



校園2050年達到 百分百碳中和 目標規劃報告

中山醫學大學永續發展推動中心
經112學年度第1學期第1次永續發展委員會議通過(113.01.31)
及112學年度第2學期第1次校務會議通過(113.03.28)



碳管理目標定義

- 「碳中和」(Carbon Neutral)：企業、組織或政府在特定一段時間的二氧化碳排放量，**透過植樹、使用再生能源等方式累積的減碳量相互抵銷、清除**。不同於淨零排放是強調「人為造成的溫室氣體排放量」。也就是說，在特定期間內，「碳排放量」與「碳清除量」相等、無增無減，達成「碳中和」的狀態。



臺灣淨零轉型階段目標





十二項關鍵戰略



**臺灣2050
淨零轉型**

十二項關鍵戰略





台灣教育界的淨零轉型

- 國立學校由行政院核定「政府機關及學校用電效率管理計畫」，計畫重要措施：(1)成立節約能源推動小組 (2) 建構智慧化資訊機房，加裝獨立電表，以記錄並控管其用電情形。(3)學校空調使用超過9年更新及照明設備汰換為LED燈具。





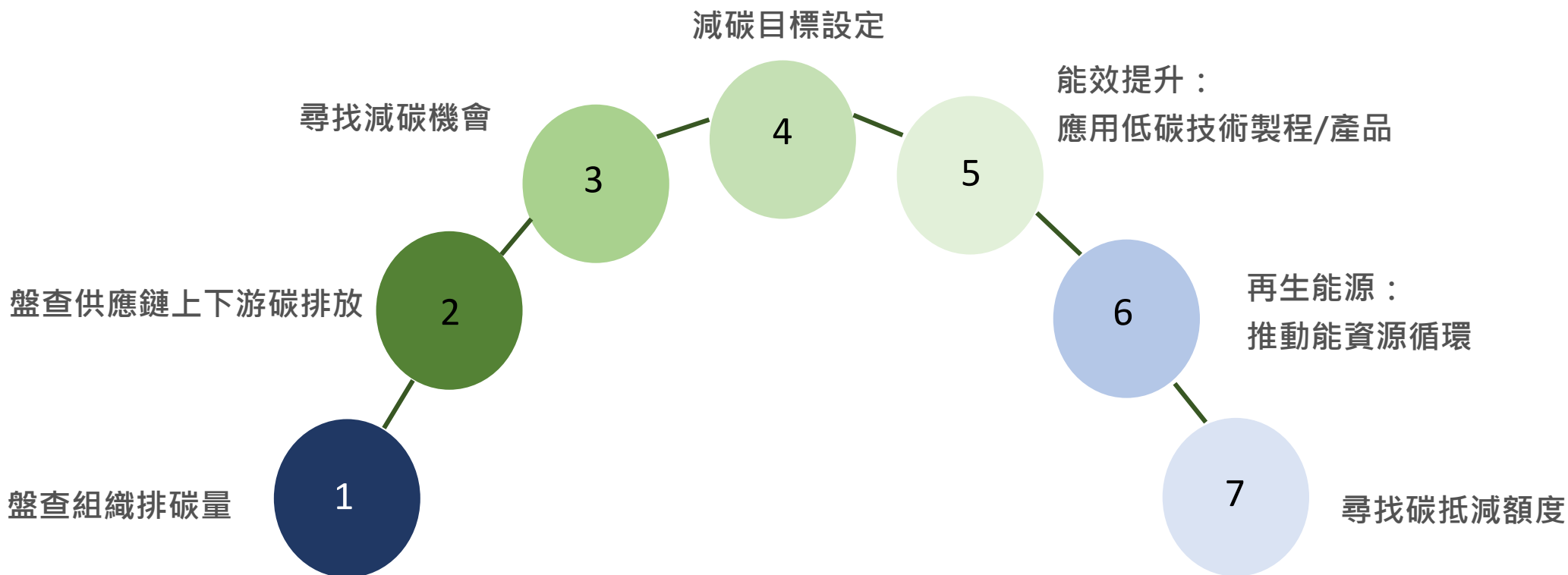
- ▶ 對於私立大學，教育部則採陪伴、示範、滾動式成長之模式，推動校園整體之軟硬體永續發展及教育，並藉由申請教育部相關計畫列為加分項目。此外，在「高教深耕」的競爭型計畫，鼓勵各大學能夠將淨零碳排等永續發展目標議題，整合、納入計畫執行。



建置組織盤查能力

推動碳中和，先從盤查組織的排放量及排放特性開始，並設定減碳目標，再思考以何種減碳路徑達成。

執行碳盤查是減碳行動的起點!





本校2050年碳中和目標規劃

透過**碳盤查**掌握**碳排放量 / 碳足跡**，利用**植樹、使用再生能源**等方式所累積的**減碳量**相互抵換，使大氣的**碳排放量**維持現狀、無增無減，達成「**碳中和**」的狀態

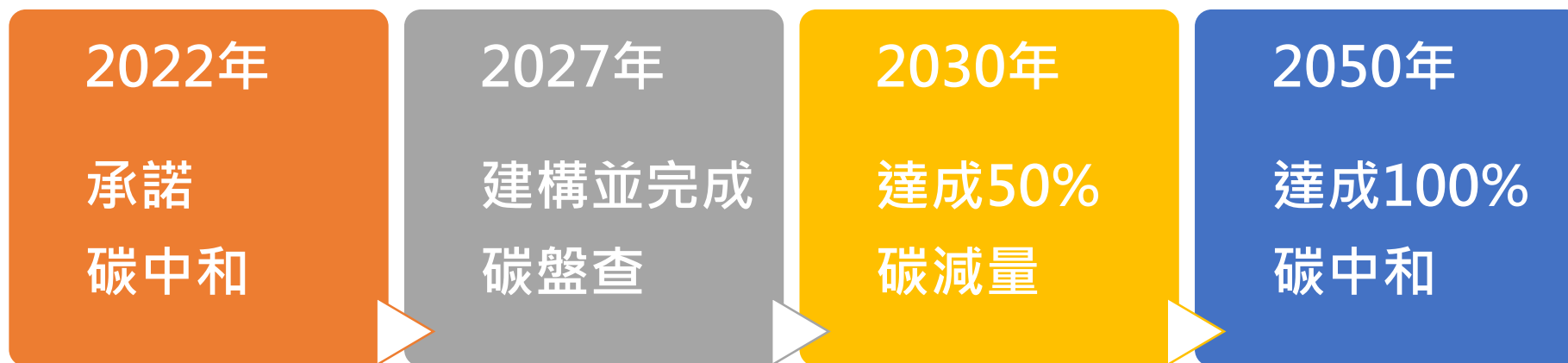
碳盤查

碳減量

碳中和



本校碳中和期程規劃





校園碳盤查流程

確認碳排放盤查年度/
邊界



鑑別碳排放源
計算排放量

固定式排放源：如廚房、實驗室、緊急發電機等，使用天然氣、燃料油等產生之直接排放。

移動式排放源：學校校車、農用機具等，可使用購油單據或是里程紀錄換算。

逸散性排放源：汗水排放源、滅火器、冷媒。

能源間接排放源：學校外購電力-電錶度數加總。

其他間接排放源：學校外購水力-水錶度數加總。

= 盤查年度
學校總碳排放
當量



本校碳盤查系統規劃

第1年
(2023)

- 完成教學區智慧電錶建置

第2年
(2024)

- 建立碳排放盤查基準

第3年
(2025)

- 建構校園智慧能源系統

第4年
(2026)

- 利用再生能源進行調節

第5年
(2027)

- 經由能源管理持續改善



推動時程進度安排

序號	事項	設備建置	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	後續
1	<ul style="list-style-type: none"> 五棟樓智慧電錶安裝並與EMS系統完成數據介接 苗栗雜木林校地可取得碳匯調查 	智慧電錶	■					
2	<ul style="list-style-type: none"> 完整建置EMS及碳中和管理系統 		■	■	■			
3	<ul style="list-style-type: none"> 設置顯示螢幕，展示系統畫面 配合教學及課程融入節能減碳 	液晶螢幕	■					
4	<ul style="list-style-type: none"> 完成校園碳排放來源及活動數據收集點位盤點 完成校園溫室氣體盤查 建置校園環境數據集中監測 	感測器	■	■	■	■		
5	<ul style="list-style-type: none"> 與太陽能發電數據介接，建置能源規劃與平衡模組 		■	■				
6	<ul style="list-style-type: none"> 分析能耗區域持續進行改善能源效率、降低能源成本損失 	節能設備			■	■	■	■



第一年-完成教學區智慧電錶建置

- 建置智慧能源管理及碳中和管理資訊系統，掌握能源使用狀況。
- 強化活動辦理及課程融入，提升師生節能減碳知能，以利推動節能減碳。

序號	實施項目	說明
1	教學大樓智慧電錶安裝。 電錶數據與資訊系統完成串接。	電力數據上網即時監看
2	建置能源管理資訊系統。 收集太陽能發電數據。	用電監控、能源產耗狀況監控、同期比較、各電錶節電排名、契約容量優化等功能
3	建置第一階段碳中和管理資訊系統	用電與碳排放展示戰情中心
4	於辦公樓入口處建置系統展示螢幕	展示教學區用電及碳排放相關即時數據
5	苗栗雜木林校地可兌換之碳權	林務局或申請國際機構查驗



第二年-建立碳排放盤查基準

- 透過顧問輔導建立校園碳排放盤查流程，利用資訊系統減少行政人員重複工作，並能有效整理、保存相關佐證資料，設立中山醫大碳中和碳排基準年。

序號	實施項目	說明
1	完成組織邊界及碳排放來源盤點	建立碳排放盤查基準年
2	完成校園環境資料庫及數據平台建置規劃	盤查校園溫溼度、空污及水資源等環境數據來源
3	完成碳中和管理系統建置	<ul style="list-style-type: none">• 配合校園碳排放盤查優化資訊系統• 透過系統自動產生碳排放盤查清冊及報告書初稿



第三年-建構校園智慧能源系統

- 資訊系統納入建置校園環境數據，電力、燃氣、用水進行集中監測、管理，並能結合碳排放相關資訊，並通過組織型碳中和盤查第三方查證。

序號	實施項目	說明
1	完成校園碳排放盤查外部查證	通過國內認證合格之單位查證
2	能源管理資訊系統優化	<ul style="list-style-type: none">• 增加大樓人流、空污、溫溼度、水資源等環境數據• 增加電力分析及電費管理
3	戰情中心畫面優化	<ul style="list-style-type: none">• 配合能源管理資訊系統優化戰情畫面可視化圖表



第四年-利用再生能源進行調節

- 結合校內相關領域專家，實際行動加強節能減排，有效地利用再生能源進行調節，降低外購能源消費量，建立能耗改善改良措施。

序號	實施項目	說明
1	實施成果展示及校內教學推廣	<ul style="list-style-type: none">• 符合SDGs連結精神並能營造前瞻友善的安心校園• 讓全校師生一同投入參與節能減碳活動
2	資訊系統分析校園能耗改善區域	藉由數據基礎分析提高再生或自產能源使用效率
3	其他可申請碳抵換之項目	環保署溫室氣體減量抵換資訊平台申請



第五年-經由能源管理持續改善

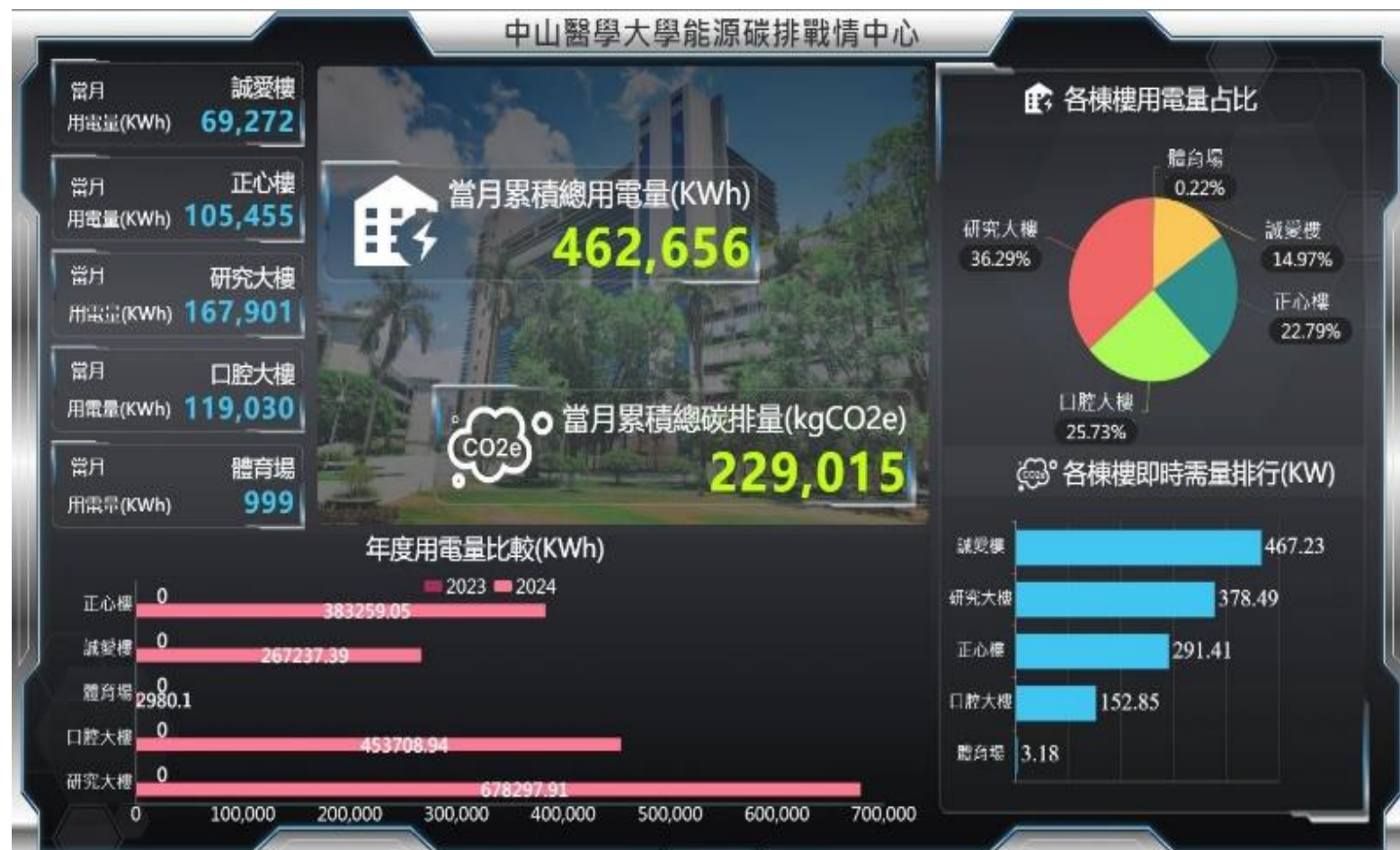
- 掌握校園能源產耗大數據，求得耗用最優化，達到節能減排效果。
- 當校園能達到低耗能、低碳等目標，透過再生能源或綠電之應用，有利醫院區域同步邁向碳中和。

序號	實施項目	說明
1	強化校園節能減碳及再生能源使用	<ul style="list-style-type: none">• 高能耗區域分析及設備或環境改善• 增設再生能源或綠電
2	完整建立能源管理PDCA循環	<ul style="list-style-type: none">• 系統協助設備能耗分析• 藉由校內外專家及實施經驗協助，持續進行節能減碳



即時碳排資訊系統

目前本校已完成教學區智慧電表建置，並設有即時碳排資訊系統。於正心樓一樓設置能源碳排戰情中心電子看板及永續發展推動中心網頁提供即時校園碳排資訊，提供利害關係人可了解本校校區各大樓目前用電使用情形，並可跟去年使用電量做比較，隨時監控了解碳排情形。





本校對應我國淨零四大轉型策略，達成碳減量

- 對應我國淨零排放四大轉型：能源轉型、產業轉型、生活轉型、社會轉型。

本校永續校園的相對轉型策略：

能源轉型：

- (1)積極發展再生能源。本校已於正心樓、誠愛樓裝設太陽光屋頂發電設備，目前電能以自用為主。未來可進一步規劃發展更多再生能源。
- (2)本校使用柴油緊急發電機，除噪音污染外，亦造成碳排、惡臭等污染環境，可逐步汰換為燃氣發電機組或儲能蓄電池型式，一來可減少碳排放，二來可確保用電穩定性。

產業轉型：

- (1)學校使用數位化教學，減少廢棄物產生，並使用低碳能源，例如熱泵或氫能鍋爐。
- (2)盤點重大耗能設備，編列優化及汰換為高效能設備經費，逐步提升能源效率並降低碳排。

生活轉型：

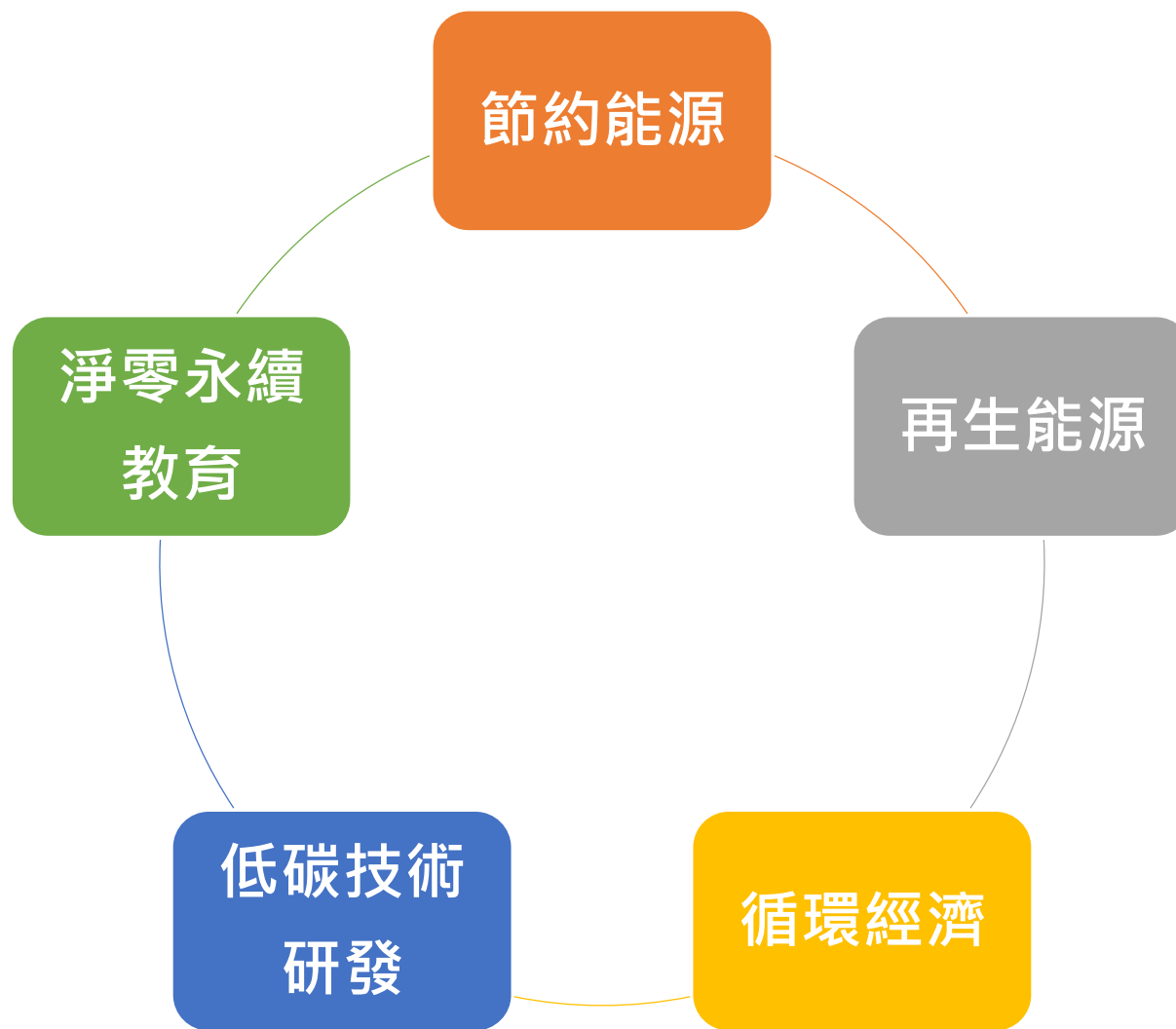
- (1)校內發展零浪費低碳飲食，循環利用校園資源。
- (2)鼓勵低碳運輸工具，減少不必要的移動。

社會轉型：

- (1)教職員生提供永續環境的教育，並實踐日常生活節能減碳。
- (2)將永續環境議題帶入社區，落實公正轉型及公民參與



校園碳減量策略規劃





校園碳減量



一、節約能源

1. 碳中和首重為節能，主要為「建築物」的更新與改善，以及「生活實踐」的面向，達到降低能源需求與提升能源效率。
2. 本校110年落成之誠愛樓已取得合格級綠建築標章，設置雨水貯留利用系統及生活雜排水回收再利用系統，並採用100% 節能燈具及變頻節能冷氣設施。
3. 學校需盤點重大耗能設備，並能優化、高效設備汰換，完整建立能源管理PDCA循環。未來新建大樓或改善實驗室，採用一級能效設備。
4. 正心樓室內照明燈具已全面更換LED 節能燈具，未來其餘大樓可全面汰換節能燈具，並可採用反光裝置，加強日光效果。空調設備使用15年以上仍有279台，盡速更換。
5. 生活實踐：可細分為「飲食」、「用水」、「廢棄物」及「交通」等四大方向。
 - (1) 飲食：強調由生產、運輸、消費及食物浪費等層面實踐校園低碳飲食。
 - (2) 用水：倡導節約用水，並增加水資源回收、再利用和管理的校園實踐。
 - (3) 廢棄物：減少廢棄物量、改善廢物管理政策。
 - (4) 交通：為主要的碳排行為，鼓勵騎乘綠能交通工具及步行，停車場提供更多電動車充電樁車位。



校園碳減量

二、再生能源

立法院院會已三讀通過《氣候變遷因應法》，增訂建築物之新建、增建或改建達一定規模者，除有受光條件不足或其他可免除情形外，起造人應設置一定裝置容量以上的太陽光電發電設備。

屋頂裝設太陽能板是可行且必要的創能工程，本校已於正心樓、誠愛樓裝設太陽光屋頂發電設備，發電共505KW，建構多元再生能源，相當於設了0.6 座大安森林公園的吸碳量（目前發電量每月約14,037 度），並具遮陽隔熱、防水等附加價值。目前正建置口腔大樓停車場地上太陽光電發電系統，未來發展更多再生能源。

使用柴油緊急發電機，除噪音污染外，亦造成碳排、惡臭等污染環境，可逐步汰換為燃氣發電機組或儲能蓄電池型式，一來可減少碳排放，二來可確保用電穩定性。



誠愛樓屋頂太陽光電發電系統



正心樓屋頂太陽光電發電系統



口腔大樓停車場即將完成地上太陽光電發電系統



校園碳減量

三、循環經濟

- 1.「租用代替購買」的循環經濟模式，本校印表機已全面租用為主，降低汰換機器成本。部分傳統燈具耗能大，使用時數不多，例如戶外活動場地的大型燈光等，亦可「租用燈光服務」，以取代購買燈具。未來可以考慮和廠商共同設計循環經濟，例如租用家具及交通工具等。
- 2.本校單位閒置財物可於學校網頁公告，申請移轉需求單位續用，以期循環再利用。

四、低碳技術研發

- 1.可盤點校內教師在淨零碳排領域的研發能量，以學校的力量予以協助，針對再生能源有效生產使用、智慧節能方案及回收與環保做法，可更進一步研究。
- 2.申請碳抵換項目兌換，如苗栗樹林校地可兌換碳權。

五、淨零永續教育

大學的主要任務是教育，可於通識教育、專業學習規劃永續相關課程與活動，讓學生獲得永續環境的知識與素養，促進行為的改變，養成節能減碳的良好習慣，讓學生進入社會後，持續力行永續環境的行動。



本校2023-2050年預定減碳目標值(1/2)

年度	規劃作為	碳中和完成率
2023	完成教學區智慧電錶建置：智慧能源管理及碳中和管理資訊系統，掌握能源使用狀況。 現況：太陽能板建置100%及全校區智慧電錶安裝30%，試辦暑假調整上班時間節能省電。	2%
2024	建立碳排放盤查基準：透過顧問輔導建立校園碳排放盤查流程，利用資訊系統減少行政人員重複工作，並能有效整理、保存相關佐證資料，設立中山醫淨零碳排基準年。 預計：全校區智慧電錶安裝60%，進行碳盤查，建立2023基準年，太陽能發電自用起算，建立師生減碳意識。	5%
2025	建構校園智慧能源系統：資訊系統納入建置校園環境數據，電力、燃氣、用水進行集中監測、管理，並能結合碳排放相關資訊，並通過組織型碳排放盤查第三方查證。 預計：全校區智慧電錶安裝100%，建立能資源監控系統，找出排碳熱點進行改善，減少浪費；調整冰水主機出水溫度及開關時間；調整寒暑假上班時間，以達節能省電減碳。	15%
2026	利用再生能源進行調節：結合校內相關領域專家，實際行動加強節能減排，有效地利用再生能源進行調度，降低外購能源消費量，建立能耗改善改良措施。 預計：建置更多綠能發電自用(新建教學實驗大樓，依規定設置太陽能板)。	25%



本校2023-2050年預定減碳目標值(2/2)

年度	規劃作為	碳中和完成率
2027	(1)經由能源管理持續改善：掌握校園能源產耗大數據，求得耗用最優化，達到節能減排效果。 (2)藉由能資源系統收集大數據分析，進行設備汰換評估、更換節能設備，改善校園用電效率，持續與全校師生共同推動節能減碳行動。	35%
2028 2030	(1)定期和過去的數據進行比較，依據PDCA的優化流程，確認調整減碳的方法。 (2)利用碳盤查系統取得學校組織邊界碳排放總量，扣抵學校44公頃雜木林、碳捕捉措施等碳匯進行量化計算，預計2030年達到50%碳中和。	50%
2030 2040	(1)持續創能(增加太陽光電系統建置及水資源循環再利用)及節能(減少空調使用及自然採光等)以降低碳排放量。 (2)冰箱、熱水器、空調設備及實驗設備汰換為高效率節能設備。	75%
2040 2050	餘下無法移除之碳排放量以外購碳權抵銷，以達到百分百碳中和。	100%

達成2050年百分百碳中和承諾



積極響應全球氣候行動!



中山醫學大學規劃2050年
達成校園百分百碳中和目標

2050

Make It Happen

