

外部成本知多少？ ——以燃煤、燃氣發電機組為例

范慧宜

“電力”的生產過程中，不可避免會造成空氣污染、溫室氣體排放、對漁業、遊憩、酸雨、噪音及穩定能源供給等負面影響的外部成本，且外部成本是可以數量化及貨幣化，只是換算時往往會因地域、時間、對嚴重性的認知，甚至意識型態的差異而有許多爭議；本文即以燃煤、燃氣發電機組發電時所帶來的外部成本為例，試圖以一合理的估算區間來評估，並期望能提供我國政府在電源規劃時投資電廠類別選擇時，一較完整的社會成本評估參據。

經濟發展過程中，「電力」是一種重要且不可或缺的生產資源。隨著國民生活水準的提高，社會對電力的需求也日益增加。爲了滿足社會對電力的需求，各種發電方式也隨科技的進

步應運而生。電力是經由初級能源或次級能源轉換而來的，生產過程的中間投入主要是能源燃料，可藉由不同形式的發電技術來生產電力，所以發電技術間具有明顯的替代性與選擇性。現階

段的發電方式包括燃煤、燃氣、燃油、風力、核能及水力等方式。以燃煤電廠而言，其與核能皆做爲基載運轉外，可透過升降載幅度較大的燃煤電廠來調節離峰、尖峰電力供應；同時，燃煤

電廠的「內部」發電成本較低，燃煤發電在所有發電方式中占極重要的角色。

理論上，各類型的發電技術對社會及環境所帶來的衝擊，以及各種發電裝置的建構與運轉對人類造成生命及健康的威脅，均可數量化及貨幣化，以反應所謂的「外部成本」，但是換算時往往會因地域、時間、對嚴重性的認知，甚至意識型態的差異而產生許多爭議。依照台灣地區現行能源政策中，爲提高能源效率做法之一爲「能源價格以市場機能決定爲原則，並透過能源相關稅費，合理反映能源使用所造成的社會成本」。從社會的觀點來看，生產「電力」的過程中會產生空氣污染、溫室氣體排放、對漁業、遊憩、景觀、酸雨、噪音及穩定能源供給等負面影響的外部成本。一般計算發電成本時僅考慮其發電的「內部」成本，而忽略外部成本，如此一來可能使廠商投資電廠的選擇錯誤，進而扭曲資源的配置。就外部成本而言包括有形及無形成本，關於有形成本可透過市場交易的資料

估計；而無形成本則面臨難以貨幣化的困擾，但此困擾在實證經濟學發達後將獲得解決。

本文主要目的是將台灣地區國營及民營之燃煤、燃氣電廠發電時所造成的空氣污染及溫室氣體排放的外部成本，透過貨幣化的方式分別估計。探討各類型的發電技術對社會及環境所帶來的衝擊，以及各種發電裝置的建構與運轉對人類造成生命及健康的威脅。

由於經濟活動的外部不利性影響到其他人的消費或生產，並未計入私人成本中，導致支用不當數量的資源使得市場失去最適資源配置的功能。爲校正上述扭曲效果，實證經濟學提出許多衡量污染損害成本的方法。其評估方式爲：首先，界定污染物的種類及排放量；其次，估計其影響程度，方法尙可分爲實驗室法及流行病學分析法；最後將損害程度貨幣化。然而不同的影響對象其貨幣化的方法也不同，但觀念上皆是衡量對污染的願付價格(willingness to pay)、願接受價格(willingness to

accept)，衡量方法上則區分爲市場法(Market Approach)、替代市場法(Surrogate Market Approach)、假設市場評價法(Contingent Valuation Approach)及投票法(Voting)四種方式。

理論基礎

(一) 前言

依照台灣地區現行能源政策中爲提高能源效率做法之一爲「能源價格以市場機能決定爲原則，並透過能源相關稅費，合理反應能源使用所造成的社會成本。」所謂的「發電的總社會成本」是指發電總內部成本與發電總外部成本之和，其中「發電總內部成本」是指包括折舊、燃料費用、運維費用及薪資等部分，此部份非本文主要探討對象；而「發電總外部成本」是指空氣污染、溫室氣體、核災變風險、對漁業、遊憩、景觀及輻射等影響、能源供給穩定，與居民抗爭等外部成本之和。由於本文的研究對象爲火力發電廠中的燃煤與燃氣電廠的外部成本，所以在外部成本中關於核災變風險、輻射與