

如何進行管線洩漏測試？

壓縮空氣因為其無色無味，使得使用者對於其洩漏常常較不重視，因而造成能源浪費。對於壓縮空氣系統的洩漏量，當然是愈小愈好，依多年來所提供之檢測服務，洩漏量佔總用氣量之比率能低於 10% 者為一相當優良之系統，一般之系統多高於此比率，更有甚者高達 30% 以上。

(1) 洩漏量估測方式一

在具有 on/off 或加載/卸載控制的壓縮機系統中，可以使用以下方法估測系統中的洩漏量：

- 關閉所有系統需求時(即所有使用壓縮空氣的末端使用設備都關閉)
- 起動壓縮機，並測量壓縮機加載及卸載所需的平均時間。
- 總洩漏率可以根據下式計算得到：

$$\text{洩漏率(\%)} = [(T \times 100)/(T+t)]$$

其中：

T = 加載時間(sec) t = 洩載時間(sec)

(2) 洩漏量估測方法二

在採用其他控制策略的系統中，如果在儲氣桶下游設置有一個壓力錶，也可以估測洩漏。方法如下：

- 將系統起動並加壓到正常工作壓力(P1)時關閉壓縮機。
- 測量當系統下降到一個較低壓力(P2)時所需的時間(T)

這個較低的壓力應是相當於工作壓力一半的點。

洩漏量可以根據下列等式來計算：

$$\text{洩漏量(cmm)} = (V \times (P1 - P2)/T)$$

其中：

V：總體系統容積，包括任何下游的第二空氣儲氣桶、以及空氣主管線與管路等。單位 m³。

P1、P2：單位 kg/cm²-G。T：單位 min。

表 1 洩漏成本估算(假設每年系統運轉 6000hrs)

| Total Compressor Capacity (cmm) | Wasted cmm@30% | Wasted (HP) | Wasted (kW) | Wasted(\$/yr) @NT\$2.5/kWh |
|---------------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 7.1 | 2.1 | 18.75 | 13.98 | \$209,700 |
| 14.2 | 4.2 | 37.5 | 27.9 | \$418,500 |
| 28.3 | 8.5 | 75 | 55.9 | \$838,500 |
| 85 | 25.5 | 225 | 167.8 | \$2,517,000 |
| 283 | 84.9 | 750 | 559.5 | \$8,392,500 |