

第 15950 章

空調系統測試、調整及平衡

1. 通則

1.1 本章概要

本章節規定所有水及空氣系統之、測試、調整及平衡（以下簡稱 TAB）。

1.2 工作範圍

1.2.1 空氣系統

- (1) 定風量空氣系統
- (2) 變風量空氣系統
- (3) 誘導型式空氣系統

1.2.2 水系統平衡

- (1) 定水量系統
- (2) 變水量系統
- (3) 一次測、二次測水系統

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 15071 章--消音器
- 1.3.4 第 15105 章--管材
- 1.3.5 第 15131 章--空调用泵
- 1.3.6 第 15187 章--水化學處理
- 1.3.7 第 15621 章--離心式冰水機組
- 1.3.8 第 15623 章--往復式冰水機組

- 1.3.9 第 15625 章--螺旋式冰水機組
- 1.3.10 第 15627 章--渦卷式冰水機組
- 1.3.11 第 15640 章--冷卻水塔
- 1.3.12 第 15710 章--空調系統熱交換器
- 1.3.13 第 15720 章--空氣調節箱
- 1.3.14 第 15810 章--風管
- 1.3.15 第 15820 章--風管附屬設備
- 1.3.16 第 15831 章--離心式風機
- 1.3.17 第 15832 章--軸流式風機
- 1.3.18 第 15833 章--動力通風機
- 1.3.19 第 15834 章--小型冷風機
- 1.3.20 第 15840 章--空氣終端箱
- 1.3.21 第 15911 章--空調系統監視及控制設備
- 1.3.22 第 16010 章--基本電機規則
- 1.3.23 第 16061 章--接地
- 1.3.24 第 16120 章--電線及電纜
- 1.3.25 第 16123 章--控制用電線及電纜
- 1.3.26 第 16221 章--電動機
- 1.3.27 第 16401 章--低壓配電盤

1.4 相關準則

1.4.1 國際及相關團體學會標準

- (1) ASHRAE Standard 111-2008 建築物空調系統量測、測試、調整、平衡(Measurement, Testing, Adjusting and Balancing of Building HVAC Systems)
- (2) 空調系統 TAB 作業程序指針(NEBB-Procedural Standards for Testing, adjusting ,and Balancing of Environmental systems)
- (3) 冷凍空調技師公會出版之「空調系統 TAB 操作程序指針」

1.4.2 中華民國國家標準有效且適用時，優先適用於本章之相關規定

1.4.3 主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則

1.5 資料送審

1.5.1 執行工作前，施工廠商應提送系統測試、調整及平衡工作之執行計畫書，經甲方核准後始可進行。執行計畫書內容至少應包括：人員組織、使用儀器、作業流程與方法、作業時程、作業項目、[]及相關表格與圖說等。

1.5.2 量測儀器校正報告，應包括下列項目：

- (1) 儀器種類與廠牌
- (2) 儀器系列編號
- (3) 適用場合
- (4) 使用日期
- (5) 校正日期

1.6 品質保證

1.6.1 TAB 分包商需具備下列資格：

應以第三者專業機構作為分包商，以施行空調系統測試、調整及平衡等工作。

(1) 所選施行工作之公司應為第三者專業機構，且具有相似計畫之實績證明。

(2) 該機構對設備銷售及服務等計畫無既有利益，亦非為任何既得或有利害關係團體之附屬公司，如經要求，測試工作應會甲方同時進行。

(3) 為完成此處所述工作所需之儀具，應由該機構提供。

1.6.2 TAB 開工會議

甲方核准 TAB 程序步驟計畫書後，要召開 TAB 開工會議，現場參與工作人員均必須參加，主要議題如下：

- (1) 檢查 TAB 人員及工程施工廠商資料
- (2) 確認 TAB 執行計畫書
- (3) 相關承商工作討論及協調
- (4) 協調與作業溝通流程確認
- (5) TAB 實施日期(供水供電確認)
- (6) []

1.6.3 確認 TAB 現場量測事前作業

- (1) 檢視出廠測試報告，檢查其內容再由 TAB 人員配合辦理。
- (2) 確認 TAB 人員確實依據 TAB 執行計畫書規定執行。
- (3) 在做任何測試時，應於[]日前通知相關單位，包括測試區域、時間等。
- (4) 在 TAB 實施前，必須先做好水管系統工作壓力耐壓測試，並完全合格。
- (5) 應注意風管洩漏檢查。
- (6) 確認系統各項設備正常操作。
- (7) []

1.6.4 TAB 報告格式應依據[冷凍空調技師公會出版之「空調系統 TAB 操作程序指針」][]內容。

1.6.5 所使用的儀器種類、準確度及校正規定，參考[ASHRAE-111 之儀器章節與冷凍空調技師公會出版之「空調系統 TAB 操作程序指針」]。

2. 產品

(空白)

3. 施工

- 3.1 TAB 施作前檢查
 - 3.1.1 檢視空調工程契約內容及 TAB 工作相關部分，並查 TAB 正確工作內容有無矛盾處。
 - 3.1.2 檢查系統中安裝之平衡器具，如測試孔、錶閥、溫度井、流量控制器材、平衡閥與接點、手動風門開關等，以確認上述平衡器具位置是可操作的。
 - 3.1.3 檢視空調系統與設備之送審資料。
 - 3.1.4 檢視空調系統狀況、室外設計條件、及瞭解空調系統中設計控制概念。
 - 3.1.5 檢視天花板內及高架地板下，做為送風、回風排氣用時，注意其洩漏情況，並要確認與鄰近區域不可有洩漏情形。如有穿越隔間時，應注意保持氣密。
 - 3.1.6 事先應檢查風機及泵浦之性能曲線
 - (1) 參閱相關資料，並查現場風管配管是否有會影響系統之性能，如系統效應問題。
 - (2) 當現場安裝風機時，應注意風管之系統效應會減低風機之性能，並預估風機系統效應之影響。
 - 3.1.7 檢查系統及設備之安裝情形，並確實執行各個設備之性能測試調整與清潔。
 - 3.1.8 核對各個單獨設備之測試報告。
 - 3.1.9 確認過濾網清潔度、軸承加油、皮帶已調整，及設備之功能性控制均已正常操作。
 - 3.1.10 檢查終端設置，如 VAV 終端箱，確認其控制功能均已完成並可正常操作。
 - 3.1.11 檢查水管過濾器，裝上合乎規範濾網並清潔之。
 - 3.1.12 檢查 3-way 控制閥是否安裝正確，並核對其混流及分流功能，2-way 控制閥要接對進出之方向。
 - 3.1.13 核對盤管之配管進出水方向是否正確，並檢查鱗片是否順直。
 - 3.1.14 確認管路中之空氣均已排除，特別是泵浦之吸入口。
 - 3.1.15 確認空調設備之連鎖及安全保護措施均可正常操作。

3.2 TAB 事前準備工作

3.2.1 依據執行計畫，準備 TAB 事前工作。先行完成區域系統檢視核對及確認下列事項並提出報告：

- (1) 測試區域電力系統均已完成。
- (2) 水系統須清潔及排除空氣，並充滿水於水系統中。
- (3) 溫濕度控制已可正常操作。
- (4) 風管及設備檢修口(門)均已完成，且固定完好。
- (5) 所有平衡風門及防火風門均依規定全開。
- (6) 關斷閥及平衡閥均打開。
- (7) 控制閥可正常操作，確認自動控制裝置不會影響 TAB 作業。
- (8) 需要由天花調整氣流或區域，應注意安裝平衡用風門及檢修口。
- (9) 門窗均必須依規定關閉，以符合系統正常運作之狀況。

3.3 TAB 程序通則

3.3.1 依據本章第 1.4 項之相關規定辦理。

3.3.2 依據執行計畫辦理，如無測試孔，應安裝新測試孔。

- (1) 測試平衡完成後，必須將測試孔封閉。
- (2) 測試平衡完成後，必須將檢修口（門）依規定裝好。
- (3) 測試平衡完成後，必須將保溫材料依規定回復。

3.3.3 TAB 完成後，在風門及平衡閥開度位置、風機轉速及其他相關設施，應加註記號，以供運轉參考。

3.3.4 執行 TAB 工作前及進行期間，如有任何與原設計要求不符合或不正常狀況應提出報告。

3.3.5 所有測試報告必須使用[SI]單位。

3.4 空氣系統 TAB 通則

3.4.1 檢視風機之資料送審核可之性能曲線，並核對廠商風口資料及測試方法。

- 3.4.2 備妥施工完成且與現場相符合之風管系統昇位及各層竣工平面圖。
- 3.4.3 [變風量(VAV)系統應先計劃及計算各個區域之最大、最低風量，並核對其分散負荷及負荷因數]。
- 3.4.4 決定主風管、支風管最適合之量測位置。
- 3.4.5 確認風機之各類百葉、風門及風口之氣流流向正常。
- 3.4.6 確認機器設備啟停、切斷開關、連鎖關係及電動機啟動器等動作是否正常。
- 3.4.7 確認電動機啟動設備之保護開關設定值。
- 3.4.8 確認風門開關應固定的位置並做記號。
- 3.4.9 確認氣流路徑有無異常阻礙。
- 3.4.10 確認冷凝排水管是否接裝正確及功能正常。
- 3.4.11 確認設備之氣密及填縫處理。
- 3.4.12 風系統之風管施工，是否有良好的氣密處理，減少風管系統之洩漏。

3.5 空氣系統 TAB 程序

3.5.1 空氣系統 TAB 程序，包括以下項目：

- (1) 定風量空氣系統
- (2) 變風量空氣系統
- (3) 誘導式空氣系統

3.5.2 空氣系統之 TAB 程序，依據本章 TAB 程序通則之相關規定辦理。

3.6 水系統 TAB 通則

- 3.6.1 準備測試報告，並將設計值及操作程序列入報告中，依據資料送審核可之性能曲線，核對每一分支管之水量與水泵總水量比對，其差異不可超越設計值 $\pm 10\%$ 。
- 3.6.2 準備水系統竣工昇位與平面圖。
- 3.6.3 系統測試平衡事前準備，依據下列方式辦理。

- (1) 打開所有閥在全開位置。
- (2) 查核膨脹水箱水位是否正確。
- (3) 核對補給水之壓力，並確保管路排氣系統正常。
- (4) 核對流量控制閥，設定在設計值及可正常操作。
- (5) 依據差壓控制器控制差壓閥，當使用固定體積容量式水泵時，不可讓差壓控制閥在全開位置，除非有裝旁通(By-pass)設置。
- (6) 設定與任何熱交換器連接的自動閥在全開位置。
- (7) 查核水泵電流數據，不可超過銘牌所定值，如有超過要關水路閥以降低電流。
- (8) 確保水管管路之放氣系統可放氣，並以手動排氣。

3.7 水系統 TAB 程序

3.7.1 水系統 TAB 程序，包括以下項目：

- (1) 定水量系統
- (2) 變水量系統
- (3) 一次側及二次側水系統

3.7.2 水系統之 TAB 程序，依據本章 TAB 程序通則之相關規定辦理。

3.8 容許誤差

3.8.1 量測空調系統之空氣流量及水流量值，與設計差異必須在下列容許誤差：

- (1) 風機設備： $+10\%$ 。
- (2) 出風口、進風口： $\pm 10\%$ 。
- (3) 水泵浦流量： $+10\%$ 。
- (4) 冰水、冷卻水、熱水流量： $\pm 10\%$ 。

3.9 TAB 自主檢查

3.9.1 初步檢查

- (1) 運轉所有系統，並隨機校對測量數據，確認各系統運轉狀況，與測

試報告內容相符合。

3.9.2 最終檢查

- (1) 初步檢查及隨機抽樣確認已完成後，執行最終檢查。
- (2) 於驗收前提送測試、調整及平衡報告書，本報告書將視為工程驗收時依據文件之一。
- (3) 本測試、調整及平衡報告書經核定後併入操作及保養手冊。

3.9.3 如最終檢查並未通過，則應再核對所有的量測工作並調整，修正原有最終報告，必要時調整設備符合設計容量，並對平衡器具做記號，完成後再重新送最終報告，要求做第二次最終檢查。

3.9.4 TAB 完成檢測報告書之格式及內容，可參考[冷凍空調技師公會出版之「空調系統 TAB 操作程序指針」]。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章之工作按各測試、調整及平衡風管配件有關章節之規定以一式計量。
- 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測試、調整及平衡計價之項目內。

4.2 計價

- 4.2.1 本章之工作依有關章節之測試、調整及平衡項目以一式計價，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(含測試所需水電費用)。

〈本章結束〉