

01

背景說明

2

能源轉型

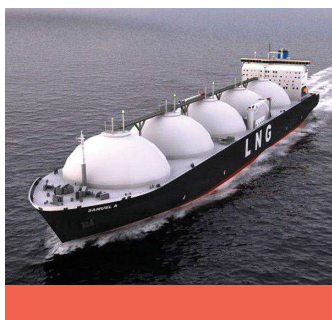
能源轉型是兼顧長期能源安全、國家競爭力
和因應氣候變遷的發展策略。

能源轉型是一個結構性的轉型發展機制，從
能源結構，延伸至經濟產業結構、就業結構
，到環境生態結構的涵容能力。

主要驅動力有四項因素：1.政策目標；2.科
技突破；3.市場制度與經營模式；4.用戶行
為改變。

3

為什麼要能源轉型.....



能源安全

降低對進口能源的依存度



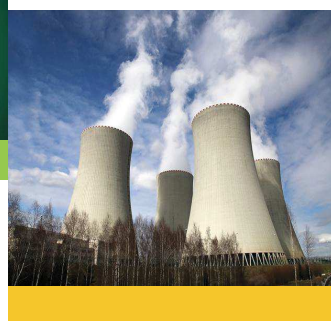
經濟發展

促進綠色經濟成長與就業



氣候變遷

降低溫室氣體排放並達成環境保護目標



非核家園

核電廠停止運轉



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

4

能源轉型發展趨勢



數位化與自動化

新型的智慧電網/智慧電表/感應設備，提升電力系統的靈活性。



電力供需成長

建築物/工業製程/運輸工具(電動車)電氣化比例提高



分散型發電

儲能解決方案出現，微電網興起，低電壓與中電壓成長



再生能源增加

大型再生能源與負載需求的距離拉長，且對電力平衡的需求提高



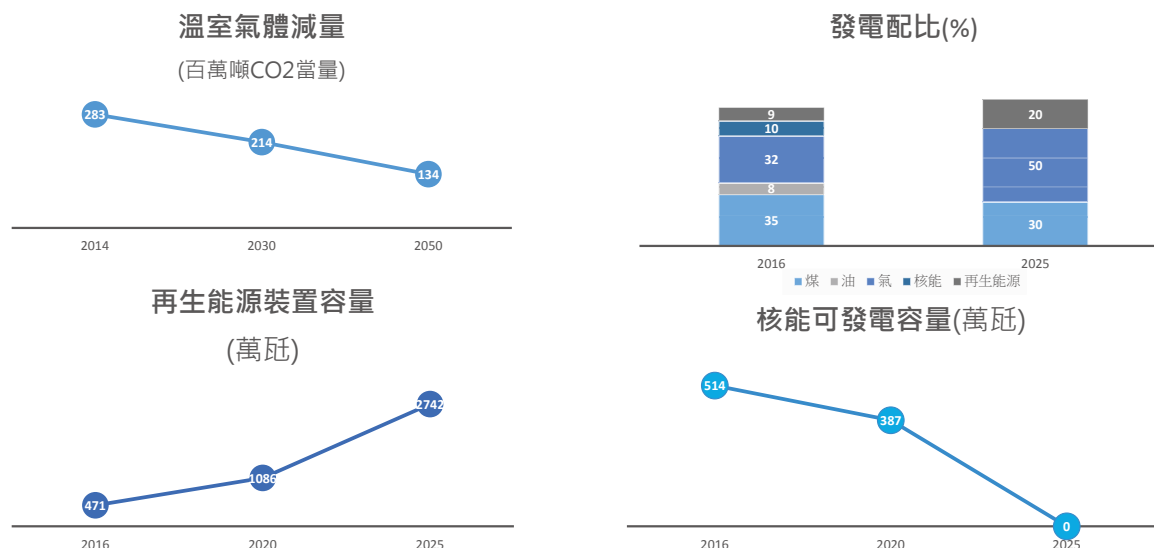
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

5

能源轉型具體目標

- 能源轉型代表了電力系統全面性的改變，訂有非常具挑戰性的目標

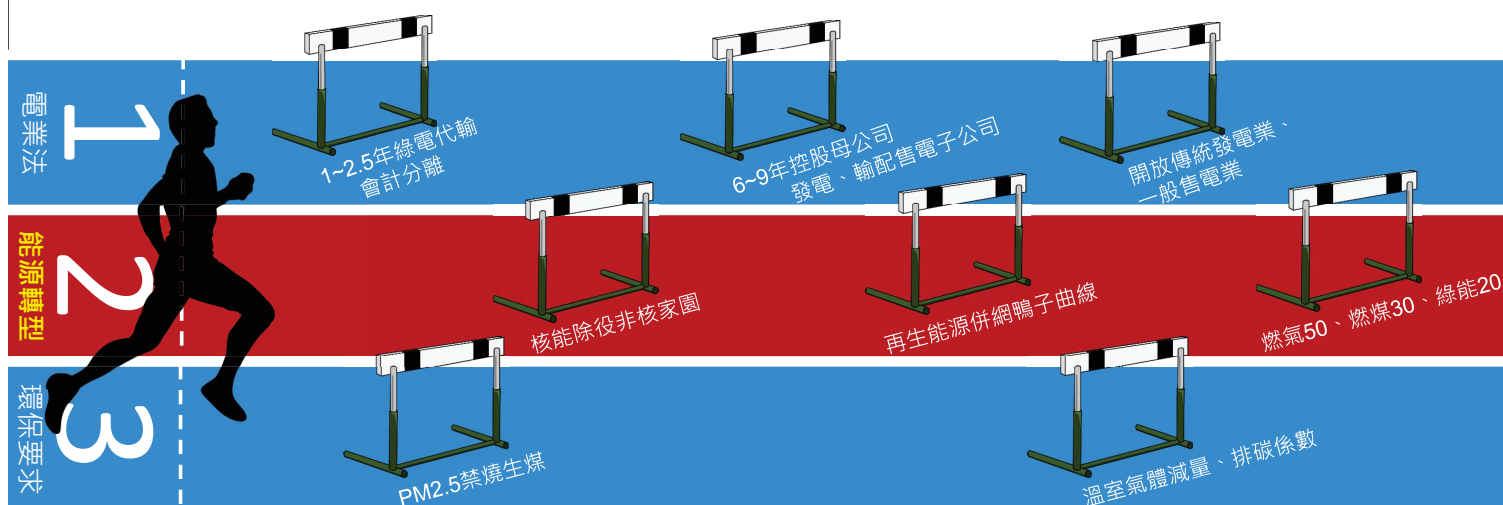


台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

6

要跨過的障礙還很多.....

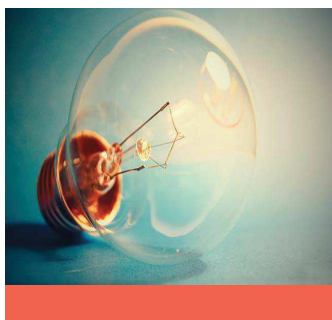


台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

7

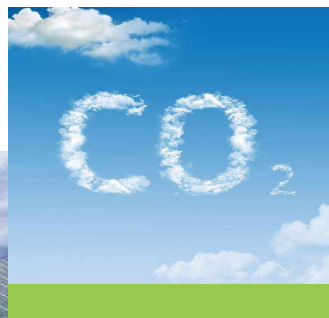
能源轉型的挑戰



供電穩定
備用容量吃緊



再生能源併網
間斷出力衝擊系統



低碳環保
零碳之核電消失，排碳係數上升



民眾接受度
電價有上漲可能



台灣電力公司

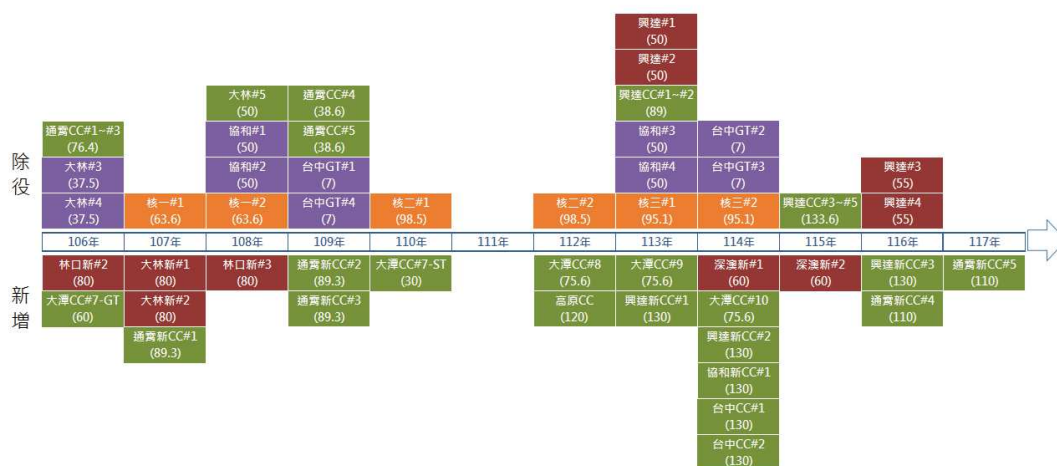
誠信 關懷 服務 成長

8

能源轉型的挑戰-供電穩定

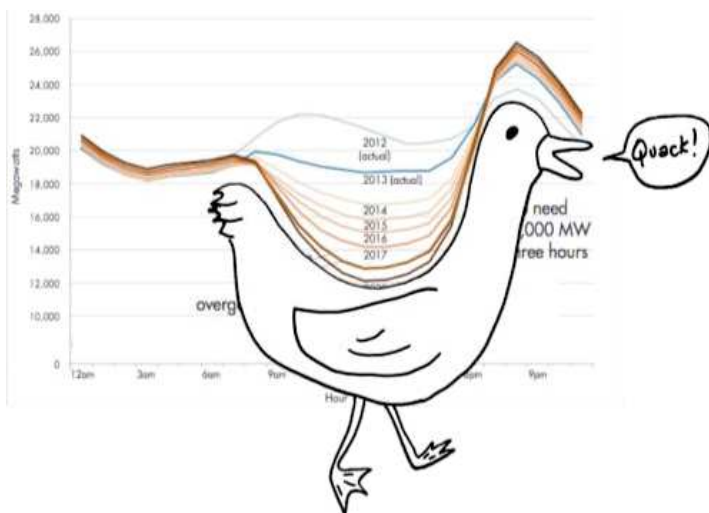
106~117年大型火力、核能機組除役及新增情形

機組類別：■燃煤 ■燃氣 ■燃油 ■核能
括號內數字為裝置容量(萬瓩)



能源轉型的挑戰-再生能源併網

鴨子曲線



增加系統彈性的選項，隨著再生能源佔比逐年增加與技術發展，可由不同的設備或制度來因應

- 1 網路擴建
- 2 彈性機組
- 3 儲能設備
- 4 需求面管理
- 5 整合連網(電力/運輸/水/瓦斯..)
- 6 市場設計



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

10

能源轉型的挑戰-低碳環保

溫室氣體排放量

自主承諾

2030年降為
2005年80%

溫減法施行

2050年低於
2005年50%



數據來源：中華民國國家清冊報告/淨溫室氣體排放量
105.12

因應PM2.5降載

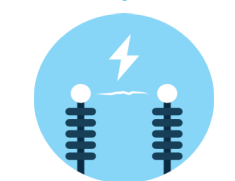
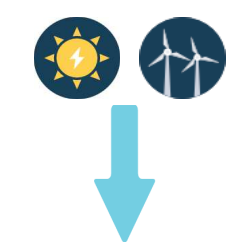


台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

11

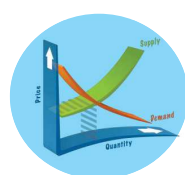
能源轉型的挑戰-民眾接受度



間歇出力
輔助服務需求增加

優惠

FIT
優先併網
優先調度
電力調度費優惠
輔助服務費優惠
(小型)豁免備用
供電容量



犧牲市場
經濟效率

民眾對能源轉型的效應(需適應新基礎建設、高成本等)接受度有限。

德國亦提供再生能源20年的優惠躉購費率(FIT)，保證收購且優先併網，其衍生成本則由全體電力用戶以附加費方式分攤。此政策雖然使得電源中再生能源的占比迅速增加，但附加費也隨之上升(2000年0.2ct/kWh增加至2017年每度6.88ct/kWh)。電力批發市場價格雖降，民眾的零售電價未降反升。

未來市場設計必須提供足夠誘因予彈性資源，強化市場價格訊息，由肇因者承擔應付的成本，此外並提升系統安全，準備足夠備用容量做為緊急備用電力，不加入市場競價。

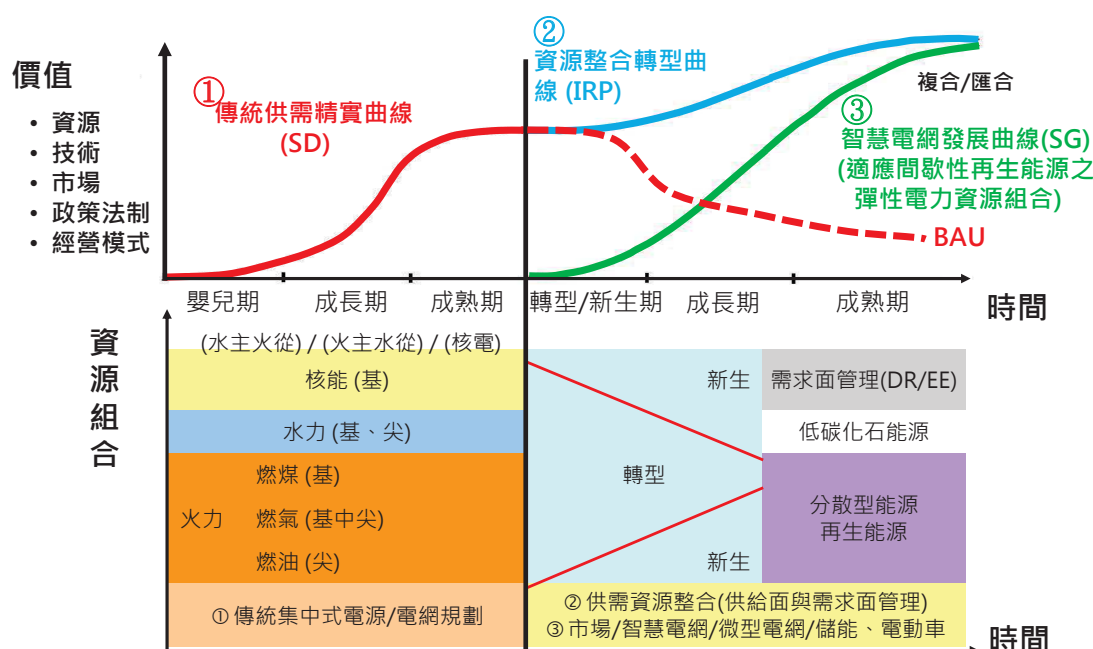


台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

12

但能源轉型的趨勢也帶來新的契機...



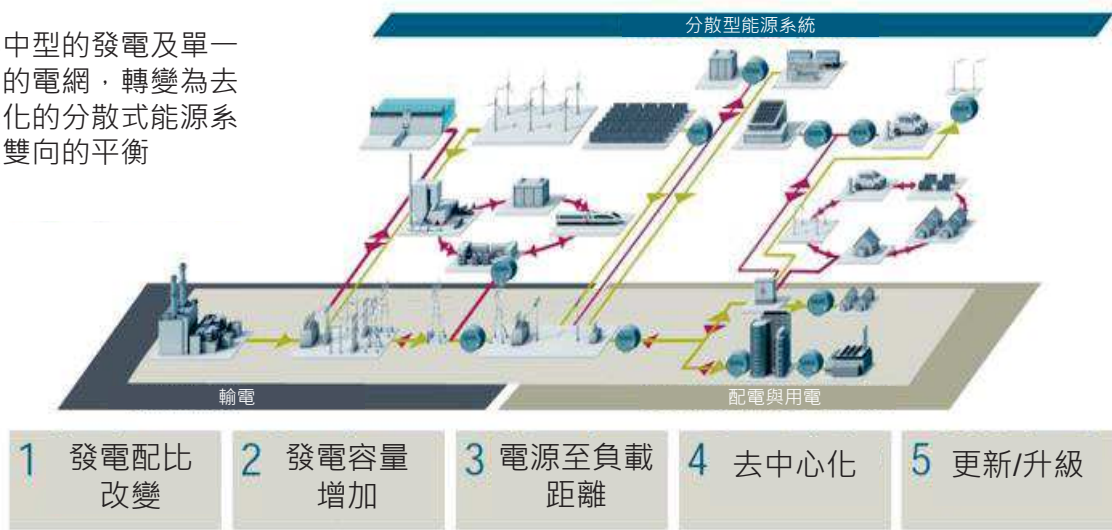
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

13

能源轉型圖像

由集中型的發電及單方向的電網，轉變為去中心化的分散式能源系統及雙向的平衡



資料來源:西門子(SIEMENS AG)2017



台灣電力公司

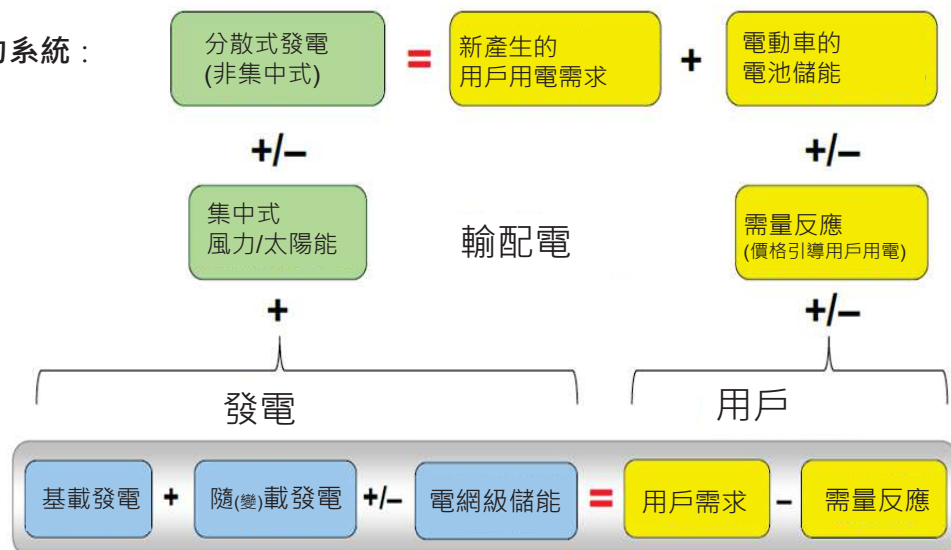
誠信 關懷 服務 成長

14

電力系統的未來架構

具「彈性」之電力系統：

- *新策略彈性
- *新運維彈性
- *新技術彈性



資料來源：M. Howard, Transformation of power system 2.EPRI



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

15

02

發展策略

16

Section 02

從願景驅動，由創新開始，以技術優勢，至永續終點。



願景
Vision



創新
Innovation



技術
Technology



永續
Sustainability



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

17

Section 02

從願景驅動，由創新開始，以技術優勢，至永續終點。



願景
Vision



創新
Innovation



技術
Technology



永續
Sustainability



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

18

**“Action without vision is only passing time,
vision without action is merely day dreaming,
but vision with action can change the world.”**

— Nelson Mandela, Former President of South Africa

「有行動沒願景只是消磨時間，有願景沒行動只是做白日夢，但願景與行動俱在可以改變世界。」

— 納爾遜·曼德拉 (前南非總統)

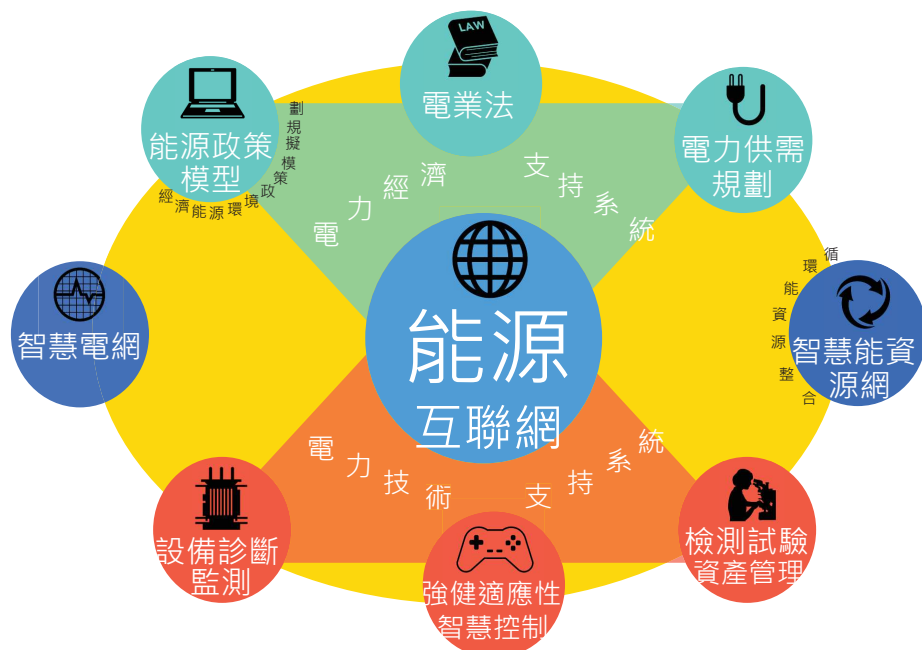


台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

19

建立以智慧電網為核心的能源互聯網



- 能源轉型係兼顧能源永續、經濟永續、環境永續和社會永續之路徑創造。
- 能源轉型之關鍵在層級式智慧電網之建構，並進一步延申至整合型能源網路。
- 建立以智慧電網為核心的能源互聯網，一方面需要上層的電力經濟系統，加以引導規劃；另一方面需要下層的電力技術系統來加以支撐調度。



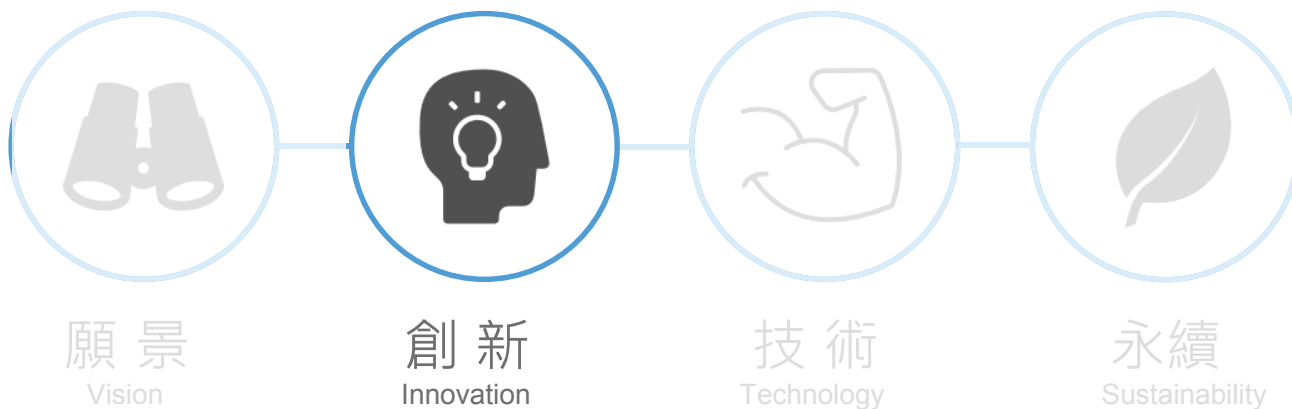
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

20

Section 02

從願景驅動，由創新開始，以技術優勢，至永續終點。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

21

強化全公司核心能力建構



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

22

智慧低碳電力供應體系



透過智慧低碳電力供應體系的建構，從技術面連結至制度面與經營模式，從而引領趨動整體經濟社會的轉型發展，朝向未來智慧低碳電力經濟社會發展。



台灣電力公司

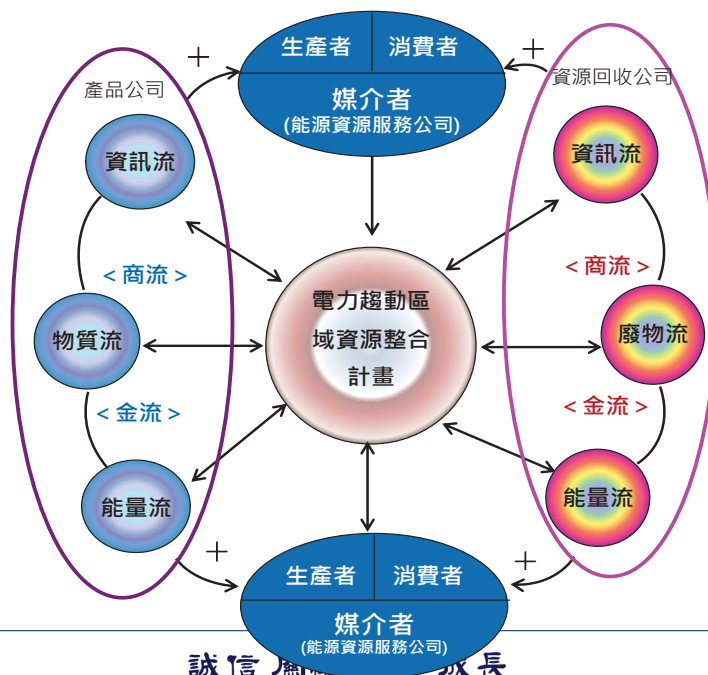
誠信 關懷 服務 成長

23

循環型區域智慧能資源網

特性

- 分散式
- 在地化
- 3E化(能源/經濟/環境)
- 供需資源整合
- 生態永續
- 資源減量再利用再循環



案例

- 煤灰利用
- 碳捕捉/封存再利用
- 海洋牧場
- 微藻固碳：海水脫硫 + 海水淡化 + 減碳 + 生技產品 + 生質能



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

24

Section 02

從願景驅動，由創新開始，以技術優勢，至永續終點。



願景
Vision



創新
Innovation



技術
Technology



永續
Sustainability



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

25

建置智慧電網

前期布建
(2011~2015)

推廣擴散
(2016~2020)

廣泛應用
(2021~2030)

智慧調度
及發電構
面

智慧輸電
構面

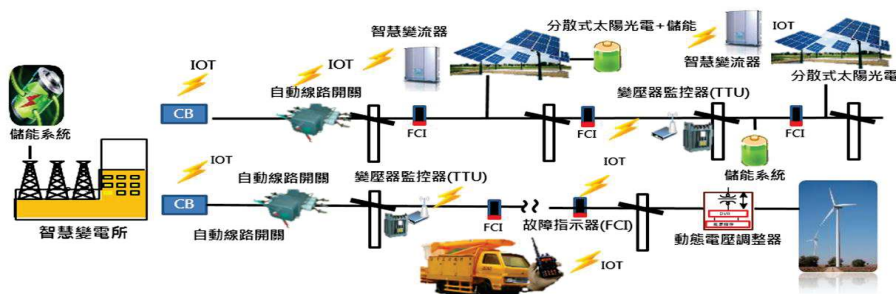
智慧配電
構面

智慧用戶
構面

執行金額75 億元

預算金額272 億元

預算金額1,014 億元



能源系統的眾多不同元件需要智慧連結及智慧協調。**電網**是能源轉型的主要舞台，必須適應能源轉型的需求，亦即擴建及網路操作須以**需求**為基礎。

智慧運轉操作可最適化目前的能源基礎建設，進而將必要的擴建降至可管理的水準。

為了容納愈來愈多的分散式電源及再生能源，**配電網路**得承擔新的任務。

電網必須處理負載劇烈變動並保持可靠供電，即使是尖峰時段，此時**彈性**是關鍵。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

26

導入互通性相關智慧電網架構模型概念

Smart Grid Architecture Model SGAM

Business Layer

- Represents business models and regulatory requirements

Service/Function Layer

- Represents logical functions or applications independent from physical implementations

Information Layer (OSI 6-7)

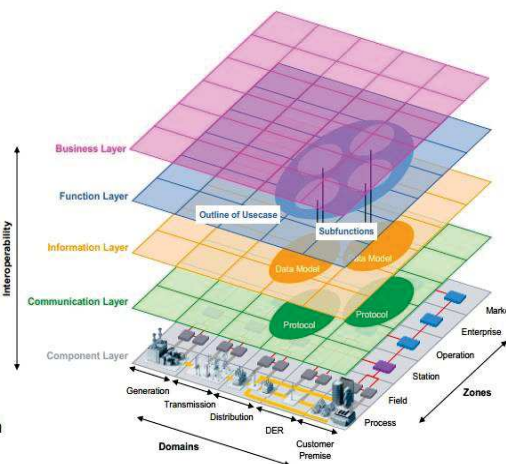
- Represents information objects or data models required to fulfill functions and to be exchanged by communication

Communication Layer (OSI 1 – 5)

- Represents protocols and mechanisms for the exchange of information between components

Component Layer

- Represents physical devices which host functions, information and communication means



3D SG 架構模型

電能價值鏈整合 (Domains)

發、輸、配、分散式能源、用戶

電能控制整合 (Zones)

市場、企業、控制中心、變電所、監控設備、現場設備

互操作性資訊整合 (Interoperability)

商業層、功能層、資訊層、通訊層、設備層

資料來源：1. CEN/CENELEC/ETSI Joint Working Group on standards for Smart Grids

© CEN-CENELEC-ETSI 2014

2. 台電綜研所電力室

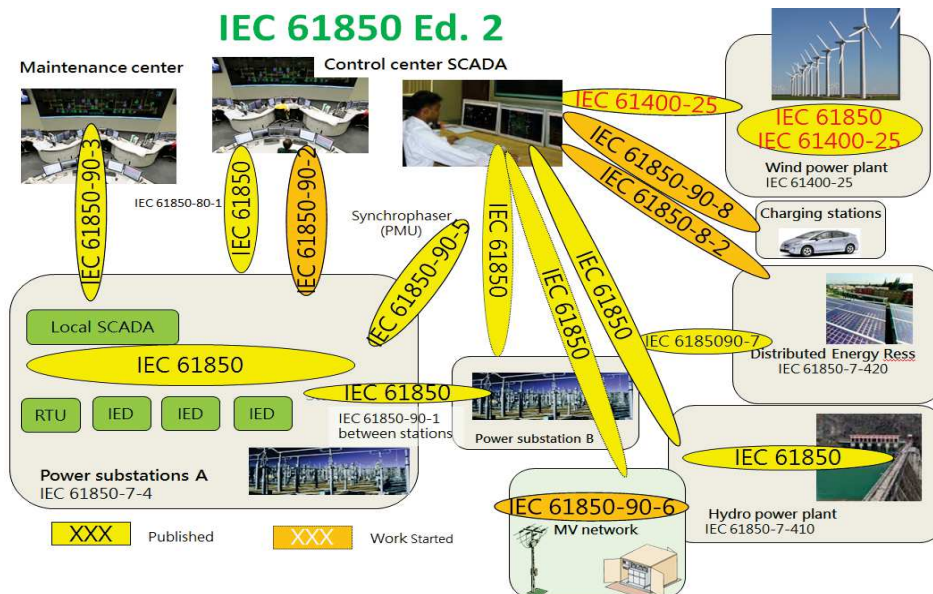


台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

27

智慧變電所與電業自動化資通訊

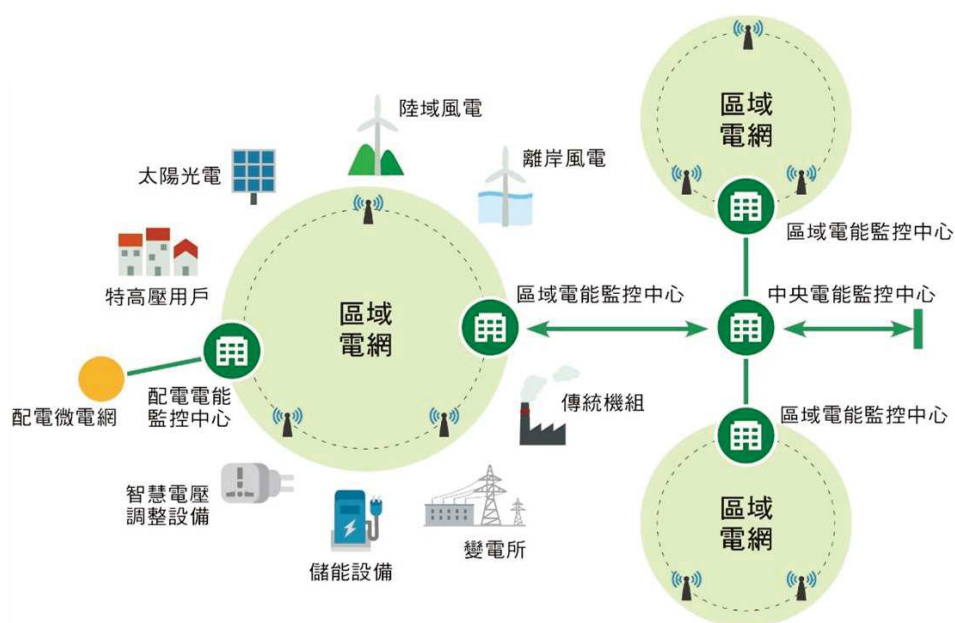


台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

28

區域電網



未來電網結構的轉型，將朝向**分散式在地化區域化**，一方面聯結再生能源產銷者**PROSUMER/自動需量反應/用戶服務**，另方面聯結微電網/配電網/輸電網，低壓/高壓/特高壓之電網結構暨運維組織轉型，以及**ISO/DSO**之調度組織結構轉型。



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

29

智慧型電表基礎建設



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

30

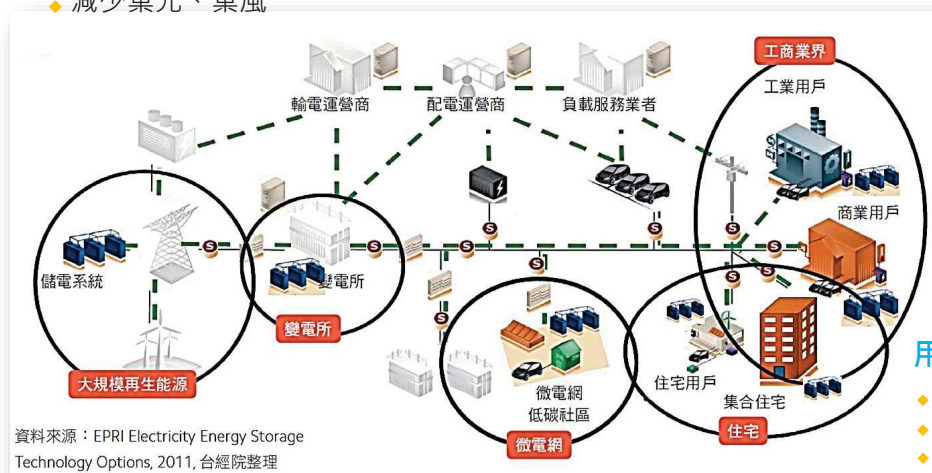
儲能系統

發電領域

- ◆ 平滑可再生能源輸出
- ◆ 電網調頻 (<50 ms)
- ◆ 減少棄光、棄風

輸配電領域

- ◆ 削峰填谷
- ◆ 舒緩電網強化需求
- ◆ 減少線損
- ◆ 局部故障備援



資料來源：EPRI Electricity Energy Storage Technology Options, 2011, 台經院整理

儲能技術協助**間歇性再生能源**導入，提高電力系統**調度能力**。

兩類儲能：

- (1) 快充快放，再生能源平滑化。
- (2) 削峰填谷，補足尖峰用電。

儲能是解決電網問題之一種方案，除須考量**成本**外，另需考量**可靠性**與**使用壽命**。

抽蓄水力與**不斷電系統**為最普遍之電力儲能應用，**化學電池**隨技術演進與價格下降而進入市場。

用電領域

- ◆ 微電網**低碳潔淨**
- ◆ 工商業儲能
- ◆ 家庭儲能
- ◆ 通信基地台



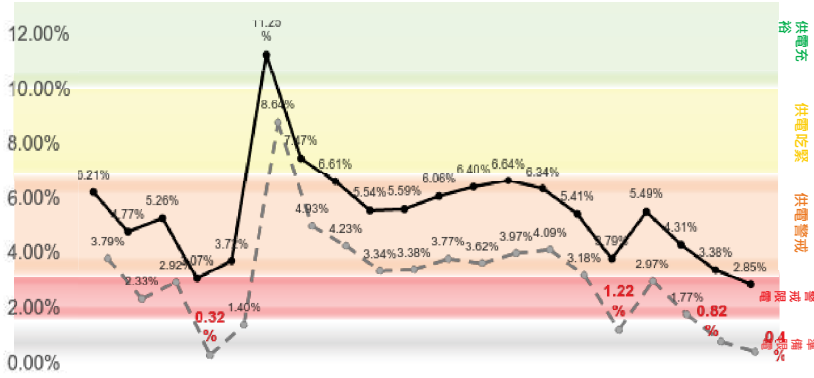
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

31

需量反應

105年7月需量反應對每日備轉容量率影響



註：1.未實施需量反應備轉容量率=(實際備轉容量-需量反應措施實際抑低負載)/系統尖峰負載
2.月減8日、緊急通知型、需量競價逐日推算實際抑低容量；日減6時、日減2時以全月執行時間最高需量計算
3.需量競價抑低實績：7/6抑低18.0萬瓩、7/25抑低11.7萬瓩、7/28抑低17.4萬瓩、7/29抑低11.2萬瓩。

需量反應趨勢



規畫及研議用戶群代表 (Aggregator) 制度

· 推動用戶端自動需量反應(ADR)。

綠色能資源整合-沙崙綠能科學城



示範場域：原型製作、應用測試及系統驗證

碳捕捉及封存(CCS)發展途徑



研發項目	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116~117
地質封存技術	#1地質探查井： 井下地質特性調查	#2地質探查井： 深鑽與特性調查	地質封存先導試驗： #3灌注井施工、灌注、 監測、驗證...					CCS整合示範 試驗(0.1Mt/y)	CCS 商轉 驗證 試驗 (1Mt/y)		
			灌注(10kt/y) 監測		監測封井						
捕集技術	減碳技術 園區規劃	減碳技術園區(1kt/y) 技術驗證與測試					規劃碳捕集整合 試驗(0.1Mt/y)		碳捕集整合試驗 (0.1Mt/y)		



Section 02

從願景驅動，由創新開始，以技術優勢，至永續終點。



願景
Vision



創新
Innovation



技術
Technology



永續
Sustainability



永續能源階層



台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

36

台電永續定位 - 五大角色

高品質電力的服務者

- 推動組織轉型，健全事業部發展，以因應電業自由化趨勢
- 滿足用戶多元化之電力需求
- 提升電力供應的穩定性與可靠性
- 開闢各種管道與用戶建立多元互動通路
- 強化需求面管理
- 加強顧客關係管理，提高顧客滿意度



高效率電力的經營者

- 引進高效率發電設備及技術
- 加速既有電廠之汰舊換新
- 確保燃料供應安全，提升燃煤採購績效
- 善用物聯網架構，加強資產管理
- 加強水、火力電廠之營運管理
- 強化核能電廠營運及安全績效
- 與國內IPP業者成為夥伴關係

智慧生活的引導者

- 成為國內無可取代之輸配電網路業者
- 建置智慧型電網，讓電網擁有自我監測、診斷，保護、復原功能
- 運用大數據，瞭解用戶用電行為，提供加值服務，讓用戶更智慧使用電能，達到自主節能減碳目的
- 降低每戶平均停電時間，增進供電可靠度



企業社會責任的實踐者

- 重視公司治理與形塑企業倫理
- 推動企業人文，深化社會關懷，與社區共存共榮
- 建立積極主動、相互關懷、有紀律之工安文化
- 以開放之態度，建立多元社會溝通管道，建立信賴雙贏關係



友善環境的行動者

- 發展再生能源，提高再生能源併網安全
- 建立永續綠色生活態度，重視生態保育落實友善環境
- 增加低碳發電，致力減碳減排，朝綠色企業發展
- 鼓勵節能、認購綠電，促進電力消費使用效率

37

電力永續治理

最終目標：營造一個「低碳智慧化」的電力供應體系

建立電業「電力產品生命週期」下電力永續發展之綠色設計、採購、生產、消費和管理之經營模式與發展策略。



建立二氧化碳盤查、認證、排放權交易、聯合減量和清潔發展機制等之國際化經營模式，如何和整體減量目標與自行減量相結合。

建立電力永續發展經營及其指標相關情資和知識，以利永續經營決策和永續用戶服務暨社會服務之互動與溝通，並融入企業社會責任



建立將環境外部成本內部化的電力環境會計制度、無形資產會計制度和衍生性商品會計制度之經營模式。



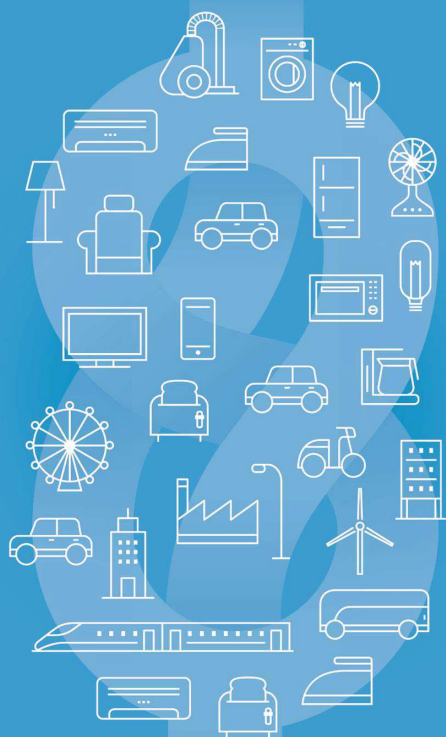
台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

38

03

結語



39



長期發展策略

需建構一個超越2025年更長期
(≥2050) 兼具能源安全、競爭力與氣候變遷之發展策略。



能源互聯網

轉型後之電力系統將以智慧電網為核心，一方面鏈結分散式在地化之智慧能源資源網，並融入智慧低碳城市與社區；另方面聯結物聯網、互聯網、電力產消者、群眾外包和區塊鏈(長期)



電力資源組合

未來的電力資源組合將從傳統集中型電力資源組合，轉型至供需電力資源組合，再演化至彈性動態電力資源組合，其關鍵在彈性資源如何適應性即時反應間歇性再生能源鴨子曲線變動，並搭配傳統電力供需資源。



民眾溝通

能源轉型政策有賴產業與民眾的支持才能成功。持續的良性溝通有助於提高民眾的接受度，讓民眾願意改變行為與生活方式，並學習使用新設備，與電業共同邁向永續前進。

Thank You

