

第15650章

溫控庫

1. 通則

1.1 概述

1.1.1 本章在規範溫控庫系統及其附件之設計、製造、供應、安裝、測試及保固等之相關規定。本施工規範（以下稱本規範）內容所述之設備或服務，係以說明該項設備或服務之功能或效益為主，承包商須以其專業提供本工程任何設備、零件或附件，在本規範中未曾述及，但為安全及有效之操作或依慣例應隨同設備供應成為一完整操作設備者，承包商亦須供應。

1.1.2 承包商應負責對本規範所述設備，依需求進行既有設施移除、更新及其他。其工作包括遷移、拆除、設計、製造、檢驗、供應、交貨、運輸、安裝、現場測試、性能試驗、安全檢驗、操作維修訓練、移交及保固等工作。

1.1.3 本工程屬於功能性設計，承包商應於投標前詳細檢核現場環境、丈量、施工規範與界面等。得標後，須於施工安裝前進行界面整合，與協調設備或管線開孔位置、設備基礎及地板承載、電力供應、機坑預留等，開孔之填縫及修補屬本工程工作範圍，其相關費用已包含本工程中，不另給付且不得影響完工期限。

1.2 工作範圍

1.2.1 提供完成溫控庫系統必需的施工安裝、材料、設備和服務。

1.2.2 承包商應按本規範及圖說完成完整輸送設備之遷移、拆除、設計、製造、安裝、檢驗、測試至驗收合格為止。

1.2.3 主要組件於交貨前工廠的組裝和測試，包括蒸發器、壓縮機、冷凝器和控制面板等。

1.2.4 由受原廠訓練的技術員完成庫體零組件的最後定位及完全組合。

1.2.5 冷媒管、電線、控制線和連接庫體的所有部份之裝置。

- 1.2.6 受原廠訓練的技術員完成啟動及庫體的現場測試與整體系統測試。
- 1.2.7 新購設備之全部機件、附件與材料等需由承包商負責運至工地並作最妥善之儲存，及做好防蝕之處理及防護。
- 1.2.7 新購設備之全部機件、附件與材料等需由承包商負責運至工地並作最妥善之儲存，及做好防蝕之處理及防護。
- 1.2.8 本工程應符合本國主管機關的法規和安全規定。

1.3 相關章節

1.3.1 第16120章--電線及電源

1.3.2 第16140章--配線管材

1.4 相關準則

1.4.1 標準

- (1) 中華民國國家標準(CNS)。
- (2) 美國冷凍學會(AHRI)。
- (3) 美國暖氣、空調和冷凍工程師學會(ASHARE)，15-1994標準 - 冷凍組件，冷卻劑的安全和使用。
- (4) 美國試驗材料學會(ASTM)。
- (5) 美國試驗材料學會 (ASTM)。
- (6) 美國試驗材料學會 (ASTM)：A525 - 鍍鋅鋼片、物質的結構品質。
- (7) 美國簽證實驗室(UL)：723-房板火焰傳播率。
- (8) 美國國家衛生基金會(NSF)：房板
- (9) 美國工廠協會(FM)，E84燃燒測驗，第1級，鋁面板
- (10) 加拿大標準協會(CSA)，C 22.2
- (11) 經由審核認可之其他國家法規。

1.4.2 法規

- (1) 美國國家電氣法規(NEC)310和410篇-電動馬達。
- (2) 美國國家防火法規(NFPA)79-對於工業機器的電氣標準。
- (3) 環保署廢棄物貯存清除處理方法及設施標準。
- (4) 經由審核認可之其他國家標準或規章。

1.5 系統說明

1.5.1 設計需求：

- (1) 承包商應負責溫控庫系統之設計、安裝、調整和測試。
- (2) 溫控庫系統須為完整的單元，並具備所有提供所需功能與完整性之重要的系統及設備。
- (3) 設計系統具有足夠的能力可同時和連續的滿足所有負載，包括來自室外的熱傳輸，洩漏負荷，和內部的放熱設備，照明和人員等。
- (4) 溫控庫系統設計和安裝應符合最新版適用的標準、法令和規則。

1.5.2 功能需求：達到本規範圖說要求，包括溫控庫設定條件和保持規定中容許差值內的環境條件。

1.6 品質保證

1.6.1 產品持有經濟部正字標誌或國際公認之外國品質或認證標誌者，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等文件送審。

1.6.2 國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。

1.6.3 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（工程司）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。

1.7 資料送審

1.7.1 與本工程有關設備之規格、型錄、安裝及使用說明書，包含而不限於下列之各項工作：

- (1) 施工計畫書。
- (2) 溫控庫平面配置圖、剖面圖。
- (3) 組合圖(含外型、尺寸、材料表(規格))。
- (4) 本工程設備、電氣及控制元件之規格、型錄。
- (5) 控制及操作盤圖(含尺寸)。
- (6) 主要構件強度計算書
- (7) 各設備計算資料及馬力計算書。
- (8) 液壓系統圖及其馬達、泵浦、液壓缸及控制閥件圖說或型錄。
- (9) 電氣及控制迴路圖。

1.7.2 製造商對於包括盤體、蒸發器、壓縮機、冷凝器和控制盤等，所有冷房及溫控庫組件的資料。

1.7.3 施工圖：需送審施工圖，最小比例為 1:50，包含平面圖、昇位圖和剖面圖。提供實品資料、細節與為了工作的評估和協調其他相關工作所需要的資訊。

1.7.4 提交應至少包括冷卻、加熱的需求和容量。提供冷媒管路的圖示，顯示所有組件和尺寸或容量、氣流示意圖和操作的書面程序。

1.7.5 電力平面圖應顯示對照明和設備等的電力連接及電力需求和容量。且需提供每一個電路的電壓、電流（安培）和耗電量(千瓦)及控制迴路圖、電線的示意圖。

- 1.7.6 提供機械和電力的服務之需求。
- 1.7.7 測試報告：提交所有規定的工廠和現場功能報告。
- 1.7.8 操作和保養手冊：最終請款前，提供操作和保養手冊。手冊內包含安裝條件、提供操作細節和保養的程序。
- 1.8 保固
 - 1.8.1 應自驗收完成日起，依契約規範規定辦理保固服務。
 - 1.8.2 保固期間內，若機組發生故障，承包商應於8小時內派員到場處理。

2. 產品

2.1 溫控庫系統

2.1.1 設計

- (1) 設計一能連續運轉之溫控庫系統，此完整的系統包括製冷模組、壓縮機冷凝機組，相互連接的管線及控制。
- (2) 系統須能同時和連續地滿足所有負載要求，從0到100%，包括外部來源的熱傳輸，洩漏負荷和內部的熱源，照明和人員。
- (3) 庫房之各台冷凝機組採獨立系統運轉。
- (4) 採多段溫控器，可依設定溫分段控制庫內蒸發器啟停。
- (5) 冷凝機組可自動及手動切換交替運轉，控制系統可設定除霜時間。
- (6) 於電力控制盤須有溫控庫溫、濕度設定顯示器，維修門上方則須有獨立LED大型溫濕度顯示器(具可傳輸至監控系統紀錄功能)，可設定警示點及溫度警報器等，並須連接至鄰近資訊機櫃，或連接至使用單位指定處，俾利日後監控。
- (7) 冷卻劑(冷媒)：R410A或R507A冷媒或環保冷媒。
- (8) 使用溫度於設定完成後應保持於設定溫度的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- (9) 支援遠端狀態監視。

2.2 庫體結構

2.2.1 牆、地板和天花板平面

- (1) 模鑄化之規格面板剖面150公厘以上厚度，內含氨基鉀酸酯（PU）發泡保溫層並於內面及外面覆以金屬面板。結構性之金屬、木頭或者玻璃纖維等材料不應使用在內部和外部的面板之間。
- (2) 庫內地板鋪設混凝土150 mm(參考值)，配合庫外地板高度調整。高度與庫外地板平高，方便堆高機作業進出。地板須承受 ≤ 3500 PSI的荷重，地層保溫材下方鋪設防水層，於施工後需再鋪設混凝土時，在地層保溫層與上層混凝土之間，應加鋪防水層。
- (3) 絕緣體：PU發泡—其熱傳導係數，(K係數) 不超過 0.202BTU/小時/平方英尺/ $^{\circ}$ F/英吋。須熱貫流率「U」係數於100公厘厚度不超過0.038 (R-34)。泡棉必須具97%以上之封閉空氣細胞，不透水。絕緣體須與面板密接且有至少有每平方英尺28磅（193kpa）壓縮強度。
- (4) 面板之間相接須自庫體裡用凸輪型鈕扣鎖在一起，使面板能精準的緊密結合。在每一個垂直接縫上須使用至少2個鎖扣。庫體所有貫穿位置均以矽膠氣密充填處理。
- (5) 必需設置防爆孔(平衡窗)，保護庫內、外氣壓平衡。

2.2.2 庫體施作

- (1) 溫控庫外牆、地板和屋頂板組裝：庫板組裝時，須配合現場條件調整組裝方式，需要注意垂直精度、結合器是否扣緊鎖住，整個組裝結構扣緊無慮。
- (2) 懸吊樑施工：應避免因螺絲直接貫穿冷藏室屋頂板，而造成之冷凍漏失，及避免懸吊零件因潮濕生鏽所造成之危險。每點可耐拉強度至1500kg(配合庫板耐拉強度)。
- (3) 懸吊樑：材質為鋁合金之方型樑或更佳材質型式，須考量重量及強

度，及懸吊螺絲隱藏不外漏，增加庫體使用安全。

2.2.3 冷庫門(電動側拉門)

- (1) 側拉門尺寸應按圖示位置及要求提供，參考尺寸為寬3.5M、高4.0M。
- (2) 門板材質：門面內外皆採不銹鋼板製造，厚度(min)外1.2mm，內0.6mm。
- (3) 門板夾層：門內PU發泡填充，成型總厚度(min)為冷庫110mm，冷凍庫150mm。
- (4) 門框：為鋁合金材質，門框附可更換式防汗電熱線。
- (5) 軌道：為鋁合金或更佳材質軌道。
- (6) 內外部為安全把手附有安全逃脫裝置。當外鎖時，內可逃脫。
- (7) 變頻電動拉門單鈕防水三段式開關
 - a. 安全鎖控制：庫門關閉上鎖時，須能即自動斷電以防止馬達空轉。
 - b. 安全鎖：人員若不慎反鎖於庫內，可利用安全鎖即庫門內側之安全把手。
 - c. 安全橡皮：操作人員或堆高機進出時，若不慎觸碰，庫門須能自動後退，以保障安全。
 - d. 庫門控制：按鈕開關及遙控
 - e. 使用電源：①採用馬力齒輪帶動馬達，三相220V或380V，0.5安培
②電熱線雙相或單相220V
③開關控制箱：三相220V，5安培含變頻器

2.2.4 照明

- (1) 庫內LED照明燈需採用符合CNS規格或同等級配件，且能防濕氣及冷凝現象，照度100LUX以上，於庫外設置照明開關。

2.3 蒸發器

- 2.3.1 應備有防腐鋁合金外殼。銅質盤管具鋅粉漆處理、鋁質散熱片及整體鋁質延伸熱交換片之蒸發器。附有直接驅動之送風馬達及螺式扇葉，每一蒸發器送風馬達均裝有ON/OFF手動開關。

- 2.3.2 排水軟管可將水排至庫外地板污水坑。

- 2.3.3 蒸發器在庫體上方開孔，以貫穿上式安裝於庫內。
- 2.3.4 蒸發器應配合氣冷式冷凍機組選用，能力要匹配。
- 2.3.5 除霜電熱器係裝置在蒸發器盤管內並附有防水接頭之除霜系統。當蒸發器送風馬達停止運轉時，除霜動作即開始發生作用。除霜週期係可由定時開關控制調整之。

2.4 冷凝機組

- 2.4.1 採水冷式變頻全密閉渦卷式或半密往復式壓縮機。
- 2.4.2 機組應有高低壓開關、過電流繼電器、壓縮機過熱保護開關等保護裝置。
- 2.4.3 設置地點應考量具40CM以上維護空間。
- 2.4.4 本機組的設計須能使連續操作的壓縮機仍保有最長的壽命和避免過度頻繁的機組開/關操作，且各壓縮機須有運轉時數紀錄器。
- 2.4.5 每套壓縮機、冷凝器單元應連結到容量相符的蒸發器。
- 2.4.6 冷凝機組主機之過電流保護開關應為中感度、高速型(500mA 0.1sec)ELCB。

2.5 控制

- 2.5.1 把所有相關設備和控制開關置於庫體外面的控制面板上。控制裝置應位在眼睛水平視線高度。
- 2.5.2 主要溫度控制：作為冷房使用以微處理器為基礎的PID控制器應具備下面的功能：

- (1) 國際認證 CE，面板保護 IP 65，正面可防水。
- (2) 輸入：PTC或NTC或PT1000，可由參數選擇。
- (3) 溫度顯示範圍：使用PTC感溫棒為-55~99℃，使用NTC感溫棒為-50~99℃
- (4) 解析度：1℃ 或 0.1℃
- (5) 精確度：優於滿刻度之0.5%

(6) 資料保存：永久性記憶體EEPROM

(7) 高溫安全控制：

在控制面板中須安裝一個分離且獨立的安全控制電路裝置。這個控制須有一個靈敏電子控制器。在高溫警報條件下啟動聽覺和視覺警報。當溫度退回發熱器的正常範圍時，系統將回復。

(8) 庫體外應有大型LED顯示器可顯示溫度及溼度的數據。

- 2.5.3 電阻溫度檢測器(RTD)100歐姆的鉑感應器，為房間提供溫度起伏的快速回應。靈敏性應大於或者等於正負 0.1°C 。
- 2.5.4 微處理器PID控制器將連續監控庫內條件相對於設定點，對任何偏差的回應，提供輸出以改變空調系統容量。自行調整對環境溫度。記憶器須儲存所有校準值。不需要任何區域的校準。
- 2.5.5 控制面板為觸控式彩色螢幕，可同時顯示冷凍冷藏溫度、運轉情形並可查詢歷史資料。
- 2.5.6 本設備具備至少一組RS-232或RS485之標準電腦傳輸介面(Lon walk、Modbus、BACnet、OPC等開放式通訊協定)獨立輸出提供中央監控系統連線整合。
- 2.5.7 電動側拉門可採手拉式及現場按壓開關啟閉。

3. 施工

3.1 安裝

- (1) 運送到工作地點，卸箱，且裝配在所規定的地方。所有碎片和板條箱的材料都須被移走。組件不可被日晒或雨淋。
- (2) 牆面封板(Sections)應相符而沒有變形。門應不用壓力而可密閉。
- (3) 電源：
- 供給安裝和銜接控制面板，預留線以利支線或其他設備接下來的安裝。
 - 提供密封配件，以密封所有被導管貫穿的冷藏庫體牆及上下頂板。

(4) 機械

- a. 貫穿到庫體裡的線路，採用矽力康或更佳材質填隙完全密封。

3.2 測試

- (1) 提供規定測試所需的所有設備和儀器。
- (2) 控制設定點：在庫體感應器中，檢驗正負2°C的溫度控制。
- (3) 恢復測試：所有冷房及冷藏室，在室外24°C條件下，房間門全開1分鐘以後關閉，房間需於30分鐘內應恢復預設操作溫度。
- (4) 承包商須指派具經驗之工程師負責安裝試車、各項控制功能、動作測試及探漏、抽真空、乾燥及冷媒充灌、試車，並指導業主指派之人員操作並完成試車記錄。
- (5) 冷媒測試：對整個系統用不少於690kPa壓力作滲漏測試。透過5小時保持500微米或以上的真空來作清理和瀝乾。增加冷媒量，必要時也加上油來測試整個系統之性能。使用的冷媒類型須符合本地的法規。對個別系統所用之不同冷媒須清楚標示。