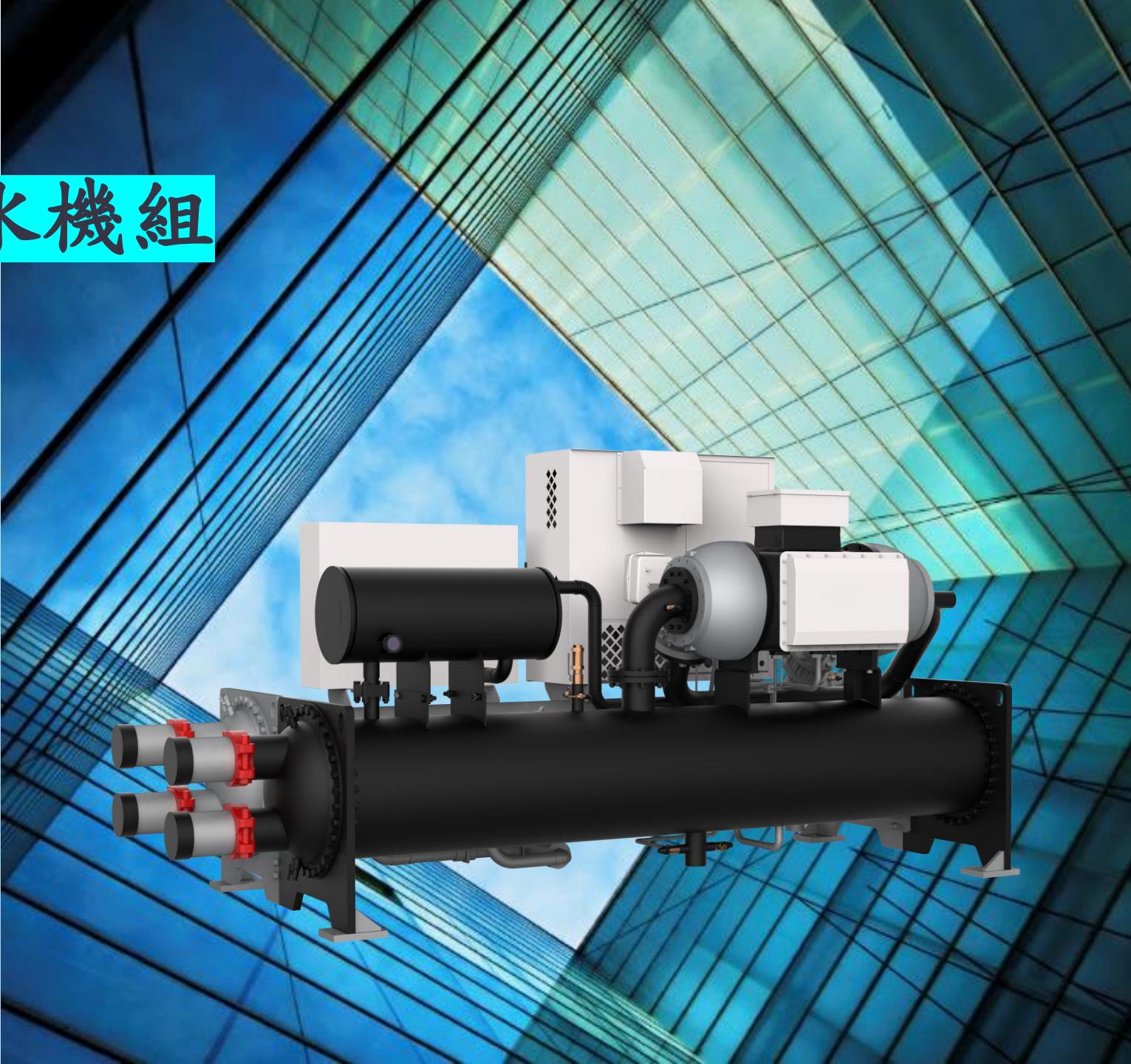


磁懸浮離心式冰水機組 (簡介)

揚帆興業股份有限公司
業務部
2024.08.26



磁懸浮離心式冰水機組-機種組合

現行標準機組

- 單壓縮機系列 (130RT~500RT) 共11個機種
(130RT 、170RT 、200RT 、230RT 、250RT 、270RT 、300RT
、350RT 、380RT 、400RT 、420RT)
- 雙壓縮機系列 (500RT~850RT) 共8個機種
(500RT 、550RT 、600RT 、650RT 、700RT 、750RT 、800RT 、850RT)
- 三壓縮機系列 (950RT~1250RT) 共5個機種
(950RT 、1000RT 、1100RT 、1200RT 、1250RT)

磁懸浮離心式冰水機組-機種組合

因應特殊設計的機組組合(技師設計或業主需求)

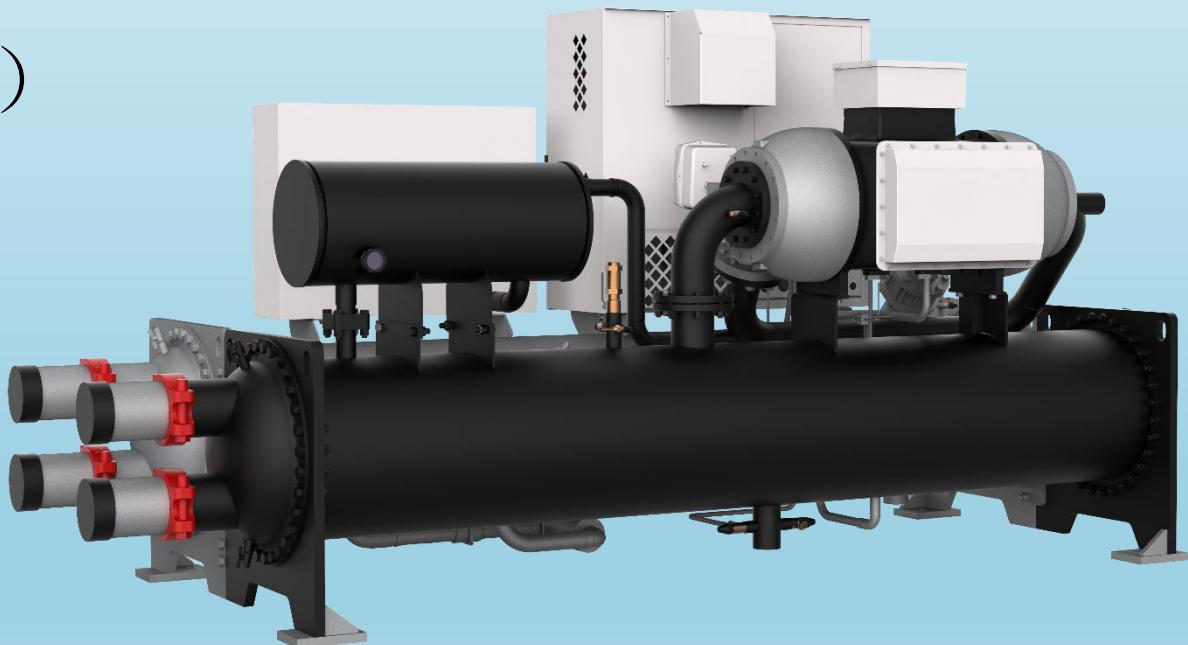
- 單壓縮機增加 500RT、550RT、600RT 三個機種
- 雙壓縮機增加 350RT、400RT、450RT、1000RT 四個機種



磁懸浮離心式冰水機組-機種組合

2025年第2代機組

- 單壓縮機系列 (130RT~200RT)
(130RT 、170RT 、200RT)



磁懸浮離心式冰水機組-可選擇的供電電壓

- 3ph-380V-50Hz
- 3ph-400V-50Hz
- 3ph-415V-50Hz
- 3ph-440V-50Hz
- 3ph-460V-50Hz
- 3ph-380V-60Hz
- 3ph-440V-60Hz
- 3ph-460V-60Hz

無3ph-220V-60Hz機種

磁懸浮離心式冰水機組-可以做滷水機使用嗎？

- 滷水機指出水溫度低於0°C以下的機組
- 磁懸浮離心機暫時不能做滷水機。

磁懸浮離心式冰水機組-可以做熱泵機使用嗎？

- 選用磁懸浮離心式冰水機做為水對水熱泵機的應用時，必須注意熱泵機操作溫度。
- 目前標準規格的磁懸浮離心式壓縮機作水對水熱泵機的應用時，最高出水溫度為 45°C 。
- 選擇作為熱泵機組時，必須注意最低負載比例約為 $40\% \sim 50\%$ ，無法再降低了。（壓縮機基於自我保護裝置會停止運轉）

磁懸浮離心式冰水機組-可以做熱泵機使用嗎？

Calculation:Loadline 1

(壓縮機基於自我保護裝置會停止運轉)

Percentage of Full Load	Cooling Capacity	Input Power	Power Input per Capacity	COP.R	Evaporator				Condenser				Weighting Factor	IPLV/NP LV/CPLV
					EEFT	ELFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop	CEFT	CLFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop		
Tons	kW	kW/Ton	kW/kW	°C	°C	m³/h	kPa	°C	°C	m³/h	kPa	-	kW/kW	
100.0 %	130.0	104.2	0.8015	4.387	12.00	7.00	78.46	79.1	40.00	45.00	96.71	78.4	0	0.000
90.0 %	117.0	92.54	0.7909	4.445	11.50	7.00	78.46	79.3	40.00	44.49	96.71	78.4	0	
80.0 %	104.0	85.73	0.8244	4.265	11.00	7.00	78.46	79.5	40.00	44.02	96.71	78.4	0	
70.0 %	91.00	87.25	0.9588	3.667	10.50	7.00	78.46	79.8	40.00	43.62	96.71	78.4	0	
60.0 %	78.00	87.92	1.127	3.119	10.00	7.00	78.46	80.0	40.00	43.22	96.71	78.4	0	
50.0 %	65.00	76.65	1.179	2.982	9.50	7.00	78.46	80.2	40.00	42.71	96.71	78.4	0	
40.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	40.00	NA	96.71	NA	0	
30.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	40.00	NA	96.71	NA	0	
20.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	40.00	NA	96.71	NA	0	
10.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	40.00	NA	96.71	NA	0	

Note:

當熱泵出水溫度45°C，入水溫度40 °C時。100% 制冷能力130RT(457.08kW)
制熱能力159.64RT(561.28kW)

由於熱泵機的熱水溫度維持固定，所以最低負載隨選機程式顯示為50%，
制冷能力65RT(182.83kW)，制熱能力86.80RT(305.19kW)

磁懸浮離心式冰水機組-可以做熱泵機使用嗎？

Calculation:Loadline 1

(壓縮機基於自我保護裝置會停止運轉)

Percentage of Full Load	Cooling Capacity	Input Power	Power Input per Capacity	COP.R	Evaporator				Condenser				Weighting Factor	IPLV/NP LV/CPLV
					EEFT	ELFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop	CEFT	CLFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop		
Tons	kW	kW/Ton	kW/kW	°C	°C	m3/h	kPa	°C	°C	m3/h	kPa	-	kW/kW	
100.0 %	130.0	87.09	0.6699	5.248	12.00	7.00	78.46	79.1	35.00	40.00	93.67	75.4	0	0.000
90.0 %	117.0	77.78	0.6648	5.289	11.50	7.00	78.46	79.3	35.00	39.49	93.67	75.4	0	
80.0 %	104.0	69.16	0.6650	5.287	11.00	7.00	78.46	79.5	35.00	38.99	93.67	75.4	0	
70.0 %	91.00	64.46	0.7084	4.963	10.50	7.00	78.46	79.8	35.00	38.53	93.67	75.4	0	
60.0 %	78.00	68.35	0.8763	4.012	10.00	7.00	78.46	80.0	35.00	38.14	93.67	75.4	0	
50.0 %	65.00	59.51	0.9155	3.841	9.50	7.00	78.46	80.2	35.00	37.64	93.67	75.4	0	
40.0 %	52.00	51.87	0.9975	3.525	9.00	7.00	78.46	80.5	35.00	37.14	93.67	75.4	0	
30.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	35.00	NA	93.67	NA	0	
20.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	35.00	NA	93.67	NA	0	
10.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	35.00	NA	93.67	NA	0	

Note:

當熱泵出水溫度40°C，入水溫度35 °C時。100% 制冷能力130RT(457.08kW)
制熱能力154.77RT(544.17kW)

由於熱泵機的熱水溫度維持固定，所以最低負載隨選機程式顯示為40%，
制冷能力52RT(182.83kW)，制熱能力66.75RT(234.70kW)

當客戶需要的冷凍噸不剛好怎麼辦？

客戶想要汰換舊的冰水機組，但是既有機組的冷凍噸不剛好時，請客戶選用大一點的磁懸浮離心式冰水機。

- 大一點的磁懸浮離心式冰水機降低負載使用更節能。（降低負載至70%~80%之間）
- 既有舊型機組耗電量較大，電力系統足夠。
- 選大一點的磁懸浮離心式冰水機組要注意最低負載的限制。

當客戶需要的冷凍噸不剛好怎麼辦？

客戶既有冰水機組，日立螺旋乾式冰水機組R-22冷媒，

銘牌標明如下

冷房能力:300,000kcal/hr (100RT)

耗電量:88.8kW

當客戶需要的冷凍噸不剛好怎麼辦？

- 建議客戶選用130RT的磁懸浮離心式冰水機

Calculation:Loadline 1

Percentage of Full Load	Cooling Capacity	Input Power	Power Input per Capacity	COP.R	Evaporator				Condenser				Weighting Factor	IPLV/NP LV/CPLV
					EEFT	ELFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop	CEFT	CLFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop		
Tons	kW	kW/Ton	kW/kW	°C	°C	m3/h	kPa	°C	°C	m3/h	kPa	-	kW/kW	
100.0 %	130.0	71.29	0.5484	6.412	12.00	7.00	78.46	79.1	30.00	35.00	90.85	72.7	0	0.000
90.0 %	117.0	57.31	0.4899	7.178	11.50	7.00	78.46	79.3	27.67	32.10	90.85	73.5	0	
80.0 %	104.0	44.23	0.4253	8.267	11.00	7.00	78.46	79.5	25.33	29.20	90.85	74.3	0	
70.0 %	91.00	33.79	0.3714	9.468	10.50	7.00	78.46	79.8	23.00	26.34	90.85	75.1	0	
60.0 %	78.00	24.93	0.3196	11.00	10.00	7.00	78.46	80.0	20.67	23.49	90.85	76.0	0	
50.0 %	65.00	17.12	0.2634	13.35	9.50	7.00	78.46	80.2	18.33	20.65	90.85	76.9	0	
40.0 %	52.00	14.06	0.2703	13.01	9.00	7.00	78.46	80.5	18.33	20.19	90.85	76.9	0	
30.0 %	39.00	11.09	0.2844	12.36	8.50	7.00	78.46	80.7	18.33	19.73	90.85	76.9	0	
20.0 %	26.00	8.916	0.3429	10.25	8.00	7.00	78.46	80.9	18.33	19.27	90.85	76.9	0	
10.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	18.33	NA	90.85	NA	0	

Note:

當CNS12575標準工況要求，全載制冷能力130RT(457.08kW)，耗電量71.29kW，COP 6.412 kW/kW
 最低負載20%制冷能力26RT(91.42kW)，耗電量8.92kW，COP 10.25 kW/kW，依據AHRI工況

當客戶需要的冷凍噸不剛好怎麼辦？

Calculation: Loadline 1

Percentage of Full Load	Cooling Capacity	Input Power	Power Input per Capacity	COP.R	Evaporator					Condenser				Weighting Factor	IPLV/NP LV/CPLV		
					EEFT	ELFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop	CEFT	CLFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop					
					Tons	kW	kW/Ton	kW/kW	°C	°C	m3/h	kPa	°C	m3/h	kPa	-	kW/kW
100.0 %	130.0	71.29	0.5484	6.412	12.00	7.00	78.46	79.1	30.00	35.00	90.85	72.7	0	0.000			
90.0 %	117.0	63.37	0.5416	6.492	11.50	7.00	79.46	79.2	30.00	34.49	90.85	72.7	0				
80.0 %	104.0	54.00	0.5193	6.771	11.00	7.00	78.46	79.5	30.00	33.97	90.85	72.7	0				
70.0 %	91.00	47.35	0.5203	6.758	10.50	7.00	78.46	79.8	30.00	33.47	90.85	72.7	0				
60.0 %	78.00	42.37	0.5432	6.473	10.00	7.00	78.46	80.0	30.00	32.99	90.85	72.7	0				
50.0 %	65.00	38.92	0.5987	5.872	9.50	7.00	78.46	80.2	30.00	32.52	90.85	72.7	0				
40.0 %	52.00	32.91	0.6330	5.555	9.00	7.00	78.46	80.5	30.00	32.03	90.85	72.7	0				
30.0 %	39.00	28.53	0.7315	4.807	8.50	7.00	78.46	80.7	30.00	31.56	90.85	72.7	0				
20.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	30.00	NA	90.85	NA	0			
10.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	30.00	NA	90.85	NA	0			

Note:

當選用130RT磁懸浮離心機，只需100RT負載時，冰水機負載在80%，制冷能力104RT(365.66kW)
耗電量54.00kW，COP 6.77kW/kW

相較原有冰水機組節能34.8kW，省電39.2%，不含機組年久性能退化的損失

當客戶需要的冷凍噸不剛好怎麼辦？

Calculation: Loadline 1

Percentage of Full Load	Cooling Capacity	Input Power	Power Input per Capacity	COP.R	Evaporator				CEFT	Condenser			Weighting Factor	IPLV/NP LV/CPLV
					EEFT	ELFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop		CLFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop		
Tons	kW	kW/Ton	kW/kW	°C	°C	m³/h	kPa	°C	°C	m³/h	kPa	-	kW/kW	
100.0 %	130.0	78.90	0.6069	5.793	12.00	7.00	78.46	79.1	32.00	37.00	92.08	73.9	0	0.000
90.0 %	117.0	61.00	0.5214	6.744	11.50	7.00	78.46	79.3	29.27	33.68	92.08	74.8	0	
80.0 %	104.0	46.55	0.4476	7.856	11.00	7.00	78.46	79.5	26.53	30.37	92.08	75.7	0	
70.0 %	91.00	35.14	0.3862	9.104	10.50	7.00	78.46	79.8	23.80	27.11	92.08	76.7	0	
60.0 %	78.00	25.51	0.3270	10.75	10.00	7.00	78.46	80.0	21.07	23.86	92.08	77.7	0	
50.0 %	65.00	17.09	0.2629	13.37	9.50	7.00	78.46	80.2	18.33	20.61	92.08	78.8	0	
40.0 %	52.00	14.03	0.2698	13.03	9.00	7.00	78.46	80.5	18.33	20.16	92.08	78.8	0	
30.0 %	39.00	11.08	0.2840	12.38	8.50	7.00	78.46	80.7	18.33	19.71	92.08	78.8	0	
20.0 %	26.00	8.906	0.3426	10.26	8.00	7.00	78.46	80.9	18.33	19.26	92.08	78.8	0	
10.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	18.33	NA	92.08	NA	0	

Note:

氣溫日漸提升冷卻水入水溫度提高至32°C，全載制冷能力130RT(457.08kW)，耗電量78.90kW，
COP 5.793 kW/kW

最低負載20%制冷能力26RT(91.42kW)，耗電量8.91kW，COP 10.26 kW/kW，依據ARI工況

當客戶需要的冷凍噸不剛好怎麼辦？

Calculation: Loadline 1

Percentage of Full Load	Cooling Capacity	Input Power	Power Input per Capacity	COP.R	Evaporator				Condenser				Weighting Factor	IPLV/NP LV/CPLV	
					EEFT	ELFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop	CEFT	CLFT	Flow Rate	Fluid Pressure Drop			
					Tons	kW	kW/Ton	kW/kW	°C	°C	m3/h	kPa	°C	-	kW/kW
100.0 %	130.0	78.90	0.6069	5.793	12.00	7.00	78.46	79.1	32.00	37.00	92.08	73.9	0	0.000	
90.0 %	117.0	69.53	0.5942	5.917	11.50	7.00	78.46	79.3	32.00	36.49	92.08	73.9	0		
80.0 %	104.0	61.10	0.5875	5.985	11.00	7.00	78.46	79.5	32.00	35.98	92.08	73.9	0		
70.0 %	91.00	53.14	0.5840	6.021	10.50	7.00	78.46	79.8	32.00	35.48	92.08	73.9	0		
60.0 %	78.00	50.82	0.6515	5.397	10.00	7.00	78.46	80.0	32.00	35.03	92.08	73.9	0		
50.0 %	65.00	46.27	0.7118	4.939	9.50	7.00	78.46	80.2	32.00	34.56	92.08	73.9	0		
40.0 %	52.00	39.36	0.7569	4.645	9.00	7.00	78.46	80.5	32.00	34.06	92.08	73.9	0		
30.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	32.00	NA	92.08	NA	0	
20.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	32.00	NA	92.08	NA	0	
10.0 %	NA	NA	NA	NA	NA	NA	7.00	78.46	NA	32.00	NA	92.08	NA	0	

Note:

氣溫比較高，當選用130RT磁懸浮離心機，只需100RT負載時，冰水機負載在80%，制冷能力104RT(365.66kW)耗電量61.1kW，COP 5.985kW/kW

客戶更換磁懸浮離心式冰水機組時，注意事項-

- 冷卻水塔需重新評估

全球暖化溫室效應，冷卻水塔選用概念必須修正。

傳統設計概念-冰水機組冷凍噸 \times 1.25倍

新設計概念-冰水機組冷凍噸 \times 1.5倍

冷卻水溫降低 1°C ，冰水機組效率提高3%

客戶更換磁懸浮離心式冰水機組時，注意事項-

當選用大一型冰水機組時，必須檢討

- 既有管路尺寸是否匹配適當。
- 既有冰水泵、冷卻水泵的水量及揚程。

磁懸浮離心式冰水機組問題討論-

問題1：

本次推出磁懸浮離心式冰水機組有單壓縮機、雙壓縮機、三壓縮機冷媒系統有幾個？

答：無論壓縮機數量，冷媒系統均為一個。

(單一冷媒系統的優點：部分負載時COP(能源效率高)

磁懸浮離心式冰水機組問題討論-

問題2：

本次推出磁懸浮離心式冰水機組有單壓縮機、雙壓縮機、三壓縮機冰水及冷卻系統只有1個，會有搶水問題嗎？

答：無論壓縮機數量，冰水及冷卻系統均為一個。

匹配單一冷媒系統不會有搶水問題。

磁懸浮離心式冰水機組問題討論—

問題3：

關於磁懸浮離心式冰水機組的湧浪(喘震)現象如何避免—

答：

離心式壓縮機的壓縮原理—

- 冷媒氣體在離心式葉輪的旋轉作用下，被賦予了一定的速度動能，這部分能量足以克服冷凝器和蒸發器的兩側的壓力差，使得冷媒能夠從低溫低壓的蒸發器，進入高溫高壓的冷凝器。

磁懸浮離心式冰水機組問題討論—

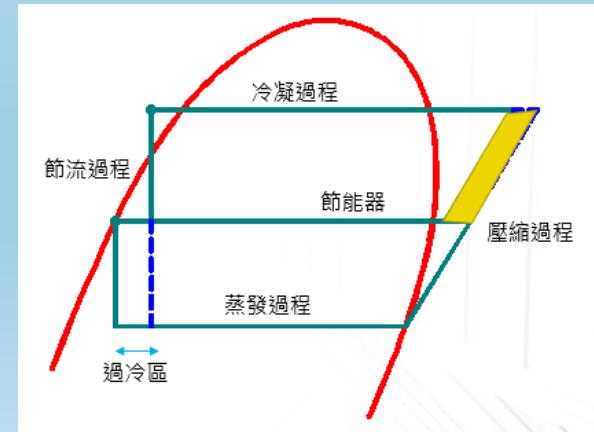
離心式壓縮機產生湧浪(喘震)的原因—

- 冷凝器和蒸發器的兩側壓力差太大。(壓縮比太大)
- 離心式葉輪的轉速太低。
- 冰水機組流場惡化時。
- 冷媒氣體所獲得的動能不足以克服冷凝器和蒸發器的兩側壓力差時，冷媒氣體將會從壓縮機排氣端回流至壓縮機內。這時冷凝器和蒸發器壓力差減小，冷媒氣體經過離心式葉輪作功後，又可克服壓力差進入冷凝器，在這個過程中伴隨着周期性的尖嘯聲，這種現象就是喘震，又稱為湧浪(Surge)。

磁懸浮離心式冰水機組問題討論-

- 關於磁懸浮離心式冰水機組的湧浪(喘震)現象如何避免-
由結構面說明

- 改善蒸發器 & 冷凝器銅管排佈位置->提高換熱效率
降低蒸發器和冷凝器在運轉時兩側壓力差。
- 兩級壓縮->既可提高機組運轉能效，又可增加運行範圍。



磁懸浮離心式冰水機組問題討論—

- 關於磁懸浮離心式冰水機組的湧浪(喘震)現象如何避免—
由結構面說明

3. 热氣旁通閥(hot gas by pass)

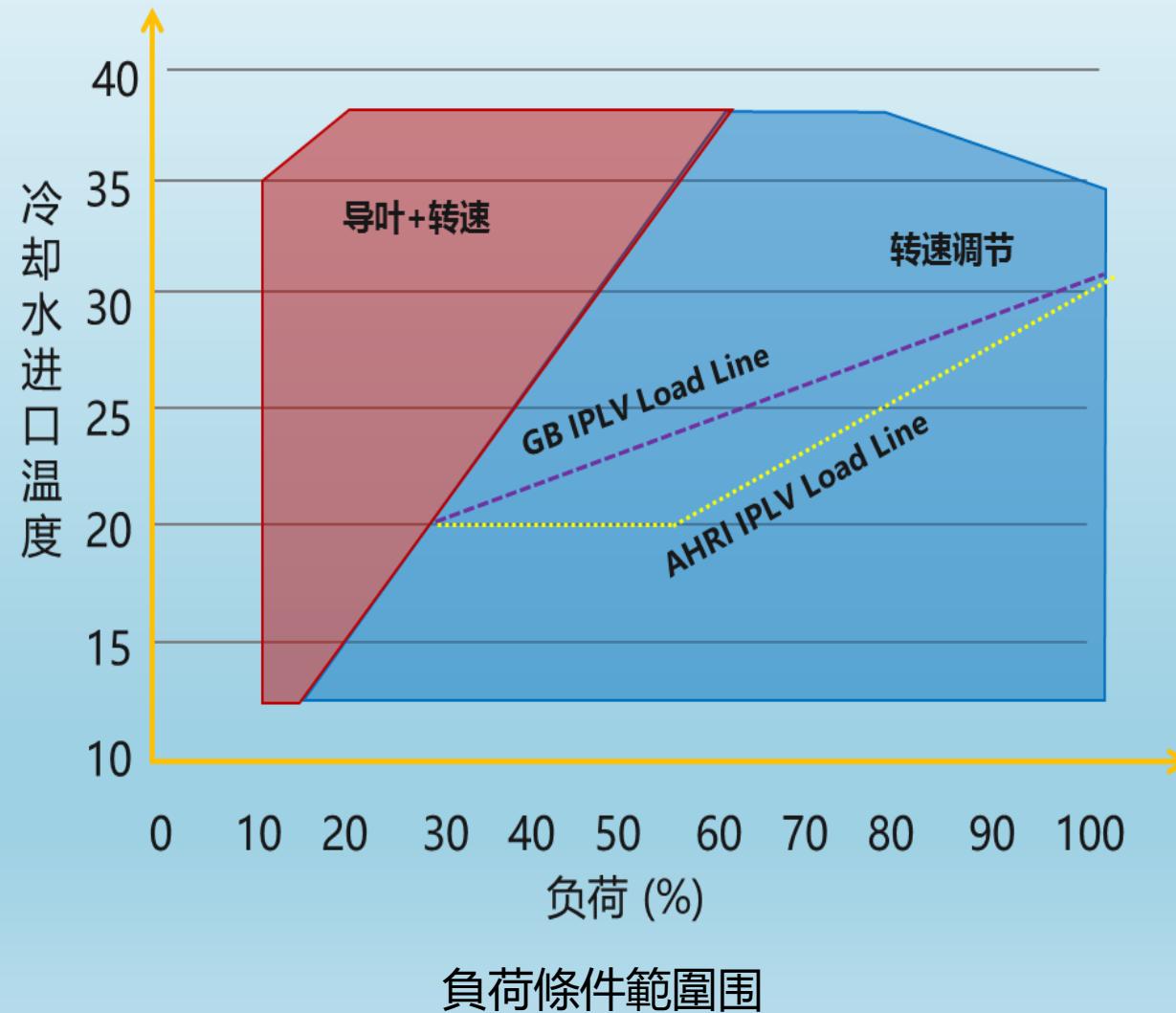
防喘震功能—

當運轉轉速超出機組設定的允許最大轉速時，熱氣旁通閥將被打開。冷媒系統壓縮比減少，轉速下降後，熱氣旁通閥將被關閉，達到防喘震的目的。

小負載容量調整—

冰水機組到達卸載區，壓縮機轉速接近喘震速度，同時進氣導葉(IGV)到達預設的最小開度時（即冰水機組達到最小負載時）。如果用戶的負載仍然持續下降，熱氣旁通閥將開始執行容量調整功能。當用戶負載提升，熱氣旁通閥將退出容量調整功能，進入進氣導葉(IGV)容量調節功能。

磁懸浮離心式冰水機組問題討論-



磁懸浮離心式冰水機組問題討論-

- 關於磁懸浮離心式冰水機組的湧浪(喘震)現象如何避免-

由控制邏輯面

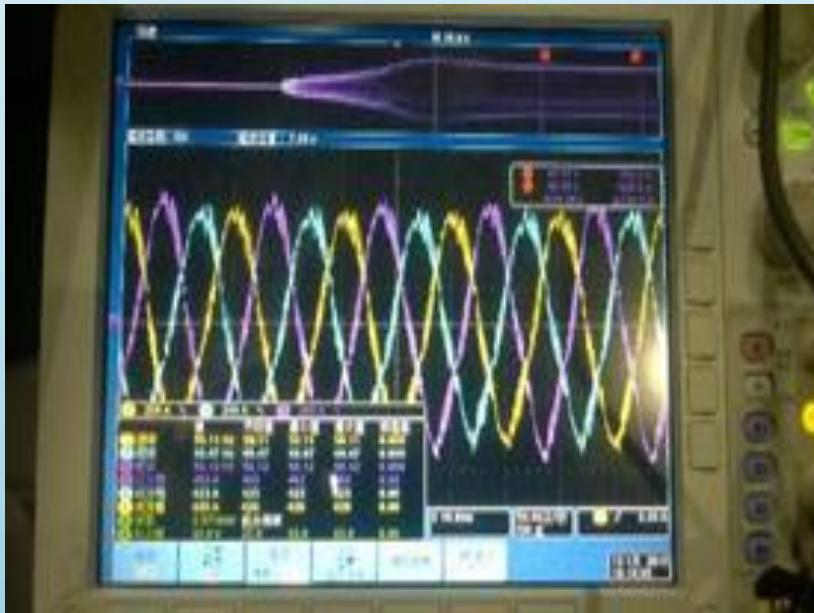
1. 即時工況檢測 -> 進氣導葉(IGV)+頻率雙重調節

由高精度喘震預測演算法判斷壓縮機是否處於喘震控制線以內。

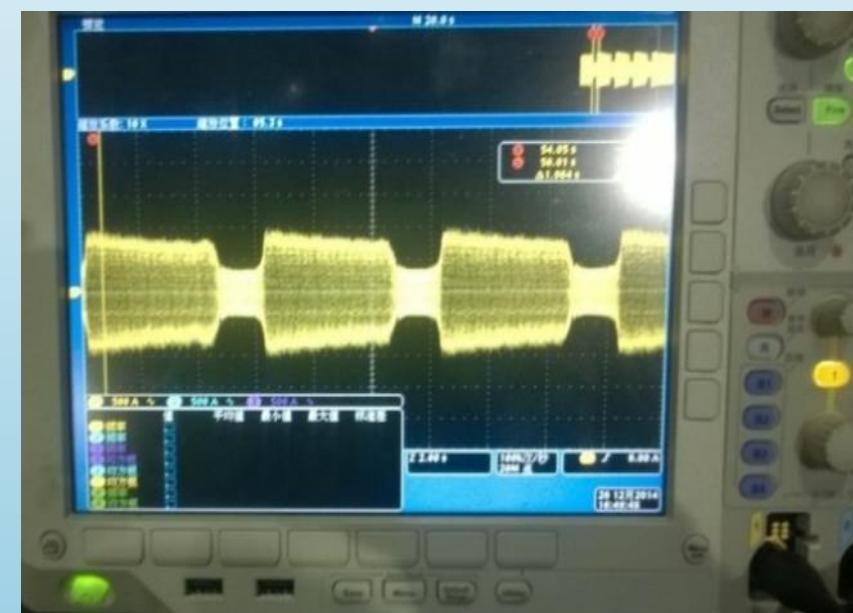
2. 極端條件->喘震電流識別

由喘震電流識別技術，即時監測電流波形。

磁懸浮離心式冰水機組問題討論-



未發生喘震時的電流波型



發生喘振時的電流波型

磁懸浮離心式冰水機組問題討論-

問題4:

關於磁懸浮離心式冰水機組的保養問題-

- 磁懸浮離心式冰水機組，軸承無接觸、無摩擦、無冷凍油，在執行年度保養時不需像螺旋式壓縮機每10000小時更換1次潤滑油。
- 只需執行冷凝器通刷保養即可。
- 開放冰水系統需執行冰水器通刷保養。
- 某些特殊品牌之磁懸浮離心式壓縮機需要用**冷卻液**作冷卻時，必須更換冷卻液。
- 本公司磁懸浮離心機無需更換冷卻液。

- 針對貴公司的重要人員提供連絡資訊。
- 提供電子郵件和網站資訊 (如果適用的話)。

連絡資訊