

# CHAPTER 11

空氣品質管理政策工具之成效評估

Comparison of Air pollution Policy Instruments

Hsunling Bai

Institute of Environmental Engineering

國立交通大學

*National Chiao Tung University*

# 目錄

---

- **11-1 政策工具說明**
- **11-2 案例討論**
- **11-3 政策優缺點比較**

- 在本章中將討論幾個政策工具（policy instruments），包括了：**空污費、空污費加補貼、空污費加排放交易，以及排放交易**這四個現在及未來環保署可以採用之政策工具之成效評估。
- 評估項目包括了**預期減量效果，可行性以及對產業經濟衝擊評估**。

# 11-1 政策工具說明

- I. 空污費**：利用徵收空污費之方式，讓工廠自行評估要進行污染防治或繳交空污費。此為我國現行之法規，詳細說明見第九章及空污相關法規。
- II. 空污費加補貼**：先徵收空污費，如果工廠有進行污染防治改善，則由環保署給予與空污費等值（例如：一噸換一噸）之補貼。
- III. 空污費加排放交易**：利用徵收空污費之方式，讓工廠自行評估要進行污染防治或繳交空污費。且允許進行污染防治改善之工廠(需先設定一個要求，例如採用BACT因而不須繳交空污費者)，可以將其因設置BACT減少之排放量加以轉賣給其他工廠，因而使其他工廠減少空污費之支出。
- IV. 排放交易**：允許進行污染防治改善之工廠(需先設定一個要求，例如美國進行SO<sub>x</sub>，NO<sub>x</sub>總量管制之排放量上限)，可以將其低於排放許可之排放量加以儲存，或轉賣給其他工廠。

# 11-2 案例討論

為了更明確的說明上述政策工具，假設有A, B, C 三個廠，其背景說明如下表：

表11.1 案例討論廠之基本資料

	A廠	B廠	C廠	備註
原始排放量	100 units	50 units	30 units	
原始空污費率	\$10/unit	\$10/unit	\$10/unit	如果裝設APCD，則費率減為0
裝設空氣污染防治設備之費用	1. \$14/unit 2. \$8/unit 3. \$25/unit	1. \$20/unit 2. \$20/unit 3. \$40/unit	1. \$30/unit 2. \$30/unit 3. \$50/unit	假設分三個cases來考量，其分別有不同之防治設備費用

# 11-2 案例討論

- 各政策下之工廠，政府及環境工程公司之收支情形計算如下表11.2所示，其計算原則為達到各廠之最小支出。
- 計算過程中之基本假設為：
  1. 空氣污染防治設備(APCD)之最大可達去除效率為80%。
  2. 裝設APCD使達原排放量之1/5者，即免繳空污費。
  3. 在空污費加補貼制度中，凡裝設APCD使達原排放量之1/5者，其所削減之排放量即可獲得補貼，補貼費率等於空污費率。
- 在I至III之政策中，排放削減量直接受空污費率及APCD之邊際成本間之相互比較所影響。
- 在IV之政策中，排放削減量則需由政府提出一個總量管制之上限值，再分配至各廠。

# 11-2 案例討論

**表11.2**  
各政策下之收支表  
(空污費率\$10/unit)

註:單純之排放交易必須先設定一個排放總量之上限值，並分配至各個廠，假設**排放削減量**為 $A+B+C=80$  units，而各廠之分配削減量分別為 $A=45$  units,  $B=22$  units,  $C=13$  units。在此情況下A廠之APCD費用最便宜，自然A進行削減再轉賣給B及C廠。為簡化起見，假設在case 1下之交易價格為\$16/unit。

Case 1		I. 空污費	II. 空污費加補貼	III. 空污費加排放交易	IV. 排放交易 (總削減量=80 units 註)
A廠 100 \$14/ unit	可能選擇	繳空污費	裝APCD,得補貼	裝APCD,賣B&C	裝APCD賣B&C
	收支	$-\$10/\text{unit} \times 100$ unit = $-\$1000$	$-14 \times 80 + 10 \times 80$ = $-\$320$	$-14 \times 80 + 8 \times (50+30)$ = $-\$480$	$-14 \times 80 + 16 \times (22+13)$ = $-\$560$
	排放量	100 units	20 units	20 units	20 units
B廠 50 \$20/ unit	可能選擇	繳空污費	裝APCD,得補貼	向A買排放量	向A買排放量
	收支	$-\$10 \times 50 = -\$500$	$-20 \times 40 + 10 \times 40 = -\$400$	$-8 \times 50 = -\$400$	$-16 \times 22 = -\$352$
	排放量	50 units	10 units	50 units	50 units
C廠 30 \$30/ unit	可能選擇	繳空污費	1. 繳空污費	向A買排放量	向A買排放量
	收支	$-\$10 \times 30 = -\$300$	$-\$300$	$-8 \times 30 = -\$240$	$-16 \times 13 = -\$208$
	排放量	30 units	30 units	30 units	30 units
A+B+C 總計	收支	$-\$1800$	$-320 - 400 - 300 = -\$1020$	$-480 - 400 - 240 = -\$1120$	$-560 - 352 - 208 = -\$1120$
	排放量	180 units	$20 + 10 + 30 = 60$ units	$20 + 50 + 30 = 100$	100 units
政府收支		$+\$1800$	$-800 - 400 + 300 = -\$900$	$\$0$	$\$0$
環工收支		$\$0$	$1120 + 800 = +\$1920$	$+\$1120$	$+\$1120$

# 11-3 政策優缺點比較

依據上述案例討論結果，即可整理出各評估項目之排序：

## 1. 排放減量排序： $II > IV > III$ 或 $II > III > IV$

**說明：**I之排放減量受費率影響，若能有較高之費率則減量效果最明顯，但通常此不易達到。假設政府之財源充沛，可以負擔相當於空污費之補貼費用，因此II最佳。

若補貼費率減少，廠商之減量即相對減少，因此其結果亦可能會不同。

在III與IV之比較中，如果空污費率過低（小於工廠平均之APCD cost之一半時），則 $IV > III$ ，因為在III中之大廠將無誘因進行減量，其所減少之量賣不掉；而當空污費率與APCD cost相當時，則 $III > IV$ ，此乃因在III中，小廠亦可參與買排放權，如此可以誘使大廠增加其減量之意願；

相對的在IV中，排放交易較適用於具規模之工廠（如美國只管制電廠及大型發電鍋爐之SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>排放）。



# 11-3 政策優缺點比較

2. 確保排放減量之誘因排序（IV因直接設定減量，故最佳；其他則在考量廠商及政府支付之費用後，由大至小排序）： $IV > II \approx III > I$

說明：當政府給予之補貼減少時，廠商之減量誘因即隨之減少，此時II之確保排放減量之可能性就隨補貼之費率而改變，因此II與III沒有一定誰大或誰小。

3. 廠商成本衝擊排序： $II < III < IV < I$

說明：在相同之減量效果下，III & IV對廠商之總支出成本應相同。

4. 政府收入排序： $I > III > IV > II$

說明：II之政府收入隨補貼費率而異，可能為負，亦可能為正值。

IV之政府收入若不計行政費用及罰金則為零。

# 11-3 政策優缺點比較

## 5. 空污費率彈性（僅比較I-III）： $III > I > II$

說明：此指空污費率之可調整性，以達成本效益之最佳結果。III之空污費率彈性最大，因為其即使在費率低至APCD費用之1/2時，仍有工廠願意減量；II次之，因其雖可達同樣減量誘因，但政府因此支付之成本過高；I最差，原因為除非空污費率高過APCD之邊際成本，否則工廠不願意進行減量。

# 11-3 政策優缺點比較

6. 施政複雜度排序（由簡至繁）： $I < II < III < IV$ （排放交易制度若由政府管理）或  $I < III < IV < II$ （若排放交易由民間執行）。

說明：首先需說明的是，I-III比較像是bottom-up approach，由APCD之邊際成本與空污費率比較，來得到具體之減量，而IV比較像是top-down approach，先訂定總量管制上限，再據此進行分配管制。

施政複雜度除了考量施政時之行政程序外，亦考量了施政前之相關資料收集，包括了對排放量資料之掌握，APCD成本，涵容能力等相關資料之掌握度等。

I - IV均需要排放量資料及APCD成本，II&III雖不若I需要非常精確之APCD成本數據即可達到較佳之減量效果，但其畢竟較I多加了一道行政程序；而IV則需再加上涵容能力等大氣傳輸因子之掌握，以訂定總量管制上限。

以目前台灣之狀況而言，既然已徵收了空污費，且大氣涵容能力一直缺乏有效之空氣品質模式進行模擬分析，因此III比IV容易進行。

# 11-3 政策優缺點比較

表 11.3 各政策之優缺點相互分析比較

	優點	缺點	執行方式備註
I. 空污費	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1. 確保政府環保財源</li> <li>● 2. 行政程序簡單。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 減量受費率影響不易掌握，通常減量較小。</li> <li>● 廠商需支付之環保成本大，對經濟之衝擊相對較高。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 目前我國執行中之制度</li> </ul>
II. 空污費加補貼	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 減量誘因最大。</li> <li>● 廠商需支付之環保成本最低。</li> <li>● 施政複雜度較III及IV低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 政府可能需因此支付較大之環保預算。</li> <li>● 空污費率彈性低（因需確保政府低支出），不易掌握有效之費率</li> <li>● 若III與IV之排放交易由民間執行，則II在執行時之施政複雜度可能最高。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 我國執行中之制度，但補貼金額低。</li> <li>● 可以採1:1之減量補貼（如果國家財源充沛），或減少補貼金額，以減低政府支出</li> </ul>

# 11-3 政策優缺點比較

表 11.3 各政策之優缺點相互分析比較

	優點	缺點	執行方式備註
III. 空污 費加 排放 交易	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 空污費率彈性最大</li> <li>● 與IV相較，所需之施政前準備工作較少。</li> <li>● 政府之財政收入較高，僅次於I。</li> <li>● 對廠商之衝擊較低，僅次於II。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 無最大之缺點，但若與其他工具相較時可能缺點：</li> <li>● 與IV相較，空污費率過低時，廠商將缺乏減量之誘因。</li> <li>● 2. 對小廠之衝擊大於IV(小廠在IV中可能不被列管)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 應為目前最可行者因其無重大之缺點且較符合產官之利益。</li> </ul>
IV. 排放 交易	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事先訂定減量目標，最可確保污染減量。</li> <li>● 廠商可自由買賣污染排放減量，符合公平交易原則。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施政前之準備工作困難度最高，因其必須先研擬具體之總量管制策略</li> <li>● 可能產生局部高污染源(hot spot)</li> <li>● 對大廠之衝擊僅次於I。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 先制定一減量目標再推行排放交易制度。</li> </ul>

The slide features a light gray gradient background with several realistic water droplets of various sizes scattered in the corners. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The text is centered in a black serif font.

Thanks for your participation