



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

108年節能小組會議 南大校區

環安中心

108.12.13



議題內容

- 政府機關及學校節約能源行動計畫
- 108年用水用電狀況
- 108年空調設備節能巡檢
- 109年節能措施
- 空調節能宣導



政府機關及學校節約 能源行動計畫

1 計畫目標與內容

一、計畫沿革

- (一)政府機關學校推動「**四省專案計畫**」，自97年起至104年底止，已達成四省預定目標，並具示範推廣效果，**總體節電及節油率分別為10.7%及16.6%**。
- (二)行政院於105年11月核定實施「政府機關及學校節約能源行動計畫」，106年度用電較基期年節約0.87%，用油較104年節約3.84%，**用電及用油已分別連續10年及8年負成長**。

97年

100年

102年

105至108年

● 執行管制

- ✓ 公告「**政府機關及學校全面節能減碳措施**」
- ✓ 設定至104年累積節電、及節油目標為7%

● 提高目標

- ✓ 實施「**政府機關及學校四省專案計畫**」
- ✓ 設定總體節電、節油、節水目標為10%，線上簽核目標達40%

● 擴大範圍

- ✓ **將事業機構納入管考**
- ✓ 提高公部門節油及節水總體目標至14%、12%

● 重點管理

- ✓ 以104年為基期，於108年**提升整體用電效率4%**為目標
- ✓ 用油較104年不成長



政府機關及學校節約 能源行動計畫

1 計畫目標與內容

三、計畫目標

(一)總體節約能源目標：

各執行單位用電量以104年為基期年，於112年提升整體用電效率8%為目標。

(二)各執行單位節電目標：

依行動計畫公告之EUI基準

$$\text{用電指標(EUI)} = \frac{\text{年用電量 (kWh)}}{\text{總單位樓地板面積(m}^2\text{)}}$$

- ✓ 基期年EUI超過公告基準者，以112年止EUI不超過公告基準為「節電目標」。
- ✓ 基期年EUI未超過公告基準者，以用電不成長為目標。

(三)各執行單位年度節電目標：

109-112年

- ✓ 基期年EUI高於公告基準者，應逐年達成「節電目標量」(如109年達成1/4節電量、110年達成2/4節電量.....逐年累進)；基期年EUI未超過公告基準者，每年以較基期年EUI不成長為目標。



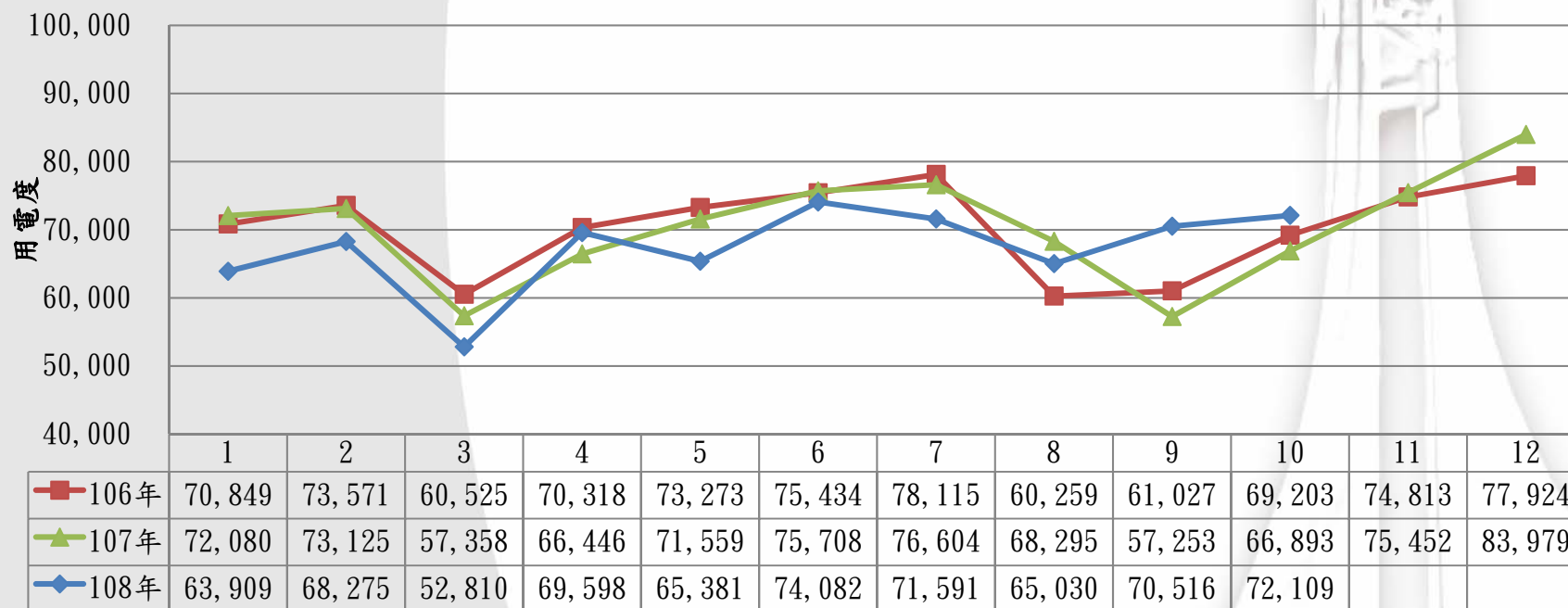


108年本校用水狀況

校本部：

108年1~10月份總用水量(1~26水錶號合計673,301度)較107年同期總用水量(合計685,321度) 減少 1.75%。

106~108年自來水每月用量統計表



與去年同期1~10月份合計用水量減少12,020度 (-1.75%)

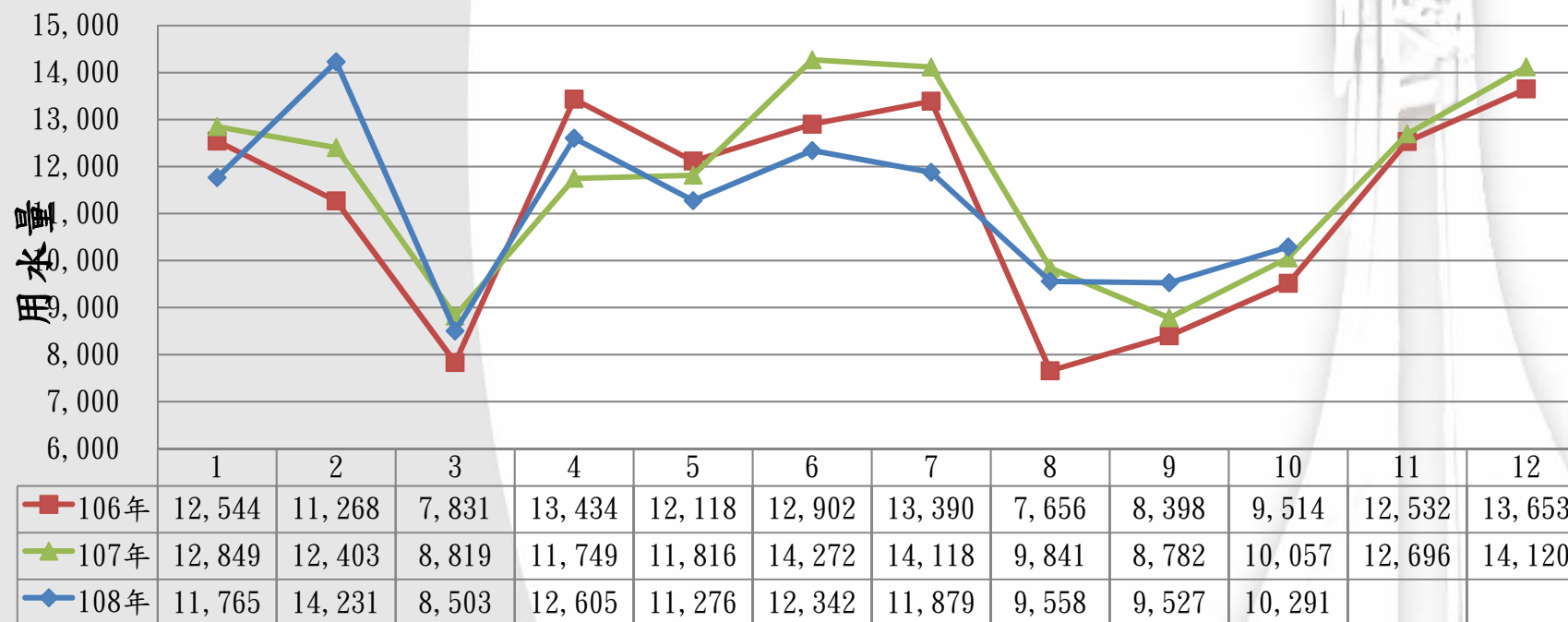


108本校用水狀況

南大校區：

108年1~10月份總用水量(1~8水錶號合計111,977度)較107年同期總用水量(合計 114,706度) **減少2.38%**。

106~108年南大校區自來水每月用量統計表



與去年同期1~9月份合計用水量**減少2,729度 (-2.38%)**



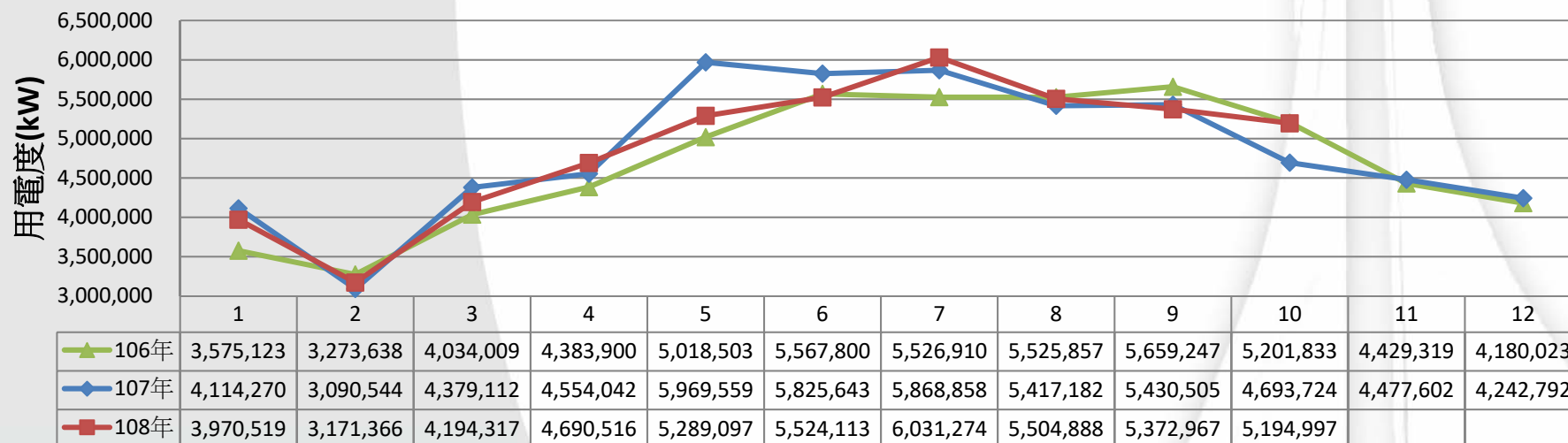
108年本校用電狀況

(校本部-校內抄表數據)

108年1~10月份總用電量(教學研究單位28,911,505度+行政單位及其他生活設施20,032,549度=48,944,054度)較107年同期總量(教學研究單位29,061,425度+行政單位及其他生活設施20,282,014度=49,343,439度)減少 399,385度(減少0.81%)

新增館舍綠能及創新育成大樓108年1~10月新增用電量合計為511,641度(佔去年全校同期用電量1.04%)，倘扣除前述新增館舍用電後108年1-10月份全校總用電量較107年同期減少 922,026度 下降1.85%。

106-108年全校(教學區及行政區)每月用電量比較表



與去年同期1~10月份合計用電量減少 399,385kWH (-0.81%)

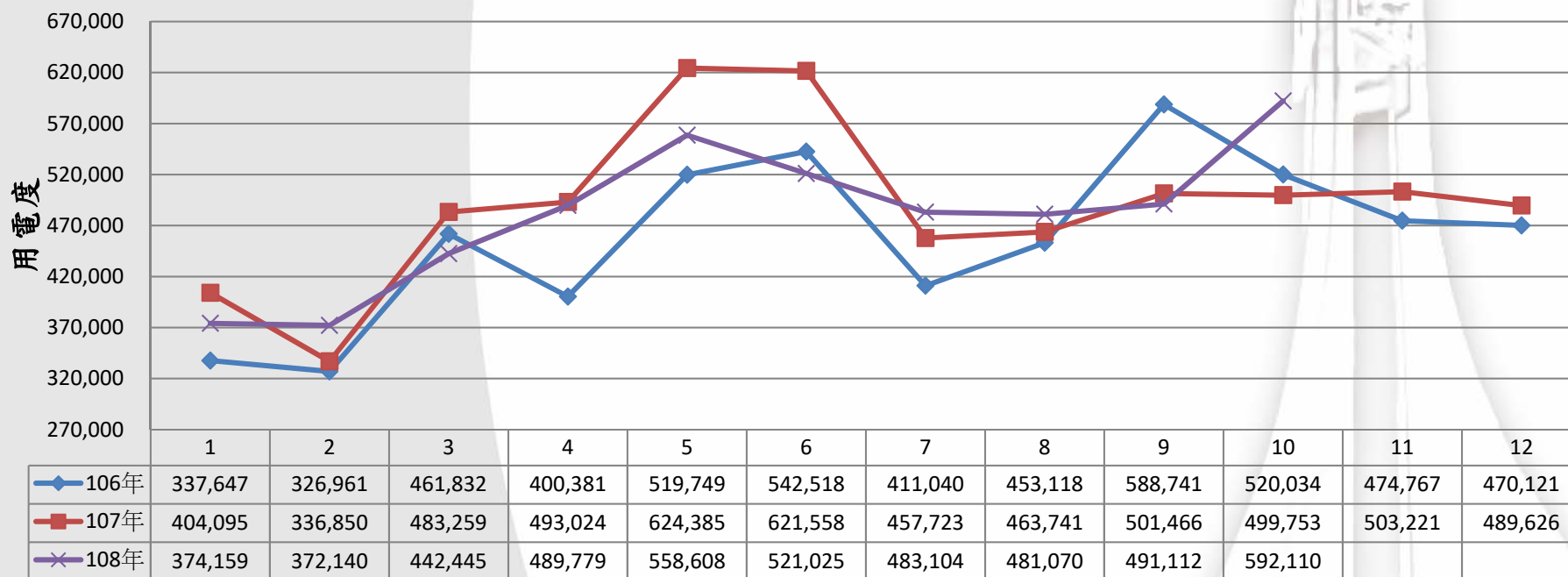


108年本校用電狀況

(南大校區-校內抄表數據)

108年1-10月份總用電量(4,805,552度)較107年同期總量(4,885,854度)減少80,302度(減少1.64%)，扣除委外度數用電108年1-10月份總用電量較107年同期總量減少408,941度(減少8.37%)

106~108年南大校區每月用電分析



與去年同期1~10月份合計用電量減少 80,302 kWh (-1.64%)



108年本校用電狀況

101~108年度全校用電量與EUI指標值

年度	用電量 (度)	樓地板面積 (平方米)	EUI ^{註1}	備註
101	58,271,400	470,246	123.92	新啟用館舍(台達館、清齋)
102	62,324,040	509,302	122.37	新啟用館舍(學資中心、校友體育館)
103	61,924,920	509,641	121.51	新啟用館舍(名人堂)
104	60,610,040	509,898	118.87	104.5.1取得使用執照 256.53(以前的百齡堂)
105	57,514,760	534,409	107.62	新啟用館舍(綠能、創新育成)
106	61,476,331	644,787	95.34	合校及新啟用館舍 (清華實驗室)
107	62,596,751	644,787	97.08	
108 註2	61,625,422	644,787	95.57	

104年以前EUI基準
值為124

108年EUI基準值為99

註1：大學第一類EUI(Energy Usage Intensity)基準值99。

註2：108年1至9月用電量46,010,660度，以去年同期用量佔去年全年總用電量佔比後推估108全年用電量，108年度估計用電量較107年約減少971,329度(-1.55%)

註3：109年至112年本校基準值為98

清華實驗室陸續進駐將再
提高基礎用電量之挑戰



空調設備節能巡檢

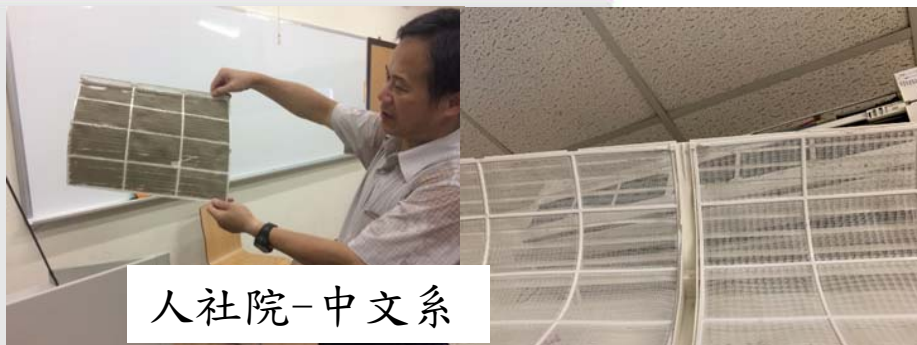
- 抽檢全校各場館等節能巡檢宣導作業，改善建議報告通知各館舍單位進行宣導及改善
- 108年7月底前進行校本部及南大校區各館舍空調設備濾網檢查，針對未落實清洗者進行改善追蹤複查

有無冷氣空調設備 濾網清洗紀錄表	抽檢濾網有無清 洗	複查單位系所執行狀況
有	無	體育館-重訓室&舞蹈教室、資電館-資工系-326電腦教室
無	無	人社院-中文系教室、校友體育館-B1瑜珈教室、舊育成中心
無	有	綠能館-原科院、游泳館、化學系、綜三館-理學院、科儀中心、工工系、住宿組、原子爐-原科中心、高能光電館-光電所、合金鋼廠-奈材中心、性平會、出納組、全球處、工三館-奈材中心、綜二-學評中心、綜二-B1物理系 行政大樓-事務組、行政大樓-資源教室、推廣大樓-計通中心、藝設系館-藝設系、第一活動中心-學務處、第一活動中心-諮商中心、第二活動中心-課外組、體育館-體育室



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

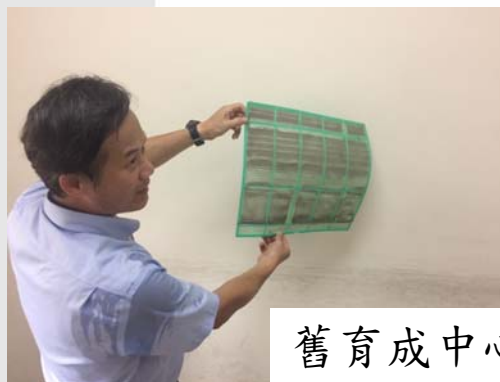
空調設備節能巡檢



人社院-中文系



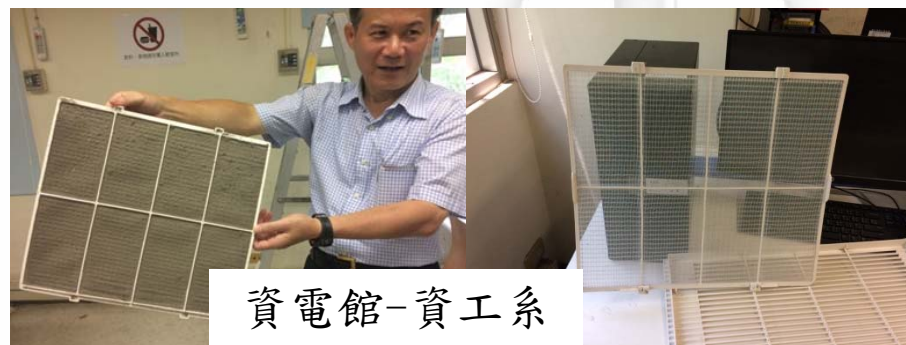
校友體育館



舊育成中心



體育館



資電館-資工系



109年節能措施-節電3%

- 空調設備節能管理方案
 - 辦理館舍節能巡檢作業
 - 空調設備維護保養紀錄及查核
 - 扣罰原則(108.11.12校務會報通過)
 - 保養巡檢缺失改善注意事項
 - 冷媒銅管保溫清查
- 節能汰換補助(依年度預算核定辦理)
 - 老舊冷氣汰換(變頻、保溫包覆等)
 - 數位電表
 - 用電迴路清查



空調設備節能管理方案

- 校內各館舍因應各空間需求，設置有各種類型空調設備
 - 分離式、窗型、箱型及吊隱式冷氣、冰水主機、冷卻水塔、空調箱等空調系統設備
- 空調在使用一段時間後，過濾網、蒸發器和送風系統上會積聚大量灰塵、污垢，產生大量的細菌、病毒。這些有害物質隨著空氣在室內循環，污染空氣，傳播疾病，嚴重危害人體健康。
- 累積之污垢會降低空調的製冷效率，增加能耗，縮短空調使用壽命



空調設備節能管理方案

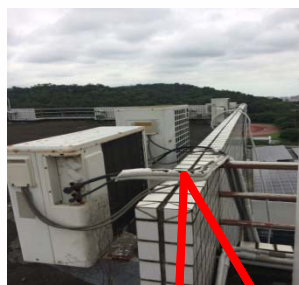
- 空調設備應確實定期清潔及保養，並建立定期維護保養記錄，以維持運轉效能
- 清潔及保養之建議：
 - 濾網定期清洗可由自行清潔或委外清潔，建議定期檢查，依使用頻率進行清潔
 - 室內/室外機鰭片(乾淨度)及冷媒管路白色保溫層(完整度)之狀況，可由自行定期清潔或委外清潔濾網時檢視後，再進行委外清潔及維修保養，管路外得包裹適當材料保護層(如鋁皮或PVC專用線槽)



冷氣濾網未清洗保養



室內循環風扇未清洗保養



保溫層嚴重破損



冷卻水塔未清洗保養



空調設備節能管理方案

■ 方案說明

● 各單位落實執行空調設備維修保養及紀錄

◆ 各單位依據表格進行紀錄

◆ 夏月(5月-9月)每月進行點檢及紀錄

◆ 非夏月(10月-4月)每三個月進行點檢及記錄

— 建議於3月及12月

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
		點檢		點檢	點檢	點檢	點檢	點檢			點檢
非夏月				夏月					非夏月		



空調設備保養紀錄表

[illegible]

(7)氣冷中央空調：空調箱濾網、外氣濾網、室內機(小型風機)、出風口、回風口、室外機

16



空調設備節能管理方案

■ 方案說明

● 環安中心無預警抽檢各單位空調設備維修保養狀況

◆ 空調設備維修保養紀錄查核：

－現場單位管理人需出示所轄區域所有空調設備之紀錄資料

◆ 空調設備現況查核(抽檢濾網清洗)：

－隨機抽檢單位所轄區域所有空調設備數量之1-5%



空調設備節能管理方案

■ 扣罰原則

- 教學單位：總務處分配電度管理單位
- 當年度單位分配電度扣罰3%
- 抽查如發現未記錄、或未清洗等狀況，簽請扣罰

教學單位				
空調設備點檢維修保養紀錄	未紀錄	未紀錄	有紀錄	有紀錄
濾網清洗抽檢	未清洗	有清洗	未清洗	有清洗
降低單位當年度分配電度%	3%			-

單位	單位	單位	單位	單位	單位
數學系	統計所	工工系	醫環系	科管院	能環中心
物理系	化工系	醫工所	工科系	清華學院	奈材中心
化學系	動機奈微	資工系	人社院	原科中心	腦科中心
計科所	材料系	電機系	生科院	科儀中心	生醫中心



空調設備節能管理方案

■ 扣罰原則

- 非教學單位：一級單位
- 罰款2-10萬
- 抽查如發現未記錄、或未清洗等狀況，簽請扣罰

非教學單位				
空調設備點檢維修保養紀錄	未紀錄	未紀錄	有紀錄	有紀錄
濾網清洗抽檢	未清洗	有清洗	未清洗	有清洗
單位扣罰金額	2萬-10萬			-

單位	單位	單位	單位	單位
教務處	秘書處	圖書館	國際產學營運總中心	主計室
學生事務處	研究發展處	計算機與通訊中心	師資培育中心	竹師教育學院
總務處	全球事務處	環境保護暨安全衛生中心	人事室	藝術學院



保養巡檢缺失改善注意事項

- 108年度家用型冷氣 政府採購網共同供應契約冷氣清洗保養價格:
 - a. 吊隱式及壁掛式室內機清洗保養 @費用406元
 - b. 壁掛式室內機拆卸清洗保養 @費用807元
 - c. 室外機原地清洗保養 @費用 203元
- 冷媒管路破損修復:
 - 五年內之冷氣主機須確實執行修復
 - 經詢問 共約冷氣清洗保養廠商（大新竹地區），針對冷媒管路破損部份願配合且價格較合理之廠商如下：
 - ◆ 淨寶空調： 每米 300~500 元 徐偉峻 0935729667 03-4558216
 - ◆ 晴威空調： 每米 250~400 元 曾增彬 0932282611 03-4905630
 - ◆ 群智富電業：每米 500元 劉興樑 0986458868 03-4682361
 - 如需高架作業 拉梯 吊車等費用須另計
 - 復原施做方式：破損保溫材替換 及 加套專用管槽或較厚型之可繞式軟管(蛇管)



冷媒銅管保溫清查

分離式冷氣數量清點及冷媒銅管保溫破損清查表

單位：

館舍：

項目	室別/	壁掛/吊隱/窗型/立式	冷氣型號	購置年月	機齡 > 五年	機齡 ≤ 五年	有破損	備註
1	217室-1	壁掛	禾聯HO-N1002/HI-N1002	107.6		V		範例
2	217室-2	壁掛	日立RAC-63JS /RA-S63JS	100.2	V		V	範例
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
合計數量								

說明：

1. 108年度家用型冷氣 政府採購網共同供應契約冷氣清洗保養價格：

- 吊隱式及壁掛式室內機清洗保養 @費用406元
- 壁掛式室內機拆卸清洗保養 @費用807元
- 室外機原地清洗保養 @費用 203元.

2 共約冷氣清洗保養廠商（大新竹地區），針對冷媒管路破損部份(含專用線槽包覆)願配合且價格較合理之廠商如下：

- 淨寶空調:每米 300~500元 徐偉峻 0935729667 03-4558216
- 晴威空調:每米 250~400元 曾增彬 0932282611 03-4905630
- 群智富電業:每米 500元 劉興樑 0986458868 03-4682361

3. 針對機齡五年內之冷氣請進行管路保溫破損復原施作



節能汰換補助

■ 9年以上老舊冷氣汰換補助：

1. 每案補助1/2經費，以選擇共同供應契約產品及壁掛式機型者優先補助。

如不採共約購買者，需俟當年度補助款尚有餘額時再予審核(特殊原因除外)

2. 新財產登帳時，品名務須有“變頻”字樣，例 一對一變頻分離式冷氣。
3. 請清點盤查單位內冷氣機型數量年份等，以利每年編列汰換補助經費及完成全校冷氣普查。(詳附件-清查表，清點期限108.11.30)

■ 低壓數位電錶增設補助：

1. 每案補助1/2經費，須能清楚劃分各用電迴路，使該館各高低壓用電進駐單位、系所實驗室或其他相關用電區域等皆可明確登載，務求完整不遺漏。
2. 須能整合納入營繕組”校園電力監控與節能管理系統“



節能汰換補助

■ 財政部國稅局貨物稅退稅說明：

自108/6/15起，以自有經費購置且未獲校內環安節能經費補助，採購 電冰箱、冷暖氣機及除溼機等設備者，可逕行備妥---發票影本及商品保固書卡影本至全國各地國稅局辦理退稅

電冰箱冷暖氣機除濕機減徵貨物稅稅額表
(購買電冰箱冷暖氣機除濕機退還減徵貨物稅稅額辦法第三條附表)

品名	級距 (公升)	退還減徵貨物稅稅額 (新臺幣元)
電冰箱	有效內容積未達 200.0	500
	有效內容積 200.0 以上，未達 400.0	1,200
	有效內容積 400.0 以上	2,000

品名	級距 (千瓦)	退還減徵貨物稅稅額 (新臺幣元)
冷暖氣機	額定冷氣能力未達 3.60	1,600
	額定冷氣能力 3.60 以上	2,000

品名	級距(公升/日)	退還減徵貨物稅稅額 (新臺幣元)
除濕機	額定除濕能力未達 9.0	500
	額定除濕能力 9.0 以上，未達 12.0	900
	額定除濕能力 12.0 以上	1,200



空調節能宣導

校園有鑑於一般場所空調設備用電佔整體用電50%以上，為有效推動校園節能工作：

1. 中央空調主機、窗、箱型、分離式冷氣機使用超過9年，效率低於經濟部能源局公告之能源效率基準者，應予以汰換，並優先採用變頻式控制中央空調主機或冷氣機。
2. 採責任分區管理，控制辦公室、會議室及教室等空間溫度，設定適溫（26~28℃），並視需要配合電風扇使用。
3. 為維持冷氣效能，請於定期清洗一次濾網，若濾網積太多灰塵，將容易造成冷氣效能降低。
4. 冷媒/冰水管路系統會影響3~15%的空調系統效率，因此管路的保溫更顯得相當重要，管路外得包裹適當材料保護層(如鋁皮或PVC專用線槽)，避免保護層受日曬雨淋損壞，導致壓縮機耗電量增加。
5. 冷凍冷藏櫃應注意散熱問題，避免冷凝散熱器，設置於冷氣房或散熱不良之密閉局限空間。





空調節能宣導

新設冷氣冷媒管路安裝缺失提醒：



← 裸露未包覆



改善方式：

1. 軟管線槽切開套入



改善方式：

2. 二冷媒管分別套入軟管線槽



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

空調節能宣導



連結影片：<https://www.youtube.com/watch?v=2MjyHPnHDak>

節能參考：校園節能措施常見相關做法 - 將放置於環安中心節能網頁上

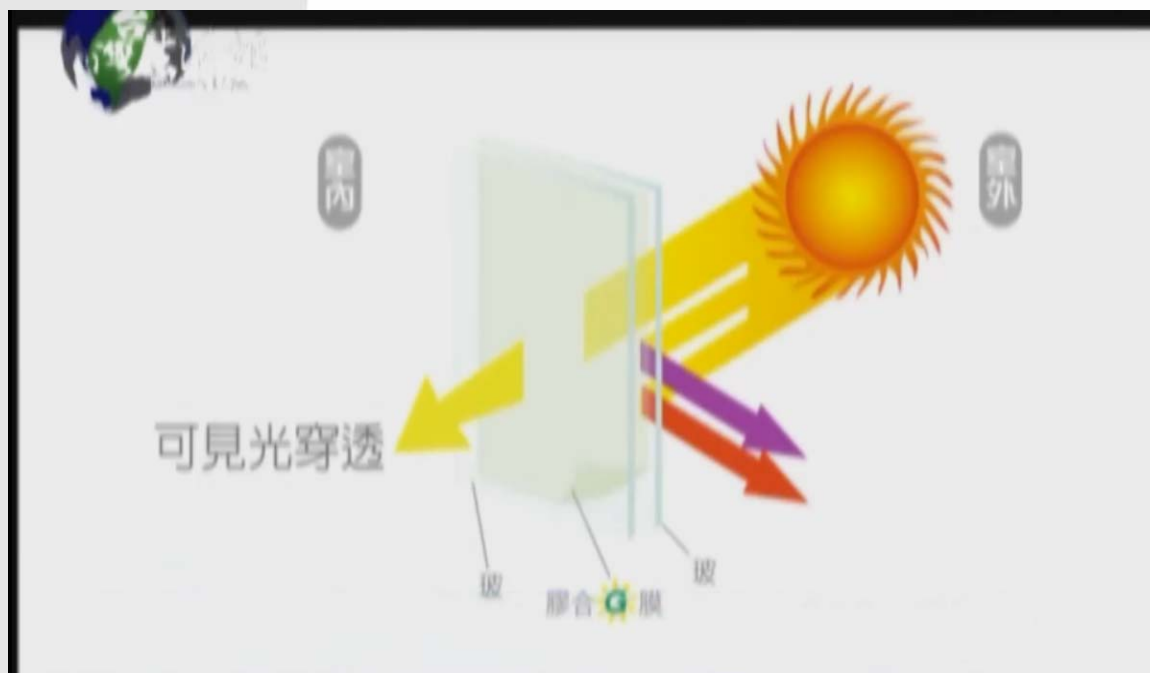


空調節能宣導

室內西曬玻璃窗戶隔熱工法-隔熱紙

建議參考選用：高透明反射型隔熱膜

可透光率60%以上，可阻隔 UV紫外線98%以上及IR紅外線90%以上之產品



- (1) T(V) 可見光穿透率：數字越高，表示室內光線比較充足。
- (2) T(IR) 紅外線穿透率：重點！IR穿透越低，隔熱效果好，價格貴。
- (3) T(UV) 紫外線穿透率：重點！UV穿透越低，紫外線量少。建議低於1%。



用電設備系統規劃及運轉可協助事項

■ 協助現場勘查及節能評估

- 中央空調冰水主機系統、無塵室空調系統、恆溫恆溼空調箱系統、抽排氣系統、製程循環水系統、特殊氣體管路系統及太陽能熱水器暨熱泵熱水系統…等
- 前述系統運轉保養、功能改善建議、故障查修排除等會同協助

■ 各項節能措施評估與推動協助



結論

- 全校節能工作與目標須仰賴各單位確實掌握自身館舍用電狀況並規劃執行各項節能措施，方可收其長遠成效
 - 持續追蹤單位用電狀況
 - 尋求可節能的空間與管理措施
 - 落實執行與持續管理
- 各項案例係為相關單位執行經驗分享，可檢視或盤查所轄空間能源使用與設備設施狀況，內化適當的改善策略
- 持續尋求可行的改善措施



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

以上報告 敬請指教