

經濟部能源局高階管理人員交流會 節能推動經驗暨成功案例分享

節能就是這麼簡單--想要就可以做到!!

康普艾節能科技/邱文禮0938111525

邱文禮個人經歷

新加坡商康普艾有限公司台灣分公司總經理

經濟部能源局節能輔導專家

科技部科學園區節能技術輔導委員

工研院節能查核輔導及評審委員

台達電子節能顧問

產基會節能顧問

綠基會節能講師

中衛中心節能講師

ESCO公會理事節能講師/ESCO協會節能講師

能源輔導中大型能源廠商共計1089家

經濟部節能教育訓練課程共計105場次

ISO 50001/集團企業能源管理/節電1%技術55場次

綠能.....

太陽能發電、風力發電..?

節能!

 CompAir

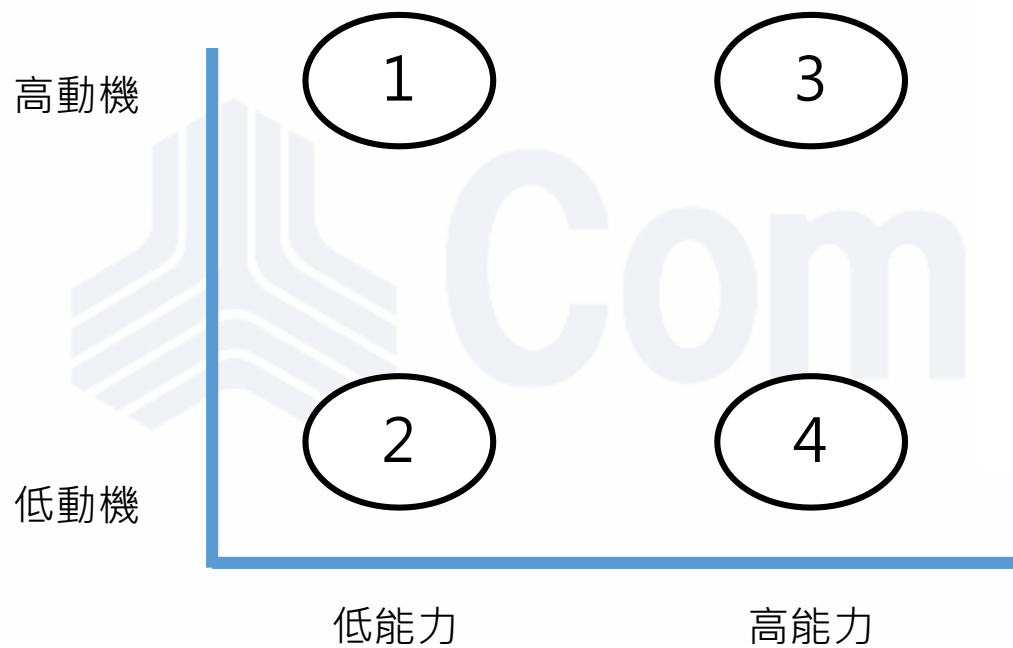
<http://www.taipower.com.tw/tc/page.aspx?mid=206&cid=404&cchk=8ccc1918-8cae-4f40-a2d0-b43454f4f218>

「行為科學」應用在節能

行為科學 (Behavioral Science) 指應用心理學與人類學等學科的知識與研究方法，研究人的行為，.....
行為科學正處於自然科學與社會科學的十字路口，聯結著科學探索的廣闊領域。



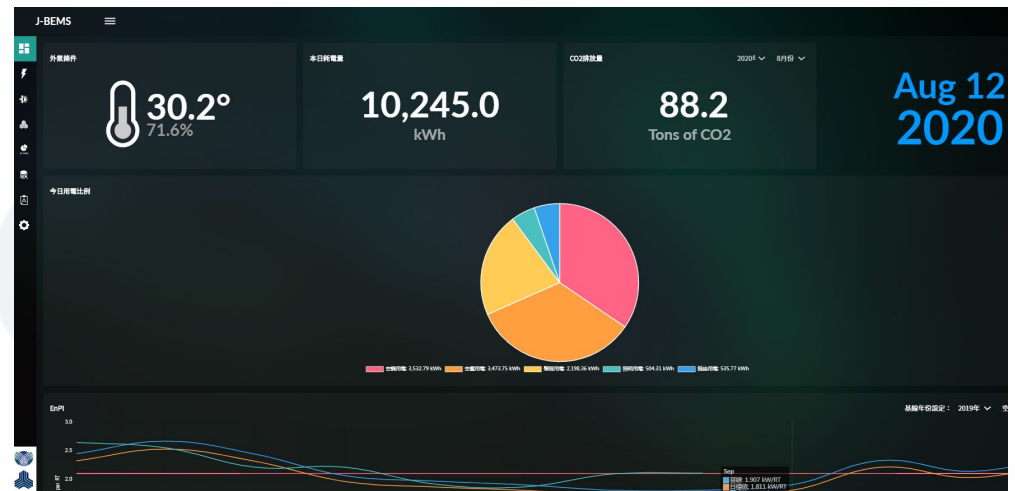
節能的行為關鍵



高能力+ 高度動機的行為科學節能服務



具備能耗可視功能之智慧插座



可視化管理系統

節能三部曲

一、節能技術應用基本概念

1. 第一部曲
2. 第二部曲
3. 第三部曲

二、空壓系統成本架構

- 購買成本
- 維護成本
- 運轉成本

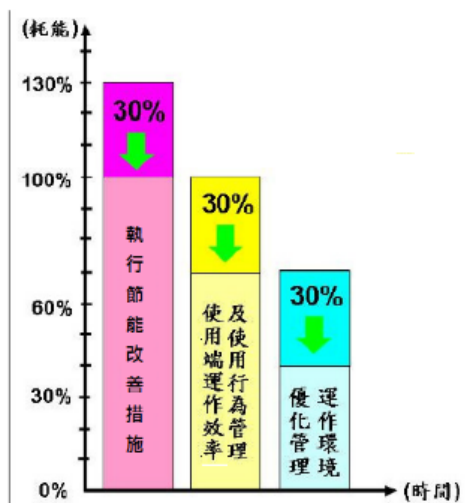
三、實際案例介紹

一、節能技術應用基本概念

1. 使用者開始執行節能措施，平均可降低30%耗能。

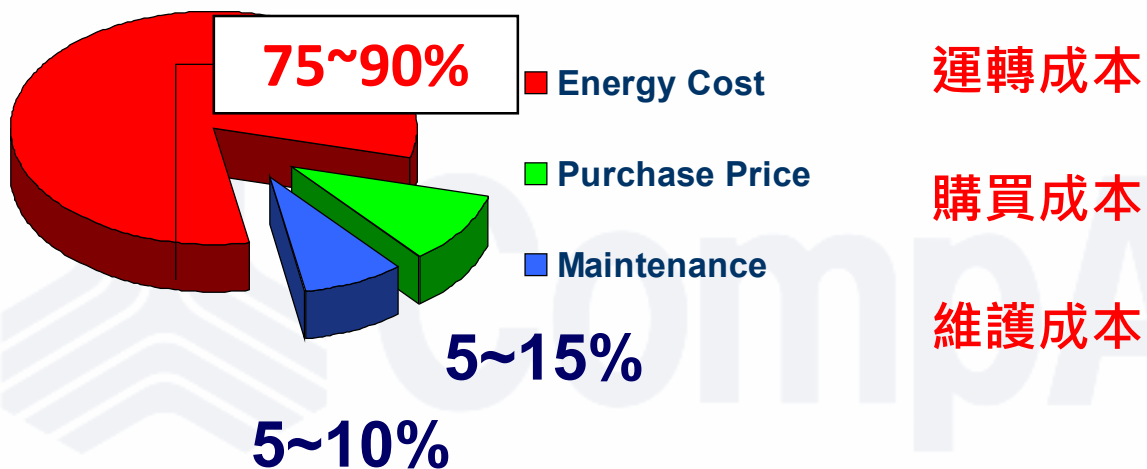
2. 系統導入遠端智慧節能監控功能，平均可降低30%耗能。

3. 系統藉由資訊分析，持續優化調整設定、更新後平均可降低30%耗能



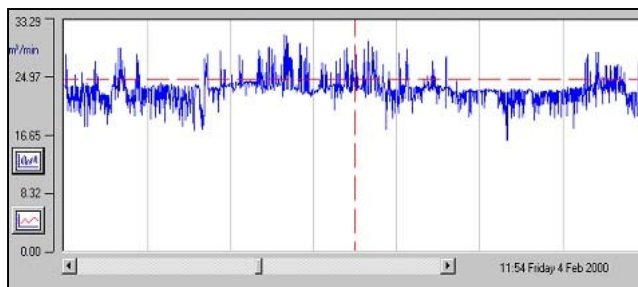
資料來源：美國能源局委託TIAX LLC之調查報告

空壓系統成本結構 (以十年運轉計算)



二、空壓系統成本架構

選擇合適空壓機

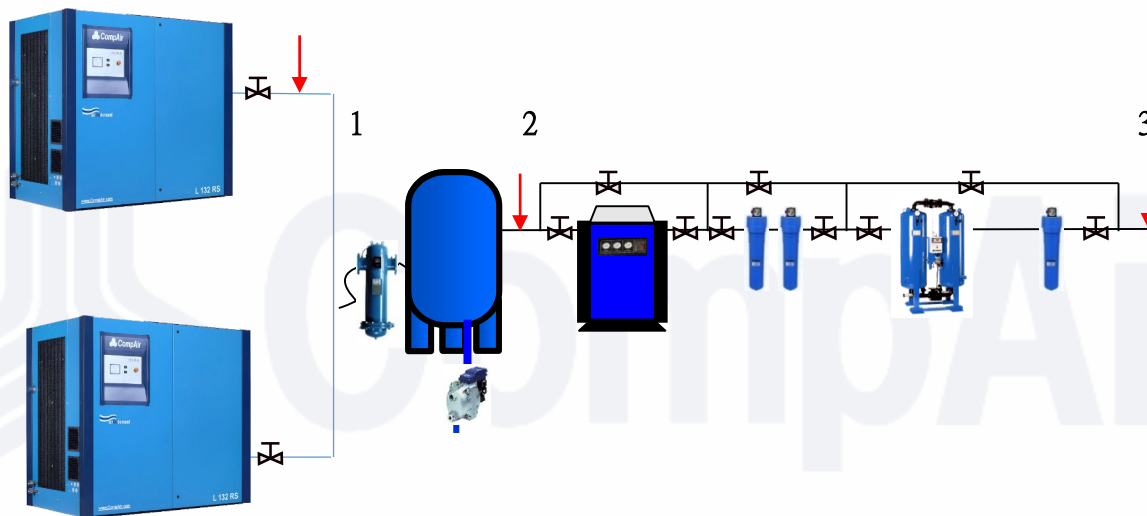


Understand the air demand

It is important to understand the air demand so that the best solution can be identified

如何做?

二、空壓系統成本架構



(系統)單位耗能: kW/CMM
測試點: 1?/2?/3?

三、實際案例介紹



3.1 減少空車運轉節能案例

現況:

『某電子公司』使用一般型機台重/空車(load/unload)做為容量控制。其中

#1,50HP(37kW) 25% 重車loading(重車時運轉電流65A) ,
75% 空車(空車時運轉電流29A) 。

#2,50HP(37kW) 30%重車loading(重車時運轉電流65A) ,
70% 空車(空車時運轉電流29A) 。

使用重/空車load/unload其較耗電，空車(unload)時高達load之45% 耗電量。

年運轉時數6,000小時，電費平均每度2.5元。

3.1 減少空車運轉節能案例

改善重點說明:

將現有空壓機重車/空車(load/unload)較耗電模式，減少空壓機於空車時的45%耗電

改善措施方案:

1. 新增50HP變頻變速控制空壓機。
2. 依壓力設定，使其他機台處於滿載上線，備載不足部份由變頻或變速空壓機調節。



3.1 減少空車運轉節能案例

節能成效:

共節省能源

#1 37kW空壓機節能12.48kW

#2 37kW空壓機節能11.65kW

1.總計節省 24.1kW

2.節省電力：

$24.1\text{kW} \times 6000\text{h} = 144.6$ 千度/年

3.節約金額：

144.6 千度/年 \times NTD2.5元/kWh=36.15萬元/年

4.投資費用：

37kW變速控制空壓機約為 58萬元

5.回收年限： $58/36.15=1.6$ 年

3.2.1 使用高效率馬達降低比功率節能案例

現況:

1. 『某電子公司』平均用氣41CMM，除屋頂新設之二台空壓機單位耗能較低外(6.1kW/CMM)，其餘地下室空壓機房內均偏高(7.7~13.29kW/CMM)。

2. 當用氣量大於屋頂二台空壓機($13\text{CMM} \times 2 = 26\text{CMM}$)時，單位耗能就會大量激增，以致每年需增加電費成本。

3. 其餘空壓機之耗能比為8.9kW/CMM。

4. 平均用氣量為41CMM

5. 年運轉時數約計8,000hr、

6. 單位電價約計2.5元/kWh。

3.2.1 使用高效率馬達降低比功率節能案例

改善重點說明:

提升改善現有空壓機效率並降低空壓機比功率之節能

改善措施方案:

1. 更換新型空壓機1台IE3 高效率一級能效L75(100HP/75kW)
風量範圍 (13.7M³/min), 可滿足最低需求運轉及平均用氣量, 平均單位耗能維持為6.1kW/M³/min



3.2.1 使用高效率馬達降低比功率節能案例

節能成效:

共節省能源

每年節省電費為:38.36kW

1.節省 38.36kW

2.節省電力:

$38.36\text{kW} \times 8000\text{h} = 306.8$ 千度/年

3.節約金額:

306.8 千度/年 \times NTD 2.5元/kWh = 76.7萬元/年

4.投資費用:

新型空壓機L75(100hp/75kW) 76萬元

5.回收年限: $76/76.7 = 1$ 年

3.2.2 使用高效率馬達降低比功率節能案例

現況:

1. 『某公司』沖床使用5台75kW motor(效率為90%)，作為現場設備驅動電力用。
2. 可整合為75kW IE3(95.4%)以上高效率供系統使用。
3. 年運轉時數約計8,000hr、單位電價約計3元/kWh。

3.2.2使用高效率馬達降低比功率節能案例

改善重點說明:

更換為IE3(95.4%)高效率Motor之電能節能
導入智慧節能監控及最適化管理

改善措施方案:

- 1.更換為新型一級能效IE3 95.4% 75kW高效率馬達
- 2.導入智慧節能監控及最適化管理，同時可控制Motor電能控制之節能。

3.2.2 使用高效率馬達降低比功率節能案例

節能成效:

5台75kW motor(效率為90%)更換為一級能效IE3 95.4%高效率馬達後

節能效益為20.25kW

1. 節省 20.25kW

2. 節省電力：

$20.25\text{kW} \times 8000\text{h} = 162\text{千度/年}$

3. 節約金額：

$162\text{千度/年} \times \text{NTD } 3\text{元/kWh} = 48.6\text{萬元/年}$

4. 投資費用：

$75\text{kW IE3}(95.4\%) \ 18 \times 5 = 90\text{萬元}$

5. 回收年限： $90/48.6 = 1.8\text{年}$

3.3 系統壓降最小化節能案例

現況:

1. 『某公司』150HP(110kW)空壓機出氣壓力 $7.5\text{kg}/\text{cm}^2$
2. 空壓管路使用半流量閥5組造成限流。
3. 空壓機房出氣壓力 $7.2\text{kg}/\text{cm}^2$ ，現場使用壓力最低要求 $6\text{kg}/\text{cm}^2$
4. 年運轉時數約計8,000hr。
單位電價約計2.5元/kWh。



3.3 系統壓降最小化節能案例

改善重點說明:

將現有空壓機壓力設定較高之機台，降低空壓機出氣壓力。
空壓機每降低 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 使用電力可降低6%。

改善措施方案:

1. 確認後端實際壓縮空氣需求。改善壓降限流管路即有節電機會。
2. 經確認現場實際使用壓力，將空壓機出氣壓力由 $7.2\text{ kg}/\text{cm}^2$ 降為 $6.2\text{ kg}/\text{cm}^2$

3.3 系統壓降最小化節能案例

節能成效:

150HP(110kW)每年可省電費6.6kW

1.節省 6.6kW

2.節省電力：

$6.6\text{kW} \times 8000\text{h} = 52.8$ 千度/年

3.節約金額：

52.8 千度/年 \times NTD 2.5元/kWh = 13.2萬元/年

4.投資費用：

5組半流量閥更換為全流量閥NTD 25,000

5.回收年限： $25,000 / 132,000$ 年 = 0.18年

3.4 洩漏防止節能案例

現況:

1. 『某公司』壓縮空氣洩漏損失流量基線測試資訊如下:

現有使用AD5氣壓式排水器，排放損失流量,0.93CMM

2. AD5氣壓式排水器共使用於tank*10組(1/2時間排放), 使用於dryer*10組(1/3時間排放)

總排放損失: $0.93\text{CMM} * [(1/2\text{時間排放} * 10) + (1/3\text{時間排放} * 10)] = 7.7\text{CMM}$

3.年運轉時數約計8,000hr

單位電價約計3元/kWh。



3.4 洩漏防止節能案例

改善重點說明:

將現有空壓機系統洩漏排放損失防止

改善措施方案:

將所有二十組Tank/Dryer使用AD5氣壓式排水器，都修改為不耗氣自動排水器，減少因AD5氣壓式排水器之排放損失



3.4 洩漏防止節能案例

節能成效:

每年節省44.4kW

1. 節省44.4kW

2. 節省電力：

$44.4\text{kW} \times 8,000\text{h} = 355.2$ 千度/年

3. 節約金額：

355.2 千度/年 \times NTD 3元/kWh = 106.56萬元

4. 投資費用：

二十組不耗氣自動排水器

NTD 25,000 * 20組 = 50萬

5. 回收年限： $50/106 = 0.47$ 年



流量測試儀器



3.5 安裝智慧節能監控可視化管理節能案例

現況:

1. 『某汽車零件公司』使用多台100HP空壓機，安裝於不同廠區，供應不同廠區之空氣使用，造成多台空壓機長期處於空/重車狀況。

空壓機經流量計與瓦時計測試值如下:

一廠#2/#3 廠區供應流量範圍 6.6CMM,最大值 13.3CMM,

一廠#7 廠區供應流量範圍 1.22CMM,最大值 8.88CMM,

一廠#19 廠區供應流量範圍 0.18CMM,最大值 2.18CMM,

一廠#23/#33 廠區供應流量範圍 0.72/7.02CMM,最大值 48CMM,

二廠廠區供應流量範圍 5.28CMM,最大值 9.45CMM,

三廠廠區供應流量範圍 2.22CMM,最大值 16.54CMM,

二廠廠區清洗供應流量範圍 2.7CMM,最大值 7.8CMM,

2.總計平均值 25.94CMM,

3. kW 計測試值393kW

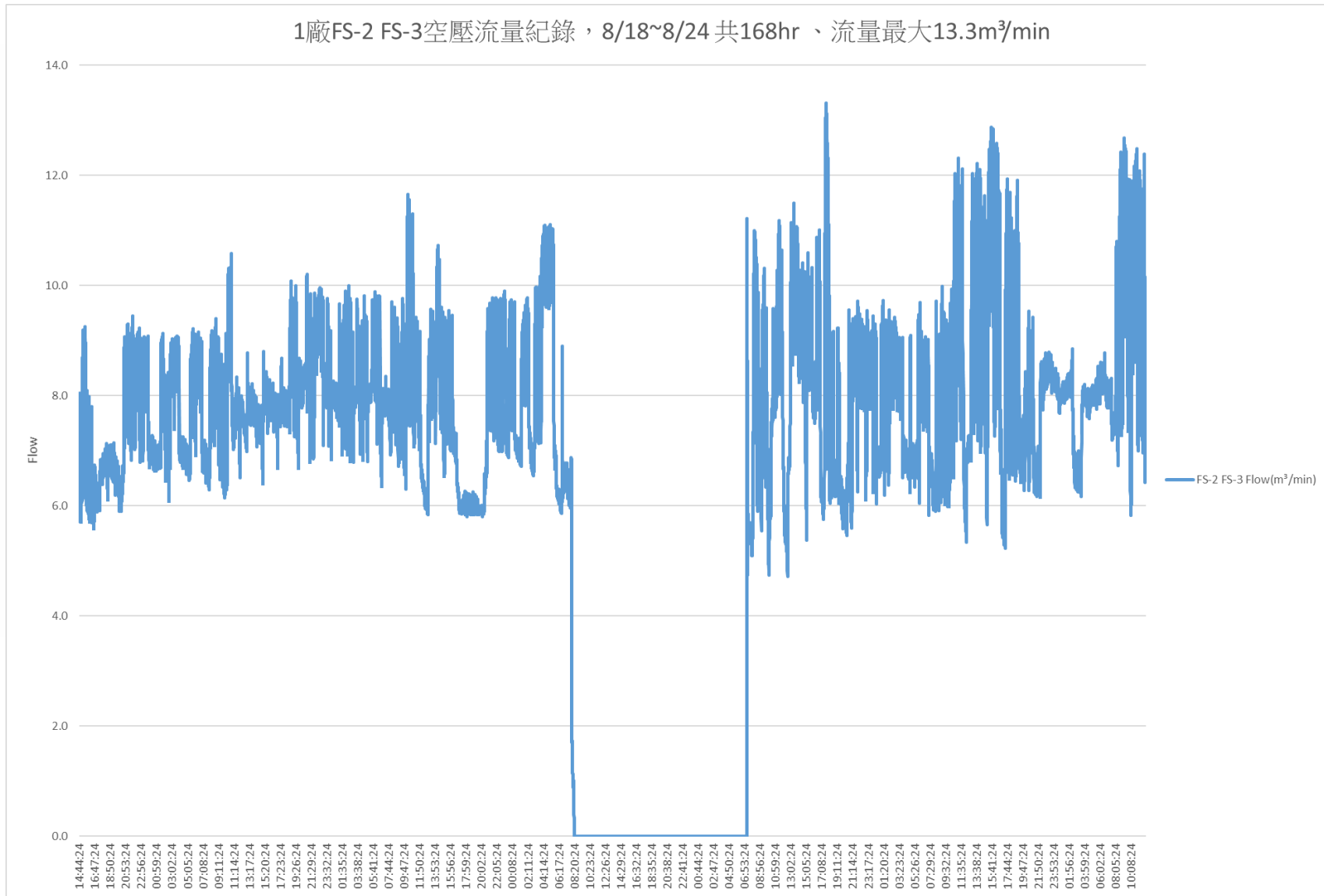
4. 單位耗能: $393\text{kW}/25.94\text{CMM}=15.15\text{kW}/\text{CMM}$

5.年運轉時數8,000小時，

6.電費平均每度2.5元。

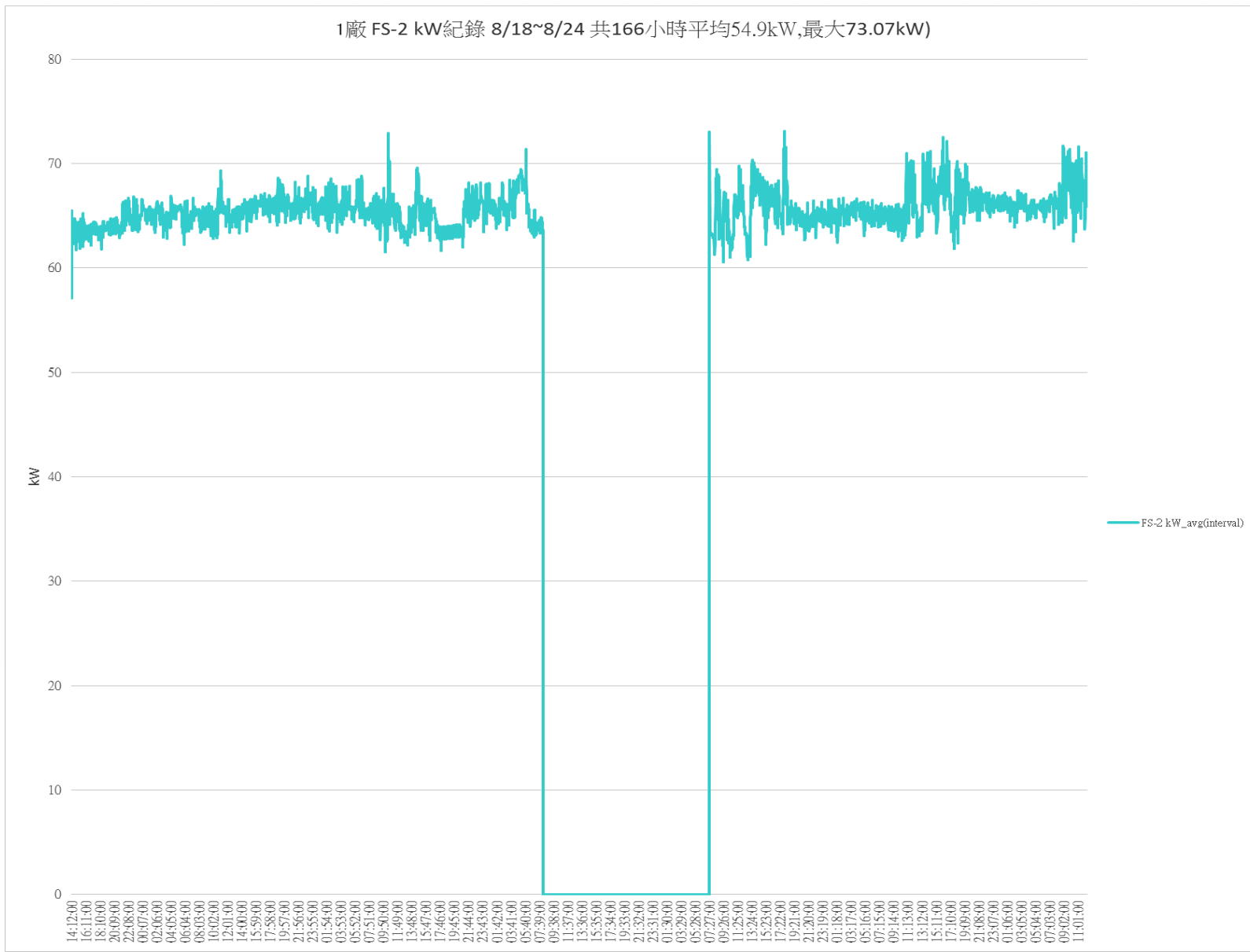
流量測試曲線-1

1廠FS-2 FS-3空壓流量紀錄，8/18~8/24 共168hr、流量最大13.3m³/min



kW測試紀錄-1

1廠 FS-2 kW紀錄 8/18~8/24 共166小時平均54.9kW,最大73.07kW)



3.5 安裝智慧節能監控可視化管理節能案例

改善重點說明:

安裝智慧節能監控可視化管理

安裝多台空壓連鎖順序控制功能

改善措施方案:

1. 選用空壓機連鎖順序控制及節能智慧監控系統。
2. 其可依壓力設定使其他機台處於滿載上線, 備載不足部份由變頻或變速空壓機調節。
3. 記錄空壓機改善前/後以流量計與瓦時計測試值

3.5 安裝智慧節能監控可視化管理節能案例

節能成效:

改善後單位耗能: $194.2\text{kW}/25.94\text{CMM}=7.48\text{kW}/\text{CMM}$

節能效益:198kW

1.節能 198kW

2.節省電力：

$198\text{kW}\times 8,000\text{h}=1,584\text{千度}/\text{年}$

3.節約金額：

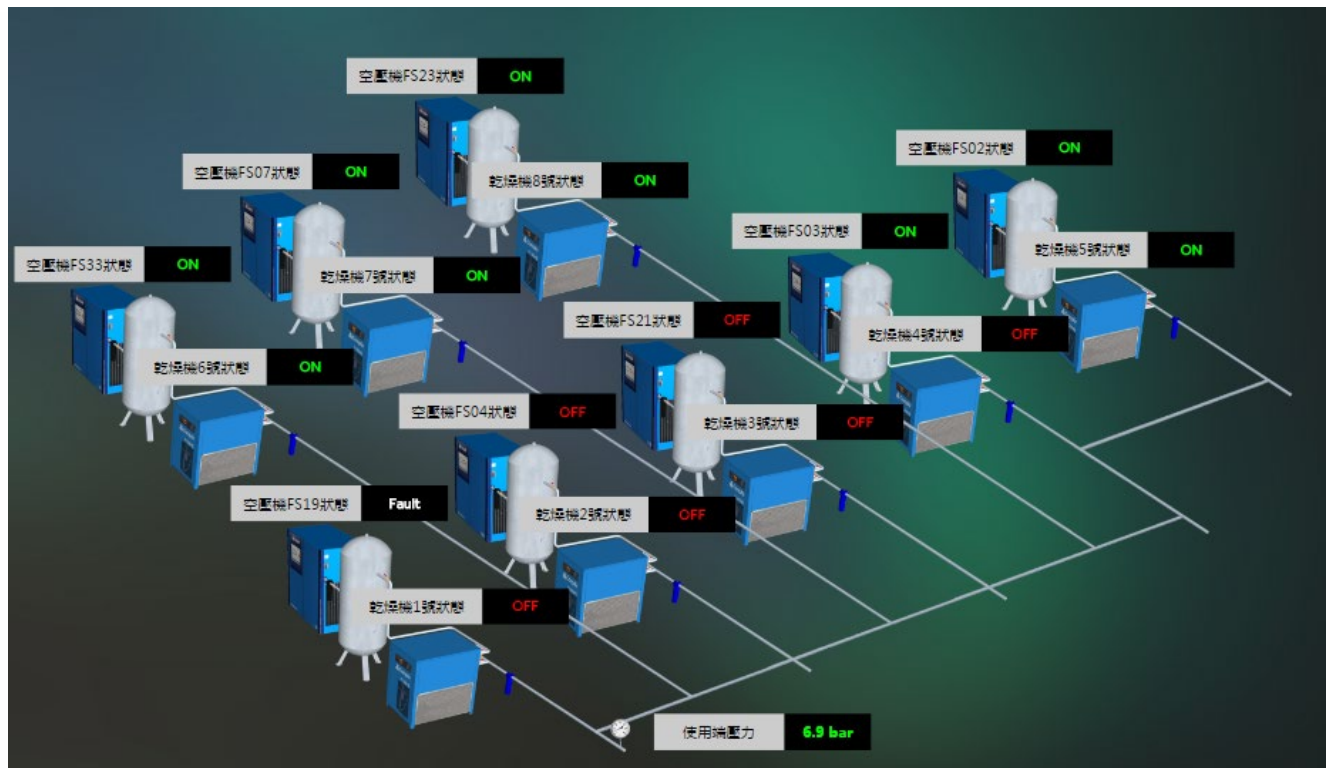
$1584\text{千度}/\text{年}\times \text{NTD}2.5\text{元}/\text{kWh}=396\text{萬元}/\text{年}$

4.投資費用：

安裝空壓機連鎖順序控制及節能智慧監控系統管理 210萬元

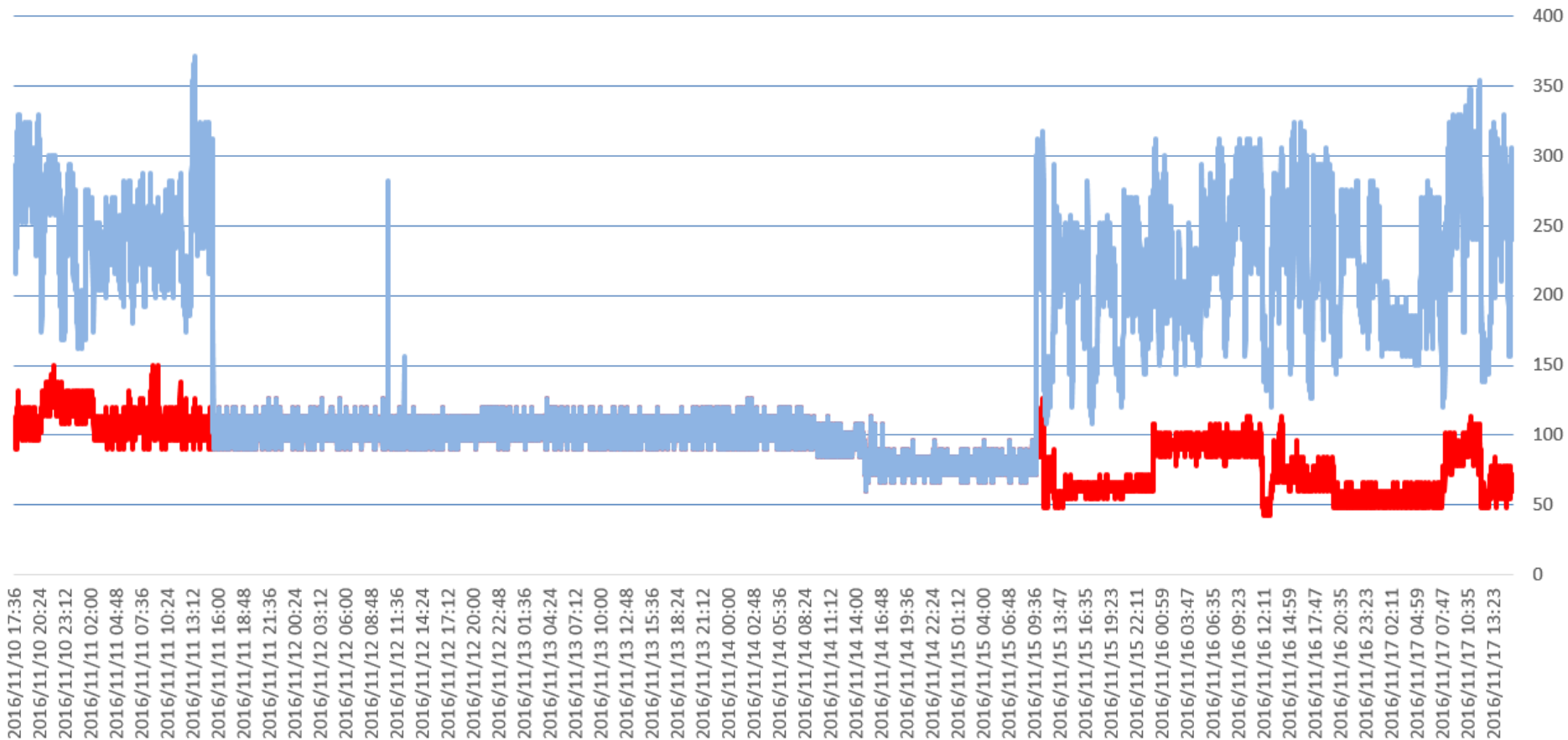
5.回收年限： $210/396=0.53\text{年}$

智慧節能監控可視化管理(一廠)

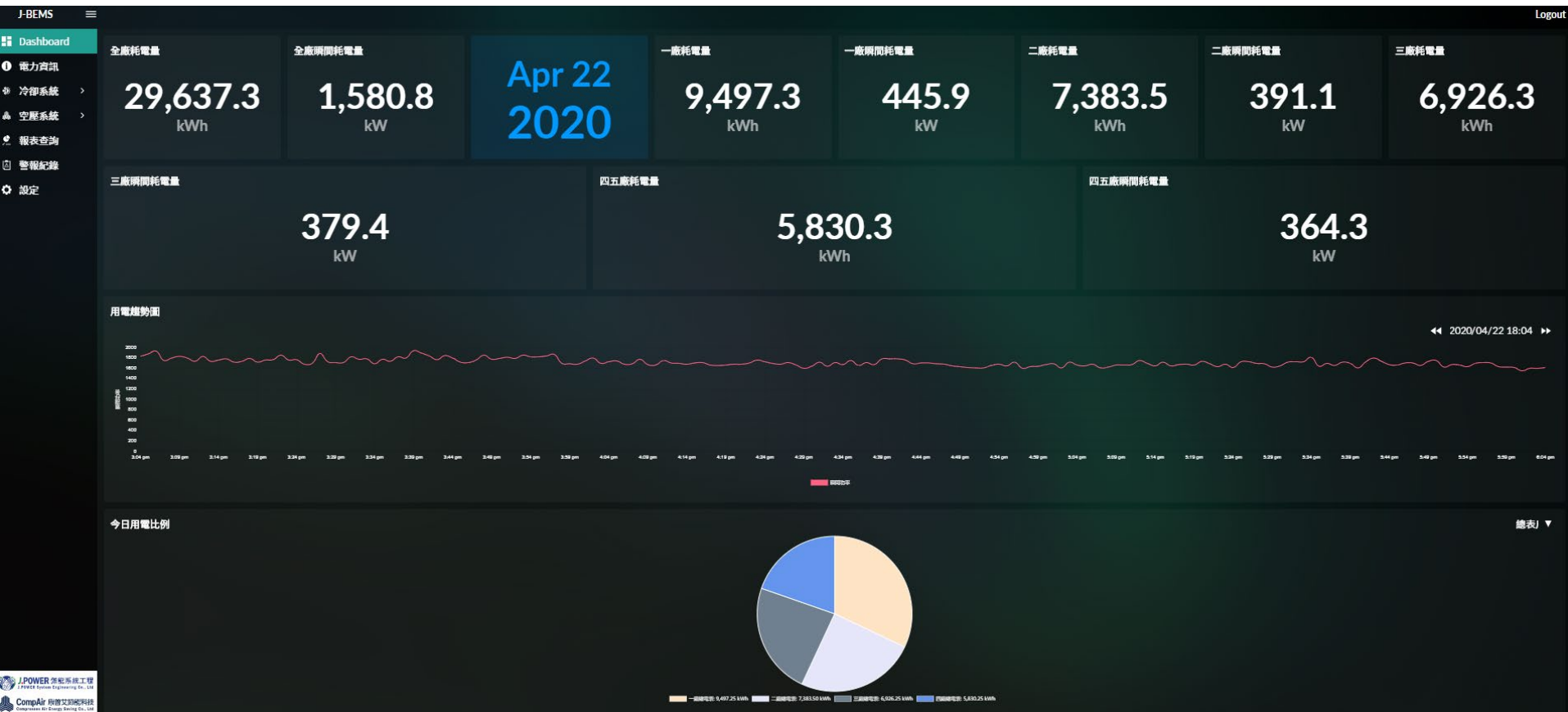


改善後kW 紀錄曲線

空壓設備運轉耗電量數據分析 (平均耗電量=194.2kW、最大耗電量=414kW)



節能智慧監控系統之應用



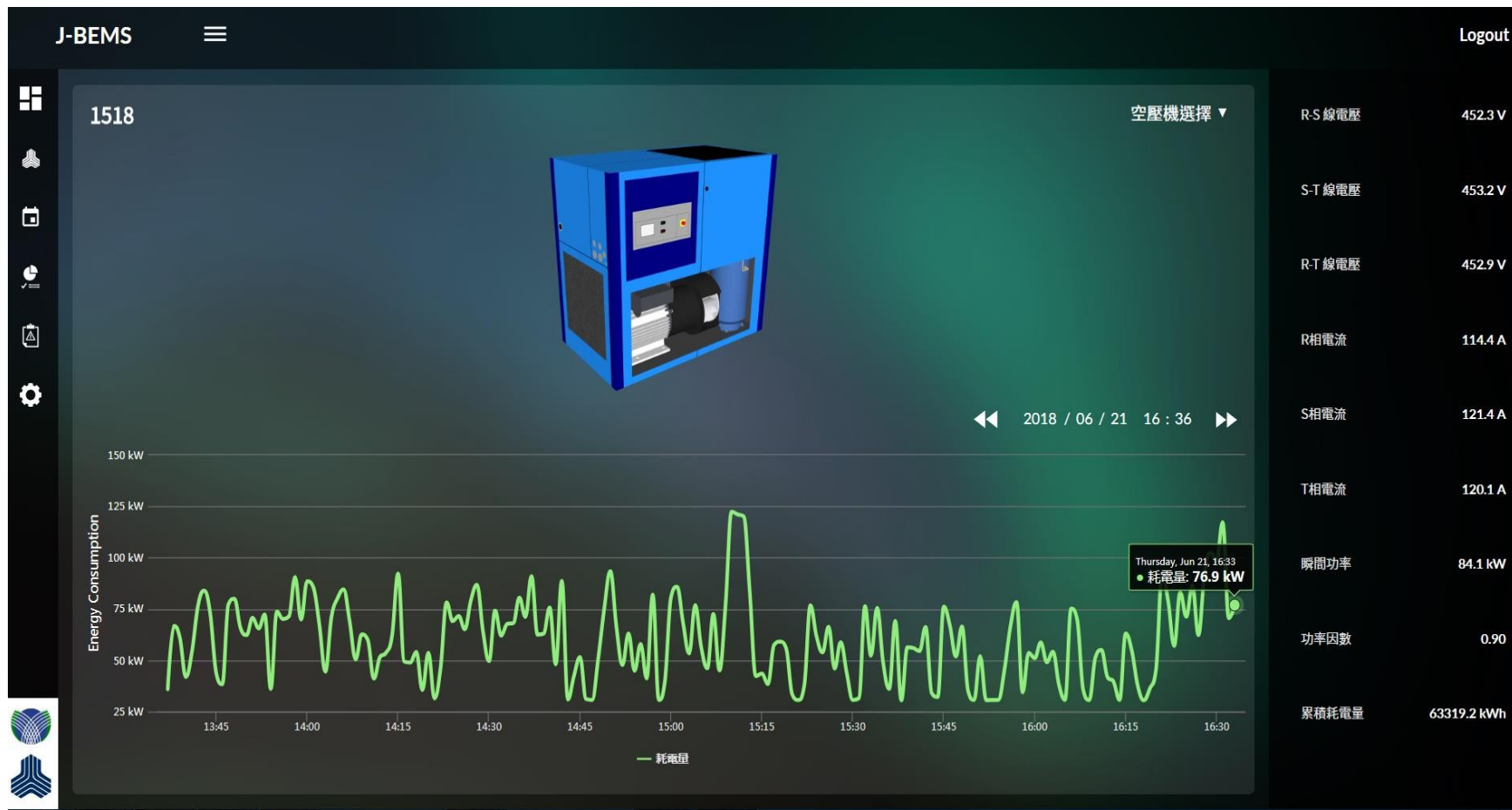
智慧監控主畫面顯示可即時溫、濕度、總耗電量、能源效率設定及各系統能源佔比等。

空壓系統可視化管理

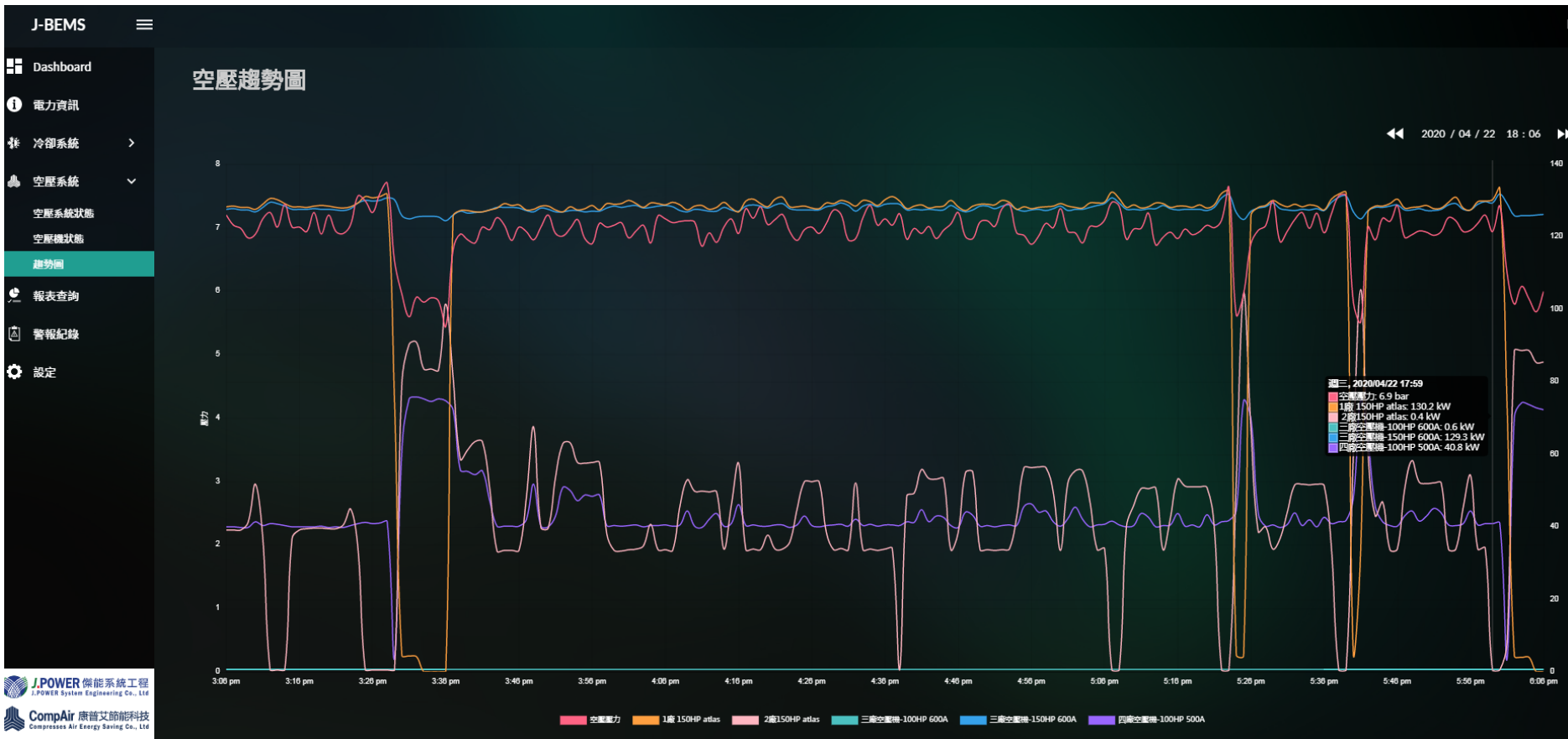


智慧監控畫面顯示可即時空壓系統運轉、壓力、流量等。

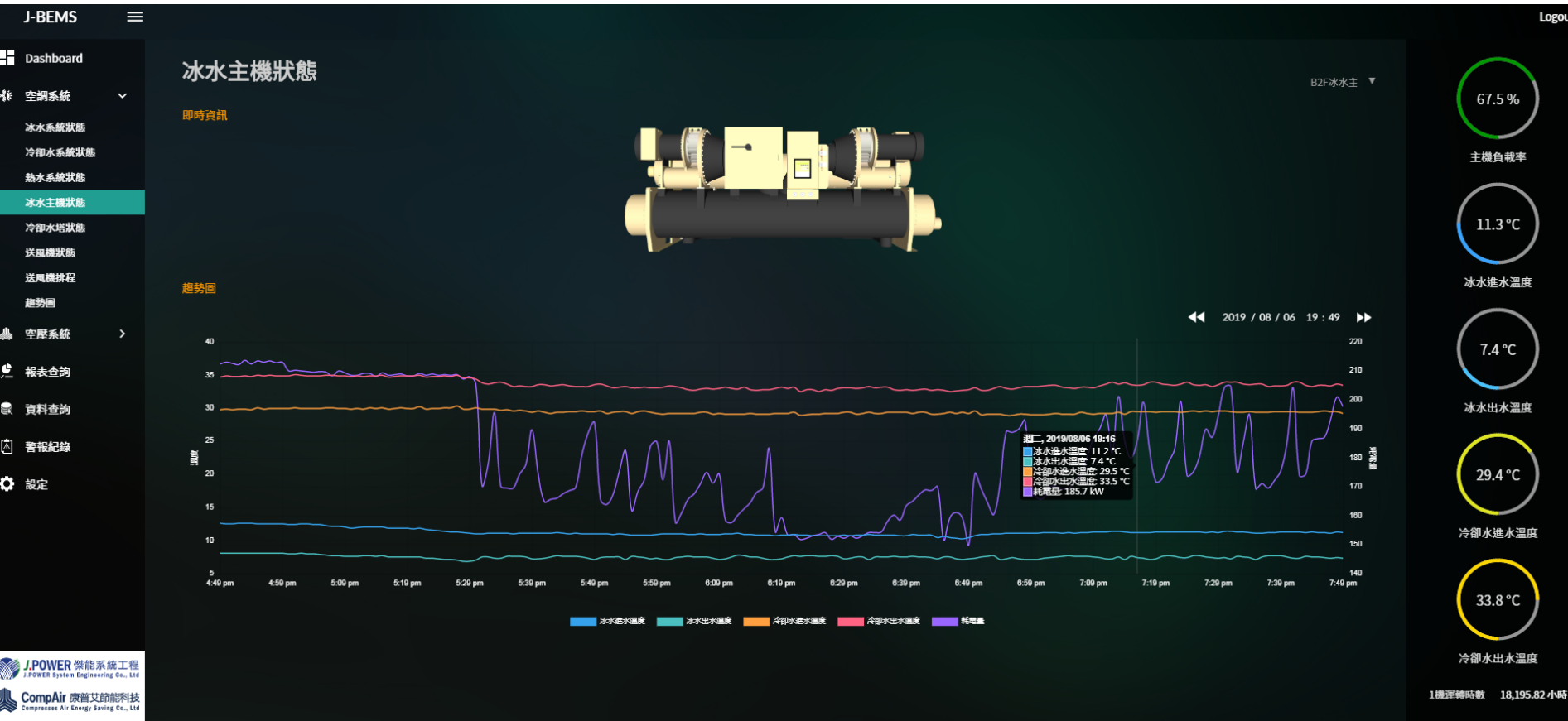
空壓系統最適化控制(單機單位耗能管理)



空壓系統最適化控制(單位耗能依現場需求調整)



冰水機運轉資訊可視化



J-POWER 榮能系統工程
J-POWER System Engineering Co., Ltd

CompAir 康普艾節能科技
Compresses Air Energy Saving Co., Ltd

冰水系統監控可視化

J-BEMS



Dashboard

空調系統

冰水系統狀態

冰水主機狀態

冷卻水塔狀態

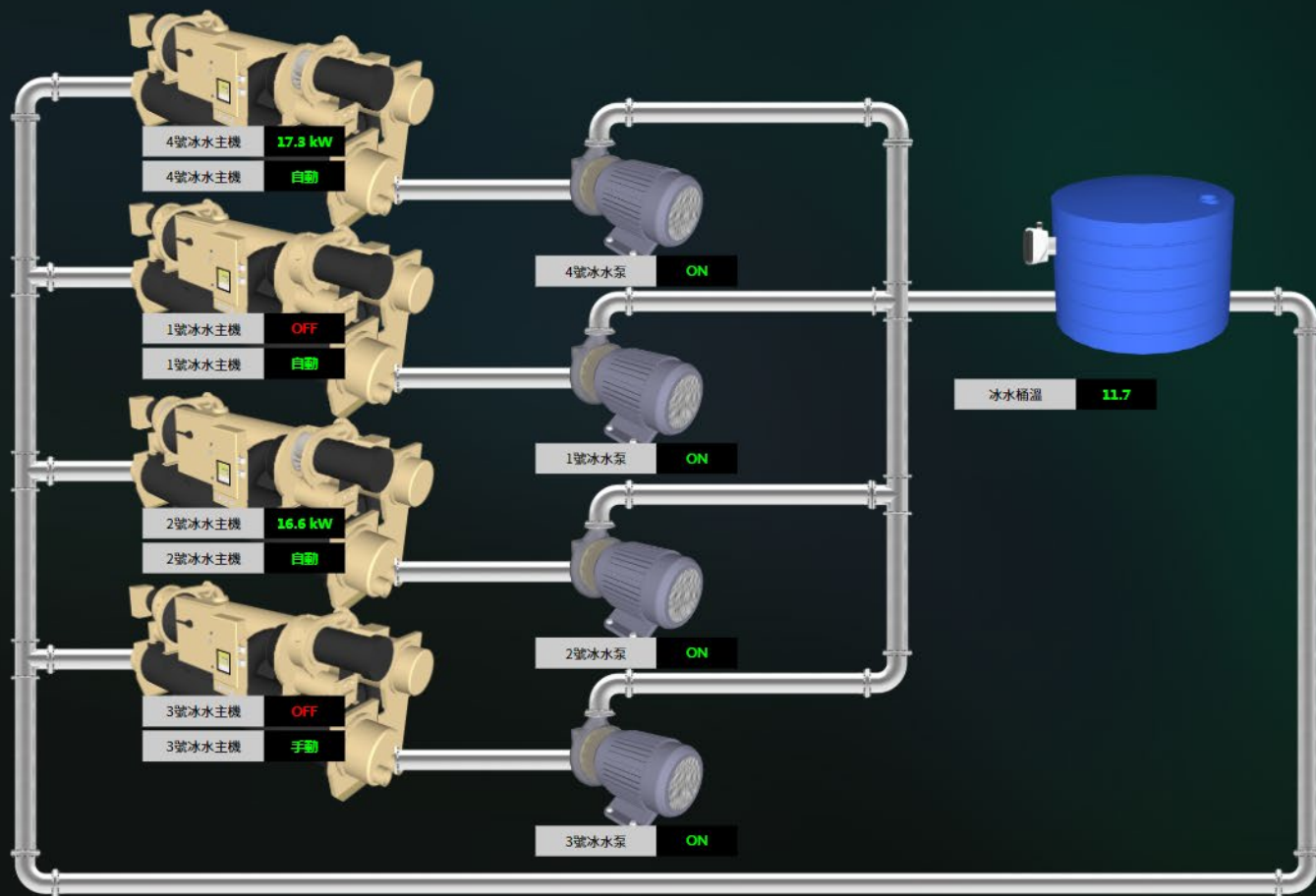
趨勢圖

空壓系統

報表查詢

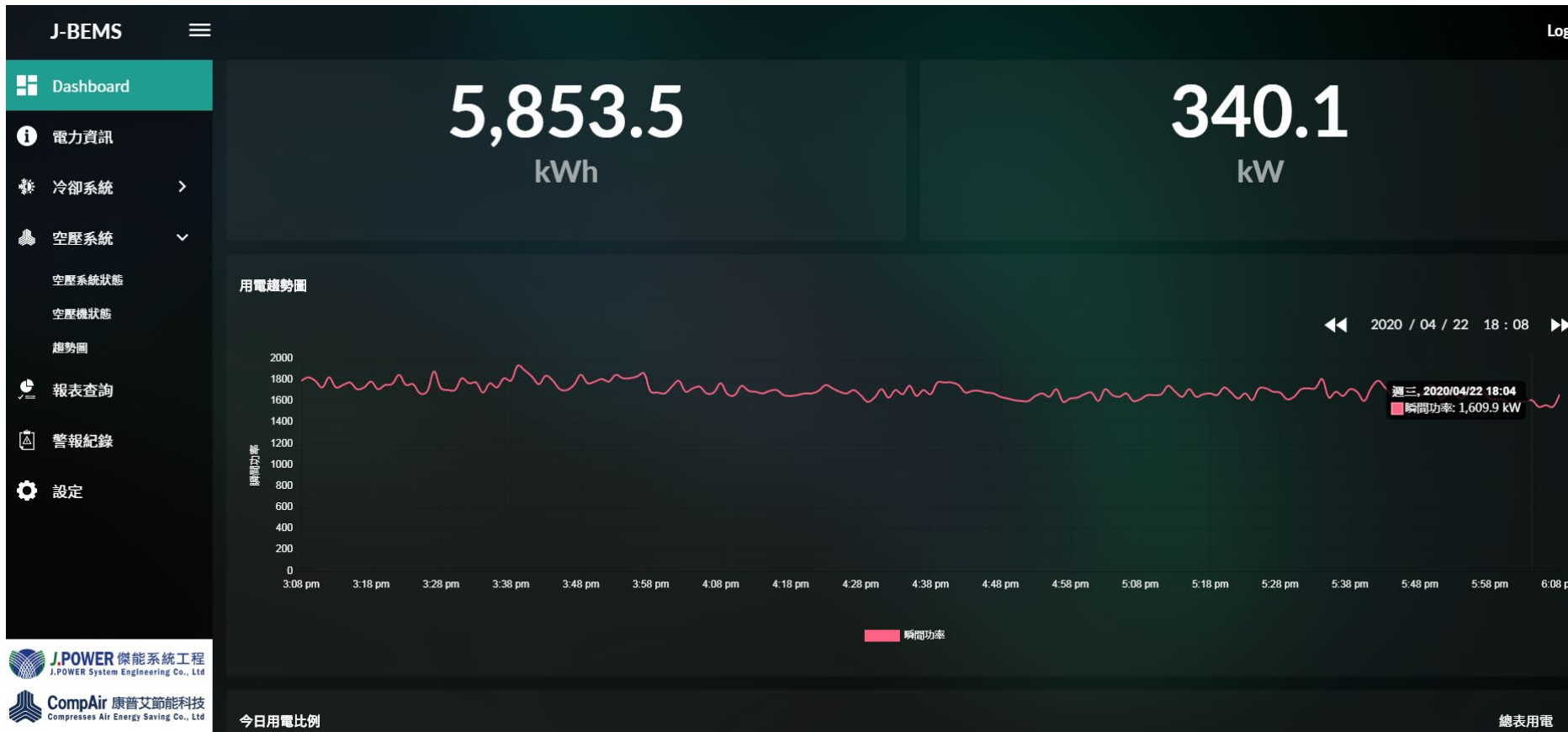
警報紀錄

設定



電力需量控制:

當即將超約前即可停電力控制,避免超約罰款,並合宜建議最佳契約容量



節能看得見:

建立能源基線(EnB)可比對改善前/後節電量



智慧監控畫面可顯示即時公用系統改善前、後耗電比較及每年能源申報、遠端控制開啟、修改參數等。

謝謝您的參與

期望您在節能減碳上共同盡一份心力!!



公司網站

康普艾 邱文禮



節能三部曲

TEL:886-2-26016589

Cell phone:0938111525