

我國能源情勢與能源政策之發展

▶ 林全能 局長
經濟部能源局

一、前言

能源是帶動國家經濟發展之基本驅動力，因此一國能源政策的發展與走向，將是影響民生、產業乃至於國家安全的關鍵因素。隨著國際間對生態、環保以及溫室效應現象帶來的地球暖化等問題日益正視，能源開發與使用所產生大量溫室氣體，對全球造成衝擊與影響也逐漸浮上檯面。為此，各國政府在能源政策制定上，均以追求能源（Energy）、經濟（Economy）、環境（Environment）等 3E 均衡發展為目標，並依其本身地理環境、自然稟賦、經濟發展歷程之不同，以及國際情勢、能源供應狀況等背景，訂定適合國家發展之能源政策。

臺灣自產能源不足、能源供給高度依賴進口，加上能源供給系統為孤島型態欠缺備援系統，能源供應及能源價格易受國際能源情勢影響，在政策發展上如何達到穩定能源供應安全，同時兼顧民生經濟與合理能源價格，將是一大挑戰。此外，臺灣在經濟發展過程中對傳統化石能源依賴程度高，在全球減碳趨勢的道路上，如何透過政策引導能源轉型以降低碳排放，將成為未來能源政策之重要工作。

本文將先就臺灣目前能源情勢與面臨挑戰作一探討，再進一步回顧臺灣歷年能源政策之演進及政策重點，最後說明現階段我國能源政策精

神、內容及執行成效，從而勾勒未來臺灣能源發展之願景。

二、臺灣能源供需現況及面臨挑戰

（一）能源供需情勢分析

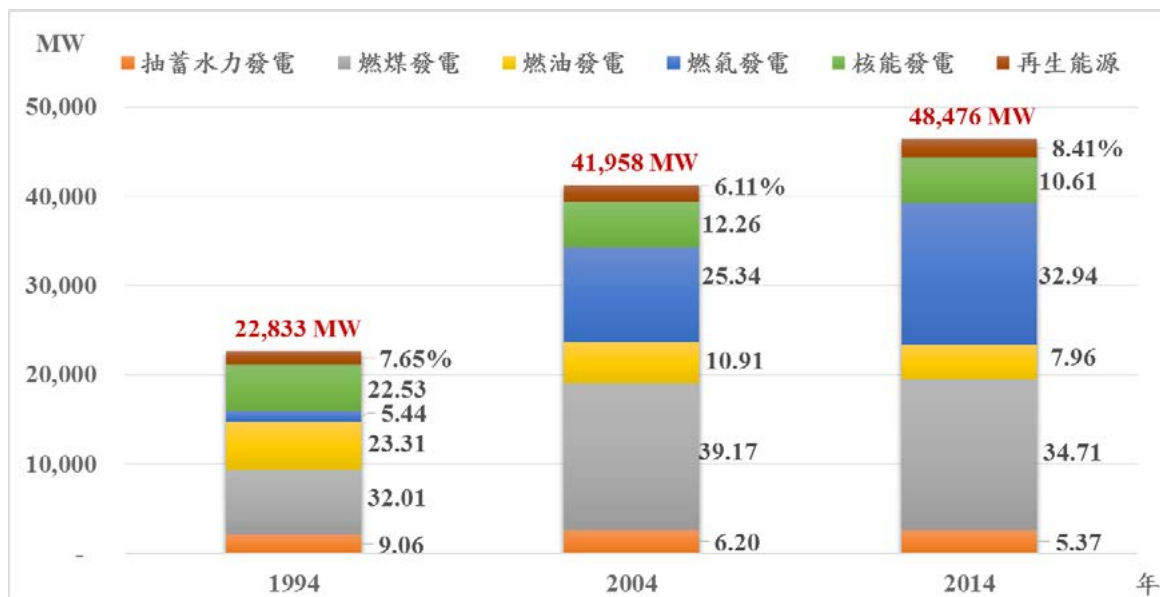
在能源供給部分，我國初級能源供給結構以化石能源為主，過去 20 年來，能源供給持續成長，能源總供給量由 1994 年的 71,206 千公秉油當量增至 2014 年的 147,453 千公秉油當量，其中原油及石油產品比重為 48.52%，煤及煤產品占 29.20%，核能發電占 8.33%，液化天然氣占 12.23%，再生能源占 1.73%，如圖一所示。由於碳排放量較高之煤炭與石油占 77.72%，低碳能源僅占 22.29%，因此，面對國內外溫室氣體減量壓力，以現階段能源結構而言，要達成我國「國家自訂預期貢獻」（INDC）以及「溫室氣體減量及管理法」所規範之二氧化碳減量目標仍需持續努力。

在電力供給部分，2014 年我國電力總裝置容量 4,847.6 萬瓩，其中化石能源（燃煤、燃氣、燃油）占 75.61%，核能占 10.61%，再生能源占 8.41%，整體發電結構高度倚賴化石能源，而未來電力結構將隨著政府積極推動再生能源設置，以及擴大天然氣使用之政策方向，再生能源及燃氣發電占比將進一步提高，如圖二所示。



資料來源：能源局（2014），能源統計手冊。

圖一、臺灣能源供給結構變化情形



資料來源：能源局（2014），能源統計手冊。

圖二、2014年我國電源結構配比

在能源消費部分，過去 20 年來持續成長，總消費量從 1994 年的 62,803 千公秉油當量增至 2014 年的 115,325 千公秉油當量。就能源別而言，電力消費比重逐年成長，油品消費比重則逐年下降，如圖三所示。

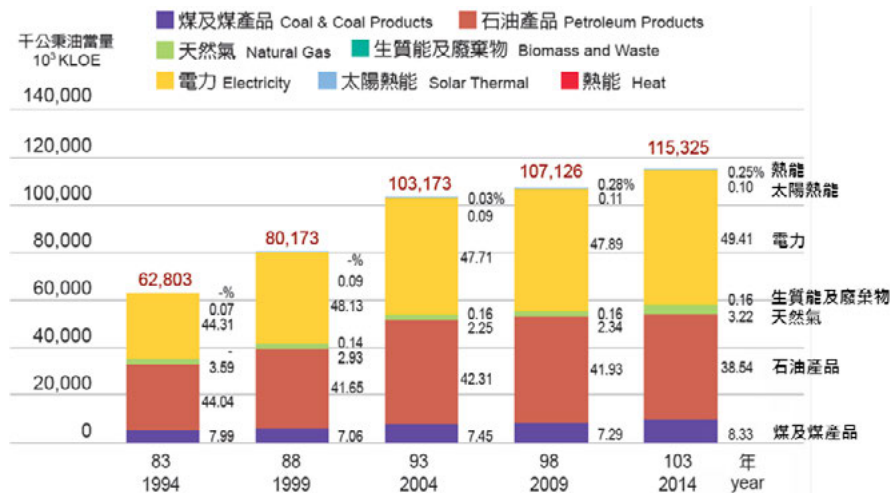
以需求部門觀之，2014 年工業部門能源消費占比高達 37.73%，其次為運輸（11.63%）、服

務（10.92%）及住宅部門（10.78%），如圖四所示。

（二）臺灣能源發展所面臨之挑戰

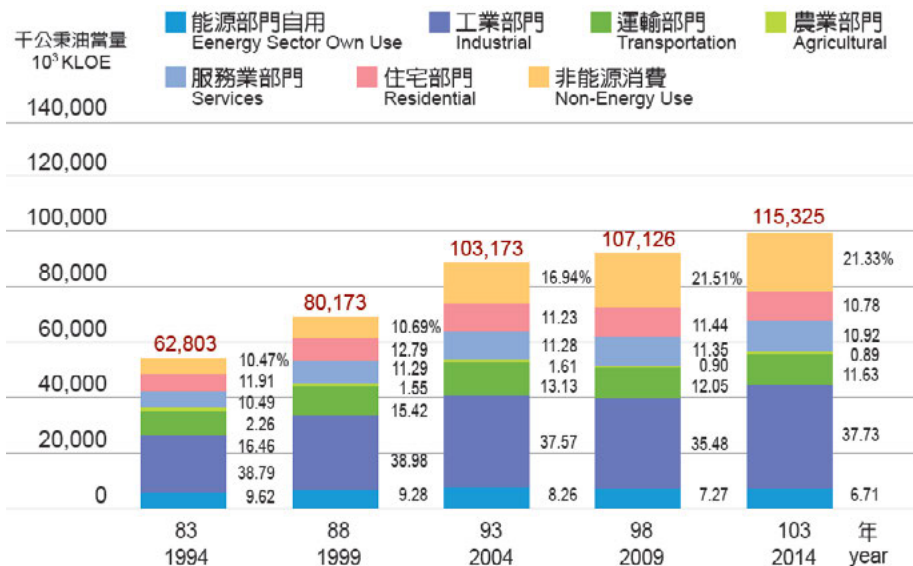
1. 進口能源依存度高，能源安全易受國際影響

臺灣自產能源不足，能源供給高度依賴進口且欠缺備援系統，能源安全易受外在環境如國際能源事件及價格之影響，進而對國內經濟民生造



資料來源：能源局（2014），能源統計手冊。

圖三、我國能源消費結構變化情形（能源別）



資料來源：能源局（2014），能源統計手冊。

圖四、我國能源消費結構變化情形（部門別）



成負擔。以 2014 年為例，我國進口能源依存度為 97.75%，自產能源所占比例僅約占 2%。

2.發電結構化石能源比例高，溫室氣體減量壓力大

2014 年我國發電結構中化石能源占 78.70%，占比相對為高，相較其他同樣依賴進口能源的亞洲鄰國，韓國為 68.86%、日本為 84.30%（因 2011 年福島核災後，核能機組停轉檢修，大量使用燃煤及天然氣機組替代所致），除面臨溫室氣體排放壓力及空氣污染問題外，亦將造成電力排放係數偏高，增加我國產品之碳足跡，進而影響出口競爭力。

3.能源密集度雖有改善，惟相較先進國家仍有改善空間

IEA 2015 年能源科技展望報告指出，提升使用端能源效率是降低 CO₂ 排放之關鍵作法之一。2010~2012 年間我國能源使用效率改善幅度，優

於英、美、德、法、日、韓。另比較能源密集度，我國與多數 OECD 國家相當，但與英國、德國、日本等先進國家相較，我國仍有改善空間。

三、臺灣歷年能源政策之發展與重點

(一)臺灣地區能源政策及執行措施

我國能源政策最早始於 1973 年行政院核定之「臺灣地區能源政策」，由於當年係在積極發展工業時空背景下，故以提供穩定充裕與價格低廉以供經濟發展使用為原則。

其後該政策歷經 1979 年與 1984 年兩次石油危機之衝擊而進行修正，以穩定能源安全供應與價格，以及鼓勵節約油氣，降低對石油之依賴為主軸。

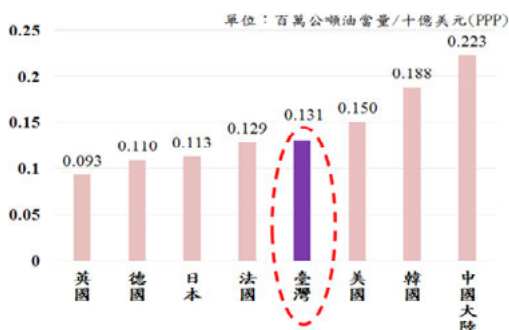
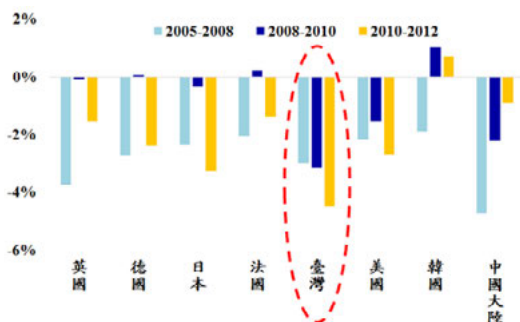
至 90 年代，由於波斯灣戰爭爆發引發國際油價大幅波動，以及因應能源產業自由化及國際環保趨勢，俟經過 2 次修正後，於 1996 年由行

表一、主要國家能源發電結構(2014 年)

單位：10 億度；%

	發電量	煤炭	石油	天然氣	化石能源占比
德國	614.50	44.80	0.98	9.98	55.75
日本	1,025.10	32.91	11.13	40.26	84.30
韓國	545.20	41.84	3.03	23.99	68.86
美國	4,331.10	39.60	0.90	26.68	67.19
英國	344.90	29.35	0.60	30.19	60.14
臺灣	260.03	46.94	2.79	28.97	78.70

資料來源：資料來源：IEA(2015), Energy Balances of OECD Countries；經濟部能源局(2015)，能源統計手冊。



資料來源：IEA(2014), Energy Balances of OECD Countries.
IEA (2014), Energy Balances of non-OECD Countries.

圖五、我國與主要國家能源密集度年成長率及能源密集度比較

政院核定「臺灣地區能源政策及執行措施」，建立一個自由、秩序、效率與潔淨的永續能源供應體系，同時明確揭示 6 大政策方針，包括「穩定能源供應」、「提高能源效率」、「開放能源事業」、「重視環保安全」、「加強研究發展」及「推動教育宣導」。

(二)永續能源政策綱領

隨著京都議定書在 2005 年正式生效，國際溫室氣體減量工作開啟新紀元，節能減碳已逐漸成為一種普世價值，形成社會消費與生產型態的典範移轉。因此，對於溫室氣體減量的壓力、能源價格波動及尋求替代能源日益迫切等問題，均牽動能源政策範疇，對能源發展影響深遠，亦面臨能源、產業、環保政策間的協調與統合問題。

為因應國內外能源情勢，行政院於 2008 年核定「永續能源政策綱領」，期望能在維持經濟成長的基本動能下，並兼顧「能源安全」、「經濟發展」與「環境保護」，以滿足未來世代發展的需要；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，以創造跨世代能源、環保與經濟三贏願景。

永續能源政策的基本原則將建構「高效率」、「高價值」、「低排放」及「低依賴」二高二低的能源消費型態與能源供應系統，包含提高能源使用與生產效率、增加能源利用的附加價值、追求低碳與低污染能源供給與消費方式及降低對化石能源與進口能源的依存度。同時以能源供應面的「淨源」與能源需求面的「節流」作為主要推動策略。

(三)國家節能減碳總計畫

為因應能源價格高漲及全球暖化之環境衝擊，行政院於 2008 年核定「永續能源政策綱領」，藉由行政院跨部會分工合作，貫徹我國淨源節流政策方向，為達成節能減碳目標，行政院進一步於 2010 年成立「行政院節能減碳推動會」，並於 2014 年更名為「行政院綠能低碳推

動會」，綜整各級機關相關節能減碳計畫，訂定國家節能減碳總目標：

1. 節能目標：自 2008 年起未來 8 年每年提高能源效率 2% 以上，使能源密集度於 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。
2. 減碳目標：全國二氧化碳排放減量，於 2020 年回到 2005 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量。

目前「國家綠能低碳總計畫」範圍以十大標竿方案涵蓋我國節能減碳各個面向，並以 35 項標竿型計畫強調各方案政策導向及執行主軸，積極落實各部門節能減碳策略措施並實踐分年目標，藉由政策全面引導低碳經濟發展，形塑節能減碳社會。

(四)新能源政策

2011 年 3 月 11 日東日本大地震，造成福島核子事故，引起全球對於核能安全議題之高度關注，各國政府亦積極加強核能安全，並檢討核能發展政策。為順應日本福島核災後全球能源與經濟情勢轉變，考量臺灣電力系統發展限制、顧及國人對核電安全的關切與疑慮，政府以積極務實、負責任的態度規劃能源政策之調整，於同年 11 月 3 日由總統宣示「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」能源發展願景，在確保不限電、維持合理電價、達成國際減碳承諾等 3 項原則下，透過積極實踐各項節能減碳與穩定電力供應配套措施，創造有利非核條件，以達成「環境基本法」之非核家園願景。

為確保全民福祉及國家永續發展，積極實踐非核家園願景，「穩健減核」新能源發展願景係以「打造綠能低碳環境」為主要推動措施，其策略規劃以需求面節能減碳與供給面穩定電力供應為主軸，如圖六所示。



四、現階段我國能源政策、重點措施與總體執行成效

(一)我國當前能源政策-「能源發展綱領」

為達成能源、經濟、環境 3E 均衡發展的目標，在綜合考量國內外能源情勢變化，確保國家能源安全及滿足民生基本需求，兼顧環境保護與經濟發展，並滿足社會正義與跨世代公平原則下。依「能源管理法」規定，行政院於 101 年核定「能源發展綱領」，為我國首次依法律授權訂定之國家能源政策上位指導綱要原則，而其所架構的能源發展原則與方針，作為擘劃各部門未來各能源政策措施之準據。

「能源發展綱領」以安全、效率、潔淨為我國能源發展之核心思維，以建構安全穩定、效率運用、潔淨環境之能源供需系統，營造有助節能減碳之發展環境，達成國家節能減碳目標，實現臺灣永續能源發展為願景。其政策目標有三：

- 1.安全目標：建立可負擔、低風險之均衡能源供需體系。
- 2.效率目標：逐步降低能源密集度，提升能源使

用質的成長及降低量的成長，提升國家競爭力。

3.潔淨目標：逐步降低碳排放密集度與減少污染排放，達成國際減碳承諾，打造潔淨能源體系與健康生活環境。

而為有效涵蓋所有能源發展面向之議題，「能源發展綱領」在政策方針方面除了強調需求端之管理及提升能源使用效率、供給端之能源供給來源確保及結構優化外，更加入對系統面的規範，以強化能源體系運作效率與供需均衡。以此能源鏈結 3 面向，規範需求端之「分期總量管理」及「提升能源效率」；供給端之「多元自主來源」及「優化能源結構」；以及系統端之「均衡供需規劃」及「促進整體效能」6 項政策方針，再配合「應變機制與風險管理」與「低碳施政與法制配套」2 配套機制，從而建立完善能源政策各面向之方針架構。

(二)重點推動措施：一個機制、兩個節能、三個再生

面對國內外能源情勢的快速變遷，更多元的能源措施為時勢所需。因此，為因應核四封存後



資料來源：經濟部能源局

圖六、打造綠能低碳環境整體措施規劃

臺灣電力面臨挑戰，並健全長期能源之有效利用及多元發展，經濟部能源局推出「一個機制、兩個節能、三個再生」之重點措施。

「一個機制」是指更公開、更資訊透明的市場機制，讓能源價格實現市場化，特別是電價市場的運作機制，不僅讓電價公式上路，更要建立其公正、客觀、資訊透明的長期市場運作機制，以促進我國能源供給效率，也才能在此機制基礎上做綠能、廢核之未來能源選擇與討論。

「兩個節能」則是全民節電 2% 以及六大耗能產業全納強制節能。其中，現正推動中的「智慧節電計畫」以全民運動的方式，依去（103）年用電量作為基準，推動「自己的電自己省」，目標是節電 2%，將節電觀念化為行動，推動中央到地方共同合作，全民參與一起努力，期翻轉民眾用電習慣，以有效抑低用電成長。而推動水泥、鋼鐵、造紙、石化、電子、紡織等六大耗能產業節能部分，包括水泥、鋼鐵、造紙、石化等四項產業，已從 2012 年起陸續納強制節能產業，而電子業及紡織業亦於 2015 年公告節約能源及使用效率強制性規定，並納強制節能產業，預期對工業部門節能將帶來極大貢獻。

「三個再生」則是再生能源推廣設置將提高太陽光電發電推廣目標、催生地熱發電以及海上風力發電的推動目標。我國於 2010 年提出 2030 年再生能源設置目標為 10,858MW，之後提高設置目標為 13,750MW，總計目標提升 26.6%。而在積極推動「陽光屋頂百萬座」及「千架海陸風力機」方案展現具體成果時，再於 2015 年更進一步評估宣布，太陽光電 2030 年目標量由 6,200MW 提高至 8,700MW，離岸風力發電目標量於 2030 年由 3,000MW 提高至 4,000MW，據此 2030 年總裝置容量目標將擴大至 17,250MW，再生能源目標擴增達 1.5 倍。除積極發展太陽光電與風力發電以外，亦積極提升地熱發電規模，早日邁入商業運轉，規劃提前於 2020 年達成 100MW 設置目標。

(三)國家節能減碳執行成效

自 2008 年起，政府即依永續能源發展策略積極推動各項節能減碳相關措施。而後，行政部門更依「節能減碳推動會」之任務規劃，戮力執行國家節能減碳總計畫，落實各部門節能減碳措施，藉由能源政策引導國家之低碳經濟發展，形塑節能減碳社會及生活。自 2009 至 2014 年止，臺灣節能減碳總體執行成效如下：

1. 節能成效：2009~2014 年能源密集度年平均改善 2.46%，達成每年 2% 以上目標。2014 年能源密集度為 7.44 公升油當量/千元，較 2013 年同期下降 3.0%。
2. 減碳成效：2009~2014 年碳排放密集度年平均下降 2.89%。2014 年 CO₂ 排放密集度為 0.0162 公斤 CO₂/元，較 2013 年同期下降 2.89%，顯示 CO₂ 排放趨勢持續改善。

五、結論

在全球因應氣候變遷趨勢中，各國皆以「節能減碳」作為能源政策發展主軸，回顧我國歷年能源政策發展歷程，幾度面臨國內外環境的鉅大挑戰，也數度以健全的能源體系與平穩價格帶領我國度過難關。近年來在政府、企業、全民共同努力下，節能減碳推動成效卓越，能源效率逐年改善，能源消費與經濟成長間已呈逐漸脫勾之趨勢，且碳排放密集度亦逐年下降；此外，也推動許多包含陽光屋頂百萬座、千架海陸風力機、智慧節電計畫、耗能產業強制節能等多項供給面低碳開源及需求面節約能源措施。而面對未來，我國能源發展尚有許多難關亟待克服，但相信在全民的共同努力下，藉由積極多元開源、全民節流、建構更有效率的能源使用機制工作落實，將為臺灣的永續能源發展奠立下更穩健的發展基石，引領全民邁向低碳新生活，以建構永續臺灣。