磁浮無油變頻離心冰機
產業應用與介紹

台灣源達機電科技有限公司

總經理：王 泓 澍　聯繫電話：台灣+886-939-615035 &
大陸+86-15058442909(微信) & 泰國+66-837592539
信箱：coupling-32@kimax.com.tw

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

KIMAX　SMARDT

磁浮冰機效益

1. 全機型AHRI550/590認證，主機運轉效能高:
   相較於進口品牌變頻離心機，效能約可提升10~15%
   相較於進口品牌變頻螺旋機，效能約可提升12~20%
   相較於進口品牌定頻螺旋機，效能約可提升30~40%
   （以上依照NPLV比較計算）

2. 壽命更長、維保費用更節省:
   無冷凍油，無接觸式機械架構，壽命更長（30年）、省下大量維修保養費用

3. 節省可觀的供電設施成本:
   緩啟動，僅需 2amp 啟動電流

4. 停電後可快速重啟動，恢復供冷:
   快速重啟動（最快僅需20秒），無每小時啟動次數限制，快速恢復供冷

5. 自成備援功能，確保穩定的持續供冷服務:
   多壓縮機架構，具備援功能，降低N+1備援設備的投資

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

SMARDT冰機效益

6. 完整隔離閥設計，主機運轉供冷近零風險:
   壓縮機及重要零配件無需停機直接更換零件，確保持續供冷

7. 低噪音、無震動；降低隔音防震設置成本；免除冷凍油使用更環保:
   無機械軸承、齒輪傳動、潤滑油系統等傳統油式冰機原有的裝置

8. 安裝空間與重量要求更小、進場安裝更有彈性:
   體積、重量都較傳統油式冰機小及輕巧，直立、臥躺、分體拆解安裝

9. 完善售服團隊與備品準備，提供即時的回應與服務:
   備品，24小時客服中心，北中南設有服務團隊8小時內到場服務。原廠大型備品倉庫；兩天到台提供服務。

10. 全球實績超過8000台，涵蓋工業、商業大樓、飯店、學校、醫院、資料中心、機場、船舶。 噸數60噸 – 2500噸. 澳洲、加拿大、美國、德國、中國製造。

11. 最大單機運轉實績3200RT

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

磁浮冰機與傳統油式冰機比較表

項目	SMARDT磁浮離心機	進口變頻離心機	進口定頻離心機	進口變頻螺旋機	進口定頻螺旋機
建置成本	較高	中	較低	較低	最低
全載效率	最高	較高	較高	低	低
部分負載效率 IPLV	最高	較高	較低	中	最低
安裝彈性	可分體進場 組裝容易	細部拆卸進場 組裝複雜	細部拆卸進場 組裝複雜	細部拆卸進場 組裝複雜	細部拆卸進場 組裝複雜
安裝面積	小	大	大	大	大
冰機耗電	最低	中	較高	中	最高
噪音振動	最小	中	中	大	大
維護成本	最低	較高	較高	高	高
維護難易度	最易	複雜且困難	複雜且困難	複雜且困難	複雜且困難
線上維修	可	無	無	無	無
緩啟動	有，啟動電流2amp	無	無	無	無
重啟動限制	無	最多一小時兩次	最多一小時兩次	最多一小時兩次	最多一小時兩次
主機備援	自成備援系統	為單一壓縮機， 無備援功能	為單一壓縮機， 無備援功能	為單一壓縮機， 無備援功能	為單一壓縮機， 無備援功能
運轉操作	有微電腦自動控制、 運轉最佳化控制	有微電腦自動控制	有微電腦自動控制	有微電腦自動控制	有微電腦自動控制

以四百噸冰機作比較

我們的歷史

磁懸浮無油離心機超過17年（磁浮冰機實績運轉歷史最悠久）

全球第一家製造銷售磁浮冰機的製造廠
磁浮技術發明團隊之一員

1985
OPK AG 奠基

1993
Turbocor
無油壓縮機開始發展

2000
Smardt成立
安裝了第一台無油壓縮機

2002
市場上出現第一台Turbocor 改裝冷水機

2003
市場上出現第一台Turbocor冷水機

2005
Smardt在加拿大建立工廠

2010
Smardt在美國工廠設立
在新加坡及香港設立區域辦事處

2011
Smardt收購OPK AG-重新作為Smardt-OPK

2012
在中國建立第五家工廠

2015
巴西工廠開業（MAA和Transcalor）

2016
Smardt在全球安裝第6000台機組

在美國安裝了超過2,000台磁浮無油冰機

在全球安裝了超過8000台磁浮無油冰機

全球安裝無油壓縮機超過20000台以上









SMARDT

KIMAX KIMAX KIMAX


vodafone
ABB
Hilton
Sika
GRN
GEROLSTEINER
Diakoniekrankenhaus
Rotenburg (Wümme) gGmbH
at&t
Allianz
IBM
BOSCH
HUTT VALLEY DHB
MICHELIN
HARRISON
MEDICAL CENTER
HYATT
infineon
Lufthansa
ECKES granini
Deutschland
PORSCHE
DATEV
UHS
Unilever
Hilton
HOTELS & RESORTS
PAGO
Health Sciences North
Horizon Santé-Nord
Brisbane
Airport
SAP
SALAMANDER
STRABAG
BAYER
GLOBAL
SWITCH
IHG
InterContinental
Hotels Group
NDR
RWE
nts.workspace
MERCK
DAIMLER
BAYER
telecom
SIEMENS
Washington Hospital
FUJITSU
VDO
e·on
Energie
SÜDZUCKER
Deutsches Museum
Sutter Health
Mills-Peninsula
Health Services
WELLA
ARNPRIOR
& DISTRICT
Gold Coast Airport
CardinalHealth
ZF Lenksysteme
Bundesagentur
für Arbeit

水冷式冰水機組
60-1200RT（ 210 - 4200kw）



- 多台壓縮機備援系統
- 可直立或臥躺，滿足不同的空間要求
- 可增加節能器
- 1~8台壓縮機
- 滿夜式熱交換器
- 輕易維護保養設計
- IPLVCOP >10.8
- 在低負載下，最高COP可＞１３





KIMAX

水冷式冰水機組
700-2600RT(2500- 9100kw)



- IPLVCOP >10.8
- 在低負載下, 最高 COP可 > 1 3
- 1 – 7 台 壓縮機

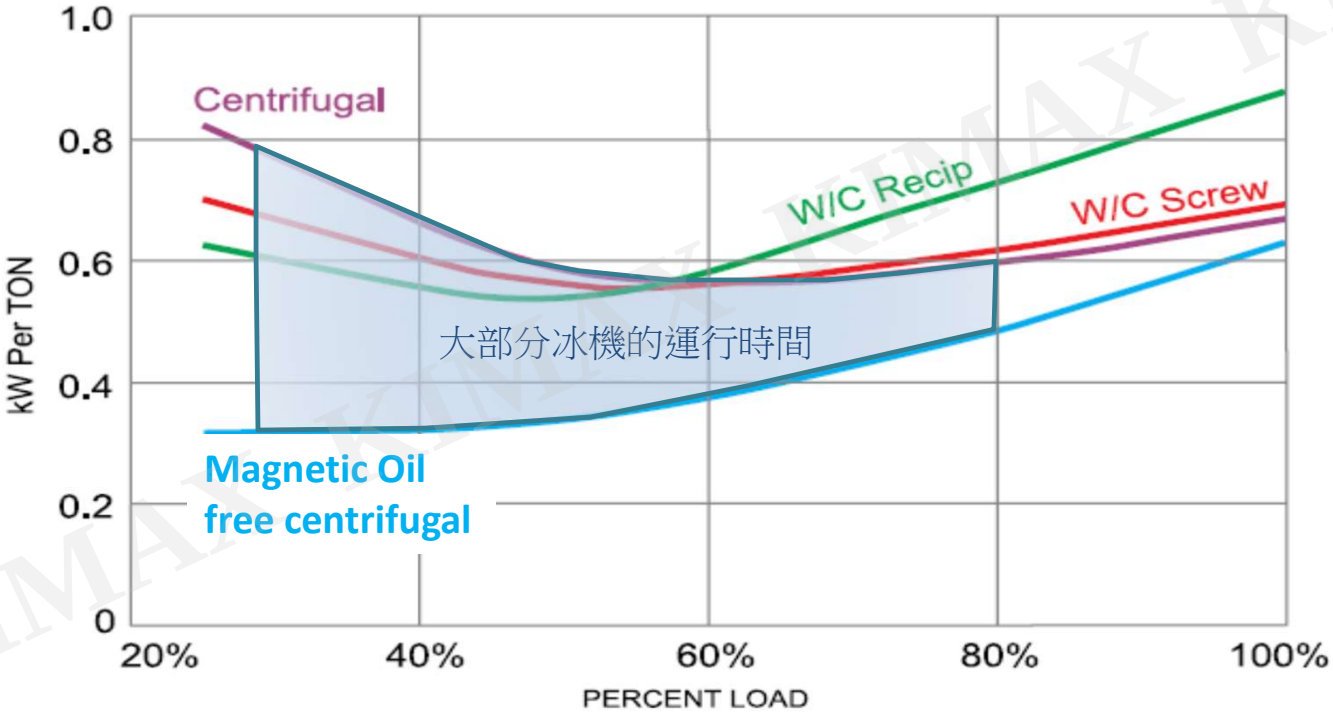




KIMAX

SMARDT

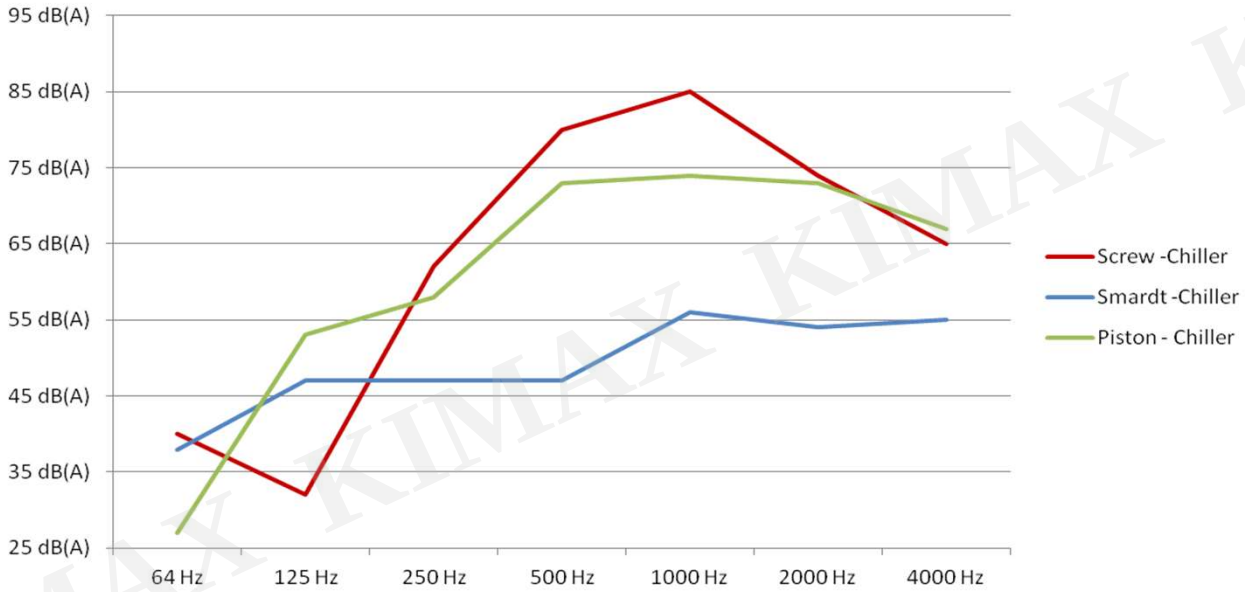
磁浮冰機 – 效能差異



圖說: 對比圖採用的是帶冷卻塔降溫的250TR水冷機組通用行業性能資料

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

磁浮冰機 – 噪音波譜曲線



→ Smardt水冷式冰機依照 AHRI standard 575 測試期1米距離的噪音約 **77 dBA**

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

最佳及穩定的冰機邏輯控制
多壓縮機設計

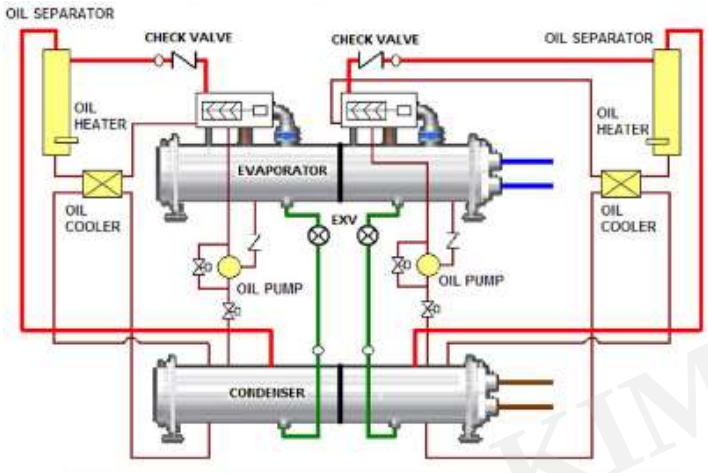




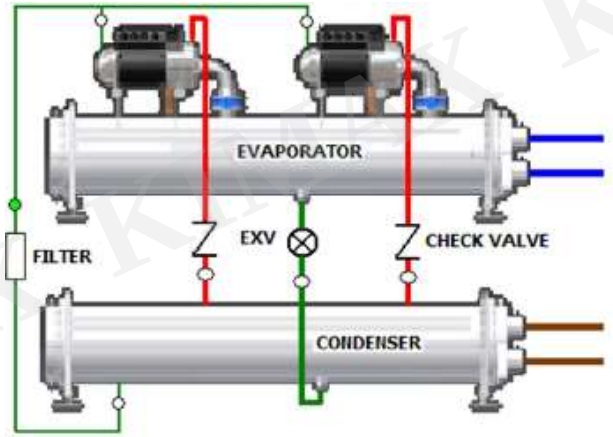
- 運行機組時，最大數量壓縮機並聯運行，達到最高機組運行效率。
- 通過Smardt自主研發的控制邏輯和冰水機組控制系統實現最高能效。

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

管路簡單 = 故障點更少



冷凍油式冰機



無油式冰機

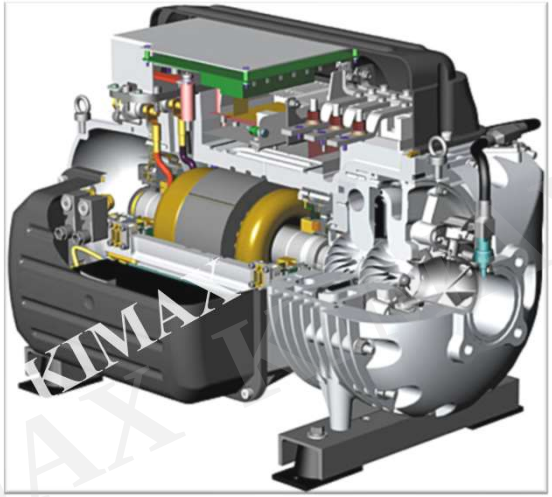
- 複雜管路 = 故障機率增加
- 如何保證回油避免故障目前仍是個挑戰
- 無油式冰機不須冷凍油，因此無需考慮回油問題



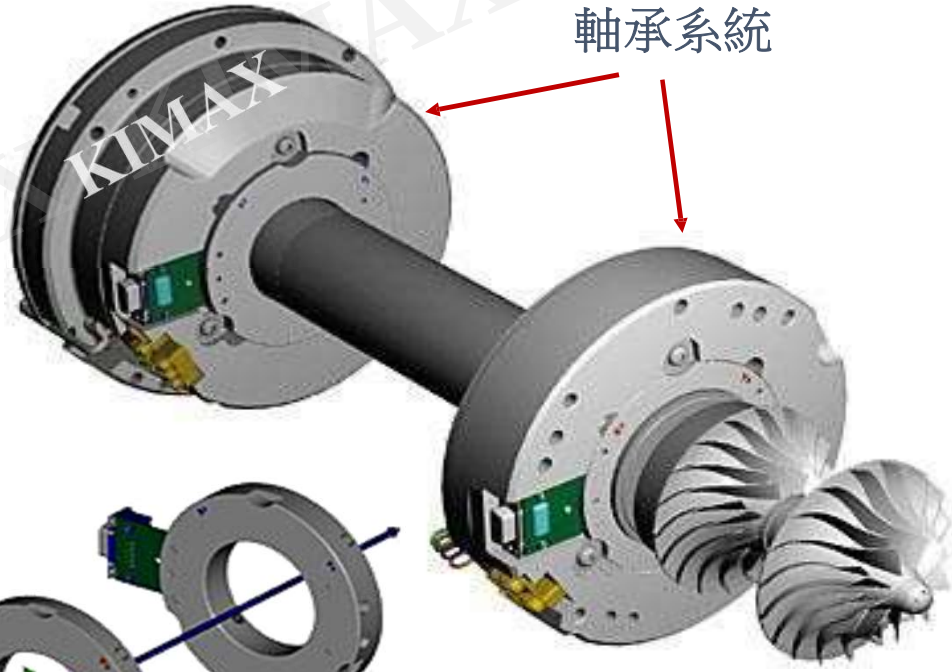
KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

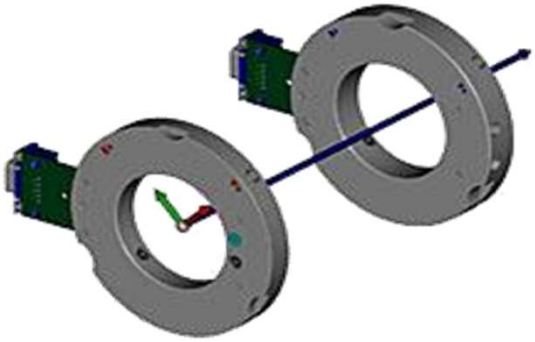
磁性軸承

- 消除機械摩擦損失
- 通過消除摩擦表面提高設 備壽命
- 消除油導熱損失
- 消除複雜的油路系統









KIMAX

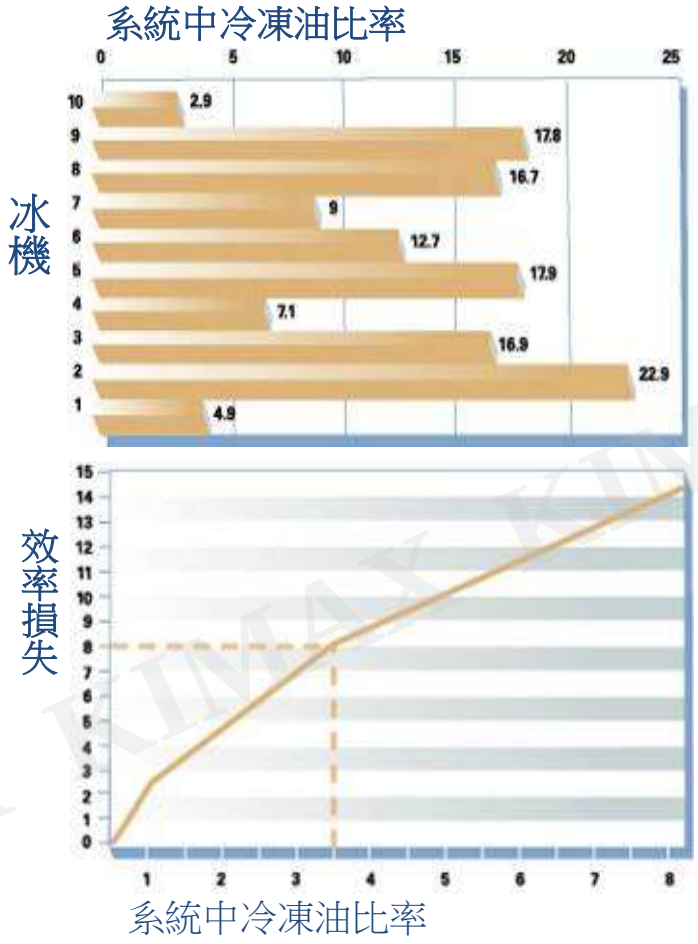
SMARDT

傳統冰機的問題

- 低效能 – 尤其是在部分負載時候
- 無法在部分負載狀態下長期持續運轉
- 噪音與震動
- 設備不可靠以及需要高度的維護工作
- 電力規格限制高
- 本體限制 – 尺寸、重量、以及更換成本
- 維護成本高，包括零件、過濾器、以及冷凍油
- 冷凍油相關問題
  - 回油問題
  - 因為換熱所犧牲的效能
  - 汙染廢物處理（換油）

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

冷凍油的影響



- 上圖AHARE 研究指出平均舊型冰機冷凍油量平均約 12.88%.
- 下圖研究指出冷凍油和效率損失的關係 3.5% 的冷凍油 = 8% 的效能損失
- Smardt冰機是使用Turbocor無油壓縮機所設計，所以並不會使用到任何冷凍油

依據國際研究： 油式冰機5年10%效率衰減，10年20%效率衰減

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

快速重啟動優勢

- 不需做啟動前後的潤滑工作（傳統冷凍油壓縮機需要約60秒做冰機啟動前後的潤滑）
- 不需冷凍油加熱器；因此**UPS的需求更小**
- 不需做冷凍油溫檢查
- 壓縮機重啟時**沒有機械應力**
- 在重複重啟時**沒有熱力影響**
- 不需做IGV校正
- **沒有啟動突波電流 – 啟動電流僅2 Amps**
- 無需減速週期
- **沒有每小時啟動的次數限制**（開啟式壓縮機每小時僅能重啟兩次）
- 控制器保持通電及通訊功能
- 運用Smardt的邏輯控制能夠**快速恢復冰水溫度**
- 避免安裝儲冷設施需求



KIMAX

Smardt 冰機 － 可靠度

空調的**備援系統**非常重要



傳統冰機壓縮機發生問題會使冷能供應變成 0%



Smardt多台壓縮機並聯控制，單一壓縮機發生問題僅會降低冷能供應變成75%（4台壓縮機組）

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

整合式備載系統

“整合式備載設計能夠提升設備可用度，並同時減少運轉及初設成本…”

傳統油冷卻單一壓縮機冰機
架構 (2000RT+1000RT)

尖峰負載 **1800RT**
夜間負載 **300RT**

Smardt 冰機
多壓縮機架構 (2000RT)
(140RT x 14)



1000RT + 1000RT = 2000RT (N)



500RT + 500RT = 1000RT (+1)



1000RT + 1000RT = 2000RT (N)

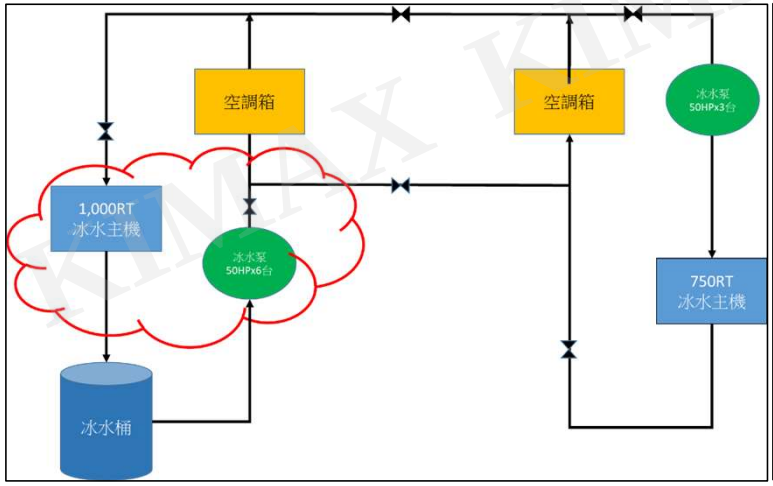
KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

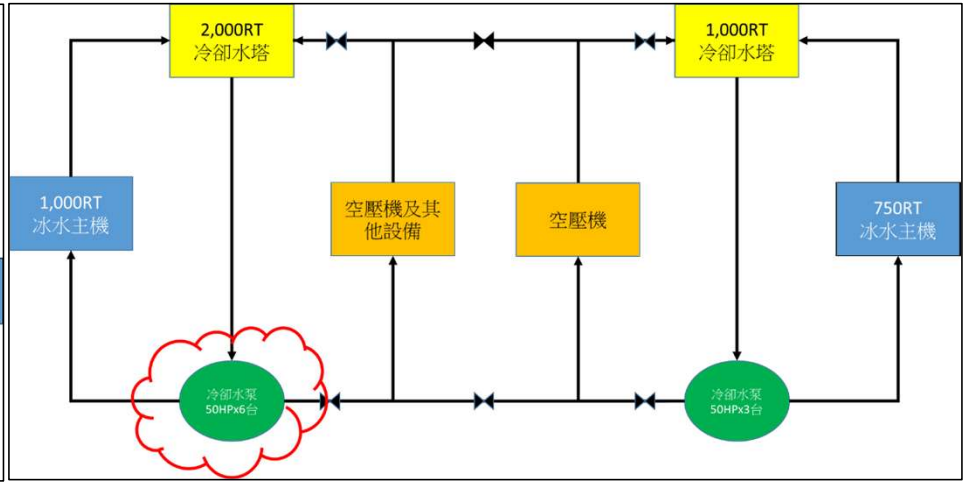
案件A背景

★ 本案為中部某紡織廠，其冰水主機自1990年運轉至今已30年。

★ 本案空調系統說明如下:

➢ 採用中央空調1,000RTx1台定頻離心式冰水主機(購於1990年)+750RTx1台定頻離心式 冰水主機(購於1995年)。平日開1台1,000RT冰水主機供應全廠區製程及空調使用，其冰水泵部分由6台50HP冰水泵組成。系統為一次泵系統從地下冰水桶直接供水至現場空調箱使用。冰機開機時間為每日24小時，年運轉時數約為8,760小時。本次空調冰水系統改善範圍為1,000RT冰水主機系統。





案件A 改善項目

改善措施	改善前狀況說明(設備型式及數量)	改善後狀況說明(設備型式及數量)
空調冰水系統	冰水主機1台，已使用逾29年，效能已差，遠低於國家效率標準 冰水泵無任何變頻控制，使用手動依據壓力做冰水泵啟停	1. 將既有1,000RT冰水主機汰換為新型磁浮冰水主機1台已提昇系統效率。 2.冰水主機包含最佳化控制1套，能因應現場負載及冰水溫度變化調整壓縮機起停及頻率，達到系統效率最佳化 3.新增冰水泵自動控制，並於一台冰水泵新增變頻器，使用出水壓力自動調配冰水泵啟停即變頻頻率，達到節能成效 4. 新增相關儀表及圖控系統使節能效益可視化最為後續節能驗證之依據
空調冷卻水系統	冷卻水泵6台，已使用逾27年，效能已差且無變頻控制	1. 汰換1台冷卻水泵為新型節能冷卻水泵已提昇水泵效率。 2. 本次改善的1台冷卻水泵另新增變頻器，並增加相關感測元件依據出水壓力做冷卻水泵變頻控制，自動調整水泵起停及頻率，達到系統效率最佳化 3. 新增相關儀表及圖控系統使節能效益可視化最為後續節能驗證之依據

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

案件A 施工中照片





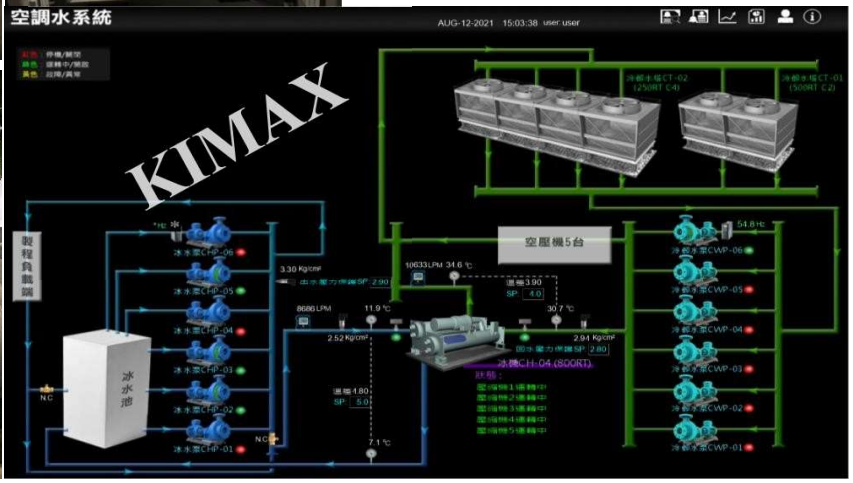


案件A 改善後照片


KIMAX


水泵變頻盤
KIMAX


KIMAX


空調水系統
AUG-12-2021 15:03:38 user:user
KIMAX
空壓機5台
冰水池

案件A 改善前後效益

改善前基準線量測 主機+冰水泵效能約1.241 kW/RT

改善後驗證量測，主機+冰水泵效能約0.517kW/RT

改善系統	冰水系統	冷卻水系統	合計
節約用電量 (kWh/年)	4,376,146	805,570	**5,181,716**
節約油當量 (kLOE/年)	418.165	76.970	495.135
節約金額 (元/年)	10,152,657	1,868,923	12,021,580
節能率 (耗能基準)	58.34%	60.22%	58.62%
CO2減量 (噸/年)	2565.008	470.230	3035.238

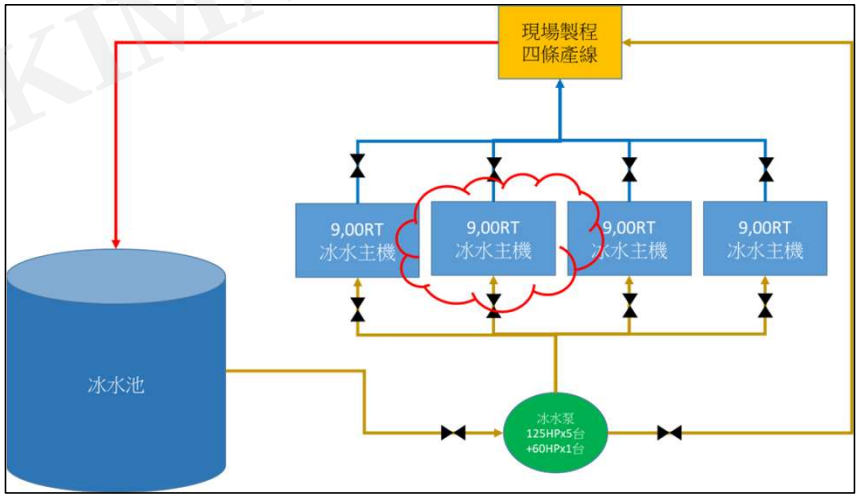
KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

案件B 背景

★ 本案為北部某光電廠，其冰水主機自運轉至今已31年。

★ 本案空調系統說明如下:

- 主線冷凍機房設有3台900RT定頻離心式冰水主機，以目前空調設備開啟的現況，在夏天較高熱負載時期均以2台900RT供應，冬天則開1台900RT冰水主機。
- 要汰換的冰機已運轉31年，冰水機運轉時，發現冷凍能力不足造成冰水溫度過高，導致需要備用冰水機開啟，進而造成冰水機用電量大幅增加，電費高漲。經量測900RT主機效率約為0.86kW/RT。



KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

案件B 改善項目

改善前照片





改善後照片



改善措施	改善前狀況說明(設備型式及數量)	改善後狀況說明(設備型式及數量)
汰換為高效率冰水主機	900RT離心式1冰水主機1台	磁懸浮變頻冰水主機900RT 1台，滿載COP為6.1，IPLV為10.78。

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

案件B 改善前後效益

改善前基準線量測 主機效能約0.919kW/RT
改善後驗證量測，主機效能約0.440kW/RT

改善系統	空調
節約用電量 (kWh/年)	2,925,962
節約油當量 (kLOE/年)	279.592
節約金額 (元/年)	6,671,194
節能率 (耗能基準)	52.12%
CO2減量 (噸/年)	1,489.314

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

案件C 台灣實績 工廠 900RT

➢ 節能成效總覽

- 改善前效率: 平均效率值 0.9kW/RT
- 改善後效率: 平均效率值 0.46kW/RT (80%負載，冰水溫7/11, 冷卻水溫
  - 29.5/32.5
- 節能率估算: (0.9-0.46)/0.9 = 48.8%
- 節能估算: (0.9-0.46)kW/RT x 900RT x 70% x 8760hr = 2,284,783 kwh/yr

Time	平均流量 (L/s)	平均冰水出水溫度 (℃)	平均冰水進水溫度 (℃)	平均冷卻水出水溫度 (℃)	平均冷卻水進水溫度 (℃)	平均製冷量 (RT)	平均耗電 (kw)	平均效率值 (kW/RT)	平均負載率 ( )	平均效率值 (COP)
2019/8/2	158.36	11.15	6.9	32.54	29.58	799.05	383.46	0.47	89.00	7.47
2019/8/3	152.85	10.91	6.96	32.25	29.66	718.71	329.98	0.46	80.00	7.71

KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX

案件C 改善前照片





KIMAX

案件C 改善後照片





KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX KIMAX