

國家電影及視聽文化中心
「忠愛4號2樓庫房空氣品質改善及建置」統包財物採購案
需求說明書

壹、採購案號：2022-CR006

貳、採購案名：「忠愛4號2樓庫房空氣品質改善及建置」統包財物採購案（以下稱「本案」）

參、本案說明

本中心樹林片庫忠愛街4號2樓庫房因存放眾多老舊膠捲影片，隨空氣中水分濕度的增加釋放乙(醋)酸，雖現場既設之空氣清淨機可吸收部分乙酸，但因該庫房既有規劃空調供應方式為室內循環未引進足量外氣，乙酸濃度隨著時間增加而逐漸累積卻又無法完全排除，導致空氣中酸性物質增加會加速影片衰變並破壞膠片材質。

依照108年委託國立臺北科技大學執行之「建置理想典藏庫空調研究計畫」針對該庫房之送風量、外氣引入量、片庫體積、乙(醋)酸釋放量，以分析模型計算，可以發現當外氣引入量增加時，醋酸濃度也會有相對性的大幅降低。為提升影片保存質量，故規劃啟動該庫房之空氣品質改善工程，增加外氣引入量及降低送風量相對濕度希望能有效抑制影片劣化並降低室內乙酸濃度，期望最終達成提升電影資產保存能力的目的。

肆、 規劃設計與需求設置原則

- 一、為提供影片良好典藏環境；並同時考量經濟成本，提出最適之環境相關設備設計、製作及安裝。在開放區域典藏庫受外氣環境影響較大(庫房未氣密)情況下，空氣品質改善需求條件如下：溫度18℃容許值上下4℃與相對濕度45%容許值上下5%。循環換氣ACH 11次，外氣ACH 2次。
- 二、服務建議書及簡報中應含蓋基本設計概念及空調負荷計算、空氣線圖、電力系統計算、控制系統、除溼量最大化等之設計說明。
- 三、投標廠商於投標前應確實至現場了解，對於使用單位對環境低溫低濕的需求以及現場施工時的限制，以達於預算內最優化之設計。

伍、 履約期限：自決標日起至統包工程竣工驗收合格止。

陸、經費預算：新臺幣670萬7,115元整（含稅）。

柒、廠商資格：

- 一、 依中華民國法令核准設立之公司、合夥或獨資之工商行號，且營業項目包含冷凍空調工程業(E602011)或冷凍空調設備製造業(CB01071)等其中一項。
- 二、 其他與招標標的有關之基本資格：主管機關核發冷凍空調業公司登記或商業登記乙等以上之證明文件、當年度台灣區冷凍空調工程工業同業公會會員證書、冷凍空調技師執業執照。(須於執照有效期內)。

捌、履約期限及付款條件

為決標日起至統包工程竣工驗收合格，分三期支付價金：

一、第一期工作成果：

廠商需於決標次日起 20 個日曆天內完成並提送繳交相關施工計畫及設計圖說(如下內容)送請監造單位審核通過，本中心核定後，撥付第一期款契約總價金 25%。

- (一) 施工計畫書(包含施工說明、施工管理)
- (二) 品質管制與職業安全衛生管理計畫書(該規範詳見契約書第 11 條)
- (三) 設備運轉操作建議計畫書
- (四) 設計圖封面、符號表
- (五) 主要設備規格表(含供應商資料)
- (六) 設備位置、尺寸及構造詳圖
- (七) 主要設備、附屬設備型錄
- (八) 設備佈置平面圖
- (九) 管線佈置平面圖
- (十) 配電佈置平面圖
- (十一) 設備控制運轉流程圖
- (十二) 中央監控或人機介面系統架構圖
- (十三) 中央監控或人機介面系統點數表
- (十四) 配電系統單線圖(整合 4-2 區域所有用電設施)
- (十五) 台電用電申請變更說明
- (十六) 安裝大樣圖

上述資料經監造單位審查簽認及本中心審定通過後方能進場施工。監

造單位得依現場實際狀況之要求增補相關設計圖說。

施工過程中如有影響鄰房使用之虞，應事先與監造單位及本中心承辦人員協調施作期程，盡量降低工程影響。

廠商於各項工程項目施工前應依照本中心核定之監造單位監造計畫，應將其施工方法、施工步驟及施工中之檢本（試）驗作業等計畫，先洽請監造單位同意，並在施工前會同監造單位完成準備作業之检查工作無誤後，始得進入施工程序。

二、第二期工作成果：

廠商需於決標日起 120 日曆天內，完成設備材料及所有管路安裝。並經本中心與監造單位初驗合格後，依照契約書初驗合格後做成初驗紀錄，20 日內辦理驗收，驗收合格後，撥付第二期款契約總價金 45%。

三、第三期工作成果：

於第二期驗收合格日起 40 個日曆天內試車完成並報請驗收，經本中心與監造單位驗收通過，廠商完工交付本需求說明書第壹拾貳項文件後，本中心撥付第三期款契約總價金 30%。

玖、本案標的內容：

一、 施工範圍：（詳見附件一平面圖說）

庫房內新設相關空調設施：

- （一）空調化學除溼機：1 台蜂巢轉輪式化學除濕機含空調箱段，空調箱之相關冰水管及其附屬設施（含防震軟管與閥錶等）。
- （二）汰換冰水主機 25RT 二台，配置於陽台。既有陽台結構老舊，廠商應依使用情況，加設必要補強。
- （三）風管工程應考量使用單位在不移動既有典藏品及相關設施下施工時應先行施作的保護措施。
- （四）電力系統：配合庫房既有設備，及新設設備用電量，申請用電變更（含配合合格電器承裝業），（附件五一次側電力系統）。
- （五）空調自動控制設備：整體恆溫恆濕系統設施，及納入使用單位既有監控系統。
- （六）本工程於施工前，須拆除既有設備及相關管路，此段時間典藏區內將無

空調供應，承商必須於最短時間內將新設設備建置並運轉，其施工計畫必須提出與使用單位及監造單位協調同意後方可施工。

(七)本工程屬低溫低濕及恆溫恆濕系統，廠商應對4樓之2現場開放空間易洩漏之門窗及其他孔洞處，作氣密處理，以達工程所要求之標準。

二、空調設備規劃設計及基本功能規格需求如下：(另詳附件二圖說)

(一)新設化學除溼機，配合中心電力供應容量其再生電熱應不大於48kW，再生熱回收器應能節能約4kW以上，整體設備應包含轉輪式化學除濕組及冷卻機組、再生加熱系統、風機、外氣之預冷盤管、風車變頻控制及安全裝置。

(二)本控制系統所需的設備、元件、功能等應由同一家廠商供應，以全系統的責任承包。製造商須有矽膠除濕蜂巢輪使用十年壽命實績，並需與承包商配合，完成蜂巢吸附式除濕機系統之整合至符合設計及運轉需求。

(三)除濕轉輪採用外蜂巢式結構，蜂巢式基材為合成纖維，吸附材質為矽膠。原廠轉輪保固五年並附正式證明文件。

(四)本設備除濕蜂巢輪必須為歐美產品，其它附屬配件依本規範在台組裝，或參照本中心既有之設備優先設計規劃，以期降低維修人力及備品之成本。

(五)新增設氣冷式冰水主機 25 RT 二台，應符合最新國家標準要求之能源效率值，內置冰水泵，採用變頻系統

(六)影片典藏室改善需求區域如平面圖所示。

三、空調中央監控系統設計需求如下：(另詳附件三、四圖說)

(一)新設空調主機及相關設備之通訊訊號應有中央空調監控或人機介面控制面板10”(含)以上之系統整合。

(二)本工程監控系統架構，針對化學除濕機、空調箱、溫濕度訊號、等均應納入本工程設計及施作範圍內。

(三)整體工程監控系統需整合納入使用單位監控系統。

四、工程包括空調主機搬運動線、安裝定位及避震措施、水管路系統安裝與測試。系統配電系統修改(另詳附件五圖說)、控制系統配線、傳訊器安裝與校正，另含必要之配管修改與平衡調整。設備移動路徑如有障礙物須予以拆除並於事後復原，該項費用已包含於工程總價中。

五、設計、製作及安裝：

- (一)依規定期程提出細部設計、數量計算、製作詳圖、材料規範（包括設備之型錄或照片）、相關品質文件及製作與安裝時程規劃送本中心審核，經核定後據以製作及安裝。
- (二)設計成果核定後，倘再有變更之必要者，應依契約規定程序報本中心同意後辦理。其變更係不可歸責於廠商者，廠商得向中心請求償付履約所增加之必要費用。
- (三)為完成履約標的所必須具備之工程或財物，只要符合原統包目的及範圍，統包商應負責設計、施工、供應或安裝，不得要求增加契約價金或補償。
- (四)設計結果不符合契約規定或無法依本中心之通知修改符合需求者，本中心得依契約規定處置。
- (五)得標廠商之設計應送監造單位及本中心審查後，始得據以施工或供應、安裝，設計結果之智慧財產權歸屬及侵害第三人合法權益時由廠商負責處理並承擔一切法律責任。

六、 完工初驗：

工程竣工後，本中心收受監造單位送審之全部資料之日起 20 日曆天內辦理初驗，並作成初驗紀錄。初驗合格後，本中心於 20 日曆天內辦理驗收，並作成驗收紀錄。廠商未依本中心通知派代表參加初驗或驗收者，除法令另有規定外（例如營造業法第 41 條），不影響初驗或驗收之進行及其結果。如因可歸責於機關之事由，延誤辦理初驗或驗收，該延誤期間不計逾期違約金；廠商因此增加之必要費用，由本中心負擔。

七、 保固維修：

本案竣工前，應依本需求規範書及設計成果提出「保固維修計畫書」，詳列保固廠商維修時間、方式及保固範圍等資訊，善盡保固維修之責任。保固年限除特別規定外，以驗收合格次日起算 1 年。

八、 職業安全衛生管理：

現場安裝、組裝過程之職業安全衛生、環境清潔維護依契約及法令相關規定辦理。另施作過程須配合本中心規定要求，彈性調整安裝時間（例如利用例假日及(或)夜間施工等）。

九、 技師簽證：

本案空調工程應交由依法登記執業之冷凍空調技師辦理設計、簽證，TAB 量測與驗證應交由專業之第三單位辦理，量測與驗證之計畫執行，規劃設計及 TAB 量測與驗證應具相關實績佐證，並經提報監造單位及本中心核定後方得執行業務。本案空調工程應交由依法登記執業之冷凍空調技師辦理設計、簽證。

壹拾、 施工需求

- 一、 對於進行施工前基地附近設施先定位、記錄或照相存證，如有任何損壞或影響，須以原材料、原造型復原。
- 二、 施工區域避免粉塵污染其它非施工區域，並應注意噪音控制。
- 三、 施工動線經過之非施工區域須以保護板鋪設，避免損傷非施工區域之裝修，如因管線施工之需求須經非施工區域者，須以原材料、原造型復原。
- 四、 所有器材必須在運輸前、運輸途中及抵達工地安裝前應適當防護，避免損壞、變質或影響壽命。
- 五、 施工人員及機械設備在通道或馬路必須做必要之管制。任何施工通行所造成之道路破壞或其他設施毀損，必須負責復原或修補。

壹拾壹、 操作、維護資料及教育訓練需求

- 一、 工程驗收前，派員指導有關設備安裝調整、運轉及維護等技術。
- 二、 資料送審：
 - (一)操作與維護資料格式樣本、教育訓練計畫及內容大綱草稿，應於竣工前 10 天，提出電子檔 1 份送審。
 - (二)經本中心審核通過後，須於第三期申報竣工前 10 天，提出紙本報告書 4 份及電子檔光碟 1 份經機關核可之完整中文操作與維護資料（含保養與一般故障排除-應依原廠提供維護保養項目與頻率）及教育訓練計畫，並須進行操作、維護人員訓練課程，提供訓練教材及講師，課程內容包括訓練操作人員，使其具有操作系統及簡易故障排除維護能力，及對於使用者之操作及維護指導與設備零組件之換修技能訓練。必須整合其分包商或製造廠商編製訓練講義，講義必須使用中文書寫，每套講義必須有封面及目錄。訓練講義除受訓人員每人 1 份之外，需提供 4 份供本中心存查。
 - (三)於竣工前提供最新之操作與維護（修）手冊、圖說、定期服務資料及其他與設備相關之資料報告書紙本 4 份及電子檔光碟 1 份，使接管單位有足夠

能力進行操作及維護（修）工作。

- 三、教育訓練得分批辦訓練，契約期間內應配合機關要求辦理至少 1 次以上教育訓練課程，每次訓練時數應達 2 小時以上，安裝訓練內容至少必須包括：安裝前檢查、安裝注意事項、調整、設定、校正技術及試運轉方法等。
- 四、運轉訓練內容至少必須包括：點檢步驟、運轉檢查、清潔方法、設備之檢查…等。訓練教材必須提供維護工具清單及維護器材清單。
- 五、維護訓練內容至少必須包括：備品清單之各項備品更換、安裝方法、器材特性及維護方法。
- 六、所有相關圖面如需列入訓練教材，需縮至 A3 或 A4 尺寸，如縮小後難以辨讀時應分頁顯示。

壹拾貳、 全案竣工交付文件

- 一、成套最新圖面（含技師簽證）。
- 二、本案主機之 TAB 運轉測試調整報告書、設備型錄及出廠證明書，各設備需檢附原廠保固證明。完工後相關圖控軟體版權軟體、數位點編號表、原始碼等需辦理移交。所有控制器、電表及其相關設備之內部密碼，應提供正確密碼-對應設備表，及參數密碼設定表。
- 三、主機操作手冊及系統操作手冊，進行系統操作及故障排除維護，及對於設備零組件之換修。
- 四、全套控制、維修手冊及各軟硬體設備中文操作手冊，系統接線圖，各器材參數設定表，供本機關操作人員維護保養之用。
- 五、各軟體使用合法授權證明（需有備份存檔）及系統保固證明。
- 六、提供監控系統完整作業架構及軟體流程圖。
- 七、教育訓練教材(含講義與課程影音光碟)。
- 八、相關簽證報告。

壹拾參、 服務建議書格式內容及注意事項：

- 一、得標廠商投標所提之服務建議書內容，列為合約之附件並附電子檔繳交本中心備查。

二、服務建議書製作原則及內容：

(一)編排格式及裝訂方式：內容請以中文橫式，字型為標楷體，並由左至右繕打，封面以 18 號字，內文以 14 號字為原則。以 A4 尺寸列印並裝訂成冊，裝訂線在左側，紙張方向以縱向/橫書為主，並編列頁碼、目錄、圖目錄及表目錄等，以方便查閱。

(二)服務建議書中所提之建議，包括符合規格部分及超過規格部分所產生之費用，均包含於本案費用，請投標廠商於估算費用時應整體考量。

(三)服務建議書內容：

1. 檢附服務建議書一式 10 份，封面註明「國家電影及視聽文化中心「忠愛 4 號 2 樓庫房空氣品質改善及建置」統包財物採購案 服務建議書」，封面另須註明「投標廠商名稱」、「廠商聯絡人」等字樣。

2. 評選項目與服務建議書內容對照表：

評分項目	分項評選項目	對應頁碼
專案執行技術、品質及功能	【規劃設計】 本案技術規格性能（含空調負荷計算、空氣線圖、電力系統計算、控制系統、低溫低濕下除溼量最大設計之正確性、設備規範）	請標明頁碼_~_
	【設備操作】 含操作容易度、維修容易度、精密度、安全性、穩定性、耐久性或使用壽命等。	請標明頁碼_~_
	【設備功能】 本案設備擴充性、廠商設計可承諾優於需求溫濕度之設計、相容性、節能效能之正確性等。	請標明頁碼_~_
廠商履約能力及過去相關實績	1. 使用環境需求、計畫之完整性或對本採購之瞭解程度等。 2. 專業或技術人力（如組織架構、人員素質及組成、工作介面處理、期程管理、履約所需採購作業管理、財務狀況、計畫管理能力或分包計畫等） 3. 如期履約能力（含維修能力、履約期限、售後服務等） 4. 過去相關實績（履約紀錄、經驗、實績等情形等）	請標明頁碼_~_
價格合理性	總標價及其組成之正確性、合理性、後續使用或營運成本、維修成本等	請標明頁碼_~_
簡報及詢答	其他與採購之功能或效益相關之事項之詢答	請標明頁碼_~_

3. 投標計畫摘要

4. 服務內容及計畫構想：

應包括下列項目：

- (1) 基本規劃與基本設計圖、需求調查、於預算內最優化設計等，含空調負荷計算、空氣線圖、電力系統計算、控制系統、除溼量最大化、節能規劃、動線機能分析、設備規範。以新北市樹林區忠愛街4號2樓整層面積為統包範圍。
- (2) 預定工作進度、工作方法及計畫、履約期限(含主要工作項目之時程計畫，如細部設計、數量計算、審查、製作、安裝、測試、查驗、驗收、點交等主要時程)，本工程履約期限以日曆天計算。所有工作進度與時程請以 Microsoft Project 軟體或相類似之時程控管軟體列出規劃。
- (3) 廠商組織、人力之簡介，工程執行組織簡介、廠商所承辦之業務範圍及已完成之業績等。
- (4) 保固及維修執行計畫。

5. 預期效益及分析

6. 其他增值服務（無則免）

7. 經費預算分析：經費詳細表等費用分析，包括選用材料、設備規範、數量、單價等（範本可參考招標文件-經費詳細表）。

8. 附件（無則免）：各工作人員學、經歷、專業證照、相關履約時機等證明文件影本。

三、 投標廠商在整體規劃中所配置之各項設施，若原意僅供規劃用而非本案之一部分，應於圖說內載明「非屬本工程」，否則列為施工項目，投標廠商應明列建材及設備廠牌、規格，工程費用分析，包括選用材料、設備規範、廠牌、數量、單價等供評分依據。

四、 設計結果不符合契約規定或無法依機關之通知變更者，機關得終止或解除契約。

五、 統包商負責舊設備及舊管線廢料清運。

六、 本案施工時，因庫房內尚有典藏物品，於施工中除必須先做好必要保護措施外，於室內動火作業、拆除既有管路或雜項等，皆須取得監造單位或業主確認後才可施工。施工中皆須要求施工人嚴禁抽菸與吃檳榔及喝含有酒精飲料。

壹拾肆、 其他

- 一、 本案依本中心採購作業實施規章，並參考政府採購法最有利標相關規定及統包實施辦法辦理。
- 二、 本案片庫環境特殊，請投標廠商應於投標前確實至履約標的現場了解，招標期間入庫申請請聯繫本案聯絡人。
- 三、 本案設備建置相關規格及功能投標廠商請參考「轉輪式化學除濕機」及「空調系統監視及控制設備」規範（如本文參考附件），評選時請廠商自行提出設備規格及功能，如為得標廠商，未來即依該設備規格及功能辦理驗收。

壹拾伍、 主辦機關：國家電影及視聽文化中心（新北市新莊區文藝路2號）

本案聯繫資料如下：

- 1、 聯絡人：典藏管理組／薛組長
- 2、 聯絡方式：02-26762634 分機 531、hl.hsueh@tfai.org.tw

轉輪式化學除濕機

1. 通則

1.1 本章概要

本章節詳細規定轉輪式化學除濕機之供應及安裝。蜂巢吸附式除濕機系統應為吸出通風 (Draw-Through) 式，包含化學除濕輪、外箱、風機、驅動組、盤管、過濾材及其它必要之附件及裝置皆須符合設計之要求。

1.2 設備範圍

- 1.2.1 轉輪式化學除濕組及冷卻機組。
- 1.2.2 再生加熱系統。
- 1.2.3 控制及安全裝置。
- 1.2.4 設備的安裝、操作及維修。

1.3 品質保證

- 1.3.1 本控制系統所需的設備、元件、功能等應由同一家廠商供應，以全系統的責任承包。製造商須有矽膠除濕蜂巢輪使用十年壽命實績，並需與承包廠商配合，完成蜂巢吸附式除濕機系統之整合至符合設計及運轉需求。
- 1.3.2 本設備除濕蜂巢輪必須為歐美產品，其它附屬配件依本規範在台組裝。

1.4 資料送審

- 1.4.1 提供完整的設備及材料型錄，包括箱體圖、控制圖等，並附上實績表、公司執照。
- 1.4.2 技術資料需標出組合尺寸、化學除濕轉輪選用資料、風車性能、馬達特性、盤管性能、系統流程圖、除濕能力計算與分析等產品資料。
- 1.4.3 保養及維護操作手冊。

2. 產品

2.1 除濕轉輪

- 2.1.1 蜂巢吸附式除濕機之除濕輪為垂直擺置以中心軸支撐，在垂直兩端盤面上隔 1/4 為再生區，3/4 為除濕區，兩區各以平行逆向通過再生及除濕兩股空氣，並以 SILICONE 塗佈 TEFLON 分隔氣密。
- 2.1.2 蜂巢式結構除濕性能：以轉輪厚度 $d=200\text{mm}$ ，再生加熱空氣溫度 $T=110^{\circ}\text{C}$ ，再生空氣比 $Ar=0.33$ ，轉輪轉速 $N=24\text{rph}$ ，處理側出口條件必須不超過 23°C ，而其除濕空氣壓損不超過 25mmAq ，再生空氣壓損不超過 32mmAq 。
- 2.1.3 除濕轉輪採用外蜂巢式結構，蜂巢式基材為合成纖維，吸附材質為矽膠。原廠轉輪保固五年並附正式證明文件。
- 2.1.4 轉輪驅動方式：轉輪馬達驅動採用金屬鏈條帶動轉輪，防止轉輪轉速變慢或因再生側高溫導致皮帶斷裂造成轉輪停止不轉，損害除濕轉輪。
- 2.1.5 轉輪卡匣厚度為 #14，且轉輪與框架須附金屬鏈條及具 UL、CE 認證之驅動馬達，由原廠組成卡匣式，整組進口以確保氣密及耐用性，並附上進口證明。

- 2.1.6 除濕轉輪的氣密封條為非接觸式但須緊貼轉輪表面，與轉輪表面最大距離為 0.015 in；轉輪之氣密封條可承受 8" w.c 壓差而不洩漏，封條表面需有鐵氟龍處理增強氣密。

2.2 設備箱體

- 2.2.1 蜂巢吸附式除濕機之箱體外框採鋁合金分內外、中空二段式，中間填 PU 發泡或 PVC 斷熱處理，底座須為熱浸鍍鋅鋼材。箱體外板為鹽化鋁或烤漆鋁，箱體內為鍍鋅鋼板以上材質，中間填 PU 發泡保溫厚度 50 mmt 以上，運作時外殼不得有任何凝結水滴產生。再生風道內部保溫採用 2" 厚密度 48 kg/m³ 以上之壓縮玻璃棉板。
- 2.2.2 箱體結構組合可採用螺栓、帽及墊圈固定，全部箱板均為可拆式，外部接縫全部灌入 SILICONE 使之保持氣密，整體結構必須具氣密性並能符合測試要求。
- 2.2.3 箱體內部需要保持絕對平滑，不能有擾流及風阻現象產生。
- 2.2.4 箱體入風處應安裝手動風門。
- 2.2.5 箱體應設有視窗及工作燈，以方便維護保養之工作，並於正常運轉時確保不產生冷凝水。

2.3 冰水盤管

- 2.3.1 冰水盤管須採用無縫銅管硬焊製成，銅管厚度為 0.41 mmt 紫銅無縫銅管，銅管直徑為 1/2"，鋁鰭片與銅管須使用機械漲管方式或液壓漲管方式結合至管子上，彎頭連接採硬焊法；盤管設計時其空氣表面速度不得超過 2.5 m/sec，盤管之工作壓力須為 10 kg/cm²。
- 2.3.2 每一集水頭須配有供水接頭、回水接頭、排水口及釋氣口。
- 2.3.3 盤管下之水盤必須有保溫材質，以防結露；水盤為 1.2 mmt 以上之不鏽鋼材質且須有傾斜之角度，以方便排水。

2.4 再生熱回收器

- 2.4.1 再生熱回收器採用鋁質熱交換片，區隔獨立高溫與低溫側，經由鋁片進行熱交換，達到外氣預熱之效果。箱體外殼及框架應採鍍鋅鋼板或更佳之材料，箱體保溫應採具防火性之材料。
- 2.4.2 再生熱回收器為交流式(Cross Flow)，鋁片經耐蝕處理厚度為 0.2 mmt 之鋁質熱回收交換器，並採用雙摺疊式接合，可使熱交換器耐壓 3000 Pa 以上，另含不鏽鋼排水盤。
- 2.4.3 熱交換器表面必須採用防鏽處理，防止鋁片表面鏽蝕。
- 2.4.4 熱回收交換器不能有交互洩漏率(Cross leakage)，交換器部份可完全拆卸以便清潔。
- 2.4.5 使用溫度範圍：-30 °C ~ 80 °C，熱交換能力須達 55 % 以上。
- 2.4.6 再生熱回收器需具有 AHRI、Eurovent 與 TUV 等其中之認證。

2.5 送排風車組

- 2.5.1 處理風車為雙吸入口皮帶驅動離心式後傾風機，並含防震墊式彈簧避震器，風車馬達為三相交流馬達。
- 2.5.2 再生風車為單吸直截式，風輪直接固定於馬達軸心上，為工業等級用耐高溫型風車。

2.6 過濾網組

- 2.6.1 初級濾網→依 ASHRAE 52.1-1992 標準 (同 EN-779)，比色法效率為 30%。
中效袋式濾網→效率為 85%。

2.7 維護門

2.7.1 除濕轉輪、冰水盤管、風車馬達、過濾網等處需裝設維護門，安裝時須附防漏墊片及開關把手，製作時須注意氣密。

2.8 控制盤

2.8.1 溫濕度顯示控制部份含：

1. 再生溫度顯示控制器。
2. 除濕出風或室內溫度顯示控制器。
3. 除濕出風或室內濕度顯示控制器。

2.8.2 動力部份須含 NFB、電壓表、電流表。各馬達及加熱器需有各自之 NFB、MS。

2.8.3 保護開關部分含：

1. 除濕輪驅動馬達、處理風車、再生風車過載保護迴路。
2. 再生溫度過熱保護器。
3. 再生風車必須與再生電熱器連鎖保護。
4. 停機後自動散熱保護控制。
5. 緊急停止保護開關。
6. 室內濕度到達設定時，再生加熱量比例減少，以節約能源之控制迴路。
7. 本控制盤必須與除濕機組同一廠家設計製作，以求整體性。

3. 施工

4. 計量與計價

空調系統監視及控制設備

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明空調監控系統的架構及功能需求，包括所需之硬體、軟體供應、施工安裝、系統測試、整合測試和訓練等。有關本系統輸出/輸入點總表詳如設計圖所示。控制設備須為開放式架構系統，可經由設備承商提供之軟/硬體介面與其他空調設備介接/連線。本系統需採用開放式標準之 OPC(OLE for Process Control) 或 Modbus RTU 通訊協定。控制系統必須具有中/英文顯示功能。

1.2 工作範圍

1.2.1 以下所述為執行本工作契約所需之最低需求的一般說明，其未述及而為本工程所需之一切功能，亦包含於工程範圍之內，施工廠商應詳細了解本工作之一切需求，設計符合規範且完整之控制系統。

- (1) 空調控制系統包括主電腦及週邊設備、現場數位控制器、傳輸介質。
- (2) 提供所有必須的硬體和軟體，以符合空調控制系統需求。
- (3) 提供空調控制系統之電源需求。
- (4) 空調控制系統之相關介面接點（點對點）至中央監控系統介面端子間之配線。
- (5) 空調控制系統之儀表應包括下列：
 - A. 各種自動調溫器及溫度感測器。
 - B. 流量、感測器。
 - C. 壓力、差壓開關。
 - D. 電磁閥、控制閥。
 - E. 集合式電表。
- (6) 提供空調控制系統的安裝與試車。
- (7) 配合空調系統平衡在內的所有必要調整。

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 16010 章--基本電機規則

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 美國標準資訊交換法規 (ASCII)

1.4.3 美國電子工業協會 (EIA)

- (1) EIA RS-232-C，使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
- (2) EIA RS-485，使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面

1.5 資料送審

- 1.5.1 依據第 01330 章「資料送審」之規定辦理。
- 1.5.2 施工廠商應依核可之計畫時程，提送下列資料：
 - (1) 空調系統主電腦，現場數位控制器，週邊資料通信設備與能源管理系統程式，操作及維護手冊等文件。
 - (2) 安裝圖、接線圖、控制圖以及所指定的輸入／輸出控制點表格。
 - (3) 所有材料和設備的完整目錄資料。
 - (4) 控制盤的佈置圖。
- 1.5.3 軟體資料需求
 - (1) 施工廠商應針對每一個程式及副程式之目標及功能提供一完整的說明。
 - (2) 一般流程圖
 - (3) 應以標準符號提供整個系統的流程圖，以顯示各種軟體模組與所有外部裝置間資訊流程。
- 1.6 品質保證
 - 1.6.1 須符合第 01450 章「品質管制」以及本節之規定。
 - 1.6.2 施工廠商應依照契約條款之要求，對本節所敘述的設備和工作提出保證。
 - 1.6.3 施工廠商應保證其所提供之系統軟體、韌體、套裝軟體等均為合法授權之產品，其使用所有權均可直接移轉給使用單位。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 系統要求

- (1) 一般原則
 - A. 控制的主要方法是經由微處理機為基礎的控制器。
 - B. 系統應只需要最少維護和例行校正，同時應具有廣泛自我檢視校正和自我偵錯能力。
 - C. 系統硬體和軟體應採模組式，而系統除備份外應具有未來擴充10%的彈性。
 - D. 最少應提供數位輸入輸出、類比輸入輸出共10%的備份輸出輸入硬體點。
 - E. 應提供系統狀態顯示能力及連鎖系統警報偵測。
 - F. 系統在軟體修改上，應簡單且富彈性，以適合操作要求的改變。系統需提供鑰匙、密碼的安全措施來限制軟體的修改工作。
 - G. 系統應防止無線電干擾／電磁干擾。
- (2) 安全保護
 - 每一個直接數位控制盤內電源輸入側須良好之接地。

2.1.2 系統功能

- (1) 空調控制系統工作站
 - A. 監視功能，此功能在於監視所有空調設備之狀態、警示及操作模式。所有資料均被傳送到控制系統工作站，且經由人機介面，例如 顯示器、印表機，向操作員回報。
 - b. 設備警報狀況。
 - c. 類比資料之高低限值檢查。
 - d. 控制設施狀況。

- e. 中央電腦週邊設備狀況。
 - f. 操作模式狀況及／或警示狀況。
- B. 自動控制功能，空調控制系統須具有下列諸項功能：
- a. 預定開／關控制。
 - b. 溫度控制。
 - c. 空調箱（AHU）設定點控制。
 - d. 風機電源控制。
 - e. 冰水機組控制。
 - f. 區域冰水泵變頻控制。
 - g. 復電控制。
 - h. 事件起動／停止控制。
 - i. 卸載、加載控制。
- (2) 運轉紀錄功能可產生下列報告：
- A. 小時報告。
 - B. 日報表。
 - C. 週報表。
 - D. 月報表。
 - E. 維修報表。
- (3) 人機功能，此功能便於操作人員與電腦溝通，藉由操作台、顯示器來達成之，提供下式功能：
- A. 指引目錄。
 - B. 圖解顯示。
 - C. 高／低極限值設定顯示。
 - D. 人工控制。
 - E. 故障顯示。
 - F. 日期及時間設定。
 - G. 歷史趨勢顯示。
 - H. 常數資料設定。
 - I. 維修時間表設定／顯示。
 - J. 閃光重置。
 - K. 警報確認。
- (4) 網路傳輸系統階層，網路傳輸介面為電腦主機與現場數位控制器之間或與它系統主機間之連接網路介面，負責彼此間之資料傳輸工作。
- (5) 現場控制系統階層，現場控制系統階層應由現場數位控制器、模組組成，現場數位控制器主要功用應包含下列：
- A. 接受數位狀況，如「開／關」或設備警報狀態。
 - B. 直接控制環境控制系統設備的起動及停止，譬如電動機和風門。
 - C. 接收溫度、濕度、壓力感測器的輸出；執行類比至數位轉換，並附帶非線性補償；在順序問答周期中，傳回至空調系統工作站。
 - D. 輸出電壓0V～10V 或電流4～20mA 之類比信號至設備控制階層。
 - E. 接收空調控制系統工作站的指令，並執行附有預定時間延遲的設備順序控制，以避免電源供給系統的起動突波過大。

- F. 在起動或更新期間，接受空調系統工作站的設定資料，並保持設定值於記憶體做為控制參考。
- G. 對空調箱執行比例加積分閉路控制功能。
- H. 由空調控制系統工作站控制接受操作模式指令，並以預定架構和加入時間延遲及連鎖邏輯來執行設備控制。
- I. 監視設備的狀態。當不正確狀態型式發生，則報告警報至空調控制系統工作站。
- J. 監視相關控制盤的控制按鈕或開關，並執行優先控制。

(6) 空調設備控制階層，設備和流程的現場控制如下：

- A. 冷風機 (FCU) 的溫度控制係由室內調溫器驅動二通閥控制之。
- B. 空氣調節箱的溫度控制應由三通控制閥或二通控制閥控制。
- C. 冰水和冷凝水泵的起動和停止應與冰水主機連鎖。
- D. 電動風門之控制操作。

2.1.3 控制模式

(1) 應於下列位置提供起動或停止設備的裝置：

配電控制盤體、中央監控電腦(現場 DDC、桌上型電腦、遠方電腦)。

(2) 控制模式的優先次序如下：

- A. 現場處理階層之超越控制手動／自動選擇開關應具有排煙系統的最高優先次序。
- B. 軟體程式鎖定功能應具有操作所有系統設備的第二優先次序。
- C. 現場接數位控制器及空調控制系統工作站應具有操作所有空調系統設備的第三優先次序。
- D. 在正常操作下，各空調控制系統應選擇自動控制位置，以使設備做自動控制系統操作。
- E. 控制模式和優先次序的指定，應使空調控制系統和現場控制設施相互間，具有完全的支援功能。若空調控制系統由於某種原因故障，現場控制設施應能手動控制，並監視空調系統，以使空調控制系統所提供的正常控制，得到完整的支援。

2.2 設備

2.2.1 通則

空調控制系統的監控設備須包含下列一般設施：

- (1) 中央監控的空調控制系統主電腦、週邊設備。
- (2) 具微處理功能之現場數位控制器，冰水主機控制盤及具蒐集資料和控制功能之現場感測器。
- (3) 現場操作開關及相關介面箱。
- (4) 傳輸網路及介面設備。
- (5) 輔助電驛、開關、自動調溫器和必須的儀表。

2.2.2 系統硬體

(1) 分散式控制器可編程系統控制器

以下為現場直接數位控制器之最低需求：

- A. 本體須為可獨立作業 (Stand Alone) 之控制器，可於系統獨立執行控制功能。控制器為內具微處理機(32Bit 獨立 CPU) 、記憶體(至少須具 8MB SDRAM、4MB FLASH Memory 及 SD 卡擴充功能)、控制點數、即時時鐘及時間表，可編程規劃以達到多工、排程及即時監控之功能需求，亦具自我診斷功能(不得依靠上層控制器、系統控制器或系統主機達到上述功能，本身亦不可為電腦主機或相關組裝品)。
- B. 控制器至少須可做點數編排、程式編寫、系統連鎖、訊號重置、邏輯判斷、PID 運算、警報、最佳啟動、趨勢運行時間及電力需量管理功能。
- C. 控制器須提供開放式通訊協定，至少須支援 BACnet MS/TP、Modbus RTU 和 OPC，至少須具 2 組主動式 Modbus RTU 通訊介面(可外接擴充模組或是具 Modbus RTU 之通訊設備)，以具備未來相容於各系統之擴充性及整合性。
- D. 控制器本身須具 Ethernet Networking 乙太網路 (Ethernet) 介面裝置(不得外接)，模組本身即可直接上 Enternet TCP/IP 架構來做資料傳輸，藉此架構成一高速之資料通訊網路，控制器須可支援無線傳輸功能 (選購品)，可擴充選擇無線網路 WiFi 模組應用於無線網路環境。亦須具市面通用之 USB 通信接口，以利現場可直接做設備檢測或進行硬體(Firmware)作業軟體更新，維持系統於最穩定狀態。)
- E. 須內建電池式即時時鐘及日曆時間晶片，可支援特殊事件、假日事件及時間表程式規劃功能以達到基本時間管理需求，且資料儲放在儲存器內，避免因斷電造成資料流失，且具備援電池可供應其所需電力至少 10 年(含)以上。
- F. 直接數位控制器應能經由開放式網頁瀏覽器(Web Browser)瀏覽控制器相關資訊，如(警報訊息、系統狀態、事件警告及設定資料等相關訊息)。採用之開放通訊協定網頁平台(WEB Front End)應為開放式通訊協定 BACNet or OPC。
- G. 控制器須同具 UL 及 CE 國際認證，以確保控制器設計符合相關認證規定；具鐵製外殼，可藉由箱體/系統接地，防止相關電氣干擾及獲得較佳訊號；須可支援外接彩色 TFT LCD 觸控式人機介面 (HMI)。
- H. 控制器為達到真正獨立作業，減少因外在因素導致控制器故障，控制器本體須具基本控制點數以維持設備可做一定程度的控制，考量各系統商控制器不盡相同，但至少須具 16DO(數位輸出)、8AO (類比輸出)、16UI(泛用輸入)(含)以上，以維持基本需求，且具功能 LED 指示燈 (含電源、通訊及數位輸出) 以利現場狀況處理及判斷。

(2) 分散式控制器直接數位控制器(2)

可供操作人員讀取系統讀值、強制控制及調整控制參數。觸控式操作面板必須能夠直接插入 DDC，在現場控制、操作及取得 DDC 資料而不須經主機之通訊。

- A. 本體須為可獨立作業 (Stand Alone) 之控制器，可於系統獨立執行控制功能。控制器為內具微處理機(32Bit 獨立 CPU)、記憶體(至少須具 8MB SDRAM、4MB FLASH Memory、256 KB EEPROM/RAM)、控制點數、即時時鐘及時間表，可編程規劃以達到排程及即時監控之功能需求，亦具自我診斷功能(不得依靠上層控制器、系統控制器或系統主機達到上述時監控之功能需求，亦具自我診斷功能(不得依靠上層控制器、系統控制器或系統主機達到上述功能，本身亦不可為電腦主機或相關組裝品)。
- B. 控制器至少須可做點數編排、程式編寫、系統連鎖、訊號重置、邏輯判斷、PID 運算及警報功能。
- C. 控制器須提供開放式通訊協定，至少須支援 Modbus RTU，至少須具 1 組 Modbus RTU 通訊介面(可外接所屬 Modbus RTU 之通訊設備)，以具備未來相容於各系統之擴充性及整合性。
- D. 控制器本身須具乙太網路 (Ethernet) 介面裝置(不得外接)，模組本身即可直接上 Ethernet TCP / IP 架構來做資料傳輸，藉此架構成一高速之資料通訊網路。
- E. 須內建電池式即時時鐘及日曆時間晶片，可支援特殊事件、假日事件及時間表程式規劃功能以達到基本時間管理需求，且資料儲放在儲存器內，避免因斷電造成資料流失，且具備電池可供應其所需電力至少 10 年(含)以上。
- F. 控制器須具 UL 或 CE 國際認證，以確保控制器設計符合相關認證規定；具鐵製外殼，可藉由箱體/系統接地，防止相關電氣干擾及獲得較佳訊號；須可支援外接彩色 TFT LCD 觸控式人機介面 (HMI)。
- G. 控制器為達到真正獨立作業，減少因外在因素導致控制器故障，控制器本體須具基本控制點數以維持設備可做一定程度的控制，考量各系統商控制器不盡相同，但至少須具 4DO(數位輸出)、4AO (類比輸出)、16UI(泛用輸入)(含)以上，以維持基本需求，且具功能 LED 指示燈 (含電源、通訊及數位輸出) 以利現場狀況處理及判斷。

(3) 分散式控制器直接數位控制器(3)

- A. 控制器為預編程控制器(pre-programmed controller)專用於空調設備的冷熱溫度控制(Temperature Control)。
- B. 控制器須提供開放式通訊協定，至少須支援 Modbus RTU，以具備未來相容於各系統之整合性。
- C. 控制器須可外接 LCD 顯示之控制面板，可用來控制設備啟/停、設定/顯示溫

度及修改相關工程參數，面板本身亦須具現場鎖功能，以利安全維護管理。

D. 控制器為預編程控制器，故至少須提供下列基本的點數供空調設備的冷熱溫度控制及所需相關回授：

- (1) 2DO(數位輸出)-用於配置該設備啟停控制
- (2) 4DI(數位輸入)-用於配置該設備運轉狀態、設備跳脫、感測元件警報偵測或設備手/自動判別。
- (3) 4AI(類比輸入)-2 組用於控制閥之回授訊號：0(1) to 5 Vdc、0(2) to 10 Vdc or 0(4) to 20 mA 可調；2 組用於外接式溫度感測(NTC 3K Type)，亦可選擇 LCD 控制面板內建之溫度感測元件。
- (4) 2AO (類比輸出)-用於控制冷熱水閥：0(2) to 10 Vdc or 0(4) to 20 mA 可調。

E. 控制器須具 EEPROM 記憶體儲存參數設定，不因斷電而遺失。

控制器須具 UL 或 CE 國際認證，以確保控制器設計符合相關認證規定。

(4) 分散式擴充 IO 模組(Input/Output Module)-DO/DI & UI Type

A. 模組須具 EEPROM 記憶體儲存參數設定，不因斷電而遺失。

B. 模組須提供標準開放之通訊協定 Modbus RTU，以具備未來相容於各系統之整合性。

C. 模組可提供 16DO&16UI 或 16DI&16UI 之點數供系統配置選用，須具功能 LED 指示燈（含電源、通訊及數位輸出）。

D. 模組具鐵製外殼，可藉由箱體/系統接地，防止相關電氣干擾及獲得較佳訊號。

(5) 彩色 TFT LCD 觸控式人機介面操作面板（HMI）

可供操作人員讀取系統讀值、強制控制及調整控制參數。OPT 必須能夠直接插入 DDC，在現場控制、操作及取得 DDC 資料而不須經主機之通訊。

A. 觸控式操作面板為一人機介面可連結操作控制器或具 Modbus 通訊協定之控制器、模組或元件。

B. 須具 32Bit 獨立 CPU、65535 colors、至少須具 32M Bytes Operating System Memory、8M Bytes Programming data Memory。

C. 觸控式操作面板可作數值，數據顯示和圖形。允許顯示控制器狀態，設定值和時間表的修改，現場操作、通知及警報確認。

D. 至少須可支援 BMP、JPF、GIF 等圖檔格式及支援多國語言。

- E. 螢幕須具 Real Time Clock、LED 背光及可至少可做 9 個操作等級密碼保護功能（預防誤觸）。
- F. 面板外殼至少須具 IP65（含）防護等級及具 UL 或 CE 國際認證以確保人機設計符合相關認證規定。
- G. 須具多款尺寸(4.3"、7"、10"、12"、15")可配合設計 / 現場需求配置。

2.2.3 系統軟體

(1) 概述

系統軟體至少應包含微軟視窗作業系統，由物件資料庫、相關性資料庫、安全防護、網頁伺服、瀏覽器使用介面、即時控制引擎、網路管理工具、通訊控制、操作者介面、趨勢及歷史檔案、報告製作、支援程式、行事曆、時間及事件程式。

- A. 即時作業系統應可提供多工作業，已提供多個即時程式執行和使用程式發展。
- B. 資料庫管理功能即為整合基礎管理，在不損害既有資料的原則下，允許對資料庫作增減。
- C. 具國際 FDA 21 CFR Part 11 認證。
- D. 提供即時監管、資料收集及智慧警報處理功能。
- E. 提供警報電子郵遞或手機發送簡訊(選配)功能。
- F. 支援圖形設計及動畫功能。

(2) 應用程式，應用程式至少應符合以下功能：

A. 安全功能

- a. 密碼保護：操作者欲進入系統應可由操作者識別碼，密碼做控制。
- b. 操作管制：系統可依密碼之等級限制操作者之操作範圍。

B. HTML 圖像顯示功能

- a. 提供線上圖形發展設備，可由使用者發展或修改圖形顯示，並設定監測點排列在圖形上之位置。
- b. 所有的圖面顯示應利用操作站之繪圖套裝軟體以線上即時操作產生，執行時不須讓操作站離線作業，同時不影響監測點資料、警告之回報。圖形應可藉由滑鼠及鍵盤選擇圖形資料庫中之符號及系統圖、樓規劃、大樓等，再將其儲存於圖形資料庫內。圖形的數目及種類應顯示於資料及控制目錄中。
- c. 提供階層式動態圖示操作者介面做為讀取及顯示系統資料並指揮及修改設備之操作。此操作介面下應可使用滑鼠操作附有以下下拉式功能說明，應答訊息，圖面放大，圖案著色以協助使用者了解系統。圖示功能至少應提供

10 階層式圖形系統（如區域、大樓、樓板、系統圖、監測點群組等）可由使用者設定。對圖形、監測點、告警等。

d. 階層式圖形系統上應顯示出每一圖形畫面名稱，以協助操作者了解。應可提供操作者以滑鼠按鍵選擇上下一頁之圖形。

e. 所有操作者所讀取之資料皆應顯示在彩色顯示器上。操作者可利用滑鼠選擇對一區域、大樓、樓層、等做階層式圖形顯示，動態資料亦可設定於一圖形畫面。系統同時亦應提供操作者可直接進入欲選擇之圖形畫面。

C. 操作及監視功能

a. 所有的監測點皆應顯示出其動態數據，文字描述，狀態或數值，狀態顯示及告警皆應以彩色之方法表示，各不同等級之監測點其顏色表示方式應可因使用者之選定而改變，除此之外，從螢幕上之變化應可確認操作者所下之指令是否已執行（如風扇運轉、風門位置、液體流動等），監測點如無回應時應以紅色閃爍之方式表示，有回應時為持續紅色，動態監視點其掃描資料更新之速度須在五秒內。

b. 對經過授權之操作者，可利用滑鼠、鍵盤在顯示器上對監控點下達控制及參數修改命令。

c. 系統應提供即時輔助使用說明以協助操作者之訓練及了解，此使用輔助功能應對所選擇之重要命令做進一步之說明。

D. 警示功能

a. 應能指定警示報告及訊息至系統工作站中顯示，並可 Email 發報警報訊息至指定戶。

b. 警示發生時，相關監測點之圖形顯示應能自動顯示以供操作員重新檢視。

c. 警示報告應能產生下列運轉紀錄資料

(a) 現行時間，日期及操作員開始作業時間。

(b) 發生警示之監測點及所屬系統及其現行數值或狀態。

(c) 操作員之操作紀錄。

2.2.4 控制元件

(1) 風管型溫濕度感測器

A. 溫度感測元件:NTC 3K 或 PT Type。

B. 濕度感測元件:Thermoset polymer based capacitive。

C. 溫度感測範圍:0°C~50°C。

D. 溫度精確度:±0.2°C。

E. 濕度精確度:±3%。

- F. 保護等級:IP65。
 - G. 溫度輸出信號:NTC 或 PT 電阻值 或 4~20mA。
 - H. 濕度輸出信號:4~20mA。
- (2) 風管型溫度感測器
- A. 溫度感測元件:NTC 3K 或 PT Type。
 - B. 溫度感測範圍:0°C~50°C。
 - C. 溫度精確度:±0.2°C。
 - D. 保護等級:IP65 or NEMA 4X。
- (3) 外氣型露點/焓值溫度感測器
- A. 感測元件: Thermoset polymer based capacitive。
 - B. 焓值感測範圍: 0~140 BTU Selectable。
 - C. 露點感測範圍: -30~50°C。
 - D. 濕球溫度感測範圍: -30~50°C。
 - E. 溫度感測範圍: 0~50°C。
 - F. 信號輸出: 2組 (1組乾球溫度、 1組可選擇)。
 - G. 濕球、露點準確度: ±1.0°C (Td&Tw)。
 - H. 焓值準確度: (1 BTU/lb)。
 - I. 輸出訊號: 4~20mA。
 - J. 防護等級: IP65。
 - K. CE 認證, 符合 RoHS 標準。
- (4) 水管型溫度感測器
- A. 感測元件: NTC 3K 或 PT Type。
 - B. 適用溫度範圍: -20~105°C。
 - C. 精確度: ±0.2°C。
 - D. 保護等級: IP65 or NEMA 4X。
- (5) 室外型溫濕度感測器
- A. 溫度感測元件: NTC 3K 或 PT Type。
 - B. 濕度感測元件: Thermoset polymer based capacitive。
 - C. 溫度感測範圍: 0°C~50°C。
 - D. 溫度精確度: ±0.2°C。
 - E. 濕度精確度: ±3%。
 - F. 保護等級: IP65。
 - G. 溫度輸出信號: NTC 或 PT 電阻值 或 4~20mA。
 - H. 濕度輸出信號: 4~20mA。
- (6) 風差壓開關/濾網差壓開關
- A. 接點方式: SPDT。
 - B. 壓力範圍: 20~200(Pa)、40~400(Pa)可調。
 - C. 防護等級: IP54。
 - D. 接點容量: 1.5A/250VAC。
- (7) 水流開關。
- A. 使用檔板型單刀雙頭式設計。
 - B. 操作壓力需在10kgf/cm²(含)以上。容許壓力需在17.5kgf/cm² (含)以上。
 - C. 最大操作溫度: 100°C。

- D. 輸出訊號：SPDT。
 - E. 保護等級：IP54。
- (8) 風管型靜壓感測器
- A. 信號輸出：4-20Ma/0-10Vdc。
 - B. 工作電壓：24VAC/VDC。
 - C. 精度：±1%。
 - D. 工作溫度：0~50℃。
 - E. 防護等級：IP61。
 - F. 感測範圍：0 ~ 1", 0 ~ 2", 0 ~ 4" W.C.可選擇範圍。
- (9) 比例式冰水二通、三通閥
- A. 耐壓：16 bar 以上。
 - B. 口徑2英吋（含）以下採用螺牙接口；2-1/2英吋(含)以上採用法蘭接口。
 - C. 接控方式：比例式等百分比或線性。
 - D. 輸入信號：0~10 VDC 或4~20mA。
 - E. 轉動軸材質為 Stainless Steel；閥體材質2"(含)以下採 BRONZE，2-1/2"(含)以上採 CAST IRON。
 - F. 洩漏量：0.1% of Kvs。
 - G. 耐溫：2~120℃。
 - H. 工作電壓：24 VAC。
 - I. 關斷壓力：2-1/2"(含)以上:1000KPa。
 - J. 附手動裝置。
 - K. 閥位回授信號：0~5 VDC。
 - L. 防護等級：IP54。
- (10) 室內空氣品質感測器
- A. 量測範圍:CO2:0~5000 PPM、CO:0~100 PPM、TVOC:0.125~0.6PPM
溫度:-30~100℃、濕度:0~100%
 - B. 顯示：具 LCD 顯示面板
 - C. 精度：±5%。
 - D. 反應時間:<60秒。
 - E. 訊號輸出:RS-485 或4~20mA。
- (11) 冷風機（FCU）用電動控制閥
- A. 閥體須為銅製閥體、PN16等級耐壓。
 - B. 採用快拆式彈簧覆歸型閥體驅動器，採接點控制開啟(15 seconds)，彈簧覆歸關閉(5 seconds)
 - C. 容許介質溫度範圍至少須在2~94℃範圍。
 - D. 閥體驅動器至少須可提供下列最大關斷壓力-DN20A:200kPa（含）以上、DN25A: 150kPa（含）以上，建議安裝位置為冷風機冷排後。
 - E. 須符合 RoHS 標準或 CE 國際認證。
- (12) 冷風機（FCU）用恆溫器-連線型溫度控制器群組面板
- A. 工作電源:220 Vac or 12 Vdc，具 Modbus RTU RS-485通訊協定。
 - B. 具 LCD 背光顯示畫面、單機及群組控制功能
 - C. 具高、中、低及自動風速功能；加熱、冷卻、通風選擇；可設定溫度調整範圍5 to 50 °C低溫保護功能。

- D. 具中文萬年日期、星期及時間顯示，且須提供全中文操作介面，方便使用者操作。
 - E. 具預約週期時間排程控制功能及按鍵鎖定功能，以利管理功能。
- (13) 冷風機 (FCU) 用恆溫器-連線型溫度控制器
- A. 工作電源:220 Vac or 12 Vdc，具 Modbus RTU RS-485通訊協定。
 - B. 控制器具鐵製外殼，可藉由箱體/系統接地，防止相關電氣干擾及獲得較佳訊號
 - C. 具高、中、低及自動風速功能；加熱、冷卻、通風選擇；可設定溫度調整範圍0 to 50 °C (default 18 to 35 °C)、0 to 15 °C (default 5 °C) 低溫保護功能，可調整高低溫設定限制範圍，達到有效節能管理。
 - D. 可設定連線型溫度控制器斷電復電後可做維持最後設定值直接開機或維持最後設定值另外開機功能，且須具 EEPROM 記憶體在斷電時，保留所有參數設定。
 - E. 提供輔助控制輸出聯鎖相關設備。
 - F. 須可配合設計/現場需求選購無線遙控器感測器 (選購品)
- (14) 冷風機 (FCU) 用恆溫器-連線型溫度控制器用副控面板
- A. 工作電源:12 Vdc、具65 × 48 mm LCD 螢幕顯示。
 - B. 配合連線型溫度控制器使用，用於顯示及修改相關參數及設定
 - C. 可設定連線型溫度控制器斷電復電後可做維持最後設定值直接開機或維持最後設定值另外開機功能，須可配合需求做4種 (含) 以上按鍵鎖鍵功能，且須具 EEPROM 記憶體在斷電時，保留所有參數設定。
 - D. 可調整高低溫設定限制範圍，達到有效節能管理。
- (15) 風門驅動器
- A. 控制類型 (ON / OFF 或比例式) 及輸出扭力，配合設計 / 現場需求選用。
 - B. ON / OFF 式驅動器須提供接點做開/關定點控制，須提供位置之極限開關接點做其位置回授；比例式驅動器提供2 (0) ~ 10 Vdc 訊號作比例式控制，且須提供4 ~ 20 mA or 2 (0) ~ 10 Vdc 訊號作回授訊號。
 - C. 須具 UL 或 CE 國際認證。
- (16) 防火開關
- A. 提供溫度設定高限值開啟或切斷線路
 - B. 依據雙金屬溫度感測元件感測及控制
 - C. 控制範圍：高溫至 88 °C。
 - D. 風管型具感測探棒，可插入風管內感測。
 - E. 輸出為接點輸出。

3. 施工

3.1 安裝

- 3.1.1 安裝遵從第 16010 章「基本電機規則」及本章相關章節辦理。
- 3.1.2 所有的管線路及支撐必須整齊安裝。
- 3.1.3 明管的管線必須使用直角彎管與建築牆壁平行。
- 3.1.4 所有箱體內的管線必須適切地網綁、固定以防止阻礙其它裝置及接頭。

3.2 現場測試及檢驗

3.2.1 施工廠商必須完成檢查，校正及測試所有有關連的軟／硬體以確保系統工作符合規範及提送之操作程序。

3.2.2 確認包括以下動作：

- (1) 執行每一個指定的報告。
- (2) 顯示和模擬每個資料輸入點，證明特定点的工作能力，並示範改變參數。
- (3) 執行樹狀視窗。
- (4) 顯示圖形，模擬變更圖形。
- (5) 以中文和圖形方式執行數位和類比命令。
- (6) 模擬各式的位址設定和命令。
- (7) 模擬所有指定的診斷功能。
- (8) 透過趨勢圖，證明控制器迴路的功能。
- (9) 透過命令列印證明能源管理控制系統的功能。
- (10) 模擬掃描、更改以及警報的敏感度。

3.2.3 施工廠商必須將電腦程式或資料檔案，諸如控制程式、初始參數和設定，中、英文解說，動態資料彩色圖形輸入到電腦上，除此之外，使用者可以利用其內部訓練參考的樣本完成以下功能：

- (1) 條狀圖。
- (2) 曲線圖。
- (3) 趨勢圖。
- (4) 警報訊息。
- (5) 運轉時期維護訊息。
- (6) 錯誤動作訊息。

3.2.4 施工廠商必須將所有資料檔案和應用軟體，包括分散控制處理器的程式作備份，以供系統或記憶體毀壞時重新載入之用。

3.3 訓練

3.3.1 手冊

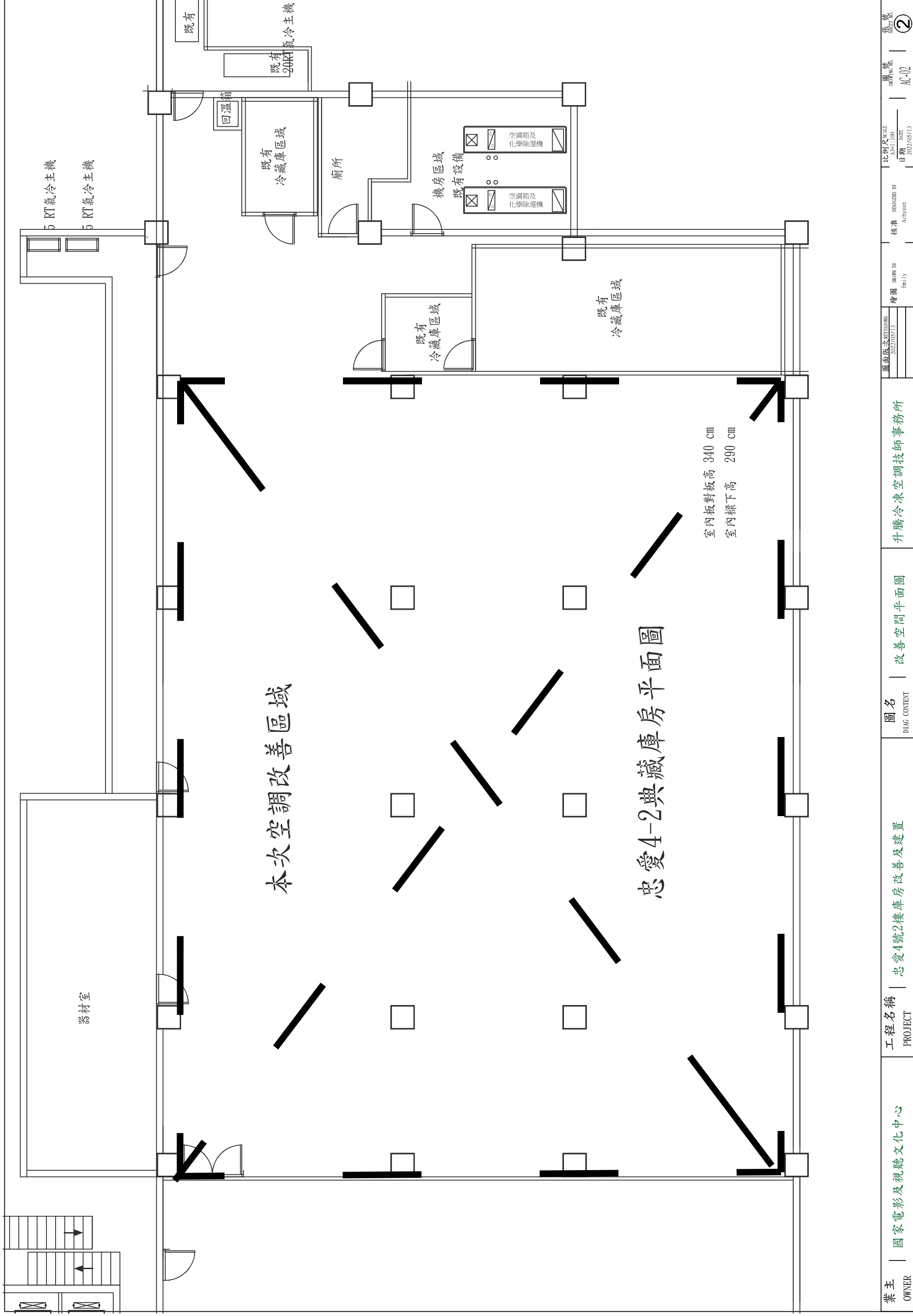
- (1) 操作使用手冊在操作訓練時，必須提供所有使用操作功能的圖形解說。
- (2) 程式設計人員手冊在程式設計人員訓練該項必須提供所有軟體修改或設定功能的圖形描述。
- (3) 提送基本操作手冊、基本安裝手冊。

3.3.2 訓練

- (1) 所有訓練和應用手冊及安裝文件都由施工廠商提供。
- (2) 管理及使用者的訓練包括：
 - A. 操作程序複習。
 - B. 開／停。
 - C. 所有顯示和報告選定。
 - D. 以中文及圖形方式對各點下命令。
 - E. 修改中文內容。
 - F. 更改警告極限值，警報極限值及開／停時間。

- G. 系統起始設定。
- H. 現場數位控制器的關機及起始設定。
- I. 歷史資料的清除。
- J. 遠方電腦的使用。
- K. 感測器的檢查偵錯
- L. 製作或修改彩色圖形。
- M. 密碼設定／修改。
- N. 操作者設定／修改。
- O. 操作使用權設定／修改。
- P. 點的開／關。

〈本章結束〉



本次空調改善區域

忠愛4-2典藏庫房平面圖

室內板對板高 340 cm
室內樑下高 290 cm

業主 OWNER	國家電影及視聽文化中心	工程名稱 PROJECT	忠愛4號2樓庫房改善及建置	圖名 DIAG CONTENT	改善空間平面圖	升騰冷凍空調技師事務所	圖面版本 REVISIONS 2022/05/13	繪圖 Emi Ly	核准 Achyuan	DESIGNED BY	比例尺 SCALE A3=1:100	日期 DATE 2022/05/13	圖號 DRAWING NO. AC-02	張號 SHEET NO. ②
-------------	-------------	-----------------	---------------	--------------------	---------	-------------	------------------------------	--------------	---------------	-------------	-----------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------

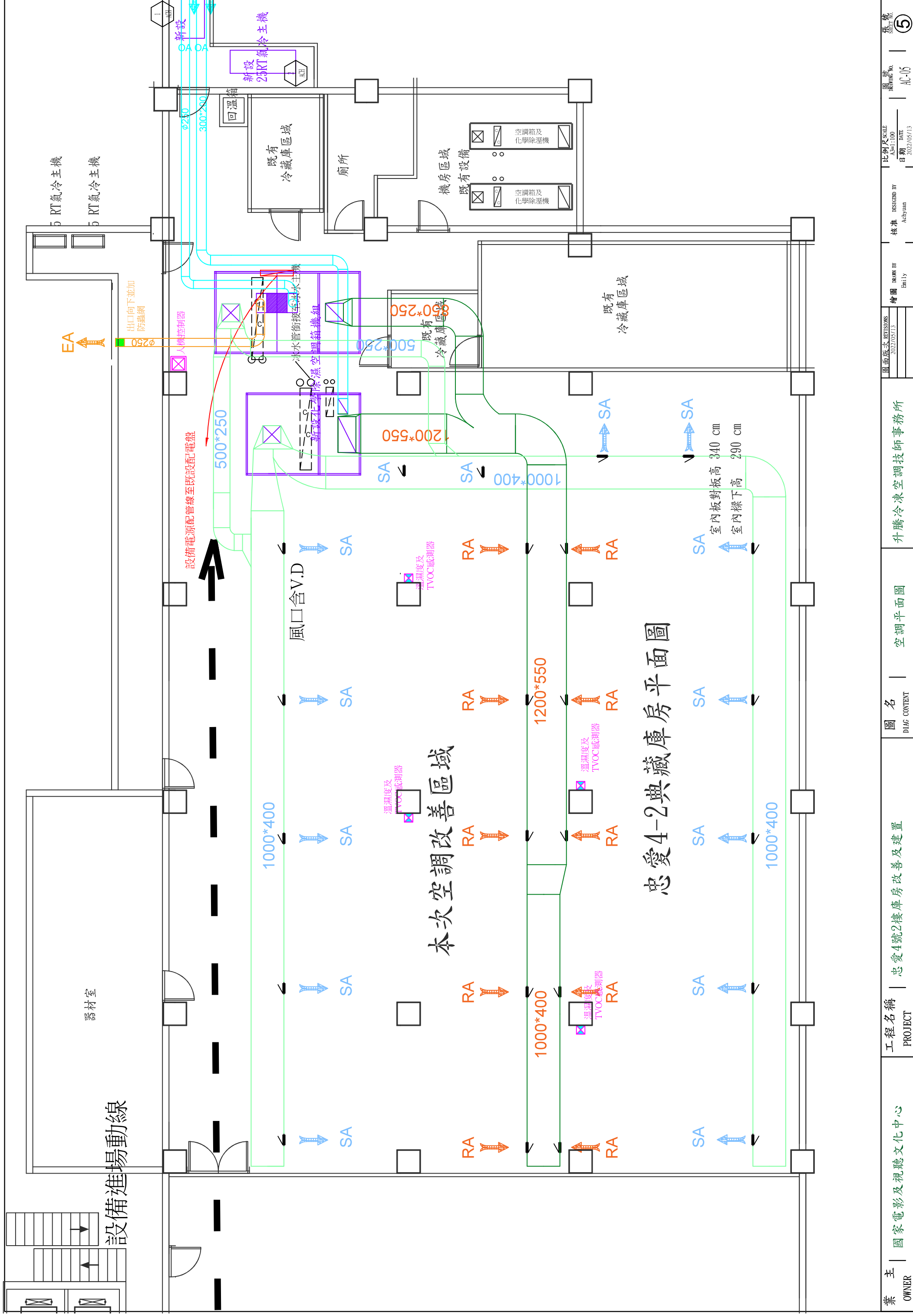


本次空調改善區域舊送風機 及相關設備管路拆除及清運

忠愛4-2典藏庫房平面圖

室內板對板高 340 cm
室內樑下高 290 cm

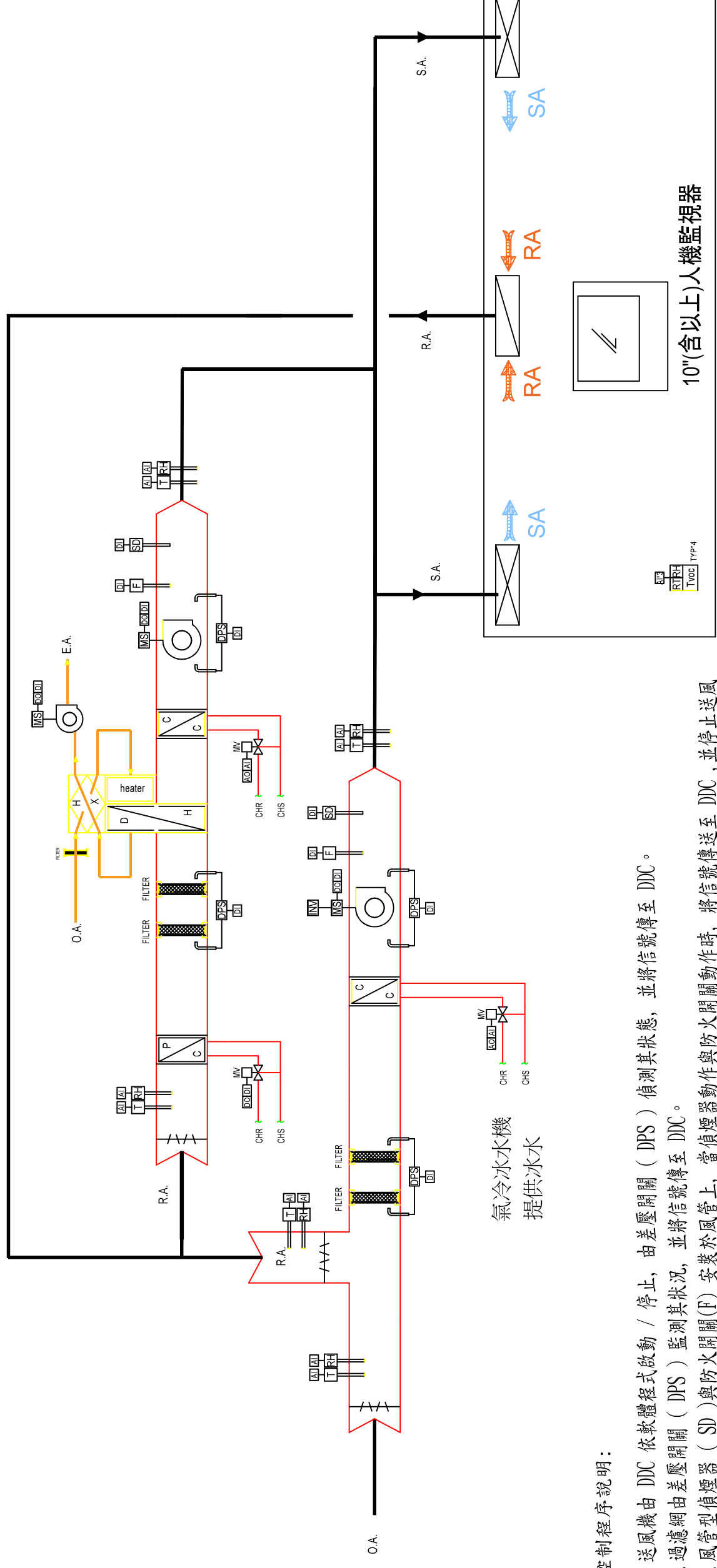
業主 OWNER	國家電影及視聽文化中心	工程名稱 PROJECT	忠愛4號2樓庫房改善及建置	圖名 DIAG CONTENT	拆除區域平面圖	升騰冷凍空調技師事務所	繪圖 DRAWN BY Emily	核准 DESIGNED BY Achyuan	比例尺 SCALE A3=1:100	日期 DATE 2022/05/13	圖號 DRAWING NO. AC-03	張號 SHEET NO. 3
-------------	-------------	-----------------	---------------	--------------------	---------	-------------	-------------------------	------------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------



本次空調改善區域

忠愛4-2典藏庫房平面圖

業主 OWNER	國家電影及視聽文化中心	工程名稱 PROJECT	忠愛4號2樓庫房改善及建置	圖名 DIAG CONTENT	空調平面圖	升騰冷凍空調技師事務所	圖面版本 REVISIONS 2022/05/13	繪圖 DRAW BY Emily	核准 DESIGNED BY Achyuan	比例尺 SCALE A3=1:100 日期 DATE 2022/05/13	圖號 DRAWING No. AC-05	張號 SHEET No. ⑤
-------------	-------------	-----------------	---------------	--------------------	-------	-------------	------------------------------	------------------------	------------------------------	---	----------------------------	----------------------

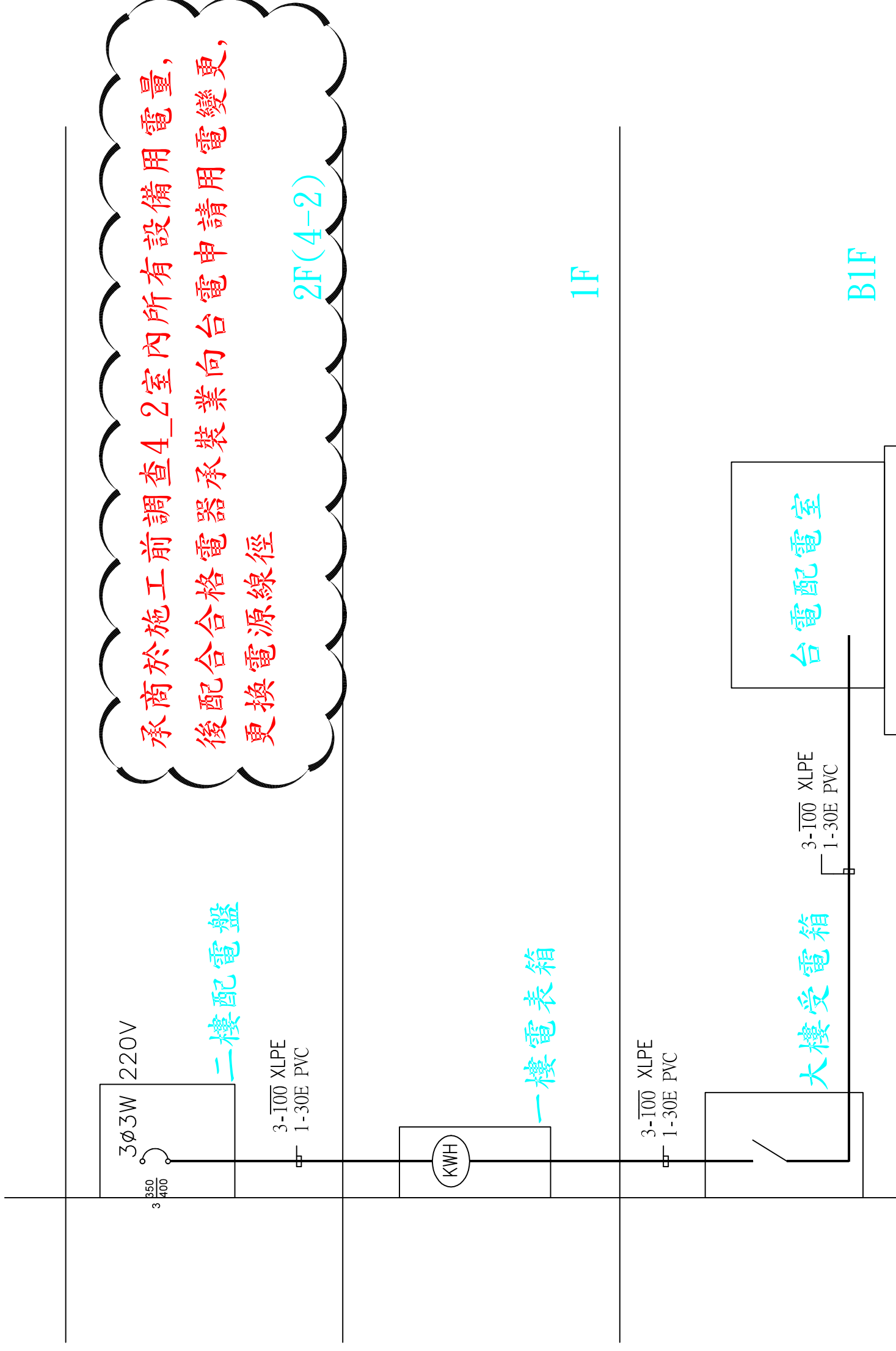


控制程序說明：

1. 送風機由 DDC 依軟體程式啟動 / 停止，由差壓開關 (DPS) 偵測其狀態，並將信號傳送至 DDC。
2. 過濾網由差壓開關 (DPS) 監測其狀況，並將信號傳送至 DDC。
3. 風管型偵煙器 (SD) 與防火開關 (F) 安裝於風管上，當偵煙器動作與防火開關動作時，將信號傳送至 DDC，並停止送風機運轉。
4. 風管型溫度感測器 (T) 感測送風溫度，並將信號傳送至 DDC。由 DDC 調節冰水二通閥 (MV)，以維持恆定之送風溫度。
5. 化學除濕空調箱機組含熱回收系統由原廠內建控制器控制，提供自動控制啟動/停止/狀態/跳脫，外部回風溫濕度及冰水閥需提供給控制器控制，以維持恆定之室內溫度及濕度。空調箱段風車設置變頻器以手動旋鈕提供現場人員依需求操作。
6. 設置 10" (以上) 人機監視器 (含圖控) 整合改善區域之溫度 / 濕度 / 醋酸即時資訊，並需監視出風溫濕度及外氣溫濕度，作為維護人員操作判斷之依據，並提供 RS 485 / MOBUS 整合既有監控與遠端監控系統。
7. 現場設置溫度 / 濕度 / 醋酸 多功能感測器四支。
8. 回風風門及外氣風門採手動控制，由操作維護人員依現場環境決定外氣量多寡。
9. 化學除溼及空調機組盤管以比例式三通閥控制
10. 化學除溼機組為 24 小時運作，故障警告或跳脫須設定有雙重保護機制，為維護環境安全。

忠愛4-2典藏庫房改善區域

環境控制系統說明



電力系統系統圖