



能源轉型白皮書

Energy White Paper

110年度
執行報告

目錄

前言	1
壹、能源轉型關鍵指標	3
指標 1、降低能源進口率	4
指標 2、提升供電充裕比率	7
指標 3、增進節能成效	11
指標 4、促進再生能源發展	17
指標 5、促進綠色經濟	21
指標 6、降低電力排放係數	25
指標 7、降低整體電力系統空污排放	29
指標 8、增加綠色運具	33
指標 9、降低核電依賴	37
指標 10、提升民眾能源認知	39
指標 11、推動智慧電表建置	41
貳、110 年白皮書重點方案執行情形	43
I. 能源轉型全民推動－促成地方能源治理與公民參與	44
II. 提升能源使用效率－實現澈底的節能社會	59
III. 推動電力結構革新－確保系統穩定、供電潔淨為目標	105
IV. 加速導入再生能源－以永續能源為目標	137
V. 促進綠能產業科技發展－創造綠產就業與技術革新	165
結語	187

表目錄

表 1、能源轉型關鍵指標	3
表 2、106-110 年我國能源進口率	5
表 3、106-110 年備轉容量燈號統計 (單位：天)	8
表 4、106-110 年我國工業能源密集度	12
表 5、106-110 年我國服務業能源密集度	13
表 6、106-110 年住宅戶均用電量 (度)	14
表 7、106-110 年我國離岸風電投資金額與新增就業數	22
表 8、106-110 年我國太陽光電投資金額與新增就業數	23
表 9、106-110 年燃煤及燃氣電廠總空氣污染物變化趨勢	31
表 10、電動運具數量及占比	34
表 11、公共運輸乘客人次	35
表 12、106-110 年我國尚未除役的核能發電裝置容量	38
表 13、臺灣能源認知題題目與評估結果	40
表 14、計畫節能及減碳效益達成率彙整表	66
表 15、製造業建置能源管理系統 107-110 年執行成效表	69
表 16、區域能資源整合 107-110 年執行成效表	70
表 17、107-109 年度既有建築節能改善補助節能減碳效益表	77
表 18、公路公共運輸載客量	83
表 19、111 年度再生能源電能躉購費率計算公式	157
表 20、111 年度再生能源 (太陽光電除外) 發電設備電能躉購費率	158

圖目錄

圖 1、106-110 年我國能源進口率變動趨勢圖	5
圖 2、106-110 年我國進口能源別占比	6
圖 3、106-110 年備轉容量燈號變動趨勢圖	8
圖 4、全年供電充裕天數比率	9
圖 5、106-110 年我國工業能源密集度趨勢圖	12
圖 6、106-110 年我國服務業能源密集度趨勢圖	13
圖 7、106-110 年住宅戶均用電量變動趨勢圖	14
圖 8、106-110 年我國再生能源裝置累積容量	18
圖 9、106-110 年我國再生能源裝置年度新增容量趨勢圖	18
圖 10、106-110 年我國離岸風電投資金額與新增就業數變動趨勢圖	23
圖 11、106-110 年我國太陽光電投資金額與新增就業數變動趨勢圖	23
圖 12、電力排放係數及其售電結構變動	26
圖 13、再生能源售電結構變動	27
圖 14、106-110 年各燃料電廠總空氣污染物貢獻比	31
圖 15、電動運具數量及占比變動趨勢圖	34
圖 16、公共運輸乘客人次變動趨勢圖	35
圖 17、106-110 年我國尚未除役的核能發電裝置容量變動趨勢圖	38
圖 18、低壓智慧電表累計安裝量	42
圖 19、地方能源治理未來試驗架構	46
圖 20、110 年度地方能源治理培力課程 (臺中、臺南場)	47
圖 21、地方能源治理分享平台	48
圖 22、大眾化與科普化之能源認知教學素材	51
圖 23、擴散能源知識與素養並培育能源人才實際照片	52

圖目錄

圖 24、環社檢核公參實作案例	52
圖 25、再生能源義務(用電大戶)服務網	57
圖 26、能源查核與節能技術輔導及節能績效保證專案	60
圖 27、106 年至 110 年推動 MEPS 產品品項	61
圖 28、106 年至 110 年自願性節能標章推動產品品項	62
圖 29、縣市節電夥伴計畫	63
圖 30、經濟部工業局協助產業公會推動自願節能減碳工作 歷年成效	67
圖 31、節能減碳技術輔導案例	68
圖 32、107-110 年製造業能源管理示範輔導計畫成果	69
圖 33、98-110 年推動區域能資源整合成果	70
圖 34、建置節能減碳設備	71
圖 35、110 年公路公共運輸受疫情影響變化圖	83
圖 36、1 至 3 期大型柴油車報廢數量	84
圖 37、經交通部揭露符合資格之車輛業者及車型	85
圖 38、低地板電動大客車加入新北市青春山海線綠能 運輸行列	86
圖 39、運輸車隊節能駕駛訓練	87
圖 40、南迴鐵路電氣化新利嘉溪橋新建工程完工	88
圖 41、桃園機場航空器使用橋氣橋電及高雄港第四貨櫃 中心高壓岸電接電	89
圖 42、桃園機場電動地勤車輛	89
圖 43、各廠牌電動機車、電動機車新掛牌數量	92
圖 44、106-114 年民生部門節約能源推動工作甘特圖	97
圖 45、106-114 年工業部門節約能源推動工作甘特圖	98
圖 46、106-114 年建築部門節約能源推動工作甘特圖	98

圖目錄

圖 47、106-114 年運輸部門節約能源推動工作甘特圖	99
圖 48、民生部門節能計畫	100
圖 49、台電公司需量反應負載管理專區	107
圖 50、台電公司發電機組歷史降載資訊	109
圖 51、金門夏興儲能系統	110
圖 52、經濟部能源局網站公開再生能源售電業者名單	117
圖 53、推動配電系統自動化	121
圖 54、建置低壓智慧電表	122
圖 55、建置儲能系統	122
圖 56、台灣中油公司第三座 LNG 接收站專區網站	127
圖 57、國內天然氣安全存量公告內容	128
圖 58、公民電廠資訊網	133
圖 59、110 年辦理二場次公民電廠說明／分享會	134
圖 60、全民參與綠能屋頂	139
圖 61、太陽光電各年度併聯量統計	140
圖 62、高雄永安滯洪池	140
圖 63、屏東向陽優能漁電共生	141
圖 64、景山小水力發電廠	150
圖 65、106-110 年我國再生能源裝置累積容量	155
圖 66、再生能源資訊網及再生能源義務服務網	156
圖 67、金融機構承作再生能源發電業授信意願彙整表	160
圖 68、109 年度公告嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、彰化縣及雲林縣可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍	161
圖 69、配電級再生能源可併容量查詢系統	162

圖目錄

圖 70、儲能示範場域	162
圖 71、離岸風電大型浮吊船環海翡翠輪 Green Jade	167
圖 72、彰濱離岸風電運維基地第一期工程示意圖	168
圖 73、推動太陽光電業者投入關鍵技術開發	170
圖 74、110 年台日太陽光電檢測技術交流會	171
圖 75、資安暨智慧科技研發大樓	179
圖 76、沙崙 C 區 5D 智慧維運管理系統概念	180
圖 77、大樓停車場違規車輛分析與偵測	181
圖 78、AI 行人屬性分析與再辨識	181
圖 79、加護病房模擬情境	182
圖 80、「資安傳輸技術實驗室」之無人搬運車(AGV)協 作展示區	182
圖 81、沙崙綠能科技示範場域為臺灣亞太綠能中心奠基	184
圖 82、「科技伊甸園」太陽果實、風之使者與斜坡型PV	184





前言

近年來國際政經情勢在極端氣候、後疫情時代與國際地緣政治衝突之下，環保、能源情勢有了劇烈變化，現在正是全球面臨能源轉型關鍵時刻，能源不但是促進經濟發展的動力，更是創造新興產業與綠色就業的重要引擎，但在轉型過程須注意社會公平與環境永續。因此，我國能源轉型如何在國際情勢快速變動下兼顧能源安全、綠色經濟、環境永續和社會公平等目標，是我國能源發展綱領目標，也是推動能源轉型時社會各界要一起參與和面對的挑戰。

有鑑於我國能源高度依賴進口，我國自 105 年務實推動能源轉型，隔年啟動「能源轉型白皮書（以下簡稱白皮書）」撰擬，以公私部門共同協作之方式，在社會各界支持的力量下進行對話、凝聚共識、形塑政策，並於 109 年 11 月 18 日經行政院正式核定，在「展綠、增氣、減煤、非核」之方向建構 20 項重點方案，藉以逐步落實能源轉型政策；同時更參考國際作法，於 110 年進一步規劃能源轉型關鍵指標，以易懂並反映社會各界關切議題為原則，對外展現政府推動能源轉型具體成果。故自 110 年起，每年皆提出「執行報告」揭露前一年度之關鍵指標與重點方案之執行成果，讓各界了解各項能源轉型推動進程。

今年為白皮書第 2 次公布「執行報告」，在過去一年的推動下，110 年度的關鍵指標及重點方案推動成果皆朝所設目標邁進。整體而言，能源使用效率逐步提升，再生能源發電量如太陽光電、風電等大幅成長，亦積極發展地熱、生質能等前瞻能源，且為兼顧減碳與環境永續，擴建天然氣機組以滿足電力需求，並致力提升電網系統韌性。除了供給面與需求面外，治理面的相關作為亦扮演能源轉型過程中不可或缺之角色，因此中央與地方攜手推動地方能源治理，以及藉由能源教育強化公民能源認知，期讓全國各界同心協力，達成能源轉型目標。

本報告第一章為前言，簡述白皮書與 110 年能源轉型整體推動成果；第二章為能源轉型關鍵指標，說明能源轉型關鍵指標項目、變動趨勢、檢討與精進；第三章為白皮書重點推動方案執行情形，將說明在 110 年度白皮書 20 項重點方案之推動成果；第四章為結語，總結迄 110 年為止，我國在能源轉型的具體努力。



能源轉型關鍵指標

能源轉型與每個人都有相關，成功與否也有賴社會各界共同參與，期能透過簡單易讀的能源轉型關鍵指標（以下簡稱關鍵指標），讓社會大眾快速掌握能源轉型推動成果與趨勢，理解能源轉型推展進程與作法。

關鍵指標已涵蓋白皮書各重點方案範疇，且制定過程中亦透過多元管道，蒐集社會各界對關鍵指標的意見，並經跨部會協商討論完成。11 項關鍵指標兼顧代表性與易讀性，促進大眾了解能源轉型重點方案成果與亮點，同時持續追蹤我國能源轉型成效。各項轉型指標之定義如表 1 所示。

表 1、能源轉型關鍵指標

編號	指標名稱	定義
1	降低能源進口率	進口能源占全國能源供給總量比率
2	提升供電充裕比率	全年備轉達供電充裕燈號的天數比率
3	增進節能成效	工業能源密集度：工業每單位實質GDP所需消費之能源總量
		服務業能源密集度：服務業每單位實質GDP所需消費之能源總量
		住宅戶均用電(度)：年度家戶平均用電量
4	促進再生能源發展	全國再生能源裝置容量
5	促進綠色經濟	推動綠能產業所帶動之總投資額
		推動綠能產業所創造之就業人數
6	降低電力排放係數	每單位發電量的碳排放
7	降低整體電力系統空污排放	全國電業空氣污染物排放總量
8	增加綠色運具	增加電動運具：電動運具占總車輛數比例 公共運輸乘客人次：大眾搭乘公共運輸的人次統計
9	降低核電依賴	全國核電裝置容量
10	提升民眾能源認知	能源政策問卷的民眾能源認知情形
11	推動智慧電表建置	全國低壓智慧電表累計建置數量

能源轉型關鍵指標內涵與結果說明

此節將深入 11 項能源轉型關鍵指標內容，列出指標計算方式 / 單位、指標意涵、提供單位及資料來源於下列表格中。

指標 1、降低能源進口率

項目	說明
計算方式/單位	進口能源/全國能源供給總量 (%)
指標意涵	為維護我國能源安全，能源進口應控制在一定適當比率，目前我國能源轉型以 114 年再生能源 20% 為目標，可藉由發展自主能源，降低能源進口依賴度。
提供單位	經濟部能源局
資料來源	經濟部能源局-能源統計手冊

資料來源：能源統計手冊、能源統計月報

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年降低能源進口率指標

110 年我國進口能源量為 140.70 百萬公秉油當量，全國能源總供給量為 143.97 百萬公秉油當量，計算我國能源進口率為 97.73%。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

近年來，能源進口率多維持於 98% 左右，自 107 年起轉為下降趨勢，於 110 年 97.73% 左右，整體近 5 年趨勢大致呈現微幅下降。然進口率下降主要受自產能源成長影響，當自產能源越高，如再生能源發電量以及自產天然氣產量越高，對進口煤及煤產品、液化天然氣及核能等替代能源需求就會越低，也越有機會降低能源進口率。我國自產能源總量由 106 年的 2.90 百萬公秉油當量增加到 110 年的 3.27 百萬公秉油當量，增加幅度為 0.88%，主要因為推動以綠能為主的能源轉型政策，106 至 110 年太陽光電裝置量增加 4.74 倍，此外，我國第一座離岸風場也於 108 年完成，

至 110 年底，離岸風力設置容量已達 237MW，與 106 年相比，風力發電量增加 1.3 倍，說明我國在自主能源量已逐漸提升。

進口能源種類部分，110 年原油及石油產品占比為 44.3%，是我國主要進口能源；煤及煤產品占比為 31.5%；液化天然氣占比為 18.5%；核能約占 5.7%。

表 2、106-110 年我國能源進口率

年度	進口能源油當量 (公秉)	能源供給油當量 (公秉)	能源進口率	增(+)/減(-) 趨勢
106	143,668,055	146,572,449	98.02%	-
107	145,736,558	148,626,910	98.06%	+0.04%
108	145,290,317	148,400,433	97.90%	-0.16%
109	135,423,377	138,480,573	97.79%	-0.11%
110	140,703,042	143,970,555	97.73%	-0.06%

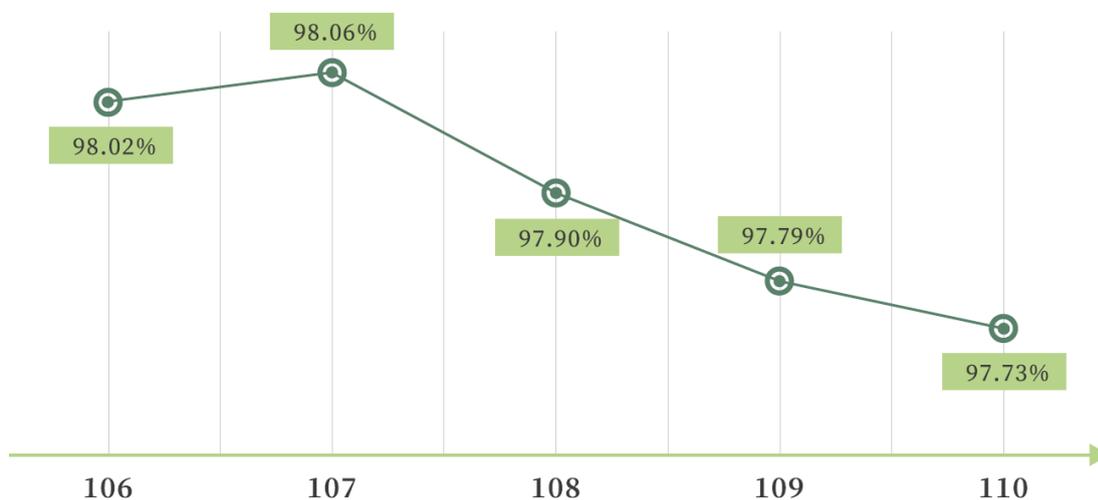


圖 1、106-110 年我國能源進口率變動趨勢圖

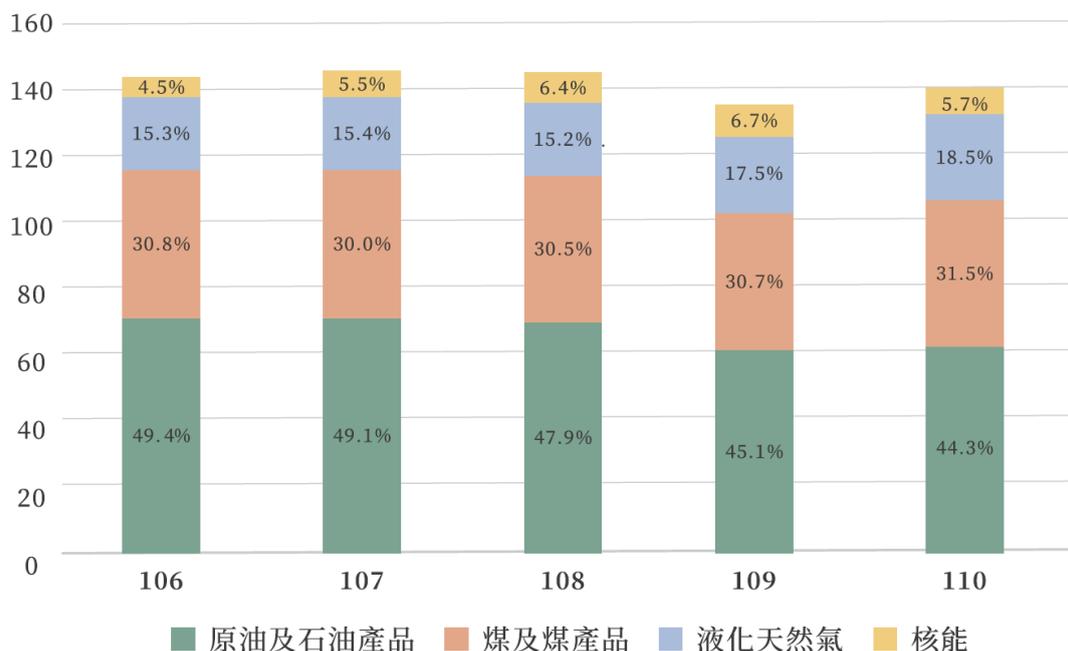


圖 2、106-110 年我國進口能源別占比

檢討與精進

臺灣為海島型獨立能源供應系統，高度依賴進口能源，如遇能源短缺或中斷將危及國家安全與能源自主性。故我國於 105 年積極推動低碳能源轉型，朝向以綠能為主的自有能源供給，推動成果也反應在我國能源進口率的趨勢上。未來將持續推動能源轉型，使再生能源發電占比穩健提升，達成提升能源自主性，強化能源供給結構，提供全民穩定、可負擔及低風險之能源供需環境。

指標 2、提升供電充裕比率

項目	說明
計算方式/單位	全年達供電充裕燈號的天數/全年天數(%)
指標意涵	供電充裕比率越高，代表當年備轉容量率達供電充裕燈號的天數越多，可對外界呈現我國推動能源轉型時供電狀況。
提供單位	台電公司
資料來源	台電公司

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年提升供電充裕比率指標

依據 110 年全年達供電充裕燈號（綠燈）的天數共 320 天，以及 110 年全年天數為 365 天為基礎進行計算，我國 110 年臺灣供電充裕比率為 88%。

台電公司備轉容量燈號分為 5 種：

綠燈：備轉容量率 $\geq 10\%$ ，表示供電充裕。

黃燈： $6\% < \text{備轉容量率} < 10\%$ ，表示供電吃緊。

橘燈：備轉容量率 $\leq 6\%$ ，表示供電警戒。

紅燈：備轉容量 < 90 萬瓩，表示限電警戒。

黑燈：備轉容量 < 50 萬瓩，表示限電準備。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

就系統供應面而言，自 106 年 10 月起大型新機組（林口 2 部機、大林 2 部機、通霄 3 組複循環機組與民營嘉惠二期機組）陸續加入系統提高供電能力。此外，通霄電廠 345kV 出口線路於 109 年夏季前完工送電，可使通霄電廠全力滿載發電，系統供電能力更進一步提升，因此備轉容量綠燈天數逐年提高，惟 110 年用電受疫情及極端氣候

影響，故供電充裕燈號天數較 109 年少，另 110 年 5 月因系統重大事故造成兩次停電事故。

表 3、106-110 年備轉容量燈號統計 (單位：天)

年	≥10% (綠)	10%~6% (黃)	≤6% (橘)	<90 萬瓩 (紅)	<50 萬瓩 (黑)	合計	充裕供電天數比率
106	53	208	101	3	0	365	15%
107	55	281	29	0	0	365	15%
108	238	127	0	0	0	365	65%
109	366	0	0	0	0	366	100%
110	320	42	3	0	0	365	88%

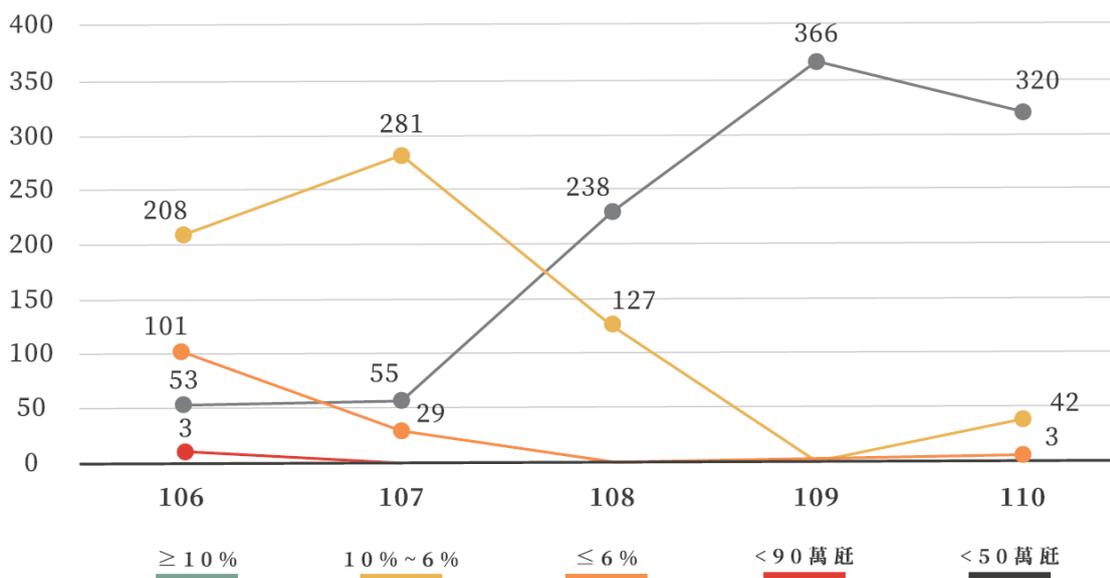


圖 3、106-110 年備轉容量燈號變動趨勢圖

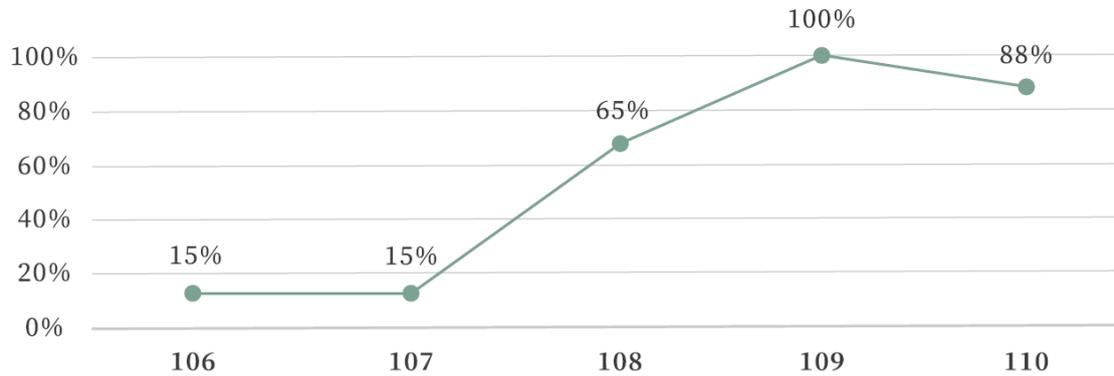


圖 4、全年供電充裕天數比率

檢討與精進

以 110 年而言，全年用電雖受疫情及極端氣候影響，全年仍有近 9 成的時間備轉容量率維持在 10% 以上（綠燈），513、517 事故後也成立電力系統改善小組，以強化電力系統可靠度與韌性。未來將持續滾動調整抽蓄電廠運轉模式並推廣儲能系統建置，並持續推動需量反應等輔助服務，達成我國系統供電穩定目標。

指標 3、增進節能成效

3-1 工業部門能源密集度、3-2 服務業能源密集度、3-3 住宅戶均用電 (度)

項目	說明
計算方式/單位	3-1 工業部門能源密集度：工業部門能源消費/工業實質生產毛額(以 105 年為基礎) (公升油當量/千元) 3-2 服務業能源密集度：服務業能源消費/服務業實質生產毛額(以 105 年為基礎) (公升油當量/千元新臺幣) 3-3 住宅戶均用電 (度)
指標意涵	工業部門與服務業能源密集度下降，代表該部門生產一單位國內生產毛額所需使用的能源越少，也代表能源使用效率越佳。
提供單位	經濟部能源局、台電公司
資料來源	行政院主計總處-國內生產毛額；能源統計月報；經濟部能源局-能源統計手冊；內政部戶政司-人口統計資料

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年增進節能成效指標

1. 工業部門能源密集度

110 年我國工業能源密集度為 3.39 公升油當量 / 千元。依 110 年工業能源消費量為 2,891.67 萬公秉油當量，工業國內生產毛額 (GDP) 實質值為 8,518,547 百萬元計算。

2. 服務業能源密集度

110 年我國服務業能源密集度為 0.46 公升油當量 / 千元。依 110 年服務業能源消費量為 571.85 萬公秉油當量，服務業國內生產毛額實質值為 12,318,595 百萬元計算。

3. 住宅戶均用電(度)

110年住宅戶均用電量為3,756度。

■ 近5年變化趨勢及分析

1. 工業部門能源密集度

過去5年(106-110年)工業能源消費年均增加1.6859%，工業GDP年均成長5.6486%，因而工業能源密集度年均減少3.7506%，我國工業能源效率逐年皆有提升，已有相當成效。

表4、106-110年我國工業能源密集度

年度	工業能源消費量 (萬公秉油當量)	工業GDP (百萬元)	工業能源密集度 (公升油當量/千元)	增(+)/減(-) 趨勢
106	2,663.39	6,779,536	3.9286	-
107	2,739.44	6,952,636	3.9401	0.29%
108	2,681.92	7,050,707	3.8038	-3.46%
109	2,693.08	7,544,159	3.5698	-6.15%
110	2,891.67	8,518,547	3.3946	-4.91%

資料來源：能源統計月報(111/5/3)、國民所得統計(111/5/27)

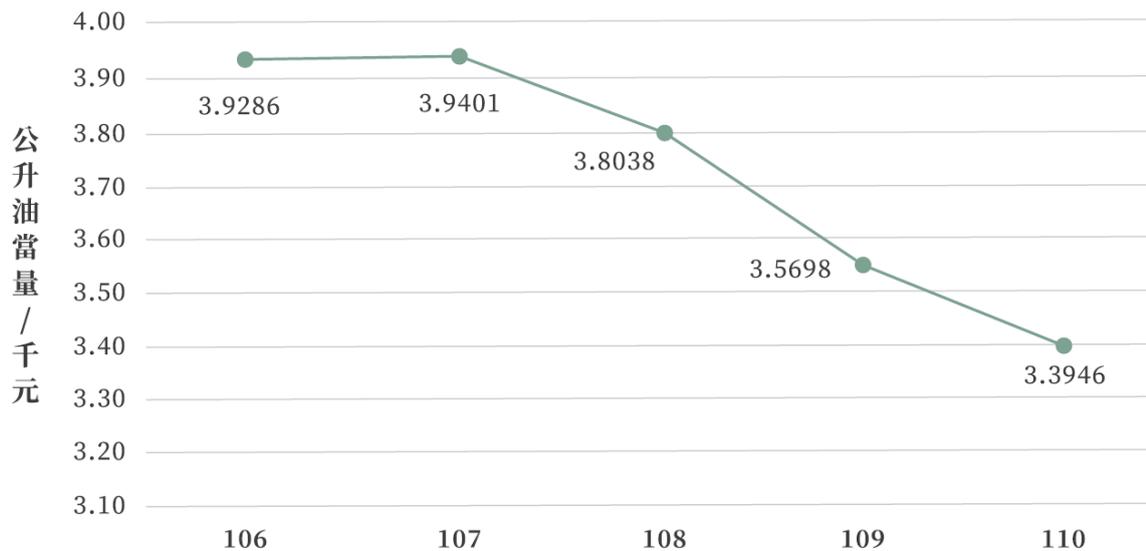


圖5、106-110年我國工業能源密集度趨勢圖

2. 服務業能源密集度

過去 5 年 (106-110 年) 服務業能源消費年均減少 1.0791%，服務業 GDP 年均成長 2.7507%，因而服務業能源密集度年均減少 3.7276%，我國服務業能源效率逐年皆有提升，已有相當成效。

表 5、106-110 年我國服務業能源密集度

年度	服務業能源消費量 (萬公秉油當量)	服務業 GDP (百萬元)	服務業能源密集度 (公升油當量/千元)	增(+)/減(-) 趨勢
106	609.80	11,067,061	0.5510	-1.84%
107	581.79	11,396,270	0.5105	-7.35%
108	579.08	11,805,411	0.4905	-3.92%
109	579.74	11,951,214	0.4851	-1.10%
110	571.85	12,318,595	0.4642	-4.31%

資料來源：能源統計月報(111/5/3)、國民所得統計(111/5/27)

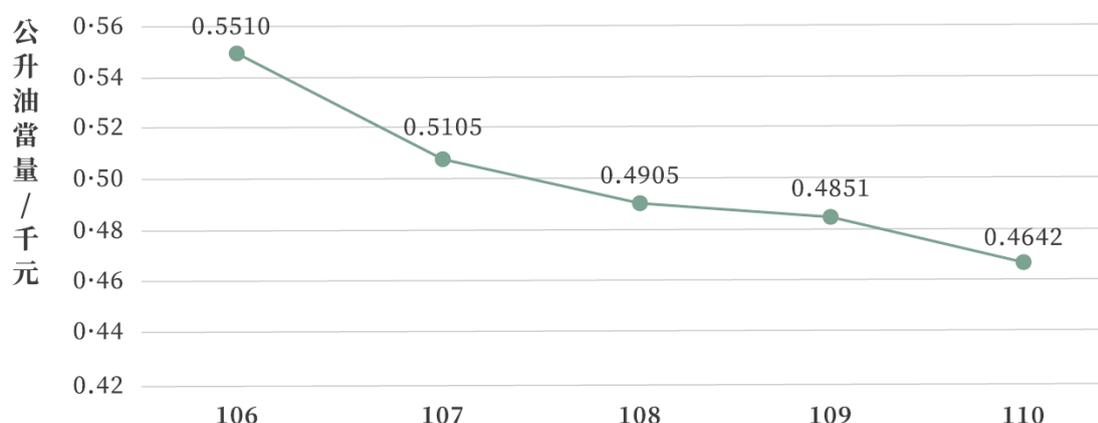


圖 6、106-110 年我國服務業能源密集度趨勢圖

3. 住宅戶均用電 (度)

為鼓勵及協助民眾節約用電，台電公司每年投入資源，運用各式媒體宣傳節能減碳理念，並舉辦各式節電推廣活動，如 106 年度推出「夏季節電獎勵金加碼」活動，另搭配節電獎勵措施增加節電誘因，108 年度更以縣市為對象，首度公布全國節電冠軍地圖，為使節電觀念能深植民眾心中，110 年度更推出「社區及校園節電宣導推

廣」，前進全台各社區及校園，擴大宣導力道，落實節電教育並鼓勵民眾身體力行。106 至 108 年度住宅戶均用電量均有下降趨勢，惟 109 年至 110 年度推測應受新型冠狀肺炎疫情影響，民眾配合居家防疫政策，減少出入公共場合，因此使住宅戶均用電量增加。

表 6、106-110 年住宅戶均用電量 (度)

年度	住宅戶均用電量(度)	增(+)/減(-)趨勢
106	3,600	-
107	3,504	-96
108	3,456	-48
109	3,600	+144
110	3,756	+156

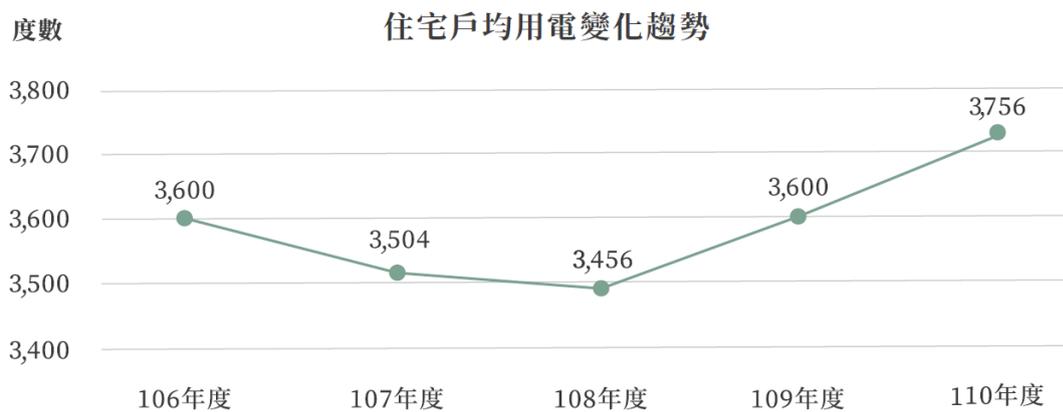


圖 7、106-110 年住宅戶均用電量變動趨勢圖

檢討與精進

未來節能做法為加強法規及擴大獎勵輔導措施，每項節電措施以產業發展、民眾福祉、節電效益三者平衡為規劃前提，並進行充分溝通。精進作法包含下述方向：

1. 工業部門能源密集度

法規強制措施部分，針對大用戶建立能源查核制度、持續推動節電 1% 目標規定及落實六大主要能源消費產業節約能源與效率規定，並新增動力與公用設備效率管

理品項。輔導獎勵措施部分，節能改善示範將辦理系統化節能改善示範推廣，建立示範模式從單體設備朝向系統化改善，推廣予用戶參採，以提升整體能源使用效率。

2. 服務業能源密集度

法規強制措施部分，大用戶建立能源查核及持續推動節電 1% 目標規定。輔導獎勵措施部分，節能改善示範將辦理系統化節能改善示範推廣，建立示範模式從單體設備朝向系統化改善，推廣予用戶參採，將節電輔導診斷由大用戶擴大到中小用戶，並與地方合作共推節電工作。

3. 住宅戶均用電(度)

未來將持續以多元且深入的節電推廣活動，積極與各縣市政府合作，並配合台電公司各區營業處同仁深入鄉里的優勢向民眾推廣節電，善用科技開發應用程式(如：台灣電力 App)，提供民眾更簡單明確的節電建議及手法，並結合科普教育，提升民眾節能知識，融入生活應用，同時結合學校教育、在地社群及社群媒體或 podcast 等多元通路推廣，傳播用電科普知識，提升民眾能源與節電素養。

指標 4、促進再生能源發展

項目	說明
計算方式/單位	依據經濟部能源局發布之再生能源裝置容量 (MW)
指標意涵	再生能源裝置容量代表我國再生能源發展程度，數字越高，代表再生能源發展越普及，也代表電力系統中有更多潔淨發電來源。
提供單位	經濟部能源局
資料來源	經濟部能源局-能源統計手冊

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

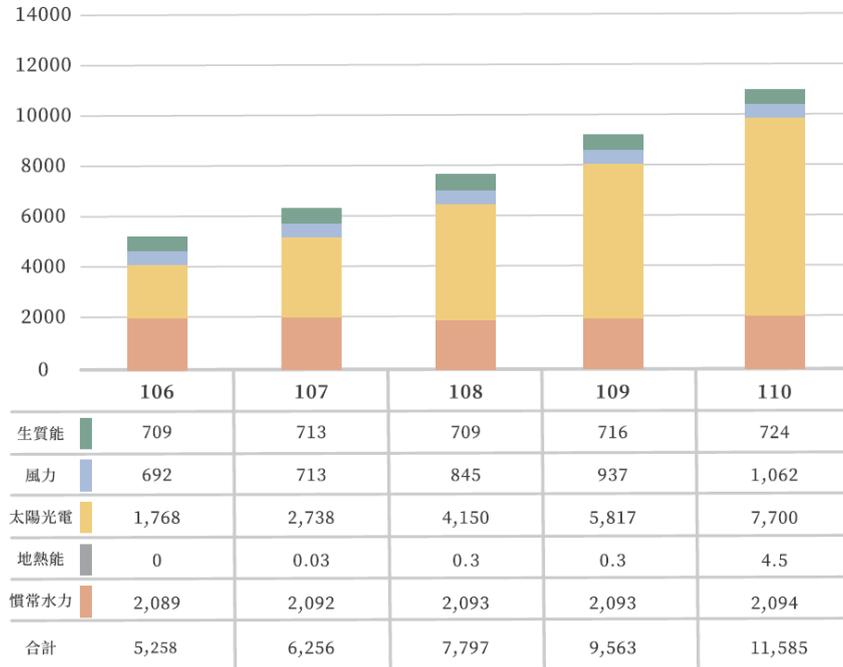
■ 110 年指標數據說明

截至 110 年底，總體再生能源裝置容量為 11,585 MW。其中太陽光電裝置容量為 7,700 MW，風力發電裝置容量為 1,062 MW，慣常水力裝置容量為 2,094 MW，生質能裝置容量為 724 MW，地熱發電裝置容量為 4.5 MW。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

為達成 114 年再生能源累計發電裝置容量 29 GW 之政策目標，我國積極推動各項獎勵補助措施，已帶動國內再生能源發展腳步，尤其太陽光電與風力發電皆有明顯的成長。

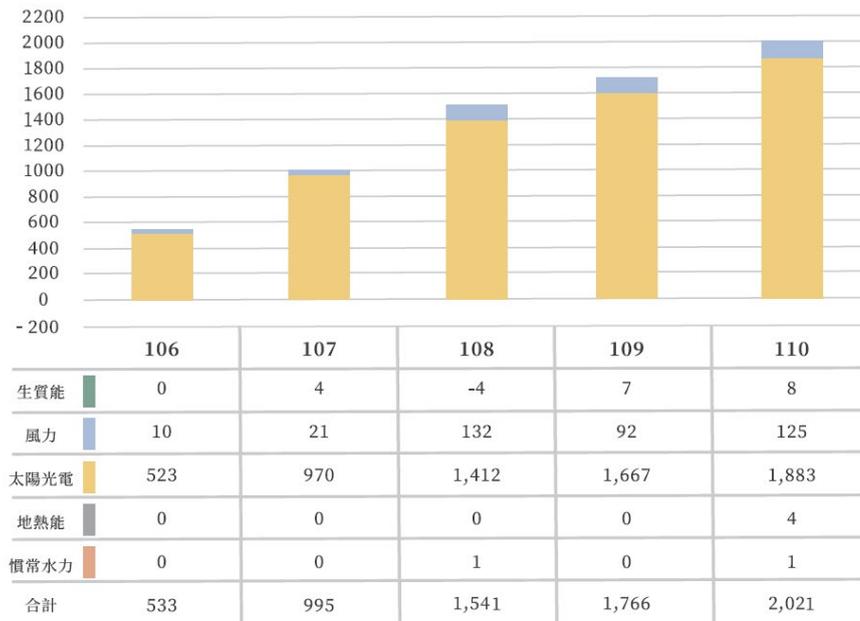
各類再生能源累計裝置容量 (單位: MW)



備註：總計與各項能源別合計略有差異為四捨五入結果

圖 8、106-110 年我國再生能源裝置累積容量

各類再生能源累計裝置容量 (單位: MW)



備註：總計與各項能源別合計略有差異為四捨五入結果

圖 9、106-110 年我國再生能源裝置年度新增容量趨勢圖

1. 太陽光電

我國相較於過去太陽光電設置量及發電量已大幅成長，106 年累積設置量為 1,768MW，至 110 年累計設置量為 7,700 MW，故相較於 106 年成長近 3.4 倍。此外，110 年太陽光電發電量約為 79 億度電，相較於 106 年 17 億度電成長逾 3.6 倍。

太陽光電推動以屋頂型為優先，成效顯著，至 108 年底已提前達成原先設定 114 年屋頂型 3 GW，於 109 年底再擴大新增盤點，將目標容量上修至 8 GW；地面型太陽光電則以一地多用為原則，優先推動具社會共識及無環境生態爭議場域，逐步推動 12 GW。

2. 風力發電

我國風力發電於近年有顯著成長，106 年累積設置量為 692 MW，110 年累積設置量為 1,062 MW，較 106 年成長約 53%，多數歸功於離岸風電示範案場之建置。此外，110 年風力發電發電量為 22.4 億度電，相較於 105 年 14.6 億度電增加近 8 億度電。

陸域風電累計至 110 年設置量已達 825 MW；離岸風電採「先示範、次潛力、後區塊」3 階段推動策略，前於 108 年完成第 1 座示範風場 128 MW，並於 110 年底完成台電公司示範風場 109.2 MW 併聯商轉，完成此示範階段性任務；第 2 階段潛力場址透過「先遴選、後競價」容量分配機制，業於 107 年完成核配 5.5 GW 容量，將至 114 年陸續完成商轉；第 3 階段區塊開發已於 110 年完成發布「離岸風力發電區塊開發場址規劃申請作業要點」及「離岸風力發電區塊開發場址容量分配作業要點」，將於 111 年辦理選商作業。

3. 其他再生能源

其他再生能源包含地熱發電、生質能及慣常水力等。地熱發電藉由獎勵補助措施，於 110 年累計 4.5 MW 商轉容量；生質能則持續透過示範獎勵推廣沼氣發電設置，至 110 年底獲補助共 8 案計 1,645 kW；水力發電因優良場址多已開發利用，近年改以小水力（小於 20 MW）開發為主，至 110 年底約有小水力發電廠 31 案約 166 MW。

檢討與精進

於 110 年間受疫情影響部分案場設置，政府刻已研擬相關對策，以加速推進太陽光電與離岸風電發展：

1. 太陽光電

行政院成立專案推動小組，由行政院沈副院長主持每週開會，擬定整體性規劃及政策推動策略，跨部會協調溝通（例如與內政部共同研商簡化海岸管理法審查程序），並定期與四大公會開會，聆聽產業聲音，建立友善推動環境。針對跨部會議題由經濟部次長邀集相關單位次長級長官協調法規鬆綁相關事宜，建立通案性解決方案（例如涉及出流管制規定部分，經濟部水利署及能源局已積極輔導業者完成相關規劃及計畫書等事宜）。此外，由經濟部能源局邀請中央主管機關、地方政府執行單位、業者協商溝通及法規解釋，協助業者完成行政程序及案場建置（聯審自 110 年 7 月 22 日至 12 月 29 日止，經濟部能源局已協助辦理聯審共 86 案次），並與雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東及臺東等 6 縣市副市（縣）長層級共組工作小組，以追蹤管考聯審會議決議事項辦理情形，逐步推動達成 114 年 20 GW 目標。

2. 離岸風電

為達成我國離岸風電推動目標，政府協助業者排除籌設及施工許可等行政障礙，如配合相關部會要件審查如環評、海管法等會議出席說明相關政策，以利加速審查；建立溝通平台協助業者與台電公司就購售電契約範本之實務性或文字疑義進行研商，以利加速簽約；協助財政部國產署就海域土地相關租金、保證金等管理機制，建立離岸風電專屬規範，以利業者遵循並加速取得施工許可要件。另定期召開工作會議追蹤業者現況，追蹤管考業者履約情形，掌控其開發期程及辦理進度，俾達成 114 年 5.6 GW 目標。

3. 其他再生能源

地熱發電採「優先開發淺層地熱區域；長期逐步發展深層地熱」策略，以集中式與分散式開發併行，積極推動以達政策目標；生質能採「發展高效率生質燃料轉換技術」，藉由推廣高效率生質燃料轉換技術與應用，降低生質燃料成本，提升利用率，並持續透過示範獎勵推廣沼氣發電設置；水力發電採「台電公司與民間雙管齊下；開發對環境友善水力資源」策略，短期責成台電公司加速開發水力計畫，中長期由台電公司與民間業者雙管齊下，鼓勵小水力發電。

指標 5、促進綠色經濟

項目	說明
計算方式/單位	綠能投資金額 (新臺幣：元) 綠色就業人次 (人)
指標意涵	【綠能投資金額】代表投入再生能源相關產業的資源，數字愈高，代表推動再生能源產業發產更蓬勃。 【綠色就業人次】代表再生能源相關產業帶動在地就業機會之效益，及創造綠色經濟成長之成果，數字越高，代表再生能源產業帶動就業市場效益越高。
提供單位	經濟部工業局

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年促進綠色經濟指標

1. **綠能投資金額**：110 年度綠能投資金額約計 110.73 億元，其中，離岸風電產業 94.69 億元，太陽光電產業 16.04 億元。
2. **綠色就業人次**：110 年度綠色就業增加約 1,307 人次，其中，離岸風電產業 1,049 人次，太陽光電產業 258 人次。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

自 106 年至 110 年止，綠能總投資金額約為 626.47 億元，其中，離岸風電投資金額總投資金額為 562.38 億元（風力機零組件總投資金額為 169.49 億元、水下基礎共投資 324.72 億元、電力設施總投資金額為 6.87 億元、船舶製造共投資 61.3 億元）；太陽光電產業總投資金額為 64.09 億元。

自 106 年至 110 年止，綠色就業人次約為 4,328 人次，其中離岸風電新增就業 2,841 人次（風力機零組件新增就業 875 人次，水下基礎新增就業 1,747 人次、電力設施新增就業 81 人次、船舶製造新增就業 138 人次）；太陽光電產業新增就業達 1,487 人。

因應我國離岸風電示範及潛力場址風場需求，我國業者於近 5 年來加速相關廠房設備之投資，同時為因應大量訂單的生產，亦增加新聘員工人數。在電力設施、船舶製造部份，多屬於本國既有產業之延伸應用。

為達成我國 114 年 20GW 太陽光電設置目標，近 5 年我國太陽光電產業由原本以太陽能矽晶片與太陽能電池等上游產品為主，逐漸轉型為以模組與系統服務為主的後端產品，產業投資也多以大型案場與模組產線擴展為主。模組產能也由 105 年的 1,470MW 成長至 110 年的 3,560MW，足以供應我國 109 到 114 年內需市場的需求。

表 7、106-110 年我國離岸風電投資金額與新增就業數

單位：新臺幣億元；人

四大項目	年度	106	107	108	109	110	總計
風力機零組件	投資	13.30	22.22	11.60	74.14	48.23	169.49
	新增就業	10	40	133	161	531	875
水下基礎	投資	22.21	77.71	98.78	82.20	43.82	324.72
	新增就業	15	161	696	399	476	1,747
電力設施	投資	0.75	0	1.77	1.71	2.64	6.87
	新增就業	10	3	14	18	36	81
海事工程船舶製造	投資	0.50	2	3.50	55.30	0	61.3
	新增就業	10	50	22	50	6	138
合計	投資	36.76	101.93	115.65	213.35	94.69	562.38
	新增就業	45	254	865	628	1,049	2,841

表 8、106-110 年我國太陽光電投資金額與新增就業數

單位：新臺幣億元；人

項目	年度	106	107	108	109	110	總計
太陽光電模組、 電池產線擴充	投資	4.3	4.11	17.27	22.37	16.04	64.09
	新增就業	220	220	510	279	258	1,487

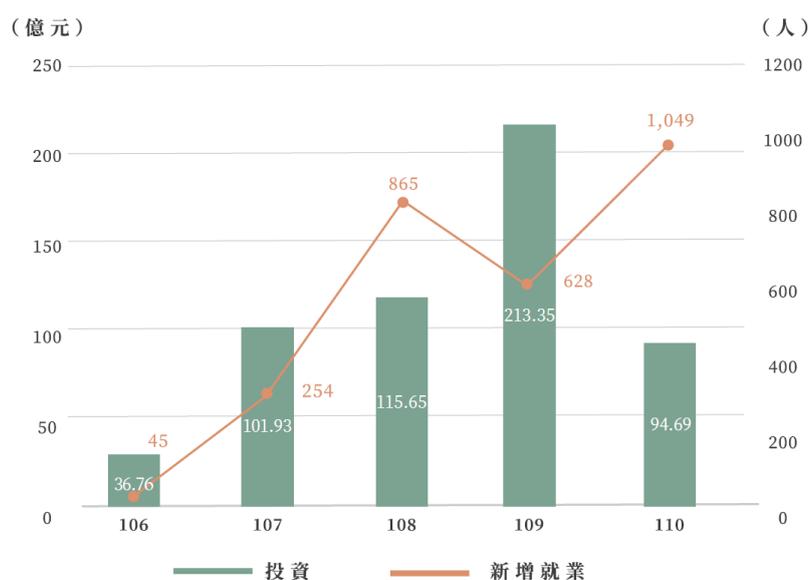


圖 10、106-110 年我國離岸風電投資金額與新增就業數變動趨勢圖



圖 11、106-110 年我國太陽光電投資金額與新增就業數變動趨勢圖

檢討與精進

1. 離岸風電

我國自 107 年公告離岸風電產業關聯方案政策以來，在潛力場址階段，已由開發商自主承諾於風場開發，針對四大項目（包含風力機零組件、水下基礎、電力設施、海事工程船舶製造），透過在地採購、在地投資、在地合作等方式落實在地化。

截至 109 年底，共計 6 家開發商、9 座風場參與，促成國際風力機系統商西門子歌美颯 (SGRE) 以及 Vestas 來台設立機艙組裝廠，其中 SGRE 已於 110 年 8 月正式竣工投產，帶動國內業者如永冠（鑄件）、天力（葉片）等，於臺中港設立新廠，建立風力機零組件產業專區。

而先進複材與德國 Fassmer 合作於高雄小港臨海工業區設廠，也已於 110 年完成機艙罩及鼻錐罩首件生產。針對水下基礎，由於國內過去並無相關經驗，在產業鏈建置初期遇到困難的學習階段，加上疫情影響外籍技術人員來臺指導期程及意願、天候不佳影響建廠等因素，導致生產供貨稍有延遲。

不過目前興達海基已克服初期銲接技術瓶頸，量產能力亦逐步提升，已於 110 年 7 月完成第一座水下基礎。世紀風電亦已開始水下基礎之製造，為加速生產目前已投入 360 位高階銲工，以建立轉接段、上部結構及下部結構生產能力。

後續我國將持續透過產業關聯查核，確認開發商符合其提出之產業關聯承諾，確保我國離岸風電產業效益。預期於 114 年達成累積投資 669.8 億元、帶動產值 4,906.8 億元，並新增就業 3,494 人。

2. 太陽光電

110 年度受到全球 COVID-19 疫情肆虐影響，國內亦維持了約 2 個月的疫情第三級警戒，致使國內太陽光電業者暫緩新投資計畫，因此太陽光電產業之投資金額與新增就業方面，與 109 年相比略為下降。

至 110 年底我國太陽光電模組產能已成長達 3,560MW，足以供應我國 109 至 114 年內需市場的需求，未來隨著國際大尺寸矽晶片趨勢，以及新型太陽能電池技術開發，將再次促進我國太陽光電產業升級，透過 114 年 20GW 設置目標之內需市場，提供我國產業練兵機會，未來我國產業於內需市場練兵後，將可借助相關實績與經驗，以高品質高效能之產品切入國際市場。

指標 6、降低電力排放係數

項目	說明
計算方式/單位	<p>以全國所有發電業(含再生能源發電業)與自用發電設備設置者之躉售電量為範疇。計算公式如下： (發電業躉售公用售電業電量之 GHG 排放量+自用發電設備設置者躉售公用售電業電量之 GHG 排放量+再生能源發電業直供、轉供與躉售再生能源售電業電量之 GHG 排放量-公用售電業線損電量之 GHG 排放量)/(銷售電量-公用售電業線損電量)</p> <p>*扣除廠用電量之 GHG 排放量</p> <p>*銷售電量=發電業躉售公用售電業電量+自用發電設備躉售公用售電業電量+再生能源發電業直供、轉供與躉售再生能源售電業電量</p> <p>*依「電力排放係數計算標準作業程序」</p>
指標意涵	電力排放係數越低，代表發每度電產生的二氧化碳排放越低，可呈現我國朝向低碳發電結構轉型之成果。
提供單位	經濟部能源局
資料來源	經濟部能源局-電力排放係數

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年降低電力排放係數指標

110 年銷售電量約 2,404.08 億度，公用售電業線損電量為 88.16 億度，而銷售電量之 GHG 排放量約 122.12 MTCO_{2e}，公用售電業線損之 GHG 排放量為 4.49 MTCO_{2e}，經計算我國 110 年度電力排放係數為 0.508 kgCO_{2e}/kWh。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

106 年電力排放係數為 0.554 kgCO₂e/kWh，逐年持續降低至 109 年 0.502 kgCO₂e/kWh，達近 5 年最低，110 年則上升至 0.508 kgCO₂e/kWh，主因用電需求大幅增加，相較前一年，用電量大增 121 億度，造成 110 年電力排放係數較 109 年增加 0.006 kgCO₂e/kWh。但整體仍呈現下降趨勢，主要為推動減煤政策、增加天然氣與再生能源成效，已逐步朝減煤、增氣與展綠之能源轉型發展方向。

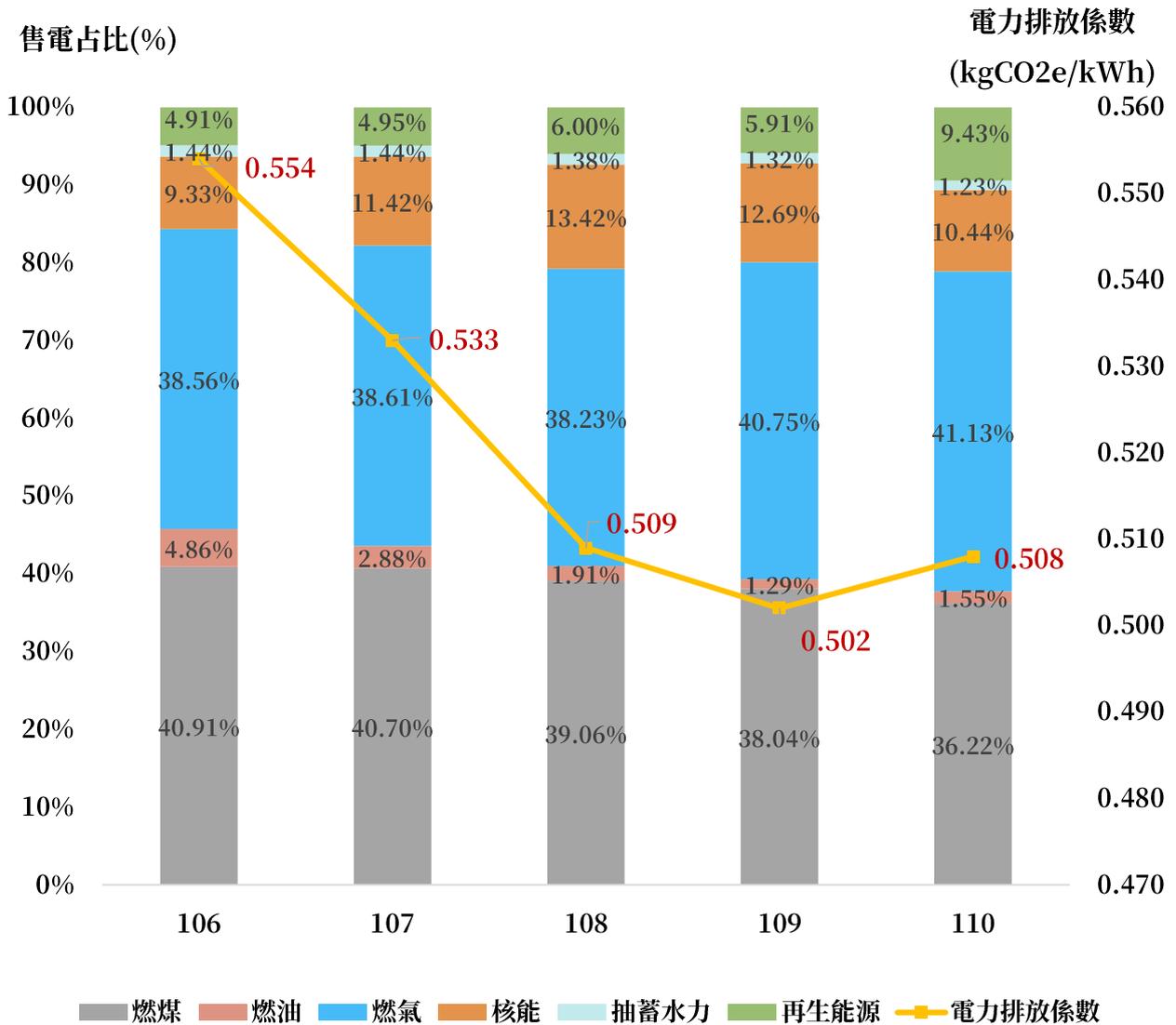


圖 12、電力排放係數及其售電結構變動

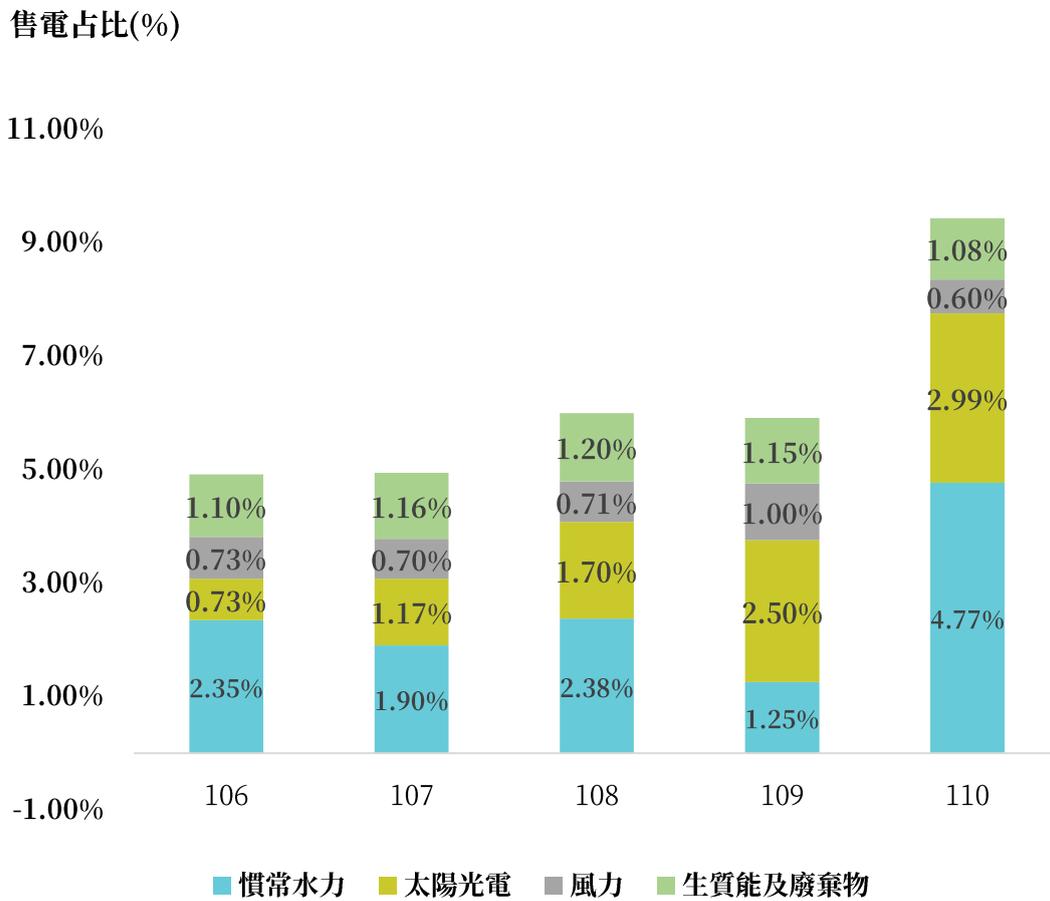


圖 13、再生能源售電結構變動

檢討與精進

為有效降低電力排放係數，除持續朝燃氣發電極大化、強化再生能源併網、推動減煤政策與降低核能發電比例等措施，確保發電結構低碳化；另因應再生能源市場日益熱絡，將有更多再生能源發電業及躉售電業者投入電力市場，預期未來再生能源直供轉供及躉售電量將大幅增加，亦為降低電力排放係數之重要因素。

指標 7、降低整體電力系統空污排放

項目	說明
計算方式/單位	整體電力系統空氣污染物排放總量(公噸) *電力系統含台電公司所轄各電廠、民營電廠及汽電共生 *空氣污染物排放總量為硫氧化物、氮氧化物、粒狀污染物平均排放量實績值加總
指標意涵	發電業空氣污染排放總量越低，代表因發電排放產生之空氣污染物越少。
提供單位	行政院環境保護署 協助提供者：經濟部能源局(民營電廠及汽電共生資料)；台電公司(台電公司所屬電廠資料)
資料來源	經濟部能源局全國電力資源供需報告；台電公司統計資料；民營電廠及汽電共生統計資料；電業年報

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年降低整體電力系統空污排放指標

110 年全國整體電力系統（發電廠）總空氣污染物排放量為 52,776 公噸（硫氧化物 18,931 公噸、氮氧化物 32,410 公噸、粒狀物 1,434 公噸），約占全國固定污染源總空氣污染物排放量 21.8%。其中，燃煤電廠總空氣污染物排放量 36,002 公噸（硫氧化物 15,378 公噸、氮氧化物 19,682 公噸、粒狀物 942 公噸），約占整體電力系統空污排放量 68.2%，燃氣電廠總空氣污染物排放量約 10,947 公噸（硫氧化物 68 公噸、氮氧化物 10,453 公噸、粒狀物 425 公噸），約占整體電力系統空污排放量 20.7%，燃油電廠總空氣污染物排放量 5,827 公噸（硫氧化物 3,486 公噸、氮氧化物 2,275 公噸、粒狀物 67 公噸），約占整體電力系統空污排放量 11.1%。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

環保署致力於各項空氣污染源改善工作，以 106 年為基準，110 年固定污染源總空氣污染物排放量 241,881 公噸（硫氧化物 45,466 公噸、氮氧化物 107,063 公噸、粒狀物 18,978 公噸、揮發性有機物 70,373 公噸），較 106 年排放量 320,813 公噸（硫氧化物 81,834 公噸、氮氧化物 149,902 公噸、揮發性有機物 89,077 公噸，粒狀物自107 年第 3 季起申報徵收），減少約 24.6%，其中，公營或民營電廠皆持續投入空氣污染減量改善工作，成果顯著。

針對推動台電公司機組改善工作，環保署自 106 年起偕同經濟部（國營會、工業局及能源局）等單位，與地方政府共同執行「國（公）營事業及大型企業空污減量盤點與推動」工作，台電公司 110 年總空氣污染物排放為 41,182 公噸（硫氧化物 14,802 公噸、氮氧化物 25,473 公噸、粒狀物 907 公噸），較 106 年減少近六成（約 59%），其中包含燃煤電廠減量至少 32,272 公噸，總空氣污染物排放強度（公斤 / 百萬度）約減少 64%，燃氣電廠減量 6,727 公噸，排放強度約減少 58%。

此外，環保署針對民營電廠之空氣污染改善亦有掌握，民營電廠 110 年總空氣污染物排放為 11,594 公噸（硫氧化物 4,129 公噸、氮氧化物 6,938 公噸、粒狀物 527 公噸），約占全國固定污染源總空氣污染物排放量 4.8%，已較 106 年民營電廠總空氣污染物排放 13,062 公噸（硫氧化物 4,953 公噸、氮氧化物 8,109 公噸，粒狀物自 107 年第 3 季起申報徵收）減少近約 12%，其中包含民營燃煤電廠減量約 13%，民營燃氣電廠減量約 6%，可知民營電廠已配合國家政策肩負起應有企業責任，逐年減少空氣污染物排放。

表9、106-110年燃煤及燃氣電廠(含公營及民營)總空氣污染物變化趨勢

年度	燃煤排放 (公噸)	增(+)/減(-) 趨勢	燃氣排放 (公噸)	增(+)/減(-) 趨勢	電力系統總空 氣污染物 (公噸)
106	69,585	-	17,832	-	112,257
107	56,974	-18.12%	16,440	-7.81%	85,323
108	40,330	-29.21%	12,970	-21.11%	60,531
109	37,548	-6.9%	12,467	-3.88%	54,347
110	36,002	-4.12%	10,947	-12.19%	52,776

註：資料範疇以公營及民營發電業為主，不含汽電共生廠

資料來源：111年3月空污費申報系統資料

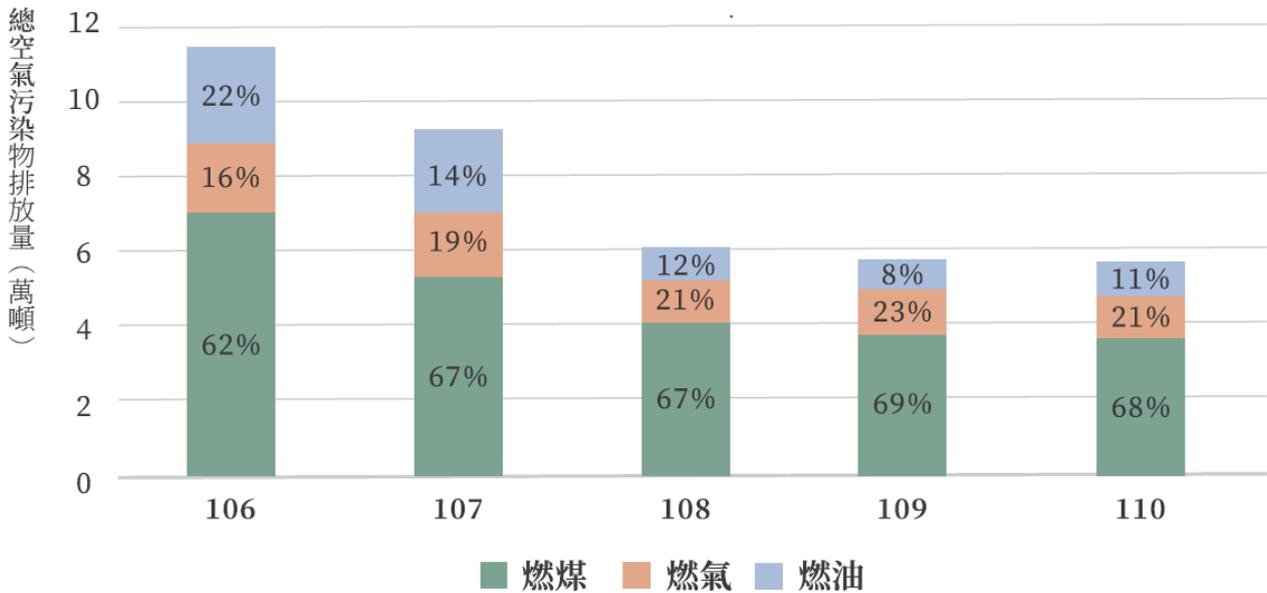


圖14、106-110年各燃料電廠(含公營及民營)總空氣污染物貢獻比

檢討與精進

空氣品質改善為現階段國家最重要之施政方針，也是民眾殷切的期待，目前環保署在空污防制上已採跨部會合作的方式，與地方政府共同努力維護國人健康，攜手積極加速推動各項空污減排作為。

環保署配合經濟部辦理追蹤各國（公）營事業所提改善承諾改善進度，亦將國內燃煤民營電廠及汽電共生設施之空氣污染排放，併同納入執行空氣污染防制與減量之對象。110年國（公）營事業總空氣污染物排放較 105 年減量已達 45.9%，現階段各項空氣污染改善工程均已啟動，預估陸續於 113 至 115 年間完成電廠機組改善及建設室內煤倉，並規劃增建天然氣卸收、輸儲設備，以逐步減少使用燃煤，提升天然氣使用量與穩定性，預期 113 年相較於 106 年，可達成空氣污染物總減量至少逾五成。環保署將持續推動各項空污管制措施，同時行政院相關部會亦推動太陽光電及風力發電，擴充再生能源電網等基礎設施，提升再生能源發電量，達成維護空氣品質之目標。

指標 8、增加綠色運具

項目	說明
計算方式/單位	增加電動運具=電動運具數量/總車輛數(%) 公共運輸乘客人次引用交通部環境永續指標數據
指標意涵	電動車滲透率越高，代表我國運輸部門持續朝向低碳運輸轉型。 公共運輸乘客人次越高，有助於降低私人交通工具使用，可減少碳排放。
提供單位	交通部 協助提供者:行政院環境保護署、經濟部工業局
資料來源	交通部公路總局統計查詢網-機動車輛登記數； 交通部環境永續指標

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年增加綠色運具指標

1. 增加電動運具

110 年電動運具數量¹ 為 793,594 輛，總車輛數為 22,597,694 輛，電動運具比例為 3.51%。

2. 公共運輸乘客人次

110 年公共運輸乘客人次² 為 1,583,350,564 人次。

¹ 依據經濟部能源局「能源轉型關鍵指標」簡報(110 年 5 月)定義，車輛種類包括汽車、大客車、大貨車、小客車、小貨車、特種車、機車等，電動運具燃料別包括電能/汽油、電能/柴油、電能/電能/汽油、電能/柴油、電能(增程)、汽油(油電)、柴油(油電)等。

² 公共運輸乘客人次包括市區客運、公路客運、臺鐵、高鐵、捷運等。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

1. 增加電動運具

近年來，社會大眾對淨零排放及能源轉型議題的關心與日俱增，政府在電動汽、機車方面持續輔導廠商提升產品競爭力，業者持續推出多款優質平價電動機車，提供消費多元選擇，加上政府提供各項新購或汰舊換購電動機車補助政策，並持續於各交通運輸節點布建充電設施，提高消費者購買電動機車意願，以及政府推動公車電動化政策等，促使電動運具數量逐年增加。

目前我國電動運具數量已自 106 年約 20.7 萬輛，成長至 110 年約 79.4 萬輛，增加約 58.7 萬輛；且電動運具數量占總車輛數之比例自 106 年約 0.95%，成長至 110 年約 3.51%，成長近 4 倍。

表 10、電動運具數量及占比

年度	電動運具數量	總車輛數	電動運具占比
106	206,577	21,704,365	0.95%
107	297,023	21,871,240	1.36%
108	492,535	22,111,807	2.23%
109	635,739	22,297,000	2.85%
110	793,594	22,597,694	3.51%

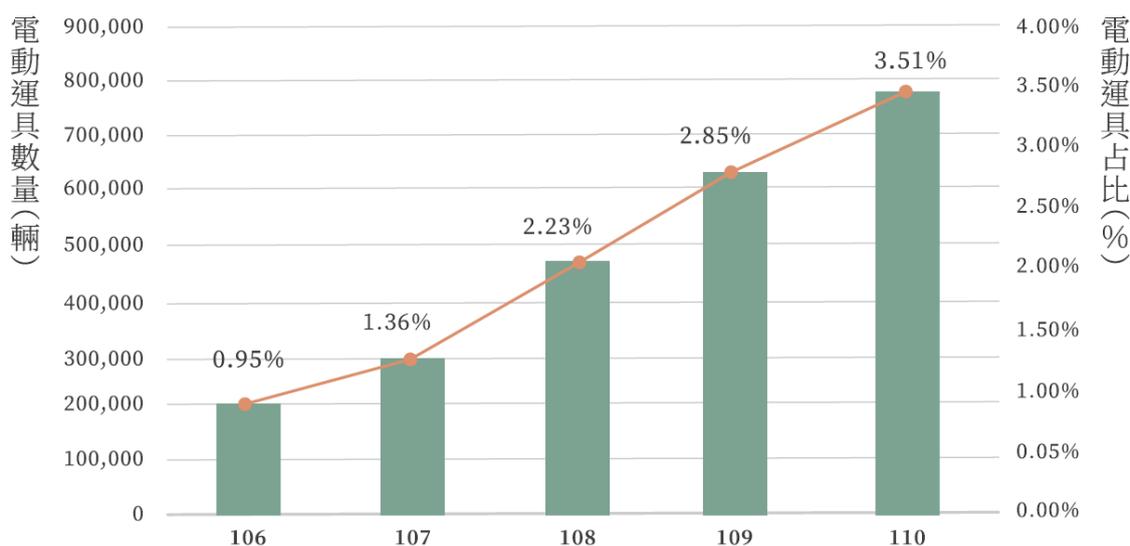


圖 15、電動運具數量及占比變動趨勢圖

2. 公共運輸乘客人次

為實現「人本交通」之願景，近年來政府已完成環島單軌鐵路電氣化，並持續推動前瞻軌道建設，構建都會區捷運路網，增設臺鐵通勤車站，擴大鐵道通勤服務範圍，並推展公路公共運輸計畫，提供優質多樣性公共運輸服務，增進民眾搭乘意願，促進公共運輸發展。

我國公共運輸乘客人次自 106 年約 2,356 百萬人次，逐年提升至 108 年約 2,442 百萬人次，較 106 年提升約 3.62%。但 109 年受新冠肺炎 (COVID-19) 疫情影響民眾外出頻次及搭乘公共運輸意願，且 110 年疫情三級警戒期間實施遠距教學、居家辦公及視訊會議等措施，導致乘客人次減少至約 1,583 百萬人次，較 109 年下降 24.94%。

表 11、公共運輸乘客人次

年度	公共運輸乘客人次	增(+)減(-)變化
106	2,356,257,668	—
107	2,403,227,110	+1.99%
108	2,441,605,931	+1.60%
109	2,109,372,293	-13.61%
110	1,583,350,564	-24.94%

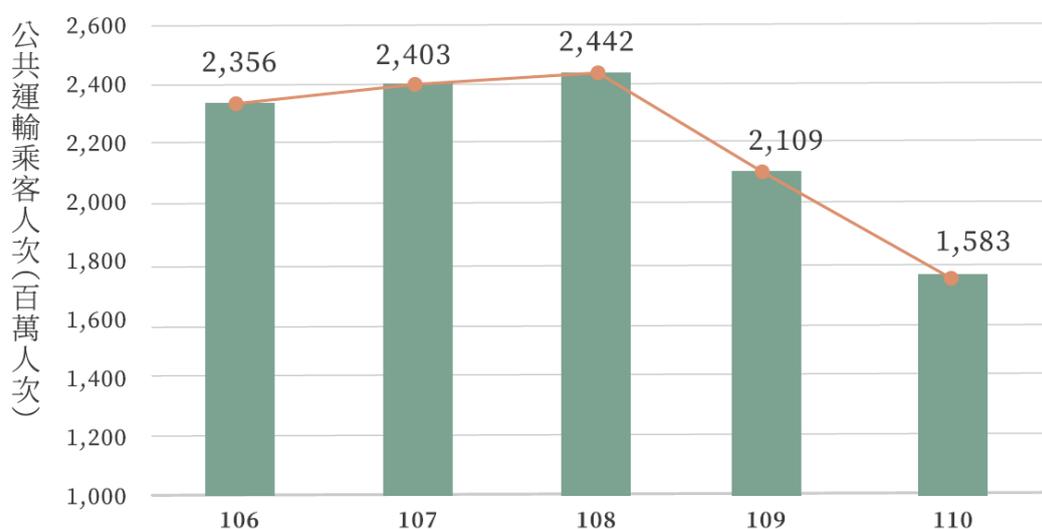


圖 16、公共運輸乘客人次變動趨勢圖

檢討與精進

1. 增加電動運具

臺灣為機車王國，具厚實之電動機車產製能量，為積極響應環境永續政策，政府以 2050 淨零排放為目標，未來將持續推動電動機車補助政策，扶植電動機車產業成長，完善消費者友善使用環境，鼓勵老舊車輛淘汰，削減空氣污染排放量。

為達成 2030 年公車全面電動化，政府規劃分為先導期（109-111 年）、推廣期（112-115 年）及普及期（116-119 年）等 3 階段推動，其中先導期為盤點與建置基礎電網設施並檢討產業環境，找出適合國內推廣之車輛類型；推廣期則為確立車輛產品清單及擴大營運規模，持續建置基礎電網設施，以及扶持關鍵產業本土化；普及期則全面普及電動大客車，落實關鍵產業本土化並推向國際市場。

因此，政府於 109-111 年推動電動大客車示範計畫，以競爭型方式，由國內外車廠、客運業者與地方政府共同提案參與評選，評選條件包括車輛性能、後勤維修體系及關鍵技術國產化等，達成營運績效者給予較高額度之補助，以加強電動大客車推動力道，未來自 112 年起電動大客車申請補助車輛須符合示範型車型。

2. 公共運輸乘客人次

公共運輸乘客人次於 106 年至 108 年每年均持續成長，109 年及 110 年因新冠肺炎疫情，導致公共運輸乘客人次下滑。但目前疫苗接種人口涵蓋率已逐漸上升，且我國防疫進入以正常生活、積極防疫、穩健開放為原則之「新臺灣模式」³，預期公共運輸乘客人次將隨之逐漸恢復提升。

因此，政府將持續加強車輛及場站清潔與消毒，並精進提高運量及營運改善作法：

- (1) 公路公共運輸：強化推動公路公共運輸計畫，協助各地改善公共運輸環境，包括電動巴士、路網改善、票價優惠、幸福巴士及相關行銷措施，以吸引民眾搭乘公共運輸，減少使用私人運具。
- (2) 鐵路公共運輸：於疫情趨緩後，配合各地活動之舉辦，加開列車或加掛車廂疏運旅客，並持續優化票務系統，增加購票便利性，積極辦理新車購置計畫，通盤調整列車運用，以符合旅運需求，提升運能與運量。

³ 資料來源：衛生福利部疾病管制署新聞稿，『「臺灣社交距離 APP」功能已優化，請民眾踴躍下載使用，落實自主防疫』，111 年 4 月 12 日。

指標 9、降低核電依賴

項目	說明
計算方式/單位	尚未除役的核能發電裝置容量(MW)
指標意涵	核能發電裝置容量下降，代表對核電的依賴度逐年下降，可呈現能源結構逐漸轉型，朝向非核家園發展。
提供單位	台電公司
資料來源	台電公司；經濟部能源局-能源統計手冊

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年降低核電依賴指標

110 年我國尚未除役的核能發電裝置容量為 2,887 MW。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

自 74 年核三廠開始商轉，我國核能發電裝置容量皆維持於 5,144 MW(核一：636 MW×2；核二：985 MW×2；核三：951 MW×2)，近年因各核能機組皆已運轉多年，自 107 年起陸續有核能機組屆期除役。

107 年 12 月 5 日核一廠 1 號機運轉執照屆期，進入除役階段，其裝置容量為 636MW，107 年尚未除役的核能發電裝置容量降為 4,508 MW。108 年 7 月 15 日核一廠 2 號機運轉執照屆期，進入除役階段，其裝置容量為 636 MW，108 年尚未除役的核能發電裝置容量降為 3,872 MW。109 年因無核能機組除役，故尚未除役的核能發電裝置容量維持於 3,872 MW。110 年 12 月 27 日核二廠 1 號機運轉執照屆期，進入除役階段，其裝置容量為 985 MW，110 年尚未除役的核能發電裝置容量降為 2,887MW，已較 106 年的 5,144 MW 減少 44%，共計減少 2,257 MW。

表 12、106-110 年我國尚未除役的核能發電裝置容量

年度	尚未除役的核能發電裝置容量(MW)
106	5,144
107	4,508
108	3,872
109	3,872
110	2,887

尚未除役的核能發電裝置容量變動趨勢

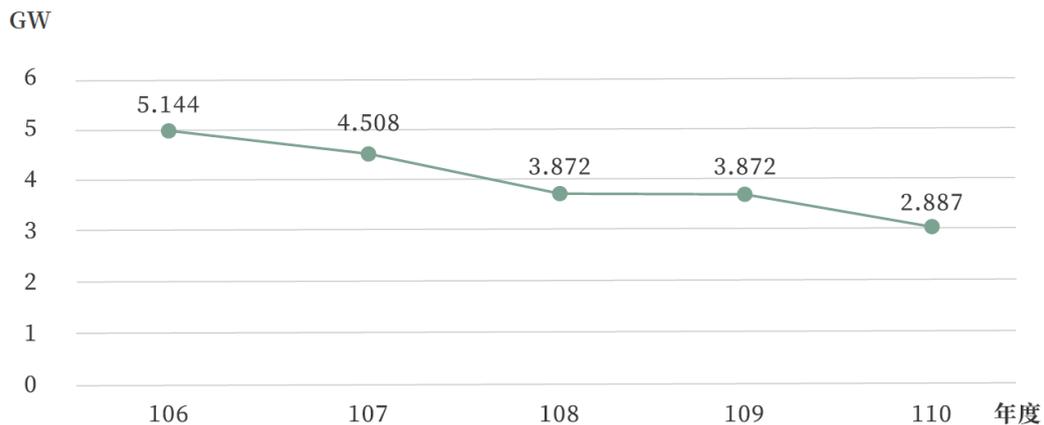


圖 17、106-110 年我國尚未除役的核能發電裝置容量變動趨勢圖

檢討與精進

政府歸零思考，無預設立場，務實檢視核能延役或核四重啟，但客觀事實不可行，地方也不支持，延役或重啟困難重重。現有核能機組將安全運轉至 40 年執照屆期，逐年降低核電依賴度，以達成我國「展綠、增氣、減煤、非核」之能源轉型目標。

指標 10、提升民眾能源認知

項目	說明
計算方式/單位	能源政策問卷有關能源基本常識題填答正確比率(%)
指標意涵	能源資訊認知正確度越高，代表民眾掌握能源政策公開資訊的程度越高
提供單位	經濟部能源局
資料來源	經濟部能源局

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 提升民眾能源認知指標

111 年臺灣能源政策問卷有關能源基本常識題填答正確比率平均為 62.8%。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

自 109 年 11 月行政院核定能源轉型白皮書後，政府針對民眾能源認知進行問卷調查。110 年共規劃 5 題能源認知題，今 (111) 年度考量國內外發展趨勢，新增一題能源部門淨零排放認知題，以掌握民眾對能源部門淨零政策的相關認知程度，本調查自 4 月 6 日至 4 月 15 日期間，透過電話訪談進行問卷調查，並依臺灣年齡層與縣市人口數分布分群抽樣，共獲得 1,256 有效樣本。各題對應答對比率結果如下表。後續將持續進行年度調查作業，以觀測民眾能源認知的變化趨勢。

表 13、臺灣能源認知題題目與評估結果

題目	答對比率	
	110 年度	111 年度
臺灣目前主要發電方式？	52.5%	47.7%
用哪一種化石燃料發電，每度電會產生最少的二氧化碳？	66.5%	65.7%
能源有百分之幾是從國外進口？	6.9%	10.1%
我國目前住宅用平均電價，與世界其他國家的電價，相比為何？	78.0%	73.3%
您知道政府 2016 年起，推動以發展綠能為主的能源轉型嗎？	96.0%	94.6%
您知道 2050 淨零排放，政府能源部門責任為提供民眾與產業無碳的電力與燃料嗎？		85.7%
平均填答正確比率	60.0%	62.8%

檢討與精進

1. 從 111 年度能源認知題結果可知，我國民眾對我國主要發電方式、發電碳排高低、國際與我國電價水準、能源轉型政策方向等基本認知的瞭解已有一定基礎；而與去(110)年度同題項比較，除了臺灣進口能源比例外，其餘題目答對比率皆有微幅下降，但因問卷係以分群抽樣方法進行調查，經檢視後該變動仍在誤差範圍內，即各題答對率變動幅度並不顯著。未來將持續透過能源推廣活動與素材設計等方式，努力提升我國民眾整體能源基礎認知。

因應不同群體接受資訊的方式不同，未來將透過不同管道，設計符合目標受眾偏好的展示素材，如製作沉浸式能源教育教案，透過假設情境，讓參與者扮演不同利害關係人來思辨能源議題，或製作低碳能源技術模型，以立體模型方式讓民眾了解相關能源設施在未來生活的想像，進而提升大眾對能源之興趣，強化能源認知資訊之吸收。

2. 未來除持續結合教育部或其他團體共同推展能源教育，也規劃辦理實體或線上工作坊邀集 NGO、地方社區大學、國高中老師分享第一線能源教育經驗，並運用臉書社團鼓勵師培工作坊的參與者分享心得，滾動檢討能源教育素材成效與可精進之處。

指標 11、推動智慧電表建置

項目	說明
計算方式/單位	我國低壓智慧電表累計建置數量(具) (註:我國高壓用戶智慧電表已 100%建置)
指標意涵	透過智慧電表，用戶得以了解自身用電趨勢，電力公司可提高對電力需求的掌握程度，並提升電力系統之效率。
提供單位	台電公司、經濟部能源局
資料來源	台電公司

110 年指標數據及近 5 年變化趨勢分析

■ 110 年推動智慧電表建置指標

110 年底低壓智慧電表累計安裝達 150.1 萬具。低壓智慧電表 (AMI) 係依行政 106 年 2 月 18 日核定及 109 年 3 月 27 日修訂之「智慧電網總體規劃方案」規劃 113 年完成累計 300 萬具智慧電表布建。

■ 近 5 年變化趨勢及分析

低壓智慧電表自 107 年開始布建，107 年如期達成預定目標 20 萬，108 年累計安裝完成 38.3 萬具電表，109 年底累計安裝 109.7 萬具電表，110 年底累計安裝 150.1 萬具電表，如下圖：

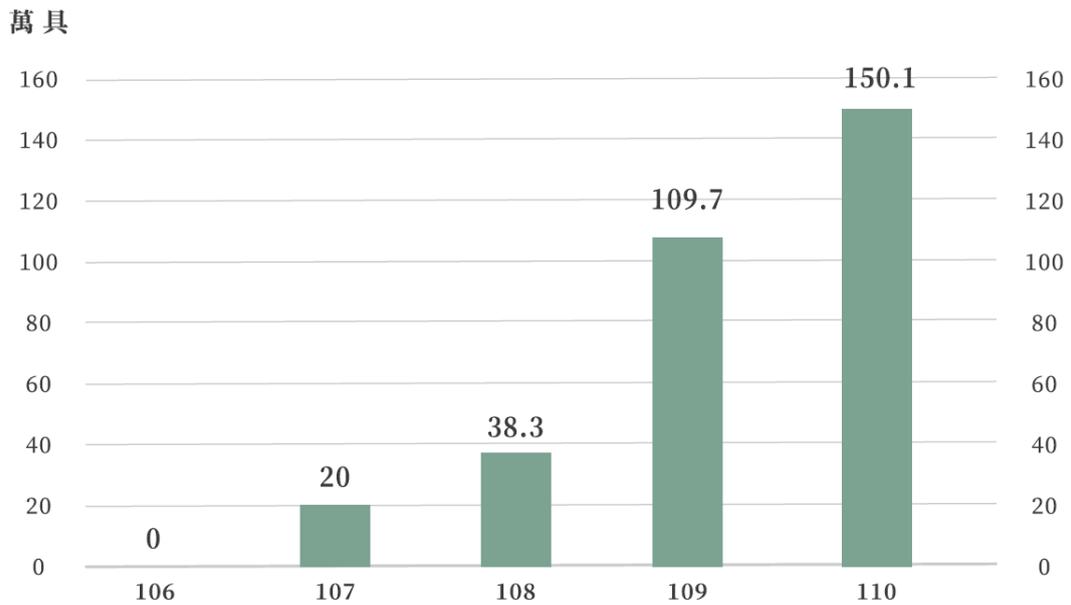


圖 18、低壓智慧電表累計安裝量 (單位：萬具)

檢討與精進

依行政院 109 年 3 月修正之「智慧電網總體規劃方案」，台電公司應於 109 年完成累計 100 萬具及 113 年 300 萬具低壓智慧電表安裝，統計至 110 年底低壓智慧電表累計安裝達 150.1 萬具，已順利完成行政院管考目標。另為加速 AMI 布建以達成 113 年 300 萬具布建目標，台電公司未來將釋出加速布建訊息，以確保設備廠商能儘早充足產能、換表人力以及電表檢定能力。

110年白皮書重點方案 執行情形

白皮書重點方案之目的，是為達成 2025 非核家園願景之全面能源轉型，故從「治理」、「節能」、「電力」、「再生能源」以及「綠能產業」等五個面向發展重點方案，重點方案制訂過程已融入公民參與精神，並透過政府與民間共同協力擬定各方案之目標與推動作法。

白皮書涵蓋五個章節共 20 項重點方案，分別為：「能源轉型全民推動—促進地方能源治理與公民參與」；「提升能源使用效率—實現澈底的節能社會」；「推動電力結構革新—確保系統穩定、供電潔淨為目標」；「加速導入再生能源—以永續能源為目標」；「促進綠能產業科技發展—創造綠產就業與技術革新」，並透過「執行報告」說明重點推動方案執行情形，呈現各方案執行內容、成果與精進作法，以利社會各界深入瞭解能源轉型推行進展。20 項重點方案說明如下。

1. 能源轉型全民推動
—促成地方能源治理與公民參與

全方位協助地方能源治理

【執行亮點】

1. 研提地方能源治理未來試驗架構，規劃未來以中央與地方協作模式，累積具操作性與應用性之地方能源治理案例，創造標竿學習典範，提升地方執行能源業務效能，以強化中央地方協作機制。同時創建民眾參與場域與網絡，提升能源基本認知並促成在地討論能源議題，拓展在地能源議題量能。
2. 多元規劃地方能源治理培力課程，每年辦理至少 3 場次培力課程，超過 150 人次 / 年參與，使各群體習得地方能源治理知識與技能。110 年課程呼應我國能源目標，深化能源議題公民審議培力內涵，使參與者掌握最新地方能源議題趨勢與實務操作。地方能源業務承辦交流會、工作坊、與能源議題專家學者及非營利組織會議，累計超過 1,180 人次參與。

HIGHLIGHT

期程與目標

109 年完成地方能源策略規劃指引、法規盤點、建構評估工具與交流機制、培育推動人才等相關配套措施，並試行 5 個地方政府。

推動背景

能源轉型需中央與地方共同協力，強化節能與再生能源計畫之綜效，並與縣市國土計畫、政府資訊公開等相關計畫串接，協助發展地方能源治理策略，同時解決地方政府能源治理的困境，期透過本計畫提升地方政府能源治理能量，進而有能力研擬並推動具地方特色之能源策略。

推動成果

本重點方案已於 109 年結案並全數達成目標。惟地方能源治理有其重要性，為持續提升地方能源治理量能，故仍持續精進本重點方案內容，並辦理以下相關工作。

研提地方能源治理未來試驗架構

1. 綜整歐美地方能源治理框架，參酌日韓能源治理之案例素材集，研提 3 面向（體制面、執行面、公民參與面）及 9 大原則（平衡中央與地方權責分工、體制改革、中央對地方支持、能力建構、長期規劃、財務管理、公民賦權、民主監督、資訊公開），擘劃未來地方能源治理未來試驗架構。以中央地方協力模式，提供各地方政府具體案例，促成應用與學習成效。
2. 為提升在地能源意識、促成在地社群參與能源議題，建議建構在地社群網絡，可朝不同態樣之縣市開創，連結在地能源業務主責單位、在地多元社群與組織，形成在地社群網絡參與活動，開拓並穩固能源議題的在地量能。
3. 為拓展並維繫在地能源議題討論，規劃以在地小型討論交流會議或諮詢訪談等形式，邀集深耕在地網絡，聚焦討論能源現況與未來發展等關鍵議題，預期將由參與網絡成員逐步向外擴散，邀請更多深耕在地社群加入，未來亦可促成不同區域之社群互動交流，以達提升大眾能源認知、逐步擴大並穩固既有在地能源網絡社群之目的。



圖 19、地方能源治理未來試驗架構

培育地方能源治理人才

- 因應國家能源目標及新興重大能源議題，擴充「地方培力課程知識學習地圖」課程主題，新增國際淨零能源議題趨勢分析、地方政府在淨零議題下的角色與行動策略案例、低碳能源技術簡介等課程，延續 3 大群體（地方公務人員、在地協力團隊與在地民眾）、四大類課程主題（整體面、策略面、數據工具面、公民參與面）架構，使各個群體依據各自學習地圖，精進地方能源治理知識與技能。
- 地方治理培力課程自 107 年起，課程內容與地方政府實質治理業務串聯，包含協助地方政府盤點在地議題、利害關係人識別、能源數據分析、願景目標擬定、策略設計與執行、公民參與機制規劃等，課程內容與實務工作高度串聯。
- 110 年辦理 3 場次培力課程，參與者涵蓋公務人員、顧問公司、民間團體、學術機構、社區大學，超過 150 人次參與。另辦理地方能源業務承辦交流會、工作坊、與能源議題專家學者及非營利組織交流與請益會議，累計觸及超過 1,180 人次，涵蓋北、中、南、東與離島地區。
- 110 年度培力課程聚焦於「公參審議工具與框架，如何與地方對接」，邀請臺北市分享推動能源政策白皮書實務經驗；另透過審議工作者，分享能源議題社會對話實務案例，建立成效評估指標，實際應用於地方能源治理業務。
- 為掌握課程意見回饋，每年度地方能源治理培力課程皆以意見回饋單等方式，調查參與者對課程內容深度之感受、喜愛度與困難程度，並於每年度課程規劃時，以信件調查方式，諮詢學員對未來課程大綱、操作方式與講師之期待，作為規劃之參考。110 年系統性調查培力課程，是否有助於推動地方能源業務，相關分析如下：

- (1) 107-110 年地方能源治理培力課程與會者，涵蓋全臺縣市政府超過 85% 能源業務主責單位或協力團體。
- (2) 透過問卷前後測調查能源議題與公民參與認知，結果顯示學員對能源議題基本認知提升超過 20%，說明培力課程有助提升在地能源議題及公參認知。



圖 20、110 年度地方能源治理培力課程 (臺中、臺南場)

建立地方政府能源治理交流機制

1. 「地方能源治理分享平台」於 107 年 5 月建置，截至 110 年已彙整超過 160 則國內外縣市層級能源策略優良案例。以臺中市為例，新增「單一縣市境內電力供需逐月統計簡要分析」範例，分析縣市別逐月再生能源發電量開放資料數據。另更新節能與再生能源策略工具包，以利地方執行能源業務檢索參考使用。
2. 自 108 年推動地方能源治理試點計畫後，每年持續透過交流會、培力課程與訪談等機制，將相關推動成果與經驗擴散至其他縣市或不同在地群體，已觸及多元化社群，包含地方政府、協力團隊、學者專家、大專院校 USR 團隊、環境教育輔導團、社區大學、社區營造團隊、研究單位，以及民間團體等 9 大群體。
3. 鑑於地方能源治理未來試驗架構須參酌地方政府需求與期待，故 110 年訪談 11 個地方縣市政府、13 個能源業務相關局處，掌握縣市政府推動能源治理之亮點與挑戰，並促進地方政府能源業務經驗資訊交流。



圖 21、地方能源治理分享平台
(網址：<https://localforenergy.tw/home>)

整體方案精進作法

本重點方案已於 109 年達成目標。經檢視目標達成過程，未來推動地方能源治理時，可朝中央地方共創在地能源轉型示範案例之方向辦理，集結不同面向議題、不同態樣縣市，提升案例實務應用價值並邀請地方能源治理試點縣市於地方治理分享平台公開執行成果，以利後續縣市交流與經驗複製。此外，本重點方案將持續培力在地量能、擴充並優化課程內容與模式，同時於網站公開並更新培力課程授課內容，且拓展線上學習平台，亦嘗試建構在地社群對話網絡，達縣市跨域交流，集結展現在地轉型具體成果。

1. 能源轉型全民推動
—促成地方能源治理與公民參與

建構參與式能源治理機制

【執行亮點】

1. 轉譯能源數據、資訊與趨勢發展，設計科普化、生活化、趣味化的能源轉型認知素材，以降低知識門檻，並透過演講、工作坊、桌遊體驗等多元方式及管道推廣，讓能源知識更親民。
2. 持續接觸不同團體，透過跨部會、跨組織合作規劃與辦理增能培訓，開發創新公民參與模式，如以線上方式，運用即時投票互動、線上協作文件和 KJ法等工具，進行宣講與互動，共計超過 850 人次參加。
3. 將訪談與工作坊、意見徵詢會等多元公民參與模式落實漁電共生環社檢核機制之設計，並邀請不同專業與在地代表組成協作圈以完善環社檢核環境與社會議題辨認工作，亦引導廠商妥善選址並周全進行溝通，促進能源轉型的同時也確保與社會和生態共生共榮。

HIGHLIGHT

期程與目標

透過強化資料開放與增值應用、建立整合性能源資訊網站，提供友善搜尋介面、科普化之能源資訊、擴散能源知識並培育能源講師，擴大民眾參與量能，並於 108 年完成我國能源政策措施公民參與指引，109 年完成指引示範應用案例。

推動背景

為落實能源賦權精神，加強各類型能源政策措施的公民參與及溝通，深化資訊透明與友善公開，建構公開與多元參與的機制，以完善各類型能源政策措施之規劃。

推動成果

本重點方案已於 109 年結案並全數達成目標。惟參與式能源治理之機制建構，有利於持續完善能源轉型推動措施，並增進社會溝通與政策落實成效，故雖已達成設定目標，仍持續辦理以下相關工作。

持續落實能源資訊公開與數據視覺化

1. 能源統計資料查詢系統可檢索逐年與逐月全國能源統計數據，透過易於檢索操作、下載資料利用的介面，提高開放數據資料的被利用性。
2. 110 年持續針對經濟部能源局與台電公司發布之能源數據進行視覺化圖表製作，並公開於能源知識庫與相關能源簡報中，增進能源數據可見度。

以多元化與科普化方式提供能源資訊

1. 持續將國內外重要能源議題融入教材製作，110 年製作能源技術科普及政策宣講素材等多元素材，以利國人掌握中長期能源與減碳的趨勢。此外，持續透過科普化和趣味化方式呈現能源資訊，降低大眾進入門檻。
2. 積極以中小學節能教育、兒童劇巡迴演出、及學童科學體驗營等方式推廣學子綠能知識外，110 年度更透過親子共讀繪本培養能源認知，辦理 7 場次能源繪本志工培訓與推廣，與 2 場次能源繪本說演培訓與活動。

- 110 年持續推廣經濟部能源局獲獎之《電力啟動》與《電力世界》兩款能源桌遊，共辦理超過 10 場桌遊體驗與培訓活動，並提供學校教師免費借用 108 套桌遊供課堂使用。
- 持續跨部會推動能源教育，經濟部能源局與教育部合作提供環境教育年度主題子計畫的參考範例，選擇能源教育作為計畫主題之縣市政府，已從 109 年 12 縣市增至 110 年 20 縣市，並評選中小學能源教育推動成果，選拔出 20 間學校，授予「推動能源教育標竿獎」，加以表揚。各式能源教育素材也以跨部會管道推廣，如教育部之綠色學校夥伴網路和能源教育資源總中心。



圖 22、大眾化與科普化之能源認知教學素材
(上) 能源媒體識讀簡報素材；(下) 長期能源願景簡報素材

持續培力能源講師以擴散能源知識

- 110 年度與能源教師協作圈（包含國高中老師、大學教授、民間團體）合作，為在地民眾開設能源轉型主題課程，使能源議題在地化，並透過各個培力群組擴散能源認知。110 年共辦理 19 場超過 850 人次參與能源轉型增能培訓工作坊。
- 除實體辦理工作坊外，110 年度面臨新冠肺炎疫情升溫，亦有透過線上方式辦理工作坊，搭配即時投票互動、線上協作文件和 KJ 法等討論工具，進行演講互動、收集參與者意見等，保持積極課程互動及獲得參與者即時反饋。



圖 23、擴散能源知識與素養並培育能源人才實際照片
(左上)內壢高中能源彈性課程；(右上)高雄樂群國小工作坊；(下)線上培力課程

試驗新型態公民參與模式與精進既有機制

1. 研蒐國內外公民參與案例、指引、學術文獻。如 110 年研蒐韓國碳中和公民委員會與荷蘭格羅寧根平台之聲等公民參與案例，以及國際能源公參指引，整理公參相關原則與步驟，作為政策規劃參考基礎。
2. 為落實公民參與概念，政府藉由漁電共生環境與社會檢核的實作案例逐步累積經驗。透過 109 年公告「漁電共生環境與社會檢核議題辨認操作手冊」，110 年據此辦理相關意見徵詢會，全面性盤點在地社區、漁民、生態團體等參與者在生態、養殖、社會經濟等面向上的考量，以歸納重要議題與共通性意見，並引導廠商撰寫「環境與社會友善措施自評表」與「因應對策報告」，事前與在地溝通，減緩綠能案址開發對環境與社會的衝擊。



圖 24、環社檢核公參實作案例

整體方案精進作法

本重點方案已於 109 年達成目標。經檢視目標達成過程，未來推動參與式能源治理時，可朝能源知識親民化、擴大能源講師、深化國際經驗、輿情關注和生活節能等方向辦理，持續透過跨部會和跨組織合作辦理培力課程，且針對培力再生能源設置場域之利害關係人，應協助釐清其對再生能源開發之疑慮，促進大眾瞭解並參與能源議題討論，並建立培力活動追蹤機制，以瞭解能源教育素材落實情形。

I. 能源轉型全民推動
—促成地方能源治理與公民參與

推動能源轉型責任計畫

【執行亮點】

1. 110年1月1日「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」開始施行，已於110年1月成立輔導窗口，提供義務履行、法規及申報等諮詢服務，並辦理相關說明會，協助其解決義務履行相關問題，協助提高企業再生能源使用比例，擴大我國整體再生能源設置容量。
2. 目前已有超過96%的義務用戶完成義務執行計畫書申報，其中約有半數將自行設置再生能源完成義務，另有一半的廠商決議將購買再生能源電力及憑證(約)作為義務履行方式。
3. 配合我國整體淨零轉型目標及碳定價措施之規劃，審慎研議推動能源稅之必要性，並評估推動時機及採行配套措施。

HIGHLIGHT

期程與目標

鼓勵企業履行社會責任，推動能源用戶履行能源轉型責任。視碳費實施情形審慎評估推動能源稅之必要性及可行性。

推動背景

- 為鼓勵節約能源，提高再生能源之使用，以達成國家溫室氣體減量目標，並呼應聯合國 119 年永續發展目標 (SDGs) 所揭示的建立永續消費與生產模式的精神。基於「反映能源使用外部成本」以及「財政中立」兩原則，規劃能源轉型責任計畫，達成加速能源轉型與促進社會公益之目的。
- 政府陸續於我國能源相關法規導入能源轉型責任機制，並從政府機關帶頭做起，逐步推展至主要能源用戶；108 年再生能源發展條例修法，進一步賦予用電大戶設置再生能源發電設備之義務。
- 98 年與 104 年的全國能源會議中，能源稅推動均被列入大會結論共識意見。行政院永續發展委員會於 106 年所提出的「永續發展目標草案」中亦將「研議推動能源稅，以反映外部成本」列為我國 109 年永續發展具體目標之一。

推動成果

推行用電大戶再生能源設置責任

執行重點 | 110 年 1 月 1 日「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」開始施行。

1. 為輔導再生能源義務用戶（以下簡稱義務用戶）順利達成義務履行目標，已於 110 年 1 月成立輔導窗口，提供義務履行、法規及申報等諮詢服務，並辦理相關說明會，協助其解決義務履行相關問題。
2. 為使義務用戶順利辦理本辦法相關申請作業，便利其規劃本辦法義務履行期程，協助規劃義務裝置容量更正、異動、既設扣減、法人合併等相關申請範例，並辦理義務執行計畫書之格式公告。
3. 為協助義務用戶掌握最新相關政策及法規資訊，建置「再生能源義務用戶（用電大戶）服務網」，並提供前揭相關申請範例下載，協助其順利進行相關申請及申報作業。

4. 依據本辦法規定，義務用戶應於 5 年內完成義務履行，並應於今 (111) 年 4 月 1 日前申報義務執行計畫書。按本辦法規範之義務用戶約 500 戶，目前約有 96% 的義務用戶已完成申報，其中有約 48% 的義務用戶規劃設置再生能源發電設備履行義務；另有約 47% 的義務用戶已擬定綠電採購計畫，以購買再生能源電力及憑證 (約) 作為義務履行方式，前揭窗口將持續輔導及追蹤企業投入再生能源，以如期履行再生能源義務。



圖 25、再生能源義務 (用電大戶) 服務網

能源稅

執行重點 | 研議規劃辦理推動能源稅事宜。

1. 我國對耗用能源之燃油車輛及油氣類貨物列為現行貨物稅應稅貨物，以落實節能減碳政策，另為配合永續發展政策，亦對電動車輛、汰舊換新車輛及購買節能電器提供相關貨物稅減免徵措施，以鼓勵民眾節能減碳，促進綠色消費，是以現行貨物稅已具有能源稅 (碳稅) 性質。鑑於能源稅 (碳稅) 與碳費同屬碳價格工具，為達成淨零排碳目標，經濟部與產業界均表推動碳價格工具應搭配完整配套措施且不宜重複課徵。
2. 為達成總統宣示「2050 淨零排放」國家目標及因應歐盟實施碳邊境調整機制 (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)，行政院蘇院長 110 年 8 月 30 日主持「行政院國家永續發展委員會第 33 次委員會議」，指示環境

保護署積極辦理溫室氣體減量及管理法修法作業，並請該署與經濟部就碳定價制度與各界溝通，對於實施、配套方案等進一步深入凝聚共識。碳稅(費)以及總量管制與排放交易皆為國際間常用之碳定價工具，有助於將外部成本內部化，提高綠能使用與產業節能誘因，引導廠商減碳，目前已有47個國家使用碳定價(碳稅(費)或總量管制與排放交易)工具：

- (1) 碳稅(費)為政府對碳排放或能源產品含碳量直接定價，並要求管制對象支付每噸碳排放費用。優點為價格訊號清楚排放源可依據稅率進行生產規劃、減碳設備或技術投資，屬於「以價制量」的機制，實施國家如新加坡、南非等。
 - (2) 總量管制與碳交易制度，為政府依當期總體減碳目標設定各排放源溫室氣體排放上限，碳價格透過自由市場來訂定，屬於「以量制價」的機制。優點為可確保管制目標的達成，實施國家如歐盟、韓國等。
3. 考量行政院環境保護署刻正推動碳費，將持續關注歐盟碳邊境調整機制進展，並視碳費實施情形，配合行政院能源及減碳辦公室整體政策規劃，就環境面、經濟面及產業面綜整評估是否有推動能源稅（碳稅）之必要，以兼顧產業發展、經濟民生、能源供應之穩定及能源價格之可負擔性。

整體方案精進作法

- 義務用戶應於今(111)年4月1日前申報義務執行計畫書，故透過輔導窗口，持續積極輔導再生能源義務用戶，並輔以計畫書申報情形，協助其逐步達成本辦法規範之義務。
- 蒐集分析義務用戶關心議題，持續依產業、技術、社會趨勢等面向進行研析，並製作政策宣導及問答集相關資料。

II. 提升能源使用效率
—實現澈底的節能社會

民生部門節能計畫

【執行亮點】

1. 106 年至 110 年民生部門推動節電措施累計節電量 47.76 億度，並促使地方節電制度法制化與建構專責人力。
2. 氣候變化與經濟成長，帶動我國民生部門用電成長，106 年至 110 年民生部門用電年均成長抑低在 2.18%。
3. 推動能源查核輔導方面，106 年至 109 年期間服務業能源查核累計節電 8.8 億度。106 年至 110 年期間，輔導 173 家企業參與服務業節能績效保證專案示範推廣補助，帶動產業節能投資 27.5 億元。
4. 強化設備效率管理方面，106 年至 110 年期間，新增實施 23 項產品自願性標章，以及 7 項產品 MEPS 及分級標示。

HIGHLIGHT

期程與目標

提升民生部門能源使用效率，建立地方節電治理能力與永續節能機制，114 年相對 105 年民生部門累計節電 65.28 億度、節油 36.9 千公秉油當量。

推動背景

- 105 年民生部門用能占我國總用能 21.7%，電力為主要用能型態，消費占比達 84.3%。
- 我國民生部門節能措施與國際同步。但因經濟成長、家戶數成長及冷氣時增加等因素影響，103 至 105 年我國住宅與服務業年均用電分別成長 2.8% 與 1.5%。

推動成果

推動服務業能源查核與節能輔導

執行重點 | 電力契約容量超過 800kW 之能源大用戶應建立能源查核制度，且於 104-113 年期間，平均年節電率應達 1% 以上；中央亦提供臨場節能技術輔導及評估改善潛力，協助用戶達節電目標。以公部門能源效率管理，帶頭示範。

1. 服務業能源查核 106-109 年累計節電 8.82 億度 (110 年節能成效申報審核中，預計 10 月底完成核備)，109 年服務業年均節電率為 1.44%。
2. 辦理「政府機關及學校用電效率管理計畫」，以 104 年為基期，於 112 年提升整體用電效率 10% 目標。統計政府機關及學校 104-110 年累計節電 3.3 億度，另 110 年度進行公部門高效率空調及照明替換與節能技術輔導，節電 0.46 億度。
3. 106-110 年輔導 173 家企業參與服務業節能績效保證專案示範推廣補助，帶動產業節能投資 27.5 億元，參與廠商節能率平均約達 40.1%。



指定服務業能源大用戶訂定 1% 用電效率改善目標及節能技術輔導，106-109 年累計減少用電 8.8 億度。



106-110 年輔導 173 家企業參與服務業節能績效保證專案示範推廣補助，帶動產業節能投資 27.5 億元。

圖 26、能源查核與節能技術輔導及節能績效保證專案

加強民生部門用能設備效率管理

執行重點 | 禁止高耗能產品在國內銷售，累計公告納管 32 項產品 MEPS，共已實施 MEPS 產品占家庭夏季用電量 84.1%。

- 106 年至 110 年期間，新增實施電鍋（電子鍋）、電視機、顯示器、溫熱型開飲機、冰溫熱型飲水機、溫熱型飲水機、電扇、排油煙機、微波爐等 23 項產品自願性標章；螢光燈管、電鍋、飲水機、包裝飲用水供水式開飲機、發光二極體 (LED) 燈泡、貯備型電開水器等 7 項產品 MEPS 及分級標示，累計至 110 年已公告 32 項容許耗能基準 (MEPS)、18 項能效分級標示與 52 項節能標章產品，106 年至 110 年累計節電量達 38.96 億度。未來並將會針對新型態電氣設備（如免治馬桶…等）進行納入節能標章開放認證產品項目之評估，並提升節能標章級距標準之細緻度，以能效分級二級以上為準。
- 110 年針對管制節能標章及能源效率分級標示之品項，完成 1,001 家連鎖賣場及 3,219 家電器 / 廚具行（共計 4,220 家）展售產品之標章與能效分級標示正確性稽查作業。

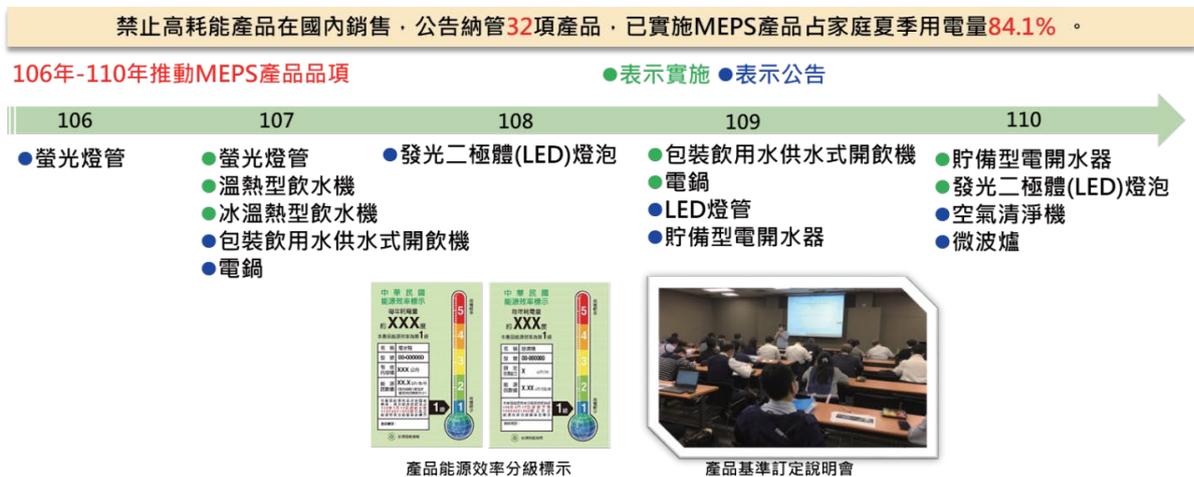


圖 27、106 年至 110 年推動 MEPS 產品品項

以簡圖標示能源效率前20~30%產品，供消費者參考，累計推動52項產品。
已實施項目占家庭夏季用電量95.1%，節能標章網站累計瀏覽量突破1.56億人次。

106年-110年自願性節能標章推動產品品項

●表示實施 ●表示公告

106	107	108	109	110
<ul style="list-style-type: none"> ●發光二極體(LED)燈泡 ●天井燈 ●●貯備型電熱水器 ●●螢光燈管 ●●除濕機 ●●電冰箱 ●●辦公室及營業場所燈具 ●●室內停車場智慧燈具 ●●溫熱型開飲機 ●●貯備型電熱水器 ●●道路照明燈具 ●●筒燈暨嵌燈 	<ul style="list-style-type: none"> ●●機器腳踏車 ●●道路照明燈具 ●●溫熱型開飲機 ●●筒燈及嵌燈 ●●電視機 ●●顯示器 ●●冰溫熱型飲水機 ●●溫熱型飲水機 	<ul style="list-style-type: none"> ●●電視機 ●●顯示器 ●●冰溫熱型飲水機 ●●溫熱型飲水機 ●●室內照明燈具 ●●電風扇 ●●發光二極體平板燈具 ●●電鍋 	<ul style="list-style-type: none"> ●●室內照明燈具 ●●發光二極體平板燈具 ●●電鍋 ●●空氣清淨機 	<ul style="list-style-type: none"> ●●電風扇 ●●排油煙機 ●●微波爐 ●●發光二極體(LED)燈泡 ●●洗衣機 ●●桌上型電腦 ●●筆記型電腦 ●●冷凍櫃(箱)



圖 28、106 年至 110 年自願性節能標章推動產品品項

結合縣市共推住商節電行動方案

執行重點 | 維繫節電動能、加強能源指定用戶輔導、提升用電效率，依需求優化節電策略。

本行動方案已於 109 年底執行完畢，計畫期間 (107 年至 109 年) 各縣市推動住商部門用電設備 (家電) 汰舊換新行動，促進節電約 12.1 億度成果如下：

1. **服務業**：完成汰換 8.4 萬台空調、284.8 萬盞照明、763 套能管系統及其他設備 (如炭燈及冰機等)。
2. **住宅**：108-109 年共補助汰換 86.6 萬台老舊家電 (冷氣、冰箱)。

為持續推動地方節電，廣續推動縣市節電夥伴計畫，相關工作說明如下：

1. 建置縣市執行節能法規稽查能量，強化地方推動能源自治法規：

延續既設推動小組、專案推動辦公室、跨局處協調，強化節電稽查推動能量訪查約 4,000 家，並精進推動策略；累計有 7 個縣市訂定節能相關自治條例，部分縣市邀集地方利害關係團體研商能源自治法規草案。

2. 縣市結合在地資源，精進節電推動措施，加速能源轉型工作：

邀請公民團體、業界專家及學界諮詢討論最適地方節電策略、盤整節電推動作法，共計 22 場次；盤點地方電力消費情形，分析節電潛力空間，優化節電推動作法，共計 16 案次。

3. 建構地方志工體系，並依在地需求建置節電示範場域：

110 年推動節電志工培訓課程、社區節電宣導、偏遠地區節電志工服務等，共計 342 場次；汰換住商（含旅宿業、宗廟、能源弱勢等）老舊設備、燈具，共計 1,343 戶；結合綠能屋頂建置服務業、校園智慧節電場域，共計 11 案次；推動節能教育、診斷服務，營造地方節電氛圍，共 218 場次。



圖 29、縣市節電夥伴計畫

整體方案精進作法

■ 推動服務業能源查核與節能輔導

1. 將持續推行指定能源用戶能源管理、服務業能源大用戶能源查核等強制性法規措施，並規劃調整能源管理對象為公司，以提升企業對能源管理重視。
2. 結合能源技術服務業 (Energy Service Company, ESCO) 與政府節能補助，以節能效益分期攤還服務費用並驗證其節能成效，優先推動服務業系統節能改善。110 年提供 250 家用戶技術輔導，同時協助申請 ESCO 進行節能改善，其中有 6 家用戶已於 111 年核定專案補助進行改善。

■ 加強民生部門用能設備效率管理

1. 強化強制性規範管理：

參考國際趨勢與我國能源及產業環境，每年滾動式檢討，擴大分級標示與 MEPS 管制項目與各項標準值。

2. 精進節能標章：

參考國際趨勢，將針對新型態電氣設備（如氣炸鍋）納入節能標章管理體系。

■ **結合縣市推動地方節電**

為延續縣市節電成效，111 年廣續推動縣市夥伴計畫，維繫縣市節電動能、提供經費、資源協助地方政府建立能源專責單位，以推動地方節能及培育在地人力、促進地方政府推廣所轄住商部門應用高效率用電設備，並依地方特性落實綠生活策略，俾因應我國淨零碳排放政策。

II. 提升能源使用效率 —實現澈底的節能社會

工業部門能效提升計畫

【執行亮點】

1. 近五年半導體廠商積極投資先進及成熟製程產能，部分封測及記憶體業者持續擴增產線，且受到 COVID-19 疫情影響遠距商機興起，以及國營事業重大計畫加速執行，工業部門節能成效自 105 年 4.11 公升油當量 / 千元新臺幣降至110 年3.39公升油當量/千元，年均成長率為 -3.75%。
2. 持續推動區域能資源整合，將各工廠多餘的能源與資源藉由媒合與鏈結之方式使其成為鄰近工廠可再使用之能資源，107-110 年度共計完成 31 項能資源實質鏈結，預估可達成溫室氣體減量 18 萬公噸 CO₂。
3. 依據「經濟部協助產業永續發展補助及輔導辦法」鼓勵和協助產業提升能源使用效率，促進產業投資節能減碳，達成溫室氣體減量 31.2 萬公噸CO₂、促成減碳投資金額 14 億元。
4. 推動製造業建置能源管理系統，107-110 年累計輔導 107 家工廠通過 ISO 50001 國際驗證，工廠平均年節電率達 1.5% 以上，達成溫室氣體減量41.3 萬公噸 CO₂、促成減碳投資金額 49.9 億元。

HIGHLIGHT

期程與目標

114 年工業部門能源密集度較 94 年下降 45%。

推動背景

工業部門配合政府政策執行自願減量，95-104 年已執行 7,776 件節能減碳措施，累計節能 2,950 千公秉油當量以上，累計減碳超過 1,000 萬公噸二氧化碳當量，相當於 26,247 座大安森林公園 1 年的二氧化碳吸附量。考量經濟成長與社會發展，人們對能源使用型態與管理思維，從「節約能源」逐步演變成更積極的「提升能源效率」。如何從工業部門有效節能與提升能源效率，挖掘出更大的節能潛力，成為能源轉型重要的方案之一。

推動成果

能源轉型白皮書涉及節能、儲能、創能及智慧系統整合等面向政策措施，本計畫以節能及提升能源效率為主軸，透過產業面的能源密集產業轉型、設備面的節能減碳技術輔導、管理面的能源管理系統建置推廣、區域面的能資源整合以及誘因面的獎勵誘因等，協助產業由多元面向點點滴滴投入，落實能源效率提升，以符合國家節能減碳政策，穩健達成能源、低碳轉型。

110 年能源密集度為 3.39 公升油當量 / 千元新臺幣，較 94 年能源密集度 7.26 公升油當量 / 千元新臺幣，下降 53%。

表 14、計畫節能及減碳效益達成率彙整表

計畫指標	105~114 年 累計目標	105~110 年 成果	達成率(%)
促進產業節能量 (千公秉油當量)	2,500	1,584	63
促進產業減碳量 (萬公噸二氧化碳當量)	700	781	112

推動能源密集產業轉型

執行重點 | 透過協助能源密集產業公會推動自願性節能減碳工作，107-110 年能源密集產業共計執行 5,959 件減量措施、減碳量 324.8 萬公噸 CO₂、促成減碳投資金額約 235 億元，節省能源成本約新臺幣 103 億元。

經濟部工業局自 95 年度起協助鋼鐵、石化、水泥、造紙、紡織（人纖、棉布印染、絲綢印染）、複合材料及其他業等能源密集產業公會推動自願性節能減碳工作，並針對各產業公會之會員廠進行減碳績效查訪輔導。經統計 107-110 年能源密集產業共計執行 5,959 件減量措施，溫室氣體減量 324.8 萬公噸 CO₂，總投入減量金額約新臺幣 235 億元，節省能源成本約新臺幣 103 億元，如下圖所示。在所有的減碳措施中以「設備改善」的減碳占比最大（約 35.3%），其次為能源管理（30.8%），並且在各個能源密集產業分別建立高效益的節能技術示範案場，包括鋼鐵業「電弧爐電極棒控制系統升級技術」、「蓄熱式加熱爐」；石化業「製程熱整合技術」、「軸流風扇改善技術」；水泥業「水泥磨高效選粉技術」、「原料/燃料替代（循環經濟）」；造紙業「紙機蒸汽系統熱壓機設備」、「磨漿機升級改造技術」；以及紡織業「低浴比染色機」、「天然氣直燃式定型機」等，將持續推廣應用以提升產業能源使用效率。工廠落實節能改善面臨的困難，在技術或設備導入方面，主要障礙包括成本過高、空間不足、缺乏專業人力、操作維護成本增加等普遍性問題；在燃料轉換上主要障礙為附近無天然氣主幹管、天然氣來源不確定、法規障礙與不確定性高等。



圖 30、經濟部工業局協助產業公會推動自願節能減碳工作歷年成效

製造業節能減碳技術輔導

執行重點 | 107-110 年透過法規管理、節能輔導以及獎勵補助等政策工具，促使工業部門積極投入節能工作。

相較以往單廠輔導模式，107 年至 110 年陸續推動裕隆日產、金屬製品、雲科工、台積電等供應鏈 / 產業聚落的節能體系輔導，訂定年度節能目標，以群體力量加速落實節能效益，打造綠色供應鏈，累計完成 1,325 廠次工廠輔導，提供 5,248 項建議改善方案，廠商改善後節能約 19.2 萬公秉油當量，減碳 86.1 萬公噸 CO₂，帶動投資新臺幣約 46 億元。另針對運輸工具、金屬製品、機械設備、橡膠製品、塑膠製品及印刷業等中小企業為主的行業，結合平台技術商、外部專家學者能量，優先提供節能輔導、申請政府節能減碳獎勵補助，辦理節能種子人員研習、高階主管節能工作坊等培訓課程，協助中小企業克服技術、資金、人力等改善障礙；110 年更完成產業公會自主節能啟動會議，邀集各產業公會內部會員廠商辦理節能因應小組會議以及進行節能成效追蹤，以延續產業自主節能宣示行動，逐步建立各行業中長期減量策略做法。

供應鏈輔導案例

經濟部106-109年輔導Nissan汽車29家供應商體系進行碳盤查、目標設定、節能輔導、實績追蹤等減碳管理，總減碳量達10,113公噸CO₂e。



圖 31、節能減碳技術輔導案例

製造業能源管理系統建置推廣

執行重點 | 推動製造業建置能源管理系統，107-110 年累計輔導 107 家工廠通過 ISO 50001 國際驗證。

1. 推動製造業建置能源管理系統，107-110 年累計輔導紡織、電子、食品、化學製品…等行業別計 107 家廠商通過 ISO 50001 國際驗證，累計節省約 9.4 萬公秉油當量、減碳量約 41.3 萬公噸 CO₂、促成減碳投資金額約 49.9 億元。
2. 能源管理系統建置後，企業依 ISO 50001 標準要求，每年訂定節能目標與標的，並提出相對應的節能改善行動計畫，以達成當年度所訂定的節能目標，經統計 107-110 年輔導工廠每年平均節電率達 1.5% 以上。

表 15、製造業建置能源管理系統 107-110 年執行成效表

項目	節能效益 (萬公秉油當量)	減碳量 (萬公噸)	投資金額 (億元)
實際成效	9.4	41.3	49.9
預估成效	8.5	27.1	30.1

107-110年製造業能源管理示範輔導計畫成果

- 107-110年累計輔導**107**家工廠通過ISO 50001國際驗證
- 受輔導工廠**每年平均節電率**達**1.5%**以上

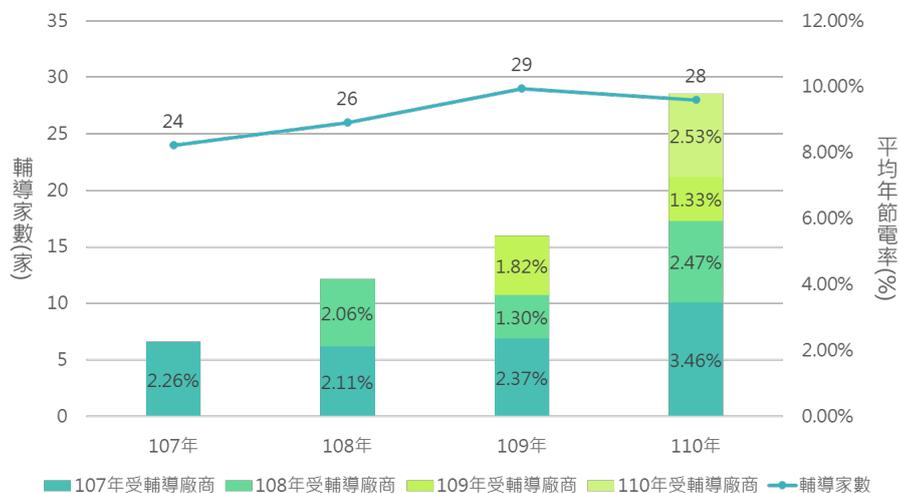


圖 32、107-110 年製造業能源管理示範輔導計畫成果

推動區域能資源整合

執行重點 | 107-110 年持續推動區域能資源整合，將各工廠多餘的能源與資源藉由媒合與鏈結之方式使其成為鄰近工廠可再使用之能資源，107-110 年度共計完成 31 項能資源實質鏈結，預估可減少溫室氣體減量 18 萬公噸 CO₂。

1. 104-106 年度合計新增辦理 312 場次能資源鏈結潛勢廠商現場訪視及 185 場次現場諮詢診斷 / 鏈結研商會，完成 38 項能資源實質鏈結，鏈結量 83.1 萬公噸，其中蒸汽整合量 78.7 萬公噸，預估可減少重油使用 6 萬公秉，溫室氣體減量 18.7 萬公噸 CO₂e，促成投資額 4.1 億元。
2. 107-110 年度合計新增辦理 340 場次能資源鏈結潛勢廠商現場訪視及 159 場次現場諮詢診斷 / 鏈結研商會，完成 31 項能資源實質鏈結，鏈結量 78.3 萬公噸，其中蒸汽整合量 74.9 萬公噸，預估可減少重油使用 5.76 萬公秉，溫室氣體減量 18 萬公噸 CO₂e，促成投資額 4.5 億元。

表 16、區域能資源整合 107-110 年執行成效表

項目	節能效益(萬公秉油當量)	減碳量(萬公噸)	投資金額(億元)
實際成效	5.76	18	4.5
預估成效	2.7	8.4	4



98~110年推動成果

- 推動29座產業園區及13處產業聚落能資源整合。

- 累計達成145項能資源實質鏈結，循環利用量達506萬公噸/年。

節能減碳效益

1. CO₂e減量達114萬公噸/年(相當於2,931座大安森林公園減碳量)。
2. 減少重油使用36.8萬公秉/年。
3. 既設鍋爐停用或拆除數量計183座。

經濟效益

1. 降低生產成本及外售蒸汽計41.9億元
2. 促進投資金額新台幣31.7億元。

環境效益

1. 減少SO_x排放量5,137公噸/年。
2. 減少NO_x排放量1,653公噸/年。
3. 減少粒狀污染物313公噸/年。

圖 33、98-110 年推動區域能資源整合成果

建置節能減碳獎勵誘因

執行重點 | 依據「經濟部協助產業永續發展補助及輔導辦法」辦理產業低碳科技應用補助計畫，鼓勵和協助產業提升能源使用效率，促進產業投資節能減碳，擴大溫室氣體實質減量。

107-110 年產業低碳科技應用補助計畫透過「溫室氣體減量專案」、「公用設施或製程改善更新」、「低碳燃料替代」及「生質能源替代」四項目，藉由政府節能減碳補助資源，提供 54 家產業減碳獎勵誘因，促進加速設備汰舊換新或採用潔淨能源，達成溫室氣體減量 31.2 萬公噸 CO₂e、促成減碳投資金額 14 億元。



圖 34、建置節能減碳設備

整體方案精進作法

- 工業部門精進作法包含推動能源密集產業轉型、製造業節能減碳技術輔導、製造業能源管理系統建置推廣、推動區域能資源整合及建置節能減碳獎勵誘因等五項，將結合政府、產業公會及會員工廠三方力量，持續爭取預算及碳費運用，擴大產業設備汰舊換新補助、減碳技術研發及輔導，另接軌國際 ESG 趨勢，鼓勵、協助企業節能、智慧能源管理、供應鏈管理等工作，促使產業持續執行減量措施，落實國家減量目標。
- 由於能源密集產業節能減碳已逐漸進入深水區，欲進一步提升減碳效益，需從製程設備系統汰換、導入先進技術或新式設備等投資金額大措施來著手，再配合相關誘因如法規面(訂定階段管制目標、淨零目標)、輔導面(產業低碳轉型輔導)、經濟面(碳費、低碳補助)等策略來擴大減碳成效。此外，以能源管理系統為核心，創新應用節能技術，結合電力需量評估技術、儲能、資通訊等技術，持續提升能源效率，推動產業能源管理數位轉型，落實綠色生產；推動能資源整合由點到線到面，不再受限於同一工業區，並積極與其它部會合作循環經濟相關議題，另研議能資源整合廠商取得碳權的實質效益，以鼓勵業者積極投入與投資。
- 未來下一階段工作重點，配合經濟部 2 x 2 淨零轉型架構下，製造部門規劃以製程改善、能源轉換及循環經濟等三大工作面向及 11 項措施，加速產業能源轉型與能效提升工作，並隨著 2050 淨零轉型路徑及目標等相關法規，調整措施方向與時俱進。

II. 提升能源使用效率 —實現澈底的節能社會

建築部門節能計畫

【執行亮點】

1. 為提高新建建築物節約能源效益，業於 108 年 8 月 19 日修正建築技術規則綠建築專章部分條文，並於 108 年 12 月修正發布相關設計技術規範，主要修正為強化建築外殼節能規定，自 110 年 1 月 1 日施行，約提升新建建築物外殼節約能源設計基準值 5%。
2. 整合歷年辦理公部門建築節能改善經驗，強化建築節能技術應用及推廣，透過建築節能改善示範、推廣講習會及出版建築節能改善技術相關手冊，期由公部門帶動引導民間跟進，以擴大國內既有建築落實節能，達到提升既有建築物能源使用效率及帶動建築智慧節能產業發展之目標。
3. 為利民眾了解建築節能技術之應用方式，於 110 年 11 月辦理 3 場次線上參訪活動，總計 177 人次參加，透過實際案例讓參與者更容易瞭解建築節能策略，進而起而效尤，達到示範推廣之綜效。
4. 「綠建築標章申請審核認可及使用作用要點」107-110年共計認可核發3,432件綠建築標章(1,347件)或綠建築候選證書(2,085件)。預估可節省用電約 10 億度，節省用水約 5,418 萬噸，減少二氧化碳排放量約 56.6 萬噸，其中 110 年度綠建築標章或候選證書之件數為 1,041 件，逐年成長，推動成效良好。
5. 為有效推動近零碳建築，經參酌國際推動建築節能新趨勢及我國高濕高熱氣候與國情，結合綠建築標章制度與建築能效評估及標示系統，以延續我國綠建築政策及推廣成果，並銜接國際推動淨零排放之趨勢。

HIGHLIGHT

期程與目標

114 年提升新建建築物外殼節約能源設計基準值 10%，完成建築物外殼耗能資訊透明機制並施行，每年新增 500 件綠建築標章及候選證書，強化既有建築物節能改善措施。

推動背景

建築節能的推動需由新建與既有建築物雙管齊下，除了持續提升強化新建建築物外殼節約能源設計法規，亦須落實空調系統設計管制，同時強化既有建築節能改善的輔導、宣導與補助措施，以落實建築物的耗能管理並提升節能成效。

推動成果

強化建築節約能源相關法規與管制

執行重點 | 為落實建築物節約能源，持續降低能源消耗及減少二氧化碳排放，業於 108 年修正建築技術規則綠建築專章部分條文及修正發布相關設計技術規範，後續採循序漸進、逐年檢討方式推動法規修正，以兼顧實務執行之可行性。

為提高新建建築物節約能源效益，於 108 年 8 月 19 日修正建築技術規則綠建築專章部分條文，主要修正為強化建築外殼節能規定，如增訂高海拔建築物外牆相關規定、以建築物耗能特性分區計算外殼耗能量等規定，並於 108 年 12 月修正發布相關設計技術規範，除配合法規增訂高海拔管制資料外亦更新氣候等數據資料及相關計算公式，自 110 年 1 月 1 日施行，約提升新建建築物外殼節約能源設計基準值 5%。後續將持續滾動檢討相關法規，提高新建建築物節約能源之效益。

補助縣市政府綠建築審核抽查工作

執行重點 | 補助縣市政府推動綠建築審核抽查工作，確保綠建築設計簽證之品質。

自 107 年至 110 年已辦理 50 案補助縣市政府委託專業團體或機構辦理綠建築案件抽查工作，總計約抽查 1 萬 2,831 件建造執照，檢核是否確實檢討綠建築專章法規，以確認新建建築物落實建築技術規則建築設計施工編綠建築基準專章及相關設計技術規範等

相關規定，確保綠建築設計簽證之品質，有助提升新建建築物居住環境品質，並具保護生態環境效果。

建築物外殼耗能資訊透明機制

執行重點 | 研擬於建築執照揭露建築物外殼資訊相關制度。

配合住商部門溫室氣體排放管制行動方案，內政部營建署業以委託案請專業單位研擬建築執照揭露建築物外殼資訊等相關制度，惟經多次研商會議與會專家學者表示，外殼資訊無包含建築內部空調、照明等各項設備耗電資訊，且建築物外殼構造本身並不直接使用電力、無法直接反應節電量，既有建築物則因構造材料不明確或老化等問題尚無法標示外殼資訊，為避免在資訊不全之情形下誤導，先改為推動建築能效評估及標示制度。

目前已規劃於現行綠建築標章制度，建立建築能效評估及標示系統，並已於 110 年修正綠建築標章申請審核認可及使用作業要點，以利後續推動。該系統評估依據除外殼外亦包含空調與照明系統，與原方案單一標示外殼資訊較為全面。

開發雲端建築能源模擬評估工具

執行重點 | 利用雲端建築能源模擬評估工具，協助用戶節能評估及廠商產品效益快速分析，促國內節能推動。

經濟部能源局於 108 年已完成雲端建築能源模擬評估工具的主要功能開發，相關功能如網頁平台所示（簡易版登入 <https://bestai.itri.org.tw/index.aspx>），具友善操作介面引導使用者建立建築能源模型，設定模擬參數，產出能源使用分析結果，建議用電契約容量，評估節能產品與技術導入效果。本工具亦可另做客製化資料庫與模擬功能，協助廠商節能推動。目前簡易版本及客製版本總計使用次數超過 3 萬次，108-110 年客製化功能應用場域包含隔熱貼膜公司之產品效益解析（3M 公司）、營建公司模擬工具與能源管理及 BIM 功能整合（潤泰建設集團）、小型連鎖商店用電分析（7-11）、校舍節能改善分析、並與民間廠商（亮鉅公司）合作開發客製化商業用戶節電輔導分析工具等。將持續與其他單位合作推廣，並精進系統資料庫以方便使用。

研提既有建築能源效率提升策略

執行重點 | 每年皆編列經費補助民眾自主更新，並例行性舉辦教育訓練加強政令宣導。補助縣市政府辦理綠建築更新診斷與改造評估，及綠建築宣導工作。

1. 都市更新整建維護補助案採用綠建材進行施工者，107 至 110 年度共核定補助 8 案(施作面積累計達 82,776m²)，老舊建物立面設計使用耐候塗料等綠建材進行施作，將有助降低建物表面溫度，以達減碳成效。
2. 自 107 年至 110 年已辦理 9 案補助縣市政府及特設主管建築機關辦理綠建築更新診斷及改造評估計畫，針對既有建築物依建築生態保護、建築節約能源、建築廢棄物減量、建築室內健康環境等改善項目研提綠建築更新診斷及改造評估計畫書。

建築節能技術推廣宣導

執行重點 | 整合歷年辦理公部門建築節能改善經驗，強化建築節能技術應用及推廣，透過建築節能改善示範、推廣講習會及出版建築節能改善技術相關手冊，期由公部門帶動引導民間跟進，以擴大國內既有建築落實節能，達到提升既有建築物能源使用效率及帶動建築智慧節能產業發展之目標。

107-109 年度總計完成 175 件示範改善案例，每年之節能減碳效益為節電約 3,185 萬度、節省電費約 1 億 1,150 萬元、減少二氧化碳排放量約為 1.7 萬噸，平均回收年限僅約 5.8 年，節能示範成效良好。建築節能改善示範計畫於 109 年底屆期後不再辦理補助，後續公部門申請補助改善案件，將循經濟部「節能績效保證專案示範推廣補助計畫」廣續辦理，內政部建築研究所將持續推動建築節能技術應用及推廣。

表 17、107-109 年度既有建築節能改善補助節能減碳效益表

年度	改善金額 (元/年)	完成件 數(案)	節能效益 (kWh/年)	節省總金額 (元/年)	回收年 限(年)	減碳量 (kg/年)
107	262,246,843	73	13,338,135	46,683,473	5.6	7,389,327
108	271,460,753	69	11,239,401	39,337,904	6.9	5,990,601
109	117,753,131	33	7,280,286	25,481,001	4.6	3,705,666
合計	651,460,727	175	31,857,822	111,502,377	5.8	17,085,593

1. 歷年辦理公部門建築節能改善示範，除促使我國主要之中央空調主機製造廠研發生產高能源效率之機型外，並帶動我國中小型建築能源管理系統技術產業之興起，突破國外大型監控廠商寡占之局面，甚且可將服務範疇拓展至東南亞地區，對於我國節能技術發展與推廣應用，均有顯著效益。
2. 107-110 年度於北、中、南辦理建築節能技術推廣講習會共計 12 場，參與人員包括公務人員、建築師、技師等，總計參與人數達 1,379 人，會中邀請專家學者說明節能手法，讓與會者瞭解建築節能改善技術，獲得熱烈的迴響，充分發揮建築節能改善推廣應用效益。各年度之參與人數為 107 年 375 人、108 年 357 人、109 年 288 人及 110 年 359 人，其中 109 年度係受新冠肺炎疫情影響故參與人數較低，業於 110 年度改採線上講習會型式，並規劃多元課題介紹各種建築節能相關技術與策略，以提升推廣人次並突破地域限制。另為能更加了解建築節能技術之應用方式，挑選臺北 101 大樓、維夫拉克臺中總公司及經濟部傳統產業創新增加值中心等，於 110 年 11 月辦理 3 場次線上參訪活動，總計 177 人次參加，透過實際案例讓參與者更容易瞭解建築節能策略，進而起而效尤，達到示範推廣之綜效。
3. 108 年出版「建築節能改善技術指引」，彙整歷年來主要之建築節能改善技術及策略，以深入淺出之圖文介紹方式，並結合具代表性之改善案例解說，供業界辦理建築節能改善時之參考，達擴散推廣應用之效益。
4. 110 年出版「既有公有建築節能改善成果專輯」，彙整 105-109 年度補助中央及地方政府之建築節能改善成果，內容含括既有建築節能改善技術對策、診斷諮詢、標竿案例介紹、建築能源監控管理及宣導推廣成果等，使各機關及專業人士、社會大眾了解建築節能改善之重點，作為辦理既有建築節能改善時之參考，俾利推廣建築節能技術成果。

推動候選綠建築證書及綠建築標章

執行重點 | 「綠建築標章申請審核認可及使用作用要點」受理公私有建築物申辦綠建築標章或候選綠建築證書之認可作業。另配合政府相關政策定期辦理綠建築評估手冊修訂，以精進綠建築設計水準。

1. 「綠建築標章申請審核認可及使用作用要點」107-110 年共計認可核發 3,432 件綠建築標章 (1,347 件) 或綠建築候選證書 (2,085 件)。預估可節省用電約 10 億度，節省用水約 5,418 萬噸，減少二氧化碳排放量約 56.6 萬噸。各年度取得綠建築標章或候選證書之件數為 107 年 735 件、108 年 808 件、109 年 848 件及 110 年 1,041 件，相較 106 年 646 件呈現逐年成長趨勢，顯示推動成效良好。
2. 因應「建築技術規則」綠建築基準專章法規全面翻新，並配合行政院推動智慧水表與竹產業振興發展政策推動，完成 108 年版綠建築評估手冊之基本型、住宿類、社區類、舊建築改善類、廠房類及境外版等 6 類評估手冊之全面更新。
3. 依據行政院 2050 淨零排放目標及內政部淨零建築路徑規劃，內政部業於 110 年 12 月 2 日函令修正「綠建築標章申請審核認可及使用作用要點」部分規定，納入建築能效標示相關規定；內政部建築研究所並配合於 110 年 12 月 24 日及 28 日函頒 111 年版綠建築評估手冊之建築能效評估系統及既有建築類 2 手冊，以作為評定建築能效等級之方法。以上同步自 111 年 1 月 1 日起生效實施。

近零能源建築可行性評估

執行重點 | 為有效推動近零碳建築，經參酌國際推動建築節能新趨勢及我國高濕高熱氣候與國情，結合綠建築標章制度與建築能效評估及標示系統，以延續我國綠建築政策及推廣成果，並銜接國際推動淨零排放之趨勢。

1. 為呼應聯合國與我國行政院 2050 淨零排放政策所強調的「碳」排放，將「近零能源建築」改用「近零碳建築」，作為我國建築能效標示制度最高建築能效等級。
2. 針對我國推動近零碳建築之可行性，內政部建築研究所參酌國際推動建築節能新趨勢及我國高濕高熱氣候與國情，建議結合綠建築標章制度與建築能效評估及標示系統，並定義近零碳建築等級，以延續我國綠建築政策及推廣成果，銜接國際推動淨零排放之趨勢。

3. 關於推動近零碳建築發展策略，期透過實施成效良好之自願性質綠建築標章，進而帶動建築物自主標示建築能效等級及近零碳建築。

整體方案精進作法

- 持續推動檢討相關法規，提高新建建築物節約能源效益。
- 依行政院 2050 淨零排放政策，內政部建構建築能效評估及標示系統，期透過實施成效良好之自願性質綠建築標章制度，進而帶動建築物自主標示建築能效等級。
- 依行政院 111 年 3 月 30 日公布之「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略」，有關改善既有建築物能源效率之相關措施，分別由相關部會署共同推動，包括：
 1. 補助民間辦理既有建築物能效提升
 2. 逐步強制公有既有建築物能效評估及改善
 3. 推動節能績效保證專案 (ESCO)
 4. 鼓勵企業將建築能效納入 CSR 報告
- 將雲端建築能源模擬評估工具延伸結合沙崙 SPINLab 旋轉測試平台研究，交互驗證實驗與模擬結果，量化住商能源使用關鍵影響因素，並研析既有建築節能改善策略效益。

II. 提升能源使用效率
—實現澈底的節能社會

運輸部門節能計畫

【執行亮點】

1. 105 年全國 1 至 3 期大型柴油車約有 14.4 萬輛，106-110 年報廢 5.6 萬輛，車輛數減少 39%。
2. 107-110 年輔導廠商累計達 69 案次，創造產值超過新臺幣 145 億元；已累計推動電動機車逾 43 萬輛，並推動業者新增設置電動機車能源補充設施 2,538 站。

HIGHLIGHT

期程與目標

111 年 1-3 期大型柴油車汰舊換車 2 萬輛；109 年相較 104 年增加公路公共運輸載客量 2%，達 12.44 億人次；111 年新車耗能標準相較現行標準，機車提升 10%、小客車提升 38%、小貨車提升 20%；109 年完成環島鐵路電氣化；119 年市區公車電動化。

推動背景

- 運輸部門全國能源消耗自 88 年 21.39% 下降至 108 年 15.78%；在能源使用結構中，汽油約占 2/3、柴油約占 1/3(電力約占 1.06%)。
- 依循能源發展綱領環境永續方針，由建構低碳環境、溫室氣體減量、維護空氣品質三大面向，規劃運輸部門節能計畫推動內容。

推動成果

公路公共運輸多元推升計畫

執行重點 | 106-109 年推動公路公共運輸多元推升計畫，110-113 年持續推動公路公共運輸服務升級計畫，改善各地公路公共運輸環境，吸引民眾搭乘公共運輸，具體推動執行之政策措施內容包含建構完善候車環境、辦理車輛汰舊換新、導入低地板及電動大客車、加強票證整合與跨運具串聯、提供票價優惠及轉乘優惠，以及推動幸福巴士等措施。

1. 本工作項目已於 109 年到期，交通部 106-109 年推動公路公共運輸多元推升計畫，106 年公路公共運輸運量 12.35 億人次，107 年公路公共運輸運量 12.49 億人次、108 年公路公共運輸運量 12.47 億人次，皆達成預期目標 (106 年 12.26 億人次、107 年 12.32 億人次、108 年 12.38 億人次)。
2. 109 年因受新冠肺炎疫情影響民眾外出頻次及搭乘公共運輸意願，公路公共運輸運量 10.75 億人次，未達原訂目標 (12.44 億人次)。
3. 110 年持續推動公路公共運輸服務升級計畫 (110-113 年)，但受疫情影響，年運量減為 7.90 億人次 (平均日運量 216 萬人次)，較 109 年運量 10.75 億人次 (平均日運量 294 萬人次)，減少達 26.51%，其中以疫情三級警戒期間 (110/5/19-110/7/26) 影響最大，於 6 月降至最低，8 月疫情趨緩後，運量逐步回升。

4. 未來將持續推動公路公共運輸計畫，協助各地改善公共運輸環境，並推動包括電動巴士、路網改善、票價優惠、幸福巴士及相關行銷措施，以吸引民眾搭乘公共運輸，減少使用私人運具。

表 18、公路公共運輸載客量

績效指標	年度	年度目標值	達成值	備註
公路公共運輸 載客量	106	12.26 億人次	12.35 億人次	達標
	107	12.32 億人次	12.49 億人次	達標
	108	12.38 億人次	12.47 億人次	達標
	109	12.44 億人次	10.75 億人次	未達標
	110	12.47 億人次	7.9 億人次	未達標

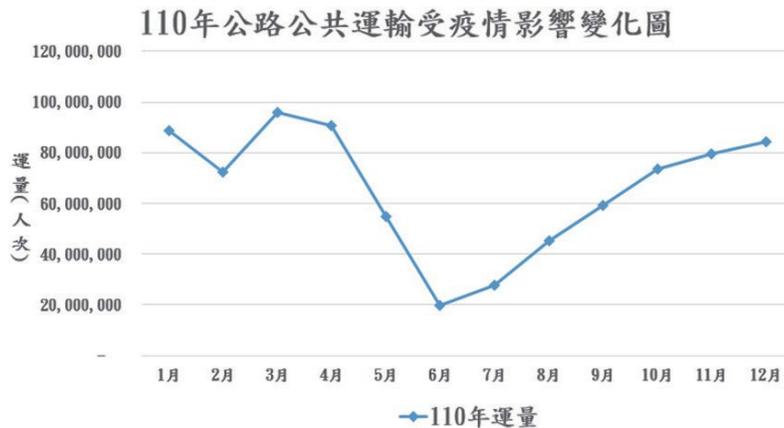


圖 35、110 年公路公共運輸受疫情影響變化圖

大型車輛污染改善及電動化

執行重點 | 推動 1 至 3 期大型柴油車汰舊降低空氣污染；研擬 2030 公車全面電動化之推動策略與期程，提供汰換誘因及提升產品穩定性，分階段導引業者逐年完成汰換。

1. 行政院環境保護署：

- (1) 推動「大型柴油車汰舊換新補助辦法」，提供經濟誘因，減輕車主負擔，加速老

舊車輛汰換改善 1 至 3 期大型柴油車污染排放，以降低空氣污染排放，改善移動源污染。

- (2) 經統計 105 年全國 1 至 3 期大型柴油車約有 14.4 萬輛，106 至 110 年報廢 5.6 萬輛，輛數減少 39%。
- (3) 環保署持續推動大型柴油車多元輔導協助方案，改善柴油車排放污染，相關補助措施至 111 年 12 月 31 日止，將持續檢討執行成效並研議後續方案。



圖 36、1 至 3 期大型柴油車報廢數量

2. 交通部公路總局：

- (1) 106 年核定補助 69 輛電動大客車、107 年核定補助 130 輛電動大客車、108 年核定補助 73 輛電動大客車、109 年核定補助 300 輛電動大客車、110 年核定補助 381 輛電動大客車，補助金額共計 28 億餘元。截至 110 年 12 月底，依交通部統計查詢網資料，電動大客車登記數為 757 輛，占整體大客車營業車輛比例約 4.85%。
- (2) 為推動 2030 年公車電動化目標，交通部已研擬推動策略與期程，規劃分為先導期、推廣期與普及期等 3 階段推動。目前尚在先導期階段，配合技術持續精進及產品穩定性提升，將於推廣期推動，鼓勵業者汰換。

3. 經濟部工業局：

配合交通部共同推動電動大客車示範計畫，除協助制定電動大客車 3 年 10 項國產化要求等外，亦依據「交通部電動大客車示範計畫車輛業者資格審查作業要點」（以下簡稱交通部資格審查要點）協助籌組「國產化及技術分組」工作小組，於 109 年 12 月 21 日公告「經濟部電動大客車國產化及技術與達成達評估作業規定」，以利評估交通部函轉各申請案之電動大客車車輛業者其國產化及技術與達成度。依據交通部資格審查要點，經交通部揭露符合資格之清單如下：

- (1) 已符合 109 年 (3 項) 國產化項目及要求，有效期限至 110 年 12 月 31 日，共 3 家 3 車型：
- A. 華德動能 1 車型：12 公尺雙門 (RAC-700-ELCB-2790)
 - B. 成運汽車 1 車型：9 公尺單門 (CB22D1SBTE)
 - C. 創奕能源 1 車型：12 公尺雙門 (Trone-6B-12EV-2)
- (2) 已符合 110 年度 (3+5 項) 國產化項目及要求，有效期限至 111 年 12 月 31 日，共 2 家 3 車型：
- A. 華德動能 1 車型：12 公尺雙門 (RAC-700-ELCB-2800)
 - B. 成運汽車 2 車型：9 公尺單門 (CB22D1SBTE)、12 公尺雙門 (CB25D2SBTE)



圖 37、經交通部揭露符合資格之車輛業者及車型



圖 38、低地板電動大客車加入新北市青春山海線綠能運輸行列

車輛能源效率標準提升與宣導節能駕駛

執行重點 | 管制未達能效標準車輛不准銷售，並執行新車抽驗制度有效確保廠商量產車輛之能效品質，藉由能效標示稽查落實標示內容正確性，推動電動車強制性能效標示以鼓勵潔淨車輛之使用，並持續辦理車隊節能輔導及節能駕駛訓練以提升國內公路運輸之能源使用效率。

1. 管制未達能效標準車輛不准銷售（汽車年管制約 40 萬輛、機車約 80 萬輛），並執行新車抽驗制度有效確保廠商量產車輛之能效品質。藉由能效標示稽查落實標示內容正確性，供民眾選購省油車輛之參考。相關措施如下：
 - (1) 107 年 10 月 18 日公告我國將自 111 年起實施新車能效標準，小客車加權平均能效提升 38%、商用車（小貨車）提升 20%、機車提升 10%。
 - (2) 配合財政部關務署推動跨機關車輛資訊即時傳輸服務，107 年 11 月 25 日新版「車輛耗能證明核發與核章管理系統」正式上線，提供更便民與快捷的服務。國內電動車管制方面，短期（110 年以前）辦理「自願性」能效資訊揭露、中期（自 111 年起）要求「強制性」能效資訊揭露、長期（未來）將規劃與國際管理方式接軌。
 - (3) 109 年 2 月 5 日修正發布「車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法」，與國際接軌導入世界輕負載車輛測試型態（Worldwide harmonized Light vehicles Test Cycle, WLTC）之行車型態測試，並自 111 年起要求電動車辦理強制性之能效標示。

- (4) 110 年 6 月 24 日公告修正「汽車、插電式複合動力車、機車能源效率分級基準與標示格式」(111 年 1 月 1 日生效)，有效提高我國車輛能效分級之鑑別度，作為費者選購車輛之參考。
- (5) 110 年 7 月 21 日公告訂定「電動車輛能源效率標示格式」，自 111 年 1 月 1 日起實施電動車強制性能效標示，提供消費者選購電動車輛之參考。
- (6) 辦理重型車輛車隊節能輔導活動，107-110 年估計累計節油量約 9,447 公秉。



圖 39、運輸車隊節能駕駛訓練

環島鐵路電氣化

執行重點 | 環島單軌鐵路電氣化通車，串起環島鐵路電氣路網最後一哩路。

1. 108 年底環島鐵路電氣化案潮州枋寮段提前通車，109 年底環島單軌鐵路電氣化全線通車。本案雖已於 109 年到期，但仍於 110 年賡續完成「新利嘉溪橋新建工程」、「新北勢溪橋工程」及佳冬站、枋寮站及南州站第 1 月台啟用。
2. 107 年辦理花東地區鐵路雙軌電氣化計畫綜合規劃及環境影響評估；109 年 8 月環境影響評估審查通過，綜合規劃於 110 年 4 月奉行政院核定。



圖 40、南迴鐵路電氣化新利嘉溪橋新建工程完工

海空港設施服務電力化

執行重點 | 至 110 年止，桃園國際機場、臺北國際航空站及高雄國際航空站共計完成設置 49 套橋氣橋電設備，提升航空站服務電力化。107 年起國際商港自有港勤船舶已全面使用低壓岸電，並配合環保署「空氣污染防制方案 (109-112年)」持續推廣宣導船舶使用高壓岸電。

1. 國際航空站設置橋氣橋電：

- (1) 至 110 年止，桃園國際機場、臺北國際航空站及高雄國際航空站共計完成設置 49 套橋氣橋電設備，提升航空站服務電力化。
- (2) 桃園國際機場推動成果彙整為「第一、第二航廈橋氣橋電汰舊換新專案」，提報參與 108 年國際機場協會 (ACI) 亞太區綠色機場評比 (Green Airports Recognition, GAR)，榮獲 1,000 萬至 4,500 萬旅客運量分組冠軍白金獎。

2. 推廣港口使用岸電設備：

- (1) 107-110 年度國際商港自有港勤船泊於港區內備勤時，100% 全面使用低壓岸電。
- (2) 107-109 年高雄港高壓岸電設施使用率為介於 33.0~49.6%，為提升岸電使用率，持續宣導航商使用高壓岸電，並與行政院環境保護署共同合作辦理「高雄港第四貨櫃中心岸電使用提升計畫」，110 年高壓岸電使用率已提升至 63.8%。



圖 41、桃園機場航空器使用橋氣橋電及高雄港第四貨櫃中心高壓岸電接電

3. 國際航空站設置電動地勤車輛充電樁：

- (1) 交通部民航局推動航空站地勤裝備車輛電動化，至 110 年止，桃園國際機場共計完成設置 43 座電動地勤車輛充電樁，提升航空站服務電力化。
- (2) 桃園國際機場另提供電動地勤車輛免費充電服務至 112 年底，目前已有 176 台行李拖車及 3 台滾帶車汰換為電動車輛。



圖 42、桃園機場電動地勤車輛

電動汽機車推動計畫

執行重點 | 107-110 年輔導廠商累計達 69 案次，創造產值超過新臺幣 145 億元；已累計推動電動機車逾 43 萬輛，並推動業者新增設置電動機車能源補充設施 2,538 站。

1. 行政院環境保護署：

107-108 年二行程機車汰舊約 46.8 萬輛、109-110 年老舊機車(96 年 6 月 30 日前出廠，含二行程)汰舊約 129 萬輛。另查 107-110 年度車籍資料，全國燃油機車輛數持平近 1,370 萬輛，而電動機車占整體機車輛數之比例逐年提高，至民眾選購低污染機車時，仍會考量後續維修服務、能源補充的便利性等，而非單純就購車補助為唯一因素。

2. 經濟部工業局：

- (1) 輔導廠商提升產品競爭力：107-110 年輔導廠商累計達 69 案次，創造產值達新臺幣 145.88 億元，促進投資 50.01 億元，新增就業 733 人，協助電動車輛產業能量提升。
- (2) 研擬產業推動政策：為吸引民眾購車，投入電動車稅賦減免相關評估工作（如貨物稅、使用牌照稅等），並順利推動減免政策展延至 114 年，俾利提升國內電動車市占率。
- (3) 推動電動機車及能源補充設施：
 - A. 行政院於 106 年核定「電動機車產業創新躍升計畫」，以 5 大策略推動，目標為 107-111 年補助購買電動機車 22.6 萬輛及設置能源補充設施 3,310 站（包含補助台灣中油公司於其加油站建置 1,000 站），策略及成果摘述如下：
 - a. 推動產業鏈整合：輔導車廠投入電動機車生產，帶動相關系統及零組件業者投入，建立供應鏈體系。
 - b. 打造友善使用環境：透過訂定充換電產業標準，作為後續開發車型及能源補充設施依據。
 - c. 推動創新營運模式：貼近市場及公共運輸需求，透過共享租賃模式推廣電動機車使用。
 - d. 推動高性價比車款：輔導車廠持續投入研發及推動共用關鍵零組件，

推出符合大眾價格帶產品。

e. 提高購車與使用誘因：透過補助提供民眾購車 (107-110 年累計補助購買電動機車已達 43.3 萬輛) 及業者建置能源補充設施 (補助業者設置 1,764 站，補助台灣中油公司於其加油站設置 774 站) 之政策誘因。

B. 經濟部就補助業者建置能源補充設施係為全國一致性措施，業者可自行提出申請，107-110 年共補助 2,538 站 (補助業者設置 1,764 站，補助台灣中油公司於其加油站設置 774 站)，透過增設能源補充設施滿足民眾使用需求及提高普及性，分年補助數量及類型摘述如下：

- a. 107 年：全年推動電動機車約 7.87 萬輛及增設能源補充設施 810 站 (充電站 16 站，占 1.98%；換電 794 站，占 98.02%)。
- b. 108 年：全年推動電動機車約 17.30 萬輛及增設能源補充設施 478 站 (充電站 54 站，占 11.30%；換電 424 站，占 88.70%)。
- c. 109 年：全年推動電動機車約 9.32 萬輛及增設能源補充設施 462 站 (充電站 93 站，占 20.13%；換電 369 站，占 79.87%)。109 年補助數量降低係因當年度低油價及地方政府加碼補助 7 期燃油機車之影響，導致購買燃油機車數量上升，而電動機車新掛牌數降至約 9.92 萬輛 (占當年度整體機車市場約 9.58%)。經濟部透過維持政策穩定性增進推動數量外，亦投入輔導及補助資源協助國內關鍵零組件產業發展，進而使電動機車價格更具競爭力。在機車行部分，協調車廠取消授權金，使一般傳統車行無負擔加入銷售、維修電動機車行列。另也積極協助業者增加能源補充設施普及性及鼓勵廠商持續研發車款等，共同提升友善使用環境。
- d. 110 年：全年推動電動機車約 8.83 萬輛及增設能源補充設施 788 站 (充電站 33 站，占 4.19%；換電 755 站，占 95.81%)。110 年度補助數量降低係因受到國內 COVID-19 疫情影響晶片短缺，以及 5 月份全國升級第 3 級防疫警戒，連帶影響業者門市銷售等因素，導致電動機車市場消費緊縮，國內新掛牌數下降至約 9.40 萬輛，(占整體機車市場約 11.62%)。

- C. 經濟部透過輔導、補助等政策，提升民眾使用誘因，自 107 年至 110 年底已推動逾 43 萬輛電動機車，依據交通部統計顯示，近年電動機車新增掛牌數顯著成長，在補助政策措施帶動下，108 年電動機車更創下新掛牌約 16.85 萬輛（占當年度整體機車市場約 18.68%）高峰，顯見電動機車產業已逐漸建立國內供應鏈能量。
- (4) 協助業者透過產創資源投入開發：協助廠商（如中華汽車、宏佳騰、國瑞、帝寶 / 億光 / 環鴻、為昇科、怡利及富田）申請並通過產創計畫，投入開發電動車輛整車及關鍵零組件，提升國內產業競爭力。



圖 43、各廠牌電動機車、電動機車新掛牌數量

整體方案精進作法

- 後續持續推動公路公共運輸計畫，協助各地改善公共運輸環境，推行電動巴士、路網改善、票價優惠、幸福巴士及相關行銷措施吸引民眾搭乘公共運輸，減少使用私人運具，並規劃於疫情緩解時辦理相關行銷活動，加速公路公共運輸產業之復甦，並著重輔導運量衰退較嚴重縣市。
- 112 年起電動大客車申請補助車輛須符合示範型車型。
- 持續與產業溝通與提供科專等輔導資源，透過 3 年 10 項國產化等相關要求，逐步建立國內電動大客車關鍵組件自主開發及在地生產能力。
- 推動我國電動車強制性能效標示，並自 111 年起實施，並適時掌握國內外車輛產業狀況、車輛節能技術及新能源車輛之發展等議題，持續研議提升我國車輛能源使用效率之可行性。
- 廣續辦理南迴鐵路電氣化通車後之後續工程，並積極推動後續花東地區雙軌電氣化設計及施工作業，優化花東地區鐵路運能。
- 未來持續推動航空站設置橋氣橋電設備及提升航空器使用率。
- 未來持續推動航空站設置電動車輛充電樁，及鼓勵地勤業者將燃油地勤車輛汰換為電動車輛。
- 持續推動老舊機車汰舊，改善空氣污染，預計 111 年鼓勵措施可加速老舊機車退場，有效削減老舊機車排放污染量。
- 持續投入資源，協助國內產業，強化電動車輛整車及關鍵零組件技術能量，並結合法人能量輔導產業，加速產品開發速度及提升產品競爭力，逐步建構電動車輛整車開發能量，並助我國零組件產業成功切入國際，擴大市場規模。
- 持續盤點全臺各縣市能源補充設施之服務量能，以提供業者作為後續建置站點之參考。

II. 提升能源使用效率 —實現澈底的節能社會

節能目標暨路徑規劃

【執行亮點】

1. 110 年能源密集度降至 4.22 公升油當量/千元，106 至 110 年年均改善 3.06%；109 年強制性節能規定能源消費涵蓋率達40%（110年統計預計 11 月底完成）。
2. 民生部門已透過直轄市縣(市)節電夥伴節能治理與推廣計畫，協助地方政府維繫已建置之節電治理能力，並透過指定能源用戶管理、用電設備效率管理、住商節能輔導、高效率設備汰舊換新補助等措施，106 年至 110 年民生部門推動節電措施累計節電量 47.76 億度。
3. 工業部門透過區域能資源整合、節能減碳輔導與補助、能源密集產業轉型等相關工作，110 年工業部門能源密集度降至 3.39 公升油當量/千元，相較 106 年 3.93 公升油當量/千元下降 13.5%。
4. 建築部門已建構建築能效評估制度，作為評定建築能效等級的方法，將於 111 年 1 月 1 日起生效實施。
5. 運輸部門持續推動公路公共運輸服務升級計畫。106~110 年累計補助電動大客車 953 輛，107~110 年創造電動車產業產值超過新臺幣 145 億元，累計推動電動機車逾 43 萬輛。

HIGHLIGHT

期程與目標

- 106 至 114 年能源密集度年均改善 2.4%。
- 114 年強制性能源效率規範涵蓋率達 45%。

推動背景

- 我國能源使用效率在長期政策推動下已逐漸改善，105 年我國能源密集度 7.4 公升油當量 / 千元，較 94 年降低 21.7%，工業部門與服務業部門能源密集度分別降低 34.7% 與 20.2%。
- 惟能源為衍生性需求，消費量受經濟與社會發展、產業結構、能源價格、技術演進以及氣候等多重因素影響。近年 (103-105 年) 我國能源消費與電力消費分別以年均 0.5% 和 2.2% 成長，惟已趨緩。
- 為順應全球能源轉型浪潮，實現能源永續發展目標，將於需求面強化節能，以法規管理、節能輔導與獎勵輔助三大面向，視各部門能源消費特性與趨勢，規劃節約能源推動工作。

1. 民生部門：

受家戶數成長及服務業 GDP 成長，另民生部門空調設備用電占比高，亦受氣候炎熱影響，帶動整體用電成長。考量服務業中小用戶多達 100 萬戶，占服務業用電 72%，故未來除設備器具管理與能源查核外，應協助地方建立節電治理能力與永續節能機制，結合縣市在地優勢推動低效率設備汰換及加強服務業空調照明設備使用管理，並由教育宣導著手，改變用電行為，建構節電氛圍。

		2017	2018	2019	2020	2025
法規管理	指定能源用戶能源管理	禁用鹵素燈泡規定	指定能源用戶能源管理項目後市場管理與稽查			
	訂定用電效率目標	推動服務業能源大用戶1%用電效率改善目標			視2019年績效，調整管制對象與目標值	
	用能申報與查核	推動住商能源大用戶之能源查核及技術輔導				
	設備效率管理	已公告24項MEPS，14項分級標誌	依能源消費占比高、使用量增長、產業衝擊、民眾可負擔等原則，檢討擴大MEPS管制項目 ▲ 新增飲水機MEPS ▲ 新增電視與顯示器MEPS ▲ 新增洗衣機/乾衣機/電視MEPS ▲ 新增室內照明燈具MEPS			
節能輔導	政府機關及學校節能	2019年相對2015年用電效率提升4%、用油不成長			視2019年計畫成效，調整節能目標與措施	
	節能輔導與技術服務	推動服務業自願性節能與內部節能服務，形塑集團企業節電氛圍及形成技術擴散				
		服務業能源管理系統示範推廣輔導，協助用電建置能源管理制度，依循PDCA持續提升能源使用效率及落實節能改善				
	自願性節能標章	已公告51項自願性節能標章示	以節能標章產品市占率維持20~30%為基準，滾動式檢討各項節能標章能源效率基準			
獎勵補助	節能績效保證專案	擴大計畫經費至2億元，輔導法人、機關及學校導入ESCO節能改善				
	縣市共推住商行動	投入7.05億元推動節電基礎工作、因地制宜節電措施與設備汰舊換新補助				

圖 44、106-114 年民生部門節約能源推動工作甘特圖

2. 工業部門：

因工業部門 GDP 成長，帶動能源消費與用電量呈成長趨勢。考量工業部門能源大用戶占用電量達 85%，並以動力設備為主要用電設備，故未來除聚焦大用戶節能目標強制規範，亦將投入動力設備效率提升，並促使產業自主推動節能措施，善盡產業節能減碳社會責任。

		2017	2018	2019	2020	2025
法規管理	主要能源消費產業能效規定	主要能源消費產業效率規定實地查驗				
	訂定用電效率目標	推動工業能源大用戶1%用電效率改善目標			視209年績效，調整管制對象與目標值	
	用能申報與查核	推動能源大用戶之能源查核及技術輔導				
	設備效率管理	推動動力設備效率管理				
節能輔導	推動區域能源整合	促進能源資源鏈結與循環利用，提升區域能源使用效率			視前期計畫成效調整目標	
	製造業節能減碳與技術服務	輔導設置區域能源供應中心，擴大蒸氣整合供應，促使最佳化產業能源使用				
		協助產業診斷公用系統、製程之節能減碳空間，導入可行技術措施，落實節能減碳				
	能源管理系統建置與推廣	透過推動策略中心，針對重點行業擬定推動策略與應用輔導，提升系統優化				視前期計畫成效調整目標
獎勵補助	建置節能減碳獎勵誘因	工業能源管理系統示範推廣輔導，協助用戶建置能源管理制度，建立能源績效指標，落實產業節能自主化與持續化				視前期計畫成效調整目標
		協助產業建置數位電表與用電資訊監控系統，量身打造智慧節能方案，追求能源管理智慧化				視前期計畫成效調整目標
獎勵補助	推動能源密集產業轉型	藉由低碳生產現況與技術需求調查擬定低碳生產推動策略，輔導產業製程改善與設備汰舊換新				視前期計畫成效調整目標
		於能源密集產業、工業區、產業聚落，推動低碳燃料替代				視前期計畫成效調整目標
獎勵補助	獎勵補助	提供與協助產業應用政府節能減碳相關獎勵補助資源，加速老舊設備汰舊換新與採用先進技術、乾淨能源				視前期計畫成效調整目標
		結合環保溫室氣體抵換專案機制，協助產業將節能成效轉換成低碳額度，強化產業能效提升				視前期計畫成效調整目標

圖 45、106-114 年工業部門節約能源推動工作甘特圖

3. 建築部門：

建築節能除透過綠建築法規及綠建築標章，以法令規定及鼓勵並行之方式，亦涉及建築物內部耗電設備之效能，後續將推動雲端建築模擬評估、能效標示等措施，提升建築物節約能源效率。

		2017	2018	2019	2020	2025
法規管理	建築外殼節能設計強化	更新指標公式 / 強化管制範圍 增訂高海拔山地氣候建築節能規範 增訂自然通風設計計算方式 / 誘導良好通風平面設計		提升新建建築物之建築外殼節約能源設計基準值10%		事法規推動成效進一步強化提升相關基準
	中央空調系統設計管制	修訂新建建築物節約能源設計標準 增修訂中央空調簽證表單 / 落實專業簽證		修訂建築技術規則建築設備編空氣調節及通風設備		
	資訊透明	研議建築物外殼耗電資訊透明機制並施行				評估建築物用電資訊可視化之可行性
	近零耗能	辦理近零能源建築發展策略與可行性評估研究			視研究成果辦理後續推動工作	
節能輔導	推動綠建築證書及標章	強化綠建築標章捷能評估指標，推動綠建築標章評定認可 ▲ 每年新增認可500件候選綠建築證書				
	開發能源模擬評估工具	建立節能診斷平台 / 開發客製化設備資料庫及模擬分析工具 / 持續擴增模組資料庫 / 促成國內產業聯盟				
	既有建築能效提升	都市更新整建維護補助 / 採用綠建材、綠色能源或綠建築工法進行整建維護工程優先補助 結合產業公會 / 專業單位辦理建築節能輔導				
獎勵補助	補助縣市推動綠建築工作	每年補助地方政府執行建築執照綠建築抽查工作 補助地方政府辦理綠建築宣導 / 公有建築物綠建築更新整段與改造評估工作				
	中央既有廳舍節能改善示範	補助中央政府機關暨所屬廳舍 / 各及國立學校之既有建築物，辦理節能及綠建築改造示範				

圖 46、106-114 年建築部門節約能源推動工作甘特圖

4. 運輸部門：

依循能源發展綱領環境永續方針，由建構低碳環境、溫室氣體減量、維護空氣品質三大面向，規劃運輸部門節能計畫推動內容，健全綠能低碳交通環境，建構人本、安全、高效率之綠能低碳交通環境。

		2017	2018	2019	2020	2025
法規管理	車輛能源效率標準提升	車輛耗能證明函核發、核章作業及能源效率標視查核，確保國內車輛之能源效率符合國內規定，落實國內車輛能源效率標示管理制度				
	交通工具空氣汙染物排放標準	交通工具空氣汙染物排放標準，配合訂定新售汽機車零排放標準施行日期				
節能輔導	海空設施服務電力化	完成國際航空站設置橋氣橋電設施	視使用情形增加設置			
		完成7大高港61座低壓安電擊高雄港11座高壓岸電	視使用情形增加設置			
	環島鐵路電氣化	南迴鐵路台東潮州段電氣化工程建設計畫				
		花東地區鐵路雙軌電氣化計畫				
獎勵補助	公路公共運輸多元推升計畫	主要為： 1. 偏遠路線營運虧損補貼 2. 新闢公車路線 3. 建置候車設施 4. 票證優惠措施 5. 公車動態資訊系統 6. 智慧型站牌及候車亭 7. 需求反應式公車 8. 其他提升公路公共運輸服務品質之際化				
	中央既有廳舍節能改善示範	淘汰一二期柴油大型車				
	電動汽機車計畫	大客車電動化 電動機車外銷22.6萬輛及新增能源補充設施3,310站 汽車電動化，持續推動車廠開發電動車利機車型，輔導廠商產品性能提升				

圖 47、106-114 年運輸部門節約能源推動工作甘特圖

推動成果

民生部門節能作法與路徑

執行重點 | 透過效率管理與輔導，106 年至 110 年民生部門累計節電量 47.76 億度。另已促使地方節電制度法制化與建構專責人力。

1. 106 年至 110 年民生部門用電年均成長抑低在 2.18%。
2. 透過指定能源用戶管理、用電設備效率管理、住商節能輔導、高效率設備汰舊換新補助等措施，106 年至 110 年民生部門累計節電量 47.76 億度。
3. 透過直轄市縣（市）節電夥伴節能治理與推廣計畫，協助地方政府維繫已建置之節電治理能力，如專責組織、人力與秘書長級以上跨局處平台，加強輔導稽查 20 類指定能

源用戶遵行節電規定。另依地方節電需求推動氣候調適、智慧用電、能效提升與能源關懷等因地制宜措施。

維持地方節電動能 縣市依需求因地制宜推動節電



配合慶典，換燈節電

關懷弱勢，聰明省電

推廣綠屋頂，降溫隔熱

媒合ESCO，提升能效

圖 48、民生部門節能計畫

工業部門節能作法與路徑

執行重點 | 透過區域能資源整合、節能減碳輔導與補助、能源密集產業轉型等相關工作，110 年工業部門能源密集度降至 3.39 公升油當量 / 千元，相較 106 年 3.93 公升油當量 / 千元下降 13.5%，未來將持續參照 2050 淨零碳排路徑圖，調整目標與執行內容進行滾動式檢討與時俱進。

1. 透過推動區域能資源整合鏈結，107 至 110 年累計完成辦理 159 廠次之諮詢診斷 / 鏈結研商會，並促成 31 項能資源項目，減碳量達 18 萬公噸 CO₂e。
2. 製造業節能減碳技術輔導方面，107 至 110 年完成 1,325 廠次工廠輔導，提供 5,248 項建議改善方案，廠商改善後節能約 19.2 萬公秉油當量，減碳 86.1 萬公噸 CO₂，帶動投資新臺幣約 46 億元。
3. 透過建置能源管理系統，於107 至 110 年累計輔導 107 家廠商通過 ISO 50001 國際驗證，累計節省約 9.4 萬公秉油當量、減碳量約 41.3 萬公噸 CO₂e、促成減碳投資金額約 49.9 億元。
4. 經濟部工業局為推行能源密集產業轉型，自 95 年度起協助鋼鐵、石化、水泥、造紙、紡織（人纖、棉布印染、絲綢印染）、複合材料及其他業等能源密集產業公會推動自願性節能減碳工作，並針對各產業公會之會員廠進行減碳績效查訪輔導。經統計 107-110 年能源密集產業共計執行 5,959 件減量措施，減碳量約 324.8 萬公噸 CO₂e、促成減碳投資金額約 235 億元。
5. 節能減碳獎勵誘因方面，107 至 110 年提供計 52 家產業政府節能減碳補助資源，加

速設備汰舊換新及採用潔淨能源，達成溫室氣體減量 31.2 萬公噸 CO₂e、促成減碳投資金額 14 億元。

建築部門節能作法與路徑

執行重點 | 依據「綠建築標章申請審核認可及使用作業要點」107 年至 110 年共計認可核發 3,432 件綠建築標章或綠建築候選證書。預估可節省用電約 10 億度，節省用水約 5,418 萬噸，減少二氧化碳排放量約 56.6 萬噸。另依據我國 2050 淨零排放目標及淨零建築路徑規劃，已建構建築能效評估制度，以作為評定建築能效等級的方法，自 111 年 1 月 1 日起生效實施。

1. 為提高建築物節約能源效率，強化建築節約能源相關法規與管制，業於 108 年 8 月 19 日修正建築技術規則建築設計施工編綠建築專章部分條文，並於 108 年 12 月修正發布相關設計技術規範，自 110 年 1 月 1 日施行。後續將持續滾動檢討相關法規，提高新建建築物節約能源之效益。
2. 透過補助縣市政府委託專業團體或機構，辦理綠建築案件抽查工作。自 107 年至 110 年已辦理 50 案補助縣市政府委託專業團體或機構辦理綠建築案件抽查工作，總計約抽查 1 萬 2,831 件建造執照。
3. 經濟部能源局 108 年已完成雲端建築能源模擬評估工具的主要功能開發，目前簡易版本及客製版本總計使用次數超過 3 萬次，108-110 年客製化功能應用場域包含隔熱貼膜公司之產品效益解析 (3M 公司)、營建公司模擬工具與能源管理及 BIM 功能整合 (潤泰建設集團)、小型連鎖商店用電分析 (7-11)、校舍節能改善分析、並與民間廠商 (亮鉅公司) 合作開發客製化商業用戶節電輔導分析工具等。
4. 針對採用綠建材進行施工者，提供都市更新整建維護補助案自 107 年至 110 年度共核定補助 8 案，施作面積累計達 82,776m²。
5. 建築節能技術推廣宣導：
 - (1) 示範改善案例：107 年至 109 年度總計完成 175 件示範改善案例，每年之節能減碳效益為節電約 3,185 萬度、節省電費約 1 億 1,150 萬元、減少二氧化碳排放量約為 1.7 萬噸，平均回收年限僅約 5.8 年，節能示範成效良好。
 - (2) 建築節能技術推廣講習會：107 年至 110 年度於北、中、南辦理建築節能技術推廣講習會共計 12 場，參與人員包括公務人員、建築師、技師等，總計參與人數達 1,379 人。另為能更加了解建築節能技術之應用方式，挑選臺北 101 大樓、維夫拉克臺中總公司及經濟部傳統產業創新加值中心等，於 110 年 11 月辦理 3

場次線上參訪活動，總計 177 人次參加。

- (3) 108 年出版「建築節能改善技術指引」，彙整歷年來主要之建築節能改善技術及策略，以深入淺出之圖文介紹方式，並結合具代表性之改善案例解說，供業界辦理建築節能改善時之參考，達擴散推廣應用之效益。
 - (4) 110 年出版「既有公有建築節能改善成果專輯」，彙整 105-109 年度補助中央及地方政府之建築節能改善成果，俾利推廣建築節能技術成果。
6. 推動候選綠建築證書及綠建築標章方面，根據「綠建築標章申請審核認可及使用作用要點」107-110 年共計認可核發 3,432 件綠建築標章(1,347 件)或綠建築候選證書(2,085 件)。預估可節省用電約 10 億度，節省用水約 5,418 萬噸，減少二氧化碳排放量約 56.6 萬噸。
 7. 在近零能源建築可行性評估上，依據行政院 2050 淨零排放目標及內政部淨零建築路徑規劃，需先建構建築能效評估及標示制度，爰內政部業於 110 年 12 月 2 日函令修正「綠建築標章申請審核認可及使用作用要點」部分規定，納入建築能效標示相關規定；內政部建築研究所並配合於 110 年 12 月 24 日及 28 日函頒 111 年版綠建築評估手冊之建築能效評估系統及既有建築類 2 手冊，以作為評定建築能效等級之方法。以上同步自 111 年 1 月 1 日起生效實施。

運輸部門節能作法與路徑

執行重點 | 持續推動公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)。106-110 年累計補助電動大客車 953 輛。管制未達能效標準車輛不准銷售。環島單軌鐵路電氣化通車。國際航空站完成設置 49 套橋氣橋電設備，國際商港自有港勤船舶全面使用低壓岸電。107-110 年創造電動車產業產值超過新臺幣 145 億元，累計推動電動機車逾 43 萬輛。

1. 106-109 年推動公路公共運輸多元推升計畫，110-113 年持續推動公路公共運輸服務升級計畫，106-110 年累計補助電動大客車 953 輛。另透過環保署推動「大型柴油車汰舊換新補助辦法」，106-110 年 1 至 3 期大型柴油車報廢 5.6 萬輛。
2. 管制未達能效標準車輛不准銷售，公告我國將自 111 年起實施新車能效標準，小客車加權平均能效提升 38%、商用車(小貨車)提升 20%、機車提升 10%，持續辦理重型車輛車隊節能輔導活動，107-110 年估計節油量共約 9,447 公秉。
3. 國際航空站完成設置 49 套橋氣橋電，國際商港自有港勤船舶泊於港區備勤時全面使用低壓岸電；環島單軌鐵路電氣化通車。

4. 107-110 年輔導電動車廠商計 69 案次，創造產值達新臺幣 145 億元，且推動電動機車逾 43 萬輛，新增電動機車能源補充設施 2,538 站。

整體方案精進作法

■ 民生部門節能作法與路徑

1. 法規管理：

增訂或提升各品項能效基準。

2. 節能輔導：

節能改善示範將辦理系統化節能改善示範推廣，建立示範模式從單體朝向系統（效率由 5% 提升至 30%）；節電輔導診斷由大用戶擴大到中小用戶；推行政府機關及學校節能減碳措施；推行自願性節能標章等措施。

3. 獎勵補助：

視政府財政，推行高效率設備汰舊換新。

■ 工業部門節能作法與路徑

1. 節能輔導：

在經濟部 2x2 淨零轉型架構下，製造部門規劃以製程改善、能源轉換及循環經濟等三大工作面向及 11 項措施，推動「低碳」到「零碳」，未來將持續參照 2050 淨零碳排放路徑圖，調整目標與執行內容進行滾動式檢討與時俱進。

(1) 製程改善：設備汰舊更新、智慧節能管理、氫氣技術開發、含氟氣體削減。

(2) 能源轉換：擴大使用天然氣、生質能、綠電及氫能。

(3) 循環經濟：原料替代、廢棄物衍生燃料、能資源整合、CCU 技術。

2. 獎勵補助：

結合政府、產業公會及業者三方力量，持續爭取預算及碳費運用，擴大產業設備汰舊換新補助、減碳技術研發及輔導，促使產業持續執行減量措施，落實國家減量目標。

■ 建築部門節能作法與路徑

1. 法規管理：

持續推動檢討相關法規，提高新建建築物節約能源效益。

2. 節能輔導：

- (1) 為鼓勵舊建築改善類綠建築標章 (EEWH-RN) 之推動，於 108 年版舊建築改善類放寬申請，除原規定之整棟建築更新改造外，新增室內空間更新改造面積達 100 平方公尺以上者亦可申請之規定。
- (2) 因應業界、學研界合作需求，持續進行雲端建築能源模擬評估工具或 SPINLab 之推廣服務應用，如 110 年度協助紡織綜合研究所分析其特殊節能織物窗簾之效果，協助其雛型產品精進開發。
- (3) 依行政院 2050 淨零排放政策，內政部建構建築能效評估及標示系統，期透過實施成效良好之自願性質綠建築標章制度，進而帶動建築物自主標示建築能效等級。

3. 獎勵補助：

- (1) 持續推動都市更新整建維護補助，透過經費補助及輔導團協助措施、都市更新入口網主題專區網站建置、教育訓練舉辦、宣傳摺頁及懶人包動畫製作等多元方式推廣，加速政策執行成效。
- (2) 持續推動補助縣市政府委託專業團體或機構辦理綠建築案件抽查工作，落實綠建築設計。

■ 運輸部門節能作法與路徑

1. 法規管理：

經濟部能源局將持續進行下階段車輛能效標準研究，階段性提升我國車輛能源使用效率。

2. 節能輔導：

經濟部能源局持續辦理重型車輛車隊節能輔導活動及節能駕駛訓練，協助客貨運輸車隊落實節能駕駛與管理。交通部民用航空局、桃園機場公司、臺灣港務公司持續推動國際航空站橋氣橋電、電動地勤車輛充電樁及港口使用岸電設備；交通部鐵道局積極推動後續花東地區雙軌電氣化。

3. 獎勵補助：

交通部公路總局持續推動公路公共運輸服務升級計畫 (110-113 年)，協助改善公共運輸環境，112 年起電動大客車申請補助須符合示範型車型；經濟部工業局持續完善電動機車友善使用環境，投入評估電動車使用稅賦減免展延事宜。

III. 推動電力結構革新 —確保系統穩定、供電潔淨為目標

穩定電力

【執行亮點】

1. 配合增氣減煤政策及因國內防疫有成，全球轉單效應促使經濟加速成長同時帶動用電需求，110 年嘉惠新設機組 51 萬瓩併網商轉，提高系統供電能力。
2. 110 年需量反應措施單日最大實際抑低容量為 9 月 23 日之 1,200 MW，貢獻備轉容量率約 3.31%。另推出「彈性夜減型」、「約定保證型」與「緊急應變措施」等方案，以強化夜尖峰抑低成效及緊急應變能力。
3. 每月辦理 2~3 場穩定電力供應應變小組進度追蹤會議，了解台電公司各項工程進度並協助處理相關問題。
4. 確實督促台電公司執行老舊機組降載措施，107 至 110 年總計降載次數 4,250，分別為 995、1,183、872 及 1,200 次，以減少空污排放。
5. 台電公司已在自有場地完成建置 12 MW 功率型電池儲能系統，並完成採購輔助服務 29 MW，合計為 41 MW。

HIGHLIGHT

期程與目標

為確保電力供應穩定，積極推動供給面及需求面相關措施，且因應空污減排規劃電力系統彈性調度機制，已於 108 年起達成備用容量率 15%、備轉容量率 10% 之目標。

推動背景

- 在既有需求面管理措施及擴大燃氣與再生能源設置之電源規劃下，電力系統將可能面臨間歇性再生能源大量併網、燃煤發電常態性降載及天然氣供氣穩定性之挑戰，為確保滿足用電需求，積極強化需求端相關措施與方案，藉由火力機組彈性調度，俾提升電力系統供電可靠度、強化電力系統供電韌性以因應空污減排議題，逐步降低燃煤發電。
- 需求面管理中之需量反應為現行主要擴大推動措施，需量反應係以透過價格或提供誘因等互利模式，引導用戶於系統需要時（如尖峰時段）改變用電行為、配合減少用電，抑低尖峰負載，未來將此成效納入尖峰用電需求中，並依此估算備用容量率。

推動成果

加強需量反應抑低尖峰負載，強化可靠型需量反應

執行重點 | 滾動檢討我國需量反應措施，依照台電公司需量反應負載管理措施評估抑低用電量及抑低尖峰負載量，以利我國電力供需穩定。

1. 滾動檢討我國需量反應制度，根據台電公司需量反應負載管理措施進行評估抑低用電量及抑低尖峰負載量，確保其對於抑低我國尖峰負載之貢獻，以維持我國電力供需穩定。
2. 台電公司目前已推動之各種需量反應措施包括：季節電價、時間電價（二段式、三段式、住商型簡易、三段式尖峰時間固定及可變動）、各類計畫性（月減 8 日型、日減 6 時型、日減 2 時型、彈性夜減型）、臨時性減少用電措施（限電回饋型、緊急通知型、約定保證型）、需量競價措施（經濟型、可靠型、聯合型）與緊急應變措施等。
3. 因應太陽光電併網增加對系統之影響，為擴大需量反應實施效益，台電公司持續精進需量反應措施，自 110 年 3 月起調整月減 8 日型、日減 6 時型方案抑低時段為 13~20 時，並於 110 年 12 月起推動「約定保證型」與「緊急應變措施」，與備有發電機或能

快速調整產程之用戶簽約，於系統緊急需要時配合抑低負載，另 111 年 3 月起新增「彈性夜減型」，針對夜間供電，提供 2、3、4 小時之時段供用戶自由選擇，以穩定夜尖峰供電。

4. 110 年需量反應措施單日最大實際抑低容量 (瓩) 為 9 月 23 日之 1,200 MW，需量競價單日最大實際抑低容量為 11 月 2 日之 580 MW。



圖 49、台電公司需量反應負載管理專區

(網址：<https://reurl.cc/O0bj4R>)

5. 電力系統對於備轉需求量之決定，主要以考量最大機組事故、再生能源占比及系統慣量等因素，綜合考量 114 年再生能源發展目標及電源開發規劃下訂定 1,000 MW 儲能建置目標，另加上太陽光電搭配的儲能設備 500 MW，合計共 1,500 MW。其中，台電公司規劃自建 160 MW 及引進民間建置 840 MW 提供輔助服務，並以提供調頻、快速反應及削峰填谷等功能為主。

氣源及電源多元化

執行重點 | 配合增氣減煤政策及因國內防疫有成，全球轉單效應促使經濟加速成長同時帶動用電需求，110 年嘉惠新設機組 510 MW 併網商轉，提高系統供電能力。

1. 108 年已新增大林新 #2、林口新 #3 機組各 800 MW，及通霄新 #2 複循環機組約 890 MW，109 年新增通霄新 #3 機組約 890 MW 商轉，配合通霄義和 345 kV 輸電線路完工，提高通霄電廠全廠輸出能力，110 年則新增民營嘉惠 #2 複循環機組約 510 MW 商轉。
2. 因應未來擴大燃氣機組發電策略，評估我國供氣設施及供氣能力下，考量天然氣第三接收站興建影響藻礁生態等問題，政府已於 110 年 5 月 3 日提出三接外推替代方案，並持續追蹤工程進度及後續生態保育作為，確立期程順利，以因應用氣需求供電穩定。
3. 隨著未來再生能源滲透率不斷上升，為準確評估未來再生能源發電承載能力，必須隨實際情況與政策調整方向逐年滾動式檢討，分析電力系統短期及中長期電力供應規劃，以確保我國電力系統穩定供電。

確保電源供應充裕

執行重點 | 每月辦理 2~4 場穩定電力供應應變小組進度追蹤會議，了解台電公司各項工程進度並協助處理相關問題。

1. 協助定期追蹤大修期程，並督促台電公司滾動檢討既有機組歲修排程，針對機組設備更新、故障檢修及歲修等排程進度進行盤查，並就工期異常討論因應對策，以強化既有機組運轉與維護，確保電源穩定供應。
2. 現階段大潭 #8、#9 機組刻正進行主發電設備安裝，預計於 112 年進行併聯；興達 #1、#2、#3 機組亦進行主發電設備、冷卻循環水系統等工程，預計分別於 112、113、114 年併聯；臺中 #1、#2 機組刻正進行主發電設備、循環水抽水機房及暗渠等工程，預計分別於 114、115 年進行併聯，未來將定期管控燃氣機組興建期程，以利長期電源規劃目標執行。

3. 為配合政府能源轉型政策需求，制定發電機組新增與除役規劃，107 至 110 年間新增燃氣機組包括大潭 #7 機組、通霄 #1~3 機組、嘉惠 #2 機組，裝置容量共 3,788 MW，可降低空污排放及效率提升，惟110年迄今經濟加速成長帶動用電需求，尖峰負載超出預期，加上民營星元電廠事故減少供電能力，110年備用容量率降至 13.5%。

經濟調度與環保調度有效配合

執行重點 | 確實督促台電公司執行老舊機組降載措施，107 至 110 年總計降載次數，分別為 995、1,183、872 及 1,200 次，以減少空污排放。

1. 配合《空氣污染防治法》第 14 條之規定，於空品惡化期間發電機組實施減煤增氣，以環保署提出之「空氣品質嚴重惡化採取緊急防制措施期間電業調整燃氣用量核可程序辦法」執行，利於施行環保調度，以兼顧空氣品質及供電穩定。
2. 火力機組均有裝設高效率空污防制設備，妥善操作維護使空污排放符合標準。火力機組於煙囪裝設連續監測設施，即時蒐集煙氣排放數據，並回饋控制防制設備操作，確保機組降載操作期間，排放符合法規標準。
3. 據台電公司統計，107 至 110 年空氣品質不良期間，總計進行 4,250 次老舊機組降載措施 (包含機組歲檢修)。

序號	降載電廠	降載期間	歲(檢)修		非歲(檢)修		總計	
			降載量 (MW)	降載電量 (萬度)	降載量 (MW)	降載電量 (萬度)	降載量 (MW)	降載電量 (萬度)
4993	協和電廠	2021年12月31日17時00分 ~ 2021年12月31日23時59分	0	0	700	488.8	700	488.8
4992	台中電廠	2021年12月31日17時00分 ~ 2021年12月31日23時59分	1650	1152.3	350	244.4	2000	1396.7
4991	興達電廠	2021年12月31日17時00分 ~ 2021年12月31日23時59分	550	384.1	870	607.5	1420	991.6
4990	臺東電廠IPP	2021年12月31日17時00分 ~ 2021年12月31日23時59分	600	419	150	104.8	750	523.8
4989	協和電廠	2021年12月31日11時00分 ~ 2021年12月31日16時30分	840	462	0	0	840	462
4988	台中電廠	2021年12月31日11時00分 ~ 2021年12月31日16時30分	1650	907.5	1650	907.5	3300	1815

圖 50、台電公司發電機組歷史降載資訊

(來源：台電公司官網 / 資訊揭露 / 環境資訊 / 空氣品質改善 6 作為 / 歷史降載資訊；
網址：https://reurl.cc/zey60Q)

因應中長期再生能源高滲透性之穩定電力策略

執行重點 | 因應再生能源發電占比增加，引起系統負載變動性加劇及夜尖峰供電等問題，除以既有抽蓄儲能 2,600 MW 因應外，另已規劃於 114 年前建置電池儲能協助系統頻率調整，同時為增加尖峰供電能力，電池儲能容量預計從 590 MW 提高至 1,000 MW，及加上太陽光電搭配儲能設備 500 MW，使其兼顧調頻及負載轉移之複合式運用。

1. 台電公司規劃自有場地建置 160MW 功率型電池儲能系統，及採購儲能輔助服務 840 MW(包含功率型應用及能量型複合式應用)，現階段已在自有場地完成建置 12MW 及採購輔助服務 29 MW，合計為 41 MW。
2. 台電公司發包／建置中電池儲能系統合計 95 MW，包含臺南鹽田光電站儲能系統 15MW、路園變電儲能系統 20 MW 及龍潭變電儲能系統 60 MW。
3. 截至 110 年底，儲能調頻輔助服務容量合計 29MW，其中 109 年透過雙邊合約採購之 15 MW 皆已上線運轉，及自電力交易平台競價取得儲能設備業者參與量達 14 MW。



圖 51、金門夏興儲能系統

4. 國內已有抽蓄水力機組 (2,600 MW) 作為長效型儲能系統，未來將加速推動新設抽蓄水力電廠建設，包括石門水庫及大甲溪流域，以提升對系統之頻率調節及事故應變能力。

整體方案精進作法

- 過去需量反應措施以日間執行為主，為因應再生能源併網量增加，供電壓力由日間轉移至夜間，故未來電力規劃將以夜間供電情勢為主要標的，須提高夜間尖峰供電裕度及抑低用電成效，因此，台電公司已將需量反應（月減 8 日型、日減 6 時型）抑低用電時段延後為 13~20 時，並調整方案誘因，引導用戶提升執行率，以穩定電力供應。
- 為降低三接外推方案導致供氣延後之影響，經濟部積極評估與研擬短期因應措施，其中包括以下五點：
 1. **新增民營 IPP 燃氣機組：**
113 年規劃新增民營 IPP 燃氣機組 1,000 MW，經招標程序辦理電能採購，已決標由森霸電力公司取得，機組設置容量為 1,100 MW。
 2. **優先調度高效率燃氣機組：**
考量天然氣供應有限，為有效利用既有天然氣，規劃將大潭電廠將優先供氣給新設的 #7~#9 號機組，在優先調度發電下，以提高全廠發電量。
 3. **強化機組維護及精進歲檢修技術：**
為穩定機組的運轉及維護，規劃提升機組的大修工法、整合專業技術人力及精進歲檢修排程等作法，以降低機組故障機率，提高機組運轉可靠度，穩定系統供電。
 4. **持續擴大需量反應機制，增加需量反應成效：**
除既有需量反應措施外，為因應夜尖峰供電挑戰，台電公司已於 109 年 10 月提案修正需量反應措施，增加彈性夜減方案，並於 109 年 12 月 1 日實施，在延後抑低方案時段下，可提高抑低尖峰用電成效。
 5. **提高既有臺中及永安接收站之供氣能力：**
透過天然氣船之船期調度，提高既有接收站之運營量，增加天然氣供氣調度量，提高大潭電廠發電量。
- 燃氣機組具備快速起停、彈性調度、低空污排放之特性，配合能源轉型政策，已規劃陸續增加協和、大潭、通霄、臺中、興達、嘉惠、森霸等燃氣機組，並扣除既有燃氣機組屆齡除役，預計 110-116 年之間淨增加約 14,600 MW 新增裝置容量。
- 未來既有燃煤機組將持續積極進行空污改善，並配合空氣品質狀況，執行自我管理之降載措施，以逐步降低燃煤發電占比，達成能源轉型目標。

- 能源轉型政策除積極推動再生能源設置，同時亦持續推動設置儲能系統，目標 114 年達 1,000 MW，再搭配太陽光電配置儲能設備 500 MW，其中包括 160 MW 由台電公司自建(臺南鹽田光電站、彰濱光電站、變電所等地)及採購 840 MW 輔助服務，以降低再生能源發電間歇性對電力系統之影響，穩定電力供應。

III. 推動電力結構革新
—確保系統穩定、供電潔淨為目標

推動電業改革

【執行亮點】

1. 電業法修正通過後衍生多項子法，為確保所推動之多項措施符合產業發展與實務，各子法每年進行滾動檢討，例如「發電業純益認定運用及監督管理規則」於110年完成檢討修正，透過將設置儲能設備與投資或併購再生能源自用發電設備者納入發電業純益投資運用範圍，以輔助再生能源達到穩定供電之目的。
2. 於110年6月發布「電力交易平台設置規則」，電力交易平台亦於同年7月正式上線，首先開設日前輔助服務市場，讓民間分散式電力資源可至平台參與競價，成為隨時可調度的虛擬機組以維持電網穩定。
3. 電業法修法後，鬆綁綠電交易管道，開放再生能源發電業與再生能源售電業直接銷售電能予用戶。累計至110年底，已核准成立16家再生能源售電業(不含台電公司)。同時，協助20家再生能源發電業和6家再生能源售電業藉由轉供方式進行電能銷售，電力市場綠電交易邁向多元化
4. 完成「電力交易平台設置規則」公告及電力交易平台正式上線，授權輸配電業開設備用容量市場，協助義務者達成籌措義務，並可充分揭露價格資訊。

HIGHLIGHT

期程與目標

透過推動電業改革，落實新修正之電業法內容，奠立有利於再生能源長期發展之基礎。同時，藉由再生能源市場發展，促進創新技術與新商業模式的產生。

推動背景

為因應國際減碳浪潮以及推動國內再生能源發展，遂啟動「能源轉型」並於 106 年完成電業法修訂。第一階段先以「綠能先行」為原則，推動多項有利綠能發展之措施，包含再生能源直供與轉供機制建立、落實備用容量與電力排碳係數管理、強化再生能源售電配套機制，引進電力市場更多利害關係人，促進用戶賦權，推動公民電廠、虛擬電廠、用戶群代表等創新模式，以奠定第二階段修法基礎。

推動成果

建立再生能源直供與轉供機制

執行重點 | 110 年已完成輔導 12 家再生能源發電業完成直轉供申請審查作業，俾利業者新增直轉供經營方式並完成發電業執照之換發。

1. 110 年協助 12 家再生能源發電業完成直轉供申請審查作業。110 年電業已轉供電能約 6.7 億度予企業。
2. 協助國內企業對綠電需求，其產業涵蓋生技醫療業、半導體業、電子零組件業以及不動產業等，提升我國企業國際競爭力。

落實長期備用容量管理機制

執行重點 | 針對 111 年、112 年、113 年及 114 年之全國應備總供電容量，逐年滾動檢討與審核公用售電業所提報之供電容量準備計畫內容，以確保長期供電容量準備充裕；另為因應我國未來再生能源滲透率漸增，以及公用售電業以外之負擔備用供電容量義務者出現，檢討各類電力資源之淨尖峰能力與明確管考標的，以確保長期供電穩定。

1. 確實審核負擔備用供電容量義務者所提報之供電容量準備計畫內容，以確保 111 年至 114 年間之供電容量充裕。
2. 滾動檢討各類電力資源之淨尖峰能力計算原則，確保間歇性再生能源容量價值，並檢視其他資源之認定原則，以維持我國供電容量充裕。

建構電力排碳係數管理機制

執行重點 | 每年辦理「電力排碳係數」審查會議，定期審查公用售電業電力排碳係數執行情形及排碳基準目標達成度。

1. 透過電力排碳係數管理機制，公用售電業採購電能策略將考量排碳係數水準，創造低碳電力的市場需求，逐步達成我國發電結構低碳化及階段性溫室氣體管制目標。
2. 108 年至 110 年共計辦理 3 場次「電力排碳係數」審查工作會議與 3 場次審查會議，審查公用售電業提報之前一年度執行成果、當年度及下一年度執行規劃。
3. 依據《電力排碳係數管理辦法》第 6 條，110 年主要針對公用售電業 109 年度電力排碳係數執行報告內容，包含計算方法、109 年電力排碳係數計算結果、108 年與 109 年排碳係數差異分析，以及 109 年達成情形與努力作為進行審查。
4. 依據審查結果 109 年電力排碳係數為 0.502 公斤 CO₂e/ 度，相較 108 年 0.509 公斤 CO₂e/ 度有明顯下降；因為相較於 108 年，109 年低碳能源占比增加，高碳能源占比減少，為降低排碳係數之主因。
5. 110 年辦理 1 場次「109 年電力排碳係數基準達成情形研商會議」，針對公用售電業減量作為與影響因素進行檢討。

強化公用費率之研擬與檢討

執行重點 | 107 年至 110 年辦理 8 場次電價費率審議，及 4 場次輸配費率審議，落實電價檢討及合理化。

1. 107 年至 110 年辦理 8 場次電價費率審議，107 年上半年調整電價 3%，平均電價為 2.6253 元 / 度，其餘 7 次考量國際燃料價格走勢未明、水患災情、疫情、物價影響等因素，電價持平未漲。
2. 持續檢討與電價公式合理利潤水準連結之電價績效指標設計，如指標項目需呼應政策方向、目標訂定需兼具可達成性及挑戰性、評分方式設計需具備激勵效果。
3. 評估能源轉型下短中長期電價趨勢與電價穩定準備合理水準。
4. 分析輸配電業各項費率之收支差異、調整項，檢討降低差異作法，並審視綠電轉供優惠設計，研擬調整分階段優惠進程。

加速再生能源售電業市場發展

執行重點 | 已核准成立 16 家再生能源售電業，並有 6 家再生能源售電業已開始轉供售電，電力市場綠電交易邁向多元化。

1. 再生能源售電業係屬新型電業，截至 110 年底有 16 家業者取得再生能源售電業執照。
2. 目前已有 6 家再生能源售電業開始轉供售電予用戶，110 年的再生能源售電業綠電銷售量近 1.2 億度，預期未來再生能源售電業將能提供更多綠電銷售，使企業或用戶購買綠電管道更多元，利於綠能市場長期穩定發展。

The screenshot shows the website of the Ministry of Economic Affairs Energy Bureau (MOEABOE) with the page title '9. 再生能源售電業基本資料'. The page contains a table listing various renewable energy power sellers with their names and contact numbers.

再生能源售電業名稱	聯絡電話
陽光伏特家電力股份有限公司	(02)8979-6121
台汽電綠能股份有限公司	(02)8798-2000
瓦特先生股份有限公司	(02)2708-9980
富威電力股份有限公司	(02)2269-9888#26077
南方電力股份有限公司	(07)703-1060
花蓮綠能股份有限公司	(02)2511-0456
石門山新電力股份有限公司	(04)2380-7548
台灣電力股份有限公司	(02)2366-5865
奇美新能源股份有限公司	(02)8995-3689
普萊綠能股份有限公司	(02)8866-2898
三地程動力股份有限公司	(07)225-1500
能寶綠電科技股份有限公司	(02)8752-3200
星耀電力股份有限公司	(02)7716-3963
天能綠電股份有限公司	(02)2657-0355
開隆電力股份有限公司	(02)6626-6660
博耀電力股份有限公司	(02)2299-7070
亞瑞德能股份有限公司	(07)6955-5788

圖 52、經濟部能源局網站公開再生能源售電業者名單
(網址：https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/content/Content.aspx?menu_id=8887)

完善電網使用及法規配套措施

執行重點 | 完成訂定「電力交易平台設置規則」，建立新的電力市場交易模式，促進電力市場之健全發展。

- 「電力交易平台設置規則」於 110 年 6 月 29 日發布施行，以作為電力交易平台運作依據，電力交易平台亦於同年 7 月 1 日正式上線。
- 電力交易平台設立日前輔助服務市場，於電力系統納入更多能快速反應、具彈性且多元之外部資源；備用容量市場提供備用供電容量義務者籌措備用供電容量之市場交易管道。
- 透過在交易前公開輔助服務需求量、備用供電容量需求量等資訊，以及交易後揭露市場結清價格、市場交易量等資訊，除有助市場參與者進行決策，亦增進電力市場透明度。
- 藉由電力交易平台讓參與者了解電力交易方式，同時循序漸進建立新的電力市場交易模式，以促進電力市場之健全發展。配合再生能源發展，促進輔助服務來源之多樣化，以維持電力系統之穩定。
- 截至 110 年 12 月底，有大同、台達電、安瑟樂威、漢翔等 4 家民間廠商完成登記註冊，共有 44.1 MW 交易資源 (調頻備轉 14 MW、即時備轉 2.2 MW 及補充備轉 27.9 MW) 參與平台競價。

規劃電力市場進一步擴大開放

執行重點 | 檢討並修正「發電業純益認定運用及監督管理規則」，將儲能設備及投資或併購國內再生能源自用發電設備設置者，納入發電業提撥純益投資再生能源之運用範圍。

1. 考量發電業實際需求，擴大發電業提撥純益「投資再生能源發展」之運用範疇，將設置儲能設備及投資或併購國內再生能源自用發電設備設置者，納入發電業提撥純益運用範圍。
2. 透過擴大發電業的純益投資再生能源之運用範圍，鼓勵發電業對再生能源發展之投資，促進國內儲能與再生能源相關產業之發展。

整體方案精進作法

- 因應環保承諾、法規規範、供應鏈要求及 RE100 等趨勢下，購買綠電是企業經營提高競爭力的必要條件，可預期未來企業對於綠電的需求力道將持續擴大。經濟部將持續推動再生能源售電市場之運作，並輔導協助再生能源售電業者，以滿足企業購買綠電之需求。
- 研擬 114 年公用售電業電力排碳係數基準及審查作法，使兼具目標挑戰性及審查務實性，持續評估能源轉型下短中長期發電結構、電價成本組成變化及電價趨勢，研擬更前瞻之電價公式精進方向。
- 探討台電公司各類用戶電價成本分攤與定價方式，研析合理工業電價及住宅電價之定價作法。
- 輸配電各項費率公式之精進研析，包括燃料費率、綠電轉供優惠機制及收支調整項結清作法，並分析該些設計對公用售電業電價之影響。
- 經濟部將針對取得售電業執照後久未開始售電者定期關切遭遇困難，並提供輔導及協助；另外針對售電業採預收用戶電費方式者，將要求應研擬履約保證機制，以確保用戶之權益。
- 鑑於電力交易平台正式運行，後續將依據交易平台競價資料及外部合格參與者情形，產生價量統計及市場集中度分析等項目，以初步檢視交易平台運作是否異常。另進一步規劃日前電能市場納入電力交易平台中，以緩解用電緊澀。
- 配合第一階段電業改革，未來將滾動檢討各項子法之運作，例如檢討電業登記規則，因應淨零排放及低碳能源發展，持續檢討並優化再生能源發電業之申設程序；考量系統再生能源滲透率與淨負載型態，適時檢討備用供電容量管理機制中之雙尖峰負載特性之因應、供電容量義務分配計算方式與新型態電力資源之淨尖峰能力計算原則。透過完善各項子法之運作以切合電業實務，促進電力市場的多元競爭。

III. 推動電力結構革新
—確保系統穩定、供電潔淨為目標

推動智慧電網

【執行亮點】

1. 持續增加建置自動線路開關數量並納入監控，同時汰換逾齡且性能降低之自動化設備，另推動自動化饋線復電（FDIR）應用，可發揮自動故障偵測、隔離及復電等功能，事故復電時間由5分鐘內占比17%，提升至110年5分鐘以下占比45%。
2. 建置低壓智慧電表，低壓智慧電表建置於110年累計達成150.1萬戶。
3. 完成低壓AMI系統與停電管理系統（OMS）介面整合，可將停電事件上傳OMS，供區處調度人員即時掌握停電區域及判斷可能故障點範圍，加速派員搶修復電。
4. 台電公司採自建及採購輔助服務並行建置儲能系統，110年完成57MW。

HIGHLIGHT

期程與目標

- 輸配電網規劃 109 年完成 2.4 萬具 (約 86%) 配電自動化開關更新設置及完成 30 所 (約 50%) 變電所智慧化更新設計，以揭露再生能源區域可併接容量。
- 高壓用戶智慧電表系統基礎建設 (Advanced Metering Infrastructure, AMI) 安裝已於 102 年完成 2.4 萬戶建置，可掌握全台 60% 用電量，帶動用戶參與需量反應。
- 109 年完成低壓 100 萬戶，113 年完成低壓 300 萬戶智慧電表系統建置，其中將以大用戶及用電量高之區域優先建置，發展加值服務與資料經濟應用。
- 微電網技術發展配合地方政府評估防災型及離島微電網設置及運行之可行性。

推動背景

能源轉型的政策目標，再生能源占比將於114 年達到 20%，為因應大規模再生能源（風電、太陽能發電等）併網，並解決電網系統瓶頸，積極推動智慧電網硬體及資通訊 (ICT) 等建設。行政院已於 101 年核定「智慧電網總體規劃方案」範疇包含發、輸、配、用、產業與環境等面向，正式啟動我國智慧電網建設，而基於能源轉型分工及需求項下之智慧電網，推動重點含輸配電自動化、智慧電表系統基礎建設、微電網技術發展等規劃項目，協助排除大規模再生能源併網衍生之問題，達成再生能源長期發展目標。行政院 109 年 3 月 27 日核定修正「智慧電網總體規劃方案」，因應能源轉型、電業法修正及 815 停電事件後之電力系統強化需求，滿足 114 年再生能源併網需求。

推動成果

配合行政院 109 年 3 月 27 日核定以「解決問題」為導向之「智慧電網總體規劃方案」修訂，原定方案推動之項目與指標亦同步調整，包括輸配電設備智慧化及微電網推動將由推動配電系統自動化及儲能系統建置所取代。

推動配電系統自動化

執行重點 | 停電事件在 5 分鐘內自動復電比例由 17%，提升至 110 年 45%。

持續增加建置自動線路開關數量並納入監控，同時汰換逾齡且性能降低之自動化設備，另推動自動化饋線復電 (FDIR) 應用，可發揮自動故障偵測、隔離及復電等功能，並以友善型人機操作介面加以整合，以協助操作人員對於配電系統故障之應變能力，縮短故障處理時間，提高服務品質及營運成本。停電事件在 5 分鐘內自動復電比例由 17%，提升至 110 年 45%。



圖 53、推動配電系統自動化

建置智慧電表系統基礎建設

執行重點 | 低壓智慧電表建置於 110 年累計達成 150.1 萬戶。

低壓智慧電表建置於 110 年累計達成 150.1 萬戶，現已提供通訊穩定之智慧電表裝置用戶，可透過手機下載「台灣電力 APP」並綁定電號，即可查詢 6 小時前居家用電資訊，透過視覺化圖表、未出帳電費試算等功能，協助民眾了解用電狀況，實現用電看得見，進而自主用電管理，適時調整用電行為，另低壓 AMI 系統已完成與停電管理系統 (OMS) 介面整合，可將停電事件上傳 OMS，供區處調度人員即時掌握停電區域及判斷可能故障點範圍，加速派員搶修復電。



圖 54、建置低壓智慧電表

建置儲能系統

執行重點 | 台電公司採自建及採購輔助服務並行建置儲能系統。

台電公司配合再生能源建置速度，並考量系統穩定供電之系統備援需求，規劃以自建儲能，並由電力交易平台取得必要的輔助服務（質與量），確保系統供電穩定與可靠，協助電力系統調節系統頻率，110 年目標為 48 MW(自建 18 MW/ 採購輔助服務 30 MW)，完成 57 MW。



圖 55、建置儲能系統

整體方案精進作法

- 配合饋線自動化提升計畫整合配電圖資、AMI、饋線等資訊，以強化配電管理系統資料在運維之應用推廣、饋線自動化之系統資料應用推廣，及自動化饋線復電 (FDIR)，預計 111 年停電事件在 5 分鐘內自動復電之比例達到 35%；114 年 70%；119 年 90%。
- 依循行政院推動低壓智慧電表建置之目標，以節電潛力用戶為目標，預計以六都及供電瓶頸地區為優先，並推動通訊模組可插拔之模組化電表，預計於 113 年累計達成 300 萬戶，用戶可利用 AMI 查詢 4 小時前用電資料；119 年累計達成 600 萬戶，用戶可利用 AMI 查詢 2 小時前用電資料，且再生能源用戶已全面裝設雙向智慧電表，可比過去更即時掌握再生能源併網量之監測。
- 推動路園 D/S 儲能、龍潭 E/S 儲能及彰濱儲能建置，預計 111 年累計 102 MW(自建 38 MW/ 輔助服務 64 MW)；114 年累計 1,500 MW，並依需求滾動檢討。

III. 推動電力結構革新
—確保系統穩定、供電潔淨為目標

擴大天然氣供應與穩定計畫

【執行亮點】

1. 110 年臺中接收站三期與永安接收站五期等擴建計畫通過環評審查，第三接收站因應「三接遷移」公投案而提出外推方案，以達成「保護藻礁最大化、影響供電最小化」目標；同年 7 月欣鑫天然氣公司開始進口 LNG 槽櫃，導入 LNG 陸運供應模式，有助於滿足我國天然氣管線未達地區之用氣需求。
2. 依「天然氣生產或進口事業自備儲槽容量」規定，110 年我國儲槽容積天數至少為 15 天、安全存量天數至少為 7 天，台灣中油公司均符合規定。

HIGHLIGHT

期程與目標

- 114 年天然氣接收站卸收能力達 2,620 萬噸 / 年。
- 107 年推動安全存量明確入法，採階段式提升安全存量天數與儲槽容積天數，以 116 年安全存量天數達 14 天、119 年儲槽容積天數達 28 天為目標。

推動背景

為達成 114 年能源轉型目標，預期天然氣發電將大幅增加。為滿足未來天然氣需求之成長，以及因應進口中斷、船期延誤、卸收延期等偶發性事件之影響，須擴大天然氣供應能力、引進新興供氣模式、強化天然氣風險管理機制，以提升供氣可靠度，積極推動「LNG 接收站新（擴）建計畫」與「研訂天然氣安全存量規範」。

推動成果

LNG 接收站新（擴）建計畫

執行重點 | 110 年臺中接收站三期與永安接收站五期等擴建計畫通過環評審查，第三接收站因應「三接遷移」公投案而提出外推方案，以達成「保護藻礁最大化、影響供電最小化」目標；同 110 年 7 月欣鑫天然氣公司已正式進口第 1 櫃 LNG 槽櫃，有助於滿足我國天然氣管線未達地區之用氣需求。

1. 新（擴）建卸收及儲槽設施：

- (1) 台灣中油公司臺中接收站三期與永安接收站五期等擴建計畫均於 110 年通過環評審查，同時因應「三接遷移」公投案而提出第三接收站外推方案，以達成「保護藻礁最大化、影響供電最小化」目標。
- (2) 同年 7 月欣鑫天然氣公司開始進口第 1 櫃 LNG 槽櫃，有助於滿足我國天然氣管線未達地區之用氣需求。

2. 採行專案管理：

經濟部每季召開「天然氣穩定供應專案會議」，監督管控台灣中油公司及台電公司天然氣接收站計畫最新執行進度，以確保計畫如期如質完工。

3. 資訊揭露：

計畫最新執行進度，例如自 109 年起每月公告民眾較關注之「台灣中油公司第三座 LNG 接收站辦理情形」、每年提供生態及環境監測報告，使外界掌握工程計畫進度與狀態。



圖 56、台灣中油公司第三座 LNG 接收站專區網站
(網址：<https://www.cpc.com.tw/cl.aspx?n=3382>)

研訂天然氣安全存量規範

執行重點 | 依「天然氣生產或進口事業自備儲槽容量」規定，110 年我國儲槽容積天數至少為 15 天、安全存量天數至少為 7 天，台灣中油公司均符合規定。

1. 安全存量規範公告：

經濟部依據「天然氣事業法」第 31 條第 3 項授權於 107 年 8 月 27 日公告修正「天然氣生產或進口事業自備儲槽容量」，規定 110 年我國儲槽容積天數至少為 15 天、安全存量天數至少為 7 天。

2. 安全存量規範執行狀況：

110 年台灣中油公司均符合安全存量天數之規範，110 年各月平均存量天數 10.0~12.6 天。

The screenshot shows the website of the Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs. The page title is '3. 國內天然氣安全存量'. The main content area lists three items: '109年度國內天然氣安全存量', '110年度國內天然氣安全存量', and '111年度國內天然氣安全存量'. The page also includes a search bar, navigation menu, and social media icons.

圖 57、國內天然氣安全存量公告內容

(網址：https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/content/SubMenu.aspx?menu_id=14307)

整體方案精進作法

- 定期監督管控天然氣基礎設施投資計畫：110 年度召開 4 次會議，監督管控台灣中油公司及台電公司天然氣接收站投資計畫推動情形。將持續定期召開專案會議，確保計畫如期如質完工。
- 滾動檢討「天然氣生產或進口事業自備儲槽容量」公告：111 年我國天然氣安全存量天數將提升至 8 天，儲槽容積天數提升至 16 天，未來將持續滾動檢討安全存量及儲槽容積天數目標，並持續監督查核進口事業存量，以確保進口事業能符合法規規範，提升我國能源安全。
- 天然氣長期規劃：為確保天然氣供應穩定，台灣中油公司及台電公司之各項新（擴）建天然氣接收站計畫 114-118 年間陸續啟用，未來將有 6 座天然氣接收站，包含台灣中油公司永安、臺中、觀塘及洲際，與台電公司臺中港及協和接收站，供氣能力將大幅提升，可滿足當年度用氣需求。
- 掌握國外氣源來源，並持續關注碳中和 LNG 發展：為穩定天然氣進口來源，台灣中油公司掌握國外氣源來源情勢（包含國際政經情勢、航道安全與價格變化等），持續分散購氣來源，我國天然氣進口來源由 104 年 11 國至 110 年包括美國在內增至 14 國（全

球共 19 個出口國)，包含卡達、澳洲、俄羅斯、美國及巴布亞紐幾內亞等國。另於 110 年與全球最大液化天然氣供應國之卡達國營石油公司簽署「液化天然氣買賣契約」，除為維持穩定供應國內用氣需求奠定基石，亦延續並強化台灣中油公司與卡達國營石油公司長期合作關係；因應碳排放議題，台灣中油公司持續與國際 LNG 供應商合作進口碳中和 LNG，以達減碳目標。110 年共計進口 3 船次碳中和 LNG 貨氣。

- 引入浮動式 LNG 接收站 FSRU (Floating Storage Re-gasification Unit)，以提供更多氣源：台電公司已規劃協和接收站初期以 FSRU 供氣，刻正辦理環評中，考量環評進度與工程期程，預計於 116 年後啟用。

III. 推動電力結構革新
—確保系統穩定、供電潔淨為目標

公民電廠推動方案

【執行亮點】

1. 建置公民電場資訊網，提供最新消息、相關商業模式、申設流程、法規與獎勵補助措施、常見問題等資訊更新，並成立專責窗口，協助民眾更快速了解公民電廠如何申設。
2. 建置「公民電廠資訊網」及專責窗口，並精進再生能源發電業申設流程簡化、建立預審機制與設置單一諮詢窗口，針對有意願透過直供或轉供模式參與綠電之公民電廠提供諮詢與輔導。
3. 109 年 11 月發布「合作社及社區公開募集設置再生能源公民電廠示範獎勵辦法」，推動公民電廠獎勵補助機制，辦理 39 場次再生能源說明會/講座、5 場次環境教育工作坊及 2 場次再生能源潛力案場實地訪查，110 年共計 8 案獲得補助，並訂定目標盤點總量共 2,486.08 kW 之具備再生能源發電潛能之案場。

HIGHLIGHT

期程與目標

透過政策導引，促進人民群策群力，提升公民對再生能源與分散式電源之認知，並藉由社區培力讓更多人共同參與再生能源設置，在能源轉型過程中促成減碳 (Decarbonising)、分散 (Decentralising)、民主 (Democratising) 與示範效果 (Demonstrating)，以擴大能源政策推動之社會支持與信任度，強化地方與再生能源之鏈結，逐步建立公民參與再生能源之共識與文化基礎，目標於 107 年前完成公民電廠專責窗口及網頁，並透過示範計畫促成多元公民電廠營運模式，期於 114 年前促成更多不同類型 (社區、部落、縣市政府) 之公民電廠案例。

推動背景

參酌國際經驗，公民電廠係公民參與為主體，應包含部落、村里、社區等在地性參與，由居民共識所認定之空間及社群範圍，並依一定程序確認，除以在地居民優先參與或以地方政府建立平台方式號召公民入股外，亦鼓勵結合相關利害關係人，透過創新營運模式，以專業技術協力與設備供應等方式，共同打造之再生能源公民電廠。

公民電廠依發起單位、民眾主導性高低、所有權分配以及收益規劃可有多元組織形態 (例如：股份有限公司、合作社、非營利組織、社會企業、設有代表人或管理人之非法人團體等)，惟須符合由民眾參與出資，且收益由參與者分享，或回饋地方公共服務與公益用途。

推動成果

持續檢討與優化公民電廠之行政法制作業

執行重點 | 建置「公民電廠資訊網」及專責窗口，並精進再生能源發電業申設流程簡化。

1. 已完成建置公民電廠專屬網頁，提供最新消息、相關商業模式、申設流程、法規與獎勵補助措施、常見問題等資訊更新，並成立專責窗口，協助民眾更快速了解公民電廠如何申設，並針對有意願透過直供或轉供模式參與綠電之公民電廠提供諮詢與輔導；另外，針對開放民眾認購太陽能板之網路平台等新興商業模式，已於公民電廠專屬網頁公告提醒民眾應注意事項之說明文字，用以提醒民眾注意，並降低業者違法疑慮。

2. 已完成檢討與優化相關法規，針對再生能源發電業申設流程方面，建立預審機制與設置單一諮詢窗口，並就審查程序面與審查要件予以簡化，簡化後申設時程（不含業者補件）可縮短 4 週，說明如下：
- (1) 建立預審機制：業者事先將申請資料送經濟部能源局預審並提供相關意見，以提升審查效率，縮短審查時間。
 - (2) 設置單一諮詢窗口：針對業者申請相關問題提供諮詢與輔導，有效協助業者準備相關文件，降低錯誤率。
 - (3) 審查要件 / 流程簡化方面：
 - A. 要件簡化
 - a. 刪除籌設階段金融機構融資意願書要件
 - b. 簡化計畫書格式（勾選或填空方式）
 - c. 針對依法組織且設有代表人或管理人非法人團體（例如社區管委會），無須檢附地方主管機關同意函
 - B. 流程簡化
 - a. 太陽光電審查委員人數縮減為 2-3 人，並將審查程序及內容標準化，提升審查效率
 - b. 籌設審查原則免現勘（2 MW 以下屋頂型太陽光電），簡化行政作業時間
 - (4) 併行審查機制：
 - A. 太陽光電籌設與施工得併行審查，增進申設彈性與時效
 - B. 如涉及海岸管理審查者，亦採取併行審查機制



圖 58、公民電廠資訊網
(網址：<https://www.cre.org.tw/>)

提供適當誘因與推動機制鼓勵公民參與

執行重點 | 核定 8 案通過第一階段獎勵申請，辦理 39 場次再生能源說明會/講座、5 場次環境教育工作坊及 2 場次再生能源潛力案場實地訪查，並訂定目標盤點總量共 2,486.08 kW 之具備再生能源發電潛能之案場。

1. 為推動國內發展再生能源的地方溝通，並鼓勵民眾參與再生能源的開發，經濟部於 108 年舉辦兩場公民電廠工作坊，邀請中央部會、地方政府、NGOs、社區發展組織、社區工作者與社區民眾共同研討公民電廠發展之解決方案；且為擴展公民電廠獎勵辦法之推廣效益，經濟部於 110 年舉辦兩場公民電廠說明 / 分享會，針對獎勵辦法之申請、計畫書撰寫、注意事項等進行說明，並邀請具有申請經驗之團體進行經驗分享，以增進後續團體申請意願。

合作社及社區參與公民電廠
設置示範獎勵辦法
說明會

110年11月12日

說明會議程

時間	內容
10:30~10:35	長官致詞
10:35~11:00	示範獎勵辦法之說明
11:00~11:30	申請計畫書撰寫說明 經驗分享
11:30~11:50	綠點能享有限公司 (朝陽社區)
11:50~12:00	Q&A
12:00	散會

註：本說明會之立意為協助有意願申請此示範補助辦法之團體，了解辦法之規定及研討補助作業執行規劃之方法，並未強制規範各申請案之執行方法，各申請案得參採建議作法，並依實際狀況規劃各案之執行流程

圖 59、110 年辦理二場次公民電廠說明／分享會

2. 經濟部於 109 年 11 月 16 日公布「合作社及社區公開募集設置再生能源公民電廠示範獎勵辦法」，說明如下：
 - (1) 目的：考量公民電廠因設置規模較小，居民設置意願不高，本辦法藉由多元組織型態特性，由組織找尋具潛力且可規劃設置再生能源發電設備之區位並提出申請，透過示範獎勵的措施，於在地推廣並宣導再生能源，進而帶動公民電廠之實質設置，達到示範及經驗複製之效益。

- (2) 申請對象：合作社、社會團體（含社區發展協會）、職業團體、財團法人、公寓大廈管理委員會、公司、農業產銷班。
- (3) 申請期間：第一階段獎勵之申請分為三個年度，申請期限分別為自辦法公布起三個月內、110 年及 111 年之 11 月 1 日至 30 日。
- (4) 110 年成果：共核定 8 案通過第一階段獎勵申請，辦理 39 場次再生能源說明會 / 講座、5 場次環境教育工作坊及 2 場次再生能源潛力案場實地訪查，並訂定目標盤點總量共 2,486.08 kW 之具備再生能源發電潛能之案場。預期可帶動雲林縣、金門縣、嘉義縣、南投縣及宜蘭縣等在地社區再生能源之發展。

整體方案精進作法

- 持續進行跨部會（文化部、農委會、國發會等）整合與溝通，並結合地方社區、合作社等社區網絡與地方資源，共同推動公民電廠之廣設。如經濟部持續辦理「陽光開講活動」，並結合各部會資源與推廣渠道，將公民電廠觀念與操作方式耕植地方社區。
- 「公民電廠資訊網」以使用者導向為原則進行改版，提供民眾快速了解公民電廠之相關資訊，如申請方式、獎勵補助措施與示範案例等。未來將持續更新相關資訊（公民電廠相關消息與報導、國內公民電廠示範案例、相關法規與示範獎勵機制、常見問答錦集等），並提供民眾相關公民電廠、第三型再生能源發電設備、再生能源發電業等線上諮詢與輔導，以及提供系統業者資源轉介服務。
- 除了設置第三型再生能源發電設備之公民電廠外，因應未來公民電廠多元化發展需求，針對第三型再生能源發電設備轉換為再生能源發電業之申請，基於簡政便民及減少行政作業成本，將研擬簡化應備書圖文件（刪除地方主管機關同意函）。
- 因「合作社及社區公開募集設置再生能源公民電廠示範獎勵辦法」之申請對象為團體，對於計畫書撰寫、申請審查流程及後續請款核銷等項目不熟悉，而使申請人數較少。為減少申請對象對申請及設置公民電廠之困難，將持續蒐集 QA 集，並辦理說明會及提供相關文件供其參考，協助排解困難並達到預期計畫目標，提升在地民眾投入意願，順利進行實質設置，以帶動在地再生能源發展。

IV. 加速導入再生能源
—以永續能源為目標

太陽光電推動方案

【執行亮點】

1. 太陽光電 106 年累積設置量為 1,768 MW，至 110 年累計設置量為 7,700 MW，故相較於 106 年成長近 3.4 倍。此外，110 年太陽光電實際年發電量為 79 億度電，相較於 106 年 17 億度電成長逾 3.6 倍。
2. 綠能屋頂計畫第一期 (107-110) 共 9 個 (臺中、雲林、嘉義市、臺南、屏東、南投、宜蘭) 地方政府申請，並陸續完成綠能屋頂宣導、辦理推廣說明會、區域潛能盤點、民眾意願調查及營運商遴選。累計至 110 年同意備案裝置容量已達約 63.18 MW，完成設置 21.27 MW。其中 109 年至 110 年完成同意備案裝置容量達約 62.46 MW，占比約 99%。
3. 以「農業為本、綠能增值」為主軸，並以農漁民為主體，在不影響農漁業生產及農漁民權益下，採先試驗建立示範案場，由經濟部與農委會及內政部共同合作，目前已盤點漁電共生可利用土地公告彰化縣、雲林縣、臺南市、嘉義縣、高雄市、屏東縣等六縣市漁電共生先行區 4,702 公頃及非先行區 7,993.43 公頃。

HIGHLIGHT

期程與目標

太陽光電 114 年累積設置容量達 20 GW，預期未來年發電量 256 億度電。

推動背景

太陽光電開發利用符合我國位處亞熱帶，太陽能資源豐富之自然條件，可配合我國產業基礎的再生能源應用項目，增加綠電效益。

推動成果

截至 110 年太陽光電累計設置量為 7,700 MW，實際年發電量 79 億度。持續朝向 114 年設置 20 GW 邁進。

太陽光電 2 年推動計畫

本計畫已於 108 年底執行完畢，整體而言「太陽光電 2 年推動計畫」透過建立單一窗口服務、盤點可設置空間、強化電網規劃及法規制度修訂，優化太陽光電設置環境，105 年 7 月至 107 年 6 月推動 1.52 GW 目標，其中屋頂型 1,055 MW；地面型 465 MW。計畫執行期間同意備案量達 2,162.99 MW，其中屋頂型 1,559.27 MW；地面型 603.72 MW，超越推動目標量，並完成設置 1,328.98MW，其中屋頂型 1,156.59MW；地面型 172.39 MW，成功擴大各類屋頂型太陽光電設置及厚植地面型設置基礎。

綠能屋頂全民參與推動計畫

1. 規劃示範階段及擴大推廣階段，以「民眾零出資、政府零補助」為推動原則，結合直轄市、縣(市)政府行政資源與發展潛力，擔任平台整合在地屋頂，遴選太陽光電營運商承租屋頂、設置太陽光電發電設備。
2. 計畫第一期(107-110)共 9 個(臺中、雲林、嘉義市、臺南、屏東、南投、宜蘭)地方政府申請，並陸續完成綠能屋頂宣導、辦理推廣說明會、區域潛能盤點、民眾意願調查及營運商遴選。

3. 經由計畫第一期之示範階段、擴大推廣階段推廣宣導、區域潛能盤點、民眾意願調查，並完成區域營運商遴選（擴大推廣階段 7 個參與縣市分區域遴選出 13 家營運商）協助民眾評估設置，已逐漸顯現成果。
4. 累計至 110 年同意備案裝置容量已達約 63.18 MW，完成設置 21.27 MW。其中 109 年至 110 年完成同意備案裝置容量達約 62.46 MW，占比約 99%，顯示經由計畫前期示範階段、擴大推廣階段、區域潛能盤點、民眾意願調查，並完成區域營運商遴選協助民眾評估設置，已逐漸顯現成果。



圖 60、全民參與綠能屋頂

再生能源十年輸配電計畫

1. 台電公司配合能源轉型政策擴大再生能源發電占比，於能源轉型白皮書啟動再生能源十年輸配電計畫以因應光電併網需求；現行透過盤點政府部門盤點潛力熱區及民間開發商整合開發場域之推動狀況，滾動檢討辦理「再生能源加強電力網工程」，擴建輸配電設施充足併網及環境。已於光電開發熱區啟動 37 項加強電力網工程，預計將再增加系統裝置容量約 9 GW，工程將陸續完成擴大再生能源可併網容量，滿足再生能源併網需求，友善再生能源開發環境。
2. 短、中及長期規劃搭配輸電網工程完成，陸續於彰化、雲林、嘉義、臺南、高雄及屏東地區啟動再生能源併網改善工程；並於併網制度面開放多端點 T 接及共用升壓站等多元併網措施，完善整體併網環境。各年度太陽光電併網量增加情形如下(資料來源：能源統計月報)。

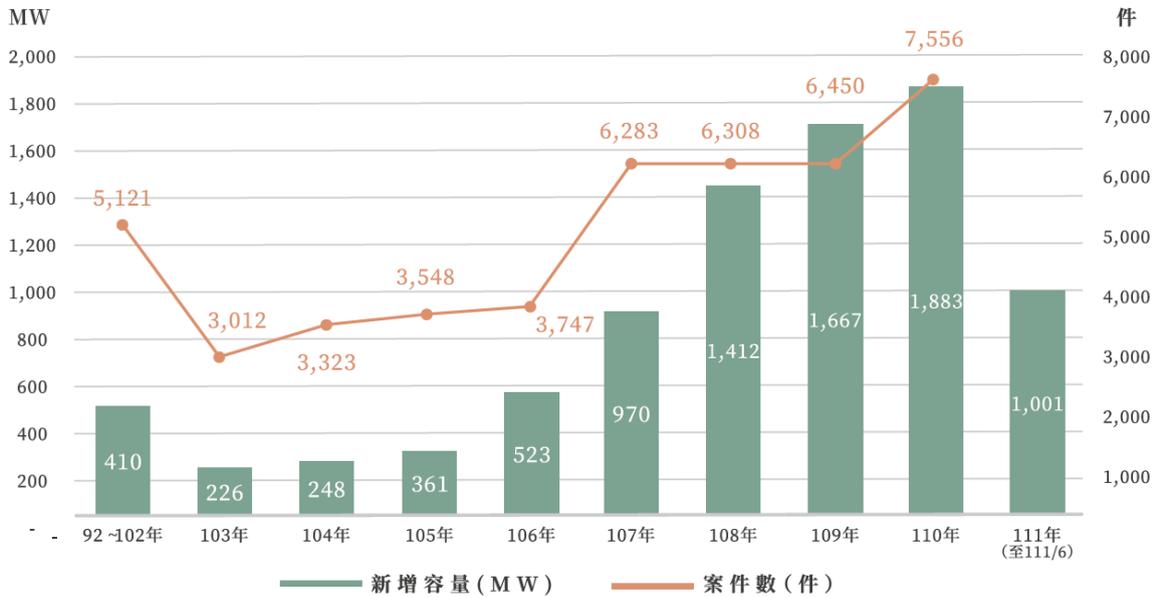


圖 61、太陽光電各年度併聯量統計

擴大土地盤點

擴大土地盤點透過行政院協調各部會及地方政府，以短期（至 109 年）、長期（至 114 年）盤點可設置土地，並規劃每半年進行管控，盤點包括低度利用及閒置土地（如鹽業用地、不利農業經營區、工業區、掩埋場等）、複合式利用土地（如水庫、滯洪池、埤塘、圳路、養殖生產專區、台糖土地、停車場等）、各部會及地方政府閒置土地（財政部國產署、國防部、交通部、台糖公司），持續滾動修正盤點可設置土地。



圖 62、高雄永安滯洪池

109 年太陽光電達標計畫

1. 本計畫已於 110 年 6 月 30 日執行完成，並持續推動太陽光電設置，規劃 114 年累計設置達 20 GW。
2. 鏈結中央與地方建立太陽光電服務網絡，分別與中央成立跨部會協調會議，與地方政府組再生能源工作小組，透過會議協助設置議題研析及設置障礙排除，加速太陽光電設置。另透過盤點可設置空間、強化電網規劃、法規制度修訂及專案管考推動等方式，整體規劃、分期推動太陽光電專案。
3. 以「農業為本、綠能加值」為主軸，並以農漁民為主體，在不影響農漁業生產及農漁民權益下，採先試驗建立示範案場，由經濟部與農委會及內政部共同合作，目前已盤點漁電共生可利用土地公告彰化縣、雲林縣、臺南市、嘉義縣、高雄市、屏東縣等六縣市漁電共生先行區 4,702 公頃及非先行區 7,993.43 公頃。
4. 農電共生示範場地透過行政院層級定期召開跨部會決議由台糖公司盤點工業用地或特定目的事業用地等作為示範，台糖公司已選定嘉義縣大林糖廠 3.69 公頃預計設置 2.121 MW。



圖 63、屏東向陽優能漁電共生

5. 110 年度掌握案源 2,022.8 MW，並針對施工中案源追蹤其進度，督促廠商加速完成；針對有行政程序之案源透過跨部會協調會議及地方工作小組會議協助廠商排除程序障礙，另持續與農委會合作推動畜電共生。在法規調整、社會環境情況變化及疫情影響下，統計 110 年當年度完成設置 1,883 MW，累計設置完成 7,700.21 MW。

6. 為加速太陽光電設置，經濟部以屋頂型光電為最優先，兩度調整太陽光電屋頂型及地面型配比，屋頂型設置目標已由 3GW 提高至 6 GW，並在今年初再次提高至 8 GW，同時加大推動力道至學校（共計推動 1,546 校 324 MW，111 年 7 月底完工併網）、公有（盤點 19 個中央部會屋頂預估容量 113.8 MW，預計 111 年 7 月底完工併網）、農業、工廠（經濟部工業局推動產業園區屋頂已設置 757.7 MW，預計 114 年共設置 942 MW）等建築屋頂。另外，也針對地面型光電部分，擬定光電與環境共存之道，以優於原有使用為指導原則，引導業者優先推動無爭議土地及土地活化利用，例如低地力土地、不利農業經營區、垃圾掩埋場，以及已整治受汙染土地等不利農用土地為優先；並結合魚塢、滯洪池、區域排水、停車場、校園球場等。在各界努力下，已於 110 年達成累計設置量 7.7 GW。

整體方案精進作法

- 本計畫第二期 (110-114) 持續推廣階段，不提供行政補助經費，故可簡化計畫書及申請程序；另在光電申設程序上，如屬於不及 20 kW 屋頂型太陽光電併內線型態之案件，如符合台電公司規定條件，亦簡化可免申請併聯審查意見書。
- 為推動工廠屋頂設置太陽光電，經濟部以北區工業區 40%、中南區工業區 50% 面積推動為目標推動。另對於用電大戶強制要求設置契約容量 10% 之再生能源，並且以自發自用，餘電併網減少對電力系統穩定性之影響。
- 地面型太陽光電發展以避開環境敏感區及土地複合利用為策略進行，為減少對於生態和地景之影響，經濟部能源局要求基地內宜保留原自然生態系及與既有景觀結合。
- 推動共同升壓站併網措施，鼓勵業者共享電網資源、共同合作末端工程建設，亦可增加有限之電網資源之利用率。
- 積極配合政府部門盤點可設置再生能源潛力案場佈建電網至偏遠電網資源不足地區，直接增加輸、配電網可併網容量。
- 將持續協助各部會滾動盤點土地，擴大各部會可複合式利用土地及評估設置可行性；協助各部會建立副首長層級綠能推動平台，解決設置障礙及簡化法規，並推動中央與地方合作推升推動能量，與桃園、雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東及臺東共組地方工作小組，專案加速審查、即時協助解決問題。藉由縣市政府分享積極推動之經驗，鼓勵其他地方政府加速推動，強化中央與地方政府綠能窗口連結。

IV. 加速導入再生能源
—以永續能源為目標

風力發電推動方案

【執行亮點】

1. 示範風場商轉方面，風力發電為我國再生能源重點推動項目之一，截至 110 年陸域累計容量達 825 MW，離岸累計容量達 237 MW。台電公司示範風場及海洋示範風場完工商轉，完成離岸風電政策示範獎勵之階段性任務。
2. 潛力場址取得施工許可，包括海能、允能一 / 二期、大彰化東南 / 西南（第一階段）、彰芳一 / 二期、西島風場，為第二階段離岸風電政策推動開啟重要里程碑。
3. 區塊開發政策方面，經濟部公告「離岸風力發電區塊開發場址規劃申請作業要點」及「離岸風力發電區塊開發場址容量分配作業要點」，第三階段離岸風電政策推動將邁向綠能建設另一個高峰。
4. 針對離岸風電海事工程防疫，研擬「離岸風電防疫措施計畫書」及「加強邊境管制離岸風電外籍船舶人員入境防疫計畫」，降低檢疫限制對風場施工人員與設施進度之影響。

HIGHLIGHT

期程與目標

風力發電經務實檢討推動期程，預估 114 年累計設置容量可達陸域 0.886 GW、離岸 5.6 GW，預期共達 6.5 GW。

推動背景

我國西部沿海及臺灣海峽海域風能資源優良，具備發展風力發電豐富自然條件，且具經濟可行性，有助政府發展再生能源。

推動成果

「風力發電 4 年推動計畫」已於 109 年底執行完畢，為持續推動離岸風電相關建設，經濟部亦加速相關行政作業及完備基礎設施建設，協助開發業者如期如質完成離岸風電建置。

示範風場商轉

台電公司示範風場已於 110/12/30 完工商轉，加上已商轉 (108/12/27) 之海洋示範風場，完成離岸風電政策示範獎勵之階段性任務。

潛力場址取得施工許可

海能、允能一 / 二期、大彰化東南 / 西南 (第一階段)、彰芳一 / 二期、西島風場取得施工許可，為第二階段離岸風電政策推動開啟重要里程碑。

離岸風電第二階段獲配麗威風場 (獲配容量 350 MW) 因民航局飛安疑慮議題，無法於契約規定時程取得風場籌設許可，經濟部業已於 110 年 1 月 15 日解除其遴選契約，並依據容量分配作業要點第 16 點第 2 項規定，備取業者容量以 300 MW 為上限。

區塊開發政策公告

110 年 7 月 23 日經濟部公告「離岸風力發電區塊開發場址規劃申請作業要點」，正式啟動離岸風電第 3 階段區塊開發作業。續於 110 年 8 月 19 日公告「離岸風力發電區塊開發場址容量分配作業要點」明定區塊開發選商規則。預計於 115 年起以每年 1.5 GW 之進度穩健發展容量，至 124 年累計將再釋出至少 15 GW 之容量，將第三階段離岸風電政策推動邁向綠能建設另一個高峰。

義務明確，定期追蹤

經濟部能源局透過遴選及競價行政契約確實規範開發商履約義務，定期召開工作會議追蹤業者現況，109-110 年商轉案場每月 1 次、111-114 年商轉案場每季 1 次，切實掌握業者開發期程及辦理進度，目前各風場均戮力趕工中，預計 114 年可達成 5.6 GW。

擬定離岸風電海事工程防疫計畫書

110 年受疫情影響，全球各國離岸風電工程進度延遲，有些風場工程甚至幾乎停擺，無一倖免；臺灣離岸風場專用船舶、機具設備及人員（船員及技師）等亦受疫情影響；經濟部積極研擬「離岸風電防疫措施計畫書」，在配合疾管署疫情管制措施下，降低檢疫限制對風場施工人員之影響，預計於 111 年 12 月底前補回落後進度完工併網。

整體方案精進作法

- 經濟部業已邀集各政府單位，包含飛航、雷達、軍事管制、禁限建、船舶安全、水產動植物繁殖保育區、漁業權及礦業權等相關目的事業主管機關，排除各單位權責法令禁止及建議排除之開發區域，明確可利用海域空間並公告海域範圍敏感區域予業者場址規劃參考。
- 經濟部建立跨部會聯合審查機制，邀集相關目的事業主管機關，確認業者申請規劃場址範圍無涉及相關敏感區域，以加速業者申設程序。
- 考量國際離岸風電發展趨勢，已規劃修正再生能源發展條例，擴大臺灣離岸風電可設置之場域範圍。
- 參考國際浮動式風機發展趨勢，推動浮動式示範風場相關法規及政策，並鼓勵業者投入浮式風場開發，進一步擴大臺灣離岸風電設置容量，以達擴大再生能源占比、能源轉型及 2050 淨零碳排政策目標。

IV. 加速導入再生能源
—以永續能源為目標

地熱及其他再生能源 推動方案

【執行亮點】

1. 地熱發電迄至 110 年底已有 4.5 MW 裝置容量成功併網商轉，年發電量達 0.09 億度電。迄至 110 年底設置之生質能發電裝置容量共 723.81 MW、年度發電量達 37.73 億度電。
2. 迄至 110 年底設置之水力發電裝置容量共 2,093.94 MW、年度發電量達 34.69 億度電。
3. 透過再生能源電能躉購制度提供合理誘因，及示範獎勵辦法分攤業者探勘分險，目前地熱發電已有 9 處 24 案場規劃執行中，預估裝置容量約 56 MW。
4. 108 年修正再生能源發展條例第 3 條，將小水力發電納入再生能源發電之範疇，並檢討合理躉購費率，於 110 年將小水力區分躉購級距，於 111 年調升 2 MW 以下級距躉購費率。

HIGHLIGHT

期程與目標

地熱發電經務實檢討設置期程，預估 114 年累積設置容量可達成 20 MW，預期年發電量 1.3 億度電；生質能發電 114 年累積設置容量可達 778 MW，預期年發電量 40 億度電；水力發電亦經務實檢討設置條件與期程，預期 114 年裝置容量可達 2,122 MW，預期年發電量 50 億度電。

推動背景

- 地熱為穩定潔淨，可作為基載之再生能源，若能增加地熱能源之開發利用，可提升自主能源的穩定性。
- 生質能源利用具多元性，可提供替代多元化石燃料使用、提供穩定電力；與部會署／地方政府合作，配合政策推動（再生能源電能躉購制度或獎勵補助措施），合理利用國內生質資源（農林剩餘資材、廢棄物、禽畜糞廢棄物等），促進農村經濟發展、資源循環與能源化利用，同時提升自主能源供應與減碳。
- 水力發電未來朝向小水力發電的方向發展，以不破壞生態環境為目標。利用水庫、灌溉渠道等現有水利設施，設置小水力機組發電，充分利用水資源。

推動成果

地熱發電推廣及開發

執行重點 | 透過再生能源電能躉購制度提供合理誘因，另以示範獎勵辦法分攤業者探勘分險，現階段已有 9 處 24 案場規劃執行中，預估裝置容量約 56 MW。

1. 政策引導：

為建構地熱開發友善投資環境，經濟部每年訂定各類再生能源電能躉購費率，110 年度地熱發電躉購費率為 5.1956 元 / kWh，且為減輕業者前期承擔之風險與不確定性，提供前高後低之階梯式躉購費率選項。另藉由「地熱能發電系統示範獎勵辦法」提供上限至 1 億元之獎勵金額，分攤業者探勘風險，至 110 年底共有 10 案簽約執行中。

2. 酸性電廠開發推動：

為推動我國大屯山地熱開發，借鏡國際經驗，與紐西蘭 GNS 合作評估大屯山中性/弱酸儲集層分布範圍，提出大屯山酸性電廠開發策略，作為我國酸性地熱電廠發展應用之基石，並透過與新北市合作辦理「新北市硫磺子坪地熱發電示範區」招商案，期藉由示範區開發經驗，建立酸性電廠開發樣態，目前已完成兩年探勘期調查工作，並於 110 年 9 月正式進入開發期。

3. 商業電廠開發推動：

透過中央及地方共同努力，完成宜蘭清水地熱 BOT+ROT 招商案，是我國首座 MW 級民營地熱電廠，裝置容量為 4.2 MW，將透過此成功開發經驗，持續精進地熱開發行政程序。

4. 營造友善投資環境：

為方便地熱業者查詢地熱相關法規，經濟部能源局設置地熱發電資訊網，鏈結各部會相關地熱法規；經濟部地調所建立地熱探勘資訊平台，提供最新探勘資訊；環保署放寬環評門檻，地熱發電之環評要求由原先 0.5 MW 調整為 10 MW(含) 以上；另協調地方政府設立單一窗口，由中央及地方共同營造地熱發電友善投資環境。

生質能推廣及開發

執行重點 | 110 年 3 月公告修正「經濟部沼氣發電系統推廣計畫補助作業要點」，展延申請期限至 114 年，提供設備補助資源，以加速推廣沼氣發電系統設置及擴大示範效益，迄至 110 年底設置之生質能發電裝置容量共 723.81 MW、年度發電量達 37.73 億度電。

1. 107-110 年期間躉購費率持續提升，提供業者投入生質能發電誘因。107、110 年各類別費率分別為：有厭氧消化設備 5.0161、5.1176 元/度、無厭氧消化設備 2.5765、2.6884 元/度、廢棄物發電設備 3.8945、3.9482 元/度。
2. 推動「經濟部沼氣發電系統推廣計畫補助作業要點」，補助地方政府與業者合作，推動多元廢棄物、廢水設施(禽畜糞廢棄物、廢水、污泥、廚餘等)產製沼氣及其發電設施之整合系統建置，至 110 年底審核通過 8 件有效補助計畫，總裝置容量 1,645 kW。

水力發電及其他再生能源發電

執行重點 | 108 年修正再生能源發展條例第 3 條，將小水力發電納入再生能源發電之範疇，並於每年檢討合理躉購費率，110 年躉購費率審定會已將小水力區分躉購級距，111 年調升 20 瓩以下級距之躉購費率；迄至 110 年底設置之水力發電裝置容量共 2,093.94 MW、年度發電量達 34.69 億度電。

1. 水力發電設置因受限於環境與生態影響，優良廠址多已開發利用，次級場域尋覓不易，故現行開發皆以小水力為主。
2. 為避免水力發電造成河川生態衝擊，依 108 年 5 月 1 日修正公布之「再生能源發展條例」（以下簡稱本條例）第 3 條規定，將小水力發電納入再生能源發電之範疇，本條例所獎勵之水力發電為利用圳路或既有水利設施，設置未達 20,000 瓩之小水力發電系統。既有水利設施係以水利目的興建且通過環境影響評估，利用該設施進行水力發電，對環境影響較小，並保有該設施原本灌溉、防洪等功能，藉此活化水利設施於再生能源領域之推廣利用。
3. 每年檢討合理躉購費率，經濟部於 110 年度審定會針對小水力發電，依現有案例以 20 瓩為分界，區分躉購級距；111 年度審定會依據發電設備裝置容量調升為 1 瓩以上不及 2,000 瓩者為每度新臺幣 4.1539 元，2,000 瓩以上不及 20,000 瓩者維持為每度新臺幣 2.8599 元。



圖 64、景山小水力發電廠
(圖片來源：台電月刊)

整體方案精進作法

■ 地熱發電：提供經濟誘因、協調法規調和、布局深層地熱技術

1. 因地熱探勘不確定性高，業者投入意願較低，自 109 年起經濟部中央地質調查所已分別於「科技施政計畫」及「綠能前瞻基礎建設計畫」中編列相關預算，擴大地熱潛能區全面探勘，期提高地熱資源探勘精度，並開放具空間資訊之地熱探勘資料申請，降低地熱初期探勘風險。
2. 原「地熱能發電系統示範獎勵辦法」於 109 年 12 月 31 日終止，經濟部能源局刻正研擬更新示範獎勵辦法之獎勵機制與推動作法，期能鼓勵地方政府及業者共同投入地熱探勘與開發。
3. 規劃成立「地熱發電推動辦公室」為單一服務窗口，明確地熱探勘及開發各項行政程序，提供業者行政法規諮詢服務，若涉及跨部會議題，則陳報「行政院能源及減碳辦公室」協助調處，塑造地熱開發友善環境。
4. 為加速推動地熱能開發，經濟部也將積極辦理業界座談會廣徵意見，追蹤開發案場進度並個案輔導。同時為普及化地熱發電知識，將研擬地熱廣宣規劃，藉由大眾媒體傳播地熱資訊，降低社會公眾對地熱發電之相關疑慮與成見，促進開發業者與在地居民建立良好溝通，共同推動地熱再生能源，加速地熱發電建置。

■ 生質能：擴大料源、提供設置誘因、部會合作協調，穩健推動

1. 擴大料源供應，包含活化國內資材利用（竹材、廚餘、小型畜牧廢水集中利用），及評估海外料源利用可行性，克服國內生質能料源不足的限制，推廣生質能利用。
2. 滾動調整躉購費率，並新增農業廢棄物項目，加速農廢生質能應用；續行「經濟部沼氣發電系統推廣計畫補助作業要點」獎勵補助，提供設置誘因，增加業者投入生質能發電系統設置意願。
3. 部會合作協調，結合政策資源，包括環保署規劃興建生質能源廠（處理廚餘），農委會養豬產業躍升加值發展計畫輔導沼氣利用，穩健推動生質能中心／沼氣發電建置。

■ **水力發電：建立小水力開發之商業模式**

1. 110 年度審定會針對小水力發電，依現有案例以 2,000 瓩為分界，區分躉購級距，111 年度審定會再度調升 20 瓩以下級距費率，期能適度反映成本合理性，與不同設置態樣和規模差異，未來將持續追蹤實際設置情形，進行討論與調整。再生能源躉購審定相關資訊係參採具公信力、可佐證資料為原則，進行實質審議，據以合理訂定躉購費率，故後續將持續蒐集開發案各項參數資料（成本、運維與年售電量等），並於 112 年度審定會進行討論。
2. 評估盤點全台小水力場址後，將土地權屬、流量、流況等可能造成不利推動之因素納入考量，優先篩選適合推動小水力地點，截至 111 年 2 月 15 日列管共 18 處場址及合計發電潛力約 31MW。由於優良場址多已開發利用，將尋找次級場域，建立小水力開發之商業模式。
3. 對於推動圳道等裝置微水力發電需強化技術自主，經濟部能源局為鼓勵能源科技之開發及創新應用，並建立實績驗證，亦有辦理業界能專計畫給予補助，以提升我國新能源科技發展及推廣應用。

IV. 加速導入再生能源
—以永續能源為目標

新及再生能源推動 配套方案

【執行亮點】

1. 至 110 年度已設置 11.585 GW，持續加速再生能源發展，預估 114 年再生能源裝置容量可達 29 GW，並以太陽光電 (20 GW) 及風力發電 (5.6 GW) 為推動重點。至 110 年底我國再生能源累計裝置容量達 11.585 GW，將持續加速推動。
2. 召開 2 場次併網技術相關討論會議，據以檢討國內再生能源併聯相關技術規範之妥適性；持續推動相關獎勵補助措施，促成地方政府 (5 縣市共 7 案) 及民間 (8 案公民電廠) 共同協力設置再生能源。
3. 於風力發電及太陽光電單一服務窗口網站，公開有放款意願之金融機構名單。截至 110 年底，本國銀行對綠能科技產業放款餘額約新臺幣 1 兆 3,817 億元。

HIGHLIGHT

期程與目標

務實檢討各項再生能源推動情形，預估 114 年可達成再生能源累計裝置容量 29 GW。

推動背景

為突破設置困境及完善總體推廣環境，透過規劃再生能源總體目標、建構友善法治環境、推動綠色金融、電網友善及擬定配套措施等，凝聚全民參與再生能源之共識，加速推廣再生能源利用及帶動產業投資。

推動成果

推廣目標規劃及協調整合

執行重點 | 以太陽光電及離岸風電為推動重點，預計 114 年太陽光電裝置容量達 20 GW，離岸風力裝置容量則達 5.6 GW。

1. 整體推動進度：

截至 110 年底，整體再生能源累計裝置容量達 11,585 MW，其中太陽光電約 7,700MW、風力發電約 1,062 MW、水力發電約 2,094 MW、地熱 4.5 MW 及生質能發電約 724 MW。

2. 太陽光電：

以屋頂型設置為優先，持續朝 8 GW 推動邁進；地面型優先推動具社會共識及無環境生態爭議場域，設置容量預期可達成 12 GW。至 110 年底太陽光電累計裝置容量達 7.7 GW，行政院已成立專案推動小組，跨部會合作推動「行政程序聯合審查」機制，並與地方政府成立工作小組共同合作積極推動。

3. 離岸風電：

以「先示範、次潛力、後區塊」3 階段策略推動，預期可達成 114 年離岸風力 5.6 GW。於 110 年底完成第 1 階段「示範獎勵」之階段性任務，合計 2 座示範風場裝置容量達 237 MW。另於 110 年 7 月及 8 月分別發布「離岸風力發電區塊開發場址規劃申請作業要點」及「離岸風力發電區塊開發場址容量分配作業要點」，受理業者申請場址規劃，並預計 111 年第 3 季辦理選商作業。

4. 持續透過各式獎勵或補助辦法，鼓勵地方政府、民間團體、偏鄉及社區等共同協力推動我國再生能源發展。

(單位：MW)

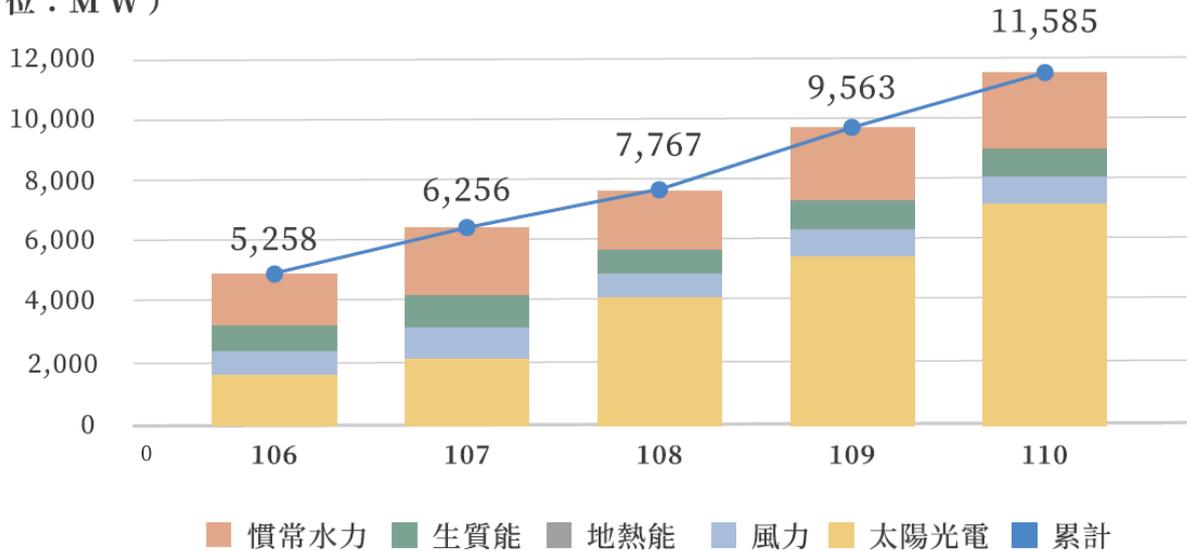


圖 65、106-110 年我國再生能源裝置累積容量

法治環境建構

執行重點 | 依「再生能源發展條例」訂定推廣目標；規範用電大戶義務，建立企業使用綠電典範；召開併網技術相關討論會議，據以檢討國內再生能源併聯相關技術規範之妥適性。提供長期穩定之合理再生能源躉購費率誘因，引導業者積極投入；持續推動相關獎勵補助措施，促使地方政府及民間共同協力設置再生能源。

1. 完善法制環境：

- (1) 依「再生能源發展條例」第 6 條第 1 項「訂定未來二年及中華民國一百十四年再生能源推廣目標」訂定規範，訂定階段性推廣目標。
- (2) 為鼓勵企業善盡社會責任及提升綠色供應鏈競爭力，109 年 12 月 31 日公告「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」，優先規範用電契約容量達 5,000 kW 以上之義務用戶，先行建立企業使用綠電典範，也盼據此創造企業友善再生能源發展之環境，另本辦法於生效 2 年後，每 2 年定期滾動式檢討義務用戶適用範圍，俾利義務用戶執行義務，訂定更適合義務用戶實務執行之措施。



圖 66、再生能源資訊網及再生能源義務（用電大戶）服務網
 (網址：<https://www.re.org.tw/>、<https://www.reo.org.tw/>)

- (3) 107 年至 108 年辦理太陽光電變流器產品登錄資料更新，累計完成含 605 件展延申請及 208 件新案申請，共計 12 次變流器產品登錄審查會議，簡化再生能源業者申請流程，加速再生能源推動。
- (4) 於 110 年召開 2 場次再生能源併網相關技術規範討論會議，邀集學者專家、政府、再生能源相關產業、電業及各界代表，就再生能源（或分散式）能源併網規範相關議題進行討論。

2. 精進躉購制度：

定期滾動式檢討躉購費率、加速及簡化申設流程，研析費率調整機制，順應市場現況及技術發展趨勢。

依再生能源發展條例每年組成審定會定期檢討躉購費率，考量我國開發環境及推廣目標等因素，並兼顧再生能源技術發展趨勢下，合理訂定適合我國發展環境之躉購費率，持續鼓勵再生能源多元發展。各年度公告費率日期如下：

- (1) 108 年 2 月 1 日正式公告「中華民國 108 年度再生能源電能躉購費率及其計算公式」。
- (2) 108 年 12 月 31 日正式公告「中華民國 109 年度再生能源電能躉購費率及其計算公式」。

- (3) 110 年 1 月 7 日正式公告「中華民國 110 年度再生能源電能躉購費率及其計算公式」。
- (4) 111 年 1 月 28 日正式公告「中華民國 111 年度再生能源電能躉購費率及其計算公式」。

表 19、111 年度再生能源電能躉購費率計算公式

$$\text{躉購費率} = \frac{\text{期初設置成本} \times \text{資本還原因子} + \text{年運轉維護費}}{\text{年售電量}}$$

$$\text{資本還原因子} = \frac{\text{平均資金成本率} \times (1 + \text{平均資金成本率})^{\text{躉購期間}}}{(1 + \text{平均資金成本率})^{\text{躉購期間}} - 1}$$

$$\text{年運轉維護費} = \text{期初設置成本} \times \text{年運轉維護費占期初設置成本比}$$

表 20、111 年度再生能源（太陽光電除外）發電設備電能躉購費率⁴

再生能源類別	分類	裝置容量級距	躉購費率(元/度)				
風力發電	陸域	1 瓩以上不及 30 瓩	7.4110				
		30 瓩以上	有安裝或具備 LVRT 者	2.1223			
			無安裝或具備 LVRT 者	2.0883			
	離岸	1 瓩以上	固定 20 年躉購費率	4.5024			
			階段式躉購費率	前 10 年	5.1356	後 10 年	3.4001
生質能	無厭氧消化設備	1 瓩以上	2.8066				
	有厭氧消化設備	1 瓩以上	5.1842				
廢棄物	一般及一般事業廢棄物	1 瓩以上	3.9482				
	農業廢棄物	1 瓩以上	5.1407				
小水力	無區分	1 瓩以上不及 2,000 瓩	4.1539				
		2,000 瓩以上不及 20,000 瓩	2.8599				
地熱	無區分	1 瓩以上不及 2,000 瓩	固定 20 年躉購費率	5.7736			
			階段式躉購費率	前 10 年	7.0731	後 10 年	3.6012
				固定 20 年躉購費率	5.1956		
		2,000 瓩以上	階段式躉購費率	前 10 年	6.1710	後 10 年	3.5685
海洋能	無區分		1 瓩以上	7.3200			

⁴ 說明：

(1)離岸風力發電設備適用本表之躉購費率者，於躉購期間當年度發電設備實際發電量每瓩 4,200 度以上且不及每瓩 4,500 度之再生能源電能，依固定 20 年躉購費率之百分之七十五躉購，躉購費率為 3.3768 元 / 度；躉購期間當年度發電設備實際發電量每瓩 4,500 度以上之再生能源電能，依固定 20 年躉購費率之百分之五十躉購，躉購費率為 2.2512 元 / 度。

(2)固定 20 年躉購費率與階段式躉購費率係擇一適用，擇定適用之後不得變更。倘終止契約改依電業法直供或轉供者，須依已躉購期間實際發電量計算並返還固定二十年躉購費率與階段式躉購費率之電能躉購成本差額。

(3)111 年度起依電業法提撥電力開發協助金之再生能源發電設備，其躉購費率加計「發電設施與輸變電設施電力開發協助金提撥比例」規定之提撥費率。

(4)再生能源發電設備利用符合「農業廢棄物共同清除處理機構管理辦法」定義之農業廢棄物為料源，或利用經農業主管機關或環保主管機關認定之行道樹、木棧板等木質廢棄物為料源者，得適用農業廢棄物之躉購費率。

3. 研擬其他非躉購的經濟誘因：

為促使地方政府、公所、民間團體等結合其在地資源及特色推動再生能源設置，政府提供多項補助或獎勵，用以推廣宣導再生能源進而達成實質設置，以共同提升我國再生能源發電占比。

- (1) 協力地方政府發展：依據經濟部「地方政府推動再生能源設置專區補助作業要點」及「地方政府辦理再生能源設置行動專案補助作業要點」，目前已有 5 縣市(雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣) 共計 7 案申請補助，預計將可創造約 2 GW 之再生能源設置容量。
- (2) 落實公民電廠設置：經濟部於 109 年 11 月 16 日公布「合作社及社區公開募集設置再生能源公民電廠示範獎勵辦法」，藉由團體結合當地居民盤點具潛力且可規劃設置再生能源發電設備之在地化區位，進而帶動公民電廠之實質設置，並期達成經驗複製之效益。110年共核定 8 案通過第 1 階段獎勵申請，預期可帶動雲林縣、金門縣、嘉義縣、南投縣及宜蘭縣等在地社區再生能源之發展。

綠色金融推動

執行重點 | 風力發電及太陽光電單一服務窗口網站，公開有放款意願之金融機構名單。截至 110 年底，本國銀行對綠能科技產業放款餘額約新臺幣 1 兆 3,817 億元。

1. 金管會於 106 年公布「綠色金融行動方案」，與相關部會共同執行涵蓋授信、投資、資本市場籌資、人才培育、促進綠色金融商品或服務深化發展、資訊揭露、推廣綠色永續理念等 7 大面向業務，引導金融機構支援綠色及永續發展產業取得營業發展所需資金，亦期促使金融市場引導實體產業、投資人、消費者重視綠色永續，讓臺灣轉型為綠色低碳經濟。
2. 該方案實施 2 年多，於 109 年 8 月金管會判斷已初步達成所期效果，為與時俱進建構更為完善之綠色及永續金融體系，更新發布「綠色金融行動方案 2.0 版」，進一步審慎監理上市櫃公司資訊揭露品質與內容、加強國際鏈結及誘因機制等精進為 8 面向 38 具體推動措施。其中經濟部能源局業管部分為授信面向之第 6、第 7、第 8 項措施，分別為「6、研擬支持綠色融資市場運作之配套措施」(包括建構第三方認證、核定籌設許可時將本國銀行參與融資比率納入考量、提供金管會相關廠商融資需求資訊、及提供本國銀行相關綠能政策、產業技術及商機資訊)；「7、強化綠能資訊網站」(強化經濟部太陽光電及風力發電單一服務窗口網站融資推廣資訊，提供有意投入太陽光電

及風力發電產業之金融機構資訊如下圖，協助有融資需求之業者洽詢)；「8、由國發會就離岸風電等綠色金融跨部會事項，適時進行協調溝通」。

The screenshot shows the website of the Bureau of Energy (經濟部能源局). The main content area displays the title '金融機構承作再生能源發電業授信意願彙整表' (Financial Institutions承作再生能源發電業授信意願彙整表). Below the title, there is a table of related documents:

檔案名稱	檔案格式
金融機構承作再生能源(主要包括離岸風電及大型太陽光電)發電業授信意願彙整表	PDF (14.27KB) DOC (126.9KB) XLS (35.88KB)

The page also includes a sidebar with '再生能源' (Renewable Energy) and '金融機構承作再生能源發電業授信意願彙整表' (Financial Institutions承作再生能源發電業授信意願彙整表) links, and a '相關檔案' (Related Documents) section.

圖 67、金融機構承作再生能源發電業授信意願彙整表

(網址：https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/content/ContentDesc.aspx?menu_id=5437)

3. 與金管會等部會共同推動綠色金融行動方案，綠能產業金融成果彙整如下：

- (1) 放款：截至 110 年底，所有本國銀行對綠能科技產業（相關行業代號詳 <https://www.banking.gov.tw/ch/home.jsp?id=452&parentpath=0,8,448>）放款餘額約新臺幣 1 兆 3,817 億元，較實施獎勵方案（105 年 9 月 30 日）前增加約 4,062 億元。
- (2) 聯貸：持續促請有綠能貸款經驗之本國銀行（含外銀在臺子行）或外銀在臺分行積極合作辦理聯貸，並鼓勵其他銀行參與聯貸，促進銀行資金運用與經驗學習。截至 110 年底，已完成簽約之離岸風電在地資金融資額度約新臺幣 3,036 億元，參與之本國金融機構包括銀行及壽險公司。
- (3) 電廠投資：截至 110 年底，金管會核准保險業資金投資綠能電廠之核准投資金額約 141 億元，其中有 2 家壽險公司投資風力發電廠，金額約 42 億元。
- (4) 債券：截至 110 年底，已累計發行 75 檔綠色債券，合計發行總額 2,011 億元。
- (5) 保險：離岸風電相關保險現約有 13 家產險公司參與離岸風電相關保險，統計 107 年至 110 年底累計保費收入約 60 億元。
- (6) 截至 110 年底，全球有 37 國共 126 家金融機構簽署赤道原則，其中亞洲地區計有 35 家，我國計有 11 家本國銀行簽署，在全球排名第一。

電網友善及配套措施

1. 經濟部與部會合作優先盤點具社會共識及較無生態疑慮之場域，公告優先推動區位。
2. 109 年經濟部會同行政院農業委員會分別公告嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、彰化縣及雲林縣可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍，總面積共計 4,702 公頃。
3. 台電公司已建置網站供再生能源發電可併網容量查詢。
4. 經濟部能源局執行前瞻基礎建設一期 (106-109 年) 區域儲能示範驗證計畫，於台電公司大型再生能源發電廠建置儲能示範場域，驗證儲能系統調節電網功能，累計容量 7 MW / 7 MWh 已完成目標。透過公開招標方式，亦優先採用國產電池進行示範，成功引導電池、電力零組件及系統業者整合，藉此累積技術及產業能量。

The screenshot shows the website of the Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs. The main navigation bar includes: 最新消息與活動, 施政主題, 能源法規, 便民服務, 能源統計, 認識能源局. The breadcrumb trail is: 目前位置: 首頁 > 施政主題 > 再生能源 > 漁電共生推動策略 > 109年度公告嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、彰化縣及雲林縣可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍. The article title is: 109年度公告嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、彰化縣及雲林縣可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍. The article content states: 經濟部會同行政院農業委員會於109年底前分別公告嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、彰化縣及雲林縣可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍，總面積共計4,701.86公頃。 The list of announcements is: 一、109年11月16日公告「嘉義縣及臺南市可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍」，計2,626.29公頃。 二、109年12月3日公告「高雄市及屏東縣可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍」，計1,288.49公頃。 三、109年12月31日公告「彰化縣及雲林縣可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍」，計787.08公頃。 The update date is: 更新日期: 111-03-10.

圖 68、109 年度公告嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、彰化縣及雲林縣可優先推動漁業經營結合綠能之區位範圍

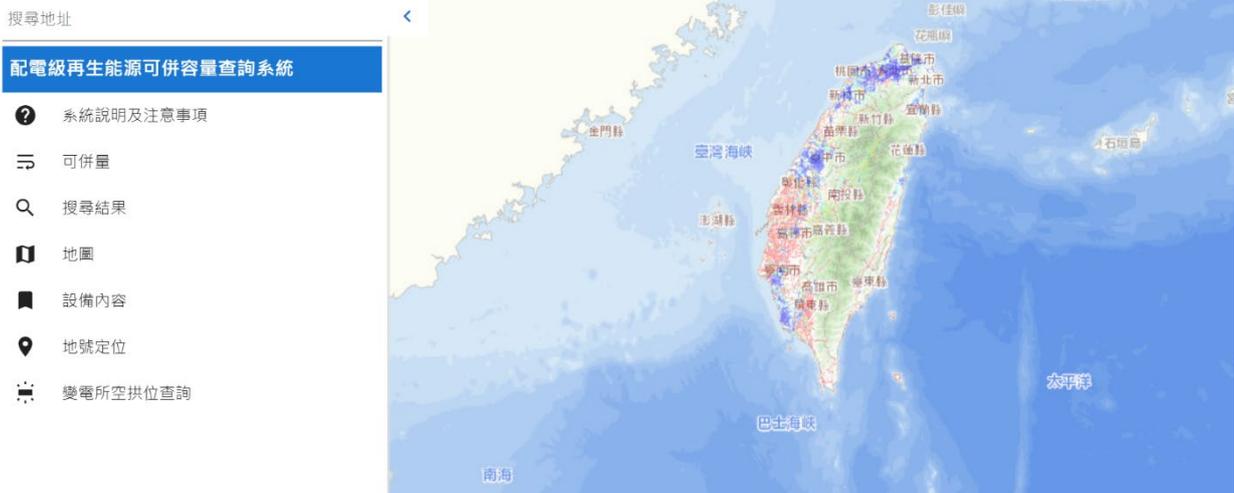


圖 69、配電級再生能源可併容量查詢系統
(<https://hcweb.taipower.com.tw/geohc/>)



圖 70、儲能示範場域

整體方案精進作法

- 依據條例規定，滾動檢討再生能源推動情形，訂定未來兩年 (111年、112年) 再生能源推廣目標並完成公告。
- 依用電大戶辦法之執行情形、遭遇困難、推動效益等，每2年定期檢討再生能源義務用戶之定義，適度調整用電契約容量範圍。
- 考量高占比再生能源併網前，相關併網技術規範必須先到位之迫切性，擬利用滾動式檢討方式持續檢討「台灣電力股份有限公司再生能源發電系統併聯技術要點」。
- 配合再生能源技術逐漸成熟、設置態樣多元化及綠電先行之自由交易模式，躉購制度保障原則已逐漸由優惠鼓勵轉趨為基本最適之方向，故躉購制度應可就以下面向進行精進：
 - (1) 避免長期躉購下產生前期已收回、後期愈運維之劣幣驅逐良幣情形。
 - (2) 加成獎勵機制之達成效果評估，及其精進或退場機制。
 - (3) 躉購對象之退場及進入時機，以及躉購與綠電自由交易之銜接制度。
- 後續將考量各類再生能源設置現況與實務需求，強化躉購制度之銜接功能，進行法制配套措施研擬，以逐步導向綠電交易市場。
- 鼓勵資本市場、國內民營實體產業公司等對綠能的支持，設立綠能技術、產業資訊及公開有放款意願之金融機構名單分享平台，提供綠能政策、技術資訊、財務資訊揭露、CSR 與 ESG 宣導、分享獲利模式與成功經驗
- 金融主管機關持續引導金融機構對綠能產業之投融资，運用金融機構資金決策的影響力及商品引導企業邁向永續發展等，協助我國綠能政策與重大公共建設順利推展。
- 經濟部將加速推動「共用升壓站饋線容量分配機制」，以利業者加速投入用地整合作業。將持續透過盤點可設置土地及區域，據以與台電公司「再生能源發電可併網容量」滾動檢討，以建構友善的再生能源發電併網環境，加速達成佈建與容量擴充之目的。

再生能源產業推動計畫

【執行亮點】

1. 完善基礎建設吸引業者進駐發展在地產業聚落，建構離岸風電發展配套措施提供周邊發展契機，如透過開發商、系統商以及國內廠商合作，形成風力機組、水下基礎、電力設施及海事工程等策略聯盟，產值約 1.2 兆元。
2. 輔導國內業者開發中小型風力機產品或運轉控制管理技術開發。開發『5 kW 風力機零組件性能改善計畫』，以 GH Bladed 風力機負載軟體計算，節省開模的成本及測試的人力及時間。
3. 透過產創平台計畫、業界能專、A+ 淬鍊計畫、SBIR 計畫等研發補助工具，協助太陽光電業者投入關鍵技術研發，108-110 年總計推動 8 案次太陽光電相關技術開發計畫，發展高效能太陽能電池、模組、製程設備、長效耐候高耐蝕產品、智慧系統整合技術等。108-110 年促進太陽光電產業投資 55.68 億元，增加產值 300.88 億元，帶動新增就業 1,047 人。
4. 透過VPC高效能模組認證、太陽能電池MIT微笑標章與躉購費率加成政策，鼓勵使用國產品，使國內市場之國產太陽光電模組市占率從 105 年約 72%，成長至目前達 99%。

HIGHLIGHT

期程與目標

114 年風力發電經務實檢討設置期程，預估設置可達 6.5 GW，太陽光電設置可達 20 GW，本計畫致力於國內再生能源產業之發展與推動，推動重點在於離岸風電製造產業之在地化供應鏈推動，以及太陽光電高效率或多元化應用產品開發。期能進而提高國內再生能源使用率，使臺灣躍升為綠色能源產業發展國家，創造潔淨低碳家園。

推動背景

依據太陽光電 2 年推動計畫、風力發電 4 年推動計畫所帶動之綠能需求，扶植風力發電與太陽光電產業。透過整合運用既有產業優勢，促進產業轉型升級，有效協助國內再生能源產業發展。其他再生能源以建構能源永續發展為目標，由第二期能源國家型科技計畫進行技術開發與沙崙智慧綠能科學城示範驗證，建立再生能源產業發展基礎。

推動成果

完善基礎建設吸引業者進駐發展在地產業聚落，建構離岸風電發展配套

執行重點 | 完善基礎建設吸引業者進駐發展在地產業聚落，建構離岸風電發展配套措施提供周邊發展契機。

1. 臺中港務分公司已於 109 年完成 106 號重件碼頭，並完成工業專區（Ⅱ）水、電、道路及綠帶等公共設施。
2. 透過離岸風電產業關聯執行方案，推動國內外開發商、系統商及國內廠商合作，形成風力機組、水下基礎、電力設施及海事工程等四大策略聯盟，至 114 年吸引投資約 1 兆，產值約 1.2 兆元（累計製造業產值 6,363 億元，20 年運維產值 6,537 億元）。
 - (1) 風機系統在地化供應鏈：
 - A. 15 家以上本土業者進入全球 2 大風機系統商供應鏈。
 - B. SGRE(德國) 及 MVOW(丹麥) 首次在歐洲以外國家設立機艙組裝廠。
 - (2) 水下基礎在地化供應鏈：

- A. 26 家以上本土業者進入供應鏈，並形成 2 大生產聚落。
 - B. 臺北港：世紀風電 [世紀鋼和 Bladt(丹麥) 合資]。
 - C. 高雄興達港：興達海基 [中鋼和 Nervión(西班牙) 合作]。
- (3) 電力設備在地化供應鏈：
- A. 10 家以上本土業者進入供應鏈。
 - B. 陸域輸變電統包工程：台汽電 [星能]、東元、臺灣 GE。
 - C. 機電零組件：華城 - 變壓器；華城、中興電工 - 開關設備及配電盤。
- (4) 海事工程在地化供應鏈：
- A. 35 家以上本土業者進入供應鏈。
 - B. 由台船環海 [台船 +GeoSea(比利時)]、伯威海事 [樺棋 +Boskalis(荷蘭)] 領軍，執行水下基礎及風機安裝。

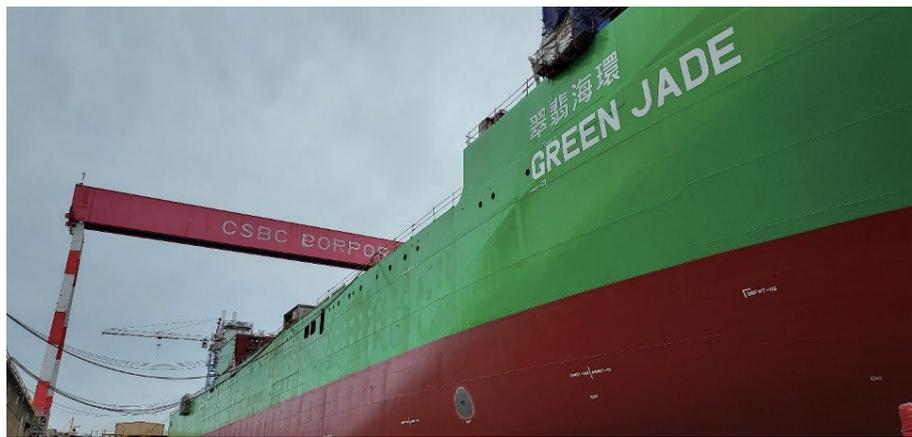


圖 71、離岸風電大型浮吊船環海翡翠輪 Green Jade

- (5) 經濟部能源局依據歐洲風能協會統計，新增風電設置可創造 1.2~7.5 人 /MW 個工作機會，預估 114 年離岸風電可達 5.6 GW，將創造就業 19,800 人以上。
3. 已選定彰化漁港作為離岸風電運轉維護之母港，共可提供 10 個船舶泊位。農委會漁業署將於 111 年函請彰化縣政府辦理南護岸碼頭及航道疏浚等部分工程（影響風電運維碼頭維運）之設計及工程發包作業。為擴大產業效益，第三階段區塊開發經濟部能源局已評估將運維產業在地化列入產業關聯執行項目，以政策誘因鼓勵國際開發商將國際技術引進台安與本土企業合作，建立在地技術服務能量。



圖 72、彰濱離岸風電運維基地第一期工程示意圖（彰化縣政府提供）

4. 已推動國內業者與國際風力機系統商合作，並進行運維技術交流座談，同時風場開發商沃旭能源亦提供在地運維人才職缺，並派遣國內人才前往歐洲培訓，第三階段區塊開發經濟部能源局已評估將運維產業在地化列入產業關聯執行項目，以政策誘因鼓勵國際開發商建立本土運維能量及培育專業人才。
5. 帶動臺灣綠色金融與專業人才建立：
 - (1) 共 14 個風場，5 個風場已融資到位 2,841 億元（示範：1 個；潛力：4 個）。
 - (2) 專案融資：2,471 億元；其中企業融資 250 億元、發行綠債 120 億元。國內銀行參與專案融資建立專業人才。
 - (3) 強化培育瞭解綠色金融之人才：
 - A. 持續透過台灣金融研訓院等金融周邊機構辦理相關課程，培育綠色金融人才，俾利協助金融業取得資訊、瞭解綠能產業特性，據以評估風險控管及審核機制，進而提高投融資意願，並有助於綠色金融商品發展。台灣金融研訓院於 110 年截至 6 月底共辦理 4 班次，計有 196 人次參訓。
 - B. 經濟部標準檢驗局成立「再生能源投（融）資第三方檢測驗證中心」，提供具公信力的檢測驗證資訊予金融業者參考，作為離岸風場專案融資及核保之風險管理依據，增進決策品質及投融資意願。經濟部標準檢驗局自 106 年起持續定期召開再生能源投融資第三方檢測驗證溝通平台會議，邀請相關部會、金融業、學界及產業界等，研商並學習有關專案驗證、盡職調查及海事擔保監督等議題，109 年當年度共辦理 2 場次，106 年至 109 年 12 月底共累計辦理 25 場次。

陸域中小型風力機產業

執行重點 | 發展自主中小型風力機研發及驗證技術提升產品國際競爭力。

1. 完成「離岸風力機產業市場技術與臺灣在地化產業鏈布局分析」及「陸域中小型風力機產業市場技術與在地化供應服務策略研究」專題研究報告 1 份，作為政府施政方向參酌。
2. 輔導國內業者開發中小型風力機產品或運轉控制管理技術開發。開發「5 kW 風力機零組件性能改善計畫」，以 GH Bladed 風力機負載軟體計算，節省開模的成本及測試的人力及時間。再針對有效的改善方案，提供標準的測試場地，以及符合國際規範之計算方法，協助廠商量測改善後的功率曲線，得知發電量的提升幅度，為風力機的零組件改善建立一套省時又省力的流程方法。

太陽光電產業

執行重點 | 透過稅賦減免，間接促進國內 107-110 年間投資新增 2,250 MW 太陽光電模組生產線，透過 VPC 高效能模組認證、太陽能電池 MIT 微笑標章與躉購費率加成政策，鼓勵使用國產品，使國內市場之至目前國產模組市占率達 99%。

1. 為推動產業高值化，透過產創平台計畫、業界能專、A+ 淬鍊計畫、SBIR 計畫等研發補助工具，協助太陽光電業者投入關鍵技術研發，108-110 年總計推動 8 案次太陽光電相關技術開發計畫，發展高效能太陽能電池、模組、製程設備、長效耐候高耐蝕產品、智慧系統整合技術等。108-110 年促進太陽光電產業投資 55.68 億元，增加產值 300.88 億元，帶動新增就業 1,047 人。

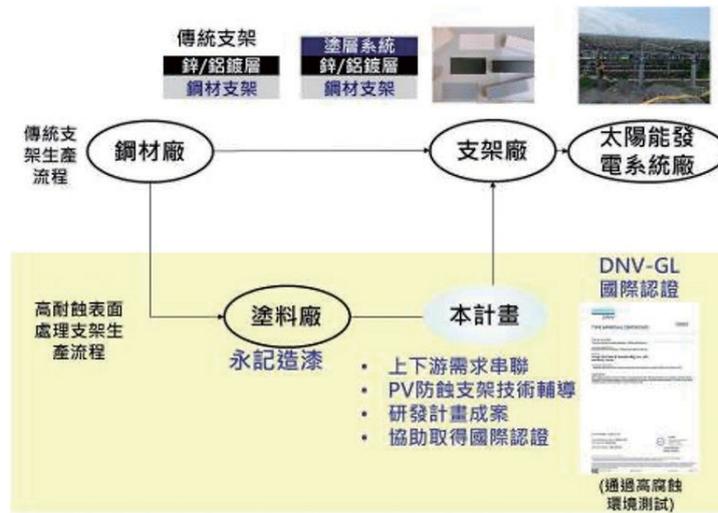


圖 73、推動太陽光電業者投入關鍵技術開發（綠能鋼結構高耐蝕表面處理技術）

2. 108-110 年辦理「太陽光電創新應用產品設計競賽」，參賽作品共 138 件，鼓勵參賽者投入各式應用的關鍵技術設計與創意開發，並爭取 8 家次產業界贊助單位協助競賽宣傳與審查。
3. 108-110 年輔導太陽光電模組業者發展高效能模組，提供模組業者最佳化電池製程與封裝材料技術諮詢、進行太陽光電模組濕熱測試、嚴苛抗腐蝕鹽霧等級 8 測試、UL61730 美規認證評估。共協助 6 家次模組業者發展 6 款高效能模組，108 年輔導同昱能源發展 GTEC-xxxG3S6A 模組之輸出功率為 335W，至 109 年已提升至 360W(茂迪公司 MoPower-360)，110 年再提升至 385W(聯合再生 DAK_H7A)。
4. 促進產業發展：
 - (1) 促成模組業者投資，推動調降太陽光電模組用玻璃之貨物稅，與矽膠、封裝材料、玻璃及接線盒之關稅為 0%，於 106 年 11 月實施，透過稅賦減免，增加國產模組之成本競爭力，間接促進國內 107-110 年間投資新增 2,250MW 太陽光電模組生產線，增進國內就業，並使政府獲得租稅淨益合計達 13.5 億元。
 - (2) 透過 VPC 高效能模組認證、太陽能電池 MIT 微笑標章與躉購費率加成政策，鼓勵使用國產品，使國內市場之國產太陽光電模組市占率從 105 年約 72%，成長至目前達 99%。
 - (3) 加強國際合作，參與「歐洲創新能源線上拓銷團」，推廣臺灣太陽光電創新應用產品，協助台達電與英國 Oxta Energy 進行國際商機洽談。鏈結日本太陽光發電檢查技術協會、中華民國太陽光電系統公會舉辦「台日太陽光電檢測技術交流會」，建立持續交流機制，以推展 MIT 優質太陽光電創新產品，爭取國際商機。



圖 74、110 年台日太陽光電檢測技術交流會

整體方案精進作法

- 透過離岸風電產業關聯方案，持續推動開發商、系統商及國內業者合作，落實產業在地化，並規劃及完善基礎建設，吸引廠商投資，形成產業聚落。
- 藉由規劃離岸風電區塊開發階段產業政策，延續現有推動成果，提供國內業者穩定的市場需求，攜手國際風力機大廠，形成產業供應鏈，進軍國際市場。
- 持續完善國內離岸風電運維階段所需製造基地、港埠設施、後勤支援及人才等整體環境建構，結合風場在地特色，活絡整體經濟。
- 配合離岸風電開發商運轉維護需要，持續強化國內港埠基礎建設，並結合運維港口週邊生活機能，促進地方產業發展。
- 持續推動離岸風電所需人才培訓，包含風力機、鋼構件等製造及周邊相關支援產業，培育綠能專業技術人才。
- 推動產業高值化：持續透過產創平台計畫、業界能專、A+ 淬鍊計畫、SBIR 計畫等研發補助工具，協助產業投入發展太陽光電多元化系統應用例如整合儲能或是智慧系統維運等關鍵技術開發。
- 促進產業發展：因應全球新冠肺炎疫情限制，利用網際網路平台參與線上展覽或視訊交流會，持續推動太陽光電國際合作交流，爭取國際商機。

V. 促進綠能產業科技發展
—創造綠產就業與技術革新

第二期能源國家型 科技計畫 (NEP-II)

【執行亮點】

1. 第二期能源國家型科技計畫執行期限自 103 年 1 月 1 日至 107 年 12 月 31 日止，已完成結案，本計畫積極落實我國能源科技產業化，將研究成果轉化為我國產業可用技術，並於 104 年獲頒行政院管制計畫全國唯一優等計畫。
2. 綜效上，協助與促成我國產業共同投入綠能技術發展之經濟效益累計 1,033 億元、節電 56 億度、減少碳排放約 789 萬噸。
3. 五年總計執行計畫 390 件，共獲得 1,963 件專利，科技部共計 296 件，經濟部共計 1,445 件，其他部會共計 222 件，促成 14 家新創公司成立，技術移轉達 13.37 億元，促進廠商投資 755.2 億元及 4,435 人以上就業機會。

HIGHLIGHT

期程與目標

於 103 年至 107 年推動期間，協助政府達成以下目標：

- **安全：**穩定能源供給來源與管道，確保能源供需均衡與系統正常運作，完善系統風險管理。
- **效率：**強化能源使用管理，提高能源轉換、輸配及使用效率，增加能源運用的附加價值。
- **潔淨：**發展低碳能源及運用低碳技術，降低能源之開發及使用對環境衝擊。

推動背景

NEP-II 以「能源發展綱領」等政策原則為上位方針，奠基於第一期之研究基礎，設定主要發展目標為提升國內相關產業鏈之國際競爭力，以開發核心上位專利，結合創新商業模式，實現商業化成果。

推動成果

本重點推動方案已於 107 年 12 月 31 日完成結案。

整體方案精進作法

第二期能源國家型科技計畫已於 107 年 12 月 31 日完成結案。本計畫積極落實我國能源科技產業化，將研究成果轉化為我國產業可用技術：

- **節能主軸：**
 1. **節能產業技術深化：**投入經費以發展具前瞻性及創新應用之節能技術（關鍵元件創新突破、產品端），並結合 AI 以使能源管理達到最佳化（跨領域整合創新應用、系統端）。
 2. **推廣節能示範應用：**推動能源系統整合並示範應用，串聯基礎研發與商品化量產，以擴大節能成效。
 3. **健全節能規範法規：**修訂能效分級制度及標示獎勵，建立各產業製程耗能標準及指標，以加速落實節能。

■ **替代能源主軸：**

1. 臺灣受限於土地多為山丘，平地面積有限，除地面（含屋頂）與水上型太陽光電建置之外，大樓之玻璃帷幕亦可結合銅銦鎵硒模組（CIGS）發電，未來鈣鈦礦與 CIGS 更可結合發電，發電效率已知突破 24%，為目前太陽能技術主要發展方向，建議持續支持技術開發。
2. 綠能發電常被質疑其模組對環境不友善，違反綠能本意。如能發展低碳足跡太陽能模組，結合 LED 量產設備生產，對於社會接受度與環境友善應有正面幫助。
3. 國內以分散式小型精煉廠發展為主，除發展生質材料外，更可產出高單價生醫產品；國外則以整組輸出為主，利用料源豐富之國家，建置大型具經濟價值之生質場域。

4. **智慧電網主軸：**

配合未來再生能源發電占比提高，自再生能源併網、電網之自動控制系統、智慧電表及其應用配套、再生能源高占比離島微電網等面向，未來建議發展技術方案說明如下：

- (1) 用戶側分散式能源與用電管理之需量反應聚合服務平台：協助台電公司擴大可調控需量來源。
- (2) 先進強韌型區域電網與太陽光電廠作為輔助服務關鍵技術開發與示範：藉綠能輔助服務，改善電網強韌性，以提高綠能滲透率。
- (3) 用戶能源資訊管理系統：結合物聯網應用發展，於能源管理資訊平台整合環境資訊、設備狀態、操作模式等資訊，建立資訊整合之多樣性分析技術。

■ **離岸風力及海洋能源主軸：**

1. 開發商與風力機系統商須通過符合特殊環境條件之檢測標準。
2. 長期發展國內離岸風電海事工程船技術與離岸風力機水下結構關鍵技術。
3. 建立臺灣離岸風場運轉維護管理平台技術。
4. 培育風場開發、技術檢測、維運及系統整合等專業在地人才。
5. 持續研發離岸風電浮動式平台技術。
6. 海洋能方面建議從 20 kW 機組建置、船拖測試、錨繫測試，再推進至 0.5 MW 機組建置、測試和併網，朝向小規模示範電廠發展。

■ **地熱與天然氣水合物主軸：**

1. 持續投入我國西南海域天然氣水合物資源調查及開採技術等基礎研究工作。
2. 持續支持國內自主研發水下探採技術，投入離岸風場初期海域地質條件及海床穩定性調查，以及風機運作時期之風場水下維護。
3. 以國家政策為導向，整合國內產官學研投入開發集中式大型地熱發電系統，並同步帶動國內民間設立小型分散式地熱電廠。
4. 集中式大型地熱發電系統開發以商業化模式為需求，開發初期便導入上、中、下游相關意見，作為各開發階段之重要參考依據。

■ **減碳淨煤主軸：**

1. **燃煤火力電廠之效率精進減碳作為：**

臺灣燃煤火力電廠只有使用燃燒後發電技術，因此若要提升燃煤發電效率，就必須由次超臨界發電改進至超超臨界發電（如林口三部 800 MW 機組），未來更需使用先進超超臨界發電機組，惟二氧化碳排放量仍高出燃氣發電。

2. **二氧化碳資源化相關之臺灣利基技術布局：**

如果將捕獲二氧化碳全部封存，成本非常的高，因此必須將二氧化碳資源化。二氧化碳資源化，一為直接使用，發展以二氧化碳做為綠色溶劑的綠色製程，利用二氧化碳進行溫室栽培、培育微藻、建立海洋牧場等；二為以二氧化碳做為碳源，與氫反應生成化學及能源產品，此方案關鍵必須獲得便宜的氫氣。

3. **以循環經濟概念推展二氧化碳再利用系統：**

同上，無論直接利用或將二氧化碳與氫反應生成化學及能源產品，在臺灣均屬可行。臺灣氣候溫暖且四面環海，適合培育微藻；此外有化學及石化產業，可使用二氧化碳替代有機物作為溶劑，建立綠色工業。

V. 促進綠能產業科技發展
—創造綠產就業與技術革新

沙崙智慧綠能科學城 資安暨智慧科技研發 專區及示範場域

【執行亮點】

1. 截至 110 年 12 月底，資安暨智慧科技研發大樓 2-4 樓已有 13 家廠商進駐，整體大樓進駐率達 68%。另外，1 樓設置智慧運輸模擬平台、智駕車整備空間、經濟部工業局工控展示與資安攻防設備，5 樓為資安、智慧科技之實證場域，6樓係科技部在南部的新創輔導基地。邀請專業講師進行資安技能培訓線上課程，培育企業所需資安人才，至 110 年 12 月底止共計 667 人次參與。
2. 完成沙崙智慧綠能科學城-綠能科技示範場域建置，110 年進駐 19 案次，完成 588 人進駐，進駐率 81.22%。
3. 藉由綠能產業示範推廣、智慧綠能科技產學研跨領域合作等，以提升科技研發成效與產業發展之互動關係，110 年促成 MoU 簽署3案，深化合作交流，提升技術加值應用。

HIGHLIGHT

期程與目標

(110-111 年) 係建立資安暨智慧科技研發能量、維持大樓營運、優化設備及提供招商服務能量。並協助智慧運輸、及智慧照護等產業進行平台、軟體、硬體、設備等產品進行資安檢測，改善潛在資安問題，帶動資安產業升級，建構資安產業聚落與生態體系。

推動背景

- 本計畫以創能、節能、儲能、智慧系統整合為主軸，於沙崙智慧綠能科學城以綠能科技聯合研究中心強化產業研究聚落特色，結合綠能科技示範場域、大學研究機構及會展和商業區域，建立綠能產業網絡中心及出海口。
- 依據行政院 106 年 1 月 26 日核定「科學城公共建設計畫 - 科技部」及「綠能科技示範場域公共建設計畫」辦理。
- 108 年 11 月 20 日，行政院陳前副院長其邁召開「沙崙智慧綠能科學城規劃及招商研商會議」，結論之一為：於科學城全區營運管理單位設置前，經濟部負責科學城全區整體之招商、營運與管理工作，C 區提供智慧科技、新興及新創相關產業服務，並配合經濟部之進駐規劃調整配置。12 月 4 日，經濟部曾次長文生召開「沙崙科學整體招商、營運與管理事宜研商會議」，結論之一為：C 區未來以引進智慧科技與新創相關產業為主，提供相關產業研究交流的園地及服務，原預定招募之綠能廠商轉介至 D 區，經濟部中小企業處與工業局將協助規劃育成與場域主題。

推動成果

建置資安暨智慧科技研發大樓

執行重點 | 完成大樓維運管理、智慧建築維運管理系統、進駐招商、資安防護及培訓、智慧科技應用等，建置資安暨智慧科技研發大樓多元營運模式，打造優質研究環境，提供智慧科技與新創相關產業之永續服務。

1. 大樓維運管理：

- (1) 完成大樓管理要點、進駐管理規定等初稿，以供大樓營運管理之用。
- (2) 完成管理辦公室家具及 4 間中小型會議室家具、視聽設備建置。

- (3) 完成 DECT 無線通話系統建置，以利管理工作之進行。
- (4) 完成與國內 5 家電信業者合作，在大樓架設基地台與室內天線等裝置，暢通大樓內的通訊，達到室內通訊無死角。
- (5) 完成汗水處理設施筏基坑樓梯、汗水處理設施筏基坑、戶外梯管制門、大樓監視器，提升大樓安全並增加維護便利性。
- (6) 完成沙崙智慧綠能科學城資安暨智慧科技研發專區智慧電網之區域能源管理系統 (CEMS) 建置，該 CEMS 連結 C 區一期大樓與智駕測試實驗室之行控中心二建物能源管理系統 (BEMS)、以及戶外環境之用電設施，可供進行智慧節電、儲能排程最佳化與需量反應，為二系統未來之綠電轉供奠定基礎。
- (7) 完成資訊機房優化工程，包括：節能設備、資料儲存系統及資訊安全維運管理系統等之建置。
- (8) 完成整合大樓骨幹網路至國網中心，透過國網臺南分部之資安防護設備進行監控與聯防，防止核心系統資料外洩。
- (9) 完成 5G 專網建置，提供產學研進行物聯網、資安測試驗證、智慧交通、智慧生活及智慧健康等科學研究相關服務科技研發使用。



圖 75、資安暨智慧科技研發大樓

2. 智慧建築維運管理系統：

- (1) E 化盤點大樓設備維運管理資訊，並與 3D 模型整合，節省三套系統 (CEMS、中控系統、CCTV) 查詢時間。

- (2) 將大樓監測數據可視化，減少資料查找時間，提升管理效率。
- (3) 數據即時監控與自動預警，加速緊急狀況處理效率。可透過遠端操控系統自動降載，減緩緊急狀況程度。
- (4) 可視化設備與電力迴路關係，並將進駐廠商資訊整合於 BIM，推估空間用電資訊。
- (5) 平台技術獲得內政部建築研究所第十四屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽，「巢向未來組」金獎。

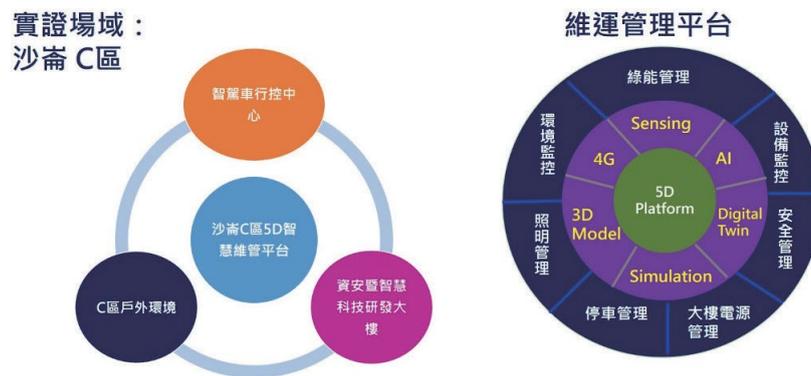


圖 76、沙崙 C 區 5D 智慧維運管理系統概念

3. 進駐招商：

至 110 年 12 月底，已完成 2 場招商說明會、2 場進駐說明會，並已有 13 廠商簽約進駐，其中 7 家資本額破億元、3 家資本額破千萬元。截至目前整棟研發大樓進駐率已達 68%。

4. 資安防護及培訓：

- (1) 110 年度邀請專業講師進行資安技能培訓線上課程，共累計 667 人次參與，培育企推所需資安人才，同時也邀請大樓管理人員參加培訓，有助持續提升大樓資安防護品質。
- (2) 舉辦資安人才培訓課程，課程內容安排有：「系統弱點檢測與實作」、「系統測試暨防護與實作」、「勒索軟體與惡意程式的蛛絲馬跡」及資安專題演講，有助於了解如何從防禦面進行剝絲抽繭、查看維運日誌，進一步識別資安威脅與緩解攻擊，使攻擊轉換成有效的防禦助力。

(3) 盤點 C 區大樓網路架構進行資安整合，提供 C 區大樓進行資安防護與監控，至現地進行弱點掃描，已完成所有核心系統安全檢測，並依檢測結果提供檢測報告，協助大樓提升資安防護力。

5. 智慧科技應用：

(1) 完成異常車輛影像分析技術研發，可彌補既有市售停車管理系統之不足。並完成單一畫面多車位影像辨識管理，與市售停車管理系統相比可節省至少 50%的建置成本與維運成本。



圖 77、大樓停車場違規車輛分析與偵測

(2) 智慧大樓人員影像分析技術已導入生活工場竹北門市店進行 POC，協助業者進行消費者行為分析，提供櫃位商品的擺設設計參考，可配合節慶調整，有助於營業提升。

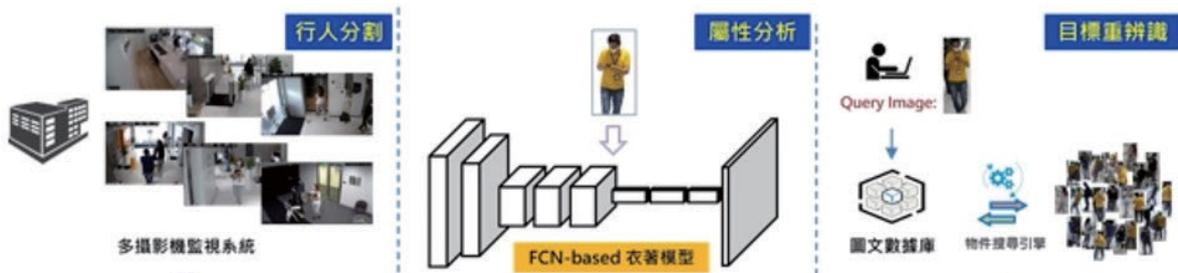


圖 78、AI 行人屬性分析與再辨識

(3) 智慧醫療照護技術方面已與埔基醫院、元培科大、豐陽、智齡、匯嘉等單位達成協議。其提供各所屬醫護設備，並以 DDS 進行物聯網通訊界面測試介接，同時規劃重症糖尿病患醫療全照護（住院、居家照護）的應用主題，並擬用真實案例和資料，從醫療、護理、衛教等面向展開實證應用範例。已完成經由 DDS 成功介接 Nonin9560(血氧計)、Philip MP40(病患監測器)、健康智慧床墊等醫療照護設備資訊。



圖 79、加護病房模擬情境

(4) 智慧無人載具技術已完成簡化版模擬應用情境：

- A. 空間區分為作業區、暫存區、入庫區及充電區。
- B. 物料搬運需求呼叫 AGV；AGV 前往入庫區搬運棧板。
- C. 上料完成後再放行將棧板搬運到暫存區進行理貨。
- D. 此外，完成現場 AGV 二維碼地圖鋪設沙崙與國網虛擬主機穩定連線測試、系統設備管理模組以及權限管理模組。

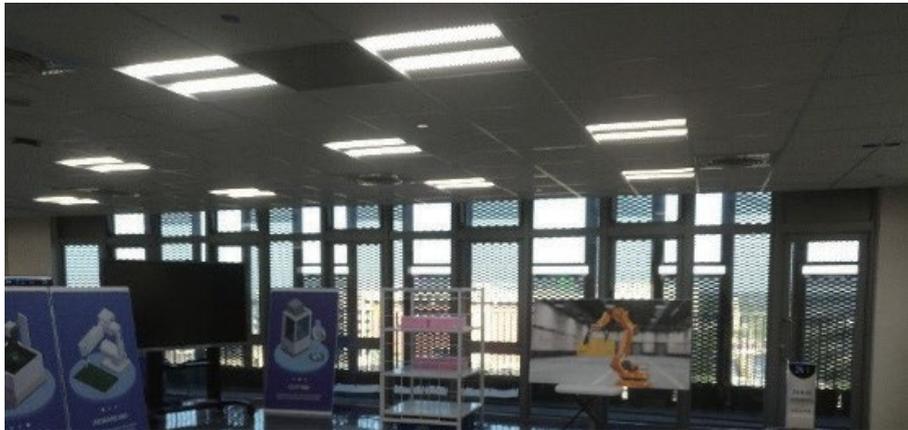


圖 80、「資安傳輸技術實驗室」之無人搬運車 (AGV) 協作展示區

綠能科技示範場域

執行重點 | 沙崙智慧綠能科學城 - 綠能科技示範場域 (沙崙 D 區) 於 110 年共辦理 4 次進駐評選會議，共有 17 家廠商及 2 家政府單位進駐，提供各項綠技術驗證平臺，導入環境監測與優化策略應用。

1. 場域進駐單位涉及之專業領域包含儲能、系統整合、智慧科技、循環永續、智慧節能及資通訊等共計 19 家，整體進駐率達 81.22%，進駐人數 588 人，促進投資 7 億 7,916 萬元。
2. 綠能展示屋示範案利用雙併房屋用電、發電狀況檢討零耗能目標，設定國內建築整合再生能源、儲能之最佳控制策略。綠能展示屋短期之單戶平均用電、發電狀況有助於探索國內建築整合再生能源、儲能之最佳控制策略，長期可望協助推動近零耗能至政策與產業。
3. 國內首創小型環境監測平臺，設計目的定位在社區型環境監測應用，可與民眾生活緊密結合，提供獲知環境空氣品質的管道，將前瞻技術成果導入環境應用，並提監測方法改善方案。經比對沙崙小型環境監測站與環保署測站數據，PM2.5 與 PM10 具有相當高的一致性。
4. 培育多元智能教育人才與在地大專院校聯合辦理關懷臺灣保育類生物生存權利與棲地保育，讓大眾有機會體驗多元化的綠能生活實踐方式之綠能競賽 1 場次。透過競賽活動的辦理，將綠能教育由教師以系統化學習的方式帶入校內。在參賽過程中訓練及培養學生創新思考與解決問題的能力，協助學生將能源知識轉化為生活應用，達到綠色能源之教育推廣以及宣傳沙崙綠能示範場域之目的。本活動為亞洲唯一 KidWind 風能國際競賽，於 110 年 11 月 20 至 21 日舉辦，活動共有 50 個分組參與競賽，合計參與 492 人次。



圖 81、沙崙綠能科技示範場域為臺灣亞太綠能中心奠基



圖 82、「科技伊甸園」太陽果實、風之使者與斜坡型 PV

整體方案精進作法

■ 建置資安暨智慧科技研發大樓

1. 資安防護及培訓方面，擬規劃多元化資安人才培訓課程，因應不同產業及程度因材施教，吸引潛在資安人才投入資安業務，有效防護企業之資訊安全，並以資安即國安之為使命。
2. 大樓維運方面，持續維持大樓正常運轉及優化大樓設施，提供舒適的工作環境，以吸引企業進駐。
3. 健康醫療照護部分，後續若能結合國網中心人工智慧 (AI) 分析技術與個人資料去識別化技術，即可透過本案建置的 Web Application Restful API，提供給醫療應用服務開發商使用，加速我國創新醫療應用服務之發展。此外，以 DDS 技術逐步整合臺灣醫療救護體系，建構醫療照護之多元設備整合服務平台。

■ 建置綠能科技示範場域

1. 為實證 2050 淨零碳排放目標下之關鍵綠能技術可行性，場域將建築節能、氫能源、多元儲能、虛擬電廠、需量反應等技術沙盒進行相關法規研析，包含綠電產銷與管理驗證平台、智慧能源區域實證平台、氫能示範驗證平台與亞熱帶綠能建築技術研發測試平台等。
2. 彙整聚創能、儲能、節能及系統整合等綠能先進科技，為於示範場域進行相關研究驗證，並搭配時光迴廊、綠能生活體驗社區、亞熱帶綠能建築技術研發測試平台及能源管理中心等，作為扎根綠能教育體驗基地。
3. 場域定位為技術創新的綠能產業聚落，以技術創新、智慧永續為主軸，推展智慧化應用場景，並以立足沙崙、放眼全球為產業聚落進行國際化拓展，促進高值化產業輸出海外，增進綠能的價值共創，為臺灣成為亞太綠能中心開創新局。



結語

因應全球氣候變遷、永續發展的趨勢，我國於 109 年 11 月 18 日核定「能源轉型白皮書」，每年提出能源轉型白皮書執行報告，揭露 11 個能源轉型關鍵指標，並追蹤 20 項重點方案進度。

110 年關鍵指標與重點方案推動成果顯見我國能源轉型已有相當成效，諸如強化地方能源治理與能源教育，能源密集度逐年降低，再生能源發電量大幅成長，確保天然氣穩定供應，並提升電網韌性，更透過綠能科技示範場域展現我國科研成果。

為使能源轉型向前推進，除了滾動檢討既有作法外，未來更將持續進行跨部會整合與溝通，積極布建成熟再生能源技術、研發前瞻能源技術，強化電網韌性，穩健推動電力系統低碳化，並重視利害關係人溝通機制，強化及完善法規建置，鼓勵產業進行節能並促進綠色經濟等。

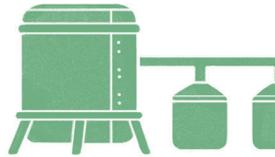
能源轉型需要藉由政府、企業及民間社會各界共同協力，期透過能源轉型白皮書執行報告揭露能源轉型階段性進展，具體落實與推動各項節能減碳措施及再生能源之亮點成果與未來精進作為，以期引領各界認同及參與，共同朝臺灣能源轉型、淨零轉型之永續發展目標邁進。



經濟部
經濟部能源局

發行
編印

TEL 02-2772-1370
FAX 02-2771-5891
WEB www.moeaboe.gov.tw
10492 臺北市中山區復興北路2號13樓



經濟部能源局
BUREAU OF ENERGY, MOEA