

第 15720-C 章

空氣調節箱規範

1.0 通則

1.1 說明

本章節規定工廠組合式之空調箱，小型冷暖風機(FAN COIL UNIT)的製造、供應與按裝。本規範如有任何疑慮依顧問解釋為準。

1.2 適用範圍

- A. 空調箱
- B. 小型冷風機(FAN COIL UNIT)

1.3 參考法規與規章

- A. AMCA 99 標準手冊。
- B. AMCA 210 風機之實驗室定額測試法。
- C. AMCA 300 送風裝置音級測試法規。
- D. AMCA 301 送風裝置公稱音級測試法。
- E. AMCA 500 百葉、風門及擋門測試法。
- F. ANSI/AFBMA 9 滾珠軸承之負荷定額及疲勞時限。
- G. ANSI/AFBMA 11 滾珠軸承之負荷定額及疲勞時限。
- H. ANSI/UL 900 空氣過濾網性能測試法。
- I. ARI 410 強制循環冷氣及暖氣盤管。
- J. ARI 430 中央系統空調箱標準。
- K. ARI 435 中央系統空調箱應用標準。
- L. NFPA 90A 空氣及通風系統安裝。
- M. SMACNA 低壓風管結構標準。
- N. CNS 6873 室內換氣量之測定法。
- O. CNS 6874 室氣調節與換氣設備之風量測定法。
- P. CNS 7778 送風機。
- Q. CNS 7869 通風用過濾器。

1.4 品質保證

- A. 風車性能等級：依照 AMCA 2105 之方法測試。

- B. 噪音等級：依 AMCA 310 之方法及 AMCA 300 之規定測試。
- C. 製造：依照 AMC 99「及 ARI 430」之規定。
- D. 過濾網材質：符合 ANSI/UL 900 所列，CLASS I 或 CLASS II 之規定。
- E. 空調用盤管：證明容量、壓降及選擇程序均按 ARI 410 之規定。
- F. 空氣調節箱：製造廠商須為從事生產零組件或設備組合者，且所有產品均有完整之型錄資料。

1.5 送審圖說

- A. 承商應檢送製造圖施工圖及產品資料及其計算書交業主之審查。
- B. 製造及施工圖之檢送應說明組合方式、尺寸、重量與機座負荷，需要之維護空間，構造說明，及現場配管說明。
- C. 檢送產品資料須包括尺寸、重量、容量、額定值、風機性能、馬達電氣特性、及儀表與塗裝材質。
- D. 提供風機性能曲線，並標示所規定之操作點。
- E. 檢送過風機出口及箱體外側在額定負載下之噪音量。
- F. 檢送過濾網材質，過濾性能、過濾網組合及框架等產品質料。
- G. 操作及保養資料。

1.6 工作狀況

安全要求：對於轉動部份如皮帶、皮帶輪、鏈條、齒輪、連軸器、凸出的固定螺絲釘及鍵及其他旋轉體應提供適當的保護罩，以保護人員接近的安全。

2.0 產品

2.1 通則

- A. 空調箱須按設計製造，分為低壓、中壓或高壓運轉、吹送或抽吸、單區或多區送風等類型。在廠整體裝配組合完成，或分段現場組合。
- B. 外氣空調機組應依據功能要求設置風機、蒸發器及冷凝器盤管、熱水盤管(或電熱管)、空氣過濾器、空氣混合箱、送風、回風及旁通等阻風門，空氣清洗噴水盤管及加濕器等。風機下方應有彈簧避振裝置。
- C. 空調箱容量等性能要求，詳設備表，製造廠應據以設計製造，並將計算結果，包括機外靜風壓、機內總壓盤管散熱能量及水壓降、盤管表面風速等資料送業主審核認可後方可製造。
- D. 空調箱之製造應符合 ARI 430 標準，吹送型空調箱在風機與盤管間應

裝設氣流導板，消除亂流，使空氣平穩流過盤管，空氣通過盤管之速度，原則上應不超過 2.55 公尺/秒(500fpm)，噪音應符合規範要求。

- E. 為避免腐蝕，須使用適當的耐腐蝕材料，或經耐腐蝕處理之鋼材，以及裝配方法，包括對不同金屬緊鄰裝配時所予之隔離，以避免因電位差所產生之腐蝕。
- F. 保溫材與氣流接觸的地方，需加覆沖孔鋁箔，以保護保溫材的表面免於腐蝕或剝蝕。
- G. 馬達、皮帶、過濾器、盤管及其他組件等，必須作適當的安排及定位，以利修理、保養及更換。
- H. 須直接安裝滑脂油嘴於軸承外殼，無法看到且不容易接近的地方，須提供容易接近的延伸管件到軸承潤滑管件上。
- I. 在安裝過濾器或操作風機前，須徹底清潔整個系統，風管在清潔乾淨，裝妥過濾網，軸承加脂，及風機試轉前，不得以任何目的，作暫時或永久性之運轉。

2.2 工廠組合之空調箱

- A. 概述：空調箱整體在工廠裝配組合完成，運至現場安裝，或因運輸關係在工廠裝配組合完成經測試後，分成數段，運至工地後再行組合，構造規範如下：
- B. 箱殼：原則上每一區段之箱殼應為緊密無框架，雙面鍍鋅鋼板構造，總厚度不小於 25 公厘(1 吋)，內嵌玻璃纖維保溫棉(密度不小於 32kg/m^3)或 PE 保溫材。能耐 2000Pa 風壓而不產生彎曲漏風。組合時須使用螺栓，螺帽及墊圈等加以組合而非快速鎖緊，整個結構體必須符合氣密要求，零件須易於替換，使日後可增設。內部表面要保持絕對平滑，連接零件不能阻擋氣流的順暢，且容易清潔，避免可能有水汽凝結，防止銹蝕。組合在殼內的任何零件，日後任何時候，均可移出。過濾器入口前艙須裝設照明燈，用以進入更換濾材及風機檢查照明用，該照明燈須先在艙內配線至箱外開關。為避免空調箱機殼結露，所有空調箱須附土其保溫計算，送業主審查。
- C. 檢修(旁通)門：檢修(旁通)門須有適當大小，讓從事保護者能攜帶工具進出，以及更換組件，並符合下列要求：
 - 1. 提供絕對氣密的扣緊裝置，而非螺栓鎖緊，使門容易開關。

2. 每一檢修(旁通)門均能在有氣壓下打開，並能互換使用。

3. 雙面式結構，等厚保溫及穩固。

D. 空氣混合箱：在按規定製作之箱殼依需求配置外氣阻風門，回風阻風門(逆止風門)。阻風門採多葉型，使氣流有效的混合，葉片以機械方式固定於鋼軸上，加尼絨軸承。

E. 空氣過濾器：依照設計需求，提供不同等級之空氣過濾器，詳設備表，並提供必要之框架，以裝設空氣過濾網。

F. 盤管箱：包括盤管，盤管兩側檢修門，盤管總管及回水管接頭須全部裝置在箱體內。盤管徑由兩側可拆式箱板滑進箱體內面，箱板在水管貫穿處須附有遮蓋板及密封環。盤管應為鰭管式，使用外徑不小於 15.9 公厘，厚 0.634 公厘以上之去氧無縫銅管，以雙彎曲法硬焊製程，鋁(或銅)製鰭片使用機械脹管法固定於管上，鰭片厚度不小於 0.178 公厘間隔每公尺管子上不超過 480 片。盤管下方設排水盤，使用厚 1.5 公厘(#16)以上鍍鋅鋼板製造並有良好防銹處理，其寬度須涵蓋盤管所有的滴水區，並向氣流下游延伸 600 公厘(24 吋)。冷卻盤管由一組以上疊高組合時，應分別裝設接水槽及排水口，排水盤須與箱體同樣作保溫，並製成 U 型存水彎，並接管至地板落水。加熱盤管須按需求設置。盤管均需防蝕處理。

G. 風機驅動裝置及馬達：裝於風機箱內，規範如下：

1. 風機型式請參考設備表，其軸承油嘴須以銅管延伸牢固裝於箱體外面，使用三角皮帶傳動，詳細規範請參考通風機之規定。

2. 馬達使用鼠籠式感應馬達。

3. 風機與馬達裝於箱體內鋼製基座上，並設置彈簧避振器，箱體設鉸鏈式檢修門便於檢修。

4. 無塵室所使用之外氣空調箱，須採用馬達直接式，並附其動平衡測試報告。

H. 維修照明燈具：

空調箱須具有防水防潮維修照明用燈具，其電源為獨立迴路，以免維修時關斷空調箱電源而影響照明。

2.3 變頻器

A. 一般說明

本變頻器應為交流可變轉矩式設計，可驅動一般標準的交流感應馬達，從 480V 3 相 60HZ 之電源轉換為一可調頻率可調電壓輸出之電源以供馬達轉速自 30%~100%基本速率之轉速控制用。

B. 變頻器之電源轉換應由下列三個階段操作：

1. 第一階段將交流電源經由二極電橋式全波整流器轉變為固定的直流電源，不可採用前端相位控制式之整流方式。
2. 第二階段將固定直流電壓經由電晶體式的截波器 (Transistorized Diode)轉換為可調的直流電壓。
3. 第三階段將可調直流電壓經由電晶體式的轉換器 (Transistorized Inverter)變為可調電壓，可調頻率之電源以供速率控制用。
4. 變頻器之控制邏輯均應包含在單片之印刷電路板內且具下列調整功能：
 - a. 最小轉速設定調整
 - b. 最大轉速設定調整
 - c. 單獨加速/減速調整或隨負載變化作重置調
 - d. 控制增益(GAIN)及量距(SPAN)調整
 - e. 電流限制調整
5. 變頻器之設計應包含下列操作與故障狀況之指示：
 - a. 過電壓/欠電壓
 - b. 過電流
 - c. 過載計時器開啟
 - d. 過載
 - e. 運轉中/故障中
 - f. 自動/手動
6. 變頻器應可在 40°C乾球溫度;0~95%相對濕度下運轉。
7. 變頻器之箱體應符合 NEMA 1 之有關規定且 3~75HP(含)採牆掛式按裝，100HP 以上落地式按裝設計。
8. 變頻器之設計應包含下列操作功能
 - a. 輸入電源隔離開關

- b. 電壓中斷後自動再啟動
 - c. 可接受經隔離的 4-20mA or 0-10V or 0-5V 信號輸入。
 - d. 運轉速率百分比指示錶
 - e. 運轉負載百分比指示錶
 - f. 馬達過電流保護電驛
 - g. 自動/關閉/手動之切換附可變電阻器(Potentiometer)
9. 馬達啟動控制在正常運轉下以變頻器控制，當變頻器故障或檢修時，需可自動及手動切換至旁路啟動，當馬達超過 40HP(不含)以上，則旁路啟動需以 Y- Δ 啟動。

2.4 為確保變頻器之品質，變頻器應能承受 40°C之周圍溫度下以全速全負載及以功率計作連續啟動/停止運轉測試，並取得美國電氣測試實驗室 ETL(ELECTRICAL TESTING LABORATORIES)之合格標籤，或 UL LISTED。

3.0 施工

3.1 一般規定

- A. 裝配設備至所提供的空間必須考慮在維修及保養時容易進出。
- B. 安裝完成後，調整風機至操作點，使不產生振動。
- C. 皮帶護罩必須適當的安排，以便轉速計、注油裝置及測試能在護罩不拆除下進行及使用。
- D. 使用中間填入保溫材的雙面鐵皮箱板去封閉盤管與外殼之間以及過濾器與外殼之間的所有開口，以便防止未處理的空氣進入箱內。
- E. 在安裝風機時，必須注意風機入口處的中心線需與空氣處理設備的中心線在水平及垂直方向均為一致。風機入口處的擴口坡度最大為 40°。
- F. 不同的金屬連接在一起時，需使用電介材料予以隔離。

3.2 冷卻盤管之安裝

- A. 承包商需完成下列規定：
 - 1. 安裝及安排組件，應允許有膨脹，而不使管子、總管或外殼產生應力，同時須有支架及導引件予以支撐，以確保適當的對準及良

好的排水。

2. 不從水盤管來支撐管路接頭。
3. 安裝供水及回水管接頭於總管上，應造成水及空氣的相對逆流。
4. 每一個盤管應向排水方向作每公尺 12.7mm 的傾斜。
5. 在每一層堆積的盤管底下，須供給一個分離式排水盤，以便將上層盤管排出的冷凝水排至下層的排水盤。
6. 所有堆積的盤管皆須支持，因此在拆卸任一盤管時，不會干擾其他盤管。
7. 所有外氣用冷卻盤管，須作防蝕處理。

- END -