

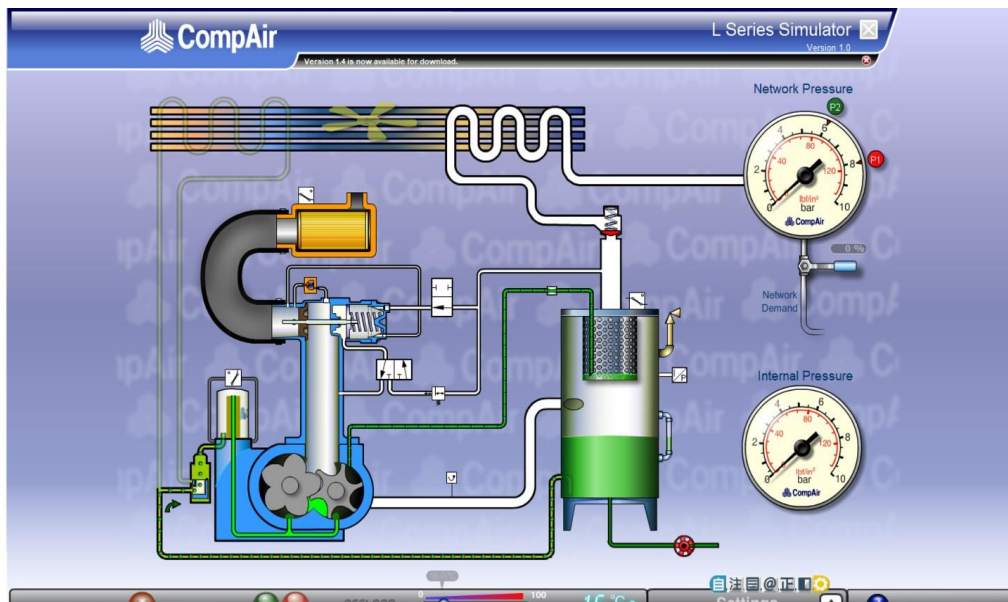
## 空壓機熱回收節能效益分析

### 一、前言

工廠內中溫熱水系統大多用於生活用熱水及空調用熱水，而依照產業別用量各有不同，一般在中小型傳統產業工廠，大多用於生活用水，提供員工洗澡、沖洗用。而空壓機熱回收依照其機型，熱回收所產生之熱水溫度可高達 70°C，且熱回收過程中，可以提升空壓機效率，使設備單位耗能更低，且可供應的熱水量大，一般足以供應廠內人員生活用熱水，可以有效降低原有製熱能源消耗，是具投資效益及節能改善優勢的廢熱回收選項，可積極推動，因此藉由本次電子報將此觀念與大家分享。

### 二、概念

以螺旋微油式空壓機為例，如下圖所示，空壓機除了利用潤滑油進行轉子的潤滑及密封，更重要的是利用潤滑油作為介質，將轉子的熱量帶到上方散熱器，透過水冷或是氣冷的方式，降低潤滑油溫度再送至下方轉子進行冷卻。

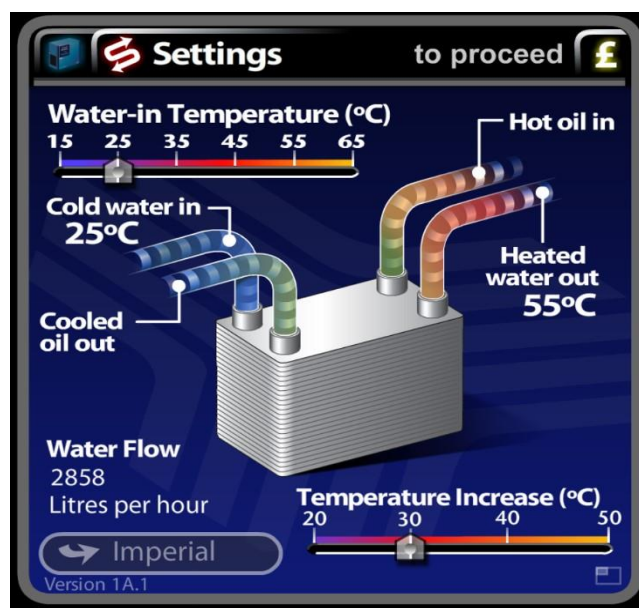


圖一、康普艾螺旋微油空壓機內部運轉示意圖

在潤滑油循環過程中，潤滑油進散熱器之油溫度可高達 90~100℃，透過適當的熱交換器，可將常溫水加熱至 70℃，供應工廠使用。透過 CompAir 熱回收計算軟體，可計算出不同空壓機容量可產生的熱水量如下表所示：

表一、空壓機熱回收製熱水量

空壓機馬力數	進水溫度	熱水溫度	可產生熱水量
30	25℃	55℃	9.3 LPM
50	25℃	55℃	15.9 LPM
75	25℃	55℃	23.9 LPM
100	25℃	55℃	33 LPM
150	25℃	55℃	47.6 LPM



圖二、L110(150HP)空壓機熱回收熱水量計算

### 三、驗證

本次節能效益分析，針對印刷工廠的空壓系統進行熱回收節能改善，以下為現場現況調查及改善前後的測試資料。

#### 1. 改善前：

宿舍共居住 45 名勞工，電熱水桶設定溫度為 55℃，熱水儲水量為 200 公升，因儲桶較小，且電熱器加熱效率較差，故常有熱水量不足、溫度過低等狀況。依照經濟部水利署資料顯示單次洗澡用水為 48 公升，共 45 人使用（分早晚兩班），故熱水需求量 2,160L/天，換算熱值需求為：

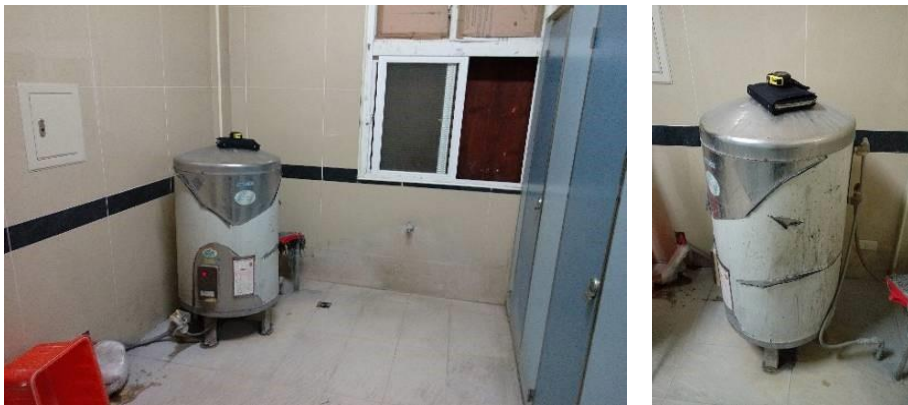
$$2,160\text{L/天} \times 1 \text{ kcal/L} \cdot ^\circ\text{C} \times (55-25(\text{自來水補水溫度}))^\circ\text{C}$$

$$= 64,800 \text{ kcal/天}$$

換算用電度數為：

$$64,800 \text{ kcal/天} \div 774 \text{ kcal/度} \approx 83.7 \text{ 度/天}$$

熱水器型式	熱值	熱效率	單位能源之產熱
電熱水器	860仟卡/度	90%	= 774仟卡/度
液化瓦斯熱水器	12,000仟卡/公斤	75%	= 9,000仟卡/公斤
柴油鍋爐熱水器	8,800仟卡/公升	75%	= 6,600仟卡/公升



圖三、既有電熱水儲桶

## 2. 改善後：

利用康普艾高效率 30HP 空壓機進行熱回收，與既有電熱水儲桶串聯，製造 55°C 熱水供應生活熱水，省下加熱耗電量。



圖四、熱回收完工設備

### 3. 節能效益分析

- 改善前：

洗澡用熱水利用電加熱器加熱，年使用天數為 180 天，用電單價為 4 元/度，年度用電費用為 83.7 度/天 x 180 天/年 x 4 元/度 = 60,264 元/年。

- 改善後：

利用空壓機進行熱回收製造熱水，僅需負擔 0.5HP 循環泵浦之耗電量，運轉時間為 50%，年度耗電量為 0.5HP x 0.75kW/HP x 180 天/年 x 12 小時/天 x 4 元/度 = 3,240 元/年。

節電率： $(60,264 - 3,240) / 60,264 \approx 94.6\%$

年節電費用：60,264 元/年 - 3,240 元/年 = 57,024 元/年

## 四、結論

1. 改善前電熱水器每年耗電 60,264 元電費，改善後僅需負擔 3,240 元，節電率高達 94.6%，效益卓著。
2. 改善後依照效益分析資料顯示，一年可節省 57,024 元。

總投資回收年限為：

$$125,000 \text{ 元} \div 57,024 \text{ 元/年} \approx 2.19 \text{ 年}$$

1. 空壓機熱回收不僅可降低既有加熱系統的耗能費用，更可有效的降低空壓機排氣溫度、提升空壓機效率，使空壓機耗電量也隨之降低，節能效益顯著。



新北市林口區文化二路二段 145 號 2 樓之 10

Tel : 02-26016589 / Fax : 02-26015585

E-mail : Joshua.yang@compresses.com.tw