

亞蔬-世界蔬菜中心總部改建計劃
第 35 號及第 40 號溫室興建工程 SC-340-06
空調工程施工規範

章節	內 容
空調工程(HVAC)施工規範索引表	
第 15010 章	機械總則
第 15070 章	振動與防地震控制
第 15104 章	支撐及錨錠
第 15186 章	氣冷變頻多聯式
第 15811 章	空調風管
第 15820 章	風管附件
第 15831 章	離心式風機
第 15833 章	動力通風機
第 15940 章	基本材料及工法
第 15950 章	調整、平衡及系統測試
第 15966 章	走入式生長箱冷房工程

註: 所有設備保固年限, 依亞蔬-世界蔬菜中心 SC-340-06 合約辦理。

第 15010 章

機械總則

1. 一般說明

1.1 一般規定

1.1.1 乙方應遵照投標須知、工程合約、施工說明書總則及其他特別規定辦理。發包圖面，規範及標單上若有不一致之情形發生，依設計實際需要由建築師及業主解釋說明。

1.1.2 圖樣及配合：圖示之管線為佈局之概念，其正確之位置、距離及高度須依施工大樣圖配合現場之實況施作。乙方有責任與建築及其他有關工程之乙方相互配合，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，概由乙方負擔。

1.1.3 工程範圍：乙方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、臨時水電、工寮、協調配合作業、施工計劃、施工大樣圖及竣工圖等費用。

工程之內容包括下列各項：

- (1) 機器及其按裝。
- (2) 機器之基座、避震設備及其混凝土工程。
- (3) 水管系統之按裝。
- (4) 風管系統之按裝。
- (5) 自動控制系統之按裝。
- (6) 電氣及相關工程之配合。
- (7) 機器之調整及試車。
- (8) 試驗、調整及平衡。
- (9) 套管、開孔、打鑿、修補及清理工作。
- (10) 圖或標單上另外註明之工程項目。
- (11) 管路系統完成後之油漆及修補。

1.1.4 勘查：乙方於估價前對各項有關圖說及文件均應切實瞭解，估價前必須親自到工程地點詳細勘查，對於地勢、環境、施工狀況、所有建築物等，均須調查清楚，日後不得藉詞加價。乙方應在施工現場丈量、位置、尺寸等，如發現與圖面有出入時應即主動通知甲方複查，並作修正。

1.1.5 施工大樣圖、樣品及施工計劃

乙方應在開工後一個月內，按裝機器，水管及風管前（或視工程期限不同按實際情形由甲方認定）將機器設備之大樣圖、性能資料線路圖、手冊、機器按裝施工大樣圖、各項器材資料、樣品及施工計劃送甲方審核。

- (1) 資料包括冰水機、冷卻水塔、水泵、空調箱、小型冷風機、風機、閥件、自動控制等機器設備。
 - (2) 施工大樣圖包括：
 - A. 中央冰水機房設備之配置及按裝圖，比例：1/50。
 - B. 各空調機房設備之配置及按裝圖，比例：1/50。
 - C. 冷卻水塔之按裝圖，比例：1/50。
 - D. 避震基座按裝圖。
 - E. 水管及風管吊掛位置圖。
 - F. 控制設備及線路按裝、配置圖。
 - G. 空調系統設備與給水衛生、電氣或其他系統設備有交錯、連接或位置配合之配置圖。
 - H. 管路伸縮接頭、錨錠及導管。
 - I. 所有相關之開孔及套管位置圖。
 - J. 各項設備、器材搬運安裝及維修路線圖。
 - K. 圖或標單上另外註明之工程設備之配置按裝圖。
 - (3) 樣品包括水管、管件、鐵皮、風口、風管件、保溫材料、控制管料、吊掛、吊料、錨錠及導管等。
 - (4) 施工計劃內容視工程實際情形，由甲方認定。甲方得視施工需要隨時要求提供各項未列入之資料，大樣圖及樣品。施工大樣圖之審定僅指機器設備之配置，乙方並不能推卸其效果及施工之責任。
- 1.1.6 開口、套管、泛水、護孔片 (Escutcheon)：所有貫穿混凝土牆、樑板及磚牆之管路，皆應加套管，套管管徑應比管外徑或保溫層之外徑大2.5公分。管路貫穿分間牆時，其開口應與套管密合，兩邊並加鍍鋅護片，(如保護層可遮閉孔口時，則可免裝)(管路貫穿外牆或屋面時，則應加泛水 (FLASHING)以資防水)。風管貫穿磚牆或其他牆壁時，兩邊應加護圈(Collar)確實封住缺口並保持整潔。除另有規定外，所有開口均由原施工廠商施工，費用由空調乙方負擔。
- 1.1.7 吊架、支座及基座(pad)：乙方須供應空調機(Air Handling Unit)，風機(Fans)、水泵(PUMPS)、冷卻水塔(Cooling Tower)送風管、回風管及其他設備與管路之基座吊架等：所有吊架須熱浸鍍鋅或加防銹漆(系統所使用之支架、吊架、支撐架及避震架等在室外及屋頂區域均為不鏽鋼材質)。機器設備按裝在基座或地板面時應按圖施工，加錨錠並須灌漿。混凝土基座及基礎由空調乙方施工，周圍伸出機器底座外至少10公分，並須能使設備排水順暢。
- 1.1.8 工程障礙：凡足以阻礙工程進行之已裝設部份，乙方應設法暫時移置，完工後修復原

狀，並負擔一切費用。

- (1) 清潔：乙方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，竣工後尤應徹底清潔。

- (2) 檢查工作

乙方在啟動空調系統之前，應作下列各項檢查：

- A. 電源、電壓及設備線路。
- B. 設備之轉動。
- C. V型皮帶傳動輪。
- D. 所有設備之滑動。
- E. 所有手動及自動風閘(Damper)與閥(Valve)之動作位置。
- F. 連鎖電路(Electric Interlock Circuit)之動作。
- G. 自動控制及儀錶之動作是否正常,如有異狀應加校正。
- H. 各項設備製造廠商規定之其他例行查驗項目。
- I. 與其他相關配合工程系統應協調配合試車項目。
- J. 清潔空調系統所供應之全部環境包含管路與設備等。

1.1.9 保固：自全部完工驗收合格日起算保固一年。

1.1.10 空間優先順序

- (1) 為保持平頂上空間的合理利用，下列項目係按優先使用空間之順序排列，如其優先順序相同，則列於同一優先序列內：

- A. 重力排水管路。
- B. 通風系統。
- C. 嵌燈。
- D. 隱藏式空調終端機裝置，小型送風機及風機。
- E. 電氣CABLEBUS。
- F. 風管。
- G. 撒水頭系統。
- H. 壓力管路。
- I. 電氣管路、控制氣管。

- (2) 優先順序不代表施工順序，施工順序應由各乙方事先協調，並經甲方認可。
- (3) 優先順序亦可互換，但需經各方面同意，並經甲方認可。
- (4) 未經甲方之許可不得佔用留供其他業者使用之空間。
- (5) 不得有妨礙其他業者之出入安裝運轉、維護及器材之搬運等行為。

1.1.11 圖樣記錄

(1) 圖樣記錄之要求應參照建築一般條款之規定。

1.1.12 圖說目的

- (1) 圖說所說明及表示的目的,係為建立最起碼可接受的對物料、器材及施工的品質的標準。並供給就各方而言均屬於完整可運轉的機械系統。如採具相同效果、功能、材料、品質相當或優於圖說所示產品,皆可採用。
- (2) 圖樣由圖形組成,用以顯示系統各部份之位置及安排,並非為一固定不可變動之詳圖。
- (3) 由於圖樣之比例微小以及不能預知得現場情況,必要的轉折、接頭等並不能表現出來,但均應按需求供應不得要求加價。

1.1.13 送審：

- (1) 製作大樣、產品資料及樣品均應依規定提送審核。
- (2) 在製作進度表或配合施工進度表內,應將上述各項之送審日期一一標明。
- (3) 在製作大樣應以明確及完整之方式送審:
 - A. 各大樣應標明其相關工程合約圖樣之編號及房間編號等。
 - B. 由承商繪製且欲使用之施工圖包括風管組合及配置圖,設備安裝配置圖,協調圖等必需送審,其他需送審之施工圖由業主另行通知。
- (4) 產品資料應包括
 - A. 應將擬採用的產品或型式明顯標出在每一份文件上。(正本至少4份)
 - B. 將其運作特性及能量表明。
 - C. 將其大小尺寸及所需空間表明。
 - D. 將其水電及控制管線表明。
- (5) 製造廠家之標準圖表
 - A. 將其不需要之部份加以修正或劃去。
 - B. 供給補充標準資料使其能合本工程要求。
- (6) 承商應
 - A. 在送審前先審核製作詳圖、產品資料及樣品。
 - B. 決定並確定
 - a. 現場尺寸。
 - b. 現場工作條件。
 - c. 型號或相同之資料。
 - d. 是否符合規範規定。
 - C. 對各應送審的資料先就工程需求及工程合約規定加以配合審核。
 - D. 在送審時應對業主代表,以書面說明其中任何與工程合約規定有不符之處及不符合之理由。

- E. 任何送審資料在獲得業主代表同意前,不得開始製作或施工。
- F. 應確實依照核定之進度表依序送審,以免延誤工程進度。
- (7) 除另有要求,送審案應為下列:
 - A. 圖樣檢送包商所備之不透明複印品,另加兩份由業主之代表保留之。
 - B. 物品資料提具包商所備之份數,另加兩份由業主之代表保留之。
- (8) 送審應包含:
 - A. 送審日期,若為重新送審並需包括所有前次送審之日期。
 - B. 專案名稱及案號。
 - C. 合約證明及文件。
 - D. 包商名稱,供應商名稱及製造商名稱。
 - E. 產品以及其相關之規範章節。
 - F. 空間大小,須清楚列明。
 - G. 鄰接之關係及工作或材料之特徵。
 - H. 適用之標準。
 - I. 與工程合約規定異點之說明。
 - J. 重行送審時應說明修正之處。(差異表)
 - K. 承包商之印章、簽署,用以證明送審前曾經核閱,產品之認定及現場施工條件及送審物件之資料已與契約規定核對。
 - L. 設備之SPARE PARTS LIST。
- (9) 再送審時承商應
 - A. 依業主代表所指示,對送審物件作適當之更改或變更,一直到認可為止。
 - B. 製作詳圖及產品資料
 - a. 依前次送審所示各點將圖樣或資料加以修正。
 - b. 並應說明除前述之修正外所作之更正。
 - C. 樣品:應再送新樣品,一如第一次送審。
- (10) 承商應將業主代表認可之圖樣或資料分送
 - A. 工地檔案
 - B. 文件記錄檔案
 - C. 其他有關之承商
 - D. 協力商
 - E. 供應商或製造商

1.1.14 竣工圖

- (1) 乙方在現場應保有一份最新之施工圖,標示所有工程進行時之修改。

(2) 工程完成時，乙方應提供完整之竣工圖(底圖)，印有竣工圖之圖章。

1.1.15 製造廠商說明書

(1) 當工程合約規定安裝工作應依製造廠所印發之說明書辦理時，乙方應取得並分發足夠的份數給甲方代表及有關的單位。在施工時，工地應保持一套完整的說明書，一直到安裝完成。

(2) 應依說明書及特別要求之規定運貯、安裝、連接、清理、整理並調整該產品。

A. 如現場情況或特列要求與廠商說明書規定有相衝突時，應向甲方代表諮詢，給予指示。

B. 如無明確指示，切勿繼續施工。

(3) 應依製造廠商說明施工，切勿遺漏任一準備步驟及安裝過程，除非工程合約規定已加以變更或免除。

1.1.16 運送

(1) 依建築預定進度表規定，安排運達日期並應協調配合工地情形，以免有所衝突。

(2) 供應商應使用器材及人員以妥善之方法避免污染及損壞包裝將產品搬下。

A. 產品應在廠商原包裝下完好無損的運到工地，大設備需派員跟貨，附有可辨認之標籤。

B. 一俟運達會同甲方、甲方等應立即對所運物品加以檢驗，以確定其符合契約需求並與認可之審定要件相符，且經妥善保護完整無損。

1.1.17 貯存及保護

(1) 應依廠商說明書規定將產品在原封及保持標籤完整可讀情形下妥存。

A. 將易受氣候損壞之產品，存在避風雨之封閉場所內。

B. 使溫度及濕度保持在廠商說明書所許可之範圍內。

(2) 露天貯存

A. 將構造產品應以木塊或墊架墊起放在場地上，以免受污損或受腐蝕，並應對容易變質產品用不透水之包裝物加以掩蓋，但應保持適當之通風，以免結露。

B. 如係疏鬆之顆粒物，則應堆放在排水良好之地面，並注意勿與異物混合。

(3) 物料存貯時應保持易於進入檢視之狀況，防火、隔巷、滅火器...等並且應隨時加以檢視以期確保物料維持在規定要求之情況，不使其遭損壞及變質。

(4) 安裝後之保護

A. 應視需要加以適當的覆蓋以免受車輛及施工時之損壞，俟無此需要時再將覆蓋移走。

1.1.18 切割修補

(1) 乙方應提供安裝上所需開口之位置，但不能推卸檢查，核對之責。

(2) 由於疏忽而必需切割或修補時，不得要求加價。

(3) 切割必需經甲方同意，修補必須使用鄰近同樣材料，同樣之粉刷精心修復之。

1.1.19 清理及垃圾運除

工程進行時，乙方應隨時維持清潔，以重衛生，全部工程完竣後，乙方應將機房及設備鄰近之場地妥為清理，使得驗收。

2. 管路

2.1 一般規定

2.1.1 管子及管件:

- (1) 除工程施工地區及工程合約圖說另有規定外，冰水管路及冷卻水管路、熱水管配管用具CNS正字標誌之鍍鋅鋼管。
- (2) 管件皆採用鍍鋅鋼管焊接管件。彎頭、三通、大小頭等之另件，均須採用鍍鋅展性鑄鐵或鍛鋼材質之管件。
- (3) 乙方應在必要處(不論圖上有無註明)，裝設手動或自動氣閥及排水閥(Drain Valve)，在水泵吸水端(Suction)管子底部均須做排水閥。
- (4) 空氣調節箱之排水管，每一獨立排水盤應須附不銹鋼製負壓力排水器。
- (5) 管路系統在做保溫前應做水壓試驗，試驗壓力為150 PSIG或使用壓力之1.5倍壓力，保持此壓力，然後會同甲方檢查是否有滲漏，如發現滲漏應即拆修，修復後再試，直到合格為準，拆修時不可用填堵之方法。
- (6) 各冰水管、冷卻管、排水管皆須加色標並註明種類及方向。(字大小須經甲方同意)
- (7) 凡熱水管路為防止水管之膨脹或收縮，(無論圖上有無註明)、均應在水管之適當位置加裝膨脹管及錨錠與導管，管路如經過建築物伸縮縫之處，並須加裝伸縮管。

2.2 接頭

2.2.1 螺紋接頭：管上之螺紋應為標準型，紋路整齊，末端漸縮小。管之切口應刨光去除鐵屑雜物，在裝接前須先用鋼絲刷將接頭內螺紋刷清。若發現其螺紋或零件有損壞或不合等情形，須將螺紋截斷重行絞製或更換零件。在裝接時須將公螺紋表面塗白油兩度，麻絲一道(或防漏帶)其用量須足夠防止任何鏽蝕，但不可因用量過多而被壓擠至水管內外部，接頭扭緊至適度為止。裝接後其暴露外面之螺紋數，不得超過二紋。

2.2.2 電焊接頭：電焊接頭採用對接方式，焊接前先將管兩端形成與管軸成 37.5 ± 2.5 之斜面，其管根留寬1.5公厘，然後將切渣及不潔物等磨掉，兩管接頭間隙為1.5公厘，電焊時先在周圍每隔 90° 處採用象限法，按照1：3：2：4對角法按順序點焊，其長度約為10公厘。點焊時採用4公厘或5公厘焊條，每道焊接厚度約為3公厘，最後一道焊接層應高出管面3

~6公厘，其寬度較原有焊槽寬 3公厘以上。每道焊接前，應將前次之焊渣等雜物去除淨，方可繼續施焊。

- 2.2.3 2.5吋以上之接頭用電焊，2吋及以下者用螺牙接頭，閥、過濾器不得直接電焊，所有彎向及交接處，應使用管件、幹管與支管相差兩號管徑時，可用WELD-O-LETS接法。若為不銹鋼材質管時不分管徑大小，一律採用氬焊，管內需持續通惰性氣體以防止氧化，PURGE GAS需經0.01um濾網過濾。
- 2.2.4 螺紋應合標準，切割整齊，切口應除去毛頭，螺絲接頭應在公螺紋上敷以接頭劑，外露管牙不得多於二牙。
- 2.2.5 所有法蘭、接頭、閥或其他附件與 2.5吋及以上管之接合，應用焊頸法蘭(WELDINGNECK FLANGE)，與螺絲管之接合，應用鑄鐵螺絲法蘭。
- 2.2.6 法蘭接頭應加1/16吋厚預鑄合成橡膠墊圈止洩，螺絲接頭如係熱水管或蒸氣管，須用耐熱型。
- 2.2.7 法蘭、接頭均應採用鍍鋅之材料。
- 2.2.8 所有管路施工連接時均隨時清潔管路管件及各設備之內部
- 2.2.9 不銹鋼管施工須依第15105節之規範
- 2.3 管吊架及錨錠、導管
- 2.3.1 吊架須能保持管路之坡度，防止震動，並能伸縮。
- 2.3.2 每一立管應在底部上彎之位置，加適當之支座或吊架。
- 2.3.3 2吋及以下之管子吊架用帶型吊架(Band Type Hanger)，2.5吋以上管用可調整之U型吊架(Adjustable Clevis Hanger)並加鍍鋅鐵皮製之金屬護罩保溫層，護罩長30公分，包於保溫層之周圍，在頂部以金屬板專用螺絲固定之，靠牆處可用托架。
- 2.3.4 管路上有伸縮接頭處應裝設錨錠及導管，按裝前須先繪製施工大樣圖送審。
- 2.3.5 多數管路平行時可用角鐵吊架，吊架及吊桿均須採用熱浸鍍鋅材料。
- 2.3.6 所有吊架或吊桿鍍鋅表面倘因施工受損，應以適當之鋅漆填補。
- 2.3.7 管架支持螺桿接頭，應於房屋建築時預埋混凝土內或預先勾接建築物鋼材處，如位置不確實，得使用核定大小鋼質膨脹螺栓，若使用膨脹螺絲造混凝土龜裂，承包商須負責修補。
- 2.3.8 管架或吊件，應用車牙螺桿或鬆緊旋扣，俾於承受重量後仍可調整其高低不均等情形外，並須使管路保持規定斜度(即排水管至少有百分之一向下斜度，冰水管至少應有二百四十分之一向上斜度，前者為便於排水流動，後者為便於排出管中藏積之空氣，以免氣阻)。
- 2.3.9 水管安裝須以成型鞍座並加#18鐵皮鞍套。
- 2.3.10 管架及吊件距離規定如下：

管徑(mm)	最大距離(m)
--------	---------

25以下	2.5
32~80	3
100~150	4
200~300	5
350~450	6
500	8

以上規定直線管路，但凡有重量集中如閥等，則不在此例。直立之管線上，管架間之最大距離，不得超過3公尺。

2.4 管路保溫

2.4.1 所有冰水/熱水管、閥類、接頭等附件及與設備接合處、冷凝水管及其閥類等皆應加保溫層。

2.4.2 冰水管採用具防火性之獨立發泡保溫材，冰水管與排水管保溫材厚度參考第15106節說明與圖說規定。保溫材與吊架間之座墊須採用高密度硬質發泡斷熱材之鞍座，且吊架須為熱浸鍍鋅鐵件。

2.4.3 冷凝排水水管以15mm以上厚度之保溫筒保溫之(材質見第15106節規定)。

2.5 管路清潔

施工期間乙方需隨時在管端加管塞以防砂石雜物進入管系，完工後需經至少三次用水清除管內雜物。管路清洗至少三次，第一次用水沖洗，第二次加化學劑沖洗，第三次再用清水，直至甲方認可為止，沖洗時損及控制閥或其他管件時概由乙方負責。

2.6 管路標示

冰水管、冷卻水管、熱水管及油管等管路經試壓完成後須依規定標示明顯之顏色。凡在閥或每一轉彎處及每隔20公尺處須標示類別、流向、其字體之大小，在管徑15公分以下者為2.8公分，管徑20公分以上者用5公分字，箭頭長30公分，寬1.27公分，部份保溫管路如無法直接標示在管路上者，可採用不銹鋼鐵皮標示並固定在管路上。

3. 風管

3.1 一般規定

3.1.1 材料：所有室內風管之鐵皮均為鍍鋅鐵皮(除圖面特別註明外)，其規格須符合CNS規定。並須送樣品經甲方核准後方能施工，施工期間甲方得隨時抽查其品質；所有室外風管之鐵皮均為不鏽鋼鐵皮(除圖面特別註明外)，其規格須符合CNS規定。並須送樣品經甲方核准後方能施工，施工期間甲方得隨時抽查其品質。

3.1.2 施工：所有低速風管皆應按圖示尺寸製作，內部應平滑無阻，圖示尺寸為風管尺寸，風管尺寸改變處應以1:7之斜度連接。風管彎頭中心半徑應為風管寬度1.5倍，如無法達成此標準時則應加作順風片(Turning Vane)。

- 3.1.3 風管油漆：未保溫之風管、排氣管、新鮮空氣管及進氣管，無論是屋內或屋外，均須加做油漆防銹處理，風管四面均須做加強紋。置於屋外之風管，在風管之接縫處及折邊處，均須加焊錫或其他有效之防水處理。
- 3.1.4 風管吊架：吊架及法蘭均須熱浸鍍鋅處理。除圖說另有規定外，風管寬度在4呎以上時用角鐵及鐵焊吊架小於4呎者可用條型吊架(STRAP HANGER)；所有襯墊1/8吋厚橡皮防漏墊(PACKING)。
- 3.1.5 防火閘門：風管經過防火牆及防火區劃牆皆需設置防火閘門，防火牆及防火區劃牆詳建築圖。
- 3.1.6 操作門(Access Door)：凡裝設風量閘門(Volume Damper)、分歧閘門(Splitter Damper)及其他必要處(每一格段處、消音箱前後及VAV前後均需有操作門)，在風管上應加裝操作門，操作門用活葉開關，並加門扣以防漏風，保溫之風管，門上應加保溫(門縫處不得有冷凝水)。
- 3.1.7 測孔(Duct Test Hole)：乙方應在必要處作測孔，以使用皮氏管測定風量做平衡之用。
- 3.1.8 導風片(Air Deflector)：在出風口、支管出口等處(無論圖上有無註明)皆應裝導風片。
- 3.1.9 軟接頭(Flexible Connection)：風管與機器接合處應加SILICONE玻璃纖維材質軟接頭。
- 3.1.10 其他：參照第15811節、第15820節相關規定。
- 3.2 風管保溫
- 3.2.1 風管：所有吊架位置之保溫層表面應加20號鍍鋅鐵皮製之護角。風管與風管法蘭連接部份，應加1/8吋厚之膠墊止漏，法蘭部份須再覆上一層保溫棉。
- 3.2.2 其他：參照第參章第15810節相關規定。
4. 設備按裝
- 4.1 一般規定
- 4.1.1 凡與設備及閥件等相接處，應以管套節(Union)或突緣(Flange)連接，以便拆卸維護。
- 4.1.2 各機具之安裝，應考慮維護修理時，容易拆組裝之裝置(如接管處之由任、突緣、螺栓等)。
- 4.1.3 各項國外進口器材之安裝，應依照原廠說明書中有關安裝之規定辦理，其補充之附件，應能符合完整性之需求。
- 4.1.4 機具安裝完成後，所有鐵器，均須塗防銹漆及二道面漆，顏色另由甲方核定，凡在室外型防雨油漆，室內者採用室內型防濕油漆。
- 4.1.5 機器之按裝參照施工圖及該產品廠家之裝置說明程序施工，機器之放置及其他應與土木水電配合部份，須事先繪製施工大樣圖，送甲方審定。
- 4.1.6 除圖說另有規定者外，排風機出口露出室外處均須做45°角之不鏽鋼風管及防蟲網，以免雨水及不潔物之進入。
- 4.2 機座及避震

- 4.2.1 較大機件安裝前，須埋設基礎螺栓或預留孔，凡須穿牆或穿越樓板者，應事先向甲方或監造人提出確實大小及位置，俾與建築配合預留孔洞。
- 4.2.2 各項設備之機座位置及管路之路徑及連接，得依現場實際情形，作適當之修正，惟應事前以補充圖樣送核，經認可後施工。
- 4.2.3 所有機械設備，應裝設經甲方認可之減震組，使與房屋結構分離。高速運轉之機械設備，其本身須具有減震裝置。每一減震組應包括適當數量之標準減震件。每一減震件應具有機器與底腳之固定件及中間層夾用減震材料。乙方應提出計算書、型錄資料及詳圖等送甲方審核認可後始可購置安裝。安裝完成後震動驗收規格量測狀況作成記錄。
- 4.2.4 排送風機吊裝時，其吊架應按規定裝設防震裝置。與風管接配處，應設防震接頭。地板固定型排送風機之混凝土基座，其長寬應超出機架外緣約300公厘。基座之厚度，約為100公厘。若按重量計、混凝土基座之重量約為抽風機(含馬達)重量之2倍。減震裝置應為甲方核可之材料。所有吊架、配件須為熱浸鍍鋅件。
- 4.2.5 壁式抽(排)風機，除按圖示位置安裝外，其固定處，應加裝木框或其他經核可之材料，以減震及減低噪音。
- 4.2.6 室內冷風機吊掛型者應裝設橡膠型防震裝置，落地型者應裝設防震墊片。
- 4.2.7 水泵、空調箱、主機基座之厚度不得小於100公厘，冷卻水塔則約為300公厘。
- 4.2.8 主機及啟動器之四週應留有該產品廠家規定之最小維護保養空間，其擺設須先經甲方確認方可施工。
- 4.2.9 空調箱須水平安置於圖樣所示尺寸構造強度之水泥基礎上，若採外避震，再以防震器放入機器與基礎之間，並以錨錠螺絲牢固固定於基礎上。如為內避震型式，須用3/4吋厚之橡皮墊安置於角鐵或角鐵之四周防震。
- 4.2.10 空調箱之四周，應留有適當之維護空間，以便將來調整皮帶、清潔過濾器、調節自動凡而等保養作業。
- 4.2.11 所有水泵應以錨錠螺絲確實固定於規定尺寸構造之混凝土台上，幫浦台架須保持水平，並避免台架發生變型或使軸承過份受壓力，基座須加以粉光。
- 4.2.12 冰水機及所有水幫浦基礎四周應設排水溝，連接落水系統以排除積水，此項排水配管包括在本工程內不另加價。
5. 平衡工作
- 5.1 風量調整：
- 5.1.1 檢查送風系統是否通行無阻，所有閘門及風口是否依規定開啟，運轉部份要加潤滑劑，並裝妥過濾網。
- 5.1.2 檢查送風機之風量，必要時以調整皮帶輪式閘門使其達到設計規定之風量之十分之一誤差以內。

5.1.3 調整閘門、風口，使風量達到設計規定之風量。

5.1.4 將測定之結果列表送甲方備查。

5.2 水量平衡：

水管系統亦應做平衡，以達設計之流量，並將冰水/熱水盤管、冰水機、水泵等水側的所有空調設備進出水之溫度及壓力列表送甲方備查。乙方應準備人員及各項儀器作測定及調整之工作。調整之結果必須符合設計之規定，其誤差不得超過10%。

6. 電氣及自動控制系統

6.1 工作範圍

6.1.1 空調設備之電源由電氣承商供應至主機房空調主盤與各層分電箱，分電箱以後之配電管線及至各設備控制盤含啟動器，設備之電動機旁，本工程之乙方應負責電動機之結線，室內冷風機由電源線出線盒以下，及VAV BOX電源線，由本工程空調承商施工。

6.1.2 自動控制器材應包括數位式直接控制與連鎖控制所需管線、變壓器、電驛、控制盤、保護回路等之製造、安裝與調整。

6.2 材料

6.2.1 控制線使用2.0M²以上銅絞線PVC絕緣電線。

6.2.2 導線管室內使用EMT鍍鋅導管線，室外使用不鏽鋼車牙導線管線(各連接處均需防水處理)。

6.2.3 電氣配管以暗管為原則。

6.3 施工細則

6.3.1 施工前需繪製詳細之施工圖及控制設備型錄送審，施工圖應包括配置詳圖及控制結線圖。

6.3.2 感測器之安裝位置需配合甲方之需求或設備發熱位置裝設，不得要求任何補償。

6.3.3 導線管與自動控制器材之接合處須使用撓性軟管，並固定之。

6.3.4 除另有說明者外，一般性者，均應按照甲方電氣工程施工說明書及台灣電力公司屋內線路裝置規則施工。

6.3.5 一切開關及保護設備，必須排列整齊易於分區，並須有明顯之銘牌標示。所有配線須標明其供應區域以供維修用。

6.3.6 其他各種必需之安全保護設備及機件而本規範內未述及而應裝設者亦應裝設之。

(本章結束)

第 15070 章

振動與防地震控制

1. 通則

因機器設施系統產生之振動控制及提供設備地震控制之設施，應符合本章之規定及圖面說明所示之要求。

1.1 品質要求:

1.1.1 防振體供應商根據設備之重量等因素負責選擇適當彈簧係數之防振體，以確保防振效益。

1.1.2 防振體供應商應負責防振體基座鐵架之設計，適當提供一剛性基座以支撐設備並不得與設備之動力共振。

1.1.3 彈簧須經粉體烤漆防銹處理。

1.2 送審資料:

1.2.1 送審防振體型式及靜撓度應符合機器設備表列之要求。

1.2.2 防振體送審圖應示明各防振體與設備之相關位置，每一防振體之載重、靜撓度、彈簧尺寸及顏色代碼。

1.2.3 供應商需提供原廠正本型錄，其內容包括防振基座之設計尺寸，防振體原設計規格，彈簧外徑、高度、壓固撓度、彈簧係數等，以確認能提供設計要求之靜撓度。

1.2.4 提供按裝方法之說明。

1.3 一般說明

1.3.1 所有設備都應予適當的防振處理，機械設備表上有規定者，以其規定為準，所有防振體之選擇，應考慮重量之分佈。

1.3.2 所有防振體應由同一供應商提供。

1.3.3 乙方應將設備重量、轉速、防振效率及防振體之靜撓度等計算資料送審。

1.4 防振體供應商之責任

1.4.1 決定防振體之大小及安放之位置。

1.4.2 根據設備表或其他相關規定之指定供應管路，風管，設備所需之防振體。本工程採用之合成橡膠(Neoprene)墊片，應具能容許受壓變形之餘地設計(例如凹型溝槽等)。

1.4.3 提供按裝指導及圖說。

1.4.4 計算系統之地震制動負荷，以決定限動裝置之大小、數量及位置。

1.4.5 提供原廠限動裝置之試驗報告，以確認所用之限動裝置能有足夠的負荷力以承受上述計算值。

1.4.6 提供彈簧原廠出廠證明，且證明上需清楚標示彈簧、型號、顏色及出貨數量。

2. 產品及材料

2.1 防振器

2.1.1 A類型：

A類型之避振器應為一具側向穩定性無殼體之自由直立彈簧，其頂/底部應包含頂蓋及底座，蓋頂應具備可調整水平之鋼質螺桿，其靜撓度應參照設計圖或本規範所示，彈簧之水平勁度必需等於或大於垂直勁度之0.8倍，彈簧之外徑最小應為彈簧負荷下壓縮後高度之0.8倍，在彈簧受壓固前必需承受50%之超載情況。若用於立管需要錨定時，則選用底座有粘接於一合成橡膠墊片(NEOPRENE PAD)之型式。(原廠型錄須標示上述數據)。

2.1.2 B類型：

B類型之避振器與"A"類型之規定相同，但必需加垂直限動裝置以便在負荷增減時可提供最大及最小之高度，並可以減小因風力作用時所造成之移動。此類型應為一框架作成外殼之避振體，內裝彈簧，頂板與支座間以兩側之螺桿作限動裝置，但螺桿與支座不得有任何接觸，支座應提供可耐側向力之數據。

2.1.3 C類型：

C類型避振體之基本構造同"D"類型，但加裝可將彈簧預壓之裝置，使支撐設備於運轉荷重變化時，位置變動量減少或受限制。另外其吊盒底蓋開孔之設計，需允許吊桿有30度偏角度時不會碰觸吊盒。

2.1.4 D類型：

D類型為吊掛式，避振體應為一吊盒，內裝鋼質彈簧及一0.35"靜撓度的防振橡膠，此橡膠有一凸出的襯套防止螺桿直接觸碰外框而傳振，二者分別裝於盒內之上下方。彈簧必需能承受50%之超載，彈簧外徑至少應為彈簧負荷下壓縮後高度之0.8倍，吊托架在設計應能承受5倍之拉力而不至損壞。(原廠型錄須標示上述數據)。

2.1.5 E類型：

E類型室外使用16mm厚以上或8mm厚兩片粘合之凹型溝槽合成橡膠墊片(NEOPRENE WAFFLE PAD)，其使用壽命應等同橋樑用橡膠墊片等級，其承受負重時之靜撓度(STATIC DEFLECTION)最少為2.5mm；室內使用兩片合成橡膠加同面積之軟木粘合成25mm厚三明治型，增加隔音效果。

2.1.6 F類型：

F類型之避振體應為一具有側向穩定性裝於殼體內之彈簧，殼體頂部應具備可調整水平之螺桿，底部需粘接一6 mm厚氣平合成橡膠墊片，下殼內側應裝有軟性充填物以避免過度橫向位移，彈簧之水平勁度需等於或大於垂直勁度0.8倍，在簧受壓固前必需能承受50%之超載能力。(原廠型錄須標示上述數據)。

2.1.6 G類型：

G類型為慣性基座，框架應以型鋼或鐵板彎折成型以鉚接或螺栓方式接合，其深度不小於15CM且應大於慣性基座最大間距長度之1/12。基座應在底面排設4分鋼筋，以間距200 mm雙向單面排列並澆置混凝土，固定螺栓應裝入可容許小量調整之套筒中，並按設備位置預埋在混凝土內，按裝避振體之腳架應以鉚接或螺栓方式連接於框架上；基座底面與混凝土間應留有最少25 mm之空隙。(慣性基座型式應配合設備型式設計)

2.1.7 H類型：

H類型防振支撐為立管垂直滑動導引支撐 (Guide)，防振體由大小兩管狀之鋼件組成，其內有合成橡膠將其完全隔離。垂直滑動導引支撐 (Guide) 防振體，應具伸縮量可隨管路上下位移。

2.1.8 I類型：

I類型防振支撐為全方向性固定支撐 (Anchor)，防振體由大小兩管狀之鋼件組成，其內有合成橡膠將其完全隔離。垂直固定支撐 (Anchor) 防振體，不具位移量。

2.1.10 K類型：

K類型為吊掛式，含有一鐵製外框，外框內下方有一0.35"靜撓度的防振橡膠，此橡膠有一凸出的襯套防止螺桿直接觸碰外框而傳振，可將支撐吊架與其固定之結構體完全隔離。

2.2 防振接頭

2.2.1 風管防振接頭

- (1) 所有風機與風管間必需使用可撓性接頭聯接。
- (2) 材質使用由SILICONE或EDPM類材料外覆之纖維布製成之軟性接頭，最小自由長度為100 mm，最小鬆度25 mm。

2.2.2 水管防振接頭

所有設備與管路間，必需使用可撓性防振接頭。

- (1) 不鏽鋼防振軟管適用於不銹鋼管路伸縮量大於25 mm或溫度高過100°C之處，或圖說標單要求處。
- (2) 橡膠防振接頭材質需採用耐候性及耐老化之 EPDM 作內、外料及中間補強、簾布膠上之被覆料。管口兩端之橡膠法蘭應內藏實蕊鋼圈以防拉脫，不得使用軟性鋼索。內壁需具導流線以減少管內流體之亂流，增加減振效果。400mm ~600mm 為單球型，50mm~350mm 為雙球型且中間含一抗壓鋼圈，兩端法蘭可為延展性球狀石墨鑄鐵或鋼，並有互扣之設計。20mm~50mm 則為單球型且法蘭配有管牙之蓋板以螺絲組合之。350mm (含) 以下在 77°C (170°F) 時之額定工作壓力為 17kg/cm² (250psi) 且有三倍以上爆破壓力之安全係數，所有軟管均應於出廠前施以二倍工作壓力 (500psi；34kg/cm²) 並試壓 5 分鐘以上，以確保品質。

若工作壓力超過下列敘述，需加裝限制拉桿：

50mm~350mm	-----	250psi
400mm ~600mm	-----	180psi

2.3 地震限動器

2.3.1 全方向性限動器其限動設計需考慮各個方向皆有5mm以上之自由空間，以抵抗無特定方向的各類振動力，但無防礙於防振座之正式運作，此全向性地震限制器須具有1G之抗地震力。送審時需附原廠正本型錄及具有1G全向性之抗地震力(ALL-DIRECTIONAL)試驗報告。

2.3.2 應包含一地震防擺固定件(Seismic Cable Brace Swivel Anchor)及一7×19鍍鋅航空鋼索(Galvanized Aircraft Cable)。防擺固定件須提供2只螺絲，使航空鋼索能貫穿鎖牢。

3. 避振設施之使用規定

3.1 機器設備避振設施相關規定：

3.1.1 冰水主機應選用B類型避振器，其靜撓度詳設備表之規定，並視設備型式需要加裝型鋼以便安裝避振器。所用避振器若不具1G之防地震功能者，則應加裝全方向性防地震限動器(SEISMIC SNUBBER)。

3.1.2 冷卻水塔應選用B類型避振器，其靜撓度詳設備表之規定，避振器與冷卻水塔間應加裝型鋼製成之連接架。所用避振器若不具1G之防地震功能者，則應加裝全方向性防地震限動器(SEISMIC SNUBBER)。

3.1.3 端吸式泵浦/雙吸式泵浦應選用A類型避振器及G類型慣性基座，並應加地震限動器，其靜撓度詳設備表之規定。

3.1.4 落地式風機應選用B類型避振器，其靜撓度詳設備表之規定。

3.1.5 吊掛式風機(不含誘導式送風機)應選用D類型避振器，其靜撓度詳設備表之規定。

3.1.6 空調箱及空氣熱回收設備內部之風機應選用A類型避振器，其靜撓度詳設備表之規定；落地型箱型空調箱其箱體與其RC結構體間應選用E類避振墊，並應加裝地震限動器。

3.1.7 可變冷煤容量空調設備(室外機)其箱體與其RC結構體間應以型鋼銜接及選用E類避振墊，並應加裝地震限動器。

3.1.8 電腦房箱型機(冰水式或冷媒式之室內機)其箱體與其RC結構體(或高架地板腳架)間應以型鋼銜接並選用B類避振器。

3.2 主機房、空調機房內管路之避振設施相關規定：

連接於振動設備(冰水主機、熱泵、泵浦、冷卻水塔、空調箱...等)之管路，應採用"D"類型避振器或"B"類型避振器，所有設備及直徑40mm以上之管路，均應加裝地震限動裝置；凡使用"D"類型防振吊架者，皆需加裝地震防擺固定件以45°仰角固定於結構樓



板上，防振體供應商應視其吊桿直徑及長度加裝套管或角鐵以增強其剛性，防止地震時管路或設備之過度上揚或晃動。

3.3 水平管路之避震裝置

連接於振動設備之管路，應使用彈簧避震吊架，裝置如下：

3.3.1 管徑100公厘(4吋)及以下管線裝前三點支撐處。

3.3.2 管徑125-200公厘(5-8吋)管線裝前四點支撐處。

3.3.3 管徑250公厘(10吋)及以上管線裝六點支撐處。

3.4 立管防振設施相關規定：

所有立管防振支撐皆應採用A類型、G類型及I類型防振器，或其他經甲方同意之工法。

3.5 風管防振設施相關規定：

3.5.1 所有機房、空調箱機房區內部 - 距離送/回/排風設備出入口20M之長度內的風管，若風管內風速超過6.0M/sec，須延長至30M，採用D類避振器，其靜撓度為25mm。

4. 施工

4.1 按裝

遵照廠商之指示按裝。

(本章結束)

第 15104 章**支撐及錨錠****1. 一般說明****1.1 範圍**

1.1.1 管路、風管及設備之吊架、支撐及相關之錨錠。

1.1.2 設備基座及支撐。

1.1.3 套管及密封。

1.1.4 泛水及密封設備以及立管。

1.2 準備資料

1.2.1 檢送大樣圖及產品資料。

1.2.2 標示吊架及支撐之構造及連接之方法。

2. 產品**2.1 管吊架及支撐**

2.1.1 吊架須能保持管路之坡度，防止震動，並能伸縮。

2.1.2 每一立管應在底部上彎之位置，加適當之支座或吊架。

2 吋及以下之管子吊架用帶型吊架 (BAND TYPE HANGER)，2.5 吋以上管用可調整之 U 型吊架 (ADJUSTABLE CLEVIS HANGER) 熱水管及蒸氣管可用調整滾軸吊架 (ADJUSTABLE ROLLER HANGER)，並加 20 號鍍鋅鐵皮製之金屬護罩保溫層，護罩 30 公分，包於保溫層之周圍，在頂部以金屬板專用螺絲固定之，靠牆處可用托架。

2.1.3 幹管在轉向處須加吊掛，垂直方向裝置須在每一層樓板處加管夾支持之。

2.1.4 管路上有伸縮接頭處，應裝設錨錠及導管，按裝前須先繪製施工大樣圖送審。

2.1.5 多數管路平行時可用角鐵（或工字樑、C 型鋼）吊架，本工程需配合避震設備作結構及震動計算；吊架及吊桿均須採用熱浸鍍鋅材料。

2.1.6 所有吊架或吊桿鍍鋅表面，倘因施工受損，應以適當之鋅漆填補。

2.2 吊桿

2.2.1 鋼吊桿：兩端車牙、一端車牙。

2.3 預埋件

2.3.1 展性鑄鐵製體，附螺牙接頭，可作側向調整，上方的槽孔可容鋼筋穿過，凸耳用以固定模板上，預埋件須配合螺牙吊桿尺寸。

2.4 泛水材料

2.4.1 金屬泛水：26#之鍍鋅鋼板。

2.4.2 鉛泛水：24.5 公斤/平方公尺薄鉛板供防水使用；5 公斤/平方公尺供隔音使用。

- 2.4.3 軟質泛水：1.2 公厘丁基合成橡膠板。(BITYL)或能屋頂鋪而相配之材料。
- 2.5 套管
- 2.5.1 管貫穿無防火等級樓板之套管：以 18 號規鍍鋅鋼板製成。
- 2.5.2 管貫穿無防火等級之樑、牆及可能積水樓板之套管：以鋼管或 18 號規鍍鋅鋼板製成。
- 2.5.3 管貫穿具防火等級及耐火牆以及樓板之防火套管：預製完成具防火等級之套管包括密封。
- 2.5.4 圓形風管之套管：以鍍鋅鋼板製成。
- 2.5.5 矩形風管之套管：以鍍鋅鋼板或木板製成。
- 2.5.6 隔火保溫材料：不燃性玻璃纖維。
- 2.5.7 填縫劑：壓克力密封劑。
- 2.6 製作
- 2.6.1 套管尺寸須足供管膨脹或收縮之移動，且可供保溫之連續通過。
- 2.6.2 吊架設計須不與管脫節。
- 2.6.3 銅管使用鍍鋅吊架及支撐。
- 2.7 表面處理
- 2.7.1 露明之碳鋼吊架及支撐須塗底漆，管道間、天花板內、及狹窄空間之吊架及支撐，不視為露明裝置。
3. 安裝及相關配合工作
- 3.1 預埋件
- 3.1.1 清水混凝土天花板之預埋件須與混凝土板面齊平。
- 3.1.2 漏做預埋件時，得用膨脹螺栓代之，但需徵得工程師之同意。
- 3.2 管線吊架及支撐
- 3.2.1 水平管線支撐表
- | 管徑 | 最大吊架間距 | 吊桿直徑 |
|---------------------------|----------------|------------|
| 12至32公厘(1/2至1-1/4吋) | 2公尺 (6呎-6吋) | 9公厘 (3/8吋) |
| 38至50公厘(1-1/2至2吋) | 3公尺(10呎-0吋) | 9公厘(3/8吋) |
| 63至75公厘(2-1/2至3吋) | 3公尺(10呎-0吋) | 13公厘(1/2吋) |
| 100至150公厘(4至6吋) | 3公尺(10呎-0吋) | 15公厘(5/8吋) |
| 200至300公厘(8至12吋) | 4.25公尺(14呎-0吋) | 22公厘(7/8吋) |
| 350公厘及以上(14吋及以上) | 6公尺 (20呎-0吋) | 25公厘 (1吋) |
| PVC管或PE管(各式尺寸)
(或非承插式) | 1.8公尺 (6呎0吋) | 9公厘 (3/8吋) |
- 3.2.2 安裝吊架時，管表面之包覆層須與鄰近物具有至少 13 公厘(1/2 吋)之間隙。

- 3.2.3 距離每一水平彎頭 300 公厘(12 吋)內須裝有吊架。
- 3.2.4 吊架至少可做 38 公厘(1-1/2 吋)之垂直調整。
- 3.2.5 水平鑄鐵管須於每一承口附近做支撐，吊架最大間距為 1.5 公尺。
- 3.2.6 立管每一層樓須作支撐，垂直鑄鐵管在各層樓之承口附近皆須做支撐。
- 3.2.7 當數根管並列且同在一高度時，使用複式或鞦韆型吊架。
- 3.2.8 將立管與相連接之水平管分開支撐。
- 3.2.9 按裝不銹鋼管時，採用橡皮或合成樹脂製墊片以利絕緣。
- 3.3 設備基座及支撐
 - 3.3.1 依照混凝土章規定澆置設備之混凝土基座。
 - 3.3.2 提供樣板、錨錠螺栓及附件供裝置及錨錠設備之用。
- 3.4 泛水
 - 3.4.1 水管及風管貫穿防水之牆、樓板及屋頂處，須裝設軟質泛水及金屬反泛水。
 - 3.4.2 通氣管及污水管之泛水，採用鉛板，管至少凸出屋頂表面 75 公厘，鉛板塞入管口內至少 25 公厘，向下延伸至管子四周至少 200 公厘。
 - 3.4.3 地板落水之泛水在樓板上加築頂層(TOPPING)處裝設地板落水之泛水，用鉛板延伸落水口四周 250 公厘。
 - 3.4.4 在地板、蓮蓬頭、抹布盆等落水頭與鄰接材料之間加密封材料使其不滲水。
 - 3.4.5 機械安裝於屋頂上時其突緣至少高於屋面 350 公厘，並裝設軟質泛水及金屬反泛水，再加密封使不滲水。
- 3.5 套管
 - 3.5.1 將套管定位在模板中，並在套管四周以鋼筋補強之。
 - 3.5.2 延伸套管高出粉刷樓板 25 公厘，套管內以填充物塞滿並加蓋。
 - 3.5.3 在管或風管貫穿樓板、天花板或牆壁處，其四周間隙充填填塞材料或填縫劑，並在穿孔處之兩端加裝金屬環或罩蓋。
 - 3.5.4 在裝修表面安裝鍍鉻鋼罩蓋。

(本章結束)

第 15186 章

氣冷變頻多聯式

1. 概說

1.1 範圍

供應按裝完整之變頻系統室內機，室外機，配電，管路等所需之一切材料，設備，人工及監督。

1.2 品質

1.2.1 需符合經濟部能源局效率規定標準。

1.3 標準

1.3.1 效能應符合最新經濟部能源局標準

1.3.2 壓縮機馬達，啟動器及控制線路詳圖面要求

1.4 送審需求

1.4.1 機器設備之型錄及其它詳列性能評估之技術資料，包括外型尺寸，線路圖，性能曲線，規格，控制方法及其它陳述之資料。

1.4.2 室外機安裝配置大樣圖

1.4.3 各供應廠商需配合各廠商之產品繪製，設備配置及管路位置，尺寸，數量配置等施工圖。

2 產品

2.1 多聯變頻分離式空調機組(上吹式)

2.1.1 以下規範供參考，各供應廠商除在特別要求之項目外，應以標準產品提供。

(1) 全系統配管總長可達 200 公尺，配管最遠距離可達 100 公尺，室內外機高低差可容許最大 40 公尺之高低位差，同系統之室內機可容許 15 公尺之高低位差。

(2) 系統應具備下述之基本保護功能

A. 壓縮機過電流保護裝置。

B. 高壓壓力保護開關。

C. 全自動微電腦回油系統裝置，當系統進行回油時，室內之冷暖氣空調仍可正常供應。

D. 三分鐘緩啟動保護裝置。

(3) 冷媒採用 R407C 或 410A

2.1.2 室外機

(1) 採用高效率之壓縮機，配合變頻控制方式（可調變頻範圍在 30~105z）；容量控制範圍在 20~100%，並附有曲軸箱加熱器以維持冷凍潤滑油之適當黏滯度。

(2) 使用電源為 3 相 380V—60Hz 之電壓。

- (3) 冷凝器為氣冷式，散熱鰭片需經藍波或抗候抗腐蝕塗裝，並具配合負載自動調節冷凝風扇啟停數量或風速之機能。
- (4) 具有檢知低壓儲液器液位之裝置，可自動調節液位以避免液壓縮之情形發生。
- (5) 具有微電腦控制機板，且於故障發生或系統異常時，能以 LED 檢知故障內容，並可顯示室內機或室外機之運轉情形(包括電流、壓力、溫度...等約 230 種類之資料)。
- (6) 附屬配件：高壓油分離器、液管過冷卻用熱交換器、冷暖切換四路閥、容量控制及停機時之平衡電磁閥、低壓儲液器、回油控制電磁閥等。
- (7) 保護裝置：壓縮機過電流保護、高壓壓力保護開關、電子壓力檢知開關、吐出高壓氣體溫度保護感溫器、壓縮機三分鐘緩啟動防止等保護。
- (8) 外殼殼體採鋼板丙烯酚基或類似材料塗裝。
- (9) 具位址設定開關及故障檢知之指撥開關及 LED 顯示器。
- (10) 壓縮機採變頻方式啟動，故無啟動電流之峰值，壓縮機啟動時之電流與平常運轉電流值相同。
- (11) 單一室外機可連接 16 台室內機，且單一室內機以單組冷媒管分歧方式自由配管。
- (12) 變頻控制器迴路應有直流母線電流過昇保護裝置。
- (13) 室外機運轉外氣溫度在 $-5^{\circ}\text{C}\sim 43^{\circ}\text{CDB}$ ，在此範圍內應可作冷暖房運轉。
- (14) 為保護壓縮機之壽命，每 30 分鐘 1 次自動地將冷媒配管內及室內機內殘留之冷媒做回收。
- (15) 機組均附有 HIC 過冷卻迴路，將經由冷凝器冷卻後之液態冷媒進行過冷卻行程，可加大每一單位冷媒所吸收的熱量，進而降低冷媒使用量及縮小銅管配管管徑符合環保之要求。
- (16) 為保護壓縮機之壽命，每 30 分鐘進行 1 次系統冷凍油回收動作，以確保壓縮機內之冷凍油量充足，以提供壓縮機良好之潤滑效果。
- (17) 設備容量相差範圍不得大於 5%。

2.1.3 室內機：

- (1) 採用線性電子式溫控膨脹閥 (LEV)，可依室內負荷變化全自動調節冷媒流量可使室內溫度趨近於設定溫度，並以 0~2000 脈沖波做 25~100% 之無段容量控制或同等效能之控制閥。
- (2) 室內機之微電腦機板具有切換室內機本體之室溫感測器及遙控器之內藏室溫感測器之機能。
- (3) 室內機之機外靜壓應可作 2 段或 3 段式切換。
- (4) 室內機組可與全熱交換器連線控制，配合運轉之功能。

- (5) 具有位址設定開關。
- (6) 設備容量相差範圍不得大於 5%。

2.1.4 遙控器部分：

- (1) 採用液晶螢幕顯示 (LED)，其顯示內容包含室內溫度、風速、氣流方向、導風翼作動、濾網髒污之清洗提示、使用室內溫度檢知器之位置表示 (室內機本體或遙控器作動) 及所連動控制之全熱交換器運轉狀況，另於故障發生時可自我檢點顯示故障項目等功能。
- (2) 內藏室溫感測器。
- (3) 具有位址設定開關及網路遙控機能。
- (4) 可作定時運轉設定，於設定時間到達時作運轉或停止之機能。

2.1.5 中央集中管理控制

- (1) 中央集中管理控制器之使用電源為單相 110V/220V—60Hz 之電壓，控制信號電壓為 DC24V。
- (2) 控制線為無極性 2 線式，或有極性 3 線式，最大延長距離應再 500 米以內。
- (3) 集中控制管理器之控制配線，若僅作室外機接線時，可管理室外機運轉狀態。
- (4) 運轉狀態及異常情況發生時可由集中管理器之液晶螢幕顯示故障機器位址及故障內容。
- (5) 集中控制管理器應具備有一般室內機控制器之功能。
 - A. 運轉、停止操作—可做全部之室內機或以群組 (GROUP) 為單位之運轉、停止之操作。
 - B. 運轉管理模式—可做冷房、暖房、電子除濕、送風、自動等運轉模式。
 - C. 送風設定。
- (6) 可將一般室內機控制器設定為禁止操作模式，並於集中管理控制器直接管理該室內機之運轉與停止。
- (7) 能以室內機為單位經定時機能設定後，使室內機進行設定行程之運轉。
- (8) 當室內機發生異常狀況時，集中管理器將顯示該機之位址。
- (9) 各室內機之運轉狀況可由集中管理控制器中顯示，其顯示內容包含：
 - A. 運轉模式—冷房、暖房、電子除濕、送風、自動運轉。
 - B. 設定溫度。
 - C. 設定風速。
 - D. 定時運轉。
 - E. 濾網髒污清洗。
- (10) 需提供訊號開/關狀態，警報等接點，供大樓 BAS 連接。

2.2 多聯變頻分離式空調機組(側吹式)

2.2.1 一般規定

- (1)所有多聯變頻分離式空調機組原則上應採用冷媒[R-410a]環保冷媒或現行法令允許使用之冷媒。
- (2)多聯變頻分離式空調機組原則上應為進口品並由原廠整體組合完成，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。
- (3)多聯變頻分離式空調機組從工廠運出前，應填充部分冷媒。

2.2.2 概述：本系統包括室外機、室內機及控制系統。

2.2.3 室外機

- (1) 外殼金屬結構部位：室外機為原廠組裝機，裝在以防鏽鋼板構建的防水外殼中。
- (2) 能力標稱與 CSPF 值：室外機冷（暖）房能力標稱須按國家標準條件，並為進口廠製全新品，不得為現場組裝品，且室外機 CSPF 值應達 5.35 以上。
- (3) 壓縮機：壓縮機為高效密封型，且具備變頻器控制，能根據冷/ 熱負荷需求而改變速度。
- (4) 變頻器：正弦波直流變頻器控制其容量控制範圍至少在 24~100% 。
- (5) 冷凝器為氣冷式，散熱鰭片需經特殊樹脂抗腐蝕塗裝。
- (6) 冷媒迴路：冷媒迴路包括液管和氣管截止閥。
- (7) 故障偵測：具有微電腦控制機板，於故障發生或系統異常時，能以 LED 檢知故障內容，並同時顯示於室內機控制器上，以提高維修效率。
- (8) 運轉外氣溫度範圍：冷房運轉-5°C~46°CDB，暖房運轉 15.5°C ~ -20°CWB。
- (9) BMS 大樓管理系統之擴充功能：系統可採用 BACnet 、 LONWORKS 或 MODBUS 語言程式並透過網路傳輸，整合空調系統與大樓其他系統之管理需要。
- (10)保護裝置：高壓保護控制、低壓保護控制、吐出管溫度保護控制、變頻器過載保護器、壓縮機過載保護控制、過電流繼電器、風扇驅動器過載保護器。
- (11)運轉噪音：冷房運轉須抑制在 58dBA 或以下；並具夜間靜音運轉功能，噪音值可降低 7dBA 以上。（噪音量測點應在距機體底緣 1M 遠，1.5M 高處）。

2.2.4 室內機

- (1) 能力標稱：須按國家標準條件，且須為進口廠製新品，不得為國內組裝品。
- (2) 基本功能：應具有送風、冷房、暖房、除濕、定時等運轉模式。
- (3) 膨脹閥：採用電子式膨脹閥，可依室內負荷變化全自動調節冷媒流量，使室內溫度趨近於設定溫度。
- (4) 感測器：室內機之微電腦機板具有切換室內機本體之室溫感測器及遙控器之內藏

室溫感測器之機能。

- (5) 位址設定：具有位址設定開關。
- (6) 調整與維修：具外接電腦測試連線功能，可測知系統內各控制與偵測元件之運作參數值，以便於系統調整與維修。
- (7) 外殼金屬結構部位：金屬結構部位為鍍鋅鋼板材質。
- (8) 消音隔熱材料：採用玻璃纖維或聚氨脂泡沫塑料或聚乙烯泡沫處理。
- (9) 保護裝置：風扇馬達過熱保護器，保險絲。
- (10) 附屬功能：可與全熱交換器聯控，以提供新鮮空氣的附加需求。

2.2.5 有線控制器

- (1) 顯示功能：採用液晶螢幕顯示，其顯示內容包含運轉模式、室內溫度、風速、氣流導風翼方向（隱藏式除外），濾網清洗提示，及連動控制之全熱交換器運轉狀況，另於故障發生時可自我檢知顯示故障代碼等功能。
- (2) 操作功能：客設定運轉模式、室內溫度、風速、氣流導風翼方向（隱藏式除外），濾網清洗復歸，及控制之全熱交換器運轉狀況。
- (3) 附屬功能：具除霜/熱啟動顯示、定時功能之時間顯示
- (4) 具停電自動恢復之執行選擇功能。

3 安裝測試

3.1 安裝

3.1.1 低溫產生冷凝水之部分需加以保溫。

3.1.2 供應測試及使用之冷媒及試壓用之氮氣以供試壓。

3.2 冷媒配管安裝

3.2.1 冷媒配管採兩管式（液／氣管），主幹管製各室內機組之分歧配管採用分歧頭或集（分）流管之焊接方式。

3.2.2 冷媒管：（耐壓 32 k g / c m²）

採用被覆銅管或裸銅管（以 P E 材質為保溫材），接管方式一律採用無氧焊接作管路接續動作，另與機組連接時則採由令或法蘭連接。

區分	被 覆 銅 管						裸 銅 管					
標稱管徑 (mm)	6.4／9.5	6.4／12.7	6.4／15.9	9.6／15.9	9.6／19.1	12.7／ 19.1	15.9	19.1	22.2	28.6	31.8	38.1
保溫厚度 (mm)	8／8	8／8	8／10	8／10	8／10	10／10	10	10	20	20	20	25

3.3 施工之一般規定：

3.3.1 全部管路應連接成一整個系統，使用管徑尺寸依各廠商之產品為準。

- 3.3.2 配管長度須正確，不得有彈起或受壓迫情形，管長因受管內流體或外氣溫度變化所引起之漲縮，乙方於施工前應予計算並於適當距離加配其他適當裝置以吸收管路之漲縮，管路之錨錠部分應選定適當位置。
- 3.3.3 切管需使用切管器或其他不使管徑變形之工具，以熟練之工人為之，切管必須方正，切斷後應以錐形鉸刀磨光切口並去除毛頭，另於外壁清潔後以塑膠套筒將切口處密封，防止灰塵進入管內，以保持管路內清潔。
- 3.3.4 管徑大小變更處採用大小頭、彎管等配件均應使用標準規格。
- 3.3.5 各管穿過牆壁橫樑及樓板處需埋套管，套管需為A級鍍鋅鋼管。套管與管週之空隙不得少於6mm，配管完後應以軟性防水之填充劑沿週填滿，套管之長度均至少與穿過之建築物部分相等，穿越地板及屋頂者，應高出12cm。
- 3.3.6 配管時應考慮機器震動之傳達，應利用管路轉彎，選定吊件及錨錠部分以吸收或阻斷機器震動藉由管路傳遞至建築其他部分。
- 3.4 冷媒配管接頭：
- 3.4.1 與機器相接處應用由令或法蘭連接，另於使用頻繁之凡而處亦應採用由令或法蘭連接。(二吋及二吋半以上者採用法蘭接頭)
- 3.4.2 冷媒管硬焊接合：
- 冷媒銅管銅管之接續皆以硬焊接合，並以適量之銀焊條輔助焊接，另為防止管內產生氧化物，故於焊接施工時須一面將氮氣充入管內一面充分加熱，使銀焊條融熔物偏蓋管路接合部位，配管完成後須對管路加壓探漏再行抽真空、充灌冷媒。
- 3.5 裸銅管保溫：
- 3.5.1 保溫前須先將裸銅管之外壁清潔。
- 3.5.2 保溫材採PE發泡材質且為難燃性，發泡密度為 25 kg/cm^2 。耐熱溫度至少 120°C 。
- 3.5.3 保溫材應與管路表面緊密接合，不得留有空隙，保溫材間接合應以冷膠黏接，另保溫材之防水層應以白色PVC帶包覆。
- 3.6 管路吊架及錨錠：
- 3.6.1. 所有的管路吊架應能承受銅管之重力。
- 3.6.2. 吊架須能保持管路之坡度，防止震動，並適於伸縮。
- 3.6.3. 每依立管應在底部上彎之位置，加適當之支座或吊架。
- 3.6.4. 冷媒銅管配管在妨礙管伸縮的情形下，立管配管各樓層至少有一處固定，橫向配管時吊裝及支撐間隔不得大於1.5M。
- 3.6.5. 配管應於必要位置設置吊架或管架，調整固定之後，使管路之支持穩定，並成方正直線，無高低前後不均等情形，且管路須保持規定之斜度，配管吊架材料及尺寸詳見施工法詳圖。

3.6.6. 銅管配管吊架間隔：

公稱管徑		1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"
	公制	15	20	25	32	40	50	65
吊架最大間距 (M)		1.5	1.8	1.8	2	2.7	3	3

3.6.7. 2 吋以下管路之吊架用帶型吊架，2 – 1 / 2 吋以上管路使用可調整之 U 型吊架，在頂部用鐵皮螺絲固定之，靠牆處可使用托架。

3.6.8. 多數管路平行時可使用角鐵吊架，吊架及吊桿均須採用熱浸鍍鋅材料，若有焊接時，焊接處須立即防銹處理。

3.6.9. 管路之支持螺桿，應於房屋建築施工時打入水泥內之預定位置或使用適當尺寸之外牙鋼套打入水泥內，不得使用木軫。

4. 試車

4.1 設備廠商應指派工程師協同現場施工廠商於機器安裝配管完成負責試車。

4.2 原廠應於試車後，測試各系統運轉狀況並提出測試報告。

(本章結束)

第 15811 章**空調風管**

1. 通則
- 1.1 範圍
- 1.1.1 低壓風管。
- 1.1.2 中壓及高壓風管。
- 1.1.3 廚房排油煙風管。
- 1.1.4 箱體。
- 1.1.5 風管清理。
- 1.2 參考規章
- 1.3 定義
- 1.3.1 風管尺寸：內部淨尺寸；裝內保溫之風管為保溫內側之尺寸。
- 1.3.2 風管製作方式依SMACNA。
- 1.3.3 本工程風管以2"靜壓方式製作。
- 1.4 準備資料
- 1.4.1 檢送施工圖及產品資料，樣品板。
- 1.4.2 風管系統施工之前，應將風管配件之使用鐵皮規格、尺寸、焊接型式，吊架間距...等及圖形標示清楚。
2. 產品及材料
- 2.1 材料
- 2.1.1 通則：風管材質應為不可燃性。
- 2.1.2 鐵皮風管：
 - (1)應採用鍍鋅鐵皮，其鍍鋅層重量，須符合CNS之規定。
- 2.1.3 撓性風管：使用鍍鋅鐵皮或鋁皮，以螺旋形相互勾接製作，或以螺旋形纏繞之彈簧鋼絲或平鋼帶支撐；低壓風管之額定值為50mm(2吋)水柱之正壓及38mm(1.5吋)水柱之負壓；中壓、及高壓風管之額定值為380mm(15吋)水柱之正壓或負壓。
- 2.1.4 保溫撓性風管：撓性風管外面以玻璃纖維保溫纏繞，並覆以防水汽無縫強化鋁箔護層；其熱傳熱係數K值在75°F時為0.23(24°C時為0.034)。
- 2.1.5 圓形螺旋風管
 - (1)用圓型螺旋風管機製而成。
 - (2)採法蘭式接頭。
- 2.1.6 不銹鋼風管：使用SUS 304材質。
- 2.1.7 吊桿：鍍鋅鐵桿，兩端具有螺紋，或僅有一端有螺紋，或整支都有螺紋。

2.2 低壓風管

- 2.2.1 除非特別註明，否則應依SMACNA之"低壓風管製造標準"及ASHRAE手冊之規定製造與支撐；且須依所註明之工作壓力，提供風管材料、厚度、補強及密封。
- 2.2.2 矩形風管之等值圓管尺寸，應依據ASHRAE"基礎篇"規定。風管形狀或尺寸，除非有書面之許可，不得任意變更。
- 2.2.3 T 型接頭、彎頭及彎管，應以風管中心為準之轉彎半徑不得小於風管寬度之1.5倍；若無法維持此轉彎半徑或使用矩形彎管，則須裝導風片。若風管加裝隔音層，則導風片應以多孔金屬板製作，並附玻璃纖維絕緣材質。
- 2.2.4 風管尺寸加大其擴散角度以不超過15°為準。設備進風管之擴散角度不得超過30度，出風管收縮角度不得超過45°。
- 2.2.5 低壓風管與管路或建築結構抵觸時，應採用變形施工，若變形面積超過原風管面積百分之十時，則應將風管分成兩支，以維持與原風管相同之面積。
- 2.2.6 撓性風管使用纏帶與金屬風管接合。
- 2.2.7 有螺紋之吊桿使用雙螺帽及鎖緊墊圈。

2.3 廚房排油煙風管

- 2.3.1 應為厚度1.58公厘(16號)以上之鐵板，或厚度1.27公厘(18號)以上之不鋼板製造。
- 2.3.2 所有接縫均應為水密性焊接。
- 2.3.3 應就最近捷徑通向室外。
- 2.3.4 垂直排煙管應設置室外，如必需設置室內時，應符合本編第九十二條第六款規定加設管道間。
- 2.3.5 不得貫穿任何防火構造分間牆及防火牆，並不得與建築任何其他管道連通。
- 2.3.6 轉向處應設置清潔孔、孔底距離橫管管底不得小於四公分，並設與管身相同材料製造之嚴密孔蓋。
- 2.3.7 與易燃物料間之距離，不得小於四十五公分。
- 2.3.8 設置於室外之排煙管，除用不銹鋼板製造者外，其外面應塗刷防銹塗料。
- 2.3.9 垂直排煙管底部應設有沉渣阱，沉渣阱應附有適應清潔孔。
- 2.3.10 排煙管應伸出屋面至少一公尺，排煙管出口距離鄰境界線、進風口及基地地面不得小於三公尺。

3. 安裝、應用、測試、調整及清潔

3.1 安裝

- 3.1.1 玻璃纖維風管安裝前，應先經製造廠商檢查及製作檢驗。
- 3.1.2 風管在需要處應預留孔，以供安裝溫度計、控制器及系統測試用之皮托管；皮托管測試開孔應含有金屬蓋及彈簧裝置或螺絲，以確保氣密。若在保溫風管上開孔，則在金屬蓋

內加裝保溫材。

3.1.3 設備附近之風管應預留足夠之空間，以作正常操作及維護用。

3.1.4 氣室門應高於地板150至300mm(6至12吋)，門之啟閉方向應以使風機之靜壓可保持門於緊閉之位置。

3.1.5 空氣終端箱以不超過300mm(1呎)之撓性風管接於中壓或高壓之風管系統，撓性風管不得用於方向之改變。

3.1.6 擴散式風口、線型風口或其他型式風口(含集風箱)，若以撓性風管銜接於低壓風管系統，該撓性風管原則應不超過2.0公尺，且須用固定帶或固定夾將風管定位固定。

3.1.7 風管製作期間，敞開之風管應覆以臨時性之金屬或聚乙烯蓋板，以防灰塵進入。

3.2 風管應用規格表

空氣系統	材 質
KEF	不銹鋼304 (#18以上)
所有AHU, OAH, TEF, EF, KSF, HRV	鍍鋅鐵皮

3.3 調整及清潔

3.3.1 風管加壓測漏後，清理風管系統，用高速空氣吹入風管，以排除聚集之灰塵。為徹底清潔風管，可採分段實施。因過多灰塵而易受損之設備，應以臨時性過濾器保護，或在風管系統清潔過程中加裝旁路設施。

(本章結束)

第 15820 章**風管附件****1. 一般說明****1.1 範圍**

1.1.1 風量控制閘門。

1.1.2 防火閘門。

1.1.3 防火及防煙閘門。

1.1.4 導風裝置。

1.1.5 風管檢修門。

1.1.6 風管測試孔

1.1.7 風量量測站

1.1.9 機械式自動風量平衡閥

1.2 參考規章

1.2.1 NFPA 90A-空調及通風系統之安裝。

1.2.2 NFPA 92A-煙控制系統之安裝。

1.2.3 SMACNA-低壓風管製造標準。

1.2.4 CNS 15816-國家標準。

1.2.5 最新本國消防法令規定。

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15811章 風管製作

1.4 準備資料

1.4.1 檢送施工圖及產品資料。

1.4.2 包括風量控制閘門、風管檢修門、風管測試孔等如圖所示之工場製作組件，應提供施工圖。

2. 產品及材料**2.1 風量控制閘門**

2.1.1 參照SMACNA 或同等“低壓風管製作標準”之規定，及如圖示之方法製作。

2.1.2 蝶型風門

(1)葉片必須是平板狀且作過平衡測試；完全鋼性的青銅自潤滑軸承，葉片不得小於16Ga
厚，風門長度8吋以上。

(2)風門支持桿直徑最小10mm以上，並直接穿過風管。

(3)風門支持桿的控制端，必須使用安全的自鎖型裝置來支持。

(4)風管最長的尺寸超過300mm以上時，不可使用蝶型風門。

2.1.3 八字形風門

(1)葉片必須是V型作過平衡測試；完全鋼性的青銅自潤滑軸承，葉片不得小於16Ga厚，風門長度5吋以上。

(2)在所有的終端裝置處及風管最大尺寸超過300mm以上者，皆必須使用八字形風門。

(3)每一風門的葉片應群組操作，葉片最大寬度為150mm。

(4)風門控制桿必須適當的密封，以防止空氣洩漏。此外，風門控制桿應使用配有控制把手的安全自鎖裝置來固定；支持桿直徑最少應為12mm以上。

2.1.4 風管任一邊之尺寸小於600mm (24吋)時，分閘門使用之鐵皮厚度可與風管使用之厚度相同，大於600mm (24吋)時，則應使用比風管厚兩號之鐵皮製作。

2.1.5 分閘門應製作成流線型之單和雙厚度鐵皮。

2.1.6 風管尺寸在240mm x 760mm (9-1/2 x 30吋) 以下者，應使用單葉片之風量控制閘門。

2.1.7 多葉片之風量控制閘門，其配置應呈八字型動作，單只最大之葉片尺寸不得超過1200mm x 1825mm (48 x 72吋)。

2.1.8 單葉片及多葉片閘門裝設可鎖定及指示之扇形手動調整桿，調整桿裝於主軸之兩端。

2.1.9 保溫風管之扇形手動調整桿裝於避開保溫之安裝架，安裝基座，或安裝配件上。

2.2 防火閘門(FIRE DAMPER)

防火風門的製造及測試，須符合消防主管機關的要求，並符合CNS 15816的相關規定。

2.2.1 防火風門必須安裝在一個風管貫穿有防火等級的牆壁／地板。防火等級須配合各區域建築結構之防火等級而定。其安裝處所須配合消防主管機關要求。

2.2.2 空調風管系統之防火風門應採用簾幕式防火風門 (Curtain Type)，其葉片及框架須以鍍鋅鐵皮製作。

2.2.3 風管經過防火牆及防火區劃牆皆需設置防火閘門，防火牆及防火區劃牆詳建築圖。

2.3 風管檢修門

2.3.1 依照SMACNA之"低壓風管製造標準"及如圖式之規定製作。

2.3.2 製作前應先檢查安裝位置。

2.3.3 使用鍍鋅鋼板，製作須堅固且合適，並附有密封墊片及快速扣緊裝置。用於保溫風管之檢修門，應裝上至少25mm(1吋)厚之保溫材及鐵皮製蓋板。

2.3.4 小於300mm(12吋)方型之檢修門，以窗框用之扣件固定之。

2.3.5 450mm(18吋)以下之方型檢修門，應裝設兩組鉸鍊及兩組窗框用扣件；600x1200mm(24x48吋)檢修門，應裝設三組鉸鍊、及兩組壓緊式門門及內外側之把手；更大之尺寸應再多裝一組鉸鍊。

2.3.6 檢修門不得使用鐵皮風管螺釘當扣件。

2.3.7 使用廠牌同使用之防火閘門。

2.4 風管測試孔

2.4.1 依需要於風管上缺割或鑽上臨時性測試孔，再以整齊之嵌片、合成橡膠塞子、有螺紋之塞子、有螺紋或旋入之金屬套管覆蓋之。

2.4.2 永久性測試孔應在工廠預留，且須有氣密之法蘭配件及有螺紋之套蓋；保溫之風管，測試孔須裝延伸配件

2.5 逆止閘門(BACK DRAFT DAMPER)

2.5.1 全鋁材製品，AMCA測試需為低洩漏率，在1"水柱靜差壓下每平方英尺不超過20 CFM，以及在1000FPM風速時風阻不大於0.16"水柱。

2.5.2 風門外框須為特強之鋁材擠型，框角材以45度斜邊相接；風門須為多葉片平行動作重力平衡。

2.5.3 葉片為最少0.05"厚鋁材擠型，垂邊須有機械式鎖閉之撓性乙烯塑膠氣密封件，頂邊須有軸承形狀可與支軸相互連結，該支軸為全長度無電解性並由框架加強固定。

2.5.4 葉片須做成流線型及全長度支軸，在開啟時可承受3500FPM之風速。

2.5.5 葉片須有止動件限制其開度低於90°，以及可視須要選配裝調整器供做設定不同之差動靜壓。

2.6 撓性風管

2.6.1 使用符合UL認可之防火材質。

2.6.2 使用雙層鋁箔，中間襯一層加強鋼絲鋼絲纏繞距離不超過3CM，其強度足以緊繃鋁箔使內部儘量平滑。如為保溫軟管則外以16K,25MM玻璃棉外覆雙向加強鋁箔。

2.7 順風片

2.7.1 SMACNA認定之雙層翼截式或單層ANGEL圓弧型葉片，葉片本身需契合在頂版、底版結合孔裝置數量依圖示。

2.8 撓性接頭

2.8.1 撓性接頭材質需符合NFPA90之規定。

2.8.2 撓性接頭需直接搭接圓型接頭及法蘭，不得以膠水黏合，其長度不超過20CM。

2.9 機械法蘭

2.9.1 方型機械法蘭:製作規格如圖示，彎角厚度不低於2.0MM，法蘭條鐵皮厚度12"~20" 0.6mm、21"~60" 0.8mm、60"~90" 1.0mm、90" 以上1.2mm、寬度60"以下28mm，以上36mm。

2.9.2 圓型機械法蘭冷鍛熱浸鍍鋅材質，以環狀法蘭扣合於風管兩端再以束箍封套結合氣密，束箍與法蘭及法蘭中間皆需襯以氣密材，法蘭規格如下：

管徑 200mm ~ 400mm 寬度 12mm

500mm ~ 950mm 寬度 20mm

1000mm ~ 1600mm 寬度 30mm

2.9.3 或依各製造廠製作標準，但需經審核通過。

2.10 風量量測站

2.10.1 感測元件

- (1) 採用高精準度的玻璃包覆珠型熱敏電阻，採用熱消散流速量測技術，擁有長時間穩定工作性能以及可靠度，並且不會因長時間的使用而使得量測值有所飄移或是產生機械性能的故障。
- (2) 每組感測器為獨立熱感式元件感測，各組感測器採用二個獨立玻璃玻璃包覆珠型熱敏電阻與個別配線組件，具有獨立位址功能，感測棒為鋁材質製造，採多點式量測構造，若用於酸性腐蝕場所，則採用SUS 316材質。
- (3) 玻璃包覆珠型熱敏電阻以玻璃包覆填充，具有耐酸鹼功能。量測範圍：風速0~25 M/S，感測溫度-25°C~70°C，周圍環境相對濕度0~99%，不會產生冷凝水凝結。長時間使用下，仍具有恆定之出廠準確度，符合US-NIST風速實驗測試要求。
- (4) 單一風管最多可安裝16組獨立感測器，傳輸線末端內嵌快閃記憶體晶片，可儲存校正數據，感測器不需與特定傳送器配對，可隨插隨用。
- (5) 氣流感測誤差值在±2%以內，量測值可逼近零風速狀態，溫度輸出誤差在±0.1°C。
- (6) 感測元件具垂直，水平或雙向安裝測量能力，感測器數量及尺寸依風管尺寸或風機錐型入口尺寸由供應廠商提供圖面按裝說明。

2.10.2 傳送器

- (1) 傳送器之電子電路可處理32個獨立數位訊號，配合微處理器內建運算程式，可運算16組獨立量測值。傳送器亦有偏移/增益調整選項，可以依使用者的需求作現場調整與校正。
- (2) 傳送器包含了一個16字元的LCD顯示面板，可經由面板及時讀取風速、溫度、以及系統狀態等重要資訊。
- (3) 數位輸出訊號可與大樓BAS系統整合。
- (4) 線性類比輸出訊號，具備原廠熔絲保護隔離，訊號範圍為0-10 VDC或4-20 mA。
- (5) 量測單位顯示可做IP或SI轉換。
- (6) 具有與感測器相符合之圓型插鎖，以提供感測元件即插即用之功能。

2.11 機械式自動風量平衡閥

2.11.1 功能

- (1) 機械式自動風量平衡閥均為吊掛式，且自動風量平衡閥與控制器之組裝與設定均必須在終端箱進口原廠製造廠內進行經測試完成後始可運抵工地現場安裝，供應廠商

並應提送有關證明文件，供工程司核對。

(2)自動風量平衡閥必須貼有風向指示及風量調整標籤。

2.11.2 製造

(1)箱體；箱體外殼所有部份之製造及組裝採用機械壓合而不使用螺釘且必須在工廠內完成。

(2)定風量終端箱可採系統風壓為動力（System Powered）驅動一彈簧機械式之自動空氣流量控制器及控制氣囊以維持預先設定之固定風量並俱備風量調整選擇功能以配合現場風量調整，風量調整範圍不小於5:1的設定範圍，測得之風量準確度誤差不得超過 $\pm 10\%$ ，洩漏量依DIN EN 1751要求測試須符合class A之等級。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 附件之安裝依照廠商說明書實施。

3.1.2 自低壓之送風、回風及排風系統主風管所接出之支管，均應裝設平衡閘門，以作為空氣系統平衡之用，分歧閘門則用於風管分歧之處。

3.1.3 中壓及高壓風管系統應如圖示處裝置平衡閘門。

3.1.4 圖示之位置風管與出風口穿過防火等級之處，應裝置防火閘門、防火及防煙閘門或排煙閘門、周邊須安裝角鐵、套管、風管拆卸接頭、防腐蝕彈簧、軸承、襯套及鉸鍊等。

3.1.5 風管與風機及電動設備相接處，應使用撓性接頭，接於中壓及高壓風機之接頭，應包以含鉛之乙稀片，並以金屬帶定位固定。

3.1.6 風管在過濾器、盤管、風機、自動閘門、防火閘門等之前後或圖示位置，應裝置檢修門，以作為檢視及清潔之用。手能伸入之檢修門，其大小至少應為200×200mm(8×8吋)；肩膀能進入檢修門，其大小至少應為450×450mm(18×18吋)，或能如圖示之大小製作。

3.1.7 風管在圖示處及需要處應留有測試孔，以作為測試及風量平衡之用。

（本章結束）

第 15831 章**離心式風機**

1. 一般說明
- 1.1 本章概要
- 1.1.1 本章節說明離心式風機的製造、測試、交貨及安裝時之要求。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 離心式風機。
- 1.2.2 控制及安全裝置。
- 1.2.3 設備的安裝、操作及維修。
- 1.3 相關章節
- 1.3.1 第 16221 章--電動馬達。
- 1.3.2 第 15950 章--測試、調節及平衡。
- 1.3.3 第 15820 章--風管附屬設備。
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中國國家標準(CNS)
- 1.4.2 低摩擦軸承製造商協會(AFBMA)
 - (1) L-50
- 1.4.3 美國送風及控制協會(AMCA)
 - (1) AMCA 211
 - (2) AMCA 311
- 1.4.4 美國冷凍空調工程協會(ASHRAE)
- 1.4.5 英國標準協會(BS)
 - (1) BS 848 PART1
 - (2) BS 484 PART2
- 1.4.6 國際標準組織(ISO)
- 1.4.7 承包商可建議使用已獲國際公認之法規或標準，但須經審查認可。
- 1.5 品質保證
- 1.5.1 性能認證：安裝功率在 1.5Kw(含)以上的風機，需依照 AMCA 211 取得空氣性能的認證(Air performance is Certified by AMCA)。
- 1.5.2 音量認證：安裝功率在 1.5kW(含)以上的風機，需依照 AMCA 311 取得噪音性能的認證(Sound is Certified by AMCA)。
- 1.6 資料送審
- 1.6.1 廠商設計圖說

依照規表之需求，提供離心式風機的性能資料及尺寸圖面。性能資料必須包括下列：

- (1) 每一台風機的性能曲線圖，該曲線須從零風量至零靜壓的所有範圍，且須包含靜壓、總效率及軸功率等參數相對於風量的變化情形。
- (2) 八音階音級功率採分貝(dB，re10⁻¹²w)。

1.6.2 證明書

- (1) 提供 AMCA 認證文件，證明風機已取得噪音與性能的認證。
- (2) 維修資料及操作手冊
- (3) 提供風機的操作及維修手冊。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 一般規定

- (1) 每一台風機出廠前均須作動平衡校正，動平衡標準為 ISO 1940 中的 G 2.5。驗收時須檢附振動頻譜。
- (2) 風機須依規格表所標示之機型選用。
- (3) 進(出)風口未連接風管的風機，須安裝金屬網罩保護，其材質可用不銹鋼、鍍鋅網罩或烤漆網罩。網罩的網目尺寸不得大於 50mm x 50mm。
- (4) 風機的輪環及葉片須以鋼材製造，以使風機能符合操作的要求。
- (5) 除非規格表另有規定外，葉輪的材質均須依照下列：
 - A. 多翼式葉輪：材質為鍍鋅鋼板
 - B. 後傾式葉輪：材質為鋼板，焊接成型後，須以環氧樹脂烤漆處理
 - C. 翼截式葉輪：材質為鋼板，焊接成型後，須以環氧樹脂烤漆處理
- (6) 風殼的材質可為(A)鍍鋅鋼板 (B)鋼板。若為鋼板時，其表面須需以環氧樹脂烤漆處理或熱浸鍍鋅處理。(不得使用噴漆處理)
- (7) 風殼可採連續鎖定、焊接或點焊的方式，附著在側板的結構上。
- (8) 風機的葉輪及皮帶輪均須以鏈接至軸心上，並用固定螺絲固定之。
- (9) 軸心可為實心或空心鋼軸，其表面須經研磨處理。
- (10) 外露的軸心，其表面應作防銹的塗裝處理
- (11) 使用高傳遞力三角皮帶傳動(歐規- SPZ、SPA、SPB、SPC 或美規- 3V、5V、8V)，皮帶輪需為錐形軸套式(Taper bush pulley)，傳動件的傳動力為馬達輸出功率的 1.5 倍。
- (12) 風機馬達須符合第 16221 章「電動馬達」之規定。
- (13) 離心式風機應提供一鋼製底座，此底座須為具有足夠剛度的焊接鋼製構架，以便有足夠的支持力來支撐設備。

2.2 設備

2.2.1 馬達

風機馬達的要求須符合第 16221 章「電動馬達」之規定及下列各項要求：

- (1) 以皮帶驅動的風機均需使用三相馬達，且馬達應為全密閉風扇冷卻(TEFC)、鼠籠型感應馬達。若為安裝於室外的馬達應選用屋外型馬達。
- (2) 馬達的軸承須為精密等級的低摩擦型，其軸承須設計成具有 200,000 小時的操作壽命 (L-50 壽命，低摩擦軸承製造商協會)。
- (3) 每一馬達在其底殼上須提供一排水栓。
- (4) 馬達電壓均為 3 ϕ 380V。

3. 施工

- 3.1 風機安裝：依照風機製造廠之安裝手冊，進行安裝施工。
- 3.2 承包商應將風機及附件安裝於容易維修的地方。
- 3.3 承包商須提供支撐梁、腳架、平台、吊桿及固定螺栓，且依照製造商的建議適當的安裝設備。
- 3.4 在風管清除乾淨，過濾網裝妥及會同試車前，不得起動風機。
- 3.5 當進出口露出時需裝設安全護網。
- 3.6 將蝸形殼排水口配管接至最近之地板排水。

(本章結束)

第 15833 章**動力通風機**

1. 一般說明
- 1.1 本章概要
- 1.1.1 本章節詳細規定動力通風機包括屋頂式、壁式風機和箱型風機的工廠測試、交貨及安裝。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 壁式風機。
- 1.2.2 箱型風機。
- 1.2.3 屋頂式風機
- 1.2.4 廁所通風機
- 1.2.5 設備的安裝、操作及維修。
- 1.3 相關章節
- 1.3.1 第16221 章—電動馬達。
- 1.3.2 第15950 章—測試、調節及平衡。
- 1.3.3 第15821 章—風管配件。
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中國國家標準(CNS)
- 1.4.2 低摩擦軸承製造商協會(AFBMA)
 - A.L-50
 - 1.4.3 美國送風及控制協會(AMCA)
 - 1.4.4 美國材料試驗協會(ASTM)
 - 1.4.5 美國電機製造業協會(NEMA)
 - 1.4.6 美國防火協會(NFPA)
 - 1.4.7 承包商可建議使用國際認可之法規或標準，但是必須得到技師的認可。
- 1.5 品質保證
- 1.5.1 承包商提供之風機的製造商，其產品須使用適當的法規及規範，AMCA標準或已認可之同等法規或規範來製造。
- 1.5.2 性能認證：安裝功率在1.5kW(含)以上的風機，需依照AMCA 211取得空氣性能之認證(Air performance Certified by AMCA)。
- 1.5.3 音量認證：安裝功率在1.5kW(含)以上的風機，需依照AMCA 311取得噪音性能之認證(Sound Certified by AMCA)。
- 1.6 資料送審
- 1.6.1 廠商設計圖說

依照規表之需求，提供風機的性能資料及尺寸圖面。性能資料必須包括下列

- (1) 每一台風機的性能曲線圖，該曲線須從零風量至零靜壓的所有範圍，且須包含靜壓、總效率及軸功率等參數相對於風量的變化情形。
- (2) 八音階音級功率採分貝(dB， $\text{re}10^{-12}\text{w}$)。

1.6.2 風機之操作及維修手冊。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 一般規定

- (1) 每一風機於出廠前，均須依照 ISO 1940 或 AMCA 204 中 G2.5 的標準，作動平衡校正。驗收時須檢附振動頻譜。
- (2) 風輪、風殼的材質可為 (A)鍍鋅鋼板 或 (B)鋼板，表面須以環氧樹脂烤漆處理或熱浸鍍鋅處理(安裝於室外者一律使用不鏽鋼材質)。
- (3) 所有外露的皮帶、皮帶輪、鏈條、齒輪、連軸器、突出的固定螺絲、鍵及其他的轉動零件皆須提供適當的保護罩。使得工作人員可更加靠近設備而無安全上的顧慮。
- (4) 設計及採購之設備的零件及組合件須具有高度之互換性。

2.2 設備

2.2.1 箱型離心式風機

- (1) 空氣應均勻的從葉片入口區域進入風機。
- (2) 進(出)風口未連接風管的風機，須安裝金屬網罩保護，其材質可用不銹鋼、鍍鋅網罩或烤漆網罩。網罩的網目尺寸不得大於 50mm x 50mm。
- (3) 風機輪環及葉片須以鋼材製造，使風機能符合操作的要求。
- (4) 後傾式及翼截式風輪在焊接成型後，必須施以環氧樹脂烤漆處理。
- (5) 風殼須藉著連續扣緊縫接或焊接構造，固定至側板上。風殼若為焊接成型時，必須施以環氧樹脂烤漆處理。
- (6) 軸心可使用實心軸或空心軸，軸的外表必須經過研磨及拋光處理。
- (7) 若為皮帶傳動的風機，應使用 V 型皮帶。V 型皮帶的傳遞力須為 150%馬達輸出功率。皮帶的型式應為 SPZ、SPA、SPB 及 SPC 或 3V、5V 及 8V 等型式。皮帶應為錐套式。

2.2.2 壁式風機

- (1) 葉片的材質可為塑膠、鋼板或鋁合金。外框的材質可為塑膠或鋼板。
- (2) 3 ϕ 380V 馬達必須是具有永久潤滑式滾珠軸承的半密閉式構造。
- (3) 風機直接安裝至外牆的地方，必須在沒有空氣流動的狀況下，亦能夠連續運轉而

不會過熱或損壞，依規格表之標示選配防雨百葉。

- (4) 距離壁式風機 1 m 遠的最大噪音費不得超過 75dBA。
- (5) 採用國產品者，須符合 CNS 相關測試標準。

2.2.3 箱型離心式風機馬達

風機所用之馬達須符合第 16221 章「電動馬達」及下列各項要求：

- (1) 電源一律選用 3 ψ 380V 6P，完全封閉式鼠籠型感應馬達，並俱散熱風扇及其保護罩 (TEFC Motor)。
- (2) 馬達軸承須使用精密等級的低摩擦型。
- (3) 在正常的周邊溫度下軸承須具有 200,000 小時的操作壽命 (L-50 壽命；低摩擦軸承製造商協會)。

2.2.4 屋頂通風機

- (1) 依規格表之標示，選用離心式或軸流式風機組。採馬達直接驅動，防雨罩可採(a)鋁合金、(b)不鏽鋼鋼板或(c)強化玻璃纖維製造，並附金屬網製防鳥網，方形機座適合安裝於屋頂之墩座，風機葉輪採用鋁合金或鋼材製造，且須經靜、動力平衡校正。
- (2) 馬達：採三相電源，完全封閉式鼠籠型感應馬達，並俱散熱風扇及其保護罩 (TEFC Motor)，屋外型。3 ψ 380V。
- (3) 需附隔離開關。

3. 施工

3.1 安裝：依照風機製造廠之安裝手冊，進行安裝施工。

3.1.1 承包商應將風機及附件安裝在容易維修的地方。

3.1.2 承包商須提供安裝風機所需之支撐梁、腳架、平台、吊架及固定螺栓等。

(本章結束)

第 15940 章

基本材料及工法

1. 通則
- 1.1 相關規定
- 1.1.1 總則所有之規定，本節均適用之。
- 1.2 包含的工作
- 1.2.1 維修門。
- 1.2.2 防水及泛水。
- 1.2.3 管路及設備識別標誌。
- 1.2.4 斷火及斷煙。
- 1.2.5 埋入物及吊架。
- 1.2.6 電氣設備。
- 1.2.7 馬達及馬達控制設備。
- 1.2.8 油漆。
- 1.2.9 混凝土工作。
- 1.2.10 鋼構架。
- 1.2.11 設備安裝。
- 1.3 適用文獻
- 1.3.1 下列文章中有關章節，視為本說明書的一部份。
- 1.3.2 美國鋼構學會(AISC)出版物。
- 1.3.3 美國國家標準學會(ANSI)出版物。
- 1.3.4 美國材料試驗學會(ASTM)出版物。
- 1.3.5 美國電焊學會(AWS)出版物。
- 1.3.6 美國保險協會(UL)出版物。
- 1.4 準備資料
- 1.4.1 一般規定
 - (1)符合總則之規定。
- 1.4.2 製作大樣
 - (1)如為混凝土工作，應標明尺寸及建築地點以及為吊掛設備應鑽孔安裝埋入物的位置。
 - (2)如為鋼構物，則應標明供為吊掛設備用之上部吊架連接之地點及尺寸，並應說明重量分佈情形，以免鋼構件超載。
 - (3)在圖面上應註明每一埋入物或上部吊架總負荷，包括在盤管內之液體重量。

(4)在埋入物及上部吊架圖上，可將依規定的支架、吊掛、錨件、及套管等管架圖一併繪入。

(5)如原圖樣中並無所需鋼構之詳圖或與原圖有變更時應將詳圖送審。

1.4.3 產品資料

(1)應送樣品之產品如下：

- A.維修門。
- B.防水及泛水材料。
- C.管路及設備識別標誌。
- D.防火及防煙材料。
- E.埋入物及吊架。

2. 按裝

2.1 一般規定

2.1.1 除另有規定外，凡材料及設備之安裝均應依製造廠商書面說明辦理。

2.2 安裝

2.2.1 維修門

(1)維修門應適時運交業者，以免延誤工程進度。

2.2.2 防水及泛水

(1)穿過屋面管路應在屋面隔熱層完成後，防水層施工前將泛水作好。

(2)如另有詳圖或說明規定，防、泛水工程得依要求施工。

2.2.3 管路及設備識別標誌

(1)管路識別標誌應安裝在閥門及管件相接處，支管接頭處牆，地板、隔牆兩面及穿過平頂處以及進入或穿出地面處。或在管路上每40呎之間隔點。

(2)將閥門標識繫在閥桿上。

(3)在每一個在活動平頂板上之閥上附一壓力敏感型塑膠標誌，在平頂格棚支架下方鄰近閥門處加以標誌，標誌顏色應與管路標誌相同。

(4)管路路線圖應供給一式三份，在圖表上應有工程名稱、承包商名稱、安裝日期、閥門數目、閥門位置、功能及使用於那一系統上。將圖表配框懸掛在機房內，並將另二份插入操作及維護手冊內。

(5)應將機器品牌牢附在設備的每一件機器上，如表面不平整不能附著時，應先將品牌牢附在鋼製托架上，然後再將托架以螺絲或螺栓固定在機器上。

2.2.4 斷火及斷煙

(1)下列各處需斷火及斷煙

- A.當水平管路、管子及電線穿過防火牆及隔煙牆時。

- B.當垂直管路、管子及電線穿過防火或非防火地板時穿過防火牆及隔煙牆時。
- C.除非在風管內已裝有防火或防煙閘門時，凡水平風管穿過防火或非防火地板時。
- D.除非在風管內已裝有防火或防煙閘門時，凡垂直風管穿過防火或非防火地板時。
- (2)以合格之材料填入管路與套管間或風管與套管之空隙，其充填深度應依1、2、3小時之防火要求按試驗結果而定。
- (3)阻斷材可分為暫時性防火及永久性防火兩種，如已使用永久防火阻斷材，則斷火或斷煙材可依製造廠商建議減少，臨時阻斷材應在斷火、斷煙材充填好後除去。
- (4)當泡沫已成形，將所孔隙以與斷火、斷煙材色澤相當的材料填補妥當。
- (5)將穿通地板或牆面在管上的管圈，安放在適當地位，然後將圈頸以螺絲固定在風管上或金屬帶束緊的管路上。

2.2.5 埋入物及吊架。

- (1)埋入物及吊架安裝，應相容於建築物之整體結構，並應供應為安全所需之附屬配件。

2.2.6 電氣設備

- (1)除非另有詳圖或規定，所有電氣用具及控制等所需之電力由本承包商供給。

2.2.7 馬達及馬達控制設備

- (1)除另有規定外，本章規定所供應之馬達應由設備承包商供給、安裝並調整妥善能確實運轉，每一馬達均應符核電氣章之規定。

2.2.8 油漆

- (1)應將污穢、點、屑、油脂、管上塗料、鉾渣等自所存預備油漆表面除去。
- (2)所有已破壞的鍍鋅表面指鉾道均應立即加以油漆，鍍鋅格柵被面應塗佈二道黑漆。
- (3)凡在工廠製作的鐵質支架均應塗以防銹底漆。

2.2.9 混凝土工作

- (1)凡供設放置的混凝土座及突緣，其大小應符合設備所需。
- (2)混凝土表面應以鐵鎚刀鏟平，模板一經拆除應即將空隙以水泥補妥，並用磨石磨平。
- (3)當氣溫低於40°F時不得搗築混凝土。
- (4)混凝土作板應作倒角。

2.2.10 鋼構架

- (1)鋼支架可以廠製或場製，但均應依圖樣施工。
- (2)鋼料應用鋸鋸斷，四角磨平，用電銲或螺栓相連接，接頭應符合建築規範的規定。
- (3)凡指定要做爬梯處均應有安全欄。

2.2.11 設備安裝

- (1)應與各業協調妥善後再安裝設備以免衝突，確保互容性，設備不得妨礙其他設備



的安裝。

- (2)有基礎墊的設備應安裝在永久的基座上，如有臨時支架應在連接正式管線前移除。
- (3)將懸吊式設備調整至正確高度後，再行將水電管線接好。
- (4)在實施設備安裝工作時，應切記避免使建築物超載。
- (5)切勿將笨重的設備在負荷能力不足的屋面或地面上通過，應加必要支撐或用起重機將設備直接放置在永久地點及完成的基座上。

(本章結束)

第 15950 章

調整、平衡及系統測試

1. 概說
- 1.1 範圍
 - 1.1.1 查驗安裝是否符合設計。
 - 1.1.2 查驗每一件設備是否安裝妥善，運作正常。
 - 1.1.3 風量及水量之分配。
 - 1.1.4 調整整個系統，使其符合設計要求。
 - 1.1.5 用電量測定。
 - 1.1.6 確定機器之運轉及自動控制系統之性能。
 - 1.1.7 檢定噪音及震動程度並對所發現問題加以校正。
 - 1.1.8 對結果加以記錄並提出報告。
- 1.2 參考資料
 - 1.2.1 Air Diffusion Council (ADC) 1062 R3 設備測試規則。
 - 1.2.2 Associated Air Balance Council (AABC) 系統平衡，現場測定及儀器使用國家標準，第一冊。
 - 1.2.3 SHEET METAL & AIR CONDITIONING CONTRACTORS' NATIONAL ASSOCIATION (SMACNA) 空調系統測試、調整及平衡。
- 1.3 準備資料
 - 1.3.1 在開始測試前應將測試方法說明送審。(測試計劃書、人員編組)
 - 1.3.2 將測試讀數表格送審。
- 1.4 品質保證
 - 1.4.1 上項測試工作應由合格人員執行，並通知業主，測試方法，步驟及測試用儀器應依1.3各條及下條規定辦理。
- 1.5 許可誤差
 - 1.5.1 最後平衡所得流量其誤差應小於正負5%，在開始測試前應與工程人員檢討可能變數。
- 1.6 一般建議
 - 1.6.1 水量平衡：用Venturi流量表與壓力無關之自動流量控制閥之讀數，給予第一優先考慮，當無水泵曲線及冰水機壓降與流量關係可供查考時，則以通過盤管或冰水機之壓降比率判定其流量。電壓及電流之讀數可供核對之用，溫度資料只能查對其功效，不作平衡之依據。
 - 1.6.2 風量平衡：自Pitot Tube Traverse所得的讀數為優先考慮，用流量罩及流速表或製造廠商所供給之cfm/pressure曲線，所得流量，可供風量比例分配之用。壓力及電壓、電流讀數僅可供查驗之參考。溫度讀數，作為功效之核對。

2. 執行：

2.1 圖說目的

2.1.1 依本工程圖說中有採用的設備及系統進行調整及平衡。

2.1.2 如承包商認為有需要，可經業主核准之後，增加平衡用器材，但不得要求加價。

2.1.3 如承包商認為對設計稍作修改，而有利於調整及平衡，則在不減低系統之效力下，經業主核准辦理，但不得增加費用。

2.1.4 承包商雖未提出上述之要求，但仍應負責作好調整及平衡工作。

2.2 風量平衡調整

2.2.1 對空調系統以目測及聽測，以檢查有否漏氣之處。

2.2.2 調整所有送風機，以期各區域均能自該系統供應規定溫度下的規定風量。

2.2.3 用Pitot Tube及Inclined Manometer以測定風管內的風量。

2.3 控制裝置調整

2.3.1 檢查自動控制器，以確定其能在規定的程序下操作，記錄各室THERMOSTAT 的設定點及室溫。

2.4 測試記錄表

2.4.1 各項測試記錄表，均應以打字機打妥送審核。

2.4.2 記錄表內應載明下列各項規定之讀數，第一次讀數及經平衡調整後之讀數。

(1)馬達：

A.名稱。

B.銘牌上所載馬力(HP)，電壓(V)及滿載電流(安培)、絕緣。

C.轉速(RPM)。

D.在操作情形下馬達電壓及電流。

E.皮帶驅動馬達，在無負載情形下的電壓及電流。

(2)風機

A.名稱。

B.銘牌資料。

C.轉速(RPM)。

D.進風及送風靜壓力。

E.在送風管內，由Pitot Tube，所測得的風量(CFM)。

(3)主風管及支風管

A.名稱及地點。

B.自Pitot Tube所測得的風量(CFM)。

(4)出風口、回風口及排風口

- A. 房間名稱。
- B. 風口型式。
- C. 設計風量(CFM)。
- D. 實測風量(CFM)。
- E. 測試方法。
- F. 所有最後讀數。

(5) 氣冷變頻多聯式(室外機)

- A. 相間電壓
- B. N相電壓
- C. 電流
- D. 風扇運轉方向
- E. 風扇運轉噪音/振動
- F. 吸入空氣溫度
- G. 排出空氣溫度
- H. 壓縮機高壓測壓力
- I. 壓縮機低壓測壓力
- J. 壓縮機運轉電流
- K. 壓縮機運轉頻率
- L. 壓縮機吸入管溫度
- M. 壓縮機吐出管溫度
- N. 曲軸箱加熱器
- O. 相間電壓

(6) 氣冷變頻多聯式(室內機)

- A. 電壓
- B. 液管溫度
- C. 氣管溫度

2.5 運轉試測

- 2.5.1 使系統運轉以證明該系統已加適當之調整及平衡，並證明其功效符合圖說要求。
- 2.5.2 此項測試，最少應在建築物自然所產生的熱量及冷量的情形下，作四小時的試驗。
- 2.5.3 僅作一季的試測，在未經試測的季節裡，應作必要的調整，證明該系統在未經試測的季節裡，其功效亦能符合圖說要求。

2.6 排水試驗

污水、通氣配管完成後，應依下列規定加以水壓試驗，並應保持60分鐘，而無滲漏現

象為合格，水壓試驗得分層、分段或全部進行。

- 2.6.1 全部試驗時：除最高開口外，應將所有開口密封，自最高層灌水至滿溢為止。
- 2.6.2 分段試驗時，應將該段內除最高開口外之所有開口密封，並灌水使該段內管路最高接頭處有3.3公尺以上之水壓。
- 2.6.3 VRF室內機個別試驗，應自水盤灌入滿溢並能排除者為合格。
- 2.7 電氣配線之試驗

在試車運轉前，各機具之自動控制裝置及線路，應先行試驗，在試車運轉時記錄其啟動及負載之電壓、電流，並隨時予以調整，務使其符合正常運轉之情形。其他電氣線之檢驗，則按照當地電力公司之規定辦理。

(本章結束)

第 15966 章
走入式生長箱冷房工程

1. 一般說明
- 1.1 範圍：

供應按裝冷房、冷凍庫工程系統所需之一切材料，設備，人工及監督
- 1.2 品質：

本施工說明書功能規範要求為基本要求，承包廠商須提供符合功能規範要求或同等級產品。
- 1.3 送審實料

得標廠商應送審下列資料，未經核可，不得施作:

 - 1.3.1 保溫庫建:
 - (1) 保溫庫板型錄。
 - (2) 保溫庫板表材技術資料。
 - (3) 冷凍庫門型錄。
 - 1.3.2 冷凍系統設備:
 - (1) 冷媒壓縮機型錄。
 - (2) 氣冷式冷凝器技術資料。
 - (3) 庫內冷卻器技術資料。
 - (4) 電子數字式顯示及控制器技術資料。
 - (5) 控制及保護線路圖。
2. 產品
- 2.1 走入式生長箱冷房工程之係溫庫體:
 - 2.1.1 型式:組合式保溫庫板(PRE-FABHEAT INSULATIVE PANEL) 。現場組裝而成。
 - 2.1.2 高度:庫內淨高2.5M 。

長寬尺寸依建築圖並配合現場實況。
 - 2.1.3 保溫庫板表材材質:內外採用厚度0.4-0.6mm，表面平整之Neo Matt烤漆銅板。

係溫材質: P.U. (poly Urathane) ，厚度: 50MM，密度: 42kg/m³±3 kg/m³
 - 2.1.4 冷凍庫門:
 - (1) 材質與保溫庫板相同。
 - (2) 庫門尺寸:90cm寬、210cm高。
 - (3) 庫門把手:庫門外側設把手，可上鎖。內側設逃脫式門扣。
 - 2.1.5 釋壓設施:每庫裝設。

數量以不造成庫內負壓(庫門難以開是主)為要求。

電壓: 220V 。

2.1.6 庫溫指示:每庫設1只機械式溫度表。

2.1.7 庫體組裝:庫體組裝完成後，庫內地板完成面與庫外地板齊平。庫體組裝工序及工程界面為:

- (1) 土建工程預留庫體長度+10cm 、寬度+10cm高度大於20cm之有底凹孔。
- (2) 冷房、冷凍庫工程供應商於該有底凹孔底面依次往上鋪設硬質塑膠基木(基座，水平校準用，高度約: 3 cm ;保溫庫板底板(11cm) ;保溫庫板立板;保溫庫板天板;及豎立門框。
- (3) 土建工程於保溫庫根底板上方施作RC層，完成面與庫外地板齊平，同時作10 cm填隙(保溫庫板立板外周面與樓板地板間)。 RC 層頂面可敷設金鋼沙。
- (4) 需安裝冷凍庫門及排水。

2.1.8 其他:

- (1) 保溫庫體與土建工程依工序配合施作完程。
- (2) 保溫庫體之面積尺寸參考建築圖並配合現場實況施作。
- (3) 保溫庫體之施作令運搬，矽利康填隙等零料，責任施作完成。

2.2 氣冷式冷凝機組(Air Cooled Condensing Unit) ;包括:

2.2.1 冷媒壓縮機(Compressor) ;

冷媒: R134a 。

電壓: 1HP 220V 60HZ 。

型式: 全密式(Hermatic) 或其他型式。

2.2.2 氣冷式冷凝器(Air Cooled Condenser) :

配合選用之冷媒壓縮機性能，於高溫運轉時，不可因高壓而跳車。

2.2.3 機組組件:

冷媒高低壓工作閥，安全閥，電磁閥，膨脹閥，高低壓閘關等。

2.2.4 冷媒管:

使用L 規格銅管，吸氣管(Suction Line) 使用PE 係溫管，外表不得結露。

2.2.5 組裝成套(Packaged) ，裝設於庫體外。

2.3 室內機(冷卻器Unit Cooler) :

2.3.1 型式:銘錄片銅盤管強制送風式，吊置於庫體外。

2.3.2 能力:配合冷媒壓縮機，達成庫溫要求。

2.3.3 除霜:N/A 。

2.3.4 電壓: 1HP 220V 60HZ 。

2.4 電子數字式顯示及控制器:

型式:電子數字式顯示。

設定:可多功能設定，令:溫度設定，手動除霜，庫內冷卻器(冷排)溫度設定等。

數量:每間庫1套。

2.5 系統控制及保護:

2.5.1 冷凍系統全自動運轉，全自動保護。

2.5.2 含高壓過高、壓縮機過熱、過載、欠相、逆相、停機延遲是主動等保護設施。

2.6 電源、及自動儀控:

2.6.1 一次電源由水電工程提供至庫體頂面之冷凝機組。每套機組1個回路，電壓: IPH 220V，60HZ。

2.6.2 二次電源、及自動儀控包含於冷房、冷凍庫工程內。

2.7 需提供庫內溫度、狀態、警報等信號接點，由監控廠商銜接至中央監控系統。

3. 施工:

配合保溫庫體施作。施作完成後，含系統試壓、抽真空、冷媒，機油、試車(須作記錄)，調整、運轉、必要時，需對使用單位作教育訓練。

(本章結束)