

97年節約能源績優獎表揚活動
分項節約能源措施及成效資料表

編號：

申請單位名稱	國立科學工藝博物館		
分項節能措施	增設監控設備空調主機設備運轉費用最低化	實施日期	92年4月至6月及95年7月至12月
節能措施	<p>(簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施)</p> <p>監控設備增加空調主機設備之電力及熱量量測設備，即時顯示各設備之效率換算單位電費，操作人員以最低電費為目標，依時段作最佳組合運轉，另增加需量控制功能避免超約。</p>		
設計理念或改善流程	<p>(若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明)</p> <p>一、改善前： 原有監控設備無流量計及數位電表之規劃，無法得知耗電情形及主機設備效率。</p> <p>二、改善後：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 增設流量計及數位電表，詳如圖1，可即時得知主機效率，詳如圖2，提供操作人員參考，以最低電費為目標，依時段調整主機設備組合運轉（目前以人工調配，未來以軟體自行規劃），另可參考主機設備效率進行設備維修。 2. 上項改善同時，修改DDC程式增加需量控制功能，詳如圖3，固定冰水送水溫度，將超約前自動降低冰水機負載，減少之容量由增加熔冰自動補足，不影響現場之舒適，配合其他的改善，本館契約容量近3年作2次調降，總計調降經常契約容量達600kw，詳如表1。 		

節 能 成 效	<p>(請詳列計算各項節能數量及CO2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO2之排放量「公噸」。)</p> <p>節省基本電費：</p> $- 600 * (223.6 * 4 + 166.9 * 8) + 300 * (44.7 * 4 + 33.3 * 8) = -$ <div style="text-align: right;"> <p>1,204,200 (元/年) (節省1,204</p> </div> <p>仟元/年)</p>
------------------	--

備註：請選定較重要之節約能源或抑低二氧化碳排放主題（至少5項）填寫、每項主題各填寫1份，如不敷使用，請自行影印。

附件 6-1-1

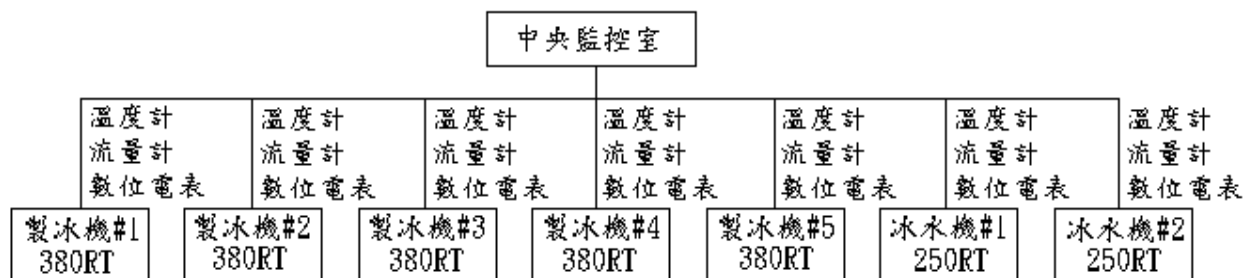


圖1、監控系統主機熱量、電力量測示意圖

熱能單位成本及製冰機效率表

設備名稱	效率(kw/RT)	離峰(元/RT)	半尖峰(元/RT)	尖峰(元/RT)
#1儲冰槽	2.3	1.5	3.1	5.2
#2儲冰槽	2.3	1.5	3.1	5.2
#3儲冰槽	2.2	1.4	3.0	4.9
#1冰水機	0.8	0.6	1.08	1.8
#2冰水機	0.8	0.6	1.08	1.8

#當月離峰電價0.84, 半尖峰電價1.35, 尖峰電價2.24

設備名稱	製冰機	耗電(kwh)	熱交換器	熱能(RTH)	能源效率(kw/RT)
#1儲冰槽	#1製冰機	16802	#1熱交換器	16412	2.3
	#2製冰機	20946			
#2儲冰槽	#3製冰機	15657	#3熱交換器	6782	2.3
	#4製冰機	16657	#2熱交換器	7267	
#3儲冰槽	#5製冰機	14887	#4熱交換器	6767	2.2

#以儲冰槽區分, 每週設備用電量除以熱能累積量得之(2007-04-17 00:00:00 to 2007-04-18 00:00:00)

圖2、即時產生之主機效率報表

備註：本頁可檢附節能相關資料及照片

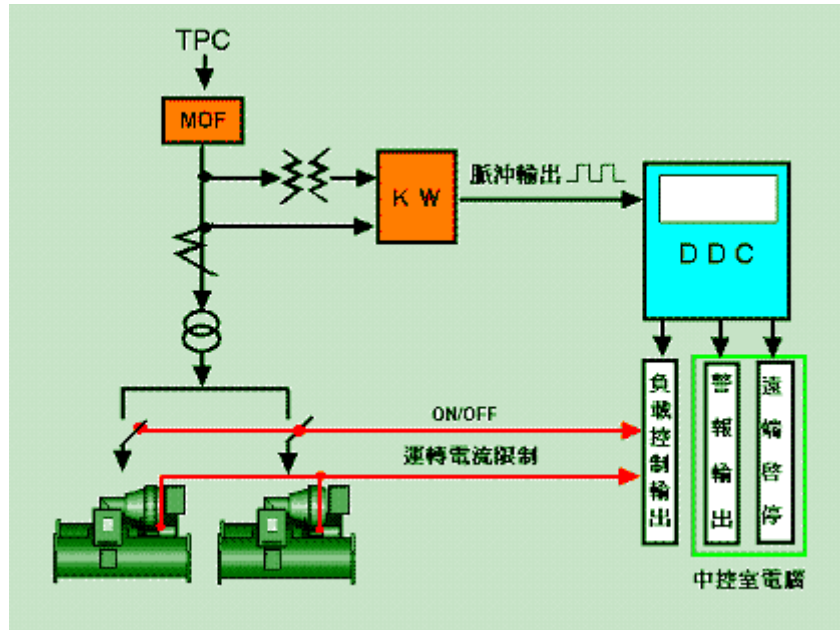


圖3、需量控制示意圖

表1、近3年本館北館契約容量調整情形

年、月	經常契約容量 (kW)	離峰契約容量 (kW)	非夏月尖峰契約容量 (kW)	周六半尖峰契約容量 (kW)
↑	3700	未訂	未訂	未訂
94、2	3400	未訂	未訂	未訂
96、4	3100	300	未訂	未訂

備註：本頁可檢附節能相關資料及照片

分項節約能源措施及成效資料表

編號：

申請單位名稱	國立科學工藝博物館		
分項節能措施	儲冰設備之製冰主機整修提高製冰效率	實施日期	94年4月至11月
節能措施	<p>(簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施)</p> <p>儲冰設備之製冰主機整修後，提升效率及容量，改變尖離峰用電比例減省電費。</p>		
設計理念或改善流程	<p>(若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明)</p> <p>一、改善前： 原有主機設備經8年運轉後，有振動異聲、冷媒容易洩漏等問題，影響主機設備之正常運轉。</p> <p>二、改善後： 進行壓縮機、馬達分解整理，間隙調整，軸承更新，密封材更新，溫度等校正，補足冷媒後運轉測試，容量效率等皆有提升，改善結果如表一之年度用電差異比較，尖峰用電減少，離峰用電增加，改變尖離峰用電比例減省電費。</p>		
節能成效	<p>(請詳列計算各項節能數量及CO2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO2之排放量「公噸」。)</p> $-895,743 * 2.24 + 784,000 * 0.84 - 160,000 * 1.35 = -1,563,904 \text{ (元/年)}$ <p>(節省1,564仟元/年)</p>		

備註：請選定較重要之節約能源或抑低二氧化碳排放主題（至少5項）填寫、每項主題各填寫1份，如不敷使用，請自行影印。

表一、製冰整修後年度用電差異比較

電號	11079909007			
年度	尖峰用電度數 (度)	離峰用電度 數(度)	半尖峰用電度 數(度)	總用電度數 (度)
94	6,358,400	8,036,800	1,446,400	15,841,600
95	5,462,657	8,820,800	1,286,400	15,569,857
差異	-895,743	784,000	-160,000	-271,743

備註：本頁可檢附節能相關資料及照片

97年節約能源績優獎表揚活動
分項節約能源措施及成效資料表

編號：

申請單位名稱	國立科學工藝博物館		
分項節能措施	中控室照明更改為T5省電燈具	實施日期	97年2月
節能措施	<p>(簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施)</p> <p>中控室乃本管「智控中心」，掌管一切動靜，其照明則24hr. 燈火通明，故使用T5三波長高效率省電燈具(共計12組；詳如圖1)，可降低能源之浪費。</p>		
設計理念或改善流程	<p>(若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明)</p> <p>一、改善前： 原先乃使用傳統安定器燈具，每燈管耗能36W、安定器耗能9W；但每燈管需配置一個安定器，故每組整燈若具三燈管則需配置三個安定器。</p> <p>二、改善後： 更改為T5三波長高效率省電燈具後，安定器則改為高頻電子式，且每燈管耗能降至28W、安定器耗能則為12W；但每組整燈只需配置一個安定器即可，長年使用將大大節省電費。故每組整燈(含三燈管)可節省$3 * (36 + 9) - [(3 * 28) + 12] = 39 (W) = 0.039 (KW)$，12組共可節省0.468 (KW)。</p>		

節能成效

(請詳列計算各項節能數量及CO2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO2之排放量「公噸」。)

改善後於夏季(6、7、8、9月)4個月可節省流動電費(尖峰時間固定)：

$$0.468 * 4 * (6 * 3.47 + 9 * 2.01 + 9 * 0.83) * 22 = 1910.11 (\text{元}) \dots\dots\dots$$

尖峰

$$0.468 * 4 * (15 * 1.23 + 9 * 0.83) * 4 = 194.09 (\text{元}) \dots\dots\dots$$

半尖峰

$$0.468 * 4 * (24 * 0.83) * 4 = 149.16 (\text{元}) \dots\dots\dots$$

離峰

$$\text{共計：} 1910.11 + 194.09 + 149.16 = 2253.36 (\text{元})$$

改善後於非夏季8個月可節省流動電費(尖峰時間固定)：

$$0.468 * 8 * (15 * 1.95 + 9 * 0.78) * 22 = 2987.49 (\text{元}) \dots\dots\dots$$

尖峰

$$0.468 * 8 * (15 * 1.17 + 9 * 0.78) * 4 = 367.96 (\text{元}) \dots\dots\dots$$

半尖峰

$$0.468 * 8 * (24 * 0.78) * 4 = 280.35 (\text{元}) \dots\dots\dots$$

離峰

$$\text{共計：} 2987.49 + 367.96 + 280.35 = 3635.8 (\text{元})$$

合計一年可節省流動電費： $2253.36 + 3635.8 = 5889.16 (\text{元})$ (約節省5.9仟元/年)

可抑低CO2之排放量2.62 (公噸)

【註】：本計算並無考慮因節能所造成之總用電量降低，致使契約容量有向下調整之空間；若考慮之，則每月有 $0.468 * 24 = 11.23 \text{ KW}$ 契約容量之調整空間，相對於基本電費一年約可節省 $0.468 * 24 * (4 * 223.6 + 8 * 166.9) = 25042.86 \text{ 元}$ (約25仟元/年)。

備註：請選定較重要之節約能源或抑低二氧化碳排放主題(至少5項)填寫、每項主題各填寫1份，如不敷使用，請自行影印。



圖1、中控室照明更改為T5三波長高效率省電燈具圖

備註：本頁可檢附節能相關資料及照片

附件6-4

97年節約能源績優獎表揚活動
分項節約能源措施及成效資料表

編號：

申請單位名稱	國立科學工藝博物館		
分項節能措施	節水措施	實施日期	95年1月迄今

節能措施

(簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施)

1. 規劃設置空調製冰系統排放水回收及雨水回收再利用系統，將蒸發冷凝水及雨水回收供戶外園藝噴灌系統澆灌使用。
2. 全面加裝水龍頭省水裝置及調減盥洗設施出水，在未減清潔效果原則下，勵行省水措施，成效卓著。
3. 積極檢查維護本館各項用水管路設備，有效降低因故障或查修時所造成的漏水及浪費問題。
4. 建立本館水資源運用管理制度，每日記錄用水量，每月配合水公司水費單據，辦理用水分析，務必作到各項用水管理工作，以使用水合理化、有效化(檢附本館 95 年 1 月至 96 年 12 月之水費紀錄-附件一)。
5. 積極推廣資源可貴及珍惜節約用水觀念，對內積極推動節約用水觀念及分享節水方法與成效和心得；對外利用本館水資源利用展示廳內活潑生動之教學展示單元，及館外雨水貯留教學設施，教導民眾節水與回收利用觀念，推廣節水與回收措施及方法，擴大節水效益。
6. 與經濟部水利署、工業技術研究院合作辦理「節約用水--水用久久」系列活動，內容包含於「水資源利用」常設展示廳內增設「雨水利用」展示區、「愛水尖兵大作戰」闖關動手作活動、「雨水萬花筒特展」、「戶外雨水貯集設施」暨雨水體驗、「校園節水創意競賽」等活動(相關成果報告書，如附件二)。

設計 理念 或 改善 流程	<p>(若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 充分及有效利用水資源，減少浪費。 2. 積極使用節水裝置及調控水量方式，盡量減少用水量，以減少水資源耗損。 3. 減少因用水設備故障發生及維修時之大量漏水情形。 4. 避免因設施年久疏於維護而異常洩漏，造成水資源耗損而不自知。 5. 避免異常耗水，節省水費支出，免於浪費公帑。 6. 時時留意用水情況，即時防範異常耗水狀況，真正達到正確合理用水目標。 7. 傳達善用珍貴水資源之觀念，創造無限節水之可能。 8. 提供良好的環境教育，培養關心環保的新一代。 9. 透過有趣互動活動中無形孕育無數節水種苗，每年可吸引約35萬民眾至本館參觀，達到散播節水觀念之目的。 10. 配合相關機關單位推廣珍惜水資源觀念，共創全民惜水善用環境。
節能 成效	<p>(請詳列計算各項節能數量及CO2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO2之排放量「公噸」。)</p> <p>(1,361,299元-1,135,594元)/12=18808元 每個月約節省1萬8千八百餘元(約1486度)</p>

備註：請選定較重要之節約能源或抑低二氧化碳排放主題（至少5項）填寫、每項主題各填寫1份，如不敷使用，請自行影印。

國立科學工藝博物館水費統計一覽表

用水月份 (收費月份)	南館 (797號)	北館 (720號)	合計	用水月份 (收費月份)	南館 (797號)	北館 (720號)	合計
95年 1月 (95年 3月)	20,229 1532	98,025 7339	118,254 8871	96年 1月 (96年 3月)	18,623 1405	56,609 4065	75,232 5470
95年 2月 (95年 4月)	21,507 1633	89,409 6658	110,916 8291	96年 2月 (96年 4月)	24,706 1886	73,307 5385	98,013 7271
95年 3月 (95年 5月)	17,901 1348	94,090 7028	111,991 8376	96年 3月 (96年 5月)	21,518 1634	69,917 5117	91,435 6751
95年 4月 (95年 6月)	23,125 1761	109,132 8217	132,257 9978	96年 4月 (96年 6月)	21,847 1660	62,794 4554	84,641 6214
95年 5月 (95年 7月)	15,750 1178	95,708 7156	111,458 8334	96年 5月 (96年 7月)	15,916 1191	68,171 4979	84,087 6169
95年 6月 (95年 8月)	19,837 1501	107,916 8121	127,753 9622	96年 6月 (96年 8月)	23,821 1816	85,704 6365	109,525 8181
95年 7月 (95年 9月)	20,166 1527	91,458 6820	111,624 8347	96年 7月 (96年 9月)	30,855 2372	84,970 6307	115,825 8679
95年 8月 (95年 10月)	25,403 1941	105,767 7951	131,170 9892	96年 8月 (96年 10月)	26,958 2064	75,634 5569	102,592 7633
95年 9月 (95年 11月)	21,582 1639	87,081 6474	108,663 8113	96年 9月 (96年 11月)	19,458 1471	66,982 4885	86,440 6356
95年 10月 (95年 12月)	20254 1534	96645 7230	116899 8764	96年 10月 (96年 12月)	21,721 1650	76,861 5666	98,582 7316
95年 11月 (96年 1月)	21316 1618	77467 5714	98783 7332	96年 11月 (97年 1月)	20,647 1565	75,204 5535	95,851 7100

附表1

97年節約能源績優獎表揚活動評審項目及權重

評 審 項 目	權 重%
一、 能源管理與查核制度實施情形	20
1. 建立能源查核專責組織	
2. 節約能源提案及改善獎勵機制	
3. 定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備	
4. 推動整體節約能源教育宣導活動	
二、 近三年採行節約能源具體措施	40
1. 已採行節約能源措施之觀念正確性、技術創新性、措施完整性	
2. 節約能源之規劃措施具未來推廣潛力	
3. 分項節能分析資料整理完整	
4. 主要產品單位耗能(近年分析統計)	
三、 整體節約能源成效	20
1. 近三年整廠整體節能源量及當年之節約率	
2. 減少CO ₂ 排放量	
四、 未來節約能源措施及目標計畫	10
1. 節約能源計畫是否具體可行	
2. 節能目標是否具挑戰性	
五、 特殊事蹟(節能理念創新、跨業整合、省能改善投資金額、節能效率、回收期限、使用低碳能源或淨潔能源使用率或節約能源永續經營理念等)未屬上述各項者。	10
合 計	100

填表說明

本報名資料分為推薦函、報名基本資料及評選資料等3部分。茲將填表重點說明如下：

一、推薦函 (P6)：(附件1)

由推薦單位填寫並加蓋推薦單位章，推薦單位包含各公會、縣市政府、園區管理局、工業區服務中心、工研院及綠基會等單位；自行報名則不需檢附。

二、報名表 (P7)：(附件2)

1. 編號於繳交資料後由執行單位統一填寫，並請勾選是否為中小企業。
2. 年營業額：指該廠(單位)前1年全年之營業總額，請以"萬元"為單位填寫。
3. 請貴企業蓋章後於報名截止前填具報名表寄回。

三、評選資料：

1. **績優事蹟摘要表(P8)**：本表填具內容主要以條列節能推動事項、能源管理、各項工作之節能成效及數據，並簡述整體之節能成效，對照附表2(P15)進行能源使用量與CO₂換算，更詳細內容請填寫至成效資料表及提供當附件使用。
2. **能源管理與節約能源推動調查表(P10、P11)**：本表主要針對貴廠(單位)能源管理實際運作情形及所實施之節約能源項目進行勾選及調查，並請提供貴廠(單位)之單位產品耗能。
3. **節約能源或抑低二氧化碳排放措施及成效資料表(P11)**：(附件6)本表為詳述績優事蹟摘要表內之節約能源或抑低二氧化碳排放工作項目，每項主題填寫1份，設計理念或改善方案可以流程圖或方塊圖等方式輔以說明，詳列該項工作節能成效之計算式，並換算成金額或抑低二氧化碳排放率。
4. 本獎主要針對為油、電、煤、氣四類能源耗用進行節約能源改善及推動，請就貴廠(單位)所掌握的資料填報並請以下列單位表示(以年為基準)。
 - (1) 油：包含原油、燃料油、汽油、液化油、潤滑油、柏油、溶劑油、石油腦…等等，節約量請以計算至 "公秉 (kL)" 為單位。
 - (2) 電：電力節約量請以計算至 "仟度 (MWh)" 為單位。
 - (3) 煤：包含原料油、燃料煤、自產煤、焦煤、煤球、石油焦…等等，節約量請以計算至 "公噸 (Tons)" 為單位。
 - (4) 氣：分為氣態與液態二類，氣態包含煤氣、高爐氣、煉油氣、LNG、天然氣…等等，節約量請以計算至 "千立方公尺 (kM³)" 為單位；液態包含LPG…等，其單位請以 "公秉 (kL)" 計算。
5. 節能成效請換算成金額或CO₂排放量，金額請以計算至 "仟元" 為單位；

CO₂排放量請以計算至 "公噸(Tons)" 為單位。

6. 儘可能提供照片或文件影本為附件(P12)資料以為佐證。

附表2

二氧化碳排放指數(能源耗用量與CO₂換算表)

能源別	CO ₂ 排放指數		熱 值	
	原始單位		Kcal/原始單位	KLOE/原始單位 x 10 ⁻³
	單位	Kg-CO ₂		
自產煤	Kg	2.43	6,200	0.689
原料煤	Kg	2.55	6,800	0.756
燃料煤	Kg	2.51	6,400	0.711
焦 煤	Kg	3.14	7,000	0.778
煤 氣	M ³	0.99	5,000	0.556
煤 球	Kg	1.49	3,800	0.422
原 油	L	2.74	9,000	1
液化油	L	2.71	8,900	0.989
煉油氣	M ³	2.49	9,000	1
L P G	L	1.57	6,000	0.667
天然汽油	L	1.55	6,700	0.744
航空汽油	L	2.15	7,500	0.833
車用汽油	L	2.24	7,800	0.867
航空燃油	L	2.37	8,000	0.889
煤 油	L	2.53	8,500	0.944
柴 油	L	2.70	8,800	0.978
燃料油	L	2.95	9,200	1.022
潤滑油	L	2.92	9,600	1.067
柏 油	L	3.34	10,000	1.111
溶劑油	L	2.52	8,300	0.922
石油腦	L	2.37	7,800	0.867
石油焦	Kg	3.43	8,200	0.911
烯	L	1.70	5,600	0.622
芳 香	L	2.67	8,800	0.978
其他石化	L	2.74	9,000	1
L N G	M ³	2.30	9,900	1.100
天然氣	M ³	2.09	9,000	1
電	kWh	0.638	2,236	0.248

註1：1KLOE=9.0 × 10⁶ Kcal，1度電產生0.638Kg CO₂ (95年度電力排放係數)(經濟部能源局公告 2007/07/17)

註2：外購電之熱值以台電93年水力、核能及火力之加權平均熱值2,236Kcal/度作為換算係數，若為自發電則以實際每度電耗費之燃料熱值計算。

資料來源：「能源統計年報」，經濟部能源局編印