

行政院農業委員會臺南農業改良場

內政部建築研究所

104 年度建築節能與綠廳舍改善補助計畫

104 年度建築節能空調主機汰換工程

施 工 規 範 書

主 辦 單 位：行政院農委會臺南區農業改良場

地 址：臺南市新化區牧場70號

電 話：06-5912901

設計、監造單位：光楠冷凍空調技師事務所

地 址：臺中市文心路四段81 號20 樓

電 話：04-22922177

104 年度建築節能與綠廳舍改善補助計畫
施工規範
目 錄

第 01330 章.....	1
資料送審.....	1
第 01450 章.....	6
品質管理.....	6
第 15105 章.....	13
管和管件.....	13
第 15110 章.....	20
閥.....	20
第 15131 章.....	26
泵.....	26
第 15260 章.....	31
保 溫.....	31
第 15620-1 章.....	37
冰水主機組.....	37
第 15936 章.....	45
建築能源管理系統.....	45
第 15950 章.....	59
測試、調整及平衡.....	59

第 01330 章

資料送審

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 說明執行本契約工作有關資料送審之規定。

1.1.2 資料送審包括投標時，主辦機關允許得標後，由承包商補足之設備資料、操作及使用說明、製造廠說明及安裝須知等(不限於)下列項目：

- (1) 品質管理計畫書:包括證明書、報告書及檢驗報告。
- (2) 施工計畫。
- (3) 施工製造圖 (Shop Drawings)。
- (4) 工作圖 (Working Drawings)。
- (5) 產品及廠商資料。
- (6) 樣品。

1.2 工作範圍

1.2.1 承包商應依契約規定，製作施工製造圖及工作圖，提送一份可複製之電腦圖檔媒體 3 份及第二原圖 3 份，其大小應有足夠空間供工程司及承包商簽章，但不得小於 A3 規格，以供工程司核可後方得進行製造／裝配或施工。施工製造圖之內容應完整詳細，並包括下列資料：

- (1) 施工製造圖圖號及標題，並註明日期。
- (2) 供應商、製造廠商或分包商之名稱及地址。
- (3) 適用之契約設計圖說圖號及頁次。
- (4) 適用之規範章節編號。
- (5) 適用之標準，如 CNS 或 ASTM 等之章節編號。
- (6) 與契約設計圖說及規範相異處之標示。

(7) 承包商簽章證明

A. 該製品與預定安置之空間尺度相配合。

B. 除另有特別標示者外，送審資料內容經校核與契約之所有規定相符。

C. 該製品與所有其他共同操作或相鄰安置之製品互相配合。

1.2.2 施工製造圖應包括但不限於下列項目：

(1) 製造、裝配、佈置、放樣圖。

(2) 完整之材料明細表。

(3) 製造廠商之圖說。

(4) 佈線及控制示意圖（視需要而定）。

(5) 適用之部分型錄或全套型錄。

(6) 性能及測試數據。

(7) 承包商按規範規定所設計之永久性結構、設備及系統之圖說。

(8) 規範中所規定之其他圖說。

1.2.3 施工製造圖在提交工程司審核前，承包商應與其他所有關連契約互相核對及彙整界面，必要時報請工程司協調界面，並由承包商蓋章證明完成核對及彙整界面。未蓋章之施工製造圖將退還承包商改正後再送審。若施工製造圖所涵蓋之項目與其他尚未送審之項目相關，則送審資料應具備完整內容，將工程之其他有關項目資料一併彙整界面。不完整之送審資料將逕予退回，不予審查。

1.2.4 承包商應在裝配／製造或施工單項工作之前，儘早提送該項工作施工製造圖（含樣品）送請工程司核定後施工。工程司至少應有 30 個日曆天進行審查，並採取適當行動。

1.2.5 若因標準製造實務或其他理由，以致施工製造圖中有與契約規定不符之事項，承包商應於送審文件附函中詳述，工程司若認為可接受時，得就其部分或全部同意變更。若承包商未將與契約規定不符之事項事先陳述，即使施工製造圖所示之工作項目已經核准裝配／製造或施工，承包商仍有責任按契約之原規定完成工程。

- 1.2.6 若送審之施工製造圖已依前款之規定說明與契約規定不同之處，並經工程司認定合乎業主之利益，且其不符契約規定所造成之影響不致改變契約價格或時程，工程司可同意承包商進行施工製造圖上所示之工作。
- 1.2.7 施工製造圖及工作圖包括一份可複製電腦圖檔媒體 3 份及第二原圖 3 份，工程司於審查完畢後 2 份留存，1 份送還承包商。
- 1.2.8 工程司同意工作之進行，並不免除承包商完全遵守契約之義務。
- 1.2.9 工程司審查承包商之圖樣，並不免除承包商遵守契約所有規定之任何義務，或免除承包商對送審圖樣正確性之責任。承包商應自行負擔進行為符合契約規定所需之任何施工製造圖修正。
- 1.2.10 圖樣之再送審應循與第一次送審相同之程序。承包商應以書面說明或在再提送之圖樣上標示出除前次工程司審查意見以外之變動。承包商應依工程司之指示進行任何修正。
- 1.2.11 若先前已核定之圖樣有變更之必要，且承包商已獲工程司核可按該項變更進行工作，承包商即應按最新核可之變更內容，修改先前核定之圖樣，並再送交工程司審查。
- 1.2.12 獲工程司核准前所進行之工作，承包商應負其全責，並負擔因訂購任何材料或進行任何工作所導致之全部損失費用。
- 1.2.13 產品及廠商資料
- 承包商應依各章之規定，提送下列之產品及廠商資料：
- (1) 就製造商之標準示意圖中標出適用之資料，並於標準資料中補充適用之額外資料。
 - (2) 從製造商所印製之資料中標出適用之資料。
 - (3) 如資料使用文字非為中文亦非英文，應附中文譯本。
- 1.2.14 樣品
- (1) 承包商應依標準規範及特訂條款各章所規定之尺度及數量提送樣品，清楚顯示產品及材料之完整顏色範圍與功能特性，並清楚顯示出其附屬裝置。
 - (2) 承包商應依標準規範各章之規定，安裝現場樣品及實體模型。

提送之樣品應包含下列資料：

- A. 樣品之編號、名稱及送審日期。
- B. 材料供應商、製造商或分包商之名稱及地址。
- C. 適用之契約設計圖說圖號及頁次。
- D. 適用之規範章節號碼。
- E. 適用之標準，如 CNS 或 ASTM 等。

1.2.15 工作圖

- (1) 「工作圖」係指承包商施作臨時性結構之施工圖樣，諸如臨時性擋土設施、開挖支撐、地下水控制系統、模板及施工架，及其他為施工所需、但不屬契約工作完成後一部分之工程。
- (2) 依規範之規定或工程司之指示，準備一份可複製之工作圖電腦圖檔媒體 3 份及第二原圖 3 份清晰之副本，於施工前至少 45 日曆天送交工程司審查。工程司於審查後 2 份留存，1 份送還承包商。
- (3) 送審之工作圖應經工程司核可，並附計算書或其它充分之資料，以詳細解說其結構、機械或系統及其使用方式。在工作開始前，工作圖應已先經審查，且圖說上所示之工作項目應已經工程司核准進行。工程司之審查及核准並不表示承包商可免除履行契約條款之責任，所有過失之風險應由承包商承擔，業主及其委任工程司應無任何責任。
- (4) 同意承包商進行工作圖中所示之工作，並不表示承包商可免除任何責任。此處所謂之責任包括但並不限於下列：如確保尺度及細節正確之責任、及尺度與細節相互吻合之責任等。承包商應負責使其工作圖符合契約設計圖說及規範之規定。

1.3 相關章節

依各章之規定。

2. 產品

(空白)

3. 施工

(空白)

4. 計量與計價

4.1 計量

除契約另有規定外，本章工作可分項列入詳細價目表，以實作數量計量。
若詳細價目表未列本章項目者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價

除契約另有規定外，本章工作可列入詳細價目表，以實作數量計價。若
詳細價目表未列本章項目者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

〈本章結束〉

第 01450 章

品質管理

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 說明執行本契約工作之品質管理規定，確保工程之成果符合設計及規範之品質目標。品質管理範圍：成立品管組織，訂定施工要領，訂定施工品質管理標準，訂定檢驗程序，訂定自主施工檢查表，建立文件、紀錄管理系統。

1.1.2 品質管理應包括但不限於下列項目：

- (1) 工藝水準。
- (2) 製造商說明書。
- (3) 製造商證明書及報告書。
- (4) 廠商及製造商（供應商）之現場服務。
- (5) 實驗室之服務。

1.2 工作範圍

1.2.1 承包商應建立品質管理計畫。該計畫必須由承包商直接管制施工、製造及安裝之品質，辦理檢驗與試驗，並確保本契約下之全部材料、設備、施工品質及所辦理之工程或工作均符合本契約之規定。如主辦機關已製成品保作業要點並明訂於契約附件中，承包商應依據該項要點，編訂本工程須用之“品質管理計畫”。在開工前 10 日內，承包商應提出其品管計畫，送請工程司核定。所擬訂之品管計畫應明列實施品質管理所需之人員組織、工作程序、設備及儀器、紀錄及報表格式，包括下列各項：

- (1) 品管組織之說明，應包括組織表，顯示品管組織與承包商內部其他

部門間之關係。

- (2) 人員之人數、分類、資格、職務、責任及授權。
- (3) 處理本契約下所應提送資料之作業程序。
- (4) 應辦理之檢驗、試驗及簽證作業，包括專業協力廠商、供應商與工地以外之製造商等之作業。
- (5) 試驗程序，包括試驗結果之紀錄及提報。
- (6) 品管作業檔案之格式及建檔。
- (7) 由承包商負責人簽署之品管主管任命函，應列明品管主管之職務、責任及授權。
- (8) 確保專業協力廠商、供應及製造商執行品質計畫之方法。承包商於品質計畫核准前，不得對本工程需要品質鑑定之部分進行施工。

1.2.2 品質管理之工作要點

- (1) 承包商於投標前應完全瞭解契約有關品質管理之規定。
- (2) 承包商於得標簽約後，應儘速全盤規劃品質管理執行事項，提出品質管理計畫書經工程司核可後實施之。
- (3) 品質管理分為產品製程階段及施工製程階段。

1.2.3 產品製程階段之工作

- (1) 產品設計→產品試製（含實驗及檢驗）→生產製造→運交工地。
- (2) 依契約或施工規範規定提出所需項目及報表。
- (3) 本階段之工作由承包商、供應商、製造商之產品品質工程司辦理之，並依契約或施工規範規定頻率取樣作實驗及檢驗。

1.2.4 施工製程階段之工作

- (1) 工地施工→試驗及檢驗→資料分析→繪製管制圖→資料建檔。

1.3 相關準則

1.3.1 行政院公共工程委員會

- (1) 公共工程施工品質管理制度
- (2) 各機關辦理公共工程施工品質管理作業要點

(3) 各機關辦理公共工程施工品質評鑑作業要點

1.4 品質管理

承包商除須符合相關準則 1.3.1 款之規定外，並應依下列規定辦理。

1.4.1 品質管理通則

承包商、供應商、製造商、產品、服務、工地狀況及工藝水準等之品質均應加以控制，以使完成之工作符合規定之品質。

(1) 工藝水準。

(2) 除契約中另有更嚴格之許可差或對工藝水準另有要求更高之特別規定外，否則應依公認產業之標準施作。

(3) 人員應具備足以達成規定品質之工藝水準。

(4) 製（產）品應以有效之固定裝置予以固定。固定裝置之設計及大小應足以承受使用時所產生之應力、振動、拉扯等使用規定狀況及外觀之要求，並應以工程司之核可為準。

1.4.2 製造商說明書

各契約文件未詳細規定時，應依製造商說明書之完整細節施作，包括施作順序之每一步驟。若說明書與契約文件之規定有不一致之情形，應於施作前提請工程司澄清。

1.4.3 廠商及製造商（供應商）之現場服務

若規範中有所規定，承包商應依工作需要視要求製造商指派合格人員至工地了解現場狀況、表面及安裝情形、及施作之工藝水準等，並就其結果及建議向工程司提出書面報告。

1.4.4 實驗室之服務

(1) 測試服務

承包商所選定之實驗室，應符合公共工程施工品質管理作業要點第 12 點之規定。其委託獨立之實驗室之作為並不免除承包商依規範及契約圖說規定執行工作之責任。

(2) 實驗室之責任

- A. 與承包商及工程司合作，於接獲通知時立即提供合格人員。
- B. 依適用之標準執行材料及施工方式之檢驗、取樣、測試，並將結果與規範之規定進行比較。
- C. 測試、檢驗及取樣期間發現契約工作有異常或不良狀況，應立即回報。
- D. 檢驗、取樣及測試報告應立即送由承包商簽章後轉交工程司。報告內容應包含，但不限於下列項目：
 - a. 提送日期。
 - b. 契約名稱及編號。
 - c. 實驗室之名稱及地址。
 - d. 現場取樣及測試時，在場實驗室檢測人員及承包商代表之姓名及簽署。
 - e. 檢驗及取樣日期。
 - f. 溫度及天候紀錄。
 - g. 測試日期。
 - h. 產品名稱及規範章節。
 - i. 取樣、測試或檢驗等在工程中之位置所在。所在位置之描述，應可於契約圖說上清楚標示。
 - j. 本規範所引用之 CNS、ASTM、AASHTO、UL 或其他組織之標準試驗均應按邀標文件發文日期之適用試驗規定為準。
 - k. 對應規範及契約圖說規定之測試結果。

(3) 承包商對測試工作之責任

- A. 與工程司及測試人員合作，提供該等人員進出工地之便利。
- B. 提供測試用材料之初期樣品，及原材料商之測試報告，交予實驗室。
- C. 隨時提供人力及設施供實驗室及工程司使用
 - a. 提供測試現場之出入便利。
 - b. 於工作現場取樣並保存。

c. 協助檢驗及測試。

d. 協助實驗室人員及工程司儲存及養護測試樣品。

D. 工程進行前，應儘早通知實驗室與工程司，以便其指派人員及安排測試時程。

(4) 資料送審

A. 測試儀器之校正報告影本。

B. 適時提送實驗室之檢驗、測試、取樣時間通知，以便工程司到場觀察實驗之進行。

C. 實驗室有關契約工作異常及不良狀況之觀察報告。

D. 實驗室之檢驗、測試及取樣報告。

1.4.5 各項材料及施工之必要檢驗項目、依據之標準、規範之要求及頻率，依各章之規定辦理。

1.5 品質保證

1.5.1 若規範中對從事契約工作之廠商或相關人員訂有資歷之規定，則應提送其合格之資格證明。

(1) 實驗室人員之資格

實驗室主任及報告簽署人之資格，需大學畢業從事試驗工作滿5年或高級工業學校畢業從事試驗工作滿10年。

1.5.2 製造商證明書

(1) 若規範中有所規定，即應提送一式2份之製造商證明書，證明其產品符合或超越規定標準。各類報告按規範規定或工程司指示提送。

(2) 除規範另有規定者外，證明書不須公證。

A. 承諾書

a. 規範中規定應採樣測試之產品，若在國內無適當機構或設備可配合時，承包商經工程司同意得以承諾書取代，該承諾書應保證產品合乎規範及圖說之規定。承諾書中應述明產品之測試報告原稿或正本由製造商存查，隨時可應工程司之指示而提送；

亦可同時提送 1 份經證明與正本相符之測試報告副本。承諾書上應有提送日期、承包商名稱及地址、契約名稱及編號、產品內容、其於工程中之所在位置，製造商名稱、產品廠牌名稱、型號、產地、測試日期、測試機構名稱及地址、供應之產品數量、契約圖號及規範章節號碼等資料。承諾書應由製造商負責人或其授權代表簽署，並應公證。承諾書應以一式 2 份送達工程司。

- b. 承包商提送承諾書，並不免除承包商依契約文件規定提供及安裝產品之責任。已經運抵工地且已提送承諾書之產品，在工程竣工驗收之前，接受工程司之取樣及測試，決定其是否合格。
- c. 若承包商選擇提送承諾書，則產品每批次運抵工地均應附有 1 份承諾書及證明書。

2. 產品

(空白)

3. 施工

(空白)

4. 計量與計價

4.1 計量

本章工作可列入詳細價目表，以實作數量計量，若詳細價目表未列者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價

本章工作可列入詳細價目表，以實作數量計價，若詳細價目表未列者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

〈本章結束〉

第 15105 章

管和管件

1. 通則

1.1 本章概要

本章規定建築物管線設施之材質及基本安裝方式。

1.2 工作範圍

1.2.1 鋼管

1.2.2 不銹鋼管

1.2.3 各類管件

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 15110 章--閥

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| (1) CNS 708 B5001 | 鋼管之壓力等級 |
| (2) CNS 829 B5019 | 管件之承口 |
| (3) CNS 1298 K3004 | 聚氯乙烯塑膠硬質管 |
| (4) CNS 2056 G3030 | 低壓有縫鋼管 |
| (5) CNS 2334 K3011 | 飲水(自來水)用聚氯乙烯塑膠硬質管接頭配件 |
| (6) CNS 2456 K3012 | 自來水用高密度聚乙烯塑膠管 |
| (7) CNS 2457 K6197 | 自來水用高密度聚乙烯塑膠管檢驗法 |
| (8) CNS 2958 B5069 | 衛生設備用鑄鐵管及管件 |
| (9) CNS 4053 K3033 | 自來水用聚氯乙烯塑膠硬質管 |
| (10) CNS 4178 G3098 | 高壓有縫鋼管 |
| (11) CNS 4626 G3111 | 壓力配管用碳鋼鋼管 |
| (12) CNS 6224 K3043 | 聚氯乙烯黏著劑 |
| (13) CNS 6331 G3124 | 配管用不銹鋼鋼管 |

- (14) CNS 6445 G3127 配管用碳鋼鋼管
 - (15) CNS 9329 Z1025 管系識別
- 1.4.2 美國焊接協會 (AWS)
 - (1) AWS 5.8 硬焊金屬填料
- 1.4.3 美自來水工程協會 (AWWA)
 - (1) AWWA C601 水及廢水之標準檢查法
- 1.4.4 日本水道協會 (JWWA)
- 1.4.5 (CISPI)
 - (1) CISPI 301 衛生系統用套接鑄鐵污水管及管配件
- 1.4.6 主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則
- 1.4.7 經由工程司核可之其他國家標準
- 1.4.8 當中國國家標準有效且適用時，經工程司核可後適用於本章之相關規定。
- 1.5 資料送審
 - 1.5.1 品質管制計畫書
 - 1.5.2 施工計畫
 - 1.5.3 資料圖說樣品等送審
 - 1.5.4 材料送審及施工時提送當年度或最新產品認證合格資料
- 1.6 品質保證
 - 1.6.1 管材上標示廠商名稱及壓力等級
 - 1.6.2 焊接材料及程序：依照 ASME 規定辦理
 - 1.6.3 焊工資格檢定：依照 ANSI/ASME SEC 9、ANSI/AWS D1.1，內政部電焊工乙級以上技術士
 - 1.6.4 從事管系安裝者，至少須有 5 年以上之實際經驗
- 1.7 運送、儲存及處理
 - 1.7.1 需符合工程會第 01661 章「儲存與保管」。
- 1.8 現場環境

- 1.8.1 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節。
- 1.8.2 訂購管線和管件及配件材料之前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工圖。

1.9 保固

承包商應依照契約條款對本章所規定的設備、材料進行保固，保固期間應依照本章第 1.6 項「品質保證」之規定辦理。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 管和管件類別

管和管件之等級標準列述如下，如標示使用之等級超過一種，則僅可選擇其一使用，同一配管系統不得混雜使用不同等級之管材。

(1)A 類管—鍍鋅鋼管

- 1. 鋼管：ASTM A53、STD：JIS G3454 或 CNS 4626 G3111，壁厚 Sch. 40、STD PIPE。
- 2. 管配件：50mm 及以下採用展性鑄鐵螺紋式，65mm 及以上採用凸緣式管配件。
- 3. 接頭：50mm 及以下之管線採螺紋式接合，65mm 及以上之管線採凸緣式接頭接合，其工作壓力需符合管線之工作壓力。

(2)B 類管—不銹鋼管

- A. 不銹鋼管：CNS 6331 G3124 使用 Sch. 20。
- B. 管配件：不銹鋼，除另有規定外，50mm 及以下者使用螺紋式，65mm 以上者採用凸緣式管配件。
- C. 接頭：除另有規定外，50mm 及以下者採螺紋式接口，65mm 以上者採凸緣式式接頭接合。

2.1.2 接管管件及墊料

(1) 管套節 (Union)

管徑 50mm 及以下者配至機器設備或油（水）箱（櫃）時，或與使用螺紋接口之閥等連接，或日後須拆卸保養之處，均應使用管套節，管套節應

按規定使用，並符合下列規範。

展性鑄鐵管套節：鋼管用，使用 16 kgf/cm² 級，鍍鋅鋼管則應採用鍍鋅品。

(2) 凸緣 (Flanges)

管徑 65mm 以上者，與機器設備，油（水）箱（櫃）連接，或日後須拆卸保養之處，均應使用凸緣，凸緣應按規定使用，並符合下列規範：

A. 焊接管

鋼質焊頸凸緣，使用 16kgf/cm² 級。

B. 螺紋管

使用於螺紋接口管線及鐵管之凸緣及凸緣管件，其材質應為鑄鐵，標準型、超重型。

C. 隔電凸緣

為防止電蝕，不同金屬連接時須藉由非導電材料之隔離，使不同金屬間完全地絕緣。

(3) 密合墊料 (Gasket)

A. 一般規定

a. 所使用之密合墊須適合系統之壓力溫度及使用場合，且其安裝須依照製造廠之建議為之。

b. 以凸緣連接兩種不同材質時，凸緣間須裝用絕緣質密合墊，套管及墊圈以及相對的螺帽螺栓等。

B. 橡皮密合墊

a. 250mm 及以下各型管子使用紅色橡皮滿面襯墊者，厚 1.5mm。

b. 300mm 及以上各型管子使用紅色橡皮滿面襯墊者，厚 3mm。

c. 油管及天然氣管使用合成橡膠滿面襯墊者，厚 1.5mm。

3. 施工

3.1 準備工作

(1) 凸緣接頭施工：切管須採專業切管機具，不得以乙炔焊斷。

- (2) 電焊施工：管端須整孔並去除毛頭，鐵管平口修成斜角。
- (3) 組合前先去管內外之銹皮及雜物。
- (4) 準備管線與設備連接用之凸緣及管套節。

3.2 施工期間之防護措施

在整個管路施工期間以及每日工作結束時，須對所有管路開口予以覆蓋及適當防護，以預防濕氣、髒物或其他污物進入管路。

3.3 管線之組合製造

3.3.1 一般要求

- (1) 管線之組合製造，應考慮以儘量減少現場焊接為原則。
- (2) 焊於管上之吊環，裝保溫材料用之鞍，應使用與管子相同之材料。
- (3) 管子切割須平整，避免損傷管子，規定如下：
 - A. 鑄鐵管須使用鋼鑿，沿管壁逐漸鑿截，務使斷口平直，勿使破裂。
 - B. 鋼管須使用切管機或管子割刀，斷口應用銼刀或刮刀銼平。
 - C. 硬質塑膠管須使用鋼鋸截鋸，斷口應用銼刀銼平。
- (4) 除有規定外，不得採用短徑彎頭（Short Radius Elbow）。
- (5) 在廠組合製造完成之管線，運往工地前，應按規範予以清洗，清洗後管端應用厚金屬板，予以點焊封蓋，在未作最後焊接時，不得拆除。

3.3.2 ABS 及 PVC 管之接合

將管子端部以砂紙磨平，如端點有油脂，用丙酮或氯乙烯拭淨，塗以接合溶劑，插入套接管件，稍待硬固即可。

3.3.3 鍍鋅鋼管之接合

(1) 螺紋接合（50mm 及以下之管子）

將管端切割平整，修去毛邊，並清除銼屑及灰塵，使用適當之螺紋紋割工具，絞割成帶斜面之管螺紋，接合時，先將螺紋表面淨潔，在公螺紋部分貼上 PTFE 膠帶塗氧化鉛與甘油之混合劑，加繞油麻絲塗含石墨之潤滑油其他經認可之螺紋接合劑其它經核可工法，旋入母螺紋予以絞緊，以防漏水。螺紋之深度，長度應合於標準規定，管子接合後露出管外之螺紋數，不得超過三條。

(2) 凸緣式接合（65mm(含)以上之管子）

焊接凸緣時，管插入凸緣其管端應與底部保持與管壁同厚之距離，凸緣面與管接觸部位應作開口，兩面焊接，凸緣一面焊於管端，另一面焊於管外壁。

3.3.4 不銹鋼管之接合

(1) 螺紋接合（50mm 及以下）

參照鍍鋅鋼管之螺紋接合。

(2) 凸緣式接合（65mm(含)以上）

參照鍍鋅鋼管之凸緣式接合。

3.3.5 因施工場地受限或有安全顧慮，而必須採用其它接合方式時，承包商得向工程司提出說明，並經核可後為之，若工程司認為有必要作此項變更時，承包商亦應配合辦理。但不可要求加價。

3.4 管線之安裝

3.4.1 一般規定

- (1) 設計圖說所示之管線配置位置，並非絕對遵循之路線，承包商應在施工前，充分了解工地情況，以及與其他工程間之關係，對有衝突之處，應與有關人員協調，作適當之調整，並需符合本規第 01330 章「資料送審」規定提送施工詳圖，經業主（工程司）核准後施工。如因疏忽及缺乏協調而蒙受損失，應由承包商自行負責，不得要求追加工程價款或補償。
- (2) 管線應盡可能採直線配置，避免不必要之偏位或交錯，以及凹陷及造成氣囊。管線排列應與樑柱及地坪面保持平行，以及適當之斜度，傾向洩水或排氣位置，預留空間以便安裝保溫材料，並考慮閥及管配件之檢修通路。如閥及管配件安裝於未露明處所，須預留檢修門（孔），其大小需符合規定。
- (3) 安裝管線須能允許膨脹或收縮，無應力作用於管子、接頭或所連接之設備上。冷（熱）水管、蒸汽及冷凝回水管等，不論設計圖說有無說明，其直線長度超過 60m 時，應設置伸縮環或膨脹接頭。並符合本規範第 01330 章「資料送審」及本章規定提送施工詳圖，經工程司審核認可後

施工。

- (4) 不論設計圖說有無說明，所有水管，應於必要高點裝設排氣閥，低點裝設洩水閥。
- (5) 所有與機器設備相連接之管子，或管線日後有拆卸保養顧慮處，應採用管套節或凸緣連接，不同材質之金屬管，使用隔電管套節。
- (6) 管線穿越牆面或地板者應按設置套管。
- (7) 主管由管道間進入各層之主分歧管，應設置隔離閥，以利日後維修，但另有規定者除外。
- (8) 若水管下方有配電盤、變壓器、馬達起動器或其他電氣電子設施，須設置一不銹鋼滴水盤於水管下方，滴水盤須設一排水口及必要之排水管，將水排至指定位置。
- (9) 焊接歧管，以及使用焊接管件改變管路方向，必須使用標準管件，不允許使用管子互相切角插接或交接，去代替肘管及 T 形管。
- (10) 地下金屬管須防蝕包覆。
- (11) 管線油漆需符合本工程標規範第 09900 章「油漆」規定辦理。
- (12) 所有管線須有良好的支撐，並應考慮設備的振動、流體溫度及壓力。
- (13) 管架間距依圖說規定辦理。
- (14) 所有吊架，支架及固定配件須為熱浸鍍鋅鋼製品，除另有註明外，所有固定膨脹螺栓均為不銹鋼製品。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章之工作按契約有關項目以契約數量計量。

4.2 計價

4.2.1 本章之工作按契約有關項目以契約數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。含配管連接用凸緣式 (Flanges) 接頭、固定吊架、支持架及固定螺栓工料費用。

第 15110 章

閥

1. 通則

1.1 本章概要

本章規定建築物管線設施等系統有關閥之提供及安裝。

1.2 工作範圍

1.2.1 閘閥

1.2.2 逆止閥

1.2.3 偏心型蝶閥

1.2.4 球塞閥

1.2.5 Y 型過濾器

1.2.6 多功能平衡閥

1.2.7 壓力錶、溫度計

1.2.8 偏心式電動蝶閥組(比例式)

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 15105 章--管和管件

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|--------------------|-----------|
| (1) CNS 5709 B2493 | 閥之標稱尺度及內徑 |
| (2) CNS 5710 B2494 | 閘閥端面間之尺度 |
| (3) CNS 5711 B2495 | 球形閥端面間之尺度 |
| (4) CNS 5712 B2496 | 角閥端面間之尺度 |
| (5) CNS 5713 B2497 | 逆止閥端面間之尺度 |
| (6) CNS 5714 B2498 | 旋塞端面間之尺度 |
| (7) CNS 5715 B2499 | 球閥端面間之尺度 |
| (8) CNS 5716 B2500 | 塞閥端面間之尺度 |

- (9) CNS 11089 B2764 青銅螺紋口閘閥 (15kgf/cm²)
- (10) CNS 5971 B2510 青銅凸緣型閘閥 (10kgf/cm²)
- (11) CNS 715 B2109 鑄鐵凸緣型閘閥 (10kgf/cm²) (閥桿上升型)
- (12) CNS 11088 B2763 青銅螺紋口擺動型逆止閥 (8.5kgf/cm²)
- (13) CNS 12744 B2801 一般用蝶型閥
- (14) CNS 11355 B2769 青銅螺紋型球閥 (10kgf/cm²)
- (15) CNS 8086 B2617 給水用角閥
- (16) CNS 4125 H3057 青銅鑄件
- (17) CNS 2869 B2118 球狀石墨鑄鐵件
- (18) CNS 4000 G3092 不銹鋼鑄鋼件
- (19) CNS 3270 G3067 不銹鋼棒
- (20) CNS 5961 B7150 閥之檢驗總則

1.4.2 美國材料協會(ASTM)

1.4.3 美國法蘭標準(ANSI B16.1)

1.4.4 JIS B 2032 偏心式蝶閥

1.4.5 主管機關頒布實施之法令和技術規則

1.4.6 經由工程司認可之其它國家標準

1.4.7 當中國國家標準有效且適用時，經工程司核可後適用於本章之相關規定。

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫

1.5.3 需符合本規範第 01330 章「資料送審」之規定，以及之相關補充規定送審，但主辦機關或招標文件中另有規定者得依其規定辦理之：

(1) 設計圖說

製造商有關材料及設備之完整書面資料。

(2) 證件證明

提送符合規定要求之相關證明文件。

(3) 操作與維護手冊。

1.6 品質保證

1.6.1 閥體上標示廠商名稱及壓力等級。

1.6.2 產品持有經濟部正字標記或國際公認之外國標誌（如 UL、FM 等）者，免出廠檢驗；未持有上述標記者，應檢具國外（內）標準，第三公證單位檢驗報告及合格證明送審，工程司得赴製造廠辦理出廠抽檢。

1.6.3 廠商資料：包括產品、說明、技術資料、施工說明書、公司資料、材料進口證明書(碟閥、平衡閥、二通閥、逆止閥)、原廠施工授權證明書、原廠經銷證明書及原廠品質保固書(影本)完工驗收後開立正本。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 需符合本規範第 01661 章儲存與保管之規定。

1.8 保固

承包商應依照契約條款對本章所規定的設備、材料進行保固，保固期間應依照本章第 1.6 項「品質保證」之規定辦理。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 需符合設計圖說所示之規定或說明，進行閥之製造與安裝，以方便所有管線及設備之控制與維護。所提供之閥應有適度之裕度，使在規定之試驗壓力下無漏洩。

2.1.2 管系操作壓力及壓力等級

空調用閥採用 JIS 16 kgf/cm² 或 ANSI 150S/300WOG 等級，在壓力管路系統中，即自壓力泵出口至管線（包括回水）上各控制閥，均能通過在規定壓力等級的 1.5 倍測試壓力不洩漏。

2.1.3 閥之連結

(1) 所提供之閥應如管線接頭者所規定能和相鄰之管線適當接合。應採用與管線尺度適當配合之閥。

(2) 40mm ϕ 及以下者採用螺牙接頭。

(3) 50mm ϕ 及以上者採用凸緣接頭。

(4) 銅管則以軟焊或螺牙接頭方式，與閥之軟焊接頭或螺牙接頭連接。

2.2 材料

2.2.1 閘閥 (Gate Valves)

- (1) 管稱口徑 40mm 及以下者，使用青銅(Bronze BC6)材料、抗脫鋅閘桿油令閘蓋，楔型整片閘門，非升桿式閘桿具背閘座功能防止心桿迫緊耗損而洩漏，手輪操作，軟焊套接或螺紋接口。

2.2.2 球塞閥 (Ball Valves)

- (1) 管稱口徑 40mm 及以下者，使用不銹鋼(SCS 13 或 SUS 304)材料，不銹鋼閘球，不銹鋼桿式手柄，軟焊套接或螺紋接口。
- (2) 管稱口徑 55mm 以上者，使用不銹鋼(SCS 13 或 SUS 304)材料，不銹鋼閘球，(250mm 及以上之球塞閥採用齒輪帶動之手輪)，凸緣接口。

2.2.3 逆止閥 (Check Valves)

- (1)用途及功能：本逆止閥可水平或垂直裝置於抽水機出口或送水管線中、輸水管線上，以防止水錘和撞擊現象之發生，以確保抽水機及管線之安全。
- (2)接頭：兩端接頭未規定者須為平頭式 (Flangeless Type)，適合以 CNS-13272 標準凸緣夾持。最高使用壓力未逾7.5kgf/cm²者適合7.5K凸緣夾持，為7.6至10kgf/cm²者適合10K凸緣夾持，10.1至16kgf/cm²以上者適合16K凸緣夾持。

2.2.4 偏心型蝶閥(Eccentric Butterfly Valves)

- (1)口徑 50m/m(2 吋)含以上者，不銹鋼或球墨鑄鐵(DUCTILE IRON)閘體，閘桿材質為不銹鋼，閘體頸部延伸長度不得小於 50mm，以利保溫施工。
- (2)口徑 100m/m(4 吋)以下者，採用把手式，口徑 100m/m(4 吋) 含以上者，採齒輪操作型。(若使用於戶外配管、冰水側或其他規定時，則一律採用齒輪操作型)。
- (3)閘體採球墨鑄鐵材質者，須採用環氧樹脂(EPOXY)內外粉體塗裝已達防銹蝕目的。
- (4)測試檢驗：所有閘體及性能測試應依 API-598 規範所示之相關規定施行之，並確保閘門可雙向密封耐壓，並經過出廠測試通過

2.2.6 特種閥

(1)多功能平衡閥

- A. 管稱口徑 50mm 及以下者，使用青銅(Bronze BC6)材料，閘件採抗脫鋅銅

或不銹鋼，軟焊套接或螺紋接口。

B. 管稱口徑 65mm 以上者，使用高級鑄鐵(FC 250)材料，閥件採抗脫鋅銅或鑄鐵，具關斷、充填、溫度測量、調整流量和壓差，數字開度指示與固定裝置功能，流量控制精度 $\pm 5\%$ 以內適用 $-10^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 之流體，凸緣接口。

(2) Y 型過濾器

不銹鋼閥體，過濾網拆卸口須採用外露式活動螺栓及螺帽，以利重覆清網，過濾網為不銹鋼製品。

(3) 不銹鋼充油式壓力錶

面徑 100mm 以上，充油式不銹鋼外殼，磷青銅布登管式，錶底白底墨字，精確度正負 1%。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 符合設計圖說所示及所規定之位置，設置閥，使其對管線系統作適當之流量控制。所設置之閥應能符合管線所需之尺度。閥之裝設應整齊配置以便操作與維護。

3.1.2 各衛生器具，包括水龍頭，其給水管線上應設置制止閥，前述之閥按裝於靠近水頭處。若前述閥規定為與器具成套者，則無需設置前述之制止閥等。

3.1.3 對於外露架空距樓地板 2,100mm 管路以上之管線其管路上之閥，應設有鏈條操作器。

3.2 安裝

3.2.1 閥之安裝，其閥桿必需朝上或水平，不得倒置。

3.2.2 應設置閘閥，以關閉或隔絕操作，隔絕設備系統之一部分或垂直立管。

3.2.3 應設置球形閥或角閥，以作節流及控制或計量旁通。

3.2.4 在水加壓泵之出口，應設置防水鉗型逆止閥。

3.2.5 單一流向閥類需配合圖面管線流向按裝。

3.2.6 為維修有螺絲口之閥，需於管線上裝置管由令、套管或凸緣。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章之工作按契約有關項目以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、酚樹脂保溫工料、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。

第 15131 章 泵

1. 通則

1.1 本章概要

本章節詳細規定離心泵及相關附件的供應及安裝。

1.2 工作範圍

1.2.1 冰水泵

1.2.2 冷卻水泵

1.2.3 熱水泵

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 15621 章--冰水主機組

1.3.4 第 16221 章--電動機

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 美國國家標準協會 (ANSI)

1.4.3 美國保險業試驗室 (UL)

1.4.4 低摩擦軸承製造商協會 (AFBMA)

(1) B-10

1.4.5 美國水力協會 (HI)

1.4.6 產品持有經濟部正字標記或國際公認之外國品質認證標誌者 (如 UL 或

CE)，得免出廠檢驗，未持有上述標記（誌）者，應檢具國內外有關標準及具有公信力之第三公證單位檢驗報告及合格認證等文件送審。

1.5 品質保證

1.5.1 製造廠商必須至少有 10 年從事專業化空調用泵的製造、裝配及現場性能測試的經驗，且有實績資料可考。

1.5.2 安裝於底座的空調用泵必須由合格的技術人員執行對準調整。

1.5.3 水泵葉輪效率之選擇不得小於 CNS。

1.5.4 水泵應經廠試。吸入及出水口應有適當保護以防運送時污物進入及損壞。

1.5.5 水泵為進口之產品、須附原廠出廠產品保固書，必要時得要求海關驗貨。

1.5.6 用於變速之馬達應為 NEMA 或 IEC DESIGN B，1.10 SERVICE FACTOR CLASS “B” INSULATION。

1.6 資料送審

1.6.1 提送施工製造圖及製造廠商的資料。

A. 送審設備型錄、尺寸圖、材質與電氣規格表。

1.6.2 提供泵性能曲線圖並清楚的標示運轉點。

A. 送審系統負荷運轉分析(SYSTEM PROFILE ANALYSIS)如下：

1. 多台泵浦並聯，變速運轉性能曲線圖(VARIABLE SPEED PUMP CURVES)。

2. 系統運轉特性圖(SYSTEM CURVE)。

3. 系統並聯銜接點(PUMP STANGING POINT)。

B. 泵用於開放系統(如冷凝水)時，標示泵所需淨正吸水頭。

1.6.3 泵的操作及維護手冊。

1.6.4 承造人商須於安裝完成後，做現場系統測試、運轉並提出測試報告。

1.7 保固：承包商應依照契約條款對本章所規定的設備、材料進行保固，保固期間應依照本章第 1.5 項「品質保證」之規定辦理。

2. 產品

2.1 功能

- 2.1.1 所有的泵應配合系統操作阻力的需要，提供適當的容量、水頭、工作壓力、最低要求效率及馬達功率（kW）。
- 2.1.2 每一水泵選用之運轉點應接近於性能曲線之最大效率範圍，並允許在超過設計容量約 20%的情況下運轉亦不超出其斷裂點。
- 2.1.3 水泵與電動機固定在共同機座經撓性聯軸器帶動水泵。

2.2 設備

2.2.1 冰水泵及熱水泵

冰水泵及熱水泵至少應符合下列幾點要求：

- (1) 應為臥式端吸式離心泵。依實際工作壓力選用額定承壓法蘭接頭。
- (2) 泵殼採用鑄鐵鑄造，一體成型。外殼工作壓力應為 $[16\text{Kg}/\text{Cm}^2]$ ，耐壓測試壓力應為外殼工作壓力的 1.5 倍。
- (3) 泵葉輪應以[不鏽鋼]鑄造，一體成型。其直徑應修整至符合設計者所指定的流量所對應的升程，再經靜態及動態平衡校正。
- (4) 泵軸與軸套材質應分別為合金鋼或不銹鋼與青銅。
- (5) 泵的機械[軸封]，碳素封環，NI-RESIST、Ceramic 或 SIC 或封座或陶瓷封座軸封，應適用於最大壓力 $[10\text{Kg}/\text{Cm}^2]$ 與最高溫度 $[100^\circ\text{C}]$ ；使用熱水系統需採用耐熱軸封。
- (6) 泵的軸承應為密封式的滾珠軸承，須符合[AFBMA B-10]，軸承壽命至少要有 $[50,000]$ 小時。
- (7) 軸承座與軸封室應製成一個聯體，為鑄鐵一體鑄造成型，以螺栓鎖緊固定於外殼上。且只需拆卸此聯體，即可拆卸整組的軸承與軸封，而不需拆掀上半殼。
- (8) 泵的馬達，應為[全密閉風扇冷卻（Totally Enclosed, Fan-Cooled Type）]，使用係數（Service Factor）至少為 $[1.10]$ ，F 級或更好的絕緣。泵馬達額定馬力值的決定應考慮泵在其性能曲線上任意工作點運轉時，泵的消耗功率均不超過額定馬力值的 100%（即使該

馬達的使用係數超過 1.0)。

- (9) 泵與馬達應固定裝設於由型鋼銲接組合而成的機座上，兩者的軸應以撓性聯軸器聯結傳動於同一軸心線上。外露的轉動機件應以保護罩覆蓋。

3. 施工

- 3.1 安裝：依照專業製造廠之安裝手冊，進行安裝施工。

- 3.1.1 承包商應負責事項：

- (1) 泵及相關設備的安裝位置應作適當的安排，以便容易在現場維護。
- (2) 為達到設備最適合之安裝，應提供基座、平台及避振器。
- (3) 底座須裝設排水口，並以配管接至最接近的地板排水。
- (4) 管徑減縮須使用長異徑彎管或異徑管頭。鄰接於泵之管線須作支撐，使避免其重量加於泵身上。
- (5) 泵應由合格之工廠技術人員檢查、定位及簽認後，始可起動。
- (6) 啟動前，泵須先潤滑。

3.2 檢驗

- 3.2.1 依規定進行產品及施工檢驗，項目如下：

名 稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
額 定 點 性 能測試	水量/揚程 / 效率 / 馬 力	HI 標準	水泵原廠實 測報告，水 量、揚程及效 率不得小於 原設計值；馬 力不得大於 原設計值	提出檢驗試驗 報告，不必抽驗

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依契約有關項目以契約數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以契約數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸測試及其他為完成工作所需之費用在內。

〈本章結束〉

第 15260 章

保 溫

1. 通則

1.1 本章概要

本章規定供空調工程用保溫材料之性能及安裝。

1.2 工作範圍

1.2.1 風管(含高架地板風道)保溫

1.2.2 管線、閥類及管件之保溫

1.2.3 設備及其他組件保溫

1.2.4 保護層及相關附件

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 15105 章--管材

1.3.4 第 15110 章--閥

1.3.5 第 15131 章--空調用泵

1.3.6 第 15711 章--液體對液體熱交換器

1.3.7 第 15810 章--風管

1.3.8 第 15820 章--風管附屬設備

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 6532 建築物室內裝修材料之耐燃性試驗法

(2) CNS 10285 纖維製品防焰性試驗法

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1) ASTM C518 穩態熱傳遞標準測試方法(Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus)

(2) ASTM C177 熱導板穩態熱流與熱傳標準測試方法(Standard Test Method for

Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus)

(3) ASTM C209 纖維素保溫板標準測試方法(Standard Test Methods for Cellulosic Fiber Insulating Board)

(4) ASTM D2863 氧指數測試方法 (Standard Test Method for Measuring the Minimum Oxygen Concentration to Support Candle-Like Combustion of Plastics (Oxygen Index))

1.4.3 英國國家標準 (BS)

(1) BS 476 Part 6 火焰傳播速率(Fire Propagation Index)

(2) BS 476 Part 7 表面火焰蔓延(Surface Spread of Flame)

1.5 品質保證

1.5.1 保溫材料除另有規範外，有國家標準者應符合 CNS 國家標準，其餘則依規範要求並合於本章第 1.4 相關準則。

1.5.2 經工程司認可等同或優於規範要求之其他國家標準之同等品材料，到貨時需經抽樣送第三公正單位檢測合格方可使用。

1.5.3 如為進口產品則進口證明之產地及工廠，須與送審文件，如：認證證書等所載相同。

1.6 資料送審

1.6.1 依據第 01330 章「資料送審」辦理資料、圖說及樣品等之送審事宜。

2. 產品

2.1 風管保溫

2.1.1 風管外保溫

(1) 橡塑合成發泡保溫材料

環保性需具 Greenguard 認證且經 FM 登錄為：不含脛-甲醛、不含氟氯碳化物 (CFC)& 氟氯氫碳化物(HCFC)、並以可循環 (Recycled) 使用之材料所製造綠色產品，其主要規格如下：

A. 保溫厚度：25 mm 厚。

- B. 導熱係數(Thermal Conductivity, K 值) ≤ 0.036 W/m.K, 在保溫材冷面及熱面之平均溫度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下 (依據 ASTM C518 或 C177)。
- C. 吸水率： $\leq 0.3\%$ (依據 ASTM C209)。
- D. 氧指數 ≥ 36 (依據 ASTM D2863)。
- E. 防火性：應符合 BS476 Part 6 火焰傳播速率 $I < 12$ 、 $i < 6$ 、BS476 Part 7 表面火燄蔓延第一級 (Class 1) 規定且需獲得[工廠互助保險公司(Factory Mutual, FM)]認證。
- F. 適用溫度範圍： $-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 所有保溫材料之結合面或接縫均應使用馥豪環保型接著劑 HECOAD 黏著以確保氣密性。

2.1.2 風管內保溫 (Duct Liner)

(1) 橡塑合成發泡保溫材料環保性需具 Greenguard 認證且經 FM 登錄為：不含脛-甲醛、不含氟氯碳化物(CFC)& 氟氯氫碳化物(HCFC)、並以可循環 (Recycled) 使用之材料所製造綠色產品，其主要規格如下：

- A. 保溫厚度：25 mm 厚。
- B. 導熱係數(Thermal Conductivity, K 值) ≤ 0.036 W/m.K, 在保溫材冷面及熱面之平均溫度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下 (依據 ASTM C518 或 C177)。
- C. 吸水率： $\leq 0.3\%$ (依據 ASTM C209)。
- D. 氧指數 ≥ 36 (依據 ASTM D2863)。
- E. 防火性：應符合 BS476 Part 6 火焰傳播速率 $I < 12$ 、 $i < 6$ 、BS476 Part 7 表面火燄蔓延第一級 (Class 1) 規定且需獲得[工廠互助保險公司(Factory Mutual, FM)]認證。
- F. 適用溫度範圍： $-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 所有保溫材料之結合面或接縫均應使用馥豪環保型接著劑 HECOAD 黏著以確保氣密性。

2.2 水管保溫

冰水、鹵水及冷凝水排水管路保溫

- (1) 橡塑合成發泡保溫材料環保性需具 Greenguard 認證且經 FM 登錄為：不含脛-甲醛、不含氟氯碳化物(CFC)& 氟氯氫碳化物(HCFC)、並以可循環 (Recycled) 使用之材料所製造綠色產品，其主要規格如下：
- A. 導熱係數(Thermal Conductivity, K 值) ≤ 0.036 W/m.K，在保溫材冷面及熱面之平均溫度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下 (依據 ASTM C518 或 C177)。
 - B. 吸水率： $\leq 0.3\%$ (依據 ASTM C209)。
 - C. 氧指數 ≥ 36 (依據 ASTM D2863)。
 - D. 防火性：應符合 BS476 Part 6 火焰傳播速率 $I < 12$ 、 $i < 6$ 、BS476 Part 7 表面火燄蔓延第一級 (Class 1) 規定且需獲得[工廠互助保險公司(Factory Mutual, FM)]認證。
 - E. 保溫厚度：鹵水管管徑在 125mm ϕ (含)以上厚度使用 [25+40] mm，管徑在 100mm ϕ (含)以下厚度使用 [25+25] mm；冰水管管徑在 125mm ϕ (含)以上厚度使用 [25+25] mm，100mm $\phi \sim 50$ mm ϕ 厚度使用 [40] mm，40mm $\phi \sim 20$ mm ϕ 厚度使用 [25] mm，小於 15mm ϕ (含)及冷凝水排水管採用厚度 [19] mm 之保溫層。
 - F. 適用溫度範圍： $-40 \sim 80^{\circ}\text{C}$ 。
- (2) 所有保溫材料之結合面或接縫均應使用馥豪環保型接著劑 HECOAD 黏著以確保氣密性。

2.2.2 熱水管路保溫

(1) 橡塑合成發泡保溫材料

環保性需具 Greenguard 認證且經 FM 登錄為：不含脛-甲醛、不含氟氯碳化物 (CFC)& 氟氯氫碳化物(HCFC)、並以可循環 (Recycled) 使用之材料所製造綠色產品，其主要規格如下：

- A. 導熱係數(Thermal Conductivity, K 值) ≤ 0.036 W/m.K，在保溫材冷面及熱面之平均溫度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下 (依據 ASTM C518 或 C177)。
- B. 吸水率： $\leq 0.3\%$ (依據 ASTM C209)。
- C. 氧指數 ≥ 36 (依據 ASTM D2863)。
- D. 防火性：應符合 BS476 Part 6 火焰傳播速率 $I < 12$ 、 $i < 6$ 、BS476 Part 7 表面火燄蔓延第一級 (Class 1) 規定且需獲得[工廠互助保險公司(Factory Mutual, FM)]認證。

E. 保溫厚度：熱水管管徑在 125mm ϕ (含)以上厚度使用 [40]mm，100mm ϕ ~50mm ϕ 厚度使用 25mm，小於 40mm ϕ (含)採用厚度 19 mm 之保溫層。

F. 適用溫度範圍：0~80 $^{\circ}\text{C}$

(2) 所有保溫材料之結合面或接縫均應使用馥豪環保型接著劑 HECOAD 黏著並壓緊以確保氣密性。

2.3 設備、閥類、管件及其他組件保溫

泵、熱交換器、空調箱&室內送風機、冰水主機、儲冰(水)槽-等設備、閥類、管件及其他組件保溫，必須選用與管線相同之保溫材料，表面保護層之材料亦須與管線保溫所使用之材料相同。

管路支撐、吊架之保溫

管路支撐、吊架之保溫應固定於管路保溫材料周圍，管路支撐、吊架之吊座或鞍座應為高密度($\geq 250\text{Kg/m}^3$)耐承重之 PU 或 PE 發泡保溫材料，其強度需能確保管路承重安全，施工廠商安裝前應提送樣品及承重計算書並經工程司認可後使用，以確保吊架處承重安全及保溫效果。

3. 施工

3.1 通則

- (1) 承包商應將保溫材料安放在清潔且乾燥之處所。
- (2) 安裝時不可使用不乾淨及受潮之保溫材料。
- (3) 安裝保溫材料時，應依照供應商建議之施工方法。
- (4) 保溫材料與管路吊管、固定器或其他凸出保溫材料之金屬物相接觸時，其相接處應提供可阻止水氣之密封件。

3.1.1 風管保溫

- (1) 風管測漏完畢並經工程司認可後才可施作保溫。
- (2) 保溫施作不允許使用拼湊之碎料。
- (3) 承包商應使用耐銹蝕之箍帶固定保溫材料。
- (4) 風管之保溫，風管與保溫材雙貼合面須全面塗佈馥豪環保型接著劑 HECOAD，對接接縫處亦應塗抹黏著劑並壓合使之氣密。
- (5) 對容易結露之場所，接合處之襯材可採切角後搭接以避免產生縫隙。

(6) 吊架處保溫材料之邊緣及轉角，應使用鍍鋅之凸緣。

3.1.2 冰水管、鹵水管、冷凝水管及熱水管保溫

- (1) 法蘭、閥及其他管件上，應安裝與鄰近管路保溫材料相同厚度之保溫材料。保溫材料放置之位置，應以獲得最大之強度及安全為考慮。接合處、突出之金屬元件及閥桿等，須完整覆蓋及密封。
- (2) 在管路支撐、吊架之吊座或鞍座保溫處，應使用耐銹蝕之金屬固定保溫材料。
- (3) 管路保溫材料之接頭及接縫處，應使用馥豪環保型接著劑 HECOAD 黏著並壓緊以確保氣密性。
- (4) 雜質過濾器之保溫施作應能單獨拆卸濾篩，而不影響過濾器本體。
- (5) 閥體保溫應包括閥蓋帽在內之部位。
- (6) 室外、露明處及機房水管保溫，應另採用 #24 鋁皮或 26# 不鏽鋼鐵皮等外護層加以包覆。

3.1.3 設備保溫(保溫厚度至少應為不產生冷凝之最小厚度)

- (1) 承包商於安裝整塊或分段之保溫材時，其構造方式須使保溫材在拆除或替換時不會損壞。
- (2) 安裝在泵、熱交換器、空調箱&室內送風機、冰水主機、儲冰(水)槽--等設備上之保溫材料，必須貼適而無縫隙。
- (3) 曲面保溫之端緣處必須切斜角，以提供一個緊密之接合。
- (4) 承包商應提供適用之金屬覆蓋以及附屬之金屬扣件、支架、構架及外膜。

3.1.4 曝露於室外之冰水、熱水管路及設備

水管及設備保溫外護層接縫處應塗抹填縫劑，其餘保溫材料及保溫方式與室內管路規定者相同。

〈本章結束〉

第 15620-1 章

冰水主機組

- 1. 通則
- 1.1 本章概要
 - 1.1.1 本章規定建築物空調系統中有關冰水機之構造及安裝標準。
- 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 空調系統中有關冰水機之構造
 - 1.2.2 空調系統中有關冰水機之安裝標準
- 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 15131 章--空調用泵
 - 1.3.4 第 15640 章--冷卻水塔
 - 1.3.5 第 15950 章--測試、調整及平衡
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中國國家標準 (CNS)
 - (1) CNS 3326 Z1019 冷凍設備高壓規章
 - (2) CNS 12575 B4072 容積式冰水機組
 - (3) CNS 12812 B4075 離心式冰水機組
 - (4) CNS 12655 B5111 冷凍用壓力容器構造
 - 1.4.2 美國國家及相關團體學會標準
 - (1) ANSI/ASHRAE 15 機械冷凍設備安全法規
 - (2) ANSI/ASHRAE 90A 新建建築物之能源節約設計
 - 1.4.3 美國機械工程師協會 (ASME)
 - (1) ASME SECTION VIII
 - 1.4.4 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
 - 1.4.5 經由工程司認可之其他國家標準
 - 1.4.6 當中國國家標準有效且適用時，經工程司認可後得優先適用於本章之相關規定。

1.5 品質保證

1.5.1 產品持有國際公認之外國品質或認證標誌（如 ARI 等）者，得免出廠檢驗，未持有上述標記（誌）者，應檢具國內外有關標準，及具有公信力之第三公證單位檢驗報告及合格認證等文件送審。

1.5.2 冰水機的額定規格須符合 CNS 或 ARI 相關標準。

1.5.3 冰水機之製造廠，應有曾經製造大於或相同容量的冰水機 10 台以上，且連續成功的操作至少 5 年，有資料可考。

1.5.4 外貨之供應商應在國內設有授權之代理商或專業公司，能從事本規範規定之產品的安裝指導及售後服務。

1.5.5 專業服務

(1) 安裝期間供應商應指派經驗豐富之資深工程師駐工地指導安裝，並負責最後檢查與初次啟動及調整工作，使獲正常運轉，並符合設計規範。

(2) 供應商指派之工程師應向業主（工程司）負責，並提送工作報告，說明安裝情形，最後檢查結果，運轉紀錄，同時應說明是否符合規範所要求之性能，以及建議事項。

(3) 供應商指派之工程師應負責訓練業主指定之操作及保養人員，使其徹底了解操作及保養有關事項，能順利執行任務。

1.5.6 廠商資料：離心式冰水主機應附進口證明書。

1.6 資料送審

1.6.1 依據第 01330 章「資料送審」規定辦理資料圖說樣品等送審。

1.7 現場環境

1.7.1 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節。

1.8 保固

承包商應依照契約條款對本章所規定的設備、材料進行保固，保固期間應依照本章第 1.5 項「品質保證」之規定辦理。

2. 產品

2.1 一般規定

2.1.1 所有冰水機組原則上應採用冷媒 R-410A。

- 2.1.2 機組冷媒系統使用之銅管須為 ASTM 規格，銅管使用充氮焊接（Soldering）以提高冷媒系統清潔度。為提昇銅管強度、減少管路壓損及減少冷媒管路洩漏機率銅管彎管處不使用銅管彎頭。
- 2.1.3 機組送審資料：
- (1) 冰水機組外型圖，須標示總包外尺寸、機組固定孔位及重量。
 - (2) 冰水機組規範，須標示機組性能相關資料如能力、耗電、主電源、水量、壓降、冷媒型式、壓縮機型式、數量及其他重要註記。
 - (3) 冷媒系統流程圖：須標示部件代號及說明。
 - (4) 電路控制圖。
 - (5) 公司資料。
- 2.1.4 機組廠驗作業
- (1) 機組規格送審相關文件。
 - (2) 機組組立檢查表查核。
 - (3) 機組材料表，須附製造廠商及規格。
 - (4) 機組依據性能測試法規進行滿載性能測試。
- 2.1.5 機組出貨檢查
- (1) 機組出貨時須整台機組已經組立完成並充灌冷媒，完成性能測試。
 - (2) 冰水機組之冰水器及回流管必須保溫。
 - (3) 機組出貨時須付出廠證明書、機組安裝操作維修手冊。
- 2.1.6 安裝現場試運轉調整
- i. 機組安裝至現場後待水管工程、配電工程、儀控工程等相關配合工程可使冰水主機運轉時，冰水主機製造廠須派專業技術人員至現場配合相關單位進行冰水主機現場試運轉調整工作。
 - ii. 冰水主機試運轉前其他相關工程配合單位須完成之工作建議表可由冰水主機製造廠以書面資料提出，以利雙方作業。
- 2.1.7 配電相關作業
- (1) 配電相關規定可參考最新版之電工法規。若本規範與電工法規有相異處時以本製造規範要求為準。
 - (2) 控制電源與主電源不符時須加裝控制電源用變壓器。
 - (3) 主線路須附絕緣色套以區分三相電源。
 - (4) 機組出廠時須在機組控制盤內張貼電路控制圖，並必須護貝以供

日後維修檢測使用。

2.2 渦卷式變頻冰水機組

2.2.1 本機組包括全密直結式壓縮機，殼管式冷凝器、殼管式蒸發器、以及電路控制盤，整組機組於廠內組合完成並測試合格。機組使用壓縮機型式、冷媒型式、主電源、機組容量及性能要求詳設備表。冷媒系統含全密式壓縮機、殼管式冷凝器、過濾器、外均壓管式熱力膨脹閥。、乾式冰水器。

2.2.2 全密閉式壓縮機機：

全密閉渦卷式壓縮機

- A. 採用進口品。
- B. 機組主要部件須有一對壓縮渦盤及壓縮機馬達。
- C. 壓縮機須以充灌足夠之冷凍油以供冰水機組運轉所需。
- D. 壓縮機下方須加電熱式油加熱器，停機時加熱避免冷媒與冷凍油混合。
- E.

2.2.3 蒸發器：為殼管式，規範如下：

- (1)冰水器為殼管乾式，殼側為水側，銅管內為低溫低壓冷媒。
- (2)外殼為無縫鋼管或鋼板焊製，端蓋材質為鑄鐵或鋼製。熱交換管須為高效率銅管，以滾軋漲管方式固定於管板上。
- (3)蒸發器水側耐壓 150psig 以上，冷媒側耐壓 320psig 以上。
- (4)進出水管附溫度控制器及防凍開關用之溫度計套管。
- (5)污垢係數為 $0.000018\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ 。

2.2.4 冷凝器：為殼管式，規範如下：

- (1)外殼為無縫鋼管或鋼板焊製，端蓋材質為鋼製。熱交換管為 5/8" 無縫高效率銅管，銅管內有外凸萊幅線紋可使管內造成渦流減少管內積垢，其高度不得高於 0.35mm，銅管以滾軋漲管方式固定於管板上。
- (2)冷凝器水側耐壓 150psig 以上，冷媒耐壓 600psig 以上。
- (3)污垢係數為 $0.000044\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ 。
- (4)冷凝器冷媒氣體入口位置於胴體上方，入口處須安裝緩衝板避免高壓氣體冷媒流速過快，導致銅管振動。
- (5)為使高壓錶減少振動，其連接管須接至冷凝器上方，故冷凝器上方須預留高壓錶錶接頭。
- (6)冷凝器下方必須裝設可熔栓。

2.2.5 冷媒容量控制系統：

- (1)採用進口品之外均壓管式熱力膨脹閥。

- (2)均壓管插管位置與感溫球之安裝位置須一致。
- (3)感溫球須外披覆保溫避免空氣溫度的引響造成膨脹閥操作不當。

2.2.6 冷媒管路配件：

冷媒液管管路含高壓檢修閥、乾燥過濾器、冷媒充灌閥、液管電磁閥。

2.2.7 變頻控制器：

- (1) 控制方式應為無感磁通向量控制。
- (2) 應具有操作面板及 LED 顯示器。
- (3) 須可使用電力 380V-15%~480V+10%。
- (4) 須輸出頻率:0.5Hz~200Hz。
- (5) 須過載能力:110%(額定電流)60 秒。
- (6) 須頻率解析度:0.024/Hz。
- (7) 須諧波抑制失真 THDI 低於 36%。
- (8) 須內建 EMC 濾波器符合 EN55011 CLASS A2
- (9) 須 EMC 抗干擾準 符合 IEC 6100-4-2
- (10) 須 3 組邏輯輸入，2 組類比輸入，1 組類比輸出，2 組電驛輸出。
- (11) 須符合認證:UL、CSA、C-K、NOM117。
- (12) 須符合使用環境溫度攝氏 0~40℃。
- (13) 須有保護功能:馬達相間短路/電源欠電壓/過載電壓馬達過載積熱/輸入欠相/馬達相位中斷(欠相)/超過速度限制/輸出對地電流。
- (14) 須內建 RS-485(MODBUS)通訊埠。

2.2.8 控制設備：

- (1)提供屋內型鋼製並經防銹處理、粉體塗裝之控制盤於冰水機組上，內設有壓縮機用電磁開關、電力配線及控制電路，在廠內完成配線。控制盤須預留活動蓋板或開孔以供使用現場主線連接施工用，故其活動蓋板或線孔須與主端子台配合以避免現場主線施工困難。
- (2)控制盤面裝須提供以下設備：
 - A. 啟動/停止觸摸開關。
 - B. 遠控/近控切換功能。
 - C. 緊急停止按鈕開關。
 - D. LCD 中文螢幕顯示。
 - E. 高壓錶。
 - F. 低壓錶。
- (3)配電盤內須提供以下功能或設備：
 - A. 冰水溫度控制。

- B. 停機再起動限制功能。
 - C. 壓縮機直接啟動開關。
 - E. 壓縮機採用電磁開關。
 - F. 控制電源為 1 ϕ 220V。
 - G. 控制電源線路須裝設無熔絲開關。
 - H. 冰水管路流水流開關連鎖保護用乾接點、遠方遙控開關用乾接點。
- (4) 配電盤內須含以下配件，保護開關跳脫時，皆能使機器停機，且微電腦控制器之螢幕須能顯示其故障原因：
- A. 低壓開關。
 - B. 高壓開關。
 - C. 壓縮機馬達過載保護。
 - D. 壓縮機馬達線圈過熱保護。
 - E. 冰水溫度過低開關。
 - F. 逆相保護。
- (5) 控制面板操作狀態須含下列顯示：
- A. 冰水進水/出水溫度顯示。
 - B. 冷卻水進水/出水溫度顯示。
 - C. 冰水溫度到達停機顯示。
 - D. 電流值。
 - E. 電壓值。
 - F. 高壓值。
 - G. 低壓值。
 - H. 蒸發溫度。
 - I. 冷凝溫度。

3. 施工

3.1 冰水機組之安裝

- 3.1.1 依照製造廠說明書安裝，並保證所有的設備能平順操作。
- 3.1.2 依照電機工程施工規範連接電力電線，包括緊急電源，啟動器與主機控制盤間及油泵，排氣系統間之電線。
- 3.1.3 將冰水機組平置於混凝土基礎，平板或基座上，調整水平、灌漿及以基礎螺栓固定於所指定位置。
- 3.1.4 依照規範要求，連接蒸發器之冰水管路，在進水端裝設溫度控制器使用之管套，溫度計及管套、過濾器、流量開關及管頭、軟管、壓力表、關斷閥。在出水端裝設溫度計管套、軟管、壓力表及關斷閥、平衡閥。

- 3.1.5 油冷卻系統及排氣系統冷凝器若為水冷式，則須安裝輔助水管。
- 3.1.6 管線安裝須考慮拆裝容易，以便清潔銅管。
- 3.1.7 安裝主機安全閥之排氣管路至屋外，尺度大小由廠商建議。
- 3.2 測試及啟動
- 3.2.1 選派技術熟練之人員提供現場探漏測試，冷媒壓力測試，抽真空乾燥、充填冷媒。
- 3.2.2 所有設備須使用高真空泵產生 $100\mu\text{m}$ 水柱的真空度來脫水，並須在維持 4 小時的真空壓力後，停止泵的運轉，冷凍及冰水機組須維持 24 小時的真空壓力，而不會損失 $50\mu\text{m}$ 水柱以上的真空度。
- 3.2.3 冷媒管路現場檢驗必須依業主（工程司）核可方式及機械式冷凍安全法規來執行。
- 3.2.4 承包商應保證做好上述的試驗，並提送試驗報告給業主（工程司）核備。
- 3.2.5 提供首次啟動、調整及控制器校正，並保證設備已安裝妥當，能作正常服務操作。
- 3.3 檢驗
- 3.3.1 依規定進行產品及施工檢驗，項目如下：

名 稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
渦卷式冰水主機	能量 耗電量	CNS 12575 測試	能量不得低於 且耗電量不得 高於設備表性 能數據，(允收 公差不可採用)	每台出廠 前測試

- 3.4 服務
- 3.4.1 承包商在安裝工作完成後，應提供資深工程師，以訓練業主指派之工作人員，使其能完全了解操作及維護上所有的細節，以便擔當日後之任務，訓練計畫須在授課前 7 天提送業主（工程司）核可。
4. 計量與計價
- 4.1 計量
- 4.1.1 依契約有關項目以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以實作數量計價。

第 15936 章

建築能源管理系統

1. 通則

1.1 本章概要

- 1.1.1 本章規定建築物設備能源管理系統（Building Energy Management System, BEMS）（以下簡稱本系統）之架構及功能需求，包括硬體及軟體供應、施工安裝、測試及教育訓練等。本系統目的為有效控管建築物內部整體設備耗能狀況，提升設備能源使用效率。

1.2 工作範圍

- 1.2.1 能源監測裝置
- 1.2.2 能源管理控制
- 1.2.3 能源管理分析
- 1.2.4 相關系統介面

1.3 相關章節

- 1.3.1 第 01330 章--資料送審
- 1.3.2 第 01450 章--品質管理
- 1.3.3 第 15131 章--空調用泵
- 1.3.4 第 15620 章--冰水主機組
- 1.3.5 第 15950 章--空調系統測試、調整及平衡

1.4 相關準則

- 1.4.1 經濟部發布之「屋內線路裝置規則」
- 1.4.2 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 依據第 01330 章「資料送審」之規定辦理。

1.6 品質保證

1.6.1 須符合第 01450 章「品質保證」之規定。

1.6.2 承包商應保證其所提供之系統軟體、硬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 系統架構

2.1.1 建築節能管理系統(以下簡稱 BEMS)之連線功能示意圖如圖一，其電腦規格至少應： a.具 32 位元處理器以上 b.硬碟 80GB 以上 c.10/100 M Ethernet Port 1 組。

2.1.2 請各受補助單位申請一組 512/512K 或以上功能之 ADSL 專線(一組固定 IP)連接 BEMS Server，將其獨立於貴單位之區域網路之外，並保持 3 年以上之遠端連線功能及提供遠端帳號密碼(遠端桌面連線,TeamViewer 等工具)以利資料斷線時查測使用，及配合財團法人台灣建築中心，上傳本系統之監測數據至 BEMS 資料庫平台。

2.1.3 請設置(1)建築物總電源、(2)空調系統/熱泵系統總電源、(3)冰水主機/熱泵電源等之集合式數位電錶，且上傳完整電力資訊至 BEMS 資料庫平台，包含電壓、電流、功率因數、用電需量(kW)、累積用電量(kWh)。

2.1.4 受補助項目為冰水主機汰換，須將該冰水主機之冰水／冷卻水出入溫度，冰水／冷卻水流量等數據，上傳至 BEMS 資料庫平台。

2.1.5 須依照表 1 之分級制度，提供表內之基本功能。

表 1 BEMS 建築物樓地板面積之規模作功能之分級

	系統處理裝置之等級			
	等級 1	等級 2	等級 3	等級 4
總樓地板面積	5,000m ² 以下 (含)	大於 5,000m ² 至 20,000 m ²	大於 20,000m ² 至 50,000 m ²	大於 50,000m ² 以上
管理點數	50~250 點	250~500 點	500~3,000 點	3,000 點以上
系統之主要功能	- 警報監視功能 - 基本之設備運轉狀況監視功能，包含用電量、累積用電、運轉效率，設備維護紀錄等	- 設備啟停時程管理 - 空調系統運轉資料之紀錄及存檔功能 - 具等級 1 之功能	- 包含大部分設備之運轉狀態監視及控制 - 具備有計費機制功能 - 具備有資料處理功能，將各設備之用電情形及運轉狀態，以報表（月報、季報、年報等）及各類圖形之方式作比較分析 - 具等級 2 之功能	- 將建築物內之所有設備皆納入監視及控制範圍，並設置統一且集中之管理中心 - 具有最佳化運轉控制功能，針對建築室內外環境條件，有效調整設備之運轉狀態 - 除計費機制外，設備之生命週期也一併內入管理整合消防及保全系統，包含人員管理等 - 具等級 3 之功能

2.1.6 須提供支援網路開放架構及 TCP/IP 之 Web-based 功能

- (一) 不需安裝其他商用軟體，可利用 IE 直接連線瀏覽。
- (二) Web-based 架構之功能需有：即時顯示各設備運轉現況(啟停狀況、用電功率等)及各感應器數據之功能，並且可調整 5~60 秒間隔執行更新之功能。
- (三) 應具有系統整體之監控畫面，如主機系統圖及各樓層之設備監視畫面。
- (四) 可分類顯示各設備(如空調主機、泵浦等)之運轉狀況，如：

1. 各設備之起停現況
2. 主機、泵、水塔等設備用電功率(kW)
3. 各設備累積用電量(kWh)
4. 各主機、或集水頭之冰水及冷卻水之出水、回水溫度(°C)
5. 變頻器設備之運轉頻率(Hz)、系統壓差及設定之壓差值
6. 主機即時運轉噸數(RT)及效率值(COP 或 kW/RT)
7. 外氣溫度(°C)、濕度或濕球溫度值(°C)

2.1.7 須具備擴充性功能(開放式架構)，以利未來各單位自行進行空調或照明改善，可併入本計畫所建置之 BEMS 系統內，避免又再建置另一套監控系統。

2.1.8 須具備 web-based 歷史資料查詢功能(以報表與趨勢圖顯示)，可查詢各感測器數據，並可指定日期或時間區間(可選擇日期及時間範圍)查詢，同時選擇多筆查詢項目(如主機用電需量、運轉噸數、冰水進出水溫)等功能。

2.1.9 監測數據資料庫得具備診斷各設備運轉數據之功能，並可參考以下之分析項目建置圖表：

- (一) 建築之空調或動力系統之總用電需量(kW)時間趨勢圖，及逐月累積用電量 (kWh)與樓地板面積之比值(EUI)圖表。
- (二) 空調系統用電需量(kW)與空調主機冰水出水溫度(°C)迴歸分析圖(X 軸為溫度，Y 軸為用電需量)。
- (三) 外氣濕球溫度(°C)與冷卻水塔出水溫度(°C)迴歸分析圖(X 軸為外氣濕球溫度，Y 軸為出水溫度)。
- (四) 空調主機負載率(%)與空調主機用電需量(kW)迴歸分析圖(X 軸為空調主機負載率，Y 軸為空調主機用電需量)。
- (五) 空調主機用電需量(kW)與外氣溫度(°C)迴歸分析圖(X 軸為外氣溫度，Y 軸為空調主機用電需量)。
- (六) 空調主機之冰水出水溫度(°C)與空調主機效率(COP 或 kW/RT)值迴歸分析圖(X 軸為空調主機冰水出水溫度，Y 軸為空調主機效率值)。
- (七) 各設備累積用電量(kWh)之比例圓餅圖(如空調系統之主機、泵、空調箱、冷卻水塔比例)
- (八) 系統累積用電量(kWh)佔整體建築之用電比例圖(如空調、熱泵等系統佔整體建築用電比例)。

2.1.10 BEMS 系統應上傳之參數與單位如表 2 所示，表 3 至表 5 為 BEMS 系統統一命名法命名設備名稱：

表 2 BEMS 系統應上傳之參數與單位

項次	設備/系統	項目	參數名稱	單位
1	建築物	電力資訊	三相電壓*3	V

項次	設備/系統	項目	參數名稱	單位
			三相電流*3	A
			功率因數	%
			瞬間功率	kW
			耗電量	kWh
2	空調系統	電力資訊	三相電壓*3	V
			三相電流*3	A
			功率因數	%
			瞬間功率	kW
			耗電量	kWh
			設備起停狀態	
3	熱泵系統	運轉狀態	主機熱水出水溫度	°C
			主機熱水回水溫度	°C
			主機冰水出水溫度 (雙效機種)	°C
			主機冰水回水溫度 (雙效機種)	°C
			熱水流量	LPM
			冰水流量 (雙效機種)	LPM
			主機熱水出水溫度設定	°C
			主機熱水回水溫度設定	°C
			負載率	
			性能系數 COP	
			設備起停狀態	
		電力資訊	三相電壓*3	V
			三相電流*3	A
			功率因數	%
			瞬間功率	kW
			耗電量	kWh

項次	設備/系統	項目	參數名稱	單位
4	冰水主機	運轉狀態	主機冰水出水溫度	°C
			主機冰水回水溫度	°C
			主機冷卻水出水溫度	°C
			主機冷卻水回水溫度	°C
			主機冰水流量	CMH
			主機冷卻水流量	CMH
			定頻/變頻壓縮機負載比	%
			總負載比	%
			性能系數 COP	
			設備起停狀態	
		電力資訊	三相電壓*3	V
			三相電流*3	A
			功率因數	%
			瞬間功率	kW
			耗電量	kWh
5	空調箱	運轉狀態	空調箱送風溫度	°C
			空調箱回風溫度	°C
			風管溫度	°C
			外氣濕度	%
			外氣溫度	°C
			外氣焓值	kJ/kg
			室內二氧化碳濃度	ppm
			設備起停狀態	
		電力資訊	變頻器頻率	Hz
			瞬時功率	kW
			耗電量	kWh
6	泵浦	運轉狀態	差壓/水管壓力	bar
			壓差設定值	bar

項次	設備/系統	項目	參數名稱	單位
7	冷卻水塔	電力資訊	變頻器頻率	Hz
			瞬時功率	kW
			耗電量	kWh
		運轉狀態	冷卻水出水溫度	°C
			冷卻水回水溫度	°C
			冷卻水流量	CMH
			外氣乾球溫度	°C
			外氣濕球溫度	°C
			設備起停狀態	
			主機冷卻水流量	CMH
		電力資訊	變頻器頻率	Hz
			瞬時功率	kW
			耗電量	kWh

表 3 設備統一命名法

種類	機器名稱	命名法	說明例	備註
熱泵	熱泵	HP	1HP	第一台熱泵；1 表第一台
	離心式熱泵	HPc		
	往復式熱泵	HPr		
	螺旋式熱泵	HPs		
	空氣熱源熱泵	AHP		
	水熱源熱泵	WHP		
	冷凝器	CD	HP_CD	熱泵的冷凝器
	蒸發器	EV	HP_EV	熱泵的蒸發器
	膨脹閥	EXV	HP_EXV	熱泵的膨脹閥
	壓縮機	CM	HP_CM	熱泵的壓縮機
冰水機	冰水機	CR	1CR	第一台冰水機；1 表第一台

種類	機器名稱	命名法	說明例	備註
	離心型冰水機	CRc		
	往復型冰水機	CRr		
	螺旋型冰水機	CRs		
	氣冷式冰水機	ACR		
	水冷式冰水機	WCR		
	滷水冰水機	CRb		
	氣冷式滷水冰水機	ACRb		
	水冷式滷水冰水機	WCRb		
	冷凝器	CD	CR_CD	冰水機的冷凝器
	蒸發器	EV	CR_EV	冰水機的蒸發器
	膨脹閥	EXV	CR_EXV	冰水機的膨脹閥
	壓縮機	CM	CR_CM	冰水機的壓縮機
其他設備	冷卻水塔	CT	1CT	第一台冷卻水塔；1 表第一台
	冰水泵	CHP	1CHP1	一次側泵的第一台泵；後面的 1 表一次側、前面 1 表第一台。(如 1CHP1)
	冷卻水泵	CWP		
	區域泵(冰水)	ZPc		
	區域泵(熱水)	ZPhw		
	熱水泵	HWP		
	供水泵	MWP		
	熱交換器	HX		
	全熱交換器	HXt		
	滷水-水熱交換器	HXbw		
	空氣-空氣熱交換器	Hxaa		
	儲熱槽	ST		
	熱水槽	STh		

種類	機器名稱	命名法	說明例	備註
	儲冰槽	STi		
	動態儲冰槽	STi_d		
	凍結式儲冰槽	STi_s		
	空調箱	AHU		
	外氣空調箱	AHUoa		
	風機盤管	FCU		

表 4 物理參數命名法

種類	物理量	命名法	單位	備註
水	流量	Q	lpm	
	溫度	TW	°C	
	壓力	PW	kPa	
空氣	濕球溫度	WB	°C	
	乾球溫度	DB	°C	
	露點溫度	DP	°C	
	焓值	H	kJ/kg	
	相對濕度	RH	%	
	絕對濕度	XG	%	
電氣	電壓	V	V	
	電流	A	A	
	需量	kW	kW	
	度數	kWh	kWh	
	頻率	F	Hz	
	功因	PF	%	
其他	冷凍噸	RT	RT	
	冷凍效率	COP		
	kW/RT	kW/RT	kW/RT	
	EUI	EUI	kWh/ m ² *year	

種類	物理量	命名法	單位	備註
	DUI	DUI	W/ m ²	
	時間	TIME	yyyy/mm/dd hr:min	如：2010/03/05 19:00， 24 小時制

表 5 其他代表文字與常用範例

其他代表文字			
名稱	命名法	說明例	備註
台數	[n]	1WCR	第一台冰機
樓層	[nf]	1fAHU	一樓空調箱
入口	in	TW_in	入口水溫
出口	out		
冷房	c	TWc_in	冰水入口水溫
冷凝器	cd	TWcd_in	冷凝器入口水溫
蒸發器	ev		
膨脹閥	exv		
壓縮機	cm		
排氣	ea		
外氣	oa		
回風	ra		
進氣	sa		
冷水補水	mw		
熱水	hw		
常用範例			
水冷式冰水主機		WCR	
冰水出水溫度		WCR_TWc_out	
冰水回水溫度		WCR_TWc_in	
冷卻水出水溫度		WCR_TWcd_out	
冷卻水回水溫度		WCR_TWcd_in	

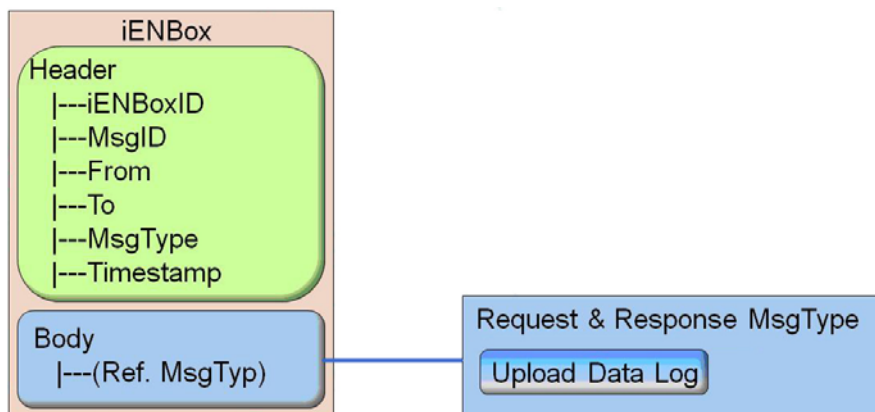
冰水主機冰水流量	WCR_Qc
冰水主機耗電	WCR_kW
冰水主機用電度數	WCR_kWh
冰水泵耗電	CHP_kW
冰水泵用電度數	CHP_kWh
外氣空調箱	AHUoa
外氣空調箱耗電	AHUoa_kW
外氣空調箱用電度數	AHUoa_kWh
n 樓層空調箱	nAHU
n 樓層空調箱耗電	nAHU_kW
n 樓層空調箱用電度數	nAHU_kWh

2.1.11 受補助單位 BEMS 系統應配合財團法人台灣建築中心，串接上傳監測數據至該中心之 BEMS 資料庫平台，其串接功能需求如下：

- (一)本案之上傳 BEMS 監控系統數據取樣與上載週期皆規範為每一分鐘一筆與每分鐘上載一次，以維持 BEMS 系統具備「即時連線」之優點。
- (二)本案之 BEMS 系統對於各設備監控點的運轉資料，必須能夠依指定順序、定期、自動匯出成 csv 檔，並以一天一個檔案儲存於指定資料夾內。
- (三)csv 檔案格式第一欄為【時:分:秒】，如 05:15:20，之後各欄位則依指定順序匯出各監控點於該時點的數值。時間越後面的資料附加在後方。
- (四)儲存的 csv 檔案名稱必須可以自行設定，並包含年月日資訊，如：20110101@xxx.csv。
- (五)BEMS 系統需配合安裝台灣建築中心 BEMS 資料庫平台之 csv 檔 Uploader 上傳程式，以便將 csv 檔上傳至 BEMS 資料庫平台。
- (六)若 BEMS 系統無法安裝上傳程式，則必須自行開發上傳功能與 BEMS 資料庫系統串接。溝通方式採用 HTTP POST，溝通訊息格式如附錄。

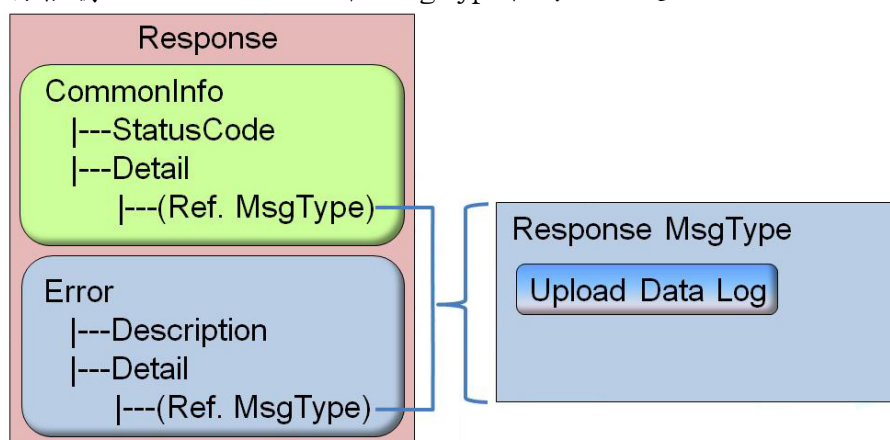
2.2 BEMS 上傳檔案之串接 XML 訊息格式

2.2.1 BEMS 資料庫上傳訊息圖示



2.2.2 回應訊息格式圖示

回應訊息由 CommonInfo 與 Error 組成，其中 CommonInfo 與 Error 的 Detail 內容將根據 iENBox Header 中 MsgType 不同而決定。



上傳訊息格式

XML Tag	Count	Description
iENBox	1	iENBox 請求與回應訊息
--Header	1	表頭部分
--iENBoxID	1	iENBox 編號
--MsgID	1	訊息編號
--From	1	發送方 URL
--To	1	收取方 URL
--MsgType	1	UploadDataLogReq UploadDataLogResp

-- Timestamp	1	請求或回應發送時間
--Body	1	根據不同的 MsgType 有不同的訊息內容

Body 的格式如下：

MsgType: UploadDataLogReq (上傳請求格式)

XML Tag	Count	Description
UploadDataLogReq	1	設備各負載點讀取資料上傳至 iEN BEMS 資料庫平台之請求訊息
--Device ID="xxx"	1, *	設備編號
-- MapFile Name="xxx" Checksum="xxx"	1	定義各 CSV 檔案欄位順序 Checksum: MAP File Check Sum 值
--Files	1	欲上傳的 Data Log 檔案集合
--File Name="xxx" Checksum="xxx"	1, *	欲上傳的 Data Log 檔案，檔案名稱格式範例： 20090901@11111.csv 20090901@11111_m1.csv 20090901@11111_m2.csv Checksum: 各 CSV 檔 Check Sum 值

MsgType: UploadDataLogResp (回應格式)

XML Tag	Count	Description
UploadDataLogResp	1	設備各負載點讀取資料上傳至 iEN BEMS 資料庫平台之回應訊息
--StatusCode	1	參考 StatusCode 定義
--PreProcErr	0, 1	一、 Request 訊息 XSD 驗證異常 二、 Device ID 不存在異常 三、 超過最大 HTTP 連線數量
--UploadErrList	0, 1	當無驗證錯誤時，顯示處理結果(When StatusCode 501)
--Error DeviceID="" Note=""	1, *	列出異常的 Device ID 與詳細錯誤內容

回應訊息代碼

XML Tag	Description
200	OK
400	Request Message XSD Valid Fail
401	Device ID Not Found
402	Data Name Not Found
403	Device Config XSD Vail Fail

iEN-BEMS 資料庫平台執行結果代碼

XML Tag	Description
200	OK
500	Over Max Http Connection
501	Data Log Failed

<本章結束>

第 15950 章

測試、調整及平衡

1. 通則

1.1 本章概要

本章節規定所有熱水系統的平衡、測試及調整。

1.2 工作範圍

1.2.1 液體系統的測試、調整及平衡。

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 15131 章--泵

1.3.4 第 15620 章—熱泵主機組

1.4 相關準則

1.4.1 冷凍空調技師公會

空調系統測試、調整、平衡(TAB)操作程序指針

1.5 品質保證

1.5.1 TAB 廠商所撰寫之 TAB 量測計畫書及 TAB 成果報告書須經過設計監造單位審核及簽署。合格之 TAB 量測計畫書須提送財團法人台灣建築中心備查，TAB 成果報告書應附於竣工文件。

1.5.2 使用於測試、調整、平衡於空氣及水、電力系統之所有儀器，在使用前 12 個月內必須經過校準，且將校正報告附於 TAB 量測計畫書及 TAB 成果報告書中。

1.6 TAB 量測計畫書

1.6.1 TAB 廠商應依據細部設計圖說文件、TAB 程序書及進行第一階段改善前運轉測試，撰寫 TAB 量測計畫書。

1.6.2 TAB 量測計畫書主要內容應包括：TAB 測試人員學經歷、TAB 施作範圍、TAB 量測取樣點圖示及編號、TAB 施作程序、TAB 施作進度表、TAB 量測儀器、TAB 記錄表格等。

1.6.3 TAB 量測計畫書應送設計監造單位審核，合格後配合工程進度始可進行第二階

段改善後測試調整平衡，並將合格之 TAB 量測計畫書提送財團法人台灣建築中心備查。

1.7 現場環境

1.7.1 管路系統－壓力測試

(1) 概述

- A. 每一管路系統應予測試。
- B. 全部管路及接頭，在油漆、隔熱絕緣安裝、或覆蓋於隱蔽處所之前，應施行水壓或氣壓測試。
- C. 可將部分管路隔離，獨立實施試壓，以免影響其它一般之進度。管路系統如有施行任何改變，則管路系統受影響之部分應予重試。
- D. 試壓時如發現材質不良或加工技術缺陷應予矯正，並重行系統測試。
- E. 工作壓力低於測試壓力之設備，或其他管路系統配件，測試應自系統隔離，測試時承商應對任何損壞負全責。

(2) 材料：承包商應提供測試時所需之全部工具、設備、材料、儀具、及壓縮空氣等。

(3) 測試：各系統應依下述程序施行測試。如有任何修理，則該項因需重試直至系統獲致緊密效果為止，除另有規定外，管路應依 ANSI B31.3 施行水壓測試。

壓力測試流體：水、測試壓力：10kg/cm²、持壓時間：24 小時後之洩漏率在小於 5%以內。

1.7.2 水系統－測試及平衡

(1) 概述

應延請一經監造單位認可之第三者中立專業機構作為分包商，以施行空調系統之水系統測試及平衡。

- A. 所選施行工作之機構應依本規範之需求提出詳細之計畫書，並詳列有校正紀錄之檢測儀具，經監造單位同意後方可進行測試及平衡。
- B. 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機構，如經要求，測試工作應會工程司同時進行。
- C. 為完成此處所述工作所需之儀具，應由該機構提供。

- (2) 性能鑑定：完成測試及平衡工作後，應提送測試報告給工程司，必要時工程司得要求測試報告中所列之任何出口、泵、熱泵主機或其他設備，重新檢查或查核。在此時期，承商應提供對所要求之測試及調整所需技術人員及儀具。
- (3) 責任
- A. 承包商應全力協助與擔任檢查之第三者專業機構合作，辦理下列事項：
- a. 在最後完工日期前，提供充份時間，使測試及平衡能夠完成。
 - b. 當每一測試及平衡之工作日，需使全部空調系統與設備保持繼續運轉。
 - c. 在施工期間，對系統所作之修改，應通知檢查機構，並應提供全套施工製造圖。
- B. 檢查機構應施行水系統之完整檢查及平衡所需全部工作，工作包括但不限於下列各項：
- a. 審閱規範及圖面，指出額外或重定位之平衡設施，準備額外圖面、流程圖、或建議之修改事項，提出之測試報告須包括修改所需之圖面及建議書。
 - b. 在施工期間，施行各種安裝之定期檢查，尤其須注意可能影響系統平衡之工作。如發現不良狀況，應立刻報告工程司。
 - c. 測試全部水泵及熱交換設備。
 - d. 平衡水量之分佈。
 - e. 準備有關設備功能不良或工作不完全而足以妨礙平衡進度之定期報告。
 - f. 對工程司提供關於完成測試及平衡之完整測試及平衡數據。
- (4) 測試及平衡數據報告格式：參考 TAB 程序書。
- (4) 報告及紀錄：在最後檢查前，應呈送 5 份平衡報告。報告應包括施行測試及平衡工作時流量測量之紀錄，並與報告一同提出全套加註平衡平面圖。
- (5) 最後檢查：全部系統應保持連續運轉 3 天，在此期間將作最後檢查。完成後，每一平衡閥及減振器之調整位置應明顯標示，以作永久參考。

2. 施工

2.1 現場測試及最後檢查

- (1) 概述：設備業已安裝妥善，且各單元機組業已檢查、調整、並處於滿意之運轉條件後，設備應施行現場測試。現場測試應依規範在設計條件下表現設計之功能。
- (2) 一致性：應用可利用之數據，如設計圖、製造廠圖及手冊程序及儀具圖、示意圖、連接圖等，檢查裝置與設計及規範應一致。
- (3) 校對表：確認機械設備之運轉如下：
 - A. 檢查聯結器、皮帶、齒輪及類似項目之中心校準。
 - B. 檢查軸可否自由轉動。
 - C. 檢查各油封、填函蓋 (Packing land)、及類似項目之緊度。
 - D. 在起動前，檢查設備業已加潤滑油。
 - E. 檢查各活動配件具適當防護。
 - F. 檢查設備及系統之清潔。
 - G. 起動設備前，檢查設備控制系統之調整。
 - H. 依規定施行並紀錄所需之測試，如壓力、溫度、水壓、轉動方向、及轉動速度等。
 - I. 檢查設備之噪音強度及振幅，應與規定之要求一致。
 - J. 檢查安全設施及控制裝置之運轉，確認運轉正確。

2.2 檢驗

2.2.1 水平衡應符合下列要求：

- (1) 承包商必須使用校準的孔口流量計及手提式流量計，或永久式孔口凸緣流量式，來測量水流量，以便平衡系統的水流量。
- (2) 在進行平衡期間，必須設定自動控制閥在滿載流量狀況，以便流經盤管。
- (3) 藉著測量差壓來決定水泵容量。承包商應使用平衡旋塞或自動流量控制閥，來調整水流管路流量的平衡。在完成水量平衡後，平衡旋塞的位置必須作一永久性的記號，以便在維修後，能恢復到正確位置。
- (4) 在完成水量平衡後，如工程司需要時，承包商應測量全部循環泵在運轉時的電流讀數，以校正任何過負載操作的泵馬達。

3. 計量與計價

3.1 計量

3.1.1 本章之工作按契約有關項目以契約數量計量。

3.1.2 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、調節及平衡計價之項目內。

3.2 計價

本章之工作依契約有關項目以契約數量計價，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。

