



台灣溫室氣體減量與碳捕捉及封存 推動現況說明

台灣碳捕存再利用協會（TCCSUA）

中華民國105年9月13日



簡報大綱

1

背景說明

2

氣候變遷如何因應

3

碳捕捉及封存減碳貢獻潛能

4

碳捕捉及封存面臨之困境

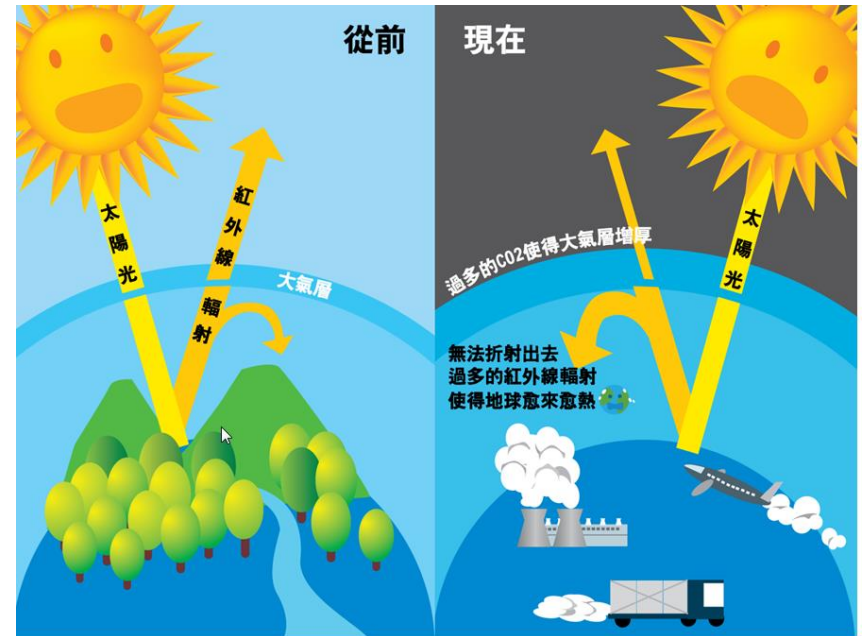
5

結論

全球暖化與溫室效應

溫室效應之形成

- 地球表面能量主要來自於太陽之輻射，屬於短波之入射波經大氣吸收、地表及大氣反射後剩餘的為地表所吸收，此經地表土壤、水體、植物等吸收後再以長波輻射方式釋出，一部分為對流層水氣及 CO_2 吸收，一部分在平流層為 CH_4 、 N_2O 、氟氯碳化物等所吸收，其餘則逸入太空。



- 工業革命後人類大量使用石化燃料、濫伐森林、使用含氟物質及工業活動等，造成 CO_2 、 CH_4 、 N_2O 、 SF_6 、PFCs、HFCs及 NF_3 等易吸收長波輻射氣體大幅增加，形成地球暖化現象，此現象即為「溫室效應」。

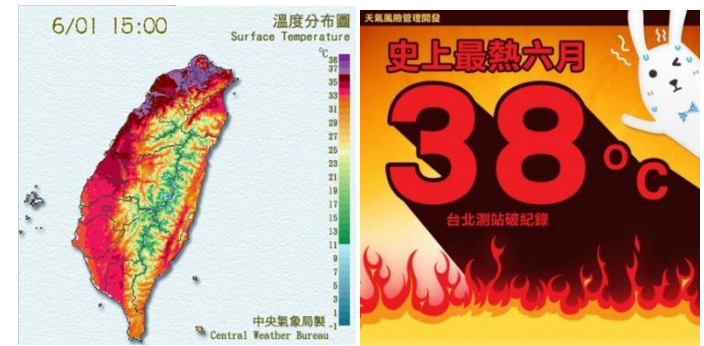


氣候危機迫在眉睫

- ✚ 氣候變遷和聖嬰現象：**2016全球溫度將再創新高**。
 - 聯合國推估全球均溫在本世紀末恐上升 4.8°C ；
 - 集結全球國家努力雖可降至 2.7°C ，尚無法達到不超過 2°C 的目標。

- ✚ 6月1日台北市高溫達 **38.7°C** ，
創下台北站設站120年來6月最高溫。
(台北6月最高溫紀錄為2001年的 37.8°C)

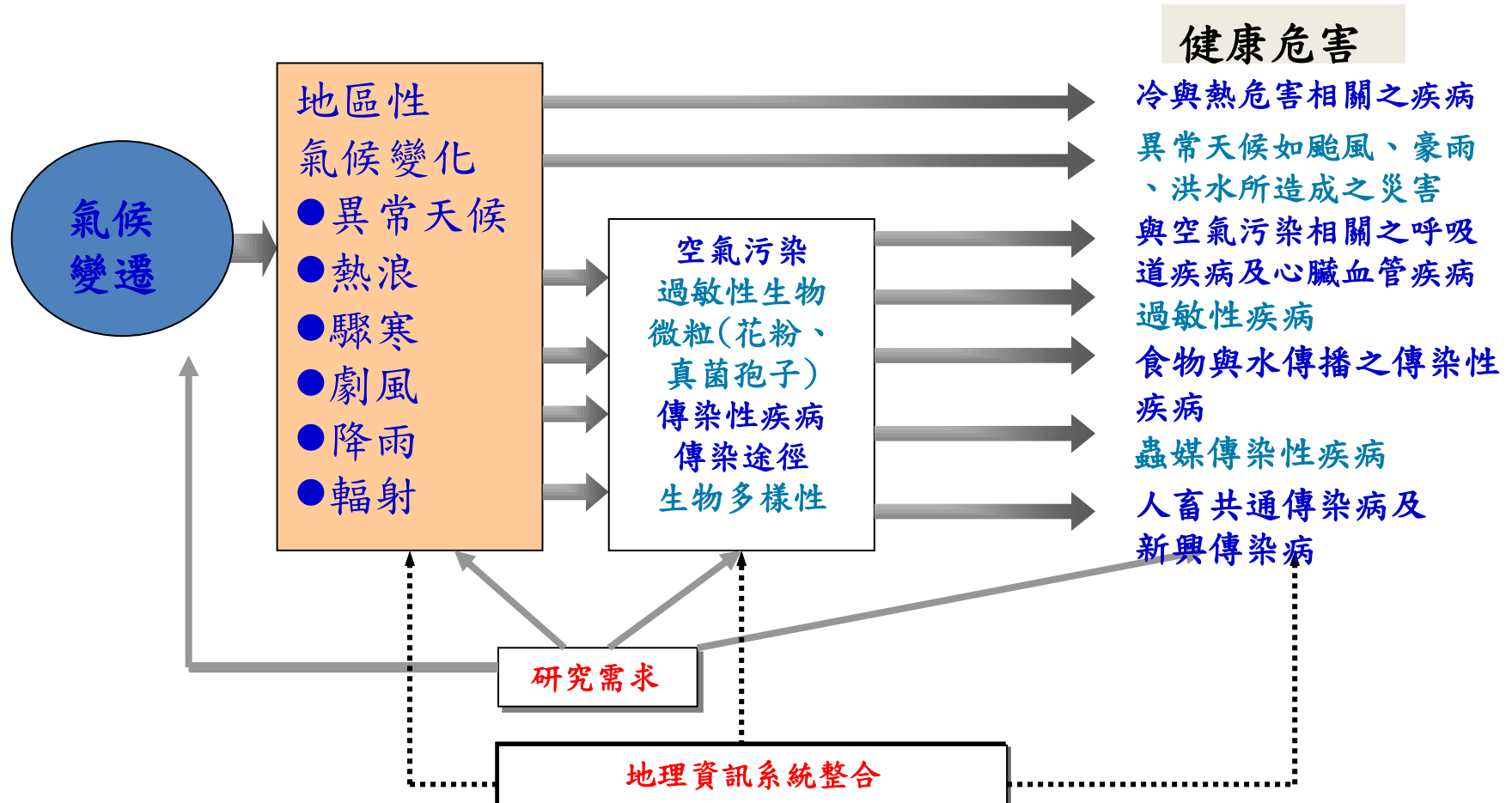
- ✚ 6月4日疑因天熱高溫鐵軌變形，
台鐵花東線火車發生出軌意外。
(軌道溫度高達 63°C ，超過鐵道所能負荷的 60°C)



人類面對的將是一個高溫且失控的地球
包括冰川消融，乾旱、洪澇、生態失衡、
糧食短缺，甚至大批物種滅絕等威脅。



氣候變遷對人類健康的衝擊





全球性的環境問題解決手段



於1989年草擬、1992年正式生效。目的為控制有害廢棄物越境轉移之國際公約。



聯合國為避免工業氟氯碳化物對地球臭氧層繼續造成惡化及損害。該議定書自1989年1月1日起生效。



目標「將大氣中的溫室氣體含量穩定在一個適當的水準，進而防止劇烈的氣候改變對人類造成傷害」，減緩暖化。



國際氣候行動

沒有任何一個國家可以單獨面對氣候變遷，也沒有任何一個區域可以自外於氣候變遷衝擊；
我國作為地球村成員，雖未具聯合國代表權，仍應分擔溫室氣體減量責任，責無旁貸。

文明代價，全球暖化

- ✓ 人類使用化石燃料產生二氧化碳，讓大氣中的溫室氣體濃度逐年增加，地球溫度升高，是全球暖化的元凶
- ✓ 聯合國政府間氣候變化專家委員會(IPCC) 推估**本世紀末全球均溫恐上升4.8℃**，全球海平面最嚴重將**上升82公分**。



氣候危機，迫在眉睫

- ✓ 氣候變遷已是人類文明面臨的重大挑戰，全球政經矚目的焦點，更是牽動國際政治、經貿與社會經濟競爭板塊的核心課題。
- ✓ 未來人類面對的將是一個高溫且失控的地球，包括冰川消融，乾旱、洪澇、生態失衡、糧食短缺，甚至大批物種滅絕等威脅。

巴黎氣候協議



- 接下來的幾屆氣候大會，各國才決定將《京都議定書》的效期延長至2020年，而多出來的7年緩衝，則被稱為「第二承諾期」（Second Commitment Period）或「後京都時期」（Post-Kyoto Period），並在2015年（也就是巴黎）產出一份具法律約束力的正式協議，作為2020之後的銜接。
- 《巴黎協議》是人類歷史上首份涵蓋全球的氣候協議，訂出全球氣溫上升幅度不得較工業革命時代高出2度的目標，並為將升溫控制在1.5度之內而努力。該協定共29條，發達國家承諾在2020年之前，每年自政府和民間集資1000億美元，協助發展中國家限制溫室廢氣排放。。





國際氣候行動

■ 巴黎協定 (Paris Agreement)

2016 年地球日 175 個締約方在聯合國總部簽署。



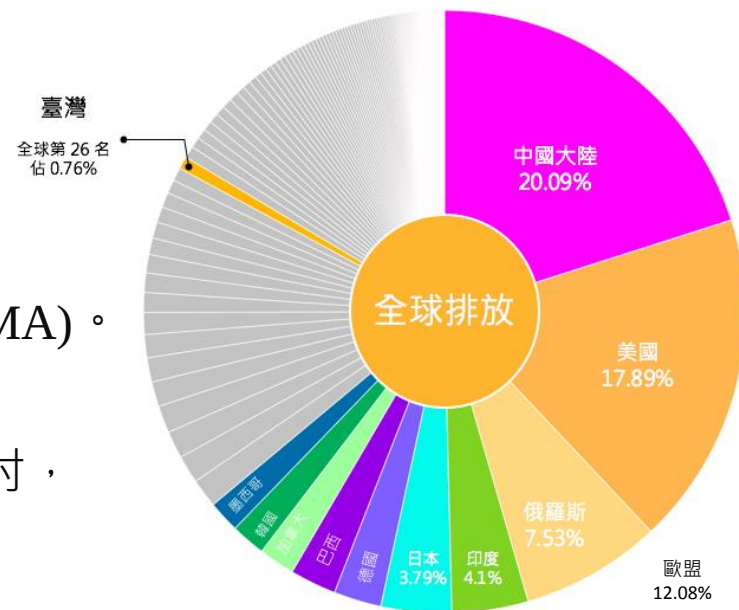
17 個締約方(以小島國為主)已批准
僅占全球排放量約 **0.04%**

中國大陸、美國、歐盟、
俄羅斯之總排放量約占
全球排放量之 **57.59%**

生效門檻：**55** 個締約國 +
全球 **55%** GHG 排放量

下階段重點

- ✓ 成立特設工作組籌劃生效後的第一次會議(CMA)。
- ✓ IPCC於 2018年提出 1.5 °C 特別評估報告。
- ✓ 締約方之國家自定貢獻每五年提交報告及檢討，並於 2023 年首次全球盤點。



參考資料：1. 各締約方排放量數據係各國提交給 UNFCCC 溫室氣體排放量最新資料之統計：
<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10.pdf#page=30>

2. 2015年中華民國國家溫室氣體清冊報告 (2016/02) http://unfccc.saveoursky.org.tw/2015nir/tw_nir.php



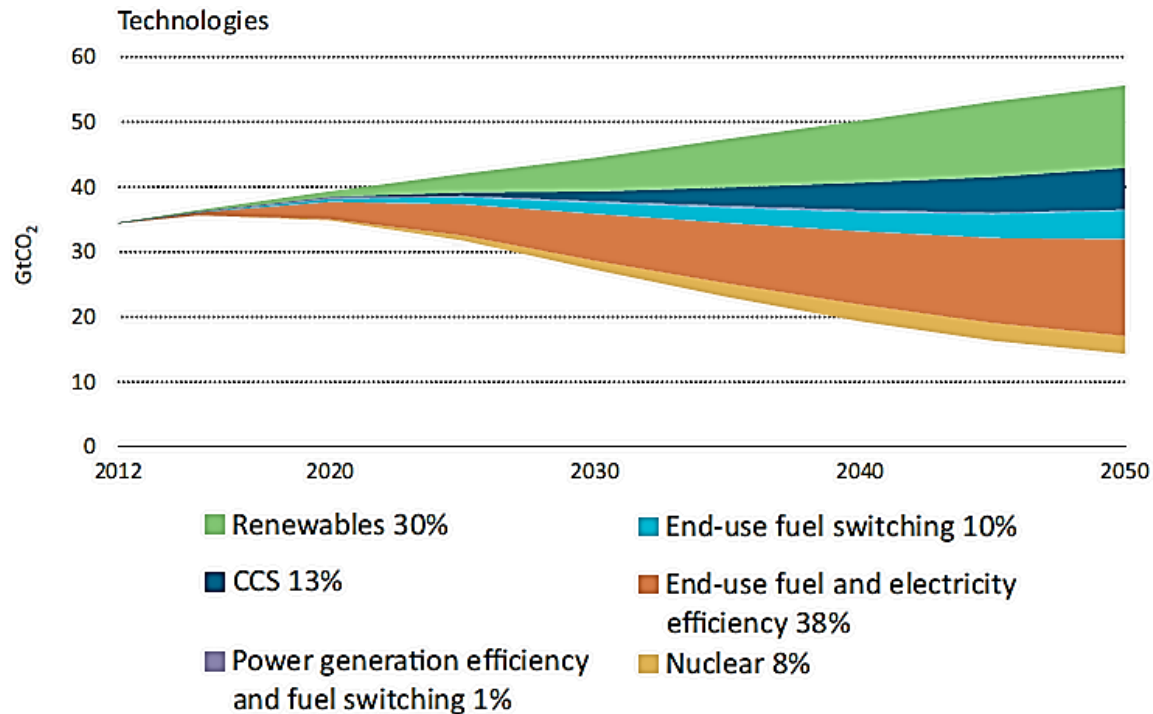
國際低碳技術組織趨勢及 國際標準發展進程

國際能源總署減碳潛力趨勢分析：

- ◆ 全球減碳關鍵技術中，大型排放源（能源產業），再生能源則占30%，碳捕存(CCS)技術所貢獻之減碳效果為占13%。

IPCC AR5報告：

- ◆ 為減緩氣候變遷，預計西元2050年時世界上絕大多數電力來源必須是低碳能源
- ◆ 化石燃料發電若無搭配碳捕存(CCS)技術，將在西元2100年前被淘汰。



2015 IEA減碳技術潛力趨勢分析

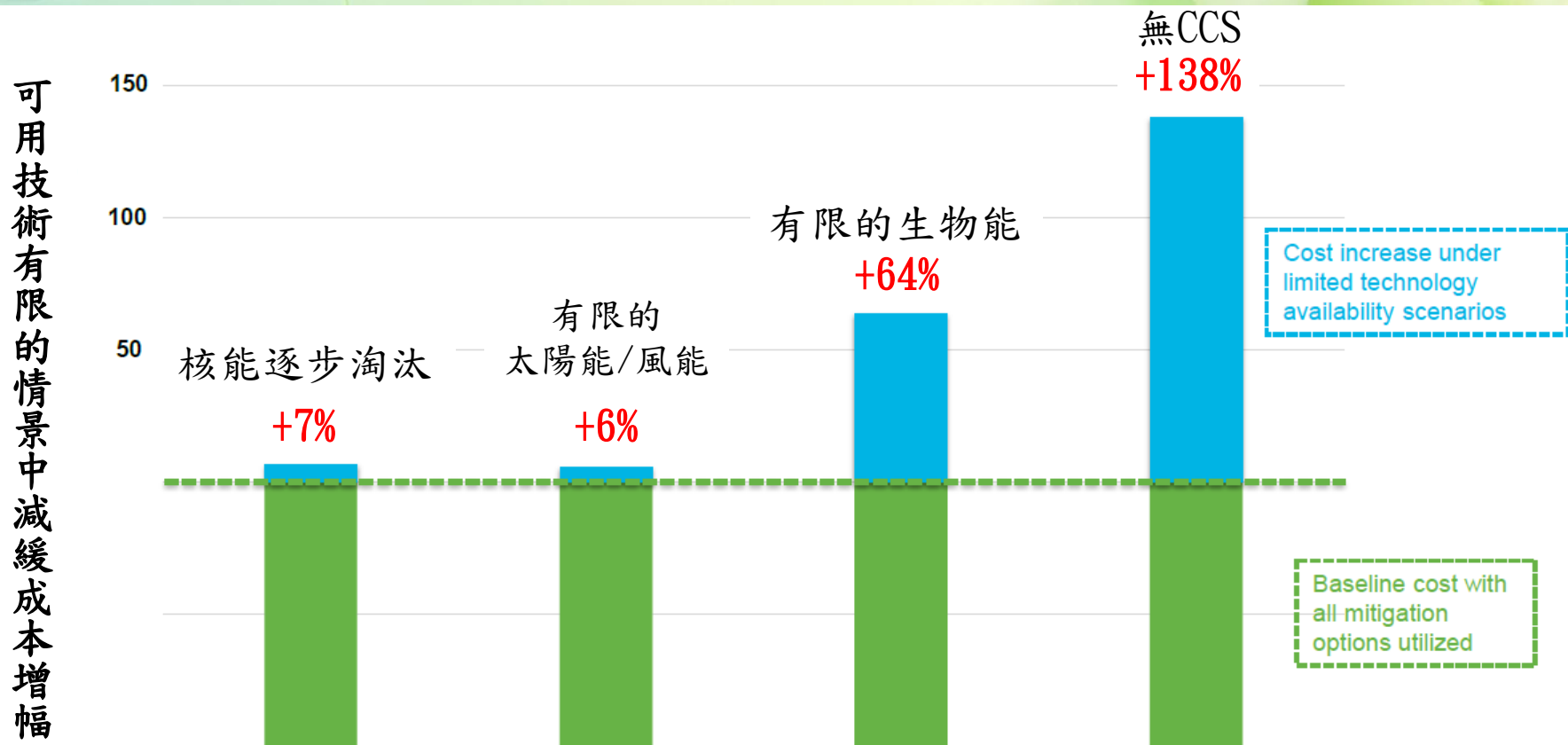


IPCC AR5 氣候變化 2014綜合報告決策者摘要

可用技术有限的情景中减缓成本增幅 ^a [相对于默认技术假设的总贴现 ^b 减缓成本增幅%(2015-2100)]					由于额外减缓行动推迟到 2030年造成的减缓成本增幅 [相对于即刻减缓的 减缓成本增幅%]	
2100年 浓度 (ppm CO ₂ 当量)	無CCS	核能逐步 淘汰	有限的太 陽能/風能	有限的生質能	中期成本 (2030–2050)	长期成本 (2050–2100)
450 (430至480)	138% (29至297%)  4	7% (4至18%)  8	6% (2至29%)  8	64% (44至78%)  8	} 44% (2至78%)  29	} 37% (16至82%)  29
500 (480至530)	無	無	無	無		
550 (530至580)	39% (18至78%)  11	13% (2至23%)  10	8% (5至15%)  10	18% (4至66%)  12	} 15% (3至32%)	} 16% (5至24%)
580至650	無	無	無	無		
符号图例 – 成功生成情景的模式比例（数字表示成功模式的数量）						
 : 所有模式成功			 : 50-80%的模式成功			
 : 80-100%的模式成功			 : 不到50%的模式成功			



無CCS減碳成本將大幅增加



核能逐步淘汰：除了在建的核電廠以外，不再增加核電廠，且現有核電廠運行直到其壽命到期。

有限的太陽能/風能：在這些情景的任何一年中，太陽能和風能最多占全球電力生產的20%。

有限的生物能源：全球現代生物能每年最多供應100 EJ

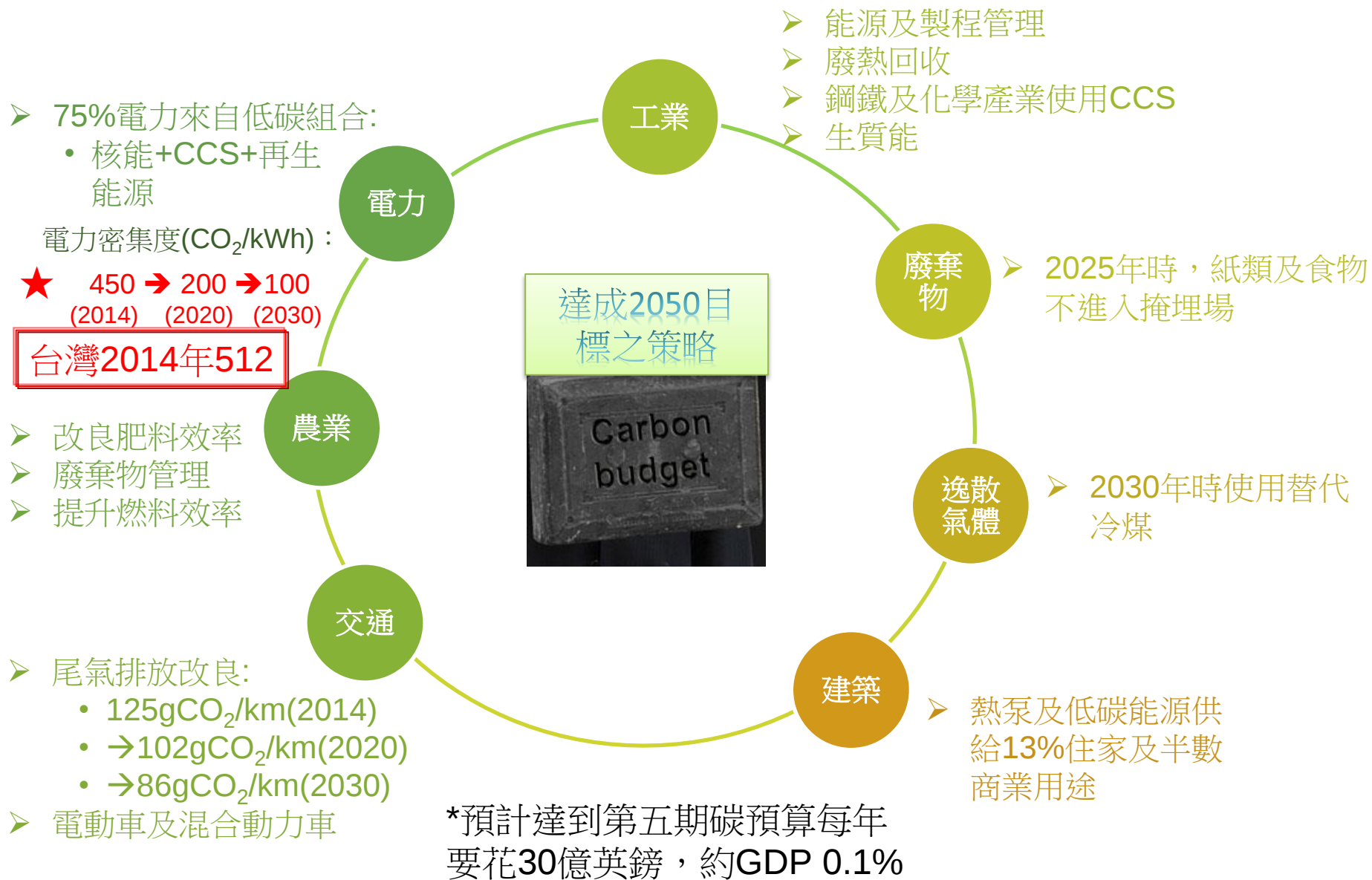
無CCS：二氧化碳捕獲和封存沒有列入這些情景中。



全球碳捕捉及封存大型計畫數

	早期測試 計畫	先進測試 計畫	建造中計畫	營運中	全部
北美	1	1	5	10	17
中國	4	4	-	-	8
歐洲	3	1	-	2	6
海灣合作委員會	-	-	1	1	2
其它	4	-	1	2	7
Total	12	6	7	15	40

英國碳捕捉及封存之貢獻





日本整合型碳捕捉及封存計畫

- 2016.03.18日本第一座整合型 CCS 計畫已在北海道的西南 Tomakomai 地區正式上線。開始大規模CO2注入計畫，預期每年至少十萬公噸的CO2。約收集 50% Mikawa 電廠排放
- 日本已經證實了他們的領先技術，在15座世界級大規模操作的CCS計畫都包含了日本的技術。
- 日本政府在經濟部、貿易與工業不斷地致力於藉由混合低碳技術(包含CCS)來達到日本的氣候目標。
- 日本成立地質封存研究協會
- 地質封存研究協會(The Geological Carbon Dioxide Storage Technology Research Association) 推動在合適的封存地進行大規模CCS(100萬噸/年)專案的相關技術，提高CCS的社會認知度和接受度。

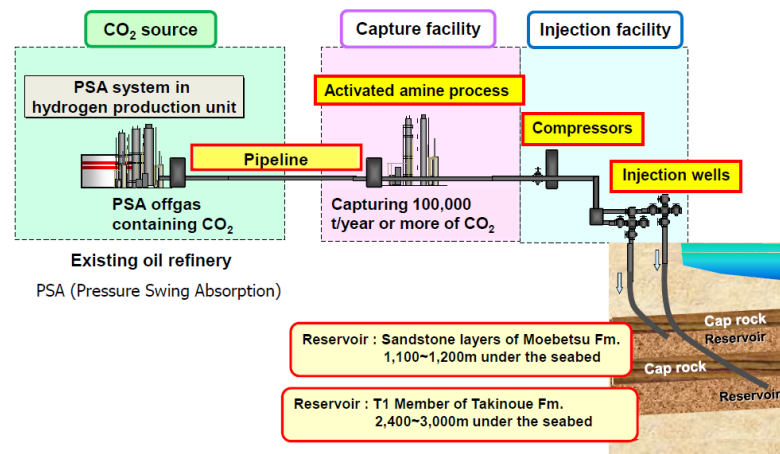
苫小牧 CCS-1
2010年11月~2011年3月



CCS-1 の坑口装置



調査井から取り出した
地質サンプルの一部





未來煤電廠

- 美國能源部長久的淨煤技術研究發展計畫
 - 結合了潔淨煤炭技術、碳的捕捉與封存技術，以及其他降低污染與再利用技術
 - 氣化製程所排放的硫化氫、氮氧化物等污染物，會經由純化製程分離出來，轉化為有用的肥料、土壤營養劑等副產品，最受爭議的汞污染物也會移除至最低排放程度
 - 淨煤炭技術將使煤炭成為能源的關鍵性技術。
 - 再生能源價格高、供應不穩定等無法滿足能源供應安全
 - 一般民眾可負擔的起的能源價格
 - 目前燃煤+CCS相較部分再生能源(離岸風力、太陽能及深層地熱等)成本仍相對較低，且又可提供較穩定的能源供給



台灣減碳目標與挑戰

• 國家中長期目標

— 溫室氣體減量及管理法(2015年7月1日)

- 第四條 國家溫室氣體長期減量目標為中華民國2050年溫室氣體排放量降為2005年溫室氣體排放量**百分之五十以下**

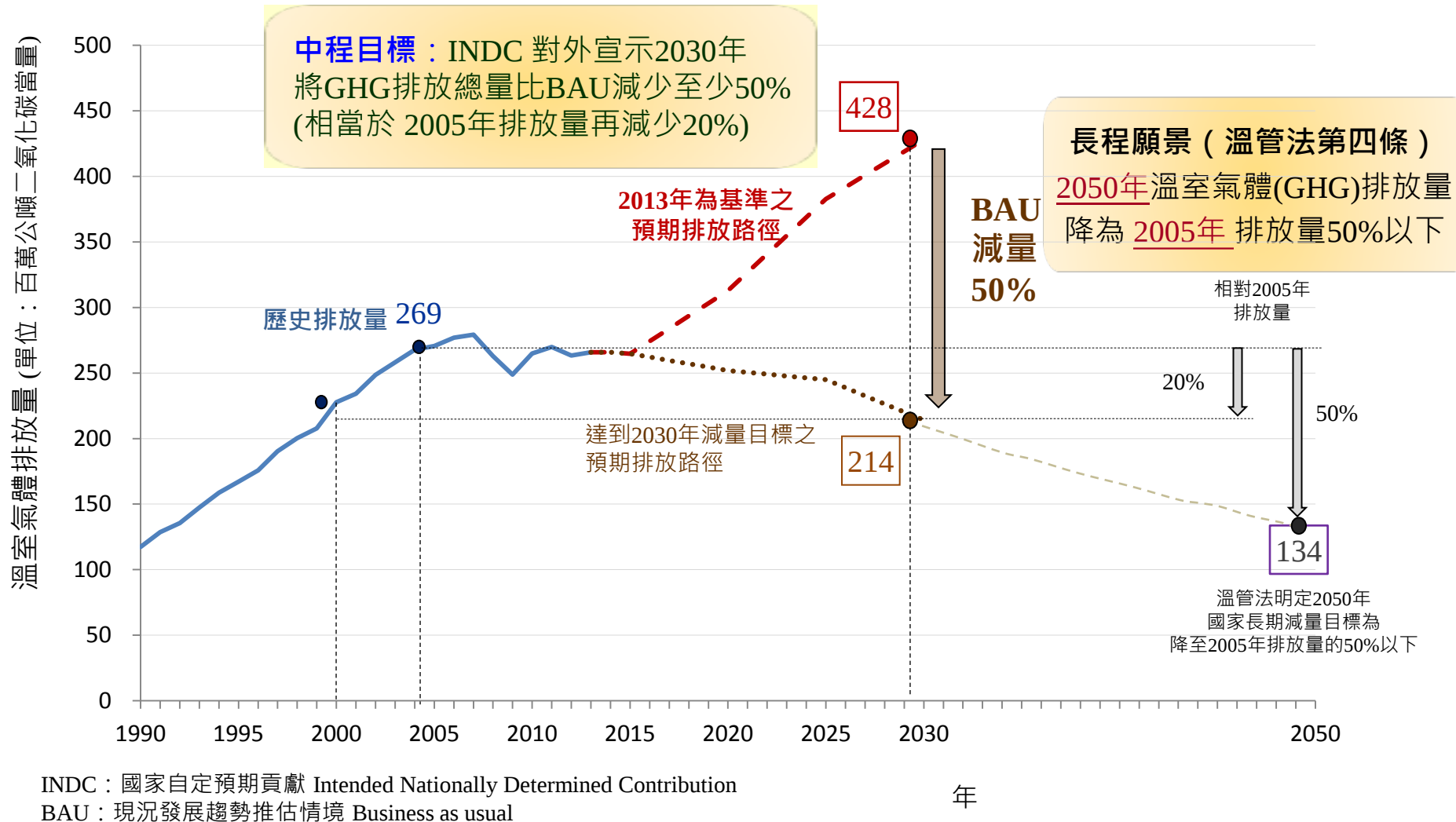
• 減碳挑戰

- 減碳成本逐年增加，由2-3年回本減碳計畫，擴大至5-6年回本減碳計畫
- 非核家園達成後，碳排放係數將增加20%(由0.52提昇至0.61)

未來35年可能需降低70%

政策推動方向與目標

國家溫室氣體減量目標



跨部會落實低碳綠能行動

依據我國溫室氣體排放結構分析，國家未來能源配比與產業低碳化進程影響溫室氣體排放趨勢甚鉅。

✚ 啟動能源轉型及電業改革

- 燃煤發電減量、擴增燃氣發電、逐步提升能源效率、擴大低碳綠能占比，並致力於消除效率低的化石燃料補貼，合理反映化石能源外部成本

✚ 加速低碳化之永續產業結構轉型

✚ 提倡能源需求管理之全民運動，促使節電極大化與普及化



需要新科技減碳技術

- 巴黎協議力保在本世紀(2100)結束之前，全球均溫上升不超過攝氏2度。
 - 目標訂在85年以後 → 減碳不易
 - 是一個努力目標 → 沒有把握
 - 兼顧經濟與減碳 → 仰賴新技術
建構低碳經濟



台灣碳捕捉及封存面臨挑戰

國內減碳需要更積極

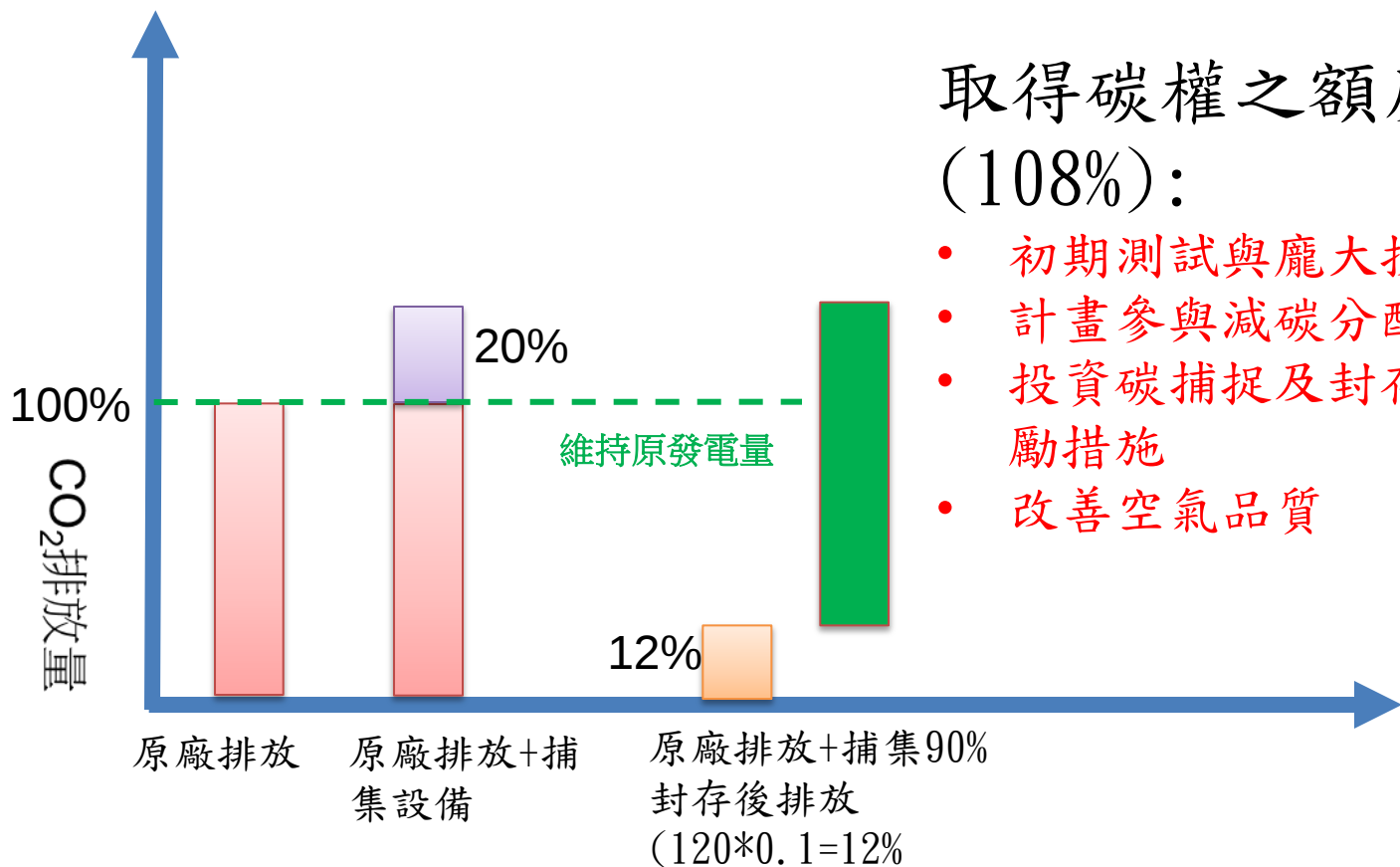
缺少主管機關持續推動

科學家無機會進行測試

未對民眾充份說明效益



碳捕捉及封存碳權與費用





結論

溫室氣體減量及管理法

第二章 政府機關權責

- 第八條 行政院應邀集中央有關機關、民間團體及專家學者，研訂及檢討溫室氣體減量、氣候變遷調適之分工、整合、推動及成果彙整相關事宜。中央有關機關應推動溫室氣體減量、氣候變遷調適之事項如下：

十三、溫室氣體減量科技之研發及推動。

十四、國際溫室氣體相關公約法律之研析及國際會議之參

- 台灣需要新科技減碳技術之研發及推動
 - 對溫室氣體減量是重要且必要的工作
 - 碳捕捉及封存可為台灣進行減碳
 - 需要民眾給予潔淨技術發展機會

不願面對的真相？



給台灣一個減碳機會
請支持碳捕捉及封存
測 試 計 畫



Thank You for Your Attention!