



歐盟綠色新政-碳邊境調整機制 對臺灣的經貿影響

2022.01.25

中華經濟研究院綠色經濟研究中心 周雨蓁 分析師



中華經濟研究院
綠色經濟研究中心

The Center for Green Economy
Chung-Hua Institution for Economic Research

簡報大綱

- 一、前言
- 二、歐盟碳邊境調整機制
- 三、碳定價及碳排放交易市場
- 四、歐盟碳邊境調整機制對我國產業之可能影響及因應建議



中華經濟研究院
綠色經濟研究中心

The Center for Green Economy
Chung-Hua Institution for Economic Research

極端氣候事件頻傳...



2021年1月 美國德州暴風雪

創下30年來最低溫紀錄，超過400萬戶停電，1430萬人供水系統受到影響

2021年3月 中國大陸沙塵暴

導致至少10人死亡，數百處房屋、柵欄被摧毀，是內蒙古10年以來最大的沙塵暴

2021年3月 澳洲洪災

60年來最嚴重洪災，上萬人撤離家園，房屋、道路、農牧產品遭到淹沒或破壞

2021年6-7月 北美熱浪

加拿大出現有史以來最高溫度49.6度，美國西北部大城亦出現攝氏45度以上高溫，不僅導致野火頻傳，亦造成900多人死亡

極端氣候事件頻傳(續)...



2021年7月 美國西岸野火

超過60起大火，延燒至少10州，派出超過1.4萬名消防員滅火

2021年7月 西歐洪災

極端暴雨觸發世紀洪災，重創德國、比利時、荷蘭等國，罹難人數超過200人，造成430億美元經濟損失

2021年7月 中國大陸河南水災

連日暴雨，造成全省103個縣（市、區）877個鄉鎮300.4萬人受災

2021年8月 美國颶風「艾達」

為路易斯安那州史上第二大致命的颶風，並為美國東北部帶來災難性淹水，造成650億美元經濟損失

IPCC第六次氣候變遷評估報告 (AR6) 重點摘要

- 相較於1850年至1900年的全球溫度，2011年至2020年的全球平均溫度已上升1.09°C
- 2016年至2020年是1850年以來歷史氣溫最高的年份
- 冰川以2,000年來最快速度減少，海平面以3000年來最快速度上升
- 在溫室氣體排放量最理想情境下，2021-2040年全球平均升溫仍有可能突破1.5°C；在最壞情境下，2041-2060年平均升溫恐達2.4°C，2081-2100年平均升溫則達 4.4°C
- 1850-2019年間，全球已累計排放2兆3,900億噸的二氧化碳。若將全球升溫控制在2°C，全球碳預算剩9,000億~2.3兆噸；若將升溫控制在1.5°C，則碳預算剩3,000億~9,000億噸

註：碳預算：以升溫不超過臨界點為基準，來評估全球還有多少溫室氣體的排放額度

全球淨零排放現況



目前全球已有**136國**宣布達成**淨零排放目標**，占全球溫室氣體排放量70%以上。

已達成

不丹、蘇利南共和國

已入法

德國（2045）、瑞典（2045）、葡萄牙（2045）、
歐盟、法國、英國、日本、韓國、加拿大、西班牙、
愛爾蘭、丹麥、匈牙利、紐西蘭等14國

全球淨零排放現況(續)



MALDIVES	2030	SLOVENIA	2050
BARBADOS	2030	URUGUAY	2050
FINLAND	2035	LUXEMBOURG	2050
AUSTRIA	2040	LATVIA	2050
ICELAND	2040	MALTA	2050
ANTIGUA AND BARBUDA	2040	FIJI	2050
UNITED STATES OF AMERICA	2050	BELIZE	2050
ITALY	2050	MARSHALL ISLANDS	2050
CHILE	2050	MONACO	2050
GREECE	2050	TURKEY	2053
ECUADOR	2050	CHINA	2060
PANAMA	2050	BRAZIL	2060
CROATIA	2050	UKRAINE	2060
LITHUANIA	2050	SRI LANKA	2060
COSTA RICA	2050	SINGAPORE	-

提出政策文件

芬蘭 (2035)、奧地利 (2040)、冰島 (2040)、美國、義大利、智利、希臘、土耳其 (2053)、中國大陸 (2060)、巴西 (2060)、烏克蘭 (2060) 等30國

提出聲明/承諾

澳洲、南非、泰國、馬來西亞、越南、俄羅斯 (2060)、印度 (2070) 等15國

國際綠色新政下，減碳三大經濟手段



環境政策從環境管制手段到市場經濟手段



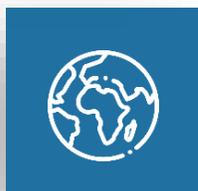
金融手段

如制定**環境永續分類標準**，以確保資金確實投入永續經濟活動，達到市場轉型、企業升級的目的



市場手段

如建置**碳排放交易市場**，以有效管制並降低碳排放量



貿易手段

如提出**碳邊境調整機制**，將減碳行動延伸至國際貿易規則上，迫使各國制定有效減碳政策

歐盟碳邊境調整機制(CBAM)



中華經濟研究院
綠色經濟研究中心

The Center for Green Economy
Chung-Hua Institution for Economic Research

歐盟實施CBAM之目的



避免發生碳洩漏

- 因國家嚴格管制碳排放，導致高碳排產業外移至其他排碳管制較為寬鬆的國家/地區。
- 進口（碳含量較高）產品增加。

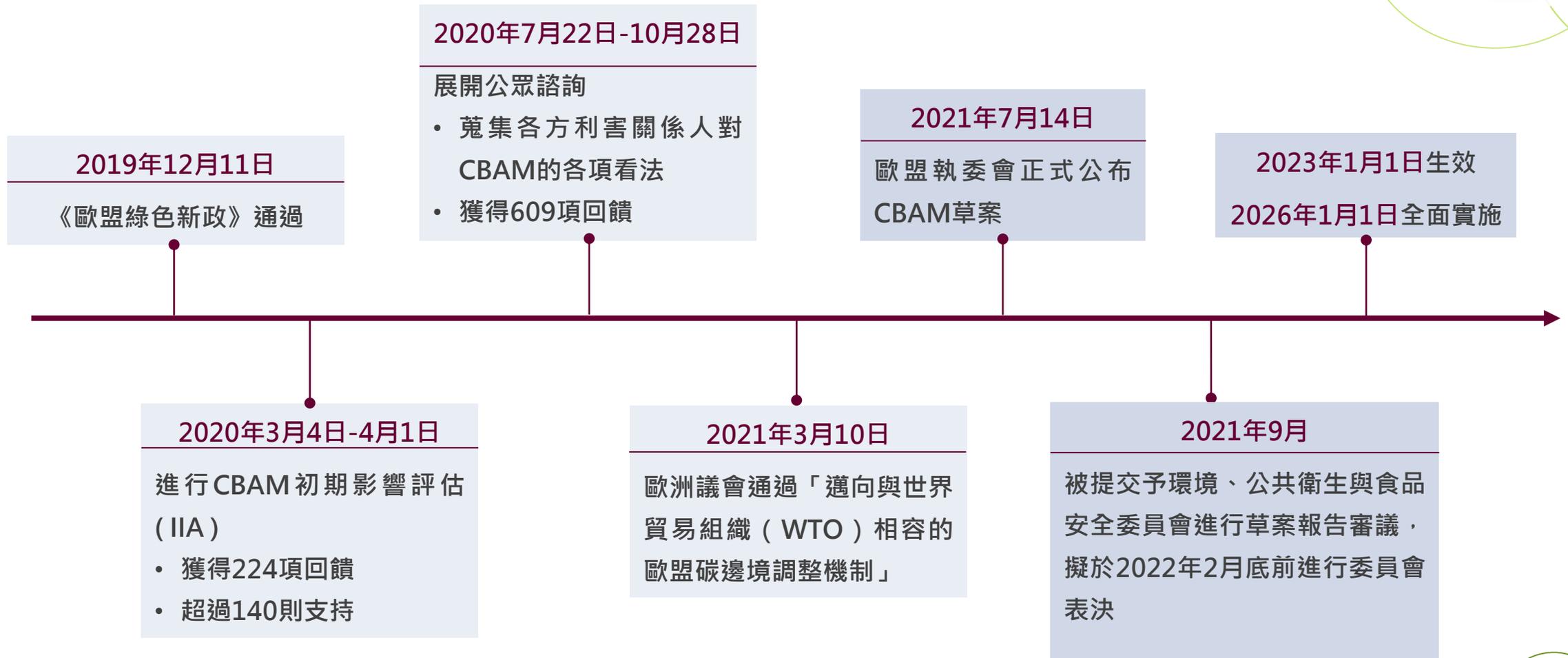
維持歐盟產業之全球競爭公平性

- 歐盟境內企業因須負擔減碳成本，致使生產成本增加，出口面對價格劣勢。

加速減少溫室氣體排放

- CBAM為Fit for 55包裹法案中重要機制。
- 實現歐盟2030年溫室氣體排放量較1990年減少55%，以及2050年氣候中和的目標。
- 促使其他國家加快減排腳步。

歐盟CBAM推動期程



歐盟CBAM重點內容



法律程序

2021年7月14日正式公布CBAM草案，後續尚須經歐洲議會、歐盟部長理事會審議通過後，方能正式成為法律。

運作模式

採概念性ETS之方式，將其延伸至進口產品，未來進口歐盟的高碳排產品皆須依其碳含量，購買CBAM憑證，繳交碳排費用。

實施期程

預計**2023年1月1日生效**，**經3年過渡期後**，**於2026年1月1日全面實施**。

適用產品

初期適用於**水泥、肥料、鋼鐵、鋁、進口電力**等產品，後續將逐步擴大涵蓋產業（產品）範圍，或納入間接排放規範。

歐盟執委會稅務主席於去年9月對外表示，CBAM未來將逐步擴大涵蓋的產業與產品範圍，且下游產品也將成為CBAM管制的對象

BRUSSELS (Reuters) - The European Commission plans to expand the EU's carbon border tariff to cover more sectors and products after 2030, subjecting more international trade to the world-first policy, a senior Commission official said on Thursday.

The Commission, which drafts EU policies, in July published its proposal for a carbon border tariff, designed to ensure that foreign manufacturers do not gain a competitive advantage over EU companies as the bloc toughens its climate change policies.

The proposal would charge importers a fee at the EU border from 2026, based on the CO2 emitted in making their products abroad. It would cover cement, iron and steel, aluminium, fertilisers and electricity.

Gerassimos Thomas, director general of the Commission's tax department, said more sectors would be added later.

"We will expand the sectors and the products post-2030," Thomas told a European Parliament committee meeting on Thursday, adding that "downstream products" would also be targeted.

That could see the levy apply to assembled products such as cars, rather than just the steel used to make them.

歐盟CBAM重點內容(續)



進口商義務、申報規範與罰則		
時程	過渡期間 (2023 ~ 2025年)	2026年正式實施後
提出申請	歐盟進口商須向CBAM主管機關申請為「授權申報人 (authorised declarant) 」，方能申請進口相關產品。	
申報規範	<p>須按季向會員國主管機關提交CBAM報告 (CBAM report) ，包含進口產品數量、實際產品碳含量、實際產品間接排放碳含量、產品於出口國繳納之碳價等資訊，無須支付費用。</p>	<p>應於每年5月31日前提交前一年CBAM申報單 (CBAM declaration) ，申報內容包含：進口至歐盟的進口產品數量、進口產品碳含量、繳納的CBAM憑證 (CBAM certificate) 數量。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ CBAM數量係扣除已於出口國繳納碳價，以及於歐盟享有之免費排放額度。 ✓ CBAM憑證價格係依歐盟ETS每週碳權拍賣平均價格計算。
罰則	倘未履行通報義務，CBAM主管機關將制定合比例但有告誡效果的罰款。	倘未按期繳納足額憑證者，將被處以100歐元/公噸CO ₂ 之罰款，並補繳不足的憑證。

歐盟CBAM重點內容(續)



產品碳含量 認定方式

- 產品碳排放量 = 單位產品碳含量 x 進口產品數量
- 簡單產品 (simple goods) :
單位產品碳含量 = $\frac{\text{生產過程直接排放}}{\text{申報期間該設施所生產產品數量}}$
- 複雜產品 (complex goods) :
單位產品碳含量 = $\frac{\text{生產過程直接排放} + \text{生產過程所使用原料之碳含量}}{\text{申報期間該設施所生產產品數量}}$
- 預設值 (default values) : 無法充分驗證實際產品排放量時，應使用預設值計算，亦即先以出口國就特定產品的平均碳排放強度加上一加成 (mark up) 來認定；惟若出口國無可靠相關資料時，再以歐盟境內該類產品表現最差之10%設施水準為依據。

產品碳含量 驗證事宜

- 產品碳含量須經歐盟認可之獨立驗證單位依據驗證原則進行驗證。
- 有關驗證單位之監管、撤銷認證，以及認證機構相互承認與同儕評估相關規則，CBAM規章則授權歐盟執委會訂定相關施行細則。

歐盟CBAM重點內容(續)

出口國碳價抵免原則

- 可於申報時，提供經獨立第三方驗證的相關文件，證明在出口國已支付碳價且未享有出口退費或任何形式之出口補償措施，申請抵免應繳納的CBAM憑證數量。
- 若產品於歐盟ETS享有免費排放額度，可對應減免同類進口產品應繳納之CBAM憑證
- 歐盟得與有碳定價措施的第三國，就計算應繳納之CBAM憑證時如何處理已於該第三國支付的碳價一事，締結協議。
- 有關碳價抵免之計算方式、匯率轉換、獨立第三方之資格要件，以及ETS免費額度抵減之計算方法等規定將由歐盟執委會制定其施行細則。

管制對象

第一波：鋼鐵、水泥、製鋁、肥料、電力業。後續將持續擴展，預期優先以EU ETS管制對象為基礎。

01

管制基礎

單位產品碳含量，但第一波僅考量「直接排放」，尚未考量「間接排放」。

02

碳含量驗證

須經獨立驗證單位依驗證原則進行查驗證

03

減免條件

於出口國已繳納碳價（實務上包含ETS或碳的環境稅費）者，可針對繳納數額進行減免

04

遵約方式

須依據進口至歐盟產品之碳含量繳納CBAM憑證 (CBAM certificate)

05

期程規劃

2023-25為過渡期，納管者僅須申報產品碳含量，無須財務調整。2026後正式全面實施（屆時須財務調整）

06

後續研擬事項

- 歐盟執委會與會員國主管機關之間關於報告義務之溝通程序與方式，後續將由執委會制定執行細節。
- 歐盟執委會亦將研擬進口產品間接排放 (indirect emissions) 的計算方法。

各國對歐盟CBAM之看法

研議跟進

美國提出「公平轉型與競爭法案」

- ✓ 實施時間：擬於2024年1月實施
- ✓ 涵蓋產品：鋼、鐵、鋁、水泥、石油、天然氣、煤炭等
- ✓ 課徵方法：依據國內平均環境成本 (domestic environmental cost incurred) 計算，即包含各類政策工具新增加的成本均會涵蓋在內
- ✓ 減免條件：美國認定的低度開發中國家，可減免其碳關稅。此外，未對美國課徵碳關稅等類似之機制，且減碳目標 (水準) 與美國相當的國家亦可考慮減免。

研議跟進

加拿大刻正展開諮詢

- ✓ 2021年8月啟動第一階段碳邊境調整 (Border Carbon Adjustments) 諮詢程序，並於秋季末展開更廣泛公眾諮詢，預計至2022年1月底結束
- ✓ 持續與理念相近的國家討論合作，以確保不同政策與方式間的協調

日本刻正討論相關內容

- ✓ 討論內容包含：CBAM與WTO相容性及型態，以及碳排放量及碳稅價格的計算方法等
- ✓ 將俟國內碳定價機制有進一步具體規劃後，再據以籌劃

各國對歐盟CBAM之看法

WTO場域關切

菲律賓、卡達、阿根廷、巴拉圭、哈薩克等國 關切歐盟CBAM是否符合WTO規範適法性、「共同但有差別責任」原則，以及可能衍生的非關稅貿易障礙

土耳其等國 強調歐盟CBAM應考量不同國家發展水平，以解決貿易扭曲問題

沙烏地阿拉伯 提出以多邊架構取代單方實施CBAM的可能路徑

後續聚焦：

- ✓ 歐盟CBAM具體執行細節透明化
- ✓ 是否符合WTO規範
- ✓ 如何協調WTO會員國對氣候政策目標做出一致性努力，避免會員國單邊實施CBAM

明顯反對

金磚五國（巴西、俄羅斯、印度、中國大陸、南非） 反對單邊實施歐盟CBAM，強調應符合巴黎協定「共同但有差別責任」及會員各自能力的原則

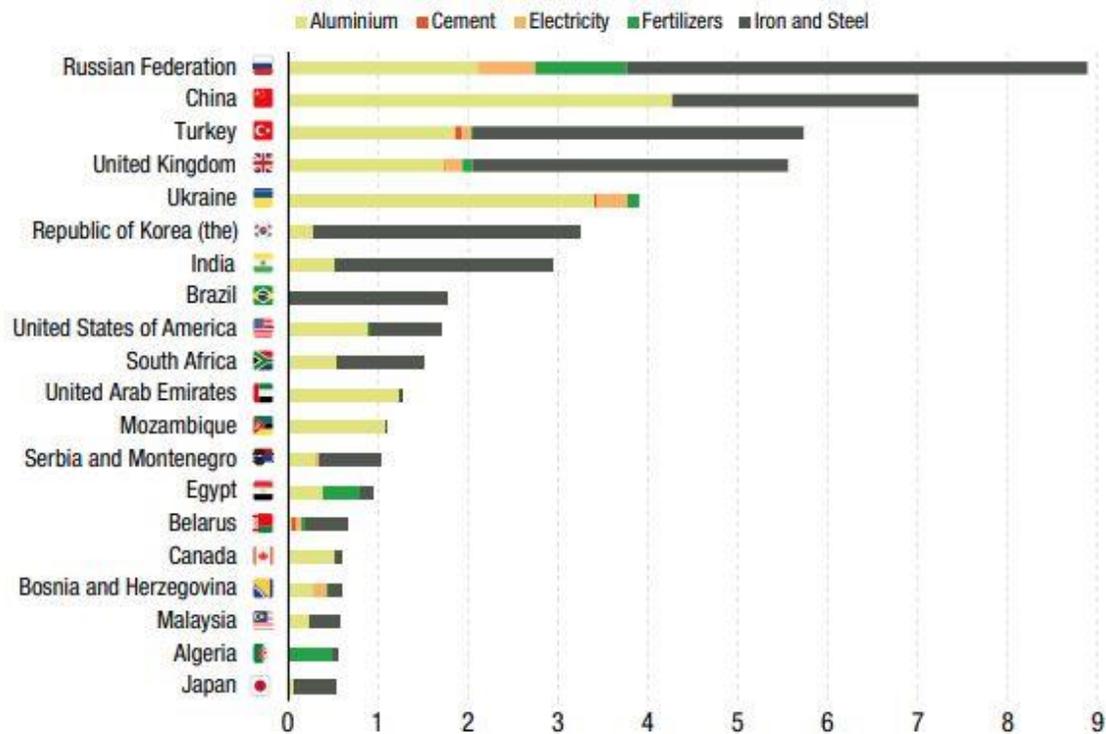
澳洲

- ✓ 認為歐盟CBAM為單邊貿易保護主義，將破壞氣候變遷的國際合作
- ✓ 主張應以推動「環境商品和服務全面自由化」，以促使減碳技術能自由流通

歐盟CBAM影響之國家



- 依據聯合國貿易暨發展會議 (UNCTAD) 統計，受CBAM影響最大的國家依序為俄羅斯、中國大陸、土耳其、英國、烏克蘭、韓國、印度、巴西、美國，日本為第20。
- 多數出口高碳排產品至歐盟的國家 (如俄羅斯、土耳其、印度等) 多屬開發中國家，且目前尚未制定完善的碳定價機制；少數如烏克蘭等國雖有制定國內碳定價，惟其碳價水準與歐盟差距較大。



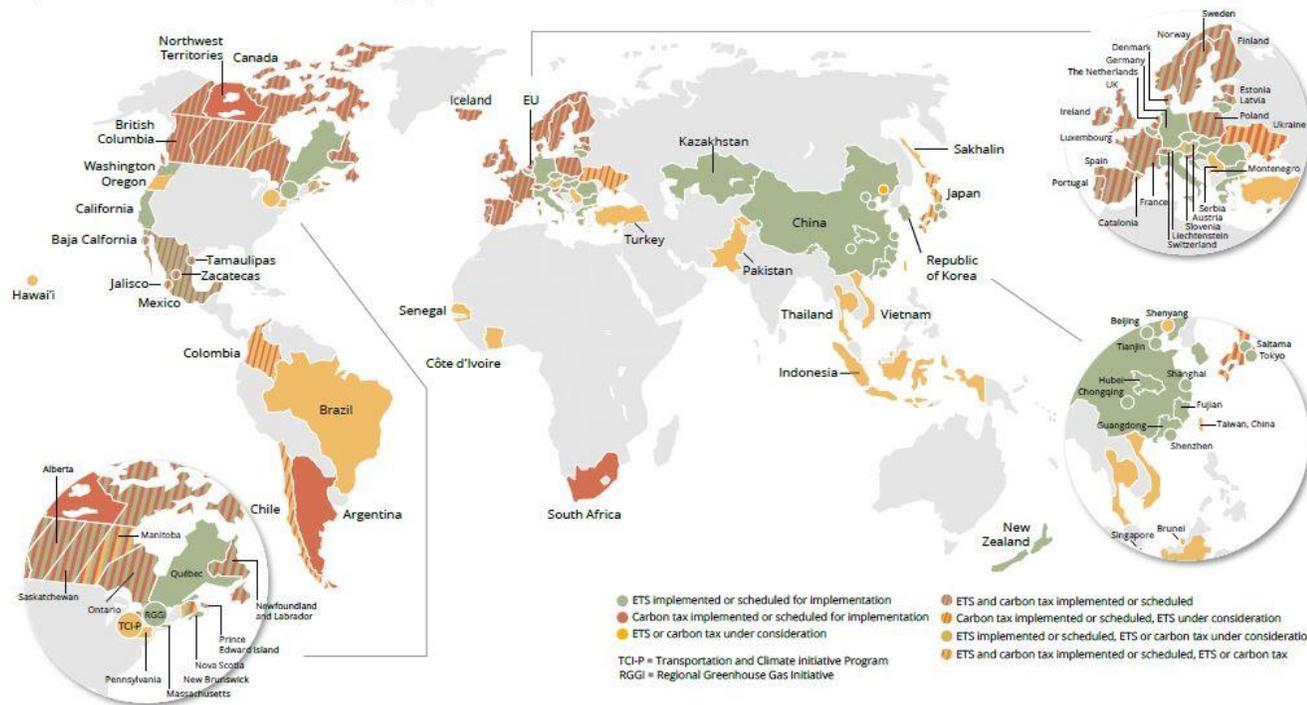
碳定價與碳排放交易市場



中華經濟研究院
綠色經濟研究中心

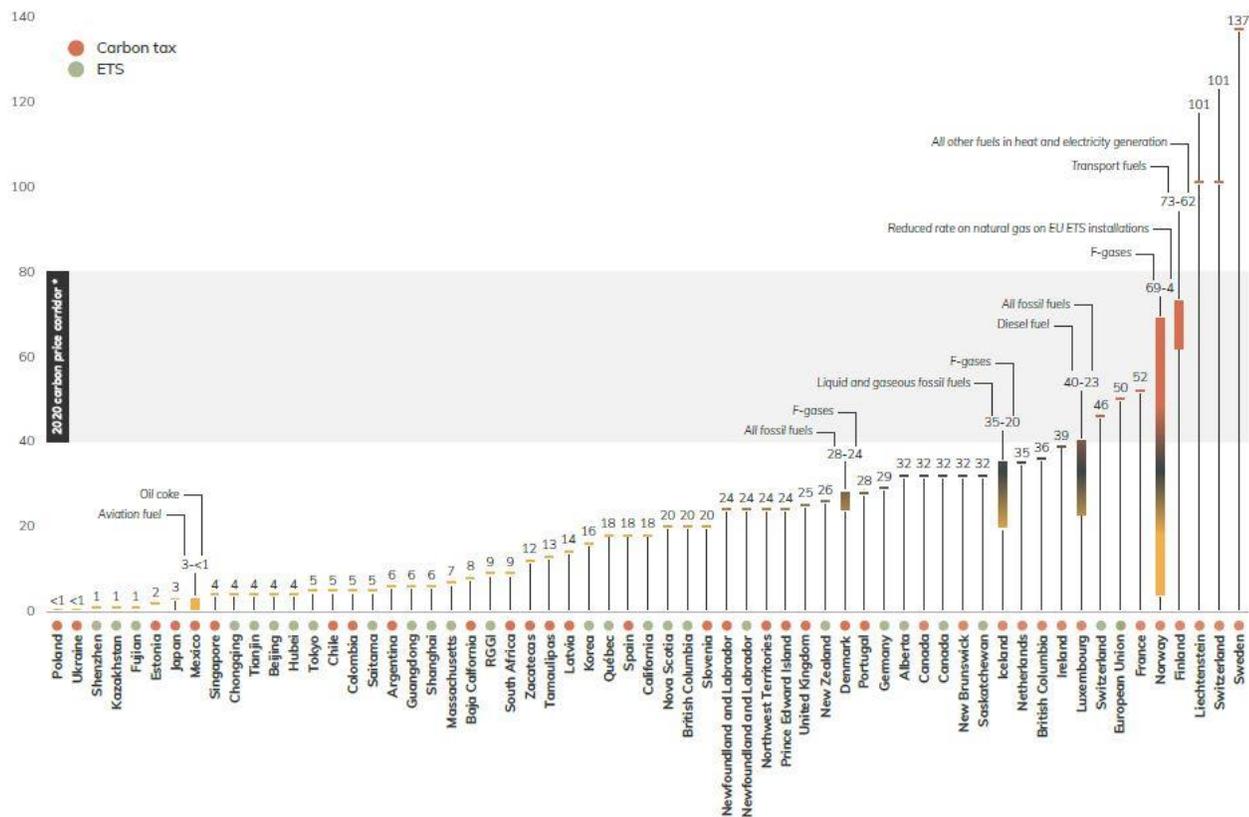
The Center for Green Economy
Chung-Hua Institution for Economic Research

國際碳定價現況



- 根據世界銀行2021年5月發布的《2021碳定價現況與趨勢報告》，目前全球已有**64個**國家或地區實施或規劃實施碳定價機制，包括**35個**碳稅（carbon tax）、**29個**碳排放交易制度（ETS），涵蓋116.5億公噸二氧化碳當量（CO₂e），占全球溫室氣體排放量21.5%。

各國碳定價比較

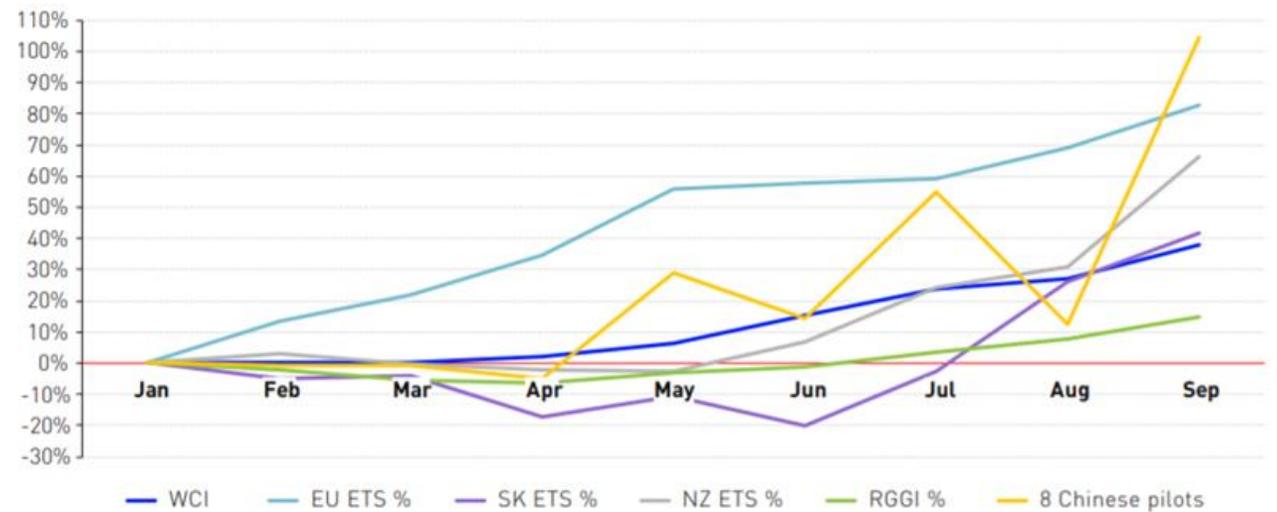


根據碳價高層委員會 (The High-Level Commission on Carbon Price) 估計，要符合《巴黎協定》2°C溫度目標，以經濟有效的方式減少排放，2020 年碳價應介於**40-80美元/tCO₂**，2030 年應為 **50-100美元/tCO₂**。

- 全球碳價水準仍有相當大的差異，從波蘭 0.08美元/tCO₂e、烏克蘭0.36美元/tCO₂e，到瑞典137.24美元/tCO₂e。
- 僅有3.76%的溫室氣體排放量，其價格符合《巴黎協定》的溫度目標。
- 國際貨幣基金組織 (IMF) 於2021年6月指出，全球4/5的排放仍未定價，平均排放價格也僅為每噸3美元。

全球碳市場趨勢

- 碳（排放）交易制度為目前減量上，公認最公平且有效率的政策工具；政府可有效管制總排放數量，而市場可有效決定價格，為碳定價的重要參考來源。
- 隨著各國陸續提出減碳政策並提高減碳目標，使得**全球主要碳交易市場的交易價格與交易量不斷提升**，全球碳市場的總價值也連年成長。
- **許多國家開始制定相關機制以因應歐盟CBAM**，例如
 - ✓ 俄羅斯已規劃碳交易試點計畫；
 - ✓ 馬來西亞預計於**2022**年底分階段實施碳排放交易計畫；
 - ✓ 印尼預計於**2025**年啟動總量管制與交易機制；
 - ✓ 越南則預計於**2025**年試行碳排放交易計畫。



歐盟碳排放交易市場



階段	第一階段	第二階段	第三階段	第四階段
時程規劃	2005-2007年	2008-2012年	2013-2020年	2021-2030年
溫室氣體 減排目標	試運行，以「京都議定書」的減量承諾為基準，由各會員國自行決定實際減量規劃	較1990年排放水準減少8%	較1990年排放水準減少21%	較1990年排放水準減少55%
涵蓋國家	歐盟28國	同第一階段，並新增挪威、冰島、列支敦士登	同第二階段，並新增克羅埃西亞	同第三階段，並扣除英國
涵蓋產業	發熱與發電設施（年發電量大於20兆瓦）、能源密集業（如煉油、鋼鐵業、水泥業、玻璃業、陶瓷業、造紙及紙漿業等）	同第一階段，並自2012年起納入於歐盟境內起降的航空業	同第二階段，並新增碳捕捉與儲存設施、石化業、阿摩尼亞製氨業、有色金屬、鋁業、硝酸、己二酸和乙醛酸等	同第三階段，並於2021年7月提出納入航運業
管制溫室氣體 範圍	CO ₂	CO ₂ 、選擇性加入N ₂ O	CO ₂ 、N ₂ O、PFC（鋁生產過程）	
排放許可權 核配與交易	大多數成員國採歷史溯往原則提供百分之百的免費核配，部分會員國除歷史溯往原則外，同時輔以拍賣或使用標竿基準法來進行分配	類似第一階段，並提高使用拍賣與標竿基準法的額度	至少40%配額由拍賣取得，另電力業、製造業與航空業各有不同市場拍賣規則	除對高碳洩漏風險者繼續提供全部免費配額外，其餘部門將逐漸降低免費配額

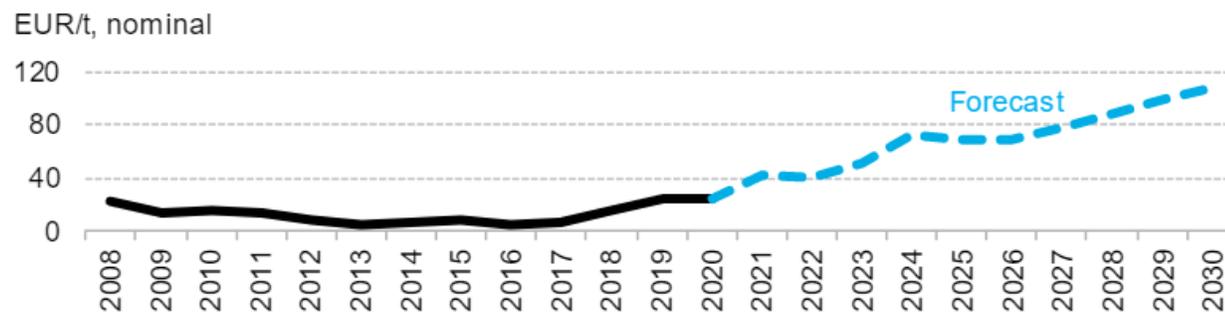
歐盟碳價走勢



隨著歐盟2030及2050年氣候目標提高，歐盟碳價自2021年起不斷創下歷史新高，從2021年1月每噸約33~34歐元，一路攀升至2022年1月中每噸約83~84歐元



Figure 1: Historical and forecast EUA price



Source: BloombergNEF.

Bloomberg NEF預估，2030年歐盟碳價將突破100歐元大關

美國碳排放交易機制



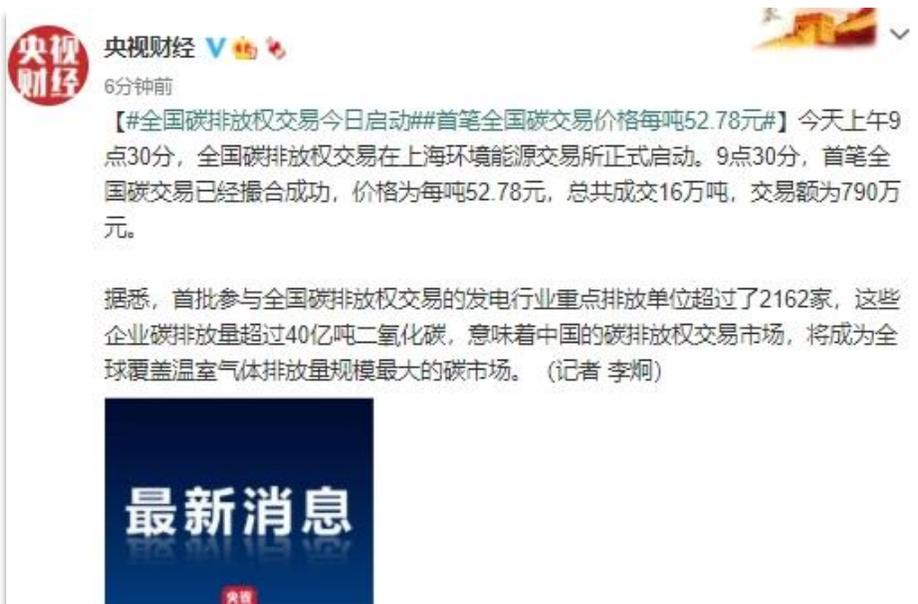
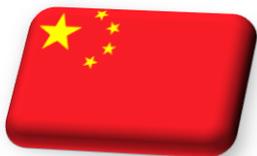
- 現行機制：**尚未有全國性的碳定價機制**，目前的碳定價機制皆發展於次國家層級，包括加州、夏威夷、麻薩諸塞州、俄勒岡州、賓夕法尼亞州、華盛頓州、區域溫室氣體倡議（Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI），以及運輸交通和氣體行動計畫（Transportation and Climate Initiative Program, TCP-I）；其中，以**區域溫室氣體倡議**和**加州總量控制與交易計畫**最具規模與影響性。
 - **RGGI**：RGGI自2009年開始實施，是美國第一個強制性ETS，涵蓋美國東北部和大西洋中部共計十一個州的發電廠二氧化碳排放量。RGGI最新的減排目標為相較於2020年，2030年需減少30%的碳排放量，RCCI目前的碳價為8.7美元/噸。
 - **加州**：加州ETS涵蓋工業、電力、運輸和建築部門的溫室氣體排放，目前的碳價為17.9美元/噸。
- 拜登上任後已陸續推動相關法規研擬，預計最晚於2025年推出一套碳定價方案。

韓國碳排放交易市場



- 現行機制：2015年實施碳排放交易機制，為東亞第一個運行的國家總量控制與交易體系。
- 最新發展：2021年起進入第三階段，涵蓋廢棄物、國內航空、建築、工業及電力溫室氣體排放（CO₂、CH₄、N₂O、PFC、HFC 和 SF₆）。
 - 第三階段進一步將範圍擴大至大型建築公司及運輸公司，涵蓋行業部門從大約62個增加到69個，共約685家企業。隨著新部門的加入，該系統對總排放量的覆蓋率增加到 73.5%，達到 6.09 億噸二氧化碳當量。
 - 韓國於2020年宣布2050年實現淨零排放的長期目標，預計將在未來幾年宣布包含ETS在內的新氣候政策架構。

中國大陸碳排放交易市場



- 現行機制：2011年起，先後在北京、天津、上海、湖北、重慶、廣東和深圳等7省市啟動地方碳交易試點工作，加上後來成立地方碳交易機構的四川（屬於國家核證自願減排量）和福建，形成9家地方碳交易所，各自制定了不同的規章和制度。
- 最新發展：於**2021年6月底**啟動**全國性碳交易機制**
 - 中國大陸碳交易市場初期涵蓋產業為**發電業**，首批參與的**2,162家**重點發電企業，其年均二氧化碳排放量約在**45億公噸**（約占中國大陸碳排放量的40%左右），讓中國大陸躍升成為全球最大的碳交易市場。
 - 截至2021年11月10日，中國大陸配額累積成交量已達2,344萬噸、累積成交金額更達10億元人民幣。
 - 在發電業碳市場穩定運行的基礎上，中國大陸將逐步擴大碳市場產業範圍，預計納入石油、鋼鐵、化工、建材等重點能耗行業。

碳邊境調整機制對我國產業之可能影響及因應建議



中華經濟研究院
綠色經濟研究中心

The Center for Green Economy
Chung-Hua Institution for Economic Research

CBAM影響產業三大要素：



CBAM可能負擔成本 = 出口量 * 單位產品碳含量 * 碳定價

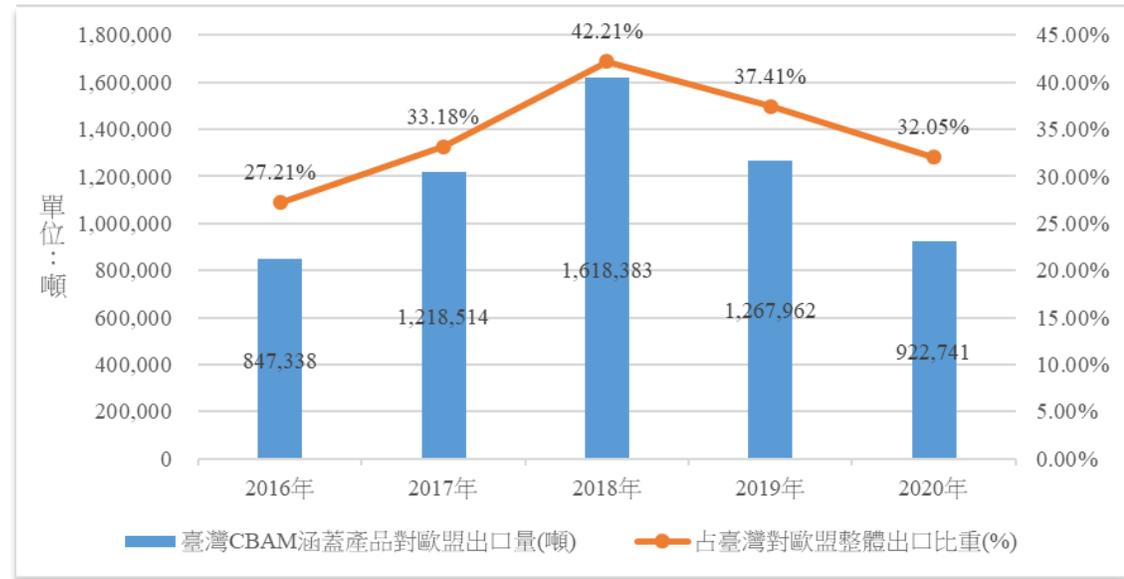
↓
(= 排碳量 / 生產量)

是一種為溫室氣體排放量設定明確價格的機制，
即以每噸二氧化碳當量（tCO₂）為單位來表示
碳的價格。

我國CBAM涵蓋產品出口至歐盟概況(出口量)



- 近5年來我國CBAM涵蓋產品出口至歐盟年平均出口量為117.5萬噸，占我國對歐盟年平均出口量的34.79%。
- 以**鋼鐵占比最多**，年平均出口量為117.18萬噸（占CBAM涵蓋產品**99.73%**），其次依序為鋁2,977噸（占CBAM涵蓋產品0.25%）、肥料232噸（占CBAM涵蓋產品0.02%）、水泥14噸（占CBAM涵蓋產品0.001%）、電力則未有出口實績。
- 前10大出口品項皆為鋼鐵產品，主要集中在「經護面、鍍面或塗面之鐵或非合金鋼扁軋製品（HS7210）」、「熱軋之鐵或非合金鋼扁軋製品（HS7208）」，以及「不銹鋼扁軋製品（HS7219）」。

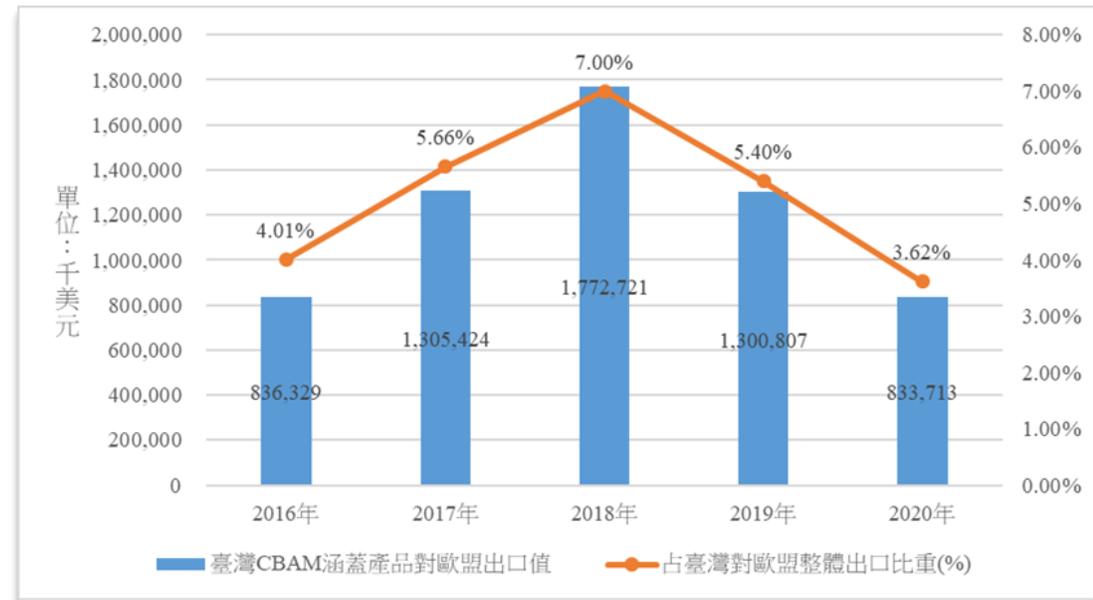


臺灣CBAM涵蓋產品出口至歐盟概況(出口量)

我國CBAM涵蓋產品出口至歐盟概況(出口值)



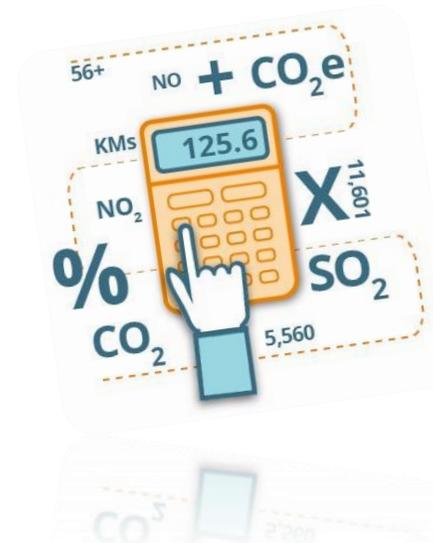
- 近5年來我國CBAM涵蓋產品出口至歐盟年平均出口值為12.10億美元，占我國對歐盟年平均出口值的5.20%。
- 以**鋼鐵占比最多**，年平均出口值為11.96億美元（占CBAM涵蓋產品**98.85%**）、其次依序為鋁1,362.3萬美元（CBAM涵蓋產品1.13%）、肥料32.4萬美元（CBAM涵蓋產品0.027%）、水泥6千美元（CBAM涵蓋產品近乎0%）、電力則未有出口實績。
- 主要集中在「不銹鋼扁軋製品（HS7219）」、「經護面、鍍面或塗面之鐵或非合金鋼扁軋製品（HS7210）」，以及「熱軋之鐵或非合金鋼扁軋製品（HS7208）」



臺灣CBAM涵蓋產品出口至歐盟概況(出口值)

我國碳排放量之現況與挑戰

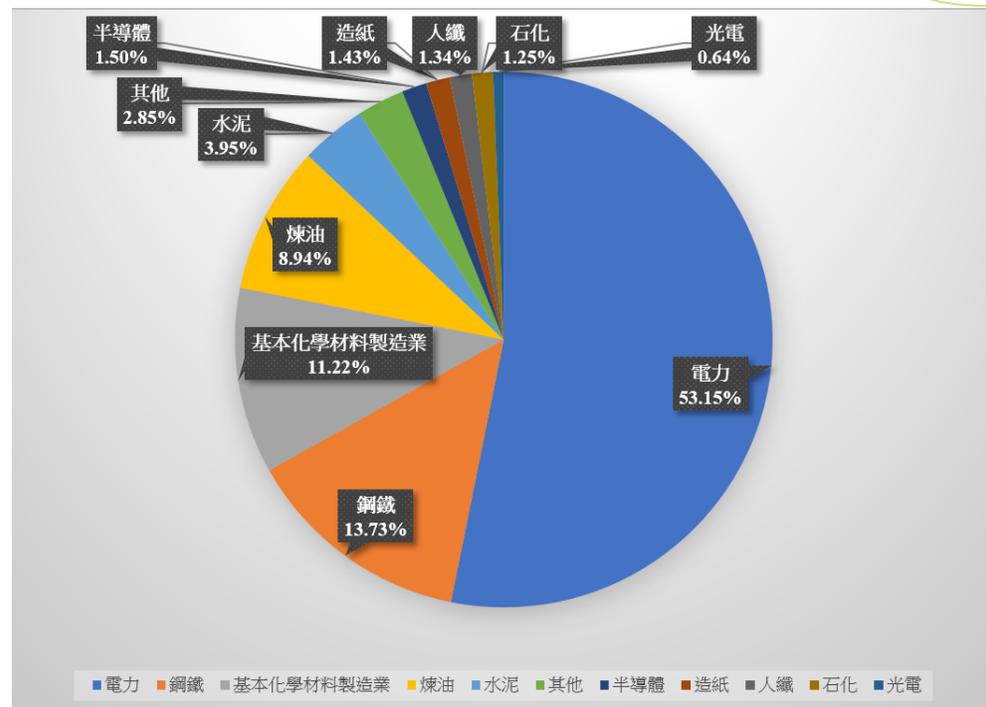
- 歐盟CBAM中，進口商於申報時須揭露**產品碳含量**(單位產品碳含量=[生產過程所產生之直接排放]/[申報期間該設施所生產產品數量])，也就是產品碳排放強度。



- 惟目前尚未有相關單位規定企業須揭露產品碳排放量資訊，故多數企業，尤其是中小企業，普遍皆未計算其產品或本身活動的碳排放量，對於盤查、驗證、申報等相關工作亦不熟悉。因此，**如何計算產品碳含量並進行申報為我國業者面對CBAM的首要課題。**
- 目前歐盟尚未公布盤查邊界設定等規則，我國政府應先**建立與歐盟相當且明確的盤查機制（如排放範疇的界定）和計算方法論**，以協助業者進行產品碳含量盤查工作。

我國碳排放量之現況與挑戰(續)

- 以部門別來看，2020年我國部門別溫室氣體排放量以**製造部門居冠**¹，占總排放量的48.74%¹。
- 依據行政院環保署國家溫室氣體登錄平台資料，2019年各行業別直接排放以**電力業的排放量最高**，占總排放量之53.15%，其次依序為**鋼鐵業**（約占13.73%）、**基本化學材料製造業**（約占11.22%）、**煉油業**（約占8.94%）、**水泥業**（約占3.95%）、**半導體業**（約占1.50%）、**造紙業**（約占1.43%）、**人纖業**（約占1.34%）等。
- 製造業為我國主要經濟活動之一，其中電子零組件、積體電路、基本金屬及其製品、機械設備、紡織等皆為出口導向產業，應把握過渡期間進行減碳，以避免屆時因碳排放所增加的成本，造成國際市場競爭力的下滑。

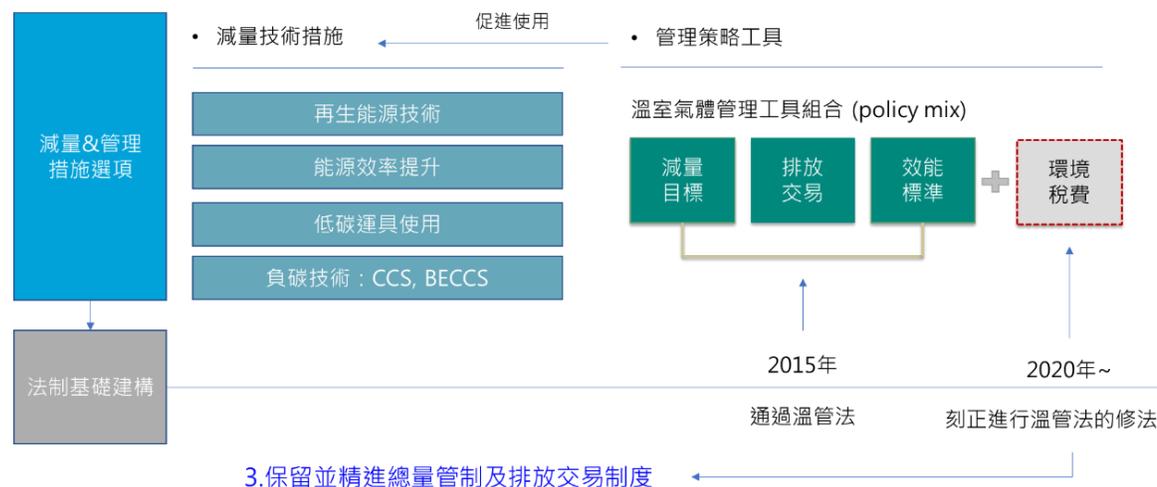


註1：電力消費從能源部門分攤至各部門後計算。

我國碳定價之現況與挑戰



- 從國際上看，ETS與碳環境稅費之間並非僅可擇一為之，已有不少國家採用「管制範疇互補」的概念，即應用碳環境稅費來管理小排放源，而大排放源則由ETS來進行規範。
- 除碳費外，我國亦需建立碳排放交易市場，才能有效連結各市場部門轉型，包括製造、建築、交通、甚至傳統農業。
- 另一方面，目前《溫管法》已給予ETS法律授權，然因臺灣本身固有的排放源特徵與市場環境條件，容易導致交易市場機能無法充分發揮、可能產生持有允許排放權的排放源過度集中，以及排放權交易市場流動性不佳的問題，建議可納入更多管制對象（如製造、建築、交通部門等），並引入金融市場的力量，以活絡碳權市場。



CBAM可能成本負擔

囿於歐盟CBAM目前仍有部分細節或計算方式尚未公布，且國內在產品碳含量或產業經濟活動碳排放量資料亦不足，故先以出口量、碳含量、碳定價三大要素，並假設完全取消免費排放配額之情境下，針對CBAM出口占比最高的鋼鐵業進行初步推估。

- 初步計算方式為： $1,171,765 \text{噸}^1 * 0.3 \sim 2.3 \text{tCO}_2\text{e}/\text{公噸}^2 * 2,609.58 \text{元}/\text{tCO}_2\text{e}^3 = 9.17 \sim 70.33 \text{億元}$ 。
- 初步預估歐盟CBAM實施後，可能會額外增加新台幣9.17~70.33億元的成本負擔，占鋼鐵產品出口至歐盟的**2.74%~21.0%**。
- 再加上我國鋼鐵出口至歐盟占出口至全球**11.99%**，此一額外增加的成本將對我鋼鐵業者出口至歐盟市場形成相當程度的挑戰。

註1：出口量：依據ITC Trade Map統計資料，近五年（2016-2020年）我國CBAM涵蓋鋼鐵產品出口至歐盟的年平均出口量為1,171,765噸。

註2：碳含量：參考環保署國家溫室氣體登錄平台排放量數據，以及我國主要鋼鐵業者申報的永續報告書資料進行初步推估，目前國內鋼鐵經濟活動（涵蓋直接及間接排放）平均單位碳排放量約為0.3~2.3tCO₂e/公噸。

註3：碳定價：依照歐盟今年1月ETS拍賣平均價格約為83.12歐元/tCO₂e。

註4：上述增加的額外成本係以完全取消免費排放配額之情境下。

政府因應建議

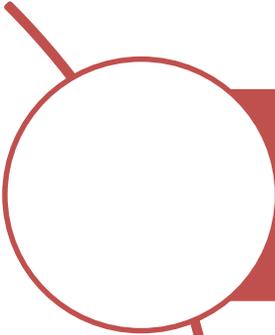
掌握國際資訊，做好出口準備工作

協助企業掌握產品碳含量、進行申報、資訊揭露並取得國際驗證

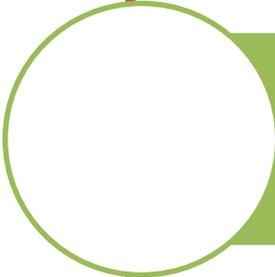
輔導產業低碳轉型，並重新檢討能源結構比例，以協助企業減少碳排放量

建立與國際接軌之碳定價機制

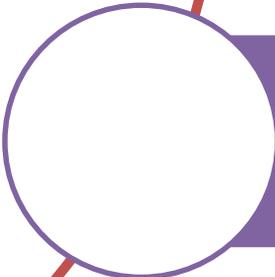
政府因應建議



瞭解歐盟CBAM相關規範



明確揭示產品碳含量，並取得第三方驗證



進行產品碳排放強度管理，並積極進行減碳



鋼鐵業減碳趨勢



- 從**能源管理**、**製程改善**、**汰舊換新**、**系統整合**及**熱能回收****利用**等面向，發掘節能潛力
- 運用臺灣**資訊與通信科技 (ICT)** 優勢，導入能源管理智慧化資通訊系統，將能源使用效率和製程生產對應結合，透過契合工廠生產模式之資通訊技術應用於能源管理上，使能源使用效率搭配製程發揮即時最佳性
- 積極將節能減碳、綠色環保思維，納入產品設計、生產、製造、廢棄物處理等經營環節，落實**綠色管理**與**低碳生產**，以提升能源使用效率與減少溫室氣體排放，進而強化產業競爭力





水泥業減碳趨勢

(1) 低碳產品

- 研發水泥熟料產品並推廣**低鈣熟料**礦物組成，以減少在熟料生產過程中產生的溫室氣體

(2) 節能技術

- 應用**低溫餘熱發電**、採行**變頻調速**機械，更換新技術設備或優化改造現有流程與操作

(3) 循環經濟

- **需提高替代原料及燃料應用種類與比例**，減少石灰石和化石燃料的消耗
- 利用**水泥窯之高溫分解**特性
- 推廣協同**處置工業廢棄物、有害廢棄物、城市生活垃圾**等。
- 於水泥製程中**再利用爐石**，以共同促進綠能與循環經濟。





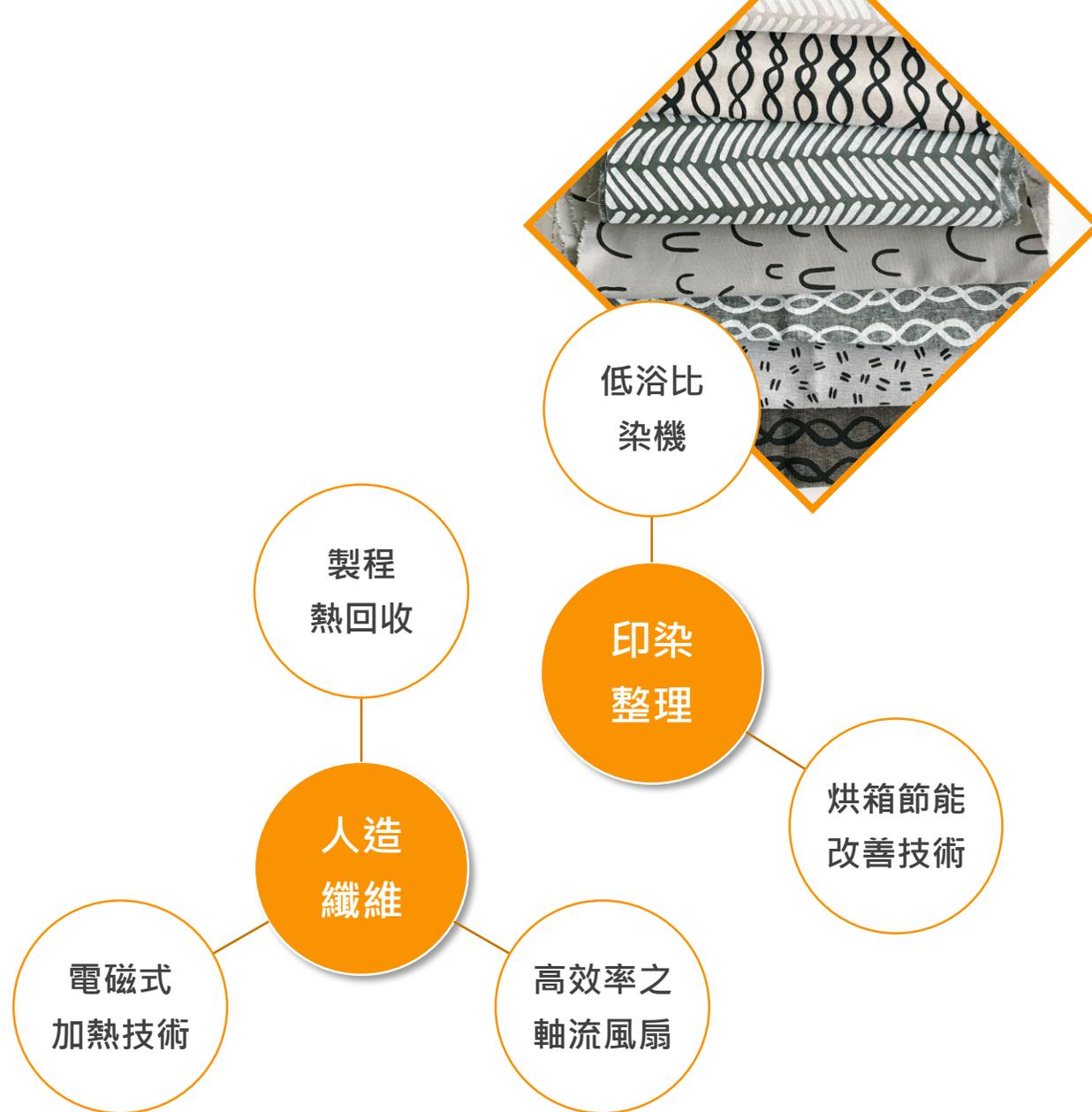
紡織業減碳趨勢

人造纖維 (占85%的紡織需求)

- 製程熱回收
- 將傳統耗電量大之電阻式加熱設備改造為**電磁感應式加熱**，以降低能源耗
- **高效率軸流風扇**可於設備低負載時降低轉速，減低設備負載達到節能目的

印染整理 (製程中最耗水耗能)

- **低浴比染機**可降低染程用水量，水量減少可節省循環水泵用電、節省染料及助劑用量，更減少製程廢水的處理負荷
- **烘箱節能改善技術**，例如用直接加熱於熱循環空氣取代原來的間接加熱，可免除熱轉換的損失及熱媒介之輸送動力



簡報結束 敬請指教

2022.01