

第 15720 章

空氣調節箱

1. 通則

1.1 本章概要

本章節詳細規定空調箱之設計、製造及組裝。

1.2 工作範圍

1.2.1 箱形空調箱

1.2.2 恆溫恆溼空調箱

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 15810 章--風管

1.3.4 第 16221 章--電動機

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

1.4.3 美國保險業實驗所 (UL)

1.4.4 美國防火協會 (NFPA)

1.4.5 美國冷凍空調學會 (ASHRAE)

1.4.6 美國國家標準協會 (ANSI)

1.4.7 美國送風及控制協會 (AMCA)

1.4.8 承包商可建議使用已獲國際公認之法規或標準，但須經監造(設計)單位認可。

1.5 品質保證

- 1.5.1 所提供的過濾器、通風機組、盤管及外殼，其製造廠必須從事生產同類型的產品，至少有 5 年的製造實績。
- 1.5.2 盤管須在工廠完成水中 2,260kPa 之氣壓探漏及 2,260kPa 之水壓耐壓試驗。
- 1.5.3 名牌必須牢固在每一空調箱體上，並標示製造廠家的名稱、地址、電話、型號及製造日期等。

1.6 資料送審

- 1.6.1 完整的型錄，包括構造圖、配線圖、控制圖及材料表。
- 1.6.2 標明組合方式、尺度、重量負載、所需維護空間之結構詳細圖及現場配管詳細圖。
- 1.6.3 產品技術資料，包括尺度、重量、額定值、容量、風機性能、馬達電氣特性、儀表及材料的加工及處理。
- 1.6.4 風機性能曲線圖，並清楚的標示運轉點。
- 1.6.5 在操作點狀況之風機出口及外殼傳遞出去之音功率標準。
- 1.6.6 過濾材之材質說明，過濾性能數據，過濾材之組合及框架等詳細圖。
- 1.6.7 保養及維護操作手冊的正本，並依本章第 1.4 項所列之相關準則提送測試報告。

1.7 現場環境

- 1.7.1 安全要求：對於轉動部分如皮帶、皮帶輪、鏈條、齒輪、連軸器、凸出的固定螺絲釘及鍵，如安裝於箱體外，應提供適當的保護罩。
- 1.7.2 一般要求
 - (1) 在有可能發生腐蝕的地方，必須使用適當的耐腐蝕材料及裝配方法。此裝配方法應包括不同金屬裝配時需予隔離，以避免電位差腐蝕。
 - (2) 保溫材與氣流接觸表面，應披覆一層熱固性樹脂以便保護保溫材的表面免於腐蝕或剝蝕。
 - (3) 馬達、皮帶、過濾器、盤管、其他組件等等，必須適當的排列及安置，以便工作人員能容易修理、保養及更換。

(4) 在安裝過濾器或操作風機前，須徹底清潔整個系統。

2. 產品

2.1 設備

2.1.1 箱形空調箱

(1) 外殼

- A. 外殼為雙層 (Double-Skin) 式加強板組裝而成，內外層鋼板採用至少 1mm 以上厚之鍍鋅鋼板組成。外面板壁應為塗覆有耐刮痕及擦傷，且易於清潔之聚酯塑合材質壓花貼皮鋼板，外殼塗覆材料應具有適於戶外應用的抗紫外線，與耐候性，因而可發揮各種優良的耐候特性。拆卸側面板時不得影響機組的結構完整性。機殼強度的設計應符合 European Standard EN 1886 : 1998, Casing Strength Class 2A 的要求。
- B. 框架應以非金屬之三向接將不易腐蝕之可回收射出成型槽鋁接合在一起製成。
- C. 機殼面板應以由楔形件與框架所構成的自鎖機構而固定到框架上，並將壓力均勻地施加到固定於框架上的面板及密封條，因此達到一種氣密性較佳的殼體構造。機殼的設計需符合 Eurovent Class B 以上的空氣洩漏要求。
- D. 機殼應經得起高達 8 吋的全靜壓。各模組的接合處則應裝設閉孔式發泡密合墊。
- E. 面板應為 50mm 厚的雙層壁式，並射入不含 CFC 的 PU 發泡絕緣料以便產生剛性不振動的構造。面板絕緣料不吸水分且必須耐腐壞。絕緣料應被完全包封在面板內，以免發生絕緣料接觸到氣流的可能性。面板絕緣料的導熱「K」係數應不大於 0.02 w/m.K。50mm 厚之面板構造應在內和外壁不可直接接觸產生熱傳導。另外，面板的安裝應齊平，於面板及框架之間不得有外露的間隙，使可能的空氣洩漏發生減至最低。

F. 整個機組應安裝在一鍍鋅鋼板製成之底座上，以便易於裝運及處理。

落地安裝底座的最低高度應為 120 mm，並應設計成可確保空氣流通及避免機組下方水氣留滯。底座並須塗覆環氧樹脂漆以加強防銹功能。此底座非用以取代欲在現場使用的混凝土基礎座或其它附加底座。然而，對於高靜壓應用，則必須在現場採用附加混凝土基礎座或其它附加底座，用以提高排水管之 U 形存水彎的安裝，以利排水。箱體分段固定螺栓應採用 SUS304 材質。

G. 所有鋼板必須使用螺絲、墊圈、螺帽等不易鬆脫的零件加以組合鎖緊。

整個結構必須符合氣密要求。所有零件必須易於替換，而使後續增加的零件可容易裝上。

H. 內部要保持絕對平滑，連接處不阻擋氣流的順暢，不能有凝結水滴於樑架上以防腐蝕。外殼內的任何組合式零件均可易於拆卸。

I. 視空調箱大小及使用需求得於過濾器入口前艙裝設照明燈，以便進入更換濾材及檢查風機。該照明燈必須預先在艙內配線並接至外殼開關。

(2) 檢修門

任何檢修門必須有適當的尺度大小，以便讓保養者能帶工具進出檢修門及更換元件。並須符合下列要求：

A. 提供絕對氣密的扣緊裝置。

B. 門必須容易開關，而不得使用螺絲釘或螺栓鎖緊。

C. 每一檢修門均能耐風壓，亦能打開。

D. 雙層式結構內含保溫材。

(3) 空氣混合箱部分

空氣混合箱之進風口需配置八字形風門 (Opposed Blade Damper) 以便調節氣流有效的混合。外氣風門須分設最小外氣及 100% 外氣二組，回風一組，控制風門洩漏量須符合 UL 555S Class II 之洩漏標準，須檢附合格實驗室之型式測試報告。

(4) 冰水盤管：銅管為無縫紫銅管，外覆鋁鰭片 (0.15mm 厚以上)，鋁片緊附於銅管上並經 100 kgf/cm² 以上液壓漲管，使銅管與鰭片緊密接合，且上、

下、左、右蓋板須為不銹鋼材質。

- A. 盤管進出水口應在機組外側顯著標示。盤管應由鋁板鰭片及無縫銅管所組成。經過塗覆的鋁鰭片(藍波處理鋁片，全外氣應用)及銅鰭片(在靠海的地方用於防蝕保護)。
 - B. 鰭片之能量、壓降和選擇程序的設計應按照 AHRI Standard 410 為之。必需具有優良之導熱效率與限制水分帶離性能。鰭片需經管圈拉伸、套合、再利用機械擴管方式牢牢接合到銅管上。接合過程不得使用焊接。
 - C. 鋁板鰭片的厚度為 0.00472 英吋(0.12 mm)以上。銅管的外徑為 0.5 英吋(12.7 mm)，管壁厚度則為 0.015 吋(0.38 mm)以上。
 - D. 盤管框架應為 1.5mm 厚的不銹鋼板材，具有端護板以及上下槽型護板。並應於下護板設置一連串排放孔，以確保冷凝水的順利排放。
 - D. 當空調箱高度大於 1800 mm 時，機組內應採用雙層盤管，且在上盤管二側安裝有導管，使凝結水排放到下方排水盤，以免上方的盤管凝結水溢流，被下方盤管的氣流帶走。現場的盤管工作壓力不得超過如下對各盤管型式所訂定的洩漏測試值。
 - D. 集流管應以設有 PT 外螺紋的圓鋼管構成 3 英吋管以上(含 3 英吋)集流管係採用焊接式。所有集流管均應裝配放氣閥。
- (5) 風機須為翼截式型風機，且風機箱內之風機暨其馬達應裝置於一共用基座上，基座與風機間必須以避振器隔離振動，其靜撓度為 38mm。風機出口與空調箱體間應有撓性接頭同時隔離振動。
- A. 整組風車組成(由一整體系統的風車葉輪，馬達及傳動裝置組合成)應在工廠進行檢查，完成靜態與動態平衡測試，測試及評定標準需符合 ISO 1940 同等級。風車軸的尺寸應適當，並塗以保護塗料。風車葉輪應以鍵固定在風車軸上以防滑脫。風車軸應為實心，且其設計應以機組達到其額定轉速時，風車軸並不會到達第一臨界速度為原則。風扇模組應在傳動側設一檢修門。
 - B. 前傾式(FC)風車模組：風車應為機組製造廠商所生產的雙寬幅，雙吸

風之多葉片式。風扇應為適於穩定操作、低噪音及最佳能源效率的前傾(FC)式。風扇應配備 L-50 使用年限(平均使用年限)高達 200,000 小時的軸承。多葉片應以鍍鋅鋼材製成，實心軸則應以 C45，並經車削與拋光成符合 ISO 288-2 Grade G6 標準之公差的碳鋼製成。軸的所有裸表面均應在出廠前塗佈防鏽的保護塗料。

C. 後傾式(BC)風車模組：風車應為機組製造廠商所生產的雙寬幅，雙吸風之多葉片式。風車應為適於穩定操作、高靜壓及最佳能源效率的後傾(BC)式。風車應配備 L-50 使用年限(平均使用年限)高達 200,000 小時的軸承。多葉片應以鋼板製成且經過環氧樹脂漆做過防鏽處理。實心軸應以塗覆防銹漆保護的碳鋼(S45C)製成。

D. 翼截式(AF)風車模組：風扇應為機組製造廠商所生產的雙寬幅，雙吸風之多葉片式。風車應為後傾翼截式(Airfoil Blade)。風車性能應符合 DIN 24163 「Fan Performance Testing Standardized Testing Airways (風扇性能測試標準化測試空氣通道)」的標準。噪音值則應符合 DIN 45365 Part 38 「Noise Measurement of Machines Fans (機械，風扇的噪音測量)」的標準。

(6) 空氣過濾器應滿足下列要求：

A. 過濾器框架及過濾器濾材必須由同一廠商裝造。

B. 平板式初級過濾器必須是可清潔式的，厚度 50 mm 以上。

C. 袋式過濾器的縱深必須是 350 mm，並依製造商的標準提供濾材。

D. 經過過濾器的最大空氣流量，應不超過製造商所規定的額定流量。

E. 在 2.54 m/s 之表面速度規定下，最初之壓損為 75Pa，最後之阻抗為 250Pa。

F. 濾網區段應有濾網架，使易於由檢修門取出濾網並應有防止空氣旁通過濾網所需的組片。模組隨附厚度 2 英吋或 4 英吋之平面濾網，2 英吋斜角式或高效率箱型，袋式與終端濾網。濾網的尺寸應設成使通過的風速不超過規定的表面風速。

F. 褶疊濾網濾材(丟棄式)：過濾器應為 2 吋或 4 吋厚的不織布，以黏合

劑處理並被連續壓合到一承鋼絲格柵上。依照 ASHARE 52-1-1992 大氣式除塵點方法予以測試時，過濾器的額定平均除塵點效率不得低於 25% 到 30%。標準型的過濾器進出口應為從右或左邊進出。另可選購從後方進出者。

F. 箱型濾網過濾器的構成方式係將一片連續的細玻璃纖維濾材折疊成緊密間隔並帶有護邊分隔器的褶狀結構。此過濾器應予密封到一個以剛性方式組合成的纖維板框架內，以防空氣洩漏。所有箱型過濾器均隨附一個 2 英吋預濾網以增長箱型濾網的使用壽命。依照 ASHARE 52-1-1992 大氣式除塵點方法予以測試時，過濾器的額定平均除塵點效率不得低於 85%，可為側抽式或後裝式；如為後裝式，原廠應供應可於後方進出的過濾器框以及附有固定箱式過濾器和預濾網的固定夾具。

F. 過濾器應配合箱體空間，且必須有防止未過濾空氣的通道。

(7) 馬達必須符合第 16221 章「電動機」之規定。

A. 馬達應與原廠供應的風車組安裝於同一獨立基座。且應安裝在機殼內之一滑動底座上，以便可調整傳動皮帶的張力。

B. 風機箱內之風機及其馬達應裝置於一共用基座上，基座與風機間必須以彈簧避振器隔離振動，其靜撓度為 25 mm。

C. 標準的馬達應為水平安裝的鼠籠式和完全密閉式的風扇冷卻感應馬達，具有 IP 54 的保護與 E 級以上絕緣，以及適於在 40°C 的環境溫度條件下運轉。

(8) 滴水盤

上下組合在一起的盤管組，必須具有一不鏽鋼鐵皮製成的滴水盤放置於其間。滴水盤必須使用厚度規號為 16 的不鏽鋼鐵皮鍍製。

(9) 必要時配置適當的皮帶護罩，以便轉速計、注油裝置及測試能容易進行及使用。

(10) 為防止未經處理的空氣產生旁通現象，包括盤管與外殼之間的間隙，以及過濾器與外殼之間的間隙等，均須使用雙層鐵皮保溫材緊密封閉。

- (11) 傳動組合件應由 V 形皮帶，錐套式皮帶輪及電動馬達組成。V 形皮帶應為 SPZ，SPA，SPB，SPC 等級，耐油與耐熱，抗靜電及避免放電。皮帶輪及軸組合件應使用配備六角固定螺絲的錐形襯套，以便易於及快速組裝與拆解。傳動裝置應以 1.5 的利用係數(Service Factor)作為選用原則。

2.1.2 紫外線殺菌燈(選配參照設計圖說)

- (1) UVC 照射器和配備應安裝足夠的數量在 AHU 下游側，使能產生等量的 UVC 能量照射在盤管及集水盤上。在溫度 12°C 下游側 1 呎距離所有的盤管鰭片的尖端上所照射到的 UVC 量，離照射器最近的距離不能少於 $1800 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，最遠不能少於 60% 的量，否則需再安裝另一只 UVC 照射器。
- (2) 由 EPA 之 NHSRC 單位或其他公證單位測試和證明，UVC 照射器在風速 $0.93 \text{ m}^3/\text{sec}$ 的殺菌效果如下：
- A. 孢子型的細菌 (B. atrophaeus)：至少 95%。
 - B. 植物型的細菌 (S. marcescens)：至少 99%。
 - C. 細菌病毒 (MS2. bacteriophage)：至少 99%。
- (3) UVC 紫外線殺菌燈波長 254 微米，在 10°C 以下之低溫氣流，及風速約 500FPM 之風速中仍能發揮相當照射強度，並能正常運作。
- (4) 應使用同一廠商零組件(含感光器)裝配成殺菌燈組。
- (5) 燈管為石英燈管，放射時沒有臭氧產生，每支燈管電量為 60-90 瓦之間，燈管壽命不低於 8000 小時。
- (6) 輻射 UV 感光計
- 每一組空調箱裝配含了感應器及裝置有辨別 UV 壽命輸出強度百分比顯示器採不同燈號(或其他方式)分別表示發光程度。
- A. 大於 70%。
 - B. 50%~70%之間。
 - C. 小於 50%。
- 並提供中控系統運轉狀態接點。
- (7) 殺菌燈組應為獨立操作電源，不與空調箱同時啟停，以利於空調箱停機

後可繼續清除盤管及水盤中之泥菌。

- (8) 所有固定之架為不銹鋼或強化鋁製品，位置及照射強度依要求配置。
- (9) 在連續注入 50 ppm VOC 氣體條件下，單次通過去除化學氣體效率，需 $> 8\text{mmol/kW}\cdot\text{h}$ 。(實驗設計規範：CNS15094；JIS R1701)整體模組經過公正單位測試，單位時間內，密閉空間中自由落菌，去除率達 95%以上。

2.1.2 光觸媒殺菌除臭模組(選配參照設計圖說)

- (1) 利用太陽光、螢光燈中紫外光作激發源，產生抗菌、殺菌、淨化空氣、除異味等光觸媒效應。
- (2) 使用奈米材料之二氧化鈦(TiO_2)嵌入金屬濾網作基材，呈現三維立體網狀結構，光觸媒鍍金屬濾網在風速 3 m/s 時，風阻必須小於 30 Pa。
- (3) 所有固定之架為不銹鋼或強化鋁製品，位置及照射強度依要求配置。
- (4) 每組光觸媒空氣抗菌機含紫外線燈管，光源為 365nm 波長之紫外線燈管，每支額定供率 8W，燈管尺寸及數量依據抗菌機大小而定，工作電壓 AC 220V 60HZ，平均壽命 5000 小時，所使用之光觸媒抗菌鍍金屬濾網應具有台灣光觸媒協會核發之標章，認證具有抑菌防黴及空氣淨化之效能，且抗菌機需具有財團法人食品工業發展研究所等獨立公證單位之試驗報告，殺菌率至少 70%。
- (5) 複合式光觸媒空氣抗菌鍍金屬濾網，應為合成二氧化鈦與鍍金屬濾網製程，應具有良好的化學穩定性，抗磨損性及光透性，規格如下：
 - A. 鍍金屬濾網： $> 3.0\text{ mm}\pm 10\%$ 。
 - B. 面密度： $480\pm 30\text{ g/m}^2$ 。
 - C. 孔徑率：35 PPI。
- (6) 空調箱應設有抗菌機之電源隔離開關，方便於檢修時切斷抗菌機電源，並設置檢修時請先關掉抗菌機電源之告示牌。
- (7) 在連續注入 50 ppm VOC 氣體條件下，單次通過去除化學氣體效率，需 $> 8\text{mmol/kW}\cdot\text{h}$ 。(實驗設計規範：CNS15094；JIS R1701)整體模組經過公正單位測試，單位時間內，密閉空間中自由落菌，去除率達 95%以上。

2.1.2 防鹽害濾網(選配參照設計圖說)

- (1) 為了過濾空氣中的鹽類粒子，配置防鹽濾網，其規格為塑膠組成，具 UL 標準 900 認證，過濾效能依 ASHRAE 52.2-2012 測試達 MERV15 等級。

2.1.2 恆溫恆濕空調箱 本節需恆溫恆溼空調環境場所適用

- (1) 恆溫恆濕空調箱：包括冰水盤管排水盤，風車、馬達、皮帶輪、過濾網、再熱電熱器、機架外殼及啟動控制設備，自動溫濕度控制設備。
- (2) 冰水盤管：銅管為無縫紫銅管，外覆鋁鰭片（0.12 mm 厚以上），鋁片緊附於銅管上並經 100 kgf/cm² 以上液壓漲管，使銅管與鰭片緊密貼合，且上、下、左、右蓋板須為不銹鋼材質。
- (3) 排水盤：採用厚度 1.5 mm 不銹鋼板製成。
- (4) 風車：下吹式出口，採用後傾式葉片多翼式或翼截式離心雙吸風葉輪。
- (5) 過濾網：空氣過濾網採用 50 mm 厚鋁框泡棉過濾網，裝於機器上部回風口上，裝卸容易；濾網須可與鋁框分離清洗，並附有過濾網堵塞警告及阻抗指示器。
- (6) 再熱電熱器：不銹鋼製套管式再熱電熱器，並附有過熱保護開關與送風馬達連鎖，避免電熱器發生過熱現象。
- (7) 指示器：包括有濾網堵塞警告指示燈，及各種運轉情況指示燈及故障指示燈等。

3. 施工

3.1 安裝：依照專業製造廠之安裝手冊，進行安裝施工。

3.1.1 裝配設備至所提供的空間，並預留維修及保養時所必要之空間及通路。

3.1.2 安裝完成後，調整風機至操作點，使不產生振動。

3.2 檢驗

3.2.1 依規定進行產品及施工檢驗，項目如下：

名 稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
				每批 1 次 或提出檢驗試驗 報告，不必抽驗]

4.

計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章之工作以組計量。

4.1.2 本章工作之附屬工作項目將不予計量，其費用應視為已包含於計價之項目內。

4.2 計價

本章之工作以組計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

〈本章結束〉