

國立臺北藝術大學



# 智慧低碳校園分享

---

總務處營繕組

李宗桂

113年5月3日



# 大綱

---

一、校況簡介

二、本校推動節能內容及成效

三、節能措施執行介紹

四、QA

## 一、校況簡介(1/2)

- ◆ 本校創立於民國71年，為藝術、表演、人文、創作等科系為主的藝術大學。位於臺灣臺北市北投區，校園鄰於關渡平原大屯山麓及關渡平原。至今共有音樂、美術、戲劇、舞蹈、電影與新媒體、文化資源、人文等七大藝術文化領域學院。



## 一、校況簡介(2/2)

- ◆ 本校專業場館包括戲劇廳、舞蹈廳、音樂廳、電影院，並設有台灣第一座大學美術館(關渡美術館)以及科技藝術館，提供孕育藝術人才場域。



電影院



舞蹈廳



關渡美術館



戲劇廳



音樂廳



科技藝術館



## 二、本校推動節能內容及成效(1/3)

---

- ◆ 本校自98年以來，成立節約能源小組，每半年召開1次節能會議，檢討節能工作執行成效及節能工作目標訂定。
- ◆ 113年度節能汰換設備及措施(預計暑假執行)
  - 舞蹈系館空調改善工程(教育部建構智慧低碳校園計畫補助案)
  - 音樂廳空調改善工程
- ◆ 112年度節能汰換設備及措施
  - 研究大樓及音二館空調冷卻水塔改善工程
  - 暑假期間全校共同暑休
  - 校區照明供應時段調整
- ◆ 111年度節能汰換設備及措施
  - 音樂二館空調改善工程(教育部建構智慧低碳校園計畫補助案)



## 二、本校推動節能內容及成效(2/3)

---

### ◆ 110年度節能汰換設備及措施

研究大樓中央空調二、三樓管路保溫更新工程

舞蹈系館S6教室及戲劇系館T305教室空調冷卻水塔改善工程

關渡美術館空調冷卻水塔改善工程

### ◆ 109年度節能汰換設備及措施

傳統藝術研究中心及展演藝術中心空調改善工程

美術系館F215及F213教室箱型冷氣更新工程

綜合宿舍熱泵改善工程

音一館、音二館及研究大樓及公共空間走廊及梯間照明LED燈具更新



## 二、本校推動節能內容及成效(2/3)

---

### ◆ 108年度節能汰換設備及措施

圖書館空調設備改善工程(內政部建研所補助案)  
關渡美術館典藏庫房恆溫恆濕空調系統改善計畫  
(教育部建構智慧低碳校園計畫補助案)

電算中心空調改善工程

舞蹈廳空調箱更換工程

舞蹈系館S8教室空調改善工程

### ◆ 107年度節能汰換設備及措施

活動中心空調改善工程(內政部建研所補助案)

校園電能管理整合系統建置工程

藝大書店箱型冷氣改善工程

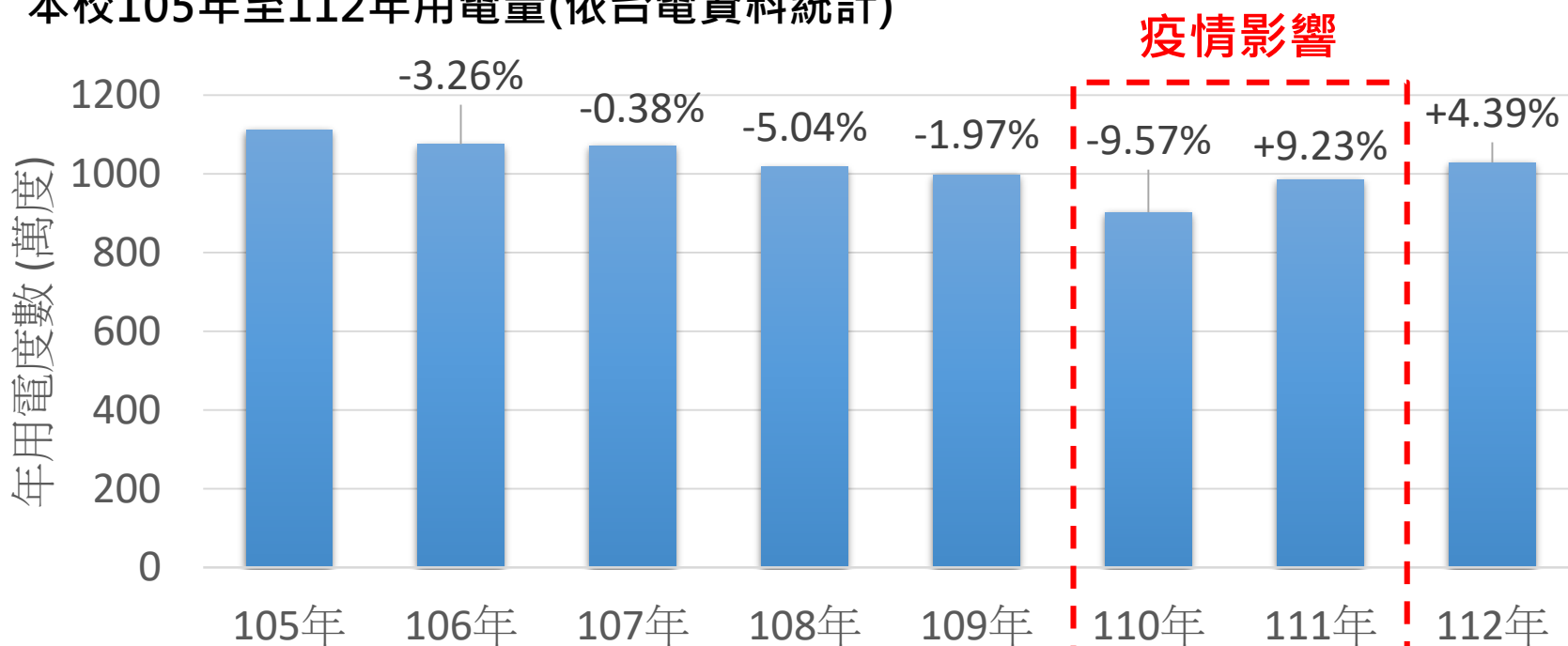
### ◆ 106年度節能汰換設備及措施

女一舍熱泵系統新設工程(教育部建構智慧低碳校園計畫補助案)

音樂一館空調改善工程(內政部建研所補助案)

## 二、本校推動節能內容及成效(3/3)

本校105年至112年用電量(依台電資料統計)



- ◆ 106年9月研究生宿舍啟用
- ◆ 109年2月溫水游泳池停止營運
- ◆ 111年10月科技藝術館啟用、溫水游泳池恢復營運
- ◆ 112年扣除泳池營運及科技藝術館用電，相較109年用電降低3.84%



## 三、節能措施執行介紹(1/20)

### 舞蹈系館空調改善計畫(113年)

- ◆ 教育部112年「教育部建構智慧低碳校園計畫」補助
- ◆ 本案規劃汰換40及60RT螺旋式主機汰換為渦捲式變頻冰水主機及增設BEMS系統軟硬體，以提升冰水主機運轉效率。
- ◆ 本案預算約為430萬元，預計於113年9月完工。
- ◆ 本案預估效益：每年用電預估節省約5萬度。



## 三、節能措施執行介紹(2/20)

### 音樂廳空調改善計畫(113年)

- ◆ 本案規劃進行音樂廳既有240RT冰水主機、BEMS及部分管線閥件更新，提升冰水主機運轉效率，配合地下室MIT使用分區管理提升操作性能
- ◆ 本案預算為800萬元，預計於113年9月完工
- ◆ 本案預估效益：每年用電預估節省約20萬度



### 三、節能措施執行介紹(3/20)

#### 研究大樓及音二館空調冷卻水塔改善工程(112年)

- ◆ 本案規劃汰換研究大樓既有400RT及音二館既有300RT空調冷卻水塔、水泵及管線閥件，改善冷卻水塔漏水及水泵老舊效能不佳之問題
- ◆ 本案汰換經費約為264萬元，已於112年7月完工
- ◆ 本案預估效益：每年節約用電預估節省約6萬度。





### 三、節能措施執行介紹(4/20)

---

#### 暑假期間全校共同暑休(112年)

- ◆ 本案係本校預定於112年暑期於7月14日至9月1日每周五實施共同暑休計畫，實行天數總計8天。
- ◆ 依據本校用電監控系統，排除體泳館及委外單位營運因素，共同暑休約節省6萬度。

### 三、節能措施執行介紹(5/20)

#### 校區照明供應時段調整(112年)

- ◆ 參考城市科大校園路燈於晚上10時後，路燈僅開放大門至學生宿舍路段，故進行本校現有夜間路燈開啟時段檢討
- ◆ 荒山劇場、一心路路燈由開啟整晚調整為晚上10時後關閉
- ◆ 網球場週遭配合體育中心使用管理需求，路燈固定於周一至周四開放本校師生及外部單位使用，其餘時段不開放，故原開啟至晚上11時調整為周一至周四開啟至晚上10時
- ◆ 配合電影系凌晨排練需求，藝文生態館至鷺鷥草原景觀矮燈裝設延時開關，設置位置位於1樓電梯旁牆面上，按壓一次可亮燈15分鐘，提供晚上11時至凌晨2時夜歸學生返回宿舍路程照明
- ◆ 本案預估效益：每年用電預估節省約1萬度



### 三、節能措施執行介紹(6/20)

#### 音二館空調改善工程(111年)

- ◆ 教育部110年「教育部建構智慧低碳校園計畫」補助
- ◆ 1本案規劃更新音樂二館既有離心式200RT空調冰水主機為同噸數磁浮式機組、BEMS更新及部分管線更新，提升空調使用效率
- ◆ 本案汰換經費約為514萬元，已於111年5月完工
- ◆ 本案預估效益：每年用電預估節省約20萬度



### 三、節能措施執行介紹(7/20)

#### 研究大樓中央空調二、三樓管路保溫更新工程(110年)

- 1.本案規劃更新研究大樓2、3樓冰水管路外部保溫材料，改善管路冷凝潮濕及漏水狀況及提升空調使用效率。
- 2.本案汰換經費為45萬元，已於110年6月完工。
- 3.本案預估效益：每年節約用電預估節省約1萬度。



### 三、節能措施執行介紹(8/20)

#### 舞蹈系館S6教室及戲劇系館T305教室空調改善工程

- 1.本案規劃汰換舞蹈系館S6教室及戲劇系館T305教室既有80RT及40RT空調冷卻水塔、水泵及管線閥件，改善冷卻水塔漏水及水泵老舊效能不佳之問題。
- 2.本案汰換經費約為45萬元，已於110年8月完工。
- 3.本案預估效益：每年節約用電預估節省約1.2萬度。





## 三、節能措施執行介紹(9/20)

### 關渡美術館空調散熱水塔改善工程

- 1.本案規劃於關渡美術館頂樓新增150RT空調冷卻水塔1組，於秋冬空調負載較低之季節，由既有300RT冷卻水塔切換為150RT機組進行空調主機散熱，減少能耗。
- 2.本案汰換經費約為44萬元，已於110年8月完工。
- 3.本案預估效益：每年節約用電預估節省約1.5萬度。



### 三、節能措施執行介紹(10/20)

#### 傳統藝術研究中心及展演藝術中心空調改善工程(109年)

##### 1.改善標的：

傳研中心：將活動中心1樓傳研中心既有20RT水冷式冰水主機更新及新增辦公室分離式冷氣，並將展覽區及辦公室空調獨立供應

展演中心：更新展演中心3樓辦公區及音樂廳3台氣冷式主機及建置監控系統

2.本案經費約157萬元，已於109年9月完工。

3.本案預估效益：每年節約用電預估節省4萬度。



### 三、節能措施執行介紹(11/20)

美術系館F215及F213教室空調更新工程(109年)

- 1.改善標的：更新美術系F215及F213教室既有35KW箱型冷氣2台及30RT冷卻水塔1座。
- 2.本案汰換經費約為67萬元，已於109年11月完工。
- 3.本案預估效益：每年節約用電預估節省2萬度。



## 三、節能措施執行介紹(12/20)

### 綜合宿舍熱泵改善工程(109年)

- 1.改善標的：將原2台60KW熱泵主機更新為12部10KW小型熱泵主機，並增加10噸儲熱水桶及更新中央監控系統架構。
- 2.本案汰換經費約為300萬元，已於109年10月完工。
- 3.本案預估效益：每年節約用電預估節省7萬度。



### 三、節能措施執行介紹(13/20)

音一、二館及研究大樓公共空間走廊及梯間照明LED燈具更新(109年)

- 1.改善標的：音一、二館及研究大樓公共空間既有T5/T8照明燈具更新為LED燈具，總計汰換231盞(音一館153盞、音二館123盞、研究大樓78盞)。
- 2.本案汰換經費約為33萬元，已109年於7月完工。
- 3.本案預估效益：每年節約用電預估節省3.4萬度。



## 三、節能措施執行介紹(14/20)

### 關渡美術館典藏庫房空調改善計畫(108年)

1. B1F3間典藏庫房既有空調箱電熱器除濕系統改為1台15RT較高效率之熱泵除溼系統，一方面可取代原電熱器除濕，另一方面可提供冰水，可減少冷卻所需耗電，並新設溫溼度監控系統，使典藏庫房能控制溫度於20~22°C及濕度於50~60%範圍內，延長典藏作品保存年限，降低用電及費用支出。
2. 本案計畫已獲得教育部「108年教育部建構智慧低碳校園計畫」補助，核定總經費500萬元，補助150萬。
3. 本案預估效益：每年節約用電預估節省4.5萬度。



## 三、節能措施執行介紹(15/20)

### 圖書館空調設備改善工程(108年)

- 1.改善標的：冰水主機1部、空調箱2部、散熱水塔1部、能源管理系統(BEMS)1套。
- 2.本案計畫已獲得內政部建築研究所「108年建築節能與綠廳舍改善補助計畫」補助，核定總經費450萬元，補助292.5萬。
- 3.本案預估效益：每年節約用電預估節省10萬度。



## 三、節能措施執行介紹(16/20)

### 電算中心空調改善工程(108年)

- 1.改善標的：更新資訊機房專用空調主機及建置連結既設大樓空調節能監控系統。
- 2.本案預估效益：每年節約用電預估節省2萬度。





### 三、節能措施執行介紹(17/20)

活動中心空調改善工程(107年)

汰換活動中心1台120RT定頻空調主機為1台65RT變頻空調主機及更換變頻冷卻水塔，並增加數位電表及伺服器整合等功能



改善經費	年用電節約量
382萬元	14萬度

# 三、節能措施執行介紹(18/20)

## 校園電能管理整合系統建置工程(107年)

舊有電錶統計系統老舊，將各館舍電錶進行新增及更新汰換，提供本校各單位管理人員更精準統計分析料及即時資料掌握，即時揭露各使用單位用電情形。

用電圖表

本日用電

用電量 (kWh)

■ 本日用電

活動中心, 體育館, 圖書館, 戲劇系館, 音樂一館, 音樂二館, 研究大樓, 研究大樓(不含訊機房), 研究大樓(含訊機房), 美術系館(不含攝影棚), 美術系館(手時美術), 音響館, 美術系特許教室, 英文系館(不含音樂納), 汗水廠, 戲劇大樓, 戲劇學院, 劇場設計學系(戲院大樓), 電影學系(戲院大樓), 舞蹈學系(戲院大樓), 公共空間(戲院大樓), 教學大樓, 行政大樓, 綜合宿舍, 女二舍, 女一舍, 華大實龍(包含圖書館), 學生宿舍, 學人宿舍, 無山劇場

各大樓即時用電

用電%說明:(1/2) 50%↑、(2/3) 67%↑、(3/4) 75%↑

大樓	即時用電(kW)	當月用電(kWh)	目標值(kWh)	用量(%)
活動中心	21	28,345	89,975	32%
體育館	103	35,130	44,206	79%
展演中心	23	31,511	53,090	59%
舞蹈系館	0	5,168	13,050	40%
戲劇系館	3	3,196	9,755	33%
音樂一館	11	14,979	25,064	60%
音樂二館	35	57,134	81,221	70%
研究大樓	74	40,780	110,674	37%
美術館	30	12,468	44,424	28%
美術系館	3	18,875	12,972	146%
圖書館	24	25,587	47,029	54%
音樂廳	13	4,558	20,977	22%
綜藝館	6	9,702	8,371	48%

- ◆ 提供預警功能，各館舍各期基準值為前3年用電平均之97%
- ◆ 超過基準值50%、66%、75%時會以Email方式主動通知系所管理人員即時檢討改善

### 三、節能措施執行介紹(19/20)

#### 藝大書店空調改善工程(107年)

- ◆ 既有設備15RT落地型箱型機，經估算現有坪數所需冷凍能力，汰換為18RT高效率機組。



改善經費	年用電節約量
52萬元	2.6萬度

### 三、節能措施執行介紹(20/20)

女一舍熱泵系統新設工程(106年)

舊有133台6KW電熱水器更新為12台10KW高效能熱泵熱水器以提高能源使用效益，將舊有電熱水器移作備援使用



改善經費	年用電節約量
443萬元	27萬度

# QA

