

**【銀獎】 節能標竿案例分享**  
**弘光科技大學**

王仁杰 組長

# 110年經濟部 節能標竿獎觀摩研討會

報告人：涂卉博士  
弘光科技大學文創系副教授  
安環室主任

弘光科技大學  HUNGKUANG UNIVERSITY



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

## 簡報大綱

- 壹、學校概述
- 貳、能源使用與審查
- 參、能源管理組織推動
- 肆、推動節能理念、規劃與成效
- 伍、節能績效
- 陸、未來推動重點



### 壹、學校概述(1/4)

## 校史沿革



### 壹、學校概述(2/4)



## 弘毅博愛

*Perseverance by oneself,  
Benevolence towards everyone.*



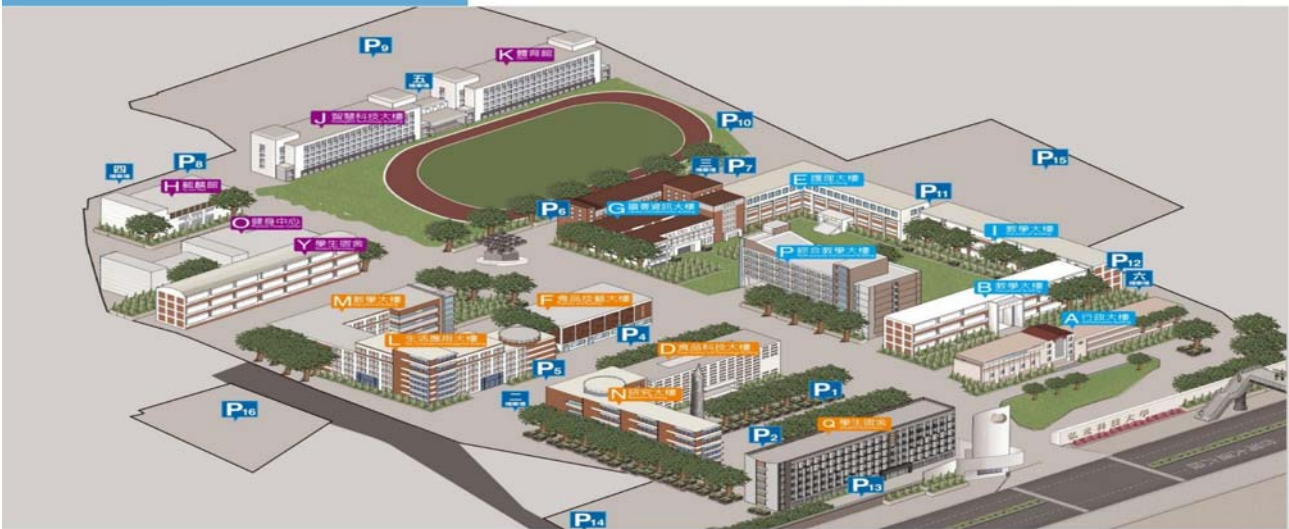
## 以人為本、關懷生命

*People-Oriented and Caring for Lives*

壹、學校概述(3/4)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會



A棟-行政大樓	D-食品科技大樓	H-韻藝館
B棟-教學大樓	F-食品技藝大樓	J-智慧科技大樓
I棟-教學大樓	L-生活應用大樓	K-體育館
P棟-綜合教學大樓	M-教學大樓	O-健身中心
E-護理大樓	N-研究大樓	Y-學生宿舍
G-圖書資訊大樓	Q-學生宿舍	

壹、學校概述(4/4)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

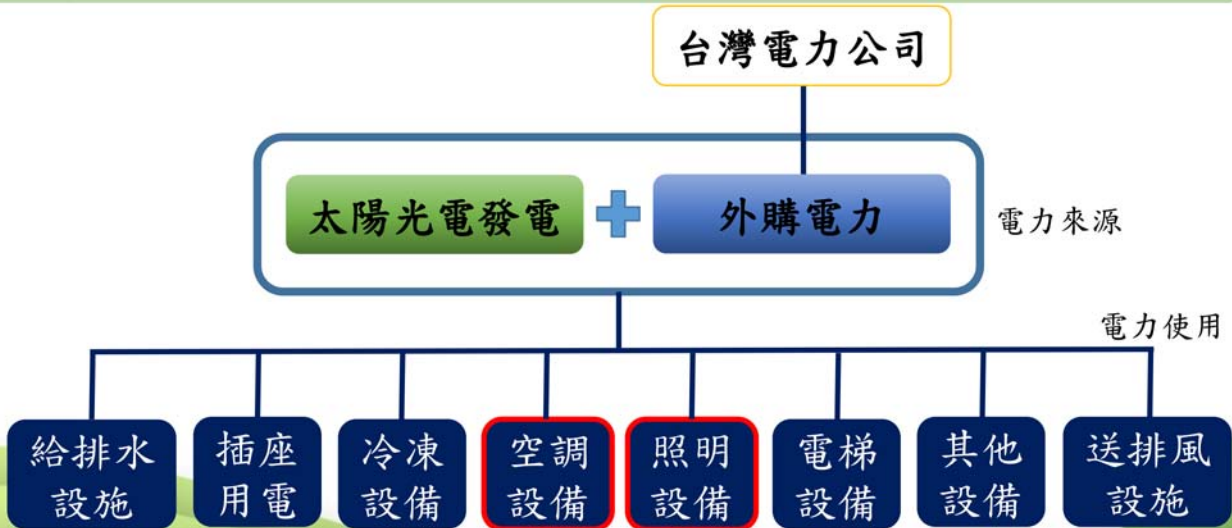
校地	99,114m <sup>2</sup>	專業實習實驗室	546,116m <sup>2</sup>
樓地板	150,122m <sup>2</sup>	汽車停車位	964個
教職員工數	674人	機車停車位	3,093個
學生數	12,102人	地上建築物	18棟
學生宿舍床位	940床	公務車	7輛
合作協議宿舍	7,189床	普通教室	87間
系所編制	22系科9所	實驗場所	127間





## 貳、能源使用與審查(1/2)

本校能源使用以空調設備約佔50%為最高；照明設備約20%次之



## 貳、能源使用與審查(2/2)



依據本校ISO 50001「能源規劃與審查作業」辦理

### 能源審查

- 鑑別重大能源使用，監測與瞭解耗能項目耗能比例

### 能源績效指標

- 擬定能源行動計畫，實施節能減碳措施

### 能源基線

- 檢核過去基準年開始，現在(110年)及推估未來(111年)之能源使用量

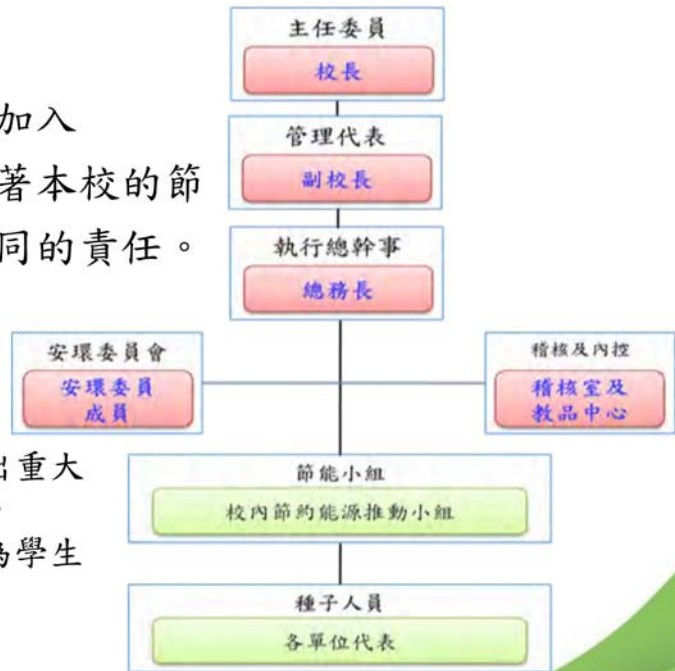
參、能源管理組織推動(1/2)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

節能工作組織架構圖中特別加入「各單位種子人員」，代表著本校的節能工作是全校教職員工生共同的責任。

- ◎協助節能小組傳達節能資訊。
- ◎巡查各空間避免能源浪費。
- ◎進行單位內能源使用查核，找出重大能源並提供具體改善建議方案。
- ◎督促同仁身體力行節約能源成為學生的表率。



參、能源管理組織推動(2/2)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會



本校從節能**設施改善**、**能源管理**、**人員認知**及加強**宣導與教育**等方面著手，導入並取得**國際認證之管理系統**，結合ISO14001環境管理系統、執行ISO 14064-1溫室氣體盤查及ISO 50001能源管理系統，建構完善且系統化的能源管理制度，再由**總務處與安環室人員組成跨單位節能工作小組**，負責推動校內節約能源措施，於每季開會1次，依監控系統之量化數據資料分析用電狀況，檢視校內活動情形以檢討能源使用的合理性，並將能源管理情形於安環委員會(每季召開1次會議)中進行管理審查。



肆、推動節能理念、規劃與成效(1/13)

**25%**

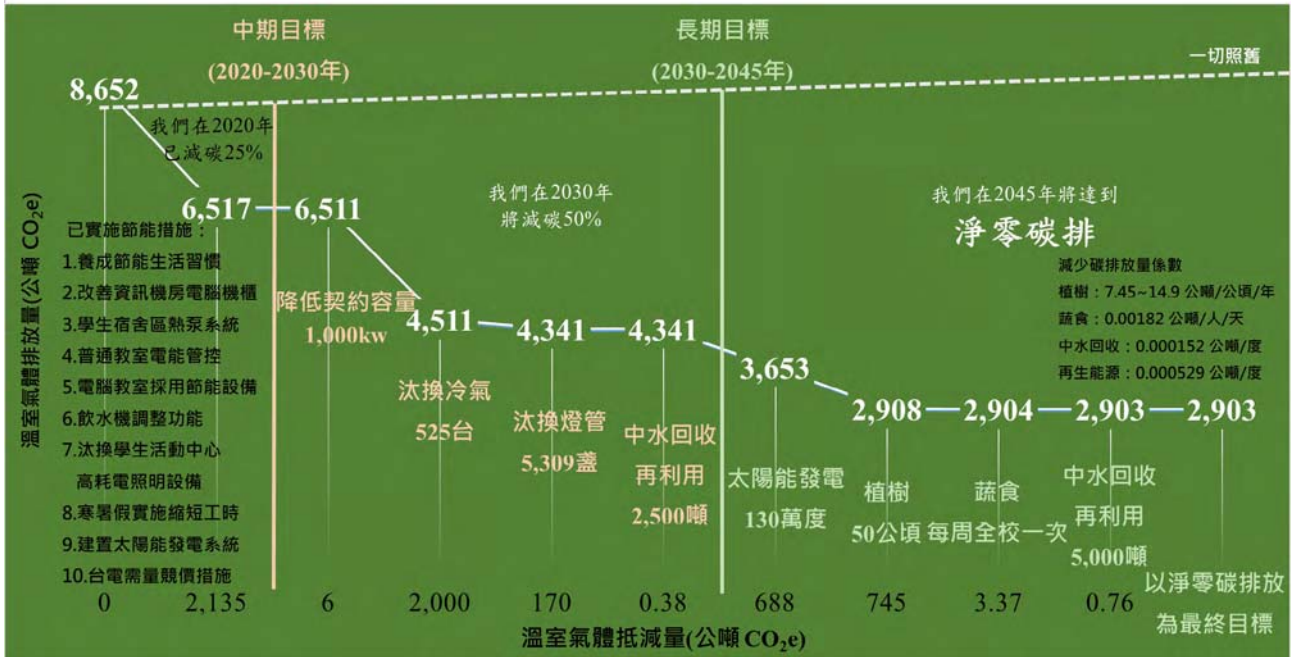
我們在2020年已經減碳25%

**50%**

我們將於2030年減碳50%

**淨零排放**

我們將於2045年減碳100%



肆、推動節能理念、規劃與成效(2/13)



**35張**

太陽光電設置-乙級、永續能源與資源管理分析師

**建構綠能科技基地**

太陽光電職類乙級技術士技能檢定術科考場，培育全方位綠能菁英

**實踐節能減碳措施**

電力需量監控、熱泵系統、LED照明、高EER冷氣機、飲水機調整功能、抽水馬達採用變頻控制、寒暑假縮短工時、台電需量競價措施、改善資訊機房電腦機櫃

**700公噸CO<sub>2</sub>e**

抑低溫室氣體排放量

我們致力於產學合作，以提高乾淨能源與科技的取得管道，包括再生能源、能源效率、更先進及更乾淨的石化燃料科技，並促進能源基礎建設與乾淨能源科技的投資，提高全球能源效率的改善度配合政府能源政策，推動全方位能源發展：



**87萬度**

再生能源發電量

**發展再生能源**

建置628.67KW太陽能發電設備

**推動永續發展**

率先與產官學合作推動除微太陽光電模組回收之研究

肆、推動節能理念、規劃與成效(3/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

建置太陽能發電系統



➢ 2020年自行建置太陽能發電系統共4棟  
628kWp，且可減少建物最高樓層曬太陽的  
面積、降低空調費用，年度總計發電量為  
873,581度。

期別	設置地點	設計發電容 量(kWp)	預訂完成日	備註
一	H、O棟	359.87	106年3月	已完工
二	E、I棟	268.6	107年4月	已完工
三	Q棟	72	110年	規劃中
四	D、N棟	378.19	111年	規劃中
五	K棟	200	112年	規劃中
六	A、B、G棟	250	113年	規劃中

肆、推動節能理念、規劃與成效(4/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

使用能源效率一級之冷氣機(以汰換252台計算)

中華民國  
能源效率標示  
每年耗電量  
約 **1356 度**  
本產品能源效率為第**1**級

名稱	無風管空氣調節機
型號	RAC-63JK
額定冷氣能力	6.3 kW
CSPF 冷氣季節 性能因數	5.52 kWh/kWh

本產品能源效率符合國家標準  
· 其分級係依經濟部104年8月  
11日經能字第10404603780號公  
告之能源效率分級基準表標示  
登錄編號：ACN-105-1348

經濟部能源局

投入金額  
1,080萬元



回收年限  
11.5年

節電量	減少 CO <sub>2</sub> 排放量
267,346kWh	141.4公噸

1. 更換前，年耗電352,338kWh - 更換後，年耗電量  
148,562kWh = 267,346kWh \* 3.5元  
= 935.697仟元
2. 共計抑制 267,346 kWh \* 0.529 = 141.4  
噸/年CO<sub>2</sub>

肆、推動節能理念、規劃與成效(5/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

使用節能燈具(以汰換356盞計算)

18W

比一般日光燈  
40W省1/2電量

LED日光燈管 T8 4尺



投入金額  
30萬元

回收年限  
1.5年

節電量	減少CO <sub>2</sub> 排放量
53,509kWh	53.5公噸

1. 每年傳統燈具耗電97,236 kW - 節能LED燈具耗電43,727 kW = 節電量53,509 kW。
2. 抑低CO<sub>2</sub>排放量：  
53,509kW\*0.529=53.5公噸/年

肆、推動節能理念、規劃與成效(6/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

6月~9月參加台電需量競價措施

無支出  
費用

節電量	減少CO <sub>2</sub> 排放量
180,000kWh	95.22公噸

預計可抑制45天\*降低容量  
1000kW\*抑制時數4小時  
=180,000kW

肆、推動節能理念、規劃與成效(7/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

7月至9月實施節能減碳日

弘光科技大學  
HUNGKUANG UNIVERSITY

關於弘光 招生資訊 在校學生 教職職員 校友來賓 教學單位 行政單位 資訊服務 最新公告 相關機構

最新公告

全部公告 行政公告 校園活動 學術研究 函轉訊息 徵才訊息

搜尋

全部類別 [全部] 搜尋單位: 標題 關鍵字: [GO]

**107年度暑期節能減碳實施計畫**

校務資訊-行政公告  
公告日期: 2018-06-01

107年度暑期節能減碳實施計畫

受文者: 全校職員工

主旨: 暑假期間節能減碳計畫, 採志願報名, 敬邀本校職員工踴躍參加, 請查照。

說明:

一、實施期間為107/07/02-107/09/07。

(一) 因應節能減碳, 凡參加者上班時間調整為每週一至週五上午9:00至下午4:00; 週五採彈性輪班方式上班, 各單位為因應實際業務需求, 於彈性上班時間, 應依需求配置適當人力維持業務推行。

無支出  
費用

節電量	減少CO <sub>2</sub> 排放量
133,518kWh	70.63公噸

1. (電腦515部\*132W)+(電燈3500盞\*40W)+(冷氣300部\*2200W)/1000=867 kW
2. 休假日為8日\*8小時=64小時+縮短工時90小時=合計154小時
3. 154小時\*867kW=133,518kWh \* 4元=534.072仟元(不含公用設備)抑低CO<sub>2</sub>排放量:  
33,518kW\*0.529=70.631公噸/年

肆、推動節能理念、規劃與成效(8/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

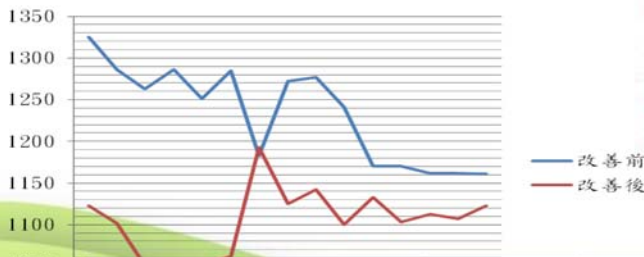
改善資訊機房電腦機櫃

- 空調對流不良造成散熱效率差, 且無法有效將熱氣排出, 故造成空調耗電量無法降低。
- 將出風口位置集中於機櫃前方, 回風再由後側將熱氣排出, 並增設隔間縮減空調散熱體積以達節能目的。

通道改善前, 冷氣透過



冷氣改善後, 集中冷通道



地點	節電量	節省金額	減少CO <sub>2</sub> 排放量	投入金額	回收年限
資訊機房	45,720 kwh	13.7萬元	23.86公噸	150萬元	10.9年

肆、推動節能理念、規劃與成效(9/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

學生宿舍區熱泵系統

第一宿舍共計有300餘床，洗澡用熱水皆由柴油鍋爐加熱供應，為有效節約柴油用量，新設一套熱泵設備，除能提升能源效率外，並可利用夜間離峰時間加熱儲存熱水節省電費。



環境效益(減少6公噸 CO<sub>2</sub>排放公噸/年)

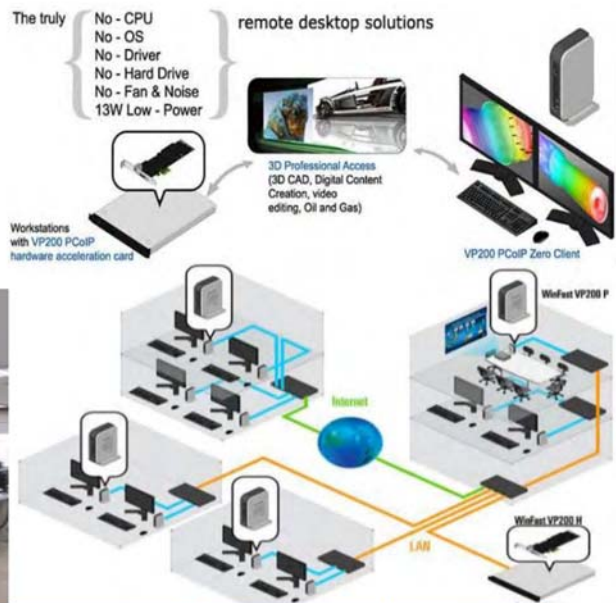
肆、推動節能理念、規劃與成效(10/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

電腦教室採用節能設備

汰換61台終端機，耗電量由95瓦降至13瓦，49組T8燈具汰換為T5節能燈具，耗電量由80瓦降至56瓦。



地點	節電量	節省金額	減少CO <sub>2</sub> 排放量	投入金額	回收年限
電腦教室	15,445 kwh	5.14萬元	8.23公噸	62.545萬元	12.6年

肆、推動節能理念、規劃與成效(11/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

冰水主機卸載控制

毓麟館(大禮堂)2台120RT冰水主機以室內環境溫度為基準，搭配校內電能管控系統，加裝溫度卸載控制達到節能效果。

溫濕度計 溫控卸載

溫濕度計類型 大禮堂 溫度: 21.3°C 設定上限: 26 設定下限: 25

屬性	設備溫控卸載名稱
<input checked="" type="checkbox"/>	H棟主機1-1卸載壓縮機
<input checked="" type="checkbox"/>	H棟主機1-2卸載壓縮機
<input checked="" type="checkbox"/>	H棟主機2-2卸載壓縮機
<input checked="" type="checkbox"/>	H棟主機2-1卸載壓縮機

地點	節電量	節省金額	減少CO <sub>2</sub> 排放量	投入金額	回收年限
毓麟館	14,499 kwh	4.34萬元	7.72公噸	4.2萬元	1年

肆、推動節能理念、規劃與成效(12/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

普通教室電能管控

弘光科大課表

	04/17 星期一	04/18 星期二	04/19 星期三	04/20 星期四	04/21 星期五	04/22 星期六	04/23 星期日
第1節	07:55-09:00	07:55-09:00	07:55-09:00	07:55-09:00	07:55-09:00	07:55-09:00	07:55-09:00
第2節	09:00-10:00	09:00-10:00	09:00-10:00	09:00-10:00	09:00-10:00	09:00-10:00	09:00-10:00
第3節	10:00-11:00	10:00-11:00	10:00-11:00	10:00-11:00	10:00-11:00	10:00-11:00	10:00-11:00
第4節	11:00-11:55	11:00-11:55	11:00-11:55	11:00-11:55	11:00-11:55	11:00-11:55	11:00-11:55
第5節	11:55-12:50	11:55-12:50	11:55-12:50	11:55-12:50	11:55-12:50	11:55-12:50	11:55-12:50
第6節	12:50-13:45	12:50-13:45	12:50-13:45	12:50-13:45	12:50-13:45	12:50-13:45	12:50-13:45
第7節	13:45-14:40	13:45-14:40	13:45-14:40	13:45-14:40	13:45-14:40	13:45-14:40	13:45-14:40
第8節	14:40-15:35	14:40-15:35	14:40-15:35	14:40-15:35	14:40-15:35	14:40-15:35	14:40-15:35
第9節	15:35-16:30	15:35-16:30	15:35-16:30	15:35-16:30	15:35-16:30	15:35-16:30	15:35-16:30
第10節	16:30-17:25	16:30-17:25	16:30-17:25	16:30-17:25	16:30-17:25	16:30-17:25	16:30-17:25
第11節	17:25-18:20	17:25-18:20	17:25-18:20	17:25-18:20	17:25-18:20	17:25-18:20	17:25-18:20
第12節	18:20-19:15	18:20-19:15	18:20-19:15	18:20-19:15	18:20-19:15	18:20-19:15	18:20-19:15
第13節	19:15-20:10	19:15-20:10	19:15-20:10	19:15-20:10	19:15-20:10	19:15-20:10	19:15-20:10
第14節	20:10-21:05	20:10-21:05	20:10-21:05	20:10-21:05	20:10-21:05	20:10-21:05	20:10-21:05
第15節	21:05-22:00	21:05-22:00	21:05-22:00	21:05-22:00	21:05-22:00	21:05-22:00	21:05-22:00



97間教室有課供電、無課斷電避免人為疏忽浪費能源。

地點	節電量	節省金額	減少CO <sub>2</sub> 排放量	投入金額	回收年限
普通教室	130,368 kwh	39萬元	69.48公噸	300萬元	7.6年

## 肆、推動節能理念、規劃與成效(13/13)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

### 養成節能生活習慣

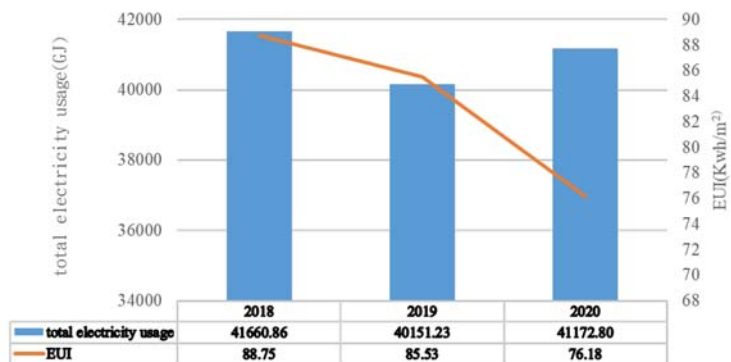
- 每年擬訂的節約能源計畫，實施生活節能行動。
- 利用集會、網路公告、電子郵件或舉辦活動方式進行宣導。
- 使用冷氣時，溫度設定範圍以**26-28°C**為宜。
- 注意關閉門窗**減少冷氣外洩而浪費電力**，再輔以吊扇增加空氣循環，可提高冷房效果達節能目的。
- 冷氣**過濾網應經常清洗**，可減少塵蟎亦可提高冷房效率。
- 購買用電設備，優先考慮環保省電標章產品。
- 公務車併車出勤、怠速時間不超過3分鐘。
- 飲水機、電腦、事務機、儀器設備，長時間不使用時應將電源關閉，並拔掉插頭減少待機電力。
- 非辦公時間或無人使用之會議室、辦公室，應隨手關閉冷氣機、照明及吊扇等各用電設備電源。

## 伍、節能績效(1/2)



110年經濟部  
節能標竿獎觀摩研討會

2020年全校用電量38255.5GJ，能源強度為76.18EUI(建築耗電強度)，2019年則為85.53。比較近兩年能源強度差異，主要為Q棟宿舍啟用樓地板面積增加而減少能源強度。此外，本校為強化教學品質及設備，在研究空間及儀器設備不斷增加的情形之下，仍積極致力於用電量控制。近3年用電量紀錄如下表所示，2020年較2019年用電量增加2.54%(如右表)，用電量增加原因主要是Q棟宿舍啟用與COVID-19疫情(使用冷氣時需開窗、開門)影響所致。



能源類別	2018年		2019年		2020年	
	耗用量 (GJ)	占比 (%)	耗用量 (GJ)	占比 (%)	耗用量 (GJ)	占比 (%)
初級能源(GJ)	448.4	1.0	168.11	0.4	216.39	0.5
次級能源(GJ)	41661	93.0	40151	93.2	41172.8	92.5
再生能源(GJ)	-2785	6.0	-2750	6.4	-3133.7	7.0
能源總耗用量(GJ)	39324	100.0	37569	100.0	38255.5	100.0

□ 初級能源為汽油、柴油(轉換係數7,800Kcal/L)、天然氣(NG)(轉換係數8,400Kcal/L)、液化石油氣(LPG)(轉換係數6,635Kcal/L)。

□ 次級能源為外購電(轉換係數0.0036Kcal/KWh)。

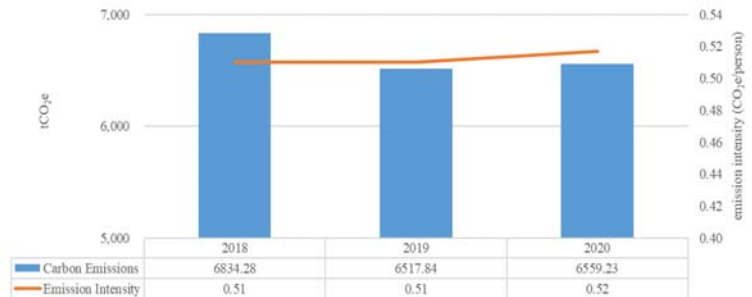
□ 再生能源為太陽光電發電(出售的電力)。

\*熱值轉換係數資料來源：經部部能源局能源平衡表



## 伍、節能績效(2/2)

弘光於2010年通過ISO 14064-1溫室氣體盤查查證並將其設定為基準年，建立【溫室氣體盤查作業】程序，本校營運邊界之範疇別設定採用ISO 14064-1標準4.2節之內容，每年定期盤查全校溫室氣體排放量(歷年溫室氣體排放量如下表)，以完整掌握溫室氣體排放現況。其中以範疇二為首要溫室氣體排放種類，佔總排放量比例高達90%以上。弘光2020年能源使用CO<sub>2</sub>排放總量為6559.23公噸CO<sub>2</sub>e較2019年CO<sub>2</sub>排放總量6517.84公噸CO<sub>2</sub>e微幅增加0.64%，主要是Q棟宿舍啟用與COVID-19疫情(使用冷氣時需開窗、開門)影響所致，使外購電力增加。溫室氣體人均排放量每人平均排放量为0.52公噸CO<sub>2</sub>e，遠低於國人每人平均排放量為11.38公噸CO<sub>2</sub>e(資料來源：行政院環保署，2019年中華民國國家溫室氣體排放清冊報告)。



溫室氣體盤查排放量(公噸CO <sub>2</sub> e)			
	2018	2019	2020
範疇一	660.82	573.22	737.85
範疇二	6,173.47	5944.62	5821.38

註：排放係數與全球暖化潛勢(GWP)，電力排放係數採用能源局公告係數，其餘參考IPCC 2007年第四次評估報告之數據。

## 陸、未來推動重點



### 2045年實現淨零排放

鼓勵車輛汰換成電動車、購買碳權(植樹)實施碳中和

我們以扎根10年的行動為基礎並提出三大淨零策略：節能減碳；再生能源；碳中和

持續汰換節能設備、實施節能減碳措施、建置再生能源設施、購買碳權(植樹)實施碳中和

涵蓋整個價值鏈產生的間接排放  
如校內教職員工生通勤、校內產生之廢棄物委外清運等

公務車輛汰換成電動車、購買碳權(植樹)實施碳中和

使用能源所產生的間接排放  
主要有辦公室、實驗室、餐廳、宿舍之用電設備所產生之碳排放

營運範圍的直接排放

如緊急發電機組電力產出；公務車輛、重機械車輛、堆高機移動燃燒；化糞池、滅火器、冷氣逸散排放源



# 簡報結束 恭請指教