



第 0001/DDAE_CCM/2018 號公開招標
為澳門文化中心綜合體提供 2018 年 7 月至 2020 年 6 月期間
中央空調及通風系統的維修和保養服務

承投規則-附件一
技術要求

1 序言

本技術條件訂定旨在進行文化中心綜合體中央空調及通風系統之維修及保養應嚴格遵從的一套技術規範。

2 國際規定

- 2.1 所有通風及空氣處理方面的工作應按照 ASHRAE-American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers; S.M.A.C.N.A. – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association; DW/144 – Specification for Sheet Metal Duct Works 的標準。
- 2.2 所有電力設施須遵從第 79/85/M 號法令、都市建築總章程，及第 24/95/M 號法令、消防安全規章的相關規定，並同時適用以下刊物及規章：
 - American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers
 - Underwrites Laboratory of America

3 工作計劃及定期保養計劃

獲邀請報價公司應把工作計劃和定期保養計劃連同報價書一起提交，以便在上述國際規定的標準內長期保養中央空調及通風設備，使其處於運作及效益之最佳狀況。

4 工作範圍

為文化局轄下澳門文化中心綜合體之三個場地(澳門文化中心、澳門藝術博物館及澳門回歸賀禮陳列館)提供中央空調及通風系統的維修及保養服務。

- 4.1 澳門文化中心綜合體的空調及通風系統設備主要包括：
 - 水冷離心式制冷主機
 - 散熱水塔及水處理系統
 - 冷凍水泵(包括初級及次級水泵)
 - 散熱水泵
 - 膨脹及入水加壓系統
 - 加溫系統



- 溫度及濕度控制系統
- 鮮風控制系統
- 空氣過濾系統
- 水塔金屬結構支架及上蓋
- 空調處理機組(AHU)及鮮風機組(PAU)
- 風機盤管
- 排風扇
- 冷藏庫
- VRV 系統，包括室外機、室內機及冷媒管路
- 風管系統及風咀
- 冷凍水管系統
- 排煙系統
- 消防及空調互鎖系統
- 冷凍水泵變頻系統
- 風櫃變頻系統
- 散熱水系統
- 電控箱及控制系統

4.2 以上資料及附件二設備清單只供參考，獲邀請報價公司應到現場核實，以提供準確之報價。

5 中央空調及通風系統之保養

獲邀請報價公司需完成下述所列出的所有工作，並包括所有涉及的費用：

- 5.1 按所制訂之維修保養計劃完成有關工作。
- 5.2 接受用戶之投訴並記錄有關缺陷。
- 5.3 立即回應所有緊急求助，並提供稱職人員進行必要修理。
- 5.4 按照設備製造商維修手冊規定的時間，對全部設備進行全面添加潤滑油和監管。
- 5.5 進行維修或施工時，如發現附屬於空調系統的電力設備出現故障，獲判給公司需負責檢查及維修有關的故障設備。
- 5.6 進行維修或施工時，需按照文化局人員的指示及澳門特別行政區所適用的職業安全法例為工程現場範圍作出有關防護及安全措施，有關工程人員亦應做妥個人安全措施。
- 5.7 所有更換大型設備馬達皮帶、軸承及清洗風櫃或風機盤管散熱之工作需於當月之報告內提交工作相片，相片內要有清晰日期。



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

- 5.8 完成維修或施工後，需對有關設備或儀器進行不少於 30 分鐘的運行測試，確保有關設備或儀器能正常運作，測試完成後需提交有關測試報告予文化局。
- 5.9 進行維修或施工時，倘對周邊結構、裝修或設施造成損壞，獲判給公司需負責修復，使之回復原貌及原有的功能。
- 5.10 進行維修或施工時，如發現附屬於空調系統的電力設備出現故障，獲判給公司需負責檢查及維修有關的故障設備，如證實相關設備不能修復，獲判給公司需儘速報價更換。
- 5.11 獲判給公司需為僱員提供所有安全裝備。
- 5.12 獲判給公司應無償地提供所有更換及維修工作所需的全部人手。
- 5.13 獲判給公司應提交各類設備保養工作登記表式樣。登記表應最少包括以下的資料：
- 設備名稱；
 - 類型、出廠編號和地點；
 - 各類工作的定期進行時間；
 - 工作結果紀錄；
 - 工作的負責人名字和工作日期；
 - 若發現運作的異常狀況採取的行動；
 - 每次更換零件之記錄。

6 設備保養工作

獲判給公司需於完成下述所列出的所有工作，所有涉及的費用包括在此合約內。

6.1 制冷主機：

- 每天二次檢查和記錄制冷主機各種技術數據；
- 進行分析及統計，以及早發現問題及作出適當之處理；
- 每天檢查及測量供電系統及電控系統；
- 每天檢查和報告異常的噪音和振動；
- 每天檢查管道及保溫材料狀況，如有必要，對損壞之管道或保溫材料作出維修；
- 每年對冷凍水系統進行防銹化學處理，並呈交合格化驗報告；
- 每年更換冷凍水系統一次；
- 檢驗易腐蝕的所有部件，並且每六個月油防銹油及面漆一次。
- 每年用冷氣專用藥水清洗熱交換器；

6.2 循環水泵



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

- 每天檢查軸承溫度及水泵密封；
- 每天檢查及改正異常的震動及噪音；
- 每天檢查閥門的運作狀況；
- 每三個月清潔過濾器；
- 如有必要，維修水泵及相關設備；

6.3 空調處理機組及鮮風機組：

- 每天檢查傳動皮帶強度並作調校，必要時作出更換；
- 每天檢查馬達軸承及通風機的運作狀況；
- 每天檢查馬達的運作狀況；
- 每天檢查電控閥門的運作狀況；
- 每天檢查各類傳感器及控制器的運作；
- 每月一次測量並記錄出入水溫度、出回風溫度、濕度、風速等技術數據。並進行分析及統計，以及早發現問題，並作出適當之處理。
- 每月清洗空氣過濾器；
- 檢查冷凝水盤及其排水管道狀況，每六月在水盤上加入專用除菌藥物。
- 每月為軸承加添潤滑油。
- 每六個月用冷氣專用葯水清洗熱交換器；
- 檢查及測量供電系統及控制系統，並記錄各類技術數據，進行分析及設計，以及早發現問題及作出適當之處理。
- 如有必要，更換風櫃皮帶、電磁閥、溫度掣、感應器、風機馬達、軸承及其他機械零件。

6.4 風機盤管

- 檢查軸承的狀況；
- 檢查冷凝水排水管道及保溫材料狀況；
- 每月清洗空氣過濾器；
- 每月檢查電控系統及溫度控制器運作。
- 每六個月用冷氣專用葯水清洗熱交換器；

6.5 排風扇

- 每月檢查軸承的狀況及添加軸承潤滑油，調校皮帶張力，必要時更換皮帶或軸承等受損零件；



- 每月量度運作電流及風量等技術數據，分別作出分析比較，以及早發現問題及作出適當之處理；
- 每三個月清洗風扇葉。

6.6 冷藏庫

- 檢查壓縮器完全載荷時冷媒之進出壓力；
- 量度壓縮器完全載荷時之電流量；
- 檢驗恆溫器的運作；
- 每六個月清洗熱交換器；

6.7 空調電控制箱

- 保持該室經常潔淨；
- 每月檢查起動和停機的自動控制器運作狀況，記錄起動及運行電流等技術數據，分別作出分析比較，以及早發現問題及作出合適之處理；
- 每月檢驗安全保護部件性能，必要時作出更換；
- 每月檢查所有信號指示燈泡及必要時作出更換；
- 每月檢查各電箱控制部件及電線之溫度情況，以便作出合適處理；
- 每三個月檢查各接線座之緊固情況，以便作出合適處理。

6.8 散熱水塔維修保養項目：

- 每天調節水塔水位；
- 每天檢查水塔噴水口；
- 每天檢查及調節入水掣；
- 每天檢查水塔風扇運作，噪音值及振動情況；
- 每天檢查及測量馬達電壓、電流量等技術數據，並作出分析以及早發現問題及作出合適處理；
- 每星期檢查及調節風扇齒輪或皮帶；
- 每星期加注潤滑油；
- 每日檢查散熱水系統加藥泵運作、藥水桶藥水量，定期在散熱水系統中加入化學藥物，以確保散熱水系統水質良好。
- 每月聘請合格之化驗室對冷卻水作一次化驗，並呈交化驗報告；
- 每六個月更換一次散熱水及對水塔進行整體性清潔，並聘請合格之化驗室對冷卻水作一次退伍軍人菌化驗(共四個水樣板)，並呈交化驗報告；



6.9 樓宇自動控制系統（空調系統）：

- 每月按計劃查驗各傳感器性能；
- 每月按計劃查驗各控制元件性能；
- 每月按計劃查驗各控制程序性能；
- 每月按計劃查驗各控制線路性能；
- 按要求重新設定各技術數據及控制程序表。

6.10 冷媒系統

- 檢查壓縮機之工作狀態；
- 檢查媒管道及配件狀態；
- 檢查膨脹閥之運作情況；
- 檢查冷媒之壓力及洩漏，如有必要，需補充冷媒。

6.11 VRV 室外機

- 每六個月用冷氣專用葯水清洗散熱器；
- 檢查和量度滿載時之壓縮機電流量；
- 檢查和量度滿載冷媒之壓力；
- 每月檢查控制、防護和運作電控系統；
- 檢查和報告異常的噪音和振動；
- 每月檢查管道及保溫材料狀況；
- 檢驗散熱扇扇葉、軸承、馬達之情況；
- 檢驗易腐蝕的所有部件。

6.12 VRV 室內機

- 清潔空氣過濾器使處於極好潔淨狀況；
- 每六個月用冷氣專用葯水清洗熱交換器；
- 每月用清水清洗熱交換器；
- 檢查控制及防護部件的運作。

6.13 空調分體機

- 清潔空氣過濾器使處於極好潔淨狀況；
- 每兩個月一次檢查和清潔所有過濾器；
- 每兩個月一次檢查軸承狀況及潤滑程度；
- 每兩個月一次檢查管道，倘有洩漏需作出修理及補充冷媒；



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

- 每兩個月一次檢查所有溫度防護器及其他防護設備；
- 檢查安裝在壓縮器馬達的電容器，如發現損壞，供應及更換已損壞的電容器；
- 檢查散熱器，並進行清潔；
- 檢查散熱風扇馬達，如發現繼電器損壞，供應及更換已損壞的繼電器；
- 檢查恆溫器的運作；
- 檢查冷凝器及使之保持清潔；
- 每六個月用冷氣專用藥水清洗室內機及室外機的散熱器一次；
- 每月兩次用清水清洗熱交換器；
- 每兩個月檢查壓縮機是否具有足夠冷凍油，倘發現不足需作出補充。
- 每兩個月用清水清潔室內機外殼。
- 測量散熱盤管入風及出風溫度；
- 檢查和量度滿載時之壓縮機電流量及溫度；
- 檢查和量度滿載冷媒之壓力，必要時作出補充；
- 檢查控制、防護和運作電控系統；
- 檢查和報告異常的噪音和振動；
- 檢查管道及保溫材料狀況；
- 檢驗易腐蝕的所有部件；
- 檢查控制及防護部件的運作。

6.14 化學藥水系統

- 檢查化學處理缸、閥門、水泵的狀況；
- 檢查電源及控制線路的狀況；
- 檢查化學加藥泵的狀況。

7 運作時間

- 7.1 澳門文化中心綜合體空調系統的運作時間為全日 24 小時，經文化局決定，可以將之修改。
- 7.2 每日均應保證維修及保養服務，包括公眾假期、週末和週日，工作分配如下：
一般檢查時間：上午九時至晚上十時
清潔及維修時間：周一至周日上午九時至下午六時
- 7.3 駐守澳門文化中心監控中央空調系統時間：



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

周一至周五：下午一時至二時三十分及下午五時四十五分至上午九時

公眾假期、周六及周日：24 小時全日

7.4 緊急召喚及維修時間：每日廿四小時，不限次數及不能視為是超時工作。

7.5 文化中心保留修改時間之權利，只要這一修改是適宜或必要的。

8 人員要求

8.1 為確保文化中心綜合體空調系統的正常運作及進行每日之保養維修服務，獲判給公司須在相關時段提供下表之工作人員人數駐守文化中心工作，值得注意此數量只是基本要求，獲判給公司在必要時需調動充足的人力及資源，以保證完全滿足合同內之各項工作包括特發事件。

	時段	人員種類	服務人員數量
周一至周六	08:00-18:00	保養技工	4
周日			3
周一至周日	18:00-22:00	保養技工	1
周一至周五	13:00-14:30	BMS 值班員	1
	17:30-09:00		
公眾假期、周六及周日	24 小時全日		

8.2 倘若懸掛 8 號或以上颱風信號期間，獲判給公司須安排至少有 2 名人員，包括 1 名 BMS 值班員及 1 名技工在文化中心工作；

8.3 獲判給公司應提供至少七名服務人員按 8.1 項編排輪值及休假，保證滿足每日不同時間服務人員數量之要求。

8.4 獲判給公司所提供的服務人員應具備應有的專業知識及技能，符合標書要求及準確、按時完成本技術條件規定的各項工作，倘有人員不符合要求，獲判給公司須在接到文化局書面通知後 7 天內作出更換。

9 文化中心綜合體轄下之中央空調及通風系統設備清單

獲判給公司應對所在地點現有系統的全部設備進行保養及維修（附件二），包括附件表未列出但屬文化中心綜合體之空調及通風系統類別的設備。

10 工具



獲判給公司在每天的保養服務中，應配備為適當進行工作起碼所需的工具，包括，但不少於以下：

- 量度氣流速度的速度計
- 量度空氣壓力的儀器
- 量度溫度和濕度的儀器
- 量度電壓和電流計量儀
- 量度絕緣性的儀器
- 量度轉數儀器
- 量度噪音儀器
- 量度冷媒壓力之儀器

11 更換零件

11.1 以下的零件及消耗品均由獲判給公司免費供應及更換：

11.1.1 所有潤滑油、清潔消毒藥水及材料、油漆類材料、金屬配件等材料；

11.1.2 所有皮帶、軸承、所有支架及小五金零件等材料；

11.1.3 所有 16A 以下跳水掣及小於 2.5mm^2 截面積電線、指示燈、電器配件、燈喉等材料；

11.2 當出現有關設備及材料損壞而需要更換，獲判給公司需先作出報價，經批准後才可作出更換。

11.3 當有關設備或材料由文化局供應時，獲判給公司需免費作出更換。

12 報告

12.1 有關事件及損壞報告－獲判給公司必須就已發生的任何事件在四十八小時內提交報告，詳細講述情況，列明零件的識別資料和所發現的損壞、拍照存證並提交相片，照片上應列出清晰的拍攝日期、已採取的行動及取得的結果。

12.2 每月報告－詳列已進行的主要工作並提交下月工作計劃。