

變頻離心式冰水機組規範

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本節規定水冷變頻離心式冰水主機之構造及測試。

1.2 適用範圍

1.2.1 變頻離心式冰水主機

1.2.2 冰水主機之啟動裝置

1.3 品質保證

1.3.1 原廠測試設備需持有TAF測試實驗室認證標誌或台灣區冷凍空調公會核發的合格測試站證明，廠測時需會同業主指派之人員辦理出廠檢驗，費用包含於本工程之內。

1.3.2 冰水機額定規格須符合最新版之CNS之規定相關標準。

1.3.3 冰水機之製造廠商應為ISO9001、ISO14001認證合格之廠商，應提送相關資料以資佐證。

1.3.4 原裝進口之外貨應為歐,美,日等國之原廠出廠之產品並須附歐,美,日等國之產地證明,外貨之供應商應在國內設有授權之代理商或專業公司,能從事本規範規定之產品的安裝指導及售後服務。

1.3.5 專業服務

(1) 安裝期間供應商應指派經驗豐富之資深工程師駐工地指導安裝,並負責最後檢查與初次啟動及調整工作,使獲正常運轉並符合設計規範。

(2) 供應商指派之工程師應負責訓練業主指定之操作及保養人員,使其澈底了解操作及保養有關事項,能順利執行任務。

1.4 資料送審

1.4.1 依規定辦理資料圖說樣品等送審

1.5 現場環境

1.5.1 施工前應赴現場瞭解環境,並澈底檢查工作情況和施作細節。

1.6 冰水主機之測試檢驗

1.6.1 冰水主機於原廠製造組裝完成時,承包商應協同業主指派之人員赴原廠辦理測試檢驗以確認符合規範及圖說需求後始可裝運。

1.6.2 冰水機組性能測試,應依據本合約設計圖設備表測試,並且另應依照[CNS 12575-2007]全載測試條件測試,於冰水出水7°C,10 LPM/RT,冷卻水入水30°C,12.5 LPM/RT,COP≥6.06以符合經濟部公告之空調系統冰水主機能源效率標準。

2. 產品

2.1 一般規定

- 2.1.1 有關冰水主機之冷凍能力，冰水及冷卻水進出水溫、流量、設計使用之積垢係數，電力需求及水壓降等數據詳見設計圖設備表之說明。
- 2.1.2 冰水機組應為原廠整體組合測試完成，包括冷媒壓縮機、蒸發器、冷凝器及啟動裝置附屬設備、配管配線、漏洩測試，經檢驗合格，運往工地經接管接線、必要時須再充填冷媒及試機調整後始可操作。
- 2.1.3 冰水機組採用冷媒[R-134a]。

2.2 離心式冰水機組

- 2.2.1 概述：本機組包括半密閉型離心式單段或雙段冷媒壓縮機內含驅動馬達，冷凝器、蒸發器、潤滑系統，以及控制盤含儀表及LCD觸控螢幕，動力盤與馬達變頻啟動器。
- 2.2.2 壓縮機及驅動馬達
 - (1) 壓縮機外殼：由細晶粒鑄鐵或經認可之同等材料製造，水平或垂直對合外殼，氣密試驗壓力為額定工作壓力之1.5倍以上，須裝設壓縮機轉向之檢視視窗。
 - (2) 葉輪：單段或兩段式鋁合金葉輪製成。經靜力及動力平衡，並且測試至少15%超速。
 - (3) 導流翼（自動容量控制）：進氣口安裝幅射狀調節葉片，殼外裝設操作器。能配合變頻器與負載需求，作容量之調節。
 - (4) 軸承：依原廠設計，採用高速滾珠軸承或液動壓軸承，需可於無預警斷電無供油潤滑情況下停機，使壓縮機安全無虞。
 - (5) 馬達：壓縮機馬達應符合下列要求：
 - A. 半密閉式馬達。
 - B. 框架為重型構造，且此框架能堅固的支撐葉輪外殼。
- 2.2.3 潤滑系統
 - (1) 壓力循環潤滑系統，密閉式潤滑油泵由馬達直接驅動之容積式油泵，並含洩壓閥，油泵外殼為法蘭式鎖於壓縮機油槽外殼上。無須外置油槽。
 - (2) 潤滑系統應包括：
 - A. 密閉式潤滑油泵及洩壓閥。
 - B. 油管。
 - C. 儀表。
 - D. 檢視口。
 - E. 油溫度感測器。
 - F. 油壓力感測器。
 - G. 油冷卻器。

H. 油過濾器。

I. 油加熱器。

2.2.4 蒸發器：應為殼管式，並符合下列要求：

- (1) 外殼：焊接鋼管（筒）或碳鋼板捲焊構造。
- (2) 熱交換管：為高效率無縫低鰭熱傳銅管，滾壓於管板上，銅管能單獨拆換而不影響管板，亦不引起相鄰銅管的洩漏。
- (3) 蒸發器之設計冷媒側工作壓力應以蒸發器最高使用壓力為依據，但不得小於[1516 kpa]，水側工作壓力應以在管中流動之水壓為依據，但不得小於[1034 kpa]。水壓試驗壓力應為工作壓力之150%。
- (4) 管板：碳鋼製造，能承受設計工作壓力，焊接至蒸發器外殼。設置中間管板支架，以防止管子振動。
- (5) 冷媒分布擋板：用以防止液體直接衝擊到管子，並能均勻分配液體冷媒。
- (6) 端蓋：鑄鐵或鋼製，連接到外殼，可拆卸便於水管清理。設有洩水及排氣管接頭，凸緣或機械連接式水管接頭。水側依設計採1 或2 或3 PASS, 採用奇數PASS之水蓋為可拆卸法蘭式(MARINE TYPE)，方便維護保養。
- (7) 對溫度控制及低溫遮斷、壓力控制器等之感測器井，提供所需之管套或接頭。

2.2.5 冷凝器：應為殼管式，並符合下列要求：

- (1) 外殼：焊接鋼管（筒）或碳鋼板捲焊構造。
- (2) 熱交換管：為高效率無縫內外低鰭熱傳銅管，滾壓於管板上，銅管能單獨拆換而不影響管板，亦不引起相鄰銅管的洩漏。
- (3) 冷凝器之設計冷媒側工作壓力應以冷凝器最高使用壓力為依據，但不得小於[1516 Kpa)]，水側工作壓力應不小於[1034 kpa)]，水壓試驗壓力應為工作壓力之150%，
- (4) 管板：同蒸發器。
- (5) 冷凝器檔板：由金屬製成，依下列要求排列：
 - A. 須能防止冷媒氣直接衝擊到管子上。
 - B. 須能均勻分配冷媒蒸氣到冷凝器的全長上。
- (6) 端蓋：同蒸發器。
- (7) 裝有安全閥於外殼上，

2.2.8 節能器設備 (Economizer)：可採用中壓閃氣筒效率增高器，連接管將氣化之冷媒自節能器引入壓縮機中段葉輪進口，並有冷媒流量控制，自動調節液體冷媒流經節氣器之量。

2.2.9 控制裝置：每一冰水機組有一組PLC 可程式微電腦處理控制器，自動操作及安全控制裝置。具有各項控制及設定功能。所有控制訊息及故障，均可在LCD觸控顯示器上示出，包括下列要求：

- (1) 操作特性：全自動控制起動／停止及能配合負載狀況調整容量，壓縮機為變頻低負載啟動，啟動電流可不超過滿載電流。冰水出水溫度由變頻器以及導流翼控制並可經由機房自動控制系統或中央監控中心之外部控制信號，予以重置。容量控制可從全載100% 卸載至20%.
- (2) 應裝設下列安全控制裝置，任一保護動作時，皆能使冰水機自動停機並須手動復歸：
- A. 冷凝器冷媒高壓保護。
 - B. 蒸發器冷媒低溫保護。
 - C. 蒸發器冷媒低壓保護。
 - D. 冰水防凍開關(或由感測器偵測保護)。
 - E. 馬達線圈溫度保護。
 - F. 馬達過載及保護器：包括相不平衡、相位變換、變頻器故障。
 - G. 油壓不足保護。
 - H. 油過濾器差壓保護。
 - I. 油溫過高及過低保護
 - J. 喘震保護
 - K. 變頻器故障保護。
 - L. 冰水流量開關。(外接訊號)
 - M. 冷卻水流量開關。(外接訊號)
- (3) 控制盤裝設10" LCD面板須裝設下列功能裝置：
- A. 機器啟動, 停止, 與遠方遙控開關。可由LCD面板觸控
 - B. 緊急停機開關，須獨立設置於盤面明顯方便操作處。
 - C. 運轉狀況顯示至少含：
 - (a)機組狀態顯示
 - 冰水入水與出水溫度顯示
 - 冷凝器入水與出水溫度顯示
 - 機組運轉頻率, 消耗功率, 運轉電流
 - 冷凝溫度與蒸發溫度
 - (b) 壓縮機狀態顯示
 - 壓縮機高壓
 - 壓縮機低壓
 - 壓縮機中壓
 - 壓縮機潤滑油供油壓力。
 - 壓縮機潤滑油泵吐出壓力
 - 壓縮機潤滑油槽壓力
 - 油過濾器壓差顯示
 - 油泵揚程顯示
 - 壓縮機吐出溫度

- 壓縮機冷凝溫度
- 壓縮機蒸發溫度
- 冷凝器冷媒趨近溫度
- 蒸發器冷媒趨近溫度
- 壓縮機油槽溫度
- 壓縮機馬達線圈溫度
- 壓縮機啟動次數及累計運轉時間計時表
- 壓縮機IGV開度位置百分比

D. 故障狀態顯示：可記錄及顯示各種故障原因，日期，時間。

E. 提供 MODBUS RS485 通訊介面，可與中央監控系統（BAS）連線，可傳送運轉訊息，故障訊息與負載限制設定，冰水溫度重置設定。

(4) 冰水機運轉控制：

冰水溫度控制：控制壓縮機導流翼操作器及變頻啟動器，出水溫1度變化範圍為 $[\pm 0.2^{\circ}\text{C}]$ 。溫度感測器須裝於冰水進／出口處。

2.2.10 變頻啟動盤

- (1) 落地立式鋼製啟動盤，包括電源斷路器，變頻啟動器。變頻啟動器採獨立式與斷路器電盤安裝於共同基座上，啟動電流可不超過全負載電流 $[1.0]$ 倍，並在廠內完成測試。
- (2) 盤體設計必須適合電纜線能由上端或下端進入，
- (3) 啟動器盤組內須安裝下列裝置：
 - A. 變頻器
 - B. 控制電源變壓器
 - C. 控制電路、油泵馬達、油電熱器之控制電路之熔絲
 - D. 變頻器與控制盤之信號連通
 - E. 油泵用熔絲隔離開關及啟動器
 - F. 遙控緊急停機電驛
 - G. 電流錶及三相選擇開關及比流器，作為讀出每一相的電流用
 - H. 電壓錶及三相選擇開關選擇開關，可讀出每一相的電壓用

2.2.11 冰水主機附屬配備(由設計者自行選擇)

- (1) 機組保溫：採用 $3/4"$ 以上PE發泡保溫於中壓閃氣桶，蒸發器以及相關之低溫之管路與元件
- (2) 彈簧式避震器