

### 國立中央大學簡介

中大1915年創立至今，蒼松成蔭、環境清幽，在全球推動綠色經濟之際，「永續社會發展，增進人類福祉」為中大重要辦學目標，利用校內固有資源，打造友善地球綠色校園。「誠於學問，樸於人生」，我們期許能夠帶領本校師生在這個景色優美且擁有深厚文化底蘊之校園建構出人文關懷及學術研究並重的環境，提供給學生國際化且多元的學習體驗，成為一所極具特色的世界一流大學。

學校年資： 107年(在臺復校60年) 校址： 桃園市中壢區  
 教學單位： 文學院、理學院、工學院、管理學院、資電學院、地科學院、客家學院、生醫理工學院  
 學校網址： <https://www.ncu.edu.tw/tw/index.html>

### 用電、用水分析

#### 106-110年用電及電費比較

單位：度；元；人；平方公尺；百分比

年度	106年	107年	108年	109年	110年
用電度數	40,436,000	39,061,200	38,222,704	38,476,612	36,406,648
節電量	-1,207,200	-1,374,800	-838,496	253,908	-2,069,964
用電成長率	-2.90%	-3.40%	-2.15%	0.66%	-5.38%
全校樓地板面積	411,468.58	411,468.58	411,468.58	436,163.23	439,399.86
單位樓地板面積用電EUI(kWh/m <sup>2</sup> .year)	98.27	94.93	92.89	88.22	82.86
全校總人數	13,907	13,963	13,852	14,032	14,109
每人每年平均用電量(kWh/人)	2,908	2,797	2,759	2,742	2,580
電費	105,307,340	105,058,329	103,734,982	104,824,747	97,688,954
節省電費	-8,669,826	-249,011	-1,323,347	1,089,765	-7,135,793
成長率	-7.61%	-0.24%	-1.26%	1.05%	-6.81%

106年用電量40,436千度/年，至110年下降至36,406千度/年，累計減少用電4,029千度/年(約9.96%)。106年人均用電由2,908度/年，110年下降至2,580度/年(約11.62%)。近年校內新增6棟建築物，樓地板面積增加53,706m<sup>2</sup>(約13.92%)，EUI值仍由106年98.27，下降至110年82.86(約15.68%)。106年電費由10,531萬元/年，110年減少至9,769萬元/年(約7.23%)。

#### 再生能源設備：

107年起陸續出租宿舍屋頂建置太陽光電，107-111年15棟宿舍設置容量共3,864.66kWp，107-111年7月累計發電量約615萬度(佔110年用電量16.89%)，發電量均回售台電。



▲宿舍太陽光電監控系統

#### 106-110年本校用電及電費比較

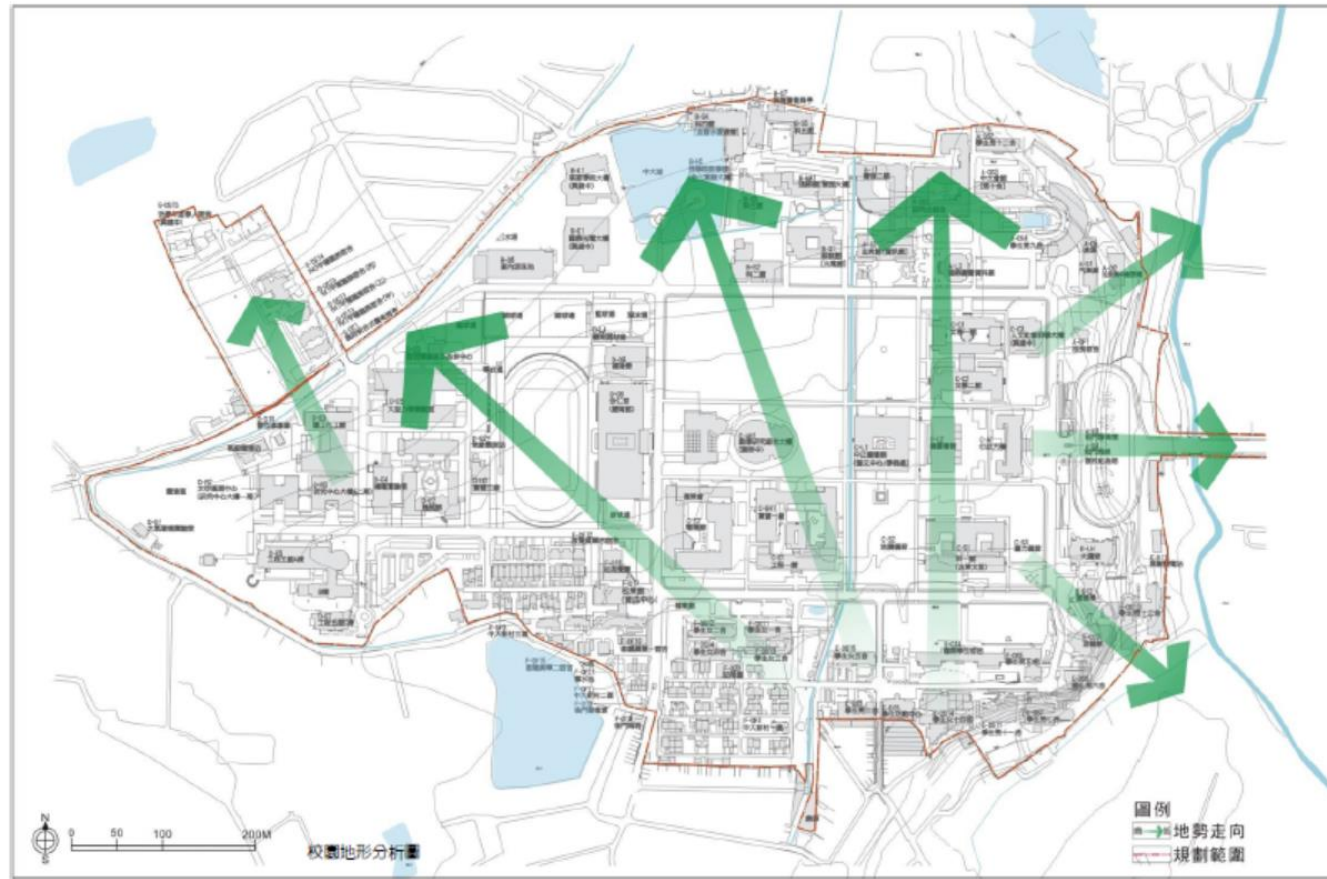
年度	106年	107年	108年	109年	110年
自來水(度)	312,765	351,877	319,031	362,815	338,399
全校總人數(人)	13,907	13,963	13,852	14,032	14,109
人均用水量(公升/日/人)	61.62	69.04	63.10	70.84	65.71
水費(仟元)	4,029	4,650	4,108	4,662	4,353

### 四大循環面向探索

項目說明	現有狀況與設施	經營管理問題彙整	問題根源及延伸分析	對於所面臨問題的解決方法與對策	如何透過課程、活動讓師生在校園生活中瞭解
<b>A-1-1</b> 一般性資源回收	設置資源回收轉運暫存區，將資源回收分五類(廢紙及廢紙容器、廢塑膠容器及寶特瓶、廢玻璃容器、廢照明光源、其他資源回收物)，另因校園喬灌木數量眾多，設置枯枝、草屑、落葉暫存分類區。	現有資源回收轉運暫存區，係以鐵皮搭建之老舊建物，夏季高溫炎熱，清潔人員有熱危害之風險。另暫存區周邊，係24小時開放之戶外空間，容易有遊客或周邊商家將非屬校區產生之外來廢棄物丟棄，增加校內清運、分類廢棄物之負擔。	1. 部份租賃學校附近的教職員生，因無法配合垃圾車時間，將垃圾攜回學校丟棄，又因配合教職員生研究工作性質，使資源回收轉運暫存區無法設置門禁，需24小時全天開放，無法根絕校外廢棄物。 2. 自行傾倒廢棄物之教職員生，常有未做垃圾分類或誤投之情形。	1. 鐵皮屋夏季高溫炎熱，可增設排風扇，以增進室內空氣對流、通風，或加裝灑水設施，降低夏季鐵皮屋之溫度。 2. 改善貯存容器之標示，以顯而易懂之圖示及文字呈現，並加強資源回收觀念宣導。	1. 每年舉辦1~2次之環保回收宣導活動，宣導落實環保回收、資源永續利用的觀念與傳承。 2. 以無紙化電子公文、電子郵件，宣傳資源回收觀念，並輔以LED電子看板加強宣導，讓假日蒞校民眾共同落實。
<b>B-1-1</b> 雨水與表面逕流水收集	人文社會科學大樓、工程四館收集雨水用於沖廁、澆灌，科學五館則回收純水機製水之廢水及滅菌釜之冷卻水用於沖廁。	雨中水回收後，儲水之水箱水池需定期清洗，以維護供水品質。雨中水需裝設水表以了解回收量。	盤點校內主要60餘棟建築物適合建置中雨水回收收集之宿舍，需考慮儲水槽所需空間、位置及後續宿舍自行維護管理問題。	現有回收系統裝設水表以了解回收水量。盤點適合建置中雨水回收之建築，增加水資源的使用。	將現有雨水回收系統介紹加入課程中，讓師生瞭解系統運作模式。
<b>C-1-1</b> 供電電網與設備	盤點宿舍：羽球館、依仁堂籃球館、科學二館教室625、802、803、804。	1. 白天教室量測後有照度不均、過亮等情況。 2. 籃球館中央照度充足，但四周照度較低。 3. 羽球館兩側走廊皆為LED燈具，照度充足，但中央照度較低。	1. 白天教室照度不均，窗戶會引入自然光，導致窗邊座位過亮。 2. 籃球館中央有天井引入自然光，但為保持觀賽區較暗，比賽場兩側靠近觀賽區照度較低。 3. 羽球館目前皆為LED燈具，但場館中央照度仍然不足。	1. 教室可以將電燈分區開關，白天引入自然光時，減少窗邊光源。 2. 教室可引入光源偵測，過亮時降低燈具亮度與功率。 3. 籃球館可引入特殊角度光導管，將自然光引入比賽區兩側。羽球館中央可增設天井，引入自然光，減少白天燈具使用。	學生可下載量測照度之app，比較不同時段下，教室與宿舍內是否照度不足、充足或過亮，估算大概照明用電費用，並思考如何節電。
<b>D-1-1</b> 隔熱降溫與調濕	盤點宿舍：工程一館屋頂之太陽能板處。	雖然太陽能板能避免屋頂直接被太陽照射，但測量後發現有無太陽能板之屋頂氣溫並無差別。	推測是屋頂有冷氣機放熱導致，且水泥地板容易吸熱並輻射至環境中，成為另一個熱源。	使用吸熱程度較小的塗料粉刷屋頂地面與牆面，或者考慮種植植被或綠化。	課程活動中，可安排學生在校園中尋找太陽能板，量測並比較有無設置太陽能板的氣溫差別。
<b>D-3-1</b> 對應通風開窗模式	盤點宿舍：科學二館教室625、802、803、804。	1. 部分教室有頂曬或西曬問題，夏季溫度相較其他教室更高。 2. 通風處或窗戶設有冷氣機，成為教室的額外熱源。 3. 對外窗戶不處於迎風面，即使開窗也很難使空氣交換與對流。	建築物與教室格局無法做出大幅度更改，不能增設更多通氣窗促進空氣對流。	1. 加裝抽風吊扇，讓外部氣流可以入室循環。 2. 加裝全熱交換機或除溼機等，移除空氣中多餘的水氣，減少熱壓力以及夏日的悶熱感。 3. 位於頂樓的教室可以加裝隔熱設備，如太陽能板、隔熱建材、綠化、玻璃加隔熱塗層。	將教室氣溫、濕度、風速等資訊，以電子公告欄的方式公告在教室前，讓學生能用數據比較開冷氣與自然通風條件下的差別。

### 物理環境盤查

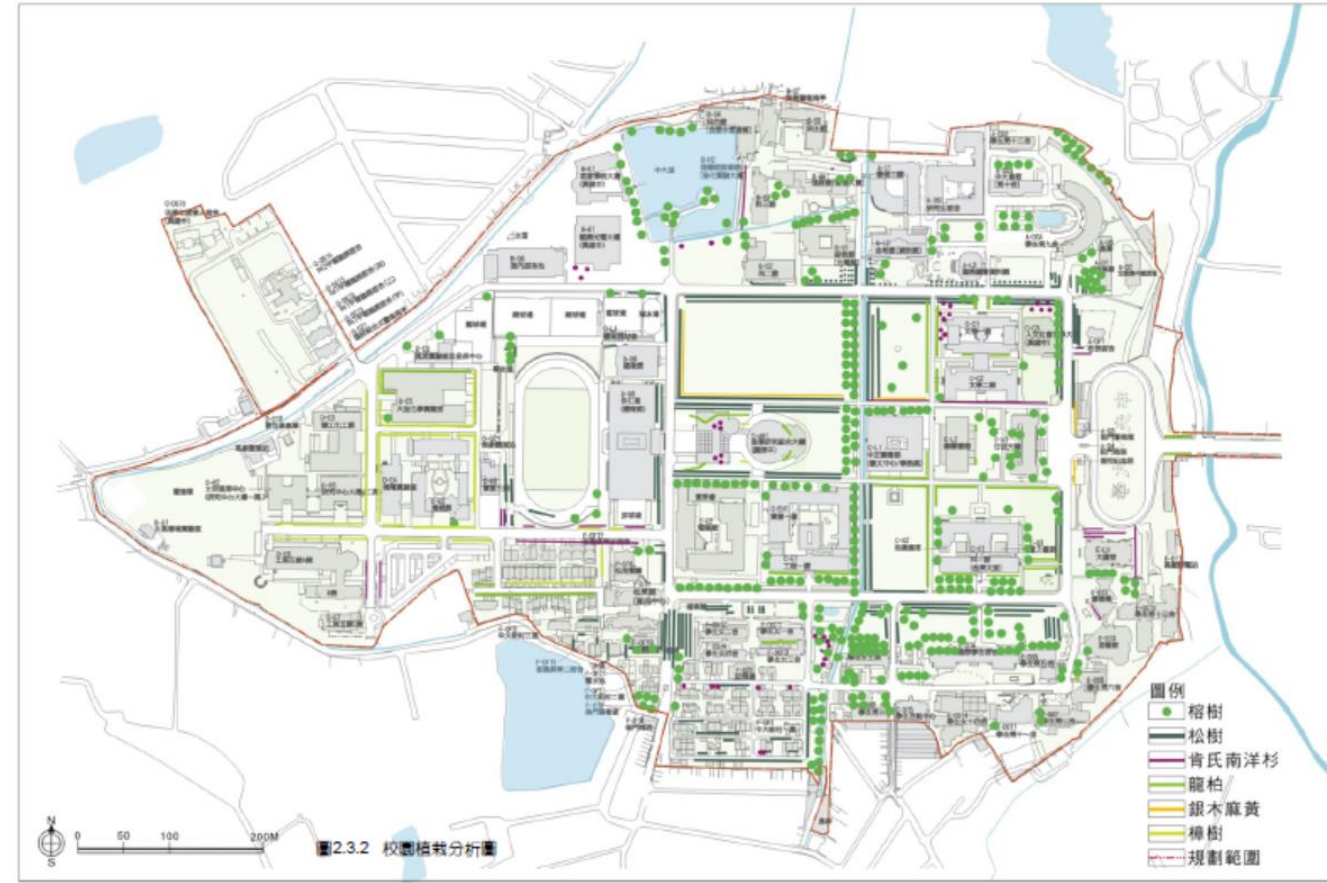
#### 高程圖



中大位於中壢市桃園台地，校區地勢大致平坦，由南側向北傾斜，校區邊緣與校外落差較大。校區高程約在海拔125m~135m之間。

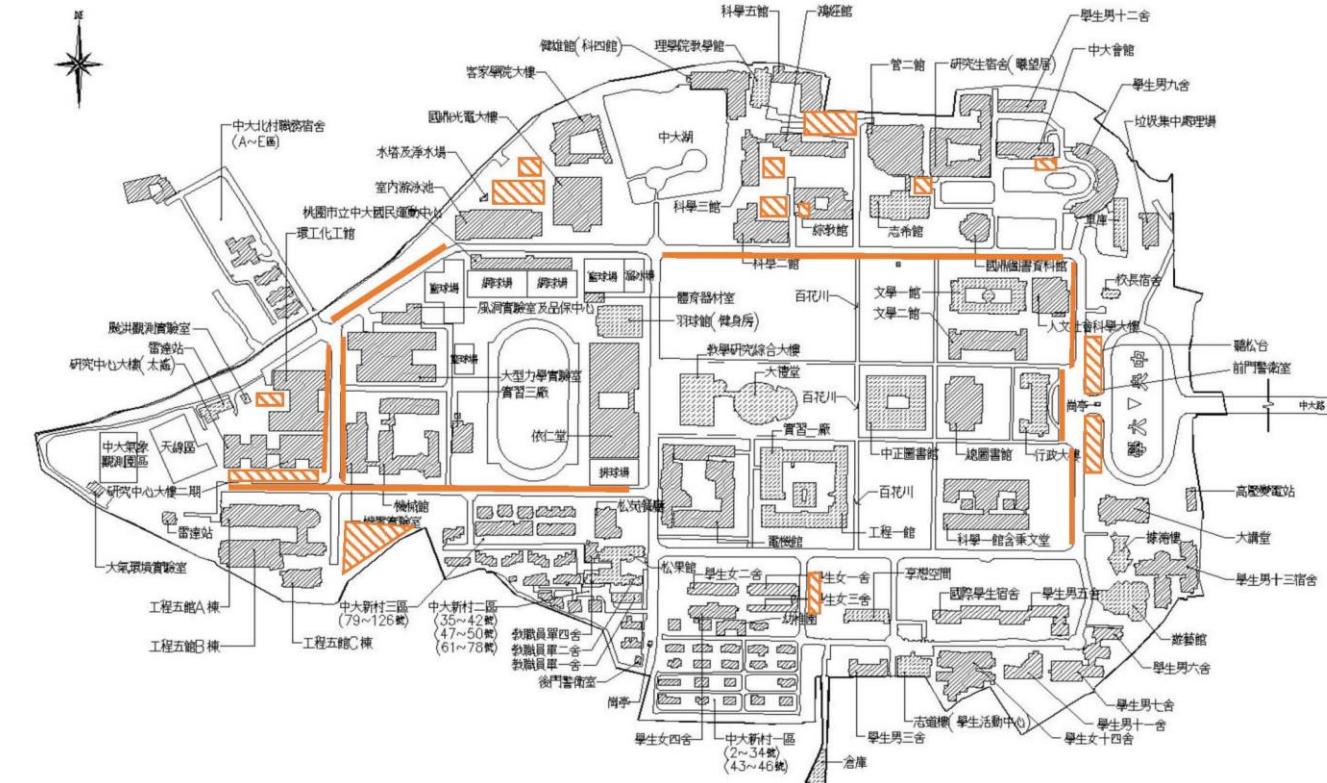
#### 生態調查圖(針對樹木)

植栽數量及種類繁多，喬木約有7千多株、灌木約有4,500平方公尺及草地約有21.6公頃。



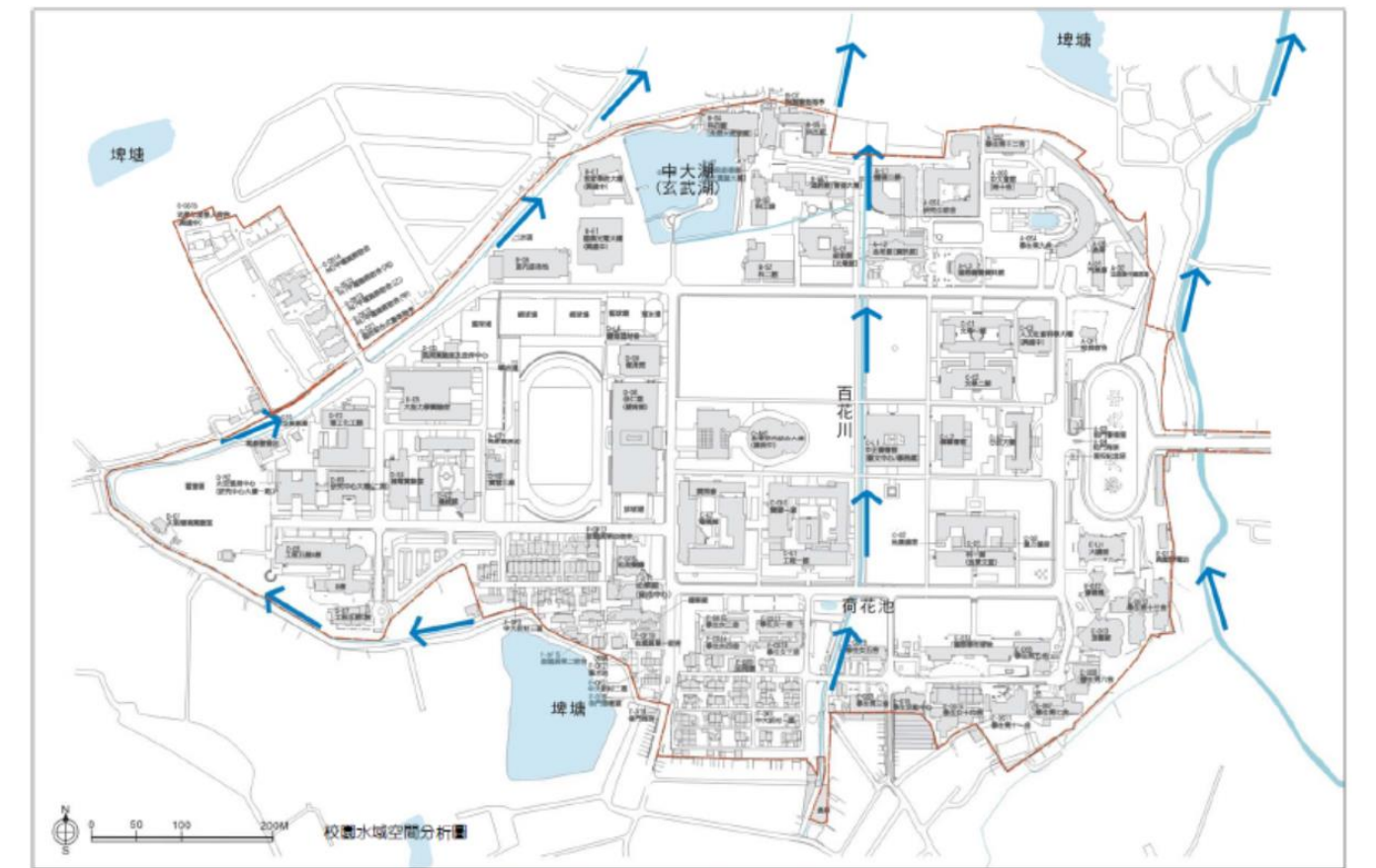
項目	樹種
主要植栽	松樹與榕樹居多，校園植栽景觀以蒼松為主要特色意象，多分布於井字校區內，數量居全國學府之冠。
次要植栽	喬木：南洋肖杉、龍柏、銀木麻黃、樟樹、印度橡膠樹、茄苳等，多為常綠性喬木。 灌木：杜鵑花、黃金葉金露花、朱蕉等。

#### 校園褐根病及樹木風險評估調查



規劃針對校區內汽車停車場及路邊停車格旁的樹木700棵進行樹木褐根病及樹木風險評估調查。

#### 校園水域空間

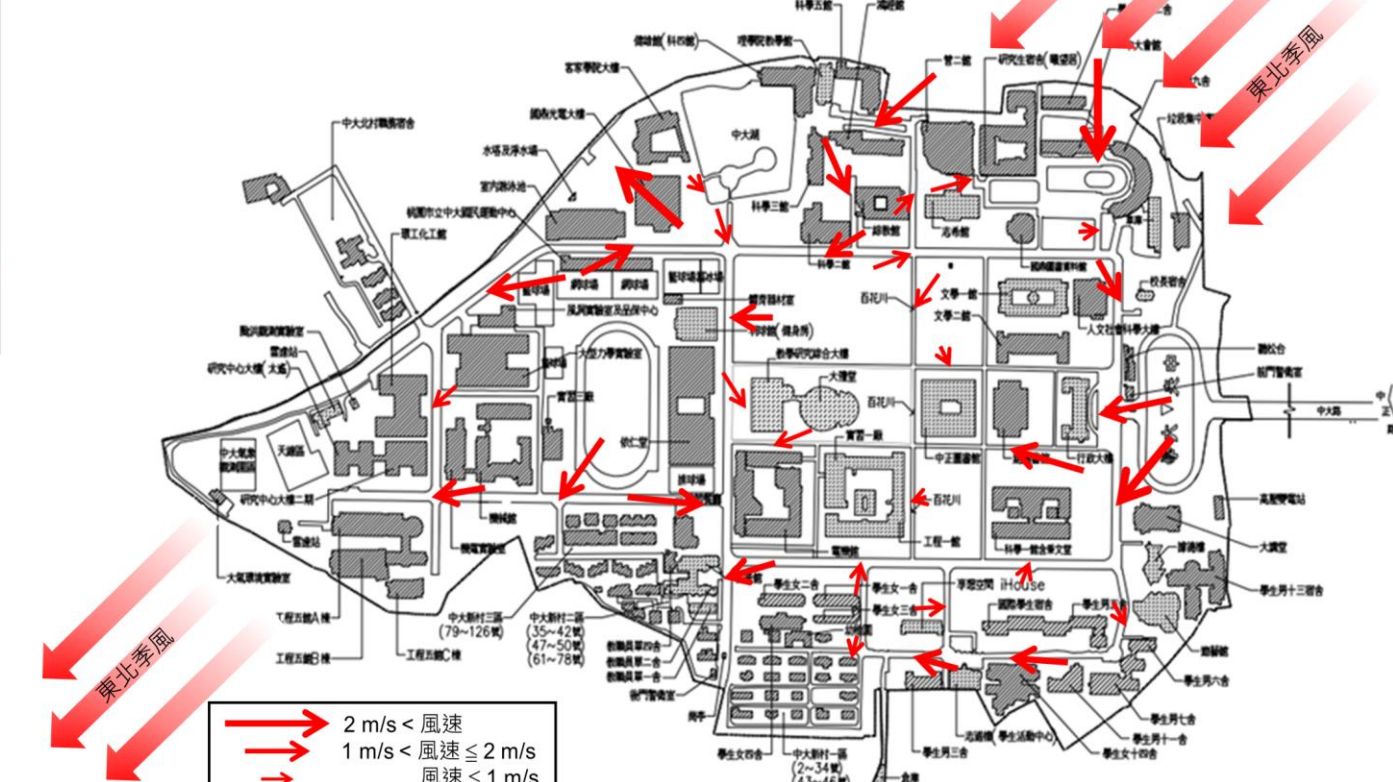


- 校園內部及周邊有密集的湖、埤、渠，包括西南側埤塘及中大湖。
- 校內「百花川」原為灌溉渠道以南向北縱貫校園中央，並為中大湖及荷花池之水源。
- 中大湖為原灌溉埤塘，具滯洪、調節水位作用，但因引流水道高程問題，導致水量較小。
- 校園南側之荷花池及男九舍前水池，多為賞景蓄水用。



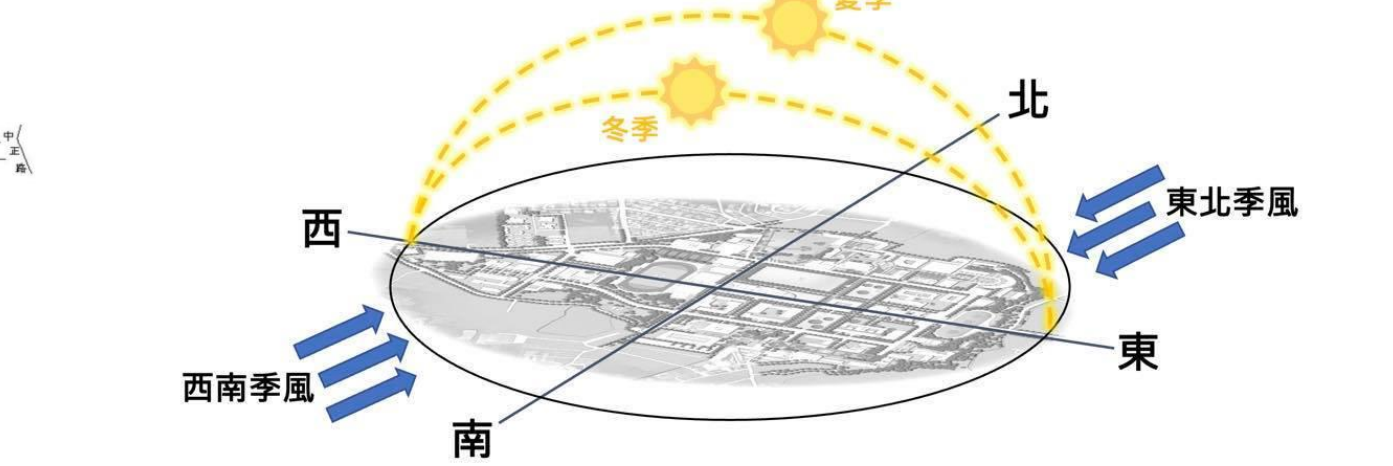
荷花池水岸空間 百花川水岸空間 中大湖

#### 氣象局調查圖



夏季以西南風為主，冬季為北北東風為主，各月平均風速2.3~3.7m/sec，最高可達6~8m/sec。冬季季風寒冷強勁。

#### 日照調查圖

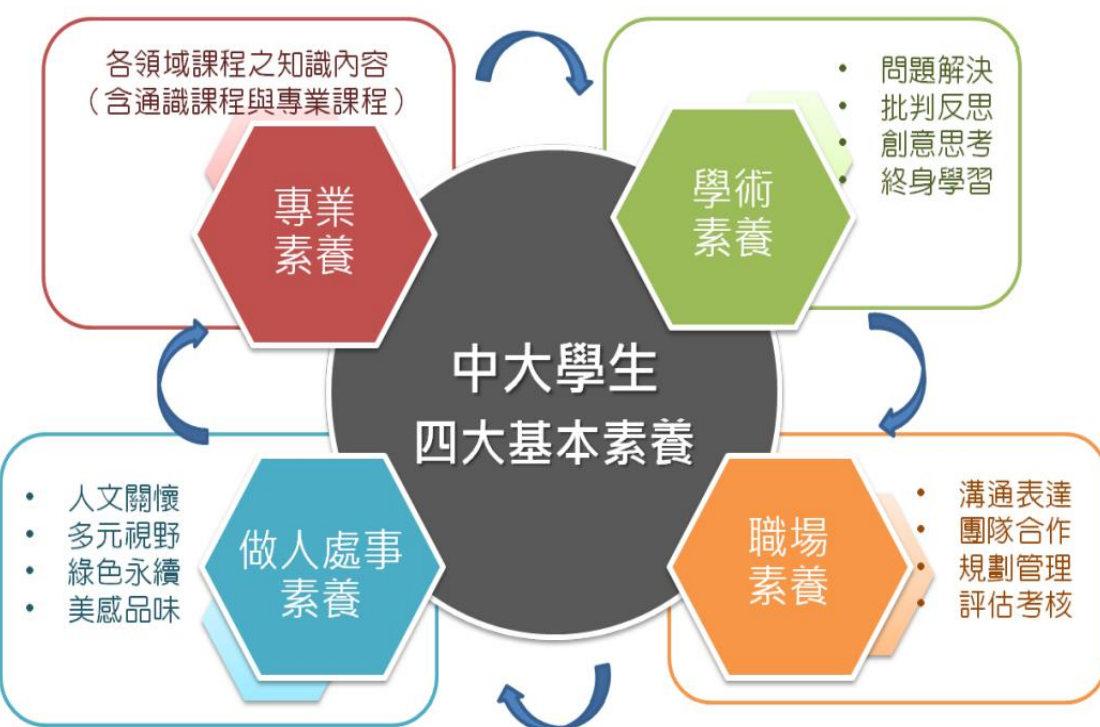


中大平均有7.7小時的日照，日照時數已3月份最少日照時數約148.4小時，9月份最多日照時數約298.2小時。年總日照時數約為2,817.7小時。

### 永續發展教育課程

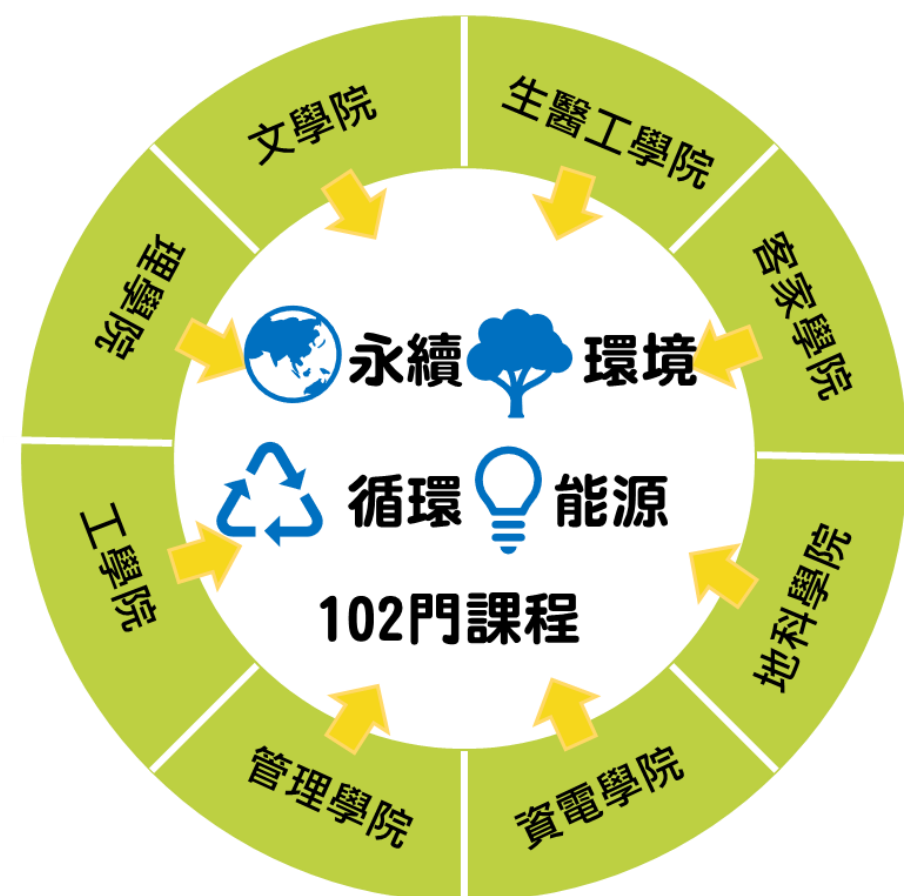
#### 中大學生四大基本素養

根據四大基本素養進行各項必修、選修、通識課程之規劃，包含通識素養、基礎學科與專業知能等課程，藉以各項基礎與專業課程安排，落實教育目標之精神。



#### 校訂課程永續發展架構

各學院均開設永續、環境、循環、能源課程，合計102門。



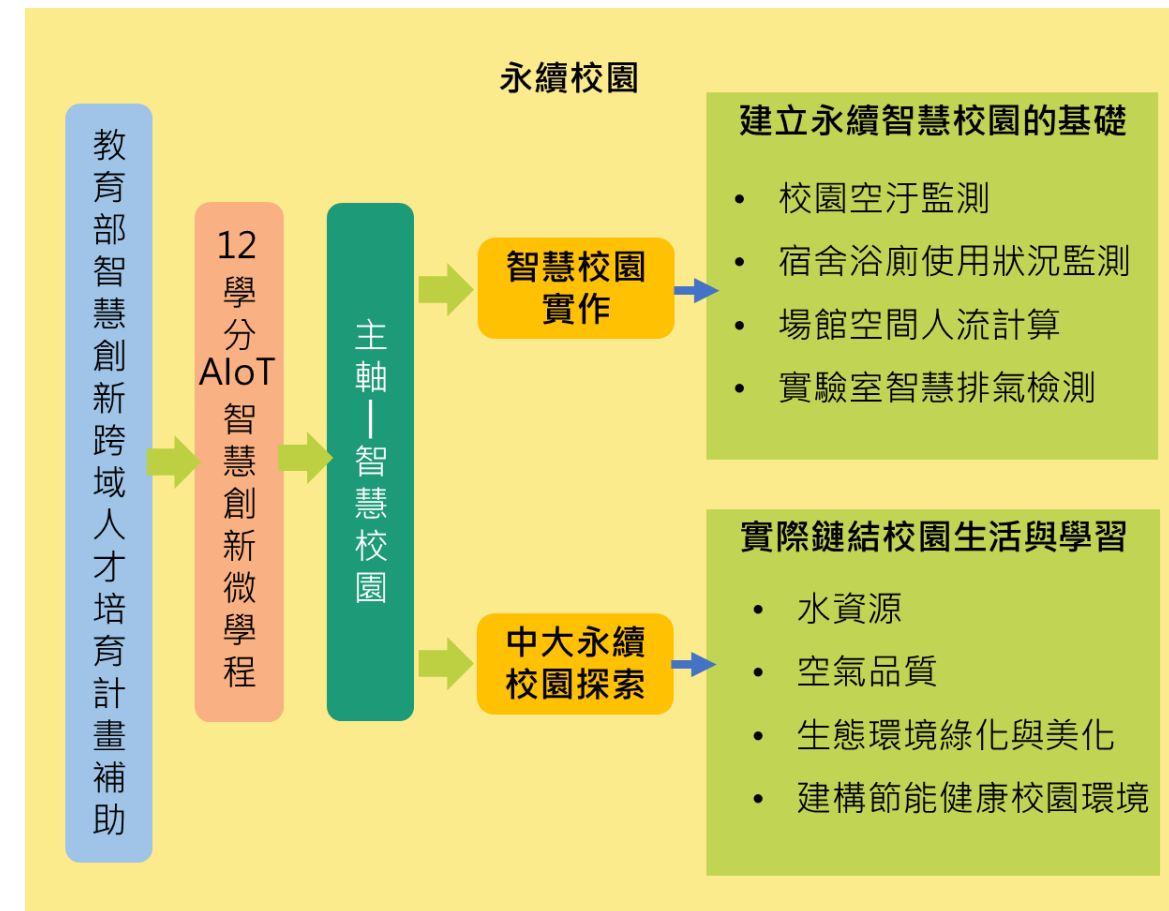
#### 校訂課程對應之永續發展目標(SDGs)

為促進對SDGs的認識並融入課程中，自111-1學期開設課程數1,543門，對應永續發展目標(SDGs)指標共2,320項。



#### 推動永續校園課程

109年起參與教育部智慧創新跨域人才培育計畫補助，規劃由淺入深系列課程，開設12學分「AIoT智慧創新微課程」提供學生修讀。



### 永續發展教育藍圖

SDGs	聚焦SDGs與學校連結
<b>1 消除貧窮</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>除獎助學金及學雜費減免外，尚有向日葵計畫(經濟及文化弱勢學生入學管道)、安心就學支持計畫(經濟弱勢學生補助及輔導)、尤努斯社會企業中心(社會企業相關工作坊及活動)，國際處也提供獎學金予來自低收入及中低收入國家的國際學生。</li> <li>2021年以SDG 1為核心目標之課程共31門。</li> </ul>
<b>2 消除飢餓</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>優先向在地可信任之食材供應商購買產品，在地食材每月所佔比例約為總食材之61% (18家供應商中有11家使用在地食材)。</li> <li>自主學習社群「Fun青松團隊」於2021年辦理3場大型市集活動，提供34組在地小農及手作文创业者販售平台，並和「耕新報」合作辦理微課程「農學三重奏- 文學X農學X永續發展」；與中原大學設計系學生共同製作食農教育繪本。</li> <li>太遠中心與農研所合作，於屏東果園中設立農業監測物聯網站，農民可透過雲端平台監測果園狀況，減少耗能並提升工作效率。</li> <li>USR Hub「餐桌上的氣候變遷」與在地李輝義圖書館志工群共同規劃新明國小的食農教育。</li> <li>2021年以SDG 2為核心目標之課程共28門。</li> </ul>
<b>3 良好健康與福祉</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生醫理工學院與三軍總醫院合作，結合學術與醫療資源關懷全人健康；中大執行教育部大專校院健康促進學校計畫，連續榮獲健康促進績優及特優學校；中大國民運動中心於2021年8月正式啟用，除全校教職員工生外也開放予公眾使用。</li> <li>生醫理工學院運用生科專業製作科普影片，提升大眾對新冠病毒的認知，深化社會影響力；於「智慧醫療之社區實踐」之服務學習課程中協助唐氏症兒童改善步態。</li> <li>2021年以SDG 3為核心目標之課程共48門。</li> </ul>
<b>4 優質教育</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>校外人士換證後可進入圖書館免費使用館藏資源，藝文中心開設短期繪畫課程；校內單位提供校外人士職業訓練，例如本校與資策會合辦之數位教育研究所、土木系的工地相關課程、語言中心的外語課程等。</li> <li>自主學習團隊「中央創遊」透過教學發展中心及業師的引導，將資訊專長結合地方創生桌遊題材，指導新屋高中手創社，將家鄉文化轉化為教育特色桌遊。管理學院之學生自主學習團隊藉由學長姐傳承的模式營造跨域自學環境，並透過社會實踐來創造價值。</li> <li>2021年以SDG 4為核心目標之課程共301門。</li> </ul>
<b>5 性別平等</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教育部自110年開始補助大專校院STEM領域及女性研發人才培育計畫，本校申請4件計畫皆通過，核定數居冠。日前審查110年成果報告績表現獲肯定，4件計畫皆持續獲得補助，111年新申請之1件計畫亦獲核定通過。</li> <li>2021年以SDG 5為核心目標之課程共34門。</li> </ul>
<b>6 潔淨水與衛生</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部分建築設有雨水或純水回收系統，將回收之雨水及純水用於沖廁；2021年水情嚴峻時配合桃市府開放抗旱井供外界使用，並發公文宣導兼顧防疫之節水作為。</li> <li>USR計畫「永續復興」與復興鄉長與國小形成共同的教育意識，今年合作規劃為期4堂的水資源實作專題課程 - H<sub>2</sub>O 綠色方程式以課外動手做方式，與國小孩童於校園內打造魚菜共生系統及智慧感測器實作，並持續共同維護優化系統。</li> <li>2021年以SDG 6為核心目標之課程共54門。</li> </ul>
<b>7 可負擔的潔淨能源</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新建或翻修建築物均符合節能標準(中大國民運動中心具備綠建築標章；新建及翻新宿舍均要求使用符合節能標章或綠建築標章的產品；建築物於規劃階段即將自然通風納入考量以減少電力消耗)。</li> <li>USR計畫「永續復興」團隊與復興區義盛國小共同將能源議題與小學原有課程結合，設計教案以童趣的方式介紹再生能源基本知識，搭配能源教具手作活動，推廣趣味能源教育。</li> <li>2021年以SDG 7為核心目標之課程共46門。</li> </ul>
<b>8 尊嚴就業與經濟發展</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>職涯發展中心與104職涯學院合作開辦「跨領域就業力培育及實作微課程」，啟發學生對生涯價值選擇之多元思考，串聯大學與在地高中生之生涯連結。</li> <li>USR計畫「桃海三生」鼓勵修課學生認識地方特色並發揮創意，尋找地方產業發展新契機；「桃園海岸綠色廊道」讓學生認識在地海岸環境後製作綠地圖，規劃在地特色之環教小旅行，結合環境教育與永續發展。</li> <li>2021年以SDG 8為核心目標之課程共96門。</li> </ul>

SDGs	聚焦SDGs與學校連結
<b>9 產業創新與基礎設施</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>校內多個創新育成機構，例如產學中心舉辦新創千里馬創業競賽、前進國際培訓課程、桃園新創日系列活動等。</li> <li>Idea NCU創意社群鼓勵學生應用於社會議題的創新解決以達到學以致用，於校內設置26處空間(含錄音室及舞台)供學生討論及展演。</li> <li>「光電巡禮」邀請全台灣鄉國中生至光電系參觀，由學生利用現有資源設計光電實驗，使雙方提升對科學之興趣及加深學理之理解深度。</li> <li>科學教育中心將執行探究與實作計畫相關經驗融入國高中課程，協助教師開發新興科技課程。</li> <li>2021年以SDG 9為核心目標之課程共34門。</li> </ul>
<b>10 減少不平等</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USR計畫「楊梅社會影響力工程再造計畫」聚焦在地新住民配偶族群，期待為群體創造就業機會與採多元文化優勢與價值，解決適應與發展問題。</li> <li>2021年9月第一次結合大一週會舉辦1場全民原住民族教育講座，主題為原住民族所遭遇之歧視，參與人數近千人，會議上老師透過實例讓學生反轉許多對於原住民的想法。</li> <li>2021年以SDG 10為核心目標之課程共39門。</li> </ul>
<b>11 永續城市與社區</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>校內設有公車站牌、Youbike租借站及電動機車充電站；與中研院及台聯大間設有交通車；服務學習課程與當地文化資產結合(新屋石瀨)。</li> <li>USR計畫「楊梅社會影響力工程再造計畫」透過楊梅「社會價值學院」跨平台的建置，提升地方社會創新能力與最大化社會影響力；「藝文浸潤永續社區」下含5個子計畫，聚焦於老街溪周邊社區及雙連里之健康、生態及藝文等領域，促進師生與在地居民之共榮意識；「永續復興」之子計畫「智慧防災」為在氣候變遷的減險、適應、影響減少與早期預警上，提升在地自主防災意識以強化在地對天災與氣候有關風險的災後復原能力與調適適應能力。</li> <li>2021年以SDG 11為核心目標之課程共191門。</li> </ul>
<b>12 負責任的消費與生產</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2021年的綠色採購指定項目達成度為100%；於校園內施行減塑政策(限制塑膠吸管、免洗餐具及購物用塑膠袋之使用、自備餐具享折扣等)；於供應商及委外廠商之合約中明文規定需配合校內相關環保政策。</li> <li>USR計畫「永續復興」發展標準製成步驟，將廢食用油製成手工皂，同時推廣使用無磷洗潔劑的概念。</li> <li>2021年以SDG 12為核心目標之課程共86門。</li> </ul>
<b>13 氣候行動</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USR計畫「桃海三生」子計畫「永續知道」、「亮出PM2.5」、「桃園海岸綠色廊道」學生自主社群綠聚人與大園高中合辦氣候變遷課程「氣候一百：100天的氣候變遷之旅」；「永續復興」子計畫之「智慧防災」、「永續水源」；USR實踐基地「餐桌上的氣候變遷」、「保護和可持續利用海洋和海洋資源以促進可持續發展」。</li> <li>2021年以SDG 13為核心目標之課程共83門。</li> </ul>
<b>14 水下生命</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USR計畫「藝文浸潤永續社區」在中壢老街流域的社區環境教育與在地公民團體的藝文紮根，加強師生與在地場域的互動與連結；USR計畫「桃海三生」子計畫之「海上築長城」將百年石瀨之修復融入在地觀光與環境教育；中大「藍海環保潛水隊」加入桃市府之「桃園市環保潛水隊」。</li> <li>2021年以SDG 14為核心目標之課程共114門。</li> </ul>
<b>15 陸域生命</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USR計畫「藝文浸潤永續社區」進行中大校園植物調查，建立植物資料庫；搭建大學校園社區生態學習平台，提供之便利綠色公共空間。</li> <li>2007年起辦理樹木認養活動，每年植樹節邀請認養人回校探望認養樹木並辦理DIY活動，截至2022年已有720棵樹木被認養(五年為一週期)，796人次認養。</li> <li>2021年以SDG 15為核心目標之課程共58門。</li> </ul>
<b>16 和平正義與有力的制度</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中大為全國第一個以「永續發展」為教研總目標的大學，積極響應國際淨零碳排(Net Zero Emissions)的永續共識，推動校園減碳方案，2022年2月16日在中央大學舉辦之「永續與去碳科技」論壇，由周景揚校長率領主管們宣示，預計2030年達50%校園碳中和，2050年達100%校園碳中和目標。</li> <li>2021年以SDG 16為核心目標之課程共48門。</li> </ul>
<b>17 夥伴關係</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USR計畫「桃海三生」子計畫「國際空污物聯網」與東南亞共6國合作、「客家無界」與日本、美國、東南亞共6國合作、「日本連線」與鹿兒島大學合作、「社企國際線」與孟加拉大學合作。</li> <li>2021年以SDG 17為核心目標之課程共73門。</li> </ul>

### 永續.環教推廣

#### 辦理3場環境教育講座：

111.05.24【線上】綠能開發先鋒-環境與社會檢核機制認識工作坊 / 荒野保護學會李翰林師 / 153人



111.11.30【實體】環境綠能與碳捕存科技論壇 / 與談單位：環境研究中心、破封存及地熱中心、地震災害鏈結風險評估及管理研究中心、環境監測技術聯合中心、亞洲影響力衛星與管理研究總中心 / 160人



111.12.19(一) 14:00-16:00【實體/線上】永續循環校園深化與再造-引領學校邁向淨零新世代 / 教育部資訊及科技教育司邱仁杰副司長 / 預計130人

#### 111年學生自主微學分「中大永續校園探索」

- ▲量測羽毛球館氣溫與風速
- ▲量測籃球場館亮度
- ▲量測教室內氣溫與風速
- ▲講解白色能源屋之儲能設施
- ▲小組盤查提出生活行動方案
- ▲小組盤查針對教室提出節能方案

#### 定期辦理盆栽DIY講座，推廣樹木認養。

定期舉辦感恩二手市集，以提昇校園惜物愛物的精神，創造二手物品交流空間，以達資源再利用之目標。

整理尚可利用之廢棄腳踏車，開放讓國際交換生或有需要學生或單位免費領用，充份循環利用資源。

圖書館每年舉辦「傳承、活化」二手教科書回收交換、贈送活動。

定期舉辦「廢乾電池蓄換新活動」平均每年可回收1.62萬顆之廢乾電池。今年適逢疫情嚴峻，仍在防疫規定下回收405公斤。

#### 校園資源循環之創意