

## 附件二

### 動力與公用設備能源效率要求

#### 一、空氣壓縮機

容積式空氣壓縮機能源效率(包括電動機之整體效率)要求須依照下列公式計算：

##### (一)固定轉速迴轉式空氣壓縮機

$$\eta_b = (-0.928 \ln^2(V_1) + 13.911 \ln(V_1) + 27.110) + (100 - (-0.928 \ln^2(V_1) + 13.911 \ln(V_1) + 27.110)) * d / 100$$

d = -5 或 d = -15

##### (二)可變轉速迴轉式空氣壓縮機

$$\eta_b = (-1.549 \ln^2(V_1) + 21.573 \ln(V_1) + 0.905) + (100 - (-1.549 \ln^2(V_1) + 21.573 \ln(V_1) + 0.905)) * d / 100$$

d = -5 或 d = -15

##### (三)活塞式空氣壓縮機

$$\eta_b = (8.931 \ln(V_1) + 31.477) + (100 - (8.931 \ln(V_1) + 31.477)) * d / 100$$

d = -5

上述(一)、(二)、(三)之參數說明如下：

$\eta_b$ ：效率 (%)

$V_1$ ：滿載時之入口體積流量(公升/秒，l/sec)

d：比例損失因子(Proportional loss factor)

註：一.容積式空氣壓縮機之實測效率值不得小於上述公式計算所得之能源效率要求 $\eta_b$ ，

且不得小於產品標示值，並且產品標示值應符合能源效率要求。

二.容積式空氣壓縮機之實測效率值，計算至小數後第一位，小數點後第二位四捨五入。

三.固定轉速迴轉式及活塞式空氣壓縮機之實測效率值計算公式為：

$$\eta = \frac{0.35 * V_1 * (p_2^{0.2857} - 1)}{P_{real}}$$

其中， $\eta$  = 空氣壓縮機之等熵效率(isentropic efficiency) (%)

$V_1$  = 滿載時之入口體積流量(公升/秒，l/sec)

$p_2$  = 滿載時之出口絕對壓力(bar(a))，出口絕對壓力為表壓與大氣壓的和(標準狀態定義為 100kpa=1bar；1bar=1.02kgf/cm<sup>2</sup>)

$P_{real}$  = 滿載時之輸入功率(kW)

四.可變轉速迴轉式空氣壓縮機之實測效率值計算公式為：

$$\eta = \sum_{i=1}^n (\eta_i * f_i)$$

$$\eta_i = \frac{0.35 * V_{1r,i} * (P_{2,i}^{0.2857} - 1)}{P_{real,i}}$$

$\eta_i$ =100%、70%、40%入口體積流量時之等熵效率(isentropic efficiency)

$f_i$ =權重因子。100%入口體積流量，權重 25%；70%入口體積流量，權重 50%；40%入口體積流量，權重 25%。

## 二、風機

軸流式風機及離心式風機能源效率(包括風機本體及電動機之整體效率，FMEG) 要求須依照下列公式計算：

| 風機種類    | 功率<br>(kW)       | 能源效率計算公式 $\eta_{target}$                        | 能源效率等級 N 值 |
|---------|------------------|---|------------|
| 軸流式風機   | $P \leq 10$      | $\eta_{target} = 2.74 \times \ln(P) - 6.33 + N$ | 58         |
|         | $10 < P \leq 75$ | $\eta_{target} = 0.78 \times \ln(P) - 1.88 + N$ |            |
| 前傾離心式風機 | $P \leq 10$      | $\eta_{target} = 2.74 \times \ln(P) - 6.33 + N$ | 49         |
|         | $10 < P \leq 75$ | $\eta_{target} = 0.78 \times \ln(P) - 1.88 + N$ |            |
| 後傾離心式風機 | $P \leq 10$      | $\eta_{target} = 4.56 \times \ln(P) - 10.5 + N$ | 64         |
|         | $10 < P \leq 75$ | $\eta_{target} = 1.1 \times \ln(P) - 2.6 + N$   |            |

註：一. 上表之風機能源效率要求係包括風機本體及電動機之整體效率，相關參數說明如下：

$\eta_{target}$ ：全壓時之最佳效率目標值

P：輸入功率，kW

N：能源效率等級

二. 風機之實測效率值不得小於 $\eta_{target}$ ，且不得小於產品標示值，並且產品標示值應符合

$\eta_{target}$ 。

三. 風機之實測效率值計算至小數後第一位，小數點後第二位四捨五入。

### 三、泵

單吸單段迴轉動力水泵(不含電動機)能源效率要求須依照下列公式計算：

$$\eta_{BEP} = 88.59x + 13.46y - 11.48x^2 - 0.85y^2 - 0.38xy - C$$

$$\eta_{PL} = 0.947 \cdot \eta_{BEP}$$

$$\eta_{OL} = 0.985 \cdot \eta_{BEP}$$

$$x = \ln(n_s), y = \ln(Q), Q: \text{立方公尺/時}(\text{m}^3/\text{h})$$

$\eta_{BEP}$ ：泵在最佳效率點之能源效率值 (%)。

$\eta_{PL}$ ：操作點為 75%最佳效率點流量時之能源效率值 (%)。

$\eta_{OL}$ ：操作點為 110%最佳效率點流量時之能源效率值 (%)。

$n_s$ ：泵之比轉速( $\text{min}^{-1}$ )，其中  $n_s = n \cdot \frac{\sqrt{Q_{BEP}}}{(H_{BEP})^{3/4}}$ ， $Q_{BEP}$ ：立方公尺/秒 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$H_{BEP}$ ：公尺(m)， $n$ ：每分鐘轉速(rpm)

| 型 式                            |             | C 值    |
|--------------------------------|-------------|--------|
| 單吸單段聯結式迴轉動力水泵                  | C (電動機 4 極) | 128.07 |
|                                | C (電動機 2 極) | 130.27 |
| 單吸單段直結式迴轉動力水泵                  | C (電動機 4 極) | 128.46 |
|                                | C (電動機 2 極) | 130.77 |
| 單吸單段直結式迴轉動力水泵，<br>且進水口與出水口在同一軸 | C (電動機 4 極) | 132.30 |
|                                | C (電動機 2 極) | 133.69 |

註：一.單吸單段迴轉動力水泵之實測效率值不得小於上述公式計算所得之能源效率值 $\eta_{BEP}$ 、 $\eta_{PL}$ ， $\eta_{OL}$ ，且不得小於產品標示值，並且產品標示值應符合能源效率值。

二.單吸單段迴轉動力水泵之實測效率值，計算至小數後第一位，小數點後第二位四捨五入。

三.單吸單段迴轉動力水泵之實測效率值計算公式為：

$$\eta_{\text{總效率}} = \frac{\text{泵輸出功率}(P_h)}{\text{電動機輸入功率}(P_1)} \times 100\%$$

$$\eta_{\text{泵效率}} = \frac{\text{泵輸出功率}(P_h)}{\text{電動機傳輸給泵的功率}(P_2)} \times 100\% = \frac{\text{泵輸出功率}(P_h)}{P_1 \times \text{電動機效率}(\eta_{\text{motor}})} \times 100\%$$

$$= \frac{\eta_{\text{總效率}}}{\text{IE3 電動機效率}(\%)} \times 100\%$$

$$P_h = \rho Q g H$$

Q：泵的出口體積流量  $\text{m}^3/\text{s}$

g：重力加速度  $9.8 \text{ m/sec}^2$

$\rho$ ：泵輸送液體平均密度

H：泵總揚程(出、入口揚程差)