

## 附件一

**迴轉動力水泵適用範圍**

## 一、適用範圍：

額定頻率 60 赫茲 ( Hz ) ， 額定功率 0.75kW(1HP) 至 200kW(270HP) ， 流量 6 立方公尺/小時以上，揚程 140 公尺以下，標稱轉速 3600rpm (2極)與 1800rpm(4極)三相電動機驅動之迴轉動力水泵，包括未含電動機之泵體及內含電動機之泵機組兩類，範圍說明如下：

## 1.單吸單段聯結式迴轉動力水泵(ESOB水泵)：

指液體由平行於葉輪軸側吸入，垂直於葉輪軸的平面排出，且電動機元件保持乾燥，連接泵葉輪及電動機之間具密封軸，為泵自帶有軸承的一種單吸單段迴轉動力水泵。

## 2.單吸單段直結式迴轉動力水泵(ESCC水泵)：

指液體由平行於葉輪軸側吸入，垂直於葉輪軸的平面排出，且電動機之元件保持乾燥，連接泵葉輪及電動機之密封軸係由電動機軸承延伸成為泵軸的一種單吸單段迴轉動力水泵。

## 3.進出水口同軸之單吸單段直結式迴轉動力水泵(ESCCi 水泵)：

指液體通過垂直於葉輪軸平面的兩端吸入及排出，且電動機之元件保持乾燥並固定於泵體上方，連接泵葉輪及電動機之密封軸係由電動機軸承延伸成為泵軸，且進水口與出水口在相同軸上的一種單吸單段迴轉動力水泵。

## 二、除外項目：

1. 專門用於輸送清潔的水且溫度低於-10°C 或高於 120°C之水泵。
2. 僅設計應用於消防，且為整體機組型式(泵體、電動機及其他附屬設施)，並取得主管機關消防泵認證者。
3. 容積式(displacement)水泵：指藉由封閉一定體積的水，迫使該體積的水移動至泵出口之水泵。
4. 自吸式(self-priming)水泵：指得在僅部分充滿水的情況下啟動及/或操作之泵。
5. 液體流出泵體與葉輪軸非成垂直之軸流泵或混流泵。

## 三、廠商製造或進口供國內使用之水泵如宣稱非屬適用範圍，或宣稱產品非在國內使用者，必要時中央主管機關得要求廠商提供設計資料或出貨明細等相關文件。

附件二

迴轉動力水泵容許耗用能源基準

一、迴轉動力水泵(未含電動機，即泵體)能源基準要求，須依照下列公式計算：

$$\eta_{pump,BEP} = 88.59x + 13.46y - 11.48x^2 - 0.85y^2 - 0.38xy - C \quad (a)式$$

$$\eta_{pump,PL} = 0.947 \times \eta_{pump,BEP} \quad (b)式$$

$$\eta_{pump,OL} = 0.985 \times \eta_{pump,BEP} \quad (c)式$$

$x = \ln(n_s)$ ,  $y = \ln(Q_{100\%})$ ,  $Q_{100\%}$ ：水泵在最佳效率點之體積流量，立方公尺/時( $m^3/h$ )

$\eta_{pump,BEP}$ ：水泵在最大(全)葉輪最佳效率點之能源基準(%)。

$\eta_{pump,PL}$ ：水泵在75%最佳效率點流量時之能源基準(%)。

$\eta_{pump,OL}$ ：水泵在110%最佳效率點流量時之能源基準(%)。

$n_s$ ：泵之比轉速( $min^{-1}$ )，其中  $n_s = n \cdot \frac{\sqrt{Q_{100\%}}}{(H_{100\%})^{3/4}}$ ， $n$ ：轉軸每分鐘轉速(rpm)

$Q_{100\%}$ ：水泵在最佳效率點之體積流量，立方公尺/秒( $m^3/s$ )。

$H_{100\%}$ ：水泵在最佳效率點之揚程，公尺(m)。

$i$ ：水泵葉輪數目

$C$ ：不同種泵之效率常數。

| 型 式                  | C           |        |
|----------------------|-------------|--------|
| 單吸單段聯結式迴轉動力水泵        | 電動機1800 rpm | 128.07 |
|                      | 電動機3600rpm  | 130.27 |
| 單吸單段直結式迴轉動力水泵        | 電動機1800 rpm | 128.46 |
|                      | 電動機3600rpm  | 130.77 |
| 進出水口同軸之單吸單段直結式迴轉動力水泵 | 電動機1800 rpm | 132.30 |
|                      | 電動機3600rpm  | 133.69 |

註：1. (a) (b) (c)式適用泵在最大(全)葉輪直徑時。

2. 最佳效率點指水泵以清潔冷水測試時效率最大之操作點。

3. 迴轉動力水泵泵體之實測效率值不得小於上述公式計算所得之能源基準 $\eta_{pump,BEP}$ 、 $\eta_{pump,PL}$ 、 $\eta_{pump,OL}$ ，並在產品標示值以上。

4. 迴轉動力水泵泵體之實測效率值，計算至小數後第一位，小數點後第二位四捨五入。

5. 流量(Q)、揚程(H)須修正至2極(3600rpm)或4極(1800rpm)時之值，修正公式如下：

$$Q_{i,nominal\ speed} = Q_i \left( \frac{n_{nominal\ speed}}{n_i} \right)$$

$$H_{i,nominal\ speed} = H_i \left( \frac{n_{nominal\ speed}}{n_i} \right)^2$$

$$P_{i,nominal\ speed} = P_i \left( \frac{n_{nominal\ speed}}{n_i} \right)^3$$

6. 迴轉動力水泵(即泵體)之實測效率值計算公式為：

$$\eta_{\text{總效率},i} = \frac{\text{泵輸出功率}(P_{h,i})}{\text{輸入電動機功率}(P_{1,i})} \times 100\%$$

$$\eta_{\text{泵效率},i} = \frac{\text{泵輸出功率}(P_{h,i})}{\text{電動機傳輸給泵的功率}(P_{2,i})} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{泵輸出功率}(P_{h,i})}{P_{1,i} \times \text{電動機效率}(\eta_{\text{motor},i})} \times 100\%$$

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

$$P_{h,i} = \rho g Q_i H_i \text{ (kW)}$$

上述參數說明如下：

$i$ ：最佳效率點流量之 75%、100%、110% 時之負載點

$n_i$ ：最佳效率點流量之 75%、100%、110% 時之轉速

$n_{\text{nominal speed}}$ ：3600rpm 或 1800rpm

$Q_i$ 、 $H_i$ 、 $P_i$ ：負載點  $i$  時實測之流量( $\text{m}^3/\text{s}$ )、揚程(m)及輸入電功率(kW)

$P_{h,i}$ ：負載點  $i$  時之泵輸出功率(即流功)(kW)

$P_{1,i}$ ：負載點  $i$  時之輸入電動機功率 (kW)

$P_{2,i}$ ：負載點  $i$  時之電動機傳輸給泵的功率 (kW)

$\eta_{\text{motor},i}$ ：負載點  $i$  時之電動機效率 (%)

$\rho$ ：測試時水的密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

$g$ ：當地重力加速度( $\text{m}/\text{sec}^2$ )，依據 CNS16017 或 ISO 9906 所列之公式計算

7.採系列機型申請登錄時，應同時登錄最大葉輪(全)與最小削減葉輪時之效率及相關資訊。最大(全)葉輪之三負載點(最佳效率點流量之 75%、100%、110%)能源效率實測值均不得小於能源基準，並在產品標示值以上。最小削減葉輪之能源基準  $\eta_{\text{pump,BEP,trimmed}}$  為最大(全)葉輪時之最佳效率點能源基準  $\eta_{\text{pump,BEP}}$  之 90%，其最佳效率點之能源效率實測值不得小於能源基準  $\eta_{\text{pump,BEP,trimmed}}$ ，並在產品標示值以上。

8.核定之系列機型，介於最大(全)葉輪及最小削減葉輪間之所有葉輪直徑泵體，其最佳效率點能源效率實測值亦不得低於最小削減葉輪最佳效率點能源基準  $\eta_{\text{pump,BEP,trimmed}}$ ，並在產品標示值以上。

9.測試要求：

- (1) 測試應至少取七個測試點，點的選擇大約在泵預期的最佳(大)效率點 BEP(Best Efficiency Point)流量時之 40%、60%、75%、90%、100%、110%及 120%。對於無法進行測試流量超出 BEP 流量時之 120%的情況時，應以預期的 BEP 流量時之 40%、50%、60%、70%、80%、90%及 100%為記錄點。
- (2) 用於確定最佳效率點之效率及流量，與揚程、電動機輸入電功率及轉速對應流量之迴歸分析應為多項式，最高為 6 階，且有最大相關係數值(R<sup>2</sup>)。
- (3) 根據迴歸分析確定 BEP 流量之 75%，100%，110%時之揚程、電動機輸入功率、轉速。

二、迴轉動力水泵機組(含電動機)能源效率指標(EEI)要求，須依照下列方式計算：

1. 依據前述公式計算水泵在最大(全)葉輪最佳效率點之能源基準 $\eta_{pump,BEP}$ 或最小削減葉輪最佳效率點之能源基準 $\eta_{pump,BEP,trimmed}$

2. 計算參考輸入電動機功率  $P_{1,ref}$

$$P_{1,ref} = \frac{P_{2,ref}}{\eta_{motor,ref}} \quad P_{2,ref} = \frac{P_{h,ref}}{\eta_{pump,BEP} \text{ 或 } \eta_{pump,BEP,trimmed}}$$

$$P_{h,ref} = \frac{\rho g H_{100\%} (Q_{100\%}/3600)}{1000}$$

$P_{1,ref}$ ：最大(全)葉輪或最小削減葉輪時之參考輸入電動機功率(kW)

$P_{2,ref}$ ：最大(全)葉輪或最小削減葉輪時之參考電動機傳輸至泵功率(kW)

$P_{h,ref}$ ：最大(全)葉輪或最小削減葉輪時之參考泵輸出功率(kW)

$\eta_{motor,ref}$ ：最大(全)葉輪或最小削減葉輪時搭載三相感應電動機滿載效率(%)，屬於管制範圍須符合 IE3

$Q_{100\%}$ ,  $H_{100\%}$ ：最大(全)葉輪或最小削減葉輪最佳效率點之流量(m<sup>3</sup>/h)、揚程(m)

$\rho$ = 水的密度，以 1000 kg/m<sup>3</sup> 計算 $P_{h,ref}$

$g$ =重力加速度，以 9.81m/s<sup>2</sup> 計算 $P_{h,ref}$

$\eta_{pump,BEP}$ ：最大(全)葉輪時最佳效率點能源基準(%)

$\eta_{pump,BEP,trimmed}$ ：最小削減葉輪時最佳效率點能源基準(%)，為0.9× $\eta_{pump,BEP}$

3. 計算最大(全)葉輪或最小削減葉輪時泵機組能源效率指標 EEI：

- (1) 計算實際加權平均輸入電功率 $P_{1,avg}$

$$P_{1,avg} = \sum_{i=1}^3 \left( \frac{\Delta t}{100} \right)_i P_{1,i}$$

$i$ ：最大(全)葉輪或最小削減葉輪時，最佳效率點流量之 75%、100%、110% 時之負載點

$P_{1,i}$ ：最大(全)葉輪或最小削減葉輪時，最佳效率點流量之 75%、100%、110% 時之實測輸入電動機功率(kW)

$\frac{\Delta t}{100}$ ：時間權重因子%，如下：

|                        |     |      |      |
|------------------------|-----|------|------|
| 最佳效率點流量比例              | 75% | 100% | 110% |
| $\frac{\Delta t}{100}$ | 25% | 50%  | 25%  |

(2)計算實際 EEI

$EEI = P_{1,avg}/P_{1,ref}$ ，計算至小數後第三位，小數點後第四位四捨五入。

(3)最大(全)葉輪泵機組 EEI 實測值不得高於 0.988，且不得高於產品標示值；最小削減葉輪泵機組 EEI 實測值不得高於最大(全)葉輪時之 EEI，且不得高於產品標示值。

(4)採系列機型申請登錄時，應同時登錄最大(全)葉輪與最小削減葉輪時之泵體效率、泵機組EEI及相關資訊，且最大(全)葉輪與最小削減葉輪之泵體效率及泵機組EEI實測值均需符合其能源基準。

(5) 核定之系列機型，介於最大(全)葉輪及最小削減葉輪間之所有葉輪直徑泵機組，其EEI實測值亦不得高於最大(全)葉輪時之EEI，且不得高於產品標示值，搭載之電動機功率亦需在最大(全)葉輪及最小削減葉輪搭載之電動機功率範圍內。

附件三

**容許耗用能源基準管理系統登錄帳號及密碼申請表**

填表日期：中華民國 年 月 日

申請廠商：\_\_\_\_\_

負責人：\_\_\_\_\_ 電話：\_\_\_\_\_ 傳真：\_\_\_\_\_

E-MAIL：\_\_\_\_\_

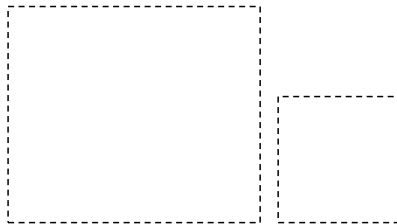
申請產品類別：\_\_\_\_\_

登錄帳號：\_\_\_\_\_

密碼：\_\_\_\_\_

本廠商申請容許耗用能源基準管理系統之登錄使用權，並願對所登錄之所有資訊負責。

申請廠商用印(廠商及負責人印鑑)：



(廠商及負責人印鑑)



附件四

申請案號：\_\_\_\_\_

### 迴轉動力水泵容許耗用能源基準登錄申請表

填表日期：中華民國\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

#### 一、申請廠商基本資料

廠商名稱：\_\_\_\_\_

廠商地址：\_\_\_\_\_

負責人：\_\_\_\_\_ 統一編號：\_\_\_\_\_

連絡人：\_\_\_\_\_ 部門：\_\_\_\_\_ 職稱：\_\_\_\_\_

電話：\_\_\_\_\_ 手機：\_\_\_\_\_ 傳真：\_\_\_\_\_

電子郵件：\_\_\_\_\_

#### 二、製造廠名稱及地址

同申請廠商

製造廠名稱：\_\_\_\_\_

製造廠地址：\_\_\_\_\_

#### 三、登錄內容(註1)

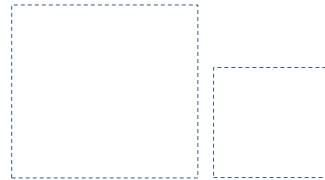
| 編號 | 型號 | 名稱 / 登錄方式(註2) | 電動機額定功率(kW) | 電動機種類廠牌/型號/極數 | 額定電壓(V)/額定頻率(Hz) | 泵入出口徑(mm) | 最大(全)葉輪(三負載點)(註3)(註4) |                         |       |           |       | 最小削減葉輪(註3)(註5) |        |                              |            |               | 泵組能源效率指標 EEI | 泵體尺寸 | 生產國別或地區 |
|----|----|---------------|-------------|---------------|------------------|-----------|-----------------------|-------------------------|-------|-----------|-------|----------------|--------|------------------------------|------------|---------------|--------------|------|---------|
|    |    |               |             |               |                  |           | 直徑(mm)                | 流量(m <sup>3</sup> /min) | 揚程(m) | 輸入電功率(kW) | 效率(%) | 轉速(rpm)        | 直徑(mm) | 最佳效率點流量(m <sup>3</sup> /min) | 最佳效率點揚程(m) | 三負載點輸入電功率(kW) |              |      |         |
| 1. |    |               |             |               |                  |           |                       |                         |       |           |       |                |        |                              |            |               |              |      |         |
| 2. |    |               |             |               |                  |           |                       |                         |       |           |       |                |        |                              |            |               |              |      |         |

- 註：1.廠商應登入管理系統填寫本申請資料後，列印下載檢送予中央主管機關。
- 2.登錄方式係指採單一機型或系列機型登錄。
- 3.採系列機型登錄者，須填最大(全)葉輪及最小削減葉輪資料。
- 4.三負載點係指最佳效率點流量之75%、100%、110% 時之負載點，在此負載點下之直徑、流量、揚程、輸入電功率、效率及轉速。
- 5.若無削減，則免填最小削減葉輪資料。

**四、申請聲明與切結**

茲向中央主管機關切結本廠商登錄申請所附各項資料記載一切屬實，如有錯誤由切結廠商自行負責，並負法律上一切責任；市售產品使用之能源效率標示內容與申請檢附資料一致，如有虛偽不實情事，願受撤銷登錄及能源管理法規定之處分絕無異議，合具切結為憑。

申請廠商用印：



(廠商及負責人印鑑)

**五、委託代理授權(申請廠商自行申請登錄作業免填)**

申請登錄作業係委託辦理者，其受任人應取得申請廠商之授權。

受任人(公司)名稱：

負責人：

地 址：

統 編：

電 話：



(受任人之公司及負責人印鑑)