

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

<b>第壹章、前言</b> .....	<b>1-1</b>
<b>第貳章、全球氣候變遷與淨零碳排趨勢</b> .....	<b>2-1</b>
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
<b>第參章、臺中市溫室氣體排放現況</b> .....	<b>3-1</b>
一、整體排放說明 .....	3-1
二、各部門主要排放來源及現況 .....	3-2
<b>第肆章、臺中市 2050 淨零碳排路徑評估</b> .....	<b>4-1</b>
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
<b>第伍章、結語</b> .....	<b>5-1</b>
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
<b>參考文獻</b> .....	<b>參-1</b>

---

---

---

---

## 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。

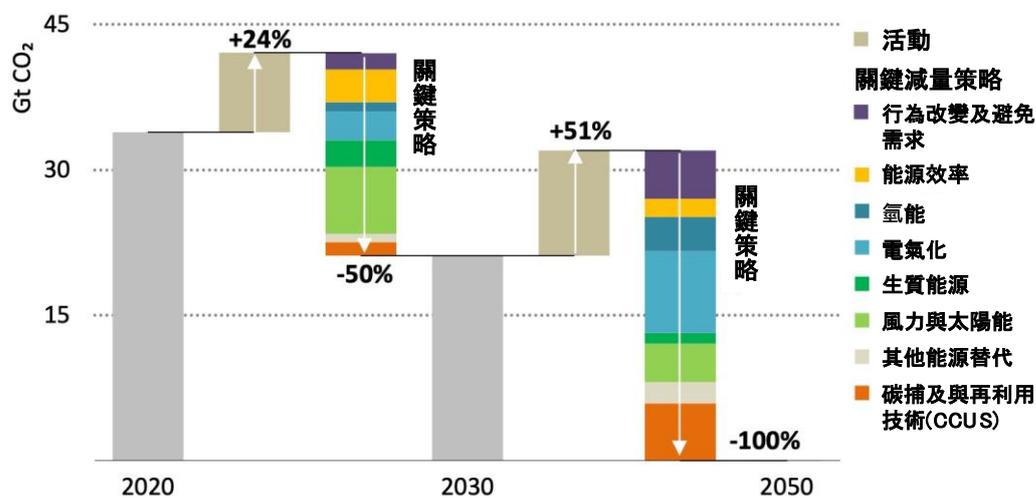


圖 4、國際能源總署 (IEA) 2050 淨零減碳策略路徑

## 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。

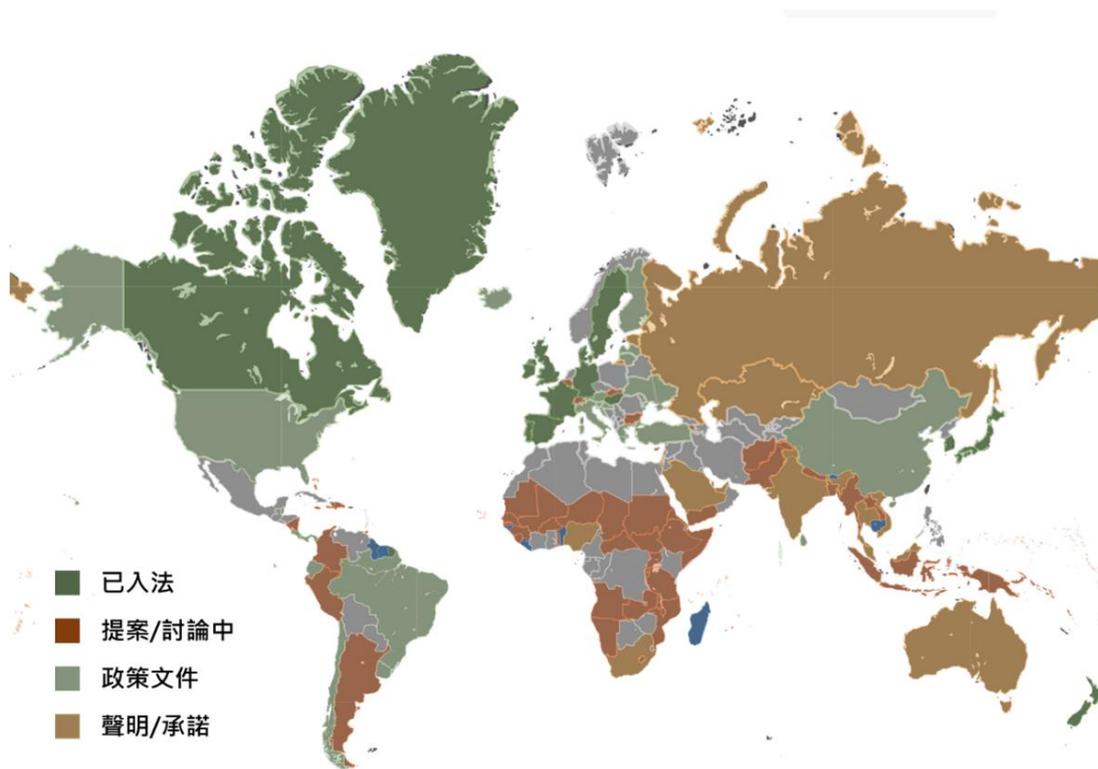


圖 5、全球承諾淨零碳排之主體分布圖

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

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"> <li>•綠化建築屋頂，提高隔熱效果</li> <li>•簡化建築能源相關法規與國際一致</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•鼓勵共車、乘車通勤</li> <li>•提高燃油效率標準</li> <li>•選擇清潔燃料（如生質柴油）</li> </ul>		
荷蘭 阿姆斯特丹	<ul style="list-style-type: none"> <li>•發展綠氫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•提升能源使用效率，改用天然氣</li> <li>•實施二氧化碳捕捉與儲存技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•發展永續能源提供區域能源整合</li> <li>•提升建築能源效率</li> <li>•打造建築能源中和</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•限制高污染車輛</li> <li>•低碳車輛補貼</li> <li>•制定特定停車位與基礎設施收費基準</li> <li>•建置充電站、補助零碳排車輛</li> </ul>	-	-
美國 丹佛	<ul style="list-style-type: none"> <li>•2030年100%綠能</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>•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。</li> <li>•2025年市政建築100%採用再生能源供電。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•投資可負擔的、全面性的、低碳的公共運輸</li> <li>•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。</li> </ul>	-	-

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

---

## 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 CO<sub>2</sub>e），扣除碳匯之淨排放量為 3,354 萬 4,907 公噸 CO<sub>2</sub>e，人均排放量為 12.15 公噸 CO<sub>2</sub>e。

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 CO<sub>2</sub>e，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 CO<sub>2</sub>e，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。

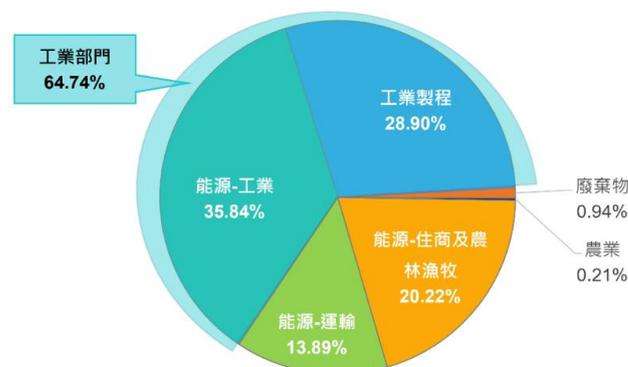


圖 6、臺中市 2020 年各部門別溫室氣體貢獻分析

---

## 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<sup>+</sup>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。

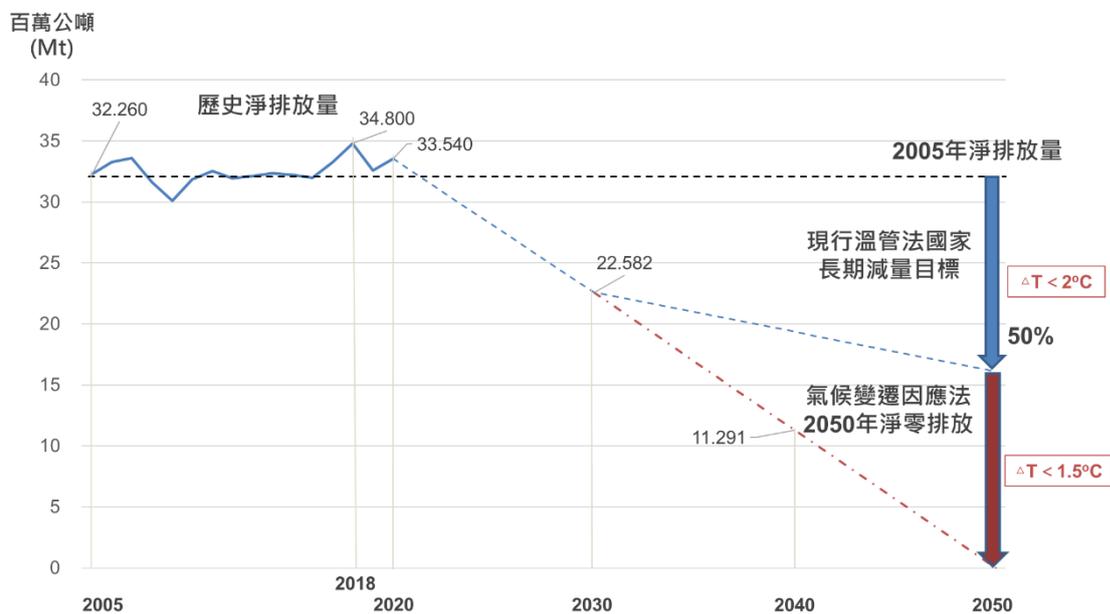


圖 7、臺中市 2050 年淨零碳排減量目標

## 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。

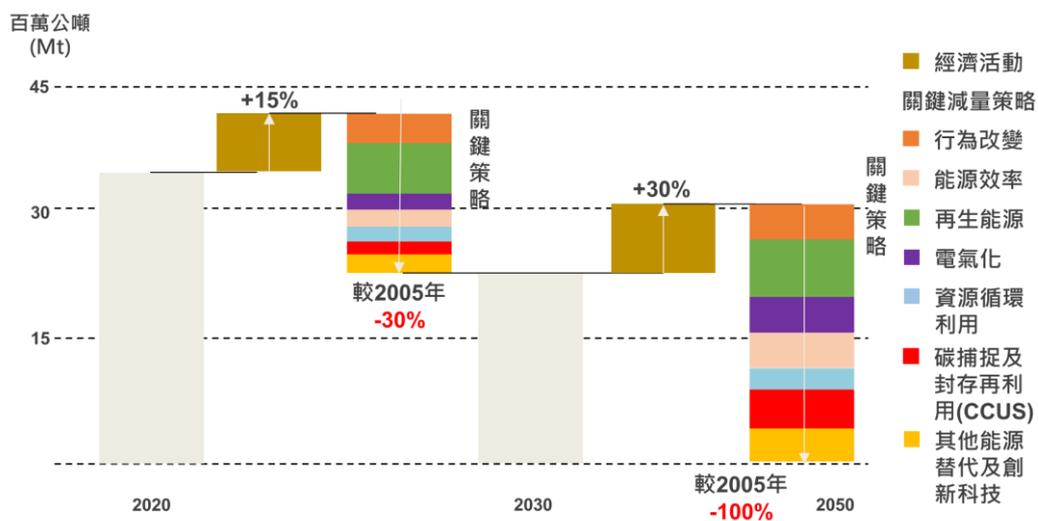


圖 9、臺中市 2050 淨零碳排路徑減量推估

#### 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<sup>+</sup>級 (近零碳建築)，2050 年私有建築全面符合能效 1<sup>+</sup>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。

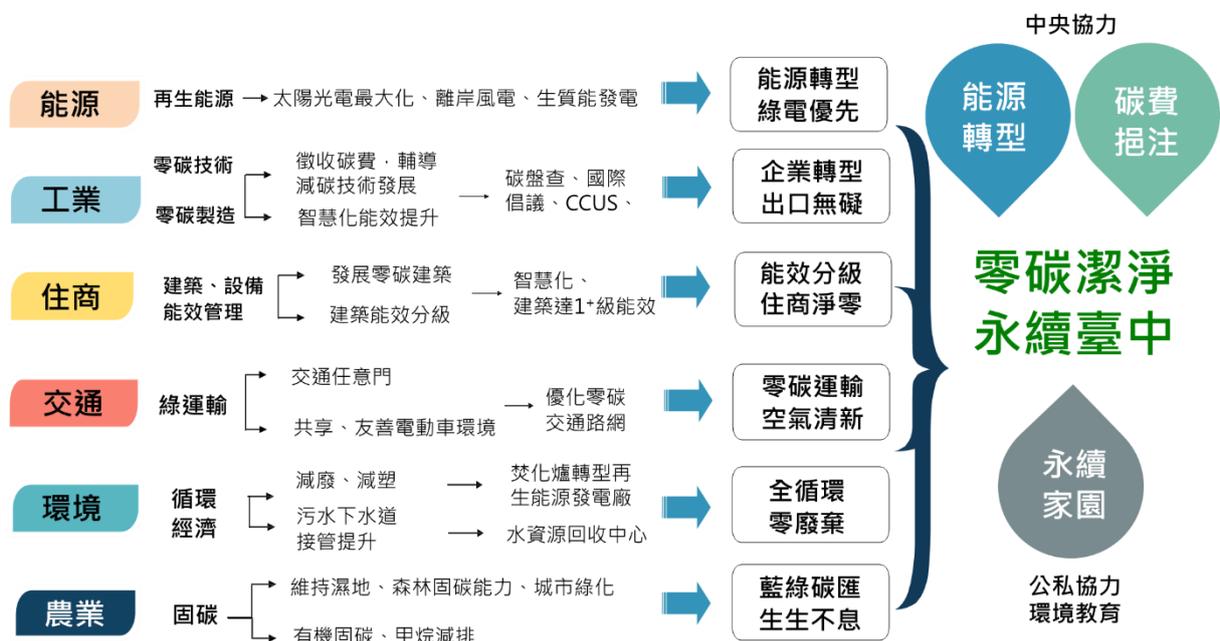


圖 10、臺中市淨零碳排推動策略

### (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。

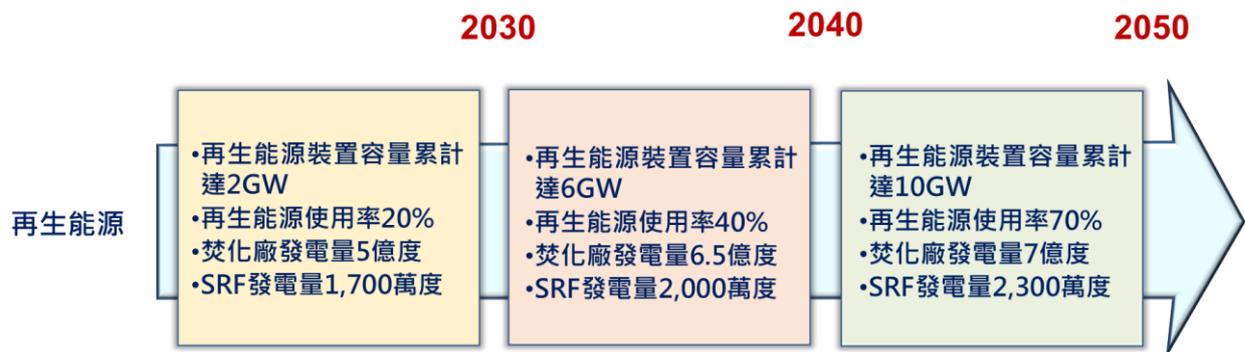


圖 11、能源部門淨零碳排路徑

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。

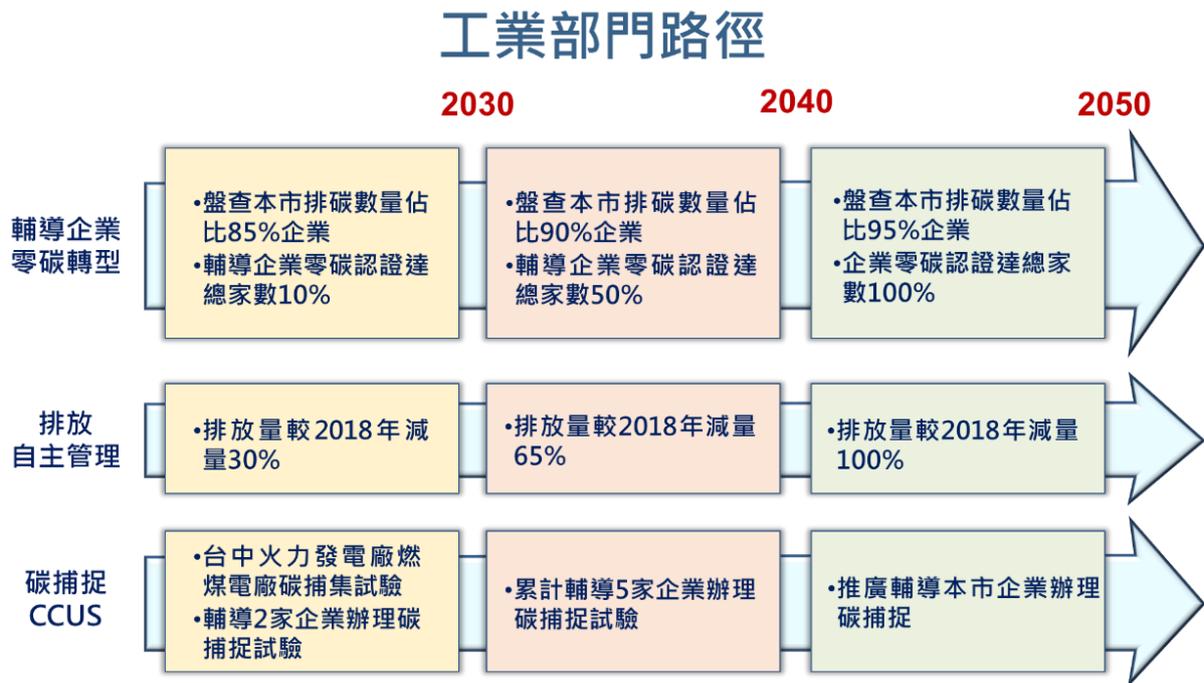


圖 12、工業部門淨零碳排路徑

### 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。

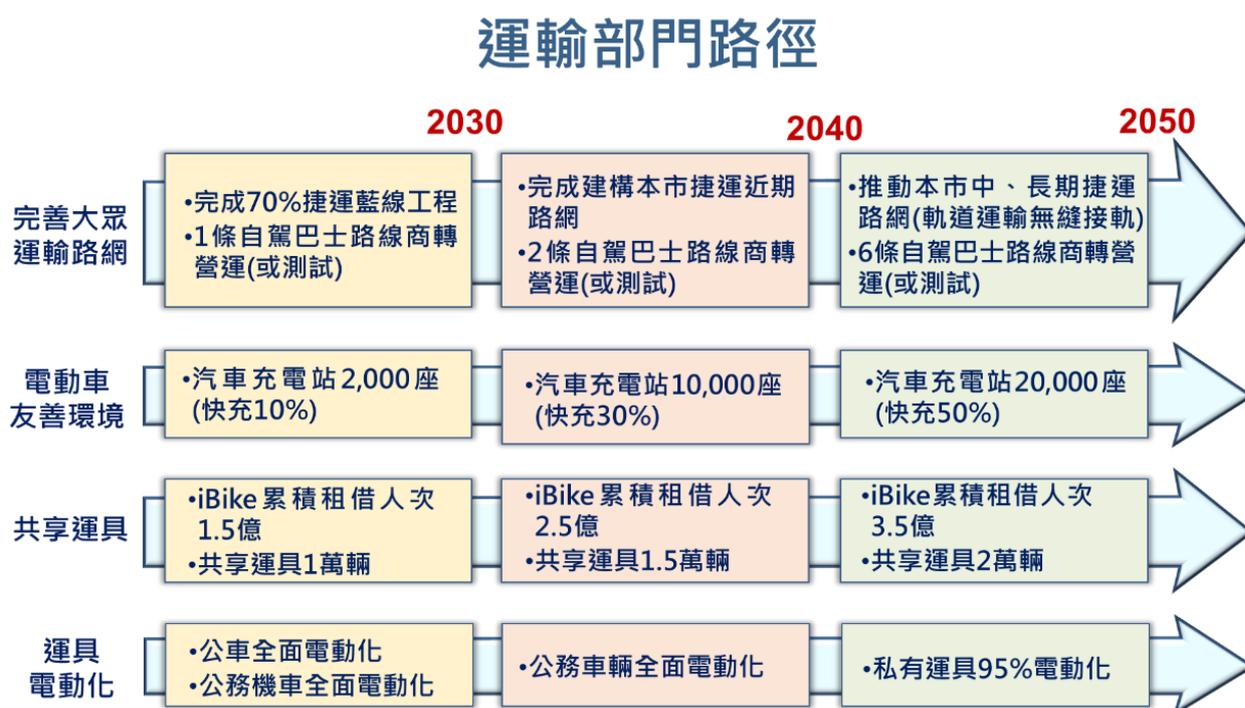


圖 15、運輸部門淨零碳排路徑

##### 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。

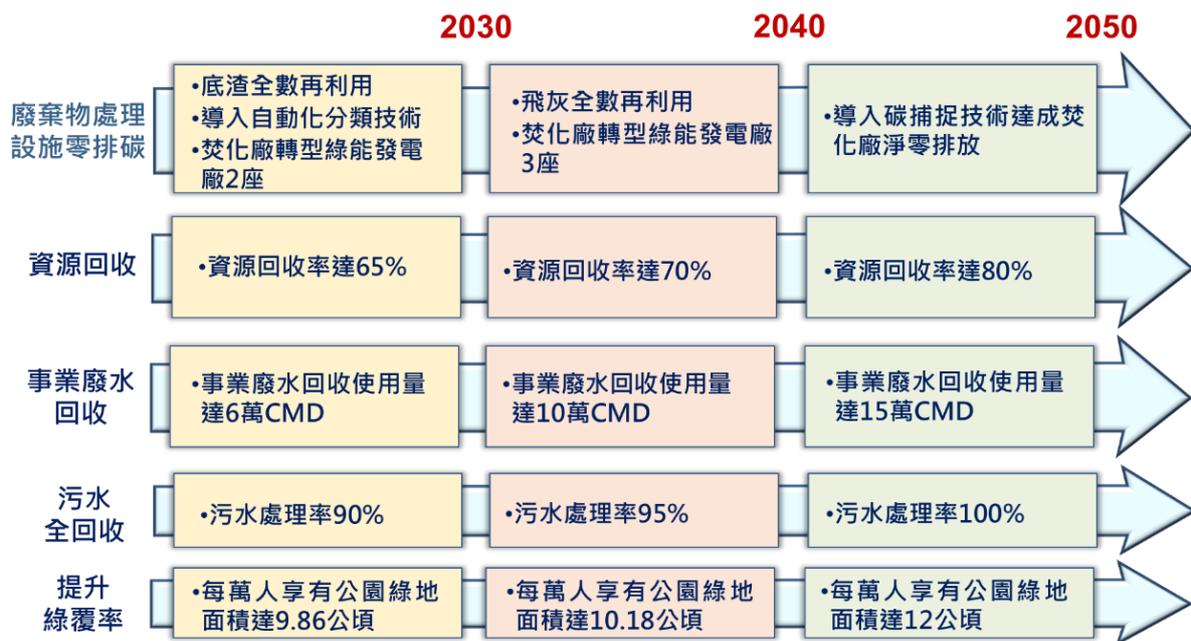


圖 16、環境部門淨零碳排路徑

#### 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。

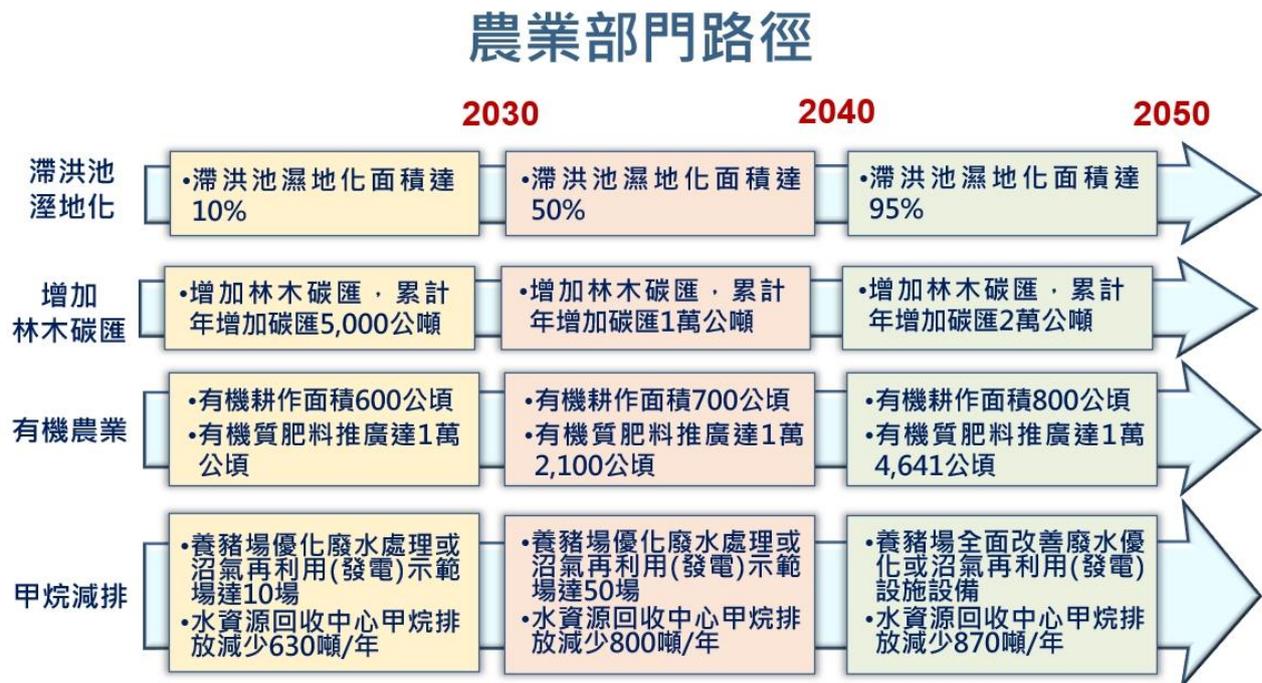


圖 17、農業部門淨零碳排路徑

### 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 (CO<sub>2</sub>e)，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