

The logo of National Cheng Kung University is a large, faint watermark in the background. It features a central emblem with a book and a torch, surrounded by a circular border containing the university's name in English: "NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY".

國立成功大學

綠色校園績效報告書

執行單位：總務處

執行日期：2022/1/1至2022/12/31

目錄

一、綠色校園計畫摘要

二、推動目標

三、計畫執行內容

1. 節能校園

2. 智慧校園

3. 永續校園

4. 創意校園

5. 文化校園

6. 學術校園

7. 節能減碳措施

四、投入資源

五、成果績效

六、檢核機制

七、傑出紀錄

八、合作夥伴

九、長期推廣

一、綠色校園計畫摘要

◆ 前瞻遠慮、研擬策略

本校設有永續校園規劃及運用委員會及節約能源推動委員會，分別設置「國立成功大學永續校園規劃及運用委員會設置辦法」及「國立成功大學節約能源推動委員會設置要點」，以永續發展為核心，2041碳中和為目標，審議建築物與基礎設施之標準、研擬省能技術及節能改善對策，建構綠色校園藍圖，進行實施、跟催並稽核。

◆ 深耕教研，追求卓越

永續發展目標旨讓國家、社會中各階層的人攜手合作，共同實踐，確保環境、人類、經濟得以永續發展。成功大學與世界同步，肩負高等教育擔任未來發展領頭羊角色，從教學研究、師生日常與世界同步，以前瞻性、創造性且務實性的腳步，實踐本校社會責任教育。本校110學年度開設與綠色大學、永續發展議題相關課程計有1,769門，佔全校總開課數24.38%；相關之期刊論發表6,691篇次（每篇論文涉及SDGs項目重複計算）。本校具豐沛的學術資源，透過教學，深化永續思潮；藉由研究，探究新知，師生共同發展本校特色，展現專業教研與實踐社會責任。

◆ 建構永續，邁向零碳

本校建構綠色校園藍圖以永續發展為核心，如何提升學生之永續意識並體現永續生活，善盡地球公民的責任，乃為大學實踐永續發展之首要任務。因此，本校鼓勵師生積極參與永續發展活動。2022年師生參與校內外活動，對應永續發展目標計有117項次，舉凡節能減碳、生態保育、醫療支援、尊重宗教及偏鄉服務，又如智慧創新、國際合作及人道關懷等，展現本校師生對於環境與人文之尊重，並攢研科技研發與智慧創新之量能。（本校SDGs專區網址 <https://sdg.ncku.edu.tw/article1.html>）

◆ 評比分享，追求共好

永續發展目標是個過程，也是一種生活方式。邁向永續的未來，必須在社會、環境與企業間達成平衡，永續目標始得實現，因此，在此過程中，相關政策可能因應規範或為達某種平衡而做合理性修正。本校積極參與相關評比與競賽，展現實踐成果，藉由分享與榮耀，進行交流與學習，是競爭，也是進步；是評比，也是改善，與全球同步，攜手共進，追求共好。

二、推動目標

◆ 建構符合綠建築標章建築，以轉型淨零建築為目標

「綠建築」是生態、節能、減廢與健康的建築物，政府以綠建築標章做為提升綠建築之策略，我國將建築能效標示分級分為七級，將幾乎不耗能、不排碳的環保建築，設立最高等級的「近零碳建築」（NZCB）。本校截至110學年，本校取得綠色建築標章建築數為11件，孫運璿綠建築研究大樓獲頒全台灣首張「近零碳建築」（NZCB）等級的能效標示。

◆ 推動永續發展目標，同步全球

本校以永續發展為核心，教研相關活動依循永續發展17項指標，凝聚校內共識，盤點本校機會與優勢，應用校內資源並結合教研成果，提供研發創新新技術，解決在地需求，也成就2030教研願景，並提升全球影響力。本校教師發表與永續發展相關之課程佔全校課程1/4、論文發表6,691篇次、進行中的研究計畫超過1,410案，展現本校前瞻企圖心。

◆ 規劃能源轉型，邁進2050淨零碳排

政府2022年3月公布「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」，2050年淨零之路徑以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」、「科技研發」及「氣候法制」，落實淨零轉型目標。本校配合政府政策，以創新力求轉型，力行減碳政策，從減少能源使用碳排放，擴大佈局再生能源，進階研究擬以碳循環解決碳中和困境，邁向淨零校園目標。

三、計畫執行內容

氣候變遷為全球共同面對的挑戰，如何監控、降低能源使用，提倡減碳政策即是大學應做的氣候行動，透過教育、創新發展新的生活模式，減緩、調適氣候帶來的環境困境，提升校園韌性。本校109-112年節電目標以較基期年（108年EUI值78.1 kWh / m²）不成長為目標，111年預估EUI為76.787 kWh / m²（111年用電量68,251,927 kWh / 樓地板總面積888,842m²），尚達短期節電目標，期許每年用電量下降0.5%，2031年EUI為71 kWh / m²；2041年降至67 kWh / m²。而為減緩氣候變遷發生的速度與規模，與風險共存，降低危害，本校從節能校園、智慧校園、永續校園、創意校園、文化校園、學術校園及節能減碳措施等面向進行：

1. 節能校園

1.1 2021年起進行碳盤查作業，開啟碳中和路徑

2021年7月起進行碳盤查作業，確立本校邁進碳中和路徑之減碳缺口及減碳策略，盤查結果設定以2010年為基準年，預計2024年減碳至2010年49,050tCO₂e水準；2029年達到2000年44,970tCO₂e水準；2041年達到淨零碳排。（附件一）碳盤查作業為本校碳中和路徑之檢核工具，是本校因應氣候變遷及提升校園韌性之重要政策之一，透過減碳缺口計算，提出減碳政策，進行跟催並改善。（附件二）

（附件一）碳中和宣言

Emissions are categorized as Scope 1 (direct), Scope 2 (indirect), or Scope 3 (other) based on their source. Each source carries with it specific issues and opportunities. Scope 1 emissions are direct GHG emissions from sources controlled by campuses, primarily from combustion of natural gas in co-generation plants. NCKU does not have its own energy infrastructure but will be investing millions of dollars in a new energy infrastructure to generate renewable energy. Its operation will be essential to the University for the foreseeable future, and it is, in fact, a key to one of the recommended climate strategies.

Amongst the menu of possible technologies for generating renewable energy, solar, wind, and possibly co-generation (combined heat and power) plants are the most practical. Co-generation plants are considered "green" because of the efficiency with which they convert natural gas into electricity and heat and are also carbon-efficient, emitting few units of CO₂ per unit of energy produced. Yet they still will account for a certain percent of NCKU's fixed carbon footprint because they burn natural gas, unless biomethane can substitute for natural gas.

Scope 2 emissions are indirect GHG emissions generated during production of electricity and steam that NCKU purchases. They account for a massive percent of NCKU's emissions. Unless they are renewable, NCKU's Scope 2 emission will be substantial. Taiwan's government mandate requires utilities to provide 20% of their energy from renewable sources by 2025, which hopefully will reduce NCKU's Scope 2 emissions. The extent to which Taiwan's energy grid becomes renewable will determine NCKU's Scope 2 emissions level.

Scope 3 emissions are other indirect emissions from sources not controlled by the University, primarily commuting and air travel emissions. The University's Scope 3 emissions constitute a certain percent of the remaining carbon footprint and will also need to be negated to meet NCKU's commitment to climate neutrality. Encouraging faculty and staff to reduce business travel and students to use bicycles and public transportation will reduce Scope 3 emissions.

Adaptation

Taiwan is located in a monsoon climate zone and stands in the path of typhoons, floods, and landslides. As the pattern of rainfall has become extreme, disasters have become more frequent and more damaging. Adaptation has become an important issue.

Cross-disciplinary experts at NCKU incorporate SDG13 into their curricula and lead research intending to mitigate the impact of Climate Change. NCKU also collaborate with domestic and foreign industries, government agencies, and research institutes. NCKU and its partners connect with the government and the public through developing smart disaster prevention technology, holding academic seminars, handling local government and community education and training, and issuing research publications.

蘇慧貞

(附件二)2021溫室氣體盤查成果

成大溫室氣體盤查範疇

	排放活動	活動數據統計方式
範疇一	 發電機、公務車、農用設備(割草機等)、瓦斯爐、鍋爐、實驗用之燃料	由主計室經費管理系統查詢逐筆燃料油及天然氣金額，再利用年平均油價計算用量，宿舍之天然氣用量由住宿服務組提供
	 化糞池	統計教職員生人數後根據其在校時數進行推估 教職員每年在校時數以每年工作天數×8(時/日)計 學生每年在校時數以36(週/學年)×5(日/週)×8(時/日)計 住宿生每年住宿時數以36(週/學年)×5(日/週)×16(時/日)計
範疇二	 外購電力	由總務處提供之年度能源申報資料與系所電費統計表取得用電資訊
範疇三	 商務差旅	由差旅系統查詢逐筆差旅資訊之交通工具類型及交通費

資料來源：PWC碳盤查簡報

1.碳管理資料盤點成果 (2)

成大溫室氣體盤點現況

單位: tCO₂e

項目	2000年	2010年 (建議基準年)	2019年	2020年
範疇一	1,912.31	3,421.14	3,401.10	3,395.13
範疇二	37,406.82	40,237.07	34,693.24	35,442.36
範疇三(僅差旅)	5,649.97	5,391.47	11,808.23	1,206.77
合計(範疇1+2)	39,319.13	43,658.21	38,094.35	38,837.49
合計(範疇1+2+3)	44,969.10	49,049.68	49,902.58	40,044.26

註：2000年(民國89年)資料採用「88年下半年及89年度決算書中的作業支出明細表」推估，由於學校的會計系統自90年導入，無法拆分細項會計，僅只能保守性估計

資料來源：PWC碳盤查簡報

3.碳中和目標設定建議 (1)

現況與目標設定

- 明確化基準年，考量資料完整性，**基準年設定為2010年**
- 2020年已達成2010年排放基準的目標

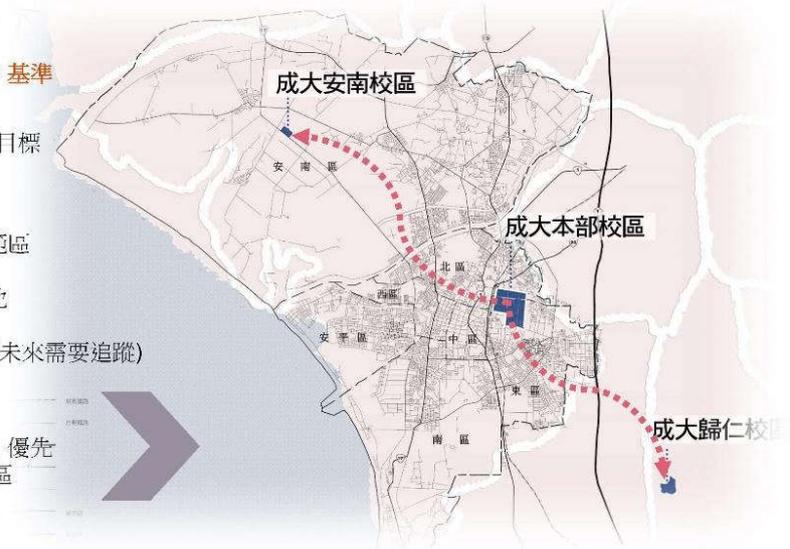
中長程校務規劃

- 「歸仁校區」為智慧綠能校園示範區
 - 負碳與能源應用示範校區
- 「安南校區」為環境永續示範基地
 - 環境與氣候相關研究中心
 - 透過自然碳匯以增加移除量 (未來需要追蹤)

優先淨零校區

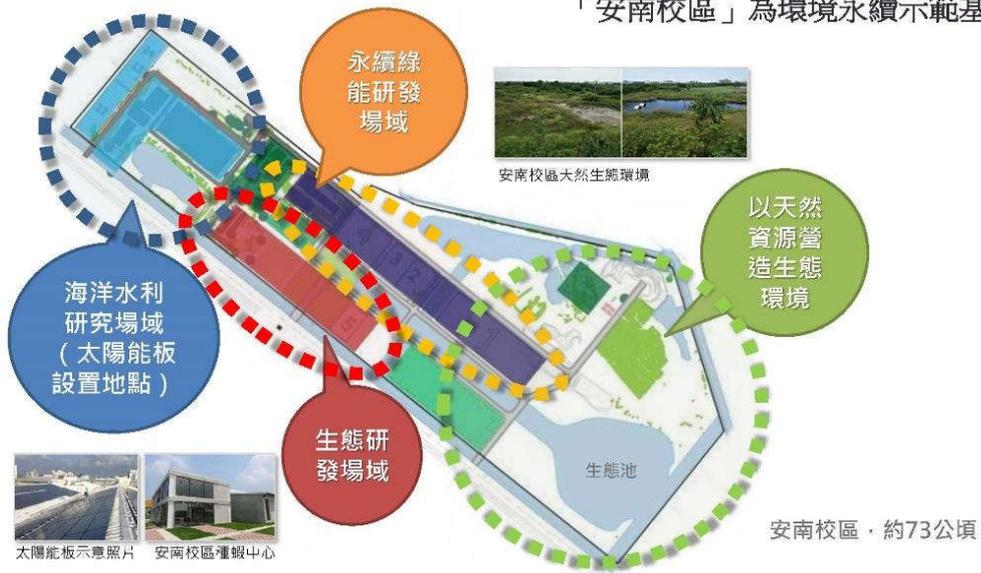
- 建議「歸仁校區」與「安南校區」優先列為2031年達成碳中和的目標校區

6



3.碳中和目標設定建議 (2)

「安南校區」為環境永續示範基地



7

3.碳中和目標設定建議 (3)

「歸仁校區」為智慧綠能示範校區



8

4.成大未來減碳行動與路徑的可能 (1)



提升能源效率

1. 導入**智慧環境監測**管理系統：掌握能源使用曲線與熱點，助於精進每年用電情形
2. **用電環境、電壓**之最佳化
3. 加速**能耗設備汰換**：照明設備及空調設備
4. 校園設備**電氣化**：廚房/宿舍天然氣加熱設備、公務載具電動化等、以利未來採用綠能
5. **既有建物**降低EUI：透過綠建築標章、碳足跡規範、低碳建築聯盟(LCBA)「建築產業碳足跡標章」等方式規劃
6. **新設建物**低碳或零碳建物設計
7. 校園**微型電網**與儲能技術：高綠能使用率、更安全的用電
8. **綠色機房**：降低機房PUE(Power Usage Effectiveness)值



再生能源

1. 評估校園屋頂空間，**提高屋頂太陽能的設置**，增加再生能源發
2. 綠電採購合約(PPA)
3. 宿舍區裝設**太陽能熱水器**
4. 透過產學合作支持政府的**再生能源政策**(風力發電、生質燃料、**碳捕**及技術等)

9

資料來源：PWC碳盤查簡報

4.成大未來減碳行動與路徑的可能 (2)



綠色載具

1. **推廣共乘制度**，降低校園師生的碳足跡提升綠色運輸使用率與載具比率
2. 因應未來電動車趨勢，裝設太陽能充電站，推廣綠色載具



其他方向

1. 透過森林管理、植樹計畫，生態園區，增加碳匯(碳移除量)降低校園營運排放
2. 透過校園外的合作，**裝設太陽能裝置**
3. 透過校園的示範計畫與實驗規模化，將**負碳技術**應用於成大校區：
 - **微藻養殖技術**
 - **碳捕集技術**
 - **太陽能電池/鋰電池儲能、微型電網技術**
4. 評估其他再生能源與負碳技術的可能性(地熱、水力、雨水儲能、甲烷回收、區域性風力發電、潮汐、生質能源等)

10

資料來源：PWC碳盤查簡報



			<p>經營組</p> <p>1.與廠商接洽，討論歸仁校區及安南校區之屋頂型及地面型太陽能設備設置之可行性。</p> <p>2.結合學術研究相關領域，以符合土地使用目的及達到土地利用之最大價值。</p> <p>3.因屋頂設置太陽能發電設備評估至少使用20年，以校本部建築物現況多數屋齡老舊或過疏，部份屋頂置放機器設備，多數建物不適宜裝置太陽能光電設備，但若有後有建物整修或是改建時，可再協同管理單位評估增設太陽能發電設備，增加校區內綠能發電度數。以成功校區綜合二館為例，可設置490片太陽能板，設置容量約170KWp，惟因日照環境因素，需由專業廠商評估是否適合發電效益。</p> <p>4.安南校區廠商目前預估可裝設之面積約34,993m²，裝置容量約5,371.66kw，可發電數約7,460,000度，約可減碳3,745tCO₂e，費用約NTD 376,000,000元。</p> <p>5.歸仁校區待確認。</p> <p>6.臺灣之綠能憑證統一於國家再生能源憑證中心平台上買賣，若有自建自用之電力，即可上網填寫憑證申請書，審核過後，憑證中心即會針對自用電力核發憑證，售電部分則不會發給憑證，目前綠電和憑證皆無固定售價，價格多取決於市場機制由買賣雙方自行議定。憑證價格約落在 NTD 1,600~NTD 2,300元/張(一張憑證為1000 kw)，每張憑證以交易一次為原則，若要申請拆換，可至行政院環境保護署國家溫室氣體登錄平台申請額度帳戶開立，提供查詢車用現存額度及轉入轉出狀況，並可進行減量額度轉讓、註銷及抵換等相關作業。每公噸二氧化碳當量之額度將透過編碼進行交易。</p>	<p>1.屋頂型的太陽能設備因是現有建築，設置較無困難，若欲使用現有空地做規劃，則有法規面的問題，因學校土地與一般土地屬性不同，須符合教育使用目的，因此在規劃上，有其限制。</p> <p>2.若為符合碳中和目標，需討論是否自建自用，亦或是與廠商洽談較合適的契約以利學校獲取憑證。</p> <p>3.依據能源局於110年9月所公告之109年排碳係數為0.502公斤CO₂e/度，若安南校區採自建自用之方式，所設置之太陽能設備之發電度數約為7,460,000度，則約相當於3,744.9 tCO₂之減排量。依據本校淨零碳之規劃報告，全校於2031年之減碳缺口為24,811.53 tCO₂，故若興建成全校性的碳中和，似乎尚有非常大的差距待達成，但若單以安南校區及歸仁校區做計算(兩校區用電量約佔全校10%，約有2,481.15 tCO₂之碳缺口)，若於安南校區設置太陽能發電設備，則可完全執行且達成安南校區及歸仁校區碳中和目標，並有多餘之電力輸出。</p>
D	未來減碳行動	<p>1.提供能源效率-智慧環境監測、用電最佳化、設備電氣化、降低EUI、零碳設計</p>	<p>營繕組</p> <p>1.導入更智慧化能源管理系統，確實掌握能源使用情形。</p> <p>2.本校10年以上老舊空調設備約有2617台，10年以上且40冷凍噸以上的老舊冰水主機約有12台，研擬補助方案鼓勵系所汰換。</p> <p>3.新建大樓熱水器零碳設計，不使用化石燃料供電，如使用熱泵、太陽能、電熱水器，既有宿舍鍋爐汰換也可考量。</p> <p>4.新建大樓零碳設計需取得綠建築銀級以上標章；新建大樓採用低碳建材，若以鋼構取代混凝土為例，約可減少三成的碳排放。</p>	<p>1.能管系統所需經費待估，經費相對也高。</p> <p>2.老舊空調數量多，也因得汰換空調會逐年增加，需逐年編列補助費用，才可陸續汰換完成。</p> <p>3.若將2617台老舊冷氣全部汰換，假設老舊冷氣皆是能源效率5級(以冷氣能力為7.2kw的Panasonic CU-N71C2為例)，1年耗電量：2298度，汰換成能源效率1級(以冷氣能力為7.2kw Panasonic CU-K71BH-A2為例)，1年耗電量：1427度，1年可節省耗電量：(2298-1427)*2617=2,278,407度，相當於1144.26 tCO₂e，若老舊冰水主機汰換的節能成效較高，惟冰水主機汰換的節電量較難估算，需另請空調技師計算。</p>
	2.再生能源-太陽能板設置	<p>經營組</p> <p>與廠商接洽，現場量測及評估設置太陽能光電設備之合宜性，目前已與綠盟建築科技股份有限公司(中租投資)、大亞電機/慶恆科技股份有限公司及群創光電接洽，評估及規劃進行中。</p> <p>營繕組</p> <p>校本部設置太陽能板空間有限，以安南及歸仁校區較利建置，本組再協助經營組太陽能板設置之技術支援。</p>	<p>1.學校屬文教用地，土地利用須符合教育使用目的，對廠商來說，若是規劃地面型設備，則有法規上的限制，會減少廠商意願。</p> <p>2.目前學校所設置之太陽能設備，皆以售電為主要原則，但因售電無法取得憑證，欲於2041年達成碳中和之目標，恐有難度，若是自建設備，1kw之建置成本為7萬元，之後清洗太陽能板的費用為30元/片(不含維修)，對於學校來說，有成本上的負擔，以安南校區水工所場域廠商所估算的容量計算，屋頂型約可建置532.8kw，地面型約可建置4,838.86kw，因此總建置成本約3億7仟6佰多萬元。(安南校區110年總電費約1千3百萬，用電度數4,598,600度，若建置太陽能設備可發電度數約為7,460,000度，扣除4,598,600度之用電，剩餘2,861,400度電*4元，可收入11,445,600元，估計約15年回本)，但每年尚需編制經費來進行維護。</p>	
	3.綠色載具-推廣共乘、電動車	<p>事務組</p> <p>1.本校自111年2月起推廣校園交通車共乘，由校本部開至臺南高鐵站及歸仁校區。</p> <p>2.目前於校園內有裝設兩處機車充電站，提供校內外人士使用，並於校內機車地下停車場設有7處充電站，供校內師生免費使用。</p> <p>3.汽車充電站預計於委外經營之收費停車場先行設置，校區內視實際需求再逐步評估規劃。</p>	<p>電動車目前使用率尚普及，亦無法有效掌控校內電動車數量，較難預估充電站設置數量。</p>	
	4.其他方向-植樹計畫、雨水儲能	<p>事務組</p> <p>本校植樹計畫以臺灣原生種為主，有助於提升校園碳中和成效。</p> <p>營繕組</p> <p>雨水資源保存：新建建築物設置雨水回收池，利用既有地下結構物儲留雨水，設置透水鋪面及滲透式排水溝井。</p> <p>新建大樓的雨水回收水用於澆灌，而雨水回收池容量計算係依據澆灌基地面積去計算，每棟新建大樓綠地面積皆不同，回收池容量也不同，又因若無下雨，回收池水源仍由自來水補給，因此省水量無法擬估。</p>	<p>校本部能植樹空間有限，植物難以大幅增加。</p>	

*討論事項內容，係依國立成功大學淨零碳規劃與SDG永續影響力專案報告(詳如相關檔案1)整理列出。

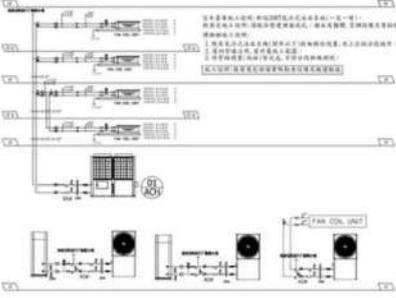


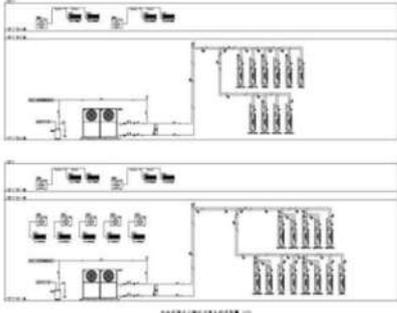
1.2 既有建築降低EUI：

本校針對舊建築進行結構補強，提高屋頂防水隔熱性能，更新水電、空調系統，延長使用年限，提升現有建築能效等級。勝三舍建於1973年，屋頂隔熱層採用高性能防水隔熱材料塗佈屋頂，輔以太陽能集熱板之遮陽；外遮陽設計，南向立面設置拉花鋼網，具外部遮陽隔熱效果。舊總圖書館建於西元1959年，西向立面原構造已佚失，改採複層金屬垂直遮陽板設計，汰除百年書庫老舊分離式及箱型冷氣，改採高節能標準之分離式空調系統。光復宿舍群：生活紐帶學苑-宿舍公共空間改造工程建於西元1983年，設置戶外休閒廊道及透水鋪面，降低陽光照射之地面溫度過高，且改採高節能標準之分離式空調系統。(如附件三)

(附件三)

工程名稱	勝三舍整修工程	
工程概要	地下一層，地上四層之鋼筋混凝土建築物，建築面積約 610m ² ，總樓地板面積約 2600m ² ，提供約 100 間學生宿舍使用。	 <p>1973</p>
節能設計 1	舊建築再利用 本案建成於 1973 年，舊建築整建方式實質延長其空間使用年限，有效減少新建建築物產生之大量碳排放。	 <p>2020</p>
節能設計 2	屋頂隔熱層 本案採用高性能防水隔熱材料塗佈屋頂，輔以太陽能集熱板之遮陽，可有效阻隔建築物熱得，減少空調損耗。	
節能設計 3	外遮陽設計 本案南向立面設置拉花鋼網，具外部遮陽隔熱效果，亦可降低室外空調機視覺衝擊。	

工程名稱	舊總圖書館立面整修工程	
工程概要	<p>舊總圖書館始建成於西元 1959 年，為地上三層鋼筋混凝土建築物，建築面積 1283.31m²，總樓地板面積 3922.94m²，本案為立面整建、防水、機水電及空調系統更新工程。</p>	 <p>1959</p>
節能設計 1	<p>舊建築再利用 本次採舊建築整建方式實質延長其空間使用年限，有效減少新建建築物產生之大量碳排放。</p>	 <p>2022</p>
節能設計 2	<p>外遮陽設計 西向立面原構造已佚失，本次整建改採複層金屬垂直遮陽板設計，維持視覺穿透、通風採光的同時亦能提供良好之遮陽隔熱效果。</p>	
節能設計 3	<p>節能空調系統 汰除百年書庫既有老舊分離式及箱型冷氣，改採高節能標準之分離式空調系統，室外機並集中整合設置於戶外地面層，易於維護。</p>	

		 <p>一樓配管平面圖</p>
工程名稱	光復宿舍紐帶	
工程概要	光一、二宿舍建於民國 72 年，為地下一層、地上十層之鋼筋混凝土建築物，本案為戶外景觀、結構補強、室內裝修、水電及空調系統更新工程。	
節能設計 1	<p>節能空調系統</p> <p>汰除既有老舊分離式冷氣，改採高節能標準之分離式空調系統，室外機集中整合，易於維護。</p>	
節能設計 2	<p>結構補強</p> <p>強化老舊建築物結構，除實質延長其空間使用年限，並重新調整室內隔間及採光通風，活化室內空間，創造舒適的交誼空間活化。</p>	

1.3 汰換老舊變電站，減少熱能耗損，以達節電之效

本校為防止老舊變電站因變壓器銅鐵耗損產生故障危險，111年11月汰換成杏校區及醫工系變電站，將部分變壓器從600kVA汰換為750kVA，200kVA汰換為400kVA，以達到最佳比值，此外，另設具散熱器新開關箱，減少熱能損失，達節能減碳之效。

本案於111年11月完成，汰換包含變壓器、開關箱、線路等設備，其中變壓器之銅鐵損會隨著年齡增加而增加，有些存在漏油甚至故障漏電的危險。成杏校區部分本次是600kVA變壓器汰舊換新；醫工所部分600kVA汰換為750kVA，200kVA汰換為400kVA，原負載過大使其無法達到最佳比值，造成銅損過多；另新開關箱具散熱器，能減少熱能損失。(如附件四)

醫學院與醫工系變電站汰舊換新(附件四)



1.4 新建築物設計依據綠建築標章九大指標規劃設計

「綠建築」是具體表現人與自然融合共生的態度，本校新建築物設計標準依綠建築標章九大指標標準規劃設計，截至2022年，獲綠色建築標章證書9張（建物11件），包含成功大學東側教學舍（含材料系、資源系、資工系三棟大樓）、海工教學大樓、生物科技大樓、理學教學大樓、游泳池及球類場館、勝利校區運動智慧科技與產創空間等建築，獲銀級綠建築標章。另有台文系廁所興建工程取得合格級綠建築標章，2022年孫運璿綠建築研究大樓取得鑽石級綠建築標章、東寧校區附設幼兒園取得銀級綠建築標章，即將啟用之臺灣生醫卓群大樓亦候選申請中。本校藉由綠建築標章之規範，建構讓師生得永續使用的建築，節約能源，降低碳排。（如附件五）

成功大學綠建築標章(附件五)



2. 智慧校園

2.1 完善的環境監測系統，建立校園環境監測計劃

建置校園環境監測系統，包含氣候因子、空氣品質、用電用水等，以建立完整資訊能源及環境資訊，做為永續智慧校園的基礎資料建構，並供校園規劃決策參考。另設有能源管理系統，內容含電力監控、用水監控、智慧路燈、雨水回收系統等措施，可隨季節、需求變化由中央監控調配，作及時的變動修正。管理上會更有效率及及時性，能將智慧化校園具體實現。(如附件六)

校園環境監測系統(附件六)



2.2 設置用電管理系統，提升能源效能

汰換老舊空調設備，採用能源等級1或2級分級之機種；建物與空間轉滅燈管，由營繕組不定時查核各系館大樓與辦公空間有無照度過高，而造成浪費情形，並依照度空間標準，將照度過高之空間，拔除部分燈管；學生活動中心電梯更換變頻控制系統；校園路燈監控系統，透過智慧調控，彈性啟閉功能，依據氣象局所提供「日出日落時間表」，藉由網路設定路燈「點」、「滅」時間，有效管理。(如附件七)

能源管理系統(附件七)

10/06/01 各區狀態 09:54:44

	關閉時間	開啟時間	狀態
光復	5 : 0	18 : 45	■
成功	5 : 0	18 : 45	■
自強	5 : 0	18 : 45	■
建國	5 : 0	18 : 45	■
勝利	5 : 0	18 : 45	■
航大館	5 : 0	18 : 45	■
科技大樓	5 : 0	18 : 45	■

時間修改 返回

2021 顯示所有日期

日期	日出	日落	日照時長
2021年01月01日	06:40:03 AM	05:25:19 PM	10h 45m 16s
2021年02月01日	06:38:34 AM	05:46:44 PM	11h 8m 10s
2021年03月01日	06:20:23 AM	06:02:34 PM	11h 42m 1s
2021年04月01日	05:51:18 AM	06:14:38 PM	12h 23m 20s
2021年05月01日	05:25:53 AM	06:26:29 PM	13h 0m 36s
2021年06月01日	05:13:13 AM	06:40:41 PM	13h 27m 28s
2021年07月01日	05:17:14 AM	06:48:43 PM	13h 31m 31s
2021年08月01日	05:29:58 AM	06:40:34 PM	13h 10m 56s
2021年09月30日	05:41:09 AM	06:17:41 PM	12h 36m 32s
2021年10月01日	05:41:24 AM	06:18:44 PM	12h 35m 20s
2021年10月01日	05:50:40 AM	05:46:46 PM	11h 56m 6s
2021年11月01日	06:04:06 AM	05:21:14 PM	11h 17m 8s
2021年12月01日	06:23:17 AM	05:12:59 PM	10h 49m 42s



1937

2.3 電子紙戶外系統指標，創造智慧生活

本校透過經濟部工業局「高端顯示科技場域應用實證推廣與創新培育計畫」，以本校光復、成功、勝利 3 個校區校進行 212 座校園指標全面更新，其中 11 座由本校與達運精密及資策會產學研合作，建置「智慧校園電子紙戶外指標系統」，作為電子紙運用在智慧校園的示範案例。透過省電、低碳節能的電子紙提供即時推播內容，同時結合空氣品質、溫度與溼度、學生活動、多語系指標等多重訊息發布，以數位科技打造友善的智慧校園。(如附件八)

電子紙戶外系統指標，創造智慧生活(附件八)



2.4 裝設用水管理系統（智慧水錶），監控水資源漏損情形，避免浪費。

本校利用連接成功、光復校區之原廢棄地下道空間，轉化再利用為雨水貯留系統設施，收集理學大樓及計網中心雨水貯存池之雨水，主要提供成功湖、榕園噴灌及雲平大樓沖廁等之補充水源使用。本系統於2019年8月正式啟用，本校可透過系統監控回收水之使用量，111學年度總回收量為11,902噸，佔總用水量1.502%。此外，收集勝六舍屋頂雨水、游泳池溢出水及部分洗手台排水，經處理後作為勝六舍沖廁及悠悠湖噴灌之補充水源使用。

本校今年獲水利署政策補助裝設智慧水錶，由光復校區先行試辦，目前硬體設備已安裝完成，惟監控系統因水利署提供公版軟體無法使用，仍停工中，未來系統建置完成後將結合網路及資訊系統，監測每棟大樓的月／年進水總量監測漏水情形，有效管理水資源。111年6月及8月分別汰換台文系館旁水幹管（力行校區），並更換水利系旁第3及第4號自來水幹管（成功校區），預計修護後一年約可減少154,395度水資源浪費。（如附件九）

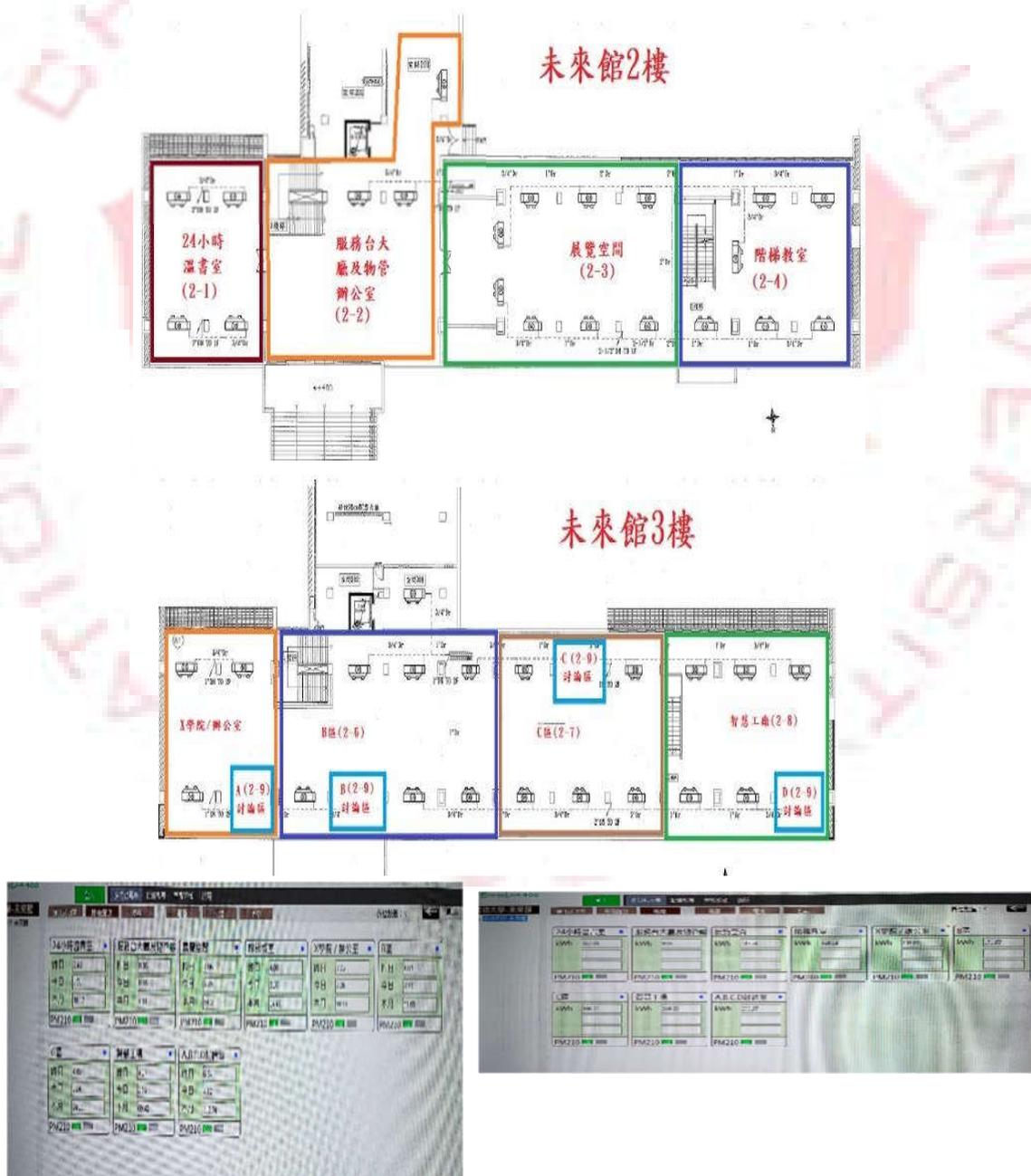
用水管理系統（智慧水錶）（附件九）



2.5 未來館自動電力抄錶系統，透過網路回傳數據，掌握即時用電。

本校2021年11月委託台科電針對未來館2F的24小時溫書室、服務台大廳及物管辦公室、展覽空間、階梯教室以及3F之X學院/辦公室、B區、C區、智慧工場、A、B、C、D討論區，共計9個空間，裝設空調冷氣自動抄錶系統（PM210多功能電錶）。主要量測未來館空間之冷氣耗電量，並藉由自動抄錶系統，即時回傳電錶之電度(kWh)、電壓、電流、功率、用電統計、通訊成功率至營繕組工作電腦，並每15分鐘不間斷記錄，可隨時查詢各單位、各空間，某個月份、日期、時段的用電紀錄與用電金額，藉此了解各空間用電，並規劃如何節約用電。(如附件十)

未來館自動電力抄錶系統，透過網路回傳數據，掌握即時用電(附件十)





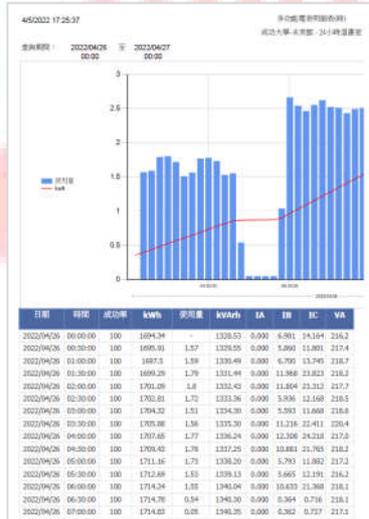
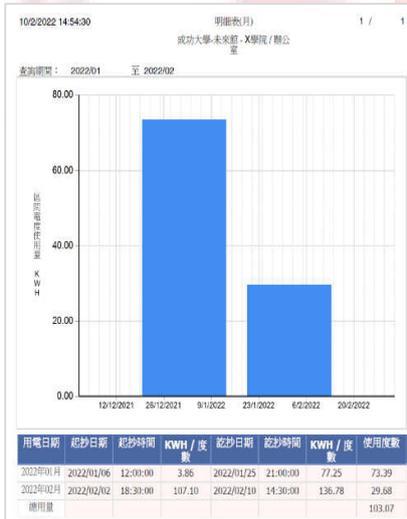
18/4/2022 8:55:49 總結表 1 / 1

成功大學-未來館-電表

查詢期間： 2022/03/01 至 2022/04/18

項次	型號	名稱	起抄日期	通信成功率(%)	度數(KWH)	迄抄日期	通信成功率(%)	度數(KWH)	區間使用度數	費率	結算金額
1	PM210	24小時溫書室	2022/03/03	80	214.03	2022/04/18	100	1270.51	1056.48	3.5	3698
2	PM210	服務台大廳及物管辦公室	2022/03/03	100	15.39	2022/04/18	100	263.57	248.18	3.5	869
3	PM210	展覽空間	2022/03/03	70	232.33	2022/04/18	100	669.52	437.19	3.5	1530
4	PM210	階梯教室	2022/03/03	20	157.65	2022/04/18	100	634.82	477.17	3.5	1670
5	PM210	X學院 / 辦公室	2022/03/03	100	294.73	2022/04/18	100	1591.14	1296.41	3.5	4537
6	PM210	B區	2022/03/03	100	253.94	2022/04/18	100	702.63	448.69	3.5	1570
7	PM210	C區	2022/03/03	30	296.02	2022/04/18	100	1171.79	875.77	3.5	3065
8	PM210	智慧工場	2022/03/03	50	325.52	2022/04/18	100	1212.85	887.33	3.5	3106
9	PM210	A.B.C.D討論室	2022/03/03	50	404.04	2022/04/18	100	864.64	460.60	3.5	1612

4月26日-時資料數據



2.6 建置中央空調水測系統，預計每年節省484,704 kwh

總圖書館進行1號冰水主機更新及中央空調水測系統耗能改善工程，於今年1月14日驗收合格，第1次量測時間為111年4月28日至111年5月28日，並於111年8月回報財團法人台灣綠色生產力基金會，其數據符合節能績效檢量測規定，此設置每年將節省484,704 kwh，每年將省1,260,230元。(如附件十一)

總圖書館進行1號冰水主機更新及中央空調水測系統(附件十一)



CH-1 設備外觀



CH-1 設備名牌

改善標的與計算

改善標的	設備名稱	規格	馬力		設置數量	運轉數量	頻率	預估負載率	規格效率	保守預估效率	預估供應冷凍噸數	預估功率
			HP	kW								
—	—	RT			—	—	Hz	%	kW/RT	kW/RT	RT	kW
換新	冰水主機	450			1	1		100	0.55	0.61	450.0	274.5
	冰水主機	450			1				0.68	0.68		
	冰水主機	450			1							
換新	冰水泵		20.0	14.9	1	1	60					14.9
	冰水泵		20.0	14.9	1		60					
	冰水泵		20.0	14.9	1		60					
	區域泵		50.0	37.3	1		60					
	區域泵		50.0	37.3	1	1	60					37.3
換新	區域泵		50.0	37.3	1	1	60					37.3
換新	冷卻水泵		50.0	37.3	1	1	60					37.3
	冷卻水泵		50.0	37.3	1		60					
	冷卻水泵		50.0	37.3	1		60					
加裝變頻	冷卻水塔		15.0	11.2	1	1	55					9.1
加裝變頻	冷卻水塔		15.0	11.2	1		55					
加裝變頻	冷卻水塔		15.0	11.2	1		55					
合計供應冷凍噸數											450.0	RT
系統耗能(不包含區域泵)											335.8	kW
冰水系統合計功率(含區域泵)											410.4	kW
服務業中央空調系統水側系統耗能指標值											0.75	kW/RT
冰水系統效率(含區域泵)											0.91	kW/RT

預估供應冷凍噸數	預估年運轉時間	年需求噸數
RT	時/年	RTh/年
450.0	4,896	2,203,200

年需求噸數	改善前系統效率	改善前用電量	改善後系統效率	改善後用電量
RTh/年	kW/RT	kWh/年	kW/RT	kWh/年
2,203,200	1.13	2,489,616	0.91	2,004,912

備註：改善前與改善後系統效率，包含區域泵。

(A) 節能效益為：2,489,616 kWh/年 - 2,004,912 kWh/年 = 484,704 kWh/年

(B) 節能率為： $\frac{2,489,616 \text{ kWh/年} - 2,004,912 \text{ kWh/年}}{2,489,616 \text{ kWh/年}} = 19.5\%$

3. 永續校園

3.1 2021起進行碳盤查，2022持續進行，以滾動修正碳中和策略

本校宣示2024年達到2010年排放基準，2029年達到2000年排放基準，2031年達成50%碳足跡，2041年達成碳中和。2021年委託資誠會計師事務所進行本校2000年、2010年、2019年及2020年碳盤查作業，提供未來減碳行動及路徑之建議。2022年再次進行盤查作業，2022年底進行全校冷媒使用盤查，預計將於2023年2月底前完成認證作業。(如附件十二)

2022碳盤查作業-冷媒使用量調查及登錄作業(附件十二)

檔 號：
保存年限：

國立成功大學總務處 函

機關地址：701 臺南市東區大學路1號
聯絡人：吳金雀
聯絡電話：(06)2757575#50508
電子信箱：z9401004@email.ncku.edu.tw

受文者：生物醫學工程學系

發文日期：中華民國111年12月30日
發文字號：成大總字第1110405412號

送別：送件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(第1件 A09540000Q111040541200-1_A09540000QU002309_123.pdf)

主旨：本校為執行溫室氣體盤查，請各單位使用冷媒相關設備財產保管人於112年1月9日前至「線上財物管理系統」協助資料填報及銘牌上傳作業，請查照。

說明：

- 一、為執行本校溫室氣體盤查，針對使用冷媒相關設備進行冷媒種類與原始填充量資料建檔。
- 二、請各單位財物保管人於112年1月9日前，至本校「線上財物管理系統—溫室氣體盤查專區」（網址：<http://propsys.oga.ncku.edu.tw/>），填報所屬冷媒相關設備財產使用冷媒種類與原始填充量，並上傳銘牌資訊，以進行後續盤查報告與查證作業。
- 三、系統操作指南請參考附件（國立成功大學溫室氣體盤查—冷媒使用設備線上填報指引）。
- 四、如有任何疑問，請洽研發處未來智慧工場陳貞寬小姐，校內分機：80921，Email：chenni@gs.ncku.edu.tw。

正本：本校編制內一二級單位(含水工所及編制外校級研究中心)

副本：研究發展處未來智慧工場、本處資產保管組

111/12/30
09:58:38



3.2 積極推動綠建築，並朝淨零建築轉型路徑邁進，「孫運璿綠建築研究大樓」獲內政部近零碳建築受證，全台唯二。

有鑑於2022年台灣已成全球綠建築數量密度最高的國家，政府在綠建築基礎上推廣淨零碳建築，本校「孫運璿綠建築研究大樓」不僅於2022年取得臺灣最高鑽石級綠建築標章，更獲內政部近零碳建築受證。該建築建置太陽能發電裝置容量為17.6 kW，建築耗電密度約每平方公尺23 kWh，比能源局統計之全國辦公空間的160 kWh，節能績效已經提升到86%，其綠能表現同時於本年度被收錄今年聯合國IPCC第6次評估報告，成為綠建築典範，作為全球減碳技術的政策參考。(如附件十三)

「孫運璿綠建築研究大樓」獲內政部頒 近零碳建築/IPCC 併列為全球七大指標性低碳綠建築(附件十三)



登IPCC國際報告 成大「孫運璿綠建築研究大樓」並列全球七大指標性綠建築2022年04月07日(全文見新聞連結<https://einfo.org.tw/node/233780>)

登 IPCC 國際報告 成大「孫運璿綠建築研究大樓」並列全球七大指標性綠建築

2022年04月07日(新聞連結 <https://e-info.org.tw/node/233780>)

整理：劉庭莉（環境資訊中心記者）

台南成功大學「孫運璿綠建築研究大樓」登上國際，成為全球建築物減碳的典範。聯合國氣候變遷專門委員會（IPCC）4日發布最新氣候變遷報告，在其建築減碳專章中，「孫運璿綠建築研究大樓」並列為全球七大指標性低碳綠建築。台達電子文教基金會今（7日）舉辦記者會，邀請 IPCC 報告首席作者及多位學者，闡述建築部門在未來減碳路徑的重要性。



（由左至右）台達電子文教基金會高級專員詹詒絜、台達集團創辦人鄭崇華、台達基金會執行長張楊乾共同出席「台達氣候沙龍」記者會，解讀 IPCC AR6 最新報告。圖片來源：台達電子文教基金會提供

全台第一棟低碳綠建築 號稱「綠色魔法學校」登國際舞台

IPCC 週一（4日）[公布](#)第六次評估報告（AR6）的第三工作組報告（WG3）《氣候變遷 2022：氣候變遷的減緩》，為解讀報告建築專章，台達電子文教基金會今天舉辦「台達氣候沙龍」記者會，邀請 IPCC 報告首席作者之一的國際知名學者 Yamina Saheb、台灣大學大氣科學系名譽教授陳泰然、成功大學建築學系教授林憲德等專家，提供建築節能減碳建言。

台達集團創辦人暨榮譽董事長鄭崇華指出，IPCC 最新報告證實，綠建築的減碳作法值得進一步推廣，特別在人口密集的城市區域，不僅節能減碳，也能減緩空氣污染、幫助居民調適氣候災難，希望帶給世人更多信心，為下一代爭取繼續在地球上生存的機會。

「孫運璿綠建築研究大樓」是 2011 年由鄭崇華捐贈予成功大學，也是全台第一棟低碳綠建築。鄭崇華說，該棟建築落成時就較同類型建築節能 65%，如今啟用超過十年，最新計算的節能績效已經提升到 86%，今年被收錄在 IPCC 報告第九章建築專章，相當榮幸能在報告中佔有一席之地。

3.2 現有建置太陽能光電裝置，至110學年度總裝置容量1817.6 KW，持續規劃中

成大積極評估校內節能設備，利用校內各型場域規劃及建置太陽能光電設備。已建置安南校區水工所建置容量為1800 kWp、力行校區綠色魔法學校建置容量17.6 kW，每年發電總電數約可達 23,000 kWh（視當年度日照）；歸仁校區國家地震工程研究中心建置容量293 kW，2022年底建置完成，2023年開始發電、勝利校區旺宏館建置容量125 kWp，預計年發電量為136,875 kWh。正進行中；歸仁校區航太中心建物屋頂、安南校區規劃中。（如附件十四）

太陽能光電發電情形(附件十四)

- 綠色魔法大樓2021及2022發電量

IO
2021/01 ~ 2021/12
kWh
2022/12/21 11:23:38 (UTC+8)

2021/01	1,950.594
2021/02	2,089.339
2021/03	2,280.653
2021/04	2,153.688
2021/05	2,521.875
2021/06	1,116.609
2021/07	1,309.781
2021/08	849.484
2021/09	1,340.281
2021/10	1,656.141
2021/11	1,503.510
2021/12	1,249.612
	20,021.567

IO
2022/01 ~ 2022/12
kWh (: kWh) (: kWh)
1
2023/01/04 16:33:58 (UTC+8)

	: kWh (: kWh) (: kWh)
2022/01	1,249.612
2022/02	938.782
2022/03	1,221.328
2022/04	1,385.031
2022/05	744.312
2022/06	1,082.266
2022/07	1,047.547
2022/08	945.086
2022/09	1,022.024
2022/10	1,446.718
2022/11	936.469
2022/12	1,256.531

13,275.706

● 水工所太陽能光電2021及2022發電量



3.3 「負碳排示範工廠」碳補捉，二氧化碳資源化將是未來產業發展的重要里程碑

「21世紀誰能解決二氧化碳，誰就是經濟強國」（比爾蓋茲）。依國發會公佈2050年淨零排碳路徑策略除了再生能源外，尚有4千萬噸二氧化碳量待解決，因此，碳補捉成為資源再利用，最終將其固碳之進程，將是未來碳中和的主流。成大安南校區建置由陳志勇教授主持的「負碳排示範工廠」創台灣首例，全為國產且擁有23張專利，利用人工碳匯原理，透過獨家技術捕捉二氧化碳，一天可捕捉60公斤二氧化碳，將其轉化為22公斤甲烷，其中還有10到20%的乙、丙烷，可用來當做石化的基本原料，再將其應用於石化大宗的民生工業。將二氧化碳資源化，並循環再利用，除了可實現台灣天然氣燃料自主生產，產出零排碳的綠電，解決PM2.5空汙問題，還可降低產業對於進口原油與關鍵化學材料的依賴，引領台灣石化產業往綠色經濟、負碳循環的應用發展。(如附件十五)

「負碳排示範工廠」碳補捉(附件十五)



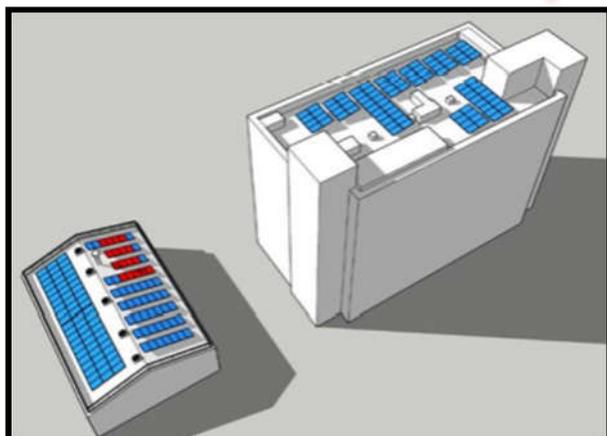
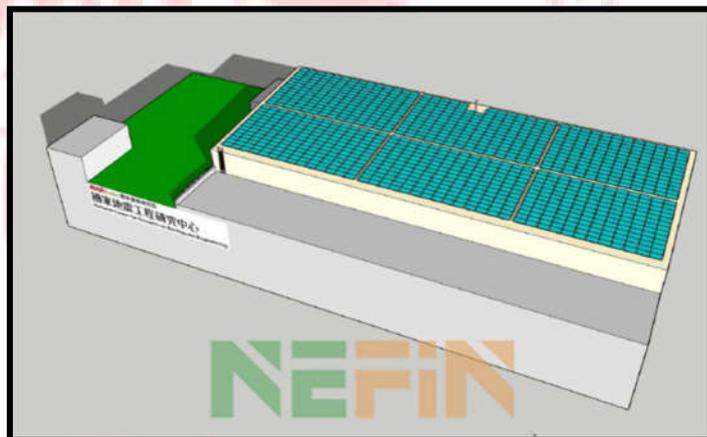
3.4 建置再生能源，積極邁向碳中和

安南校區大平面水池屋頂裝設太陽能光電系統，建置容量為1800 kWp，2022年發電2,548,332 kWh；力行校區孫運璿綠建築研究大樓建置容量17.6 kWp，2022年發電總電數為13,275 kWh。此外，本校於安南校區建全台第一座微藻生物精鍊模廠，利用工業廢氣及廢水進行微藻大量養殖，以生質油及微藻色素。(如附件十六)

建置再生能源(附件十六)

成大積極評估校內節能設備，利用校內各型場域，規劃及建置太陽能光電設備

- 已建置：安南校區水工所、力行校區綠色魔法學校
- 進行中：歸仁校區國家地震工程研究中心、勝利校區旺宏館
- 規劃中：歸仁校區航太中心建物屋頂、安南校區

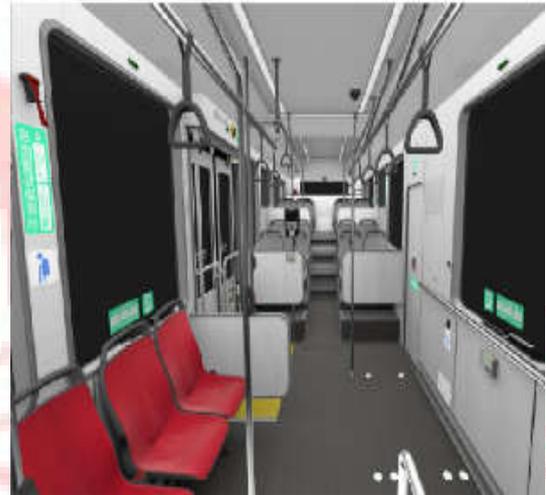


4. 創意校園

4.1 推動接駁車輛，減少碳排

2022年7月實施成大與鴻華先進科技公司產學合作，提供上下班至歸仁校區、高鐵站電動巴士接駁服務。(如附件十七)

推動接駁車輛，減少碳排(附件十七)



4.2 推動綠色載具，服務鄰近市民

2022年4月中啟用校區循環公務車輛採用綠能載具，校警騎乘電動車巡視校園，維護校園安全。為鼓勵騎乘電動車，分別設置機車及汽車充電樁，供本校師生與校外人士使用。電動機車充電樁設置於本校成大光復校區中正堂東側靠近勝利路入口、力行校區社會科學院南側臨小東路綠口機車停車場，完成設置超級充電站各1座；電動汽車充電樁設置於光復校區中正堂旁、自強校區工科系地下1樓停車場、自強校區機械館旁各2座。（如附件十八）

推動綠色載具，服務鄰近市民（附件十八）



4.3 推動校園公共自行車，鼓勵減少碳排

2022年推動校園公共自行車系統CK-Bike，因維修費用過高，2022年4月退場。(如附件十九)

成大CK-Bike推動綠色智慧生活願景(附件十九)



5. 文化校園

5.1 養護校園綠樹，強化減碳益效

植樹造林為自然碳匯，為減碳運動中常見之做法。本校植樹計畫以台灣原生種為主，有助於提升校園碳中和成效，本校校本部、安南校區及歸仁3校區樹木面積85.93ha、草地佔地54.15ha，養樹護地作業，定期修剪疏枝，促進植株之光照及改善通風，提高樹木固碳力。樹木剪下的樹枝落葉（800ton/year）不直接燃燒，堆放於安南校區，經分解、腐爛，散逸，將碳回歸於大氣中，一部分分解為土壤有機質，其中，泥炭層與土壤中的有機碳其儲存量約佔樹木全部固定態碳之2/3。若以綠色面積估算吸碳量，總固碳量526433.96 tCO₂；總吸碳量1242 tCO₂（計算標準：樹木吸碳量11.8ton/ha，草地吸碳量4.2 ton/ha），樹木及草地嚴禁破壞，積極維護灌木及草地，定期巡護樹木及進行目視健康檢查，若有病蟲害則加以防治，除維護綠化校園外，希望林木健全成長，才能將減緩大氣中二氧化碳的效益發揮至最好狀態。（如附件二十）

本校校園草木綠地固碳吸碳統暨養護校園綠樹情形(附件二十)

項目	校本部	安南校區	歸仁校區
樹木面積(ha)	38.83	38.35	8.75
草地面積(ha)	26.53	23.34	4.28
樹木固碳量(ton)	232,990.80	230,101.20	52,512.60
草地固碳量(ton)	5,306.02	4,667.30	856.04
樹木吸碳量(ton/year)	458.22	452.53	103.27
草地吸碳量(ton/year)	111.43	98.01	17.98
總固碳量(ton)	238,296.82	234,768.50	53,368.64
吸碳量(ton/year)	569.64	550.55	121.25
<u>校區面積</u>	82 ha	72 ha	26 ha
備註	用google2022年衛星雲圖估算樹木及草地面積		

項目				文獻
樹木固碳量	6000	ton/ha	600 kg/m ²	許慧貞和鄭旭涵2011社區鄰里公園植栽群聚性與碳存量之研究-以南投縣埔里鎮藝文中心為例 (連結-註1)
草地固碳量	200	ton/ha	20 kg/m ²	許慧貞和鄭旭涵2011社區鄰里公園植栽群聚性與碳存量之研究-以南投縣埔里鎮藝文中心為例
樹木吸碳量	11.8	ton/ha	每年	依據屏東縣林後四林平地森林吸碳量，若是森林林地則可達15 ton/ha (連結-註2)
草地吸碳量	4.2	ton/ha	每年0.42 kg/m ²	呂雪峯2013碩士論文-校園溫室氣體盤查與碳中和策略之分析研究-以國立台中教育大學為例 (連結-註3)
植物體各部位含碳率	48%			試算台灣森林碳固定機能 (連結-註4)

註1 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Ln_76o5JVtnBHg1aB850BRMqYfKZ01zN/edit#gid=1950565903&range=K2

註2 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Ln_76o5JVtnBHg1aB850BRMqYfKZ01zN/edit#gid=1950565903&range=K4

註3 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Ln_76o5JVtnBHg1aB850BRMqYfKZ01zN/edit#gid=1950565903&range=K5

註4 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Ln_76o5JVtnBHg1aB850BRMqYfKZ01zN/edit#gid=1950565903&range=K6

5.2 安南校區「愛種樹」計畫，既生態且睦鄰

種樹能降低二氧化碳能量，本校設有「國立成功大學校園空地綠美化認養作業要點」。本校安南校區總面積7、80公頃，開發面積20多公頃，本校由師生發起「愛種樹活動」，利用本校安南校區鯨豚中心旁舉行種樹造林活動，師生和市民種下各式樹苗，希望在校區營造公園般的綠地與地方共享，除建構生態環境外，也藉由生態教育敦親睦鄰，一起為永續發展盡一份心力。(如附件二十一)

20220305-0306測量系樹木棲地改善(附件二十一)

成大-雨豆樹

2022.03.06

一個半月

2022.04.21



20220426 中文系跟小西門間植樹



20220916 榕園榕樹水刀改善棲地



20221025 敬業三舍榕樹白蟻防治



6. 學術校園

6.1 委託教師專案研究，提供專業建議

總務處作為校園規劃及基礎設施佈建執行者，借重校內相關系所老師之研究專才，提供明確之評估指標與指導對策，今年度委託資源系黃韻勳教授「國立成功大學教學單位能源節約績效指標評估研究」計畫案，2022年12月28日受邀於本校節約能源推動委員會報告其研究成果，供委員會參酌，未來將依其結果擬訂相關政策。(如附件二十二)

總務處營繕組委託教學單位電力節約績效評估研究案(附件二十二)

國立成功大學教學單位電力節約績效指標評估研究

委辦單位：成功大學總務處營繕組

執行單位：成功大學資源工程學系

計畫主持人：黃韻勳 助理教授

研究人員：李豫佳

楊育銘

林虹汶

中華民國 111 年 12 月 3 日

7. 節能減碳措施

7.1 汰換老舊空調

國立成功大學的冷氣總數為8187台，本校於民國111年已汰換317台冷氣，約汰換了4.72%的校內冷氣總機台數。在未來，預計1年將可省276,107度的用電量，約等於省下828,321元的電費。(如附件二十三)

(附件二十三)

編號	型號	廠牌	規格	備註	編號	型號	廠牌	規格	備註
1.E34	5076		R-452DE		107.E34	5967	FRNASONIC	CS 75KH2 CU 75KH	
2.E34	6502	SAMPO	AWH56R1	TAIWAN	108.E34	5969	FRNASONIC	CS 75KH2 CU 75KH	
3.E34	6135		RAM 906FRAD-458P		109.E34	7082	FRNASONIC	CS65D2-CU-663C2	
4.E34	7092		TAUF63+TAMF63		110.E34	6478		R-632D VNH+TRFM000VN	
5.E34	7093		TAUF63+TAMF63		111.E34	6410		R-632D VNH+TRFM000VN	
6.E34	5002		AU H66+CH A 66L		112.E34	7808		CX4D+HX4D	
7.E34	5001		R-752D E+FT752DMJ		113.E34	7076		AW-H98R1	
8.E34	5001		R-752D E+FT752DMJ		114.E34	4095		FT 752DMJ+R752DE	
9.E34	5082		R-752D E+FT752DMJ		115.E34	5000		FT-362CUH-362DE	
10.E34	5966	SAMPO	AU H45AM H45L		116.E34	3310		MA75F1-MS75F1	
11.E34	6492	SAMPO	AU H66+AM H66L	TAIWAN	117.E34	1569		MS3298R+MA32108R	
12.E34	6425	SAMPO	AU H66+AM H66L	TAIWAN	118.E34	1569		MS3298R+MA32108R	
13.E34	6360		CS3C0A2-CU-032CA2		119.E34	6148		RAC-63NS	
14.E34	6139		RAM-90VK		120.E34	4491		R-632DE	
15.E34	6152		RAM-90VK		121.E34	5326		R-632DE+FT-632DRC	
16.E34	946		RCU-83		122.E34	6665		AMA63AUJCA63	
17.E34	7926		R-752DGN+752DRN		123.E34	1919		MA7458	
18.E34	6424		R-632DHN+FT632DRN		124.E34	4722		SAL565	
19.E34	6425		R-632DHN+FT632DRN		125.E34	4154		R462DE+TRFM-600	
20.E34	6425		R-632DHN+FT632DRN		126.E34	7403		R52D VNH+FT292D VNH	
21.E34	2490		R-632DHN+FT632DRN		127.E34	7410		R292D VNH+FT292D VNH	
22.E34	2491				128.E34	4405		LT8908P4ME485P2	
23.E34	4396		R-752DE		129.E34	4484		LT8908P4L5748P2	
24.E34	4397		R-752DE		130.E34	7356		MA32F1ME32F1	
25.E34	5320		MA7758		131.E34	7357		MA75F1-MS75F1	
26.E34	5321		MA7758		132.E34	7358		MA75F1-MS75F1	
27.E34	5322		MA7758		133.E34	7362		MA75F1ME75F1	
28.E34	5323		MA7758		134.E34	8291		MM63FR1	
29.E34	5363		800DM-R712DS		135.E34	6058		MS37PMA75P2	
30.E34	4545		TRFM-800R-752DE		136.E34	6434		RS-802K+TRFM300	
31.E34	4546		TRFM-800R-752DE		137.E34	5713		R632DH+FT632DMJ	
32.E34	4547		TRFM-800R-752DE		138.E34	5714		R632DH+FT632DMJ	
33.E34	4548		TRFM-800R-752DE		139.E34	5723		R-752DE+FT-752DRC	
34.E34	6034		R-752DE+TRFM800		140.E34	6011		LS77P2HL7718P2	
35.E34	7895	SHAYO	SAPC27B-64AE717FB		141.E34	6788		MA63F1-MS63F1	
36.E34	6019		TRFM-800NS-125DE		142.E34	6799		MA63F1-MS63F1	
37.E34	6432		R-632DHN+FT632DRN		143.E34	8711		TAUF63+TAMF63	
38.E34	6433		R-632DHN+FT632DRN		144.E34	4066		RAS32V0	
39.E34	6482		R-632DHN+FT-632DRN		145.E34	6058		AU H75A-AH75L	
40.E34	6483		R-632DHN+FT-632DRN		146.E34	5628		752DE+TRFM-800	
41.E34	7125		RAC-5648 RAS-5648	TAIWAN	147.E34	8267		DT-630DVS-40NS30RV	
42.E34	3837		R-752DE+TRFM800		148.E34	2340		RP9K+2TP19K1-1	
43.E34	7923		MA32F1+MS32F1		149.E34	7822		TW-362SN	
44.E34	7834		MA32F1+MS32F1		150.E34	2361		R-632DE+FT-632DK	
45.E34	5603		TRFM600+R452DE		151.E34	6298		TW-712DCU	
46.E34	7095		R632DSN+TRFM800SN		152.E34	6299		TW-712DCU	
47.E34	1270				153.E34	6940		TW-712DCU	
48.E34	6742		R-452DE		154.E34	7312		TW-632DHU	
49.E34	1801		RAC63NB R63NSA		155.E34	4744		RS-1262E	
50.E34	5389		RS802K+TRFM600		156.E34	4175		RS-1262E	
51.E34	6466		RA064C4E09546		157.E34	6400		R-502D VNH+FT-502D VNH	
52.E34	7894	DAIKIN	RK570JL7R FTK570JL		158.E34	3923		FT-452DMJ+RS-902DK	
53.E34	2206		TW-712DC		159.E34	1791		MS3298R	
54.E34	2231		TW-712DC		160.E34	3477		FT-452DMJ+R452DE	
55.E34	2232		TW-712DC		161.E34	5947		BF-36	
56.E34	3337		RS-1262DE+TRFM800		162.E34	5948		BF-63	
57.E34	5844		HAN-713P	TAIWAN	163.E34	5840		MS66V+MS66V	
58.E34	5123		R-752DE		164.E34	6316		FT-362DC+R-362DH	
59.E34	5123		R-752DE		165.E34	6318		FT-362DC+R-362DH	
60.E34	5821		KD-D363L		166.E34	6326		FT-362DC+R-362DH	
61.E34	6212	SAMPO	AU-45AM H45L		167.E34	6328		FT-362DC+R-362DH	
62.E34	5368		MA7758+ME708S		168.E34	6329		FT-362DC+R-362DH	
63.E34	7732		TW-632DHU		169.E34	5347		R-712DS	
64.E34	7732		CS-GX45A2CU-GX45CA2		170.E34	7784		R-632DNTTRFM800SN	
65.E34	7799		CS-GX45A2CU-GX45CA2		171.E34	1544		TW-832DC	
66.E34	7800		CS-GX45A2CU-GX45CA2		172.E34	5524		R752DE+TRFM800	
67.E34	7801		CS-GX45A2CU-GX45CA2		173.E34	5525		RS802K+TRFM600	
68.E34	7891	FRNASONIC	CS-GX63A2CU-GX63CA2		174.E34	6288		DTM-5659F-30P	
69.E34	4026		452DMJ+R452DE		175.E34	7300		RAC-45LMD+RAC-45VNL	
70.E34	5446		HAN-693P		176.E34	5900		BF-63+DT-6330	
71.E34	6722		FT450DS		177.E34	5715		R632DH+FT632DMJ	
72.E34	9256		DT-500		178.E34	5833		DT-DN-6330	
73.E34	7947	FRNASONIC	CS-45CA2CU-45CA2		179.E34	6174		RAM-90VK	
74.E34	8265		RS-902K		180.E34	6175		RAC-63NS	
75.E34	4137		RT-632DMJ		181.E34	6799		FT362DRN+R362DHN	
76.E34	5447		FT-252D OC4R-252DH		182.E34	6710		FT362DRN+R362DHN	
77.E34	5448		FT-252D OC4R-252DH		183.E34	1943		TW-502DC	
78.E34	7076		RAC-59LN		184.E34	2218		TW-712DC	
79.E34	2202		TW-502DC		185.E34	2219		TW-712DC	
80.E34	2203		TW-502DC		186.E34	2222		TW-712DC	
81.E34	2203		TW-712DC		187.E34	2233		TW-712DC	
82.E34	2221		TW-712DC		188.E34	5560		R-712DS+FT-802DM	
83.E34	2235		TW-712DC		189.E34	5578		AU-H75A75L	
84.E34	2443		TW-712DCU		190.E34	4073		FT-252K+FT362K	
85.E34	3340		TW-712DCU		191.E34	6484		125DK+TPSL	
86.E34	6941		AHWH69		192.E34	8783		FRNASONIC CS-45CA2CU-45CA2	
87.E34	5866		LT7718P2LS7718P2	TAIWAN	193.E34	6255		R452DE+TRFM600	
88.E34	5766		TRFM 800+R752DE		194.E34	7820		LT53F+L53F	
89.E34	5767		TRFM 800+R752DE		195.E34	6799		MM63F1+MS63F1+MS32F1	
90.E34	4488		R-1253DC		196.E34	7049		TAMF63+TAU F63	
91.E34	4535		TFP9K-R-1230C		197.E34	5538		AW-H29R	
92.E34	7031		R-1252DN+TPV-1252DP		198.E34	7429		RAS-32L D-RAC-32L0	
93.E34	7444		TAU-FR0+HFR90		199.E34	7788		RAS-32L D-RAC-32L0	
94.E34	8979		RS313SD E+TRFM800		200.E34	7827	FRNASONIC	CS-GX63A2CU-GX63CA2	
95.E34	5536		KDUE62E-4K TF68		201.E34	7828	FRNASONIC	CS-GX63A2CU-GX63CA2	
96.E34	5402		MA7758+MS728K		202.E34	7851	FRNASONIC	CUGX63CA2CU-GX63CA2	
97.E34	6946	SAMPO	AU-PU36AM-PU36		203.E34	7852	FRNASONIC	CUGX63CA2CU-GX63CA2	
98.E34	6023		AUH454AM-4HA45L		204.E34	6110		FT-752DC+R-752DE	
99.E34	3555		FT-752DMJ		205.E34	3526		TF-752MUR-752D	
100.E34	3634		FT-752DMJ		206.E34	3927		TRFM-400R-452D	
101.E34	3634		FT-752DMJ		208.E34	4013		TAU-A75TAM-A75	
102.E34	3898		FT-752DMJ+R-752DE		209.E34	4506		RS902K	
103.E34	5092		FT-752DMJ+R-752DE		210.E34	4507		RS902K	
104.E34	7297	FRNASONIC	CS-E25CA2-CUE25CA2						
105.E34	6163		RAC-63NS						
106.E34	2596		SAP-E63F+SAP-B0305						

211 E34	2257			TW-712DC		1110905
212 E34	2633			KOU2556B2		1110905
213 E34	2634			KD-632		1110905
214 E34	3427			FT632DMU		1110905
215 E34	3428			FT632DMU		1110905
216 E34	5380			7500KCAL		1110905
217 E34	7895			R-802HN+TRM1000AN		1110905
218 E34	8800		FRANSONIC	CS-J5CA2/CU-J5CA2		1110905
219 E34	8801		FRANSONIC	CS-J5CA2/CU-J5CA2		1110905
220 E34	8846			MW63FR1		1110905
221 E34	8847			FA CZ140C+PSCZ140B-D4		1110905
222 E34	5870			MA775B +ME775K		1110908
223 E34	5877			RAC-45JW+RAS-45JW		1110908
224 E34	6718			FT252DRC +R5402DE		1110908
225 E34	8820			CS-J5CA2+CU-J5CA2		1110908
226 E34	8823			DT6330VSH+DN6330PV		1110908
227 E34	8830			802DH+TRM1000AN		1110908
228 E34	155			RA-3208L		1110908
229 E34	156			RA-3208L		1110908
230 E34	1224			CW-45G2		1110908
231 E34	1993					1110908
232 E34	1879			RAM-112B		1110914
233 E34	4603			TRM800R632D		1110914
234 E34	6507			RAM-93JH+RAS45JW	TAIWAN	1110914
235 E34	7909		SAMFO	AUT45D+AMT45D		1110914
236 E34	7910		SAMFO	AUT45D+AMT45D		1110914
237 E34	7480			CU-GX-45CA2		1110914
238 E34	5749			TRP-5K+R-1253FC		1111004
239 E34	4508			RS90DK		1111004
240 E34	6408			TW-502DSN		1111004
241 E34	6984			R-802SRN+TRM802SRN		1111004
242 E34	7405			R292DYXN+FT292DYXN		1111004
243 E34	7413			R292DYXN+FT292DYXN		1111004
244 E34	7771			MA79F1+MS75F1		1111004
245 E34	7432			TAU-F80+TAM-F80		1111004
246 E34	7318			HW-D-63F		1111004
247 E34	5496			TRM-800R-752DE		1111004
248 E34	5624					1111004
249 E34	8301			LT63F1+LS63F1		1111004
250 E34	7898			DT900VF+6FD-90V		1111003
251 E34	7836			AUPY 2020+AMPY20L		1111003
252 E34	8780			TW-632DSN		1111003
253 E34	3602			TRM-800R-752DE		1111003
254 E34	7896			DT-750		1111003
255 E34	7897			DT-750		1111003
256 E34	5854			AU HD64MH36L		1111003
257 E34	5856			AU HD64MH36L		1111003
258 E34	5950			RAS32D4RC32D		1111003
259 E34	8236			MA36VCS+ME36VCS		1111003
260 E34	7383			R-452DSN+FT-452DRN		1111101
261 E34	2286			R-RS-612DB -FT-252		1111101
262 E34	6464			FA0564CA+PE056B		1111101
263 E34	8726			TAMF80+TAMF80		1111101
264 E34	8727			TAMF80+TAMF80		1111101
265 E34	5847			KOU E452G +KSA E-452G		1111101
266 E34	4638			R-752DE+TRM-800		1111101
267 E34	1963			TW-712DC		1111101
268 E34	2316			TW-712DC		1111101
269 E34	4466			R-362DE		1111101
270 E34	6494		SAMFO	AU-H664M-H66L	TAIWAN	1111101
271 E34	6503		SAMFO	AW-H56R1	TAIWAN	1111101
272 E34	6504		SAMFO	AW-H56R1	TAIWAN	1111101
273 E34	4340			RS90DK	TAIWAN	1111101
274 E34	4458			RS-752DE+FT752DMU	TAIWAN	1111101
275 E34	2591					1111101
276 E34	5978			DT 5023 BF 50		1111101
277 E34	8743			RAC40CB+RAS40CB		1111101
278 E34	8874			RAC36JUK+RAS36JUK		1111101
279 E34	1747			SA-6392S		1111101
280 E34	8778			DT-6330V/DN-6330PV		1111101
281 E34	5676			RA-208N		1111101
282 E34	8850			DT-6330V/DN-6330PV		1111101
283 E34	7887			DN-6330FVS		1111103
284 E34	8779			AW-P63R1		1111103
285 E34	8840			TAU-F80+TCH-F80		1111103
286 E34	8785			TW-632DSN		1111103
287 E34	6411			R-632DYVN+TRM-800VN		1111103
288 E34	8833			SG2-142S		1111103
289 E34	3523			TWS02DCU		1111114
290 E34	5449			LT748B P2		1111117
291 E34	6091			AW-H56R		1111117
292 E34	8892		TECO	MW63FRP2		1111117
293 E34	8893		TECO	MW63FRP2		1111117
294 E34	4061			FT752DMU+MNR752DE		1111117
295 E34	4062			FT752DMU+MNR752DE		1111117
296 E34	4063			FT752DMU+MNR752DE		1111117
297 E34	6034			2MK550GV LT		1111117
298 E34	8905			TW632DSN		1111202
299 E34	7436			R752DSNFT752DRN		1111202
300 E34	7450			TW 252DSN		1111202
301 E34	2616			TRM-600		1111202
302 E34	4534			TAU-A63+TAM-A63		1111202
303 E34	5165			R632DE		1111202
304 E34	5181			R-632DE		1111202
305 E34	6904			R-732DYVN+TRM-800V		1111202
306 E34	6905			R-732DYVN+TRM-800V		1111202
307 E34	5008			R-632DE		1111206
308 E34	5009			R-632DE		1111206
309 E34	2234			R-252DE -FT-252		1111206
310 E34	5480			R-902DK+FT-452DRC		1111206
311 E34	4035			R-632DE		1111206
312 E34	6346			FT-752DRC+R-752DE		1111206
313 E34	6350			FT-752DRC+R-752DE		1111206
314 E34	6351			FT-752DRC+R-752DE		1111206
315 E34	6013			R452DH -FT452DMU		1111214
316 E34	7044			MA-29V/C1+MS25V/C1		1111214
317 U90	22			RAD568N+RA C56B D		1110412

7.2 使用再生能源

成大積極評估校內節能設備，利用校內各型場域規劃及建置太陽能光電設備。已建置安南校區水工所建置容量為1800 kWp、力行校區綠色魔法學校建置容量17.6 kW，每年發電總電數約可達 23,000 kWh（視當年度日照）；歸仁校區國家地震工程研究中心建置容量293 kW，2022年底建置完成，2023年開始發電、勝利校區旺宏館建置容量125 kWp，預計年發電量為136,875 kWh。正進行中；歸仁校區航太中心建物屋頂、安南校區規劃中。（如附件二十四）

本校太陽能光電設置，現有安南校區大平面水池屋頂（水工試驗所），建置容量為1800 kWp，2022年發電2,548,332 kWh；力行校區孫運璿綠建築研究大樓建置容量17.6 kWh，2022年發電總電數約 13,275 kWh。安南校區太陽能發電採廠商招租模式，2022年總發電量為2,548,332 kWh，廠商售電收入為11,911,923元，回饋本校金額為1,786,788.45元。雖為招租契約，然此乃企業及大學合作之最佳典範，共同實踐永續發展目標。（附件二十五）

太陽能光電發電情形(附件二十四)

● 綠色魔法大樓2021及2022發電量

IO		IO	
2021/01 ~ 2021/12		2022/01 ~ 2022/12	
kWh		kWh	
2022/12/21 11:23:38 (UTC+8)		2023/01/04 16:33:58 (UTC+8)	
2021/01	1,950.594	2022/01	1,249.612
2021/02	2,089.339	2022/02	938.782
2021/03	2,280.653	2022/03	1,221.328
2021/04	2,153.688	2022/04	1,385.031
2021/05	2,521.875	2022/05	744.312
2021/06	1,116.609	2022/06	1,082.266
2021/07	1,309.781	2022/07	1,047.547
2021/08	849.484	2022/08	945.086
2021/09	1,340.281	2022/09	1,022.024
2021/10	1,656.141	2022/10	1,446.718
2021/11	1,503.510	2022/11	936.469
2021/12	1,249.612	2022/12	1,256.531
	20,021.567		13,275.706

● 水工所太陽能光電2021及2022發電量



與企業合作太陽能光電，攜手追求共好(附件二十五)

安南校區水工所2022太陽能發電



不安全 | http://pm.sunedge.com.tw/solarv4/rs_DateRange.aspx?hid=85&dtfm=2022-01-01&dto=2022-12-31

1 的 1 尋找 | 下一個

SunEdge PV 沅碁光電 Page 1/1

區間發電統計 沅碁光電太陽光電報表系統

開始日期: 2022-01-01 結束日期: 2022-12-31 總和天數: 365天 製表日期: 2023-01-04

ID	案場名稱	建置容量	日照能量	總累積發電量	躉售電價	售電金額	系統狀況
85	開陽能源·安南成大校區	1800	3.88	2548332.0	4.6744	11911923	好

本校110學年度相關用電計算及建築物綠色標章證明

*以下用電含校本部、醫仁校區、安南校區、南科校區各樓大樓(不含醫學院及學務宿務所)											
月份	110年度					111年度					
	總電費	契約容量	用電度數	超約附加費	電費優惠金額	總電費	契約容量	用電度數	超約附加費	電費優惠金額	總電費
1	12,613,257	24,700	5,041,231	0	-380,273	12,898,032	24,700	4,923,238	0	0	12,632,116
2	11,356,100	24,700	4,460,926	0	-336,524	11,217,230	24,700	4,487,318	0	0	11,304,304
3	9,047,543	24,700	3,708,324	0	-278,441	9,543,429	24,700	3,704,552	0	0	9,300,558
4	12,590,821	24,700	5,265,860	0	-401,711	13,343,293	24,700	5,310,262	0	0	13,414,646
5	13,932,587	24,700	5,682,127	0	-370,319	14,357,470	24,700	5,549,234	0	0	13,603,110
6	15,752,606	24,700	7,130,933	0	-525,698	17,179,752	24,700	6,249,106	0	0	15,296,028
7	19,610,423	24,700	5,884,402	0	-537,646	18,087,597	24,700	6,504,440	0	0	19,852,691
8	19,988,200	24,700	6,042,159	0	-577,767	18,871,444	24,700	6,556,305	0	0	22,692,668
9	19,021,847	24,700	6,062,965	0	-556,010	18,881,261	24,700	6,239,217	0	0	22,097,885
10	19,118,118	24,700	6,411,555	0	-604,605	19,730,958	24,700	6,789,945	0	0	23,845,227
11	15,911,844	24,700	6,843,530	0	-486,846	16,578,025	24,700	6,422,552	0	0	14,875,341
12	13,514,548	24,700	5,515,758	0	-558,580	13,780,829	24,700	-	0	0	-
合計	182,457,984	24,700	68,049,779	0	-5,614,420	184,469,320	24,700	62,736,169	0	0	178,914,574
	182,457,984	110年1-11月總用電量	62,534,021		110年1-11月總用電費	170,888,491	110年1-11月總用電量	62,736,169		110年1-11月總用電費	178,914,574
							今年與去年差異	302,148			今年與去年差異
							今年與去年差異(%)	-0.3253			今年與去年差異(%)

110學年用電量為64,607,117度

110學年度太陽能發電量2,527,292(水工所)+14,268(綠色魔法大樓)=2,541,560度

110學年太陽能發電量約佔本校用電比例為3.933%

$2,541,560 / (64,607,117 + 14,268) = 3.933$

110學年使用太陽能發電量約佔本校用電比例為0.022%

$14,268 / (64,607,117 + 14,268) = 0.022$

*備註：安南水工所發電為租售，不納入用電計算

7.4 水資源保護

本校110學年度相關用水資源計算證明(附件二十五)

- 110學年用水共計279,034+45,687=735,905度

110學年度用水資源計算證明														
類別	項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總量
普通用水	65547099986	897	0	8,605	0	907	0	954	0	1,016	0	1,341	0	13,704
普通用水	65547099703	244	0	348	0	395	0	141	0	239	0	13	0	1,434
普通用水(附)	60300030005	2,072	1,923	1,827	1,542	1,754	1,534	1,335	1,663	1,966	2,039	2,080	2,248	21,908
普通用水(附)	60300026004	4,508	3,830	3,963	4,341	4,276	3,984	3,045	3,664	3,963	4,391	4,389	4,387	48,697
普通用水	60303084006	97	647	710	759	974	874	766	981	927	1,193	956	1,081	10,725
普通用水	60306158007	1,873	1,904	1,249	1,195	1,685	1,847	2,421	1,897	8,568	1,921	2,105	1,916	28,488
普通用水	6030004600K	305	269	413	238	373	590	279	308	236	378	243	123	3,814
普通用水	60300031009	1,126	971	972	951	2,134	1,800	982	1,243	1,203	500	1,507	543	13,888
普通用水	60300024007	1,306	1,133	1,082	907	1,093	1,000	678	868	930	896	1,300	1,147	12,286
普通用水	60300027008	578	578	459	420	753	506	295	456	280	597	487	496	5,917
普通用水	60303110507	175	158	158	103	143	123	87	73	67	187	126	147	1,539
普通用水	60303109004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
普通用水	60302801028	940	0	744	0	817	0	691	0	682	0	692	0	4,566
普通用水	60303111008	384	380	210	311	351	428	169	177	216	161	192	254	3,233
普通用水(附)	60302801096	875	0	744	0	842	0	1,067	0	1,238	0	856	0	5,672
普通用水(附)	60302801101	700	0	637	0	726	0	711	0	548	0	438	0	3,750
普通用水(附)	60302801117	649	0	523	0	456	0	396	0	353	0	342	0	2,725
普通用水	60300028001	12,694	12,549	12,377	10,923	9,739	9,319	7,764	9,082	10,781	13,011	14,029	16,098	138,366
普通用水	60302801049	837	0	1,135	0	987	0	518	0	527	0	1,583	0	5,567
普通用水(附)	60303082805	804	993	666	584	623	597	485	664	906	1,039	781	783	8,932
普通用水(附)	60300077106	819	1,317	3,921	1,439	745	879	255	276	375	568	671	862	12,127
普通用水	60300077001	14,202	13,353	18,026	19,454	13,911	13,264	9,010	8,068	5,921	8,531	13,189	15,119	153,024
普通用水	60300044002	15,764	14,089	8,105	15,268	13,321	13,269	8,988	7,181	5,496	6,596	12,300	18,046	136,415
普通用水	63432304979	91	66	70	62	88	264	114	133	104	106	96	101	1,235
普通用水	60303086003	742	701	672	734	792	832	794	1,030	990	854	888	897	9,906
普通用水	60303107007	3,630	3,512	1,088	6,054	2,902	3,010	1,995	1,188	806	1,278	2,987	3,928	32,318
普通用水	6030308500K	76	57	133	82	72	61	89	111	142	118	84	80	1,112
普通用水	60303100001	2,761	3,094	2,657	2,277	2,410	2,468	1,937	2,011	1,730	2,041	2,188	2,743	28,317
普通用水(附)	60303102009	1,004	1,075	1,080	1,159	1,061	867	873	1,003	1,027	1,117	1,042	1,297	12,555
普通		70,909	62,604	72,534	68,809	64,210	57,472	46,719	42,075	52,423	47,399	66,835	70,300	722,291
110學年		70,909	133,513	206,047	274,856	339,066	396,538	443,257	485,332	537,755	585,154	651,989	722,291	4,846,707

110學年度用水資源計算證明														
類別	項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總量
普通用水	65547099986	1,067	0	1,231	0	1,551	0	1,368	0	1,280	0	1,212	0	7,709
普通用水	65547099703	97	0	154	0	130	0	42	-	117	0	314	0	854
普通用水(附)	6030-0030-005	2,818	2,273	1,833	2,282	1,720	1,575	1,478	1,591	1,407	1,479	1,437	1,437	19,893
普通用水(附)	6030-0028-004	5,616	4,417	3,408	3,293	4,035	3,483	7,033	4,988	3,799	6,239	3,744	3,744	50,055
普通用水	6030-3004-006	925	763	704	836	988	1,017	916	932	955	1,120	1,038	1,038	10,194
普通用水	6030-6158-007	1,537	2,365	1,882	1,452	1,838	2,109	1,973	2,015	1,915	2,289	1,947	1,947	20,822
普通用水	6030-0046-00K	243	220	169	360	488	435	490	533	502	451	447	447	4,338
普通用水	6030-0031-009	573	836	803	771	765	847	638	574	819	989	1,316	1,316	8,931
普通用水	6030-0024-007	877	966	844	1,276	1,025	942	880	1,017	972	961	1,028	1,028	10,788
普通用水	6030-0027-008	487	437	303	634	378	446	410	446	312	397	428	428	4,678
普通用水(附)	6030-3110-507	131	137	130	123	91	85	78	94	78	104	97	97	1,148
普通用水(附)	6030-3109-004	0	0	0	0	0	0	215	184	149	249	305	305	1,102
普通用水	6030-2801-028	759	-	636	0	746	0	778	-	787	0	727	0	4,433
普通用水	6030-3111-008	337	321	162	304	236	239	197	171	181	231	272	272	2,651
普通用水	6030-3085-00K	68	78	93	97	123	105	76	86	93	102	108	108	1,029
普通用水	6030-2801-096	979	0	1,246	0	981	0	715	-	1,510	0	671	0	6,102
普通用水	6030-2801-101	509	0	431	0	584	0	492	-	474	0	536	0	3,026
普通用水	6030-2801-117	525	0	470	0	502	0	457	-	451	0	563	0	2,968
普通用水	6030-0028-001	14,394	14,863	14,771	13,804	16,697	12,390	20,037	15,366	14,469	16,008	20,733	20,733	173,532
普通用水	6030-2801-049	513	0	482	0	480	0	583	-	722	0	739	0	3,519
普通用水(附)	6030-3102-009	1,170	1,235	1,273	1,332	1,571	1,662	1,669	1,487	1,417	1,493	1,423	1,423	15,722
普通用水(附)	6030-3082-805	406	320	479	596	561	786	1,035	766	738	724	1,166	1,166	7,577
普通用水	6030-0077-108	675	566	425	663	850	943	884	964	988	958	850	850	8,756
普通用水	6030-0077-001	13,540	13,742	8,057	13,548	14,904	15,618	12,316	8,762	7,054	11,431	15,268	15,268	134,240
普通用水	6030-0044-002	14,453	15,769	8,009	14,455	13,917	14,287	12,019	6,170	5,433	10,437	14,822	14,822	129,771
普通用水	6343-2304-979	88	307	87	100	99	109	176	96	136	160	97	97	1,455
普通用水(附)	6030-3086-003	1,064	685	632	659	782	812	803	778	692	829	840	840	8,576
普通用水	6030-3107-007	3,482	3,597	1,374	3,222	3,041	3,149	2,600	952	845	2,540	3,377	3,377	28,179
普通用水	6030-3100-001	2,451	2,454	1,843	2,159	2,208	2,315	2,336	2,017	2,386	4,073	7,648	7,648	31,890
普通用水	6030-0077-111	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
普通		69,784	66,351	51,431	61,966	71,291	63,354	72,694	49,989	50,681	63,264	83,153	0	703,958
110學年		69,784	136,135	187,566	249,532	320,823	384,177	456,871	506,860	557,541	620,805	703,958	703,958	4,898,010

四、投入資源

1. 蘇慧貞校長帶領團隊規劃綠色校園藍圖，邁向永續

永續發展目標是全球性指標，也是每個人的指標。本校推動綠色校園政策由校長擔任總指揮官，校長蘇慧貞2022獲頒全球企業永續獎（GCSA）傑出人物獎，致力於永續發展目標之推動不遺餘力，藉由永續校園規劃及運用委員會等會議，進行規劃統籌，期許本校成為亞洲培育永續發展人才庫之頂尖大學。在本校，推動綠色校園政策乃是本校教職員生共同的責任，每位師生隨時隨地皆可實踐之活動。

2. 主要行政單位依權責分工，執行並檢核相關作業

本校由研發處協助統籌本校永續發展相關政策，協助教師及本校單位進行相關研究。除協助整合本校永續發展目標執行成果、架設網頁，研發處所設置未來智慧工場更是以活潑、創新方式為本校的永續發展政策宣傳，宣導工作發揮更淋漓盡致，實為本校難能單位。總務處無疑肩負綠色校園硬體設施評估改造大任，由總務長帶領同仁進行各種專業評估，供各級委員會參酌並執行。舉凡：節能減碳、新舊建築能效提升、垃圾減量再利用、再生能源設置、綠色採購及植樹綠地養護等，各式業務依循永續發展目標進行轉型，訂定各種規範與政策，協助本校教職員生生活實踐永續發展目標，建構本校特色之綠色校園。此外，大學為教育單位，教務處引導各系所開設與永續發展目標相關課程，教育並宣導永續發展目標之實踐，培養永續發展人才。此外，本校鼓勵教師積極參與永續發展議題教研，設置大學參與教學創新與大學社會責任特優教師獎，鼓勵教師創新教學模式與策略外，更希強化區域產學鏈結，協助在地產業發展與升級，創造城鄉、產學、文化發展創新價值。環安衛中心是監測本校環境及維護師生安全的重要單位，每年9-10月針對本校pm2.5進行檢測外，亦負責本校參與世界綠色大學評比。這些單位配合學校政策，各司其職，交織成網絡，匯集或更新永續相關重要訊息，齊為本校綠色校園建構努力。

3. 建構綠色校園，人人有責

配合永續發展目標已成本校校務發展目標，執行政策無不與其依其行事，本校以校長為首之行政團隊外，各系所師生與同仁在教研與生活中參與此行動，且在前瞻性規劃與務實性考量下，當為則為，積極建構綠色校園。

五、成果績效

1. 汰換317台冷氣，預計1年將可省電量276,107度(電費828,321元)

經統計，本校老舊冷氣2,617台，本校現已規定新購置冷氣必須符合一、二級省電標章始得購買，截至111年止，冷氣汰舊換新317台，汰換率達12.11%。汰舊換新之省電效率計算：能源效率等級5機種(CSPF為3.72)，1年耗電量為2,298度，若汰換成能源效率等級1之機種(CSPF為6)，1年耗電量為1,427度，以此標準計算，111年汰換317台冷氣1年將可省電量 $(2298-1427)*317=276,107$ 度，一年可省電費 $276,107*3$ (元/度)=828,321元。

2. 與企業合作太陽能光電設置，迎接共好的永續環境

本校太陽能光電設置，現有安南校區大平面水池屋頂(水工試驗所)，建置容量為1800 kWp，2022年發電2,548,332 kWh；力行校區孫運璿綠建築研究大樓建置容量17.6 kWh，2022年發電總電數約 13,275 kWh。安南校區太陽能發電採廠商招租模式，2022年總發電量為2,548,332 kWh，廠商售電收入為11,911,923元，回饋本校金額為1,786,788.45元。雖為招租契約，然此乃企業及大學合作之最佳典範，共同實踐永續發展目標。

3. 幹管漏水修復，一年可免除154,395度水資源浪費

本校111年6月修復力行校區台文系3"自來水幹管，修護一年約減少43,435度的水資源浪費；111年8月修護成功校區水利系旁4"自來水幹管，修復後一年約減少110,960度的水資源浪費。

4. 本校111年綠色採購比例達98%，採購綠色產品已深化成常態。

綠色採購及綠色消費為企業推動永續發展所不可或缺之核心價值。本校財物鼓勵選購「低污染、省能資源、可回收」的環保產品，除創造國內綠色消費市場之商機，擴展綠色商品市場外，透過綠色供應鏈，要求供應商產品符合環保規範，以完整架構綠色採購制度。本校綠色採購百分比不僅111年達98.29%、近年皆達97%(110年97.93%、109年98.32%、108年98.27%)，成績斐然。

5. 永續發展亮點研究成果，善盡社會責任

安南校區「微藻大規模養殖基地」，以永續農業生物科技園區之設計概念，結合生物科技學院之蝦苗培育養殖場與石斑魚養殖模場及環資廠之廢溶劑焚化爐，進

行生態與環境整合系統之規劃。根據研究，所養殖之特殊藻種可做為水產養殖飼料，並應用於石斑魚及蝦苗之培育，達成環境永續及生態循環之目標。此設計概念獨創全球，不僅具學術及產業價值，更能體現綠色生產、節能減碳與永續發展理想。此外，由陳志勇教授主持「負碳排示範工廠」碳捕捉技術，利用人工碳匯原理，透過獨家技術捕捉二氧化碳，另可獲得乙、丙烷，應用於石化工業，實踐負碳循環的目標。

六、檢核機制

1. 以永續發展目標為最高指導方針

本校與世界同步，追求共好，近年耕耘綠色校園不遺餘力，始終以永續發展目標為建構本校綠色大學之最高指導方針，並設置永續發展專頁展現本校實踐永續發展之具體成果。（網址：<https://sdg.ncku.edu.tw/article1.html>）

2. 配合政府永續發展政策，遵循建構綠色校園之各式規範

本校新舊建築符合能效標準的合理政策，新建與修繕工程依據綠建築標章九大指標標準（生物多樣化、綠量化、基地保水、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量、室內環境、水資源及污水垃圾改善）規劃設計，取得綠色標章；配合經濟部能源局，針對每間學校做EUI評比，111年EUI值為76.78kWh/m²；配合行政院環境保護署111年度機關綠色採購績效評核作業評分方法，綠色採購指定項目比率需達年度95%，並於每年辦理綠色採購講習教育訓練，宣導綠色採購政策。本校今年綠色採購達成率為98.29%。此外，各使用需求單位於政府電子採購網招標決標公告之共同供應契約履約標的，採購環境保護產品，由各供應商於履約期間依契約規定提供該產品。

3. 透過各式會議跟催各種政策認領永續目標及執行進度

永續校園規劃及運用委員會及節約能源推動委員會，以永續發展為指導方針，規劃綠色校園基礎建設及制度性政策，藉由制度性規範，遵循並檢核實踐情形，2022年於12月28日舉行，本次會議討論安南校區水工試驗所太陽綠能式風雨遮棚建置可行性、台灣半導體中心週邊環境美化等問題；此外，本校每年定期召開節約能源委員會，檢討當年度校園節能相關事宜，今年度會議於12月14日舉行，討論議題有111年度用電、用水分析、111年度節電節水作為、旺宏館及安南校區太陽能設置、用水管理系統及委託能源系教授研究專案報告等，本校藉此會議研議政策與跟催綠色校園進度。

4. 參與各式評比與競賽，參照評比項目創新觀摩並檢核成效與進度

本校每年參加全球綠色大學評比，並進入全球綠色大學百大榜。本校遵循評比中各式規範並進行各項措施，齊步永續腳步，如委託專業團隊進行碳盤查，提供專業建議供本校制定政策參考，跟催碳中和執行進度；又如本校每年進行PM2.5量測，監控空氣品質，維護師生健康。

七、傑出紀錄

1. 2022 英國泰晤士高等教育 (Times Higher Education, THE) 根據聯合國 17 項永續發展目標評比世界大學影響力，本校排名全國第一、全球第33名。
2. 本校第三度獲邀成為 The Earthshot Prize (TEP) 官方提名單位，成為全台唯一受邀、具有提名權的機構。
3. 「孫運璿綠建築研究大樓」獲內政部近零碳建築受證，更獲IPCC列為全球七大指標性低碳綠建築。
4. 《遠見》「臺灣最佳大學排行榜」亞軍。
5. 本校110年度辦理綠色採購成效優良。(教育部111年7月19日臺教資(六)字第1110070977號、行政院環保署環署管字第1111094954號函)，今年達成率亦達98.29%
6. 安南校區魔法森林，開放民眾或公益團體認捐苗木，自行植栽維護，由愛種樹協會認捐苗木。
7. 為響應低碳環保，本校駐警隊啟用首批智慧綠能電動機車，進行校區巡邏等校安任務，校內2處校區設置超級充電站，亦歡迎民眾使用，共同實踐節能減碳活動。

八、合作夥伴

1. 本校與中鋼公司合作，成立負碳科技氫能冶金共研中心，以中鋼研發需求為導向，透過本校厚實的研發量能，共同研究減碳技術，希望在培育專業人才外，能加速開發淨零碳排的前瞻技術，共同邁向2050 淨零碳排永續發展目標。
2. 台達電捐贈工學院旁汽車充電樁，嘉惠本校師生及校外民眾，共同節能減碳。
3. 本校各使用需求單位於政府電子採購網招標決標公告之共同供應契約履約標的，採購環境保護產品，由各供應商於履約期間依契約規定提供該產品。

4. 航空太空工程學系綠色能源與燃料實驗室，響應全球對於環境永續意識，與綠能大廠東元電機洽談合作，攜手產業界發展相關再生能源市場，雙方初步達成共識，將指派專案負責人員，評估各項發展之可行性，加速產業轉型實現淨零排放，期待藉由綠能與減碳主題的專案，串聯兩造合作，進而為台灣產業邁向碳中和的目標以及企業永續貢獻心力。

九、長期推廣

建構綠色校園，推動永續發展目標是一個過程，需要時間、需要創新，也需要大家齊步努力始得完成。大學作為培育人才的搖籃，因應社會快速轉遷，從被動參與的觀察者轉型為主動創新者。成功大學是第一個將 SDGs 納入校務發展計畫的大學，做為與世界溝通的語言，從校務治理、產學研發及課程設計等都蘊含 SDGs 的價值。蘇慧貞校長宣示2031年碳中和目標為50%，2041年達100%。本校目前推動之碳中和政策，除持續推動智慧環境監測、用電最佳化、設備電氣化、降低EUI、零碳設計、綠色載具相關政策外，未來首先將「歸仁校區」與「安南校區」優先列為 2031 年達成碳中和的目標校區，加速本校之碳中和進程。

1. 將「歸仁校區」列為智慧綠能園示範校區

配合國家沙崙綠能科技示範場域發展，結合創新、研究、產業三大領域，涵蓋能源科技環境應用、智慧綠能電網、綠能建築、綠能物聯網、智慧視覺等等，可使歸仁校區成為智慧綠能示範校區。

2. 將「安南校區」列為首座永續生態校園

安南校區擁有大片綠地、豐富水系、足夠日照，且鄰近台南工業區，具研發綠能潛力，期許可成為能源自給自足之校區。本校針對太陽能光電設置2023年持續規劃建構，舉凡安南校區新建大樓旺宏館屋頂設置太陽能光電板，預計於112年3月完成併聯，建置面積為1000平方公尺，容量125kwp，預計建置後發電量為136.875度/年；此外，另有安南校區之擴大設置提案已於111年校規會及能源會議展開討論。此外，規劃配合本校相關研究單位，舉凡水工試驗所、生物科技中心、海洋生物及鯨豚中心、永續環境科技研究中心等，結合生態規

劃理念及周遭濕地、潟湖生態環境，打造具生態環境保育、環境資源永續的示範基地。

「大學透過教育產生人才，透過研究產生改變，扮演著協助政府提升國家競爭力，以及在業界提供技術端解決方案的角色。」蘇校長如此表示。大學肩負社會溝通的任務，因此，透過教育與學習回應並解決各種需求。本校近年致力實踐永續發展目標，藉由世界共通的語言，疫情期間提供快速精準的醫療技術且無私分享，用專業服務社會；用熱情回饋社會，成功大學與世界站在一起，創新研究，確保優質教育，與全球共同面對環境困境，善盡教育的職責，並體現人類最高的生命價值，實踐永續精神。

十、結語

永續發展是一項全球運動，也是一種生活方式，更是大學無可迴避的社會責任。本校從節能校園、智慧校園、永續校園面向建構本校綠色校園政策，其中亦蘊涵創意校園、文化校園、友善校園及學術校園，從硬體至軟體，從科技至文化，從個人至社區，是傳承、也是創新，持續綠化是我們的方向，永續發展是我們的目標，我們正朝此方向前進。