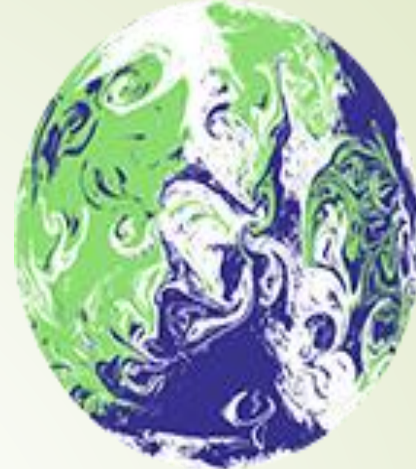




行政院農業委員會

COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN



UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2021

IN PARTNERSHIP WITH ITALY

全球淨零排放因應與策略

1

李堅明

台灣綜合研究院副院長

2021/12/13



臺灣綜合研究院

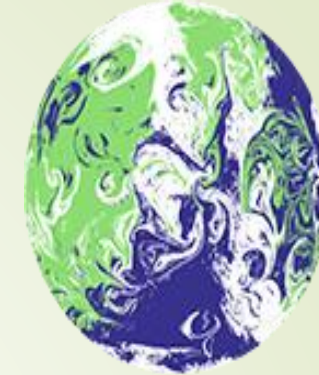
TAIWAN RESEARCH INSTITUTE

社會服務

- 臺灣低碳社會與綠色經濟推廣協會理事長 (2011~)
- 行政院環保署第11-12屆環評委員 (2015 -2019)
- 全國能源會議引言人與主持人 (1998,2005,2009,2015)
- 參加聯合國氣候變化綱要公約代表 (1998~) (累計超個過20年)
- 中華民國全國認證基金會董、監事 (2011-2020)
- 財團法人國際合作基金會諮詢委員 (2012-2020)
- 全國工業總會能源與環安委員會委員 (2014~)
- 行政院能源與減碳辦公室諮詢委員 (2018-2019)
- 環境與能源議題國家文官講座(2018-2020)
- 國家能源型第一、二期計畫(NEPII)分項計畫主持人(2011-2018)
- 環保署碳交易資訊平台建置計畫主持人(2010-2014)
- 中華民國工商協進會永續發展委員會委員(2021~)



目錄



01

- 全球淨零排放趨勢與挑戰

02

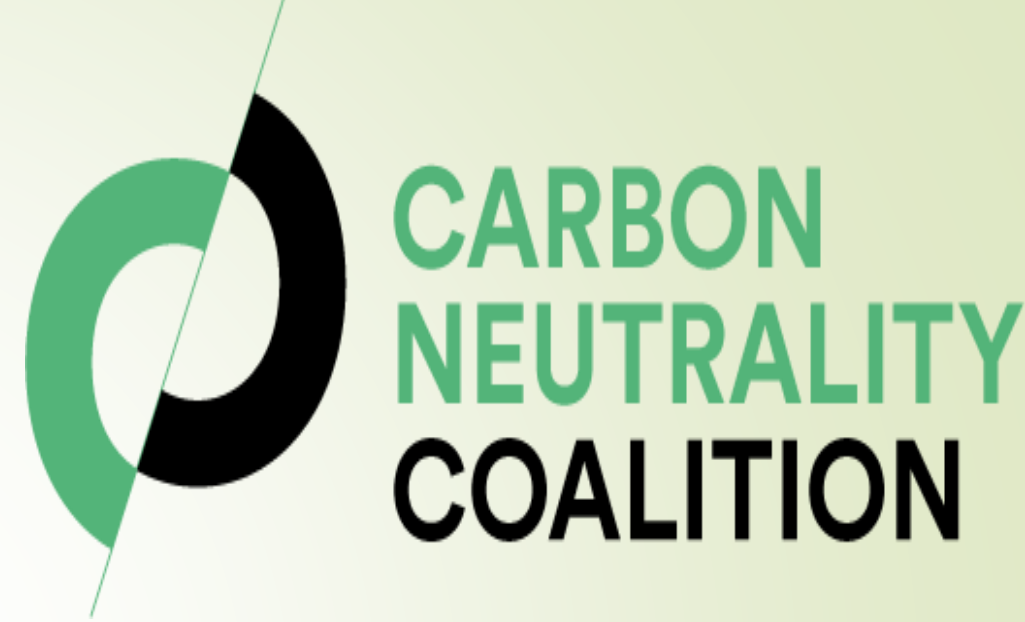
- 全球自然為本碳匯價值化發展趨勢

03

- 農業部門碳權開發推動策略

04

- 結語



全球淨零排放發展與因應策略

全球碳中和趨勢

*行政院2018年1月23日核定我國第一期溫室氣體階段管制目標

臺灣：溫室氣體排放量較基準年減少20%

印度：碳排放密集度較基準年減少35%	中國：碳排放密集度較基準年減少60%-65%，並達排放峰值
歐洲：淨排放量較1990年減少40%	日本：淨排放量較基準年減少25.4%
美國：淨排放量較基準年減少26%-28%	南韓：溫室氣體排放量較基準年減少37%
馬來西亞：碳排放密集度較基準年減少35%	新加坡：碳排放密集度較基準年減少36%，並達排放峰值

註：基準年為2005年

*蔡總統於世界地球日(110年4月22日)提出

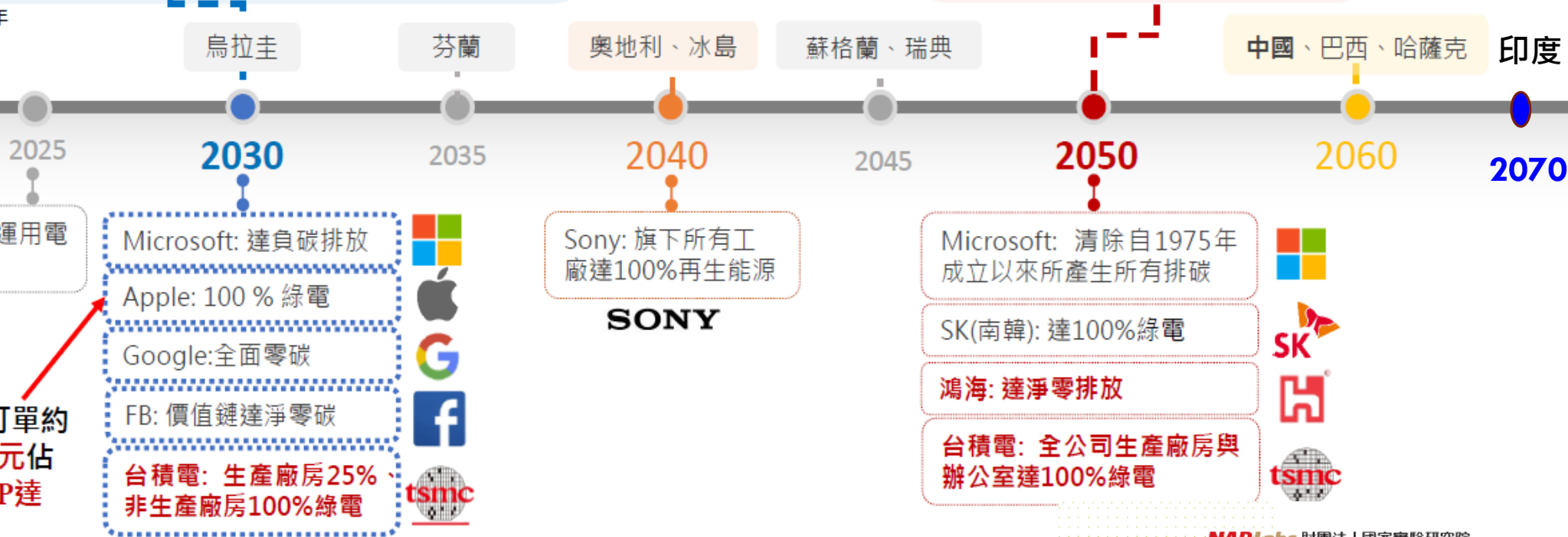
臺灣：溫室氣體排放量較基準年減少50%→2050年淨零排放目標

歐盟、日本、南韓、加拿大、英國、愛爾蘭、澳大利亞、紐西蘭、比利時、法國、德國、瑞士、葡萄牙、西班牙、丹麥、匈牙利、斯洛伐克、梵諦岡、智利、阿根廷、哥斯大黎加、斐濟、馬紹爾群島、尼泊爾、挪威、南非

政府目標

金融責任投資

企業目標



2020年訂單約377億美元佔國內GDP達6%

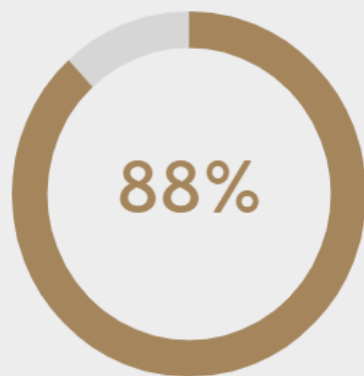
*Frost & Sullivan

追蹤UNFCCC締約國的零排放現況(2021/12/10)



GLOBAL NET ZERO COVERAGE

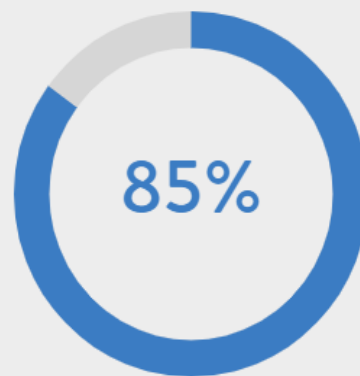
Emissions



GDP (PPP)



Population



Country-level coverage only. We do not include sub-national net zero targets in countries without a target.

NET ZERO NUMBERS

Countries

136

Regions

115

Cities

235

Companies

682

Out of 198 countries, 713 regions, 1,177 cities and 2,000 companies.

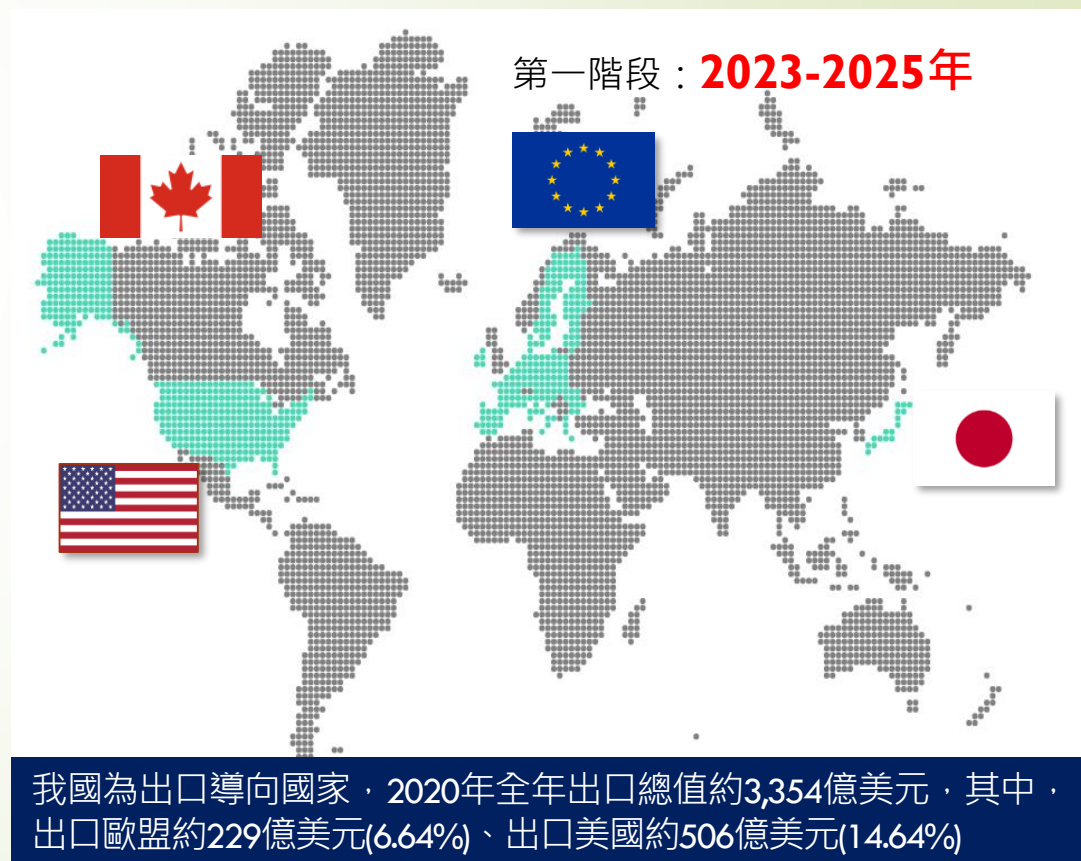
追蹤全球前2000大營收的淨零排放目標



NAME	COUNTRY	SECTOR	ANNUAL REVENUE	TARGET YEAR	TARGET TYPE	END TARGET STATUS	INTERIM TARGET	DETAILED PLAN	REPORTING MECHANISM	SCOPE 3 COVERAGE	CARBON CREDITS
↑↓	↑↓ All ▾	↑↓ All ▾	↓	↑↓ All ▾	↑↓ All ▾	↑↓	↑↓ All ▾	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
Walmart	USA		\$523bn	2040	Net zero	In corporate strategy	2025	●	●	●	●
Royal Dutch Shell	NLD	Oil & gas processing	\$421.1bn	2050	Net zero	In corporate strategy	2030	●	●	●	●
Sinopec	CHN		\$369.2bn	2050	Carbon neutral(ity)	Proposed / in discussion	2030	●	●	●	●
PetroChina Co	CHN		\$364.1bn	2050	Zero carbon	Proposed / in discussion	2025	●	●	●	●

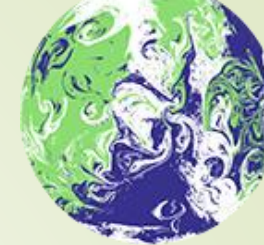
全球碳關稅發展-公平承擔碳成本與經濟政策碳中和

- ❑ 歐盟 2023 年開始試行邊境調整機制 (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)，2026 年開始收費；美國、日本及加拿大已積極研議；我國已入《氣候變遷因應法》草案。(碳定價制度延伸)
- ❑ 歐盟CBAM費用計算：單位產品含碳量 \times 進口品重量 \times 碳價(約30歐元/噸CO₂e)，扣除歐盟免費核配額及已在生產地支付的碳成本
- ❑ 全球碳關稅發展，體現碳成本內部化、碳成本公平負擔、經濟政策碳中和思考。

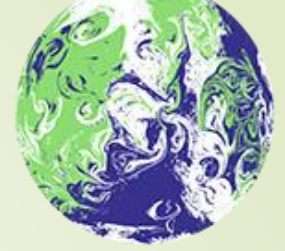


我國屬於氣候貿易脆弱國家，衝擊競爭力


COP26訂定全球淨零排放起跑標準



起跑線(starting line)	內容
承諾(pledge)	組織領導人需要盡速宣布淨零排放目標，盡最大努力設定 2030年減排50%目標 。
方案(plan)	1年內 要解釋達到短中長目標的規劃。
程序(proceed)	立即採行淨零排放行動。
公布(publish)	承諾每年要公布 減排的進展 ，例如UNFCCC的全球氣候行動網站



COP26訂定全球淨零排放起跑標準

領導力作法(leadership practice)	內容
範疇(scope)	<ol style="list-style-type: none">1. 溫室氣體應覆蓋範疇三2. 領導力作法：應覆蓋累積排放量；消費排放量(for 城市、區域)
碳匯 (sink)與碳權(credit) 	<ol style="list-style-type: none">1. 邁向淨零排放的過渡中，優先考慮減少排放2. 清楚說明碳匯與碳權來源，且必須是永久性移除碳排放3. 鼓勵採用自然為本解方的碳匯活動4. 確保碳權取得符合額外性(additionality)、永久性(permanence)和可計量(accounting)，並且不會破壞社會正義或損害生物多樣性。
賦權與公平(empowerment and equity)	通過參與、分享資訊、融資管道和能力建設，力求使所有參與者為全球邁向淨零排放的過渡做出貢獻。相關承諾、計劃和行動，應考慮到公平，特別應符合17SDG及《巴黎協定》相關條文。

格拉斯哥Glasgow淨零排放 金融聯盟(GFANZ)

- 未來30年永續轉型約需要投入**100-150兆**美元投資資金。
- GFANZ會員為全球**450個大型金融機構**，約控制**130兆美元資產**，成立的目標是促進全金融體系轉型為以融資淨零排放經濟為目的的金融型態。
- 將遵照COP26建立的【Race to Zero】融資準則
 1. 需要訂定**短期脫碳目標**，並與長期淨零排放目標連結。
 2. 每年均需要有進展。

Foreword from the Chair of GFANZ

Mark Carney

UN Special Envoy for Climate Action and Finance and
the UK Prime Minister's Finance Advisor for COP26



The Glasgow Financial Alliance for Net Zero

Our progress and plan towards
a net-zero global economy

November 2021

GFANZ會員須遵守標準



1. 使用**科學基礎指引**，將所有溫室氣體於**2050**達到淨零排放。
2. 設定**2030**年努力**減排50%**中期目標。
3. 發布淨零排放**轉型策略**。
4. 承諾透明化實現這些目標相關進展進**報告與計算**。
5. 遵守對**碳權抵換的嚴格限制**

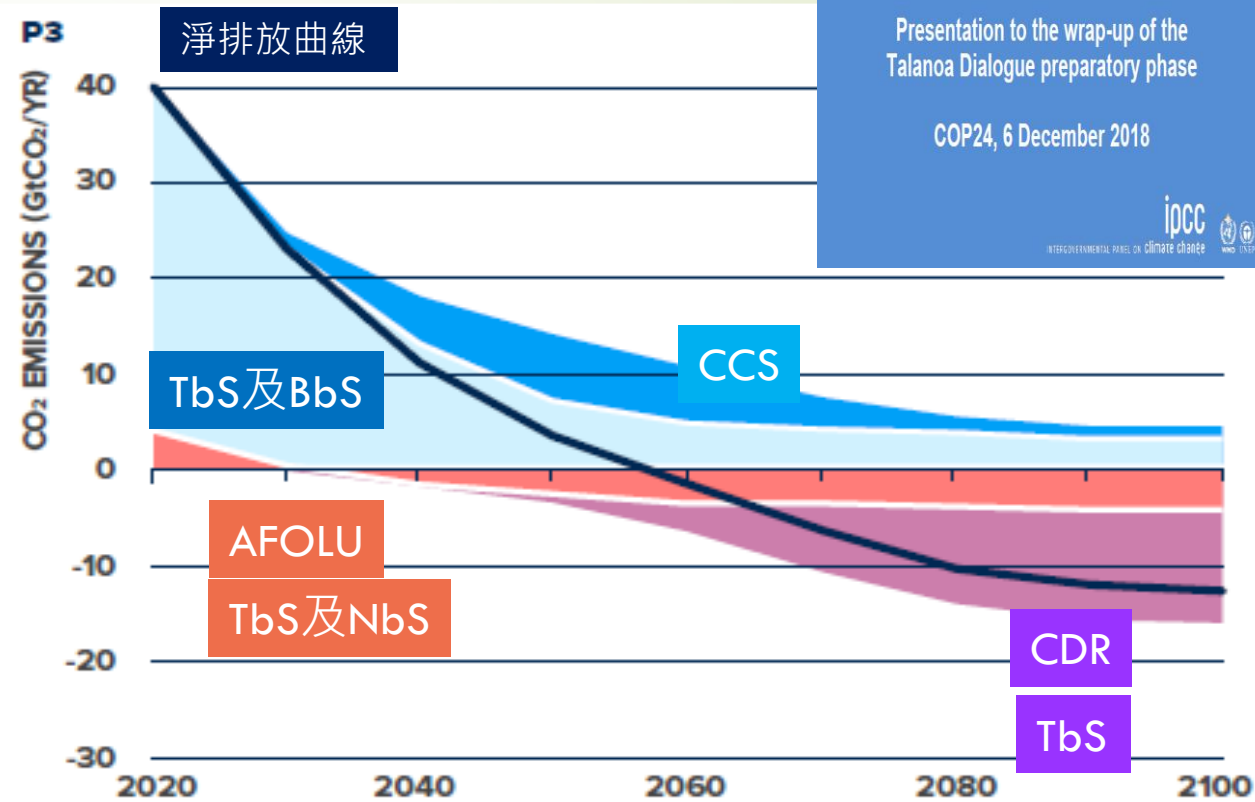
Figure 1: Steering Group representation of NGOs that convene GFANZ subsector alliances

Net Zero Asset Managers initiative/Paris Aligned Investment Initiative	Net-Zero Asset Owner Alliance	Net-Zero Banking Alliance	Net-Zero Insurance Alliance
<ul style="list-style-type: none"> • Ceres • IIGCC 	<ul style="list-style-type: none"> • UNEP FI • PRI 	<ul style="list-style-type: none"> • UNEP FI 	<ul style="list-style-type: none"> • UNEP FI

全球淨零排放策略 (IPCC, 2018, 2021)

- IPCC(2021)第六版科學報告(AR6)指出，除非在未來幾十年內，大幅減少溫室氣體排放，達到淨零排放。淨零排放已成為全球共識，主要策略(IPCC,2018; IEA,2021)：

 1. **市場基礎解方(Market-based Solution, MbS)(碳定價(碳稅與碳交易))**：激勵經濟社會減碳活動
 2. **科技為本解方(Technology-based Solution, TbS)**：綠能、節能、電動車、氫能(綠氫)(替代化石燃料)、生質能、**循環經濟**、CCS(或CCUS)、製造合成CH₄、碳移除科技(CDR)(負碳科技)(包括BECCS及Direct Air Capture, DAC))
 3. **自然為本解方(nature-based Solutions, NbS)**：農業碳匯(AFOLU)，林業、農畜牧管理(減少氮肥)及土壤碳匯(土壤有機碳(Soil Organic Carbon, SOC))
 4. **行為為本解方(Behavior-based Solution, BbS)**：善用行為科學(behavior science)或行為經濟學的**推力(nudges)**，引導低碳生產與消費。
 5. 經濟政策**碳中和化**(例如碳關稅等)

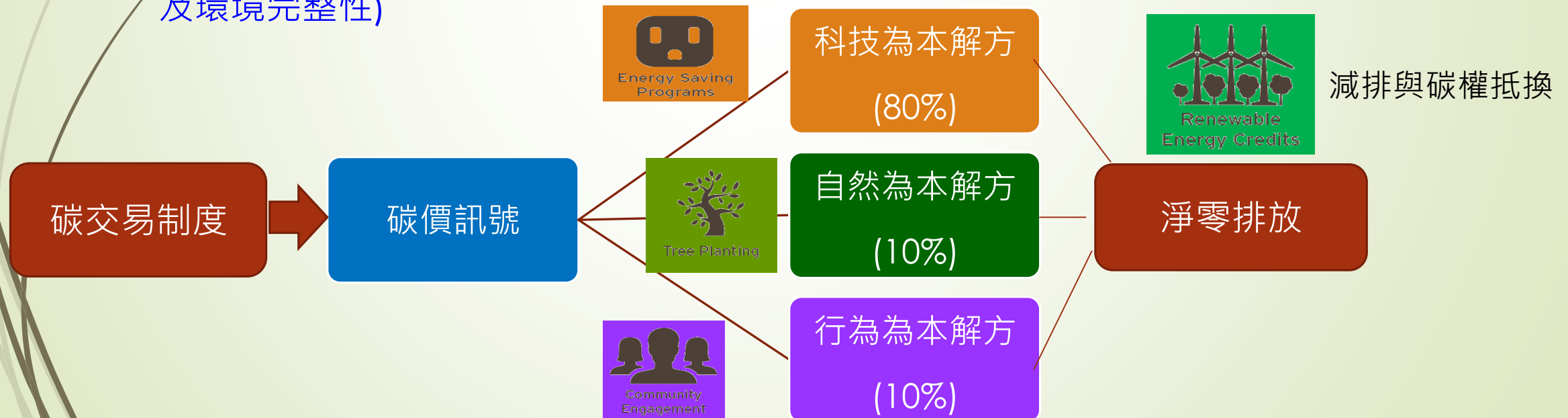


Note:

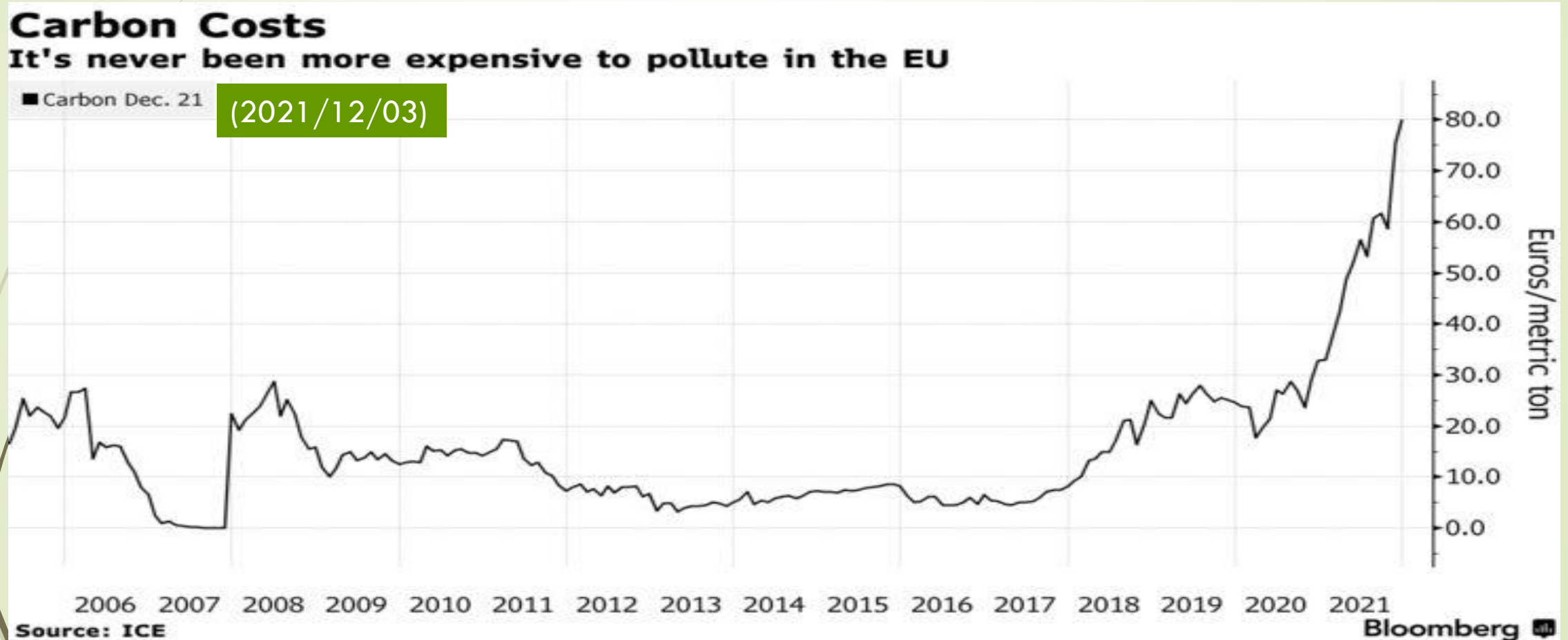
CDR(Carbon Dioxide Remove) ; CCS: Carbon Capture & Storage;
AFOLU(Agriculture, Forestry and Other Land Use)
BECCS: Bioenergy with Carbon Capture and Storage
DAC: Direct Air Capture

全球淨零排放治理的解方

- 淨零排放策略應基於**環境有效性** (environmental effectiveness)、**成本有效性** (cost effectiveness) 及**環境完整性** (environmental integrity)等三項準則，且需經**“科學及實務驗證”**為基礎。主要是透過碳交易制度，提供**低碳紅利**(low carbon bonus)，驅動：
1. **科技為本解方 (Technology-based Solution, TbS) (環境有效性)**
 2. **自然為本解方 (Nature-based Solution, NBS) (成本有效性、成本有效性)**
 3. **行為科學基礎(Behavior Science Based)的氣候推力(Nudges)設計。(環境有效性、成本有效性及環境完整性)**



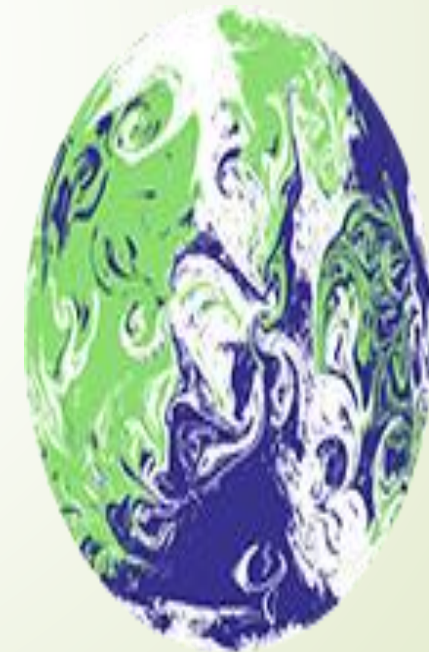
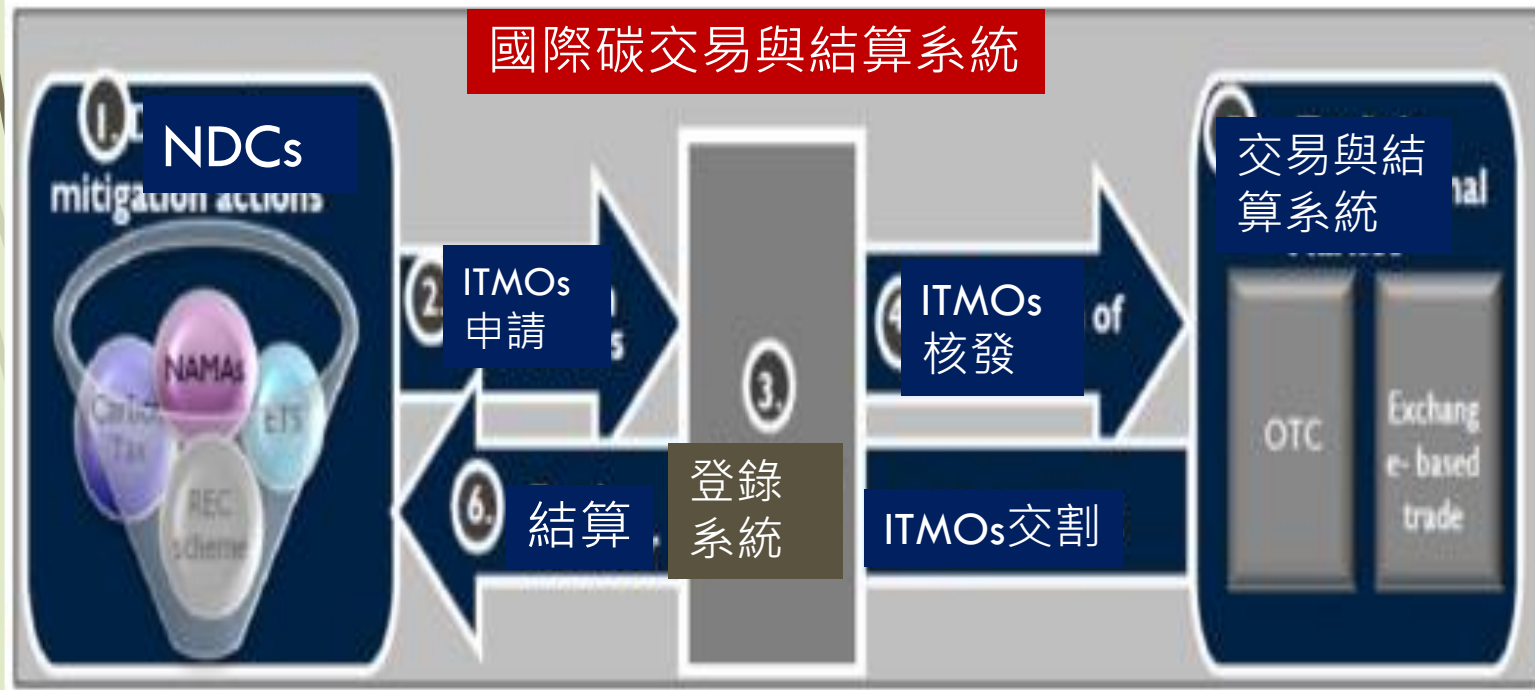
歐盟碳價已達到歷史新高：80歐元/噸CO₂e)(相當於90.27美元/噸CO₂e)



資料來源：Mathis (2021), Europe's Carbon Price Has Almost Tripled in 2021.

COP26完成《巴黎協定》 Article 6規則：建立全球碳市場

- 透過**對應調整**(correspondence adjustment)，解決ITMOs (Internationally Transferred Mitigation Outcomes)重複計算問題
- 京都機制的CERs (2013-2020年取得)，可用於第一期NDCs的抵減，執行6.2條(國家NDC之核發碳權)可減免2%管理費，但是執行6.4條(減排計畫)仍需支付2%管理費。
- 執行6.4條需要繳交5%調適基金；執行6.2條則自行決定支付調適基金比例(沒有固定)



**UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2021**

IN PARTNERSHIP WITH ITALY

COP26簽署Glasgow 美洲碳定價宣言

Glasgow Declaration on Carbon Pricing in the Americas

November 2021

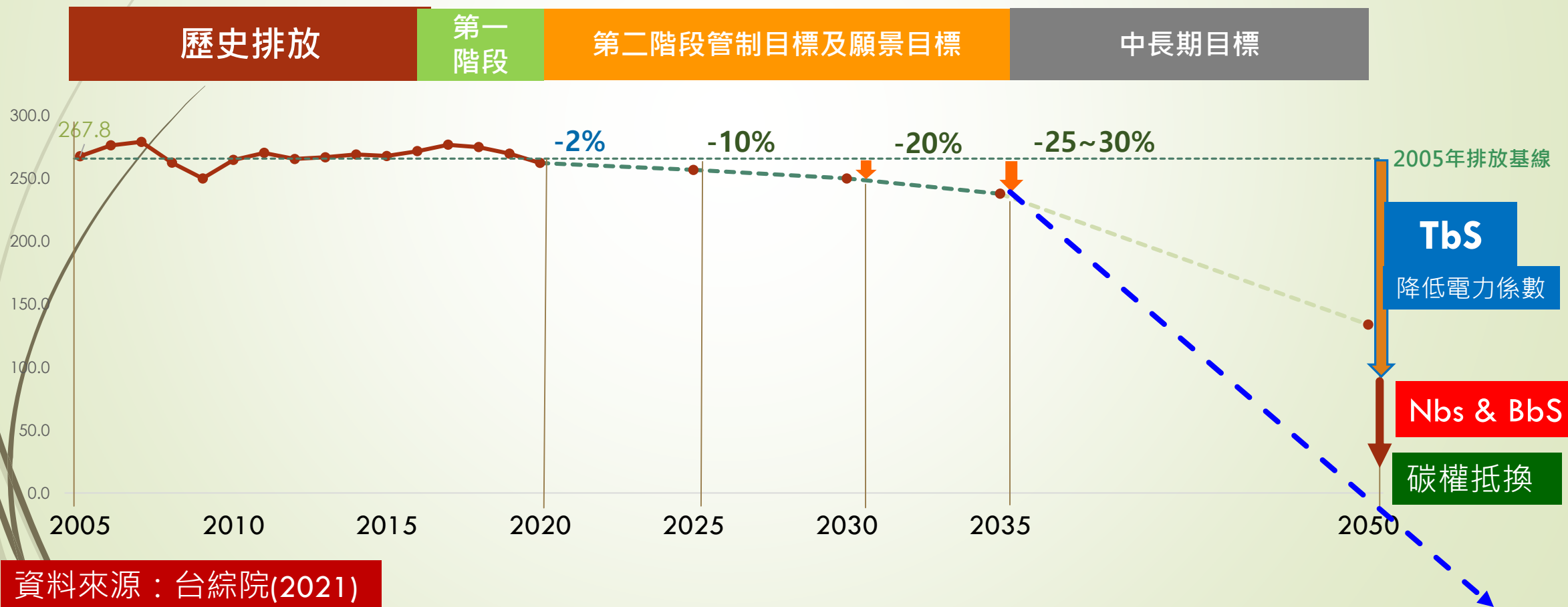
Glasgow, Scotland, United Kingdom

□承諾內容：

1. **碳訂價**(Carbon Pricing)將是國家積極氣候行為的核心經濟與環境政策工具，同時有助綠色復甦。
2. 將碳成本納入公共投資決策，並鼓勵**私部門採用內部碳定價**(internal carbon pricing, ICP)進行投資決策。
3. 推動**碳價持續提高**，反映減排成本與碳社會成本，提高碳價訊號強度，促進低碳經濟轉型。
4. 建立**美洲碳定價(Carbon Pricing in the Americas CPA)平台**，促進區域與國家合作，以及碳市場連結。

《巴黎協定》 Article 6精神：境外碳權抵換的重要性

- 境外碳權抵換具雙重效益：企業抵換效益與國家抵換效益，政府應擴大境外碳權抵換比例。
- 我國國際政治處境，不易參與巴黎協定碳權交易系統，建議以國際自願性碳市場為主，例如黃金標準(Gold Standard)或查證碳標準(Verified Carbon Standard, VCS)等。



19

碳交易制度-淨零排放的新希望

How can the EU Emissions Trading System drive the aviation sector's decarbonisation?

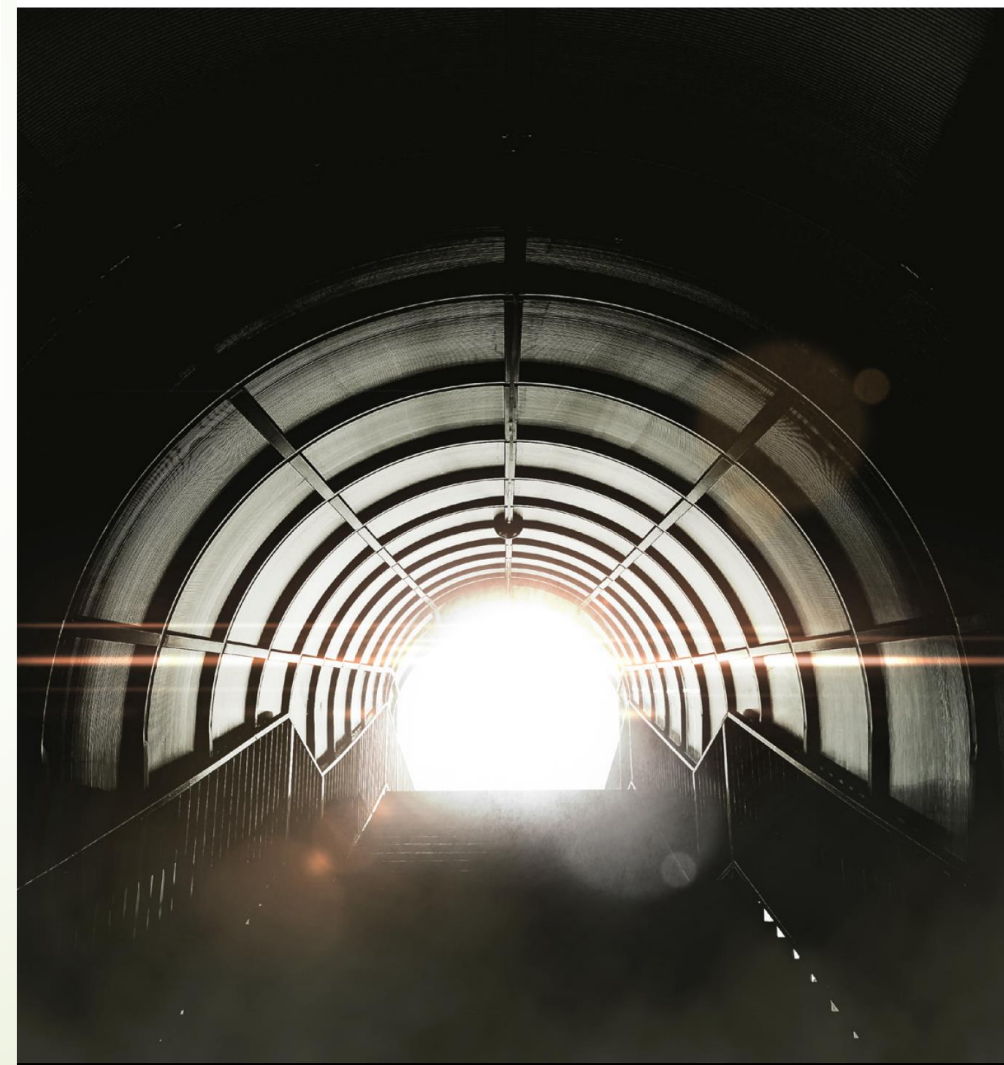
This policy paper complements the briefing "A New Hope - recommendations for the EU Emissions Trading System review"

How can the EU Emissions Trading System drive the plastics sector's zero-carbon transition?

This policy paper complements the briefing "A New Hope - recommendations for the EU Emissions Trading System review"

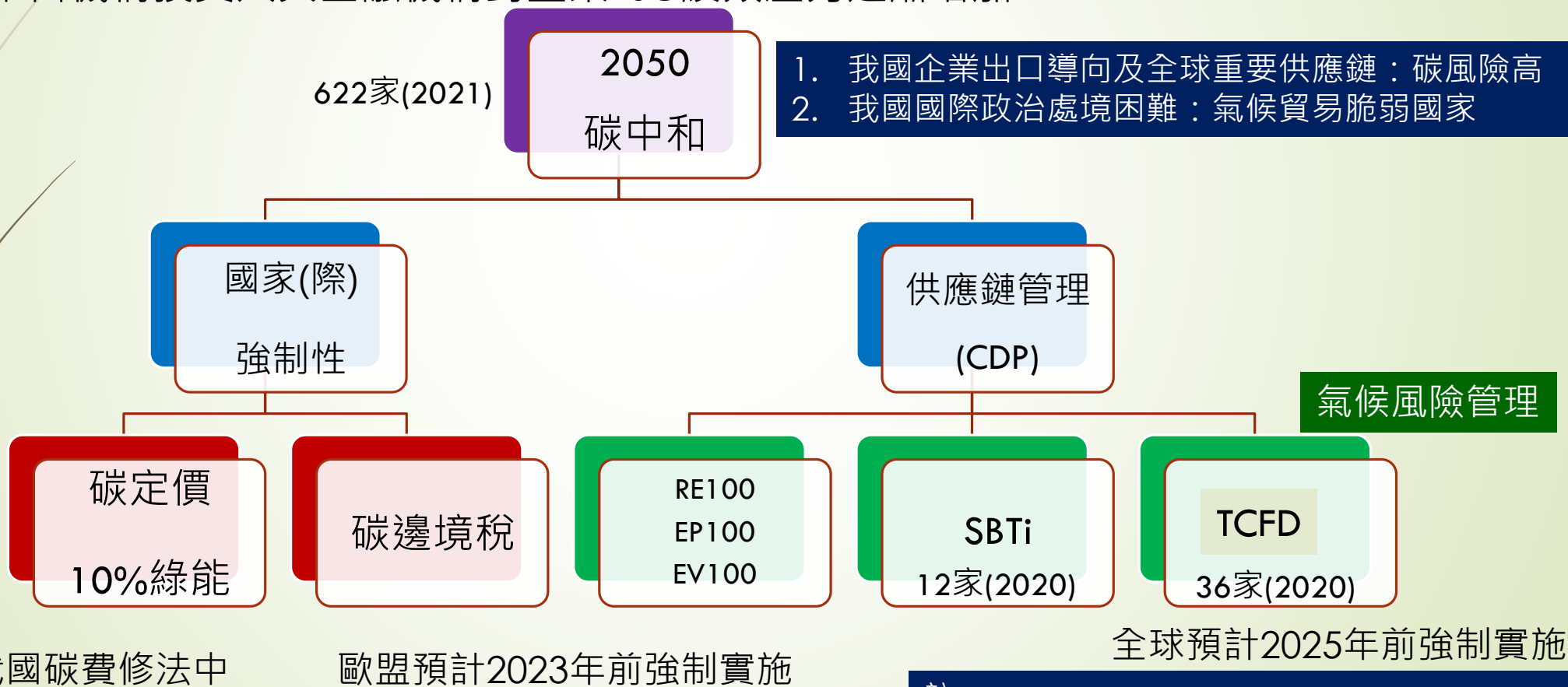
How can the EU Emissions Trading System support a union-wide coal phase-out?

June 2021



淨零排挑戰：碳風險與碳資產管理

- 企業碳成本內部化，將大幅提高企業經營成本。以台積電為例，估計到2050年增加成本，約占年營收2%至3.3%，(經濟日報，2021/09/21)，成為企業的碳風險。
- 來自機構投資人與金融機構對企業ESG績效壓力逐漸增加。



註：SBTi: Science Based Target Initiative

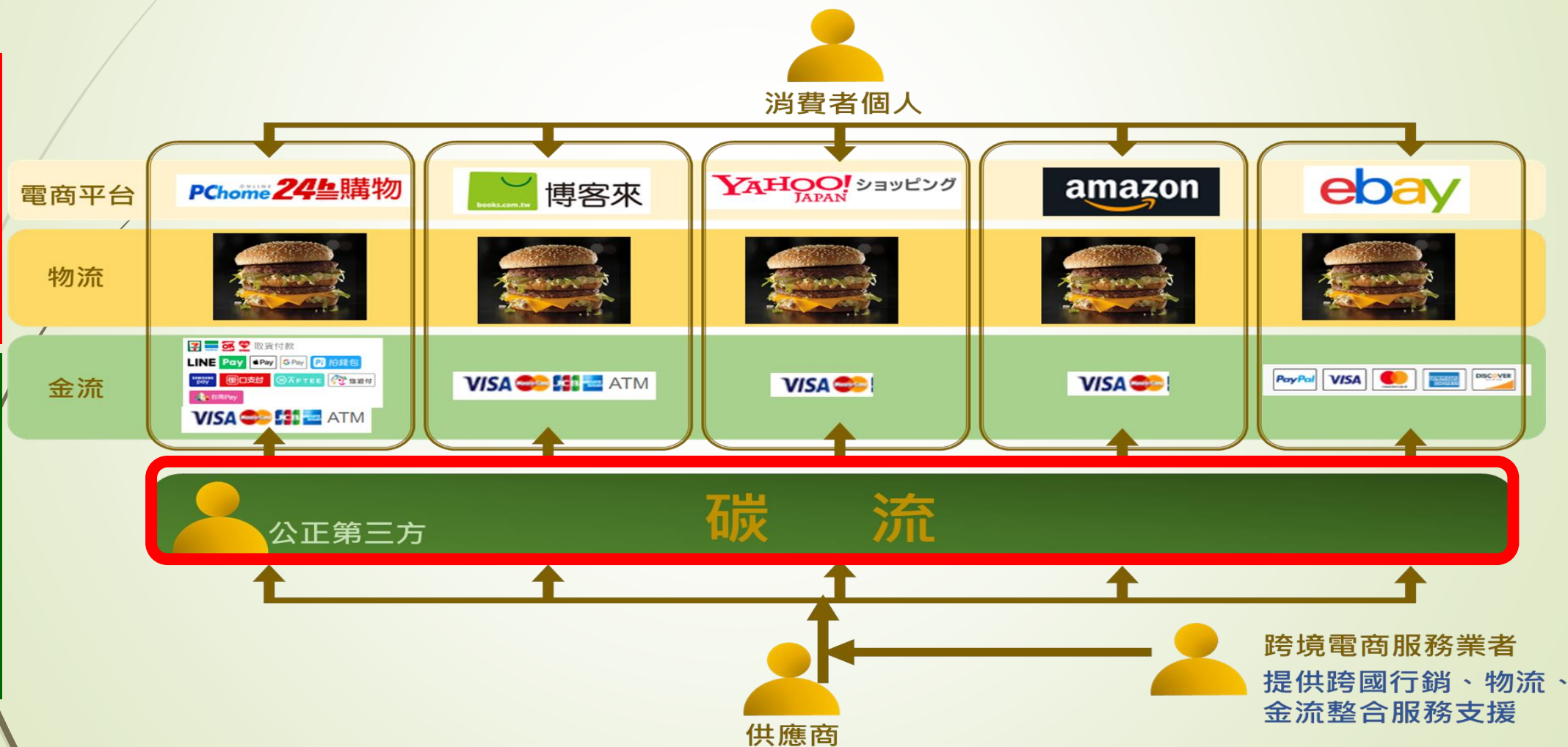
TCFD: Task Force on Climate-related Financial Disclosures

淨零排放經濟：物流、金流與碳流

- 減碳經濟社會，碳流將成為企業的新興課題。

碳負債經濟

淨零排放經濟



企業淨零排放因應

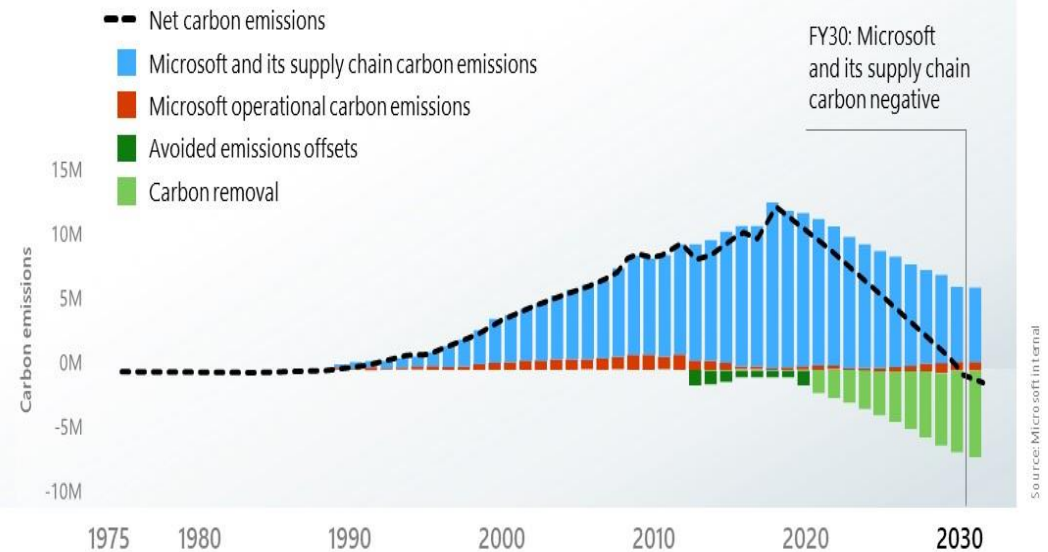
- 加強**碳流(carbon flow)管理**，啟動碳中和或負碳商業模式思維，成為淨零排放企業標竿，提升企業競爭力與開創永續發展商機。
- 依據**SBTi的淨零排放準則**，制定產品碳足跡(排放強度)淨零排放標，並建立包括產品價值鏈(或供應鏈管理)的碳排放管理資訊系統，支援企業**ESG**管理需求。
- **儘速布局Nbs碳權經營**，提供企業永續碳匯需求，降低企業淨零排放風險。

微軟2030年負碳，2050年碳中和歷史排放量

- 微軟於2012年開始推動部內碳定價 (internal carbon pricing, ICP)，開始對公司碳排放(包括直接排放、價值鏈與供應鏈排放) 收費。
- 微軟(2020)宣布2030年達負碳(carbon negative)，2050年完全移除1975年以來的溫室氣體排(包括直接、間接排放、價值鏈及供應鏈排放)。
- 微軟籌措10億美元【氣候創新基金】(climate innovation fund)，及微軟技術，協助供應商與消費者降低碳足跡(carbon footprint)，2021年導入綠色採購。
- 微軟公司2021年初透過國際新創組織「Regen Network」，媒合澳洲農企的大規模土壤碳權交易。
- 遵循七項原則：科學與數學基礎、為自己碳足跡負責、投資新減碳與碳移除技術、提升全球顧客減碳能力、確保有效的透明度、與碳相關的公共政策問題上發聲、招募有志之士員工。



Annual carbon emissions



歐萊德碳中和與碳儲備

歐萊德以達到碳中和，並儲備5年碳權。



歐萊德碳存簿

Sub-Account Name	Project ID	Verra Standard	Project Name	Project Type	Additional Certification(s)	Vintage	Serial Number	CCB Labeled	SD/White Labeled	Credit Type	Quantity	Transfer Quantity	Add Batch
N/A	252	Verified Carbon Standard	150 MW grid connected Wind Power based electricity generation project in Gujarat, India	Energy industries (renewable/non-renewable sources)		10/06/2016-31/12/2016	9000-67291532-67291743-VCS-VCU-1491-VER-IN-1-292-18062016-31122016-0	No	No	VCU	6,212	6212	<input type="checkbox"/>
N/A	252	Verified Carbon Standard	150 MW grid connected Wind Power based electricity generation project in Gujarat, India	Energy industries (renewable/non-renewable sources)		01/01/2017-31/12/2017	9005-66544909-66577047-VCS-VCU-1491-VER-IN-1-292-01012017-31122017-0	No	No	VCU	33,706	33706	<input type="checkbox"/>
Total											40,918		

資料來源：葛望平(2021)，歐萊德的減碳成功經驗。

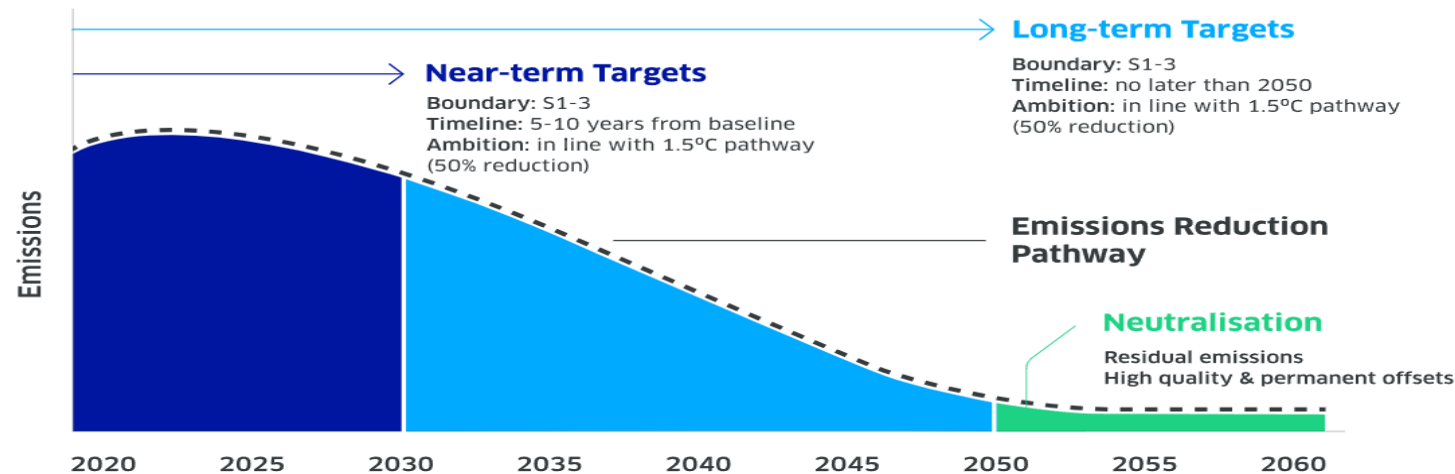
綠色驗證

ISO 9001 品質管理系統
 ISO 45001 職安衛管理系統
 ISO 50001 能源管理系統
 ISO 17025 TAF實驗室
 ISO 22716 化粧品優良製造規範指引
 ISO 14046 水足跡國際標準
 ISO 14064-1 溫室氣體盤查
 ISO 14001 環境管理系統認證
 ISO/TS 14067(PAS2050) 產品碳足跡
 ISO 11930 化粧品微生物防腐效能試驗
 PAS 2050 碳中和 SGS 認證
 PAS 2060 碳中和 BSI 認證
 綠色工廠認證 (綠建築工廠潔淨生產)



SBT淨零排放標準(2021)

- GHG排放範疇包括完整價值鏈(value chain)：範疇1、2及3。
- 設定短中長目標(2030及2050)：2030年減半，2050年減排90-95%。
- 抵換：以自然為本解方產生的碳權



Summary of SBTi Net Zero Standard Requirements

Source: ENGIE Impact



Adidas 與 Allbirds 合作生產低碳足跡慢跑鞋

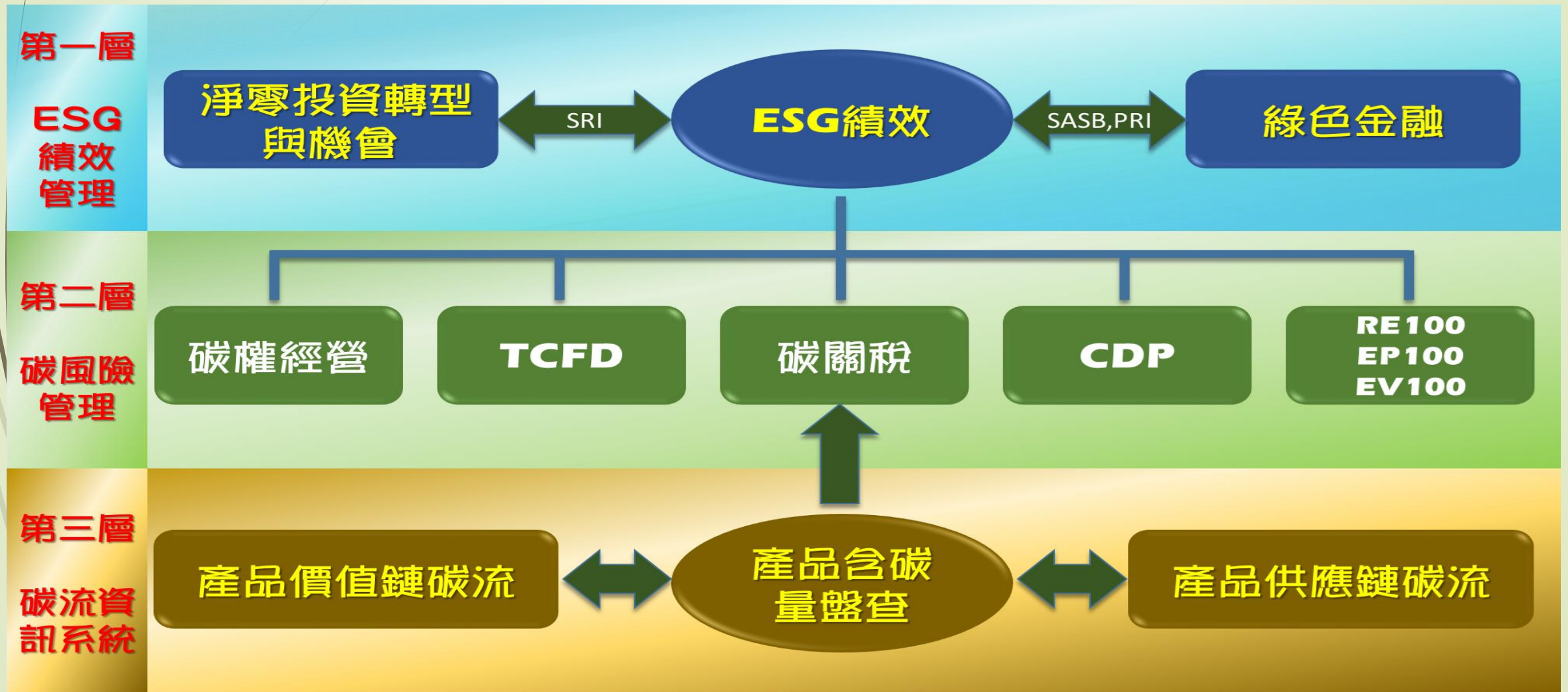
(Rachel Deeley, 2021/05/12)

- Adidas 與Allbirds合作，生產一款低碳足跡跑鞋，每雙約 2.94 公斤CO₂e，比AAadidas目前最低碳足跡跑鞋(7.86公斤CO₂e)，約減少 63%。
- 這款鞋的鞋面採用再生聚酯(recycled polyester)和樹基纖維絲(tree-based fibre Tencel)的混合物，中底結合了AAadidas的輕質泡沫緩沖和 Allbirds 專有的甘蔗基“Sweetfoam”材料。
- 刺繡等設計元素被用來將組件縫合在一起並加固鞋子，而無需添加更多材料，全白配色減少了染色的浪費和碳排放。



Adidas x Allbirds FUTURECRAFT.FOOTPRINT shoe

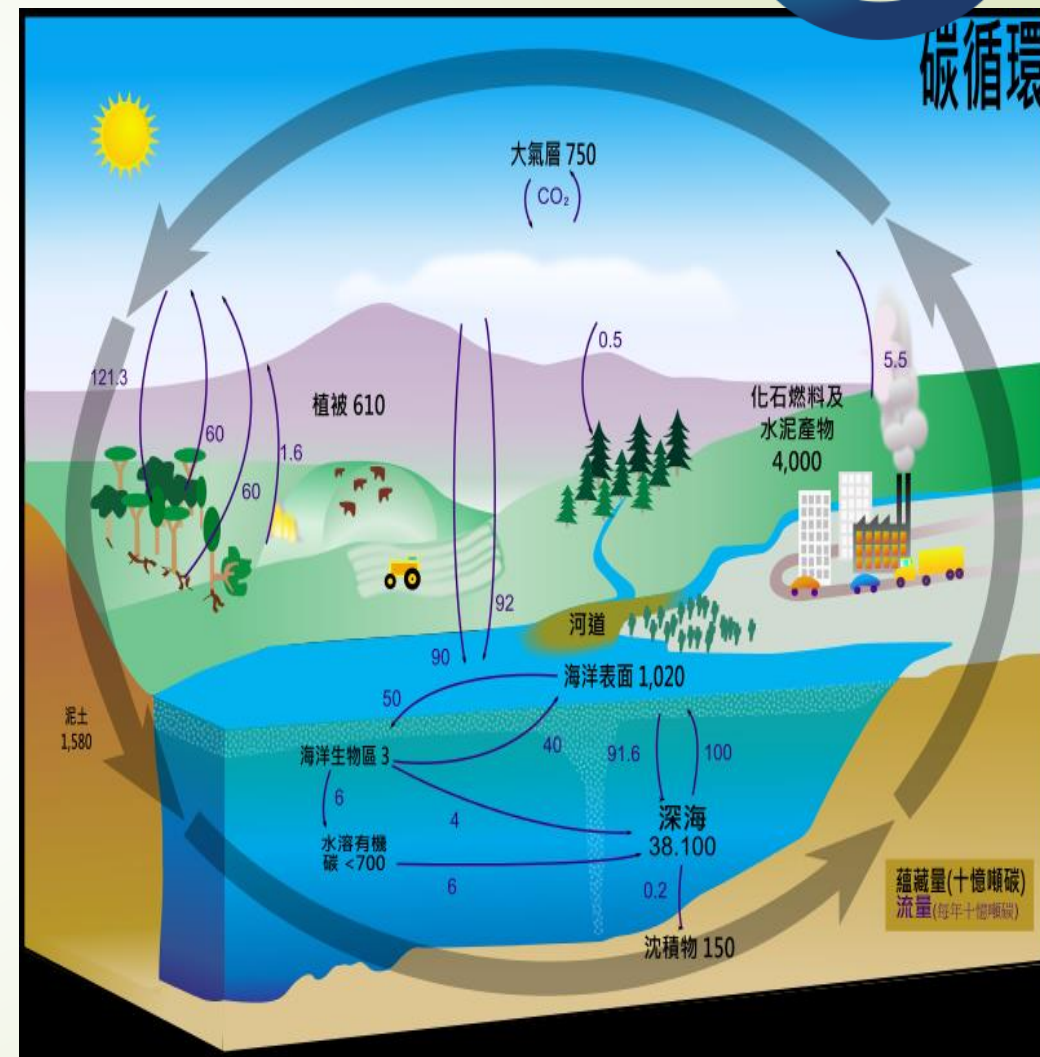
建立碳足跡管理為核心的碳流資訊系統



布局NbS碳權經營



- 地球是一個巨大碳庫，以各種自然方式，將碳儲存於地球，其中，海洋約儲存**38兆噸CO₂e**、**土壤約儲存2.5兆噸CO₂e**、大氣約儲存**7,500億噸CO₂e**、植被約儲存**6,500億噸CO₂e**。
- 自然為本解方**(Nature-Based Solutions, NBS)係指對自然系統的保護 (protect)、永續管理 (sustainable manage)、回復 (restore) 或修補生態系(modify ecosystems)的行動(actions)。(ICUN, 2016)
- 啟動以循環經濟為核心的減碳模式，開發減碳方法學，保存碳資產 (或碳權) (無論強制性或自願性市場)，與碳權經營，加強避險，逐步達成產品碳中和或負碳。



資料來源：Saff (2008), Carbon cycle-cute diagram.



全球自然為本碳匯價 值化發展趨勢

- 2009年UNFCCC開始討論，法國(2015)在COP21提出「**千分之四倡議**」(4 Per 1000 Initiative: Soils for Food Security and Climate)，認為利用土壤固碳，**全球每年提高土壤有機碳含量4%**，將可抵消人類活動所增加的二氧化碳排放，且有益土壤健康，有助提升農作產量、維護糧食安全。
- 國際自然保育聯盟(International Union on Conservation of Nature, IUCN)於2013-2016年引入，成為IUCN的第3個全球計畫(Global Program)之一。

EM Staff & Report Authors

Stephen Donofrio, Director
Patrick Maguire, Senior Program Manager
Kim Myers, Senior Associate
Christopher Daley, Senior Associate
Katherine Lin, Associate

2021 EM Visionary Partners



2021 EM Strategic Supporters



COP26：擴大自然為本解方投資規模與佈局



Food and Agriculture Organization of the United Nations

European Commission

Forest4Climate&People
Putting local people at the centre of decisions about forest conservation and restoration

Wildlife Conservation Society

26th SESSION OF THE CONFERENCE OF THE PARTIES TO THE UNFCCC

Side Event

Unlocking investments to deliver equitable nature-based solutions for a green, healthy and resilient future

Photo by Andy Feliciotti



COP26:

European Commission announces €1 billion pledge to protect world forests (歐盟已定2030年增加LULUCF3.1億噸CO₂e目標)

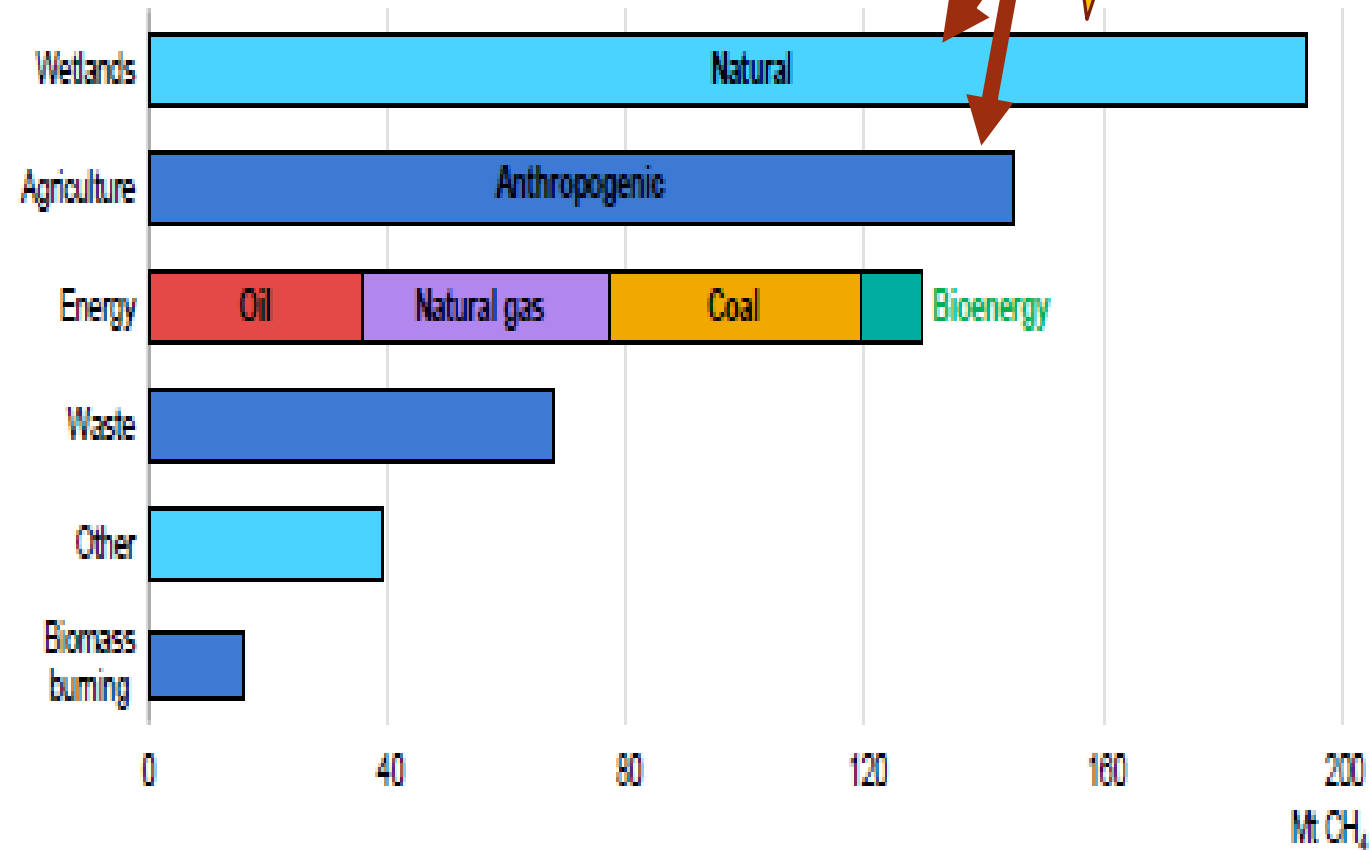
全球NBS潛力

- 最新估計顯示，NBS每年可增加**100億噸CO₂e/年**，約占全球**20%**溫室氣體排放量(每年約500億噸CO₂e)，抑或約占全球**27%**二氧化碳排放量(每年約370億噸CO₂e) (Net Zero Climate, 2021)。
- 擴大NBS規模，預估可降溫**0.3度C**(預估2070溫升2度C)(Griscom et al. 2017)
- 研究顯示，NBS透過生物多樣性保育，可以提高農業平均作物產量 (Tamburini et al., 2020)。



COP26:全球甲烷氣減排碳權開發

Figure 1.1 Sources of methane emissions



iea

Curtailling Methane Emissions from Fossil Fuel Operations

Pathways to a 75% cut by 2030



中國提交COP26的NDC-碳達峰與碳中和

政策措施	內容
強化能源消費強度與總量雙控	完善能耗雙控制度，嚴格能耗強度控制，合理控制能源消費總量，控制化石能源消費，抑制不合理能源消費，推動能源資源配置更加合理、利用效率大幅提高。
加強碳交易等市場化機制建設	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完善用能權有償使用和交易制度。加強電力交易、用能權交易和碳排放權交易的統籌銜接。 2. 將碳匯交易納入全國碳排放權交易市場，建立健全能夠體現碳匯價值的生態保護補償機制。
實施碳達峰碳中和示範試點	國家支持有條件的地方和重點行業、重點企業率先實現碳達峰，組織開展碳達峰、碳中和先行示範，探索有效模式和有益經驗，在政策、資金、技術等方面對試點城市和園區給予支援。
持續鞏固和增加生態系統碳匯	強化國土空間規劃和用途管控，嚴守生態保護紅線，嚴控生態空間佔用，穩定現有森林、草原、濕地、海洋、土壤、凍土、岩溶等固碳作用。
強化支撐保障體系	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全面清理現行法律法規中與碳達峰、碳中和工作不相適應的內容，加強法律法規間的銜接。 2. 研究制定碳中和專項法律，抓緊修訂節約能源法、電力法、煤炭法、可再生能源法、迴圈經濟促進法等，增強相關法律法規的針對性和有效性。

中華人民共和國生態環境部
Ministry of Ecology and Environment, People's Republic of China

Beijing, 28 October 2021

To: Patricia Espinosa
Executive Secretary
UNFCCC secretariat

Dear Madam Patricia Espinosa,

In my capacity as China's National Focal Point for UNFCCC, I am writing to communicate as attached *China's Achievements, New Goals and New Measures for Nationally Determined Contributions and China's Mid-Century Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy*. (The English versions are for reference only. In case of any divergence, the official text in the Chinese language shall prevail.)

Please accept, Madam, the assurances of my highest consideration.



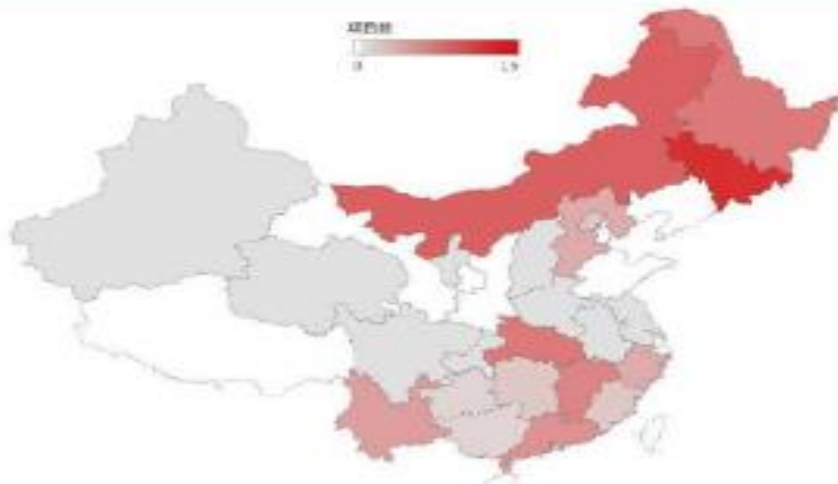
Li Gao
National Focal Point for UNFCCC
Director-General
Department of Climate Change
Ministry of Ecology and Environment
People's Republic of China

中國已啟動NBS碳權認定

中國經核證減排信用

Chinese Certified Emission Reduction(CCER)

- ▶ 2012年頒布暫行辦法展開試行，涵蓋能源效率、燃料轉型、廢棄物及林業等類別。
- ▶ 林業方法學：造林、竹子造林、森林經營、竹林經營等4種。
- ▶ 目前已有95個林業碳匯專案註冊執行，佔總專案數3.3%。



	造林	竹子造林	森林經營	竹林經營
註冊專案數	64	1	25	5
已簽發額度專案數	1	0	0	0
註冊專案年均碳匯量/ha	11.2 噸	9.35 噸	2.87 噸	5.87 噸

全球自願性市場發展現況

- 全球自願性碳市場發展近20年，在淨零排放趨勢下，形成龐大需求，年交易量為**239百萬噸** (2021/08)，年交易金額為**7.48億美元**(2021/08)。，平均交易價格為**6.78美元/噸CO₂e**，累計至2021/08年已有**17.28億噸**交易量。

Figure 1. Market Size by Traded Value of Voluntary Carbon Offsets, pre-2005 to 31 August 2021

單位：百萬美元/年



Figure 2. Market Size by Traded Volumes of Voluntary Carbon Offsets, pre-2005 to 31 August 2021

單位：百萬噸/年

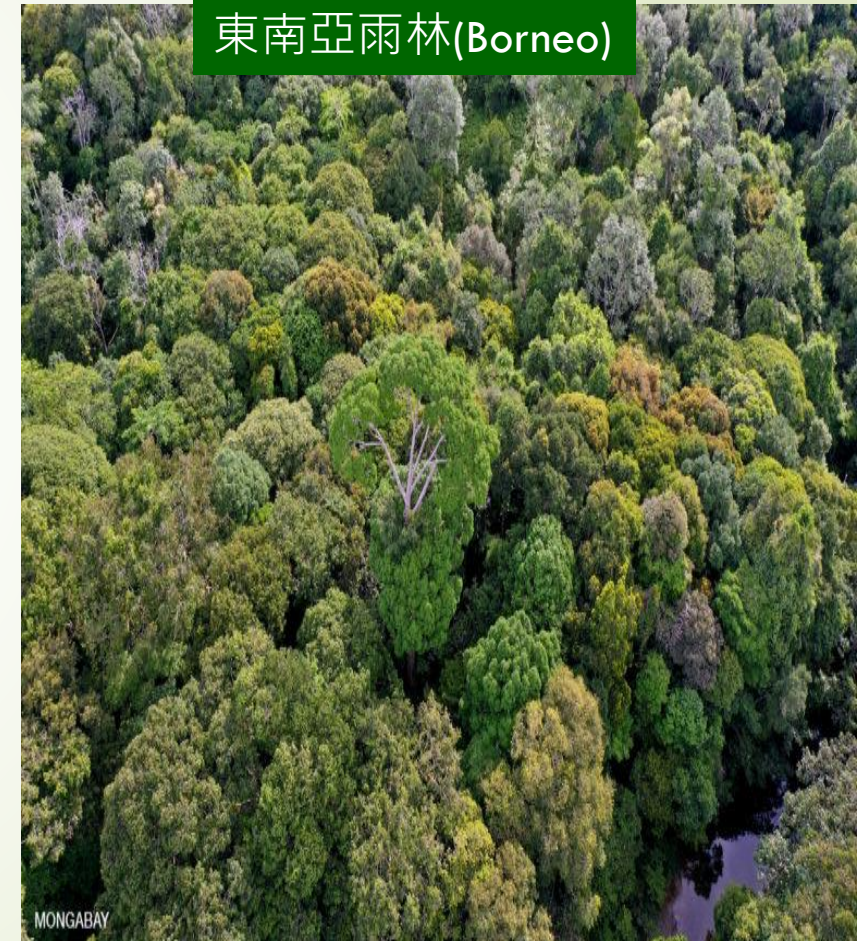


資料來源：Ecosystem Marketplace(2021), Status of Voluntary Carbon Market 2021。

Chicago Climate Exchange Offsets Traded "Off-exchange"

新加坡NBS碳權交易市場-聚焦東南亞生態復育

- 新加坡將推出以**NBS的碳權** (nature-based carbon credits) 為交易標的碳權交易所，稱「氣候衝擊交易所」 Climate Impact X (簡稱CIX)(由星展集團、新加坡交易所及淡馬錫等單位合資成立)。可促進企業達成永續目標的同時，又可保育自然生態系統的「共效益」 (co-benefits) 。(環境資訊中心，2021/07/23)
- 2021年11月2日完成首件高品質碳權交易。該筆交易成功自8個多元自然氣候解決方案 (natural climate solutions, NCS) 中，結算出**17,000個單位的碳權**，**每噸價格為8美元**。這些自然氣候解決方案遍及非洲、亞洲及拉丁美洲，內容包含造林及避免砍伐森林等相關計畫，旨在達成有效的碳封存 (carbon sequestration) 、支持生物多樣性、促進在地社區社會及經濟發展等目標。(自由時報，2021/11/02)
- **Verra**是自願性碳交易市場中制定標準的主要機構之一，據其報告指出，2021年第一季發行的碳權中，屬於以**自然為本方案佔了68%**，此類別在2016年只佔38%。



東南亞雨林(Borneo)

照片來源: Rhett A. Butler.(2021)



**Nature
based
Solutions**

The nature of progress



**Nature Based
Solutions Group**

農業部門碳權開發推動策略

37

- 農業碳匯支援**工業淨零排放**；**工業資源**挹注**農業碳匯資源投入**，創造農工業雙贏策略。
- 全球淨零排放發展，**工業挑戰多，機會少**；**農業部門挑戰少(順勢而為即可)，機會多**。

人類經濟活動過去、現在與未來

NBS是化解不可逆的機會

過去：碳平衡經濟



現在：碳負債經濟

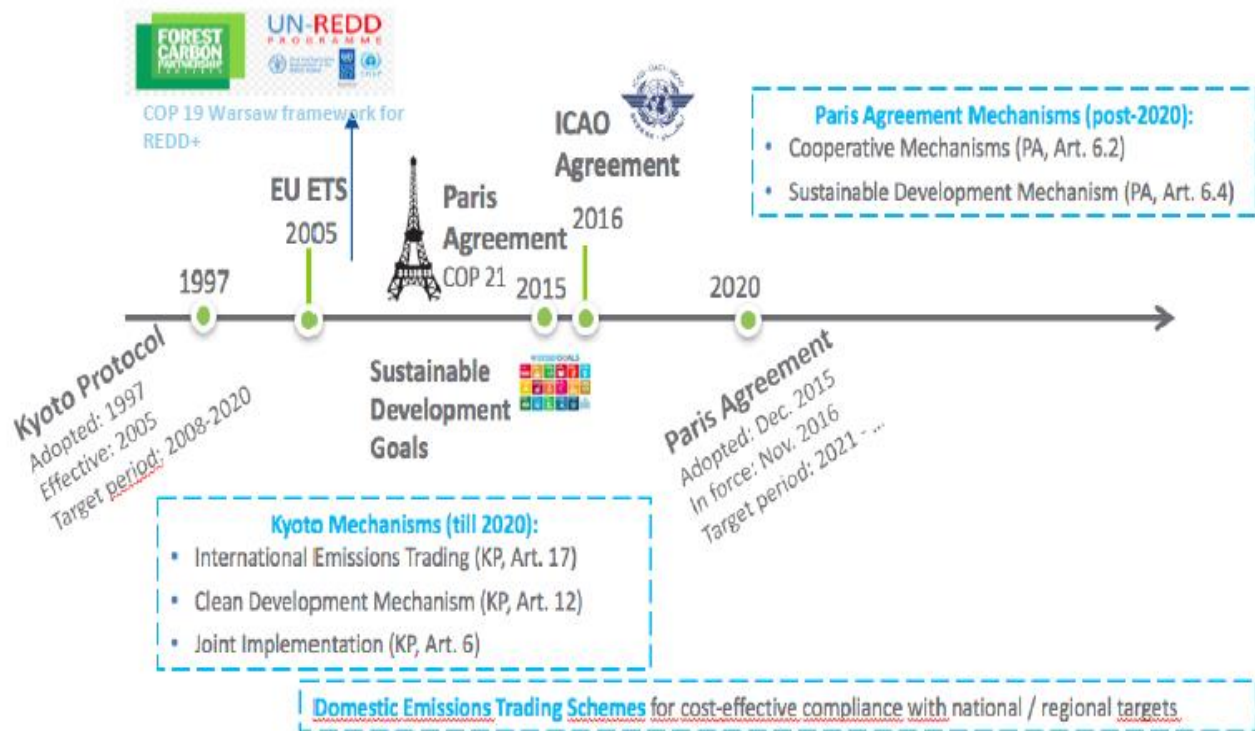


未來：碳資產經濟

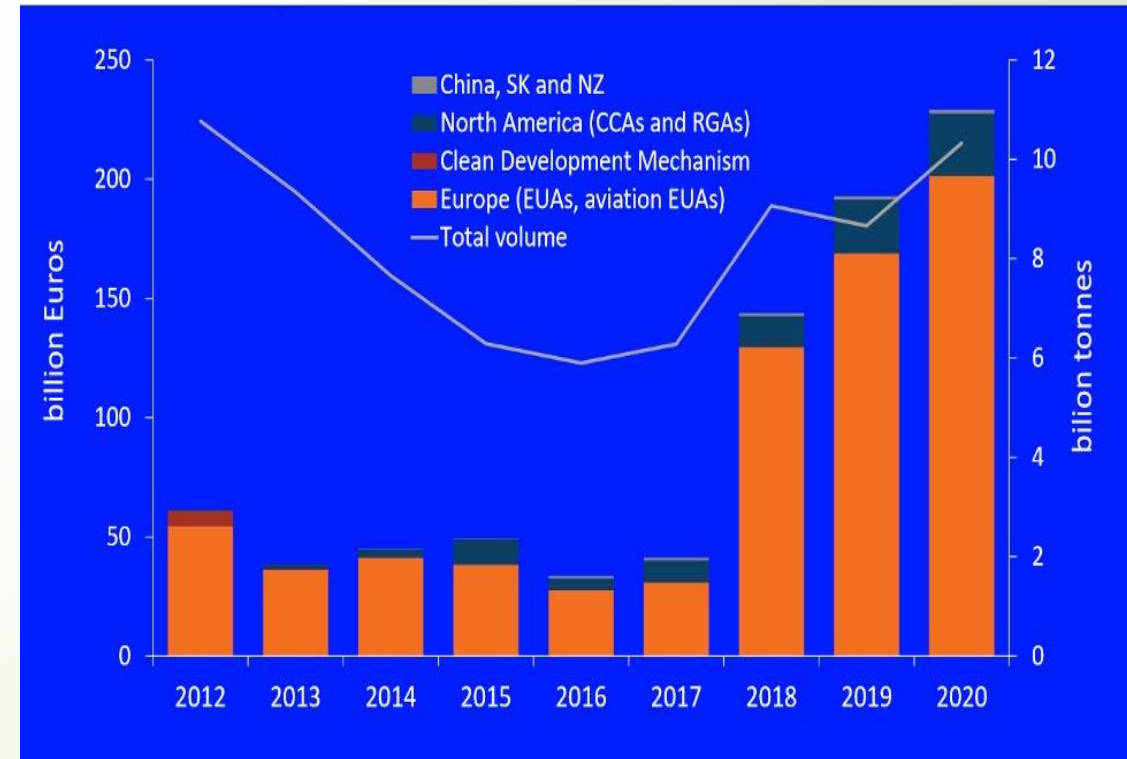


全球碳市場發展：超過2,000億美元規模

- 碳交易制度激勵每年投入超過**2,000億美元**於碳權投資與開發。
- 全球碳交易金額超過**2,000億美元**；交易量超過**100億噸/CO₂e**，平均**20美元/噸CO₂e**。

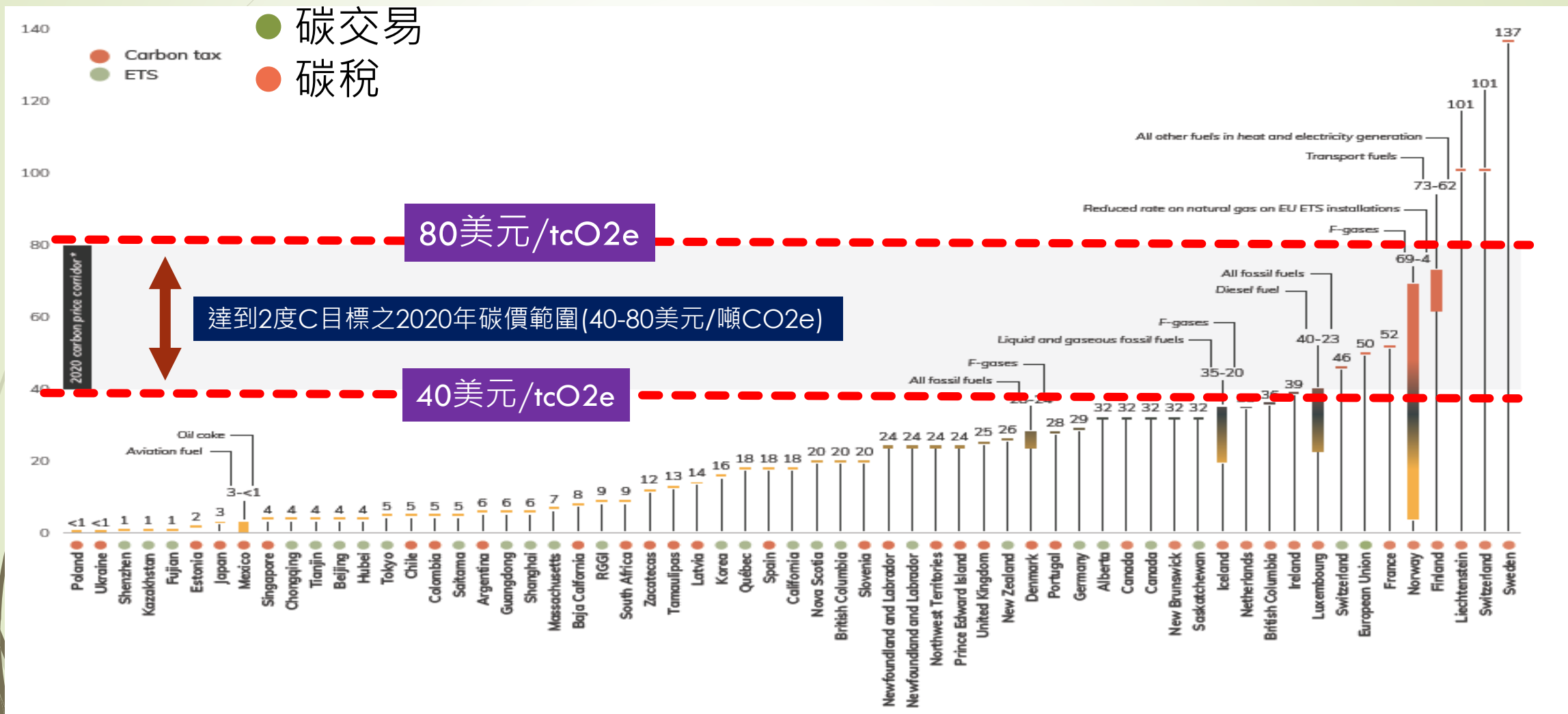


資料來源：IETA(2018)



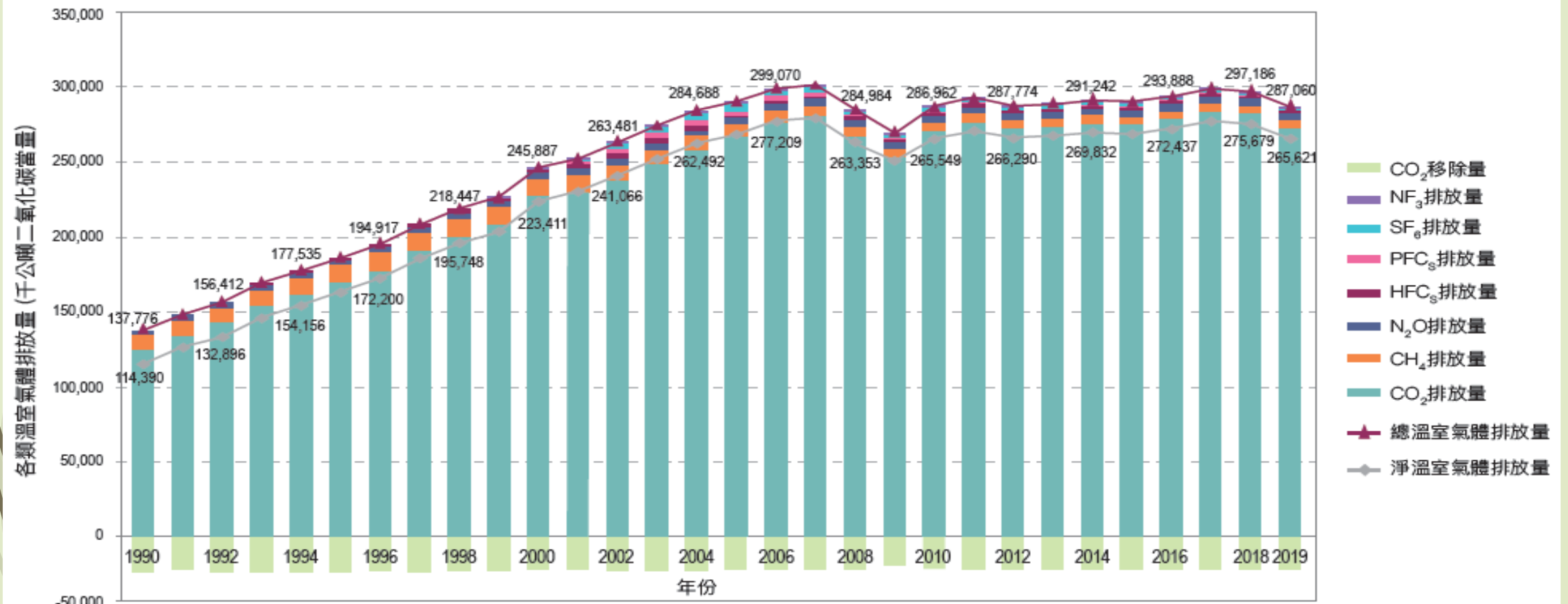
資料來源：Refinitiv (2021)

全球碳價目標：40-80美元/tCO₂e



我國每年有2,144萬噸(2019)林業碳匯價值

□ 如果21,44萬噸CO₂e市場化，價值128.64億元/年(假設20美元/噸CO₂e)。



資料來源：環保署(2021)，中華民國國家溫室氣體排放清冊2021。

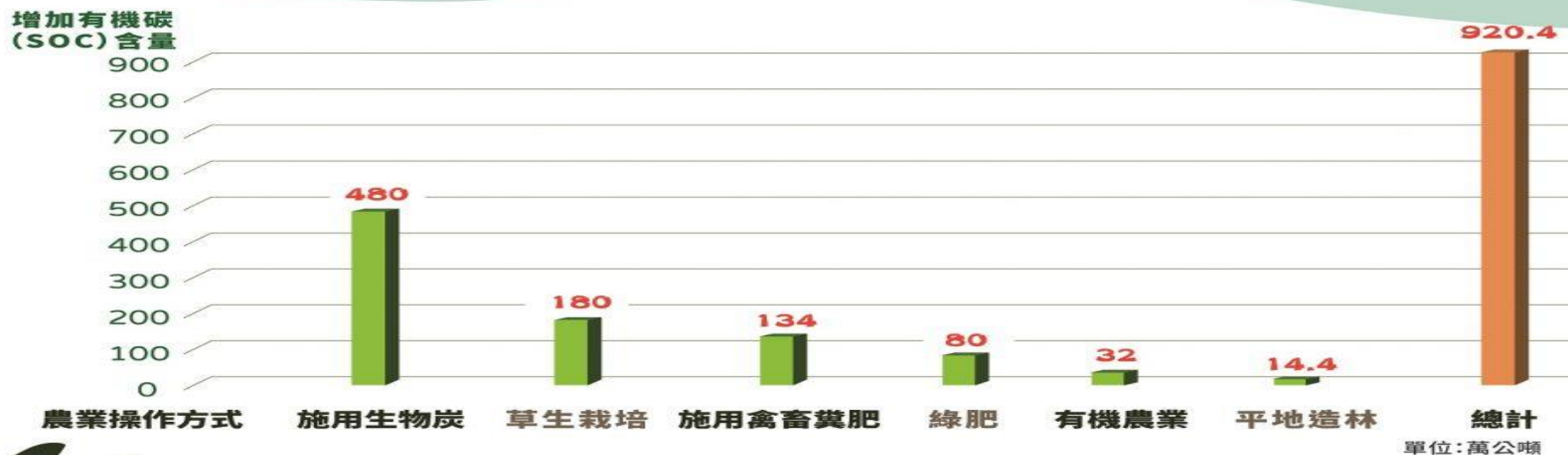
我國土壤碳匯量920萬噸SOC/年



農傳媒

- 農委會農業試驗所是千分之四倡議聯盟創始會員，估算我國土壤有機碳的潛能，總計平均每年可增加**920萬公噸有機碳(SOC)**，相當於**3,404萬噸CO₂e**。1噸以20美元計算，一年約有**680.8百萬美元**(或204.24億元新台幣)價值(農傳媒，2021/06/03)

未來25年內農業操作增加土壤有機碳含量



全臺茶樹碳匯 (Soil sink)

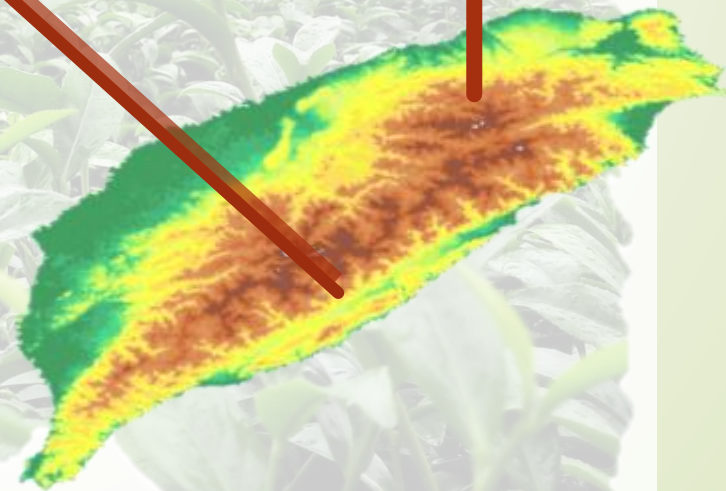
- 近50年來約增加 **305,640 tons**
- 平均年均增量約 **6,113 tons**



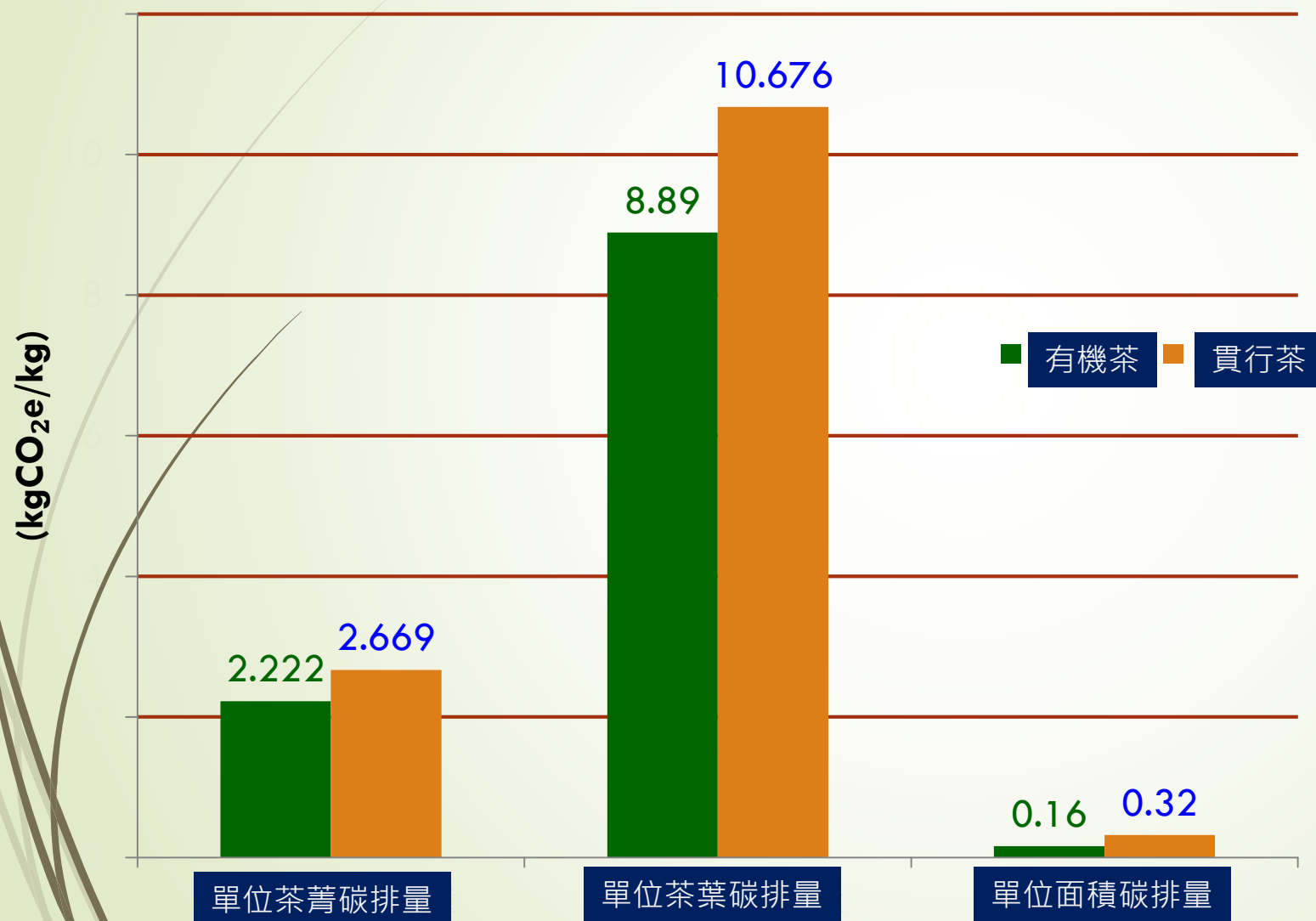
全臺茶園土壤碳匯 (Soil sink)

- 約 **1,286,000 tons**

資料來源：行政院農委會茶葉改良場(2021)



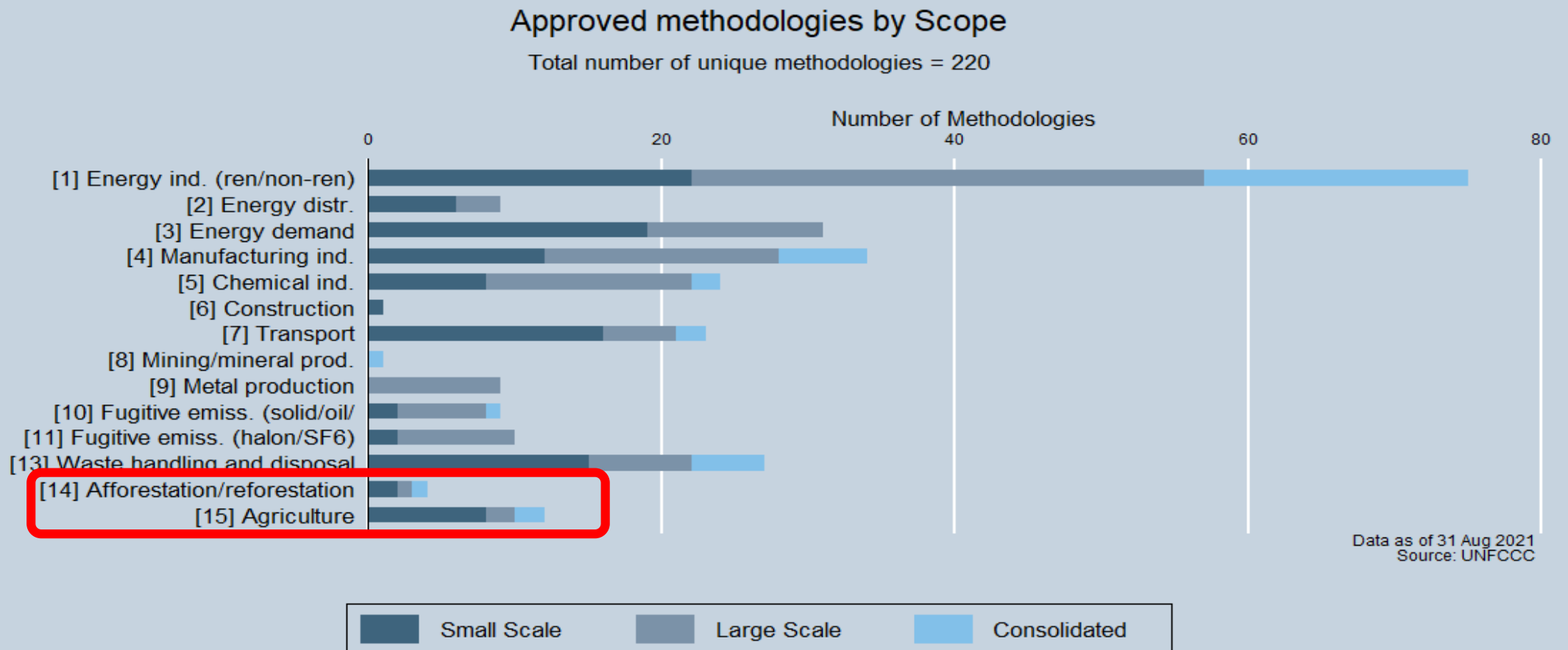
有機茶與貫行茶碳足跡比較



碳足跡標章產品示意圖

CDM方法學

- 至2021年8月31日止，UNFCCC已註冊**220個方法學**，其中，能源產業發方法最多，約**75個**；農業相關方法學約**20個**。



Note that a methodology can be linked to more than one sectoral scope.



Verified Carbon Standard

Clean Development Mechanism (CDM) Methodologies

Methodologies



Energy (12)



Construction (5)



Waste (2)



Agriculture (6)



(8)
Industrial processing



Transport (6)



Mining



Forestry (14)



Grasslands (4)



Wetlands (6)



Livestock & manure (4)



Non-VCS methodologies



農委會擬試辦農業碳交易

(環境資訊中心，2021/08/23)

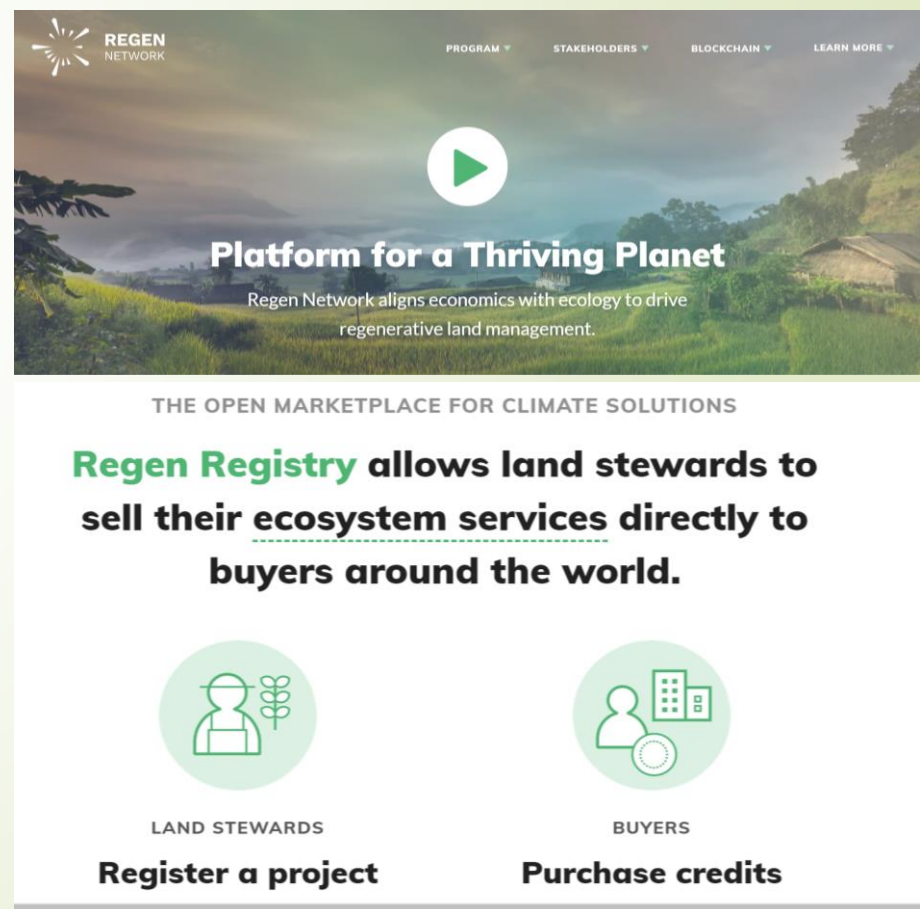
□ 「碳農業」成國際農業淨零策略 農委會研擬試辦

農委會正在研擬我國有機、友善農業的**土壤碳匯價值化方案**，未來農民的「**減碳貢獻**」將能被計算、訂價、販售，所得收益投入友善耕作，促成農業永續轉型。

□ 國際新創組織「Regen Network」已建立**土壤碳權交易平台**，今年初更成功媒合科技巨頭**微軟公司**，與澳洲農企完成大規模的土壤碳權交易。



農業碳排與淨零策略。土壤的碳貯量遠大於生物與大氣的總和。圖片來源：環境資訊中心。



REGEN NETWORK

PROGRAM ▾ STAKEHOLDERS ▾ BLOCKCHAIN ▾ LEARN MORE ▾

Platform for a Thriving Planet

Regen Network aligns economics with ecology to drive regenerative land management.

THE OPEN MARKETPLACE FOR CLIMATE SOLUTIONS

Regen Registry allows land stewards to sell their ecosystem services directly to buyers around the world.

LAND STEWARDS

BUYERS

Register a project

Purchase credits

結語：農業部門碳權開發推動策略(機會)

- 全面檢視農業部門相關法規：是否與農業碳匯價值化推動工作競合？
- 成立【**農業部門自然為本碳匯價值化**】工作組：統籌規劃
- 規劃管理機構：設立一個**跨局處碳匯價值化管理機構**
- 制定行動方案：制定農業部門自然為本碳匯價值化**行動方案**
- 引入國際標準方法學：引入**Verra自然為本碳權方法學**
- **推動試點計畫**：選擇林業、土壤、畜牧及生態(濕地)場域，推動試點計畫，引入企業資源，共創雙贏。
- 成立【**農業自然為本碳匯交易資訊平台**】：加速農業碳匯發展

Thank You for Your Attention !
E-mail: cmlee@mail.ntpu.edu.tw

歡迎引用本簡報資料，但請註記資料來源！

