



# 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  
8月2023年



資誠



## 張嘉宏 執行董事

資誠永續發展服務公司

☎ (02) 2729 6666 分機 26193

✉ gaven.chang@pwc.com



# PwC Taiwan

## | 學歷 |

- 國立臺灣大學 環境工程碩士 / 國立中央大學 大氣科學系學士

## | 經歷 |

- 資誠聯合會計師事務所 企業永續發展服務 副總經理
- 明基電通 BenQ 股份有限公司 專案經理
- 財團法人台灣產業服務基金會 專案經理
- 中華公司治理協會、保發中心、證基會、永續能源基金會、中經院、台綜院等專業課程講師

## | 專長 |

- 永續報告書與ESG策略規劃 (超過50家企業輔導經驗)
- 溫室氣體盤查、減量與中和管理 (協助國際知名運動品牌供應鏈執行碳盤查)
- 科學碳減量目標(SBT)建置 (協助兩家科技公司成為國內前兩家通過SBT國際審查之企業)
- 氣候相關財務揭露 (TCFD) (協助台灣電腦品牌公司發布國內第一份TCFD報告)
- 生命週期評估暨綠色供應鏈管理) (協助台灣電腦品牌公司發布全球第一份筆記型電腦EP&L報告)

## | 證照 |

- ISO 14001 環境管理系統主任稽核人員
- ISO 14064-1 組織型溫室氣體盤查內部稽核人員
- 環保署甲級廢水處理專責人員
- PAS 2050 碳足跡主任查證員
- GRI standard 官方考試合格認證
- 責任聯盟 RBA 稽核員考試合格認證 (LE&EHS)

# 注意事項

本文件內容、觀點或說明，尚非屬於資誠永續發展服務公司之正式意見，僅供 課程研習討論使用，故

本公司所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永續發展服務公司所有》  
《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

# 1

全球共識- 從減碳到“除”碳

# ESG中的”E”，首重全球淨零挑戰與轉型

中期

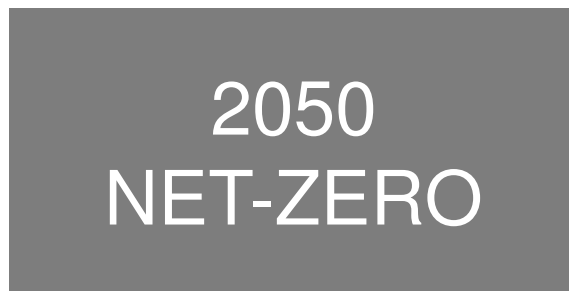
Now~2050



企業應設定具科學基礎的階段性減碳目標(SBT)，制定5~10目標，有利於企業執行與對外溝通

長期

2050~2100



全球於2050年需達到的一致目標，並維持淨零甚至達負碳

世紀末

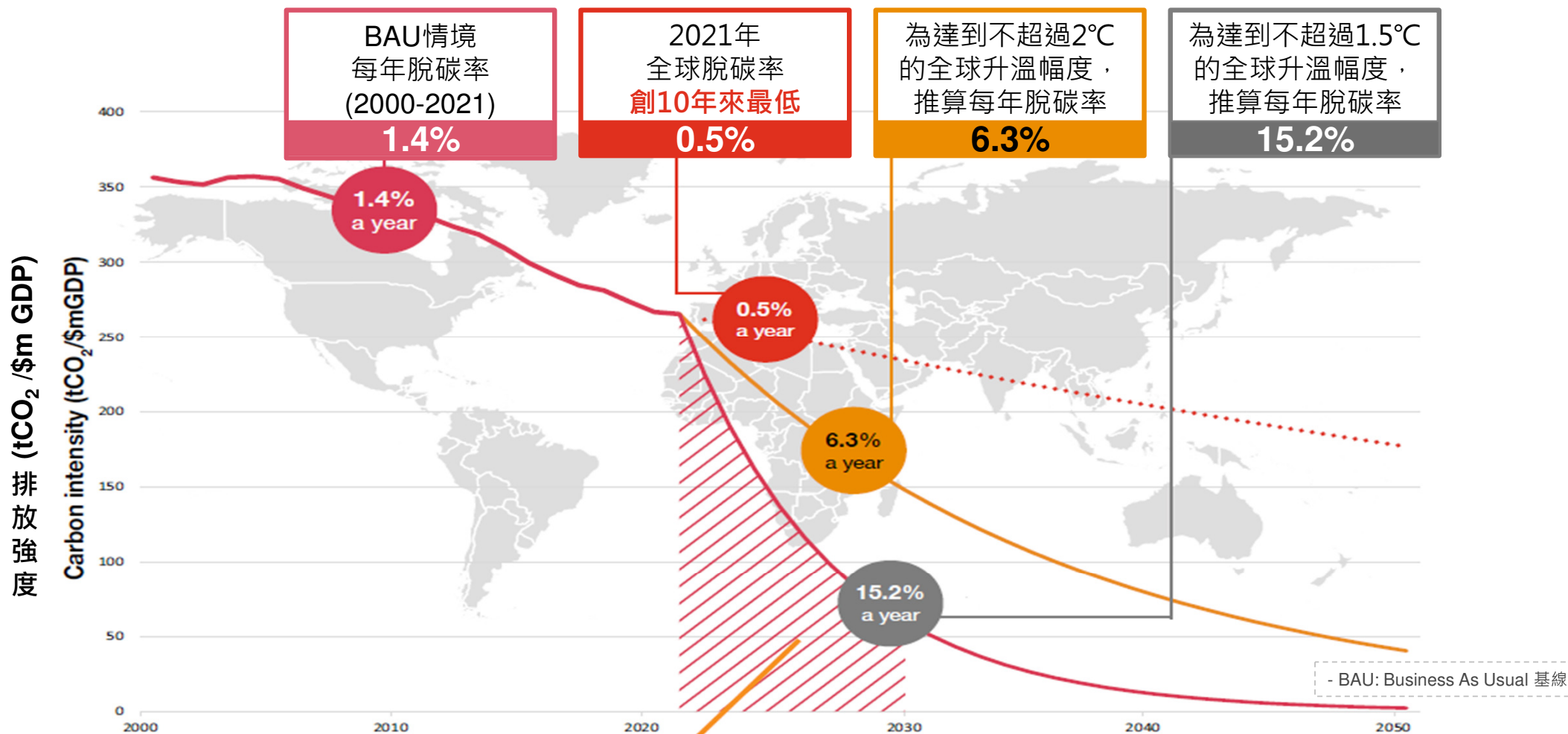
2100



達成巴黎氣候協定本世紀末升溫不超過1.5°C之最終目標

- SBT: Science-Based Targets

# PwC 《2022淨零排放經濟指數報告》 - 減碳刻不容緩



截至2030年為止，全球碳強度必須下降77%，才能將全球暖化的升溫幅度保持在1.5°C以內

# 企業所面臨的轉型風險，超前佈署者勝出

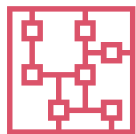


碳價

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

# 企業溫室氣範疇與種類

依溫室氣體議定書(GHG Protocol)標準將排放分為三個範疇：

## 範疇 1 (Scope 1)

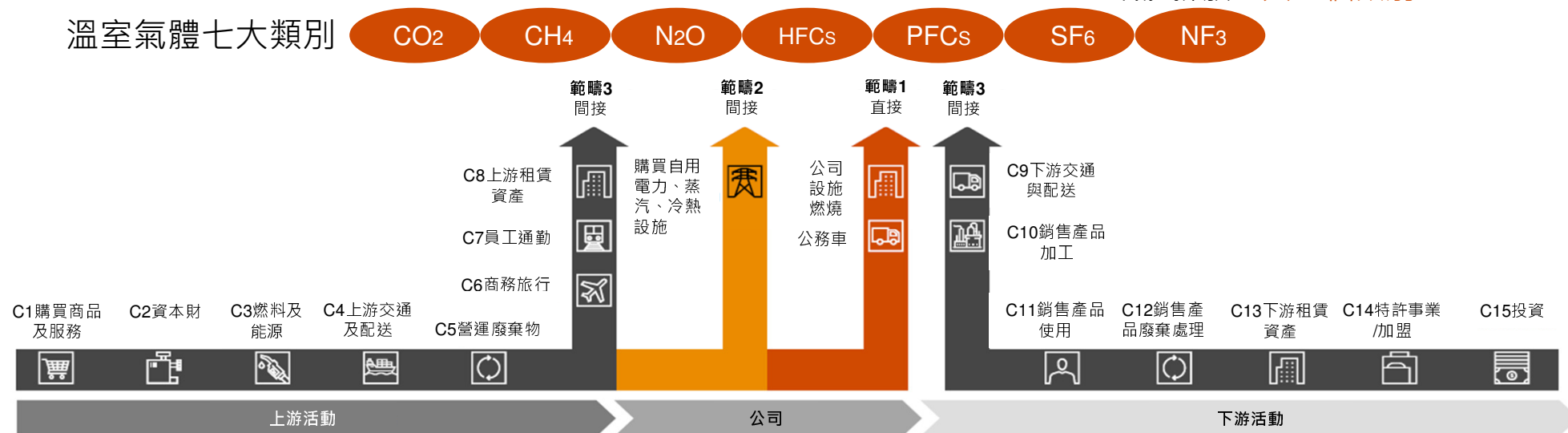
直接排放：由公司所擁有的或所控制之管道，如製程燃料燃燒、公務車用油等造成之溫室氣體排放

## 範疇 2 (Scope 2)

間接排放：公司使用外購能源如電力、蒸汽等所造成之溫室氣體排放

## 範疇 3 (Scope 3)

間接排放：公司營運之上下游活動，包含原物料採購、運輸、員工通勤、廢棄物處理、產品使用等產生之溫室氣體排放，共15個類別



# 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

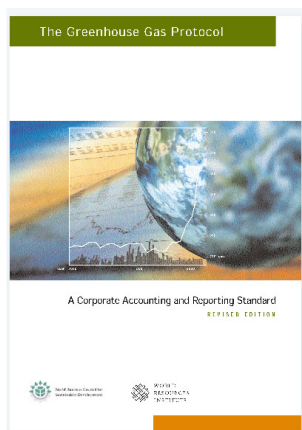
### 指引Guidance

- 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 相關系列標準或指引

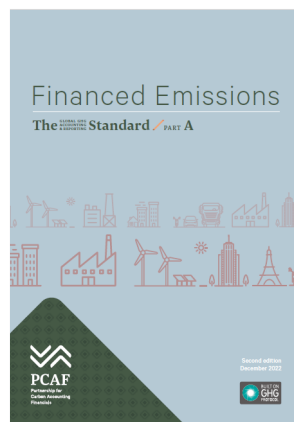
## 標準



Corporate Accounting and Reporting Standard (2005)

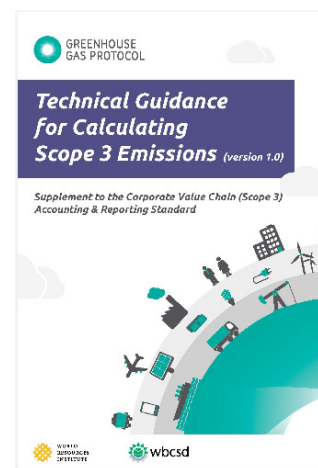


Corporate Value Chain (Scope 3) Standard (2013)

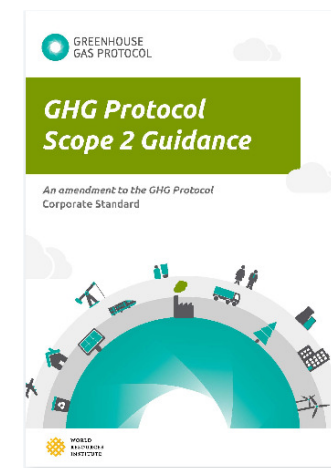


GHG Accounting and Reporting Standard for the **Financial Industry** (PCAF, 2022)

## 指引



**Scope 3** Calculation Guidance (2013)



**Scope 2** Guidance (2015)



# 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

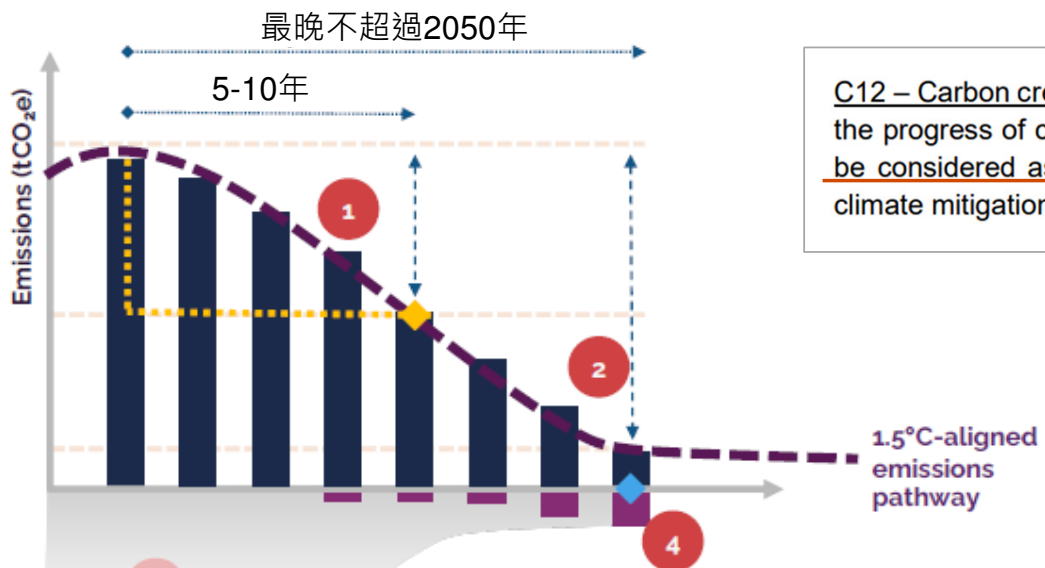
- HPE commits that its manufacturing suppliers covering 80% of spend will set science-based targets by 2025

## 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.

# SBT目標及其對碳權使用之限制



**C12 – Carbon credits:** The use of carbon credits must not be counted as emission reductions toward the progress of companies' near-term or long-term science-based targets. Carbon credits may only be considered as an option for neutralizing residual emissions (see C28) or to finance additional climate mitigation beyond their science-based emission reduction targets (see R9).

**SBT長期(淨零)或近期目標標準明訂碳權不可作為減量方法**，僅能在達成SBT長期目標(及後續年度)沒有替代方案時作為**最後手段**，中和**剩餘**的排放量；或用作SBT目標**邊界外的額外**氣候減緩。

## SBTi 認可之減量方法

- 營運節能減碳
- 再生能源自發自用
- 再生能源憑證(REC)
- 再生能源購電協議(PPA)

## 不認可之減量方法

- 購買碳權抵換
- 投資再生能源電廠(非轉供自用)

● 價值鏈溫室氣體排放

● 移除量

● 價值鏈**外**的減少量或移除量，含採購高品質/森林碳權、投資直接碳捕捉與封存

◆ 淨零排放

- SBT: Science-Based Targets 科學基礎減量目標



# PwC碳數位管理工具



## Carbon Calculator (神碳計算機)



## Emissions Tracker

資料  
作業模式

雲端協作平台

雲端協作平台

企業既有資料庫整合+自動化處理

溫室氣體  
盤查範疇

類別/範疇1+2

類別/範疇1+2+ **3**

計算基準

ISO 14064-1:2018及GHG protocol

ISO 14064-1:2018及GHG protocol

可另依據當地法規與客戶標準客製化

主要產出/  
輔助完成

- ✓ 碳盤查報告書
- ✓ 永續發展路徑圖揭露標準

- ✓ 碳盤查報告書
- ✓ 永續發展路徑圖揭露標準

- ✓ 碳治理
- ✓ 客戶要求的碳資料模型

重點特色

- ✓ 針對台灣法規規範
- ✓ 快速收集碳盤查資訊
- ✓ 強化團隊碳盤查報告書編制能力

- ✓ 針對台灣法規、多項盤查標準需求
- ✓ 客製化儀表板(Dashboard)  
依管理需求進行可視化追蹤  
快速收集+掌握碳排情形
- ✓ 可量身制定資料收集/審查流程  
培養團隊應對報告書編制等各種需求

# 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(tCO<sub>2</sub>e)**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。



# 碳定價制度與「碳權」

機制	型式	管制或適用對象	產生碳權型式
一. 強制性機制	1. 排放交易	營運	排放許可/配額(Allowance)
	2. 碳稅費	營運	-
	3. 碳邊境調整機制	產品	-
二. 自願性機制	4. 碳抵換機制	專案	減量信用/額度(Credit)





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)

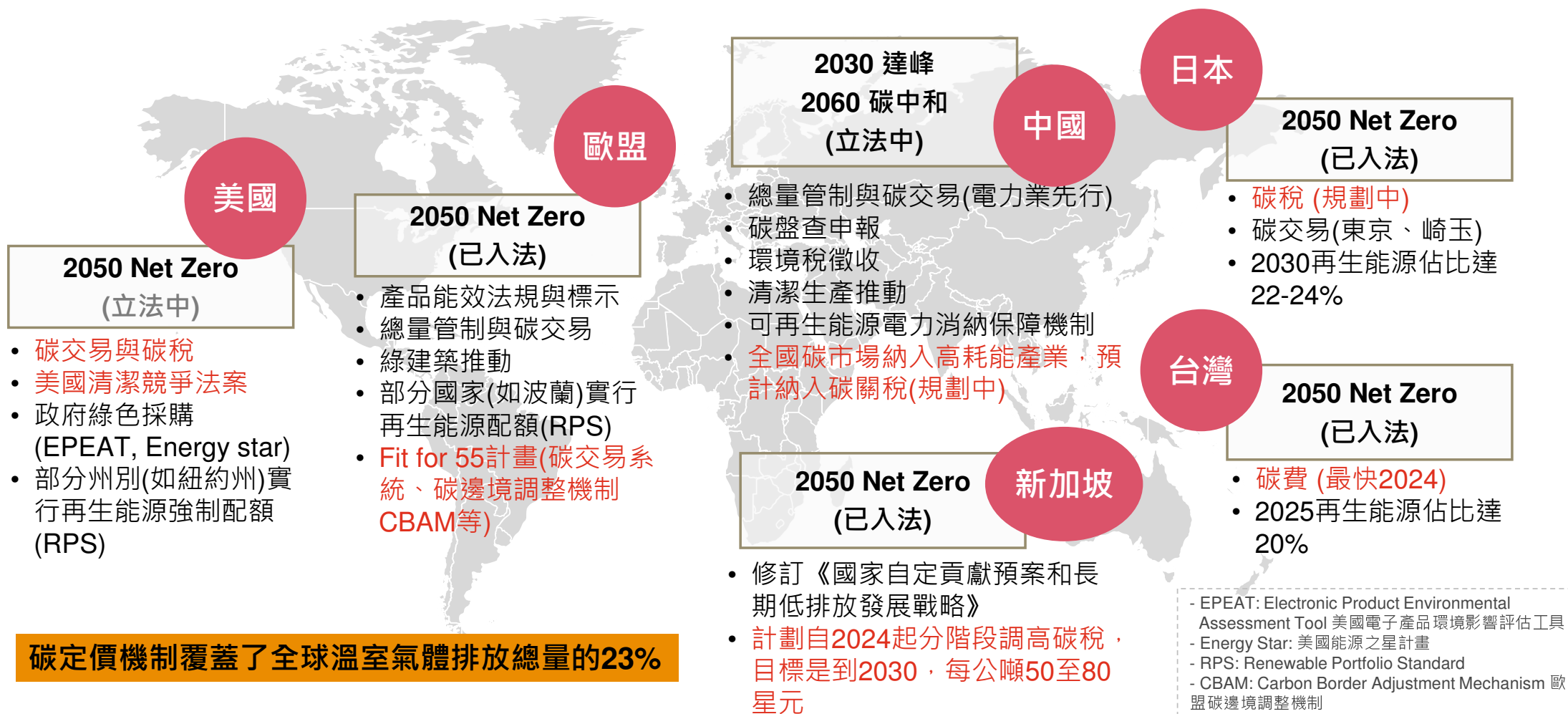
## 碳邊境調整 (CBAM)

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

# 全球碳定價政策工具蓬勃發展



# 歐盟ETS碳價 近一年來維持在高點

EU Carbon Permits (EUR) 89.54 -3.59 (-3.85%)

2023年7月31日 · EU ETS碳價為89 EUR



# 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"><li>• 實現歐盟2050氣候中和及2030減量55%排放目標</li><li>• 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)</li><li>• <b>避免碳洩漏(carbon leakage)</b>情形發生</li><li>• 維護歐盟境內產業競爭力(避免境內外產業碳成本不對稱)</li><li>• 促進非歐盟國家貿易夥伴朝向低碳轉型</li></ul>
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： <u>水泥、鋼鐵、鋁、肥料、電力、氫</u> 之進口企業，未來持續擴大產品範圍



# 採兩階段執行，正式實施階段為2026年

## 過渡期間

實施時間:

2023年10月1日~2025年12月31日

- 不須採購CBAM憑證，但每季須提交報告(CBAM report)
- 每季進口產品量
- 每類產品之隱含碳排放量(embedded emission)
- 每類產品之隱含間接排放量(embedded indirect emission)
- 在出口國已付碳價

## 正式實施階段

實施時間:

2026年1月1日

進口產品申報(CBAM declaration)：申報上一年進口到歐盟的貨物數量和這些貨物的隱含碳排放量(embedded emission)

購買CBAM憑證：作為進口產品碳排放量的繳交費用

減免規則：進口商提出證明在出口國已支付碳價且未享出口退費，以及該產品於歐盟享有免費排放額度

## 費用

產品碳排放量之計算公式 = 單位產品之隱含碳排放量 × 進口產品數量。原則上，排放量的計算應基於進口產品的實際排放量(actual emissions)

當授權申報人不能充分確定實際排放量時，則應使用預設值(Default Value)計算，即參照貨物在原產國的平均排放強度，或以歐盟同產業中排放強度最高的10%企業之平均排放強度計算

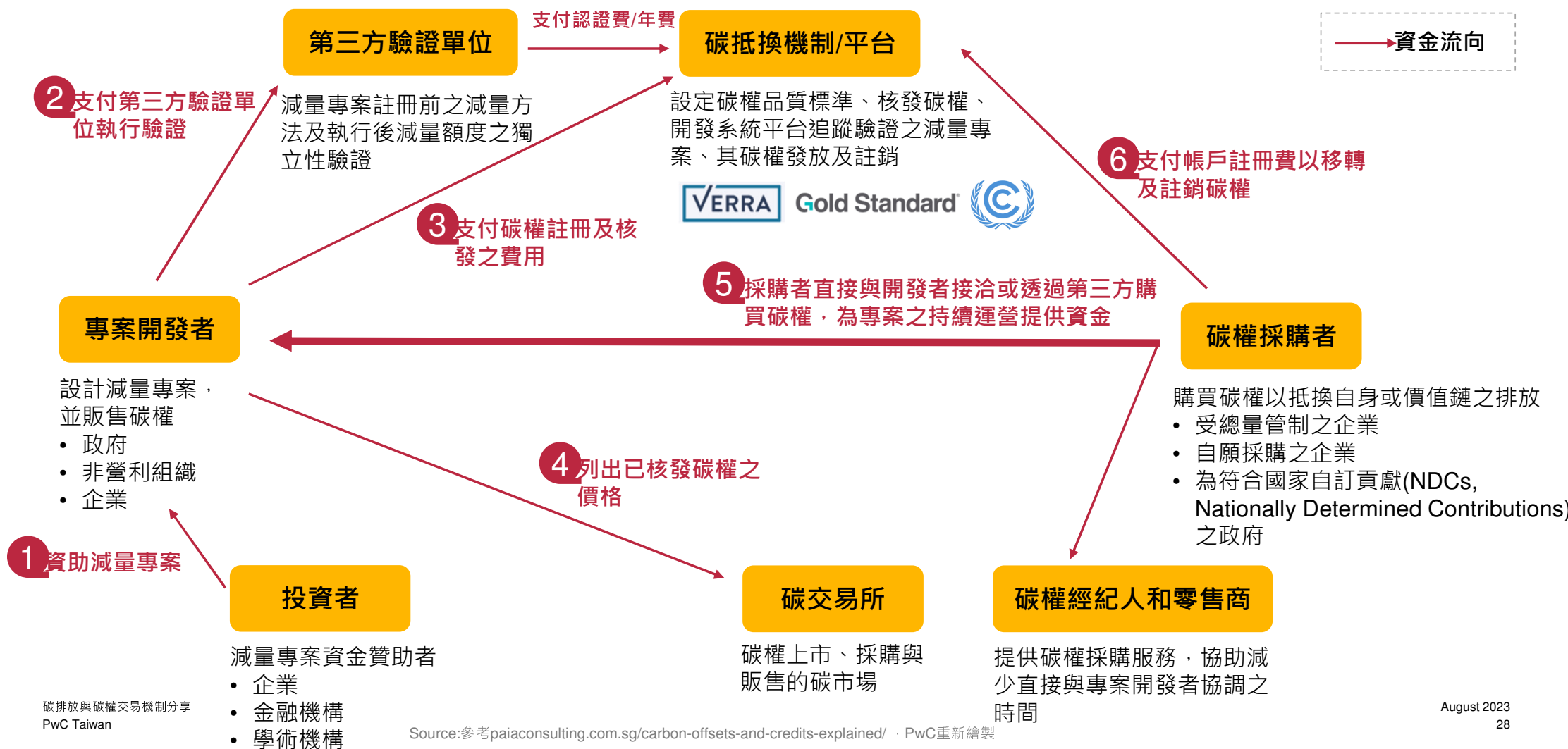


3.2

## 自願性機制



# 自願性碳權之遊戲規則



# 可申請自願性碳權之專案類型

## 自願性碳權專案涵蓋之產業類型及減量方法列舉：

聯合國清潔發展機制(Clean Development Mechanism, CDM)方法學

### 能源工業 (含再生及非再生能源)

- 掩埋氣的燃燒或利用
- 生物質發電和發熱整合減量方法

### 能源輸配業

- 引進低電阻率輸電線路系統
- 供應端能源效率改進：輸送和分配

### 能源需求業

- 高效能燈泡推廣於一般家庭
- 透過動態電源管理以提升數據處理中心之能源效率

### 製造工業

- 水泥或生石灰製造過程中部份化石燃料替代
- 半導體業含氟溫室氣體減量

### 化學製造業

- 生質燃料生產
- 硝酸生產的N<sub>2</sub>O減排
- 透過回收廢硫酸以減少排放

### 建築業

- 生產磚與水泥轉換為製造與安裝石膏混凝土牆

### 運輸業

- 利用新科技提升運輸能源使用效率
- 商業車隊引用低排放載具/技術

### 礦業

- 採煤礦過程的甲烷減量

### 金屬製造業

- 減少煉鋁過程中之陽極效應以降低PFC之排放
- 修改鐵合金生產設施改善能源效率減量方法

### 來自燃料(固體、油及氣體)之逸散

- 油田伴生氣的回收和利用以避免燃燒塔燃燒
- 於非碳氫化合物採礦過程中進行碳捕捉與破壞

### 來自鹵化物及氟硫化物製造和使用之逸散

- 氣體絕緣金屬封閉開關設備之SF<sub>6</sub>排放減量
- 避免商用冷凍櫃HFC之排放

### 溶劑的使用

- 環保署平台暫無公告

### 廢棄物處理及棄置

- 以耗氧廢水處理設備減少溫室氣體排放
- 藉由掩埋原地曝氣方式避免掩埋氣體排放

### 造林與植林

- 棲息地退化的紅樹林的植林與再造林
- 不含濕地之造林與再造林專案活動

### 農業

- 水稻耕植時藉由調整水之管理作法以減少甲烷排放
- 小農乳業部門採戰略性補給飼料以提高生產力

# 台灣環保署申請自願性減量額度之公司

通過額度申請之抵換專案列表

統計截至 112 年 5 月 22 日 累計 23 案專案通過額度申請，已核發額度 23,786,494 公噸CO<sub>2</sub>e

搜尋

清除

序號	專案編號	專案申請者	專案名稱	減量方法範疇	減量方法編號	監測期間	核發之減量額度(公噸CO <sub>2</sub> e)
1	<a href="#">B0000258</a>	台北金融大樓股份有限公司	台北101大樓停車場採用高效率光源	能源需求業	AMS-II.C.	109.10.12 - 110.06.30	184
2	<a href="#">B0000234</a>	中國鋼鐵股份有限公司	中鋼鋼胚熱進爐節能抵換專案	製造工業	TMS-II.017	109.07.01 - 110.06.30	14,089
3	<a href="#">B0000210</a>	台灣氯乙烯工業股份有限公司林園廠	更新二座裂解爐(F-6201、F-6202)	製造工業	TMS-II.015	109.01.15 - 109.12.31	3,129
4	<a href="#">B0000200</a>	華夏海灣塑膠股份有限公司頭份廠	IEM液鹼蒸發罐更新	製造工業	TMS-II.013	108.09.11 - 109.12.31	4,335
5	<a href="#">B0000164</a>	日月光半導體製造股份有限公司十一廠	日月光高雄廠照明設備採用高效率燈具方案型專案計畫書	製造工業	TMS-II.001	106.01.01 - 109.12.31	1,057
6	<a href="#">B0000164</a>	日月光半導體製造股份有限公司十一廠	日月光高雄廠照明設備採用高效率燈具方案型專案計畫書	製造工業	TMS-II.001	106.01.01 - 109.12.31	1,057

Source: [https://ghgtransaction.epa.gov.tw/Reduce\\_Show](https://ghgtransaction.epa.gov.tw/Reduce_Show)

# 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)
<b>FORESTRY AND LAND USE</b>	115.0	139.4%	\$4.73	\$544.0M
<b>RENEWABLE ENERGY</b>	80.0	-0.3%	\$1.10	\$88.4M
<b>ENERGY EFFICIENCY/ FUEL SWITCHING</b>	16.1	-48.9%	\$1.57	\$24.2M
<b>AGRICULTURE</b>	3.4	876.8%	\$1.36	\$4.6M
<b>WASTE DISPOSAL</b>	2.7	-67.5%	\$3.93	\$10.6M
<b>TRANSPORTATION</b>	2.1	99.3%	\$1.00	\$2.1M
<b>HOUSEHOLD DEVICES</b>	1.8	-49.8%	\$5.75	\$10.4M
<b>CHEMICAL PROCESSES/ INDUSTRIAL MANUFACTURING</b>	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)



3.3

## 碳權 V.S. 綠電憑證

# 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。



範疇一

範疇二

範疇三



企業/活動/  
政府機關

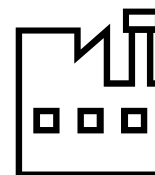
## 再生能源憑證

(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。



範疇二



企業

- 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

# 總結：邁向淨零之具體行動點檢表

## 引領道路

- 辨別碳排放風險與減量機會
- 董事會和執行管理階層參與
- 價值鏈上的管理議合

## 改變決定

- 將淨零目標納入策略規畫和預算編制
- 擬定淨零排放路徑以走向淨零
- 建立整合型數位管理工具

## 衡量重要事項

- 制定衡量管理指標與追蹤績效方式
- 發展企業文化以支持轉型，融入企業核心價值

## 連結金融

- 與投資人進行淨零互動
- 定期監測與管理溫室氣體排放量
- 透過揭露碳排放，並適當導入第三方確信

Source: A4S

Thank you



**pwc**

**資誠**

**資誠與您 攜手並進 共創價值**

[pwc.tw](http://pwc.tw)

© 2023 PwC. All rights reserved. Not for further distribution without the permission of PwC. "PwC" refers to the network of member firms of PricewaterhouseCoopers International