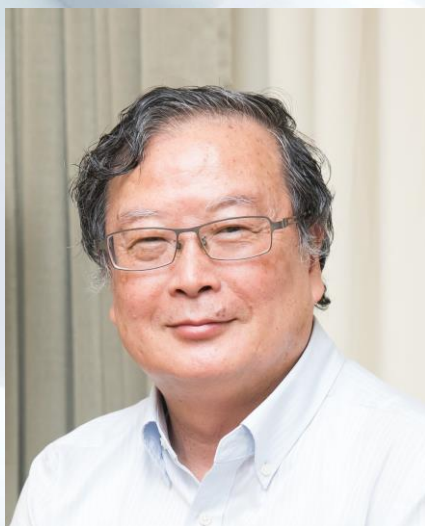


碳政策與碳治理論壇  
台灣證券交易所主辦/台北大學協辦  
2024.12.4/政大公企中心

# 碳費制度設計的關鍵因子



**黃宗煌**

美國明尼蘇達大學應用經濟學博士

清華大學榮譽退休教授

社團法人中華永續職能訓練教育協會理事長

台灣綜合研究院高級顧問



# 黃宗煌 教授簡介

## 學歷：

- 美國明尼蘇達大學應用經濟學博士（1982-86）
- 美國普渡大學農業經濟系博士班研究（1981-82）
- 臺灣大學農業經濟研究所碩士（1979）
- 中國文化大學土地資源系學士（1977）

## 主要經歷：

1. 臺北大學自然資源與環境管理研究所約聘教授（2019.2-2021.3）
2. 臺灣綜合研究院副院長(2011.8.1~2017.12.31)
3. 清華大學榮譽退休教授(2010.7.31)、約聘教授（2011.2.1-2011.7.31）
4. 開南大學休閒事業管理系教授兼運輸觀光學院院長(2007.8.1-2011.1.31)
5. 清華大學經濟系副教授、教授、系主任兼所長(1986.2.1-2010.7.31)
6. 清華大學科技與社會研究中心主任、人社院永續發展研究室召集人
7. 中央研究院經濟研究所合聘研究員（1994-2004）
8. 美國奧瑞岡州立大學（1992.8-1993.7）、馬裡蘭大學（2000.10-2001.4）農業與資源經濟系客座教授
9. 國科會永續會人文經社組召集人
10. 行政院國家永續發展委員會委員
11. 行政院經濟建設委員會諮詢委員
12. 臺北市政府市政顧問
13. 環保署推動兩岸環保事務合作諮詢顧問小組委員
14. 環保署環境品質諮詢委員會委員、回收清除處理費費率審議委員會委員
15. 教育部顧問室諮詢委員



## 01 開徵碳費的理論與實務基礎

法源基礎、焦點問題.

## 02 制度設計應有的關鍵性特徵

法源基礎、政策目的.

## 03 應考慮關鍵問題及因子

目的、市場、行為反應、不確定性

## 04 費率訂定的方式

庇古法則、審議惠議決、預算限制法

## 05 結語



環團要求每噸 500元起徵，  
2030升至3,000元

●要公平正義的淨零轉型？碳費  
不夠、請政府儘快課碳稅！



資料來源：阮怡婷（[CSR@天下](#)，2023-09-21）

20多個民間團體亦於  
2023.6.2發起成立「碳稅  
聯盟」，主張全面性開徵  
碳稅。



資料來源：荒野協會。

- 環境部部長薛富盛受訪透露，碳費起徵價格每噸約**320元**，且收碳費應避免造成綠色通膨，將碳費成本轉嫁至消費者。
- 李堅明（2023）建議的費率：600～900元/t-CO<sub>2</sub>e

# 01 開徵碳費的理論與實務基礎

- 外部性理論 (Externality theory)

- Carbon tax internalizes the negative externality of carbon emissions by taxing carbon dioxide emissions. By increasing the costs of using fossil fuels, carbon tax can incentivize businesses and individuals to reduce fossil fuel consumption, thereby lowering carbon emissions. In this way, carbon tax corrects market failures caused by externalities through the market's mechanism.

- 次佳理論 (Second best theorem)

- Carbon tax can be regarded as **a second best tax policy**. Although it may not fully achieve optimal resource allocation, it can achieve certain emission reduction goals under conditions of imperfect competition in the market. By designing tax rates and tax bases reasonably, carbon tax can correct market failures to some extent, promoting the rational use of resources and environmental protection.

Source: Kui Qiao, Ziyue Feng, Haitao Sun, Hanwen Li, Peng Su (2024). “ The development and experience of international carbon tax policy practice: a mini review.” *International Journal of Low-Carbon Technologies*, Volume 19, 2024, Pages 2328–2334.

# 國際碳稅的發展歷程

## Initial Exploration Stage [1990–2004].

- 芬蘭、丹麥等北約國家率先開徵碳稅
- 以化石燃料為稅基，旨為減少溫室氣體排放並促進永續發展
- 成效斐然，逐漸受到國際社會的認可，並推廣到其他國家

## Rapid Development Stage [2005–18]

- 進入千禧年之後，氣候變遷問題的全球化逐漸顯著，促使國際社會加強合作，共同行動
- 在此期間，碳稅政策得到更廣泛的重視和應用
- 繼EU ETS之後，日本、澳大利亞、墨西哥等國開始立法，期能開徵碳稅。 碳費制度設計

## Deepening and Expansion Stage [2019–Present]

- 隨著氣候變遷的共識增強，更多國家及地區開始推動碳稅政策；新加坡、南非等國家自2019年起相繼推動
- 國際碳稅（全球碳稅稅率收斂或一致性）的倡議逐漸興起
- 「碳邊境調整機制」（**Carbon border adjustment mechanism, CBAM**）

# 為何要開徵碳費？

稅或費？

費率？

起徵時？

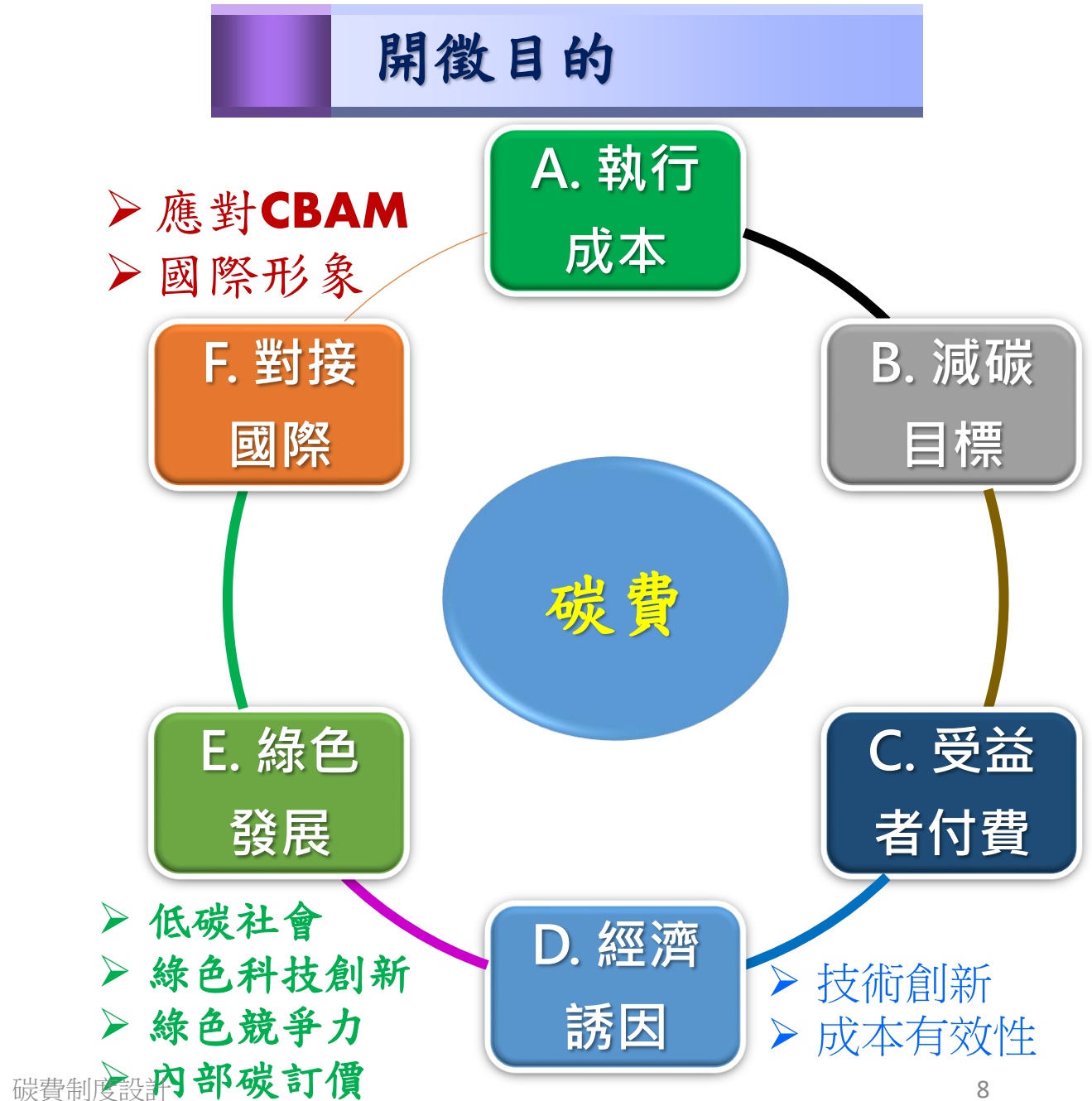
達標保證？

- A5-3 為因應氣候變遷，政府相關法律及政策之規劃管理原則如下：
  - 依二氧化碳當量，推動溫室氣體排放之稅費機制，以因應氣候變遷，並落實中立原則，促進社會公益。
- A28-1 中央主管機關為達成國家溫室氣體長期減量目標及各期階段管制目標，得分階段對下列排放溫室氣體之排放源徵收碳費。
  - 一、直接排放源：依其排放量，向排放源之所有人徵收；其所有人非使用人或管理人者，向實際使用人或管理人徵收。
  - 二、間接排放源：依其使用電力間接排放之排放量，向排放源之所有人徵收；其所有人非使用人或管理人者，向實際使用人或管理人徵收。
- A32 中央主管機關應成立溫室氣體管理基金
- A33 基金專供執行溫室氣體減量及氣候變遷調適之用（專款專用）



## 開徵目的之可及性與合理性？

- 善盡地球公民之責
- 舒緩氣候變遷
- 污染者付費
- 外部成本內部化
- 推動綠色財政改革
- 創造「雙紅利」(double dividends)
- 實現「社會最適」(socially optimal) 境界





# Current status of international carbon tax

## 稅收的應用

- 環境保護與生態復育
- 支持清潔能源與低碳技術發展
- 促進能源結構最優化及產業升級
- 支持氣候變遷調適與減緩措施
- 倡導低碳城市建設
- 進行氣候變遷衝擊的民眾教育及宣導

- 分享經驗
- 政策調和
- **CBAM**

## 政策多元化

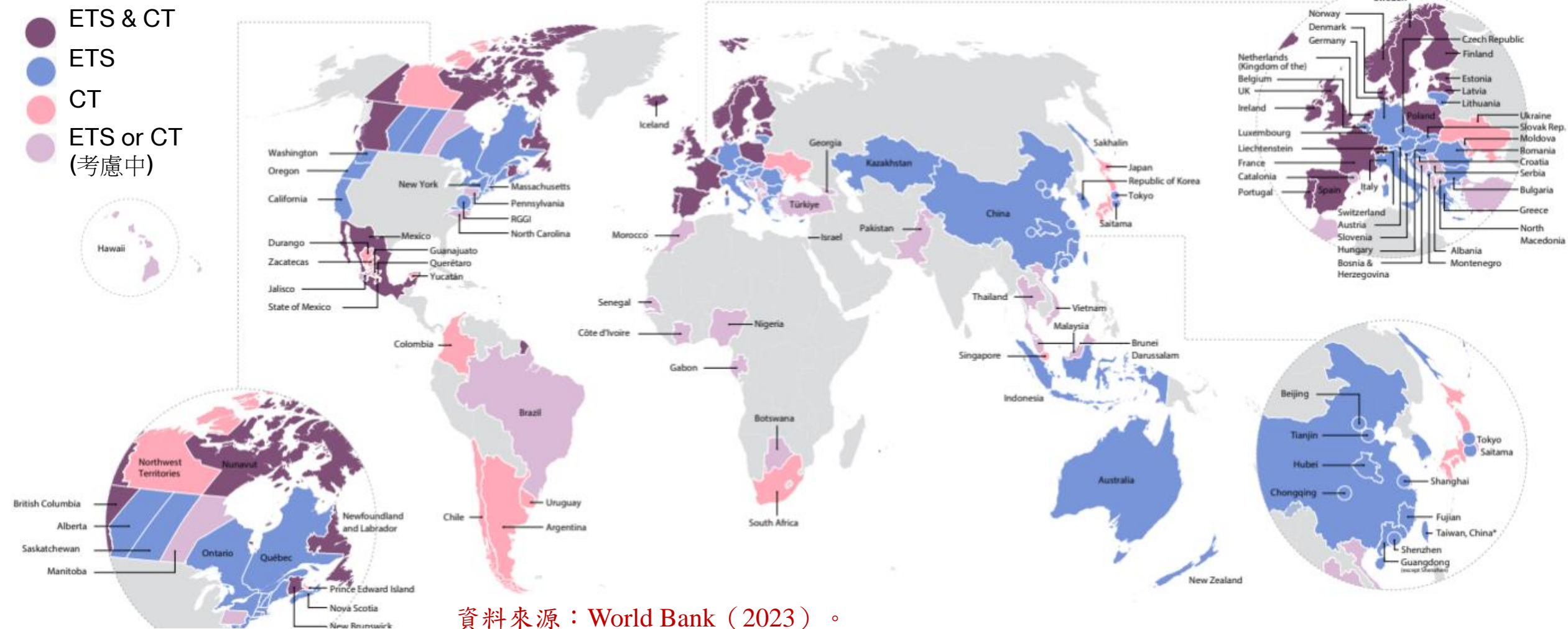
- 政策目的、覆蓋範圍、稅基、稅率、稅收運用
- 徵收階段選擇與國情：生產、配消、消費
- 影響稅率與稅收的因素
- 制度整合：與空污防制、能源政策、ETS、產業政策的整合

## 促進國際合作

## 逐漸加強深化

- 加強各界溝通，提高共識與支持
- 公正轉型

# ● 實施碳定價的地區分佈



資料來源：World Bank（2023）。

## 02 制度設計應有的關鍵性特徵

- 碳訂價已被公認為減排和達到**NDC**目標的具有成本有效性（**cost-effective**）的政策工具
- 在當前的地緣政治和「大威脅」（**Megathreats**）之下，由政府出面干預以確保**能源安全**及**可付擔性**確有其必要性和急迫性
- 設計**可預測的**、**有效的**、**睿智的**、**調和的**、**收斂的**（**convergence**）碳定價機制至關重要（參考**ICC** 在2021年於**Glasgow**提出的 '**carbon pricing principles**'）
- 制度設計的關鍵特徵：

- General insights
- Levy systems
- ETS

Source: International Chamber of Commerce (2022). *Critical Design Features for Effective Carbon Pricing: A Business Perspective*. Paris, France.

2024.12.4

碳費制度設計



Critical Design  
Features  
for Effective  
Carbon Pricing  
A Business Perspective

# General insights

- 啟動：建立發展路徑
- 涵蓋廣泛的排放範圍
- 融入調適的彈性
- 確保社會全體的可負擔性
- 確保要素的價格穩定性及可預測性
- 讓所有利害關係人在透明的過程中一同參與討論與決策
- 建立一個完善的『監測、報告及驗證』（**MRV**）的框架
- 稅收的配置與重分配應用於支持最脆弱的族群與地區、以及氣候減緩與調適的各項工作
- 確實有效地將「**公正轉型**」（**transition justice**）納入制度的建置與決策過程
- 正確了解制度設計與其他政策之間的互動關聯（政策間的整合與調和）



## Carbon tax/ levy systems

- 明確地決定：
  - 稅基與稅率
  - 納稅人
  - 稅制的行政主管機關
- 包括：
  - 階段性提升方案
  - 支持產業去碳化的方法
  - 完成目標的可接受性策略
- 考慮：
  - 抵換（**offsets**）的應用
  - 訂定各部門的基準（**benchmark**）

## Emission trading systems

- 明確地決定：
  - 範疇、排放源與部門、管制單位
  - 排放上限
- 考慮：
  - 交易標的（allowance, credits）
  - 供需體系
  - 碳稅與ETS的混合體系
  - 抵換的使用
  - 市場穩定性的設計特徵
  - 國際合作確保一致性與遵約
  - 考慮碳洩漏（**carbon leakage**）的風險
  - 確保符合**WTO**的規則

# 徵收碳稅的十大原則 **Ten principles on carbon taxation**

1. 提高所有化石能源的相對價格
2. 在短暫的幾年內透過適當的政策促使電價翻倍
  - 據估計，具備 **CCS** 之燃煤電廠的成本大約是 **0.114 US\$/KWh**，為使離岸風電有競爭力，每桶油價必須超過**100**美元，電價則要達到 **€100/MWh**（大約是目前許多國家現有電價的**1**倍）
3. 必須廢除所有能源的補貼（不論補貼目的是為所得重分配、抑或能源轉型）
4. 碳稅與 **CaT** 可以互補，而且都有需要
5. 整合碳稅與燃料稅（包括生質燃料的排碳量）
6. 稅收必須妥善運用，一則協助政府因應氣候變遷，二則激勵民眾的減碳貢獻
7. 同時對全球的航運用燃料油科稅
8. 政府應提早公佈稅率的調整時徑（**time path**），以利各界的及早適應
9. 整合並調和其他管制政策與一般租稅
10. 促進全球在氣候政策上的調和（**global harmonization**）

資料來源：Global Utmaning (2009). Carbon taxation: a forgotten climate policy tool?

2024.12.4

碳費制度設計

## 03 應考慮關鍵問題及因子

1

費率訂定的方式？

2

各國稅率何故變異甚大？

3

「雙紅利假說」能否成立？

4

稅費收入如何有效配置？

5

是否會造成通膨？碳洩漏？

5

與碳市場的碳價有何關聯？

5

何不開徵能源稅或碳稅？

- 減碳的成本（減排成本）？
- 排碳的損害成本、社會成本（SCC）？
- Pigouvian rule realistic?
- Alternative pricing schemes?

- 政策目標？減排成本？評估方法？
- 貿易型態？競爭優勢？
- 產業結構？能源結構？
- 產業衝擊？負擔能力？社會正義？
- 協商談判？聯合利益？地緣政治

- 絕對脫鉤或相對脫鉤？
- 空污費、碳費、碳稅各不相同？
- 弱式雙紅利或強式雙紅利？
- 雙紅利或三紅利？
- 紅利的永續性？

## 03 碳費制度設計應考慮關鍵問題及因子

2.1 碳盤及監管機制

2.2 開徵目的

2.3 利害關係人的行為反應

2.4 市場結構

2.5 技術水平與創新能力

2.6 費率訂定的方法與準則

2.7 3E + C + S 衝擊

2.8 風險或不確定性

2.9 政策整合與調和

2.10 執行品質



## 4. 費率訂定的方法與準則

應用 **Pigouvian rule** 定價

依法行事，尊重專業與政策

參考適中的國外 **ETS** 碳價或拍賣價

按必要的方案執行成本訂定費率

按「總碳定價」的理念訂定費率

應用 **CGE** 模型內生求解

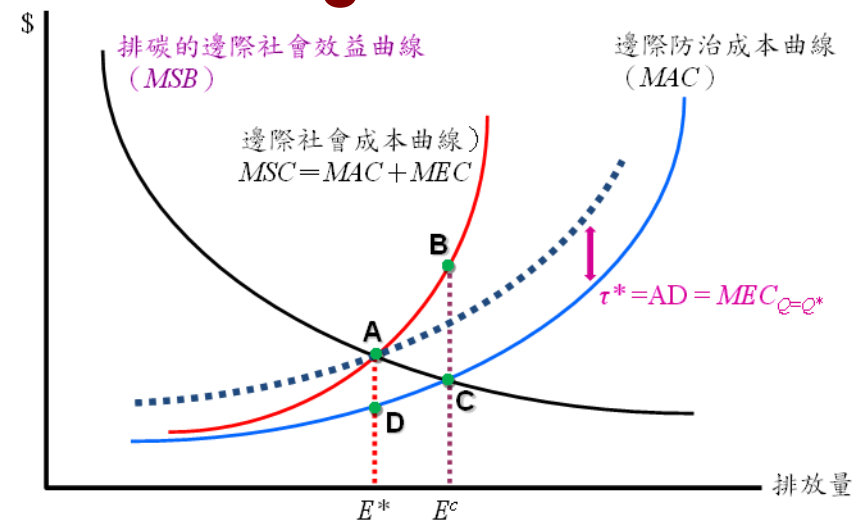
**Carbon  
tax**

資料來源：黃宗煌（2023.11）。

2024.12.4

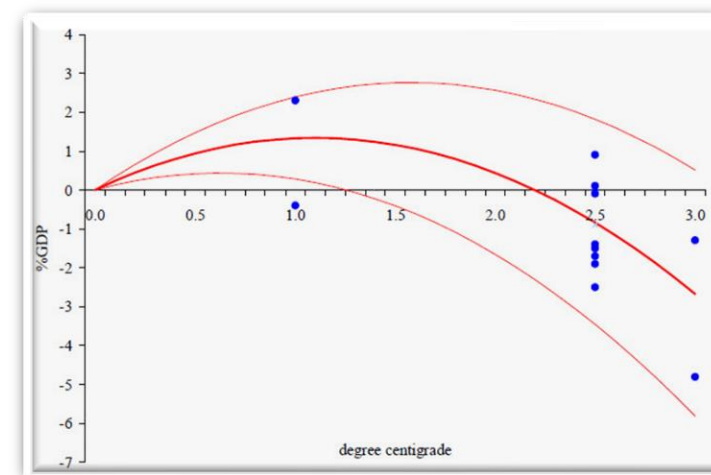
碳費制度設計

### Pigouvian rule



註：MEC＝碳排放的邊際外部成本； $E^c$  和  $E^*$  分別代表完全競爭市場與社會最適的排碳量； $\tau$ ＝費率。

### 全球溫升的損害成本



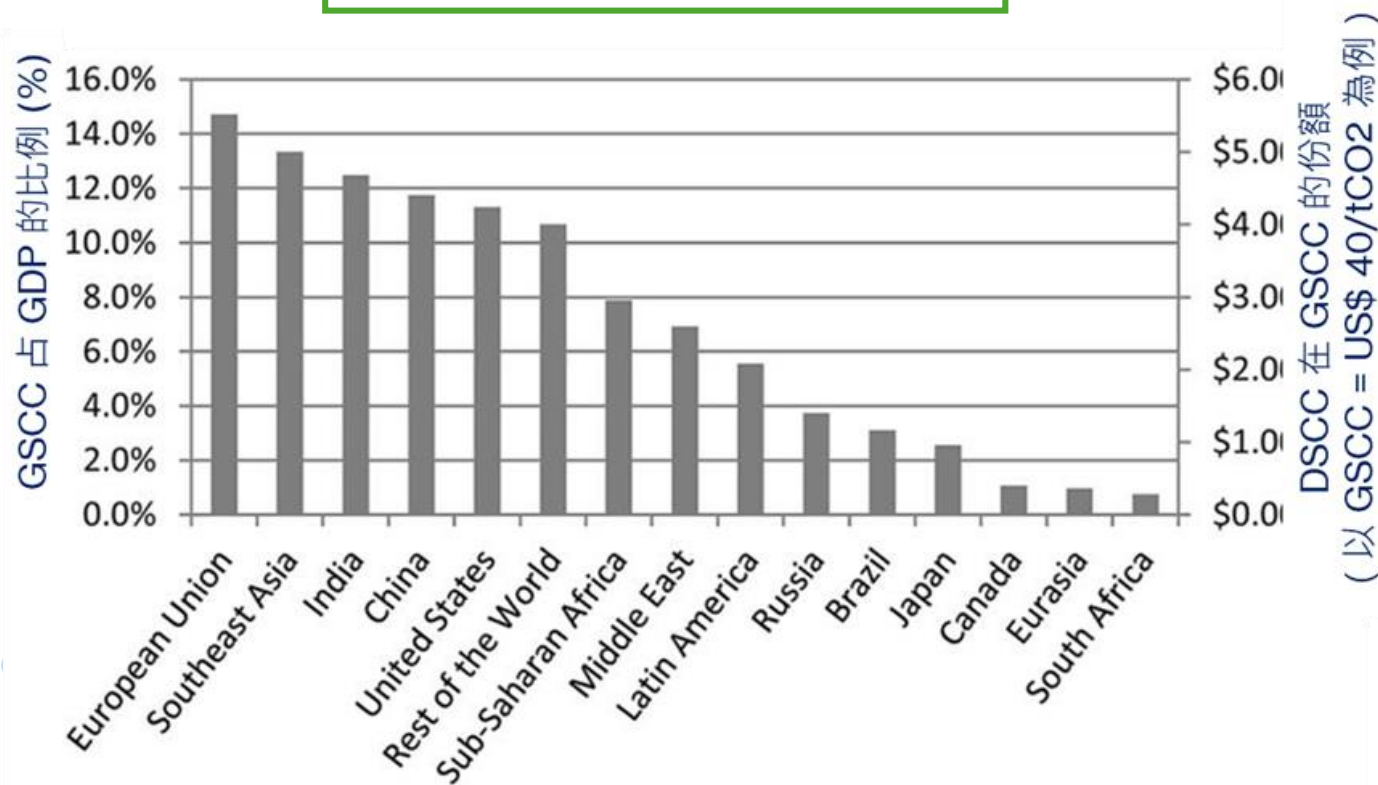
Source: Richard S.J. Tol (2009). "The Economic impact of climate change" *Journal of economic perspectives* 23 (2), 29-51.

## 「碳的社會成本」(SCC)的選用攸關決策性質

- **GSCC vs. DSCC** ?
- 在訂定本國碳費費率時所應採用 **GSCC**，抑或**DSCC**?



### 各國的**GSCC**與**DSCC**



資料來源：Kotchen (2018)。

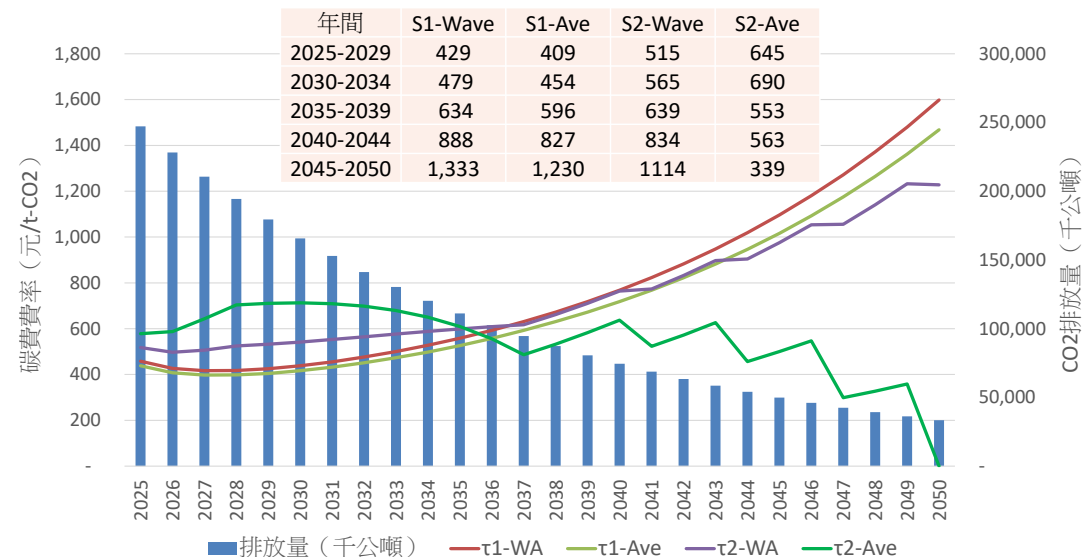
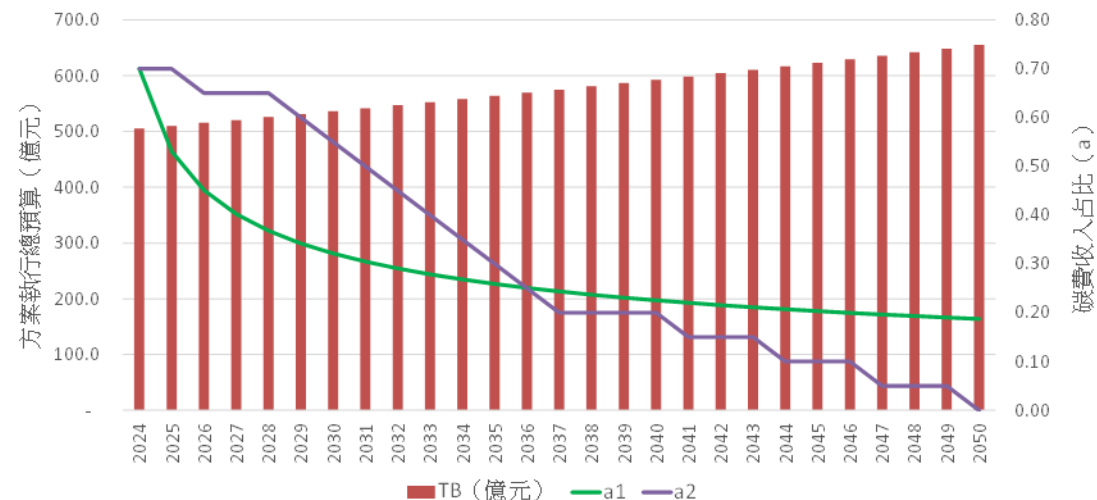
# 訂定碳費費率的方案

## 執行成本充分回收方案

- 中央主管機關依據國家因應氣候變遷行動綱領（A9-1）、階段管制目標（A-10）、部門溫室氣體減量行動方案（A-11）、及縣市溫室氣體減量執行方案（A-15），擬定未來5年所需的執行預算，以列管部門（六大部門）的排放量為基礎，考慮階段管制目標和各部門的邊際減排成本，以「**收支平衡**」或「**成本充分回收**」的原則（亦即：碳費年收入= 年執行成本）擬定費率。

- 考慮以下政策變數的動態趨勢：

- 執行各方案所需之每年總預算
- 碳費總收入占總預算之比例
- 排碳量路徑規劃
- 各部門之 MAC 之增長趨勢

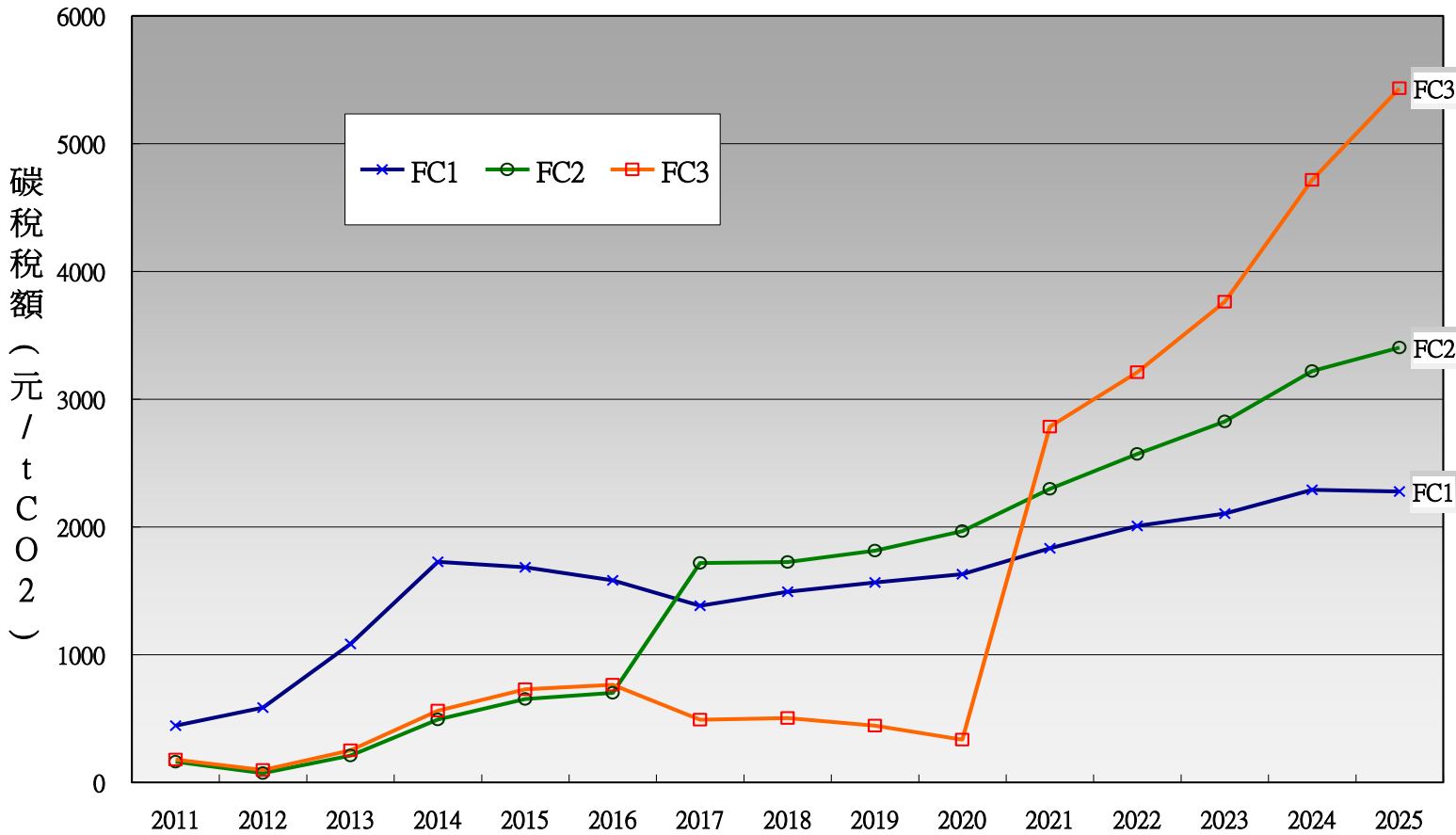


# 各減碳目標下的必要碳稅稅率：CGE模型內生求解

洪德生、黃宗煌（2009）

模擬情境	2011年起徵 碳稅
2025回到2000水準	FC1
2016回到2008水準； 2025回到2000水準	FC2
2020回到2008水準； 2025回到2000水準	FC3

- 欲達減量目標，單靠碳稅所需稅率很高（達標難度高），必須輔以其他政策工具。
- 稅率的動態路徑隨減量目標情境而變動。
- 減量目標的優化有助於減緩總體經濟的衝擊。



資料來源：洪德生、黃宗煌（2009）。《京都議定書經濟影響評估模型之建立、持續維護及調整（4/5）》，行政院經濟建設委員會97年度委託研究計畫報告（計畫編號：97122902），台灣經濟研究院。



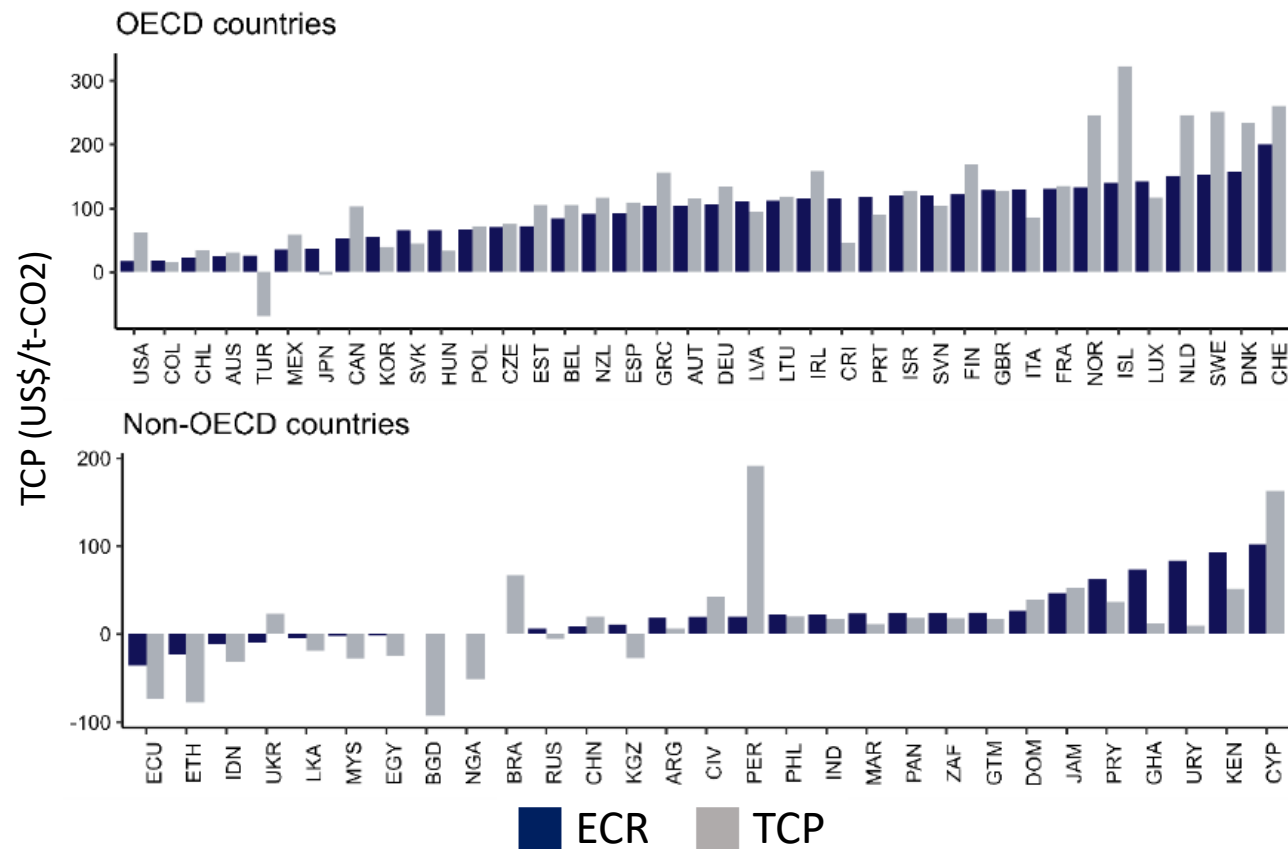
# 訂定碳費費率的方案

## 應用總碳定價 (Total carbon pricing)

- **Agnolucci et al. (2023)** 率先提出「總碳定價」 ( **Total carbon pricing, TCP** ) 的理念，這是因為當下各界在比較不同國家的碳價時，往往只看到表面的碳價水準，但表面的碳價卻不能充分表現出 **碳的真實價格** ( **real price** )，因為各國使用的燃料結構不同，各部門的減碳成本也有極大的差異，而政府對燃料及部門的補貼更是各異其趣。

- **TCP** 的理念在於評估各國碳價時，必須考慮各國對燃料及各部門使用化石燃料所做的補貼，據此而得出的真實碳價才能反映真實的價格，並適用於跨國比較。

### 歐亞各國的 TCP



Source: Agnolucci et al. (2023)

# 我國因應 CBAM 的碳費費率應該如何調整？

## 歐盟碳邊境稅的道德綁架：碳價一致化的問題

- 歐盟**CBAM**機制實質上是通過對進口產品隱含的碳排放進行定價的方式，有**強迫不同發展水準和能力的國家執行統一的碳價**的企圖。
- 單邊決定的新關稅貿易障礙，傷害多邊貿易體系，甚至無助於氣候保護。
- **缺乏經濟基礎來說服碳邊境稅可以裨益全球，（dividends）更難創造「境內碳稅」的多重紅利**
- 境外管轄的相容性問題（有違兩個基本的管轄原則：**territoriality principle and nationality principle**）
- 忽視歷史排放責任，強加責任於高碳密集度的開發中國家，是抑制開發中國家發展的政治手段、貿易障礙；對開發中國家和新興經濟體影響尤甚。
- **弱國的悲哀**：面對不公平的霸權主義，小國只能當個永遠順從的追隨者，沒有話語權，結果是全民買單，卻是永遠的老二。

## 問題討論：

- 考慮**CBAM**後，費率應如何調整？
- 高費率或低費率？各有何利弊？潛在衝擊？
- 如何應對高費率的衝擊？

## 5. 結語

- 碳費存在潛在缺失，包括：

- 社會最適費率的訂定不易
- 無法確保減碳目標的實現；
- 實現的排放水準或非社會最適，也可能不穩定；
- 規避行為不僅影響減排效果，也容易造成公平或扭曲現象
- 碳費收入的效率或合理配置存在諸多主觀價值和爭議

- 建立碳費制度應考慮的關鍵因素面向極廣，應建立紮實的理論與實務基礎，並重視不完全執行、市場結構（包括開放性市場）、不確定性等因素的影響、以及政策調和與整合的問題。

- 採行費率審議會、或嘗試錯誤、滾動式調整的費率，或可應急，甚至眾望所歸。

- 評估費率的衝擊應兼顧對綠色投資、**3E+C+D+S**等層面的影響

- 國際推動**Green New Deal**的措施（如**CBAM**、公正轉型、淨零排放等）不能小覷。