



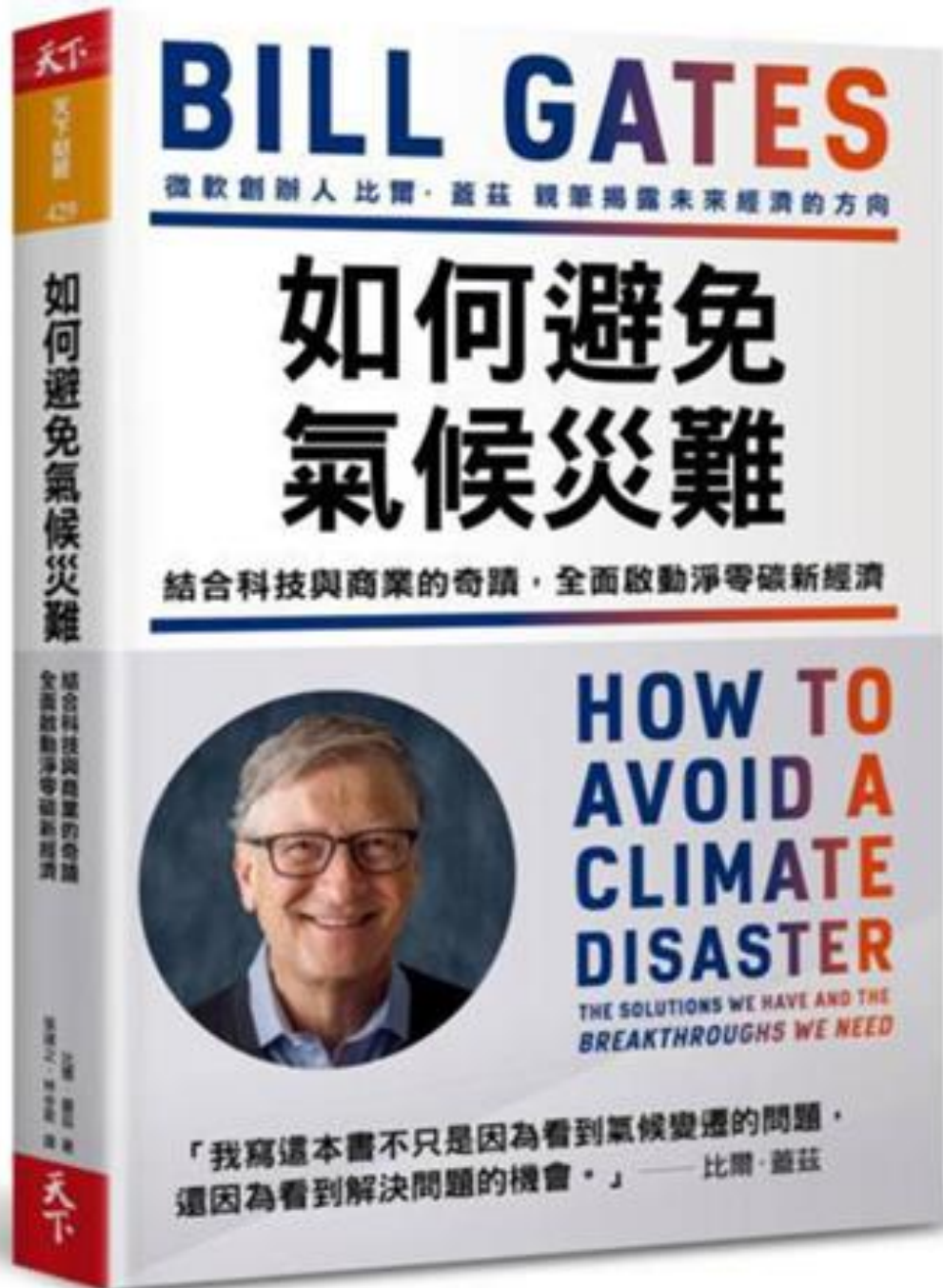
行政院環境保護署

Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C.(Taiwan)

氣候變遷的挑戰

環管處處長蔡玲儀

110年3月3日



讚 44 分享

比新冠致命5倍？ - 比爾蓋茲：氣候變遷是慢性病毒

2021/02/26 天下雜誌出版：原著 / Bill Gates比爾·蓋茲、譯 / 張靖之、林步昇

[比爾蓋茲](#)說：「我寫這本書不只是因為看到[氣候變遷](#)的問題，還因為我看到了解決問題的機會。」

比爾蓋茲花了十年潛心研究氣候變遷的原因與效應，在物理、化學、生物、工程、政治、金融等各領域專家的協助下，努力尋找阻止地球失速滑向環境災難的方法。在這本書中，他深入淺出地解釋了為什麼我們別無選擇，一定要努力減到淨零排放，也詳細說明要達到這個重大目標，哪些是我們非做不可的事。

BBC NEWS | 中文

主頁 國際 兩岸 英國 科技 財經 視頻材料 BBC英倫網

比爾蓋茲的環保藍圖：「解決新冠疫情比氣候變化容易」

賈斯汀·羅拉特 (Justin Rowlett)
BBC首席環境事務記者

2021年2月16日

[How to Avoid a Climate Disaster](#)

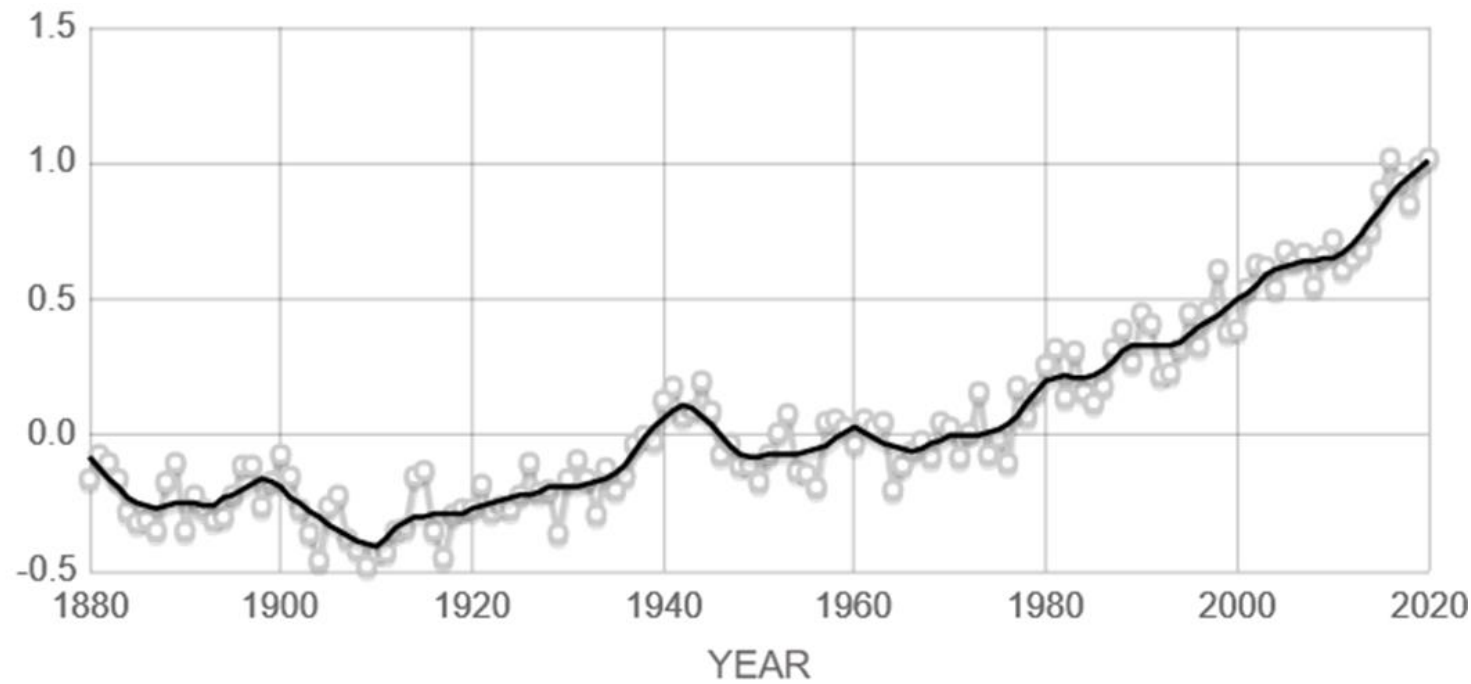


Global Temperature

LATEST ANNUAL AVERAGE ANOMALY: 2020 *i*

1.02 °C | 1.84 °F

Temperature Anomaly (C)



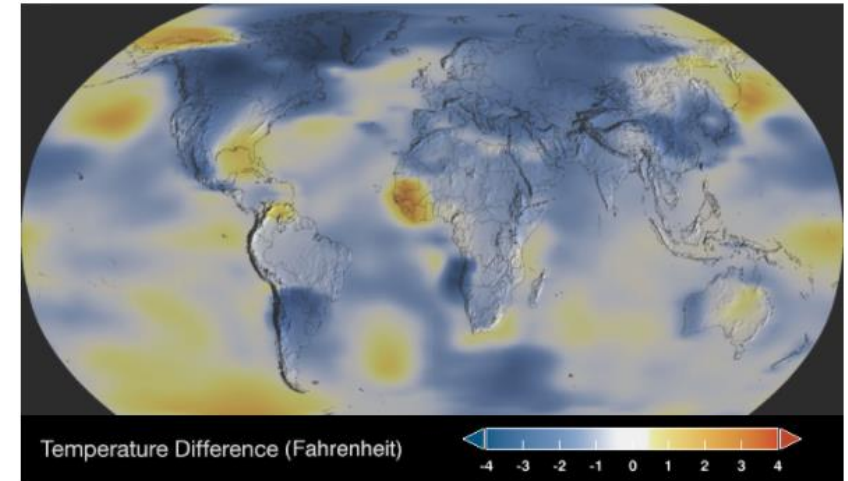
Source: climate.nasa.gov

Ref: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>

TIME SERIES: 1884 TO 2020

Data source: NASA/GISS
Credit: NASA Scientific Visualization Studio

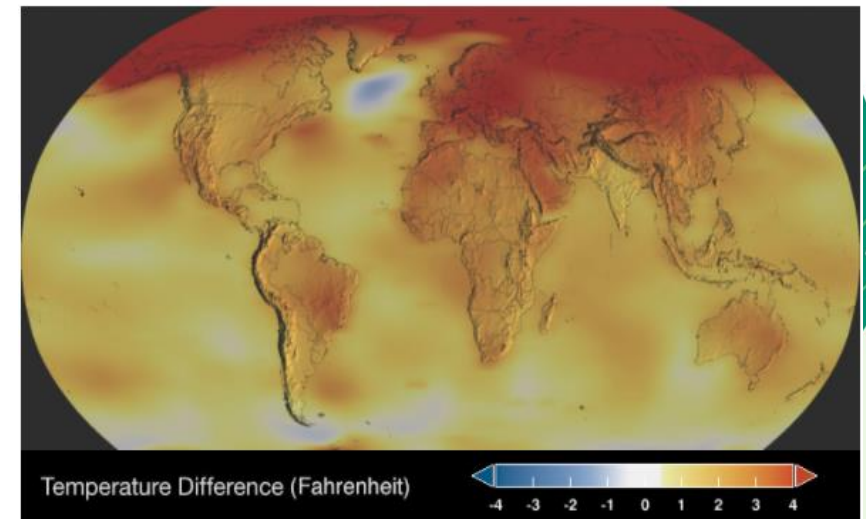
1884



TIME SERIES: 1884 TO 2020

Data source: NASA/GISS
Credit: NASA Scientific Visualization Studio

2020



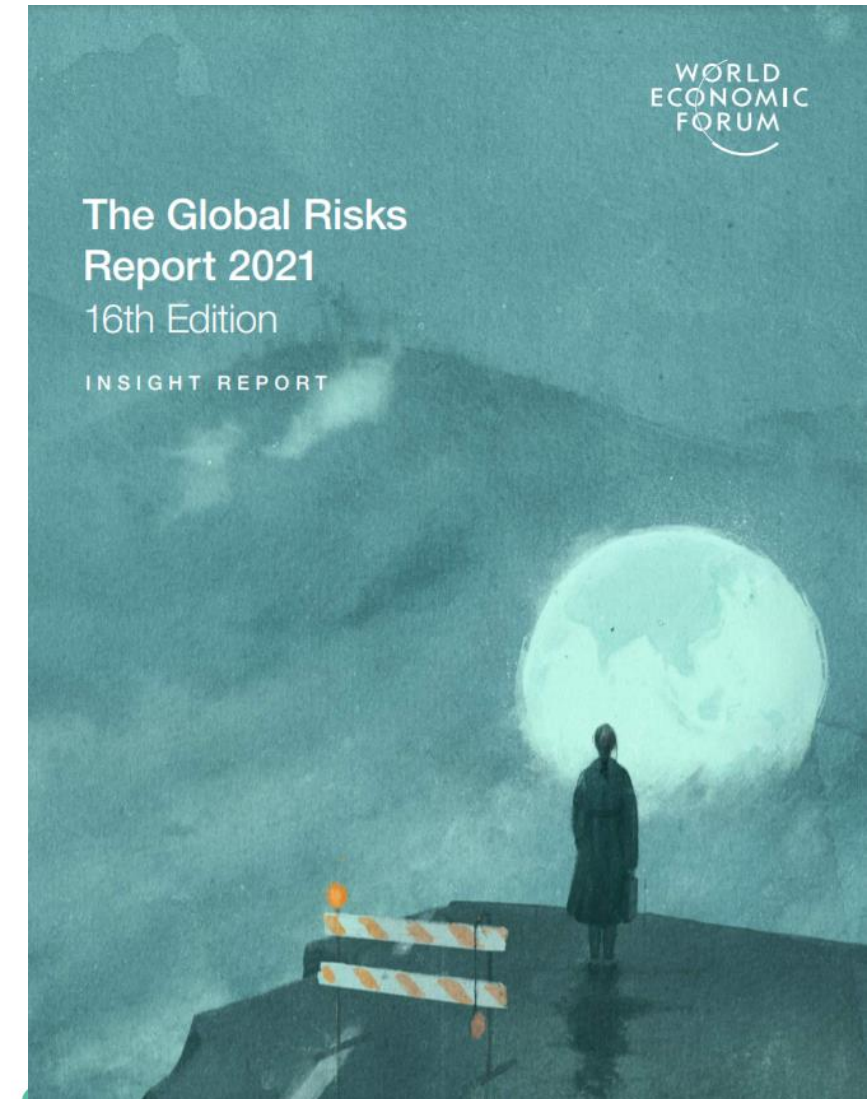
世界經濟論壇(WEF)2021全球風險報告

近5年極端氣候為發生機率最高風險

FIGURE IV

Evolving Risks Landscape

Top Global Risks by Likelihood



Top Global Risks by Impact



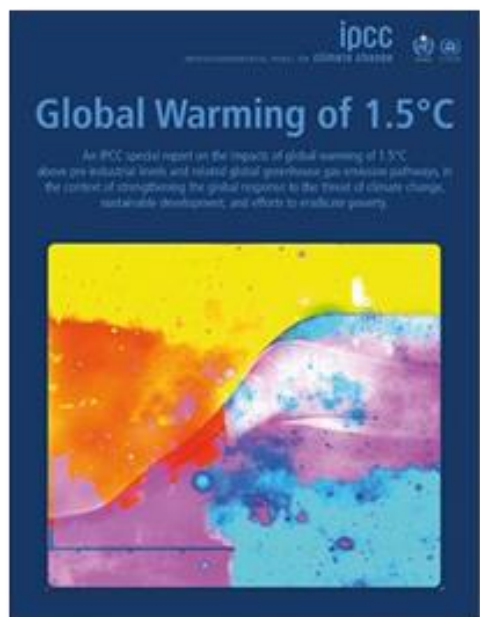
2020年氣候行動失敗影響程度躍居第一



全球因應氣候變遷條約 – 巴黎協定

巴黎協定 (Paris Agreement)

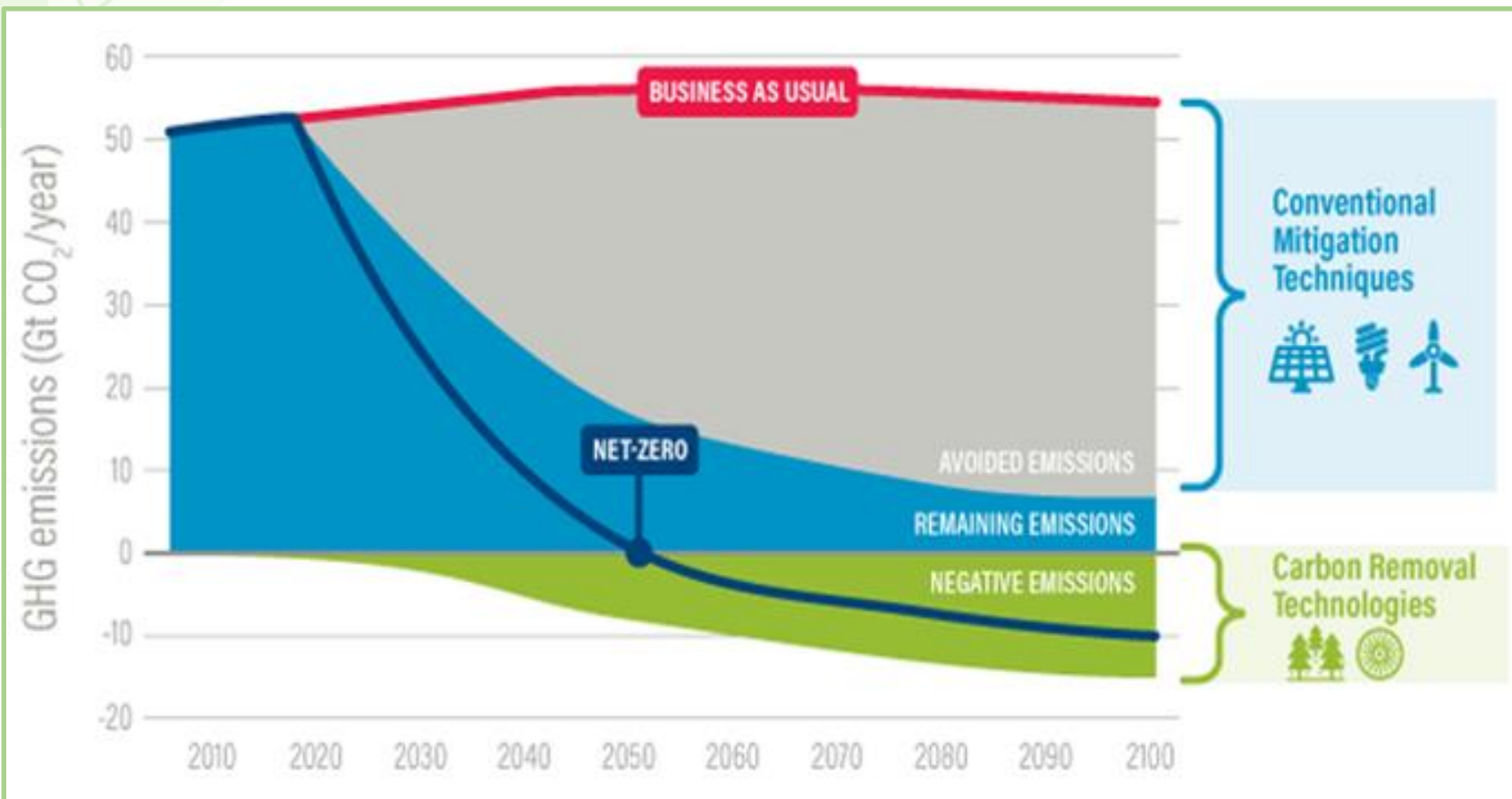
- 聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)於2015年通過協定，由各國提出「**國家自定貢獻**」(NDC) 敘明行動範疇。
- **目標**：為在本世紀控制溫升在工業化前 2°C 內，致力追求 1.5°C ；在政策行動上，使資金流向低溫室氣體排放與氣候韌性的路徑。
- **時程**：2016年生效、2021年施行，至2030年



聯合國政府間氣候變化專門委員會(IPCC)報告指出

- 全球暖化加速，每10年升高約 0.2°C ，因應氣候變遷行動須加緊腳步
- 控制升溫 1.5°C ，2050 年以前全球須達到**淨零排放**

淨零排放

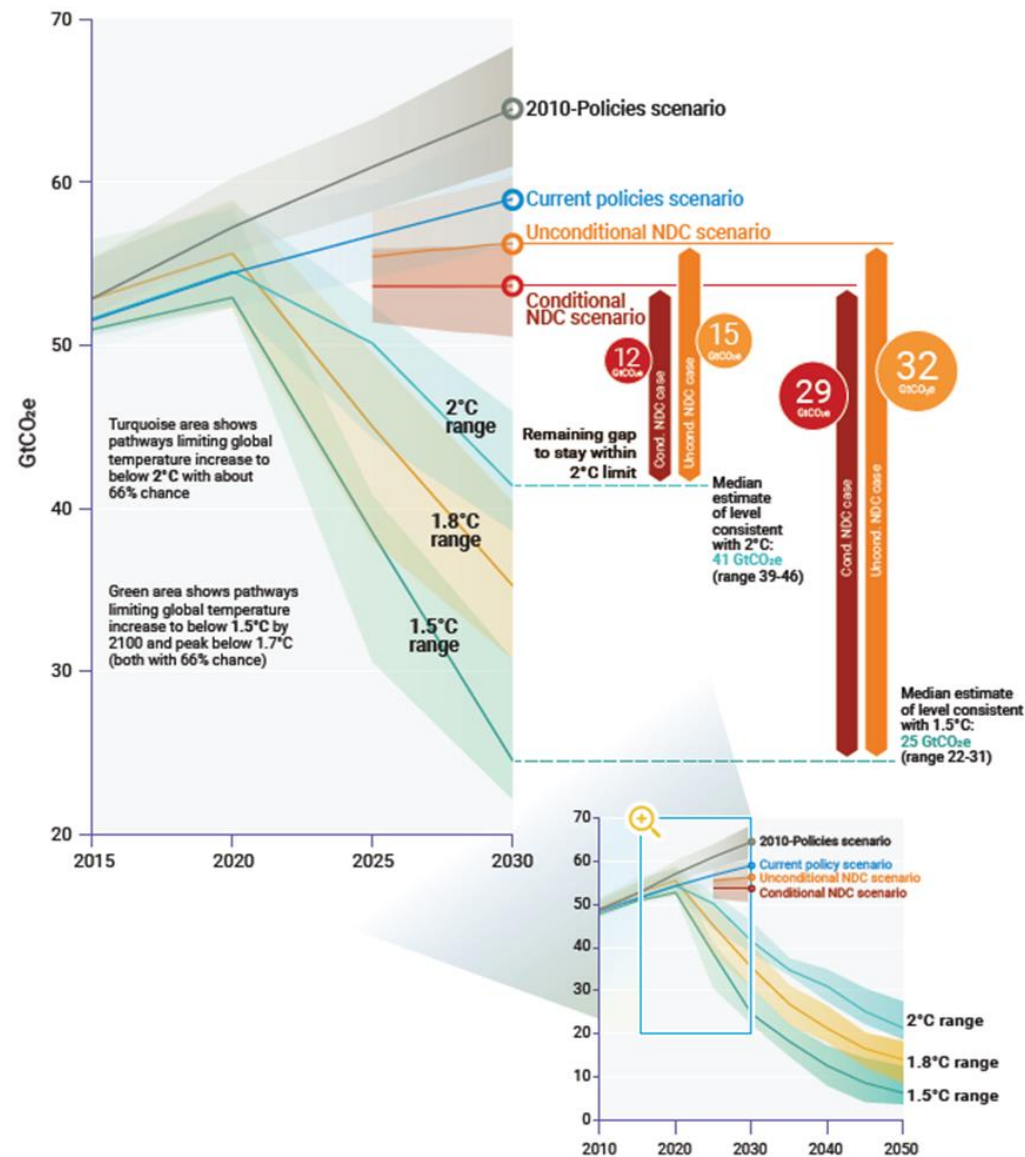


淨零排放(碳中和)

- 溫室氣體排放量與碳匯量達成平衡
- 碳匯：將溫室氣體自排放源或大氣中移除，包括植樹造林，或碳捕捉與封存等技術

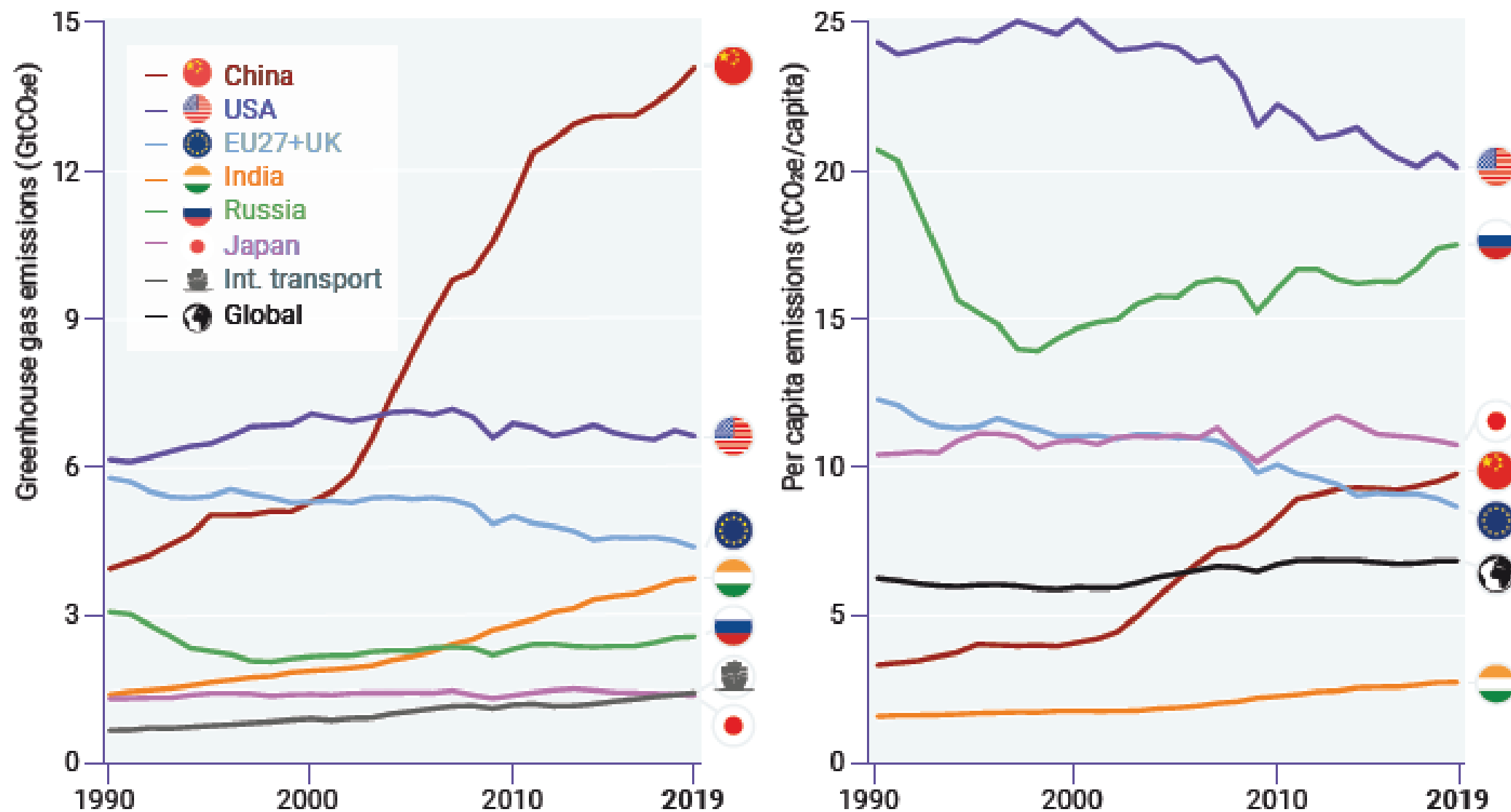


Emissions Gap Report 2020



Global GHG emissions continued to grow for the third consecutive year in 2019, reaching a record high of 52.4 GtCO₂e (range: ±5.2) without land-use change (LUC) emissions and 59.1 GtCO₂e (range: ±5.9) when including LUC.

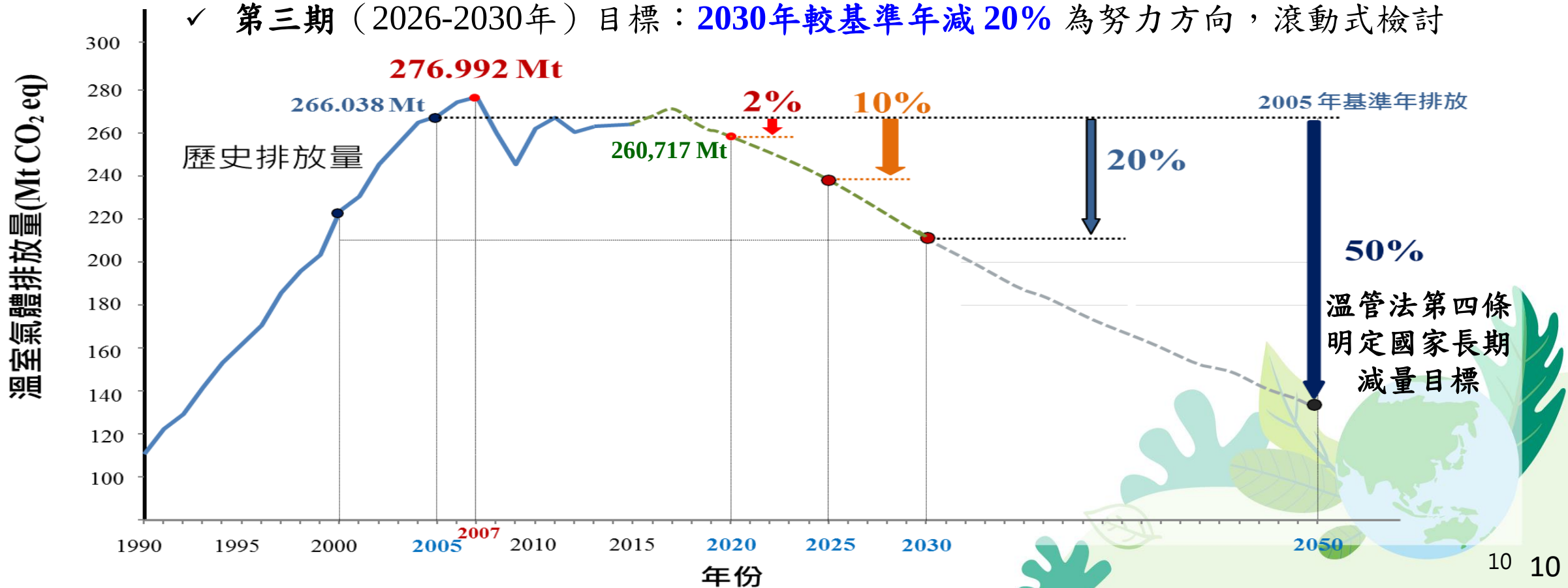
Figure ES.2. Absolute GHG emissions of the top six emitters (excluding LUC emissions) and international transport (left) and per capita emissions of the top six emitters and the global average (right)



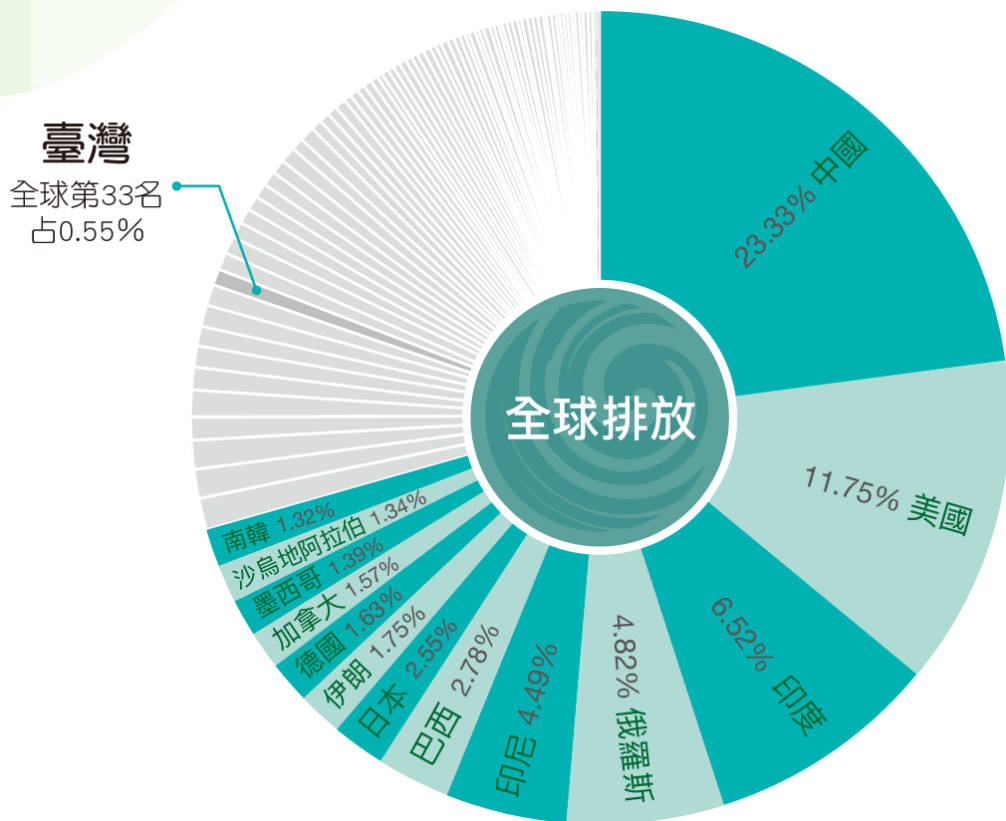
我國減碳路徑規劃

國家溫室氣體階段管制目標規劃（基準年西元2005年）

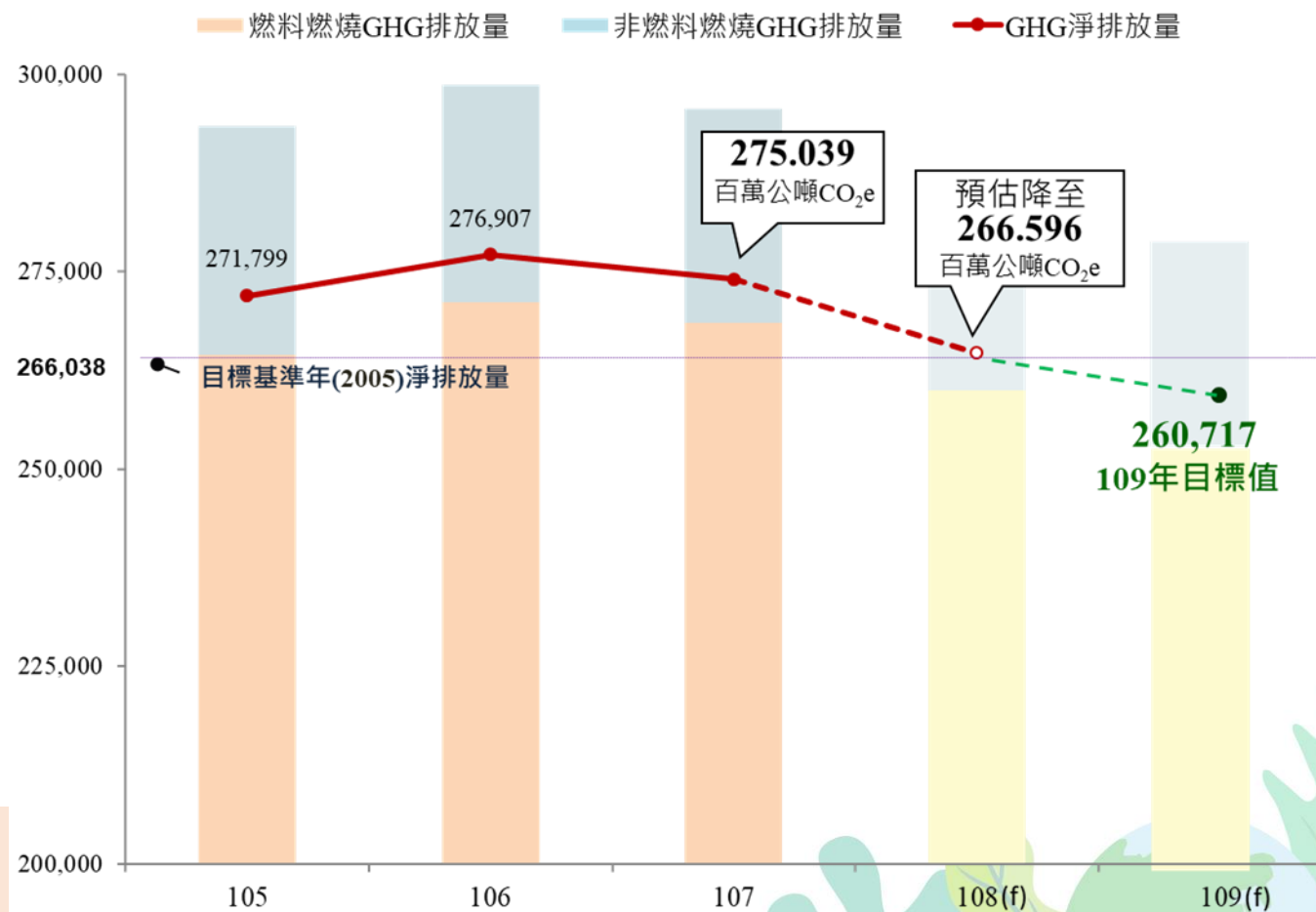
- ✓ 第一期（2016-2020年）目標：2020年較基準年減 2%
- ✓ 第二期（2021-2025年）目標：2025年較基準年減 10%
- ✓ 第三期（2026-2030年）目標：2030年較基準年減 20% 為努力方向，滾動式檢討



我國溫室氣體排放現況



單位：千公噸CO₂當量



巴黎協定：遵循「聯合國氣候變化綱要公約」目標，並信守其原則，包括以衡平為基礎，並體現 **共同但有區別的責任** 和 **各自能力的原則**

部門別溫室氣體排放概況

農業部門

- 2018年排放量約為5.806百萬公噸 (MtCO₂e)



能源部門

- 2018年排放量約為 38.378 MtCO₂e
- 主要來自發電及汽電共生廠、煉焦工場/煤製品業、高爐工場及煉油廠



運輸部門

- 2018年排放量約為 36.785 MtCO₂e
- 主要來自公路運輸



住商部門

- 2018年排放量約為 57.9 MtCO₂e
- 主要來自住宅與服務業之電力使用



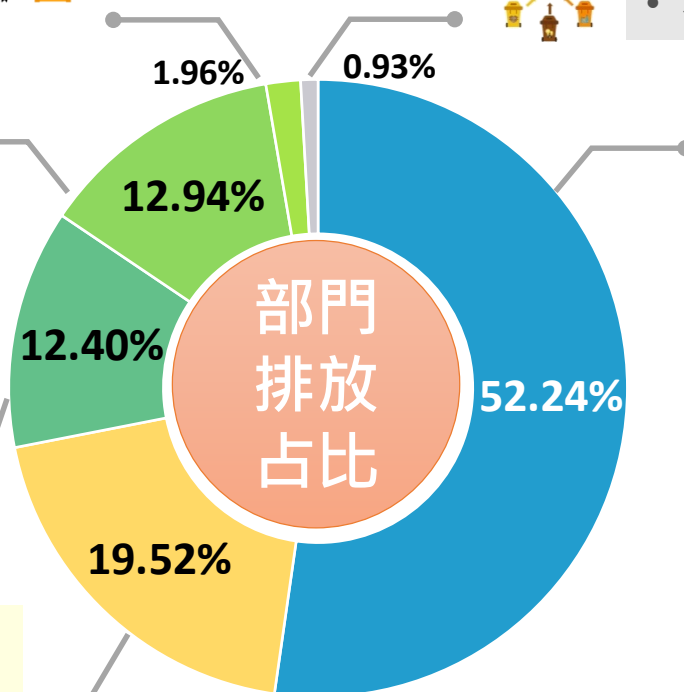
環境部門

- 2018年排放量約為 2.752 MtCO₂e
- 掩埋、堆肥、焚化、生活污水及事業廢水



製造部門

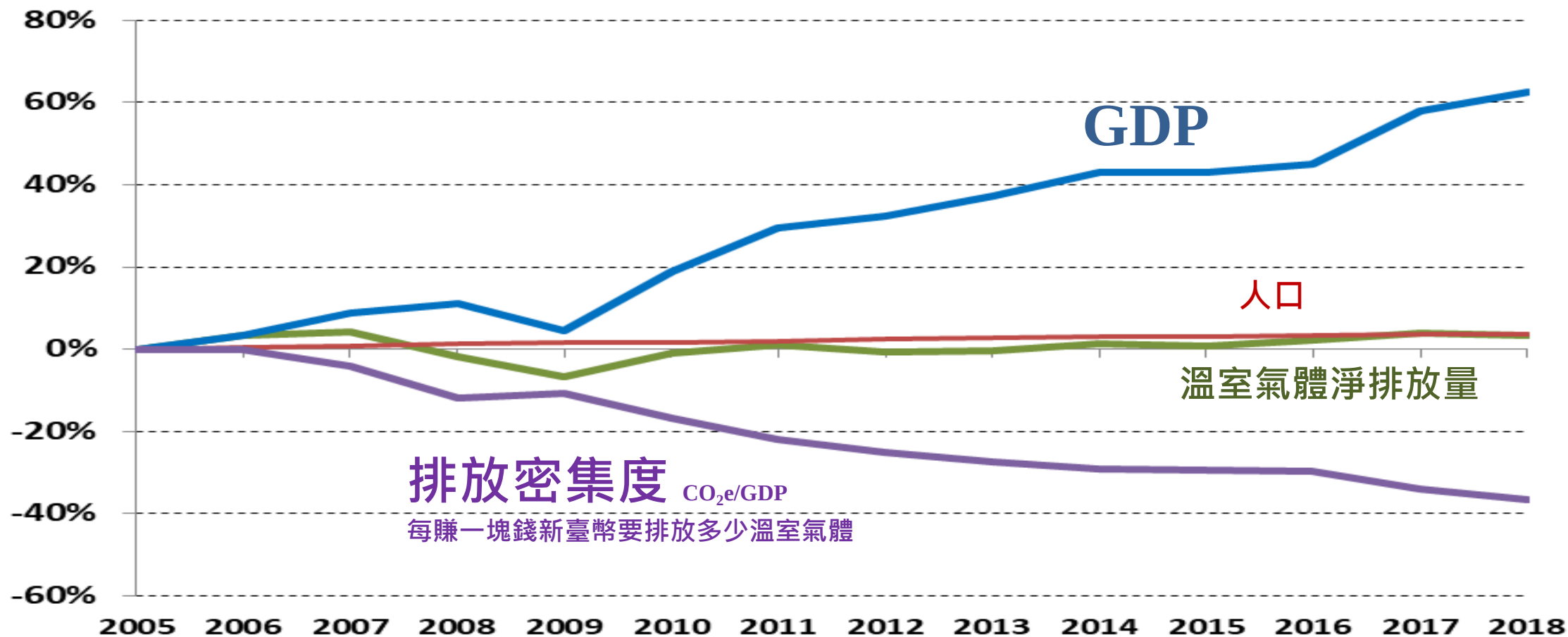
- 2018年製造部門排放量約為 154.925 百萬公噸 (MtCO₂e)
- 排放量來源前三名分別為
 - 1) 化學材料及化學製品製造業
 - 2) 金屬工業
 - 3) 電子業



註：各類溫室氣體排放量皆依溫暖化潛勢值 (Global Warming Potential, GWP)換算為二氧化碳排放當量

我國經濟成長與GHG排放脫鉤

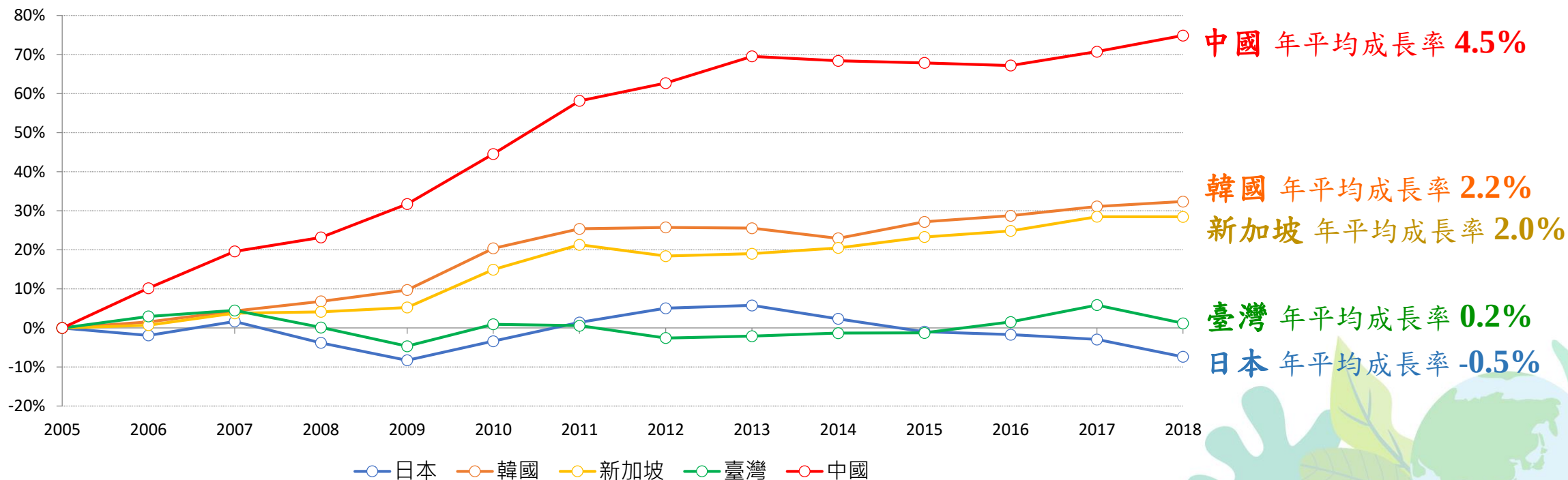
- 2005年起，臺灣排放密集度 (CO₂e/GDP) 降低約 37%，而 GDP 成長約63%。



我國燃料燃燒CO2排放趨勢與鄰近國家比較

近13年來我國排放量呈現平緩，以2005年為基準，
我國年平均成長率為0.2%，優於韓國2.2%、新加坡2.0%

2005年起能源燃燒二氧化碳排放量增減率



資料來源：國際能源總署 (International Energy Agency, IEA)

註：年平均成長率之計算為算術平均，將每年排放量成長率加總後平均

Race to Zero --2050淨零排放

已有127國宣示或規劃2050達到淨零排放

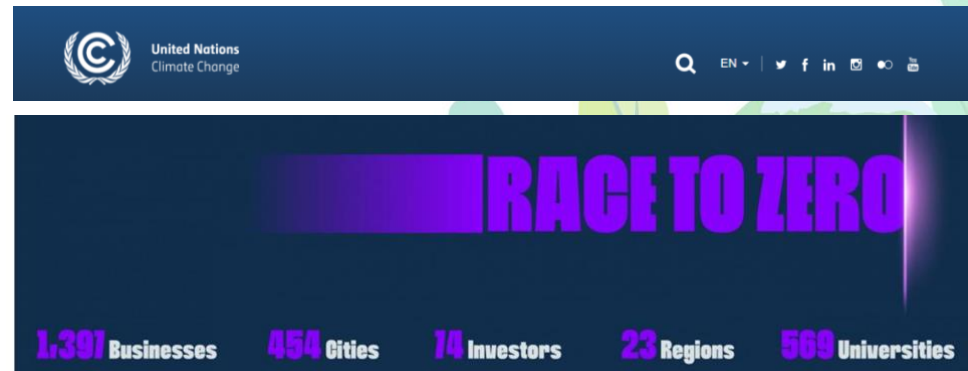
	2019年6月修正氣候變遷法，設定 2050年達成溫室氣體淨零排放目標
	2019年宣布綠色新政，2050年達到碳中和，規劃在2023年實施碳關稅
	2020年9月聯合國大會年度會議，承諾將在2060年前實現碳中和
	2020年10月日本宣示2050年達到溫室氣體實質零排放
	2020年10月韓國宣布經濟振興政策，以2050年達成淨零排碳為目標
	新任總統拜登重新加入巴黎協定，於2050年前達成淨零排碳經濟體



UN秘書長 António Guterres

敦促各國提出淨零目標，
以在本世紀中葉達成碳中和。

巴黎協定制訂五週年宣示
(Climate Ambition Summit 2020)



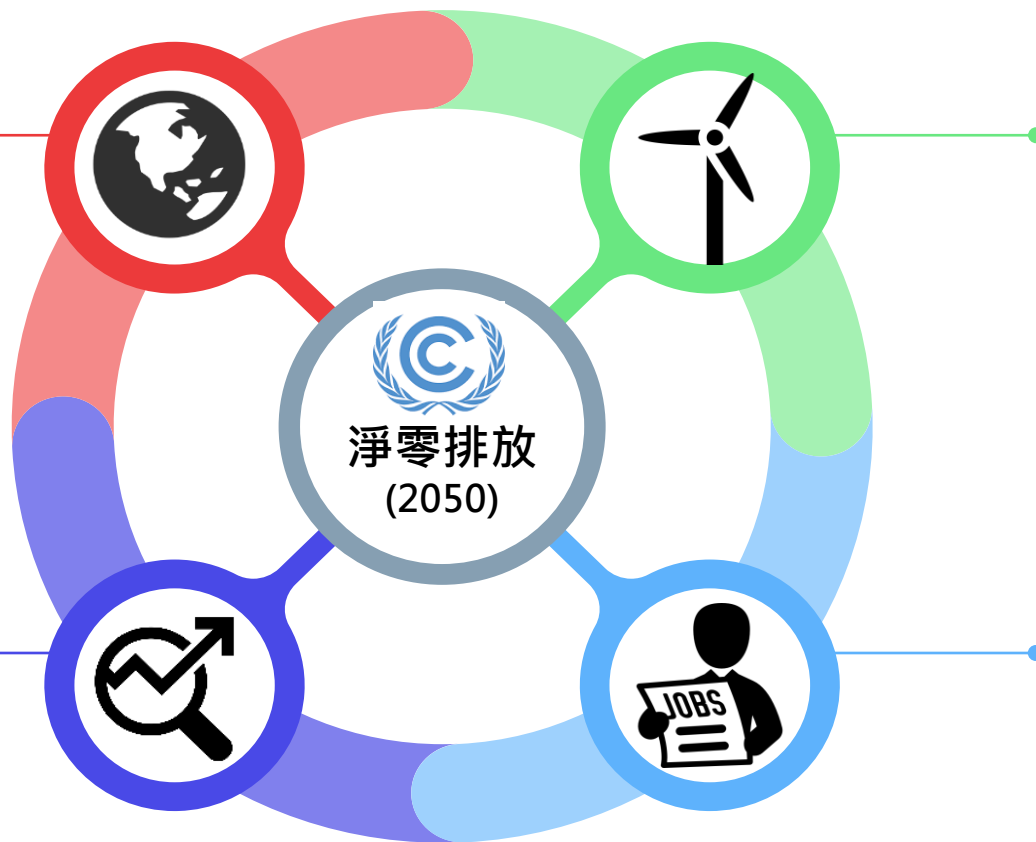
2050淨零排放攸關國家及產業競爭力

永續環境與韌性

- 低碳家園
- 循環經濟
- 衝擊因應

整體經濟轉型

- 碳定價
- 登錄/盤查
- 排放交易
- 碳稅/碳費
- 國際貿易低碳化



能源轉型

- 低碳燃料
- 風力
- 太陽能
- 地熱/海洋能
- 氫能/生質能

新產業與就業

- 創新科技
- 能源服務
- 節能/能效
- 綠色就業

各國淨零排放推動做法



英國在2019年將淨零排放目標入法

英國氣候變遷委員會在2019年5月2日發布《淨零排放目標報告》，提出**主要政策方向**；在2020年12月9日發布的《第六期碳預算建議報告》，提出**短中程具體策略建議**（英國政府預計於COP26前提出整體策略規劃）

英國首相2020年11月18日公佈**綠色工業十項計劃**，啟動**120億英鎊**投資，並創造25萬個英國就業機會

- | | |
|----------------|-------------------|
| 一、離岸風電 | 六、航空零排放和綠色航運 |
| 二、 氫氣能源 | 七、 住宅和公共建築 |
| 三、 核能 | 八、 碳捕捉 |
| 四、 電動汽車 | 九、大自然 |
| 五、自行車和步行 | 十、創新與金融 |



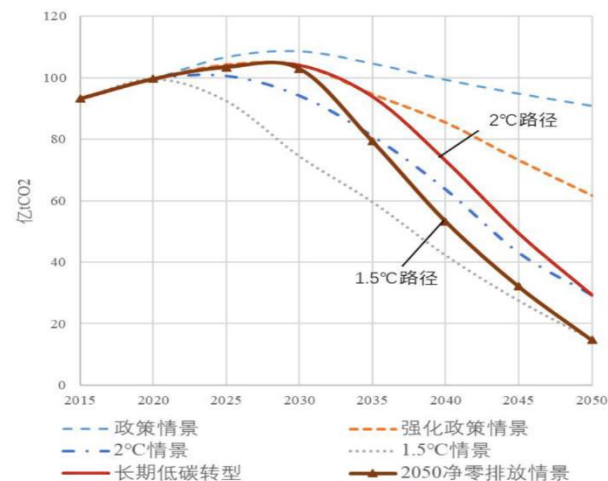
中國、南韓 淨零排放推動做法

中國、南韓已宣示淨零排放目標（尚未提出具體策略規劃）



中國清華大學2020年10月12日發布《中國長期低碳發展戰略與轉型路徑研究》成果，提出主要政策方向建議：

- 2030年前：實現經濟增長與能源消費脫鉤
- 2030年後：加快能源系統深度脫碳進程
- 2050年後：加大減排力度，能源系統負排放技術、加強碳匯技術。
- 高耗能產業十年達排放峰值並嚴格控制煤使用



南韓政府2020年12月7日公布《2050年碳中和促進策略》，提出主要政策方向：

- 轉變以再生能源為主之能源結構，並提前普及氫能和電動汽車
- 改變鋼鐵、水泥、石化、煉油等高碳排產業結構
- 公正推動碳中和社會轉變，保護轉變過程中受影響的產業和勞動者



日本淨零排放推動做法

● 日本宣示2050淨零排放，2020年12月25日發布《綠色成長戰略》

【碳中和戰略關鍵發展產業】

- 設備轉用電力發展產業
- 創新零碳燃料技術發展產業
- 替代電力相關技術發展產業

【能源】

- 再生能源發電占比：2050年50-60%
- 離岸風電：2030年前裝設10GW，2040年增至30-45GW
- 氬水燃料的火力發電：2030年提升至20%
- 氬氣：2030年目標每年3百萬噸，2050年目標每年2千萬噸
- 核能：最大化現有核能發電廠產能，同時開發新世代反應爐

【運輸】

- 2030年中期停止販售汽油車輛，轉型至電動車（包括油電混合與氬電電池汽車）

【住商】

- 2030年所有新建建築須有零碳排放科技

【跨領域政策工具】

- 預算（綠色創新基金）
- 稅制
- 財務金融
- 監管改革和規範化（碳定價）
- 國際合作

碳邊境調整機制(碳關稅)



歐洲綠色政綱

- 歐盟於2019年12月11日通過《歐洲綠色政綱》(European Green Deal)，訂定2050年氣候中和之長期目標。
- 為達成減碳目標，歐盟將採取加速減碳之相關管制措施，包括檢討**排放交易制度、能源效率標準、車輛排放二氧化碳效能標準**等。
- 為避免加強排碳管制，造成當地產業外移至其他碳管制較為寬鬆的國家，或從碳管制較鬆的國家進口排碳成本較低產品影響當地產品競爭力，歐盟規劃採取**碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)**，簡稱**碳關稅**，以減少碳洩漏風險。預計2021年初完成相關衝擊影響評估，並於6月發布CBAM 具體規範草案。



碳邊境機制

美國

拜登總統在競選政策提出，將針對未能履行氣候和環境義務的國家，就其碳密集型產品實施碳關稅或配額。

日本

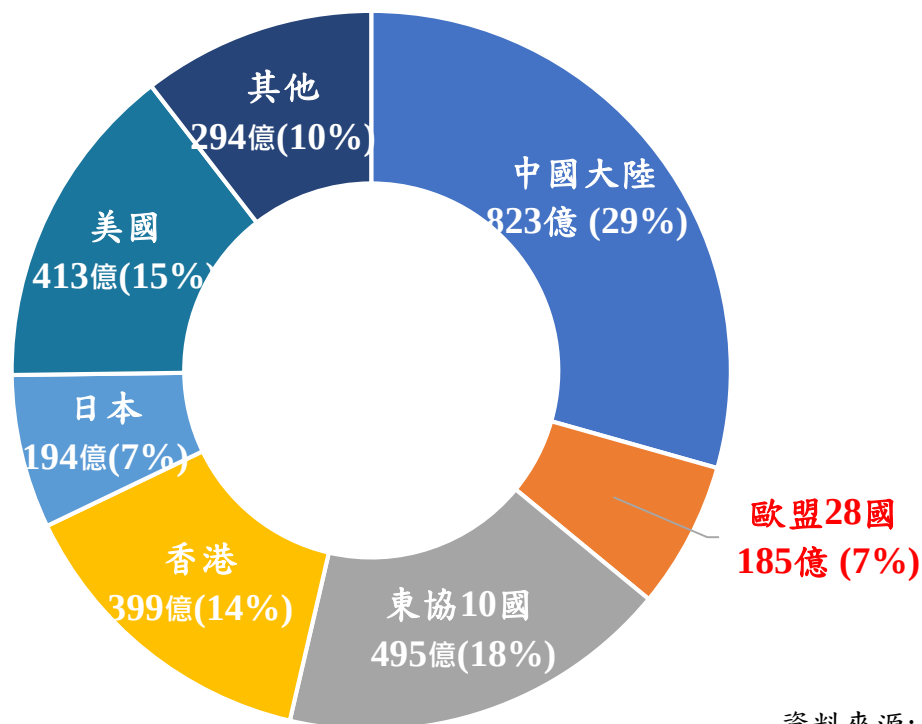
日本政府2020年10月26日宣布2050年碳中和目標，12月25日公佈「綠色成長策略」明示與減碳消極國家進行貿易時，必須與相關國家協調促進「國際貿易的公平性」

對我國貿易之可能影響

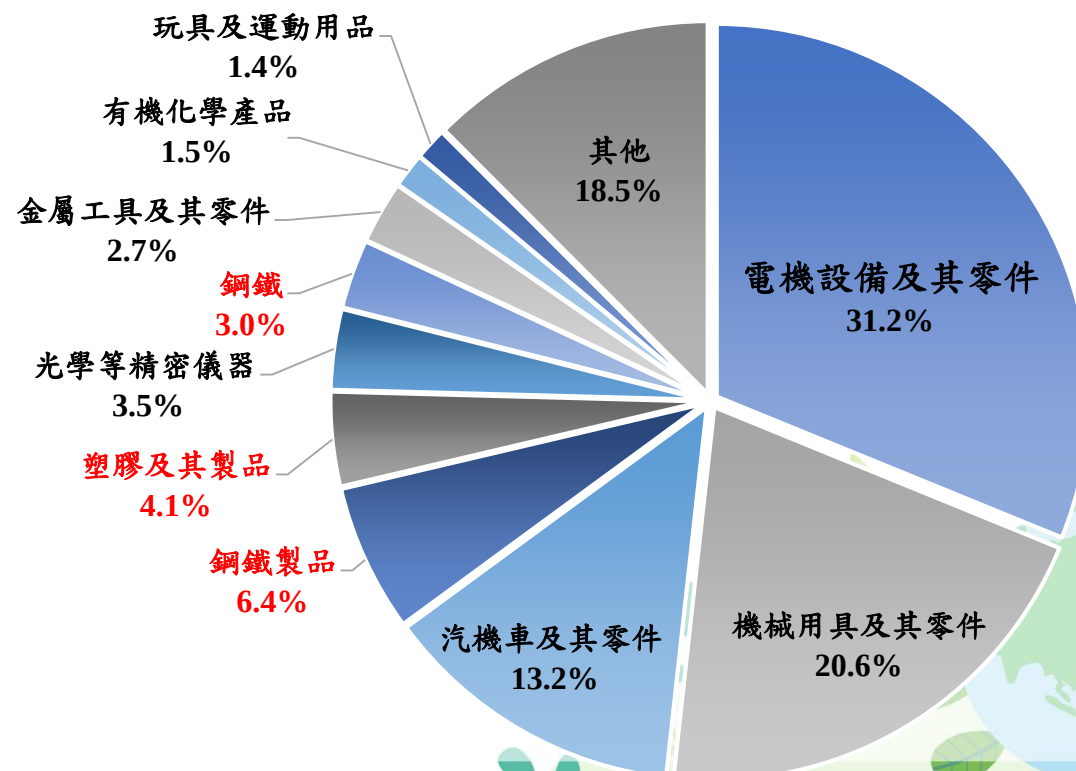
歐盟最新公布之公眾諮詢結果，可能先針對**電力、水泥、鋼鐵、石化**等高排放產品課徵關稅，因此我國外銷到歐盟之**鋼鐵與塑膠相關製品**可能是首先受衝擊。

我國對各地區貿易情形(2020年1-10月)

主要出口國家



我國對歐盟主要出口貨品(2020年1-10月)



企業自主加入減碳倡議

百分百再生能源倡議 (RE100)

2020至2050間達成100%使用綠電

- 國內 - **台積電**、葡萄王生技、
歐萊德、大江生醫、科毅研發
- 國際 - 3M、蘋果公司、Google、
Facebook等

RE: Renewables

能源生產力提升倡議 (EP100)

25年內提升能源生產力2倍、
10年內建置智慧能源管理系統

- 國內 - 大江生醫、科毅研發
- 國際 - H&M、希爾頓酒店、香港國際機場

EP: Energy Productivity

國際電動車倡議 (EV100)

降低運輸部門的溫室氣體排放

- 國內 - **台達電**
- 國際 - 高盛集團、惠普公司、宜家家居等

EV: electric vehicles

氣候行動 (CA100+)

強化氣候變遷治理、針對價值鏈
採取減排行動、揭露氣候相關財
務資訊

- 國內 - **鴻海**

CA: Climate Action

台灣水泥

加入全球水泥及混凝土協會(GCCA) 共同發起2050年氣候願景，
宣示2050年水泥產品達到碳中和

Apple 的減碳路徑

案例

低碳產品設計

1. 提升材料效能
2. 使用低碳材料
3. 創新回收技術



建物
節電
18%

供應鏈
減碳
78萬噸

產品碳
足跡
430
萬噸

擴大能源效率

1. 舊建物能效升級
2. 供應商能效方案

使用再生能源

70家
供應商響應

8GW
總量

1,430萬噸
CO₂e ↓

1. 開發無碳冶鋁工藝
2. 降低氟化氣體排放
3. 減少員工通勤排放

減少直接排放

24.2萬噸
HFCs ↓

視訊
居家
電動車

碳移除

Greenhouse gas removal (GGR)

1. 成立減碳基金
2. 恢復和保護紅樹林

投資森林
生態保護

國際保育
基金合作

2030

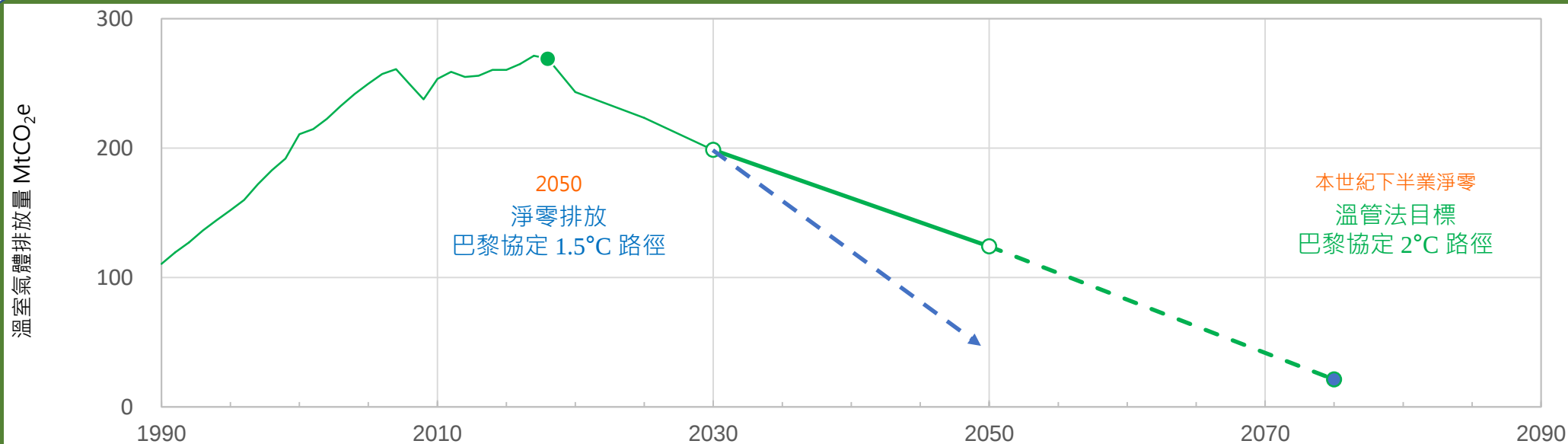
公司GHG 為 0
產品&供應鏈100%
碳中和

2021 蔡總統元旦文告



....

攸關全球氣候治理議題的COP26，今年即將召開。我們會積極與各界展開對話，**找出最符合台灣未來永續發展的氣候治理路徑**；同時**讓減碳挑戰，化為產業投資、創造就業的新機會**，為台灣的永續發展找出新方向。





氣候變遷調適



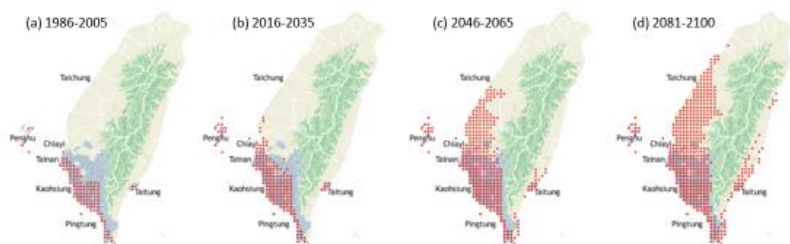
科學報告基礎情境建立

臺灣氣候變遷科學報告 2011

臺灣氣候的過去與未來

臺灣氣候變遷科學報告2017 – 物理現象與機制
重點摘錄

高溫可能影響埃及斑蚊適合生長區

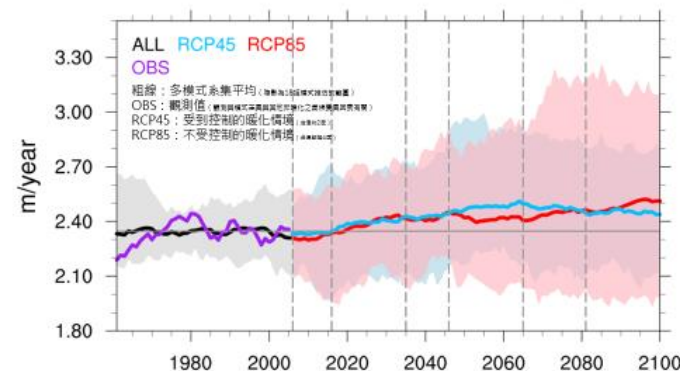


世紀末埃及斑蚊分布逐漸往北移動

氣溫超過36度日數推估



台灣年降雨未來變遷推估趨勢



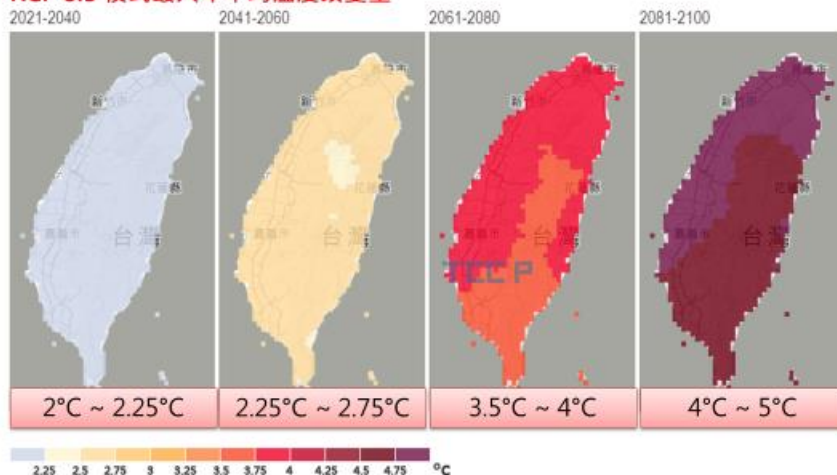
2011及2017重要科學發現

- 臺灣溫度變化
- 臺灣海平面變化
- 臺灣降雨量變化
- 臺灣過去季節變遷趨勢
- 臺灣極端溫度/熱浪變遷
- 臺灣極端降雨指標推估
- 侵台颱風變化趨勢

未來百年溫度推估(空間分佈)

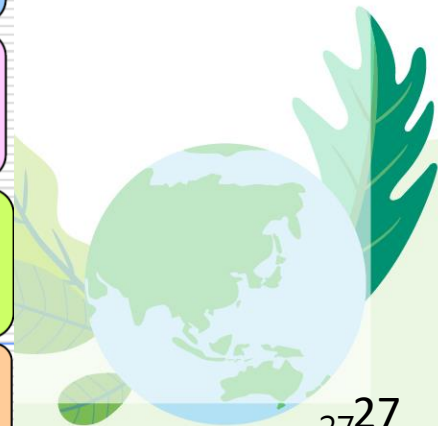


RCP 8.5 模式最大年平均溫度改變量



氣候變遷調適行動方案—八大調適領域

災害	• 降雨強度增加，提高淹水風險及導致嚴重之水土複合型災害 • 侵台颱風頻率與強度增加，衝擊防災體系之應變與復原能力等
維生基礎設施	• 重要維生基礎建設(橋樑、道路、水利、輸配電及供水設施)因區位不同，受到豪雨、水位上升等影響，所受災害類型及損失亦不相同
水資源	• 降雨型態及水文特性改變，提高河川豐枯差異及複合型災害風險 • 氣溫及雨量改變，影響灌溉需水量、生活及產業用水量，使得水資源調度困難 • 河川流量極端化下，河川水質亦受影響
土地使用	• 極端氣候，使環境脆弱與敏感程度相對提高，突顯土地資源運用安全性重要性等
海岸	• 海平面上升，原有海岸防護工程、景觀及資源遭受破壞，並造成國土流失等
能源供給及產業	• 能源需求發生變化，可能無法滿足尖峰負載需求 • 各產業之能源成本與供應受衝擊 • 企業之基礎設施受氣候變遷衝擊，引發投資損失或裝置成本增加等
農業生產及生物多樣性	• 溫度升高，降雨量不足等，打亂作物生長期，農產品產量及品質面臨不確定性，危及糧食安全；漁業生產力亦受影響等 • 環境變化，亦影響生態系原有棲地，造成生物多樣性流失等
健康	• 溫度上升，升高傳染性疾病流行的風險，亦增加心血管及呼吸道疾病死亡率，加重公共衛生與醫療體系負擔



調適設施推廣—智慧型與水花園

北投國小保水降溫示範設施

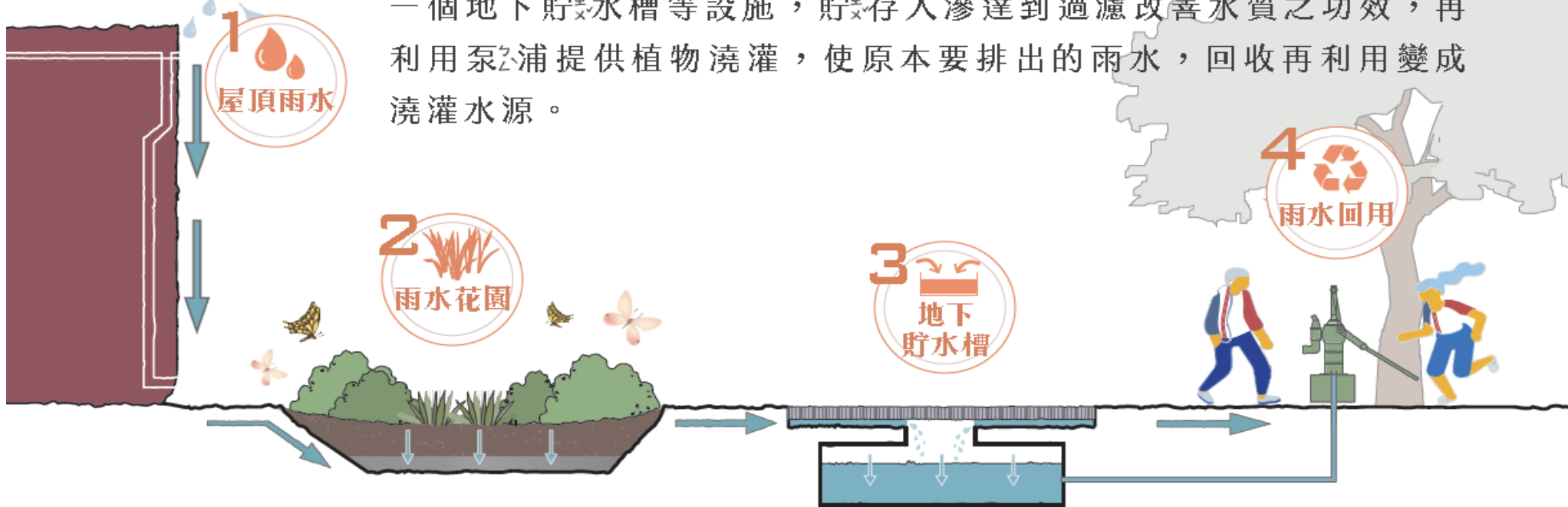
SPONGE CAMPUS



創造海綿校園

因應氣候變遷下暴雨頻繁的極端氣候，利用空地及綠地，創造雨水貯存、再利用機制，同時美化校園景觀。

本系統收集部分屋頂及籃球場地表逕流，透過兩個雨水花園及一個地下貯水槽等設施，貯存入滲達到過濾改善水質之功效，再利用泵浦提供植物澆灌，使原本要排出的雨水，回收再利用變成澆灌水源。



調適設施推廣

首頁 / 下載專區 / 北投雨水花園監測資料

北投雨水花園監測資料

北投雨水花園IoT監測資料:[網站](#)

北投國小溢流監測資料:[下載](#)

770561

繁體 English

國立臺北科技大學 水環境研究中心

Taipei Tech Water Environment Research Center

10608 台北市忠孝東路三段1號 土木館3樓 [地圖]

TEL:886-2-27712171#2647

FAX:886-2-8771-9190

E-mail: ntutwerc2664@gmail.com

簡報結束



行政院環境保護署

Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C.(Taiwan)