

# 從總統的「整體能源」一說， 看台灣石油與天然氣能源的未來挑戰

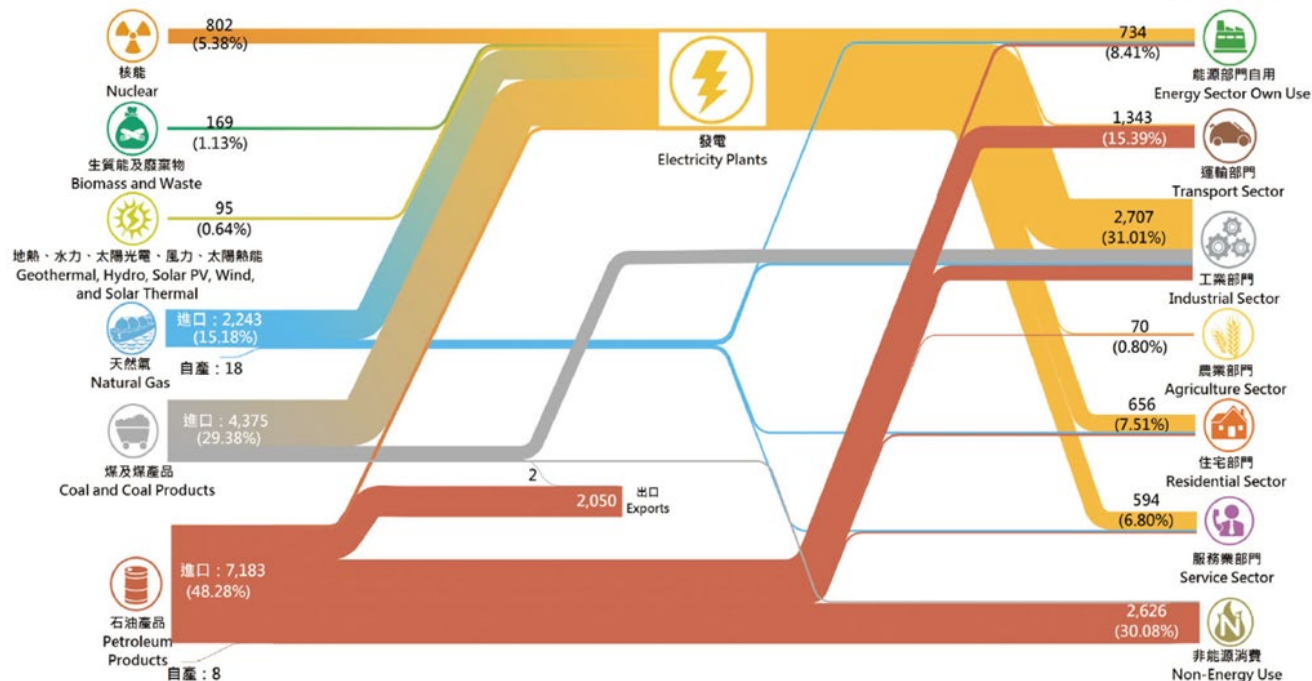
文/謝秉志

如同在本期資源人採訪中與台灣中油公司探採研究所陳大麟所長對談時所提到的石油未來趨勢，非常明確的，台灣正處在能源轉型的路上。太陽能及風力等大型綠電設施裝置容量逐漸增加，再生能源產業也一直都抓住民眾的目光。而在今年五月總統的就職談話中，也凸顯了綠能的重要性。『蔡英文總統第二任期的就職演說，提到政府要加速發展綠電以及再生能源產業，也說有信心可以達到2025年綠能占整體能源20%的比例目標』（<https://www.rti.org.tw/news/view/id/2064781>）

總統談話內容中的『整體能源』一詞，是個有趣的議題。我們可以到經濟部能源局的網站獲得能源資訊。在能源局網站「能源統計」項目下，通過「出版品」-「統計刊物」-「能源統計年報」的點選，可以獲得「能源供給與消費流程圖」。目前最新資料是2018年（107年）年報，當年的能源供給與消費流程圖如圖-1所示。

## 能源供給與消費流程圖 (民國107年) Energy Supply and Consumption Flowchart (2018)

單位：萬公秉油當量  
Unit: 10<sup>6</sup>KLOE



能源總供給：1億4,892萬公秉油當量  
Energy Supply: 148.92Million KLOE

能源總消費：8,730萬公秉油當量  
Energy Consumption: 87.30Million KLOE

圖-1 台灣2018 (107年度) 能源供給與消費流程圖

從這一張能源供給與消費流程圖可以很清楚的看到，「整體能源」（或是「所有能源」）包含石油、煤、天然氣、再生能源、核能等。而裡面最重要的能源就是「石油」。2018年石油能源的占比是48.28%，佔了「整體能源」將近一半。事實上，石油能源的供應比例在近年都是這樣近半的比例。而總統提到的「整體能源」，其實是用來「發電」的能源。台灣用來發電的能源來自煤、天然氣、石油（使用量少）、再生能源以及核能（即將在2025年終止使用）。2018年詳細的發電結構（依照不同燃料別）可以見下方圖-2。

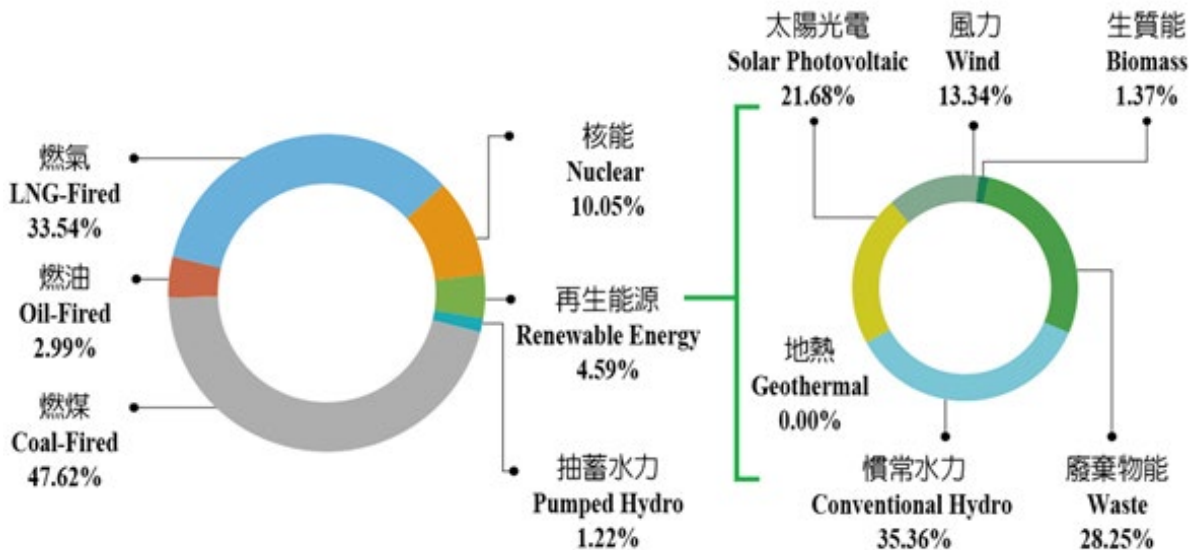


圖-2 台灣2018年（107年）發電結構圖（依燃料別）

總統說的：『2025年綠能占「整體能源」20%的比例目標』，說的正確一點，其實是2025年綠能占「發電能源」20%的比例目標。若以估略方式計算，2025年綠能占「發電能源」的20%，大約佔「整體能源」近10%左右（假設石油能源及發電能源約佔各半，再生能源又佔發電能源20%之前提進行估算）。

我想，總統是想要再次的宣示台灣新能源政策：20-30-50政策，也就是在2025年達到再生能源20%發電量、煤炭30%發電量、天然氣50%發電量的能源轉型目標。不過，台灣目前還需要且依賴石油能源是個重要事實。也因此，台灣的能源議題應該不是只有「發電問題」（目前占能源使用的50%），也還需考慮「石油問題」（目前也占能源使用的50%）。

石油的開採相當不容易，需要經過油氣探勘工程、鑽井工程、油層工程、完井及生產工程、地表處理工程等專業的努力（註：油氣的探勘及生產是石油/天然氣工業的上游產業 (Upstream sector)）。台灣使用了很多的石油能源並供應到不同的部門，這可以從圖-1的石油產品供應與消費路線圖看出來。我們的「運輸部門」、「工業部門」及「非能源消費」都是使用石油的大宗用戶，也可以由此來看石油在台灣的未來挑戰。對運輸部門來說，如果政府持續推動汽機車全面電動化的政策，可以想像的，在運輸部門石油的用量會慢慢減少。在工業部門中，政府一直強化工業鍋爐的更換，推動鍋爐使用天然氣以達到低碳及低空污的環保要求，所以工業部門預期也將持續減低石油的使用。而在非能源消費（例如：石油煉製及化學產業）中，筆者親眼見證中油高雄煉油總廠熄燈拆廠，桃園煉油總廠目前也達到承諾之遷廠年限需要找下一個落腳處（但可以想像要在台灣找到一塊地進行遷廠的處境相當

艱難) 以及台塑六輕擴廠也越來越不容易等因素, 預期石化產業的量體可能不容易持續增加。所以在非能源消費部分, 石油能源的未來需求可能也要走下坡。在這些多重因素組合之下, 台灣石油能源的使用可能會像國際上許多能源機構預測的世界用油未來走勢一樣, 會逐年的降低使用比例。在可見的未來, 石油雖不致於完全被取代, 但逐年用量降低這一件事對石油產業的衝擊也不會小。希望台灣中油公司已經在思考轉型或創新並做提早準備, 以因應變局。

相較於石油的未來, 台灣天然氣的未來就幸福多了。圖-2也顯示, 2018年台灣天然氣(燃氣)發電的占比已經到33%。僅次於燃煤, 天然氣是第二大發電燃料。在政府「20-30-50」的新能源政策下, 未來燃氣發電要到達50%, 成為台灣第一大電力來源。這一個天然氣使用趨勢, 跟國際能源機構預測的世界天然氣資源使用未來趨勢也相符, 都是一路看漲。原因很多, 除了天然氣的使用年限較長之外, 更重要的是天然氣是相對低碳的化石燃料, 還被賦予「潔淨能源」的稱號。

2017年的815大停電事件, 相信讓很多人驚覺天然氣已經在發電中佔了很重的比例。台灣是有產天然氣的, 苗栗地區更是天然氣生產重鎮。可惜台灣目前的自產天然氣每年已經低於2億立方公尺, 而我們目前一年需要的天然氣要達到200億立方公尺以上。從圖-1天然氣的供給與需求路線也可以看到, 天然氣有八成多(將近九成)是供作發電使用。也因此, 進口的液化天然氣(LNG)成為維繫台灣電力穩定的命脈。



天然氣能源的未來雖然持續看漲，但仍有挑戰。台灣目前有兩個液化天然氣接收站（永安及台中）全年無休的接待遠道而來的液化天然氣船。永安及台中接收站當初設計的最大營運量大約是1,650萬噸，而目前我們的天然氣使用量就達到了1,650萬噸，換句話說，目前接收站的利用率為100%。如果真的要增加天然氣發電比例（往50%發電量邁進），天然氣使用量就要擴大，因此就需要將現有的接收站的量體變大或是興建新的接收站（第三天然氣接收站）。政府所規劃的第三天然氣接收站（為了要趕上2025年的天然氣發電目標）目前落腳於桃園的觀塘工業區，但當地有世界級藻礁（圖-3），使得藻礁保育與天然氣擴大使用目前陷入了拉鋸戰。為了減少空污、降低碳排，我們需要使用潔淨能源天然氣，但是潔淨能源的使用卻與生態環保產生爭議，這成為政府要進行能源轉型的一項莫大挑戰。




圖-3 第三天然氣接收站位置（左圖）與大潭藻礁（右圖，攝影：潘忠政）



因為進口液化天然氣（LNG）對我們如此重要，所以需要降低供應風險。台灣目前採取的是天然氣多元採購、航道分散的方式，雞蛋不要裝在同一個籃子裡，不過份地依賴某單一供應國（或是區域）以降低供應風險。但現在天然氣接收率達到100%，因此任何一條航道（即便僅佔有很小的供應量）出了事，都會對我們國內的天然氣供應帶來很大的壓力。2019年6月中油的租用油輪在伊朗外海遭到魚雷攻擊，上面的運輸貨物是石油腦，因為國內有足夠的石油安全存量，所以我們相對來說還可以承受。但天然氣目前可能禁不起這樣的航道安全衝擊，我們需要的是足夠的天然氣安全存量。

天然氣的安全存量已經在107年正式入法。台灣目前要求天然氣進口事業（例如台灣中油公司）要有足夠的儲槽容積，裡面也要備有足夠的安全存量。目前的安全存量要求是7天，到了2025（114）年要求到11天，到了2027（116）年要求到14天。總有人擔心天然氣的供應可能會因為天候因素或地緣政治、戰爭因素而被影響好幾天，7天的安全存量看來真不夠用以抵禦風險。但在台灣，目前若要大興土木馬上建設出足夠多的儲槽進行安全存量升級也不是件容易的事，有關環評要求以及尋求居民同意也是非常實際的問題。但是，如果要重度依賴天然氣當作發電來源，天然氣儲槽及安全存量的挑戰就需要逐一克服。





最後，是成本問題。燃氣發電的成本中，燃料成本幾乎佔了八成左右。換言之，當天然氣成為台灣發電的第一大能源之後，天然氣成本價格反應到電價的影響性會越來越吃重。維持天然氣供應價格的穩定目前可說是中油的重要工作，如何在價格穩定及法定盈餘的拉扯下達到合理定價，幾乎已經成為一種藝術。日本在福島核災後全力啟動天然氣能源供應發電使用，卻很不巧的在2013-14那幾年遇到液化天然氣價格的最高峰期，導致發電成本在這幾年大增，也影響了經濟發展。當然，目前液化天然氣（LNG）價格相對平穩，國際天然氣（NG）價格也一直都在非常低檔區域，價格壓力目前看來不大。但我們確實沒有太多的議價能力，若遇到市場價格起伏，我們也只能被動的接受。在天然氣價格的風險上，仍是需要未雨綢繆，多思考幾個劇本，以面對挑戰。

