

## 知識物件上傳表

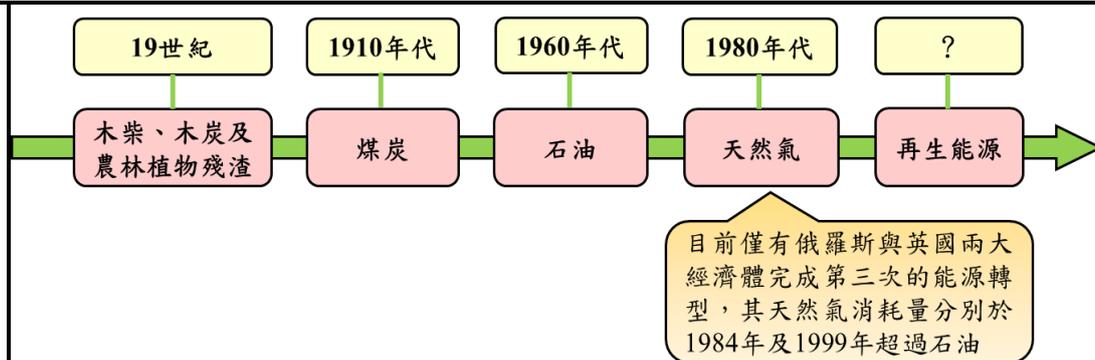
計畫名稱：再生能源發展策略、躉購及基金費率研析計畫

上傳主題：影響全球能源轉型因素及其關聯性研析

提報機構：財團法人台灣經濟研究院

提報時間：105 年 12 月 1 日

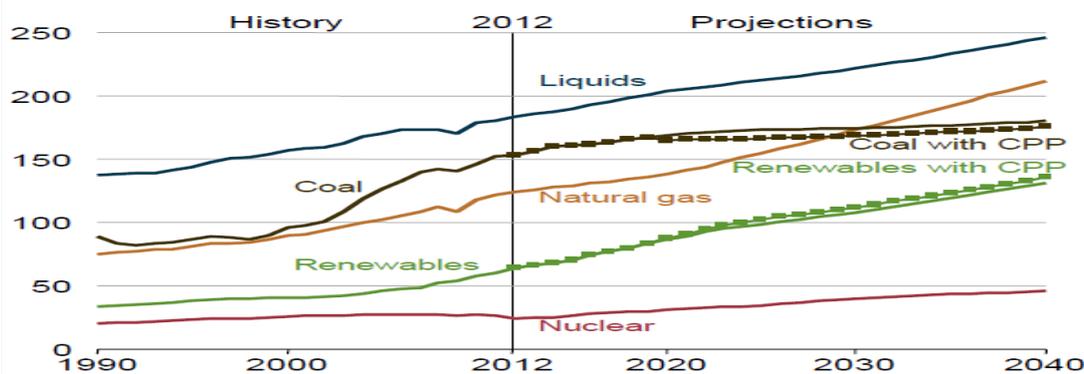
與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否
國別	<input type="checkbox"/> 1.國內 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 國外
能源業務	<input checked="" type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯 <input type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input checked="" type="checkbox"/> 4.新及再生能源 <input type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他
能源領域	<input type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.能源安全 <input type="checkbox"/> 3.能源供需 <input type="checkbox"/> 4.能源環境 <input type="checkbox"/> 5.能源價格 <input type="checkbox"/> 6.能源經濟 <input type="checkbox"/> 7.能源科技 <input checked="" type="checkbox"/> 8.能源產業 <input checked="" type="checkbox"/> 9.能源措施 <input checked="" type="checkbox"/> 10.能源推廣 <input type="checkbox"/> 11.能源統計 <input type="checkbox"/> 12.國際合作
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言 (策略、政策、措施、法規) <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	本文係以巴黎氣候協議為基礎，進一步檢視全球主要國家能源轉型之發展趨勢，盤點影響能源轉型的關鍵因素，透過相關資料之蒐集與研析，進而可歸納出能源轉型因素，包含政治、經濟、社會參與、能源風險、能源安全等面向驅動能源轉型政策。
詳細說明	環境學家 Vaclav Smil (2014)認為過去的全球能源轉型可分為三階段(圖 2)，19 世紀雖為工業時代，但能源使用主要仍以木柴、木炭及農林植物殘渣為主，而非人們以為的煤炭，煤炭在 1840 年代僅占全球能源供給量的 5%，1900 年煤炭供給量僅為總能源需求量的一半，其供給量從 5%增加到 50%花了 50-60 年；20 世紀主要的能源來源為煤炭，也並非人們以為的石油，煤炭在 1910 年代的全球供給量達到高峰，比重占總能源供給的 55%，石油的供給量直到 1964 年才超過煤炭。第三階段的能源轉型為從煤與石油轉成使用天然氣，然 Vaclav Smil 也指出，目前國際上僅有英國與俄羅斯兩大經濟體完成第三次的能源轉型，俄羅斯與英國的天然氣消耗量分別於 1984 年及 1999 年超過石油。



資料來源：Vaclav Smil (2014)，本研究繪製

### 圖 1 全球三次能源轉型動態

上述的三次能源轉型皆為化石燃料間的能源轉換，然隨著各國政府開始意識到能源安全的議題、使用化石燃料對環境的危害、及高居不下的油價，皆促使各國政府推動使用非化石燃料的政策；根據美國能源情報署 (Energy Information Administration, EIA) 2016 年「國際能源動態報告 (International Energy Outlook 2016)」，再生能源為全球能源需求成長最快速之能源，每年平均增加 2.6%，核能居次，年平均增加 2.3%，天然氣每年增加 1.9% (圖 3)。然報告也指出，化石燃料仍持續為全球主要的能源供應來源，預估石油、天然氣和煤在 2040 年仍占全球總能需求的 78%。



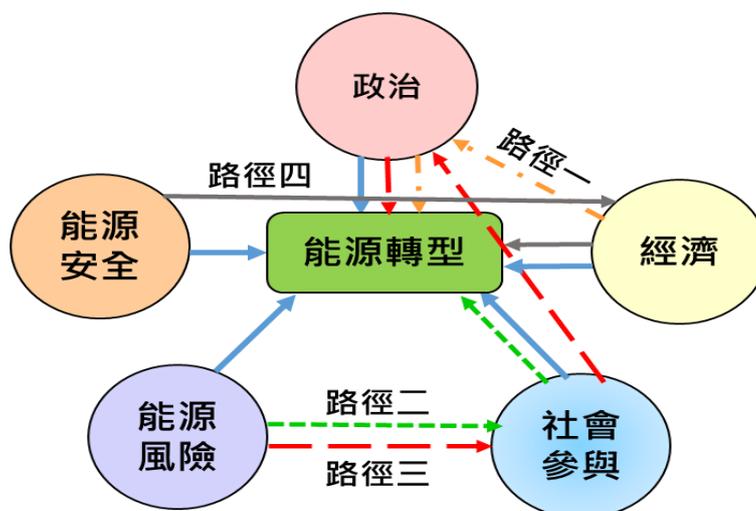
資料來源：Energy Information Administration (2016), “International Energy Outlook 2016”, P.9

### 圖 2 1990–2040 全球能源需求變化趨勢

隨著巴黎氣候協議即將在 2016 年 11 月生效，各國的焦點皆放在如何達成長期減排目標，因此朝向低碳能源轉型、發展潔淨能源、及投資低碳科技等成為各國當前最重要的事。然推動各國從化石燃料轉型成再生能源的因素不一，本研究透過相關資料與文獻之蒐集與研析，可歸納國際上多因政治、經濟、社會參與、能源風險、能源安全等面向驅動能源轉型政策各項因素對推動能源轉型產生的影響性如下表 1，不單僅只是成為加速能源轉型的助力，有時候反而可能對能源轉型是一種阻力，進一步歸納出各項能源轉型關鍵因素會互相影響，可分成四種路徑，如圖 3。

表 1 能源轉型關鍵因素對推動能源轉型的影響性

推動能源轉型關鍵因素	影響性	說明
政治	負相關	政黨理念不同會影響國家在能源轉型上的方向，使能源轉型受到阻礙。
	無影響	一國執政黨因顧及選票而改變原本對能源的理念，轉而迎合選民所支持的綠能，使能源轉型的理念超越左右政黨。
經濟	負相關	當經濟發展受到危機，越易驅使一國進行能源轉型。此外，經濟發展則與再生能源發展成正向關係。
社會參與	正相關	社會參與度越高，越能加速能源轉型，成正向關係。
	負相關	民意有時反而成為轉型再生能源的阻力，為負向關係，例如日本。
能源風險	正相關	能源風險越高，越易驅使一國加快轉型的腳步。
能源安全	負相關	能源供應量越不穩定，越易趨使國家進行新的能源轉型，成負向關係。



資料來源：Energy Information Administration (2016), “International Energy Outlook 2016”, P.9

圖 3 能源轉型關鍵因素間的影響關係

透過分析國際間在能源轉型過程中所歷經的時空背景，進而發現原先推動各國能源轉型並非是因全球暖化所引起，而是受政治、經濟、社會參與、能源風險、能源安全等面向所驅動，且各項因素之間會相互影響。隨著巴黎氣候協議將於 2016 年 11 月生效，各國承諾共同努力控制溫室氣體排放量，並使全球平均攝氏溫度不高於前工業時期平均溫度的 2 度。為達成此目標，首先需從能源轉型著手，從使用高排碳與污染的能源，轉向

低排碳、低汙染、可循環再利用的綠色能源發展。因此，就驅動各國進行能源轉型來看，若論巴黎氣候協議背後所代表的意義及後續各國所付出的行動，全球暖化應也可被歸類為驅動能源轉型的關鍵因素之一。

能源轉型可說是根本上的權力結構轉變，不僅是能源使用類別的轉型，更是法規制度、產業結構、權力結構的轉型。檢視我國能源轉型過程應受政治、社會參與及能源風險等因素的影響，為使我國能更順利推動能源轉型，建議參考國際經驗，鼓勵公民社會的參與並以由下往上的方式從區域開始推動能源轉型，藉由跨部會的合作進行協商與整合，例如我國行政院在 2008 年核定「永續能源政策綱領」即希望藉由跨部會分工合作，並在 2009 年成立「行政院新能源發展推動會」，以便各部門間在推動低碳法制建構、低碳能源發展、低碳城鄉營造、低碳社會轉型、綠能低碳科技、低碳產業結構等時，可透過跨部會進行議題的協商及整合，並於 2014 年將其更名為「行政院綠能低碳推動會」。此外，屏東縣政府於 2016 年成立綠能專案推動辦公室，藉由能源轉型地方化、分權化，將能為我國能源民主化帶來更進一步的方向。