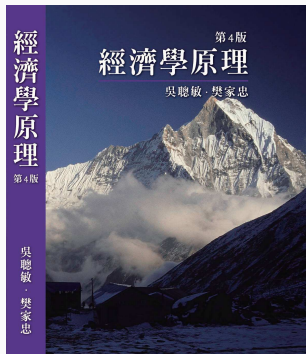


# 第 8 章

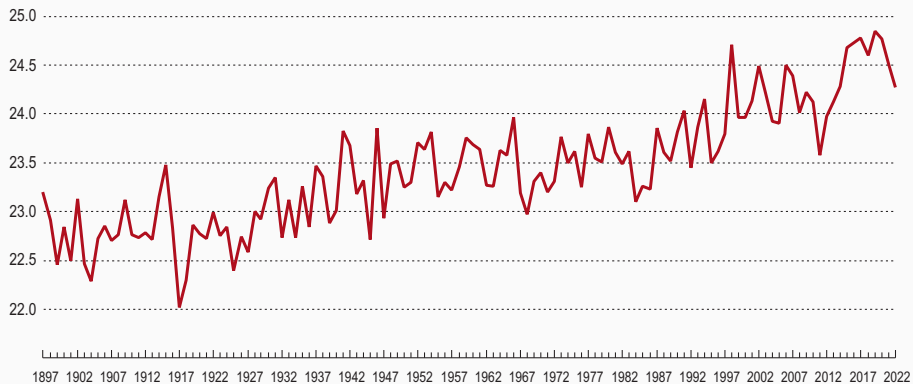
## 外部成本與外部利益

---



1. 外部性
2. 碳排放交易
3. 寇斯定理
4. 節能減碳
5. 外部利益: 義務教育

# 台灣的平均溫度



# 外部性

- 外部性 (externality)

某項活動對其他人產生負面或正面的影響, 但受影響者並未得到補償, 或者未付費

- 外部利益, 正外部性 (external benefit):

陽台種花, 「世界最美的風景」

- 外部成本, 負外部性 (external cost):

鐵窗, 工廠污染, CO<sub>2</sub> 排放, 不帶口罩 (Covid-19 期間)

- 若已得到補償, 或者已付費, 則無外部性

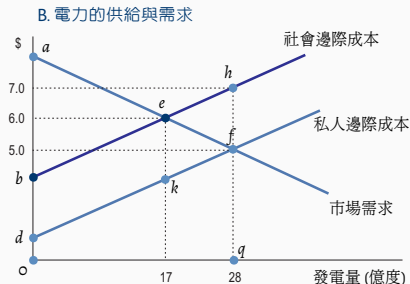
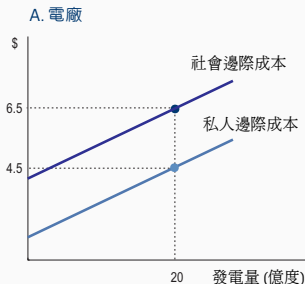
# 法定傳染病

- 台灣總督府於 1896 年 10 月公佈「台灣傳染病預防規則」, 指定鼠疫, 天花, 與霍亂等 8 種法定傳染病
- 總督府明訂防疫規則措施, 包括: 隔離病患與管制交通
- 傳染病產生負外部性, 管制可能比市場運作佳

# 外部性

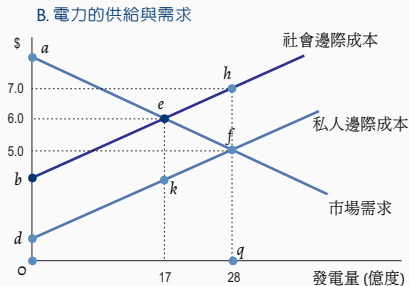
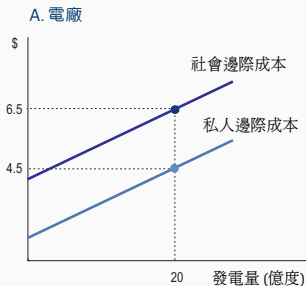
---

# 外部成本與市場失靈



- 電廠發第20億度電的私人 (電廠) 邊際成本: 4.5 元
- 假設每一度電的外部成本相同, 都是 2.0 元, 則第 20 億度電的社會邊際成本 (私人成本 + 外部成本):  $4.5 + 2.0 = 6.5$  元
- 市場供需均衡點  $f$ : 私人 (電廠) 邊際成本等於邊際使用價值

# 社會最適產量



- **均衡產量** (equilibrium quantity): 市場運作下之產量 (28億度)
- 存在外部成本時, 總剩餘 = 使用價值之總和 - 社會邊際成本總和
- **社會最適產量** (socially optimal quantity): 總剩餘達到最大之產量 (17億度)
- 若存在外部成本, 「**均衡產量**」高於**社會最適產量**



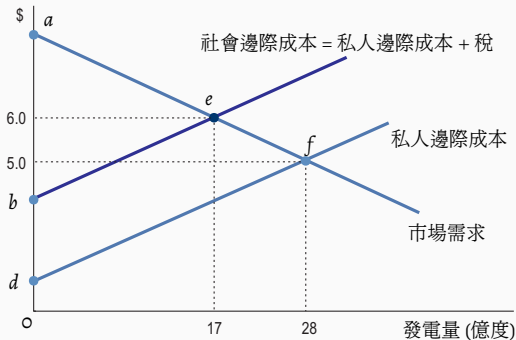
# 社會最適產量

- 社會邊際成本: 私人邊際成本加上外部成本
- 社會最適產量: 總剩餘達到最大之產量。若存在外部成本時, 計算總剩餘係使用社會邊際成本
- 市場失靈: 市場均衡不能產生社會最適產量之狀況

# 如何減碳?

- 管制排放量 (火力發電量減量)
- 庇古稅 (Pigovian tax): 使私人邊際成本上升至社會邊際成本的稅率
- 碳排放交易 (cap-and-trade)  
設定減碳總量, 但電廠之間可以交易碳排放量

# 庇古稅



- 若稅額等於外部成本, 私人邊際成本將上移至等於社會邊際成本, 均衡產量等於社會最適產量
- 外部性內部化 (externality internalization)
- 但是, 各電廠發電時的外部成本不同, 稅額不容易訂

# 碳排放交易

---

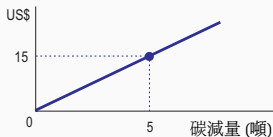
# 巴黎氣候協議

- 1997年京都協議 (Kyoto Protocol): 工業國家將在2012年之前把CO<sub>2</sub>排放量減為比1990年低5.2%
- 台灣未能參與京都協議, 但台中火力發電廠CO<sub>2</sub>排放量全球第一名
- 2015年底, 各國在法國所簽訂的巴黎氣候協議 (Paris climate accord), 被視為是重大突破
- 2017年新上任的美國總統川普 (Donald Trump) 宣布, 退出巴黎氣候協議; 但是, 2021年美國總統拜登上任, 美國又重新加入巴黎氣候協議

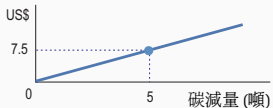
- 除了訂出減碳目標之外, 京都協議規定碳排放配額可交易
- 限額與交易 (cap-and-trade):  
限額 (cap): 總減碳量; 交易 (trade): 配額可交易
- Why Cap-and-trade?  
減碳也是生產活動, 若各電廠的減碳的邊際成本相同, 則達到最有效率的減碳 (減碳的總成本最低)

# 碳排放交易

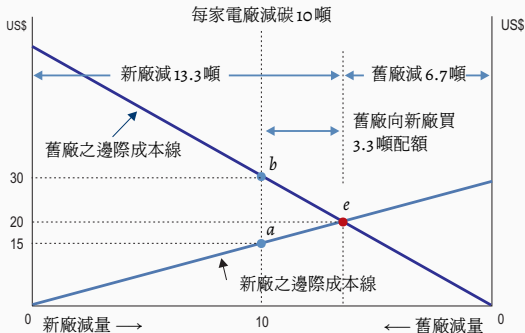
A. 舊電廠之邊際成本線



B. 新電廠之邊際成本線



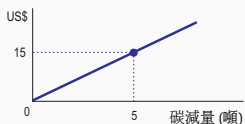
C. 碳排放交易



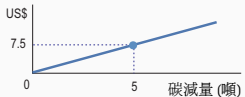
- 新舊電廠之其邊際成本線為正斜率; 每一電廠須減 10 噸
- 若新電廠減 11 噸, 它可以出售 1 噸之排放額度 (願售價格等於第 11 噸之邊際成本, 為 16.5 美元)

# 碳排放交易

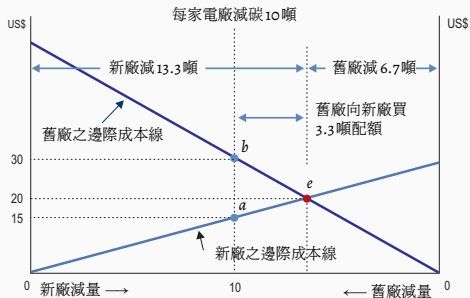
A. 舊電廠之邊際成本線



B. 新電廠之邊際成本線



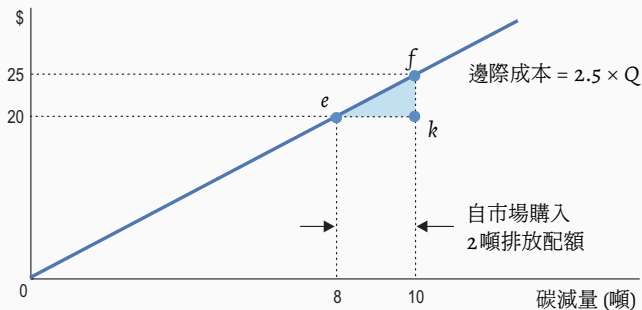
C. 碳排放交易



- 舊電廠若買入 1 噸的排放額, 它本身只須減 9 噸 (願付價格為 30 美元); 兩電廠有誘因進行交易
- 生產效率: 若兩電廠減碳之邊際成本相同, 兩廠合計之減碳總成本達最低



# 發電廠減碳成本



- 若碳排之價格為 20 美元/噸, 而某電廠須減 10 噸
- 減碳成本最低之條件為市場價格等於邊際成本, 故電廠應減 8 噸, 並從市場購入 2 噸之排放配額
- 淺色面積為減碳總成本下降之金額

# 寇斯定理

---

# 寇斯定理

- 限額與交易制度源自寇斯定理 (Coase Theorem):  
只要財產權 (property rights) 或賠償責任 (liability) 明確, 而且交易成本 (transaction cost) 不太高, 市場交易會產生最有效率 (成本最低) 的結果
- 財產權明確: 規定 CO<sub>2</sub> 限額, 只能排 20 噸

# 火車與小麥田

- 寇斯舉例子: 火車行經麥田, 可能引發火災
- 如何防止火災?
  - 火車加裝防災設備, 或者,
  - 小麥田遠離鐵軌
- 若法院判決火車公司應賠償火災損失, 表示鐵軌旁邊之土地為農夫所有。反之, 若判決農夫需負責, 表示土地產權屬火車公司

# 寇斯定理

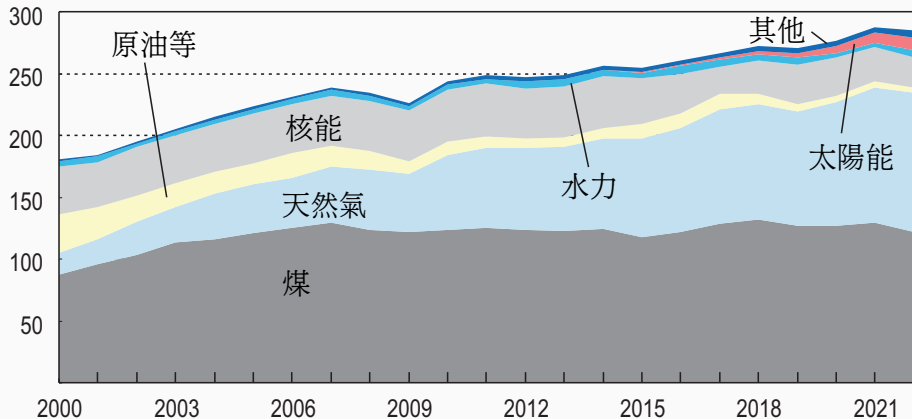
- 假設: 火車加裝防火設備的成本高於小麥田遠離鐵軌之成本
- 若法院判定土地產權屬於火車公司, 農夫會把小麥田遠離鐵軌
- 反之, 若法院判定土地產權屬於農夫, 火車公司不會加裝防火設備, 而會與農夫談判, 補償農夫把小麥田遠離鐵軌
- 一旦法院判決土地產權, 最後所採取的辦法 (市場均衡) 應該相同 (小麥田遠離鐵軌); 而且是成本最低的辦法

- 寇斯定理成立之前提
  - 財產權明確
  - 交易成本不高 (火車公司與農夫間之協商成本)
- 若交易成本高, 市場均衡可能無法達成
- 法律制度的功能: 降低談判與協商的交易成本

# 節能減碳

---

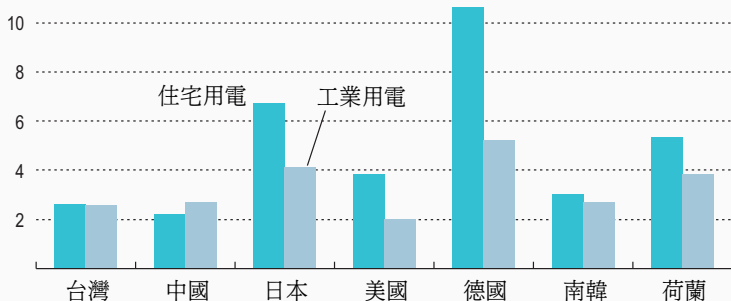
# 台灣電力來源



- 單位: 10 億千瓦時 (terawatt hours)



# 各國電價: 2021年



- 原資料來源共有 32 個國家的資料, 不管是住宅或工業用電, 台灣的電價恰好都是最低的第 4 名
- 台灣電價低的原因: 政府對發電幾乎不課稅
- 燃煤發電有負外部性, 為何不課稅?

外部利益: 義務教育

---

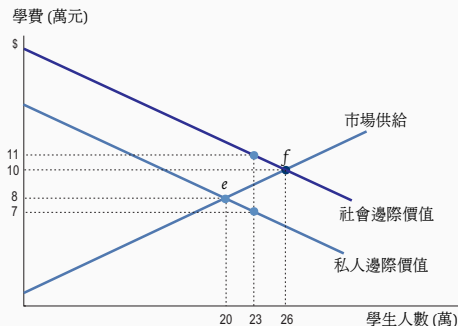
- 外部利益:  
某項活動使其他人受益, 但受益者並未付費

- 憲法第 21 條:「人民有受國民教育之權利與義務」
- 「工作的權利」: 別人一定要給你一個工作
- 義務即強迫
  - 義務役 — 非當兵不可
  - 義務教育 (compulsory education) — 非上學不可
- 為何要強制上學?

# 為何非上學不可?

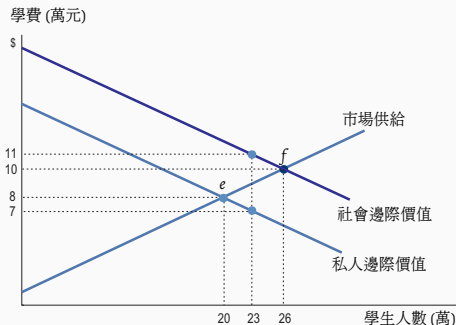
- 基本教育有外部利益
  - 國民基本教育: 識字, 邏輯能力, ...
  - 人民受教育, 才能選出好官員與民意代表; 若達此效果, 全民受益 (外部利益)
- 基本教育有外部利益, 若讓家長自行決定小孩是否上學, 上學的人數可能少於最適數量
- 1930年, 台灣人的學齡男童 (6-14歲) 裡就學中的比率為 48.9%

# 國民教育的外部利益



- 假設學生接受義務教育可產生外部利益是 4 萬元, 社會邊際價值 = 私人邊際價值 + 外部利益
- 均衡數量  $e$  (20 萬) 低於社會最適水準  $f$  (26 萬)

# 補貼



- 第 23 萬名學生的家長願付 7 萬元, 但均衡學費是 8 萬元, 故不上學
- 若政府補貼 (subsidy) 學費 4 萬元, 「社會願付價格」上升為 11 萬元; 合計 26 萬名學生上學
- 政府補貼可以解決外部利益時的市場失靈

- 憲法第 160 條:「6-12 歲之學齡兒童,一律受基本教育,免納學費。其貧苦者,由政府供給書籍。」
- 台灣的基本教育制度
  - 強迫上學 — good!
  - 一律免納學費 (subsidy) — OK.
  - 學校公營 (極少數民營) — Bad policy!
- 大學也補貼學費—大學教育也有外部利益? (第 11 章)