

臺中市議會第3屆第3次定期會

臺中市推動低碳城市與再生  
能源之現況成果與未來規劃  
策略專案報告



臺中市政府

TAICHUNG CITY GOVERNMENT

報告人：

臺中市政府環境保護局：局長 吳志超

臺中市政府經濟發展局：局長 張峯源

中華民國 109 年 5 月 7 日



## 【目 錄】

壹、前言 .....	1
貳、推動低碳城市現況成果 .....	2
參、發展再生能源現況成果 .....	9
肆、未來規劃策略.....	16
伍、結語 .....	18

## 壹、前言

我們只有一個地球，當氣候變遷或熱島效應發生時，環境惡化將使我們無處可逃，要逆轉氣候變遷是相當大的工程，需要許多人的決心、共識及智慧，思考問題進而解決，並持之以恆來推動，並且獲得改善。

本市已成為全國第二大城市，面對氣候變遷、熱島效應問題越加嚴峻的時刻，勢需向國際學習，推動更積極減碳策略。首先為致力「減煤臺中」，督促台中火力發電廠積極確實減煤、工廠燃煤鍋爐改善燃料，亦推動太陽光電倍增計畫，達到減少煤炭、增加再生能源的能源轉型；其次為推動「低碳交通」，發展捷運、雙十公車、電動車普及與建置完善自行車環境，讓大眾運輸更暢通；並且，從都市規劃中導入降低熱島效應、韌性城市的概念，例如保留風廊、垂直綠化及透水鋪面的工程，將可為臺中打造更宜居的生活環境。

## 貳、推動低碳城市現況成果

本市成為直轄市後人口逐年成長(表 1)，新興建設林立及各項產業的進駐，工業及車輛數的增加，造成用電及汽柴油發油量(表 2)隨之成長，轄內的環境負荷日益增加。

表 1、104 年至 109 年 3 月臺中市人口統計基本資料

年度	面積(平方公里)	人口數(人)	人口密度(人/平方公里)
104	2,214.90	2,744,445	1,239.08
105		2,767,239	1,249.38
106		2,787,070	1,258.33
107		2,803,894	1,265.92
108		2,815,261	1,271.06
109(3月)		2,816,667	1,271.69

資料來源：內政部統計處，內政統計查詢網

表 2、104 年至 109 年 3 月臺中市汽、柴油發油量統計資料

年度	加油站站數(站)	汽油發油量(公秉)	柴油發油量(公秉)	總計發油量(公秉)
104	308	1,359,796	596,572	1,956,368
105	309	1,411,617	615,220	2,026,838
106	310	1,392,678	615,334	2,008,012
107	310	1,358,238	624,488	1,982,726
108	310	1,366,253	633,794	2,000,047
109(3月)	308	315,145	143,086	458,231

資料來源：經濟部能源局

本市依據環保署 106 年 4 月公告「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」，於 108 年進行轄區內之溫室氣體盤查，得知 107 年本市溫室氣體排放總量約為 3,552 萬 4,503 公噸 CO<sub>2e</sub>，其中以工業能源部門占 35.15% 及工業製程部門占 30.28% 為最高，合計占比高達 65.43%，各部門別排放量，依序則為能源-住商及農林漁牧部門 20.33%、能源-運輸部門 13.11%、廢棄物部門 0.91% 及農業部門占 0.22%。

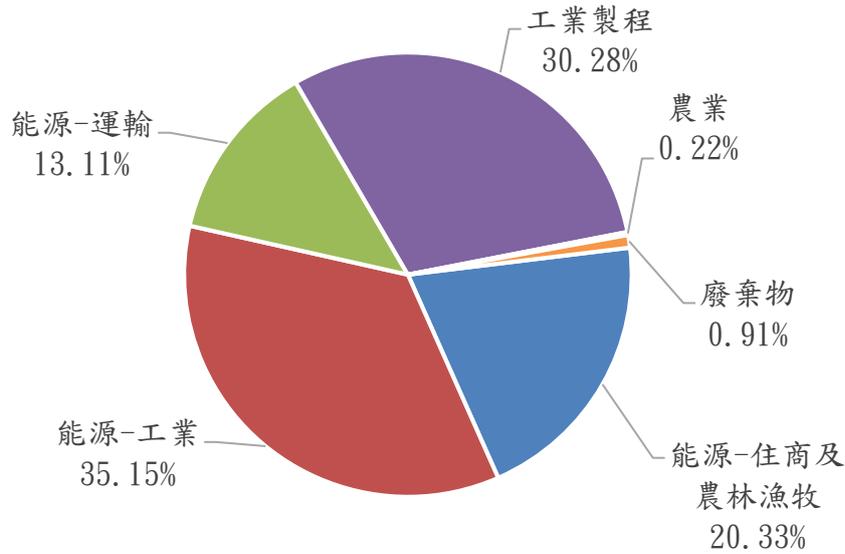


圖 1、各部門別溫室氣體排放量占比

透過本市溫室氣體盤查(圖 1)顯見能源政策及節電與減碳的成效息息相關，減碳工作首當著重於再生能源設置、工業燃料減量與低碳運輸建構，亦為現階段本府推動低碳城市的重點項目。

此外，配合國家溫室氣體管制政策，自縣市合併以來，更致力於低碳政策及碳排放管理，公告制定「臺中市發展低碳城市自治條例」後，推動 29 項子法或計畫，積極發展低碳城市各項措施與建設，以「創造臺中市宜居永續生活環境」為願景，期能對減碳善盡社會責任，並建構本市氣候變遷完整之因應對策，以減緩溫室效應對本市環境之衝擊。

市府團隊依據 103 年公告「臺中市發展低碳城市自治條例」，並配合行政院環境保護署「溫室氣體減量與管理法」，訂有「臺中市溫室氣體管制執行方案」推展 120 餘項計畫，盧市長上任後，亦推出「臺中市氣候變遷即刻行動方針」29 項創新策略，並於 108 年起新增節能綠能、氣候變遷調適，調整本府低碳城市推動委員會之組織架構，著重於綠能推動、住商減碳及低碳運輸三大面向來說明現況成果：

### 一、組織調整

因應新增之節能綠能及氣候變遷調適政策規劃與督導任務，本府低碳城市推動委員會進行組織及業務調整如下：

- (一) 增列消防局局長及社會局局長為低碳城市推動委員會委員，委員人數由 24 人增加為 26 人。
- (二) 因應新增之永續韌性城市治理規劃，低碳辦公室新增「韌性城市組」，督導氣候變遷調適政策規劃任務。

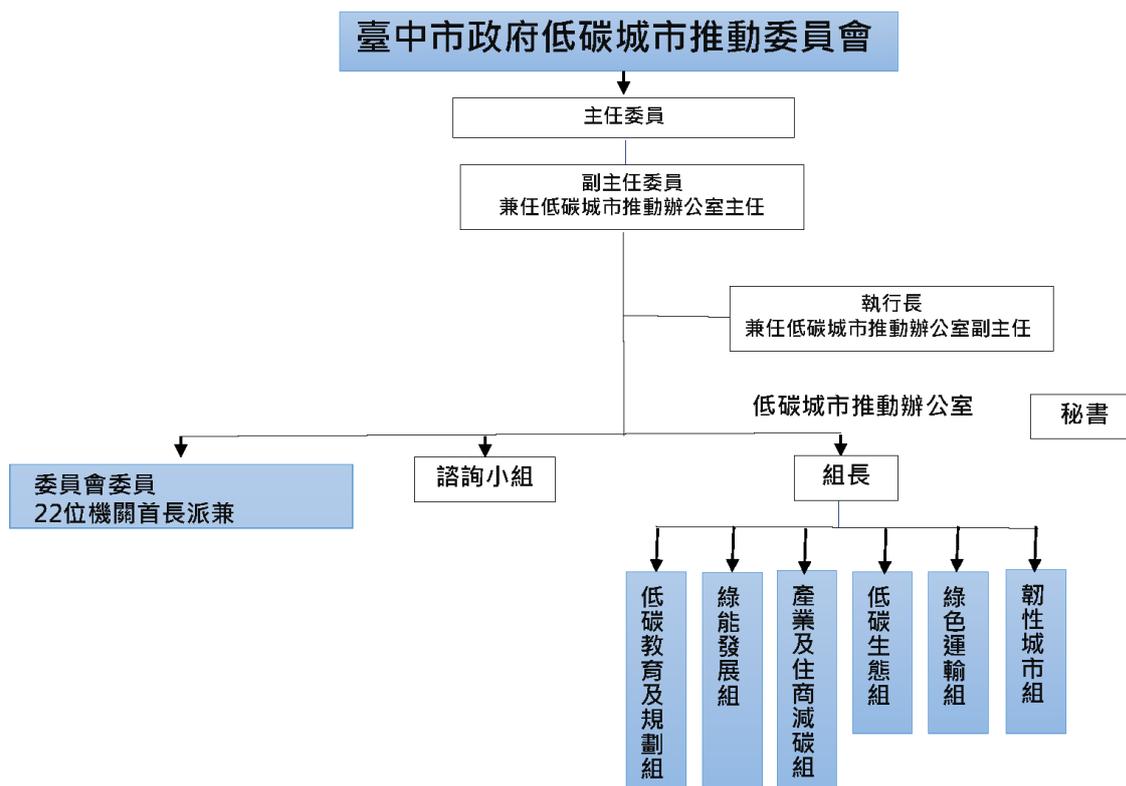


圖 2、臺中市政府低碳城市推動委員會組織圖

## 二、能源轉型

### (一) 推動本市太陽能光電倍增計畫

為鼓勵民眾增設太陽光電，109 年由環保局及經發局合作，以空污基金及經發局預算提高太陽光電設置補助新臺幣 1,540 萬，並先公後私，盤點本市公有屋頂場域，並公告用電大戶設置綠能節能設施，呼籲本市企業一起響應，讓本市能源朝向低碳轉型。

本市太陽能發電成長卓越，以 103 至 107 年裝置量增長 108MW(百萬瓦)為基準，107 年至 111 年原設定的目標為再增加 108MW，至 109 年 2 月已達太陽光電倍增目標，總裝置容量達 256.8MW，也

訂定下一階段目標(光電三倍增)持續進步。

## (二) 參與減煤聯盟，推動燃煤鍋爐退場

減煤聯盟(Powering Past Coal Alliance, PPCA)是由國家、地方政府、企業和組織等組成的全球聯盟，致力推動淘汰煤炭，透過參與國際組織，來掌握國際上能源轉型的趨勢，本市已於 109 年 2 月成功參與減煤聯盟，承諾支持潔淨能源發電，並致力於限制燃煤使用。

本市使用燃煤鍋爐除了台中電廠外，尚有 7 家共 17 座燃煤工業鍋爐，燃煤會產生較高之污染物包括 PM<sub>2.5</sub>、硫氧化物、氮氧化物及對人體嚴重危害之戴奧辛及重金屬等，且因煙囪高度低，容易影響臨近地區的生活環境，具管制燃煤污染源之必要性。因此，本市將輔導這 17 座燃煤工業鍋爐轉型，預計於 111 年達成燃煤工業鍋爐退場的目標。

## 三、 低碳運輸

### (一) 推動電動車輛倍增

108 年度本市與中央合計投入 1.8 億元補助經費鼓勵車主儘早汰換二行程機車並換購低污染車輛。109 年度本市與中央合計編列 1.4 億元補助經費，祭出高額加碼補助方案以推動一至四期排放標準之老舊機車汰換為低污染車輛。符合資格者，老舊機車換購電動機車最高補助 3 萬 4,800 元、老舊機車換購電動(輔助)自行車或七期機車最高補助 1 萬 1,000 元，另持續加碼補助淘汰二行程機車及新購電動機車，以提高本市低污染車輛占比。

在中央和本府的政策鼓勵及推動下，加以市售電動車輛性能提升、商品選擇眾多及民眾選購意願大幅提高，本市電動機車數量自 107 年底 2 萬 3,060 輛至 108 年底已增加至 4 萬 3,649 輛，成長約 89.3%；另電動汽車自 107 年底 449 輛至 108 年底已增加至 902 輛，成長約 100.9%，顯見電動車輛近年皆有大幅成長。

## (二) 建置電動車友善環境

為落實建置完善電動車輛環境，以「先公後私」及「公私協力」之推動原則，由環保局、文化局及民政局共召開 3 場次電動車輛充（換）電站設置研商會議，決議率先由公部門（包括機關及區公所）評估所轄或管理之公共空間提供予充（換）電站業者設置充（換）電設施，用以加速建置友善電動車輛使用環境。

統計至 108 年 12 月底電動汽車充電站達 437 站，六都第 1，電動機車充電站達 530 站，六都第 2，電池交換站達 274 站，六都第 2，本市預計於 111 年汽車充電站再增 100 站，機車充電站再增 150 站，換電站再增 120 站。

## (三) 推動綠能公車及雙十公車吃到飽政策

本市積極推動市公車改綠能公車，鼓勵市區公共運輸業者購置電動車輛及鼓勵汰舊換新，截至 108 年底已有 26 條電動公車路線、182 輛電動公車，為六都第 1。

交通局業於 109 年獲中央核定補助「智慧公車聯網第二期計畫」191 萬 3,000 元、「市區汽車客運業車輛汰舊換新」4,248 萬 4,000 元、「661、662 路新闢路線」546 萬元，仍將持續爭取相關補助，以逐步增加低碳車輛並提升效能。

此外，為鼓勵民眾搭乘大眾運輸，照顧長程通學、通勤，或居住在偏遠地區的民眾，109 年起編列 28 億元加碼推動「雙十公車」，公車不只 10 公里內免費，超過 10 公里的車資上限降到 10 元，為全國最優惠的公車，達到公平正義、補助經濟弱勢、節能減碳、改善空污等 4 大效益。

## (四) 捷運烏日文心北屯線建設計畫

作為本市第一條的捷運路線，捷運綠線未來將作為都市與高鐵、臺鐵連結轉乘的橋梁，能減低私人運具、共同打造低污染的運輸方式，亦積極鼓勵民眾多搭乘大眾運輸系統，以改善都市環境品質，讓市民有更好的生活品質。

捷運綠線站體建設均符合「臺中市發展低碳城市自治條例」第 36 條第 4 項應取得綠建築標章之建築工程，18 座車站皆依規取得綠建築候選標章。

#### (五) 樂活徒步區試辦運行

有鑒於汽機車行駛於人潮眾多之區域，因車輛行駛緩慢易產生空氣污染及排碳，影響逛街民眾身體健康，為此，本市於市場推動樂活徒步試辦運行，維護空氣品質並建置舒適購物環境。

108 年 9 月試辦期間，透過問卷調查超過 150 位民眾，超過 9 成民眾支持試辦樂活徒步區，未來將依上述成果研擬擴大實施的可能性。

### 四、 低碳產業及住商減碳

- (一) 依「臺中市發展低碳城市自治條例」公告用電契約容量達 800 瓩以上之電力用戶，裝設契約容量 10%以上之太陽能、風能或其他綠能、節能設備，截至 108 年 12 月底止，已有 42 案場完成設置太陽光電(不包含購買綠電或節能措施者)，累計裝置容量逾 46MW，並且滾動式檢討公告，因應用電大戶無法設置公告要求之裝置容量，修正為另於適當場所設置。
- (二) 原本市公有屋頂係依「臺中市市管公有房舍設置太陽光電發電系統標租作業要點」辦理招租，原要點以設置容量乘以售電回饋百分比之值最高者為得標人，經發局業於 109 年 3 月 4 日修正公告，新增評選之決標方式，供標租機關選擇，以增加廠商、非營利團體可參與之推動彈性。
- (三) 推動焚化底渣再利用，不僅節省工程用料成本，更可促進環保再生。市府各項工程，只要未牽涉建築物結構強度，都鼓勵使用再生粒料作為低強度混凝土材料，本市 3 座焚化爐，108 年廢棄物經焚化處理後產出 9 萬 8,368 公噸底渣，後續將底渣製

作成再生粒料，免費提供工程單位使用，其使用量為13萬9,161公噸，108年獲環保署評定為「甲等獎」第1名。

#### (四) 推動汰換燈具

秘書處針對臺灣大道市政大樓及陽明市政大樓汰換燈具，計汰換6,657盞燈具，每年共計可節省約36萬3,787.7度電，節省用電換算減碳量為每年193.90公噸CO<sub>2e</sub>。

民政局自105年起，輔導本市轄內宗教團體汰換傳統燈具為LED節能燈具，查本市宗教場所燈具計有167萬6,566盞已汰換為LED燈具，節省用電換算減碳量為每年3萬7,444.34公噸CO<sub>2e</sub>。

建設局配合經濟部推動的「水銀路燈落日計畫」，每年支用中央專案補助款及地方政府本預算逐年汰換老舊水銀光源，以有效節省公帑及減低污染。截至108年底已將轄內10萬2,600盞水銀路燈汰換為LED路燈，節省用電換算減碳量為每年6萬2,276.19公噸CO<sub>2e</sub>。

## 參、發展再生能源現況成果

### 一、再生能源裝置容量

有關再生能源之推動，依台電公司網站之數據，109年2月底全台再生能源裝置容量約為6,672MW(百萬瓦)，本市再生能源總裝置容量約為1,539.2 MW(含太陽光電256.8MW、風力發電132.1MW、水力與其他再生能源1,150MW)，為全台第1，如下圖2所示。目前中央以太陽光電及風力發電為推動重點，若針對太陽光電及風力發電，全台總裝置容量約為4,575MW，本市太陽光電及風力發電合計裝置容量388.9MW，約占全台再生能源裝置容量8.5%，為全國第6。

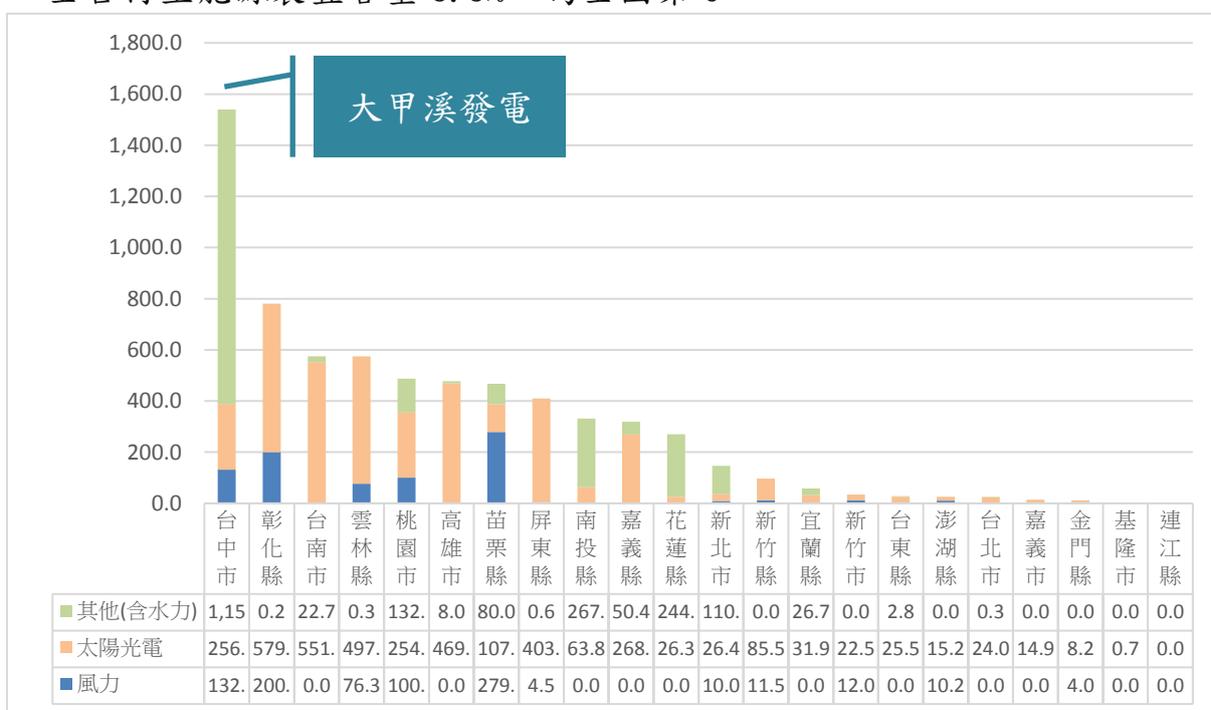


圖3、各縣市再生能源裝置容量

### 二、太陽光電及風力發電推動現況說明

本市再生能源裝置容量(如圖2)其他部分的發電，係以台電大甲溪水力發電廠為主，其水力開發為中央能源政策，有關再生能源之推動，本府則配合中央以太陽光電及風力發電為推動主軸，相關說明如下：

#### (一) 太陽光電：

依前開台電公司數據，本市截至109年2月底太陽光電裝置容

量約 256.8MW，每年發電量可達 3.2 億度電，可供應約 8.7 萬戶一年家庭用電，每年約可減少 15 萬公噸以上之碳排量。相關說明如下：

1. 訂定光電倍增及光電三倍增目標：為促進本市太陽光電發展，本市低碳城市推動委員會 108 年 7 月 8 日第 1 次會議提出「光電倍增」目標，以 103 年至 107 年期間太陽光電增長 108MW 為基準，規劃自 108 年至 111 年四年期間光電倍增(再增加 108MW 設置量)，因近年太陽光電推動顯著，原光電倍增目標已於 109 年 2 月底提早達成，爰再提出「光電三倍增」目標(108 年至 111 年增加太陽光電裝置容量 216MW)。
2. 近年裝置容量成長顯著：太陽光電之推動涉及市府相關局處，依台電公司網站數據，106 年本市太陽光電累積裝置容量約 74.5MW，107 年已成長至 137.2MW，裝置容量增加約 60MW，成長幅度達 84%；108 年裝置容量則再增加至 244.4MW，相較 107 年提升約 107MW，成長幅度亦達 78%，顯示近年推動成果顯著，有關近年本市太陽光電裝置容量如下圖 4 所示。

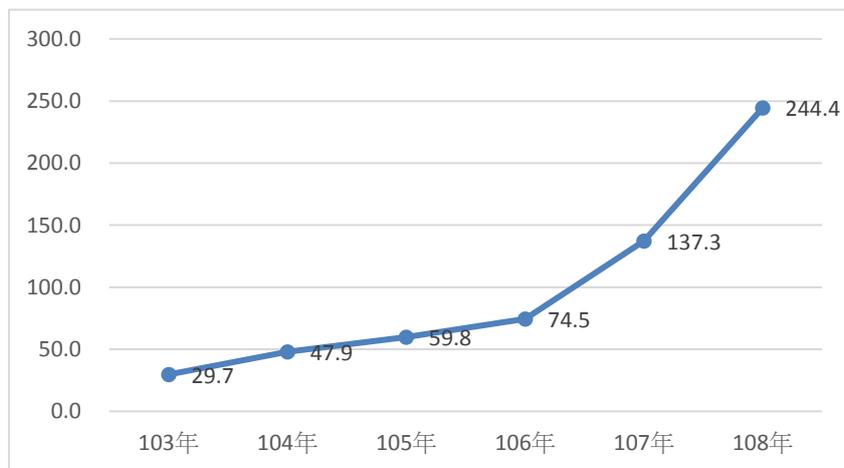


圖 4、本市近年太陽光電裝置容量成長情形

3. 相關推動措施說明：

- (1) 公有房舍設置太陽光電：經發局於 102 年訂定「臺中市市管公有房舍設置太陽光電發電系統標租作業要點」，要求結構安全、無漏水之虞之公有廳舍需設置太陽光電。目前已有 252 棟公有廳舍屋頂設置(包含機關、學校、市場、水資源中心等)，累計裝置容量逾 38MW。
- (2) 用電大戶設置再生能源：經發局依「台中市發展低碳城市自治條例」規定，要求 800 瓩以上之用電大戶，自公告日起 3 年內完成裝設契約容量 10%以上之再生能源或其他措施(5,000 瓩以上，於 105 年 6 月 28 日公告，計 45 家；2,000 瓩以上，於 106 年 5 月 4 日公告，計 100 家；800 瓩以上，於 107 年 2 月 9 日公告，計 303 家，並於 108 年 12 月 24 日再公告新增 59 家用電大戶)，目前已有 42 案場完成設置太陽光電，累計裝置容量逾 46MW。
- (3) 綠能屋頂全民參與推動計畫：經發局配合參與中央推動計畫，示範階段以西屯區及南屯區為推動區域，由玉衡能源股份有限公司擔任營運商，回饋予民眾之比例為 11.5%；第一期擴大階段以北屯區、豐原區、神岡區、后里區、石岡區、新社區、東勢區、和平區等八區為推動區域，由全盈光電有限公司擔任營運商，售電回饋比例 10%。目前已累計有 21 戶簽約，總裝置容量 1.88MW，其他案場，營運商陸續評估中，其他區域預計 109 年上半年辦理營運商遴選。
- (4) 補助設置太陽光電發電系統實施計畫：經發局訂定補助計畫，107 年及 108 年均編列 570 萬元，109 年則提

高補助經費至 1,540 萬元補助民眾設置太陽光電(包含空污基金 1,000 萬及本局 540 萬)，補助類別包含自用型、併聯型、公民電廠、陽光社區等，無寬列各類別經費，符合資格者均可申請，補助計畫已於 109 年 3 月 25 日公告。

(5)其他局處推動之措施簡要說明(如下圖 5)：

- ✓ 教育局：辦理 101 所學校屋頂聯合標租，預估總裝置容量逾 10MW。
- ✓ 環保局：推動「文山綠光計畫」，建置全台掩埋場最大之太陽能電場，裝置容量逾 6MW。
- ✓ 建設局：於水滴智慧城中央公園建置逾 1MW 之地面型太陽光電。
- ✓ 交通局：於 106 年即推動候車亭設置太陽光電，迄今已完成 310 座。
- ✓ 農業局：如不影響作物生長或牲畜作息，容許農業設施屋頂設置太陽光電。
- ✓ 運動局：規劃辦理運動公園球場結合設置太陽光電，促進綠能推動，亦提供民眾遮陽運動環境。



圖 5、各單位推動成果

## (二) 風力發電：

本市大甲、大安、清水沿海地區具備良好風場，適宜設置陸域風力發電機，目前已設置大型陸域風機 59 座(含台電 15 座及民間 44 座)。依前開台電公司數據，本市截至 109 年 2 月底風力發電裝置容量約 132.1MW(含大型及小型陸域風機)，預估每年發電量可達 2.9 億度電，可供應約 7.8 萬戶一年家庭用電，每年約可減少 14 萬公噸以上之碳排放量。因目前已於風場良好之處設置完竣，近年裝置容量變化不大，如下圖 6 所示。

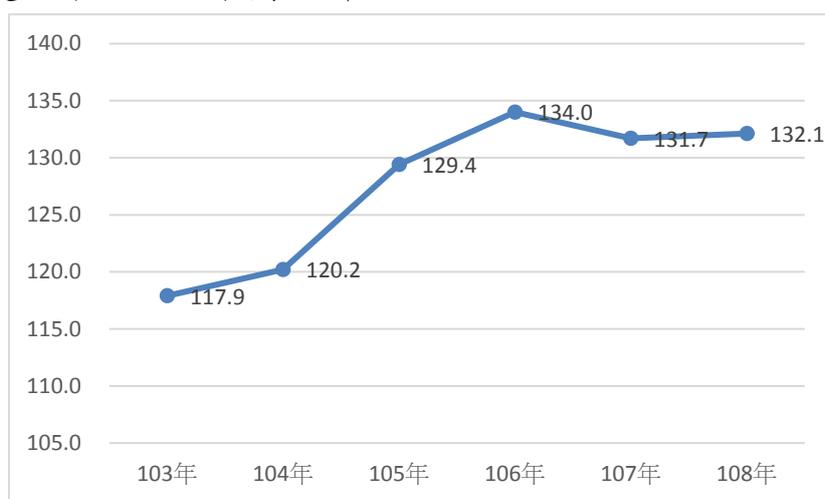


圖 6、本市近年風力發電裝置容量成長情形

## 三、行銷推廣：

(一) 辦理再生能源策展：配合中央「2019 再生能源週」活動，於 108 年 10 月 16 日至台北南港展覽館辦理策展，展示本市近年各項再生能源成果及措施，活動照片如下圖 7 所示。



圖 7、本市再生能源週策展情形

(二) 辦理用電大戶說明會：經發局於 108 年 12 月 4 日召開「推動用電大戶設置再生能源成果暨政策說明會」，邀請已公告列管用電契約容量 800 瓩以上用電大戶參加，參與人數逾 150 人，並由已完成設置太陽光電之用電大戶分享實績，同時進行綜合討論，排除用電大戶相關疑義，活動照片如下圖 8 所示。



圖 8、用電大戶說明會辦理情形

(三) 辦理綠能節電貢獻授證表揚大會：經發局於 109 年 1 月 7 日舉辦「綠能節電貢獻授證表揚大會」，針對設置太陽光電及汰換老舊耗能設備較多之相關單位，頒發獎牌肯定努力，同時也讓更多民眾瞭解綠能及節電之重要性，活動照片如下圖 9 所示。



圖 9、綠能節電貢獻授證表揚大會辦理情形

(四) 社群網路平台宣傳：持續於本局臉書貼文，推撥機關、企業、民眾設置太陽光電成果，讓各界瞭解市府推動太陽光電情形，增加認同，照片如下圖 10 所示。



圖 10、定期於本局臉書宣傳再生能源成果

## 肆、未來規劃策略

本市在推動氣候變遷因應策略，獲得環保署連續八年特優評比及國際碳揭露計畫評等 A 級(最高級)的肯定，參考國內外推動策略後，現階段重點將聚焦於「即刻行動，先公後私」、「光電倍增，回饋公益」、「親水承洪，韌性降溫」3 大主軸目標，並透過低碳城市推動委員會的平臺，協調各局處積極推動低碳城市各項工作。

### 一、低碳城市未來規劃策略

目前國際探討氣候變遷議題重心由減少碳排放轉移至增強城市應變能力建構策略，本市已於 108 年第 2 次推動委員會通過推動城市降溫策略，積極達成市長「親水承洪、韌性降溫」目標，強化本市面對氣候變遷調適能力，推動策略說明如下：

#### (一) 都市降溫引風策略

讓風在都市中暢行帶走熱氣，市府將進行潛在風廊的模擬並保護既有風廊，找出可以為城市輸送新鮮空氣及降溫的潛在廊道，並以管制河岸寬度 200 公尺範圍，做為既有八條河川風廊主要維護帶，此外也要求都市特定開發案進行風廊的模擬測試，高樓建築物需留住風道，以利風廊調節都市溫度。

#### (二) 都市降溫增綠策略

著重在對的地點、用對的樹種來增加綠帶，因此，本府將先建置本市微氣象地圖，透過在本市佈建大量溫度感測器收集本市溫度分布現況，模擬找出高溫熱點，對熱點進行綠化降溫；同時盤點本市可種樹地點，號召企業、團體及個人打造大型綠帶，結合風廊替本市引風降溫。

#### (三) 都市降溫留藍策略

保留城市內的水資源，透過水的蒸發，將城市的熱帶走，因此諸如河川、城市藍帶、海綿城市、透水鋪面的蓄水、滯洪池、甚至

是透過植物水分的蒸散，都可以有效的降低熱島效應。本市透過建立韌性工法規範及審查機制的制度，善用街道、公園等空間，設置親水、保水、滯洪功能之排水基礎設施，平時是城市降溫的幫手，災時也可以降低洪水災情。

## 二、再生能源未來規劃策略

而推動再生能源因本市陸域風力發電及水力發電開發案場已逐漸飽和，未來將以太陽光電為推動重點，各部門的規劃措施說明如下：

### (一) 機關部門

公有房舍推動，以先公後私，先大後小為原則，由機關帶頭做起，目前面積較大公有房舍已陸續設置完竣，經各機關調查資料，排除屋齡老舊、屋頂面積太小或評估無法設置之情形外，目前尚有多處可評估是否能設置，未來將配合綠能屋頂全民參與推動計畫，將前開未設置之名單，請營運商協助評估。除屋頂型太陽光電之外，學校或公園施作風雨球場、停車場車棚結合太陽光電等，可為未來推動重點措施。

### (二) 企業部門

原公告內容，用電大戶(800KW 以上)僅能於用電場所建物或關係企業或負責人所有之建物，裝設 10%契約容量再生能源或採節能措施，本府業以 108 年 12 月 24 日府授經公字第 1080306679 號函，公告放寬用電大戶得擇本市適當場所設置再生能源，或採節能措施及購買再生能源憑證等方式，增加用電大戶推動彈性。

### (三) 民眾部分

綠能屋頂全民參與推動計畫已遴選 10 區營運商，其他區域(19 區)規劃於 109 年上半年辦理營運商遴選，供民眾諮詢設置。另 109 年補助民眾設置太陽光電之經費已提升至 1,540 萬元，包含空污基金 1,000 萬及經發局 540 萬，110 年將持續向環保局爭取 1,500 萬元空污基金補助，以減少民眾設置成本，增加參與誘因。

#### (四) 行政支援

配合再生能源發展條例修訂，本府經發局自 109 年 1 月 1 日起辦理 2,000KW 以下之再生能源同意備案、查驗、設備登記、撤銷、廢止等事宜，未來將積極協助業者送件審查，加速審件作業時間，簡化行政流程。

#### (五) 加強宣導

本府近年透過辦理各式說明會、策展、表揚大會、定期於網路平台宣傳方式，增加綠能推動曝光度，提升民眾對綠能支持，同時鼓勵民眾參與，未來將研議更貼近民眾生活化之宣導方式，增加民眾對再生能源認識及支持。

## 伍、結語

城市面對氣候變遷的減緩及調適責任重大，是重要的行為者；不管是能源、都市建設、交通、農業及環保皆須齊力減碳，此外，更要能接軌國際，跟各個國家及城市取經，才能加速邁向低碳轉型。

盧市長上任後提出三大低碳目標「即刻行動、先公後私」、「光電倍增、回饋公益」及「親水承洪、韌性降溫」，推動低碳策略聚焦於降低熱島效應的影響，同時也可以強化都市對於洪水災害的應變能力。

一個低碳城市的成功，可以影響全世界對臺灣的印象，本府致力成為低碳城市，也鼓勵每位市民朋友於日常生活響應節能減碳，一起為我們生活的環境盡一份心力。