

## 空壓系統能源管理應用指標

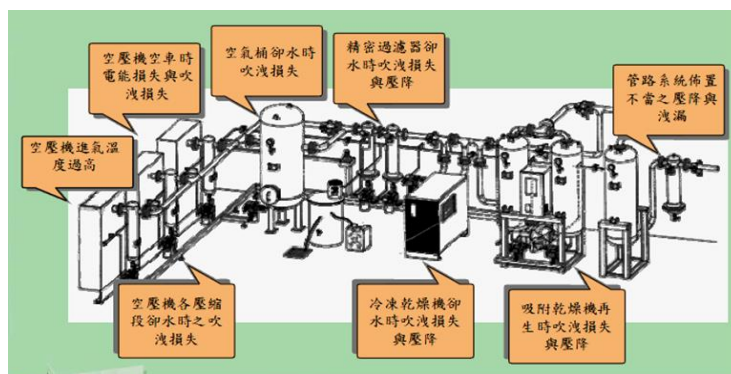
在化工業、非金屬礦業、及紡織人織業等行業之製程用「空壓系統」耗能占約 11.5~16.6%。一般而言，送風壓力 1 kg/cm<sup>2</sup>G 以上稱為壓縮空氣，空壓系統由空壓機→空氣桶→冷凍式乾燥機→吸附式乾燥機→精密過濾器→管路系統等六大部份組成，如圖 1 所示。目前各不同型式及規格大小之空壓機，每 m<sup>3</sup> 空氣成本約 0.2~0.4 元。

統計空壓系統總成本中能源成本佔 70~80%，耗能分析中洩漏占約 25%，假性需求佔約 15%。空壓系統空氣洩漏因素，如圖 2 所示，防止空壓系統發生洩漏及壓降損失，就能節約用電。



資料來源：黃茂興，壓縮空氣系統節能觀念與新競爭策略，p3

圖 1 空壓機與壓縮空氣系統圖



資料來源：黃茂興，空壓機控制原理與節能應用實務，第三章節能技術與方法，p41，2009

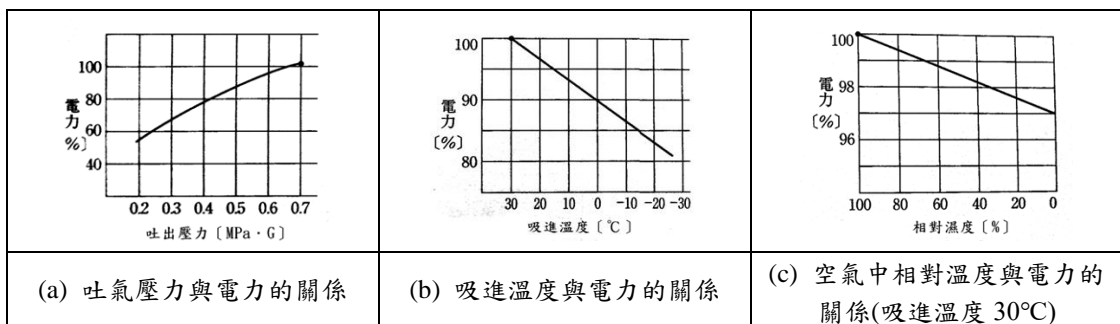
圖 2 空壓系統空氣洩漏圖

空壓系統節能管理目標及措施：

1. 選用高效率空壓機運轉：一般離心式及螺旋式空壓機效率介於 0.09~0.13 kWh/Nm<sup>3</sup>，往復式介於 0.13~1.17 kWh/Nm<sup>3</sup>，因此宜選擇高效率空壓機機台運轉。
2. 將空壓機汰換為高效率機組：一般機組效率而言，離心機>螺旋機>往復機，新型空壓機效率較舊型提高約 6~11%。
3. 多台低效率小往復式空壓機運轉合計超過 50 hp，可改採高效率螺旋機，提

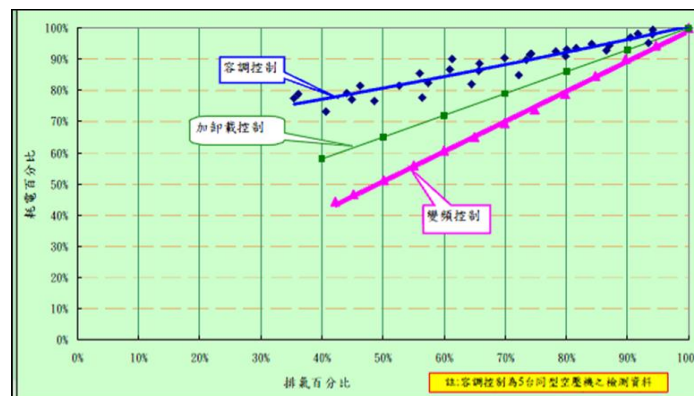
高運轉效率。

4. 多台螺旋式空壓機長時間運轉，可選用一台(>50 hp) 高效率變頻式空壓機，隨空壓需求變頻運轉，除可穩壓外，並可省電約 20~30%，如圖 4 所示。
5. 空壓系統並聯及台數合理調配聯鎖控制：使用適當壓力及輸出，可省電約 20~30%。
6. 使用壓力與設定壓力比較，出口壓力設定，每降  $1\text{kg/cm}^2\text{G}(1\text{MPa}\cdot\text{G})$ ，可省電約 5~8%，如圖 3(a)所示。
7. 空壓管路採環狀配管及改善空壓機進氣室壓損，每減少  $0.14\text{ kg/cm}^2$  表壓壓損約相當於 1%空壓機耗能損失。
8. 機房溫度升高至  $35^\circ\text{C}$  以上，螺旋機應裝排熱氣風管並改善通風降低溫度，提高產氣效率。空壓機房溫度每降  $1^\circ\text{C}$ ，節約用電能約 2~3%。進氣環境溫度，每升高  $1^\circ\text{C}$ ，耗電增加 0.33%如圖 3(b)所示；進氣環境相對濕度，每升高 10%，耗電增加 0.3%，如圖 3(c)所示。
9. 機房排水不佳或靠近冷卻水塔，濕度高，增加排水排氣及冷凍乾燥機耗電。
10. 採加熱式吸附乾燥機取代非加熱式乾燥機，可省再生洩漏之損失 94%。
11. 加強管路接頭漏氣檢修，每  $\frac{1}{2}\text{ kg/cm}^2\text{G}$  之壓力降，約造成 1%之電能損失。
12. 加裝無耗氣式自動祛水器，只排水不排氣，可節約電能約 5~6%。
13. 空壓機進氣過濾網應保持清潔。進氣壓力每降  $0.01\text{ kg/cm}^2\text{G}$ ，耗電增加約 0.6%。



資料來源：黃茂興，空壓機控制原理與節能應用實務，第三章節能技術與方法，p41，2009

圖 2 空壓系統空氣洩漏圖



資料來源：黃茂興，空壓機控制原理與節能應用實務，第三章節能技術與方法，p41，2009

圖 2 空壓系統空氣洩漏圖