

## 能源的代價

郭位

香港城市大學校長及美國國家工程院院士

霧霾是北京的難題，中國的霧霾也影響周邊的地區與國家。許多討論霧霾的報告，忽略了溫室氣體排放對地球生態的影響，以及霧霾泛濫的社會誘因。

## 七彩能源

世界上 40% 的人口生活在有限、甚至毫無電力可用的環境裏，疾病蔓延，醫療條件甚差，居民平均壽命 60 不到。其餘得利於充足電力的我們，則因為使用廉價電力而造成的嚴重污染，卻由人類全體承受。你說公平不公平？

我稱之的「七彩能源」，其中石化燃料（煤、天然氣和石油）在 2012 年佔全球電力生產的 67%，其餘則為水力（17%）、核電（11%），及其他（5%）能源（世界銀行「世界發展指標」）。水力與核電在生命週期內，相同發電單位的比較下，產生的溫室氣體，只是天然氣的 1/15、煤的 1/30。

根據聯合國跨政府氣候變化委員會的報告，37% 二氧化碳的排放量源自發電，以石化燃料佔絕大多數，至於非發電用的石化燃料造成的污染，則更有過之。隨著經濟成長，未來 20 年的能源消耗，將為大氣層內二氧化碳的濃度，再增加 43%。而今面臨的環境惡化及「全球水荒」的窘境，算是能源不當使用的惡性循環。

## 能源污染

核能商轉，有人稱讚是解決能源短缺的方案，也有人斥之為「把無法承受的重擔留給未來的世代。」2011 年福島核電廠因人為失誤，公眾再次關注核安。4 年後，日本在權衡輕重之下，準備恢復核電，似乎令人迷惑：為何 3 個發生核電事故的國家 - 美國、烏克蘭、日本 - 事後重啟核電，並不因此卻步？

中國前衛生部長陳竺等在 2013 年 12 月號 Lancet 專業期刊中指出，中國每年有 35 至 50 萬人因空氣污染而死亡，污染物主要來自工業、煤和汽車。這個保守的估計，足以說明減少石化燃燒刻不容緩。你也許不知道，印度一些城市的霧霾遠較北京的污染更嚴重，殺傷力更強。

目前核能是石化燃料以外，唯一提供基載電力的來源，其重要性在可預見的將來不會改變。依美國太空總署 Kharecha 和 Hansen 在 2013 年 3、5、11 月號的《環境科學與科技》期刊的報告及回應中指出，核能替代石化燃料，減少了許多不必要的生命損失。

此外，使用燃煤，除二氧化碳、二氧化硫等氣體的排放之外，還將大量固體粉塵粒子及放射性物質，釋放於大氣之中。

人們對核安有要求，卻無視污染之首的石化燃料造成的持久破壞，也忽略了採煤引致數以百萬計人命傷亡的事實。本世紀大量開採的新燃料，如加拿大的油砂、巴西的鹽層下油田，以及美國的頁岩油等，比開採傳統石油帶來嚴重的破壞，壓低市場價格，為環境污染雪上加霜。

## 電力代價

電力使用付出的價格，除了發、輸、變電的成本之外，尚有安全、可靠度、永續環境的福祉代價，以及社會、心理、國家安全上的考量。由於不同的能源涉及不同程度的風險和環境污染，我們應據以制訂合理電價。

各國因為政治算計，未必考量石化能源造成的污染，因此電價計算極其偏差民粹。理想的電價計算是：消費者可選擇其樂於接受的電力來源，心口如一，再依其申報的能源分配、用電量、生產成本、生命週期內的風險及污染成本收費。

我們不該繼續忽視環境污染，霧霾及水資源的失調只不過是其中較明顯的後果。電力及水資源的代價理應由使用者共同承擔。沒有免費的能源，這個原則，台灣從來不曾遵守。

註：作者英文原文刊香港南華早報，此文經作者改寫。