

第 15701 章

變電所空調工程

1. 通則

1.1 概要

本規範適用於各級變電所空調工程各項設備及其相關附屬器材有關備料、搬運、裝設、試驗、驗收及土建設施等施工作業。

1.2 工作範圍

1.2.1 工程範圍包括完成空調工程所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其完成後之清理工作。

1.2.2 如無特殊規定，工作內容應包括但不限於下列項目：

- (1) 分離式變頻冷氣設備之室外機及室內機。
- (2) 送風口、回風口。
- (3) 冷媒管、排水管等配管之安裝固定及其隔熱保溫設施等。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章—資料送審

1.3.2 第 01450 章—品質管制

1.3.3 第 15700 章—空調設備

1.3.4 第 15850 章—出風口及進風口

1.3.5 第 15900 章—空調儀器及控制

1.3.6 第 15950 章—測試、調整及平衡

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 6874 A3119 空氣調節與換氣設備之風量測定法
- (2) CNS 7778 B4046 送風機
- (3) CNS 7869 B4047 通風用過濾器
- (4) CNS 3615 B7048 室內空氣調節機

1.4.2 美國國家及相關團體學會標準

- (1) 美國冷凍空調協會
 - A. ARI 210 箱型空調機組
 - B. ARI 270 室外設備之音量等級
 - C. ASHRAE 52 一般通風使用之空氣過濾裝置
 - D. MIL-H-22547B 熱泵、暖氣及冷氣（整組式）
- (2) 美國國家標準協會
 - A. ANSI/NFPA 91A 空調及通風系統之安裝

1.5 資料送審

1.5.1 專業廠商資格證明文件。

- 1.5.2 工程契約施工圖。
- 1.5.3 空調設備及其附屬管配件之安裝固定詳圖。
- 1.5.4 工程契約之設計圖及各項設備、器材之規格型錄及其相關測試報告、證明文件等，原始文件如為外文時，須另附中譯本。
- 1.5.5 廠商送審之圖面、資料須裝訂成冊及依照順序編列頁次號碼，並填列「空調設備審查表」(如表 1.5.1) 以方便查對，審查表各頁加蓋公司章及負責人私章，並加註冷凍空調技師簽證，表內各項需註記相關圖資出處之頁次，並註明『本件業經核對無誤並符合契約規範規定，如有偽造文書情事，均由文件上公司及其簽名人員負刑事及民事上所有責任』。
- 1.5.6 圖資經審查不合格時，於「空調設備審查表」內列出不符規定之項目及意見，並備函退回廠商修正，廠商應儘速將修正後圖面資料再備函送審。
- 1.5.7 圖資經審查後，加蓋「備查」章後備函送回廠商。廠商應於 15 天內備函將認可圖面資料正本及其複印本共 5 份送回甲方，方完成審查作業。
- 1.5.8 每次收件審查作業時間約 20 天(收發部門登錄之收件日至函覆日)，廠商應考量以上各項作業時間適時送件，以掌握工期。
- 1.5.9 第 1.5.2 節之施工圖包含如下：
 - 1.5.9.1 依空調設計圖繪製之廠商施工圖。
 - 1.5.9.2 空調設備之固定支架、固定方式及防振等施工詳圖。
 - 1.5.9.3 各種明管配置之固定安裝及防振等施工詳圖。
 - 1.5.9.4 配管穿越外牆及屋頂樓板處之防水施工詳圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
 - 1.6.1 本工程各項設備施行搬運、起卸及施工安裝時，有關人員安全、設備管理等問題，均由廠商完全負責。
 - 1.6.2 設備、器材、物料之大小及高度應以能進出各場所所經門戶及通道之寬度及高度為限，如在搬運時不慎損壞，廠商須負更換新品或修復之責任。
 - 1.6.3 因工程施工而致建築物其他設備器材受損或拆除之部分，廠商應負責復舊，使受損處恢復原狀。
- 1.7 保固
 - 1.7.1 本工程所使用之全部物料、器材及機件，均須為全新品。
 - 1.7.2 本工程設備之保固期依各工程契約保固期為準(惟不得低於兩年)。
 - 1.7.3 在保固期間內，如因設備或施工品質不良導致系統運作不符規定時，廠商應無償將不良部份改善，或無償更換新品至系統正常運作。

2. 產品

本工程各項設備將裝置在海拔 1,000 公尺以下，空氣潮濕且含鹽份，常受地震侵襲(最大加速度為垂直 0.22G 及水平 0.33G 且須考慮兩週期之振盪正弦波) 地區。

2.1 設備規範

2.1.1 室外機

- (1) 室外機冷房容量應在設計值以上，且須為廠製全新品，不得為現場組裝品。
- (2) 採用全密閉型高效率壓縮機，配合變頻控制方式（可調變頻範圍在 30～90Hz），其冷房容量變動範圍在 25%～100%。
- (3) 使用電源額定電壓為單相 220V-60Hz 或 3 相 220V-60Hz。
- (4) 冷凝器為氣冷式，散熱鰭片須經樹脂塗裝或抗候抗腐蝕塗裝，並具配合負載自動調節冷凝風扇起停數量之機能。
- (5) 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。
- (6) 外殼殼體採鋼板防銹塗裝烤漆方式。
- (7) 在最大冷房容量運轉下，冷房能力在 30,000 kcal/h 以下之室外機，其噪音值應小於 60 dBA；冷房能力大於 30,000kcal/h 者，其噪音值須小於 65 dBA，（噪音量測點應在距風口 1.5 公尺處）。

2.1.2 室內機

- (1) 室內機須為廠製全新品，不得為現場組裝品。應具有送風、冷房、電子除濕等運轉模式。
- (2) 使用電源額定電壓為單相 110V-60Hz 或單相 220V-60Hz。
- (3) 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，可做 25%～100%之無段容量控制。
- (4) 室內機之微電腦機板須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) 室內機單機於最大冷房運轉時其噪音值應在 45 dBA 以下，同一房間多部機時合成噪音不得超過 50 dBA（噪音量測點單機應在距風口 1.5 公尺處，多部機則以房間中心點量測，高度為地板上 1.5 公尺處）。
- (6) 室內機之機外靜壓應大於系統阻抗壓損，以提供可靠冷房容量。
- (7) 室內機組可與全熱交換器連線控制，以提供應有之新鮮空氣。
- (8) 每一室內機至少需配備一只遙控器。

2.1.3 送風口、回風口（隱藏式室內機使用）

送/回風口均須為廠製全新品，不得為現場組裝品。確實具有送/回風功能，且為使氣流順暢而發出之噪音低者，室內合成噪音不得超過 50 dBA（噪音量測應在房間中心點，高度為地板上 1.5 公尺處）。

2.1.4 擴散型送風口

應為鋁合金板製，附設風門及整流器供調整風量，且充分誘引性能者，其頸徑小於 25 公分時，板厚應為 0.8 公厘以上，其頸徑在 25 公分以上時，板厚應為 1.0 公厘以上。

2.1.5 格柵型送風口

應為鋁合金板製，其板厚應在 1.0 公厘以上，葉片可調型供調整風量及風

向，擋板為對向形者。安裝用之密合墊 (packing) 為 5 公厘以上之海綿橡膠 (sponge rubber) 或毛氈 (felt)。

2.1.6 回風口

應為鋁合金板製，其框架及背後擋板之鋁合金板厚度應在 1.0 公厘以上，且構造堅固者。

2.1.7 撓性風管

應以耐燃性材料製成，不易變形且具充分之可撓性、耐壓強度、耐腐蝕性等；當作冷氣或暖氣風管使用時，應施作隔熱保溫設施。

2.1.8 空調控制設施

(1) 空調設備均應受消防火警警報之連鎖控制，在各區火警警報時將該區空調設備之電源回路切斷。

(2) 遙控器

A. 遙控器可為有線或無線者，採用液晶螢幕顯示，其顯示內容包含室內溫度、風速、氣流方向等功能。

B. 內設室溫感測器型式 sensor。

3. 施工

3.1 器材查驗

3.1.1 廠商申報設備器材查驗應於預定進場七天前向本公司提出，並於指定查驗日前將設備器材運入工地受檢，惟本項設備器材之保管應由廠商自行負責。

3.1.2 經查驗不合格之設備器材，廠商應立即運出工地。

3.2 安裝

3.2.1 室外機安裝

(1) 室外機一律置於屋外並使用坐地式者，並確實固定於露出樓地板 20 公分以上之 RC 基礎上，其間均應襯墊防振彈簧或厚度 2.5 公分以上之防振橡膠。

(2) 其四側與牆之間距應在 40 公分以上，惟前方維修側應有 100 公分以上維修空間。

3.2.2 室內機安裝

(1) 一律安裝於室內，無天花板場所以選用掛壁式或吊掛式室內機為原則；

A. 掛壁式或吊掛式室內機：原則上直接固定安裝於 RC 牆壁上，安裝高度應在室內地板上方 2 公尺至 3 公尺處。

B. 隱藏式室內機：安裝於天花板內，應以鍍鋅角鋼支架固定於結構體上 (須襯墊防振彈簧或厚度 2.5 公分以上之防振橡膠)，由其引接至出風口或回風口之撓性風管亦須施做固定支撐，不得任其放置於天花板上。

C. 嵌入式室內機：應以鍍鋅角鋼支架固結構體上，固定後其面板須與天花板平齊 (其與鍍鋅角鋼支架之間須襯墊防振彈簧或厚度 2.5 公

分以上之防振橡膠)。

- (2)有線遙控器應安裝於室內機附近，距樓地板 1.2 公尺處，無線遙控器得集中置於箱內，或同有線遙控器安裝方式。
- (3)為使室內機之出風口及回風口順暢，安裝時應避開有遮蔽物妨礙氣流處。
- (4)室內機安裝位置須有足夠的空間以供維修，必要時應預留一檢視孔。
- (5)室內機之排水用配管之洩水坡度至少保持 1/100。
- (6)其冷凝水應以預設管路排至排水溝，不得任其滴落在室內機旁。

3.2.3 管線施工安裝

(1)冷媒管施工

- A. 冷媒配管施工時應保持管內之乾燥、清潔，於配管完成後，進行壓力氣體沖刷清除管內雜物及配管之氣密作業。
- B. 氣密試壓
各冷媒系統，均須對氣管及液管兩者施做漸漸加壓之氣密試驗（必須使用氮氣作試驗）。
 - a. 第一階段：約 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 加壓 3 分鐘以上。
 - b. 第二階段：約 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ 加壓 3 分鐘以上。
 - c. 第三階段：約 $27\text{kg}/\text{cm}^2$ 加壓約一天以上（壓力不可超過 $28\text{kg}/\text{cm}^2$ ）。
- C. 冷媒管均應於通過氣密試驗後再充填冷媒及施做隔熱保溫設施。
- D. 冷媒管不得埋設於牆壁或樓地板內，應以明管施設或置於管道間內。

(2)其他管線施工

- A. 控制線得與冷媒管共用管路，但電力電纜之管線應與前述管路隔離設置。
- B. 由屋內敷設至室外機之配管，若須貫穿屋頂樓板時，應在貫穿處開孔設置管道間，以提供管路彎轉至屋外之空間，其水平向配管穿入管道間開孔（開孔底部應在屋頂上 30 公分）至屋外處須施作防水設施，且為避免在屋頂上過多開孔，應儘可能將配管集中一處引至屋外。
- C. 室外機與室內機安裝後，其垂直高度差及其冷媒管配管總長度，應小於原廠建議值。
- D. 室內機另以風管引接至出風口或回風口時，此段風管均須施做隔熱絕緣。
- E. 未特別指定時，所有明管配置之管路、風管等安裝固定均須支撐於建物結構體上，不得任意置放於地板上、天花板上，或垂放於牆壁旁。
- F. 預留套管尺寸應考慮防熱保溫材料的厚度。
- G. 預埋件施作須依機器設備專用吊栓之尺寸埋設，另裝配物的重量應

考慮計算在內。

(3)配管之吊裝與支撐

鋼管、PVC 管與冷媒管之橫向配管，其吊裝及支撐間隔原則上如表 3.2.3.A、表 3.2.3.B、表 3.2.3.C 所示。使用可撓性接頭時，撓性接頭之附近，以及配管之彎曲部、分歧部等位置上，均須設置支撐。立管配管時，在不妨礙管伸縮的情形下，各樓層須至少有一處固定，但直接穿越之樓層應至少有一處固定。

表 3.2.3. A 鋼管類

單位：公尺

標稱管徑	50A 以下	65A~175A	200A 以上
最大間隔	1.8	4.0	6.0

表 3.2.3. B PVC 管

單位：公尺

標稱管徑	50A 以下	65A~125A	150A 以上
最大間隔	1.0	1.5	2.0

表 3.2.3. C 銅管（冷媒管）

單位：公尺

標稱管徑	40A 以下	50A~80A	90A 以上
最大間隔	1.0	2.0	3.0

(4)可撓性風管施工

A. 安裝撓性風管時，不得減損其有效通風面積。

B. 撓性風管當作冷氣或暖氣風管使用時，應施作隔熱保溫設施。

3.3 電氣保護需求

3.3.1 空調設備電源回路均應裝設漏電斷路器 (ELCB) 及電磁開關 (MS)，以保護人員安全及供遠方遙控開關冷氣機電源，且選用之電磁開關須有過載保護功能，若為三相時須有欠相及逆相保護功能。

3.3.2 不同冷媒循環系統室內外機不得共用同一電源回路。

3.4 試驗

3.4.1 空調系統全部完工後，廠商應派熟悉性能試驗之工程師，會同本公司查驗人員進行各項運轉試驗，所需之試驗儀器及相關輔助器材、工具等均由廠商負責準備，一切試驗費用亦由廠商負擔。所有試驗儀器須經財團法人全國認證基金會(TAF)認可之實驗室校驗合格之有效期限內，且經判定符合允收標準之所有試驗儀器報告書，供甲方查驗以求測試之正確性。

3.4.2 試驗及紀錄

(1)試驗時，應將空調設備之實際運轉狀況登錄於測試報告表上。試驗後，

即由甲乙雙方測試人員共同在表上簽章，雙方各留存正本 1 份，以做為試驗紀錄及憑證。

- (2) 試驗中，不合格部分得由乙方立即調整改善之，再將改善後運轉狀況登錄於表上。
- (3) 試驗時未能即時改善者，廠商仍應負責改善至符合規定為止，所需施工時間本公司不加給工期。
- (4) 運轉測試除依附表 3.4.2 紀錄外，其他設備或測試項目亦應依相關規定進行測試及紀錄之。
- (5) 噪音量測時之合成噪音與背景噪音之差，以能超夠過 10dB 為佳；如其差在 10dB 以下時，量測值需依下表修正之。

差 值	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
校正值	-3	-2		-1			

- (6) 當外氣溫度過低，致室外機無法正常運轉時，無法測試項目應留待夏季條件許可時再測，但暫保留空調工程費用十分之一，俟測試全部合格後再發還，本項測試不合格時，廠商應於測試日起 30 天內改善完妥，否則以逾期論。

3.5 驗收

- 3.5.1 驗收工作由甲方有關單位人員執行，由廠商負責各項準備工作。
- 3.5.2 廠商應於驗收前備函，將本空調工程之各項試驗報告、使用手冊、保養維修手冊等資料及相關設備保證書各乙份送交本公司，以上原始文件如為外文時，須另附中譯本。
- 3.5.3 驗收工作，需於各項試驗合格後進行。
- 3.5.4 一切驗收工作須符合契約圖說、經甲方審查備查之圖面、資料、本施工規範及相關規定。
- 3.5.5 所有經試驗合格之設備，未經本公司同意，不得任意更動其系統應備狀態或移置相關設備，否則驗收前，須再重新試驗，所需費用由廠商負擔。
- 3.5.6 各項工程設備雖經檢驗合格，但未驗收前，其保管維修責任，仍由廠商負責。
- 3.5.7 工程須至驗收作業完成後才算完工。
- 3.5.8 廠商對本規範書之規定，若有異議事項應事先提出，所列異議事項須經本公司認可者才可接受。

4. 計量與計價

依契約計量與計價。

表 1.5.1

空調設備審查表

1. 工程名稱：		3. 分 包 商：					
2. 承 包 商：		4. 契 約 編 號：		5. 送 審 次 數：			
章節	規 範 要 求	送 審 廠 牌 及 規 格	頁 碼	說 明	數 量	審 查 結 果	備 註
			/				
			/				
			/				
			/				
			/				

本件業經核對無誤並符合契約規範規定，如有偽造文書情事，均由文件上公司及其簽名人員負刑事及民事上所有責任

註：審查結果：√表示符合；×表示不符合；？表示得澄清

表 3.4.2 分離式變頻冷氣機之室內機運轉測試表
 對應(共同)室外機之冷房值(千卡/小時)：

測試項目	室內機 1	室內機 2	室內機 3	室內機 4
1. 機型? _____(掛壁式、吊掛式、嵌頂式或隱藏式) 冷房值? _____(千卡/小時)?				
2. 有無異常聲響? (✓) 無異常 (×) 異常				
3. 運轉噪音值? 室外機_____dBA 室內機_____dBA *單機距風口 1.5 公尺處量測；一室多機時以室內中心點，高度在地板上 1.5 公尺處量測 室外機 (✓) 規範值_____dBA 以下 (×) 規範值_____dBA 以上 室內機 (✓) 規範值_____dBA 以下 (×) 規範值_____dBA 以上				
4. 室內機附近有無積水, 潮濕現象? (✓) 乾燥無積水 (×) 潮濕或積水				
5. 相關控制符合要求? (✓) 控制良好 (×) 控制不良				
6. 冷房測試? 回風口 _____°C 出風口 _____°C *測試須維持半小時以上 回風口 (✓) 27°C 以下 (×) 大於 27°C 出風口 (✓) 20°C 以下 (×) 大於 20°C				
7. 測試結果! OK-合格, NG-不合格				

註：運轉測試應於冷氣設施運轉 1 小時後進行。

(本章結束)