

英國 BIS 與 DECC 「長期核能策略」報告簡析

劉芳慈、陳中舜、葛復光

核能研究所-能源經濟及策略研究中心

2014/02

英國的商業、創新及技能部(BIS)於 2013 年 3 月 26 日公佈一系列核能產業策略(Nuclear Industrial Strategy)，並制定詳細計畫以提升核能工業在經濟成長、就業率上的貢獻，並加強能源結構及市場供應安全。此系列報告始於英國上議院之科學技術委員會對該國核能研發能力的質詢問題[1]，詢問英國從短期至 2050 年核能政策在研發需求面的路線圖及情境、相關研究利基、國際市場中的競爭力、政府在策略監督及協調的角色與責任等。相關部門回應質詢的計畫成果包括 3 份研究分析及 4 份政策報告，名稱及主旨參見表一。

本文主要參考政策報告中由 BIS 及能源與氣候變遷部(DECC)合作出版的長期核能策略(Long-term Nuclear Energy Strategy) [2]，其以政府的角度看待核能產業，較具主題性也適合一般民眾閱讀。內容大綱包括優先項目(Key Priorities)、關鍵推動與驅動者(Key enablers and drivers)及傳達長期願景(Delivery of the long-term vision) 三部分。

表一、英國核能產業策略系列報告之名稱及主旨

	名稱	主旨
研究分析	Economic Benefit of Improving the UK's Nuclear Supply Chain Capabilities	由牛津經濟學院分析核能市場機會及拓展工業之潛力。
	Civil Nuclear Research and Development Landscape in the UK: a review	評估目前民用核能的研究和開發能力是否足以應付國內需求。
	Ad Hoc Nuclear Research and Development Advisory Board: Summary of Recommendations and Work	總結特設核研究與發展諮詢委員會的工作，及該委員會對英國未來核能研發的建議。
政策報告	Nuclear Industrial Vision Statement	由產業部門說明至 2050 年對國內外市場的願景及如何達成。
	Long-term Nuclear Energy Strategy	由政府解釋其政策至 2050 年如何協助核能發電，以發揮其在國內供電和全球經濟的重要角色。
	Nuclear Energy Research and Development Roadmap: Future Pathways	列出核能發電量若提高至 75GW 所需的研究與發展項目。
	Nuclear industrial strategy: the UK's nuclear future	政府和產業部門對英國未來的核能產業策略。

優先項目中依序包括主要目標、廢棄物管理及其他項目：

- (1) 主要目標表明在目前和未來的能源結構中，核能是安全且低碳的主要選項，與再生能源及碳捕捉封存技術並陳，但是政府並未替核能產業設定部署目標，因其認為此部分應取決於開發商建廠的時間、預算，及之後能夠藉由經驗和規模經濟來降低成本。在未來 20 年內第三代反應爐仍然扮演重要角色，但核能若欲提供更多的發電量，需要更先進且多樣化的核能技術，例如小型模組化反應器(SMR)、第四代反應器等等，同時英國政府也希望藉由技術進步能為本土供應鏈帶來更多的經濟利益，甚至擴

展至國際市場。

- (2) 放射性廢棄物管理方面，現有核電廠都須有完善的中期儲存計畫，而在新建核電廠前即規劃除役及廢棄物的處理方式，並預計在 2040 前選定高放射性廢棄物最終處置場。
- (3) 其他的優先項目則包括設置有效且資源充足的管制機構、管理民用鈾及政府應持續扮演積極角色。

至於關鍵推動者與驅動者分別有研發部門、技術部門及國際合作。研發部門須執行上述優先項目以確保政府長期願景能夠實踐，系列報告中的「R&D Roadmap」、「Industrial Vision Statement」也協助產業在各類可行技術及偏好上進行路徑選擇。在技術部門則需特別注意人才培育，因目前英國核能產業裡有 55% 的員工超過 45 歲。國際合作中則表示全球緊縮的財政環境，亦增加了資本密集設備的競爭程度，必須以更有效率的方式吸引投資機會。

最後在傳達長期願景中，重申政府會推動核電為低碳發展的選項，並簡述初步投資研發及技術部門的計畫，以及發展國際參與狀況、降低成本計畫、設置管制諮詢小組等項目。綜合而言，此份報告為讓核能充分發揮其原有的重要角色，達到成為安全、低碳、可負擔的重要未來能源，所必須面對短期內至 2050 年會遇到的重大挑戰。

英國核能電廠屬於民間興建，實際的建廠進度完全交由市場機制決定。另一方面，政府則為核電在能源結構的角色做出明確定位，並給予該產業發揮潛力的

機會。如 2013 年 12 月 4 日由英國財政部出版的政策報告 National Infrastructure Plan 2013 即言明[3]：Hinkley Point C 及 Wylfa Newydd 兩座核電廠的興建計畫將以國際合作方式進行，並透過差價合約（Contracts for Difference, CfDs）來降低業者的投資風險，保障消費者避免受高電價所苦。

反觀台灣可以參考學習的部分，首先在市場經濟效益方面，我國核能研發技術在高效率核廢料固化及用過核子燃料乾式貯存皆有卓越的成果，在申請專利或技術轉移也有一定績效，未來可與其他國家簽訂長期的交流合作，以利精進各項新技術。

由於核能屬於公眾議題，若欲順利發展則需取得公眾接受，而我國民眾對核電態度的風險認知，最注重的項目以天災事故及環境安全為主，因此在「沒有核安就沒有核能」的政策先決條件下，本文建議維持核安管制機構，必須具備獨立超然的立場、明確果斷的執行力及全面監管的能力，才能為取得公眾信任奠下基礎。此外，為獲得民眾對核能電廠設計運轉的信心，應確實告知電廠操作確有潛在風險，但強調這些風險實在人為可控範圍。建議可公開諸如各電廠定量風險評估（Probabilistic Risk Assessment, PRA）、風險監測、安全維護程序及各期因應國外事故之安全補強措施等。避免民眾因一知半解或是道聽塗說產生不必要之困擾。

最後，建議政府重新檢視國家總體能源計畫，納入民眾參與機制，以諮議制度代替說明會、以雙向協商取代單方宣示。實務上可由民眾角度出發，從較不具

爭議性的方式著手，諸如：調查電力的願付價格範圍而非絕對成本、替代能源的多元方案與核能的互補關係、用風險—效益來取代成本—效益等新觀點，確立社會多數人可接受之中、長期能源政策方針，明訂核能各階段性之任務，並將各項決策入法，以避免落入過去因個人立場不同、相互恐嚇與各持己見的政治紛擾。而如何建構一套多方皆可接受，且交易成本有限的公民參與制度亦是至關重要。

參考文獻

1. UK parliament website, Nuclear Research and Development Capabilities, 2013/12, <http://www.parliament.uk/business/committees/committees-a-z/lords-select/science-and-technology-committee/inquiries/parliament-2010/nuclear/>
2. Department for Business, Innovation & Skills and Department of Energy & Climate Change, 2013, Long-term Nuclear Energy Strategy, HM Government.
3. HM Treasury and Infrastructure UK, 2013, National Infrastructure Plan 2013, HM Treasury.