



111年經濟部
節能標竿獎
系列觀摩研討會

科技教育體現節能

國立科學工藝博物館



經濟部能源局
Bureau of Energy,
Ministry of Economic Affairs



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute



國立科學工藝博物館
NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY MUSEUM

中華民國 111 年 6 月 23 日



111年經濟部 節能標竿獎 系列觀摩研討會

國立科學工藝博物館

議程

時間	講題	主講人	地點
09:30~10:00	來賓報到		
10:00~10:10	長官及貴賓致詞	陳訓祥 館長 能源局 代表	
10:10~11:00	【金獎】國立科學工藝博物館 ➢能源管理推動成效 ➢節能標竿案例分享	陳訓祥 館長 葛子祥 助理研究員	南館演講廳
11:00~11:10	中場休息/節能設備展示及技術交流		
11:10~12:00	【銀獎】大葉大學 ➢節能標竿案例分享	汪漢英 總務長	
12:00~13:30	午餐時間		二樓教室
13:30~15:00	【金獎】國立科學工藝博物館 ➢節能案例現場觀摩		南館演講廳 北館展示大樓
15:00~15:10	中場休息/節能經驗交流		南館演講廳
15:10~16:00	節能經驗暨綜合討論	能源局/工研院 工博館/銀獎代表	南館演講廳



111年經濟部 節能標竿獎

系列觀摩研討會

目 錄

- 一、【金獎】 國立科學工藝博物館
能源管理推動成效 ----- 1
陳訓祥 館長

- 二、【金獎】 國立科學工藝博物館
節能標竿案例分享 ----- 20
葛子祥 助理研究員

- 三、【銀獎】 大葉大學
節能標竿案例分享 ----- 47
汪漢英 總務處長



111年經濟部
節能標竿獎 系列觀摩研討會

【金獎】 國立科學工藝博物館
能源管理推動成效

陳訓祥 館長



歡迎



111年節能觀摩研討會 科工館服務您！

1

科工館-節能案例分享

國立科學工藝博物館
館長 陳訓祥



2



科工館的地理位置



民國 68 年 十二項建設

民國 75 年

籌備處成立

民國 86 年

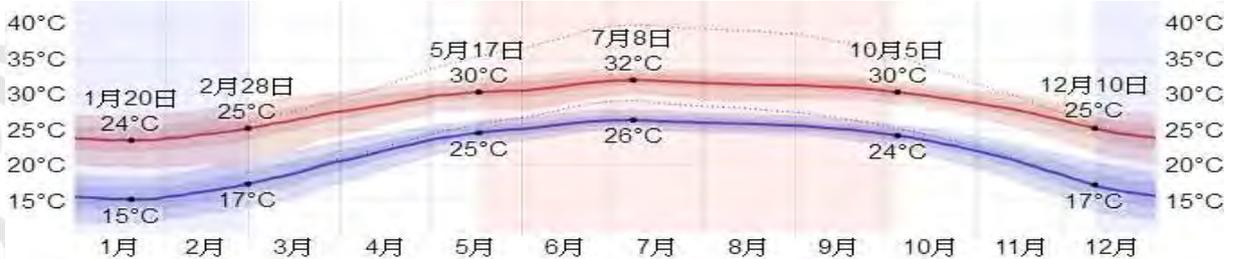
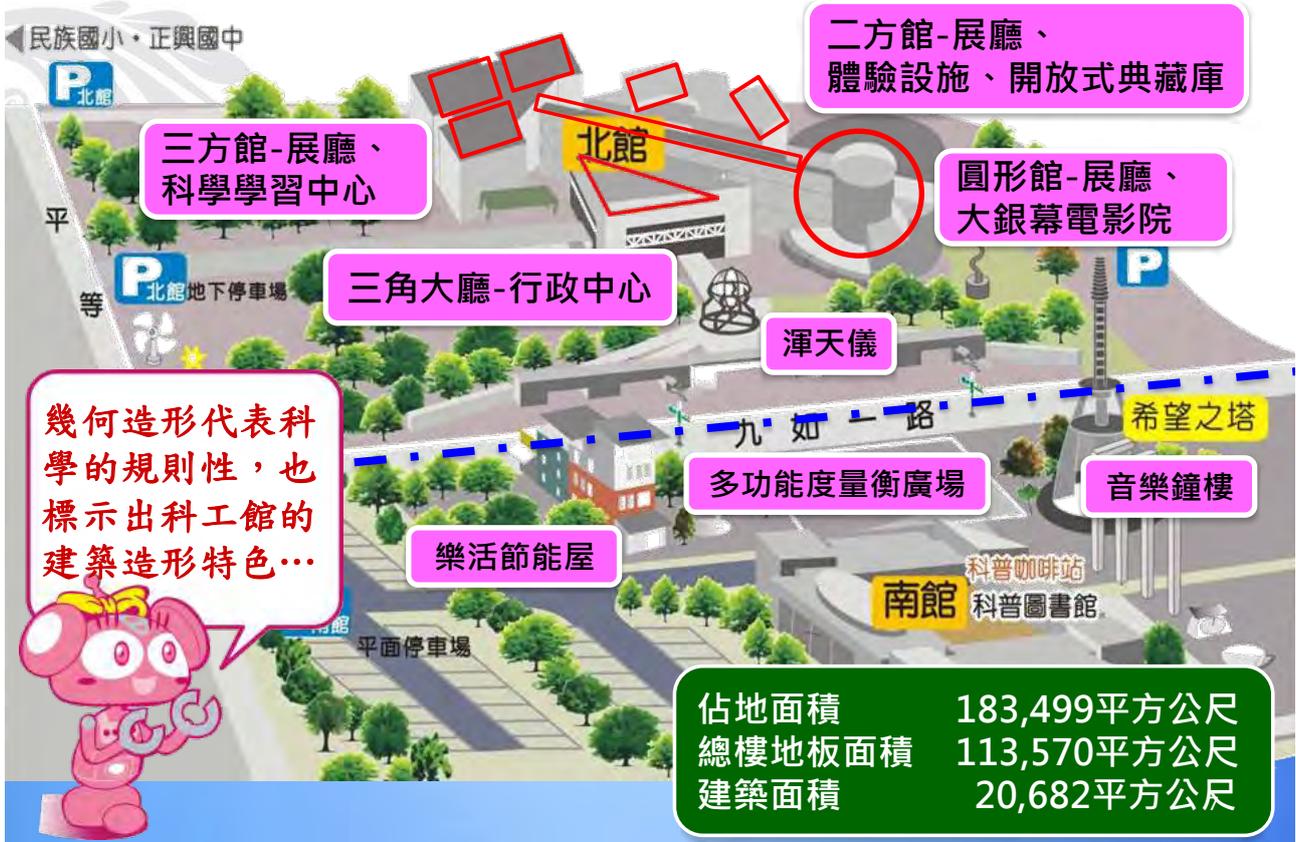
對外開放

迄今 25 年

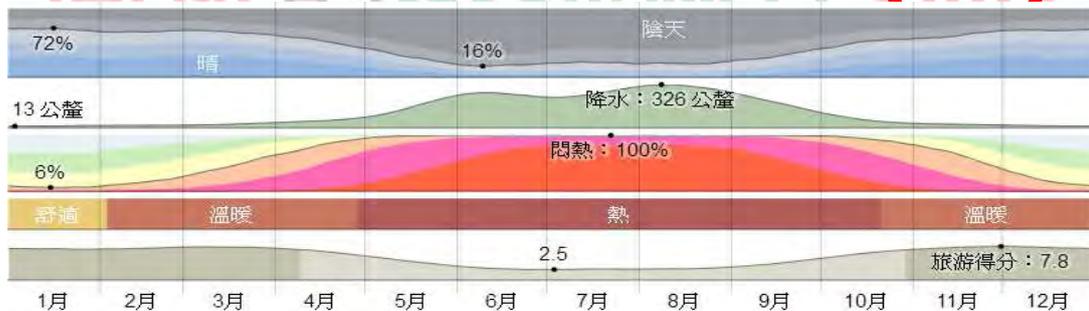
科工館園區規劃



科工館幾何建築造型



高雄的環境條件(熱)



沒事，就到科工館！



9

因為博物館有六大功能

典藏

研究

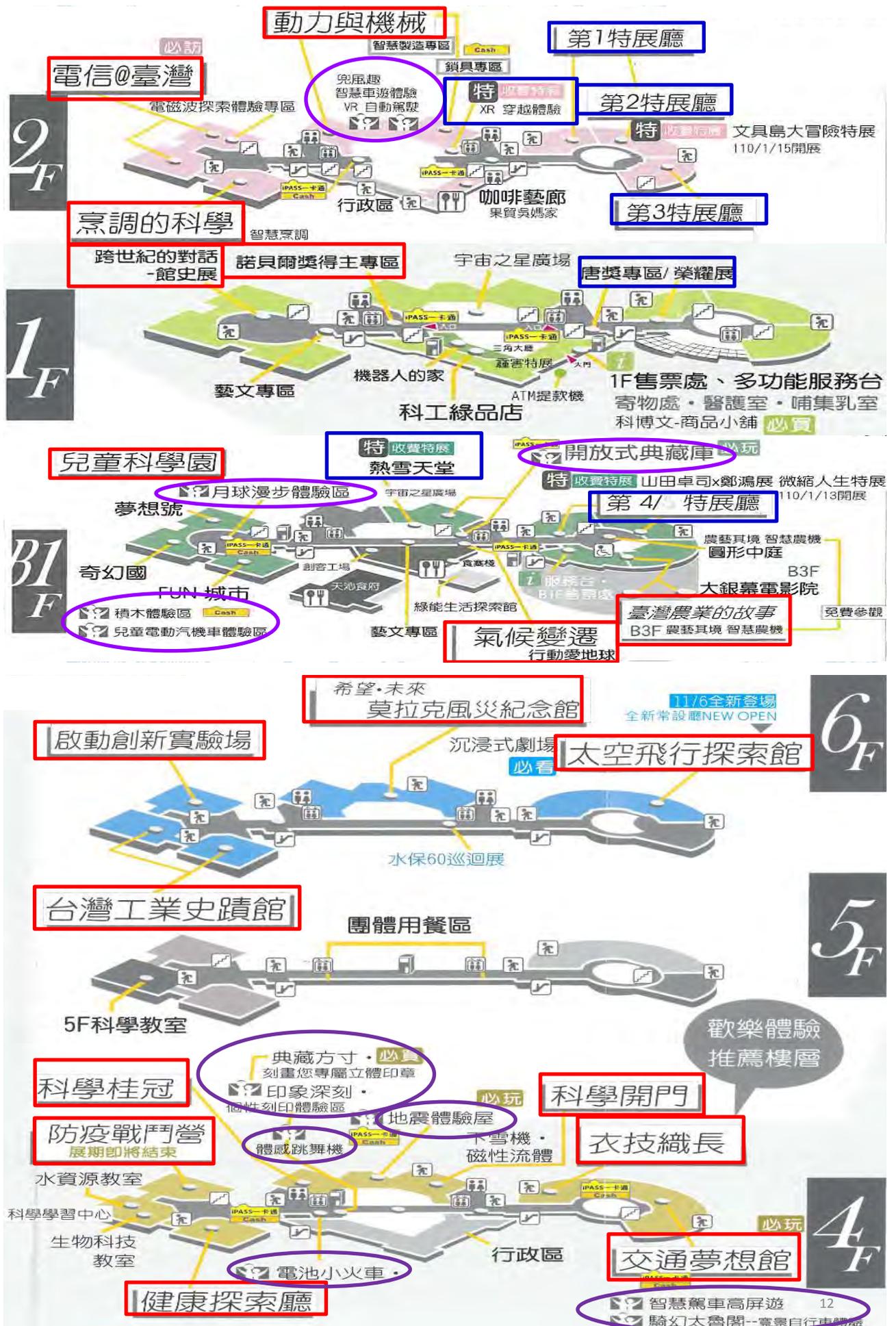
展示

教育

休閒

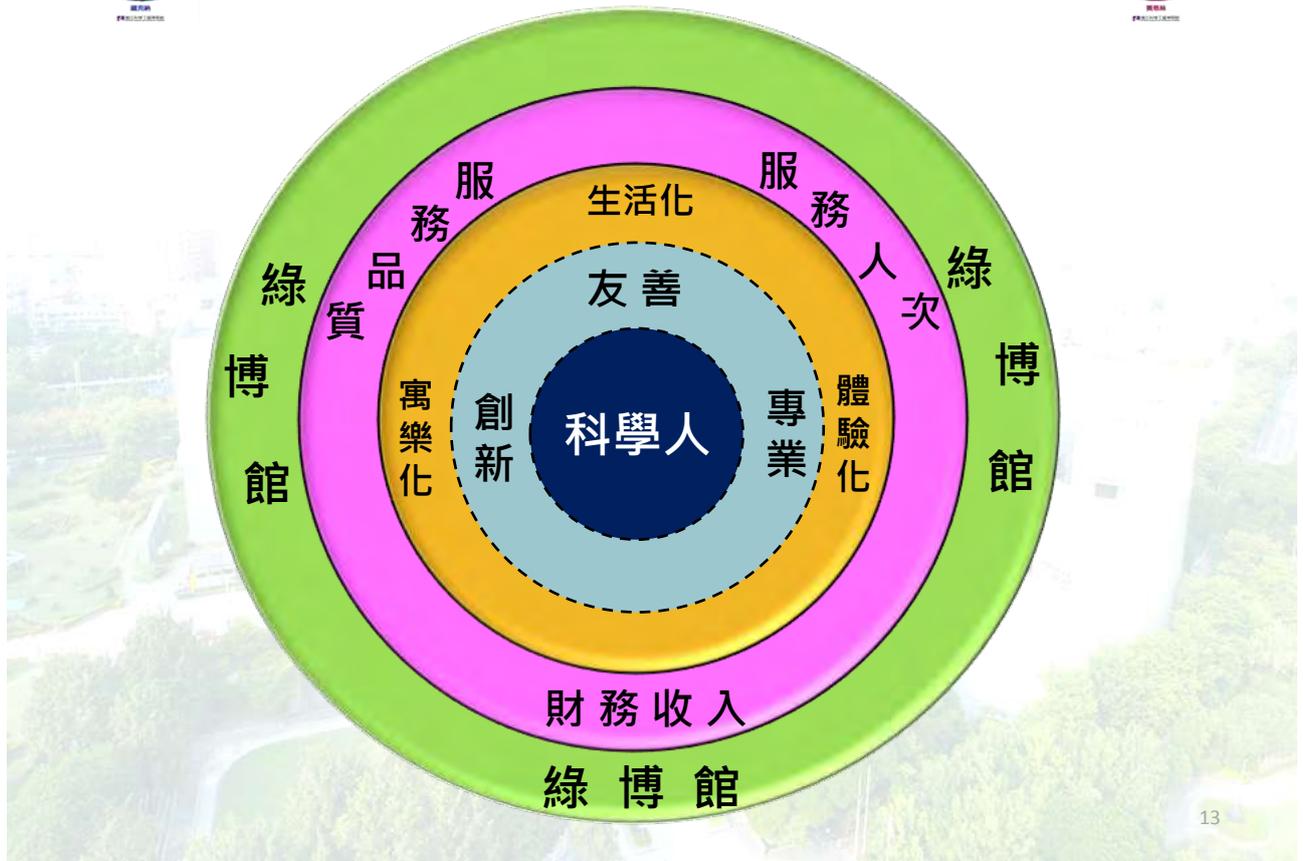
文創







科工館組織願景與服務真諦概念圖



13

科工館服務真諦



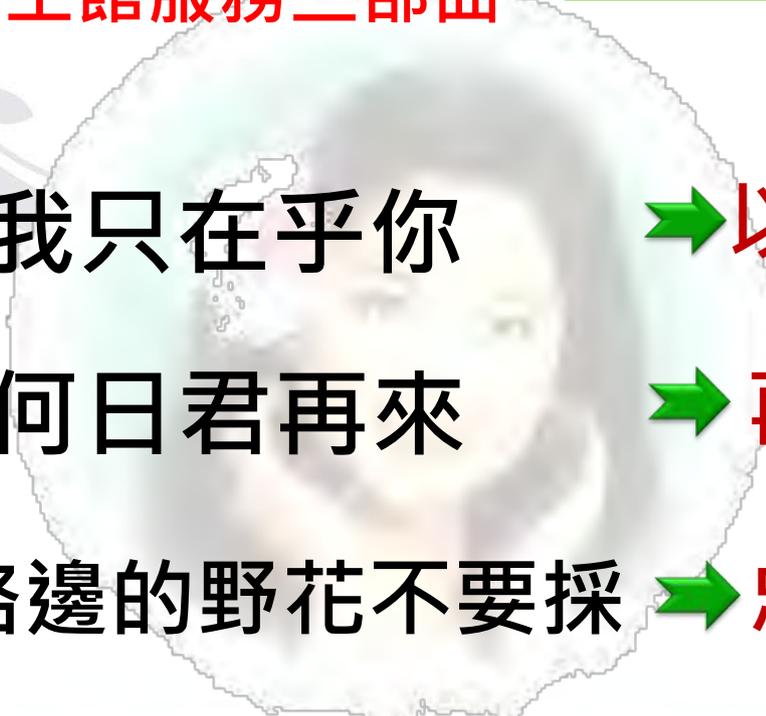
微笑、熱忱、主動、耐心、當責

科工服務的 DNA



14

科工館服務三部曲



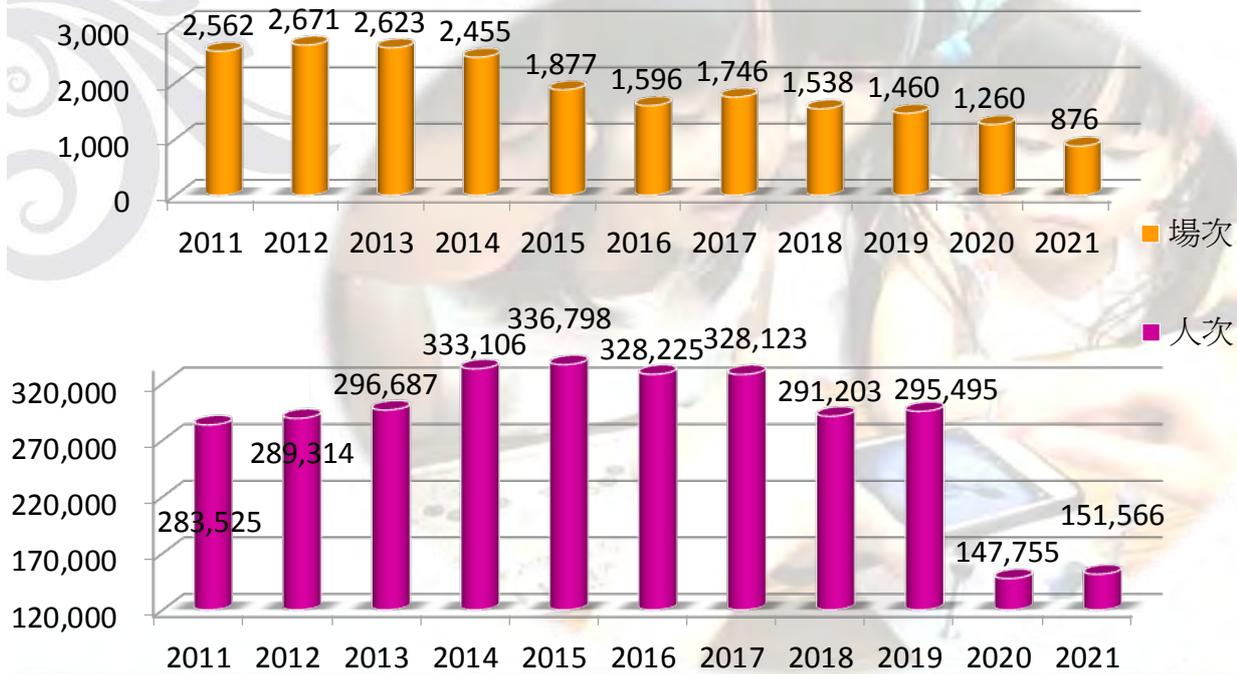
 我只在乎你 → 以客為尊
 何日君再來 → 再訪率
 路邊的野花不要採 → 忠誠度

15

展覽辦理場次與常設展示廳更新

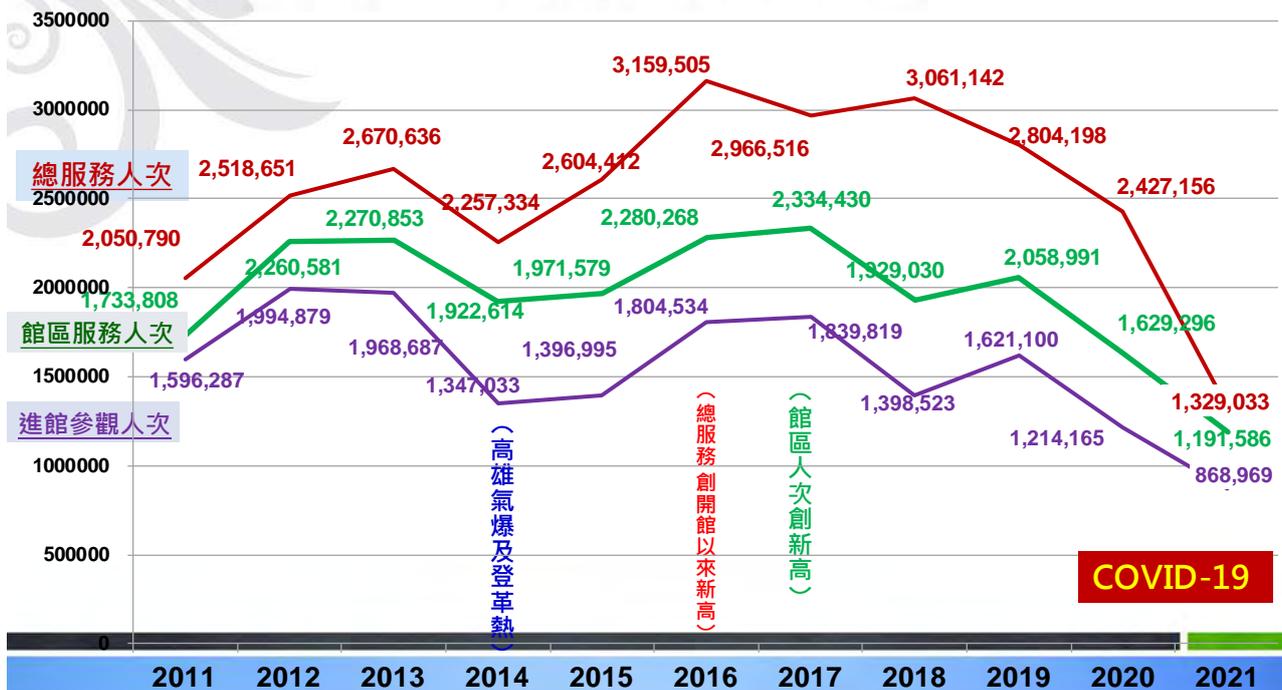
年度	展覽檔次	常設展示廳更新		展品正常運作率
		全面更新	部分更新	
2011	27	1	3	91.94%
2012	31	1	3	91.50%
2013	35	0	4	92.47%
2014	29	3	8	91.85%
2015	33	2	5	93.24%
2016	39	2	6	94.32%
2017	34	1	8	96.69%
2018	40	1	10	97.32%
2019	44	1	5	98.62%
2020	50	0	7	98.71%
2021	57	1	4	98.97%

館內外科教活動



本館2011年-2021年

總服務人次/館區服務人次/進館參觀人次

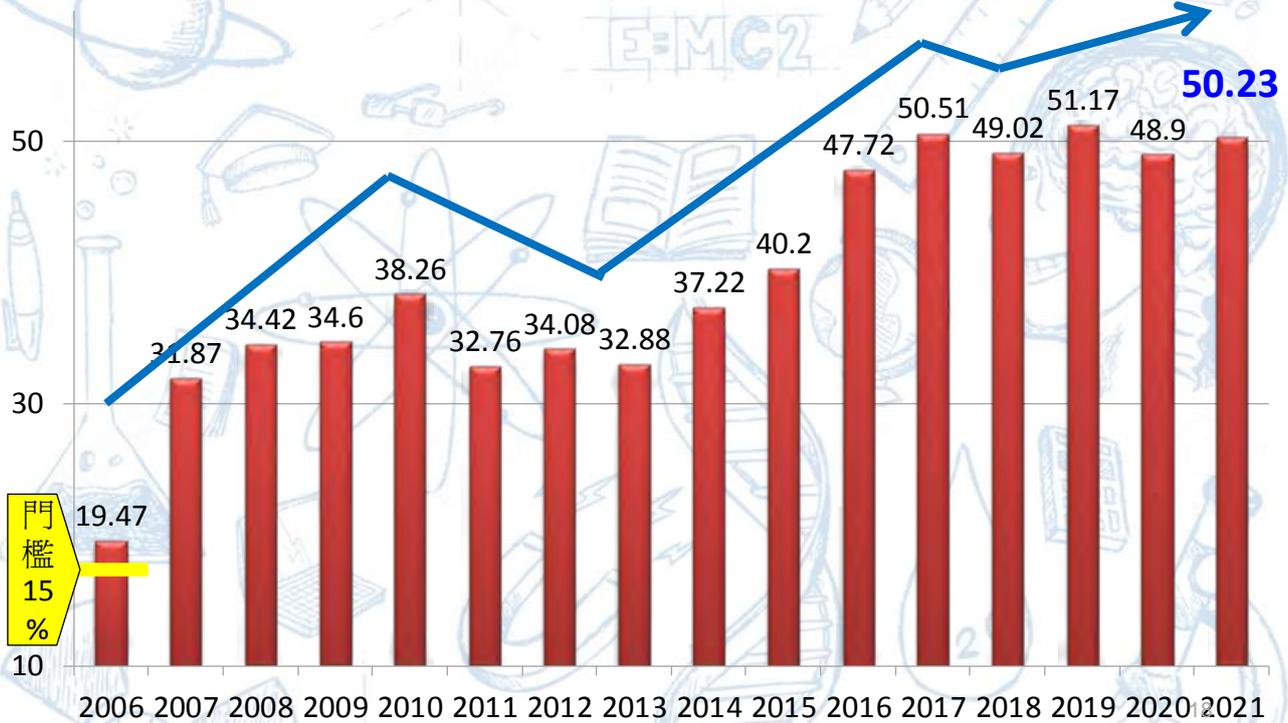


COVID-19

科工館自籌收入情形

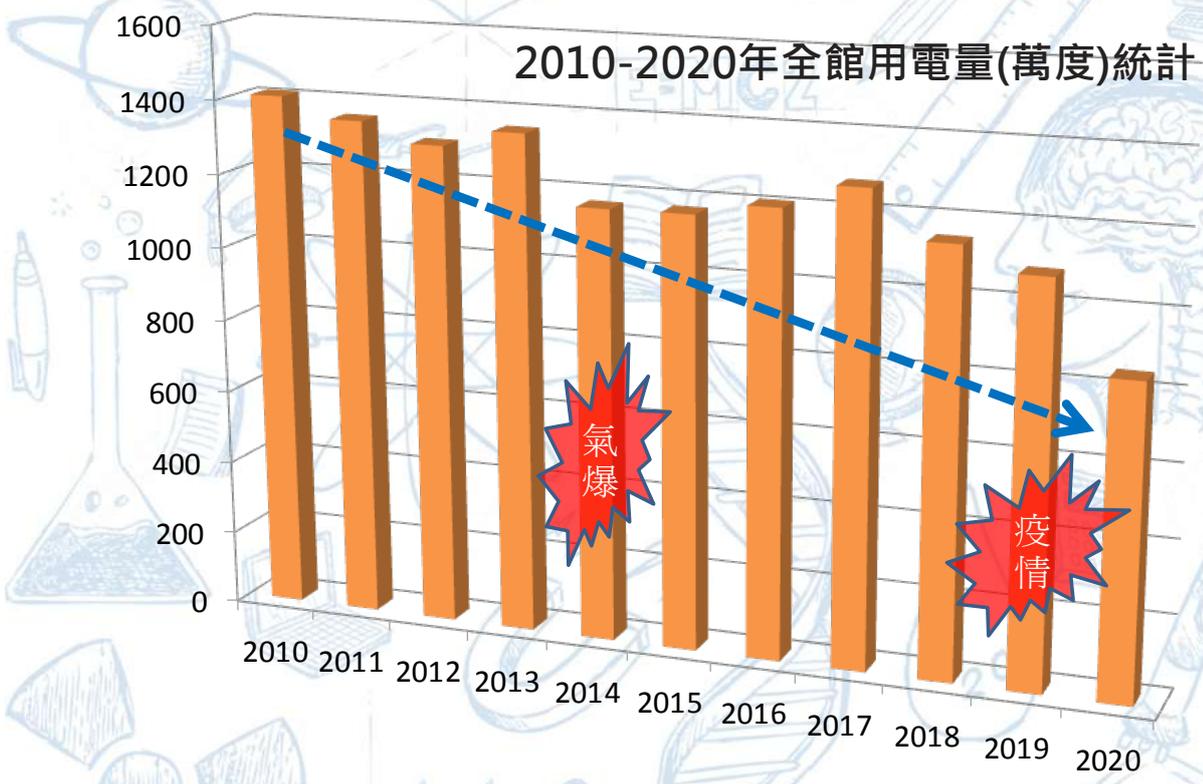
單位：%

2006-2021年自籌率統計表



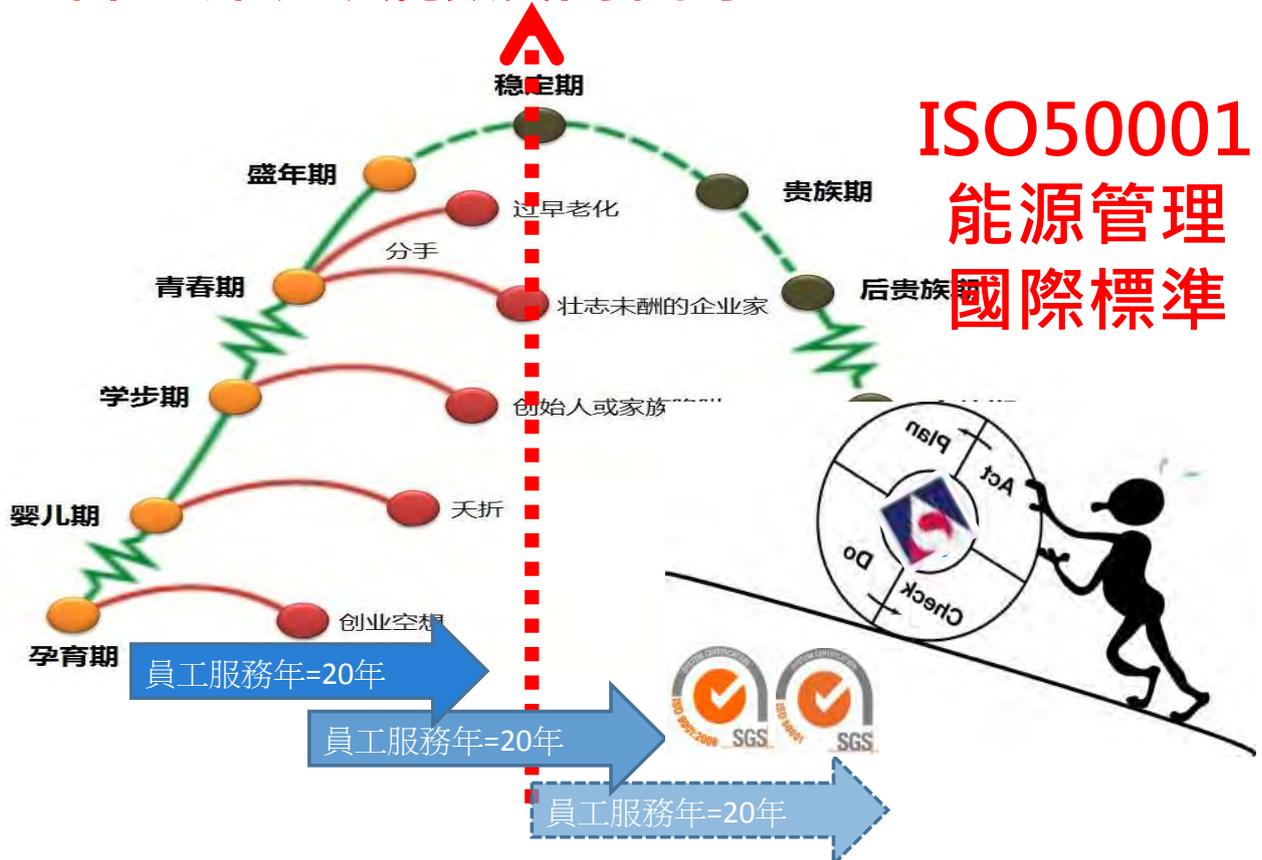
用電量每年節能1%

2010-2020年全館用電量(萬度)統計





— 科工館組織發展的需求 —



ISO50001能源管理

- ISO基本精神 = (P+D+C+A+B)ⁿ
- 能源管理系統 = 持續改善 × (適切性+有效性)
- 全面執行/管理 + 法規與需求/技術

節約能源 VS 能源管理

節約能源	能源管理
解決浪費問題，減少能源使用之實務工作，透過 <u>提高能源使用效率</u> 或 <u>降低能源消耗量</u> 達成節能目標。	以 <u>系統化管理</u> 模式，透過 <u>目標管理</u> ，達成 <u>能源績效</u> 與 <u>能源效率</u> 提升，並 <u>持續改善</u> 。

能源績效持續改善



標準化制度管理



能源管理系統

組織推動一次性的節能改善活動後，可能因為缺乏適當的管理機制，無法造成有效的節能效果；但是，當組織建立能源管理系統後，可以透過PDCA的管理循環，引導組織持續改善節能績效，降低能源使用成本。

國際認證



1

ISO9001國際品質管理系統驗證

2

ISO50001國際能源管理系統驗證

3

ISO27001國際資訊管理系統驗證

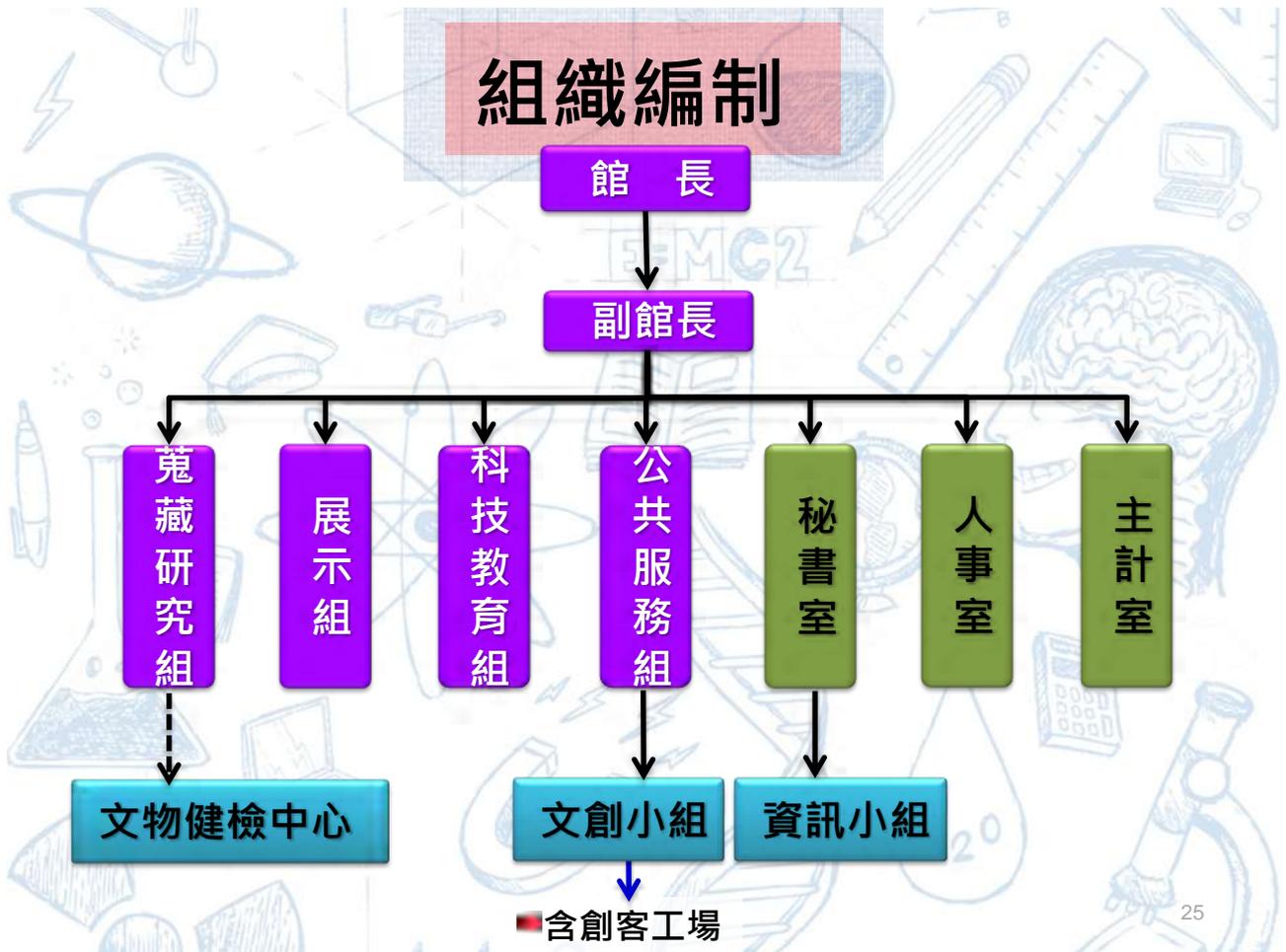
4

BS10012國際個人資訊管理系統驗證

5

亞洲品質網絡卓越品質實務典範獎
(ANQ Recognition for Excellence in Quality Practice · ARE-QP)





25

科工館人力結構圖

預算員額130人

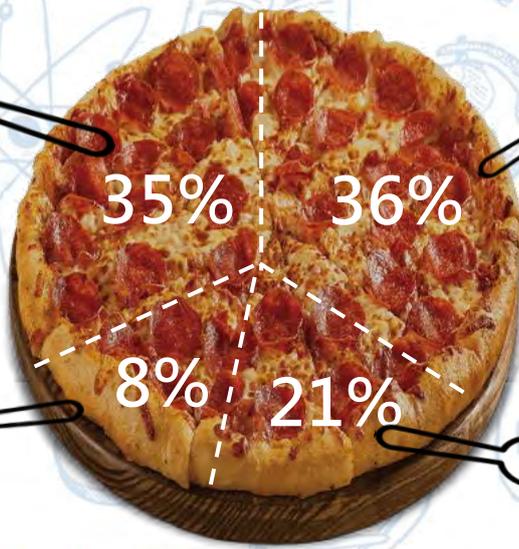


約聘僱
(45人)

技工友
(10人)

公務人員
(46人)

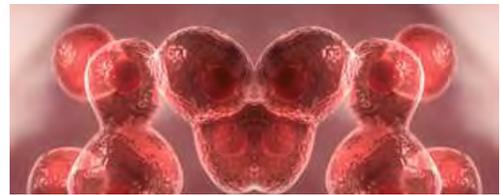
專業人員
(29人)



26

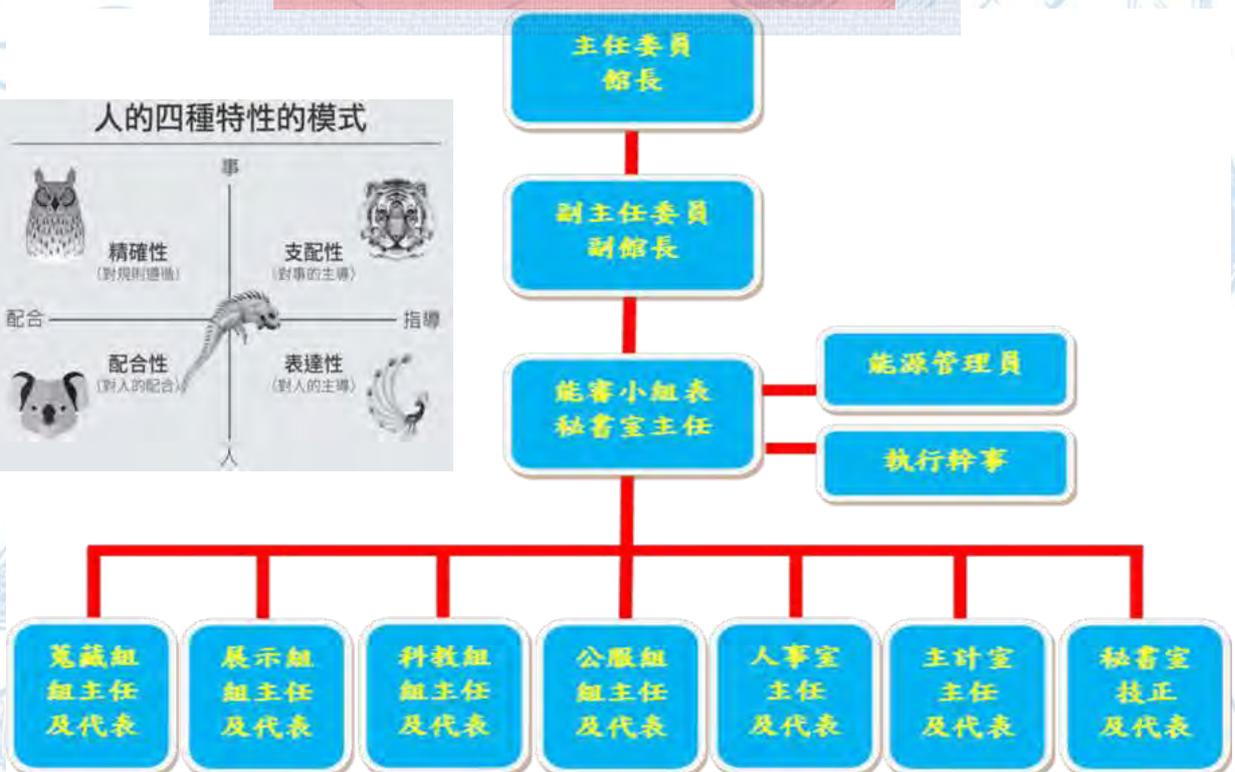
任務編組

異質 + 跨域 = 創意



27

能源管理專案編組



ISO50001能管系統_持續通過驗證



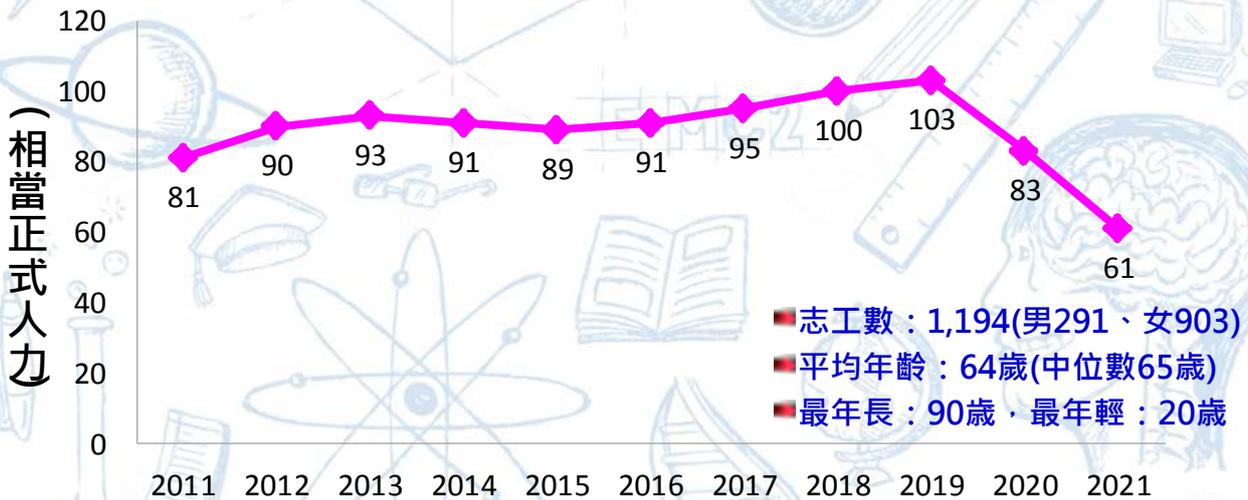
部門代號	動力分類		能源績效指標計算							
	ALL				y=67999.8x-12639.8x+0.761x + 0					
大氣溫(度)	日期	Jan-17	Feb-17	Mar-17	Apr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Aug-17	
大氣濕度(%)	67993.854	20.4	19.8	23.5	26.3	29.1	29.1	29.2	28.0	
大氣溫度(%)	-12639.896	72.0	67.0	65.0	67.0	75.0	75.0	76.0	79.0	
參觀人數(人次)	0.761	52,549	80,034	66,584	83,482	38,799	93,671	141,798	150,879	
2018年理論耗電	516,968	560,275	828,303	1,004,858	1,099,057	1,101,871	1,132,633	1,020,027		
2018年實際耗電	570,374	535,168	665,121	931,629	1,250,791	1,233,897	1,347,316	1,214,854		
2018年差異	-53,406	25,107	161,782	73,229	-152,733	-132,026	-214,683	-294,807		
2018年差異分析 %	-10.3%	4.5%	19.6%	7.3%	-13.9%	-12.0%	-19.0%	-28.9%		
2018年差異分析 季平均	5%	5%	5%	-6%	-6%	-6%	-20%	-20%		
大氣溫(度)	Jan-18	Feb-18	Mar-18	Apr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Aug-18		
大氣濕度(%)	21.9	23.8	24.1	26.9	27.5	29.5	0.0	0.0		
大氣溫度(%)	71.0	71.0	73.0	74.0	79.0	79.0	0.0	0.0		
參觀人數(人次)	74,103	90,607	66,584	111,663	100,094	133,422	0	0		
2019年理論耗電	647,992	789,732	766,580	978,608	947,406	1,108,741	0	0		
2019年實際耗電	556,410	556,443	645,993	785,211	892,400	1,057,164	0	0		
2019年差異	91,582	233,289	120,587	193,396	55,006	51,577	0	0		
2019年差異分析 %	14.1%	29.5%	15.7%	19.8%	5.8%	4.7%	#DIV/0!	#DIV/0!		
2019年差異分析 季平均	20%	20%	20%	10%	10%	10%	#DIV/0!	#DIV/0!		

目錄

- 1- 先鋒能源績效卓越性評估
- 4- 先鋒-ALL(區域電表別)
- 4- 先鋒-ALL(設備別)
- 4- 先鋒-ALL(館區樓層)
- 4- 先鋒-重大能源分析
- 5- 先鋒能源顯著改善可持續性評估
- 6- 能源績效卓越趨勢
- 6- EnPI-先鋒EnPI(人次)
- 6- EnPI-先鋒EnPI(溫度)
- 6- EnPI-重大能源EnPI(溫度)
- 6- EnPI-先鋒(相關數據管理)
- 7- 能源績效趨勢統計
- 7- 【區域電表別】績效分析
- 7- 【設備別】績效分析
- 7- 【館區樓層】績效分析
- 7- 設備別耗電占比分析
- 7- 館區樓層耗電占比分析
- 8- 部門能源績效實測-監控與觀察



志工運用-人力換算



年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
人數	1,011	1,081	1,102	1,117	1,129	1,133	1,139	1,159	1,207	1,191	1,194
時數	163,162	176,546	186,800	182,991	178,583	183,111	193,535	199,863	205,467	166,930	120,727
折算人數	81	90	93	91	89	91	95	100	103	83	61

志願人力折算：志工服務時數 ÷ 年度辦公日曆天 ÷ 每日工作時數 = 人數

依作業程序鑑別重點

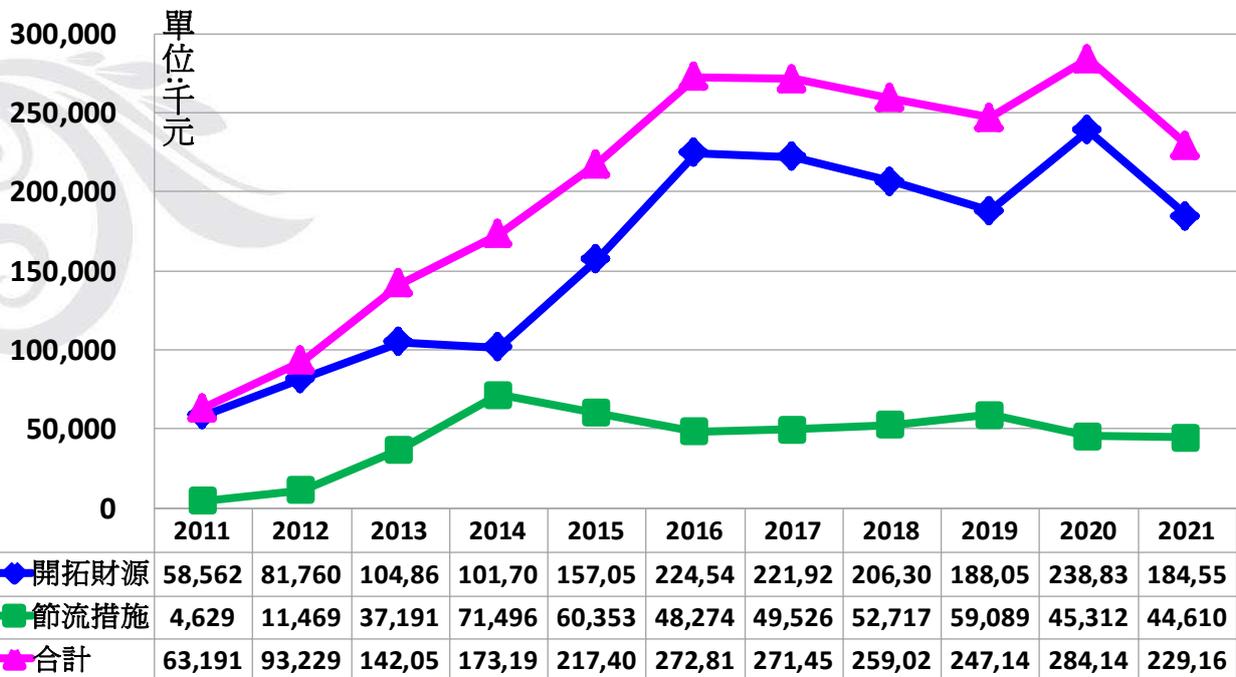
109年度	全館	空調設備	資訊設備	展示設備	照明設備	其他設施
用電(kWH)	8,192,000	5,623,870	91,002	1,175,907	369,392	931,829
佔比	100%	68.65%	1.11%	14.35%	4.51%	11.37%

找出重大能耗



北館	1月份	2月份	3月份	4月份	5月份	6月份	7月份	8月份	9月份	10月份	11月份	12月份	合計
108年用電	556,800	556,800	646,400	785,600	892,800	1,057,600	1,072,000	1,049,600	934,400	928,000	697,600	547,200	9,724,800
109年用電	508,800	494,400	523,200	334,400	492,800	867,200	1,054,400	948,800	904,000	816,000	688,000	560,000	8,192,000

類別	位置代碼 館區樓室	單位/位置	區域/設備名稱	財產/設備編號	動力(設備)名稱 主分類	2019年 年度 操作 時數	2020年 年度 操作 時數	相關變數					合計 使用 年數	重大能源 消耗 級距 (A)	使用 時間 級距	相關 變數 級距	使用 年限 級距	能源 顯著 性得 分	能源 顯著 性評 等			
								來館	觀展	氣溫	相對	冰機								非量 化 維 護	人員	平均
空調設備	N-D-B1	#207	IB-2		製冰機	2274.7	1524.5	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	10	4	9	8	107	高
空調設備	N-D-B1	#207	IB-5		製冰機	2096.7	970.8	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	10	4	9	8	107	高
空調設備	N-D-B1	#207	IB-1		製冰機	1603.3	1524.4	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	10	3	9	8	106	高
空調設備	N-D-B1	#2B3	R-1		冰水主機	1949.4	1135.1	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	10	3	9	8	106	高
空調設備	N-D-B1	#2B3	R-2		冰水主機	1541.6	1025.5	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	10	3	9	8	106	高
空調設備	N-D-B1	#207	IB-3_NEW		製冰機	537.0	817.5	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	10	2	9	8	105	高
空調設備	N-D-B1	#207	IB-3_2NEW		製冰機	185.4	1011.4	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	10	1	9	8	104	高
空調設備	N-D-8	#2B4	AH-B-11		空調箱	2536.0	2128.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	8	4	9	8	97	高
空調設備	N-D-B1	#2B3	AH-B-10		空調箱	2536.0	2128.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	8	4	9	8	97	高
空調設備	N-D-B1	#2B4	IBP-1		冷卻水泵	1944.6	1568.9	5	5	5	3	5	5	3	4.43	8.0	9	3	9	3	96	高
空調設備	N-D-8-01	D區8F空調機房	AH8DA		空調箱	2550.5	2592.0	5	5	5	3	3	1	3	3.57	22.8	8	4	8	8	92	高
空調設備	N-D-8	#2B4	AH-E-6		空調箱	2536.0	2564.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	7	4	9	8	92	高
空調設備	N-D-8-03	D區8F空調機房	AH8DB		空調箱	2550.5	2592.0	5	5	5	3	3	1	3	3.57	22.8	8	4	8	8	92	高
空調設備	N-D-8	#2B4	AH-B-3		空調箱	2536.0	2564.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	7	4	9	8	92	高
空調設備	N-D-8	#2B4	AH-B-5		空調箱	2536.0	2128.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	7	4	9	8	92	高
空調設備	N-D-8	#2B4	AH-B-8		空調箱	2536.0	2564.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	7	4	9	8	92	高
空調設備	N-D-8	#2B4	AH-B-12		空調箱	2536.0	2128.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	7	4	9	8	92	高
空調設備	N-D-B1	#2B3	AH-B-4		空調箱	2536.0	2128.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	7	4	9	8	92	高
空調設備	N-D-B1	#2B4	IBP-2		冷卻水泵	1806.8	723.3	5	5	5	3	5	5	3	4.43	10.3	8	3	9	4	92	高
空調設備	N-D-B1	#2B3	AH-B-1		空調箱	2536.0	2564.0	5	5	5	3	5	5	3	4.43	22.8	6	4	9	8	87	中
空調設備	N-D-8-01	D區8F空調機房	AH8DA		空調箱	2550.5	2592.0	5	5	5	3	3	1	3	3.57	22.8	7	4	8	8	87	中



2011-2021年度開源節流實施成果

外部資源整合(產官學社)

知名企業

光陽公司 中華電信
遠東集團 茂迪公司
中鋼集團 宏遠興業

政府機關

行政院環保署 國家通訊委員會
行政院水利署 科技部
行政院農委會 工業研究院

每年
逾30單位

非政府組織

慈濟慈善基金會 陳水來基金會
公共衛生促進會 金鴻基金會
松山奉天宮

大學院校

臺灣大學 成功大學
臺灣師範大學 高雄師範大學
嘉南藥理大學 第一科技大學

33

專業技術團隊(綠基會)協助

104年度服務業能源管理系統示範推廣輔導計畫

國立科學工藝博物館
企業集團能源管理系統
節能減碳診斷輔導提案討論

台灣綠色生產力基金會
Taiwan Green Productivity Foundation

簡報者 郭政彬

節能減碳診斷輔導提案討論

改善項目 電力系統 空調系統 照明系統 其他改善

契約容量的計價方式

台電營業用契約容量收費表指出契約容量時，超出部份係依下列標準計收：

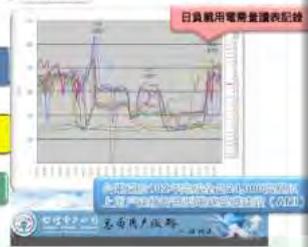
- 在契約容量10%以下部份，按2倍基本電費計收。
- 超出契約容量10%部份，按3倍基本電費計收。

當月用電額高且未超出其契約容量時，按契約容量計收基本電費

- 用電量高者係指15分鐘解訂用電量平均高

契約容量訂定準則

- 應有3-5個月契約的訂款
- 若有調降契約容量，可轉成週六半次峰契約容量
- 夏月可配合適用之用戶計量性減少用電措施(一週)，減少基本電費支出
- 可配合採用容量負載管理，降低用電需求，進而訂定合理契約，降低基本電費率
- 多電錶，在供電電壓的光計契約容量上限下，合併電錶



節能減碳診斷輔導提案討論

改善項目 電力系統 空調系統 照明系統 其他改善

空調(製程冰水)系統節能空間

設備汰舊更新

- 老舊或低效率冰水主機汰換(10-30%)
- Over size泵浦換裝或葉輪切割(5-10%)
- 冷卻水塔散熱材整修換裝(2-5%)
- 變頻器導入—泵浦及冷卻水塔風車(15-40%)

操作運轉管理

- 多台冰水機群組負載管理(5-10%)
- Primary-Secondary 冰水變水量系統運轉對策(3-10%)
- 水路系統平衡調整TAB(3-10%)
- 冷卻水水量管理(2-5%)
- 外氣空調箱並聯運轉(3-5%)

控制策略調整

- 變頻區域泵浦產設定(5-15%)
- 冰水機出水溫度設定重置(Reset)(2-5%)
- 冰水機配合需量管理減載運轉(1-5%)
- 空調箱再熱溫度調整(5-10%)

系統整合

- 冰水管路系統修改(3-15%)
- 新舊冰水機房管線整合(3-10%)
- 冷卻水塔及冰水機最佳化效率運轉對策(5-15%)
- 能源資訊管理系統(EMCS)導入
- 儲冰空調系統導入
- 熱泵或熱回收系統與空調系統整合應用(15-40%)

34

永續發展

力求卓越
止於至善

點滴改善
開源節流

持續打底
追根究柢

持續累積力量



35

敬請指導!



36

A colorful banner for the 111th Energy Efficiency Award. It features a cityscape background with various icons representing energy efficiency: a lightbulb, a fan, a globe, a building, a bar chart, a water drop, and a leaf. The text '111年經濟部' is in green, '節能標竿獎' is in large orange and yellow characters, and '系列觀摩研討會' is in blue.

111年經濟部 節能標竿獎 系列觀摩研討會

【金獎】 國立科學工藝博物館 節能標竿案例分享

葛子祥 助理研究員



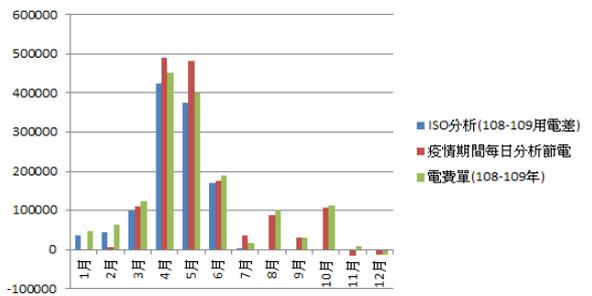
目錄

- 科技教育、永續節能
- 107-109年之節能重點
- 單位耗能(EUI單位面積耗能強度)
- 110年執行夏月節電措施成果(疫情影響)

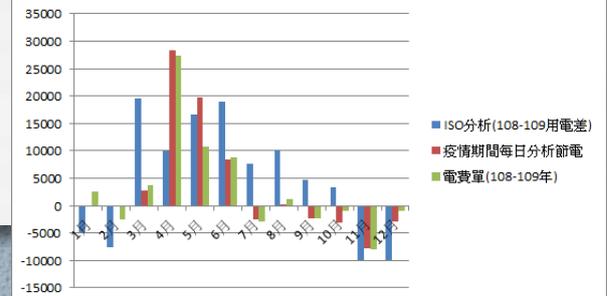


疫情期間**持續**檢討

月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ISO分析(108-109用電)	36414	44592	99031	424102	374541	169495	3598	80666	21593.5	103552	10445	10785
疫情期間每日分析節電	7385	1105.5	491046	483025	176515	36551	38462	28558	106912	-16113	-12009	
電費單(108-109年)	48000	62400	123200	451280	400000	194400	17600	198800	30400	112000	9600	12800



月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ISO分析(108-109用電)	4883	-7531	19517	9963	16646	18975	7594	10131.4	4685.7	3349.7	9910.5	2899.8
疫情期間每日分析節電			2654	28351	19721	8324	3621	275	2281	-3147	-7877	-2917
電費單(108-109年)	2600	-3600	3800	27400	10800	8800	3000	1200	3400	-1000	-8000	-3000



營運**彈性**調整(電影/展廳)

- 105年統計各展示廳與電影院**基本用電量**(檢討**規費辦法**之用電收費)
- 107-109年**局部調整**參觀人數偏少之展廳空調(計算**降溫1度**約可減量**50%**)
- 109年起**彈性調整對外營運範圍**(公服組配合預先公告, 減少客訴)

B1f	糖果屋	74.7
b1f	奇幻園	74.7
b4f	健康探索	80.8
cb2f	農業科技	65.3
b2f	電信@台灣	138.5
c6f	航空太空	145.6
d2f	動力機械	129.9
c4f	衣技織長	64
b4f	科學開門	82.4
b4f	科學桂冠	82.4
cb3f	立體電影院	96.3

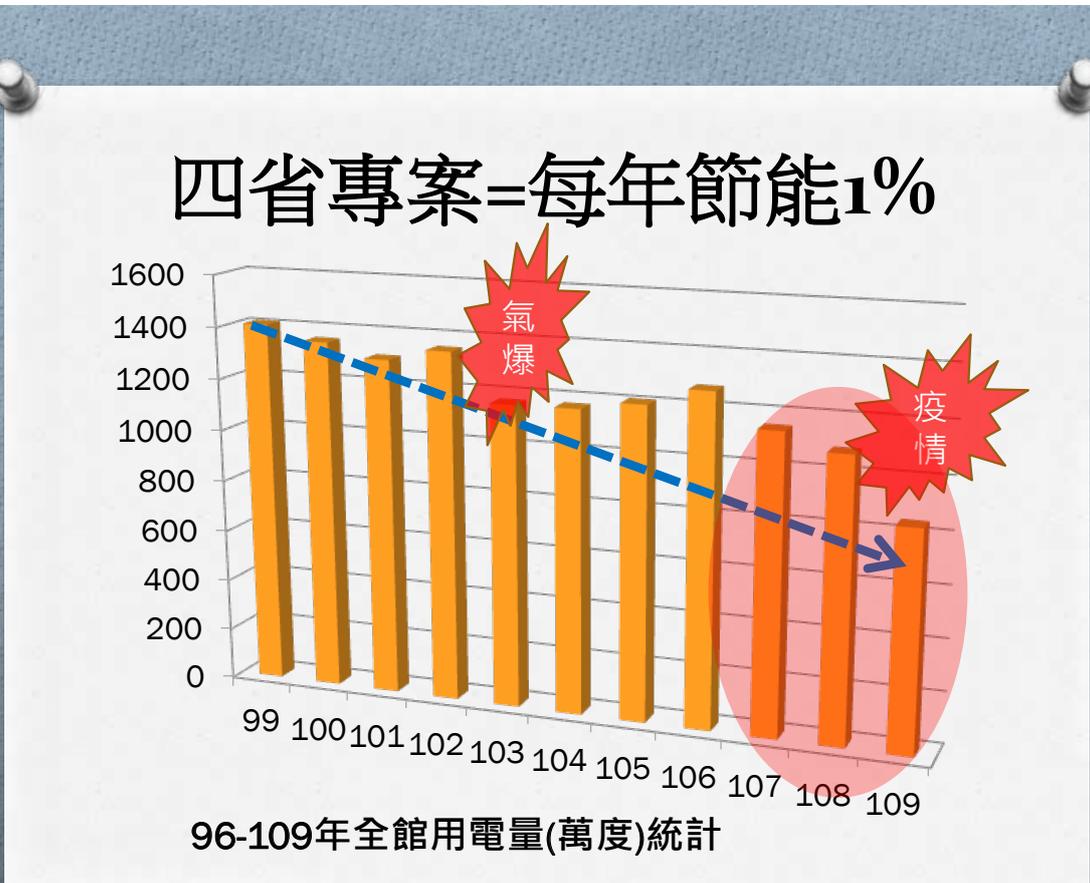
月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
基本用電量
調整後用電量
節電量
節電率

永續節能=科技教育

- 科工館推廣科普學習科技智能，從基本需求原理調查、認知成長動力與改進節能策略。
 - 例如空調對應人體舒適度、照明配光對應作業需求、LED電視牆與時段效能。
- 從個別節電到整體效能，設備更新到優化操控，使用需求到節能共識。
 - 如熱泵或變頻相互影響、設施與設備的冷熱區隔、照明利用環境色調節電、營運彈性調整。
- 持續改進生活、落實節能減碳，在歡笑中堅持逐步成長，才是改變社會的有力貢獻。

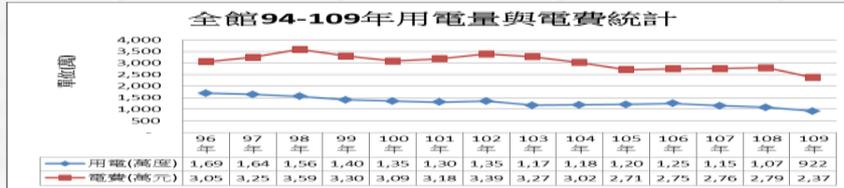
綠博物館願景





契約容量定期檢討

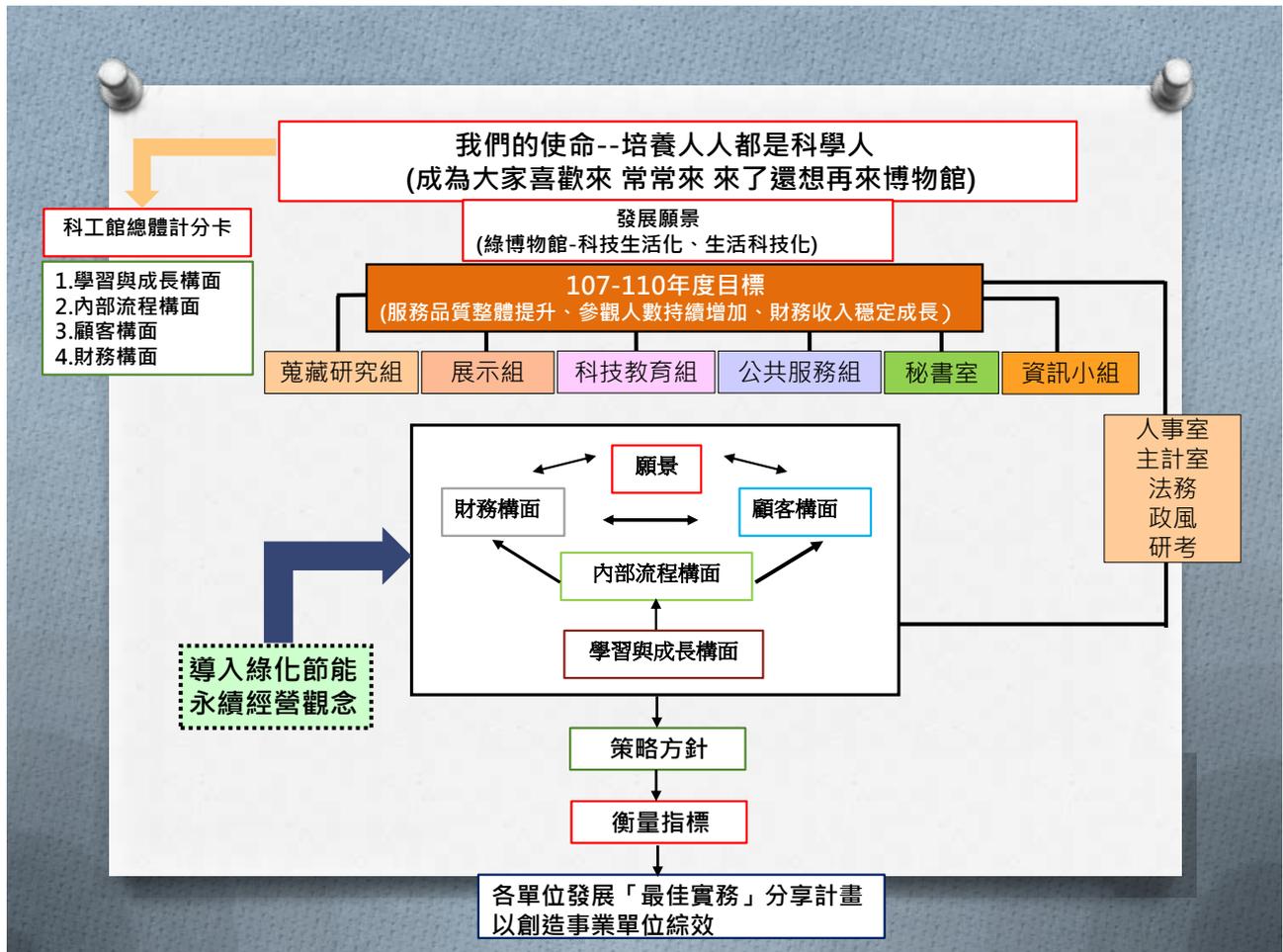
年度	經常契約容量	用電度數 (KWH)	備註(契約容量調正紀錄)
94	3,700	15,841,600	94年2月調降契約容量至3,400kW
95	3,400	15,569,875	
96	3,400	14,899,200	96年4月調降契約容量至3,100kW
97	3,100	14,508,800	
98	3,100	13,877,800	98年11月改為三段式計價
99	3,100	12,664,481	
100	3,100	12,316,800	100年12月調降契約容量至3,000kW
101	3,000	11,889,857	
102	3,000	12,372,800	102年7月調降契約容量至2,800kW
103	2,700	11,700,000	103年調降經常性契約容量
104	2,600	10,698,223	104年3月再度調降契約容量
105	2,500	10,901,152	105年調降契約容量至2,500kW
106	2,500	11,649,600	
107	2,500	10,422,400	
108	2,500	9,780,800	
109	2,500	8,179,200	



限制理論TOC=出路?

- o Eliyahu Moshe Goldratt 於1986發表
- o **限制理論** Theory of Constraints (TOC)
 - o **整體績效最佳化**
 - o **邏輯因果關係**
 - o **真正核心問題**





周一休館_需量反應(月減8日)

(二) 需量反應負載管理措施

月份	需量反應負載管理措施方案 (註1)	管理措施執行方法摘要說明	預估抑低量 (註)	×	抑低時數(小時)	=	總別節電量(度) (註2)
1				×		=	
2				×		=	
3				×		=	
4				×		=	
5				×		=	
6	月減8日型	每周一、五降載	1000	×	8	=	8000
7	月減8日型	每周一、五降載	1000	×	8	=	8000
8	月減8日型	每周一、五降載	1000	×	8	=	8000
9	月減8日型	每周一、五降載	1000	×	8	=	8000
10				×		=	
11				×		=	
12				×		=	
合計(度)							32000

註:

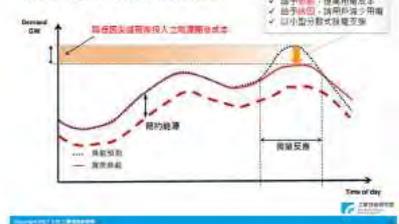
1. 參與執行台電「需量反應負載管理」相關措施,如下表措施對應方案,皆可認別為節電量。

措施名稱	計畫性 減少用電措施	臨時性 減少用電措施	需量競價 措施	空調暫停 用電措施	其他
方案細項 (代號)	(a)月減8日型 (b)日減6時型 (c)日減2時型	(d)限電回機型 (e)緊急通知型	(f)經濟型 (g)可棄型 (h)聯合型	(i)空調暫停用電措施	(j)其他

2. 公式: 需量反應措施認別節電量=預估抑低量(註)×抑低時數(小時)。
例: 需量競價措施(f)經濟型為例,某用戶於3月中有4天執行抑低,4天合計抑低2,105度,每天執行2小時,計算節電量為2,105度×2 小時=4,210度。

用電端-需求面管理

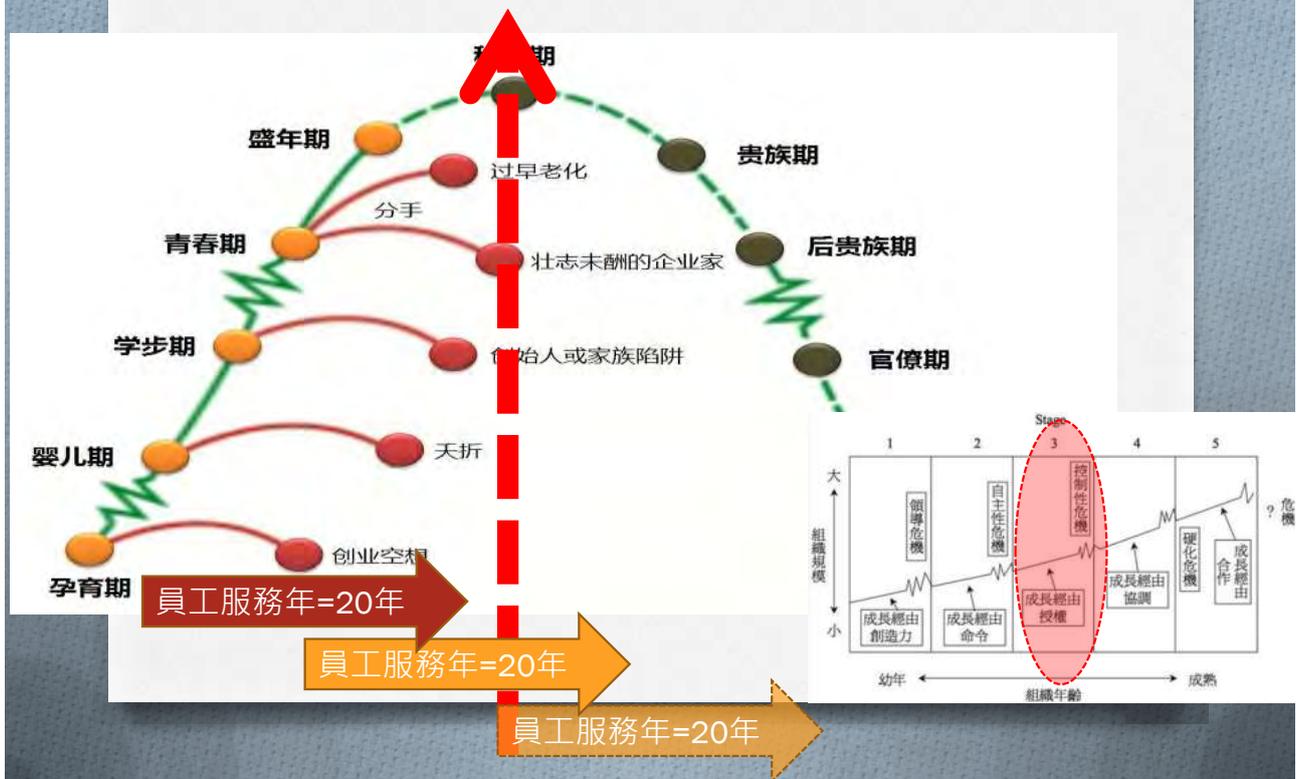
需求面管理 = 節約能源 + 需量反應



需量競價觀念



組織發展的需求(變革)

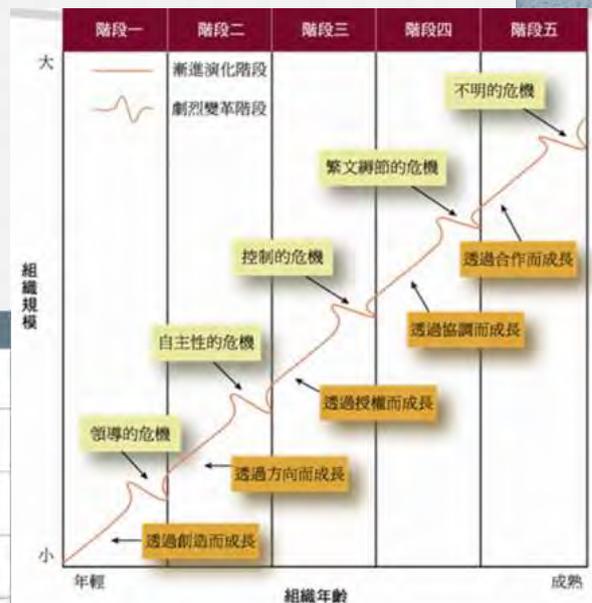


制度/標準 + 賦權/增長

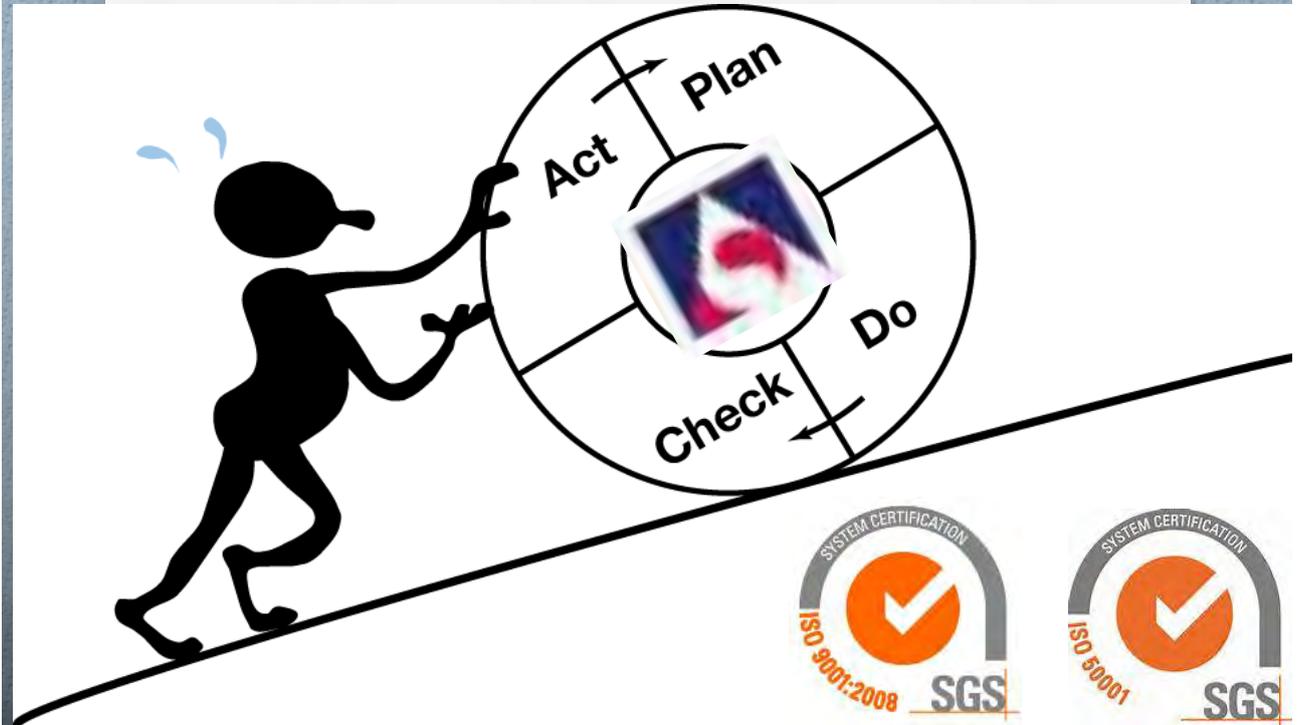


創業、集體化、規範化、精細化、合作

	階段一	階段二	階段三	階段四	階段五
管理焦點	製造與銷售	營運效率	市場擴張	組織精實與鞏固	問題解決與創新
組織結構	非正式的	集權的與功能的	分權的與地區的	直線-幕僚與產品分群	團隊結構
高階管理風格	個人化的與創業精神的	命令式的	授權的	嚴密監督的	參與的
控制系統	市場規則	標準與成本中心	報表與利潤中心	計畫與投資中心	相互的目標設定
管理報酬強調	所有權	薪資與績效獎金	個人化的紅利	分紅與股票選擇權	團隊獎金



莫忘 ~ ISO50001國際標準



能源管理組織化

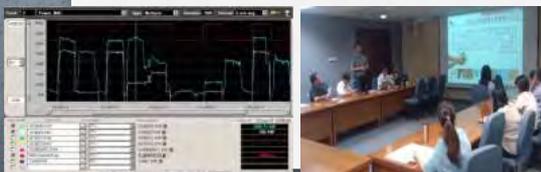
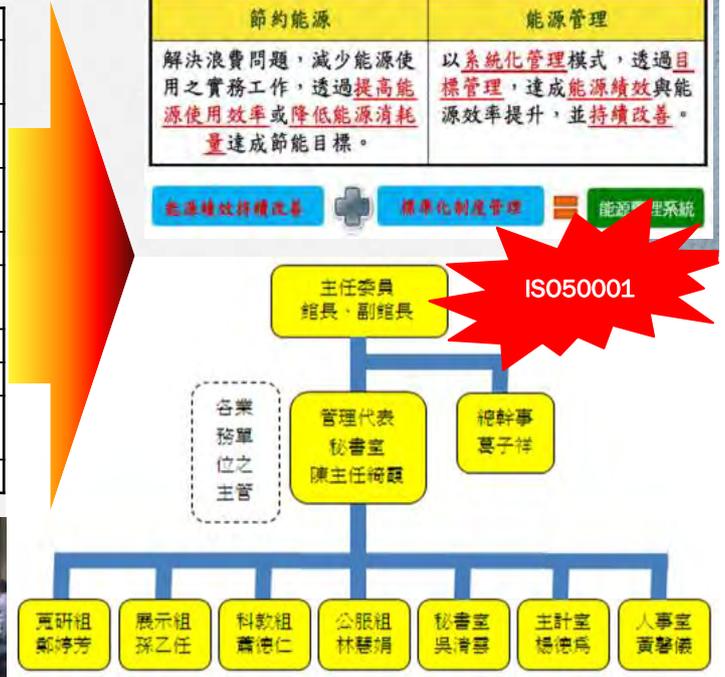
節約能源推動小組之組織分工表

類別	姓名	職稱	實際年度工作內容
總召集人	陳訓祥	館長	統領科工館能源政策及監督計畫執行成效
副總召集人	蔡協族	副館長	襄助監督計畫執行成效
推行人員	陳綺霞	秘書室主任	規劃、推動與考核節能計畫
執行人員	洪順成	技正	統整計畫及目標達成研考
能源管理員	吳清雲	技正	執行空調節能計畫
執行人員	林志宇	技士	執行水電節能計畫
執行人員	吳成嘉	技士	執行智慧型控制節能計畫
執行人員	葛子祥	助理研究員	規劃營繕節能計畫 (ISO50001總幹事)
執行人員	吳嘉元	技士	執行營繕節能計畫

節約能源 VS 能源管理

節約能源	能源管理
解決浪費問題，減少能源使用之實務工作，透過提高能源使用效率或降低能源消耗量達成節能目標。	以系統化管理模式，透過目標管理，達成能源績效與能源效率提升，並持續改善。

能源績效持續改善 + 標準化制度管理 = 能源管理系統



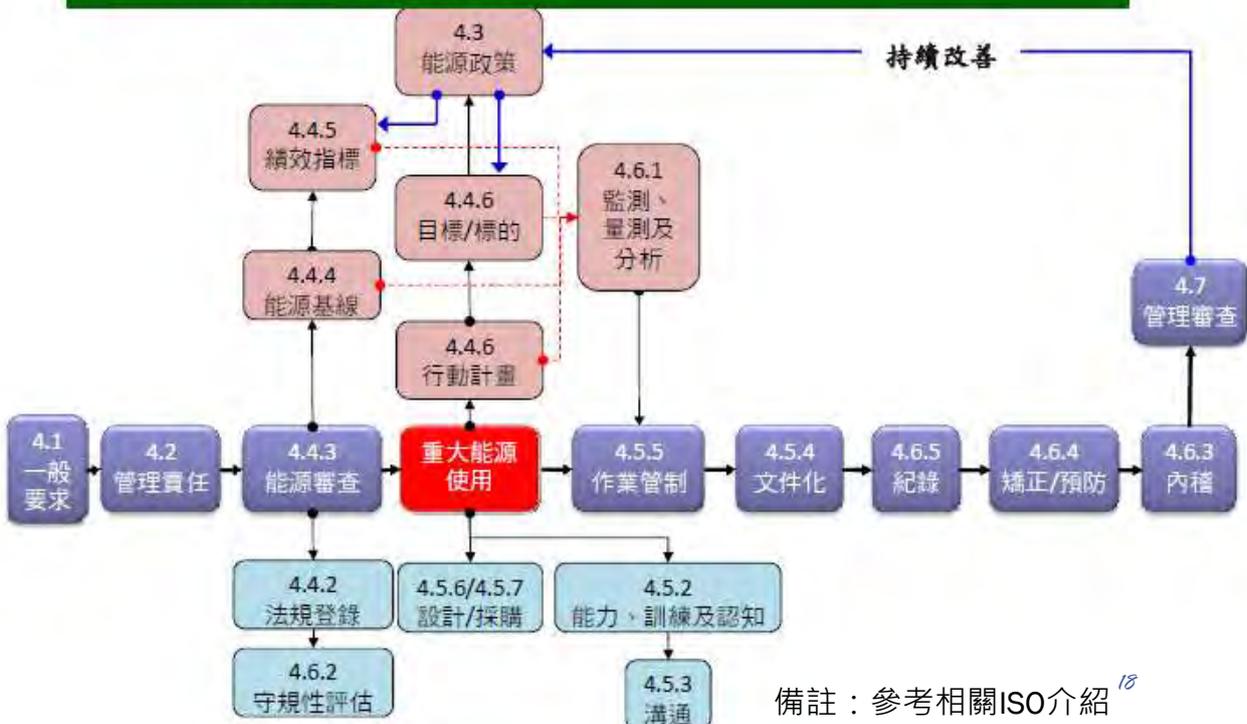
「能源管理專案小組」組織架構圖

北館電力系統圖

原始設計?
基本理念?



5. ISO 50001 國際標準條文關聯圖



ISO50001 回歸分析=意外的關鍵因素

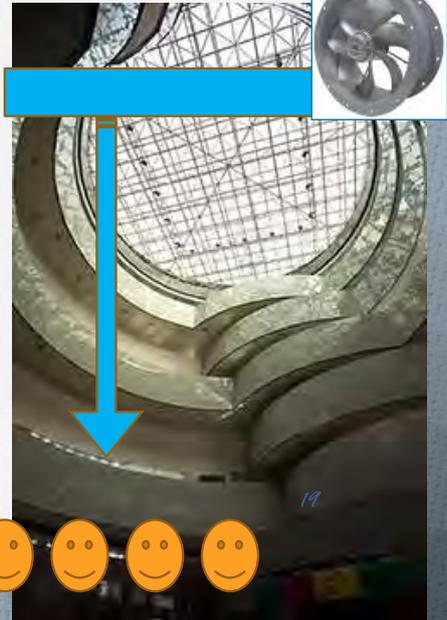
- 北館=鋼構造(外牆非氣密)，空間挑高7米。
- 南館=鋼筋混凝土構造物，一般教室高度。



北館能源基線
 $Y = 50574.82 \text{溫度} + 10048$
 濕度 - 0.605 人數 -
 1341561.537
 >>> 關鍵在外氣溫度影響



南館能源基線
 $y = 3879.12 \text{溫度} + 2274.45 \text{濕度} + 0.7347 \text{人數} - 197444.5$
 >>> 人數與溫度都重要



ISO5001:2011 → 2018 轉版 OK



ISO50001能源管理系統_持續通過驗證



部門代號	動力分類	能源績效指標計算															
		ALL						y=07998.8x-12689.0x+0.761x + 0									
大氣溫(度)	日期	Jan-17	Feb-17	Mar-17	Apr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Aug-17	Jan-18	Feb-18	Mar-18	Apr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Aug-18
大氣濕度(%)	67993.854	20.4	19.8	23.5	26.3	29.1	29.1	29.2	28.0	20.4	19.8	23.5	26.3	29.1	29.1	29.2	28.0
大氣溫度(%)	-12639.896	72.0	67.0	65.0	67.0	72.0	75.0	76.0	79.0	72.0	67.0	65.0	67.0	72.0	75.0	76.0	79.0
參觀人數(人次)	0.761	52,549	80,034	66,584	83,482	38,799	93,671	141,798	150,879	52,549	80,034	66,584	83,482	38,799	93,671	141,798	150,879
2018年理論耗電	516,968	516,968	560,275	828,303	1,004,858	1,099,057	1,101,871	1,132,633	1,020,027	516,968	560,275	828,303	1,004,858	1,099,057	1,101,871	1,132,633	1,020,027
2018年實際耗電	570,374	535,168	665,121	931,629	1,250,791	1,233,897	1,347,316	1,314,854	1,134,854	570,374	535,168	665,121	931,629	1,250,791	1,233,897	1,347,316	1,314,854
2018年差異	-53,406	25,107	161,782	73,229	-152,733	-132,026	-214,683	-294,807	-194,827	-53,406	25,107	161,782	73,229	-152,733	-132,026	-214,683	-294,807
2018年差異分析 %	-10.3%	4.5%	19.6%	7.3%	-13.9%	-12.0%	-19.0%	-28.9%	-19.0%	-10.3%	4.5%	19.6%	7.3%	-13.9%	-12.0%	-19.0%	-28.9%
2018年差異分析 季平均	5%	5%	5%	-6%	-6%	-6%	-20%	-20%	5%	5%	5%	-6%	-6%	-6%	-20%	-20%	5%

目錄

- 1- 先鋒能源績效卓越性評估
- 4- 先鋒-ALL(區域電表別)
- 4- 先鋒-ALL(設備別)
- 4- 先鋒-ALL(館區樓層)
- 4- 先鋒-重大能源分析
- 5- 先鋒能源顯著改善可行性評估
- 6- 先鋒能源績效卓越性
- 6- EnPI-先鋒EnPI(人次)
- 6- EnPI-先鋒EnPI(溫度)
- 6- EnPI-重大能源EnPI(溫度)
- 6- EnPI-先鋒(設備別能源消耗)
- 7- 能源績效趨勢統計
- 7- 【區域電表別】績效分析
- 7- 【設備別】績效分析
- 7- 【館區樓層】績效分析
- 7- 設備別耗電占比分析
- 7- 館區樓層耗電占比分析
- 8- 部門能源績效量測-監控規劃表

SGS NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY MUSEUM 國立科學工藝博物館

ISO 50001:2015

104年度能源績效卓越性評估報告

2018年10月1日至2018年10月12日

10/1 10/2 10/3 10/4 10/5 10/6 10/7 10/8 10/9 10/10 10/11 10/12

大氣濕度(%) 20.4 19.8 23.5 26.3 29.1 29.1 29.2 28.0 29.1 26.8 25.6 23.4

大氣溫度(%) 72.0 67.0 65.0 67.0 72.0 75.0 76.0 79.0 74.0 70.0 73.0 70.0

參觀人數(人次) 52,549 80,034 66,584 83,482 38,799 93,671 141,798 150,879 73,396 149,800 104,640 110,570

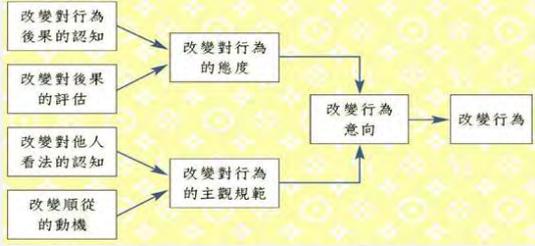
上線人數 27 27 27 27 27 26 26 26 26 26 26 26

電費(元) 521,200 493,900 756,400 846,400 1,107,300 1,130,000 1,230,800 1,330,000 1,066,000 924,000 780,000 693,200

電費(元/人次) 10.1 6.1 11.3 10.0 29.3 12.1 8.6 8.8 14.6 6.3 7.4 6.2

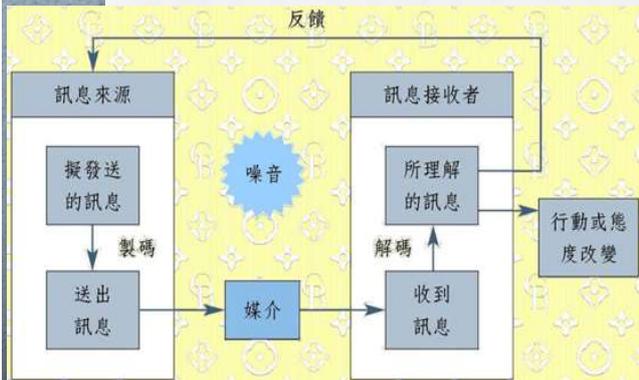
說服(心理學) / 勸服(大眾傳播)

心理學家Zimbardo和Leippe (1991) 認為，說服是你對別人產生影響的一種形式，它的目的是改變對方的信念或行為。

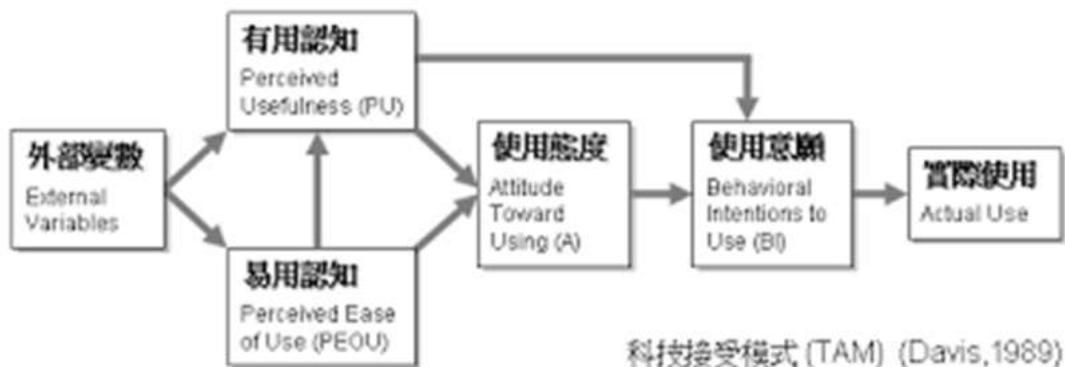


6 個步驟 (Zimbardo & Leippe, 1991) 讓對方...

- 接收到資訊；
- 注意到你要傳遞的資訊；
- 至少對你給予的資訊有些理解；
- 接受你的結論；
- 保持新的態度 (即使你不再說服對方，對方也會和你站在一邊) ；
- 用新的信念來指導自己的行為。



科技接受模型TAM



- 1986年由 Davis根據理性行為理論所發展出來的行為意念模式。
- 針對使用者接受新資訊系統的行為所設計，目的在找出一種有效的行為模式。

年度	得獎事蹟
105年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 榮獲「高雄市智慧節電分組競賽」機關組第一名。 ➤ 行政院環境保護署第四屆「國家環境教育獎」優等獎。
106年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 榮獲行政院第九屆「政府服務品質獎」，全國唯一榮獲兩次政府服務品質獎之博物館。 ➤ 榮獲高雄市室內空氣品質優良場所第2名。 ➤ 取得續用5年綠建築標章(舊建築物改善類之銅級合格)，邁向「綠博物館」願景。
107年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 榮獲ISO9001 Plus Award 變革創新管理品質典範獎殊榮，為全國唯一獲頒的社教博物館類機關。 ➤ 榮獲經濟部水利署2018年節約用水績優單位。
108年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 榮獲銀獎=經濟部節能標竿表揚(F組機關學校)。
110年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 榮獲金獎=經濟部節能標竿表揚(F組機關學校)。

107-110年EUI用電強度檢討

政府機關與學校節約能源填報網

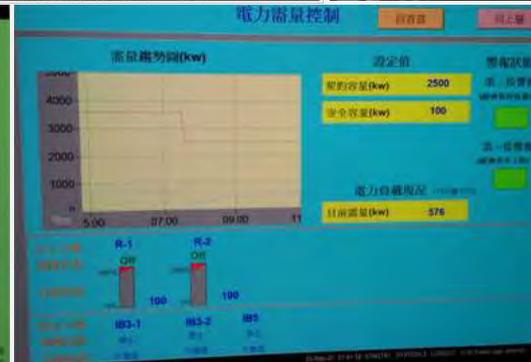
年度	實際總用電度數(kWh)	電錶樓地板面積(m ²)	基期年EUI (EUI基準值)	當年度EUI (kWh/m ² *year)	總用油量(L)
109	9104037	113557.7	103.3 (100)	80.20	2191
108	10718884	113557.7	103.3 (100)	94.40	1788
107	11347651	113557.7	103.3 (100)	99.90	1655

107-109年(三年)節電量_計算表

年份	估算節能量(推算為全年度效益)				實際節能量(實際執行月數效益)					
	能源節約量 (公秉油 當量/年)	抑低 CO ₂ 排 放量 (公噸/ 年)	能省費用 (仟元/年)	投資金額 (仟元)	能源節 約量 (公秉油 當量)	抑低 CO ₂ 排 放量 (公噸)	節省能源 費用 (仟元)	能源節 約率	用電節 約量 (千度 MWh)	用電節 約率
107	86.78	484.04	2,343.00	3,476.95	25.65	143.10	692.68	2.49%	268.48	2.49%
108	119.97	639.07	3,240.42	17,675.65	66.07	351.96	1,784.62	6.02%	691.48	6.02%
109	109.46	583.05	2,956.33	14,481.53	49.79	265.23	1,344.83	5.35%	521.08	5.35%
三年平均	105.40	568.72	2,846.58	11,878.04	47.17	253.43	1,274.05	4.62%	493.68	4.62%

北館109年用電分析

申報月份 (北館)	經常契約 容量 (瓩)	最高需要量(瓩)				用電度數(度)				功因 (%)	場電費 (含稅)(元)
		尖峰	半尖峰	離峰	離峰	尖峰	半尖峰	離峰	離峰		
109-1月	2,500	-	1,488	1,440	2,208	-	238,400	51,200	257,600	98	1,407,854
109-2月	2,500	-	1,408	1,408	1,856	-	204,800	38,400	243,200	99	1,315,401
109-3月	2,500	-	1,776	1,408	1,888	-	190,400	59,200	249,600	98	1,273,501
109-4月	2,500	-	1,472	1,360	2,272	-	177,600	40,000	217,600	98	1,249,294
109-5月	2,500	-	720	528	1,808	-	132,800	16,000	148,800	98	984,744
109-6月	2,500	-	752	656	2,368	-	132,800	30,400	163,200	97	1,119,407
109-7月	2,500	2,304	2,320	2,352	2,384	169,600	105,600	64,000	339,200	98	2,187,502
109-8月	2,500	2,384	2,336	2,688	2,656	232,000	139,200	80,000	451,200	98	2,648,144
109-9月	2,500	2,112	2,128	2,112	2,480	185,600	118,400	83,200	387,200	98	2,343,095
109-10月	2,500	2,256	2,272	2,304	2,448	217,600	131,200	72,000	420,800	98	2,448,916
109-11月	2,500	-	2,336	2,592	2,432	-	313,600	73,600	387,200	99	1,786,518
109-12月	2,500	-	2,080	2,016	2,176	-	267,200	62,400	329,600	99	1,579,195
合計	-	-	-	-	-	804,800	2,132,000	670,400	4,532,000	1.178	20,343,371
平均	2,500	755	1,757	1,739	2,248	67,067	179,333	55,867	379,333	98	1,695,281



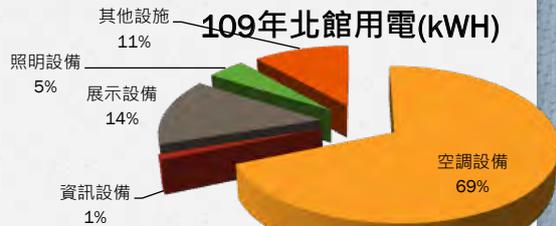
數位電表統計(高壓)

區號	區域/作業名稱	區域/設備名稱	類別	位置代碼	單位/位置	財產/設備編號	動力(設備)名稱	2020年度2-使用電量(kWh/月)												合計	備註	
								1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
145346.30	12386.44	245826.92	129435.45	285467.44	525562.31	639782.16	548156.36	521257.44	436077.21	333004.54	199754.81	4170057.56										
3821	空調設備	N-D-1	#284	IBCT-1	冷卻水塔	0	0	10.52	644.49	48.34	605.77	680.23	1360.16	1996.34	3562.48	1980.52	1306.17	657.27	20.04	12482.3	採用數位電表資料	
3822	空調設備	N-D-1	#284	IBCT-2	冷卻水塔	0	0	5.13	0.49	18.65	4.67	638.97	1287.95	1316.72	685.41	1285.82	643.02	25.33	5.72	5915.9	採用數位電表資料	
3823	空調設備	N-D-1	#284	IBCT-3	冷卻水塔	0	0	693.58	467.60	875.70	832.99	1422.00	2764.00	3392.50	2780.60	4103.30	2526.39	1012.70	510.00		21361.4	採用數位電表資料
3824	空調設備	N-D-1	#284	IBCT-4	冷卻水塔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	採用數位電表資料
3825	空調設備	N-D-1	#284	IBCT-5	冷卻水塔	0	0	276.33	291.81	235.17	66.28	478.67	1146.77	1508.75	1115.16	13.72	7.66	422.42	433.36		5996.1	採用數位電表資料
3827	空調設備	N-D-B1	#207	IB-1	製冰機	0	0	3933.00	31794.00	52641.00	10250.00	41006.00	80631.00	111442.00	90158.00	108834.00	82369.00	56423.00	20492.00	685973.00		採用數位電表資料
3828	空調設備	N-D-B1	#207	IB-2	製冰機	0	0	12769.00	330.00	43154.00	10389.00	53268.00	99271.00	124191.00	100309.00	115957.00	78668.00	38643.00	8639.00	686038.00		採用數位電表資料
3829	空調設備	N-D-B1	#207	IB-3	製冰機	0	0	20730.00	1345.00	4381.00	2241.00	15194.00	28633.00	3173.25	19968.00	2222.00	4177.00	9002.00	17172.00	17172.00		採用數位電表資料
3830	空調設備	N-D-B1	#207	IB-4	製冰機	0	0	2000.00	14493.00	284.48	2391.00	1081.00	23149.00	2895.48	1949.00	4633.00	9581.00	2448.00	1768.00	1768.00		採用數位電表資料
3831	空調設備	N-D-B1	#207	IB-5	製冰機	0	0	761.00	34374.00	30253.00	10667.00	26805.00	80580.00	101576.00	62346.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	436852.00	採用數位電表資料
3832	空調設備	N-D-B1	#283	R-1	冰水主機	0	0	8450.81	6637.09	6758.69	2170.91	7460.00	29219.19	39130.44	35454.75	31096.00	37262.75	19309.69	671.50	223621.8		採用數位電表資料
3833	空調設備	N-D-B1	#283	R-2	冰水主機	0	0	1865.50	2880.88	5882.72	1810.00	8068.09	27138.50	36443.59	33457.91	25908.19	37258.13	20840.69	468.50	202023.7		採用數位電表資料
3834	空調設備	N-D-B1	#283	P-1	冷卻水泵	0	0	691.20	482.59	466.91	118.19	455.81	1876.70	2498.69	2758.22	2017.09	2631.00	1351.28	43.81	14897.5		採用數位電表資料
3835	空調設備	N-D-B1	#283	P-2	冷卻水泵	0	0	112.30	158.41	332.19	79.44	462.06	1580.97	2094.61	1914.98	1512.48	2224.56	1262.44	13.02	11745.5		採用數位電表資料
3836	空調設備	N-D-B1	#283	P-3	冰水泵	0	0	382.00	266.40	257.50	64.70	252.50	1050.40	1391.60	1243.30	1107.80	1452.81	747.89	23.30	8240.2		採用數位電表資料
3837	空調設備	N-D-B1	#283	P-4	冰水泵	0	0	70.91	97.80	304.91	49.00	286.59	982.50	1305.20	1185.20	929.89	1388.81	789.39	7.50	7297.7		採用數位電表資料
3838	空調設備	N-D-B1	#283	P-5	區域泵	0	0	498.00	632.41	697.00	493.50	738.50	2468.38	2881.72	1955.91	2236.78	2256.50	1600.31	738.19	17203.2		採用數位電表資料
3839	空調設備	N-D-B1	#283	P-6	區域泵	0	0	555.22	738.09	761.78	586.82	840.19	2553.72	2811.91	2187.69	2162.50	2236.59	1409.50	811.81	17763.8		採用數位電表資料
3840	空調設備	N-D-B1	#283	P-7	區域泵	0	0	426.31	750.41	795.78	352.31	591.69	1899.00	2852.50	1615.23	2042.28	1730.22	1361.50	1073.78	15205.0		採用數位電表資料
3841	空調設備	N-D-B1	#283	P-8	二次動水泵	0	0	13.16	106.53	300.45	40.96	177.50	820.39	1001.16	552.03	632.91	695.45	251.31	68.39	4584.6		採用數位電表資料
3842	空調設備	N-D-B1	#283	P-9	二次動水泵	0	0	814.28	456.80	405.37	301.11	397.51	835.32	904.27	482.79	966.73	826.09	634.39	296.88	6720.5		採用數位電表資料
3843	空調設備	N-D-B1	#283	P-10	二次動水泵	0	0	0.30	0.59	0.95	0.38	0.36	0.85	1.19	0.97	0.88	63.91	0.55	0.27	70.4		採用數位電表資料
3844	空調設備	N-D-B1	#283	P-11	二次動水泵	0	0	14.41	142.50	96.34	24.08	80.34	306.49	301.02	235.98	0.20	0.25	260.70	216.95	1559.3		採用數位電表資料
3845	空調設備	N-D-B1	#283	CT-1	冷卻水塔	0	0	47.68	43.80	55.30	7.90	82.50	414.70	703.80	628.10	657.50	664.50	298.10	2.90	3604.7		採用數位電表資料
3846	空調設備	N-D-B1	#283	CT-2	冷卻水塔	0	0	67.39	77.20	594.10	61.10	121.89	497.20	716.20	638.20	666.60	672.40	317.10	39.70	3918.9		採用數位電表資料
3847	空調設備	N-D-B1	#284	P-12	一次動水泵	0	0	394.75	432.44	1424.94	349.63	1636.39	3421.56	4194.56	3129.13	3436.88	3027.13	1455.38	377.81	23290.4		採用數位電表資料
3848	空調設備	N-D-B1	#284	P-13	一次動水泵	0	0	127.58	320.06	985.44	284.88	1088.00	2319.44	2895.63	2627.31	3007.06	2295.88	1591.06	622.88	18645.2		採用數位電表資料
3849	空調設備	N-D-B1	#284	P-14	一次動水泵	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	785.38	1389.56	786.56	2961.5		採用數位電表資料
3850	空調設備	N-D-B1	#284	P-15	一次動水泵	0	0	907.00	841.19	981.75	342.19	1036.75	1617.00	1668.94	1087.94	1862.00	1023.38	191.13	7824.19	13943.4		採用數位電表資料
3851	空調設備	N-D-B1	#284	P-16	一次動水泵	0	0	250.81	1238.25	963.13	325.86	896.06	7490.13	3158.69	3547.50	0.31	0.00	565.13	672.63	13091.5		採用數位電表資料
3852	空調設備	N-D-B1	#284	IBP-1	冷卻水塔	0	0	816.53	6594.00	6327.28	115.19	420.69	6640.35	13688.38	6880.38	6754.31	6495.19	6273.75	131.51	58833.8		採用數位電表資料
3853	空調設備	N-D-B1	#284	IBP-2	冷卻水塔	0	0	849.00	242.91	1344.50	345.41	2400.86	4166.50	6206.71	3901.59	4447.41	2737.00	1415.00	321.78	27122.7		採用數位電表資料
3854	空調設備	N-D-B1	#284	IBP-3	冷卻水塔	0	0	2712.70	1534.61	2822.70	2413.82	3737.81	5505.28	3540.50	3507.44	5277.41	3784.59	3349.69	2108.41	42181.0		採用數位電表資料
3855	空調設備	N-D-B1	#284	IBP-4	冷卻水塔	0	0	900.27	1215.11	860.63	270.42	1028.51	2602.41	3218.61	2634.89	258.30	341.58	1687.47	2361.45	17099.7		採用數位電表資料
3856	空調設備	N-D-B1	#284	IBP-5	冷卻水塔	0	0	4900.00	3504.00	4800.00	4633.90	5032.50	2957.60	6336.80	7381.40	11106.60	9818.60			83981.6		採用數位電表資料

北館	1月份	2月份	3月份	4月份	5月份	6月份	7月份	8月份	9月份	10月份	11月份	12月份	合計
108年用電	556,800	556,800	646,400	785,600	892,800	1,057,600	1,072,000	1,049,600	934,400	928,000	697,600	547,200	9,724,800
109年用電	508,800	494,400	523,200	334,400	492,800	867,200	1,054,400	948,800	904,000	816,000	688,000	560,000	8,192,000

鑑別重點

109 年度	全館	空調設備	資訊設備	展示設備	照明設備	其他設施
用電(kWh)	8,192,000	5,623,870	91,002	1,175,907	369,392	931,829
佔比	100%	68.65%	1.11%	14.35%	4.51%	11.37%

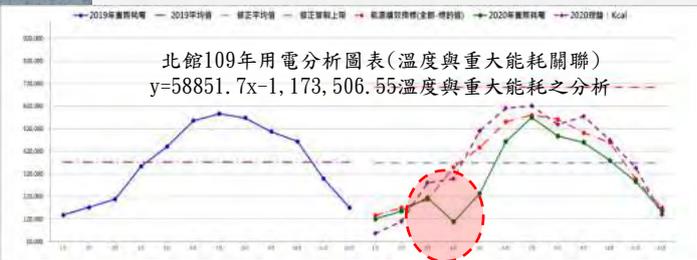


區域/作業名稱	區域/設備名稱	2019年	2020年	相關變數				合計	能源	使用	相關	使用	能源	能源						
				可量	變數	非量	平均													
空調設備	N-D-B1	#207	IB-2	製冰機	2274.7	1524.5	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	10	4	9	8	107	高
空調設備	N-D-B1	#207	IB-5	製冰機	2096.7	970.8	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	10	4	9	8	107	高
空調設備	N-D-B1	#207	IB-1	製冰機	1603.3	1524.4	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	10	3	9	8	106	高
空調設備	N-D-B1	#283	R-1	冰水主機	1949.4	1135.1	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	10	3	9	8	106	高
空調設備	N-D-B1	#283	R-2	冰水主機	1541.6	1025.5	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	10	3	9	8	106	高
空調設備	N-D-B1	#207	IB-3_NEW	製冰機	537.0	817.5	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	10	2	9	8	105	高
空調設備	N-D-B1	#207	IB-3_2NEW	製冰機	185.4	1011.4	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	10	1	9	8	104	高
空調設備	N-D-8	#284	AH-B-11	空調箱	2536.0	2128.0	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	8	4	9	8	97	高
空調設備	N-D-B1	#283	AH-B-10	空調箱	2536.0	2128.0	5	5	5	3	5	3	4.43	22.8	8	4	9	8	97	高
空調設備	N-D-B1	#284	IBP-1	冷卻水泵	1944.6															

人均用電104-109年之基準值												
日期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2015年每人實際耗電	3	3	3	3	11	13	3	3	13	10	10	3
2016年每人實際耗電	3	3	3	3	11	13	3	3	13	10	10	3
2017年每人實際耗電	4	4	4	4	13	10	4	3	7	3	3	3
2018年每人實際耗電	10	4	12	10	30	13	9	3	15	10	3	4
2019年每人實際耗電	7	4	10	7	9	3	6.7	5.4	10.5	4.7	8.4	3
2020年每人實際耗電	5.800	4.600	10.400	8.600	14.600	10.600	7.340	6.320	12.100	6.840	8.320	7.400
2020年每人實際耗電	5.0	5.0	15.0	13.0	9.0	6.0	6.0	4.0	10.0	3.0	3.0	3.0

溫度-耗電(104-109年)之基準值												
日期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2015年溫度：實際耗電	28235	27399	29913	32394	3490	39394	38911	37888	35072	36807	31232	31373
2016年溫度：實際耗電	24765	29221	28122	33723	35991	40030	44897	42303	35465	37415	33909	33084
2017年溫度：實際耗電	29714	29257	32068	38875	40170	40630	45263	43588	39863	34571	28047	26019
2018年溫度：實際耗電	26563	23786	32734	32619	38491	39411	42562	40494	38077	31221	30176	26364
2019年溫度：實際耗電	25407	23380	28885	30190	32451	35838	36573	36436	32544	33487	27778	25884
2020年溫度：實際耗電	26937	23947	29236	33393	36401	39088	41643	40100	37760	34472	30266	28179
2020年溫度：實際耗電	22871	21813	20970	15394	16770	17797	13643	11624	20595	28176	25889	23873

溫度與空調用電比(104-109年)之基準值												
日期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2015年溫度：空調耗電	15319	14865	16230	17670	18936	21357	21113	20447	19029	19346	17105	17022
2016年溫度：空調耗電	13432	14059	15253	18200	19521	21805	24351	22944	18151	20293	18333	17386
2017年溫度：空調耗電	11878	11455	13461	21488	28913	26133	29600	29254	26851	21379	14046	9676
2018年溫度：空調耗電	9452	7273	15962	17666	22946	22669	26205	23856	22237	13557	12892	5764
2019年溫度：空調耗電	8742	6247	15148	17027	15486	18420	19544	19063	17110	15730	11651	8096
2020年溫度：空調耗電	11705	10780	15211	18428	21160	22077	24163	23113	20676	18061	14805	11589
2020年溫度：空調耗電	5733	7090	8684	4318	8143	15260	18665	16735	15433	13562	11053	7001



分區電盤KPI_能源規畫與能源績效指標總表

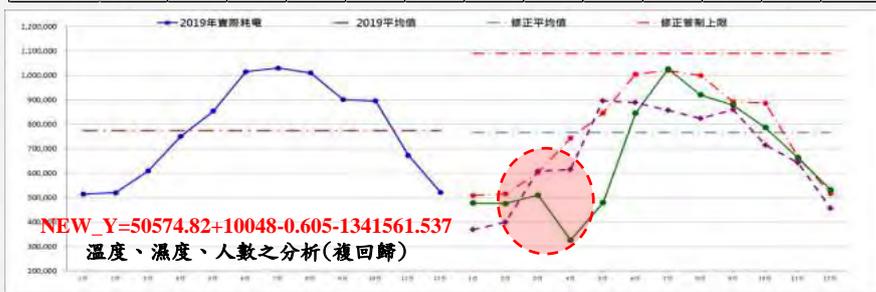
部門KPI趨勢統計表												
Mon	2020/1月	2020/2月	2020/3月	2020/4月	2020/5月	2020/6月	2020/7月	2020/8月	2020/9月	2020/10月	2020/11月	2020/12月
#2A1-2	目標值	78,084	71,909	82,881	79,248	81,092	88,300	86,017	86,372	76,567	84,883	75,645
	實際值	84,338	74,320	67,621	49,963	54,290	81,134	89,989	94,555	90,675	87,125	81,224
#2B1	目標值	84,811	78,134	90,021	86,075	88,078	95,901	93,427	93,812	83,163	92,195	82,161
	實際值	75,867	66,555	60,830	44,945	48,838	72,986	88,145	89,861	79,823	75,211	75,855
#2C1	目標值	66,467	61,211	70,550	67,457	69,027	75,163	73,219	73,521	65,175	72,254	64,390
	實際值	66,900	58,954	53,640	39,633	43,066	64,359	77,727	74,831	71,941	70,392	66,322
#2D1	目標值	70,007	64,471	74,308	71,050	72,703	79,166	77,119	77,437	68,647	76,102	67,820
	實際值	56,457	49,751	45,267	33,447	36,343	54,313	65,594	63,150	60,711	59,404	55,969
#2A1	目標值	25,803	23,762	27,388	26,187	26,796	29,178	28,424	28,541	25,301	28,049	24,996
	實際值	22,247	19,604	17,837	13,180	14,321	21,402	25,847	24,884	23,923	23,408	22,054
#2B1	目標值	7,272	6,697	7,719	7,380	7,552	8,224	8,011	8,044	7,131	7,905	7,045
	實際值	6,035	5,318	4,839	3,575	3,885	5,705	7,011	6,745	6,469	6,350	5,982
#2C1	目標值	15,566	14,326	16,511	15,788	16,155	17,591	17,136	17,207	15,254	16,910	15,070
	實際值	17,740	15,632	14,223	10,509	11,419	17,066	20,610	19,842	19,076	18,665	17,586
#2D1	目標值	3,244	2,988	3,444	3,293	3,369	3,669	3,574	3,463	3,187	3,527	3,443
	實際值	3,076	2,718	2,466	1,822	1,980	2,639	3,573	3,440	3,307	3,236	3,049
#2A1空調	目標值	158,031	149,155	170,664	168,628	168,835	180,732	177,637	177,637	150,862	169,278	159,942
	實際值	145,346	182,386	243,827	129,435	129,435	265,467	325,563	339,782	348,156	321,257	436,077
全館合計	目標值	158,031	149,155	170,664	168,628	168,835	180,732	177,637	177,637	150,862	169,278	159,942
	實際值	145,346	182,386	243,827	129,435	129,435	265,467	325,563	339,782	348,156	321,257	436,077

設備類別 耗能占比分析

設備類別	2020/1月	2020/2月	2020/3月	2020/4月	2020/5月	2020/6月	2020/7月	2020/8月	2020/9月	2020/10月	2020/11月	2020/12月
空調	145,346	182,386	243,827	129,435	129,435	265,467	325,563	339,782	348,156	321,257	436,077	333,005
照明	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
其他	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

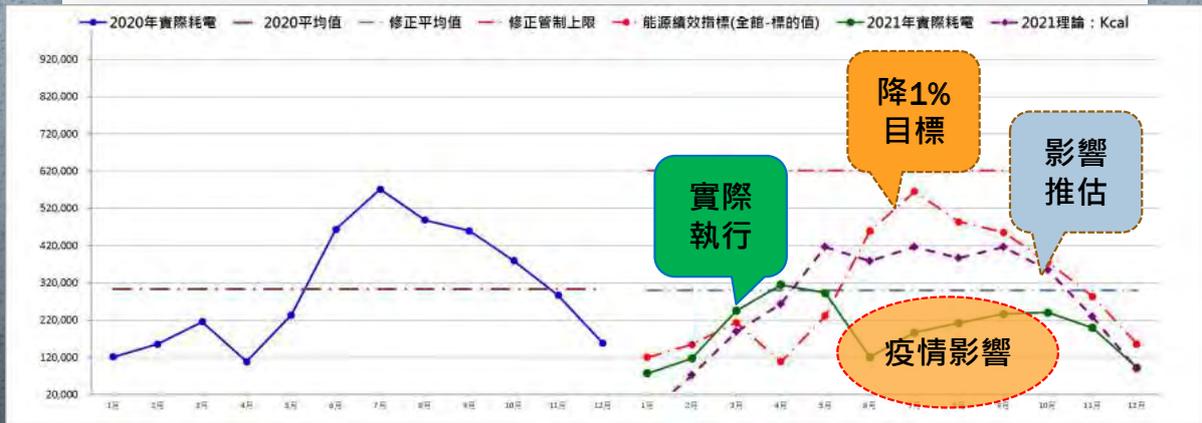
建立能源基線與檢討

部門代號	動力分類	能源績效指標計算												能源績效指標 (監控條件)	關鍵特性		
	大氣溫度(度)	ALL	NEW_Y=0574.82+10048-0.605-1341561.537												大氣溫度(度)		
	-1341561.537	日期	Jan-17	Feb-17	Mar-17	Apr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Aug-17	Sep-17	Oct-17	Nov-17	Dec-17			
	大氣溫度(度)	50574.820	21.9	23.8	24.1	26.9	27.5	29.5	29.3	28.8	28.7	27.7	25.1	21.8			
	大氣濕度(%)	10048.000	71.0	71.0	73.0	74.0	79.0	79.0	81.0	84.0	76.0	72.0	70.0	71.0			
	參觀人數(人次)	-6.05	74,103	90,607	66,584	111,663	100,094	133,422	157,713	186,111	88,480	220,128	80,969	68,419			
	2019年理論耗電	434,603	520,710	570,512	694,897	782,481	863,467	858,752	846,428	820,053	649,640	582,240	432,984				
	2019年實際耗電	514,419	520,123	609,581	750,612	854,150	1,015,081	1,029,874	1,009,916	900,574	895,649	673,231	521,574				
	2019年差異	-79,817	586	-39,069	-55,714	-71,668	-151,614	-171,122	-163,488	-80,521	-246,010	-90,990	-88,590				
	2019年差異分析 %	-18.4%	0.1%	-6.8%	-8.0%	-9.2%	-17.6%	-19.9%	-19.3%	-9.8%	-37.9%	-15.6%	-20.5%				
	2019年差異分析 季平均	-8%	-8%	-8%	-12%	-12%	-12%	-16%	-16%	-16%	-25%	-25%	-25%				
		Jan-18	Feb-18	Mar-18	Apr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Aug-18	Sep-18	Oct-18	Nov-18	Dec-18				
	大氣溫度(度)	20.9	21.8	24.7	25.0	28.6	30.3	30.5	29.1	29.7	27.9	25.8	22.30				
	大氣濕度(%)	70.0	69.0	71.0	69.0	79.0	75.0	76.0	82.0	75.0	74.0	74.0	71.00				
	參觀人數(人次)	82,901	89,581	21,581	1,805	4,988	92,317	177,614	216,306.0	88,956.0	161,967.0	105,406.0	73,017.0				
	2020年理論耗電	368,657	400,085	607,988	615,029	895,653	888,604	857,162	823,237	860,292	715,038	643,050	455,490				
	2020年實際耗電	478,006	475,531	510,550	326,510	479,609	845,586	1,026,277	920,250	878,981	786,097	662,786	532,359				
	2020年差異	-109,348	-75,446	97,438	288,519	416,044	43,017	-169,114	-97,013	-18,688	-71,606	-19,735	-76,869				
	2020年差異分析 %	-29.7%	-18.9%	16.0%	46.5%	46.5%	4.8%	-19.7%	-11.8%	-2.2%	-9.9%	-3.1%	-16.9%				
	2020年差異分析 季平均	-11%	-11%	-11%	33%	33%	33%	-11%	-11%	-11%	-10%	-10%	-10%				



110年能源基線檢討(北館)

基準年	電量	大氣溫度	平均濕度	參觀人次	截距(基量)
103	Y	46,782.3	7,535.1	1.273	-993,806.4
107	Y	66,864.4	11,447.8	-0.503	-1,628,558.8
108	Y	50,574.8	10,048.0	-0.605	-1,341,561.5
109	Y	42,696.2	-10,506.8	2.279	119,012.3



104-110年能源基準值檢討(北館)

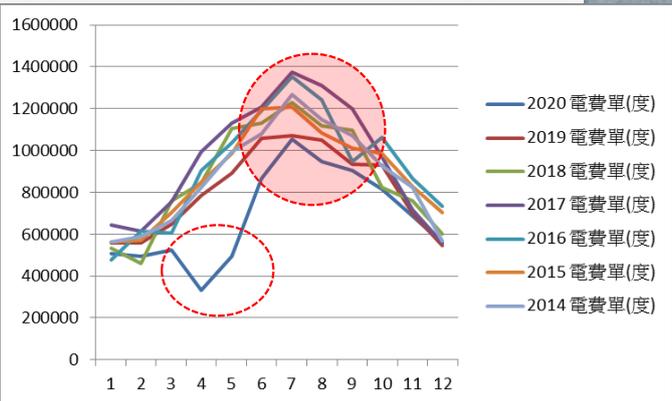
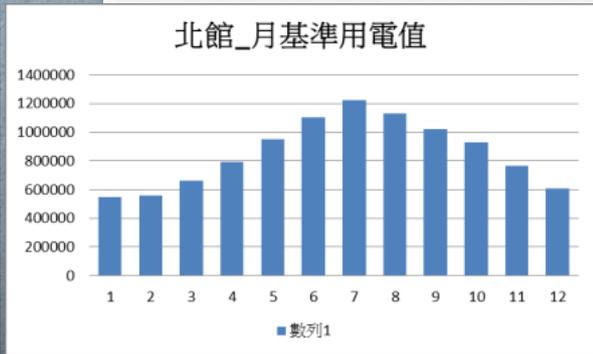
人均用電104-109年之基準值												
北館	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均值	5.8	4.7	12.7	37.3	28.2	10.3	7.1	5.9	11.8	6.5	8.4	7.3
2021年每人實際耗電	5.9	5.5	8.7	5.7	10.3	54.2	241.7	20.6				

溫度-耗電(104-109年)之基準值												
北館	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均值	26259.17	25258.33	28392	30005.67	33129.5	37224.5	40309.333	38687	34732.67	33422.83	29502.83	27461.17
2021年溫度: 實際耗電	23089.05	21682.59	26491.7	28276.84	21018.91	12084.49	15119.62	17125.44				

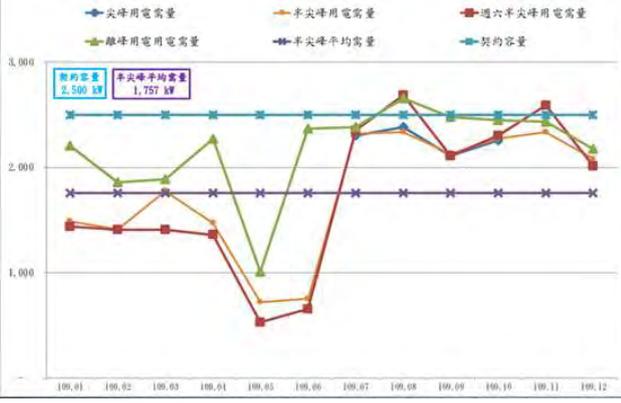
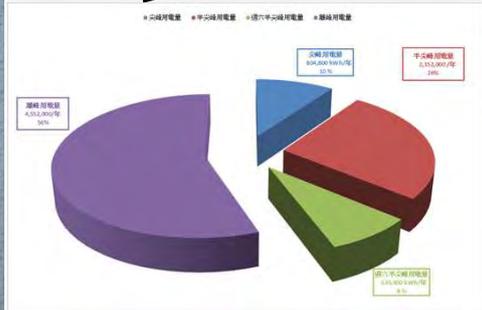
溫度與空調用電比(104-109年)之基準值												
北館	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均值	10759.33	10164.83	14123	16076.5	18990.83	20940.5	23246.333	22049.83	19801.83	17311.17	14180	10824.17
2020年溫度: 空調耗電	4017.875	5475.179	10226.6	12245.87	9971.961	4212.419	6337.2041					

北館_月平均基準值

北館	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
基準值	548850.3	557028.6	665371.4	791314.3	949257.1	1105143	1222857	1129371	1023086	930057.1	768000	610057.1	10300393

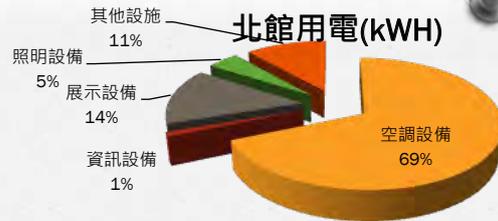


109用電分析



項目	尖峰期間		離峰期間		週六		週日		總用電量	總電費	用電率			
	容量(kWh)	電量(kWh)	容量(kWh)	電量(kWh)	容量(kWh)	電量(kWh)	容量(kWh)	電量(kWh)						
109.1	2500	0	0	1498	2226	98	0	238400	51200	257600	547200	1407624	2.57	
109.2	2500	0	0	1498	1856	99	0	204800	38400	265600	508800	1315401	2.58	
109.3	2500	0	0	1776	1888	98	0	190400	59200	248800	494400	1273501	2.58	
109.4	2500	0	0	1472	2272	98	0	177600	40000	305600	525200	1249204	2.58	
109.5	2500	0	0	720	1058	98	0	132800	16000	185600	334400	884744	2.54	
109.6	2500	0	0	752	2368	97	0	172800	30400	52800	492800	1119407	2.27	
109.7	2500	0	0	2204	2320	2384	98	169600	105600	64000	528000	867200	2187302	2.52
109.8	2500	0	0	2884	2136	2656	98	232000	139200	80000	603200	1054400	2648144	2.51
109.9	2500	0	0	2112	3128	2488	98	185600	118400	83200	561600	948800	2343095	2.47
109.10	2500	0	0	2256	2272	2448	98	217600	131200	72000	493200	960000	2449516	2.71
109.11	2500	0	0	2336	2432	2432	99	313600	73600	428800	836000	1786518	2.15	
109.12	2500	0	0	2380	2176	2176	99	267200	62400	358400	688000	1579195	2.38	
合計	-	-	-	-	-	-	-	804800	2152000	670400	4352000	6172000	2043371	-
平均	-	-	-	-	-	-	-	179333	55867	179333	688000	1695281	2.46	

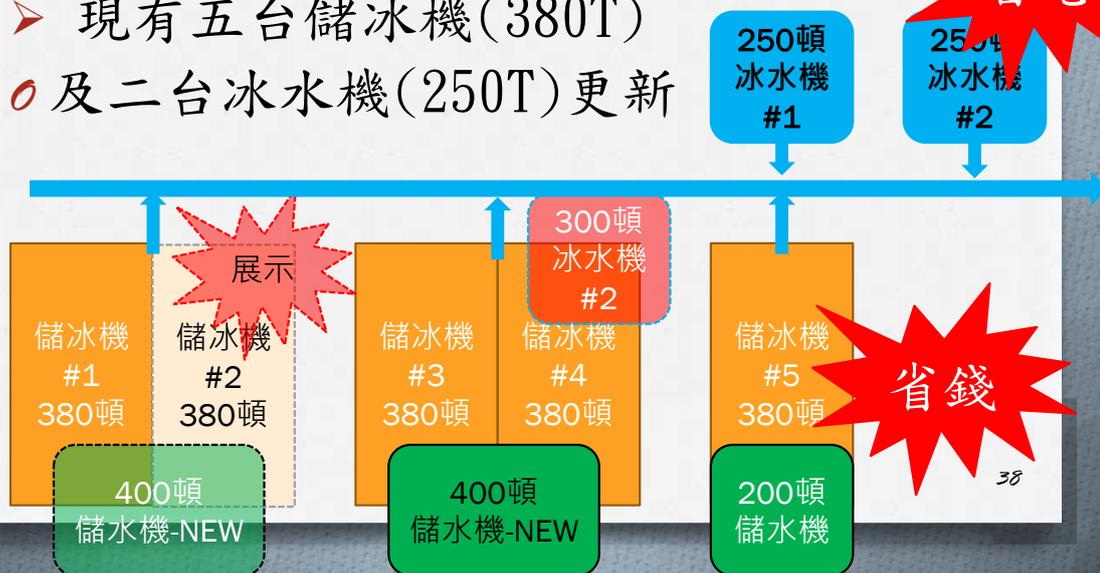
節能案例分享



- **彈性營運** = **輪休展廳**(維護)、電影場次停播
- 提升籌碼 = 降契約容量、周一休館 **需量反應**
- **中央空調**改善 = 彈性運轉、**優化操控**、汰換
- **個別空調檢討** = 變壓器檢討、**增設機動供應**
- 資訊**綠機房** = 集中、汰換、備援、**冷熱分道**
- **電梯**更新 = 永磁馬達、無齒輪、連動省控制
- **LED照明**汰換 = **善用環境**、作業需求、模擬
- 調整LED**電視牆** = **人潮時段**、**調亮度**、降溫

因節能汰換而保存，博物館思維

- 儲冰主機 = 新科技 + 省錢 (配合電價政策)
- 冰水主機 = 高效能 + 省電
- 現有五台儲冰機(380T)
- 及二台冰水機(250T)更新



冰水主機更新檢討

108年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
冰水主機R1	35353	32640	35389	35302	38606	37058	37201	38130	38914	36731.31	14782.88	3924.5	384036.7
冰水主機R2	25915	29991	34438	37782	25011	27413	17329	21707	26163	39540.31	15890.59	2511.19	303691.1
109年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
冰水主機R1	8450.81	6637.09	6758.69	2170.91	7460	29219.19	39120.44	35454.75	31096	37262.75	19300.69	6711.5	223621.8
冰水主機R2	1866.5	2880.88	5882.72	1810	8068.09	27138.5	36443.59	33457.91	25908.19	37258.13	20840.69	468.5	200023.7

18-109年數位電表紀錄R1與R2用電。節約成效約28.8%(另詳TAB)



107年更換R1及R2冰水主機，採用堃霖KLFW-250D，性能879kw，半密螺旋式壓縮機，電源為3相380v60Hz，耗電量約166KW。廠測冰水主機能源效率 (COP) 為5.44、5.36，高於公告標準該級別效率4.90，原有主機測試紀錄為3.5，以年運轉2,220hr估算年節約用電為 $[(5.44-3.5) + (5.36-3.5)] / 3.517 \times 250(\text{RT}) \times 2,220(\text{Hr}) = 601,009\text{Kwh}$



110年拆除4號儲冰主機

(20餘年老舊衰退且無R-22管制冷媒可用)，改以增設第三台冰水主機(滿溢式螺旋機)，假日離峰運轉提高能源使用效率，或夏季儲冰不足時填補空調容量(屬備援機組)

老舊設備更新 優化儲冰控制 增設冰水主機

冰水主機300RT，每日運轉8小時，與儲冰設備效率比較分別為0.7與1.0

110年假日共116日，使用儲冰主機製冷耗電量為，

$$300 \times 8 \times 1 \times 116 = 278,400$$

改善前設備能源使用量加總(kWh) - 改善後設備能源使用量加總
總節能量278400(kWh) - 194880(kWh) = 83520(kWh)



2021年6月24日 14:43:49
40 禮明路93巷
寶安里
三民區
高雄市

- 106年AH-B-1, AH-B-5, AH-B-12, AH-C-1, AH-C-17, AH-D-3, AH-D-4 空調箱7台增設變頻器, 依負載調變送風量, 節省輸送之能耗, 參考冰水閥開度送風機轉速依比例於40至60Hz間調變。
- 106年原禮品中心冷氣, 原採氣冷式冰水機與室內送風機之組合, 改為冷卻水塔與箱型機之組合, 提高效率, 減少維修。
- 107年汰換北館2台250RT冰水主機, 年節約用電為 $[(5.44-3.5)+(5.36-3.5)]/3.517 \times 250(\text{RT}) \times 2,220(\text{Hr}) = \underline{601,009\text{Kwh}}$ 。
- 108年汰換3號儲冰主機、109年汰換5號儲冰主機。



資訊綠機房分段改善

當機房保持在22度C時, 改善整體電量/資訊用電量, PUE值: $(2728/1639)=1.66$ 。

107年配合綠機房遷移北館, 南館資訊機房關閉部分設備, 年節電 $4452 \times 365 / 120 = 13541.5$ 度/年。

108年5月份停用主機設備一台, 年節電 $500 / 1000\text{kw} \times 24\text{hr} \times 365\text{天} = 4380$ 度/年。

設備集中管理 南北備援整合 冷熱通道獨立



109年增設拉門, 完成(機櫃型空調)冷熱通道獨立。設定空調溫度27度(調高1度), 節省空調主機用電。經量測改善前每日用電約102度, 改善後為87度, 約減少15%。



107-108年電梯汰換六台:

原舊型機組消耗功率為28.5KWh
換無齒輪式永磁馬達主機消耗功率16.8KWh
節省約40%(11.7KWh)消耗功率，年節電量=
11.7kW*939(時)*6(台)= 65917.8度/年
=6.3KLOE/年

**老舊電梯汰換
高效能傳動組
最佳搭載控制**



**照明更新:
使用需求調查
燈具階段汰換
更正配光實效
燈管充分移用**

- 106年節電11,563 (度)。總數計132具燈具更新，以LED日光燈取代原傳統式安定器T8日光燈。
- 107年汰換燈管(燈具續用)共2呎685支、4呎460支，年節能量33,384 (度)。
- 108年換997具，年可節省用電量73,070 (度)。
- 108年地下停車場更新LED燈，節電量為97236度。
- 109年南館科普圖書室更換LED日光燈，減少用電7,128度。



善用環境、改善照明

- 原環境色調暗淡需多燈具
- 更換=地磚+LED燈具
- 明亮+省電
- 燈具移用
- 數值模擬
- 環保
- 節能
- 舒適



九如路LED科技視窗

縮短時間(省電)
中午休播(避暑)
降低亮度(舒適)

- 科技視窗LED(09:00-21:00=12小時)，
 中午時段炎熱且無人觀賞，改分為兩段
 時段播放共10小時，落實節能省電。

- 時段改為(一)上午7時至11時、中午停止播映，(二)下午16時播
 映至晚上22時。每天共播放10小時，不僅可以掌握上下班人潮，
 同時避開中午炎熱LED電視牆較為耗電的時段(需散熱)，還可延
 長設備壽命。至於改成下班後之夜間播放，不僅可降低螢幕亮度
 (減少耗能)，且實際休閒功能與視覺效益比較提升。



- 每年可節省13.163(KW)*2(Hr)*3(組)*365(天)=28,826KWH(度)。





淨零碳排-新思維

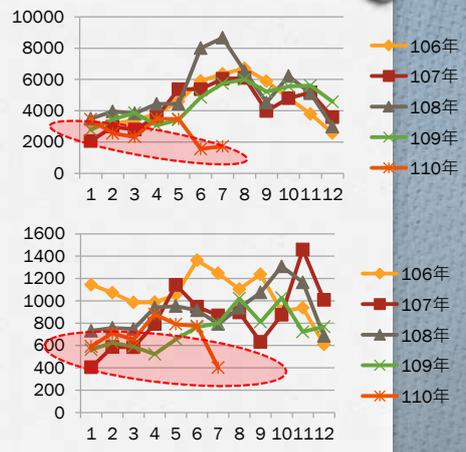
- 屋頂**太陽光電合作案**，閒置空間利用、屋面排水**防漏改善**、屋頂**隔熱降溫**。
- **雨水貯留再利用**，防汛減災、分層蓄存。
- **綠博物館計畫**(包含綠色展品資源利用、資源回收、垃圾分類與減量)。
- **民間植樹團隊合作(捐贈+養護)**，水土改善，生態培育。
- 碳排量檢討計算(用水、用電、種樹)，並化為展覽內容示範。

屋頂光電發電第二期ESCO合作案， 租賃模組總容量 801.5KW。

屋頂光電發電租賃，兼具落實再生能源執行，改善屋面防水、降低熱傳導，促進達成2050淨零碳排之目標。

<雨水貯留系統>

替代用水率計算(109年-110年)
 雨水回收量/同期水單 1-7月-降雨量
 $= 2499 / [(27173 - 18566) - (1148 - 1483.4)] = 13.5\%$



109年					110年				
自來水單	溫度°C	濕度%	降雨量mm		自來水單	溫度°C	濕度%	降雨量mm	
1月	27.4	20.9	70	26.3	1月	34.6	18.3	69	1
2月	34.6	21.8	69	0.5	2月	25.6	20.8	72	27.9
3月	38.6	24.7	71	29	3月	23.8	23.6	73	0
4月	30.6	25	69	34.5	4月	34.8	25.4	75	36
5月	34.3	28.6	79	748	5月	34.6	29.1	76	31
6月	48.8	30.3	75	163	6月	15.6	28.2	84	911
7月	57.4	30.5	76	146.5	7月	17.2	29.1	81	476.5
8月	60.2	29.1	82	91.5	8月				
9月	52.1	29.7	75	27.5	9月				
10月	55.6	27.9	74	9.5	10月				
11月	56.6	25.8	74	5.5	11月				
12月	45.7	22.3	71	7.5	12月				
合計	541.28				合計	185.66			



簡報結束 敬請指教





**111年經濟部
節能標竿獎** 系列觀摩研討會

**【銀獎】大葉大學
節能標竿案例分享**

汪漢英 總務處長



111年節能標竿獎觀摩會-節能案例分享 簡報

大葉大學

報告人：汪漢英 總務長

111年 6月23日

簡報大綱



壹、永續大葉



貳、能源管理與查核制度實施情形



參、107~110年節約能源具體措施



肆、107~110年整體節約能源成效



伍、109~110年夏月節電措施及成效



陸、特殊事蹟



柒、結語



壹、永續大葉



永續大葉



大葉大學位居彰化縣參山國家風景區的八卦山麓，校地面積34.2公頃，
綠覆率達82.7%。目前學生6,775人、教職員工483人。



永續校務發展架構



5

綠色大學發展主軸



大葉大學以**永續的綠色大學**為願景，旨在建立一個進步、安全、健康、人性化的學習、示範環境場域。

建設

建構大葉文化、歷史及生態之特色、創造完整且多樣的校園環境。

教學

鏈結SDGs議題，創造大葉特色永續教學、教材，與機關團體策略聯盟，架構緊密之永續校園教育平台。

研究

結合校園綠色技術與應用，提升綠色產業推廣效益，促進產業升級，發揮永續校園環境教育之積極意義與目標。

**大學
USR**

整合社區共同意識，持續改造校園環境，拓展永續校園教育之課題。

6

109-110學年度校務發展計畫



貳、能源管理與查核制度實施情形



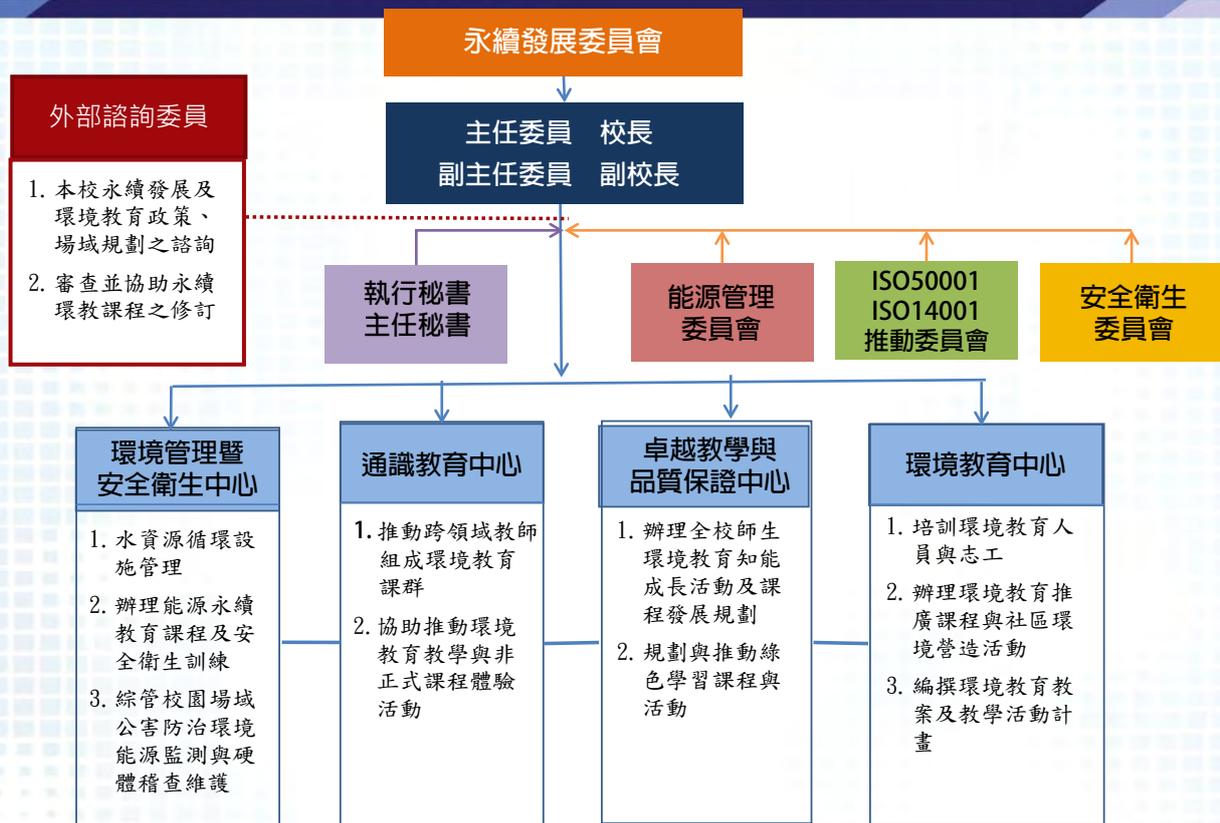
能源管理與查核制度實施情形



- 能源環境管理之具體作為
- 建立能源查核專責組織
- 節約能源提案及改善獎勵機制
- 定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備
- 節能推廣及宣導活動

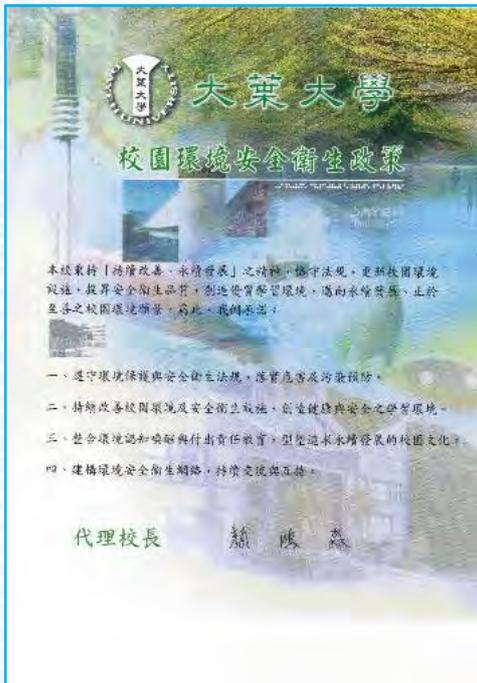
9

能源環境管理之具體作為-永續發展委員會架構

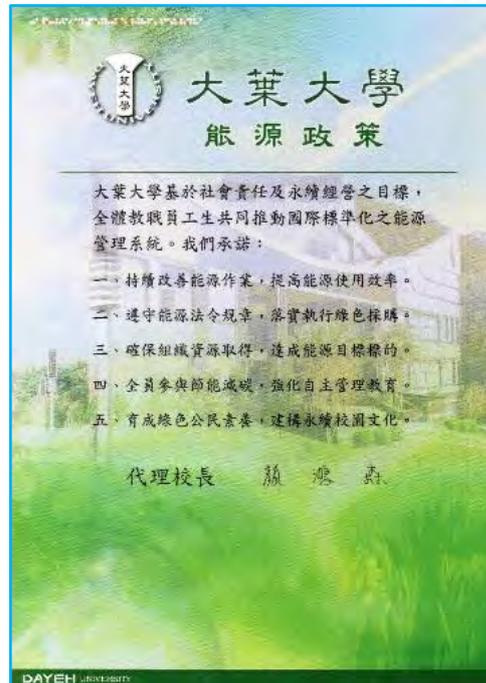


10

能源環境管理之具體作為-訂定環境與能源政策



校園環境安全衛生政策



能源政策

能源環境管理之具體作為-導入管理系統

■ 管理系統認證

- 100年12月10日正式取得ISO 14001環境管理系統驗證證書。

- 訂定環境政策、目標、標的與管理方案，並進行內部稽核及持續改善。

- 110年12月通過年度追蹤審查。



ISO 14001證書

能源環境管理之具體作為-導入管理系統

■ 管理系統認證

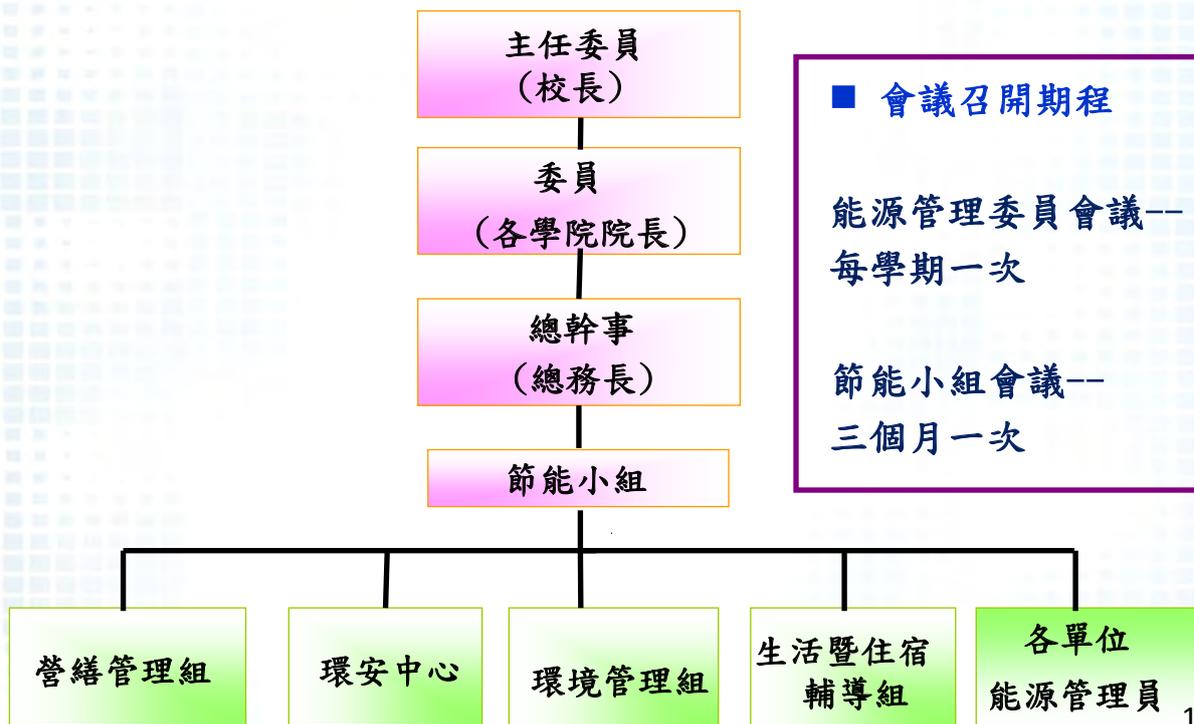
- 101年推動ISO 50001能源管理系統
- 訂定能源政策、目標、標的與管理方案，並進行內部稽核及持續改善。
- 111年3月通過新版ISO50001認證。



ISO 50001證書

13

建立能源查核專責組織



14

節約能源提案及改善獎勵機制



■ 節約能源改善提案

- ◆ 設立校內研發專題計畫
- ◆ 鼓勵教職員工節能提案獎勵制度
- ◆ 鼓勵師生校內節能專題研究計畫

■ 獎勵機制措施

- ◆ 提供節能研究經費
- ◆ 列入年度考核獎勵
- ◆ 訂定專案獎勵辦法

年度	系所	計畫名稱	主持人	計畫金額(元)
107	電機工程學系	智慧化環境監測調控管理系統整合開發與應用:以藥用真菌蛹蟲草子實體培育場域為例	陳雍宗	994,500
	環境工程學系	科普活動:大手攜小手科學齊步走	周中祺	927,000
	環境工程學系	含稀貴金屬廢棄物資源回收之研究	李清華	945,000
108	電機工程學系	智慧燈具開發系統	范榮權	150,000
	環境工程學系	廢車用鋰電池資源回收之研究	李清華	885,000
109	環境工程學系	水資源VS在地行動	陳宜清	200,000
	環境工程學系	實踐里山精神-八卦台地聚落產業共創共學計畫	陳宜清	3,500,000

15

記錄各種能源耗用量表



實施項目	檢查及記錄週期
校區各大樓用電量(電腦系統自動抄錶)	每日一次
中央空調主機用電量	每日一次
地下水井用水量、自來水、中水總用水量(電腦系統自動抄錶)	每日一次
地下水、自來水、中水總用水量	每月一次
公務車加油記錄及公里數統計	每月一次
各宿舍用電量	每月一次
宿舍寢室冷氣機用電量	每月一次
校內各營業場所用電度數及瓦斯用量統計	每月一次

日期	生活大樓kWh	工業大樓kWh	外遷大樓kWh	體育大樓kWh	體育館kWh
2022-08-01	7526.64	7564.48	1462.91	491.27	1791.94
2022-08-02	5611.24	6465.03	1916.15	1705.59	2272.65
2022-08-03	1330.38	1721.84	2021.32	459.55	1272.21
2022-08-04	1411.56	2332.75	2282.29	451.36	952.88
2022-08-05	1501.13	2594.16	1734.31	440.75	991.31
2022-08-06	1559.63	3063.01	2751.01	420.31	1154.88
2022-08-07	3807.7513	4811.79	1436.11	119.36	11462.7954
2022-08-08	3946.8322	4202.42	1795.05	337.51	11362.8478
2022-08-09	1911.91	4617.98	1992.31	447.62	970.04
2022-08-10	1114.12	1317.25	1344.31	447.59	2161.27
2022-08-11	1462.17	4277.63	2002.42	455.27	3427.19
2022-08-12	1478.34	4993.75	1621.54	191.57	2855.59
2022-08-13	1601.12	4111.45	1946.74	197.81	3016.29
2022-08-14	1622.62	4146.03	1447.02	123.07	11672.77
2022-08-15	1281.51	4482.25	1884.41	413.13	1221.04
2022-08-16	1474.49	3140.75	3482.52	410.51	3152.38
2022-08-17	2267.41	4691.49	1559.54	427.63	3751.35
2022-08-18	1521.06	7381.69	3481.41	472.84	3515.15
2022-08-19	2034.38	3787.22	2762.27	422.42	3417.41
2022-08-20	1820.23	4554.04	1841.66	411.01	3451.30
2022-08-21	1911.52	3444.15	1961.65	379.91	1462.64
2022-08-22	1648.01	3401.66	1844.04	402.11	1412.15
2022-08-23	1150.25	3517.27	2800.51	472.13	2387.09
2022-08-24	1141.36	3211.39	3841.27	475.71	3582.23
2022-08-25	2654.46	3777.69	1996.74	410.11	3016.29
2022-08-26	1111.51	3651.47	1911.31	441.34	2141.29
2022-08-27	2241.09	4947.95	3662.05	434.05	1247.68

各大樓用電日報表



電力監控系統畫面

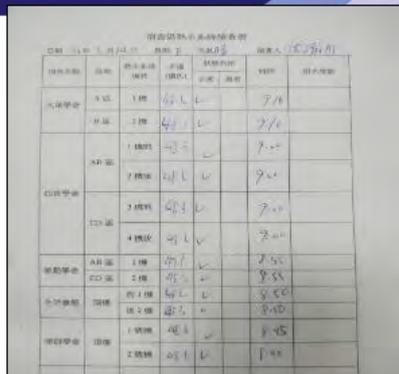


水資源監控系統畫面

16

定期檢查及保養能源設備

實施項目	檢查及保養週期
各大樓廁所用用水設備檢查	每日一次
公共空間照明設備	每日一次
宿舍熱水設備檢查	每日一次
冷氣機、中央空調主機檢查	每日一次
公務車輛檢查	每日一次
空調設備過濾網清洗	雙週一次
電梯定期維護、保養	每月一次
中央空調主機定期維護保養	每月一次
變電設備與緊急發電機維護、檢查	每月一次
網路、通訊交換設備維護、檢查	每月一次
飲水機設備維護、檢查	每月一次
消防主機、緊急出口燈維護、檢查	每月一次
各空間燈管與熱水系統維護、保養	寒暑假各一次
空調設備實施年度維護、保養	每年一次



宿舍熱水系統定期檢查表



空調主機定期檢查表

17

通識永續校園課程模組課程



大葉大學永續綠色校園通識課程及微學分+1課程

18

大葉環境教育山 水 土



對象	環教領域	推廣課程名稱	適用學齡
校內 校外 人士	學校環境教育 (生活與科技領域)	廢電池的明天、油來油去~環保皂DIY、搶救森林危機、環保領航之大葉回收生活、水嚕嚕的一天、認識綠色校園 (6套)	小學低年級~ 中年級
	環境資源管理	水水大葉	高中職
		能量大葉	國小高年級
		堆肥製作DIY	國中
		大葉陽光動能	國中
	氣候變遷、災害防救	資源回收~打造3R玩具車	國小中~高年級
		國土保育~水土防災先鋒隊	高中職
	自然保育	蛙鳴知多少、守護生命~馬路不再殺很大、快樂鳥日子in八卦、野趣創『藝』在大葉 (4套)	小學高年級
八卦-山與海 八卦台地眾生相 (2套)		高中職、社會人士	
自然保育、公害防治	水中生命探索~環境指標	小學高年級~國中	
社區參與、文化保存	走行八卦山腳~社區產業文化體驗	高中職、社會人士	

19

節能教育及宣導活動



學生環保宣導



環保教育



永續發展講座



節能宣導



新生啟發營環保宣導



節能宣導

活動	人次	學年度	107	108	109
教職員生教育訓練			3,080	3,120	2,045
環保通識課程			2,302	2,599	2,556

20

節能教育宣導活動



教職員工環保宣導



節能教育



節能政策宣導



導師工作坊-節能宣導



節約能源教育



能源政策宣導



能源系統教育訓練

活動	人次	學年度	107	108	109
環保講座			615	620	350

21

節能教育宣導活動



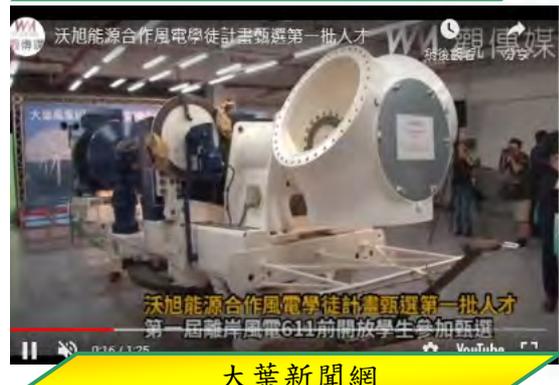
LED電子看板



大葉新聞網



LED電視牆



大葉新聞網

22

辦理能源競賽活動



舉辦大葉盃太陽能車節能競賽



25

辦理能源競賽活動



舉辦110年彰化縣環境知識競賽



26



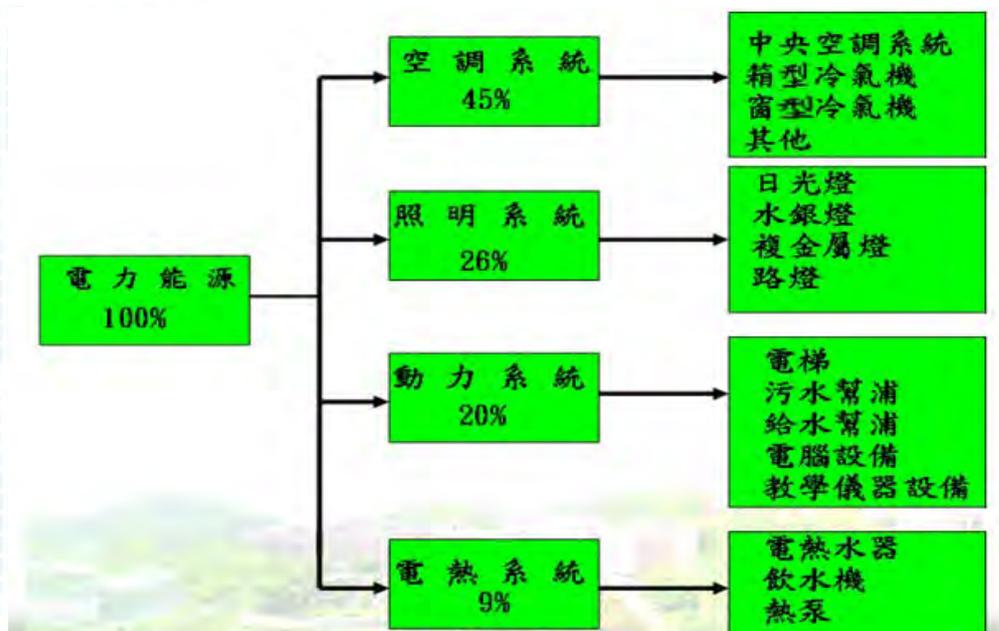
參、107~110年節約能源具體措施



27

電力能源使用分布

110年校區電能負載耗電量分配表



28

107 ~ 110年節約能源具體措施

■ 電力系統

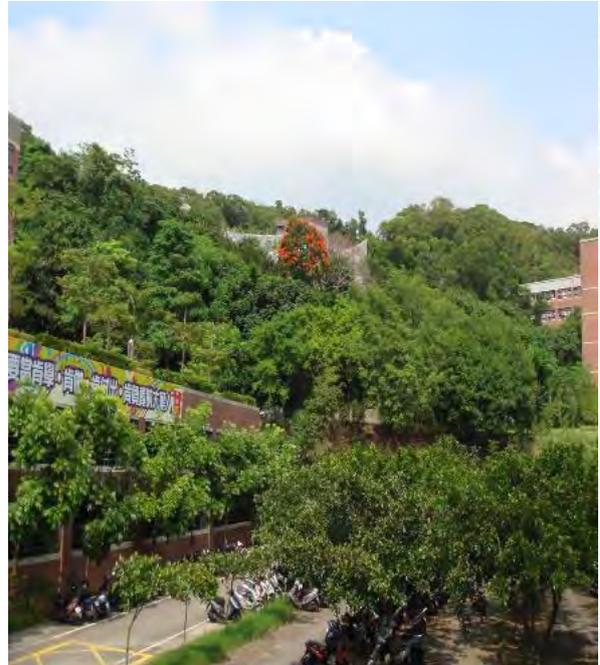
■ 照明系統

■ 空調系統

■ 電熱系統

■ 再生能源

■ 水資源循環系統



29

107 ~ 110年節約能源具體措施-電力系統

1. 建置智慧化電能及需量管理系統

2. 普通教室電源管理系統



30

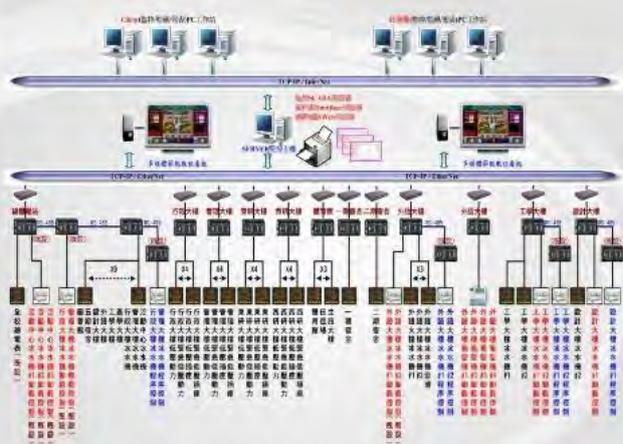
107 ~ 110年節約能源具體措施-電力系統

建置電能及需量監控系統-200萬元

1. 掌握各建築物設備用電量
2. 適時啟動卸載裝置
3. 採用電腦控制監測各樓層用電



電能監控 主機畫面



系統架構圖

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
72,000	466	36.65

31

107 ~ 110年節約能源具體措施-電力系統

普通教室電源管理系統-257萬元

透過自動化系統有效控管80間普通教室空調、照明、風扇能源，有課即供電、沒課即斷電。



普通教室管理系統主機畫面



普通教室管理系統課表排程

安裝地點	數量 (間)
管理大樓普通教室	25
外語大樓普通教室	14
工學大樓普通教室	35
產學大樓普通教室	6
設計大樓普通教室	2
總計	80



普通教室管理系統供電狀態

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
144,000	432	73.29

32

107 ~ 110年節約能源具體措施-照明系統



1. 大樓燈具更換LED燈管
2. M109會議廳舞台燈更換LED燈具
3. 校區路燈管理系統
4. 田徑場. 體育館. 生技. 產學大樓照明燈具更換LED燈管
5. 校區路燈更新LED燈具

107 ~ 110年節約能源具體措施-照明系統



校區大樓燈具更換LED燈管-537萬元

- 行政、管理、工學、外語、設計、觀光餐旅大樓各樓層辦公室、教室及實驗室及業勤學舍各寢室T8燈具，更換為LED燈管。
- 除提升整體照明，更延長燈具使用壽命。
- 110年7月完成校區各大樓燈具100%更換LED燈具目標。



工學、業勤學舍LED照明燈實景



管理大樓LED照明實景

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
602,000	1,806	320.15

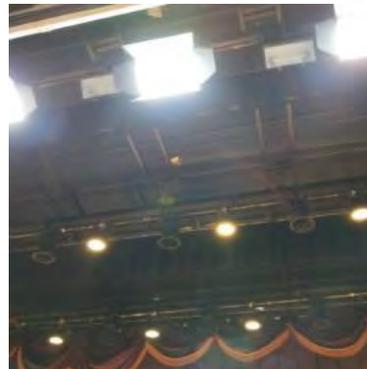
107 ~ 110年節約能源具體措施-照明系統

M109會議廳舞台燈更換LED燈具-55萬元

- M109會議廳24盞舞台燈原為鹵素燈泡，耗電且產生高熱。
- 將24盞舞台燈鹵素燈泡更換為LED燈具並增設燈光環控系統，省電並降低高熱對室內環境影響。
- 有效降低冷氣用電量及延長燈具壽命



M109會議廳舞台燈更換LED燈具



M109會議廳舞台燈更換LED燈具

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
25,000	75,000	12.73

35

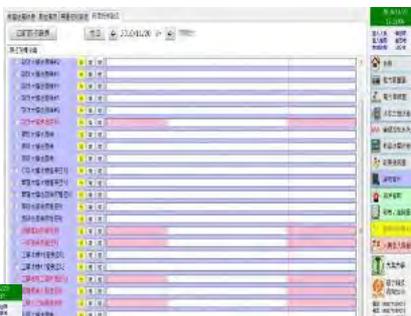
107 ~ 110年節約能源具體措施-照明系統

校區路燈管理系統-10萬元

- 校區路燈採中央集中控制方式，運轉同步、維護管理容易，依春夏秋冬不同季節預設路燈啟閉時段。



路燈實景-產學大樓



路燈管理系統時間排程

安裝地點	數量 (盞)
全校區路燈 (8迴路)	112



路燈管理系統控制箱



路燈管理系統畫面

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
5,000	15	2.55

36

107 ~ 110年節約能源具體措施-照明系統

田徑場、體育館、生技、產學大樓照明燈具更換LED燈管-207.5萬

- 田徑場、體育館、生技、產學大樓照明燈具，由於設備採用傳統式安定器及普通燈管，易發生燈管閃爍、耗電、效率及照度低…等缺點。
- 為有效提升照度及能源效率，降低耗電量，予以淘汰改善。



產學大樓二樓照明燈更換完成實景



節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
215,000	645	109.6

37

107 ~ 110年節約能源具體措施-照明系統

校區路燈更新LED燈具-91萬

- 校園路燈數量112盞，為傳統式複金屬燈具(100瓦特)，因設備老舊經常故障，燈具材料長期使用下呈現霧化透光性降低，造成照度昏暗。
- 為提升效能擬將112盞舊式燈具全面汰換為節能型50瓦LED燈具，有效改善照明問題，提升校園夜間活動安全性。



路燈更新完成實景



節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
22,000	66	11.2

38

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統



■ 監控系統

1. 工學大樓獨立式冷氣機監控系統
2. 體育館及生技大樓中央空調主機監控系統
3. 大葉學舍、四肯學舍、業勤學舍冷氣機插卡儲值系統

■ 更新設施

1. 業勤學舍1~6樓套房冷氣機
2. 行政、管理大樓中央空調系統冰水泵、冷卻泵及冷卻水塔
3. 設計大樓冰水主機及附屬設備
4. 觀光餐旅大樓生活會館冷氣機
5. 圖書資訊大樓1號冰水主機
6. 休閒會館、M109會議廳冰水主機
7. 餐旅學院專業教室冰水主機
8. 業勤學舍6樓窗型冷氣機更新工程

■ 改善功能

1. 觀光餐旅大樓戶外氣冷式空調主機散熱不良改善
2. 休閒會館引入外氣減少冰水主機運轉時間
3. 圖書資訊大樓熱對流及引入外氣減少冰水主機運轉時間
4. 圖書資訊大樓屋頂增設隔熱磚及斷熱設施

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統



工學大樓獨立式冷氣機監控系統-278萬元

工學大樓共248台獨立式冷氣機納入全校電力需求控制範圍，以點對點控制架構設計，控制方式可採順序及群組分區輪循混合模式卸載控制。



工學大樓實驗室獨立式冷氣機實景

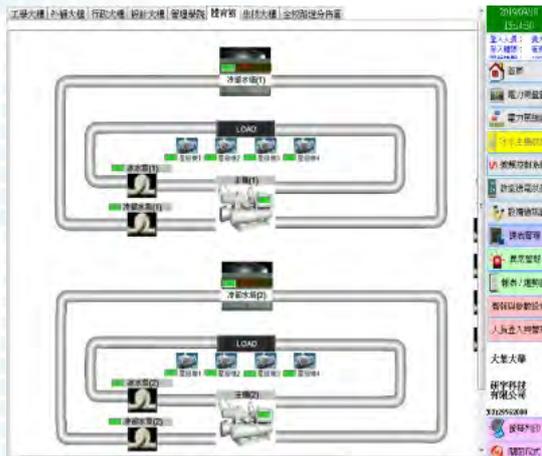
獨立式冷氣機監控系統架構圖

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
210,000	600	111

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統

體育館及生技大樓中央空調主機增設監控系統-50萬元

- 體育館冰水主機、生技大樓頂樓10台氣冷式冰水主機，新增能源監控管理系統。
- 由遠端掌握冰水主機運轉狀態，多段式時間排程控制功能，減少人為操作盲點，有效降低冰水主機運轉時數，節省用電量。



體育館中央空調主機監控畫面



生技大樓中央空調主機監控畫面

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
60,000	180	30.54

41

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統

大葉學舍、四肯學舍、業勤學舍冷氣機增設插卡儲值系統-526萬元

- 學生宿舍526間寢室冷氣機增設插卡儲值系統，學生自行決定使用時間。
- 改變人工抄表計費方式。



業勤學舍五樓冷氣插卡機



業勤學舍二樓冷氣插卡系統電表

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
120,000	360	61.08

42

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統



業勤學舍1~6樓套房冷氣機更新-106萬元

- 業勤學舍1F~6F套房36台冷氣機設備機齡15年，效能差且故障率高。
- 設置高效能冷氣機36台，提升冷氣主機效能節省用電量，滿足空間冷氣需求，提升環境品質。



業勤學舍套房冷氣機外觀



業勤學舍2樓套房冷氣機實景

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
22,000	66	11.73

43

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統



圖書館1號180噸冰水主機更新-550萬元

- 圖書資訊大樓2台180噸冰水機，自87年使用至今。
- 汰舊更新為240噸高效率滿液式變頻冰水主機，提升空調系統效能節省用電量，提升環境品質。
- 更新冷卻水塔，提升散熱效能節省冰水主機用電量。
- 裝置IE3高效率冰水馬達，節省用電量。



圖書館一號240噸冰水主機外觀



高效率馬達外觀

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
150,000	450	76.35

44

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統

觀光餐旅大樓戶外氣冷式空調主機散熱不良改善-5萬元

- 戶外氣冷式空調主機共計11台，其中10RT 1台、15RT 1台、20RT 2台、25RT 4台、30RT 3台，供應餐旅實習教室及辦公室使用。
- 原安裝位置靠近立體機車棚，其側吹熱氣易受鋼構本體阻礙產生熱氣回流，間接影響空調主機散熱效能。



戶外氣冷式空調主機增設導風箱-1



戶外氣冷式空調主機增設導風箱-2

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
18,000	54	9.59

45

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統

休閒會館引入外氣減少冰水主機運轉時間-100萬元

- 於春、秋季節及夏季夜間時段啟動位於戶外一樓15馬力送、排風機，將室內空氣排出同時送入新鮮外氣作循環，以機械通風方式循環空氣，有效降低室內溫度及二氧化碳濃度。
- 減少開啟冰水主機時間，節省用電量。



休閒會館送、排風系統風管



戶外一樓15馬力送、排風機馬達

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
190,000	570	96.71

46

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統

圖書資訊大樓熱對流及引入外氣減少冰水主機運轉時間 -90萬元

- 屋頂2台15馬力抽風機及2台3馬力廁所排風機，利用春、秋季節及夏季夜間時段運作，使戶外冷空氣由正門及側面窗戶流入，溢出熱空氣，減少空調熱負荷。
- 減少冰水主機運轉時間，節省用電量。



屋頂15馬力排風機外觀



屋頂熱浮力通風系統

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
140,000	420	71.26

47

107 ~ 110年節約能源具體措施-空調系統

圖書館屋頂增設隔熱磚及斷熱設施-230萬元

- 屋頂地板未設置隔熱設施，造成四樓溫度高空調負荷重浪費能源。增設隔熱設施降低四樓溫度，減少空調用電量。
- 有機栽培區做為屋頂綠化，能降低屋頂表面溫度20度、室內溫度3至5度，亦降低空調負荷、減少空調用電量。



屋頂隔熱磚及植栽箱



屋頂隔熱磚

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
20,000	60	10.66

48

107 ~ 110年節約能源具體措施-電熱系統

電熱系統

1. 四肯學舍熱泵主機更新
2. 生活會館熱泵主機更新
3. 休閒會館熱泵主機更新
4. 業勤學舍熱泵主機更新工程
(含管路及監控系統)

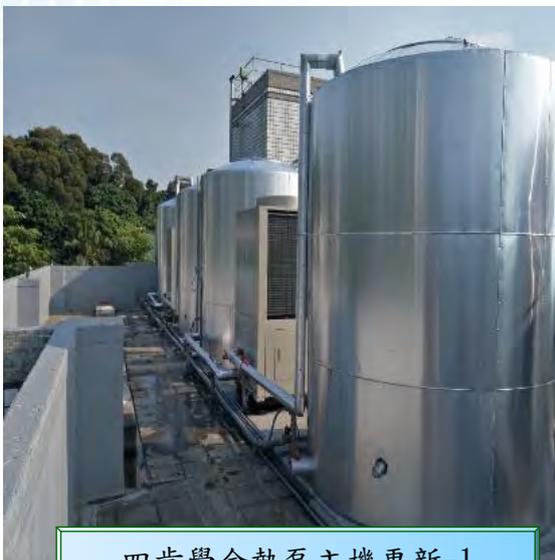


49

107 ~ 110年節約能源具體措施-電熱系統

四肯學舍熱泵主機更新-319萬元

■ 6台15噸熱泵主機已運轉12年，設備老舊故障率高，製熱能力降低耗費能源，為提升效能節省用電，並提供穩定熱水供應，進行熱泵主機設備更新。



四肯學舍熱泵主機更新-1



四肯學舍熱泵主機更新-2

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
95,000	285	50.6

50

107 ~ 110年節約能源具體措施-電熱系統

生活會館熱泵主機更新-178萬元

- 2台20噸熱泵主機已運轉12年，設備老舊故障率高，製熱能力降低耗費能源，為提升效能節省用電，提供穩定熱水供應，進行熱泵主機設備更新。
- 更新後熱泵主機效能提升，管路保溫及熱水桶保溫材同時汰換，節能效益達20%以上。



生活會館熱泵主機更新-1



生活會館熱泵主機更新-2

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
47,000	141	25

51

107 ~ 110年節約能源具體措施-電熱系統

休閒會館熱泵主機更新-160萬元

- 熱泵主機使用已16年，效能大幅降低取熱效果不佳。
- 更新後熱泵主機效能提升，管路保溫及熱水桶保溫材同時汰換，並提升熱水供應度，滿足學生熱水需求。



休閒會館熱泵主機更新



10噸儲熱桶外觀

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
90,000	270	45.81

52

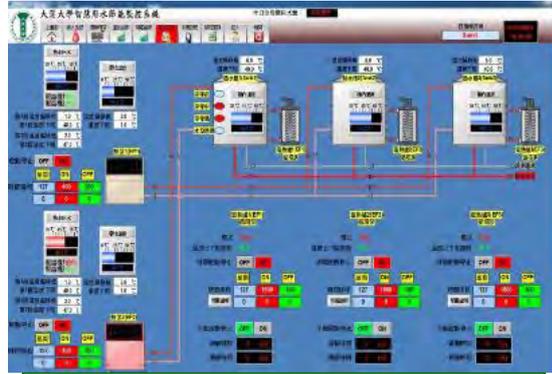
107 ~ 110年節約能源具體措施-電熱系統

業勤學舍熱泵主機更新工程(含管路及監控系統)-203萬元

- 業勤學舍30噸*2熱泵主機自98年使用至今設備老舊耗能；將設備汰舊更新提升熱泵主機效能節省用電量，滿足熱水需求。



業勤學舍熱泵主機更新完成實景



業勤學舍熱泵主機監控畫面

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
21,000	64	10.7

53

107 ~ 110年節約能源具體措施-再生能源

再生能源

大葉學舍太陽能熱水系統



54

107 ~ 110年節約能源具體措施-再生能源

大葉學舍太陽能熱水系統-投資金額79萬元

- 屋頂平台增設太陽能熱水器，利用自然太陽光加熱水溫，作為熱泵主機預熱使用。



太陽能熱水器集熱板



太陽能熱水器熱交換器

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
68,000	204	36.2

55

107 ~ 110年節約能源具體措施-水系統

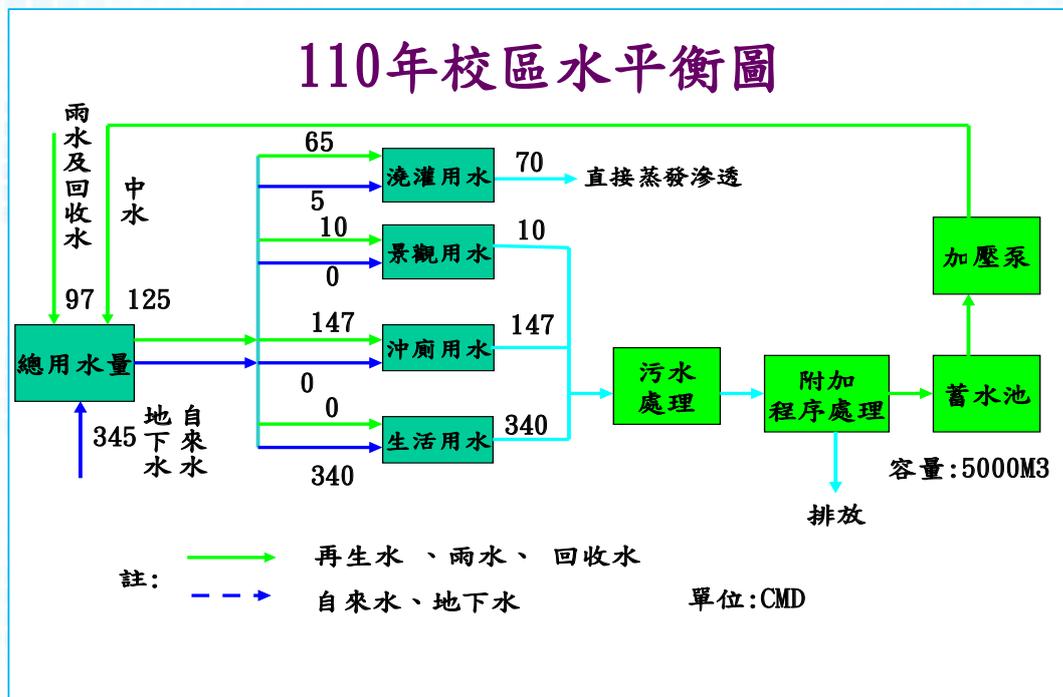
水系統

1. 雨水回收利用
2. 中水回收利用
3. 水資源監控系統



56

107 ~ 110年節約能源具體措施-水系統



57

107 ~ 110年節約能源具體措施-水系統



雨水回收利用1-28萬元

建築物收集雨水，供給沖廁及花木澆灌節省地下水用量，降低能源消耗。



觀光餐旅大樓雨水收集區



產學大樓頂樓雨水收集區



外語大樓雨水收集區

建築物	雨水收集面積 (平方公尺)	筏基蓄水槽容量 (立方公尺)
外語大樓	7,172	5,208
觀光餐旅大樓	1,112	2,325
產學大樓	3,546	3,640
合計	11,830	11,173

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
14,000	42	7.44

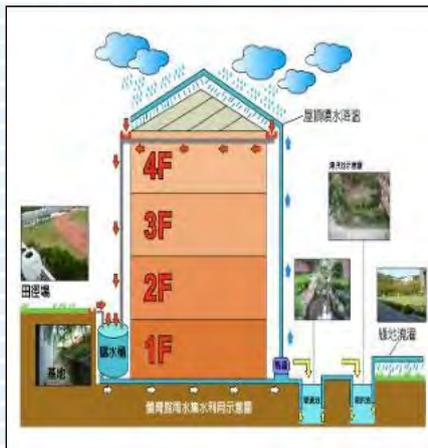
58

107 ~ 110年節約能源具體措施-水系統



雨水回收利用2-102萬元

- 利用校區東高西低地勢特性，採高處收集雨水供應低處設施用水，應用自然重力給水，節省耗電量，使雨水達到澆灌、沖廁、防洪、景觀、降溫等多元化用途，營造水資源永續目標，可收集2,156噸/年雨水量。



體育館雨水回收架構圖



節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
8,300	24	4.41

59

107 ~ 110年節約能源具體措施-水系統



雨水回收利用3-42萬元

- 圖書館屋頂平台集水面積廣大，雨水收集條件良好。
- 以自然落差重力動能提供圖書館前方綠地、步道，並及於行政大樓、外語大樓周圍景觀澆灌用水。



圖書館雨水回收架構圖



雨水儲存桶

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
24,000	72	12.7

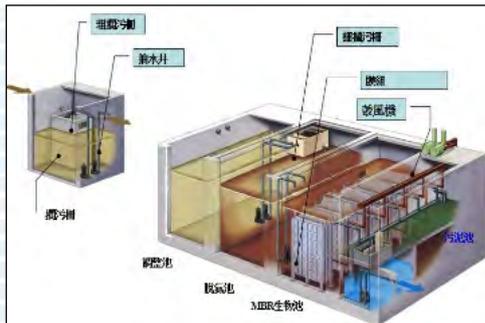
60

107 ~ 110年節約能源具體措施-水系統



中水回收利用-136萬元

- 減少水的使用量，維護水資源。
- 污水處理場採用生物薄膜處理技術，其排放水優於放流水標準，任其放流甚為可惜。藉由馬達輸送至田徑場回收桶存放，再分區、分期建置供應全校廁所沖水及花木澆灌。



污水處理場生物薄膜處理流程系統圖



田徑場中央草皮中水儲存桶

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
59,800	179.4	31.81

61

107 ~ 110年節約能源具體措施-水系統



水資源監控系統-59萬元

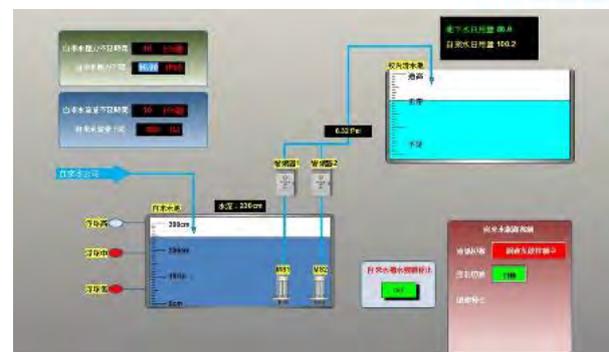
- 全校供水系統裝置電子水錶及馬達運轉狀況監控系統。
- 即時遠端掌握用水訊息，降低水資源流失。



污水處理場監控系統



水系統監控區域



自來水監控系統

節約用電 (KWH/年)	節省電費 (仟元/年)	抑制CO ₂ 排放噸/年
29,600	88.8	15.7

62



肆、107~110年整體節約能源成效



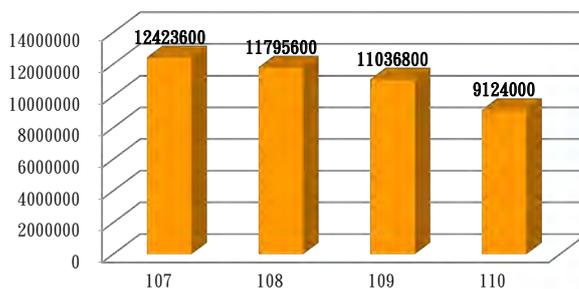
63

107~110年整體節約能源成效-節電績效

107 ~ 110年用電度數統計表

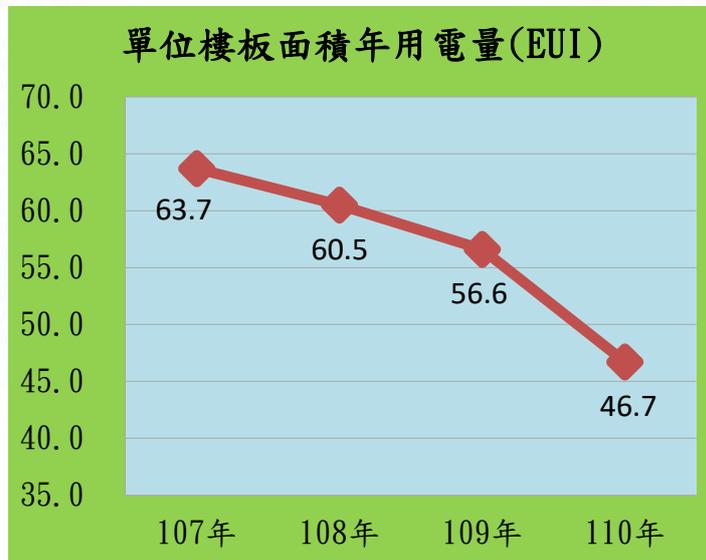
年度	年用電數(度)	建築面積(m ²)	EUI (度/平方公尺/年)
107	12,423,600	195,090	63.7
108	11,795,600	195,090	60.5
109	11,036,800	195,090	56.6
110	9,124,000	195,090	46.7

107~110年用電度數統計表



64

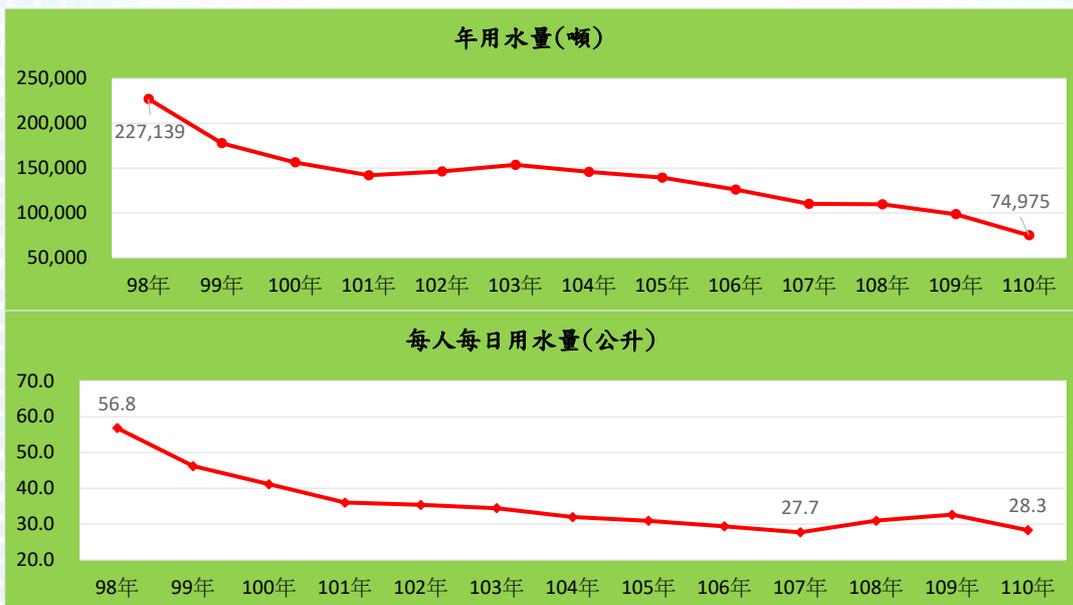
107~110年整體節約能源成效-節電績效



107~110年單位樓板面積用電量曲線圖

依經濟部2021年能源查核年報統計一般大學EUI平均值為 **72.4**

107~110年整體節約能源成效-節水績效



98~110年用水量及人均用水量曲線圖

107~110年整體節約能源成效-節水績效



- 校園景觀澆灌及沖廁使用中雨水：100%
- 中央空調冷卻水塔使用中雨水：100%
- 中雨水回收替代率：40%
- 年平均節水量：12,680噸

政府機關及各級學校之人均用水量(LPCD)參考值，
國立一般大學人均用水量為133公升/人/日。

本校110年人均用水量為28.3公升/人/日。

98年至110年節水量152,164噸，節水率達66.9%。

抑制CO₂排放24.4噸/年

67

107~110年整體節約能源成效



107 ~ 110年用電、用水、用油節約實績

年度	用電指標 (EUI) 度/平方公尺-年	用水 (度)	用油 (公升)	建築面積 (平方公尺)
107年實績 (A)	63.7	110,002	25,656	195,090
108年實績	60.5	109,542	23,494	195,090
109年實績	56.6	98,505	22,565	195,090
110年實績 (B)	46.7	74,975	18,218	195,090
節約率 (B-A) ÷ A × 100	-26.6%	-31.8%	-28.9%	

68



伍、109 ~ 110年夏月節電措施及成效



69

109 ~ 110年夏月節電措施及成效

夏月節電措施

■ 實施暑假彈性上班節省用電100,000度

夏月(6月~9月)為台灣用電量尖峰期，夏季用電單價為非夏月(10月~5月)單價高百分之六十，為維護供電穩定性本校全力配合政府實施尖峰電力調降計畫。

■ 調整設備啟閉時間 空調

設計大樓中央空調冰水主機關閉，改使用小型獨立式冷氣機。
各大樓中央冰水主機延後30分鐘開機、提早30分鐘關機，冰水出水溫度調高4度。(12度→16度)

電梯-關閉大樓部分電梯。

噴水池-水池馬達運轉時間縮短



縮短工時有效節省空調、照明及事務設備耗電量



70

109 ~ 110年夏月節電措施及成效



夏月節電措施

■ 縮短照明時間

- (一) 管理大樓東、西兩側機車停車場夜間照明燈關閉。
- (二) 觀光餐旅大樓後側立體機車停車場夜間照明燈關閉。
- (三) 觀光餐旅大樓3F平台夜間照明燈關閉。
- (四) 校區道路、戶外停車場輔助照明燈關閉。
- (五) 廣場投射燈關閉。
- (六) 各大樓中庭、屋頂庭園燈關閉。
- (七) 外語大樓B2F停車場(下層)關閉照明燈。



暑假期間關閉室內停車場照明燈及建築物投射燈

109 ~ 110年夏月節電措施及成效



參加台灣電力公司需量競價措施

- 當收到台灣電力公司需量競價措施執行通報單時，在規定時段內適時調降校區用電行為或措施，將節省電力需量回饋台灣電力公司。透過多元化節能手法，有效抑低夏月尖峰用電。
- 110年得標21次(1月~8月)，節省用電度數 20,568度、電費扣減金額 123,889元。



110年需量競價措施申請書



需量競價平台效益分析電力抑低量畫面

109 ~ 110年夏月節電措施及成效

110年夏月節電成效表

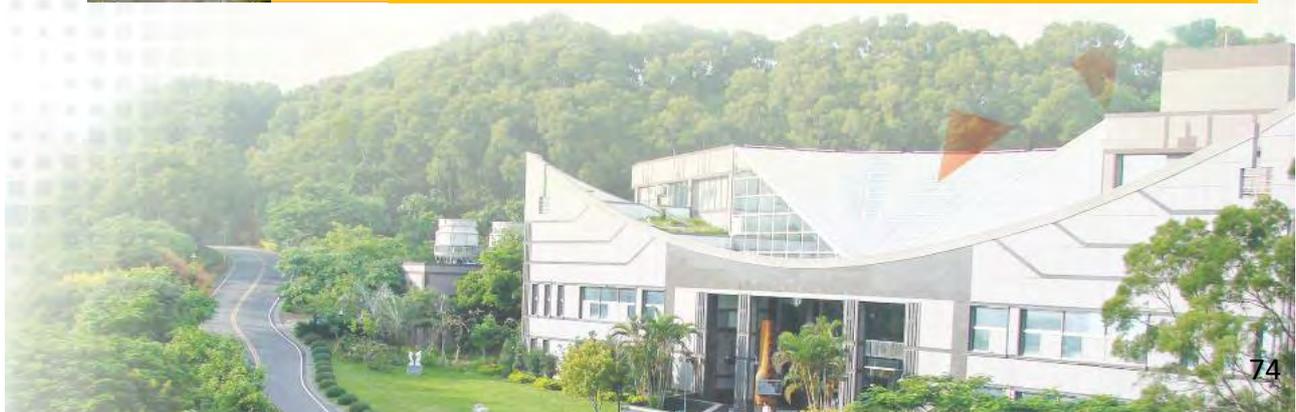
月份	節能效益 (度)
6	583,200
7	186,800
8	119,200
9	--
總計	889,200



pixta.jp - 65942968



陸、特殊事蹟



特殊事蹟-成立環境教育中心



- 101年11月通過環境教育機構認證
 - 培訓環境教育人員
- 102年3月成立環境教育中心
 - 推動環境永續教育善盡高教社會責任
- 104年3月通過環境教育設施場所認證
 - 對外辦理機關及學校環境教育內容
 - 提供生態豐富、人文與自然特色



全國第一所
機構及設施場
所雙認證

之環境教育空間場域



環境教育標章



75

特殊事蹟-六車共構服務專案



- 六車共構交通車行駛時間(276班次/天)
- 高鐵接駁車：週一、週五、週日行駛台中朝馬、高鐵站
 - 員林生活圈交通車：每日7:30~22:35，每20分鐘一班車
 - 大學城525接駁車：每日7:20~22:35，每20分鐘一班車，19:00後每小時1班次。
 - 校園巡迴車：週一至週五7:20~23:00，每12分鐘一班車，19:00後每20分鐘1班次。
 - 特約計程車：24小時服務
 - 客運公車：
- ☐ 員客6700公車(二水與大葉)：每日12班次
 - ☐ 彰客6914公車(彰化與大葉與員林)：每日14班次
 - ☐ 彰客13路公車(彰化與大葉)：週一至週每日30班次



減少二氧化碳排放量646.6噸/年

76

特殊事蹟-跨業整合



■本校環保節能車競賽結合：

- 機械工程系-機器架構設計
- 工業設計系-風力流線設計
- 造形藝術系-形象美化設計
- 企業管理系-管理行銷設計



108年第27屆全國大專校院環保節能車比賽「車輛製作獎」第一名、環保節能車比賽「車輛製作獎」

109年第28屆全國大專校院環保節能車大賽車輛製作靜態競賽優等

110年第29屆全國大專校院屆環保節能車賽優等、節能設計獎



77

特殊事蹟-創新發明



2021韓國WiC世界創新發明大賽勇奪2金1銀

- 鼓勵學生發揮創意，理論應用於實務，師徒發揮創意、發現問題、解決問題，從實作中學習。挑戰2021韓國WiC世界創新發明大賽，成果豐碩，創下2金1銀的好成績。
- 金牌作品「廢車用鋰鐵電池之再生」，工學院李清華院長帶領環境工程學系碩士生盧冠榮、大四生黃于睿發明，運用相對環保的濕法冶金方式，回收鋰鐵電池的有價金屬。



工學院李清華院長(中)師徒研發廢車用鋰鐵電池回收技術-韓國發明大賽奪金



工學院李清華院長用濕法冶金回收鋰鐵電池的有價金屬

78

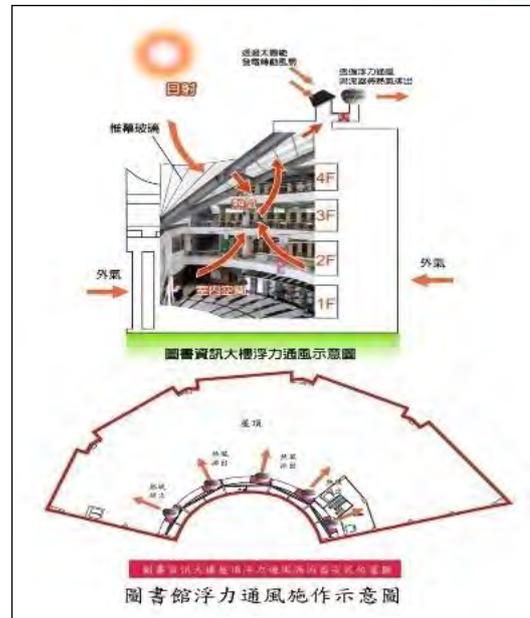
特殊事蹟-免動力應用



校區免動力雨水回收應用



圖書資訊大樓熱浮力應用



79

特殊事蹟-分享節能經驗



108年能源局節能標竿獎觀摩會-汪漢英總務長分享大葉大學節能經驗



110年8月26日台灣綠色大學聯盟大會侯雪娟主任秘書分享大葉大學永續循環校園規劃

80

特殊事蹟-歷年得獎紀錄舉隅



104年國家環境教育獎優等獎



103年三度蟬聯企業環保金級獎並獲環保最高榮譽獎座



103年教育部廢棄物減量暨資源回收再利用優良獎



2014網路票選大專校院風景第一名



108年國家永續發展獎



第21、22、23屆企業環保獎



101年交通部交通安全評鑑金安獎



102、98年經濟部節約能源傑出獎



101年經濟部節約能源優等獎
107、110年節能標竿獎銀獎



97、100、103、106年單位節約用水績優獎

81

特殊事蹟-歷年得獎紀錄舉隅



➤ 獲獎事蹟

- 榮獲108年國家永續發展獎(108.11.25)
- 榮獲110年經濟部能源局節能標竿獎銀獎(110.12.8)



82

特殊事蹟-歷年得獎紀錄舉隅



本校參與2011世界大學綠色評鑑(GreenMetric)

名列世界第16名

亞洲地區與台灣受評大學第一



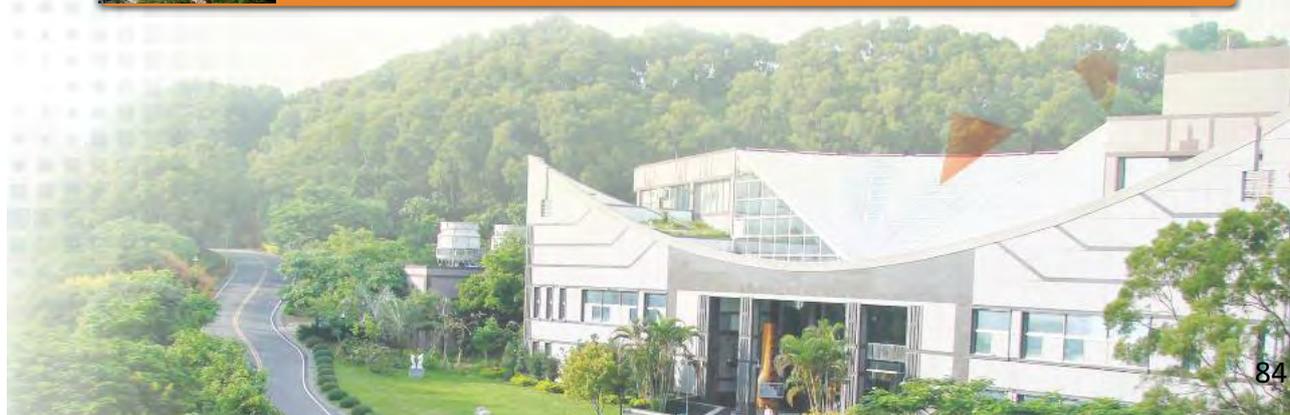
- ▶ 2018世界綠色大學評比(GreenMetric World University Ranking) **全台私立綜合大學第1名、全國第4名、全球第63名**。2018年共81個國家、719所各國大學參加。
- ▶ 2019世界綠色大學評比(GreenMetric World University Ranking) **全台私立綜合大學第1名、全國第4名、全球第69名**。2019年共85個國家、780所各國大學參加。
- ▶ 2020世界綠色大學評比(GreenMetric World University Ranking) **台灣私立大學第1名、全國第3名、全球排名第47名**。2020年共84個國家、912所各國大學參加。
- ▶ 2021世界綠色大學評比(GreenMetric World University Ranking) **台灣私立大學第1名、全國第4名、全球排名第61名**。2021年共84個國家、956所各國大學參加。



83



柒、結語



84

中部地區永續循環校園教育園區



110年永續循環校園示範點



85

中部地區永續循環校園教育園區



因應本地形地勢之環境相關議題，規劃永續能源、循環水資源、坡地防災等示範。

以永續循環示範概念，示範項目，與本校執行之永續循環校園軟硬體成果，配合環教課程，架構永續循環校園示範基地，成為—
中部地區永續循環校園教育園區。

永續概念示範

永續能源示範

循環水資源示範

坡地防災示範

86



感謝聆聽 敬請指導



廉潔 · 效能 · 便民



節能菁英 淨零尖兵

指導單位



經濟部能源局
Bureau of Energy,
Ministry of Economic Affairs

主辦單位



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

