

## 決策者面臨的重要議題：如何均衡運用化石燃料與替代能源

全球越來越多的決策者發現，目前面臨的問題是：如何在兼顧經濟發展的同時，制訂出一套有效、安全並且環保的能源政策。新型替代能源和可選燃料的多樣性，已經從根本上改變了能源遊戲的規則；同時，政策制定過程的複雜性也顯著增加。

這些挑戰使亞洲的決策者備感壓力。過去 20 年來，亞洲地區經濟快速增長，已經使整個地區的能源消費急劇增加。近年來，亞洲確實是造成全球能源與交通燃料需求增長的主要因素。

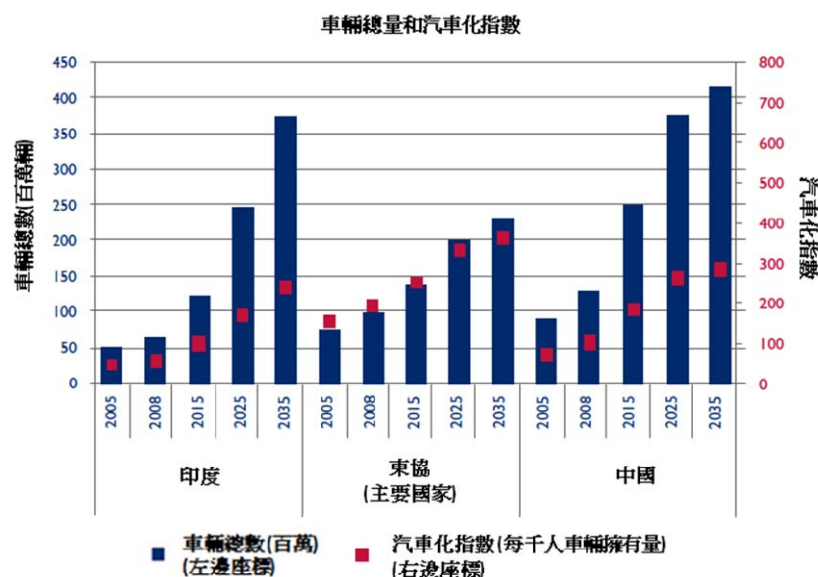
儘管目前經濟不景氣，但在中國這個成長引擎的推動下，亞洲仍然保持著經濟增長的勢頭。美國能源資訊管理局（USEIA）於 2009 年的國際能源展望報告中，預測在 2006 年到 2030 年期間，中國、印度和其他非經濟合作與發展組織的亞洲發展中國家，將貢獻全球近半的 GDP 成長率。

### 能源市場中的一部分：交通燃料

亞洲潛在的增長動力和中產階級的增加，帶動了汽車數量的強勁增長。中國和印度都已經成為主要的汽車市場。目前，中國已經取代了美國，成為全球汽車生產中心。

美國國際發展局（USAID）預測到 2035 年，東南亞國家協會主成員國的汽車總數將是目前的 2 倍，而這一數字在中國和印度則分別是 3 倍和 5 倍。

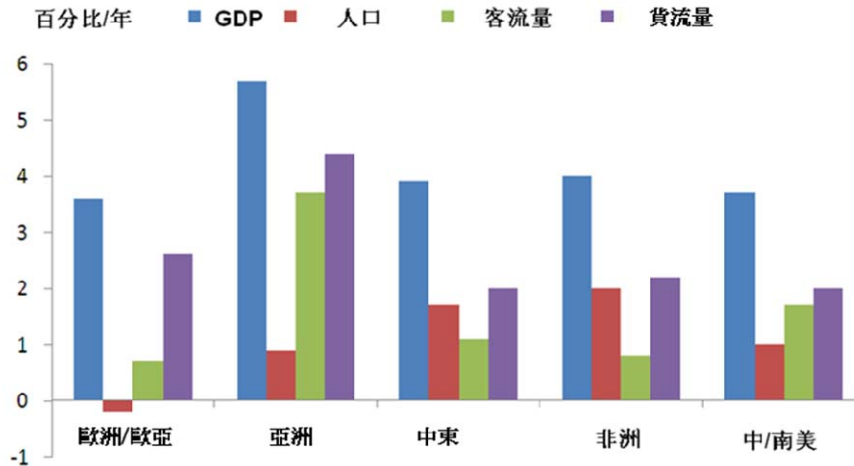
圖 1: 亞洲國家的汽車數量增長和汽車化指數



資料來源：美國國際發展局（USAID）亞洲報告“亞洲的生物燃料: 可持續發展的分析” 2009 年 3 月

USEIA 還分別預測了 2006 年到 2030 年，非經濟合作與發展組織亞洲國家的交通能源消費（包括客運和貨運交通）比其他的非經濟合作與發展組織國家增長更快。

圖 2: 交通能源消費（非經濟合作與發展組織區域國民生產總值、人口數量和能源消費年均變化，2006-2030）



數據來源：2006 – 摘自美國能源資訊部（EIA），國際能源年鑑 2006（2008 年 6-12 月）。預測 - EIA 世界能源深度預測（2009）

### 這對於決策者的啓示為何？

隨著汽車數量的顯著增長，交通燃料已經成為亞洲各國和其制定國家能源政策的重要考量因素。機動力的提高，豐富了人們的生活方式，同時也增進貿易與商品的持續流動，並帶動更高層次的商業活動；此現象在汽車製造國家尤其明顯，如中國、日本、韓國、泰國和印度。另一方面，這種變化也帶來相當的副作用，包括：汽車污染、空氣品質和環境惡化、醫療保健費用升高、油價升高和交通擁擠等等。

決策者在應對日益複雜與苛刻的消費者期望的同時，需要瞭解此層面的改變對於政策制定的影響。決策者面對的挑戰是如何在經濟發展、車輛需求增長、污染控制、傳統和替代燃料/能源使用、能源安全需要和市場交通燃料價格等項目的處理間取得一個最佳平衡。

影響能源與燃料政策的因素包括：消費者、生產商和政府的成本和收益、能源安全、原油價格、環境保護（如空氣品質和溫室氣體）、目前和未來的燃料/能源選擇（包括國民生產能力）、技術和基礎設施完備性及政治考量。

亞洲區內車輛交通燃料與能源發展的步伐不一，各國在推廣執行上的程度也參差不齊。每個國家必須針對其特定的問題和事項進行處理。解決關鍵在於各國需要找到基本的政策動力，並充分了解該國的特定需求、資源優勢及局限。

消費者期望政府能為人民和國家擬定正確的能源方向及策略。對於政府來說，要維持執政壽命的長久，最好的方式就是採取徹底的、實事求是的態度來評估不同交通燃料的適用

性，並同時將環境保護納入考慮。這樣的評估需要運用精準可靠的科學數據、經濟資料及事例，才能通過來自政府和私人部門所有利益相關方的質疑及考驗。

### 傳統燃料的價值與實用性

至 1970 年代為止，汽油和柴油為決策者在思考交通燃料的問題時的主要選項。近幾十年中，替代交通燃料的潛力、多元選擇和發展方向得到了決策者的關注。替代燃料的選項包括：生質燃料、液化石油氣（LPG）、壓縮天然氣(CNG)、電能、氣制液體燃料(GTLs)、生質液化燃料（BTLs）、甲醇汽油（MTG）和太陽能。

這些替代燃料受到廣泛地關注、並成為各界討論和辯論的熱門話題。這些替代选择的潜在优势引起的热潮让大家忽略了一个很重要的事实。

**即使用最樂觀的方式預測替代科技的進步與應用，在很長一段時間內，石油仍將維持其世界首要能源的崇高地位。由於石油的生產和供應基礎設施完備，並有成熟的大規模生產技術，傳統燃料對消費者來說仍是最符合經濟效益的選擇。**

**儘管替代燃料的使用分量在穩定增加，但是主要經濟體，如歐盟(EU)、美國和日本皆已指出至 2030 年為止，石油仍然是交通燃料的首要選擇，占總使用能源比的 80%。**

### 使用替代燃料面臨的挑戰

儘管交通能源的使用上，替代燃料提供廣泛機會和許多潛在優勢，亞洲各國至實現其大規模應用前仍有很長的一段路要走。而且，每一種替代燃料在不同國家中面臨的挑戰都不盡相同。

生質燃料在美國和歐盟於 2004-2005 年宣佈支持其擴大使用的政策和激勵措施後，在短短幾年間，從單單一個能源商機發展成吸引數十億美元投資的全球性貿易商品。亞洲各國政府緊隨歐美的腳步，各自宣佈重大的生質燃料推廣生產計畫，以滿足國內的能源消費和出口的需求。

USAID 在最近一篇總結亞洲生質燃料發展的風險和益處的評估報告中指出，亞洲生質燃料總產量已經從 2004 年的 20 多億公升增長約 5 倍，即在 2008 年已達到近 120 億公升的產量。但是，即使是生質燃料增長如此快速，它也只佔亞洲區各類交通燃料總量的百分之三。

該報告指出縱使在目前的小規模，生物燃料已為國家經濟與環境面帶來顯著的風險和代價。對於生質燃料的批評指責包括：生質燃料與糧食作物爭地、水和農業化學品，這加重了糧食安全問題、抬高糧食價格和對生物多樣性造成負面影響。此外，生質燃料對於二氧化碳減量也不是一種有成本效益的選擇。

其他研究也指出，從技術角度來看，生質燃料的熱值較傳統燃料低（也就是說它們能量含量更低）。並且，農業生產的不確定性使（乙醇）供應變得無法預測。實際上，如果沒有

政府補貼和財政激勵等補助政策，生質燃料的可行性不高因其不符合經濟效益。而且，爲了要與乙醇汽油產品相容，各式基礎生產和運輸設施皆需進行大規模的投資改建；至於設施的改變的程度，將取決於法規對汽油中乙醇的混合比例的要求。

**USAID 報告解釋，大規模的生質燃料生產，也無法對亞洲未來交通能源需求有重大貢獻。**到 2030 年，預計生質燃料將佔中國、印度、印尼、菲律賓、泰國和越南各種交通燃料供給總量的 3-14%。這個數字的推斷方式，是假設這些國家會快速擴大在未利用土地上種植第一代生質燃料作物，並同時推動利用農業廢棄物生產第二代的“纖維素乙醇”。

另一個近來廣受推崇的替代方案－電動能源亦有相當多的挑戰需要克服。最直接的問題就是基礎設施的短缺，以及短距離旅行的可行性。此外，將輕型交通車輛電動化和開發大眾付擔得起的廉價輕型車輛也需要相當的時間。雖然電池科技的研發成果持續在進步，但尚未完全成熟，因此是否能被大規模應用還無從判定。

與 LPG 和 CNG 相容的車輛已有一定的研發成果，但由於造價問題，尚無法成爲主流的消費選擇；另一方面，太陽能汽車也有待微型太陽能板的研發成功才能被普遍應用。與高品質且清潔的傳統能源相比，LPG 和 CNG 的氣體排放問題也不能忽視。

其他被認真考慮的替代能源包括 GTLs、BTLs 和 MTG。GTLs 是指利用天然氣合成的液體燃料。雖然其燃燒清潔度較傳統燃料高，但目前的生產量僅能滿足微量需求，況且還需要天然氣資源的供應。

幾乎所有的低濕度的生質原料，如剩餘物或有機廢棄物，都可用來生產 BTL 燃料。此燃料的主要優勢爲，大部分的生質原料皆可被使用，且除了控制溼度外，不需要做任何加工。但是生質原料的高生產成本和低產能，無法滿足大規模的商業需求。

MTG 是將未加工的甲醇，直接轉化爲低硫低苯汽油，MTG 可直接出售，也可與傳統汽油混合。這項技術最初由 ExxonMobil 在 20 年前大量使用，由於經濟因素於 1996 年停止生產。然而，原油價格的上漲已經再度引發各界對於 MTG 產品的興趣。

亞洲各國將持續面臨各式的能源和環境問題。探索、評估和考量不同交通燃料的適用性是很複雜的過程。它涉及到廣泛的決策因素，因此不能一概而論。各國決策者在決定有效的能源配套政策時，需要瞭解每個國家的特定背景環境，以評估不同交通燃料的適用性。

**對於決策者來說，真正的挑戰是如何把握國家經濟的宏觀發展，並充分了解該國的主客觀條件，進而將傳統化石燃料與替代燃料的使用上，做出最佳組合；同時，也要爲傳統能源的運用做出對國家最有效益的規劃。**