

由冷凍噸推算冰水泵的耗電功

簡煥然

一、水側管路系統基本資料

由冷凍噸來推估泵浦規格的需求，以600RT熱負載冰機為例

基本規格	熱負載(RT)	600
	溫差(°C)	5
	冰水泵浦最低能效(kW/RT) <	0.05
	冷卻水泵浦最低能效(kW/RT) <	0.054
	冰水單位流量(Lpm/RT)	10
	冷卻水單位流量(Lpm/RT)	12.5
	冰水管路一次側最高揚程(m)	9
	冰水管路二次側揚程(m)	13
	冰水管路最高總揚程(m)	22
	冷卻水管路最高總揚程(m)	19
	冷卻塔位差C0(m)	
	馬達極數(poles)	6
	泵浦轉速(rpm)	1150

二、流量計算

流量計算	冰水流量(Lpm)	6000
	冷卻水流量(Lpm)	7500
耗電功 估算	冰水泵最大耗電功，一次二次和(kW) <	30
	一次泵最大耗電功(kW) <	12.27
	二次泵最大耗電功(kW) <	17.73
	冷卻水泵最大耗電功(kW) <	32.4
流量換算 cmh	冰水流量(cmh)	360
	冷卻水流量(cmh)	450
流量換算 cmm	冰水流量(cmm)	6
	冷卻水流量(cmm)	7.5
流量換算 cms	冰水流量(cms)	0.100
	冷卻水流量(cms)	0.125

三、比速率Ns計算

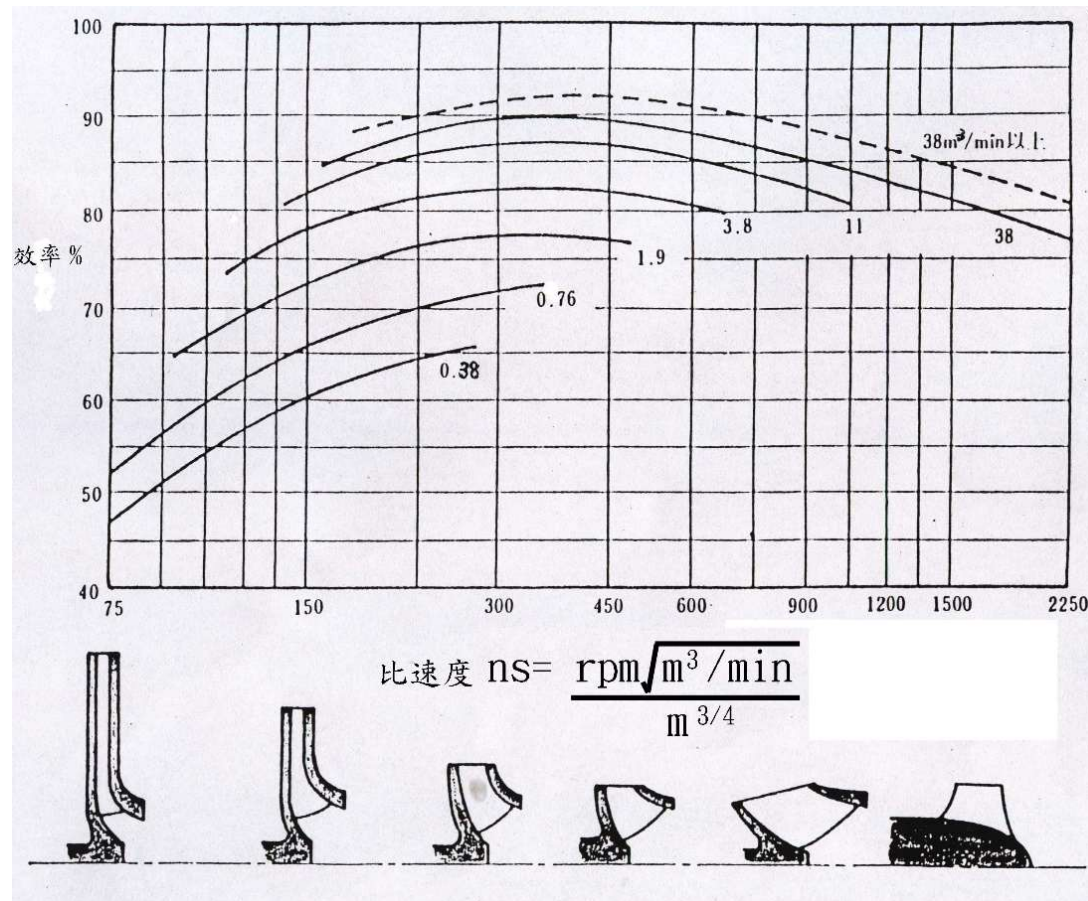
比速率 計算Ns cmm	一次泵比速率	542.1
	二次泵比速率	411.4
	冰水泵總比速率	277.3
	冷卻泵比速率	346.1
比速率 計算Ns cms	一次泵比速率	70.0
	二次泵比速率	53.1
	冰水泵總比速率	35.8
	冷卻泵比速率	44.7

$$N_s = \frac{rpm \times \sqrt{Q}}{H^{0.75}}$$

Q : cmm 日本 Q : cms . 歐盟

H : m

四、泵浦型式---效率---比速度(ns)



Centrifugal and Axial Flow
Pumps: Theory, Design,
and Application
阿里克謝·J·史蒂潘諾夫

五、歐盟能效計算

對數計算 Ln(Ns) cms	一次泵比速率對數	4.25
	二次泵比速率對數	3.97
	冰水泵總比速率對數	3.58
	冷卻泵比速率對數	3.80
流量對數 Ln(Q)cmh	冰水流量(cmh)對數	5.89
	冷卻水流量(cmh)對數	6.11

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

$$x = \ln(n_s), y = \ln(Q_{100\%})$$

歐盟 能效計算 %	一次泵效率	81.4
	二次泵效率	83.6
	冰水泵總效率	83.7
	冷卻泵效率	84.1

$$\text{歐盟泵浦效率(\%)} = \frac{\text{流功(kW)}}{\text{軸功(kW)}} \times 100\%$$

機型	C值
ESOB-1450	128.07
ESOB-2900	130.27
ESCC-1450	128.46
ESCC-2900	130.77
ESCCI-1450	132.3
ESCCI-2900	133.69
MS-1450	130.38
MS-2900	133.95
MSS-2900	128.79

六、流功與軸功計算

流功計算 (kW)	一次泵流功	8.83
	二次泵流功	12.75
	冰水泵總流功	21.58
	冷卻泵流功	23.30
軸功計算 (kW)	一次泵軸功	10.85
	二次泵軸功	15.26
	冰水泵總軸功	25.78
	冷卻泵軸功	27.69

$$\text{流功(kW)} = \rho \times g \times H \times \frac{Q}{1000}$$

$$\rho : 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g : 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Q : \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$H : \text{m}$$

$$\text{軸功(kW)} = \frac{\text{流功(kW)}}{\text{歐盟泵浦效率(\%)}}$$

七、馬達耗電功比較

IE3馬達 效率%	一次泵馬達效率	0.920
	二次泵馬達效率	0.935
	冰水泵總馬達效率	0.941
	冷卻泵馬達效率	0.941
IE3馬達 耗電功 (kW)	一次泵馬達耗電功	11.79
	二次泵馬達耗電功	16.32
	冰水泵總馬達耗電功	27.40
	冷卻泵馬達耗電功	29.43

估算值

12.27

17.73

30.00

32.40

東元AEFHF感應馬達		
KW	極數	效率
11	6	91.7
15	6	92
18.5	6	93.5
22	6	93.5
30	6	94.1
37	6	94.1

能效估算值與歐盟能效
比較。

八、免費計算工具 <https://www.uberty.com.tw/page/about/index.aspx?kind=7>


泵浦媒體圖書館
 泵浦教室 最新消息 檔案專區 **計算工具** 節能案例 知識分享 影片動畫 聯絡我們
 會員登入 會員專區 


計算工具

- 計算工具1-泵浦總效率計算泵浦總效率計算
- 計算工具2-歐盟泵浦效率與軸功計算
- 計算工具3-歐盟泵浦效率計算與IE3馬達規格
- 計算工具4-泵浦節能評估
- 計算工具5-管路阻抗曲線編號建立
- 計算工具6-需求流量與揚程計算
- 計算工具7-管路系統搭配泵浦
- 計算工具8-泵浦搭配管路系統年耗電量

計算工具1-泵浦總效率計算泵浦總效率計算






計算歐盟泵浦能效-case1 泵浦總效率計算

H、Q數據：輸入流量Q(選擇單位)、揚程H(單位公尺)，先選擇輸入流量的單位，確認流量單位的轉換。

電源數據：輸入轉速電壓V、電流A、功因，得到耗電功kW。

馬達轉速：輸入頻率Hz、極數pole，得到同步馬達轉速rpm與感應馬達轉速rpm。

請選泵浦迴路 請選擇泵浦型式

選擇泵浦入口直徑尺寸mm 選擇泵浦出口直徑尺寸mm

選擇泵浦葉輪直徑尺寸mm