

綠能：前瞻綠能推動計畫亮點及展望

行政院能源及減碳辦公室

壹、前言

鑑於全球正處於能源轉型之關鍵時刻，綠色低碳能源發展將扮演引領第三次工業革命的關鍵角色，其中綠色能源發展則是驅動經濟發展的新引擎。政府以國內綠色需求為基礎，引進國內外大型投資，增加優質就業，帶動我國綠能科技及產業躍升，期打造臺灣成為亞洲綠能產業的重要據點。

貳、為補足下列綠能基礎建設的缺口，爰由行政院能源及減碳辦公室擘劃綠能建設相關計畫（如圖1）

一、完備綠能技術及建設

- （一）強化光電技術再開發：「太陽光電技術平台 2 年推動計畫」。
- （二）建置離岸風電所需水下基礎及重件碼頭等實質建設：「高雄海洋科技產業創新專區」、「臺中港離岸風電產業專區」。

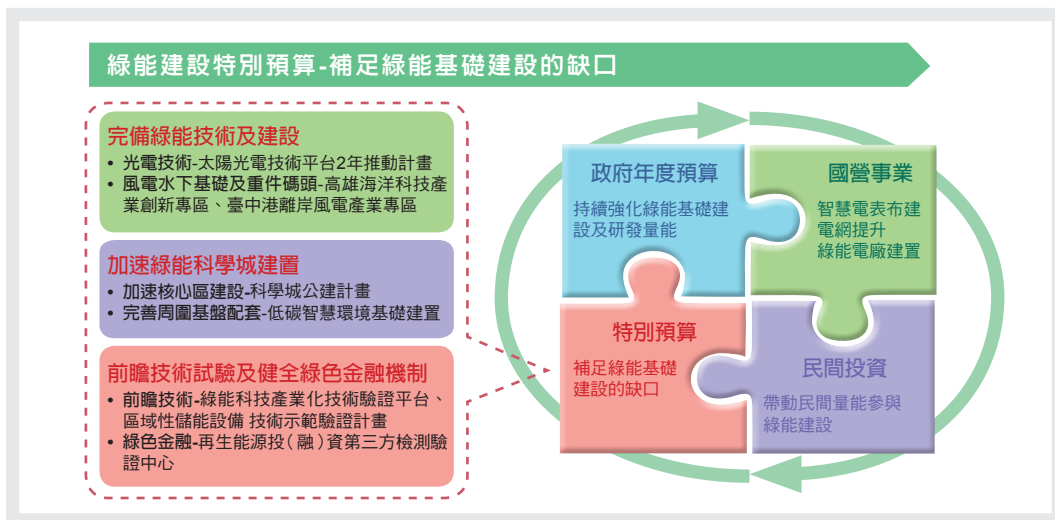


圖 1 綠能建設相關計畫之擘劃

二、加速沙崙智慧綠能科學城建置

- (一) 以特別預算提前核心區建置進度：「科學城公共建設計畫」。
- (二) 完善周圍基盤配套，如連外道路及智慧服務等，以吸引高階人才：「低碳智慧環境基礎建置」。

三、前瞻技術試驗及健全綠色金融機制

- (一) 開發前瞻技術如儲能等：「綠能科技產業化技術驗證平台」、「區域性儲能設備技術示範驗證計畫」。
- (二) 預期將帶動 1.8 兆元的民間投資，需健全綠色金融機制，協助解決民間資金需求：「再生能源投(融)資第三方檢測驗證中心」。

叁、推動綠能建設，透過完備基礎建設，達成能源轉型帶動產業創新的目標，預期效益如下

- 一、**能源轉型效益**：以環境永續為主要目標，強化能源安全、創新綠色經濟、促進環境永續及社會公平，規劃發電端、用電端、系統端、產業端及環境端等建設目標。
- 二、**產業效益**：打造臺灣為亞洲綠能產業發展的重要據點，讓臺灣於 5 至 10 年內於全球綠能產業占有一席之地。

肆、打造臺灣成為亞太綠能中心

為邁向 2025 非核家園目標，並兼顧國際減碳承諾，因應國內外政經情勢及能源環境的快速變遷與挑戰，政府已推動新能源政策——啟動能源轉型與電業改革，帶動自主綠能產業發展。

能源轉型與電業改革以長短期策略相互搭配，確保電力供應；同時積極推動節約能源及擴大再生能源發展，全面推動包括節能、創能、儲能及智慧系統整合等措施，希望帶動新興綠能產業發展與促進綠色就業，引領產業與全民共同朝非核家園邁進。

政府為落實能源轉型目標，將臺灣打造為安全、潔淨、永續之智慧能源島，以「綠能推動」、「產業發展」、「科技創新」及「綠色金融」為四大願景，配合政策方針，全面推動包含節能、創能、儲能及智慧系統整合之能源轉型，以綠能推動、產業發展、科技創新三大願景，聚焦節能、創能、儲能及系統整合等四大主軸，透過積極節能、多元創能、智慧儲能、靈活調度及健全市場為推動策略，期望能促成「綠能推動促進產業發展」、「產業發展帶動科技創新」、「科技創新增益綠能推動」之正向循環，打造臺灣成為亞太綠能中心。(詳圖 2)

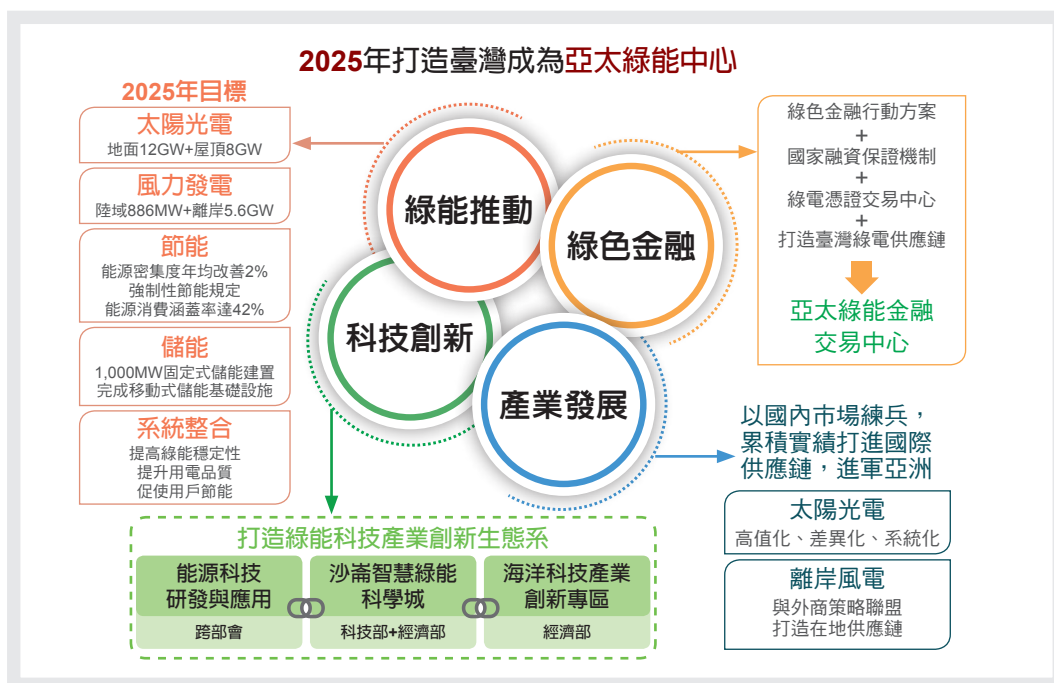


圖 2 2025 打造臺灣成為亞太綠能中心之關聯圖

伍、前瞻基礎建設計畫

前瞻基礎建設計畫（以下簡稱本計畫）依 106 年 7 月 7 日總統公布施行之「前瞻基礎建設特別條例」規定，以 4 年為期程，預算上限為新臺幣（下同）4,200 億元；期滿後，後續預算及期程經立法院同意後，以不超過前期預算規模及期程為之。本計畫旨在因應國內外新產業、新技術及新生活趨勢，著手打造未來 30 年國家發展所需之基礎建設，包括：建構安全便捷的軌道建設、因應氣候變遷的水環境建設、促進環境永續的綠能建設、營造 5G 環境與產業轉型的數位建設、加強區域均衡的城鄉建設、建置社區公共托育因應少子化友善育兒空間建設、強化食安檢測能量的食品安全建設，以及因應產業所需的人才培育促進就業建設等 8 大類，由政府扮演領頭羊，儘速擴大推動基礎建設，帶動整體經濟動能及區域衡平發展，並將成果與全民共享，共同打造臺灣新未來。

本計畫總期程自 106 年 9 月至 114 年 8 月，總經費為 8,400 億元，分 2 階段共 5 期執行。第 1 期（106 年 9 月至 107 年 12 月）、第 2 期（108 年至 109 年）、第 3 期（110 年至 111 年）法定預算分別為 1,070.708 億元、2,229.541 億元及 2,298.305 億元，後續第 4 期（112 年至 113 年）及第 5 期（114 年）預計共編列 2,800 億元。各期經費詳表 1。8 大類建設第 1 期至第 3 期之法定預算詳表 2。

表 1 前瞻基礎建設計畫各期經費

期別 (年度)	1 (106~107)	2 (108~109)	3 (110~111)	4 (112~113)	5 (114)
經費需求 (億元)	1,070.708	2,229.541	2,298.305	2,800	
小計	第1階段：3,300.249		第2階段：5,098.305		
	已編列：5,598.554 億元			預計編列：2,800 億元	
總計	8,398.554				

資料來源：前瞻基礎建設計畫各期特別預算

刻正執行中的本計畫第 3 期，係自 110 年 1 月至 111 年 12 月，特別預算共計 2,298.305 億元，推動 145 項個案計畫（公共建設類 79 項、科技發展類 66 項），110 及 111 年度分別編列 1,240.598 億元及 1,057.706 億元，各類建設經費詳圖 3，其中

綠能建設部分計畫經費為 78.387 億元，是以兼顧能源安全、環境永續及綠色經濟為目標，以節能、儲能、創能及系統整合為 4 大主軸推動。所編列之特別預算，係為補足綠能基礎建設缺口，預計於 114 年可帶動 1.8 兆元的民間投資。

表 2 前瞻基礎建設計畫第 1 期至第 3 期法定預算

單位：億元

項次	建設類別	第 1 期 (106~107 年)		第 2 期 (108~109 年)		第 3 期 (110~111 年)	
		計畫 項數	法定 預算數	計畫 項數	法定 預算數	計畫 項數	法定 預算數
1	軌道建設	36	165.666	35	416.204	32	401.980
2	水環境建設	12	251.180	18	581.558	19	523.820
3	綠能建設	10	80.344	12	114.050	13	78.387
4	數位建設	19	158.945	19	272.309	54	443.044
5	城鄉建設	12	350.349	12	719.752	19	740.878
6	因應少子化友善育兒空間建設	2	19.605	2	22.192	1	18.140
7	食品安全建設	1	3.080	1	5.615	1	16.259
8	人才培育促進就業建設	5	41.539	6	97.859	6	75.797
合計		97	1,070.708	105	2,229.541	145	2,298.305

資料來源：前瞻基礎建設計畫各期特別預算

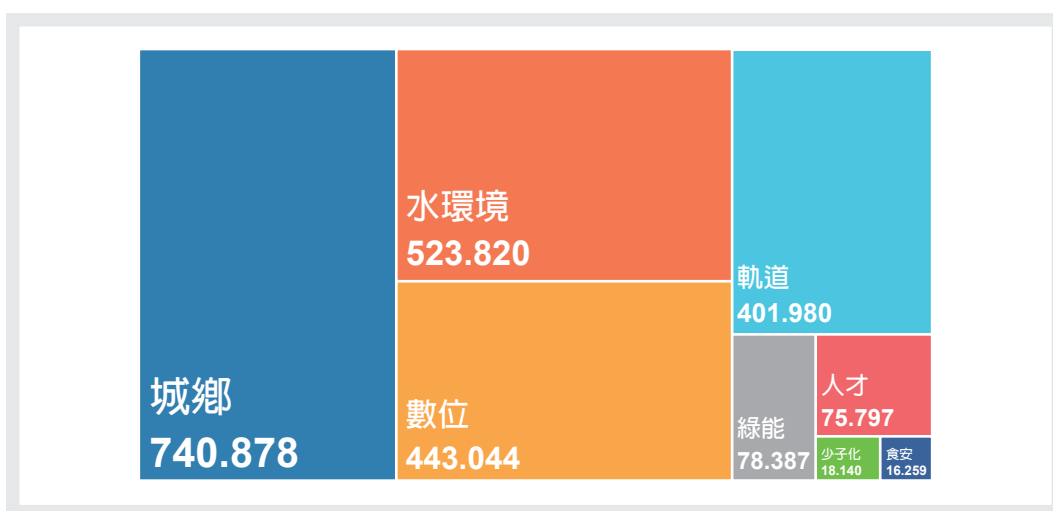


圖 3 前瞻基礎建設計畫第 3 期特別預算編列情形

陸、促進環境永續之綠能建設重點

進行太陽能、風電等相關研發和長期發展基地建置，完備綠能技術及建設（如智慧電動巴士、碳循環、發配電智慧管理、離岸風電等），加速沙崙綠能科學城建置，並推動前瞻技術驗證及健全綠色金融機制，共有以下兩項主要目標：

- 一、能源轉型：強化能源安全、創新綠色經濟、促進環境永續及社會公平。
- 二、產業發展將臺灣打造為亞洲綠能產業之重要據點，並在全球綠能產業中占有一席之地。

柒、綠能建設重大推動方向（詳圖4）

- 一、**創能**：114 年建置太陽光電 20GW、風力發電 6.5GW 及推動其他再生能源設置，達成再生能源 114 年占總發電量 20%之目標。藉由內需市場帶動產業轉型，推動太陽光電製造業升級，鼓勵國產、技術升級、創新應用與跨域整合；並藉由離岸風電四大系統策略聯盟，吸引國際開發商、系統商來臺投資與技術合作，協助打造臺灣成為亞太離岸風電重要生產基地。
- 二、**節能**：推動新節電運動（106～109 年），目標累計節電量目標 44.69 億度。另配合行政院「臺灣永續發展目標」，110 年強制性節能規定能源消費涵蓋率達 40%目標；106～114 年能源密集度年均改善 2%。
- 三、**儲能**：建構儲能系統電力輔助能量（包含台電自建及民間採購），109 年累計 24MW、111 年累計 99MW、114 年累計 1,000MW，藉由建立儲能電力輔助服務市場，推動我國儲能產業。
- 四、**系統整合**：推動智慧電網總體規劃方案，低壓智慧電表布建 110 年累計 150 萬具、111 年累計 200 萬具及 113 年累計 300 萬具；增加饋線自動化開關，訂定自動化饋線下游非故障區間 5 分鐘內復電事故數占比，110 年目標提升至 30%，111 年提升至 35%，114 年提升至 70%。
- 五、**沙崙智慧綠能科學城**：科學城可作為研發創新基地，整合學、研、及產業界能量，帶動綠能科技研發能量，提供從研發、試量產、測試到驗證等階段，垂直整合一條龍服務，並結合方圓 45 公里內之科學園區及工業區，形成產業聚落，提升智慧綠能產業競爭力，未來將持續完備科學城各區軟硬體設施並逐步推動招商工

作，以潔淨能源帶動產業競爭力，打造亞太綠能發展中心，並進一步結合臺南市政府提出之「健康產業園區」及「南沙崙產業園區」一同規劃與發展。

六、**綠色金融**：透過綠色金融行動方案改善綠色金融體質，建立國家融資保證機制以分攤業者風險、加速產業成長，並以綠電憑證交易中心連結供給與需求，期望能打造臺灣成為亞太綠能金融交易中心。



圖 4 綠能建設重大推動方向

捌、歷年重要執行成果彙整

一、106年重要執行成果

- (一) 高雄海洋科技產業創新專區：建立專區單一窗口及推動會報工作小組，完成相關上位計畫、細部計畫書、用地變更計畫、土地標租案、委託規劃案資料之擬定及修正；完成海洋科技工程人才培訓及驗證中心、海洋科技產業創新研發中心、海洋科技工程材料創新研發及認證中心之細部規劃。
- (二) 科學城低碳智慧環境基礎建置——聯外道路建置部分：「台 86 線大潭交流道匝道往高鐵拓寬工程」可行性評估於 106 年 12 月 26 日決標，「高鐵臺南沙崙站銜

接南 154 線聯絡道工程」及「歸仁十三路延伸至關廟道路工程」2 項工程辦理設計作業。

- (三) 科學城低碳智慧環境基礎建置——科技計畫部分針對自駕車測試場、智慧環境設施與低碳運輸系統等分項，完成部分招標作業、場域建置與相關規格訂定；智慧電網將與「分散式電力供應系統」結合，俾在緊急斷電時發揮「孤島運轉」能力。
- (四) 再生能源投融资第三方檢測驗證中心計畫：促成國內專業法人與 7 家國際知名第三方驗證機構簽署合作備忘錄，並與台灣檢驗科技股份有限公司（SGS）簽署合作備忘錄，範圍涵蓋專案驗證（PC）與盡職調查（DD），並著手與國際知名第三方驗證機構洽談各項合作模式與訓練事宜。

二、107年重要執行成果

- (一) 科學城公共建設計畫：107 年 8 月 4 日完成地下室開挖，107 年 9 月 11 日取得鑽石級候選智慧建築證書 107 年 12 月 24 日完成地下 1 層底板施作。
- (二) 建置太陽光電技術平台 2 年推動計畫：太陽光電 2 年計畫推動目標 1,520MW 同意備案量為 2,162.99MW 完工併聯量達 1,527.64MW 達成率已超過 100%。
- (三) 區域性儲能設備技術示範驗證計畫：完成高雄永安及臺中龍井儲能示範場域建置並於 107 年 12 月完成永安儲能系統整合測試，以及龍井儲能場域併網測試。
- (四) 再生能源投融资第三方檢測驗證中心計畫：籌組核心團隊與國際知名驗證機構及顧問公司合作，進行驗證訓練，並參與沃旭能源「大彰化離岸風電計畫」海上變電站結構之設計審核驗證、世紀鋼鐵結構公司離岸風電基座製造品質確認。

三、108年重要執行成果

- (一) 沙崙智慧綠能科學城天然氣管路及設施建置工程完成高鐵特區內管理設工程鋪設 8,040 公尺。
- (二) 區域性儲能設備技術示範驗證計畫完成儲能系統裝置容量 2,000kW。
- (三) 科學城公共建設計畫（科技部）108 年 7 月 31 日完成屋頂層鋼承樓板混凝土澆置作業，8 月 31 日完成鋼構防火披覆，11 月 30 日完成複合外牆板安裝。

- (四) 科學城公共建設計畫（經濟部）：綠能科技示範場域 B 棟鋼構於 108 年 3 月 7 日舉行上樑典禮，3 月 30 日完成其他支樑吊裝，6 月 24 日完成太陽能板工項之鋼構吊裝。
- (五) 科學城低碳智慧環境基礎建置——科技計畫部分：智慧駕駛之天候情境測試系統已完成建置，可提供降雨、大霧、及逆光情境，協助廠商與學研機構進行多元智駕測試。
- (六) 區域性儲能設備技術示範驗證計畫：完成 108 年度彰濱儲能示範場域規劃及建置，包括儲能示範場域機電工程與土木工程建置、併網型儲能電池系統建置及併網驗證系統製作。

四、109年重要執行成果

- (一) 臺中港離岸風電產業專區 106 號碼頭於 109 年 4 月 17 日竣工，5A、5B 碼頭於 109 年 6 月 10 日竣工。
- (二) 高雄海洋科技產業創新專區：三中心主體建築於 109 年 12 月 31 日完成，109 年開設培訓課程 26 班次、培訓 170 人次，並促成離岸風電人才在地化，提供離岸風電相關水下基礎在地化製造、焊接、運轉維護、海事工程及高階經營在地人才共計 1,634 人。
- (三) 沙崙綠能科學城綠能科技產業化技術驗證平台 109 年發表 823 篇綠能關鍵技術與成果相關論文，提升臺灣綠能科技之國際競爭力與能見度培育綠能科技相關碩博士研究人才 1,278 人拓增國家綠能科技人才庫建立自主專利技術 101 件與技術移轉 31 件，加速產學合作研究技術開發進程。
- (四) 科學城公共建設計畫（科技部）綠能科技聯合研究中心第一期工程於 109 年 5 月 12 日竣工。
- (五) 區域性儲能設備技術示範驗證計畫：於高雄永安、臺中龍井及彰化彰濱 3 處，累計建置儲能示範系統共 7.270MW / 7.745MWh；其中 109 年於彰化彰濱太陽光電場，新設儲能裝置容量達 3MW / 3MWh 採國產高功率鋰電池系統（可 2C 充放電）。

五、110年底重要執行成果

- (一) 科學城公共建設計畫科技部：二期工程於 110 年 12 月 10 日決標。
- (二) 國家綠能標準檢測驗證計畫：完成修訂「離岸風力發電案場專案驗證審查示範輔導作業要點」，以平行審查模式簡化行政流程；另為確保我國離岸風場符合相關標準規範及安全性，累計受理 12 案風場專案驗證審查，並於 110 年完成台電一期示範風場審查，提供電廠運轉維護意見，以利穩定供電。
- (三) 智慧電動巴士 DMIT 計畫 110 年完成輔導國內業者投入整車及關鍵次系統開發取得產創平台政府資源共計 7 案（「整車開發」3 案、「動力系統」2 案、「能源補充系統」1 案及「智慧化系統」1 案），並簽約執行中，另完成自駕場域沙盒實驗、路側設施建置、營運管理相關經驗資料蒐集以及高精地圖測製與產製 30 公里。
- (四) 綠能科技聯合研發計畫 110 年核定補助 13 件整合型專案研究計畫，透過產學研合作研究，吸引 40 家企業共同參與研發，企業投入配合款達 0.52 億元；另截至 110 年底共發表 146 篇學術論文，培育碩博士人才 334 位，及獲得 6 件國內外專利。
- (五) 強化電網運轉彈性公共建設計畫蘭嶼發電廠建置儲能系統案於 110 年 11 月 28 日完成儲能系統併網 0.5MW。

玖、重大推動成果

- 一、太陽光電 105 年 5 月裝置容量為 0.94GW，在 109 年 12 月已成長至 5.82GW，預估年發電量可供給相當 207 萬戶民生用電。台電公司分別於 108 年 3 月及 109 年 9 月，完成彰濱太陽光電場 100MW 及臺南鹽田太陽光電場 150MW 併聯發電，締造我國地面型太陽光電建設里程碑。109 年 11 月，全國目前單一最大之太陽光電場，也是全球最大之水面型案場——彰濱崙尾東辰亞水面型案場完成併網 181MW。111 年 11 月 16 日太陽光電總設置量已成長至 9.2GW，相較 2016 年底，成長近 7 倍。
- 二、風力發電 105 年 5 月裝置容量為 668MW（只有陸域），在 109 年 12 月已成長至 853.71MW（陸域 725.71MW/ 離岸 128MW）。我國首座離岸示範風場（苗栗外

- 海)——海洋示範風場 128MW 已於 108 年 12 月 27 日正式商轉。截至 111 年 9 月已成長至 1,062.2MW (陸域 825MW / 離岸 237.2MW)。
- 三、新節電運動方案累計節電量目標為 44.69 億度，執行全程 (106 至 109 年) 累積節電 46.11 億度，目標達成率 103%。
- 四、儲能系統之建置，台電公司 109 年底已於自有場地完成建置 12.195MW (含能源局區域性儲能示範計畫)，完成採購輔助服務 15MW，合計為 27.195MW，達成預計目標 (24MW)。目前向民間採購之儲能輔助服務累計容量已達 78.8MW。
- 五、106 年完成智慧電表用於智慧家庭示範案 (1,000 戶公共住宅)。109 年底，智慧電表達成 109 萬具布建，110 年底完成約 150 萬戶，110 年智慧電表開放 100 萬用戶可透過網頁或手機 APP 查詢家中用電情形。截至 111 年 9 月 30 日累計完成約 183 萬 3,262 戶智慧電表安裝；自動化饋線下游 5 分鐘內復電事故數占比 109 年實績為 26%，達成 109 年度目標 (25%)。
- 六、沙崙智慧綠能科學城自駕車試驗場域已於 108 年正式啟用，聯合研究中心第一期 (C 區)、綠能科技示範場域 (D 區)、中研院南部院區第一期 (E 區) 均已於 109 年底取得使用執照，並進駐 322 人；科學城周邊建設部分，天然氣管線系統已於 109 年 12 月正式通氣，110 年 1 月 25 日辦理南 154 及歸仁十三路聯合通車典禮。大臺南會展中心 (A 區) 已於 111 年 4 月 21 日啟用。截至 111 年 9 月底止，綠能科技示範場域之總進駐廠商家數 25 家，總進駐率為 90.24%，總進駐人數：736 人。
- 七、109 年 4 月 23 日標準局發布「再生能源電力及憑證媒合服務作業程序」，綠電交易平台正式上線；109 年 5 月 6 日推動我國首批綠電交易，共有 13 家業者參與，總裝置容量約 90.4MW，預估年度綠電交易量超過 1.1 億度，相當於 11 萬張憑證；109 年 11 月 23 日推動我國第 2 批綠電交易，共有 18 家業者參與，總裝置容量約 282.2MW，預估年度綠電交易量超過 7.05 億度，相當於 70.5 萬張憑證。110 年成功促成 5 個太陽能光電與 2 個陸域風力轉供案例，裝置容量總計 33.67MW，對應年發電量可達 0.78 億度，相當於 7.8 萬張憑證。

拾、綠能建設不可量化之經濟效益

- 一、建置離岸風電水下基礎設施能量，提供海事工程專業人才培訓，促進離岸風電產業之人力供給在地化及海洋科技研發自主；於沙崙智慧綠能科學城內建設綠能科技示範場域，作為國內綠能科技研發成果之示範及媒合場域，並促進綠能產業鏈之群聚效益，提升競爭力。
- 二、完備綠能建設、技術、人才及相關配套機制，如沙崙智慧綠能科學城、國產智慧電動巴士、強化電網運轉彈性、儲能設備、碳循環技術、發配電智慧管理、離岸風電水下基礎人才培訓、綠能標準及綠色金融檢測驗證等，打造我國綠能產業生態系，普及綠能在地應用，促進能源轉型、環境永續及能源安全（能源自給率、供電穩定性），並協助廠商與國際交流及制度接軌，切入國際供應鏈。
- 三、建置綠能產業相關核心設施與技術團隊，扶持產業；滿足離岸風電水下基礎供應需求，協助在地工業技術升級，並由傳統重工業轉型為高附加價值之綠能產業；協助技轉廠商提升技術能量，發展智慧電網、智慧環境、智慧駕駛、儲能系統等綠能產業關鍵零組件及技術，建立國內產業鏈；協助臺灣廠商與國際制度接軌，並加強與綠能科技關鍵應用領域先進國家之團隊合作與交流，提升國際能見度，降低業者進入市場障礙，切入國際供應鏈。

拾壹、展望

行政院已提出「臺灣 2050 淨零路徑與策略」規劃，後續「12 項關鍵戰略」，涉及綠能建設及減碳策略部分，已由主責部會陸續召開社會溝通會議，廣納各界意見，檢討修正規劃內容，再視情形調增或酌減部分個案計畫之額度，以求於本計畫特別預算額度及期程內，妥適分配及有效率運用資源，滿足國內外新產業、新技術、新生活趨勢等關鍵需求，再依程序報院核定後，據以執行，以展現政府邁向淨零轉型的決心與魄力，朝真正有助「永續發展」的總體目標邁進。🌀