

國立臺北教育大學用電效率提升計畫（113-115 年）

113 年 6 月 24 日節約能源推動小組審議通過

壹、計畫緣起

因應全球氣候變遷及淨零排放趨勢，配合行政院組織改造以及國民中小學「班班有冷氣政策」之用電行為改變，行政院訂定「政府機關及學校用電效率提升計畫」（113 年至 115 年）（以下簡稱本計畫），以用電效率每年提升 1% 為原則，本期訂定目標為 115 年整體用電效率較 112 年提升 3%，未來依執行成效及節電技術發展情形滾動檢討節電目標，並以各機關(構)及學校基期用電指標(Energy Usage Index，以下簡稱 EUI)與本計畫公告基準之差距換算為節電目標量，賦予個別機關(構)學校於 113 年至 115 年間分年應達成之節電目標。

為推動本校節電，本校於 102 年訂定「國立臺北教育大學節約能源推動小組設置要點」，並設置本校節約能源推動小組定期召開檢討會議，負責推動訂定本校節約能源目標、措施與工作計畫；督導與協調各單位執行節約能源措施；定期評估節約能源執行成果與效益。本校節約能源推動小組又於 109 年針對學校主要耗能之冷氣，明定冷氣汰換原則，逐步汰換耗能空調設備。為使各單位積極推動節電，本計畫除建立每年度成效考評機制，將持續追蹤本校用電效率提升情形及耗能設備換裝進度，以檢核節電措施落實情形。

貳、計畫執行期程

113 年 1 月 1 日至 115 年 12 月 31 日止(共 3 年)。

參、現況評估

一、分析本校總用電量現況，以有效規劃提升用電效率措施。

年度	109	110	111	112
用電量(度)	5,768,000	5,058,400	5,557,912	6,261,920
電費(元)	19,084,669	16,854,148	18,992,972	22,395,366
EUI	51.6	48.3	53.8	60.4

二、分析本校之主要用電設施（種類、規格）、用電量與比例現況。

以本校 112 年總用電量 626 萬 1,920 度統計分析，本校主要電力使用設施為空調設備(佔 60%)，其次為照明設備(10%)，各用電設施用電量與比例如下表：

電力使用設施	用電量(度/年)	比例(%)
空調設備 (中央空調、窗型冷氣、分離式冷氣)	3,757,152	60
照明設備	626,192	10
冷凍冷藏設備	31,310	0.5
事務設備 (電腦、筆電、多功能複合機、印表機)	1,252,384	20
送排風設備	31,310	0.5
給水污水設備	31,310	0.5
電梯	187,858	3
其他 (冰溫熱型飲水機、電熱水器)	344,406	5.5
總用電度數 (度/年)	6,261,920	100

三、分析本校進行節能推動之現況，包括

- 本校獲經濟部能源局「節能績效保證專案示範推廣」補助，105 年至 112 年分 8 年辦理節能績效驗證，節能量測驗證確保專案節能效率不低於 56.2%，該專案執行至 112 年底，累積已節省 328 萬 9,860 度電，減碳量達 170 萬 4,945 公斤，並省下 1,144 萬 8,557 元電費。單就體育館空間，每年即省下至少 35 萬度電，換算節約費用約 120 萬元以上，於提升性能的同時，讓師生也能維持穩定良好的學習空間。本專案節能改善標的說明如下：
 - 體育館空調與照明更換高效率冰水主機及 LED 燈具。
 - 篤行樓教室建置用電管理系統。
 - 行政大樓窗型冷氣機設溫度管制系統。
- 本校現行除體育館外，篤行樓、圖書館都是採用中央空調系統，目前篤行樓及圖書館均使用 3 級能源效率之冰水主機(最佳為 1 級)，尚有改善空間。
- 考量節電效益，節能控電管理系統以中央空調系統可透過模式控管產生節電效益較大，目前本校採中央空調為體育館、篤行樓、圖書館及北美館。基此，本校節能績效保證專案(ESCO)於體育館

空調採高效率冰水主機且自動控制、於篤行樓設置排課系統。另本校圖書館中央空調於 109 年優化自動控制。

4. 行政大樓窗型冷氣溫度管控系統於 105 年併同體育館節能績效保證專案(ESCO)一起施作，窗型冷氣安裝溫度，並將訊號傳回監控系統，惟系統僅能針對窗型定頻冷氣進行設定。倘僅溫度管控無須即時監控，每台冷氣均可加裝溫度管控機制，控制冷氣機的壓縮機在溫度 26 度以上才會啟動。另為有效節能減碳及增進用電效率，本校學生宿舍寢室及交誼廳建置冷氣儲值卡系統，並訂定收費機制，採使用者付費原則。
5. 本校照明設備裝置自動感應式照明，主要設置在廁所（篤行樓及藝術館合計 22 處）及戶外投光燈（明德樓東側 1 處、文化講堂巷道 2 處、阿波羅廣場 1 處、活動中心北側 2 處、文薈樓東側 1 處、體育館南側 1 處、藝術館西南側 1 處，合計 9 處）。

四、分析本校耗能設施，包括老舊冷氣、舊式照明燈具：

1. 全校窗型及分離式冷氣大約 1,200 台，統計至 112 年 12 月 31 日截止，使用超過 10 年的冷氣約 227 台，其設置地點分散於本校行政大樓、科學館、至善樓、文薈樓、第一宿舍及第二宿舍等教室、教師研究室或辦公室等。
2. 本校舊式照明燈具主要集中於篤行樓及至善樓，經初步統計篤行樓約 373 盞（2 呎*2 呎），至善樓約 63 盞（2 呎*2 呎 31 盞、4 呎*2 呎 32 盞）。

五、分析本校設置之太陽能發電設施：

本校於體育館屋頂租借廠商安裝太陽光電發電設備，於 108 年完工開始供應太陽能並收取租金，標租系統設置容量 225kWp，實際併聯裝置容量 230.58kWp，並從中取得回饋金百分比為 6.7%，每年發電量約有 24 萬度電，每年可向廠商收取約 8 萬元租金，108-112 年發電量及租金收益如下：

年度	發電量 (度)	售電費用 (5.3192 元/度)	租金 (售電費用*6.7%)
108 年	239,843	1,275,773	85,477
109 年	243,648	1,296,012	86,833
110 年	255,472	1,358,907	91,047
111 年	228,896	1,217,543	81,575

112 年 1-11	231,152	1,229,542	82,379
備註	配合台電抄表及半年結算，112 年 12 月納入下半年度結算。		

肆、計畫目標

節電目標:以 112 年為基期年，

1. 基期年 EUI 高於公告基準者，以 115 年 EUI 降至公告基準為節電目標。
2. 基期年 EUI 未高於公告基準者，以較基期年 EUI 不成長為節電目標。

$$EUI = \frac{\text{年度用電度數}}{\text{建築物總樓地板面積}} \quad (\text{單位: kWh/m}^2 \cdot \text{year})$$

本校用電基準值歸類在大學第四組，EUI 基準值 63，惟本校 112 年實際 EUI 為 60.44 屬未超過公告基準，本校 113 年至 115 年用電效率管理計畫，以不超過 112 年基準(60)為目標。

編號	類別	業務類別	分組	EUI 基準
5-1	學校類	大學	第一組	105
5-2			第二組	98
5-3			第三組	80
5-4			第四組	63
5-5			第五組	56

備註：依行政院計畫 EUI 計算原則，總用電量應扣除委外經營廠商用電量，本校可扣除部分包含泳健館、活動中心學生餐廳及北師美術館典藏咖啡廳，方為實際用電量。

伍、推動策略

【短程策略】

- 一、擴大設置智慧電表：本校目前以傳統電表為主，為改善本校目前傳統電表及每月人工抄表情形，將逐步擴大安裝智慧電表，以掌握本校各建築物用電情形，完備本校用電基本設置。本校現有 9 組智慧電表，規劃 113 年於本校各建築物再增設 20 組智慧電表【預估經費新臺幣（下同）120 萬元，已獲教育部核准補助 60 萬元，另本校自籌 60 萬元】，透過即時監控系統可隨時掌握各建築物用電情形，並針對用電較大之建築物提出改善措施。本校智慧電表逐步完善後，可檢視評估

各建築物用電情形，針對用電量較大之建築物研析增設電表分流統計可行性。

二、維護空調設備（冷氣機）高效運轉：針對本校既有使用年限之空調設備（冷氣機）每學年定期清洗濾網【預估經費 15 萬元】，可提升冷房效果，亦能維持良好空氣品質，約可節省 2% 空調冷氣用電，約可節省 7.4 萬度/年，每年約可節省 36 萬元電費。

三、落實節能責任區域管理：辦理節能責任區域管理人教育訓練或精進會議【預估經費 0 元】，落實本校節能責任區域管理，協助檢查中午休息或下班時之照明、事務機器、風扇等開關，室溫 26°C 以上冷氣開放，協助宣導節約能源注意事項等。透過減少待機電器、冷氣每提高 1°C 約可降低空調系統整體耗電約 1%，約可節省 3.7 萬度/年，每年可節省 18 萬元。

四、設定冷氣時控管理：

(一)為有效管理冷氣使用，各建築物設置冷氣定時控制管理，管控早上、中午、下午、晚上及夜間時段，設定冷氣定時開關【預估每組經費 4,000 元】，避免人員離開冷氣未關的情形，且針對夜間非上課時段，教室不供電，透過行政管理措施加強用電管控，可降低空調系統整體耗電約 2%，約可節省用電 7.4 萬度/年，每年可節省電費 36 萬元。

(二)本校冷氣時間控制管理表：

時控	教室	行政單位	教師研究室
早上	8:00(開)	8:00(開) (科學館 22:10 開)	23:05(開)
中午	12:10(關) 12:15(開)	12:10(關) 12:15(開)	12:10(關) 12:15(開)
下午	17:30(關) 17:35(開)	17:30(關) 17:35(開)	17:30(關) 17:35(開)
晚上	22:05(關) (明德 18:30 關)	22:05(關)	23:00(關)
夜間	-	- (科學館 22:10 開)	23:05(開)
第 1 階段	篤行樓 至善樓 明德樓	行政大樓 科學館 藝設系 3-4F	篤行樓教研 至善樓教研

	藝設系 1、2、5F 音樂系 1-2F、4-5F	音樂系 3F	
第 2 階段	創意館	芳蘭樓、 體育館(2、4-5F)、 視聽館(同科學館)	文薈樓

備註：為免冷氣同時開關致校園電力不穩，每棟建築物開關時間稍有微調，以維用電穩定。

(三)其他建築物管理原則如下：

1. 圖書館：寒、暑假期間，配合圖書館人數集中冷氣開放區域，限於一到五樓開放冷氣，六到七樓依作業時段調整開放冷氣並使用窗簾減少日照，引導借閱人集中至冷氣開放區閱讀。
2. 體育館：中央空調 1F、3F 部分，冷氣開放時間限於教學、校隊練習及活動，由管理人員設定開關時間。另 2F、4-5F 評估現況安裝冷氣定時器進行冷氣時控管理。
3. 北美館：B1 及 2-3F 冷氣開放時間限於展期（含進、退展），1F 區域應配合本校節約能源行動工作。
4. 大禮堂、活動中心 3-5F 及舊眷舍等其他區域應配合本校節約能源行動工作。
5. 視聽館、創意館、文薈樓、芳蘭樓及體育館（2、4-5F）：納入第二階段辦理，評估現況安裝定時器，後續依本校冷氣時控管理表進行管控。

【中長程策略】

- 一、精進節能績效保證專案(ESCO)：評估設施使用年限及節能控電管理效益，考量中央空調系統折舊攤提成本較高，宜納入長程規劃，將依序以篤行樓、體育館及圖書館進行節能控電優化。另每年主動盤點本校耗能設施，如 10 年以上空調冷氣設施、冷卻水塔等進行汰換，113 年已將體育館 4 台老舊冷卻水塔汰換成 2 台變頻式冷卻水塔。另 113-115 年平均每年汰換 100 台冷氣機【預估經費 500 萬元】，共計汰換 300 台，逐步汰除老舊耗能設施，預估每台可節省用電 670 度/年，全數汰換後預計每年約可節省 100 萬元電費。
- 二、汰換成 LED 照明設備：全面將舊式照明燈具汰換成 LED 燈具，包含老舊燈具較聚集之篤行樓及至善樓外，並整體檢視校園其它老舊燈具均統一汰換，預計採購 LED 燈具 2 呎x2 呎共計 600 盞，4 呎x2 呎共

計 100 盞【預估經費 52 萬元】，預估每盞可節省 16 度電/年，每年約可節省 5.6 萬元。

- 三、汰換北美館中央空調：考量北美館中央空調已使用多年且機種耗能，規劃汰換成變頻節能機種【預估經費 300 萬元】，其他建築物中央空調再視使用年限及效率，逐步編列汰換。另北美館優先規劃納入智慧控電管理，成為本校具節能指標性建築物。
- 四、檢討本校電費費率：本校每年召開 2 次節約能源推動小組會議，除定期檢視本校用電情形及節能措施，定期評估本校主要用電設施、用電情形，亦檢視本校電費費率，將本校用電契約容量由 2,030 千瓦，分別於 109 年及 112 年 2 次會議分階段調降契約容量至 1,800 千瓦，每年可節省基本電費 51 萬元。後續將持續觀察用電情形，配合用電量計算最適費率，並以年為單位作滾動式檢討。