

附錄四 原動機輸出係數 (RE) 之算出方法

1. 定態負載輸出係數 (RE₁)

$$RE_1 = 1.3D$$

D : 負載之需量因數

2. 容許轉數變動輸出係數 (RE₂)

(1) 原動機為柴油引擎時

$$RE_2(D/E) = \left\{ 1.026d \left(1 - \frac{M_2'}{K} \right) + \frac{1.163}{\epsilon} \cdot \frac{K_s}{Z'_m} \cdot \cos \theta_s \cdot \frac{M_2'}{K} \right\} f_{v2}$$

$$= \left\{ 1.026d + \left(\frac{1.163}{\epsilon} \cdot \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s - 1.026d \right) \cdot \frac{M_2'}{K} \right\} f_{v2}$$

d : 基本負載之需量因數

ϵ : 電動機之無負載時投入容許量 [PU (本身容量為基準)]

K_s : 依負載之啟動方式而定的係數

Z'_m : 負載啟動時之阻抗 (PU)

$\cos \theta_s$: 負載之啟動功率因數

M'_2 : 負載投入時，轉數變動最大之負載機器輸出 (kW)。

所有 { 負載之啟動輸入量 (kW) - 考慮原動機瞬時投入容許量之定態負載輸入量 (kW) } 之數值最大之負載輸出量 (kW)。

$$\text{計算} \left\{ \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s - (\epsilon - a) \frac{d}{\eta_b} \right\} m_i$$

採用使此值最大的 m_i 做為 M'_2 。

a : 原動機之假想全負載時投入容許量 (PU)

η_b : 基本負載之效率。

m_i : 各負載機器之輸出量 (kW)

K : 各負載之輸出量合計 (kW)

f_{v2} : 瞬時頻率低下，電壓下降引起的投入負載減少係數

有昇降機時 $f_{v2} = 0.9$ ，

無昇降機時由附錄六，2-1所求得之數值為準。

(2) 原動機為瓦斯輪機時

$$RE_2(GT) = \left(\frac{1.163}{\epsilon} \cdot \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s \cdot \frac{M_2'}{K} \right) f_{v2}$$

ϵ : 原動機之無負載時投入容許量 (PU)

K_s : 依負載之啟動方式而定的係數

Z'_m : 負載之啟動時阻抗 (PU)

$\cos \theta_s$: 負載之啓動時功率因數

M_2' : 使負載投入時之轉數變動最大之負載機器之輸出量 (kW)

K : 負載之輸出量合計 (kW)

f_{v2} : 瞬時頻率低下, 電壓下降引起的投入負載減少係數。

有昇降機時 $f_{v2} = 0.9$,

無昇降機時, 即依附錄六, 2-1 所求得之數值。

3. 容許最大輸出係數 (RE_3)

$$RE_3 = \frac{f_{v3}}{r} \left\{ 1.368d \left(1 - \frac{M_3'}{K} \right) + 1.163 \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s \cdot \frac{M_3'}{K} \right\}$$
$$= \frac{f_{v3}}{r} \left\{ 1.368d + \left(1.163 \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s - 1.368d \right) \frac{M_3'}{K} \right\}$$

f_{v3} : 瞬時頻率低下, 電壓下降引起的投入負載減少係數。

有昇降機時 $f_{v3} = 1$

無昇降機時, 即依附錄六, 2-1 所求得之數值。

T : 原動機之短時間最大輸出量 (PU)

d : 基本負載之需量因數。

K_s : 負載之啓動方式而定的係數。

Z'_m : 負載之啓動時阻數 (PU)。

$\cos \theta_s$: 負載之啓動時功率因數。

M_3' : 負載投入時轉數變動最大之負載機器輸出量 (kW)

所有的 {負載之啓動輸入量 (kW) - 考慮原動機瞬時投入容量之定態負載額定輸入量 (kW)} 之數值最大之負載輸出量 (kW)

$$\text{計算} \left\{ \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s - \frac{d}{\eta_b} \right\} m_i, \text{ 採用使此值最大的 } m_i \text{ 爲 } M_3'$$

η_b : 基本負載之效率

m_i : 各負機器之輸出量 (kW)

K : 負載之輸出合計 (kW)

4. 發電機輸出係數 RE 之決定

RE 取 RE_1 , RE_2 , RE_3 之最大值。

$$RE = \max. (RE_1, RE_2, RE_3)$$

5. RE 值之調整

前項求得的 RE 值比 1.3D 之數值大很多時, 選定與對象負載平衡之 RE 值, 調整其數值接近 1.3D。

此種調整之方法如下：

(1) R E 值實用上期望值範圍為：

$$1.3 \leq R E \leq 2.2$$

(2) 昇降機以外之負載為主要原因，而使 R E 值過大時

變更啟動方式，使其滿足(1)之範圍。

(3) 有會產生再生 (regenerative) 電力之昇降機時

有產生再生電力之昇降機時，縱使能滿足(1)之範圍，也需要確認其是否有吸收再生電力之能力，若無法吸收時，應裝設吸收再生電力之負載。

6. 原動機之軸輸出量

原動機之軸輸出量要大於 $R E \times K \times C_p$ (kW) 以上。

7. 原動機輸出係數 (R E) 之計算程序

原動機輸出係數 (R E) 之計算方法已如前述，欲具體計算應採用附表 4 之計算表計算。

又，用計算表計算的程序如下，各計算式所用的係數應依照附錄六之數據表。

(1) 原動機輸出量之計算與整合

由負載表與發電機輸出量計算表於附表 4 「緊急發電設備輸出量計算表(原動機整合)」之所定欄填入該數值，並算出原動機輸出量。再將發電機輸出量與原動機輸出量整合確認後，求出緊急發電設備輸出量。

$$(2) R E_1 = 1.3 D = 1.3 \times \text{④} \text{ } = \text{⑤} \text{ }$$

④：D 由附錄六，1(1)求得並填入。

⑤：上述之計算結果為 $R E_1$ 。

(3) 依原動機種別而計算的 $R E_2$

A、柴油引擎時

$$\begin{aligned} R E_2 &= \left\{ 1.026d + \left(\frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s - 1.026d \cdot \frac{M_2'}{K} \right) \right\} f_{v2} \\ &= \left\{ 1.026 \text{⑤} + \frac{1.163}{\text{⑤}} \cdot \text{⑥} - 1.026 \text{④} \cdot \frac{\text{⑩}}{\text{⑧}} \right\} \times \text{③} \\ &= \text{⑥} \end{aligned}$$

⑤： ε 由附錄六，3求得而填入。

⑥： $\frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s$ 負載表之 ⑩ M_2' 之 m_i 之 ⑪ $\frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s$ 之值填入之。

⑩： M_2' 負載表之 ⑩ M_2' 之值，填入之。

③： f_{v2} 有昇降機時 $f_{v2} = 0.9$ ，無昇降機時，由附錄六，2-1求

得並記入。

⑥：RE₂上述之計算結果即為RE₂。

B、瓦斯輪機時

$$RE_2 = \left\{ \frac{1.163}{\varepsilon} \cdot \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s \cdot \frac{M_2'}{K} \right\} f_{v2}$$

$$= \left\{ \frac{1.163}{\text{④}} \cdot \frac{\text{⑥}}{\text{⑧}} \cdot \frac{\text{⑩}}{\text{⑫}} \right\} \times \text{⑭} = \text{⑮}$$

⑮：RE₂上述之計算結果即為RE₂。

$$(4) RE_3 = \frac{f_{v3}}{r} \left\{ 1.368d + \left(1.163 \frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s - 1.368d \right) \frac{M_3'}{K} \right\}$$

$$= \frac{\text{①}}{\text{②}} \left\{ 1.368 \times \text{③} + \left(1.163 \times \frac{\text{④}}{\text{⑤}} \cos \theta_s - 1.368 \times \text{③} \right) \frac{\text{⑥}}{\text{⑦}} \right\}$$

$$= \text{⑧}$$

③：f_{v3} 有昇降機之 f_{v3} = 0.9，無昇降機時由附錄六，2(2)求得而記入。

②：r 由附錄六，3求得而記入。

④： $\frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s$ 由負載表之② M₃' 之 m_i 之 Z_m' ④ $\frac{K_s}{Z'_m} \cos \theta_s$ 之

數值記入之。

⑥：M₃' 負載表之② M₃' 之值填入之。

⑧：RE₃上述之計算結果即為RE₃。

(5)求RE

⑤：由⑤，⑥，⑦與⑧各數值中，取最大值為RE₃'

且需要滿足 1.3 ≤ RE ≤ 2.2

(6)原動機額定輸出量

$$E = 1.36 RE \cdot K \cdot C_p$$

$$= 1.36 \times \text{⑨} \times \text{⑩} \times \text{⑪}$$

$$= \text{⑫} \rightarrow \text{⑬}$$

⑫：上述之計算結果為原動機計算輸出量⑫。

⑬：取大於⑫之算出值的數值為原動機額定輸出量⑬。

(7)整合

做為消防安全設備之緊急電源，要選定有效並適切的緊急發電設備，發電機輸出量與原動機輸出量有一定之關係，必需做適切的組合。

發電機額定輸出量⑭與原動機額定輸出量⑬若有下式之關係時，該

輸出量可定為緊急發電設備之額定輸出量。

$$MR \geq 1.0$$

$$MR = \frac{E}{1.2 G \cdot C_p} = \frac{⑥⑨ \boxed{}}{1.2 \times ⑥⑦ \boxed{} \times ⑥⑦ \boxed{}}$$

$$= ⑦⑩ \boxed{}$$

惟， $MR < 1.5$ 為宜。