

2021經濟部能源局高階管理人員交流會



Net Zero 淨零浪潮下 能源管理成為全球顯學

簡報大綱 Report Outline

- ✓ 淨零時代來臨了
- ✓ 台灣能源規劃與減碳路徑
- ✓ 節能減碳策略
- ✓ 能源效率提升關鍵
- ✓ 智慧能源管理系統





- 遠傳電信 環境永續暨資財部 經理
- 環境暨能源管理委員會 執行秘書



- 能源局服務業能源管理 輔導委員
- 連鎖業節能應用手冊 主筆
- 電信機房節能技術手冊 審議委員
- TCSA 企業永續管理師
- 經濟部能源局能源管理人員



- 國立台灣大學 土木工程研究所 營建工程與管理組
- 國立台北科技大學 能源與冷凍空調工程系

淨零時代來臨了

淨零排放頓時成為熱門顯學，我們怎麼做？ 做得到嗎？

- 國際能源總署（IEA）最新全球能源報告（Global Energy Review 2021），預估2021年全球能源相關碳排量將出現史上次高年增幅，達4.8%，幾乎抵銷2020年因疫情而減少的碳排量
- 同時發表Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector

目前為止全球共有**130**個國家提出淨零排放目標 總碳排放量佔全球排放量**60%**以上

LEGEND
Covers all GHGs
Only covers a portion of GHGs



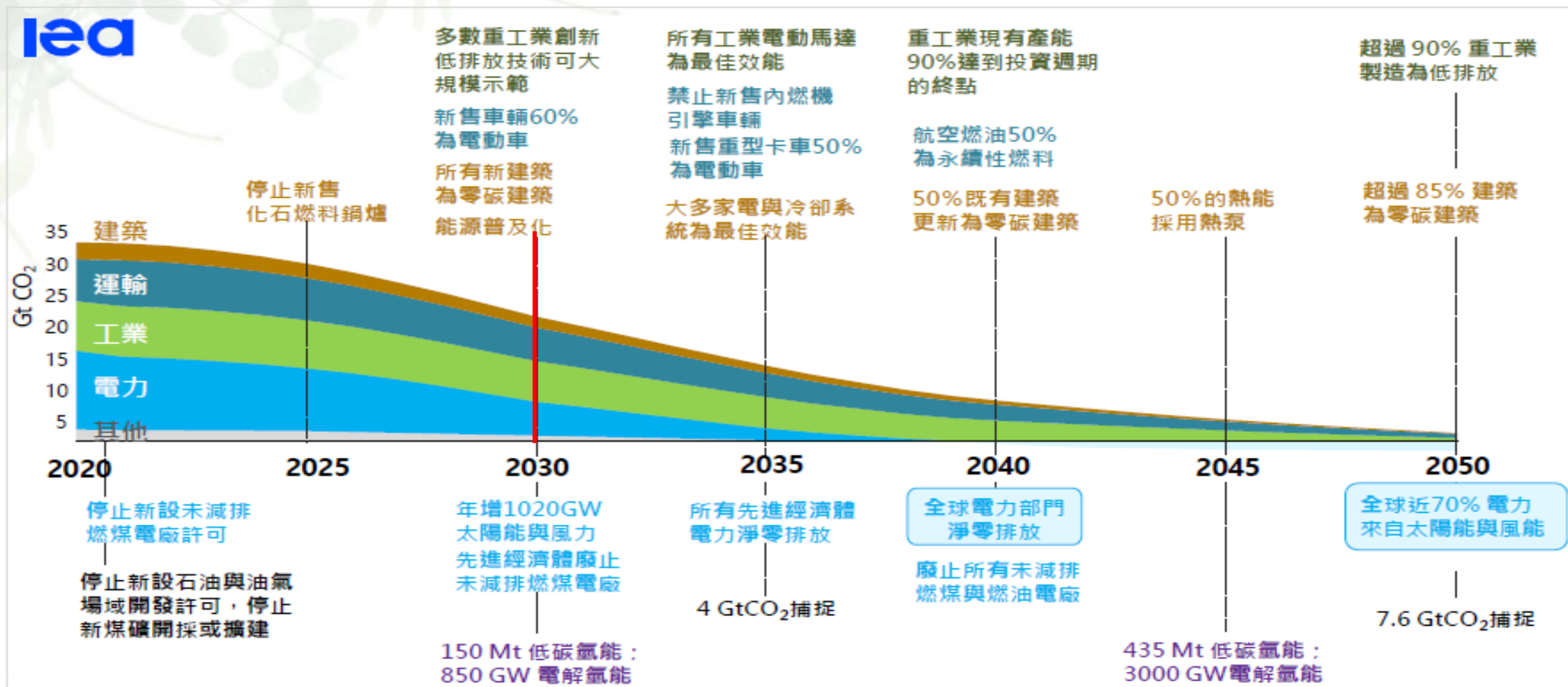
淨零時代來臨了

全球 2050 淨零路徑

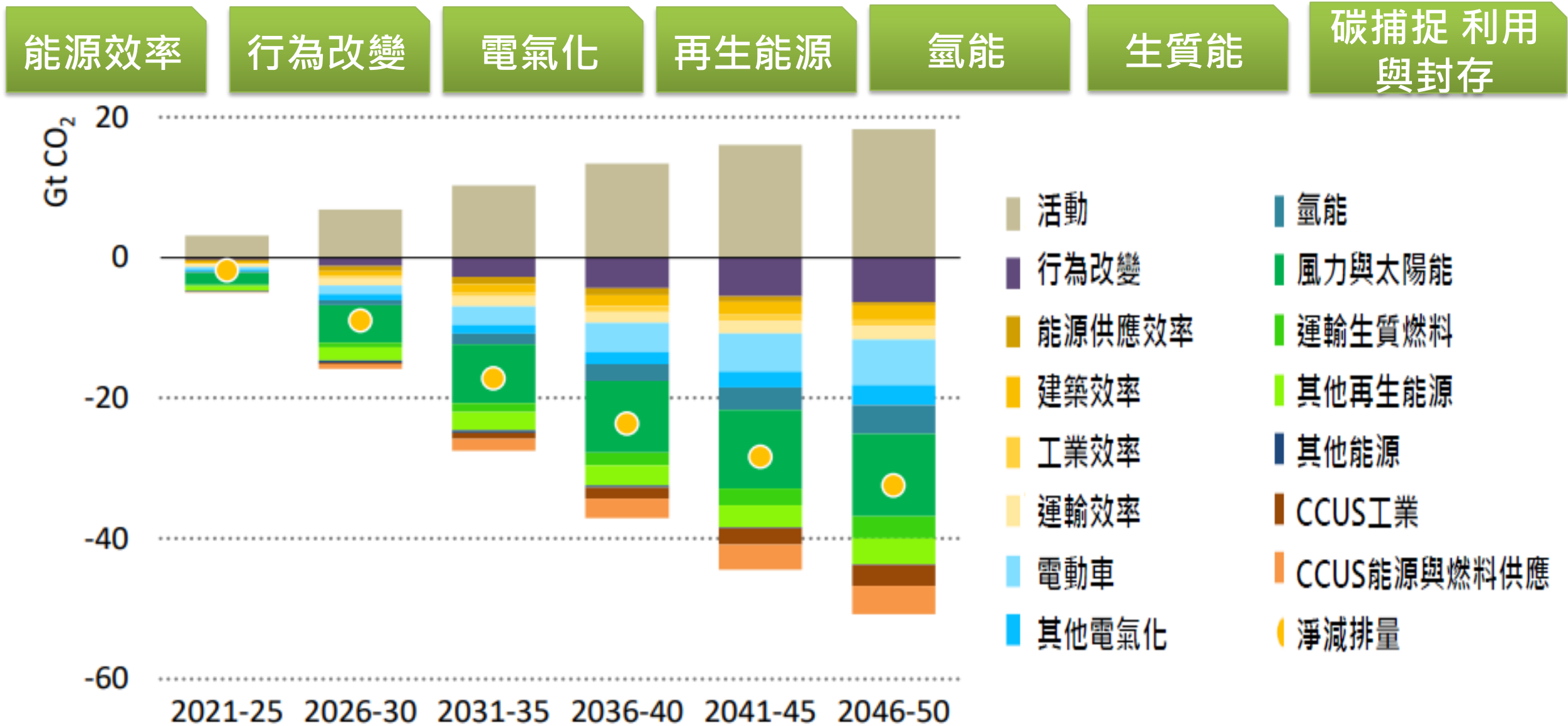
2020 → 2030 → 2050

既有技術大規模應用 + 政策有效支持

乾淨能源技術創新 + 未市場化技術大規模應用



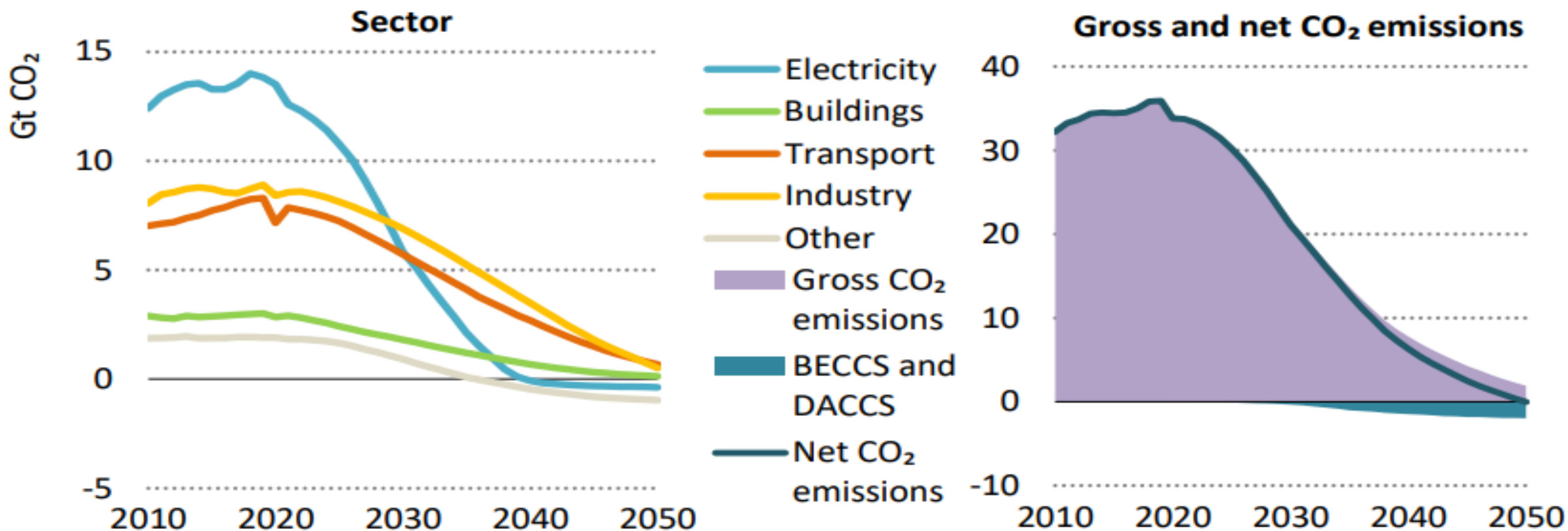
淨零時代來臨了



淨零時代來臨了

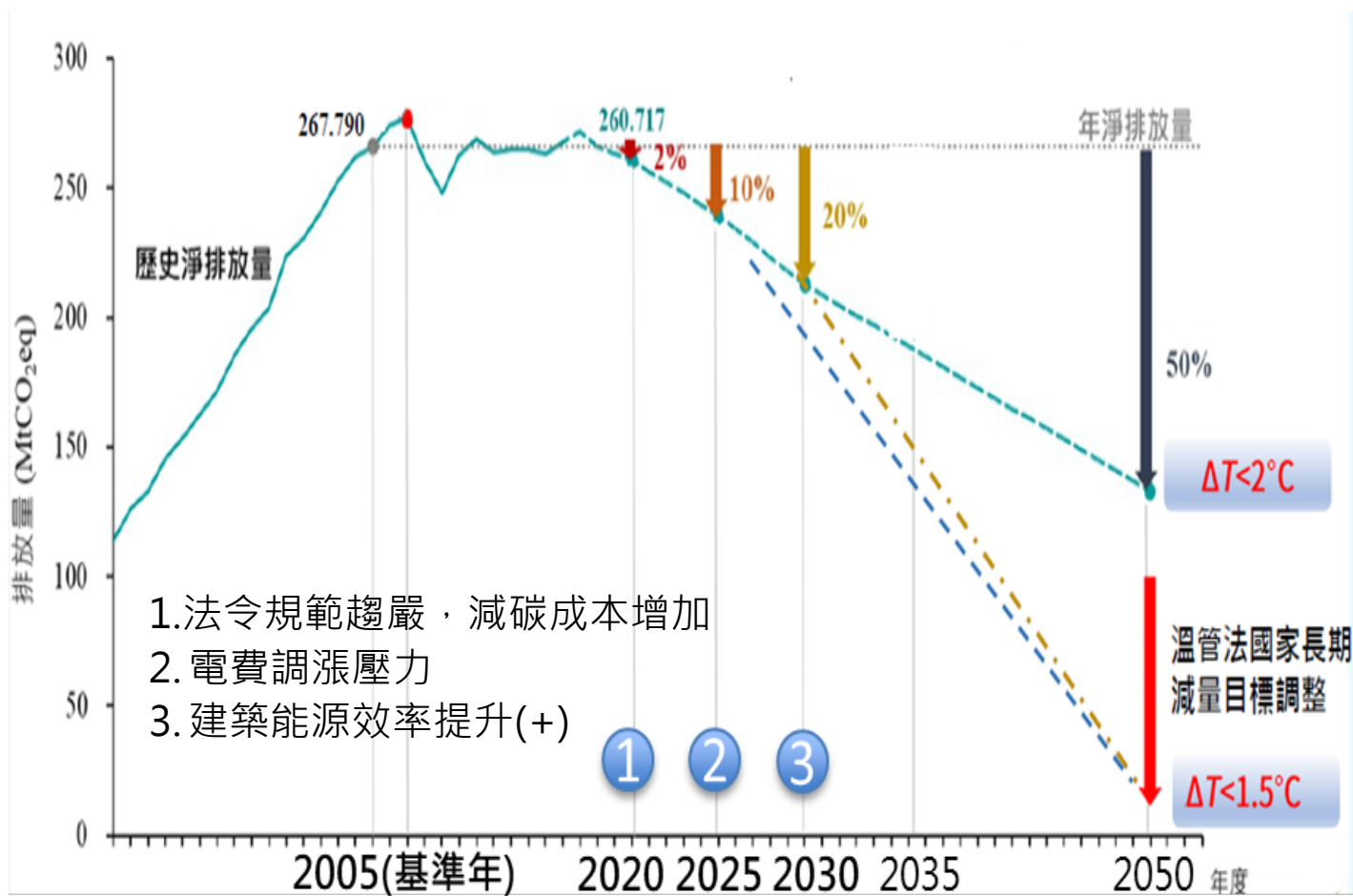
工業、交通、建築

2030年工業和交通部門碳排會各降20%，**建築部門則會少40%**；到2050年，三巨頭的減排幅度可以各自來到90%，完整脫碳



台灣能源規劃與減碳路徑

全球130個國家已宣布淨零排碳，我國行政院已加速「溫室氣體減量及管理法」修法為「氣候變遷因應法」



「國家減碳目標」

- 第1期 (2016-2020年) 減 2%
- 第2期 (2021-2025年) 10%
- 第3期原目標減20%，重新調整中

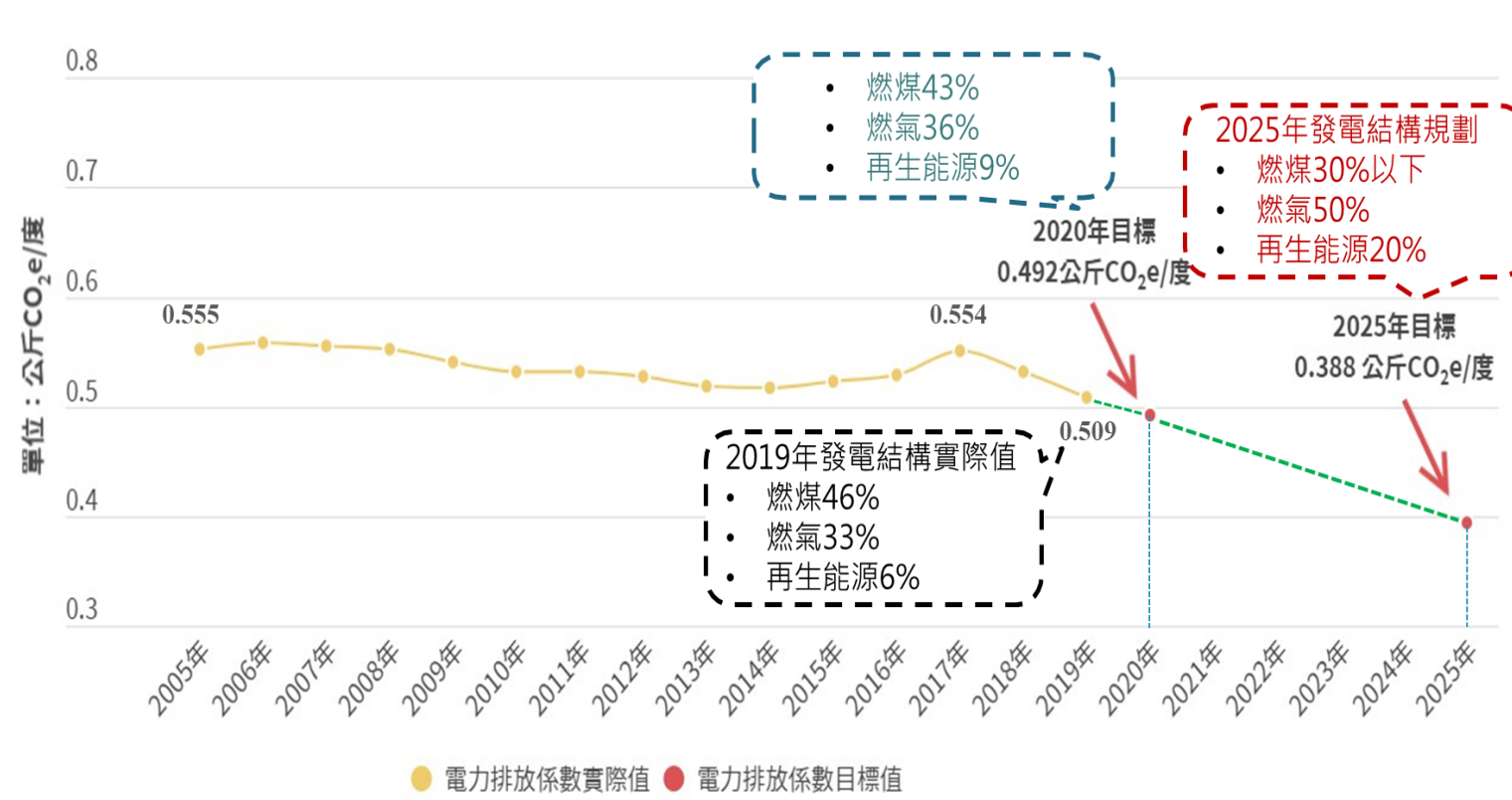
台灣能源規劃與減碳路徑

國家能源政策將是影響中長期減碳策略的重要關鍵

能源轉型政策「展綠、增氣、減煤、非核」

影響風險(1)預估電費調漲(2)電力可靠度下降

商業機會(1)IoT電網管理與傳輸(2)能源管理與儲能機會(3)再生能源發展



展綠

實際2020年再生能源發電占比5.5%(9%)

目標: 2025年再生能源發電占比20%

增氣

實際2020年燃氣發電占比35.7%(36%)

目標: 2025年燃氣發電占比50%

減煤

實際2020年燃煤發電占比45%(43%)

目標: 2025年燃煤發電占比30%

非核

實際2020年核能發電占比11%(11%)

目標 核能1(除役) · 核2 2021/2023除役

核3 2024起除役







台灣能源規劃與減碳路徑

新能源政策-啟動能源轉型與電業改革

1. 穩定開源及擴大需量管理，確保供電
2. 推動節能極大化，提升能源使用效率促進我國低碳能源轉型
3. 積極多元創能，促進潔淨能源發展2025年再生能源目標為總發電量20%
4. 加速布局儲能，強化電網穩定度
5. 推動智慧電網與智慧電表布建
6. 培養系統整合，輸出國外系統市場，拓展自主綠能產業
7. 完成電業法修法及檢討電價機制，提供能源轉型所需的市場結構與法制基礎

台灣能源規劃與減碳路徑

行政院已請各部會啟動淨零排放路徑評估

	<ul style="list-style-type: none">設定2025年後能源政策，再生能源、氫氣等潔淨能源極大化。能源轉型需注意智慧分散式能源系統與儲能系統，能源需求部門大幅轉用電力，並注意新興能源之法規。
	<ul style="list-style-type: none">需 100% 使用零碳燃料並提升燃料使用效率。電廠及煉鋼、水泥、煉油等高耗能產業裝設碳捕捉封存(CCS)設備。
	<ul style="list-style-type: none">投入零碳建築設計、發展建築體循環經濟固碳技術，修改相關建築法規。全面零碳能源化，電力完全取代天然氣瓦斯之使用，改變人類生活習慣。
	<ul style="list-style-type: none">運輸運具朝電動化發展，全面電氣或氫能化，電動化友善環境基礎建設之創新投入與相關法規發展。大幅改變交通道路結構，提高「非機動載具(人行道與腳踏車道)」與公共運輸之比例。
	<ul style="list-style-type: none">大量進行森林濕地集水區復育，提升我國單位土地面積之碳匯能力。
	<ul style="list-style-type: none">健全金融系統與綠色投資，引導資金投入綠色或永續產業。

節能減碳策略

1

了解自己碳排來源



直接排放: 是否有替代方案
間接排放: 如何提升效率
其他排放: 責任分攤和改善供應鏈排放

2

組織分組討論



從組織著手，分組討論以淨零為目標的可行方案

3

科學化情境分析



依據SBTi或其他可行方法模型，分析是否符合1.5度淨零情境

4

試算可行性



評估短中長期具體減碳計畫可行性
能源效率提升與再生能源比重，投資與效益

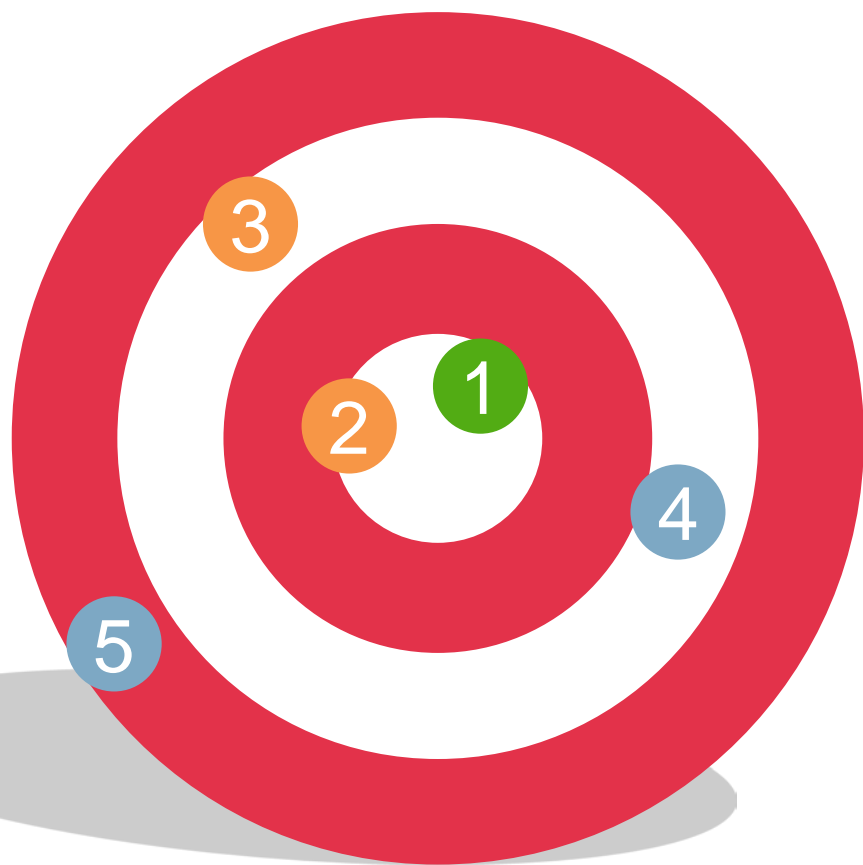
5

設定減碳策略與目標



設定減碳目標，分階段開始執行

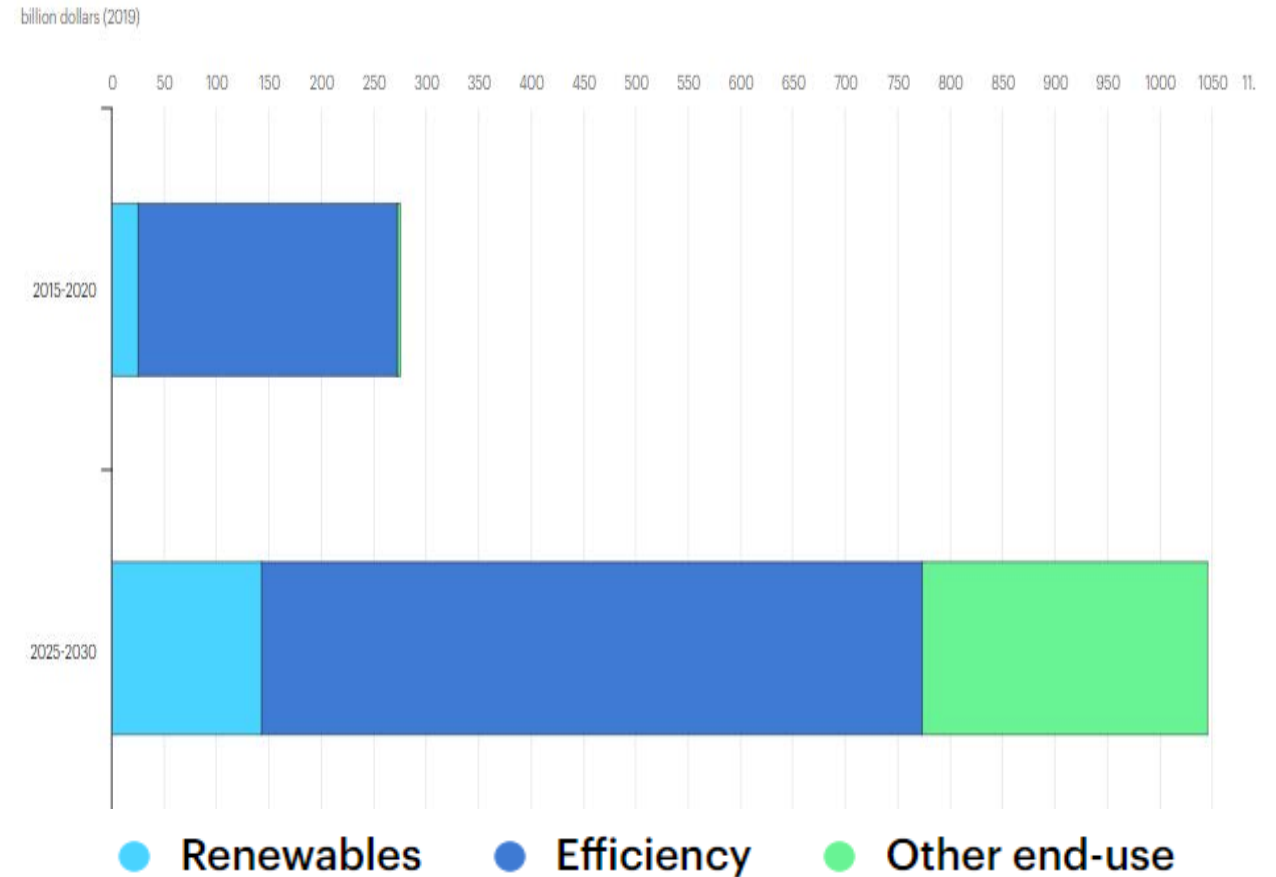
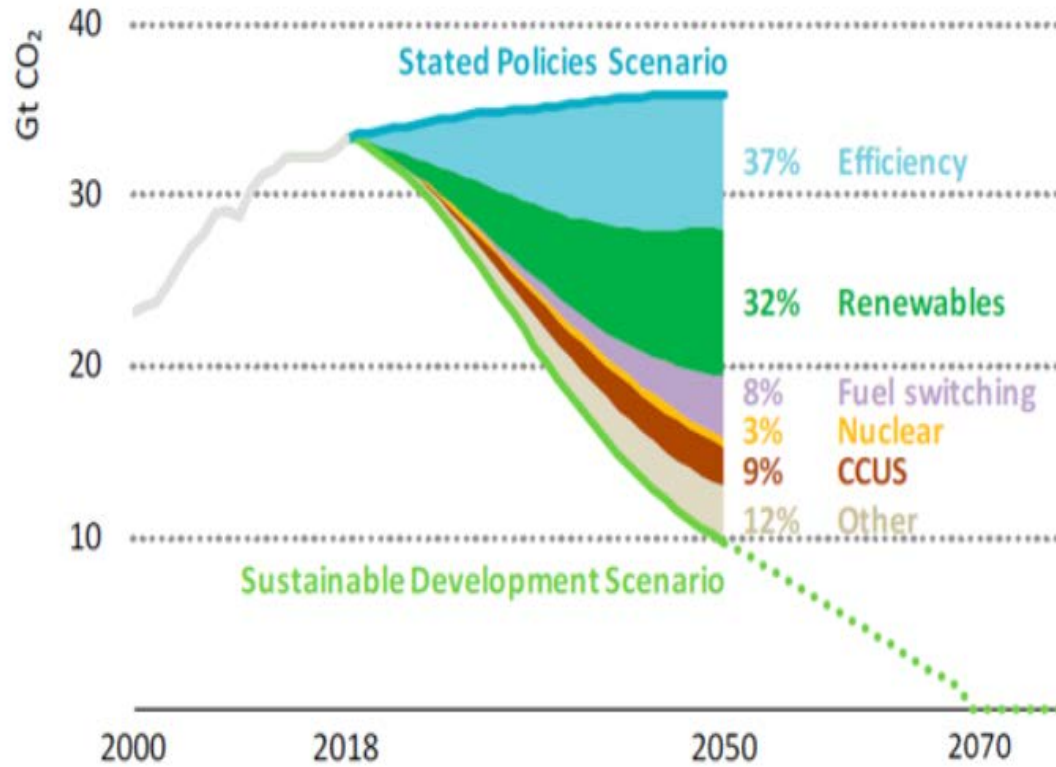
節能減碳策略



- (1) 淨零不可能一蹴可及，需分段進行
- (2) 必須思考未來可行技術()
- (3) 能源效率提升為基本措施，但有其極限
- (4) 再生能源分為自設與外購，降低原始用電與憑證運用並用下減碳效益最大
- (5) 群組力量與綠色金融運用，技術上可行，經濟上也要可行

節能減碳策略

(1) 提升能源效率、(2) 再生能源優化



節能減碳策略

費用試算

以5000kw為例，需安裝500kw(10%)再生能源，自設再生能源為最經濟方式

	1	2	3	4
方式	設置再生能源設備	設置儲能設備	購買再生能源電力及憑證	繳納代金
裝置費用 (\$ 百萬)	\$26.0	\$27.0	\$3.8	\$5.0
台電電費減少 (年)	\$1.5	\$0.0	\$1.8	\$0.0
20年費用 (\$ 百萬)	-\$4.7	\$40.5	\$40.0	\$100.0
說明	1.需自發自用，不可轉售 2.以上不含購置或承租土地，面積約1500坪 (約11個籃球場大)	需裝置量 * 兩小時 500kw*2小時儲能設備，大約是一只40呎貨櫃	從未售給台電的再生能源電廠購入電力和憑證 每年購買額度依發電方式而定 太陽能每瓩1250度 陸域風電每瓩2500度 離岸風電每瓩3750度	500kw*2500*4元 (需裝置的kw數 x 2500度 x 每度4元)
優點	最省	需要面積最小	最單純	適合短期需求
缺點	1.需負管理維護責任 2.土地屋頂難尋	1.初置成本高 2.應用技術要求高	1.目前售電市場極少 2.需台電釋出	最貴

節能減碳策略

法令規定

一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法(用電大戶條款)

規範對象

以電號為單位，台電契約容量5,000kW(5MW)以上用戶，需裝置10%再生能源 (2年檢討一次規範容量)

何時通知

前一年度平均契約容量達5,000kW時，次年度起五年內完成10%再生能源容量

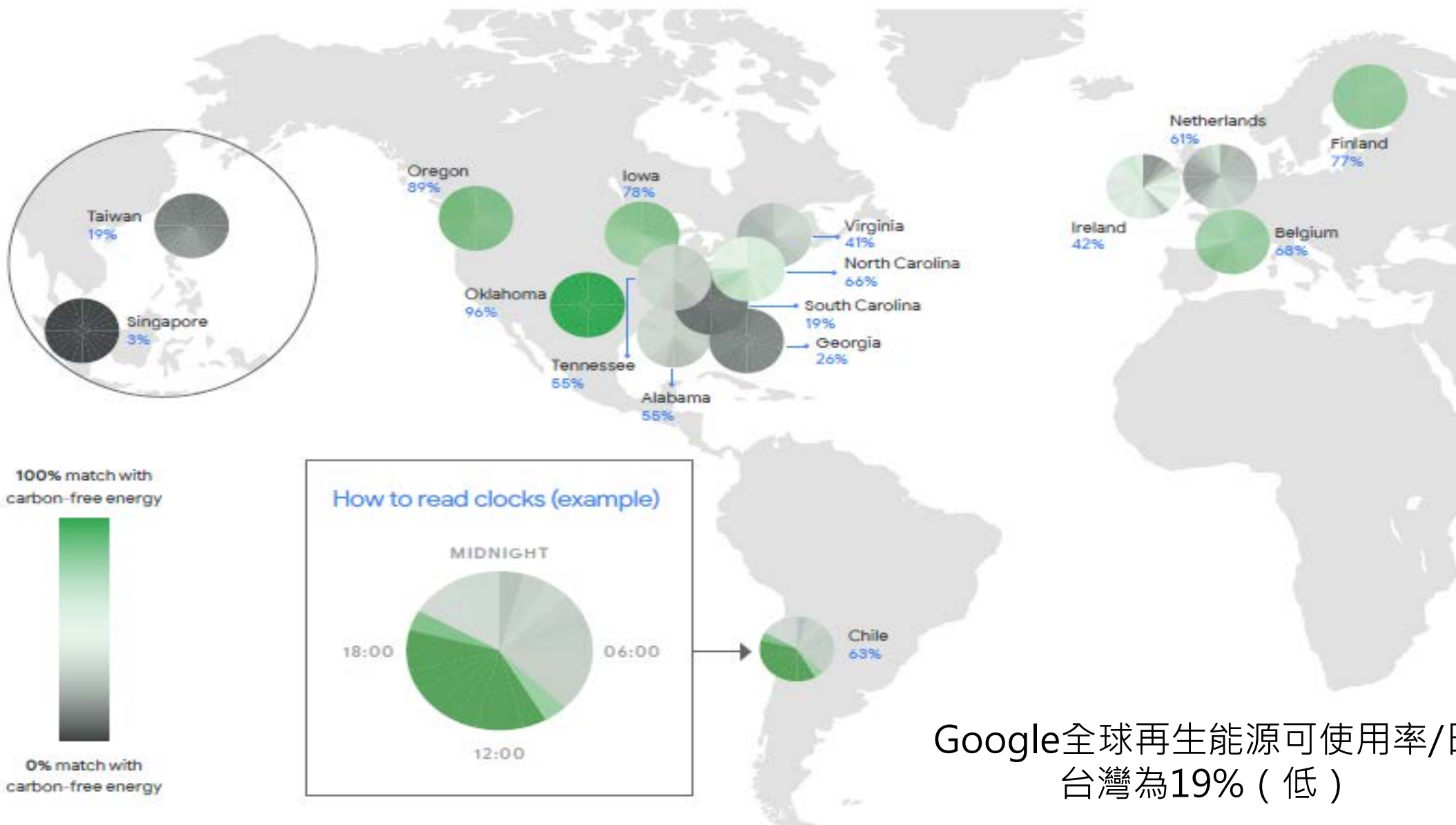
如何變更

契約容量增減10%時，可申請變更

履行方法

	1	2	3	4
方式	設置再生能源設備	設置儲能設備	購買再生能源電力及憑證	繳納代金
優點	最省	需要面積最小	最單純	適合短期需求
缺點	1.需負管理維護責任 2.土地屋頂難尋	1.初置成本高 2.應用技術要求高	1.目前售電市場極少 2.需台電釋出	最貴

節能減碳策略



Google全球再生能源可使用率/日
台灣為19% (低)

能源效率提升關鍵

ZCB Zero Carbon Building

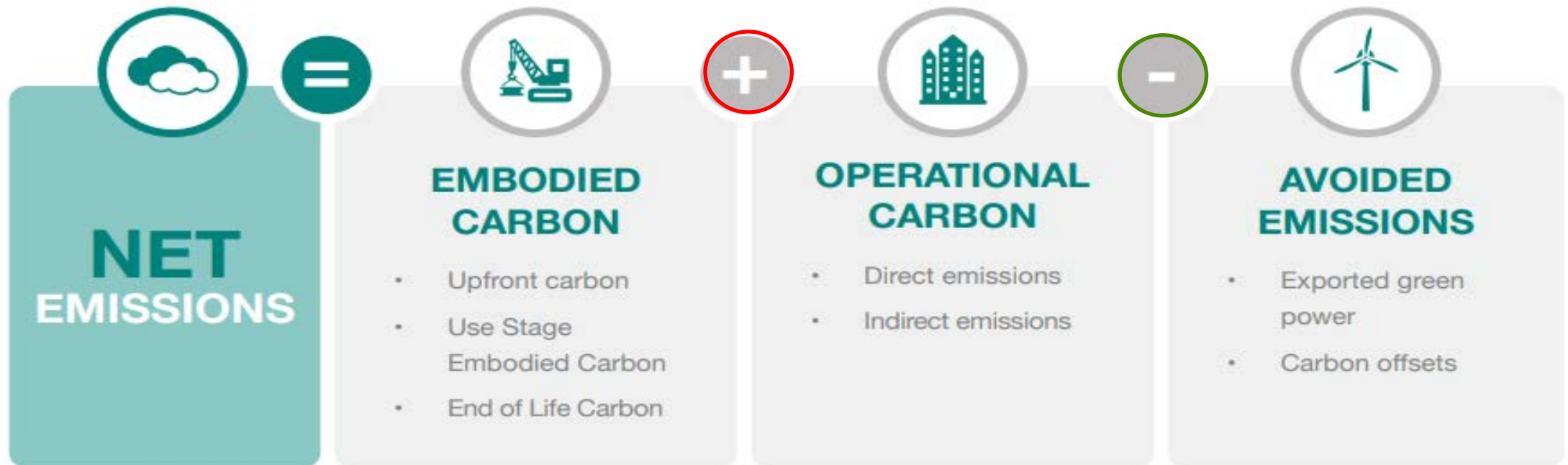
零碳建築是有高效率能源使用的建築物，在其生命週期(從興建到使用)產生的碳排可透過再生能源使用或外購綠電進行抵銷

A Zero Carbon Building is a highly energy efficient building that produces onsite, or procures, carbon-free renewable energy or high-quality carbon offsets in an amount sufficient to offset the annual carbon emissions associated with building materials and operations.

這**需要整個價值鏈的深度合作**，以及建築設計、建造、使用和結構方式的徹底變革。它需要新的商業模式來促進循環、建築和材料的再利用、全生命週期思維、高性能營運，並**最終擺脫化石燃料**。

能源效率提升關鍵

ZCB Zero Carbon Building



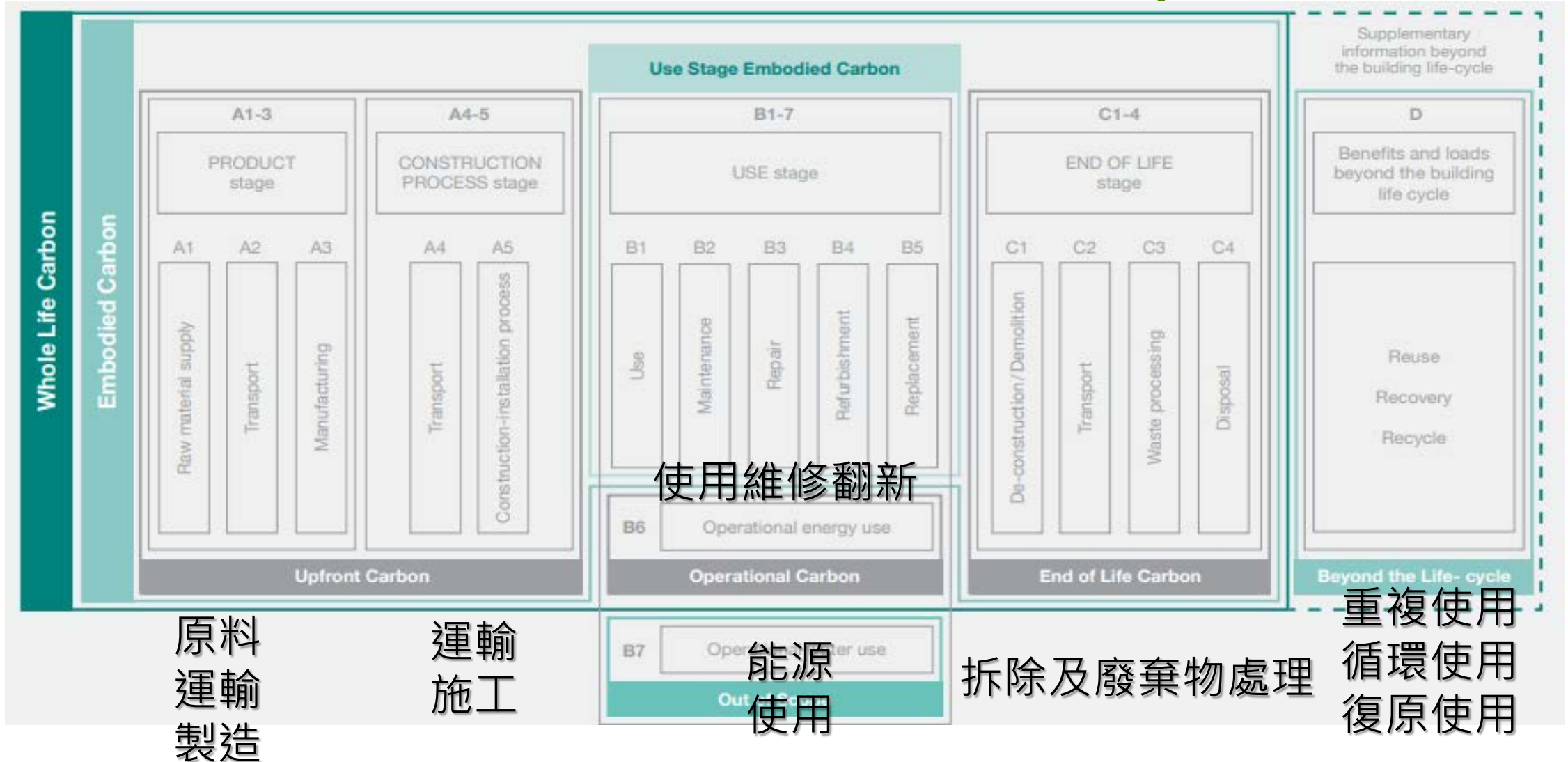
建築階段碳排
建材碳排含量
拆除時碳排

直接排放
間接排放

綠電輸出
碳轉移

能源效率提升關鍵

ZCB Zero Carbon Building



能源效率提升關鍵



**氣候變遷
與淨零趨勢**



**遠傳智慧
綠建築**



創新節能

能源效率提升關鍵



1 設計規劃分析

太陽輻射 / 自然採光 / 自然通風

2 擴大設施維運效益

設備履歷 3D空間掌握

3 展延建物生命週期

BIM + IOT + DATA = 高價值參數

能源效率提升關鍵

遠傳雲端運算中心TPKC

鑽石級

鑽石級

鉑金獎

綠建築標章

智慧建築候選

台灣優良智慧建築設計類

- ☑ 生物多樣性
- ☑ 綠化量
- ☑ 基地保水
- ☑ 日常節能
- ☑ 二氧化碳減量
- ☑ 廢棄物減量
- ☑ 室內環境
- ☑ 水資源
- ☑ 汗水垃圾改善

- ☑ 資訊通信
- ☑ 安全防災
- ☑ 健康舒適
- ☑ 設備節能
- ☑ 綜合佈線
- ☑ 系統整合
- ☑ 設施管理
- ☑ 智慧創新

- ☑ 安全監控
- ☑ 健康舒適
- ☑ 能源效率
- ☑ 成本效益
- ☑ 管理平台
- ☑ 創新技術

能源效率提升關鍵

綠建築外觀



能源效率提升關鍵

先進智能設施

太陽能光電系統

中 / 雨水回收系統

5G + Wi-Fi AP

電梯動力回收

智慧路燈

CO偵測換氣

土壤偵測

自動澆灌

智能電動窗簾

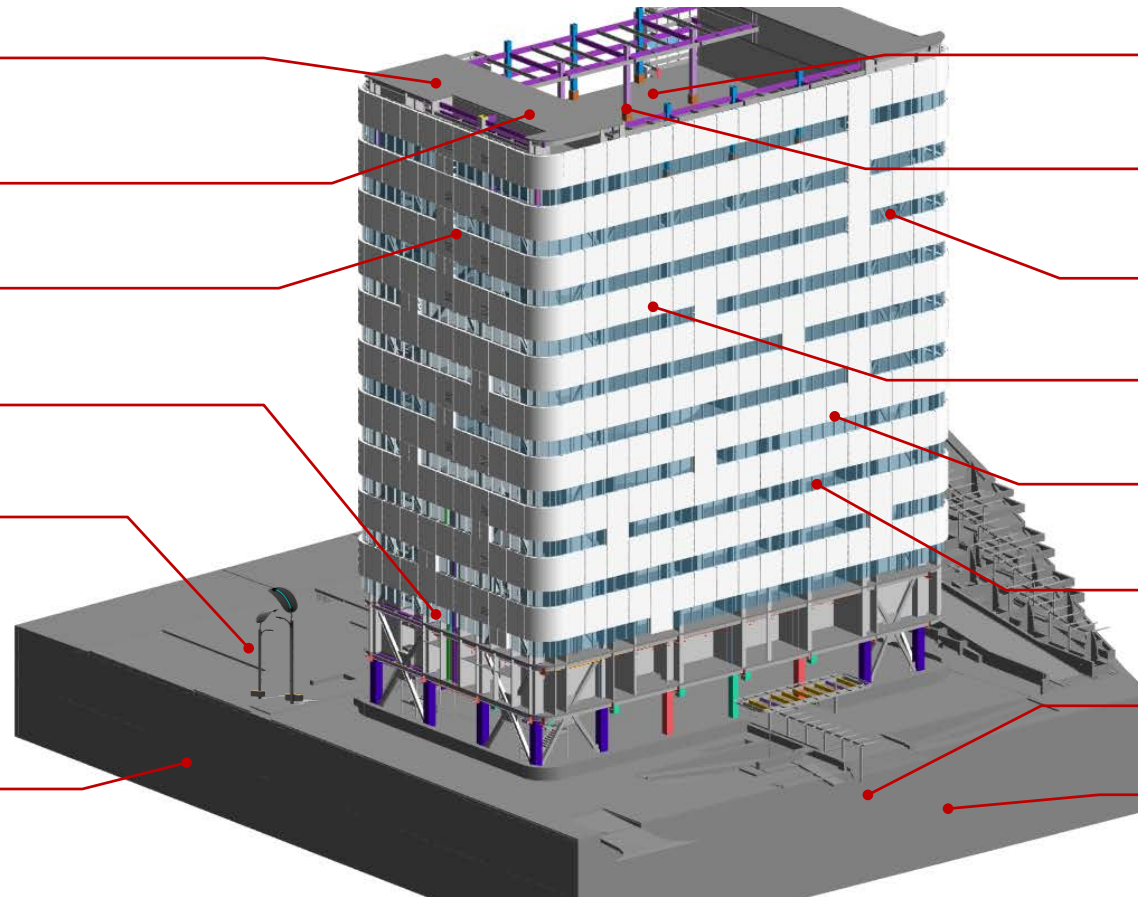
溫度 / 濕度 / CO2 /
PM2.5 / 照度

垂直光纖骨幹

LOW-E 玻璃

智慧停管

EV充電站



能源效率提升關鍵



Multiple Electrical Power Sources
procuring for **green energy**

POWER



Free cooling design by geographical surroundings

FREE COOLING



Air flow design in Data Center
Hot/Cold compartments

AIR FLOW MANAGEMENT



Power Usage Efficiency
in Data Centers

AI ENERGY MANAGEMENT

能源效率提升關鍵



- Building is chosen and located in the center of metropolitan area
- Surrounding has limited free cooling sources, such as wind, water, and other free cooler providers
- No enough placement space for the solar farm system deployment

PUE Dynamic Adjust Solution



PUE = 1.46
Total Power / IT Power

Free Cooling From External Air Inhaling



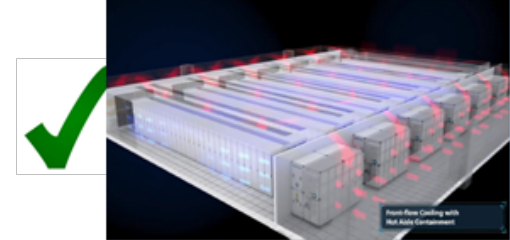
16% in annual average days Inhaling from outdoor free cold air when temperature below 17°C while winter season applied

Solar System Provides Public Area Lighting



54 KW solar power For lighting in public area

Strong & Efficient Air Flow Control in Data Center



Cooling Wall, Hot Aisle containment Design, eliminate the air mix

能源效率提升關鍵



**氣候變遷
與淨零趨勢**



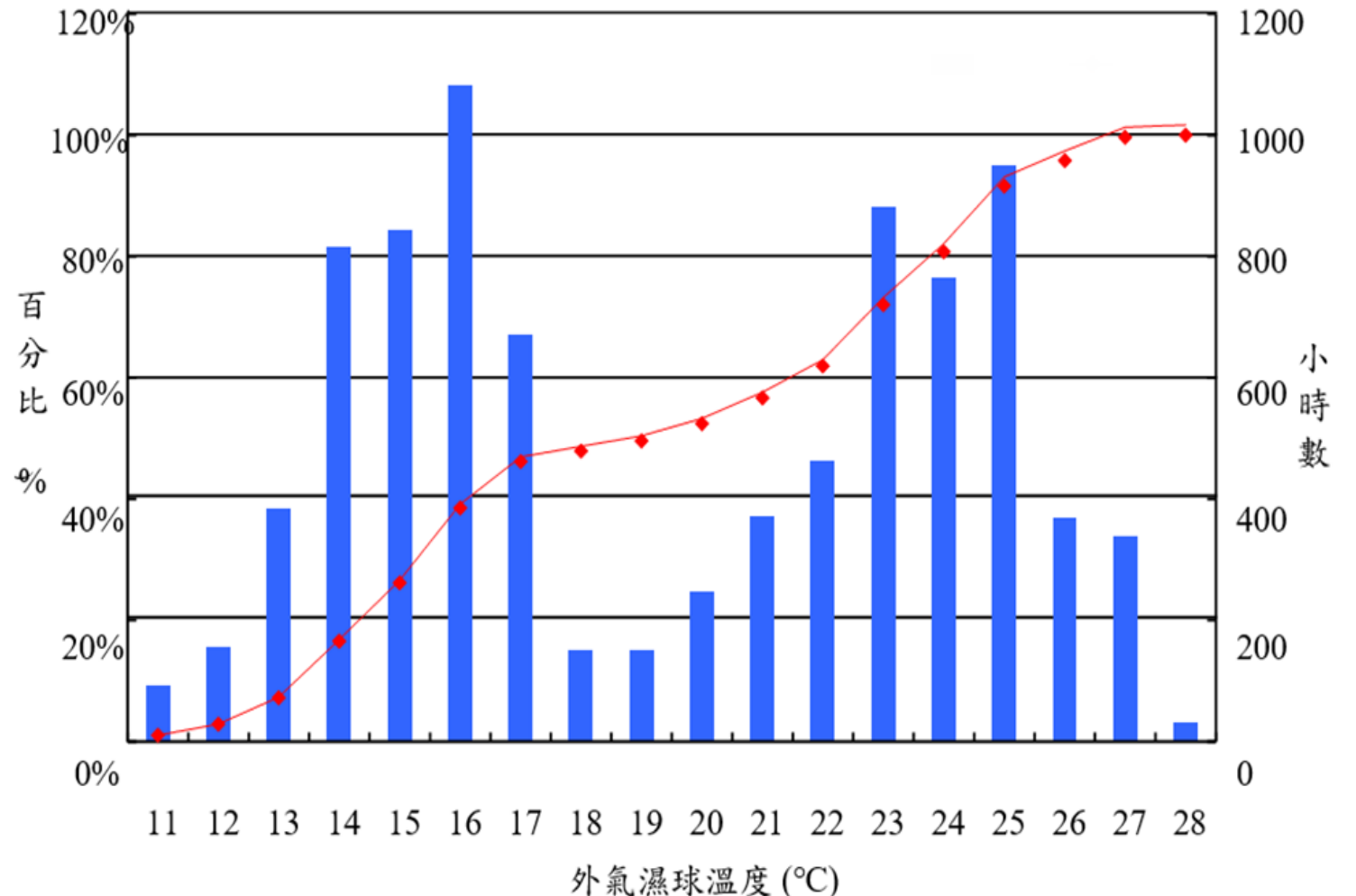
**遠傳智慧
綠建築**



創新節能

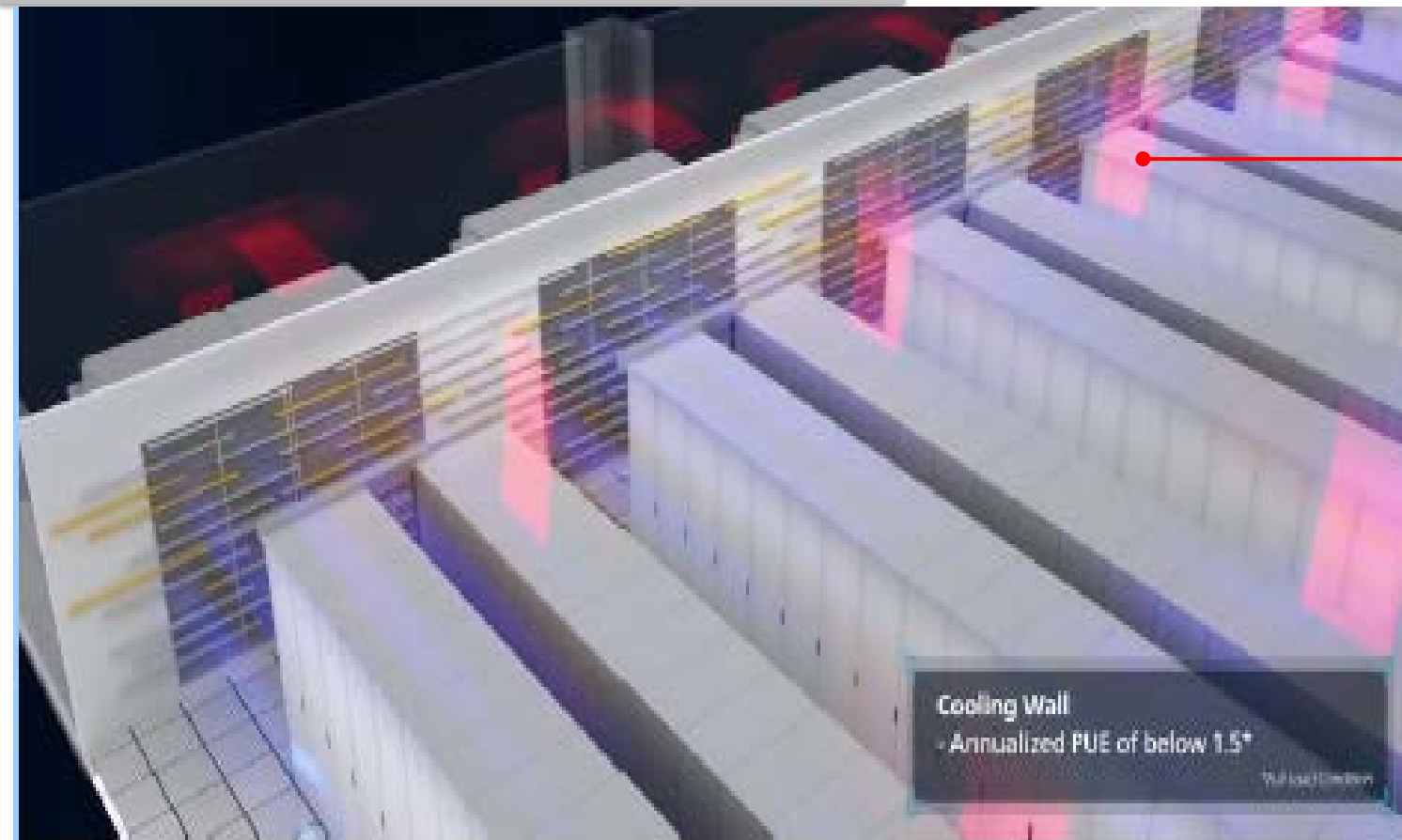
能源效率提升關鍵

- 台灣地區可引進空氣側自然冷卻的天數依地區不同分別佔全年的 7%~23%，相對濕度高是另一個決定外氣引進量的變數
- 使用焓值作為判斷決定因子是比較合適的方式，以台北地區氣象條件為例，全年外氣低於乾球溫度 26°C、相對濕度 50% 之焓值的時間約有 40%，



能源效率提升關鍵

Cooling Wall(風牆系統)

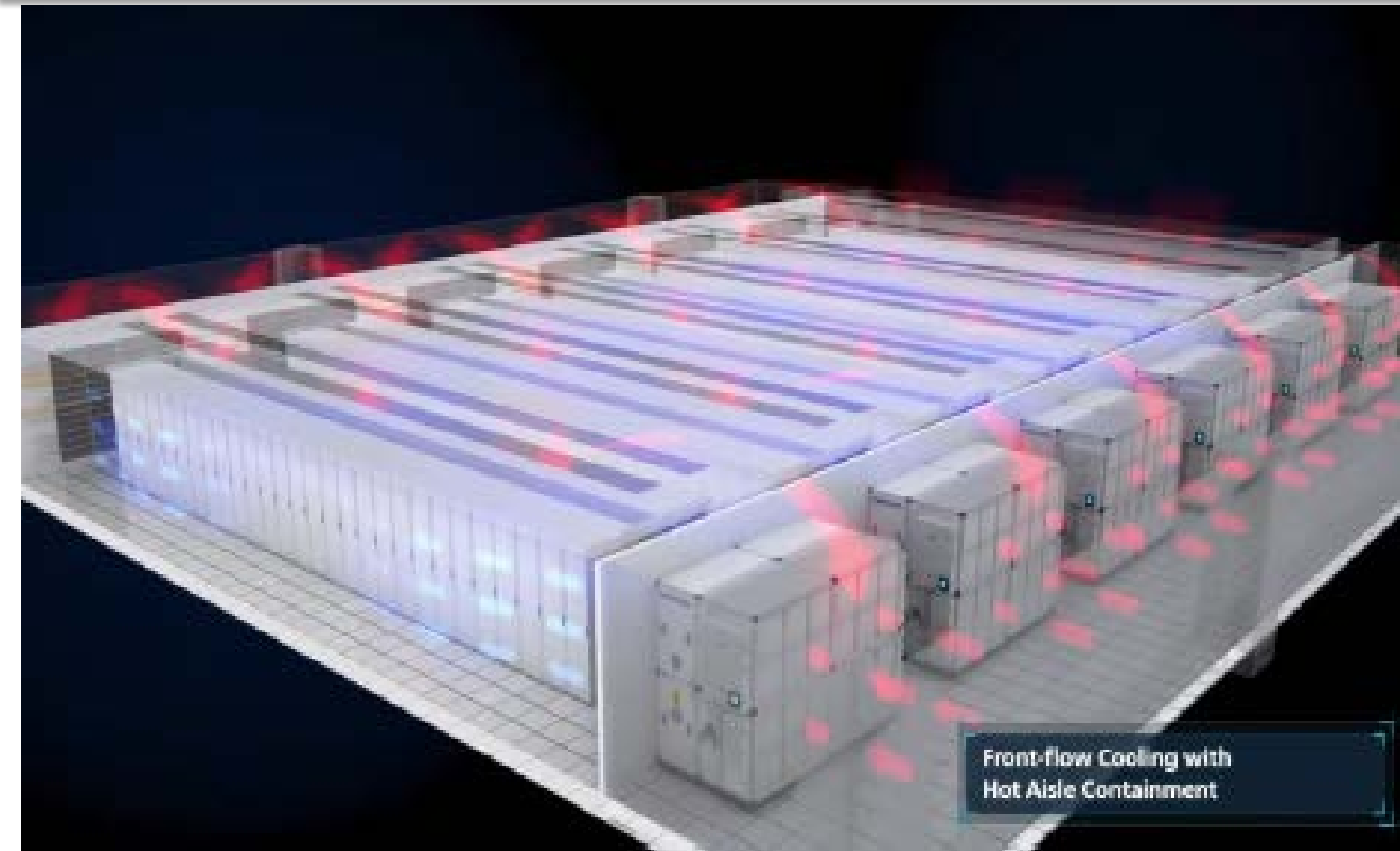


● 全牆面出風降低壓力損失

- ✓ Efficiency
- ✓ Cost
- ✓ Durability

能源效率提升關鍵

Hot Aisle Containment(冷熱走道、熱走道封閉)

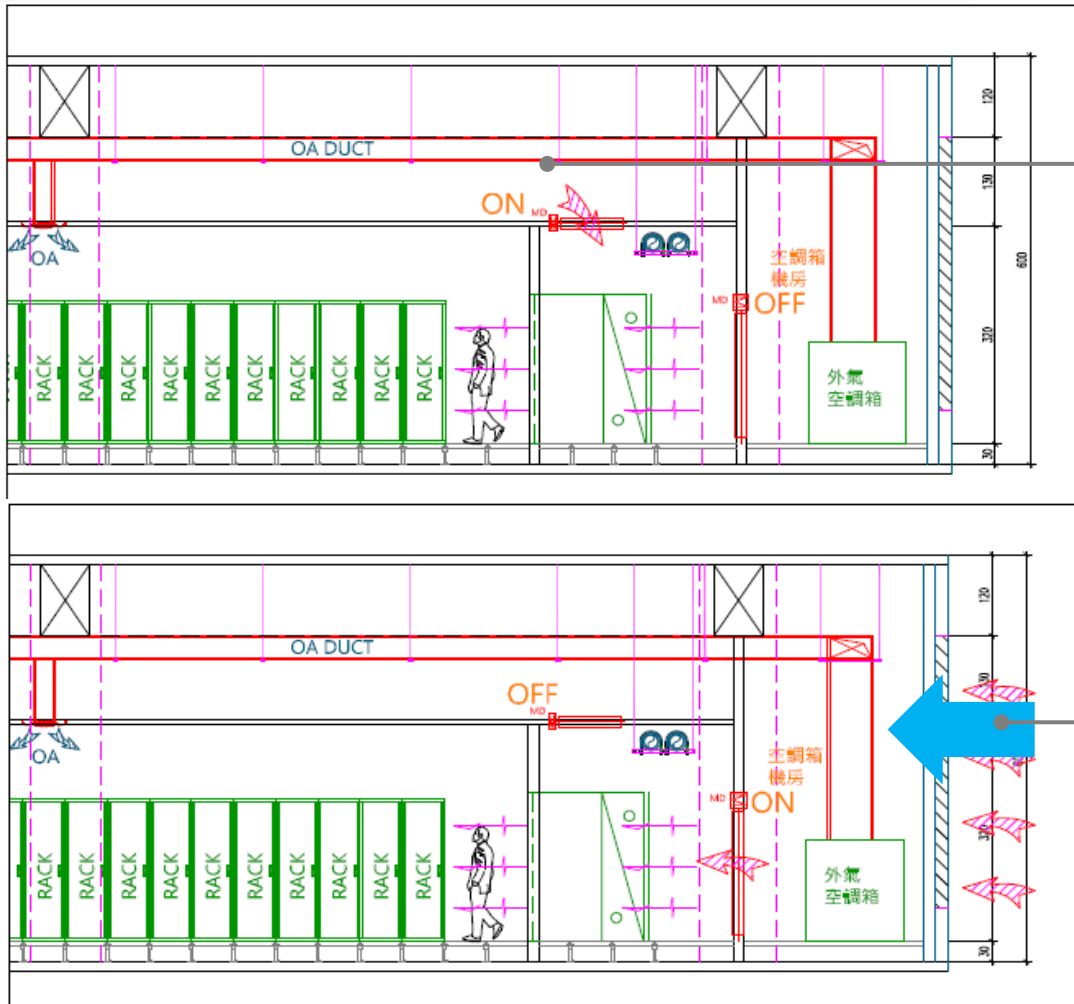


熱迴風集中避免混風損失

- ✓ Efficiency
- ✓ High-Density
- ✓ Humanity

能源效率提升關鍵

Free Cooling(自然進氣系統)



外氣溫度高於 17°C 時採內部循環



外氣溫度低於 17°C 時引進外氣
(板橋氣候全年有16%可使用)

✓ Efficiency

能源效率提升關鍵

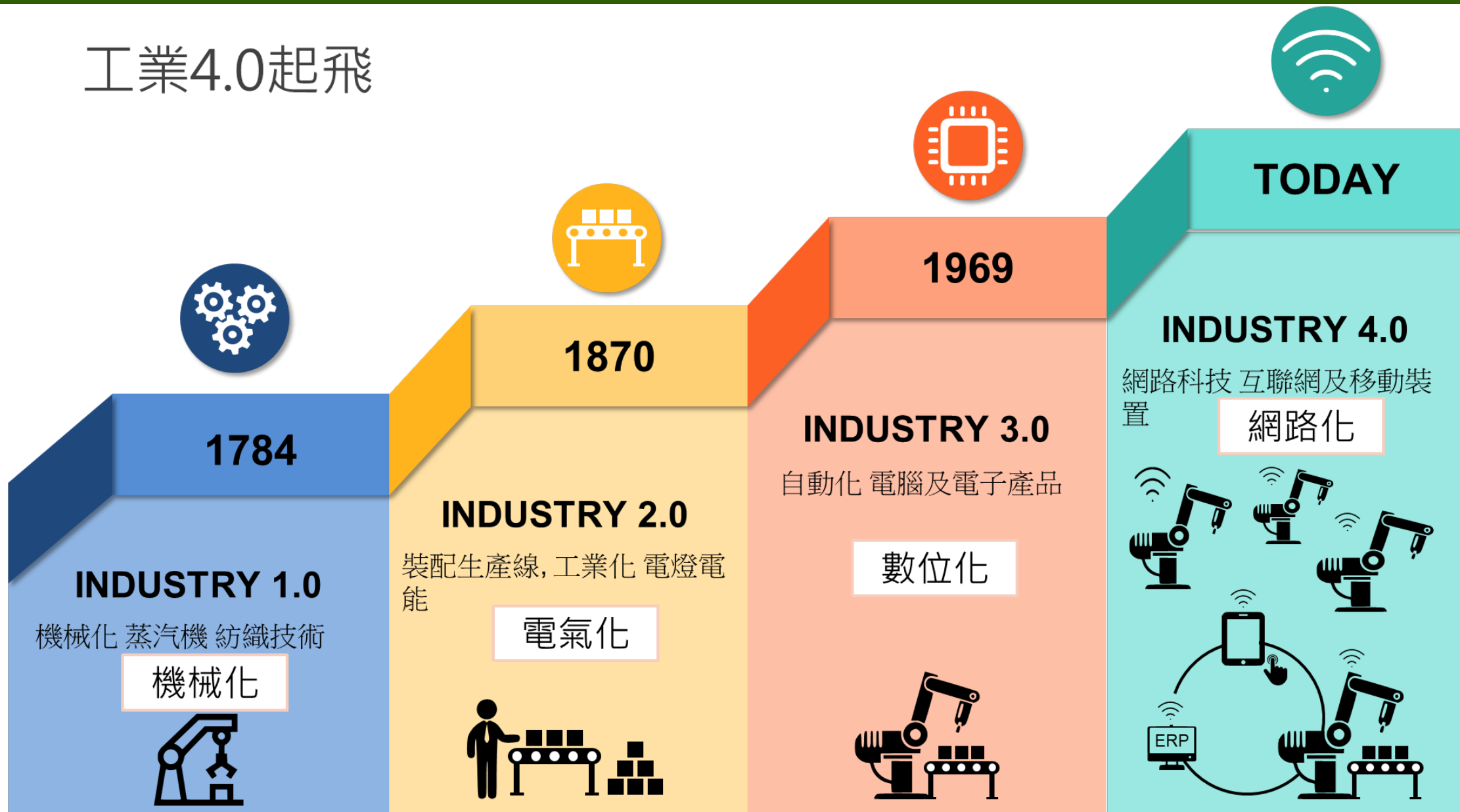


R2F	水塔
R1F	機電設備 衛星接收站
12F	辦公區
11F	機房(固網交換機房)
10F	機房(IDC)
9F	機房(IDC)
8F	辦公區
7F	辦公區
6F	辦公區 (IT data center)
5F	辦公區
4F	辦公區
3F	辦公區
2F	員工餐廳 會議室 辦公區
1F	大廳,出租單位
B1F 電力機房 發電機室	
B2F 停車場	
B3F 停車場	

- 1 冷卻水排水及雨水回收
- 2 CRAC EC Fan 空調箱汰換
磁浮離心空調主機
- 3 氣流改善及冷熱通道封閉
- 4 空調主機最佳化配置
- 5 低照明密度及智能監控系統
- 6 非晶質變壓器及高壓、各樓插座
照明整併單邊停用
- 7 停車場微波感應照明及各層獨立
區域感應照明

智慧能源管理系統

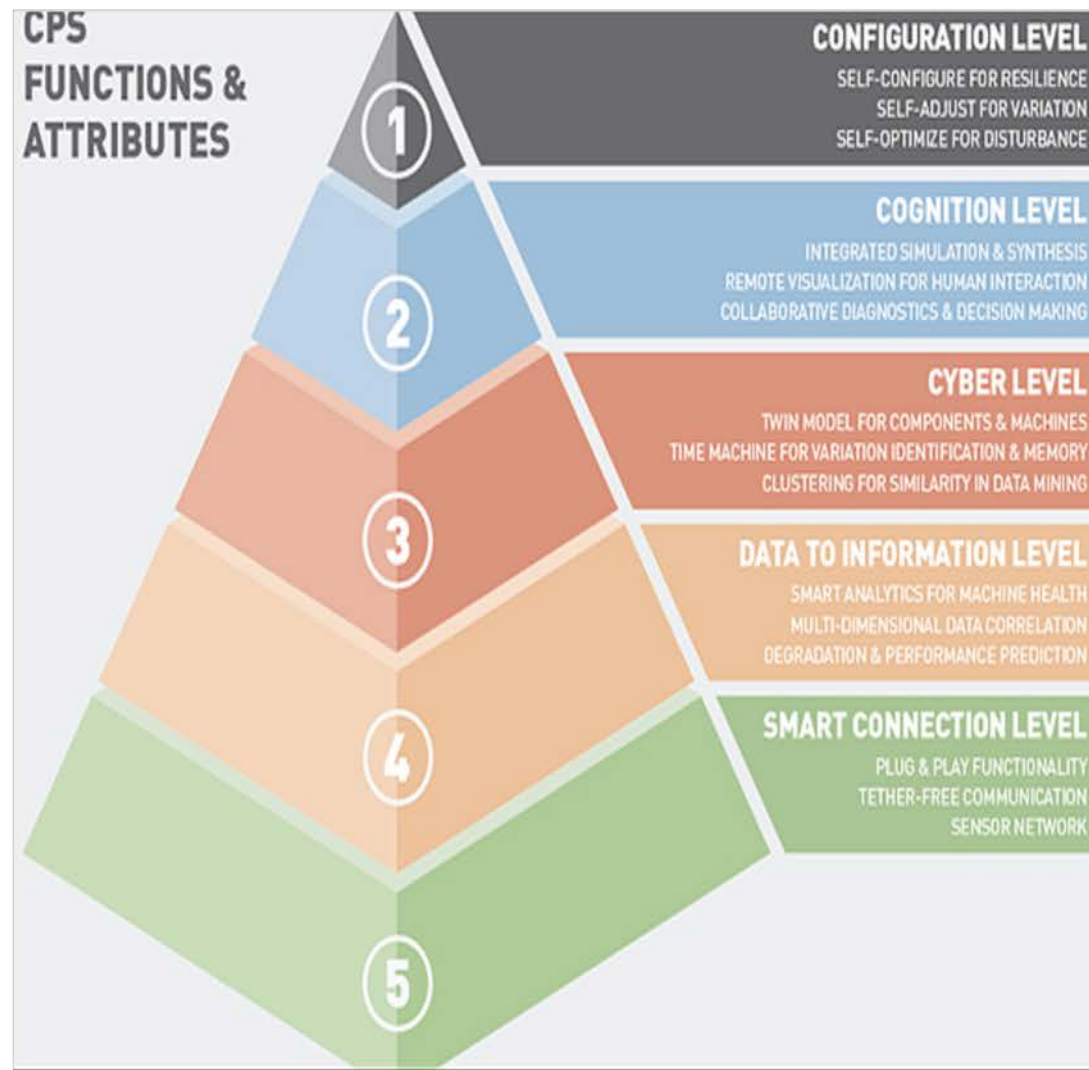
工業4.0起飛



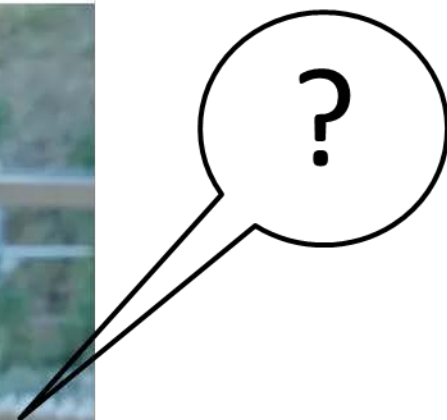
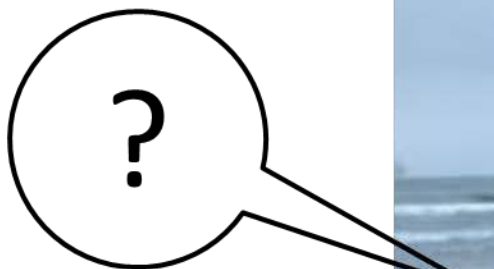
智慧能源管理系統

工業4.0起飛

- 工業4.0可以說**結合電腦運算與感測器、驅動器裝置的整合控制系統**（ Cyber-Physical System, CPS ）。
- CPS系統的本質就是人、機、物的融合計算。和傳統的嵌入式系統不同，系統**不只是一個單獨運作的裝置**而是應用程式**可以和實體互動**，可以組成無限多群體的系統



- 工業4.0的技術基礎是智慧型整合感控系統及物聯網，通訊網路則是兩者的**傳輸神經**
- 5G 低延遲（uRLLC）、高頻寬（eMBB）及大規模聯網部署（mMTC）三大特性，將成為啟動工業4.0的引擎



智慧能源管理系統

新一代節能管理三大趨勢

- 即時指標及趨勢預測



同步即時顯示指標數值
提前預警能源使用異常

- 預知偵測



依設施運作徵兆
自主判斷維護時機

- 動態調節能源配置



隨負載情況動態調控
能源至最佳化

智慧能源管理系統

能源管理的應用與改變

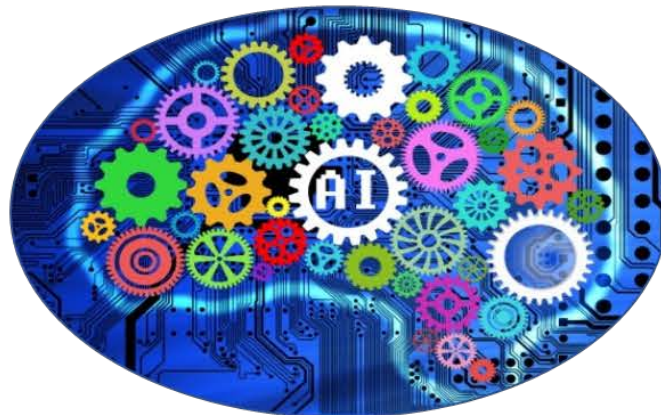
- 目前多數管理能源以抄表紀錄和水、電、熱收費單據，換算成指標來比較
- 異常及改善多數以人工巡檢來發現



智慧能源管理系統

智慧能源管理現況與趨勢

artificial intelligence(AI)
是現在進行式



人工智慧 (Artificial Intelligence)

弱人工智慧

可以處理大量數據並透過設定的目標 找出你要的答案 但只處理特定的問題

超越人類的辨識能力與速度，根據你提供的樣本，進行分析比對基於資料，

來學習已知與未知，也可以說是 觀察與決策之間的關係

強人工智慧

具感知能力，像人一樣的思考 一樣的行動反應，能自主「進化發展」

能源效率提升關鍵



1

AI預知優化

實時參數建議 預知設備狀態

2

即時動態調控

動態控制 電信級管理Know-how

3

ISO合規資料可視化

省50%報表作業 節電效益可視化

能源效率提升關鍵

日常維運

緊急應變

行動裝置

遠傳FET

2021/4/12 12:44:36

溫度 21°C
照度 90W/m²
降雨率 0%

即時功率 674.64 kW
即時空氣 16%

即時太陽能發電 36896W

即時車位 (剩餘/總數)
汽車 40 / 202
機車 32 / 166

遠傳人員數 189人
即時訪客數 4人
當日總訪客數 17人

當日報修數
執行中 3 / 完成 4
總數 7

TPKC B3樓

總電流: 1975A 總功率: 1300kW
溫度: 22°C 濕度: 55%

去年比這月多 100%
當月 \$9,260,709NTD

今日耗電: 2.7kWh (插座)
今日耗電: 95.9kWh (冰水主機)
今日耗電: 44.4kWh (辦公室)
今日耗電: 86.6kWh (公用)
今日耗電: 44.9kWh (空調箱)
今日耗電: 67.2% (機房)
今日耗電: 69.7kWh (動力)
今日耗電: 55.8kWh (照明)

系統各類(NC)功能運作反應時間

登入	商務查詢	帳務查詢	帳目人帳帳簿	費率與查詢
北區 0.78	北區 0.78	北區 1.62	北區 1.51	北區 2.79
中區 0.76	中區 0.76	中區 2.96	北區 1.55	中區 2.88
南區 0.81	南區 0.81	南區 2.32	南區 1.54	南區 2.77

新舊料查詢	帳目查詢/帳簿	帳目查詢	帳目操作帳目	IC帳目門卡帳目
北區 0.87	北區 0.00	北區 0.00	北區 1.46	北區 0.86
中區 0.90	中區 0.00	中區 0.00	中區 2.93	中區 1.89
南區 0.88	南區 0.00	南區 0.00	南區 4.82	南區 0.98

最近7日事故數量統計

今日事故統計趨勢

最近7日 TOP 10 服務異常統計

最近7日服務狀態

客戶名稱

冷熱櫃平均溫度

電源資訊

最大耗電量機櫃 耗電量 0 千瓦
機櫃總數 機櫃

2F 35人
3F 55人

遠傳節能創新超前部署 永續發展再創典範 (自由時報)

智能
環控

節能
永續

智能
安防

敏捷
辦公

Building Information
Modeling (BIM)

Cloud Computing Center

智慧能源管理系統

AI EMS

HVAC Optimization

量測變數
控制變數
目標

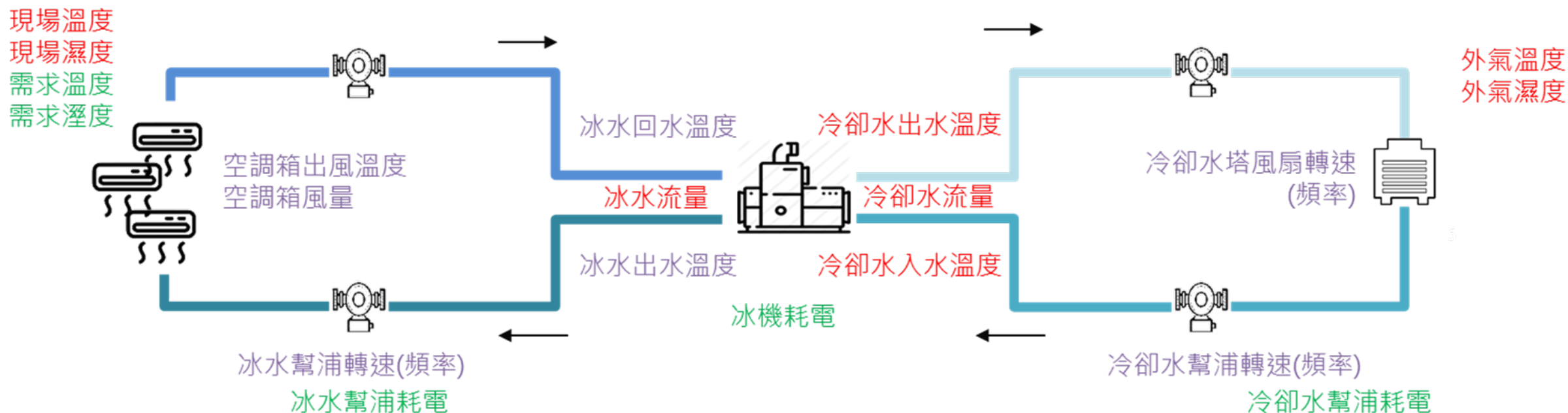
依實時(環境)量測變數，調整控制變數，滿足(需求)目標下的最低耗電

冰水循環

冰機出來溫度最低的水，送進空調箱帶走空調產生的熱，再回到冰機被冷媒降溫

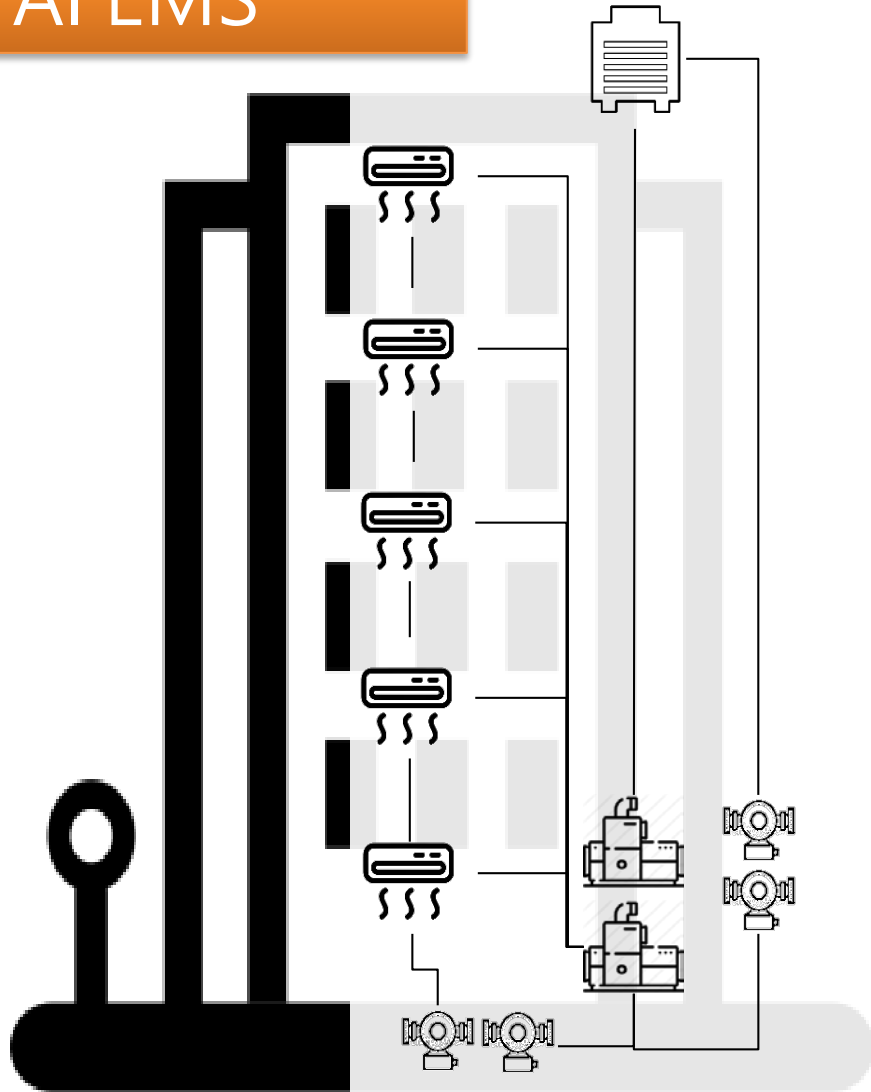
冷卻水循環

冰機出來溫度最高的水，送進冷卻水塔由外氣帶走熱降溫，再回到冰機冷卻冰機冷媒



智慧能源管理系統

AI EMS



因應外在環境

- 溫度
- 濕度

符合

- 空調需求

調控

- 空調系統參數

達到

- 空調系統耗電最低

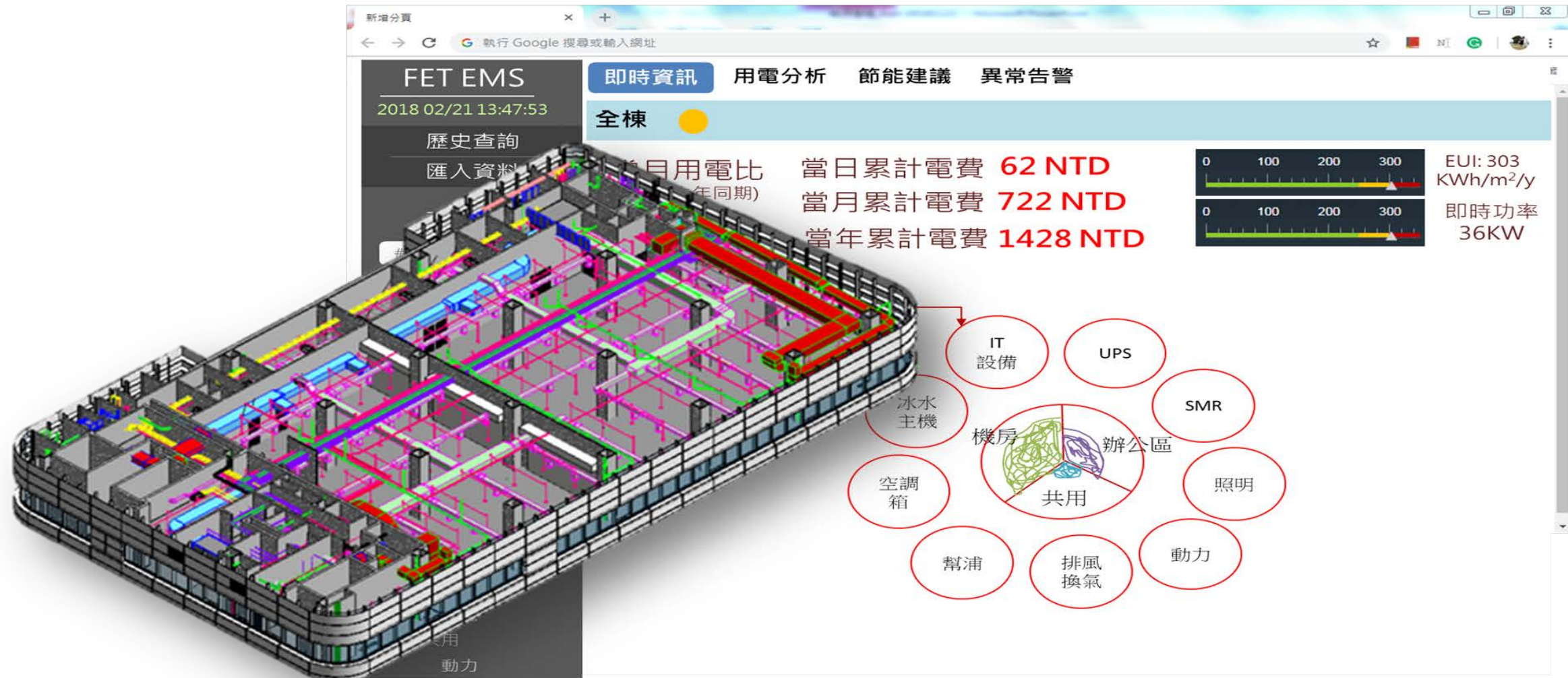
用戶滿意

聰明投資

立刻省電費

智慧能源管理系統

智慧能源管理現況與趨勢



This planet can provide for human need, but not for human greed.」

「這個星球可以滿足人類的需要，
但不能滿足人類的貪欲」

Mohandas Karamchand Gandhi



攜手合作讓我們一起走長走遠



敬請指教

