

REN21 發布 2017 年全球再生能源現況報告

—技術成本下降，促使再生能源成長創下紀錄，使得民間部門所需
投入資金下降

沈煒翔

國家能源發展策略規劃及決策支援能量建構計畫
工業技術研究院 綠能與環境研究所

摘要

21 世紀再生能源政策網(REN21)於 2017 年 6 月 17 日發布 2017 年全球再生能源現況報告(Renewables Global Status Report)，提供全面即時的再生能源資訊。2016 年的再生能源在電力應用的成長幅度大於熱能及運輸的應用領域，其中太陽光電的成長率 32.9%，創歷史新高，熱能應用成長率為 4.8%，運輸應用 0.7%，其中生質酒精成長平緩，生質柴油的成長率則為亮眼的 9%。2016 年再生能源(不包括大型水力)新增 830 萬個就業人口，全球再生能源投資 2,416 億美元，政府與公共部門的研發投資 55 億美元，創下歷史新高，民間部門投入再生能源產業的資金減少，主因是再生能源技術成本的下降。我國 2016 年太陽光電裝置容量相較 2015 年成長近 44%，成長幅度超越全球平均值(32.9%)，然風力僅成長近 5%，不到全球平均值(12%)的一半，應加速風力產業的發展，方可完成我國再生能源發展目標。

關鍵字：再生能源、就業、投資、政策

一、前言

巴黎協定於 2016 年 11 月 7 日在摩洛哥馬拉喀什 (Marrakech) 召開的聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)第 22 次締約國大會(COP 22)前的 11 月 4 日正式生效，同時再生能源以太陽光電與風力發電為主的相關技術成本大幅度的下降，促使再生能源大幅度的增長。此外，在 COP22 會議上，48 個發展中國家致力於達成再生能源 100%的目

標，117 個國家繳交第一份國家自定貢獻（Nationally Determined Contributions, NDCs），其中 55 個國家列出再生能源目標。2016 年來自政府部門的再生能源投資大幅度的上升，顯示出各國政府對於發展再生能源的決心。

21 世紀再生能源政策網(Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, REN21)於今(2017)年 4 月發布 2017 全球再生能源展望報告，提供世界各地 114 位知名能源專家對於實現全球轉型至 100% 使用再生能源之可行性與挑戰的看法。超過 70% 的受訪專家認為全球轉型至 100% 使用再生能源是可行的，REN21 又於今年 6 月發布 2017 全球再生能源現況報告[1]，提供全球再生能源的應用領域、就業與投資、政策、市場及產業等各種最新資訊，分別摘述於以下。

二、應用領域

再生能源發展分成三大應用領域：電力、熱能及運輸。其中電力部門在三大領域中的發展最為突出，2016 年成長幅度達到 8.6%，大於熱能 4.8% 及運輸 0.7%，其中又以太陽光電成長率 32.9% 最為亮眼，風力成長率 12.5% 相較去年的 17% 成長則轉為趨緩。(表 1)

(一) 電力應用

2016 年再生能源約占全球發電量的三成，大約可滿足 24.5% 的全球電力需求，其中水力發電占 16.6%，風力占 4%，太陽光電占 1.5%。2016 年新增的再生能源裝置容量達到歷史新高，估計約成長 161GW，比起 2015 的新增量上升 9%，其中以太陽光電成長最為亮眼，2016 年新增再生能源裝置容量中太陽光電占 47%，成長幅度首度超過其他再生能源，而風力與水力則占其餘的大部分，分別是 34% 和 15.5%。2016 年非水力再生能源裝置容量最高的前五名國家與 2015 年相同，分別為中國大陸、美國、德國、日本及印度，若以每人裝置量來看最高的分別是冰島、丹麥、瑞典及德國。至於變動性再生能源占總電力需求量較高的國家在風力發電有：丹麥(37.6%)、愛爾蘭(27%)，葡萄牙

(24%)、塞浦路斯(19.7%)及哥斯達黎加(10.5%)，而在太陽光電則有宏都拉斯(9.8%)、義大利(7.3%)、希臘(7.2%)及德國(6.4%)。

由於再生能源技術成本降低（尤其是風力與太陽光電），電力需求增加以及針對再生能源的補助政策持續施行等因素，再生能源正在持續的增長擴大中。太陽光電與風力已具備和新建化石燃料發電的競爭力，一部分的因素是因為系統零組件成本下降。這些變化對於發展中國家、新興經濟體，以及缺乏補助、電力價格較高的獨立電力系統來說，尤其重要，因為這些國家或電力系統的發電量不足，但再生能源資源豐富，使再生能源發電相對於其他方案更具有競爭力。許多發展中國家正在爭取新的發電設施建置，通常透過諸如競標或躉購(FIT)制度等來加速再生能源的發展，以滿足快速增長的電力需求。

（二）熱能應用

2016年再生能源在熱能應用的最終能源消費占比保持在25%左右，其中超過三分之二是傳統生質能，以發展中國家為主要市場。以現代化再生能源供熱來看，大約有90%來自生質能，太陽熱能占8%，地熱占2%。生質能目前還是區域供熱的主要燃料來源，不過太陽熱能也越來越廣泛的應用於供熱上，丹麥於2016年建成目前世界上最大的太陽熱能廠，容量有110MW，丹麥的案例帶動了歐洲其他國家，尤其是德國與波蘭，甚至亦吸引了中國大陸的興趣。

在區域供熱比較成熟的國家如丹麥、芬蘭和瑞典，所謂的第四代供熱系統已經進入實用階段。這些先進的系統與智慧電網、大型熱泵、節能建築、天然氣供熱網等相結合，目標是增加再生能源供熱占比。隨著再生能源供熱的發展，儲熱系統與電能轉熱能存儲也受到世界各國的矚目。目前世界上大多數製冷需求都是靠電氣滿足，這使得部分發展中國家的電力需求高峰急遽的上升，這有助於刺激太陽能製冷的發展，尤其是在那些太陽能豐富的地區，不過到目前為止再生能源製冷市場並無法滿足目前的冷卻需求，主要是由於電力冷卻系統的靈活性與市場競爭力。

再生能源熱冷的應用發展受到相關技術研發有限、化石燃料價格更具競爭力及補貼、缺乏政策支援等因素阻礙，不過在 2016 年國際間對於再生能源熱冷應用的政治意識有所提高並制定政策支持，在 COP22 上有部分成員國提出再生能源供熱的發展目標，同時歐盟執委會於 2016 年 11 月發布「2030 年再生能源指令(Renewable Energy Directive to 2030)」，首次強調再生能源對區域供熱和製冷的重要性，其建議包括每年再生能源熱冷占比增加 1%，同時向會員國提供具體的實施策略。

(三) 運輸應用

自 2005 年以來，全球運輸部門能源消費每年以 2% 的速度成長，目前大約占全球總能源消費量的 28%，溫室氣體排放量的 23%。應用於運輸部門的再生能源有 100% 液態生質燃料或與傳統燃料混合的生質燃料、天然氣或氣態生質燃料，以及再生電力或氫氣燃料電池等，其中液態生質燃料的生質酒精與生質柴油占了絕大部分，約占全球運輸能源消耗的 4%。全球在 2016 年生質酒精的生產保持穩定，歐洲和巴西產量減少的部分與中國大陸、美國及印度的增加相互抵銷，而 2016 年生質柴油的產量相較 2015 年則增加約 9%。雖然生質沼氣的技術已成熟，天然氣車輛與基礎建設雖然緩慢但持續的增加著，然而運輸部門要更廣泛的推廣生質沼氣仍有數項阻礙，包括：缺乏相關規範、基礎設施不足、成本較高，以及產地集中在歐洲與美國等。此外，運輸部門的電氣化在 2016 年也有增加，擴大了再生能源應用在鐵路、輕軌、電車及電動車輛上的可能性，雖然再生能源與電動車輛之間的聯結還相當有限，然而隨著電力中再生能源的占比提高，電氣化運輸中的再生能源占比也會上升。

為了減少與管理溫室氣體的排放，2016 年開始有部分國家(例如德國、印度、荷蘭及挪威)開始考慮是否要淘汰內燃機，這可能會促進生質燃料與再生能源於運輸部門的應用。在巴黎協議之後，國際間更加重視運輸部門的脫碳，2016 年一些歐洲國家的政府開始制定運

輸部門脫碳的中長期政策，例如德國 2016 年的氣候行動計畫設定目標在 2030 年將運輸部門的碳排放減少 40-42%，長期目標是運輸部門的零碳排放。全球電動車與生質沼氣的基礎建設穩定成長中，2016 年荷蘭完成第一座應用於電動車的太陽能充電站，中國大陸則有全球最高的電動車銷售量成長。鐵路運輸方面，再生能源的應用也穩健的發展中，如荷蘭在 2017 年初達到了鐵路 100% 使用風力發電，比起原定的 2018 年，還提早一年達到目標。

表 1、2016 年再生能源發展指標[1]

		2015	2016
INVESTMENT			
New investment (annual) in renewable power and fuels ¹	billion USD	312.2	241.6
POWER			
Renewable power capacity (total, not including hydro)	GW	785	921
Renewable power capacity (total, including hydro)	GW	1,856	2,017
 Hydropower capacity ²	GW	1,071	1,096
 Bio-power capacity	GW	106	112
 Bio-power generation (annual)	TWh	464	504
 Geothermal power capacity	GW	13	13.5
 Solar PV capacity	GW	228	303
 Concentrating solar thermal power capacity	GW	4.7	4.8
 Wind power capacity	GW	433	487
HEAT			
 Solar hot water capacity ³	GW _{th}	435	456
TRANSPORT			
 Ethanol production (annual)	billion litres	98.3	98.6
 Biodiesel production (annual)	billion litres	30.1	30.8
POLICIES			
Countries with policy targets	#	173	176
States/provinces/countries with feed-in policies	#	110	110
States/provinces/countries with RPS/quota policies	#	100	100
Countries with tendering/public competitive bidding ⁴	#	16	34
Countries with heat obligation/mandate	#	21	21
States/provinces/countries with biofuel mandates ⁵	#	66	68

三、就業與投資

2016 年全球不含大型水力的再生能源就業人口達到 830 萬，成長 2.8%，其中中國大陸為全球最大的就業市場，有 364 萬就業人口，如表 2 所示。太陽光電仍為最大的就業市場，有 310 萬個就業人口，相較 2015 年成長 12%，以各國來看，印度成長 24% 居全球之冠，其次為中國大陸的 19% 與美國的 17%，而日本與歐盟因為市場緊縮的

緣故，就業人口數下降。雖然產業鏈機械化持續，讓生質燃料的兩大生產國美國與巴西的就業人口下降，但全球生質燃料的就業人口上升3%，主要歸功於東南亞地區的產量上升，其中印尼的生質柴油產業就業人口就增加60%。2016年風力發電的就業人口上升7%，中國大陸的就業人口略為上升到50.9萬，占全球風力就業人口的一半，其次為德國、美國、印度、土耳其、英國及巴西。再生能源熱冷應用的就業人口則下降12%，小型水力則保持穩定。

表 2、2016 年再生能源就業人口[1]

	World	China	Brazil	United States	India	Japan	Bangladesh	European Union ¹		
	THOUSAND JOBS									
	Germany	France	Rest of EU							
☀️ Solar PV	3,095	1,962	4	241.9	121	302	140	31.6	16	67
🚰 Liquid biofuels	1,724	51	783 ^c	283.7 ^c	35	3		22.8	22	48
🌬️ Wind power	1,155	509	32.4	102.5	60.5	5	0.33	142.9	22	165
☀️ Solar heating/cooling	828	690	43.4 ^d	13	13.8	0.7		9.9	5.5	20
🌾 Solid biomass ^{a, e}	723	180		79.7 ^e	58			45.4	50	238
🚰 Biogas	333	145		7	85		15	45	4.4	15
💧 Hydropower (small-scale) ^b	211	95	11.5	9.3 ^f	12		5	6.7	4	35
🌋 Geothermal energy ^a	182			35		2		17.3	37.5	62
☀️ CSP	23	11		5.2				0.7		3
Total	8,305^b	3,643	875.9	777.3	385	313	162.3	334^f	162	667^e
💧 Hydropower (large-scale) ^b	1,519	312	183	28	236	18		6	9	46
Total (including large-scale hydropower)	9,824	3,955	1,058	806	621	330	162	340	171	714

2016 年全球不含大型水力與熱冷技術，在再生能源投資金額達 2,416 億美元，相較 2015 年下降 23%，如圖 1 所示，若包括大型水力則投資金額為 2,674 億美元。連續五年對再生能源（包含大型水力）的投資為化石燃料投資金額的兩倍。

2016 年已開發國家的投資金額為 1,250 億美元，相較 2015 年下降 14%，主因是美國與日本的投資金額下降，歐洲則是有微幅的上升。發展中國家與新興國家的投資金額為 1,166 億美元，相較 2015 年下降 30%，主要的原因是中國大陸的投資金額下降，打破了 11 年來連續上漲的趨勢。2016 年全球投資金額下降的主要原因有兩個，一個是因為中國大陸、日本及一些新興國家的投資放緩，另一個是因為太陽光電、陸域風力及離岸風力的技術成本下降，讓這些技術更具競爭力，結果投資者可以更少的資金獲得更多的再生能源。

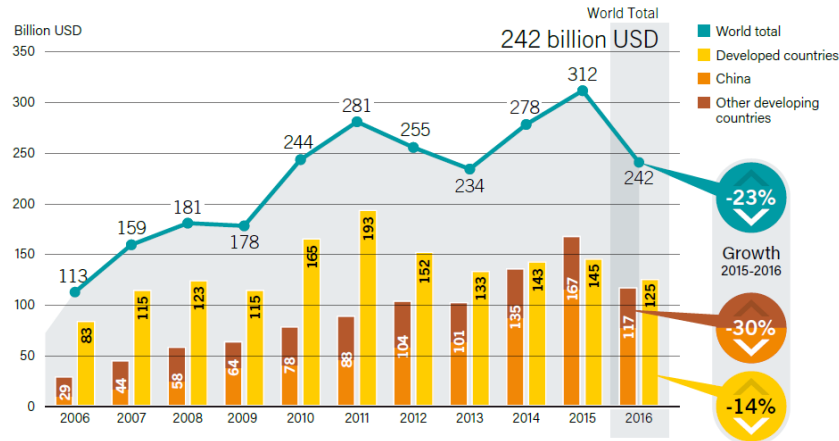


圖 1、歷年再生能源投資變動趨勢[1]

2016 年再生能源的投資仍由太陽能（主要為太陽光電）與風力主導，兩項都各占總投資金額的 47%，太陽能 2016 年投資金額 1,137 億美元，相較 2015 年下降 34%，風力的投資金額則是 1,125 億美元，相較 2015 年下降 9%，下降的原因是因為技術成本的降低。這對這些技術，特別是太陽光電的市場投入，產生了相當大的幫助。2016 年太陽光電市場相較 2015 年成長近 50%。生質能與小型水力 2016 年的投資金額維持不變，生質燃料與海洋能的投資則呈現下降，投資金額唯一上升的為地熱(圖 2)。2016 年已開發國家的風力投資增加 13%，開發中國家與新興國家則減少 27%；太陽能投資方面，已開發國家減少 33%，開發中國家與新興國家減少 35%。

投資來源部分，政府部門的研發投資達到 55 億美元，為歷史新高，相較 2015 年成長 25%，然而由於太陽能與風力成本下降，民間企業的研發投資金額卻是下降近 40%，2016 年在研發部門的投資金額為 80 億美元，相較 2015 年減少 7%。電廠級的再生能源投資占投資金額約 70%，由於太陽能與風力的技術成本下降，以及中國大陸與南美洲的投資放緩，2016 年電廠級的再生能源投資金額為 1,881 億美元，相較 2015 年減少 21%。再生能源公司及基金的公開市場投資金額約 63 億美元，相較 2015 年減少 53%，首次公開募股(Initial Public Offerings, IPO) 26 億美元，相對 2015 年上漲 12%。再生能源的創業投資(Venture capital, VC)及私募股權(Private equity, PE)在 2016 年下跌

4%，投資金額 33 億美元。2016 年仍以太陽光電為主要投資標的，約占全部 VC 及 PE 總金額的 70%。再生能源產業的收購(Acquisition)不計入投資總額，不過 2016 年的收購總額達到 1,100 億美元，相較 2015 年大幅上漲 17%，再創歷史新高。整體而言，由於太陽能與風力的技術成本下降，造成來自民間部門的投資減少，反倒是政府部門對再生能源的投資加大了力道，這可能也顯示由於再生能源的技術更加成熟，不需要再投入大量資本也能夠讓再生能源穩健成長，將來在太陽能與風力的民間部門投資可能會進一步下降。

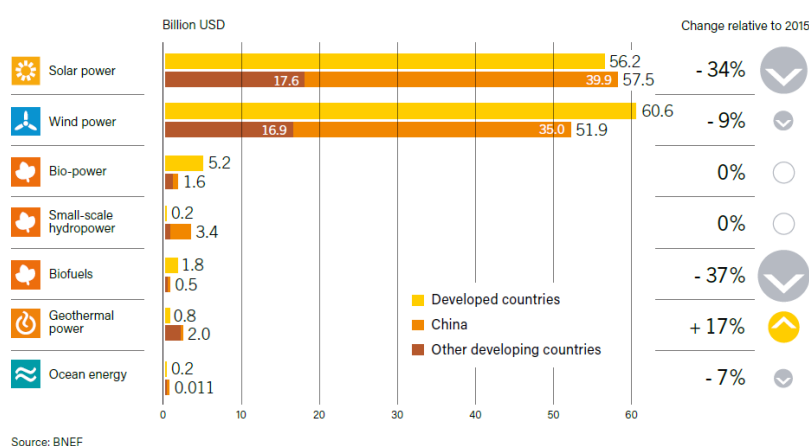


圖 2、2016 年再生能源技術新增投資變動[1]

四、政策

2016 年設定再生能源目標的國家達到 176 個(表 1)，與往年一樣，大多數的政府仍集中在電力部門的政策，設定電力部門政策目標的國家達到 126 個，設定運輸部門與冷熱應用部門目標的國家則分別為 68 個與 21 個(圖 3)，與 2015 年相較，再生能源競標制(Tendering)與淨計量制(Net metering)都有增加的趨勢，而 FIT 仍為目前最廣泛採用的政策，2016 年合計有 110 個國家或州/省級採用，然而在 2016 年內，許多政府正逐漸轉向採用競標制，尤其是推動大型再生能源設置項目時，不過許多時候 FIT 仍在這些國家的小型再生能源設置項目中採用。隨著再生能源技術在許多領域更具備市場競爭力，許多政府仍持續下修 FIT 費率。再生能源競標制是成長最快速的再生能源政策，

2016 年至少有 33 個政府進行新的招標，大多數是太陽能項目的招標。亞洲地區出現 2016 年最大的幾個招標案，而歐洲將競標制與 FIT 混合實施，非洲在再生能源政策的走向與歐洲類似。2016 年有 55 個國家實施淨計量制，與 2015 年相同，各政府正逐漸朝向配合分散式發電而修改淨計量制。此外，再生能源配額強制性目標(RPS)在 2016 年沒有新的國家採用，已連續兩年沒有增長。

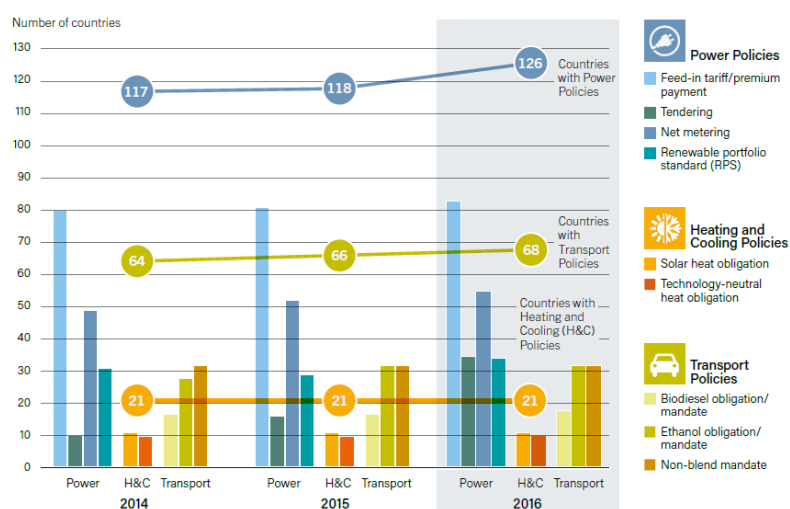


圖 3、2014~2016 年再生能源政策變動趨勢[1]

五、市場與產業

對於不同的再生能源技術，其目前市場與產業趨勢分述如下：

(一) 生質能

生質熱利用(bio-heat)的成長持續減緩，儘管由於氣候較暖導致歐洲需求減少，但歐洲還是占了全球市場約七成。2016 年全球生質能發電(bio-power)大約成長 6%，美國的產能由於受到替代再生能源價格的競爭而微幅下降，歐洲、中國大陸、日本、印度及巴西則是持續上升中。

生質燃料 2016 年產量上升 2%，主要原因為生質柴油產量在 2015 年下跌後反彈的緣故。生質酒精的全球總產量幾乎沒有變化，主要的生產國還是美國與巴西，其次為中國大陸、加拿大及泰國；生質柴油

的產量在 2016 年大幅度的回升，主要是因為印尼與阿根廷的產量恢復，同時北美的產量大幅度的上升。

（二）地熱

2016 年新增地熱發電裝置容量至少 0.4GW，全球總容量達 13.5GW。印尼 2016 年新增裝置容量約 0.2GW，累積總容量 1.64GW，目前開發量估計不滿該國潛力的 6%，該國的目標是加速開發其地熱資源，並考慮對地熱採用 FIT 制度。隨著土耳其在 2015 年開工的 10 座地熱發電廠於 2016 年陸續完工，增加近 0.2GW 的裝置容量，總容量來到 0.82GW，該國地熱發電量持續快速增長。地熱熱能最主要的應用是游泳池和公共浴池的加熱，以及區域供熱，這兩種應用占地熱熱能市場的八成。

（三）水力

2016 年新增裝置容量約 25GW，總容量達到 1,096GW，水力發電容量最高的國家為中國大陸、巴西、美國、加拿大、俄羅斯、印度及挪威，合計約占總容量的 62%；中國大陸占新增裝置容量的約三分之一，同時也是抽蓄水力安裝最多的國家。除中國大陸之外，新增容量最高的國家為巴西、厄瓜多及秘魯。

（四）海洋能

目前以潮汐能占絕大部分，全球裝置容量約 0.54GW，所有項目仍在示範計畫階段。截至 2016 年，加拿大、智利、中國大陸、南韓、美國及部分歐洲國家都正在積極開發海洋能項目。

（五）太陽能

2016 年新增裝置容量至少 75GW，累積容量至少 303GW(圖 4)，相較 2015 年成長 32.9%，到 2016 年底，每塊大陸都至少安裝 1GW，至少 24 國安裝 1GW 以上，至少 114 國安裝 10MW 以上，到 2016 年底至少有 17 國的太陽光電占比達 2% 以上，其中宏都拉斯占比達 9.8%，義大利 7.3%、希臘 7.2%、德國 6.4%。受惠於太陽光電成本大幅度且持續下跌，太陽光電越來越具有與傳統能源的競爭力，在部分

地區甚至超過了化石能源。

2016 年太陽熱發電新增裝置容量為 0.11GW，全球總裝置容量 4.8GW，這是十年以來的最低增幅，相較 2015 年只有約 2% 的增長，然而太陽熱發電還是保持著強勁的持續成長趨勢，預估 2017 年的新增裝置容量將達到 0.9GW。連續第二年，所有新增的太陽熱發電廠都有結合熱能儲存。

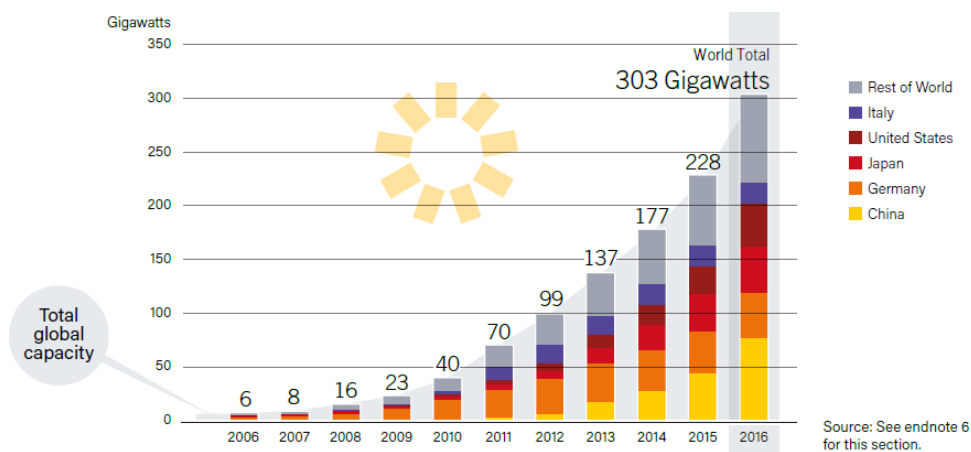


圖 4、歷年太陽光電裝置容量成長趨勢[1]

(六) 風力

2016 年風力發電新增裝置容量 55GW，全球累積容量達 487GW，比 2015 年成長 12%(圖 5)，全球有超過 90 個國家已經進入商業運轉階段，其中有 29 個國家裝置容量超過 1GW。全球新增裝置容量的前五名分別是中國大陸、美國、德國、印度及巴西，以區域來看，連續五年亞洲地區都是最大的市場，占全球新增量的一半，其次為歐洲與北美。截至 2016 年底每人總裝置容量最高的前五名國家依序為丹麥、瑞典、德國、愛爾蘭及葡萄牙，2016 年底風力已可滿足全球電力需求的 4%。

2016 年離岸風力約有 2.2GW 的新增裝置容量併網，全球目前總容量約 14.4GW。其中，歐洲新增容量約 1.6GW，約占全球新增容量的 70%，累積總容量約 12.6GW，約占全球總容量的 88%。其中，德國新增容量 0.9GW、荷蘭 0.7GW、英國 0.06GW 為歐洲 2016 年增加

離岸風力的國家，不過歐洲順應成本的快速下降，正在建設數 GW 級的項目。中國大陸占其餘的大部分新增容量，約新增 0.6GW，原因是該國北部與西部進一步裝設陸域風力的能力有限，然而，目前距離該國 2020 年 5GW 的目標還有一段距離。美國與南韓都已完成第一座商業運轉的離岸風場，日本則連接了一架浮動式風力機。美國的離岸風力發展相對緩慢，主因為複雜的監管環境與相對成本較高，但截至 2016 年底有數座 GW 級項目正在進行當中。離岸風力總容量最高的國家為英國 5.2GW，接下來依序為德國 4.15GW、中國大陸 1.9GW、丹麥 1.3GW、荷蘭 1.1GW 及比利時 0.7GW。

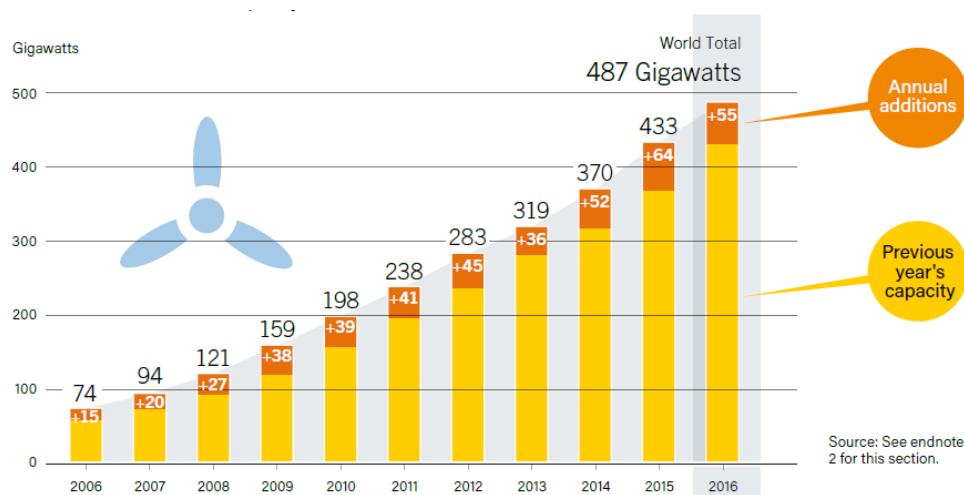


圖 5、歷年風力發電裝置容量成長趨勢[1]

六、臺灣再生能源推動現況與發展目標

根據我國於 2016 年 6 月 22 日公布的「綠能政策目標」，2025 年再生能源裝置容量目標為 27.4GW，其中太陽光電裝置容量達到 20GW，地面型 17GW（需要土地面積 25,500 公頃），屋頂型 3GW（需要屋頂面積 1,200 萬坪）。離岸風力發電裝置容量目標是 3GW。預計未來十年太陽光電及離岸風力將分別投入新台幣 1.2 兆元及 5,400 億元，合計新台幣 1.74 兆元。我國各種再生能源 2025 年的裝置容量目標與截至 2017 年 4 月裝設進度如表 3 所示。

表 3、臺灣 2025 年再生能源發展目標[2]與 2017 年 4 月裝設狀況[3]

能源別	2025 年目標(GW)	2017 年 4 月裝置容量(GW)
太陽光電	20	1.32
陸域風力	1.2	0.69
離岸風力	3	-
地熱	0.2	-
生質能	0.81	0.1
水力	2.15	2.09
燃料電池	0.06	-
合計	27.42	4.2

Frankfurt School 於 2017 年發布全球再生能源發電成本平均值，太陽光電約 0.1 美元/度（約新台幣 3 元/度），陸域風力約 0.07 美元/度（約新台幣 2.1 元/度），離岸風力約 0.13 美元/度（約新台幣 3.9 元/度）[4]。表 4 顯示我國 2016 年各類能源的發電成本，其中太陽光電的發電成本大幅度高於全球平均，乃是因為我國太陽光電發展是以先屋頂型再地面型的策略，屋頂型及容量小的太陽光電發電成本較高，因此會高於全球平均值。而我國陸域風力的成本稍高於全球平均，與國內其他發電來源相比，成本介於燃煤與燃氣之間，同時較核能也稍便宜，顯示我國陸域風力已達到市電同價與高市場競爭力。

表 4、臺灣 2016 年的發電成本[5]

單位：元(新台幣)/度

電源	台電自發	台電購入
燃煤	1.09	1.89
燃氣	2.12	2.64
核能	2.34	--
陸域風力	2.25	2.27
太陽光電	9.49	6.12

七、結論

根據 REN21 發布的 2017 全球再生能源現況報告，2016 年，由於太陽能與風力的技術成本下降，民間部門的投資減少，然而太陽光

電與風力的裝置容量卻大幅度增加，這可能顯示由於再生能源的技術更加成熟，不需要再投入大量資本也能夠讓再生能源穩健成長，將來在太陽能與風力的民間部門投資可能會進一步下降。同時各國政府對再生能源的投資力道加大，許多政府更改採用競標制推動大型再生能源項目，2016年新增再生能源裝置容量達到歷史新高，其中太陽光電成長幅度首次超越其他再生能源。此外，目前國際的發展趨勢為社區間分散式能源網的建立，在社區內由住戶之間進行快速而彈性的再生能源交易，目前國際技術發展已逐漸步入商業布局階段。

根據我國經濟部能源局的能源統計月報[3]，我國2016年太陽光電裝置容量相較2015年成長近44%，成長幅度超越全球平均值(32.9%)，然風力僅成長近5%，不到全球平均值(12%)的一半。我國雖已透過太陽光電2年計畫與風力發電4年計畫等政策推動再生能源發展，然風力的成長狀況暫時落後於全球現況，加上我國廠商缺乏離岸風力的開發經驗，應加大培育廠商在地化的措施，並藉著國際離岸風力成本大幅度下降時，民間部門所需的投入資金減少，政府應在政策面上加以支持，帶動產業發展，促進產業的競爭與成長。

參考文獻

- [1] REN21, Renewables 2017 global Status Report, 2017.06.17.
- [2] 經濟部推綠能，推太陽能成長30倍，自由時報，2016.06.23。
- [3] 經濟部能源局網站，能源統計月報。
http://web3.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/web_book/WebReports.aspx?book=M_CH&menu_id=142
- [4] Frankfurt School-FS-UNEP Collaborating Centre, Global Trends in Renewable Energy Investment 2017, 2017.04.
- [5] 台電公司網站，電價成本。
http://www.taipower.com.tw/content/new_info/new_info-a02.aspx