

永安工業區 製成用能優化分享

ESCO廠商：巨宇科技有限公司

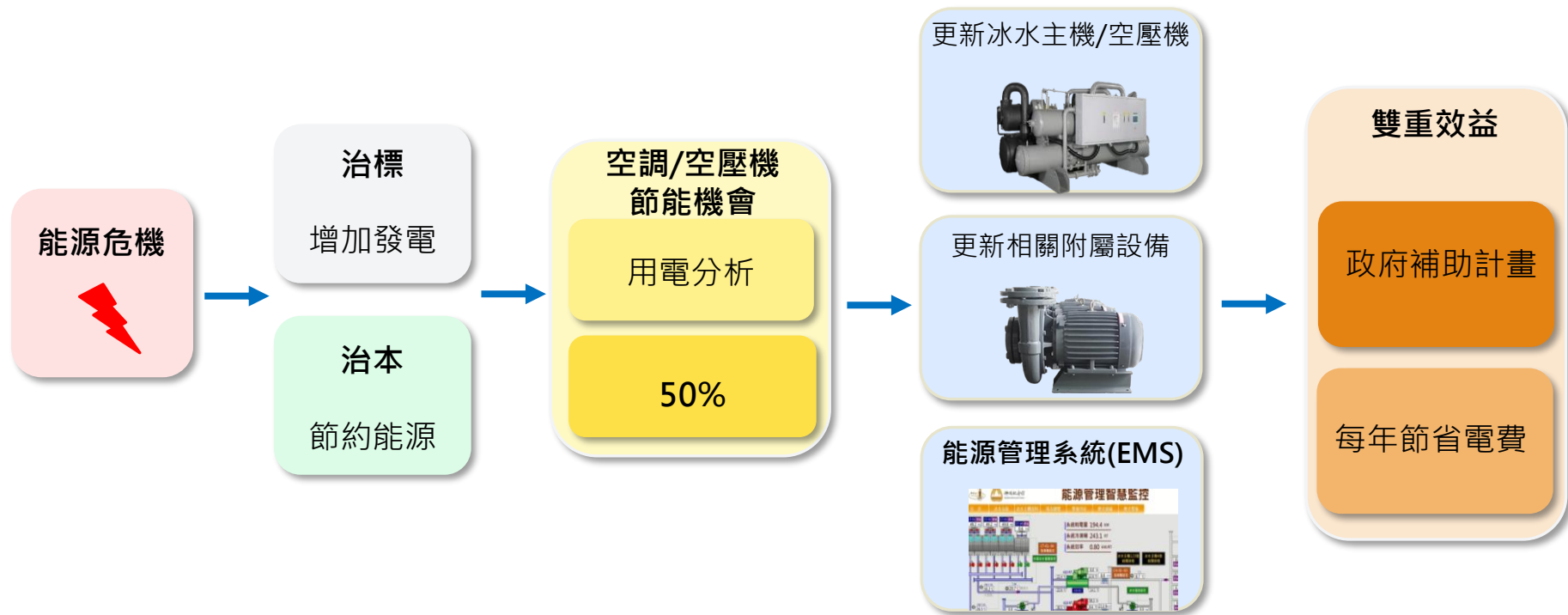
簡報人：冷凍空調工程技師 鄭宥菁

日期：2026. 07.03



一、節能趨勢與政府補助

政府補助 + 節能效益 加速節能設備升級



能源危機



11
元/度

各國工業電價

2020-2025年各國工業電價

		2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	韓國	2.42	3.04	3.74	4.53	4.96	4.95
2	日本	3.82	4.01	6.89	5.17	5.87	5.55
3	法國	3.25	3.35	4.31	7.76	5.45	4.98
4	英國	4.77	5.15	9.18	10.50	9.61	8.68
5	德國	6.14	6.65	7.80	8.06	8.17	7.61
6	台灣	2.57	2.58	2.76	3.38	4.27	4.27

註：2026.2更新

2020

2021

2022

2023

2024

2025年

2026.2更新

法規遵循與碳費成本

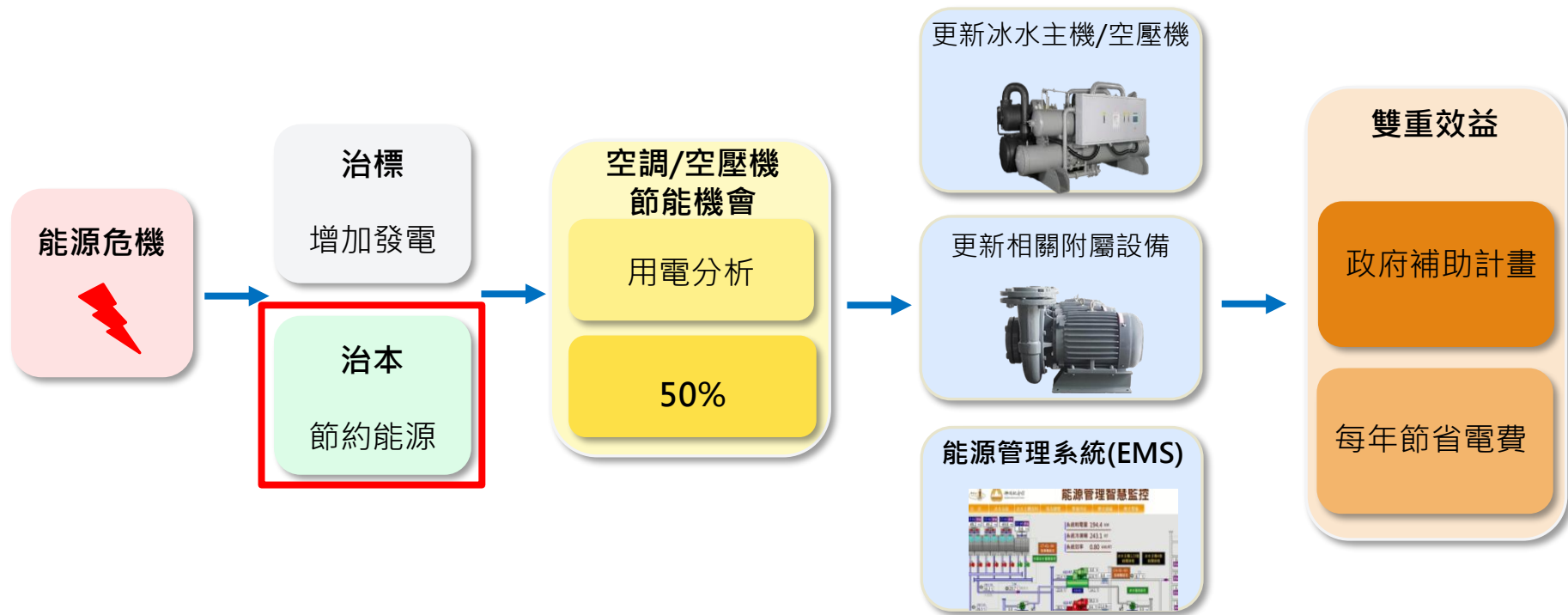
1. 台灣碳費正式上路
2. 歐盟 CBAM 碳邊境機制
3. 財務衝擊量化

供應鏈 ESG 要求

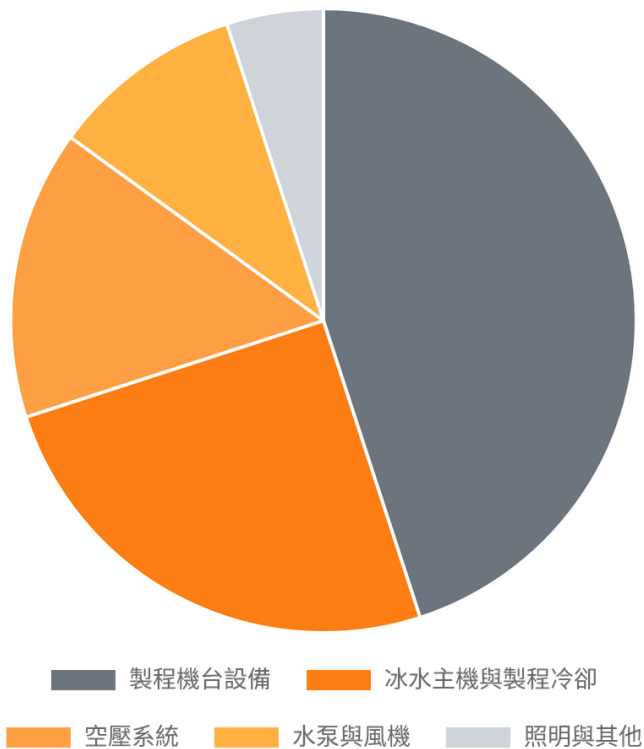
1. 國際品牌 RE100 承諾
2. ISO 14064 溫室氣體盤查
3. 訂單保留戰



政府補助 + 節能效益 加速節能設備升級



政府補助 + 節能效益 加速節能設備升級



盲點

我們常以為耗電的只有機台。

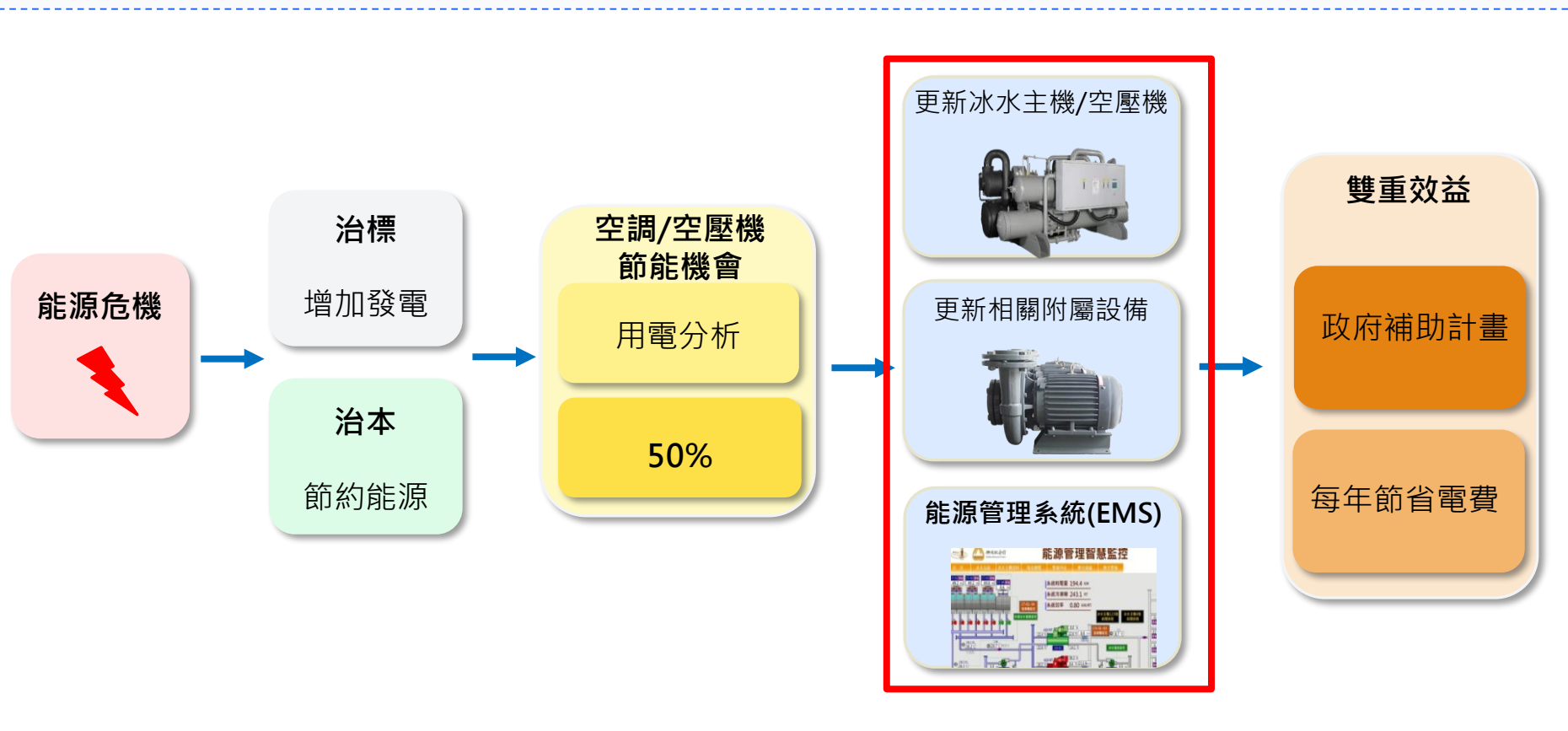
真相

冷卻與動力設備佔了一半能耗。

機會

這是不影響產線良率下，最好的減碳區。

政府補助 + 節能效益 加速節能設備升級



政府補助 + 節能效益 加速節能設備升級

雙重效益

政府補助計畫

每年節省電費

案例: (114)年度OOOO科技股份有限公司節能績效保證專案計畫書

案件總金費: 16,861,950

補助款: 4,526,828

年節約耗能金額(元): 5,973,903

$$\text{計算: } \frac{16,861,950 - 4,526,828}{5,973,903} = 2.06$$

設備更新回收年限僅需2.06年



二、核心節能技術

核心節能技術——從「單機思維」走向「系統最佳化」

維運迷思 #MAINTENANCE MYTHS

「只要會冷就好」

「千萬別動，怕影響良率」

「經驗法則操作」

核心節能技術——從「單機思維」走向「系統最佳化」

節能從來不是換一台機器就好，而是整個系統的重新設計。

單機思維(Component-Level Replacement)



痛點：

主機效率高，但管路壓降過大 (白耗功)

定頻水泵全速運轉 (浪費電)

控制各自獨立，缺乏連動

系統最佳化 (System-Level Optimization)



解法：

管路流體力學重新設計 (降低阻力)

負載預測與變頻 (VFD)

動態跟隨底層設備與 PLC 邏輯控制

「一級能效」磁浮離心式水冷式冰水主機

冰水機組類型		標示額定製冷能力	製冷能源效率分級基準		
			性能係數(COP)		
			3 級	2 級	1 級
水冷式	容積式	< 528kW	4.45	4.80	5.15
		≥ 528kW <1758kW	4.90	5.30	5.70
		≥ 1758kW	5.50	5.90	6.35
	離心式	<528kW	5.00	5.40	5.80
		≥ 528kW <1055kW	5.55	5.95	6.40
		≥ 1055kW	6.10	6.60	7.10
氣冷式		全機種	2.79	3.00	3.20

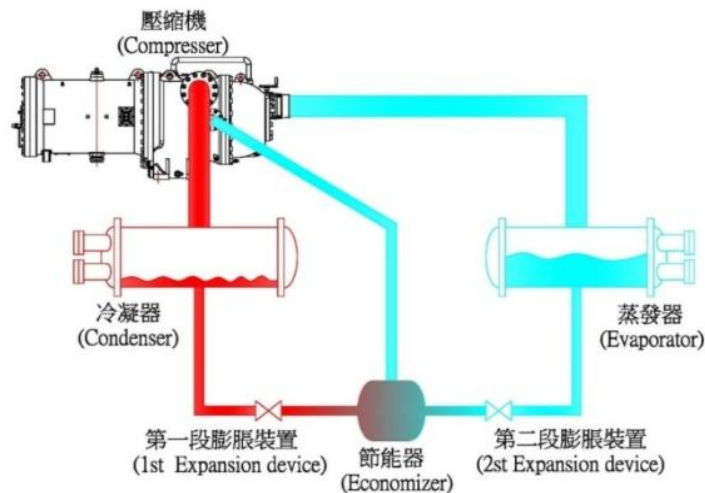


中華民國能源效率標示
能源效率分級標示管理系統

「一級能效」磁浮離心式水冷式冰水主機

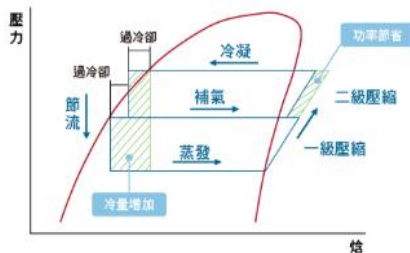
選用**磁浮離心式冷媒壓縮機**優點：

- 採用世界級的磁浮技術，提供高效率的雙段壓縮離心式冷媒壓縮機
- 高效率、高節能**磁浮軸承技術與雙段壓縮離心式葉輪**，高效率節能效果佳
- 永磁同步電機**效率高於傳統感應電機、直接驅動**無齒輪機構**有效降低噪音
- 體積小重量輕、變頻控制**可調節轉速範圍廣**，有效提升**部分負載性能**
- 主動式磁浮軸承**
- 優越的可靠性與能源效率，**無摩擦、無需潤滑油**、零污染
- 較**低的維護成本**，不需更換潤滑油與潤滑系統耗材
- 主動監測與控制轉軸不平衡量**降低振動
- 可應用於環保冷媒：**R134a、R513A、R1234ze**



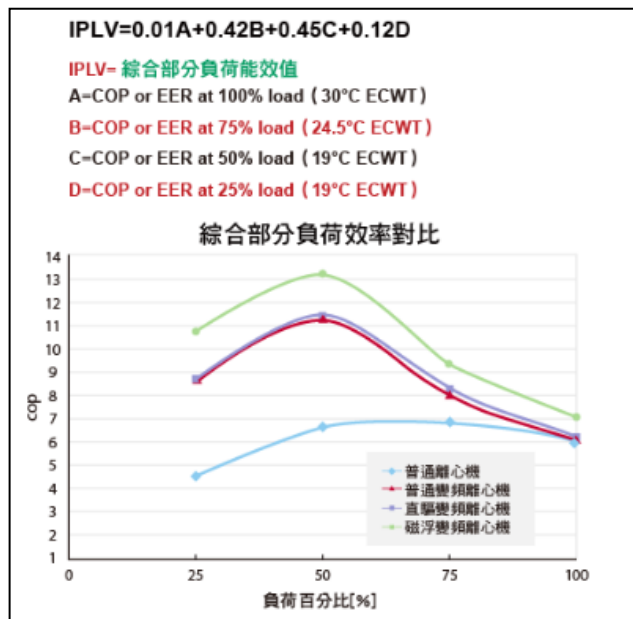
磁浮離心式冰水主機壓縮機特色-雙段壓縮：

- 冰水機COP提升7%以上，且較不會發生喘震。

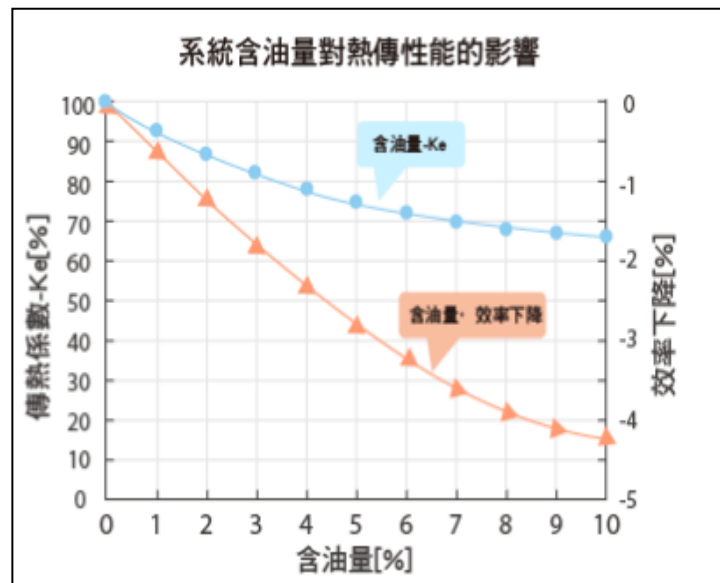


「一級能效」磁浮離心式水冷式冰水主機

專業變頻+精準的流量控制

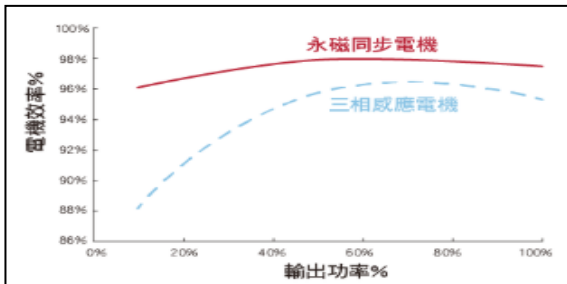


系統無油

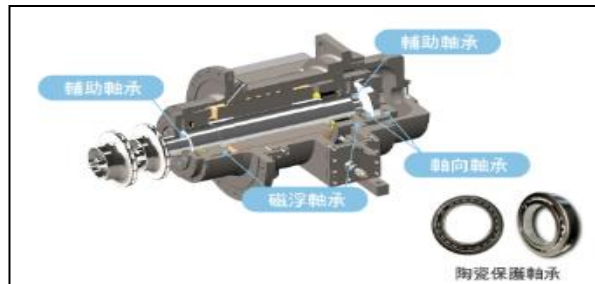


「一級能效」磁浮離心式水冷式冰水主機

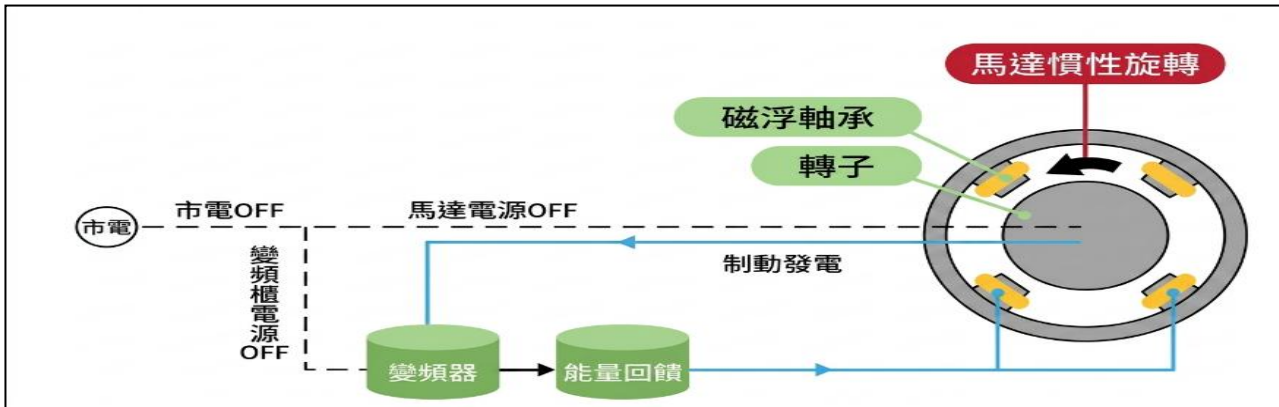
永磁同步電機



輔助軸承，避免磁軸承受損



緊急斷電保護系統，有效保護軸承壽命



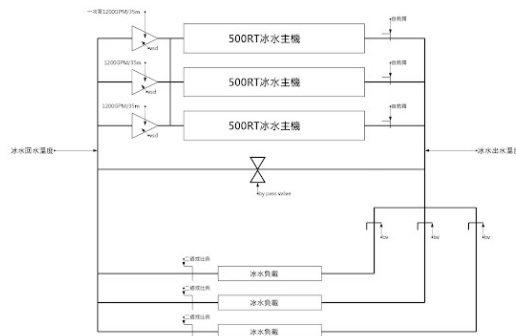
新設冰水主機系統配套更新的必要性

電力系統重構



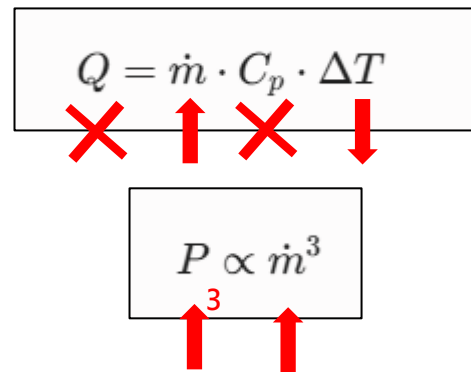
1. 斷路器匹配
2. 啟動機制變更
3. 線徑規格校正

水量與壓差調整



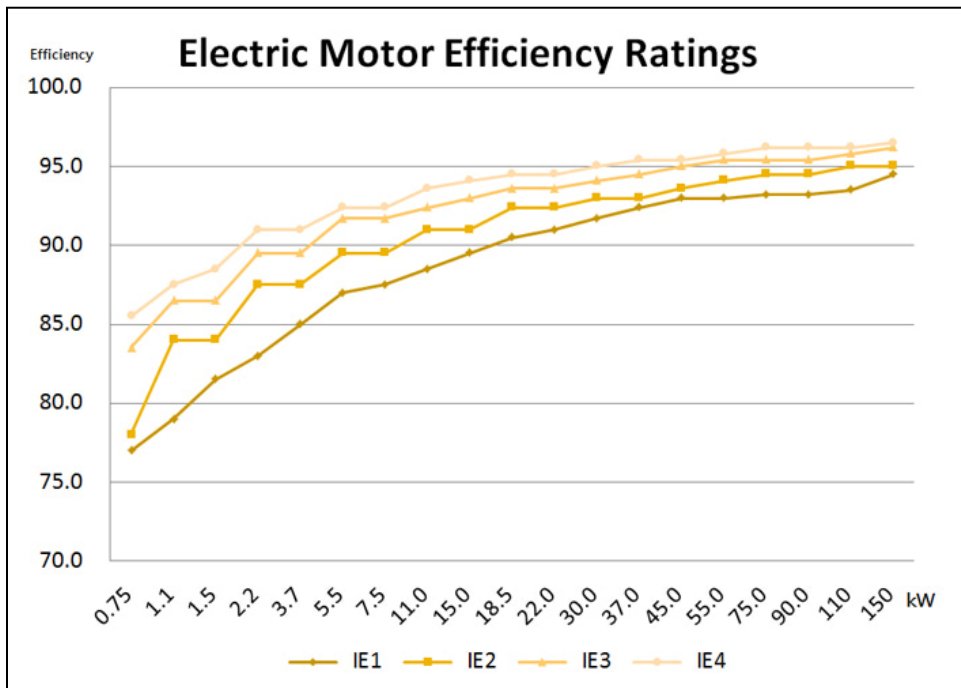
1. 熱交換器壓降重估
2. 變頻流量匹配

溫差設定最佳化



1. 根除低溫差症候群
2. 導入大溫差設計

電力系統重構



1. 超優級效率

符合國際電工委員會規範 IEC60034-30-1:2014 規定之 **IE4 能效** 等級，更省電，可大幅減少電力成本支出。

2. 低振動及低噪音

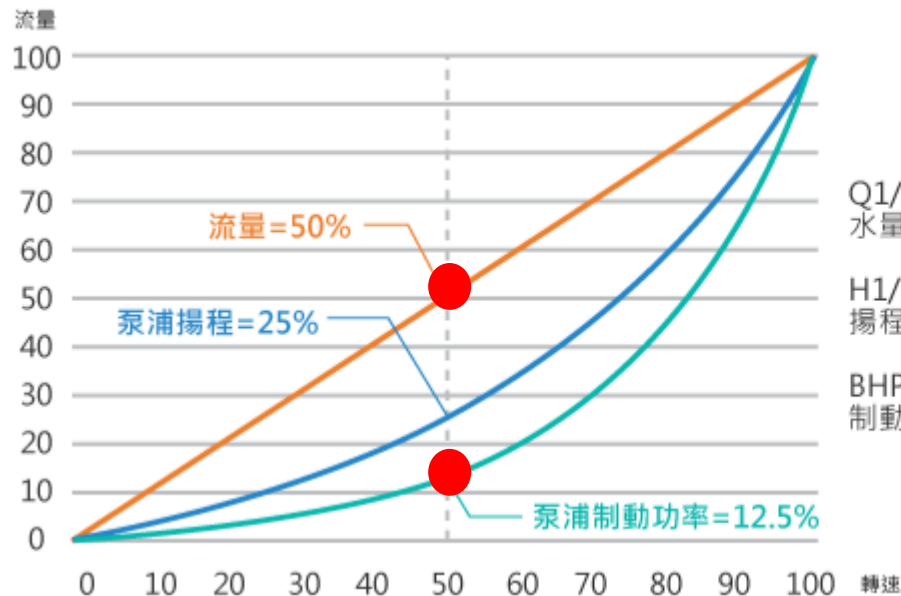
高效率，損失少，可採用較小的外扇，且採用精密級加工與動平衡，振動及噪音皆有效降低，形成更優質的工作環境。

3. 防水、防塵設計

保護等級達 IP55，馬達使用足以應對大部份環境，安全性有保障。

智慧控制的核心邏輯(變頻器)

流量1/2，電費剩下1/8



$Q1/Q2 = N1/N2$ ·
水量(風量)與轉速成正比。

$H1/H2 = (N1/N2)^2$ ·
揚程(風壓)與轉速平方成正比。

$BHP1/BHP2 = (N1/N2)^3$ ·
制動馬力與轉速三次方成正比。





三、百貨業案例分享

(113)年度 OO購物中心股份有限公司高雄分公司空
調及能源管理系統設備節能改善工程



Step1: 規劃與分析Plan

計劃書內容規劃、改善前設備狀況說明



規劃本工程汰舊換新項目：

1. 一級能效高效能1000RT磁浮離心機
2. 附屬設備更新為IE3高效能馬達
3. 能源管理系統升級

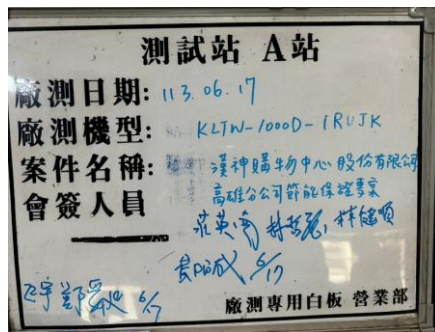
計畫書預期成效：

1. 改善後承諾節能率**19.7%**
2. 能源管理系統承諾之節電量**542,500kWh/年**

Step2: 執行與整合Do



一級能效1000RT磁浮式雙壓雙變頻冰水主機廠測



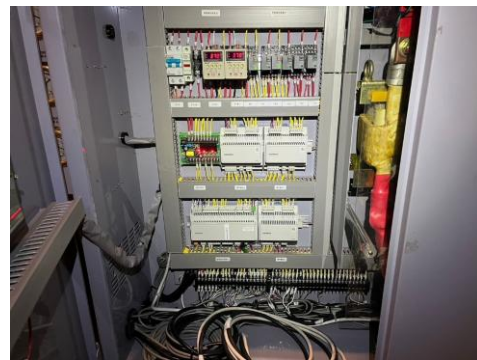
主機設備定位



管路焊接



送電、ACB相序測試



配線

Step3: 監測與驗證Check

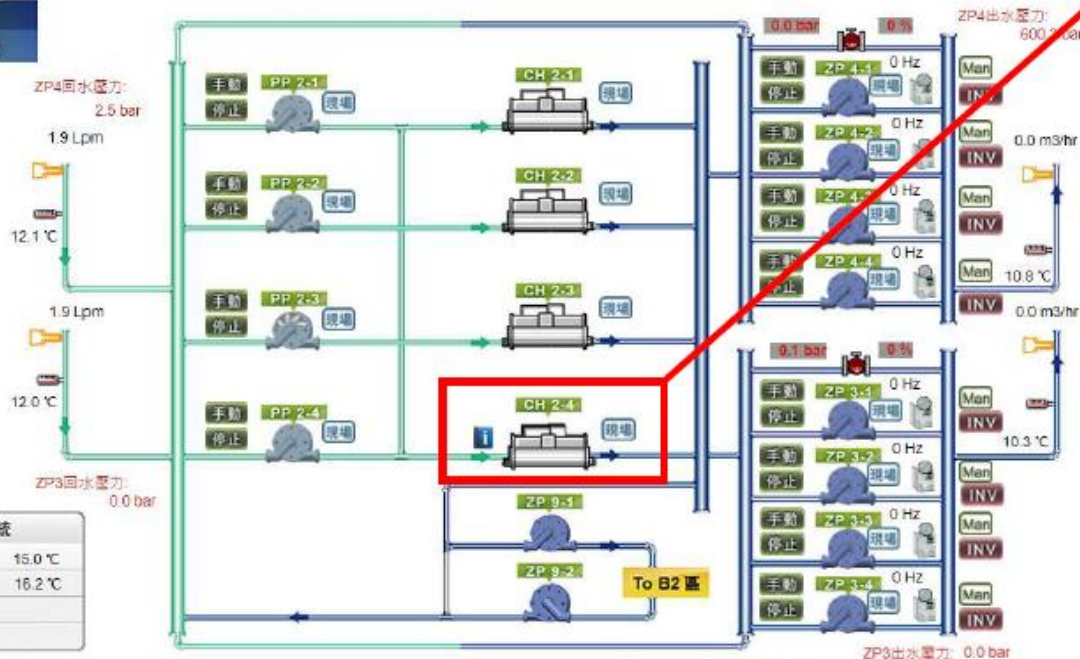


i 冰機設備資訊

B1 區 冰水系統

冰水系統總表
B2區冰水系統
B2區冷卻水系統
B1區冰水系統
B1區冷卻水系統
氣冷式系統
冷凍冷藏系統

B2 區系統	
冰水出:	14.0 °C
冰水回:	15.0 °C
冰水回:	16.2 °C
冷卻出:	29.5 °C
冷卻回:	31.2 °C



Step3: 監測與驗證Check

購物廣場
Hanshin Arena Shopping Plaza

首頁 空調系統 冷凍機系統 電力系統 警報歷史記錄 關閉網頁

主機資訊 CH2-4流量計 CH2-4主機資訊 **ICH 2-4運轉監控**

狀態/值	監控項目	狀態/值	監控項目	狀態/值
機1 蒸發器膨脹閥開度 0 %	R相電流 1 A	變頻器1故障警報	變頻器2故障警報	
機2 蒸發器膨脹閥開度 0 %	S相電流 1 A	變頻器2故障警報	冰水壓差開關警報	
電力計 1	T相電流 1 A	冰水壓差開關警報	冷卻水壓差開關警報	
RS相電壓 382 V	電壓頻率 59 Hz	冷卻水壓差開關警報	冰水流開關警報	
ST相電壓 382 V	總功率 0 kW	冰水流開關警報	冷卻水流開關警報	
RT相電壓 382 V	累計耗電量 127622 kWh	冷卻水流開關警報	冰水出水溫度過低警報	
R相電流 1 A	功率因數 0 PF	冰水出水溫度過低警報	47R1 機1 逆相保護警報	
S相電流 1 A	機1 電壓 0 V	47R1 機1 逆相保護警報	47R2 機2 逆相保護警報	
T相電流 1 A	機2 電壓 0 V	47R2 機2 逆相保護警報	機1 電機溫度過高警報	
電壓頻率 60 Hz	機1 電流 0 A	機1 電機溫度過高警報	機2 電機溫度過高警報	
總功率 0 kW	機2 電流 0 A	機2 電機溫度過高警報	機1 液位過高警報	
累計耗電量 136083 kWh	機1 運轉保養時數 756 Hr	機1 液位過高警報	機2 液位過高警報	
功率因數 0 PF	機2 運轉保養時數 757 Hr	機2 液位過高警報	機1 軸承溫度過高警報	
電力計 2	機1 逆運轉時數 27 Hr	機1 軸承溫度過高警報	機2 軸承溫度過高警報	
RS相電壓 382 V	機2 逆運轉時數 32 Hr	機2 軸承溫度過高警報	機1 保養通知警報	
ST相電壓 382 V	機1 目前負載百分比 0 %	機1 保養通知警報	機2 保養通知警報	
RT相電壓 382 V	機2 目前負載百分比 0 %	機2 保養通知警報		

設備資訊選單操作

Step2: 執行與整合Do

購物廣場
manshin Arena Shopping Plaza

首頁 空調系統 除濕機系統 電力系統 警報歷史記錄 關閉網頁

B2F 電表即時電力監控表

項目/盤名	CH 1-1	CH 1-2	CH 1-3	CH 1-4	CH 1-5	PP 1-1	PP 1-2	PP 1-3	PP 1-4	PP 1-5
Ir	0.0 A	0.0 A	9.8 A	0.0 A	3.5 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
Is	0.0 A	0.0 A	3.9 A	0.0 A	4.3 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
It	0.0 A	0.0 A	6.8 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
Vrs	384.3 V	384.4 V	382.4 V	384.1 V	384.1 V	384.9 V	384.9 V	383.3 V	383.8 V	384.9 V
Vst	382.9 V	382.1 V	383.1 V	384.1 V	382.3 V	384.0 V	382.8 V	381.9 V	382.7 V	383.1 V
Vtr	384.3 V	384.3 V	383.9 V	384.1 V	383.7 V	383.9 V	383.9 V	383.6 V	383.8 V	383.9 V
PF	0.00	0.00	0.78	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KW(P)	0.0	0.0	3.6	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
頻率	60.0 Hz	60.0 Hz	60.0 Hz	60.0 Hz	60.0 Hz	60.0 Hz	60.0 Hz	59.9 Hz	59.9 Hz	59.9 Hz
KWH	2572.3	63967.5	2378.9	7066.7	25376.1	20773.3	18578.5	8.7	4656.0	7726.3

NEXT

跳下一頁

NEXT

電表選單操作

關閉網頁

[B2F 相電壓] 歷史資料

編號	時間	B2F CH 1-3 RS相電壓 (V)	B2F CH 1-3 ST相電壓 (V)
1	2024-09-24 00:00:00	382.81	382.64
2	2024-09-24 00:01:00	382.65	382.53
3	2024-09-24 00:02:00	382.40	382.74
4	2024-09-24 00:03:00	382.30	382.48
5	2024-09-24 00:04:00	382.48	382.65
6	2024-09-24 00:05:00	382.06	382.03
7	2024-09-24 00:06:00	382.22	382.01
8	2024-09-24 00:07:00	381.95	382.13
9	2024-09-24 00:08:00	382.33	382.52
10	2024-09-24 00:09:00	382.11	382.09
11	2024-09-24 00:10:00	382.53	382.43
12	2024-09-24 00:11:00	382.32	382.55
13	2024-09-24 00:12:00	382.46	382.22
14	2024-09-24 00:13:00	382.98	382.88
15	2024-09-24 00:14:00	382.85	382.59

合計 1/3423 筆

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ▶▶

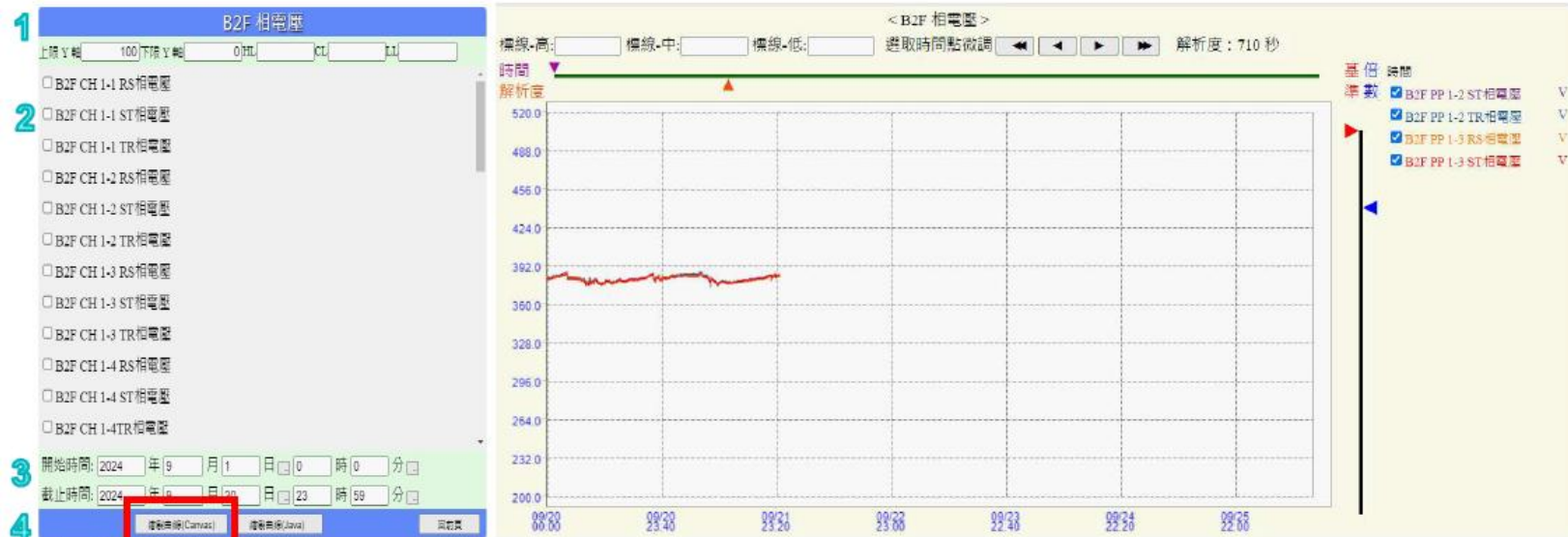
下載1-3423

回上頁

能源申報報表

B2F 累積耗電歷史資料		B2F PP 1-4 累積耗電 kWh	B2F PP 1-5 累積耗電 kWh	B2F PP 1-6 累積耗電 kWh
編號	時間			
1	2024/9/20 00:00	4656.04	7355.95	2084.07
2	2024/9/20 00:01	4656.04	7355.95	2084.07
3	2024/9/20 00:02	4656.04	7355.95	2084.07
4	2024/9/20 00:03	4656.04	7355.95	2084.07
5	2024/9/20 00:04	4656.04	7355.95	2084.07
6	2024/9/20 00:05	4656.04	7355.95	2084.07
7	2024/9/20 00:06	4656.04	7355.95	2084.07
8	2024/9/20 00:07	4656.04	7355.95	2084.07
9	2024/9/20 00:08	4656.04	7355.95	2084.07
10	2024/9/20 00:09	4656.04	7355.95	2084.07
11	2024/9/20 00:10	4656.04	7355.95	2084.07
12	2024/9/20 00:11	4656.04	7355.95	2084.07
13	2024/9/20 00:12	4656.04	7355.95	2084.07
14	2024/9/20 00:13	4656.04	7355.95	2084.07
15	2024/9/20 00:14	4656.04	7355.95	2084.07
16	2024/9/20 00:15	4656.04	7355.95	2084.07
17	2024/9/20 00:16	4656.04	7355.95	2084.07
18	2024/9/20 00:17	4656.04	7355.95	2084.07
19	2024/9/20 00:18	4656.04	7355.95	2084.07
20	2024/9/20 00:19	4656.04	7355.95	2084.07
21	2024/9/20 00:20	4656.04	7355.95	2084.07
22	2024/9/20 00:21	4656.04	7355.95	2084.07
23	2024/9/20 00:22	4656.04	7355.95	2084.07
24	2024/9/20 00:23	4656.04	7355.95	2084.07
25	2024/9/20 00:24	4656.04	7355.95	2084.07
26	2024/9/20 00:25	4656.04	7355.95	2084.07
27	2024/9/20 00:26	4656.04	7355.95	2084.07
28	2024/9/20 00:27	4656.04	7355.95	2084.07
29	2024/9/20 00:28	4656.04	7355.95	2084.07
30	2024/9/20 00:29	4656.04	7355.95	2084.07

能源管理系統



操作說明:

1. 設定查詢項目上、下限
2. 選擇查詢來源
3. 選擇查詢日期、時間區間
4. 顯示所有曲線

查詢歷史曲線

Step3: 監測與驗證Check

表 1、改善前主機量測數據彙整(2024 年 4 月 1 日~2024 年 4 月 30 日)

每日數據	冷卻水 回水溫度 (Tcwr) (°C)	冰水回 水溫度 (Tchwr) (°C)	冰水出水 溫度 (Tchwt) (°C)	冰水溫差 (°C)	冰水瞬間 流量 (Vchw) (LPM)	主機耗 電量 Pchiller1 (kW)	冰水主 機冷凍 能力 (Qevap) (kW)	冰水主 機 (Qevap/ Pchiller) (COP)
2024/4/1	28.1	13.9	10.7	3.2	9,524.6	373.2	2,124.2	5.69
2024/4/2	29.1	14.2	10.7	3.5	9,535.2	429.7	2,332.1	5.43
2024/4/3	28.4	13.7	10.4	3.4	9,566.3	412.0	2,253.3	5.47
2024/4/4	28.5	13.3	9.8	3.5	9,578.1	437.7	2,360.4	5.39
2024/4/5	28.3	13.2	9.8	3.4	9,562.3	427.2	2,295.8	5.37
2024/4/6	28.5	13.2	9.7	3.5	9,552.3	438.5	2,349.3	5.36
2024/4/7	29.6	13.2	9.6	3.6	9,534.6	459.0	2,401.7	5.23
2024/4/8	27.1	14.1	10.9	3.2	9,522.2	403.8	2,118.5	5.25
2024/4/9	未開機	未開機	未開機	未開機	未開機	未開機	未開機	未開機
2024/4/10	27.9	13.3	10.2	3.1	9,418.6	386.2	2,062.9	5.34
2024/4/11	27.8	13.4	10.1	3.3	9,480.8	405.2	2,172.6	5.36
2024/4/12	28.4	13.4	10.1	3.3	9,424.4	411.2	2,153.0	5.24
2024/4/13	28.5	13.2	9.7	3.5	9,504.3	446.3	2,299.7	5.15
2024/4/14	29.3	13.4	9.6	3.8	9,247.4	490.2	2,449.2	5.00
2024/4/15	27.1	13.4	9.9	3.5	9,150.4	414.8	2,213.2	5.34
2024/4/16	27.3	13.4	10.0	3.4	9,076.9	411.8	2,179.2	5.29
2024/4/17	27.2	13.3	9.9	3.4	9,360.1	417.9	2,200.4	5.27
2024/4/18	27.4	13.4	9.9	3.4	9,295.5	426.2	2,213.6	5.19
2024/4/19	27.1	13.3	10.0	3.3	9,371.9	417.5	2,162.5	5.18
2024/4/20	27.5	13.1	9.6	3.5	9,236.3	446.9	2,281.1	5.10

每日數據	冷卻水 回水溫度 (Tcwr) (°C)	冰水回 水溫度 (Tchwr) (°C)	冰水出水 溫度 (Tchwt) (°C)	冰水溫差 (°C)	冰水瞬間 流量 (Vchw) (LPM)	主機耗 電量 Pchiller1 (kW)	冰水主 機冷凍 能力 (Qevap) (kW)	冰水主 機 (Qevap/ Pchiller) (COP)
2024/4/21	27.4	13.1	9.5	3.6	9,199.6	445.3	2,285.3	5.13
2024/4/22	27.8	13.6	10.0	3.6	9,093.7	447.3	2,287.9	5.11
2024/4/23	27.1	13.3	9.9	3.3	9,092.1	410.1	2,111.9	5.15
2024/4/24	27.3	13.1	9.9	3.2	9,221.6	408.0	2,081.9	5.10
2024/4/25	27.5	13.3	10.1	3.2	9,115.4	399.2	2,048.5	5.13
2024/4/26	27.5	12.9	10.0	3.0	9,033.1	373.0	1,868.3	5.01
2024/4/27	26.9	12.7	9.6	3.1	9,106.5	390.6	1,980.6	5.07
2024/4/28	26.7	12.6	9.6	3.0	8,963.2	376.6	1,899.1	5.04
2024/4/29	26.7	13.2	10.0	3.2	9,083.9	397.7	2,039.6	5.13
2024/4/30	26.8	13.4	9.9	3.5	9,193.6	428.8	2,228.5	5.20
累計加總					12,132.2	63,454.2	5.23	

摘要輸出

迴歸統計	
R 的係數	0.928327
R 平方	0.861791
調整的 R	0.861701
標準誤	13.4515
觀察值個數	13897

ANOVA					
	自由度	SS	MS	F	顯著值
迴歸	9	15668014	1740890	9621.224	0
殘差	13887	2512752	180.9427		
總和	13896	18180766			

	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	-2312.45	126.6572	-18.2578	1.3E-73	-2560.75	-2064.21	-2560.75	-2064.21
Tchwr-b	531.8809	11.65667	45.6289	0	509.0323	554.7296	509.0323	554.7296
Tchws-b ¹	-17.5461	0.553894	-31.6777	1.1E-212	-18.6318	-16.4604	-18.6318	-16.4604
Tcwr-b	-38.2086	7.808841	-4.89299	1E-06	-53.815	-22.9022	-53.815	-22.9022
Tcwr-b ²	1.918433	0.139185	13.78333	6.15E-49	1.645612	2.191284	1.645612	2.191284
FLRbase	1285.682	66.75618	19.25937	1.3E-81	1154.831	1416.533	1154.831	1416.533
FLRbase ²	-295.522	11.89642	-24.8413	2.6E-133	-318.841	-272.204	-318.841	-272.204
Tchws-b ¹	-5.63061	0.384086	-14.6598	2.68E-48	-6.38247	-4.87775	-6.38247	-4.87775
Tchws-b ¹	-46.0943	4.31182	-10.6902	1.43E-26	-54.5461	-37.6426	-54.5461	-37.6426
Tcwr-b ¹ F	-4.83557	2.198426	-2.19956	0.027854	-9.14479	-0.52636	-9.14479	-0.52636

根據迴歸統計結果，R²為0.86，其中 C₀~C₉係數如下表所示，

係數	係數值
C ₀	-2312.479853
C ₁	531.8809457
C ₂	-17.5460735
C ₃	-38.20860112
C ₄	1.918432898
C ₅	1285.681993
C ₆	-295.5223049
C ₇	-5.630612074
C ₈	-46.09434532
C ₉	-4.835574013

採用ASHRAE Guideline作為驗證方法

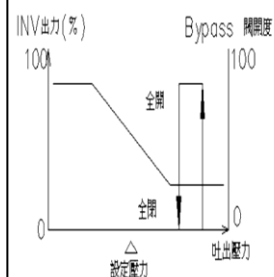
智慧控制的核心邏輯

水側控制邏輯說明

系統邏輯嚴謹遵循 國際能源基準ASHRAE 90.1 - Section 6.5.4.1

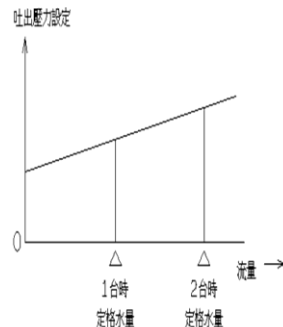
實施動態效率最佳化 (Real-time Optimization) 之監控目標。

3. 送水壓力控制INV及Bypass閥開關



4. 推測末端壓力控制

2次PUMP負荷低時, 為避免能量消耗, 依據出水壓力設定進行調整

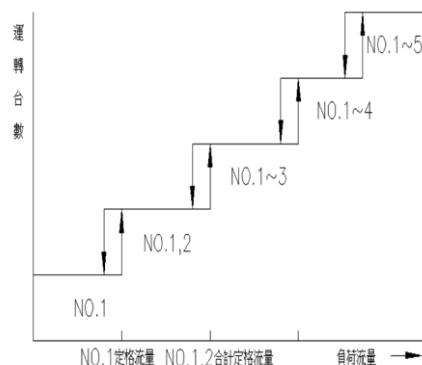


冰水主機控制邏輯

2. VAV系統台數控制

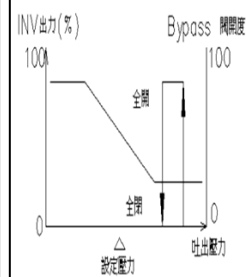
。流量計算控制台數

VAV系統以流量自動計算進行ZP台數及順序控制, 故障時, 自動除外控制運轉。



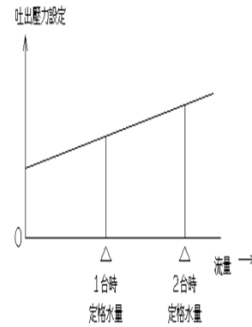
區域水泵控制系統

3. 送水壓力控制INV及Bypass閥開關



4. 推測末端壓力控制

2次PUMP負荷低時, 為避免能量消耗, 依據出水壓力設定進行調整



空調冰水負荷控制系統

冷卻水塔CT控制邏輯說明

系統邏輯嚴謹遵循 國際能源基準ASHRAE 90.1 - Section 6.5.4.1
實施動態效率最佳化 (Real-time Optimization) 之監控目標。

冷卻水塔 CT控制:

冷卻水塔以控制趨近溫度在3~4°C為目標，冷卻水進/回水裝設溫度感測器，由現場控制器依據設定溫度自動控制冷卻水塔風扇變頻轉速，採同步頻率運轉，以維持恆定之設定溫度，達到節能之目的。
(冷卻水塔風扇運轉需連鎖冷卻水泵啟動)。

冷卻水塔趨近溫度(Approach,冷卻水塔出水溫度與外氣濕球溫度之溫差)：

($T_{\text{趨近溫度}} = T_{\text{冷卻水塔出水溫度}} - T_{\text{濕球溫度}}$)。

冷卻水塔風扇需能依冰機群控程式配合做自動啟停控制。

冷卻水塔風扇變頻器依水溫設定值作 PID 控制，以有效節省風扇能源，讓風扇馬達定時輪流啟停，以延長馬達的壽命。

Step4: 持續優化Action



主機COP7.1

規格為495.23 kW · 製冷能力為3516.2 kW

一級能效 1000RT離心雙壓縮機高效率磁浮冰水主機(CH-1)



所有設備加裝獨立電表



IE3高效率泵浦

結合 EMS 數據監控，後續依據氣候條件與場域即時負載，動態調整冰水出水溫度及變頻泵浦進行最佳化流量控制 (VWV)，最大化節能效益。

「一級能效」磁浮離心式水冷式冰水主機

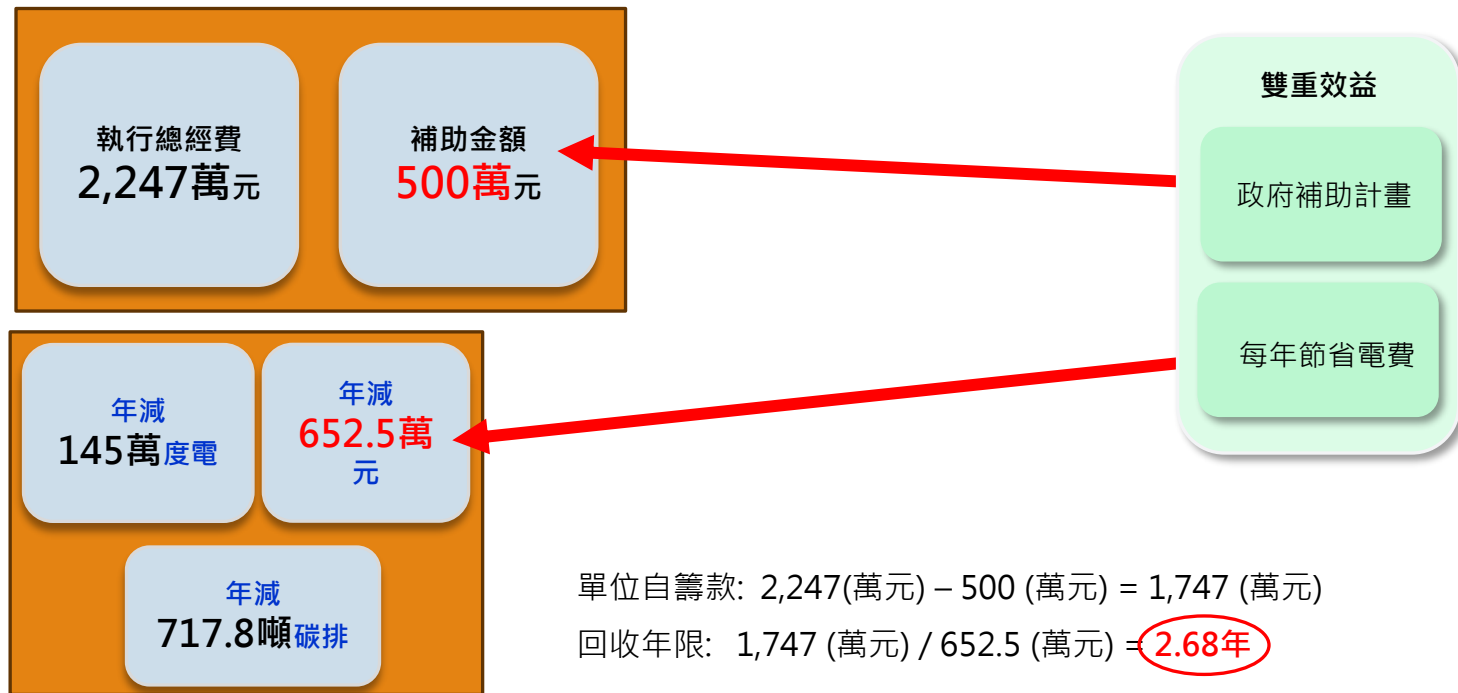
冰水機組類型		標示額定製冷能力	製冷能源效率分級基準		
			性能係數(COP)		
			3 級	2 級	1 級
水冷式	容積式	< 528kW	4.45	4.80	5.15
		≥ 528kW <1758kW	4.90	5.30	5.70
		≥ 1758kW	5.50	5.90	6.35
	離心式	<528kW	5.00	5.40	5.80
		≥ 528kW <1055kW	5.55	5.95	6.40
		≥ 1055kW	6.10	6.60	7.10
氣冷式		全機種	2.79	3.00	3.20



中華民國能源效率標示
能源效率分級標示管理系統

智慧控制的核心邏輯

整體案例**節能率**為**23.5%** >> 計畫書承諾**節能率**19%



預期節能效益 VS 實際架表量測節能效益

預期節能效益

節省用電量 (kWh)	節省用電費 (元/年)	節省油當量 (kLOE)	減少碳排量 (噸)	節能率 (年)	回收年限 (年)
542,500	1,627,500	51.8	268.6	19.7%	13.8

實際架表量測節能效益

節省用電量 (kWh)	節省用電費 (元/年)	節省油當量 (kLOE)	減少碳排量 (噸)	節能率 (年)	回收年限 (年)
1,450,000	6,525,000	138.62	717.8	23.5%	2.7



四、製造業實際案例分享

OO一廠(114)年度空調節能績效保證專案統包工程

OO一廠(114)年度空調節能績效保證專案統包工程

空調系統舊有設備

設備名稱	編號	廠牌	型號	西元	設備容量		現有
				製造			數量
				年份	容量	單位	(台)
冰水主機	CH-1	大同	螺旋式水冷式	-	120	RT	1
冰水主機	CH-2	大同	螺旋式水冷式	-	120	RT	1
冰水泵-1	CHP-1	DYCO	同軸式	-	7.5	HP	1
冰水泵-2	CHP-2	DYCO	同軸式	-	7.5	HP	1
冰水泵-S	CHP-S	DYCO	同軸式	-	7.5	HP	1
冷卻水泵-1	CWP-1	DYCO	同軸式	-	15	HP	1
冷卻水泵-2	CWP-2	DYCO	同軸式	-	15	HP	1
冷卻水泵-S	CWP-S	DYCO	同軸式	-	15	HP	1

空壓系統舊有設備

設備名稱	廠牌	製造年份	設備容量		現有數量 (台)	備註
			容量	單位		
空壓機房 1-空壓機	漢鐘	2020/2008	50	HP	2	轉為備機
空壓機房 2-空壓機	漢鐘	2015	30	HP	2	全數汰換
空壓機房 3-空壓機	凱薩	2003	30	HP	2	轉為備機
空壓機房 1-冷凍式乾燥機	A&D	-	12~14	CMM	2	轉為備機
空壓機房 2-冷凍式乾燥機	A&D	-	3.6~4.3	CMM	3	全數汰換
空壓機房 3-冷凍式乾燥機	A&D	-	7	CMM	1	轉為備機
空壓機房 3-冷凍式乾燥機	A&D	-	3.6~4.3	CMM	1	轉為備機

優先補助項目

- (一) 服務業中央空調系統：水側系統耗能指標值低於 0.75 kW/RT
- (二) 服務業中央空調系統：空氣側系統耗能指標值低於 0.25 kW/RT
- (三) 資料中心能源效率指標值(Power Usage Effectiveness ; PUE)低於1.5
- (四) 建置能源管理系統(Energy Management System ; EMS)
- (五) 運用創能減少用電負載之設備技術
- (六) 蒸氣壓縮式冰水機組能源效率分級標示 1 級之冰水機組
- (七) 壓縮空氣系統耗能指標值低於 6.8 kW/CMM
- (八) 冷凍(藏)庫系統化改善
- (九) 可整合人工智慧自動演算控制進而優化用於生產或加工之機械生產設備，提高生產效率或能源效率之機械設備
- (十) 熱水系統改善為熱泵系統

新增

OO一廠(114)年度空調節能績效保證專案統包工程 空調系統舊有設備



OO一廠(114)年度空調節能績效保證專案統包工程 空壓系統舊有設備



OO一廠(114)年度空調節能績效保證專案統包工程 空調系統改善措施之結果

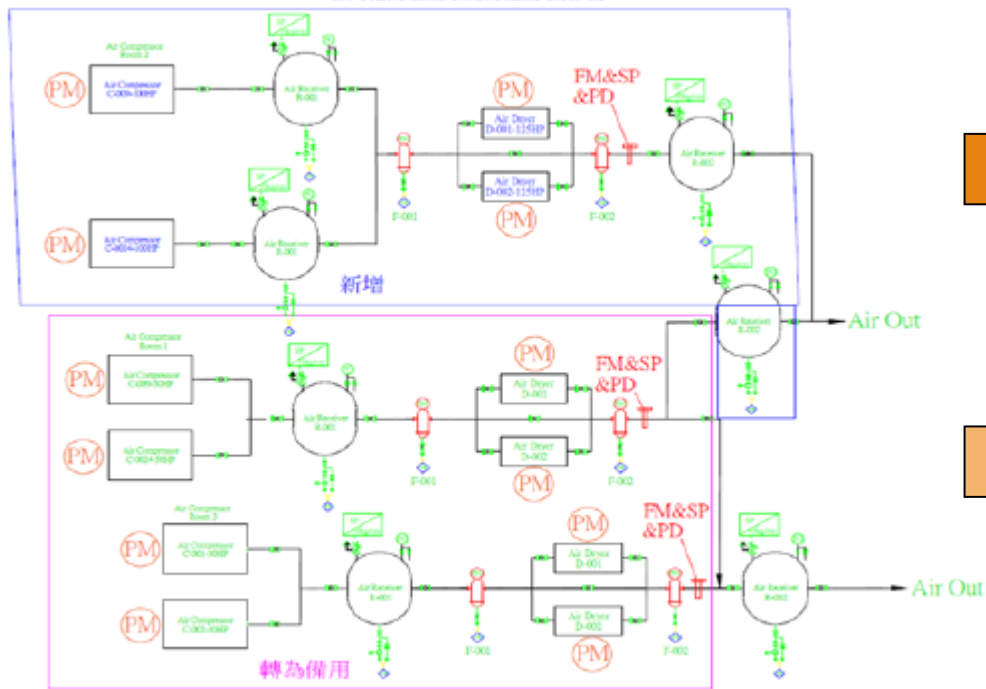
新設冰水主機COP 5.15kW/kW >> 舊有冰水主機COP3.41 kW/kW



OO一廠(114)年度空調節能績效保證專案統包工程

空壓系統改善措施之結果

台灣德高空壓系統流程圖改善後



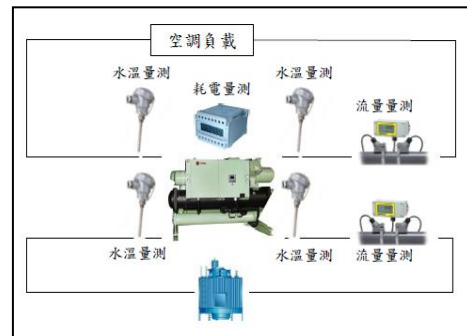
OO一廠(114)年度空調節能績效保證專案統包工程 空壓系統改善措施之結果



節能績效量測與驗證之基本約定

- 空調系統依據“綠色生產力基金會”所公佈之「空調冰水機房節能改善之節能量測與驗證方法-R11」，量測**改善前、後**設備總耗電量、空調負荷等為基準，驗證節能績效。
- 未達節能率處理原則：節能績效量測節能率未達 **XX%** 以上者，依「不妨礙安全及使用需求，亦無減少通常效用或契約預定效用，經單位檢討不必拆換、更換或拆換、更換確有困難，或不必補交者」之原則辦理。節能績效量測之節能率大於 **20%**、小於 **XX%**者，機關該期款以 **XX%**為基數按比例付款。節能績效量測之節能率小於或等於 **10%**者，機關不付款，並要求廠商限期改善，重新訂定 **1** 個月節能計算起始點。如果廠商連續改善 2 次，當期節能績效量測之節能率仍無法大於 **20%**，機關即可拒絕繼續履行保證效益付款辦法。
- 節能績效量測驗證將由量測驗證工程師執行。
- 量測儀器精確度標準(一年內校正日期)：

流量計	±1.0%
溫度計	±0.1%
電功率計	$A \pm (1.15 + 0.02 t)$; $B \pm (1.3 + 0.05 t)$



節能績效量測與驗證之基本約定

改善地點	OO一廠			合計
改善前後能源單價	3.72元/kWh			
設備能源耗用	優先補助項目	非優先補助項目	優先補助項目	
	空調主機	空調附屬設備	空壓系統	
1、改善前耗能(kWh)	1,810,166	303,446	1,768,934	3,882,546
2、改善前油當量(kloe)	172.97	29	169.03	371.00
3、改善前耗能金額(元)	6,733,818	1,128,819	6,580,434	14,443,071
4、改善前Co ₂ 排放量(噸)	858.02	143.83	838.47	1,840.32
1、改善後耗能(kWh)	779,990	296,614	1,200,054	2,276,658
2、改善後油當量(kloe)	74.53	28.34	114.67	217.54
3、改善後耗能金額(元)	2,901,563	1,103,404	4,464,201	8,469,168
4、改善後Co ₂ 排放量(噸)	369.72	140.6	568.83	1,079.15
1、節約耗能(kWh)	1,030,176	6,832	568,880	1,605,888
2、節約油當量(kloe)	98.44	0.66	54.36	153.46
3、節約耗能金額(元)	3,832,255	25,415	2,116,233	5,973,903
4、節約Co ₂ 排放量(噸)	488.3	3.23	269.64	761.17
1、節約率(金額基準)	56.9%	2.3%	32.2%	41.4%
2、節約率(節能量基準)	56.9%	2.3%	32.2%	41.4%
註：1kWh=860kcal；1kWh=0.474kg；1kWh=3.72元(能源單價)				

節能率達41.4%



四、巨宇科技實績分享

(114)年度○○鋼鐵工廠股份有限公司

節能績效保證專案

年減
22萬度電

年減
84萬元

年減
105噸碳排

回收年限
10年

本工程汰舊換新項目

1. 一級能效永磁螺桿式150RT冰水主機 2台
2. 附屬設備更新為IE3高效能馬達
3. 350RT冷卻水塔更新 增設變頻及溫控
4. 能源管理系統

整體節能率為48.3%



項次	工程名稱	工程金額	節費金額 (年)	節能 率(年)
1	(114)年度台灣○○科技股份有限公司節能績效保證專案計畫	924萬	452萬	24%
2	(114)年度○○鋼鐵工廠股份有限公司節能績效保證專案	1350萬	84萬	48%
3	(115)年度「○○電子節能績效保證專案量測驗證」委託技術服務	4500萬	1350萬	44.9%
4	(115)年度台灣○○○○股份有限公司冰水主機節能服務業獎勵專案計畫」委託技術服務	6490萬	3400萬	57%

(113)年度臺中市政府文化局OOOOOO中心

空調系統節能績效保證專案工程

年減
25萬度電

年減
101萬元

年減
125噸碳排

回收年限
4年

本工程**汰舊換新**項目

1. 一級能效高效能磁浮離心機
2. 附屬設備更新為IE3高效能馬達
3. 能源管理系統升級

整體**節能率**為**30.9%**



項次	工程名稱	工程金額	節費金額(年)	節能率(年)
1	(112)高雄市政府OOOO節能績效補助計劃	3340萬	123萬	26%
2	(113)高雄市政府節能績效保證專案-OO行政中心	1466萬	125萬	33%
3	(113)臺中市政府文化局OOOO中心空調系統節能績效保證專案工程	781萬	54萬	28%
4	(114)年度高雄市OO中心冰水主機及水泵汰換(節能績效保證專案)	1947萬	500萬	34%
5	(114)年度臺南市政府文化局OOOO中心節能績效保證專案	2169萬	793萬	37%
6	(114)年度高雄市政府社會局OOOOOO節能績效保證專案	1772萬	473萬	27%
7	(114)年度OO行政中心空調系統暨水泵系統提升改善節能計畫	2463萬	126萬	43%
8	(114)年度OO行政中心空調主機暨主機最佳化運轉節能績效保證專案	2251萬	148萬	42%

(113)年度 OO購物中心股份有限公司高雄分公司

空調及能源管理系統設備節能改善工程

年減
145萬度電

年減
653萬元

年減
718噸碳排

回收年限
3年

本工程**汰舊換新**項目

1. 一級能效高效能1000RT磁浮離心機
2. 附屬設備更新為IE3高效能馬達
3. 能源管理系統升級

整體**節能率**為**23.5%**



項次	工程名稱	工程金額	節費金額(年)	節能率(年)
1	(111)年度OOOO股份有限公司OOOO大飯店-冰水主機汰換工程	2850萬	415萬	26%
2	(112)年度OOOO股份有限公司節能績效保證專案計畫書	2848萬	572萬	35%
3	(113)OO購物中心股份有限公司高雄分公司空調及能源管理系統設備節能改善工程	2247萬	222萬	31%
4	(114)年度OO購物中心股份有限公司空調節 能績效保證專案節能保證專案	5150萬	695萬	21%
5	(114)年度屏東OOO百貨節能績效保證專案契約	3212萬	1150萬	33%
6	(115)年度OO百貨節能績效保證專案節能保證專案	4600萬	尚未完工	31%
7	(115)年度OOO百貨節能績效保證專案計畫案	4203萬	尚未完工	33%

(113)年度 OO大學

經濟部商業服務業 系統節能專案補助採購案

年減
36萬度電

年減
115萬元

年減
180噸碳排

回收年限
8年

本工程**汰舊換新**項目

1. 一級能效高效能磁浮離心機
2. 附屬設備更新為IE3高效能馬達
3. 冷卻水塔更新
4. 能源管理系統

整體**機房效率**於**0.8kW/RT**以下



項次	工程名稱	工程金額	節費金額(年)	節能率(年)
1	(109)年度節能績效保證專案示範推廣補助計畫	1861萬	543萬	43%
2	(110)年度「節能績效保證專案示範推廣補助計畫」採購案	1946萬	360萬	57%
3	(111)年OO大學學校財團法人OO大學節能績效保證計畫	665萬	47.5萬	27%
4	(112)年度OO照明及空調設備節能計畫專案	2280萬	398萬	48%
5	(112)年度OO校區圖書館太陽能冰水主機與智慧能源管理系統之建置工程	975萬	162萬	38%
6	(113)年度OO大學圖書館節能績效保證計畫統包採購案	1797萬	147萬	38%
7	(113)年度經濟部商業服務業系統節能專案補助採購案	974萬	115萬	42%
8	(113)OO校區圖資大樓節能績效保證專案統包採購案	1584萬	141萬	30%
9	(113)OO大學OO校區圖書館及活動中心餐廳空調系統改善工程	846萬	134萬	48%
10	(113)圖書館管理學院分館節能績效保證專案計畫統包採購案	1200萬	327萬	36%
11	(114)年度節能績效保證專案	1266萬	316萬	22%
12	(114)年度國立OOOO大學節能績效保證專案	4825萬	1370萬	34%
13	(114)年度圖書館管理學院分館節能績效保證專案計畫統包採購案	1219萬	98萬	39%
14	(114)年度OOO改善空調設備工程採購案	219萬	5萬	27%
15	(114)年度OO校區冰水主機及冷卻水塔更新工程採購案	694萬	64萬	42%
16	(114)年度OO學校財團法人OOOO大學照明設備節能計畫案	572萬	213萬	54%

(113)年度 OOOO大飯店 系統節能補助專案工程

年減
65萬度電

年減
224萬元

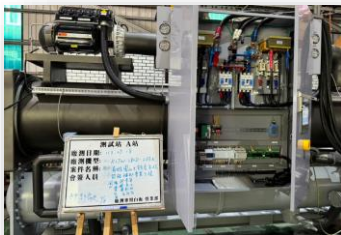
年減
384噸碳排

回收年限
7年

本工程**汰舊換新**項目

1. 高效能磁浮離心雙壓機
2. 熱水系統汰換為熱泵熱水系統
3. 附屬設備更新為IE3高效能馬達
4. 冷卻水塔風扇增設變頻器及溫控
5. 能源管理系統

整體**節能率**為**45.3%**



項次	工程名稱	工程金額	節費金額(年)	節能率(年)
1	(112)年度OOOO分公司空調設備節能計畫	1250萬	128萬	31%
2	(112)年度OOOO空調設備節能計畫	1950萬	142萬	48%
3	(113)年度OOOO大飯店系統節能補助專案工程	1480萬	218萬	45%
4	(114)年度節能績效保證專案	3767萬	1064萬	37%

111至114年度OO院區 空調系統暨冰水主機汰換工程

年減
297萬度電

年減
641萬元

年減
1,126噸碳排

回收年限
10年

本工程**汰舊換新**項目

1. 高效能1000RT離心機 1台
2. 高效能500RT變頻離心機 2台
3. 附屬設備更新為IE3高效能馬達
4. 冷卻水塔更新 增設變頻及溫控
5. 能源管理系統

整體**機房效率**於**0.75kW/RT**以下



項次	工程名稱	工程金額	節費金額 (年)	節能 率 (年)
1	(111-114)年度OO院區空調系統暨冰水主機汰換工程	7350萬	891萬	28%
2	(113)國立OO大學醫學院附設醫院空調設備系統節能計畫案	1401萬	289萬	38%
3	(114)年度OOOOOOO總醫院OO分院空調設備節能案	4006萬	477萬	37%
4	(114)年度OO醫院動力中心汰換冰水主機工程案	1400萬	269萬	26%
5	(115)年度OO醫療社團法人OO醫院節能績效保證專案	1200萬	尚未完工	28%

巨宇 科技

JIUH YEU

智慧節能 永續經營

讓每一度電都創造最大價值

