

歐盟 2050 能源路線圖

謝德勇、邱欣瑜

工業技術研究院 綠能與環境研究所

摘要

本文旨就「2050 能源路線圖」進行評析的工作，首先說明此路線圖與「2050 低碳經濟路線圖」息息相關，即「2050 低碳經濟路線圖」擬定歐盟到 2050 年碳排放量將比 1990 年下降 80% 至 90% 的目標，「2050 能源路線圖」係為實現此減碳目標的具體路徑。其次說明「2050 能源路線圖」的內容，包括利用提高能源利用效率、發展再生能源、核能使用及採用碳捕獲與封存技術(CCS)四個參數，設計不同參數組合的案例，以驗證不同能源在未來所占不同比例情境下都能實現減碳的目標；點出能源部門為實現此路線圖的重要關鍵，並針對能源部門提出具體的行動計畫。接著本文評估「2050 能源路線圖」對歐盟未來能源政策的挑戰，點出未來能源發展的機會。最後針對關鍵的提高能源運用效率和發展再生能源兩部份，進行歐盟與我國相關推動措施之比較分析。

一、前言

減碳為國際的趨勢，已為不爭且不可逆的國際現實情況。減碳的執行成效不僅影響國家未來發展，在減碳過程中，新能源技術的研發，新能源市場的擴展，均隱藏著無限商機，因此減碳過程也隱含著各國須提早佈局的經濟戰略。表 1 舉例列出數個國家的減碳目標，這些都說名碳排放導致的氣候變遷課題已經拉高成為世界各國未來國家發展層級的戰略問題。

歐盟委員會(歐委會)於 2011 年 11 月發佈「2050 能源路線圖」，以實現歐委會於 2011 年 4 月發佈的「2050 低碳經濟路線圖」中所明列的減碳目標，即歐盟到 2050 年碳排放量將比 1990 年下降 80% 至 90%。援此，本文先簡單說明「2050 低碳經濟路線圖」的內容，再說明「2050 能源路線圖」在前者中的定位及其具體內容，最後提出此路線圖對能源政策挑戰與機會，供我國相關政策擬定與落實參考。

表 1 世界各國減碳目標

	歐盟	日本	新加坡	印度	巴西
基準年	1990 年	1990 年	1990 年	2005 年	1990 年
減碳目標	2020 年 減排 20%	2020 年 減排 25%	2020 年 減排 16%	2020 年 減排 24%	2020 年 減排 39%
備註		鳩山首相於 2009/9/7 在「朝日地球環境論壇 2009」宣布	新加坡以國際貿易、金融業與旅遊業為主，減碳能力有限	全球第 4 大溫室氣體排放國	所有國家最高標準，大多數人對巴西的實際行動存疑

二、歐盟「2050 低碳經濟路線圖」概述

1. 減碳路線圖規劃

「2050 低碳經濟路線圖」規劃以京都議定書相同的 1990 年排放值為基準，2020 年之前，年減排應每年遞增 1%；2020 年至 2030 年，年減排應每

年遞增 1.5%；而從 2030 年至 2050 年，年減排應每年遞增 2%。按此規劃，2030、2040 年溫室氣體減排分別應為 45%、65%，最終 2050 年應達 85%。但「2050 低碳經濟路線圖」最後明定的目標與上述的規劃數據並不完全一致，明定的目標為歐盟在 2030 年達到溫室氣體減排 40%，2040 年減排 60%，2050 年減排 80%-90%。

對照上述兩部份的數據可發現「2050 低碳經濟路線圖」在減碳規劃分析的不確定性為±5%，即+5%為減碳規劃的上限值，-5%為減碳規劃的下限值。而在「2050 低碳經濟路線圖」的目標定義上，2030、2040 的減碳目標均採用規劃的下限值，2050 年目標則介於規劃的上、下限區間中。

根據歐盟公布的資料顯示，自 1990 年至 2010 年，歐盟已降低溫室氣體排放 15.5%，剛好大於減碳規劃的下限值(15%)。即以 1990 年為基準，「2050 低碳經濟路線圖」在 2011 年公佈時，現況條件是在已達到預期減碳目標的前提下，繼續往後續減碳目標前進。

2. 先決條件

歐盟要想達到 2050 年減排 80%-90%的目標是有 先決條件 的。首先，歐洲減排交易體系(ETS)能夠保證實現充分利用。其次，歐盟必須實現新能源的使用占歐洲總體能源使用量的 20%。再者，歐盟需要保證 2020 年前，現有能源利用效率提高 20%。實現新能源使用與能源利用效率提高將於後續作說明，此部分先就目前已施行的 ETS 略作介紹。

「京都議定書」要求，從 2008 年到 2012 年，歐盟二氧化碳等 6 種溫室氣體年平均排放量要比 1990 年的排放量低 8%。為了幫助其成員國履行減排承諾，學習運用 總量交易機制 減排溫室氣體的經驗，歐盟制定了包含 1 萬 2 千家製造廠與工廠，其 CO₂排放量占歐盟整體排放量一半 的歐洲減排交易體系(ETS)。

ETS 實施方式是採循序漸進的，第一階段(2005/01/01~ 2007/12/31)是試驗階段，重點不在實現大幅減排，而是 獲得運行總量交易的經驗 (僅針對 CO₂)；第二階段(2008/01/01~ 2012/12/31)，時間跨度與「京都議定書」首次承諾時間保持一致；第三階段(2013~2020 年)，排放總量每年以 1.74% 的速度下降，確保 2020 年排放量比 1990 年至少低 20%。

ETS 屬於總量交易，總量交易是指在一定區域內，在排放總量不超過允許排放量或逐年降低的前提下，內部各排放源之間通過貨幣交換的方式相互調配排放量，實現減少排放量、保護環境的目的。ETS 的具體做法是歐盟各成員國根據歐委會頒佈的規則，為本國設置一個排放量的上限，確定納入 ETS 的產業和企業，並向 這些企業分配一定數量的排放許可權——歐洲排放單位(EUA)。如果企業能夠使其實際排放量小於分配到的排放許可量，那麼它就可以 將剩餘的排放權放到排放市場上出售，獲取利潤；反之，它就必須到市場上 購買排放權，否則，將會受到罰款，並且還要 從次年的企業排放許可權中將該超額排放量扣除。

整體而言，歐盟預估本項措施可讓 2020 年溫室氣體排放將 較 2005 年減少 21%。

3. 配套措施

為了實現歐盟到 2050 年碳排放量比 1990 年下降 80%至 95%這一目標(2050 能源路線圖將原本 90%提高至 95%)，歐盟制定了一些配套措施，以為目標落實的具體路徑。包括 2011 年 1 月公佈的「面向 2020 年—新能源計

畫」、2011年2月公佈的「2010-2020歐盟交通政策白皮書」、以及2011年11月公佈的「2050能源路線圖」等。由此可看出本文的主題—「2050能源路線圖」，實為實現「2050 低碳經濟路線圖」減排目標所制定的具體路徑。「2050 能源路線圖」將於下一章節作說明，於此先簡要說明另二個配套措施的內容。

「面向 2020 年—新能源計畫」計劃將 新能源投資 翻倍，總數額將達到 700 億歐元。同時擴大利用 多樣化金融工具，包括 公共債券、融資、證券基金 以及 保險投資 等。

「2010-2020 歐盟交通政策白皮書」主要內容包括 擴大使用新能源汽車，將未來歐盟的交通核心放在 公共運輸 上。同時提出了 2050 年交通方面的溫室氣體排放減少 60% 的目標。白皮書預計，歐盟未來將每年至少減少 5,000 萬噸的二氧化碳排放量。

4. 正面支持意見

政策制定者、參與評估的人員 通常都是站在 正面支持意見 的這邊，茲將其主要的支持論點彙整說明如下：

- (1) 評估報告主要起草者 Jaeger 表示，在傳統經濟模型中，減排將會在短期增加額外的成本。但在 新的經濟模型 中，歐盟可以通過較高的減排目標和適當的政策，以在未來取得技術和整個經濟的競爭優勢。同時，低碳經濟的投資 將會在未來帶來 18%-22% 的 GDP 增長，所有 27 個成員國 都可以享受到這樣的 經濟成果，同時取得 失業率的下降 和 更多的投資機會。
- (2) 歐委會認為，根據路線圖的軌道發展，減排 將會給 碳市場 帶來大量 密集的投資。稍後，碳價格 必然會得到一定提高。更為重要的是，這將會使得在 低碳領域的總獲益大於總成本，低碳經濟 將得以可持續發展。
- (3) 歐盟認為低碳經濟的投資將會在未來帶來更大回報。研發資金和早期項目資金的投入，在某些領域將會在後期帶來 大規模的成本效益 和 滲透效益，尤其是在 新能源、碳捕集與封存(CCS)、智慧電網、混合動力汽車 以及 電動車 等方面。

5. 負面悲觀意見

面臨減碳壓力的國家、業者則很明顯的會存在較負面與悲觀的思維，茲將其公開的質疑點彙整說明如下：

- (1) 歐盟看到了低碳經濟背後的盈利預期，但其相應的成本也讓一些成員國表示擔憂。波蘭、義大利 等國均表示擔心對 低碳經濟的投資成本 過高。根據路線圖的預計，若全面實施此計畫，歐委會預計 未來 10 年 將需要至少 增加 500 億歐元的研發和示範資金。
- (2) 一份由 E3G 組織（歐盟第三代環保組織）發佈的報告稱，歐盟能源和氣候政策 可能不再是全球最有影響力的。中國 的下一個五年規劃，可能包括在 2015 年安裝再生能源裝置容量增加 64%，至 427GW，而歐洲希望增加的總容量為 322GW。中國的計畫將很可能還包括，在 2020 年前 將在 智慧電網投資 4600 億歐元，相比之下，歐盟 的計畫只有 230 億-280 億歐元。
- (3) 歐盟在路線圖中將 減排目標 細分到了行業，例如 電力部門 承擔了最重的減排任務，到 2050 年 需實現減排 93%-99%；壓力最輕的是 農業 的

非二氧化碳溫室氣體減排，其目標為 2050 年達到 42%-49%。但依不同行業細分不同減排目標的作法亦產生諸多爭議，以 歐鋼協會 的反彈為例，歐鋼協會 認為歐盟運用的預估模型 低估了高減排目標對於工業和就業的負面影響，該協會認為該模型沒有考慮對於 鋼材生產的基準指標，而且歐盟在技術上也無法嚴格規定鋼材的生產基準指標。同時，歐鋼協會 亦指出，鋼鐵行業的排放量實際上很難被擠壓，歐盟這樣單方面將減排目標提高，只會在 2020 年之前就 導致更多失業和工業出走。

三、 歐盟「2050 年能源路線圖」

1. 規劃理念說明

如前所言，歐委會於 2011 年 11 月發佈「2050 能源路線圖」，係為實現歐盟到 2050 年碳排放量比 1990 年下降 80% 至 95% 這一目標的具體路徑。其中值得注意的是，相較於「2050 低碳經濟路線圖」最終目標的上限值，「2050 能源路線圖」將原本的 90% 提高至 95%。歐委會設計了不同參數組合的情境，以預測不同能源(如化石能源、核能以及再生能源)在未來不同情境下所對應的減排情況，其中 4 個主要參數 分別為 提高能源利用效率、發展再生能源、核能使用 及 採用碳捕獲與封存技術(CCS)。

評估結果顯示各種情境的最終結果都能實現減排的目標，且依靠目前技術達到目標是可行的，成本也不如想像的那麼高。預計 2050 年，歐盟能源系統總成本 (燃料、電力、資產成本以及購買設備和節能產品的費用) 將占 GDP 的 14.6%，而 2005 年的這一比例為 10.5%。

以下將就四個主要參數的內容、目標實現的關鍵問題與對應的行動計畫等部份做較詳細的說明。

2. 規劃採用的主要參數內容

此章節將就路線圖規劃所採用的四個主要參數做簡要介紹，以了解路線圖預測分析時所採用的參數值範圍。

(1) 提高能源利用效率

在能源利用效率方面，歐盟雄心勃勃地希望大力發展節能技術以降低能耗。歐盟預計到 2030 年其 初級能源的需求 將比 2005 年的峰值 下降 16% 到 20%，到 2050 年時下降 32% 到 41%。

(2) 發展再生能源

在路線圖中，再生能源扮演極其重要的角色。歐盟預計到 2050 年再生能源占全部能源需求的比例將從目前的 10% 上升到 55% 以上。

(3) 核能使用

核能部份，歐盟對成員國是否使用核能持中立態度。但其設計的一個情境預計核能仍將在未來的能源版圖中佔據重要的位置，在此核能比例最高的情境中，到 2050 年核能占全部能源需求的比例仍將維持在 15% 至 18% 之間。

(4) 採用碳捕獲與封存技術(CCS)

歐盟將 大力發展 碳捕集與封存技術，特別是當核能及再生能源不能大量替代現有化石燃料的情況下，更會通過碳捕集與封存技術實現減排的目標。歐盟預計，碳捕集與封存技術在化石燃料使用比例較高的情境下將有助於減少 32% 的碳排放，在另一些情境下將有助於減少 19% 至 24% 的碳排放。

3. 目標實現之關鍵問題分析

歐盟「2050 能源路線圖」確定的總目標是，到 2050 年在 保證經濟社會可持續發展和滿足大眾生活品質對能源需求的同時，在 1990 年基礎上降低溫室氣體排放 80-95%。能源產業作為能源供應和節能減排的“源頭”，成為實現「2050 能源路線圖」的關鍵。為此，路線圖對歐盟能源產業制定的能源三大目標是：供應可靠性、技術競爭力和 產業去碳化。以下將說明實現此能源三大目標對應的行動計畫。

4. 目標實現之行動計畫

(1) 制定政策措施

完善能源產業的 公平競爭環境，建立新能源投資的合理回報機制，適當提高傳統能源的價格，促進 能源政策、標準和 研發創新的相互良性循環，支援 新能源創新型中小企業的加速發展，促進 經濟增長和 擴大就業等。

(2) 發展新興能源

提高能源運用效率和發展再生能源是能源產業實現目標的兩大基礎。在 2050 年之前電力市場的需求仍將逐年持續增長的情況下，研究分析各種能源供應的組合顯示，提高能源運用效率和再生能源在能源消費結構中扮演關鍵作用，沒有第二條路徑。

(3) 加強研發創新

增加低碳技術的 公共研發投資之資金投入，完善 研發創新風險分擔融資機制，引導和擴大企業及全社會增加研發投資。加強對再生能源、提高能源運用效率、智能電網、能源儲存、碳捕獲與封存(CCS)、核能安全、第四代核電、熱核聚變等 低碳技術的研發，強化能源國際科技合作等。

(4) 投資基礎設施

鼓勵公共/私人資金投資能源基礎設施，加速更新老舊能源基礎設施的步伐，支援 能源產業的規模化經營，促進跨成員國之間的 能源網路互聯，優先導入 新能源和 新能源的消費，加速歐盟能源統一市場建設。

四、未來能源政策的挑戰與機會

為達歐盟「2050 能源路線圖」擬定的目標，在新舊能源體系的衝擊與銜接過程中，歐盟勢必要遭受很多的挑戰。但挑戰與機會常是 一體兩面的事，通過了愈嚴峻的挑戰後，其所 創造的機會將會更形巨大。因此，本文將就「能源體系減碳化轉型」與「能源市場的重新思考」兩個面向，探討「2050 能源路線圖」對歐盟未來能源政策的挑戰與機會進行探討，分別為：

1. 能源體系減碳化轉型

(1) 節能和需求管理

歐盟能源轉型戰略的首要重點仍應是能源運用效率，「八國高峰會議」(2007)就指出，提升能源效率是最快、最有效且最具成本效益之 CO₂減量措施。提高能源運用效率是「2050 能源路線圖」中所有情境的優先選擇，為達目標則需要迅速實施目前的計畫以實現轉變。例如，產品和家電需要滿足最高的能源運用效率標準；提高 新建建築和 現有建築的 效能是建築業的關鍵因素，以 建造近零能耗建築應成為基本

準則，甚至建築物還可以生產比其使用更多的能源；在交通運輸領域，需要高效運輸工具和改變行為的激勵措施；藉助於智慧電表和其他智慧技術，消費者能夠控制和預見自身的能耗情況。

(2) 再生能源之典範轉移

根據所有情境分析均顯示，到2050年最大的能源供應來自再生能源(55%以上)，即能源生產會轉向低碳能源消耗、就地發電特性的再生能源供應系統。因此，各成員國勢必會大力投資再生能源技術，促進技術進步、降低成本，爭取更大的商機。另外，為銜接再生能源的使用，改進能源基礎設施(如建設智慧電網)和發展儲能技術將有助於實現再生能源的巨大潛力。當然，所有落實的作業仍需要建立在充分實踐現有政策、各成員國之間開展合作和採取更有效措施的基礎上。

(3) 既有能源轉型

在面臨新興能源產出的同時，可能還是不能完全忽略既有能源轉型的問題。就石油而言，石油到2050年仍可能在能源結構中佔據一席之地，面臨的挑戰是適應石油需求的變化，以及應對未來供應和價格的不確定性。所以，保持參與全球石油市場、並保留國內煉油能力對於國家經濟和安全是很重要的。煤炭未來與碳捕獲與封存(CCS)的發展密切相關，其利用可將碳排放降至非常低的水準。天然氣對於能源體系的轉型將起關鍵作用，頁岩氣和其他非常規天然氣可能成為歐洲新的供應來源。但由於仍處於資源勘探早期，歐盟還將繼續依靠大量的天然氣進口，因此天然氣市場仍需要進一步整合、增強流動性、供應來源多樣化以及提高儲氣能力。

對於所有化石能源，未來碳捕獲與封存技術將在能源相關部門應用，以實現節能減碳目標，同時其還是部分重工業行業實現節能減碳的選擇方案。該技術的未來主要取決於公眾接收度和合適的碳價格，仍具有不確定性。如果碳捕獲與封存技術實現商業化並大規模應用，天然氣將成為低碳技術；但如果沒有該技術，天然氣的長期作用將降低為再生能源靈活的備援機制。

(4) 核能安全確保

核能是節能減碳選擇方案之一，為歐盟提供了大部分低碳電力，且核能有助於實現更低的能源成本和電力價格，因此仍可作為一種大規模低碳能源的選擇方案。雖然在日本福島核事故發生後，部分成員國放棄了核能，但仍有部份成員國繼續將核能作為低碳的能源來源，即核能仍將會是歐盟未來能源結構中不可忽略的部份。

為消除日本福島核事故對核能安全的疑慮與衝擊，未來核能的安全性成本、除役成本和廢棄物處理成本勢必會大幅增加。核能的安全可靠將是歐盟的優先重點，以確保其境內和全球範圍內實現最高安全性標準。因此新一代核能系統的開發，建立一個穩定、高效和獨立的核安全監管體系，解決核廢料和安全性問題，將是未來很大的挑戰與機會。

2. 能源市場的重新思考

(1) 電力管理的新方式

電力系統中足夠的電力容量和其他靈活性資源（如儲能、需求管理）對於低碳系統轉型、實現安全可靠和可負擔的電力供應非常關

鍵。歐盟電力市場一體化對於實現能源轉型至為重要。歐洲理事會在 2011 年 2 月 4 日做出決定，到 2014 年前實現能源市場完全一體化。因此，如何在此一體化的市場中生存，如何提升其在市場的競爭力，將是未來須思考的重點。

(2) 整合地區發電和長距離電網

電力基礎設施的重要性不言而喻，擴大電網容量 是當務之急，同時需要提前規劃未來基礎設施需求。此外，二氧化碳輸送基礎設施 也需要立刻開始佈署。為適應 再生能源就地生產，分散式電網 需要更加 智慧 和 增強需求回應。隨著更多分散式發電、智慧電網、新的電網用戶(如電動汽車)和需求端管理的出現，迫切需要採用整合觀點來看待 輸電、配電 和 儲能。

(3) 電動汽車發展

在所有的情境分析方案中，未來電力均能夠滿足 客車 和 輕型貨車 65% 以上的能源需求，如此也突顯電動汽車研發的重要性。但電動汽車畢竟是新興的交通工具，還是有很多的挑戰尚待解決，重點包括需要在歐盟層面通過 規章制定、規格標準化 工作、基礎設施擴展 以及重點技術(特別是 電池 和 氫氣燃料電池)的進一步研發示範等措施。

五、 歐盟與我國推動措施之比較分析

如前所述，提高能源運用效率和發展再生能源是歐盟「2050 能源路線圖」中最重要的兩大基礎，而對應的未來挑戰為 節能與再生能源轉變，因此本文將就這兩個部分進行歐盟與我國在推動措施上的差異性分析。

1. 節能部份

茲將歐盟與我國在節能部分的作法彙整比較如下表所示：

		歐盟	我國
總目標		以 1990 年為基期，於 2020 年降低整體能源消費 20%。	能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20% 以上；並藉由技術突破及配套措施，2025 年下降 50% 以上。(永續能源政策綱領)
主要措施	能源部門	1. 發展高能源效率之低碳能源技術。 2. 引進具效率之智慧電網。 3. 藉助智慧電表和其他智慧技術，消費者能夠控制和預見自身的能耗情況。	1. 修正「能源管理法」，有效推動節能措施。 2. 發展智慧電網。 3. 擴張新能源及節能科技研發能量。
	產業部門	1. 推動 ETS 及碳稅。 2. 推動永續性產業	1. 促使產業結構朝高附加價值及低耗能方向調整，使單位產值碳排放密集度於 2025 年下降 30% 以上。 2. 輔導中小企業提高節能減碳能力。 3. 獎勵推廣節能減碳及再生能源等綠色能源產業，創造新的能源經濟。

住商部門	<ol style="list-style-type: none"> 對於歐盟市面銷售或進口耗能產品，應依環保設計規範進行開發設計。 產品須標示 CE (European Conformity) 標誌方能在歐盟銷售。 訂定電器設備之耗能標準及待機電力規定。 以具體措施協助歐盟節省更多能源，尤著重建築部門。 建造近零能耗建築為基本準則，甚至還可生產比其使用更多的能源。 	<ol style="list-style-type: none"> 建立節能標章，提升各類用電器具能源利用效率，於 2011 年提高 10%~70%，2015 年再進一步提高標準，並推廣高效率產品。 制定了能源利用效率強制核可制度。 推廣各類傳統照明器具汰換為省能 20~90% 之高效率產品。 全面推行新建建築物之節能設計與管理，尤其是在戶外表面的相關措施與空調系統調整兩部分。
運輸部門	<ol style="list-style-type: none"> 城市間之中程距離旅客與貨物移動有 50% 由道路轉為鐵路或水路運輸(2050 年)。 推動「共同形式」(co-modality) 之運輸移動。 研發高效運輸工具。 改變行為(創新)的激勵措施。 	<ol style="list-style-type: none"> 建構便捷大眾運輸網。 建構「智慧型運輸系統」，強化交通管理功能。 綠色運具為主之都市交通環境。 提升私人運具新車效率水準。

在節能部份兩者間之差異性可歸納為下列幾點，分別為：

- (1) 在節能目標上，歐盟是以“能源消費總量”，我國是採“能源密集度”。考量現階段我國產業特性，節能目標採能源密集度對我國發展影響較小。於長期來看，為確實改善我國能源永續性，我國之節能目標應逐步轉向以能源消費總量計算。
- (2) 歐盟與我國主要之差異在於 運輸部門，歐盟同時考量 貨運 及 客運 較為全面，而我國著重於 都市民眾之交通。

2. 再生能源轉變部份

茲將歐盟與我國在再生能源措施彙整比較如下表所示：

	歐盟	我國
目標	歐盟 2009 年 <u>再生能源指令規範</u> <ol style="list-style-type: none"> 2020 年前 <u>能源供應</u> 有 20% 來自再生資源。 在運輸部門於 2020 年前使生質燃料占整體燃料消費之比率達到 10%。 	<ol style="list-style-type: none"> 「再生能源發展條例」：再生能源發電設備獎勵總量 6,500 至 10,000 MW 以 2030 年達成「千架海陸風力機」及「陽光屋頂百萬座」為主要願景。 於 2030 年再生能源發電裝置容量可達 12,502 MW，將占我國總電力系統裝置容量 16.1%。 生質柴油於 2015 年採用 B5。
策略	<ol style="list-style-type: none"> 歐盟第 2009/28/EC 號推廣使用來自可再生資源之能源的指令 訂定各會員國於 2020 年使用再生能源比重之約束性目標及國內法規。 	<ol style="list-style-type: none"> 採再生能源電能費率躉購機制 (Feed-In-Tariff, FIT) 依據再生能源類別訂定不同優惠躉購費率，反映不同再生能源之實際發電成本差異。

主要措施	1. 各會員國自行訂定為增加再生能源使用所採行之措施或制定之支持機制(support schemes)。 2. 會員國須進行推廣再生能源之投資與合作，執委會亦設定支持機制鼓勵會員國間之合作。 3. 執委會呼籲會員國致力於執行各國行動計畫，並再提高每年投資於再生能源之金額，加倍努力推廣綠色能源。	1. 規範電業之併聯與收購再生能源電能之義務，並訂定再生能源電能躉購費率。 2. 就具發展潛力之再生能源技術提供示範獎勵。 3. 提供再生能源熱利用之獎勵補助。 4. 加強再生能源技術研發。
-------------	---	--

在再生能源轉變部份兩者間之差異性可歸納為下列幾點，分別為：

- (1) 在再生能源之目標上，歐盟是以“能源發電總量”進行設定，我國是以“發電裝置容量”進行設定。以“發電裝置容量”作為目標，雖然較易掌握改善進度，但由於預期未來用電量會增加，且裝置容量之產電量，會受發電效率、技術改善等因素影響，故以 能源發電總量 較能反應能源永續性之改善程度。
- (2) 歐盟之再生能源措施主要是大方向的規劃，而細部之推動方法則交由各會員國自行訂定。

六、 結語

減碳為國際社會的具體共識，各國也均已積極擬定相關配套措施，以達到預期的目標，例如歐盟的「2050年能源路線圖」、美國的「電動汽車倍增計畫」、中國的「十二五計畫」、南亞的「可再生能源規劃」等等，這些都說明 氣候變化行動 已經成為一個世界各國 自覺的國家發展與經濟戰略。整體而言，各國減碳目標對應配套措施的推動方向基本上與歐盟「2050年能源路線圖」均是一致的，包括提高能源利用效率、發展再生能源、核能使用，以及採用碳捕獲與封存技術(CCS)均是目前大部分國家(包括台灣)積極推動的重要工作。在目標很明確、方向很一致的現況下，未來競爭的關鍵在於誰能 提早完成規劃的路線、所需相關技術與推廣普及方法，誰就能搶得愈大的 發展契機。因此，架構完善的基礎環境(如法規修訂、新能源基礎設施、能源價格合理化等)、強化科技研發與技術移轉應用、建立公平競爭與合理回報的市場條件，盡可能創造有利減碳目標落實的 優勢情境，實為未來 行政部門的重點施政工作。當然，低碳社會除追求經濟成長目標外，須同時滿足永續發展的原則以及公義社會的均衡；永續能源發展應將有限資源作有「效率」的使用，開發對環境友善的「潔淨」能源，與確保持續「穩定」的能源供應，方可兼顧經濟發展、環境保護及社會正義，創造一個跨世代能源、環保與經濟三贏之願景。

七、 參考文獻

1. http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm。
2. 能源經濟與政策-100.12.29 國立成功大學資源工程學系吳榮華簡報資料。
3. 「經濟部能源研究會報」第2次會議-「歐盟推動之綠色政策與我國可借鏡之處」工研院簡報資料。
4. 98年全國能源會議報告。