

歐盟氣候目標與再生能源發展

—2030 年溫室氣體減量至少 40%，再生能源至少 27%

張素美

工業技術研究院 綠能與環境研究所

摘要

歐盟在 2015 年底巴黎氣候峰會中提出其氣候貢獻目標，將於 2030 年以前將溫室氣體(GHG)排放較 1990 年水準削減至少 40%，是首個提交朝向再生能源轉型以減排的主要經濟體。儘管在巴黎協議中各國達成共識，但國際上對歐盟氣候目標評論多認為應更加積極，且面對目前對開發中國家資金支持的巨大缺口，歐盟若提升其氣候行動目標，將有助於彌合行動力度的諸多缺口。事實上，歐盟許多成員國已經看到能源轉型帶來的效益，包括改善國內環境及實現社會效益，並激勵更多國家跟進。例如英國為首個承諾將淘汰高污染的燃煤電廠的國家，丹麥則計劃到 2050 年徹底擺脫對化石能源的依賴，100%採用再生能源供應。這些不僅使歐盟在行動上領先於其他國家，且被認為將激勵更多國家加速其國內能源轉型進程。

關鍵詞：歐盟、氣候目標、再生能源

一、歐盟 2030 年氣候目標分析

(一) 歐盟 2030 年氣候目標

歐盟在其 2030 年氣候及能源架構[1]中設定了三個關鍵目標：

1. 氣候目標：溫室氣體排放較 1990 年水準削減至少 40%
2. 再生能源目標：2030 年再生能源占比至少 27%
3. 能源效率目標：2030 年能源效率提升至少 27%

此架構是建立在 2020 年氣候及能源政策組合[2]上，並在 2014 年 10 月為歐盟各會員國領袖採用。這些目標並與歐盟在“邁向 2050 具



競爭力的低碳經濟體路徑(Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050)[3]”及“2050 能源路徑 (Energy Roadmap 2050)”[4]中設定的長期願景一致。

其中氣候目標在 2015 年由 28 會員國向聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)提出國家自定預期貢獻(INDC)[5]，作為巴黎會議上各國協商達成限制全球升溫低於 2°C 的氣候目標協議的基礎。歐盟提出的 INDC 重點如下：

1. 溫室氣體排放目標：至 2030 年溫室氣體排放較 1990 年水準削減至少 40%。
2. 土地利用、土地利用變化及森林(LULUC)：將視 2020 年前技術情況制定相關政策以將其納入 2030 年溫室氣體調適架構。
3. 不使用國際碳權。
4. 有關執行 2030 年氣候及能源架構-包括排放交易部門與非排放交易部門-的立法提案，將由歐盟執委會(European Commission)在 2015-2016 年間，以歐盟執委會的政治意向與環境整合考量為基礎，向歐盟理事會及議會(Council and European Parliament)提出。
5. 針對此目標歐盟將採取成本有效的步驟，以朝向其長期減量目標--至 2050 年減少 80-95%溫室氣體排放，並對將在 2020 年生效的新的國際氣候協議做出公平與積極的貢獻。

歐盟要達到這至少 40%的氣候目標，主要將借重於排放交易制度(EU ETS)，歐盟的排放交易系統部門將需較 2005 年減量 43%，且交易系統必須改革及強化。非排放交易系統部門則必需較 2005 年減量 30%，這部份則需轉化為各會員國自訂具約束力的目標。

(二) 歐盟氣候目標分析

歐盟認為其氣候目標已較 2020 年承諾目標(較 1990 年水準降低 20%)為積極，且符合歐盟設定到 2050 年較 1990 年減量 80-95%的目



標，並與 2050 年全球排放必須較 1990 年水準至少減半的目標一致 [5]。但國際上評論則多認為其目標不夠積極，相關分析如下：

1. 英國政府曾針對歐盟的 2030 溫室氣體減量目標加以分析[6]，並提出相關重點及評論：

- (1) 針對全球氣候協議將限制全球升溫低於 2°C 的目標，歐盟的 2030 溫室氣體減量目標應是較 1990 年水準降低 50%。這是英國在假設各國公平分擔溫室氣體(GHG)減量責任的情況下，進行情境模擬而獲得這樣的結果。
- (2) 歐盟的 2050 低碳路徑(EU's 2050 Low Carbon Roadmap)指出，到 2030 年 EU 境內成本有效的減量路徑約在 40-44% 的範圍內，若加上國際碳權，則可再降約 5-10%。因此，如果歐盟承諾在 2030 年的減碳目標是 40%，仍可與 2°C 的目標一致，條件是必須額外加上國際碳權的部分。
- (3) 減量 50% 在 EU 是可行的-採用模式估計結果，減量 50% 相當於歐盟從現在一直到 2030 年間每年成長率降低 0.04%，但這還不包括從非氣候效應(例如空氣品質的改善或能源安全)獲得的經濟及社會效益。
- (4) 歐盟理事會(European Council)在 2011 年重申其限制全球升溫在 2°C 的承諾。對於要達到這 2°C 的目標，各國應承擔的調適責任應如何分配，學術界紛紛提出不同的方法，包括：以收入為基礎的分擔法(income-based burden shares)、等額人均排放分擔法(equal per-capita emissions shares)及等額相對成本法(equal relative costs)。表 1 顯示這些方法如何轉化為歐盟 2030 年的排放減量目標。但這些方法並不一定是英國或歐盟優選的方式。

表 1、達成歐盟 2030 年溫室氣體減排目標的責任分擔情境[6]

責任分擔法	得到的歐盟 2030 年排放目標結果
-------	--------------------



以收入群組為基礎的分配 (Income grouping based allocation)	-50%
以收入為基礎，但不特別區分附件一國家群組 (Income grouping based but with no separate Annex I grouping)	-57%
到 2050 年人均排放等額法 (Equal per-capita emissions by 2050)	-50%
相對成本等額法 (Equal relative costs)	-54%

經由這些模式分析結果主要顯示，歐盟在國際氣候協議提出的減量目標應為較 1990 年排放降低 50%，才能符合全球限制升溫 2°C 的目標。此結果並與其他相關研究包括 PBL 2012(減量目標結果是 47%)、Ecogys 2013(減量目標結果是 49%)、及 Stern 2013(減量目標結果是 50%)等的研究結果大致一致。

(5) 歐盟的 2050 低碳路徑圖中提出，採用可能的行動以讓歐盟的 GHG 減量可在 2050 年達到 80-95% 的目標。表 2 顯示到 2050 年總體的歐盟境內減量的路徑：

表 2、歐盟減量路徑分析[6]

	2005 年	2030 年	2050 年
總 GHG 排放降低 (與 1990 年相比)	-7%	-40~-44%	-79%~-82%

表 2 中歐盟 2030 年境內減量目標是 40-44%，反映出是採用最低成本路徑到 2050 年的 79~82%。但歐盟理事會在 2011 年重申歐盟 2050 年的減量目標是 80-95%，因此，訂定一個超過 44% 的減量目標是必須的，以便能以成本有效的方式來達成 2050 年超過 79~82%(達到 80~95%)的目標。

另外，在低碳路徑圖中的里程碑指的是“境內”的減量，因此是指歐盟內部實質的排放降低，而不是經由碳市場抵換。歐盟的會員國及企業目前可經由碳市場購買國際碳權(經由清潔發展機制(CDM))來達到減碳目標。如果歐盟承諾 2030 年要達到境內減量 40%，則必須採用低碳路徑圖中的最小成本路徑，如果額外加上 5%到 10%的減量是經由國際碳權，則能與全球 2°C 的情境一致。

(6)表 3 以占 GDP 百分比，及從 2014 到 2030 年 GDP 年成長率的降低當量來顯示歐盟到 2030 年達成目標的減量成本，其中附件一國家減量情境設定為較 1990 年減量 40%、50%、60%，其他的國家則承擔符合全球在升溫 2°C 目標下必要的排放減量。表 3 顯示若歐盟採用減量 50%目標，則年 GDP 成長率將降低 0.04% (未包含非氣候方面的正面效益，例如空氣品質改善或能源安全)，這是因為模型預測歐盟的 GDP 將在 2030 年達到一個水準，此水準乃視歐盟是否有設定 2030 年 GHG 減量 50%的目標。若有，則 2030 年 GDP 會較沒有設定此目標低 0.7%(同樣沒有包含非氣候的正面效益)，同期(2014-2030 年)歐盟總 GDP 成長率預期為 30%。另外，表 3 也顯示附件一國家及 EU 減量 40%(不包括額外的國際碳權的部分)的情境，其在維持全球限制升溫 2°C 上所花的相對成本及努力，與其他非附件一的國家不成比例。

表 3、2030 年估計成本，以及到 2030 年 GDP 年成長率降低當量[6]

歐盟 2030 年 減量目標	歐盟	非附件一國家平均
	2014-2030 GDP 年負成長率	2014-2030 GDP 年負成長率
40%	0.02%	0.06%

50%	0.04%	0.03%
60%	0.07%	-0.01%

(7)表 3 顯示減量目標對 2030 年歐盟 GDP 的衝擊，這些數據並不
含非氣候效益(例如空氣品質改善或能源安全)所帶來的經濟
節省。2050 年低碳路徑估計，到 2030 年，經由地方的空氣品
質改善所帶來的健康方面的節省每年達到 170 億歐元；國際能
源總署(IEA)估計到 2030 年因符合 2°C 而施行的政策將使得歐
盟每年化石燃料進口費用降低 46%，約 2,750 億歐元(為歐盟
GDP 的 1%)。

(8)如果歐盟採用 50%減量目標，則會有是否使用國際碳權(清潔
生產機制)的選擇，也會因此產生潛在的成本節省。表 4 顯示
歐盟 2030 年各 GHG 減量目標的總成本效果。

表 4、歐盟採用國際碳權來達成目標可能的成本節省[6]

	歐盟成本降低%
減量 50%，內含最高至 5%的國際碳權	32%
減量 50%，內含最高至 10%的國際碳權	44%

2. 歐洲氣候行動網路(Climate Action Network Europe, CAN Europe)分析歐盟氣候目標，認為在如何達成其氣候行動目標的承諾方面，應有明確答案[7, 8]

(1)CAN-Europe 在其報告「Gigatonne gap in the EU pledge for Paris Climate Summit」[8]中針對歐盟的氣候承諾，分析了 3 種不同情境下-現行立法的情境、氣候行動情境及氣候汙染情境-其 2021-2030 年的碳預算，結果從圖 1 可看出在 2021-2030 年間碳排放會介於 370-430 億噸之間。而其中最佳與最差情境之間有 60 億噸的差距，這相當於歐盟 2012 年總排放的 30%或更多。產生差異的原因主要是很多影響碳預算的元素尚不明確，而這些將視歐盟會員國在政策上的選擇-包括未來排放交易系

統的設計、以及森林部門的排放政策等-而使此期間的總排放量產生具體的差異。

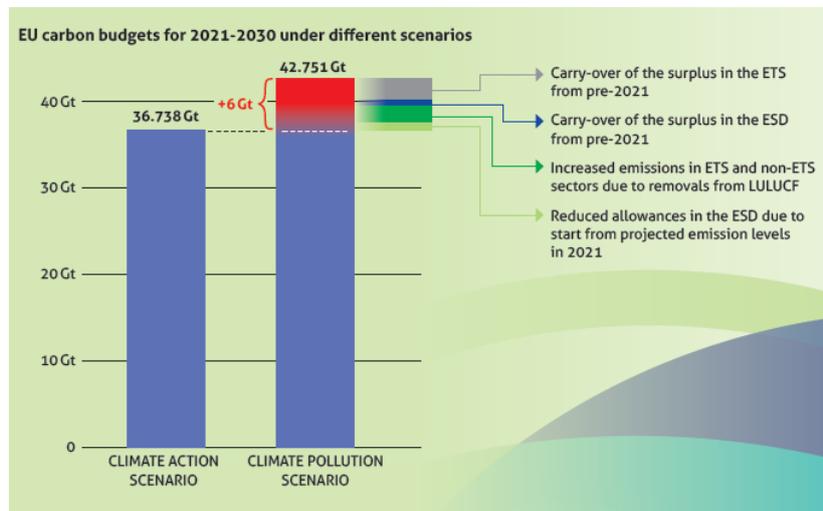


圖 1、歐盟 2021~2030 年不同情境下的碳預算[8]

- (2) 由於最佳情境下 2021-2030 年間之年均減排量為低於 1990 年的 35%，而最差情境下年均減排量則為低於 1990 年的 24%，只輕微的低於 2020 年京都議定書的目標(-20%)，若最差的情境發生，則不僅有損歐盟的信譽，屆時歐盟亦將無法在國際氣候協商扮演領頭者的角色，故歐盟應竭力避免此情境發生。
- (3) 歐盟在其 INDC 中對其是否將土地利用、土地利用變化及森林等的排放計入並無很明確的訊息，只提到將在 2020 年前視技術情況儘快建立相關政策以將前述各項納入 2030 溫室氣體調適框架內，但並未說明採用的基線(如 1990 年)及是否屬於減量 40% 目標的一部分。
- (4) 基於以上，CAN-Europe 認為歐盟對巴黎協議的承諾不夠積極，以及在一些重要的政策問題上不夠明確，所提出的承諾亦有許多盲點，此將損害歐盟的信譽。

3. 彭博新能源財經評估歐盟氣候預期貢獻，認為歐盟的 2030 氣候目標並不特別積極[9]

彭博新能源財經(Bloomberg New Energy Finance)在 2015 年底巴黎峰會前提出一份簡報“HOW AMBITIOUS ARE THE POST-2020 TARGETS? Assessing the INDCs: comparing apples with oranges”[9]中針對一些主要國家的 INDC 進行評估、比較與分析，在其採用的 3 種評估“積極性”的量化指標中，歐盟在絕對減量的部分超前，但在排放密集度及彭博自行估算的排放量的部分則是落後，故彭博分析認為其 2030 目標並不特別積極。

二、歐盟再生能源發展

(一) 歐盟 2020 年再生能源目標

歐盟的能源指令設定到 2020 年最終能源消費必須有 20% 來自於再生能源。為達成此目標，歐盟國家必須承諾達到其各自的國家再生能源目標，各國承諾的目標從馬爾他的 10% 到瑞典的 49%。此外，還要求各國在 2020 年前，運輸燃料中必須有 10% 來自再生能源。

所有歐盟國家均實施國家再生能源行動計畫，計畫中提出各國達成目標所欲採取的行動。這些計畫包括電力、熱及冷能，及運輸等的部門目標、規劃的政策措施、欲採用的不同的再生能源技術組合、及預計使用的合作機制[10]。

根據歐盟有關再生能源使用推廣指令規定，所有的會員國均須提出該國預期使用指令中所提的合作機制的預測。合作機制包括“統計轉移(statistical transfers)”和“合作計畫(joint project)”。統計轉移是會員國政府間同意在統計上交換所生產的一定量的再生能源。合作計畫則是由參與的會員國間指定一個特定的新廠，其產出則由參與國共享。合作計畫考量到電力產出在某些條件符合下，也可與第三國共同建立，特別是電力是在 EU 範圍內消費。在此指令下提出這些工具的背後意涵，是讓會員國可以一種成本有效、及有效率發展再生能源的方式來達成其目標[11-13]。從各國的預測報告中可看出歐盟各國 2020 年減量目標與路徑(見表 5)，並歸納幾項重點：

1. 到 2020 年最少有 10 個會員國，其最終能源消費中再生能源占比會超過其設定目標(亦即會有剩餘)，這些剩餘可轉輸到其他的會員國。這些剩餘量加總約在 550 萬噸，或約 2020 年總再生能源需求量的 2%。其中西班牙及德國預測的剩餘絕對量最大，各約為 270 萬噸及 140 萬噸。
2. 有 5 個國家預測到 2020 年其最終能源消費中再生能源占比會較其設定目標不足。不足的總量約為 200 萬噸(小於 2020 年總再生能源需求量的 1%)。其中以義大利的不足量最高約 120 萬噸。這些國家需要利用指令中的合作機制，接受其他會員國或第三國的轉運輸以補不足。
3. 所有會員國預測的 2020 年再生能源消費量淨額，將較歐盟預定的 20% 目標超過約 0.3%。
4. 從只有少量能源需要借重合作機制來平衡則反映出，雖然仍有些國家需要藉助指令中的合作機制以更成本有效來達成其目標，但大多數會員國均有能力以成本有效的方式開發其本國的資源，並且希望能藉由發展本國的再生能源來提升其經濟、社會及環境效益。
5. 從表 5 可看出，有 13 個會員國預測其發展可能超過原訂目標，而在 2020 年以前有剩餘；而有 3 個會員國則預期會不足，因此會員國仍將利用合作機制以在 2020 年前達成其目標(指令中要求會員國必須規劃如何達成或超過其預測量)。
6. 許多會員國指出，這些預測及目標尚需要有更強化的、新的國家能源效率及基礎建設的措施來達成。

表 5、歐盟會員國預計使用合作機制彙總表[13]

ktoe	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2020	2020 target
Austria	0	0	0	0	0	34%
Belgium	675	857	812	521	-279	deficit (12.3% Vs 13%)
Bulgaria	1-144	186-346	231-481	53-375	-140 to +289	surplus (18.7% Vs 16%)
Cyprus	0	0	0	0	0	13%
Czech Rep.	0	0	0	0	0	13%
Denmark	613-809	769-784	473-657	333-366	-337	deficit (28% Vs 30%)
Finland	0	0	0	0	0	38%
France	0	0	0	0	0	23%
Estonia	47-69	78-96	79-88	52-67	3	surplus (25.1% Vs 25%)
Germany	5930-7058	5866-6997	4657-5917	3842-5088	1387	surplus (18.7% Vs 18%)
Greece			70.9 ² (0.3%)	239.4 ² (1%)	488 ² (2%)	surplus (20% Vs 18%)
Hungary	0	0	0	0	0	13%
Ireland	251-259	255-272	403-430	138-148	0	16%
Italy		-86	-860	-1170	-1170	deficit (16% ² Vs 17%)
Latvia	0	0	0	0	0	40%
Lithuania	96.3 ² (1.8%)	93.9 ² (1.7%)	79.7 ² (1.4%)	52.9 ² (0.9%)	18.3	23.3% ² Vs 23%
Luxemburg					-43 to -300	deficit (5-10% ² Vs 11%)
Malta	2.8	6.2	7.1	14.1	-43,5	deficit (9.2% Vs 10%)
Netherlands	0	0	0	0	0	14%
Poland	519-866	705-1032	647-1162	613-1129	333	surplus (15.5% Vs 15%)
Portugal	0	0	0	0	>0	surplus (result still 31%)
Romania	0	0	0	0	0	24%
Slovenia	0	0	0	0	0	25%
Slovak rep.	56	112	134	167	143	surplus (15.2% Vs 14%)
Spain	4200		4791		2700	surplus (22.7% Vs 20%)
Sweden	1074	1273	1286	1105	486	surplus (50.2% Vs 49%)
UK	-119	-210	-254	40		15%
• surplus	13465-15309	10201-11869	13671-15916	7130-9272	5558-5847	
• deficit	-119	-296	-1114	-1170	-1873 to -2173	
net surplus	13346-15190	9905-11573	12557-14802	6270-8102	3546-3718	20.3%

說明：藍色-需要接受輸入的會員國

綠色-預期會有剩餘可轉輸給其他會員國的國家

白色-沒有剩餘也不需接受輸入的會員國

2：歐盟執委會計算值，將報告中提供的%用於歐執會以線性外插法預測的2020年毛最終能源消費

(二) 歐盟 2030 年再生能源發展[10, 14]

再生能源將在歐盟達成後 2020 年氣候目標中持續扮演一個重要的角色。且歐盟各國對新的再生能源目標已達成共識-即至 2030 年歐盟的再生能源須占最終能源消費至少 27%，並將其納入歐盟的氣候及能源架構中。

此歐盟層面的目標將推動再生能源的持續投入。例如，再生能源在電力部門的占比將從現今的 21% 提高到 2030 年的至少 45%。但與目前框架不同的是，此歐盟整體的目標將不會透過歐盟的立法轉換成各個國家的目標，從而讓各會員國有更大的靈活性，可根據本國的具體情況、能源結構和能力，進行再生能源生產，並以最具成本效益的

方式來達成其溫室氣體減量目標。

同時，歐盟及其成員國將需要更進一步發展其政策架構，以促進能源基礎設施與更多的跨界互聯、儲存潛力和智慧電網建置等需求面管理，以確保具有高再生能源占比的能源系統之安全。

因此，為確保歐盟達成 2030 年的目標，歐盟的再生能源指令將需要在 2020 年後進行具體修訂。此外，尚須改進生質能政策以使生質能資源有效使用極大化，以促進大量的、可驗證的溫室氣體減量，及提供生質能資源在營建部門、造紙與紙漿產業、生化及能源生產等各種用途之間的公平競爭。此外，還應該包括可持續利用土地、森林的永續管理以符合歐盟的森林戰略，及生質燃料對土地使用的間接影響。

三、我國溫室氣體減量目標與路徑

我國為呼應全球減碳行動，亦於去(2015)年底巴黎召開的聯合國氣候變化綱要公約會議之前，主動提出我國溫室氣體減量國家自定預期貢獻(INDC)承諾，展現積極減碳的企圖心。我國 INDC 減量目標設定為：2030 年溫室氣體排放量為現況發展趨勢(BAU)減量 50%；這相當於 2005 年排放量再減 20%。根據「溫室氣體減量及管理法」的規範，我國須於「2050 年降至 2005 年排放量 50% 以下」，因此 INDC 設定先於 2030 年減至 2005 年的 20%，亦可作為階段性努力的目標[15]。

我國 INDC 之產出為衡酌社經條件、部門減量潛力、碳匯貢獻等考量因素，並厲行嚴格減碳節能政策、產業結構調整及低碳能源供給組合，以各種減碳路徑試算模擬推估而得；另外，並考量能資源(熱汽電)整合、地熱發電、碳捕存等綠能低碳前瞻技術應用，及參與國際市場機制之境外減量，可擴大我國減量幅度與潛力，最終提出我國之氣候目標。見圖 2、圖 3。



我國INDC減量歷程及目標量示意圖

- 2030年溫室氣體排放量為BAU減量50%，亦即略低於2000年排放量，相當於2005年排放量再減20%。

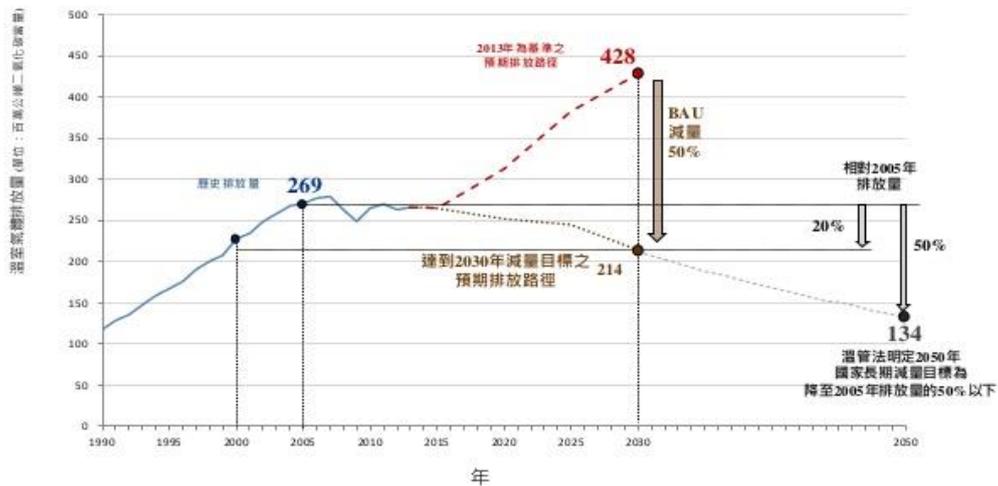


圖 2、我國 INDC 減量歷程及目標量示意圖[16]



臺灣低碳路徑

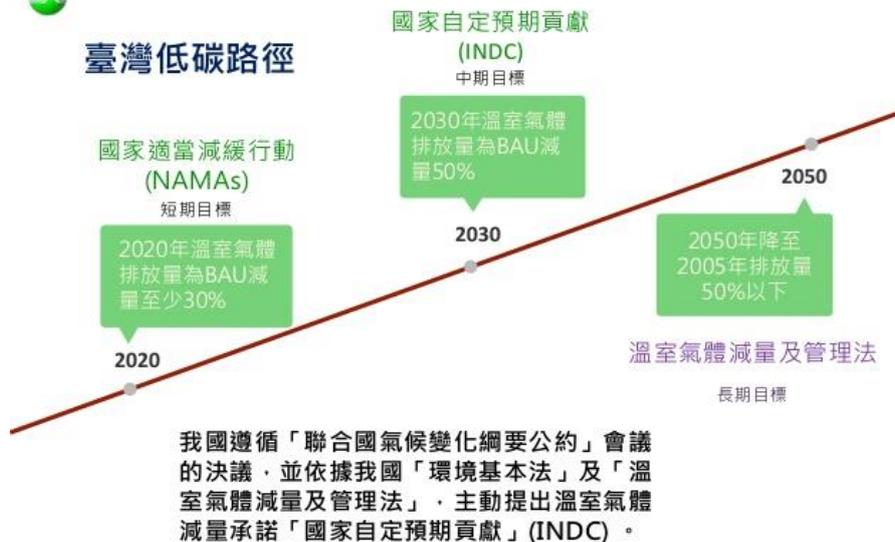


圖 3、我國低碳路徑[16]

在具體實施方面，我國行政院環保署將依據「溫室氣體減量及管理法」規範，制訂五年為一期的階段管制目標，督促並強化各部門推動各項減緩與調適措施，引領全民積極投入減碳行動，逐步落實我國減量目標，建立永續低碳的生活環境。

四、結論與建議

- (一)雖然國際上大都認為歐盟 2030 年氣候目標不夠積極，但歐盟後來提出的 INDC 仍是選擇到 2030 年減量至少 40% 為其目標，且提到並不使用國際碳權；但若要達成其強調的 2050 年減量目標 (80-95%) 及與升溫 2°C 的目標一致，則恐嫌不足。彭博新能源財經在巴黎峰會前分析比較一些主要國家(含 EU)的 INDC 亦曾提到，雖然歐盟表示不會用到國際碳權，但到時可能並不是如此[9]。
- (二)歐盟採用較高的減量目標(若以 50% 來看)，除了使非附件一國家的減量責任相對減輕外，一些附帶效益或成本節省亦相當可觀。若如 IEA 的估計，到 2030 年歐盟化石燃料進口費用每年可節省其 GDP 的 1%，則其效益遠高於(本文分析的)其因減量所造成的 GDP 年負成長率 0.04%(減量成本)；且若歐盟使用國際碳權，還可以再降低其減量成本，可說利大於弊。
- (三)從長期觀點來看，歐盟在其巴黎協議的承諾之外，應考量本身條件與能力，提出更積極的減量目標，且在這些量化數據的背後，應提出實質的減碳立法、政策與作為，除在氣候或非氣候方面均可獲得實質效益外，更可展現其在全球氣候變化的典範與龍頭地位，可謂三贏。
- (四)歐盟 2020 年整體再生能源目標 20% 應可達成且略微超過，但前提是需借重各成員國之間的合作機制才可；而要達成 2030 年目標，歐盟尚需要對相關立法、再生能源政策、及電力基礎設施進行改革及強化才可。
- (五)英國政府針對歐盟氣候目標，以各種責任分擔法、各減量目標情境、及經濟、環境、能源各項指標進行分析，除可了解各選項產生的成本與效益外，並可反映歐盟各國之差異，兼具公平性與合理性。我國在承擔國際減量責任時，應可參考其作法，衡量各部門的減量責任以及相對成本與效益，除在達成減碳目標的同時可降低產業之衝擊外，亦可促進國內朝低碳經濟轉型。



參考文獻

- [1] 2030 climate & energy framework.
http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030/index_en.htm
- [2] 2020 climate and energy package.
http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/index_en.htm
- [3] Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050.
http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050/index_en.htm
- [4] Energy Roadmap 2050.
<http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy/2050-energy-strategy>
- [5] 歐盟 INDC.
<http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Latvia/1/LV-03-06-EU%20INDC.pdf>
- [6] UK analysis of EU 2030 GHG target options.
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/253209/UK_Analysis_of_EU_2030_GHG_Targets_FINAL_TO_WEBSITE.pdf
- [7] <http://www.climatechangenews.com/2015/09/15/eu-policy-blind-spots-to-hit-credibility-in-paris/>
- [8] <http://www.caneurope.org/docman/position-papers-and-research/un-climate-negotiations-2/2683-gigatonne-gap-eu-paris-pledge/file>
- [9] Bloomberg New Energy Finance: HOW AMBITIOUS ARE THE POST-2020 TARGETS?-Assessing the INDCs: comparing apples with oranges. 30 Sep., 2015.
- [10] <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy>
- [11] <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/national-action-plans>



- [12]<http://ec.europa.eu/energy/node/154>
- [13]http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/dir_2009_0028_article_4_3_forecast_by_ms_symmary.pdf
- [14]<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52014DC0015>
- [15]我國承諾溫室氣體減量國家自定預期貢獻及後續推動事宜，中華民國行政院 交通環境資源處，2015.09.17。
http://www.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=4E506D8D07B5A38D&sms=F798F4E213647822&s=7E09481182AB3C79
- [16]與全球溫室氣體減量同步 我國發布「國家自定預期貢獻」目標，行政院環境保護署溫減管理室，2015.11.17。
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4UkK1bwo5bIJ:enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp%3FInputTime%3D1041117174044+&cd=6&hl=zh-TW&ct=clnk&gl=tw

