

德國近年電力統計檢視

葛復光、郭佳韋

核研所-能源經濟及策略研究中心

2016/08

新政府目標 2025 年達成非核家園，但今年 5 月 31 日全台的備轉容量率只剩 1.64%，創十年來新低，限電危機一觸即發。廢核絕不是僅只口頭上的宣示而已，能源轉向是需要付出代價的。目前德國可說是現階段世界上廢核政策較成功的國家，本研究蒐集德國近年電力統計資訊，藉以探討德國廢核與能源轉向政策背景及實施條件之情況。

德國在福島事故前原已確立核電延役政策，但福島事故後即快速轉向為 2022 年非核政策，除於當年關閉部分老舊機組外，其他機組亦不再延役，如此快速的能源政策轉變，乍看似乎不可思議，實際上從彙整德國近年電力配比（表 1）可以看出即便當年關閉部分核電廠，仍能維持電力淨出口，這主要歸功於德國自 2004 年起每年大量建置再生能源的緣故（圖 1），當 2011 年發生福島事故時，其再生能源發電已突破 20%，而預備了政策大轉彎的本錢。從德國的統計資料，我們可以觀察並分析出以下幾點：

一、 德國自福島事件後核能發電佔比由 2010 年的 22.4%降低至 2013 的 15.4%。再生能源佔比由 2010 年的 17.5%提升至 2013 年的 25.1%，其中成長最多的為太陽能 3%，其次是風力發電 2.2%，而生質能及廢棄物亦增加 1.8%。可說廢

核造成的電力缺口主要由發展再生能源補足，但值得一提的是燃煤增加 2.8%，其增加量僅次於太陽光電，可見廢核過渡期仍需其作為基載發電。

二、天然氣發電佔比逐年下降，一則是成本較高，再則是優先躉購再生能源發電，而德國電力供給充足，已持續多年淨輸出，因此減少成本較燃煤高之燃氣發電，但負面影響則是空氣污染惡化及排碳增加（CO₂排放量燃煤電廠約 888g/KWh，燃氣電廠約 499 g/KWh）（NEA，2012）。

三、德國用電成長率逐年下降，但 GDP 仍持續成長，顯示德國用電已與經濟成長進入強脫鉤。我國則屬弱脫鉤，即用電仍持續成長，但成長幅度不若 GDP。

四、德國雖然廢核，但在福島事件當年即便關閉部分核電廠，電力仍維持淨出口，至 2013 年電力淨出口已達 5.1%，並未因減核造成缺電危機或惡化電力安全。德國作法是先提高電力容量餘裕，再按部就班減核，以維持電力安全，其未雨綢繆預作準備，且能實際執行的做法，值得國人深思。

德國廢核不是一時興起，也不是莽撞，更不是喊喊口號而已，德國是有計畫的實行。先推廣發展再生能源再穩健減核，他們現階段選擇火力發電廠，只為確保國家的穩定供電，每年仍維持電力淨出口而無缺電危機。在經濟發展、電價上漲及穩定供電之間保持平衡，即便抱怨高電價，德國民眾沒有沉浸在批評指責，更沒有因此而拒絕負擔廢核代價之意圖。我國要邁向非核家園，德國的作法與態

度值得我們反思及參考。

表 1、德國 2010-2013 年發電配比

德國	2010	2011	2012	2013
毛發電量(TWh)	628.9	613.1	629.8	633.2
發電配比(各項電量/毛發電量)				
核能	22.4%	17.6%	15.8%	15.4%
水力(含抽蓄水力)	4.4%	3.8%	4.4%	4.5%
煤	43.5%	44.4%	45.6%	46.3%
油	1.3%	1.2%	1.2%	1.1%
天然氣	13.8%	14.2%	12.3%	10.8%
地熱	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
太陽能	1.9%	3.2%	4.2%	4.9%
海洋能	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
風力	6.0%	8.0%	8.1%	8.2%
生質能&廢棄物	6.3%	7.2%	8.1%	8.4%
其他	0.5%	0.4%	0.3%	0.3%
慣常水力	3.3%	2.8%	3.4%	3.6%
再生能源(含水力)	17.5%	21.2%	23.8%	25.1%
進口	6.8%	8.3%	7.4%	6.2%
出口	9.2%	8.9%	10.6%	11.3%
淨出口	2.4%	0.6%	3.2%	5.1%
用電成長率		-0.6%	-0.2%	-1.4%
GDP 成長率		3.6%	0.4%	0.1%

資料來源：IEA 網站、IEA_Electricity Information 2013、2014、2015

註：1.各項發電配比均以各項電量除以毛發電量。2.用電成長率以電力總消費量計算。核研所製表(2016)

Development of renewable energy share of gross electricity consumption in Germany

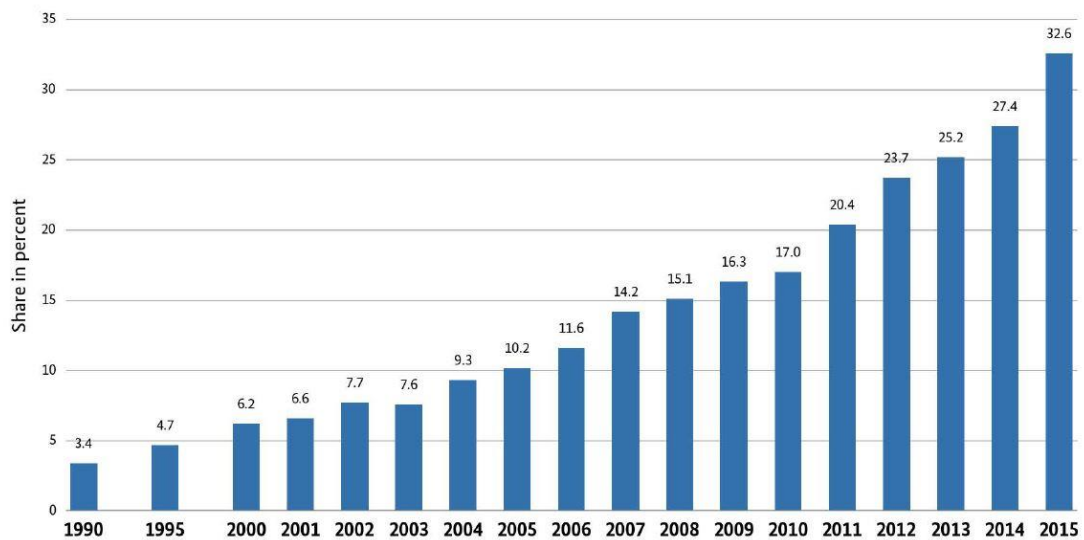


圖 1 德國再生能源電力消費占比

資料來源: Federal Ministry of Economic Affairs and Energy, Development of Renewable Energy Sources in Germany 2015(2016)

註：再生能源電力消費占比以再生能源總電量除以毛電力消費量

參考文獻

1. IEA Statistics, Electricity Information (2013).
2. IEA Statistics, Electricity Information (2014).
3. IEA Statistics, Electricity Information (2015).
4. Federal Ministry of Economic Affairs and Energy, Development of Renewable Energy Sources in Germany 2015 (2016).
5. NEA, [The Role of Nuclear Energy in a Low-carbon Energy Future](#) (2012).