



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

國立清華大學 103年度節約能源行動方案

時間：103.05.21上午10時10分
地點：行政大樓第一會議室
報告單位：環安中心



內容

- 緣起
- 現況說明
- 辦理節約能源行動方案
- 103年節電目標



緣起

- 行政院97年6月5日第3095次會議通過之「永續能源政策綱領」第三、（二）、4、(1)項有關政府部門節能減碳措施辦理。
- 行政院100年5月23日核定辦理「政府機關及學校四省專案計畫」。
 - 為促進政府機關及學校更積極規劃節能減碳作法、編列相關預算並落實執行，推動「政府機關及學校四省（省電、省油、省水、省紙）專案計畫」，以精進政府機關及學校節約能源成效，示範引導民間採行節約能源措施，落實全國、全民、全面節能減碳行動。
 - 執行單位每年用電量負成長為原則，以96年為基期年，至104年累計總體節約用電10%。
- 惟學校近年用電正成長，102年用電量 62,324,040 度，電費（190,231,670元）支出沈重。



現況說明

- 年用電量與EUI指標值
- 學校用電分析
- 異常用電
- 老舊設備
- 102年ESPC先期診斷評估
- 節約能源精實管理案例



年度用電量與EUI指標值

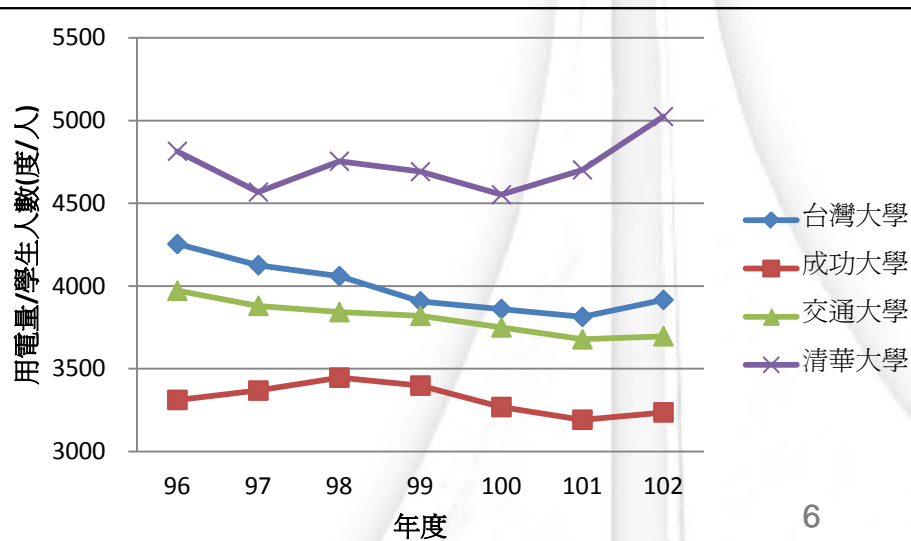
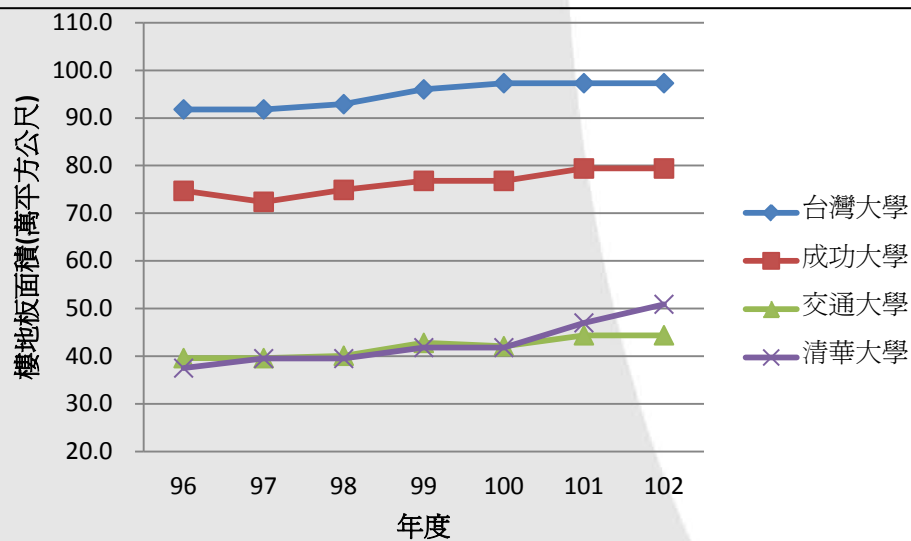
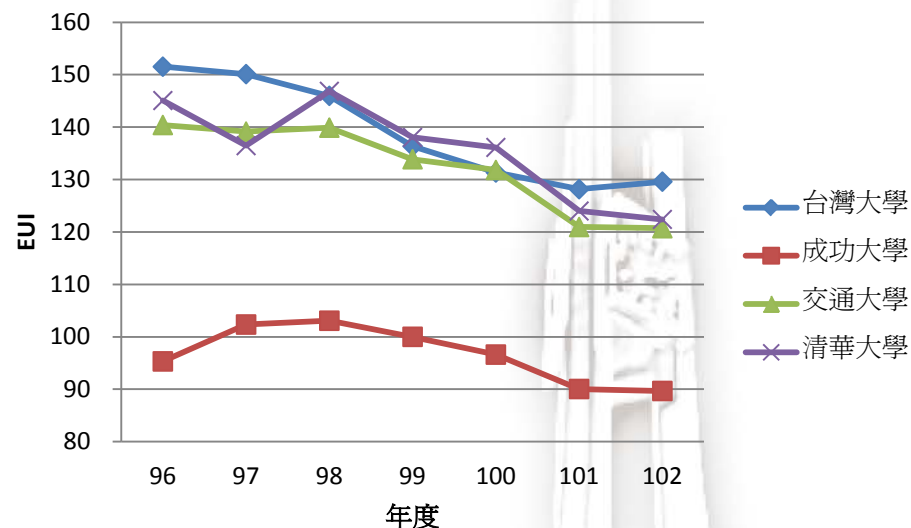
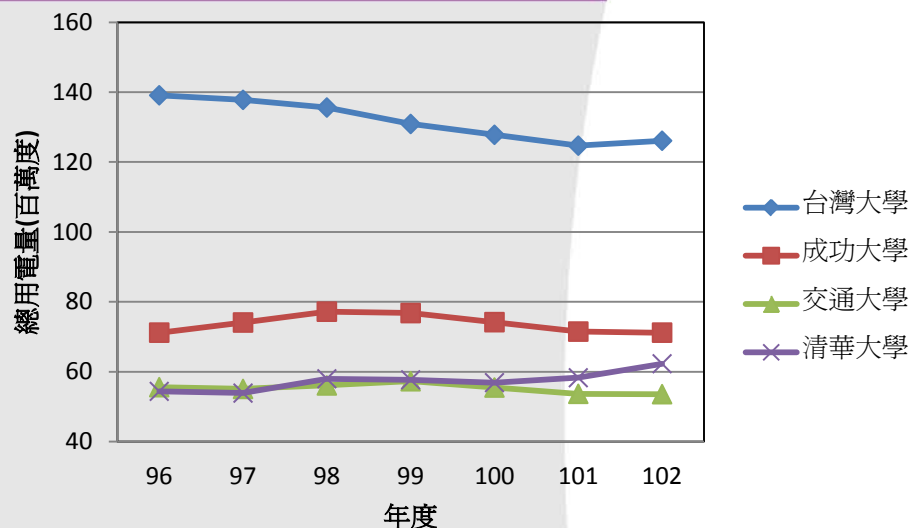
年度	當年度 用電量 (度)	當年度 樓地板面積 (平方米)	當年度 EUI	備註
96	54,388,266	374,895	145.08	
97	53,932,173	395,471	136.37	新啟用館舍(台積館)
98	57,974,400	395,471	146.60	
99	57,667,600	418,039	137.95	新啟用館舍(學、儒齋)
100	56,872,600	418,039	136.05	
101	58,271,400	470,246	123.92	新啟用館舍(台達館、清齋)
102	62,324,040	509,302	122.37	新啟用館舍(學資中心、校友體育館)

註1：大學第一類EUI(Energy Usage Intensity)基準值124。

註2：102年度用電量較96年成長14.6%，電費190,231,670元(含超約附加費6,388,796元)。

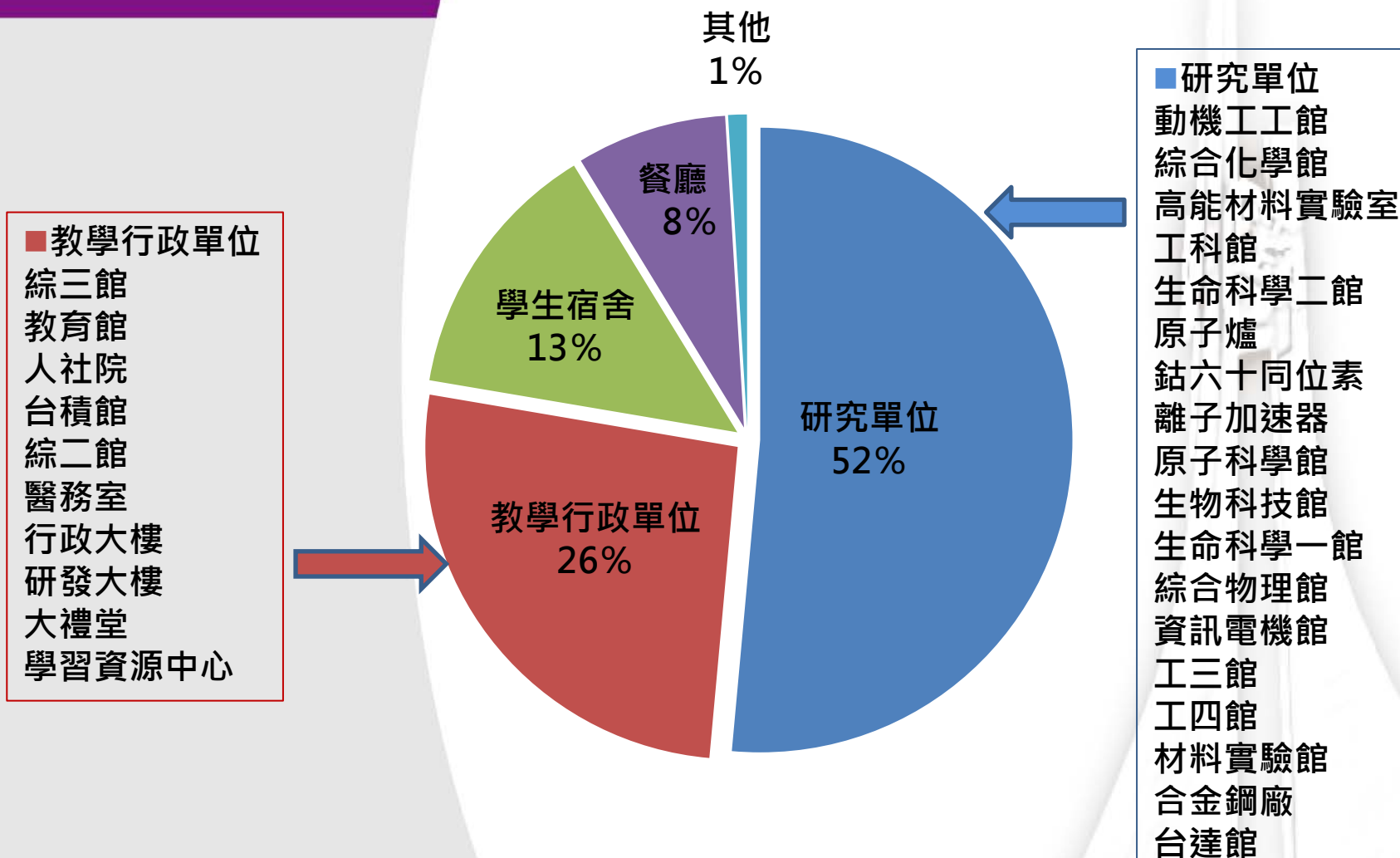


台清交成用電分析- 總用電量、樓板面積、EUI值、用 電量/學生人數



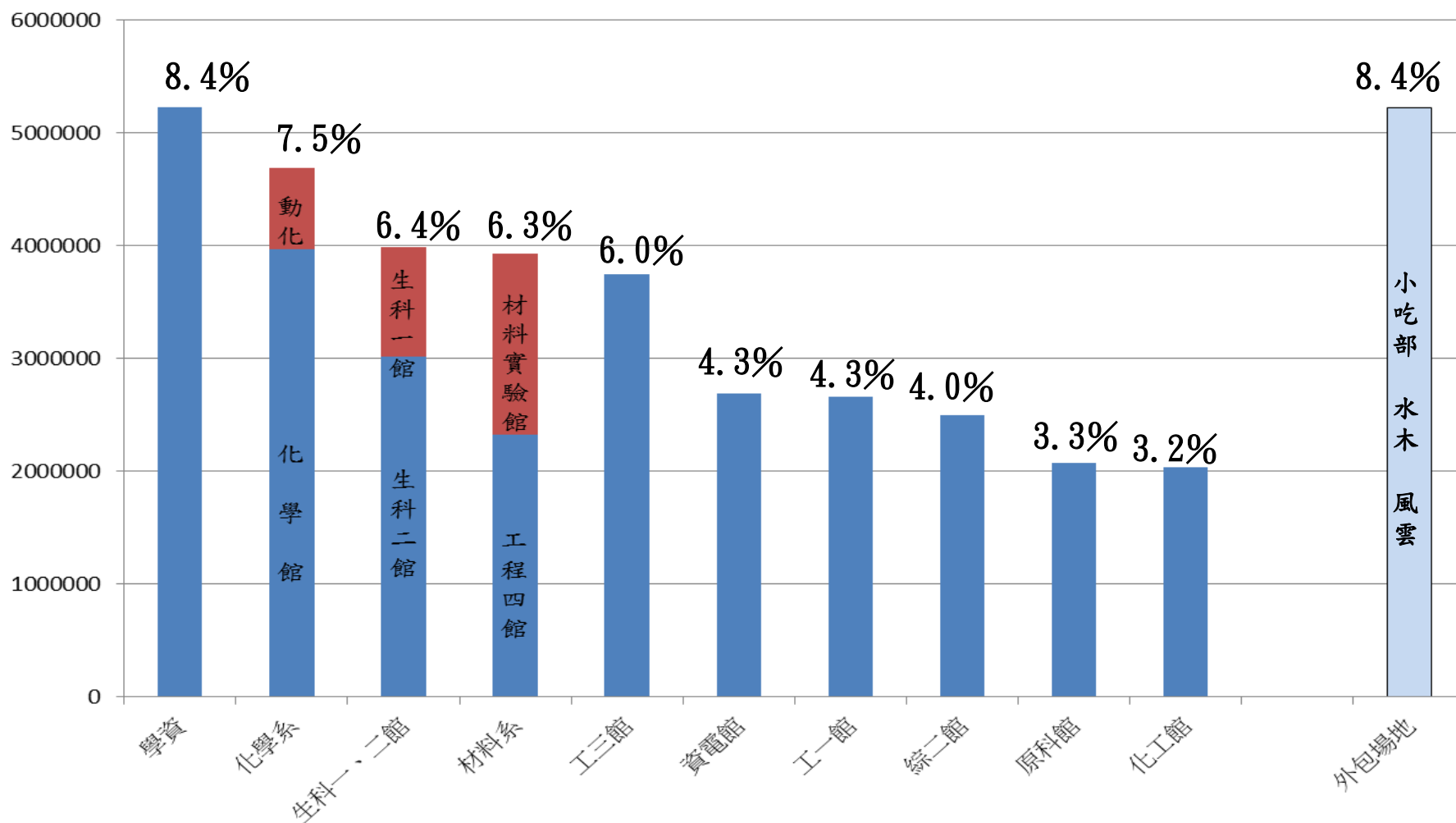


學校用電分析





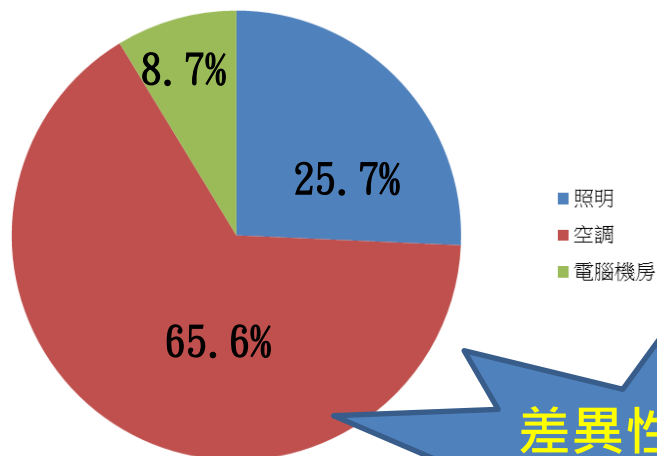
102年前十大用電單位/系所



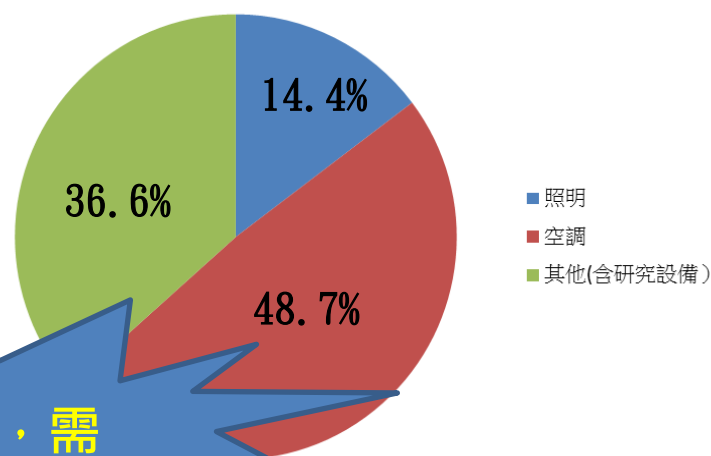


館舍用電結構分析

學資用電結構

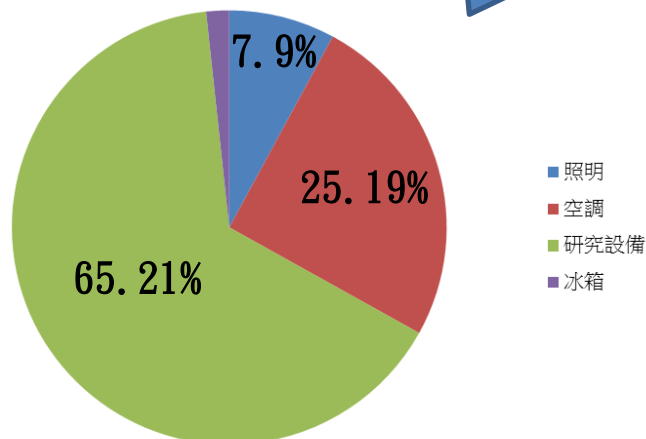


工程四館

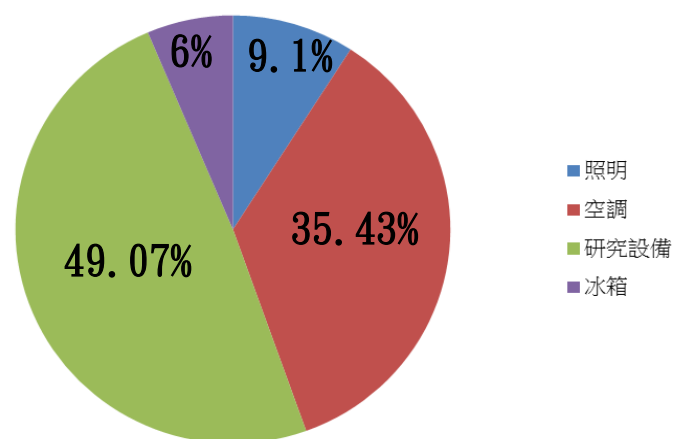


差異性大，需
自主管控。

化學館用電結構



生科一、二館用電結構



1. 冷氣用電佔 25 ~ 66%，照明用電佔 8 ~ 26%，設備佔 9 ~ 65%。
2. 依財物財產資料推估。



異常用電

- 長時間未使用、修繕的館舍，應將不使用設備斷電。
- 用電大幅增加館舍，應進行資料建檔，適時檢討。
- 定期檢討契約容量與功率因數。



異常用電



學資國際會議廳用電量大



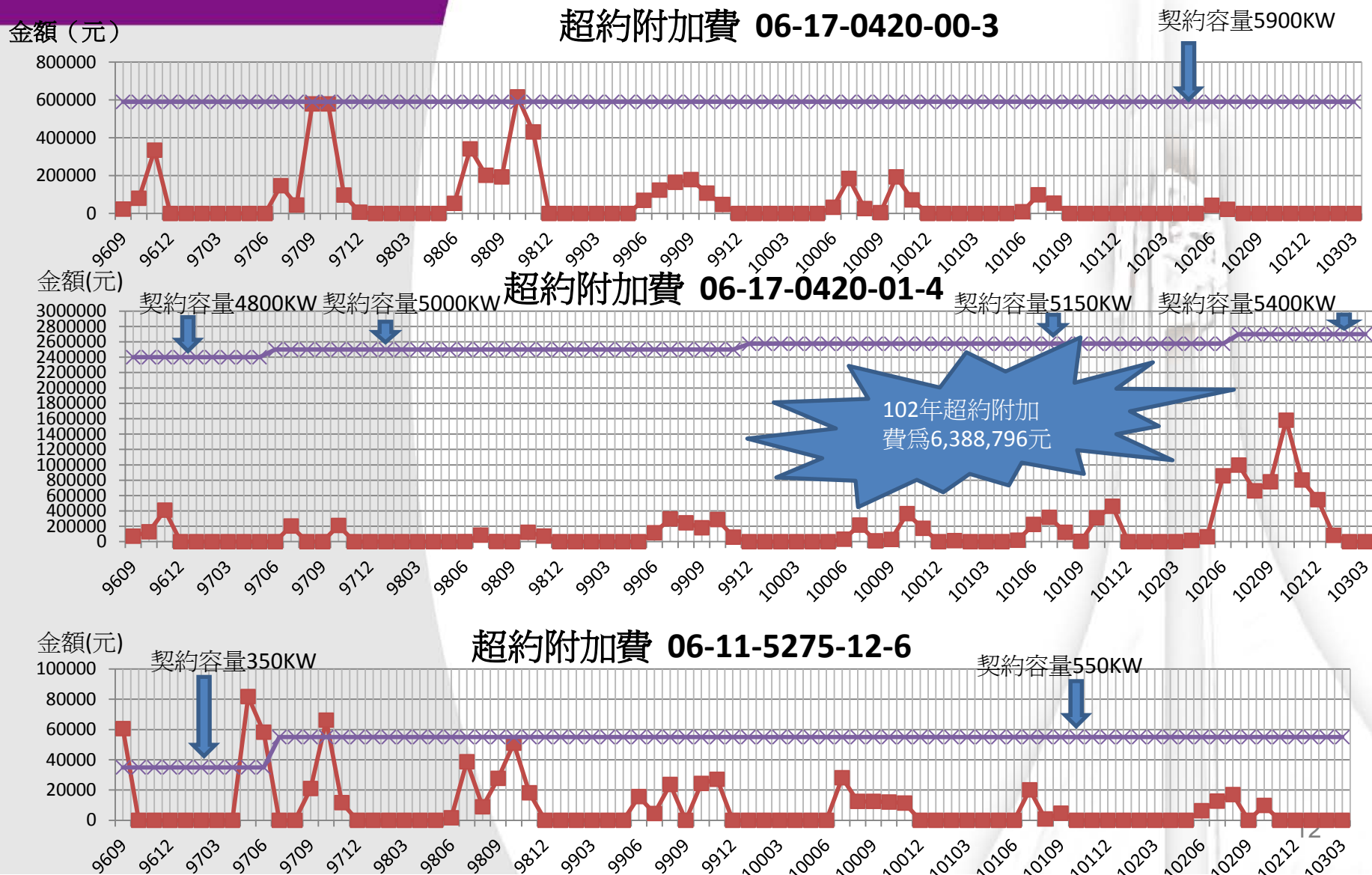
部分單位於氣溫未超過 28°C
使用冷氣



工程用電

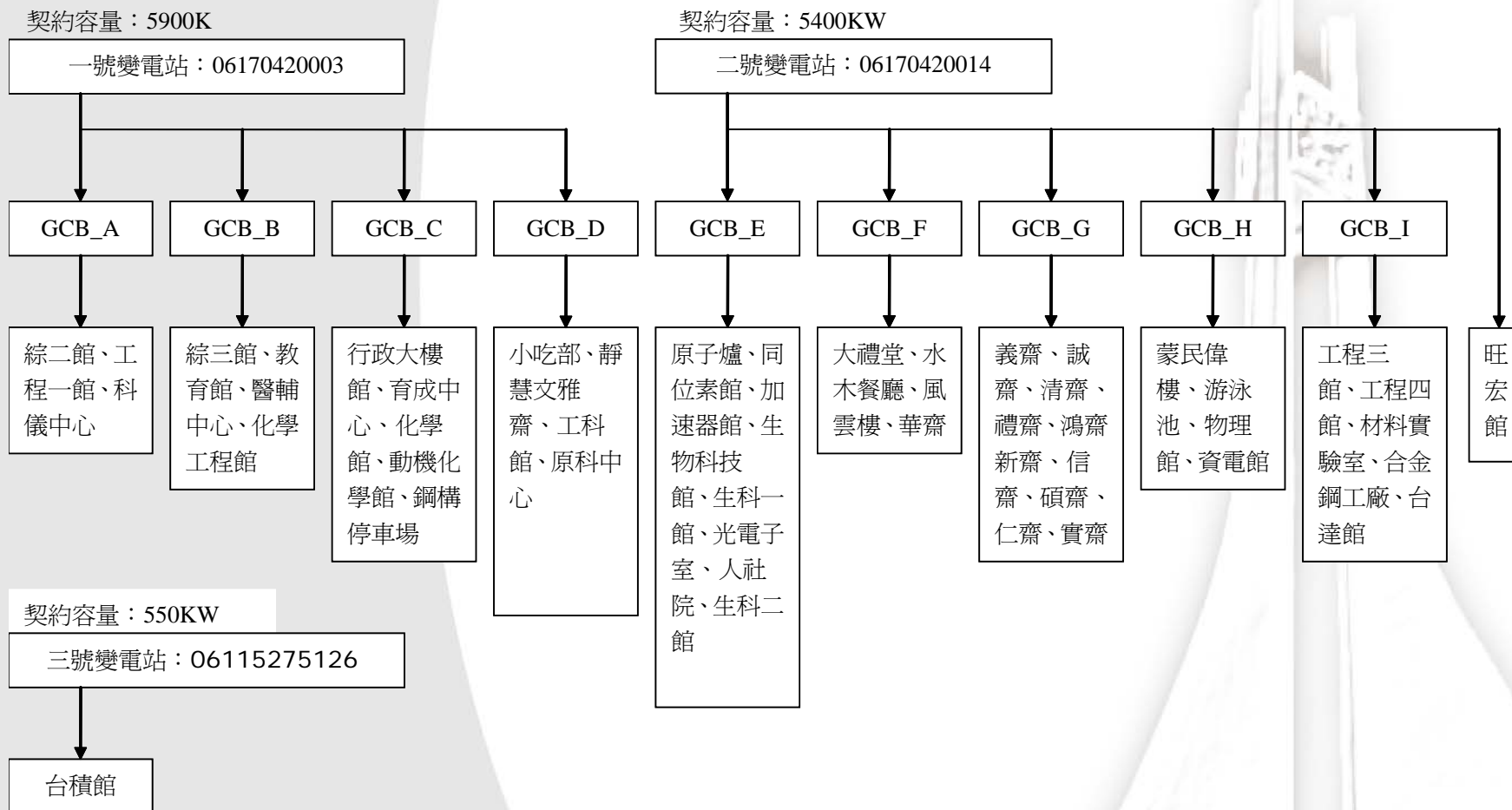


清華大學96年至102年超約附加費 (超約罰款)





電力電號分配圖





老舊設備- 不使用設備應確實移除電源

■ 老舊冷氣

登帳時間(年)	73	74	76	81	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	總計
使用時間(年)	30	29	27	22	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
冷氣數量(台)	1	3	1	3	15	8	4	11	19	75	94	86	200	199	215	443	1562	894	339	305	1062	452	386	238	6615

冷氣年用電量
31,752,000度，佔
全校用電51%。

■ T8燈管

一般照明	燈管 類型	一般日光燈管T9或T8												省電燈泡																照明平均電量 10654747度，佔全 校17 %。			
使用空間	燈具 規格	40W X1	40W X2	40W X3	40W X4	20W X1	20W X2	20W X3	20W X4	10W X1	10W X2	10W X8	30W X1	省電 燈泡	18W	8W X1	14W X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	28W X1	20W X1	30W X1	40W X2	40W X1				
	數量 (盞)	4373	8769	4522	245	3390	445	203	7297	55	2	5	30	6867	50	10	57	405	692	3539	741	3908	1056	38	1	7	747	22					
依型式總計	數量 (盞)	29336												6867	10496												777						

照明年用電量
10654747度，佔全
校17%。

■ 排氣櫃

登帳時間(年)	71	75	76	77	78	80	81	82	83	85	86	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	總計
使用時間(年)	32	28	27	26	25	23	22	21	20	18	17	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
抽氣櫃數量 (台)	1	2	2	1	2	13	4	1	1	5	4	4	4	2	4	9	1	13	11	9	4	1	4	10	3	3	118

排氣櫃24小時運
轉，除馬達抽氣用
電，亦耗費空調用
電。



ESPC節能績效保證專案

- * ESPC效益的精神在於“有省錢,才付費.”，用戶節能改善工程的投資費用將由所節省的能源費用支付，回收期滿後節能費用全屬單位利潤。
- * 節能費用攤還：改善投資費用，由節省能源費用分期償還。
- * 節能效益保證：採用節能績效保證合約(Energy Savings Performance Contracts, ESPC)，保證顧客節能效益。
- * 節能效益驗證：以適宜程序方法驗證節能效益。





ESPC先期評估診斷分析

■ 102年ESPC先期評估診斷館舍

館舍名稱	分析項目
化學館	照明、空調設備、用電結構
生科館	照明、空調設備、用電結構
工程四館	照明、空調設備、用電結構
化工館	照明、空調設備、排氣櫃、用電結構
旺宏館	照明、空調設備、用電結構



ESPC建議事項

方案名稱	適用類別	投入成本	說明
照明系統汰換	老舊館舍(優先汰換故障燈具)	高	針對使用頻率高之照明系統，可快速獲益
照明管理調整	須集中高度照明之室內區域	中	調整適當照度並配合照明管理
空調系統汰換	老舊館舍(如已裝設新設備，應關閉舊設備)	高	針對使用頻率高之空調系統，可快速獲益
空調模式最佳化	檢討空調設備之規格	中	可快速降低大量耗能之改善方案
電源管理控制	未有數位電表之館舍	高	就長久能源管理而言，能源使用現況統一管理為必要的工具
實驗室抽排風扇節能汰換	實驗室數量多且集中之館舍	高	學校實驗室數量甚鉅，若同時配合人員使用習慣改變，應可快速獲得效益
提升供電功因	老舊館舍(線路系統檢查)	低	施工簡易(設置低壓電容器)



館舍節能精實管理案例

醫環館

- E化管理平台(97年)
- 設置數位電錶110V、220V(97年)
- 設置數位時間控制器(97年)
- 補助5年以上冷氣機更換(97年)
- 冷氣機設定範圍
- 走道燈時間設定
- 每年3月定期委外清洗保養冷氣機
- 冷氣機控溫器設定不得低於25度C
- 照明設備之改善

科管院

- 中央空調
 - ◆ 遠端設定開關
 - ◆ 調高冰水溫度(8℃→12℃)
 - ◆ 重新配置空調系統
 - ◆ 調整中央空調系統的運轉時間
 - ◆ 改善原中央空調系統供給路線配置導入新的開關系統
 - ◆ 調整使用人習慣
- 寒暑假期間關閉一半的飲水機數量
- 假日平日夜間、寒暑假，電梯開放1台
- 教室、公共區域更換成節能燈具，部份走道改為感應式開關
- 減少影印機待機時間，下班後手動關機



館舍節能精實管理

奈材中心

- 更換前後棟60RT、100RT冰水機(含冷卻水塔連動、變頻器)
- 更換後棟散熱水塔變頻器
- 後棟空調箱內部循環
- 建立遠端控制系統(排程)-離峰時間上調冰水機溫度2度(每小時省15度電)
- 後棟空調箱內部循環(更改回風結構-破壞牆面)
- 前後棟製程冰水裝設變頻器(每日10小時, 省5度電/小時)
- 空調箱最佳化

圖書館

- 空調溫度設定由24度調高至26度
- 空間管理系統
- 耗能發熱燈具，採最少量開燈方式因應，視經費改換為LED型燈具。
- 照度檢討

工學院冷氣節能

- 時間控制
- 溫度控制
- 使用循環扇



辦理節約能源行動方案

■ 校級節約能源原則

- ◆ 用電檢討。
- ◆ 積極辦理全校建設性事務。

■ 館舍、單位節約能源原則

- ◆ 用電管理與檢討。
- ◆ 量身訂作，自主管理。
- ◆ 養成習慣，全員動作。
- ◆ 已辦理節電措施並有成效單位，用電零成長。
- ◆ 一般單位，用電負成長。

■ 103年度優先執行事項



校級節約能源行動方案

行政管理

- 訂定節電目標
- 異常用電檢討
- 節能標語與海報競賽
- 節約能源巡查小組
- 新建物節能
- 節能小組會議
- 定期檢討用電量
- 2段式、3段式計價檢討
- 契約容量、功率因數
- 節能宣導
- 節能輔導團



優先辦理項目





校級節約能源行動方案

需投資經費

- 全校館舍用電資訊
- 設備汰換補助
 - ◆ 老舊燈具
 - ◆ 中央空調、老舊冷氣
 - ◆ 排氣櫃
- ESPC可執行方案
- 太陽能光電系統
- 鼓勵空間、設備合併使用
- 電力結合課表節能管理系統
- 使用者付費管理系統
- 用電設備管理系統
- 全校高壓電力系統改善工程



優先考慮項目





館舍節約能源行動方案

行政管理

- 管理員、節能小組、自主管理
- 複製成功單位做法
- 冷氣管理
 - ◆ 調高冰水設定溫度
 - ◆ 調整、限制冷氣運轉時間
 - ◆ 減少冷氣使用台數
 - ◆ 冷氣溫度不低於26°C
 - ◆ 冷氣房內配合電風扇使用
- 空間、設備合併使用
- 不使用設備移除電源
- 定期檢討用電量
- 宣導巡檢
- 公共空間設定冷氣照明時間
- 事務機、飲水機、電梯節電管理
- 耗電設備非尖峰時間使用
- 用電設備資料庫



優先辦理項目



館舍節約能源行動方案

需投資經費

- 能源管理系統
- 數位電表
- 每年3、4月清洗保養冷氣
(共同供應契約，每台約1,000元)
- 設備集中分區管理
- 中央空調節能管理 (汰換老舊設備、調整運轉時間、夜間儲冰、提高冰水溫度、自動監控管理系統、改善供配管)
- 數位時間控制器
- 電力結合課表之節能管理系統
- 老舊冷氣汰換
- 耗電設備汰換
- 照明燈具調整與汰換
- 節電輔導



優先辦理項目



節能輔導團

■ 中華民國能源技術服務商業同業公會

<http://www.esco.org.tw/MemberInfoList.aspx>

會籍編號	正式會員名稱	地址
0	中華民國能源技術服務商業同業公會	新北市新店區寶橋路48號6樓之3
11	中華電信股份有限公司	台北市中正區信義路一段21之3號
43	施耐德電機股份有限公司	114台北市內湖區基湖路37號2樓
86	台灣飛利浦股份有限公司	台北市南港區園區街3之1號15樓
119	工業技術研究院	新竹縣竹東鎮中興路四段195號
172	大同綜合訊電股份有限公司	台北市中山區104中山北路三段22號
196	台達電子工業股份有限公司	桃園縣桃園市興隆路18號



103年度優先執行事項

■ 校級辦理事項

- ◆ 訂定節電目標
- ◆ 老舊燈具汰換
- ◆ 評估屋頂型太陽能發電系統

■ 館舍辦理事項

- ◆ 定期用電檢討
- ◆ 冷氣管理



103年度優先執行事項

老舊燈具節能汰換



節能燈管

1



高效率驅動器

2



高效能
照明設計/燈具

3



燈光控制
和監測

4

節能環保
照明方案



103年度優先評估執行事項

■ 屋頂型太陽能發電系統

- 學校館舍可用屋頂面積約79,610平方公尺。
- 設置9,951kw太陽能發電系統。(使用面積8M²/kw)
- 年發電量9,951,000度。(北部地區平均年發電量1,000度/kw)
- 售台電得79,608,000元。(8元/度)
- 設置成本1,990,200,000元。(太陽能發電系統20萬/kw)
- 優點：遮陰、環境減廢及綠化效果。

■ 若將屋頂出租太陽能系統廠商

- 以全校屋頂均裝置太陽能發電系統、廠商每年售電回饋百分比10%計算，學校收得租金約7,960,800元。





103年度優先執行事項

館舍一般管理事項

■ 定期用電檢討

- ◆ 節能小組
- ◆ 館舍節電管理人
- ◆ 複製成功單位做法（醫環館、台積館...）
- ◆ 電力E化管理平台、數位電表
- ◆ 照明、事務機、電梯節能管理
- ◆ 用電巡檢

■ 冷氣管理



103年度優先執行事項

冷氣設備節能管理與汰換

■ 採責任分區管理

- 設定適溫（ $26\sim 28^{\circ}\text{C}$ ）。
- 配合電風扇使用。
- 定期清潔保養。
- 適度提高中央空調主機冰水出水溫度。
- 中午午休時間、下班前半小時提前關閉冷氣主機，但仍維持送風功能。

■ 檢討冷氣機數目與使用時數。

- 夏季每天少用1小時，年用電量節省3,175,200度，佔全校用電5.09%。
- 老舊、不使用冷氣應確實移除電源。

■ 汰換老舊冷氣

- EER值每提升0.1，耗電量將減少冷氣用電4%，

■ 結合課表節能管理系統。



103年節電目標

- 以總務處分配單位年度用電量為母數，扣除由環安中心評估各單位節約空調用電的10%所省下的用電，即為單位目標數。
- 節電激勵措施
 - ◆ 年度實際用電量低於當年度目標用電量的部分，每度以3.8元經常門於次年度回饋各單位。
 - ◆ 年度實際用電量高於當年度目標用電量，每度繳交3.8元，於次年度分配給系所之經費或管理費中扣除。
 - ◆ 已執行各項節能措施並有成效者，請提出具體說明供參。



報告完畢，感謝參與！