



**3Egreen** technology Inc.

Electronic · Energy · Earth  
Micro Smart Grid

# 展綠

能耗足跡盤查專家  
EMS系統

Curtis Wu  
2023



# 展綠能源管理系統平台架構

資訊應用

使用端

網頁 行動APP    資訊圖表    自動化報表    異常警示    客製化設定

功能端

能源管理    多維單耗分析    設備效率    OEE    設備狀態    時序分析    製程管制    SPC    設備管理    設備健康診斷

資料收集與儲存

資料端

企業管理  
大數據  
平台



Windows Server  
Microsoft .NET

Linux Server/  
R Studio    python

整合資料

SCADA    DCS    電力系統    品管資料    生管資料    維修資料

能源使用項

供應端資訊

公用系統

使用端資訊

生產製程

本地伺服器雲平台應用



ROC-SPICER LTD.

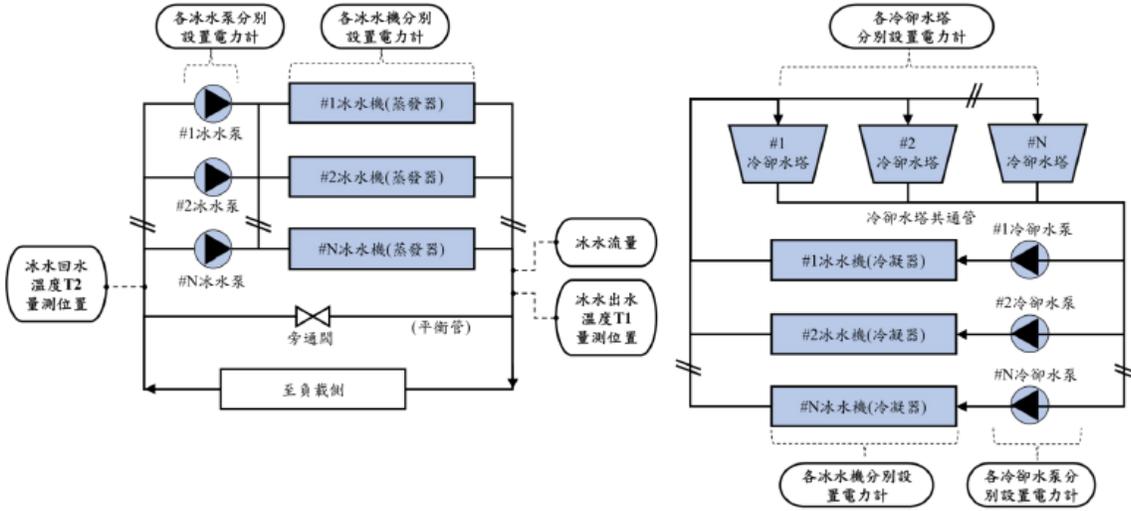
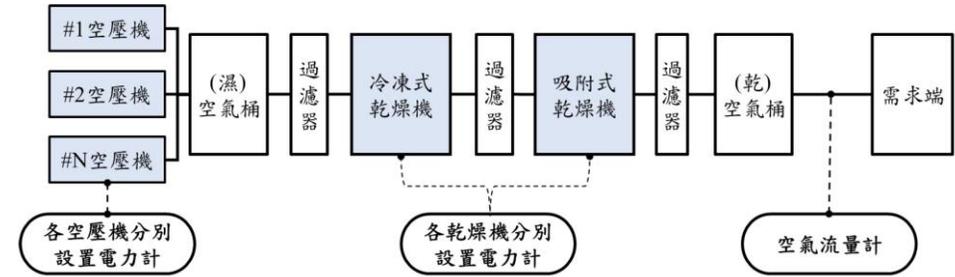


# EMS應用方向-公部門要求

## ■經濟部公告(110年11月23日,經能字第11004605550號)

### 能源查核制度申報

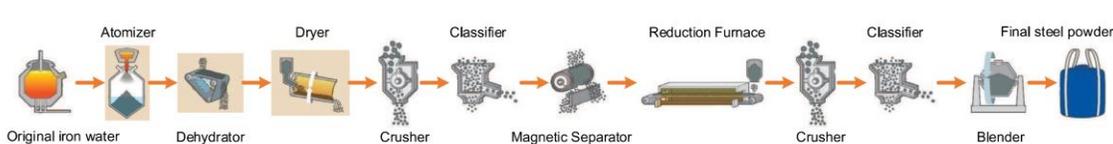
- 空壓機群系統總功率達五百馬力以上者
- 冰水機群組系統總容量達1千冷凍噸以上者



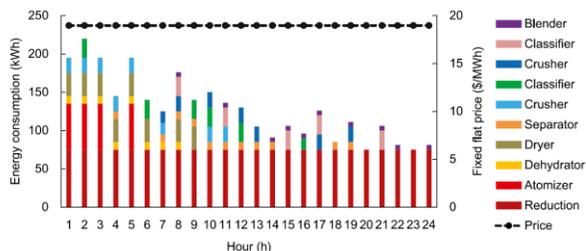
壓縮空氣系統名稱	月份	月耗電量 (kWh)	月供氣量 (m³)	效率值 (kW/CMM)	異常原因說明
冰水機群組名稱	1月	月耗電量 (kWh)	月供氣量 (m³)	效率值 (kW/CMM)	異常原因說明
	2月				
	3月				
	4月				
	5月				
	6月				
	7月				
	8月				
	9月				
	10月				
	11月				
	12月				

電力計、流量計及溫度計裝置點示意說明

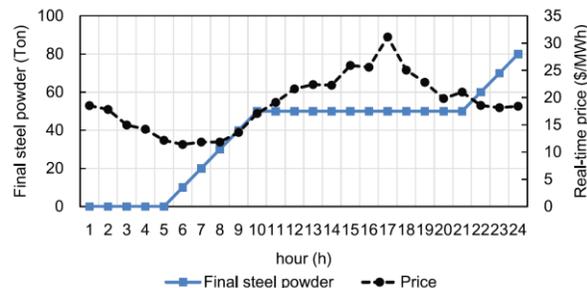
能源申報主要內容



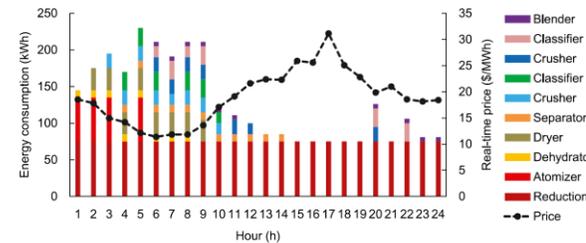
# 電價與能源成本



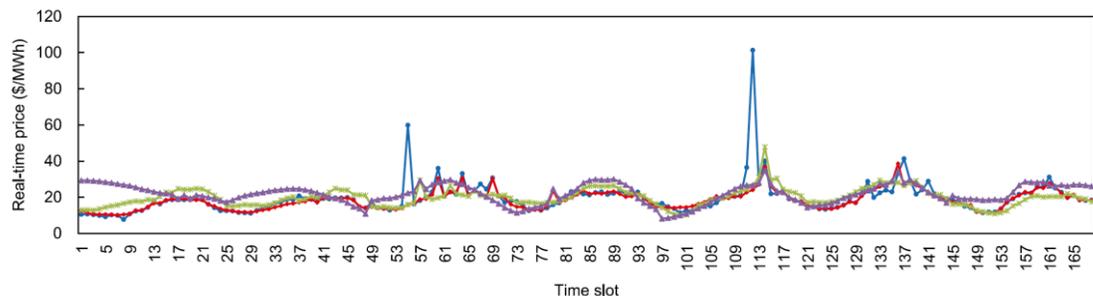
製程能耗與單一電價



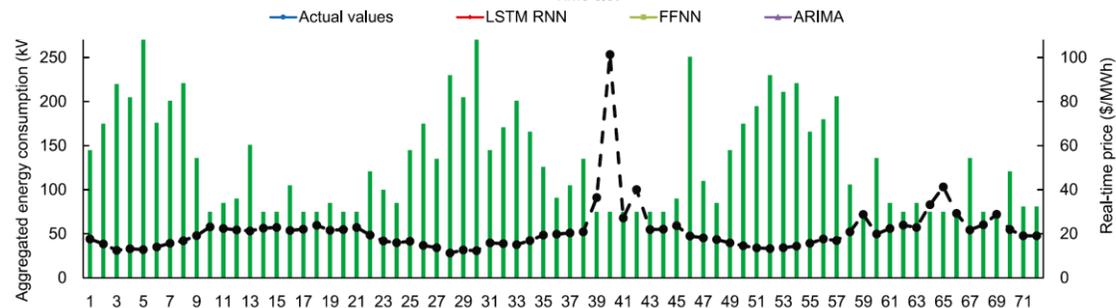
時間電價的發生  
能耗vs.時間電價



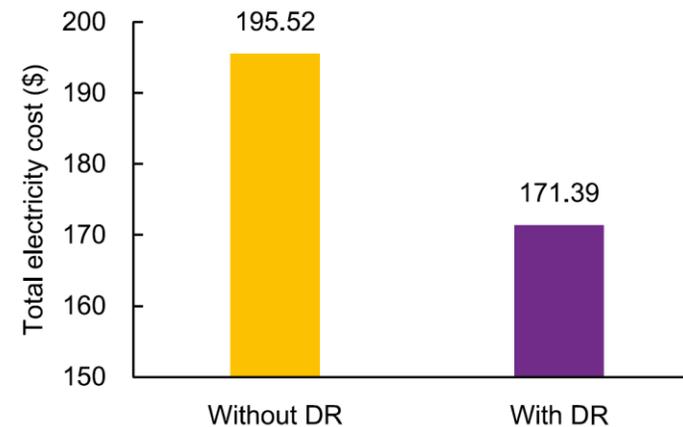
製程能耗具需求反應



實際應用的成本差異

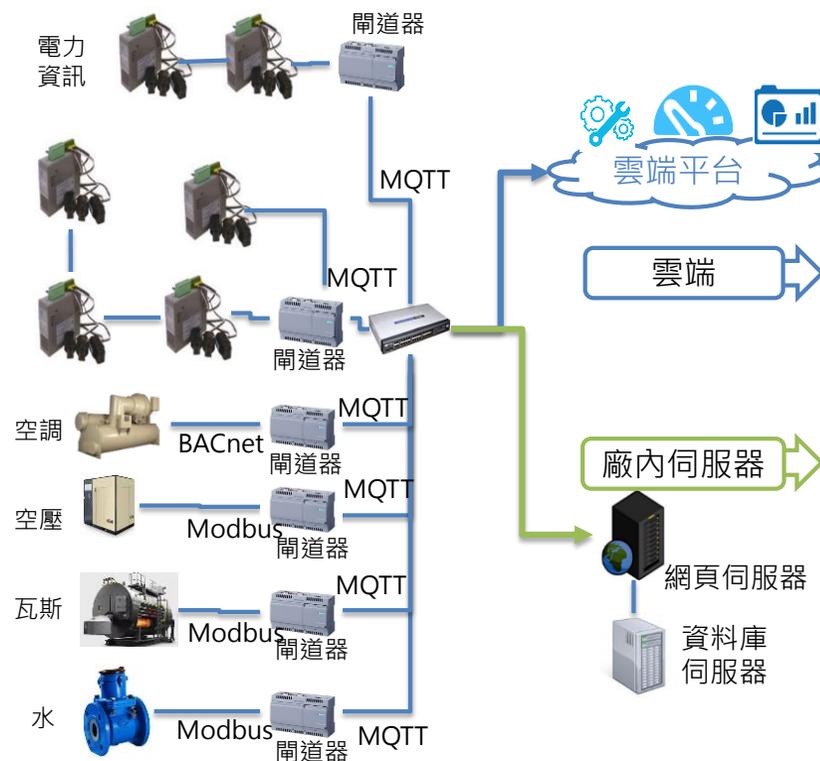


實際應用需求反應與時間電價關係



# 資料取得與儲存(1/3)

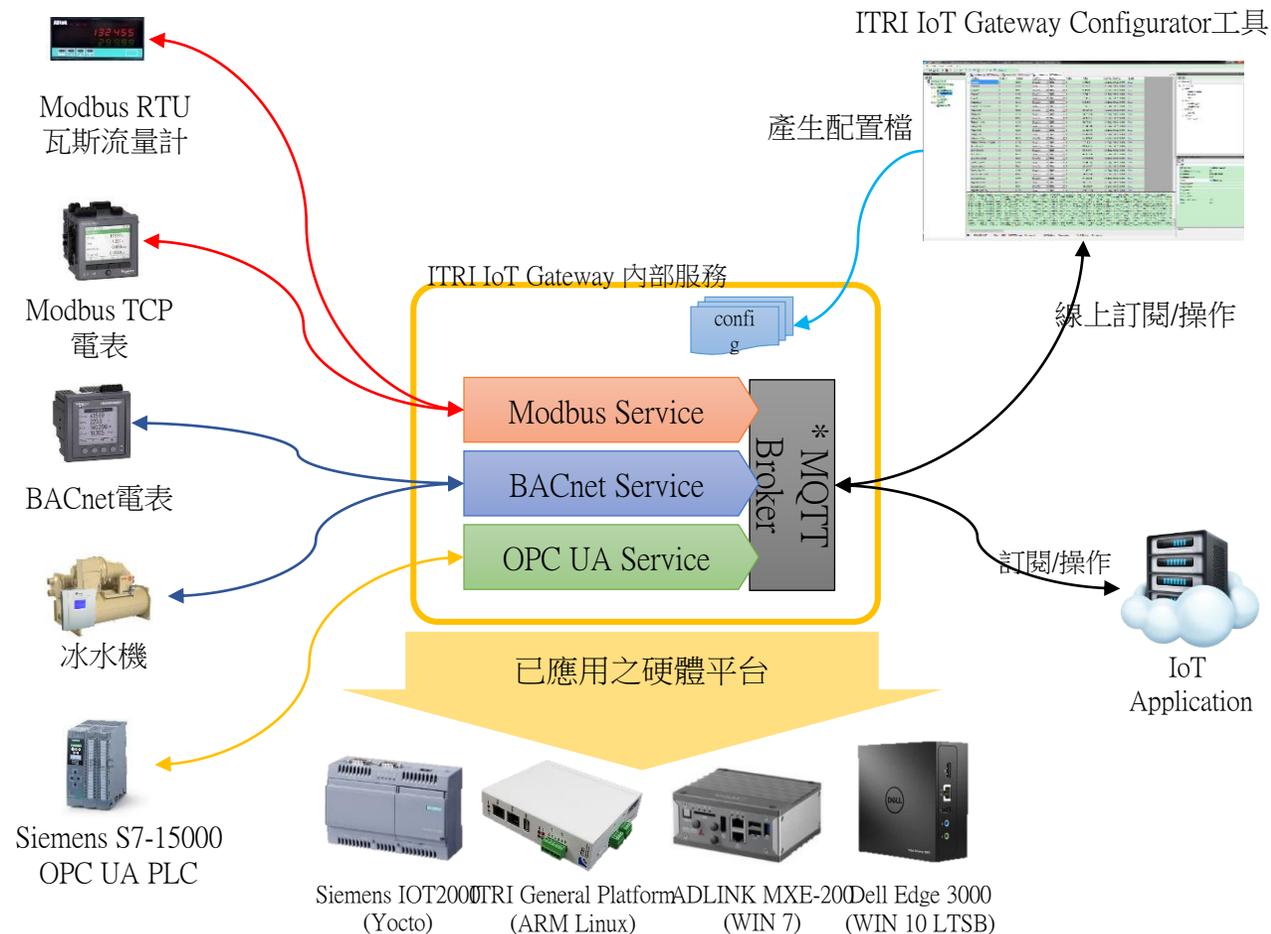
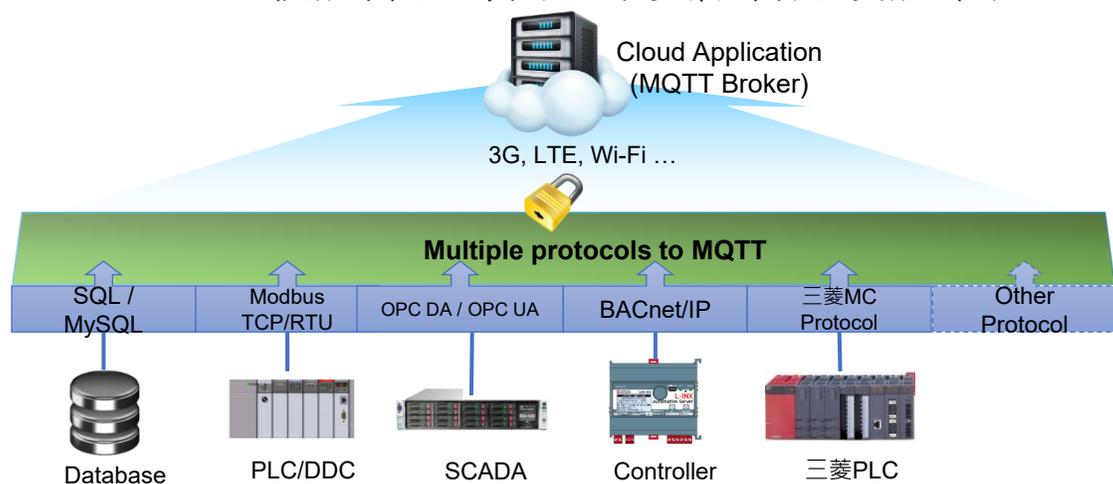
- 量測元件通訊接線
  - RS-485、Ethernet
- 量測元件通訊協定
  - Modbus、OPC UA、BACnet
- 數據傳輸通訊
  - MQTT
- 資料儲存
  - 大數據資料
  - 關聯式與非關聯式資料庫



# 資料取得與儲存(2/3)

## IoT通訊閘道器功能特徵

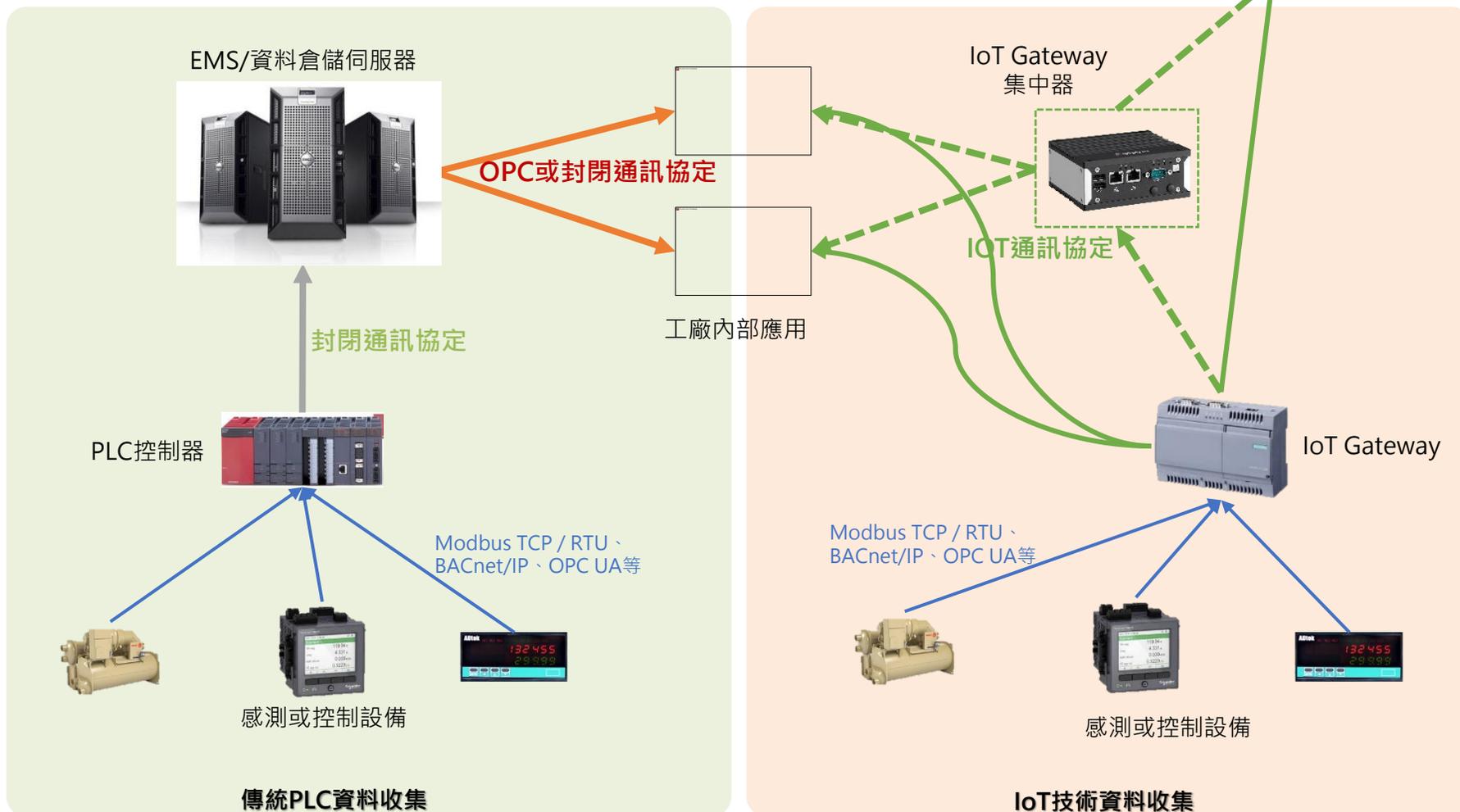
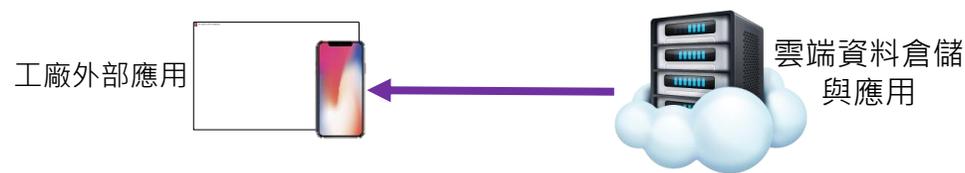
- 單協定通道與雲端銜接
- 多重協定格式轉換，提供不同類型設備整合
- 協定驅動模組化，提供高彈性之應用情境
- 俱備傳輸加密，確保資訊安全
- 軟體介面導向，不受限特定硬體平台



\* MQTT Broker可建置Gateway內部或外部IoT應用

# 資料取得與儲存(3/3)

- 傳統PLC與IoT資料收集差異



# 大數據能源管理系統功能項目

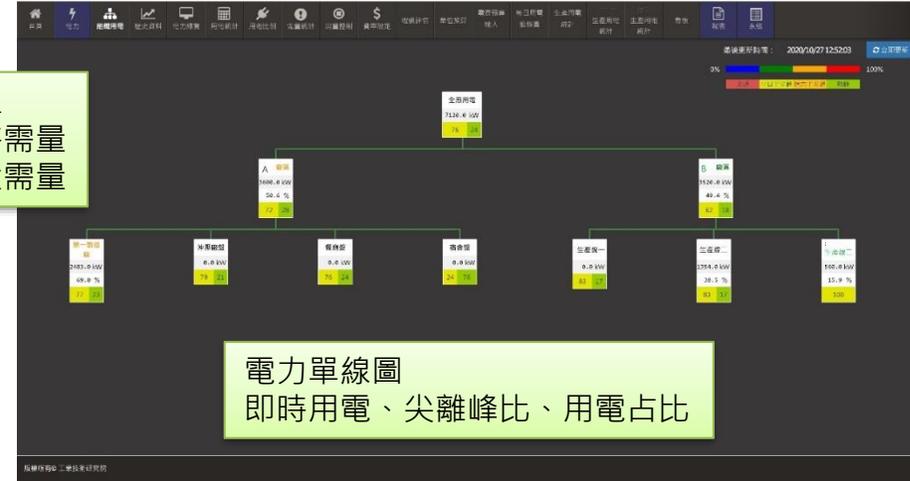
主要功能	細項功能
大數據資料庫	儲存原始運轉資料，可包含： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 感測資料(電力、瓦斯、水、空氣流量、壓力、溫度)</li> <li>2. 製程資料 (ERP、產量、工時、人員)</li> <li>3. 外部資訊(太陽能、環境氣候等外部可讀取網站)。</li> </ol>
電力管理系統	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電力迴路架構(單線圖) / 單位組織用電架構(自主管理)，兩架構均可提供以下統計資訊</li> <li>2. 電力耗用統計(日/月/年)、時間電價、電費資訊</li> <li>3. 各用電趨勢資訊(每分鐘)，耗電、度數、需量、生產/非生產用電</li> <li>4. 需量控制(需由使用端提出可受控之設備)</li> </ol>
瓦斯管理系統	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各瓦斯耗用統計</li> <li>2. 結合製程資訊，評估機台能效</li> </ol>
公用管理系統	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可包含以下系統: 空壓、空調、泵浦</li> <li>2. 系統架構、設備運轉狀態、設備/系統能效指標</li> <li>3. 節能控制</li> </ol>
水資源管理系統	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水量統計、區分工作日與假日用水</li> <li>2. 水流向架構圖、水量流圖</li> </ol>
設備效率管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設備效率綜合指標(OEE)</li> <li>2. 製程監控(SPC)，多時段多管制值</li> </ol>
能源基線	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一次線性回歸模型，自動建立模型</li> <li>2. 監控、模擬、節能評估</li> </ol>
能源績效指標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能源密集度、單位產品能耗、公用設備效率</li> </ol>
能效申報	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依產業別建立廠內申報系統(需提供既有報表資訊)</li> <li>2. 自動收集能耗資訊、建立相對應報表</li> </ol>
客制報表與警示通知	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依既有報表規劃建立網頁型式，並定時mail報表資訊；客制新報表與資訊頁面</li> <li>2. 提供即時line通知，mail異常警示</li> </ol>

# 分析與管理 - 即時設備或單位的能源消耗概況(1/3)

## 總耗電資訊-電力首頁



## 電力單線圖



## 瓦斯耗用資訊-瓦斯首頁



## 單位成本架構圖



# 分析與管理 - 即時設備或單位的能源消耗概況(2/3)

## 趨勢圖表



## 用量統計



## 用電統計-用電階層



## 時間電價差異

每月時間電價差異比較  
-兩段式、三段是電費總合差異

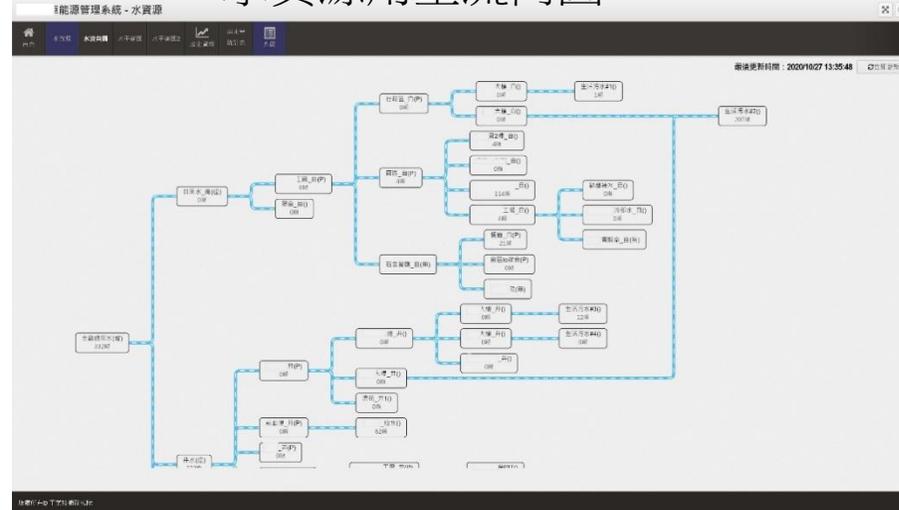
月份	電費類型	2段式電費(N/TS)	2段式電費合計(N/TS)	3段式電費(N/TS)	3段式電費合計(N/TS)	電費差異(N/TS)
1月	尖峰	0	0	0	0	0
	離峰	---		0		
	半尖峰	---		0		
2月	尖峰	56	56	55	55	1
	離峰	---		0		
	半尖峰	---		0		
3月	尖峰	0	0	0	0	0
	離峰	---		0		
	半尖峰	---		0		
4月	尖峰	0	0	0	0	0
	離峰	---		0		
	半尖峰	---		0		
5月	尖峰	0	0	0	0	0
	離峰	---		0		
	半尖峰	---		0		
合計	尖峰	238,303	238,303	21,518	21,518	27,154
	離峰	22,048		211,478		
	半尖峰	---		0		

## 分析與管理 - 即時設備或單位的能源消耗概況(3/3)

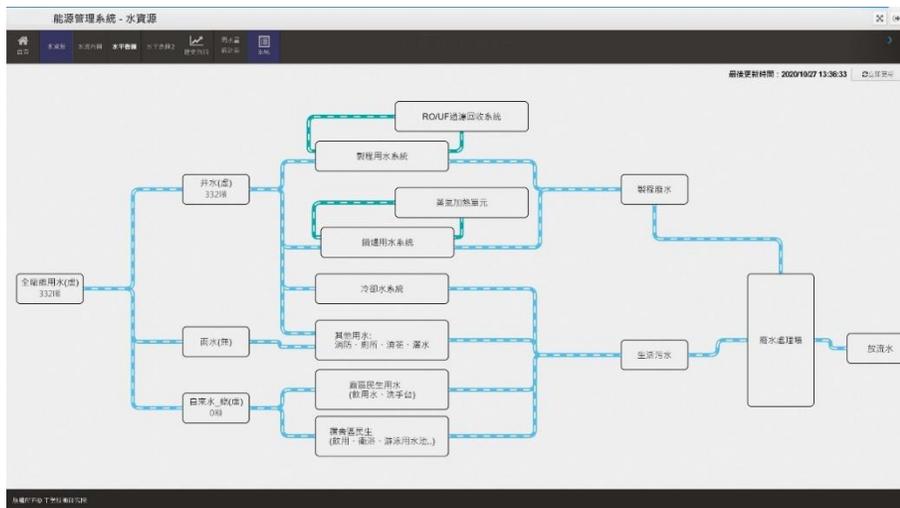
### 水資源首頁



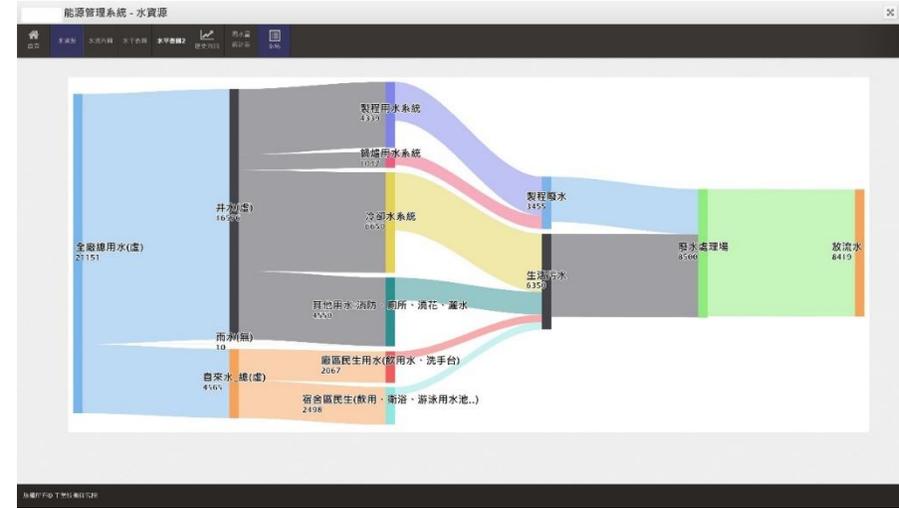
### 水資源用量流向圖



### 水資源分類流向圖



### 水資源分類占比流向圖

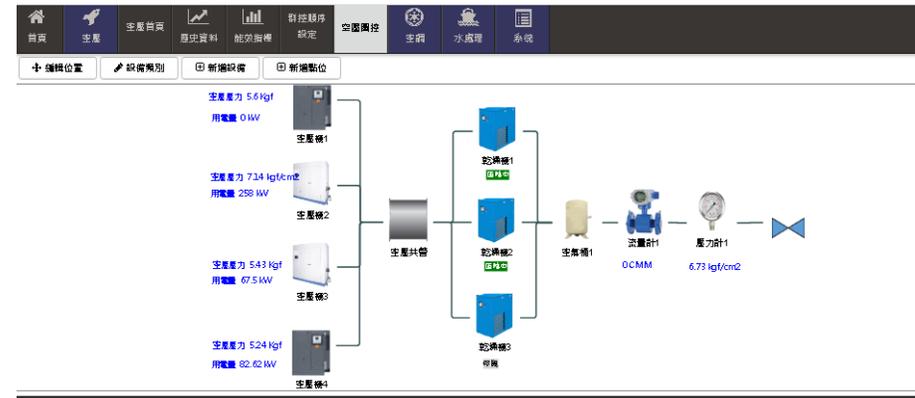


## 分析與管理 - 遠端監控、即時通知、減少人力負荷

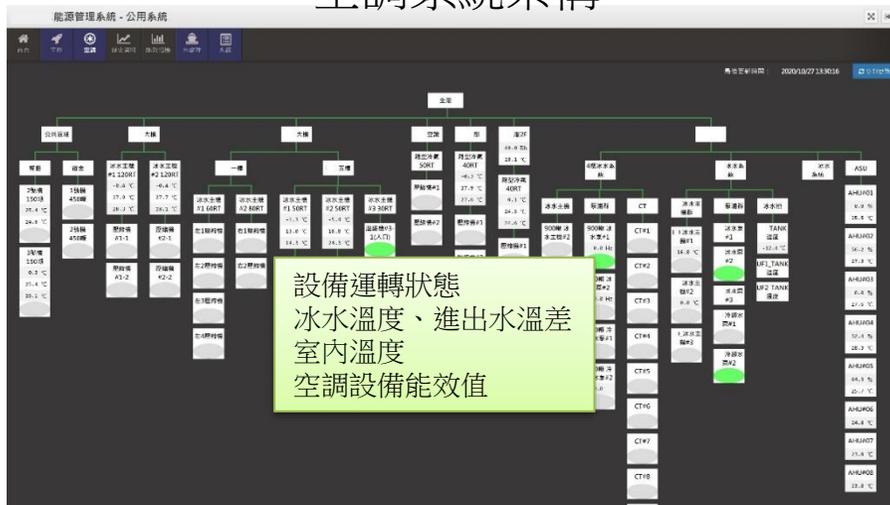
### 空壓系統架構



### 空壓監控系統



### 空調系統架構



### IoT 設備連線狀態管理



## 分析與管理 - 遠端監控、即時通知、減少人力負荷

### Email 警示推播



2020-10-29 09:46:00

類別	點位名稱	異常說明	數值單位	OP 值	規格上界	規格下界	管制上界	管制下界	全距值	全距上界	全距下界
Pressure	空壓機HTACH#3空壓機 3 故障狀態			1			0.9				
電力	空壓機(無油)動力室無油空壓機組_總用電		kW	6336			459.3		6336		
電力	空壓機組(微油)動力室微油空壓機組_總用電		kW	10746	550		540		10746		
Pressure	空壓機能效指標_區		kW/CMM				1	0			
Pressure	空壓機能效指標_區		kW/CMM				1	0			

### Line 警示推播

【Notify】 SPC Alarm (時)

2018-06-07 08:05:00

特高壓站 盤 KW 值 (製造: 沖壓)

3667 > 管制上界: 3600 (kW)

特高壓站 盤 KW 值 (廠)

2176.67 < 規格下界: 2200 (kW)

2176.67 < 管制下界: 2297 (kW)

特高壓站 盤 KW 值 ( )

657.03 > 管制上界: 605 (kW)

大樓 VCB1A 盤 KW 值 ( )

135.97 < 管制下界: 151 (kW)

冰機總效率

0.78 > 管制上界: 0.71 (kW/ton)

動力室微油空壓機組\_總用電

290.13 > 規格上界: 280 (kW)

290.13 > 管制上界: 284.02 (kW)

能效指標

22.4 > 管制上界: 14.64 (kW/CMM)

下午 2:12

### 定期報表(日/月)

[能源管理系統]每日用電統計

全廠用電 每日用電量				01-26 最大值: 6,369 KW/15 min (契約容量: 8500 KW/15 min)	
部門	2022-01-25(二)		2022-01-26(三)		兩日電費 增減(%)
	用電度數(KWH)	電費(元)	用電度數(KWH)	電費(元)	
全廠用電	70,373	177,077	71,415	181,292	2.38%
楊梅廠區	39,578	98,622	40,180	100,563	1.97%
塗裝廠區	30,803	78,471	31,235	80,729	2.88%

塗裝廠區 每日用電量					
部門	2022-01-25(二)		2022-01-26(三)		兩日電費 增減(%)
	用電度數(KWH)	電費(元)	用電度數(KWH)	電費(元)	
NO1.噴塗線	15,100	39,180	15,598	40,577	3.57%
NO2.噴塗線	14,484	36,449	14,041	36,040	-1.12%
二線空調	0	0	40	111	0.00%
總計	29,584	75,629	29,679	76,729	1.45%





## 分析與管理 - 即時預警(需量控制)與系統控制參數

### 需量控制-設定設備介面

需量控制設備介面  
依加卸載需求  
設定其各自順序、是否加入控制

單位	設備名稱	類型	控制順序	控制啟用
單位	單位名稱	類型	控制順序	控制啟用
單位	單位名稱	類型	控制順序	控制啟用
單位	單位名稱	類型	控制順序	控制啟用

### 空壓節能控制-設定設備介面

空壓節能群控  
設定啟停機組順序

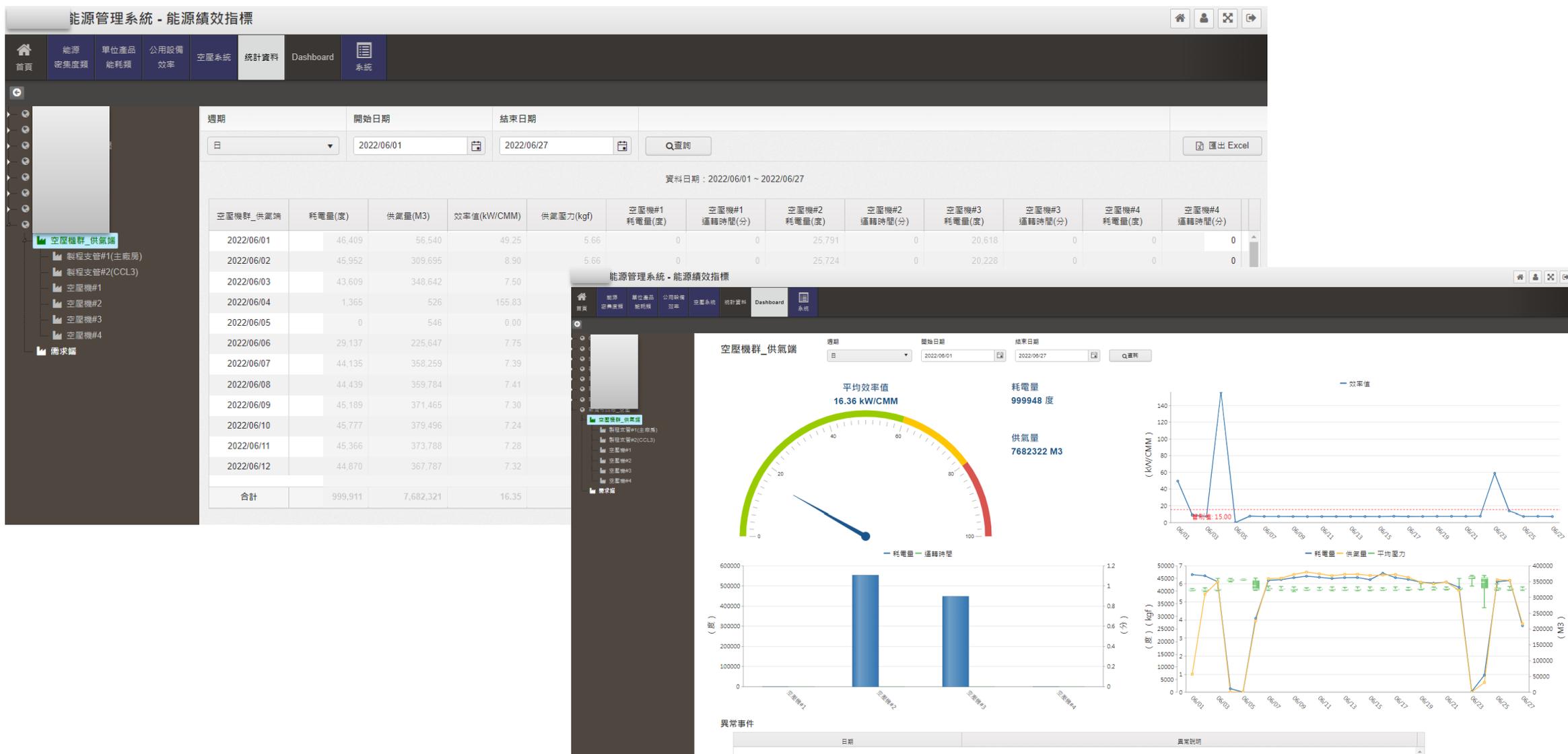
控制群組	群組名稱	空壓機名稱	設備順序號	修改順序設定
1	NO1+空壓NO2	NO1_A1A5#1	4	4
1	NO1+空壓NO2	NO1HTAC-#42	5	5
1	NO1+空壓NO2	NO1HTAC-#3	1	1
1	NO1+空壓NO2	NO1_A1A5#4	5	5
1	NO1+空壓NO2	NO2_200#P_#45	6	6
1	NO1+空壓NO2	NO2_200#P_#46	7	7

### 空壓節能控制-設定設備紀錄

機組順序修改紀錄

控制群組	修改時間	修改者	修改時間	空壓機名稱	修改前 設定值	修改後 設定值
1	2025/02/19 10:00:54	ITR		空壓機1機組順序	1	5
				空壓機2機組順序	2	1
				空壓機3機組順序	3	2
				空壓機4機組順序	4	3
				空壓機5機組順序	5	4
				空壓機6機組順序	6	5
1	2025/02/19 14:00:17	ITR		空壓機1機組順序	0	1
				空壓機2機組順序	1	2
				空壓機3機組順序	2	3

# 能效申報-空壓系統項目





# 能源基線的建立

## 源建立能源基線模型

建置方式

- 資料直接人工輸入
- 資料來源：部分人工輸入，部分系統自動取得
- 資料來源：系統自動取得，系統計算圖庫方式

編號	方案名稱	方案編號	編立日期	版本	修改者	修改日期	報表	刪除
1	車上設備能源基線模型	data_201905_days	2019/04/30 22:54	1	IT部	2019/04/30 12:24		
2	部分車上設備能源基線模型	data_center2019/05/10	2019/11/01 12:46	1	王文生	2019/11/01 12:28		
3	部分車上設備能源基線模型	data_wtu_2020/4/4/4+2020年6/12日	2020/04/13 16:55	3	CICU/JANPAN	2020/03/22 16:55		<input checked="" type="checkbox"/>

## 設定能耗範圍並建立能源基線模型清單

編號	方案名稱	方案編號	編立日期	版本	修改者	修改日期	報表	刪除
1	車上設備能源基線模型	data_201905_days	2019/04/30 22:54	1	IT部	2019/04/30 12:24		
2	部分車上設備能源基線模型	data_center2019/05/10	2019/11/01 12:46	1		2019/11/01 12:28		
3	部分車上設備能源基線模型	data_wtu_2020/4/4/4+2020年6/12日	2020/04/13 16:55	3		2020/03/22 16:55		<input checked="" type="checkbox"/>

## 模型系統化建立之操作與設定介面範例

方案名稱: 車上設備能源基線模型

基礎目標位數: y

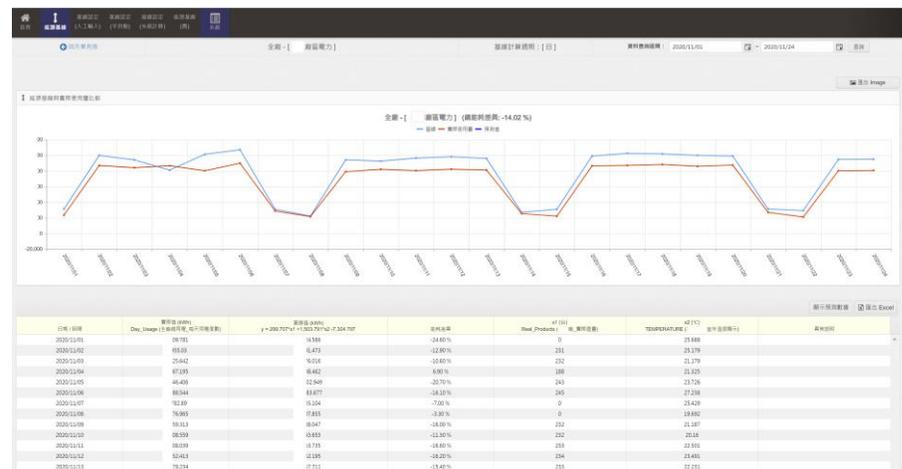
變數名稱: y

基礎自變數: x

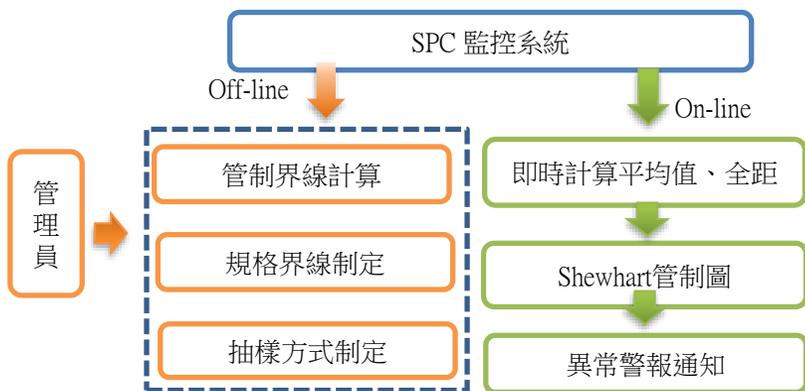
變數名稱	單位	設備	單位	報表方式	資料來源
x1	度	冷氣機	度	冷氣機	冷氣機
x2	度	空調機	度	空調機	空調機
x3	度	風扇機	度	風扇機	風扇機
x4	度	燈具機	度	燈具機	燈具機
x5	度	其他機	度	其他機	其他機

計算基線 儲存基線 顯示基線

## 能源基線模型趨勢

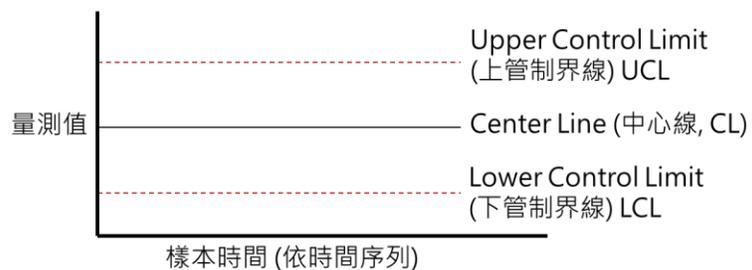


## 統計製程管制(SPC)

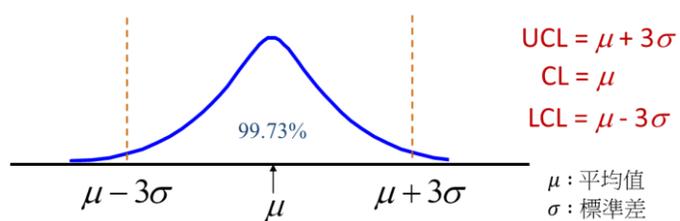


### 管制圖樣式

Shewhart管制圖樣式:



### 管制線制定原理



## 製程監控時間區間設定頁面範例

設定

啟用   週期: 分   設定名稱: 101-KW\_TOT-min   異常說明:

日期:  星期一  星期二  星期三  星期四  星期五  星期六  星期日

管制時間 開始: 06:00:00   結束: 22:00:00

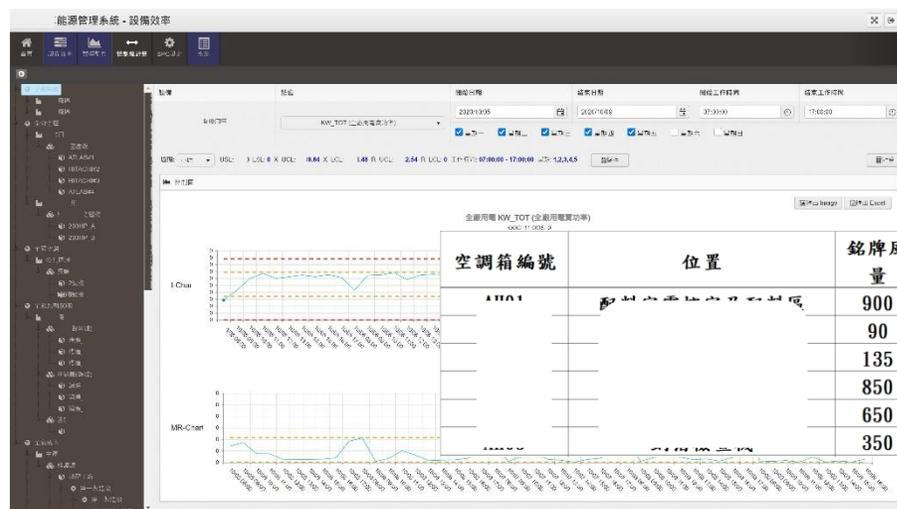
個別值管制圖   管制上界 (X\_UCL):   管制下界 (X\_LCL):

移動全距管制圖   管制上界 (R\_UCL):   管制下界 (R\_LCL):

警報發送對象:   LINE推播 X

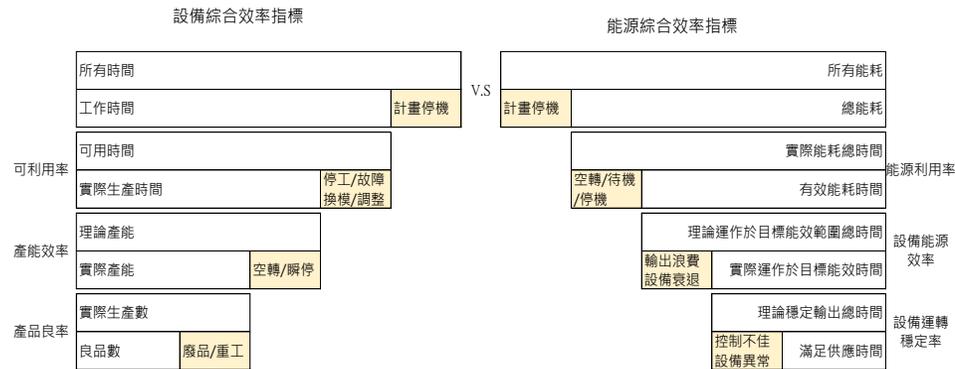
儲存   取消

## I-Chart與MR-Chart



## 設備綜合效率指標(OEE)

### OEE應用能源設備項目對應



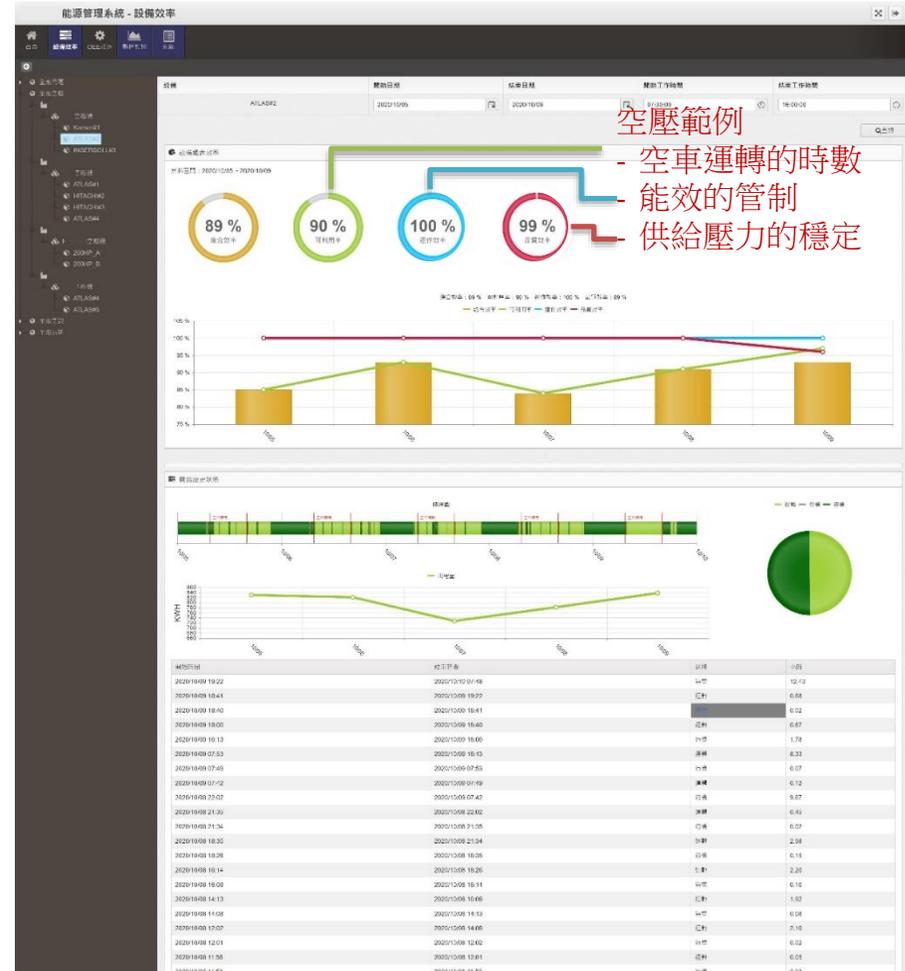
### 能源OEE計算項目設定頁面範例

設定

類別	設備	點位	開機狀態門檻值	待機狀態門檻值
可利用率	第二變壓站_空壓機#1			
運作效率	第二變壓站_空壓機#1		目標產量	± 誤差容許值
品質效率	第二變壓站_空壓機#1		品質目標	± 誤差容許值

儲存 取消

### OEE設備綜合效率指標頁面範例





3Egreen  
展綠科技

**2023年**產品需附碳排數據

**2027年**產品需支付碳稅

請提早準備，

認證單位、ISO顧問、能耗盤查公司、綠電等資源

**十分稀缺**