

臺中市
第二期溫室氣體減量執行方案
(核定本)



臺中市政府
中華民國 112 年 4 月

目錄

壹、現況分析.....	1
貳、方案目標.....	10
參、推動期程.....	13
肆、推動策略.....	13
伍、預期效益.....	22
陸、管考機制.....	23

圖目錄

圖 1、109 年臺中市溫室氣體排放比例	1
圖 2、臺中市近年溫室氣體淨排放量及減量目標	2
圖 3、臺中市永續發展與低碳城市推動委員會組織架構圖 ..	3
圖 4、臺中市溫室氣體減量執行方案（第二期）各部門核心 目標.....	11

表目錄

表 1、臺中市第一期溫室氣體管制執行方案推動情況.....4

表 2、臺中市第二期溫室氣體減量執行方案核心量化目標 12

壹、現況分析

臺中市位於臺灣中部，為我國第二大城市，亦為我國交通樞紐，人口超過 280 萬人，全市面積約 2,215 平方公里，氣候環境舒適，並於 2016 年獲選為「最宜居城市」，近年更以「富市台中、新好生活」為城市整體願景，期許在發展經濟同時，打造臺中成為創新宜居城，以下針對本市溫室氣體排放現況及氣候變遷治理歷程進行說明。

一、本市溫室氣體排放現況

本市於民國 99 年進行縣市合併後，城市快速發展，吸引大量產業進駐，以工商業為主，帶動了地方經濟發展，並吸引大批人口移入，也因此本市在製造部門、住商部門以及運輸部門，成為本市溫室氣體排放之主要來源。依據本市溫室氣體盤查作業，本市 109 年溫室氣體總排放量為 3,426 萬 9,075 公噸，主要以工業部門佔 64.74% 為大宗，其次為住商部門佔比為 20.22%，而運輸部門亦有 13.89% 之比例，其比例如下圖 1 所示。

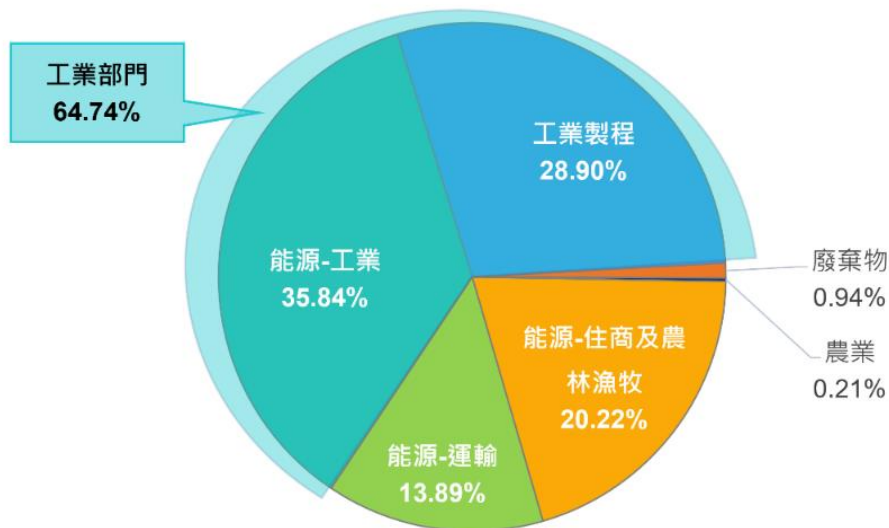


圖 1、109 年臺中市溫室氣體排放比例

臺中市近年溫室氣體淨排放量趨勢變化如圖 2 所示；以 2005 年為基準年度（溫室氣體淨排放量為 3,226 萬公噸），歷史高峰則為 2018 年（溫室氣體淨排放量為 3,480 萬公噸），而 109

年（溫室氣體淨排放量為 3,354 萬公噸）相較 108 年微幅上升 2.84%；逐年增加最多排放量的部門是工業製程，因此工業部門成為影響臺中市整體排放量之主要因子，其他部門的排放量變化都相對平穩。

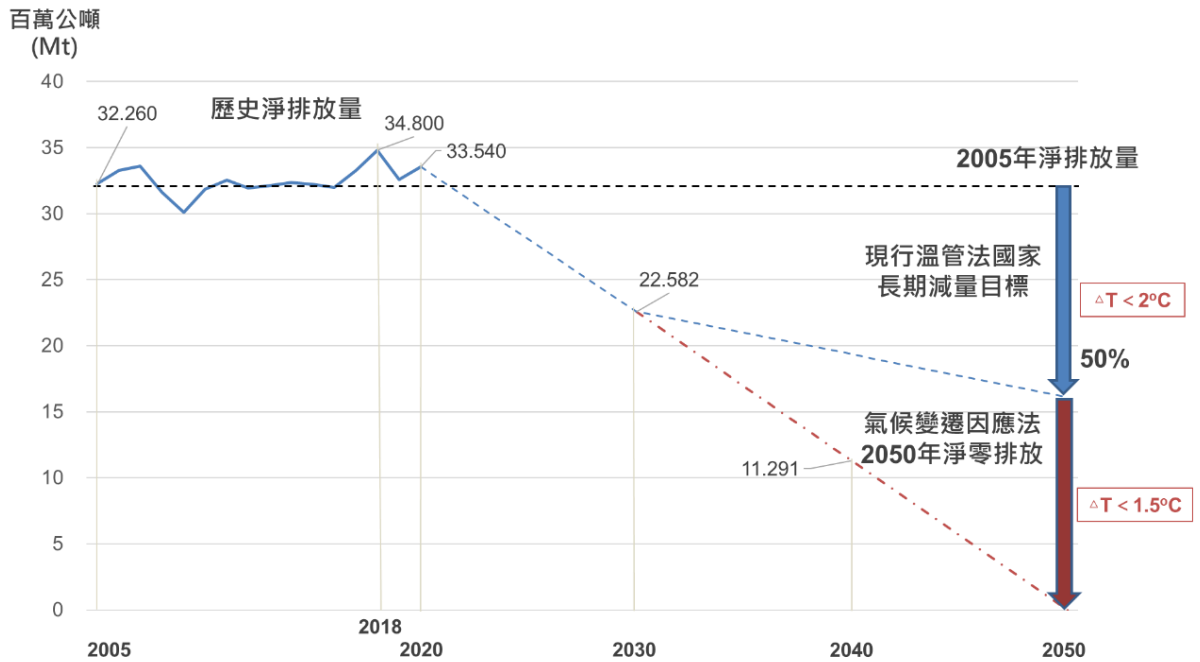


圖 2、臺中市近年溫室氣體淨排放量及減量目標

二、氣候變遷治理歷程

為因應全球氣候變遷，臺中市政府（以下簡稱本府）於 100 年獲選低碳示範城市後，隨即成立臺中市政府低碳城市推動委員會，由市長擔任主任委員，並下設臺中市政府低碳城市推動辦公室；為配合永續發展任務推動，110 年改組為「臺中市政府永續發展及低碳城市推動委員會」，下設「臺中市永續發展及低碳城市推動辦公室」（以下簡稱永續低碳辦公室），其組織架構如下圖 3 所示。

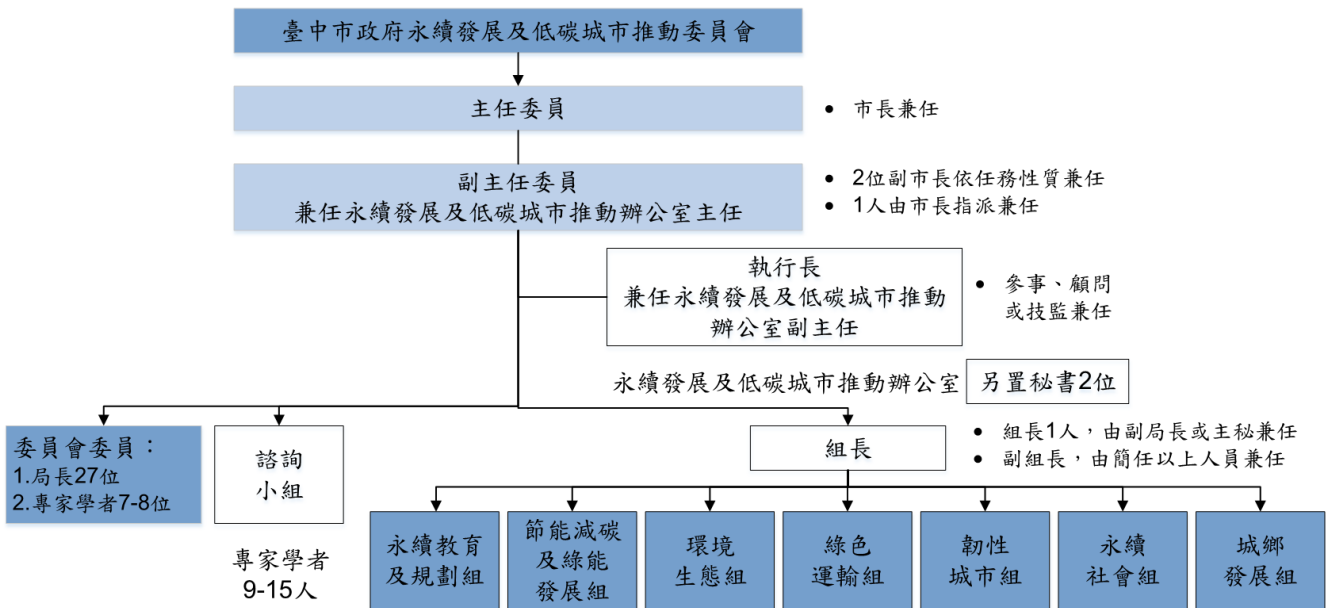


圖 3、臺中市永續發展與低碳城市推動委員會組織架構圖

永續低碳辦公室成立後，隨即著手針對推動相關低碳政策，如 101 年公告「臺中市政府低碳城市建構白皮書」，以及 103 年公告「臺中市發展低碳城市自治條例」（簡稱自治條例），成為本市推動低碳城市之最重要法源；為落實本府各局處低碳業務，本府遂於 104 年提出「臺中市氣候變遷行動綱領」，向下展開 97 項氣候變遷行動計畫；107 年配合我國「溫室氣體減量及管理法」，將氣候變遷行動計畫轉型為「臺中市溫室氣體減量執行方案」，並進行定期追蹤檢討。

三、第一期溫室氣體管制執行方案執行成果

有關質性目標，包括「創造臺中市宜居永續生活環境」、推動低碳措施、成立「臺中市政府低碳城市推動委員會」、掌握本市溫室氣體排放資料、及訂定「臺中市發展低碳城市自治條例」及相關推動子法及計畫，以上 5 項均順利達成。

有關量化目標，包括：綠色能源、低碳產業、節能減碳、綠色運輸、永續碳匯、生態環境、資源循環、教育推廣、臺中在地特色等 9 大主題，除外埔綠能生態園區發電量未達標外，其餘 40 項指標均如期達標。

表 1、臺中市第一期溫室氣體管制執行方案推動情況

成果統計至 109 年 12 月止

項目	達成情形		達成率 (%)
執行方案 目標達成 情形	本執行方案以「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，並建構臺中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。		100
	在願景目標下，融入氣候變遷調適之理念，並綜理「綠色能源」、「低碳產業」、「節能減碳」、「綠色運輸」、「生態環境」、「資源循環」、「永續碳匯」、「教育推廣」、「臺中在地特色」九大目標，持續推動多項市民有感的低碳措施，攜手提升臺中市的生活品質。		100
	成立「臺中市政府低碳城市推動委員會」，由市長擔任召集人，並以「臺中市低碳城市推動辦公室」擔任幕僚單位，整合各局處之相關減量措施，強化跨局處專責單位之推動效能。		100
	定期掌握本市溫室氣體排放資料，檢討溫室氣體達成目標，每半年辦理跨局處討論會議，協調局處合作事項。		100
	訂有「臺中市發展低碳城市自治條例」及相關推動子法及計畫，持續滾動式檢討修正。		100
量化 目標	綠色能源	推動再生能源發電設備裝置容量，預計 109 年較 107 年增加 8.75MW。 執行情形:統計至 109 年 12 月再生能源裝置達 343MW，較 107 年新增 170MW	100
		推動外埔綠能生態園區，發電量 3 千萬度。 執行情形:自 108 年 7 月 9 日至 109 年 12 月 31 日止共處理 2 萬 0,928 公噸生廚餘，並自 109 年 6 月 15 日開始發電，累積至 109 年 12 月 31 日發電量為 72 萬 9,091 度。	1.83

項目	達成情形		達成率 (%)
		推動焚化廠發電，發電量達 4.2 億度/年。 執行情形:109 年度發電量達 17.3 億度/年	100
執行方案 目標達成 情形	量化 目標	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。 執行情形:累計已完成公告用電契約容量達 800 瓩以上之電力用戶共計 507 家，其中已有 207 家符合規定，裝置容量達 81MW。	100
		推動企業燃油鍋爐汰換為天然氣達 60 家 執行情形:累計推動企業燃油鍋爐汰換為天然氣達 84 家	100
		政府機關 109 年綠色採購比率達 95% 執行情形:政府機關 109 年綠色採購比率達 100.0%	100
		溫室氣體排放源應盤查對象現場查核 100%。 執行情形:輔導臺中市轄內符合環保署公告第 1 批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源計 21 家，查核率 100%	100
		推動低碳場所認證累計達 130 處 執行情形:累計推動低碳場所認證累計達 227 處	100
		保存低碳建築 6 處 執行情形:累計保存低碳建築 8 處	100
		推動一定規模以上公共建築取得綠建築黃金級以上證書。 執行情形:累計推動 8 件	100
		汰換節能燈具累計達 10 萬盞 (目標 10 萬盞) 執行情形:累計達 10 萬 2,600 盞	100
		推動為民服務電子化系統，減低民眾時間及交通費，累計處理案件達 90 萬件 執行情形:推動為民服務電子化系統，減低民眾時間及交通費，累計處理案件達 208 萬 8,936 件 (目標 90 萬件)	100

項目	達成情形		達成率 (%)
		300 個 iBike 租賃站點、600 餘公里自行車道及 9000 輛以上 iBike 提供租賃。 執行情形:329 個 iBike 租賃站點及 9,175 輛以上 iBike 提供租賃	100
		推動電動公車數量達 200 輛、太陽能公車候車亭達 300 座。 執行情形:推動電動公車數量達 197 輛、太陽能公車候車亭達 310 座	100
	綠色運輸	電動汽機車充電站累計達 800 站 執行情形:電動汽機車充電站累計達 1,311 站	100
		二行程機車汰換累計達 6 萬輛。 執行情形:二行程機車 106 年 12 月底至 109 年 12 月 30 日減少 72,359 輛	100
		300 個 iBike 租賃站點、600 餘公里自行車道及 9000 輛以上 iBike 提供租賃。 執行情形:329 個 iBike 租賃站點及 9,175 輛以上 iBike 提供租賃	100
執行方案 目標達成 情形	量化 目標	復育原生樹種，成立天然林復育中心 1 處目標 執行情形:109 年成立大肚山天然林復育中心 1 處	100
		推動社區農園示範區 150 處 執行情形:盤點本市社區農園示範區 174 處	100
		有機及友善耕作面積 230 公頃 執行情形:有機及友善耕作面積 333 公頃	100
	永續碳匯	植樹達 35 萬棵。 執行情形:植樹喬木 57,151 棵，灌木 1,112,901 棵，合計 117 萬 0,052 棵	100
		降低山坡地火災發生率至少 25% 執行情形:降低山坡地火災發生率至少 43.3%	100
		推動景觀綠肥作物達 1,028 公頃 執行情形:推動景觀綠肥作物達 7,915 公頃	100

項目	達成情形		達成率 (%)
		防止稻草露天燃燒 3.3 萬公頃 執行情形:防止稻草露天燃燒 148 萬公頃	100
		提倡、輔導宗教持廟以米代金達 223 萬包，以功代金達 5,240 萬元 執行情形:107-109 年提倡、輔導宗教持廟以米代金累計達 249.1 萬包，以功代金達 7,250.77 萬元。	100
		宣導香支、鞭炮施放減量，並搭配環保禮炮車約可減少 1.2 億元花費，減碳 450 公噸 執行情形:108-109 年宣導香支、鞭炮施放減量，並搭配環保禮炮車約可減少 1.2 億元花費，減碳 583.737 公噸	100
		公園綠地普及化，每人享有綠地面積達 10 平方公尺 執行情形:公園綠地普及化，109 年統計每人享有綠地面積達 9.56 平方公尺	96
		推動閒置空地綠美化累計 30 處 執行情形:推動閒置空地綠美化累計 119 處	100
執行方案 目標達成 情形	量化 目標	公共工程使用焚化底渣替代粒料每年達 7.5 萬公噸 執行情形:108 年公共工程使用焚化底渣替代粒料每年達 9.4 萬公噸、109 年公共工程使用焚化底渣替代粒料每年達 8.6 萬公噸	100
		提升污水處理能量，每日處理量累計達 26 萬噸。 執行情形:11 座水資源回收中心提升污水處理能量，每日處理量約 26 萬噸	100
		新增 6 座水資源中心，用戶接管累計 23 萬戶、雨水下水道建置 75%。 執行情形:已有 11 座水資源中心，用戶接管累計 21 萬、雨水下水道建置 76.4%	100

項目	達成情形		達成率 (%)
		生活污泥及水肥處理量達 1.5 萬噸 執行情形:生活污泥及水肥處理量達 9 萬噸	100
		落實循環經濟，資源回收率達 52% 執行情形:落實循環經濟，資源回收率達 57.08%	100
		二手家具回收再利用，垃圾減量 600 公噸（目標 600 公噸） 執行情形:二手家具回收再利用，垃圾減量 510 公噸	100
		推動低碳商圈示範 1 處（目標 1 處） 執行情形:台中大慶夜市	100
		推動氣候變遷環境教育，培訓環保志工標 1.8 萬人次 執行情形:推動氣候變遷環境教育，培訓環保志工 2 萬 5,950 人次	100
		推動每周一蔬食日每年達 26 萬人次 執行情形:推動每周一蔬食日每年達 27 萬 8,867 人次	100
	教育推廣	制定「臺中市食農教育自治條例」，推動在地食材達 325 校（目標 325 校） 執行情形:107 年 9 月 26 日公告「臺中市食農教育自治條例」，推動在地食材達 325 校。	100
		暢通氣候變遷資訊管道，傳遞因應氣候變遷相關資訊，辦理網路及實際活動推廣累積 20 萬人次（目標 20 萬人次）。 執行情形:暢通氣候變遷資訊管道，傳遞因應氣候變遷相關資訊，辦理網路及實際活動推廣累積 78 萬 3,157 人次。	100

項目	達成情形		達成率 (%)
		<p>水湳智慧城 5 大公共工程建築碳足跡揭露，包括水湳區段徵收工程、中央公園新建工程、水湳國際會展中心、水湳轉運中心、智慧營運中心</p> <p>執行情形:水湳智慧城 5 大公共工程建築碳足跡揭露，已完成水湳區段徵收工程、中央公園新建工程、水湳國際會展中心、水湳轉運中心、智慧營運中心</p>	100
		<p>臺中 在地特色</p> <p>臺中世界花卉博覽會規劃 100 項減碳措施，鼓勵民眾響應低碳政策，展期預計 700 萬人次參觀。</p> <p>執行情形:臺中世界花卉博覽會規劃 100 項減碳措施，鼓勵民眾響應低碳政策，展期預計 724 萬 6,680 人次參觀</p>	100

貳、方案目標

本市第二期溫室氣體減量執行方案係配合我國部門別溫室氣體排放管制行動方案之分類，其中包含 6 大部門（能源、製造、運輸、住商、環境、農業），其質化目標與量化目標如下說明。

一、質化目標

- (一) 本執行方案以創造臺中市「宜居永續生活環境」為願景，期能善盡社會責任，並建構臺中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。
- (二) 成立「臺中市政府永續發展及低碳城市推動委員會」，由市長擔任召集人，並以「臺中市永續發展及低碳城市推動辦公室」擔任幕僚單位，整合各局處之相關減量措施，強化跨局處專責單位之推動效能。
- (三) 定期掌握本市溫室氣體排放資料，檢討溫室氣體達成目標，每季辦理跨局處討論會議，協調局處合作事項。
- (四) 持續滾動式檢討修正自治條例之相關子法及計畫。
- (五) 落實本市第二期執行方案之各部門核心目標，如下圖所示。

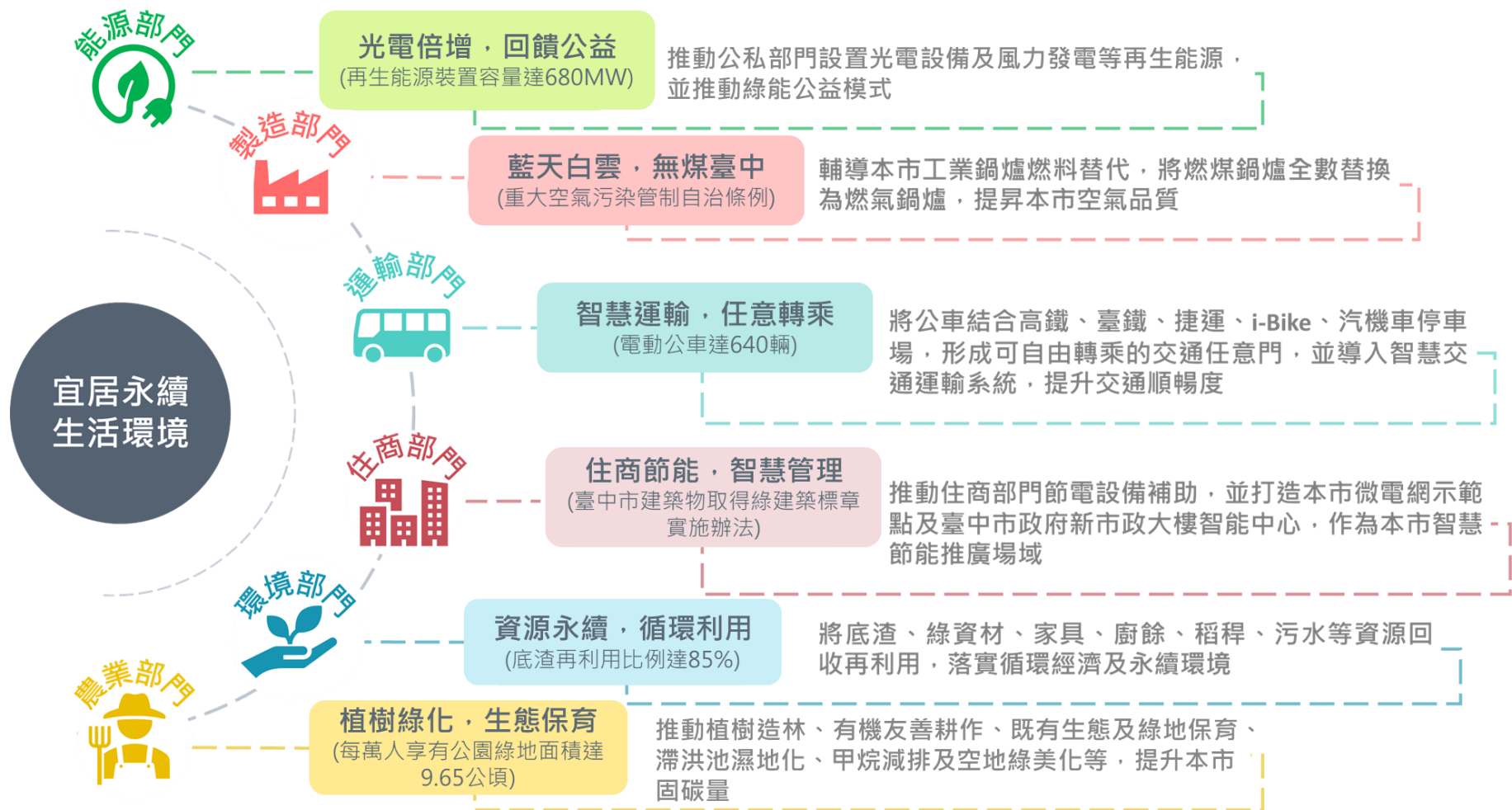


圖 4、臺中市溫室氣體減量執行方案（第二期）各部門核心目標

二、量化目標

本執行方案配合我國 6 大部門行動方案，提出六大部門的核心量化目標如下表 2，另各項細部計畫之逐年推動目標，羅列於附錄一。

表 2、臺中市第二期溫室氣體減量執行方案核心量化目標

部門	核心量化目標
能源部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生能源裝置容量 114 年累計達 680MW（風能＋太陽光電） ● 垃圾焚化廠發電量每年達 4.4 億度
製造部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 列管對象排放量較 2018 年減量 30% ● 盤查本市排碳數量佔比 80% 企業 ● 推動「臺中市重大空氣污染管制自治條例」
運輸部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 公有停車場電動汽車充電柱累計達 380 柱 ● iBike 站點累計達 1,300 站、累積租借人次 9 千萬 ● 共享運具達 1 萬輛 ● 電動公車數量累計達 640 輛，公車搭乘累計達 1.1 億人次 ● 捷運運量累計達 6,510 萬人次
住商部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 新市政大樓節電每年 46.46 萬度 ● 汰換為 LED 節能路燈，節電達 47 萬 3,040 度/年 ● 修訂「臺中市建築物取得綠建築標章實施辦法」 ● 每年至少輔導 5 家本市大型商場通過「臺中市商場低碳認證」，年節電量至少達 50 萬度
環境部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 底渣再利用量累計達每年 7 萬 5,000 公噸 ● 污泥減量每年 2,400 公噸 ● 生廚餘再利用每年 30,000 公噸 ● 節水量達 1,060 萬噸 ● 污水下水道用戶接管達 31.22 萬戶
農業部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 滯洪池濕地化面積比例達 5% ● 大肚山森林復育每年 2,000 棵 ● 每萬人享有公園綠地面積達 9.65 公頃

參、推動期程

配合推動方案及行動方案期程規劃，本期為第二期，以 110 年至 114 年為主要推動期程，各期期程分別如下：

第一期：自 107 年 1 月 1 日至 109 年 12 月 31 日。

第二期：自 **110 年 1 月 1 日至 114 年 12 月 31 日**。

第三期：自 115 年 1 月 1 日至 119 年 12 月 31 日。

第四期：自 120 年 1 月 1 日至 124 年 12 月 31 日。

第五期：自 125 年 1 月 1 日至 129 年 12 月 31 日。

第六期：自 130 年 1 月 1 日至 134 年 12 月 31 日。

第七期：自 135 年 1 月 1 日至 139 年 12 月 31 日。

肆、推動策略

本市依據「能源部門」、「製造部門」、「運輸部門」、「住商部門」、「環境部門」、「農業部門」組成 6 大部門，擬定執行方案推動策略，作為各局處未來推動之概念參考，各項策略則向下展開多項執行計畫。總計本市執行方案共設有 19 項策略及 106 項執行計畫，其中整體規劃摘要如下說明，各部門推動計畫則羅列於附錄一；另因應國際發展趨勢，已由低碳朝向淨零碳規劃，故本市於 111 年 4 月 22 日公布「臺中市 2050 淨零碳排路徑」報告（詳如附錄二），以「無碳無憂」（Carbon Free Trouble Free）為願景主軸，提出 6 大關鍵策略及 20 條零碳路徑，以城市的角度擘劃更好的未來，再透過定期檢視成果，確保本市邁向零碳的正確道路。

一、能源部門

由於能源部門涉及供電穩定，主要為中央政府主責，地方政府之著力點則在於再生能源發展以及基本能源之能力建構。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，故以太陽光電為推動為重點，措施說明如下：

- (一) 公部門：公有房舍推動太陽光電，以先公後私，先大後小為原則，由機關帶頭做起，並配合綠能屋頂全民參與推動計畫，將前開未設置之名單，請營運商協助現地評估，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，為未來推動重點。
- (二) 私部門（企業用電大戶）：落實用電大戶（800kW 以上）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，放寬用電大戶得擇本市適當場所設置再生能源，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，並增加在地再生能源發展。
- (三) 民眾部分：配合中央「綠能屋頂、全民參與推動計畫」已遴選29區營運商，供民眾諮詢設置。另110年爭取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，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) 再生能源之加強宣導：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。
- (六) 活絡再生能源憑證市場：配合我國再生能源憑證制度興起，本市秉持「先公後私」立場，由市府進行再生能源憑證申請示範，並管制本市用電大戶購買再生能源憑證，以活絡整體憑證市場，進而推廣再生能源設置。

(七) 智慧電表佈局：智慧電表設置協助推動能源管理，本市將推動智慧電表示範場域，建立能源管理之基礎。

二、製造部門

製造部門排碳量約佔本市 64.74%，不僅為溫室氣體排放重點，也將造成空氣污染物排放，惟製造部門之控管主要以經濟部工業局輔導管制為主，地方政府另透過地方法規著力，在發展經濟的同時，要求廠商以更低碳、環保的方式生產。

因此，本市規劃結合空污管制，首要輔導產業低碳轉型，積極輔導企業及工廠將燃煤鍋爐改用燃氣鍋爐，減少溫室氣體排放並提升空氣品質。此外，全面性管制空氣污染，讓本市穩健邁向「藍天白雲、無煤臺中」之願景，整體說明如下。

- (一) 催生「臺中市重大空氣污染管制自治條例」：規範使用生煤作為燃料或原料之電力業（含汽電共生鍋爐）及鋼鐵業，應依生煤使用所產生溫室氣體排放，進行一定比率之碳捕集或採行其他減碳、固碳措施。
- (二) 產業低碳轉型：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_{2.5}、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，透過輔導 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，另研訂電力業及鍋爐加嚴排放標準，雙管齊下促進產業低碳轉型。此外，每年至少輔導 5 家本市產業汰換節能設備及建置能源管理系統，並進行能源模型監測與評估，做為後續能源監測與管理能源績效的依據，年輔導成果節電量至少達 30 萬度。
- (三) 針對本市轄管園區之廠商加強宣導節能減碳，落實節能減碳工作。另對於新闢園區廠房須取得銅級以上綠建築標章，並要求廠商裝設太陽能光電設備，鼓勵公辦或民

辦產業園區及擴展工業新增之產業用地植樹，積極推動本市綠能產業發展。

- (四) 用電大戶節電：本市契約容量達 800kW 以上之工業用電大戶眾多，已依據自治條例公告者超過 500 家次，110 年整體工業用電量達 196.5 億度，佔本市用電量 62%。因此，本市將透過自治條例管制及配合中央政策，推動製造部門推動節電計畫。
- (五) 訂定放寬私有建築設置再生能源、減碳設施條件之友善法規，提供節能績效保證補助或節能改善補助，辦理綠色融資專案，推廣綠色經濟。
- (六) 針對本市已納管未登工廠，以課程輔導企業進行製程優化改善，提升中小企業碳管理能力，強化碳盤查核心觀念。
- (七) 排放源自主管理及名單查核：本市已於 106 年訂定臺中市溫室氣體排放源自主管理辦法，公告指定公私場所應提出溫室氣體自主管理計畫，亦積極推動溫室氣體排放源名單查核，以掌握本市製造部門排放趨勢。
- (八) 持續辦理碳足跡標籤說明會，積極邀請本市轄區內具申請碳足跡標籤之潛力對象業者參與。

三、運輸部門

運輸部門排碳量約佔本市 13.89%，亦為本市減碳發展重點，除了全國最優惠的雙十公車（10 公里免費，超過十公里最多收 10 元）、全國數量最多的電動公車、以及於 110 年 4 月正式通車的捷運綠線系統皆為本市未來發展重點。因此，綜整本市低碳運輸計畫，整體說明如下。

- (一) 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，率先由公部門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。在建置充電站的部分，訂定充電設施補助辦法，迄 111 年 7 月底電動汽車充電站總計有 575 站為全國第一，電動機車充電站總計有 702 站，為全國第二。

- (二) 推動低碳運輸及公車優惠政策：以減少車輛運輸為核心理念，將積極發展大眾運輸、完善自行車騎乘環境、並推廣共乘及步行，降低既有運輸模式之排碳量。因此，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，並持續爭取中央相關補助，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，延續推動「雙十公車」政策，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。截至 111 年度底，本市已受交通部核定補助 168 輛電動公車，加上先前已上路服務的 240 輛，全市電動公車數量將達 408 輛，目前分布於 9 家客運業者營運之 34 條公車路線，超前完成今年度電動公車達 290 輛目標，加速邁向公車電動化城市，提供乘客及用路人更優質的運輸服務，為綠色運輸環境再跨一大步！本局將持續透過優先核予使用電動公車經營業者路權及推動幹線公車電動化等政策，積極協調客運業者一同參與交通部電動大客車補助計畫加強汰換老舊柴油公車，並整體規劃充電場站及公車路網，持續鼓勵業者購置新車以電動低地板公車為主，逐步提升本市電動公車比例，以發揮電動公車節能減碳效益。電動公車總數短期目標 2022 年達 290 輛，中期目標達 640 輛，長期則以 2030 年市區公車全面電動化為目標打造綠色運輸以達環境永續發展，讓臺中市邁向低碳宜居城市。

- (三) 推動智慧運輸：包含智慧化動態號誌系統、智慧停車系統以及廣設地磁感應設備，藉此強化整體運輸及停車效率，提升車輛順暢度，透過智慧化動態號誌系統及相關APP，提升本市運輸及停車效率，提升交通順暢度。
- (四) 設置停車位策略：為落實建置友善之電動車輛停車環境，本市新闢之停車場皆會設置一定比例之電動汽車停車位，後續亦會配合相關法令之修訂，檢討與改善現行已闢建完成之停車場場內電動車停車位數量，以增加電動車停車格位數量。另有關電動車輛停車位之優惠，本市對於行車執照燃料種類登記欄註記為「油電混合車及液化或壓縮天然氣車、油氣雙燃料車及使用清潔燃料等」之車輛停放本市之路邊及路外公營停車場（有發售停車月票者）之車輛，予以停車月票半價優惠；貼有電動車停車證或車牌上註記有電動車字樣之汽、機車免收路邊停車場停車費(機車如停放於累進費率車格者，需依公告收費標準計收停車費；汽車如停放累計費率充電停車格時目前僅於充電時不收費，非充電時採累計費率收費)。

四、住商部門

住商部門溫室氣體排放量約佔本市 20.22%，耗能來源為建築、內部照明及空調用電需求為主，本市住商部門減碳措施包含推動建築能效評估及標示、新舊建築減量、提升建築節能效率及，建構低碳場所認證、城市綠化等策略，整體說明如下。

- (一) 建築減量管理及能效提升：針對本市建築，以輔導、獎勵及補助、推廣、設備汰換等方式，降低建築物耗能及排碳，推動建築能效評估及標示及都市更新及危老重建獎勵等策略。本市持續推動汰換燈具，針對本府市政大樓及陽明市政大樓、本市轄內宗教團體、以及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，此外，本府自 103 年度編列「台中市都市更新整建維護補助」，由本府都市發展局編列預算，鼓勵台中市民眾整建維護老宅外牆及外部環境，藉以改善建物外觀、美化外部環境，提升建築物能源使用效率，並兼顧安全與生活品質與增進觀光與經濟活動的效益。

- (二) 低碳場域建構及認證：為落實智慧能源管理，本市規劃於新市政大樓、社福機構及集合式住宅，打造智慧能源管理系統，作為本市住商節能管理之示範場域；此外本市亦針對特定建築物，以低碳認證機制方式打造低碳功能全面的低碳場所。
- (三) 指定能源用戶及節能標章稽查：實施服務業節約能源稽查，輔導對象為觀光旅館、百貨公司、餐館、服飾品零售店等 20 類遵行節約能源規定，至少每年 90 家，年輔導成果節電量至少達 6 萬度。
- (四) 節能管理輔導：輔導本市商業、服務業及產業至少每年 20 家進行綠能節電、汰換節能設備或建置能源管理系統，年輔導成果節電量至少達 40 萬度。
- (五) 城市綠化：本府優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。

五、環境部門

環境部門之排碳量約佔本市 0.94%，相較其他部門雖然較低，但卻是最直接影響人民生活環境的議題。因此，本市依循環境部門溫室氣體排放管制行動方案，主要著重於資源循環以及水處理再利用，此外並提出低碳能力建構共三項策略，整體說明如下。

- (一) 資源循環再利用：本市透過多元化的資源循環方式，來達到源頭減量及廢物利用，進而降低生產端的溫室氣體排放。其中，以垃圾焚化底渣再利用為主要推動方式，將垃圾焚化廠所產生之焚化底渣，要求各公共工程如使用控制性低強度回填材料 (CLSM)，應摻配轄內底渣資源化產品替代粒料至少 50%，使焚化再生粒料在地化。此外，本市寶之林廢棄家具再生中心透過家具回收再造，創造家具再生的永續精神，而甫落成之外埔生態園區，亦透過生廚餘回收進行發電及廢棄物處理，降低本市環境負荷。
- (二) 水處理再利用：為提高水資源使用效率，並達到氣候變遷調適及溫室氣體減量之效果，本市透過生活污水回升再利用管理、社區污水處理設施輔導、廣設水資源回收中心，積極落實水資源管理。其中本市亦設有全台第一座收集社區廢水回收再利用的地下水庫，完整運用回收廢水，並重複用以澆花、洗車、清潔及消防使用，將水資源運用效率最大化。
- (三) 低碳能力建構：秉持「先公後私」理念，本市要求政府機關綠色採購比例應達 95% 以上。此外本市亦要求各項重大委員會，將低碳理念納入討論議題，從不同面向推動低碳城市發展，相關建設亦須以低碳工法進行推動，以從各項計畫之初始即落實低碳理念，建立基礎減碳能力。

六、農業部門

農業部門溫室氣體排放量僅佔本市 0.21%，約 7.8 萬噸 CO₂e，而因植樹產生之碳匯量則約為 72.4 萬噸 CO₂e，顯見植樹對於本市固碳之重要性。而近年來因應熱島效應議題，本市亦延續過去廣為植樹之理念，大力推廣植樹運動；除此之外，本市農業部門亦積極推動有機耕作以及生態綠地保育，在降低溫室氣體

排放的同時，也落實環境友善的議題，整體說明如下。

- (一) 推廣有機與友善環境耕作：本市為六都農業大城，因此著重於推廣有機耕作及都市農耕，從作物的本質進行改善，並推廣「吃在地，食當季」的概念，鼓勵民眾進行都市農耕，於自身場域之畸零地、屋頂、校園角落等場域種植可食性作物，進而達到減少農產運銷碳足跡、低碳蔬食、降低建築溫度以減少空調使用等多項成效。
- (二) 植樹綠化及造林：為降低熱島效應，進而減少空調耗能，本市推動「都市退燒，全民植樹」行動計畫，透過加強建築量體之通風功能、植樹規劃、水環境維護等，達到「引風」、「增綠」、「留藍」之功效。此外，為本市生物多樣性並永續發展，本市亦與山林復育協會及企業聯手合作，由市府尋找合適種樹之場域、山林復育協會提供樹苗及植樹建議、企業提供資金進行種植及維運，達到公私民三方合作植樹之願景。
- (三) 既有生態及綠地保育：除維護公園綠地外，針對本市高美濕地及霧峰青桐林將加強巡檢，以保護本市自然環境資源。而為落實本市原生天然林的復育及維護，亦推動大肚山森林公園天然林復育暨休憩系統規劃計畫，不僅種樹，還要種對的樹種，加速大肚山森林恢復速度，並維持永續生長的土地價值。
- (四) 減少漁獲永續經營：行政院農業委員會為了減緩沿海漁業資源的捕撈壓力，維護珍貴的海洋資源，讓漁業能夠永續發展，鼓勵漁民集中在漁業資源密度之高峰期作業，離峰期在港休漁，藉以減少用油量及養護漁業資源，亦可減少高油價對漁業造成衝擊，爰此辦理自願性休漁獎勵辦法。

伍、預期效益

依據上述推動策略及相關措施，推估第二期階段管制目標期程 110 年至 114 年能源、運輸、住商、環境及農業部門可達到減少 205.35 萬公噸 CO₂e，各部門預期效益說明如下：

一、能源部門

預期全市再生能源裝置容量（以發展太陽光電發電設備及離岸風力發電為主）於 114 年達 680MW 以上，公部門之公有屋頂及公有土地貢獻累計達 50MW 以上太陽光電裝置容量，推估推估減量約 64.6 萬公噸。

二、製造部門

預期將輔導本市燃煤鍋爐轉型，達成本市工業燃煤鍋爐數量全數退場目標；此外亦將每年定期查核企業排放源，掌握本市溫室氣體排放趨勢。

三、運輸部門

以交通任意門為推動主軸，串連捷運、公車、自行車進行任意轉乘，在公共建設部分，積極增設電動車充電柱達 380 柱、iBike 租賃站點設置達 1,300 站、電動公車數量達 640 輛，公車搭乘人數累計 1.1 億人次、捷運運量累計達 1,854 萬人次。在私人運具部分，則補助民眾購置電動車，並配合共享運具完善公共運輸網路，有效降低運輸碳排放並提升本市空氣品質，推估減量約 92.71 萬公噸 CO₂e。

四、住商部門

本市將打造新市政大樓智慧能源管理中心及微電網示範場域 3 處，做為本市能源治理示範場所；另自 105 年起辦理水銀路燈落日計畫，由經濟部能源局專案經費補助 7 億 4911 萬多元，總計汰換 9 萬餘盞水銀路燈為 LED 燈具，年節電量達 1.2 億度，年減碳量約 4.53 萬公噸，將賡續使用具節能標章認證之 LED 燈具汰

換耗能燈具。此外，亦推動多種場域推動低碳場所認證及建構（包括商場、旅館、社區、寺廟、餐館及綠色餐廳等），其中寺廟亦結合金紙、香支及鞭炮減量，可減少燃燒祭祀用品，減少溫室氣體排放並提升空氣品質。針對既有建物，將透過都市更新整建維護補助鼓勵台中市民眾整建維護老宅外牆及外部環境，範圍包含社區道路綠美化工程、無遮簷人行道及外觀綠美化工程等，另外針對公有或一定規模以上建築物應符合綠建築標章及建築能效標示四級以上，推估減量約 4.54 萬公噸 CO₂e。

五、環境部門

以源頭減量與資源循環使用為主，推動飲料杯套租借等減塑運動，可減少塑膠使用；而透過焚化底渣製成再生粒料再利用於道路鋪築，可取代天然砂石，減少環境資源的開採，也節省工程成本；除廢棄物再利用外，外埔綠能生態園區利用生廚餘進行厭氧發酵，作為綠能發電使用，減少溫室氣體排放。水資源部分，則透過污水回收、污水處理設施健檢、廣設水資源回收設施等作法，能有效進行污泥減量及水資源重複利用，推估減量約 25.69 萬公噸 CO₂e。

六、農業部門

以植樹造林及生態保育為核心目標，以本市「都市退燒，全民植樹」行動計畫，增加本市植樹數量，114 預計達到年每萬人享有公園綠地面積達 9.65 公頃，推估減量約 17.61 萬公噸 CO₂e。

陸、管考機制

- 一、執行單位每年應定期將上年度 1 至 12 月溫室氣體減量執行計畫成效送臺中市政府永續發展及低碳城市推動辦公室彙整。
- 二、每年定期辦理考核會議，並請考核委員出席提供意見。

- 三、推動人員獎懲考核規定，按本府相關法令規範，每年檢討辦理 1 次；但情形特殊者，得專案辦理。
- 四、前述執行單位填報執行成效時程、管考會議辦理時間、獎懲規定及管考，由臺中市政府永續發展及低碳城市推動辦公室訂定。

附錄一、臺中市溫室氣體減量執行方案推動策略表（第二期）

部門	推動策略	執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質	
		編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年		
能源	1	再生能源裝置容量發展	1.1.1	1.市管案場建置太陽光電 2.用電大戶及工廠屋頂建置光電 3.綠能屋頂全民參與 4.太陽光電補助計畫 5.推動外海離岸風電建置	裝置容量(MW)	經發局	-	500	560	620	680	1,975	2,468	1,890	1,890	1,890	累計成果
		提升再生能源使用率	1.1.2	1.推廣再生能源建置 2.推動外海離岸風電	再生能源使用率%	經發局	-	11	11	12	13						當年成果
	2	焚化廠發電計畫	1.2.1	焚化廠發電計畫	發電量(億度)	環保局	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	49,155	43,553	42,332	37,851	28,651	當年成果
		焚化廠轉型綠能發電廠	1.2.2	轉型再生能源發電廠計畫	綠能發電廠數(座)	環保局	-	文山、后里廠公告招商前，完成再生能源發電設備規劃2座	辦理再生能源發電設備規劃	辦理再生能源發電設備申請作業	提送再生能源發電設備申請	推廣及輔導工作，未獨立編列經費					當年成果
		SRF發電	1.2.3	臺中市垃圾分選及固體再生燃料廠設置計畫	發電量(萬度)	環保局	-	招標文件	計畫設置完成並最快於年底完成處理一般垃圾3萬噸	處理一般垃圾3萬噸	處理一般垃圾3萬噸	-	2,632	配合中央核定經費辦理			當年成果

部門	推動策略		執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質
			編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年	
	3	活絡再生能源憑證市場	1.3.1	用電大戶購買再生能源憑證替代方案(能力建構)	發電度數	經發局	用電大戶每年配合提報					經費由推動之業者自行編列					當年成果
			4	智慧電表佈局	1.4.1	推動建築物應設置智慧電錶(能力建構)	智慧電表設置量(件數)	都發局	28	28	28	28	28	經費由推動之業者自行編列			
	1.4.2	智慧電錶設置(能力建構)			智慧電表設置量(件數)	經發局	將定期函請台電公司提供數據					經費由推動之業者自行編列					累計成果
	1	燃煤鍋爐全數退場	2.1.1	研訂電力業及鍋爐加嚴排放標準一式(能力建構)	減碳量(噸)	環保局	減少燃煤使用，並定期提報成果					屬法令規定，經費由推動之業者自行編列					累計成果
			2.1.2	補助企業(含工廠)加熱設備改用天然氣	鍋爐數量(座數)	環保局	25	-	-	-	-	1,500	-	-	-	-	累計成果
			2.1.3		減煤量(噸)		業者每年配合提報					經費由推動之業者自行編列					當年成果
2	製造部門用電大戶節電	2.2.1	用電大戶節能措施替代方案(能力建構)	年節電量(度)	經發局	每年提報成果					經費由推動之業者自行編列					當年成果	
3	排放源自主管理及名單查核	2.3.1	執行「臺中市溫室氣體排放源自主管理辦法」(能力建構)	減碳量(噸)	環保局	每年提報成果					屬法令規定，經費由推動之業者自行編列					當年成果	
		2.3.2		列管家數(家數)		每年提報成果										當年成果	
		2.3.3	應盤查登錄之排放源名單查核	家(家數)	環保局	21	21	21	21	21	35	35	35	35	35	當年成果	
4	臺中市重大空氣污染管制自治條例	2.3.4	推動「臺中市重大空氣污染管制自治條例」(能力建構)	一式	環保局	每年提報成果					屬法令規定，經費由推動之業者自行編列					當年成果	
5	輔導企業零碳認證	2.5.1	輔導企業逐步達成零碳認證	輔導家數比例%	經發局	-	0	0	1	2	推廣及輔導工作，自經發局預算辦理					當年成果	

部門	推動策略		執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質	
			編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年		
6	台中火力發電廠燃煤電廠碳捕捉試驗	2.6.1	導入碳捕捉技術計畫	說明碳捕捉推動情形	環保局	-	建置台中發電廠減碳技術園區碳捕捉集設施	台電台中發電廠減碳技術園區小規模碳捕捉集設施完工商轉。	每年捕捉2,000噸二氧化碳，碳捕捉率27.4%。	每年捕捉2,000噸二氧化碳，碳捕捉率27.5%。	經費由推動之業者自行編列					當年成果		
		2.6.2	導入碳捕捉技術計畫	輔導家數(家)	環保局	-	-	-	-	-	推廣及輔導工作，未獨立編列經費					當年成果		
運輸	1	電動運輸	3.1.1	推動電動公車	車輛數(輛)	交通局	240	290	320	350	380	33,652	推動經費評估中					累計成果
			3.1.2		里程數(萬公里)		1,131	1,367	1,508	1,649	1,791							當年成果
		3.1.3	環保局廣設電動車充換電站	電動汽車充電站(站數)	環保局	20	20	10	5	5	210	210	135	65	65	累計成果		
		3.1.4		電動二輪車充電站(站數)		35	35	10	-	-						累計成果		
		3.1.5		換電站(站數)		5	5	5	5	5						經費由推動之業者自行編列		
		3.1.6	交通局設置電動車充電站	充電柱(柱數)	交通局	284	298	330	350	380	583	1199	399	500	500	累計成果		
		3.1.7	廣設電動停車格	停車格數量(格數)	交通局	505	575	590	610	630	174.7	174.7	174.7	174.7	174.7	累計成果		
		3.1.8	捷運通車	搭乘人次(萬人次)	交通局	418	933	2,787	4,648.5	6,510	-	-	-	-	-	累計成果		
2	低碳運輸	3.2.1	新建與延伸自行車道計畫	長度(公里)	觀旅局	1.5	1.5	1.8	1.5	1.5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	當年成果		

部門	推動策略	執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質
		編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年	
		3.2.2	臺中捷運藍線計畫	完工比例(%)	交通局	-	辦理綜合規劃	綜合規劃中央審查通過、辦理基本設計、都市計畫變更	完成基本設計，辦理都市計畫變更、用地取得作業、細部設計	完成都市計畫變更、辦理細部設計、用地取得作業	-	推動經費評估中			累計成果	
		3.2.3	提供電動車(小客車)停車優惠	月票數量(張數)	交通局	1,600	1,800	2,100	2,400	2,700	推廣及輔導工作，自交通局預算辦理					累計成果
		3.2.4	清明期間掃墓交通接駁	搭乘人次(人次)	民政局	8,500	8,500	8,700	8,700	9,000	250	250	250	250	250	當年成果
		3.2.5	自行車驛站	驛站(站數)	觀旅局	2	1	1	1	1	500	300	300	300	300	當年成果
		3.2.6	iBike 倍增計畫	總站數(站數)	交通局	629	929	1,329	1,329	1,329	109-116年總經費共51,500萬元					累計成果
	租借次數(人次)			-		5,500萬	6,500萬	7,500萬	9,000萬	累計成果						
	共享運具數(ibike)(輛)			-		1萬輛	1萬輛	1萬輛	1萬輛	累計成果						
		3.2.7	推廣學生步行上學宣導計畫	步行人數(萬人次)	教育局	6	6	6	6	6	推廣及輔導工作，自教育局預算辦理					當年成果
		3.2.8	推廣學生共乘上學宣導計畫	宣導場次(場次)	教育局	60	60	60	60	60	推廣及輔導工作，自教育局預算辦理					當年成果
		3.2.9	減低農產運銷碳足跡	里程數(公里)	農業局	395	395	395	395	395	100	100	100	100	100	當年成果
		3.2.10	市民限定公車雙十吃到飽	搭乘人次(億人次)	交通局	0.75	0.75	0.9	1.0	1.1	157,343	157,343	180,000	200,000	220,000	當年成果
		3.2.11	老舊機車汰舊補助作業	車輛數(輛)	環保局	10,000	8,000	6,000	4,500	3,000	12,000	9,600	7,200	5,400	3,600-	當年成果

部門	推動策略	執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質	
		編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年		
		3.2.12	規劃單車與路跑運動結合宣導節能減碳	場次(場次)	運動局	14	14	14	14	14	推廣及輔導工作，自運動局預算辦理					當年成果	
		3.2.13		參加人次(萬人次)		6	6	6	6	6						當年成果	
		3.2.14	推動地政e化跨所服務	節油量(公噸)	地政局	506	531	555	580	605	推廣及輔導工作，自地政局預算辦理					當年成果	
	3	智慧運輸	3.3.1	提供APP查詢停車場剩餘格位	使用人次(萬人次)	交通局	112	114	116	118	120	推廣及輔導工作，自交通局預算辦理					累計成果
			3.3.2	智慧公車聯網(臺中公車APP)	下載人次(萬人次)	交通局	35	40	45	50	55	10,500	10,500	已納入公車動態維運，未獨立編列經費。			累計成果
			3.3.3	智慧化動態號誌系統	減碳量(萬噸)	交通局	94	135	142	149	157	600	600	600	600	600	當年成果
			3.3.4	智慧停車系統	停車場數(場)	交通局	159	163	184	200	220	經費由推動之業者自行編列					累計成果
			3.3.5	公有停車場地磁感應設備建置維護	設備數量(個數)	交通局	-	6,400	7,200	8,400	10,000	經費由業者自行編列					累計成果
	4	共享運具發展	3.4.1	臺中市共享運具管理法規制定案	共享運具數(汽、機車)(輛)	交通局	-	800	900	1,000	1,100	-	屬法規制定，經費由業者自行編列				累計成果
	住商	1	既有建築減量管理	4.1.1	臺中市工商業節約能源輔導	家數(家)	經發局	100	100	100	100	100	79	79	79	79	79
										與執行方案編號4.1.5合計							
4.1.2				推廣商圈自主辦理節電宣導及申請節電補助，並納入商圈評鑑項目	宣導次數(次)	經發局	12	12	12	12	12	推廣及輔導工作，自經發局預算辦理					當年成果
4.1.3				推動宣導商圈招牌提早關燈1小時活動	宣導次數(次)	經發局	12	12	12	12	12	推廣及輔導工作，自經發局預算辦理					當年成果
		4.1.4	臺中市醫藥、餐飲機構能源減耗及廢棄物減量促進計畫	減碳量(噸)	衛生局	26,000	27,000	28,000	29,000	30,000	1	1	1	1	1	累計成果	

部門	推動策略	執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質
		編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年	
2	低碳場域建構及認證	4.1.5	辦理節能標章及能源效率分級標示稽查	家(家數)	經發局	50	50	50	50	50	79	79	79	79	79	當年成果
												與執行方案編號 4.1.1 合計				
		4.1.6	汰換耗能路燈成LED節能路燈	節電量(萬度)	建設局	47	47	47	47	47	已完成燈具汰換					當年成果
		4.1.7	臺中市古蹟修復暨再利用(歷史建築臺中刑務所官舍群修復工程)	資源利用量(噸)	文化局	1,719	1,719	-	-	-	5,598	5,598	-	-	-	當年成果
		4.1.8	區段徵收合法建物原位置保留	保留面積(m ²)	地政局	3,774	3,774	3,774	3,774	3,774	推廣及輔導工作，自地政局預算辦理					當年成果
	4.1.9	補助各區公所臨時避難收容處所設施設備修建及充實計畫	避難收容處所修建及充實數(家數)	社會局	30	30	30	30	30	195	165.6	165.6	195	195	當年成果	
	4.2.1	低碳校園建構-補助學校設置飲水機及推廣自備環保杯	臺(臺數)	教育局	593	593	593	593	593	980	980	980	980	980	當年成果	
	4.2.2	推動低碳校園建構-推動校園環境教育	校(校數)	教育局	327	327	327	327	327	推廣及輔導工作，自教育局預算辦理					當年成果	
	4.2.3	推動低碳校園建構-推動在地食材計畫	校(校數)	教育局	327	327	327	327	327	26,150	26,150	26,150	26,150	26,150	當年成果	
	4.2.4	推動低碳校園建構-推動每週一蔬食	校(校數)	教育局	327	327	327	327	327	推廣及輔導工作，自教育局預算辦理					當年成果	
	4.2.5	推動低碳校園建構-推動師生自備環保餐具	校(校數)	教育局	327	327	327	327	327	推廣及輔導工作，自教育局預算辦理					當年成果	
	4.2.6	推動商場低碳認證機制	家(家數)	經發局	10	10	10	10	10	推廣及輔導工作，自教育局預算辦理					當年成果	
	4.2.7	臺中市旅館低碳認證計畫	家(家數)	觀旅局	22	10	10	10	10	100	100	100	100	100	當年成果	

部門	推動策略	執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質	
		編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年		
		4.2.8	推動社區低碳認證機制	家(家數)	環保局	5	5	5	5	5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	當年成果	
		4.2.9	推動綠色餐廳	家(家數)	環保局	20	20	20	20	20	3	3	3	3	3	當年成果	
		4.2.10	推動寺廟低碳認證機制	家(家數)	民政局	20	20	23	23	25	25	25	25	25	25	累計成果	
		4.2.11	提倡、輔導宗教寺廟以米代金、以功德金	減廢量(噸)	民政局	1	1	1.1	1.1	1.2	5	5	5	5	5	當年成果	
		4.2.12	宣導環保禮炮車及香支、鞭炮施放減量。	減廢量(噸)	民政局	120	120	125	125	130	5	5	5	5	5	當年成果	
		4.2.13	推廣臺中市宗教團體使用節能燈具	節電量(萬度)	民政局	6	6	6.4	6.4	6.8	5	5	5	5	5	當年成果	
		4.2.14	打造新市政大樓智能中心	節電量(萬度)	秘書處	-	46.46	46.46	46.46	46.46	1,000	已完成智能中心建置				當年成果	
		4.2.15	綠建築標章推動	取得件數(件數)	都發局	15	15	15	15	15	推廣及輔導工作，自都發局預算辦理					當年成果	
		4.2.16	打造智慧微電網並導入智慧能源管理系統	節電量(萬度)	經發局(低碳辦)	6.2	8.2	8.2	8.2	8.2	850	智慧微電網並導入智慧能源管理系統				累計成果	
		4.2.17	臺中綠美圖新建工程(水滄智慧城)	減碳量(噸)	建設局	施工中	施工中	20	21	22	116	116	工程完成			累計成果	
		4.2.18	推動醫療院所節能減碳、污染減量等相關永續低碳認證	家(家數)	衛生局	每年提報成果					推廣及輔導工作，自衛生局預算辦理						
		4.2.19	強化建築能效管理相關法規	法規數(條)	都發局	本市公有或轄區內一定規模以上之新建、改建及增建建築物，應依規模分級取得合格級以上綠建築標章及建築能效標示四級以上					推廣及輔導工作，未單獨編列經費					當年成果	
環境	1	資源循環再利用	5.1.1	臺中市政府推動減塑計畫	減廢量(噸)	環保局	23.73	23.73	23.73	23.73	23.73	80	80	80	80	80	當年成果

部門	推動策略	執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質	
		編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年		
		5.1.2	建立資源回收系統	回收量(噸)	環保局	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	350	350	350	350	350	當年成果	
		5.1.3	提升資源回收率計畫	資源回收率(%)	環保局	-	-	63%	63%	64%	推廣及輔導工作，未獨立編列經費					當年成果	
		5.1.4	綠資材中心	廢樹枝破碎量(噸)	環保局	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	推廣及輔導工作，未獨立編列經費					當年成果	
		5.1.5	焚化底渣再利用	資源循環量(噸)	環保局	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	15,440	15,440	15,440	15,440	15,440	當年成果	
		5.1.6	焚化場導入自動化分類技術計畫	說明自動化分類辦理狀況	環保局	-	辦理導入自動化分類技術規劃1座	辦理導入自動化分類技術規劃1座	辦理導入自動化分類技術規劃累計2座	設計導入自動化分類技術規劃1座	-	推動經費評估中					累計成果
		5.1.7	沼渣沼液農地再利用	家(家數)	環保局	4	4	4	4	4	經費由推動之業者自行編列					當年成果	
		5.1.8	寶之林二手家具再生	回收量(噸)	環保局	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	當年成果	
		5.1.9	生廚餘再利用	回收量(噸)	環保局	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	300	300	300	300	300	當年成果	
		5.1.10	外埔綠能生態園區	廚餘處理量(噸)	環保局	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	2,640	2,640	2,640	2,640	2,640	當年成果	
		2	水處理再利用	5.2.1	生活污水回收再利用	節水量(萬噸)	水利局	1,000	1,010	1,020	1,030	1,040	2,000	2,020	2,060	2,080	2,100
5.2.2	污水全回收			污水處理率(%)	水利局	-	71%	72%	74%	76%	143,827	143,827	143,827	143,827	143,827	累計成果	
5.2.3	推動社區污水處理設施健診輔導服務			家(家數)	環保局	100	100	100	100	100	推廣及輔導工作，未獨立編列經費					當年成果	
5.2.4	生活污水泥清理計畫			處理量(噸)	水利局	1,050	1,100	1,150	1,200	1,250	1,790	1,840	1,890	1,940	1,990	累計成果	
5.2.5	水資源回收中心減少家戶甲烷排放			甲烷減少排放量(公噸)	水利局	-	497	504	518	532	-	127,171	127,171	127,171	127,171	當年成果	

部門	推動策略	執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質	
		編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年		
		5.2.6	推動污水下水道用戶接管	戶數(萬戶)	水利局	23.04	25.09	27.13	29.17	31.22	106,466	106,466	106,466	106,466	106,466	累計成果	
		5.2.7	出流管制滯洪設施	節水量(萬噸)	水利局	1	1	1	1	1	屬法令規定，經費由推動之業者自行編列					當年成果	
		5.2.8	污泥減量	處理量(噸)	環保局	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	5,739	5,739	5,739	5,739	5,739	當年成果	
		5.2.9	事業廢水回收使用行動方案	事業廢水回收使用量(CMD)	環保局	-	-	輔導1家事業廢(污)水回收使用率提升至15%。	輔導2家事業廢(污)水回收使用率提升至15%。	輔導2家事業廢(污)水回收使用率提升至15%。	屬法令規定，經費由推動之業者自行編列					當年成果	
	3	低碳能力建構	5.3.1	政府機關綠色採購	比例(%)	環保局	95	95	95	95	95	屬法令規定，經費由推動之業者自行編列					當年成果
			5.3.2	環保志工培訓	人數(萬人次)	環保局	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	推廣及輔導工作，未獨立編列經費					當年成果
			5.3.3	低碳工法調適能力建構	減碳量(噸)	水利局	5,000	5,050	5,100	5,150	5,200	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	當年成果
			5.3.4	公文線上簽核推廣計畫	省紙量(萬張)	研考會	750	750	750	750	750	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	當年成果
	農業	推廣有機與友善環境耕作	6.1.1	輔導或補助農民稻草勿露天燃燒暨再利用相關計畫	減碳量(萬噸)	農業局	10	10	10	10	10	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	當年成果
			6.1.2	推廣有機農業	面積(公頃)	農業局	280	300	320	340	360	400	400	400	400	400	累計成果
			6.1.3	減低農產運銷碳足跡	減碳量(噸)	農業局	70	80	90	100	110	100	100	100	100	100	累計成果
			6.1.4	城食森林計畫	種植面積(m ²)	環保局	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	100	100	100	100	100	當年成果

部門	推動策略	執行方案			主(協)辦機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標性質
		編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年	
2	植樹綠化及造林	6.2.1	林業用地超限利用處理案	面積(公頃)	水利局	2,000	2,050	2,100	2,150	2,200	84	84	84	84	84	累計成果
		6.2.2	種樹增綠	植樹量(株)	建設局	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	植樹計畫由各局處工程、維護執行					當年成果
		6.2.3	推動綠化及造林面積計畫	植樹量(株)	農業局	5,000	7,500	10,000	12,500	15,000	50	50	50	50	50	累計成果
		6.2.4	旗艦型休閒自行車道維護植栽綠化	植樹量(株)	觀旅局	30	30	30	30	30	5	5	5	5	5	當年成果
		6.2.5	公墓植樹綠化	植樹量(株)	民政局	5	5	8	8	10	1	1	1	1	1	當年成果
		6.2.6	依都市設計審議規範執行植樹數量	植樹量(株)	都發局	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	屬法令規定，經費由推動之業者自行編列					當年成果
		6.2.7	空地綠美化	空地綠美化(處數)	環保局	6	3	3	3	3	773	350	300	300	300	當年成果
		6.2.8		清淨空氣綠牆(處數)		5	5	-	-	-	俟申請單位申請及環保署審核					當年成果
		6.2.9	建構智慧、節能產業園區	植樹量(株)	經發局	835	600	1,200	未定	未定	園區開發商籌措，並從開發成本支應，無涉及本府預算			未定	未定	當年成果
		6.2.10	增加本市公園綠地面積	面積(公頃)	建設局	26.01	17.05	視各年度公園綠地開闢成果滾動更新數據			依各年度編列公園綠地開闢經費辦理					當年成果
		6.2.11	公私協力植樹運動	植樹量(株)	建設局	11,815	35,452	業者每年提報成果			經費由推動之業者自行編列					當年成果
3	既有生態及綠地保育	6.3.1	海區藍寶石計畫—高美野生動物保護區棲地維護計畫	保護面積(公頃)	農業局	731	731	731	731	731	512	512	512	512	512	當年成果
		6.3.2	山區綠寶石計畫—霧峰青桐林計畫	保護面積(公頃)	農業局	180	180	180	180	180	260	260	260	260	260	當年成果
		6.3.3	大肚山天然林苗木復育	苗木數量(株)	建設局	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	認養	認養	認養	認養	認養	當年成果
		6.3.4	維護本市公園綠地面積	面積(公頃)	建設局	690	690	690	690	690	37,838	37,838	37,838	37,838	37,838	當年成果
4	減少漁獲努力量	6.4.1	宣導漁民參與自願性休漁獎勵辦法	船數(艘)	農業局	134	125	配合提報 每年漁民申請總數			21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	當年成果

部門	推動策略		執行方案			主(協)辦 機關	預期效益					推動經費(萬元)					指標 性質
			編號	計畫名稱	指標		110年	111年	112年	113年	114年	110年	111年	112年	113年	114年	
	5	增加林木 破匯	6.5.1	盤點可造林撫育面 積，提高造林撫育 技術	破匯增加 量(公噸)	農業局	-	4,200	4,300	4,400	4,500	-	403	403	403	403	當年 成果
	6	滯洪池濕 地化	6.6.1	滯洪池濕地化	滯洪池濕 地化面積 比例(%)	水利局	-	0%	3%	4%	5%	-	推動經費評估中			累計 成果	

附錄二、

2050 臺中市淨零路徑研析報告

20 50

TAICHUNG CITY

NET-ZERO CARBON EMISSIONS PATHWAYS

臺中市淨零碳排路徑



目錄

第壹章、前言	1-1
第貳章、全球氣候變遷與淨零碳排趨勢	2-1
一、國際能源總署（IEA）2050 淨零策略.....	2-1
二、全球淨零碳排趨勢	2-3
三、主要城市 2050 年淨零策略分析	2-5
四、小結	2-11
第參章、臺中市溫室氣體排放現況	3-1
一、整體排放說明	3-1
二、各部門主要排放來源及現況	3-2
第肆章、臺中市 2050 淨零碳排路徑評估	4-1
一、臺中市溫室氣體減量目標.....	4-1
二、臺中市用電成長評估.....	4-2
三、臺中市碳排放減量推估	4-3
四、臺中市各部門 2050 年淨零碳排推動策略.....	4-4
五、臺中市 2050 年淨零碳排階段里程碑	4-24
第伍章、結語	5-1
一、接軌國際零碳趨勢滾動檢討，產、官、學、研合作實現淨零.....	5-1
二、研修精進零碳永續自治條例，守護氣候與人民安全	5-2
三、成立氣候減緩、調適、公正轉型之專款專用基金	5-2
四、推動氣候變遷調適計畫，強化城市應變力、宜居力	5-3
五、鼓勵公民參與，巧推（NUDGE）導向零碳生活.....	5-4
參考文獻	參-1

圖目錄

圖 1、國際能源總署 (IEA) 2050 淨零減碳策略路徑.....	2-3
圖 2、全球承諾淨零碳排之主體分布圖	2-4
圖 3、臺中市 2020 年各部門別溫室氣體貢獻分析.....	3-1
圖 4、臺中市 2050 年淨零碳排減量目標.....	4-1
圖 5、臺中市 2050 用電需求成長評估	4-2
圖 6、臺中市 2050 淨零碳排路徑減量推估	4-3
圖 7、臺中市淨零碳排推動策略.....	4-5
圖 8、能源部門淨零碳排路徑	4-6
圖 9、工業部門淨零碳排路徑	4-8
圖 10、住商部門淨零碳排路徑	4-12
圖 11、建築能效標示系統.....	4-13
圖 12、運輸部門淨零碳排路徑	4-15
圖 13、環境部門淨零碳排路徑	4-18
圖 14、農業部門淨零碳排路徑	4-21
圖 15、臺中市 2050 年淨零碳排階段里程碑	4-24

表目錄

表 1、各國淨零碳排入法進度	2-5
表 2、主要淨零城市部門別減量策略.....	2-8

第壹章、前言

全球因溫室氣體排放量增加，所造成的氣候變遷日益加劇，暴雨、熱浪、大火、強烈颱風等極端天氣襲擊各地，在全球引發許多天災與人命財產損失，為有效降低氣候變化風險與影響，聯合國於 2015 年通過《巴黎協定》(Paris Agreement)，控制全球平均升溫較工業革命前小於 2°C，並致力於控制在 1.5°C 內之目標。

政府間氣候變遷專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 於 2018 年發布《全球升溫 1.5°C 報告》，為達成《巴黎協定》長期溫度目標，全球必須在本世紀中葉達成溫室氣體淨零碳排 (Net Zero Emissions) 或「碳中和」(Carbon Neutrality)；並提出全球人為二氧化碳減量時程，建議 2030 年較 2010 年減量 45%、2050 年達淨零碳排目標，21 世紀末仍有機會控制全球升溫在 1.5°C 以內。

在對抗氣候危機的浪潮中，各大國際城市積極參與減碳行動，嘗試嶄露頭角，成為更有力的氣候行動者。聯合國環境規劃署 (UNEP) 指出，人口密集的城市不僅是氣候衝擊的第一線，也是溫室氣體排放的主要來源；城市貢獻全球超過七成的碳排放，如果城市能夠提出更積極的減碳與調適行動，就能為減緩全球氣候危機盡一分心力。

臺中市於 2021 年 1 月 18 日由盧秀燕市長代表簽署《氣候緊急宣言》並以 2030 年聯合國永續發展目標 (SDGs) 為本，2021 年 9 月 27 日發表《臺中市自願檢視報告》，以城市的角度擘劃更好的未來，由於 2050 年前達到淨零碳排目標尤為重要，因此提出 2050 淨零碳排的路徑，持續推動並定期檢視成果，同時，在實現淨零碳排的過程中，掌握經濟、社會、環境的轉型契機，讓臺中成為更健康、更幸福、更安全的永續之都，也邀請民眾一起努力，共同攜手合作。

第貳章、全球氣候變遷與淨零碳排趨勢

一、國際能源總署（IEA）2050 淨零策略

國際能源總署（International Energy Agency, 簡稱 IEA）在 2021 年 5 月 18 日，發表了第一份全球能源系統達到淨零碳排的預測路徑分析報告《2050 淨零：全球能源部門路徑圖》（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector），盼有助各國制定能源相關政策。

報告分析了達到減碳目標需要的行動和時程，例如 2025 年禁售化石燃料鍋爐、2030 年新車有 60% 為電動車等；此外，報告還分析了低碳技術的發展，對經濟和能源產業、全球自然資源開採、能源安全等不同面向的影響。

報告中所提的「只是一個而非唯一的路徑」（Only a pathway, rather than the pathway），實際要達到淨零會涉及行為改變程度、碳捕捉技術發展進度等諸多不確性因素，但以目前各國的政策和減碳進度，要達成淨零碳排目標難度很高。

為達 2050 年淨零碳排目標，IEA 針對以下七項關鍵減碳策略進行討論：

（一）能源效率

能源效率提高可以減少能源使用，直接影響排放量。例如：工業製程效率提升和廢熱回收使用、家用電子產品效能提升及建築節能。

（二）行為改變

改變行為可減少能源使用或浪費。例如：改使用低碳的交通方式、增加商品的回收和重複使用，來減少製造時的耗能。

（三）再生能源

以再生能源取代化石燃料，可減少能源使用所產生的碳排。

（四）電氣化

可減少直接化石燃料使用，再搭配低碳電力可減少碳排放。例如：電動車取代燃油車、以電熱水器取代瓦斯熱水器。

（五）氫能

可用在不適合電力化的應用（如：長距離交通、部分工業製程）。氫能可大量且長時間儲存，能用在季節性儲能。

（六）碳捕捉、再利用與封存技術

可減少二氧化碳排放到大氣，或是捕捉大氣中的二氧化碳，來抵消較難去碳部門的排放。如：航空、重工業。

（七）生質能

可從吸收大氣中二氧化碳取得（如：人造林、廚餘），未來將成為重要能量來源之一，如能搭配碳捕獲利用和儲存後可提供負排放。

報告中提出 2050 淨零減碳策略路徑（如圖 4 所示），隨著人類商業活動逐步增加趨勢，IEA 設定 2030 年二氧化碳排放量較 2020 年減量 50%，10 年間需要既有減碳技術大規模的應用以及政策有效支持，如推動再生能源、電動車等才得以完成此減量目標。透過適當政策搭配，可加速已成熟技術的普及，如商業化初期給予補貼、提高產品節能標準、增加化石燃料成本等。對於 2030 年至 2050 年開發潔淨能源技術以及未市場化減碳技術大規模應用，則需投入更多資金和人力資源，促使技術創新。

由圖 4 顯示，現有「風力與太陽能」研發技術已大規模商業化，為 2020 年至 2030 年主要關鍵策略，全球倚靠再生能源主導能源部門；過

渡至 2030 年後，主要以「電氣化」、「氫能」以及「碳捕捉、再利用與封存技術」為主要關鍵減碳策略。

此外，IEA 亦提及在能源轉型的過程中，若沒有公民積極參與是無法實現淨零碳排目標。能源使用最終來自於人類對於商品或服務的需求，在 IEA 淨零碳排預測模式中，小於 40% 的減量來自採用政策或投資的低碳技術，如發電業或鋼鐵業生產之能源轉型，另外 55% 的減量需結合公民參與及零碳科技的發展，如安裝太陽能熱水器或購買電動車，最後 8% 減量則來自行為改變與材料效率提升，降低能源需求。

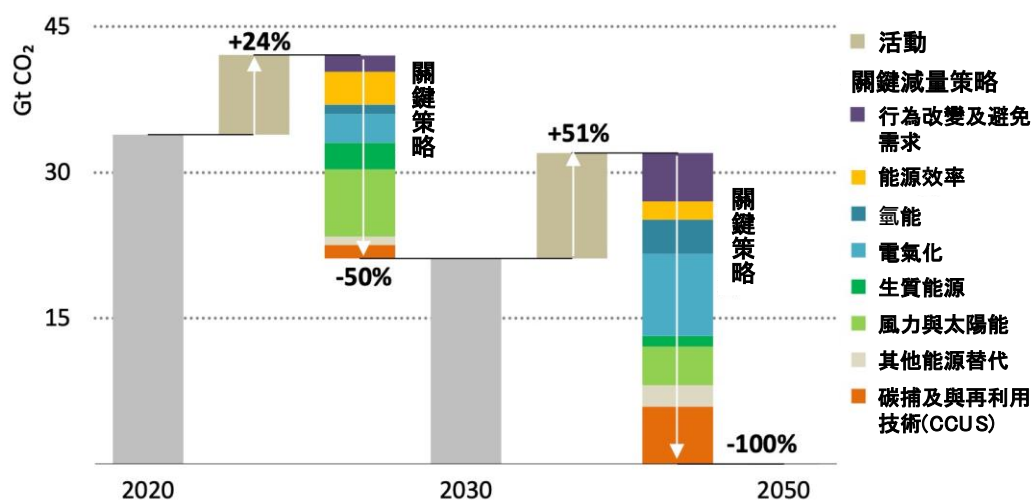


圖 4、國際能源總署 (IEA) 2050 淨零減碳策略路徑

二、全球淨零碳排趨勢

根據 Net Zero Tracker 統計，截至 2022 年 4 月，全球承諾實現淨零碳排/零碳/碳中和/氣候中和的主體，包含 1 個聯盟、131 個國家、116 個州/邦/縣市、234 個城市（主體分布請參考圖 2）。目前承諾淨零碳排之主體主要聚集於西半球，推估此目標對其經濟體與能源架構等並不至於產生太大衝擊。其中，已入法或提案中主體多位於歐洲，次為美洲；即便部分國家與所在地區尚未發布淨零目標，如東亞、北美等地，仍有城市與企業自主規劃淨零時程。

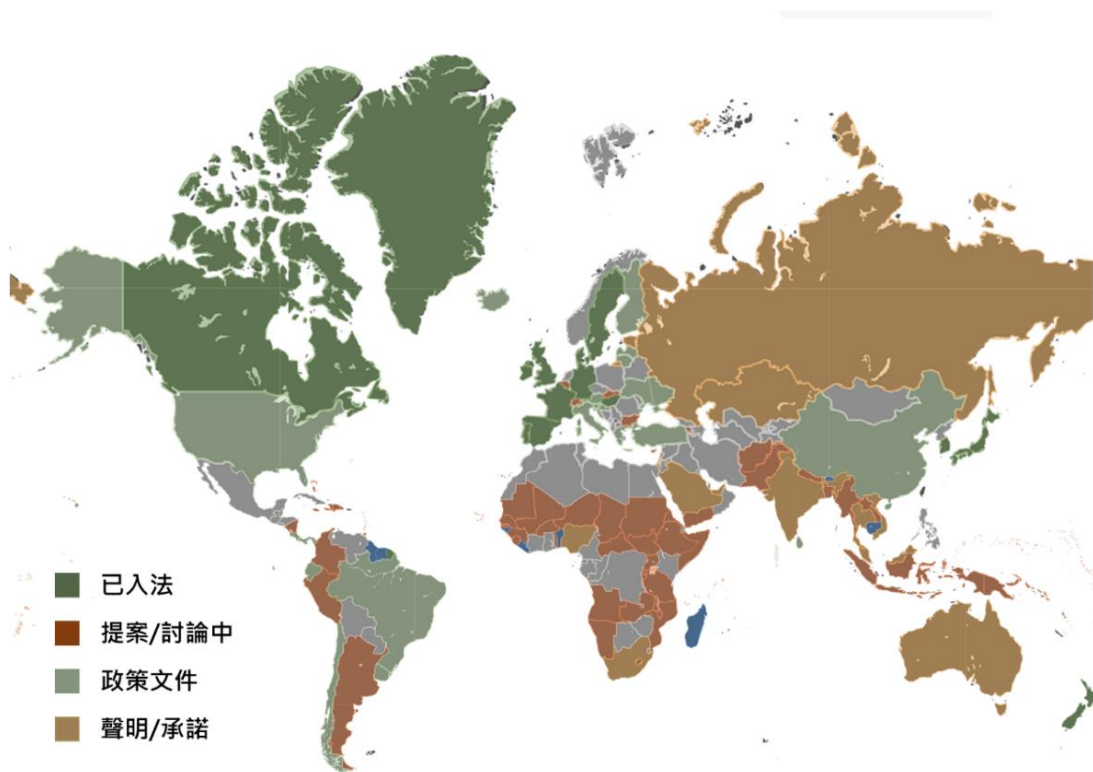


圖 5、全球承諾淨零碳排之主體分布圖

另外，Net Zero Tracker 統計資料庫中，現已追蹤 198 個國家淨零推動狀況，目前有 7 國已實現目標、18 國已將淨零碳排納入法案，其餘有 70 國將該目標納入政策文件、25 國提出聲明或承諾、60 國尚在討論、18 國尚未規劃（如表 3 所示）。

城市層級中，則有 11 個城市已將淨零碳排納入法案（如：柏林、聖荷西、布萊梅、坎皮納斯、聖保羅…等），137 個城市將該目標納入政策文件（如：阿姆斯特丹、波士頓、芝加哥、京都、蘇黎世、首爾、波特蘭、休士頓、巴黎、名古屋、大阪、巴塞爾…等）。

表 3、各國淨零碳排入法進度

項次	宣告進度	數量	國家
1	已實現目標	7	貝南、不丹、葛摩、加彭、蓋亞那、柬埔寨、蘇利南
2	已納入法案	18	日本、韓國、加拿大、德國、瑞典、葡萄牙、丹麥、歐盟...等
3	列入政策文件	70	美國、中國、新加坡、冰島、巴西、芬蘭、奧地利、義大利、智利、希臘、巴拿馬、斐濟、烏克蘭...等
4	提出聲明或承諾	25	澳大利亞、泰國、越南、南非、以色列、印度...等
5	目標討論中	60	巴基斯坦、比利時、孟加拉、秘魯、厄瓜多、安哥拉、緬甸、保加利亞...等
6	尚未規劃	18	玻利維亞、波札那、伊朗、利比亞、阿曼、波蘭、塞爾維亞...等

三、主要城市 2050 年淨零策略分析

IEA 亦於 2021 年 7 月提出的《賦能城市實現淨零碳排》(Empowering Cities for a Net Zero Future) 報告，汲取 125 位頂尖專家與機構的建議，以及來自 40 個國家、100 座城市的實例，從智慧路燈到電動車充電站，透過智慧化的過程釋放城市的減碳潛能，針對城市如何邁向零碳未來提出六大建議：

1. 規劃以人為本，具包容性的政策和計畫。
2. 建立能源使用的數據。

3. 確保即時、可靠和透明的資訊取得。
4. 確保融資的可及性，鼓勵金融創新。
5. 採納國際標準和發展相關基準規範。
6. 創造分享和學習的機會。

此外，IEA 提出，數位資訊的發展使得空氣品質、耗能、地理空間資訊和交通相關數據應用與工具愈來愈多，可幫助城市解決關於永續運營的問題，同時達到規模經濟與創造新機會，例如增加分布式再生能源發電量、減少化石燃料使用及供暖電氣化等能源基礎設施議題。

在建築方面，可預期亞洲與非洲都市人口未來將快速成長，電力需求（尤其是空調用電）將會大增，預估 2040 年東協的空調用電將占尖峰負載三成之多。如果未將建築能效和能源需求最佳化，各國就無法實現其氣候目標。例如：具備恆溫與智慧控制的建築能幫助人們有效使用能源，配備新技術的建築也能靈活使用電力，幫助電力系統減碳與增加使用彈性。預估到 2050 年，數位化和智慧控制可將建築物的碳排放減少 3.5 億公噸。

由於城市交通占溫室氣體排放量 40% 以上，因此利用資訊技術能提高能源效率、促進共享交通，提高公共交通的便利可靠性。資訊技術也能以智慧充電與車對電網充電（V2G）等靈活性，實現交通電氣化與電動車使用再生能源的能源轉型。時間電價策略也能將電動車充電盡量移至離峰時間，降低電動車增加對電網負載的壓力。

隨著全球先進國家相繼宣布淨零碳排目標，已有上萬個城市與地方政府加入全球氣候與能源市長聯盟（Global Covenant of Mayors for Climate & Energy），本市自 2015 年即參與此聯盟，透過此聯盟平台學

習國際城市之淨零策略（如：美國波士頓、芝加哥、荷蘭阿姆斯特丹、英國格拉斯哥、加拿大漢米爾頓等城市），摘要說明如表 4。

表 4、主要淨零城市部門別減量策略

國際城市	減量策略					
	能源	工業	住商	運輸	環境	農業
美國 波士頓	<ul style="list-style-type: none"> • 城市建築安裝太陽能裝置 	<ul style="list-style-type: none"> • 推動碳捕捉技術 	<ul style="list-style-type: none"> • 翻新市政府現有建築，提高能源效率。 • 為現有建築建置「微電網」地方能源系統 • 新建市政建築將全部實現零化石燃料（即不使用石油或天然氣）與提升能源效率 	<ul style="list-style-type: none"> • 改進現有步行與自行車交通系統，擴大其運輸範圍。 • 鼓勵使用公共交通工具 • 支持全市人民改用電動車 • 加速推進市政府車輛採用電動車 	<ul style="list-style-type: none"> • 推動「零廢棄物波士頓（Zero Waste Boston）」，廢棄物回收率自 25% 提升至 80%。 	-
美國 芝加哥	<ul style="list-style-type: none"> • 聯邦政府給予安裝太陽能板 3 成費用抵稅優惠 • 當地政府透過電力公司 	<ul style="list-style-type: none"> • 原料回收和再利用 • 轉向替代冷媒 • 收集雨水再利用 	<ul style="list-style-type: none"> • 改造商業、工業建築 • 家電汰舊換新提高效能 • 制定新的建築裝修指導方針 	<ul style="list-style-type: none"> • 擴大投資客運設施 • 推動公共交通導向型發展 • 創造更適合步行、自行車的環境 	-	-

國際城市	減量策略					
	能源	工業	住商	運輸	環境	農業
	依照安裝的太陽能板發電功率給予補助		<ul style="list-style-type: none"> •綠化建築屋頂，提高隔熱效果 •簡化建築能源相關法規與國際一致 	<ul style="list-style-type: none"> •鼓勵共車、乘車通勤 •提高燃油效率標準 •選擇清潔燃料（如生質柴油） 		
荷蘭 阿姆斯特丹	<ul style="list-style-type: none"> •發展綠氫 	<ul style="list-style-type: none"> •提升能源使用效率，改用天然氣 •實施二氧化碳捕捉與儲存技術 	<ul style="list-style-type: none"> •發展永續能源提供區域能源整合 •提升建築能源效率 •打造建築能源中和 	<ul style="list-style-type: none"> •限制高污染車輛 •低碳車輛補貼 •制定特定停車位與基礎設施收費基準 •建置充電站、補助零碳排車輛 	-	-
美國 丹佛	<ul style="list-style-type: none"> •2030年100%綠能 	-	<ul style="list-style-type: none"> •2040年在可行情境下，將現有建築的天然氣設備電氣化，以支持提升能源效率。 •2025年市政建築100%採用再生能源供電。 	<ul style="list-style-type: none"> •投資可負擔的、全面性的、低碳的公共運輸 •投資改建共享街道、建置電動車基礎設施，並大幅擴大自行車、電動車使用率。 	-	-

國際城市	減量策略					
	能源	工業	住商	運輸	環境	農業
				<ul style="list-style-type: none"> 發展城市微型交通工具，與非尖峰貨運的小貨車。 		
英國 格拉斯哥	<ul style="list-style-type: none"> 設置太陽光電提高再生能源比例 	-	<ul style="list-style-type: none"> 提升全市所有建築的隔熱與供暖系統 禁止全市所有新建築安裝燃氣供暖系統 	<ul style="list-style-type: none"> 2030 年私人租賃車輛轉為零排放車輛 	<ul style="list-style-type: none"> 家庭都能最大限度減少廢棄物產生與進行回收利用 	<ul style="list-style-type: none"> 改善開放空間規劃，增加樹木覆蓋率 擴大泥炭修復，增加固碳、棲息地與物種增強能力
加拿大 漢米爾頓	<ul style="list-style-type: none"> 再生能源收購計畫提升再生能源設置 	<ul style="list-style-type: none"> 透過集成智能能源網路，降低整體能源強度。 減少水與能源的使用足跡。 	<ul style="list-style-type: none"> 將氣候變化適應與減緩納入土地與建築規劃之中。 	<ul style="list-style-type: none"> 改變社會規範以支持永續運輸。 	-	<ul style="list-style-type: none"> 實現永續農業、避免浪費食物。

四、小結

總結國際上零碳目標策略規劃，其重點關鍵策略包含：

（一）能源部門

淘汰燃煤發電，提升再生能源發電占比，持續發展新能源技術，逐步邁向零碳電力。

（二）工業部門

提升能源使用效率，加速氫能研究與發展，實施二氧化碳捕捉與儲存技術。

（三）住商部門

提高建築物（外牆及設備）的能源效率，建置再生能源打造建築能源中和，實現零碳建築。

（四）運輸部門

支持運具電氣化，建置充電站環境，補助零碳排車輛，推廣節能車輛，以再生能源取代化石燃料，提升交通網路效率。

（五）環境部門

透過資源回收來改善廢棄物收集及管理，提高廢棄物處理系統效率，使資源有效再利用，達循環經濟之目的。

（六）農業部門

藉由植樹造林、復育泥煤地、補助農民投資現代技術提高生產率；發展有機農業，增加土地利用固碳價值。

第參章、臺中市溫室氣體排放現況

一、整體排放說明

依據行政院環境保護署 2017 年公告之「城市層級溫室氣體盤查指引」進行城市盤查，本市 2020 年度城市層級溫室氣體總排放量為 3,426 萬 9,075 公噸二氧化碳當量（單位簡稱公噸 CO₂e），扣除碳匯之淨排放量為 3,354 萬 4,907 公噸 CO₂e，人均排放量為 12.15 公噸 CO₂e。

本市 2020 年度行政轄區之範疇一（直接排放）總排放量為 1,766 萬 6,238 公噸 CO₂e，而範疇二（電力使用之間接排放）總排放量為 1,660 萬 2,837 公噸 CO₂e，排放量占比分別為 51.55%與 48.45%，可得知本市直接使用化石燃料之溫室氣體排放量略高於使用電力之間接排放量。

本市 2020 年行政轄區溫室氣體主要排放源為工業部門之能源使用（占比 35.84%），其次依序為工業製程（非能源之原物料，占比 28.90%）、住商及農林漁牧部門之能源使用（占比 20.22%）、運輸部門之能源使用（占比 13.89%）、廢棄物部門（占比 0.94%）及農業部門（占比 0.21%）。工業部門占本市排放量之 64.74%，為本市溫室氣體最大排放源。各部門溫室氣體排放貢獻占比如圖 6 所示。

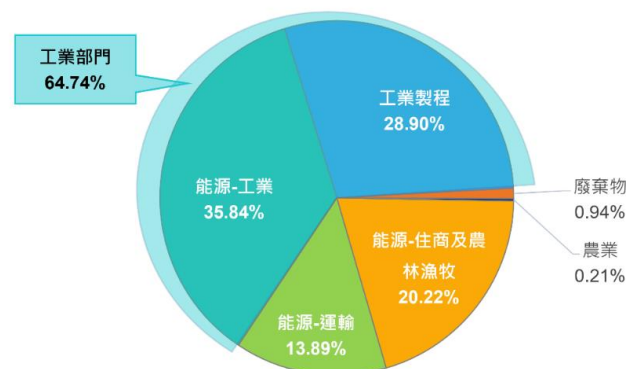


圖 6、臺中市 2020 年各部門別溫室氣體貢獻分析

二、各部門主要排放來源及現況

（一）能源部門

能源部門排放源主要為電力消費所產生的碳間接排放，當燃煤發電轉換為綠能發電時，碳排放將隨之減少，先進國家的零碳趨勢也以汰除燃煤為能源轉型首要任務。我國能源政策係由經濟部主導，目前朝向「展綠、增氣、減煤、非核」之潔淨能源發展方向為規劃原則，確保電力供應穩定，兼顧降低空污及減碳，臺中市政府以綠電減煤優先的原則，朝再生能源最大化發展，與中央共同合作達成零碳目標。

（二）工業部門

工業部門排放來源包括燃料使用（如：天然氣、柴油、液化天然氣、煙煤等多種化石燃料）及工業製程（主要來源為礦業、化學工業、金屬工業與電子業等四大產業）。

工業部門溫室氣體排放量最高的是「工業用電」與「金屬業製程」，此兩種排放源在工業部門中占了 89% 的溫室氣體排放量。

統計至 2021 年底，本市工廠登記家數共有 1 萬 9,368 家，並依據行政院環保署溫室氣體登錄平台資料，本市第一批應盤查登錄對象共計 20 家事業（不含臺中火力發電廠），其排放量約占本市工業部門總量 79%，在金屬業製程主要為鋼鐵業之製程排放量。工業部門減量對策主要透過中央徵收碳費、碳交易機制降低碳排放量，地方則協助輔導企業零碳轉型，如採取溫室氣體排放自主管理，促使企業自主減碳、另外，減碳技術發展，例如導入智能設備、提高鍋爐效率，及倡議行動參與輔導，如採用再生能源、電動車輛等策略，循序漸進輔導企業採取零碳製造。

（三）住商部門

住商部門排放來源包括住宅與服務業用電量及燃料使用量，其中排放量最高的是「住宅用電」與「商業及機構設施用電」，此兩種排放源在住商部門中占了 83% 的溫室氣體排放量。

統計本市 2019~2021 年建物使用執照共計 6,466 件，商業登記扣除工廠登記約為 10 萬 3,745 家。住商部門減量對策主要透過建築能效管理，讓建築物達成 1⁺級（近零碳建築）能效、綠能屋頂建置提升再生能源使用率、以及推動生活行為模式改變，如提供響應綠色生活獎勵誘因、汰換節能大型家電及持續推動節電補助等方式，提升住商部門節電成效及能源效率。

（四）運輸部門

運輸部門之排放源包含道路運輸、鐵路、高速鐵路、航運、海運及水運之電力和燃油使用，其中溫室氣體排放貢獻最高為「道路運輸燃料使用」，此排放源在運輸部門中占了 99% 的溫室氣體排放量。

至 2021 年底，本市汽車數量為 97 萬 8,246 輛（電動汽車為 2,564 輛，約占 0.26%），機車數量為 170 萬 9,375 輛（電動機車為 7 萬 4,848，約占 4.38%）。運輸部門減量對策主要透過建構零碳大眾運輸環境，如結合捷運、鐵路捷運化、公車、自行車，打造複合式公共運輸系統，並鼓勵客運業者購置電動公車，提升本市電動公車的比率；同時，也持續推動二行程機車汰除報廢、汰換老舊大型柴油車、電動機車掛牌數等多重政策推行，降低燃油的使用。

（五）環境部門

環境部門之排放源包含廢棄物掩埋處理、廢棄物焚化處理、生物處理（廚餘堆肥）、事業廢水（厭氧設施）排放、生活污水處理等項目，其中溫室氣體排放貢獻最高者為「生活污水」，此排放源在環境部門中占了 85% 的溫室氣體排放量。

至 2021 年底，本市已有 11 座水資源中心營運中，每日污水處理量能達 26 萬噸，污水處理率約為 69.98%，而每人每日平均產生垃圾量為 1.1 公斤，資源回收率為 57%，本市已完成全國第 1 座外埔綠能生態園區，以生廚餘作為綠能發電料源，該園區每日可處理約 105 公噸生廚餘，產生約 8,810 度電。環境部門減量對策主要為生活污水全回收處理，故積極推動生活廢污水加速接管；生活廢棄物以「零廢棄、全回收」為主軸，持續規劃焚化爐效率提升，達成廢棄物處理設施零排碳及資源有效循環再利用效果。

（六）農業部門

農業部門之排放源包含畜牧業（腸胃發酵、排泄物處理）及農業（水稻種植、稻梗露天燃燒、土壤施肥等），其中溫室氣體排放貢獻最高為「稻作」，此排放源在農業部門中占了 79% 的溫室氣體排放量。

2021 年本市稻田耕作面積約 1 萬 6,182 公頃，因稻田泥地的低氧環境會造成甲烷排放，近年本市水稻栽種面積逐漸減少，排碳量已逐漸減少。農業部門減量對策主要為農作減少化學肥料使用，擴大使用有機肥、綠肥。此外，推動滯洪池濕地化，串聯濕地、森林及城市綠化來建立生物多樣化棲地並增加土地的固碳能力，另透過推動畜牧場、水資源回收中心沼氣再利用，促使甲烷減少排放。

第肆章、臺中市 2050 淨零碳排路徑評估

一、臺中市溫室氣體減量目標

盧秀燕市長於 2021 年 1 月 18 日簽訂「臺中市氣候緊急宣言」，設定 2030 年溫室氣體較基準年（2005 年排放量為 3,226 萬公噸）減量達 30% 目標（排放量減少為 2,256.2 萬公噸）。為達 2050 年淨零碳排目標，本市規劃 2040 年與 2050 年溫室氣體排放分別較 2005 年減量 65% 與 100%，達成淨零碳排。本市 2050 年淨零碳排減量目標如圖 7 所示。

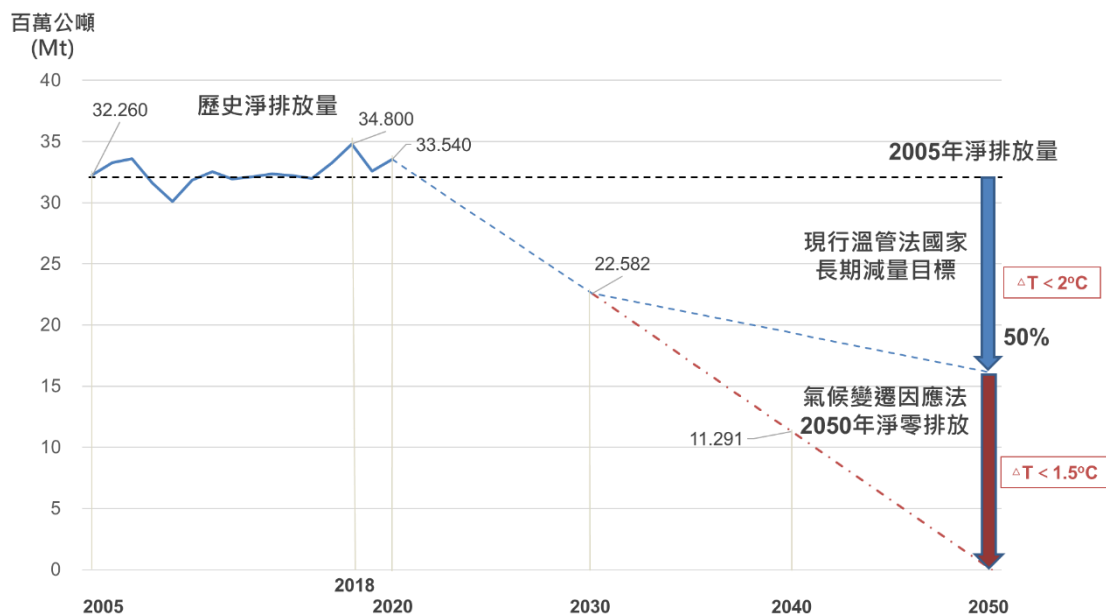


圖 7、臺中市 2050 年淨零碳排減量目標

二、臺中市用電成長評估

經濟發展與使用電量成長相關，盧秀燕市長上任以來力推「前店、後廠、自由港」富市三經濟政策，整體經濟穩健發展，至 2021 年第 4 季，已有 8 項經濟指標穩坐六都第一，因此帶動服務業及工業部門售電量用電成長，尤以電子業（台積電、友達光電、台灣美光等）有顯著的增加。然本市在經濟指標進步至全國之冠的狀況下，2021 年用電成長率 5.10%，相較於盧市長上任前的用電成長率（2018 年 6.09%、2017 年 7.28%）已有趨緩。依據國家發展委員會所公布之淨零轉型路徑預估 2021 至 2030 年平均電力需求成長 $2.6\% \pm 0.2\%$ 、2030 至 2050 年用電需求成長為 $1.7\% \pm 0.7\%$ ，本市產業及車輛電氣化蓬勃發展，推估用電量 2020 至 2030 年的年均成長 $3\% \pm 0.2\%$ 、2030 至 2050 年用電需求成長為 $2\% \pm 0.5\%$ ，推估至 2050 年本市年用電量約為 649.03 億度。本市 2050 年用電需求成長評估如圖 8 所示。

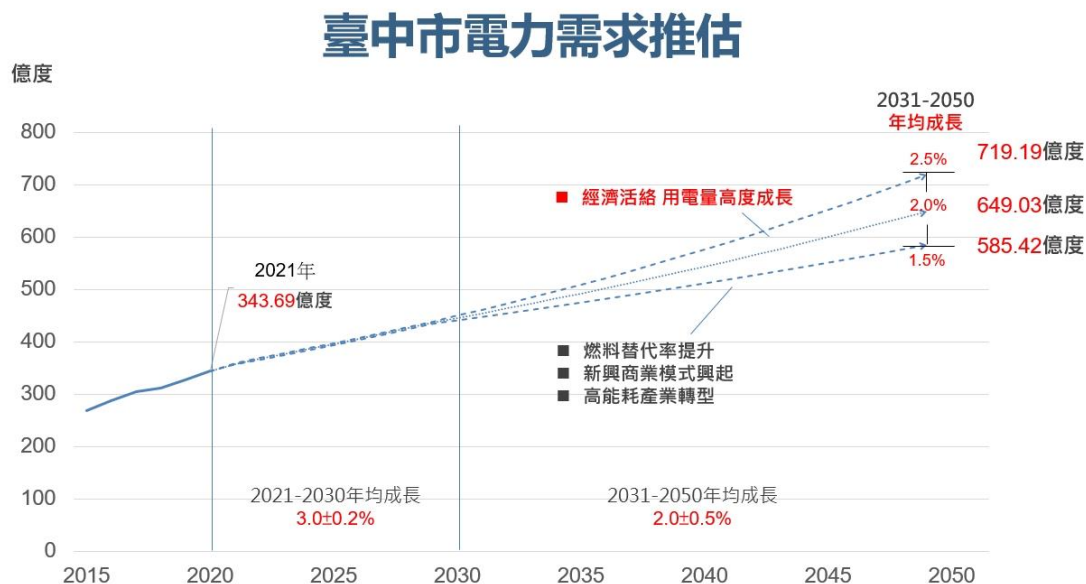


圖 8、臺中市 2050 用電需求成長評估

三、臺中市碳排放減量推估

本市在經濟保持穩健成長下，若不採取任何溫室氣體減量措施，溫室氣體排放將呈現上升之趨勢，以假設未來技術仍維持在 2020 年的基準情境下，經加計能源、用電、非燃料燃燒等碳排放預估結果，推估本市 2030 年較 2020 年溫室氣體排放量成長約 15%、2050 年較 2030 年溫室氣體排放量再成長約 30%。假設進行積極的減碳關鍵策略，包括如行為改變、能源效率、再生能源、電氣化、資源循環利用、碳捕捉及封存再利用並配合其他能源替代及創新科技發展，能夠有效降低城市碳排放量，本市 2050 淨零碳排路徑減量推估如圖 9 所示。

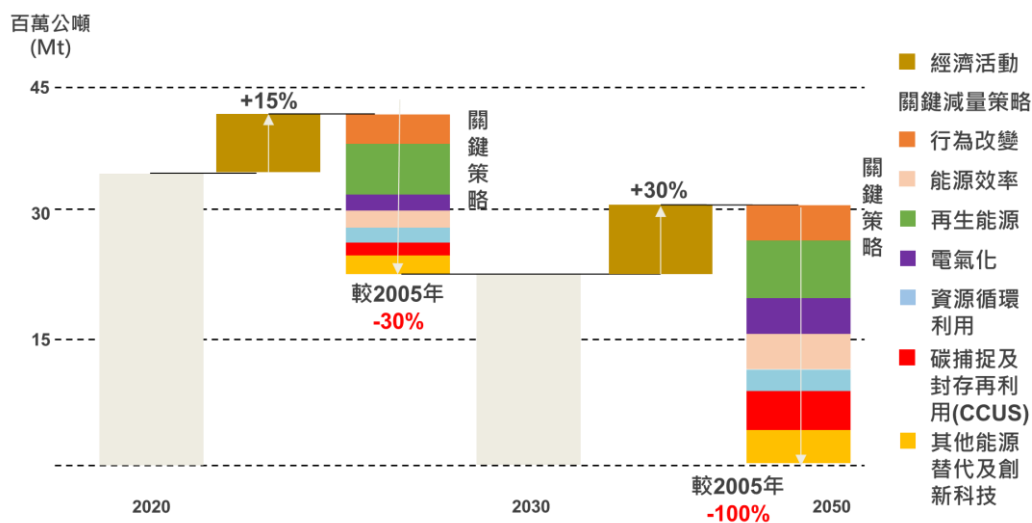


圖 9、臺中市 2050 淨零碳排路徑減量推估

四、臺中市各部門 2050 年淨零碳排推動策略

本市淨零碳排路徑「清淨空氣、碳排歸零」，以「無碳無憂」(Carbon Free Trouble Free) 為願景主軸，推動六大策略目標 (1 修、2 綠、3 零)：

修訂低碳條例：配合各部門之淨零路徑，啟動「臺中市發展低碳城市自治條例」修法，完備政策推動工具。

綠電減煤優先：接軌國際汰除燃煤電廠為目標，2023 年達到「無煤臺中」、督促公、私部門協力發展並使用綠電，2050 年再生能源累計裝置容量達 10GW (100 億瓦)，廢棄物處理設施轉型為綠能電廠，透過碳捕捉技術達淨零碳排。

綠色環境共好：推廣滯洪池濕地化，增加城市藍綠帶面積，保持生物多樣性，增加林木數量提升固碳效果及教育等多樣化功能，營造人與自然之共好平衡。

零碳智慧建築：推動新舊建物導向近零碳建築，執行建築能效盤查分級及訂定近零碳建築規範，2040 年公有建築符合能效 1⁺級 (近零碳建築)，2050 年私有建築全面符合能效 1⁺級 (近零碳建築)。

零碳清淨運輸：推動車輛電動化，2030 年公車、公務機車全面電動化，2050 共享運具 2 萬輛、電動車充電站 2 萬座，全面佈建 ibike、電動車及大眾運輸環境。

零碳生活轉型：推廣零浪費、培養吃蔬食、以使用取代擁有的生活方式，發展食、衣、住、行零碳生活的獎勵機制 (例如搭公車、捷運可取得點數回饋)，運用適度誘因或鼓勵、提醒等方式，養成民眾零碳生活習慣。

另依據溫室氣體排放六大部門，羅列本市 2050 年淨零碳排各部門策略，能源部門係達到「能源轉型 綠電優先」、工業部門以「企業轉型 出口無礙」、住商部門以「能效分級 住商淨零」、運輸部門以「零碳運輸 空氣清新」、環境部門以「全循環 零廢棄」及農業部門「藍綠碳匯 生生不息」為主軸，結合中央資源及地方公私協力合作。本市 2050 年淨零碳排策略規劃如圖 10 所示。六大部門依前述策略目標擬定 20 條零碳路徑，以達成 2050 年淨零碳排目標。

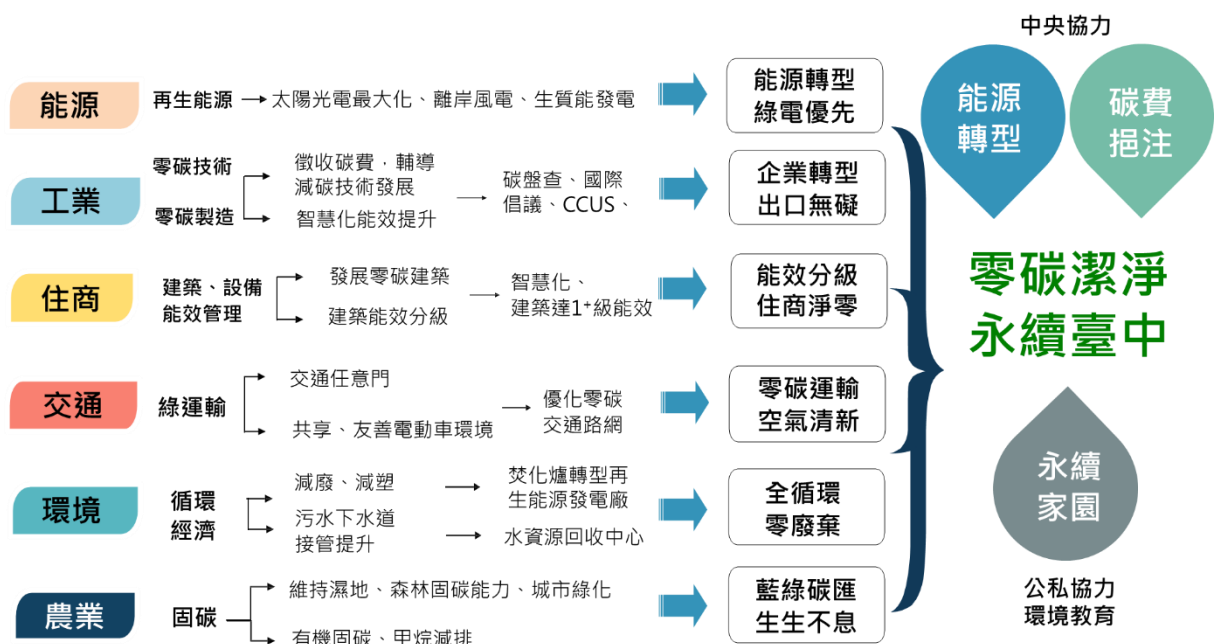


圖 10、臺中市淨零碳排推動策略

(一) 能源部門

本市能源部門減量路徑係推動再生能源發展（包括：水力、風力、太陽光電、資源循環發電等），以提高本市再生能源使用率，達到 2050 年淨零碳排目標，能源部門淨零碳排路徑如圖 11 所示。

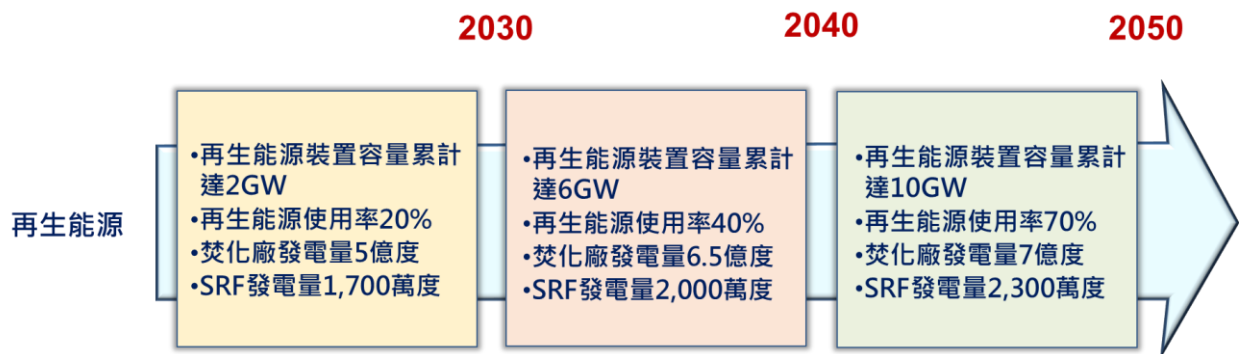


圖 11、能源部門淨零碳排路徑

根據台灣電力公司 2021 年統計，本市再生能源總裝置容量居六都之冠，總容量為 163 萬 8,174 瓩。本市因日照時數夠、沿岸風速強，並擁有精密機械技術，綠電能源是臺中產業未來發展趨勢。

盧市長上任後推動「光電 4 倍增計畫」，推動市管案場、工廠設置及全民參與太陽光電設置，光電裝置容量於 2021 年已達到 415MW，建置量為六都第 3 高，預計今（2022）年達「光電 4 倍增」目標，未來光電設置包括市管案場、工廠屋頂、用電大戶及地面型太陽光電等，學校或公園施作風雨球場、停車場車棚結合太陽光電及全民參與設置，為未來推動重點措施。

本市沿海地區具備良好風場，目前陸域已設置 58 座風機，裝置容量 131.2MW，而臺中港因距離風場運程最短、加上碼頭水深及後線場地足夠，為推動離岸風機重件施工碼頭的最佳地點，特規劃設置風力機零組件之製造、加工及研發之產業專區，打造離岸風電綠能供應鏈，

目前已有亞洲唯一的離岸風機機艙組裝廠「西門子歌美颯機艙組裝廠」投入生產，未來亞太地區每 2 座風機即有 1 座來自臺中，另本府持續鼓勵離岸風電業簽約投資並開發離岸風電，同時培育、創造風電人才，本市已於去（2021）年與丹麥、英國、德國及荷蘭等 14 家風能大廠簽訂「風能產業促進臺中市就業合作宣言」，帶動綠能產業的發展。

本市廢棄物全數透過焚化爐燃燒處理，廢棄物做為燃料發電，兼具能量轉換的功能，在循環經濟中扮演極其重要的角色，為提升發電成效，本市將展開三座焚化廠汰舊換新作業，全數轉型為再生能源發電廠。此外，本市積極推動生質能源，外埔綠能生態園區以生廚餘作為綠能發電料源，該園區每日可處理約 105 公噸生廚餘，產生約 8,810 度電，並進行第二期處理設備建置，預計 2024 年可再擴增生廚餘處理量。

而由塑料與有機物（如廢紙、木材與其他木質纖維廢棄物）等非有害且具適燃性物質回收轉製成「固體再生燃料」（Solid Recovered Fuel, SRF），具有低環境衝擊、低燃料成本、並可應用於高能源效率鍋爐及燃燒設施等三大優勢，相較於煤炭，SRF 作為燃料更能達成減碳之效，應用 SRF 做為工業鍋爐燃料使用示範，落實資源永續與循環經濟的目的。

2050 年以再生能源裝置容量累計達 10GW 及再生能源使用率達 70% 為目標、循環發電量為 4.5 億度，2050 年以焚化廠發電量達 7 億度、SRF 發電量達 2,300 萬度為目標。

(二) 工業部門

本市工業部門減量路徑係結合輔導企業零碳轉型、溫室氣體排放自主管理、減碳技術發展，督促企業採取低碳製造，以達到 2050 年淨零碳排目標。工業部門淨零碳排路徑如圖 12 所示。

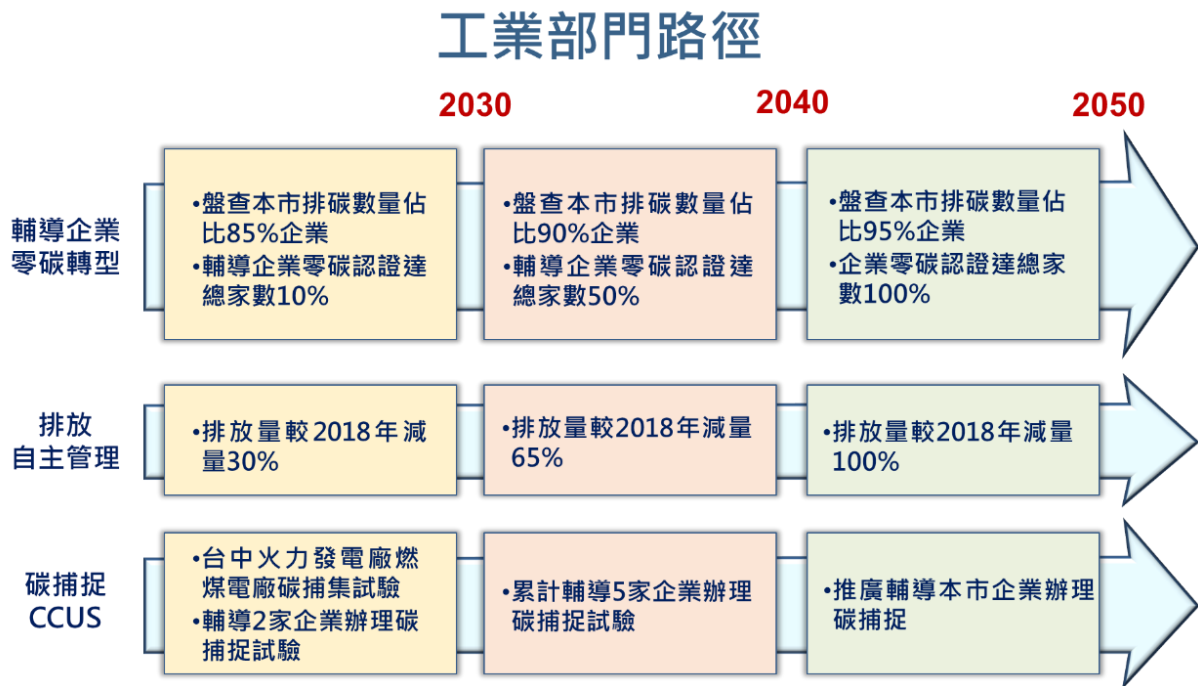


圖 12、工業部門淨零碳排路徑

1. 輔導企業零碳轉型

中央目前將「溫室氣體減量及管理法」修正為「氣候變遷因應法」草案，增訂碳費徵收及碳交易機制，未來將優先針對「排碳大戶」（主要為發電業、鋼鐵業、石油煉製業、水泥業、半導體業等）徵收碳費，並以先大後小的模式推動企業減碳，將有助於企業朝向零碳轉型，地方政府配合中央政策，輔導參與企業碳盤查及零碳認證，並掌握政策及創新科技，滾動檢討策略目標。

本市依據「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法」掌握第一批應盤查登錄對象共計 20 家事業（不含臺中火力發電廠），其排放量約

占本市工業部門總量 79%，未來將擴大盤查量能，2050 年以盤查本市排碳數量占比 95%之企業為目標。

目前國際常見零碳相關認證包括：RE100、EP100、EV100。RE100（Renewable Energy 100%，綠電使用 100%）是由國際氣候組織（The Climate Group）與碳揭露計畫（Carbon Disclosure Project，CDP）共同發起的氣候倡議行動，加入的企業必須公開承諾在 2050 年前達成 100%使用綠電的時程，並逐年提報進度。

EP100（Energy Productivity 100%，能源效率增加 100%）是英國氣候組織與節約能源聯盟（Alliance to Save Energy）主導的倡議，企業必須達到以下 3 個條件之一：能源生產力在 25 年內加倍（以 2005 年後為比較基準）、導入能源管理系統並承諾設立能源生產力目標、2030 年前企業所擁有、使用或開發的建築物達到淨零碳排放。

EV100（Electric Vehicle 100%，交通工具 100%電動化）是由英國氣候組織發起的倡議，目的是要加速交通運輸轉型為零碳排，降低傳統燃煤排放的交通方式，鼓勵企業積極採用電動車。加入條件是要公開承諾 2030 年前至少做到公司車隊電動化（不論自有或租賃）、相關據點安裝充電設備、相關服務合約要求使用電動車。

目前本市已有台積電及友達 2 家企業已宣布加入國際零碳認證（RE 100），產業在國際淨零碳排的影響下，取得零碳認證、降低碳排放方能提升競爭力，達到出口無礙的目標，2050 年以輔導企業零碳認證達總家數 100%為目標。

2. 溫室氣體排放源自主管理

本市率先全國於 2017 年通過「臺中市溫室氣體排放源自主管理辦法」，列管轄內排碳大戶實質執行排放量管理，包含台電公司台中發電廠、中龍鋼鐵公司、臺中港務分公司皆為自主管理辦法列管對象，為加速符合減碳目標，啟動修正「臺中市溫室氣體排放源自主管理辦法」，修訂重點包含增訂自主減量目標、基準情境設定準則、每年查核機制、未達減量目標的改善方案等，期能朝淨零目標邁進。2050 年以排放量較 2018 年減量 100% 為目標。

3. 碳捕捉技術

二氧化碳捕捉與封存（Carbon Capture and Storage, CCS）主要是將化石燃料轉化為能源的過程中，利用捕獲技術將火力發電廠、工廠等排放源所排放的二氧化碳分離，並將其壓縮後，輸送至合適的封存地點進行封存，使二氧化碳與大氣隔絕，減少排放至大氣中的二氧化碳排放量。

優先於臺中火力發電廠燃煤電廠規劃建置減碳技術園區進行碳捕捉試驗。2050 年推廣輔導本市企業辦理碳捕捉技術。

4. 設備汰舊更新

製程改善與設備汰舊更新、廢熱與廢冷回收技術應用，並逐漸導入新設備及創新節能技術。

5. 節能數位化

建置智慧化能源管理系統、導入智慧化能源監控系統、以數位管理技術減少溫室氣體排放。

6. 原料替代

水泥業礦石原料替代、鋼鐵業增用廢鋼作為替代原料及紡織業持續導入使用循環再生材料。

7. 能資源整合

整合資源預算投入優勢技術研發：依減碳潛力、成本、技術成熟度、產業競爭優勢等條件，篩選去碳能源關鍵技術，建立短中長期具本土優勢去碳能源技術發展路徑與策略藍圖。

8. 轉換燃氣與高效能鍋爐

推動燃煤發電轉型成去碳化，短期以氣換煤、長期燃氣機組則將搭配碳捕捉、利用及封存技術（Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS）減少碳排放。協助企業瞭解導入熱泵、燃氣鍋爐或零碳排鍋爐之效益，並補助汰換燃油鍋爐，改用熱泵、太陽能熱水器、燃氣或零碳排鍋爐，並加嚴鍋爐排放標準，促使企業採用高效率鍋爐。

9. 運用智慧、創新科技示範

智慧創新科技運用可促進達成全面零碳目標，輔導企業導入智慧科技及淨零碳排技術，從經營型態、場域進行調整及管理示範場域，例如：零售業導入智慧科技運用，以大數據分析客流量及消費行為等方式，調整門市營業決策；餐飲業推動消費者選擇在地食材，減少食材長程運送的物流碳排；物流業導入智能檢貨、智能運算，優化路線以減少燃料使用等方式，促成企業零碳轉型，降低日常營運之碳排放。

（三）住商部門

本市住商部門減量路徑係結合建築能效管理、綠能屋頂建置及行為模式改變，以達到 2050 年淨零碳排目標。住商部門淨零碳排路徑如圖 13 所示。

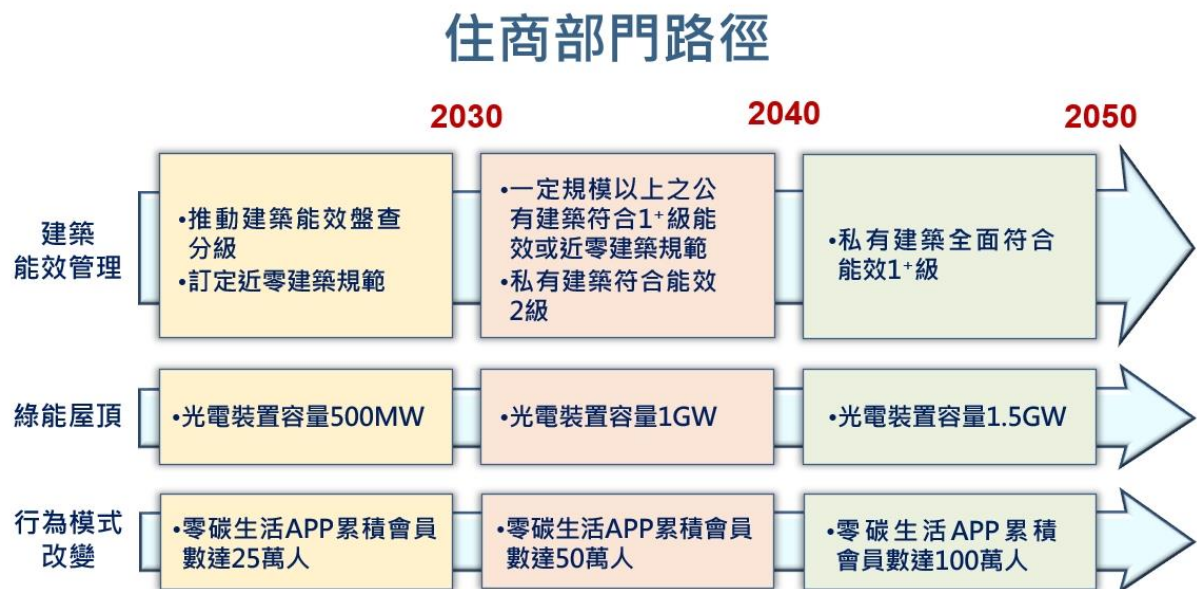


圖 13、住商部門淨零碳排路徑

1. 建築能效管理

智慧綠建築以建築為載體，導入綠建築技術及智慧型高科技技術、材料產品之應用，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳又環保，智慧建築標章為落實節能減碳具體展現之指標。內政部預計於 112 年年初發布新版「建築能效評估系統」，擬於中央發布訂定後配合執行建築物能效盤查，並以 2050 年私有建築全面符合能效 1+ 級（近零碳建築）為目標。

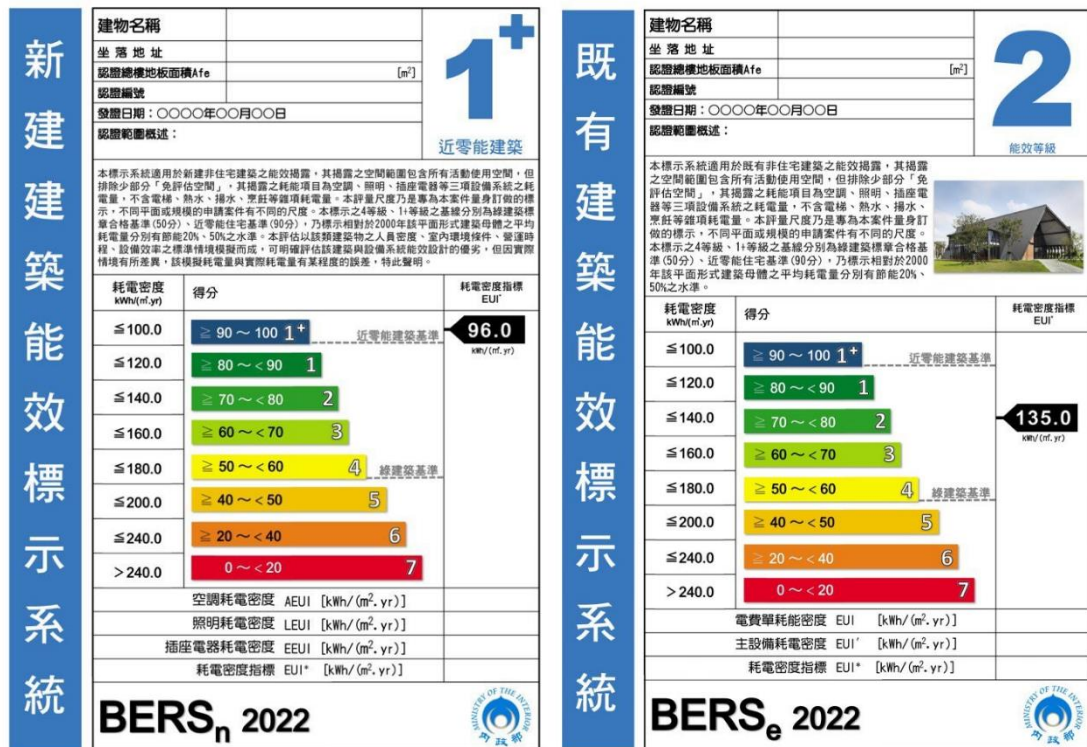


圖 14、建築能效標示系統

2. 綠能屋頂

公有建築物及其屋頂、公有地依法設置太陽能發電系統，並推動智慧節能社區，新建案規劃時導入氣候變遷調適與溫室氣體減量等考量，有效利用再生能源，達到供電自給自足願景。2050 年以住商屋頂太陽光電裝置容量達 1.5GW 為目標。

3. 行為模式改變

推動零碳生活轉型可從食、衣、住、行來實踐，推動「綠色飲食」，透過改變生活飲食習慣的行為，如考量自己食量，吃多少點多少、優先選用在地與當季之天然食材；並配合一定規模以上之公私場所建立循環容器借用、歸還及清潔循環系統或提供消費者自備容器之獎勵辦法，以達到珍惜食物、減少資源浪費之成效。

「衣」的部分，優先選購環保服裝、依據天氣選擇適合的服裝、選購環保標章的洗衣清潔劑、減少乾洗衣物、以天然的陽光取代烘乾機、衣物回收再利用。

「住」的部分，採用環保標章建材及綠建材、優先選購環保標章、省水標章與節能標章的家電及省水產品、選購環保標章的清潔用品、適當調節冷氣與室內溫度、節約照明電能、節約居家用水、植栽美化環境及室內綠化。

「行」的部分，多採用步行或自行車代步、降低汽機車的使用頻率、購車前評估個人需求、選購符合排放污染管制期程或環保標章之汽機車、定期保養維修汽機車。規劃臺中在地「綠色旅遊」，選擇對環境友善的方式，依環保、零碳方向規劃旅遊行程，減少因旅行、交通或食宿所帶來的資源消耗，體驗在地旅遊模式。

本市將結合「臺中 e 指通」，提供零碳生活獎勵，建置「零碳生活 APP」，除推廣相關日常零碳作為外，將結合市民綁定之載具，鼓勵購買綠色商品、搭乘大眾運輸系統及參與環保公益活動等行為，將所花費的金額轉化為實質回饋模式，塑造環保行動有價化之過程，改變民眾消費行為。2050 年以累積會員人數達 100 萬人為目標。

除透過 APP 鼓勵民眾外，在日常生活中可透過選購和使用環保產品，在各個層面都落實綠色生活，不但可降低對環境的衝擊，也可減少生活中碳排放量。

(四) 運輸部門

本市運輸部門減量路徑透過完善大眾運輸路網、發展電動車友善環境、共享運具、運具電動化，以達到 2050 年淨零碳排目標。運輸部門淨零碳排路徑如圖 15 所示。

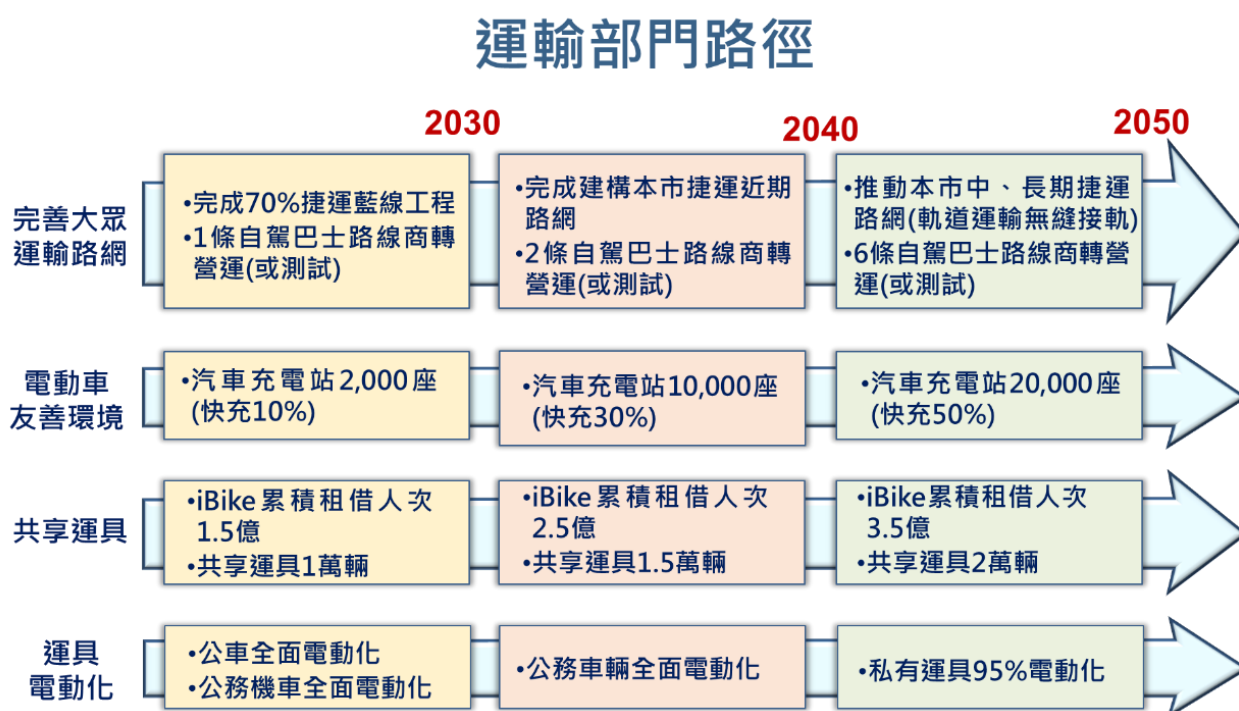


圖 15、運輸部門淨零碳排路徑

1. 完善大眾運輸路網，享受綠色運輸生活

依據 2021 年 4 月 15 日交通部同意備查之「臺中地區大眾捷運系統整體路網評估計畫」分期推動，2040 年以完成捷運綠線（含延伸）、捷運藍線（含延伸）及機場捷運（橘線）所構成的捷運近期路網為首要目標，中、長期則將持續擴大捷運系統服務範圍，以強化山、海、屯、都之間的交通網路；導入純電動自動駕駛巴士，於水湳經貿園區及臺灣大道推動自駕巴士商轉營運，提供載客服務。

2050 年以軌道運輸無縫接軌、自駕巴士 6 條路線為發展目標。

2. 發展電動車友善環境

除了價格考量之外，電動車充電基礎設施直接影響民眾之使用意願，因此本市以鼓勵（如持續推動電動車輛充電站設置補助計畫）、媒合及新闢多管齊下方式促進充電站普及化。

本市目前於 145 場權管公有停車場建置 285 座電動車充電設備，2050 年以汽車充電站達 2 萬座（快充 50%）為目標。

3. 共享運具

YouBike2.0 已成為本市不可或缺交通運具，推動更完善之公共自行車運輸系統，提供市民通勤、通學、遊憩之運具選擇，讓民眾借還車更便利，落實綠色交通。除了公共自行車外，本市將持續推動共享運具，並鼓勵民間經營業者投放其他共享運具供民眾選擇。

統計至 2021 年底，公共自行車累計租借為 5 千萬人次。2050 年以共享運具 2 萬輛、公共自行車累計租借達 3 億 5 千萬人次為目標。

4. 運具電動化

積極推動市區公車電動化政策，除積極爭取中央電動公車購車補助外，並鼓勵業者汰換為電動公車，以臺灣大道作為電動公車示範路廊，滾動式檢討電動公車發展策略，將市區所轄客運業者電動大客車充電場站、營運路線作整體規劃，逐步營造本市零碳永續大眾運輸環境，未來亦持續推動本市公車全面電動化。

截至 2021 年底，本市市區電動公車數量為 197 輛，並設置 26 條全電動公車路線。市府秉持先公後私精神，優先推動公務汽、機車全面電動化，並以私有運具 95% 電動化為目標。

5. 完善步行環境

透過都市規劃與道路設計，妥善安排人車使用環境之區隔，營造友善人行環境，並確保環境潔淨與優質生活空間。

6. 強化都市規劃

打造零碳運輸網絡，建立社會大眾對於交通的真正需求是使用移動服務，規劃大眾運輸發展導向（Transit-Oriented Development, TOD）之都市規劃，讓城市生活機能設施（如文教、醫療、政府服務、運動休閒、公園綠地）均在大眾運輸、自行車或步行可到達範圍，且可無縫串連自行車道，並擴增自行車停車空間，兼顧通學通勤、運動休閒及觀光。透過智慧交通資訊服務，滿足民眾規劃開車路線、停車與時間之資訊需求，並促進行前規劃習慣之養成，以減少不必要之臨時出行與車輛繞行，有效避開壅塞，強化整體都市規劃交通網絡。

7. 完善城市自行車通勤路網

結合既有自行車道及都市內自行車道環境，提供相關配套措施包含檢討自行車停車空間、提供多元運具選擇、結合大眾運輸之轉乘費率優惠、自行車騎乘教育與宣導，或結合民間團體（如：臺灣城市單車聯盟）辦理單車通勤日活動，藉由自行車通勤路網建構，鼓勵民眾於日常生活中採取零碳交通。

(五) 環境部門

本市環境部門減量路徑係以零廢棄為主軸，透過廢棄物處理設施零排碳、資源回收、提升事業廢水回收使用量、污水回收處理及提升綠覆率，促使資源有效循環再利用，以達到 2050 年淨零碳排目標。環境部門淨零碳排路徑如圖 16 所示。

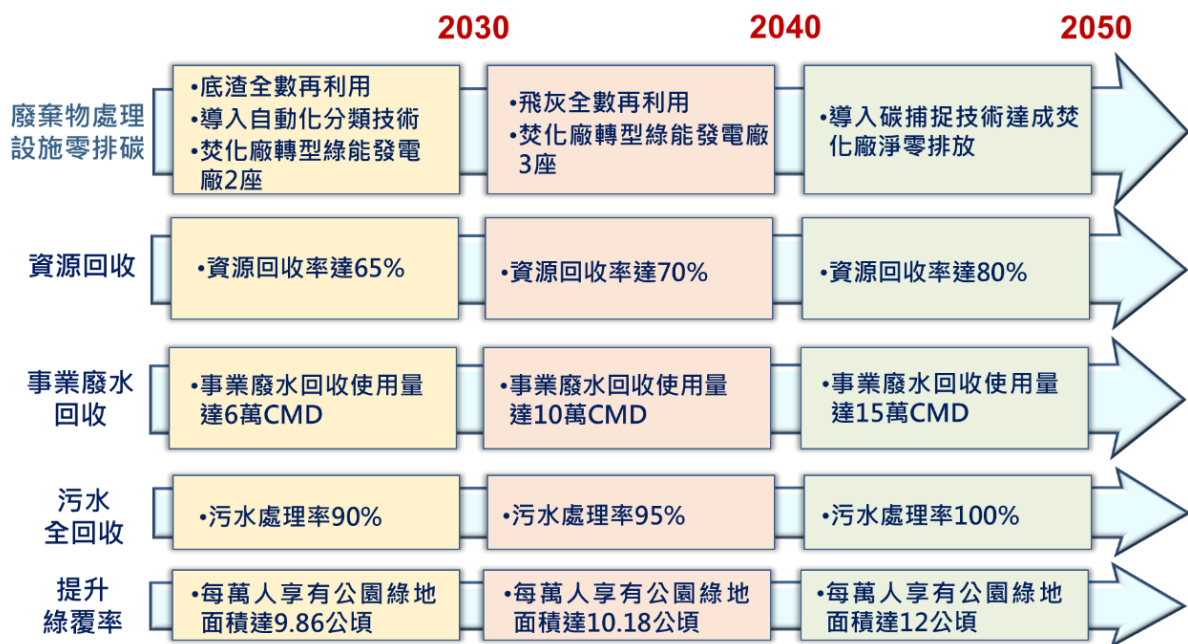


圖 16、環境部門淨零碳排路徑

1. 廢棄物處理設施零排碳

焚化廠導入自動化分類技術，並配合焚化廠設備汰舊轉型為綠能電廠，以提升再生能源比例；焚化爐底渣則製成再生粒料替代天然粒料，用於道路基底層、控制性低強度回填材料（Controlled-Low-Strength-Material, CLSM）；利用低耗水量水洗技術設備，將水洗後飛灰依照不同處理技術予以資源化再利用，如做為水泥製程中的替代燃料或金屬冶煉製程的部分原料，使飛灰全數再利用，2050 年導入碳捕捉技術，朝向焚化廠淨零碳排。

2. 資源回收

社區設置資源回收細分類設施，落實垃圾分類、資源回收工作，資源循環再利用；並推廣生（熟）廚餘分類回收再利用，及加強宣導民眾自備容器循環使用，以減少一次性及塑膠產品之使用量。2050 年以資源回收率達 80% 為目標。

3. 事業廢水回收

依環境影響評估法應實施環境影響評估之新設工廠及園區，屬排放水量 1,000CMD 以上者，建議廢（污）水回收使用率應達 15% 以上，並配合環境監測報告定期提報回收使用率。2050 年以回收使用量達 15 萬 CMD 為目標。

4. 污水全回收

透過水資中心處理用戶接管收集排入污水下水道之生活污水，以提高污水處理率。2050 年以用戶接管達 65 萬戶，處理率 100% 為目標。

5. 提升綠覆率

現有都市計畫區內公設用地、公園綠地開闢成本極高，每年編列預算開闢不易，或完成開闢多為面積 1 公頃以下公園綠地，對整體提升綠覆率績效有限。而透過都市計畫定期通盤檢討各區土地，其取得成本過高而未開闢之公設用地，將透過跨區市地重劃方式，由市府重劃基金來辦理大面積公園、綠地、兒童遊樂場及廣場之開闢、公墓轉型綠美化、城市綠化來增加本市都市計畫區與非都市計畫區公園綠地面積。

配合上述增加都市濕地空間營造指標，於相關局處辦理都市計畫內空間及公園開闢規劃時，依據不同地方地形，評估結合滯洪池具有濕地化功能、生物多樣性、固碳效果及教育功能等多樣化功能，並結合周邊藍綠帶資源進行串聯。

目前本市每萬人享有公園綠地面積達 9.50 公頃，2050 年以每萬人享有公園綠地面積達 12 公頃為目標。

（六）農業部門

本市農業部門減量路徑係以滯洪池溼地化、增加林木碳匯來增加城市固碳能力，並推動有機農業及養豬場之廢水回收來減少甲烷排放，以達到 2050 年淨零碳排目標。農業部門淨零碳排路徑如圖 17 所示。

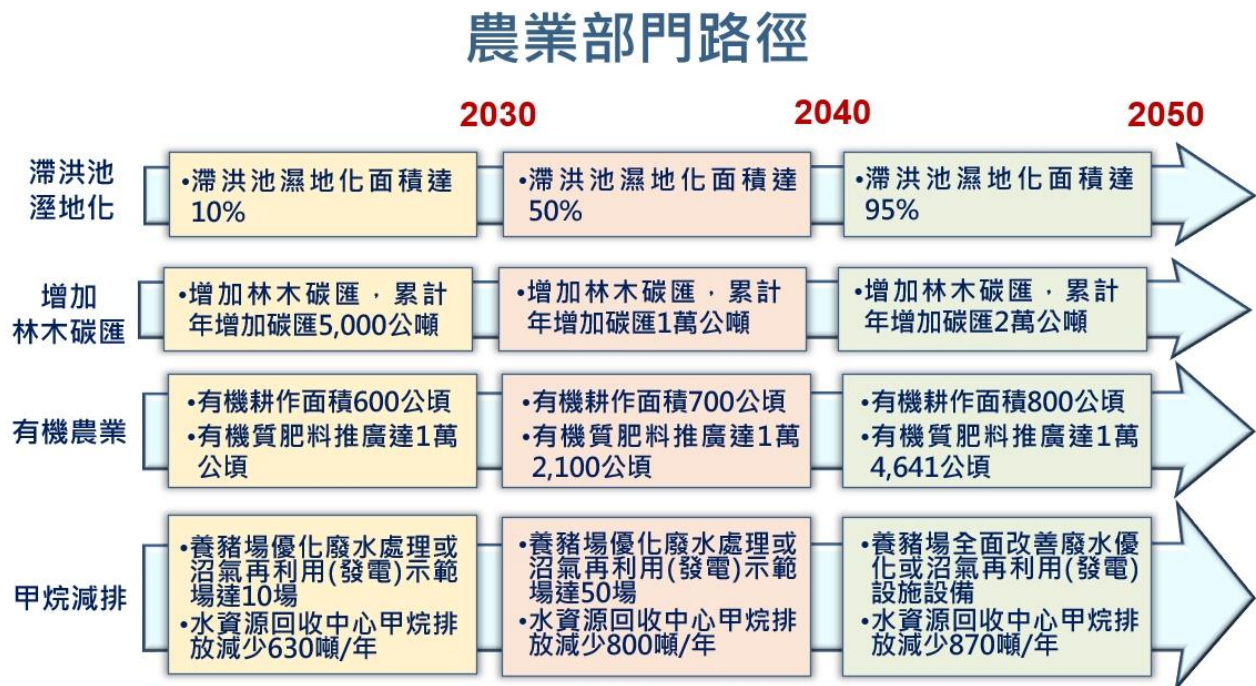


圖 17、農業部門淨零碳排路徑

1. 滯洪池濕地化

以自然為本之解決方案（Nature-based Solutions）為原則，推廣逕流分擔與出流管制設施滯洪池由乾式轉換為濕地化滯洪池，利用水域生態系統（例如：人工濕地、生態湖泊...等）所提供之生態系統服務功能，找回人與水的連結，營造人與自然之平衡關係。

2050 年以滯洪池濕地化面積達 95% 為目標。

2. 增加林木碳匯

樹木在生長時會吸收大氣中的二氧化碳，因此造林為減少大氣中二氧化碳濃度的方法之一，本持續推動「都市退燒全民植樹」，期望透過新植造林、撫育造林補植，搭配公私部門協力造林等方式，持續增加植樹數量。目前每年增加約3萬株樹木，以其碳匯吸納量換算，2050年以累計年增加碳匯2萬公噸為目標。

3. 有機農業

為促進本市有機農業之發展，除加碼補助有機農產品驗證費用，配合農委會辦理有機農業推廣相關計畫補助生產、加工設備及有機適用肥料外，並設置有機農業集團栽培區、辦理有機米供校園午餐使用計畫與有機食農教育活動，產銷同步推動，以降低農民生產成本、穩定市場通路。

辦理國產有機質肥料推廣計畫，補助作物不分長、短期施用國產有機質肥料，為積極提升本市農友施用國產有機質肥料面積，以堆疊方式辦理加碼補助，引導農友減少使用化學肥料而降低甲烷、氧化亞氮之排放。目前有機耕作面積為300公頃，2050年以有機耕作面積為800公頃。

4. 甲烷減排

推動畜牧場沼氣再利用（發電），透過輔導畜牧業提升廢水處理效率，並將產生之沼氣以沼氣發電或再利用（如保溫燈、加熱爐、鍋爐或直接燃燒使用等），以減少甲烷排放，並降低異味及營運成本。

此外，藉由用戶接管將家庭生活污水及廢水透過主次幹管匯入水資源回收中心（以下簡稱水資中心），水資中心透過沼氣再利用、污泥減量等方式避免原本污水排入化糞池之甲烷直接排放，減輕環境負荷。

目前每年減少排放量約為 340 噸，2050 年以畜牧場全面改善廢水或沼氣再利用、水資源回收中心每年減少排放 870 噸為目標。

五、臺中市 2050 年淨零碳排階段里程碑

本市自 2014 年實施「臺中市發展低碳城市自治條例」，推動低碳環境教育、低碳生活、低碳產業、低碳交通及低碳生態等策略，朝向低碳城市發展。為與國際接軌，2022 年以「1 修、2 綠、3 零」6 大關鍵策略及 8 大亮點來達成 2050 淨零碳排目標。

綜整各部門淨零碳排路徑，本市以能源部門發展再生能源、工業部門推動企業零碳轉型、住商部門提升建築能效管理及行為模式改變、運輸部門推動運具電氣化、環境部門提升資源回收率及綠覆率、農業部門推動滯洪池濕地化作為淨零碳排之里程碑。本市 2050 年淨零碳排階段里程碑如圖 18 所示。



圖 18、臺中市 2050 年淨零碳排階段里程碑

第五章、結語

一、接軌國際零碳趨勢滾動檢討，產、官、學、研合作實現淨零

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，更能接軌國際，臺中積極與國際接軌，加入脫煤者聯盟、全球氣候與能源市長聯盟、參與國際碳揭露專案，持續跟先進國家及城市取經，推動甲烷減排、運具電動化、零碳建築、森林復育策略，並持續掌握國際零碳趨勢及科技，滾動檢討各項路徑指標，以確保邁向零碳、韌性城市的方向正確。

本府自 100 年起成立臺中市政府低碳城市推動委員會，由市長主導低碳城市推動策略，而因應聯合國將氣候調適、永續發展議題作為重點發展內容，從低碳加入氣候變遷調適、再納入永續發展的思維，統合各局處氣候變遷及永續發展的相關業務，亦設有由產、官、學、NGO 等專家學者諮詢小組，為零碳永續城市的發展提出建議方向，未來透過氣候變遷因應會報，滾動檢討淨零碳排、氣候調適工作之進度與成果，循序漸進達到終極目標。

因應歐盟碳關稅衝擊，未來中央將優先針對「排碳大戶」（主要為發電業、鋼鐵業、石油煉製業、水泥業、半導體業等）徵收碳費；需要求能源用戶，每年要定期申報相關能源資料，包括用油、用煤、用電等，相關工作由中央與地方合作，第一步為溫室氣體盤查及能源管理的整合工作，以掌握溫室氣體排放來源並進行輔導減量，本府將持續整合中央主管機關、民間及技術研發單位資源，進一部輔導產業以製程改善、能源效率及循環經濟三大重點，鼓勵大企業發揮企業社會責任，透過供應

鏈體系協助中小企業能力建構及啟動減碳，共同因應國際淨零碳排趨勢，加速產業零碳轉型。

二、研修精進零碳永續自治條例，守護氣候與人民安全

配合中央刻正修訂「溫室氣體減量及管理法」為「氣候變遷因應法」，本市將配合修訂「臺中市發展低碳城市自治條例」，作為地方政府有力的減碳工具，並建立政策的延續性，達到淨零碳排的最終目標。

此外，本市自治條例推動再強化也相當重要，根據本市盤查資料，溫室氣體主要排放來源為工業部門，因此，為加速減碳力道，修正 2017 年通過「臺中市溫室氣體排放源自主管理辦法」，修訂重點包含增訂自主減量目標、基準情境設定準則、每年查核機制、未達減量目標的改善方案等，並增訂自主減量目標為「2030 年溫室氣體排放較基準量減量 30% 且逐年減少 2%」，規範納管對象確實削減排碳量，預估受納管對象至 2030 年約可減少溫室氣體排放 834 萬公噸二氧化碳當量 (CO₂e)，具有強化管制力道及實質溫室氣體減量效益，期能朝淨零目標邁進。

三、成立氣候減緩、調適、公正轉型之專款專用基金

逆轉氣候變遷是相當大的工程，需要許多人的共識及智慧，思考解決問題，更有賴研發新的減碳、負碳技術，持之以恆來推動產生改善，此外，亦須考量氣候變遷日益嚴峻，各項基礎建設的強化、災害所致的損害復原。而淨零轉型過程，必須兼顧公平公正社會的建構，保障受變革影響的企業及勞工。

本市亦將持續向中央爭取未來國家徵收之碳費收入，至少應移撥 30% 予各縣市政府，本市將成立氣候基金，專款專用挹注於本市推動氣候變遷調適、溫室氣體減量、照顧氣候轉型弱勢等所需的專款。

四、推動氣候變遷調適計畫，強化城市應變力、宜居力

參考國家氣候變遷調適行動方案或指引，本市初期蒐研盤點本市氣候變遷調適之推動政策，並提出較具風險且可行的調適作為，強化本市面對氣候變遷調適能力，同時考量自然為本，打造更舒適宜居的城市，推動重點如下：

（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。

五、鼓勵公民參與，巧推（Nudge）導向零碳生活

聯合國能源總署提出行為改變也是關鍵策略之一，因此，透過辦理活動、策展、低碳貢獻獎、網路平台宣傳方式，強化民眾氣候變遷相關知能，提升民眾對氣候變遷、能源轉型等議題的共識及支持，同時發展減碳或環保的集點給予民眾獎勵，透過巧推（Nudge，在不限制個人選擇自由下改變人的決定）運用適度誘因或鼓勵、提醒等方式，養成民眾零碳的生活習慣，凝聚民眾意識，共同推動氣候變遷問題。

參考文獻

1. 全球氣候與能源市長聯盟 (GCoM)。
<https://www.globalcovenantofmayors.org/> (2022.03.20)
2. 行政院國家發展委員會 (2022)。《臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明》。
3. 能源與氣候智庫 (ECIU)。<https://eciu.net/netzerotracker>
(2022.03.27)
4. 國際能源總署 (2021)。《2050 淨零：全球能源部門路徑圖》。
5. 國際能源總署 (2021)。《賦能城市實現淨零碳排》。
<https://www.iea.org/reports/empowering-cities-for-a-net-zero-future>
6. 淨零追蹤 (Net Zero Tracker)。<https://zerotracker.net/>
(2022.04.06)
7. 臺北市政府 (2021)。《臺北市 2050 淨零排放路徑評估報告》

20
50
—
臺中
淨零