

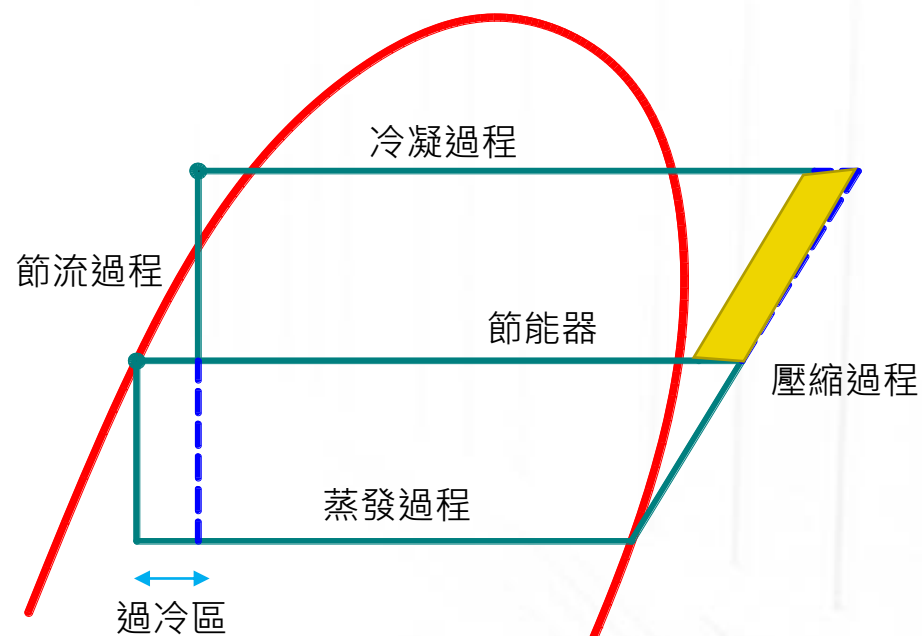
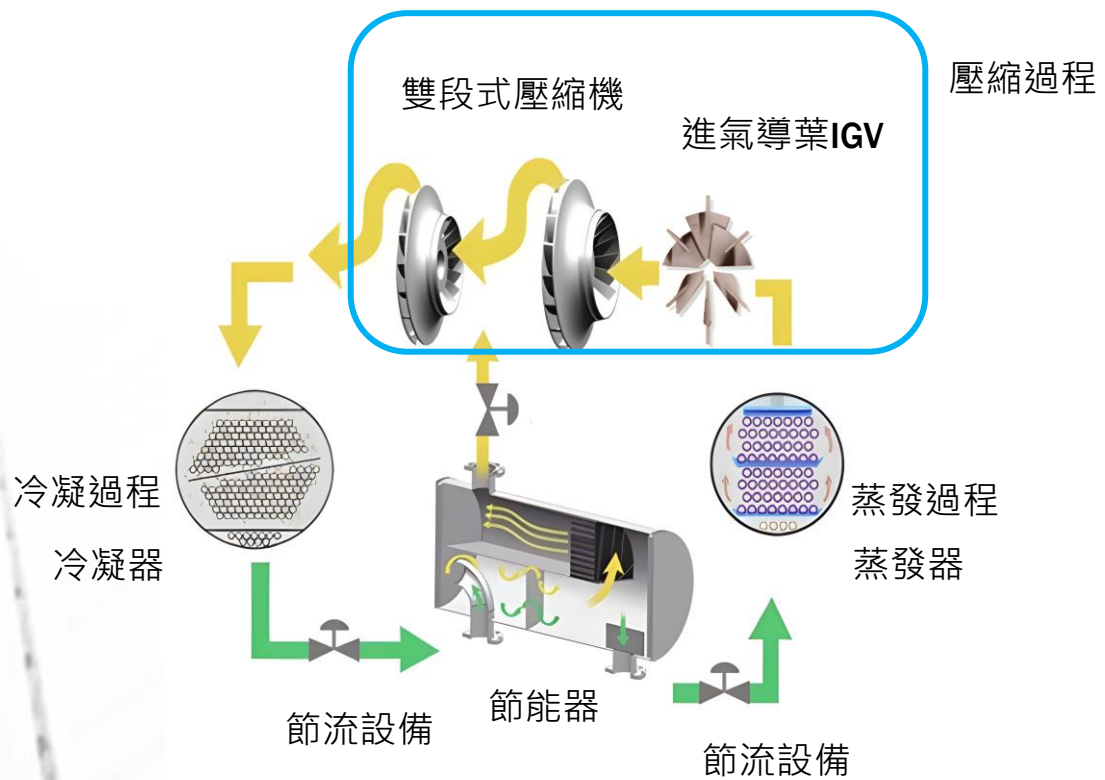
變頻磁懸浮離心式冰水機的優勢

揚帆興業股份有限公司

2024.07.26



磁懸浮離心式冰水機組介紹

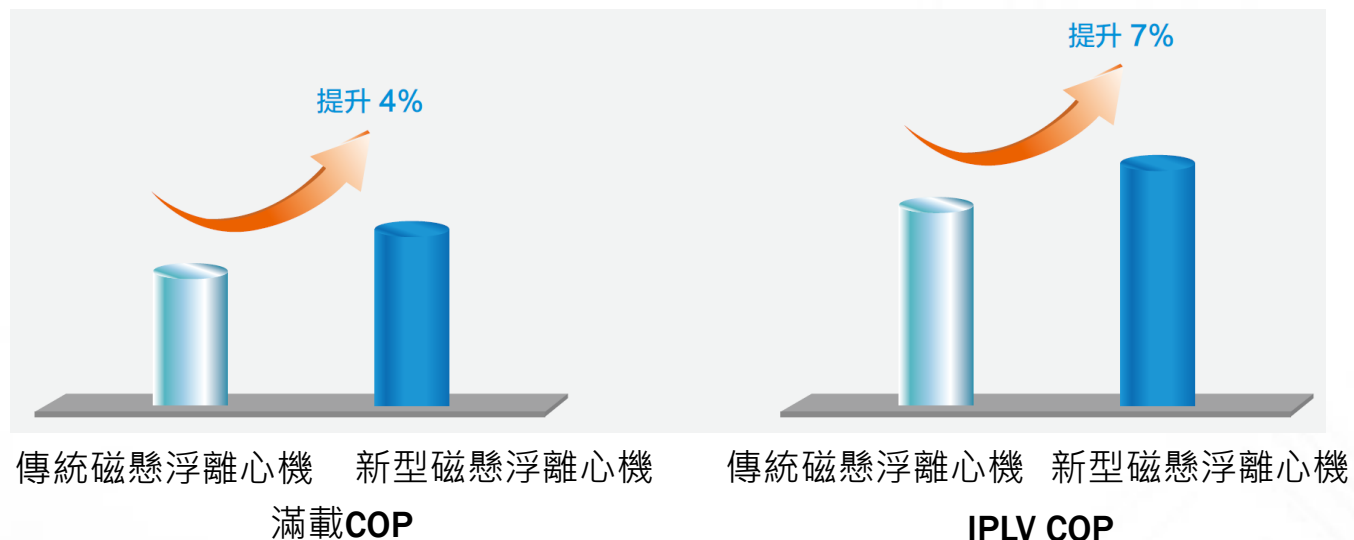


變頻磁懸浮離心機的優勢

- A. 高效率無油
- B. 容調範圍廣
- C. 穩定可靠性
- D. 環保低噪音
- E. 操作成本低
- F. 人性化的控制介面

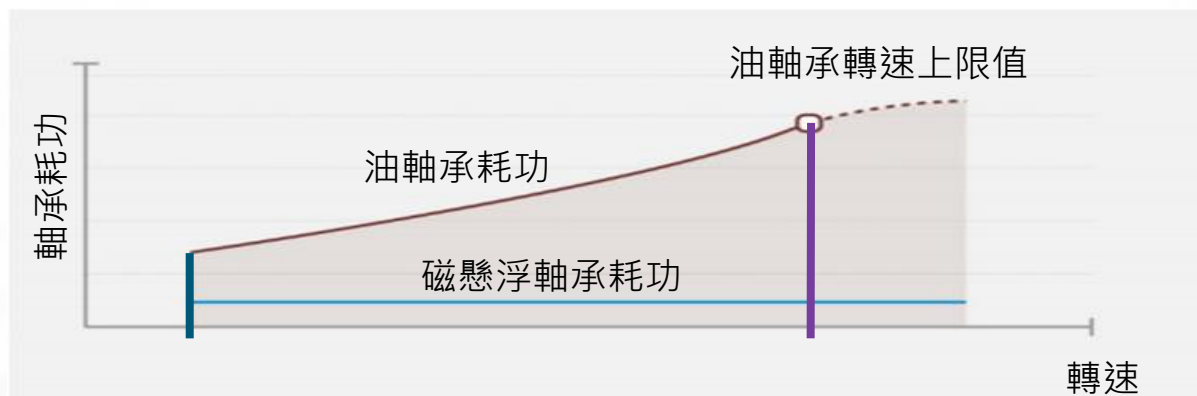
A. 高效率無油

- 新世代變頻磁懸浮離心式冰水機組，採用**磁浮軸承技術**、**氣體動力技術**、**永磁同步馬達技術**、**噴淋式蒸發技術**，結合**水平對置雙段壓縮機結構**。與傳統磁懸浮離心式冰水機組比較，全負載能效COP提升**4%**，部分負載能效COP提升**7%**。



➤ 磁浮軸承技術

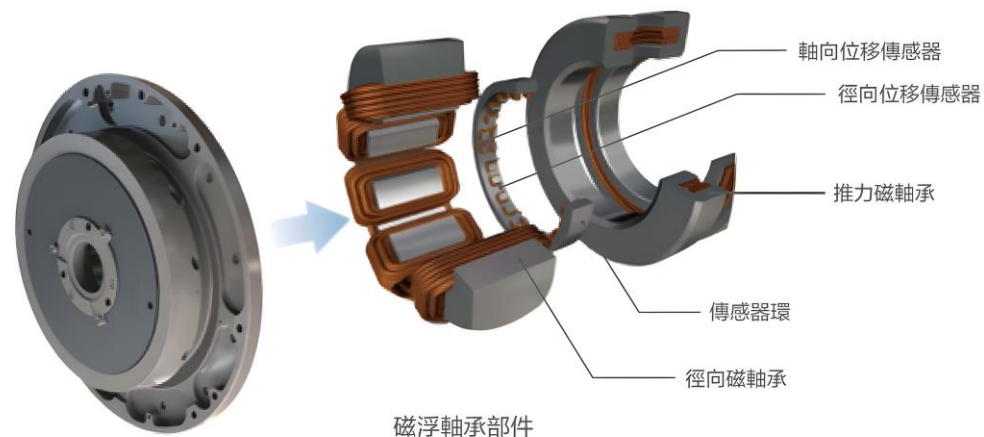
- 磁浮軸承組件，包含徑向磁軸承、徑向位移傳感器、推力磁浮軸承、軸相位傳感器。具有低耗能、重承載力、高可靠度的特性。
- 軸承耗能低於**0.4kW**，約為潤滑油軸承的**2~10%**。
- 突破傳統潤滑油軸承轉速的上限值，轉速越高磁懸浮軸承效能越高。



低負載
低轉速

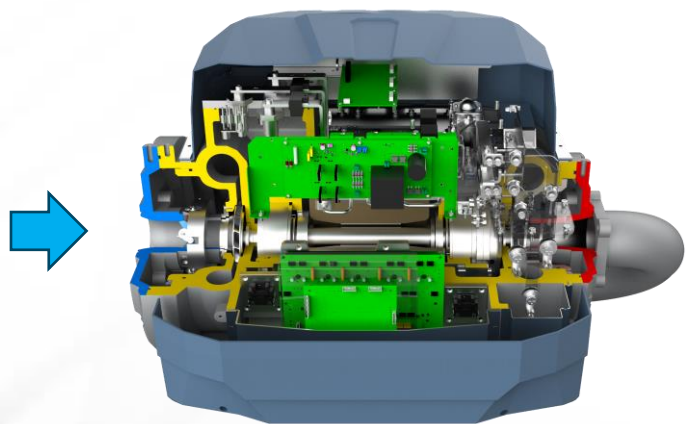
全載
高轉速

軸承耗功比較

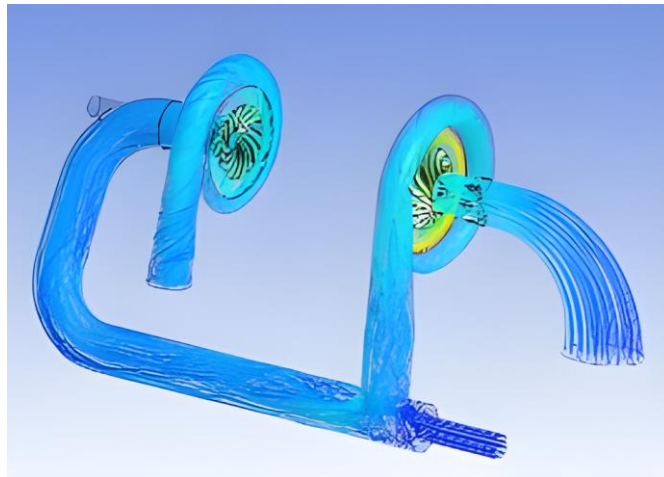


➤ 氣體動力技術

- 航空用氣體動力設計，流場效率優化，壓縮機等熵效率最高。
- 密閉式葉輪結構，減少洩漏，機組效率高。
- **水平對置壓縮機構造**，兩級葉輪水平雙向背靠背排列於軸承兩側，形成水平對置壓縮，軸承受力小，提高壓縮機效率。
- **補增焓雙段壓縮**，較單段壓縮效率提升**6%**。



水平對置壓縮機構造



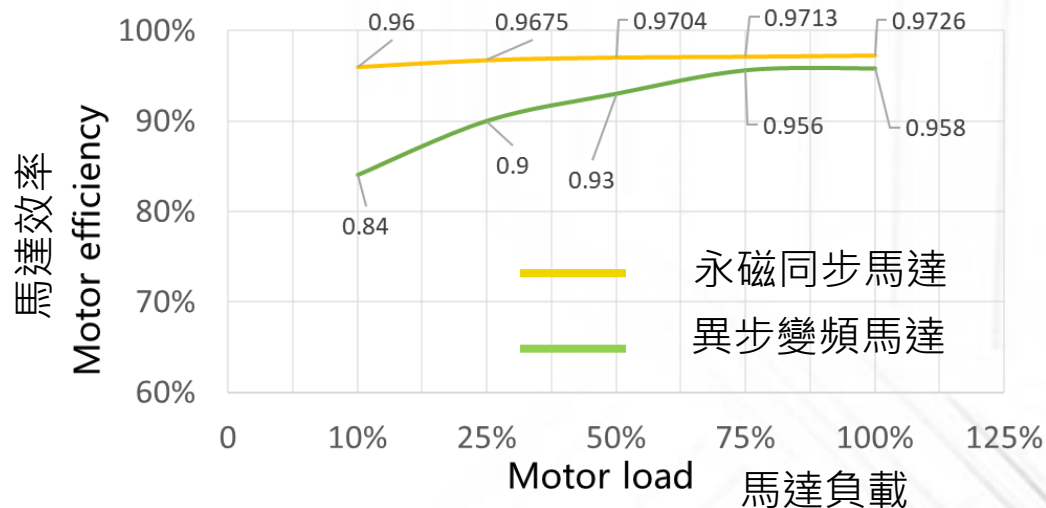
水平對置壓縮機氣體流場

➤ 永磁同步馬達技術

- 採用高轉速馬達用之低鐵損矽鋼片及優質稀土永磁體。馬達體積小、損耗低。全工況運轉範圍內，馬達效率 $>96\%$ 。
- 針對定子溫度及轉軸延伸量作及時的監控，使定子及轉子獲得精確的冷卻效果。

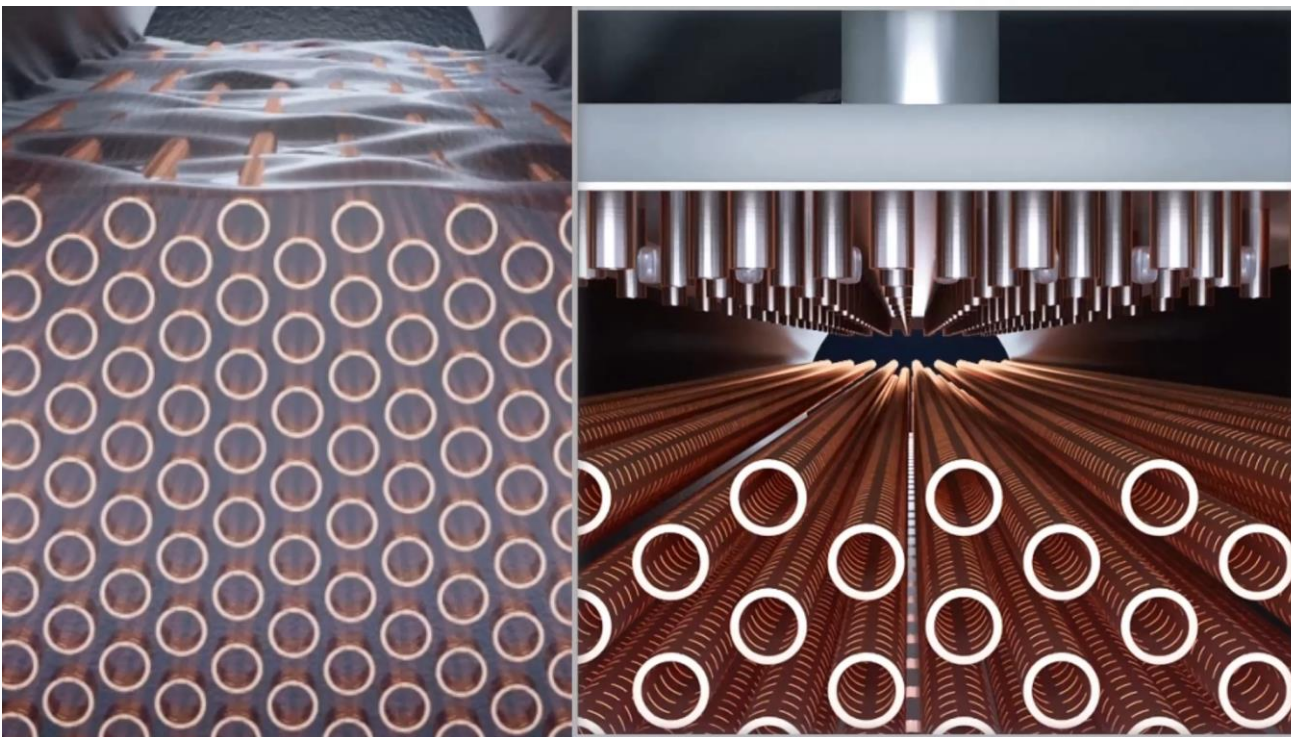


永磁馬達

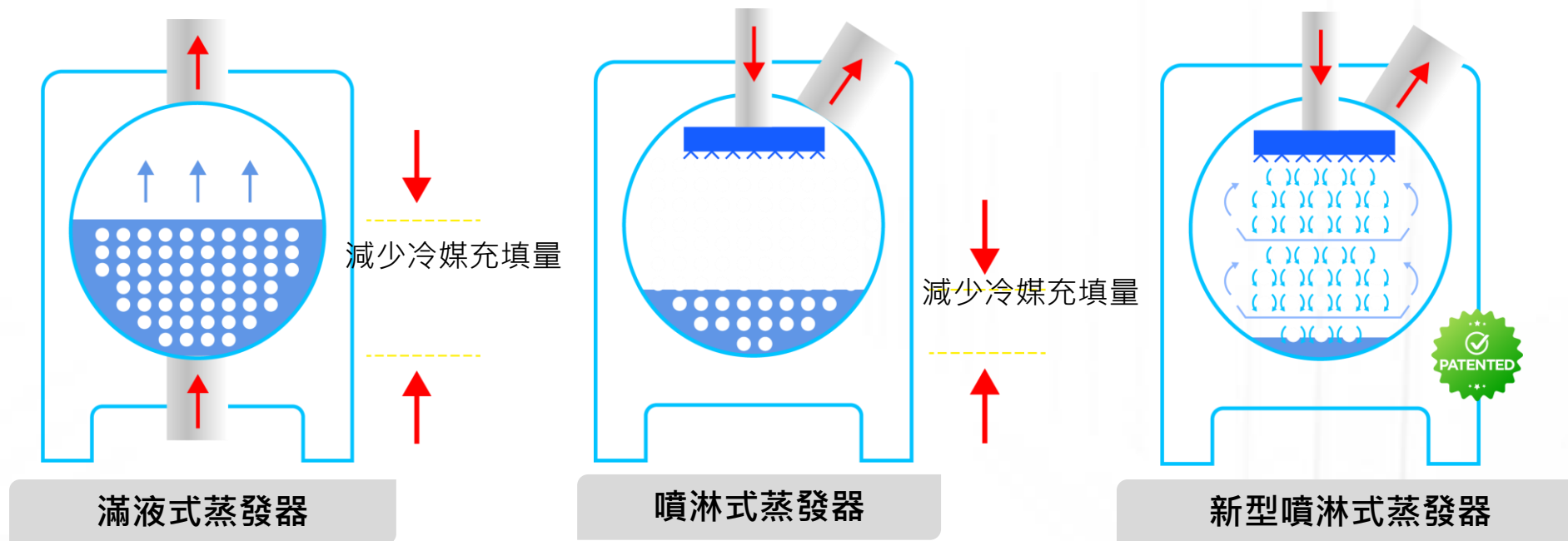


➤ 噴淋式蒸發技術

- 冷媒用噴淋方式，在高效率換熱管表面形成薄膜蒸發，熱交換效率高。
- 冰水機組冷媒填充量相較滿液式蒸發器降低40%。

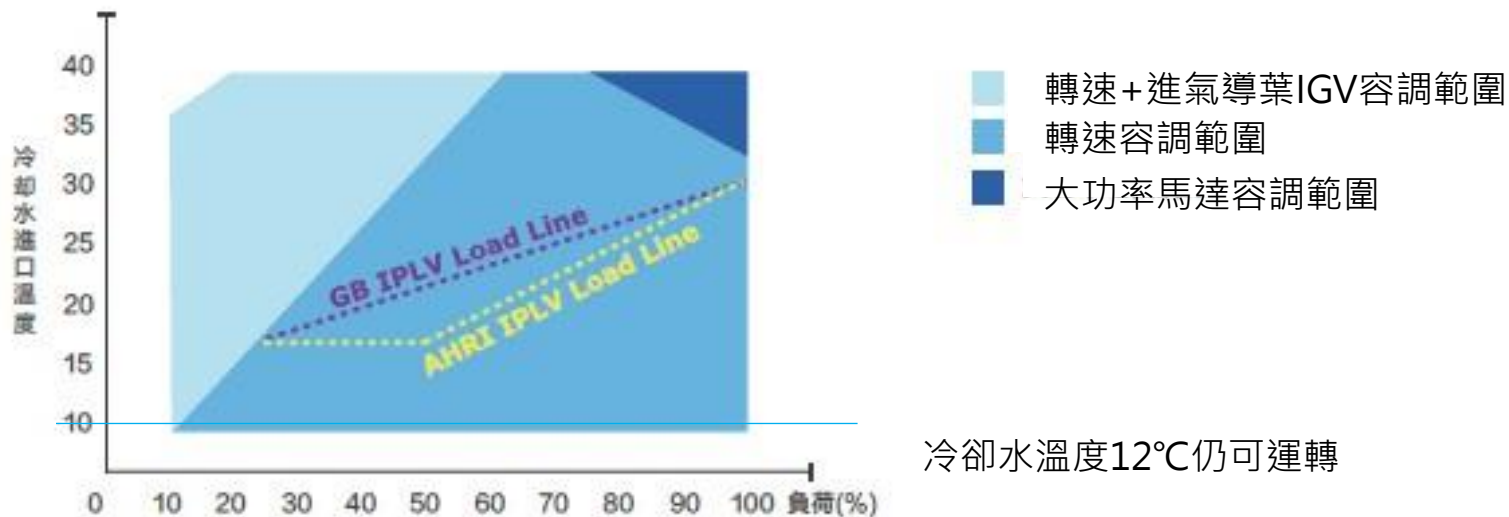


➤ 噴淋式蒸發技術



B. 容調範圍廣

- 新一代變頻磁懸浮離心式冰水機組，採用**多重容量調節技術**，在保證最佳效率情形下，機組容調範圍10~100%。採用**低環境溫度控制技術**冷卻水溫度低至12°C，機組仍可正常操作。



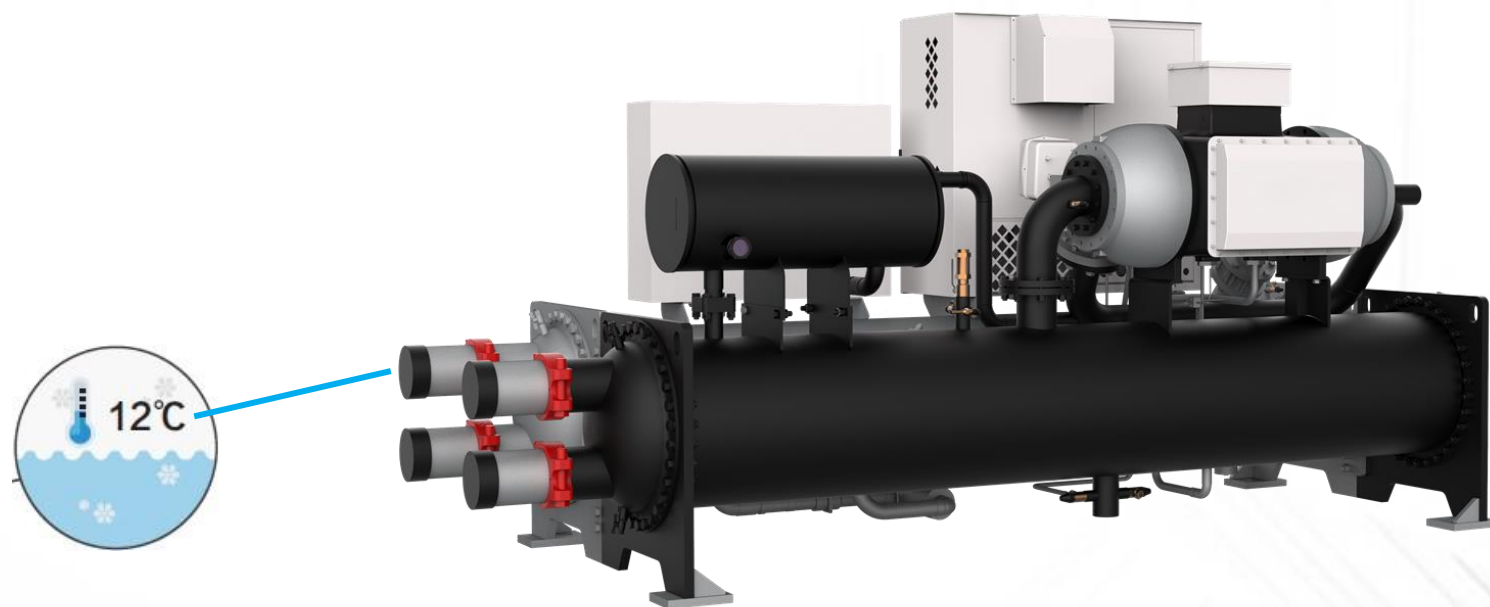
➤ 多重容量調節技術

- 採用變轉速+進氣導葉IGV聯合調節冰水機組容量。在極端工況50%負載時，開始關小進氣導葉。
- 一般工況下，15%以上負載，採變轉速調整容量。



進口導葉 (IGV)

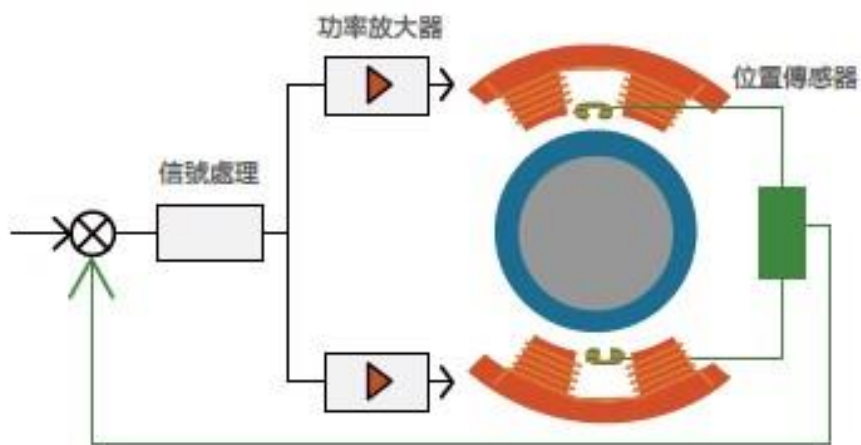
➤ 低環境溫度控制技術



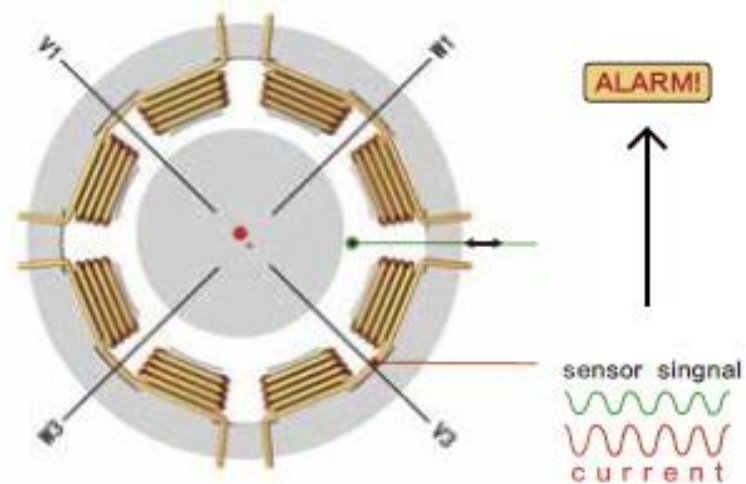
C.穩定可靠性

- 變頻控制之**軸承控制技術**，具備**自發電控制**及**備降軸承**雙重保護。結合**可靠性馬達冷卻設計及監控**著重於使用過程穩定及可靠性，保障磁懸浮軸承位置控制精準、保障突發斷電後軸承安全。

➤ 軸承控制技術



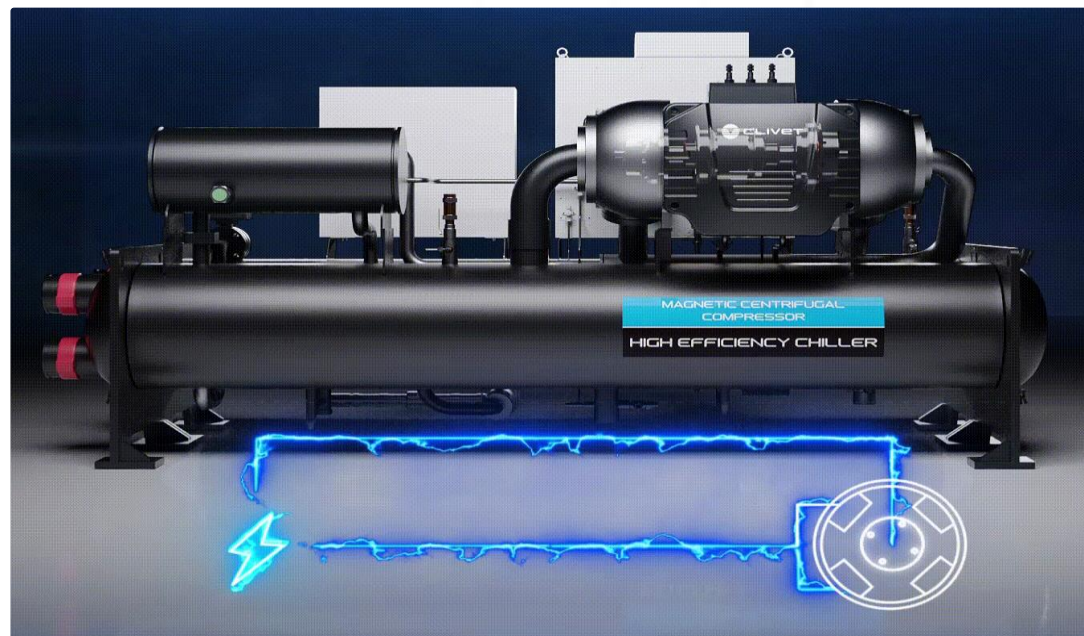
軸承控制原理



軸承控制示意圖

➤ 自發電控制

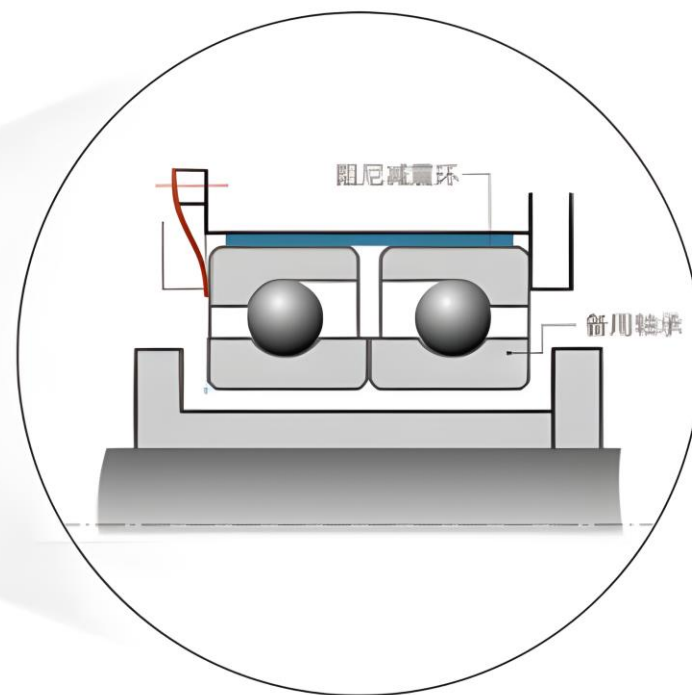
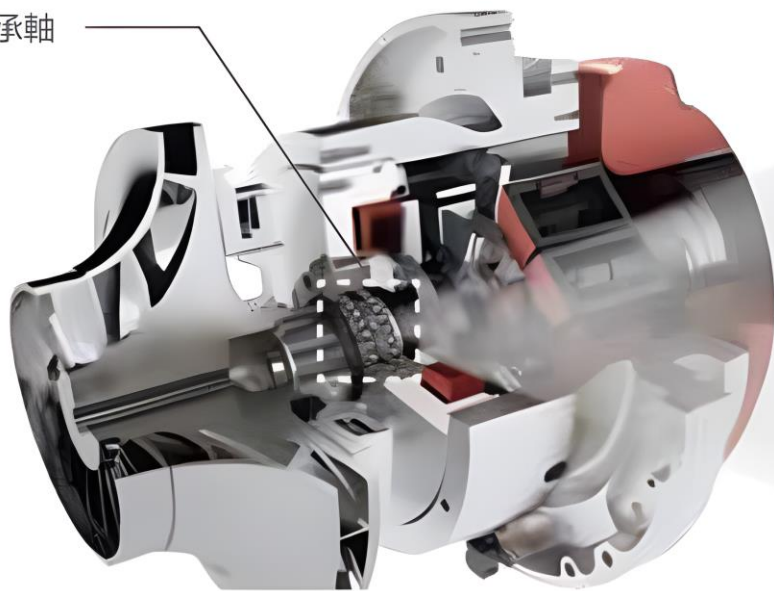
- 變頻控制+永磁馬達技術，在突發斷電情況下，馬達自動切換微發電機模式，確保磁浮軸承供電安全。
- 自發電模式可保障機組在15Hz以上對磁軸承持續供電，保障軸承的懸浮狀態。



➤ 備降軸承

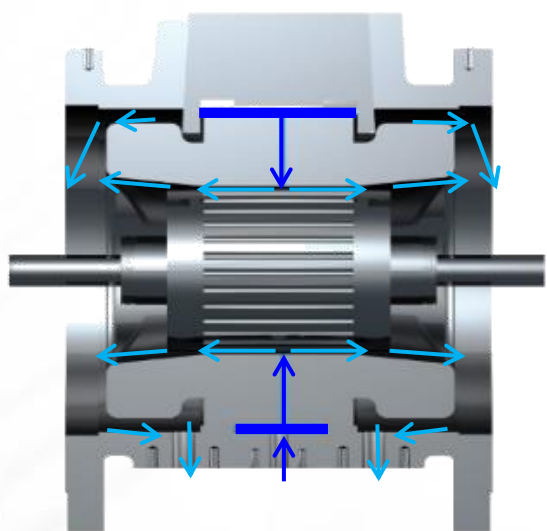
- 長壽命備降軸承用高強度滾動軸承組及阻尼減震環，當磁軸承控制器故障時，有效支撐轉子的軸由高速運轉狀態到停止。以避免磁軸承、位置傳感器、轉子產生磨損導致壓縮機損壞。

備用承軸



➤ 可靠性馬達冷卻設計

- 針對冷卻馬達的流道進行優化分析設計，針對定子的溫度及轉軸延伸量作及時的監控，確保馬達運轉的可靠性。



馬達外殼內部環型冷卻通道

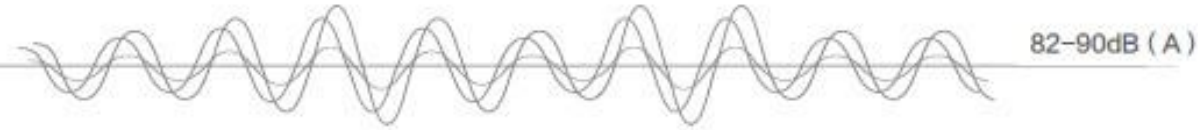
- 馬達外殼內有環形冷卻通道，對定子鐵心進行均勻冷卻。
- 氣體從電機底部回流。馬達腔體內沒有液態冷媒積聚，轉子沒有因液體產生激烈振動的風險。
- 此馬達具有**F級絕緣 (155°C)**，具有三個預埋PT100繞組溫度感測器和三級溫度保護。

D.環保低噪音

- **環保冷媒噴淋式蒸發技術**，冷媒填充量減少，降低碳排放量。**低噪音結構技術**，由於水平對置雙段壓縮機+降低噪音結構設計，運轉聲音70~75dB(A)。



螺旋式冰水機



傳統雙段
離心式冰水機



磁懸浮雙段
離心式冰水機

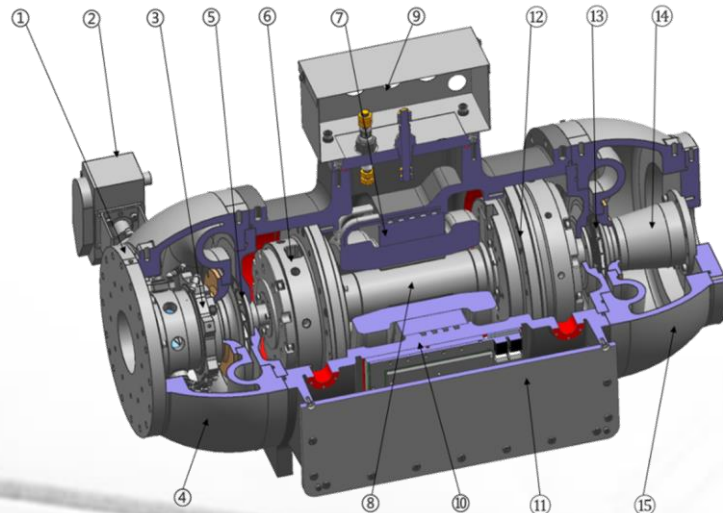
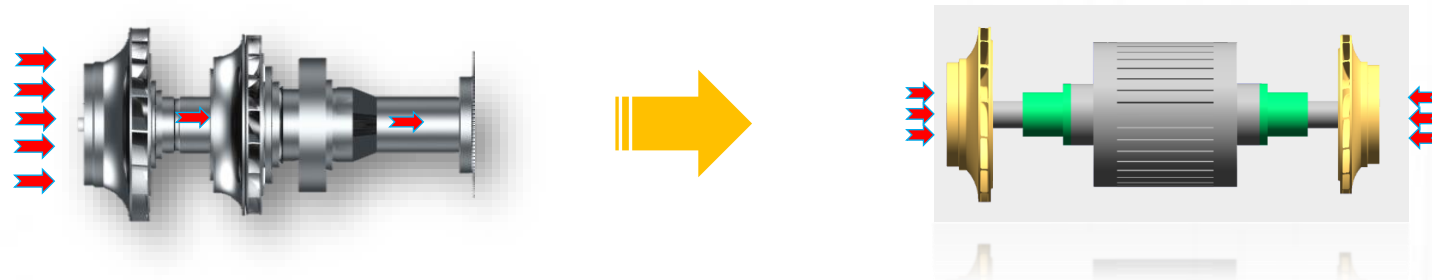


➤ 環保冷媒噴淋式蒸發技術

- 新一代磁懸浮離心式冰水機全系列採用R-134a冷媒，不致對臭氧層產生破壞。
- 全系列採用噴淋式蒸發器，大幅提升機組換熱效率，冷媒填充量約降低40%。

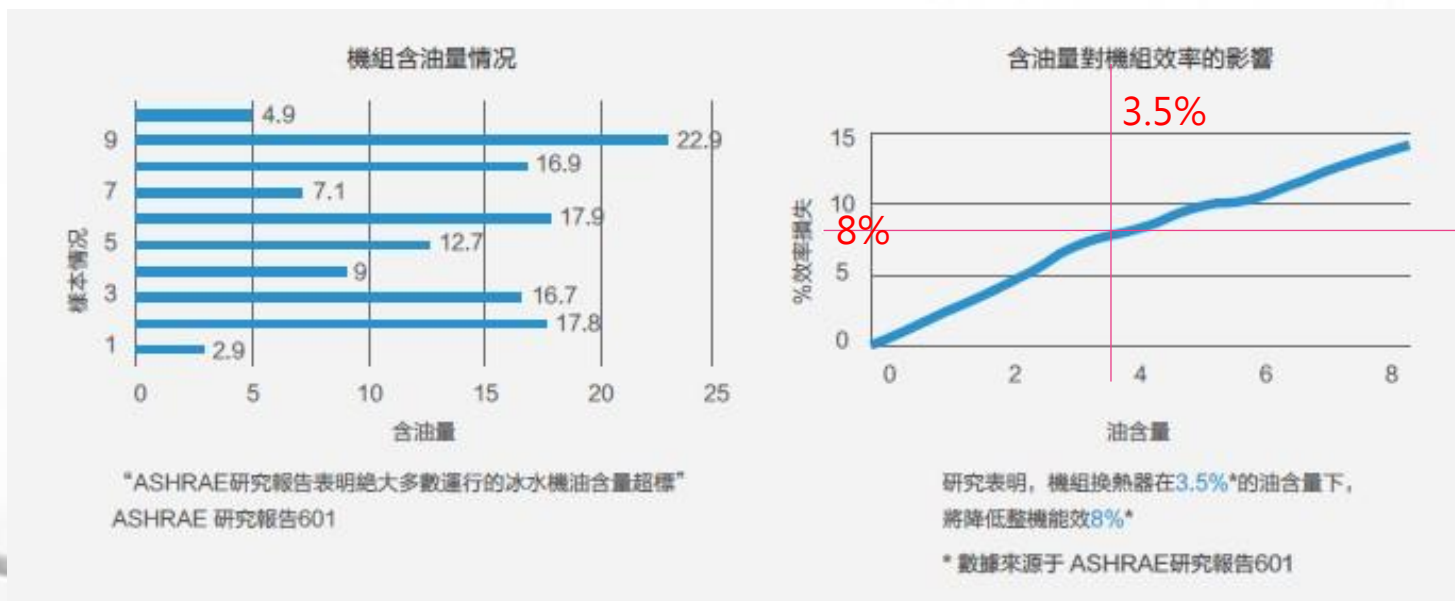
➤ 低噪音結構技術

- 無油無摩擦，減少機械構件傳動摩擦噪音。
- 水平對置式壓縮機+外部管道式回流結構，降低冷媒流動過程中的氣動噪音。



E.操作成本低

- 機組全生命週期**無油**運轉，避免油膜導致效率衰退，長期用電更節省。保養無需更換潤滑油、過濾器及補充冷媒等，操作成本低。
 - 壓縮機機構無摩擦，免添加潤滑油，滿足機組在全工況運轉高效率，節省電力耗費。
 - 無須添加潤滑油，減少日常保養之潤滑油更換及油濾心更換，節省機組保養費。



F.人性化的控制介面

- 介面顯示

項目說明	項目說明	項目說明
10” 彩色圖形顯示	蒸發器介面	機組運轉數據及狀態
機組主介面	冷凝器介面	警報及異常顯示及紀錄
壓縮機介面	參數設定介面	歷史數據查詢功能

F.人性化的控制介面

- 運轉控制

項目說明	項目說明	項目說明
設定冰水出水溫度功能	暫停運轉功能	定時開機/關機功能
自動加·卸載功能	單獨啟動/停止功能	機組運轉狀態查詢功能

F.人性化的控制介面

- 聯鎖控制

項目說明	項目說明	項目說明
壓縮機防喘震聯鎖	警報連鎖控制	過熱度監測
水泵提前運轉/延遲關閉	暫停、停機導葉聯鎖	
啟動前自我安全檢測	頻率控制(加卸載)	

F.人性化的控制介面

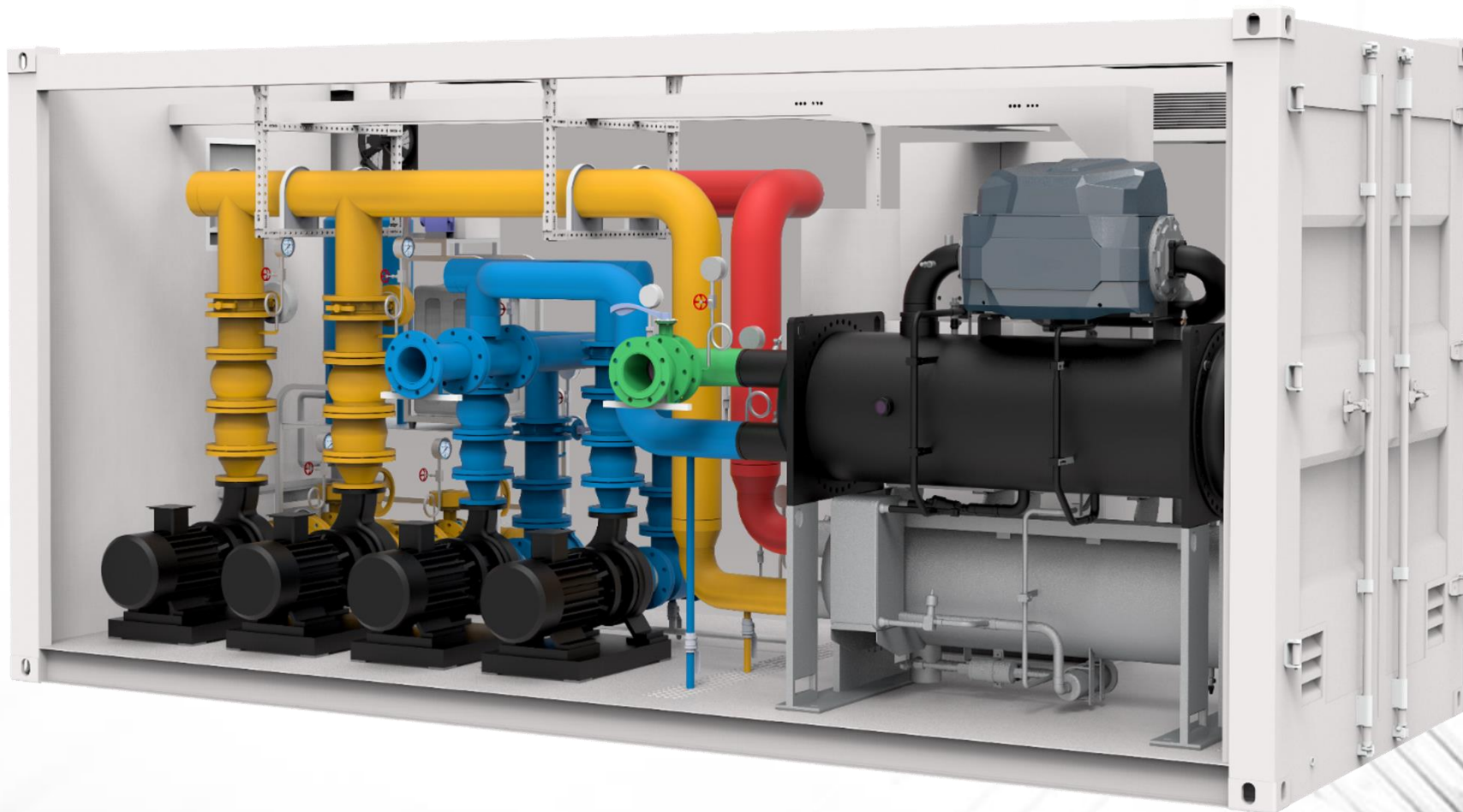
- 安全保護

項目說明	項目說明	項目說明
吸/排氣溫感測器故障	喘震保護	蒸發/冷凝器缺水保護
馬達線圈溫感測器故障	排氣過熱度高保護	蒸發器防凍開關保護
吸氣壓力傳輸器故障	吸/排氣過熱度低保護	蒸發壓力太低保護
馬達電流接收失效	軸伸量過大保護	冷凝壓力太高保護
馬達電流過低/過高保護	冰水進出/水溫感測器故障	冷凝器進/出水溫感測器故障
馬達線圈溫度過熱保護	蒸發壓力傳輸器故障	冷凝壓力傳輸器故障
導葉動作故障	壓縮比保護	緊急停機

機組訂購選配項目

- 水側耐壓：機組標準之水側耐壓為1.0MPa，可根據機組安裝需求選擇**1.6MPa**或**2.0MPa**的水側耐壓壓力。
- 蒸發器保溫材增厚：蒸發器之標準保溫厚度為PE保溫板19mm厚，機組在儲冰應用或機房相對濕度較高的環境時，可選擇保溫板**38mm**厚。
- 冷媒關斷閥：選配此關斷閥，當機組維修保養時做**泵集(Pump Down)**使用，將冷媒儲存於冷凝器中。
- **現場組裝**：當運輸通道受限制時，無法整機就定位，可選擇將機組分成幾個部件，在於安裝場所組裝。

模組式冰水機房



模組式冰水機房的優勢

- **全系統效率5.0**：節能40%(冰水機組+冰水泵+冷卻水泵+冷卻水塔)。
- **降低噪音**：-15dB(A)。
- **節省空間**：相較於傳統機房空間減少1/3。
- **縮短施工期間**：相較於傳統機房工期節省3/4。
- **高防護等級**：IP55，適合室外安裝。
- **適用制冷能力**：130~400RT磁懸浮離心式冰水機。

以上感謝您的聆聽