

能源優化與低碳轉型先驅知識

高文煌 董事長
殷祐科技股份有限公司



題目：能源優化與低碳轉型先驅知識

殷祐科技股份有限公司 董事長 高文煌



Tel: +886-2218-0711
Cell Phone: +886-939-921-684
e-mail: steve@entek.com.tw

- 現職：

- 殷祐科技股份有限公司 董事長
- 中華民國能源技術服務商業同業公會 常務理事

- 專業資歷：

- 經濟部能源局 101~114年度能源管理專業人才培訓推廣計畫-能源管理人員訓練班(生產及非生產性質行業) 講師
- 環保局節能輔導委員

- 經歷：

- 2014年度百大MVP經理人
- 32年節能規劃超過 1000 家 1,000 KW以上能源用電戶及1,000家社區學校之節能測試與節能評估

大綱

- 1.COP28 熱門議題
- 2.企業面臨的減碳壓力
- 3.能源管理系統在「能源優化」中提高產業節能的關鍵角色
- 4.能源管理系統平台及AI應用
- 5.導入效益



1. COP28 熱門議題

COP28 熱門議題

- CH4優先減量
- 3倍再生能源投資
- 能源效率提升2倍
- 核能發電



COP28約120國承諾增再生能源發電量 7年內升至目前3倍

2023/12/3 15:00 (12/3 15:17 更新)



COP28 歐盟聚焦增3倍再生能源、2倍能源效率

2023/11/29 22:24 (11/29 22:47 更新)



外觀。(路透社)

菅田習如布魯塞爾29日專電) 歐盟執委會於COP28前夕說明這次與會重
足成各國宣誓再生能源建置量到2030年前增加3倍、能源效率增進2倍，
00億美元氣候基金目標。

背景說明

國際淨零趨勢



能源效率是重要的「首要燃料」



能源效率改善至2030年提高為2倍 (2%→4%)

國內2050淨零及能源轉型

2021 宣布淨零目標

淨零轉型

蔡總統宣示
2050淨零轉型
是臺灣的目標

2022-2023 公布淨零路徑

路徑&戰略

行政院公布
淨零轉型路徑及
十二項關鍵戰略



2024 二次能源轉型

主軸

- 賴總統啟動
二次能源轉型
- 推動**深度節能**
 - 發展多元綠能

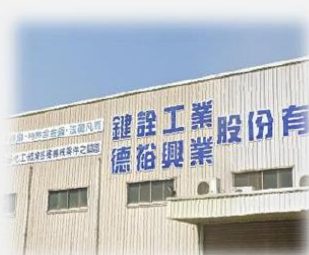
各類別用戶落實節電推動作法

類別

大型用戶 4,900家
(契約容量 > 800kW)



中型用戶 1.99萬家
(契約容量 100~800kW)



小型用戶 133萬家
(契約容量 < 100kW)



住宅 1,357萬家



特性

設備複雜多樣、家數少
(如製程、冰水及空壓等系統)

年用電量 **1,576億度**
負載 **24.48 GW**

設備多但種類少
(照明、空調系統、冷凍冷藏)

195億度
3.17 GW

288億度
5.24 GW

設備數量少但家數眾多
(冷氣機、冰箱)

517億度
9.40 GW

作法

節電規範
+
提供誘因



診斷輔導
+
ESCO

家電補助

落實節電推動作法(大用戶)

節電驅力

推力

- 法規要求
- 電價調整

拉力

- 投資抵減
- 節能補助

落實作法

1. 提升節電目標

- **提高**大型用戶目標最高 **4年 6%**
- 發展供應鏈「**共同節電**」機制，擴大參與節電

契約容量 區間	電號數	用電量 (億度)	年均節電目標
801~10,000 kW	4,577	340	1.0%
≥ 10,001 kW	320	1,236	1.5%

2. 擴大投資抵減

修訂**產創條例第10-1條**

延續具智慧功能之**節能減碳設備**

智慧機械
與5G系統

2019.1.1~2024.12.31

資通安全

2022.1.1~2024.12.31



2.企業面臨的減碳壓力

企業面臨的減碳壓力

- 一、減碳壓力增加 1.5%~5%
- 二、用電成本上升 10%~20%
- 三、減碳成本持續增加
- 四、減碳空間感覺越來越小

如何面對？

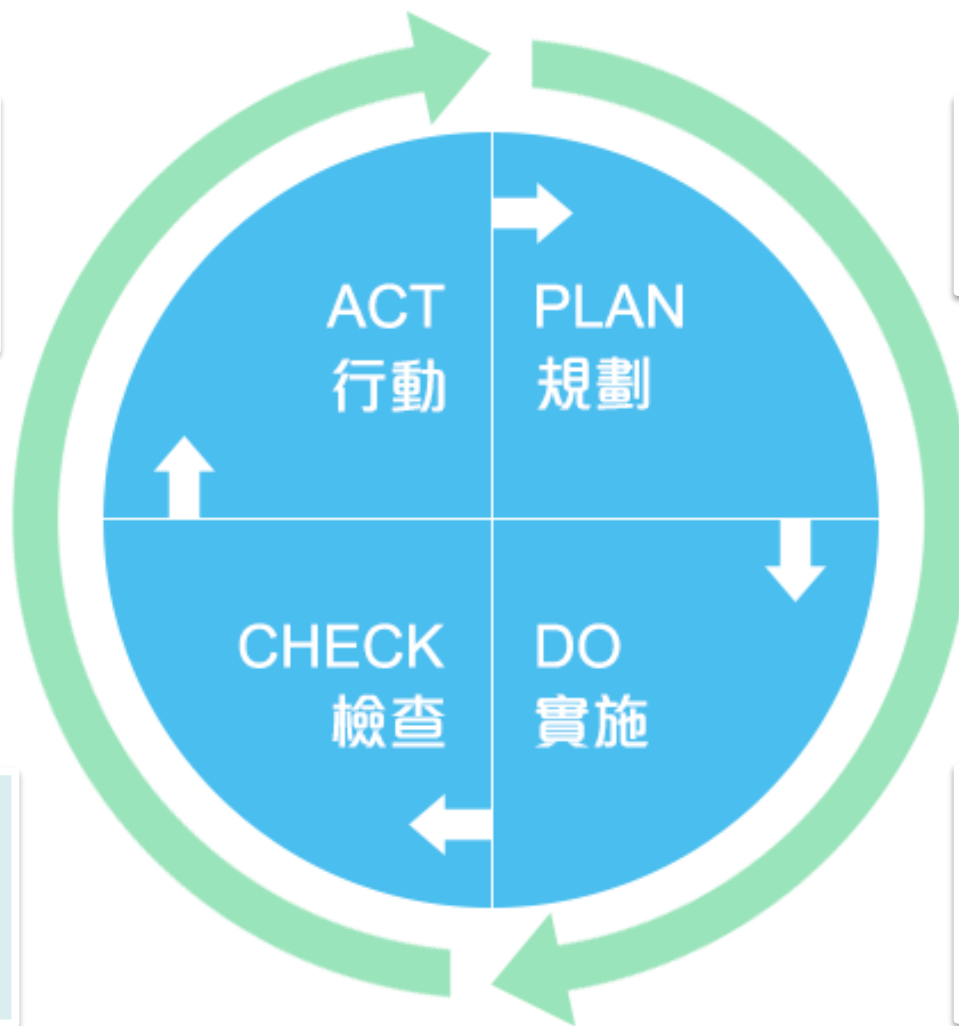
殷祐永續節能解決方案

能管系統導入及每年持續節能減碳

實際導入能源管理系統執行節能改善方案，改善前、後效益驗證，並持續追蹤每年節能成效

改善方案細部規劃及節能補助申請

改善方案的執行細節規畫、回收年限、節能經濟效益評估及**爭取政府節能補助經費**。



現場節能診斷 發掘節能潛力

進廠勘查機電設備能源效率使用狀況，發掘節能改善潛力。

提出節能改善的方法及策略

提出節能(費)診斷方案，包含減量潛力評估、問題分析及改善建議方案。

中華民國能源技術商業同業公會 (殷祐科技)



中華民國能源技術服務商業同業公會
Taiwan Energy Service Association

[認識公會](#) [最新消息](#) [會員名錄](#) [資源分享](#) [教育訓練](#) [加入會員](#) [友站資訊連結](#) [搜尋合作夥伴](#)

份有限公司 限公司 司 控股份有限公司 程股份有限公司 限公司 份有限公司 份有限公司

殷祐科技股份有限公司

公司的理想與願景「讓地球更省電，讓省電更簡單」！主要成員來自中國技術服務社(中技社)節能中心之資深節能工程師或經理人，公司成立近十五年，殷祐科技在空調、空壓、照明、熱能等區域的能源使用端扮演能源醫生的角色。診斷、解決方案改善執行、諮詢維護及效益保證的提供。結合節能技術、資訊管理、省電產品替客戶加值。

團隊能力

- ◆經濟部能源局能源管理人員訓練班講師/節能輔導委員
- ◆EVO IPMVP Level3 & CMVP 量測驗證專業人員
- ◆高級/中級/初級節能績效量測與驗證工程師訓練合格
- ◆丙種勞工安全衛生業務主管合格
- ◆能源管理人員合格訓練

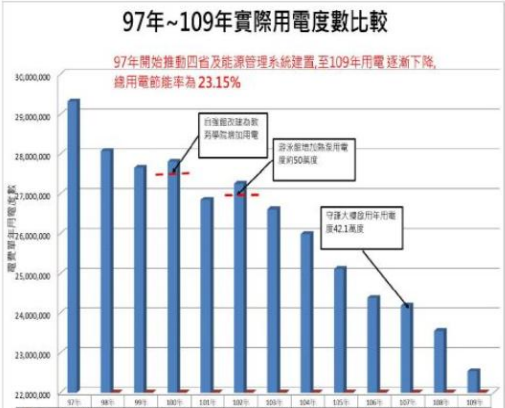
服務項目

- ◆系統診斷與節能評估
- ◆節能改善工程
- ◆智慧化能源管理系統建置
- ◆節能資訊系統建置
- ◆電力與照明系統節能技術
- ◆電力品質與需量控制系統建置
- ◆新設備與系統能源效率檢測

導入殷祐能源管理系統成功案例

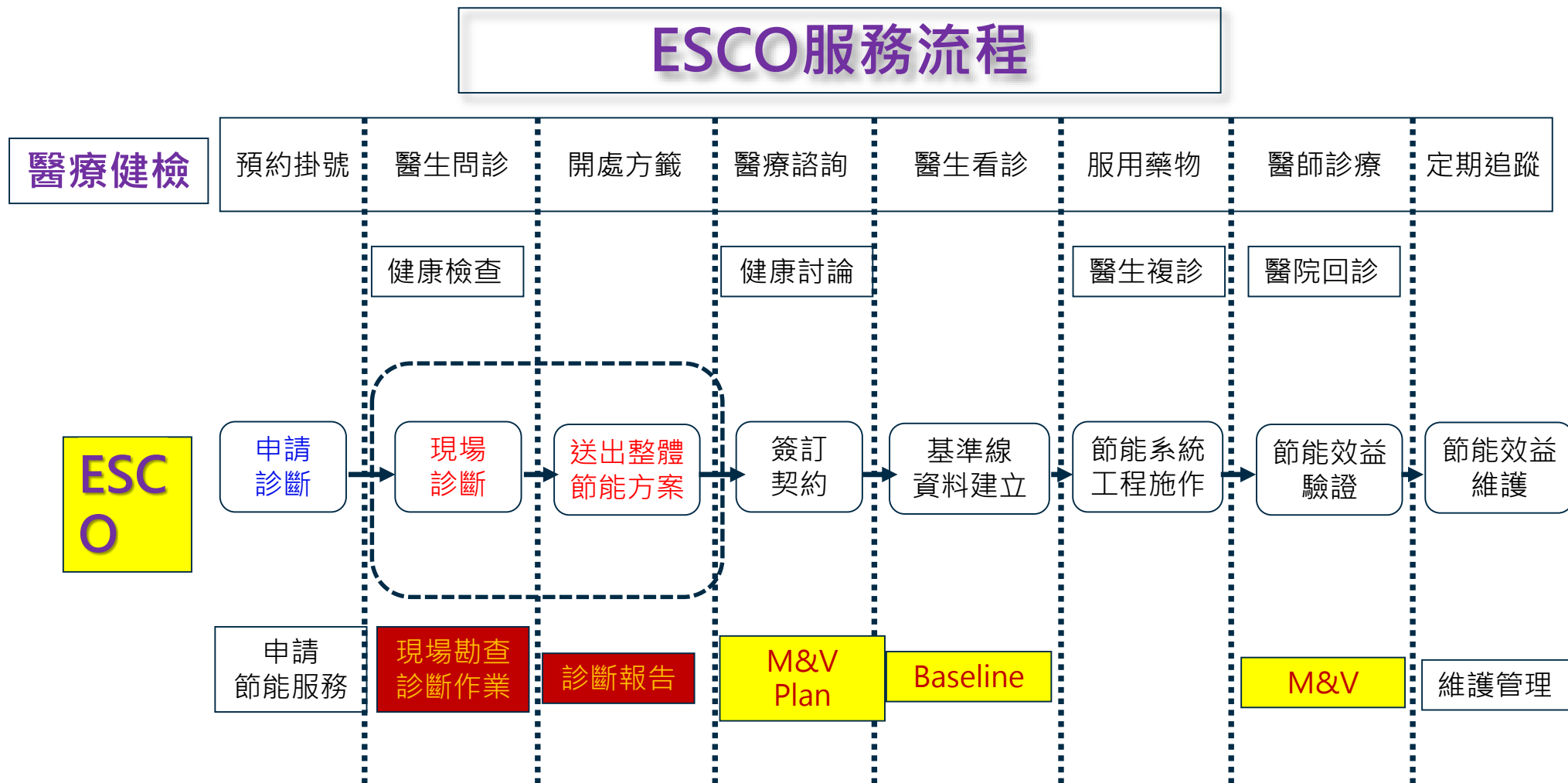
97年~109年實際用電度數比較

97年開始推動四省及能源管理系統建置，至109年用電逐漸下降，總用電節率為23.15%

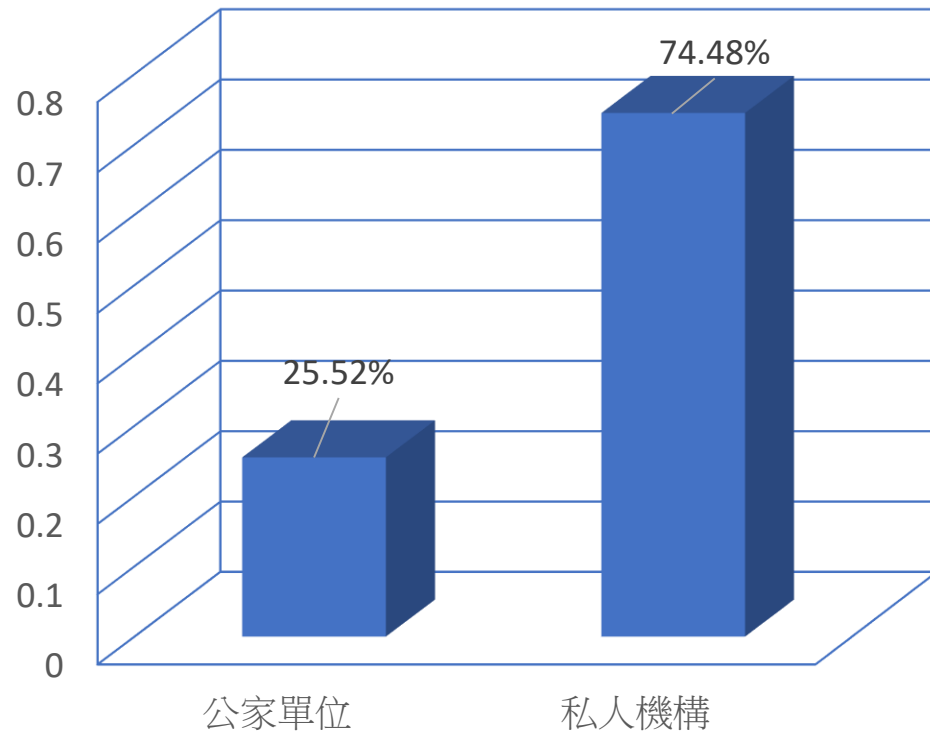


年份	實際用電度數 (kWh)
97年	26,000,000
98年	25,500,000
99年	25,000,000
100年	24,500,000
101年	24,000,000
102年	23,500,000
103年	23,000,000
104年	22,500,000
105年	22,000,000
106年	21,500,000
107年	21,000,000
108年	20,500,000
109年	20,000,000

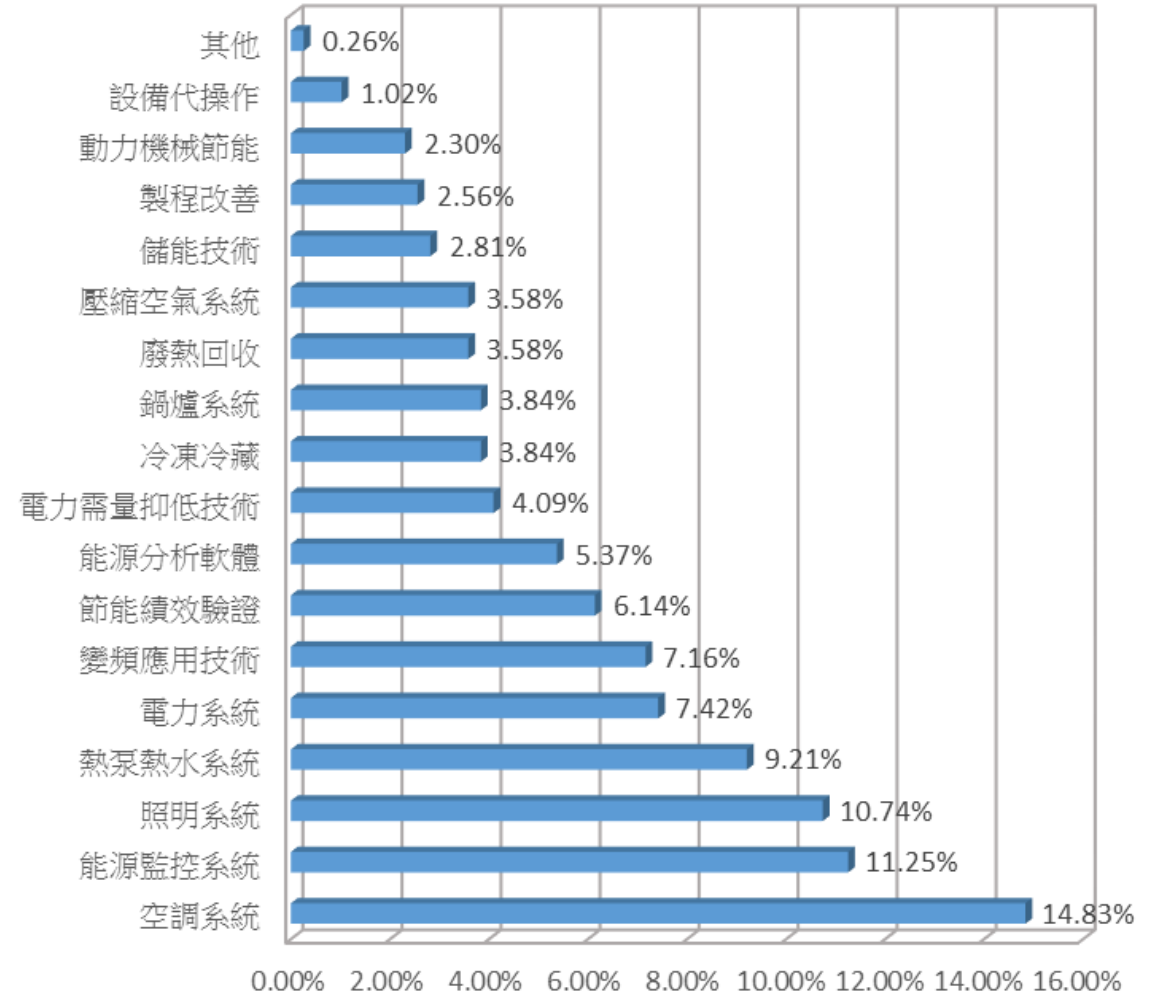
ESCO就是節能醫生



ESCO的客戶群及技術類別



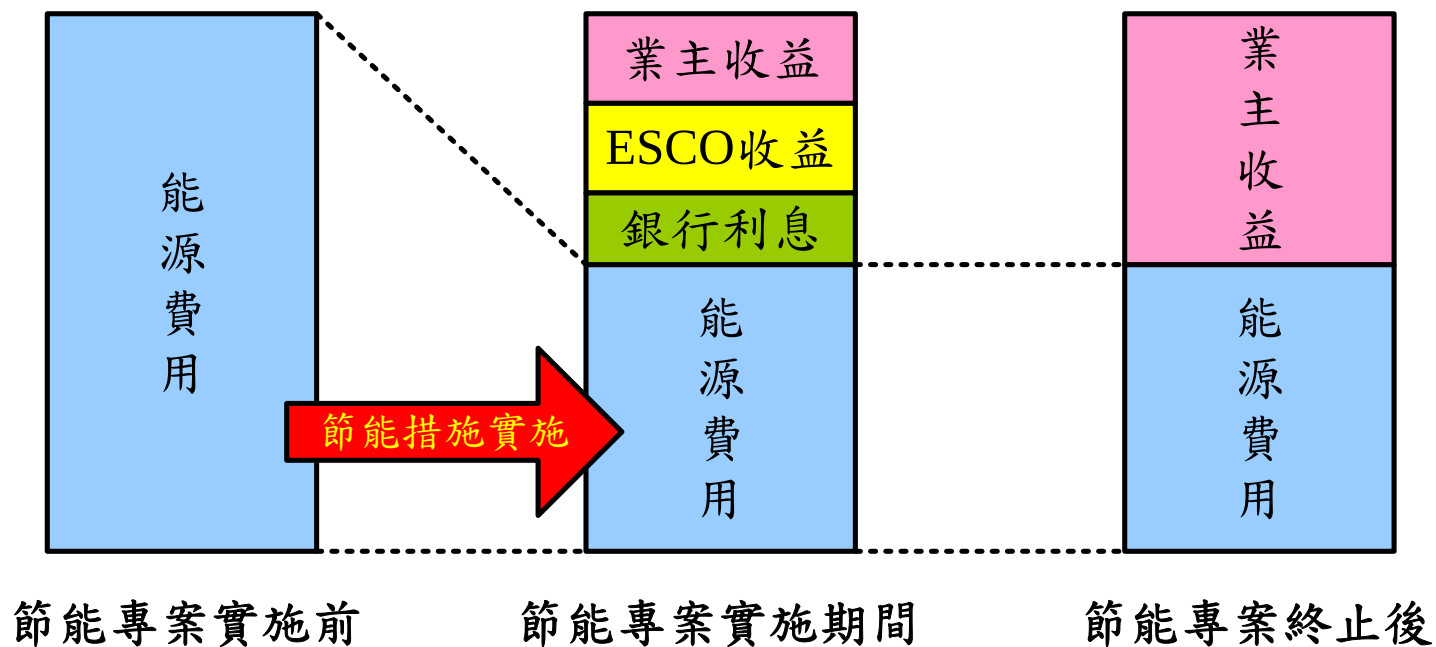
ESCO專案的客戶分析



ESCO專案的技術類別
分析

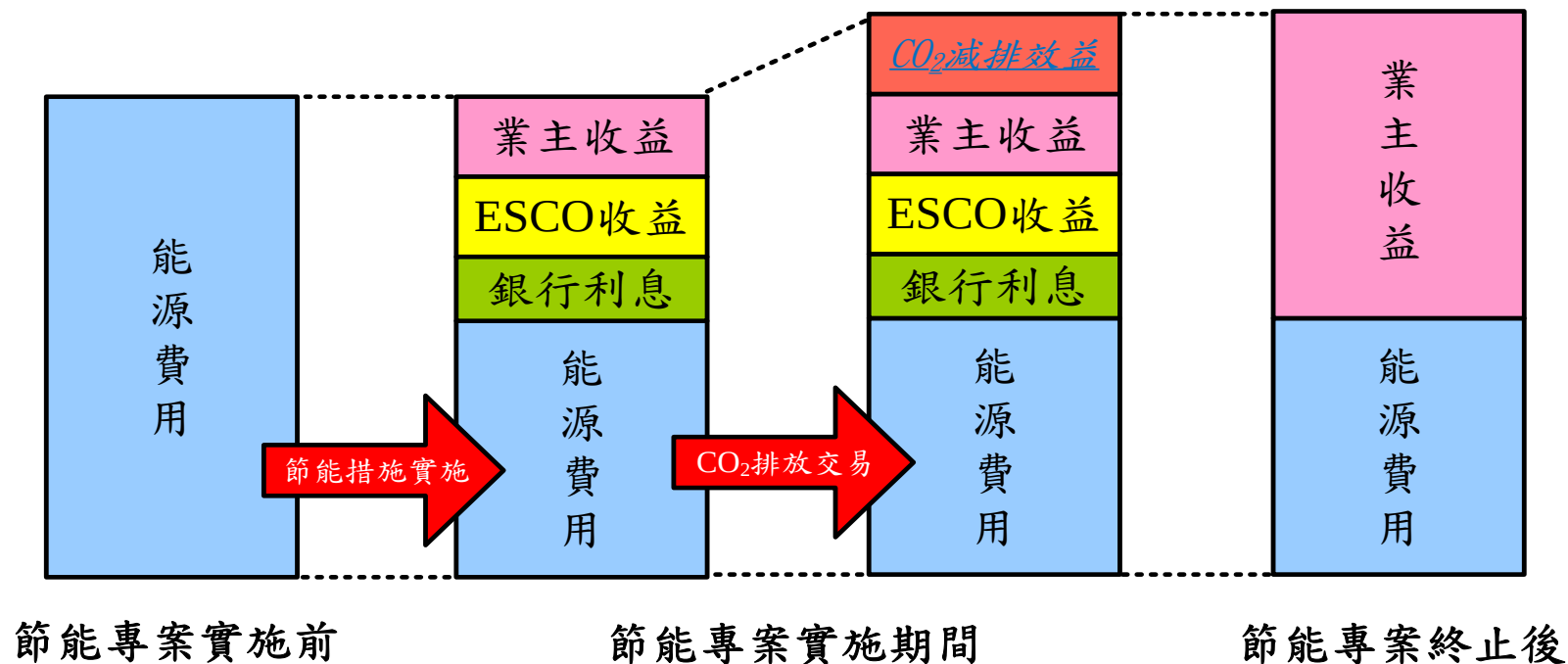
節能績效保證專案(ESPC)

能源技術服務業(Energy Service Company，簡稱ESCO)係以節能績效保證契約(Energy Saving Performance Contract，簡稱ESPC)的方式進行節能改善專案。



節能績效保證專案(續)

為了因應京都議定書所提倡的溫室氣體減量排放之議題，藉由節能績效保證型契約進行節能改善專案時，除了可以保證節省收益之外，還可以一併進行污染物減排交易(Emission Trading)。



有溫室氣體減排交易市場之績效保證型契約節能改善專案

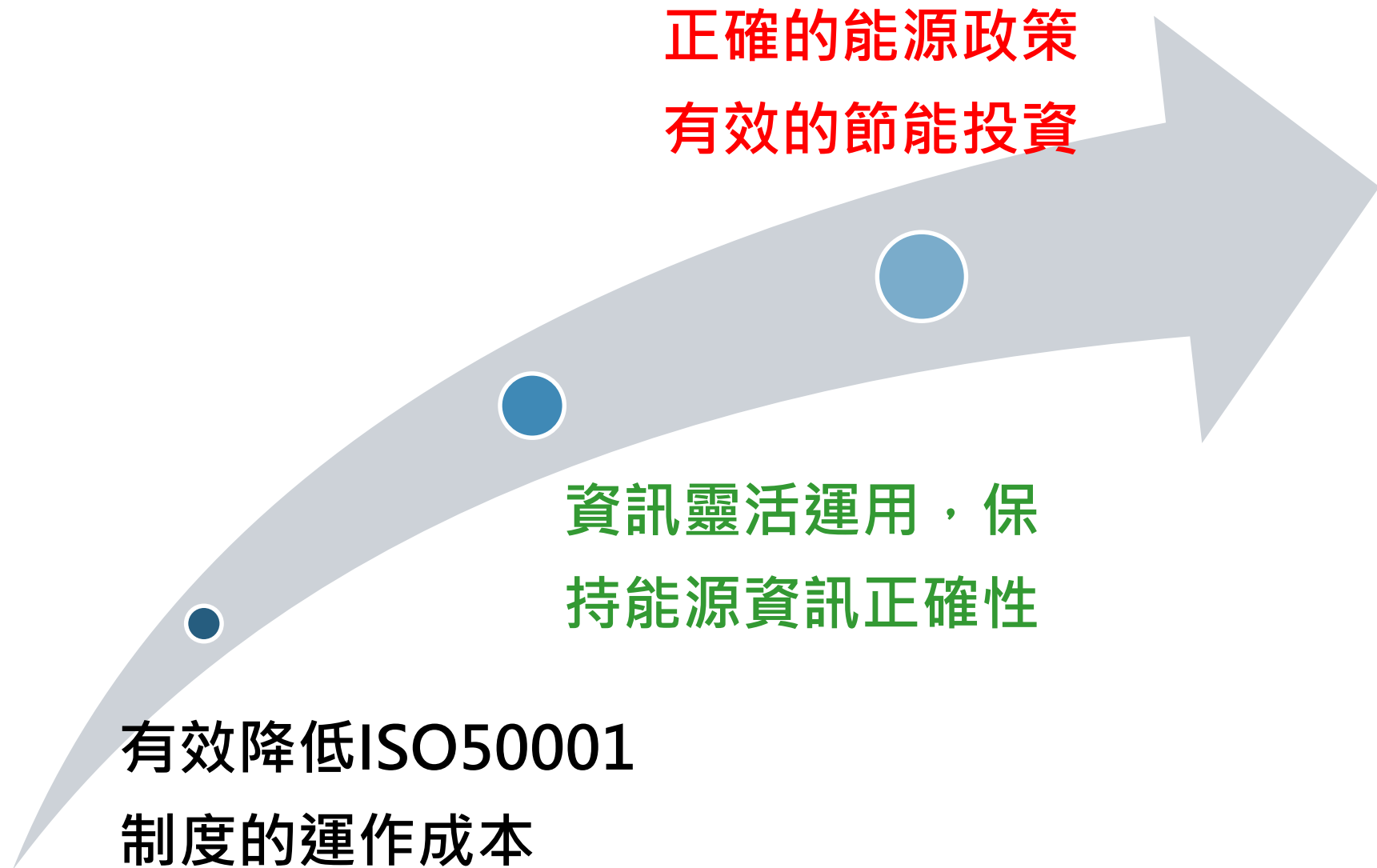


3.能源管理系統在「能源優化」中提高產業節能的關鍵角色

雲端能源管理系統(EMS)



導入能源管理系統的效益

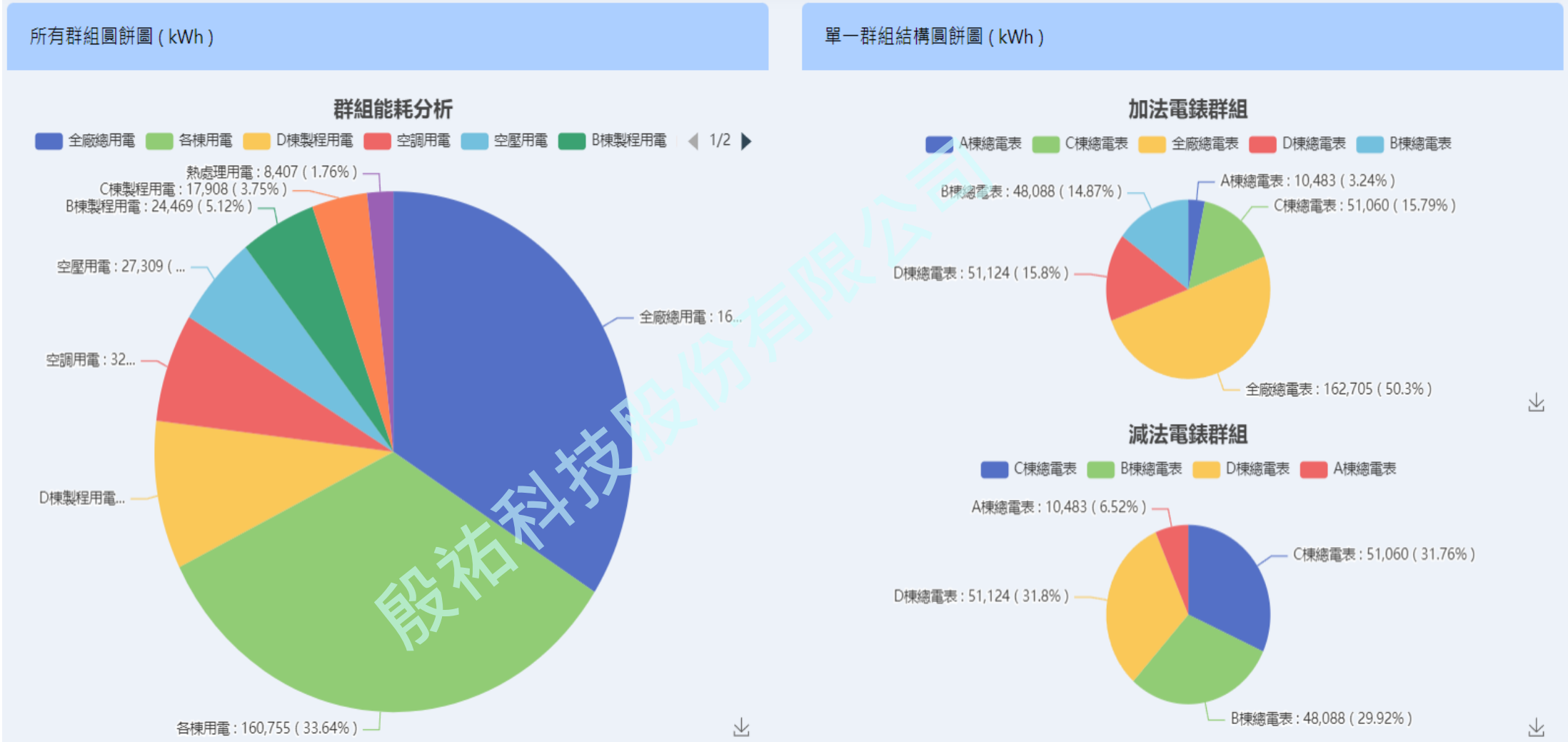




4.能源管理系統平台及AI應用

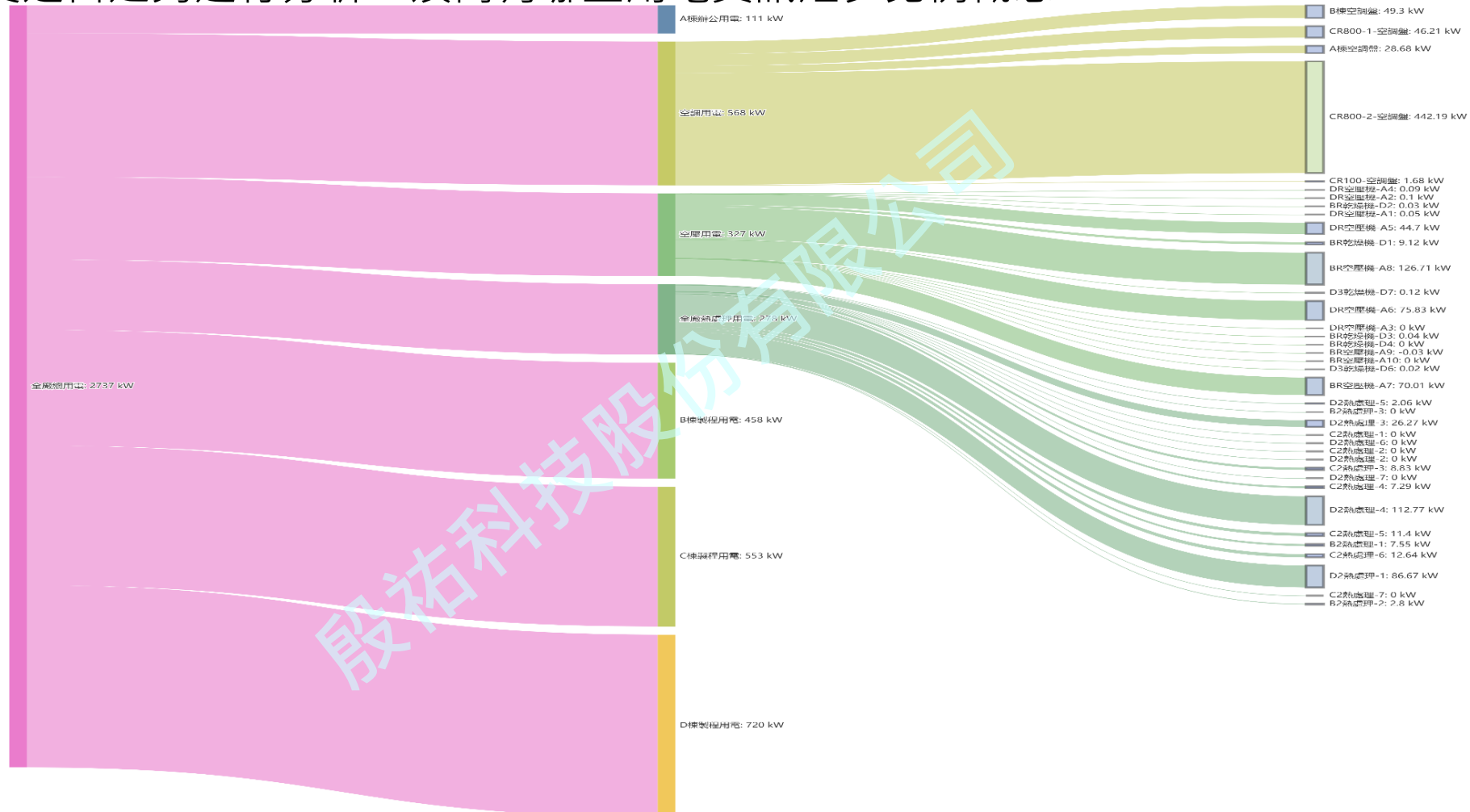
全區用電比例分析

整體設施能源比例分析，找尋低碳轉型可立竿見影的改善熱點



掌握全區能源流向

掌握全區電力能源流向，了解供電饋線上下游關係，並從中了解目前電表安裝密度是否足夠進行分析，及尚有哪些用電資訊短少比例概念



每月目標用電度

制定每月用電目標，與實際能耗情況進行比對，落實能源管理計畫

起始時間 2022-11

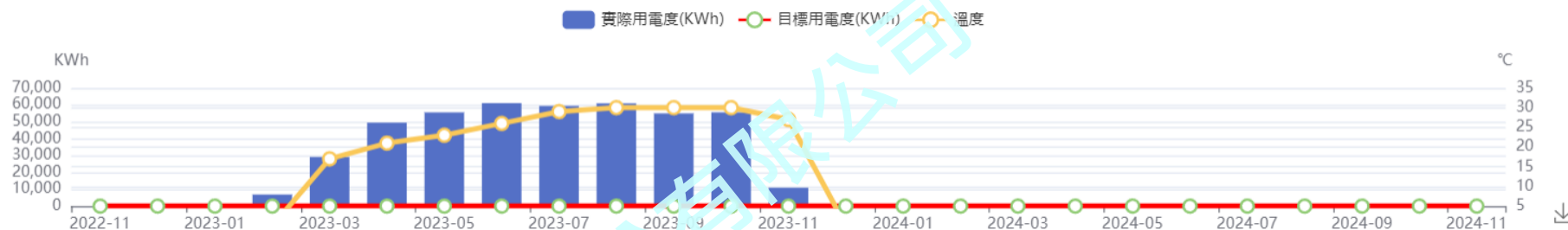
結束時間 2024-11

群組電錶 A棟辦公...

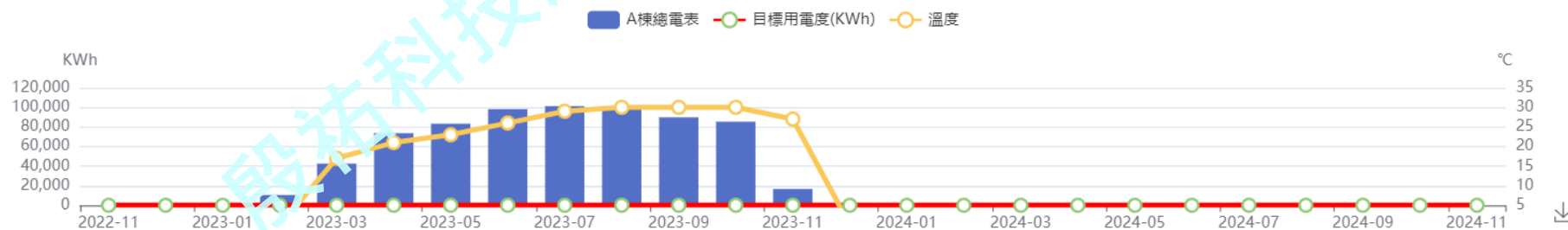
查詢

EXCEL

每月目標用電度與實際能耗

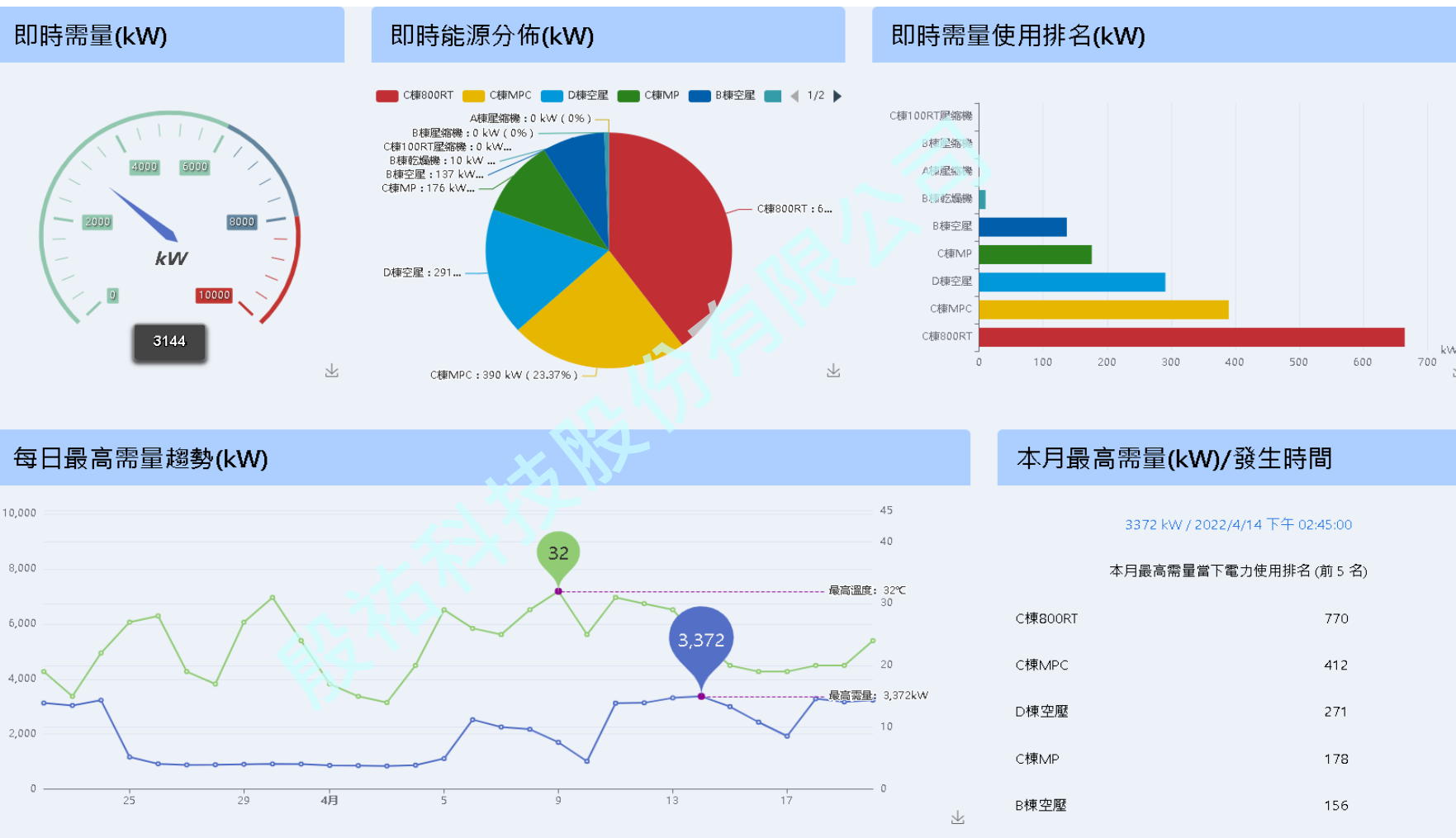


每月目標用電度與實際能耗堆疊圖(僅加法電錶)



總場域分析-即時掌握需量及用能分布情形

全面了解能源系統，找出潛在的能耗來源，通過盤查和分析，確定能源系統的現狀，並識別主要的能源消耗設備系統別。



每日需量分析-契約容量訂定之合理性分析

分析當日需量情形，並依照最新台電公告時間電價時段作為色塊區隔方便管理者查詢比較，及訂定合理契約容量之參考。



統計報表-用能資訊即時管理，落實碳排放績效管理

自動產生統計報表：需量報表顯示每日最高需量發生時間及用量，用電報表可選不分段、二段式或三段式電價統計，易於用電管理及電費分攤，並可匯出至Excel。

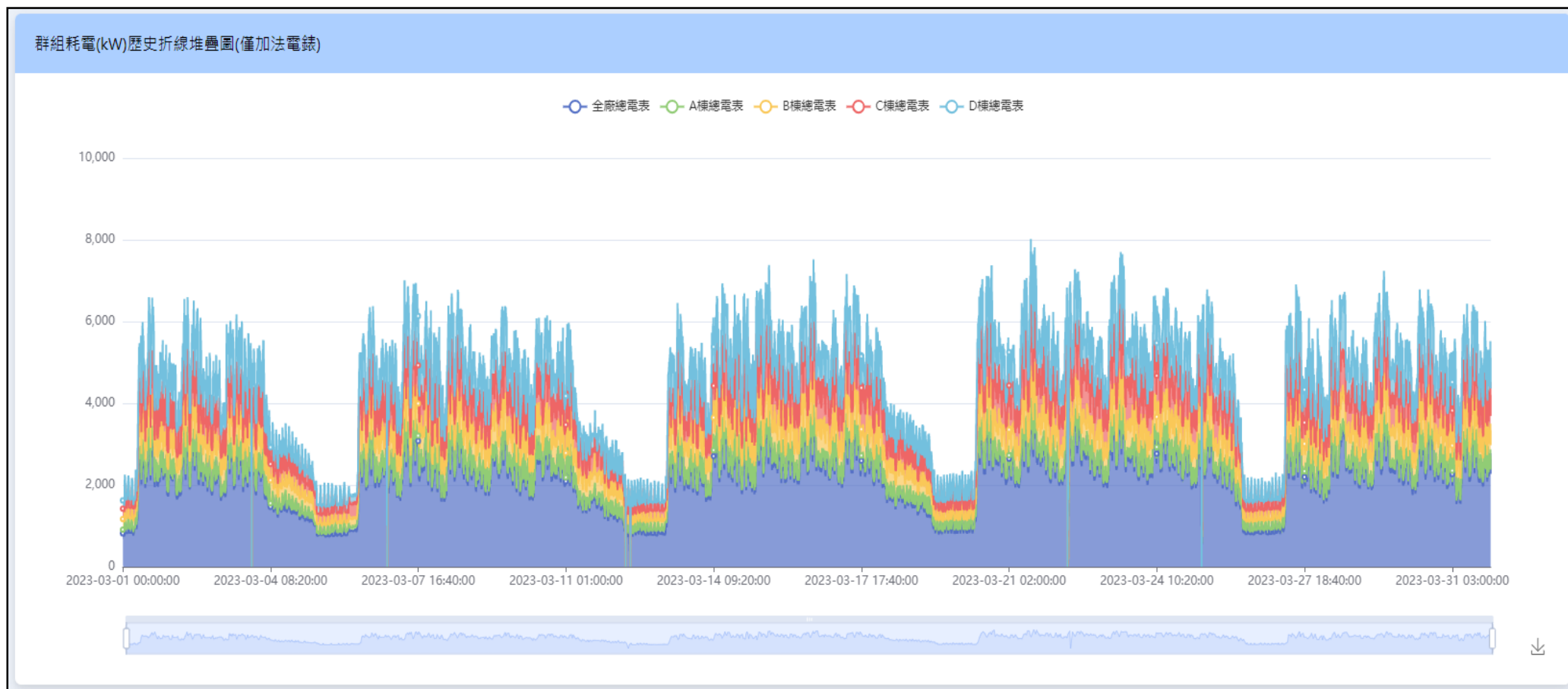
起始時間	2020-07-01	結束時間	2021-07-31	選擇電錶	需量報表用 ▾	查詢	EXCEL
------	------------	------	------------	------	---------	----	-------

B棟_VCB-B			MVCB	
日期 ↑↓	時間 ↑↓	最高需量(kW) ↑↓	時間 ↑↓	最高需量(kW) ↑↓
2020/07/01 (週三)	11:15	848	11:15	4274
2020/07/02 (週四)	16:45	838	10:45	4102
2020/07/03 (週五)	11:30	836	11:00	4011
2020/07/04 (週六)	10:45	588	14:30	3062
2020/07/05 (週日)	03:45	375	03:45	2672
2020/07/06 (週一)	13:30	845	16:00	4080
2020/07/07 (週二)	11:15	821	11:15	3946
2020/07/08 (週三)	16:00	756	16:00	4197

MVCB					D棟_MP3&MP4-迴路1					
日期	尖峰	半尖峰	離峰	週六半尖峰	總用電	尖峰	半尖峰	離峰	週六半尖峰	總用電
2021-07-01 (星期四)	960	6,488	10,008	0	17,456	352	587	834	0	1,773
2021-07-02 (星期五)	0	13,592	10,752	0	24,344	0	311	760	0	1,071
2021-07-03 (星期六)	0	0	16,008	37,256	53,264	0	0	374	0	374
2021-07-04 (星期日)	0	0	40,616	0	40,616	0	0	0	0	0
2021-07-05 (星期一)	1,440	10,256	11,168	0	22,864	0	0	13	0	13
2021-07-06 (星期二)	944	7,640	12,328	0	20,912	227	226	481	0	934
2021-07-07 (星期三)	488	7,656	15,920	0	24,064	0	0	32	0	32

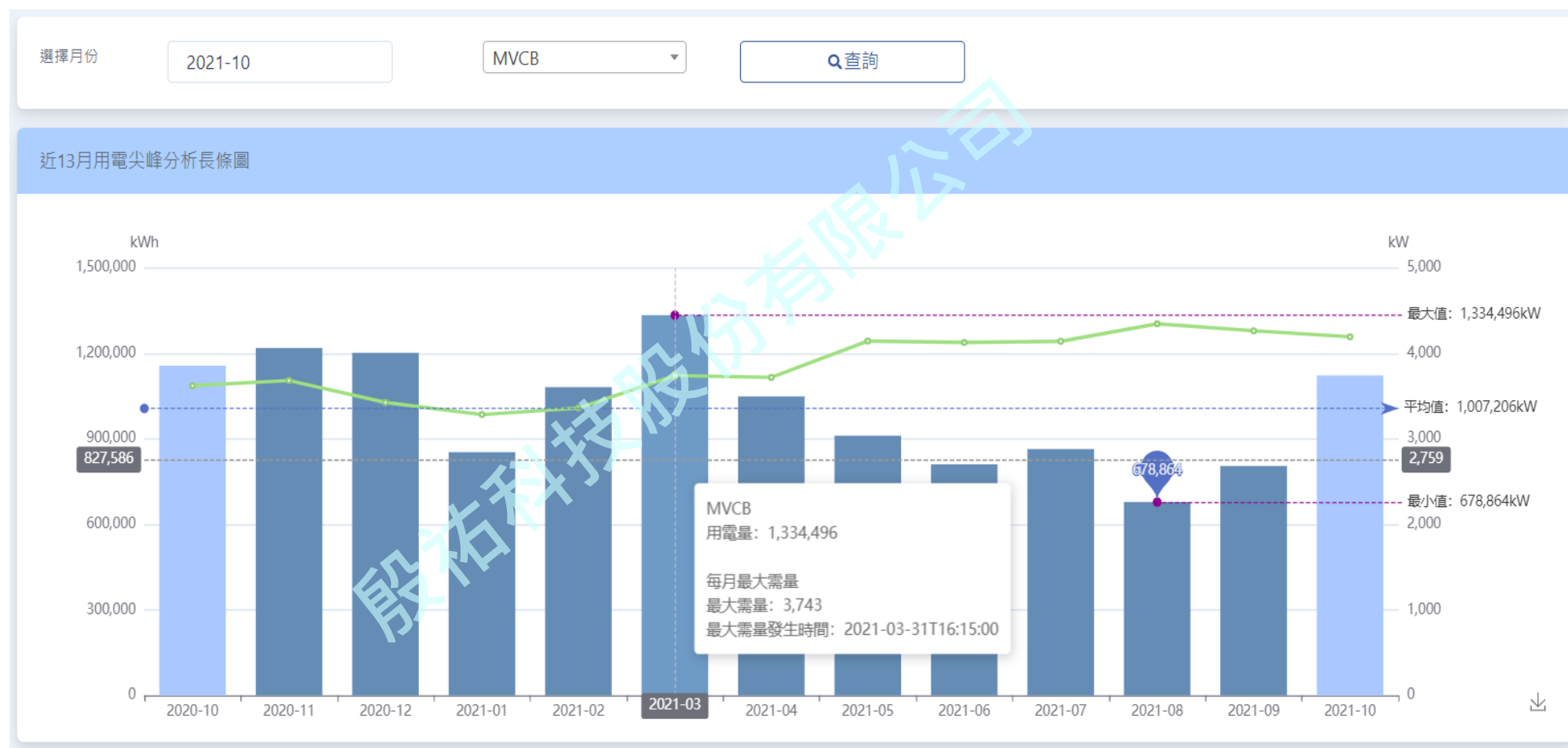
用電歷史堆疊圖-以分析用電的時間重疊關係

通過記錄和分析過去的用電數據和趨勢，以獲得對用電行為和消耗模式的深入了解，進而制定節能策略和優化用電計劃。



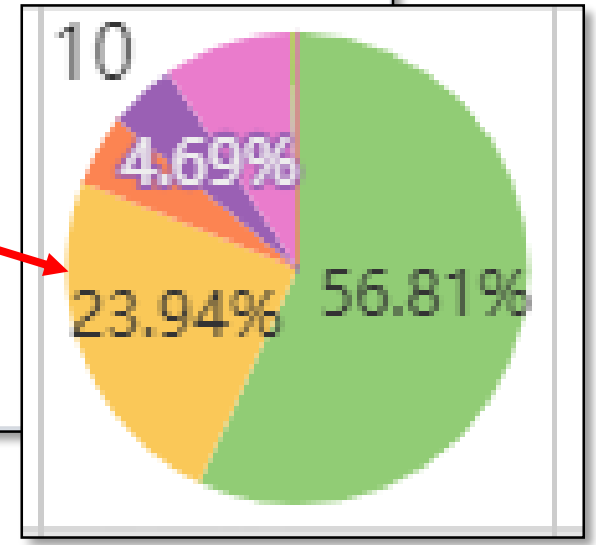
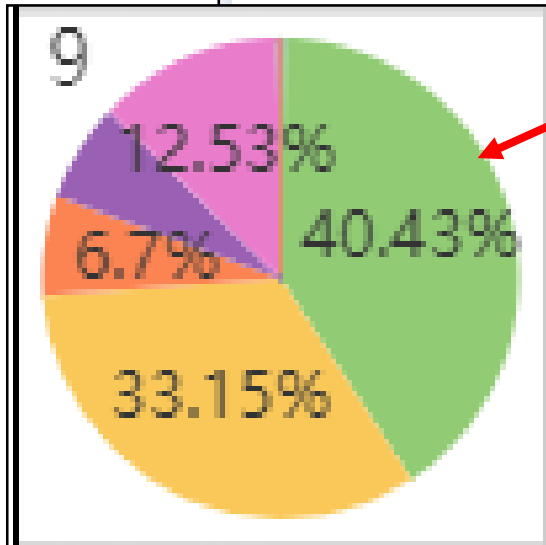
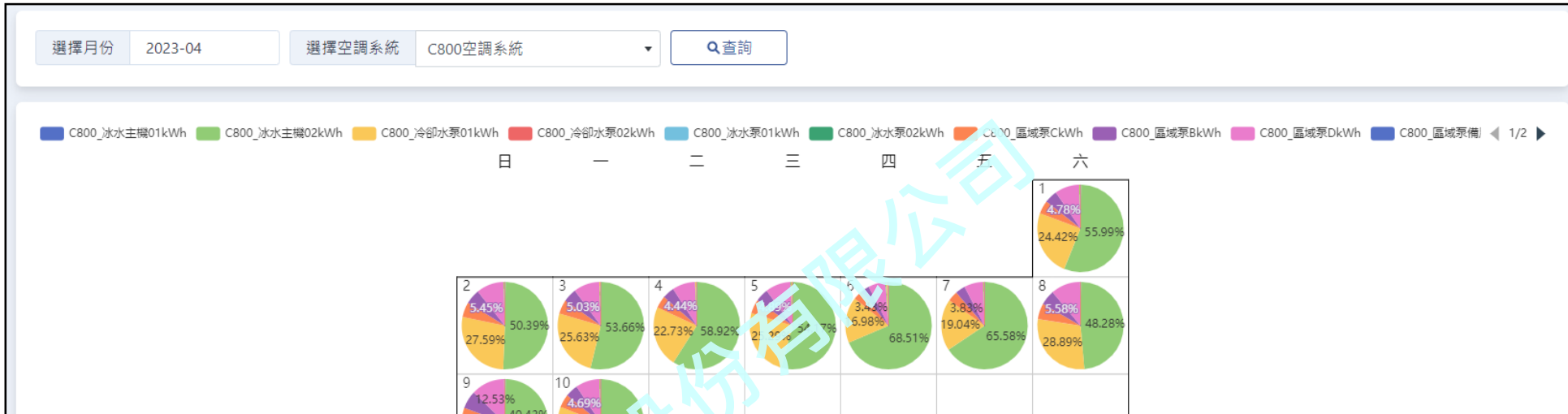
用電尖峰分析-確認尖峰用電發生時間

監測電能系統的需量並提供尖峰發生時間，系統能夠記錄用電過載的情況，以使用戶能夠採取相應措施，避免需量超出系統的承載能力。



系統用電kWh圓餅圖

藉由日曆方式查詢該系統內各項設備用電占比，方便比較用能合理性，發覺異常情況。



空調系統數據分析與節能應用

冰水主機效率 (kW/RT) 提升,降低冰水主機用電

- 冰水溫度最適化
- 蒸發器/冷凝器熱交換效果最適化
- 冰水/冷卻水流量最適化
- 冷卻水水質控制最適化

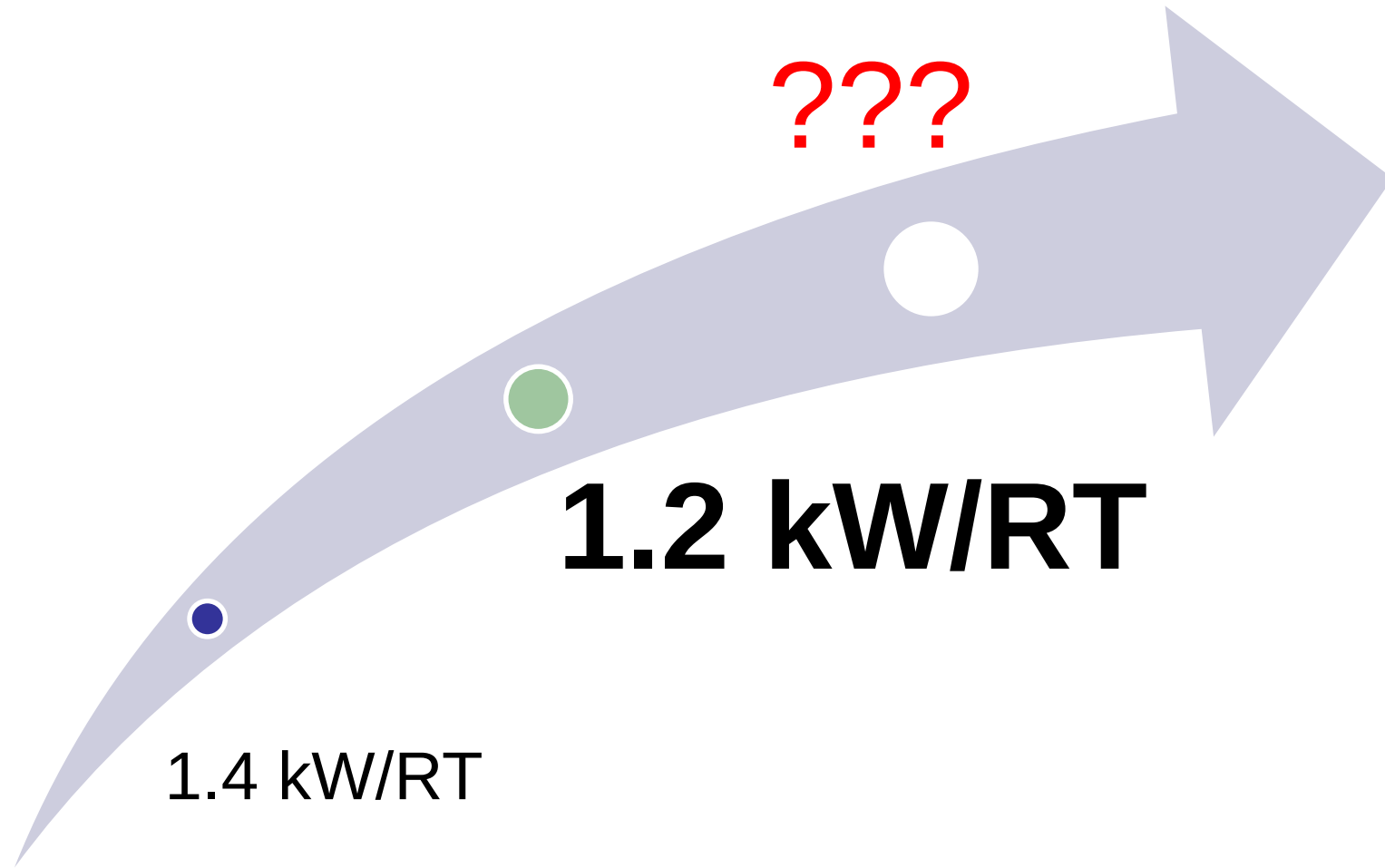


空調系統效率 (kW/RT) 提升,降低空調系統用電

- 冰水主機開機順序最適化
- 冰水主機群控最適化
- 冷卻水塔溫度控制最適化
- 系統控制最適化
- 外氣冷房控制最適化



提升空調系統效率



節能建議提示-達成運行效率的最佳化

監看能耗數據及相關設備，是否能源效率低落，調整優化控制參數，使系統運行效率更高。

節能建議提示內容

冰水出水溫高於回水溫



蒸發器趨近溫度過大



蒸發器對數溫差過大



冷凝器趨近溫度過大



冷凝器對數溫差過大



主機冰水流量偏低



冷卻水流量偏低



冰水主機負載率過低



出水溫遠高於設定



主機熱平衡誤差過大



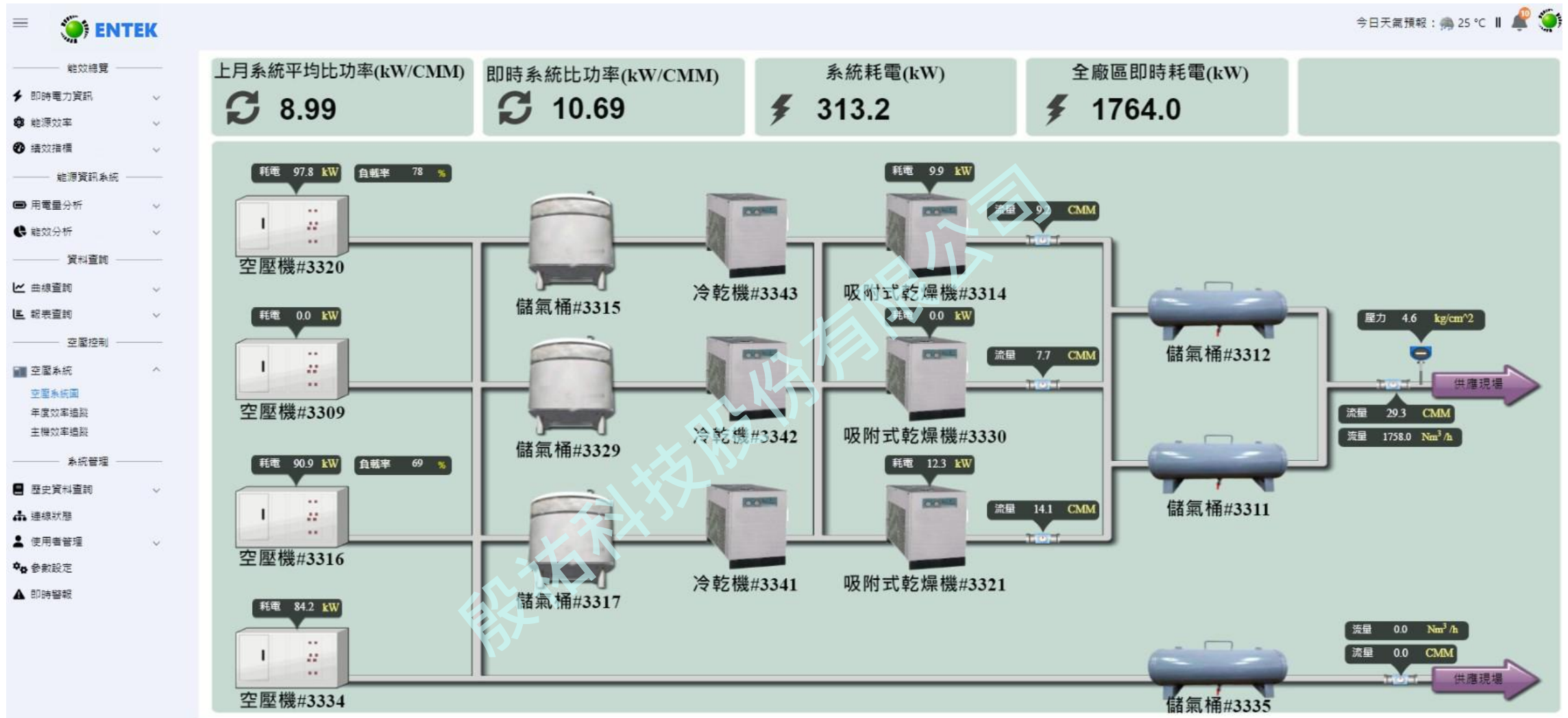
節能改善措施

冰水主機負載率過低

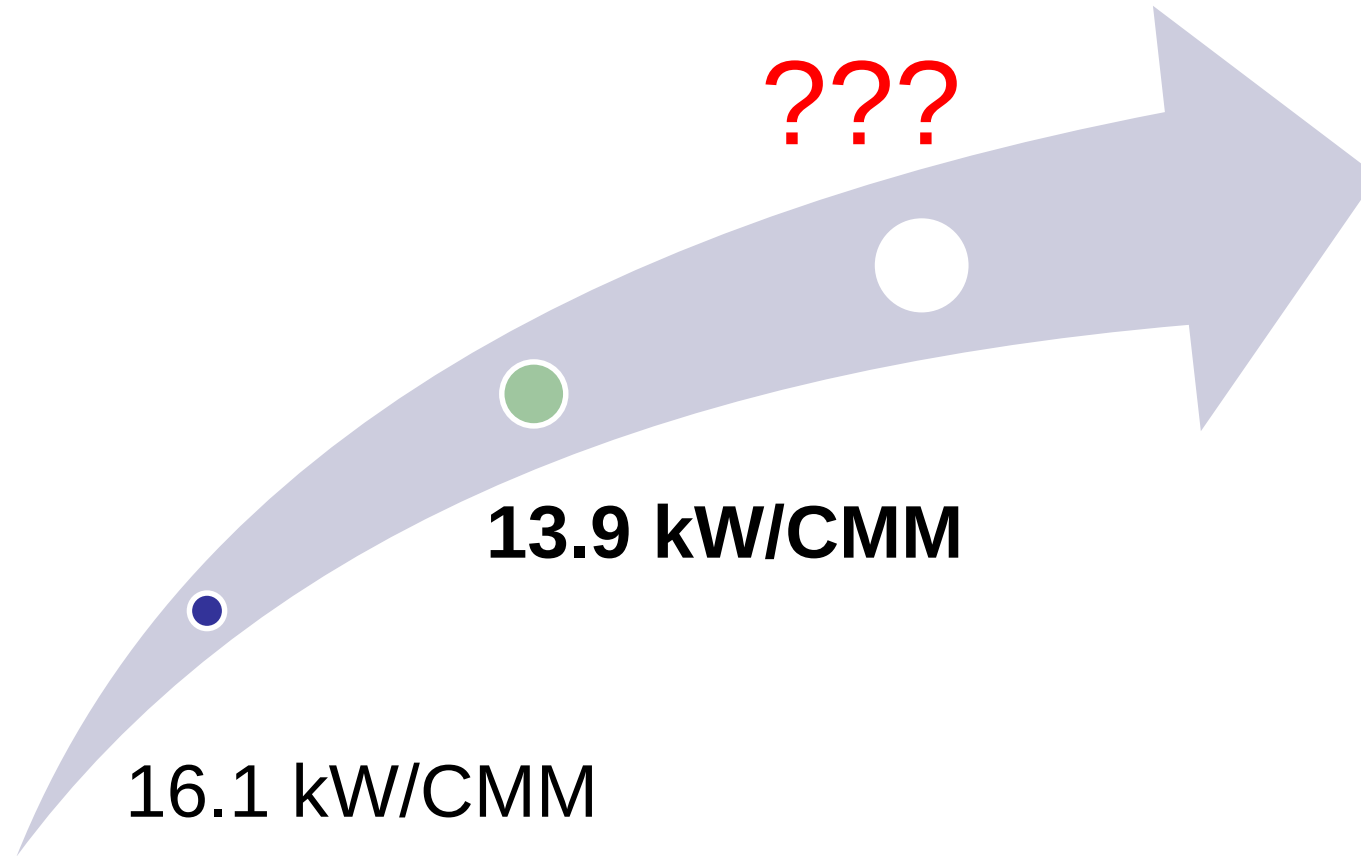
可判斷是否減機，提高冰水主機負載率

空壓系統基線指標

空壓系統亦同，希望通過能源改善措施降低單位能源消耗值（kW/CMM）

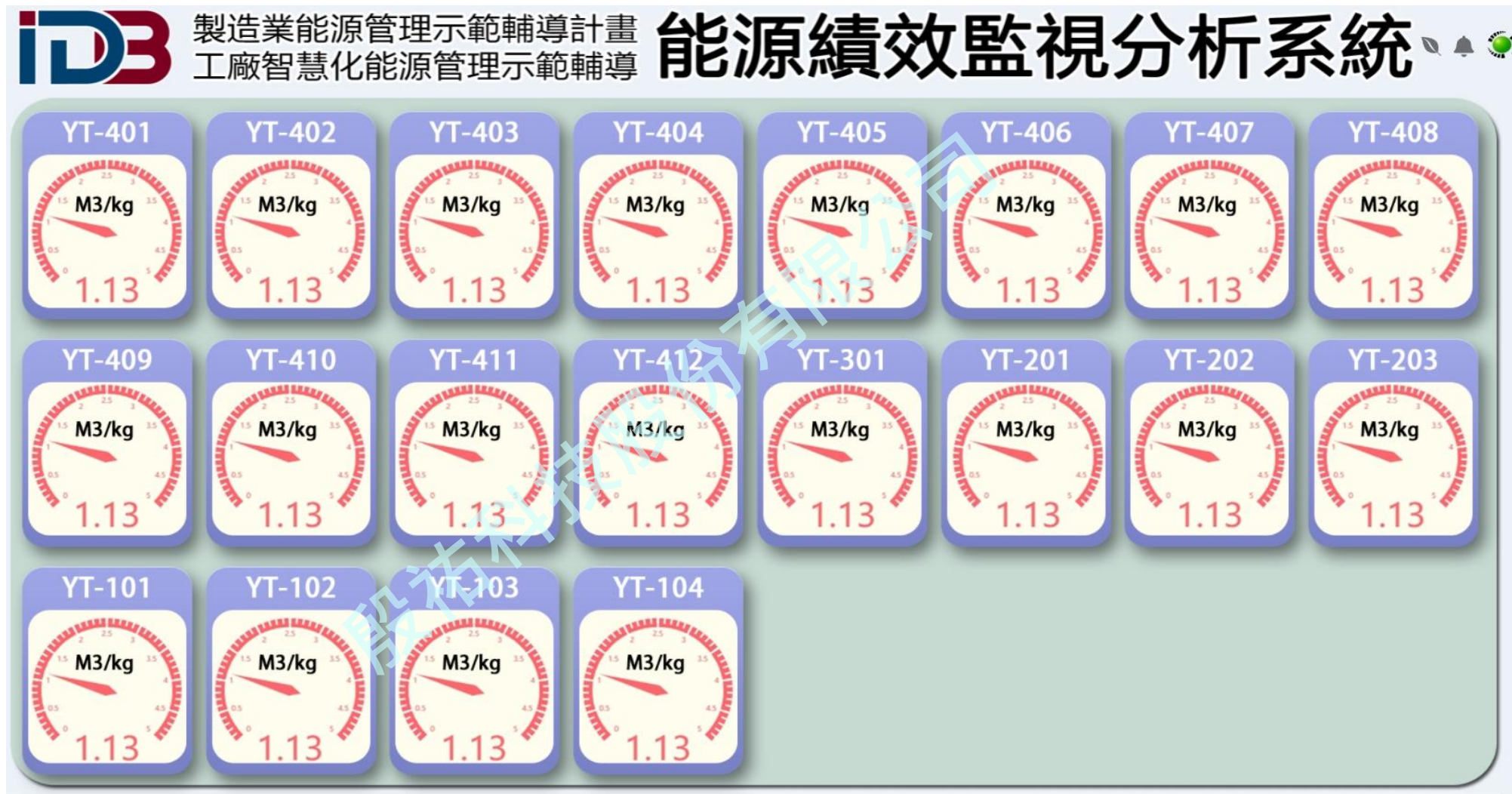


提升空壓系統效率



製程設備能效指標監視-即時監視生產效率及品質

制定能源改善策略，包括操作上的調整、維護保養或設備升級，盡量提高能源系統的效率導入節能策略的目的是優化能源使用方式，以減少能源浪費。



累積節能效益

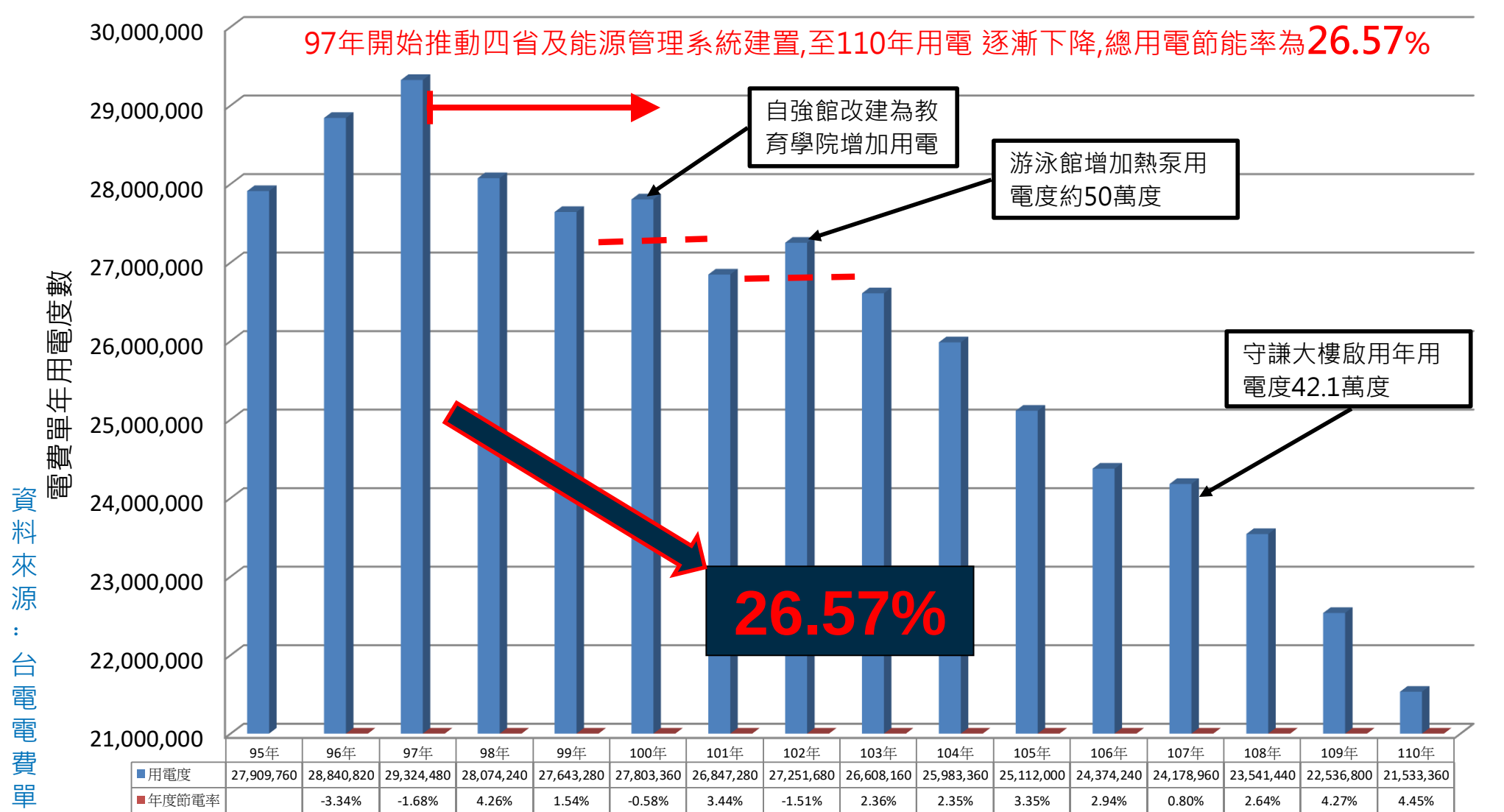
執行能源改善策略後，定期評估效果，實時收集數據，並在性能出現問題時提供警報，及時採取適當的措施，確保節能源效益可持續提高





5.導入效益

獲得經濟部111 年節能標竿獎金獎



工廠節能績效保證專案計畫

改善成果：承諾績效保證計畫節能率為**39.1%**，總體改善後統計之結果，總節能率為**56.7%**



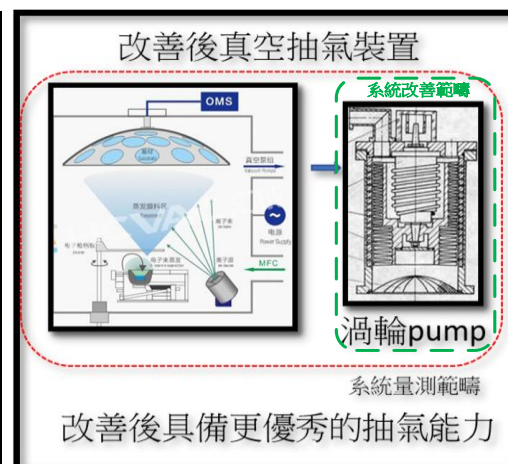
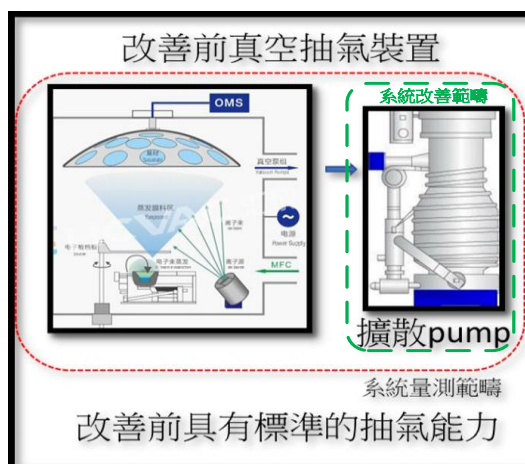
績效保證計畫執行概要表

地點	改善前狀況	改善後狀況	節電量 (kWh/年)	節能率 (%)
二線產區	6台蒸鍍機型採舊型真空抽氣系統共12台(每台2顆擴散PUMP)	6台蒸鍍機更新為新型渦輪PUMP共24台(每台4顆渦輪PUMP)	751,680	39.1%



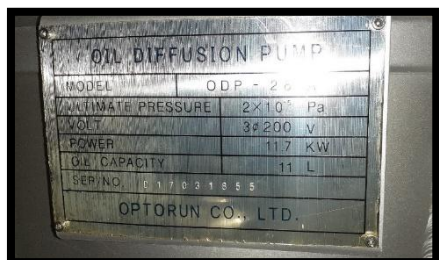
系統總體改善結果

改善地點	二線產區
電力單價(元/kWh)	2.6
能源耗用	製程蒸鍍機系統
改善前耗能(kWh)	1,760,832
改善前費用金額(元)	4,578,163
改善後耗能(kWh)	762,912
改善後耗能金額(元)	1,983,571
節能量(kWh)	997,920
節約金額(元)	2,594,592
節約率(節能量基準)	56.7%
CO ₂ 減量(噸)	494

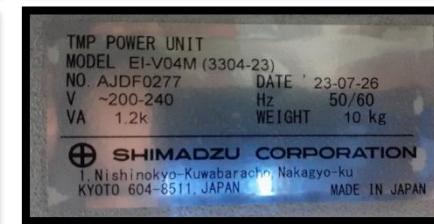
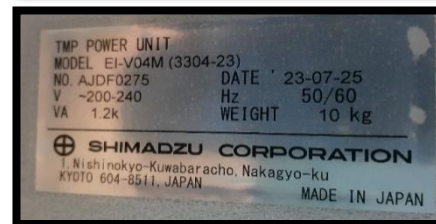
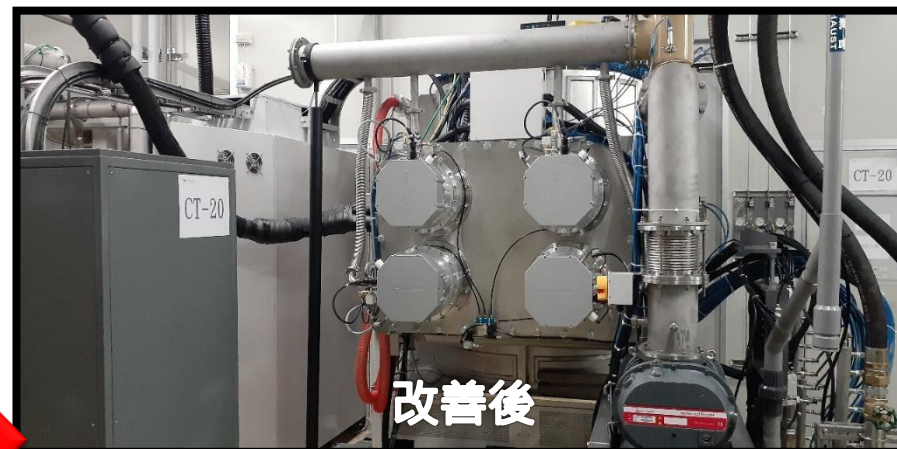


工廠節能績效保證專案計畫

汰換成新型渦輪PUMP



舊式真空PUMP



渦輪PUMP

工廠節能績效保證專案計畫



改善成果：承諾績效保證計畫節能率為**41.4%**，總體改善後統計之結果，總節能率為**47.24%**

績效保證計畫執行概要表

地點	改善前狀況	改善後狀況	節電量(kWh/年)	節能率(%)
A棟空調機房	- 未有監控設備做系統調配 100RTx1台 120RTx1台	- 設置監控系統依負載量進行優化 - 汰舊換新為110RTx2台	445,500	39.1%
B棟大樓	原B棟大樓區域燈具為T8-40W×3燈具，數量約500盞	汰換為LED-30W省電燈泡，數量約500盞	135,000	75
C棟餐廳	原C棟餐廳水冷式箱型主機為30RT×1台，其效率為1.3kW/RT	汰換為高效率水冷式箱型主機30RT×1台，其效率為1.15kW/RT	4,158	11.5
A棟2樓DIP產線	外氣引入無法預先降溫及除溼處理，也無法控制引入時間之可操控性。	裝設吸附式全熱交換器，將引入外氣降溫除濕以達節能功效。	12,060	13.63
合計			596,718	41.4



系統總體改善結果

改善地點	A棟空調 機房	B棟大樓	C棟 餐廳	A棟 大樓	合計
電力單價(元/kWh)	3.15				
能源耗用	空調主機	照明	箱型主 機	全熱 交換器	
改善前耗能(kWh)	1,206,810	199,350	39,917	130,991	1,577,068
改善前費用金額(元)	3,801,452	627,953	125,739	412,622	4,967,764
改善後耗能(kWh)	634,590	46,050	30,769	120,723	832,132
改善後耗能金額 (元)	1,998,959	145,058	96,922	380,277	2,621,216
節能量(kWh)	572,220	153,300	9,148	10,268	744,936
節約金額 (元)	1,802,493	482,895	28,816	32,344	2,346,548
節約率(節能量基準)	47.42%	76.90%	22.92%	7.84%	47.24%
CO ₂ 減量(噸)	291.3	78.0	4.7	5.2	379.2

工廠節能績效保證專案計畫

汰換成高效率磁浮變頻離心冰水主機



汰換成LED平板燈具



汰換為高效率水冷式箱型主機



增設吸附式全熱交換器



金融中心節能績效保證專案

計畫內容及目標

1. 改善措施：南山金融中心空調機房冰水主機汰舊換新
2. 改善成果：承諾績效保證計畫節能率為**35%**，總體改善後統計之結果，總節能率為**55.65%**。



績效保證計畫能源使用狀況

改善地點	空調機房
電力單價(元/kWh)	2.42
能源耗用	空調主機
改善前耗能(kWh)	688,500
改善前費用金額(元)	1,666,170
改善後耗能(kWh)	447,525
改善後耗能金額(元)	1,083,011
節能量(kWh)	240,975
節約金額(元)	583,160
節約率(金額基準)	35.00%
節約率(節能量基準)	35%
CO ₂ 減量(噸)	128.4



系統總體改善結果

改善地點	空調機房
能源單價(元/kWh)	2.42
設備能源耗用	空調系統
改善前用電量(kWh/年)	791,775
改善前金額(元/年)	1,916,096
改善後用電量(kWh/年)	351,135
改善後金額(元/年)	849,747
節約用電量(kWh/年)	440,640
節約金額(元/年)	1,066,349
節能率(金額基準)	55.65%
節能率(耗能基準)	55.65%
tCO ₂ 減量(噸/年)	224.3

金融中心節能績效保證專案

汰換老舊螺旋式冰水主機為高效率變頻磁浮離心式冰水主機



汰換既有螺旋式冰水主機為高效率水冷超效磁浮離心式冰水主機
300RT×1台，使系統保持最佳效率0.65kW/ RT運行，提升系統
節能效益。

校園節能績效保證專案

計畫內容及目標

- 1.改善措施：空調水側系統效率提升及增設吸附式全熱交換器。
- 2.改善成果：承諾績效保證計畫節能率為**35.5%**，統計總體改善後一年總節能率為**42.12%**



績效保證計畫執行概要表

改善前狀況	改善後狀況	節省 用電量 (kWh/年)	節能 率 (%)
原螺旋式空調主機450RTx2台、300RTx1台，其系統效率約為1.318kW/RT。	汰換450RTx2台為變頻磁浮離心式空調主機400RTx2台，其效率約為0.64kW/RT，並同時更新冷卻水塔，提升後系統效率約為0.843kW/RT	1,515,250	36.0
外氣引入無法預先降溫及除溼處理，也無法控制引入時間之可操控性。	裝設吸附式全熱交換器，將引入外氣降溫除濕以達節能功效。	18,364	17.0
合計		1,533,614	35.5

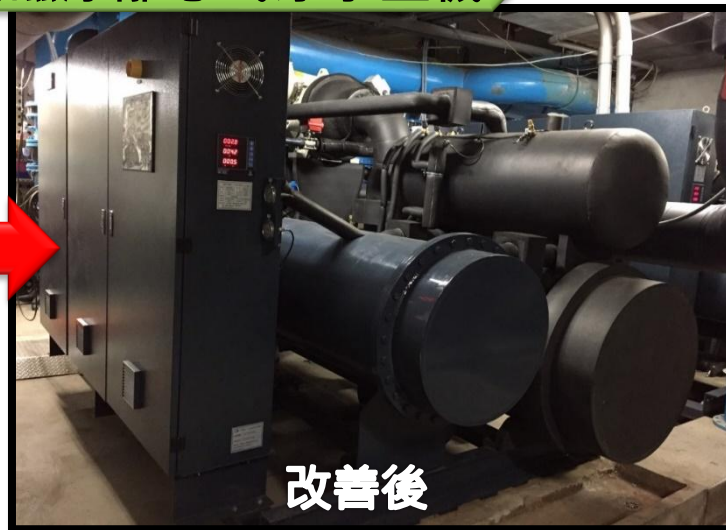
節能績效保證計畫系統總體改善結果

改善地點	圖書館空調機房
能源單價(元/kWh)	2.93
設備能源耗用	空調系統
改善前耗電(kWh)	4,513,850
改善前耗電金額(元)	13,225,581
改善後耗電(kWh)	2,612,610
改善後耗電金額(元)	7,654,947
節約耗電(kWh)	1,901,240
節約耗電金額(元)	5,570,633
節能率(金額基準)	42.12%
節能率(耗能基準)	42.12%
CO ₂ 減量(噸)	954.4

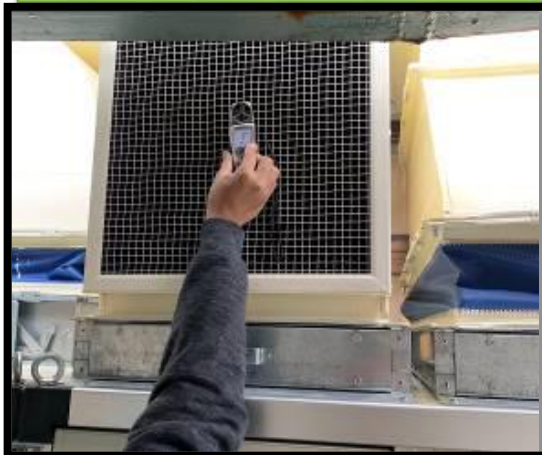


校園節能績效保證專案

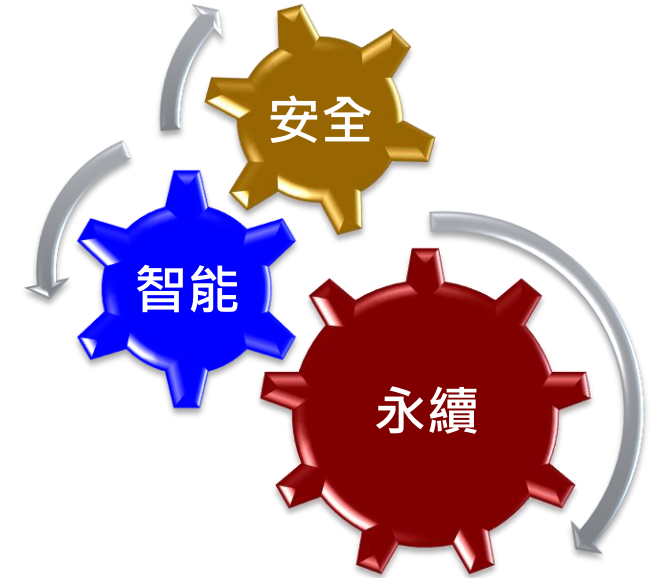
老舊冰水主機汰換成高效率變頻磁浮離心式冰水主機



設置吸附式全熱交換器



感謝聆聽 敬請指教



高文煌

殷祐科技股份有限公司 董事長

中華民國能源技術服務商業同業公會 常務理事

Email : steve@entek.com.tw

Tel : +886-2-22180711

0939921684

Fax : +886-2-86676252