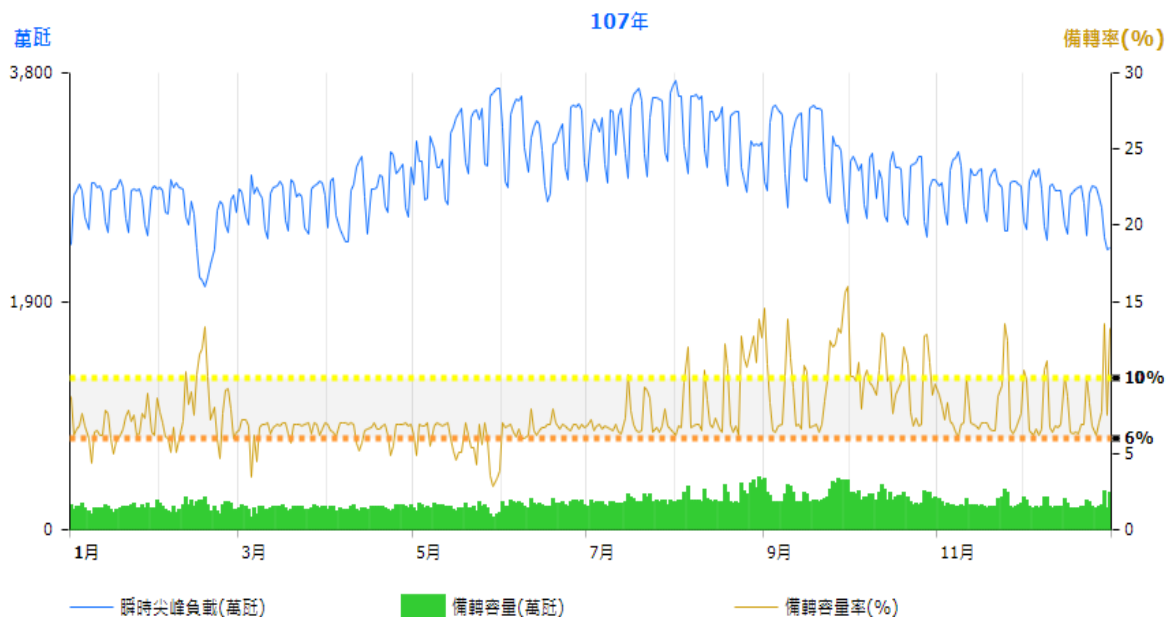
瞬間值

貳、台灣電力系統之電源結構

二、台灣電力系統之備用與備轉容量(4/5)

(二)備轉容量

- 107年與108年上半年備轉容量率較低，大部分時間介於6%~10%之間。
- 108年下半年新建機組陸續併網發電，備轉容量率大部分時間都高於10%。



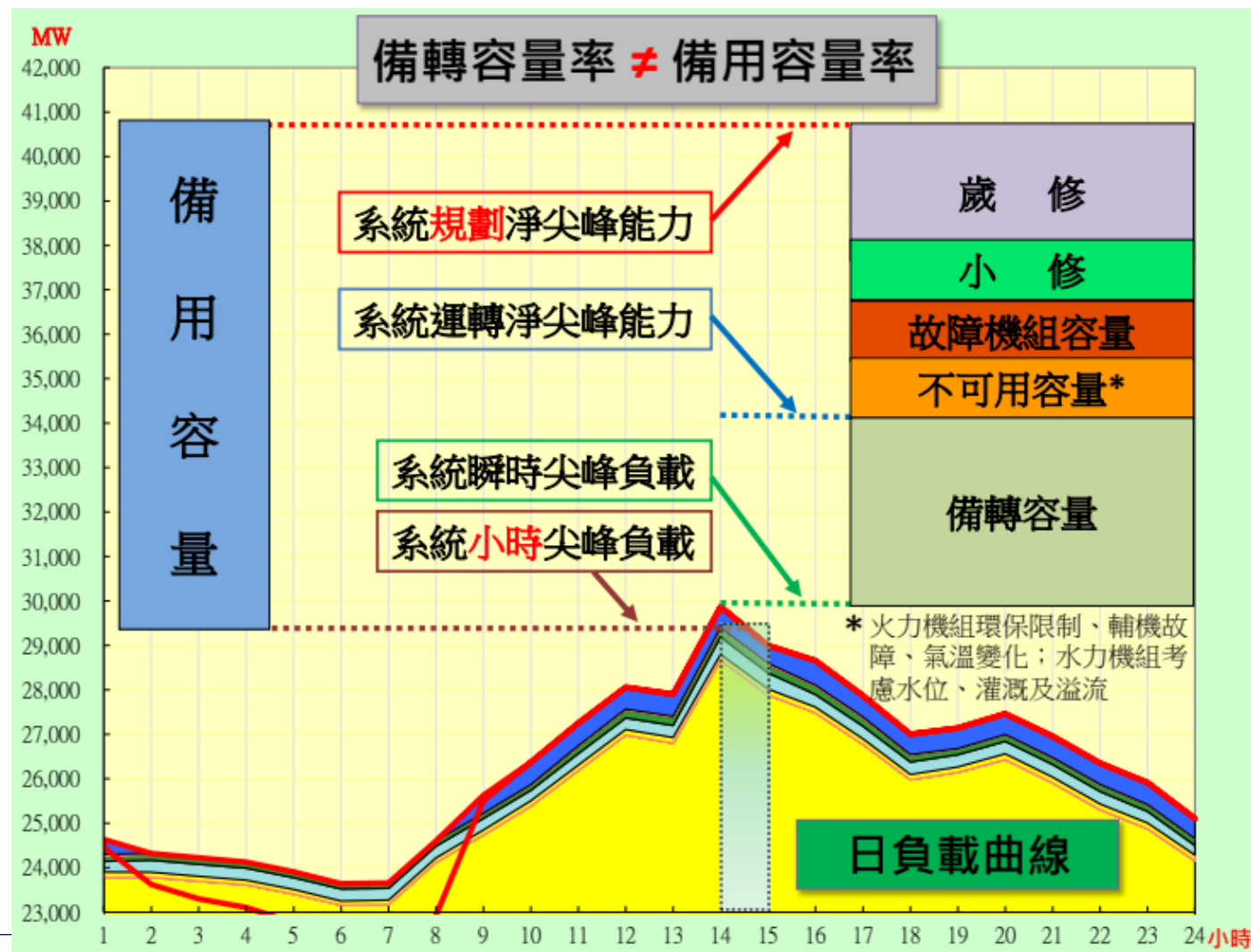
參考資料：台電公司



貳、台灣電力系統之電源結構

二、台灣電力系統之備用與備轉容量(5/5)

(三)備用容量v.s備轉容量



參考資料：台電公司



電力調度處

誠信 關懷 服務 成長



台灣電力系統之電網結構

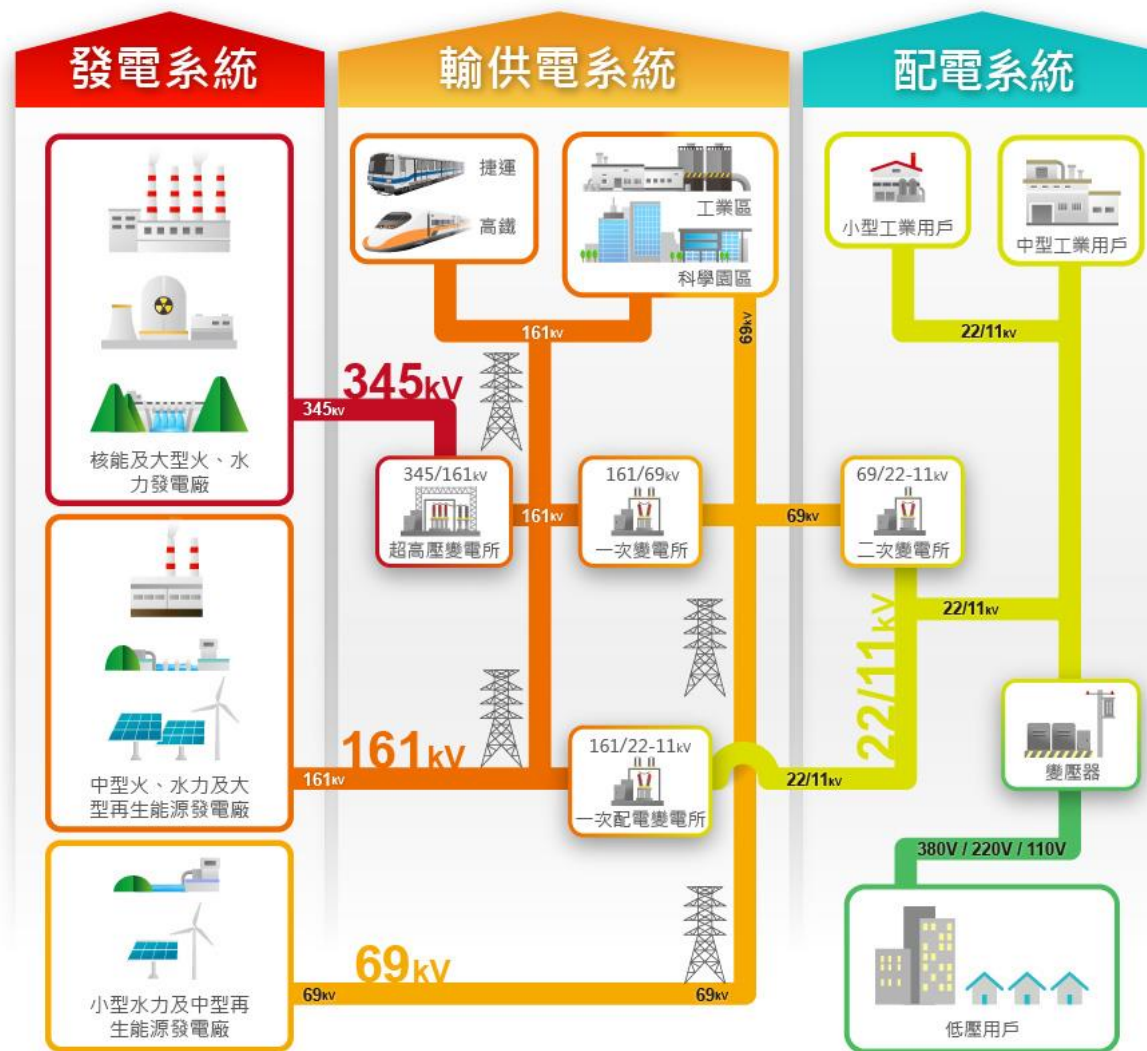


參、台灣電力系統之電網結構

一、電網結構(1/3)

(一)台電供電系統

- 台電供電系統中大型發電廠產生電力後，需由變壓器升壓至345kV的超高壓，再利用輸電線路輸送電力
- 透過超高壓變電所、一次變電所等變電所分別降壓為161kV、69kV後，提供大型用戶用電
- 透過配電變電所、二次變電所及配電系統再降壓分別提供一般用戶或民生用電。



參考資料：台電公司



參、台灣電力系統之電網結構

一、電網結構(2/3)

(二)輸(供)配電系統

➤ 輸(供)電系統

- ❑ 將發電廠產生的**電力配送**至用戶
- ❑ 藉由變壓器提升**電壓等級****減少傳輸損失**。
- ❑ 輸電系統種類：交流（AC）網絡



輸電鐵塔

➤ 配電系統

- ❑ 主要由高、低壓配電線、配電變壓器及開關等設備組成
- ❑ 主要任務是**降低電壓等級**配送電力至用戶



配電變壓器



配電饋線

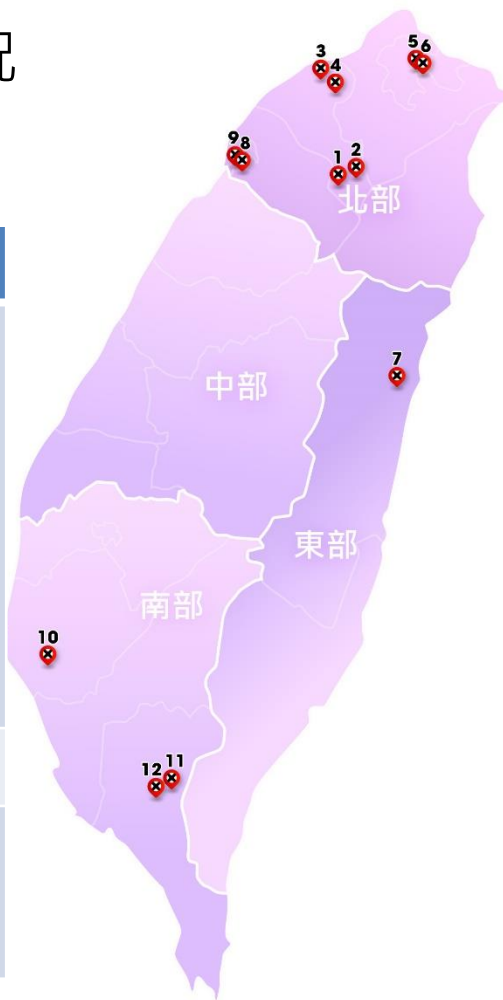
參、台灣電力系統之電網結構

一、電網結構(3/3)

(三)台電供電系統設備與現況

電網瓶頸線路

區域	線路別
北部	1. 69仟伏特松樹~普仁線 2. 69仟伏特松樹~廣興線 3. 69仟伏特頂湖~汴園線 4. 69仟伏特頂湖~東埔線 5. 161仟伏特汐止~民權白線 6. 161仟伏特汐止~民權紅線 7. 69仟伏特南湖~香山線 8. 69仟伏特南湖~港南線
東部	9. 69仟伏特立霧~花蓮線
南部	10. 69仟伏特台南~後甲海線 11. 69仟伏特屏東~長治線 12. 69仟伏特屏東~內埔線



108年-輸配電設備概況

項別		本年度實績值	上年度實績值	年度差異比較
		(A)	(B)	(A/B-1)*100
超高壓變電所	所數	31	32	-3.13
	容量(千仟伏安)	61,500	61,500	0.00
一次變電所	所數	47	46	2.17
	容量(千仟伏安)	32,000	31,000	3.23
配電變電所	所數	248	246	0.81
	容量(千仟伏安)	43,870	43,120	1.74
二次變電所	所數	286	286	0.00
	容量(千仟伏安)	21,384	21,309	0.35
配電級變壓器	台數	1,421,680	1,392,321	2.11
	容量(千仟伏安)	98,960.85	95,981.07	3.10
超高壓線路	回線長度(km)	4,032.99	4,078.76	-1.12
一次輸電線路	回線長度(km)	7,245.77	7,226.89	0.26
二次輸電線路	回線長度(km)	6,412.61	6,431.67	-0.30
配電線路	回線長度(km)	378,920.26	375,265.00	0.97

註：
1. 超高壓變電所本年度所數較上年度減少1所，係因新高港超高壓變電所併入高港超高壓變電所。
2. 二次變電所所數係實際運轉中之所數。
3. 配電級變壓器包含各超高壓變電所、一次變電所內之配電變壓器。

參考資料：台電公司



參、台灣電力系統之電網結構

二、電壓調節(1/3)

(一)台電系統電壓控制標準

- 超高壓變電所161KV側匯流排電壓，維持在 $161KV \pm 5\%$ 範圍內。
- 超高壓、一次變電所69KV匯流排電壓，維持在標準值 $\pm 1.5\%$ 範圍內。
- 各二次變電所主變壓器及超高壓、一次(配電)變電所配電變壓器低壓側匯流排電壓(22KV、11KV)，維持在標準值 $\pm 2.5\%$ 範圍內。

上述**電壓調節**與**無效電力調整**間有密切關係，然無效電力之調度，以**避免作長距離大量輸送**為原則；如二者不能同時兼顧，應以前者為優先。

參、台灣電力系統之電網結構

二、電壓調整(2/3)

(二)無效電力補償原則

- 交流電力系統負載皆包括有效電力及無效電力，有效電力擔負著能量傳送，而無效電力則伴隨著有效電力於電系統中傳送，無效電力的輸送要**較高的電壓**，且會**增加輸電線路的電力損失**，破壞系統的穩定度。

補償種類	主要功能	採用設備	
		被動設備	主動設備
突波阻抗補償	電壓控制 無效電力管理	並聯電抗器 並聯電容器或 靜態電容器	同步發電機 同步調相機 飽和電抗器 閘控電容器 閘控電抗器
線路長度補償 (功率角)	電壓控制 無效電力管理 穩定度改善	串聯電容器	閘控串聯電容器
線路分段補償	動態電壓控制 穩定度改善	-	同步調相機 飽和電抗器 閘控電容器 閘控電抗器

參考資料：台電公司



參、台灣電力系統之電網結構

二、電壓調整(3/3)

(三)變壓器電壓調整與分接頭調整

電壓分級		說明
345kV	超高壓變壓器有載分接頭	由 中央調度員 視系統電壓情形， 隨時指令調整 。
161kV~345kV	一次(含部分超高壓、自備)變電所主變壓器有載分接頭	區域調度員 利用程式控制轄區變電所之設備，使各時段之電壓維持在 規定範圍內 。
161kV以下	二次(含自備)、一次配電變電所主變壓器及一次變電所之配電變壓器有載分接頭	區營業處 配電調度員 利用程式控制轄區變電所設備，變電所標準電壓之研訂，須考慮因 負載變化 而引起之電壓變動。

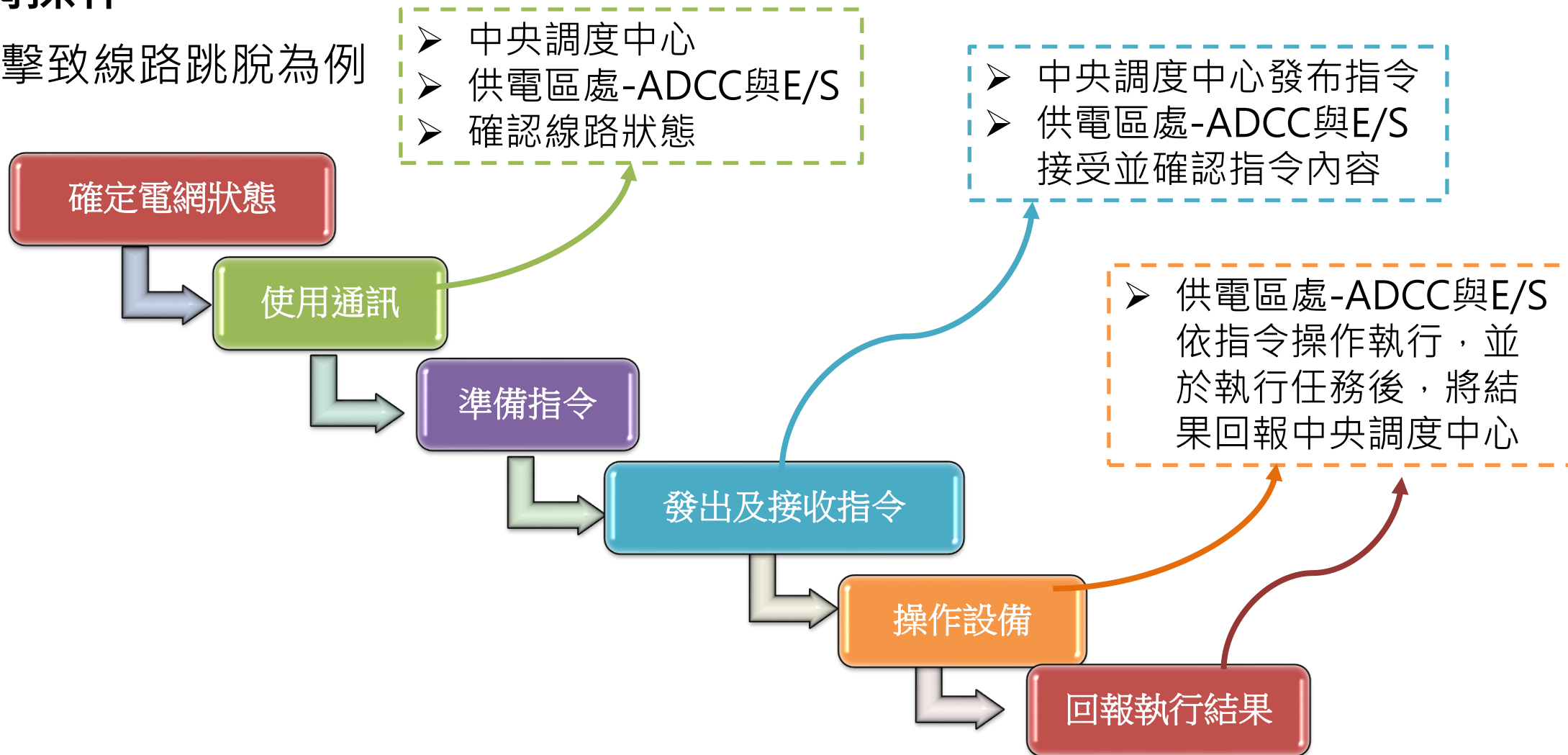
參考資料：台電公司



參、台灣電力系統之電網結構

三、電網操作

➤ 以因雷擊致線路跳脫為例



參考資料：台電公司



參、台灣電力系統之電網結構

四、系統安全監視控制、緊急應變(1/2)

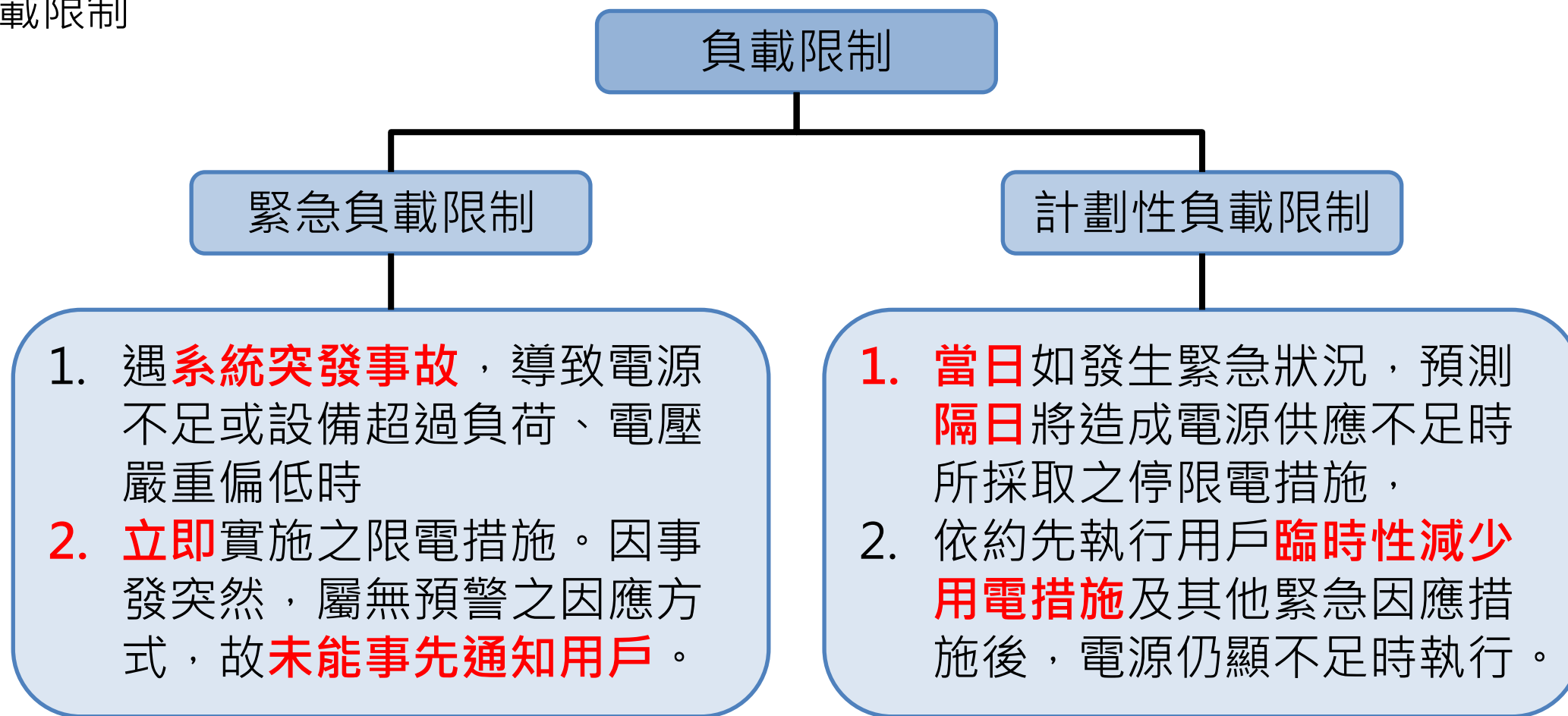
(一)電網安全

- 確保系統的輸電網**任何時候皆不超載**，並且各節點的電壓、相位，以及系統的頻率，處在擾動後具有回復能力。
- 為確保**電網運轉**正常安全，提供用戶穩定、可靠之電力，調度操作員須依「電網安全運轉原則」辦理。

參、台灣電力系統之電網結構

四、系統安全監視控制、緊急應變(2/2)

(二)負載限制



參考資料：台電公司



(一)、維持再生能源集中區域穩定運轉

- 規範併網業者對責任分界點出力變化率
- 規範併網業者對責任分界點虛功調節能力
- 引進新型彈性交流設備 (FACTS)
 - 風力發電案場集中區位
 - 設置STATCOM
 - 太陽光電案場集中區位
 - 規劃大規模儲能系統搭配運轉調度



(二)、再生能源併網、調度運轉規範調整

➤ 修訂部分

- 規範設置容量與併接電壓等級
- 接受安全調度容量下修
- 擴大即時資訊回傳對象
- 功率因數文字修訂
- 高低頻電驛設定

➤ 增訂部分

- 案場應提供發電預測義務
- 限制功率變動率
- 發電設備規範低頻持續運轉能力
- 案場應具備頻率響應能力
- 案場提供自動電壓調整





肆

結語



肆、結語

- 一. 電力系統可區分為**電源結構**與**電網結構**。
- 二. 電源結構配合台灣能源政策，未來**再生能源與燃氣**比例將逐年**增加**、**核能**裝置容量逐年**減少**。
- 三. **備用容量率**與**備轉容量率**可作為電源充裕與否之參考指標。簡言之，備用容量率為衡量**每年**供電充裕度，備轉容量率為系統**每天**的供電餘裕。
- 四. 電網結構由輸電線路、變壓器、電容器、電抗器、保護電驛等組成。
- 五. 電網結構中**電壓調節**與無效電力調整有密切關係、**電網操作**包括事故停電復電等，**及系統安全監視控制、緊急應變**包括電力潮流與負載限制等。



謝謝！

T H A N K S !

課程內容僅供參考，如有更動，以台電公司公開之最新版本為準。

僅供試行平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



電力交易平台課程

輔助服務概論

台灣電力公司
110年 9月 29日

課程內容僅供參考，如有更動，以台電公司公開之最新版本為準。
僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



Contents

- 壹 輔助服務之目的
- 貳 國外輔助服務介紹
- 參 國內輔助服務介紹
- 肆 結語





壹

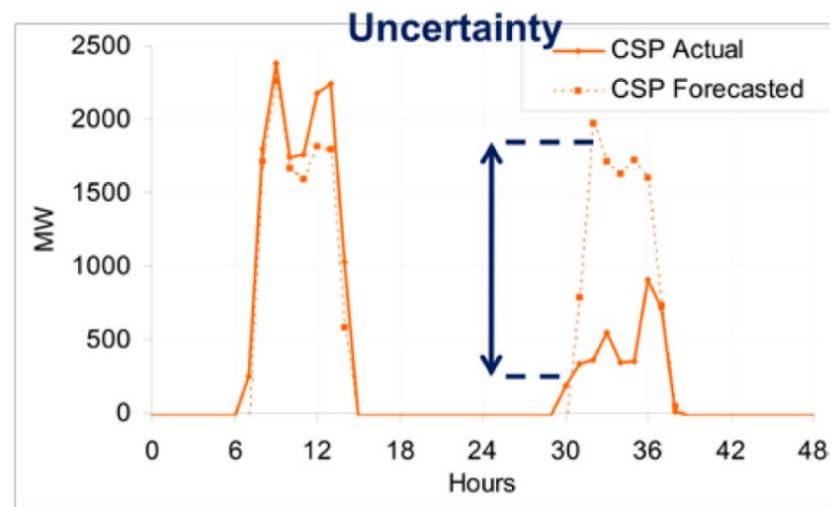
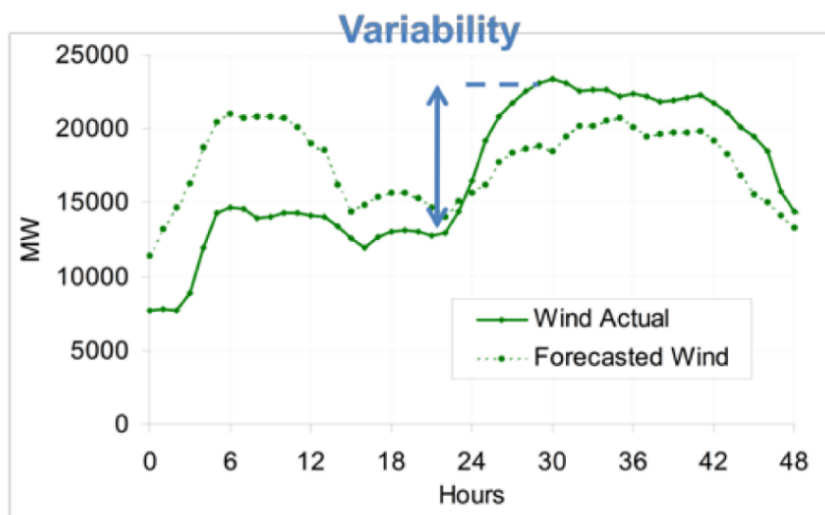
輔助服務之目的



壹、輔助服務之目的

一、電力系統運轉特性

- 目的在於保持電力系統之**穩定性**、**可靠性**，並使電力系統於**動態狀況下取得平衡**。
- 備轉容量需求的主要原因為：
 - **可變性**：負載發生可預期變化但未在排程階段進行預先規劃處理 → 由備轉容量因應
 - **不確定性**：負載發生不可預期的變化 → 由備轉容量進行補充。



參考資料：NREL



壹、輔助服務之目的

二、輔助服務定義

- 輔助服務是為了**維持電力系統安全穩定運行**，或遭遇事故後可使系統恢復正常狀態以確保電能供應穩定、滿足**電壓與頻率**的要求所需要的一系列服務。

電力系統可靠度 (System Reliability)

系統品質與安全 (System Security)

如何使發電與負載每分每秒保持動態平衡，避免電力供應中斷。

➤ 輔助服務(Ancillary Services)

系統容量充裕性 (System Adequacy)

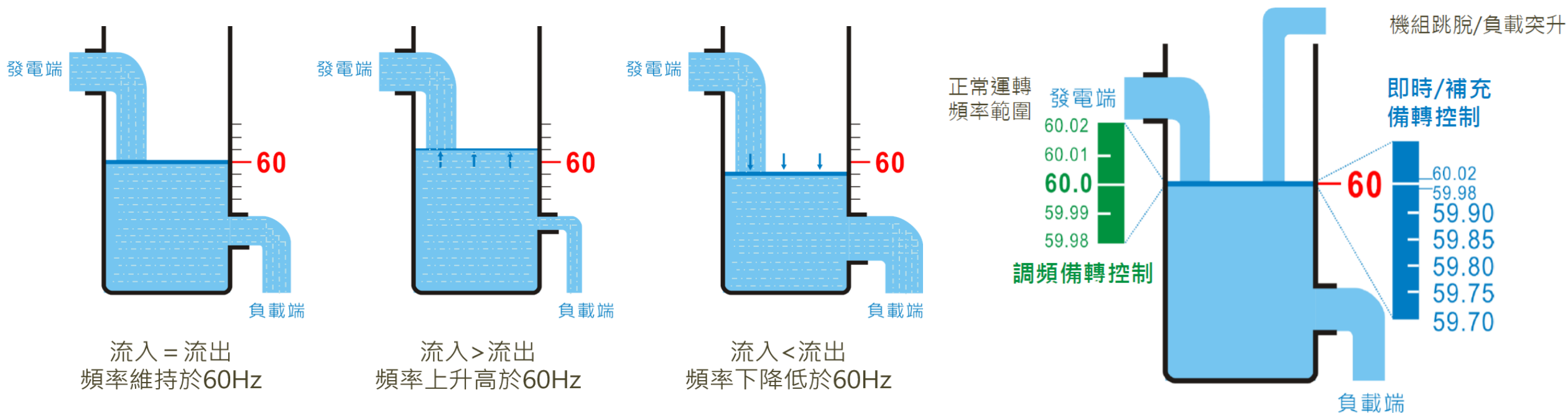
是否有足夠的容量來滿足電力系統負載需求。

- 長期：備用容量率 (5~10年)
- 短期：備轉容量率 (2日內)

壹、輔助服務之目的

三、輔助服務功能(1/2)

- 由於負載不可控制的特性，為了維持頻率的固定(60Hz)，發電端必須配合負載的變化相對應調整(水位→系統頻率，流進的水量→發電量，流出的水量→負載)。



參考資料：台電公司



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

壹、輔助服務之目的

三、輔助服務功能(2/2)

- 電能和輔助服務作用於電力系統如同汽油及機油作用於汽車，汽車需要汽油做為燃料，然若缺少機油將對於汽車造成損害。
- 電力系統中靠**電能**滿足**負載需求**，然**輔助服務**則會提高電力系統之**穩定及可靠性**。



參考資料：台電公司

壹、輔助服務之目的

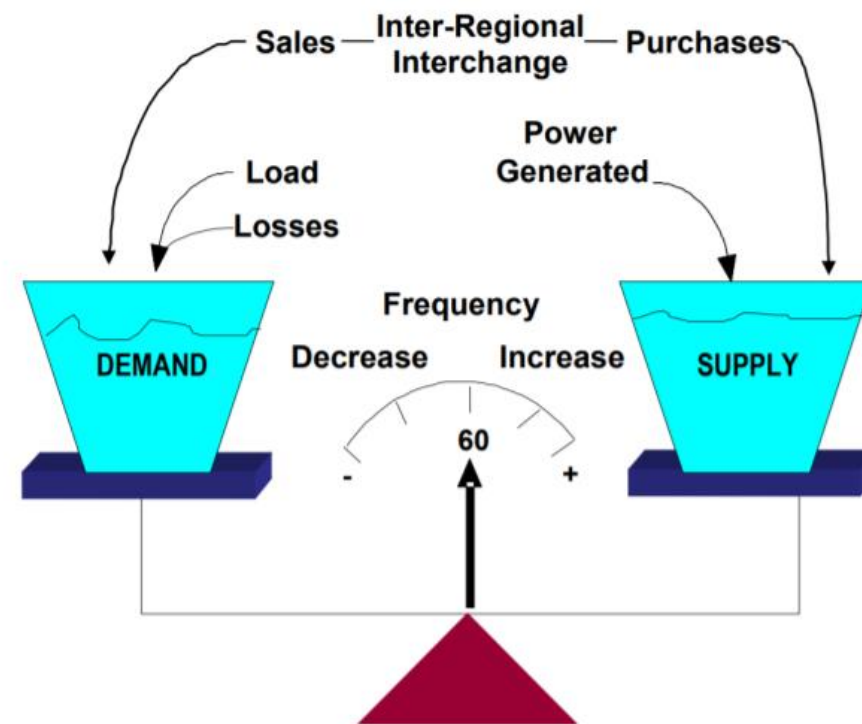
四、輔助服務需求者與提供者

■ 輔助服務需求者

輔助服務主要用於**電力系統的穩定**，所以需求者是整個**電網**。並由**系統操作者**取得各項輔助服務。

■ 輔助服務提供者

電廠是輔助服務傳統上提供者，隨著新興資源發展，增加用戶端的**需量反應**以及**儲能設備**做為輔助服務提供者。





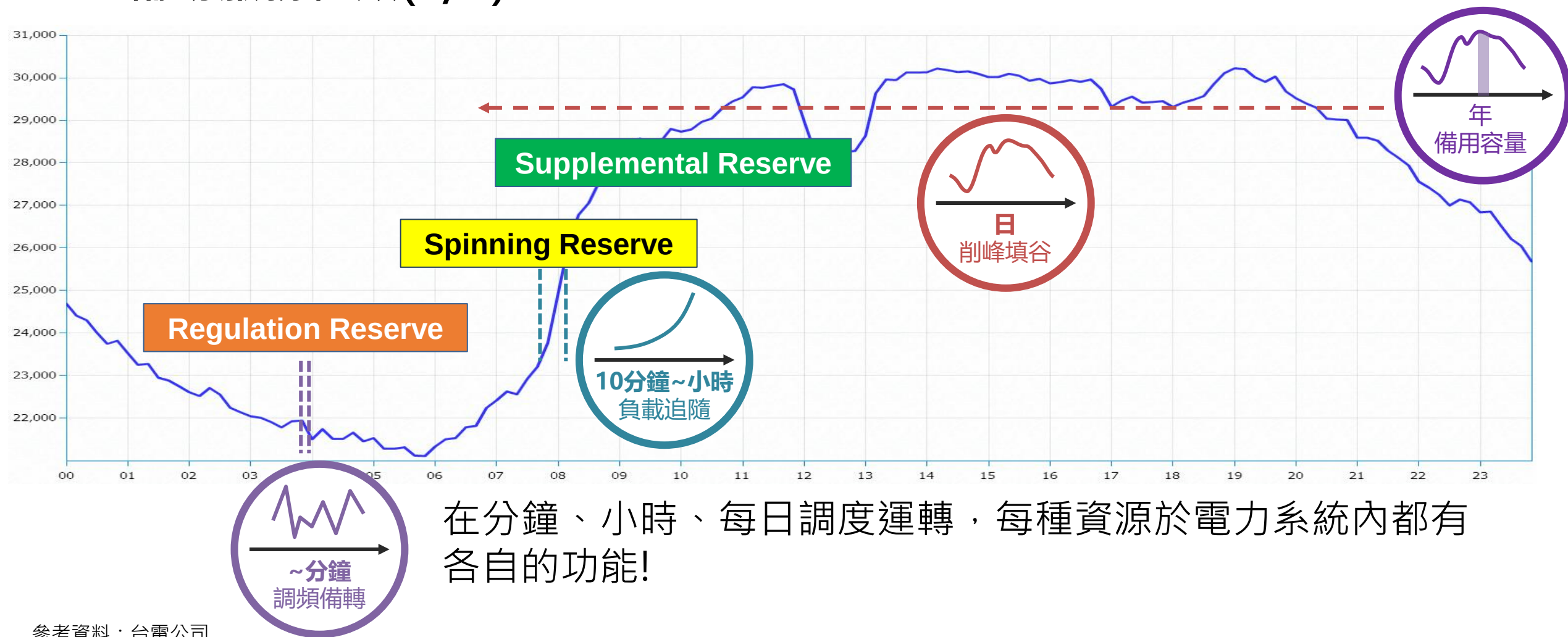
貳

國外輔助服務介紹



貳、國外輔助服務介紹

一、輔助服務種類(1/3)



參考資料：台電公司



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

貳、國外輔助服務介紹

一、輔助服務種類(2/3)

■ 美國聯邦能源管制委員會FERC 將輔助服務分為以下幾種：

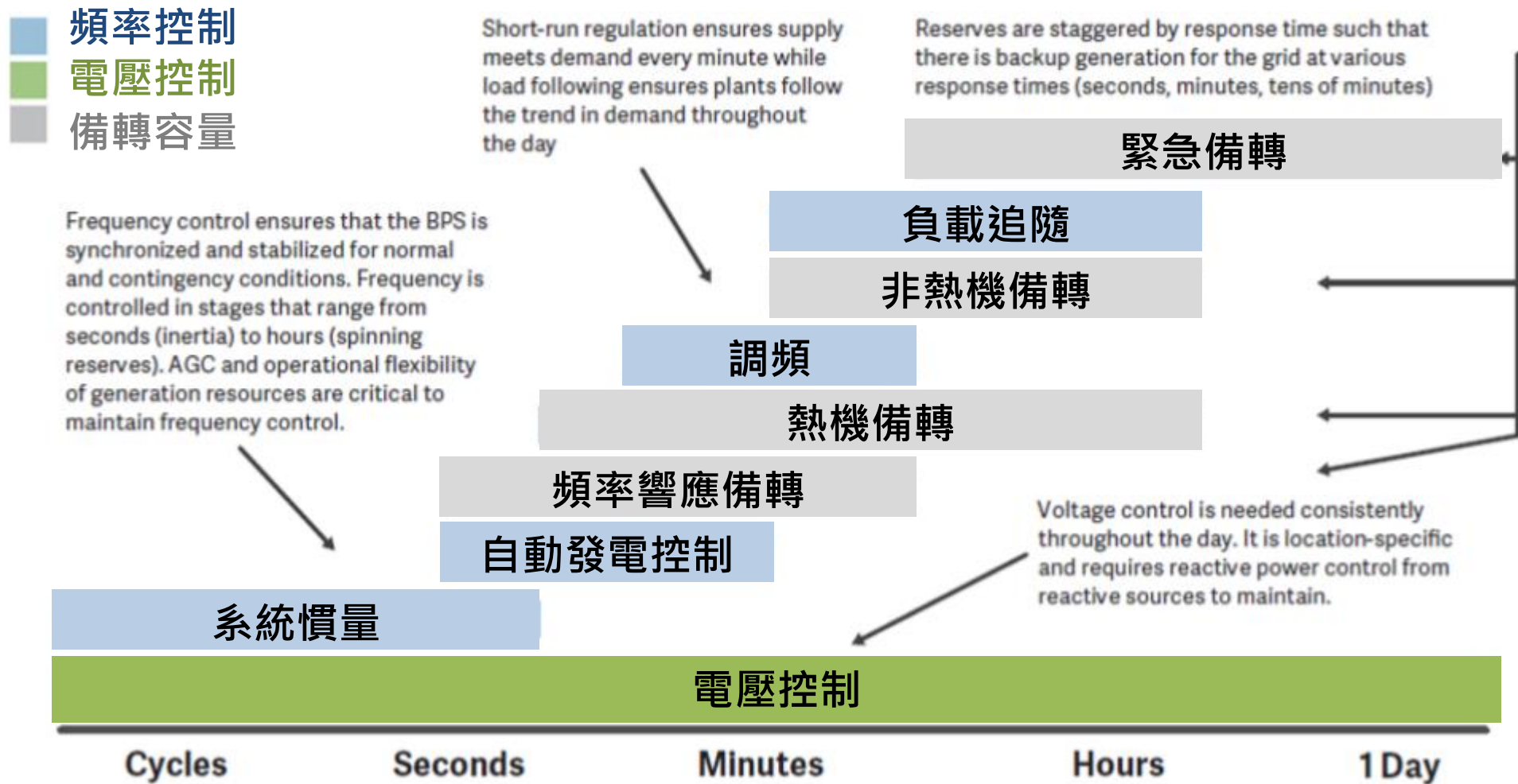
1. 排程、系統控制與調度服務(Scheduling, System Control and Dispatch Service)
2. 調頻服務(Regulation and Frequency Response Service)
3. 即時備轉容量服務(Spinning Reserve)
4. 補充備轉容量服務(Supplement Reserve) **輔助服務市場**
5. 無效電力及電壓控制服務(Voltage Support Service)
6. 全黑啟動服務(Black Start Capability Service) **雙邊合約**
7. 電能不平衡服務(Energy Imbalance Service)
8. 有效電力損失(線損)服務(Real Power Loss Service)
9. 備用服務(Backup Supply Service)

資料來源：FERC Order No. 888, p200, 204~205.



貳、國外輔助服務介紹

一、輔助服務種類(3/3)

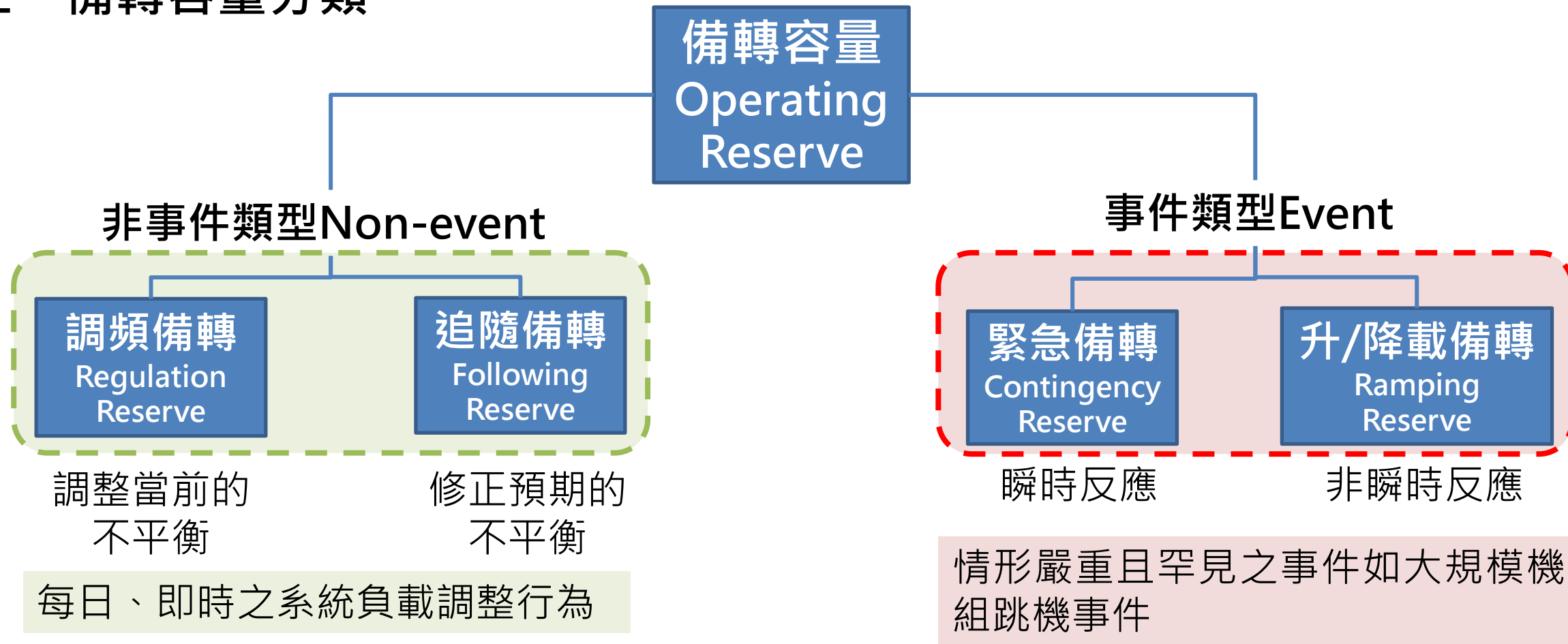


資料來源：REISHUS CONSULTING LLC, "Electricity Ancillary Services Primer," August 2017.



貳、國外輔助服務介紹

二、備轉容量分類



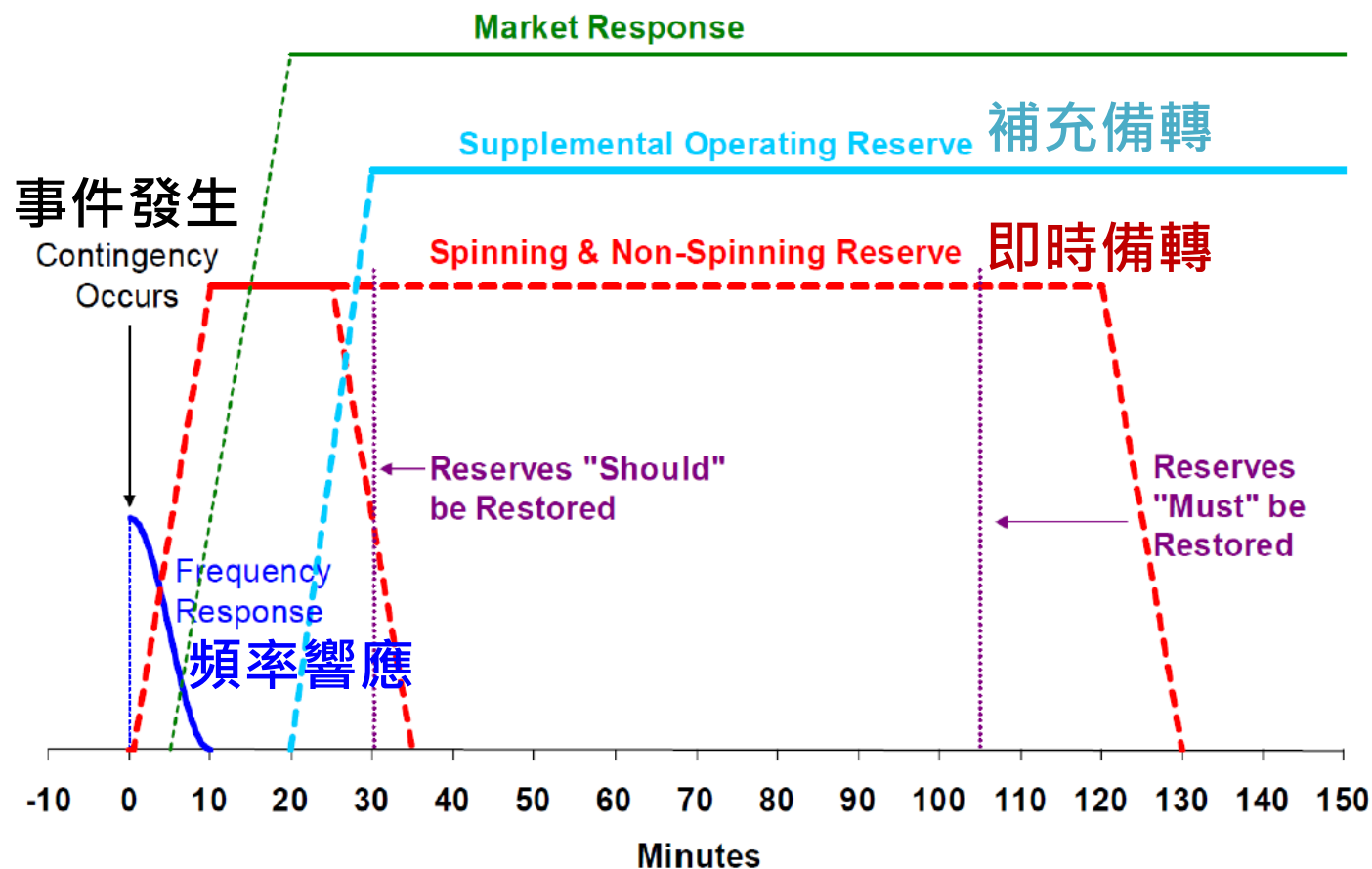
資料來源：E. Ela, M. Milligan, and B. Kirby, "Operating Reserves and Variable Generation," August 2011.



貳、國外輔助服務介紹

三、備轉容量之執行

北美的ISO在發生緊急情況時(如大規模機組跳機等)，其備轉容量啟動的時機與順序。



Ref:

E. Ela, M. Milligan, and B. Kirby, "Operating Reserves and Variable Generation," Technical Report, National Renewable Energy Laboratory, August 2011.

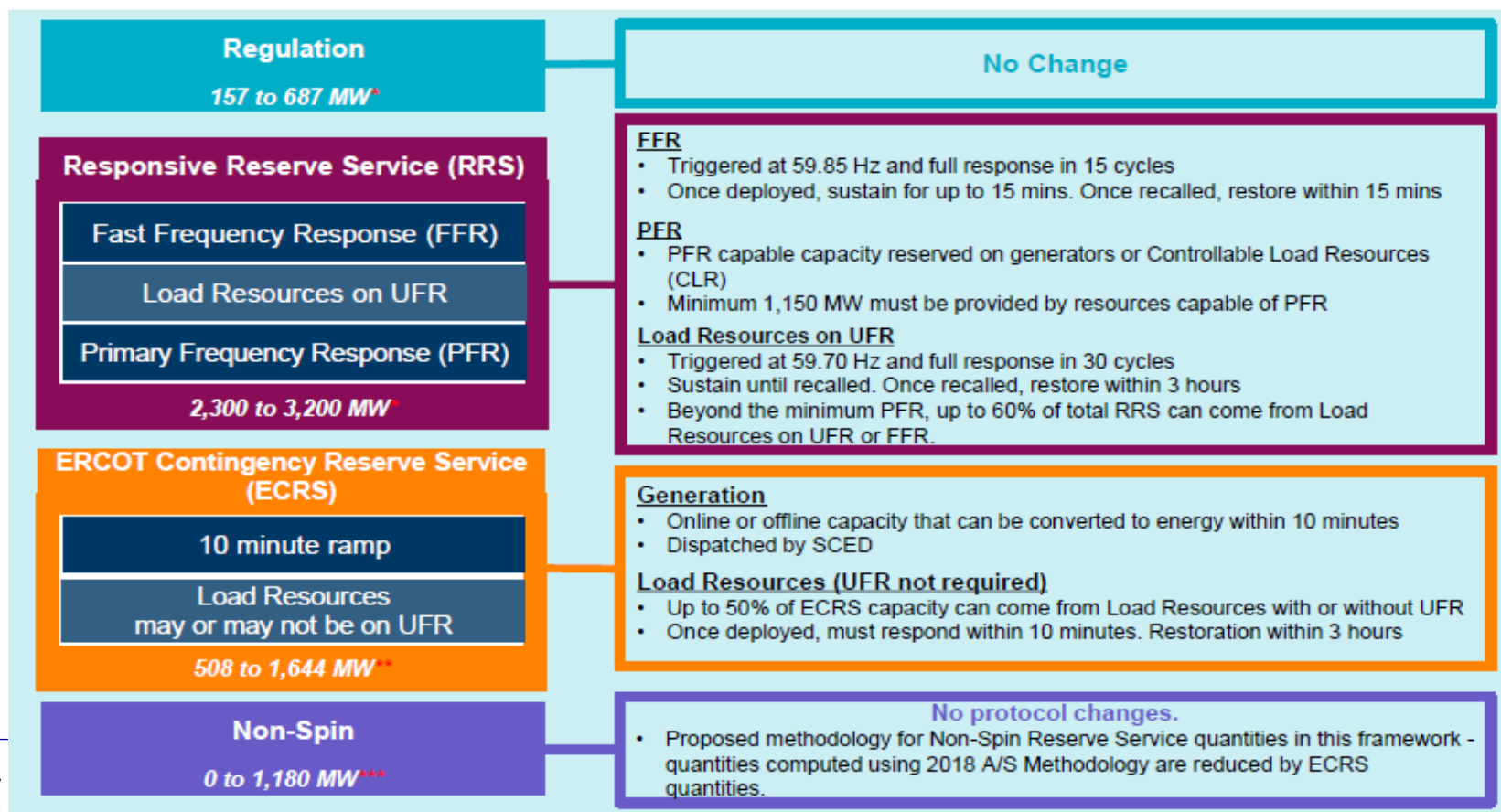


貳、國外輔助服務介紹

四、輔助服務資源之取得方式(1/2)

北美ERCOT案例

- 北美ERCOT依系統需求規劃了各種輔助服務商品，並開設輔助服務市場，再由QSE在規定的時間內進行投標。



參考資料：ERCOT



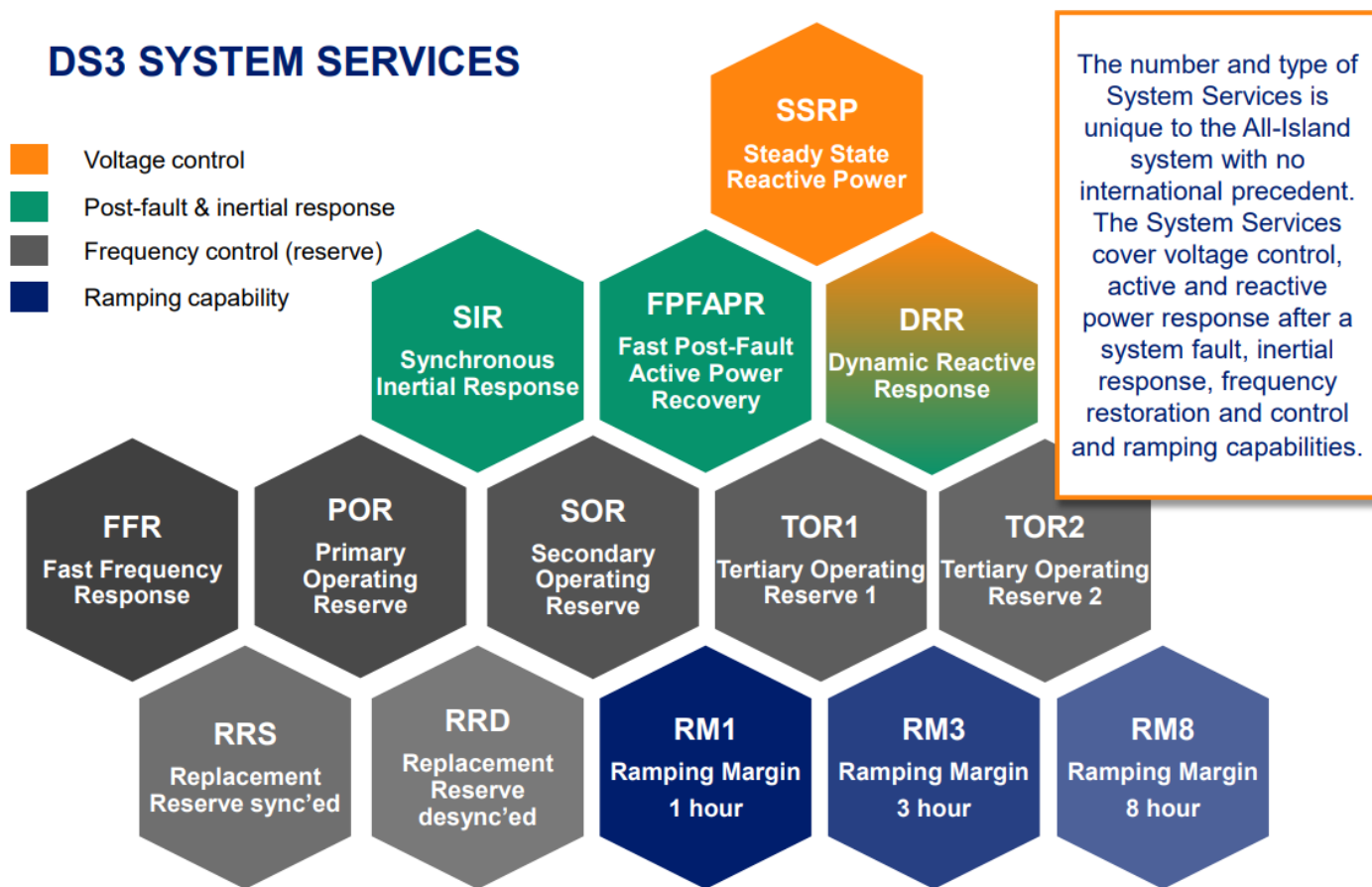
台灣電力公司

貳、國外輔助服務介紹

四、輔助服務資源之取得方式 (2/2)

愛爾蘭案例

- 愛爾蘭輸電調度中心依系統需求列了14項輔助服務商品，並由TSO依電網需求依雙邊合約形式自行採購所需的輔助服務。



參考資料：AFRY





國內輔助服務介紹

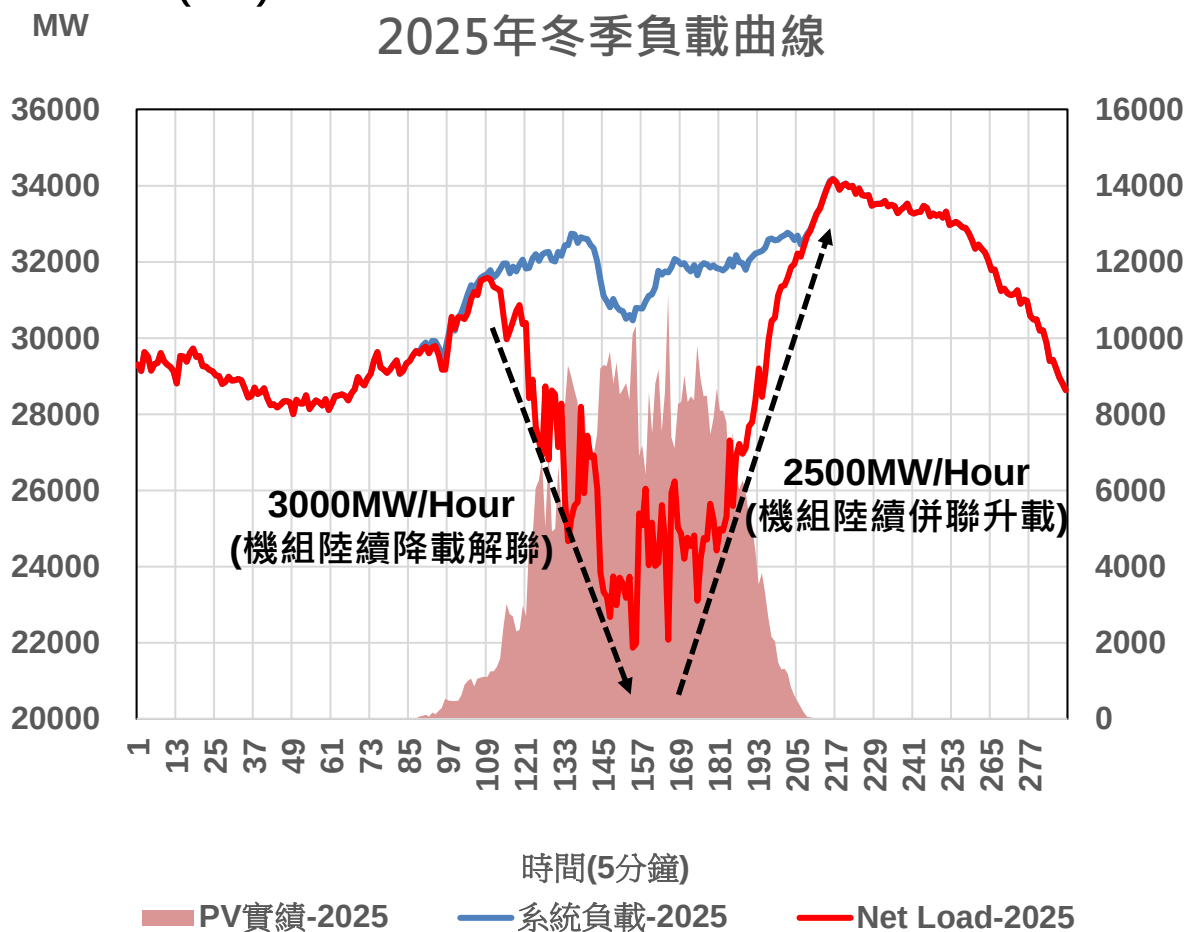


參、國內輔助服務介紹

一、我國電力系統現況(1/3)

(一)2025年大量再生能源併網之衝擊

2025年冬季負載曲線



系統衝擊：

- 傳統機組減少 → 輔助服務取得困難
- 系統慣量(inertia)不足 → 頻率響應變差
- 發生跳機事故時易造成系統穩定度問題
- 主動式無效電力來源不足 → 系統電壓不穩定
- 下午時段負載上升速度快 → 易導致低頻電驛動作卸載

參考資料：台電公司



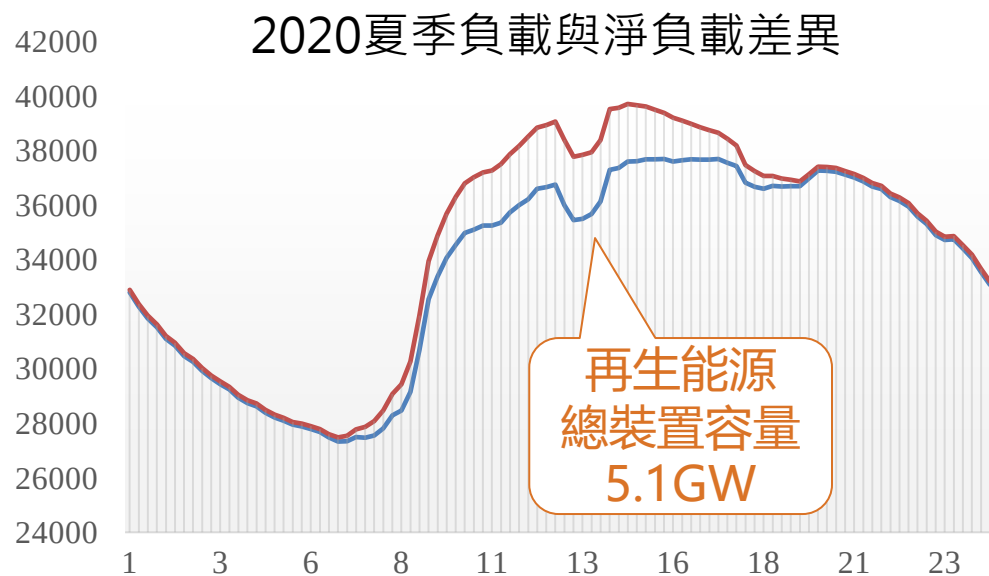
參、國內輔助服務介紹

一、我國電力系統現況(2/3)

(一)2025年大量再生能源併網之衝擊

系統衝擊：春夏季節風力發電的發電量變動大→需更多備轉容量

太陽光電鴨子曲線效應→需更多能多次啟停且反應快速的發電資源



— 扣除太陽光電及風電 — 2020夏季負載



— 扣除太陽光電及風電 — 2025夏季負載

參考資料



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

參、國內輔助服務介紹

一、我國電力系統現況(3/3)

(二)電力調度之因應策略

	2020年 現狀應對	2025年 輔助服務規劃
變動量	1.調速機反應及自動發電控制(AGC) 2.抽蓄水力低頻跳脫 3.負載卸除	1.新設<u>快速反應備轉輔助服務</u> 2.發展並充分使用<u>分散式資源，包含需量反應、儲能、自用發電設備</u>參與電力系統調度。
升載率 (傍晚)	1.再生能源發電預測 2.調整機組排程 3.精進抽蓄機組調度運轉模式	1.引進最佳化調度控制平台 2.提升機組性能、強化再生能源監控預測系統 3.<u>建置先進市場管理系統(MMS)</u>打造完善市場制度

參、國內輔助服務介紹

二、我國輔助服務項目分類(1/2)

項次	輔助服務項目	輔助服務項目內容說明
1	快速反應備轉容量	系統頻率過低時，第一時間避免系統頻率持續下降。
2	調頻備轉容量	主要用於修正電力系統頻率偏差，或用以減緩系統頻率的變動幅度。
3	即時備轉容量	為因應供電機組跳機、系統供需嚴重失衡等緊急事件，並使系統頻率迅速回復至正常頻率範圍內。
4	補充備轉容量	為因應電力系統負載突增、供需預測誤差而衍生之系統供電容量差異或系統發生事故失去電源時之事故處理。
5	全黑啟動	系統全停電時，發電機組自行起動並向外加壓送電至系統，使整個系統恢復正常。
6	無效電力及電壓調整	為使電力系統維持電壓在目標範圍內而進行之電壓調整服務。

參、國內輔助服務介紹

二、我國輔助服務項目分類(2/2)

分類	快速反應備轉 輔助服務	調頻備轉輔助服務		即時備轉 輔助服務	補充備轉 輔助服務
		dReg	sReg		
反應 時間	毫秒 ~ 秒	~ 秒		~ 10分鐘	~ 30分鐘
持續 時間	追隨系統頻率向上調頻	追隨頻率 上下調頻	追隨頻率 向上調頻	1小時以上	2小時以上
需求 情境	因應再生能源 高變動性 所導致之瞬時發電變化 及系統偶發事故			因應再生能源 高變動量	
目前 取得 資源	1.調速機反應 2.抽蓄水力低頻跳脫 3.負載卸除	發電機組AGC (Automatic Generation Control)		發電機組	發電機組
★ 新增 來源	FRR	儲能系統AFC		儲能系統 需量反應 自用發電設備	自用發電設備 需量反應



參考資料：台電公司

台灣電力公司

備註：待電業管制機關建立電力市場（含輔助服務）相關法規後配合辦理

參、國內輔助服務介紹

三、我國輔助服務資源之取得方式(1/2)

取得方式	日前競價	雙邊合約
摘要說明	透過 日前電力交易市場 取得所需資源	透過 採購機制 ，與供應商簽訂購電合約，取得台電公司外部電力資源
資源	● 火力電廠 ● 非傳統機組參與即時備轉輔助服務暫行機制	● 儲能自動頻率控制(AFC)調頻輔助服務資源 ● 快速反應負載資源(FRR)輔助服務
快速反應備轉		√
調頻備轉	√	√
即時備轉	√	√
補充備轉	√	√
全黑起動		
無效電力及電壓調整	已併聯之發電設備應提供合理無效電力及電壓調整能力	



參、國內輔助服務介紹

三、我國輔助服務資源之取得方式(2/2)

雙邊合約

法源依據：採購法

優點

- ☺ 保障長期收益
- ☺ 無價格變動風險

缺點

- ☹ 依合約履行，無自主彈性
- ☹ 取得合約之程序長、備標成本高

現有方案

- ☞ 儲能自動頻率控制(AFC)
調頻輔助服務資源採購案
- ☞ 快速反應負載資源(FRR)
輔助服務採購案

交易平台

法源依據：電業法第9條、11條及相關子法

優點

- ☺ 參與市場之自主性高
- ☺ 交易效率高

缺點

- ☹ 價格受市場影響，收益變動大
- ☹ 每日競價，行政成本高

現有方案

- ☞ 非傳統機組參與即時備轉
輔助服務暫行機制
(採電費扣抵)

★取得管道多樣達成互補避險

參考資料：台電公司



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

參、國內輔助服務介紹

四、我國輔助服務運用實績 (1/2) 815事故

815事故時序圖(頻率)

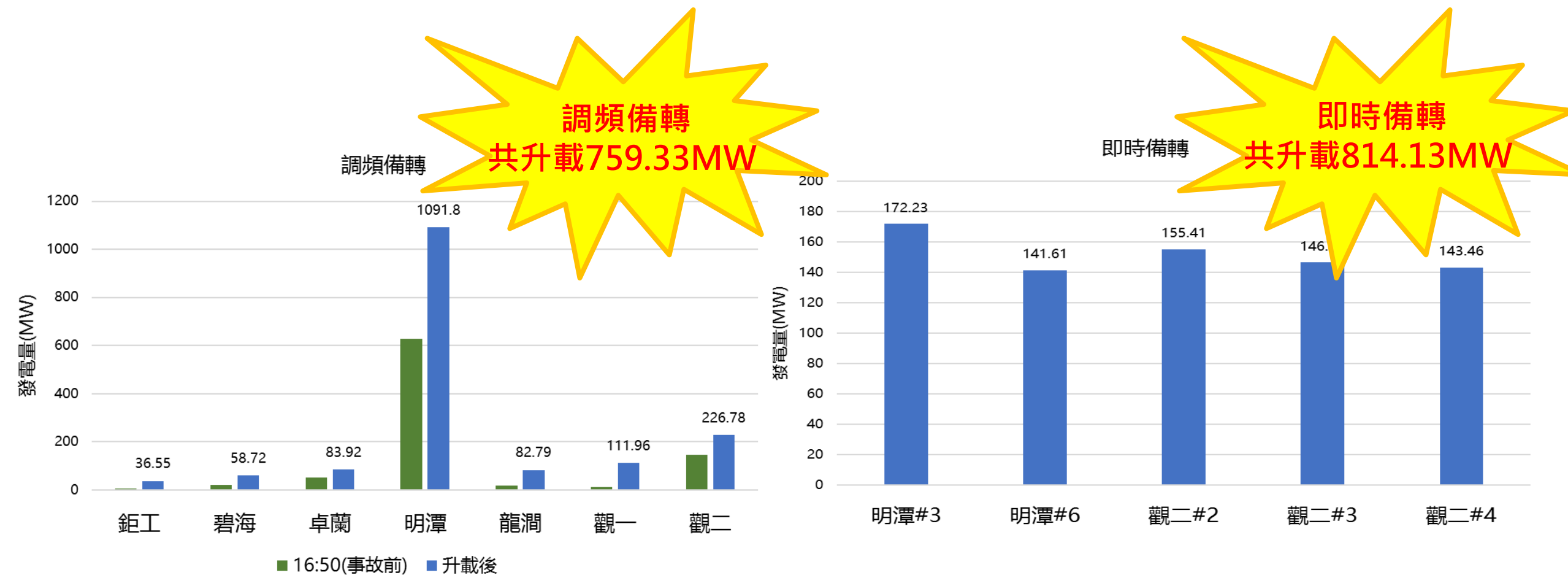


參考資料：台電公司



參、國內輔助服務介紹

四、我國輔助服務運用實績(2/2) 815事故



參考資料：台電公司





肆

結語



肆、結語

- 一. 輔助服務是為了**維持電力系統安全穩定運行**，或遭遇事故後可使系統恢復正常狀態以確保電能供應穩定、滿足**電壓與頻率**的要求所需要的一系列服務。
- 二. **北美**的輔助服務以**集中交易**為主，由ISO負責做共同最佳化來決定各市場出清結果。**歐洲**各國則通常以**雙邊交易**為主，由TSO自行採購各種輔助服務商品來保證整個電力系統的安全與穩定
- 三. 因應**再生能源**的間歇性與**不確定性**，**多元**且**充裕**提供各項**輔助服務**，可積極協助大量再生能源併網，並有效**抑低**其可能之**衝擊**與影響，確保系統供電安全與穩定。
- 四. 國內的輔助服務項目，包括**快速反應**備轉、**調頻**備轉、**即時**備轉、**補充**備轉、無效電力及電壓調整、全黑啟動。



謝謝！

T H A N K S !

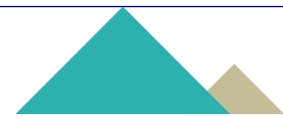
課程內容僅供參考，如有更動，以台電公司公開之最新版本為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



電力交易市場與輔助服務實務系列課程

電力交易平台管理規範及作業程序

台灣電力公司
110年9月29日

本影音檔內容僅供參考，參與電力交易平台所應遵循之規則仍以主管機關核定之內容為準。
僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。





Contents

壹 法令依據

貳 管理規範及作業程序



壹

法令依據



壹、法令依據

一、電力交易平台設置規則

第15點

I. **輸配電業應**就供給者加入、退出、註冊登記、參與費用、市場操作、報價規範及程序、結清方式、交易結算、違規處理、資訊公開、市場管理及監視機制、前條異常情況因應或減緩措施、爭議處理及利益衝突迴避原則等事項，**訂定管理規範及作業程序，並報請本部核定**；修正時，亦同。

壹、法令依據

一、電力交易平台設置規則

電力交易平台設置規則，共20點自110.7.1生效

總則

§1訂定目的
§2用詞定義
§3開設市場
§4電力交易單位/提報具體計畫

市場參與資格與註冊

§5日前輔助服務市場供給者資格條件
§6備用容量市場供給者資格條件
§7註冊登記與擔保

市場操作與結算作業

§8訂定具體時間表
§9導入市場管理系統
§10配合調度結算
§11公告停止交易

資訊揭露

§12平台資訊公開及資訊提供

市場管理及監視

§13市場管理及監視機制
§14市場異常因應
§15訂定管理規範及作業程序

附則

§16報價程序
§17爭議解決機制
§18平台經費支應
§19建置進度報告

貳

管理規範及作業程序



貳、管理規範及作業程序

依據**電力交易平台設置規則第十五點第一項**及考量試行平台實行需求，撰寫**電力交易平台管理規範及作業程序草案**。電力交易平台管理規範分為九章共 40 條條文；作業程序共 10 個附件。

貳、管理規範及作業程序

一、管理規範及作業程序大綱及對照表(1/2)

管理規範	內容	管理規範	內容
第一章 總則 第二章 平台參與	✓ 目的及授權依據、用詞定義、開設市場及市場運作時間、交易商品、電力交易單位權責與平台成員權利及義務。	第四章 備用容量市場	✓ 備用容量商品之交易媒合方式、備用容量商品之參與條件、交易專區運作之具體時間表及競標出價規則及備用容量市場之權利及義務。
	✓ 註冊登記、國營發電業之登錄資訊、資訊之正確性、保證金規範、參與費用、退出平台及註冊登記失效等。	第五章 市場管理與監視	✓ 遇不可抗力或緊急事件、資訊公開、市場管理及監視及市場異常因應及減緩措施。
第三章 日前輔助服務市場	✓ 商品規格要求、資源之能力測試及聚合、具體時間表、需求量決定及公告方式、報價機制、最佳化排程作業、結清方式及結果公布、結算方式及結果通知、權利及義務等。	第六章 調度	✓ 調度程序、得標報價代碼應配合事項、中止待命、學者專家協調會協調原則、組成、召開及其協調建議、違反管理規範、違反調度義務及違反備用容量市場相關管理規範、施行期間。
		第七章 爭議處理機制	
		第八章 違規處理	
		第九章 附則	

貳、管理規範及作業程序

一、管理規範及作業程序大綱及對照表(2/2)

作業程序	內容
附件一	註冊登記程序
附件二	註冊登記資訊變更程序
附件三	退出平台程序
附件四	保證金、參與費用及各項交易商品之價格表
附件五	日前輔助服務市場之交易資源態樣
附件六	日前輔助服務市場之商品技術規格要求
附件七	日前輔助服務市場之交易表計規格
附件八	日前輔助服務市場各交易商品之結算公式
附件九	日前輔助服務市場之調度程序
附件十	電力交易學者專家爭議協調注意事項

貳、管理規範及作業程序

二、第一章 總則 (1/8)

第一條【目的及授權依據】

考量電力交易平台（以下簡稱平台）之專業性及技術性，並為有效整合小型資源參與，以及提升市場行政管理效率與優化作業流程，台灣電力股份有限公司（以下簡稱本公司）依電力交易平台設置規則（以下簡稱設置規則）第十五點第一項規定訂定本管理規範。

本管理規範未規定者，依作業程序（本管理規範附件）或其他相關公告事項辦理。



貳、管理規範及作業程序

二、第一章 總則 (2/8)

第二條【用詞定義】

本管理規範用詞，定義如下：

- 一、平台成員：指有權收益或利用資源且符合作業要點第五點第一項及第六點規定具參與平台資格條件者。
- 二、合格交易者：指平台成員符合本管理規範、作業程序或其他相關公告事項規定，以自有資源或代理資源參與市場者。
- 三、電力交易單位：指本公司為辦理平台設立及營運事宜，於內部所設置具獨立性之部門。
- 四、電力調度單位：指本公司為確保電力系統安全穩定運行，須執行電源與電網之規劃、協調及指令事宜，於內部所設置具獨立性之部門。
- 五、資源：指併聯臺灣本島電力網之發電機組、自用發電設備、再生能源發電設備、儲能設備與需量反應等之電源或負載。

貳、管理規範及作業程序

二、第一章 總則 (3/8)

第二條【用詞定義】

- 六、交易資源：指通過第十五條第一項能力測試或滿足第二十三條第一項條件，用以作為日前輔助服務市場競價或備用容量市場交易媒合之資源。
- 七、交易容量：指合格交易者利用交易資源參與日前輔助服務市場或備用容量市場之容量。
- 八、報價代碼：指參與日前輔助服務市場之合格交易者於市場管理系統設定之報價、結算及調度單元，用以代表個別或聚合之交易資源。
- 九、報價容量：指合格交易者將其報價代碼用於報價之容量。
- 十、結清價格：於日前輔助服務市場，指為滿足市場需求，依第十九條第一項最佳化排程作業分配各報價代碼之得標容量後，得標報價代碼報價中之最高出價；於備用容量市場，指依第二十五條第五項決定之得標人出價。

貳、管理規範及作業程序

二、第一章 總則 (4/8)

第二條【用詞定義】

- 十一、交易表計：指參與日前輔助服務市場之合格交易者應自行設置之計量設備，專用以記錄交易資源於調度日之執行結果並據以結算之表計。
- 十二、自動發電控制(Automatic Generation Control, AGC)：指個別資源自動即時接受電力調度單位電能管理系統(Energy Management System, EMS)送出之控制信號，經由其資訊末端設備直接控制其出力。
- 十三、自動頻率控制(Automatic Frequency Control, AFC)：指個別資源自動即時偵測電力系統頻率，並追隨電力系統頻率變動，主動調整其出力。
- 十四、能力測試：指資源為參與日前輔助服務市場應通過之測試，包括通訊能力測試及輔助服務執行能力測試；輔助服務執行能力測試依各項交易商品適用之技術規範進行。
- 十五、調度日：指電力調度單位實際執行電力運轉操作當日。
- 十六、日前(Day-Ahead)：除本管理規範另有規定外，指調度日之前一日。
- 十七、日：除本管理規範另有規定外，指日曆天。

貳、管理規範及作業程序

二、第一章 總則 (5/8)

第三條【開設市場及市場運作時間】

平台所開設之市場為日前輔助服務市場及備用容量市場。

日前輔助服務市場之運作以每日營運為原則。但遇以下情事者，不在此限：

- 一、不可抗力或其他緊急事件。
- 二、重大或緊急市場異常之情況。

備用容量市場之運作時間，視本公司依備用供電容量管理辦法第十條第二項或受其他電業委託辦理採購進行規劃。



貳、管理規範及作業程序

二、第一章 總則 (6/8)

第四條【交易商品】

日前輔助服務市場之交易商品如下：

- 一、調頻備轉容量。
- 二、即時備轉容量。
- 三、補充備轉容量。

備用容量市場之交易商品為備用供電容量。

貳、管理規範及作業程序

二、第一章 總則 (7/8)

第五條【電力交易單位之權責】

電力交易單位之權責事項如下：

- 一、本管理規範及作業程序之訂定與修正等市場發展相關事項。
- 二、本管理規範及作業程序之執行等業務營運相關事項。
- 三、結算資訊之確認、修正及付款作業等交易結算相關事項。
- 四、市場管理及監視機制、異常情況因應或減緩措施之建立與執行，以及電力交易爭議協調等市場管理相關事項。
- 五、導入符合作業要點第九點第二項功能之市場管理系統及其硬體設備建置、維護及更新等資訊系統相關事項。

貳、管理規範及作業程序

二、第一章 總則 (8/8)

第六條【平台成員之權利及義務】

平台成員應依本管理規範、平台作業程序及市場管理系統服務使用條款行使權利與履行義務。

本管理規範及平台作業程序經法定程序修正公告後，適用於業已完成註冊登記及登錄資訊之平台成員。

市場管理系統服務使用條款於平台成員取得市場管理系統之帳號及密碼後，始生效力；市場管理系統服務使用條款由本公司另定之。

平台成員如對本管理規範、作業程序及市場管理系統服務使用條款有任何意見或修正建議，得以書面向本公司陳述意見。

貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(1/9)

第七條【非屬國營發電業者之註冊登記】

除本管理規範另有規定外，平台成員向電力交易單位申請註冊登記為合格交易者後，始得參與平台交易，其申請註冊登記之程序如下：

- 一、提交註冊登記申請表、合法登記或設立之證明、財務能力證明、其受僱人或從業人員具參與平台專業人員資格之證明，以及資源清單、資源運轉特性資訊與其他必要文件。
- 二、通過作業程序或其他相關公告事項規定之能力測試。
- 三、依規劃參與之交易商品項目繳納保證金及參與費用。
- 四、取得平台市場管理系統之帳號及密碼。

平台成員如以代理資源方式參與市場者，前項第一款合法登記或設立之證明應為公司登記證明文件。
第一項註冊登記之程序及註冊登記應檢附之文件，詳附件一。

貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(2/9)

第八條【國營發電業之登錄資訊】

國營發電業有參與平台交易之義務，其成為合格交易者應登錄資訊，辦理之程序如下：

- 一、提交前條第一項第一款其受僱人或從業人員具參與平台專業人員資格之證明。
- 二、提交資源清單、資源運轉特性資訊及其他必要文件，以完成交易資源登錄。
- 三、取得平台市場管理系統之帳號及密碼。

貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(3/9)

第九條【註冊登記或登錄資訊之正確性】

平台成員向電力交易單位申請註冊登記或登錄資訊時，應確保其所提供資訊之正確性，並承擔資訊不正確所受損害或所失利益；變更時，亦同。

電力交易單位得查對合格交易者之註冊登記或登錄資訊，合格交易者應配合辦理，不得規避、妨礙或拒絕。

合格交易者如須變更其註冊登記或登錄資訊，應向電力交易單位提出書面申請；註冊登記資訊或登錄資訊之變更程序，詳附件二。

貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(4/9)

第十條【保證金規範】

平台成員應繳納之保證金分二市場各別計收，保證金之繳納時點及收取方式如下：

一、參與日前輔助服務市場者，應於註冊登記或增加交易容量時繳納，其保證金額度以交易容量總額及每千瓩應繳保證金金額計算，計算方式如下：

(一)保證金額度 = 交易容量總額 × 每千瓩應繳保證金金額。

(二)每千瓩應繳保證金金額 = 每千瓩每小時之定額 × 8,760 × 5%。

二、參與備用容量市場者，應於第二十四條第一項第二款資訊閉鎖期間開始後十日內繳納，其保證金額度以交易容量總額及每千瓩應繳保證金金額計算，計算方式如下：

(一)保證金額度 = 交易容量總額 × 每千瓩應繳保證金金額。

(二)每千瓩應繳保證金金額 = 每千瓩之定額 × 5%。

(三)第一目交易容量總額以千瓩為最小單位，千瓩以下部分無條件進位至千瓩。



貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(5/9)

第十條【保證金規範】

保證金應以現金及電匯方式存入電力交易單位指定之帳戶；合格交易者應維持足額之保證金，如保證金經電力交易單位扣收或有不足額之情事時，應於電力交易單位通知之次日起五個工作日內補足。

第一項每千瓩應繳保證金金額，詳附件四；本公司得依市場發展需要，檢討每千瓩應繳保證金金額。

貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(6/9)

第十一條【參與費用規範】

平台成員應繳納之參與費用分二市場各別計收，參與費用應繳納之時點及收取方式如下：

一、參與日前輔助服務市場者，應繳納基本使用費及報價代碼使用費，採按月計算按年繳納之方式，由電力交易單位另以書面通知繳納時點。二項費用之計算方式如下：

(一)基本使用費 = 交易容量總額 × 每千瓩月費。

(二)報價代碼使用費 = 申請代碼數量 × 每一報價代碼月費。

貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(7/9)

第十一條【參與費用規範】

二、參與備用容量市場者，應於申請註冊登記時繳納系統使用費，始取得平台市場管理系統之帳號及密碼，系統使用費按年計收。計算方式如下：

(一)系統使用費 = 提出交易之備用供電容量總額 × 每千瓩年費。

(二)前目提出交易之備用供電容量總額以千瓩為最小單位，千瓩以下部分無條件進位至千瓩。

前項參與費用如逾繳費期限未繳納者，電力交易單位得自其保證金扣收。

第一項第一款每千瓩月費及每一報價代碼月費，以及同項第二款每千瓩年費，詳附件四；本公司得依市場發展需要，檢討各項參與費用。



貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(8/9)

第十二條【退出平台】

合格交易者應於規劃之退出平台日三十日前向電力交易單位提出書面申請。

電力交易單位於收受前項書面申請後進行審核，經確認無未決事項後，始得註銷合格交易者之註冊登記；註冊登記註銷者之保證金除有應扣收或有不足額之情形外，結算餘額一次無息發還。

第一項書面申請經電力交易單位通知中止交易權限之日起，合格交易者不得參與平台交易。

合格交易者退出平台之程序，詳附件三。

貳、管理規範及作業程序

三、第二章 平台參與(9/9)

第十三條【註冊登記失效】

電力交易單位發現合格交易者有下列情事之一者，得註銷其註冊登記：

- 一、保證金不足額期間連續達一百八十日者。
- 二、參與日前輔助服務市場者未報價或經電力交易單位暫停報價權限連續達一百八十日者。
- 三、電業執照、自用發電設備登記證、第三型再生能源設備登記文件或其他依相關法令取得之許可或登記文件，經主管機關撤銷或廢止者。
- 四、經主管機關核准歇業或勒令停業者。
- 五、法人或非法人團體登記經主管機關撤銷或廢止者。
- 六、有解散、清算、破產、為票據交換所列為拒絕往來戶或其他類此情事者。
- 七、有竄改待命或配合調度執行期間之量測、儲存及回傳資料者。
- 八、其他經電力交易單位認定危害市場交易秩序或電力系統安全且情節重大者。



貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(1/10)

第十四條【日前輔助服務商品規格要求】

參與日前輔助服務市場之交易資源，其交易容量須達一千瓩（含）以上；交易之基本單位為一百瓩。

日前輔助服務各項交易商品應滿足以下條件：

一、調頻備轉容量(Regulation Reserve)，分為以下參與模式：

(一)動態調頻備轉容量(Dynamic Regulation Reserve, dReg)：交易資源能持續追隨系統頻率進行向上及向下之頻率調節，並具備每四秒接受控制信號之自動發電控制功能或於一秒內反應之自動頻率控制功能。

(二)靜態調頻備轉容量(Static Regulation Reserve, sReg)：交易資源具備系統達指定頻率時，於數秒內反應並於十秒內達到得標容量之向上頻率調節功能。

貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(2/10)

第十四條【日前輔助服務商品規格要求】

二、即時備轉容量(Spinning Reserve)：交易資源具備於**十分鐘內反應**完成調度指令容量之功能，並可**持續執行六十分鐘**以上者。

三、補充備轉容量(Supplemental Reserve)：交易資源具備於**三十分鐘內反應**完成調度指令容量之功能，並可**持續執行一百二十分鐘**以上者。

調頻備轉容量、即時備轉容量及補充備轉容量之交易資源態樣，詳附件五；技術規格要求，詳附件六。

貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(3/10)

第十五條【參與日前輔助服務市場資源之能力測試及聚合】

資源應通過能力測試始得作為參與日前輔助服務市場之交易資源。執行能力測試所衍生之成本，不予補償；因資源之新增或刪減而有進行能力測試必要者，亦同。

為滿足第十四條第一項交易容量規定，合格交易者得聚合通過能力測試之同類型資源，且該聚合資源應以同一報價代碼報價。

貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(4/10)

第十六條【日前輔助服務市場運作之具體時間表】

日前輔助服務市場之運作時程如下：

- 一、需求量公告：調度日前七日十時以前首次公告需求量；調度日前一日十時以前公告最終需求量。
 - 二、合格交易者提出報價：調度日前三十日十一時起至調度日前一日十一時止。
 - 三、最佳化排程作業：調度日前一日十一時起至十六時止。
 - 四、公布競價結果：以調度日前一日十六時公布為原則。
 - 五、交易結果結算：調度日後第七日十七時以前，提供各合格交易者之調度日交易估計金額；另依第二十條辦理結算及結果通知。
- 前項運作時程，如為因應市場營運需求或遇突發情況導致變動時，另依電力交易單位公告事項辦理。

貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(5/10)

第十七條【需求量決定及公告方式】

電力調度單位依電力系統運轉需求，訂定全系統輔助服務需求量，包括調頻備轉容量、即時備轉容量及補充備轉容量；即時備轉容量及補充備轉容量之各別需求量，以至少為電力系統線上發電機組之單部最大裝置容量以上為規劃原則，亦得考量N-1狀態及再生能源滲透率等因素。

日前輔助服務市場之需求量為前項全系統輔助服務需求量扣除抽蓄機組、水力機組及其他因發電性質特殊經電力交易單位認定無法適用競價交易之輔助服務容量。

針對單一調度日，各項交易商品之需求量於前條第一項第一款之時點首次公告；並得依負載與再生能源發電預測偏差，持續檢討及修正至最終需求量公告之時點為止。

貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(6/10)

第十八條【報價機制】

單一調度日之時間區段為當日零時起至二十四時止，並依整點分割為二十四個報價區間。

合格交易者提出報價時，應就單一調度日之各報價區間提出容量報價，並應就單一調度日之次日各報價區間提供參考報價；提出之容量報價不得逾各項交易商品之容量價格上限。

單一報價代碼僅得對一項交易商品報價，**報價容量須達一千瓩（含）以上；交易之基本單位為一百瓩。**合格交易者欲**變更其報價代碼之交易商品**，**應向電力交易單位提出書面申請。**

合格交易者對補充備轉容量提出報價時，應同時提供電能報價；電力交易單位依得標報價代碼之電能報價決定補充備轉容量調度順序及進行結算，但不用於最佳化排程作業。

合格交易者屬**國營發電業者**，應**每日提出報價**；**未報價者**，以其向電力交易單位設定之**預設報價**為之；其提出之報價不得低於預設報價。

貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(7/10)

第十九條【最佳化排程作業、結清方式及結果公布】

最佳化排程作業為滿足電能及輔助服務需求，同時考量電力系統安全、可靠度影響程度、相關環保法令規定、氣候條件、資源特性、再生能源優先調度、水資源運用及雙邊契約等因素，以**電力系統總成本極小化為原則之排程作業**。

前項電力系統總成本包含啟動成本、電能成本、調頻備轉容量成本、即時備轉容量成本及補充備轉容量成本。

電力交易單位依第一項最佳化排程作業結果，決定結清價格並分配各報價代碼於調頻備轉容量、即時備轉容量及補充備轉容量等交易商品之得標容量。

如有複數以上報價代碼之報價皆為結清價格時，得標之優先順序由最佳化排程程式隨機擇定。

貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(8/10)

第二十條【結算方式及結果通知】

電力交易單位依合格交易者競價、待命與調度指令執行結果，進行其交易金額之日結算，並於日結算彙總為月結算結果後，送請合格交易者確認；待命與調度指令執行結果以交易表計計量結果計之。

合格交易者於**確認月結算結果無誤**後**開立統一發票**交付本公司，本公司於**收受統一發票之次月底前付款**。

日前輔助服務市場各交易商品之日結算依以下原則計算，下標 h 表示各調度小時：

- 一、調頻備轉容量：結算價金 = $\sum h$ (調頻備轉容量費 h + 效能費 h) $\times$ 服務品質指標 h 。
- 二、即時備轉容量：結算價金 = $\sum h$ (即時備轉容量費 h + 效能費 h) $\times$ 服務品質指標 h + 電能費。
- 三、補充備轉容量：結算價金 = $\sum h$ 補充備轉容量費 h $\times$ 服務品質指標 h + 電能費。

項交易表計之規格要求，詳附件七；前項各款交易商品之使用參數及價金結算方式，詳附件四及附件八。



貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(9/10)

第二十一條【日前輔助服務市場之權利及義務】

合格交易者應每小時確認其交易資源近七日之可使用狀態；如有改變時，應即時於市場管理系統內更新。

合格交易者提供輔助服務，本公司應支付相應之價金作為報酬；其未得標報價代碼如接受電力調度單位指令產生電能者，本公司應予以補償，補償金之結算方式，詳附件八。

報價代碼如有以下情事之一者，電力交易單位得要求執行能力測試或進行現場查驗：

- 一、通訊能力或輔助服務執行能力不佳者。
- 二、當月中止待命次數逾一次，且依其提交之說明及改善報告，電力交易單位認定有執行能力測試必要者。
- 三、得標補充備轉容量累計達九十日，且於該期間未受調度指令實際運轉者。
- 四、其他經認定屬服務品質表現不佳者。



貳、管理規範及作業程序

四、第三章 日前輔助服務市場(10/10)

第二十一條【日前輔助服務市場之權利及義務】

報價代碼因前項第一款、第二款及第四款之情事，經電力交易單位要求執行能力測試或進行現場查驗者，於其通過能力測試或現場查驗前，電力交易單位得暫停其報價權限。

合格交易者對為配合調度及執行待命所衍生量測、儲存及回傳之資料，不得進行任何修改，並應至少保存一年。電力交易單位得進行資料查對，合格交易者應配合辦理，不得規避、妨礙或拒絕。

電力交易單位得視平台推動及發展需求辦理合格交易者之培訓；合格交易者經電力交易單位要求，應指派其具專業人員資格之從業人員出席培訓。

貳、管理規範及作業程序

五、第四章 備用容量市場(1/6)

第二十二條【日前輔助服務市場之權利及義務】

電力交易單位於市場管理系統開設備用容量交易專區，提供備用供電容量需求及供給資訊交流功能，並於交易媒合期間統一辦理備用供電容量之競價。

買方應為備用供電容量管理辦法規定之負擔備用供電容量義務者，於提交相關證明文件向電力交易單位申請註冊登記及取得帳號後，始得於備用容量交易專區刊登需求資訊，參與交易媒合。

賣方於完成註冊登記程序後，始得於備用容量交易專區刊登供給資訊，參與交易媒合。平台成員如僅申請參與備用容量市場者，得透過提交合法登記或設立之證明、財務能力證明、資源清單、資源運轉特性資訊與其他必要文件，完成註冊登記程序。

買方及賣方應依交易媒合結果自行締約後回報締約結果予電力交易單位，並應自行履約及承擔相關風險。

貳、管理規範及作業程序

五、第四章 備用容量市場(2/6)

第二十三條【備用容量商品之參與條件】

參與備用容量交易媒合之交易資源必須滿足以下條件，並應於註冊登記時提交其證明文件：

- 一、交易資源之交易容量須達十瓩（含）以上；交易之基本單位為十瓩。
 - 二、交易資源如為發電機組，該機組及設備於達成年須為可用狀態，且已併接至電力系統。
 - 三、交易資源如為需量反應，於達成年須可配合電力調度單位通知後抑低負載。
 - 四、交易資源如屬新設機組，得以籌設或擴建許可及逐月工程進度計畫申請註冊登記，無須提交資源運轉特性資訊及執行能力測試要求。
 - 五、交易資源如為其他經電業管制機關認可之備用供電容量來源者，依其核定之內容辦理。
- 前項第二款至第四款得依備用供電容量管理辦法規定公告修正之。

貳、管理規範及作業程序

五、第四章 備用容量市場(3/6)

第二十四條【備用容量交易專區運作之具體時間表】

備用容量交易專區運作之具體時間表如下：

- 一、交易媒合期間：指買方與賣方於備用容量交易專區進行交易媒合之期間，原則為每年四月至六月。於該期間辦理之交易媒合次數依每次交易媒合後之備用供電容量剩餘需求量而定，直至交易媒合期間結束或已無備用供電容量交易需求為止。
- 二、資訊閉鎖期間：指買方及賣方自交易媒合期間開始日前十日至交易媒合期間結束為止之期間。於該期間不得變更其所刊登之需求或供給資訊，並應確保其資訊正確性，但經電力交易單位個案審查許可變更者不在此限。
- 三、需求量及供給量公告：指電力交易單位於交易媒合期間開始前三個工作日，公告備用供電容量需求量及供給量。
- 四、交易媒合結果公告：指電力交易單位於交易媒合期間結束後三個工作日內公告媒合結果。



貳、管理規範及作業程序

五、第四章 備用容量市場(4/6)

第二十四條【備用容量交易專區運作之具體時間表】

五、成交紀錄公布：指買方及賣方依交易媒合結果完成締約後，至遲於交易媒合期間終止日後十日內向電力交易單位回報締約相關資訊，並由電力交易單位於交易媒合期間終止日後三十日內彙整公布。

當次交易媒合之操作具體時間表如下：

- 一、標售資訊設定期間：指賣方於電力交易單位公告當次媒合起始日起三個工作日內，設定標售資訊之期間。
- 二、標售資訊審查期間：指電力交易單位於當次媒合起始日起第四個工作日至第五個工作日止，確認標售資訊完整性之期間。
- 三、買方競價期間：指買方於電力交易單位公告當次媒合起始日起第六個工作日至第十個工作日止，從事競價交易之期間。

貳、管理規範及作業程序

五、第四章 備用容量市場(5/6)

第二十五條【競標出價及結果決定】

賣方就達成年為標的之交易媒合，應設定資源類型、交易容量數額及底價等標售資訊；如未設定標售資訊者，不得參與當次及後續交易媒合。

賣方設定前項底價時不得逾底價上限；底價上限，詳附件四。

買方就達成年為標的之交易媒合，應提出購買價格與數量，並確認及同意賣方登錄事項，始得進行競標出價；如未進行競標出價者，不得參與當次及後續交易媒合。

電力交易單位於二個工作日內完成賣方標售資訊之審查，並於備用供電交易專區公告後，通知買方進行競標出價。

買方出價應高於賣方底價，依其出價價格排序，以出價最高者為得標人；如該競標商品尚有數量得予分配，則依序以出價次高者為得標人，至無數量得分配為止。

如有複數以上之買方出價價格相同時，其得標之優先順序按完成出價時間決定之。



貳、管理規範及作業程序

五、第四章 備用容量市場(6/6)

第二十六條【備用容量市場之權利及義務】

平台成員於申請成為合格交易者時，如已簽訂雙邊契約，應主動提報；成為合格交易者後，始簽訂雙邊契約者，亦同。

備用供電容量已作為任一負擔備用供電容量義務者應備之總供電容量者，不得作為交易容量參與備用容量交易專區。

買方於參與交易媒合前，如具已籌措之備用供電容量，應主動提報電力交易單位；買方購買之備用供電容量不得高於電業管制機關依備用供電容量管理辦法公告之應備總供電容量數額減去已籌措之備用供電容量。

前項已籌措之備用供電容量應包含透過雙邊契約取得之契約交易容量及自設之備用供電容量。

貳、管理規範及作業程序

六、第五章 市場管理與監視(1/4)

第二十七條【遇不可抗力或緊急事件】

如遇不可抗力或緊急事件，經電力交易單位研判有暫時停止平台交易運作之必要時，應向電業管制機關通報及立即對外公告；電力交易單位應於事件發生後三日內向電業管制機關提出處置規劃，事件結束後三十日內提出該事件影響及處置情形之報告。

本管理規範所指不可抗力或緊急事件指有下列情事之一者：

- 一、電力系統發生全黑事故。
- 二、市場管理系統無法正常運作。
- 三、因天然災害或不可抗力事故發生致電力交易單位營運場所或設備損壞。
- 四、其他經電力交易單位評估難以進行電力交易之緊急事件。

貳、管理規範及作業程序

六、第五章 市場管理與監視(2/4)

第二十八條【資訊公開】

電力交易單位應公開下列資訊於市場管理系統網頁：

- 一、合格交易者基本資訊。
- 二、合格交易者總裝置容量。
- 三、日前輔助服務市場之需求量公告、價格上限、歷史結清價格及歷史交易量。
- 四、備用容量市場之歷史結清價格及歷史交易量，除經買方與賣方同意外，僅得揭露平均價格及平均數量。

合格交易者得利用其市場管理系統帳號查詢取得下列各項資訊：

- 一、日前輔助服務市場之競價結果、結算結果及其機組檢修計畫等相關資訊。
- 二、備用容量市場之需求量公告、交易媒合結果、成交紀錄等相關資訊。

貳、管理規範及作業程序

六、第五章 市場管理與監視(3/4)

第二十九條【市場管理及監視】

電力交易單位每月統計市場力結構化指標、報價代碼之交易容量、報價價格與報價容量、得標價格及得標容量等相關資訊，以進行市場管理及監視。

前項合格交易者之報價代碼如有以下情事者，電力交易單位得要求其提交說明：

- 一、未報價之交易容量相較於前十四日同一報價時段之未報價容量平均數，變動幅度逾**百分之三十**者。
- 二、報價相較於前十四日同一時段之報價平均數，變動幅度逾**百分之三十**者。

電力交易單位依前二項辦理市場力結構化指標計算、市場報價及運作檢視。如於市場開設一段期間後，市場集中度仍持續攀升或存有其他異常情況致有嚴重影響市場秩序之虞時，由電力交易單位作成市場管理監視報告，提報電業管制機關，並依第三十條規定採行合宜措施。

除本管理規範另有規定外，電力交易單位每年將市場管理及監視結果作成市場管理報告提報電業管制機關。



貳、管理規範及作業程序

六、第五章 市場管理與監視(4/4)

第三十條【市場異常因應及減緩措施】

經電力交易單位評估有**重大或緊急市場異常**之情況，且有**嚴重影響交易公平性**之虞時，得暫以合格交易者於**平台之預設報價為報價**、**暫時停止其交易權限**或採行其他合宜措施。

貳、管理規範及作業程序

七、第六章 調度(1/3)

第三十一條【調度程序】

除法令另有規定外，電力調度單位依日前輔助服務市場競價結果執行輔助服務之調度；即時備轉容量之調度順序由得標報價代碼之累計待命時數決定；補充備轉容量之調度順序由得標報價代碼之電能報價決定。

得標報價代碼應執行待命及接受電力調度單位指令；如遇供電緊澀、備轉容量不足、不可抗力或緊急事件等情事時，未得標報價代碼應依電力調度原則綱要、本公司電力調度要點或其他相關規定配合待命及執行調度；報價代碼應配合之調度程序，詳附件九。

貳、管理規範及作業程序

七、第六章 調度(2/3)

第三十二條【得標報價代碼應配合事項】

日前輔助服務市場之得標報價代碼應配合執行之事項如下：

- 一、**動態調頻**備轉容量之得標報價代碼須透過自動發電控制或自動頻率控制，**對系統頻率進行調節**；
靜態調頻備轉容量之得標報價代碼應於系統達指定頻率時，**依其得標容量執行**。
- 二、**即時備轉**容量及補充備轉容量之得標報價代碼應依競價結果待命，並**隨時接受電力調度單位指令**執行。

電力調度單位得優先調度屬第二十一條第三項第三款情事之報價代碼；該報價代碼於第二十條第三項第三款電能費之結算以日前電能邊際價格為之。

貳、管理規範及作業程序

七、第六章 調度(3/3)

第三十三條【中止待命】

得標報價代碼無法履行得標義務時，合格交易者至遲應於調度時點前九十分鐘於市場管理系統通知中止待命。

合格交易者依前項通知中止待命後，自前項調度時點起至該調度日結束止，該得標報價代碼均視為中止待命，其輔助服務價金不予結算。但提出中止待命之時點晚於第十六條第一項第二款提出報價之時限者，中止待命之結束時點得為次一調度日結束止。

合格交易者應於中止待命發生日之次日起三日內，向電力交易單位提交中止待命之原因說明及改善報告。

貳、管理規範及作業程序

八、第七章 爭議處理機制(1/3)

第三十四條【學者專家協調會之協調原則】

平台之電力交易爭議事項，得先由電力交易單位進行溝通協商，仍未獲解決者，由學者專家協調會進行協調。

學者專家協調會及交易爭議事項當事人應依法令及契約規定，考量公共利益及公平合理，本誠信和諧，盡力協調解決之；其爭議協調注意事項，詳附件十。

如經學者專家協調會協調不成時，得申請電業爭議調處審議會處理。

貳、管理規範及作業程序

八、第七章 爭議處理機制(2/3)

第三十五條【學者專家協調會之組成】

當事人雙方各自提出五位以上之名單，交予對方。一方應於收受他方提出名單之次日起十日內，自該名單內選出一位作為協調委員。如未能選出且他方不願變更名單者，視為協調不成立。

二位協調委員經選定之次日起十日內，由當事人雙方或雙方選定之協調委員自前揭名單中共推一人作為召集協調委員，未能共推選定召集協調委員者，視為協調不成立。

協調委員對於爭議事項涉及本人、配偶、二親等以內之親屬或同居家屬之利益，或有其他情形足使當事人認其不能獨立及公正執行爭議協調之虞者，應自行迴避；除迴避之原因發生在選定後，或至選定後始知其原因者外，當事人不得請求協調委員迴避。

針對同一爭議事項，不得同時擔任爭議事項協調委員及電業爭議調處審議會委員。

貳、管理規範及作業程序

八、第七章 爭議處理機制(3/3)

第三十六條【學者專家協調會之召開及其協調建議】

召集協調委員應於學者專家協調會成立之次日起三十日內召開會議，並擔任主席。協調委員應親自出席會議，獨立及公正處理爭議，並保守秘密。會議應通知當事人到場陳述意見，並得視需要邀請專家、學者或其他必要人員列席，會議之過程應作成書面紀錄，並應於學者專家協調會成立之次日起九十日內作成合理之協調建議，並以書面通知雙方。

學者專家協調會就爭議所為之協調建議經協調成立者，應有拘束雙方當事人之效力。

貳、管理規範及作業程序

九、第八章 違規處理(1/3)

第三十七條【違反管理規範】

合格交易者有下列情事者，電力交易單位得暫停其報價權限，至其相關義務履行為止：

- 一、未依第九條第一項確保其所提供資訊之正確性，經電力交易單位通知變更屆期仍未變更者。
- 二、未依第九條第二項或第二十一條第五項配合辦理查對者。
- 三、未依第十條第三項維持足額保證金者。
- 四、未依第二十一條第一項更新交易資源之可使用狀態者。
- 五、未依第二十一條第六項規定派員出席培訓者。

貳、管理規範及作業程序

九、第八章 違規處理(2/3)

第三十八條【違反調度義務】

合格交易者之得標報價代碼未依第三十一條、第三十二條或第三十三條配合調度，經電力交易單位評估影響系統安全者，得通知其限期改善。屆期仍**未改善者，得暫停其報價權限十五日至一百八十日**，並得按次處置。

貳、管理規範及作業程序

九、第八章 違規處理(3/3)

第三十九條【違反備用容量市場相關管理規範】

備用容量市場之買方或賣方有下列情事者，**二年內不得參與**備用容量市場：

- 一、未依第二十六條第一項及第三項規定，主動提報已簽訂之雙邊契約或已籌措之備用供電容量者。
- 二、未依第二十六條第四項規定，依交易媒合結果締約者。

屬前項第二款之情事者，本公司得不予發還買方或賣方之保證金。

貳、管理規範及作業程序

十、第九章 附則

第四十條【施行期間】

本管理規範經電業管制機關核定後自發布日施行；作業程序，亦同。



謝謝！

T H A N K S !

本影音檔內容僅供參考，參與電力交易平台所應遵循之規則仍以主管機關核定之內容為準。
僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



附件一 註冊登記程序

書面申請



通訊測試



能力測試



保證金

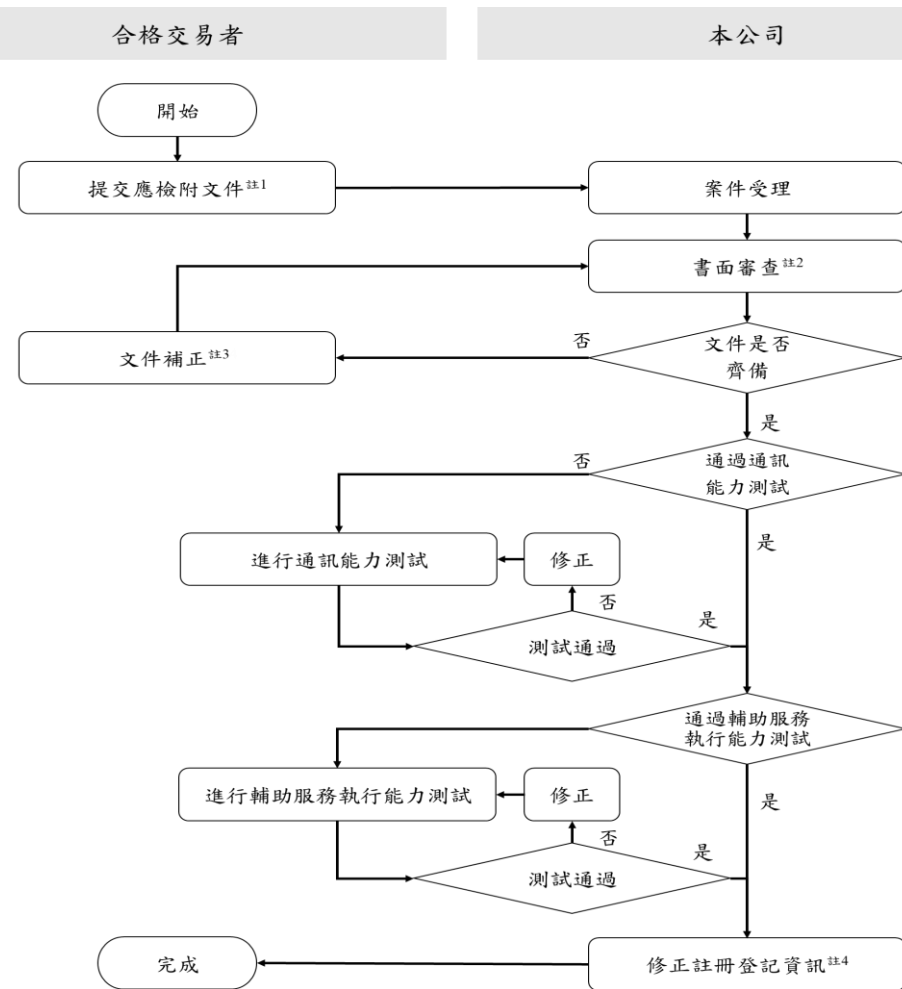
附件一
註冊登記申請文件

應檢附文件	說明
註冊登記申請表	包含基本註冊資料、資源清單及證明、資源運轉特性資料及資源代理同意書等
電業法及相關法令許可文件	如電業執照、自用發電設備登記證、第三型再生能源設備登記文件或其他依相關法令取得之許可文件等
試行平台專業人員資格證明	(1) 以代理資源方式參與者，應至少擁有3份試行平台專業人員資格證明 (2) 以自有資源方式參與者，應至少擁有1份試行平台專業人員資格證明
合法登記或設立證明	如公司商業登記、非屬營利事業之法人、機構或團體設立登記證明等文件
財務能力證明	包含納稅及信用證明等文件



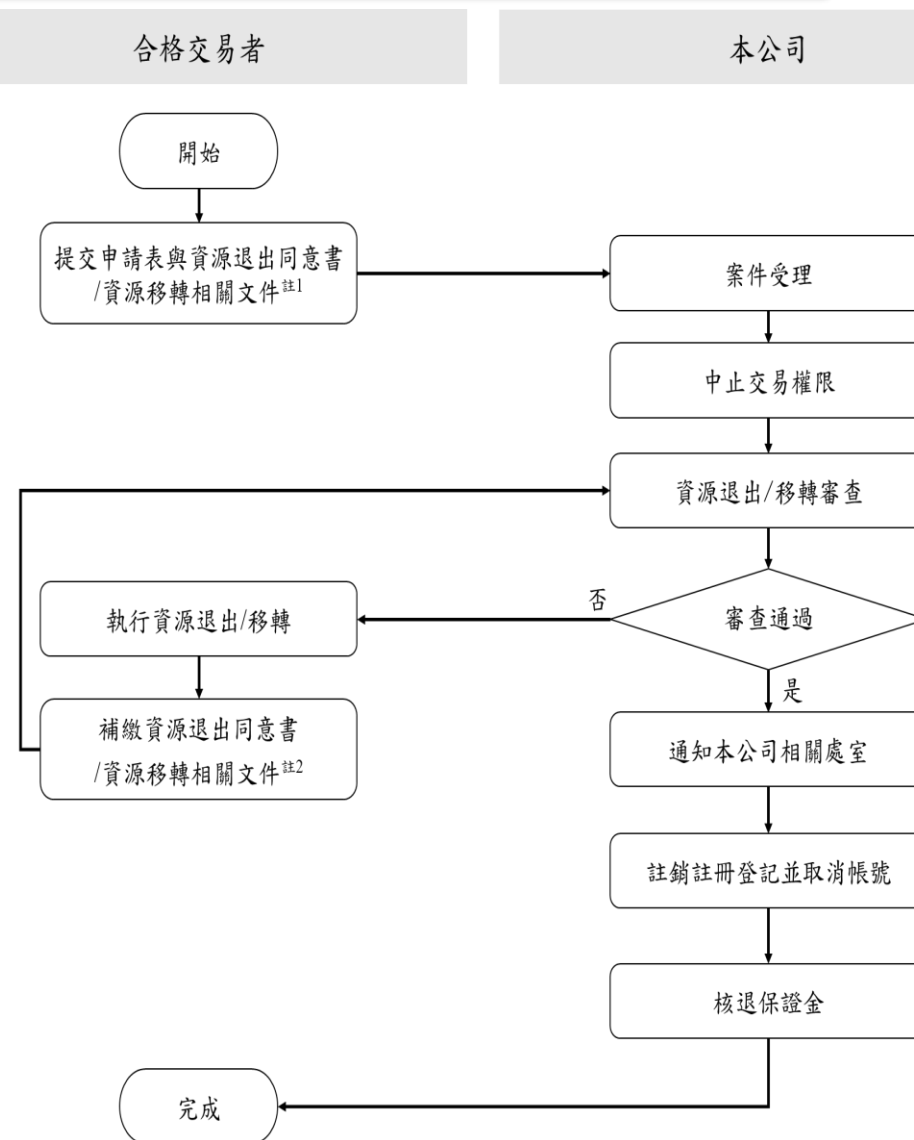
附件二 註冊登記資訊變更程序

1. 變更係指新增、刪減或移轉資源、修改資源運轉特性資料等。
2. 有進行通訊能力或輔助服務執行能力測試必要者，應配合之。
3. 經要求應提交資源運轉特性資料者，應於7日內補正。
4. 通知補正資料逾90日未補正者，案件視為終止申請。
5. 資訊變更申請應經本公司審核通過及通知其生效適用日期。



附件三 退出試行平台程序

1. 申請退出市場者，應於完成交易資源之退出或移轉程序後，再向本公司提出申請(僅適用於日前輔助服務市場)。
2. 通知補正資料逾90日未補正者，案件視為終止申請。



附件四 保證金、參與費用及各項交易商品之價格表

一、保證金

交易商品項目	每MW應繳保證金金額（新臺幣/MW）
調頻備轉容量	197,100元
即時備轉容量	153,300元
補充備轉容量	109,500元
備用供電容量	109,500元

二、參與費用

費用項目		金額（新臺幣）	計算週期
日前輔助服務市場	基本使用費	400元/MW	每月
	報價代碼使用費	100元/個	每月
備用容量市場	系統使用費	1,000元/MW	每年

附件四 保證金、參與費用及各項交易商品之價格表

三、日前輔助服務市場之價格表

交易商品項目	容量價格上限 (新臺幣/MW·h)	效能價格 (新臺幣/MW·h)		電能價格 (新臺幣/MWh)
調頻備轉容量	600元	調頻備轉效能 級數	價格	無
		1	350元	
		2	275元	
		3	200元	
		4	125元	
		5	50 元	
即時備轉容量	400元	即時備轉效能 級數	價格	依日前電能邊際價格結算
		1	100元	
		2	60元	
		3	40元	
補充備轉容量	350元	不適用		依實際報價結算 上限為10,000元



附件四 保證金、參與費用及各項交易商品之價格表

四、備用容量市場之賣方底價上限

交易商品項目	底價上限(新臺幣/MW)
備用供電容量	2,000,000 元

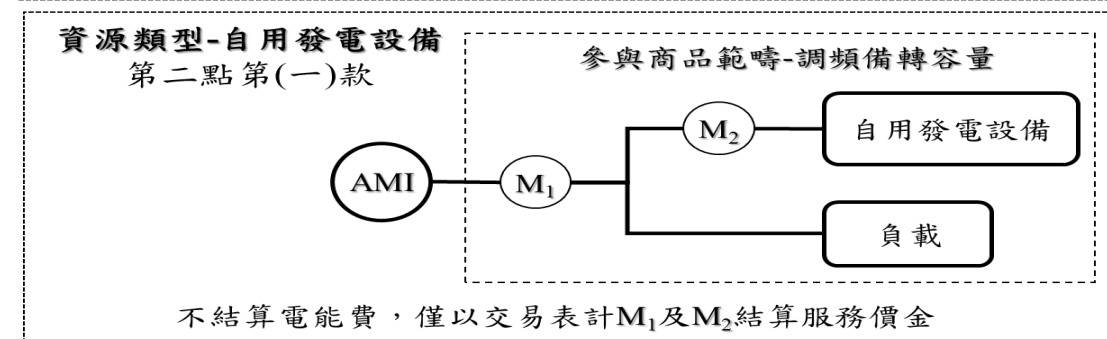
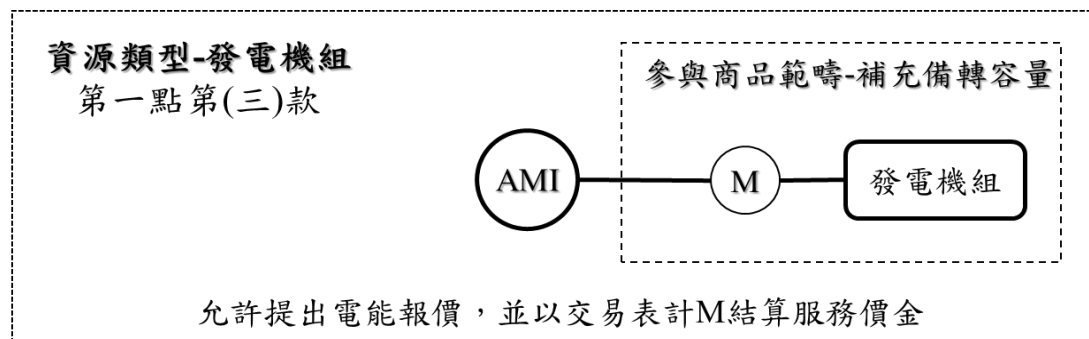
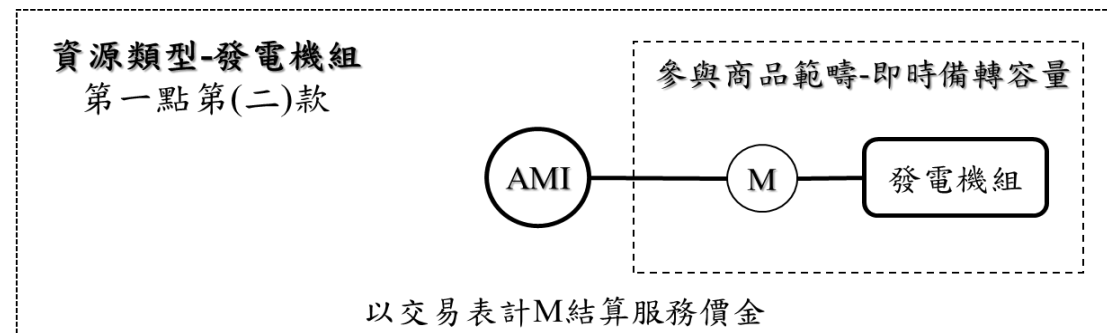
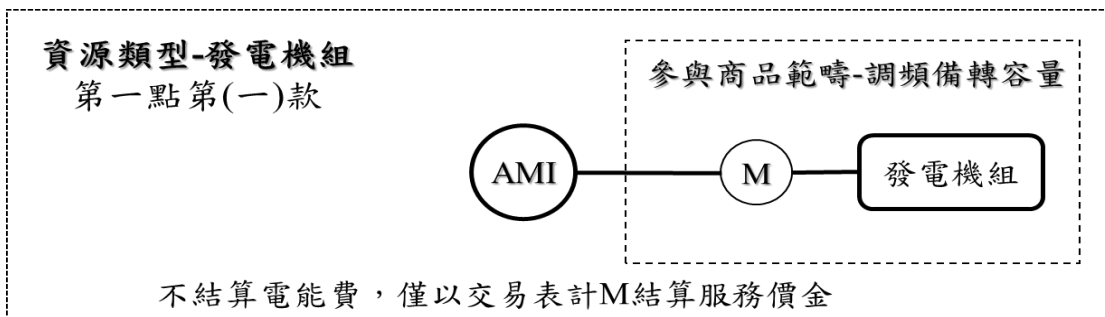
- 底價係賣方願意出售備用供電容量之最低價格。

數值不排除視市場發展、系統需求等因素檢討，滾動並檢討之



附件五 日前輔助服務市場之交易資源態樣

- 一. 說明參與日前輔助服務市場各項交易商品之交易資源態樣，且為辦理其進行結算事務，合格交易者應配合設置**交易表計**與**智慧型AMI電度表**，其中**交易表計**為記錄日前輔助服務市場交易資訊之**專用表計**及**頻率偵測設備**；
- 二. 交易資源態樣得依法令或主管機關認定之可接受調度以即時調節電能供需之資源，並滾動檢討之。**(目前允許四種樣態、有擴充空間)**



附件五 日前輔助服務市場之交易資源態樣

三. 調頻備轉容量(自動追頻率調整、不須接受調度指令，下列文字再談電能怎麼算)

- **發電機組/自用發電設備**提供調頻備轉容量輔助服務必然與日前電能排程耦合，且試行平台尚未開放日前電能市場，提供調頻備轉容量輔助服務而產生之電費改變，由試行平台外本公司**既有之電能計價機制**處理
- **需量反應**因抑低或增加負載衍生之**電費**改變，由試行平台外本公司既有之**電能計價機制**處理
- **併網型儲能**設備電能損失費係鑑於其無須計收基本電費，然而為提供調頻備轉容量輔助服務致本公司所受之電能損失，應採本公司**平均發購電成本**計算進出電網之**淨電量**，並扣除線路損失後收取

附件五 日前輔助服務市場之交易資源態樣

四. 即時備轉容量係用以因應機組跳機、系統供需嚴重失衡等偶發事件，其功能以**安全性容量待命**為主

五. 補充備轉容量係用以因應系統負載突增、供需預測誤差，實際調度上以**經濟調度**為考量，故依**電能成本排序**決定補充系統所需之額外電能需求，或**替代**已使用之調頻或即時備轉容量資源。參與本項交易商品者，應於日前輔助服務市場提出電能報價

附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求

- 一. 調頻備轉容量、即時備轉容量或補充備轉容量應符合其對應之商品技術規格。
- 本附件之參數(包含**效能級數分級**、**dReg**與**sReg**頻率及輸出功率設定值等)將視市場發展、電力系統需求，**定期滾動檢討**之。

補充說明：

- 1.目前的三項備轉容量商品，頻調與即時備轉偏向功率支持，有效能級數設計以鼓勵新興技術資源，補充備轉容量偏向能力支持，希望電能單位成本較低的資源加入。
- 2.這份技術文件，比較特別的地方是在**dReg**與**sReg**設計，為台電公司考量我國獨立型電網及頻率特徵所設計，其概念與執行方式仍與國際上電力市場相似。

附件七 日前輔助服務市場之交易表計規格

- 一. 日前輔助服務市場應裝設使用之表計及相關設備規格要求。
- 二. 合格交易者應裝設交易表計M與智慧型AMI電度表，參與調頻備轉容量者另應裝設頻率偵測設備。
- 三. 表計規格詳參附件內容。

附件八 日前輔助服務市場各交易商品之結算公式

一. 參與日前輔助服務市場各交易商品之結算公式。各交易商品係以**報價代碼**為單位進行**每月**價金結算，依下列**各交易商品公式**個別計算。本附件之**參數**(包含結算公式、服務品質指標係數等)將視市場發展、電力系統需求，**定期滾動檢討之**

調頻備轉容量月結算價金[↙]

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

即時備轉月結算價金[↙]

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

補充備轉月結算價金[↙]

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} \times \text{服務品質指標}_{d,h}) + \text{電能費}$$

附件九 日前輔助服務市場之調度程序

一. 得標調頻備轉容量者之調度程序相關義務

於單一調度日得標調頻備轉容量者，應依據得標結果執行其得標容量，並確保其服務品質符合**附件六所詳述之技術規格**要求，且應具備隨時接受本公司指令之能力。

二. 得標即時備轉容量/補充備轉容量者之調度程序相關義務

於單一調度日得標即時備轉容量或補充備轉容量者，應**依據得標結果進行待命**。並於接獲本公司之調度指令時，依據**附件六所詳述之技術規格**要求執行。

三. 未得標但同意配合調度者之調度程序相關義務

於註冊登記時選擇可於**未得標時**，**配合**本公司**調度者**，可於**調度當日**接獲本公司之調度指令時，配合**執行補充備轉輔助服務**。

附件十 電力交易學者專家爭議協調注意事項

電力交易學者專家爭議協調，基於公共利益及公平合理，本誠信和諧，盡力協調解決，提升紛爭解決效率及發揮協調功能之宗旨，爰參考仲裁法及政府採購法等相關法令規定設置本**學者專家協調會**，以**溝通協商與協調電力交易**有關爭議。

電力交易平台課程

科目：電力系統運轉與調度

台灣電力公司
110年 9月 29日

課程內容僅供參考，如有更動，以台電公司公開之最新版本為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。

Contents

- 壹 電力調度之任務
- 貳 負載預測
- 參 電源調度
- 肆 電力市場
- 伍 結語





壹

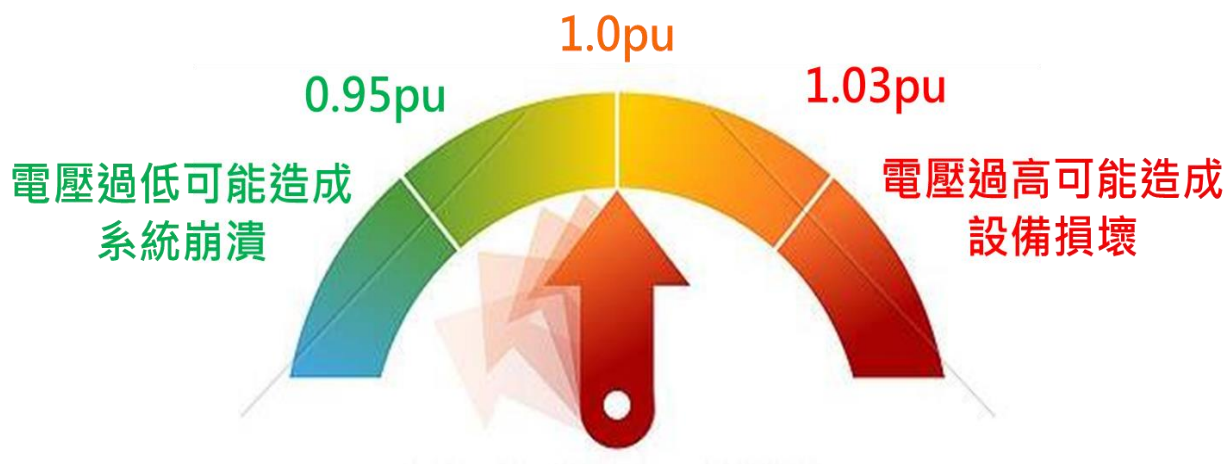
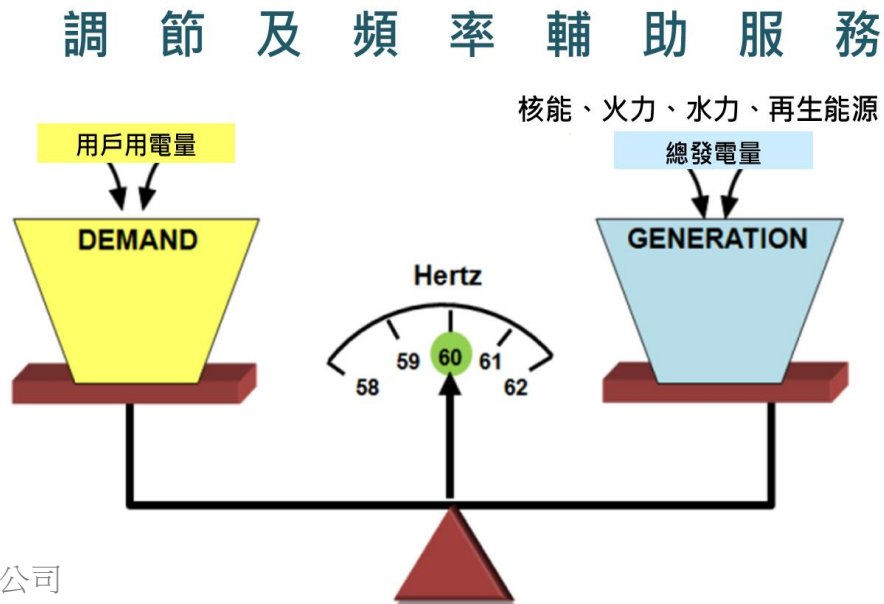
電力調度之任務



壹、電力調度之任務

一、電力調度任務(1/2)

- 電力無法大量儲存，為了**供應隨時變化的負載**，發電量須隨時跟著變化，才能每分**每秒**維持**發電與負載的平衡**。
- 將電力以安全、可靠與經濟的方式**由電廠經輸電線等輸送至用戶**。



參考資料：台電公司



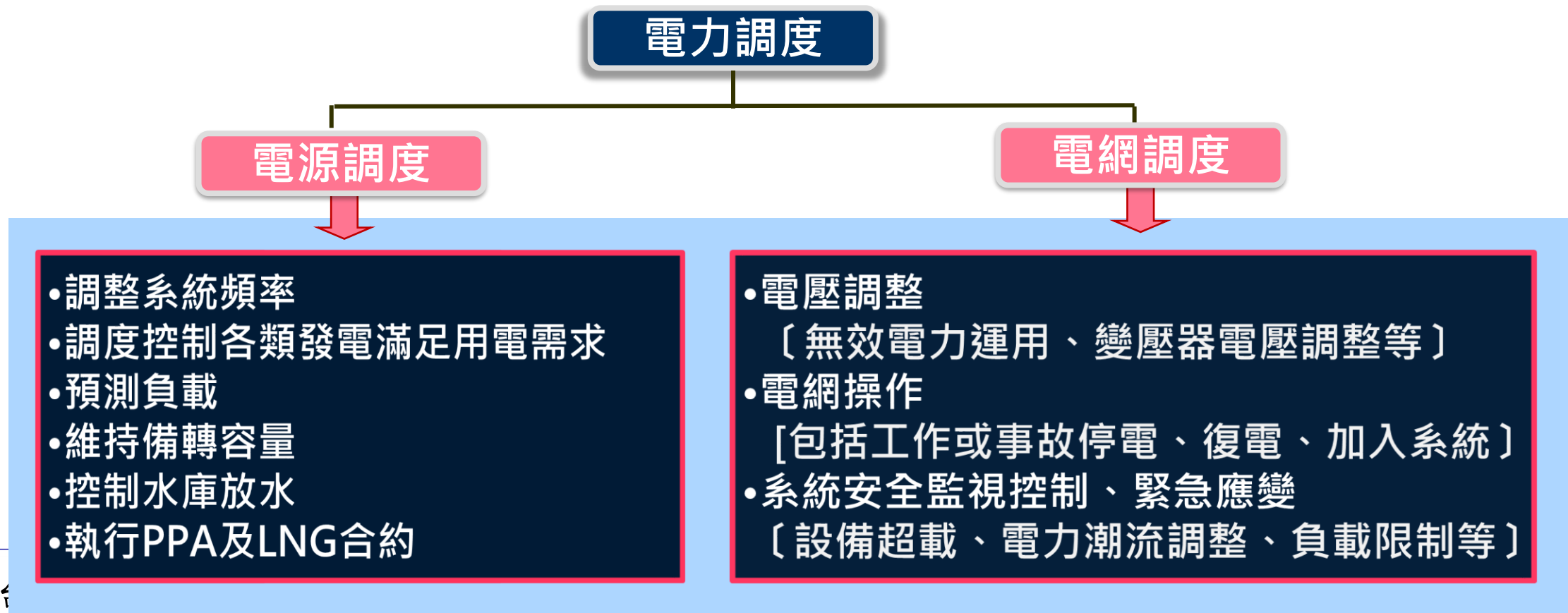
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

壹、電力調度之任務

一、電力調度任務(2/2)

- 電力調度之任務包含調度與控制包括水力、火力等各種電廠(電源調度)及345KV、161KV等各變電所輸變電設備(電網調度)，以期即時滿足負載需求。



壹、電力調度之任務

二、電網調度

- 為了將電力以安全穩定的方式至用戶，需維持所有匯流排穩定運轉於可接受電壓並同時進行**壅塞管理**，控制傳輸之電力不致於超越其傳輸容量。
- 電網調度包括**電壓調整及控制**、**輸電網路操作**及系統安全監視控制(如:**電力潮流調整及監控**、設備超載與負載限制等)。



參考資料：台電公司



壹、電力調度之任務

三、電網調度之參與者義務

- 協助台電公司調整電壓，使電網電壓維持在**台電系統電壓控制標準**範圍內。
- 為避免併網點的線路不壅塞，須符合台電公司訂定之**相關併聯技術要點**，如儲能設備須符合儲能系統併聯技術要點、再生能源須符合發電系統併聯技術要點等。

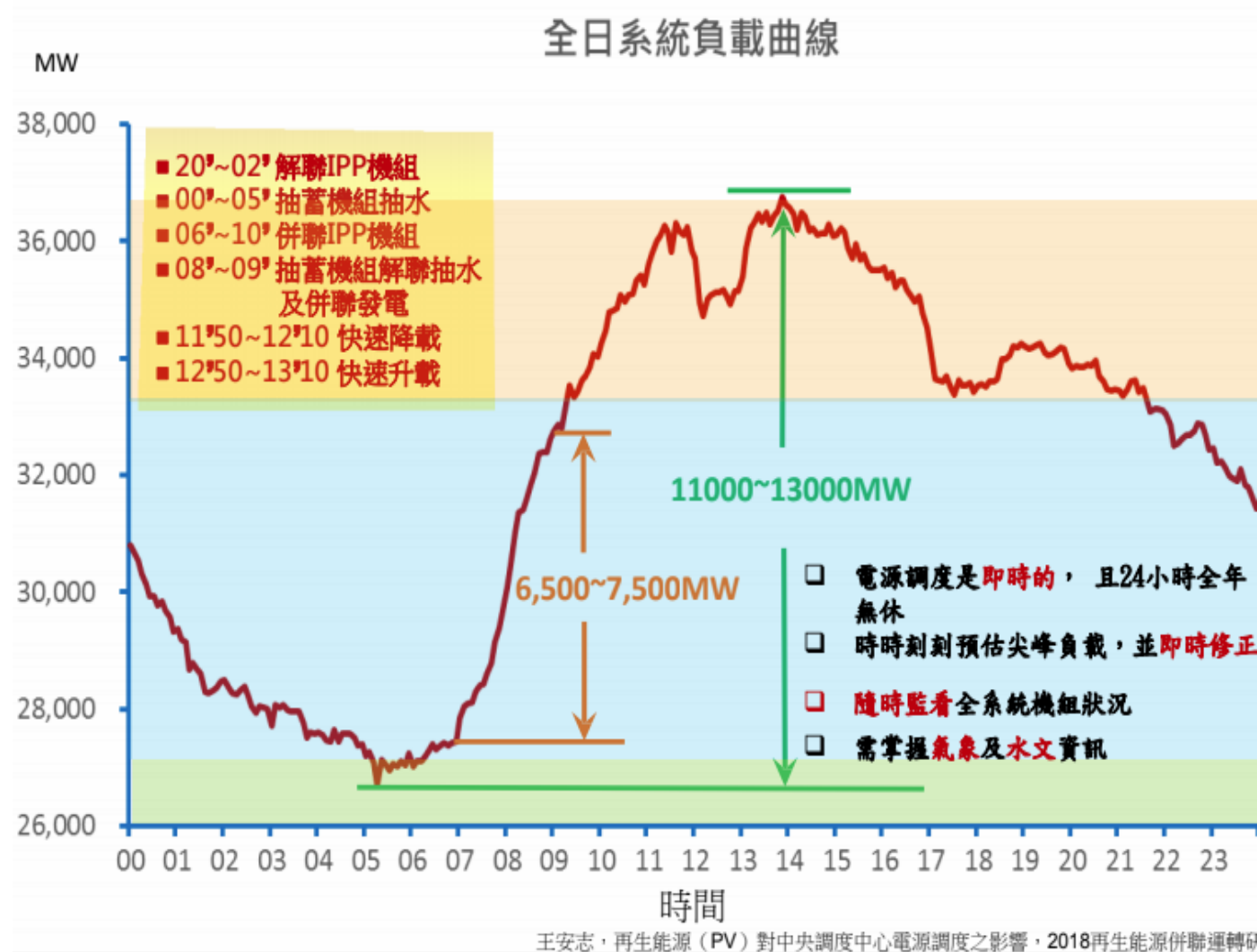
台電系統電壓控制標準

1. 超高壓變電所維持在161KV $\pm 5\%$ 範圍內。
2. 超高壓、一次變電所維持在標準值 $\pm 1.5\%$ 範圍內。
3. 各二次變電所主變壓器及超高壓、一次(配電)變電所維持在標準值 $\pm 2.5\%$ 範圍內。

壹、電力調度之任務

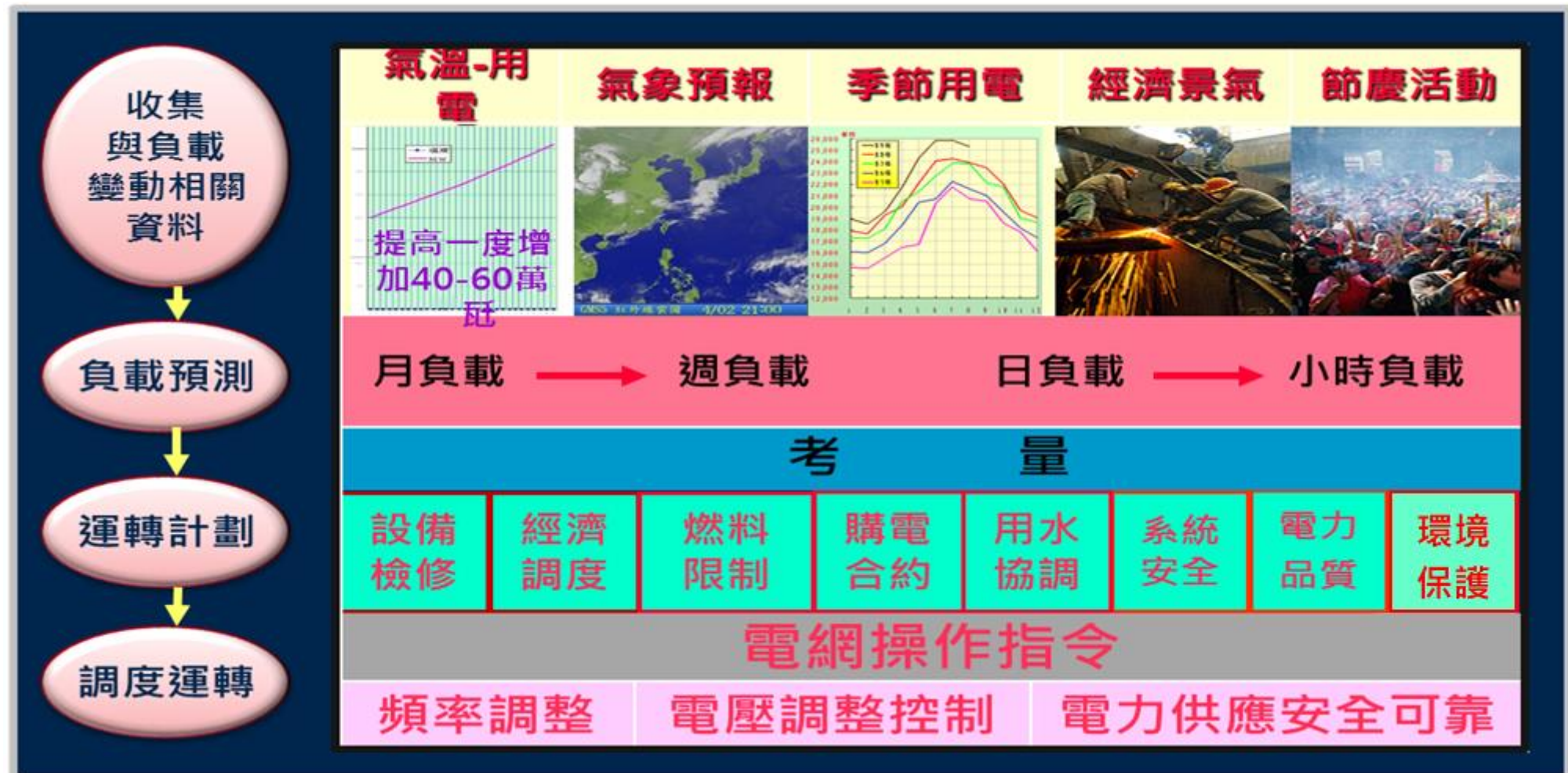
四、電源調度

- 為了供應隨時變化的負載，並在維持優良電力品質的同時使整體**電力成本最小化**。
- 依據**負載預測**事先安排發電計畫，調度當日再依據即時負載與機組狀況進行調度。
- 電源調度包括**系統頻率調整**、**調度各類發電資源**滿足用電需求、**維持備轉容量**等。



壹、電力調度之任務

五、電力調度作業流程



參考資料：台電公司



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



貳

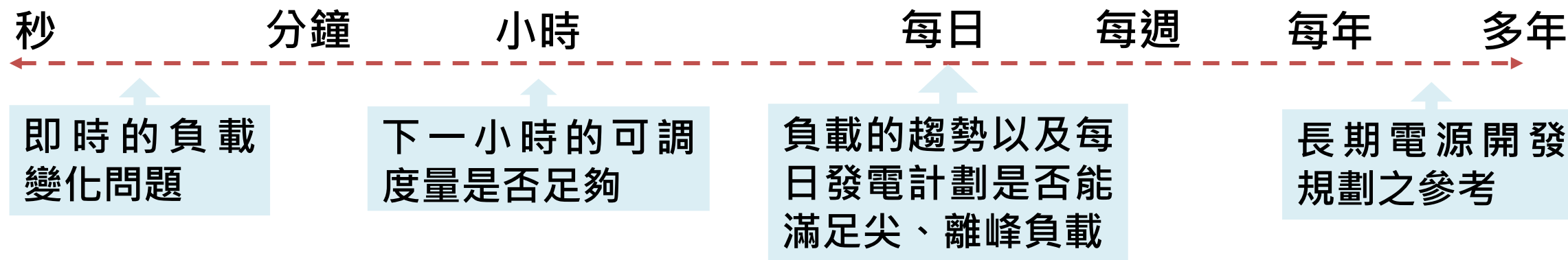
負載預測



貳、負載預測

一、負載預測

- 電力調度是為了供應隨時變化的負載，而**負載為不可控制的變量**。
- 透過**負載分析與預測的技術**，使得系統調度人員瞭解每小時、每日、每週、甚至每年負載變化的大致趨勢。



貳、負載預測

二、影響系統負載因素

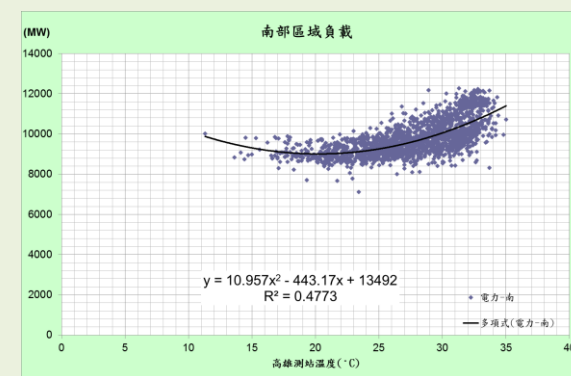
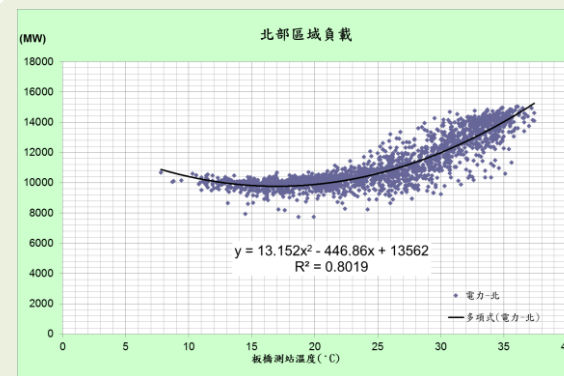
■ 長期影響因素

- 如季節、人口、所得、產業結構、家用電器普及率等
- 經濟景氣與產業環境的變化

■ 短期影響因素

- 如氣溫、特殊節日、用戶的生活習慣以及各行各業之生產活動等

負載與溫度關係



每增加1°C系統尖峰負載(MW)增量關係

溫度	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
北部地區	-13	13	40	66	92	119	145	171	198	224	250	277	303	329	355	382	408	434
南部地區	-82	-60	-38	-16	6	28	50	72	94	116	138	159	181	203	225	247	269	291

參考資料：台電公司

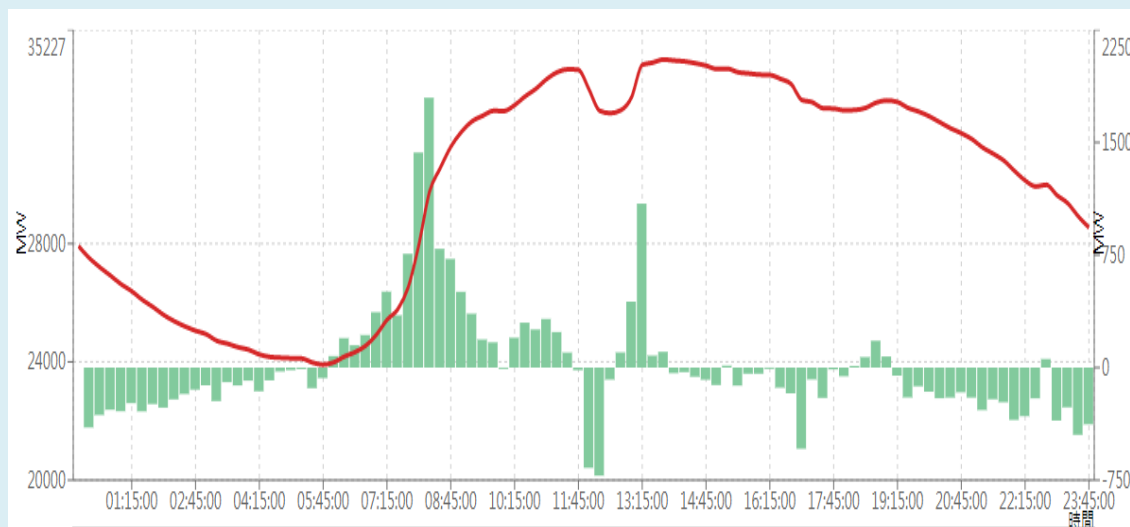


貳、負載預測

三、台灣電力系統負載特性(1/2)

日負載曲線與變化量

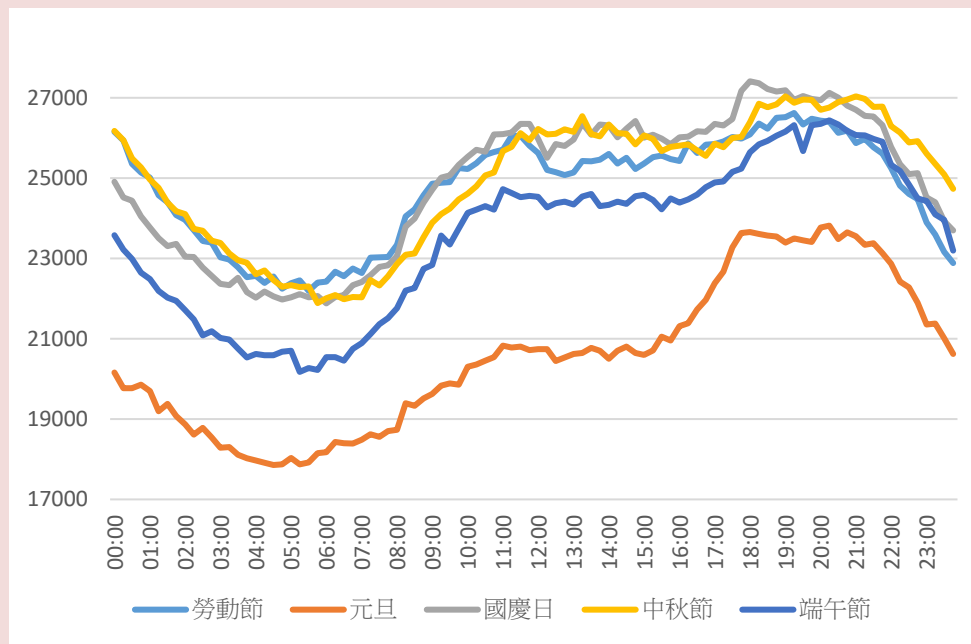
- 白天及初夜尖峰為最高(雙尖峰)
- 深夜最低
- 工作日中午時段因午休，負載變化最大



參考資料：台電公司

特殊假日負載型態

- 尖離峰高度不同
- 白天變化趨勢與工作日的區別

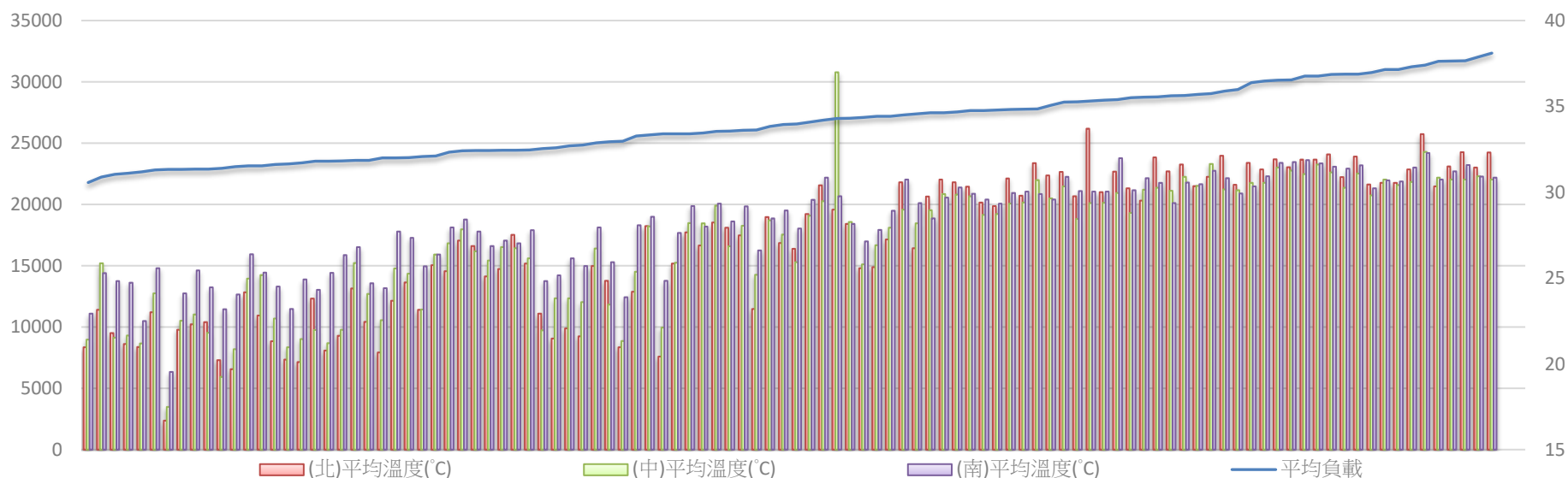


貳、負載預測

三、台灣電力系統負載特性(2/2)

夏季尖峰負載影響因素

- 由於冷氣空調設備的大量使用，因此使得**氣溫變化**與**系統負載**關係日益密切。
- 尤其是夏季系統尖峰負載受氣溫變化之影響愈來愈加敏感，尖峰負載受氣溫變化影響的壓力也愈來愈大。



貳、負載預測

四、短期負載預測方法

- 依照氣象局每日公告之未來7日**天氣預報(溫度、體感溫度、濕度、雨量)**並根據過去**負載類型、特殊節日、溫度濕度與負載相關性**等歷史資料，輸入至負載預測軟體進行預測，相關人員再依經驗及系統等最新情況進行預測調整。



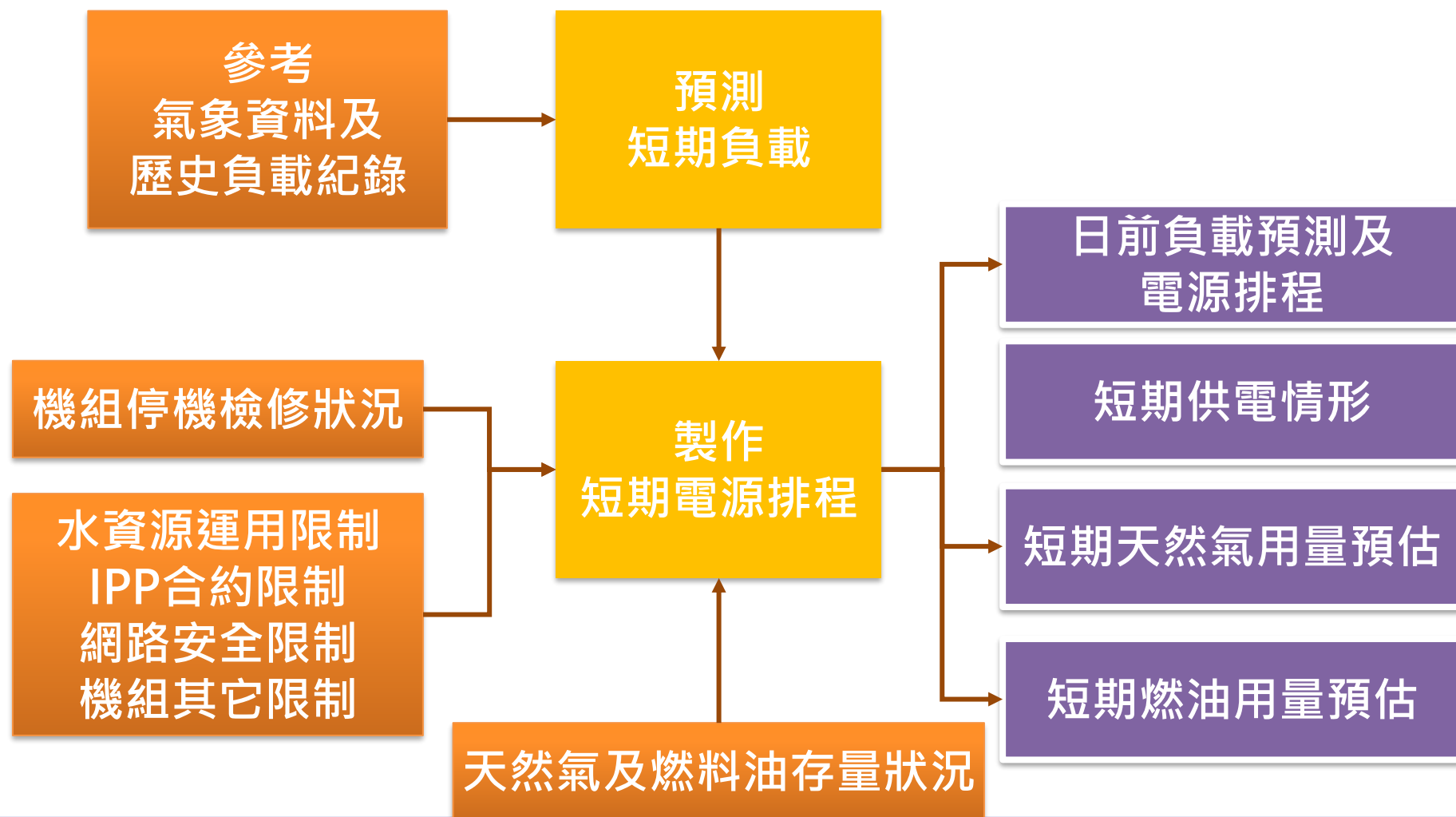


電源調度



參、電源調度

一、日前電源調度作業流程



參考資料：台電公司



參、電源調度

二、電源配置原則及限制

現場單位

機組大修及檢修
臨時性檢修與故障
環評承諾
操作許可證
下游用水需求

電力系統

電網安全
避免線路設備過載
電力品質
天然氣安全存量

相關規章

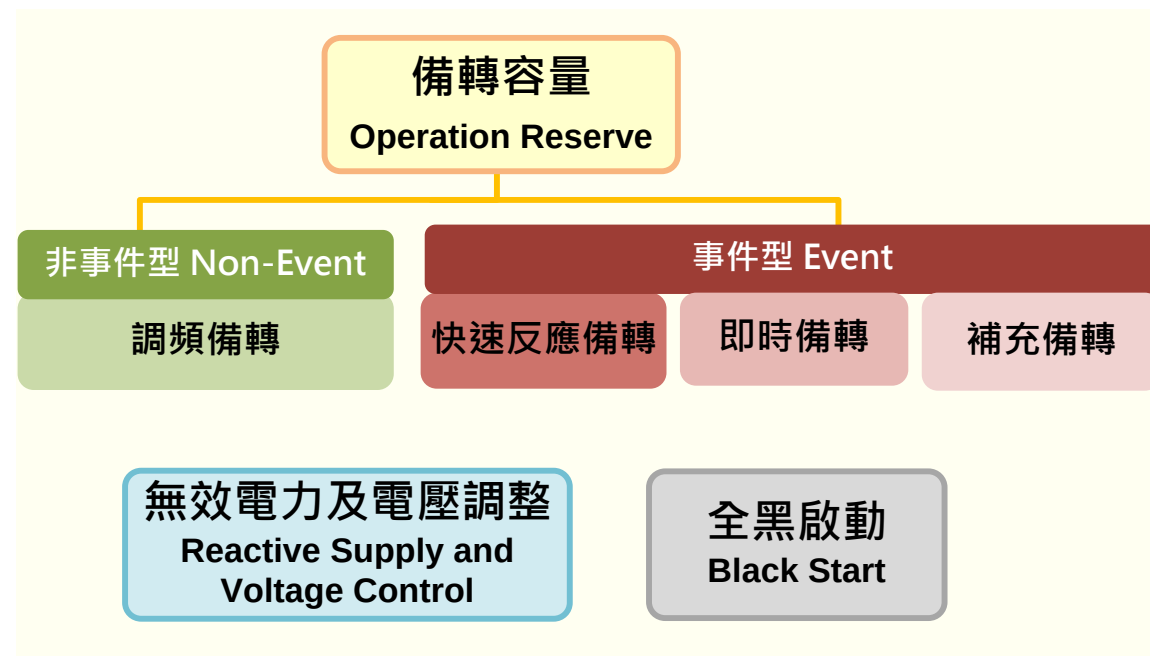
政府相關法令
IPP購售電合約

三、滿足負載的機組調度原則

- **基載機組**：24小時持續不斷發電的機組
 - ✓ 如核能、燃煤 — 電能
- **中載機組**：一天中可以啟停的機組
 - ✓ 如複循環燃氣機組 — 電能
- **尖載機組**：一天中可以數次啟停,且反應速度快速的機組
 - ✓ 如燃油、水力、燃氣機組 — 電能、輔助服務
- **備轉機組**：需要待機準備應急的機組
 - ✓ 如燃油、水力、燃氣機組 — 輔助服務

四、電能與輔助服務

- 輔助服務是為了**維持電力系統安全穩定運行**，或遭遇事故後可使系統恢復正常狀態、滿足**電壓與頻率**的要求所需要的一系列服務。
- 電力系統中靠**電能**滿足**負載**需求，然**輔助服務**則會提高電力系統之**穩定及可靠性**。



參、電源調度

五、每日系統電源調度原則

氣渦輪機組以尖載運轉為主

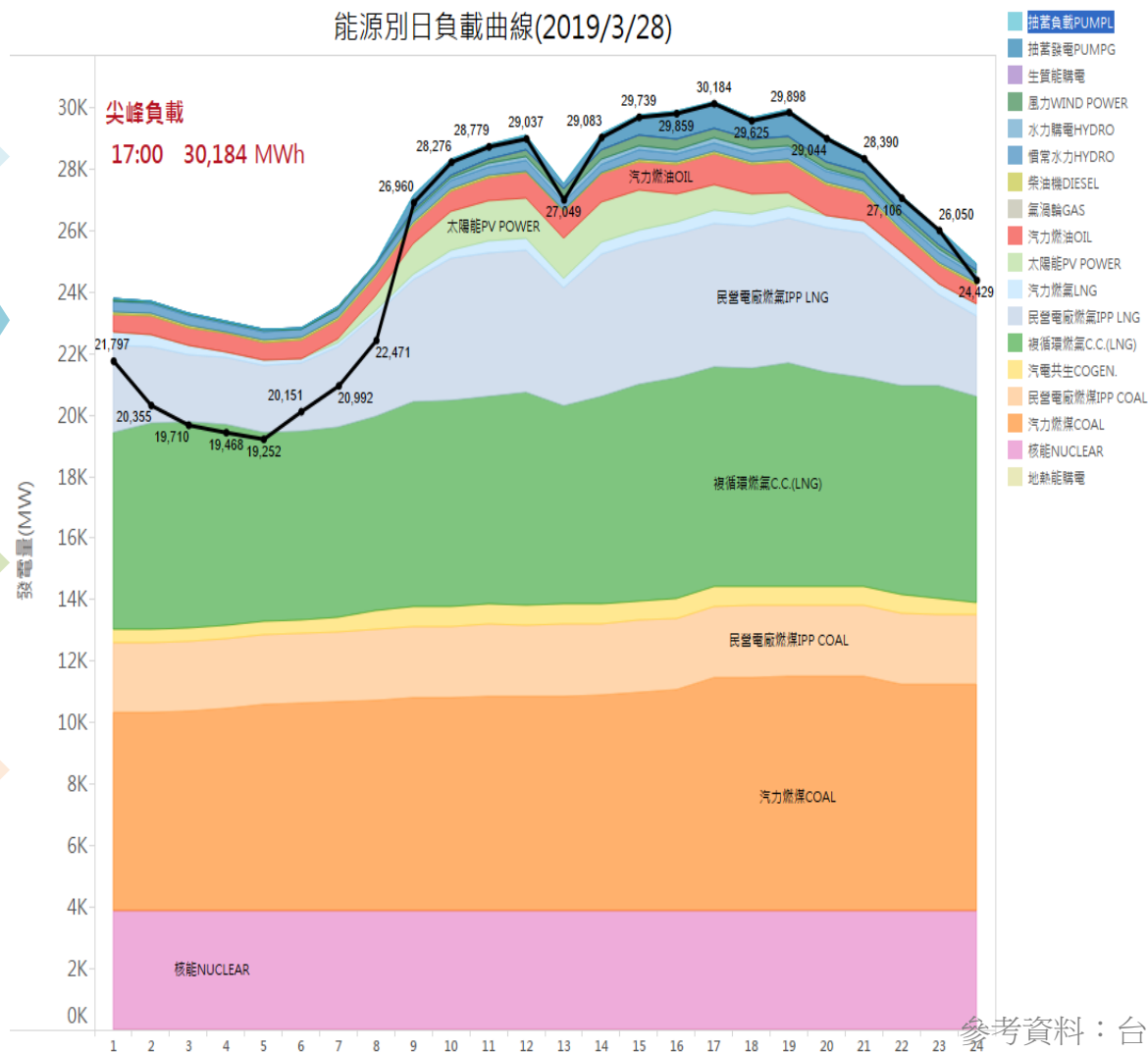
水庫式水力參考水庫運用基準曲線調節放水量，安排作中載或尖載運轉

複循環機組以中載或尖載運轉為主

大容量火力機組作基載或中載運轉

核能機組燃料成本遠較火力機組為低，亦作為基載運轉

能源別日負載曲線(2019/3/28)



參考資料：台電公司



六、火力電廠調度原則

■ 燃料種類

- ✓ 燃煤
- ✓ 燃天然氣
- ✓ 燃重油
- ✓ 輕柴油

■ 機組特性限制

- ✓ 最大/最小出力
- ✓ 最小上線/下線時間
- ✓ 最大升載/降載率

燃煤機組

以滿載發電為原則
面臨空污議題挑戰

燃氣機組

機組反應速度佳，
可做頻率調整
天然氣用量限制

燃油機組

作為天然氣異常之
重要支援機組
可提供發電量、調
頻及備轉容量

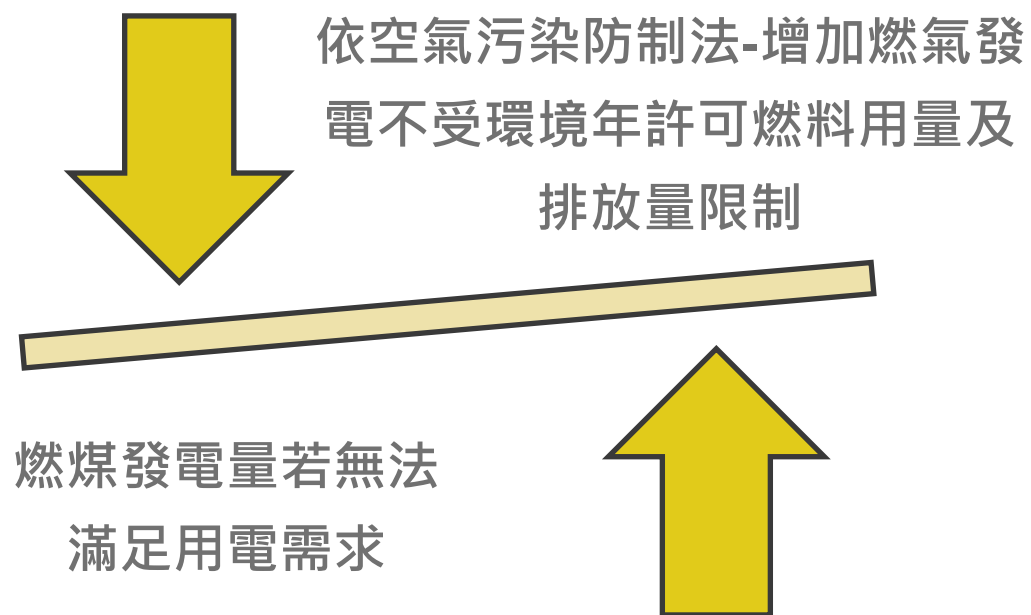
參、電源調度

七、火力電廠調度面臨挑戰-空污電廠降載

- 依環保署「**空氣品質指標**」有三分之一測站之空氣品質指標達**紅色等級**(AQI>150)。
- **空污降載調度原則**：因應空氣品質不良執行節電措施，燃煤或燃油機組配合減少之用電量執行減排，並由**天然氣機組優先滿載**替代**燃煤減排**。

AQI(Air Quality Index) 空氣品質指標

●	0 - 50	良好	預警 惡化	
■	51 - 100	普通		
▲	101 - 150	對敏感族群不良		AQI > 100 預警2級
◆	151 - 200	對所有族群不健康		AQI > 150 預警1級
★	201 - 300	非常不健康		AQI > 200 惡化3級
★	301 - 500	危害		AQI > 300 惡化2級 AQI > 400 惡化1級



參考資料：台電公司



參、電源調度

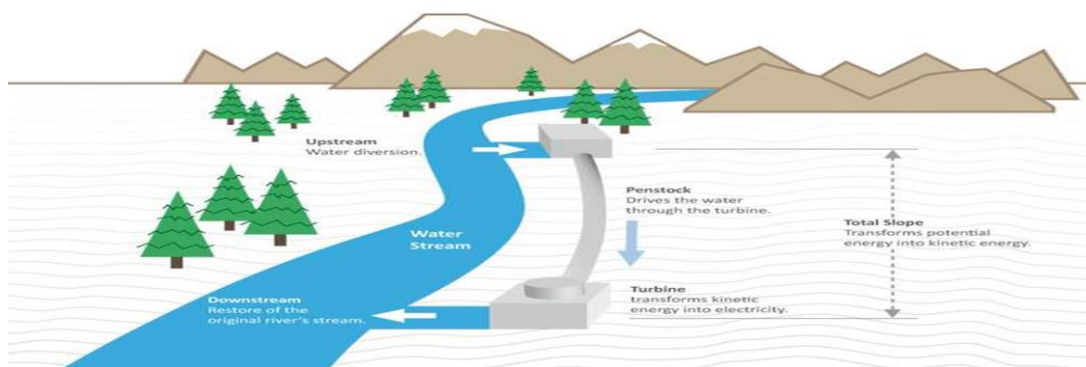
八、水力電廠調度原則

一般水庫式及調整池式發電廠

- ✓ 依水資源運用發電，可於尖峰負載時代替高成本機組
- ✓ 提供快速備轉、系統調頻、即時備轉、補充備轉容量

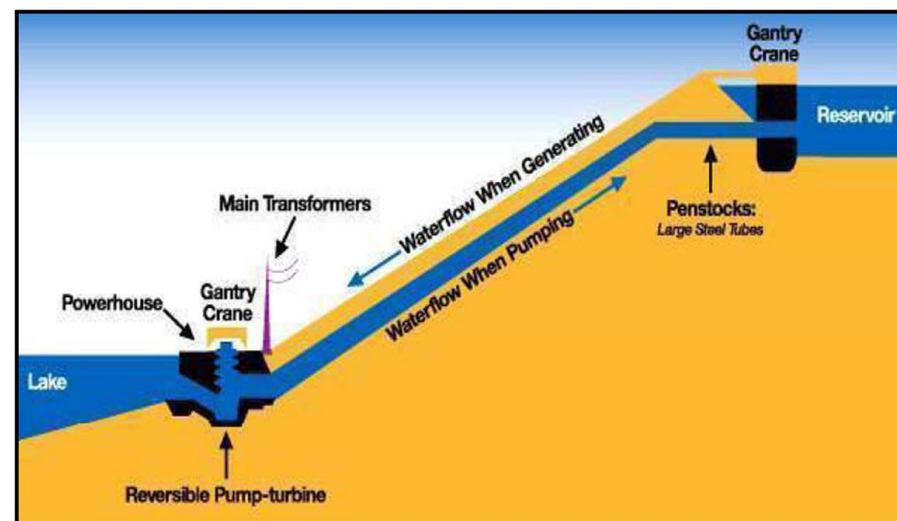
購電水力

- ✓ 依電廠自主排程發電



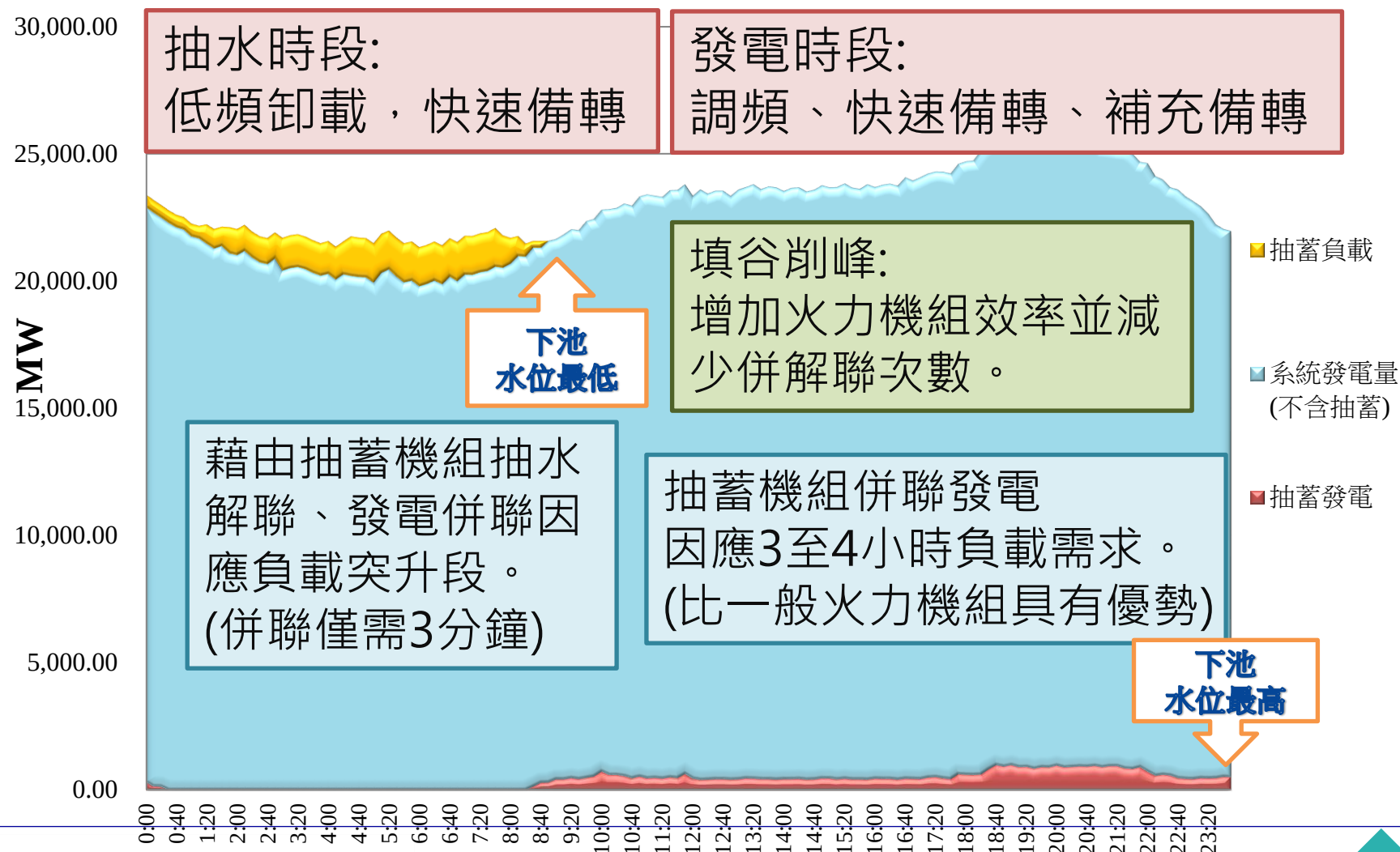
抽蓄水力電廠

- ✓ 降低系統發電成本
- ✓ 提供快速備轉、系統調頻、即時備轉、補充備轉容量。



參考資料：台電公司

九、抽蓄水力對系統之貢獻



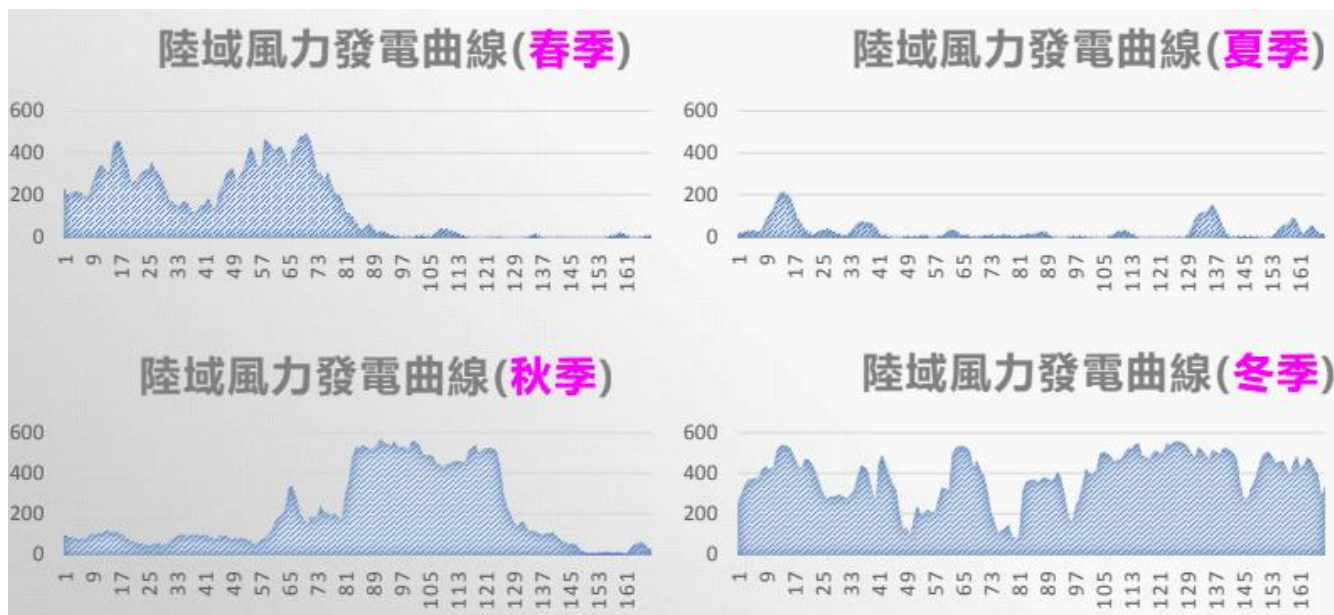
參考資料：台電公司



參、電源調度

十、再生能源大量併網-風力發電

- 2025年風力發電裝置容量目標**7 GW**
- 具有地域性，且沒風就不能發電，風小發電量不足，不能做為基載電力
- 風力不穩定，且風力和風向時常改變



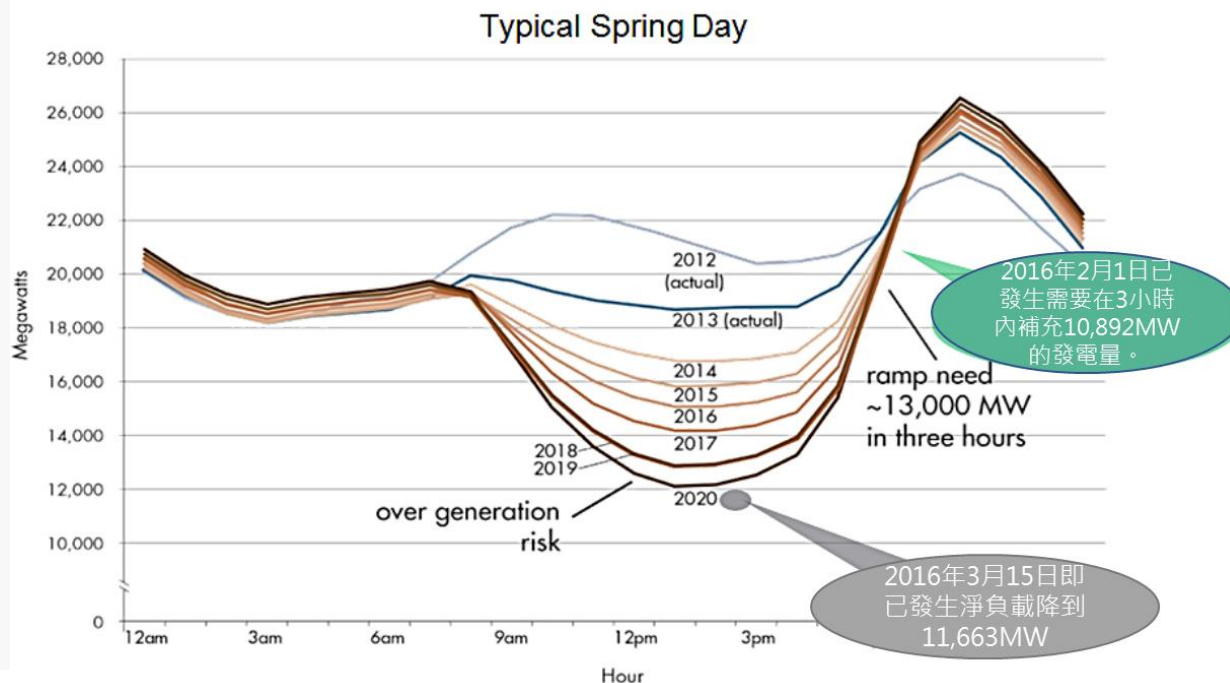
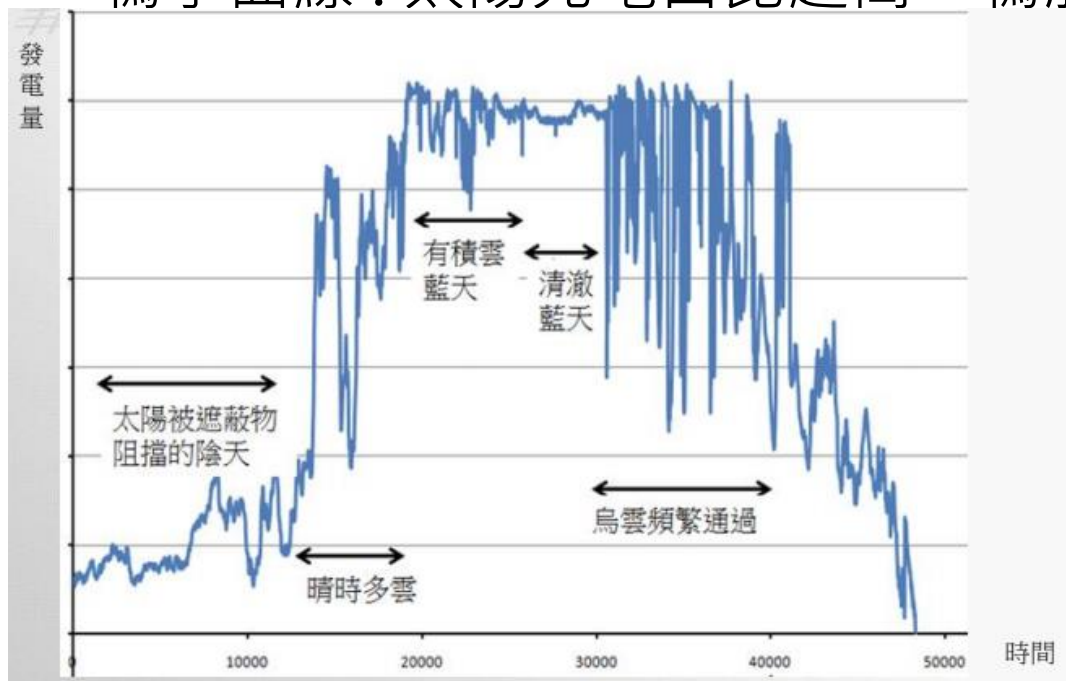
參考資料：台電公司



參、電源調度

十、再生能源大量併網-太陽光電

- 2025年太陽光電裝置容量目標**20GW**
- 雖然太陽光電是一種很潔淨的能源，但受氣候、晝夜的影響相當顯著
- 鴨子曲線：太陽光電占比越高，鴨肚子就會越明顯，對電網產生之調度壓力越大



資料來源：CAISO

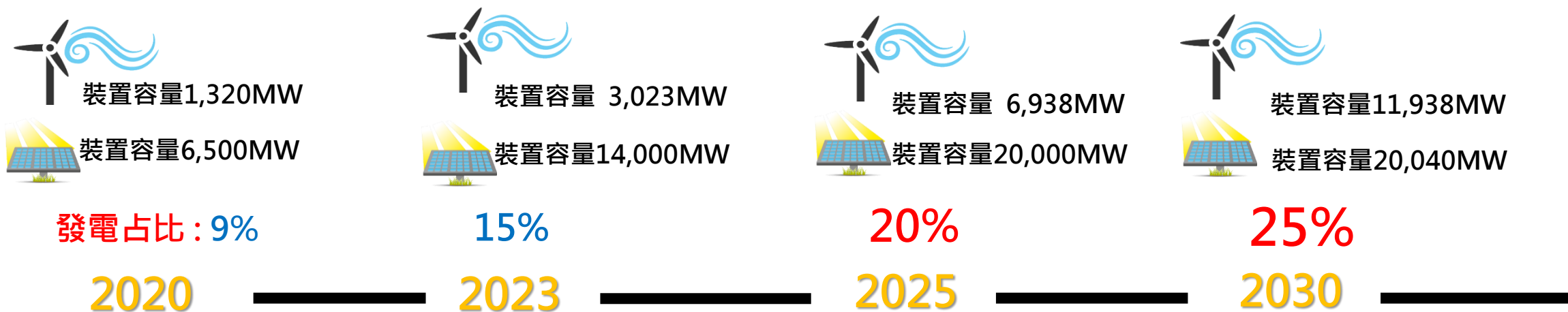


十一、再生能源調度因應

風力與太陽能特性	整合至系統之挑戰	因應對策
變動性	受風能及日照影響，發電輸出會有變動	增加能夠快速反應的 調頻備轉 ， 如儲能 、燃氣機組
不確定性	當日與日前皆無法將發電量準確預測	增加 備轉容量 準備量、增進再生能源預測
非傳統機組特性	其提供維持電壓及頻率控制之方式與傳統機組不同	修訂運轉及調度規則
容量因素偏低	發電時間受限於是否有風及太陽光	電網需加入 更多元且彈性的發電資源 作為備轉容量

十二、非傳統機組的加入

- 隨著傳統機組併聯數量的下降，多元且充裕的非傳統機組可積極協助大量再生能源併網，並有效抑低其可能之衝擊與影響，確保系統供電安全與穩定。



再生能源占比增加 -> 系統傳統電廠併聯數量下降->
(輔助服務需求增加) (輔助服務取得困難)

非傳統機組
將成為輔助服務主要提供者之一

十三、發展輔助服務電力市場

- 能源轉型是既定的政策目標，為了因應大量再生能源併網的衝擊，須配置**足夠的備轉容量**使發電及負載得以維持平衡
- 依國外調度中心運轉經驗，宜儘速建立**電力市場**機制，電力調度中心可透過電力市場**取得必要的輔助服務**
- 輔助服務電力市場才能有效**鼓勵新興資源的加入**



參考資料：台電公司



肆

電力市場

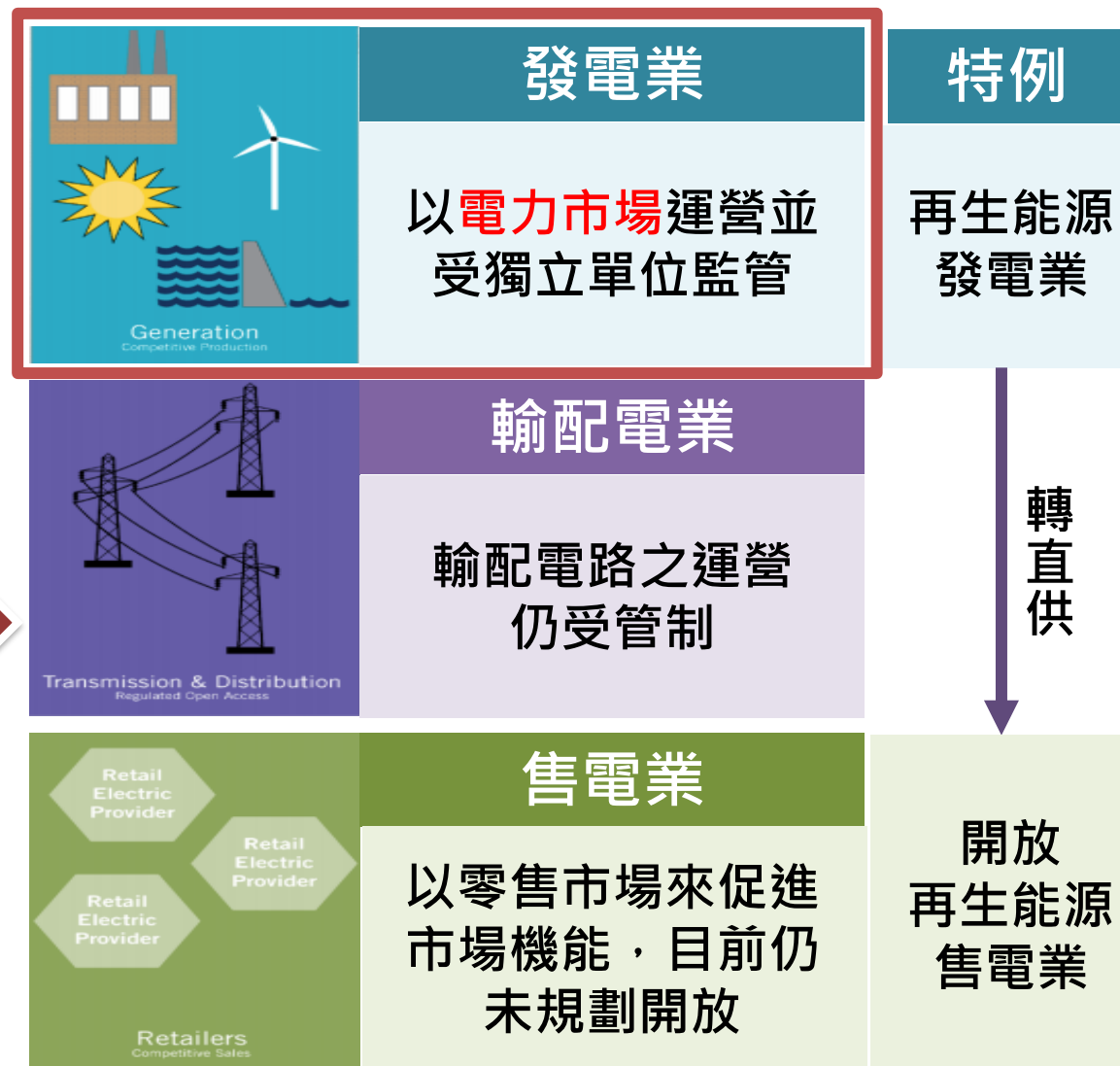
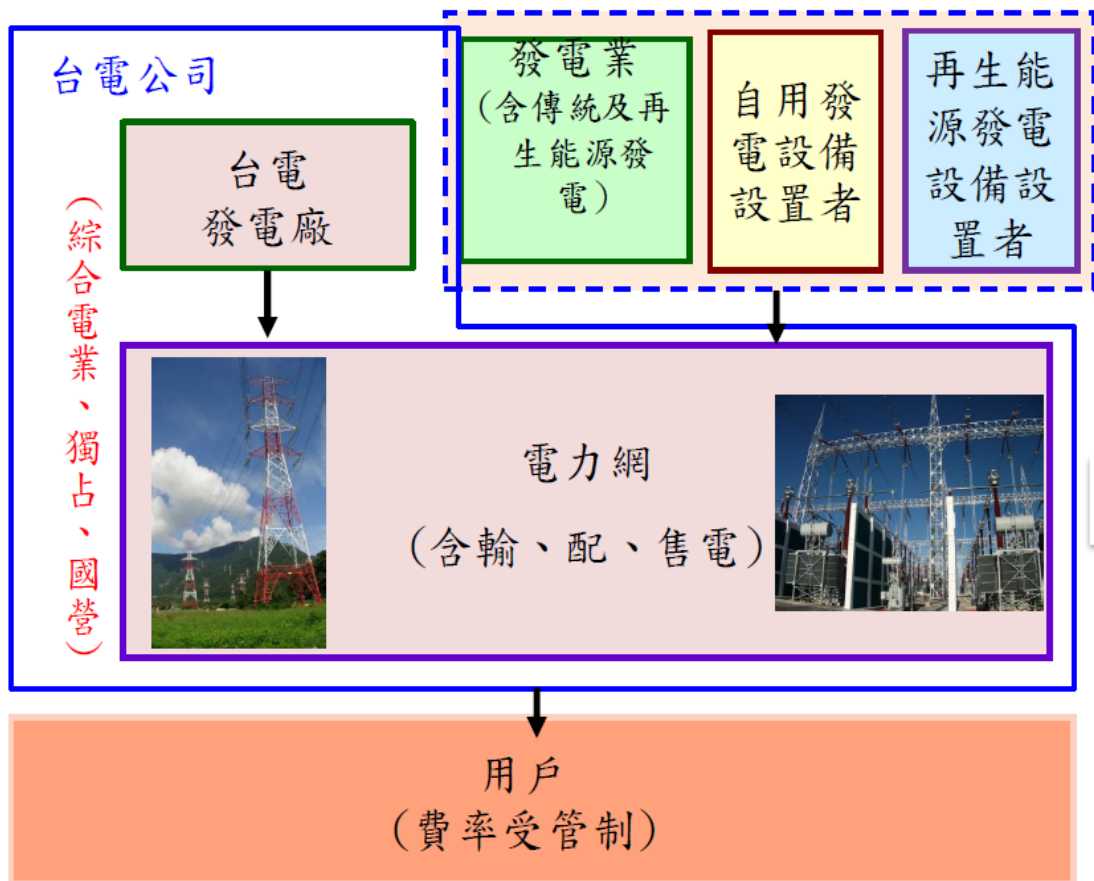


台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

肆、電力市場

一、電力自由化



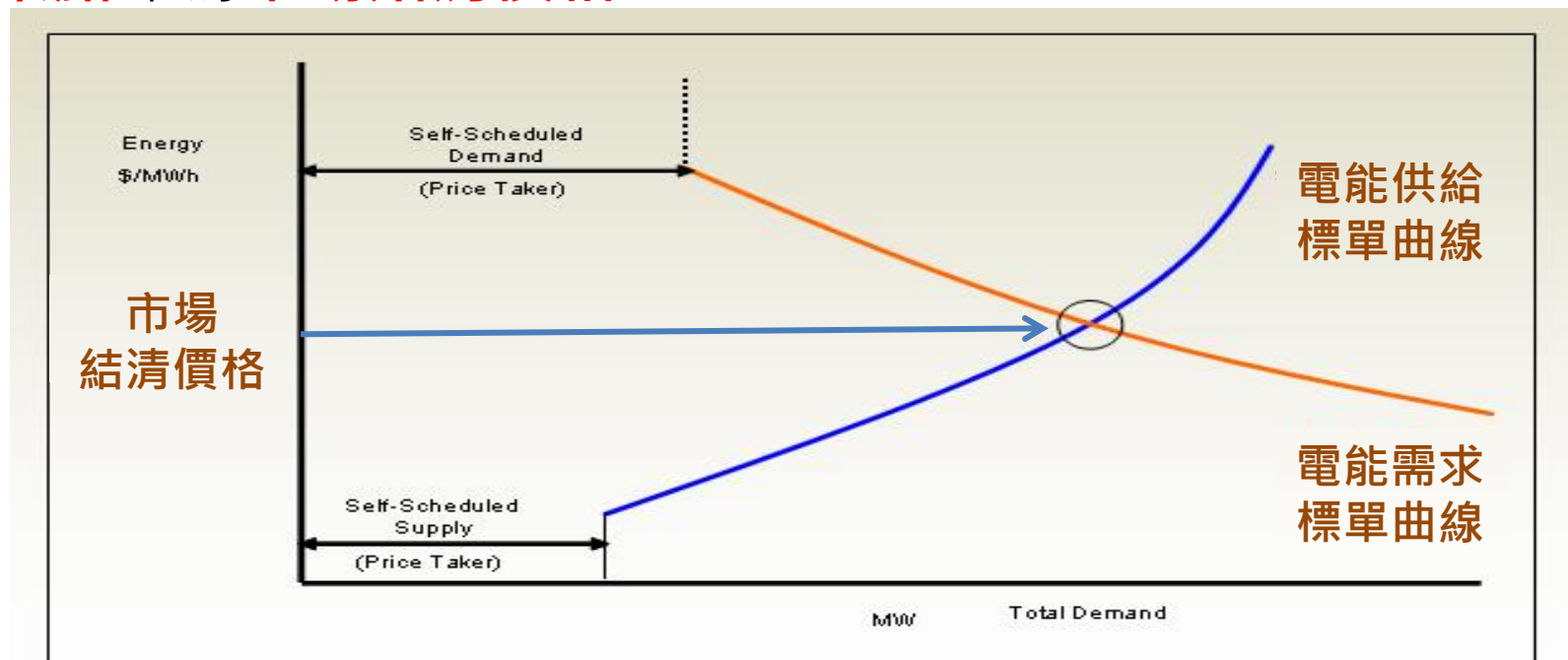
參考資料：台電公司



肆、電力市場

二、電力市場概念

- 電力市場可有效**吸引投資資本**，以確保**新興的發電資源**有管道可以參與市場。
- 電力市場之運作模式如同一般商品市場，買方及賣方雙方可自行安排其供給與需求，而**供需曲線交集點**即為**市場結清價格**。



參考資料：台電公司



肆、電力市場

三、電力市場交易商品

- 電力市場的交易商品種類包括容量交易、電能、輔助服務，並各自建立市場。

	電能	輔助服務	容量交易
主要目的	滿足負載需求	提高電力系統之穩定及可靠性	吸引發電投資，確保容量充裕性
交易類別	包括綠電、非綠電	調頻、即時、補充備轉容量	備用容量
取得方式	電能市場 雙邊合約	輔助服務市場 雙邊合約	容量市場

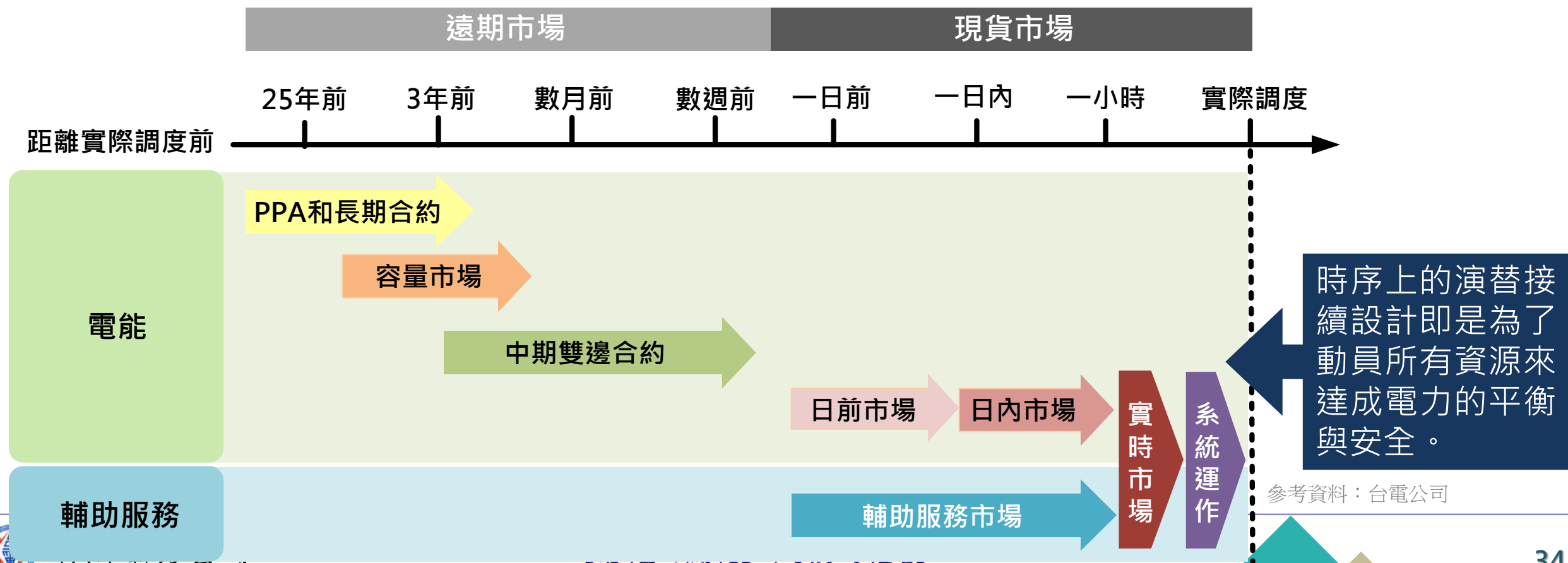
參考資料：台電公司



肆、電力市場

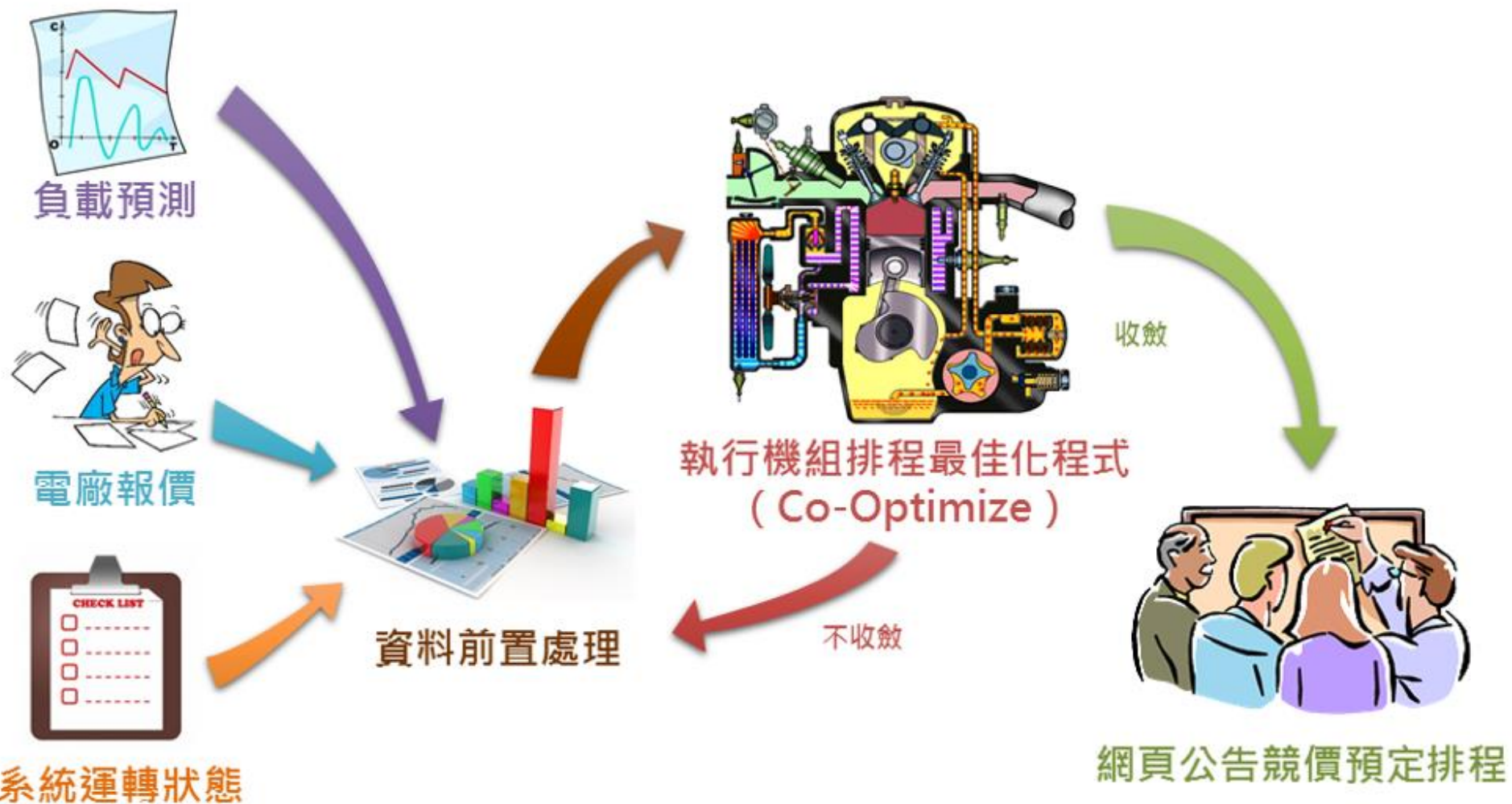
四、電力市場類型

- 電力其不可儲存之特性導致電力的**供需**必須**保持實時平衡**，因此如何設計能穩定供需平衡的市場機制，以及如何安排電力的**實時排程**與**經濟調度**，是建立電力市場的必要條件。



肆、電力市場

五、日前市場運行方式



參考資料：台電公司



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

肆、電力市場

六、未來國內電力交易平台規劃



參考資料：台電公司



肆、電力市場

七、國內電力交易平台

電力交易平台

容量市場

遠期之容量交易，
滿足未來電力供
需

日前市場

調度日前之電力交
易，滿足調度日電
力供需

小時前調整程序

依機組狀況重新調整
電能排程，滿足調度
日每小時前之電力供
需

即時不平衡市場

調度日之即時電
能交易，滿足即
時調度需求

容量交易



電能交易

不平衡電能交易

輔助服務交易



- 主管機關規劃之「電力交易平台設置規則」，現階段先開放：**輔助服務交易**，以及備用容量交易兩項。

參考資料：台電公司



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



伍

結語



伍、結語

- 一. **電源調度**主要任務在於系統**頻率調整**、調度各類發電資源滿足用電需求、維持備轉容量等，**電網調度**則在於**電壓調整**、輸電網路操作及**電力潮流**監控等。
- 二. 透過**負載預測**事先安排發電計畫，調度當日再依據即時負載與機組狀況進行調度。
- 三. 為了因應大量再生能源併網的衝擊，須配置足夠的**備轉容量**使發電及負載得以維持平衡，而**多元且充裕的非傳統機組**可有效抑低其可能之衝擊與影響，確保系統供電安全與穩定。
- 四. 依國外調度中心運轉經驗，宜儘速建立**電力市場**機制，以確保新興的發電資源有管道可以參與市場。



謝謝！

T H A N K S !

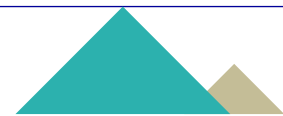
課程內容僅供參考，如有更動，以台電公司公開之最新版本為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



電力交易平台課程

科目：電力交易市場概述

台灣電力公司
110年 9月 29日

課程內容僅供參考，如有更動，以台電公司公開之最新版本為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。

Contents

- 壹 國外電力市場概要
- 貳 國外電力市場運作說明
- 參 國內電力市場規劃
- 肆 結語



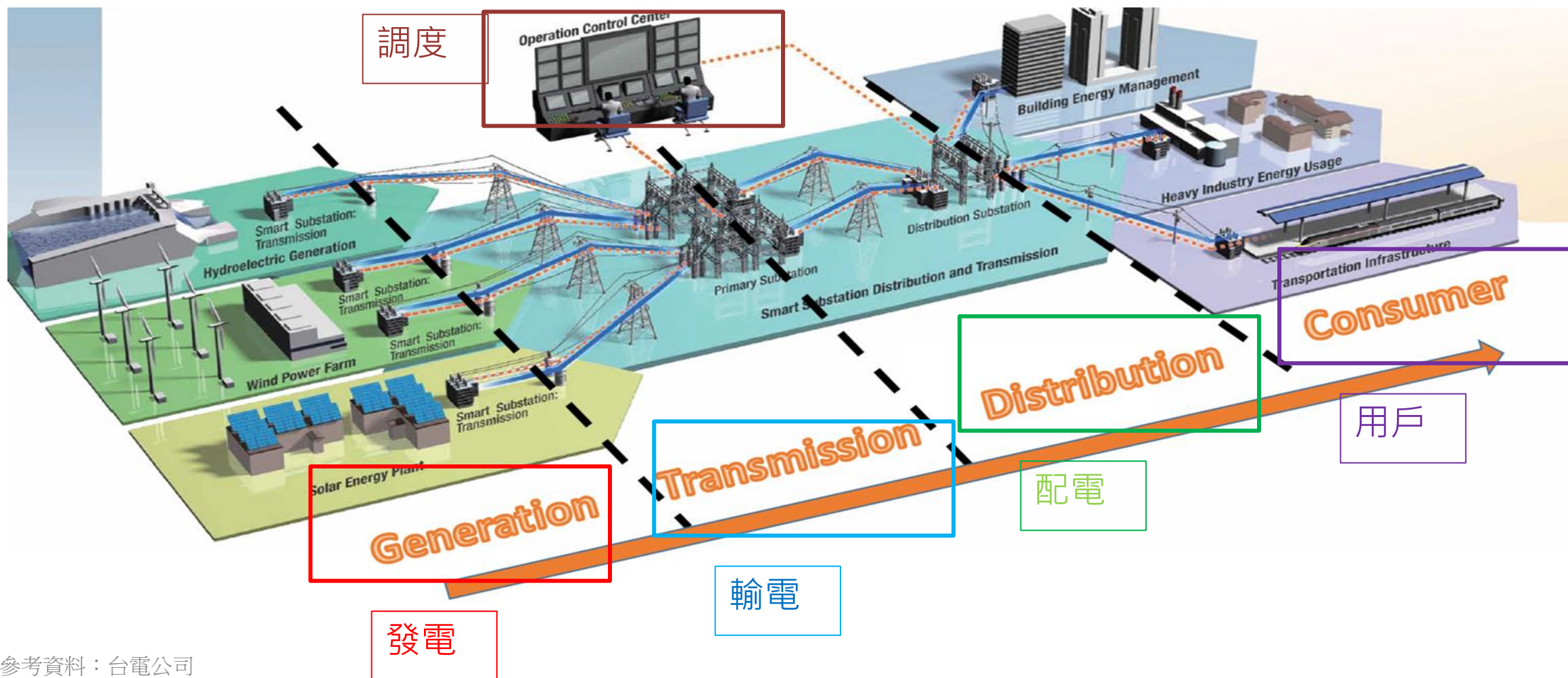
壹

國外電力市場概要



壹、國外電力市場概要

一、前言(1/3)



參考資料：台電公司



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

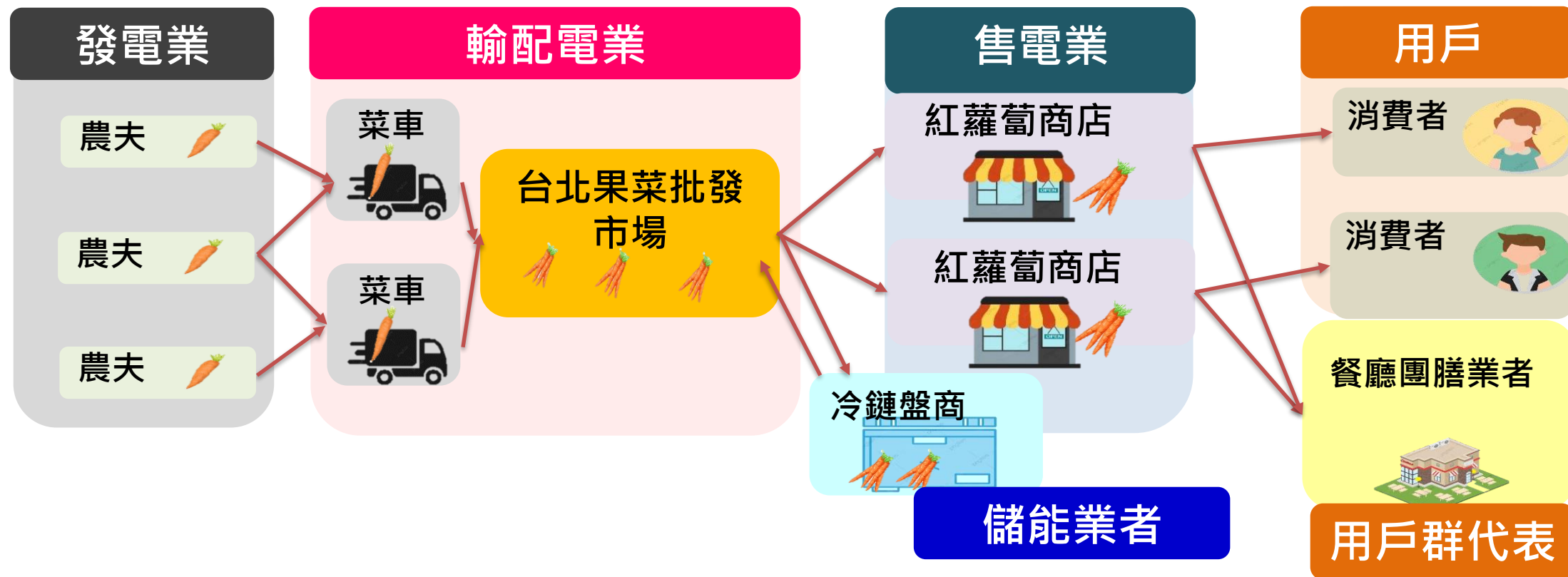
壹、國外電力市場概要

一、前言(2/3)

什麼是電力市場?以果菜批發市場為例：

經濟部能源局

農委會



資料來源：電力市場的權力遊戲一、二、三，綠學院，吳進忠。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

壹、國外電力市場概要

一、前言(3/3)

什麼是電力市場?以果菜批發市場為例：

紅蘿蔔市場	電力市場	說明
種植紅蘿蔔的農夫	發電業者	台電或民營傳統發電業者 ：種紅蘿蔔的農夫 再生能源發電業 ：種有機紅蘿蔔的農夫 自用發電設備業者 ：種紅蘿蔔自己食用，有剩才賣。如 汽電共生業者
販賣紅蘿蔔的商店	售電業者	向消費者銷售紅蘿蔔之零售業
紅蘿蔔冷鏈盤商	儲能業者	預先庫存 紅蘿蔔，短缺時，再拿來銷售
買紅蘿蔔的消費者	用戶	終端消費者
餐廳團膳業者	用戶群代表(盤商)	囤積紅蘿蔔 ，短缺時，減少使用量或利用庫存供自己使用、銷售
台北果菜批發市場	輸配電業電力交易單位	集中買賣紅蘿蔔的場所 掌握紅蘿蔔供應量、需求量及可配送路線，再進行優化的排程及調度，以 最安全穩定、損耗最少的路線 送達
紅蘿蔔收購商	輸配電業電力調度單位	依各地紅蘿蔔供給與需求，大宗交易紅蘿蔔
運送紅蘿蔔的菜車	電網	產地直送果菜市場&用戶
管法規的農委會	經濟部能源局	監管紅蘿蔔市場的主管機關，如執照之申請許可、電價管制



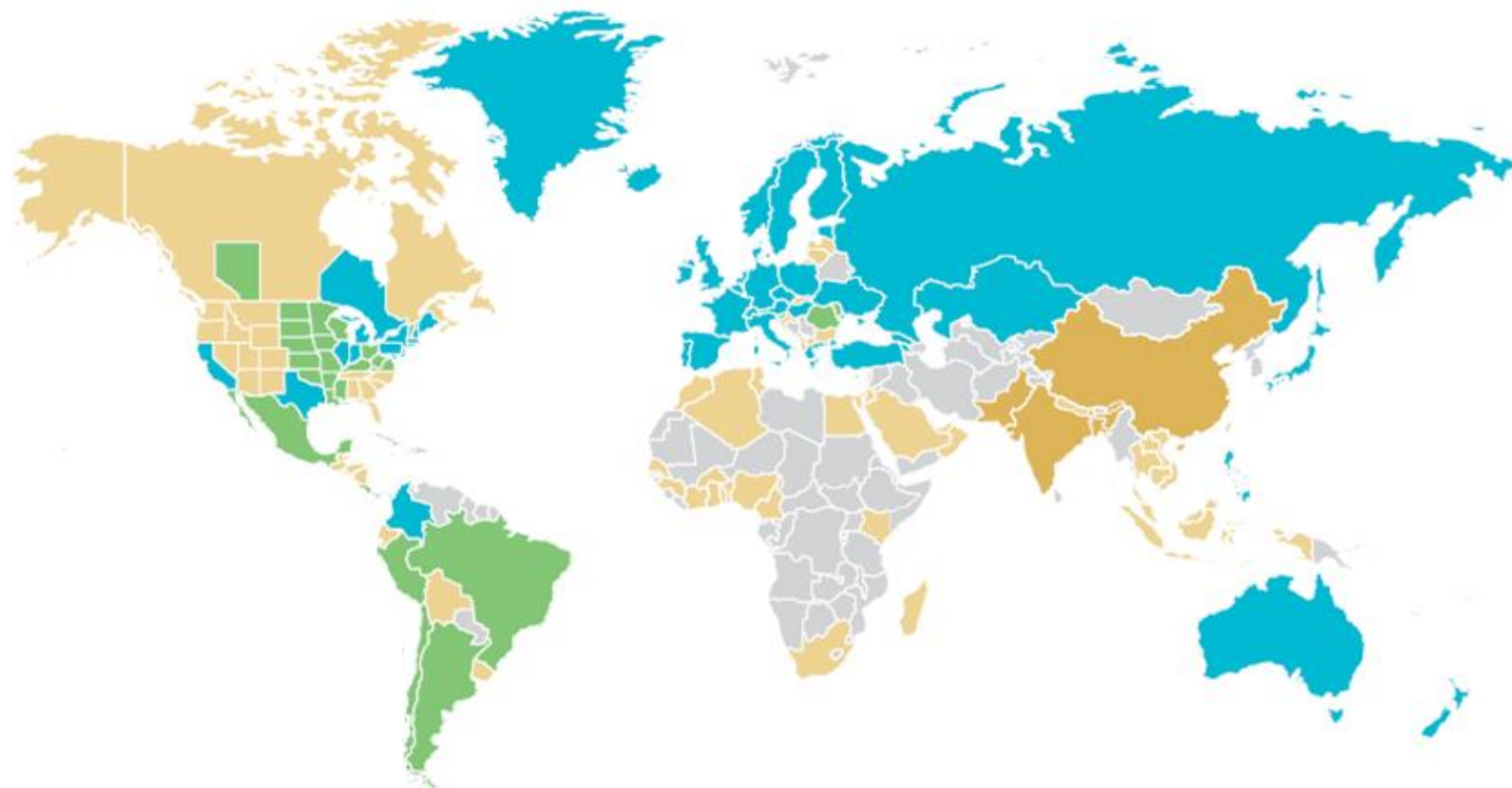
資料來源：電力市場的權力遊戲一、二、三，綠學院，吳進忠。

台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

壹、國外電力市場概要

二、電力市場自由化(1/2)



資料來源：IEA (2016a) *Energy Outlook 2016: Market Design and Regulation during the Transition to Low-Carbon Power Systems*.



壹、國外電力市場概要

二、電力市場自由化(2/2)

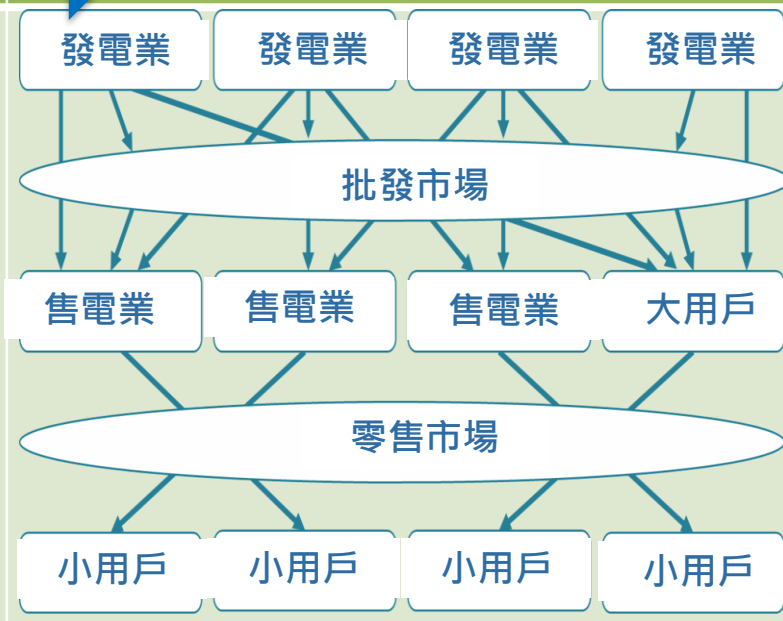
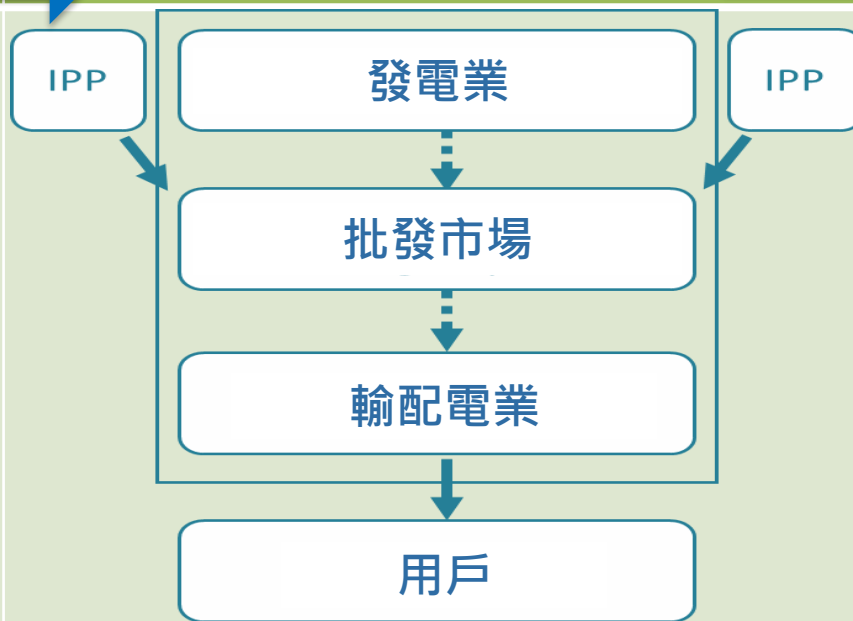
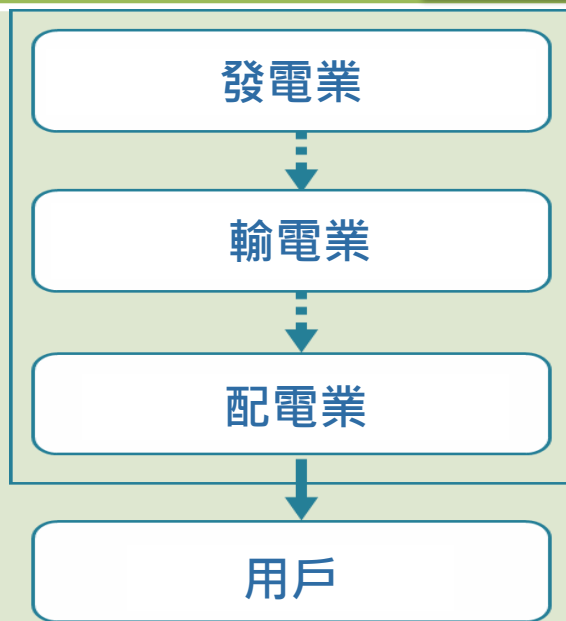
參考資料：台電公司_108年度_電力交易平台之國外資訊研析及培訓計畫研究_資料蒐集成果

模式

壟斷模式

單一買方模式

零售競爭之代輸模式



說明

- 電力產業僅由單一綜合電業，自然壟斷發電、輸電及配電
- 無開放其他電業

- 開放發電端之獨立發電廠(IPP)，於批發市場自由競爭
- 單一綜合電業僅自然壟斷輸配電
- 將發電全部出售予綜合電業

- 輸配電、售電業相互分離
- 開放批發市場外，亦開放售電業於零售市場自由競爭

選擇權

用戶無向電業購電之權

用戶享有選擇權；
大型用戶可直接自批發市場購電

壹、國外電力市場概要

三、電力市場架構

■ 電能批發市場

1. 目的：開放發電自由競爭，促進發電效率。
2. 說明：發電業、售電業、用戶群代表和大型用戶間購售短期電力的市場。

■ 容量市場

1. 目的：(1)減少市場價格波動性，鼓勵發電端投資。
(2)美國德州只有電能市場，沒有可減少價格波動之容量市場，因此電價波動較高。
2. 說明：發電業、售電業、用戶群代表和大型用戶間購售遠期電能容量的市場。

■ 輔助服務市場

1. 目的：在電能即時調度前，確保電力系統電能、電壓、頻率之平衡及穩定。
2. 說明：發電業、售電業、用戶群代表和電力系統操作者間購售確保電力系統穩定之電力服務之市場。

■ 零售市場

1. 目的：開放用戶自由選擇電力來源。
2. 說明：發電業、售電業及用戶間購售電能的市場。

壹、國外電力市場概要

四、國外電力市場發展概要(1/5)

(一)國外電力市場發展綜覽

市場區域

電網調度與電力市場概要

州

跨州

國家

跨國家

美國加州電力市場

美國PJM區域電力市場

德國、法國、英國、新加坡

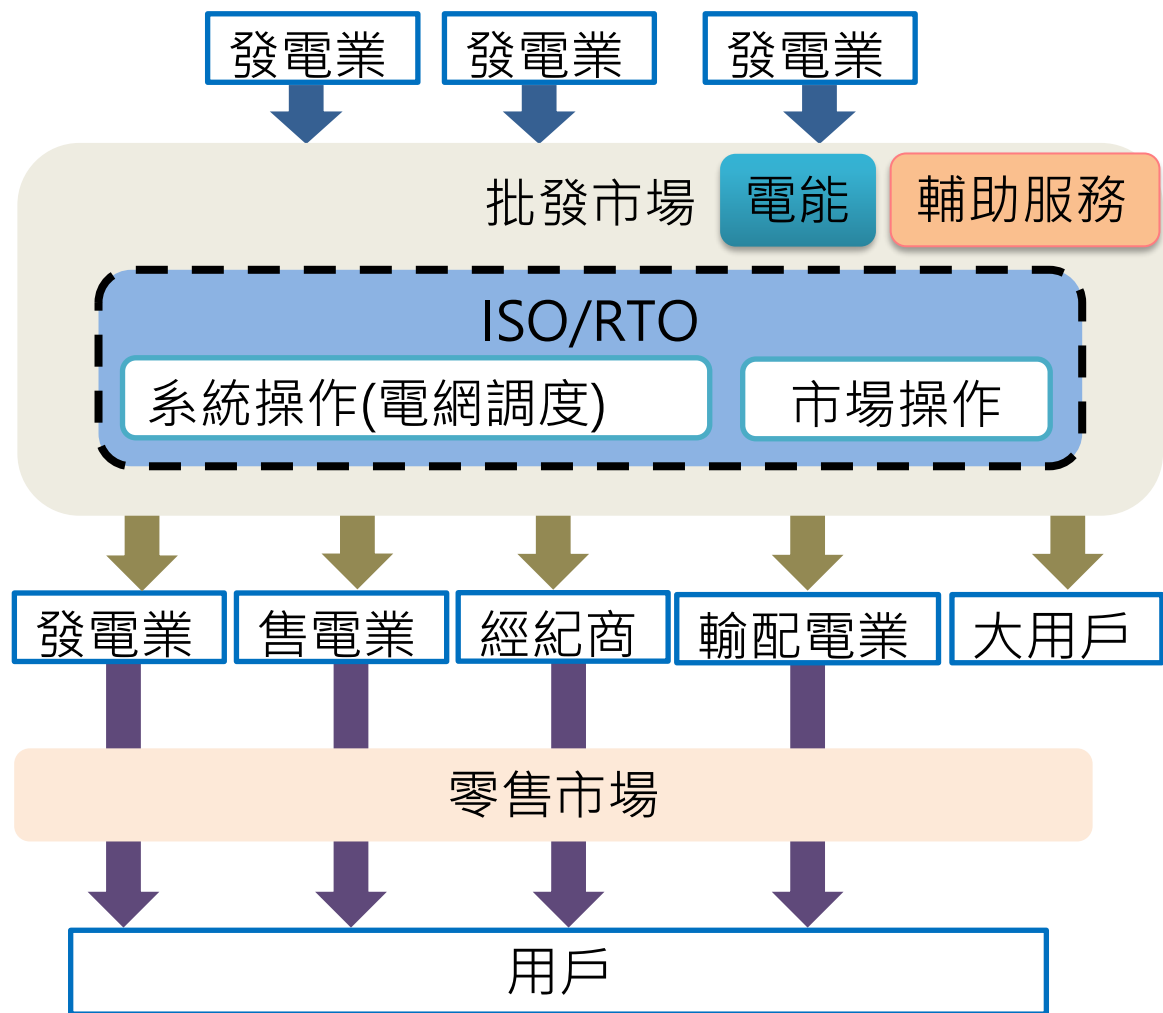
北歐電力市場

市場	國家	系統操作(電網調度)	市場操作
北美電力市場	美國，加拿大	各州/區獨立調度中心 ISO/RTO	
歐洲電力市場	北歐電力市場	各國的輸電公司	北歐電力交易池 Nordpool
	英國	國家電網公司調度中心	
	法國	法國輸電調度公司	歐洲電力交易所 EPEX Spot
	德國	四大輸電網公司自有調度中心	
亞洲電力市場	新加坡	能源市場管制局下的電力調度部門PSO	能源市場管制局 EMA
	台灣	輸配電業	開放中

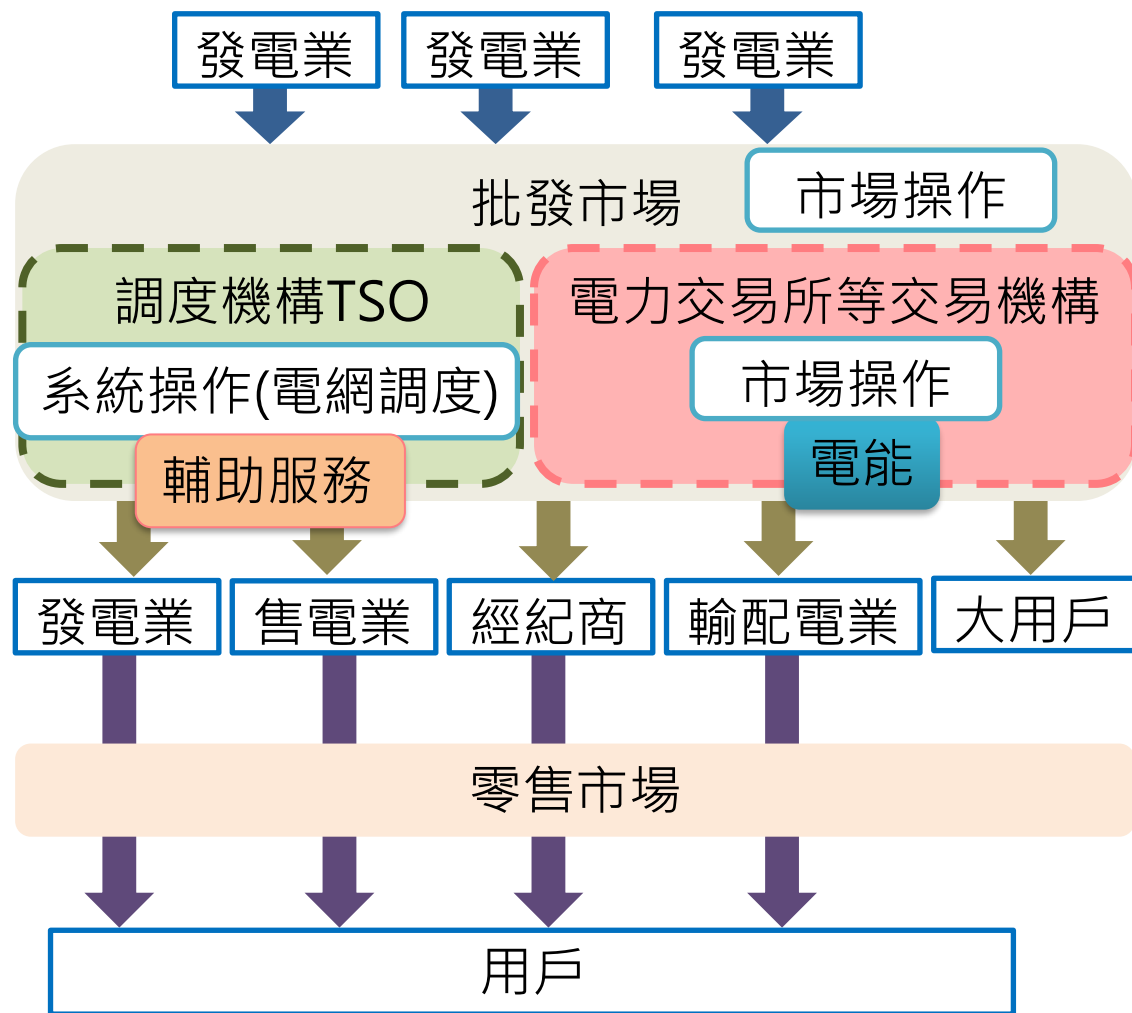
壹、國外電力市場概要

四、國外電力市場發展概要(2/5)

美國電力市場結構



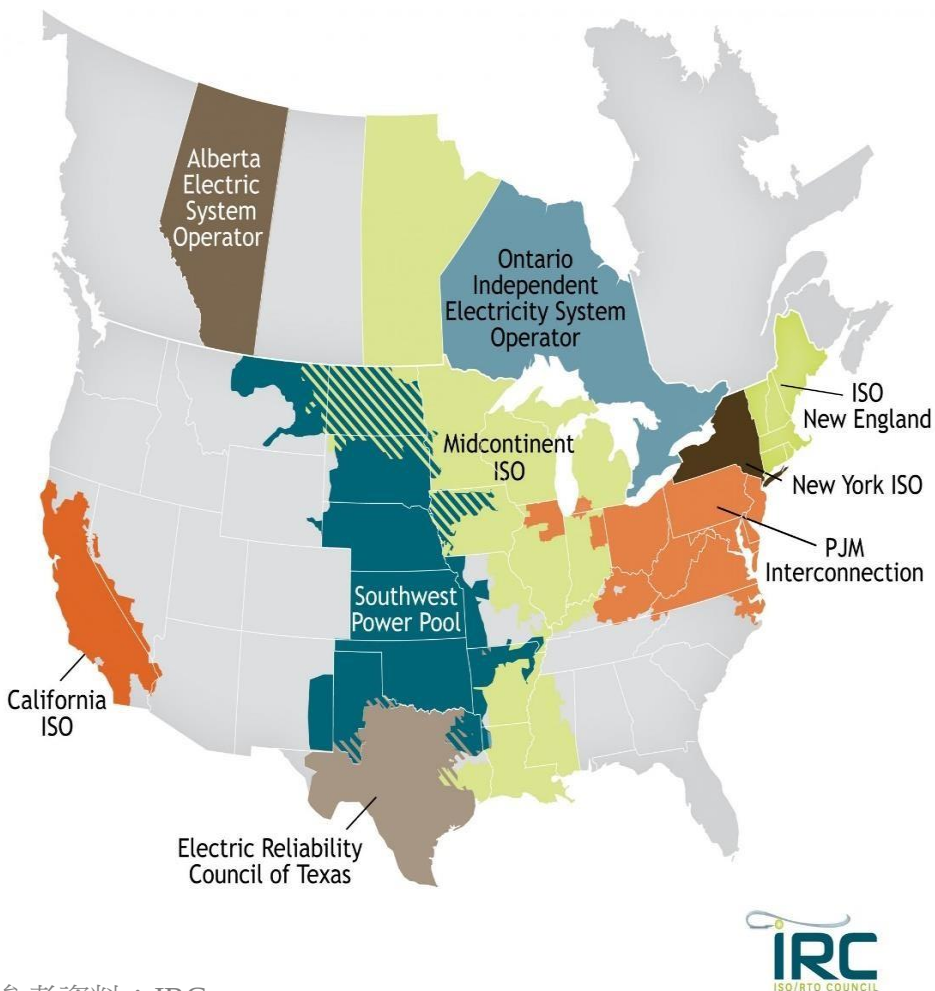
歐洲電力市場結構



壹、國外電力市場概要

四、國外電力市場發展概要(3/5)

(一)美國電力市場



- 截至目前，北美共計開放9個ISO/RTO為電力調度中心：
 - ✓ 由西至東分別為CAISO, AESO, SPP, ERCOT, IESO, MISO, ISO-NE, NYISO, PJM
- 由ISO統籌電力調度與交易，並建立以下市場：
 1. 電能批發市場
 2. 容量市場
 3. 輔助服務市場
 4. 輸電權市場
- **各ISO/RTO均有開放電能批發市場及輔助服務市場**，但不必然開放零售市場
- 未開放者為Northwest、Southeast等區域，仍維持傳統綜合電業自然獨占發電、輸配電及售電

參考資料：IRC

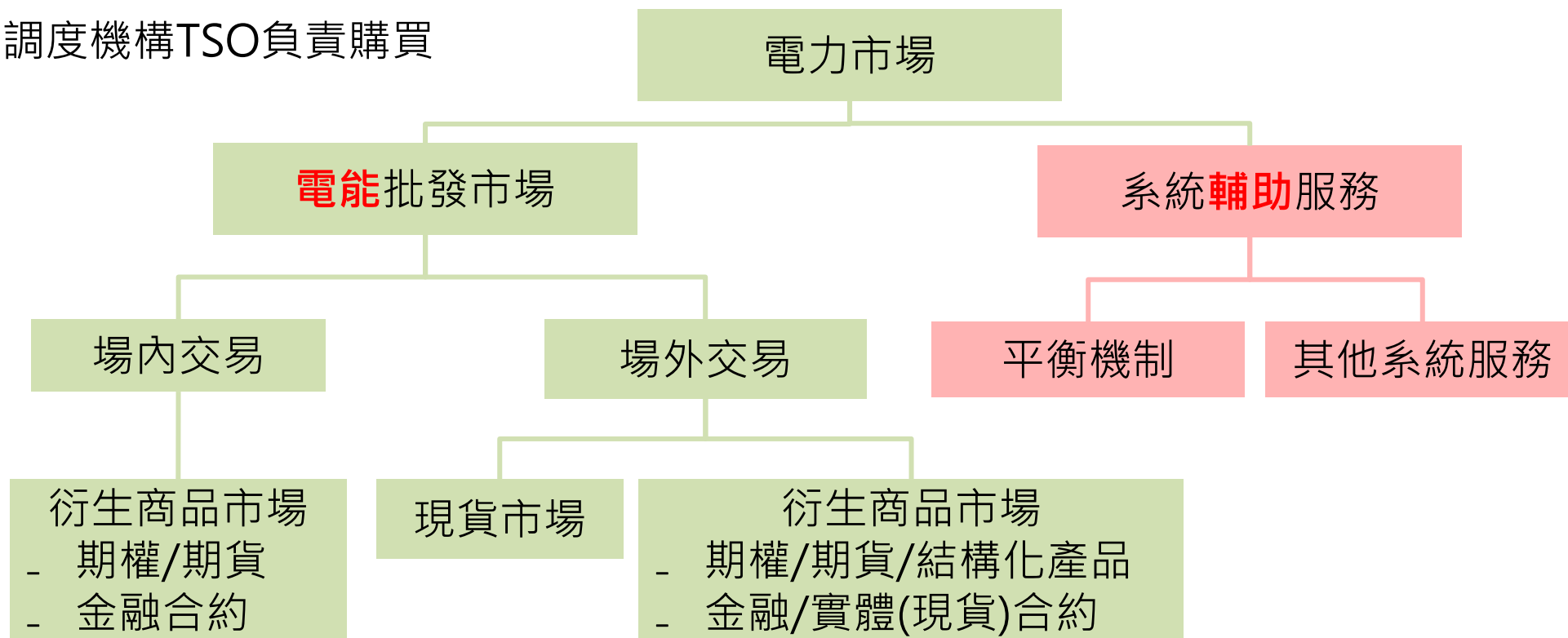
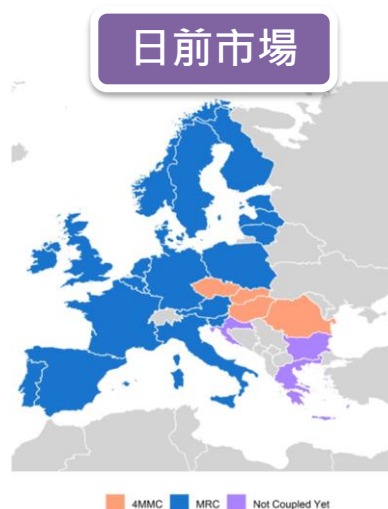


壹、國外電力市場概要

四、國外電力市場發展概要 (4/5)

(二)歐洲電力市場

- 電能批發市場強調電能的經濟屬性
- 電能交易由電力交易所等交易機構處理
- 系統輔助服務由電力調度機構TSO負責購買

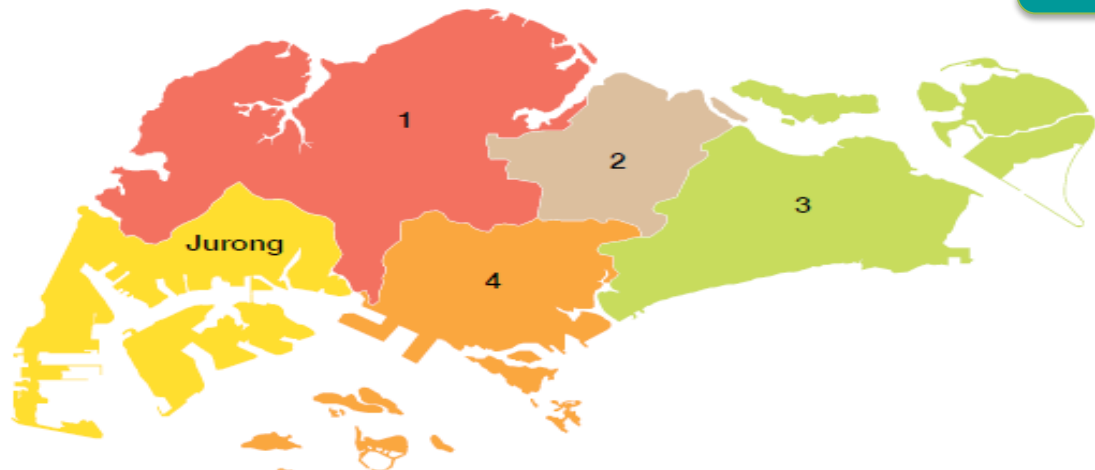


參考資料：台電公司_108年度_電力交易平台之國外資訊研析及培訓計畫研究_資料蒐集成果

壹、國外電力市場概要

四、國外電力市場發展概要(5/5)

(三)新加坡電力市場

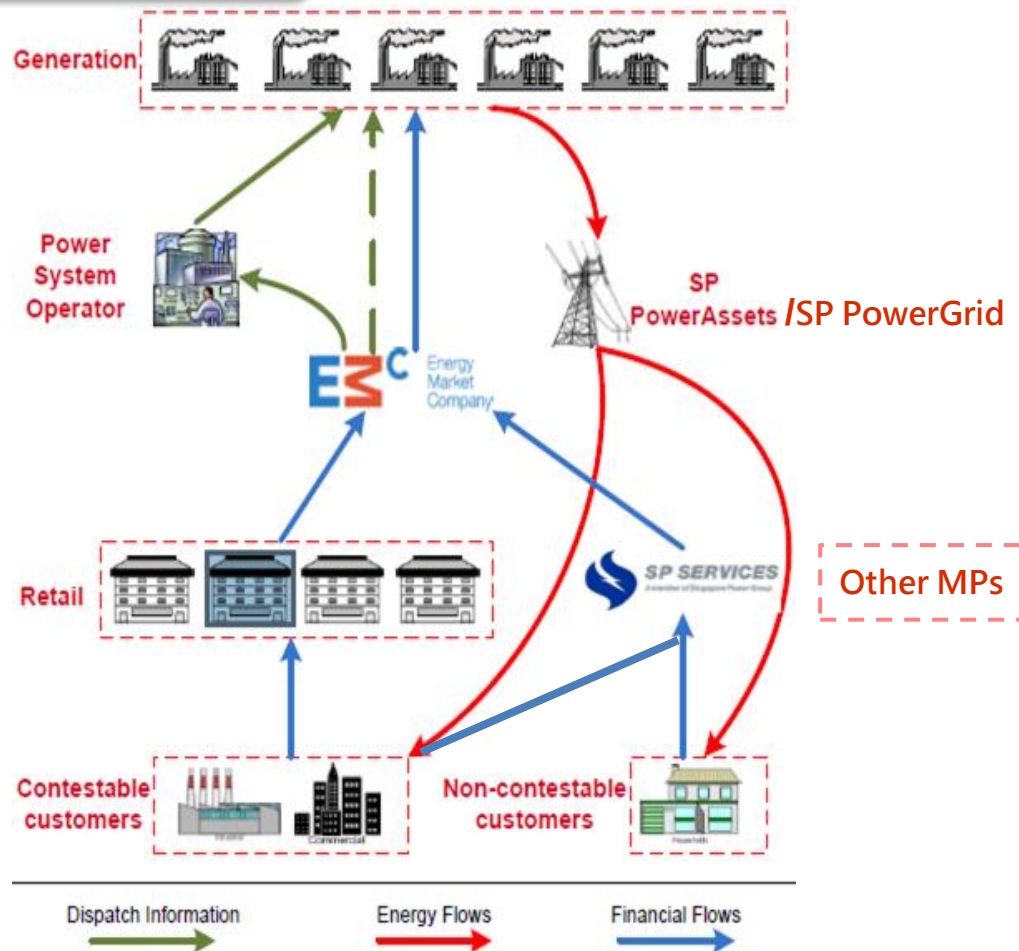


參考資料：NEMS Market Report 2018.

✓ 2018年以前，已開放電能批發市場；2018年以後，開放零售市場，用戶得選擇向零售業購電。

✓ 三大特色：

1. 用戶得維持向SP Group以管制費率購電
2. 用戶亦得選擇向其他售電業購電
3. 售電業之電價方案依電能批發市場之電能價格調整



參考資料：Liutong Zhang (Lucas), Singapore Market Reform Process



貳

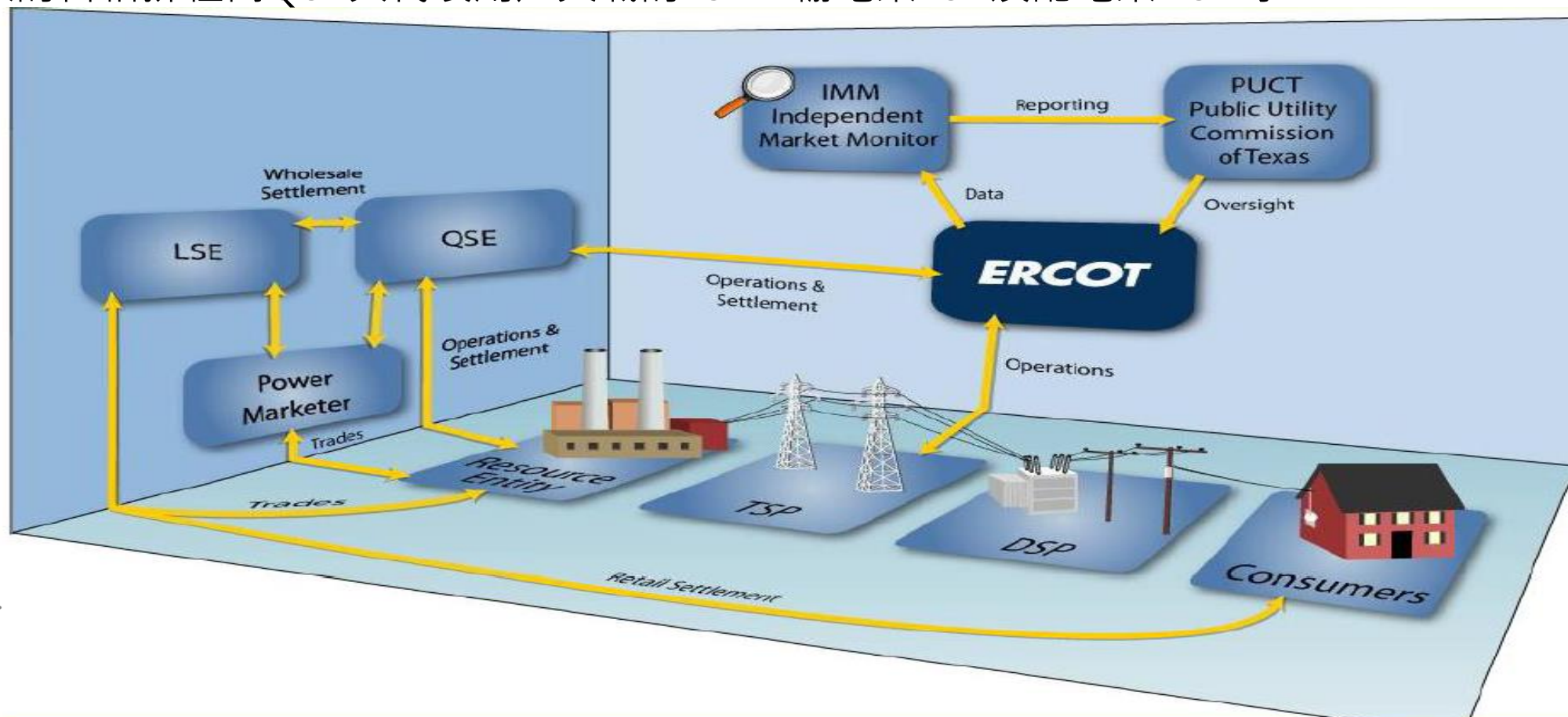
國外電力市場運作說明



貳、國外電力市場運作說明

一、ERCOT電力市場架構(1/2)

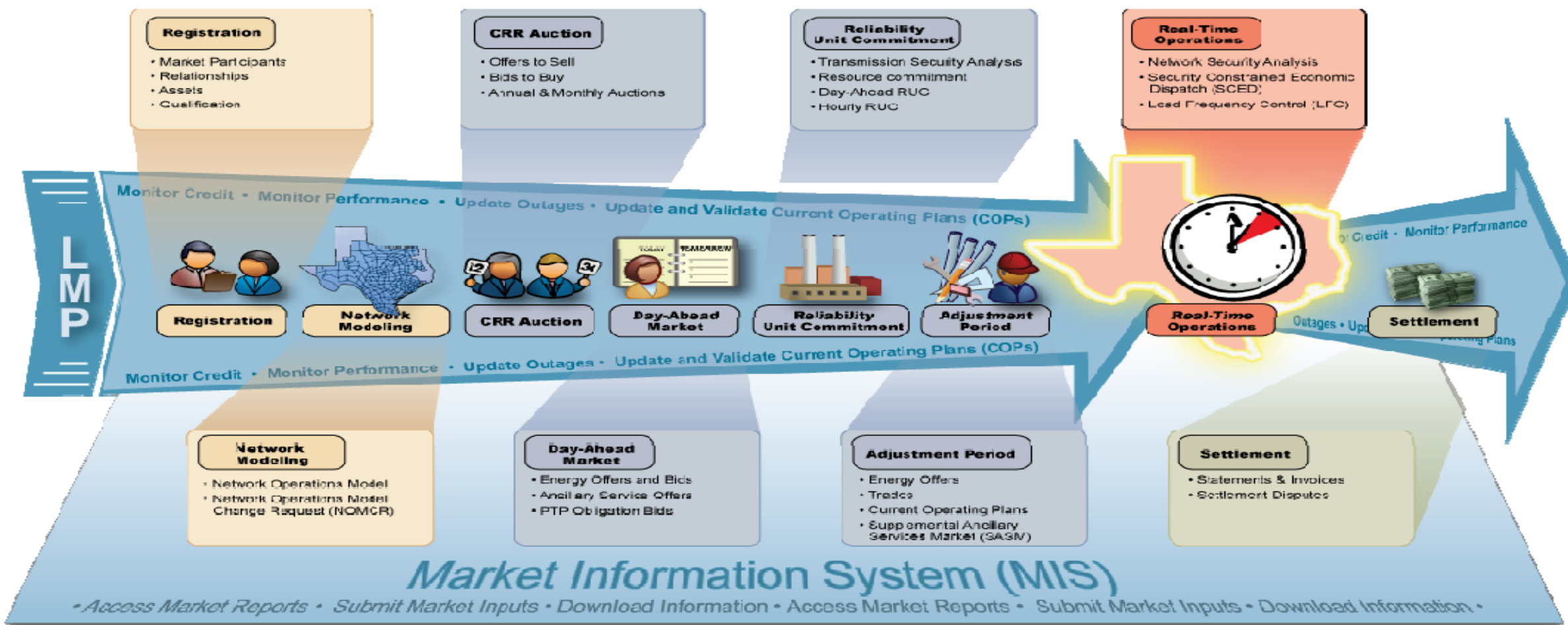
- 德州電力可靠性委員會 (ERCOT) 作為**獨立系統營運商(ISO)**，主要負責範圍內電網運行和管理批發市場。
- ERCOT的電力市場成員還包括負責市場監督及費率管制的公用事業委員會與獨立市場監督機構、代表電業的合格排程商QSE與代表用戶負載的LSE、輸電業TSP及配電業DSP等。



參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

一、ERCOT電力市場架構(2/2)

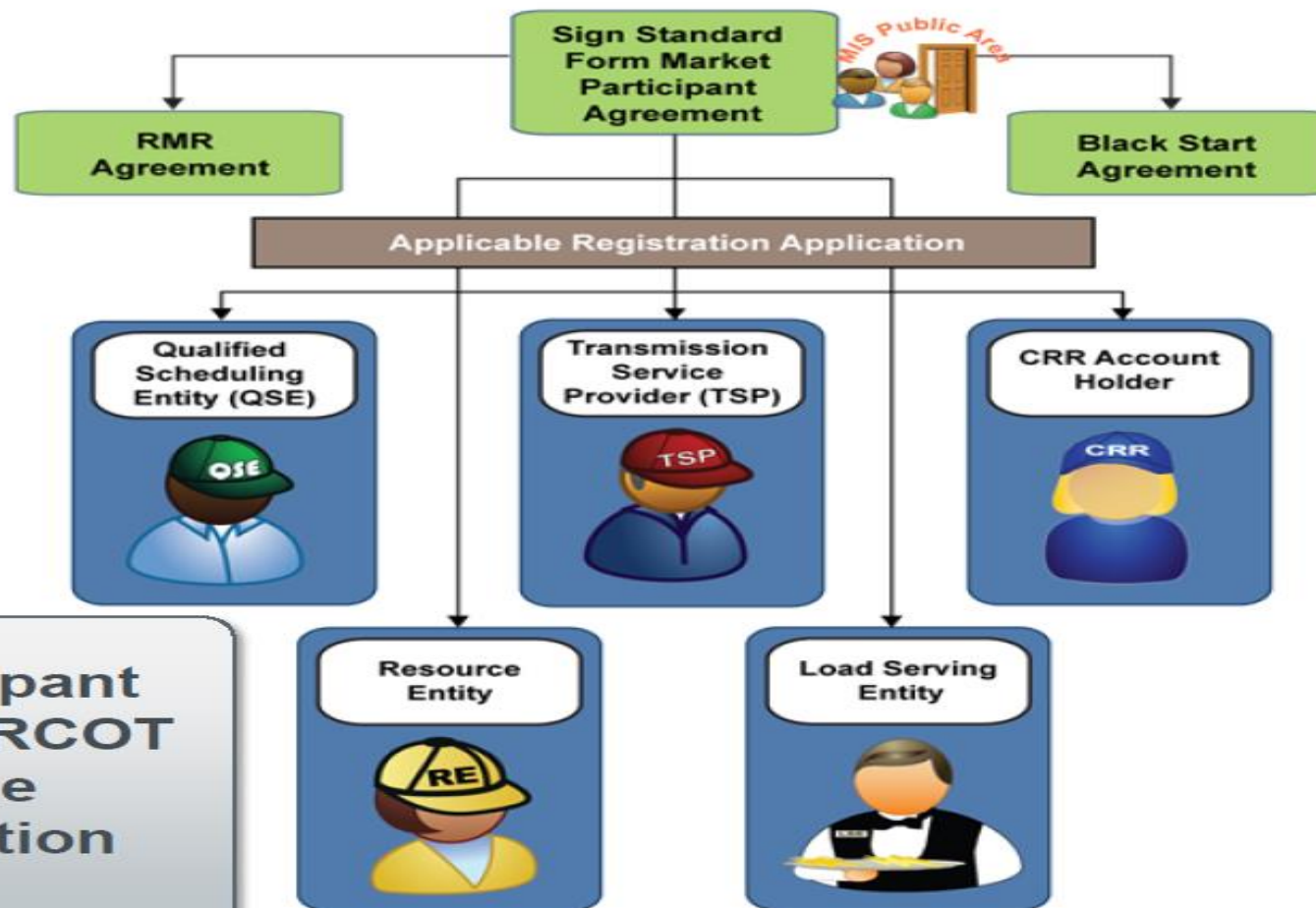


參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

二、市場參與者註冊



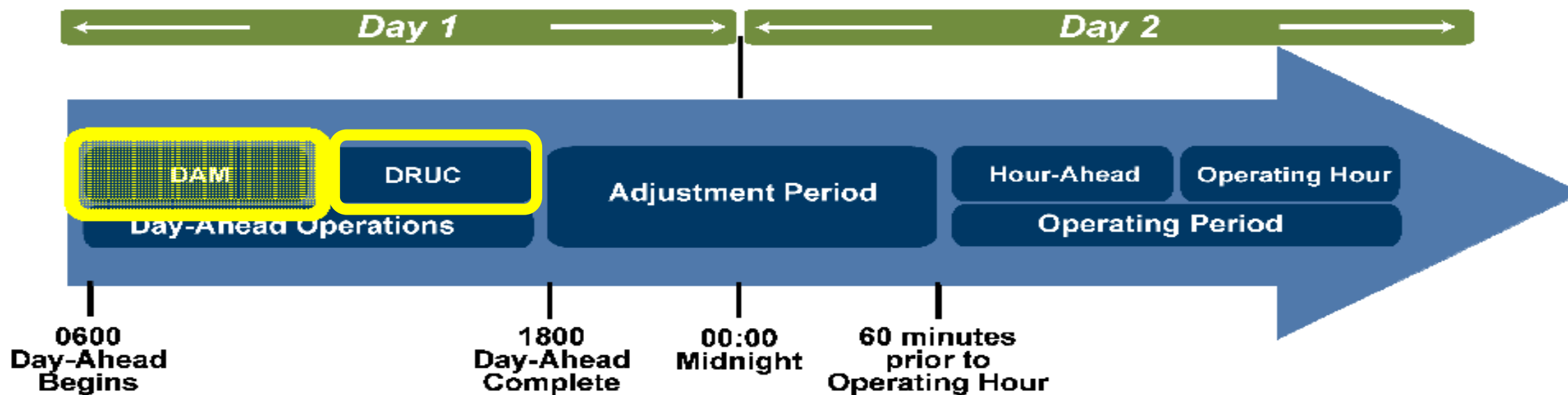
Each Market Participant must register with ERCOT by submitting the applicable registration application.

參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

三、日前市場架構(1/7)

- 日前市場 (Day-Ahead Market, DAM)
- 日前可靠度機組排程 (Day-Ahead Reliability Unit Commitment ,



參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

三、日前市場架構(2/7)

日前市場特點，參與日前市場是：

自願性參與

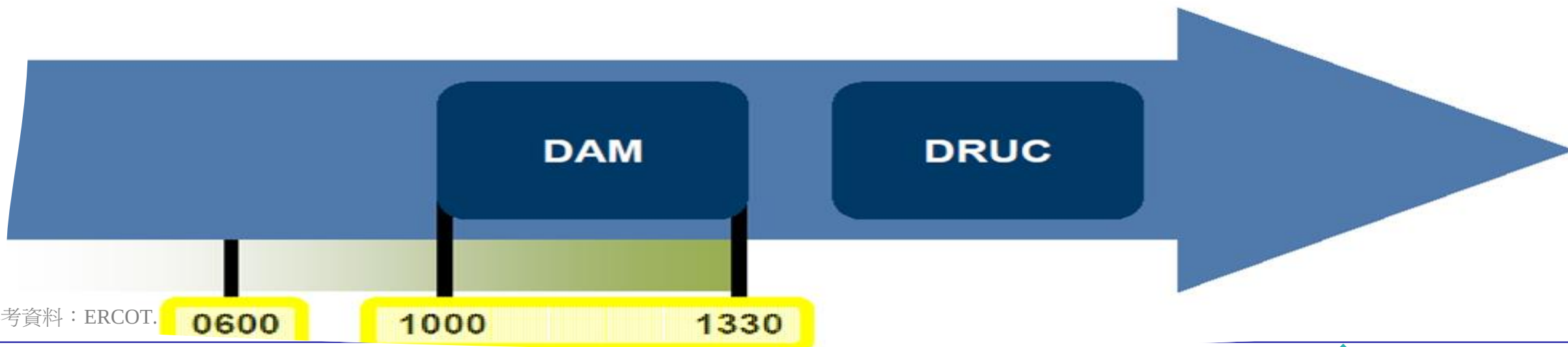
- RMR機組則可能被要求加入

日期市場時間表

- 執行時間介於10：00~13：30
- DAM相關資訊必須於06：00前公佈

僅財務連結

- 然而輔助服務需連結到實際排程

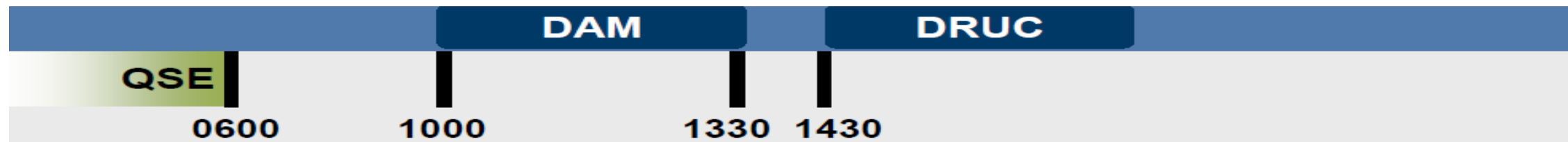


參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

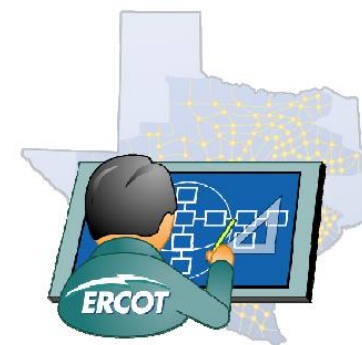
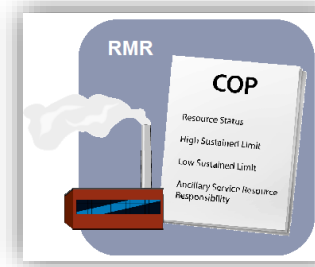
三、日前市場架構(3/7)



QSE若簽訂(Reliability MustRun, RMR)，需提交其機組狀況

ERCOT需公佈

- 系統狀況
- 天氣假設條件
- 負載預測及分配因數
- 結清點資料
- 傳輸線限制



參考資料：ERCOT.



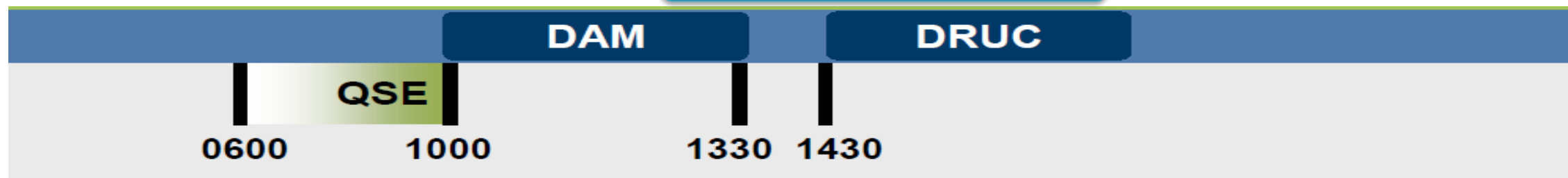
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

貳、國外電力市場運作說明

三、日前市場架構(4/7)

電能報價及電能競價

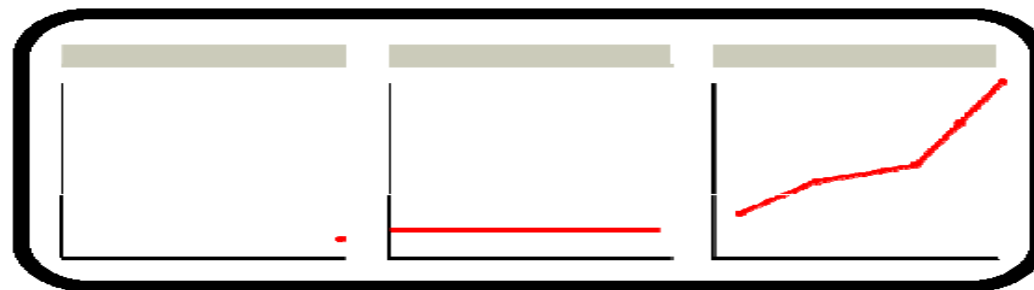
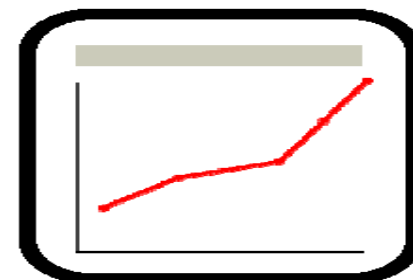


日前市場的電能報價 (Offers) 及競價(Bids)選擇有：

1. 電能報價(Energy Offers)

1. 電能競價(Energy-only Bids)

3. 三部分報價(Three Part Supply Offers)

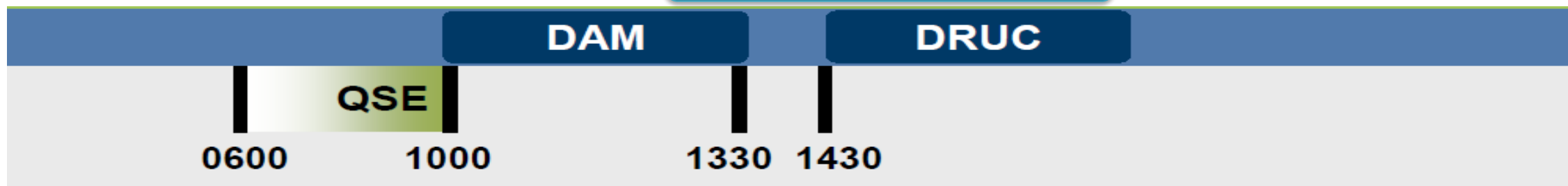


參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

三、日前市場架構(5/7)

電能報價及電能競價



電能競價所購得之電能
為DAM結清點

- 所有的QSE皆可參與
- 用以**確定電能價格**

電能報價所售出之
電能為DAM結清點

- 為**虛擬交易**
- 所有QSE皆可參與
- 幫助**確定電能價格**

三部分報價

- 與個別機組連結
- 只有擁有機組之QSE允許參與
- QSE於日前市場參與，可協助ERCOT規劃即時系統的排程

FOR
SALE



參考資料：ERCOT.



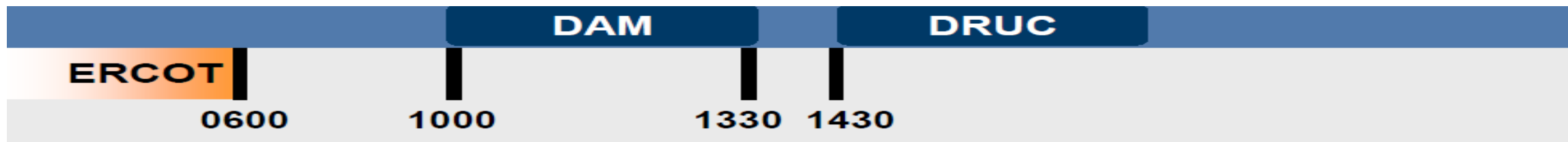
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

貳、國外電力市場運作說明

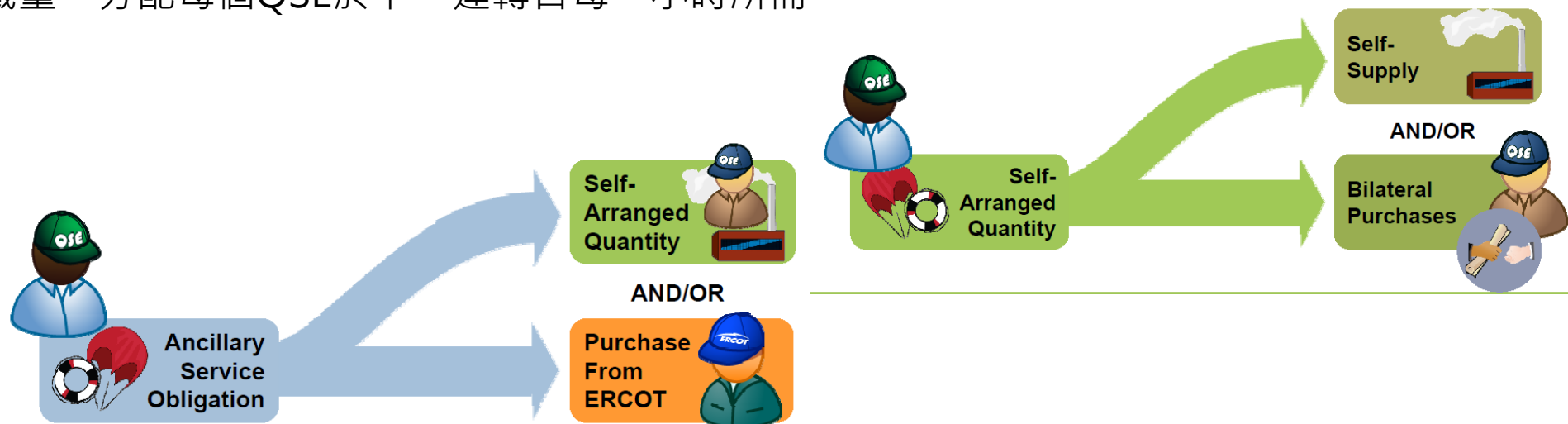
三、日前市場架構(6/7)

電能報價及電能競價



輔助服務計畫：

- 依據每個QSE的負載量，分配每個QSE於下一運轉日每一小時所需
- 輔助服務義務



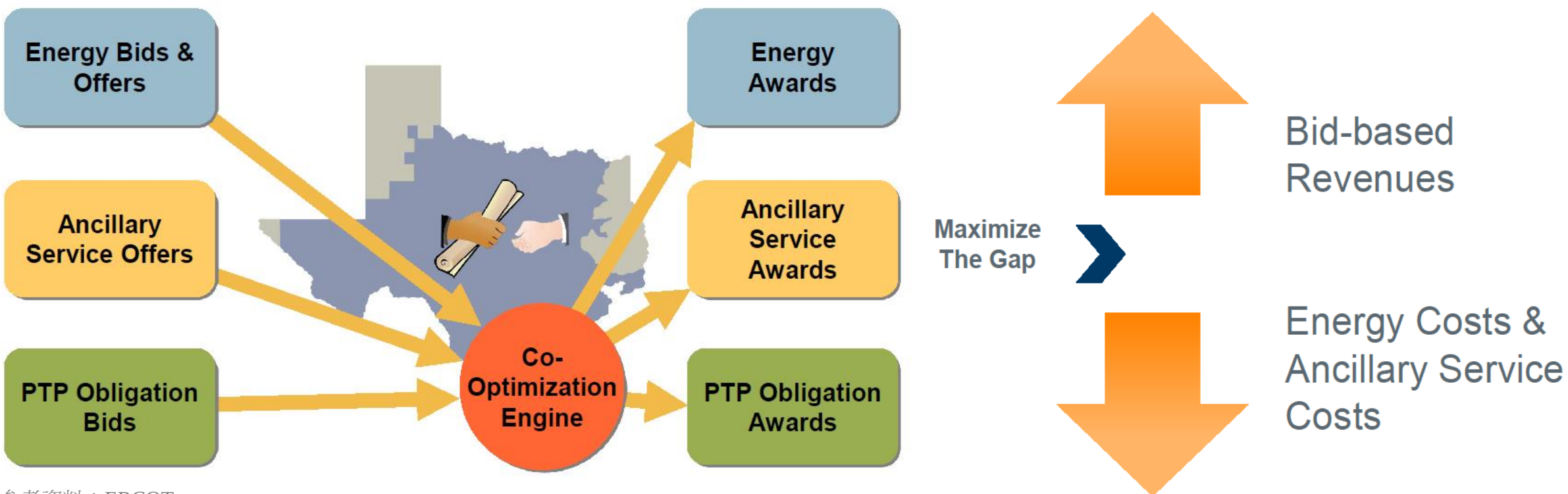
參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場整體架構

三、日前市場架構(7/7)

最佳化排程

What is “co-optimization”?



參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

四、日前市場價格及結果公告 (1/4)

■以區域市場價格(Locational Marginal Price, LMP)計算結算點價格

✓以機組報價為基礎，估算在一電氣節點上，每增加下一個MW，所需要增加的邊際成本

結算點可為：

電源節點(Resource Nodes)

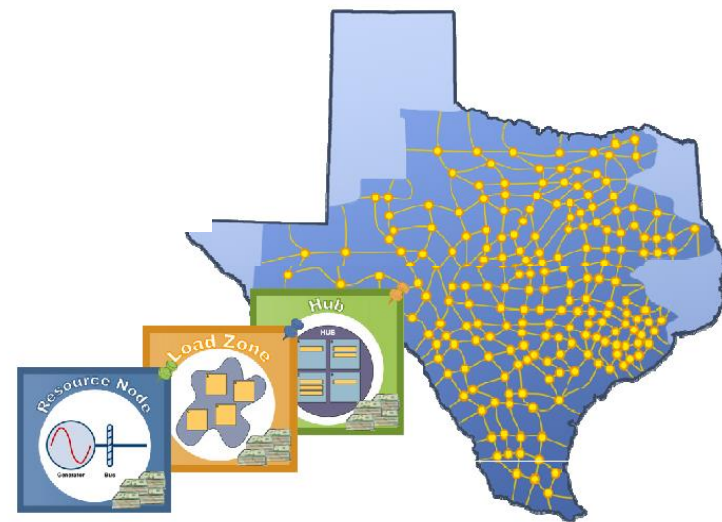
- 機組輸出電氣點，LMP即為該節點價格

負載區域(Load Zones)

- 競爭區域內所有負載點的LMP取加權平均

集結點(Hubs)

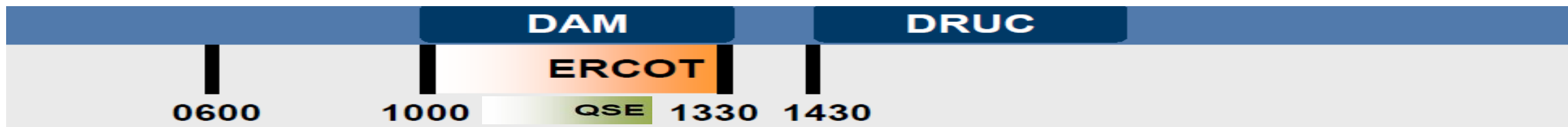
- 根據設定好的所有Hub之匯流排之LMP取平均



參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

四、日前市場價格及結果公告 (2/4)



ERCOT需公佈

- 輔助服務報價之得標量
- 電能報價及競價的得標量
- PTP競價的得標量
- DAM的LMPS及影子價格(Shadow Price)
- DAM的結清點價格

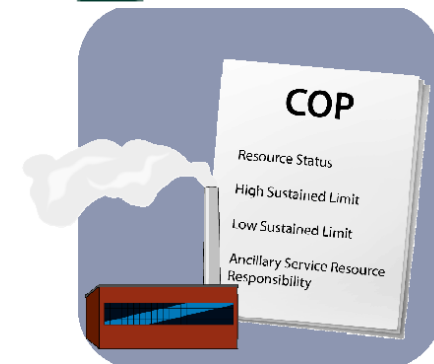
QSE需更新即時運轉資訊

QSE有責任更新目前運轉計畫 (COP) 資訊當：

- 參與市場的狀況改變時
- DAM得標量
- RUC
- SASMS (補充輔助服務市場)
- 故障
- 減載
- 檢修計畫



COP可於調整期前任何時間做更新



參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

四、日前市場價格及結果公告 (3/4)

COP反應預期的運轉狀況，包含：

- 每小時預期的狀況
- 容量
- 輔助服務排程

每個QSE有一唯一的COP，
以顯示各機組的狀況

ERCOT會對每個COP進行監視及驗證

- 假設有不合理狀況，QSE必須於一限定時間內，儘快更新

14：30 COP將進行更新，以反應：

- 指定分配輔助服務之機組應負擔其責任
- 依據燃料別的報價之得標量進行排程
- 自排程有責任維持符合DAM結果。

COP在即時市場將會被停止

COP

Adjustment Period

Telemetry

Real-Time Operations

參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

四、日前市場價格及結果公告-輔助服務供應責任(4/4)



輔助服務責任係指各個排定的輔助服務總量，預期將應用於即時系統

- 每個QSE
- 每個輔助服務

QSE間可根據DAM的結果自行建立雙邊合約交易

- QSE 間可交易
 - ✓ 電能
 - ✓ 容量
 - ✓ 輔助服務



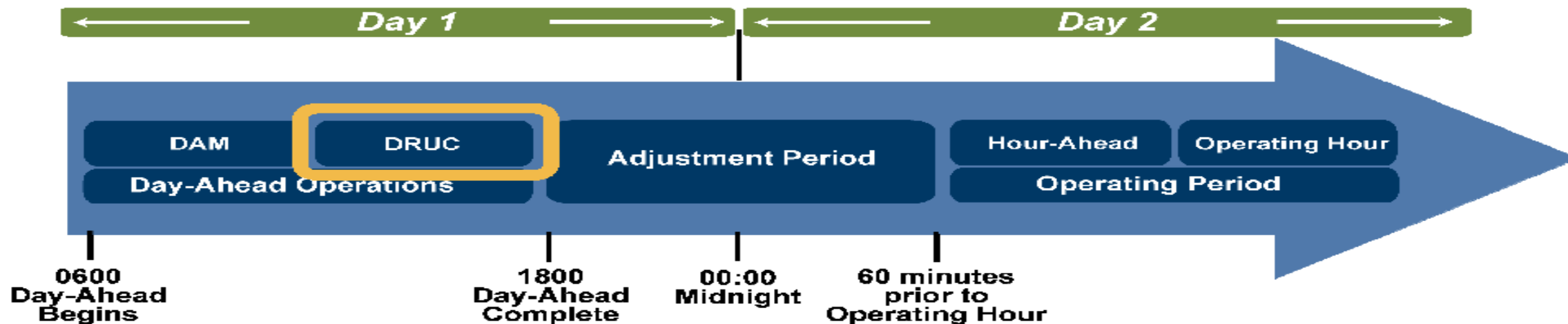
所有的交易及相關COP所應更新之資料必須於14：30之前提交，以確保DRUC的程序得以正常進行



參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

五、可靠度機組排程(DRUC) (1/2)



為何於DAM之後才檢視可靠度？

- 為使得DAM市場得以：
 - ✓ 買/賣電能
 - ✓ 符合輔助服務義務
 - ✓ 排定足夠的電能供給
- 偏差及不確定性受下列影響：
 - ✓ 天氣預測
 - ✓ 負載預測
 - ✓ 預測的天數
 - ✓ 電能不足

參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

五、可靠度機組排程(DRUC) (2/2)

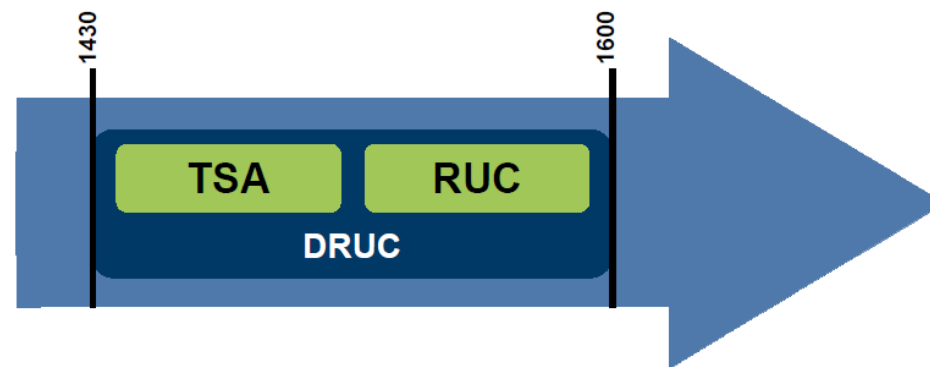
DRUC基礎

- 輸電安全分析(TSA)
- 可靠度機組排程(RUC)

RUC的目標即是維持電網傳輸限制及最低成本

TSA輸入資料

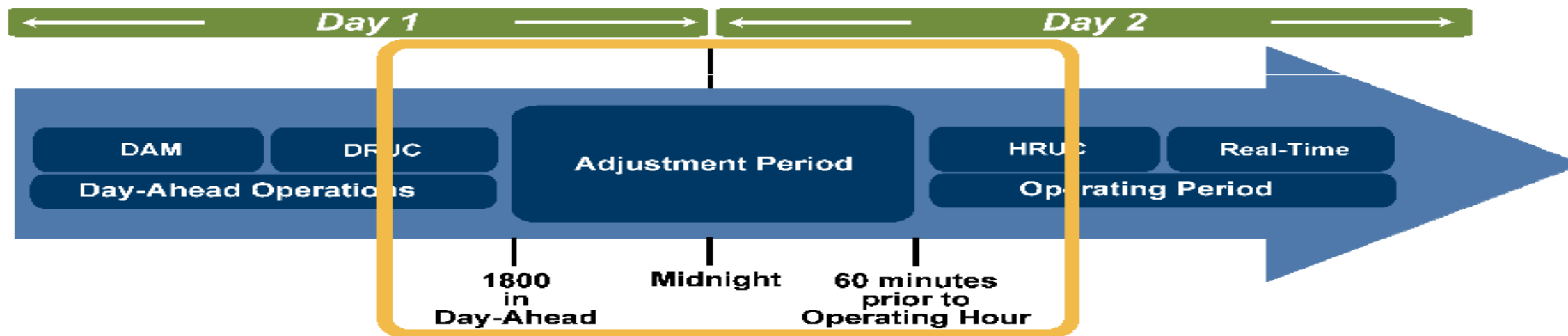
- 預測電網的可能問題
- 電網事故篩選
- 調整負載及天氣資料



參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

六、調整期 (1/3)



使日前市場至即時系統過程平緩

提供進行中的方式以解決：

- 取得運轉問題的解
- 處理市場的后續安排
- 執行可靠度的檢查

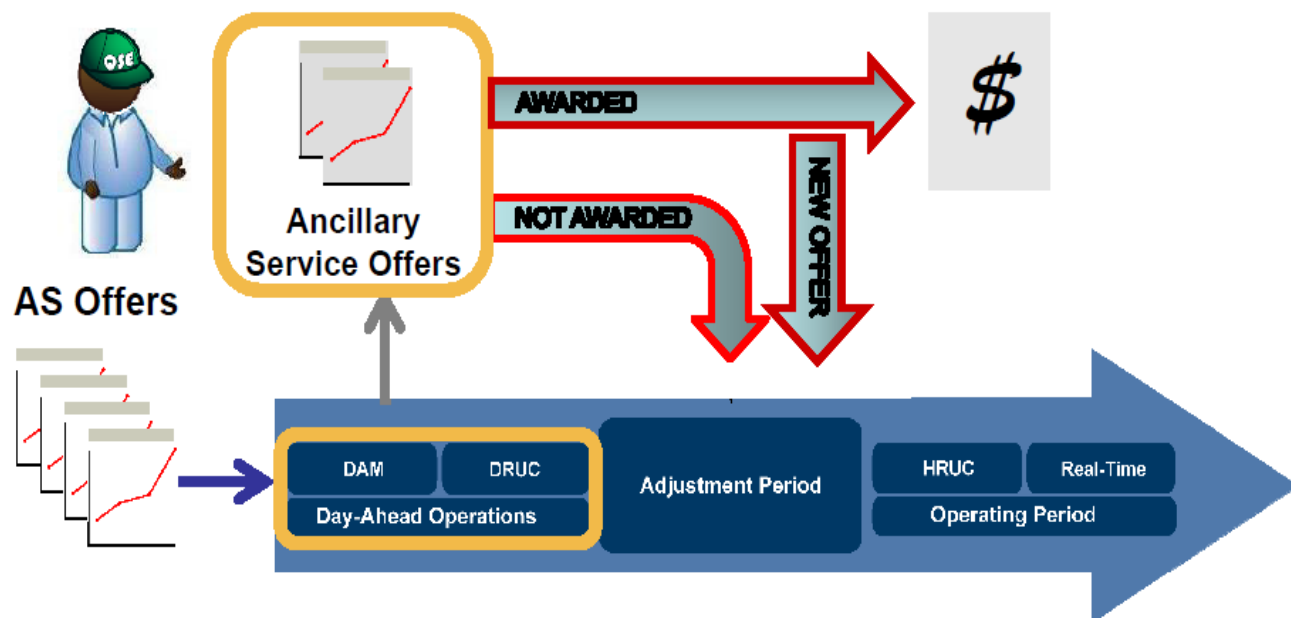
參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

六、調整期(2/3)

補充輔助服務市場
(Supplemental Ancillary Services Market, SASM)



於調整期間，ERCOT用以

- 持續評估輔助服務需求量
- 監視輔助服務容量
- 若有需要，經由SASM取得額外輔助服務量



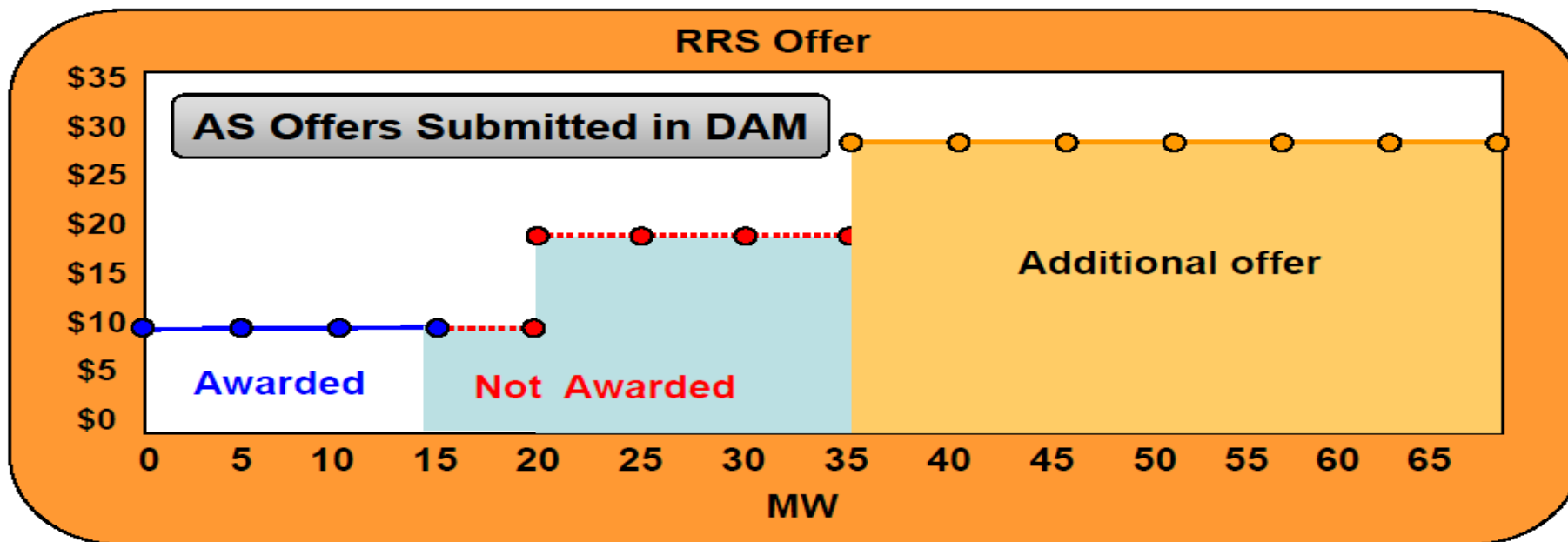
QSE可提交之前尚未得標之輔助服務報價

參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

六、調整期(3/3)

補充輔助服務市場 (Supplemental Ancillary Services Market, SASM)



- 重新提交之報價必須小於等於之前的最低報價
- 比之前報價多出之容量，價格則不受限制
- 若ERCOT宣布增開輔助服務市場，未報價機組不予考慮

參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

七、運轉期(1/9)

每小時可靠度排程(HRUC)

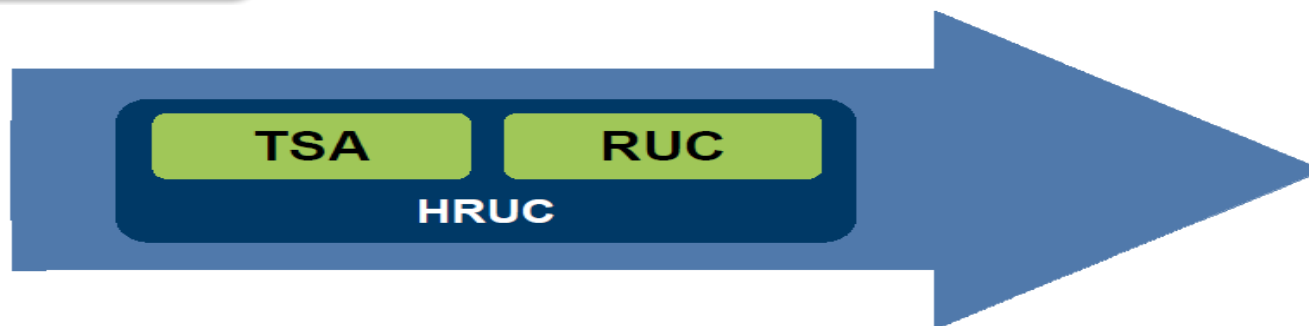
HRUC程序

- 確認電源與電網整合狀況
- 每小時開始時執行
- 檢查當時到次日的每小時狀況



HRUC同樣包含兩程序

- 輸電安全分析 (TSA)
- 可靠度機組排程 (RUC)



參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

七、運轉期(2/9)

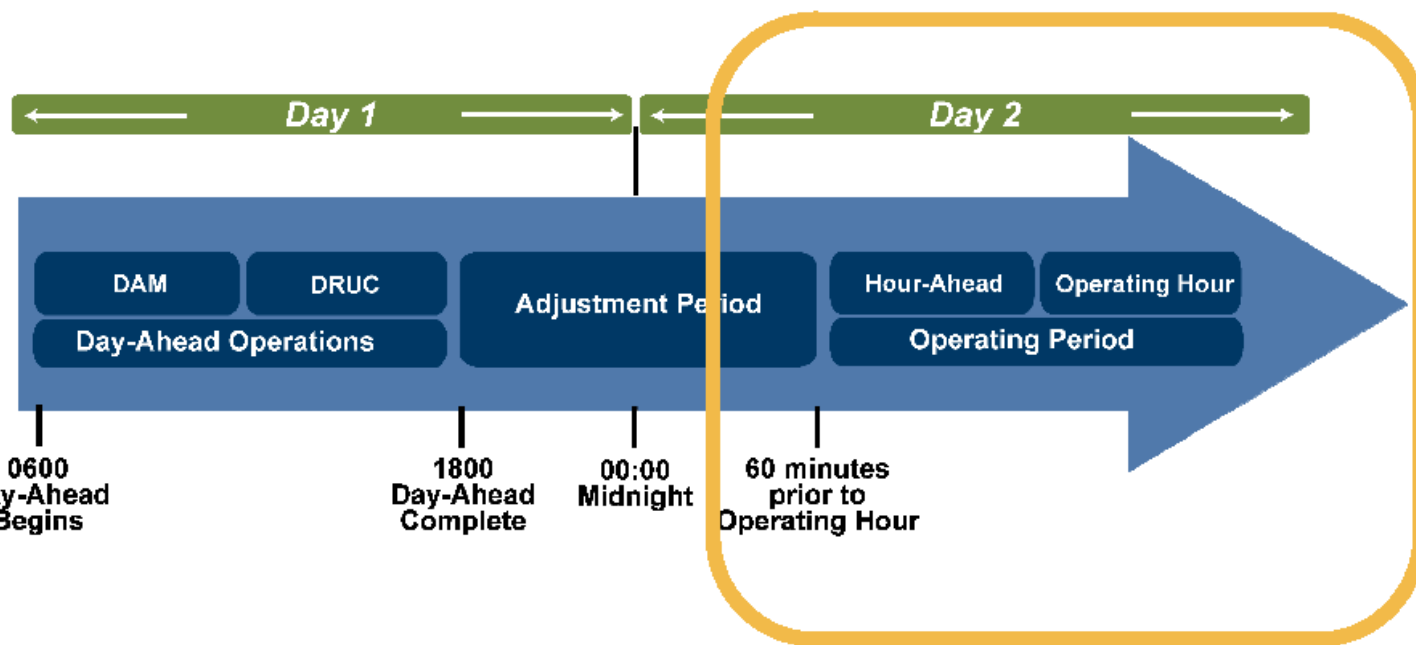
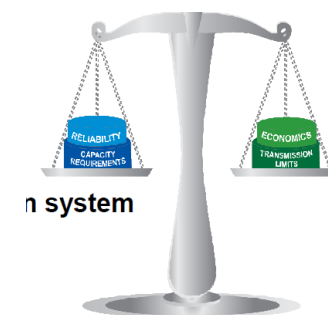
ERCOT之運轉責任

發電量滿足負載量

- 機組停電
- 追蹤負載
- 電能報價曲線及自排程規劃

管理輸電系統可靠度

- 輸電設備停電或故障
- 潮流限制
- 電壓控制



參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

七、運轉期(3/9)

輔助服務監視



輸入

- 輔助服務排程
- 需符合之責任
- 機組能力限制

輔助服務容量監視

輸出

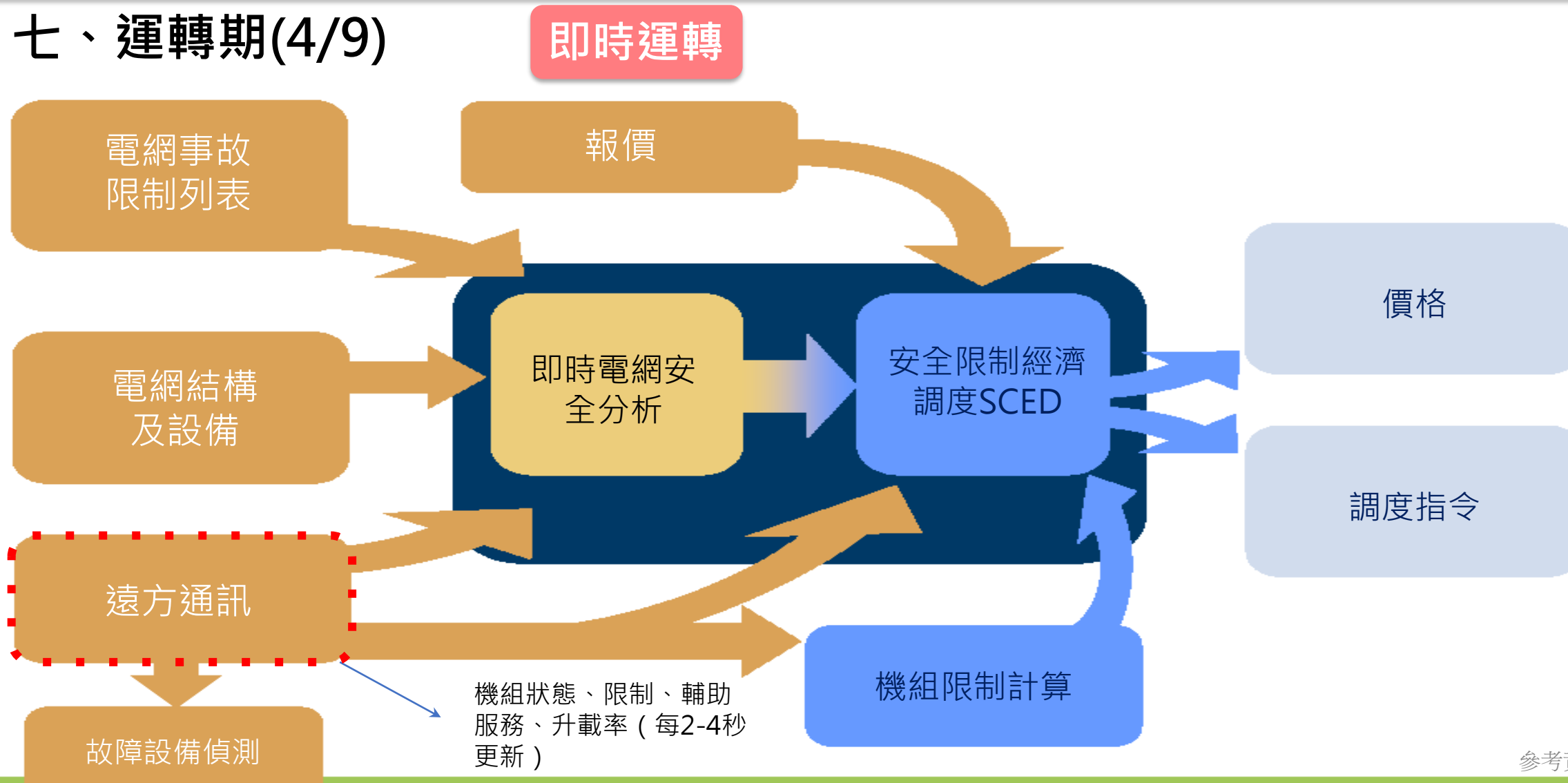
- 三項輔助服務容量資訊



參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

七、運轉期(4/9)



參考資料：ERCOT.

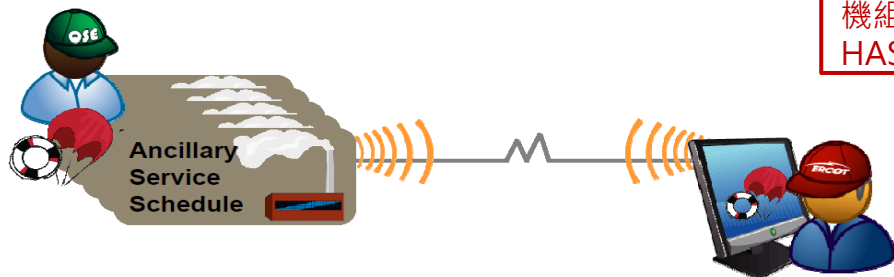
貳、國外電力市場運作說明

七、運轉期(5/9)

即時運轉

QSE回傳目前輔助服務排定量，依據

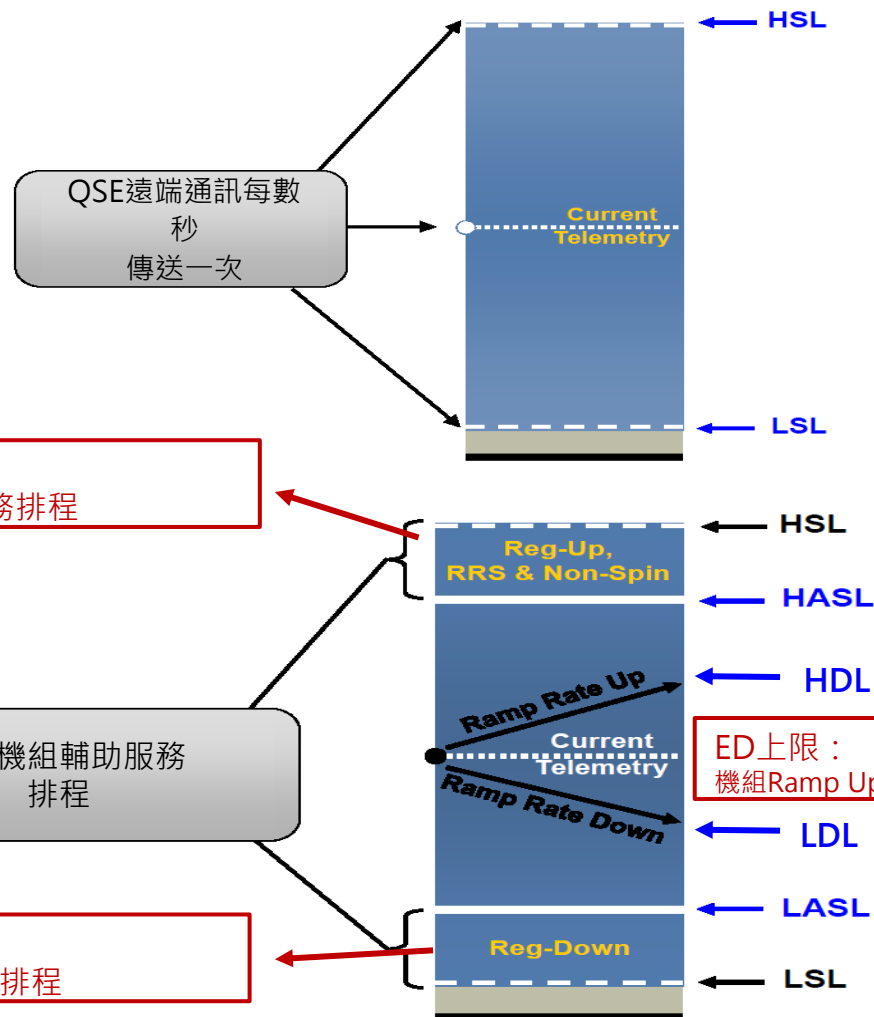
- 不同輔助服務別
- 不同機組別



機組限制計算：
 $HASL = HSL - \text{輔助服務排程}$

取自機組輔助服務
排程

機組限制計算：
 $LASL = LSL + \text{輔助服務排程}$



ED上限：
機組Ramp Up - AS Ramp UP

參考資料：ERCOT.



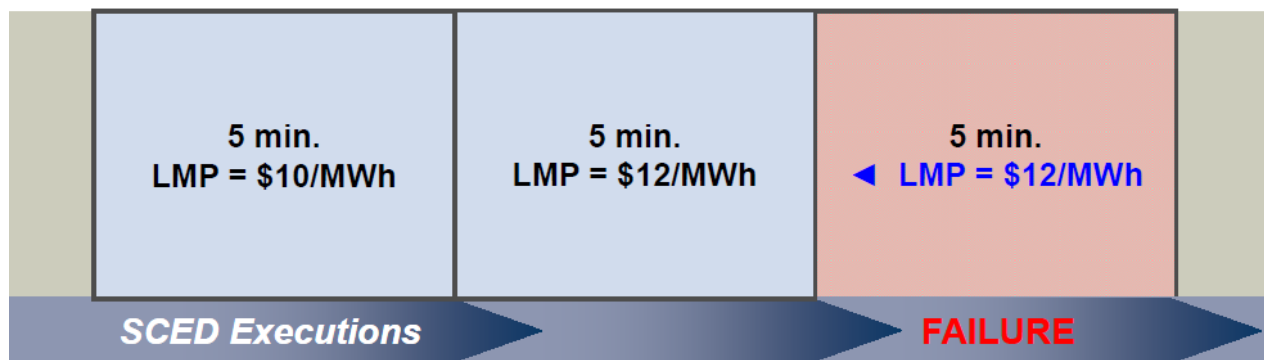
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

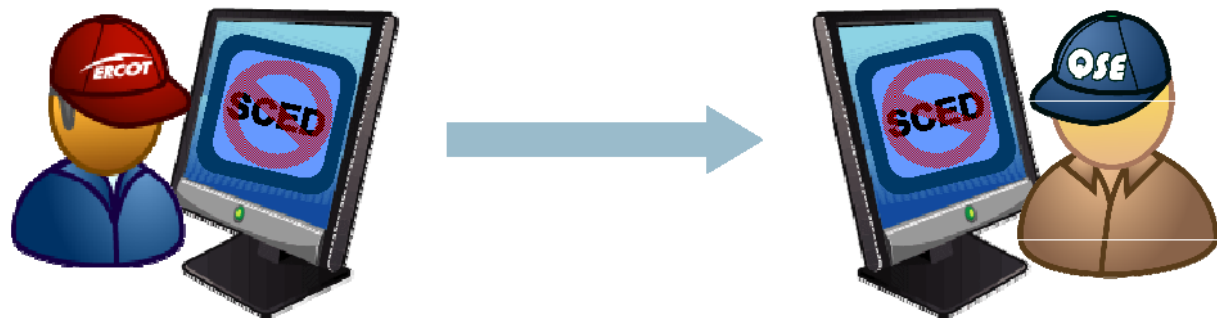
貳、國外電力市場運作說明

七、運轉期(6/9)

SCED執行頻率



- ERCOT每5分鐘執行SCED一次，比計畫排程時間短
- 若遇SCED無法收斂，ERCOT會執行緊急人工調度，如無收到指令，則維持在前一指令值。

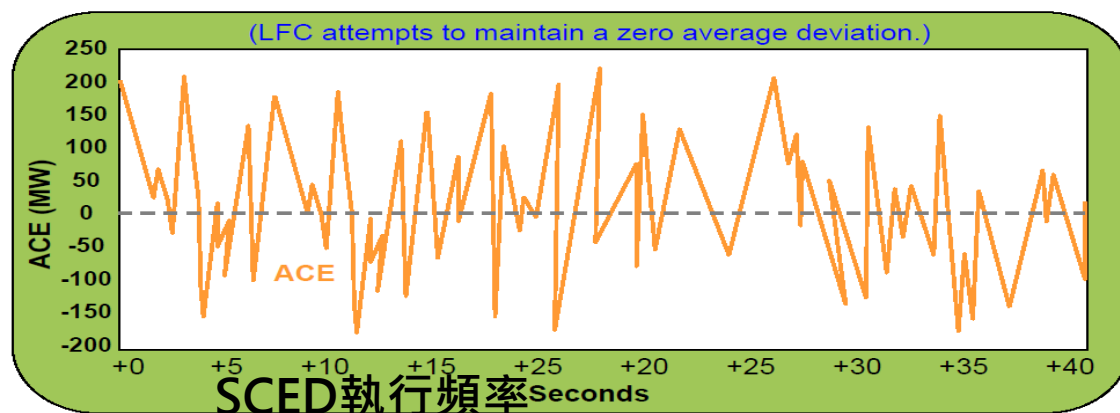


參考資料：ERCOT.

貳、國外電力市場運作說明

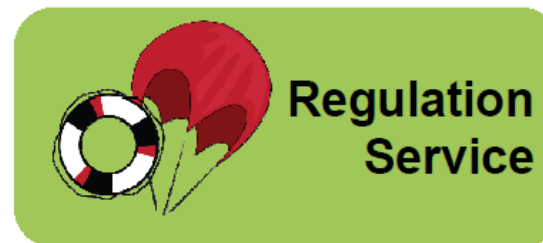
七、運轉期(7/9)

調頻服務



調頻備轉容量使用於（每4秒）：

- Reg-Up 當負載偏差量為負時
- Reg-Down 當負載偏差量為正時
- Sp-Res當Reg-Up無法導正負載偏差量時



參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

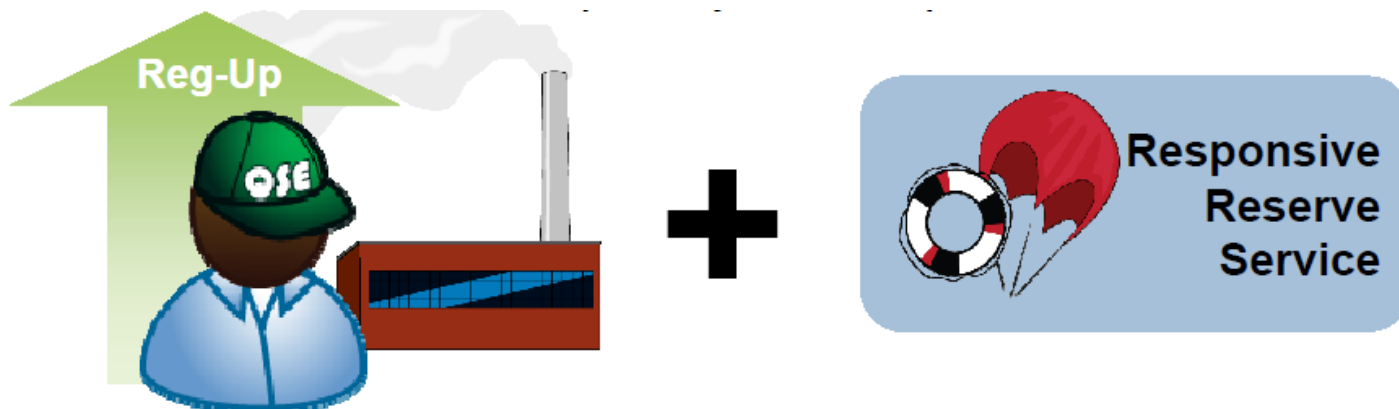
七、運轉期(8/9)

即時備轉服務

當Reg-Up不足以維持系統頻率時

- 必須在10分鐘內反應需求量
- 以緊急升載率升載
- 釋放多餘容量供SCED調度

當頻率恢復正常後，通知解除



參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

七、運轉期(9/9)

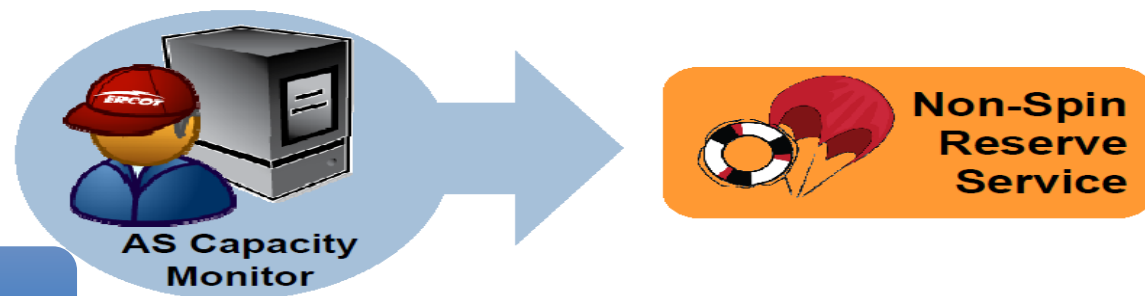
補充備轉服務

使用補充備轉容量以：

- 彌補未來可調度容量不足
- 反應系統擾動狀況
- 儘量減少使用到即時備轉的時間

ERCOT配置特定機組的補充備轉容量：

- 以最經濟方式來選定機組
- 每部機組配置100%的補充備轉
- 經由人工方式通知QSE (調度程序取決於電源別及目前狀態)
 - ✓ 調度量
 - ✓ 預計調度時間



參考資料：ERCOT.

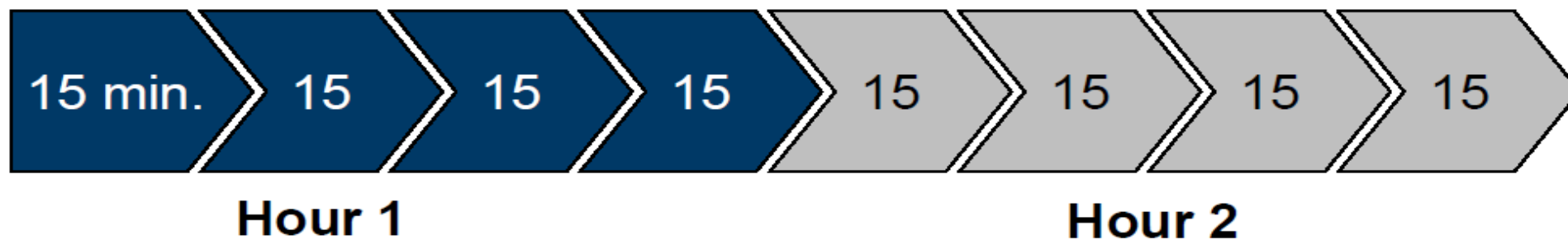


貳、國外電力市場運作說明

八、結算 (1/2)

即時系統結算

- 收/支費用以15分鐘間距，結算一次
- 過去的結算不受目前QSE的作為所影響



參考資料：ERCOT.



貳、國外電力市場運作說明

八、結算 (2/2)

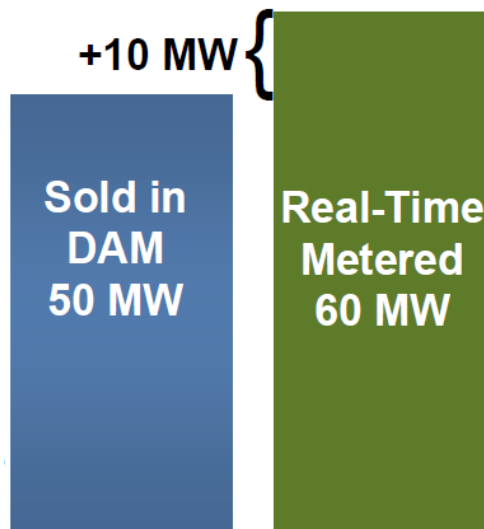
範例1：

DAM

- 根據日前市場的SPP (結算點價格) 支付50MW

Real-Time

- 根據即時系統SPP支付10MW



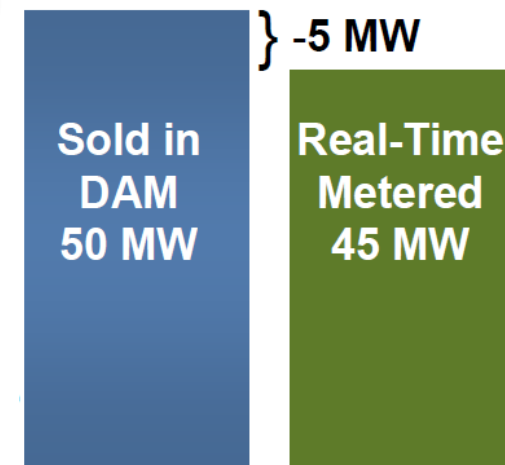
範例2：

DAM

- 根據日前市場的SPP (結算點價格) 支付50MW

Real-Time

- 根據即時系統SPP收取5MW



參考資料：ERCOT.





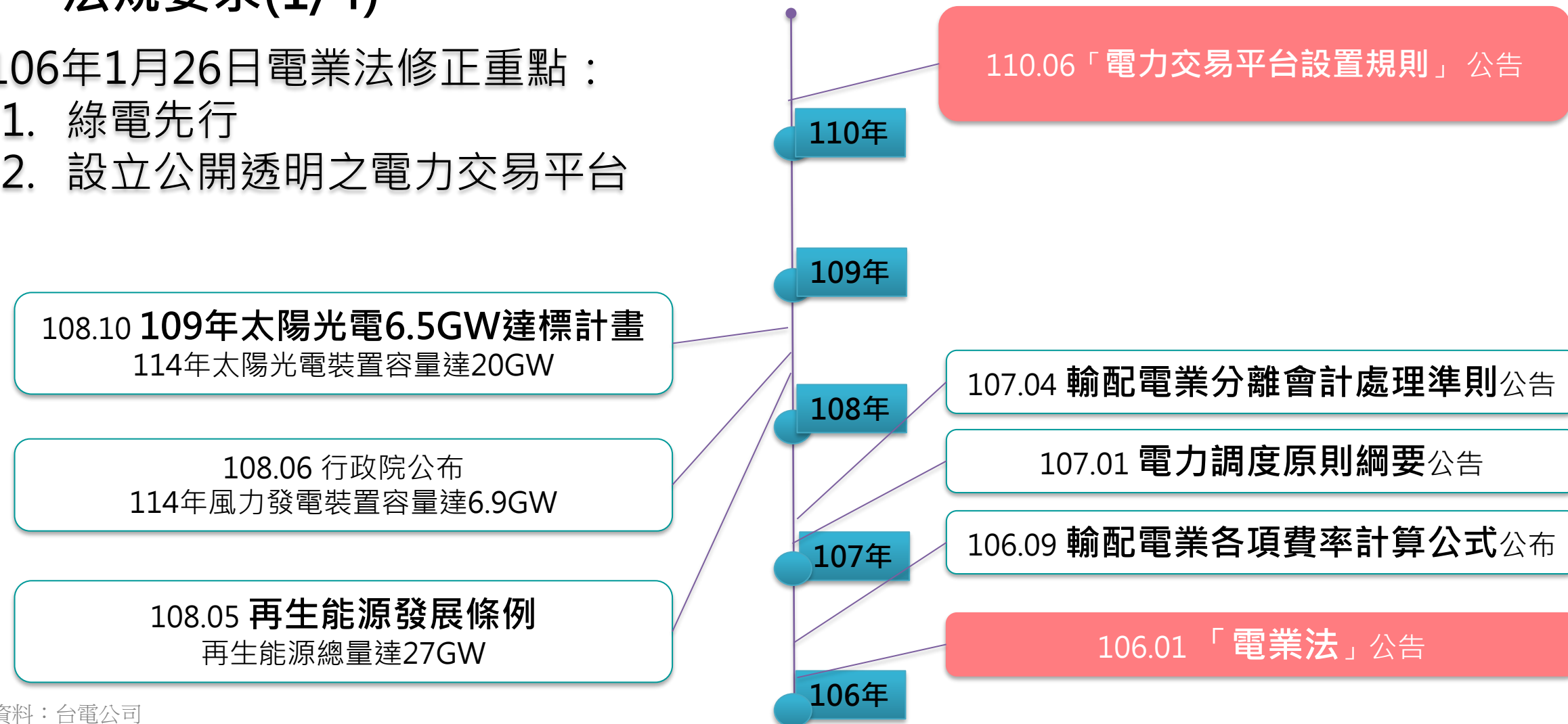
國內電力市場規劃



參、國內電力市場規劃

一、法規要求(1/4)

- 106年1月26日電業法修正重點：
 1. 綠電先行
 2. 設立公開透明之電力交易平台



參考資料：台電公司



參、國內電力市場規劃

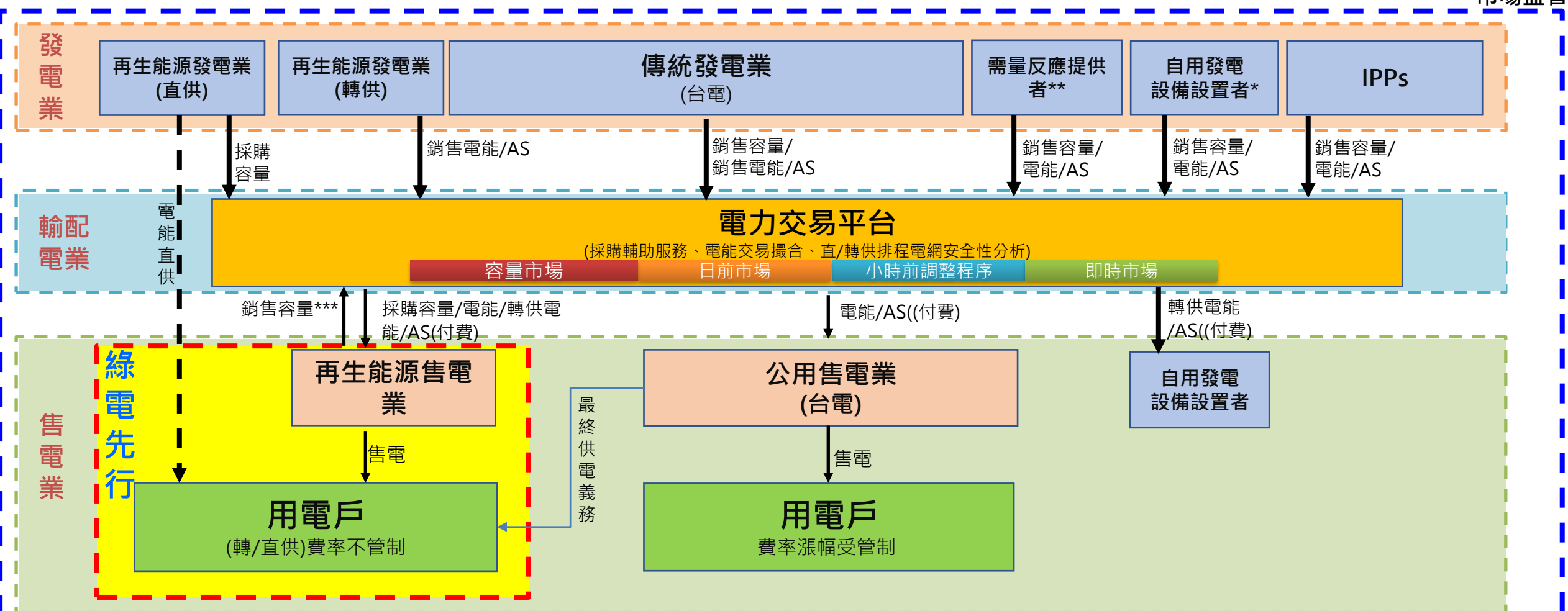
單一買方市場

一、法規要求(2/4)

修法後第一階段電力市場交易架構-廠網分工、綠電先行

電業管制機關

市場監管



參考資料：台電公司



台灣電力公司

* §69. 自用發電設備生產之電能得售予公用售電業，或售予輸配電業作為輔助服務之用，其銷售量以總裝置容量百分之二十為限。

** 需量反應提供者可為公用售電業、Aggregator、符合市場資格之大用戶。

***須透過電業管制機關函釋售電業可銷售備用容量。

AS: Ancillary Services 輔助服務

容量市場為係輸配電業協助綠電業者採購備用供電容量，依再生能源業者提出需求，啟動採購機制。

參、國內電力市場規劃

一、法規要求(3/4)

電力交易平台設置規則(110.6.29公告)

電力交易平台

輔助服務市場

調頻備轉輔助服務 (dREG、sREG)
即時備轉輔助服務 (10分鐘)
補充備轉輔助服務 (30分鐘)

備用容量市場

提供買方(備用供電容量義務者)
以及賣方(可提供合格備用供電容量者)
交易媒合專區

電力調度原則
綱要

輸配電業各項費
率計算公式

輸配電業分離
會計處理準則

備用供電容量
管理辦法

參考資料：台電公司



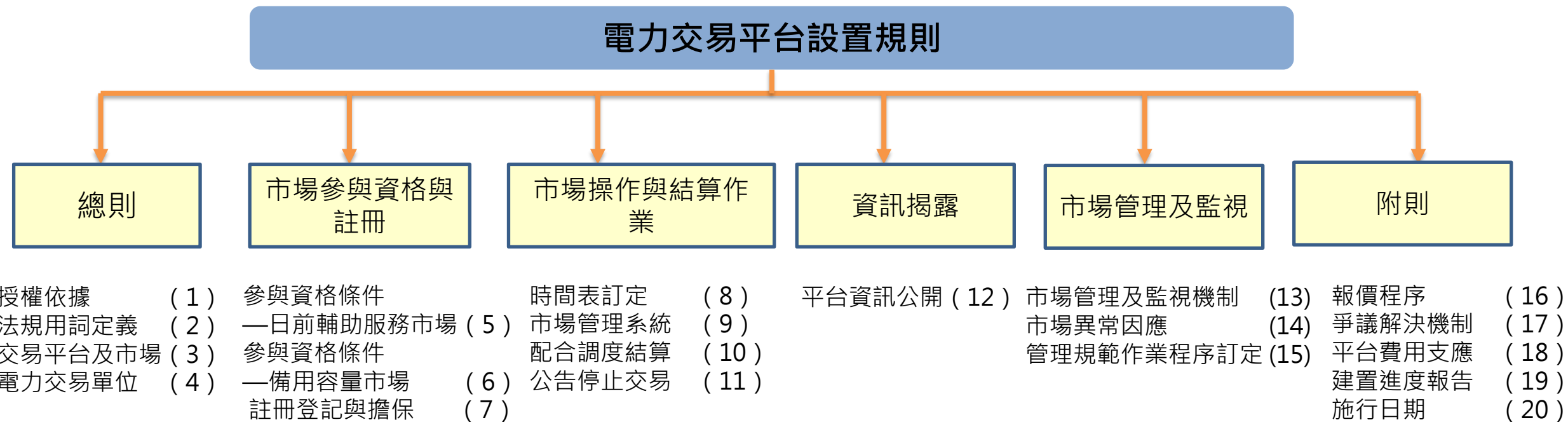
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

參、國內電力市場規劃

一、法規要求(4/4)

- ❑ 「電力交易平台設置規則」已於110.06.29公告
- ❑ 設置規則共20條，分別為總則、市場參與資格與註冊、市場操作與結算工作、資訊揭露、市場管理及監視、附則等六個部分



參考資料：能源局



參、國內電力市場規劃

二、電力交易平台設置規則(1/7)

第2條 法規用詞定義

本辦法用詞定義如下：

先開放日前輔助服務市場及備用容量市場

- 一、**日前輔助服務市場**：指於電力系統運轉前一日，以提供**調頻備轉、即時備轉、補充備轉**...作為交易對象之市場。
- 二、**備用容量市場**：指輸配電業依備用供電容量管理辦法第十條第二項**統一採購或受其他電業委託辦理採購**，而以備用供電容量作為交易對象之市場。

第3條 交易平台及市場

交易平台分為**日前輔助服務市場**及**備用容量市場**。

前項交易平台應由輸配電業分別以獨立營運場所及設備設立。

參、國內電力市場規劃

二、電力交易平台設置規則(2/7)

第5條 參與資格條件—日前輔助服務市場

國外電力交易平台普遍有進入資格限制

日前輔助服務市場之供給者，應符合下列資格條件之一：

- 一、發電業。
- 二、自用發電設備設置者。
- 三、需量反應提供者。

儲能雖於電業法未有明確身分規定，惟為鼓勵創新技術應用，仍得參與平台之交易

具有下列各款情形之一者，**不適用前項規定**：

- 一、已與公用售電業簽訂購售電契約。
- 二、因發電性質特殊，經輸配電業認定無法適用競價交易。

除提前終止或解除該合約，不得參與競價

發電模式係採內部雙邊合約或自訂排程等，故不得參與競價

參、國內電力市場規劃

二、電力交易平台設置規則(3/7)

第6條 參與資格條件—備用容量市場

國外電力交易平台普遍有進入資格限制

備用容量市場之供給者，應符合下列資格條件之一：

- 一、發電業。
- 二、售電業。
- 三、需量反應提供者。
- 四、其他經電業管制機關認可之備用容量來源提供者。

儲能雖於電業法未有明確身分規定，惟為鼓勵創新技術應用，仍得參與平台之交易

參、國內電力市場規劃

二、電力交易平台設置規則(4/7)

第7條 註冊登記與擔保

第五條第一項及前條之供給者，除國營發電業有參與電力交易平台交易之義務外，其餘供給者應**先向輸配電業申請註冊登記**，始得參與電力交易平台交易。

輸配電業對於前項註冊登記之申請，應符合公平性及非歧視原則。

輸配電業得要求第一項申請註冊登記之供給者**繳納保證金，且不得逾預估交易總額之百分之十。**

為確保參與者能力，依下列方式註冊：

- 1.國營因有參與義務，為註冊登錄
- 2.非國營因無參與義務，為註冊登記

平台經營者為確保參與者能確實履約，降低市場風險，一般會要求會員繳納保證金。

申請者如未能提出，輸配電業得拒絕其加入或參與交易。

參、國內電力市場規劃

二、電力交易平台設置規則(5/7)

第8條 時間表訂定

輸配電業應就電力交易平台之運作擬定**具體時間表**，並對外公告之。

前項具體時間表，內容應包括日前輔助服務市場及備用容量市場之**需求公告、供給者提出報價、交易撮合、公布競價結果，以及交易結算結果**等重要事項之日程。

供給者應遵循第一項時間表進行各項交易操作。

國外市場操作與結算作業，包含：

- 1.時間表訂定
- 2.市場管理系統導入
- 3.依調度結果結算

參、國內電力市場規劃

二、電力交易平台設置規則(6/7)

第12條 平台資訊公開

電力交易平台**應公開**下列資訊：

- 一、供給者基本資訊。
- 二、供給者總裝置容量。
- 三、市場歷史結清價格。
- 四、市場歷史交易量。

網站公開資訊為**歷史資訊**及**總體資訊**，使所有市場參與者能掌握電力交易平台的整體交易情況

輸配電業另應依下列規定將**各項資訊提供供給者**參考：

- 一、市場交易開始前：
 - (一) 日前輔助服務市場之**市場負載預測**、**機組檢修計畫**，以及**輔助服務需求量**。
 - (二) 備用容量市場之備用供電容量需求數量。

二、市場交易結束後：

- (一) **市場結清價格**。
- (二) **市場交易量**。

提供給電力交易參與者之資訊多為**即時資訊**，供交易決策參考之用。資訊分成市場開始前與開始後，應每日更新

參、國內電力市場規劃

二、電力交易平台設置規則(7/7)

第15條 管理規範作業程序訂定

輸配電業應就供給者加入、退出、註冊登記、參與費用、市場操作、報價規範及程序、結清方式、交易結算、違規處理、資訊公開、市場管理及監視機制，前條異常情況因應或減緩措施、爭議處理即利益衝突迴避等事項，**訂定管理規範及作業程序，並報請電業管制機關核定**；修正時，亦同。

前項管理規範及作業程序，除經電業管制機關指示檢討外，輸配電業應**至少每二年檢討**一次，並提報執行與檢討分析報告。

第16條 報價程序

非國營發電業得自行決定**是否參與、何時參與**市場

國營發電業應依輸配電業擬定之時間表提出日前輔助服務市場之每日報價。

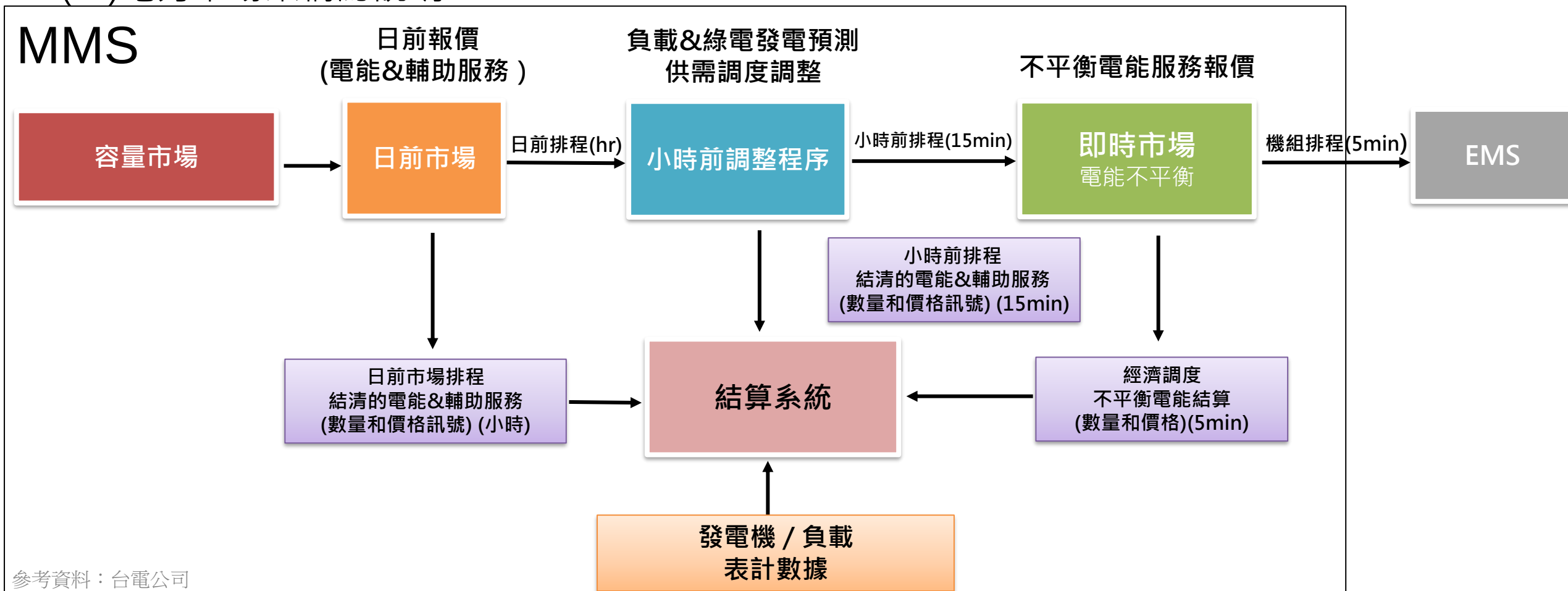
未依前項規定提出報價者，以其於電力交易平台上設定之預設報價為報價。

前項預設報價應依輸配電業訂定之報價規範辦理。

參、國內電力市場規劃

三、國內電力市場架構 (1/4)

(一)電力市場架構總說明



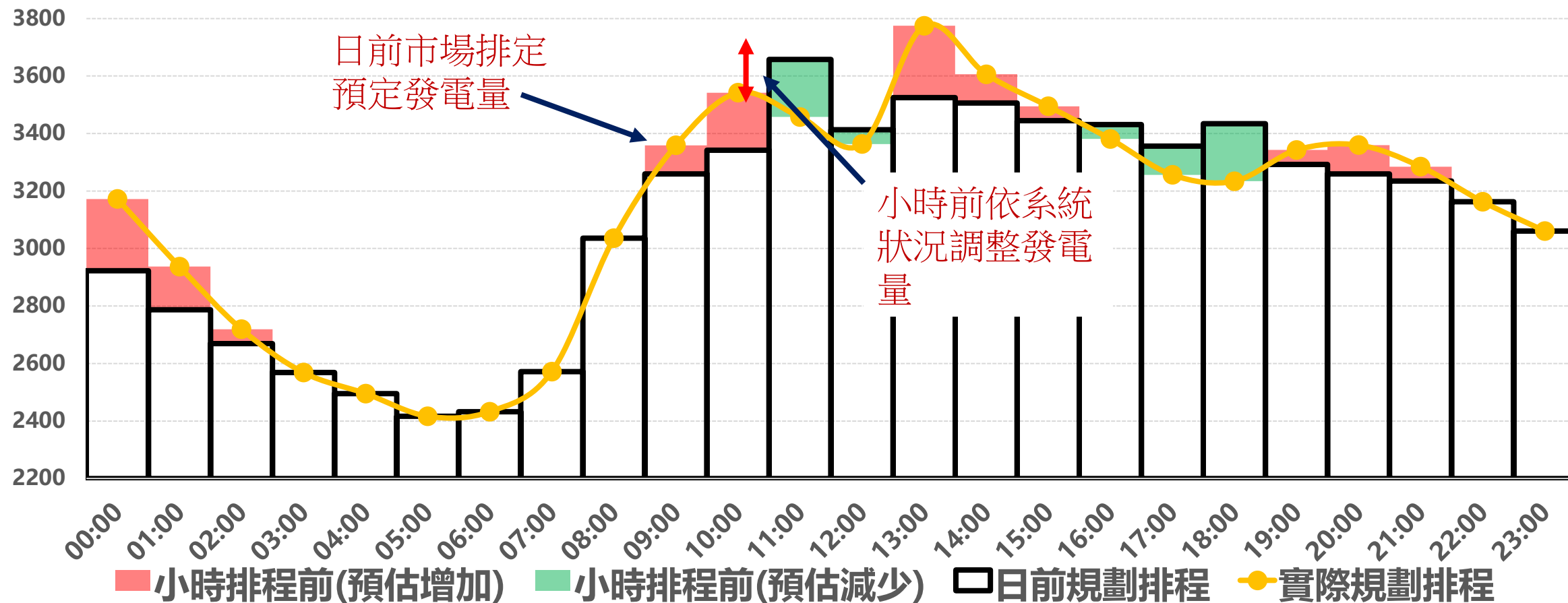
參考資料：台電公司



參、國內電力市場規劃

三、國內電力市場架構 (2/4)

(二) 日前市場及小時前調整程序



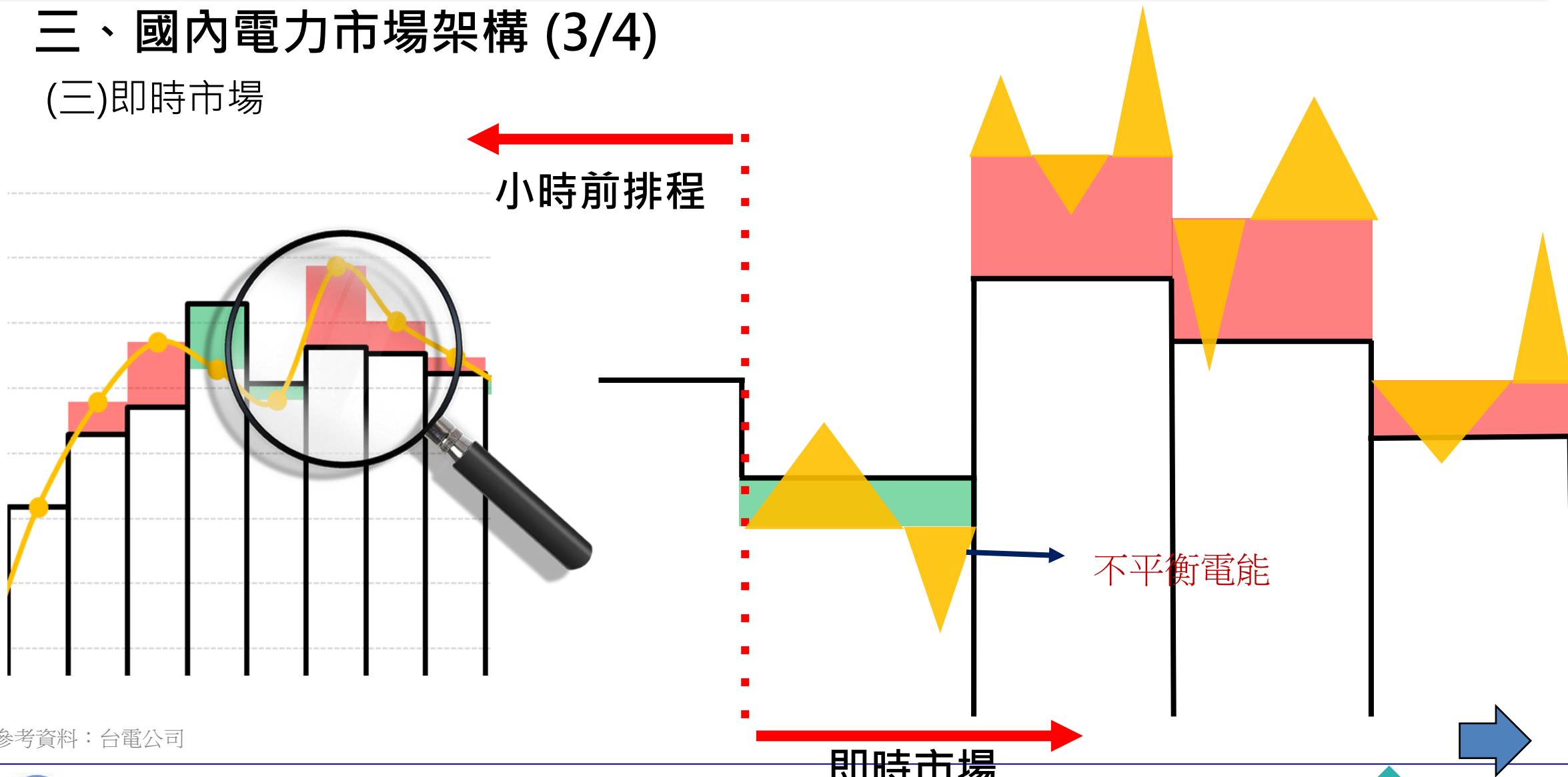
參考資料：台電公司



參、國內電力市場規劃

三、國內電力市場架構 (3/4)

(三)即時市場



參考資料：台電公司



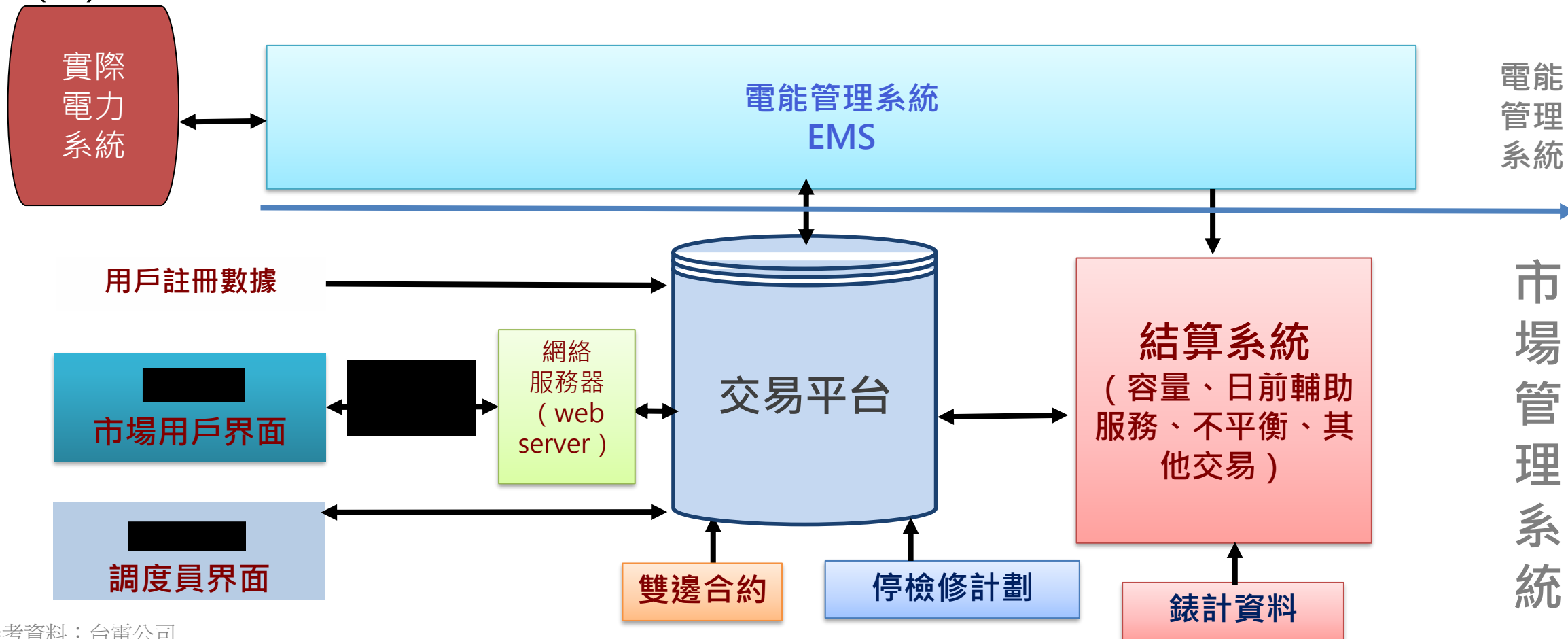
台灣電力公司

即時市場
誠信 關懷 服務 成長

參、國內電力市場規劃

三、國內電力市場架構 (4/4)

(四)台電電力交易平台系統



參、國內電力市場規劃

四、電力市場規劃(1/3)

2014年

2019年

2020年~

進程

機制

商品

台電公司內部
日前競價市場

非傳統機組
暫行辦法

電力交易平台

電力交易平台

日前電能交易
日前輔助服務交易

即時備轉
輔助服務

日前輔助服務交易
備用容量交易

(推估)
備用容量交易
日前電能交易
日前輔助服務交易
即時不平衡電能交易

參考資料：台電公司



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

參、國內電力市場規劃

四、電力市場規劃(2/3)

電力交易平台

容量市場

遠期之容量交易，
滿足未來電力供需

日前市場

調度日前之電力交易，
滿足調度日電力供需

小時前調整程序

依機組狀況重新調整電
能排程，滿足調度日每
小時前之電力供需

即時不平衡市場

調度日之即時電能
交易，滿足即時調
度需求

容量交易



電能排程(內部)

輔助服務交易



即時平衡電能(內部)

參考資料：台電公司

- 主管機關規劃之「**電力交易平台設置規則**」，現階段先開放：**輔助服務交易**，以及**備用容量交易**兩項。



參、國內電力市場規劃

四、電力市場規劃(3/3)

電力交易平台

日前輔助服務市場

調頻備轉輔助服務 (dREG、sREG)
即時備轉輔助服務 (10分鐘)
補充備轉輔助服務 (30分鐘)

備用容量市場

提供買方(備用供電容量義務者)
以及賣方(可提供合格備用供電容量者)
交易媒合專區

參考資料：台電公司





肆

結語



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

肆、結語

1. 各國電業按**市場結構開放和競爭程度**的不同，可劃分為垂直壟斷模式、單一買方模式、批發競爭模式與零售競爭模式
2. 完整電力市場之程序架構，包括了**日前市場**及**日內程序/市場**，日內程序包括了調整期、運轉期、即時市場等。其中交易的商品包括了**電能**及**輔助服務**
3. 我國電業法修正後，要求輸配電業於廠網分工後，建立**電力交易平台**。
4. 經濟部已公告「電力交易平台設置規則」，先行建立**日前輔助服務市場**與**備用容量市場**等批發市場
5. 依據設置規則要求，台電公司將訂定「**電力交易平台管理規範及作業程序**」



謝謝！

T H A N K S !

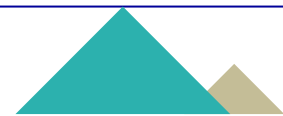
課程內容僅供參考，如有更動，以台電公司公開之最新版本為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



電力交易平台課程

科目：日前輔助服務市場之參與作法

台灣電力公司
110年 9月30日

本影音檔內容僅供參考，參與平台所應遵循之規則仍以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



Contents

- 壹 參與資格
- 貳 註冊登記及資訊變更程序
- 參 能力測試程序
- 肆 交易表計規格說明
- 伍 結語





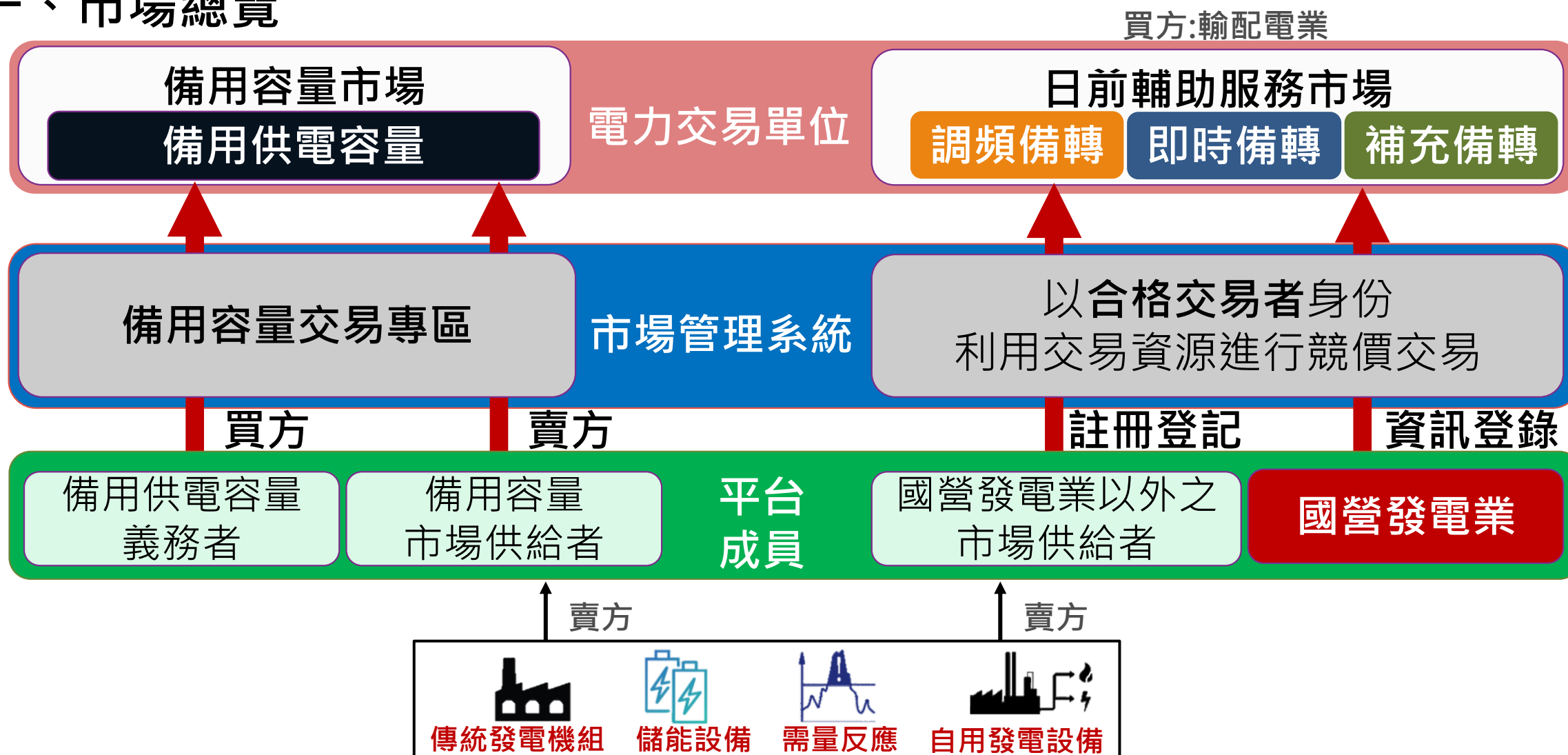
壹

參與資格



壹、參與資格

一、市場總覽



壹、參與資格

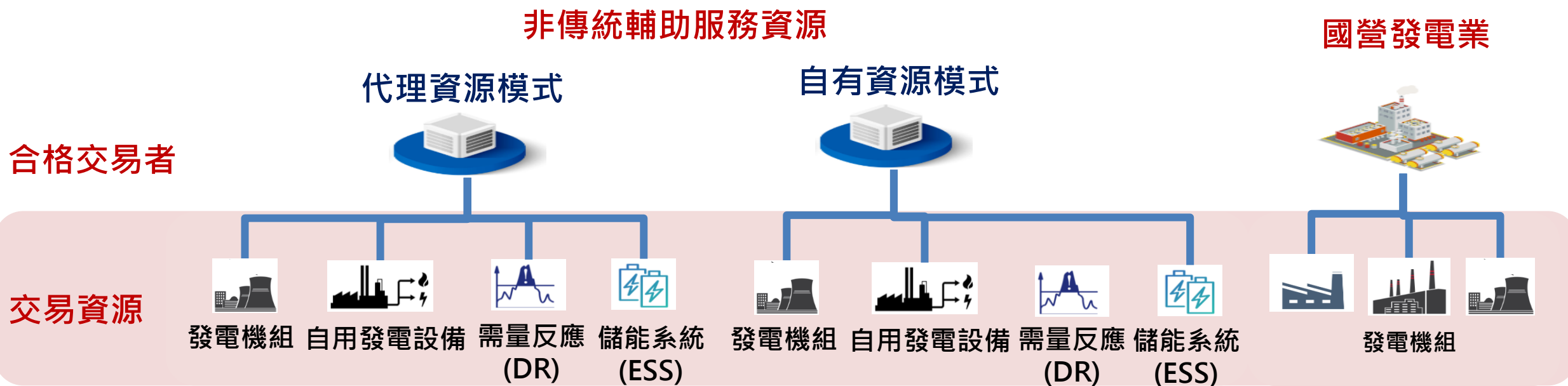
一、市場總覽



壹、參與資格

二、合格交易者制度

- 納入**合格交易者**制度：
 - 考量交易平台之專業性，**降低**可調度**資源進入門檻**
 - 有效**整合小型資源**參與，以符合推動辦法第七條第二項之公平性及非歧視性要求
 - 節省市場行政管理及作業流程
- 合格交易者：指平台成員符合本管理規範、作業程序及作業標準書等規定，以**自有資源**或**代理資源**參與市場者；以**代理資源方式**參與市場者應為**依公司法設立之法人**



貳

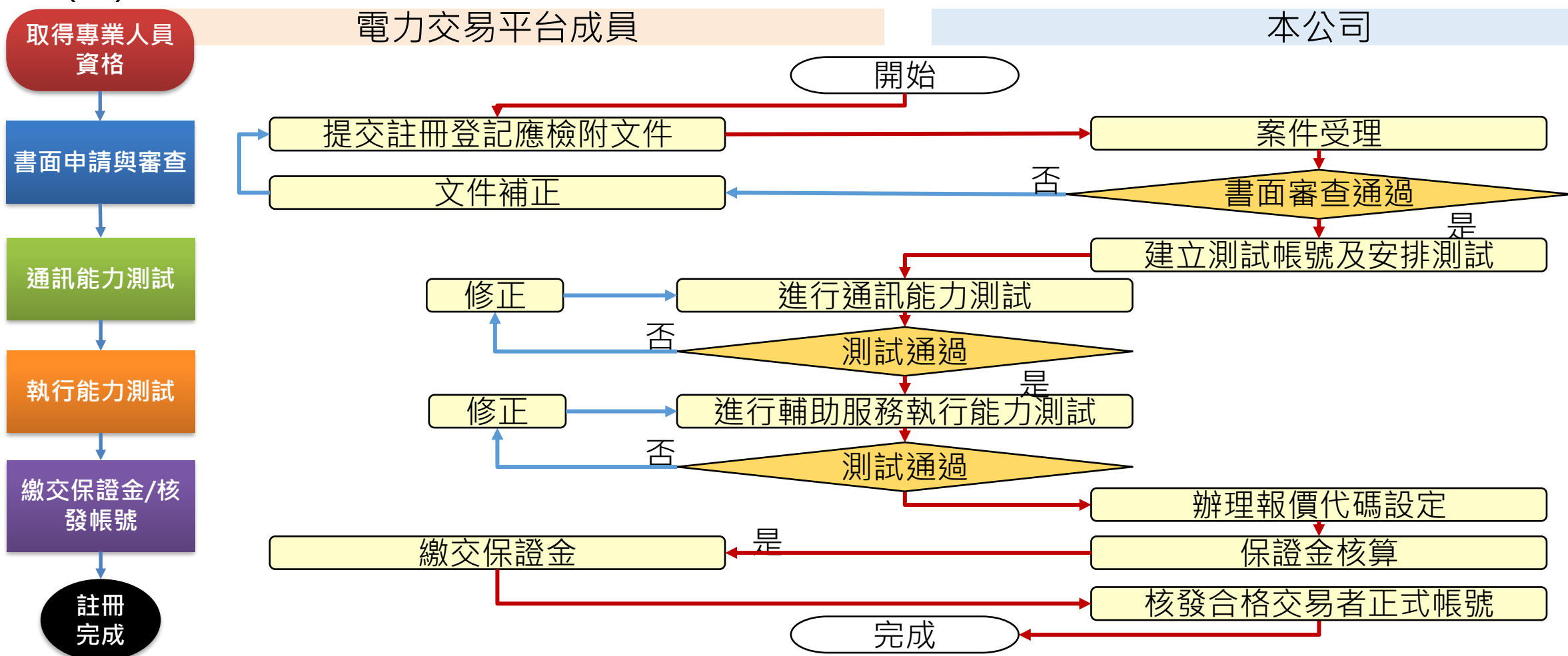
註冊登記及資訊變更程序



貳、註冊登記及資訊變更程序

一、註冊登記程序(1/3)

(一)程序總覽



貳、註冊登記及資訊變更程序

一、註冊登記程序(2/3)

(二)電力交易平台專業人員資格證明

取得專業人員
資格

書面申請與審查

通訊能力測試

執行能力測試

繳交保證金/核
發帳號

註冊完
成

- 申請者必須通過**交易平台專業人員資格測驗**，並參與**市場管理系統實機操作訓練**。
- 申請成為合格交易者應提交資格測驗合格證書：
 - 採自有資源參與市場者：**1 張**。
 - 採代理資源參與市場者：**3 張**。

專業人員資格測驗範疇

- 台灣電力系統概論
- 電力系統運轉與調度
- 電力交易市場概述
- 輔助服務概論
- 日前輔助服務市場之項目規格
- 日前輔助服務市場之參與作法
- 日前輔助服務市場之運作
- 備用容量交易機制



貳、註冊登記及資訊變更程序

一、註冊登記程序(3/3)

(三)應檢附文件

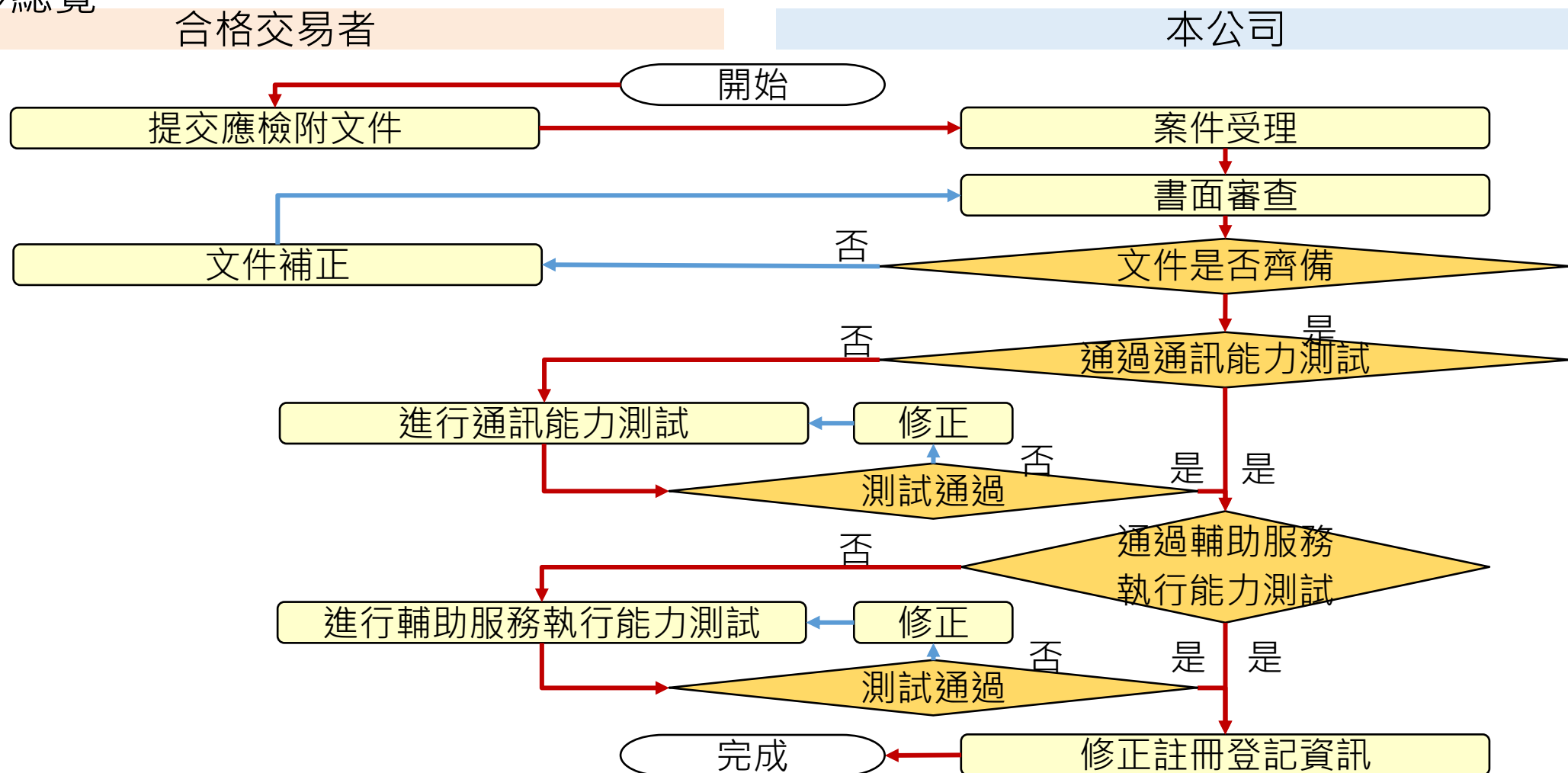
取得專業人員資格	應檢附文件	說明
書面申請與審查	註冊登記申請書	包含：基本註冊資料、資源清單及證明、資源運轉特性資料及資源代理同意書等
通訊能力測試	電業法及相關法令許可文件	如：電業執照、自用發電設備登記證、第三型再生能源設備登記文件或其他依相關法令取得之許可文件等
執行能力測試	電力交易平台專業人員資格證明	●自有資源：1張電力交易平台專業人員資格證明 ●代理資源：3張電力交易平台專業人員資格證明
繳交保證金/核發帳號	合法登記或設立證明	如：公司商業登記、非屬營利事業之法人、機構或團體設立登記證明等文件
註冊完成	財務能力證明	包含：納稅及信用證明等文件



貳、註冊登記及資訊變更程序

二、資訊變更程序(1/9)

(一)程序總覽



貳、註冊登記及資訊變更程序

二、資訊變更程序(2/9)

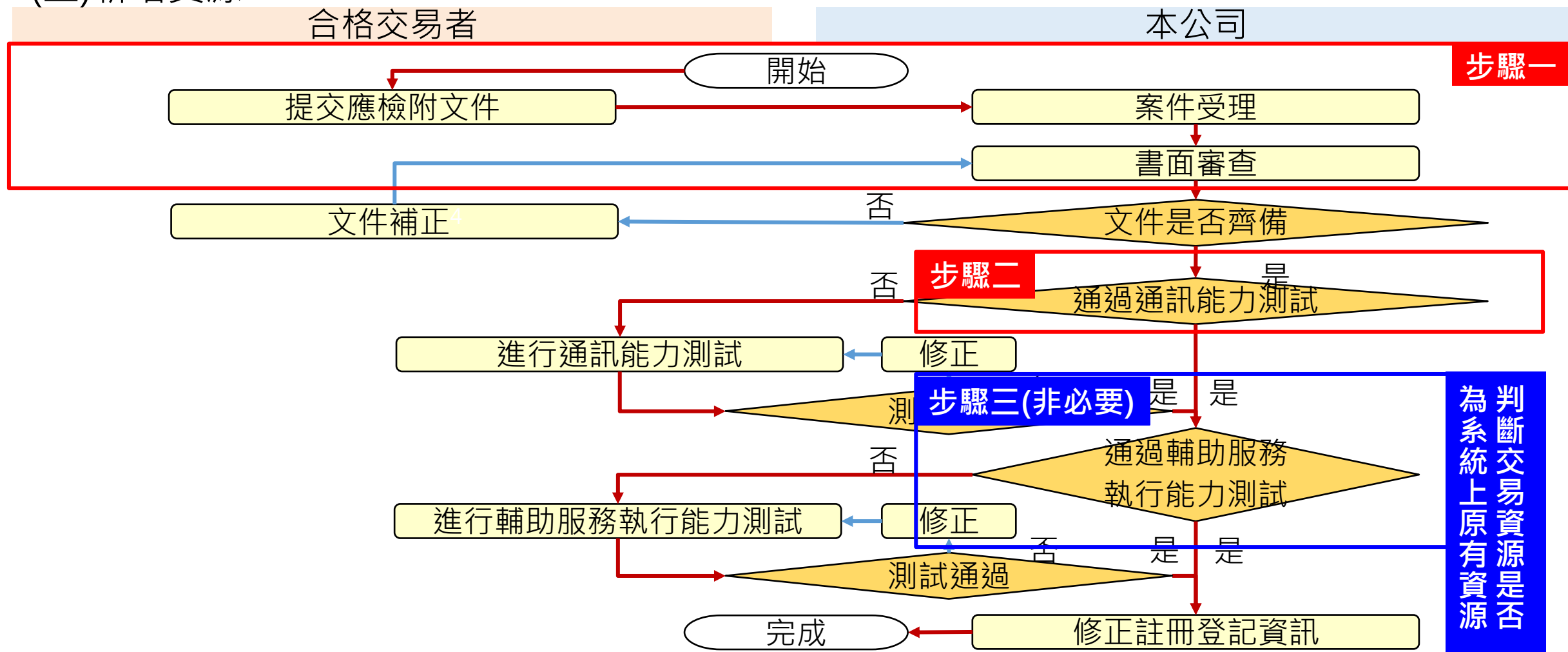
(二)新增資源

新增資源	刪減資源	移轉資源	修改資源運轉特性
➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 該新增資源是否為系統上原有資源？ • 否，應通過「通訊能力測試」及「執行能力測試」 • 是，應通過「通訊能力測試」，並由交易單位判斷是否該重新通過「執行能力測試」	➤ 提交申請表並通過書面審查	➤ 提交申請表並通過書面審查(屬於一方是刪減資源且一方是新增系統上原有資源之樣態)	➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 視狀況另需通過「通訊能力測試」及「執行能力測試」

貳、註冊登記及資訊變更程序

二、資訊變更程序(3/9)

(二)新增資源



貳、註冊登記及資訊變更程序

二、資訊變更程序(4/9)

(三)刪減資源

新增資源	刪減資源	移轉資源	修改資源運轉特性
➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 該新增資源是否為系統上原有資源？ • 否，應通過「通訊能力測試」及「執行能力測試」 • 是，應通過「通訊能力測試」，並由交易單位判斷是否該重新通過「執行能力測試」	➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 視狀況另需通過「通訊能力測試」	➤ 提交申請表並通過書面審查(屬於一方是刪減資源且一方是新增系統上原有資源之樣態)	➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 視狀況另需通過「通訊能力測試」及「執行能力測試」



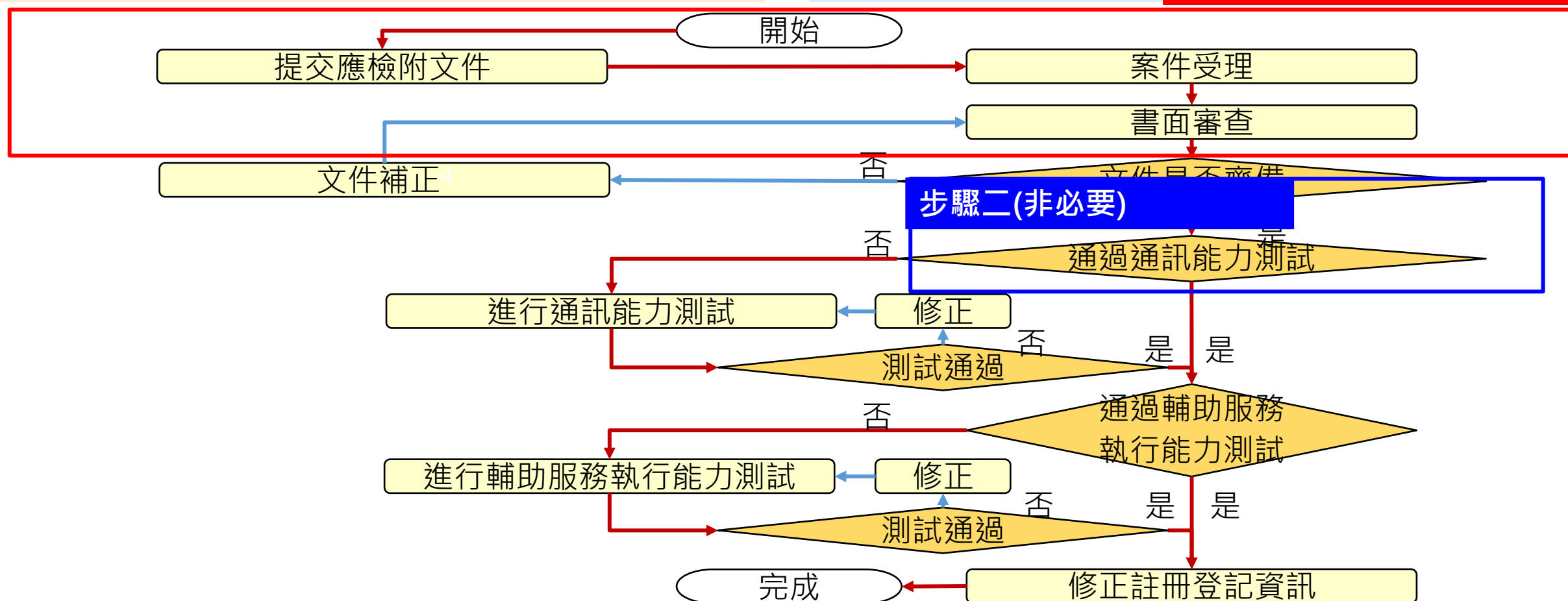
貳、註冊登記及資訊變更程序

二、資訊變更程序(5/9)

(三)刪減資源

合格交易者

本步驟一：通過書面審查



貳、註冊登記及資訊變更程序

二、資訊變更程序(6/9)

(四)移轉資源

新增資源	刪減資源	移轉資源	修改資源運轉特性
➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 該新增資源是否為系統上原有資源？ • 否，應通過「通訊能力測試」及「執行能力測試」 • 是，應通過「通訊能力測試」，並由交易單位判斷是否該重新通過「執行能力測試」	➤ 提交申請表並通過書面審查	➤ 提交申請表並通過書面審查 (屬於一方是刪減資源且一方是新增系統上原有資源之樣態)	➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 視狀況另需通過「通訊能力測試」及「執行能力測試」

貳、註冊登記及資訊變更程序

資源從合格交易者A轉移至B

二、資訊變更程序(7/9)

(四)移轉資源

合格交易者

步驟一：A提交刪減資源申請書；B提交新增資源申請書

開始

提交應檢附文件

案件受理

書面審查

文件補正

文件是否齊備

步驟二：僅B執行

通過通訊能力測試

進行通訊能力測試

修正

步驟三(非必要)：僅B執行

通過輔助服務
執行能力測試

進行輔助服務執行能力測試

修正

測試通過

修正註冊登記資訊

完成

交易資源為系
統上原有資源



貳、註冊登記及資訊變更程序

二、資訊變更程序(8/9)

(五)修改資源運轉特性

新增資源	刪減資源	移轉資源	修改資源運轉特性
➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 該新增資源是否為系統上原有資源？ • 否，應通過「通訊能力測試」及「執行能力測試」 • 是，應通過「通訊能力測試」，並由交易單位判斷是否該重新通過「執行能力測試」	➤ 提交申請表並通過書面審查	➤ 提交申請表並通過書面審查(屬於一方是刪減資源且一方是新增系統上原有資源之樣態)	➤ 提交申請表並通過書面審查 ➤ 視狀況另需通過「通訊能力測試」及「執行能力測試」

貳、註冊登記及資訊變更程序

二、資訊變更程序(9/9)

(五)修改資源運轉特性

僅需提交書面申請

- 修改單位資訊(包含登記地址、代表人姓名與職稱)；單位聯絡人資訊(包含姓名、電話號碼、地址、電子郵件)等
- 修改匯款帳號

除書面申請外，另需進行能力測試

- 交易資源**轉換**所屬之**報價代碼**，若：
 - 交易資源**已通過**該報價代碼參與商品項目之能力測試，基本上只需進行**通訊能力測試**
 - 交易資源**未通過**該報價代碼參與商品項目之能力測試，需進行**通訊能力測試及執行能力測試**

貳、註冊登記及資訊變更程序

三、保證金

商品項目	每千瓩應繳納保證金(幣別：新臺幣)
調頻備轉容量	197,100元
即時備轉容量	153,300元
補充備轉容量	109,500元
備用供電容量	109,500元

- 日前輔助服務市場保證金 = 交易容量 x 每千瓩應繳納保證金
- 保證金繳納時點為**註冊登記**或**增加交易容量**時
- 日前輔助服務市場，保證金由各交易商品之**賣方**繳納
備用容量市場，保證金由交易商品之**買方**及**賣方**繳納

貳、註冊登記及資訊變更程序

四、參與費用

費用項目	月費(幣別：新臺幣)
基本使用費	400元/千瓩
報價代碼使用費	100元/個

➤ 參與費用金額計算

■ 日前輔助服務市場之參與費用=基本使用費+報價代碼擴增費

■ **基本使用費**=交易容量總額×每千瓩月費

■ **報價代碼使用費**=申請代碼數量×每一報價代碼月費

➤ 繳納時點

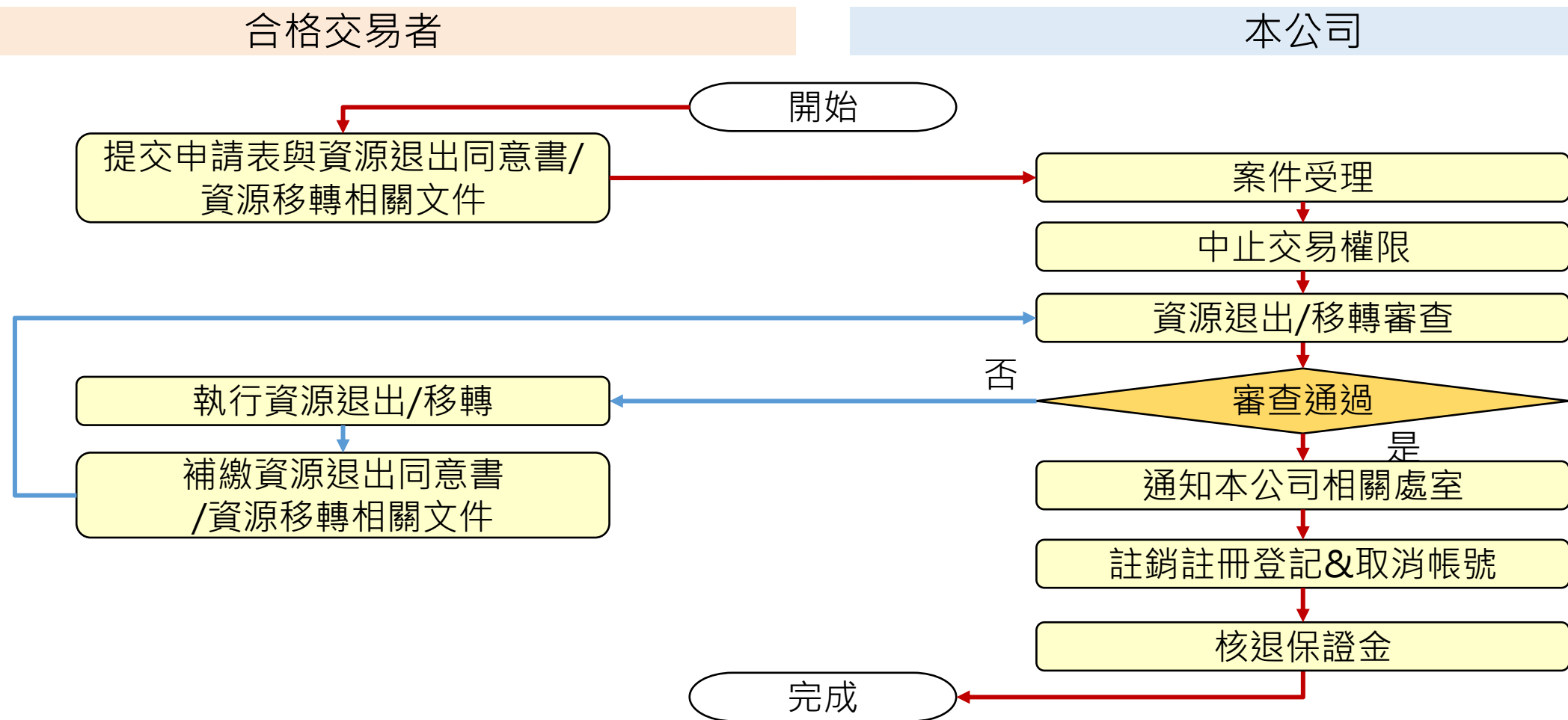
■ 參與費用以月計算並按年收取，交易單位將於年底前通知繳納

■ 完成增減交易容量總額或報價代碼數量之當月，參與費用仍以原總額或數量計收(次月生效)



貳、註冊登記及資訊變更程序

五、退出市場



欲退出市場者，原則應先完成交易資源之退出或移轉程序後，再向交易單位提出申請。



能力測試程序



參、能力測試程序

一、前言

- 輔助服務提供者之能力檢測為輔助服務供給之必要條件，檢測項目分為**通訊能力測試**與**輔助服務執行能力測試**

通訊能力測試

確保平台成員其遙測通訊系統之資訊介接機制，符合台電公司訂定之通訊規格要求。

輔助服務執行能力測試

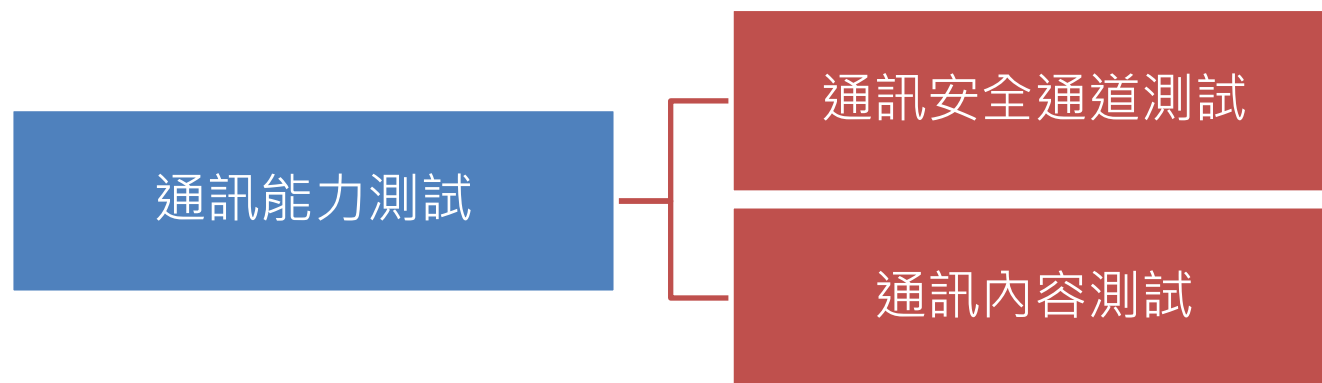
確保參與日前輔助服務市場之資源，符合台電公司訂定之輔助服務交易商品技術規格。

參、能力測試程序

二、通訊能力測試(1/4)

(一)通訊能力測試要求

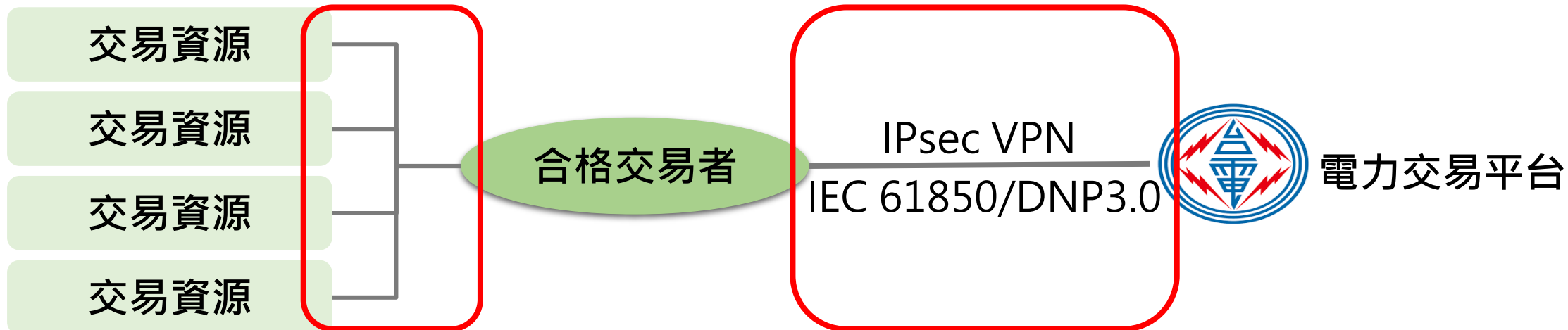
- 日前輔助服務市場通訊能力測試，包含兩部分：
 - **通訊安全通道測試**：確認通訊安全通道**VPN(Virtual Private Network)**建立完成
 - **通訊內容測試**：確認合格交易者與平台之通訊內容符合規定



參、能力測試程序

二、通訊能力測試(2/4)

(一)通訊能力測試要求 **業者自訂**



通訊通道安全性要求	通訊協定類型要求(擇一)	通訊內容要求
IPSec VPN	● IEC 61850 ■ MMS ■ File Transfer Model Service ● DNP 3.0 ■ 點位 ■ Secure File Transfer	● 資源運轉資訊上傳 ● 接收調度指令 ● 接收平台通知 ● 合格交易者執行回報

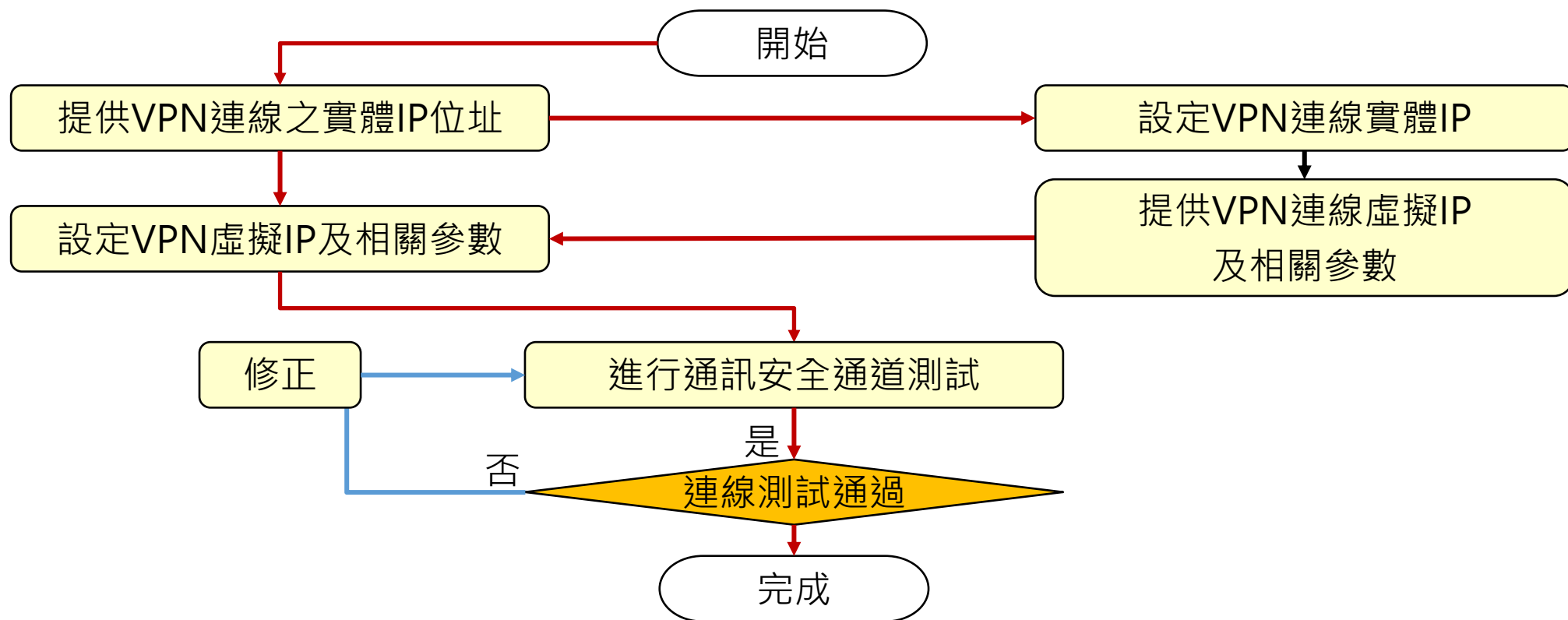
參、能力測試程序

二、通訊能力測試(3/4)

(二)通訊安全通道測試

電力交易平台成員

本公司



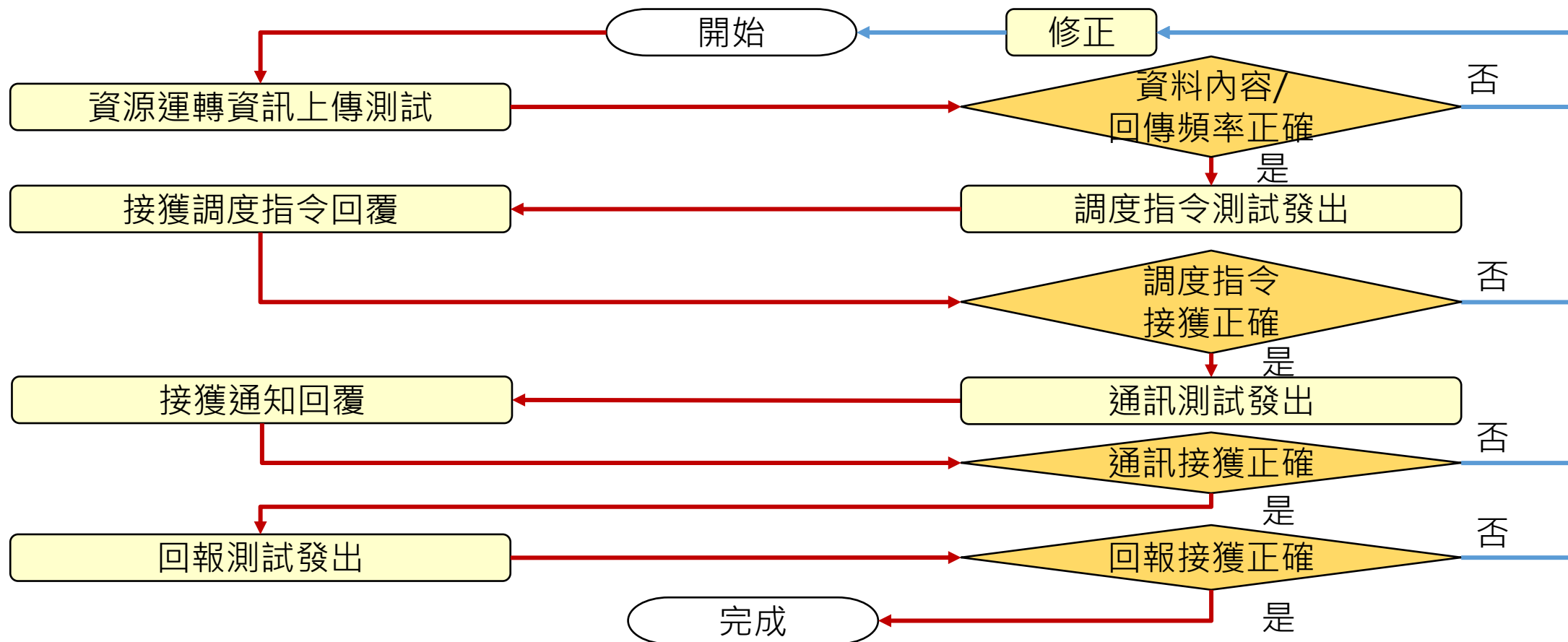
參、能力測試程序

二、通訊能力測試(4/4)

(三)通訊內容測試

電力交易平台成員

本公司



參、能力測試程序

三、輔助服務執行能力測試(1/4)

(一)輔助服務執行能力測試要求

- 資源規格是否符合申請交易項目所需之技術規格
 - 資源得**一次申請數項交易項目**之能力測試
 - 具備符合多項交易項目規格之交易資源，一次僅能參與一種交易項目，**更改交易項目須經申請**
- 資源可執行容量是否與註冊之交易容量相符

調頻備轉 dReg 測試項目

- 步階輸出/輸入測試
- 頻率掃描測試
- 註冊登記額定功率的放電時間測試
- 線上測試

調頻備轉 sReg 測試項目

- 啟動與結束步階輸出測試
- 頻率掃描測試
- 註冊登記額定功率的放電時間測試
- 線上測試

即時/補充備轉測試項目

- 反應時間測試
- 服務品質測試
- 持續時間測試

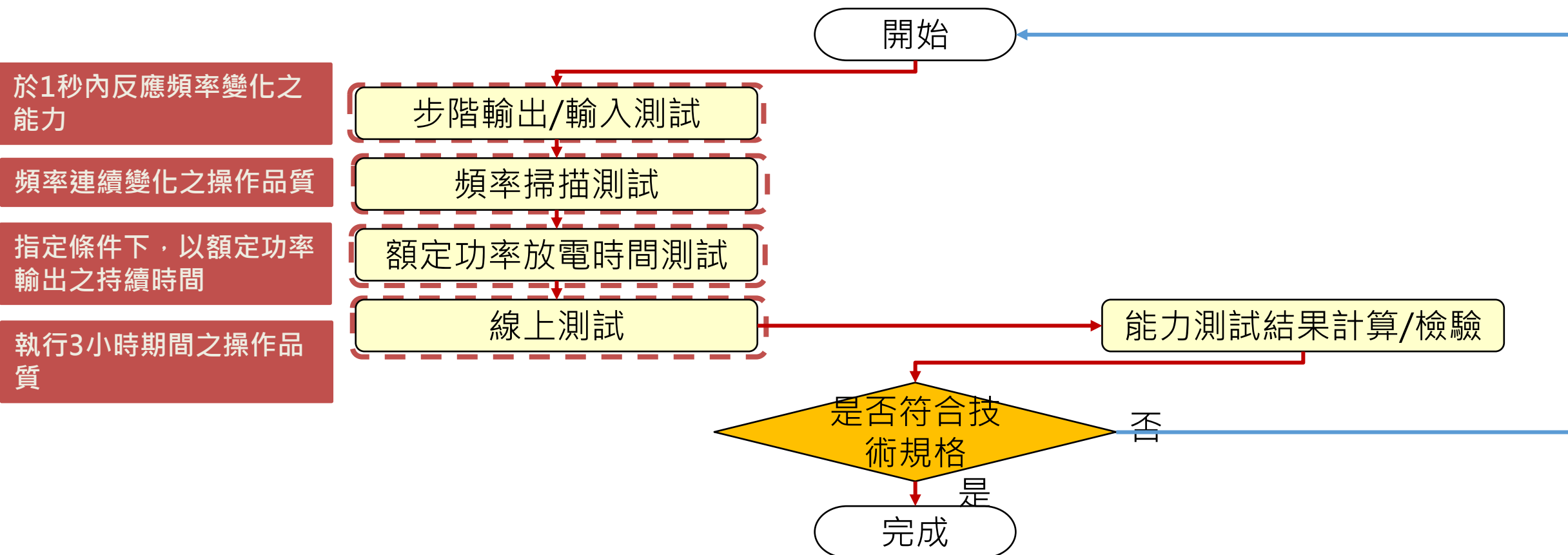
參、能力測試程序

三、輔助服務執行能力測試(2/4)

(二)dReg輔助服務執行能力測試

電力交易平台成員

本公司



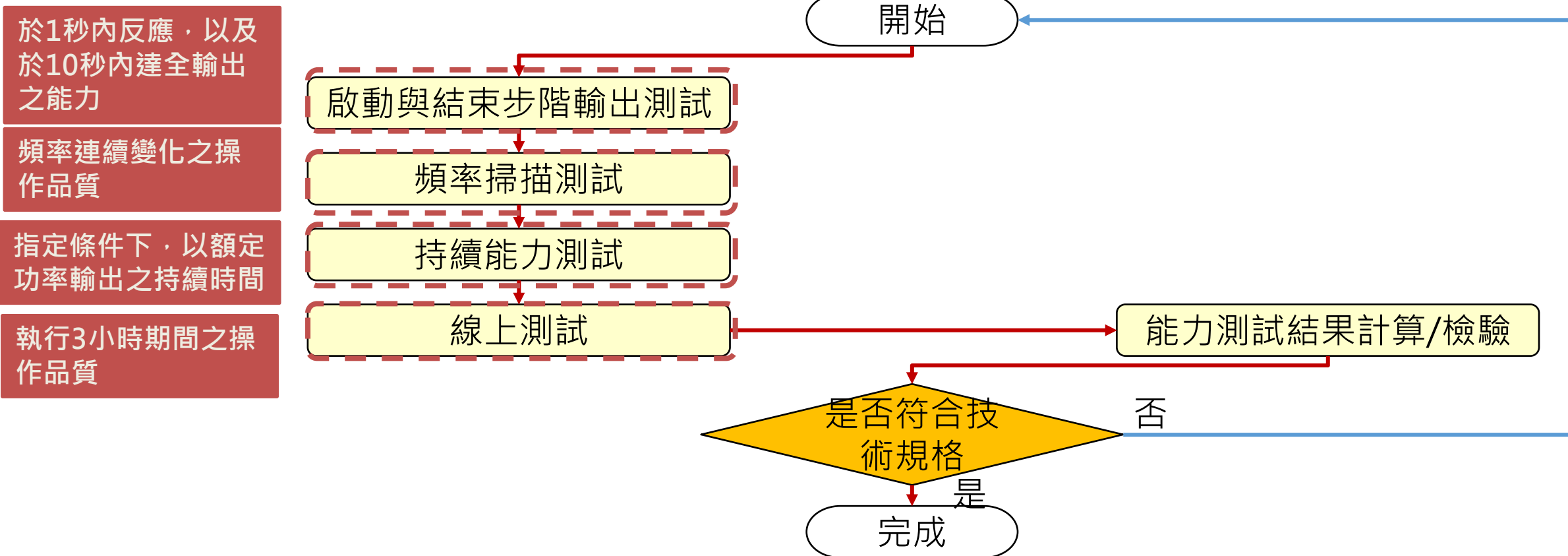
參、能力測試程序

三、輔助服務執行能力測試(3/4)

(三) sReg輔助服務執行能力測試

電力交易平台成員

本公司



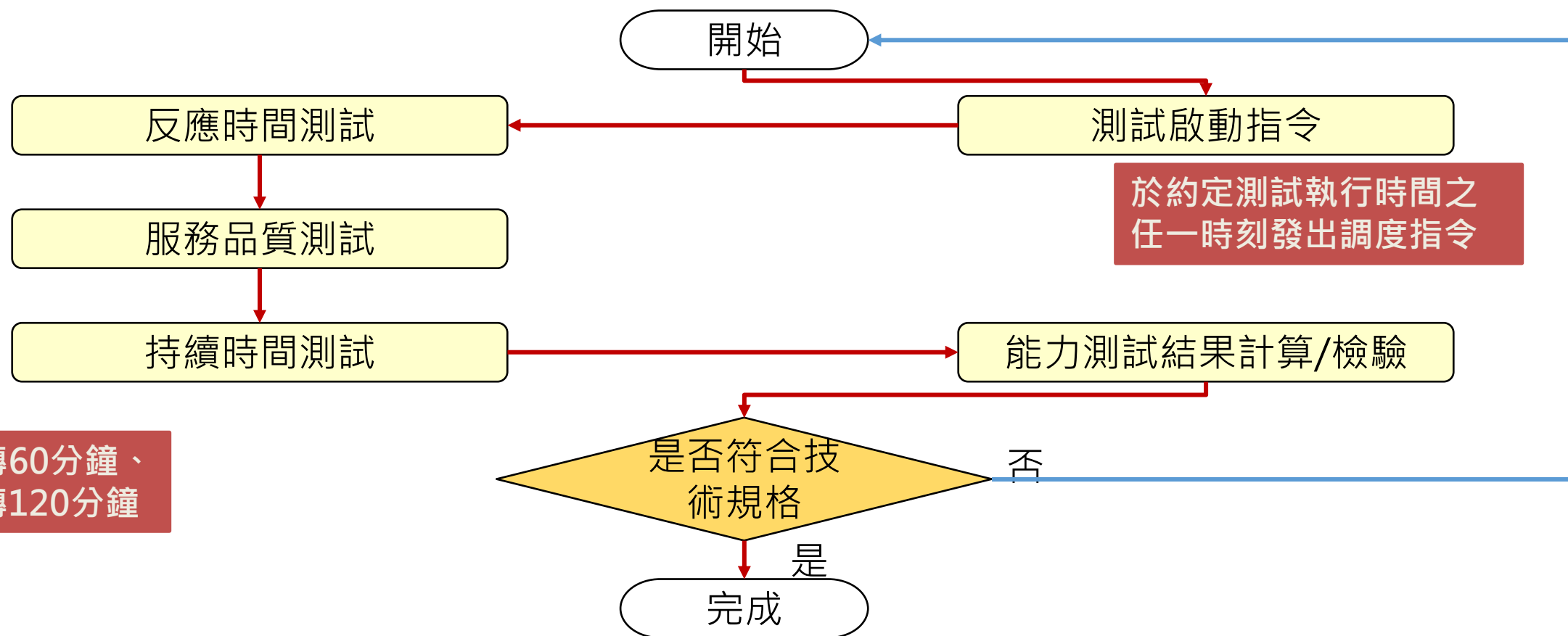
參、能力測試程序

三、輔助服務執行能力測試(4/4)

(四)即時備轉及補充備轉執行能力測試

電力交易平台成員

本公司





肆

交易表計規格說明



肆、交易表計規格說明

一、智慧型表計要求

- 參與日前輔助服務市場之各項輔助服務者，應具備**智慧型電度表**，用以輔助服務之購售電計算
- 若輔助服務參與者尚未設置台電公司之智慧型電表，應向台電公司租借使用，並繳付租借使用費
- 規格及驗證需求應依台電公司智慧型電表相關規定辦理
- 若台電公司已設置於輔助服務參與者之計量電度表非為智慧型電應向台電公司申請更換為智慧型電表

肆、交易表計規格說明

二、交易表計要求

- 參與日前輔助服務市場之各項輔助服務者，應具備交易表計，計算輔助服務執行績效
- 輔助服務**電能量**之結算，亦依交易表計計算
- 輔助服務交易表計，應至少具備下列**量測功能**：三相相電壓（V）、三相相電流（A）、瞬時功率（kW）、電度量（kWh）、瞬時無效功率（kVAr）及功率因數

參考資料：請填寫本頁說明中所參考之文獻、資料來源。若無，請刪除



肆、交易表計規格說明

於本管理規範及作業程序生效日前業已設置之變比器，若其準確度未達指定標準者，得檢具佐證資料，採不更換既設變比器模式寬限辦理，但其所量測之所有計量數據均須加乘量測誤差計算。前述計量數據加乘量測誤差之方式為：
計量數據 = 量測數據 × (1 - 比流器精確度) × (1 - 比壓器精確度)。

三、規格說明

規格說明

項目	規格	規格說明
交易表計之 誤差百分比 容許限度	0.5級	符合CNS 14607、或由TAF或ILAC會員資格機構認證之實驗室出具之相關試驗報告
交易表計之 變比器準確 度	≤ 0.3%	符合CNS 11437、或由TAF或ILAC會員資格機構認證之實驗室出具之相關試驗報告

讀值要求

參與之輔助服務項目	讀值要求
調頻備轉輔助服務	1筆/1秒
即時備轉輔助服務	1筆/1分鐘
補充備轉輔助服務	



肆、交易表計規格說明

四、系統頻率偵測設備

- 參與日前輔助服務市場之**dReg**或**sReg**者應具備系統頻率偵測設備
- 讀值要求**每秒10筆**，即每0.1秒鐘量測並輸出1筆頻率量測值

項目	規格	規格說明
系統頻率 量測解析度	$\leq 0.01\text{Hz}$	應具備由TAF或ILAC會員資格機構認證之實驗室出具之相關試驗報告
系統頻率 量測誤差	$\pm 0.01\text{Hz}$	➤ 於系統頻率量測區間60.50Hz至59.50Hz內，量測之誤差(Error)絕對值，應不高於0.01Hz ➤ 應具備由TAF或ILAC會員資格機構認證之實驗室出具之相關試驗報告

伍

結語



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

伍、結語

1. 為有效整合小型資源參與，納入合格交易者制度；合格交易者得以**自有資源**或**代理資源模式**參與市場
2. 平台成員應依序完成**註冊登記程序**，始得進入電力交易平台
3. 合格交易者應於**新增資源、刪減資源、移轉資源及資源運轉特性修改**時進行資訊變更程序，以確保其所提供資訊之正確性
4. 能力測試包括**通訊能力測試**與**輔助服務執行能力測試**，其中：
 - 通訊能力測試包含通訊安全通道VPN測試及通訊內容測試
 - 輔助服務執行能力測試則測試輔助服務提供者是否符合dReg、sReg、即時備轉及補充備轉之技術規格
5. 日前輔助服務市場使用之表計設備，包含由台電公司依規定設置之**智慧型電表(AMI)**，以及由日前輔助服務市場之**專用交易表計**



謝謝！

T H A N K S !

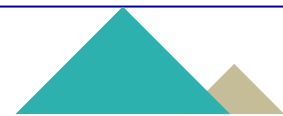
一切內容僅供參考，以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



電力交易平台課程

科目:日前輔助服務市場之交易商品規格

台灣電力公司
110年 9 月 30 日

本影音檔內容僅供參考，參與平台所應遵循之規則仍以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。





Contents

- 壹 我國輔助服務項目簡介
- 貳 各項輔助服務規格介紹
- 參 各項資源參與輔助服務之態樣
- 肆 結語





壹

我國輔助服務項目簡介



壹、我國輔助服務項目簡介

一、輔助服務項目

分類	快速反應備轉 輔助服務	調頻備轉輔助服務		即時備轉 輔助服務	補充備轉 輔助服務
		dReg	sReg		
反應時間	毫秒 ~ 秒	~ 秒		~ 10分鐘	~ 30分鐘
持續時間	追隨系統頻率向上調頻	追隨頻率 上下調頻	追隨頻率 向上調頻	1小時以上	2小時以上
需求情境	因應再生能源 高變動性 所導致之瞬時發電變化 及系統偶發事故			因應再生能源 高變動量	
目前取得資源	1.調速機反應 2.抽蓄水力低頻跳脫 3.負載卸除	發電機組AGC (Automatic Generation Control)		發電機組	發電機組
新增來源	需量反應FRR (搭配低頻電驛)	儲能系統AFC		儲能系統 需量反應 自用發電設備	需量反應 自用發電設備



壹、我國輔助服務項目簡介

二、取得方式

取得方式		交易平台日前競價	AFC、FRR採購
摘要說明		透過 日前輔助服務市場 取得所需資源	透過 採購機制 ，與供應商簽訂購電合約，取得特殊功能機組之供電保證，以及外部電力資源。
快速反應備轉	系統頻率過低時之單向系統頻率提升準備		快速反應負載資源(FRR)輔助服務
調頻備轉	機組跳機、負載突增預測誤差之準備	√	儲能自動頻率控制(AFC)調頻備轉輔助服務
即時備轉	機組跳機、負載突增預測誤差之準備	√ (非傳統 發電機組參與即時備轉輔助服務暫行機制)	√
補充備轉	系統發生事故失去電源時之事故處理	√	√



貳

各項輔助服務規格介紹



貳、各項輔助服務規格介紹

一、快速反應備轉輔助服務規格介紹(1/3)

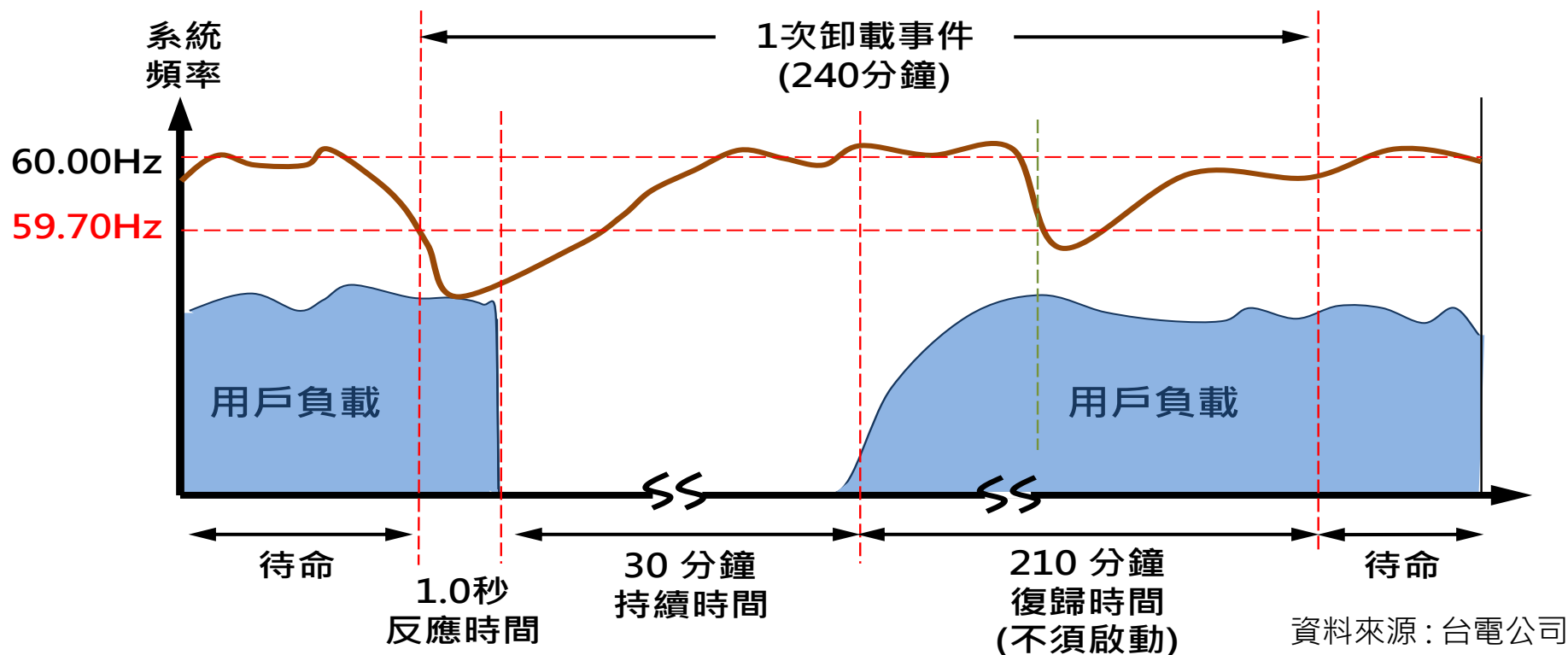
- 我國係一獨立的**孤島系統**，且經常發生颱風侵台等偶發事件造成電廠跳機，嚴重如815事件。考量未來能源發展政策，認為必要新增**快速反應備轉輔助服務**。
- 透過快速反應負載資源(FRR)輔助服務採購案，以委託專業服務模式，取得用戶側負載於系統頻率低於**59.70 Hz**時，快速切離其負載量之需量反應服務。

- ✓ 預計2025年系統配置**300MW**快速反應容量輔助服務
- ✓ 未來規劃**持續以採購案形式**辦理

貳、各項輔助服務規格介紹

一、快速反應備轉輔助服務規格介紹 (2/3)

- 快速反應負載資源FRR為一具備單向系統頻率提升(Regulation Up)能力之輔助服務資源，當面對**系統頻率過低**時，藉由**用戶負載快速切離**，將可避免系統頻率持續下降。



貳、各項輔助服務規格介紹

一、快速反應備轉輔助服務規格介紹 (3/3)

- 卸載資源須為具備智慧型電表(AMI)裝置之台電公司用戶，且併聯於台灣本島電力系統。
- 用戶應**以需量反應模式抑低負載**，以提供快速反應輔助服務。
- 參與台電公司「需量反應負載管理措施」之用戶得同時作為本案之負載資源，但同一容量限定僅能參與一項輔助服務方案。輔助服務方案由台電公司公告認定。

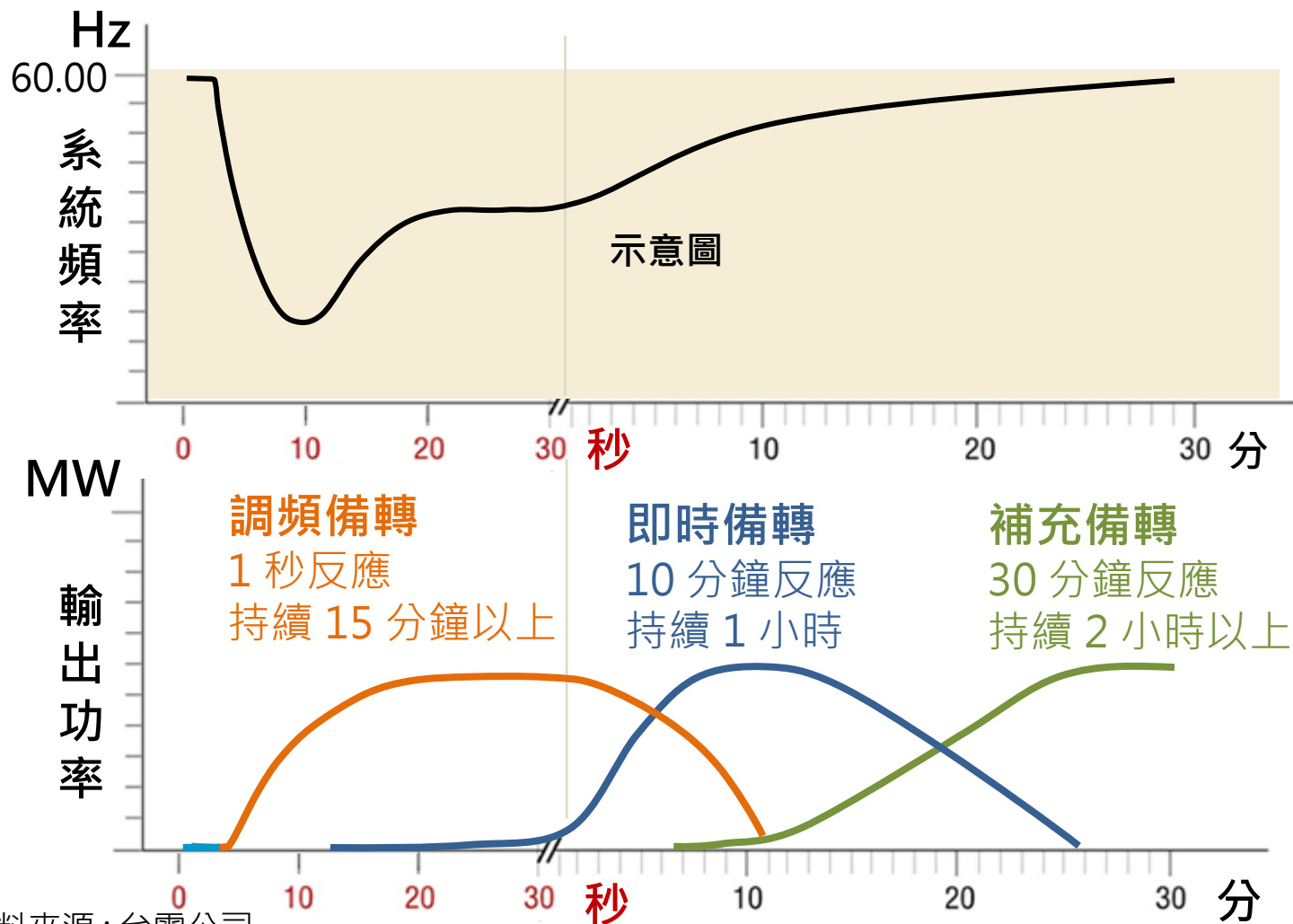


資料來源：台電公司



貳、各項輔助服務規格介紹

二、日前競價之輔助服務項目



資料來源：台電公司

調頻備轉輔助服務

即時增減操作功率，修正系統頻率偏差，或減緩頻率變動幅度。

即時備轉輔助服務

因應機組跳機、系統供需嚴重失衡等偶發事件，其功能以安全性容量待命為主。

補充備轉輔助服務

因應系統負載突增、供需預測誤差，補充，以提供系統所需之額外電能需求。



貳、各項輔助服務規格介紹

三、調頻備轉輔助服務規格介紹 (1/10)

(一)調頻備轉效能級數

- 根據**輔助服務執行能力測試**結果進行**調頻備轉效能**分級。
- 傳統發電機組採用 **T_{30} 調頻單位效能測試**分為5級。
- 外部資源分為**dReg_{0.25}**、**dReg_{0.5}** 以及**sReg**。
- 根據調頻備轉效能級數給予其對應之效能費率(固定費用)。

調頻備轉效能級數分級表

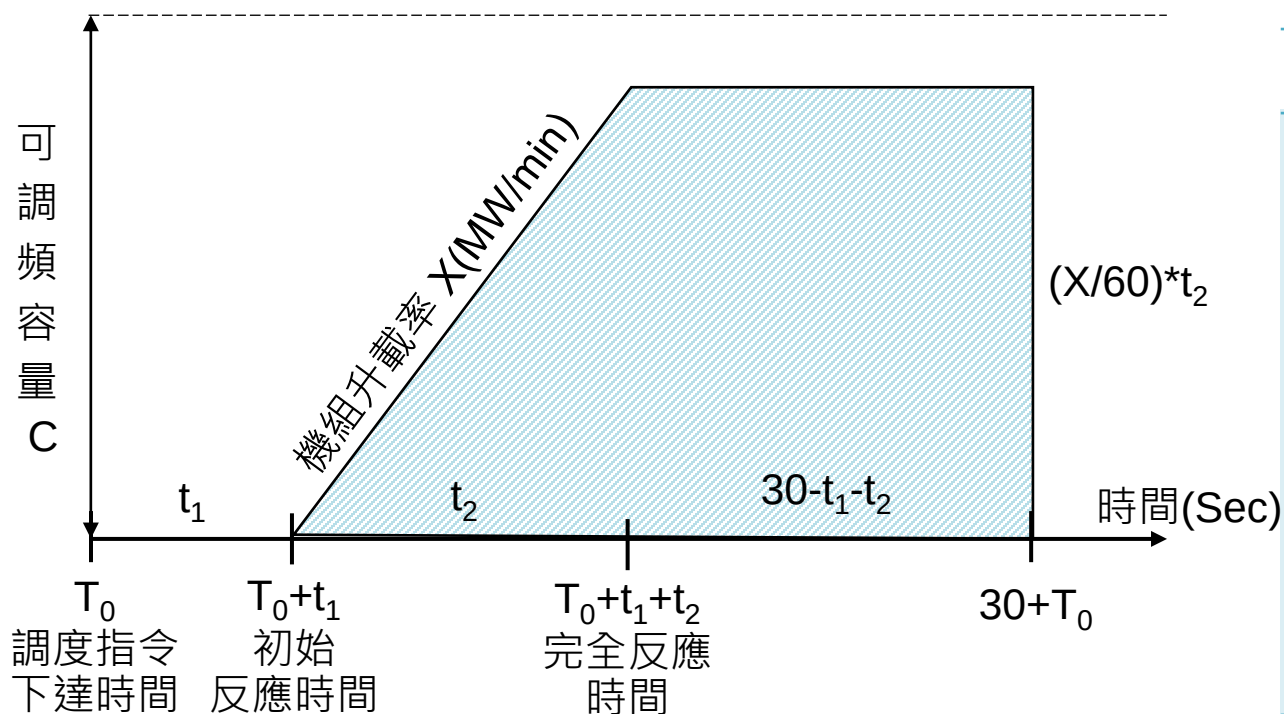
調頻備轉效能級數	傳統機組提供調頻備轉 (適用 T_{30} 調頻單位效能分級)	以其他方式提供調頻備轉 (其他規格適用分級)	效能價格 (新臺幣/MW·h)
1	$26 \leq T_{30} < 30$	dReg _{0.25}	350
2	$19 \leq T_{30} < 26$	dReg _{0.5} 、sReg	275
3	$13 \leq T_{30} < 19$		200
4	$7 \leq T_{30} < 13$		125
5	$2 \leq T_{30} < 7$		50

貳、各項輔助服務規格介紹

三、調頻備轉輔助服務規格介紹 (2/10)

(二)傳統發電機組- T_{30} 調頻單位效能測試

- T_{30} 調頻單位效能測試綜合考量機組**初始反應時間**、**升/降載率**及**調頻容量效能表現**等。



T_{30} 調頻單位效能計算方式

- ① T_0 ：收到調度指令。
- ② T_0+t_1 ：機組開始反應。
- ③ $T_0+t_1+t_2$ ：以 X (MW/min) 之升/降載率提高其輸出功率，至其調頻範圍上限值，即 $(X/60)*t_2$ MW；並維持至30秒結束。
- ④ 測試期間之出力總和面積為： $t_2*(X/60)*t_2/2 + (30-t_1-t_2)*(X/60)*t_2$ 。
- ⑤ T_{30} 調頻單位效能 = 前項面積除以可調頻容量 C ： $\{t_2*(X/60)*t_2/2 + (30-t_1-t_2)*(X/60)*t_2\}/C$

貳、各項輔助服務規格介紹

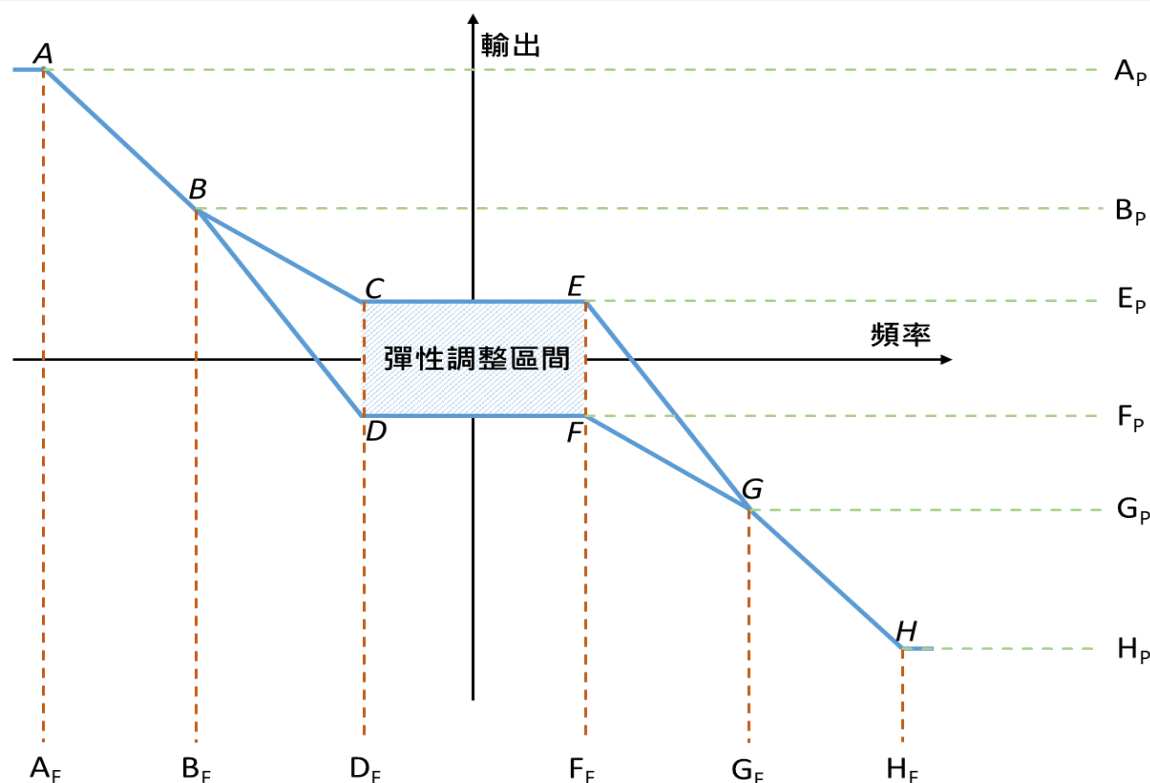
三、調頻備轉輔助服務規格介紹(3/10)

(三) 動態調頻備轉(dReg) - 技術規格

- **動態追隨電力系統頻率波動**，每秒主動調整功率變化。
- 1秒內快速反應充放電，分為dReg_{0.25}、dReg_{0.5}兩種規格。

dReg調頻備轉效能價格分級

級數	效能價格 (新臺幣/MW·h)	效能分級
1	350	dReg _{0.25}
2	275	dReg _{0.5}



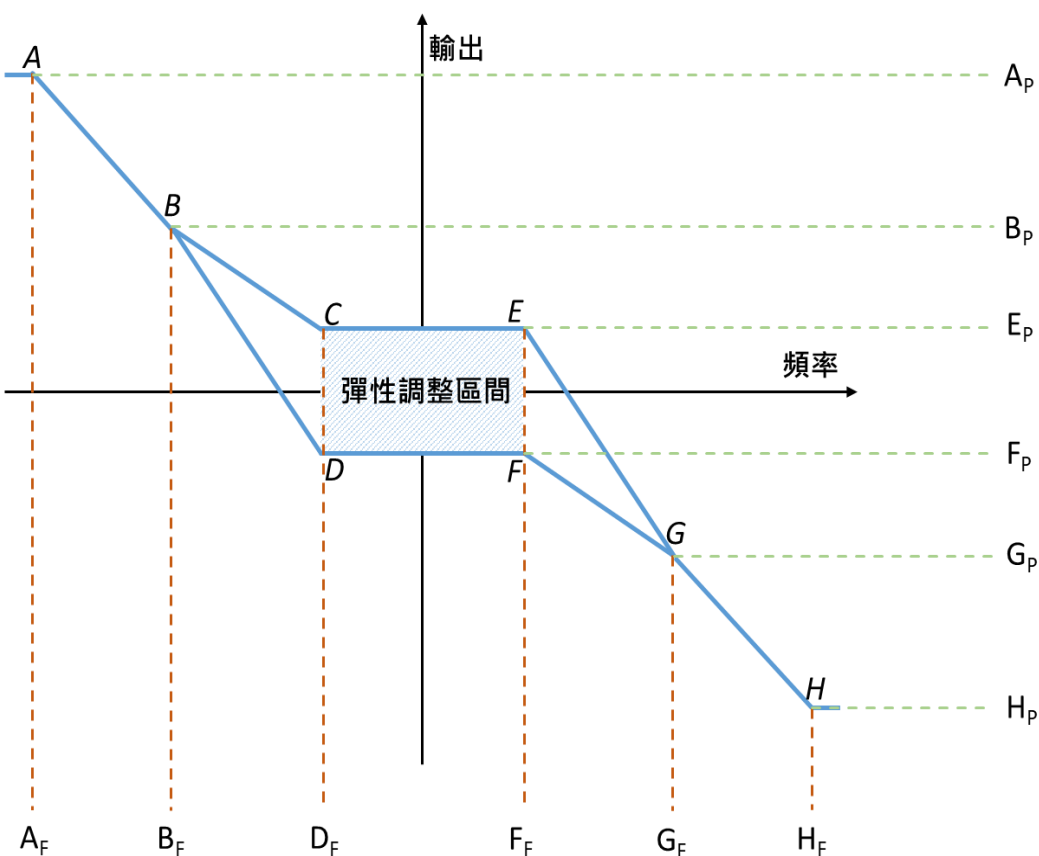
	系統頻率	對應符號	操作功率	對應符號
dReg _{0.25}	59.75 Hz	A _F	100%	A _P
	59.86 Hz	B _F	52%	B _P
	59.98 Hz	D _F	9% ~ -9%	E _P /F _P
	60.02 Hz	F _F	-9% ~ 9%	F _P /E _P
	60.14 Hz	G _F	-52%	G _P
	60.25 Hz	H _F	-100%	H _P
dReg _{0.5}	59.50 Hz	A _F	100%	A _P
	59.75 Hz	B _F	48%	B _P
	59.98 Hz	D _F	9% ~ -9%	E _P /F _P
	60.02 Hz	F _F	-9% ~ 9%	F _P /E _P
	60.25 Hz	G _F	-48%	G _P
	60.50 Hz	H _F	-100%	H _P



貳、各項輔助服務規格介紹

三、調頻備轉輔助服務規格介紹 (4/10)

(三) 動態調頻備轉(dReg) - 操作曲線



頻率對應符號	功率對應符號	說明
A_F	A_P	系統頻率 $\leq A_F$ ，以 100% 約定容量輸出
B_F	B_P	(1) 系統頻率 = B_F ，以 B_P 輸出。 (2) $A_F \leq$ 系統頻率 $\leq B_F$ ，應操作於 A-B 內 (3) $B_F \leq$ 系統頻率 $\leq D_F$ ，應操作於 BCD 內
D_F	E_P/F_P	$D_F \leq$ 系統頻率 $\leq F_F$ ，應操作於 CDFE 內。
F_F	F_P/E_P	
G_F	G_P	(1) 系統頻率 = G_F ，以 G_P 輸出。 (2) $F_F \leq$ 系統頻率 $\leq G_F$ ，應操作於 EFG 內 (3) $G_F \leq$ 系統頻率 $\leq H_F$ ，應操作於 G-H 內
H_F	H_P	系統頻率 $\geq H_F$ ，以 100% 約定容量輸入

貳、各項輔助服務規格介紹

三、調頻備轉輔助服務規格介紹 (5/10)

(三) 動態調頻備轉(dReg) - 服務品質要求

- dReg之服務品質單位計算區間為一小時，並以**SBSPM(second by second performance measure)** **平均值**計算，且另針對極端頻率進行品質監測。

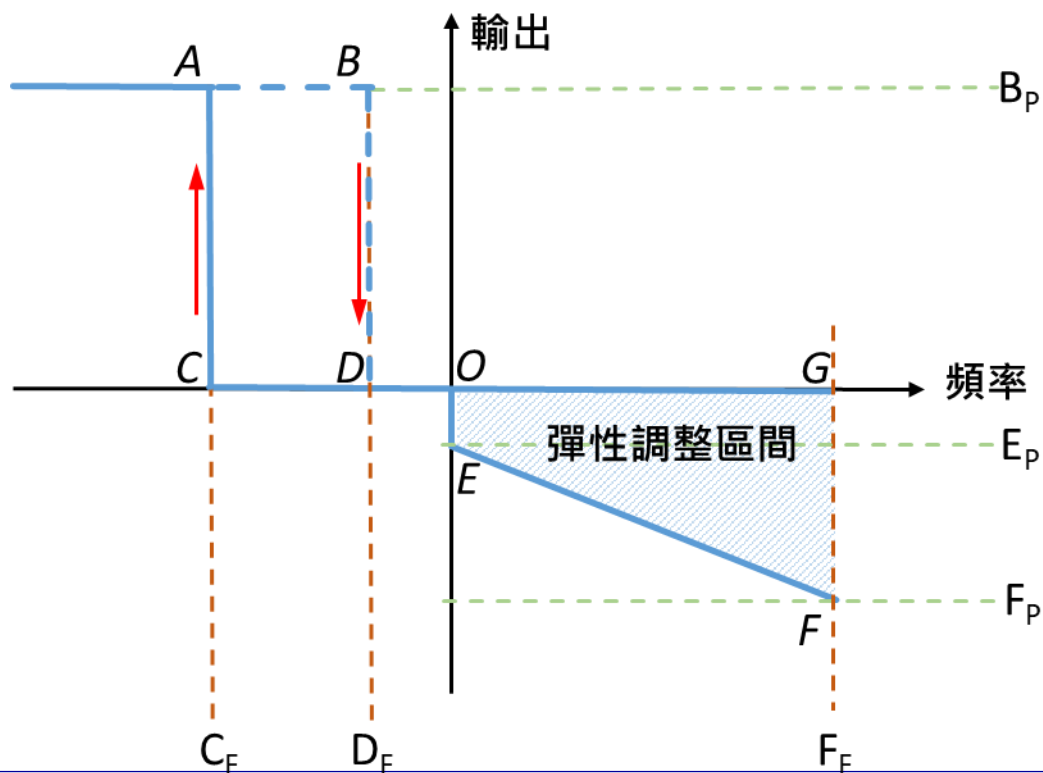
項目	計算說明
每小時執行實績	計算該小時SBSPM之平均值，以百分比表示並計至整數位，說明如下： (1)以第t秒量測之瞬時頻率，及第t+1秒量測之瞬時功率作計算 (2)輸出/輸入功率與約定容量之比值對應系統頻率，落點應位於操作曲線之內 (3)若落點於操作曲線範圍外，則$SBSPM = (100\% - \text{實際輸出/輸入功率與約定容量比值於該頻率下最近之操作曲線輸出/輸入功率比值差之絕對值})$。 (4)若該秒鐘交易資源狀態為停機，則$SBSPM = 0\%$。
極端頻率品質監測	監測發生頻率擾動事件時服務品質，如服務品質不佳，台電公司得暫停其報價權限，並要求執行能力測試。

貳、各項輔助服務規格介紹

三、調頻備轉輔助服務規格介紹 (7/10)

(四) 靜態調頻備轉(sReg) - 技術規格

- 當系統頻率降至指定頻率時，**100%輸出約定容量**。
- 應於**10秒內**完全反應。



系統頻率	對應符號	操作功率	對應符號
59.88Hz	C_F	100%	B_p
59.98 Hz	D_F	0%	-
60.00 Hz	-	0% ~ -9%	E_p
60.25 Hz	F_F	0% ~ -100%	F_p

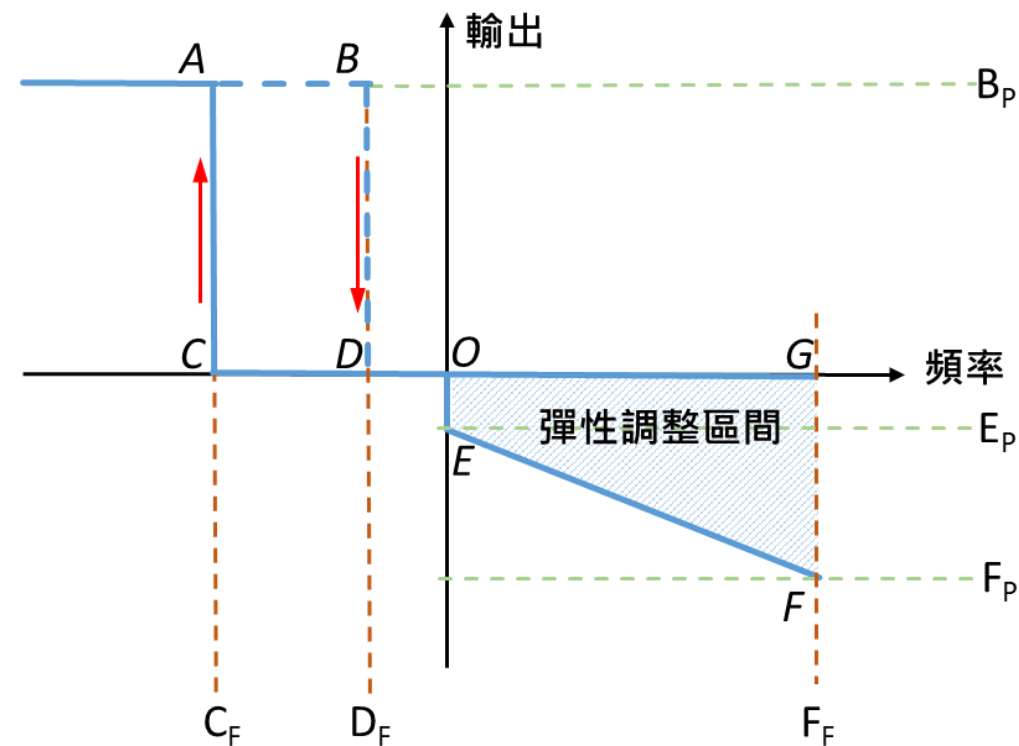
sReg調頻備轉效能價格分級

級數	效能價格 (新臺幣/MW·h)	效能分級
2	275	sReg

貳、各項輔助服務規格介紹

三、調頻備轉輔助服務規格介紹 (8/10)

(四) 靜態調頻備轉(sReg) – 操作曲線



頻率對應符號	功率對應符號	說明
C_F	B_P	(1)系統頻率 $\leq C_F$ ，應於1秒鐘內開始反應並於 10秒 內以 100% 約定容量輸出。 (2) $C_F \leq$ 系統頻率 $\leq D_F$ ，應持續 100% 輸出
D_F	-	$D_F \leq$ 系統頻率 $\leq 60\text{Hz}$ ， 應停止執行服務
-	E_P	$60\text{Hz} \leq$ 系統頻率 $\leq F_F$ ，得以0%至-100%之約定容量，操作於 OEFG 之間。
F_F	F_P	$F_F \leq$ 系統頻率，得自行操作於 0%至-100% 之約定容量。

貳、各項輔助服務規格介紹

三、調頻備轉輔助服務規格介紹 (9/10)

(四) 靜態調頻備轉(sReg) – 服務品質要求

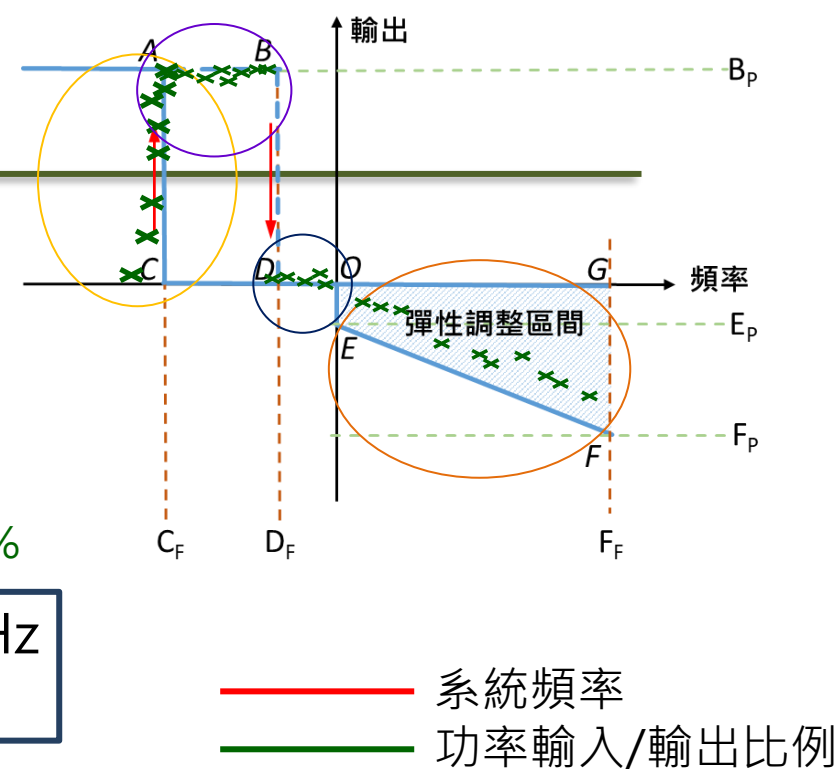
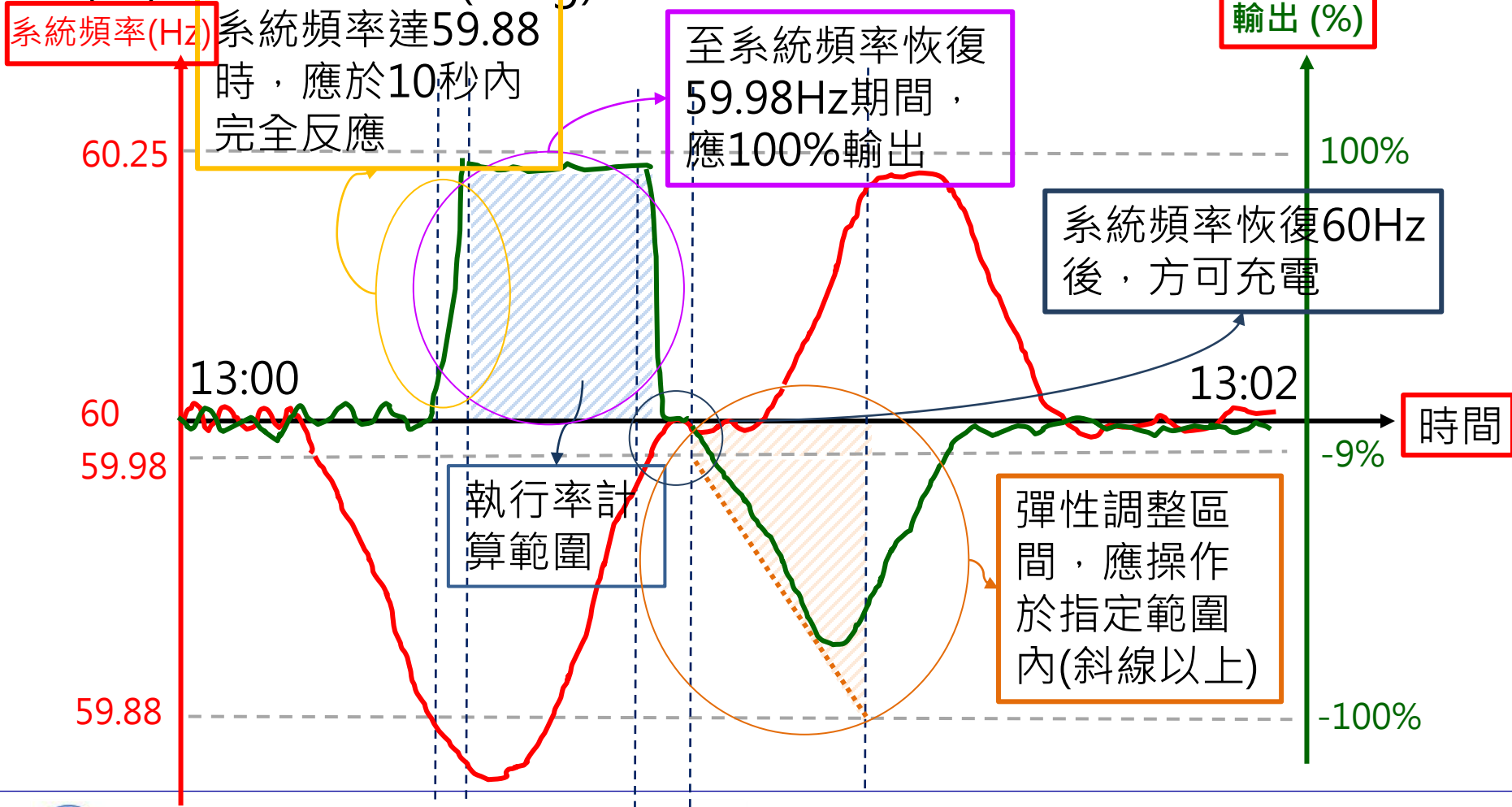
- sReg之服務品質單位計算區間為一小時，並取**每小時執行實績**作為衡量指標。
如該小時有多次執行實績，以**最低值**計之。

項目	計算說明
每小時執行實績	(1) 假設第t秒達啟動頻率(59.88Hz)後，每次執行率計算第t+10秒起至系統頻率達結束頻率(59.98Hz)期間平均每秒執行率。 (2) 當次執行率以百分比表示並計至整數位。 (3) 如執行時間低於10秒鐘，則不列入計算。 (4) 如該小時系統頻率未達啟動頻率，則以100%計之。

貳、各項輔助服務規格介紹

三、調頻備轉輔助服務規格介紹 (10/10)

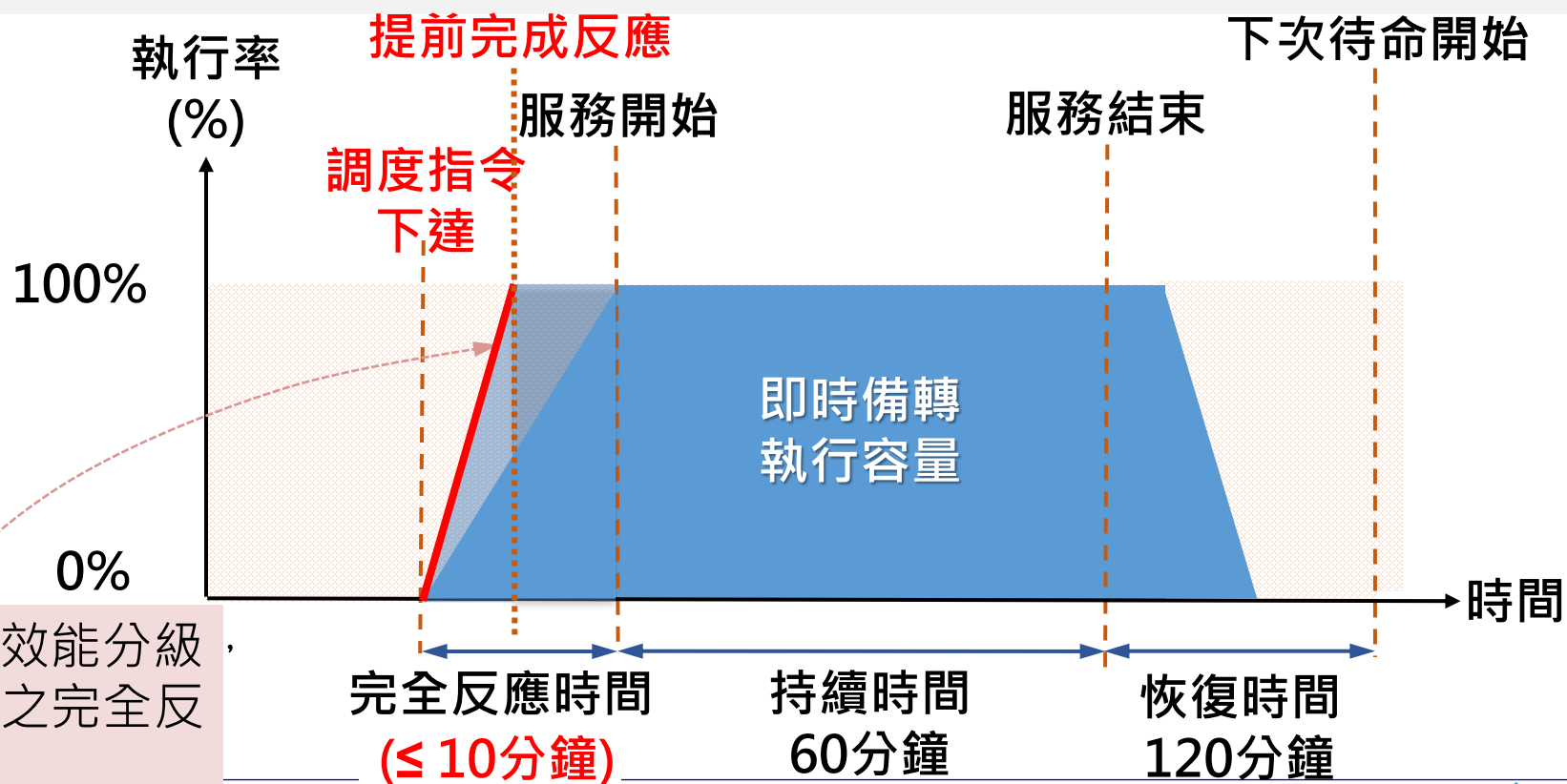
(四) 靜態調頻備轉(sReg) – 案例



貳、各項輔助服務規格介紹

四、即時備轉輔助服務規格介紹 (1/3)

- 即時備轉容量輔助服務為一接受調度指令而啟動之輔助服務商品，交易資源每次接獲指令應於**10分鐘以內達100%約定容量**，並自調度指令下達後10分鐘起**持續服務達60分鐘**。



依能力測試結果進行效能分級，執行時應符合相對應之完全反應時間要求。

貳、各項輔助服務規格介紹

四、即時備轉輔助服務規格介紹 (2/3)

- 完全反應時間減少一半以上者，另給予**效能獎勵**，並依據輔助服務執行能力測試結果進行效能分級。

sReg調頻備轉效能價格分級

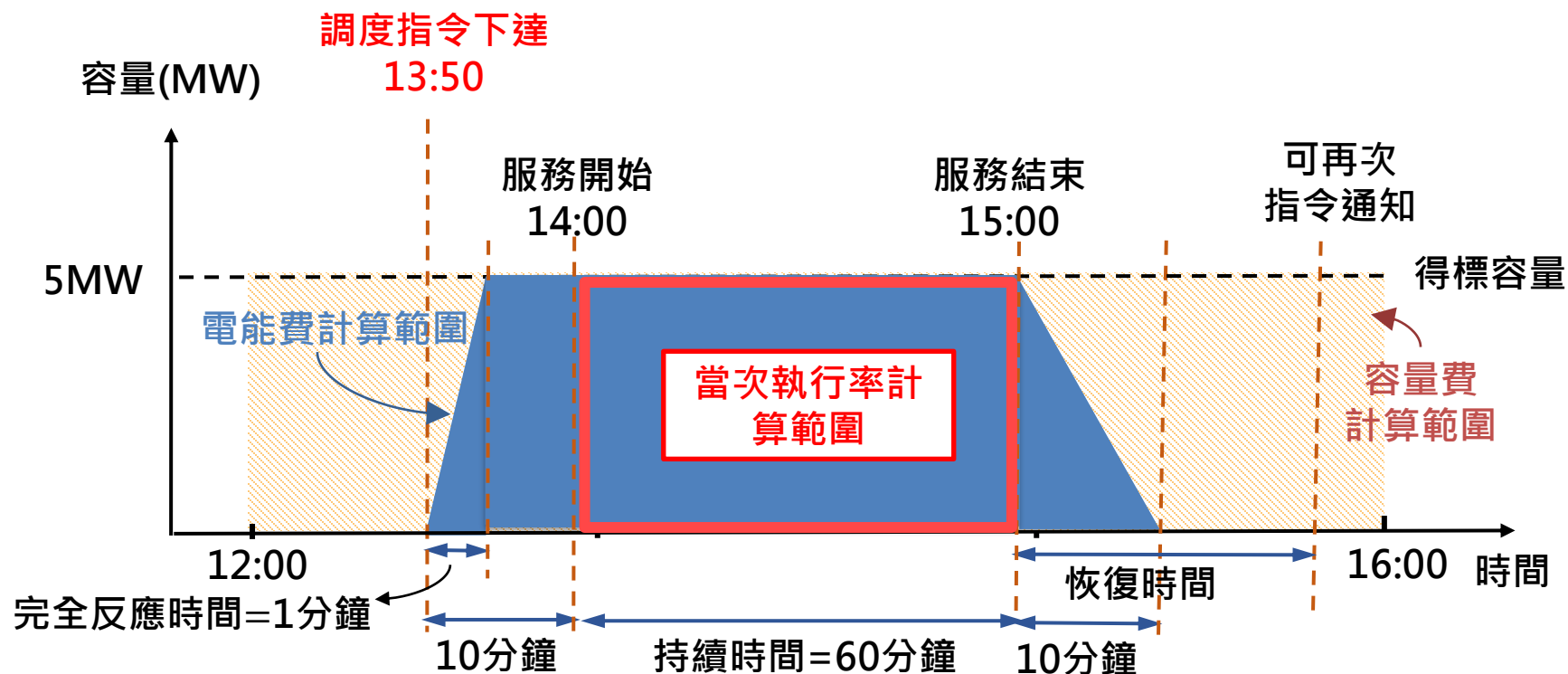
即時備轉 效能級數	反應完成時間	效能費用 (新臺幣/MW·h)
1	1分鐘以內	100
2	1至3分鐘內	60
3	3至5分鐘內	40

規格項目	規格要求
調度事件啟動方式	指令啟動
完全反應時間	≤ 10分鐘
持續時間	60分鐘
恢復時間	120分鐘

貳、各項輔助服務規格介紹

四、即時備轉輔助服務規格介紹 (3/3)

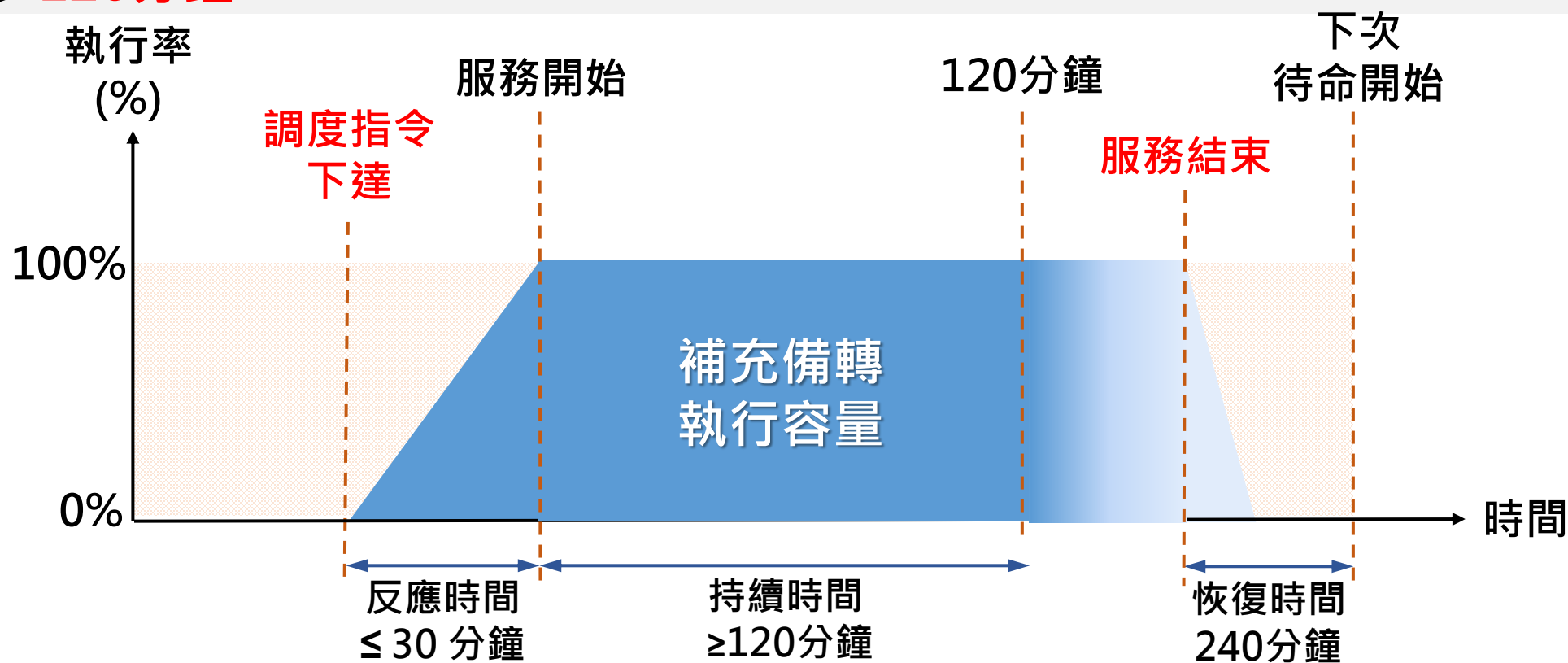
- 假設某大用戶參加市場，並於12:00-16:00得標並待命，每小時均得標5MW，因系統發生事故，於13:50被調度中心指令通知，要求此交易資源執行調度5MW的容量，用戶於1分鐘內反應。



貳、各項輔助服務規格介紹

五、補充備轉輔助服務規格介紹 (1/3)

- 補充備轉輔助服務亦為一接受調度中心指令調度而啟動之輔助服務商品，提供服務之交易資源在調度指令下達後，應於**30分鐘**內達**100%**約定容量，並持續服務達至少**120分鐘**。



貳、各項輔助服務規格介紹

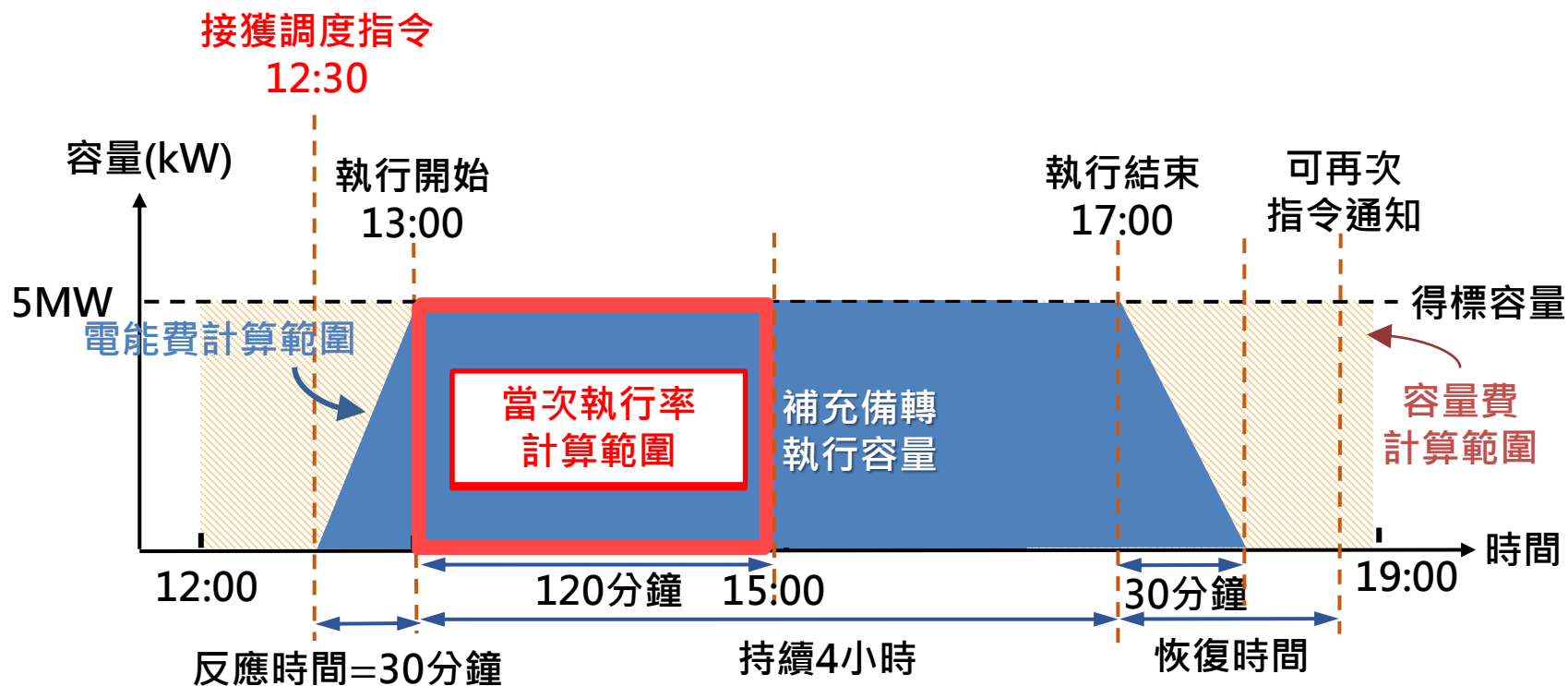
五、補充備轉輔助服務規格介紹 (2/3)

規格項目	規格要求	規格說明
調度事件 啟動方式	指令啟動服務	調度中心依電力系統運轉所需，採調度指令啟動補充備轉輔助服務，交易資源應配合執行調度事件。
完全反應時間	30分鐘內	調度指令發出後，交易資源應於30分鐘內達全反應。
持續時間	至少120分鐘	(1) 持續時間自調度指令下達後30分鐘起計之 (2) 調度服務開始後，應具備持續120分鐘以上之能力。
恢復時間	240分鐘	於調度服務結束後，應於240分鐘內恢復待命，隨時接受下一次調度指令。

貳、各項輔助服務規格介紹

五、補充備轉輔助服務規格介紹 (3/3)

- 假設某自用發電設備工廠參加市場，並於12:00-19:00得標並待命，每小時均得標5MW，因系統發生事故，於12:30被調度中心指令通知，要求此交易資源執行調度5MW的容量，並持續4小時。





各項資源參與輔助服務之態樣



參、各項資源參與輔助服務之態樣

一、發電機組(1/2)

- 發電機組係指發電業之主要發電設備。

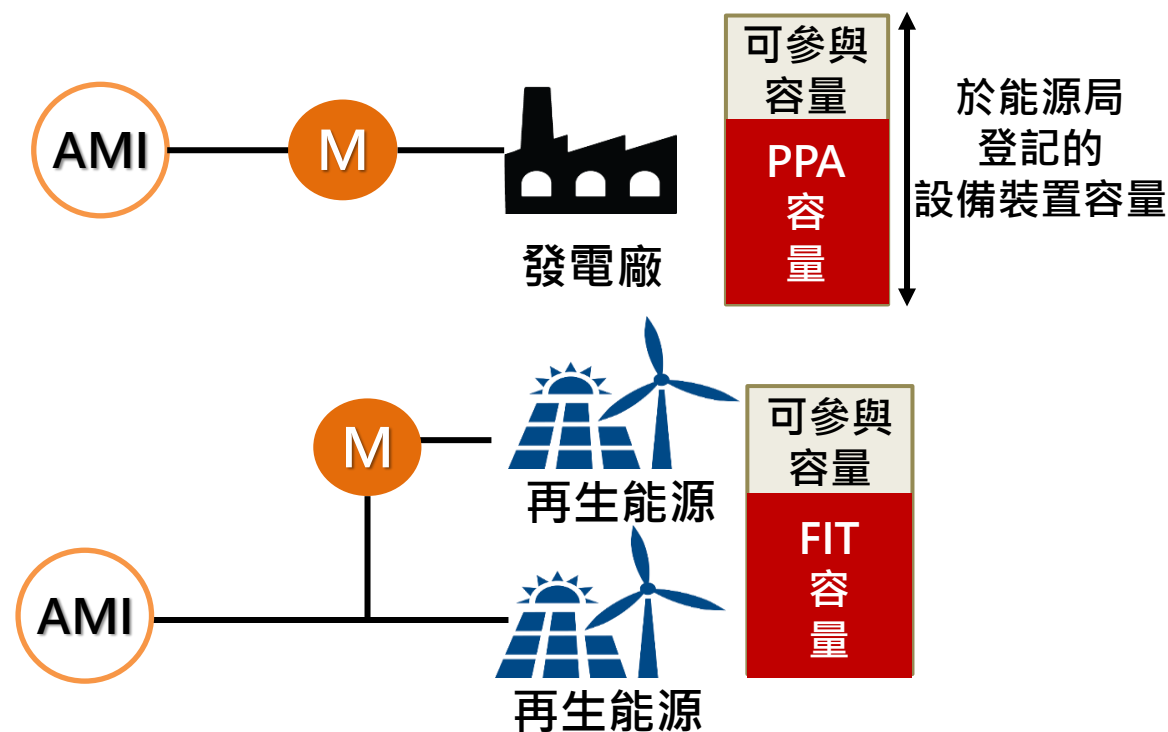
發電機組-傳統之大型發電機

態樣說明

- 直接以**發電業**身份參與。
- 參與容量以**未與公用售電業簽訂購售電契約(PPA/FIT)之容量**為限。
- 以交易表計M所記錄之交易資訊結算。

M：用於記錄日前輔助服務市場交易資訊之專用表計
AMI：用於記錄所有電能的流動之電度表

態樣圖示

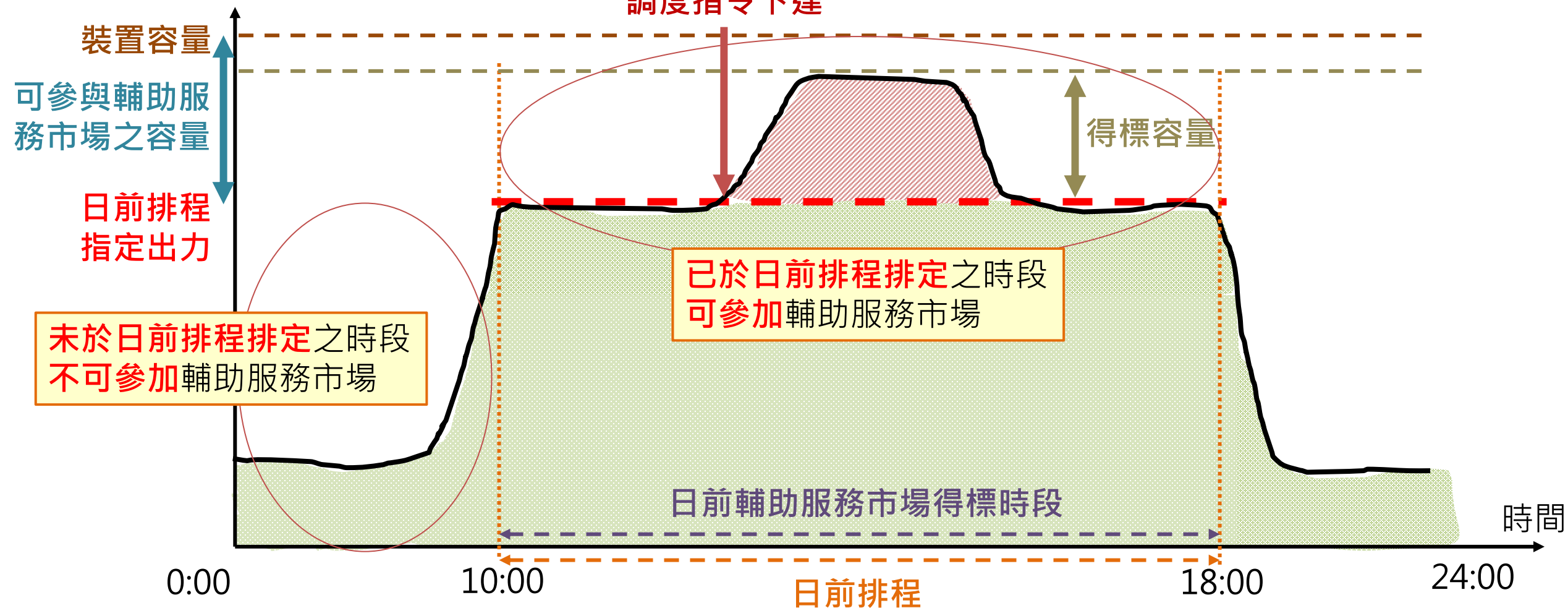


參、各項資源參與輔助服務之態樣

一、發電機組(2/2)

➤ IPP業者參與模式說明

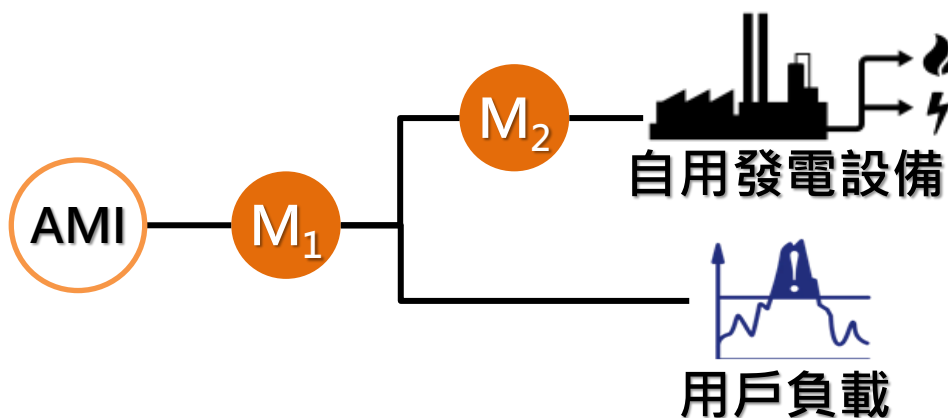
調度指令下達



參、各項資源參與輔助服務之態樣

二、自用發電設備(1/2)

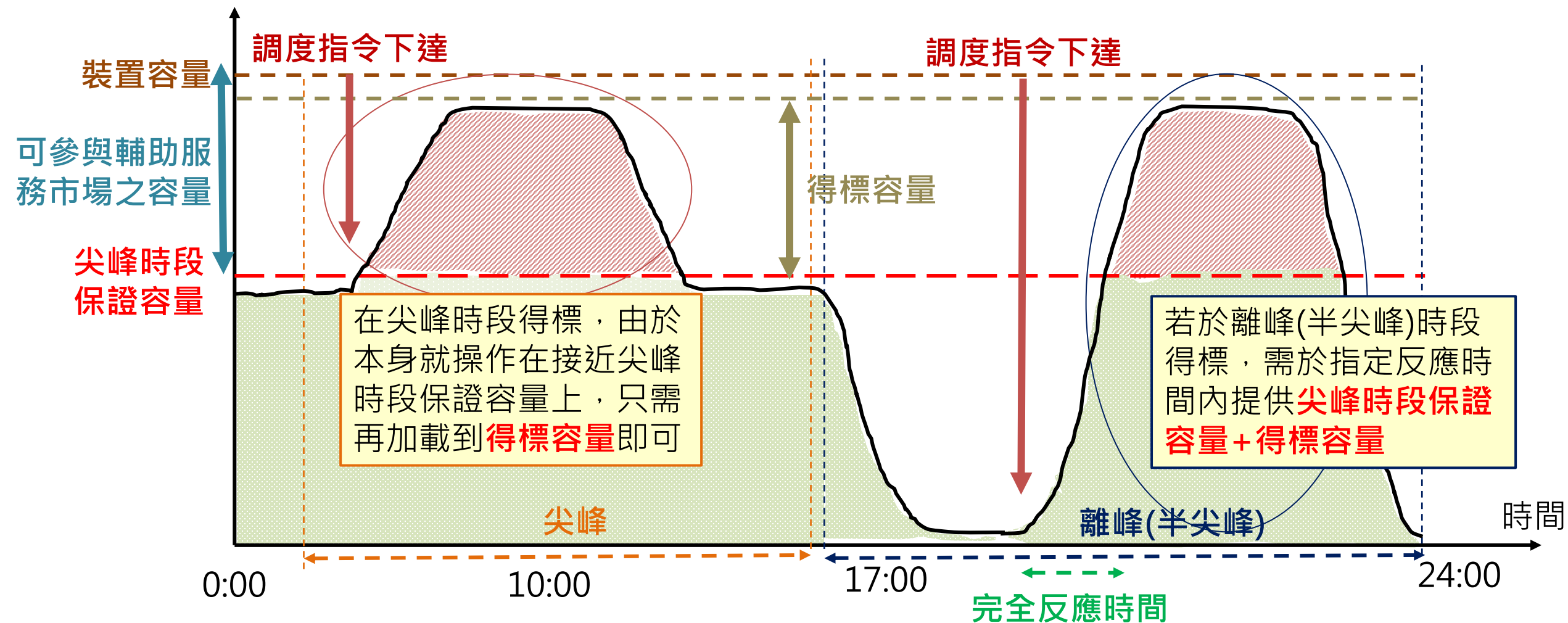
- 自用發電設備係指電業以外之其他事業、團體或自然人，為供自用所設置之主要發電設備：

自用發電設備	
態樣說明	態樣圖示
■ 直接以自用發電設備身份參與。 ■ 汽電共生業者之參與容量，以扣除與公用售電業簽訂餘電購售契約之尖峰時段保證容量後之剩餘容量為限。 ■ 應於自用發電設備前額外裝設交易表計。	 M：用於記錄日前輔助服務市場交易資訊之專用表計 AMI：用於記錄所有電能的流動之電度表

參、各項資源參與輔助服務之態樣

二、自用發電設備(2/2)

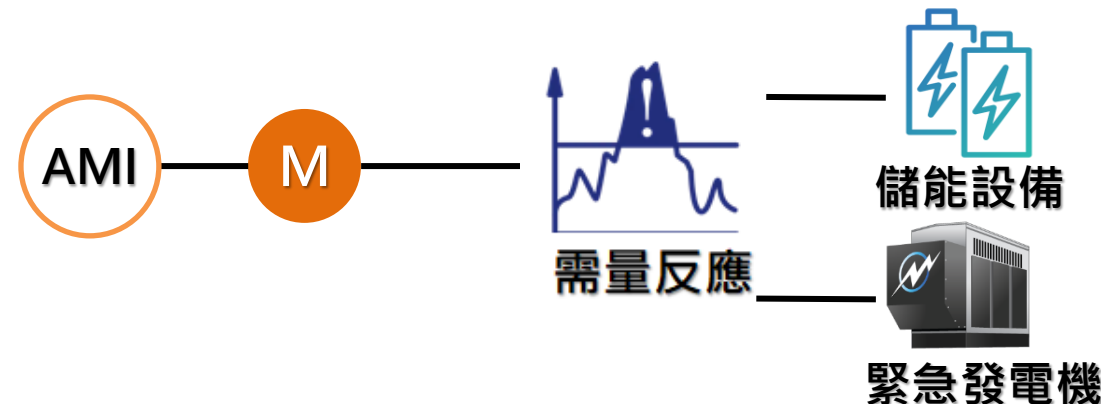
➤ 汽電共生業者參與模式說明



參、各項資源參與輔助服務之態樣

三、需量反應

- 需量反應係指因應電力系統狀況而為電力使用行為之改變，得以抑低或增加負載之方式，參與日前輔助服務市場：

需量反應	
態樣說明	態樣圖示
■ 直接以需量反應提供者身份參與。 ■ 參與容量應以與公用售電業簽訂之經常契約容量為限。 ■ 以交易表計M所記錄之交易資訊結算。 ■ 依與台電公司簽訂之用戶用電契約，計算衍生費用。 ■ 緊急發電機為用戶自設以備市電供應異常時之緊急備用電源。未經審核同意，不得逆送。 ■ 未經審核同意，用戶儲能不得逆送。	 M：用於記錄日前輔助服務市場交易資訊之專用表計 AMI：用於記錄所有電能的流動之電度表

參、各項資源參與輔助服務之態樣

四、併網型儲能設備

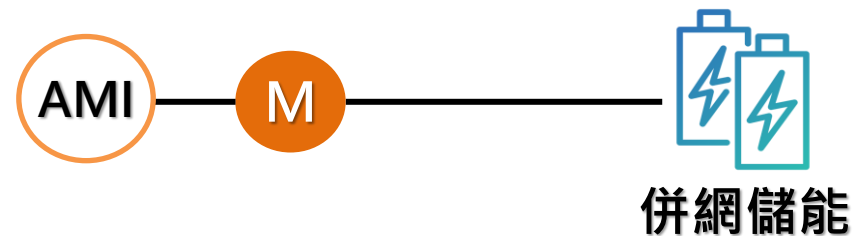
- 儲能設備係指儲存電能並穩定電力系統之設備。
- 暫不開放參與**補充備轉**商品。

儲能-併網型儲能

態樣說明

- 直接以**可調度之儲能資源**身份參與。
- 經併網審查程序，獨立併網，並僅參與輔助服務市場交易。
- 無基本電費議題、採淨計量計算電能損失。
- 暫不開放參與補充備轉服務。

態樣圖示



M：用於記錄日前輔助服務市場交易資訊之專用表計
AMI：用於記錄所有電能的流動之電度表



肆

結語



肆、結語

- 一. **快速反應負載資源FRR**為一具備單向系統頻率提升能力之輔助服務資源，當面對系統頻率過低時，藉由**用戶負載快速切離**，將可避免系統頻率持續下降
- 二. 調頻備轉包括**dReg**及**sReg**及傳統發電機組之模式
- 三. dReg為具備**雙向**系統頻率提升能力之輔助服務資源，應自動即時偵測電力系統頻率，依據既定之運轉曲線作動，並應可於**1秒內**快速反應100%充放電
- 四. sReg為一**單向**系統頻率提升能力之輔助服務資源，當系統頻率降至指定頻率時，應依其資源特性反應，最遲於**10秒鐘**內達100%輸出功率
- 五. **即時備轉**應具備於調度中心**調度指令下達後10分鐘內**達約定容量輸出，並自調度指令下達後10分鐘起持續服務達**60分鐘**之能力
- 六. **補充備轉**應具備調度中心**調度指令下達後30分鐘內**達約定容量輸出，且以約定容量持續輸出至少達**120分鐘**之能力
- 七. 交易資源態樣包括**發電機組**、**自用發電設備**、**需量反應**、**併網型儲能設備**



謝謝！

T H A N K S !

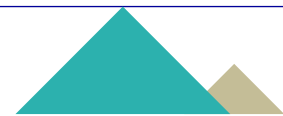
本影音檔內容僅供參考，參與平台所應遵循之規則仍以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



電力交易平台課程

科目：日前輔助服務市場運作

台灣電力公司
110 年 9 月 30 日

本影音檔內容僅供參考，參與平台所應遵循之規則仍以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。





Contents

- 壹 報價原則
- 貳 各項交易商品之結算
- 參 合格交易者義務
- 肆 違規處理
- 伍 爭議處理機制
- 陸 結語





壹

報價原則



壹、報價原則

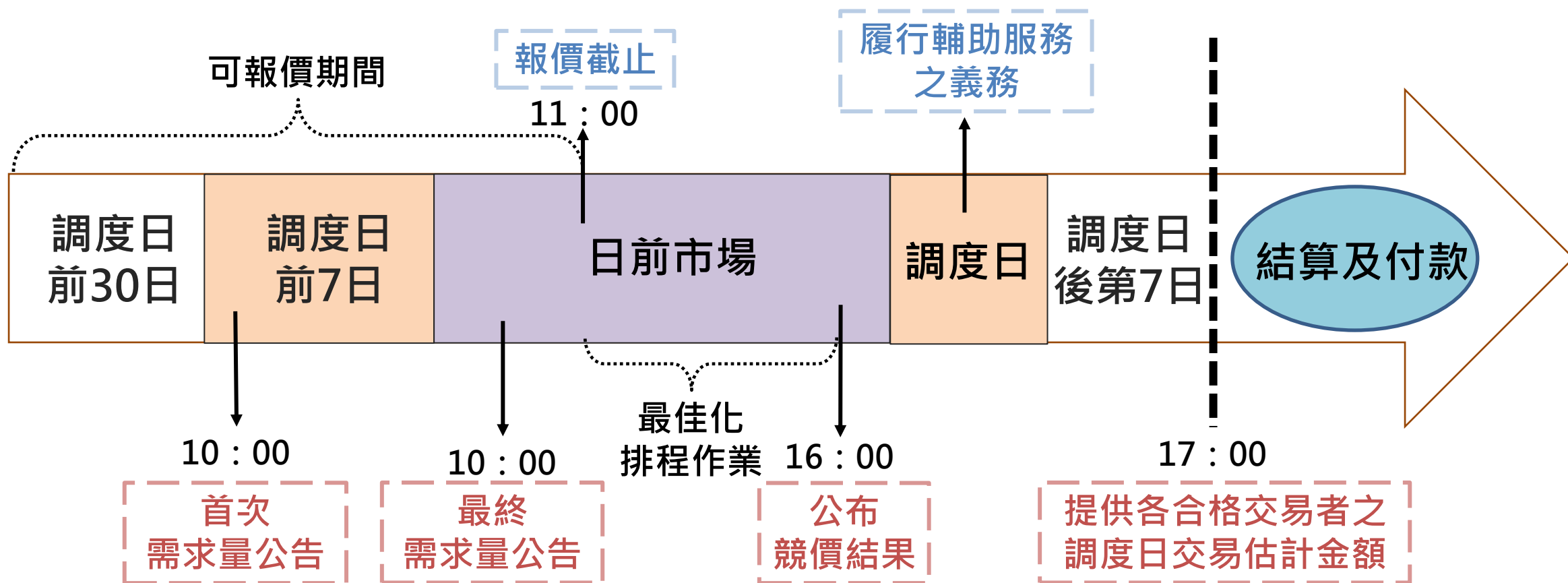
一、競價執行時程

更新未來7日之資料

每小時確認交易資源可使用狀態，即時於市場管理系統更新。

合格交易者

本公司



壹、報價原則

二、報價代碼設定(1/2)

- 依**報價代碼為單位**進行投標、結清、結算及調度。
- 單一報價代碼**僅得參與一項**輔助服務商品。
- 交易容量**需大於1MW**，可填報之最小位數為**小數點下第一位**。
- 僅**通過相同輔助服務能力測試**之交易資源，得設定於**同一報價代碼**。
- 若要**更改報價代碼**，需向交易單位**書面申請並通過其相應之能力測試**，通過後於**次月生效**；報價代碼使用費(月費)亦於次月生效。

壹、報價原則

二、報價代碼設定(2/2)

合格交易者ID		AS001			
參與類型		☐ 自有資源		☒ 代理資源	
交易資源樣態	報價代碼	交易容量 (MW)	可參與之輔助服務商品類型		
			調頻備轉	即時備轉	補充備轉
併網型儲能設備 ESS	AS001-ESS-01	10	☒	☐	NA
	AS001-ESS-02	8	☐	☒	NA
自用發電設備 SELFGEN	AS001- SELFGEN-01	20	☐	☐	☒
發電機組GEN	AS001-GEN-01	15	☐	☒	☐
需量反應DR	AS001-DR-01	4	☒	☐	☐
	AS001-DR-02	3	☐	☒	☐
	AS001-DR-03	6	☐	☐	☒

壹、報價原則

三、報價單填報原則(1/4)

- 每一報價標單內容應包含**單一調度日**及**其次日**各報價區間之**容量價格及報價容量**。
- 報價容量以**市場管理系統**填報之單一調度日及其次日**可運轉容量額度為限**，**報價容量須達1MW，基本單位為0.1MW**。
- 容量報價價格**不得高於**本公司公告之價格上限；國營發電業之報價價格**不得低於**其預設報價。

壹、報價原則

三、報價單填報原則(2/4)

報價代碼	AS001-SELFGEN-01		
輔助服務商品	☐ 調頻備轉	☐ 即時備轉	☒ 補充備轉
報價區間	單價(NT\$/MW)	報價容量(MW)	補充備轉容量電能報價(NT\$/MW)
00:00~01:00	320	16	1000
01:00~02:00	325	15	
⋮	⋮	⋮	
22:00~23:00	315	15	
23:00~24:00	310	14	
00:00~01:00	316	15	1500
01:00~02:00	320	14	
⋮	⋮	⋮	
22:00~23:00	317	13	
23:00~24:00	315	14	



壹、報價原則

三、報價單填報原則(3/4)

輔助服務項目	容量報價	電能報價	容量費	電能費	效能費	服務品質指標
調頻備轉			✓	X	✓	✓
即時備轉			✓	✓	✓	✓
補充備轉			✓	✓	X	✓

電能費(+)

- 參加**即時**備轉者不需報價，以**平均輪替調度**為原則，電能費以**日前邊際價格**給付。
- 參加**補充**備轉者需報價，並作為**經濟調度**之考量(**Pay As Bid**)。

效能費(+)

- **不需報價**。
- 依效能表現**分級加乘**。
- 依資源**種類、特性**，由能力測驗之結果給予。

服務品質指標(-)

- **不需報價**。
- 依每小時執行實績調整價金，且可能為**負值**。

壹、報價原則

三、報價單填報原則(4/4)

日前輔助服務市場價格上限一覽表

交易商品項目	容量費價格上限 (新臺幣/MW·h)	效能費 (新臺幣/MW·h)		電能費價格上限 (新臺幣/MWh)
		效能級數	效能價格	
調頻備轉容量	600	1	350	無
		2	275	
		3	200	
		4	125	
		5	50	
即時備轉容量	400	1	100	依日前電能邊際價格結算
		2	60	
		3	40	
補充備轉容量	350	不適用		10,000



貳

各項交易商品之結算



貳、各項交易商品之結算

一、前言

- 以**報價代碼為單位**進行**每月結算**，依各交易商品之公式個別計算。
- 公式分別為以下四種：
 - 調頻備轉容量月結算價金
 - 即時備轉容量月結算價金
 - 補充備轉容量月結算價金
 - 未得標交易容量配合指令執行之補償金

貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(1/9)

調頻備轉容量月結算價金

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(2/9)

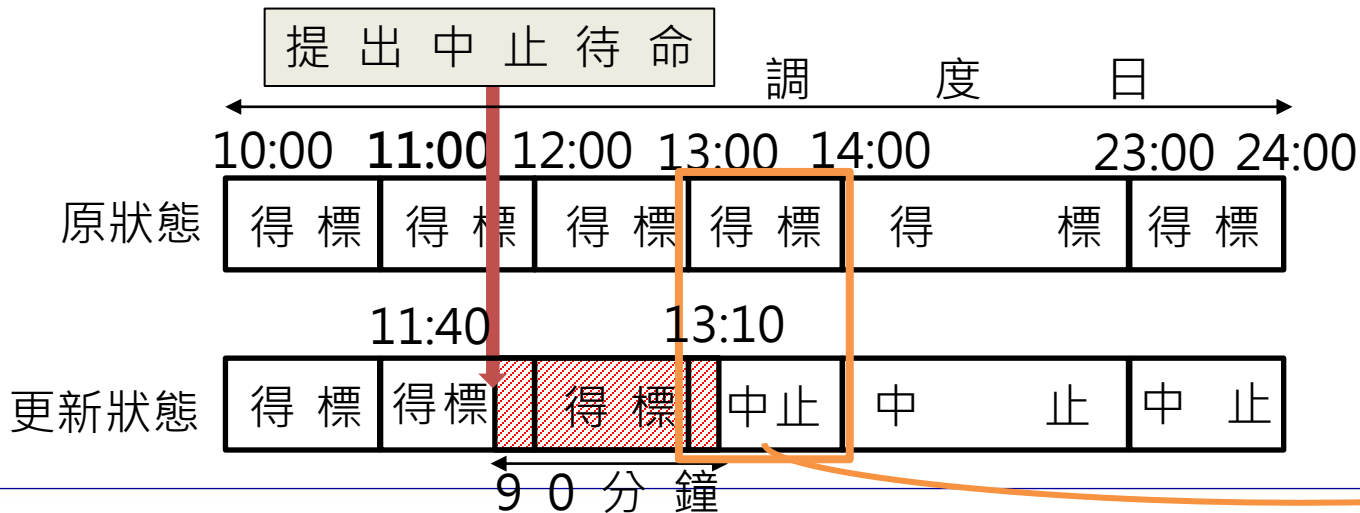
(一)容量費

調頻備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

$$\text{容量費}_{d,h} = \text{日前調頻備轉容量結清價格}_{d,h} \times \text{得標容量}_{d,h}$$

1. 若提出中止待命於**報價截止前**，得標容量自**中止待命開始起計90分鐘**後至**當日結束止**，以零計之。
其中不滿一小時之得標時段，按該小時提供服務之比例計算得標容量
2. 若提出中止待命於**報價截止後**，得標容量自**中止待命開始起計90分鐘**後至**當日結束止或至次日結束止**，以零計之。其中不滿一小時之得標時段，按該小時提供服務之比例計算得標容量



13:00 14:00

得標 中止

中止待命時段的得標容量

$$= \frac{\text{提供服務之分鐘數}}{60\text{分鐘}} \times \text{得標容量}$$

貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(3/9)

(二)效能費

調頻備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

$$\text{效能費}_{d,h} = \text{效能價格} \times \text{得標容量}_{d,h}$$

➤ 經**輔助服務執行能力測試**後之結果對應調頻備轉效能級數。

調頻備轉效能級數	效能價格 (新臺幣/MW·h)
1	350
2	275
3	200
4	125
5	50

貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(4/9)

(三)服務品質指標

➤ 依據**每小時執行實績**所對應之。

dReg	
每小時執行實績	dReg 服務品質指標
小時 平均 執行率 $\geq 95\%$	1
$95\% >$ 小時 平均 執行率 $\geq 85\%$	0.85
$85\% >$ 小時 平均 執行率 $\geq 75\%$	0.75
$75\% >$ 小時 平均 執行率 $\geq 70\%$	0
小時 平均 執行率 $< 70\%$	-1

小時平均執行率為該小時每秒SBSPM之平均值

調頻備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

sReg	
每小時執行實績	sReg 服務品質指標
未達執行條件	1
小時 最低 執行率 $\geq 95\%$	1
$95\% >$ 小時 最低 執行率 $\geq 85\%$	0.85
$85\% >$ 小時 最低 執行率 $\geq 75\%$	0.75
$75\% >$ 小時 最低 執行率 $\geq 70\%$	0
小時 最低 執行率 $< 70\%$	-1

該小時有多次
大於10秒之
sReg執行事件

取**最低事件執行率**對應
該小時服務品質指標



貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(5/9)

(四)電能損失費

調頻備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

- 因**併網型儲能設備**之交易資源態樣無購售電事實，故應於月結算價金中**扣除電能損失費**。

電能損失費 = 淨計量 × 各電壓別線路損失調整因子 × 本公司平均發購電成本

- 其他交易資源態樣之電能費平台內不結清。

貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(6/9)

(五)參與dReg範例

以得標**併網型儲能設備**廠商為例，此交易資源得標dReg_{0.25}，其依據能力測試結果之效能級數為**1級**，效能價格為350新臺幣/MW·h。因其為併網型儲能設備之態樣，因使其需給付**電能損失費**至平台。

假設部分得標時段為**12:00至16:00**，每小時均得標**5MW**。

貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(7/9)

(五)參與dReg範例

調頻備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

交易項目	得標小時	容量費			效能費			服務品質指標		合計 (新臺幣)
		日前容量 結清價格 (新臺幣/MW·h)	得標 容量 (MW)	容量費 (新臺幣)	效能 價格 (新臺幣/MW·h)	得標 容量 (MW)	效能費 (新臺幣)	執行率	服務品 質指標	
dReg _{0.25}	12:00-13:00	443	5	2,215	350	5	1,750	100%	1	3,965.00
	13:00-14:00	455	5	2,275	350	5	1,750	94%	0.85	3,421.25
	14:00-15:00	420	5	2,100	350	5	1,750	83%	0.75	2,887.50
	15:00-16:00	462	5	2,310	350	5	1,750	95%	1	4,060.00

$$\text{調頻備轉日結算價金} = \sum_{h=1}^{24} [(\text{容量費}_h + \text{效能費}_h) \times \text{服務品質指標}_h]$$

$$\begin{aligned} &= [(443 \times 5 + 350 \times 5) \times 1 \\ &\quad + (455 \times 5 + 350 \times 5) \times 0.85 \\ &\quad + (420 \times 5 + 350 \times 5) \times 0.75 \\ &\quad + (462 \times 5 + 350 \times 5) \times 1] = 14,333.75 \end{aligned}$$

電能損失費另計



貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(8/9)

(五)參與sReg範例

以得標**併網型儲能設備**廠商為例，此報價代碼得標sReg，其依據能力測試結果之效能級數為**2級**，效能價格為新臺幣275元/MW·h。因其為併網型儲能設備之態樣，因使其需給付**電能損失費**至平台。

假設其部分時段為**12:00-16:00**，每小時均得標**5MW**。

貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金(9/9)

(五)參與sReg範例

調頻備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

交易項目	得標小時	容量費			效能費			服務品質指標		合計 (新臺幣)
		日前容量 結清價格 (新臺幣/MW·h)	得標 容量 (MW)	容量費 (新臺幣)	效能 價格 (新臺幣/MW·h)	得標 容量 (MW)	效能費 (新臺幣)	執行率	服務品 質指標	
sReg	12:00-13:00	443	5	2,215	275	5	1,375	100%	1	3,590.00
	13:00-14:00	455	5	2,275	275	5	1,375	94%	0.85	3,102.50
	14:00-15:00	420	5	2,100	275	5	1,375	83%	0.75	2,606.25
	15:00-16:00	462	5	2,310	275	5	1,375	95%	1	3,685.00

$$\text{調頻備轉日結算價金} = \sum_{h=1}^{24} [(\text{容量費}_h + \text{效能費}_h) \times \text{服務品質指標}_h]$$

$$\begin{aligned} &= [(443 \times 5 + 275 \times 5) \times 1 \\ &\quad + (455 \times 5 + 275 \times 5) \times 0.85 \\ &\quad + (420 \times 5 + 275 \times 5) \times 0.75 \\ &\quad + (462 \times 5 + 275 \times 5) \times 1] = 12,983.75 \end{aligned}$$

電能損失費另計



貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金-Plus

(六)練習收益計算

以得標**併網型儲能設備**廠商為例，此交易資源得標 $dReg_{0.5}$ ，其依據能力測試結果之效能級數為**？級**，效能價格為**???**新臺幣/MW·h。因其為併網型儲能設備之態樣，因使其需另給付**電能損失費**至平台。

假設部分得標時段為**8:00至11:00**，每小時均得標**10MW**。

貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金-Plus

(六)練習收益計算

調頻備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

交易項目	得標小時	容量費			效能費			服務品質指標		合計 (新臺幣)
		日前容量 結清價格 (新臺幣/MW·h)	得標 容量 (MW)	容量費 (新臺幣)	效能 價格 (新臺幣/MW·h)	得標 容量 (MW)	效能費 (新臺幣)	執行率	服務品 質指標	
dReg _{0.5}	08:00-09:00	350	10		275	10		96%		
	09:00-10:00	400	10		275	10		81%		
	10:00-11:00	450	10		275	10		92%		



貳、各項交易商品之結算

二、調頻備轉容量月結算價金-Plus

(六)練習收益計算

調頻備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h}$$

交易項目	得標小時	容量費			效能費			服務品質指標		合計 (新臺幣)
		日前容量 結清價格 (新臺幣/MW·h)	得標 容量 (MW)	容量費 (新臺幣)	效能 價格 (新臺幣/MW·h)	得標 容量 (MW)	效能費 (新臺幣)	執行率	服務品 質指標	
dReg _{0.5}	08:00-09:00	350	10	3,500	275	10	2,750	96%	1	6,250.00
	09:00-10:00	400	10	4,000	275	10	2,750	81%	0.75	5,062.50
	10:00-11:00	450	10	4,500	275	10	2,750	92%	0.85	6,162.50

$$\text{調頻備轉日結算價金} = \sum_{h=1}^{24} [(\text{容量費}_h + \text{效能費}_h) \times \text{服務品質指標}_h]$$

$$\begin{aligned} &= [(350 \times 10 + 275 \times 10) \times 1 \\ &\quad + (400 \times 10 + 275 \times 10) \times 0.75 \\ &\quad + (450 \times 10 + 275 \times 10) \times 0.85] = 17,475 \end{aligned}$$

電能損失費另計



貳、各項交易商品之結算

三、即時備轉容量月結算價金(1/8)

即時備轉容量月結算價金

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

貳、各項交易商品之結算

三、即時備轉容量月結算價金(2/8)

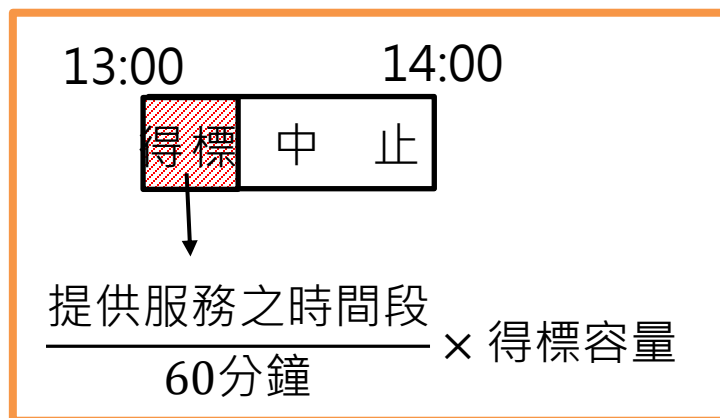
(一)容量費

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

$$\text{容量費}_{d,h} = \text{日前即時備轉容量結清價格}_{d,h} \times \text{得標容量}_{d,h}$$

1. 若提出中止待命於**報價截止前**，得標容量自**中止待命開始起計90分鐘**後至**當日結束止**，以零計之。其中不滿一小時之得標時段，按該小時提供服務之比例計算得標容量
2. 若提出中止待命於**報價截止後**，得標容量自**中止待命開始起計90分鐘**後至**當日結束止**或**至次日結束止**，以零計之。其中不滿一小時之得標時段，按該小時提供服務之比例計算得標容量



貳、各項交易商品之結算

三、即時備轉容量月結算價金(3/8)

(二) 效能費

$$\text{效能費}_{d,h} = \text{效能價格} \times \text{得標容量}_{d,h}$$

- 經**輔助服務執行能力測試**後之結果對應調頻備轉效能級數。

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

即時備轉效能級數	效能價格 (新臺幣/MW·h)
1	100
2	60
3	40

當次執行之完全反應時間
不符合其即時備轉效能級
數之規格要求



該月份之**效能費以零計之**，
直至其能力重新驗證完畢
之該月末日止

貳、各項交易商品之結算

三、即時備轉容量月結算價金(4/8)

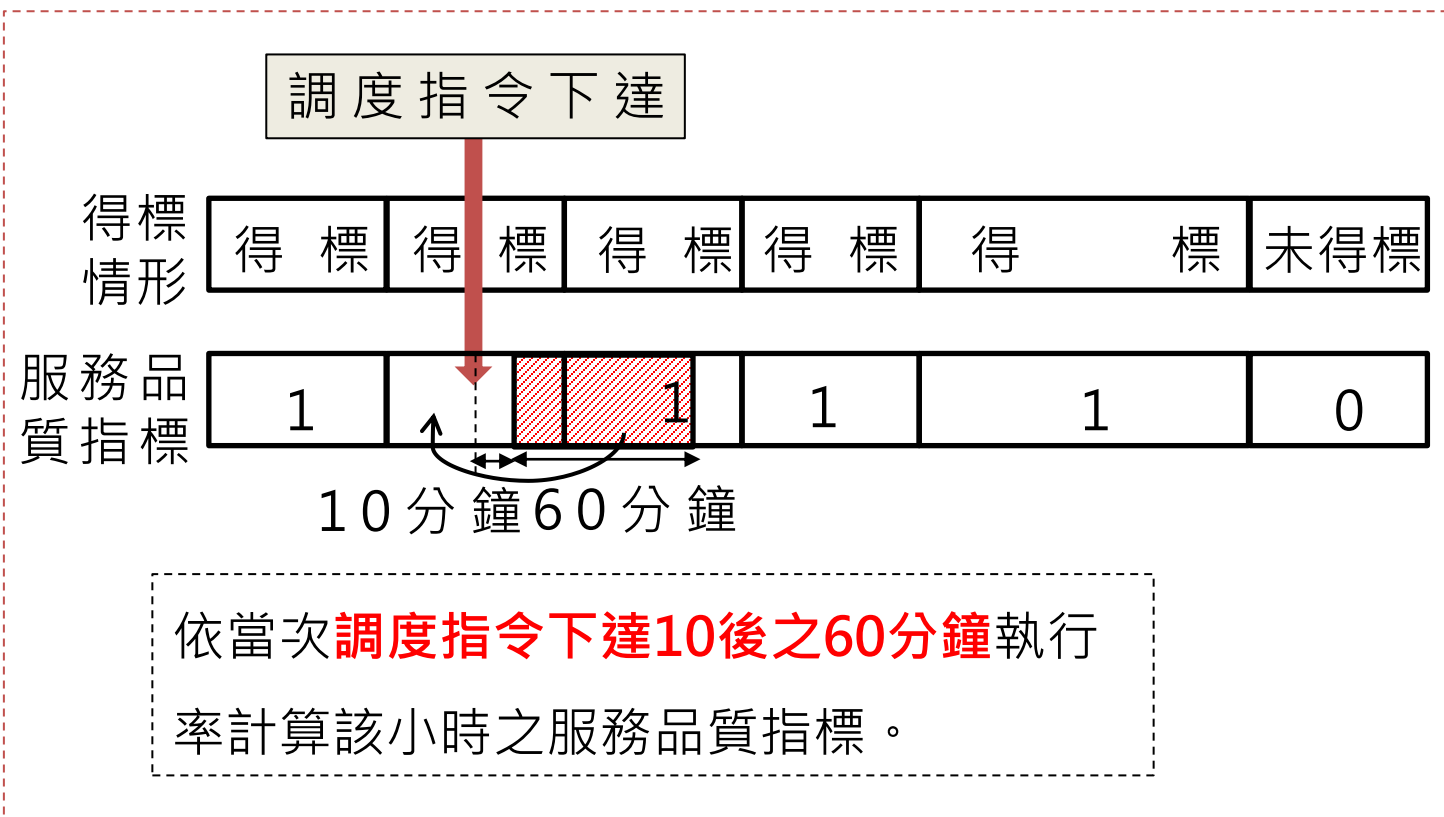
(三)服務品質指標

➤ 受調度指令執行實績對應之績效係數。

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

當小時執行實績	服務品質指標
未達執行條件	1
當次執行率 $\geq 95\%$	1
$95\% > \text{當次執行率} \geq 85\%$	0.7
$85\% > \text{當次執行率} \geq 70\%$	0
當次執行率 $< 70\%$	-240



貳、各項交易商品之結算

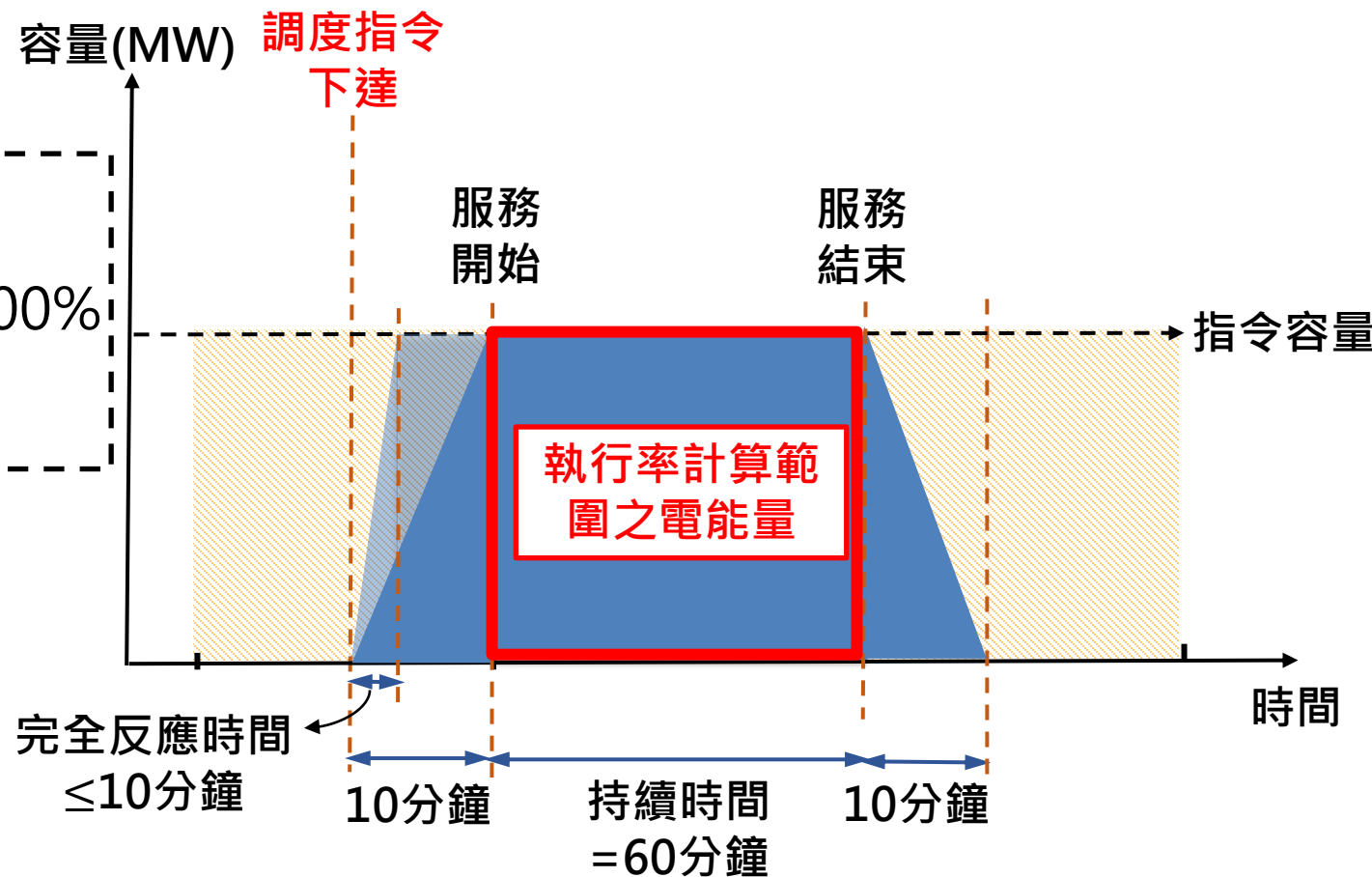
三、即時備轉容量月結算價金(5/8)

(三)服務品質指標

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

$$\text{當次執行率} = \frac{\text{執行率計算範圍之電能量}}{\text{指令容量} \times 1 \text{小時}} \times 100\%$$



貳、各項交易商品之結算

三、即時備轉容量月結算價金(6/8)

(四)電能費

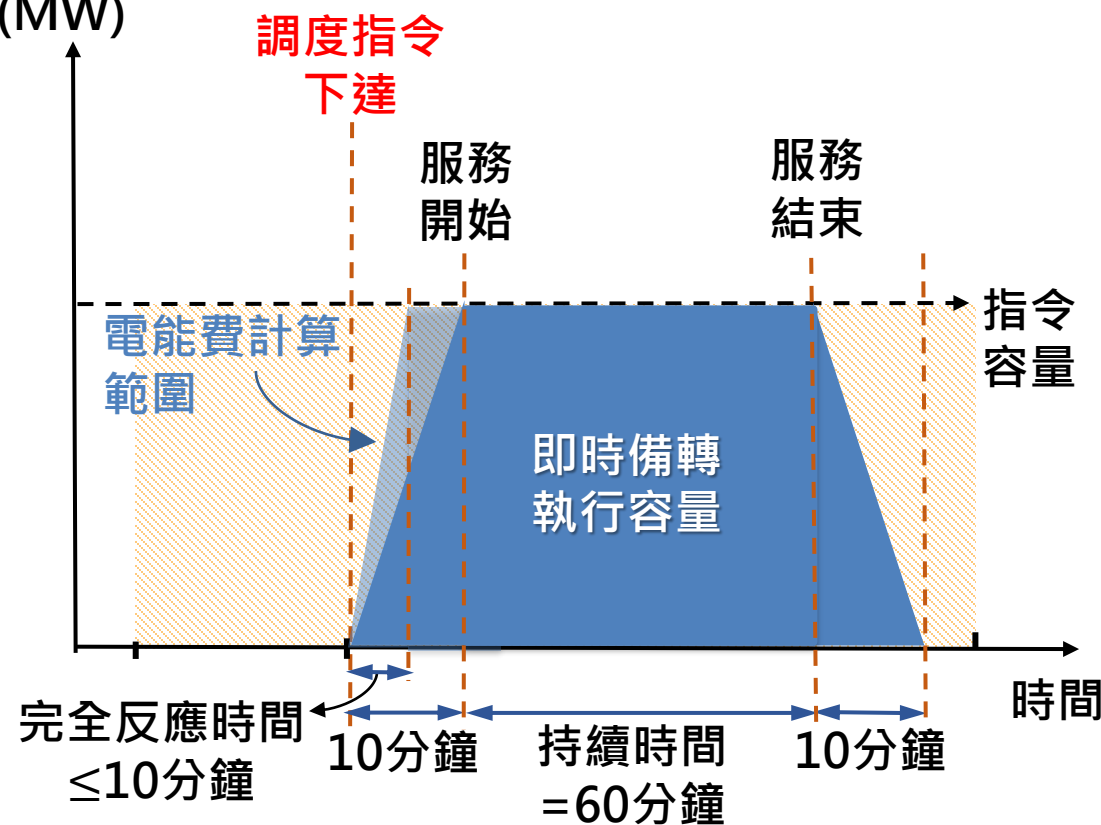
➤ **調度指令下達**後，實際提供電能之結算費用。

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

交易資源態樣	說明
併網型儲能設備	因無購售電事實，故應於月結算價金中扣除電能損失費，公式如下： 電能損失費 = 淨計量 × 各電壓別線路損失調整因子 × 本公司當月之平均發購電成本
自用發電設備	電能費
發電機組	$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{日前電能邊際價格}_{d,h} \times \text{實際電能量}_{d,h})$
需量反應	

容量(MW)



貳、各項交易商品之結算

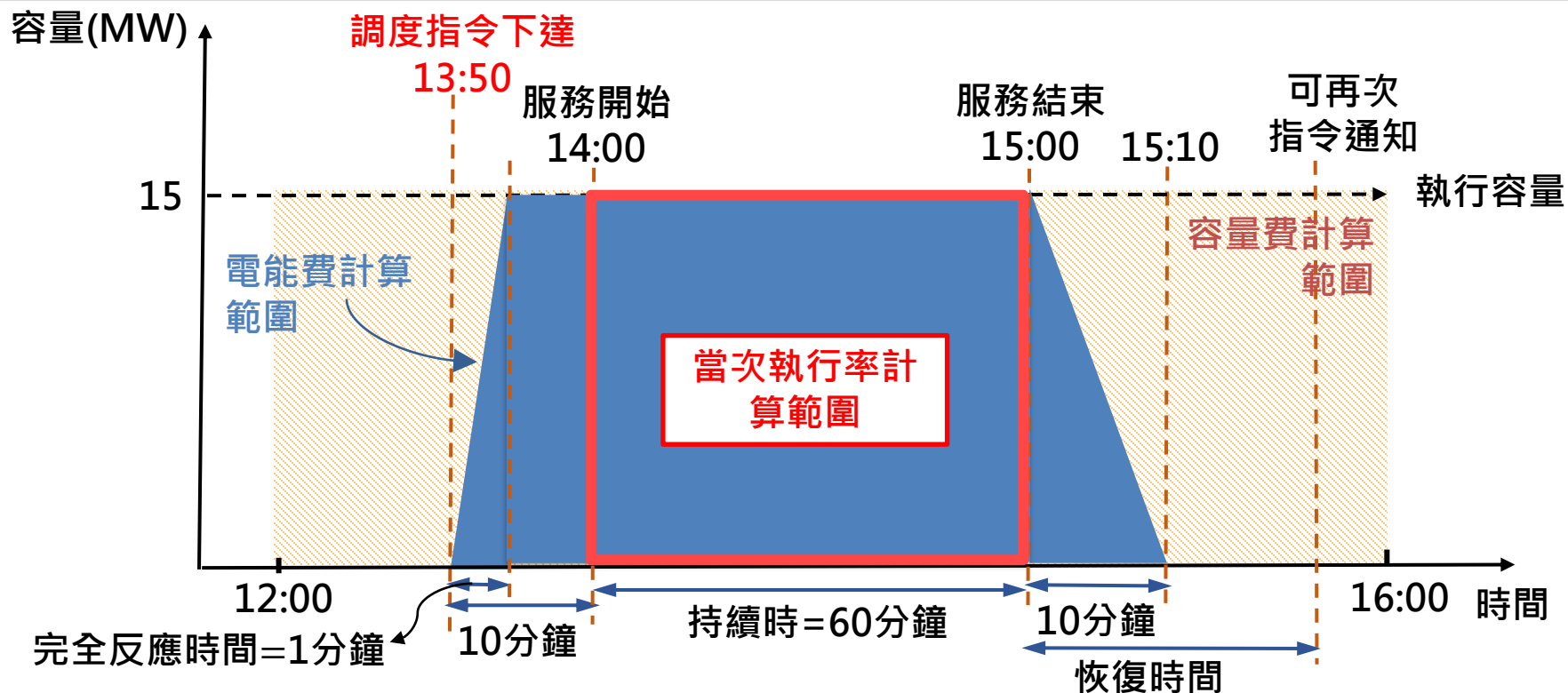
三、即時備轉容量月結算價金(7/8)

(五)參與即時備轉容量範例

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

假設一報價代碼得標**即時備轉**，其依能力測試結果其反應時間為1分鐘，即時備轉效能級數為第1級(效能價格為100元/MW·h)。得標時段為12:00-16:00，且每小時均得標15MW，其於13:50接獲調度指令。



貳、各項交易商品之結算

三、即時備轉容量月結算價金(8/8)

(五)參與即時備轉容量範例

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

得標小時	容量費			效能費			服務品質指標		合計 (元)	電能費		
	日前容量 結清價格 (元/MW·h)	得標 容量 (MW)	容量 費 (元)	效能 價格 (元/MW·h)	得標 容量 (MW)	效能費 (元)	執行率	服務品質指 標		日前電能 邊際價格 (元/MWh)	電能量 (MWh)	電能費 (元)
12:00-13:00	352	15	5,280	100	15	1,500	-	1	6,780.00	-	-	0
13:00-14:00	357	15	5,355	100	15	1,500	90%	0.7	4,798.50	2,500	2.375	5,937.50
14:00-15:00	361	15	5,415	100	15	1,500	-	1	6,915.00	2,400	13.5	32,400.00
15:00-16:00	363	15	5,445	100	15	1,500	-	1	6,945.00	2,500	1.125	2,812.50

$$\begin{aligned} \text{即時備轉日結算價金} &= \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_h + \text{效能費}_h) \times \text{服務品質指標}_h + \text{電能費} \\ &= [(352 \times 15 + 100 \times 15) \times 1 \\ &\quad + (357 \times 15 + 100 \times 15) \times 0.7 \\ &\quad + (361 \times 15 + 100 \times 15) \times 1 \\ &\quad + (363 \times 15 + 100 \times 15) \times 1] (\text{元}) \\ &\quad + 2,400(\text{元}/MWh) \times 13.5 (MWh) + 2,500(\text{元}/MWh) \times 3.5(MWh) = 66,588.5 (\text{元}) \end{aligned}$$



貳、各項交易商品之結算

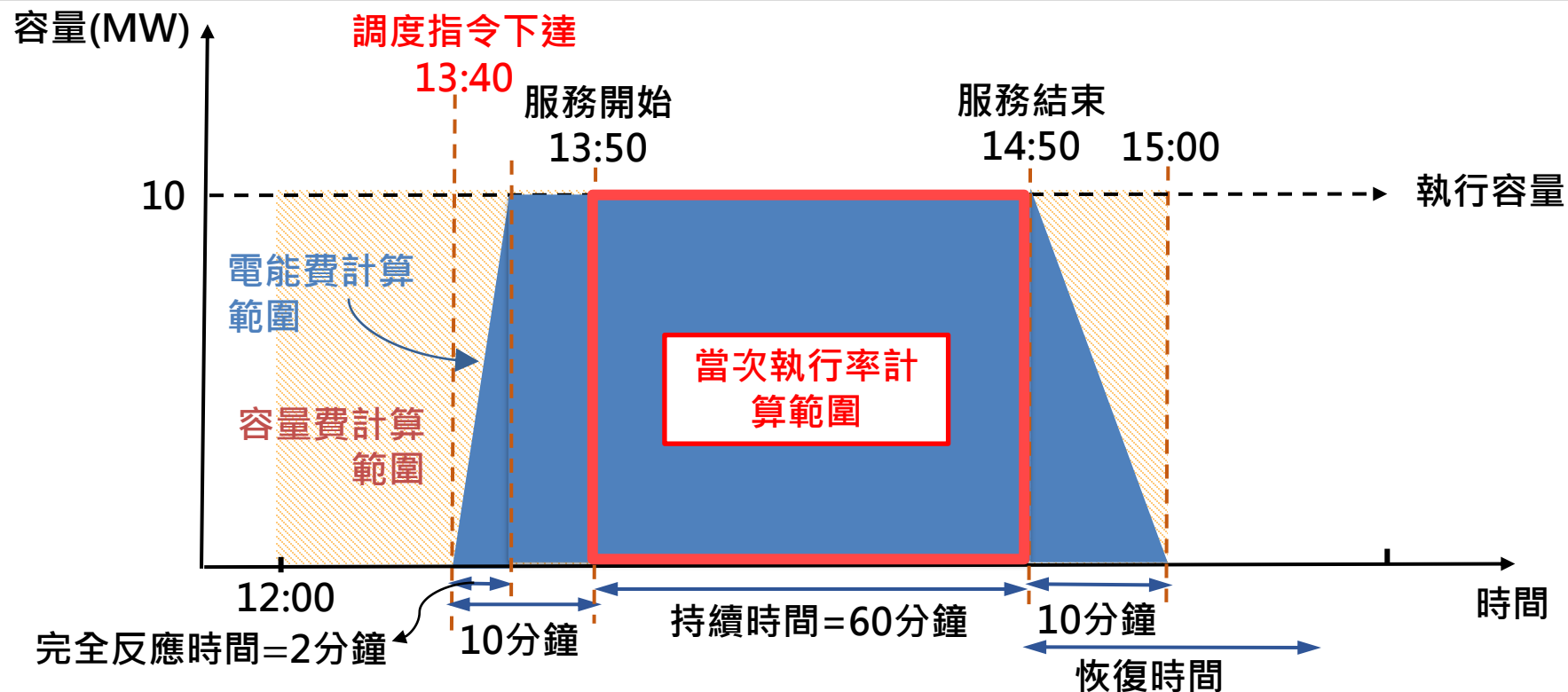
三、即時備轉容量月結算價金-Plus

(六)練習收益計算

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

假設一報價代碼得標**即時備轉**，其依能力測試結果其反應時間為2分鐘，即時備轉效能級數為第**?**級(效能價格為?
元/MW·h)。得標時段為12:00-15:00，且每小時均得標10MW，其於13:40接獲調度指令。



貳、各項交易商品之結算

三、即時備轉容量月結算價金-Plus

(六)練習收益計算

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

得標小時	容量費			效能費			服務品質指標		合計 (元)	電能費		
	日前容量 結清價格 (元/MW·h)	得標 容量 (MW)	容量 費 (元)	效能 價格 (元/MW·h)	得標 容量 (MW)	效能費 (元)	執行率	服務品質指 標		日前電能 邊際價格 (元/MWh)	電能量 (MWh)	電能費 (元)
12:00-13:00	310	10		60	10		-	1		-	-	
13:00-14:00	360	10		60	10		88%	0.7		2,500	3	
14:00-15:00	300	10		60	10		-	1		2,400	12	



貳、各項交易商品之結算

三、即時備轉容量月結算價金-Plus

(六)練習收益計算

即時備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} + \text{效能費}_{d,h}) \times \text{服務品質指標}_{d,h} + \text{電能費}$$

得標小時	容量費			效能費			服務品質指標		合計 (元)	電能費		
	日前容量 結清價格 (元/MW·h)	得標 容量 (MW)	容量 費 (元)	效能 價格 (元/MW·h)	得標 容量 (MW)	效能費 (元)	執行率	服務品質指 標		日前電能 邊際價格 (元/MWh)	電能量 (MWh)	電能費 (元)
12:00-13:00	310	10	3,100	60	10	600	-	1	3,700	-	-	0
13:00-14:00	360	10	3,600	60	10	600	88%	0.7	2,940	2,500	3	7,500
14:00-15:00	300	10	3,000	60	10	600	-	1	3,600	2,400	12	28,800

$$\begin{aligned} \text{即時備轉日結算價金} &= \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_h + \text{效能費}_h) \times \text{服務品質指標}_h + \text{電能費} \\ &= [(310 \times 10 + 60 \times 10) \times 1 \\ &\quad + (360 \times 10 + 60 \times 10) \times 0.7 \\ &\quad + (300 \times 10 + 60 \times 10) \times 1] (\text{元}) \\ &\quad + 2,500(\text{元/MWh}) \times 3 (\text{MWh}) + 2,400(\text{元/MWh}) \times 12 (\text{MWh}) = 46,540 (\text{元}) \end{aligned}$$



貳、各項交易商品之結算

四、補充備轉容量月結算價金(1/7)

補充備轉容量月結算價金

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} \times \text{服務品質指標}_{d,h}) + \text{電能費}$$

貳、各項交易商品之結算

四、補充備轉容量月結算價金(2/7)

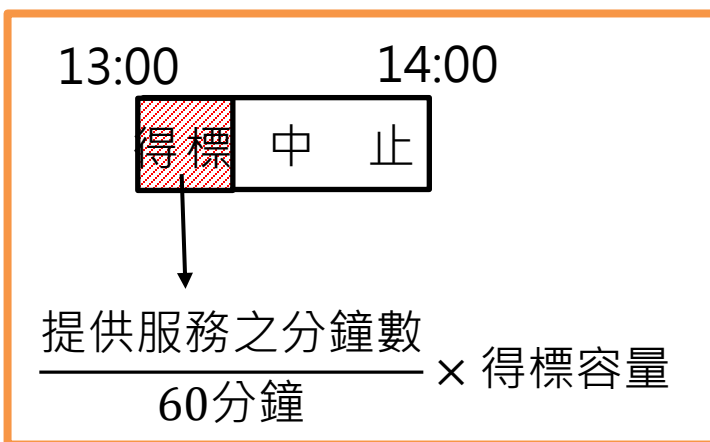
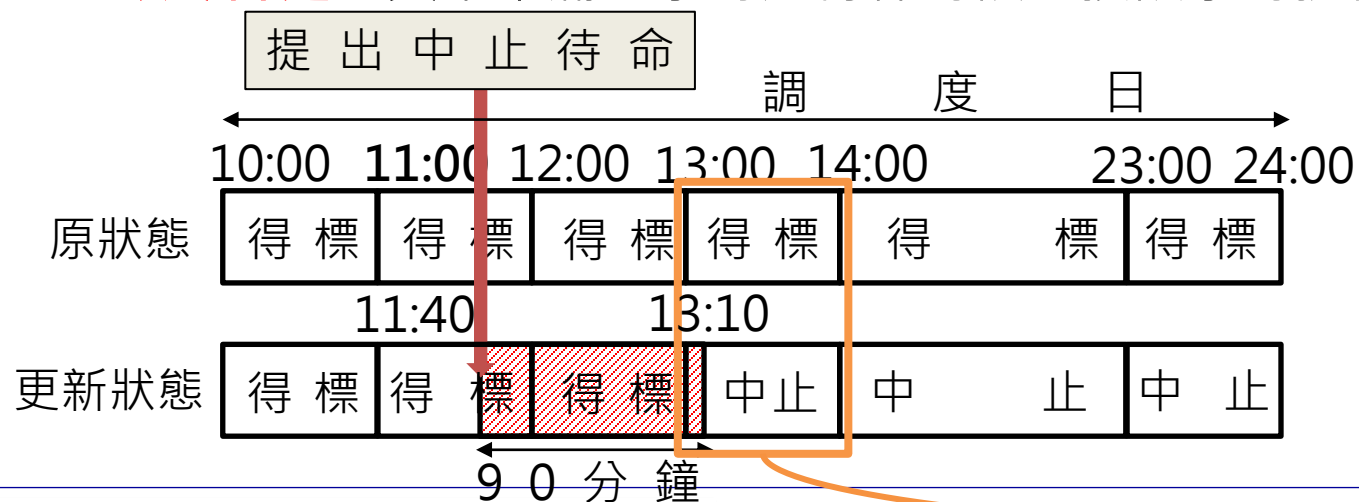
補充備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} \times \text{服務品質指標}_{d,h}) + \text{電能費}$$

(一) 容量費

$$\text{容量費}_{d,h} = \text{日前補充備轉容量結清價格}_{d,h} \times \text{得標容量}_{d,h}$$

1. 若提出中止待命於**報價截止前**，得標容量自**中止待命開始起計90分鐘**後至**當日結束止**，以零計之。
其中不滿一小時之得標時段，按該小時提供服務之比例計算得標容量
2. 若提出中止待命於**報價截止後**，得標容量自**中止待命開始起計90分鐘**後至**當日結束止**或**至次日結束止**，以零計之。其中不滿一小時之得標時段，按該小時提供服務之比例計算得標容量



貳、各項交易商品之結算

四、補充備轉容量月結算價金(3/7)

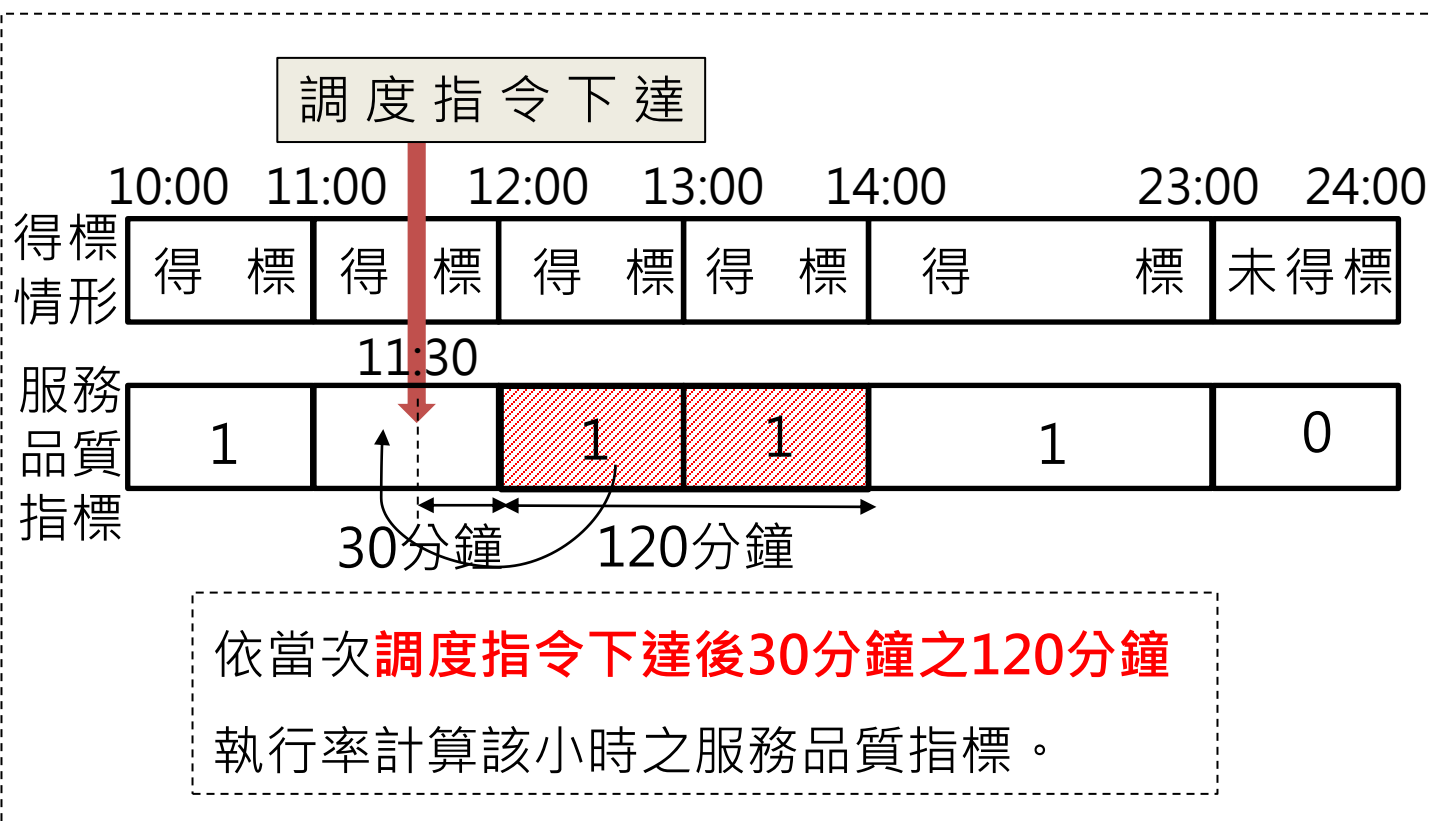
(二)服務品質指標

➤ 受調度指令執行實績對應之績效係數。

補充備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} \times \text{服務品質指標}_{d,h}) + \text{電能費}$$

每小時執行實績	服務品質指標
未受調度指令	1
當次執行率 $\geq 95\%$	1
$95\% > \text{當次執行率} \geq 85\%$	0.7
$85\% > \text{當次執行率} \geq 70\%$	0
當次執行率 $< 70\%$	-24



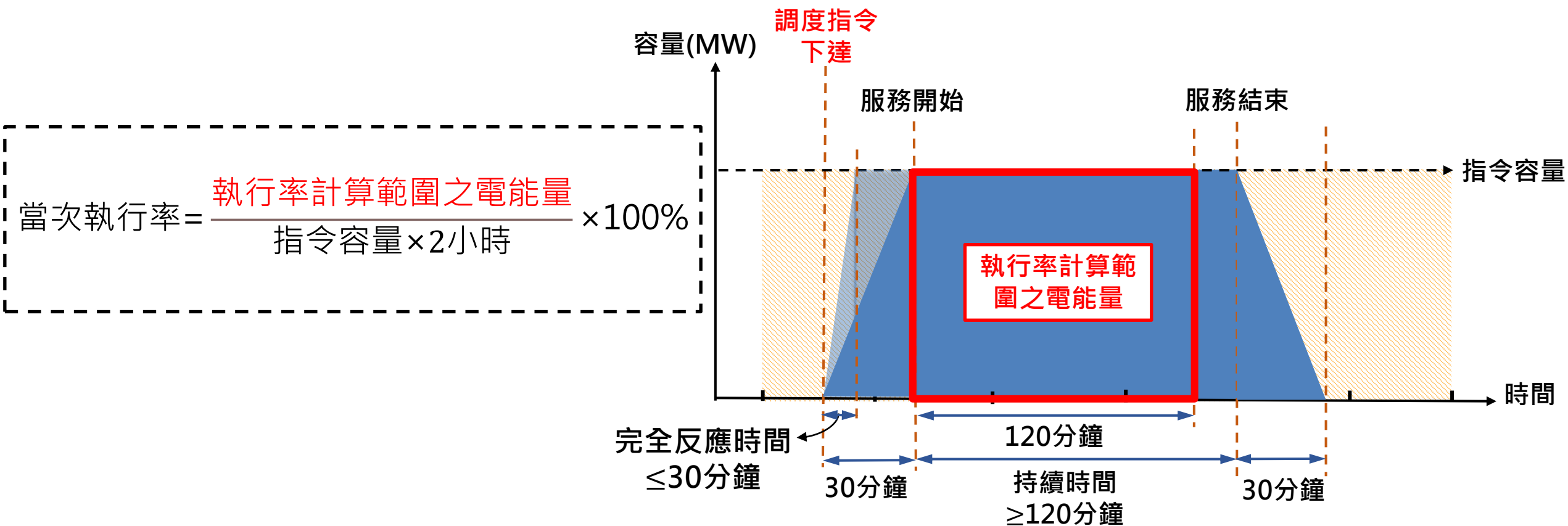
貳、各項交易商品之結算

四、補充備轉容量月結算價金(4/7)

(二)服務品質指標

補充備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} \times \text{服務品質指標}_{d,h}) + \text{電能費}$$



貳、各項交易商品之結算

四、補充備轉容量月結算價金(5/7)

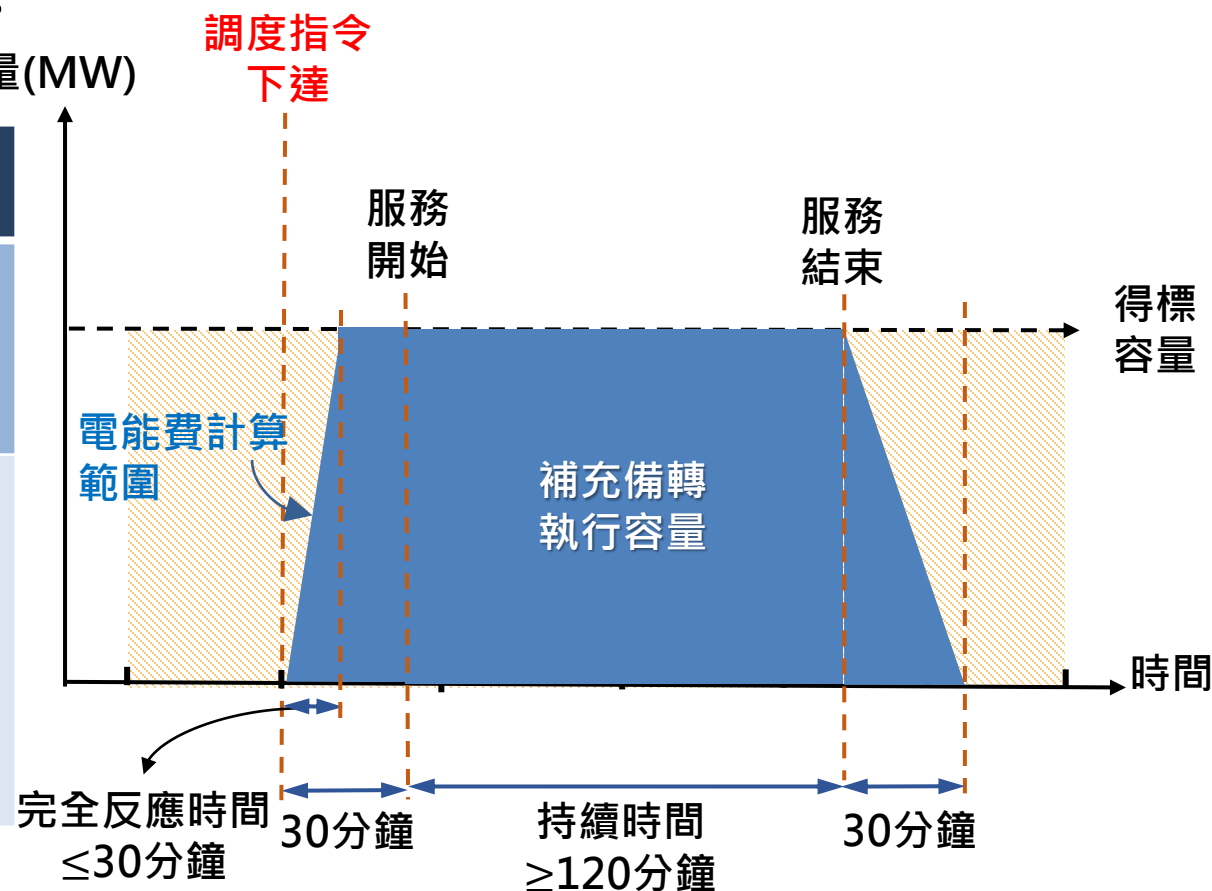
(三)電能費

➤ 調度指令下達後，實際提供電能之結算費用。

補充備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} \times \text{服務品質指標}_{d,h}) + \text{電能費}$$

交易資源態樣	電能計算方式
併網型儲能設備	不開放併網型儲能設備參與補充備轉容量
自用發電設備	電能費
發電機組	$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{日前電能報價}_{d,h} \times \text{實際電能量}_{d,h})$
需量反應	



貳、各項交易商品之結算

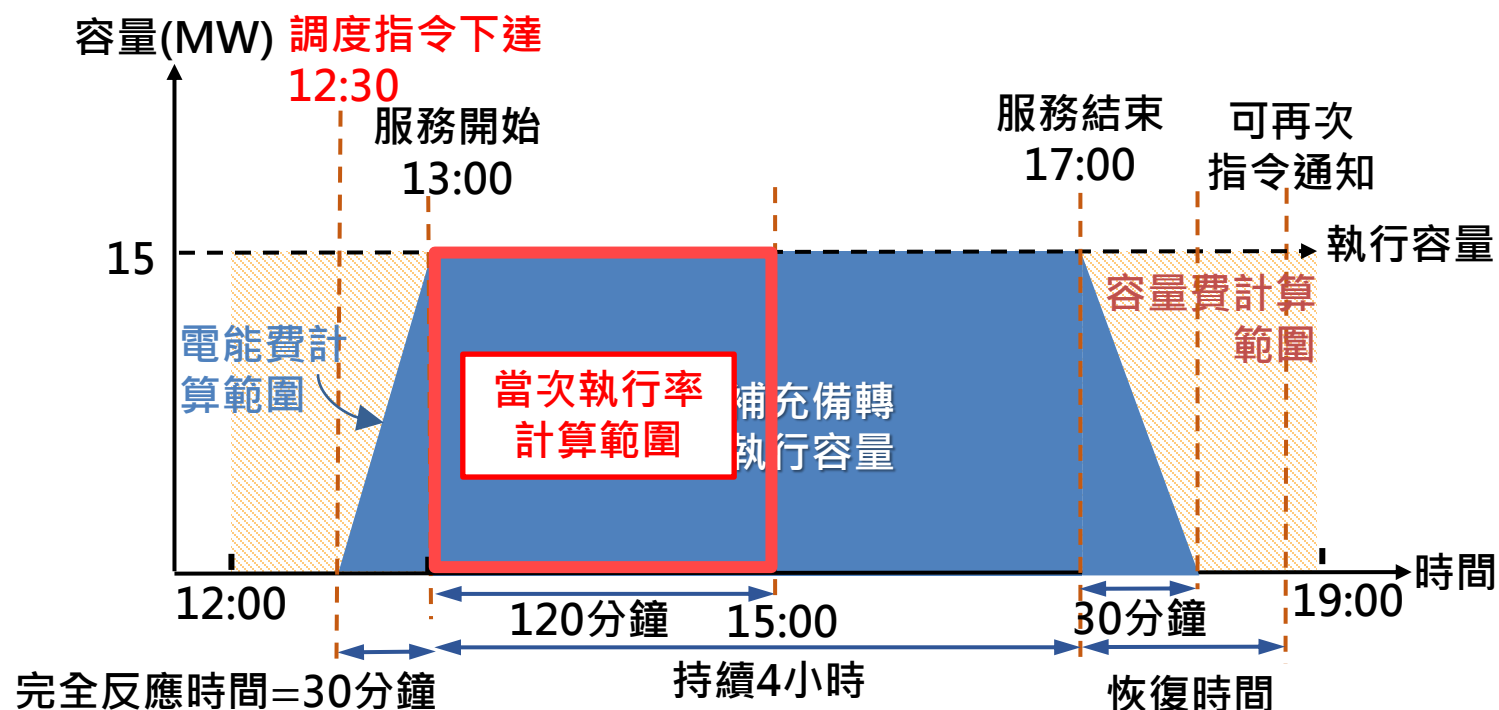
四、補充備轉容量月結算價金(6/7)

(四)參與補充備轉容量範例

補充備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} \times \text{服務品質指標}_{d,h}) + \text{電能費}$$

假設一報價代碼得標補充備轉之時段為12:00-19:00，且每小時均得標15MW。於12:30調度指令下達，且此次服務持續4小時。



貳、各項交易商品之結算

四、補充備轉容量月結算價金(7/7)

(四)參與補充備轉容量範例

補充備轉容量月結算價

$$= \sum_{d=1}^{\text{當月天數}} \sum_{h=1}^{24} (\text{容量費}_{d,h} \times \text{服務品質指標}_{d,h}) + \text{電能費}$$

得標小時	容量費			服務品質指標		合計 (元)	電能費		
	日前容量 結清價格 (元/MW·h)	得標 容量 (MW)	容量費 (元)	執行率	服務品 質指標		日前電能 報價 (元/MWh)	電能量 (MWh)	電能費 (元)
12:00-13:00	223	15	3,345	90%	0.7	2,341.50	3,000	3.75	11,250.00
13:00-14:00	226	15	3,390	-	1	3,390.00	3,000	13.5	40,500.00
14:00-15:00	225	15	3,375	-	1	3,375.00	3,000	13.5	40,500.00
15:00-16:00	230	15	3,450	-	1	3,450.00	3,000	13.5	40,500.00
16:00-17:00	237	15	3,555	-	1	3,555.00	3,000	13.5	40,500.00
17:00-18:00	245	15	3,675	-	1	3,675.00	3,000	3.75	11,250.00
18:00-19:00	250	15	3,750	-	1	3,750.00	-	-	0

$$\text{即時備轉日結算價金} = \sum_{h=1}^{24} \text{容量費}_h \times \text{服務品質指標}_h + \text{電能費}$$

$$= [(223 \times 15) \times 0.7 + (226 \times 15) \times 1 + (225 \times 15) \times 1 + (230 \times 15) \times 1 + (237 \times 15) \times 1 + (245 \times 15) \times 1 + (250 \times 15) \times 1] (\text{元}) + 3,000(\text{元/MWh}) \times 54(\text{MWh}) + 3,000(\text{元/MWh}) \times 7.5(\text{MWh}) = 208,036.5 (\text{元})$$



貳、各項交易商品之結算

五、未得標交易容量配合指令執行之補償金

$$\text{補償金} = 120\% \times \sum_{h=1}^{24} (\text{補償價格} \times \text{實際電能量}_h)$$

- **補償價格**為註冊登記時填報之各報價代碼未得標時願受調度之電能價格，單位為新臺幣/MWh。
- **實際電能量**計算範圍為調度指令下達起至結束之期間。

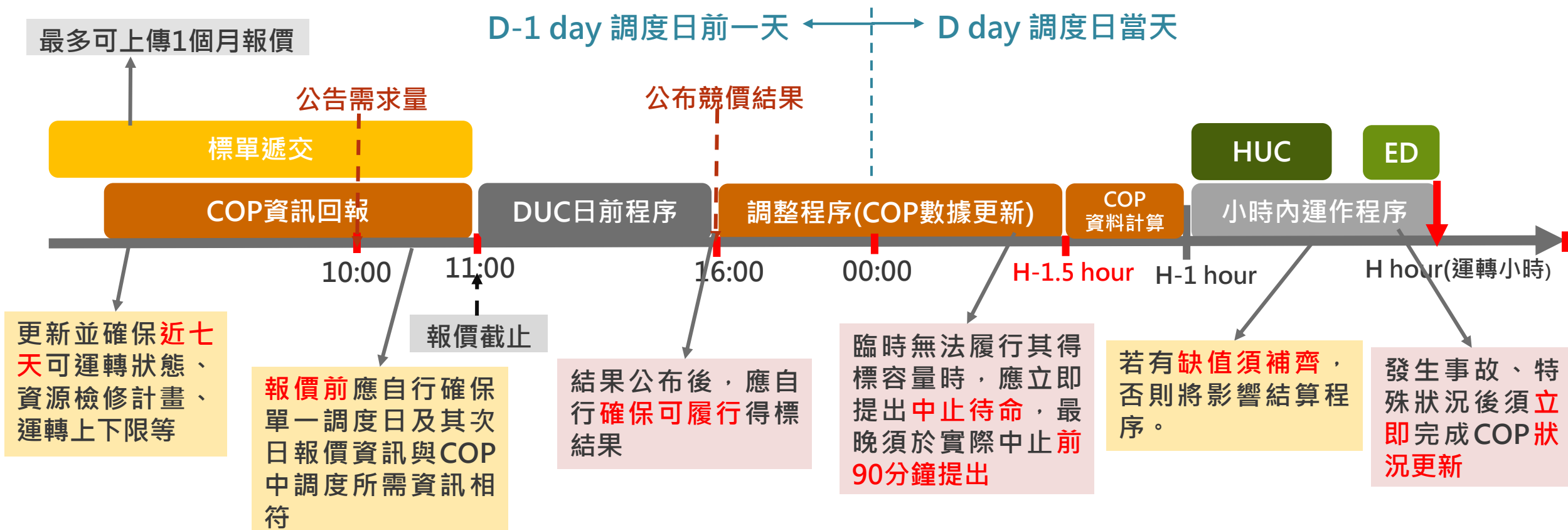


合格交易者義務



參、合格交易者義務

一、即時運轉資訊COP



註：併網型儲能設備若需進行長期性檢修者，另應至少七天前提報。
DUC為日前機組排程；HUC為小時前機組排程。

參、合格交易者義務

二、各項輔助服務之義務

輔助服務	調頻備轉容量		即時備轉容量	補充備轉容量	未得標但配合調度
	dReg	sReg			
義務說明	服務執行時須確保 履行品質 正常				
	➤ 主動偵測 電力系統頻率並據以反應		➤無調度指令下達時，持續 執行待命 並維持待命品質		➤於通知 反應時點 達指定容量
	➤於 1秒內 快速反應充放電	➤反應時間 1 秒鐘 ，並應於 10秒鐘內 達100%輸出功率 ➤系統頻率 不低於 60Hz 方能 充電	➤調度中心下達調度指令 10分鐘以內 達約定容量 ➤自 下達後10分鐘 起持續服務達 60分鐘	➤調度中心下達調度指令 30分鐘以內 達約定容量 ➤自 下達後30分鐘 起持續服務至少 120分鐘	

參、合格交易者義務

三、其他義務

- 併網型儲能設備如需進行長期性檢修者，應於**7日前**告知本公司。
- 合格交易者應設立**24小時之聯絡專線**，此專線應保持暢通，並配置可連絡之指定聯絡人。前述之聯絡號碼與指定聯絡人，應**與註冊登記時填報之資料一致**。
- 指定聯絡人應具備相關**專業能力**及善盡善良管理人之注意義務，如：配合調度指令、即刻辨明事故所在、迅速有效處理事故、良好且有效溝通、能以本國語言清楚溝通等。
- 合格交易者應確保與調度中心於市場管理系統上之**通訊不中斷**。若因故中斷時，應通知調度中心，並以備援或替代方式接受調度指令。合格交易者若非有正當理由，不得以通訊問題作為無法執行調度指令之原因。
- 配合調度及執行待命所衍生量測、儲存及回傳之資料，**不得進行任何修改**，並應至少**保存一年**。若有**缺值**須予以**補齊**，否則將影響結算程序。



肆

違規處理



肆、違規處理

效果

暫停合格交易者報價權限
至其相關義務履行為止

違反情事

1. 未確保申請註冊登記時所提供**資訊之正確性**，經台電公司通知變更屆期仍未變更者
2. 未配合辦理**註冊登記資料查對**者、未配合辦理**表計量測資料查對**者
3. 未維持**足額保證金**者
4. 未依規定確實**更新交易資源之可使用狀態**者
5. 未依規定**派員出席培訓**者
6. 應通訊或執行能力不佳、服務品質表現不佳等，經台電公司**要求執行能力測試**者

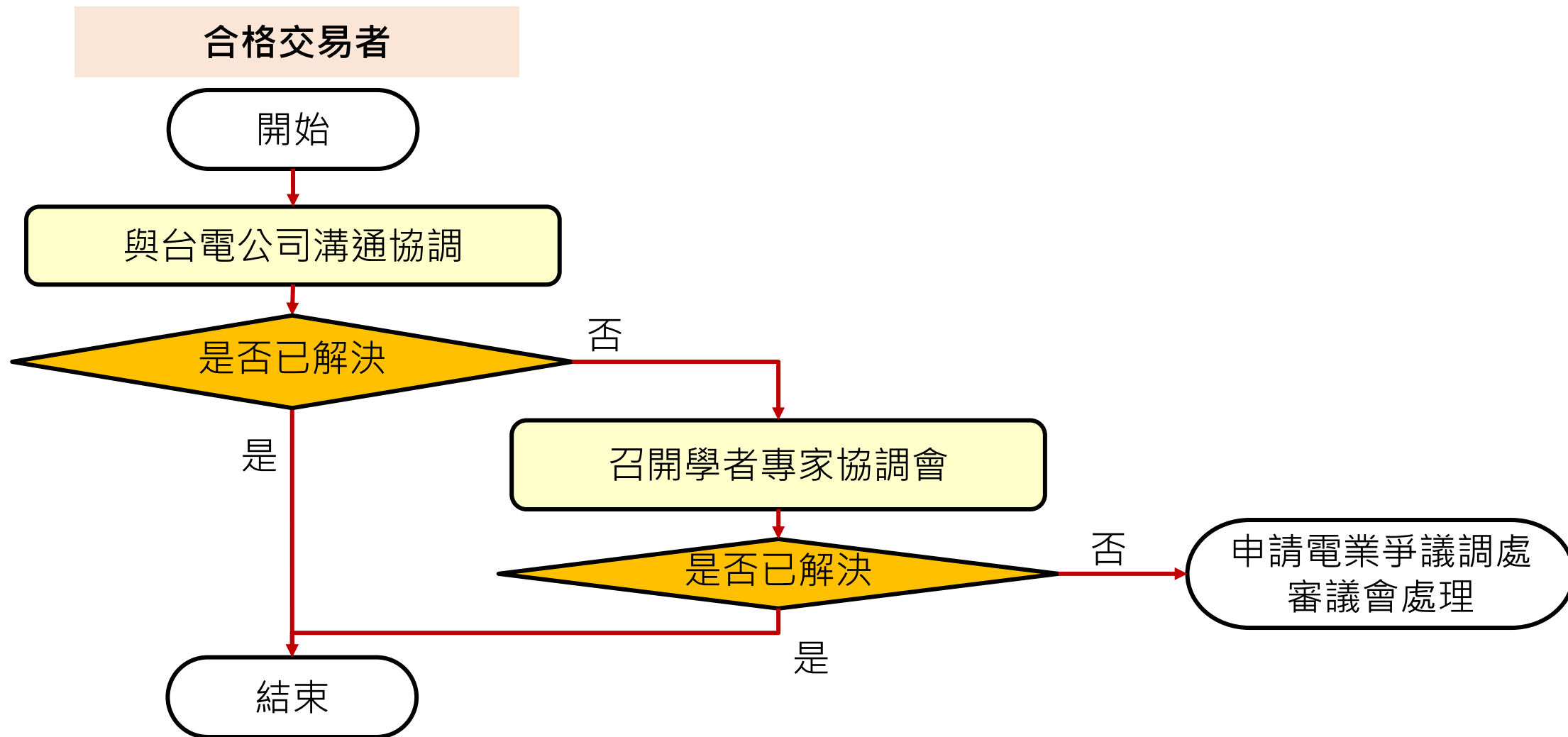
伍

爭議處理機制



伍、爭議處理機制

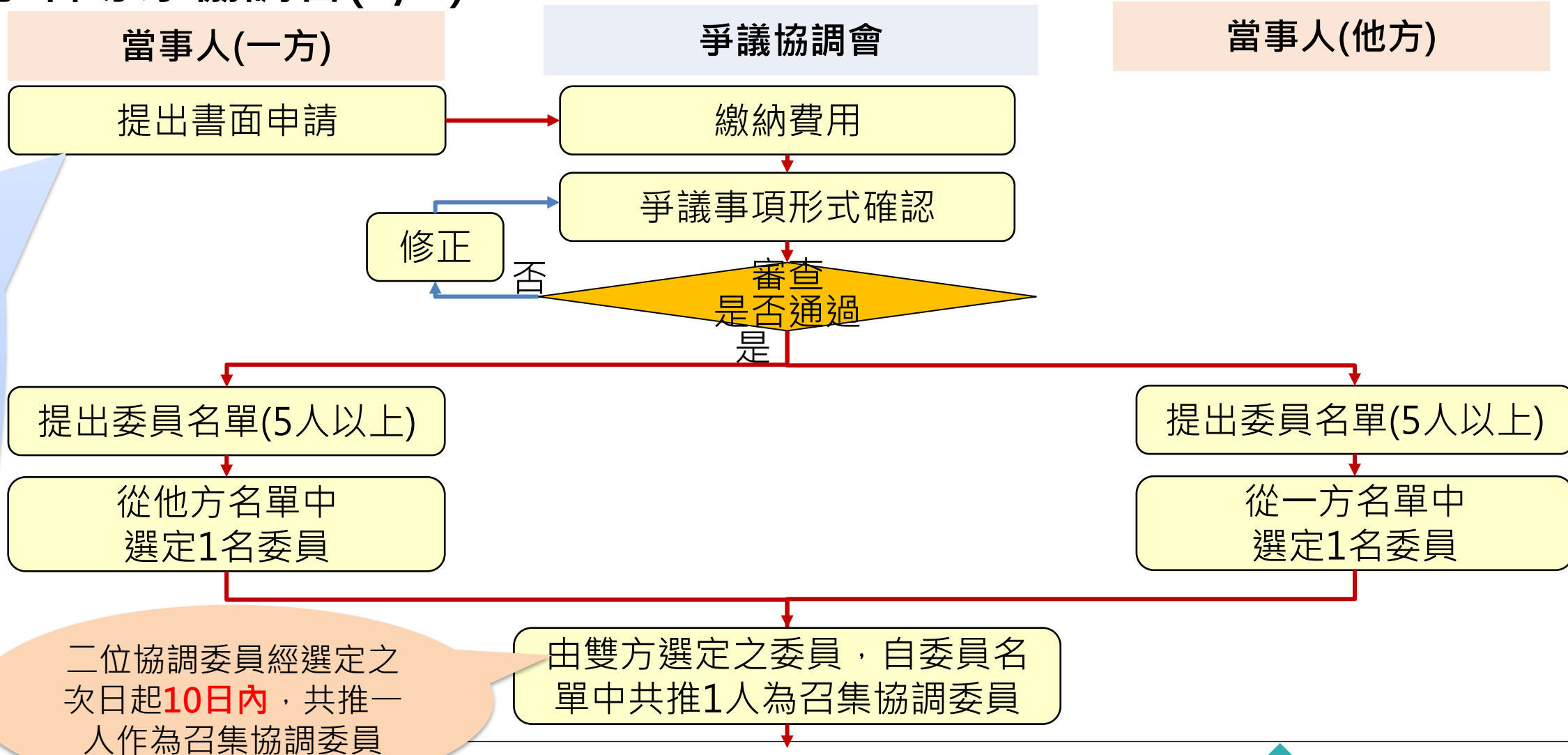
一、溝通協商流程



伍、爭議處理機制

二、學者專家協調會(1/2)

應於爭議發生或發現爭議時(以較早屆至者為準)起**90個工作天**內提出申請



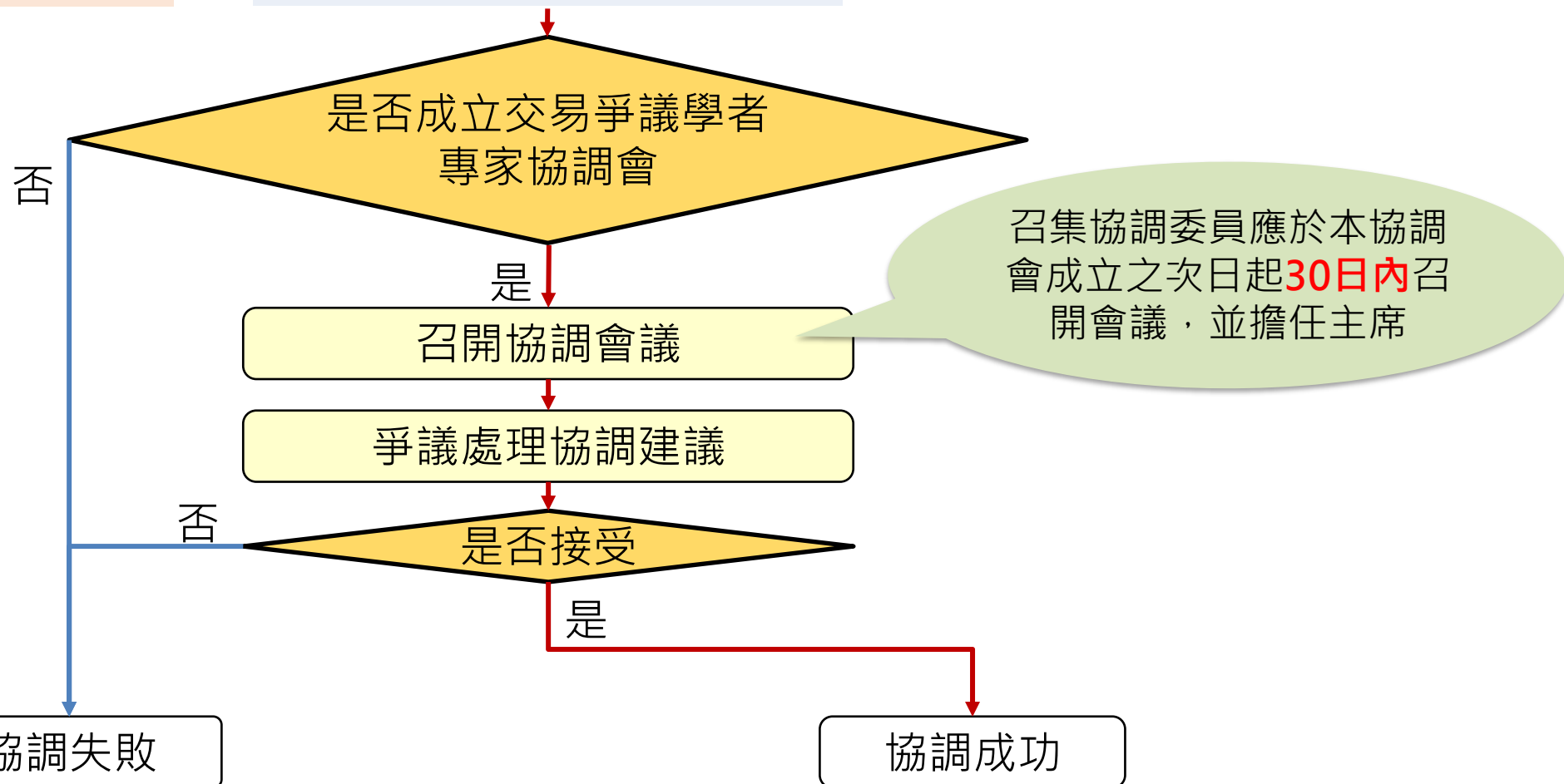
伍、爭議處理機制

二、學者專家協調會(2/2)

當事人(一方)

爭議協調會

當事人(他方)



得申請經濟部電業爭議調處審議會處理





陸

結語



陸、結語

- 日前輔助服務市場每日報價截止時點為**11時**，並於**16時公布競價結果**。
- **報價代碼**為投標、結清、結算及調度之依據，僅得以同類型資源參與一項輔助服務商品；交易容量需大於1MW(至小數點後第一位)。
- 輔助服務之**結算價金**依各交易商品之公式個別計算，並**每月**結算之，其中：
 - **調頻備轉容量結算價金**，包含：容量費、效能費、服務品質指標
 - **即時備轉容量結算價金**，包含：容量費、效能費、服務品質指標、電能費
 - **補充備轉容量結算價金**，包含：容量費、服務品質指標、電能費
- 若得標資源無法履行得標結果時，合格交易者應立即透過市場管理系統提出**中止待命**；得標容量自提出時刻起計**90分鐘後**之該小時至當日結束止，**以零計之**。
- 若合格交易者存有**違規**情事，交易單位應**採行相對應之措施**，如：暫停合格交易者報價權限至其相關義務履行為止。
- 合格交易者遇電力交易爭議時，得**先**與台電公司**溝通協商**，仍未獲解決者，由**學者專家協調會**進行協調。



謝謝！

T H A N K S !

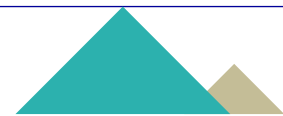
本影音檔內容僅供參考，參與平台所應遵循之規則仍以主管機管核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長



電力交易平台課程

科目：備用供電容量交易機制

台灣電力公司
110年 10月 1日

本影音檔內容僅供參考，參與平台所應遵循之規則仍以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



Contents

- 壹 前言-相關備用容量概念介紹
- 貳 備用供電容量簡介
- 參 備用容量市場參與者資格
- 肆 備用容量市場交易規則及時間
- 伍 備用容量市場媒合機制
- 陸 結語



壹

前言-相關備用容量概念介紹



壹、前言-相關備用容量概念介紹

一、電力系統供電可靠度

電力系統可靠度
(System Reliability)

系統安全
(System Security)

系統容量充裕性
(System Adequacy)

如何使系統發電量與負載量每分每秒保持動態平衡，避免電力供應中斷。

➤ 輔助服務(Ancillary Services)

- 操作備轉容量(Operational Reserves)
- 其他如全黑啟動服務、電壓調整、電能不平衡服務等

是否有足夠的容量來滿足電力系統負載需求

- 長期：備用容量率 (5~10年規劃)
- 短期：備轉容量率 (2日內)

壹、前言-相關備用容量概念介紹

二、備用容量與備轉容量之差異-備用容量

功能：備用容量率是量度電力系統發電端供電可靠度的指標，一個年度僅有一個數值，不隨季節變動，適用於電源開發規劃之用。備用容量愈大，系統供電愈可靠，但投資愈大，供電成本也愈高，反之，則可靠度下降，甚至限電。

定義：備用容量(Reserve Margin)

= 系統規劃淨尖峰能力 - 系統小時尖峰負載(平均值)

備用容量率(Percent Reserve Margin)

= 備用容量 ÷ 系統小時尖峰負載(平均值) × 100%

系統規劃淨尖峰能力(不考慮歲修、小修及故障機組等造成之不可用容量)
= 裝置容量 - 廠用電 - 機組老化所減少之出力。

壹、前言-相關備用容量概念介紹

三、備用供電容量簡介

■ 定義

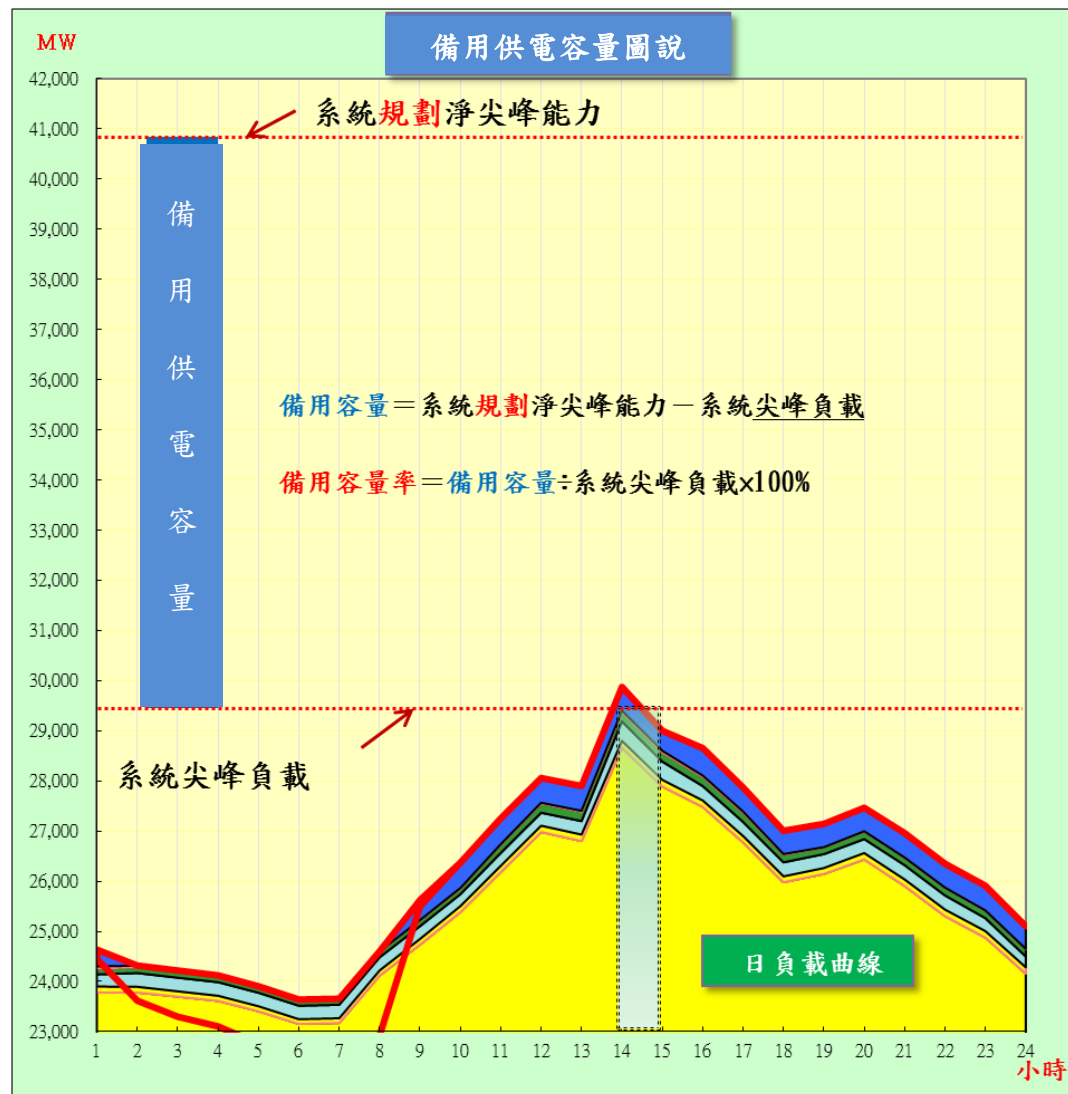
系統在各發電機組正常發電情況下，可提供之最大發電容量（即**系統規劃淨尖峰能力**），與每年之「最高小時用電量」（即**系統尖峰負載**）之差額。

因此，計算公式如下：

備用供電容量 =
系統規劃淨尖峰能力 - 系統尖峰負載

■ 目的

備用供電容量是用來**應付機組大修、小修、故障、減載、機組老化、水力變動、負載預測變動及工程計畫延宕等電力供需變化**，適用於電源開發規劃之用。



壹、前言-相關備用容量概念介紹

四、備用容量與備轉容量之差異-備轉容量(1/2)

功能：備轉容量係以每日最高瞬間負載（非一小時平均值）表示，且其供電能力是指當天實際可調度之發電容量，故備轉容量率是用來表示衡量系統每天供電可靠度的指標。台電公司每日均有一「備轉容量率」。

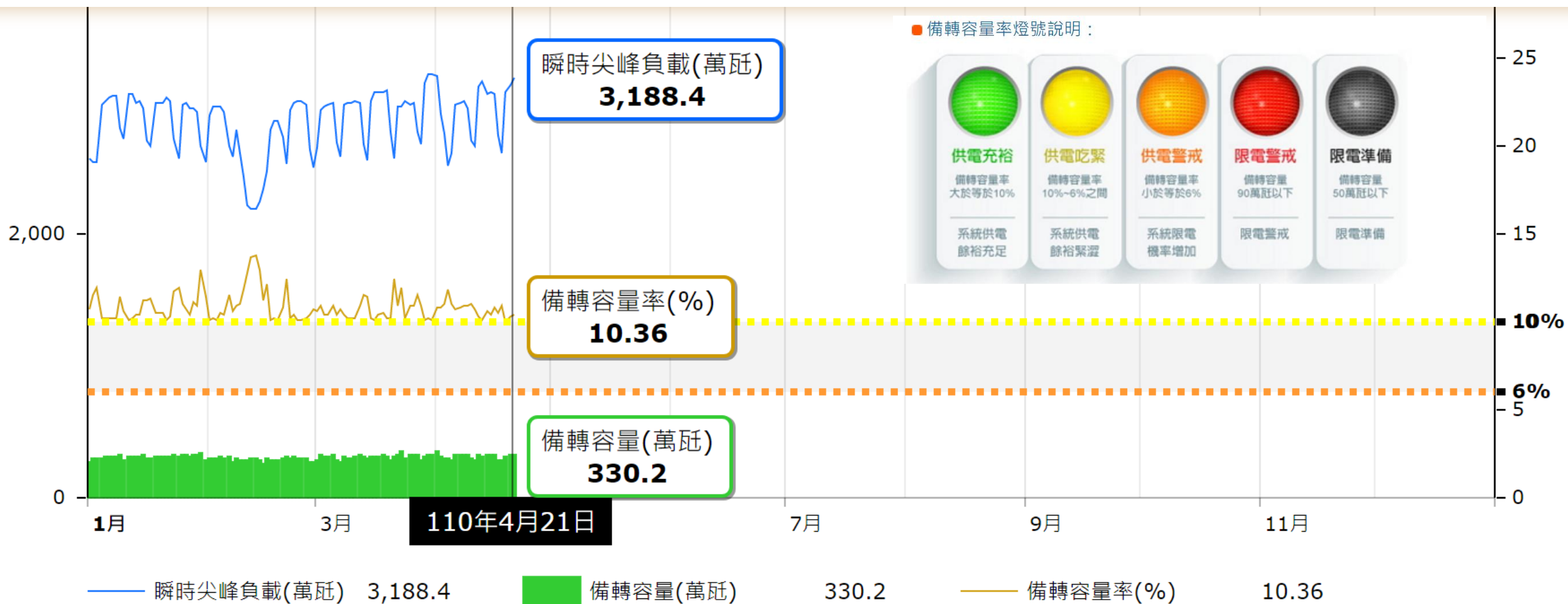
定義：備轉容量(Operating Reserve)
= 系統運轉淨尖峰能力 - 系統瞬時尖峰負載(瞬間值)

備轉容量率(Percent Operating Reserve) =
備轉容量 ÷ 系統瞬時尖峰負載(瞬間值) × 100%

系統運轉淨尖峰能力：系統規劃淨尖峰能力 - 其它因素導致之不可用容量
其它因素 = 歲修、小修及故障；火力機組環保限制、輔機故障、氣溫變化；
水力機組考慮水位、水文、灌溉及溢流等。

壹、前言-相關備用容量概念介紹

四、備用容量與備轉容量之差異-備轉容量(2/2)



壹、前言-相關備用容量概念介紹

五、我國備用容量率目標值之沿革(1/3)

1. 70 年代初期，電源開發規劃係以25%之備用容量率目標值為基準；75 年起採美國電力研究院(EPRI)建議之下限值**20%**。
2. 台電於民國93、94 年間建請經濟部下修備用容量率目標值至15%(缺電期望值為0.5天/年)，能源局則考量機組商轉時間的不確定性及供電可靠度水準將提升至99.9%(即將缺電期望值降至0.365天/年)等因素建議採17%，94 年10 月間行政院決議將備用容量率目標值調整為**16%**。
3. 101年9月101年6月15經濟部召開「台電及中油公司經營改善小組第4次委員會議」決議：原則同意台電公司所提將備用容量率目標值由16%降為15%，經陳報大部，大部於9月17日來函原則同意備用容量率目標值由16%降為**15%**。

壹、前言-相關備用容量概念介紹

五、我國備用容量率目標值之沿革(2/3)

1. 我國備用容量率之定義與美國、英國、新加坡、韓國等國相似，即備用容量率之計算係以所有發電設備為基礎，未扣除機組定期檢修、臨時的故障等不可調度容量。
2. 日本備用容量率（預備率）之定義與各國截然不同，其計算是以扣除機組定期檢修、臨時的故障、枯水減載日本備用容量率等減少之出力後，實際可接受調度的發電容量為基礎，故其備用容量標準只需8-10%，相當我國之備轉容量率，若日本備用容量率定義比照我國計算，其備用容量率將達33%以上。

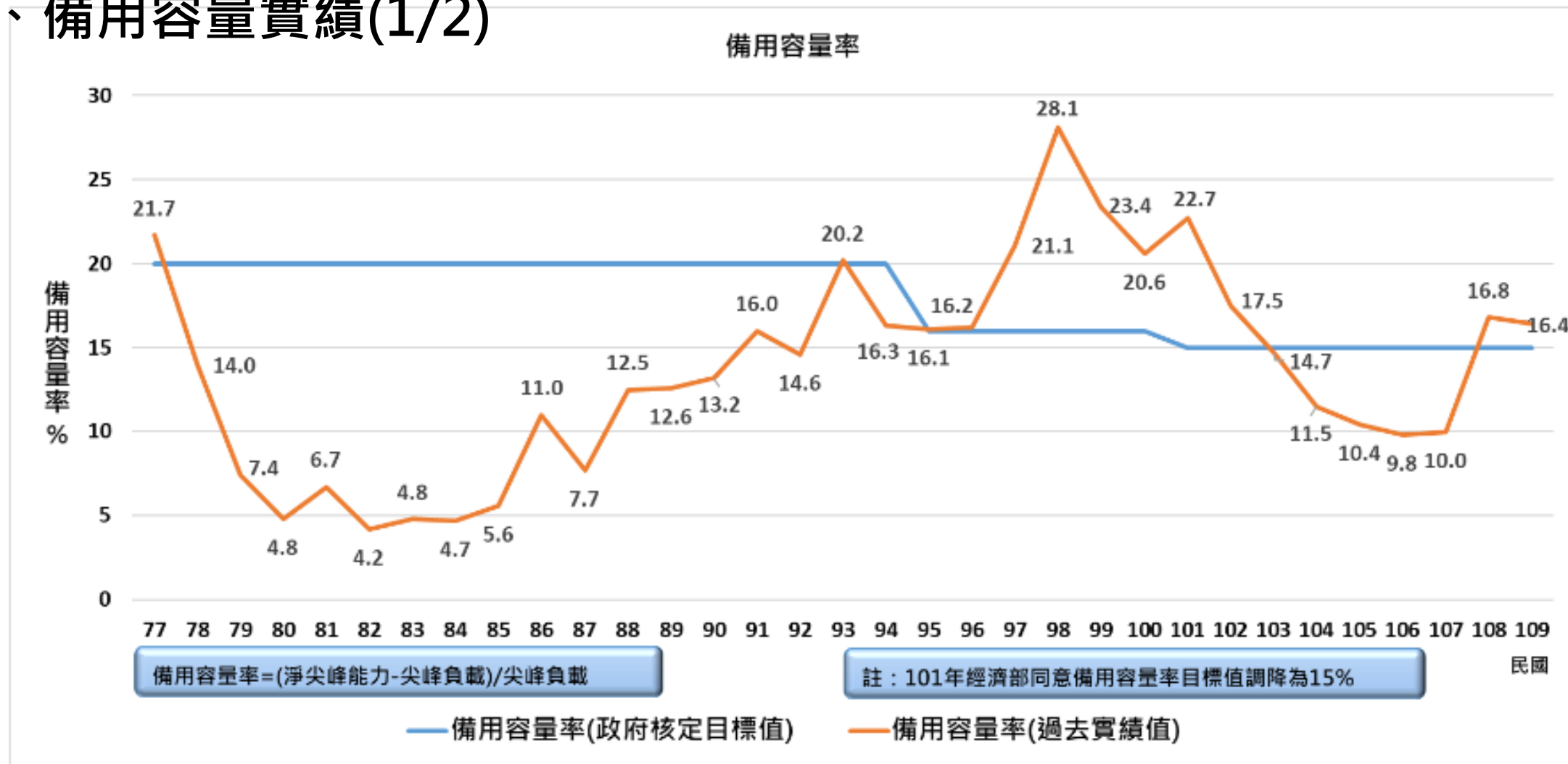
壹、前言-相關備用容量概念介紹

五、我國備用容量率目標值之沿革(3/3)

國別	備用容量率	缺電機率	計算公式	說 明
美國	15%	1天/10年	$\frac{\text{供電容量} - \text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	✓ 供電容量等於轄區內系統總供電容量 + 轄區外購入容量 - 售電至轄區外容量，包括可控制需求反應(CCDR)。 ✓ 尖峰負載包括調整間接需求面管理如節能減碳、能源使用效率及Non-CCDR。
英國	20%	9冬/100年	$\frac{\text{供電容量} - \text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	✓ 英國電力系統的缺電機率標準為每100年中冬天發生缺電的情形不得超過9個年度。
新加坡	30%	3天/年	$\frac{\text{供電容量} - \text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	✓ 供電容量指裝置容量
韓國	15~17%	0.5天/年	$\frac{\text{供電容量} - \text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	✓ 供電容量指裝置容量，尖峰負載包含廠用電
台灣	16%	0.365天/年	$\frac{\text{供電容量} - \text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	✓ 供電容量指每年7月初全系統之淨供電能力。 ✓ 尖峰負載指全年小時平均負載之最大值(不含廠用電)。
日本	8~10% (相當於操作備轉容量率)	0.3天/尖峰月	$\frac{\text{可調度容量} - \text{尖峰負載}}{\text{尖峰負載}}$	✓ 定義與各國不同，日本稱為預備力。 ✓ 可調度容量是指尖峰月扣除檢修容量、廠用電、故障容量、枯水減載、氣溫機組減載後之淨出力，尖峰負載則是指全年最高三日尖峰負載之平均值。 ✓ 尖峰負載不包含需求面管理之負載減量。

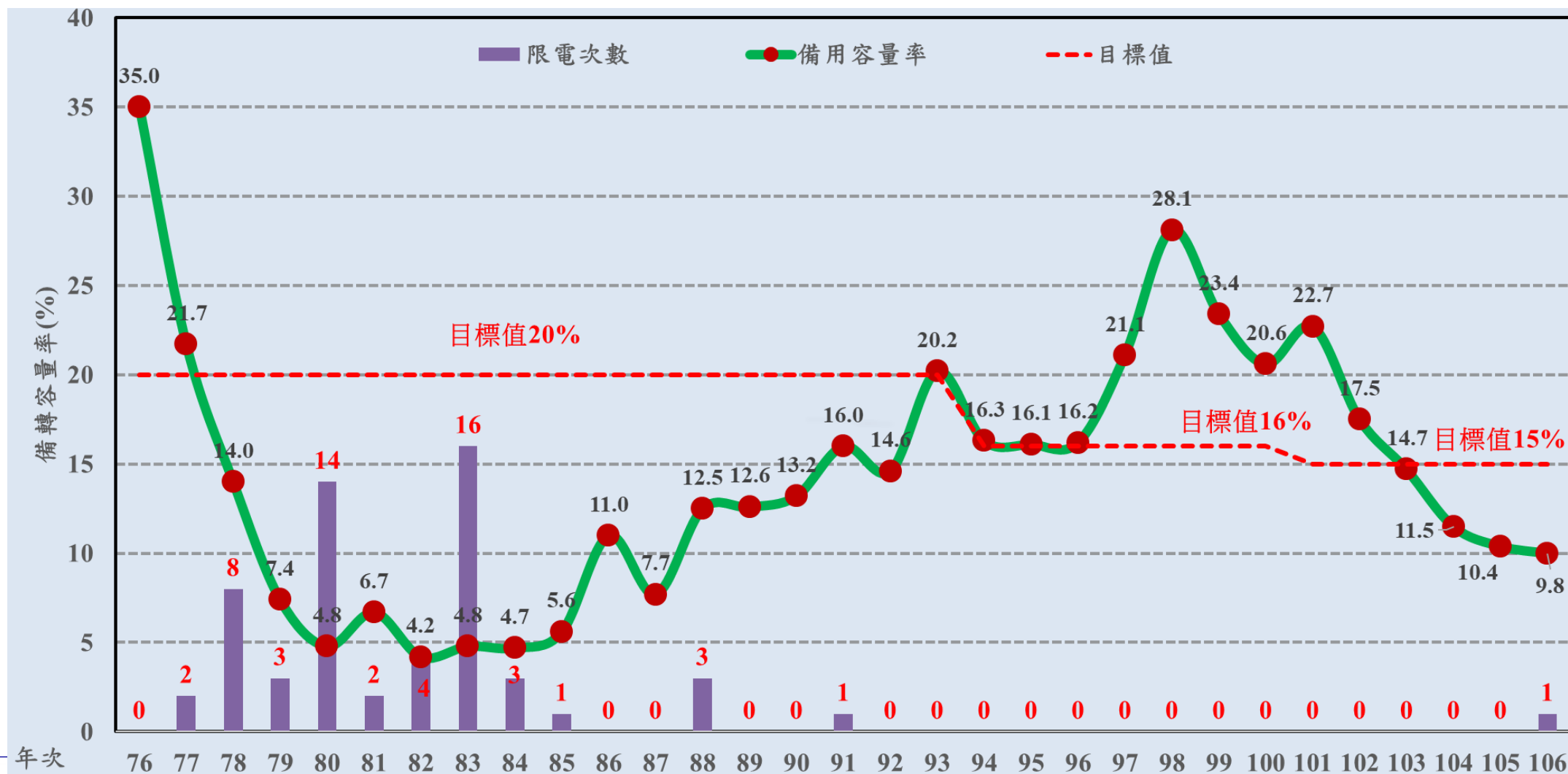
壹、前言-相關備用容量概念介紹

六、備用容量實績(1/2)



壹、前言-相關備用容量概念介紹

六、備用容量實績(2/2)



壹、前言-相關備用容量概念介紹

七、備用供電容量影響因素

- 一. 影響發電系統可靠度的**因素**，在**發電機組特性**有：機組的容量與佔比、機組的故障率、預期修復時間及間隔維修時間；在**系統特性**有：系統規模、系統機組的組成、系統機組的維修排程；在**負載特性**有：負載水準、負載結構、負載預測誤差及需求面管理抑低尖峯負載措施。
- 二. 非屬電力公司管理的影響發電系統可靠度的**外部因素**有：民眾抗爭造成電廠新、擴建計畫延遲、燃料供應穩定性及汽電共生、民間發電業超過購售電合約的售電容量、用戶的自用發電設備容量等
- 三. 評估發電系統可靠度的基本指標是：**缺電機率**(LOLP)、**缺電期望值**(LOLE)、**缺電頻率**(LOLF)和**電力不足期望**(EDNS)。
- 四. 備用容量率依地區而有不同的**定義**，且備用容量率的要求水準係依可靠度(LOLP、LOLE等)的要求水準以及系統的機組型態而有所不同。

壹、前言-相關備用容量概念介紹

八、備用容量與備轉容量之差異-備用容量

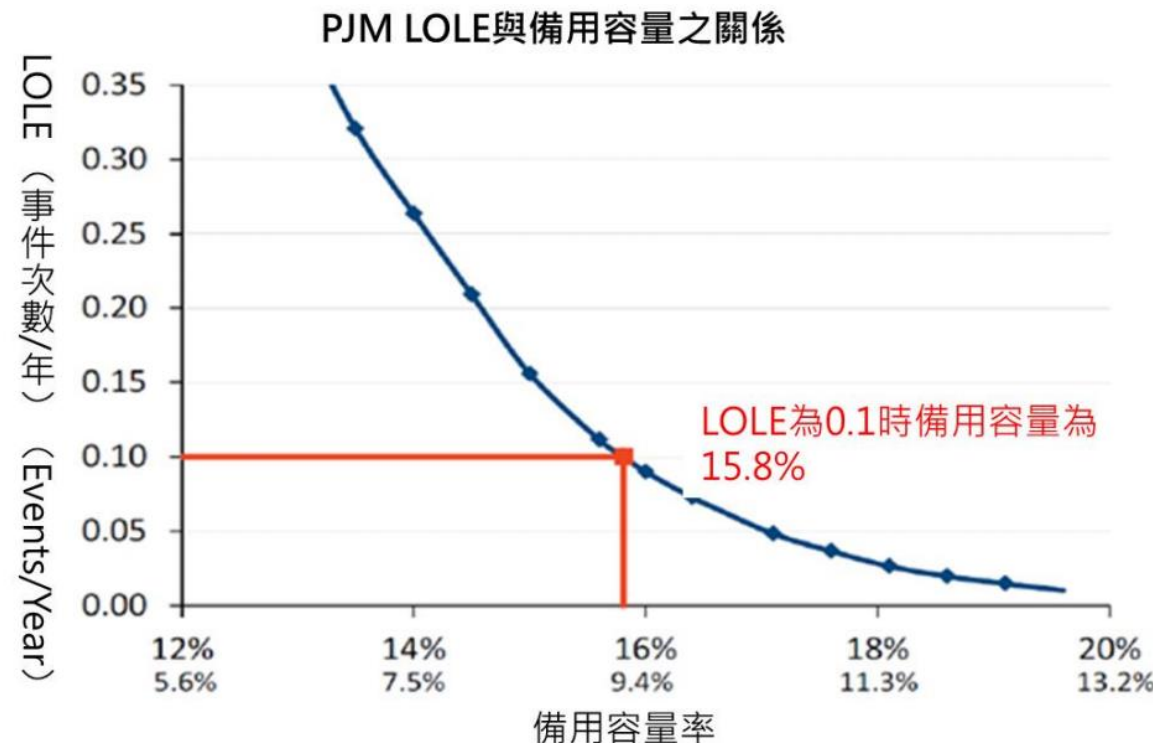
✓ 備用容量

用來應付機組大修、小修、故障、減載、機組老化、水力變動、負載預測變動及工程計畫延宕等電力供需變化，適用於電源開發規劃之用。

✓ 備用容量率

是衡量電力系統發電端供電可靠度之指標。

- ✓ **備用容量是一般電業用來量度系統可靠度的決定性指數**，其考量包含滿足機組故障和有計劃的停機檢查所預留的發電容量，適用於電源開發規劃。主要用來應付負載預測誤差、乾旱枯水與發電機組故障減載跳機、檢修及大修，以及系統頻率調整等。
- ✓ 基於著眼於尖峰實際發生時點以前之遠期規劃，常以「年」為規劃期間；而年度尖峰認定，各國皆有不同，多有採用年度預測尖峰發生之小時或日等視為全年度之系統尖峰。綜言之，**備用容量愈大，系統供電愈可靠，但投資愈大，經濟性較差；反之則可靠度下降，甚至限電可能性增加。**



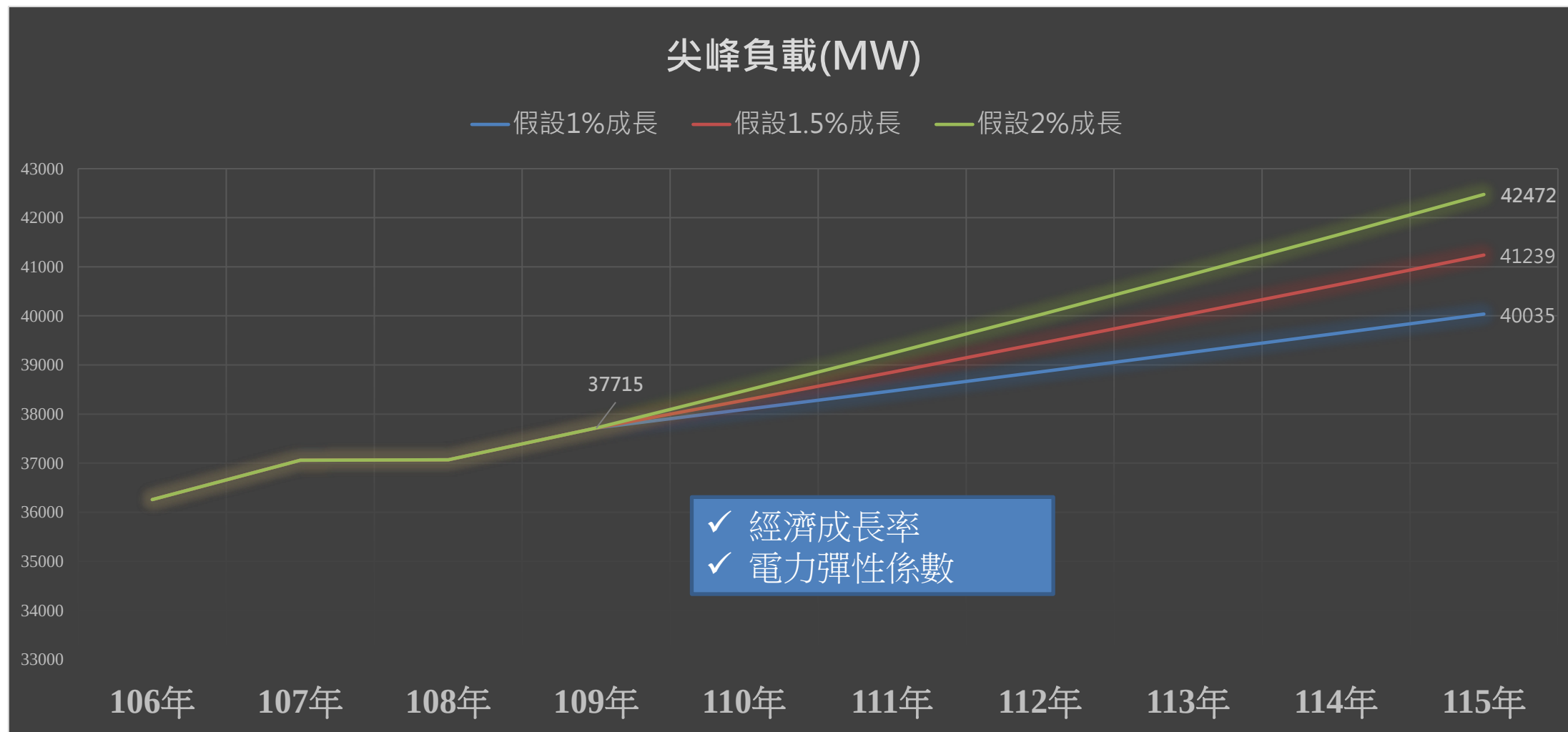
壹、前言-相關備用容量概念介紹

九、確保系統容量充裕性之要件(1/2)

1. 滾動檢討且精確長期負載預測：經濟成長率、產業變化、電價、氣候、電動車等。
2. 備用容量/備用容量率需求評估：過猶不及
3. 有效的尖峰期間實際可用容量評估：尖峰負載、淨負載在哪裡？
4. 籌措規劃時程：合理建置期 3年？5年？ 投資誘因？

壹、前言-相關備用容量概念介紹

九、確保系統容量充裕性之要件(2/2)

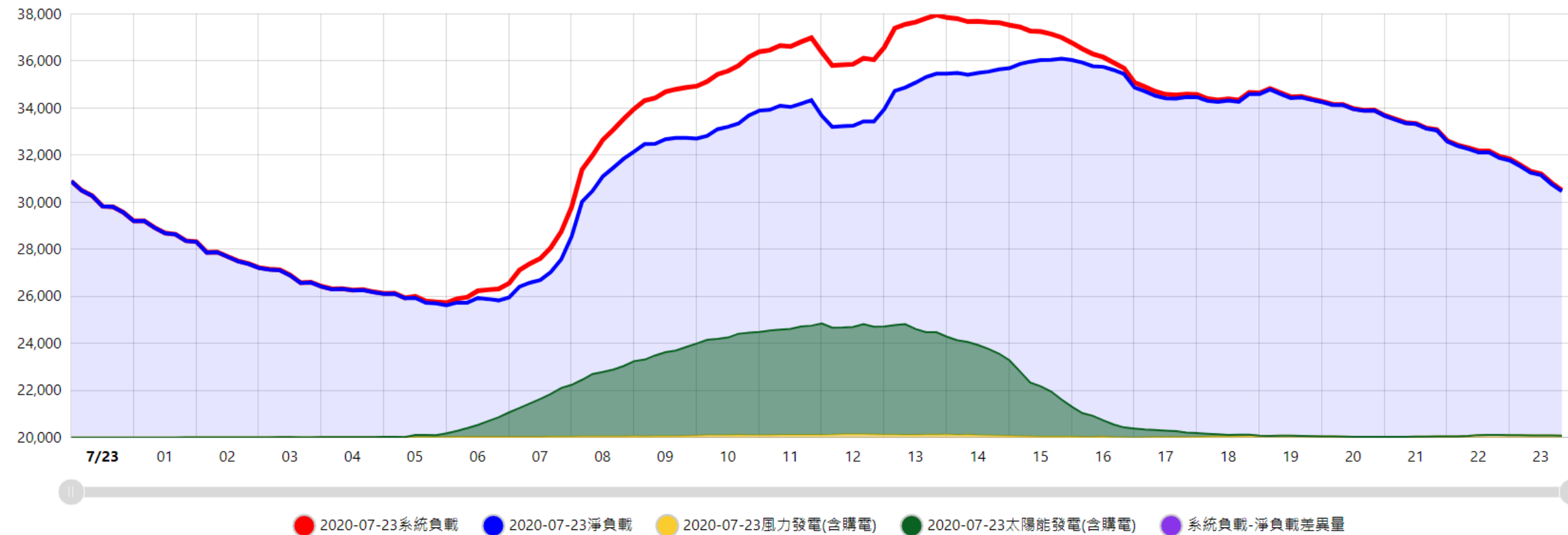


壹、前言-相關備用容量概念介紹

十、尖峰負載與淨尖峰(1/2)

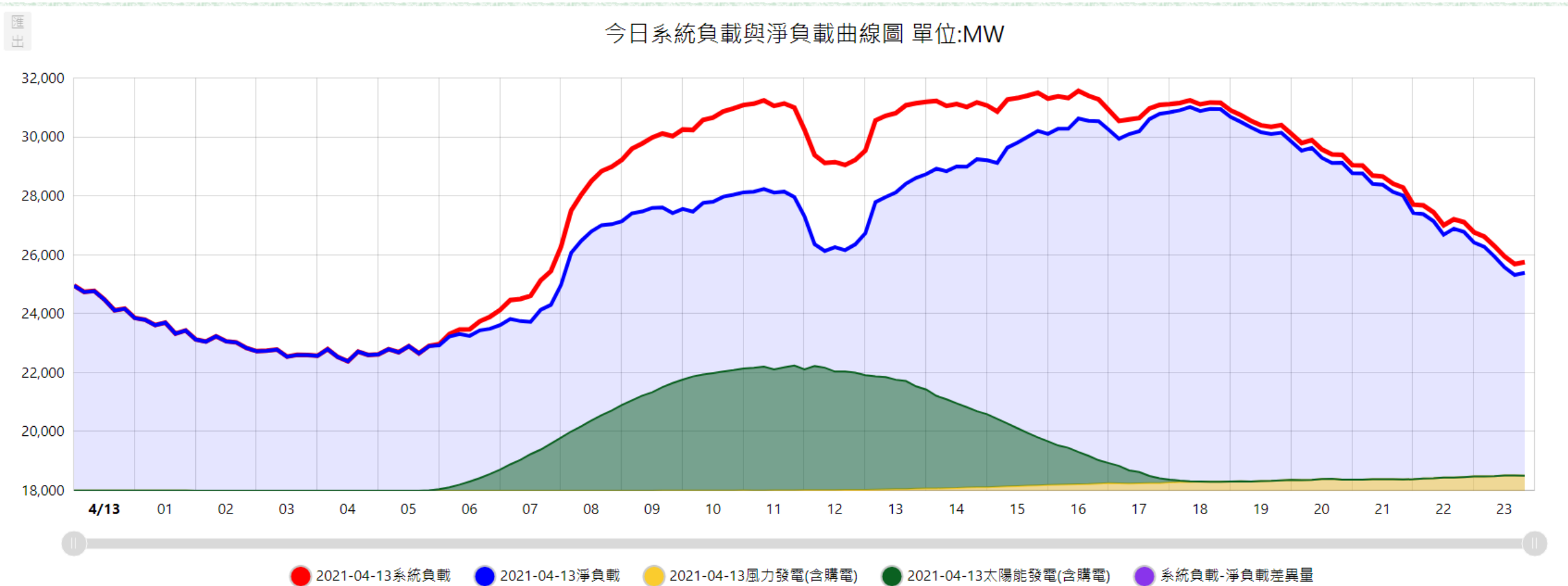
匯
出

今日系統負載與淨負載曲線圖 單位:MW



壹、前言-相關備用容量概念介紹

十、尖峰負載與淨尖峰(2/2)



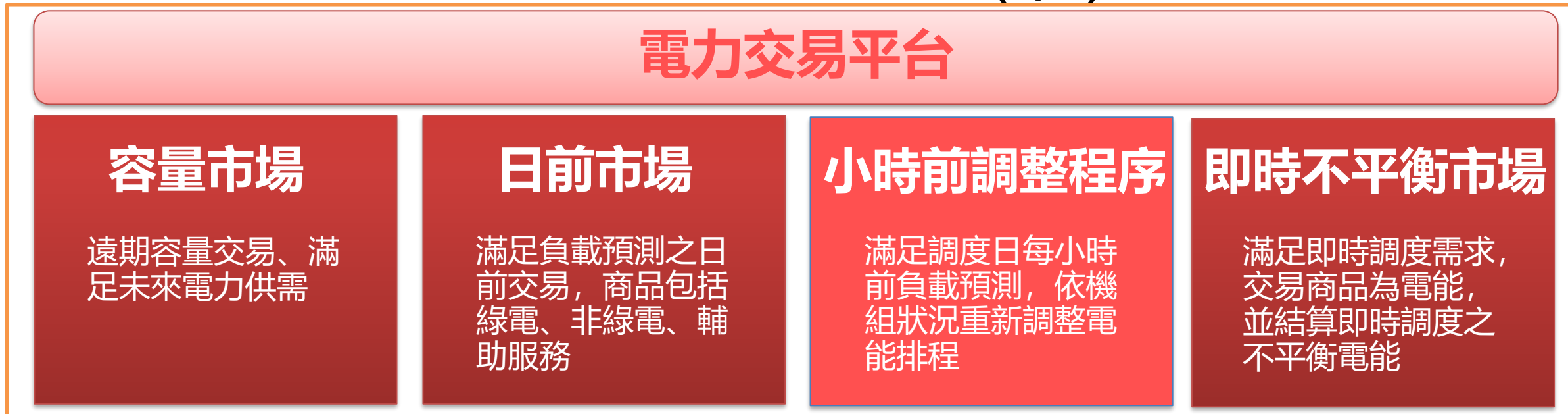
壹、前言-相關備用容量概念介紹

十一、電力交易平台架構規劃-歐美市場發展

- ✓ 各國自由化的設計方式隨環境而不同,但皆有可能會出現供電可靠度問題,在北美地區,NERC 強制規定備用容量率為 15%。目前北美尚無容量市場的電網僅德州 ERCOT,其電力市場因採取以「電能為主」(Energy-only)之交易模式,發電業之建廠成本必須從發電和提供輔助服務的收益中來回收。ERCOT 為了鼓勵業者投資興建新電廠,達成容量充裕之目標,制定稀缺性定價機制(Scarcity Pricing Mechanism),在系統電能和備用容量稀缺的情況下提高電能價格,以提高市場誘因。
- ✓ 而在電力自由化之先進電網大多已有導入容量機制之經驗,目的在於確保供電安全且有充裕的發電容量,鼓勵投資人投資新設容量資源,諸如發電機組、儲能系統、需量反應等,預防系統在未來發生電源短缺,其購買方式包括透過雙邊契約或由 ISO 以集中競價購得事先準備之容量,以確保實際運轉當下電力系統可靠度。建立容量市場(Capacity Market),亦即使用集中式採購以補充提供新增機組容量之業者收入,目前採此模式之地區有 NYISO、ISO-NE、PJM、英國等,另一容量機制為雙邊契約模式,即不經過集中市場採購,各自私下簽訂契約,例如 CAISO、MISO、PJM、英國等,如表 5-2 所示。其中,PJM 之容量機制大多為雙邊契約,少部分為集中採購模式;英國部分則是多為集中採購,少部分為雙邊契約模式。

壹、前言-相關備用容量概念介紹

十二、電力交易平台架構規劃-107年研究規劃(1/2)



滿足電力未來電力供需

輔助服務運用彈性增加

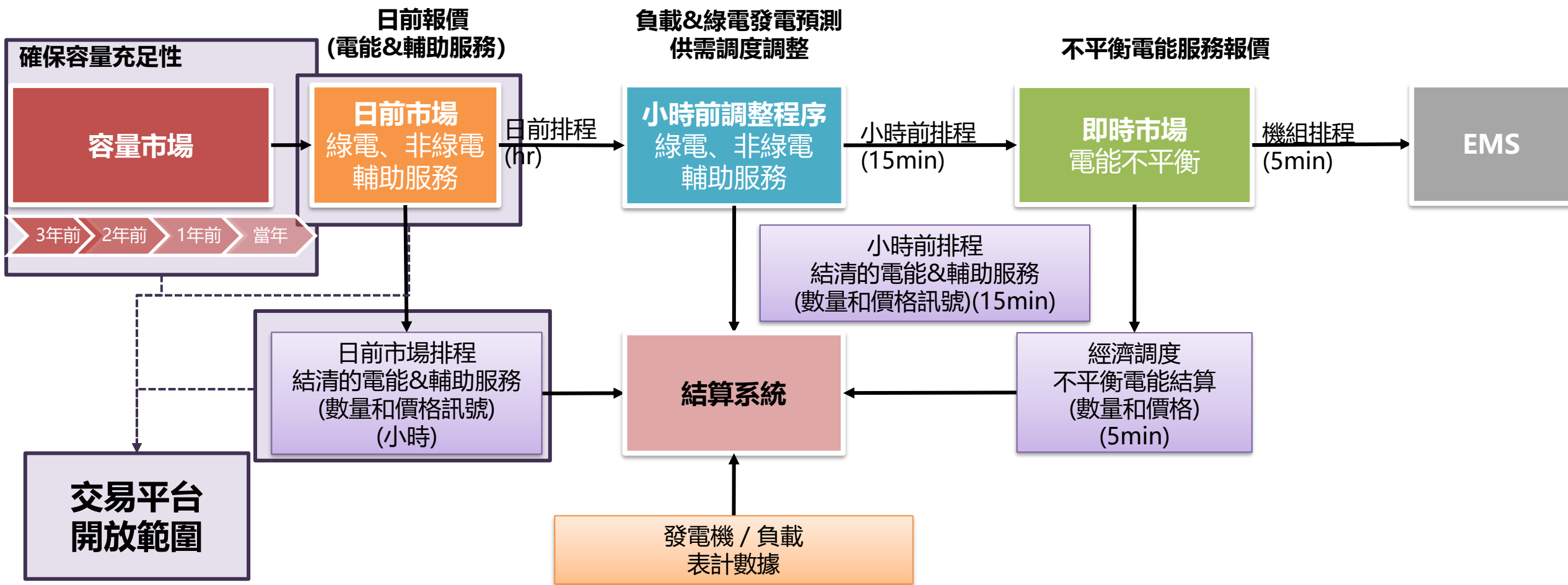
提供綠能交易

促進DR/儲能發展

精進調度排程

壹、前言-相關備用容量概念介紹

十二、電力交易平台架構規劃-107年研究規劃(2/2)





貳

備用供電容量簡介



貳、備用供電容量簡介

二、我國備用供電容量準備義務沿革

過去容量
籌措方式

■ 過去容量義務以及緊急供電責任由台電公司負責

過去台電公司為我國之綜合電業，負責電源及電網之規劃與興建、系統電能供應及用戶電能供應等責任，亦即從電能生產、電能傳輸到售電服務等，皆由綜合電業一力負擔。

106年1月修正
電業法
現行規定

■ 容量義務責任轉換至售電予用戶之業者共同負擔

原由台電公司所擔負之供電容量義務，改由銷售電能予用戶之再生能源發電業、再生能源售電業及公用售電業，就其電能銷售量準備適當備用供電容量，並向電業管制機關申報。

電業法第27條第1項

為確保供電穩定及安全，**發電業**及**售電業**銷售電能予其用戶時，應**就其電能銷售量準備適當備用供電容量**，並向電業管制機關申報。但一定裝置容量以下之再生能源發電業，不受此限。該容量除得依本法規定**自設**外，並得**向其他發電業、自用發電設備設置者或需量反應提供者購買**。

貳、備用供電容量簡介

三、備用供電容量管理辦法(1/2)

§1 授權依據

電業法第27條第3項

§2 用詞定義

總供電容量=依用戶實際負載需求準備之供電容量+備用供電容量

§3 §4 供電容量計算公式及公告

負擔備用供電容量義務者應備之總供電容量數額：
總供電容量 = 達成年全國電力系統應備之總供電容量 × 基準年系統尖峰日之售電比率

§5 §6 供電容量來源及計算方式

- 來源為**發電機組**：於達成年須為可用狀態，且已併接至電力系統
- 來源為**需量反應**：於達成年須可配合輸配業通知後抑低負載
- 總供電容量按淨尖峰能力計算

§7~ §13 申報程序、期間及管理

§14 施行日期



貳、備用供電容量簡介

三、備用供電容量管理辦法(2/2)

§1 授權依據

§2 用詞定義

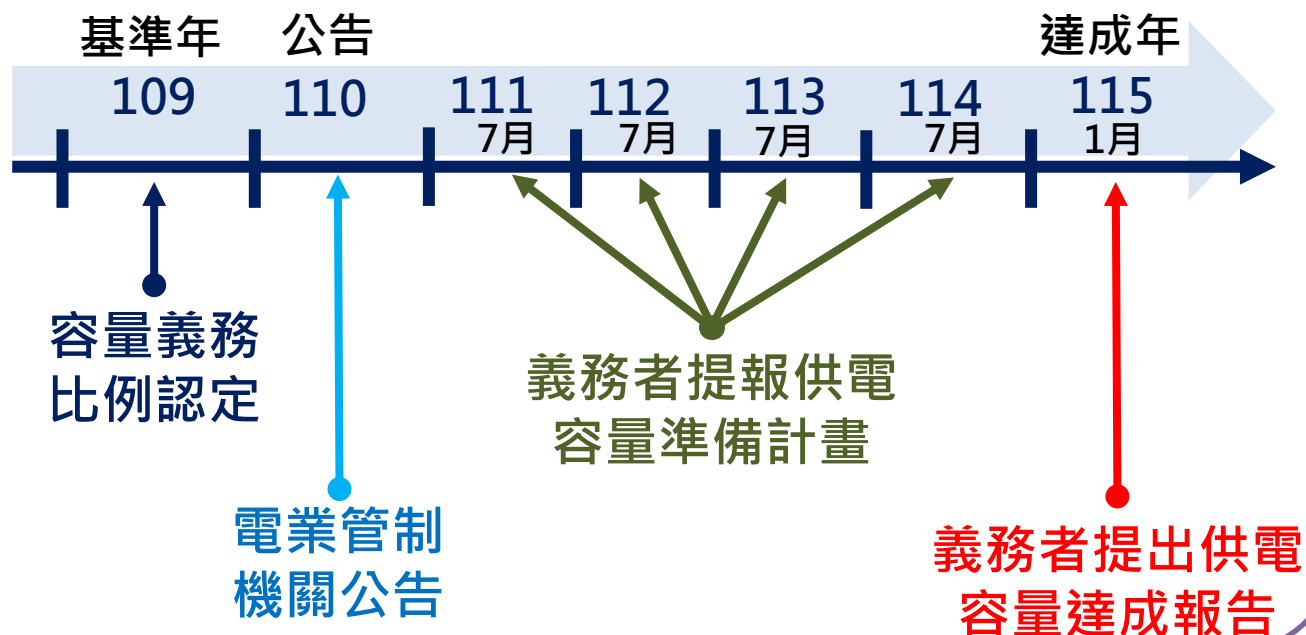
§3 供電容量計算公式及公告
§4

§5 供電容量來源及計算方式
§6

§7~
§13 申報程序、期間及管理

§14 施行日期

- **基準年**：指電業管制機關**計算**負擔備用供電容量義務者**應備總供電容量所依據之年度**，其為電業管制機關依第三條辦理**公告之前一年**。
- **達成年**：指電業管制機關**審核**負擔備用供電容量義務者**達成總供電容量義務情形之年度**，其為電業管制機關依第三條辦理**公告後之第五年**。





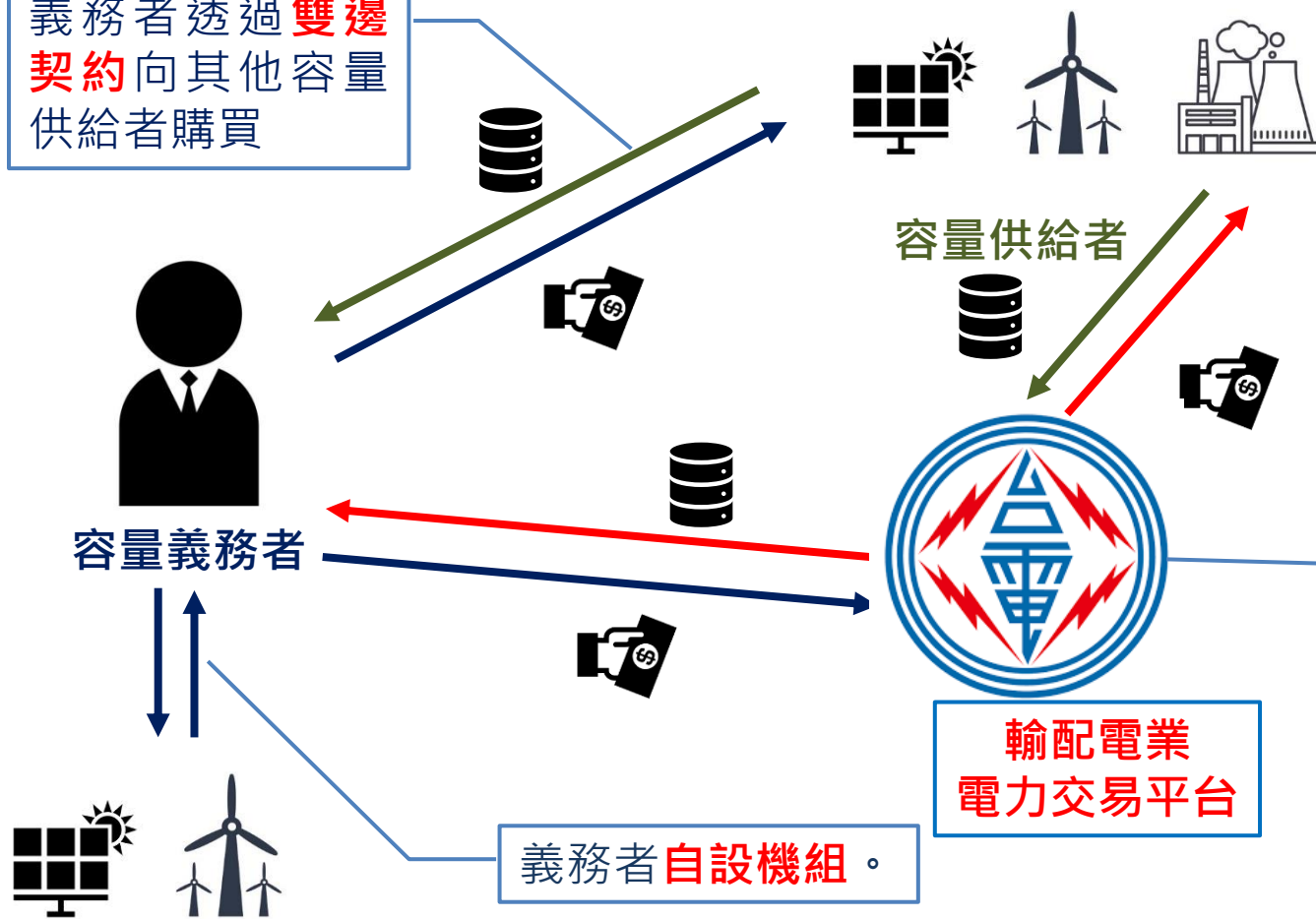
備用容量市場參與者資格



參、備用容量市場參與者資格

一、義務者籌措供電容量之方式

義務者透過**雙邊契約**向其他容量供給者購買

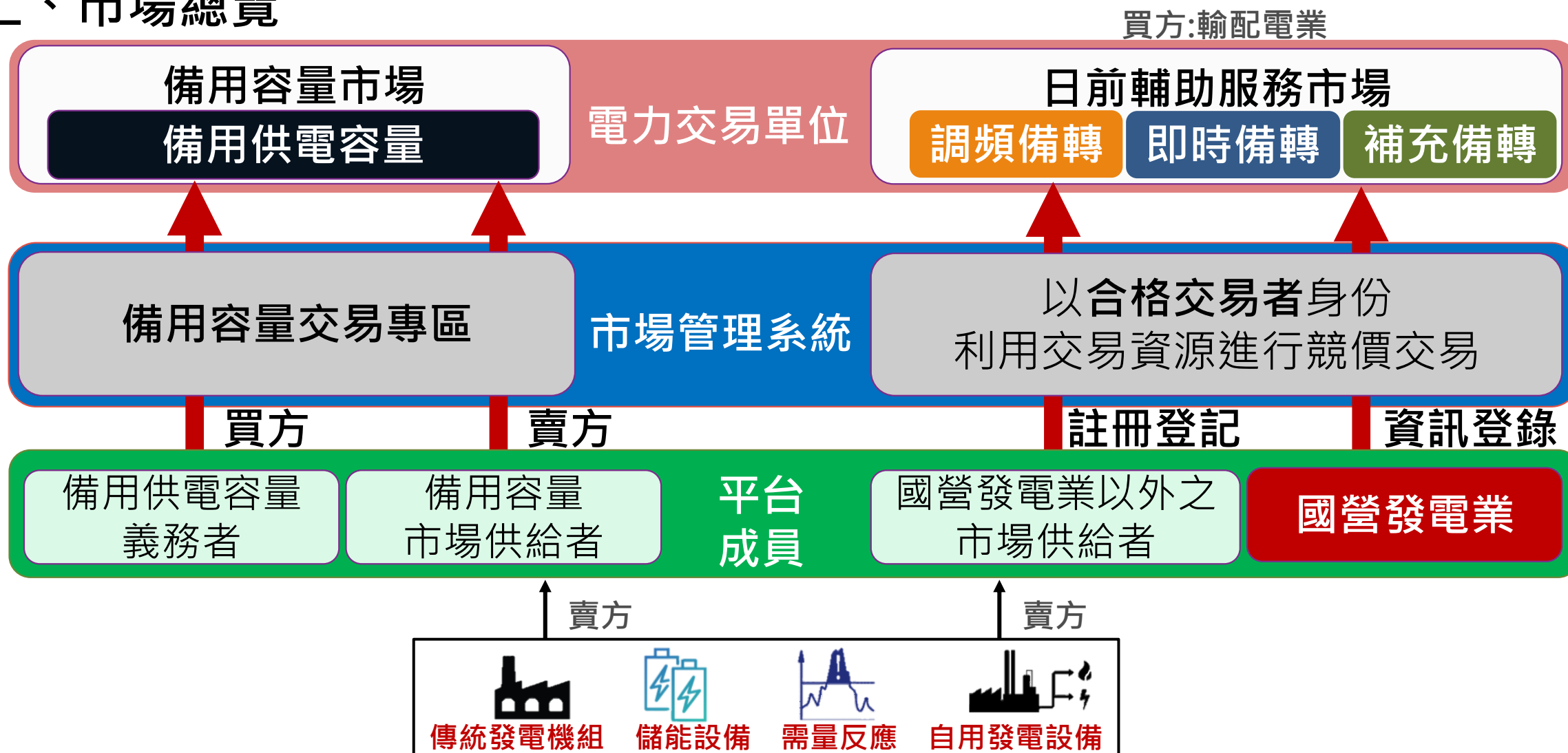


- 可採**自設、雙邊交易**或於**電力交易平台之備用容量市場**籌措
- 備用容量市場：指輸配電業依備用供電容量管理辦法第十條第二項**統一採購**或**受其他電業委託辦理採購**，而以備用供電容量作為交易對象之市場

- 於輸配電業開設之電力交易平台參與交易媒合
- 再生能源發電業或再生能源售電業如**遇重大困難**無法達成總供電容量時，經電業管制機關同意後，**電業管制機關得責成輸配電業統一採購**

參、備用容量市場參與者資格

二、市場總覽



參、備用容量市場參與者資格

三、備用容量市場供給者之資格限制(賣方)

《電力交易平台設置規則》

第6條

備用容量市場之供給者，應符合下列資格條件之一：

一、發電業。二、售電業。三、需量反應提供者。四、其他經電業管制機關認可之備用容量來源提供者。

發電業

既有機組或新建機組。

售電業

有權收益或利用之發電機組容量及需量反應。

需量反應提供者

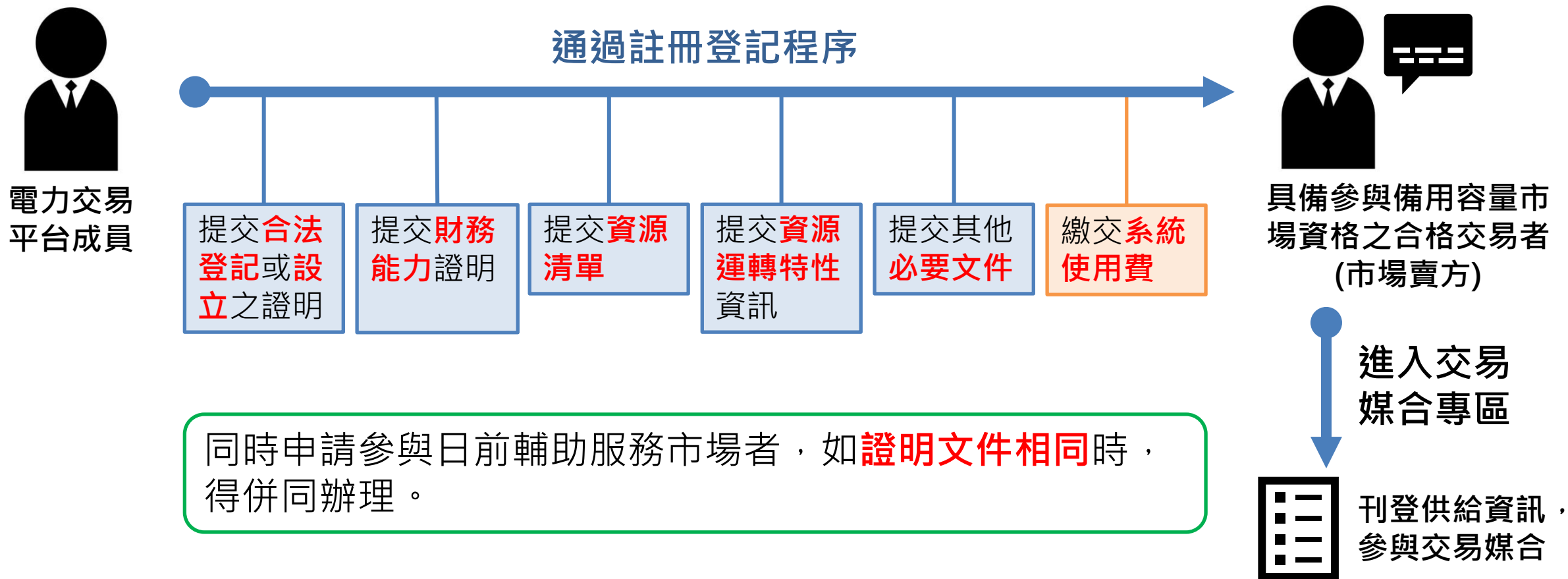
達成年可配合輸配電業通知後抑低負載。

其他

如係經電業管制機關認可之備用容量來源（包括經認可之儲能設備）提供者，即具有資格條件。

參、備用容量市場參與者資格

四、備用容量市場供給者之參與方式(賣方)



參、備用容量市場參與者資格

五、備用容量市場供給者之交易資源參與條件(賣方)

依據《備用供電容量管理辦法》暨《電力交易平台設置規則》之規定。參與備用容量交易媒合之交易資源必須滿足以下條件並於註冊登記時提交其證明文件。

交易單位

交易資源之交易容量須達十瓩（含）以上；**交易之基本單位為十瓩。**

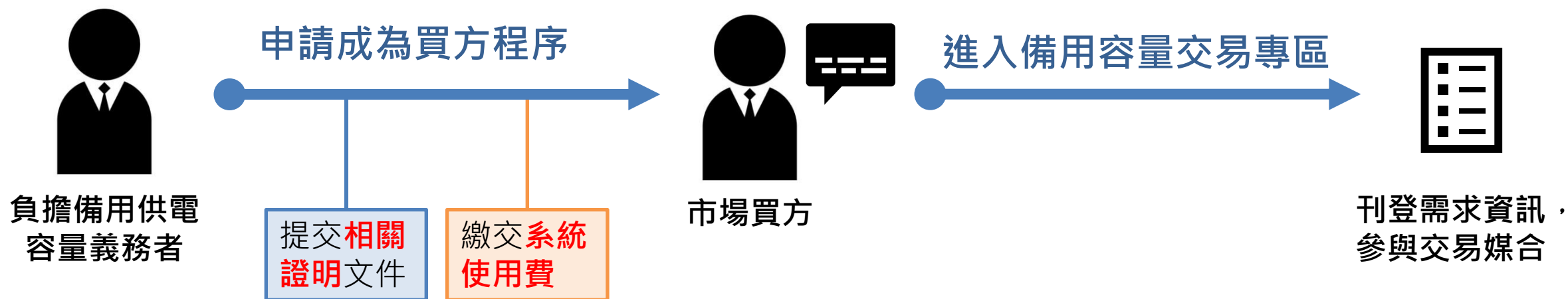
交易資源類型個別規範

- 如為**發電機組**，該機組及設備於**達成年須為可用狀態**，且**已併接至電力系統**。
- 如為**需量反應**，於**達成年須可配合調度中心通知**後抑低負載。
- 如屬新設機組，**得以籌設或擴建許可及逐月工程進度計畫**申請註冊登記，無須提交資源運轉特性資訊。
- 如為其他經電業管制機關認可之備用容量來源者，**依電業管制機關核定之內容辦理**。

參、備用容量市場參與者資格

六、備用容量市場需求者之參與方式(買方)

買方須為備用供電容量管理辦法規定之**負擔備用供電容量義務者**，其於提交相關證明文件向台電公司申請及取得帳號後，始得於備用容量交易專區刊登需求資訊，參與交易媒合；買方無須繳納保證金但應繳納參與費用。





肆

備用容量市場交易規則及時間



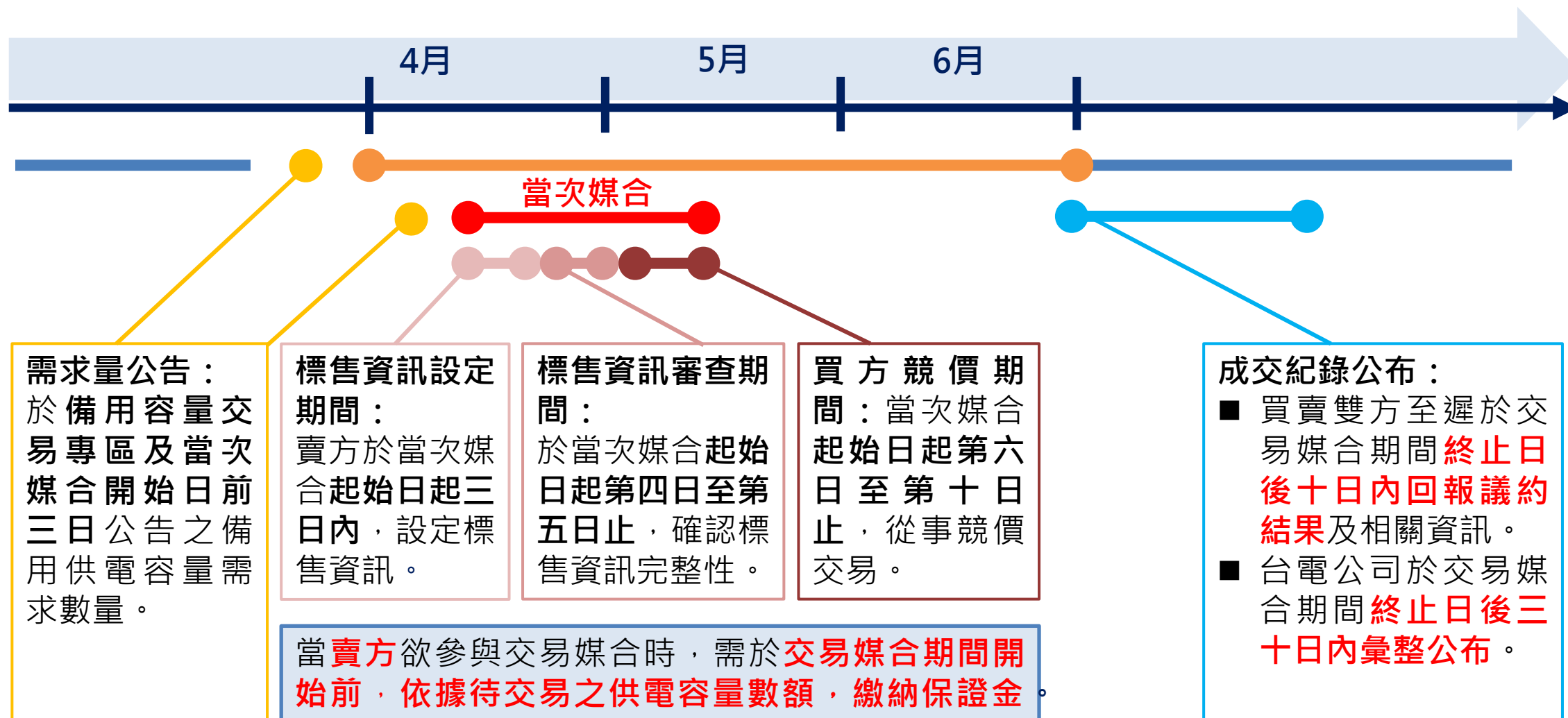
肆、備用容量市場交易規則及時間

一、備用容量交易專區開設時程



肆、備用容量市場交易規則及時間

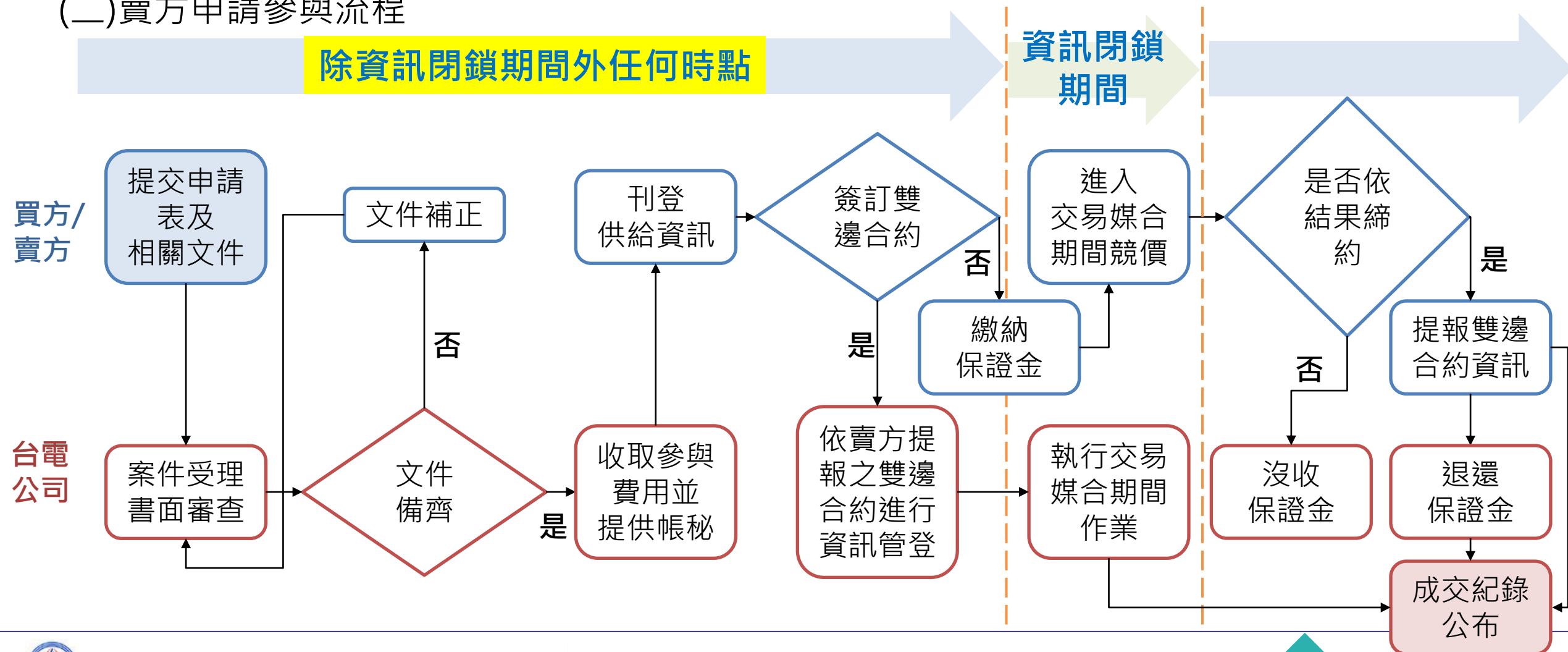
二、交易媒合期間相關具體時間表



肆、備用容量市場交易規則及時間

三、市場作業程序(2/2)

(二)賣方申請參與流程



伍

備用容量市場媒合機制



伍、備用容量市場媒合機制

一、標售資訊應載內容

備用供電容量來源	應載明備用供電容量來源係為發電機組或需量反應。儲能系統裝設於電廠或用以參與需量反應方案時，方可作為備用供電容量來源；或經電業管制機關認定之備用容量來源。
備用供電容量達成年	指電業管制機關依據備用供電容量管理辦法，審查備用容量市場買方達成總供電容量義務情形之年度。
交易容量數額	■ 交易容量按淨尖峰能力計算，容量數額須達十瓩以上。 ■ 不同交易資源之交易容量數額得合併計算，惟須於「交易資源基本資訊」內提供各交易資源裝置容量轉換為交易容量之方式。
交易資源基本資訊	■ 機組或需量反應名稱。 ■ 機組裝置容量或需量反應簽約容量。 ■ 機組能源別或需量反應類型。 ■ 裝置容量轉換為交易容量（淨尖峰能力）之方式。
標售底價（未稅）	標售底價以稅前每十瓩新臺幣金額表示（新臺幣○○○元 / 0.01MW-年）

伍、備用容量市場媒合機制

二、競標出價方式

案例說明：給定買方於事前選擇足額採購。

賣方提出交易容量
數額及底價資訊

賣方提出交易容量50.00MW，底價新臺幣10,000元/0.01MW-年

買方提出欲購數額
及價金等出價資訊

買方A：待購交易容量30.45MW，出價新臺幣30,000元/0.01MW-年
買方B：待購交易容量20.20MW，出價新臺幣25,000元/0.01MW-年
買方C：待購交易容量10.30MW，出價新臺幣35,000元/0.01MW-年

採最高價為第一順位得標人，如該競標商品尚有數量得分配，則第二順位買方同列為得標人，以此類推。

競標者得標優次排序

買方C：待購交易容量10.30MW，出價新臺幣35,000元/0.01MW-年 **得標**
買方A：待購交易容量30.45MW，出價新臺幣30,000元/0.01MW-年 **得標**
買方B：待購交易容量20.20MW，出價新臺幣25,000元/0.01MW-年 **無得標**

成交總數額：40.75MW、賣方剩餘交易容量9.25MW

複數以上之買方出價價格相同時，其得標之優先順序按完成出價時間決定

伍、備用容量市場媒合機制

三、權利義務

雙邊契約簽訂之告知義務

電力交易平台成員於申請成為合格交易者時，**如已簽訂雙邊契約，應主動提報**；成為合格交易者後，始簽訂雙邊契約者，亦同。

同一單位容量不得重複交易

備用供電容量**已作為任一負擔備用供電容量義務者應備之總供電容量者，不得作為交易容量**參與備用容量交易專區。

買方不得做超買交易

買方於參與交易媒合前，如已簽訂雙邊契約者，應主動提報台電公司；買方**購買之供電容量不得高於電業管制機關依備用供電容量管理辦法公告之應備之總供電容量數額減去雙邊契約之合約交易容量**。

確實締約之義務

買方與賣方**應依媒合結果締約**；如無正當理由，均**不得任意取消交易**。



陸

結語



陸、結語

- 一. 電業法於106年修正發布後，原由台電公司所擔負之供電容量義務，改由銷售電能予用戶之**再生能源發電業**、**再生能源售電業**及**公用售電業**，就其電能銷售量準備適當備用供電容量，並向電業管制機關申報。
- 二. 備用供電容量之來源可為**發電機組**或**需量反應**，義務者可經由**自設**、**雙邊交易**或於電力交易平台之**備用容量市場**籌措。
- 三. 備用容量市場之供給者，應為**發電業**、**售電業**、**需量反應提供者**或**其他經電業管制機關認可之備用容量來源提供者**。
- 四. 每年**四月至六月**間為備用容量市場之**交易媒合期間**；而在資訊閉鎖期間以外的其他時間，買賣雙方仍可自行刊登需求及供給資訊。
- 五. 參與備用容量市場媒合者有其需履行之義務（**雙邊契約提報**、**同一容量不得重複交易**、**不得超買與確實締約**等），應依電力交易平台管理規範及作業程序進行市場行為。

謝謝！

T H A N K S !

一切內容僅供參考，以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

電力交易市場與輔助服務實務系列課程

我國電力交易市場推動之 未來與展望

台灣電力公司
110 年 10 月 1 日

一切內容僅供參考，以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

Contents

壹 未來電力系統變化與影響

貳 電力交易市場未來展望與商機

參 結語





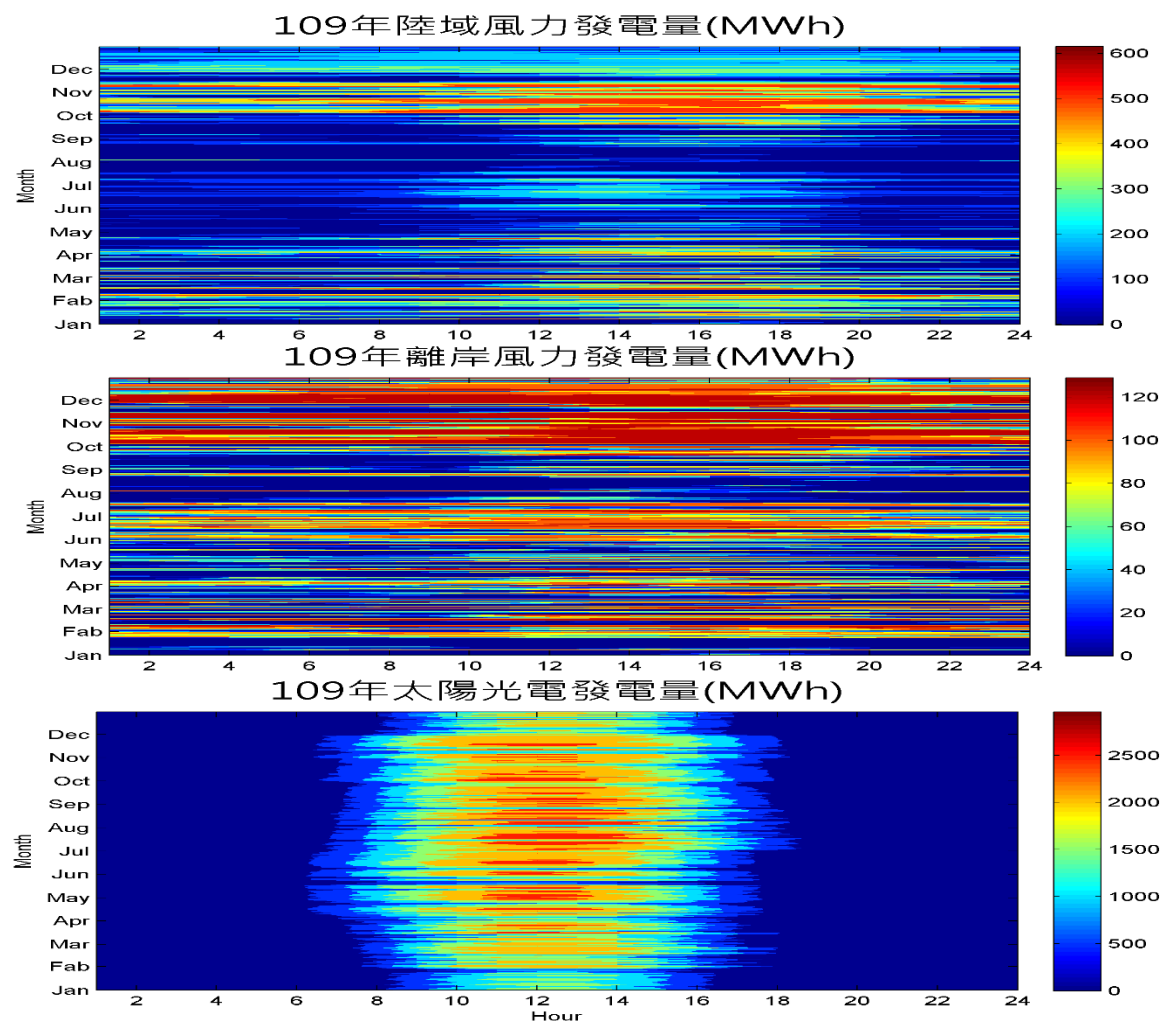
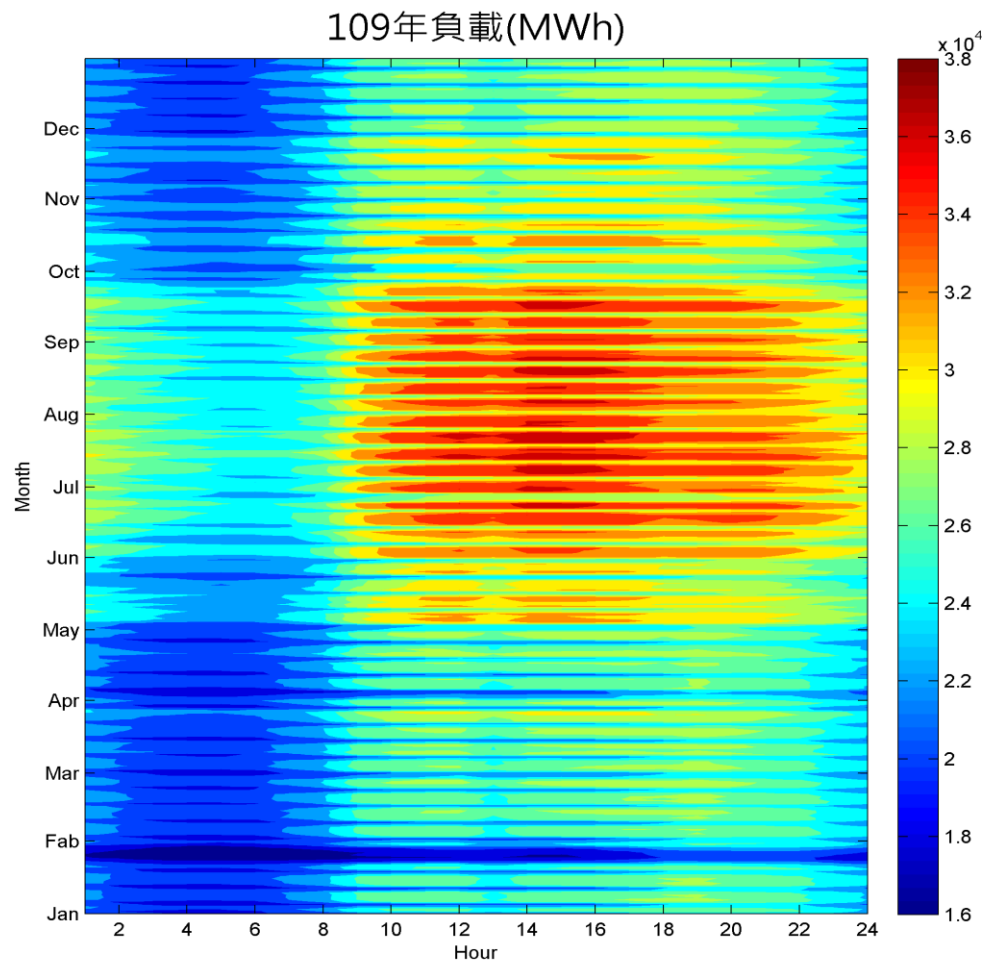
壹

未來電力系統變化與影響



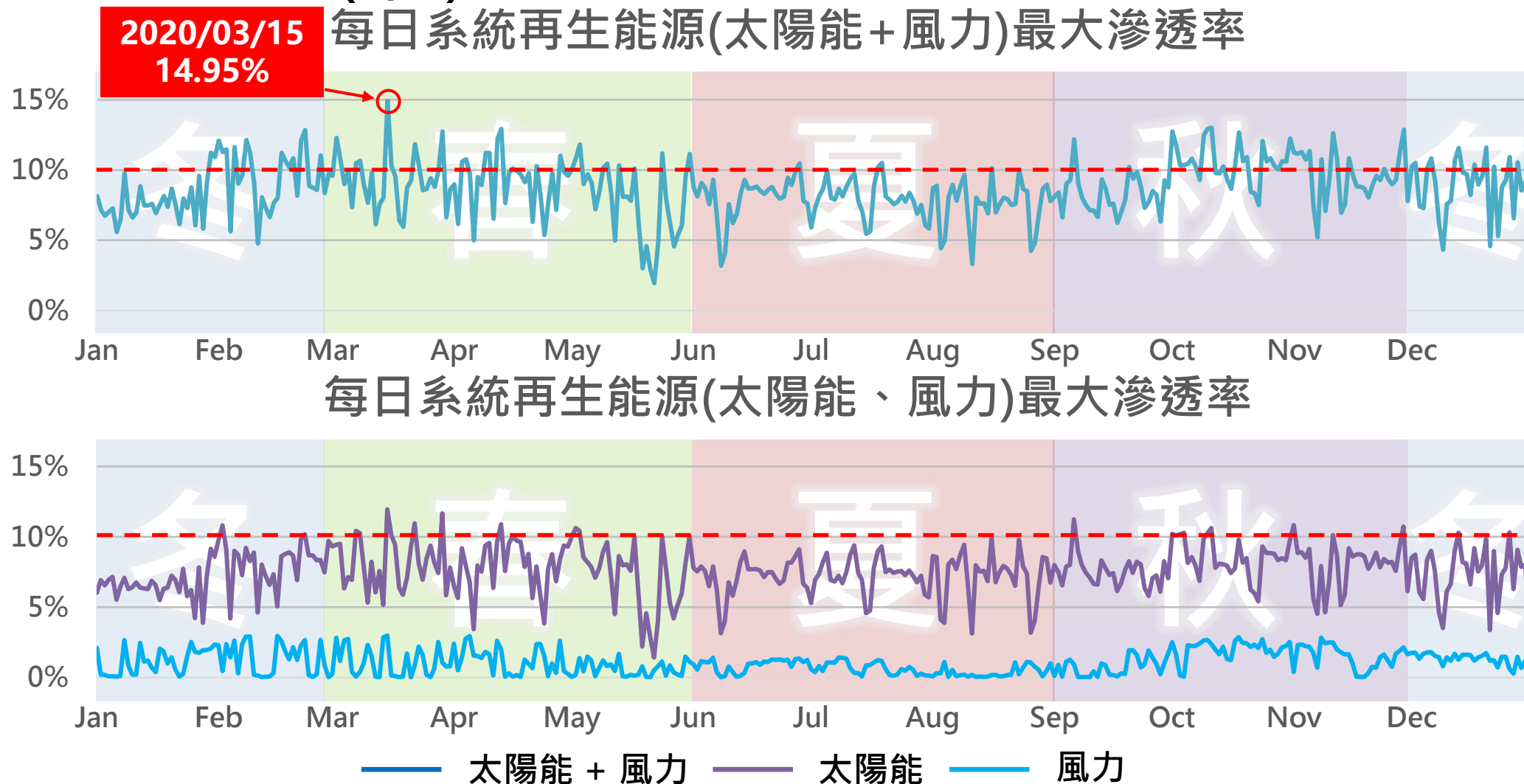
壹、未來電力系統變化與影響

一、電源結構改變(1/2) 台電系統負載與再生能源發電(8760小時)定性分析



壹、未來電力系統變化與影響

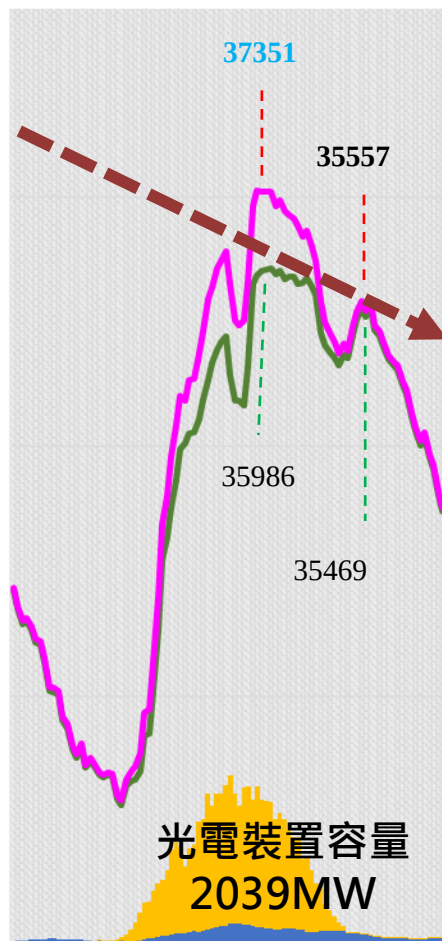
一、電源結構改變(2/2)



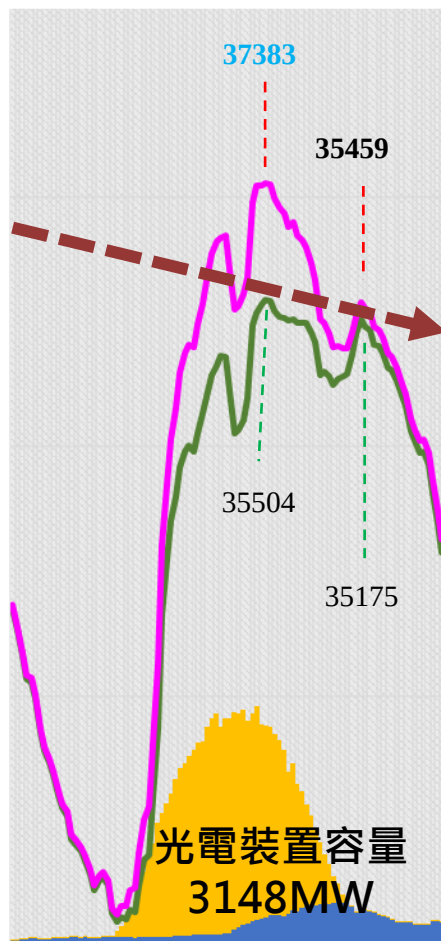
壹、未來電力系統變化與影響

二、電力調度挑戰(1/3)

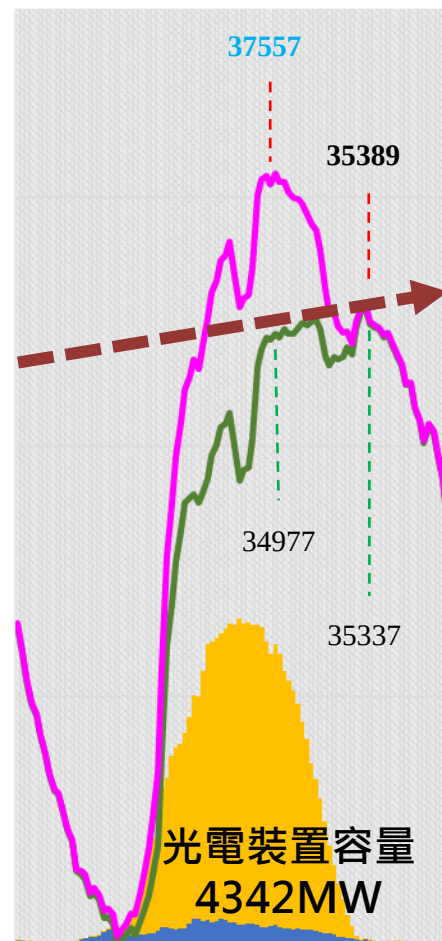
107.8.1



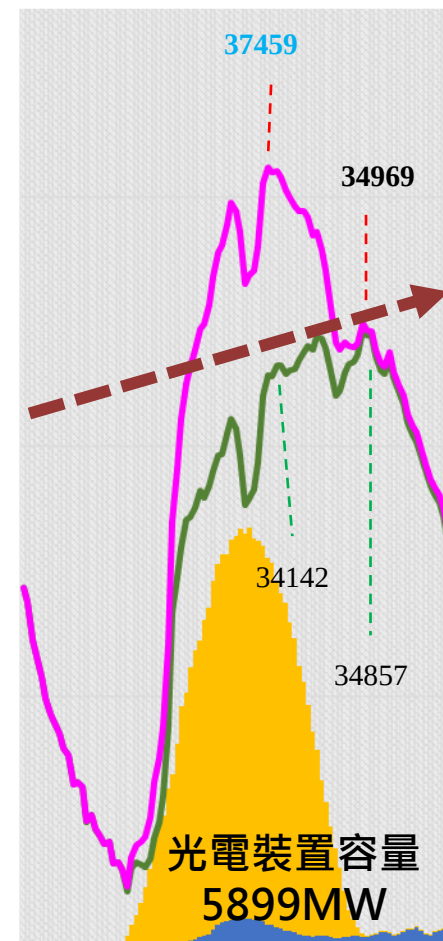
108.7.17



109.7.24



110.5.19



風 光 淨負載 負載 (單位：MW)



台灣電力公司

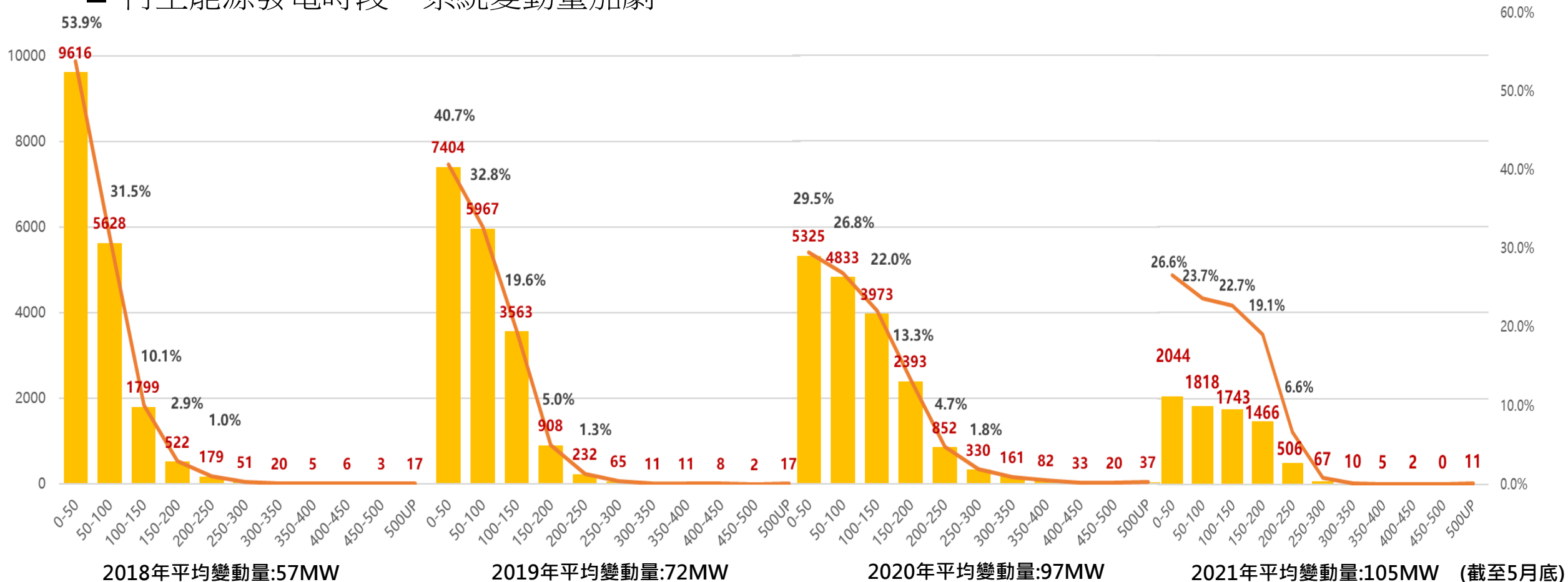
誠信 關懷 服務 成長

壹、未來電力系統變化與影響

二、電力調度挑戰(2/3)

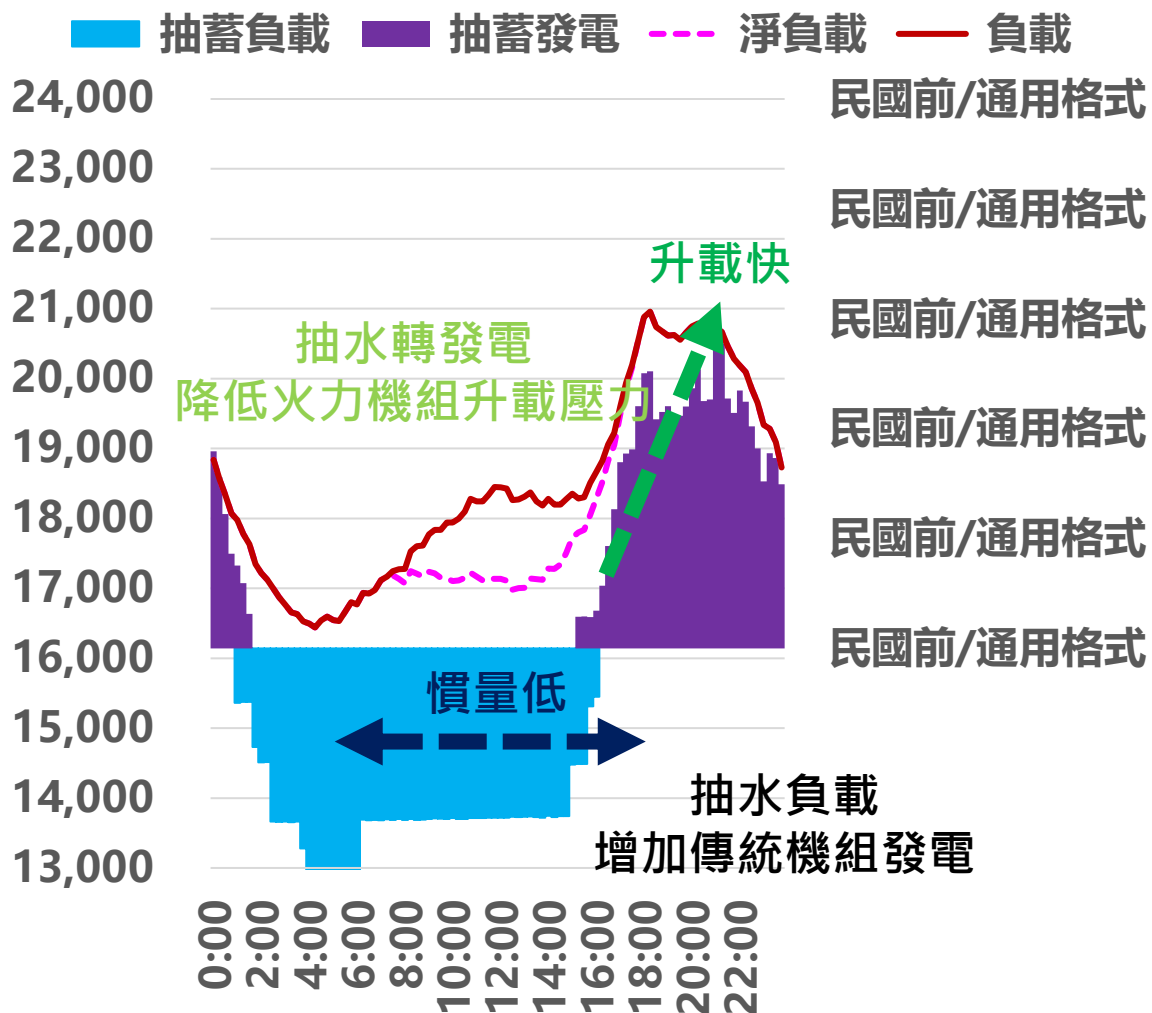
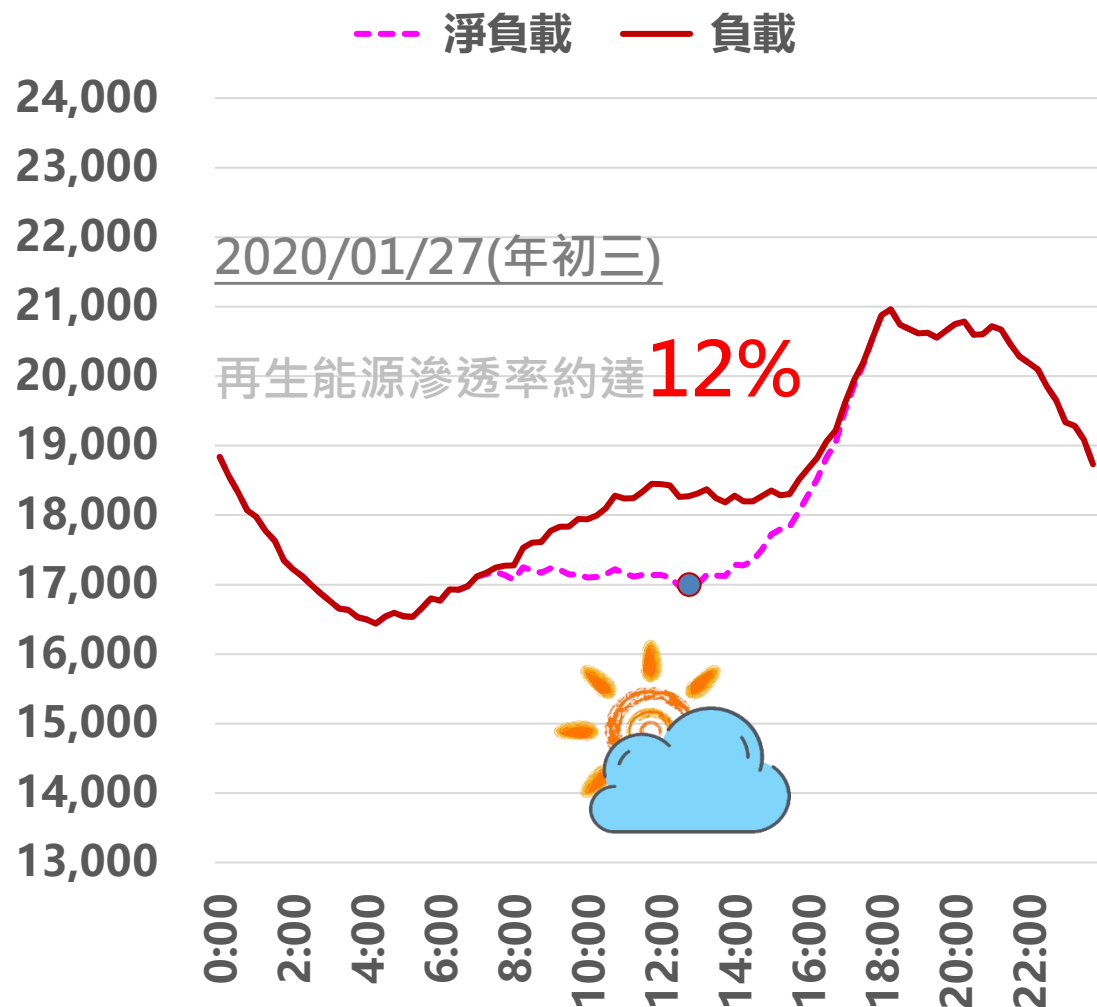
近3年太陽光電發電時段系統每15分鐘變動率百分比趨勢變化

■ 再生能源發電時段，系統變動量加劇



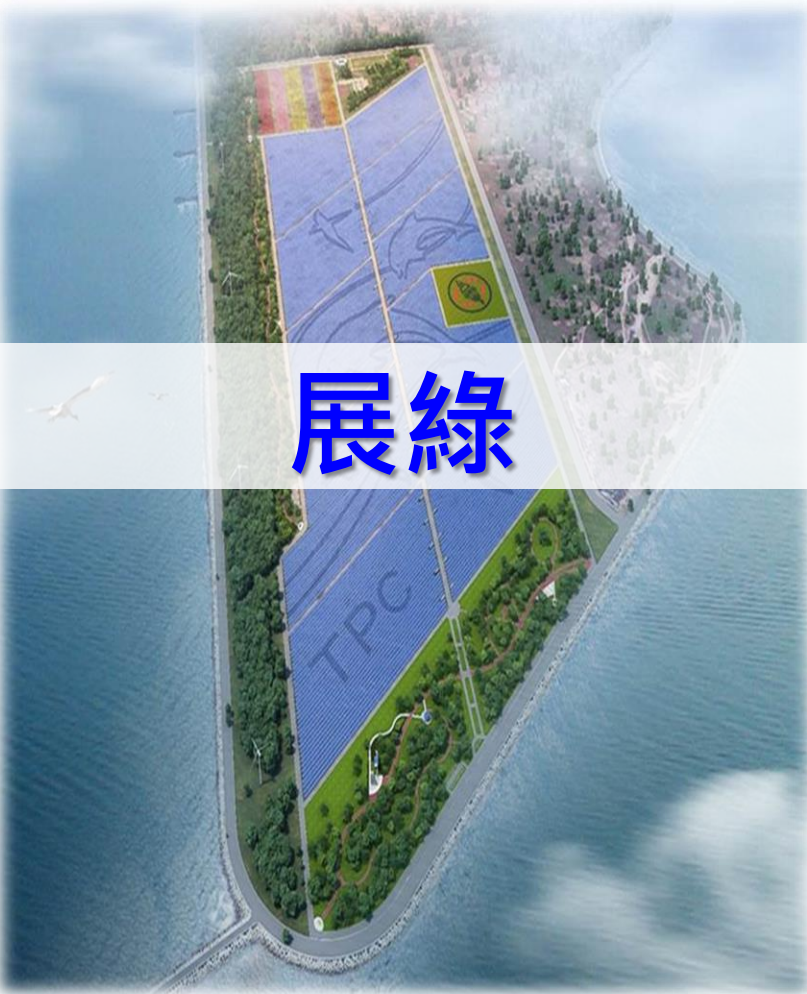
壹、未來電力系統變化與影響

二、電力調度挑戰(3/3)



壹、未來電力系統變化與影響

三、未來電力調度運轉策略(1/4)



展綠



增氣



減煤

壹、未來電力系統變化與影響

三、未來電力調度運轉策略(2/4) **關鍵 穩定供電兼顧能源轉型**



壹、未來電力系統變化與影響

三、未來電力調度運轉策略(3/4)

於維持系統供電穩定前提下，貫徹綠電先行

滿足日間負載需求

以太陽光電優先滿足，
貫徹綠電先行之理念

確實施行氣主煤從

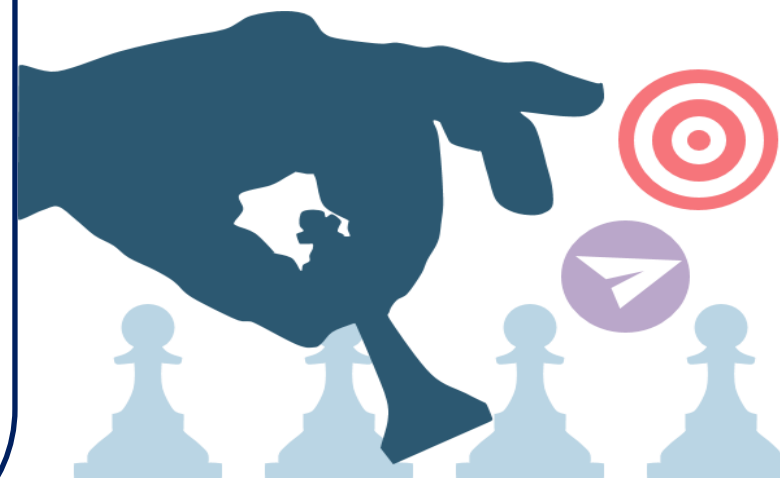
燃煤機組主動減少發電量，改善空氣品質

妥善使用燃氣機組

運用快速發電特性，
局部調整發電量

搭配抽蓄機組

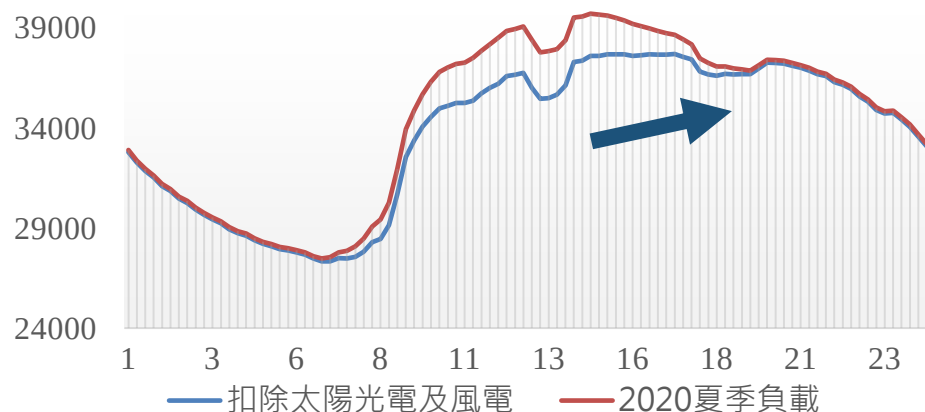
配合燃煤機組發電情況，調整抽蓄或發電



壹、未來電力系統變化與影響

三、未來電力調度運轉策略(4/4)

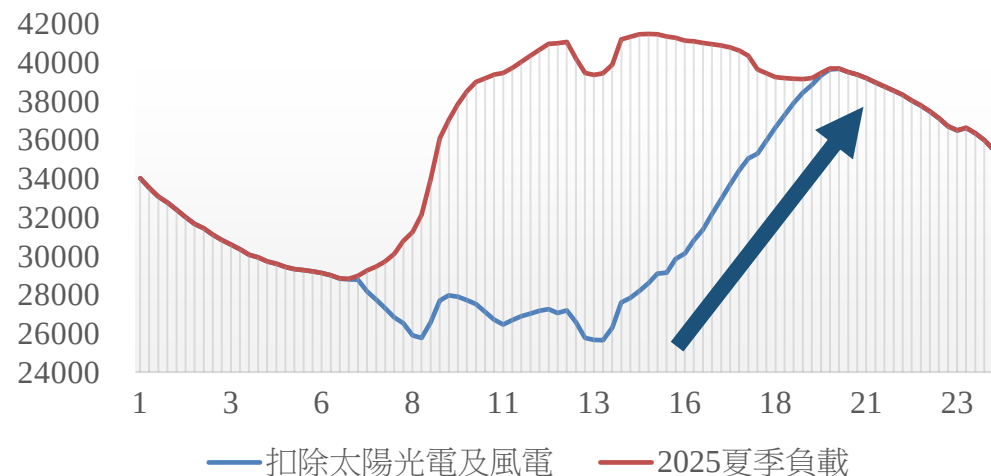
2020夏季負載與淨負載差異



2020年 現狀應對

- 1.調速機反應及自動發電控制(AGC)
- 2.抽蓄水力低頻跳脫
- 3.負載卸除
- 4.再生能源發電預測
- 5.調整機組排程

2025夏季負載與淨負載差異



2025年 輔助服務規劃

- 1.新設快速反應備轉輔助服務
- 2.發展並**充分使用分散式輔助服務資源**，包含需量反應、儲能、自用發電設備參與電力系統調度
- 3.提升機組性能、強化再生能源監控預測系統
- 4.建置先進市場管理系統(MMS)及**打造完善市場制度**

貳

電力交易市場未來展望與商機



貳、電力交易市場未來展望與商機

一、持續檢討精進交易平台市場運作機制

- 穩健推動電力交易平台，依法推動廠網分工後之正式電力交易平台
- 強化再生能源監控預測系統，提高發電預測準確度與重新調度程序
- 充裕準備各項輔助服務，強化機組特性

美國ERCOT、NYISO等ISO均以集中式風力發電預測作業，提供 Day-Ahead SCUC 及 Real-Time SCED使用，以改善系統整體運轉效率，並調度適足的輔助服務，維持電力系統的穩定與安全。

由於再生能源的不確定性，NYISO或CAISO皆以提高調頻備轉予以因應。再生能源滲透率增加後，調頻備轉需求量顯著增加，必須尋找新的供應源，如大型儲能（電池、飛輪）或需量反應等。

電力交易平台

容量市場

遠期之容量交易，滿足未來電力供需

日前市場

調度日前之電力交易，滿足調度日電力供需

小時前調整程序

依機組狀況重新調整電能排程，滿足調度日每小時前之電力供需

即時不平衡市場

調度日之即時電能交易，滿足即時調度需求

容量交易



電能排程(內部)

輔助服務交易



即時平衡電能(內部)

- 主管機關規劃之「**輔助服務及備用容量交易試行平台推動辦法**」，現階段先開放：**輔助服務交易**，以及**備用容量交易**兩項。

貳、電力交易市場未來展望與商機

二、未來能源趨勢

■ 3D：數位化、減碳化及分散化

Decentralisation 分散化

分散型小型發電資源與電網連結。

Decarbonisation 減碳化

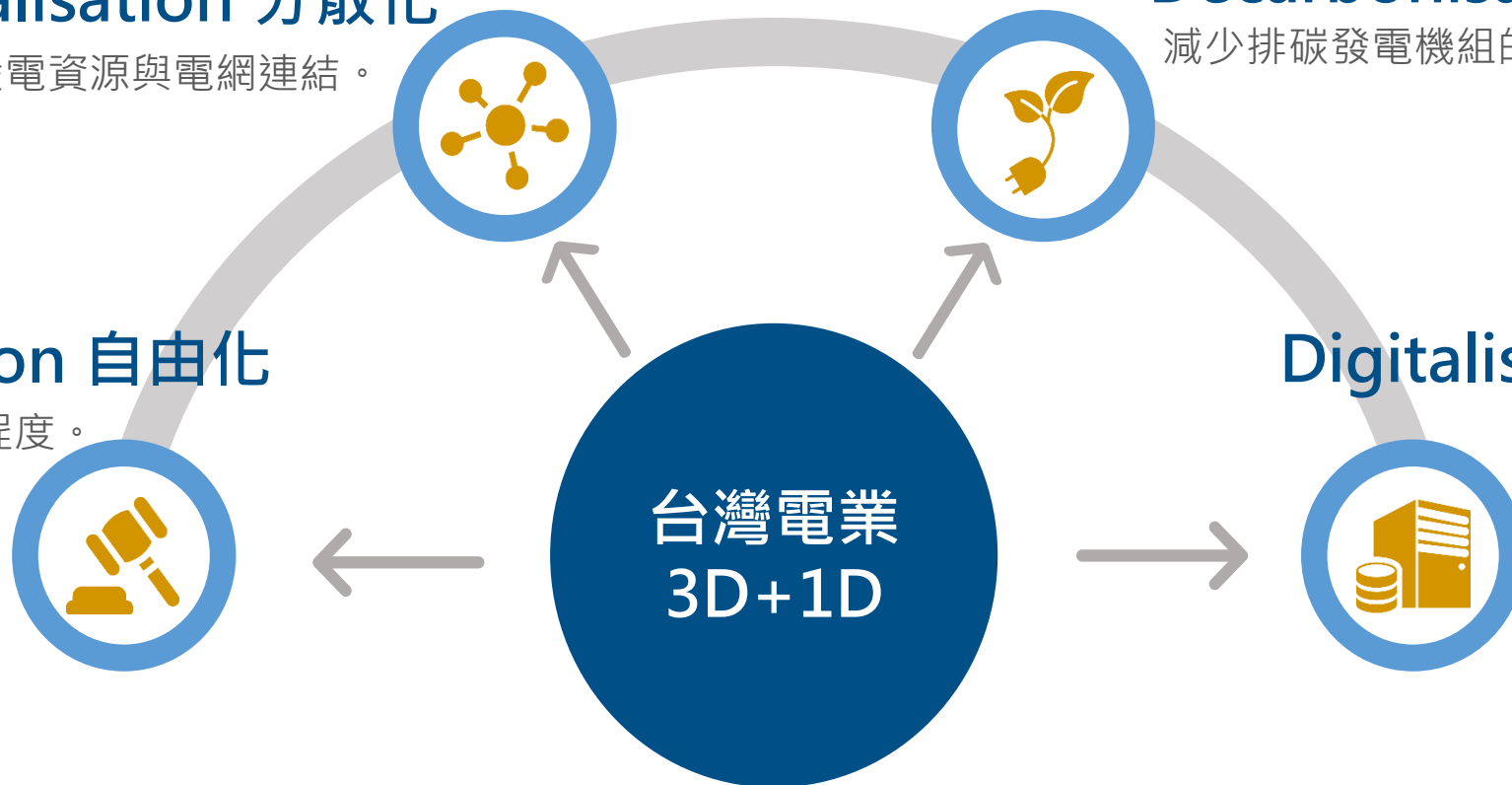
減少排碳發電機組的使用。

Deregulation 自由化

降低中央控管的程度。

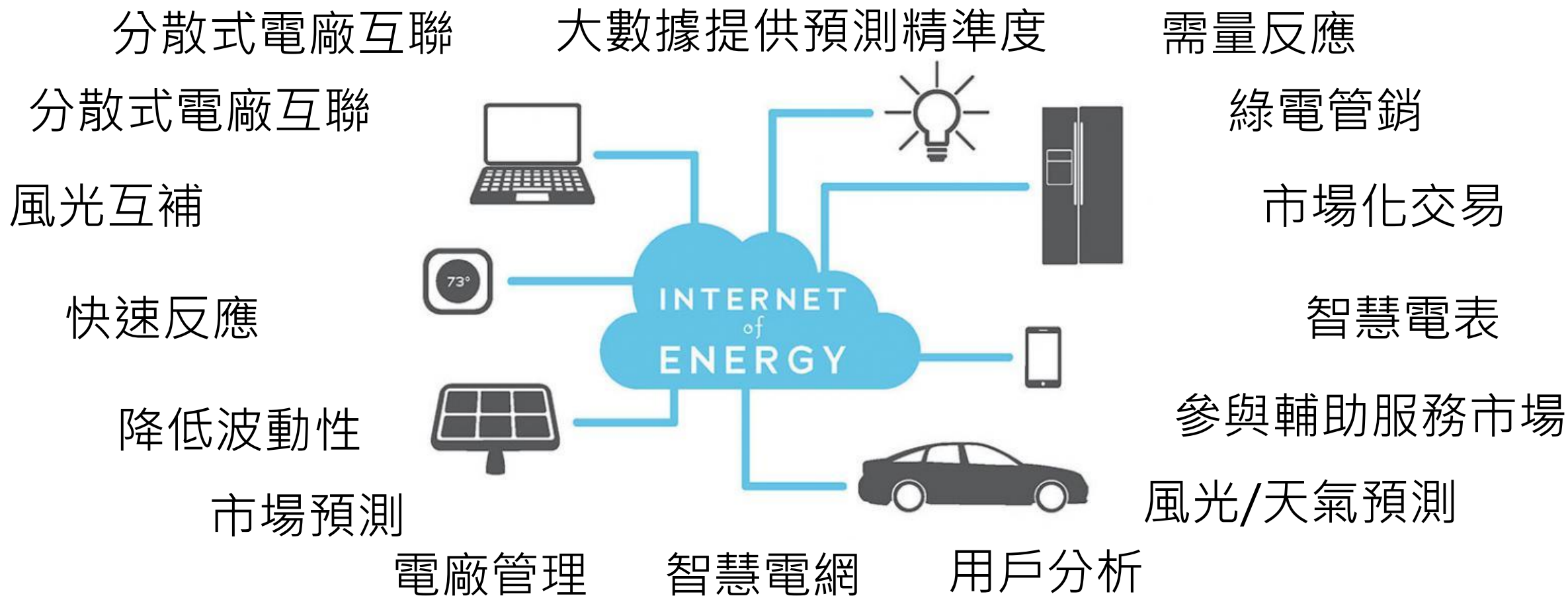
Digitalisation 數位化

於電力產業中增加資通訊技術之應用。



貳、電力交易市場未來展望與商機

三、發展能源互聯網(Internet of Energy, IOE)(1/2)



貳、電力交易市場未來展望與商機

三、發展能源互聯網(Internet of Energy, IOE)(2/2)

■ V2G (Vehicle to Grid)—— 結合電動車充電站與智慧電網

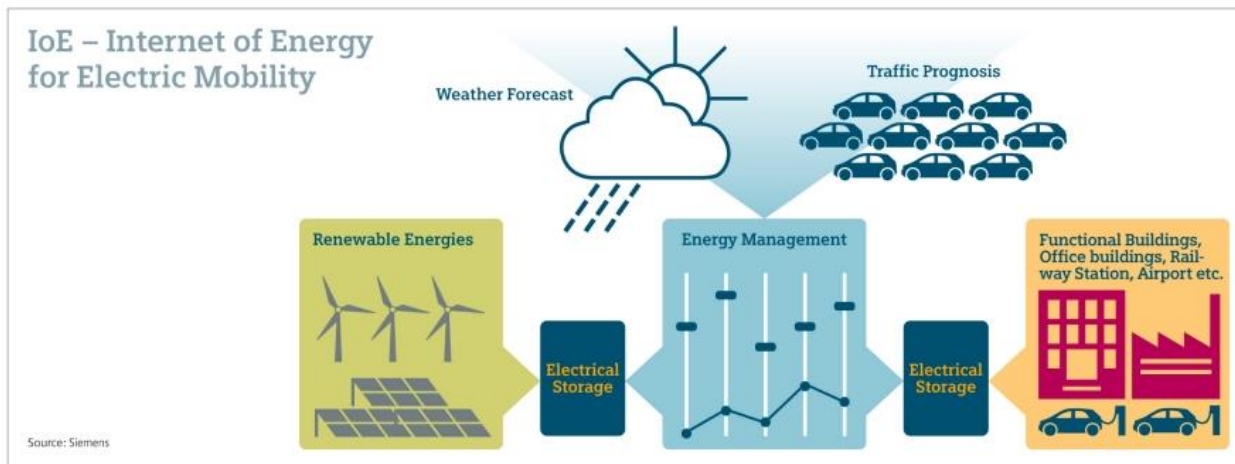
電動車比現有能源系統消耗更多能量，造成系統不穩定

電動車無法將未使用的電力饋送電網

必須提前更準確地計劃能源需求和能源發電，以保持電網穩定

能源互聯網使用電端和發電端能大幅自主地協調供需

✓ 配備智慧預測系統，以天氣預報、交通預期流量等預測未來能源需求



- 在電動車和電網間交換電力，對連接再生能源和電網有很大的貢獻。如果能與貢獻等價回報機制，則V2G即使充電之後也還可獲利
- 在能源互聯網上，智慧能源管理系統透過平衡再生能源產生的電力與電動汽車消耗的電力來保持電網穩定

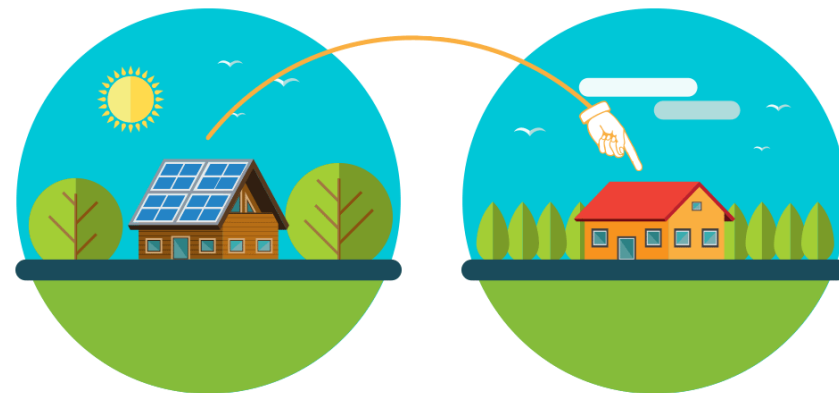
貳、電力交易市場未來展望與商機

四、發展以區塊鏈技術為基礎的綠色能源平台

■ 區塊鏈(Blockchain)

1. 沒有中央控制點的分散式對等網絡，使用分散式集體運作
2. 特色：去中心化存儲、資訊高度透明、不易篡改等

■ 此區塊鏈去中心化、自我管理、促進市場與智能合約等特性，與能源互連網應用不謀而合



LO3 ENERGY

交互電網(TransActive Grid)平台

- ✓ 以能源區塊鏈技術創立交互電網平台，由智慧電表收集數據，能源生產商將電力賣給當地電力公司，消費者則透過Ethereum在公開市場購電

區塊鏈技術的綠色能源平台方案特點

1. 住戶間直接交易，有助減少用戶電費
2. 資訊公開透明可追蹤，高防偽性確保交易公正與能源安全
3. 使用區塊鏈數據庫，不需透過中介商，加速電力交易市場自由化
4. 電力市場自由化，間接提升再生能源利用率與穩定性



結語



參、結語

- 未來大量再生能源加入系統是必然的結果，其對電力系統的衝擊與影響，國外均有成功的解決方案。確保多元且充裕提供各項輔助服務，可積極協助大量再生能源併網，並有效抑低其可能之衝擊與影響，確保系統供電安全與穩定。
- 台電公司逐步推動電力交易平台並依法定期檢討，確保平台穩定運作。
- 配合我國能源轉型政策，因應世界電力市場發展潮流，達成我國電業轉型3D+1D，分散化、減碳化、數位化、自由化。
- 發展能源互聯網及以區塊鏈技術為基礎的綠色能源平台，更準確地計劃能源需求和能源發電，以保持電網穩定



謝謝！

T H A N K S !

一切內容僅供參考，以主管機關核定之內容為準。

僅供電力交易平台專業人員資格測驗使用，一切著作權歸台電公司所有，非經台電公司同意，不得挪為其他使用。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

