

碳排放與碳權交易機制分享

Introduction of Carbon Emissions and the Mechanism of Emission Trading

資誠永續發展服務公司 柯方甯 副總經理
10月2023年

注意事項

本文件內容、觀點或說明，尚非屬於資誠聯合會計師事務所及資誠永續發展股份有限公司之正式意見，僅供課程論壇研習討論使用，故本事務所/公司不對本份文件資訊的正確或完整與否負擔任何責任，亦不對該份文件承擔任何義務或責任。

非經本事務所/公司之書面同意，不得將本相關資料文件提供給第三方。

此外，本文件內容未必適合所有收取或閱覽該檔案資料之人士，基於本檔案資料所採取任何行動之前應再徵詢適當專業人士之意見。

《本文件著作權屬資誠聯合會計師事務所及資誠永續發展股份有限公司所有，未經書面許可請勿引用、翻印或錄音錄影》



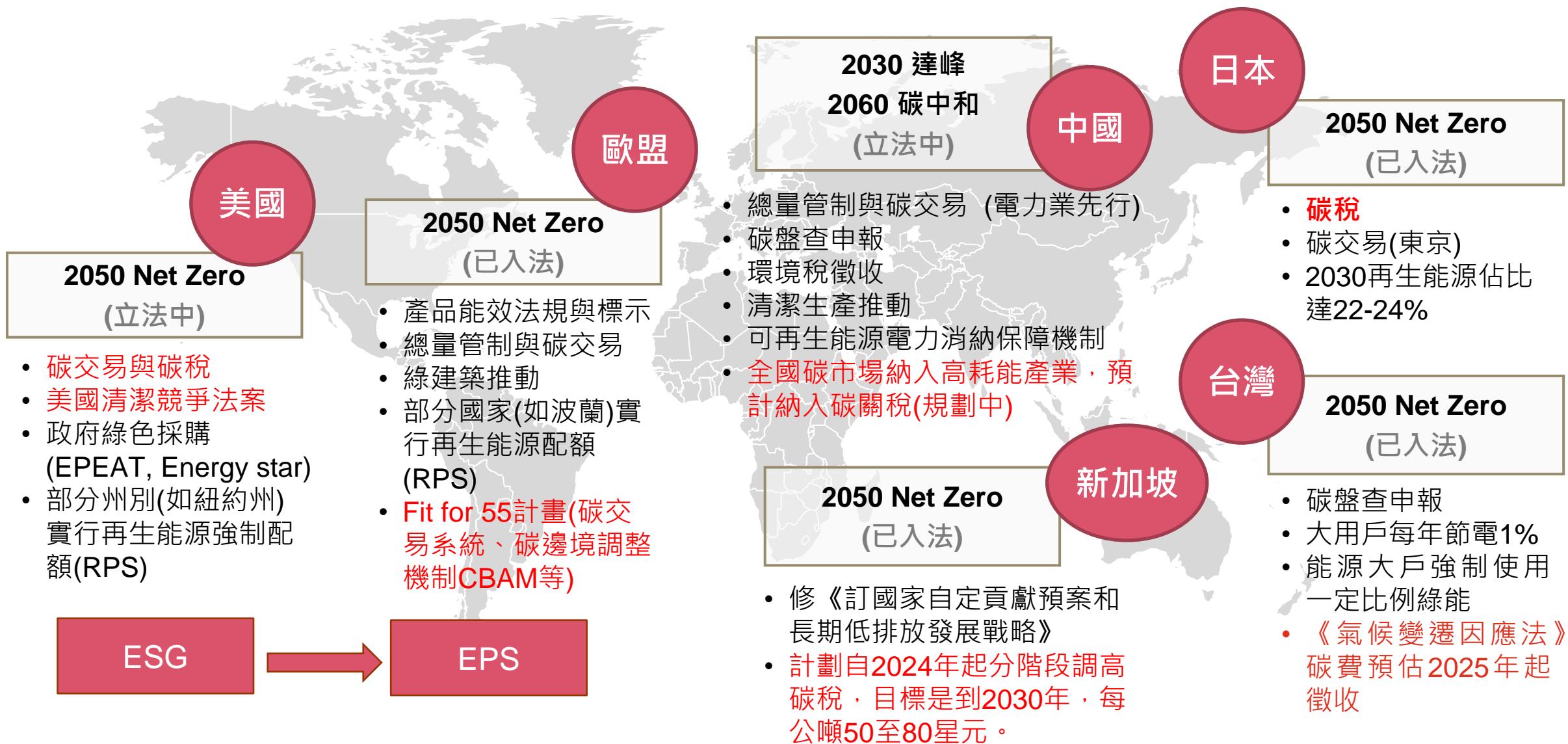
Agenda

- 1 全球共識－從減碳到“除”碳
- 2 碳管理起手式－碳盤查與減量
- 3 碳管理最後一哩路－碳權抵減
- 4 結語



全球共識- 從減碳到“除”碳

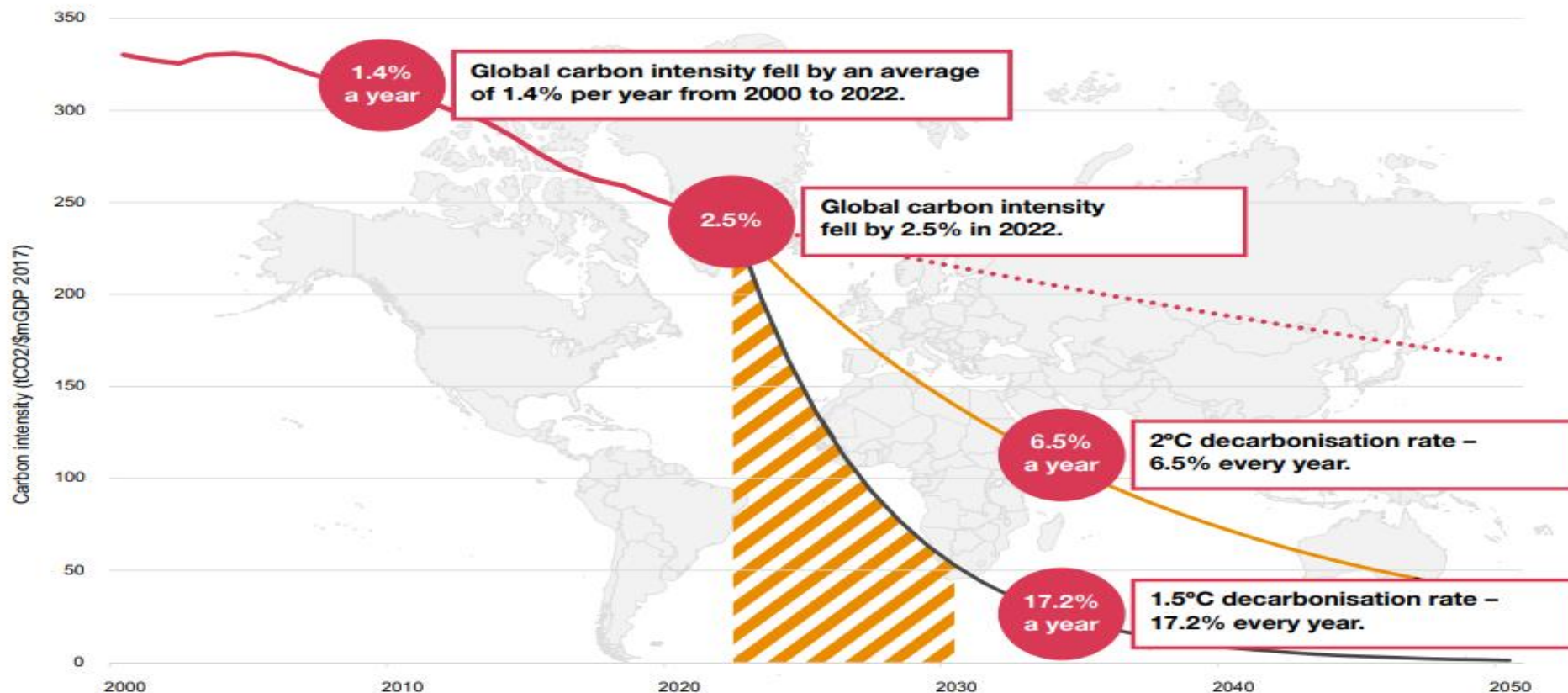
從減碳到貿易戰 直接影響企業財務績效



PwC 《2023 淨零排放經濟指數報告》 - 減碳刻不容緩



排放強度
(tCO₂/\$m GDP)



企業所面臨的轉型風險，超前佈署者勝出

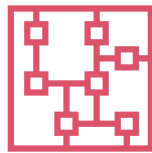


碳價

碳交易/碳費/碳稅

產品碳邊境稅
(碳關稅)

營運成本



市場

消費行為改變

產品碳足跡量化
(生命週期碳排評估)

訂單



法規

生產效能標準

再生能源強制配額標準

獲利



投資

投資人ESG評比
與產業永續分類

氣候相關財務揭露
及金管會永續發展路徑

資產減損

資金成本

2

碳管理起手式－碳盤查與減量

組織碳盤查 V.S. 產品碳足跡

組織碳盤查標準 ISO 14064-1

- 計算**組織**碳排放量
- 環保署公告**年排放量大於2.5萬噸**業者，需進行盤查、登錄、查證
- 應於每年**8月31日**前完成前一年度全廠(場)溫室氣體排放量盤查登錄作業
- **未受規範**之業者，採**自願性**碳盤查

- ✓ 第一批事業(2016年公告)：發電、鋼鐵、石油煉製、水泥、半導體等(約280+家)
- ✓ 第二批事業(預告2023年適用)：新增年排放量大於**2.5萬噸(範疇1+2)**的製造業(約500+家)

Source: <https://udn.com/news/story/7314/6334796>

產品碳足跡標準 ISO 14067

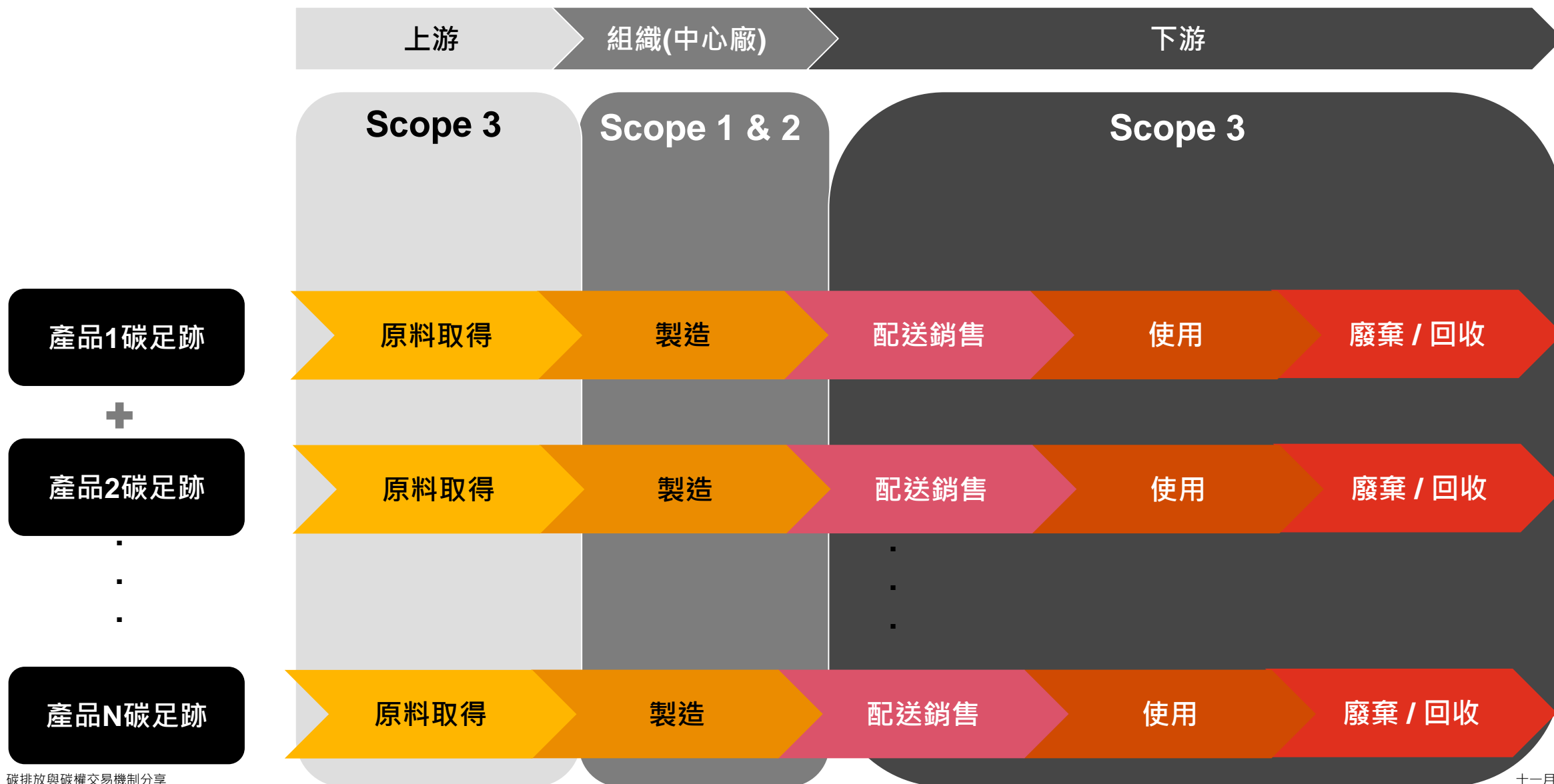
- 計算**產品**生命週期各階段碳排放量
- 需取得**產品上下游**供應鏈數據
- 需使用**付費資料庫**取得生命週期各階段排放係數
- **計算複雜**，須依據**ISO 14067**產品碳足跡標準，無簡易工具可供使用
- **尚無法規要求**，由業者採**自願性**進行
- **不易快速推廣執行**，可優先協助**有需求**企業、再逐步擴散

非強制性要求企業
採自主進行

因下游客戶要求或其他
原因計算產品碳足跡

Source: 經濟部工業局 – 製造業碳盤查與碳足跡輔導

組織碳盤查與產品碳足跡之關係



溫室氣體兩大標準: ISO與GHG Protocol

ISO標準

- **ISO 14064-1 組織型溫室氣體盤查**
- ISO 14064-2 計畫層級溫室氣體排放減量或移除之規範
- ISO 14064-3 溫室氣體主張之確證與查證附指引規範

GHG Protocol (溫室氣體盤查議定書)

國際採用之溫室氣體盤查的指引

標準Standard

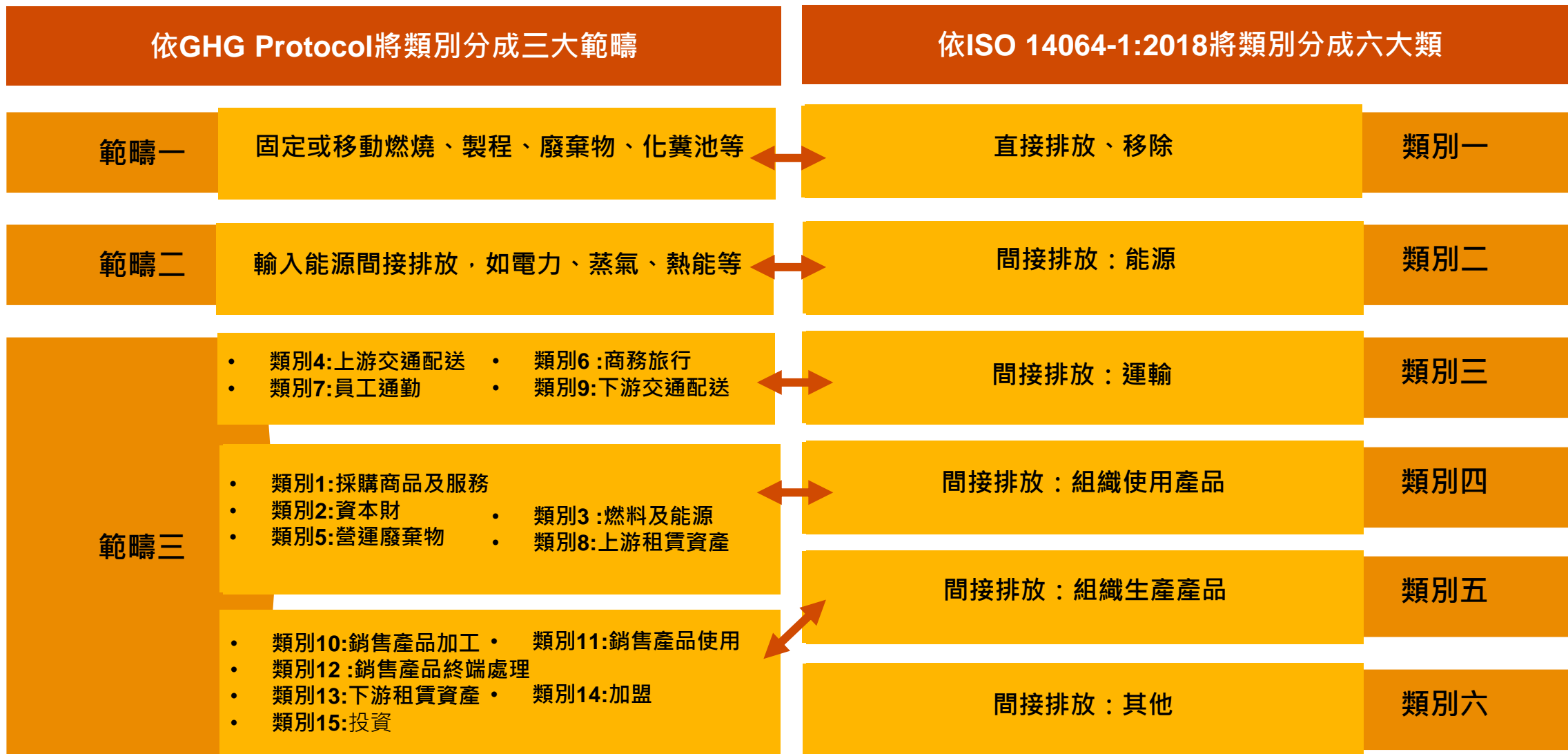
- **企業標準、企業價值鏈(範疇3)標準**
- 產品生命週期標準
- 城市的GHG Protocol
- 減緩目標標準、政策與行動標準、計畫層級的Protocol

指引Guidance

- 範疇2、範疇3指引、農業指引、金融業指引
- 避免排放(avoided emission)的指引
- 公共事業、化石燃料儲存

GHG Protocol著重是教如何盤查與量化，ISO標準則著重是教如何進行PDCA管理

GHG Protocol vs ISO 14064-1:2018 對照說明



企業到底要用什麼標準進行組織型盤查?

盤查對象

須符合或參考之盤查規範

1. 環保署公告納管事業

- 環保署溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法 (參CNS/ISO14064-1)

2. 金管會指定揭露對象

- 同屬金管會及環保署納管事業，應依環保署盤查標準
- 非環保署納管事業，於國內部分則依金管會規範
 - GHG Protocol 或 ISO 14064-1。

3. 跨國企業或客戶供應鏈要求

- GHG Protocol series standard and guidance
- ISO 14064-1

4. 自願性倡議(如SBTi)

- GHG Protocol series standard and guidance
- GHG Accounting and Reporting Standard for the Financial Industry (**PCAF standard**)

SBT已逐漸成為企業標準



SBT目標≠阻礙營運發展
SBT目標=加速低碳轉型

全球企業建立SBT情況

- **5700+** 公開承諾建立SBT
- **3200+** 家通過目標設定

台灣企業建立SBT情況

- **112** 家公司已正式公開承諾建立SBT
- **48** 家已提交SBT並審核通過

目標2025年全球1/4排放量*皆已設定SBT

電子業是台灣企業設立SBT最多的產業

*工業與能源排放量

統計截止：2023/7

下游客戶對於供應鏈要求不僅只有盤查，而是要設定積極減碳目標

HPE

於SBT承諾中之供應鏈要求

- HPE commits that its manufacturing suppliers covering 80% of spend will set science-based targets by 2025

Microsoft

於新公布的負碳目標(2020.1.16)之供應商要求

- Implement new procurement processes and tools to enable and incent our suppliers to reduce their scope 1, 2, and 3 emissions.
- We will work with our suppliers to implement consistent and accurate reporting and pursue effective steps to make progress against scientifically based targets.

3

碳管理最後一哩路－碳權

碳定價 (Carbon Pricing)

溫室氣體排放會對環境及社為造成各種損害(負外部性)，**碳定價(Carbon Pricing)**是為排放的溫室氣體訂出價格，以**每噸二氧化碳當量(tCO₂e)**作為計價單位，是一種達成脫碳目標的方法，架構在「**污染者付費原則**」，透過增加溫室氣體排放的經濟成本，促使污染者減少排放，並鼓勵發展低碳技術及提升能效，是**各國減緩全球暖化，達到1.5度C目標必要工具之一**。

碳定價以公平方式推動脫碳，並創造**低碳經濟誘因**，目的為要求排放者承擔增加大氣溫室氣體濃度而造成的社會成本(包含空氣污染、公共健康疾病、食物和水威脅及極端氣候事件等)，鼓勵生產及消費模式朝低碳轉型，解決全球氣候議題。



管制/非管制碳權產生途徑釋例

管制企業 Allowance

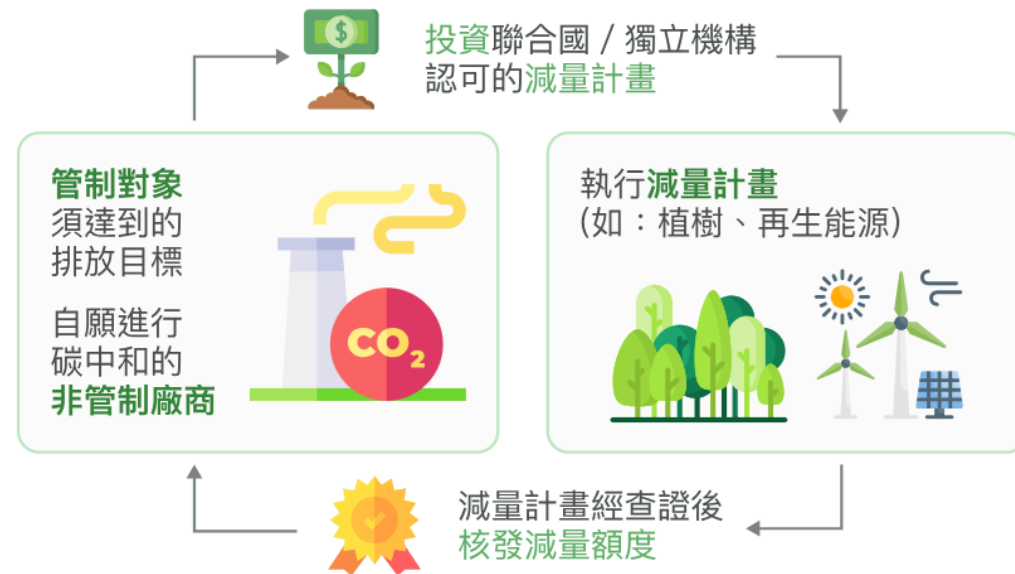
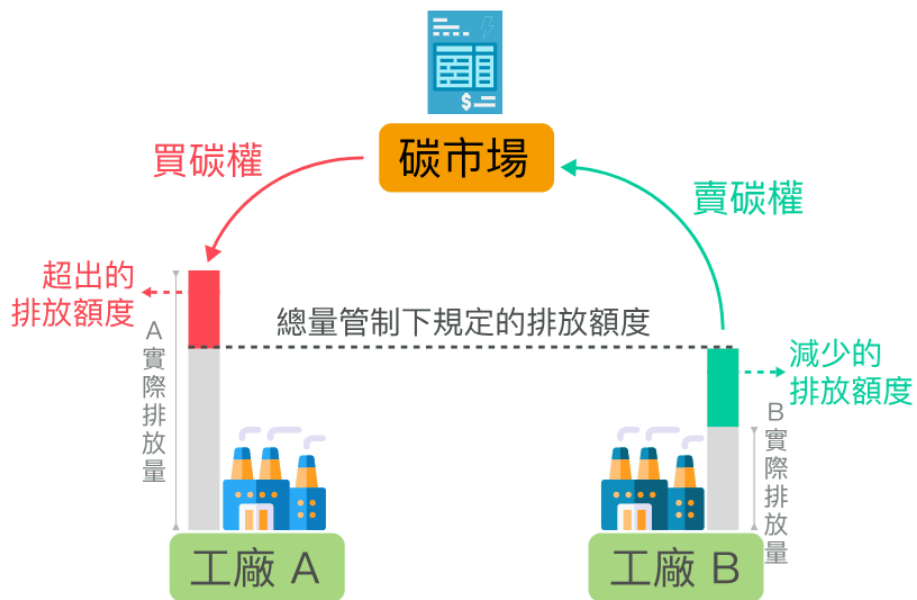
非管制企業 Credit

因「總量管制&排放交易」所產生的碳權

因「減量計畫」所產生的碳權

排放額度 = 碳權

減量額度 = 碳權



Source : <https://www.go-moea.tw/carbonManagement?category=carbonPrivilege>



3.1

強制性機制

強制性碳定價機制

碳交易 (Cap & Trade)

特定**產業(場址)**總量管制所形成
之溫室氣體排放交易制度

(如: 中國、歐盟)

碳稅費 (Carbon Tax/Fee)

針對產生溫室氣體排放的特定**產業(場址)**
依排放量課徵的環境稅費

~
由財政機關統一徵收，屬
於政府財政收入
(如: 新加坡)

~
由指定主管機關執行，
常見為專款專用
(如: 台灣)

碳邊境調整 (CBAM)

針對產生溫室氣體排放
之**特定進口商品**課徵的
關稅(CBAM)

(如: 歐盟)

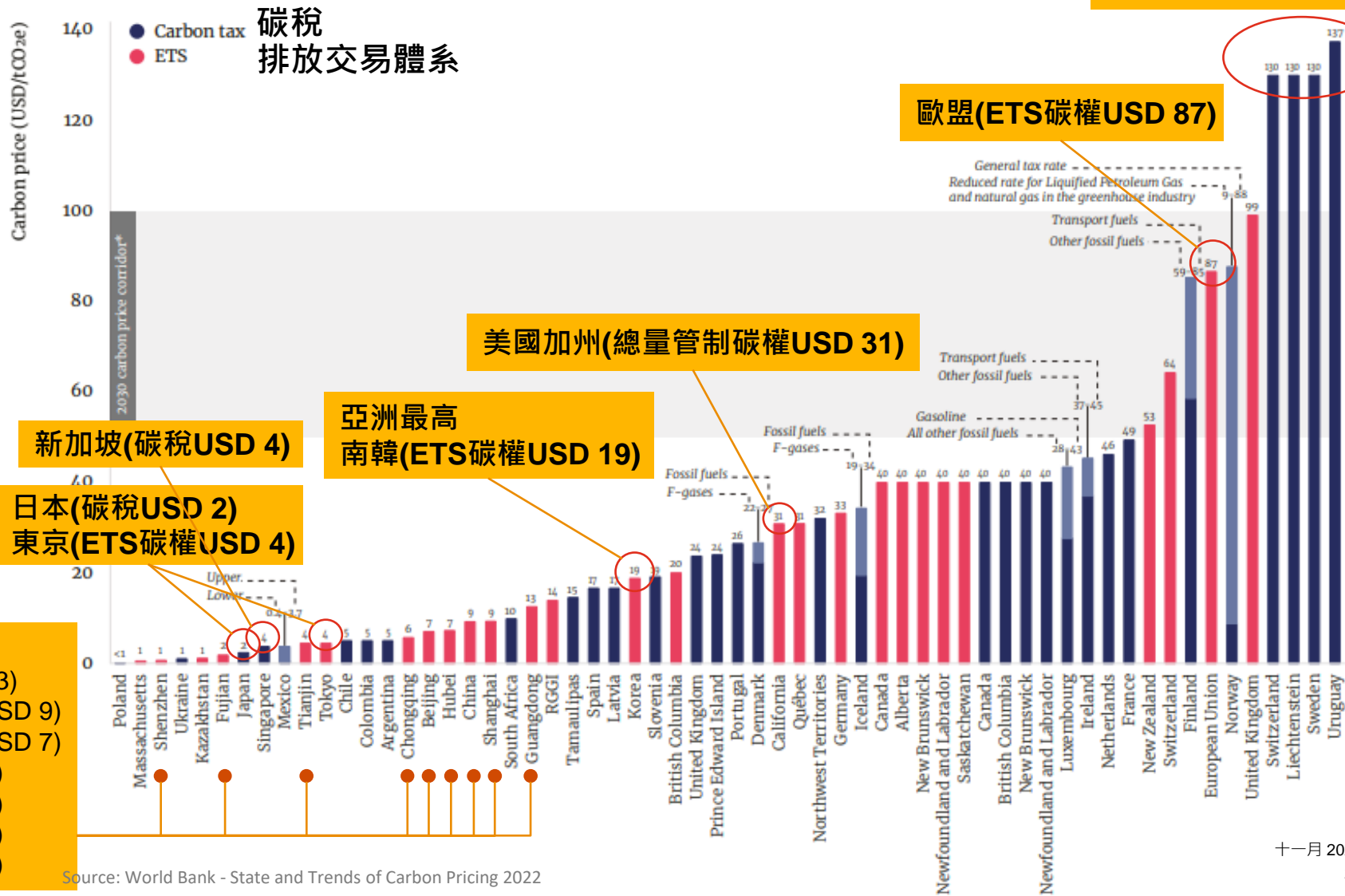
CBAM: Carbon Border Adjustment Mechanism

國際強制性機制之碳價趨勢

Carbon prices as of April 1, 2022

- 歐盟、加州、紐西蘭、南韓等排放交易體系(ETS)之碳價，以及瑞士、愛爾蘭、加拿大卑斯省、加拿大之碳稅於2022年創新高。
- 若要符合巴黎協定，碳價水準2030年前需達50-80 USD/tCO₂e。若要符合1.5°C目標，則需達50-250 USD/tCO₂e (中位數100 USD)。目前僅< 4%全球排放的碳價系統符合巴黎協定目標。

全球最高
烏拉圭(碳稅USD 137)
瑞典/列茲敦斯登/瑞士
(碳稅USD 130)



- ETS: Emission Trading System

歐盟ETS碳價 近一年來維持在高點



歐盟碳邊境調整機制(CBAM)

立法時間	2023年4月18日歐盟議會立法通過CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism)
法源依據	《歐盟氣候法》(European Climate Law)下之「Fit for 55 Package」套案
立法目的	<ul style="list-style-type: none">• 實現歐盟2050氣候中和及2030減量55%排放目標• 促進歐盟排放交易體系(EU ETS)之有效性與意義(配合EU ETS 2026-2034年將逐步取消免費配額)• 避免碳洩漏(carbon leakage)情形發生• 維護歐盟境內產業競爭力(避免境內外產業碳成本不對稱)• 促進非歐盟國家貿易夥伴朝向低碳轉型
實施期程	2023年10月1日至2025年為轉型階段，每季提交CBAM報告，不須採購CBAM憑證；2026年正式課徵
管制產業	目前涵蓋高碳洩漏風險產業：水泥、鋼鐵、鋁、肥料、電力、氫之進口企業，未來持續擴大產品範圍



CBAM產品碳排放計算—以鋼材扣件為例(實施細則草案)

• CN Code 7318

- 分類在鐵及鋼製產品類別
- 如包覆絕緣層/塗層材料重量占比 >5%，該部分重量可扣除不計

• 直接排放計算

- 製程中使用燃料及空氣污染防制使用物料

• 間接排放計算

- 電力使用
- 鋼材原物料製程排放

2.16 Iron and steel products

2.16.1 Special provisions

Subject to the rules of Section A.5 of Annex III and Sections 2.11 to 2.15 of this Annex, the production process for iron and steel products may apply to the following cases:

- System boundaries cover as one process all steps of an integrated steel plant from production of pig iron or DRI, crude steel, semi-finished products as well as final steel products under the CN codes listed in Section 1 of this annex.
- System boundaries cover the production of crude steel, semi-finished products and final steel products under the CN codes listed in Section 1 of this Annex;
- System boundaries cover the production of final steel products under the CN codes listed in section 1 of this annex starting from crude steel, semi-finished products or from other final steel products under the CN codes listed in Section 1 which are either received from other installations or produced within the same installation but under a separate production process.

2.16.2 Production route

For iron and steel products, direct emissions monitoring shall encompass:

- All CO₂ emissions from combustion of fuels and process emissions from flue gas treatment, related to production steps applied at the installation, including, but not limited to: re-heating, re-melting, casting, hot rolling, cold rolling, forging, pickling, annealing, plating, coating, galvanizing, wire drawing, cutting, welding and finishing of iron and steel products.

Relevant precursors:

- Crude steel, if used in the process;
- Pig iron, DRI, if used in the process;
- FeMn, FeCr, FeNi, if used in the process;
- Iron and steel products, if used in the process.

資料來源: draft implementing act for CBAM Annex II(2023.6.17 released)

歐盟碳邊境調整機制認可減免之碳價



Brussels, 14 December 2022
(OR. en)

16060/22

LIMITE

ENV 1313
CLIMA 680
UD 284
FISC 263
ECOFIN 1337

Interinstitutional File:
2021/0214(COD)

NOTE

From:	Presidency
To:	Delegations
Subject:	Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism (CBAM) - Compromise text

Delegations will find attached the latest available text of the draft CBAM Regulation.

- (22) ‘actual emissions’ mean the emissions calculated based on primary data from the production processes of goods *and from the production of electricity consumed during such processes pursuant to the methods set out in Annex III*;
- (23) ‘carbon price’ means the monetary amount paid in a third country, **under a carbon emissions reduction scheme, either in the form of a tax, levy, fee or emission allowances under a greenhouse gas emissions trading system**, calculated on greenhouse gases covered by such a measure, and released during the production of goods;
- (24) ‘installation’ means a stationary technical unit where a production process is carried out;
- (25) ‘operator’ means any person who operates or controls an installation in a third country;

歐盟CBAM減免原則認可之已付碳價定義為來源國減量計畫之下(即強制性機制)，包含**碳稅、碳費或排放交易體系下的排放許可**。換言之，自願性機制下的減量額度目前尚未被認可。



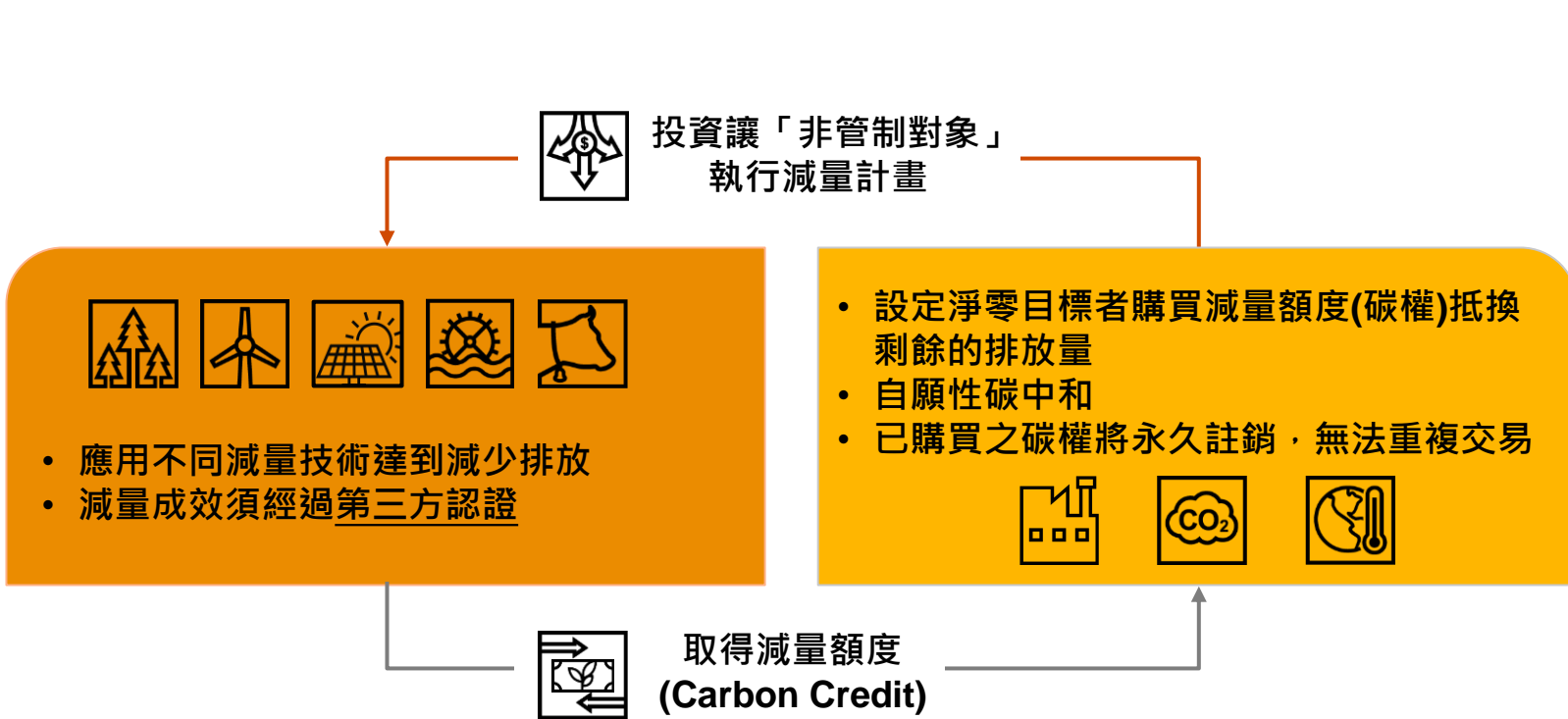
3.2

自願性機制

碳交易機制 – 自願性碳權市場

「非受管制的排放源」執行減量專案得到具體減量成效後，可申請**碳權(減量額度/碳信用額度)認證(Carbon Credits)**，並於交易市場販售；企業、政府機關或個人可視需求購買相關碳權滿足自身目的，如碳中和宣告、環境責任實踐等。

例如：聯合國清潔發展機制(Clean Development Mechanism, CDM)、黃金標準(Gold Standard, GS)、碳驗證標準(Verified Carbon Standard, VCS)、台灣溫室氣體排放額度抵換專案等。



VCS碳權註冊平台(Verra)
 VCS為全球核發量最大的自願性碳權 (62%, World Bank 2022) · Verra為VCS驗證機構，其碳權交易由其他平台提供

Project and Credit Summary	
VCS Issued	VCS Retired
1,113,621,515	593,297,474
VCS Projects Registered	VCS Projects with VCUs Issued
2,013	1,617
VCS Projects without VCUs Issued	Total Available Buffer
376	70,435,781

GS碳權交易平台
 2023/05/18查詢GS專案可採購之碳權價格介於11-52美元/tCO₂e

50 MW Wind Power Project in Madhya Pradesh, India

\$12.00 /tonne
 16092 carbon credits in stock

Quantity: 1

ADD TO CART

This is a 50 MW wind power project located in the Indian state of Madhya Pradesh, promoted by Orange Bercha Wind Power Pvt Ltd. The project consists of 25 wind turbine generators of 2 MW each generating clean electricity with utilization of wind energy. The project has conducted an Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) study in line with the IFC guidelines while engaging local community through frequent stakeholder consultations. It has played an important role in reducing CO₂ emissions by generating 110 GWh of clean electricity annually, which is equivalent to powering 25,500 households every year.

Orange Renewable as a socially responsible organization is dedicated to Corporate Social Responsibility (CSR) initiatives to improve the quality of life in the projects' vicinity. Along these lines, Orange Renewable consistently invests in the following thematic areas:

- Enhancing the quality of education
- Supporting the "Clean India" initiative of the Government of India by investing in sanitary infrastructure in schools and community centers
- Augmenting medical and health care facilities
- Portable water supply infrastructure

自願性減量額度取得流程

依循ISO 14064-2方法

專案準備期

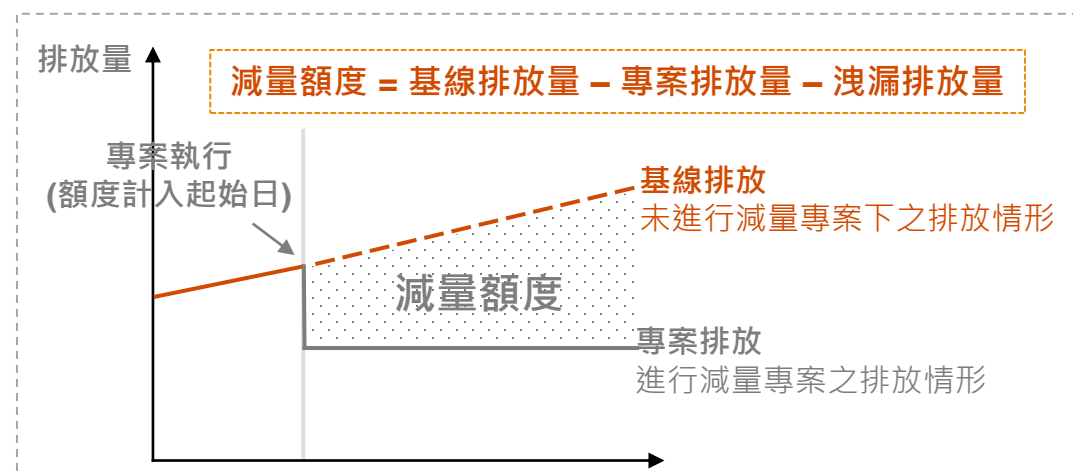
- 開發與評估可減量的對象、技術或設備
- 檢視方法學適用性

註冊申請階段

- 專案計畫書提交 (減量方法、排放基線、減量或移除量計算、外加性分析、監測方法、活動期程、環境衝擊分析)
- **查驗機構確證(Validation)**

額度申請階段

- 執行減碳措施定紀錄監測參數
- 監測報告(說明參數監測結果、計算減量或移除量)
- **查驗機構驗證 (Verification)**
- 申請審查並取得減量額度



專案計畫書 (環保部計畫型抵換專案釋例) (續)

專案計畫：減量方法、活動、基線情境、外加性評估、減量額度計入期、監測計畫、環境衝擊分析等

外加性分析 (法規)	<input type="checkbox"/> 無 【中央法規】 <input checked="" type="checkbox"/> 環境影響評估法 <input type="checkbox"/> 空氣污染防治法 <input type="checkbox"/> 鍋爐空氣污染物排放標準 <input checked="" type="checkbox"/> 能源管理法 <input checked="" type="checkbox"/> 能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定 <input type="checkbox"/> 再生能源發展條例 說明： 1. 能源管理法：本廠已設置能源管理人員，並依法進行定期申報作業。 2. 能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定：檢視過去執行及109年規畫之執行計畫，皆無填報本專案執行措施，本專案減量措施並無在經濟部能源局規範能源大用戶節約能源規定(節能1%)中申報為符合能源管理法之節能措施，故減量不會有重疊性及法規限制之要求，計入期間若納入相關法規適用用途下即不得申請減量額度。107~109年填報資料如附件(九)。 3. 空氣壓縮機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項、方法及檢查方式：本專案新設空壓機400HP屬於無油式變頻空壓機、出口壓力在4~8.6 Bar)內E系列兩級無油螺桿式變頻空壓機。而「空氣壓縮機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項、方法及檢查方式」，管制規定範圍(微油、由5~270hp三相電動機驅動、出口壓力在7~14±0.5 kgf/cm2)內的固定迴轉式、可變轉速迴轉式與活塞式空壓機，故本案空壓機與管制規定範圍要求比較確認非屬規範對象。 4. 環境影響評估法：本公司於建廠時，是由新竹科學園區先協助各廠環評，且環評中僅針對用電計畫書(各廠用電需求)進行審核，並無要求更換空壓機等細項。於109年更換空壓機時，因用電需求不變，也無須進行用電計畫書的變更，且本工廠主要從事晶圓研磨切割、封膠與測試之作業，故免提報空氣污染防治計畫書(如附件十三-2)，故本項申請與相關環評法規不具關連性。
	【地方自治條例】 <input type="checkbox"/> 桃園市發展低碳綠色城市自治條例 <input type="checkbox"/> 台中市發展低碳城市自治條例 <input type="checkbox"/> 台南市低碳城市自治條例 <input type="checkbox"/> 高雄市環境維護管理自治條例 說明： 專案地點位於新竹市科學園區，而新竹市政府及新竹科學園區並無相關法規或條例強制要求空壓機汰換事項。 【政策、方案、綱領】 <input type="checkbox"/> 第一期溫室氣體階段管制目標-電力排放係數目標之涵蓋範圍 <input type="checkbox"/> 部門溫室氣體排放管制行動方案-電力排放係數目標之涵蓋範圍 說明： <input type="checkbox"/> 其他法規 _____ 說明：_____

專案實施前後示意圖	<p>專案實施前：</p> <p>專案實施後：</p> <p>本計畫目前專案邊界外有兩台定頻空壓機 AC#1與 AC#2，於專案實施前，AC#1、#2、#3、#4擇一台待機運轉，於專案實施後，AC#1與 AC#2會保持其中一台為待機狀態，一台會運轉，新購的 AC#3會保持運轉，於監測報告書的額度計算時，會提供空壓機#1與#2每日運轉檢查紀錄作為佐證。若有 AC#1與 AC#2同時運轉的情形時，將放棄#1與#2同時運轉時數之減量額度。</p>
四、計算方法	<p>依 TMS-II.008 定義，基線情境為「使用既有空壓機所產生之溫室氣體排放量乃為基線排放量」。</p> <p>本專案已針對既有機台進行效能量測，並依據既有操作維護紀錄統計下列相關數值，並計算基線排放量。</p>
基線情境	<p>依 TMS-II.008 定義，基線情境為「使用既有空壓機所產生之溫室氣體排放量乃為基線排放量」。</p> <p>本專案已針對既有機台進行效能量測，並依據既有操作維護紀錄統計下列相關數值，並計算基線排放量。</p>

自願性碳權專案之碳價

不同類型之減量專案於市場上有不同的碳價，與供給端碳權開發成本及核發量、需求端對於專案品質及專案性質偏好等相關因素所影響

2021 (through August)

	Volume (MtCO2e)	Volume % Change from Prior Year	Price per ton (USD)	Value (USD)
FORESTRY AND LAND USE	115.0	139.4%	\$4.73	\$544.0M
RENEWABLE ENERGY	80.0	-0.3%	\$1.10	\$88.4M
ENERGY EFFICIENCY/ FUEL SWITCHING	16.1	-48.9%	\$1.57	\$24.2M
AGRICULTURE	3.4	876.8%	\$1.36	\$4.6M
WASTE DISPOSAL	2.7	-67.5%	\$3.93	\$10.6M
TRANSPORTATION	2.1	99.3%	\$1.00	\$2.1M
HOUSEHOLD DEVICES	1.8	-49.8%	\$5.75	\$10.4M
CHEMICAL PROCESSES/ INDUSTRIAL MANUFACTURING	1.1	-11.2%	\$3.22	\$3.5M

以PwC接受的碳權種類為例

願景：透過支持碳抵換，除了減少大氣中的溫室氣體，更加以達到額外的社會、環境、經濟效益。PwC採購的碳權以三大專案類型為主，並跨不同地理區域支持減碳專案發展。

1. 永續地景 (Sustainable landscapes)
2. 社區支持 (Supporting communities)
3. 再生能源市場創造 (Creating renewables markets)

Source : State of the Voluntary Carbon Markets (2021)

碳權及再生能源憑證抵減範疇

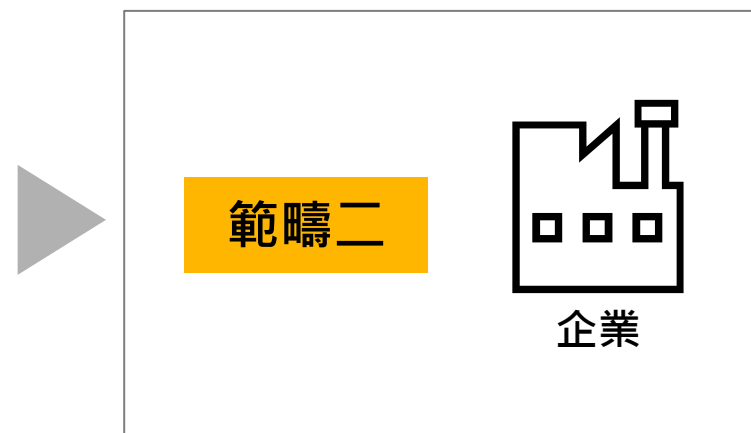
碳權 (Carbon Credits)

碳權視規範或需求可抵減範疇一、二、三之排放。強制性碳權市場依管制規範可抵減對應之範疇，例如：歐盟ETS受管制產業之排放量計算基礎為直接排放，因此碳交易係為合規抵減直接排放；自願性碳權市場依需求者抵減所需之範疇，例如：組織型碳中和抵減範疇一及二、中和產品碳足跡則涵蓋至範疇三。



再生能源憑證 (Renewable Energy Certificates, RECs)

再生能源為電力使用來源之一，再生能源憑證係以市場機制抵減範疇二之能源間接排放，適用於SBT、CDP、RE100目標等之範疇二減量宣告。



- ETS: Emission Trading System 排放交易體系
- SBT: Science-Based Targets 科學基礎減量目標
- CDP: Carbon Disclosure Project 碳揭露專案
- RE100: 100%使用綠電倡議聯盟

4

結語

Recap與提醒

- 國際綠色供應鏈管理主流，強調實質自身減排(節能、綠電)，最後剩餘量才用碳權抵換
- 強制性碳權(Allowance)與自願性碳權(Credit)不能混為一談，目的不同，價格差異也非常大
- 購買碳權要留意其品質與來源，不然會有漂綠或變垃圾碳權，未來法規監管會持續加嚴

企業淨零轉型 具體行動建議

1. 計算排放量與設定目標

- 根據國際準則，計算與追蹤範疇一、二、三溫室氣體排放量
- 建立可信的減排目標與路徑
- 針對重大排放源實施減量

2. 氣候風險管理

- 識別可能影響企業的重大氣候風險機會，包含碳權策略建立
- 發展管理方針與持續監測風險
- 依國際準則揭露資訊，如 ISSB

3. 超越氣候行動

- 了解產業生態圈，與利害關係人密切合作
- 了解經濟、社會之挑戰間相互依存的關聯
- 找出環境與其他議題交集，為永續經濟與社會發展尋找解方

ISSB: International Sustainability Standards Board

Thank you



pwc

資誠

資誠與您 攜手並進 共創價值

pwc.tw