



# 臺灣2050淨零排放路徑 及策略總說明

2022年3月30日



# 2050 淨零轉型

化危機為轉機並掌握商機

## 臺灣與世界共同邁向淨零

### 氣候緊急全球挑戰

全球暖化將在20年內升溫1.5 °C

### 淨零碳排國際趨勢

全球已有136個國家宣示淨零排放目標

### 綠色供應鏈與碳關稅

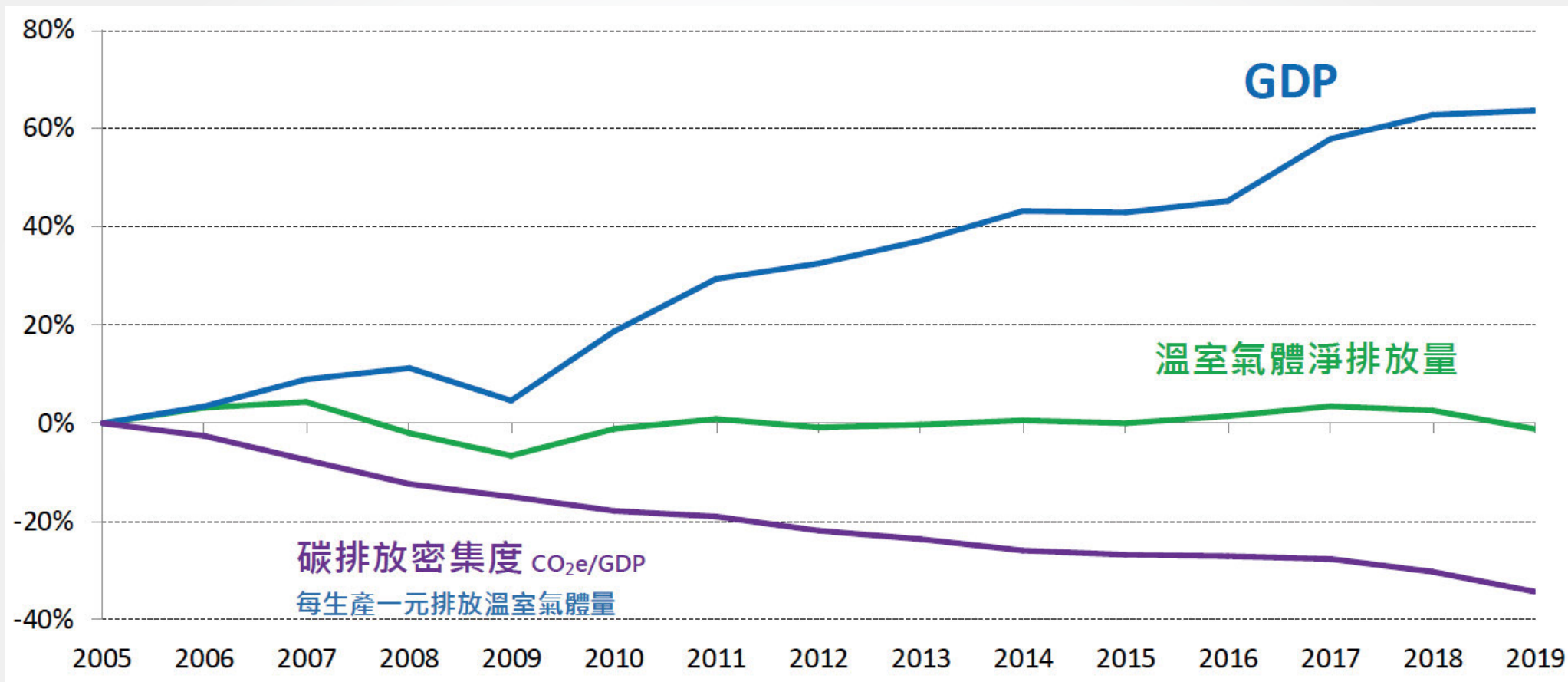
我國為出口導向國家

2021年出口總值達4,463億美元 約佔GDP之57%



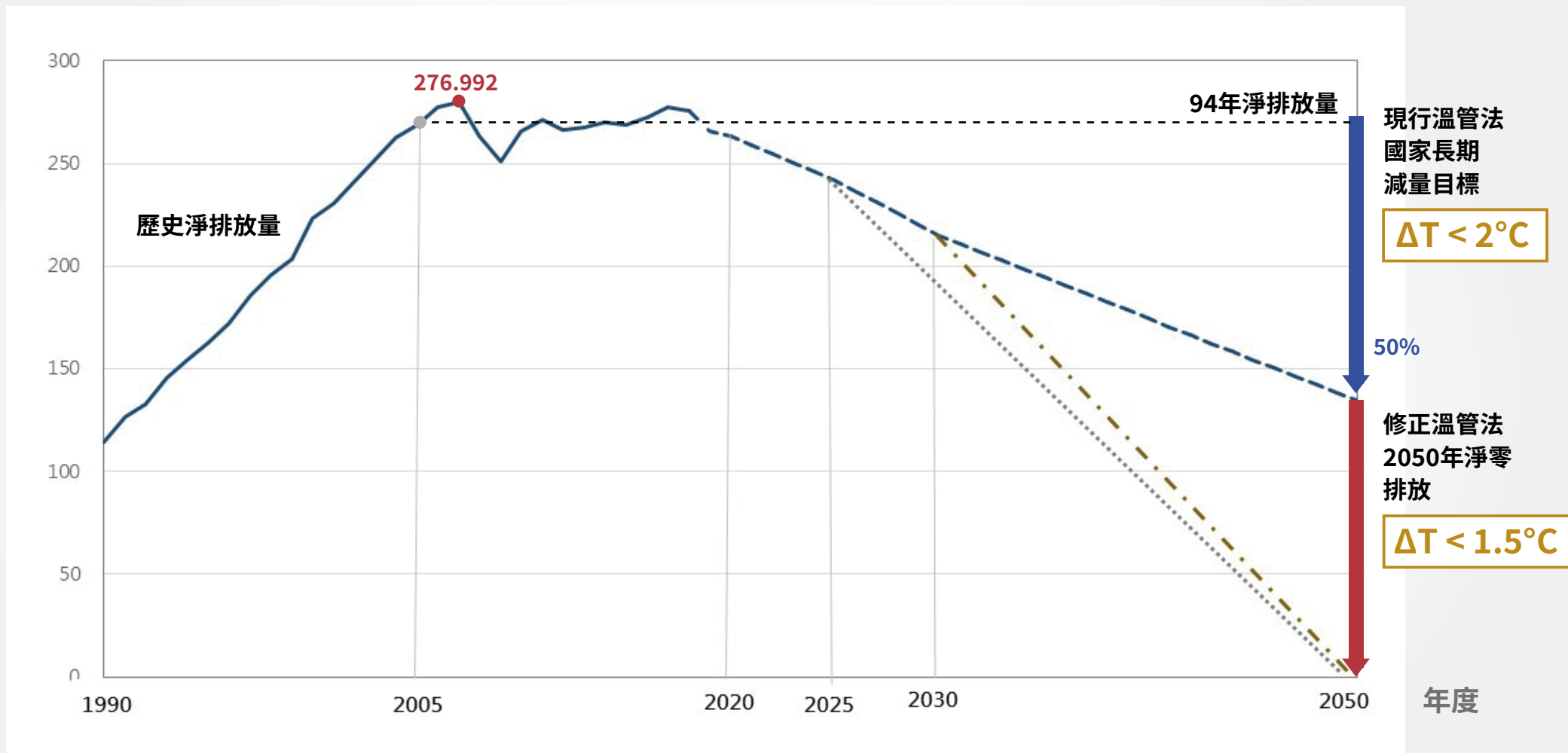
# 我國經濟成長與 溫室氣體排放脫鉤

以 2005 年為基準，  
臺灣 GDP 成長 64%，  
但碳排放密集度 (CO<sub>2</sub>e/GDP)  
降低 34%



# 國家長期減量路徑規劃

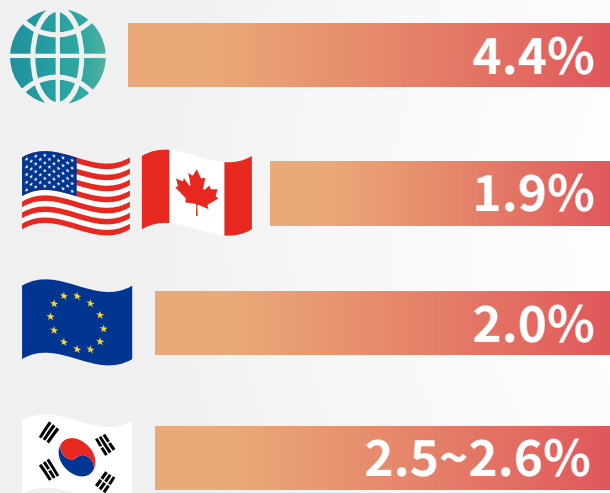
排放量



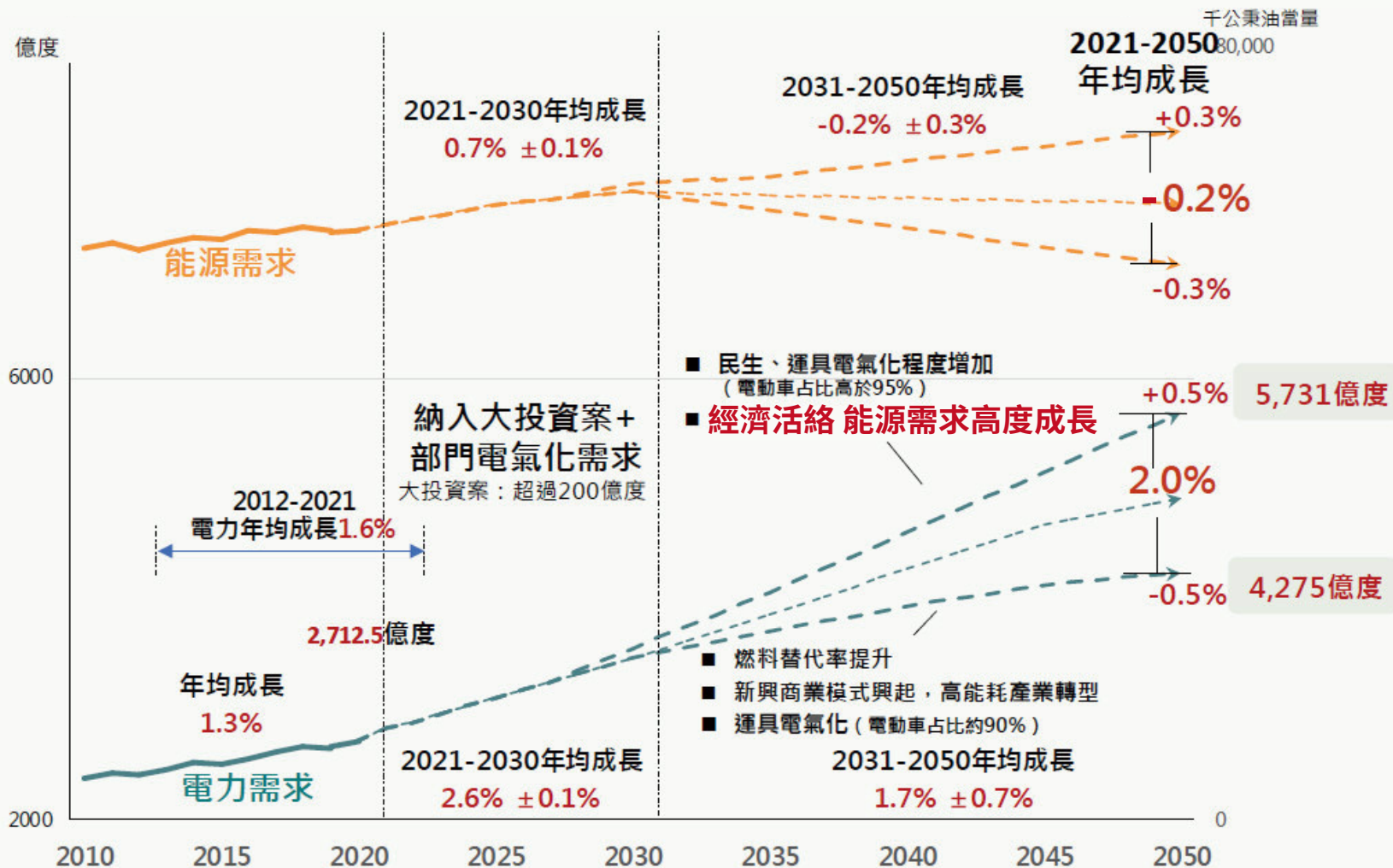
# 能源及電力需求

能源需求成長趨緩，電力需求呈成長趨勢

電氣化為淨零主要趨勢，且民生產業、資通訊系統的發展，將驅動電力需求成長，因此全球主要國家電力需求規劃，均呈成長趨勢

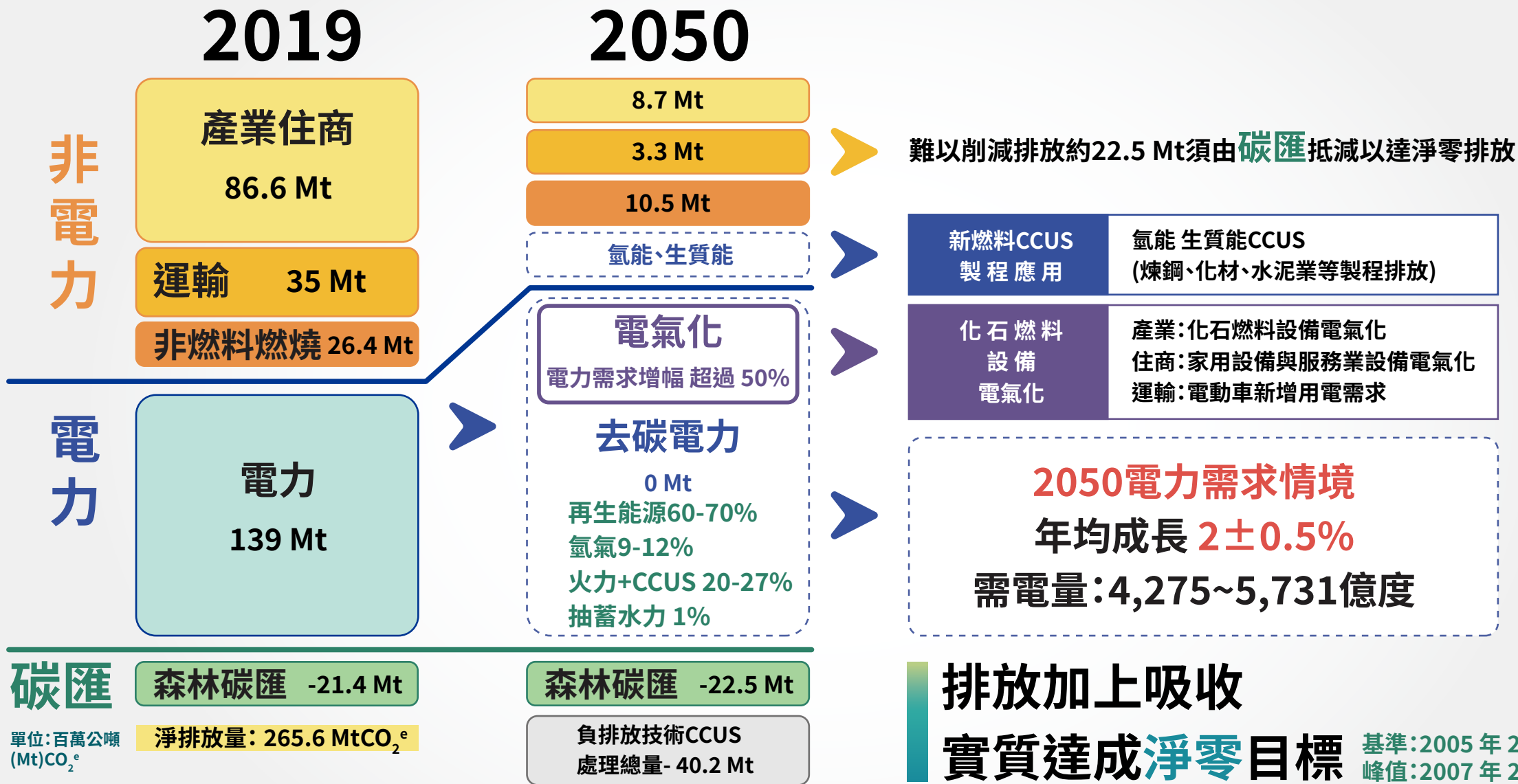


註：  
 1. 全球淨零情境電力需求係依據 IEA (2021) Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector 估計結果。  
 2. 北美、歐盟淨零情境電力需求係依據 IEA(2021) World Energy Outlook 2021 估計結果。  
 3. 韓國淨零情境電力需求係依據韓國2050年碳中和情境草案估計結果。



註：需求規劃考量經濟成長(包含大投資案持續增加、產業自動化生產與電氣化程度提高)、遠距辦公與智慧商業模式普及、電動運具普及率提高至90%及家庭智慧化提高之推估結果；另，納入節能措施，包含電力成長管理(如：導入智慧能源管理系統)、工業低碳製程導入、生活模式與行為改變等需求抑低趨勢。

# 2050 淨零排放規劃



# 2050 淨零路徑規劃

## 階段里程碑

### 建築

提升建築外殼設計、  
建築能效及家電能效標準

### 運輸

改變運輸方式，  
降低運輸需求，  
運具電氣化

### 工業

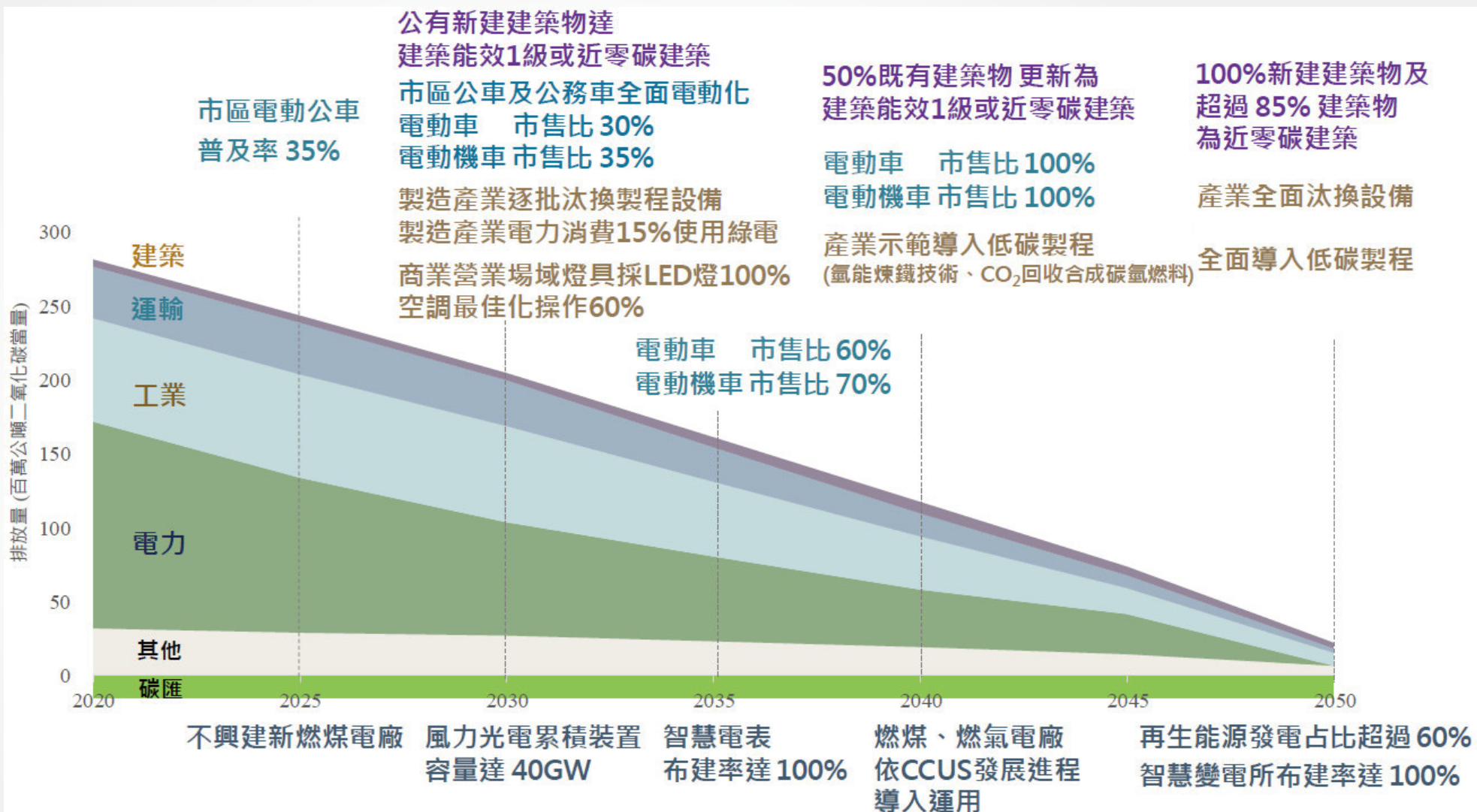
提升能效，燃料  
轉換，循環經濟，  
創新製程

### 電力

再生能源持續擴大，  
發展新能源科技、儲  
能、升級電網

### 負碳技術

2030 進入示範階段  
2050 進入普及階段



# 臺灣2050淨零轉型

## 四大策略 兩大基礎

### 轉型策略

#### 能源轉型

風力、太陽光電  
系統整合及儲能  
新能源

(氫能、深層地熱、海洋能等)

#### 產業轉型

高科技產業、傳統製造業  
建築營造業、運具電氣化  
食品農林、資源循環

#### 生活轉型

綠運輸  
電氣化環境營造  
住商生活型態

(行為改變)

#### 社會轉型

公正轉型  
公民參與  
(社會對話)

### 治理基礎

#### 科技研發

淨零技術  
負排放技術

#### 氣候法制

法規制度及政策基礎  
碳定價綠色金融





# 能源轉型

- 打造零碳能源系統
- 提升能源系統韌性
- 開創綠色成長



## 3大策略 9項措施

### 1 打造零碳能源系統

- ▶ 最大化再生能源  
擴大成熟光電風電布建，搭配前瞻地熱海洋能
- ▶ 零碳化火力發電  
導入氫能發電，燃氣 CCUS
- ▶ 逐步去煤  
短期混燒氫降低碳排，長期轉為安全備用
- ▶ 建構零碳燃料供應系統  
提供產業運輸所需氫氨、生質燃料
- ▶ 適時導入先進技術 增加零碳能源運用空間  
掌握全球前瞻技術動向，依國內條件適時引進

### 2 提升能源系統韌性

- ▶ 優先擴充再生能源電網基礎設施
- ▶ 擴大再生能源所需儲能設備

### 3 開創綠色成長

- ▶ 打造綠能產業生態系  
港埠風電專區、綠能新創產業
- ▶ 促進去碳投資與國際合作  
促進公私部門綠能投資，建立國際夥伴關係引進關鍵技術，  
並創造我國優勢去碳技術輸出機會

### 確立關鍵技術項目與技術發展排序 並辦理落實規劃及對外溝通

2020

短中期(~2030)

長期(~2050)

2050

再生  
能源

增加自產再生能源  
(優先佈建成熟光電風電)

太陽光電 (傳統矽晶) 2025年累計 20GW;2026-2030年每年 2GW  
離岸風電 (固定式) 2025年累計 5.6GW;2026-2035年每年 1.5GW

火力  
發電

火力發電低碳化  
(推動以氣換煤導入氫氨混燒)

天然氣 (煤轉氣;燃煤亞臨界視供電情形提前停轉)  
氫氨混燒示範 (興達、林口)

無碳  
燃料

建構無碳燃料供應體系  
(提供產業、運輸所需氫氨與生質燃料)

生質能 (國內料源為主) 氫能 (成立經濟部氫能推動小組)  
(推動國際合作、建置示範系統)

極大化自產再生能源

(擴大光電風電設置場域,持續技術突破,扶植優勢前瞻地熱海洋能,建構基載型綠電)

太陽光電 朝高效率模組發展 至2050年目標累計達40-80gw  
離岸風電 朝浮動式、大型化機組發展 至2050年目標累計達40-55gw

極大化自產再生能源

(燃氣+CCUS、進口碳中和LNG、氫能發電燃煤轉為安全備用)

天然氣 (+CCUS、進口碳中和LNG)  
氫氨 (混燒比例提高、專燒)  
燃煤 (超超臨界機組+CCUS、2050年轉為安全備用)

氫能 (進口綠氫) 生質能 (佈局國外料源)  
(餘電產氫)

## 優先擴充再生能源電網基礎設施

- 擴大再生能源饋網容量：因應未來再生能源占比提高，擴大再生能源饋線網路建置，並進行高壓直流電網佈建可行性研究強化電網應變能力與系統整合
- 強化電網應變能力與系統整合
  - ✓ 推動電網數位化，提升電力資訊掌握及應用能力，檢討強化輸配電系統規劃
  - ✓ 增加電網操作彈性（彈性交流輸電系統(FACTS)、動態線路容量、固態變壓器等）
  - ✓ 透過資通訊與物聯網技術強化資源整合（如：虛擬電廠、微電網整合發電端、負載端、儲能資源等），提升電網韌性

## 擴大因應再生能源變動所需儲能等彈性資源規劃

- 精進再生能源預測技術，透過資通訊與物聯網技術，強化發電、儲能、用電端資源整合
- 檢討電業法相關法規給予儲能設備明確定位，設計儲能商業模式以提供設置誘因

### 打造綠能生態系

#### 整合資源預算投入優勢技術研發

- 依減碳潛力、成本、技術成熟度、產業競爭優勢等條件，篩選去碳能源**關鍵技術**，啟動多元關係人共同討論，建立短中長期本土優勢去碳能源技術發展路徑與**策略藍圖**。
- 整合**資源預算**投入具本土產業化潛力優勢技術研發，透過產學研合作，擴大研發能量。

#### 扶植零組件國產化打造綠能產業生態圈

- 推動**港埠風電專區**，建立次世代離岸風力機關鍵零組件本土化開發能力，成為亞太離岸風電產業樞紐。
- 強化複合運用系統服務，輸出結合**智慧科技**的整合性綠能系統方案。

#### 培育綠色新創產業

- 建立本土實證場域，營造新創生態系。
- 發展**智慧能源產業**商業模式，整合**AIoT**、**大數據分析**、**能源即服務(EaaS)**等技術，提供創新能源服務。

### 去碳投資國際合作

#### 促進公私部門綠能投資

- **國營事業**(中油、台電)帶頭，整合中下游廠商，投入能源系統淨零轉型投資。
- 針對淨零轉型技術研發與應用提供**獎勵補助**或**租稅優惠**，引領公私部門資金投入綠能市場。

#### 建立國際夥伴關係促進技術合作

- 追蹤核心能源技術全球發展動態，建立雙邊合作管道，促進我國能源技術發展。
- 建立**國際合作機制**推廣我國優勢減碳技術與服務，開拓**海外淨零商機**。



# 產業轉型

- 製造部門
- 商業部門
- 建築部門
- 運輸部門



## 製造部門 3大面向 11 項措施

### 製程改善

- 設備汰舊更新
- 節能(數位化)
- 氫氣技術開發
- 含氟氣體削減

### 能源轉換

- 擴大使用天然氣
- 擴大使用生質能
- 使用綠電/氫能

### 循環經濟

- 原料替代
- 廢棄物衍生燃料
- 能資源整合
- CCU技術

# 產業轉型

## 製造部門

研發階段

示範階段

普及階段

製造部門淨零  
碳排路徑藍圖



2025

2030

2050

低碳

零碳

- 製程改善與設備汰舊更新
- 廢熱與廢冷回收技術應用

新設備及節能技術示範

擴大導入

1.1  
設備汰舊  
更新

1.2  
智慧節能  
管理

- 建置智慧化能源管理系統
- 導入智慧化能源監控系統

數位管理技術減少CO<sub>2</sub>排放示範

擴大導入

1.3  
氫氣技術  
開發

建置高爐高溫  
反應模擬器

完成高爐噴吹氫氣噴嘴設置

啟動氫能冶煉  
技術研發計畫

建造連續式  
示範線

以示範線結果評估選用技術，建立綠氫直接還原鐵技術

1.4  
含氟氣體  
削減

含氟氣體替代技術開發

示範建立

擴大導入

1. 製程改善

註：

1. 製造部門淨零路徑藍圖(初稿)係與石化、電子、鋼鐵、紡織、水泥、造紙及其他業者透過相關研商會議討論盤點出現階段可行或已處於研發及待推廣之策略。

2. 依據國際能源總署(IEA)研究指出，當今減碳技術可協助產業達成減碳30%，剩餘70%排碳尚處於概念或實驗/示範階段，需依靠新興技術的開發才有機會達成，意即目前成熟技術尚不足以達成2050淨零排放。



# 產業轉型

## 製造部門

研發階段

示範階段

普及階段

### 製造部門淨零 碳排路徑藍圖



2025

2030

2050

低碳

零碳

### 2. 能源轉換

#### 2.1 天然氣

擴大一般鍋爐使用天然氣

推動汽電鍋爐使用天然氣

天然氣+碳捕捉封存(CCS)

碳中和天然氣

#### 2.2 生質能

擴大水泥業生質燃料使用 4%

擴大造紙業生質燃料使用 5%

擴大使用生質燃料

#### 2.2 使用綠電

鼓勵企業實踐RE100目標 15%使用綠電

擴大使用綠電

### 3. 循環經濟

#### 3.1 原料替代

水泥業礦石原料替代 7%

鋼鐵業增用廢鋼作為替代原料

擴大水泥業礦石原料替代

擴大導入

#### 3.2 廢棄物衍生燃料

擴大水泥業替代燃料占比 10%

擴大造紙業SRF燃料替代 20%

擴大水泥業替代燃料占比

擴大造紙業使用固體再生燃料(SRF)燃料替代

#### 3.3 能資源整合

推動循環產業園區/產業聚落能資源整合

#### 3.4 CCU技術

擴大石化業CO<sub>2</sub>回收利用

CO<sub>2</sub>回收合成化學品

示範建立

擴大導入

### 商業部門淨零 碳排路徑藍圖



2025

2030

2050

低碳

零碳

#### 設備或操作行為 改善

- 30%空調與冷凍冷藏設備逐步採用能效1級之產品；
- 60%空調最佳化操作；汰換老舊燈具，100%改採用LED燈

- 空調與冷藏全面採用能效1級產品；全面採用更高效能燈具及空調操作最佳化

#### 使用 低碳能源

- 業者運具電動化
- 70%燃油鍋爐轉換為熱泵或燃氣鍋爐
- 能源大用戶5%使用綠電

- 採用更高效率之熱泵或氫能鍋爐；能源大用戶 30%使用綠電

#### 商業模式 低碳轉型

- 輔導零售業導入智能管理
- 餐飲業推在地食材
- 物流業導入智能檢貨、智能運算，優化路線，減少燃料耗用

- 全面導入淨零排放技術，智慧化維運及管理

#### 綠建築

- 新建建築之外殼需須符合綠建築規範之隔熱效果

- 既有建築60%須符合綠建築之外殼隔熱效果

## 2050年 100%新建建築物及 超過85%既有建築物為近零碳建築

### 分階段推動實施

示範推廣/強制實施

#### 1 新建建築

- ✓ 建立能效評估系統
- ✓ 強化建築節能法規

能效評估: 納管公有建築/容積獎勵納入能效評估  
節能法規: 外殼節能基準/中央空調基準(EAC)

#### 3 家電設備

- ✓ 提升家電產品能效基準
- ✓ 預留充電設備停車位

家電產品: 分階段提高能效基準/節能家電減徵貨物稅  
充電設備: 修正公寓大廈管理條例

#### 2 既有建築

- ✓ 提升公有既有建築能效
- ✓ 提升民間既有建築能效

公有建築: 列管未達能效建築/要求編列預算改善  
民間建築: 節能績效保證專案/都市更新整建維護補助  
企業社會責任(CSR)

#### 4 減碳技術

- ✓ 建築物導入節能技術

#### 減碳工法

- ✓ 低碳工法研發

節能技術: 智慧能源管理系統/智慧電表  
充電設備: 預鑄構造、木竹構造/循環經濟、建築延壽

### 跨域整合



### 政策擴散普及

公有建築帶動  
民間建築低碳轉型

## 2040年電動車/電動機車 市售比100%

### 運具電氣化

- ✓ 提高電動車市占率  
市區公車2030全面電動化，  
小客車/機車 2040新售全面電動化
- ✓ 創造國內市場需求  
電動公務車、電動計程車、補助購車
- ✓ 製造在地化  
補助加速國產電動車產品開發與生產
- ✓ 完備使用環境  
完善住宅與公共停車空間充電設備
- ✓ 強化車輛碳排管理  
提升新車能效標準，逐步加嚴車輛  
碳排標準



### 人本綠運輸

- ✓ 推廣公共運輸  
因地制宜強化公共運輸服務便利性
- ✓ 完備步行環境  
改善人行步行環境
- ✓ 完備自行車環境  
自行車友善行駛空間、共享自行車  
站點、通勤自行車道系統

### 私人汽機車 管理

- ✓ 管理私人運具使用  
低碳交通區、停車管理、油價回歸  
市場機制
- ✓ 推廣共享汽機車  
提高共享運具使用範圍及密度、  
搭配公共運輸轉乘優惠

輔助  
策略

1. 強化都市規劃 • 公共運輸導向之土地使用

2. 綠色運輸生活

- 減少非必要運輸需求
- 視訊會議
- 遠距教學

# 生活轉型

食、衣、住、行



# 生活轉型

## 未來生活

### 零浪費低碳飲食

- ✓ 更謹慎的採買習慣
- ✓ 零浪費的餐飲服務
- ✓ 更高效的產銷配送
- ✓ 再生型的農法

### 使用取代擁有

- ✓ 設計輕量化
- ✓ 易升級維修的產品
- ✓ 延長物品使用壽命
- ✓ 循環運用零組件

### 淨零循環建築

- ✓ 被動建築設計、智慧控制導入與深度節能開發、高效設備應用、多元電力整合、建築材料碳儲存

### 低碳運輸網絡

- ✓ 減少不必要的移動
- ✓ 友善交通環境
- ✓ 便捷公共運輸

### 全民對話

- ✓ 共同目標
- ✓ 共同責任
- ✓ 共同行動

# 社會轉型

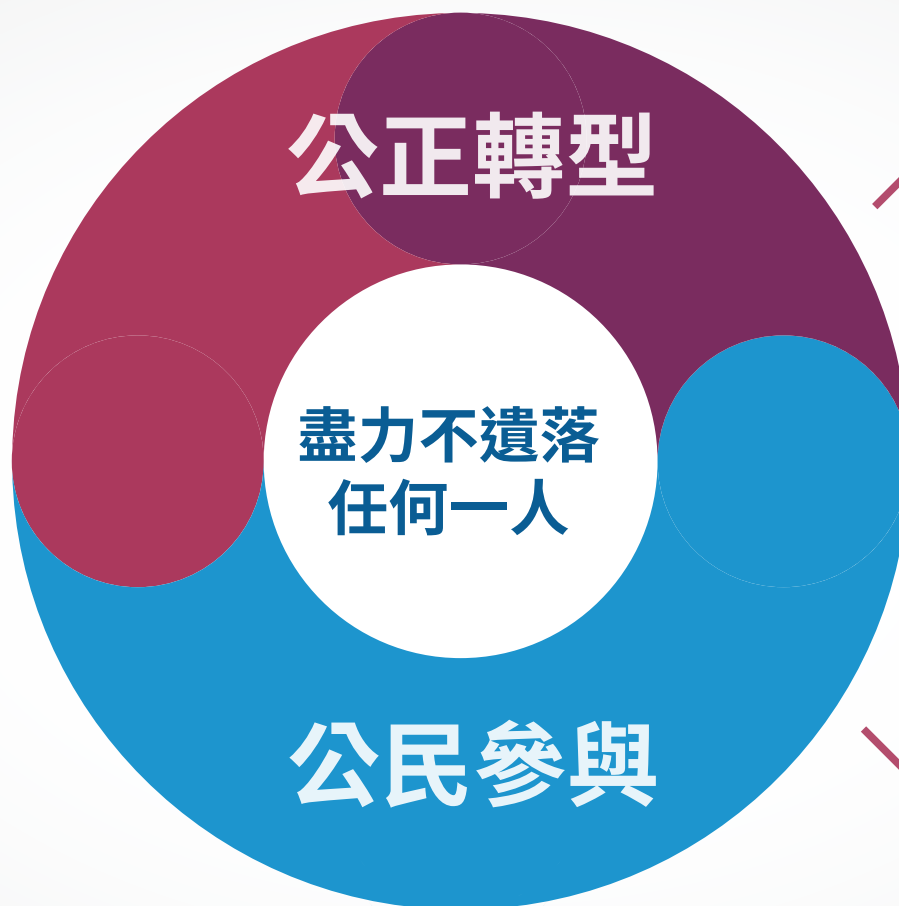
- | 公正轉型
- | 公民參與



# 社會轉型

## 社會支持體系篇： 落實公正轉型及公民參與

淨零轉型為化衝突  
為機會的社會工程



辨識及協調轉型  
衝突與爭議

精進衝突與爭議  
的處理機制

建立支持體系的  
工具手段

公私協力提高  
轉型社會之韌性





# 科技研發

丨 淨零全方位科技



# 科技研發



前瞻技術

目標導向

公私協力

國際合作

滾動檢討



# 氣候法制

- 溫管法修法、綠色金融
- 能源三法、碳捕捉封存管理制度
- 氫能管理專法、建築相關法規



### 氣候

現行「溫室氣體減量及管理法」修正為「氣候變遷因應法」

- ✓ 國家長期減量目標修正為2050淨零排放
- ✓ 因應企業碳盤查及查驗需求
- ✓ 應國際碳關稅趨勢，推動碳費及碳交易

### 能源

持續精進「能源管理法」、「電業法」、「再生能源發展條例」

### 氫能

配合氫能發展需要，訂定氫能管理專法

### 建築

新建築提升中央空調及外殼節能設計、強制增設太陽能光電

### 運輸

修訂推廣運具電動化相關法規

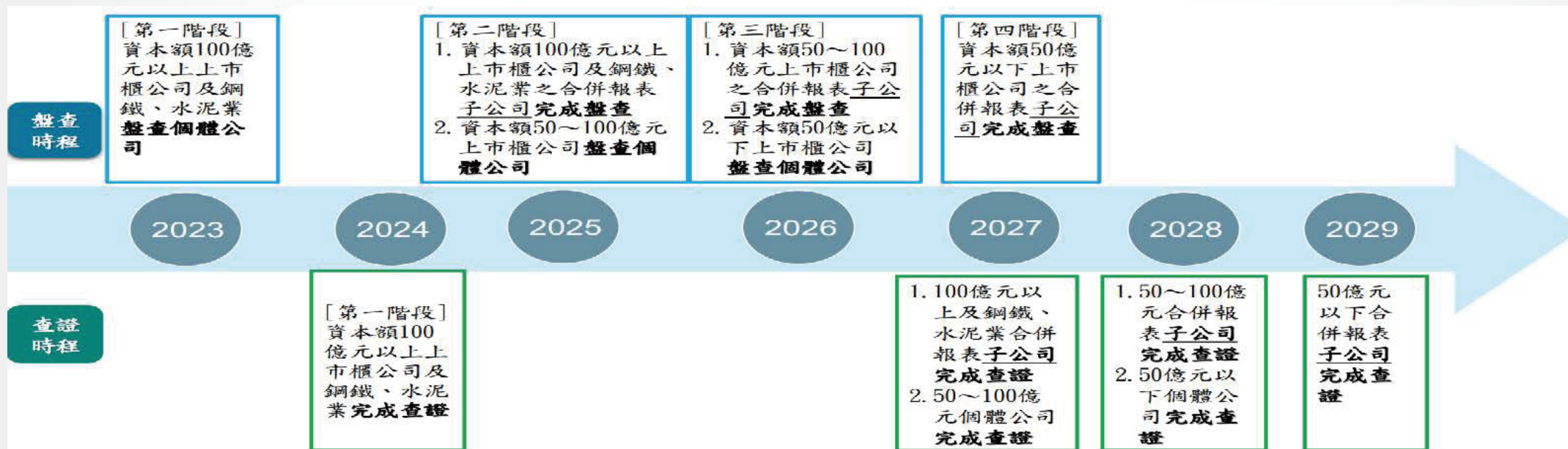
## 綠色金融 運用金融量能 引導淨零轉型

### 核心策略

- 有效資訊揭露促進適當的企業決策
- 驅動金融業因應氣候變遷之風險並掌握商機
- 運用市場機制引導經濟邁向永續發展



## 上市櫃公司永續發展路徑圖 協助企業及早因應與訂定減碳目標



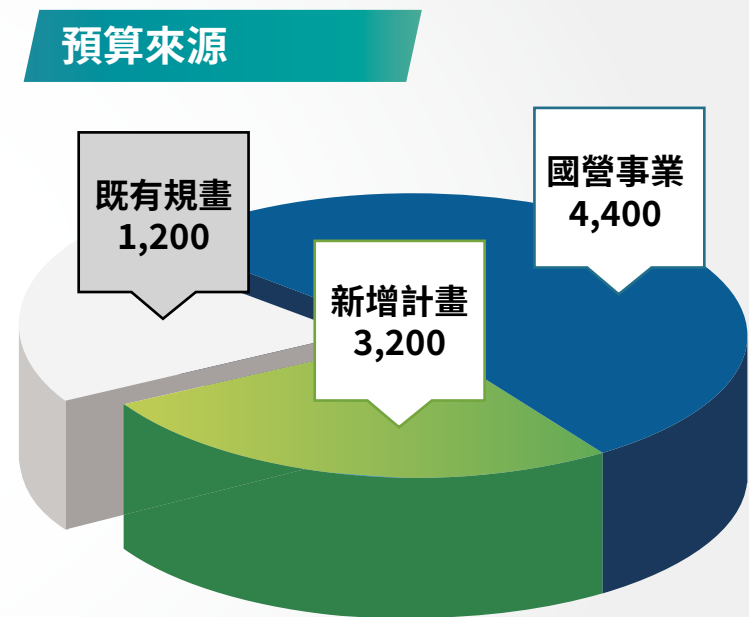
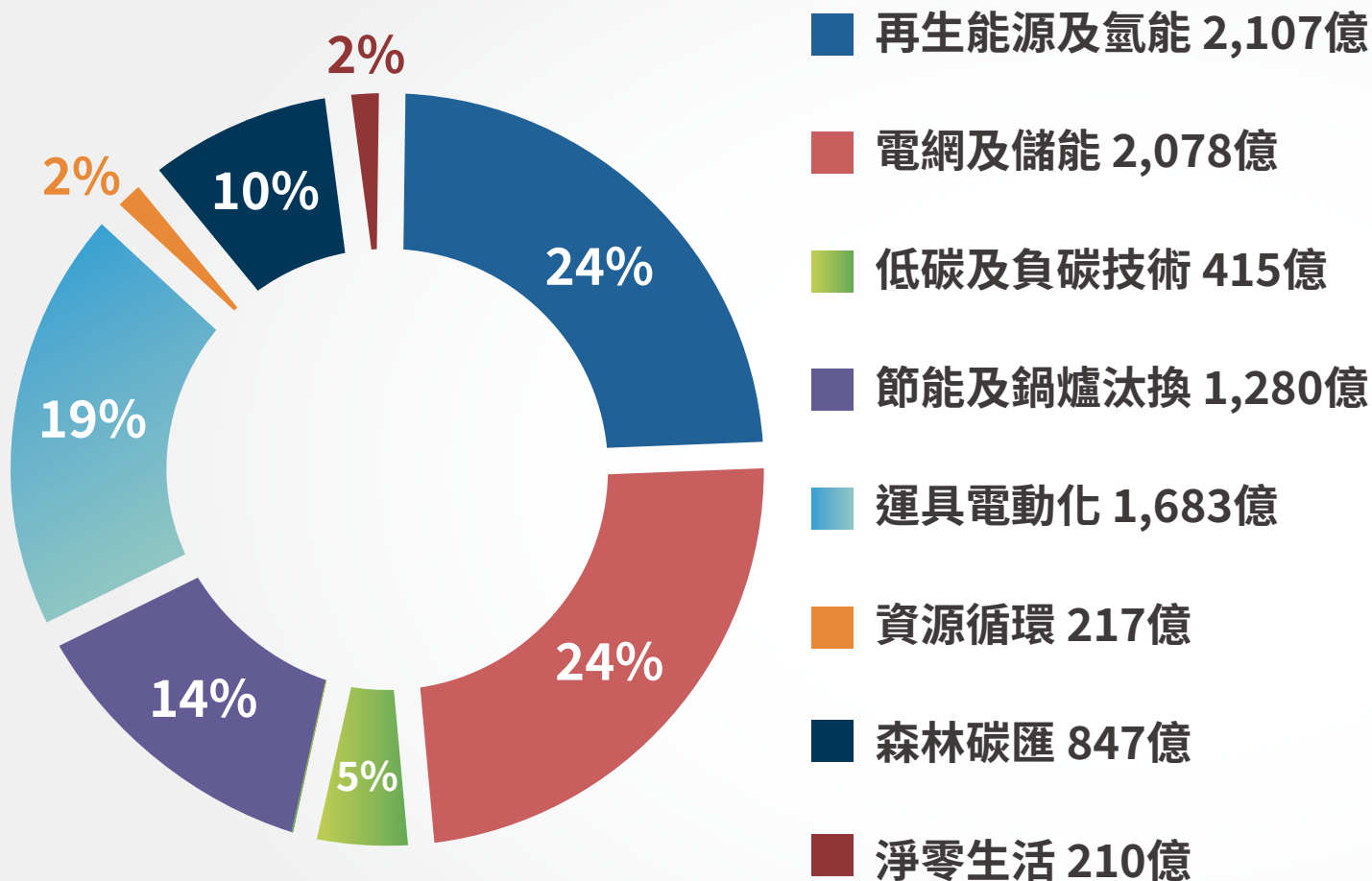


# 臺灣2050 淨零轉型

十二項關鍵戰略



# 2050淨零轉型主要計畫 至2030年預算近9千億



# 2050淨零轉型

促進經濟成長·帶動民間投資·創造綠色就業

能源轉型  
更加安全

產業轉型  
更具競爭

生活轉型  
更具永續

社會轉型  
更有韌性

- 翻轉高進口能源依賴風險
- 產業轉型並創造綠色成長動能
- 政府投入帶動民間投資
- 提升生活品質與環境永續發展

由2021年97.4%，2050年降至50%以下

至2030年帶動民間投資約4兆元以上

至2030年約減少2019年之空污量約三成



# 協助產業淨零轉型

## 四大面向

1

建構企業  
碳盤查能力

3

協助企業  
掌握資訊

2

提升企業  
減碳能力

4

提升金融業淨零  
轉型之能力建構

## 二大合作模式

➤ 採先大後小、以大帶小的模式

➤ 結合產業公協會力量，並由國營事業以身作則



# 簡報完畢 敬請指教

