

# 第 15801 章

## 變電所通風工程

### 1. 通則

#### 1.1 概要

本章說明各級變電所通風工程各項設備及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 包括完成通風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 除圖說另有規定外，得包括下列各項設備之供料及安裝：

- (1) 排風機。
- (2) 低洩漏量電動風門、手動風量控制風門。
- (3) 防水防濺百葉。
- (4) 格柵、防護網。
- (5) 消音百葉、消音箱。
- (6) 風管。

#### 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 10213 章—鋁質百葉窗
- 1.3.4 第 12071 章—消音器
- 1.3.5 第 15072 章—防振接頭
- 1.3.6 第 15810 章—風管
- 1.3.7 第 15820 章—風管附屬設備
- 1.3.8 第 15831 章—離心式風機
- 1.3.9 第 15832 章—軸流式風機
- 1.3.10 第 15833 章—動力通風機
- 1.3.11 第 15950 章—測試、調整及平衡
- 1.3.12 第 16221 章—交流感應電動機

#### 1.4 相關準則

- 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)
  - (1) CNS 2934 低壓三相鼠籠型感應電動機
  - (2) CNS 8503 熱浸法鍍鋅作業標準
- 1.4.2 美國氣流暨控制協會 (AMCA)
  - (1) AMCA 211 風機性能等級認證程序
  - (2) AMCA 311 送風裝置音量等級認證程序
  - (3) AMCA 500 風門及百葉性能測試標準
- 1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM A90 鍍鋅件及鋼件鍍層之厚度標準
- (2) ASTM A525 鋼片熱浸鍍鋅處理之一般標準
- (3) ASTM A527 鋼片熱浸鍍鋅製作之品質標準
- (4) ASTM E477、E90 消音設備的噪音及流量特性測試標準
- (5) ASTM B117 鹽霧試驗標準

#### 1.4.4 美國保險業實驗所 (UL)

- (1) UL 723 建築材料表面燃燒特性標準

### 1.5 資料送審

1.5.1 廠商應依工程施工進度需求，提出下列圖面及資料壹份送審。

1.5.1.1 專業廠商資格證明文件。

1.5.1.2 契約之施工圖。

1.5.1.3 通風設備及其附屬管配件之安裝固定詳圖。

1.5.1.4 契約之設計圖內及規範內要求之各項設備、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。

1.5.2 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「通風設備審查表」(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』。

1.5.3 圖資經審查不合格時，將於「通風設備審查表」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。

1.5.4 圖資經審查後，加蓋上「備查」章後備函送回廠商。廠商應於 15 天內再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。

1.5.5 每次收件審查作業時間為 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。

1.5.6 第 1.5.1.2 節之施工圖包含如下：

1.5.6.1 依據通風設計圖繪製之廠商施工圖。

1.5.6.2 通風設備之固定支架、固定方式及防振等施工詳圖。

1.5.6.3 各種明管配置之固定安裝及防振等施工詳圖。

1.5.6.4 配管穿越外牆及屋頂樓板處之防水施工詳圖。

### 1.6 品質保證

1.6.1 廠商或其分包商須在主管官署登記有案並能提出公司登記證明文件及商業登記證明文件之通風系統安裝工程業。

1.6.2 進口產品由代理商出具原廠授權文件，須由原廠委請我國於當地駐外代表處或本國法院公証。所有進口產品，由本國 (台灣) 代理商出具由本國法院公証之切結書，保證進口報單所列各項產品專用於契約指定之專案工程，否則願承擔一切法律上責任。

## 1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 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，均由廠商負責。
- 1.7.2 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。
- 1.7.3 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。

## 1.8 保固

- 1.8.1 本工程所使用的全部物料、器材及機件，均須為全新品。
- 1.8.2 本工程設備之保固依各工程契約保固期為準（惟不得低於兩年）。
- 1.8.3 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 材料

#### 2.1.1 風機

均應使用定載型（非過載型）離心式風機，且須為原廠製造。

##### (1) 風機認證

風機之性能及音量等級須依 AMCA 211 及 AMCA 311 認證程序取得 AMCA 認證。

##### (2) 風機馬達

風機置於屋外時，風機馬達均須為全密閉型者。

- a. 馬達之額定運轉電壓應為 3 相 220V, 60Hz，且須有欠相及逆相等電氣保護裝置。風機馬達小於 7.5 馬力 (5.6kW) 時須適用於全壓啟動，7.5 馬力 (5.6kW) 以上時均應使用 Y- $\Delta$  啟動或較高等級之啟動設備，使啟動電流不致過大。
- b. 風機馬達在 15 馬力以下時，須採可調整節距之皮帶傳動式風機，須可作  $\pm 10\%$  轉速調整，以便調整風量及靜壓，大於 15 馬力以上時，採固定式皮帶輪。皮帶輪應為推拔式 (TAPE LOCK) 者，以利皮帶輪更換作業，且皮帶負載能力至少為制動馬力的 1.5 倍。
- c. 馬達馬力之選用須符合設計圖。
- d. 軸承壽命應符合 AFBMA 之 L50 200,000 小時或 L10 40,000 小時等級。

##### (3) 風機結構、材質及塗裝

- A. 直線型後傾離心式風機

- a. 葉輪為後傾離心式，鋁合金製成並加烤漆。
  - b. 機殼為鋁合金板製成並加烤漆或重型鋼板鍍鋅加上烤漆，內襯吸音棉，具檢修門。
  - c. 具原廠安裝之斷電開關 (Disconnect Switch)。
  - d. 具入口與出口頸部或法蘭。
  - e. 風機入口或出口不接風管時，須安裝不銹鋼製防護網，以防止異物進入風機，並保障人員安全。
- B. 百葉型後傾離心式屋頂排風機
- a. 葉輪為後傾離心式，以鋁合金製成並加烤漆。
  - b. 風機箱體之框架及百葉葉片，須以鋁擠型製成並陽極處理加烤漆。
  - c. 避振方式為內避振，風機馬達置於防振橡膠墊上。
  - d. 具原廠安裝之斷電開關 (Disconnect Switch)。
  - e. 百葉須安裝不銹鋼製防護網。
- C. 傳統蝸形後傾離心式風機
- a. 葉輪為後傾離心式，鋁合金製成並加烤漆。
  - b. 機殼為鋼板加上烤漆製成。
  - c. 具原廠安裝之斷電開關 (Disconnect Switch)。
  - d. 具入口與出口頸部或法蘭。
  - e. 風機入口或出口不接風管時，須安裝不銹鋼製防護網，以防止異物進入風機，並保障人員安全。
  - f. 須在蝸形機殼之最低點裝置洩水孔栓。
  - g. 須在蝸形機殼上裝置檢修門。
  - h. 使用皮帶傳動裝置時，須安裝原廠皮帶保護罩，以保障人員安全。
- D. 風機輪軸為熱軋鋼並須精確車削和拋光處理。
- E. 風機軸承壽命應符合 AFBMA 之 L50 200,000 小時或 L10 40,000 小時等級。
- F. 風機之銘牌應為不銹鋼製，並將馬達規格及資料以雕刻或壓印等方式註記其上。

### 2.1.2 防火閘門

- (1) 風門之框架及葉片應使用鍍鋅鋼板或同等強度以上鋼材製成，葉片之鋼板厚度應在 1.5 公厘以上，且框架之深度應在 10 公分 (4 吋) 以上。
- (2) 風門驅動器應使用單相 220V 60Hz 馬達直接驅動開啟風門，附加彈簧自動復歸裝置及極限開關，以利監控系統偵測開閉情形。風門全閉須在 30 秒內完成，全開須在 90 秒內完成，並具風量調節之功能。
- (3) 風門最大尺度超過 30 公分以上時，風門均應使用多葉片式 (Multi Blade) 者。
- (4) 須為符合 AMCA 500 的產品，且其洩漏量在 4 吋水柱靜壓 (0.995 kPa) 時，須小於 3 CMM/m<sup>2</sup>。
- (5) 其驅動馬達性能應為符合 CNS 測試標準或經 CE、UL 認證之產品。

(6) 軸承及襯套均為青銅自潤滑軸承。

### 2.1.3 手動風量控制風門

- (1) 風門之框架及葉片應使用鍍鋅鋼板或同等強度以上鋼材製成，葉片之鋼板厚度須在 1.5 公厘以上。
- (2) 風門最大尺度超過 30 公分以上時，風門均應使用多葉片式 (Multi Blade) 者。
- (3) 風管內可調風門均須為八字型者 (Opposed Blade Type)。
- (4) 襯套為青銅自潤滑軸承。
- (5) 附有刻度之手動調節把柄以控制風量平衡。

### 2.1.4 防水防濺百葉

- (1) 百葉之框架及葉片，須以鋁擠型製成並加烤漆。
- (2) 應使用防水防濺型百葉，並加設不銹鋼防護網。
- (3) 須符合 AMCA 500 測試標準的產品。

### 2.1.5 格柵風口

- (1) 格柵風口須以鋁擠型或鋁合金板製成並加烤漆。
- (2) 風管用格柵風口須為可調風量及風向者。

### 2.1.6 消音百葉

須能抑止通風設備產生之噪音達到設計值。

- (1) 消音百葉之框架及葉片，須以鋁擠型或鋼板鍍鋅製成並加烤漆。
- (2) 消音百葉之消音值須為依據 ASTM E90 標準測試之產品。
- (3) 消音百葉之空氣動力性能須為依據 AMCA 500 標準測試之產品。

### 2.1.7 消音箱

須能抑止通風設備產生之噪音達到設計值。

- (1) 消音箱之箱體及隔板，須以鍍鋅鋼板製成並加烤漆。
- (2) 消音箱之消音值及空氣動力性能，須依據 ASTM E477 測試之產品。
- (3) 吸音材料性能及防火標準須符合 UL723 之產品。

### 2.1.8 風管

金屬材質風管之構件及其連接組裝、吊掛固定等均須符合 CNS、SMACNA 相關規定之一。

#### (1) 風管材料

- A. 鐵皮風管：應以厚度 0.6 公厘以上之鍍鋅鋼板製成，其鍍鋅厚度須符合 CNS 8503 之規定。
- B. 不銹鋼風管：應以厚度 0.6 公厘以上之 SUS 304 不銹鋼板製成。
- C. 防火風管 (或排煙風管)：須使用厚度 1.2 公厘之鍍鋅鋼板製作，或其他具有相同功能之材料經審核認可者，且須符合 SMACNA 排煙及防火風門安裝規範。
- D. 撓性風管：具有高吸振性、高可撓性且不易變形，其耐熱或耐燃性須與相連接之風管相當。
- E. 混凝土通風管道：應具有 2 小時防火時效，管道內壁面須平整光滑。

- (2) 風管尺度逐漸增加擴散角度不可超過 15°，進風管不得超過 30°，出風管收縮角度不得超過 45°，轉彎半徑為 1.5D。

- 2.1.9 本規範內提到之烤漆處理及部分鐵材規格均須符合下列規定。
- (1) 烤漆：須依 ASTM B117 處理，未指定顏色時，其顏色應與建築物外牆或內部裝潢之顏色搭配。
  - (2) 鍍鋅鋼板：固定風機設施之鐵材鍍鋅須符合 CNS 8503 之規定。
  - (3) 不銹鋼板：未特別指定時，均應使用 SUS 304 不銹鋼板。
  - (4) 不銹鋼防護網：須以厚度（或直徑）1 公厘以上之不銹鋼板（或網）製成，網目約為 1.3 公分×1.3 公分。

### 3. 施工

#### 3.1 施工要求

- 3.1.1 通風工程各項設備之裝設須依設計圖、認可之施工大樣圖及製造廠商的建議說明安裝。
- 3.1.2 通風設備安裝後應保持水平或垂直，傾斜度應不超過 1%。
- 3.1.3 通風設備若安裝於屋頂及建築物外牆者，須灌矽膠做防水處理。
- 3.1.4 通風設備穿越牆壁或樓地板處應施作防火延燒設施。
- 3.1.5 通風設備之連結、基礎及避振設施須依認可之施工大樣圖及製造商建議說明以螺絲鎖緊確實固定。
- 3.1.6 電路配線相序必須正確，絕緣必須良好，不得短路或斷路。
- 3.1.7 通風設備內不得有異物如水泥塊、螺絲、鐵線等。
- 3.1.8 風機使用皮帶傳動者均須附一條備用皮帶。
- 3.1.9 安裝在風管內之風門，應於風管適當處設置檢修門。
- 3.1.10 矩形風管之寬高比應在 4 以下。
- 3.1.11 所有風管在與風機連接處均應裝設撓性接頭（其材質及性能同撓性風管），安裝施工須符合 SMACNA 相關規定。

#### 3.2 器材查驗

- 3.2.1 廠商申報設備器材查驗應於預定進場七天前向甲方提出，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。
- 3.2.2 經查驗不合格之設備器材，廠商應立即運出工地。

#### 3.3 試驗

- 3.3.1 通風系統全部完工後，廠商應派熟悉性能試驗之工程師，會同甲方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。惟試驗儀器及試驗方法等，廠商應先提出書面資料經甲方檢驗部門核准後始得進行相關試驗。
- 3.3.2 試驗及紀錄
  - A. 試驗時，應將通風設備之實際運轉狀況登錄於測試表上。試驗後，即由甲乙雙方測試人員共同在表上簽章，再由雙方各留存正本 1 份，以做為試驗紀錄及憑證。
  - B. 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。

- 3.3.3 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，所需施工時間另不加給工期。
- 3.3.4 乙方申請查驗時，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量測設備報告書，經甲方確認量測設備有效始辦理查驗。
- 3.3.5 所有通風設備試驗內容應詳如表 3.3.5，但不限於表列項目。
- 3.3.6 所有風機須於排風口量測風速（如排風口無法測量可改由室內風機進風口處），並於排風口 1.5m 處量測噪音值，量測數據依照設計圖，設計圖若未標示由設計部門依據計算書提供。
- 3.3.6 上項測試工作由廠商自行測量後於試驗時提出測試書面報告，甲方檢驗人員抽測三處，平均風速-5%以下或噪音值+3dB 以上判為不合格，不合格時所有排風機排風口都須量測，廠商應對不合格之設備進行改善後再提出試驗要求。
- 3.3.7 噪音量測之合成噪音，應扣除背景噪音之校正值而求得。

#### 3.4 驗收

- 3.4.1 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。
- 3.4.2 廠商應於驗收前備函，將本通風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甲方，原始文件如為外文時，須另附中譯本。
- 3.4.3 驗收工作，需於各項試驗合格後進行。
- 3.4.4 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。
- 3.4.5 所有經試驗合格之設備，未經甲方同意，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。
- 3.4.6 各項本工程設備雖經甲方檢驗合格，但未驗收前，其保管維修責任，仍由廠商負責。
- 3.4.7 本工程須至驗收作業完成後才算完工。
- 3.4.8 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

<本章結束>

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；x表示不符合；?表示得澄清



表 3.3.5 通風設備運轉試驗表

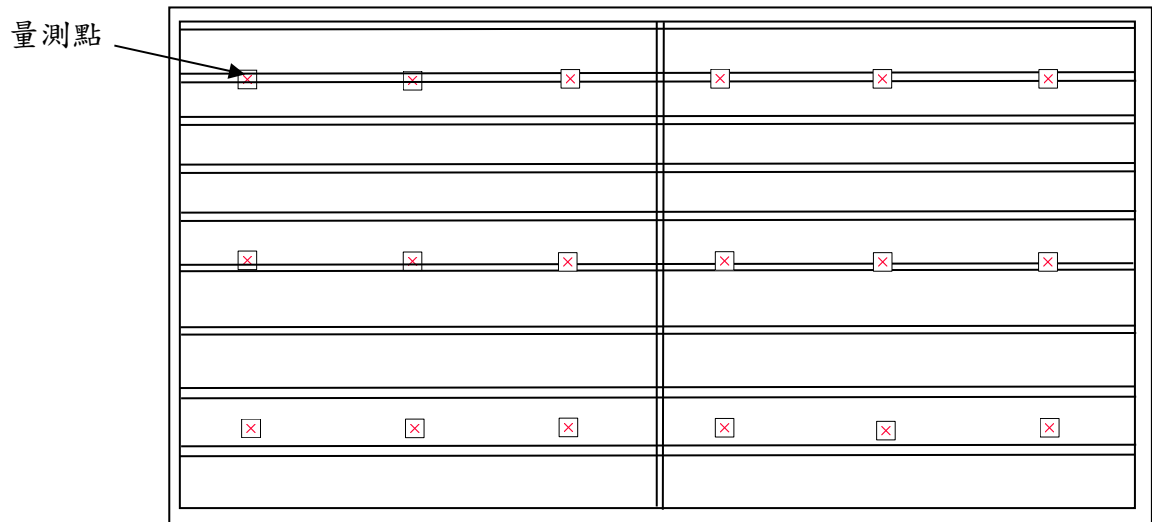
測試項目	____室 排風機		____室 排風機		____室 排風機		____室 排風機	
	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值
1. 型號及型式								
2. 室內溫度								
3. 外牆或屋頂出口平均風速  √-設計值 95%以上，x-小於 95%	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值
4. 外牆或屋頂出口噪音  √-設計值以下，x-大於設計 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值
5. 馬達啟動電流  √-設計值以下，x-大於設計 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值
6. 馬達負載電流  √-設計值以下，x-大於設計 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值
7. 測試結果 OK - 合格，NG-不合格								
測試項目	____室 電動風門		____室 電動風門		____室 電動風門		____室 電動風門	
	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值
1. 型號及型式								
2. 開啟時間  √-90 秒以下，x-大於 90 秒	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值
3. 閉合時間  √-25 秒以下，x-大於 25 秒	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值	設計 值	測量 值
4. 測試結果 OK - 合格，NG-不合格								

註：1. 平均風速為所有量測點風速總和之平均值。

2. 垂直放出風口之量測距離依各測試儀器而定。

甲方工程師： (簽章)

乙方工程師： (簽章)



註：量測點與點距離約 30 公分，量測點與邊框距離約 15 公分。

排風機出口平均風速量測位置示意圖