

空調系統節能分析

簡報資料

申請時程說明

經濟部商業發展署
Administration of Commerce, MOEA

系統
節能

Q & A



隨到隨受理/批次審查
業者執行成效不打折!

- ◆ 計畫越早申請, 執行工期越長 / 節能專案越完整!
- ◆ 結案日為**115年8月31日** (若因**不可抗力情事**無法完成結案得展延一次, 最多**3個月**, 最晚完工日不得晚於**115年11月30日**。)



2

● 萬里工程技術顧問股份有限公司
中華民國 113年04月22日

空調系統節能分析

- 第一章 經歷簡介
- 第二章 空調系統介紹
- 第三章 全熱交換器介紹
- 第四章 密閉式冷卻塔介紹
- 第五章 控制器的分析(管路設計應用)
- 第六章 冷卻水溫節能最佳化
- 第七章 節能績效案例分享
- 第八章 節能績效及回收年限探討

計畫主持人：

技師：王國宗 冷凍空調工程科
學歷：國立勤益科技大學冷凍空調與能源研究所
論文題目：醫院手術室空調系統之性能量測與分析
證書字號：(94)(二)專技檢字第000016號
專長：空調系統與節能技術規劃
專業證照：國家高考冷凍空調工程技師

教育部審定大學講師

國立勤益科技大學冷凍空調與能源系兼任專技助理教授

中華民國甲種電匠

中華民國水匠

冷凍空調乙級技術士

公共工程品管工程師

內政部建築研究所既有建築能效評估專家培訓合格技師

節能績效與量測驗證工程師

建築物公共安全檢查專業檢查人

中華民國公共工程採購委員

經歷：中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會（第九屆）常務理事

台中市冷凍空調技師公會（第三屆）理事長

台灣區冷凍空調工程同業公會 顧問

中區冷凍空調技師聯誼會 會長(101Y)



一 規劃構想說明

2022年國家發展委員會發佈「**台灣2050淨零路徑**」，要求所有公有新建建築物於**2030年以前、100%新建建築物及超過85%建築物於2050年以前達到近零碳建築之目標**。

依據內政部建築研究所有關既有建築之建築能效評估與改造相關業務計畫。

採用「**既有建築能效評估專家現場診斷指引**」方向評估及規劃設計，以符合既有建築能效評估需求，**空調系統節能效率改善至EAC \leq 0.5**

依據本計畫需求及既有建築之建築能效評估與改造規畫構想說明重點：

■冰水主機採用高效能變頻磁懸浮離心式冰水主機(能效一級以上)

■水泵採用高效率水泵重新依據設計流量及揚程選機，並搭配變頻控制系統冰水送水系統改為一次側定流量系統(CWV System)，二次側變流量系統(VWV System)，並搭配水側流量平衡及溫度控制器控制水系統壓差需求冰水量，提升冰水主機運轉效能已達空調系統節能效率。 (α2 x r 2)

■新鮮外氣全熱交換機，依CO2濃度感測控制外氣引入量設計 (α4 x r 4)

■室內送風機採自動感測溫度變風量控制 (α1 x r 1)

■冷卻水塔風扇採溼球溫度控制及水溫變頻控制 (α7 x r 7)

■監控系統更新及建置A級能源管理系統(EMS) (α8 x r 8)

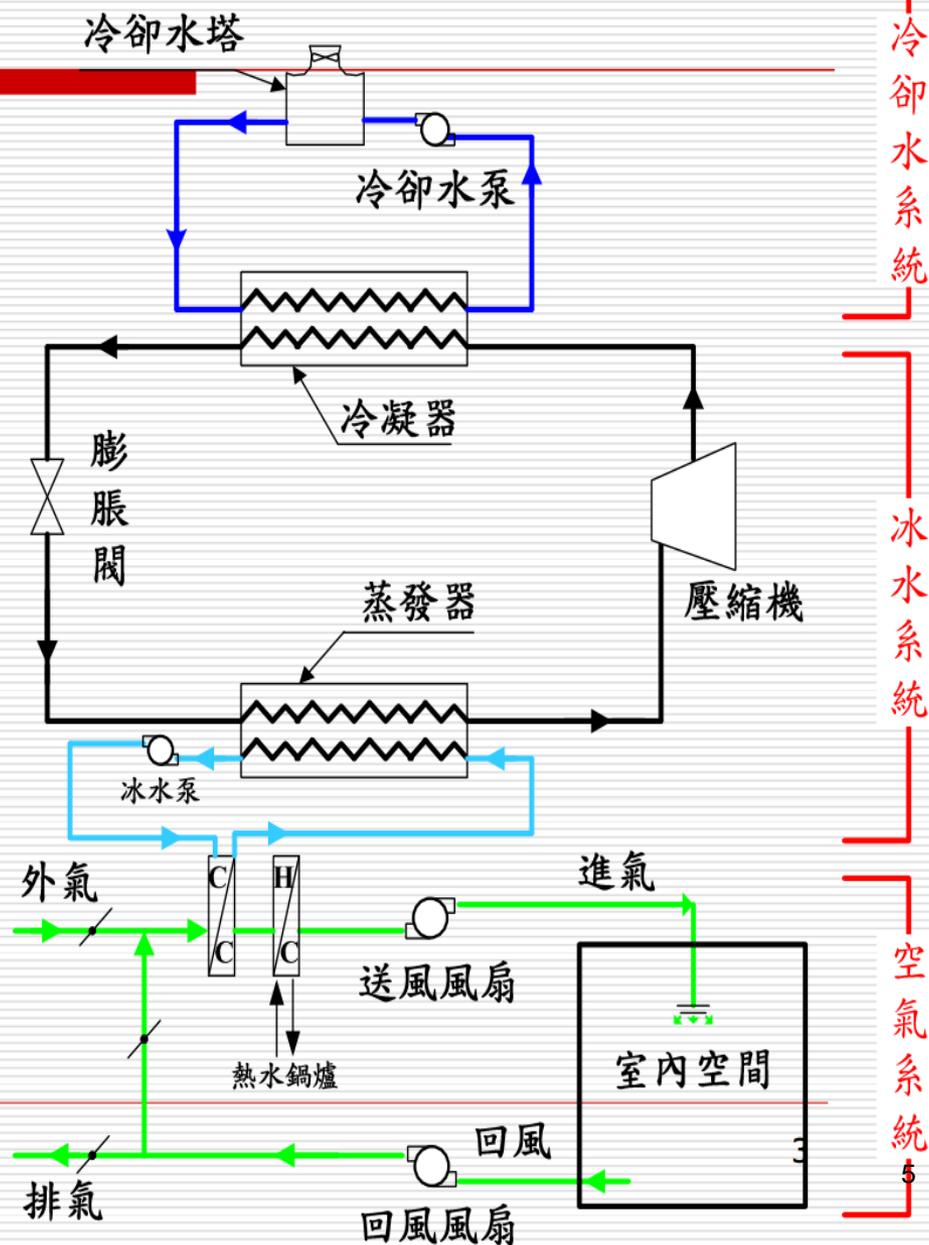
■空調主機及附屬設備配電系統更新並加裝智慧電表

■空調主機及主機群系統加裝能源管理智能控制閥，以計算冰水主機及系統運轉能效(kW/RT)

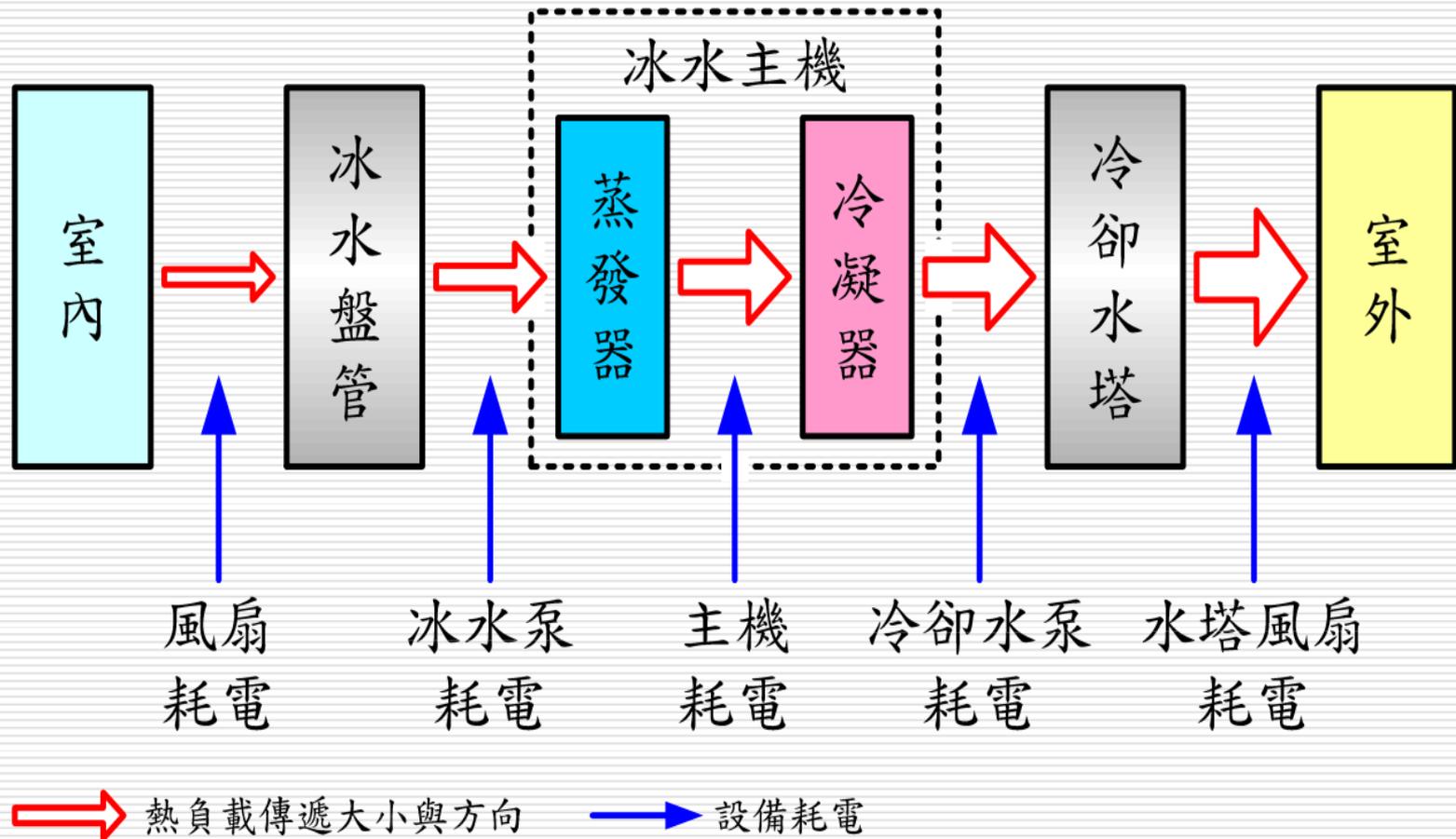
■空調系統測試、平衡、調整(TAB) (α9)

空調系統介紹

- 空調系統主要是由空氣、冰水、冷卻水三系統所組成。
- 根據空調負荷的變化，調整空氣流量、冰水流量與冷媒流量以滿足空調需求。



空調系統介紹

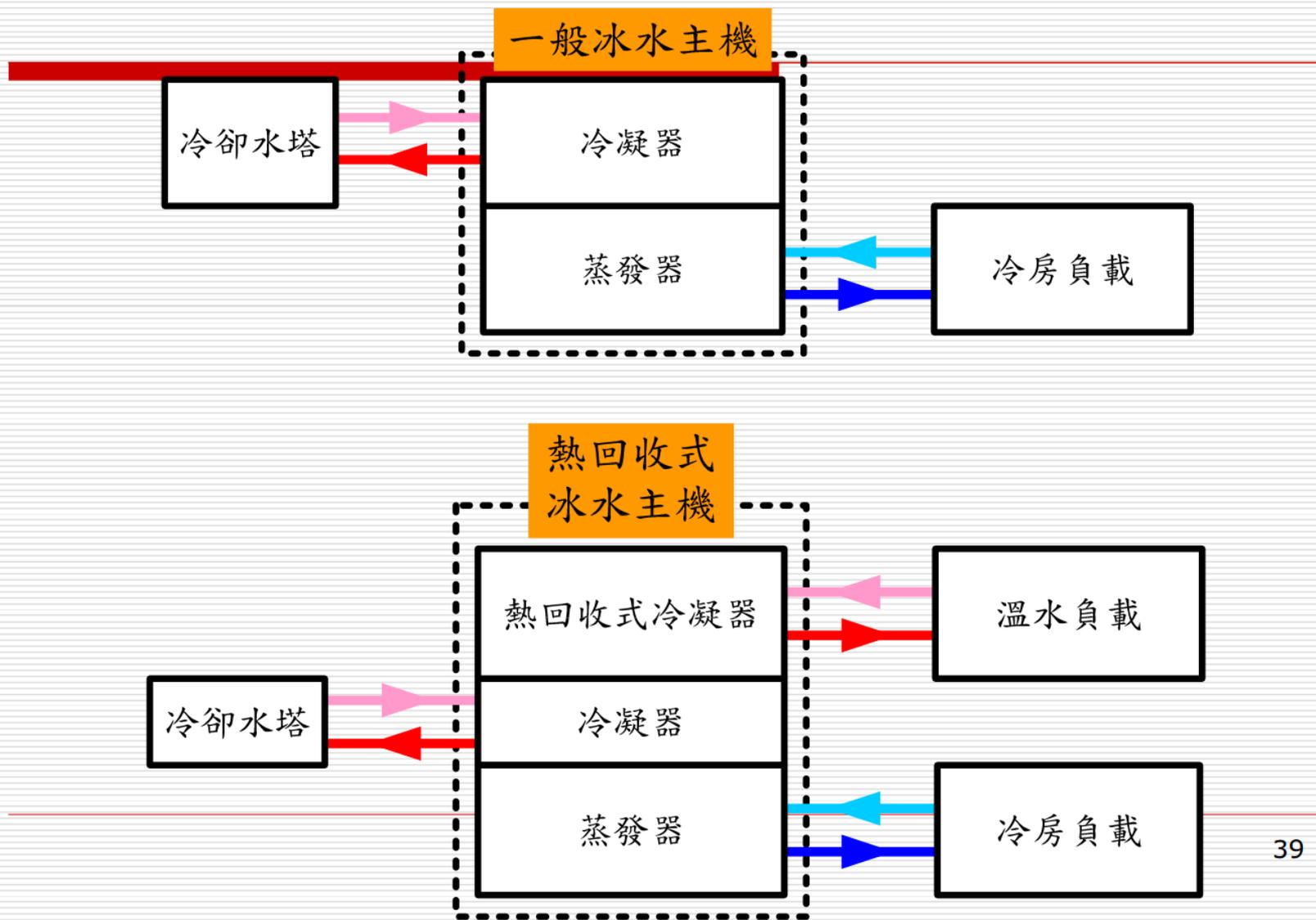


中央空調系統負載傳遞示意圖

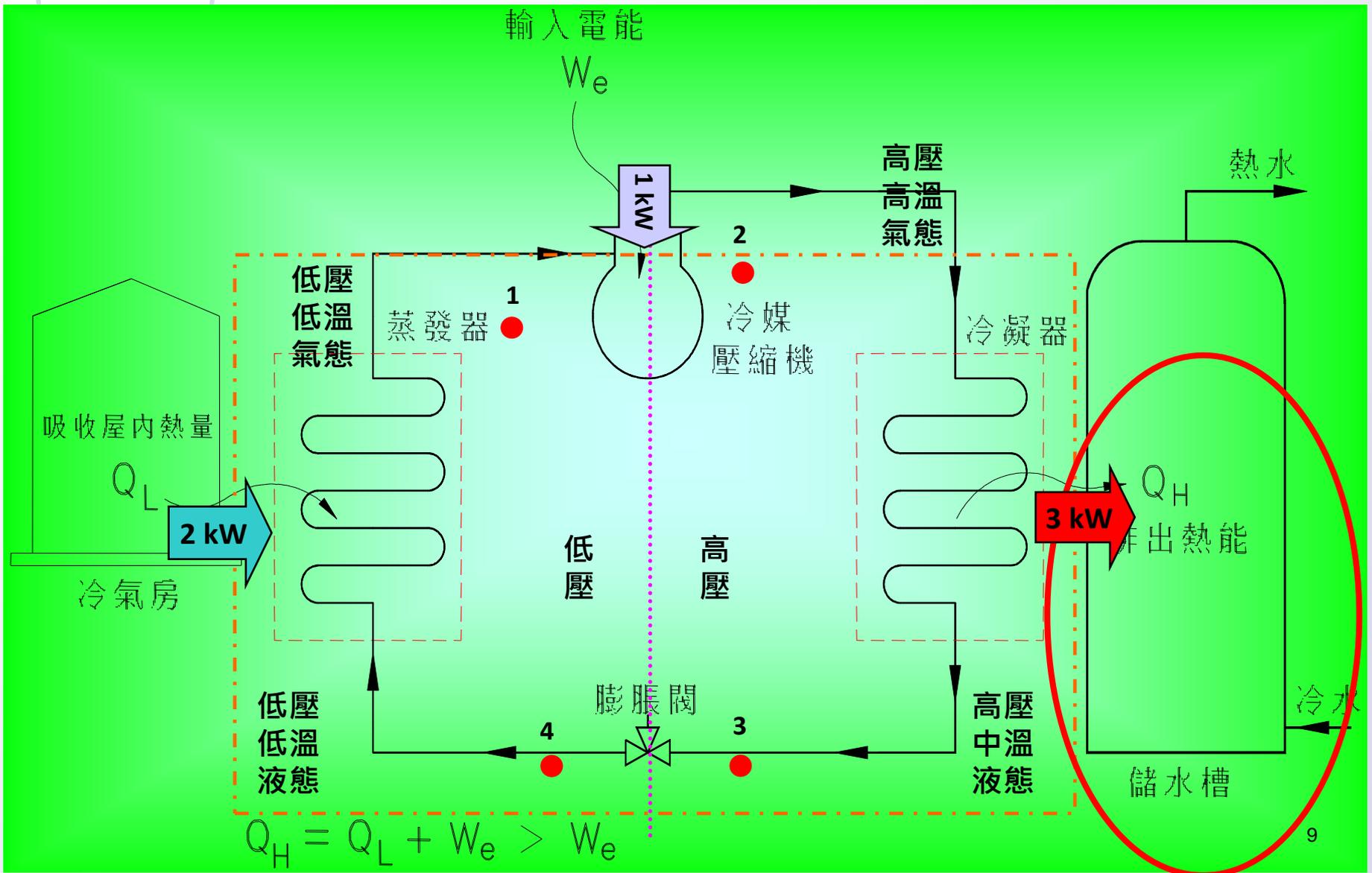
空調系統介紹

- 傳統空調系統均採過大設計的方式來決定系統設備規格，因而導致：
 - 初設成本較高
 - 空調系統長期處於低效率狀態運轉，必須付出較多的運轉成本。

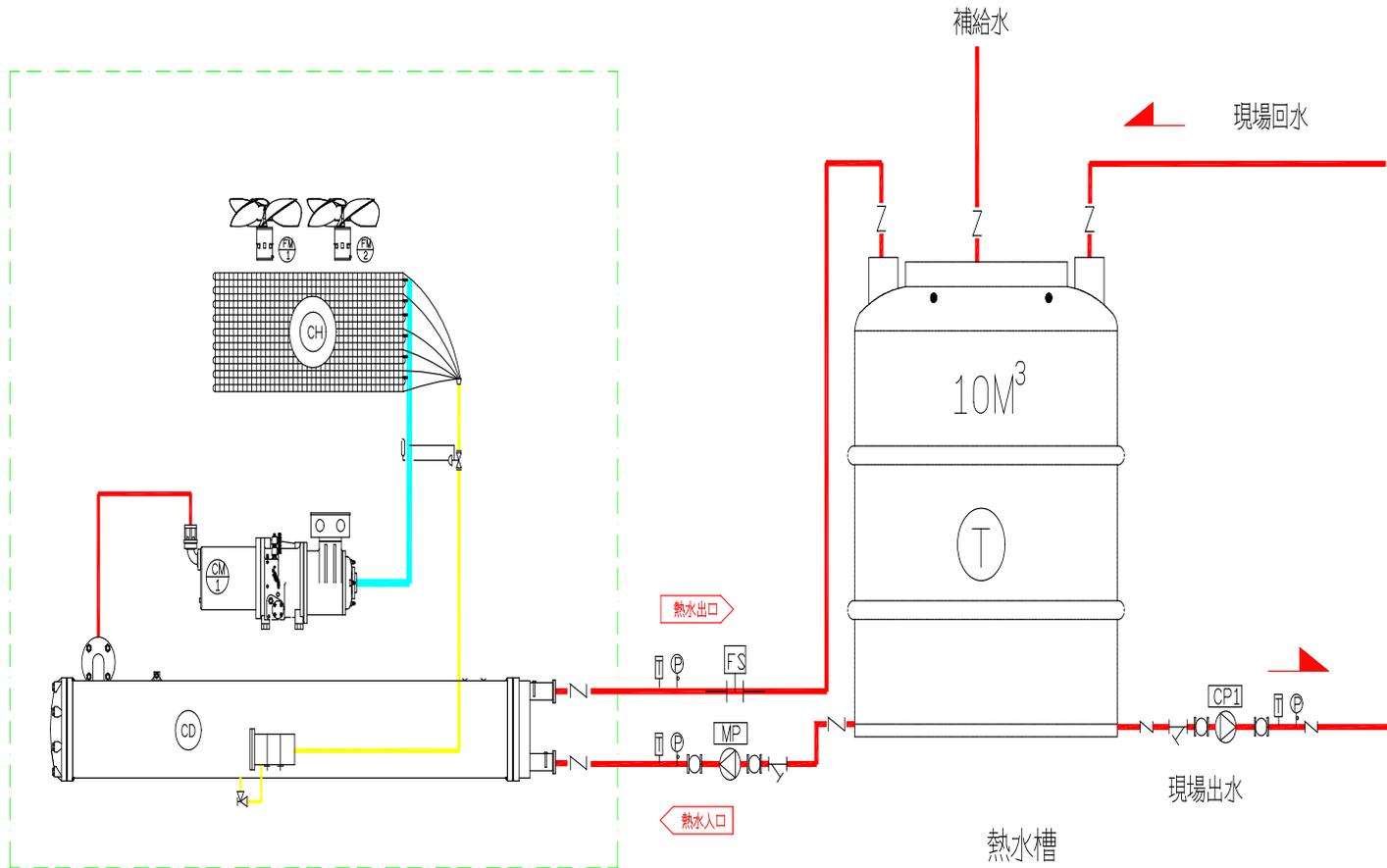
空調主機熱回收



熱泵熱水器的原理



水系統流程配置示意圖



KHAS/KLAS 氣源式熱水機

宿
舍

變頻節能概念

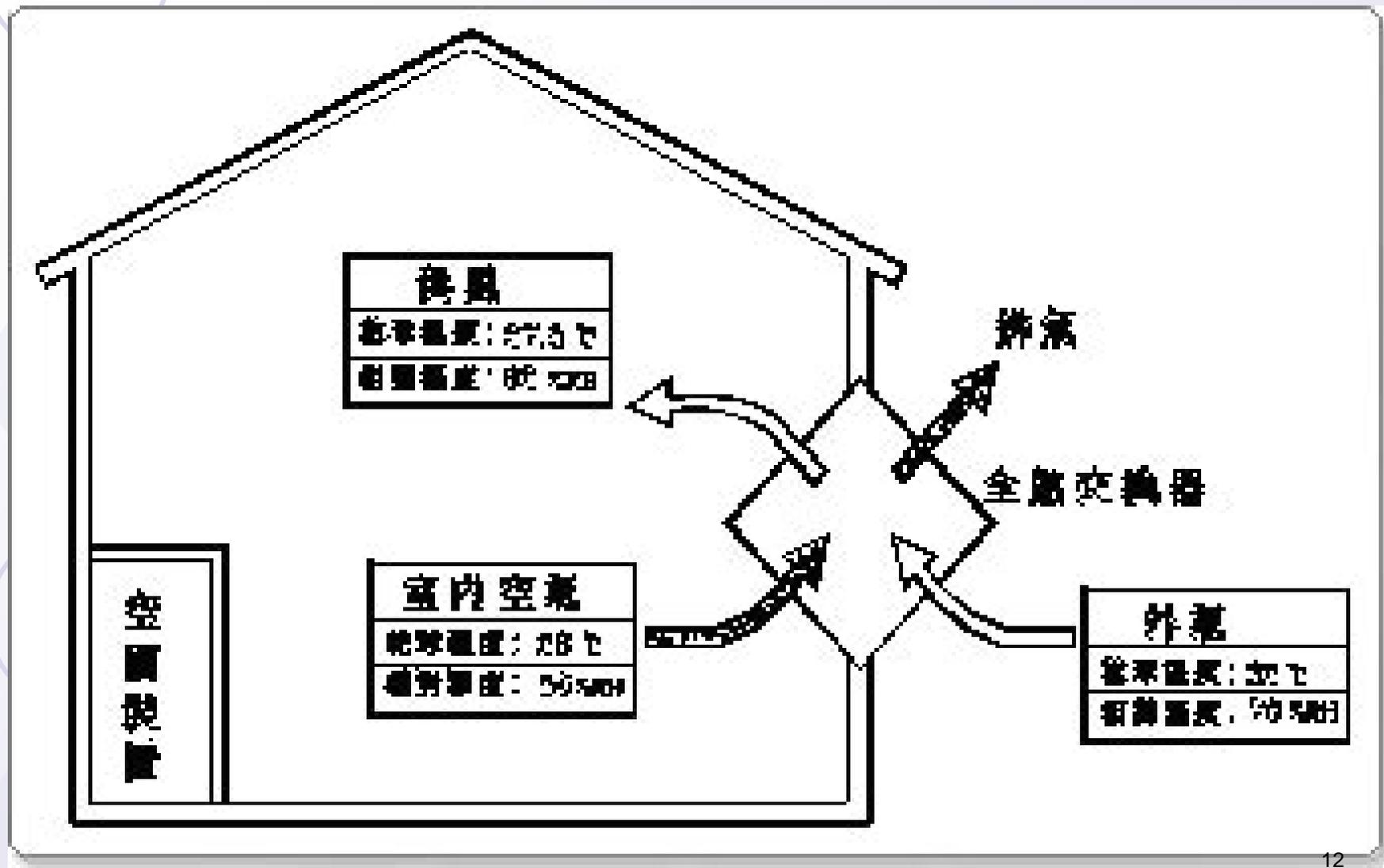
變頻為何省電

公式

$$\text{馬力}_2 = \text{馬力}_1 \times (\text{轉速}_2 / \text{轉速}_1)^3$$

降低轉速1/2，耗電量為 $(1/2)^3$
也就是負載剩下一半的時候，耗電僅剩下1/8

夏季冷房時全熱交換器的工作狀態

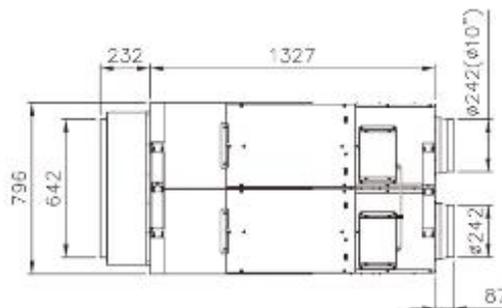
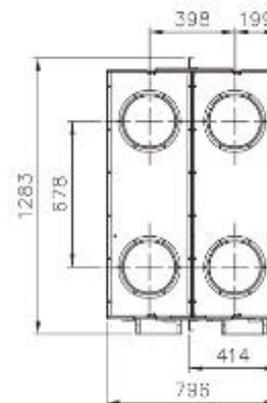
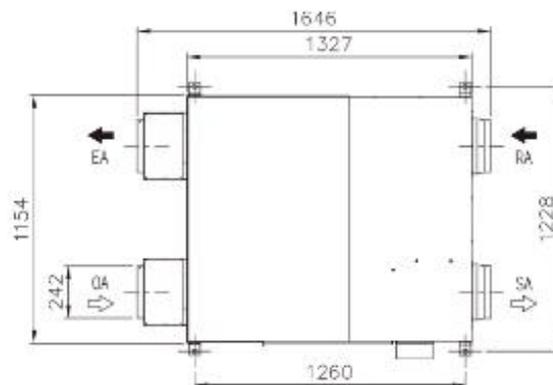
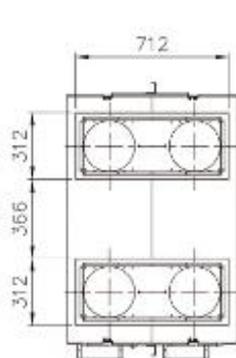


全熱交換器



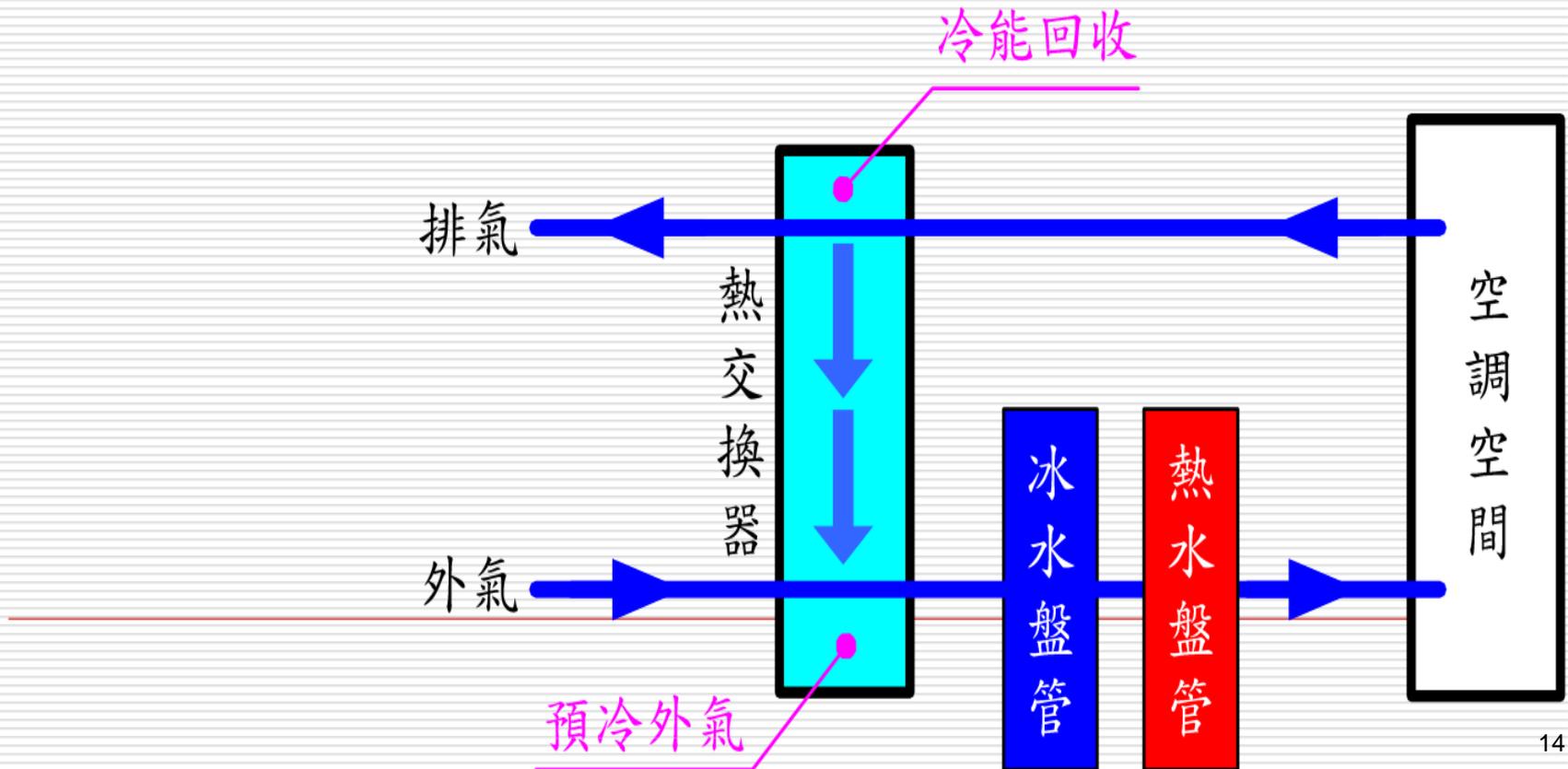
全熱交換器 VH-63208系列

外觀尺寸圖 (單位: mm)

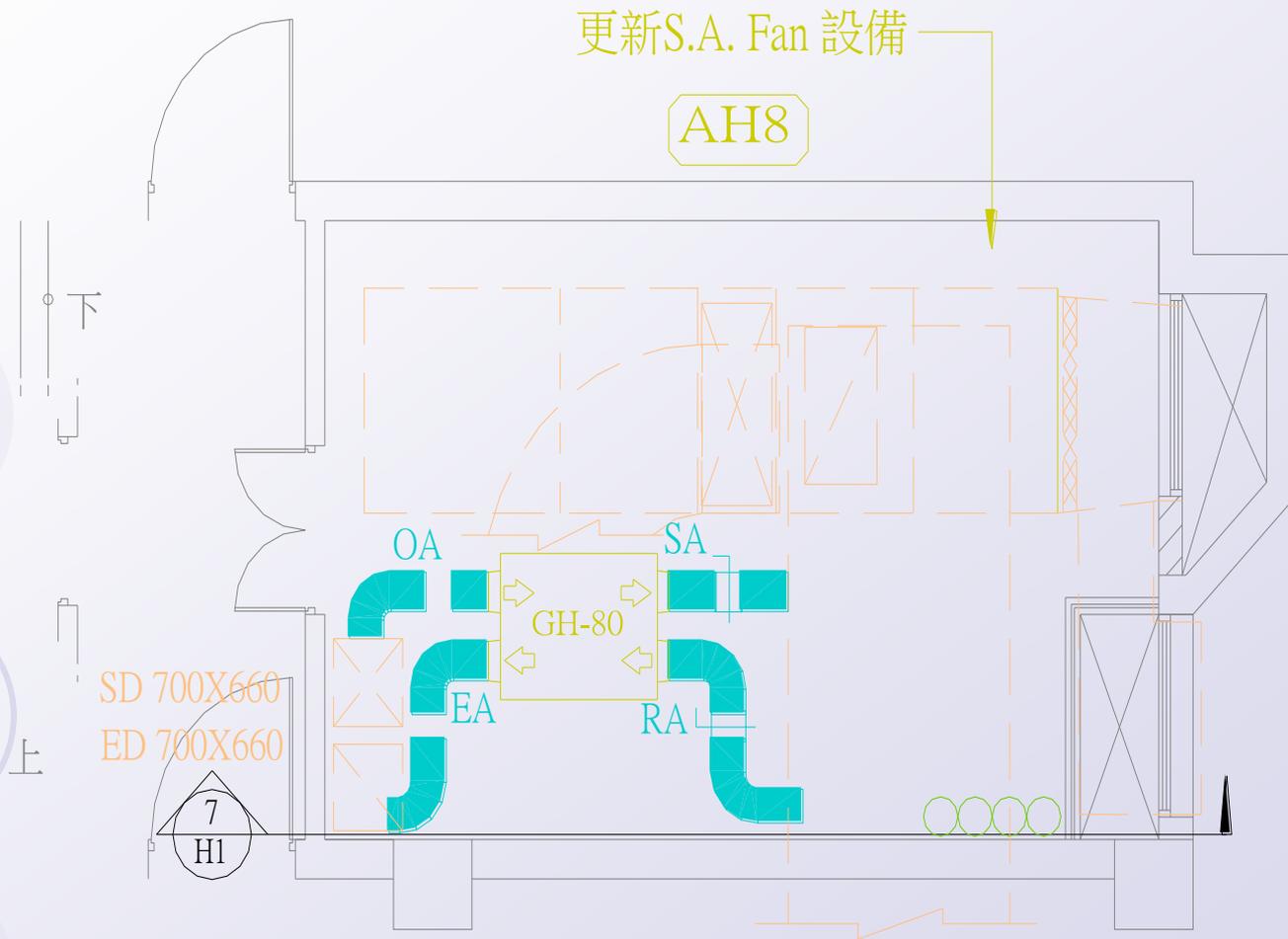


1. 排氣冷能回收

- 一般外氣空調系統乃是將室內排氣直接排放於大氣之中，由於室內排氣屬於低溫且乾燥，若能夠將其冷能回收，用以預冷進入空調箱的外氣，將有助於節省冰水主機之耗電。



全熱交換器按裝配置圖

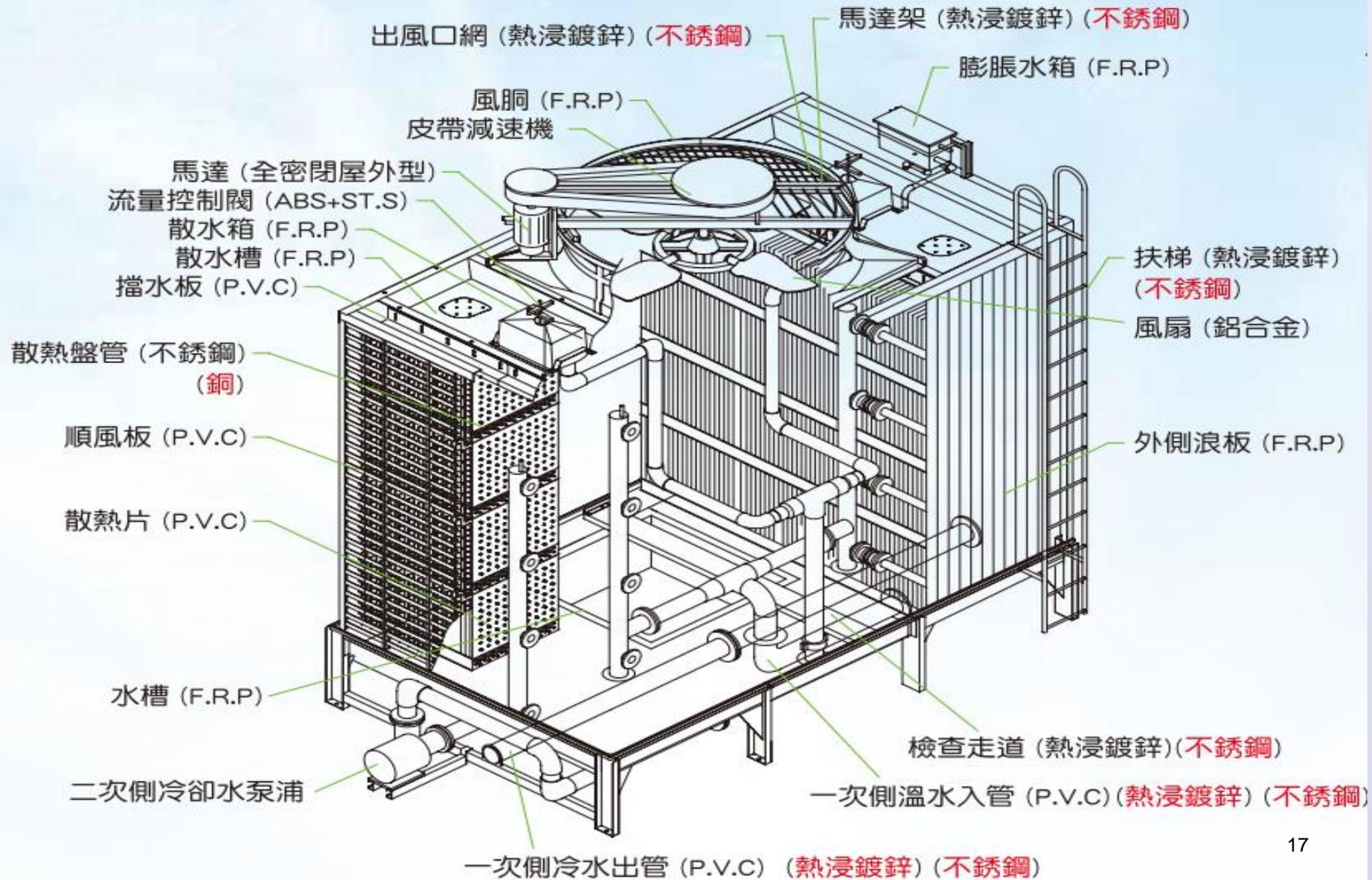


增設全熱交換器設備管路連接

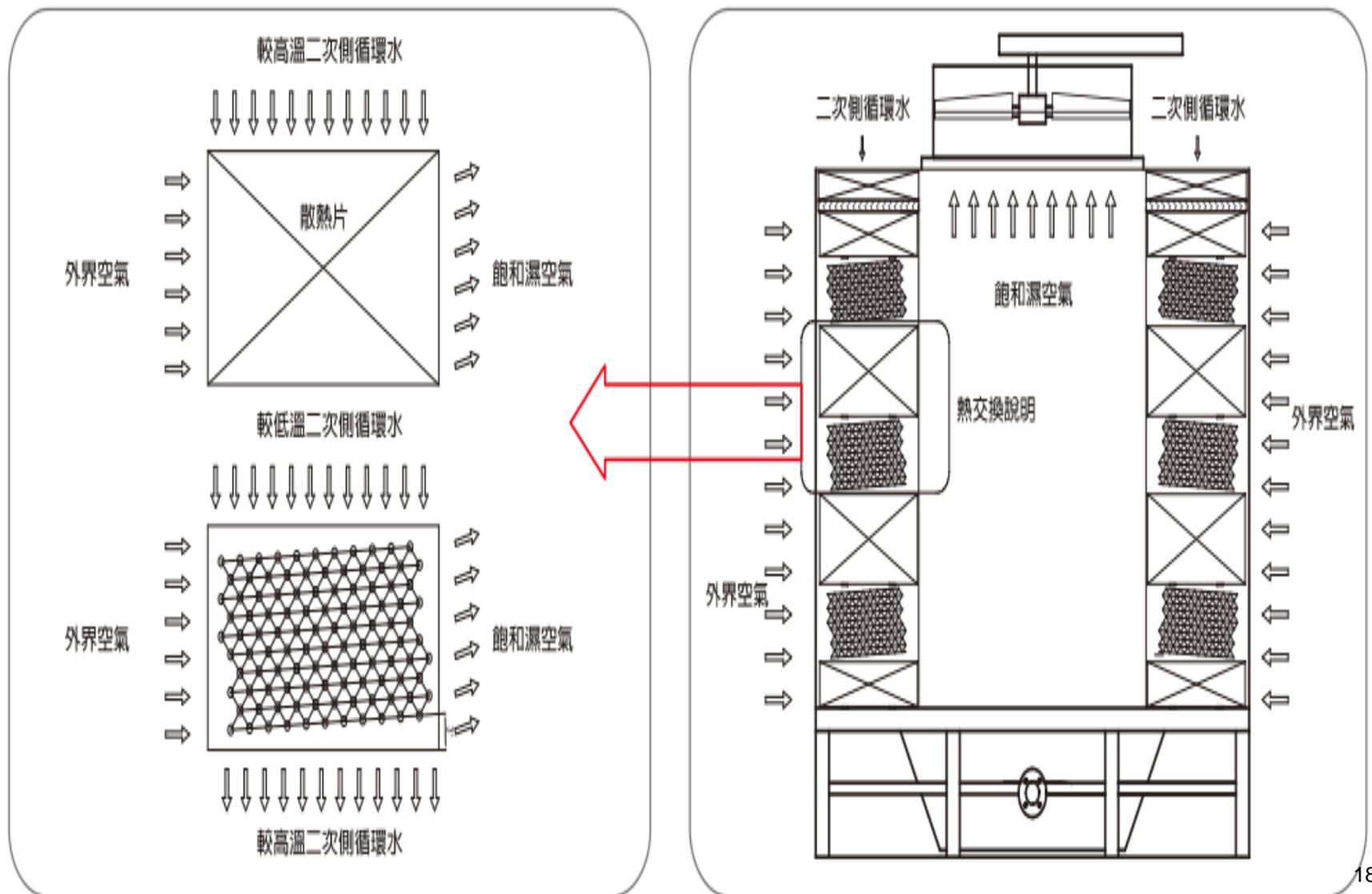
全熱交換器節能

- 1) 能夠邊換氣邊節省冷暖房的運轉費。
- 2) 能減少冷暖房機器所需的容量與能力。
- 3) 由於溫度與濕度交換，供給的外氣與室內的溫、濕度相近，能有舒適的換氣。
- 4) 由於採強制換氣(強制性同時給排氣)，密閉的房間也能確實的達到換氣。
- 5) 壽命長、高信賴性(熱交換器無驅動部分)
- 6) IAQ意識上的抬頭，同時在舒適性的要求中，想必為了滿足這些需求，對於全熱交換器的要求將會更加的提高。

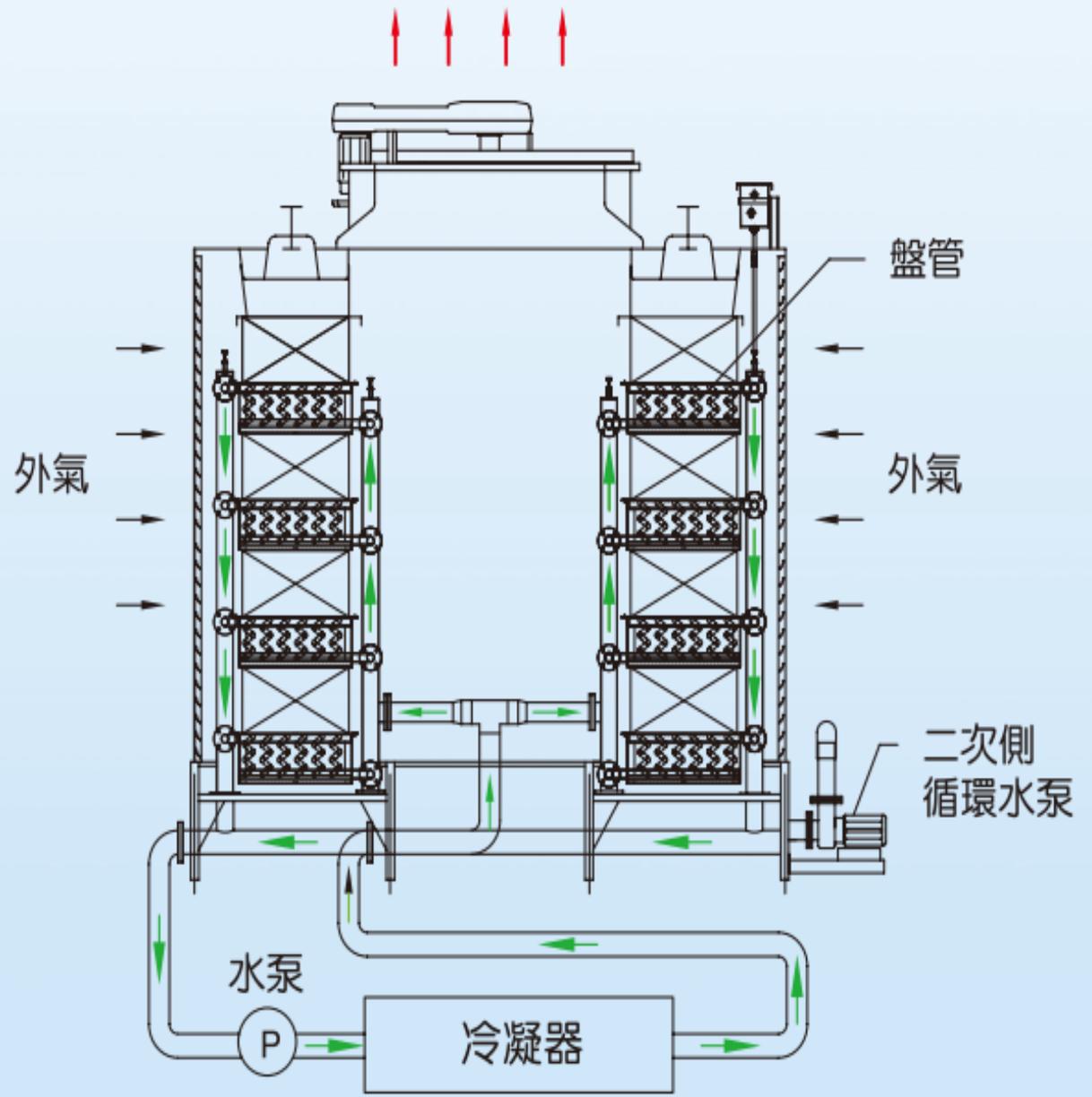
密閉式冷卻塔介紹



密閉式冷卻塔介紹



管路配置圖



主要包含著兩種分開的液體迴路

1. 外部迴路（二次側），在此迴路中是將塔中水盤內的儲水經由二次泵，抽至散水槽中均勻分佈至散熱片表面上，由入風空氣冷卻水膜，再流落至熱交換器（管排）的表面上，進行熱交換工作，最後又再流回水盤中，如此持續反復循環，而被蒸發的水則需經由補充水補充；且這種二次泵需為低揚程高流量的設計，才符合實際需求。
2. 內部迴路（一次側），在此迴路中是將熱交換器（管排）中的液體藉由二次側淋水而被冷卻。系統操作時，熱量將內部迴路的壁面傳至外部迴路，然後再以熱傳及質傳方式傳到空氣中。（如圖二）

補給水的計算

冷卻塔的循環水及二次側冷卻水可能有以下原因而逐漸減少。

- 11.1 冷卻塔的工作原理是根據循環水或散佈水的一部份在大氣中蒸發（帶走熱量）而進行的。也就是循環水或散佈水一定會逐漸減少。
- 11.2 由於使用風車，空氣以一定風速通過塔內，而使水飛沫飛出，造成水量減少。這現象叫“水的飛散”。
- 11.3 為了稀釋水而減少水量，排放掉循環水或散佈水的一部份叫水的稀釋。這是由於水反復蒸發，但不溶物沒有除去；另外，不溶物濃縮後腐蝕性變高，或者是很容易產生水垢。這是為了防止這種情況的發生所必須的。

一般空調用的場合，溫度差是 5°C ，蒸發量是循環水量的0.84%

11.5 水的飛散量(WD)

塔體的構造、通過的風速均對飛濺損失有影響。大概是循環水量的0.1~0.3%。

11.6 水的稀釋量(WB)

水的稀釋量是根據空氣中污染物質的濃度，補給水的水質、還有濃縮而不同。一般空調用的場合，循環水量的0.3%是必要的。

11.7 補給水量(ΔL) kg/h

$$\Delta L = WE + WD + WB$$

也就是說，一般空調用的場合，全部補給水量是循環水量的0.84%加上循環水量的0.3%。但是，事實上，一般均是循環水量的1.8~2%。

工況條件

應用範圍*:

冷卻器



若流體為乙二醇、丙二醇，請在流體名稱後註明濃度(例如：
EG 10%)

單位*

SI



一次側

二次側

流體名稱*:

入口溫度*:

°C

出口溫度*:

°C

熱傳量 (能力值)*:

kW

最大流量*:

質量流量



kg/s

最大壓降:

kPa

特別需求: 若媒介是氣體，請提供入口壓力。

冷卻水溫節能最佳化



冷卻水溫節能最佳化



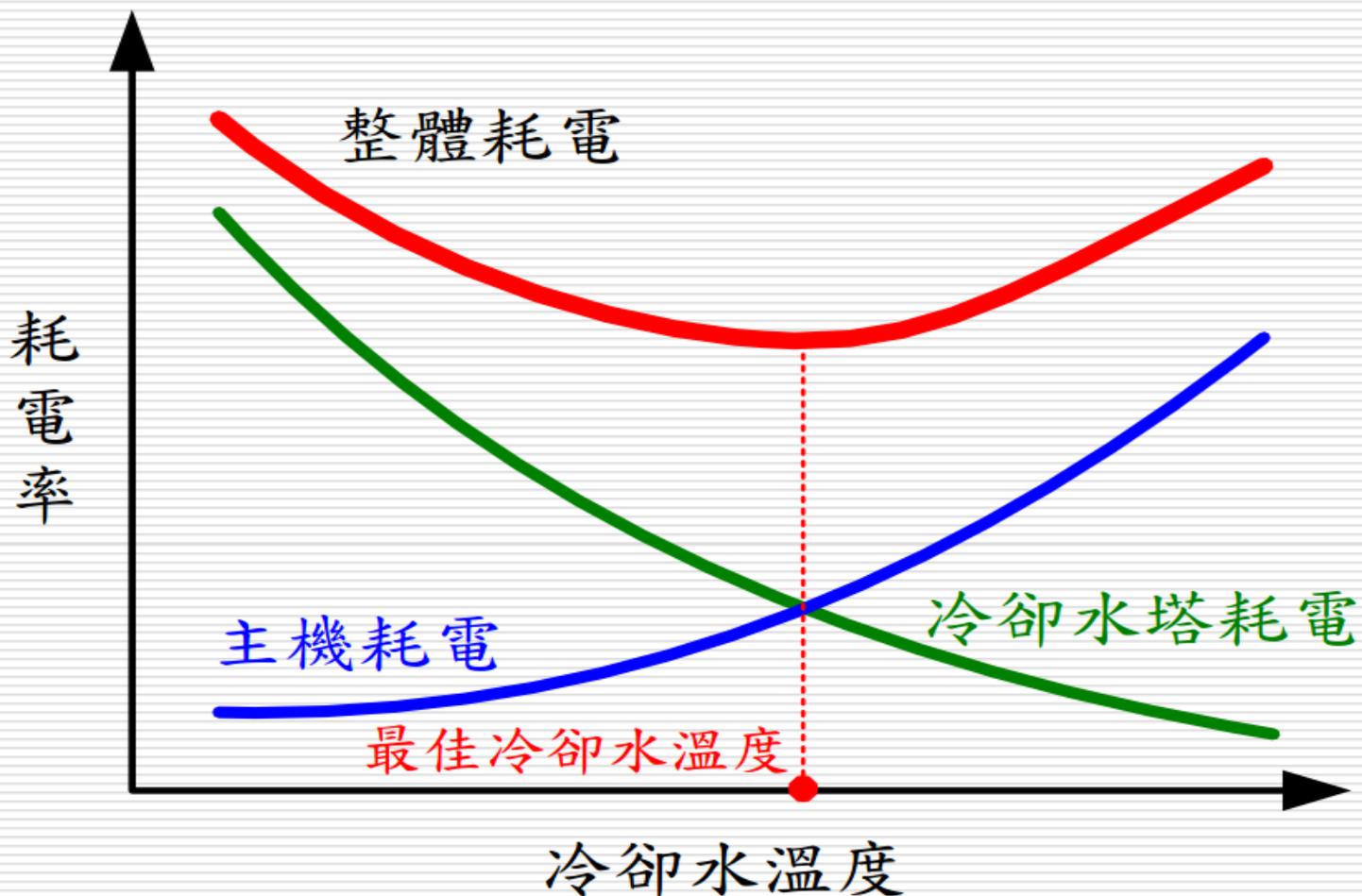
密閉式冷卻塔介紹節能

- 1) 可以用自然的冷卻方式就用自然的冷卻方式不用耗能。
- 2) 條件: 冷卻水是30 °C 以上，空氣冷卻是45 °C 以上可信賴。
- 3) 若怕製程產品被污染，可選擇用二次的熱交換器來隔離，已達所需的冷凍容量與能力。
- 4) 使用二次熱交換器，因為會有熱傳的損失會較為耗能。
- 5) 為了穩定製程的品質及產能，還是比用冷凍設備製冷的方式處理較最可靠，但如此就是較為耗能。
- 6) IAQ意識上的抬頭，可以用自然的通風排氣方式，就用自然的通風排氣方式不耗能，若考量在舒適性的要求，那就同上方方式處理。

6.調高冰水供水溫度

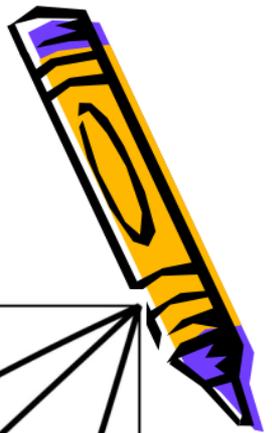
- ❑ 主機的冰水溫度愈高，蒸發壓力也愈高，系統的效率也跟著提升，通常冰水溫度每升高 1°C ，主機效率即上升2%至3%。
- ❑ 在不影響製程設備要求或人員舒適度的情況下，冰水溫度應要愈高愈好。
- ❑ 由於空調負載常隨外氣狀況而改變，因此可利用外氣狀況重新設定適合的冰水溫度，或根據負載變化重新設定冰水溫度。

冷卻水溫節能最佳化



空調系統於不同冷卻水溫度下的耗電狀況

控制閥之固有特性曲線

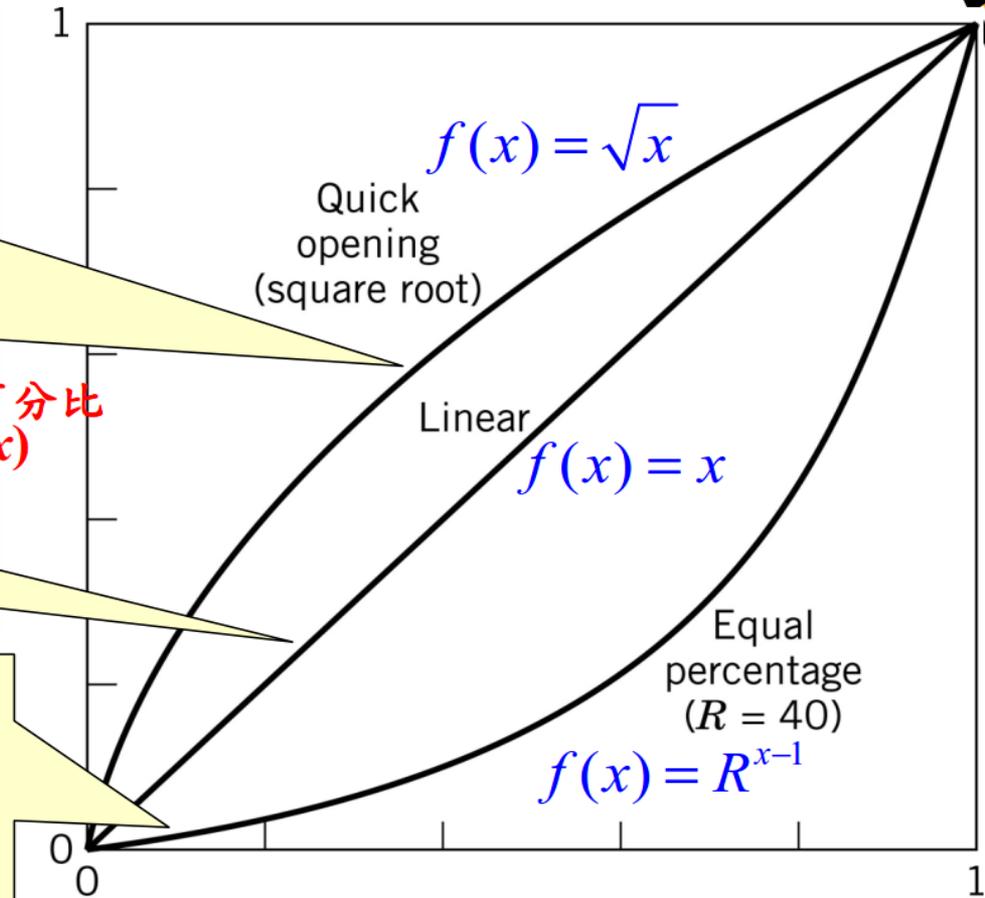


- 閥稍開啟，流量急速增加，閥再開啟，流量改變將減小，故稱速啟閥(Quick Open Valve)
- 適用於安全警戒系統做全開或全關時使用

閥開啟與流量成線性關係，故稱線性閥(Linear Valve)

- 閥開啟對流量的改變之關係，對於原流量之比相等，故稱等百分比閥(Equal Percentage Valve)
- 適用於程序增益會隨著程序變數遞增而減小的系統

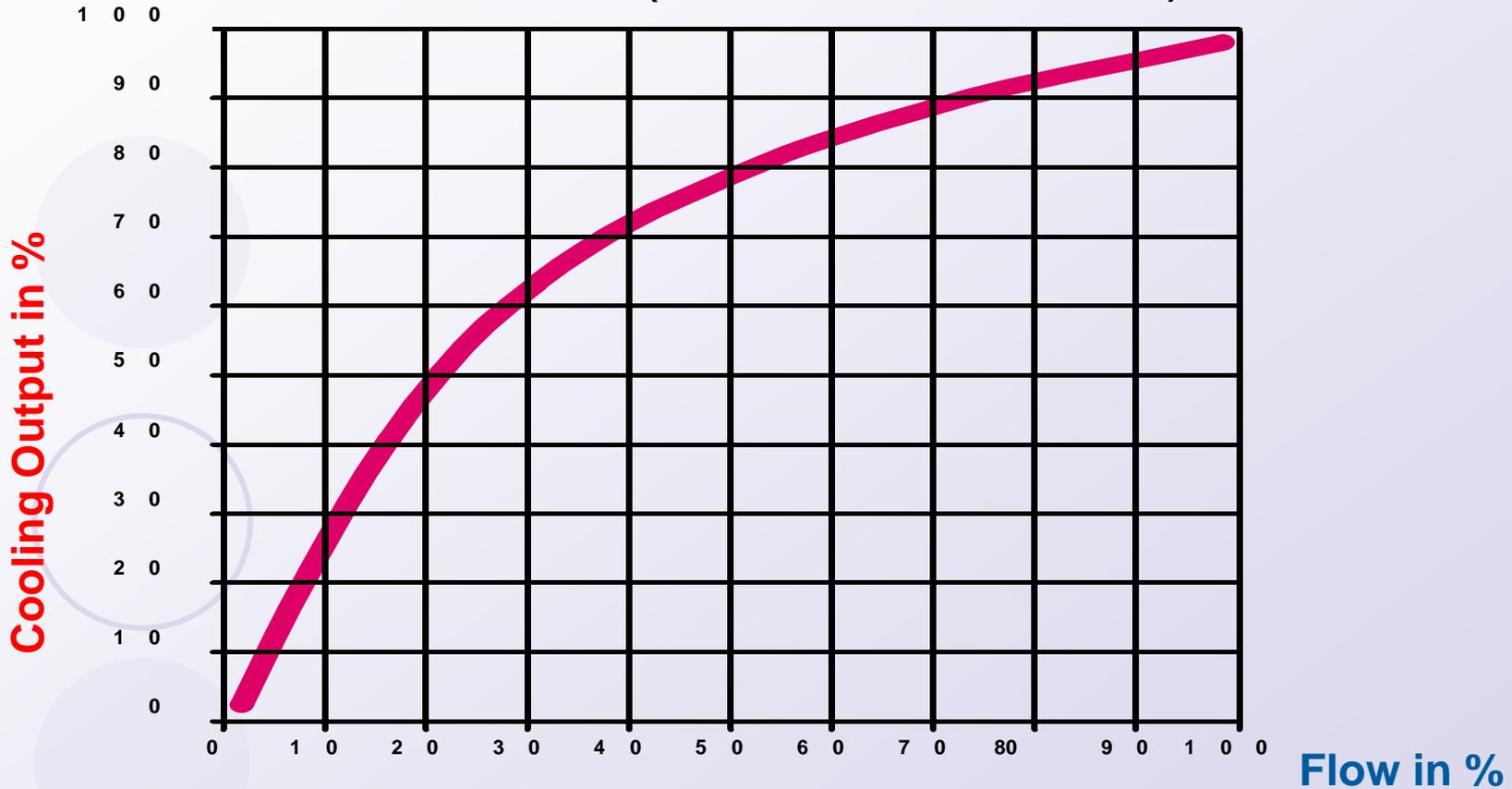
流量百分比
 $f(x)$



閥開度 x

溫控舒適

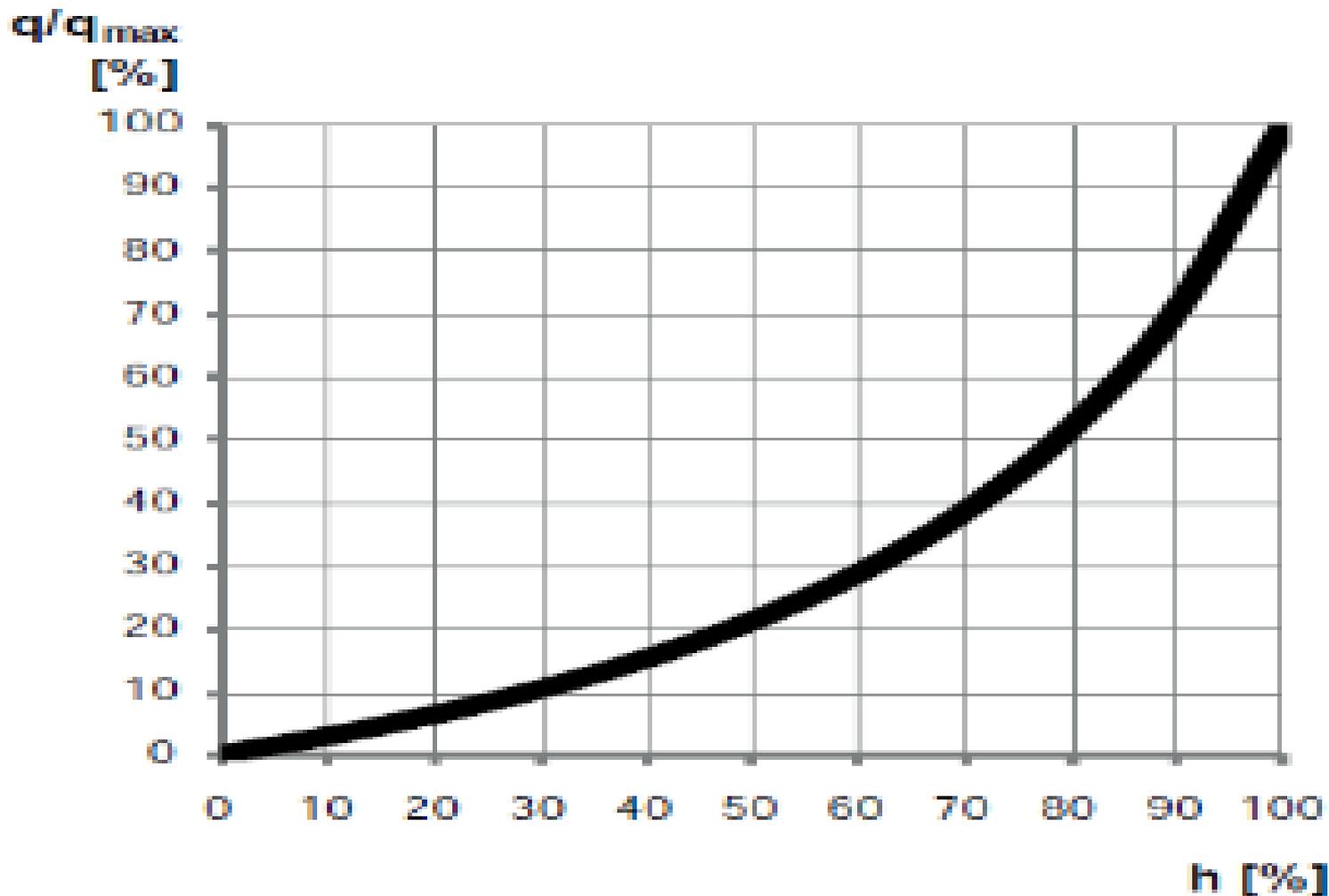
“盤管特性曲線” (冷卻能力 vs 流量)



盤管特性曲線

溫控舒適

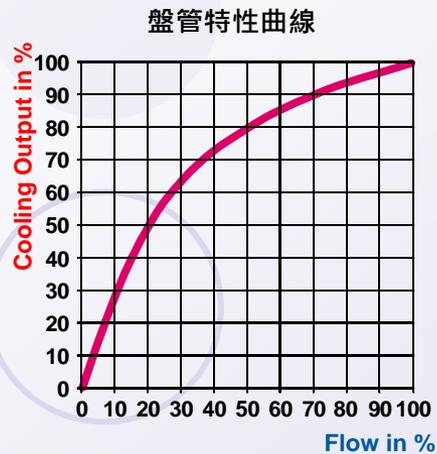
“控制閥特性曲線” (流量 vs 控制閥開度)



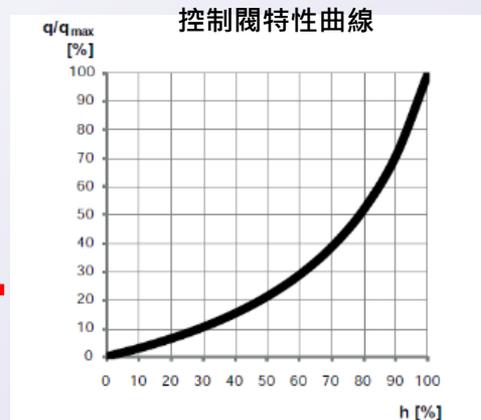
溫控舒適

“溫控特性曲線” 是由兩個曲線合成：

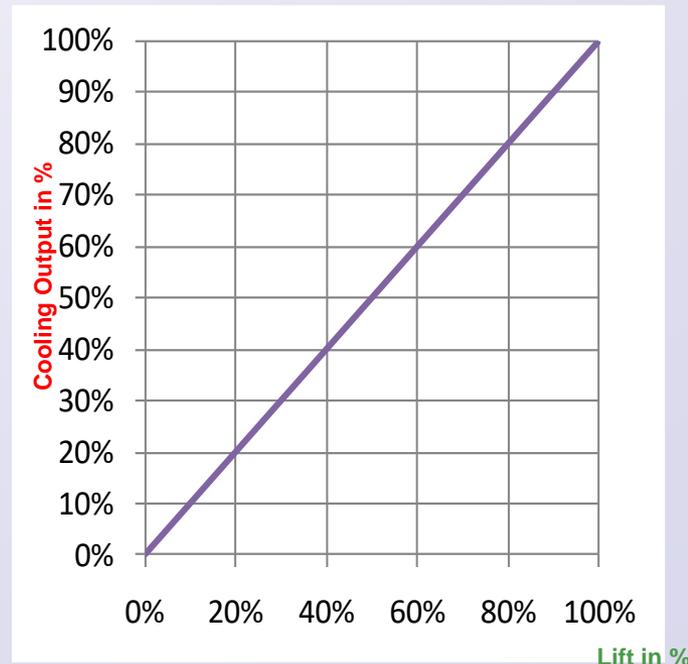
- “盤管特性曲線” (冷卻能力 vs 流量)
- “控制閥特性曲線” (流量 vs 控制閥開度)



+



=



等百分比特性
TA定壓差節能控制閥(Fusion P)

“理想”溫控曲線 32

節能設備汰換補助



經濟部商業發展署
Administration of Commerce, MOEA

系統節能專案(草案)

受理時間：114年2月1日至114年9月30日(共三梯次)

*惟本部得視經費支應情形提前公告停止受理



[https:// www.essc.org.tw](https://www.essc.org.tw)

一站式線上申辦
省時又便利

一律
採用

線上
申請



佐證資料
有疑問?



線上申請
有困難?

讓我們
來幫你



服務專線

(02)8978-5999

【歡迎電話洽詢】

空調系統節能改善

申請時程說明

系統
節能

Q & A



隨到隨受理/批次審查
業者執行成效不打折!

- ◆ 計畫越早申請，執行工期越長 / 節能專案越完整!
- ◆ 結案日為**115年8月31日** (若因**不可抗力情事**無法完成結案得展延**一次**，最多**3個月**，最晚完工日不得晚於**115年11月30日**。)



節能設備汰換補助

申請業者資格

同時具備資格1+2+3

系統
節能

Q & A

資格1 下列類型符合其一

A

依法辦理公司登記、商業登記、有限合夥登記，或無上述登記而有稅籍登記之營利事業，且其稅籍登記之營業項目符合附件一。

B

符合附件二所列之事業類型，且已取得目的事業主管機關核發之開業執照、登記或立案證書(明)等相關文件。

C

其他經本部認定之情形。

資格2 下列2點缺一不可

1) 契約容量

單一事業：契約用電容量依改善地點之電號「合併計算」
達一百瓩以上。

NEW! 集團事業：單一改善地點應達一百瓩以上，整合所有改善地點累積達五百瓩以上。

2) 設有分支機構者，應以總機構名義進行申請。

資格3

為協助業者量測與專案執行，提案業者計畫書中需載明與能源技術服務業者共同合作事宜，且該技服業者須符合以下條件：

- 1) 依公司法登記成立之法人，且營業項目包括能源技術服務業(行業代碼IG03010)。
- 2) 案件執行量測與驗證工程師，需取得台灣能源技術服務產業發展協會與中華民國能源技術服務商業同業公會共同核發且有效之節能績效率量測與驗證工程師職能認證證書。

◆ 避免資源過度集中，受補助對象系統節能專案同一年度以補助一案為限。

補助內容有哪些?



補助條件

- (1) 節能計畫節能率不得低於10%。
- (2) 節能計畫項目未獲其他補助者。
- (3) 不得使用中國大陸軟體。
- (4) 改善地點除取得有效觀光工廠標章者外，不得為製造工廠。



補助經費

- (1) 補助款比例限計畫總經費三分之一。
- (2) 每案補助款上限：
單一事業500萬元、集團事業1,500萬元



執行期限

- (1) 結案日為115年8月31日。
- (2) 至多得展延一次，最多3個月。
- (3) 最晚完工日不得晚於115年11月30日。



分2期撥款：

- ◆ 補助計畫簽約後(另應完成節能計畫採購並簽訂契約)撥付第一期款(政府補助款之30%)
- ◆ 結案後撥付第二期款(政府補助款之70%)

節能設備汰換補助

【以下三點皆須符合】

- 申請單位為非歇業或解散之狀態。
- 改善場域除取得有效觀光工廠標章者外，不得為製造工廠。
- 補助項目未獲本要點或其他政府之補助。

三、補助內容：

- 冷凍櫃：每單項設備補助購置金額 50%，最高每 KW 補助 2,500 元。
- 空調：每單項設備補助購置金額 50%，最高每 KW 補助 2,500 元
- 電冰箱：每單項設備補助購置金額 50%，最高每 KW 補助 3,000 元
- 每一申請店家最高以 50 萬元為限，可分多次或混搭產品申請。

其他商品補助金額請詳見商業服務業節能設備補助官網

https://www.essc.org.tw/subsidy/change_apply/info.aspx

節能設備汰換補助

申請流程 1/2

系統
節能

Q & A

(一)申請階段

(二)審查階段



補正規定

受理**截止前**可以補正，
原則上**電子郵件通知**
寄達**7日內補正**。

退件規定

- ◆ **資格不符**。
- ◆ **無法補正或逾期**
未補正者。



審查標準

- 1.計畫完整性與示範性
- 2.計畫節能效益
- 3.計畫經費預估合理性
- 4.節能量測驗證方法合理性
- 5.計畫後續維護運作規劃

進入簽約階段

節能設備汰換補助

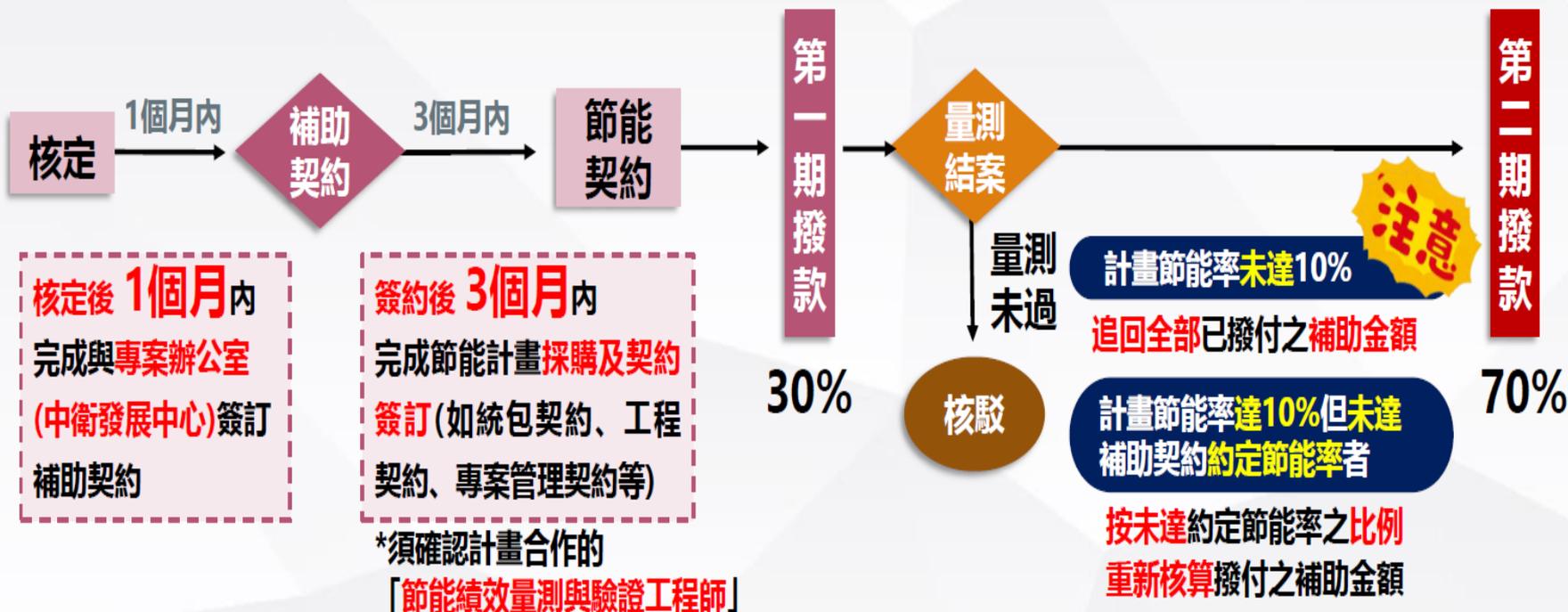
申請流程 2/2

系統
節能

Q & A

(三) 簽約階段

(四) 結案階段



節能設備汰換補助

二、預估節能效益

(1) 優先示範項目

A. 低壓三相鼠籠型感應電動機

(A) 既設 CH-1之冷卻水泵及冰水泵分別為100HP 及40HP，使用超過20年，本次預計將空調循環水泵汰換為 IE4等級馬達，並增設變頻控制，年度運轉時數為4,880小時，其效益估算如下表：

表2-4 空調循環水泵改善前能源耗用

季節	設備編號	規格	台數	運轉時數	負載率	耗電量
		HP		時/年	%	kWh/年
夏季	CHP-1	40	1	2,880	100%	85,939
	CWP-1	100	1	2,880	100%	214,848
春秋	CHP-1	40	1	2,000	100%	59,680
	CWP-1	100	1	2,000	100%	149,200
合計						509,667

表2-5 空調循環水泵改善後能源耗用

季節	設備編號	規格	台數	運轉時數	負載率	耗電量
		HP		時/年	%	kWh/年
夏季	CHP-1	40	1	2,880	91.7%	69,138
	CWP-1	100	1	2,880	91.7%	172,846
春秋	CHP-1	40	1	2,000	83.3%	37,833
	CWP-1	100	1	2,000	83.3%	94,584
合計						374,401

註：1. 夏季運轉頻率為 55Hz、春秋季運轉頻率為 50Hz
2. 變頻耗電量為 $HP \times 0.746kW/HP \times 運轉時數 \times 負載率^{2.5}$

(B) 節能量：509,667 - 374,401 = 135,266 kWh/年

(C) 節能率：135,266 / 509,667 = 26.5 %

節能設備汰換補助

第陸章、受補助單位預算、財源搭配或其他相關說明資料

一、機關預算行政程序說明(單位標準年度預算編列概述)

1. 本院提案申請編列經費以支應績效保證計畫
2. 依績效保證計畫所提之設施或設備財產分類
3. 依績效保證計畫節能率達補助契約簽訂之節能率後動支經費
4. 依契約分期經費給付能源技術服務廠商

二、績效保證計畫財源搭配預算編列行政作業說明

1. 本院提案申請編列經費支應績效保證計畫
2. 辦理開標、評選、決標作業，遴選出能源技術服務廠商
3. 依規定於通知後一個月內與經濟部能源局完成簽訂補助契約
4. 依績效保證計畫節能率達補助契約簽訂之節能率後動支經費
5. 依契約分期經費給付能源技術服務廠商

三、績效保證計畫經費確定後續採購作業說明

1. 補助評定通知後函報行(上級機關)核准辦理
2. 準備招標文件完成績效保證計畫招標公告作業
3. 招標方式採用最有利標執行

4. 依規定於通知後五個月內與能源技術服務廠商完成簽訂節能績效保證契約

一 規劃構想說明

2022年國家發展委員會發佈「**台灣2050淨零路徑**」，要求所有公有新建建築物於**2030年以前、100%新建建築物及超過85%建築物於2050年以前達到近零碳建築之目標**。

依據內政部建築研究所有關既有建築之建築能效評估與改造相關業務計畫。

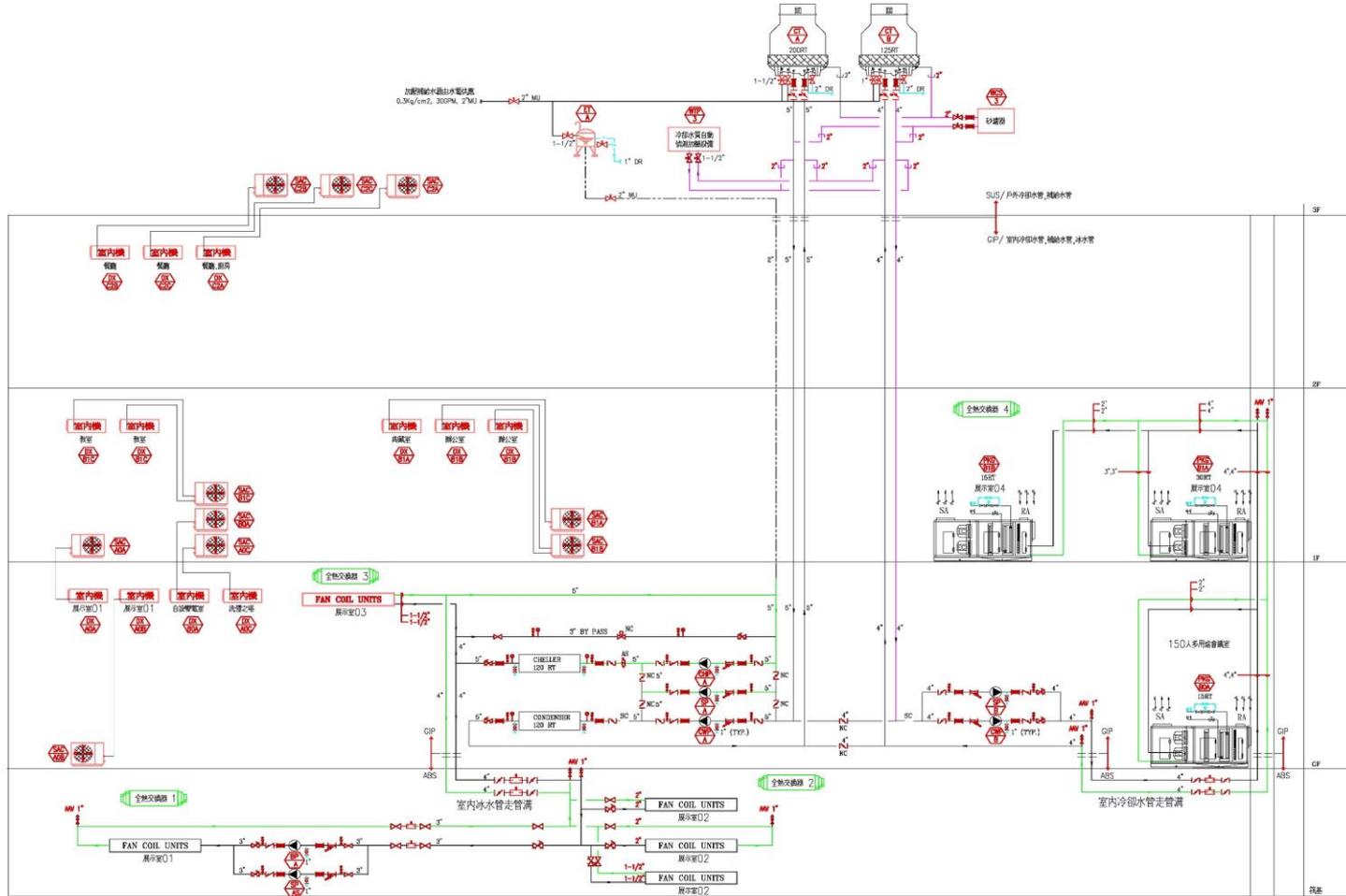
採用「**既有建築能效評估專家現場診斷指引**」方向評估及規劃設計，以符合既有建築能效評估需求，**空調系統節能效率改善至EAC \leq 0.5**

依據本計畫需求及既有建築之建築能效評估與改造規畫構想說明重點:

- 冰水主機採用高效能變頻磁懸浮離心式冰水主機(能效一級以上)
- 水泵採用高效率水泵重新依據設計流量及揚程選機，並搭配變頻控制系統冰水送水系統改為一次側定流量系統(CWV System)，二次側變流量系統(VWV System)，並搭配水側流量平衡及溫度控制器控制水系統壓差需求冰水量，提升冰水主機運轉效能已達空調系統節能效率。 (α2 x r 2)
- 新鮮外氣全熱交換機，依CO2濃度感測控制外氣引入量設計 (α4 x r 4)
- 室內送風機採自動感測溫度變風量控制 (α1 x r 1)
- 冷卻水塔風扇採溼球溫度控制及水溫變頻控制 (α7 x r 7)
- 監控系統更新及建置A級能源管理系統(EMS) (α8 x r 8)
- 空調主機及附屬設備配電系統更新並加裝智慧電表
- 空調主機及主機群系統加裝能源管理智能控制閥，以計算冰水主機及系統運轉能效(kW/RT)
- 空調系統測試、平衡、調整(TAB) (α9)

工作項目及評估分析

既有空調系統及設備昇位圖說明如下：



註: (1) 細線虛線尺寸: 原狀, 條件符合地下管道遷移。
(2) 粗線實線尺寸: 實線為新增, 虛線為原狀。

空調冰水系統昇位圖

業主 國立自然科學博物館	萬里工程技術顧問股份有限公司 WANN LII AIR CONDITION TECHNOLOGY CO., LTD.	圖號 921 地震教育園區(防災及重建館) 空調系統改善工程	圖號 DRAWING NO.	圖序 SHEET NO.	比例尺 SCALE
		空調冰水系統昇位圖	AC-6	43	NO

依經濟部公告109.7.1實施「蒸氣壓縮是冰水機組容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項、方法及檢查方式」分級基準表，選用**能效一級**高效能變頻磁懸浮離心式冰水主機。

高效率磁懸浮離心式冰水主機設備選型及穩定性需求條件：

- 製冷能源效率分及基準，**性能係數COP，1級以上**(離心式 $\leq 528\text{kW}$ ，**COP5.8**)。
- 部分負載效能(NPLV)9.0以上。
- 熱交換器計算書需求12FT/RT。
- 熱交換器端蓋板採用**海軍端蓋板**，易於日後方便維修並節省維修空間。
- 冰水主機於定冷卻水進水溫度 30°C 以上能正常運轉及卸載至額定負載10%條件，不致有湧浪現象。

經濟部能源局109.7.1最新規定空調系統冰水主機性能係數標準COPc					
冰水機組類型		標示額定製冷能力	製冷能源效率分級基準		
			性能係數(COP)		
			3級	2級	1級
水冷式	容積式	< 528kW	4.45	4.80	5.15
		$\geq 528\text{kW}$ <1758kW	4.90	5.30	5.70
		$\geq 1758\text{kW}$	5.50	5.90	6.35
	離心式	<528kW	5.00	5.40	5.80
		$\geq 528\text{kW}$ <1055kW	5.55	5.95	6.40
		$\geq 1055\text{kW}$	6.10	6.60	7.10
氣冷式		全機種	2.79	3.00	3.20

註：

- 1.冰水機組性能係數(COP)依CNS 12575 (96年版)「蒸氣壓縮式冰水機組」於全載標準試驗條件，及各積垢容許值皆為零值下，實測所得之額定製冷能力除以額定製冷消耗電功率，採四捨五入計算至小數點後第二位，須符合附表一規定。
- 2.實測所得之額定製冷能力及性能係數應大於產品標示值95%以上。
- 3.經中央主管機關審核具有CNS 12575中所述熱回收功能之冰水機組，不適用本表分級基準。

空調系統節能改善

新規劃空調系統優化提升方案:

空調系統改善後節能效率EAC=0.48

冷卻水塔散熱能力
既有125RT*2提升



冷卻水塔濕趨近溫度控制

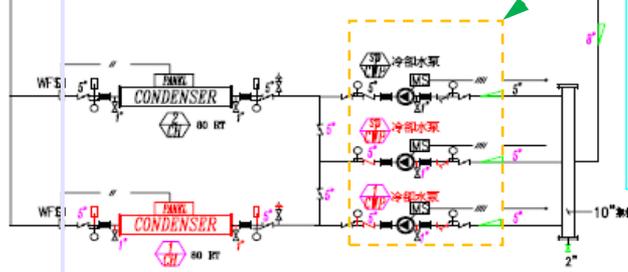
外氣空調箱依CO₂濃度風量控制

空氣側室內送風機修改控制閥
並依室內溫度變風量控制



採用高效能水泵
水泵耗能11.25kW降低至7.5kW

水泵採變流量控制(VVVF)



空調冷卻水系統流程圖



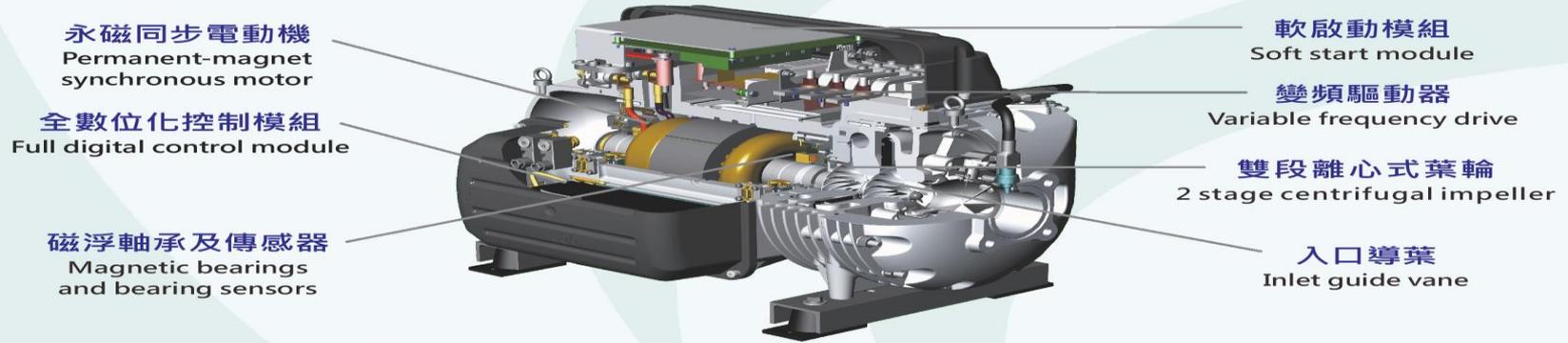
空調冰水系統流程圖

80RT冰水主機*2並聯運轉
螺旋式→變頻磁懸浮離心式
能效一級，COP提升至5.8

能源管理BEMS
紀錄流量、冷卻能力、進/回水溫度/溫差等
有效紀錄系統運轉能效kW/RT

註：空調控制系統為一可獨立控制之系統，應連線至大樓之中央監控系統
供系統管理及特定設備控制用

主機汰換**節能率30%以上**，有效協助客戶**實踐節能減碳**



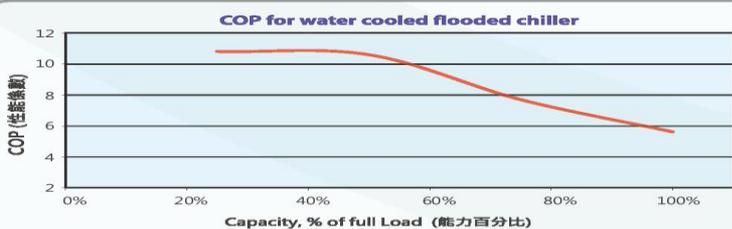
Danfoss TURBOCOR 磁浮軸承直流變頻離心式壓縮機剖面圖

直流變頻離心式冰水機優點

- ❄ 無摩擦旋轉低震動與低噪音
- ❄ 避免冷凍油影響主機效率值
- ❄ 降低生命週期維護保養費用
- ❄ 主機啟動電流小(約2 AMP)
- ❄ 可長期20%低負載穩定運轉
- ❄ 高綜合負載效率(IPLV > 9.5)



直流變頻離心式冰水機



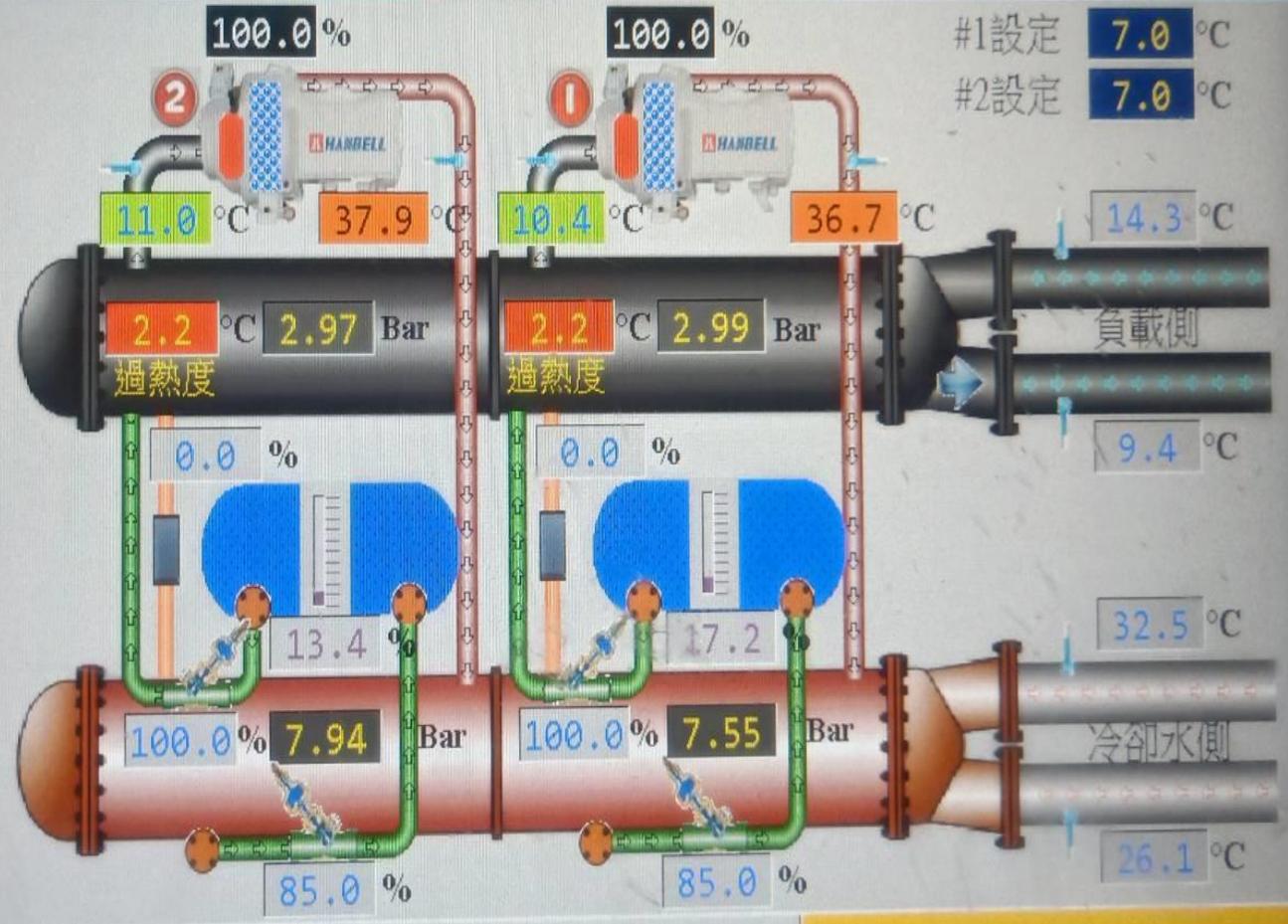
直流變頻離心機中文化人機介面

系統功率	冰水溫差	系統耗能指標
517 kW	5.9 °C	0.66 kW/RT
主機功率	冷凍噸	主機耗能指標
366 kW	779 RT	0.47 kW/RT

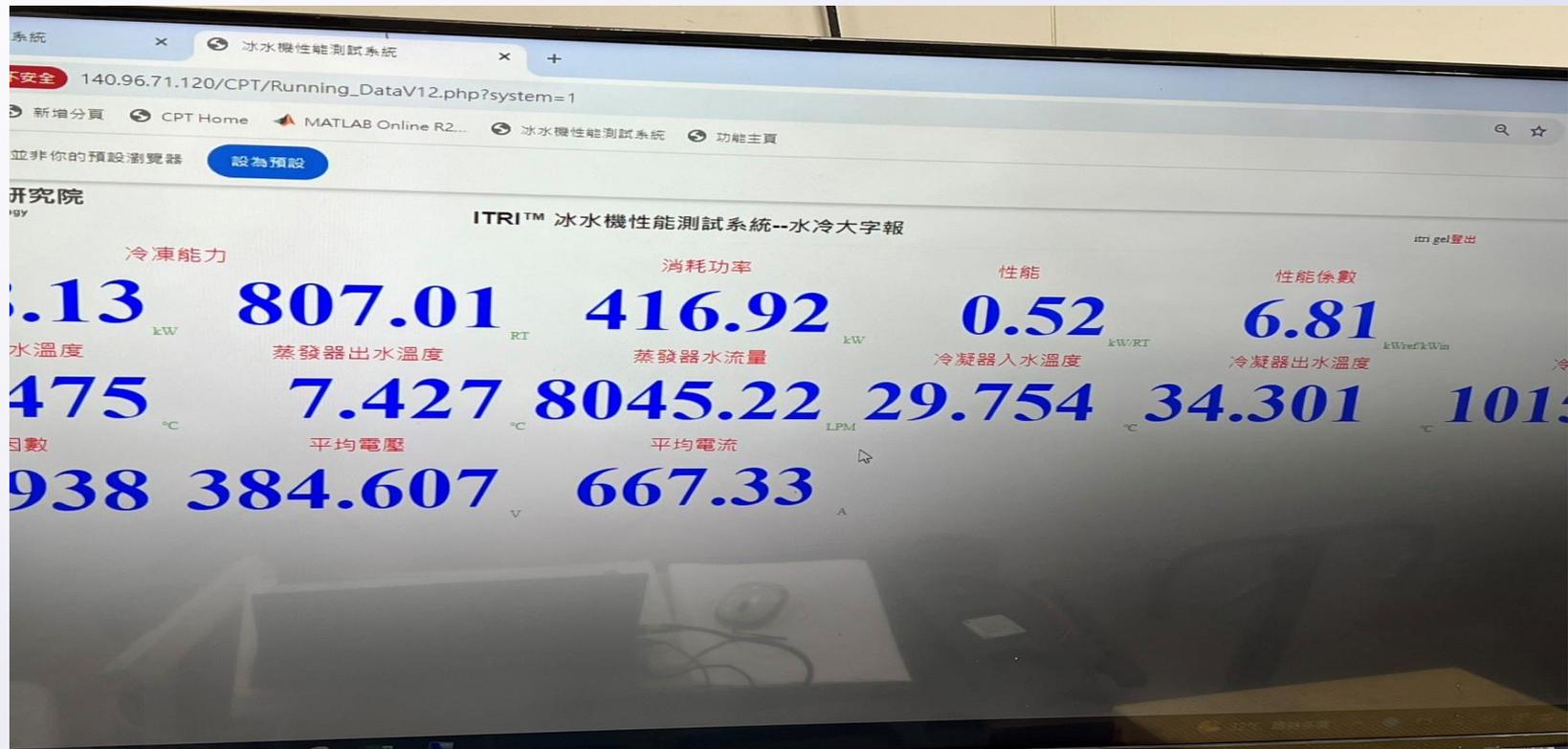


壓縮機1
346 A
12178 RPM
 IGV
100 %

壓縮機2
348 A
11971 RPM
 IGV
100 %



#1設定 **7.0** °C
 #2設定 **7.0** °C



關自負責
開攬何負

關霖冷凍機械股份有限公司
KUEN LING MACHINERY REFRIGERATING CO., LTD.
NO. 338, CHIKAN N. RD., ZIQUAN DIST., KAOHSIUNG CITY, TAIWAN, R.O.C.
離心式冰水機組 (離心式)

產品型號: KLTW-800D-1RUJK	製造號碼: KA20240760
電壓: 3 相 380 V 60 Hz	性能係數 (COP): 7.10
額定製冷能力: 2813 kW	額定製冷消耗電功率: 396 kW
運轉電流: 661 A	起動電流: 20 A
冷媒: R-134a 1200 kg	重量: 15500 kg
登錄編號: ACL-113-000785	能源效率等級: 1 級
管理序號: ACL-113-000785-113-05989	製造日期: 2024/09

工廠: 高雄市梓官區赤崁北路336號 TEL: (07)6192345 FAX: (07)6193583
網址: <http://www.kuenling.com.tw>

中華民國 能源效率標示

本產品能源效率為第**1**級

名稱	蒸氣壓縮式 冰水機組
類型	水冷離心式
型號	KLTW-800D- 1RUJK
額定製冷能力	2813kW
性能係數 (COP)	7.10
112年2月18日經能字第11258000240號公告	
登錄編號:	ACL-113-000785

1級



附表五

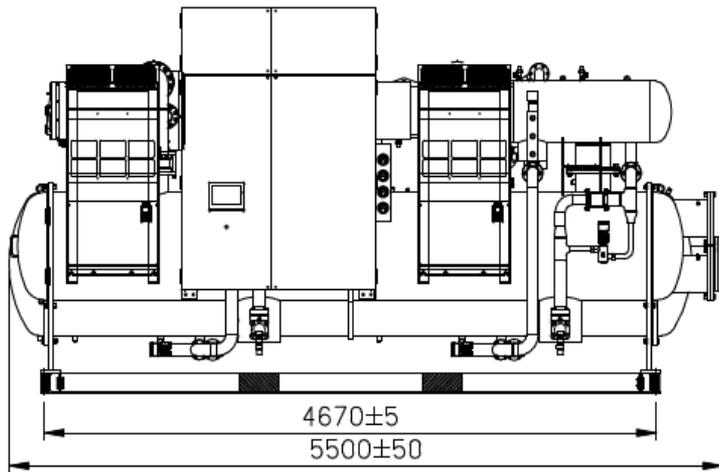
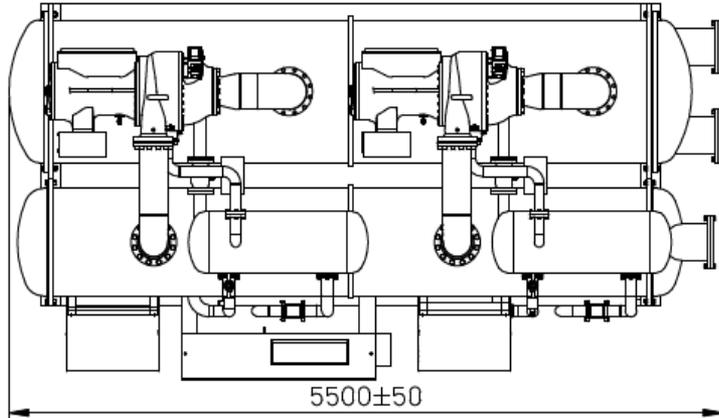
冰水機組製冷能源效率分級基準表

冰水機組類型		標示額定製冷能力	製冷能源效率分級基準		
			性能係數(COP)		
			3 級	2 級	1 級
水冷式	容積式	< 528kW	4.45	4.80	5.15
		$\geq 528\text{kW}$ < 1758kW	4.90	5.30	5.70
		$\geq 1758\text{kW}$	5.50	5.90	6.35
	離心式	< 528kW	5.00	5.40	5.80
		$\geq 528\text{kW}$ < 1055kW	5.55	5.95	6.40
		$\geq 1055\text{kW}$	6.10	6.60	7.10
氣冷式		全機種	2.79	3.00	3.20

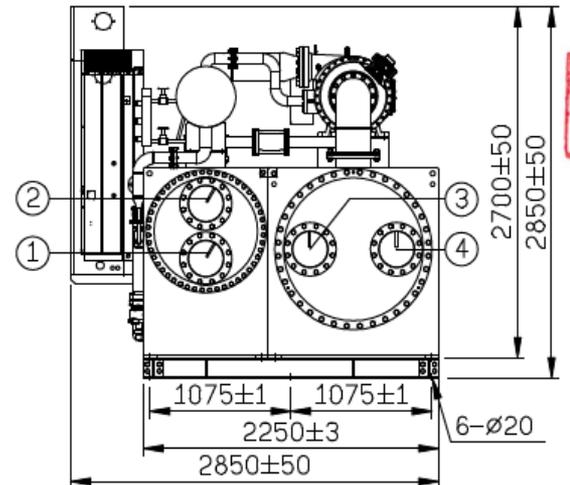
機 型	能 量	COP	壓 縮 機			冰 水 器				冷 凝 器				淨 重
			型 式	電 源	耗 電 量	管 徑	水 量	壓 損	進 出 水 溫	管 徑	水 量	壓 損	進 出 水 溫	
KLTW-800D-1RUJK	2813 kW	7.10	半密閉離心式 x2	3Ø60Hz	396 kW	10B	8000LPM	6.6m	12°C/7°C	10B	10000 LPM	8.0m	30°C/35°C	15500 kg

客戶承認圖
本圖須經客戶簽認後，始由本公司依圖製造
客戶簽章
日期

機組電壓	
	380V
	440V
	其他 ____V
冰水器冰水 出入水方向確認	
	左接水
	右接水(如圖示)
冷凝器冷卻水 出入水方向確認	
	左接水
	右接水(如圖示)
水側連接管	
項次	名稱
1	冷卻水入口
2	冷卻水出口
3	冰水入口
4	冰水出口



1. 採用國產半密變頻磁浮無油離心式壓縮機
2. 冷媒:R-134a
3. 安裝微電腦控制器(K-3V3IPTWRE-2)
含冰水/冷卻水溫度,三相電壓,三相電流,高低壓力,各運轉,各故障顯示
含RS-485通訊埠,開放Modbus通訊協定,含位址,點數,負載限制開關
預留遠控啟停,運轉,故障,停止(不帶電)接點
4. 安裝電子式膨脹閥,孔口板,閃蒸桶,熱氣旁通閥,冷凝器安全閥
5. 冰水/冷卻水含壓差保護防斷流
6. 冰水器安裝排水閥及排氣閥,冷凝器安裝排水閥
7. 壓縮機低壓端/液管/壓縮機腳座需保溫
8. 冷凝器採海軍式水蓋
9. 配電箱安裝主NFB及金屬可掀式中隔板



堃霖冷凍機械股份有限公司	圖名：變頻離心式冰水機組外型圖	日期：2024.02.02	單位：mm	備註：大林慈濟
	核准：[簽名]	設計：戴志朋	核對：陳俊諱	製圖：戴志朋
			比例：1:48	圖號：K5-241213
				A

表2-4.6 空調系統冰水主機性能係數標準COPc(COPc取自經濟部能源局、IPLV取自ASHRAE Std. 90.1-2016)

		中央空調系統		
型式	冷卻能力等級	性能係數標準COPc	整合式部份負載效率 IPLV	
水冷式	容積式壓縮機	<150RT	4.45	7.18
		≤ 500RT, ≥ 150RT	4.90	7.99
		>500RT	5.50	8.58
	離心式壓縮機	<150RT	5.00	8.79
		<300RT, ≥ 150RT	5.55	9.02
		≥ 300RT	6.10	9.25
氣冷式, 全機種		2.79	4.63	
吸收式冷凍機		單效0.75, 雙效1.00 (本手冊標準)		

註:1. 全載主機性能係數(COP)依CNS12575蒸氣壓縮式冰水機組規定試驗之冷卻能力(W)除以規定試驗之冷卻消耗電功率(W),測試所得性能係數標準不得小於上表標準值,另廠商於產品上之標示值與測試值誤差應在百分之五以內。整合式部份負載效率(Integrated Part Load Value, IPLV)依據AHRI 551/591標準進行測試,單位為規定試驗之冷卻能力(W)除以規定試驗之冷卻消耗電功率(W)。

2. 性能係數(COP)=冷卻能力(W)/冷卻消耗電功率(W)。1 RT(冷凍噸)=3024Kcal/h。

3. 吸收式冷凍機能源效率比值(COP)測試方法依據ANSI/AHRI 560-2000: Absorption Water Chilling and Water Heating Packages標準。

4. 應以中央政府公告之最新效率為準。

5. 申請綠建築候選證書單位,其冷凍能力水冷式800RT以下,氣冷式60RT以下冰水機(合於CNS12575範圍者)在進現場安裝之前,於取得標章認證時,要有下列資料,否則空調系統評估不合格:

(1)要依據CNS12575條件測試及標示,且其標示值要合於中華民國104年8月11日能源局經能字第10404603780號公告:空調系統冰水主機能源效率標準規定。

(2)申請綠建築標章時,可由工業技術研究院綠能與環境研究所及台灣區冷凍空調工程同業公會推動單位核發冰水機合格證明,證明冰水機合於國家標準,不必提其他資料。

中華民國
能源效率標示

本產品能源效率為第**1**級

名稱	蒸氣壓縮式 冰水機組
類型	水冷容積式
型號	00-000000
額定製 冷能力	XXX kW
性能係數 (COP)	X.XX
112年2月18日經能字 第11258000240號公告	
登錄編號：	

1級

用電較少

用電較多

經濟部能源局

180 mm

120 mm

中華民國
能源效率標示

本產品能源效率為第**2**級

名稱	蒸氣壓縮式 冰水機組
類型	水冷容積式
型號	00-000000
額定製 冷能力	XXX kW
性能係數 (COP)	X.XX
112年2月18日經能字 第11258000240號公告	
登錄編號：	

2級

用電較少

用電較多

經濟部能源局

180 mm

120 mm

中華民國
能源效率標示

本產品能源效率為第**3**級

名稱	蒸氣壓縮式 冰水機組
類型	水冷容積式
型號	00-000000
額定製 冷能力	XXX kW
性能係數 (COP)	X.XX
112年2月18日經能字 第11258000240號公告	
登錄編號：	

3級

用電較少

用電較多

經濟部能源局

180 mm

120 mm

法規名稱：	低壓三相鼠籠型感應電動機(含安裝於特定設備之一部者)能源效率基準、效率標示及檢查方式
公發布日：	民國 90 年 09 月 12 日
修正日期：	民國 113 年 04 月 16 日 ※本次發布之條文全部或部分尚未施行(實施)，施行日期：民國 114 年 07 月 01 日
發文字號：	經能字第11358001350號 公告
法規體系：	經濟部能源署
圖表附件：	附表一 低壓三相鼠籠型感應電動機 IE3 能源效率基準.pdf 附表二 低壓三相鼠籠型感應電動機 IE4 能源效率基準.pdf 附表三 容許耗用能源基準管理系統登錄帳號及密碼申請表.pdf 附表四 低壓三相鼠籠型感應電動機容許耗用能源基準登錄申請表.pdf

依據：「能源管理法」第十四條第四項。

- 一、本公告適用符合中華民國國家標準（以下簡稱 CNS）14400 規定，且額定輸出功率在 0.75 kW/1 HP 至 200 kW/270 HP 或經中央主管機關認定之低壓三相鼠籠型感應電動機（以下簡稱電動機）。
- 二、本公告所稱特定設備，指廠商製造或進口之泵、空氣壓縮機或通風機，其內含電動機。
- 三、前二點電動機應依現行中華民國國家標準（以下簡稱 CNS）14400 損失分離法、國際電工委員會（International Electrotechnical Commission，簡稱 IEC）60034-2-1 method2-1-IE或國際電機電子工程師學會（Institute of Electrical and Electronics Engineers，簡稱 IEEE）112 method B，試驗其能源效率實測值。
 - 電動機之滿載能源效率實測值，額定輸出功率未達 75 kW 者不得低於 IE3 能源效率基準（如附表一），75 kW 以上者不得低於 IE4 能源效率基準（如附表二），且能源效率實測值效率損失不得高於產品標示值效率損失之 107%（如附表一、二）。
- 四、廠商製造或進口電動機供國內使用者，應檢具下列文件向中央主管機關申請容許耗用能源基準管理系統（以下簡稱管理系統）之登錄帳號及密碼，供登入管理系統使用：
 - （一）管理系統登錄帳號及密碼申請表（如附表三）正本。
 - （二）公司或商業登記證明文件或其他相當之證明文件影本。
- 五、廠商取得管理系統登錄帳號及密碼後，應至管理系統上申請登錄能源效率，其登錄電動機額定輸出功率在 75 kW 以上者，並檢送下列文件予中央主管機關：
 - （一）電動機容許耗用能源基準登錄申請表（如附表四）正本。

(二)申請登錄三種型式以上電動機能源效率者，中央主管機關指定之二種型式電動機能源效率試驗報告影本，並加蓋廠商印鑑；申請登錄二種型式以下電動機能源效率者，所有型式之電動機能源效率試驗報告影本，並加蓋廠商印鑑。

種類、極數及額定輸出功率相同者，視為同一型式（Basic Model）電動機。

第一項第二款之電動機能源效率試驗報告，應由財團法人全國認證基金會（Taiwan Accreditation Foundation，簡稱 TAF）、國際實驗室認證聯盟（International Laboratory Accreditation Cooperation，簡稱 ILAC）相互承認協議簽署會員之認證機構、經濟部標準檢驗局（以下簡稱標準局）等認可之實驗室或美國保險商試驗所（Underwriters Laboratories Inc. UL）、德國技術監護協會（Technischer Überwachungs-Verein，簡稱 TÜV）出具。

六、廠商取得管理系統登錄帳號及密碼後，應至管理系統上申請登錄能源效率，其登錄電動機額定輸出功率未達 75 kW 者，檢送下列文件予中央主管機關：

(一)電動機容許耗用能源基準登錄申請表（如附表四）。

(二)標準局核發之商品驗證登錄證書電子檔（彩色），上傳至管理系統。

(三)標準局認可實驗室出具之電動機型式試驗報告影本（需含效率實測結果），並加蓋廠商印鑑。

七、中央主管機關應依前兩點能源效率試驗報告及廠商登錄之能源效率標示值，按能源效率基準表（如附表一及附表二），核定效率等級及登錄編號，並得於核定前進行抽樣檢測，相關費用由廠商負擔。

八、廠商製造或進口供國內使用之電動機，如有下列情事之一者，應重新申請登錄能源效率標示，並由中央主管機關依前點核定：

(一)設計變更，致影響能源效率。

(二)型號變更。

九、廠商製造或進口電動機供國內使用前，應於該電動機明顯處以固定銘牌標示下列事項，除單位符號或特殊名稱、商標及符號無法以中文標示外，應以中文為之，且不得隱匿、毀損或以其他方式致無法辨識：

(一)產品名稱：三相鼠籠型高效率感應電動機。

(二)極數。

(三)額定輸出功率（kW 或 HP）。

(四)額定電壓（V）。

(五)額定頻率（Hz）。

(六)保護方式符號（IP）。

(七)電動機之型式符號。

(八)製造號碼及製造年份。

(九)額定效率（%）：滿載、75%及 50 %額定負載時之效率。

(十)效率等級：如 IE3、IE4。

(十一)產品登錄編號。

(十二)製造或委託製造廠商名稱：產品為進口者，應標示製造或委託製造廠商名稱及進口商（或代理商）名稱。

電動機在國內陳列或銷售時，應有符合前項規定之標示。

十、特定設備應於內含之電動機或該設備明顯處，揭露電動機之額定輸出功率、極數或轉速、額定電壓、額定頻率、保護方式及滿載效率等與能源效率



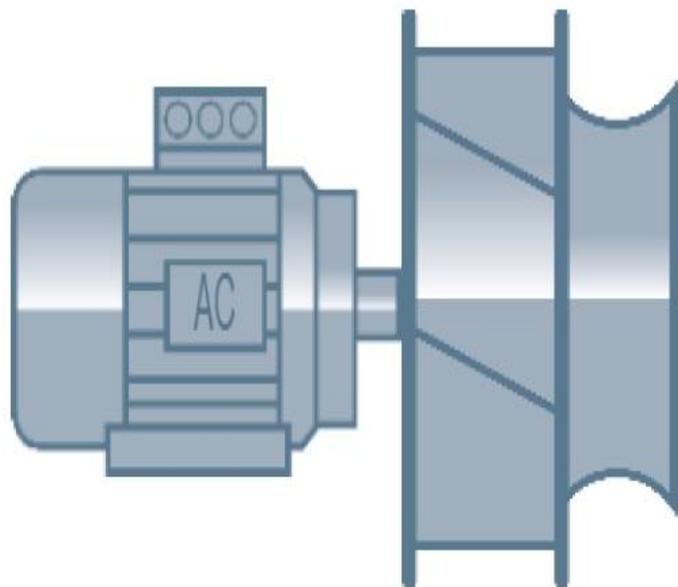
皮帶驅動式軸流風機



直截驅動式軸流風機

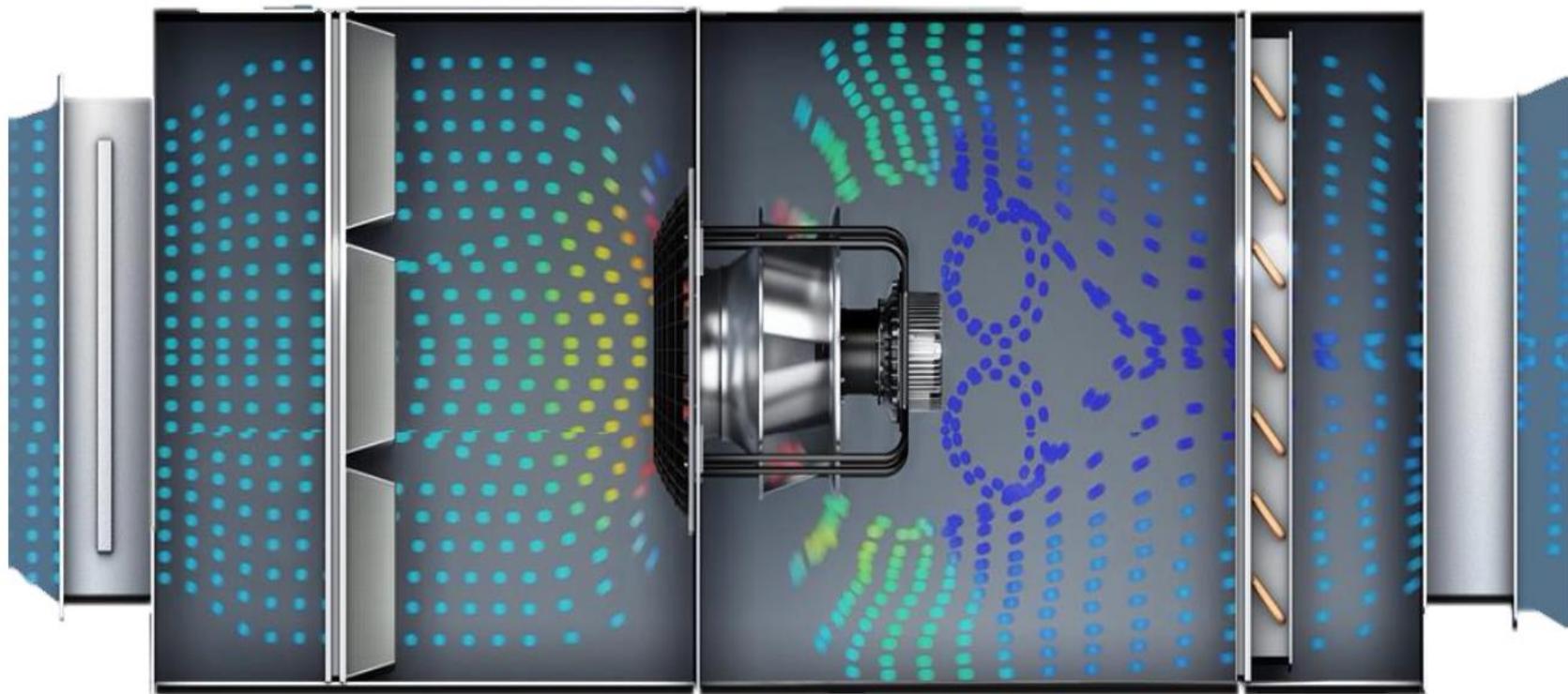


噴流式風機

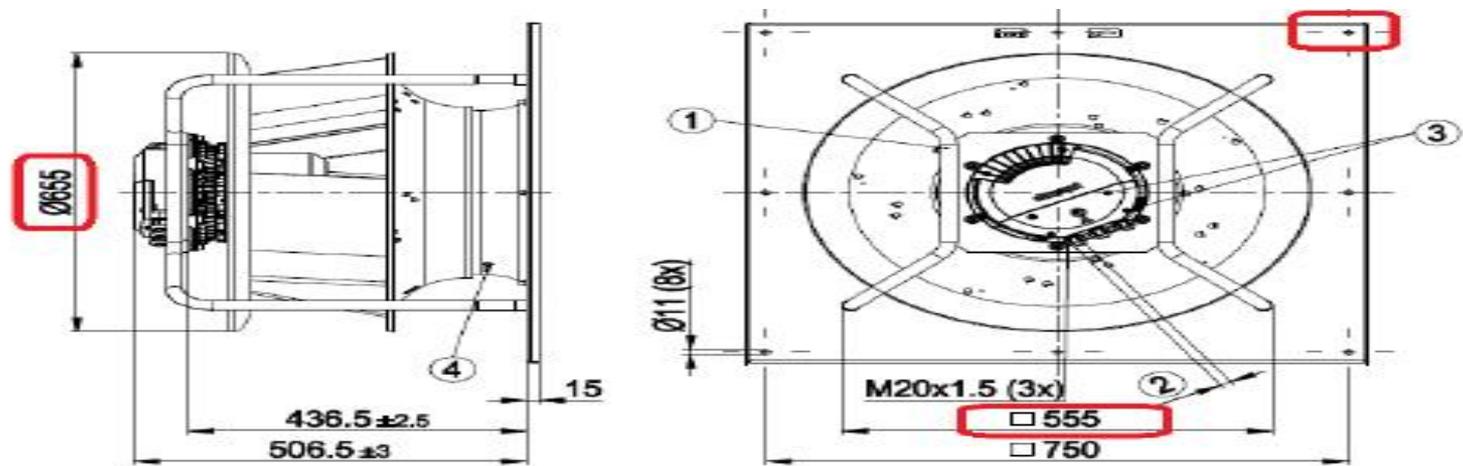


大型風機,馬達與變頻器

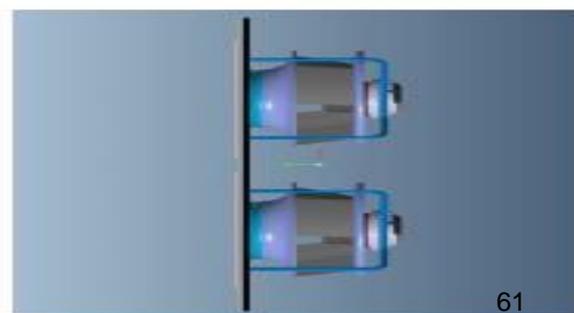
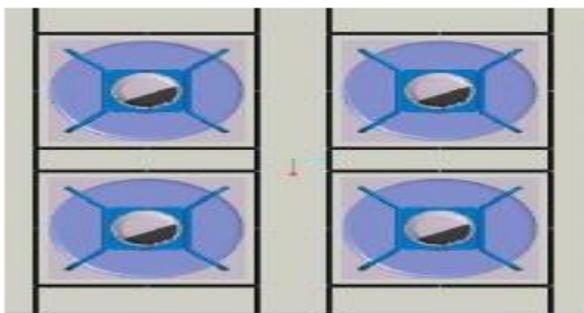
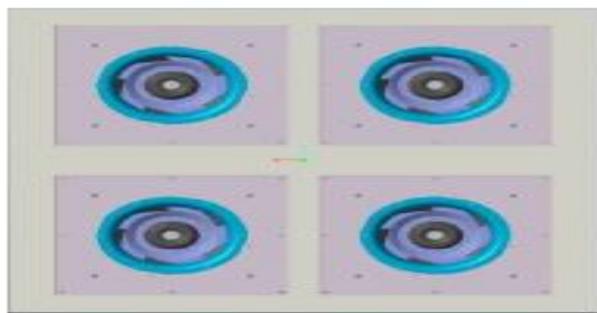
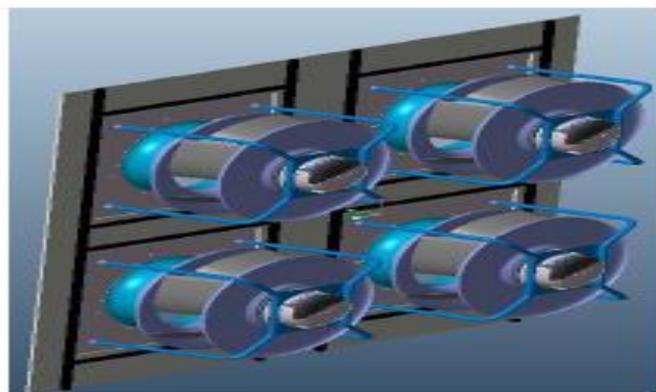
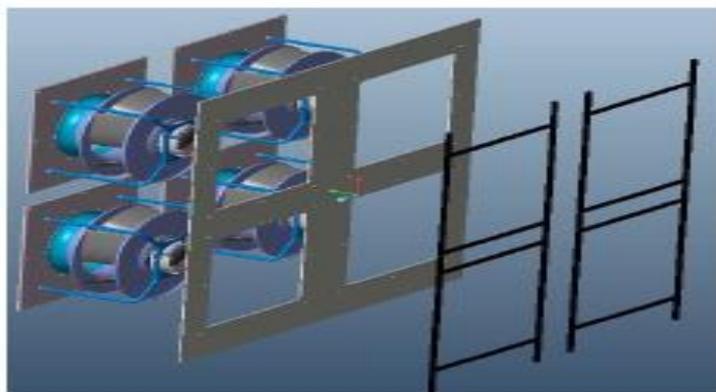
EC風牆



RadiPac 風機之空氣流場



圖表 6 風機關鍵尺寸與安裝孔位



圖表 7 風牆結構範例（吸風側固定）

空調系統節能= \$

空調系統改善後效益分析:

計算條件基準：

1. 每週平均運轉6天
2. 每天運轉7小時(上班時間)
3. 運轉時數/月： $26\text{天/月} * 7\text{hr} = 182\text{hr/月}$
4. 每年4~12月開機(共9個月)



空調系統改善前耗能計算：

水冷式冰水主機： $180\text{RT} * 0.93\text{kW/RT} * 85\% * 182\text{HR} \doteq 26,900\text{kW-h/月}$

冰水泵： $(12.5\text{kW} / 0.85) * 182\text{HR} = 2,676\text{kW-h}$

冷卻水泵： $(22.3\text{kW}/0.85) * 182\text{HR} = 4,775\text{kW-h}$

冷卻水塔風扇1： $(3.75\text{kW}/0.85) * 182\text{HR} = 800\text{kW-h}$.

冷卻水塔風扇2： $(1.5\text{kW}/0.85) * 182\text{HR} = 320\text{kW-h}$.

總計耗電(月)： $35,471\text{ kW-h}$

總計耗電(年)： $319,239\text{ kW-h}$

空調系統節能= \$

空調系統改善後效益分析:

空調系統改善耗能計算:

水冷式冰水主機 : $160\text{RT} \times 0.606\text{kW/RT} \times 85\% \times 182\text{HR} = 15,000\text{kW-h}$

冰水泵 : $(24.5\text{kW}/0.9) \times 182\text{HR} = 4,954\text{kW-h}$

冷卻水泵 : $(15\text{kW}/0.9) \times 182\text{HR} = 3,033\text{kW-h}$

冷卻水塔風扇 : $(7.5\text{kW}/0.9) \times 182\text{HR} = 1,517\text{kW-h}$.

總計耗電(月) : 24,504 kW-h

總計耗電(年) : 220,536 kW-h

預估節電率 : $(319,239 \text{ kW-h} - 220,536 \text{ kW-h}) / 220,536$

kW-h = 45%

節能績效及回收年限

舊有氣冷式冰水主機(COP=2.68)：

每年運轉所需費用(運轉8個月)=4678272元/年。

新設240RT水冷式冰水主機(COP=4.5)：

每年運轉所需費用(運轉8個月)=2785536元/年。



假設空調系統改善工程費：4713296元

每年節省費用：(舊有氣冷式費用-新設240RT水冷式費用)
(4678272元/年- 2785536元/年)=1892736元/年。

回收年限：(工程費4713296元/每年節省費1892736元/年) \div 2.5年。

若考慮主機及附屬設備保養維修費回收年限約3年。

簡報結束 敬請指導



中華民國 114年04月22日