變頻離心式冰水主機規範

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本章規定建築物空調系統中有關冰水主機之構造及安裝標準。

1.2 工作地點

華視大樓B5空調機房

1.3 工作範圍

1.3.1 本規範所規定之範圍包括設計、製造、安裝、檢驗及測試整套變頻離心式冰水主機及

其所需之完整附屬設備，包括冰水機組設備、變頻器、變壓器、啟動盤、配件、備品及

工具等完整設備。

1.3.2 本規範書及圖說係為本案之基本要求，凡為完成本案之一切必須之相關附屬件，承包商

均需完整提供及安裝。

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 3326 Z1019 冷凍設備高壓規章

(2) CNS 12575 B4072 蒸氣壓縮式冰水機組

(3) CNS 12655 B5111 冷凍用壓力容器構造

1.4.2 經濟部

(1) 空調系統冰水主機能源效率標準

(2) 屋內線路裝置規則

1.4.3 美國國家及相關團體學會標準

(1) AHRI 550/590 蒸氣壓縮式冰水機性能額定

(2) AHRI 450 冷凍冷凝器

(2) ASHRAE 15 機械冷凍設備安全法規

(3) ASHRAE 90A 住宅建築物能源標準

1.4.4 美國機械工程師協會 (ASME)

(1) ASME SECTION Ⅷ 壓力容器（Pressure Vessel）

1.4.5 美國電機製造業協會（NEMA）

(1) NEMA 1 工業用電氣箱體(Industrial Enclosures)

1.4.6 行政院環境保護署頒布之「氟氯烴消費量管理辦法」。

1.4.7 中華民國國家標準有效且適用時，優先適用於本章之相關規定。

1.4.8 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則。

1.4.9 經由工程司認可之其他國家標準。

1.4.10 冰水主機應為歐美日原廠生產進口，並檢附出廠證明供工程師（業主）查核。

1.4.11 電機電子工程師學會(IEEE)

(1) IEEE-519 電力品質標準

1.5 品質保證

1.5.1 產品持有經濟部品質或認證標誌(如正字標記等)或國際公認之外國品質或認證標誌

(如 AHRI 等)者，得免出廠檢驗，未持有上述標記(誌)者，應檢具國內外有關標準，

及具有公信力之第三公證單位檢驗報告及合格認證等文件送審。

1.5.2 冰水機組的額定規格須符合 CNS 或 AHRI 相關標準。

1.5.3 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。

1.5.4 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向業主負責，並提送工作報告，說明安裝情形，最後檢查結

果，運轉紀錄，同時應說明是否符合規範所要求之性能，以及建議事項。

(3) 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，使其徹底了解操作及

保養有關事項，能順利執行任務。

1.5.5 設備於出廠前應於製造廠完成出廠前測試，並提供CNS測試報告，於設備交付時提供工程司查核，測試標準依CNS12575之規範辦理。

1.6 保養及保固

承包商對本章所提供之設備及相關組件，應自驗收完成日起，依契約規定辦理保固服務。

* 1. 送審資料

1.7.1 承包商須於設備完成送審手續後方能採購設備，承包商必需自行考慮送審、製造

及運輸等時程。

* + 1. 承包商須提供以下送審資料：

1. 提供詳細冰水機組設備明細、性能及產品資料。
2. 所有設備及其附屬設備外形尺寸圖，並標明相關尺寸規格。

(3) 提供施工計劃書、製造廠標準測試計劃、製造時程表。

(4) 驗收時，承包商須另提供下列相關資料及文件：

A.海關進口證明書。

B.設備出廠證明書。

C.中英文操作手冊、原廠維修手冊及原廠電路圖。

1.8 現場環境

1.8.1 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況、規劃施作及維護細節。

2. 產品

2.1 一般規定

2.1.1 所有冰水機組原則上應採用冷媒 R-134a。

2.1.2 冰水機組原則上應為工廠整體組合完成，包括冷媒壓縮機、蒸發器、冷凝器及附屬設

備、配管配線、漏洩測試、抽真空等，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 構造、額定及測試法應依照 CNS 12575 之規定。

2.1.4 耗能額定：耗電量不得大於設備表之規定值。

2.2 變頻離心式冰水機組

2.2.1 概述：冰水機組包括離心式冷媒壓縮機、驅動馬達、冷凝器、蒸發器、潤滑系統，以

及控制盤含儀表及指示燈，附屬設備及馬達啟動器，其構造及額定值須符合AHRI 550/ 590規定。機組容量及性能要求詳設備表。

2.2.2 離心式冷媒壓縮機及驅動馬達

(1) 壓縮機型式：採高效率單段壓縮方式，壓縮機須為冰水主機原廠製造。

(2) 葉輪：採高穩定性單段葉輪設計，由非鐵材料、鑄鋁或經認可之材料製成。

(3) 導流翼（自動容量控制）：進氣口導流翼為輻射狀調節葉片，材質為不銹鋼或非鐵合金或鋁合金材料製造，葉片軸須使用高品質熱處理不銹鋼或非鐵合金或碳鋼合金材料製造，應能配合負載變化，作額定負載100%至15％之調節。

(4) 軸承：軸承應可自行對位及強制壓力潤滑。

(5) 壓縮機馬達應符合下列要求：

A.馬達額定電源應能符合設計圖說設備表之規定。

B.馬達冷卻方式應能與壓縮機形式匹配。

C.馬達絕緣應能與冷媒、潤滑油相容。

D.馬達在非正常運轉情況下應有保護裝置，以避免設備受損。

E.製造廠應保證馬達能在最大制動馬力下，連續操作，且能夠連續以30分鐘

間隔，作開及關的循環動作而不會損壞。

2.2.3 蒸發器:應為降膜噴淋式，2通（2 PASS）式，並符合下列要求：

(1) 外殼為無縫鋼管或鋼板焊製，連鑄鐵或鋼製端蓋，熱交換器設計應依據

AHRI Standard 550/590之規定辦理。

(2) 蒸發器之設計須符合 ASME SECTION Ⅷ或國際通用法規之規定，

冷媒側耐壓[1,276kPa]以上，水側耐壓[1,034kPa]以上。

(3) 蒸發器應裝置視窗，以供檢視冷媒液位。

(4) 蒸發器在工地加裝50mm厚之保溫材保溫。

(5) 熱交換管應為無縫銅管或紅色黃銅管連鰭片，以滾軋或銀焊製管版上，外殼裝有安

全閥。

2.2.4 冷凝器應為殼管式，2通(2 PASS)式，並符合下列要求：

(1) 外殼為無縫鋼管或鋼板焊製，端蓋材質為鑄鐵或鋼製，熱交換器設計應依據

AHRI Standard 550/590之規定辦理。

(2) 冷凝器之設計須符合ASME SECTION Ⅷ或國際通用法規之規定，

冷媒側耐壓[1,276kPa]以上，水側耐壓[1,034kPa]以上。

(3) 熱交換管為無縫高效率銅管，銅管內有外凸萊輻線紋可使管內造成渦流減少管內積 垢，銅管，以滾軋漲管方式固定於管板上。

(4) 管板: 方型管板或圓形管板。

(5) 冷凝器冷媒氣體入口位置於胴體上方，入口處須安裝緩衝板避免高壓氣體冷媒流速

過快，導致銅管振動。

(6) 冷凝器各溫度及壓力數據需整合到冰水機之控制面板。

(7) 冷凝器下半部在工地加裝50mm厚之保溫材保溫。

2.2.5 控制裝置

(1) 每一冰水機組應有一微電腦處理式或電子式自動操作及安全控制裝置，搭配彩色螢幕，具有各項控制及設定功能。所有控制訊息及故障，均可在螢幕上以繁體中文或英文說明顯示。

(2) 每一冰水機組應有負載限制設定裝置，可手動設定最大運轉電流於滿載電流之40%至100%之間。

(3) 每一冰水機組應有獨立控制電源，以免主機電源於運轉中突然中斷，油泵無法維持停機所需之潤滑油供應，或啟動前油槽加熱器無法進行加熱。

(4) 防止馬達電源相序逆向之運轉保護。

(5) 操作特性：應能全自動控制啟動／停止及能配合負載狀況調整容量從15%至100%，且有防止機器短時多次啟停循環傷害馬達或啟動器。冰水出水溫度能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。

(6) 提供屋內型鋼製並經防銹處理、粉體塗裝之控制盤安裝於冰水機組上，內設有變頻啟動器、電力配線及控制電路，在廠內完成配線。控制盤須預留活動蓋板或開孔以供使用現場主線連接施工用。

(7) 控制盤面裝須提供以下設備：

A. 啟動/停止按鈕開關。

B. 遠控/近控切換功能。

(8) 配電盤內須提供以下功能或設備：

A. 冰水溫度控制。

B. 壓縮機延時開關，防止壓縮機啟動次數頻繁。

C. 停機再起動限制功能。

D. 壓縮機採變頻啟動方式。

E. 控制電源為 1φ220V 或依設備廠商規格。

F. 控制電源線路須裝設斷路器(Circuit breaker)。

G. 冰水管路流水流開關連鎖保護用乾接點、遠方遙控開關用乾接點。

(9) 配電盤內須含以下配件，保護開關跳脫時，皆能使機器停機，且微電腦控制器之螢幕須能顯示其故障原因：

A. 低電壓保護。

B. 高電壓保護。

C. 壓縮機馬達過載保護。

D. 壓縮機馬達線圈過熱保護。

E. 壓縮機吐出溫度保護。

F. 冰水溫度過低保護。

G. 逆相保護。

(10) 控制面板操作狀態須含下列顯示：

A. 冰水進水/出水溫度顯示。

B. 冷卻水進水/出水溫度顯示。

(11) 須提供 Modbus RTU 標準通訊協定。

(12) 為符合極端寒流時現場使用的要求，主機須模擬AHRI Relief冷卻水入水溫65℉(18.33℃)的條件下進行 15%的部份負載運轉。

2.2.6 變頻啟動器

(1) 變頻器為微電腦控制，頻寬調變式(PWM)，散熱冷卻方式採取空氣冷卻或專用冷卻液冷卻，冷卻液透過熱交換器與冷卻水進行密閉式熱交換；不可採用冷媒冷卻，避免溫度感測器故障引起冷卻溫度過低，造成箱體內冷凝結露導致變頻器零件故障，或因外置式冷媒管路破損造成冷媒洩漏。

(2) 電源輸出/輸入裝置採用雙極式絕緣閘流電晶體(IGBTs)。

(3) 提供符合NEMA 1型鋼製啟動器，並在原廠完成安裝測試。

(4) 需要提供一只切換開關於外箱上與保修門連動，電源於送電時無法打開保修門，打開保修門後切換開關無法送電。

(5) 變頻器性能要求

A.總諧波失真 THD (Voltage Total Harmonic Distortion )及 TDD (Harmonic Current Total Demand Distortion ) 須符合 IEEE-519 規定且 THD 需小於或等於[5%]。

B.諧波抑制器必須在滿載時位移功率因數可達 0.97 或以上。

2.2.7 基座：冰水機組應設有共同基座及彈簧避振裝置，詳規格表。

2.2.8 中央監控系統整合：

(1) 提供遠端實體啟動、停機及異常訊號接點。

(2) 本工程為滿足監控系統整合之需求，冰水主機端必須提供 RS485 通訊介面，

通訊協定採用標準 MODBUS 通訊協定。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 冰水機組運送過程如發生設備元件損傷，應無償提供修復或更換。

3.1.2 冰水機組應依照製造廠說明書安裝定位並完成配管配線。

3.1.3 有關冰水機組電源及啟動器等之電力及控制電線連接，應依據電機工程施工規範規定辦理。

3.1.4 管線及配件安裝須考慮拆裝維修之便利性。

3.1.5 主機安全閥須以排氣管路連接至屋外，管路尺寸依廠商建議，主機房須依據相關規定設置冷媒洩漏偵測器。

3.1.6 冰水機組於現場進行安裝之前，應妥善儲存及保護，避免遭受損壞或污染。

3.1.7 冰水機組於現場施工期間，應妥善保護，避免遭受機械性損壞或腐蝕。

3.1.8 [ ]

3.2 測試及啟動

3.2.1 承包商應選派技術熟練之人員提供現場探漏測試、冷媒壓力測試、抽真空乾燥、充填冷媒。

3.2.2 提供初次啟動、調整及控制器校正，並保證設備已安裝妥當，能作正常服務操作。

3.2.3 承包商應完成上述測試及啟動，並提送測試報告給工程司核備。

3.2.4 [ ]

3.3 檢驗

3.3.1 依契約規定進行產品及施工檢驗。

3.3.2 [ ]

3.4 示範及訓練

3.4.1 承包商於安裝工作完成後，應提供資深工程師，以訓練業主指派之工作人員，使其能完全瞭解操作及維護上所有的細節，以便擔當日後之任務，訓練計畫須在授課前7天提送工程司核可。

3.4.2 [ ]

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依契約有關項目以實作數量計量。

4.1.2 [ ]

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成工作所需之費用在內。

4.2.3 [ ]

<本章結束>

施工規範

壹.一般規定

一、承包人應遵照投標須知、工程契約、設備規範及其他特別規定辦理。

二、圖或標單上所有機器設備所註明之廠牌係作為設計及配置之依據。倘確

因購辦發生問題，承包人可提出合理及完整證明理由，建議採用其他同等廠牌之同等級標

準產品，同等品係指經本會審查認定其功能、效益、標準或特性等不低於招標文件所要求

或提及者，並得予以檢驗或測試。如採用同等品時，涉及圖面之變更，承包人應負變更後所有之工程

費用。

三、圖樣及配合：圖示之管線為佈局之概念，其正確之位置、距離及高度須依配合現場之實況施作。承包人有責任與業主相互配合，決定建築物留孔之位置、尺寸、孔緣(CURB)、管線位置與高度、機器基礎等，任何配合不當而增加工程費時，概由承包人負擔。

四、工程範圍：承包人應負責為完成本工程所需之一切人工、設備、材料、工具、交通、測驗儀器、施工設施、協調配合作業、施工計劃、施工大樣圖及竣工圖等費用。凡圖面、標單、成本說明書中之項目或為完成本工程所需之任何項目皆含於本工程，工程之內容至少包括下列各項：

(一)機器及其按裝。

(二)電氣及相關工程之配合。

(三)機器之調整及試車。

(四)試驗、調整。

(五)管線工程。

(六)器具搬運。

五、所有貫穿混凝土牆、樑板及磚牆之管路，皆應比管外徑大，施工完後， 應回填多餘之空間。

六、工程障礙：凡足以阻礙工程進行之已裝設部份，承包人應設法暫時移置， 完工後修復原狀，並負擔一切費用。

七、清潔：承包人應清除按裝施工時所遺留之垃圾污物，在施工期間應隨時保持清潔，竣工後，

應徹底清潔 。

八、保固：除契約另有規定外，承包人應保證驗收日起二年內所有機器、材料及施工正常操作

(不含耗材)；如發現因機器、材料及施工不良而引起故障時，應立即負責免費修復。

九、施工前，必須檢送空調技師規劃設計簽證資料備查。

十、竣工圖及維護手冊：

(一)承包人應依本說明書之規定製作竣工圖。

(二)各種機器設備之說明書、手冊及系統操作步驟，於竣工後訂冊交業主使用。

(三)承包人應於竣工移交業主同時，附上各種設備原製造廠或國內總代理商之售後服務與零件供應保證書。

貳、施工作業時間規定

避免影響本公司攝影棚錄影及辦公室人員辦公作業，本公司攝影棚及辦公室之施工作業時間規定如下，請投標廠商注意。

一、辦公室施工作業，以假日或夜間施工為主，平日在不影響本會同仁上班並經本公司同意，則得以施工。

二、鑽牆鑽孔作業，需配合攝影棚非錄影時間施工。

參、同等品係指經本會審查認定其價格、功能、效益、標準或特性等不低於招標文件所要求或提及者，並得予以檢驗或測試。

肆、廠商得標後，應就投標時經審查核可之產品交貨，非經本會同意不得任意變更。

伍、廠商在採購期間設備停產，必須檢附原廠停產相關證明文件，且替代品必須屬同廠牌，規格必須優於招標文件所載之規格，並經本會同意。

陸、廠商於投標時，應提送下列相關資料，乙式乙份並蓋公司章，俾利審查作業， 未檢附者，視為投標無效。

一、設備審核表

二、設備材料型錄

柒、竣工資料

廠商於報請工程完工時，應同時檢附下列相關資料，未提送下列資料視同逾期。

一、設備材料安裝及維護手冊

(一)每一設備材料至少一套(含)以上安裝手冊。

(二)每一設備材料至少一套(含)以上維護保養手冊。

(三)中英文操作手冊、原廠維護保養手冊、故障排除說明及原廠電路圖。

二、設備原製造廠或國內總代理商之售後服務與零件供應保證書。

三、出廠證明及出廠測試報告，若為進口品必須檢附進口證明。

四、設備材料清單及配置表。

五、施工日報。

六、施工照片。

七、運轉測試報告。

八、一 ~ 八項資料請依序燒錄至光碟片。

九、竣工時，應提供一 ~ 九項資料乙式三份。

捌、承攬商安全衛生管理要點

本管理要點係遵照職業安全衛生法及施行細則等相關法規，並依據本會工作環境及特性而訂定，其目的在保障各工作場所作業人員之安全與健康防止職業災害，務請各承攬商及本會有關部門確實遵行

一、本會各項業務招商承攬時，各承攬商應就其承攬部份，擔負職業安全衛生法所定之雇主責任。

二、承攬商及其工作人員，除應遵守合約及本管理要點外，並應遵守職業安全衛生法及相關法規之各項規定，不得有違勞工安全衛生條件。

三、承攬商對其所僱用之工作意外傷亡，應負有醫療及賠償之責任。

四、承攬商依法應為其僱用之工作人員，投保勞工保險及其他傷、殘、死亡等職業災害賠償保險。

五、承攬商如有業務之一部份經本會管理單位同意，再交付他人承辦時，承攬商應就本會合約及勞工安全衛生有關規定事先告知再承攬人。

六、承攬商在本會工作場所內作業，應遴派現場負責人，負責安全安全衛生管理相關事宜。

七、承攬商在本會以外地區作業，其作業期間，仍應遵照安全衛生法各項規定辦理，其有安全衛生違失責任，概由承攬商自行負責。

八、承攬商就各項工作性質，應依相關法令規定指具有法定合格之人員執行該項作業。

九、承攬商使用之機械、設備、器材及安全裝置等設施，應符合國家相關法令規定，並負責該項機械設備之自動檢查。

十、承攬商於作業期間，凡從事具危險性之工作包括：起重、電焊、氣焊、高架、感電、噪音、易爆、化學物、高溫、高壓、特技表演等均應事先妥為規劃採必要之安全措施。

十一、承攬商不得使童工、女工從事危險性及有害性工作，其工作期間並應遵守勞動基準法童工、女工之各項規定。

十二、承攬商就其工作性質，應備置相關之安全衛生防護器具，供作業人員使用。

十三、承攬商除從事所承攬之業務外，對本會其他一切設施不得隨意操作或移動。若因作業需要，應事先取得本會主管單位同意，始得為之作業完成應立即恢復。

十四、承攬商因作業所使用之器材、設備在作業範圍內指定地點儲放，放置時不得阻礙消防設備配電、盤、電氣開闢、樓梯出入口及通道；作業完成，應整理清潔恢復原狀。

十五、承攬商所屬工作人員，於本會各工作場所作業時，應遵守本會各項安全衛生管理及禁止規定。

十六、作業場若有危險顧慮時，承攬商或作業場所負責人，應即令停止作業，先使人員退避至安全處所，並即向管理單位提出報告處理。

十七、承攬商於工作過程中，如發生意外災害或人員傷亡時，應立即採取急救、搶救等等必要措施，並立即通知本會行政部安全衛生人員及報告主管機關。

十八、本管理要點，視為本會各項承攬契約中之附約，其有未盡事宜，請參照職業安全衛生法及其他相關法規辦理。

規格書

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 電 源 電 壓 | | | | | 3∮380V / 60Hz | |
| 冷 氣 能 力 | | | | | 650 USRT | (≧2286kW) |
| 耗 | | 電 | 量 |  | ≦ 392kW | |
| 壓 | | 縮 | 機 |  | 單壓縮機單級葉輪，開放式或半密閉式馬達設計 | |
| 冷 | |  | 媒 |  | R-134a | |
| 冰水器 |  | 型 |  | 式 | 殼管降膜式(falling film) | |
|  | 水 |  | 溫 | 進水12°C，出水7°C | |
|  | 水 |  | 量 | 109 LPS±0.5% | |
|  | | | |  | |
| 冷凝器 |  | 型 |  | 式 | 殼管式 | |
|  | 水 |  | 溫 | 進水32℃，出水37℃ | |
|  | 水 |  | 量 | 127 LPS±0.5% | |
|  | | | |  | |
| 配電控制箱 | | | | | 機掛式啟動裝置及微電腦控制器、全彩屏人機介面 | |
| 1. 製造商機組生產必須取得AHRI 551/591 標準認證。 2. 冰水7℃、冷卻水30℃，CNS滿載條件下COP值≧ 6.1，部分負載效率NPLV>10.1。 3. 保護裝置：安全保護開關含高低壓力開關、溫度開關、防凍開關、壓縮機吐出口過熱保護、壓縮機馬達過熱保護、電磁開關、過電流保護、欠相、逆相保護開關、機油加熱器、安全閥、排氣閥。 4. 使用微電腦控制器並具 Modbus 通訊。 5. LCD 彩色液晶顯示幕，採用圖型控制管理、可顯示日期時間、控制參數值、各項設定值、警報狀況、設備之運轉時數。 6. 壓縮機採用變頻控制。 7. 設備具備中央監控聯結功能。 8. 依 CNS 12575 標準條件測試，符合經濟部空調冰水機能源效率標準。 9. 原廠測試符合AHRI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。 10. 本設備提供 1 組(含以上)之標準 RS-485 通訊介面，通訊協定採用標準的 MODBUS 通訊協定。 | | | | | | |