

# 我國推動能源轉型及穩定供電相關計畫執行概況之探討

頁次

壹、前言	1
貳、能源轉型及穩定供電相關計畫及經費概況	2
一、我國淨零排放路徑政策能源規劃概述	2
二、電力供給面推動目標執行概況	3
三、能源轉型關鍵戰略行動計畫與經費編列執行概況	5
參、問題檢討	7
一、再生能源發展條例明定再生能源推動目標下限值年限 114 年度將屆期，有待依本院附帶決議提出成效檢討及對策報告，並審酌修法調整目標	7
二、太陽光電及風力發電建置未如預期，且光電併網壅塞或離岸風電加強電力網建設預計完工工期晚於規劃併聯年度，允待籌謀精進推動，俾利達成能源轉型目標	11
三、燃氣發電為我國推動能源轉型之重要橋接能源，占比漸近半，惟多項擴增建天然氣卸輸儲設施計畫執行未如原預期或遲未取得完整環評同意，且部分燃氣機組建置落後，允待妥謀善策改進	17
四、國內電力供需區域失衡，隨再生能源占比漸增，跨區電力輸送更形挑戰，惟儲能建設推動成效欠佳，強化電網建設仍待持續精進	25
五、風電及光電建設影響生態環境爭議迭生，退除役後之廢棄物處理亟待綢繆妥解	32
六、推動風電國產化成果未如預期，維運基礎設施及本土專業人力量能仍不足	39
肆、結論	48
伍、參考文獻	49
陸、附錄	50

# 我國推動能源轉型及穩定供電相關計畫執行概況之探討

## 壹、前言

我國於 106 年修正能源發展綱領<sup>1</sup>作為能源上位綱要指導原則，並以能源轉型白皮書<sup>2</sup>為推動機制，採逐步增加再生能源與燃氣發電，降低燃煤比例為發展方向。為實現 2050 淨零排放之永續社會，111 年 3 月及 12 月分別公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」及「12 項關鍵戰略行動計畫」，規劃第一階段(119 年前)達成減碳，優先推動技術成熟之風電與光電，並布局前瞻能源技術研發，以及增氣減煤；第二階段(139 年前)長期目標以再生能源為主，搭配氫能及碳捕捉之火電，俾達成整體電力供應之去碳化，而為因應間歇性再生能源大幅增加，並推動強化電網韌性建設及擴大儲能等配套措施。

依「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」略以，鑒於世界各國皆以西元 2030 年作為淨零轉型政策之重要節點，強化於此時點前之計畫投入及民間帶動投資，初步盤點 111 至 119 年約有 9 千億元之預算需求<sup>3</sup>，顯見投入資源龐鉅。本報告擬探討 111 年度以來推動能源轉型預算編列、能源目標及配套措施等執行概況、發展風電與光電等再生能源所衍生環境生態與廢棄物處理問題、離岸風電國產化、運維及專業人才等議題，期促使提升相關計畫執行成效。

---

<sup>1</sup> 依能源管理法第 1 條第 2 項規定：「中央主管機關為確保全國能源供應穩定及安全，考量環境衝擊及兼顧經濟發展，應擬訂能源發展綱領，報行政院核定施行。」

<sup>2</sup> 能源轉型白皮書業於 109 年 11 月 18 日奉行政院核定。

<sup>3</sup> 參「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」第 74 頁。

## 貳、能源轉型及穩定供電相關計畫及經費概況

### 一、我國淨零排放路徑政策能源規劃概述

按 111 年度公布之「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」分析我國電力需求略以，考量經濟成長(包含大投資案持續增加、產業自動化生產與電氣化程度提高)、遠距辦公與智慧商業模式普及、電動運具及家庭智慧化普及率提高等因素，並納入電力成長管理、工業低碳製程導入等節能措施，生活模式與行為改變等需求抑低趨勢，推估我國於淨零情境下，110 至 139 年電力消費年均成長  $2\pm 0.5\%$ ，惟因石油產品、天然氣與煤炭等非電力消費呈負成長，致我國整體能源消費成長幅度逐步趨緩，呈微幅成長趨勢，電力需求預估 139 年(2050 年)最高約達 5,731 億度電(詳圖 2-1)，約為 113 年度發電量 2,891.72 億度之 2 倍。此外，經濟部每年檢討電力供需狀況，衡酌經濟情勢、氣候、政策，以及半導體、AI 新興技術等新增用電，規劃整體電源開發，113 年電力需求實際成長率 2.5%，仍與前開預估值一致，預計迄 121 年燃氣機組累計淨增加 1 萬 6,360 千瓩，尚可滿足產業用電需求<sup>4</sup>。

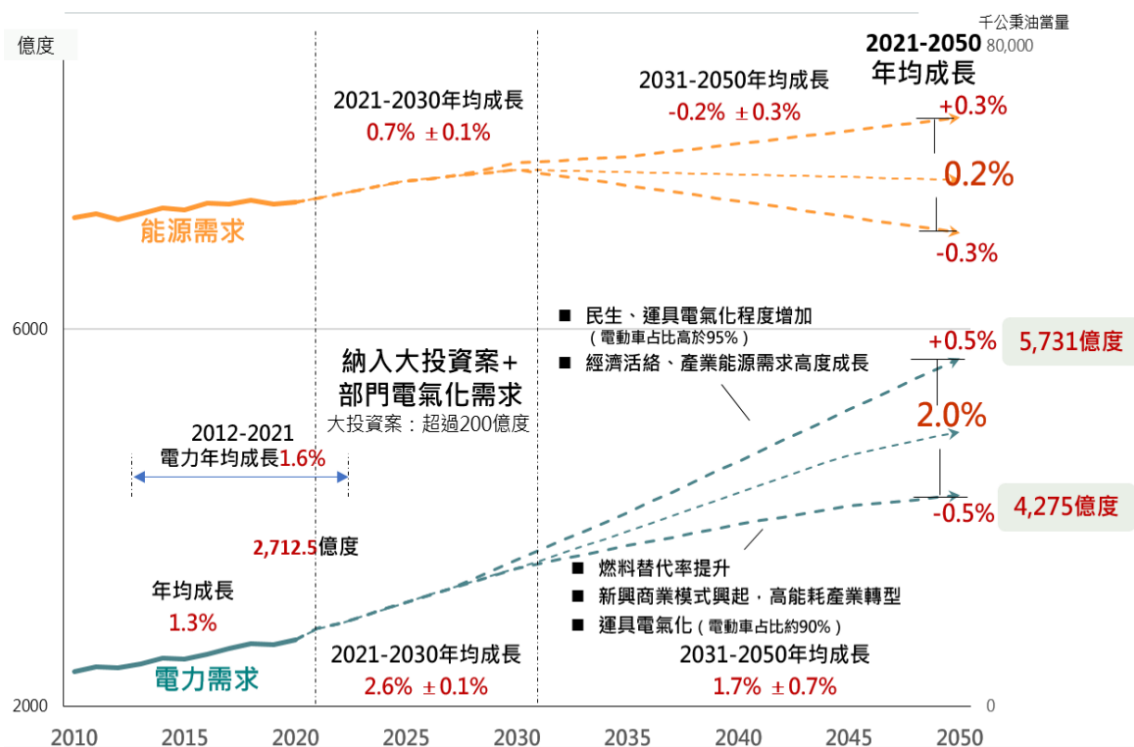
我國推動淨零排放路徑始於短期不興建新燃煤電廠，以逐步增加再生能源與燃氣發電，降低燃煤比例為發展方向，規劃 114 年發電結構配比為再生能源 20%、燃氣 50%及燃煤 30%<sup>5</sup>；並以第一階段(119 年前)達成減碳為目標，第二階段(139 年前)長期朝零碳發展，其中短期優先推動技術已成熟之風電與光電，並布局地熱與海洋能技術研發，以及增加天然氣俾減少燃煤之使用；長期 139 年總電力占比 60 至 70%之再生能源，9 至 12%之氫能，且顧及能源安全下使用搭配碳捕捉之火電 20 至 27%，以達成整體電力供應之去碳化，而為因應間歇性再生能源大幅增加，政府並推動強

<sup>4</sup> 摘自經濟部能源署 114 年 6 月 25 日提供說明資料。

<sup>5</sup> 參 109 年「能源轉型白皮書」第 22 頁。

化電網韌性建設及擴大儲能等彈性資源。

圖 2-1 電力需求情境分析



資料來源：111年3月20日「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」第7頁。

## 二、電力供給面推動目標執行概況

按再生能源發展條例第6條第1項規定：「中央主管機關得考量國內再生能源開發潛力、對國內經濟及電力供應穩定之影響，訂定未來二年及中華民國一百十四年再生能源推廣目標、各類別再生能源所占比率及其發展計畫與方案並公告之，另規劃一百十四年再生能源發電設備推廣目標總量達二千七百萬瓩以上。」另按經濟部108年9月公布之「再生能源發展條例第六條第一項未來二年及中華民國一百十四年再生能源推廣目標各類別再生能源所占比率及其發展計畫與方案」，114年再生能源裝置容量目標累計3,016.1萬瓩，其中以太陽光電及風力發電為主，裝置容量各為20GW及6.9GW(陸域風電1.2GW及離岸風電5.7GW)(詳表

2-2-1)。

行政院 112 年 4 月核定之臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫之總體績效指標，將 114 年度離岸風電裝置容量目標下調為 5.6GW。迄 114 年 4 月底止，離岸風電、太陽光電、地熱發電及燃氣混氫裝置容量實際值各為 3.04GW、14.62GW、7.49MW 及 0，與臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」、「前瞻能源」及「氫能」關鍵戰略行動計畫所訂 114 年度目標值 5.6GW、20GW、20MW 及 91MW(詳表 2-2-2)相較，顯有相當差距。

表 2-2-1 我國 109、110 及 114 年度再生能源推廣目標概要表

單位：萬瓩；%

類別	109 年度		110 年度		114 年度		
	裝置容量	占比	裝置容量	占比	裝置容量	占比	
太陽光電	650.0	57.4	875.0	57.1	2,000.0	66.3	
風力發電	陸域	81.4	7.2	83.5	5.5	120.0	4.0
	離岸	97.6	8.6	267.4	17.5	573.8	19.0
	小計	179.0	15.8	350.9	23.0	693.8	23.0
地熱能	15.0	1.3	16.0	1.0	20.0	0.7	
生質能	76.8	6.8	77.5	5.1	81.3	2.7	
水力	210.0	18.5	210.0	13.7	215.0	7.1	
燃料電池	2.2	0.2	2.5	0.2	6.0	0.2	
累計	1,133.0	100.0	1,531.9	100.0	3,016.1	100.0	

說明：1 萬瓩=10 千瓩(MW)；1GW(百萬瓩)=1,000MW=100 萬瓩。

資料來源：整理自 108 年 9 月 9 日公布「再生能源發展條例第六條第一項未來二年及中華民國一百十四年再生能源推廣目標各類別再生能源所占比率及其發展計畫與方案」。

表 2-2-2 臺灣 2050 淨零轉型關鍵戰略行動計畫總體績效指標能源目標達成情形概況表

總體績效指標	現況說明 (含 2021 基準年)	衡量標準及目標值		實際值
		西元 2025 年 (114 年)	西元 2030 年 (119 年)	迄 114 年 4 月底
擴大離岸風電設置量	截至 111 年離岸風電已完成累計設置 744.8MW(0.7GW)	5.6GW	13.1GW	3.04GW
擴大太陽光電設置量	截至 111 年太陽光電已累計設置量達 9.7MW	20GW	31GW	累計裝置容量 14.62GW
地熱發電	我國地熱發電以併網裝置容量 5MW，年減	累計裝置容量 20MW	累計裝置容量 56-192MW	累計裝置容量 7.49MW

總體績效指標	現況說明 (含 2021 基準年)	衡量標準及目標值		實際值
		西元 2025 年 (114 年)	西元 2030 年 (119 年)	迄 114 年 4 月底
	碳量 1.6 萬噸			
生質能	我國生質/廢棄物能目前裝置容量為 724MW(廢棄物能 632MW;生質能 92MW)	累計裝置容量 778MW	累計裝置容量 805-1,329MW	累計裝置容量 750MW
海洋能	目前無海洋能併網案例	累計裝置容量 0-0.1MW	累計裝置容量 0.1-1MW	-
氫能混燒發電裝置容量及減碳預估	我國氫能發展目前正處初期階段，國內產業鏈發展亦多處於示範或研發階段	混燒測試階段，燃氣混氫發電累積裝置容量 91MW	燃氣混氫發電累積裝置容量 91MW，燃煤混氫發電累積裝置容量 800MW	-

資料來源：112 年 4 月核定臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」、「前瞻能源」及「氫能」關鍵戰略行動計畫及經濟部能源署提供資料。

### 三、能源轉型關鍵戰略行動計畫與經費編列執行概況

臺灣 2050 淨零排放路徑之 12 項關鍵戰略中攸關能源轉型者，包括「風電/光電」、「前瞻能源」、「氫能」及「電力系統與儲能」等 4 項關鍵戰略行動計畫，係由海洋委員會（下稱海委會）、中央研究院（下稱中研院）、經濟部、國家科學及技術委員會（下稱國科會）及核能安全委員會（下稱核安會）等機關單位共同辦理。111 至 113 年度公務預算及附屬單位預算合計編列 217.09 億元、343.60 億元及 632.55 億元，執行率(決算/預算)各為 99.01%、97.45%及 98.35%，所編預算多予執行(詳表 2-3-1)。另於前瞻基礎建設計畫第三期(110 至 111 年度)、第四期(112 至 113 年度)特別預算各編列辦理能源轉型預算 18.12 億元及 49.95 億元，執行率 98.76%及 97.05%，所編預算亦多予執行(詳表 2-3-2)。114 年度公務預算及附屬單位預算、前瞻基礎建設計畫第五期特別預算各編列 679.13 億元、7.85 億元賡續辦理能源轉型相關計畫。

表 2-3-1 111 至 114 年度政府推動能源轉型政策單位及附屬單位預決算概要表

單位：新臺幣千元；%

部會名稱	111 年度		112 年度		113 年度		114 年度	
	預算數	決算數	預算數	決算數	預算數	決算數	預算數	1-4 月執行數
<b>總計</b>	<b>21,709,042</b>	<b>21,493,842</b>	<b>34,359,987</b>	<b>33,485,216</b>	<b>63,254,981</b>	<b>62,213,639</b>	<b>67,913,421</b>	<b>16,261,752</b>
<b>執行率</b>	<b>99.01</b>		<b>97.45</b>		<b>98.35</b>		<b>NA</b>	
<b>公務預算小計</b>	<b>384,768</b>	<b>392,662</b>	<b>1,088,585</b>	<b>1,048,292</b>	<b>965,485</b>	<b>897,365</b>	<b>1,271,587</b>	<b>139,039</b>
海洋委員會	25,000	25,000	15,000	8,920	70,000	21,695	60,660	206
中央研究院	-	-	-	-	-	-	189,850	4,961
<b>經濟部小計</b>	<b>359,768</b>	<b>367,662</b>	<b>1,073,585</b>	<b>1,039,372</b>	<b>895,485</b>	<b>875,670</b>	<b>1,021,077</b>	<b>133,872</b>
標準檢驗局	42,138	41,634	102,201	101,431	87,241	86,572	182,954	838
產業發展署	68,142	80,476	87,604	87,604	73,976	74,671	65,527	13,331
產業技術司	165,300	161,466	659,507	638,368	537,474	521,728	605,028	109,140
地質調查及礦業管理中心	84,188	84,086	224,273	211,969	196,794	192,699	167,568	10,563
<b>非營業基金小計</b>	<b>1,227,665</b>	<b>924,839</b>	<b>1,913,295</b>	<b>1,496,498</b>	<b>2,003,155</b>	<b>1,749,701</b>	<b>2,381,318</b>	<b>347,168</b>
行政院國家科學技術發展基金	-	-	170,000	99,730	97,040	97,040	103,230	0
中央研究院科學研究基金	-	-	296,697	256,222	352,783	351,007	381,385	40,948
經濟部主管基金	1,227,665	924,839	1,446,598	1,140,546	1,553,332	1,301,654	1,896,703	306,220
<b>營業基金小計</b>	<b>20,096,609</b>	<b>20,176,341</b>	<b>31,358,107</b>	<b>30,940,426</b>	<b>60,286,341</b>	<b>59,566,573</b>	<b>64,260,516</b>	<b>15,775,545</b>
台灣中油股份有限公司	522,716	329,058	898,330	501,573	2,546,209	2,535,610	1,026,300	196,152
台灣糖業股份有限公司	0	1,171,120	4,438,490	2,000,000	0	2,438,490	1,706,275	600,000
台灣電力股份有限公司	19,573,893	18,676,163	26,021,287	28,438,853	57,740,132	54,592,473	61,527,941	14,979,393

說明：1. 113 年度為自編決算數，其餘為審定決算數；執行率=100%×決算÷預算。

2. 經濟部產業發展署 111 年度決算數大於預算數，係辦理「綠能產業升級轉型推動計畫」自其他計畫經費流入所致。

資料來源：各部會提供。

表 2-3-2 政府推動能源轉型政策前瞻基礎建設計畫特別預決算概要表

單位：新臺幣千元；%

部會名稱	110 至 111 年度			112 至 113 年度			114 年度
	預算數	決算數	執行率	預算數	決算數	執行率	預算數
<b>總計</b>	<b>1,811,750</b>	<b>1,789,353</b>	<b>98.76</b>	<b>4,994,673</b>	<b>4,847,449</b>	<b>97.05</b>	<b>785,000</b>
核能安全委員會	420,000	401,833	95.67	377,908	377,799	99.97	78,000
<b>經濟部小計</b>	<b>1,391,750</b>	<b>1,387,520</b>	<b>99.70</b>	<b>4,616,765</b>	<b>4,469,650</b>	<b>96.81</b>	<b>707,000</b>
標準檢驗局	715,250	713,675	99.78	539,885	536,203	99.32	142,000
產業發展署	152,500	149,930	98.31	126,720	123,742	97.65	0
地質調查及礦業管理中心	144,000	143,915	99.94	578,960	463,289	80.02	207,000

部會名稱	110 至 111 年度			112 至 113 年度			114 年度
	預算數	決算數	執行率	預算數	決算數	執行率	預算數
能源署	380,000	380,000	100.00	3,371,200	3,346,416	99.26	358,000

說明：1. 112 至 113 年度為自編決算數，其餘為審定決算；執行率=100%×決算÷預算。

2. 表列特別預算包含前瞻基礎建設計畫第三期(110 至 111 年度)、第四期(112 至 113 年度)及第五期(114 年度)特別預算。

資料來源：各部會提供。

## 參、問題檢討

### 一、再生能源發展條例明定再生能源推動目標下限值年限 114 年度將屆期，有待依本院附帶決議提出成效檢討及對策報告，並審酌修法調整目標

再生能源發展條例第 6 條第 1 項、「再生能源發展條例第六條第一項未來二年及中華民國一百十四年再生能源推廣目標各類別再生能源所占比率及其發展計畫與方案」及「臺灣 2050 淨零轉型關鍵戰略行動計畫」已訂有 114 年度再生能源目標值，能源轉型白皮書亦訂有 114 年度能源配比目標，惟截至 114 年 4 月底推動執行結果與目標仍有相當差距，前揭目標年限將屆期，有待檢討成效及妥謀對策。謹說明如下：

#### (一)截至 114 年 4 月底，再生能源發電設備裝置容量實際值遠不及再生能源發展條例及臺灣 2050 淨零轉型關鍵戰略行動計畫所訂 114 年度目標

我國整體再生能源裝置容量由 109 年度 956.5 萬瓩，逐年遞增至 113 年度 2,106.6 萬瓩，平均每年增加 287.53 萬瓩。按再生能源發展條例第 6 條第 1 項<sup>6</sup>後段規定略以，規劃 114 年再生能源發電設備推廣目標總量下限值為 2,700 萬瓩；另按經濟

<sup>6</sup> 再生能源發展條例第 6 條第 1 項規定：「中央主管機關得考量國內再生能源開發潛力、對國內經濟及電力供應穩定之影響，訂定未來 2 年及中華民國 114 年再生能源推廣目標、各類別再生能源所占比率及其發展計畫與方案並公告之，另規劃 114 年再生能源發電設備推廣目標總量達 2,700 萬瓩以上。」

部 108 年 9 月公布該條例之再生能源推廣目標<sup>7</sup>，114 年度再生能源裝置容量目標累計 3,016.1 萬瓩。惟截至 114 年 4 月底，整體再生能源裝置容量為 2,148.3 萬瓩(詳表 3-1-1)，與前揭目標各有 551.7 萬瓩及 867.8 萬瓩之差距。

又我國推動再生能源以太陽光電及風力發電為主，依經濟部 108 年 9 月公布之再生能源推廣目標<sup>8</sup>及行政院 112 年 4 月核定之臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫，114 年度太陽光電及風力發電裝置容量目標值各為 20GW 及 6.8GW<sup>9</sup>，惟截至 114 年 4 月底實際值各為 14.62GW 及 3.98GW(詳表 3-1-1)，亦遠低於前揭目標。

表 3-1-1 109 年度至 114 年 4 月底我國能源裝置容量概要表

單位：千瓩(MW)

類別	109 年度	110 年度	111 年度	112 年度	113 年度	114 年 4 月底		
<b>全國電源裝置容量</b>	<b>57,821</b>	<b>59,401</b>	<b>61,943</b>	<b>64,043</b>	<b>66,715</b>	<b>66,304</b>		
再生能源	<b>太陽光電</b>	<b>5,817</b>	<b>7,700</b>	<b>9,724</b>	<b>12,418</b>	<b>14,281</b>	<b>14,622</b>	
	風力	陸域	809	825	836	914	918	937
		離岸	128	269	745	1,763	2,987	3,043
		<b>小計</b>	<b>937</b>	<b>1,094</b>	<b>1,581</b>	<b>2,677</b>	<b>3,905</b>	<b>3,980</b>
	地熱能	0.3	5	5	7	7	7	
	生質能及廢棄物	718	717	724	749	750	750	
	水力	2,093	2,094	2,098	2,104	2,123	2,124	
	燃料電池	—	—	—	—	—	—	
<b>再生能源小計</b>	<b>9,565</b>	<b>11,610</b>	<b>14,132</b>	<b>17,955</b>	<b>21,066</b>	<b>21,483</b>		
燃氣	18,679	19,216	19,222	18,973	20,096	19,324		
燃油	2,095	2,092	2,106	2,107	2,115	2,112		
燃煤	21,008	20,994	20,994	20,504	19,885	19,832		
核能發電	3,872	2,887	2,887	1,902	951	951		
抽蓄水力	2,602	2,602	2,602	2,602	2,602	2,602		

<sup>7</sup> 參「再生能源發展條例第六條第一項未來二年及中華民國一百十四年再生能源推廣目標各類別再生能源所占比率及其發展計畫與方案」。

<sup>8</sup> 同註 6。

<sup>9</sup> 按經濟部 108 年 9 月公布之再生能源推廣目標，114 年度陸域及離岸風電裝置容量目標各為 1.2GW 及 5.738GW。行政院 112 年 4 月核定之臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫之離岸風電總體績效指標下調為 5.6GW，加計陸域風電目標 1.2GW，114 年度風電目標為 6.8GW。

說明：1 萬瓩=10 千瓩(MW)；1GW(百萬瓩)=1,000MW。  
資料來源：經濟部能源署能源統計月報。

## (二)截至 114 年 4 月底，再生能源發電占比 14%，仍遠低於能源轉型白皮書所訂 114 年度配比 20%之目標

我國推動淨零排放路徑以逐步增加再生能源與燃氣發電，降低燃煤比例為方向，按 109 年度能源轉型白皮書之規劃，114 年發電結構配比目標為再生能源 20%、燃氣 50%及燃煤 30%。觀 109 年度燃煤發電占比為 45%，已逐年遞減至 114 年 4 月底為 34.4%，尚未降至預計 30%之目標；再生能源發電占比由 109 年度之 5.4%，雖逐年遞增至 114 年 4 月底為 14%(詳表 3-1-2)，惟仍遠低 114 年度預計 20%之目標。

表 3-1-2 109 年度至 114 年 4 月底我國能源發電量及占比概要表

單位：百萬度；%

類別	109 年度		110 年度		111 年度		112 年度		113 年度		114 年(1-4 月)			
	度數	占比	度數	占比	度數	占比	度數	占比	度數	占比	度數	占比		
<b>全國發電量</b>	279,999	100.0	291,032	100.0	288,186	100.0	282,427	100.0	289,172	100.0	85,759	100.0		
再生能源	太陽光電	6,075	2.2	7,970	2.7	10,675	3.7	12,910	4.6	15,296	5.3	4,110	4.8	
	風力	陸域	1,793	0.6	1,701	0.6	2,083	0.7	1,741	0.6	1,898	0.7	841	1.0
		離岸	516	0.2	569	0.2	1,495	0.5	4,497	1.6	8,611	3.0	4,331	5.1
	小計	2,309	0.8	2,270	0.8	3,578	1.2	6,238	2.2	10,509	3.6	5,172	6.0	
	地熱能	2	0.0	9	0.0	25	0.0	23	0.0	27	0.0	10	0.0	
	生質能及廢棄物	3,781	1.4	3,806	1.3	3,769	1.3	3,861	1.4	3,876	1.3	1,371	1.6	
	水力	3,019	1.1	3,475	1.2	5,837	2.0	3,963	1.4	4,208	1.5	1,352	1.6	
	燃料電池	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	再生能源小計	15,186	5.4	17,530	6.0	23,884	8.3	26,995	9.6	33,916	11.7	12,015	14.0	
燃氣	99,887	35.7	108,359	37.2	112,006	38.9	111,630	39.5	122,503	42.4	39,188	45.7		
燃油	4,420	1.6	5,331	1.8	4,450	1.5	3,776	1.3	4,182	1.4	1,187	1.4		
燃煤	125,907	45.0	128,840	44.3	121,029	42.0	119,173	42.2	113,316	39.2	29,517	34.4		
核能發電	31,440	11.2	27,788	9.5	23,755	8.2	17,802	6.3	12,180	4.2	2,843	3.3		
抽蓄水力	3,159	1.1	3,184	1.1	3,062	1.1	3,051	1.1	3,075	1.1	1,009	1.2		

資料來源：經濟部能源署能源統計月報。

## (三)行政院及經濟部 113 年 10 月間向本院提出專案報告，基於執行現況，原訂 114 年度太陽光電之 20GW 目標展延至 115 年度達成

經濟部能源署說明略以，經濟部及行政院於 113 年 10 月 16 日及 29 日向本院各提出「我國電力能源配比執行現況與未來規劃專案報告」及「能源配比及電價政策專案報告」，基於因應實際推動情形，業將太陽光電之政策目標進行調整，修正為於 115 年度達成 20GW 之裝置容量，並將持續發展再生能源，搭配燃氣機組，於 119 年達成再生能源、燃氣及燃煤發電占比各為 30%、50%及 20%，以兼顧穩定供電與環境保護，另台電公司已備妥因應措施，包含調度儲能系統及抽蓄水力等，再結合需求管理措施(電價時間帶調整、需量反應方案等)及擴大輔助服務等作法下，俾確保供電無虞。

#### (四)再生能源發展條例第 6 條明定推廣總量下限值目標期限 114 年度將屆期，且應按本院 108 年審議該條例所作附帶決議，逐年檢討提出成效與對策報告

按再生能源發展條例第 6 條第 1 項所定規劃 114 年再生能源發電設備推廣目標總量達 2,700 萬瓩以上，其修法理由略以<sup>10</sup>，國際上推動再生能源政策普遍規定目標量年限隨推動進程調整，且考量政策論述、政策願景說明上多以推廣目標總量為主，亦便於檢討政策推廣情形之成效，爰將推廣目標總量規劃於 114 年提升為「二千七百萬瓩以上」，以明確推廣政策之目標。

另本院 108 年審議前開再生能源發展條例修正草案所作附帶決議(三)：「為充分發揮備查之效益，中央主管機關依第六條在逐年檢討及訂定未來二年再生能源推廣總裝置容量目標及各

<sup>10</sup> 108 年 5 月 1 日公布修正再生能源發展條例第 6 條第 1 項規定修正理由說明略以，鑒於國際上推動再生能源政策普遍規定目標量年限隨推動進程調整，對獎勵總量則多半保留彈性空間，且考量政策論述、政策願景說明上多以推廣目標總量為主，亦便於檢討政策推廣情形之成效，爰將原第二項前段所定「獎勵總量」修正為「推廣目標總量」，並將推廣目標總量規劃於 114 年提升為「二千七百萬瓩以上」，以明確推廣政策之目標。

類別再生能源所占比率時，應按『獎勵措施』、『具體規劃』、『協調相關部會』等三大事項，就前期之推動成效、面臨之障礙、解決之對策與建議提出報告。」

衡酌再生能源發展條例第 6 條第 1 項所明定之再生能源發電設備推廣目標總量達 2,700 萬瓩之下限值目標年限 114 年度將屆期，若按執行現況已確實無法達致該目標，允宜務實檢討政策推廣成效，並依本院附帶決議提出對策與建議報告，以及審酌修法調整該條例規定目標。

## 二、太陽光電及風力發電建置未如預期，且光電併網壅塞或離岸風電加強電力網建設預計完工期程晚於規劃併聯年度，允待籌謀精進推動，俾利達成能源轉型目標

太陽光電及風力發電為我國推動再生能源之主要項目，114 年度裝置容量目標各為 20GW 及 6.8GW(含陸域風電 1.2GW 及離岸風電 5.6GW)，其中經濟部業將太陽光電裝置容量目標由原訂 114 年達成 20GW 之目標延後 1 年<sup>11</sup>；迄 114 年 4 月底止，太陽光電及離岸風電裝置容量實際值各為 14.62GW 及 3.04GW(詳表 3-1-1)。除太陽光電及風電設置未如預期，太陽光電併聯等候雍塞多年仍未解，且因應離岸風電設置併聯之加強電力網計畫亦有待加強進度控管。謹說明如下：

### (一)截至 114 年 4 月底，太陽光電尚待併網件數及裝置容量多數等候時間達 1 年以上，亟待籌謀壅塞緩解及預防之策

1. 我國累積核准太陽光電裝置容量逐年增加，由 102 年度 439

<sup>11</sup> 詳註 8 及本報告參第一題(三)。另經濟部能源署說明略以，調整太陽光電目標時程主要原因包括土地取得困難、漁電共生案件涉及跨部會審查程序繁瑣、地方政府行政審查負擔過重且因輿論及司法案件影響而趨於保守，以及部分地區民眾反對與環境議題需額外溝通協調，使得整體推動速度放緩。

千瓩，增至 114 年 4 月底 2 萬 755 千瓩(20.755GW)，惟已核准尚未完成設置裝置容量占已核准裝置容量比率亦遞增，由 102 年度之 13.21%，增至 107 年度最高為 40.25%，之後雖下降，迄 114 年 4 月底占比仍高達 29.69%，尚有已核准裝置容量 6,162 千瓩未完成設置(詳表 3-2-1)。

2. 依台電公司提供資料略以，截至 114 年 4 月底止，受理太陽光電申請等候併網計 1,576 件、裝置容量 816.65 千瓩。其中超過 2 年以上之件數及裝置容量占比最高，各為 36.17%及 40.18%；其次為超過 1 年未及 2 年之件數及裝置容量，各為 34.33%及 33.46%(詳表 3-2-2)。換言之，逾半數之件數及裝置容量等候併網時間超過 1 年以上。另觀等候併網之裝置容量區處分布情形，以雲林占比最高(23.36%)，其次為屏東(18.76%)、嘉義(14.83%)、新營(12.96%)及彰化(12.93%)，多位處中南部(詳表 3-2-2)。
3. 台電公司說明略以，饋線原以供應負載設置，饋線網路建置密度與用電負載大小成正比，然業者多以土地成本、躉購費率及日照時數等因素，集中選擇於中南部縣市之非都會區建置太陽光電，致部分地區饋線壅塞，需申請等候併網；等候併網時間主要受區域申請案件多寡及加強電網工程規模影響。等候併網案件較多之區域若既有電網容量已滿，因需辦理較大規模之改善工程(如新擴建配電主變壓器或新建變電所)，故時間較長，而案件較少之區域若僅需辦理新設配電饋線或既有配電饋線延伸之改善工程，則時間較短。
4. 揆諸前述，太陽光電等候併聯案件逾半長達 1 年以上，且存分布集中情形，為加速太陽光電之併網商轉，允宜持續強化電網建設，並適時引導業者至鄰近併網點併網或另尋場域建

置，另未來訂定政策推動目標，允宜預為訂定配套措施及適時分流至電網較有餘裕地區，以預杜壅塞。

表 3-2-1 102 年度至 114 年 4 月底我國核准裝置及累積完成之太陽光電裝置容量統計表

單位：千瓩(MW)；%

年度	截至該年底累積 已核准	截至該年底累積 已完成設置	截至該年底累積 已核准尚未完成設置	
	裝置容量	裝置容量	裝置容量	占比
102	439	381	58	13.21
103	670	607	63	9.40
104	993	855	138	13.90
105	1,475	1,216	259	17.56
106	2,679	1,738	941	35.13
107	4,534	2,709	1,825	40.25
108	6,704	4,121	2,583	38.53
109	9,470	5,788	3,682	38.88
110	11,872	7,671	4,201	35.39
111	16,105	9,695	6,410	39.80
112	18,286	12,389	5,897	32.25
113	20,284	14,252	6,032	29.74
114 年 4 月底	20,755	14,593	6,162	29.69

資料來源：經濟部能源署提供。

表 3-2-2 截至 114 年 4 月底止太陽光電裝置等候併網件數及裝置容量統計表

單位：件；千瓩(MW)；%

區處	半年以內		超過半年 1 年以內		超過 1 年 2 年以內		超過 2 年以上		總計(B)			
	件數	裝置 容量	件數	裝置 容量	件數	裝置 容量	件數	裝置 容量	件數	件數 占比	裝置 容量	裝置容 量占比
彰化	24	8.39	64	37.94	57	28.90	69	30.36	214	13.58	105.59	12.93
嘉義	5	2.97	25	13.03	75	52.47	46	52.68	151	9.58	121.15	14.83
台南	36	8.45	62	18.10	57	22.89	36	20.65	191	12.12	70.09	8.58
屏東	24	8.78	19	5.72	86	41.85	169	96.82	298	18.91	153.17	18.76
花蓮	0	0.00	1	0.02	0	0.00	0	0.00	1	0.06	0.02	0.00
南投	21	16.60	23	12.24	61	24.32	11	6.97	116	7.36	60.13	7.36
雲林	12	4.85	88	40.42	171	71.29	182	74.18	453	28.74	190.74	23.36
新營	19	11.51	32	24.07	29	28.53	52	41.74	132	8.38	105.85	12.96
苗栗	5	2.13	5	0.05	5	2.99	5	4.74	20	1.27	9.91	1.21
合計(A)	146	63.68	319	151.59	541	273.24	570	328.14	1,576	100.00	816.65	100.00
各等候時間件數與 裝置容量占總計 比率(100% x A/B)	9.26	7.80	20.24	18.56	34.33	33.46	36.17	40.18		100.00		100.00

資料來源：台電公司提供。

(二)離岸風電第 2 階段及第 3-1 階段風場各因新冠肺炎疫情、成本上升與船舶量能不足致建置進度未如預期，已分別獲 1 年寬限及通案展延 1 年

1. 我國離岸風電政策推動，採「先示範、次潛力、後區塊」3 階段循序發展，第 1 階段示範獎勵風場裝置容量 237.2 千瓩，已完成併網商轉；第 2 階段潛力場址裝置容量目標 5,042.2 千瓩，因受新冠肺炎疫情影響而進度延遲，已獲經濟部同意 1 年寬限期。截至 114 年 4 月底已完成併網商轉裝置容量 2,805.7 千瓩（詳表 3-2-3）。
2. 區塊開發第 3-1 期裝置容量目標 2,335 千瓩，原預計 115 至 116 年併網(詳表 3-2-4)，經濟部能源署考量該期業者之開發進度受建置成本上升、國際船舶量能不足等因素影響，通案予以申請展延完工併聯期限 1 年。
3. 區塊開發第 3-2 期風場共 5 家獲配廠商，迄 114 年 5 月底已簽約裝置容量共 2,100 千瓩，預計 118 年併網，另尚有 2 家獲配廠商未簽約(詳表 3-2-4)。至於第 3-3 期則尚未開始選商。

表 3-2-3 離岸風電第 2 階段潛力場址風場開發進度概要表

單位：千瓩(MW)

風場	開發商	預計併網時程		實際併網(完工)時間	截至114年4月底已完成併網商轉裝置容量
		年度	裝置容量		
<b>總計</b>			<b>5,042.2</b>		<b>2,805.7</b>
<b>遴選核配</b>			<b>3,394.2</b>		<b>2,805.7</b>
海能	上緯、麥格理	110	376.0	112/3/16	376.0
允能	天豐	110	320.0	113/9/23	320.0
		111	320.0	114/2/3	320.0
大彰化東南	沃旭	111	605.2	113/4/2	605.2
大彰化西南	沃旭	111	294.8	112/9/13	294.8
彰芳	CIP	111	96.0	112/9/26	96.0
		113	451.2	113/5/31	451.2
西島	CIP	114	48.0	113/4/17	48.0
中能	CIP	114	294.5	113/9/13	294.5

風場	開發商	預計併網時程		實際併網(完工)時間	截至114年4月底已完成併網商轉裝置容量
		年度	裝置容量		
海龍二號	NPI、玉山能源	114	294.0	尚未完工	0
台電二期	台電	114	294.5	尚未完工	0
<b>競價核配</b>			<b>1,648.0</b>		<b>0</b>
大彰化西北	沃旭	115	582.9	尚未完工	0
大彰化西南	沃旭	115	337.1	尚未完工	0
海龍二號	NPI、玉山能源	115	224.0	尚未完工	0
海龍三號	NPI、玉山能源	115	504.0	尚未完工	0

說明：1. 上表未含因未能取得電業籌設許可而解約之麗威風場案(裝置容量350MW)。

2. 上開潛力案場具1年寬限期。

資料來源：經濟部能源署提供。

表 3-2-4 離岸風電第 3 階段區塊開發風場開發進度概要表

單位：千瓩(MW)

階段別	風場	開發商	契約裝置容量	預計併網時程(年度)
3-1 期	<b>獲選申請案</b>		<b>2,335</b>	
	颯妙 116	CIP	500	116(未申請通案展延1年)
	海鼎 115	科里歐、Total	600	116(已同意通案展延1年)
	加能 116	未完成簽約		
	海盛 116	風睿、台電、中油	495	117(已同意通案展延1年)
	台灣環洋 116	法國電力 EDF	440	117(已同意通案展延1年)
	海峽 115	力麗	300	116(已同意通案展延1年)
	達天 116	未完成簽約		
3-2 期	<b>獲選申請案</b>		<b>2,100</b>	
	又德 118	森崴	700	118
	海廣 118	風睿	800	118
	颯妙二 118	CIP	600	118
	海鼎一 117	未完成簽約		
	德帥 117	未完成簽約		
3-3 期	尚未開始選商			

資料來源：經濟部能源署提供。

(三)因應離岸風電第 2 階段及第 3-1 階段辦理之加強電力網計畫完工期程晚於風場預計併聯年度，有待加強進度控管，並協調縮短政府許可及用地取得時間，以利及早施工

為使離岸風電併入台電公司電力網供電，目前執行之「離岸風力發電加強電力網第一期計畫」及「離岸風力發電加強電力網(第一階段區塊開發)」係分別因應離岸風電第 2 階段及區

塊開發第 3-1 期風場併聯，惟興建期程接近或晚於離岸風電預計併聯時程，為利風場開發商依完工併聯時程設置完成之離岸風場所發電能順利併入台電公司加強電力網，發揮穩定供電效益，允宜強化跨部會與地方政府協調聯繫機制，協助縮短用地取得與許可作業之時程，並加強計畫進度控管。茲說明如下：

**1. 離岸風力發電加強電力網第一期計畫：**該計畫目的係提供桃園離岸風力 1.1GW 及彰化離岸風力 6.5GW 之併網容量，滿足 114 年全台離岸風力 3GW 併網目標及離岸風力業者併網需求。原訂計畫期程為 107 至 114 年度，因新冠疫情影響人力調度及設備籌購，且施工受地勢地質、氣候、輪流停電安排而不如預期，爰於 114 年 5 月將期程展延至 116 年度，雖目前工程進度 84.50% 已達預定進度以上，惟因離岸風電第 2 階段尚未完工之遴選核配風場(海龍二號及台電二期)及競價核配風場規劃併網時程各為 114 及 115 年度(詳表 3-2-3)，為確保離岸風電風場完工順利併聯商轉及穩定供電，允宜密切控管進度。

**2. 離岸風力發電加強電力網(第一階段區塊開發)：**該計畫目的係提供桃園、新竹、苗栗、臺中及彰化地區離岸風力上岸後之併網點，可增加 10GW 之併網容量，滿足 120 年區塊開發第 1 階段 9GW 併網目標及離岸風力業者併網需求。原訂期程為 112 至 120 年度。嗣經檢討縮短時程，考量新建變電所及 345kV 港風-中火二回聯路輸電線路等 2 項工程須取得政府許可，僅能由 119 年 1 月提前於 118 年 9 月完成；至於 345kV 港風-中科二回線輸電線路工程因用地尚未取得而預計 120 年 1 月完成。衡酌前揭變電所及輸電線路預計完工時程晚於離岸風電區塊開發第 3-1 期併網時程之 116 至 117 年度(詳表 3-2-4)，

允宜研謀透過中央與地方政府協力，縮短用地取得及政府許可時間，俾利施工。

### 三、燃氣發電為我國推動能源轉型之重要橋接能源，占比漸近半，惟多項擴增建天然氣卸輸儲設施計畫執行未如原預期或遲未取得完整環評同意，且部分燃氣機組建置落後，允待妥謀善策改進

鑒於太陽光電及風力發電為間歇性能源，傳統機組之燃氣發電具低碳特性，且可快速起降，占地較小及所需興建時程較短，可配合未來持續快速成長之用電，爰我國能源轉型除積極發展再生能源，同時將燃氣發電列為橋接能源，擴大低碳天然氣使用，規劃 114 年度發電結構中之燃氣占比為 50%，長期目標為 139 年度火力發電減為 20 至 27%，並適度保留既有天然氣機組維持一定供應量以確保供電穩定。近年天然氣進口量隨發電需求成長而遞增，惟現行天然氣接收站負載率過高，南收北送情形仍存，多項天然氣輸儲設施之擴增建遲滯，部分燃氣機組更新擴建進度不如原預期，亟待妥謀改進，以確保橋接能源之供電無虞。謹闡述如下：

#### (一)我國 112 至 123 年度發電所需天然氣占進口天然氣約七成餘，且需求量呈逐年成長趨勢

我國 109 年度燃氣發電量 998.87 億度，113 年度成長為 1,225.03 億度，同期間其占全國發電量比率由 35.7%，遞增為 42.4%(詳表 3-1-2)。按能源轉型白皮書規劃，114 年發電結構配比目標為燃氣 50%，迄 114 年 4 月底燃氣發電占比已達 45.7%。

台灣自產天然氣氣源有限，99.8%之天然氣需求仰賴液化天然氣(Liquefied Natural Gas，下稱 LNG)進口，112 年度天然氣發電需求量 1,510 萬噸，預估逐年成長，119 年度將增為 2,208 萬噸，其占中油公司進口量約七成餘(詳表 3-3-1)。

(二)中油公司已分散天然氣進口來源，並以中長契約為主，短約現貨為輔，114年3月復簽署美國阿拉斯加天然氣買賣暨投資意向書，期分散能源供給來源及確保能源供應安全

目前全台天然氣相關之卸、輸、儲設施皆屬中油公司，其為國內唯一天然氣供應商及LNG進口商。該公司採購LNG採中、長契約為主，短約與現貨為輔之動態調整策略，112年度至114年4月底中長契約採購量占比介於75.2%至81.46%(詳表3-3-2)，目前共有50紙有效之LNG採購預定契約，可隨時視市場臨增用氣需求機動採購短約或現貨貨氣。至於天然氣進口來源，則分散向美國、卡達、澳洲、馬來西亞、印尼、俄羅斯、巴布亞紐幾內亞等多國採購(詳表3-3-3)。另為分散能源供給來源及確保能源供應安全，考量阿拉斯加州至臺灣單趟航程僅約10天，且無需通過巴拿馬運河，航程風險低，中油公司於114年3月間與美國阿拉斯加天然氣開發公司(AGDC)簽署LNG買賣暨投資意向書，表達我方採購之意願，並爭取參與上游投資之機會，迄114年5月底止採購細節尚待美方提出以進行協商。

表 3-3-1 112 至 115、119 年度我國天然氣供需概要表 單位：萬噸；%

項目		112 年度	113 年度	114 年度	115 年度	119 年度
自產天然氣(1)		6.27	6.43	5.33	3.68	0.63
天然氣進口量(A)		1,992	2,113	2,319	2,590	2,974
需求	天然氣需求量	1,998	2,119	2,324	2,593	2,975
	天然氣發電需求量(B)	1,510	1,639	1,824	2,061	2,208
	發電需求占進口量比率(100%B/A)	75.80	77.57	78.65	79.58	74.24
進口供應量	供應量合計	1,992	2,113	2,319	2,590	2,974
	台塑麥寮及台電協和供應量	-	-	-	-	211
	中油實際(規劃)供應量	1,992	2,113	2,319	2,590	2,763
中油接收站總供應能力		1,650	1,800	2,150	2,500	2,900

說明：1. 112 及 113 年度為實績，其餘年度為預估值。

2. 台電公司規劃興建之台中港接收站預計 123 及 139 年度各供應 410 及 770 萬噸，因該接收站生態爭議已久仍未解，基於保守估計起見，暫未列入上表。

資料來源：中油公司提供。

表 3-3-2 112 年度至 114 年 4 月底中油公司液化天然氣進口數量統計表  
單位：萬噸；%

項目	112 年度		113 年度		114 年 1 月至 4 月底	
	進口量	占比	進口量	占比	進口量	占比
短約現貨	494	24.80	457	21.63	130	18.54
中長約	1,498	75.20	1,656	78.37	571	81.46
合計	1,992	100.00	2,113	100.00	701	100.00

資料來源：中油公司提供。

表 3-3-3 112 年度至 114 年 4 月底液化天然氣進口數量及金額統計表  
單位：萬噸；百萬美元

國別、年度、項目		112 年度		113 年度		114 年 1 月至 4 月底	
		進口量	採購金額	進口量	採購金額	進口量	採購金額
現貨 短約	卡達	12	77	24	154	31	220
	馬來西亞	31	265	64	394	-	-
	印尼	16	135	36	237	-	-
	巴布亞紐幾內亞	29	191	28	180	24	181
	澳洲	316	3,038	175	1,069	42	307
	其他	90	743	130	865	33	243
<b>現貨合計</b>		<b>494</b>	<b>4,449</b>	<b>457</b>	<b>2,899</b>	<b>130</b>	<b>951</b>
中長約	美國	183	798	208	813	41	196
	卡達	543	2,462	510	2,307	232	1,032
	印尼	30	181	48	305	27	167
	馬來西亞	32	217	39	241	6	47
	巴布亞紐幾內亞	112	794	109	724	39	246
	澳洲	485	2,973	626	3,696	179	1,075
	俄羅斯	56	288	47	215	21	115
	其他	57	365	69	476	26	185
<b>中長約合計</b>		<b>1498</b>	<b>8,078</b>	<b>1,656</b>	<b>8,777</b>	<b>571</b>	<b>3,063</b>
<b>年度合計</b>		<b>1,992</b>	<b>12,527</b>	<b>2,113</b>	<b>11,676</b>	<b>701</b>	<b>4,014</b>

資料來源：中油公司提供

(三)現有天然氣接收站近 6 年負載率高達 100%至 136%，增加設備超載與安全風險，恐不利供氣之穩定，且納已推動之新建設施後推估 119 年度負載率仍高達 96%，遠高於日韓等國

1. 按天然氣接收站接收與貯存進口之 LNG，再供氣予燃氣電廠使用，係確保穩定能源供應之關鍵設施，其實際裝卸量若超逾規劃營運量(供應能力)，造成設備超載與損耗加速，恐增安全風險，尤其當國際局勢緊張或海象不佳時<sup>12</sup>，可能影響天然

<sup>12</sup> 據中油公司說明略以，111 至 113 年度因天候因素影響 LNG 船舶靠卸船數各 17

氣之供應。

2. 我國現有永安及台中站天然氣接收站<sup>13</sup>，規劃每年營運量各為 1,200 萬噸及 800 萬噸，近 6 年(108 至 113 年度)實際年裝卸量均超逾其規劃營運量，負載率高達 100%至 136%間(詳表 3-3-4)。為擴大並穩定供應天然氣，中油及台電公司已推動擴增建接收站卸收碼頭、儲槽及氣化設備等設施。依中油公司提供資料略以，將興建或規劃中之接收站規劃營運量納為考量，推估 114 及 115 年度負載率仍高達 108%及 104%(詳表 3-3-5)，119 年度負載率為 96%，雖未達滿載，惟遠高於日本及韓國負載率(30%至 40%)<sup>14</sup>。另我國 112 及 113 年度天然氣安全存量天數約 10 天，高於法定 8 天；儲槽容積天數各約 20 天及 19 天，亦高於法定 16 天，惟預估 119 年度之儲槽容積天數 23.2 天，未達法定之 24 天(詳表 3-3-6)。揆諸前述，我國現行接收與貯存進口 LNG 之接收站等基礎設施顯有不足，負載率過高已多年，不利國內供氣之安全與穩定。

表 3-3-4 108 至 113 年度我國天然氣接收站設施及卸收負載概況表

單位：萬噸；%

年度	永安接收站		台中接收站		合計	
	實際年卸裝量	負載率	實際年卸裝量	負載率	實際年卸裝量	負載率
108 年度	1,053	100	605	101	1,658	100
109 年度	1,060	101	715	119	1,775	108
110 年度	1,226	117	718	120	1,944	118
111 年度	1,273	121	723	121	1,996	121
112 年度	1,279	122	713	119	1,992	121
113 年度	1,295	108	818	136	2,113	117
<b>規劃營運量(供應能力)</b>	<b>1,200</b>		<b>800</b>		<b>2,000</b>	

說明：負載率=實際裝卸量÷規劃營運量(供應能力)。

資料來源：中油公司提供。

船、16 船及 16 船，合計受影響天數 44 天、27 天及 48 天。

<sup>13</sup> 中油公司觀塘接收站一期(外推方案)已於 114 年 4 月進行測試運轉，5 月開始供氣，整體計畫預計於 118 年底完工。

<sup>14</sup> 日本及韓國接收站負載率參經濟部 112 年 3 月 6 日經授營字 11220008220 號函送本院之「台電公司辦理協和及臺中港天然氣接收站必要性說明」書面報告。

表 3-3-5 112 至 115、119 年度我國天然氣供需概況表 單位：萬噸

項目		112 年度	113 年度	114 年度	115 年度	119 年度
整體接收站供應能力 (1)+(2)+(3)		1,650	1,800	2,150	2,500	3,111
各接收站 供應能力	中油	永安	1,050	1,200	1,200	1,200
		台中	600	600	800	1,000
		觀塘	-	-	150	300
		洲際	-	-	-	-
		小計(1)	1,650	1,800	2,150	2,500
	台塑	麥寮(2)	-	-	-	-
台電	協和(3)	-	-	-	-	-
整體負載率		121	117	108	104	96

說明：1. 112 及 113 年度為實際數，其餘為預估數，其中安全存量天數係以儲槽容積 85% 存量作預估。

2. 整體負載率=全國 LNG 進口量÷全國各接收站總供應能力。

資料來源：中油公司提供。

表 3-3-6 112 至 115、119 年度我國天然氣儲槽容積及安全存量概要表 單位：天

項目	112 年度	113 年度	114 年度	115 年度	119 年度
安全存量天數	10.8	10.9	12.4	11	14.9
法定安全存量天數	8	8	11	11	14
儲槽容積天數	20.15	19.54	21.55	20	23.2
法定儲槽容積天數	16		20		24

說明：112 及 113 年度為實際數，其餘為預估數，其中安全存量天數係以儲槽容積 85% 存量作預估。

資料來源：中油公司提供。

(四)現有發電所需天然氣供應「南收北送」之配置易致天然氣輸送損失，而為衡平區域供氣及提升接收貯存能力所推動之 9 項增擴建計畫，多項展期或修正計畫中或仍未取得環評同意，亟待積極研謀策進

1. 中油公司多年接收站僅高雄永安、台中等二座，長期發電所需天然氣存有「南收北送」情形，114 年度開始啟用桃園觀塘(第三)接收站，期與中(台中)、南(永安)三座接收站分區供氣及相互備援。觀塘接收站預計 114 年度供應能力 150 萬噸(詳表 3-3-5)，整體計畫預計 118 年度完工。

2. 然按目前該 3 座液化天然氣接收站經由天然氣管線供應全台

燃氣電廠(含台電及獨立發電廠)情形觀之，高雄永安接收站供氣及於北、中、南部民營燃氣電廠與台電公司機組；台中接收站則及於中部與北部機組。至於北部觀塘接收站係供氣予台電公司大潭燃氣電廠 7 至 9 號機組，1 至 6 號機組則由台中接收站供氣(詳表 3-3-7)。是以，現行發電所需天然氣供應配置，仍存「南收北送」之情形，部分電廠用氣需透過較長輸送距離跨區供應，易造成天然氣輸送之壓力損失，經濟效益較差。

3. 為充分穩定供應國內天然氣需求，中油及台電公司已推動 9 項天然氣輸儲相關設施(包括儲槽)之增擴建計畫，以分區就近供氣為主，(規劃)進行新建 7 席碼頭、31 座儲槽(容量共 536 至 540 萬公秉)，合計每年營運量 2,785 萬噸。迄 114 年 4 月底，9 項接收站投資計畫，計有 4 項曾修正計畫，其中 3 項計畫已延期，並有 3 項計畫調增投資金額。此外，尚有中油公司第三座液化天然氣接收站二期投資計畫及台電公司協和電廠更新改建計畫(含接收站)等 2 項計畫刻正進行修正中，且前開 9 項接收站投資計畫中有 5 項計畫尚未取得完整環評同意(詳附錄 1<sup>15</sup>)。綜前所述，中油公司及台電公司推動之天然氣輸儲設施擴增建計畫未如原預期，亟待妥謀策進，以確保國內燃氣發電所需燃料供應穩定。

#### (五)迄 114 年 4 月底，台電進行中部分燃氣機組更新擴建計畫工程進度落後

台電公司目前進行之 8 項燃氣機組更新擴建計畫，投資總額 1 兆 1,793.67 億元，裝置容量共 2 萬 3,119 千瓩至 2 萬 5,319 千瓩，預計年發電量 1,153.28 億度至 1,266.81 億度，預

<sup>15</sup> 迄 114 年 4 月底天然氣接收站之海陸管線新建計畫概況，詳附錄 2。

計 114 至 124 年間陸續完工，惟截至 114 年 4 月底計有「大潭電廠增建燃氣複循環機組發電計畫」、「興達電廠燃氣機組更新改建計畫」、「台中電廠新建燃氣機組計畫」、「協和電廠更新改建計畫」、「大林電廠燃氣機組更新改建計畫」等 5 項計畫工程進度落後(詳表 3-3-8)，允宜強化管控進度。

表 3-3-7 我國燃氣電廠分布及天然氣來源概況表

單位：千瓩(MW)；億度

區域	電廠名稱	裝置容量	113 年發電量	接收站
北部	大潭	6,108	366	台中；觀塘
	國光(IPP)	480	27	永安
	長生(IPP)	900	51	台中；永安
	新桃(IPP)	630	20	永安
中部	通霄	3,952	261	永安；台中
	星能(IPP)	507	26	永安
	星元(IPP)	549	31	永安
南部	興達	2,226	160	永安
	南部	1,118	83	永安
	大林	550	21	永安
	嘉惠(IPP)	1,210	57	永安
	森霸(IPP)	1,014	83	永安
合計		19,244	1,186	

- 說明：1. 中油公司觀塘接收站一期(外推方案)已於 114 年 4 月進行測試運轉，5 月開始供氣，整體計畫預計於 118 年底完工。  
 2. 通霄電廠可視供氣狀況於台中及永安間切換氣源，以提升調度彈性。  
 3. 裝置容量不含未商轉之森霸二期(1,100MW)、大潭#9(1,124MW)及興達新#1(1,300MW)。  
 4. IPP 係獨立發電廠(Independent Power Producer, IPP)。

資料來源：彙整自台電公司及中油公司提供資料。

表 3-3-8 台電公司迄 114 年 4 月底進行之燃氣機組更新擴建計畫概況表

單位：千瓩(MW)；百萬度；新臺幣千元

序	計畫名稱	座落縣市	機組裝置容量	預計年發電量	投資總額	環評進度	修正計畫次數	計畫期程	114 年 4 月底工程進度	
									預定	實際
1	通霄電廠更新擴建計畫	苗栗縣	2,859	8,630	79,556,688	已同意備查(98 年 4 月)	4	原計畫 100.1.1 至 108.12.31  最近 1 次修正後 100.1.1 至 114.12.31	99.97	99.97

序	計畫名稱	座落縣市	機組裝置容量	預計年發電量	投資總額	環評進度	修正計畫次數	計畫期程	114年4月底工程進度	
									預定	實際
2	大潭電廠增建燃氣複循環機組發電計畫	桃園市	3,160	17,642	110,460,147	已同意備查(103年9月)	1	105.11.28至115.12.31	99.54	99.52
3	興達電廠燃氣機組更新改建計畫	高雄市	3,900	21,718	116,873,374	已同意備查(108年9月)	1	107.2.23至117.12.31	89.59	87.99
4	台中電廠新建燃氣機組計畫	台中市	2,600	14,479	118,061,691	陸域環評：取得備查(109年3月)	1	原計畫 107.3.14至116.12.31  修正後 107.3.14至121.6.30	57.59	57.08
5	台中電廠第二期新建燃氣機組計畫	台中市	4,800 ~5,500	20,561 ~23,560	239,540,027	陸域環評：取得備查(114年2月)	0	113.5.29至124.12.31	0.1	0.1
6	通霄電廠第二期更新改建計畫	苗栗縣	2,700 ~3,300	15,036 ~18,377	288,211,892	已同意備查(110年7月)	1	原計畫 108.8.16至119.12.31  修正後 108.8.16至121.12.31	29.49	29.49
7	協和電廠更新改建計畫	基隆市	2,000 ~2,600	11,137 ~14,479	121,800,555	進行中(114年2月通過環評大會，已補正資料，尚未取得備查)。	0	107.7.4至121.12.31	39.56	37.97
8	大林電廠燃氣機組更新改建計畫	高雄市	1,100 ~1,400	6,125 ~7,796	104,862,768	已同意備查(112年4月)	2	原計畫 111.6.7至117.12.31  修正後 111.6.7至119.12.31	41.31	41.21
合計			23,119 ~25,319	115,328 ~126,681	1,179,367,142					

說明：1. 台電「協和電廠更新改建計畫」於114年2月通過環評大會，114年5月再次將補正資料送環境部審查。  
2. 台電「台中電廠新建燃氣機組計畫」計畫修正原因係陸域環評延後通過、都審延宕及海域環評尚未通過。變更內容包括 LNG 站區及儲槽槽體延至118年10月底完成、接收站延至119年4月底通氣、整體工

期延至 121 年 6 月完工。另該計畫陸域環評係 109 年 3 月取得電廠區及 LNG 環評備查函；海域環評係 114 年 3 月獲環境部函復同意展延補正期限至 114 年 9 月底。

3. 台電「台中電廠第二期新建燃氣機組計畫」陸域環評：114 年 2 月取得環評備查函。海域環評：114 年 3 月獲環境部函復同意展延補正期限至 114 年 9 月底。

資料來源：彙整自台電公司提供資料。

#### **四、國內電力供需區域失衡，隨再生能源占比漸增，跨區電力輸送更形挑戰，惟儲能建設推動成效欠佳，強化電網建設仍待持續精進**

我國電力供需長期區域失衡，北部用電仰賴中、南部支援，而推動發展之太陽光電及離岸風電案場受地理環境及氣候條件影響，分別集中於雲嘉南地區及桃園以南至中部縣市外海，再生能源集中區域之供電需輸送其他區域。隨著再生能源占比漸增，未來跨區電力輸送更形挑戰，爰除於長期電源開發方案規劃北、中、南皆設置新燃氣機組，以達區域供需平衡，並強化電網韌性，將集中式電網改造為分散式俾降低電網負擔，以及推動儲能設備以協助電網韌性與供電穩定<sup>16</sup>。惟電網韌性與儲能建設之推動尚有待精進之處，謹說明如下：

##### **(一)北區用電需求高度仰賴南電、中電北送，109 至 113 年度北區供電餘裕不足數呈逐年擴大趨勢**

1. 我國為封閉獨立電網，電力採全國統一調度，北、中及南部電力相互融通、相互支援，以穩定整體電力供需。各電廠優先就近供應鄰近地區用電，若有不足或過剩則透過輸電線路由各地區之電廠相互支援。
2. 按電廠應就近設置供應用電負載，電廠與需求點距離愈近，

<sup>16</sup> 另台電公司尚持續滾動調整調度策略(傳統機組白天低載運轉、抽蓄水力機組搭配光電抽水蓄電、慣常水力機組配合民生需求於尖峰發電等)，擴大發展具快速起停及升降載快速特性之機組(如循環燃氣機組、小型燃氣機組及電池儲能)，以因應再生能源瞬間性變化，以及採行各種調度措施來確保系統供電穩定，包含時間電價、輔助服務及需量反應等彈性措施。

不僅能降低電網投資成本，並可減少線路損失與碳排放，同時提升供電穩定性及降低系統風險<sup>17</sup>。惟北區用電需求高度仰賴南電、中電北送，觀 109 至 113 年度北中南各區供電能力與供電量之差異，中、南區均供電餘裕，北區則供電餘裕不足 25.67 萬瓩至 259.9 萬瓩間，且不足數逐年擴大(詳表 3-4-1)。次觀同期間各區尖峰供電量及尖峰用電需求量資料顯示，尖峰時段跨區輸送電力均為「南送中」及「中送北」融通電力(詳表 3-4-2)。

表 3-4-1 台電公司 109 至 113 年度各區域尖峰負載日電力供需統計表

單位：萬瓩

項目	109 年度	110 年度	111 年度	112 年度	113 年度	
供電量	北區	1,419.66	1,312.81	1,295.18	1,218.80	1,276.50
	中區	1,540.43	1,540.27	1,498.44	1,603.70	1,648.90
	南區	1,431.30	1,541.39	1,653.91	1,569.50	1,517.00
供電能力	北區	1,445.33	1,438.71	1,515.76	1,463.70	1,536.40
	中區	1,172.99	1,238.50	1,272.46	1,244.70	1,195.80
	南區	1,153.14	1,183.44	1,271.04	1,240.50	1,356.00
供電餘裕	北區	-25.67	-125.90	-220.58	-244.90	-259.90
	中區	367.44	301.77	225.98	359.00	453.10
	南區	278.16	357.95	382.87	329.00	161.00

- 說明：1. 供電能力與供電量之差異係各區供電餘裕，負值表示該區供電餘裕不足。  
 2. 北區包含基隆市、台北市、新北市、桃園市、新竹縣(市)、宜蘭縣、連江縣；中區包含苗栗縣、台中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、花蓮縣、金門縣；南區包含嘉義縣(市)、台南市、高雄市、屏東縣、台東縣、澎湖縣。  
 3. 採各年度夏季最高瞬時尖峰負載日資料，因目前仍在夏季期間，故尚無 114 年度資料。

資料說明：台電公司提供。

表 3-4-2 109 至 113 年度區域尖峰電力供需暨輸送流向統計表

單位：Mwh

年度	區域	尖峰供電實績	尖峰用電需求量	尖峰時段跨區輸送電力實績
109 年度	北區	11,755	14,453	2,698(中送北)
	中區	12,140	11,730	2,698(中送北)、2,288(南送中)
	南區	13,819	11,531	2,288(南送中)

<sup>17</sup> 參顏和凌(114 年)。電力有韌性不任性 擁抱創新效率迎戰能源轉型。台電月刊，746 期，第 26 頁。

年度	區域	尖峰供電實績	尖峰用電需求量	尖峰時段跨區輸送電力實績
110 年度	北區	10,485	14,387	3,902(中送北)
	中區	12,487	12,385	3,902(中送北)、3,800(南送中)
	南區	15,634	11,834	3,800(南送中)
111 年度	北區	11,556	15,158	3,602(中送北)
	中區	12,502	12,725	3,602(中送北)、3,825(南送中)
	南區	16,535	12,710	3,825(南送中)
112 年度	北區	10,328	14,637	4,309(中送北)
	中區	13,263	12,447	4,309(中送北)、3,493(南送中)
	南區	15,898	12,405	3,493(南送中)
113 年度	北區	10,408	15,364	4,956(中送北)
	中區	14,435	11,958	4,956(中送北)、2,479(南送中)
	南區	16,039	13,560	2,479(南送中)

說明：1. 採各年度夏季最高瞬時尖峰負載日資料，因目前仍在夏季期間，故尚無 114 年度資料。

2. 最高瞬時尖峰負載是指在特定時間點（通常是每日、每月或每年）瞬間電力系統所能承受的最大電力負載，也就是 1 年中電力負載之最大值。

3. 1MWh=1,000kWh=1,000 度電。

資料說明：台電公司提供。

## (二)電力系統與儲能關鍵戰略行動計畫 114 年度績效指標目標雖已達成，惟推動儲能系統結合太陽光電發電設備成效欠佳，輸配電停電事故歸因台電公司占比仍高

臺灣 2050 淨零轉型「電力系統與儲能」關鍵戰略行動計畫主要目標係以導入高占比再生能源為方向，同時確保供電平衡及提升系統韌性，並按預期擴大電力資源、減少輔助服務需求、降低運維費用及減少停電損失等效益，分別訂定「儲能系統應用」、「再生能源預測精準度」與「需量反應方案參與量」、「AMI 智慧電表基礎建設」、「自動化饋線下游 5 分鐘內復電事故數占比」等績效指標。截至 114 年 4 月底止，除儲能系統應用之發電端累計裝置容量 50.08 千瓩及累計得標量 149.62 千瓩尚低於 114 年度目標 200 千瓩外，其餘 114 年度目標值均已達成(詳表 3-4-3)。儲能設備之推動成效及停電事故原因尚有如下精進空間：

1. 經濟部為提高電網穩定度以因應再生能源占比漸增，自 111

年起推動儲能系統結合太陽光電發電設備，俾後者所產生之電能，得經儲能系統儲存後釋放並由公用售電業躉購，以改善太陽光電間歇性供電問題。截至 114 年 4 月底，得標案 18 件裝置容量 149.62 千瓩，僅 4 件裝置容量 50.08 千瓩已完工（詳表 3-4-4），其餘 14 件中之 9 件應於 112 年 12 月至 114 年 1 月間完工，因業者量能不足或涉及訴訟爭議暫緩設置，致仍未能併聯完工（詳表 3-4-5），顯見推動成效欠佳。

2. 台電公司 109 年至 114 年 5 月輸配電系統停電事故原因歸屬雖均以外力占比最高，惟歸因於台電公司占比仍高，各為 20% 至 38% 及 41% 至 49%（詳表 3-4-6）。

**表 3-4-3 臺灣 2050 淨零轉型「電力系統與儲能」關鍵戰略行動計畫總體績效指標 114 年度目標達成情形概要表**

總體績效指標	衡量標準及目標值 -114 年目標	迄 113 年底 實際值	迄 114 年 4 月底實際值
儲能系統應用	電網端：1,000MW 發電端：200MW 用戶端：1,500MW	電網端：1,247.3MW 發電端：累計裝置容量 30.05MW；累計得標量 123.15MW。 (用戶端：詳說明)	電網端：1,440.7MW 發電端：累計裝置容量 50.08MW(持續建置中)； 累計得標量 149.619MW。 (用戶端：詳說明)
再生能源預測精準度 (日前/小時前誤差率%)	風力：10%/5% 太陽光電：10%/5%	風力：10.72%/3.3% 太陽光電：3.59%/2.3%	風力：8.42%/3.34% 太陽光電：6.45%/3.46%
需量反應方案參與量	2.8GW	3.4GW	3.46GW
AMI 智慧電表基礎建設 (累計戶數)	113 年 300 萬戶	340.3 萬戶	361 萬戶
自動化饋線下游 5 分鐘 內復電事故數占比(%)	70%	66.4%	72%

說明：經濟部能源署說明略以，用戶端數據屬用戶自行設置，無統計資料。  
資料來源：經濟部能源署提供。

**表 3-4-4 迄 114 年 4 月底推動儲能系統結合太陽光電發電設備得標案概況表**

單位：件；千瓩(MW)

得標		已完工		尚未完工併網	
件數	裝置容量	件數	裝置容量	件數	裝置容量
18	149.62	4	50.08	14	99.54

資料來源：經濟部能源署。

表 3-4-5 迄 114 年 4 年 4 月底推動儲能系統結合太陽光電發電設備得標案尚未完工併網概況表

單位：千瓩(MW)

序號	案場名稱	裝置容量	規定完工併網年月	規劃完工併網年月	目前預計完工併網年月	未於規劃完工併網期限內完成原因
1	寶○能源	16.000	112/12	112/10	114/6	業者量能不足
2	城○發展	10.000	112/12	112/10	114/5	業者量能不足
3	玖○	4.500	112/12	112/12	114/9	業者量能不足
4	泰○電力	9.600	112/12	112/11	114/9	業者量能不足
5	台灣○力	3.150	113/2	112/11	115/2	業者量能不足
6	碩○1號	3.820	113/2	112/12	114/8	業者量能不足
7	禾○一號	8.000	114/1	113/12	114/12	業者量能不足
8	天○能源	10.000	114/1	113/11	難以預計	涉及訴訟爭議致設置暫緩中
9	天○智慧	8.000	114/1	113/11	難以預計	涉及訴訟爭議致設置暫緩中
小計		73.070				
10	學○能源	4.500	115/8	115/8	115/8	-
11	台灣○貴	6.700	115/8	115/8	115/8	-
12	裕○汽車	0.689	115/8	115/8	115/8	-
13	心○電業	7.980	115/8	115/8	115/8	-
14	大○綠能	6.600	115/8	115/8	115/8	-

資料來源：經濟部能源署。

表 3-4-6 109 年至 114 年 5 月停電事故原因歸屬與次數統計表

單位：次；%

系統別	事故原因歸屬	109 年		110 年		111 年		112 年		113 年		114 年 1-5 月	
		次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比
發電系統	台電	3	100	1	100	2	100	4	80	2	100	0	0
	用戶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	外力	0	0	0	0	0	0	1	20	0	0	0	0
	天災	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	合計	3	100	1	100	2	100	5	100	2	100	1	100
輸電系統	台電	13	27	8	20	13	24	16	25	22	31	8	38
	用戶	4	8	7	18	8	15	6	10	3	4	2	10
	外力	18	38	17	42	23	41	21	33	32	46	8	38
	天災	13	27	8	20	11	20	20	32	13	19	3	14
	合計	48	100	40	100	55	100	63	100	70	100	21	100
配電系統	台電	4,431	45	3,702	41	3,440	42	2,860	47	3,135	42	769	49
	用戶	255	3	209	2	216	3	113	2	237	3	38	2
	外力	4,242	43	3,970	44	3,613	44	2,764	45	3,530	47	679	44
	天災	853	9	1,118	13	871	11	396	6	580	8	74	5
	合計	9,781	100	8,999	100	8,140	100	6,133	100	7,482	100	1,560	100

資料來源：台電公司提供。

(三)台電公司盤點縮短「強化電網韌性建設計畫」工程時程，部

分無法提前於 117 年完成之項目，主要涉及用地尚未取得或用地已取得但尚未取得政府許可，有待妥謀良策以縮短政府行政作業時間

1. 我國過往電網建設因地狹人稠，電廠用地難覓且用電成長快速，為求整體供電效率，因而形成既有供電集中化及北中南區三大樞紐之集中電網架構。嗣深究 303 事故<sup>18</sup>之操作設備失誤單一事件，卻導致全國性停電之關鍵原因係電網過度集中，台電公司爰於 111 年公布「強化電網韌性建設計畫」，預計 10 年內投入 5,645 億元，打造分散式電網，增進設備穩定程度，強化系統防衛能力，以提升全國電網於短時間內因應事故及恢復穩定運轉能力，並預為 2050 淨零轉型目標之準備。該計畫截至 113 年底止累計執行數為 1,580.03 億元(詳表 3-4-7)。
2. 依總統於國家氣候變遷對策委員會 113 年 8 月 8 日會議指示<sup>19</sup>略以，原訂 10 年完成之「強化電網韌性建設計畫」提早於 117 年優先完成關鍵區域及與民生相關之關鍵工程。
3. 台電公司「強化電網韌性建設計畫」共計 331 件工程，截至 114 年 6 月底已完成 107 件工程，預計 157 件將於 117 年前完成，其餘 67 件多已縮短時程而評估仍無法於 117 年前完成(詳附錄 3)，其原因除該等工程項目之計畫辦理期程多始於 112 或 113 年度外，主要包括：33 件配合其他工程進度，19 件用

---

<sup>18</sup> 111 年 3 月 3 日由於興達電廠誤操作設備，造成龍崎超高壓變電所以南之發電廠發電機組跳脫，影響全台電力輸送，導致全台 5 百餘萬戶停電，雖然事故發生當時並非用電尖峰，全台備轉容量率超過 24%，電量充足，但因興達電廠單一電廠事故，造成全台電力系統約三分之一停電，凸顯我國長年以來電網韌性嚴重不足問題。資料來源：立法院第 10 屆第 5 會期 111 年 3 月 29 日「0303 興達電廠事故致全台停電專案報告」。

<sup>19</sup> 參總統府網站，<https://www.president.gov.tw/page/714>(最後瀏覽日：114 年 7 月 16 日)。

地尚未取得，12 件用地已取得但尚未取得政府相關許可(詳表 3-4-8)。衡酌用地尚未取得或用地已取得但尚未取得政府相關許可者多達 31 件，允宜透過中央跨部會與地方政府之協調合作，研謀協助縮短行政作業時間，俾利強化電網工程之順遂施工。

表 3-4-7 台電公司「強化電網韌性建設計畫」預算及執行概要表

單位：新臺幣千元

計畫名稱	預定辦理 期程	預定總經費	截至 113 年度累 計已編列預算數	截至 113 年度 執行數	114 年度 預算案數
第七輸變電計畫(部分工程)	99~114 年	32,631,000	28,344,700	28,055,469	3,756,003
離岸風力發電加強電力網第一期計畫(部分工程)	107~116 年	47,554,000	23,679,358	22,968,977	9,977,418
變電所整所改建一期專案計畫(部分工程)	108~123 年	21,100,000	960,890	932,063	2,994,122
強化電網第一期專案計畫(部分工程)	113~122 年	209,800,000	78,182	75,837	884,591
離岸風力發電加強電力網計畫(第一階段區塊開發)(部分工程)	112~120 年	49,310,000	1,529,122	1,483,248	5,519,165
南區一期輸變電專案計畫(部分工程)	110~119 年	8,201,000	1,057,400	1,025,678	720,681
南科超高壓變電所擴建計畫(部分工程)	108~116 年	7,000,000	2,254,186	2,186,560	1,300,369
北區一期電網計畫(部分工程)	105~119 年	5,176,000	1,920,474	1,862,860	942,962
北區二期輸變電計畫(部分工程)	108~117 年	5,412,000	13,318	12,918	6,400
中區一期輸變電專案計畫(部分工程)	108~117 年	6,961,000	1,245,188	1,207,832	76,020
寶山超高壓變電所新建計畫(部分工程)	111~123 年	11,190,000	292,569	283,792	802,074
一般建築及設備(含電源線及再生能源)	各年度	160,165,000	100,936,028	97,907,947	30,286,126
合計		564,500,000	162,311,415	158,003,181	57,265,931

資料來源：台電公司提供。

表 3-4-8 「強化電網韌性建設計畫」經評估無法於 117 年前完成項目概況表

單位：件

原因	合計	用地尚未取得者	用地已取得但尚未取得政府相關許可者	配合停電施工	配合其他工程進度	陳抗或地質因素
工程項目計畫						
離岸風力發電加強電力網計畫第一階段	3	1	2	0	0	0

原因	合計	用地尚未取得者	用地已取得但尚未取得政府相關許可者	配合停電施工	配合其他工程進度	陳抗或地質因素
工程項目計畫						
區塊開發(112 至 120 年)						
強化電網第一期專案計畫(113 至 122 年)	49	17	6	0	26	0
第七輸變電計畫、寶山超高壓變電所新建計畫及變電所整所改建一期專案計畫(預計 118 或 123 年間完成)	15	1	4	2	7	1
總計	67	19	12	2	33	1

資料來源：彙整自台電公司提供資料。

## 五、風電及光電建設影響生態環境爭議迭生，退除役後之廢棄物處理 亟待綢繆妥解

太陽光電及風力發電為我國重要之再生能源，惟土地利用衝突、低頻噪音、影響農漁業權益與生態環境爭議屢有所聞，雖已有漁業補償金、電力開發協助金等相關補償機制，抗爭衝突仍存，且台電公司首批風力機組於 90 年起正式商轉，已逾 20 年服役年限，其他陸域風場風機亦將於未來陸續屆滿服役年限，停擺或退役風機龐大葉片處理問題亟待預為妥解。謹說明如下：

### (一)推動發展太陽光電及風力發電多年，惟土地使用及環保爭議未歇

我國再生能源之發展以太陽光電及風力發電為主，惟建置與運作屢生爭議，例如：

1. 太陽光電之設置因土地使用衝突及生態環境影響，而爭議頻仍，近期高雄大樹區和山太陽光電發電設施於未核准區域施工及違反水土保持計畫，引起社會關注，中央及地方政府均已於 114 年 6 月間廢止施工許可，並予以裁罰及要求依規復原<sup>20</sup>，顯示太陽光電之開發監督仍待強化。

<sup>20</sup> 參經濟部 114 年 7 月 3 日新聞，[https://www.moea.gov.tw/MNS/Populace/news/News.aspx?kind=1&menu\\_id=40&news\\_id=119830](https://www.moea.gov.tw/MNS/Populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=119830)(最後瀏覽日：114 年 7 月 9 日)。

2. 風力發電因巨大眩影、低頻噪音及影響漁民生計等爭議<sup>21</sup>，亦抗爭未斷；114 年 4 月「東成陸域風力發電計畫」之公告引起地方反彈，地方政府並聲明不支持未經地方共識之陸域風力開發案<sup>22</sup>。而我國早期建置陸域風力發電風機完工商轉迄將陸續滿 20 年，面臨汰舊換新或延役之選擇，已衍生藉風機延役規避更新須經環評<sup>23</sup>或風機葉片除役後之處理問題等疑慮或當地居民對延役或更新之反彈<sup>24</sup>。

## (二)廢太陽光電板回收機制業於 108 年度建置，迄 114 年 4 月底回收率已達 84%，刻修正法規將自發自用及設置量小之未登記者納為回收費徵收對象，以完善回收體系

我國於 108 年度建置廢棄太陽光電板之回收處理機制，其運作方式為經濟部能源署向案場申設或更換者徵收模組回收費用(由再生能源發展基金代收)<sup>25</sup>，以 1,000 元/kW 為太陽光電模

<sup>21</sup> 葉明蘭、張光宗，芳苑與風機的距離 | 低頻噪音有什麼影響？公視我們的島網站，114 年 1 月 11 日，<https://ourisland.pts.org.tw/content/11224>(最後瀏覽日 114 年 7 月 9 日)。

<sup>22</sup> 台東縣政府網站，[https://www.taitung.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=13370&s=133389](https://www.taitung.gov.tw/News_Content.aspx?n=13370&s=133389)(最後瀏覽日：114 年 7 月 9 日)；環境部臉書 114 年 4 月 8 日貼文，[https://www.facebook.com/MOENV.TW/?locale=zh\\_TW](https://www.facebook.com/MOENV.TW/?locale=zh_TW)(最後瀏覽日：114 年 7 月 9 日)；陳昭宏，台東海岸 58 座風機開發案輿論發酵 彭啟明：不支持陸域風電，環境資訊中心網站，114 年 4 月 16 日。

<sup>23</sup> 依經濟部能源署說明略以，按電業法第 17 條規定，電業執照有效期間為 20 年，自電業管制機關核發電業執照之發照日起算，期滿 1 年前，得向電業管制機關申請延展，每次延展期限不得逾 10 年。另針對執照展延審查程序，該署依電業法第 17 條第 2 項規定辦理審查，其審查原則除計畫完整性，尚須考量如能源政策、電力排碳係數、環境保護及電能供需等，審查過程中並將請該電廠所在之直轄市、縣(市)主管機關等相關單位針對電業執照展延之審查表示意見。

<sup>24</sup> 台電說明略以，113 年 6 月 19 日石門區里長聯合遞交陳情書，要求停止石門風力更新，理由係風機造成低頻噪音，影響居民生活。台電公司提出全頻噪音、低頻噪音合乎法規佐證資料，並於環評公開會議持續溝通說明，迄仍需與地方居民持續溝通。另參黃婉婷、侯俐安、游昌樺，風機延役不透明？無審查機制、不用重做環評 業者說了算？聯合新聞網，113 年 12 月 30 日，<https://ubrand.udn.com/ubrand/story/123661/8453386>(最後瀏覽日：114 年 7 月 9 日)

<sup>25</sup> 經濟部於 108 年 12 月公告修正再生能源發電設備管理辦法，增訂第 17 條規定，設置太陽光電發電設備且適用 108 年度起之再生能源電能躉購費率者，應繳納

組回收費用並追溯至 108 年，分 10 年徵收，即每年需繳交 100 元/kW 之回收費用。環境部提出運作內容向經濟部申請再生能源發展基金補助，以建立及輔導廢太陽光電板回收、清除及處理管道，相關工作包含建置廢太陽光電板回收服務管理資訊系統（下簡稱 PVIS 系統）、清理機構受補貼機制、受理排出登記之審核、辦理稽核查驗等相關後端去化管道。民眾或設置者如有廢棄太陽能光電板排出時，應於 PVIS 系統申請廢光電板排出登記，通知廢棄物排出者於限定時間內，自行或由專案輔導小組媒合清除處理機構進行清除處理。

另考量國內仍有自設太陽光電模組或銷售予案場後未登記之情形，為精進廢太陽光電模組回收體系，環境部已規劃新增太陽光電模組為應回收物品項目，刻進行相關法規之修正，除維持案場業者為徵收對象以外，擴大收費對象包括設置量 1kW 以下、民眾自發自用等未登記者，補足現行制度未向經濟部能源署登記之範疇。

按臺灣 2050 淨零轉型「資源循環零廢棄」關鍵戰略行動計畫績效指標設定 114 年度太陽光電板資源物回收率目標為 84%，114 年 4 月底實際值已達標(詳表 3-5-1)。觀近年廢太陽光電板產生量由 111 年度 6.7 公噸大幅增加至 113 年度之 71.8 公噸，同期間年處理量由 29 公噸增加至 56.8 公噸(詳表 3-5-2)。

表 3-5-1 臺灣 2050 淨零轉型「資源循環零廢棄」關鍵戰略行動計畫目標概要表 單位：%

指標		計算方式	基準年	目標值		113 年底 實際值	114 年 4 月 底實際值
			109 年	114 年	119 年		
太陽光電板及	太陽光電板資源物回收率	依組成成分回收資源物質相加	10	84	95	84	84

一定金額之模組回收費用，由經濟部定期檢討後每年另依公告定之，並分 10 期繳納。

指標	計算方式	基準年	目標值		113 年底 實際值	114 年 4 月 底實際值	
		109 年	114 年	119 年			
風力 葉片	風力葉片 循環回收 率	全國水泥廠協 處風力葉片總 量÷全國風力 葉片廢棄量	0	20	85	尚在處理技 術試驗階段	尚在處理技 術試驗階段

資料來源：環境部提供。

表 3-5-2 111 年度至 114 年 4 月底廢太陽光電板處理概況表

單位：公噸

項目	111 年度 實際數	112 年度 實際數	113 年度 實際數	114 年迄 4 月底 實際數
廢太陽光電板產 生量(當年度)	6.7	37.4	71.8	34.2
廢太陽光電板已 處理量(當年度)	29.0 (全數源自 110 年 待處理量)	56.2 (34.9 源自當年度 產生量、21.3 源自 111 年待處理量)	56.8 (54.6 源自當年度 產生量、2.2 源自 112 年待處理量)	0
廢太陽光電板待 處理量	21.3 (源自當年度產生 量 6.7 及 110 年度 待處理量 14.6)	2.5 (全數源自當年度 待處理量)	17.5 (17.2 源自當年度 產生量、0.3 源自 112 年待處理量)	51.7 (34.2 源自當年度 產生量、17.5 源自 113 年待處理量)

說明：上表數據係依廢太陽光電板回收服務管理資訊系統(PVIS)受理排出登記案件為準。

資料來源：環境部提供。

(三)現行廢風機葉片係由風電業者清除處理，迄 114 年 4 月底處理技術仍處試驗階段，難達回收率 20%目標，亟待完備回收機制，以因應未來 5 年每年平均 735.5 公噸之風機葉片汰役排出

1. 現行廢風機葉片係由風電業者清除處理，回收機制迄未建置：按廢風機葉片係屬事業廢棄物，風電業者應依廢棄物清理法第 28 條<sup>26</sup>規定由事業清除處理。依環境部說明略以，因

<sup>26</sup> 廢棄物清理法第 28 條第 1 項：「事業廢棄物之清理，除再利用方式外，應以下列方式為之：一、自行清除、處理。二、共同清除、處理：由事業向目的事業主管機關申請許可設立清除、處理該類廢棄物之共同清除處理機構清除、處理。三、委託清除、處理：(一)委託經主管機關許可清除、處理該類廢棄物之公營廢棄物清除處理機構清除、處理。(二)經執行機關同意，委託其清除、處理。(三)委託目的事業主管機關自行或輔導設置之廢棄物清除處理設施清除、處理。(四)委託主管機關指定之公營事業設置之廢棄物清除處理設施清除、處理。(五)委託依促進民間參與公共建設法與主辦機關簽訂投資契約之民間機構設置之廢棄物清除處理設施清除、處理。(六)委託依第 29 條第 2 項所訂管理辦法許可之事業之廢棄物處理設施處理。四、其他經中央主管機關許可之方式。」

目前案場除天然災害產生妥善堆置外，尚無大量排出情形，若廢風機葉片有陸續汰役排出之情形時，將依廢棄物清理法相關規定辦理稽核作業。

**2. 截至 114 年 4 月底廢風機葉片仍有 54.5 公噸待處理，處理技術仍處試驗階段：**風機葉片主要由玻璃纖維、碳纖維、樹脂與高分子發泡材料等多元複合材料構成，由於其具備大尺寸、高強度及高硬度等特性，處理上不易破碎，國內囿於腹地狹小，長期難以採行掩埋方式處理。目前已處理之廢葉片係採捐贈予學研單位進行資源化研究，或由環境部媒合風場案場與水泥廠，辦理水泥窯共同資源化之試辦計畫，藉此推動資源循環技術之發展，及建立穩定之去化管道。惟依該部提供資料顯示，111 年待處理之廢風機葉片 75.5 公噸，迄至 114 年 4 月底仍有 54.5 公噸待處理(詳表 3-5-3)，且臺灣 2050 淨零轉型「資源循環零廢棄」關鍵戰略行動計畫績效指標設定 114 年度風力葉片循環回收率目標為 20%，截至 114 年 4 月底尚在處理技術試驗階段(詳表 3-5-1)。

**3. 預計 115 至 119 年度，國內風機葉片累計汰役重量預估約為 3,677.3 公噸：**廢風機葉片預計自 114 年起，將因汰役而逐步產生，現階段僅有少量因災損產生的葉片由風電營運業者妥善暫存，尚未大量排出。依環境部調查結果，預估未來 5 年(115 至 119 年度)國內風場營運業者汰役風場所產生之風機葉片數量，國內風機葉片累計汰役重量預估約為 3,677.3 公噸(詳表 3-5-4)，平均每年排出量約為 735.5 公噸；另依據陸域風機與離岸風機分別具有 20 年與 25 年之生命週期，推估至 139 年廢風機葉片之年度產生量將達 4 萬 5,138 公噸。

**4. 綜前所述，廢風機葉片之循環回收處理技術仍處試驗階段，**

目前尚未建置回收機制，廢風機葉片將隨屆齡汰役而大量產出，允宜加速完善處理技術，並參照廢太陽光電板之回收，妥善建置廢風機葉片之管理及回收機制，因應廢風機棄置問題及推動資源化處理。

表 3-5-3 111 年度至 114 年底廢風機葉片處理量概況表 單位：公噸

項目	111 年度 實際數	112 年度 實際數	113 年度 實際數	114 年迄 4 月底 實際數
產生量 (當年度)	22.3 公噸 (雲林台塑麥寮風場)	-	30 公噸 (苗栗大鵬風場)	-
已處理量 (當年度)	22.3 公噸(雲林台塑麥寮風場)，葉片全數捐贈 9 間學研單位進行資源化研究(包括塑膠中心、金屬中心、中央大學及台灣大學等)。	21 公噸(台電，災損葉片)與亞洲水泥合作，完成水泥窯共同處理之實廠試驗。採試辦計畫方式，協助發展資源循環技術與暢通去化管道。	30 公噸(苗栗大鵬風場)，輔導媒合案場與亞洲水泥完成水泥窯共同資源化處理。採試辦計畫方式，協助發展資源循環技術與暢通去化管道。	-
待處理量	75.5 公噸 (台電、災損葉片)	54.5 公噸 (台電、災損葉片)	54.5 公噸 (台電、災損葉片)	54.5 公噸 (台電、災損葉片)

資料來源：環境部提供。

表 3-5-4 115 至 119 年度風場營運業者規劃汰役風場概要表

單位：部；公噸

年度	年度預計汰役風機數量	年度排出汰役葉片重量	營運業者
115	7	66.5	台電公司、苗栗風力(股)公司
116	56	1,077.3	台電公司、苗栗風力(股)公司、鹿威風力發電(股)公司
117	71	1,255.5	台電公司、苗栗風力(股)公司、鹿威風力發電(股)公司、中威風力發電(股)公司
118	22	426.9	台電公司、觀威風力發電(股)公司
119	48	851.1	台電公司、觀威風力發電(股)公司
合計	204	3,677.3	-

資料來源：環境部提供。

(四)台電公司逾半陸域風機運轉達 15 年以上，將陸續面臨汰舊換新或延除役，允宜強化地方居民溝通，並妥為保護生態環境

我國現有依電業法發給電業執照正式商轉之民營風力發電

業共 30 家，507 部風機，裝置容量共 285 萬 4,293 瓩<sup>27</sup>，迄 114 年尚無完工商轉超逾 20 年之風機，部分於 98 年底前完工商轉之風機則已超過 15 年(詳表 3-5-5)；台電公司風機數 203 部，其中 87 部完工運轉超過 15 年未達 20 年；8 部完工運轉超過 20 年(詳表 3-5-6)。該公司說明略以，其陸域風機興建期程集中於 90 至 100 年間，目前運轉超過 15 年以上風機約占 52.2%，除強化維護監督管理，並推動老舊風場除役更新，目前中屯風場已通過環評，石門風場辦理環評作業中，另觀園風場因受航高限制而無法汰舊換新，刻正規劃延役 10 年方案。鑒於風電之設置迭遭地方政府及居民之反對，台電公司設置陸域風機未來部分陸續汰舊換新或延役，允宜強化溝通並善護生態環境，以維國營事業形象，並利風電推動順遂。

**表 3-5-5 民營風力發電 99 年度前商轉風機概況表** 單位：部；千瓩(MW)

公司名稱	民營風力發電廠名稱	機組數	裝置容量	商轉年度
中威風力發電股份有限公司	臺中市大甲大安(一期)風力發電廠	13	29.90	98、101
	臺中市大甲大安(二期)風力發電廠	8	18.40	98
鹿威風力發電股份有限公司	彰濱風力發電廠	21	48.30	96、97、98
	鹿港風力發電廠	13	29.90	96、97、98、107、111
	彰濱及鹿港風力發電廠二期	8	18.40	98、100
觀威風力發電股份有限公司	觀音風力發電廠	19	43.70	99、101、102
苗栗風力股份有限公司	竹南風力發電廠	4	7.80	95
	後龍大鵬風力發電廠	21	42.00	95

資料來源：經濟部能源署網站

([https://www.moeaea.gov.tw/ecw/populace/content/Content.aspx?menu\\_id=1001](https://www.moeaea.gov.tw/ecw/populace/content/Content.aspx?menu_id=1001))(最後瀏覽日：114 年 7 月 9 日)。

**表 3-5-6 台電公司 114 年 4 月底風機數量及運轉年數概要表**

單位：座；部；千瓩(MW)；千度

類型	風場數	風機數	裝置容量	發電量	完工運轉超過 15 年未達 20 年之風機數	完工運轉超過 20 年之風機數
----	-----	-----	------	-----	------------------------	-----------------

<sup>27</sup> 參經濟部能源署網站，

[https://www.moeaea.gov.tw/ecw/populace/content/Content.aspx?menu\\_id=1001](https://www.moeaea.gov.tw/ecw/populace/content/Content.aspx?menu_id=1001)(最後瀏覽日：114 年 7 月 9 日)。

類型	風場數	風機數	裝置容量	發電量	完工運轉超過 15 年未達 20 年之風機數	完工運轉超過 20 年之風機數
陸域	27	182	339.24	295,689	87	8
離岸	1	21	109.20	144,116	0	0
小計	28	203	448.44	439,805	87	8

說明：發電量係以當年度淨發電量計算。  
資料來源：台電公司提供。

## 六、推動風電國產化成果未如預期，維運基礎設施及本土專業人力量能仍不足

我國風電採「先陸域，後離岸」，並按「先示範、次潛力、後區塊」3 階段依序推動離岸風電發展。為兼顧自主再生能源開發與國家財政負擔之平衡，自離岸風電第 2 階段潛力場址開始，以國產化政策為核心，納入產業關聯項目，期帶動離岸風電相關本土供應鏈發展。惟部分項目未能達成國產化目標，甚已具產製技術之水下基礎零組件於多座風場建置過程改為進口，維運基礎建設及本土風電專業人才量能亦有待精進之處。謹說明如下：

(一)於第 2 階段、第 3 階段 3-1 及 3-2 期納入落實產業關聯項目之要求，嗣經 WTO 爭端解決諮商達成共識，於第 3-2 期產業關聯計畫變更將給予彈性，且未來選商規則不再納入強制國產化要求

我國推動離岸風電產業發展，於第 2 階段-潛力場址階段考量業者投資建廠及風場建置期程，按容量分配結果，以開發商事前承諾、事後查核方式，推動風力機零組件、水下基礎、陸上電力設施等 5 至 20 項關鍵零組件在地化生產；於第 3 階段區塊開發 3-1 期及 3-2 期則將在地化項目改為選商資格條件，訂定關鍵發展項目及加分項目與數量或比率要求（詳表 3-6-1）。惟國外廠商盼放寬前開國產化限制，歐盟爰就我離岸風電國產化要求，於 113 年 7 月 26 日向 WTO 提出爭端解決諮商，嗣經雙

方達成共識，歐方將暫停 WTO 爭端解決程序，我方同意在確保離岸風電計畫可如期併網供電目標下，協助開發商因應其在執行產業關聯性計畫面臨之困難，並於申請變更第 3-2 期計畫產業關聯性計畫方面適當展現彈性，未來離岸風電開發計畫，相關選商規則將不納入強制性之產業關聯性計畫<sup>28</sup>。

表 3-6-1 推動離岸風電國產化策略概要表

項目	第1階段 示範風場	第2階段 潛力場址	第3階段區塊開發		
			3-1期	3-2期	3-3期
啟動年	102年	107年	111年	113年	無
國產化 要求	無	部分風場須 須負擔國產 化義務；業者 應執行大約 5-20 個在地 化項目。	納入選商資格條件，訂 有 25 項關鍵發展項目及 56 項加分項目，業者在 關鍵發展項目落實數量 應達申設容量之 60%、加 分項目自選 10 分。	納入選商資格條件，訂 有 24 項產業關聯執行方 案項目，業者可自主選 擇項目與數量，採分數 管理，總分 120 分，審 查分數須達 70 分以上。	無

資料來源：經濟部產業發展署提供。

(二)原規劃「電力設施」、「水下基礎」及「船舶製造」等國產化項目已具關鍵零組件自主製造技術能量，然「風力機零組件」之齒輪箱及發電機因業者放棄投資而未能達成國產化目標

依經濟部產業發展署說明略以，原規劃「電力設施」、「水下基礎」及「船舶製造」等國產化項目(詳表 3-6-2)，已建立製造離岸風電關鍵零組件自主製造技術能量，惟「風力機組零組件」尚有齒輪箱、發電機及海纜等 3 項，國內廠商尚未具生產產能；其中齒輪箱因國內業者經評估投資不具有經濟效益放棄投資計畫；發電機因國內業者經首件試製後測試未通過，未能進行量產，因考量經濟效益放棄投資製造；海纜項目於第 3-1 期列入加分項目及第 3-2 期提高配分，已有業者於 110 年啟動投資計畫，選定於高雄港建廠，預計 116 年投產。

<sup>28</sup> 經濟部網站，  
[https://www.moea.gov.tw/MNS/populace/news/News.aspx?kind=1&menu\\_id=40&news\\_id=117873](https://www.moea.gov.tw/MNS/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=117873)(最後瀏覽日 114 年 7 月 4 日)。

表 3-6-2 截至 114 年 4 月底推動離岸風電國產化目標執行情形概況表

單位：項

發展項目	電力設施	水下基礎	風力機零組件	船舶製造
原規劃國產化目標項數	3	1	15	1
已達成國產化項目	3	1	12	1
尚未達成國產化項目	無	無	3	無

資料來源：經濟部產業發展署提供。

### (三)離岸風電第 2 階段多數風場契約約定國產化之水下基礎項目

因所需期程國內產能不足而改自國外進口，近期已有葉片製造商因產銷需求未明而大幅資遣員工，國產化成果未如預期

1. 依監察院 111 年 7 月 13 日 111 財政 0007 號調查報告略以，經濟部為解決離岸風電國產化過程中，各零組件本土廠商無法配合開發商併網時程提供產能，依行政契約以公協會出具無產製證明，開發商即可向國外進口，惟該院查得，彰芳、西島風場係先規劃向國外採購全額數量，經濟部工業局<sup>29</sup>要求提供不可抗力證明文件，該等風場遂向公協會提出 20 個工作天、2 至 4 個月不等、極不合理交期之需求，以利取得公協會無產製證明，遂行國外進口之目的。工業局為離岸風電國產化主辦機關，對於開發商向相關公協會要求開立無產製證明之細項規範付之闕如。經查截至 111 年 4 月 15 日，已於水下基礎、海纜、齒輪箱、發電機等各類零組件相關公協會，共發出 42 張無產製證明文件，顯見 106 年工業局交由金屬中心訪商共召開 76 次徵詢會議、信誓旦旦表示本土均有產能可在地化，惟實際操作後，為求能於 114 年併網期限來臨時完成，以無產製證明為替代方案，變相折損產業關聯政策之原意，顯有疏失，請其檢討改善。

2. 觀離岸風電第 2 階段潛力場址須負擔國產化義務之遴選核配

<sup>29</sup> 經濟部工業局 112 年 9 月整併原經濟部中部辦公室工廠輔導等業務升格更名為「經濟部產業發展署」。

風場截至 114 年 4 月底開發執行情形<sup>30</sup>，已施工之 9 座風場除海能風場無國產化項目及允能未修改國產化項目外，其餘 7 座風場均修改原設定國產化目標。除前開國內業者放棄投資產製之齒輪箱、發電機及首件試製失敗之海纜項目外，多數風場(含大彰化東南、大彰化西南、彰芳、西島、中能等 5 座風場)修改原設定國產化項目及項數，係國內已有產製技術之「水下基礎」項目因所需期程國內產能不足無法如數供應，改為自韓國進口(詳表 3-6-3)。此外，我國唯一風機葉片製造商一天力離岸風電科技股份有限公司因主要客戶丹麥維特斯集團退出臺灣離岸風電市場，不再向該公司提出葉片製造之需求，致影響該公司合併葉片製造產能 100%，且於主要營業項目暫時中斷，尚未能有明確之生產銷售需求下，已於 114 年 3 月起陸續資遣產線員工，預計資遣正職員工共計約 470 人<sup>31</sup>。據此，已具風電相關產製能量之本土廠商仍存訂單需求營運挑戰，是否實質衝擊風電國產化目標，尚待觀察。

3. 另依台電公司說明略以，台電離岸風電二期契約約定應國產化之「水下基礎」項目包含 124 支鋼管樁及 31 座套筒桁架，其中，鋼管樁 124 支全數由國內生產，31 座套筒桁架除少部分主構件及次構件係考量國內產能及交期、國內供應商量能不足等因素，改為從國外進口<sup>32</sup>，由國內廠商在台銲接組裝。該公司雖以達成 100%在台完成全組立而認已落實國產化政策

<sup>30</sup> 第 3-1 期及第 3-2 期開發商尚未提交國產化最終選定項目及廠商；離岸風電第 2 階段潛力場址規劃 110 至 114 年度併網，並具 1 年寬限期。

<sup>31</sup> 參公開資訊觀測站 114 年 5 月 22 及 23 日重大訊息，<https://mopsov.twse.com.tw/mops/web/t146sb05>(最後瀏覽日：114 年 7 月 18 日)。

<sup>32</sup> 台電公司說明略以，主構件進口品項包含上腿管(拱頭及斜撐)及下腿(斜撐及拱頭)共 31 套，係由韓國進口，次構件 31 套由越南進口，已於 112 年 7 月及 9 月間依產業關聯規定向主管機關申請並獲經濟部同意進口在案。

目標，惟部分零組件係自國外進口，恐與國產化目標仍屬有間。

4. 揆諸前述，我國推動離岸風電國產化目的除開創新產業發展，並可確保國內未來於風電建置與運維階段具備足夠本土能量，惟離岸風電第 2 階段多數風場契約約定國產化之水下基礎項目因所需期程國內產能不足而改為進口，且具風電相關產製能量之本土廠商尚需面臨訂單需求未定之挑戰，顯見我國風電供應鏈之健全，尚有努力提升之空間。

表 3-6-3 離岸風電第 2 階段潛力場址開發國產化目標執行情形概況表

單位：單位：千瓩(MW)；座

風場	開發商	契約		國產化項目別及項數	修改原設定國產化目標				
		裝置容量	風機數		修改國產化項目別及項數	修改原因	進口國家	進口項目別及項數	
大彰化東南	沃旭	605.2	75	與大彰化西南合併開發風力機數量 111 座，須落實風力機塔架、水下基礎、陸上電力設施變壓器、配電盤、開關設備 5 項。	與大彰化西南合計水下基礎國內生產 6 座	所需期程國內產能不足無法如數供應	韓國	與大彰化西南合計水下基礎 105 座	
大彰化西南	沃旭	294.8	36	與大彰化東南合併開發風力機數量 111，須落實風力機塔架、水下基礎、陸上電力設施變壓器、配電盤、開關設備 5 項。	與大彰化東南合計水下基礎國內生產 6 座	所需期程國內產能不足無法如數供應	韓國	與大彰化東南合計水下基礎 105 座	
彰芳	CIP	552.0	10	須落實風力機塔架、水下基礎、陸上電力設施變壓器、配電盤、開關設備 5 項。	彰芳西島合併開發所需合計 62 套水下基礎國內生產 32 座	所需期程國內產能不足無法如數供應	韓國	彰芳西島合併開發所需合計 62 套水下基礎 30 座	
			47	須落實風力機塔架、機艙組裝、變壓器、配電盤、不斷電系統、鼻錐罩、電纜線、輪軸鑄件、扣件、水下基礎、陸上電力設施變壓器、配電盤、開關設備、海纜 14 項。			歐洲		輪軸鑄件 47 套
西島	CIP	48.0	5	與彰芳合併開發風力機數量 62，須落實風力機塔架、機艙組裝、變壓器、配電盤、不斷電系統、鼻錐罩、電纜線、輪軸鑄件、扣件、齒輪箱、發電機、功率轉換系統、葉片及其樹脂、機艙罩、機艙底座鑄件水下基礎、陸上電力設施變壓器、配電盤、開關設備、海纜 20 項。	彰芳西島合併開發所需合計 62 套水下基礎國內生產 32 座	所需期程國內產能不足無法如數供應	韓國	彰芳西島合併開發所需合計 62 套水下基礎 30 座	
							歐洲		輪軸鑄件 5 套
							韓國		海纜
							歐洲		齒輪箱 5 套
					海纜	國內業者放棄投資國內無產製	歐洲	發電機 5 套	
中能	CIP	300.0	31	須落實風力機塔架、機艙組裝、變	水下基礎 15 座	所需期程國內	韓國	水下基礎 16 座	

風場	開發商	契約		國產化項目別及項數	修改原設定國產化目標			
		裝置容量	風機數		修改國產化項目別及項數	修改原因	進口國家	進口項目別及項數
				壓器、配電盤、不斷電系統、鼻錐罩、電纜線、輪軸鑄件、扣件、齒輪箱、發電機、功率轉換系統、葉片及其樹脂、機艙罩、機艙底座鑄件水下基礎、陸上電力設施變壓器、配電盤、開關設備、海纜 20 項。		產能不足無法如數供應		
					海纜	國內業者放棄投資國內無產製	韓國	海纜
					齒輪箱	國內業者放棄投資國內無產製	歐洲	齒輪箱 31 套
				須落實風力機塔架、機艙組裝、變壓器、配電盤、不斷電系統、鼻錐罩、電纜線、輪軸鑄件、扣件、發電機、功率轉換系統、葉片及其樹脂、機艙罩、機艙底座鑄件水下基礎、陸上電力設施變壓器、配電盤、開關設備、海纜 19 項。	發電機	國內廠商首件試製失敗	歐洲	發電機 31 套
					海纜	國內業者放棄投資國內無產製	韓國	海纜
					發電機	國內廠商首件試製失敗	歐洲	發電機 21 套
				須落實風力機塔架、機艙組裝、變壓器、配電盤、不斷電系統、鼻錐罩、電纜線、輪軸鑄件、扣件、齒輪箱、發電機、功率轉換系統、葉片及其樹脂、機艙罩、機艙底座鑄件水下基礎、陸上電力設施變壓器、配電盤、開關設備、海纜 19 項。	葉片	無業者投資設廠	歐洲	葉片 21 套
					海纜	國內業者放棄投資國內無產製	韓國	海纜
					齒輪箱	國內業者放棄投資國內無產製	歐洲	齒輪箱 31 套
台電二期	台電	300.0	31	須落實風力機塔架、機艙組裝、變壓器、配電盤、不斷電系統、鼻錐罩、電纜線、輪軸鑄件、扣件、齒輪箱、發電機、功率轉換系統、葉片及其樹脂、機艙罩、機艙底座鑄件水下基礎、陸上電力設施配電盤、開關設備、海纜 19 項。	發電機	國內廠商首件試製失敗	歐洲	發電機 31 套
					海纜	國內業者放棄投資國內無產製	韓國	海纜
					齒輪箱	國內業者放棄投資國內無產製	歐洲	齒輪箱 31 套

資料來源：經濟部產業發展署提供。

#### (四)彰化沿海為我國離岸風電重點場域，惟鄰近之彰化漁港基礎設施及港口管理，仍待完善，以提升風場運維機動性及效率

- 離岸風電風場生命週期為 25 至 30 年，歷經開發、建造、運維、退役等階段，而風場之「運維」所占時間最長<sup>33</sup>，重大攸關風場能否發揮最佳效能。
- 我國西部沿海是離岸風電發展之重點區域，其中彰化外海之風場規模最大，包括大彰化東南、大彰化西南等風場，而靠近彰化沿海地區風場，包括彰芳、西島、台電離岸一期、二期等(詳圖 3-6-1)。鑒於運維基地宜儘可能靠近離岸風場，以提高機動性，行政院 106 年核定之「風力發電 4 年推動計畫」

<sup>33</sup> 參海洋科技產業創新專區網站，<https://www.mtic.org.tw/News/Detail/25aea0ef-2a18-4a5e-82d9-ff4b1ab644e6?ModuelID=N4>(最後連覽日：114 年 7 月 3 日)。

爰規劃以彰化漁港建置離岸風電運維碼頭及運維基地，俾供從事風電運維服務產業之相關業者使用。彰化縣政府配合該計畫以彰濱工業區內約 22 公頃之土地(含部分水域)設置「離岸風電運維基地」，採分階段方式開發，工程項目包含浚挖、填築及護坡工程、護岸與浮動碼頭工程、道路及排水工程、公共管線工程及景觀綠化工程等，第一期工程於 110 年 7 月 26 日完工，興建完成 4 席泊位，後續以前瞻基礎建設計畫第 2 期特別預算經費 14 億元進行第二期工程，於 113 年 4 月 19 日完工再增 6 席泊位，合計 10 席泊位，並完成浚挖-6.5 米深之航道予風電運維服務業者使用<sup>34</sup>。

3. 據台電公司說明略以，彰濱離岸風電運維基地泊位原預計 110 年開放使用，該公司於當年度申請獲得 2 席泊位，惟因各種因素造成該泊位遲至 114 年 7 月 15 日仍無法使用<sup>35</sup>，目前以台中港為出發港口；倘可使用彰化漁港泊位，則將節省當次來回航程時間約 3 小時，並可增加每次風力機組維護保養時

<sup>34</sup> 資料來源，彰化縣政府網站，彰濱離岸風電運維基地計畫，[https://ctrl.chcg.gov.tw/main/main\\_act3/main.aspx?act\\_id=408&main\\_id=34835](https://ctrl.chcg.gov.tw/main/main_act3/main.aspx?act_id=408&main_id=34835)(最後瀏覽日期 114 年 7 月 3 日)。

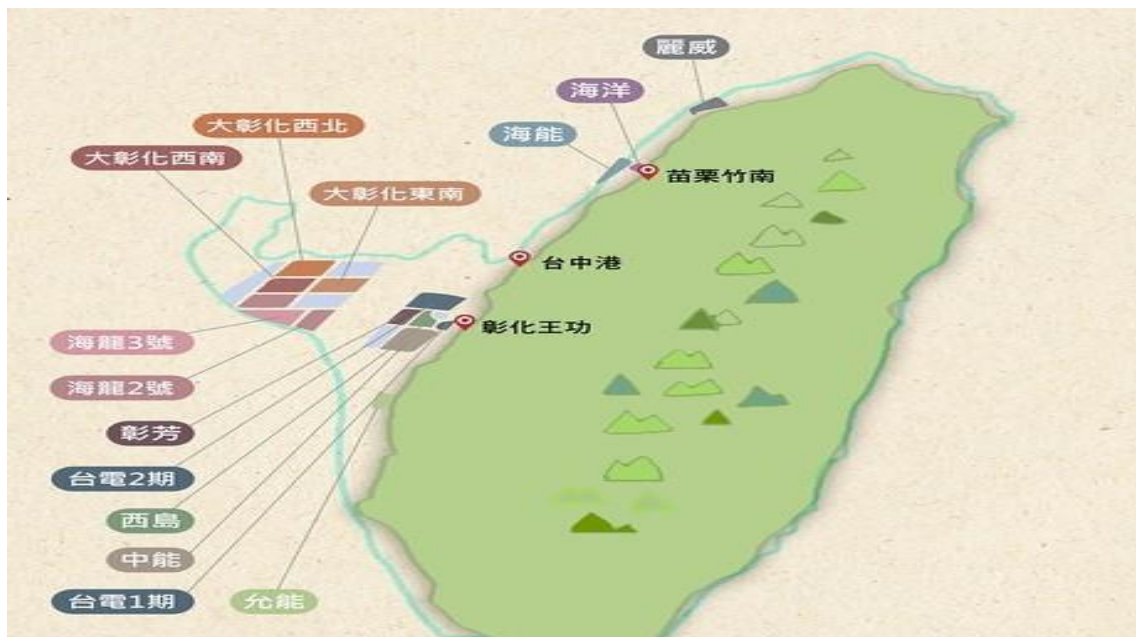
<sup>35</sup> 據彰化縣政府網站及媒體報導略以，彰化漁港北岸提供 330 艘漁筏作業與停泊，南岸係供離岸風機之綠能建設順利營運，兩者共用同一出口航道，南北防波堤等關鍵設施已完工，第 1 階段開發將告一段落，但仍需 3 億 3,500 萬元經費補助以完成南北護岸工程，114 年 6 月開港先開放 80 艘漁船席位，預估於年底將可開放 160 艘船席位供停泊。資料來源：彰化縣政府網站，彰化漁港漁筏停泊區 80 個泊位優先開放啟用，114 年 6 月 13 日，

[https://www.chcg.gov.tw/ch2/newsdetail.aspx?bull\\_id=411387](https://www.chcg.gov.tw/ch2/newsdetail.aspx?bull_id=411387)，最後瀏覽日 114 年 7 月 9 日；劉明岩，等了 33 年 彰化漁港今天開港 是彰化唯一免候潮港，聯合新聞網，114 年 6 月 13 日，<https://udn.com/news/story/7325/8804917>，最後瀏覽日 114 年 7 月 9 日；劉曉欣，彰化漁港開港了 風電使用運維港暫不開放，自由時報，114 年 6 月 13 日，<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/5074053>，最後瀏覽日 114 年 7 月 6 日；林菁樺，業者被迫捨近求遠 外資對台打問號，自由時報，113 年 8 月 28 日，<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1664010>，最後瀏覽日 114 年 7 月 6 日；吳馥馨，國際級笑話！4 億元打造運維基地淪蚊子館 CIP 怒斥不接受被當「人質」或「人球」，太報，113 年 8 月 17 日，<https://www.taisounds.com/news/content/76/141694>，最後瀏覽日 114 年 7 月 6 日。

間，以及有助於更少之天氣窗時間登塔檢修故障機組，提高機組可用率。另台電公司於彰濱工業區建置離岸風電運維中心(包含辦公室、維修工廠、儲藏空間和公共展廳)，預計114年底完工，依該公司說明略以，運維中心完工後，如能再搭配彰濱運維港開港，將有助提升離岸風電運維效率<sup>36</sup>。

4. 揆諸前述，運維對風場效能之發揮至關重要，而彰化沿海及外海離岸風電風場規模不小，惟彰化漁港基礎設施迄仍未完善，致運維業者仍以台中港為出發點，徒增往返時間及運維成本，恐影響風場最佳效能之發揮。為提升離岸風電運維效率，中央政府允宜積極與地方政府協調促使及早完備彰化漁港基礎建設及港口管理。

圖 3-6-1 彰化沿岸及外海離岸風電風場分布圖



資料來源：社團法人台灣環境資訊協會環境資訊中心網站，  
<https://e-info.org.tw/node/220951>(最後瀏覽日 114 年 7 月 4 日)。

<sup>36</sup> 參經濟部 113 年 8 月 12 日新聞稿，台電離岸一期風機運行效率破九成 盼打造本土最佳運維模式，  
[https://www.moea.gov.tw/Mns/Populace/news/News.aspx?kind=1&menu\\_id=40&news\\_id=115655](https://www.moea.gov.tw/Mns/Populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=115655)，最後瀏覽日 114 年 7 月 6 日。

(五)國內離岸風電高階銲接、非破壞檢測人員及陸域風機維修人力量能不足，致廠商需自國外引進補足，而國內培育風電人才適近面臨外國企業挖角而外流

1. 依監察院 113 年 12 月 20 日 113 財調 0039 號調查報告就離岸風電人才培訓及教育訓練之說明略以，主管機關經濟部、勞動部雖已開設相關課程，惟該院履勘走訪北、中、南各地本土廠商均反應，對於銲接等各類人員仍需才孔亟，而離岸風電產業國產化為我國大力推動之政策方向，主管機關允宜再視廠商需求類別，審慎評估各類課程之培訓，俾符實需。
2. 依經濟部產業發展署說明略以，離岸風電產業人員缺口主要為水下基礎之高階銲接人力及非破壞檢測人員<sup>37</sup>，自 109 年起至 113 年底止已完成離岸風電 6G/6GR 銲接專業人員及非破壞檢測人員訓練各 159 人次及 49 人次；目前短期缺口業者多已自行自國外引進專業高階人才補足，緩解產業人力不足問題，惟中長期仍應建立自有高階銲接及非破壞檢測人員。此外，我國離岸風電人才已有不足，適近已有學者指出我國培育風電專業人才正面臨外國企業挖角而外流<sup>38</sup>。
3. 我國風電發展以「先陸域，後離岸」為推動策略，以台電公司為例，其陸域風機興建期程集中於 90 至 100 年間，泰半風機已運轉逾 15 年，部分檢修時間長除受待檢修機組數量多及

---

<sup>37</sup> 由於水下基礎生產高度仰賴人工銲接，因此人力需具有符合 6G/6GR 規範的銲接技術，至於非破壞檢測部分則須符合 ISO 標準之要求。

<sup>38</sup> 依公視 P#新聞採訪報導略以，我國離岸風電團隊中，有 70%之技術人員來自國外，約 57%之風電相關廠商反映人才不足，但是隨著日韓逐步投入離岸風電市場，台灣最近培育之人才又正被國外業者挖角。資料來源：公視 P#新聞 YouTube 網站，發電未達標 廠商出走 台灣風力發電為何進度落後？(6：24 分至 7:01 分，江茂雄，經濟部離岸豐產國產化審查委員)114 年 7 月 2 日，<https://www.youtube.com/watch?v=YFQUZ08hYaQ>(最後瀏覽日 114 年 7 月 18 日)。

天候影響，亦受技術人力不足或流失影響。依該公司說明略以，因離岸風機興起，造成國內維修人力競爭，部分陸域風機維修人力轉換跑道，致現場維修人力量能不足，爰已促請原廠專案支援及增派國外原廠技師投入風機維護工作。

4. 揆諸前述，我國目前風機專業人才如離岸風電高階銲接及非破壞檢測人員，甚陸域風機維修人力均量能不足而需自國外引進補足，並已有國內培育之專業人才外流情形，恐不利風機之建置及運維，有待盤點風電產業人力缺口，積極研謀育才及留才之良策，以確保產能穩定，提高產業競爭力，並促進技術傳承，達成產業永續之發展目標。

#### 肆、結論

按能源供應穩定與安全影響國家產業發展及民生甚鉅，並涉國家安全，爰能源安全及自主能力至關重要。我國能源發展綱領明定能源發展應確保能源安全、綠色經濟、環境永續及社會公平之均衡發展，而為推動能源轉型，落實淨零碳排，規劃分階段目標，並投入龐鉅資源推動相關計畫。茲蒐集研析我國能源轉型穩定供電相關計畫之執行，尚有下列亟待檢討精進之處：

- 一、再生能源發展條例明定再生能源推動目標下限值年限 114 年度將屆期，有待依本院附帶決議提出成效檢討及對策報告，並審酌修法調整目標。
- 二、太陽光電及風力發電建置未如預期，且光電併網壅塞或離岸風電加強電力網建設預計完工工期晚於規劃併聯年度，允待籌謀精進推動，俾利達成能源轉型目標。
- 三、燃氣發電為我國推動能源轉型之重要橋接能源，占比漸近半，惟多項擴增建天然氣卸輸儲設施計畫執行未如原預期或遲未取得完整環評同意，且部分燃氣機組建置落後，允待妥謀善

策改進，以確保橋接能源之供電無虞。

四、國內電力供需區域失衡，隨再生能源占比漸增，跨區電力輸送更形挑戰，惟儲能建設推動成效欠佳，強化電網建設仍待持續精進。

五、風電及光電建設影響生態環境爭議迭生，廢風機葉片循環回收處理技術仍處試驗階段，回收機制亦迄未建置，亟待綢繆妥解。

六、推動風電國產化成果未如預期，本土供應鏈之健全尚有待努力提升空間；離岸風電，維運基礎設施及港口管理仍待完善，以提升運維效率；本土風電專業人力量能顯不足，復面臨國內培育人才外流，亟待研謀育才及留才之良策。

(分機：8653 江穗美)

## 伍、參考文獻

1. 風力發電4年推動計畫，經濟部，106年8月。
2. 能源轉型白皮書，經濟部，109年11月。
3. 臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明，國家發展委員會等，111年3月。
4. 臺灣2050淨零轉型「風電/光電」、「電力系統與儲能」、「前瞻能源」、「氫能」、「資源循環零廢棄」關鍵戰略行動計畫，經濟部，112年4月。
5. 離岸風力發電產業國產化案調查報告，監察院，111年7月。
6. 審計部111至112年度中央政府總決算審核報告(含附屬單位決算及綜計表)。
7. 我國再生能源電源開發與電力交易執行情形之探討，立法院預算中心，111年8月。

8. 我國能源開發與供需管理之探討，立法院預算中心，110年8月。
9. 中油天然氣事業營運之挑戰，卓芳琦，石油通訊，114年1月。
10. 擘劃能源轉型藍圖－天然氣接收站擴建及規劃，台灣中油股份有限公司天然氣事業部儲運室主任陳碧道，工程學刊，113年3月。

## 陸、附錄

### 附錄1 迄114年4月底天然氣接收站投資計畫概況表

單位：新臺幣千元；萬噸/年；次

接收站	計畫名稱	計畫內容概要	規劃 營運量	環評進度	修正計 畫次數	投資金額	計畫期程
<b>中油公司【共6項計畫、新建5席碼頭、20座儲槽(容量合計360萬公秉)、營運量1,850萬噸】</b>							
永安 (一接) (高雄)	永安廠五期 計畫	儲槽20萬公秉2 座、氣化設施	150	已通過 (109年12月)	1	原計畫 24,646,957	原計畫 108年1月至115年12月
						修正後 28,934,761	修正後 108年1月至116年12月
台中 (二接) (台中)	台中廠三期 投資計畫	儲槽18萬公秉2 座、氣化設施	200	已通過	1	原計畫 17,536,027	109年1月至115年12月
	台中廠港外 擴建(四期) 投資計畫	LNG碼頭1席、 儲槽18萬公秉4 座、氣化設施	300	進行中 114年6月環 評開發行為資 訊公開	0	51,432,375	110年1月至117年12月
觀塘 (三接) (桃園)	第三座液化 天然氣接收 站投資計畫	LNG碼頭1席、 儲槽16萬公秉2 座、氣化設施	300	已通過 (111年3月)	3	原計畫 60,083,562	原計畫 105年7月至114年12月
	觀塘接收站 一期(外推 方案)					修正後 96,562,438	最新修正後 105年7月至118年12月
	第三座液化 天然氣接收 站二期投資 計畫	LNG碼頭1席、 儲槽18萬公秉6 座、氣化設施	300	進行中	0 (刻正 修正)	52,185,158	110年1月至119年12月
洲際 (七接) (高雄)	洲際液化天 然氣接收站 投資計畫	LNG碼頭2席、 儲槽18萬公秉4 座、氣化設施	600	已通過 (113年12月)	0	94,931,658	112年1月至120年12月
<b>台電公司【共3項計畫、新建2席碼頭、11座儲槽(容量合計176至180萬公秉)、營運量935萬噸】</b>							
協和 (四接)	協和電廠更 新改建計畫	碼頭1席、儲槽 16-18萬公秉2	180	進行中 (114年2月通	0 (刻正	121,800,555 (其中接收站部分	原計畫 107.7.4至121.12.31

接收站	計畫名稱	計畫內容概要	規劃 營運量	環評進度	修正計 畫次數	投資金額	計畫期程
(基隆)	(含接收站)	座、氣化設施		過環評大會， 已補正資料， 尚未取得備 查)。	(修正)	10,465,864)	
台中 (五接 (台中)	台中電廠新 建燃氣機組 計畫(含接 收站)	碼頭1席、儲槽 16萬公秉5座、 氣化設施	395	陸域環評： 已通過 (109年3月)。  海域環評：進 行中。	1	118,061,691 (其中接收站部分 34,029,942)	原計畫 107.3.14至116.12.31  修正後 107.3.14至121.6.30
	台中電廠第 二期新建燃 氣機組計畫 (含接收站)	儲槽16萬公秉4 座、氣化設施	360	陸域環評： 已通過 (114年2月)  海域環評：進 行中。	0	239,540,027 (其中接收站 35,556,908)	113.5.29至124.12.31

說明：1. 中油公司第三座液化天然氣接收站二期投資計畫因應三接外推方案取消外海填區儲槽用地，致本計畫無法於原規劃用地興建儲槽，規劃改採於既有填區及白玉海岸後線之保安林用地興建儲槽，刻正辦理修正計畫。

2. 台電公司「協和電廠更新改建計畫」於114年2月通過環評大會，114年5月再次將補正資料送環境部審查。
3. 台電公司「台中電廠新建燃氣機組計畫」計畫修正係因陸域環評延後通過、都審延宕及海域環評尚未通過。變更內容包括LNG站區及儲槽槽體延至118年10月底完成、接收站延至119年4月底通氣、整體工期延至121年6月完工。另該計畫陸域環評係109年3月取得電廠區及LNG環評備查函；海域環評係114年3月獲環境部函復同意展延補正期限至114年9月底。
4. 台電公司「台中電廠第二期新建燃氣機組計畫」陸域環評係114年2月取得環評備查函；海域環評係114年3月獲環境部函復同意展延補正期限至114年9月底。

資料來源：彙整自中油及台電公司提供資料。

## 附錄2 迄114年4月底天然氣海陸管線新建計畫概況表

單位：新臺幣千元；次

接收站	座落 縣市	計畫名稱	投資金額	計畫內容	環評進度	修正計畫 次數	計畫期程
永安 (中油)	高雄 苗栗	永安至通霄 第二條海底 輸氣管線投 資計畫	62,892,807	提升永安廠至通 霄轉輸中心640 噸/時輸氣能量， 並備援既有第1 條海管。	已通過 (112年8月)	0	113.01.01至 117.12.31
觀塘	苗栗	通霄至大潭	39,365,698	提升通霄轉輸中	觀塘2期接收	0	114.01.01至

接收站	座落縣市	計畫名稱	投資金額	計畫內容	環評進度	修正計畫次數	計畫期程
(中油)	桃園	第二條海底輸氣管線投資計畫		心至大潭配氣站800噸/時輸氣能量,並備接既有第1條海管。	站環評進行中		118.12.31
台中(台電)	台中-苗栗	通霄電廠第二期更新改建計畫-海底輸氣管線統包工程	134,677,061 (其中輸氣管線35,164,699)	本工程完工後可儲運通霄電廠第二期更新改建計畫複循環機組用氣,預計每年天然氣用量為230萬噸	已通過(110年7月)	1	原計畫 108.8.16至 119.12.31  修正後計畫 114.1.2至 121.12.31

說明：台電「通霄電廠第二期更新改建計畫-海底輸氣管線統包工程」計畫修正原因係自109年起，因疫情、戰爭及航運危機，原物料及海運成本增加，貨運交期延長，且國內人力及營建等成本大幅攀升，發電設備廠商產能已近滿載，報價遠高於原規劃經費，施工量能亦有限。爰投資總額調整為2,882.12億元及計畫完工日期順延至121年12月。

資料來源：彙整自中油及台電公司提供資料。

### 附錄 3 強化電網韌性建設計畫工程項目未能於 117 年度完成原因概要表

序號	工程類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
離岸風力發電加強電力網計畫(第一階段區塊開發)	變電所	新建港風開閉所	119.1	118.9	政府許可待取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前預計可提前至118年9月加入系統。 本案土建統包工程已決標,目前辦理建照申請前置作業中。
	輸電線路	345kV 港風~中科二回線新建工程	120.1	_____	用地尚未取得	為加速工程推動,本案電纜潛盾洞道工程規劃分3工區辦理,目前均已決標辦理設計作業中,後續將辦理潛盾工作井用地及路證申請作業。
	輸電線路	新建345kV 港風~中火二回連絡線	119.1	118.9	政府許可待取得	為銜接中火G/S之電源線路,將配合港風開閉所提前於118年9月加入系統。
強化電網第一期專案計畫	變電所	觀園超高壓變電所新建工程	122.12	120.7	用地尚未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前預計可提前至120年7月加入系統。 用地已取得土地使用同意書,目前辦理用地變更技服案及開發許可申請前置作業中。
	變電	長發一次	122.12	120.12	配合觀	將配合觀園E/S及161kV觀園(北)~長

序號	工程 類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
	所	配電變電所裝設工程(終端設備)			園 E/S 及線路時程	發二回線提前於120年12月加入系統。
	變電所	五權一次配電變電所裝設工程(終端設備)	122.12	120.12	配合觀園 E/S 及線路時程	將配合觀園 E/S 及 161kV 觀園(南)~五權二回線提前於120年12月加入系統。
	變電所	大潭(新)開關場裝設工程(終端設備及電抗器)	122.12	118.12	政府許可待取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前預計可提前至118年12月加入系統。 本工程涉及環差、特建等證照申請,招標前置作業時程較長。
	輸電線路	345kV 大潭(新)~觀園三回線新建工程	122.12	120.12	用地尚未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,預計配合觀園 E/S 提前至120年12月加入系統。(辦理私地協商與土地變更中)
	輸電線路	161kV 觀音~白玉二進二出觀園新建工程	122.12	120.12	配合觀園 E/S 時程	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前配合觀園 E/S 預計可提前至120年12月加入系統。
	輸電線路	161kV 大潭(甲)~觀音改接至觀園(北)工程	122.12	120.12	配合觀園 E/S 時程	
	輸電線路	161kV 觀園~長發二回線新建工程	122.12	120.12	配合觀園 E/S 時程	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前配合觀園 E/S 預計可提前至120年12月加入系統。
	輸電線路	161kV 觀園~五權二回線新建工程	122.12	120.12	配合觀園 E/S 時程	
	變電所	通灣開閉所新建工程	122.12	122.6	用地尚未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前預計可提前至122年6月加入系統,用地取得作業中。
	變電所	北苗開閉所新建工程	122.12	122.6	用地尚未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前預計可提前至122年6月加入系統。(用地取得中)
	變電所	寶山超高壓變電所	122.12	122.6	配合北苗 S/Y	將配合北苗開閉所及 345kV 北苗~寶山線,提前於112年6月加入系統。

序號	工程 類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
		裝設工程 (終端設備 及電抗器)			及線路 時程	
	輸電 線路	345kV 通 霄~通灣 二回線新 建工程	122.12	122.6	用地尚 未取得	為縮短工期，將採土建與機電工程併行 施工方式辦理，目前預計可提前至 122 年 6 月加入系統。 本工程技服案已決標，目前設計中，後 續將辦理工作井用地及路證申請作業。
	輸電 線路	345kV 北 苗~通灣 二回線新 建工程	122.12	122.6	用地尚 未取得	為縮短工期，將採土建與機電工程併行 施工方式辦理，目前預計可提前至 122 年 6 月加入系統。 本工程包含架空及地下電纜，架空線用 地尚未取得，地下電纜技服案已決標。
	輸電 線路	345kV 北 苗~寶山 二回線新 建工程	122.12	122.6	用地尚 未取得	為縮短工期，將採土建與機電工程併行 施工方式辦理，目前預計可提前至 122 年 6 月加入系統。 因本工程包含架空及地下電纜，架空鐵 塔用地取得中(已有民眾陳抗)。
	變電 所	橫山超高 壓變電所 新建工程	122.12	——	用地尚 未取得	本工程須配合中科管理局園區開發時 辦理，該園區全區後續開發時程目前仍 不確定。為趕辦工程，將先行辦理技服 標作業。
	變電 所	港風開閉 所裝設工 程(終端設 備及電抗 器)	122.12	——	配合橫 山 E/S 及線路 時程	將配合橫山 E/S 及 345kV 港風~橫山線 加入系統。
	輸電 線路	345kV 港 風~橫山 二回線新 建工程	122.12	——	用地尚 未取得	本案電纜潛盾洞道工程已決標，目前辦 理設計作業中，後續辦理工作井用地及 路證申請。 因本工程涉及台中市交通要道、潛遁路 經穿越大肚山、鐵道多項專業設計，工 程量體龐大，直井深度約 80 公尺，所 需施工時程較長，將依原訂 122 年 12 月時程趕辦。
	輸電 線路	345kV 橫 山~中科 二回線新 建工程	122.12	——	用地尚 未取得	1. 本案電纜潛盾洞道工程已決標，目前 辦理設計作業中，後續將辦理工作井用 地及路證申請。 2. 本工程涉及台中市交通要道、潛遁路 經穿越大肚山、鐵道多項專業設計，工 程量體龐大，直井深度約 80 公尺，所 需施工時程較長，將依原訂 122 年 12 月時程趕辦。
	輸電 線路	161kV 橫 山~中科	122.12	——	配合橫 山 E/S	橫山 E/S 完成後方可加入系統。

序號	工程 類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
		二回線新建工程			時程	
	變電所	中寮開閉所擴建「中寮(東)」工程	119.1	——	政府許可待取得	本工程屬山坡地,惟本所興建於水保法施行前,故需重新檢討水保計畫申請。本工程規劃於既有開關場內新建控制室,屆時將須依法申請拆照及建照。本案土建工程完工後,尚須辦理線路停電改接,目前將依原定119年1月加入系統。
	輸電線路	345kV 天輪~龍崎二回線二進二出中寮(東)新建工程	119.1	——	配合中寮S/Y(東)時程	中寮開閉所擴建「中寮(東)」工程屬山坡地,惟本所興建於水保法施行前,故需重新檢討水保計畫申請。本工程將配合中寮S/Y完工後,再陸續辦理停電改接。
	輸電線路	345kV 南投~中寮(南)二回線改接至中寮(東)工程	119.1	——	配合中寮S/Y(東)時程	中寮開閉所擴建「中寮(東)」工程屬山坡地,惟本所興建於水保法施行前,故需重新檢討水保計畫申請。本工程將配合中寮S/Y完工後,再陸續辦理停電改接。
	輸電線路	345kV 中火(中)~中寮(北)線改接至中寮(南)工程	119.1	——	配合中寮S/Y(東)時程	
	變電所	柳科超高壓變電所新建工程	122.12	120.12	用地尚未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前預計可提前至120.12加入系統。目前辦理用地取得作業中(柳營園區預留用地)。
	輸電線路	345kV 嘉民~南科二回線二進二出柳科新建工程	122.12	120.12	用地尚未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前預計可提前至120年12月加入系統。架空線初步設計已完成,鐵塔用地取得中。
	輸電線路	161kV 嘉民(南)~柳營兩回線雙分歧柳科新建工程	122.12	120.12	配合柳科E/S時程	為縮短工期,將採土建與機電工程併行施工方式辦理,目前預計可提前至120年12月加入系統。 臺南市政府預定115年底完成柳營科技園區(第三期)土地徵收及開發商徵選,116年開始規劃及設計,因需配合園區內開發辦理地下電纜輸電線路施工,及柳科E/S加入系統。
	輸電線路	161kV 嘉義~新營	122.12	120.12	配合柳科E/S	

序號	工程 類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
		分歧山上二回線之新營端雙分歧柳科新建工程			時程	
	變電所	高煉超高壓變電所新建工程	122.12	119.12	用地尚未取得	為縮短工期，將採土建與機電工程併行施工方式辦理，目前預計可提前至119年12月加入系統。 113年8月30日南科管理局函請環境部請求同意楠梓園區第二期環評進度暫緩辦理2年，影響科學園區都計變更進度。
	變電所	仁武超高壓變電所裝設工程(終端設備)	122.12	119.12	配合高煉E/S及線路時程	將配合高煉E/S及345kV仁武-高煉線提前於119年12月加入系統。
	變電所	高雄超高壓變電所裝設工程(終端設備)	122.12	119.12	配合高煉E/S及線路時程	將配合高煉E/S及345kV高雄-高煉線提前於119年12月加入系統。
	變電所	楠旗一次配電變電所裝設工程(終端設備)	122.12	118.10	配合高煉E/S及線路時程	將配合高煉E/S及161kV高煉-楠旗線提前於118年10月加入系統。
	輸電線路	345kV仁武~高煉三回線新建工程	122.12	119.12	配合高煉E/S時程	為縮短工期，將採土建與機電工程併行施工方式辦理，目前預計配合高煉E/S提前至119年12月加入系統。目前潛盾洞道土木施工中，土木工程預計117年12月完成，電纜工程預定於119年12月完工。
	輸電線路	345kV高雄~高煉四回線新建工程	122.12	121.12	配合高煉E/S時程	為縮短工期，將採土建與機電工程併行施工方式辦理，目前預計配合高煉E/S提前至121年12月加入系統。目前電纜管路施工中。
	輸電線路	161kV仁武~高煉二回線新建工程	122.12	119.12	配合高煉E/S時程	為縮短工期，將採土建與機電工程併行施工方式辦理，目前預計配合高煉E/S及台積公司可停電時間提前至119年12月加入系統。 潛盾洞道土木施工中。
	輸電線路	161kV高煉~楠旗二回線新	122.12	119.12	配合高煉E/S時程	為縮短工期，將採土建與機電工程併行施工方式辦理，目前預計配合高煉E/S提前至119年12月加入系統。辦理土

序號	工程 類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
		建工程				未規劃設計中。
	變電 所	興達(北) 新開關場 新建工程	120.12	119.12	政府許 可待取 得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行 施工方式辦理,目前預計可提前至 119 年 12 月加入系統。待興達二期計畫可 行性研究報告於 114 年核可後方能啟 動本工程。
	變電 所	六甲開閉 所新建工 程	120.12	119.12	政府許 可待取 得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行 施工方式辦理,目前預計可提前至 119 年 12 月加入系統。用地已取得,土建 統包工程已決標,目前辦理設計中。
	變電 所	樹谷開閉 所新建工 程	120.12	119.12	用地尚 未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行 施工方式辦理,目前預計可提前至 119 年 12 月加入系統。用地取得中(南科學 工業園區)。
	變電 所	南科超高 壓變電所 裝設工程 (終端設 備)	120.12	119.12	配合興 達~南 科線時 程	將配合 345kV 興達~南科線,預定提前 於 119 年 12 月加入系統。
	輸電 線路	345kV 興 達(北)新 ~六甲開 閉所三回 線新建工 程	120.12	119.12	用地尚 未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行 施工方式辦理,目前預計可提前至 119 年 12 月加入系統。目前辦理潛盾直井 用地取得中。
	輸電 線路	345kV 六 甲~樹谷 開閉所三 回線新建 工程	120.12	119.12	用地尚 未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行 施工方式辦理,目前預計可提前至 119 年 12 月加入系統。目前辦理潛盾直井 用地取得中。
	輸電 線路	345kV 樹 谷~南科 三回線新 建工程	120.12	119.12	用地尚 未取得	為縮短工期,將採土建與機電工程併行 施工方式辦理,目前預計可提前至 119 年 12 月加入系統。本工程併入六甲~ 樹谷開閉所新建工程(第五工區)施作。
	變電 所	得勝一次 配電變電 所新建工 程	120.12	——	政府許 可待取 得	本工程目前辦理規劃設計中,因工程具 潛在陳抗風險,將持續溝通,必要時再 請地方政府協助取得建照。
	輸電 線路	161kV 蘆 洲~蘆捷 二進二出 得勝新建 工程	120.12	——	配合得 勝D/S 時程	本案須配合得勝D/S 完成時間施作。 本工程有潛在陳抗風險,故須請新北市 政府及路權單位協助取得路證。
	變電 所	中埔一次 配電變電	119.4	——	政府許 可待取	本工程目前辦理規劃設計中,因工程具 潛在陳抗風險,將持續溝通,必要時再

序號	工程 類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
		所新建工程			得	請地方政府協助取得建照。
	輸電 線路	161kV 板橋~中埔二回線擴建複導體工程	119.4	——	配合中埔D/S時程	本案須配合得勝D/S完成時間施作。本工程有潛在陳抗風險，將持續溝通，必要時再請地方政府協助取得建照。
	輸電 線路	161kV 板橋~南海線、板橋~青年線切二進二出中埔新建工程	119.4	——	配合中埔D/S時程	本案須配合中埔D/S完成時間施作。本工程有潛在陳抗風險，將持續溝通，必要時再請地方政府協助取得建照。
	變電 所	中科超高壓變電所裝設工程(終端設備)	122.12	120.1	配合港風S/Y及線路時程	將配合港風開閉所及345kV港風~中科線，提前於120年1月加入系統。
第七 輸變 電計 畫、 寶山 超高 壓變 電所 新建 計畫 及變 電所 整所 改建 一期 專案 計畫	變電 所	松湖超高壓變電所新建工程	118.12	——	陳抗、地質因素	變電所因地方多年陳抗，遲至112年3月30日始取得台北市政府核發建照，112年12月方核准開工。本工程預定118年12月加入系統。(本工程屬七輸計畫，七輸計畫修正已於114.6.4報經濟部修正中)
	變電 所	寶山超高壓變電所新建工程	118.12	——	政府許可待取得	因科管局交地延遲，本工程目前辦理加強山坡地雜項執照申請中，預計114年6月土建工程可進場施工，為縮短工期，本案已規劃將採土建與變電工程併行施工方式辦理，將依原期趕辦。
	變電 所	345kV竹園超高壓變電所裝設工程(終端設備)	118.12	——	配合寶山E/S及線路時程	將配合寶山E/S及345kV竹園~寶山線加入系統。
	變電 所	345kV峨眉超高壓變電所裝設工程(終端設備)	123.12	——	配合寶山E/S及線路時程	將配合寶山E/S及345kV寶山~峨眉線加入系統。
	變電 所	161kV竹園超高壓變電所裝設工程(終端設備)	118.12	——	配合寶山E/S及線路時程	將配合寶山新E/S及161kV竹園~寶山線加入系統。

序號	工程 類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
	變電 所	161kV 峨眉超高壓變電所裝設工程(終端設備)	118.12	——	配合寶山E/S及線路時程	將配合寶山E/S及161kV 寶山~峨眉線加入系統。
	變電 所	龍崎超高壓變電所整所改建工程	123.6	121.12 (345kV) 123.6 (161kV)	政府許可待取得	線將採土建與機電工程採併行施工方式辦理，目前預計可提前至121年12月加入系統。 本工程為送電中變電所改建，分二期施工，因變電所位於山坡地，施工前須依規定申請水保計畫；另後續機電施工尚須配既有送電線路輪流停電改接，整體施工難度極高。
	變電 所	彰化一次變電所改建工程	118.12	——	政府許可待取得	本工程為送電中變電所改建，目前辦理擴建許可及拆、建照申請前置作業中，土建工程因需顧及既有送電設備安全，且施工動線受限無法多施工面同時展開；後續機電施工尚須配合線路輪流停電施工。
	變電 所	岡山一次變電所改建工程	118.12	——	配合停電	本工程為送電中變電所改建，目前土建施工中，土建工程因需顧及既有送電設備安全，且施工動線受限無法多施工面同時展開；後續機電施工尚須配合線路輪流停電施工。
	變電 所	台南一次變電所改建工程	120.12	118.12	配合停電	本工程為送電中變電所改建，前遭民眾抗爭，致112年10月方進場施工，目前土建施工中。 為縮短工期，將採土建與機電工程併行施工方式辦理，目前預計可提前至118年12月加入系統。
	輸電 線路	345kV 寶山~峨眉二回線新建工程	123.12	——	用地尚未取得	本工程架空段已設計完成鐵塔用地交涉中，目前當地民情已強烈反對，將持續溝通；另尚需配合寶山E/S完成一併加入系統。
	輸電 線路	345kV 寶山~竹園二回線新建工程	118.12	——	配合寶山E/S	本工程架空段鐵塔用地已取得，陸續辦理塔基發包作業中，另尚需配合寶山E/S完成後一併加入系統。
	輸電 線路	161kV 寶山~峨眉二回線新建工程	123.12	——	配合寶山E/S	
	輸電 線路	161kV 寶山~竹園二回線新	118.12	——	配合寶山E/S	

序號	工程 類型	名稱	完工年月		困難點	原因
			原預計	縮短後		
		建工程				
	輸電 線路	161kV 峨 眉~竹園 紅白線改 二進二出 寶山E/S	118.12	——	配合寶 山E/S	本案新設鐵塔用地已租用完成,後續鐵 塔及架線施工,將配合寶山E/S完成後 一併加入系統。

說明：1. 離岸風力發電加強電力網計畫（第一階段區塊開發）計畫期程為 112 年 1 月 1 日至 120 年 12 月 31 日，計有 3 件工程無法於 117 年完成。  
2. 強化電網第一期專案計畫期程為 113 年 1 月 1 日至 122 年 12 月 31 日，計有 49 件工程無法於 117 年完成。  
3. 第七輸變電計畫、寶山超高壓變電所新建計畫及變電所整所改建一期專案計畫共 15 件工程無法於 117 年完成。

資料來源：台電公司提供。