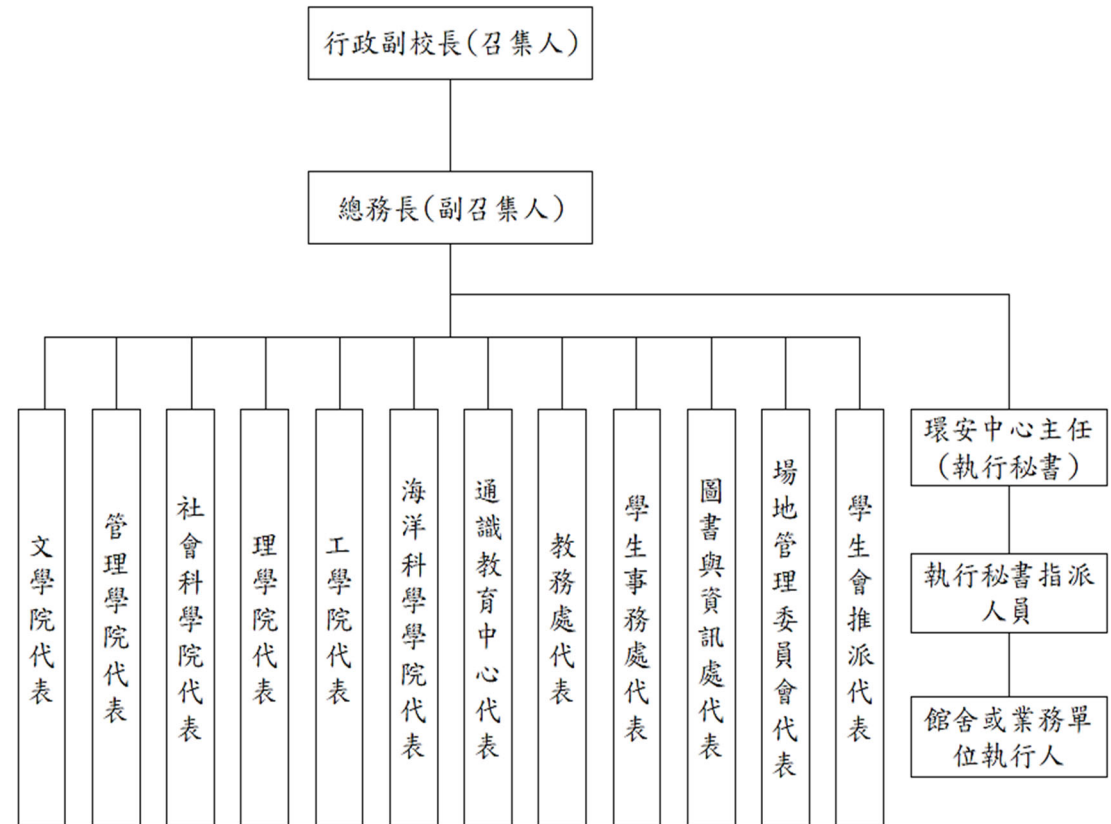
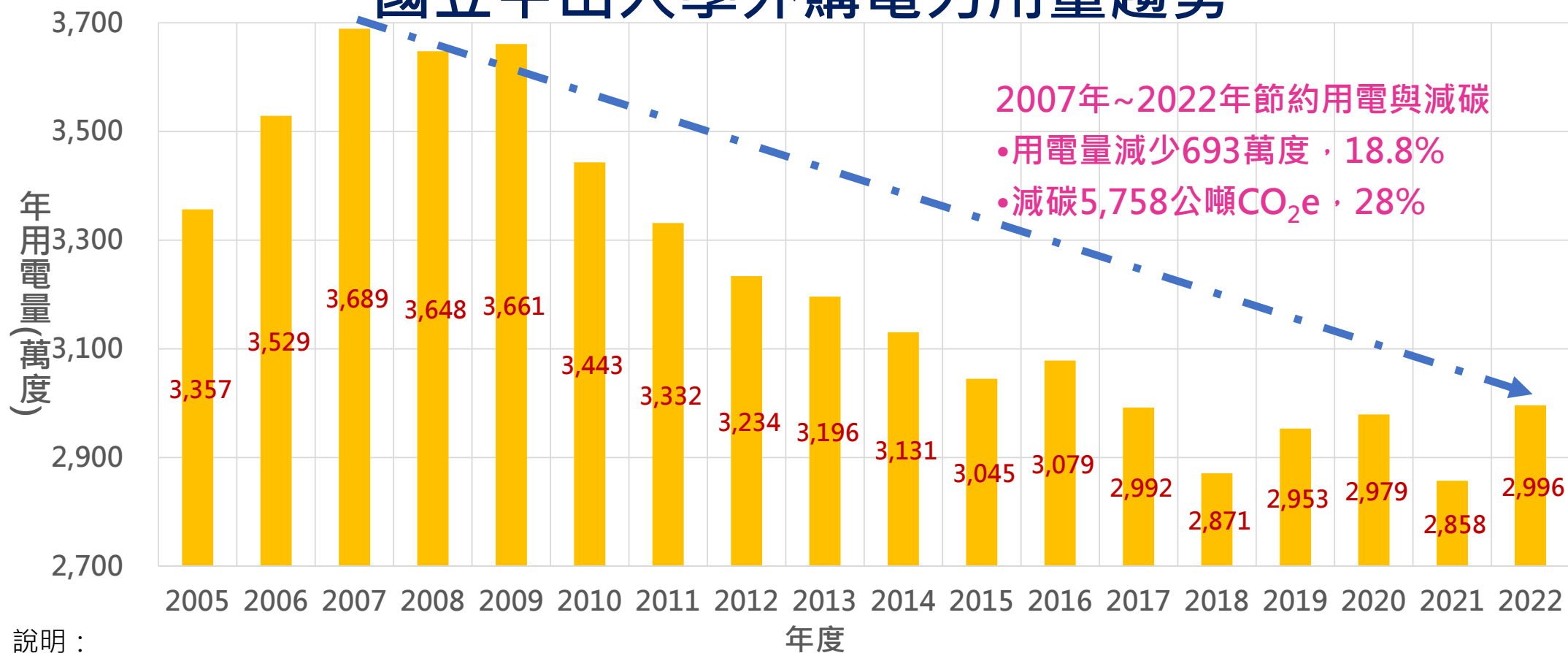


國立中山大學 節能管理組織

- ◆ 自民國98年起，訂定「**國立中山大學綠色校園實施辦法**」，並設置「**綠色校園小組**」落實推動，以達節能減碳之功效。
- ◆ 任務以永續發展及善用能資源概念為願景，**每學期召開會議(一年兩次)**，提出、推動並督導本校節能減碳措施之規劃，另由各館舍或相關業務單位承辦人員擔任執行人，且全校教職員工生應配合綠色校園各項措施之執行與推動。



國立中山大學外購電力用量趨勢



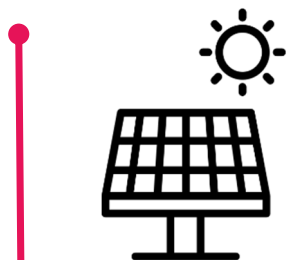
說明：

- 2018：上半年7座**太陽能光電**系統試運行**供給學校**用電，2017年至2018年**汰換**傳統燈管為**LED燈管35,600支**。
- 2019~2020：校內師生數、教學研究及產學**績效增加**，**用電量**些微**成長**。
- 2021：汰換老舊耗能設備及**導入ESCO節能專案**，5-9月實施**遠距離上課及分流辦公**，用電量為**歷年最低**。
- 2022：新成立**3學院(醫學院、金融、半導體研究學院)**開始營運，用電量較疫情前2020年成長0.6%。

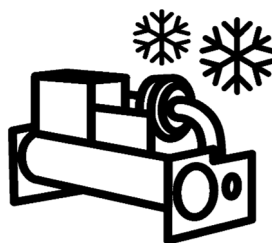
壹、現行節能減碳作為

7

太陽光電系統



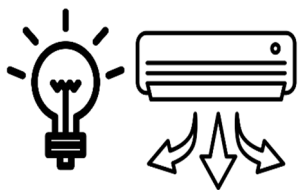
中央空調



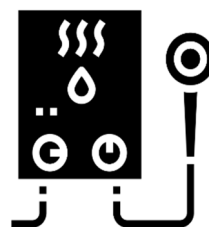
綠色載具



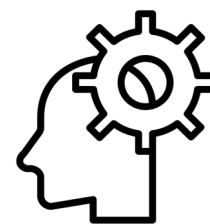
燈具/小冷氣



熱水系統



其他節能永續績效及
111年夏月節電措施



太陽光電系統

屋頂型/地面型/建築整合型
本校設置：12處
總容量：1.07MWp

自用：315.2kw，省30-35萬度電
躉售：750.7kw，收入約520萬元

8

海工館屋頂21kWp(躉售)



海工館停車場172kWp(自用)



太陽能結合停車場
能源國家型科技計畫
爭取經費

共7棟建物屋頂(躉售)

電資大樓111kWp、文學院156kWp
藝術大樓68kWp、海資館88kWp
國研大樓52kWp、活動中心76kWp
行政大樓25kWp

96

100

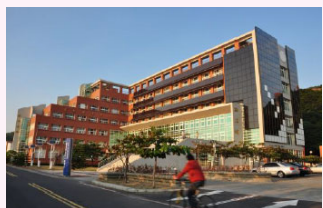
103

104

106

108

111
規劃中



建築整合型

海工館牆面57kWp(自用)



理工大樓56kWp(自用)
國研大樓30kWp(自用)



社管大樓154kWp(躉售)

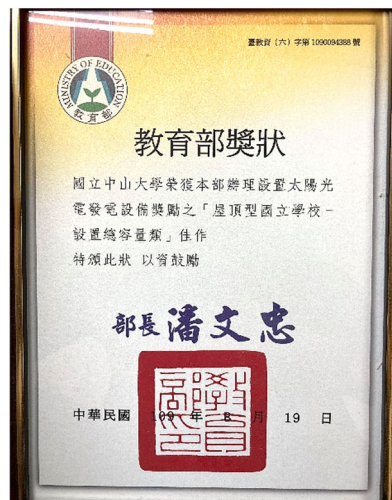
於教學區/宿舍區建物
屋頂或體育場以公開標
租規劃2.6MWp容量，
預計發電360.6萬度，
可減碳1,810公噸

N S Y S U

太陽光電系統榮獲獎項

- ◆ 教育部108年評比，本校獲得「設置屋頂型太陽光電發電設備之國立學校-設置總容量類」佳作獎。

- ◆ 本校108年進一步蒐集各校可用土地面積、太陽光電系統設置容量數據，試算太陽能光電設置密度進行比較。



108.8.19參加教育部科技創能綠電發光
「設置太陽光電績優縣市暨學校表揚大會」

學校名稱	設置容量 kWp	可使用校地面積 hm ²	太陽能光電設置密度 kWp/hm ²	備註
國立聯合大學	2,900	77.0	37.7	標租
國立中興大學	1,975	53.2	37.2	標租
國立中山大學	1,066	28.9	36.8	自用/躉售
國立屏東大學	1,500	42.4	35.4	標租
國立中央大學	1,596	63.9	25.0	標租
國立高雄師範大學	1,537	64.7	23.8	標租
國立中正大學	2,332	130.7	17.8	自用/標租
國立高雄大學	1,254	82.5	15.2	標租
國立交通大學	1,184	87.9	13.5	躉售
國立東華大學	3,160	247.0	12.8	標租
國立清華大學	800	112.2	7.1	標租
國立成功大學	500	185.6	2.7	標租
國立臺灣大學	180	136.8	1.3	標租

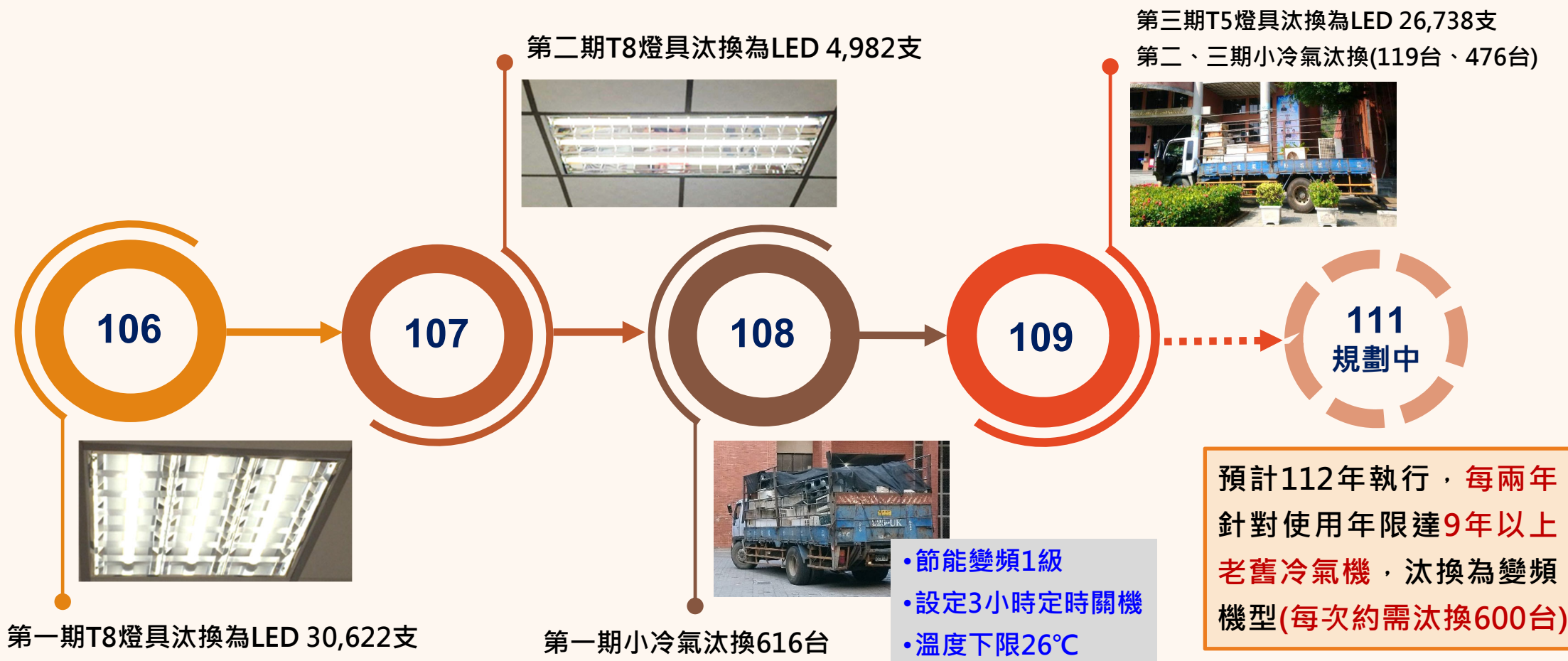
可使用校地面積資料來源：大專校院校務資訊公開平臺

太陽光電設置容量資料來源：108年設置太陽光電績優縣市暨學校手冊

雖然受限校地可用面積少，但經用心規劃提高建物屋頂設置容量，以設置密度來看本校在上述大專院校中名列前茅

燈具/小冷氣

- 因應「政府機關及學校節約能源行動計畫」
- 已汰換老舊設備：燈具62,342支、冷氣機：1,211台



燈具/小冷氣-榮獲獎項

- ◆ 第三期燈具汰換、第一期/第二期小冷氣汰換，皆有申請「高市府經發局服務業設備汰換與智慧用電補助計畫」，共獲得補助871萬元，並於109年表揚為節能成效績優單位。

總務處同仁為學校申請
節能補助，努力為學校
節能減碳奉獻。



109.09.12.高雄市共推住商節電成果展 - 本校為**學校組第二名** (第一名義守大學、第三名正修科大)

中央空調

•改善老舊冰水主機及周邊泵浦設備

•106年、110年皆導入ESCO節能績效保證專案

汰換後冰水主機均納入
智慧化能源管理系統

12

- 遠端設定溫度、排程
- 監控設備運轉情形，減少平時人力往返現場巡視
- 有效活化機房空間(冰機整併)

電資大樓冰水主機及周邊設備



海工館變冷媒流量(VRV)空調系統

圖資大樓空調箱

活動中心冰水主機及周邊設備



定期針對使用
15年以上老舊
中央空調設備
評估汰換改善

103

圖資大樓空調箱

105

106



逸仙館冰水主機及區域泵、行政大樓區域泵
體育館冰水主機、圖資大樓冰水主機及冷卻水塔

108

110



圖資大樓冰水主機及周邊設備

111
規劃中

中央空調-導入ESCO技術服務

- ◆ 本校於106、110年持續導入ESCO能源技術服務，屢次受高市府經發局邀請，分享本校導入ESCO節能成果，並於發表會共同宣示110年為高雄ESCO推動元年，將持續推動節能減碳。



110.11.11 高雄市ESCO節能成果發表，本校響應智慧節電

- ◆ 其中110年改善圖資大樓老舊空調冰水主機及週邊設備，汰換後量測其節電效益可達40%以上(每年節電量70萬度，節省電費195萬元)，且新設備皆整併至本校能管系統以遠端操控管理。

(稍後可進行實地現勘)



熱水系統

- 全面淘汰鍋爐用油改用熱泵及太陽能
- 本校已增設：1棟宿舍熱泵熱水系統、5棟宿舍太陽能熱水系統

- 經調查北中南部分大學以天然氣鍋爐熱水為主、熱泵為輔，原因為位處市區，有既有管線、費用低廉、低汙染。
- 本校因校內無鋪設管線，鋪設造價昂貴，故本校以太陽能、高效能熱泵系統及電熱水器為主。

共6處增設太陽能熱水系統



宿舍F棟/H棟/L棟/G棟
武嶺一村
運動場域(體育館及游泳池)

- 增設翠亨B/C/E棟熱泵熱水系統
- 未來武嶺二/三/四村舊熱泵設備汰換
- 逐步完成宿舍各棟熱水系統改善



綠色載具

- 設置16處校園共享電動機車(116台電動機車充電樁)
- 電動汽車充電專用停車格及充電樁2座
- 設置9處Ubike(196台腳踏車柱)、校園公共腳踏車180台

- 手機雲端租賃
- 節省校園停車空間
- 學生不用花錢買車養車

建置6個電動機車充電樁站點正式啟用(文學院、宿舍H棟/L棟/武嶺、海科院、社科院)

平均每年使用將近3萬車次，將持續宣導校內師生善加利用，或與廠商合作推出使用優惠方案，以促進減少燃油機車的騎乘數、廢氣量改善校內環境及停車空間，另以於國研大樓旁收費停車場新設2座電動汽車充電樁及專用車格。

103

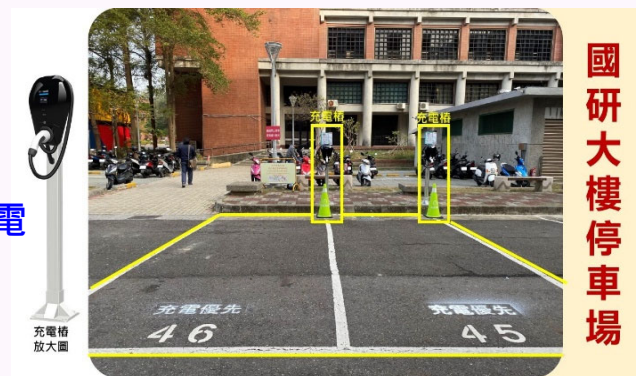
海工館太陽能停車場建置汽車充電站
國科會計畫移撥總務處
1台電動汽車及1台油電混合車
(目前均為公務車服役中)

106

109

新增至9個充電樁站點可供116台電動車充電
(文學院、宿舍L棟/武嶺/F棟、海工館、體育館、活動哨、國研、校門口)
另外設置7個無充電樁站點提升還車便利度
(藝術大樓、E餐、海科院、翠領道、C棟、萊爾富)

111
規劃及
執行中



N S Y S U

電動機車論壇其他校園交通載具

- ◆ 109.11.26 本校協辦交通部「**智慧安全共享之電動機車科技論壇**」，強化台灣電動機車國際競爭力，**體驗使用綠色載具**，達到環保、智慧、共享。



低碳、低噪音、零排放的特性，符合綠能環保的潮流，更是市民和遊客代步的最佳選擇

- ◆ 105年底開始與高雄市政府合作，設置**高雄市公共腳踏車站點**，目前已增加至**9個**站點(8校內1校外)，可提供**196柱**腳踏車，鼓勵校內師生員工使用綠色載具。
- ◆ 104年開始提供校內教職員生**申請借用校園腳踏車**，最初每年規劃提供100台，至今年度已**提升至180台**。

no	站點	數量
1	社科院	30
2	圖資大樓	22
3	海工館	31
4	工學院	24
5	材料大樓	10
6	體育館	18
7	西灣藝廊	17
8	海資館	17
9	前門口外西子樓	28
合計		196



其他節能永續績效

- 能源使用資訊的揭露及可視化
- 主機虛擬化
- 智慧化管理及應用
- 課程/活動/競賽之師生參與



智慧綠色校園整合資訊平台

資料來源：<https://oga.nsysu.edu.tw/p/403-1005-4720.php?Lang=zh-tw>



主機虛擬化

- ◆ 本校逐年在雲端機房投入相關軟硬體設備資源，制定虛擬化主機的租用制度，規劃長期營運。
- ◆ 目前校務資訊系統約有328台(近99%)主機虛擬化，以109-110年來看兩年共減少86萬度。

智慧化管理及應用

- 針對大量用電之場館提出改善措施



數據
應用

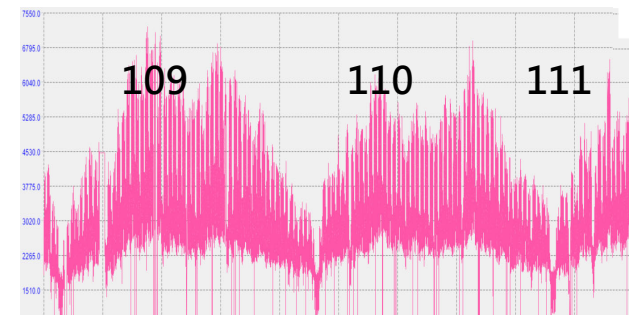
資料
Data

資訊
Information

決策
Decision

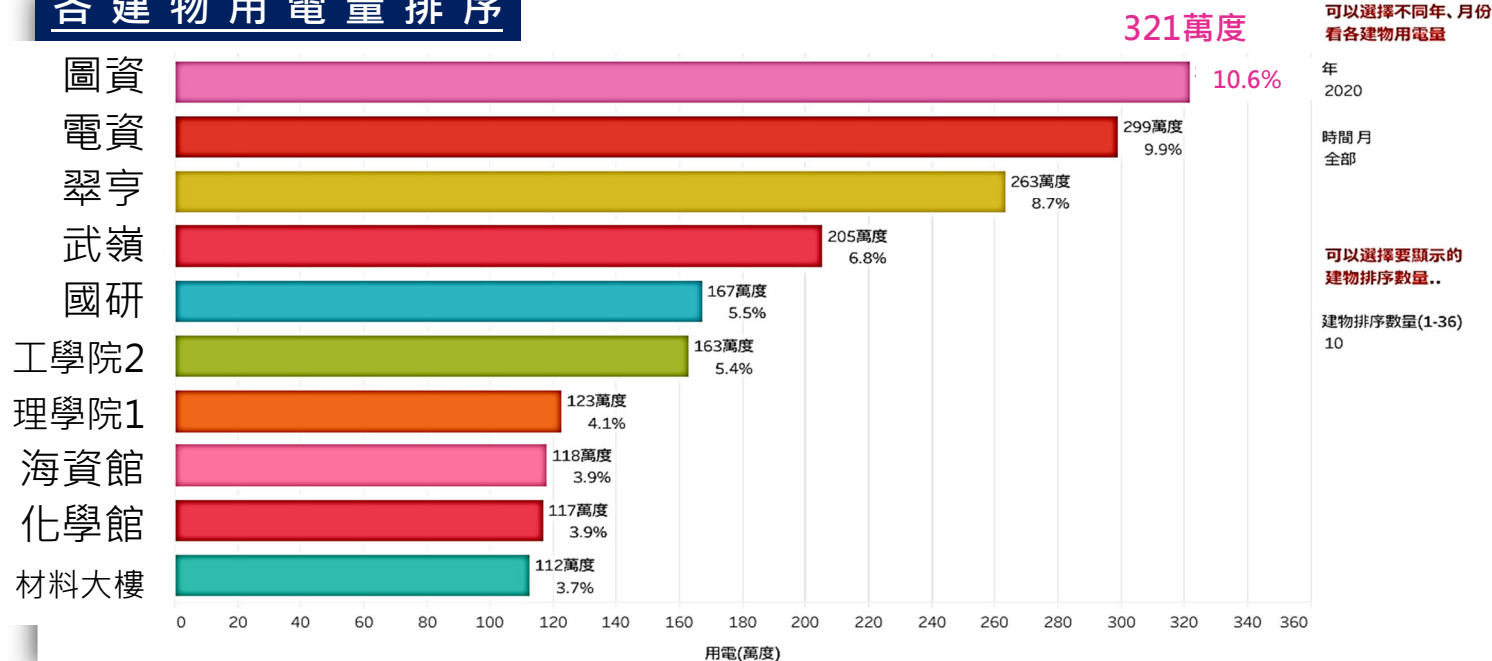
◆ 系統建置或智慧化改善，如導入能源管理系統EMS，對落實節能控管是很好的工具，本校將前述節能措施透過通訊技術，建構智慧電網及相關能源設備之監控，達到「讓能源看的見，進而管的到」的智慧化監控。

✓ 系統可統計不同建物場館用電並排名，右圖為本校109年各建物場館用電量排名(前十名)，其中圖資大樓最高(佔全校用電10.6%)。

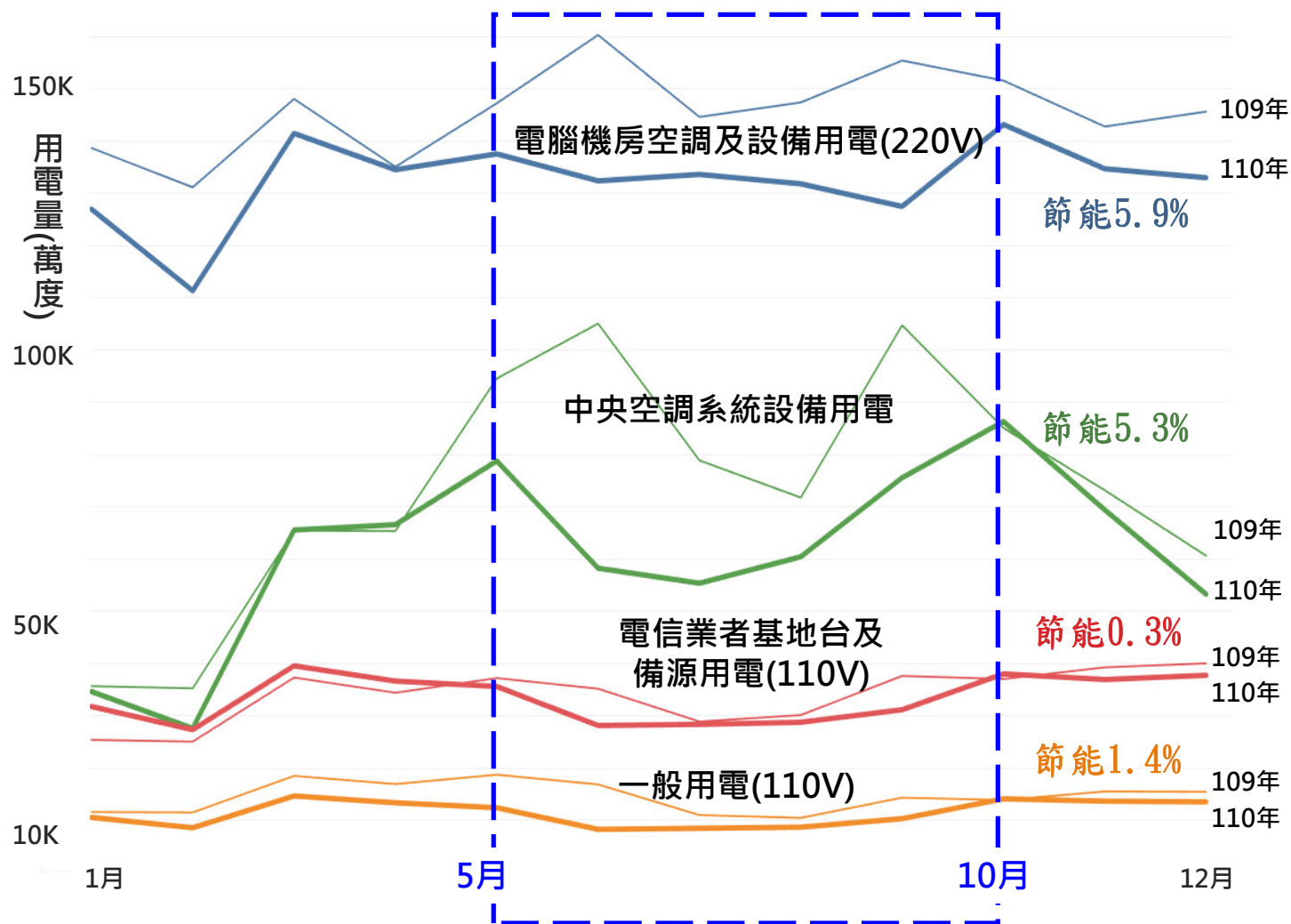


✓ 系統可紀錄即時用電量資訊

各建物用電量排序



◆ 110年本校利用系統數據與電力技師討論各分盤用電行為組成，進而與實地場管人員討論如何節能，針對圖資大樓(用電量排名最高)提出改善措施。



- 110年**5-10月**疫情期間，因學校實施遠距離上課，留校人數下降，因此**圖書館服務區域縮小及服務時間縮短**。
- 由左圖可看出**110年各分盤在5~10月皆有減少趨勢**，整體可節省**36萬度**用電(節能率約**13.5%**)。



逆轉未來拚永續 110臺灣氣候行動博覽會



參展第一屆「110臺灣氣候行動博覽會」
揭露本校碳排措施及氣候變遷意識行動



「前線碳測隊」
打造低碳校園
勇奪節能減碳競賽
「全國唯一特優」



110經濟部能源局節能標竿獎
獲入圍肯定頒發獎座



校長召集各院專業領域教授
召開本校碳中和籌備委員會





USR課程計畫-循環綠活節

111年節能減碳研習會 -分享常見節能手法及減碳概念



2021 5/13 Thu 09:15 ~ 17:00
如何創造海岸綠能開發與海域環境生態雙贏的局面 論壇
 How to create a win-win strategy for coastal green energy development and marine environment Forum

高雄市蓮潭會館 國際二廳 會議廳

時間: 2021/5/13(四): 09:15 ~ 17:00
 地點: 高雄市長官邸會館 國際二廳
 地址: 高雄市左營區崇德路801號

電話: 0922 695 569
 報名網址: <https://peurl.cc/a5DQW3>
 報名期限: 開放報名至 2021/5/7(五) 12:00 截止

時間	議程
09:15 ~ 09:45	來賓報到
09:45 ~ 10:00	貴賓致詞
10:00 ~ 10:40	國家海岸開發政策與環境保育規範之競合 王鎮正 博士 / 國立成功大學法律學系 副教授
10:40 ~ 10:50	休息
10:50 ~ 11:30	海岸管理與海洋空間規劃 邱文彥 博士 / 國立臺灣海洋大學榮譽講座教授 國立中山大學榮譽講座教授 第八屆全國不分區立法委員
11:30 ~ 13:30	午餐
13:30 ~ 14:10	水上太陽能建置方案介紹與案例生態環境現況的分享 劉戴恩 先生 / 台灣達亨能源科技有限公司董事長
14:10 ~ 14:20	休息
14:20 ~ 15:00	離岸風電對台灣海域生態環境的影響評估 鄭明修 博士 / 中央研究院 生物多樣性研究中心研究員兼代理執行長
15:00 ~ 15:30	茶敘
15:30 ~ 16:10	海岸綠能開發對生態環境之影響 簡連貴 博士 / 國立臺灣海洋大學 河海工程學系 教授 / 工學院副院長
16:10 ~ 17:00	綜合座談

主辦單位: 國立中山大學海洋科學學院、國立中山大學海洋科技研究中心
 協辦單位: 國瑞綠能股份有限公司、國瑞能源股份有限公司、國瑞應用科技股份有限公司、台灣達亨能源科技有限公司

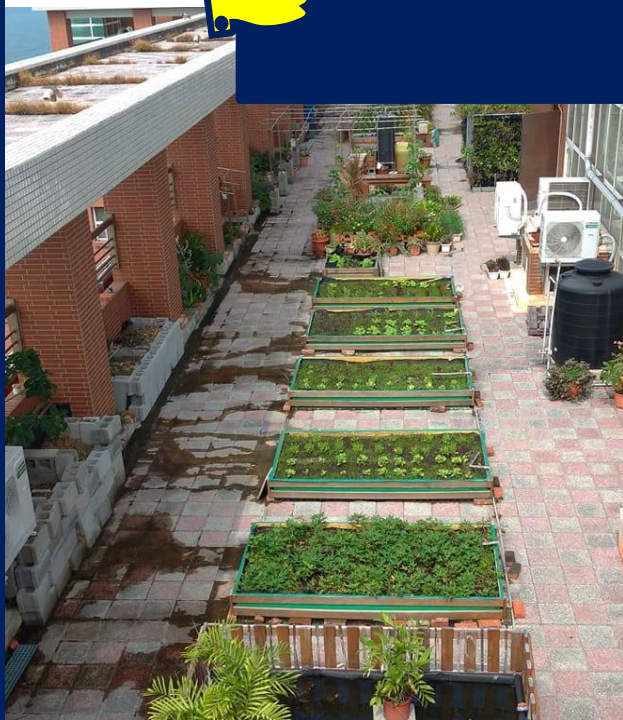


海科院舉辦海岸綠能開發 與環境生態論壇



海工館綠屋頂及志工團

本校海洋環境及工程學系自102年開始至今，透過生態工程與實務課程發想，在系上老師及學生主導下，於其系館(海工館)設置綠屋頂，並由系上學生組織綠屋頂志工團來共同維護，並且志工團不定期透過活動導覽向校內外人員解說綠屋頂的效益及建造原理，希望能藉此讓更多人瞭解並持續傳承下去。

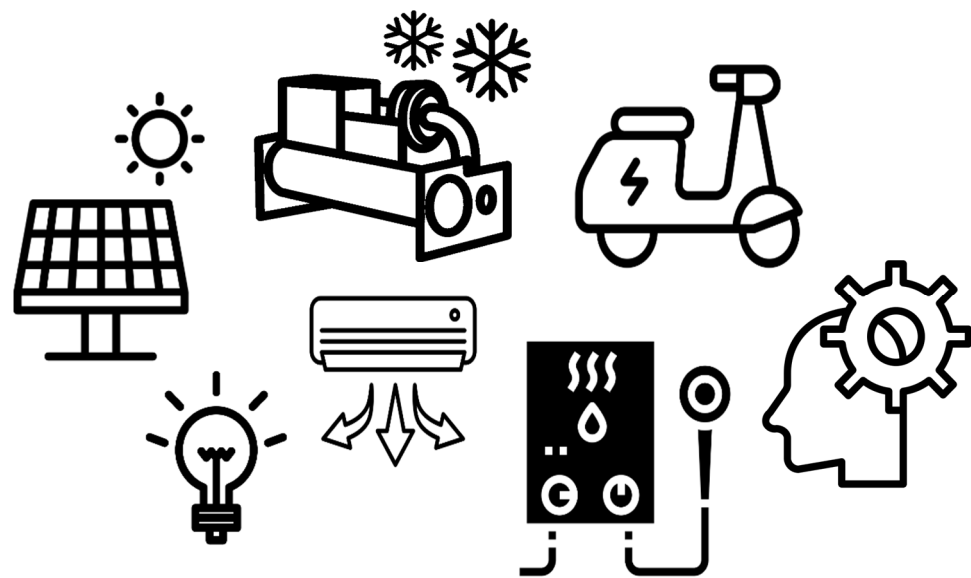


小 結

- ◆總計前述現行節能減碳作為，本校投資金額約達**2億5,580萬元**。
- ◆其中本校爭取各政府機關，如科技部、教育部、能源局、建研所或都發局...等補助，共計**5,533萬元**。

本校積極投入自籌經費
約達**2億47萬元**

- ◆總計前述現行節能減碳作為，本校減碳量可達**3,908公噸**/年。



貳、未來推動永續策略

27



碳管理目標

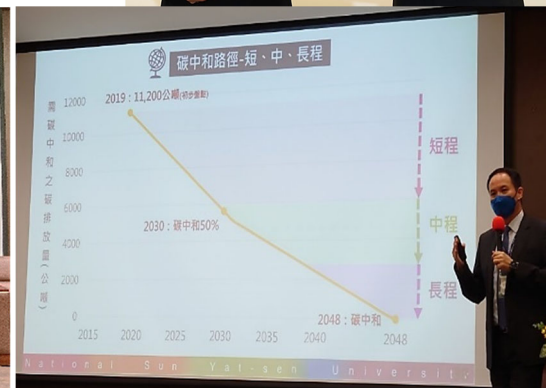
- 國際：巴黎協定、格拉斯哥協議，2050年達碳中和目標。
- 我國：2050年為淨零碳排目標年。
- 本校：於今(2022)年4月15日召開**碳中和籌備委員會**，決議以**2048年**作為本校碳中和目標年。





永續發展與碳中和

- 110年發行首次永續報告書：傳達本校**環境、社會、治理 (ESG)** 三大面向的**績效表現**，且每年定期發行(111年預計於9月出版)。
- 111年「中山永續月」活動：4至6月期間舉辦**永續系列展覽、生活節、論壇講座與課程工作坊**，連結眾多校內的學術及行政單位，**將永續發展推廣為全校運動**。
- 舉辦「中山永續發展與社會實踐論壇」：111年6月15日榮幸邀請到台灣永續能源研究基金會簡又新大使**共同簽署「大學永續發展倡議」**，並於當日進行**碳中和宣示**，**分享本校的減碳作為與未來碳中和路徑及策略**。



本校初步盤查2019-2021年
平均碳排放量15,779公噸CO₂e

範疇一：

904公噸(校內汽柴油車及新海研三號使用)

範疇二：

台電14,778公噸；台水97公噸

本校可抵換碳排放量

✓ 使用綠電：

162公噸(本校太陽能光電自用量)

✓ 林地碳匯：

4,417公噸

(大小喬木約46,724株；花圃綠地約15.5公頃)

本校未來減碳目標：11,200公噸CO₂e



碳中和路徑-短、中、長程規劃

