

中央研究院生物醫學科學研究所
實驗大樓空調冷卻水塔購置安裝案

施工規範

民國 114 年 06 月



中央研究院生物醫學科學研究所

實驗大樓空調冷卻水塔購置安裝案

施工綱要規範

綱要規範目錄

第 15105 章	管材.....	15105-01~11
第 15110 章	閥.....	15110-01~09
第 15131 章	空調用泵.....	15131-01~04
第 15223 章	不銹鋼管及管件.....	15223-01~06
第 15640 章	冷卻水塔.....	15640-01~05
第 15911 章	空調系統監視及控制設備.....	15911-01~22
第 16266 章	變頻器.....	16266-01~06

第 15105 章

管材

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明各類（電氣管線除外）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 鑄鐵管

1.2.3 聚氯乙烯硬質管

1.2.4 高密度聚乙烯塑膠管

1.2.5 丙烯晴-丁二烯-苯乙烯(ABS)塑膠管

1.2.6 不銹鋼管

1.2.7 銅管

1.2.8 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--品質管理

1.3.3 第 09910 章--油漆

1.3.4 第 15110 章--閥

1.3.5 第 15151 章--污水管路系統

1.3.6 第 15223 章--不銹鋼管及管件

1.3.7 第 15224 章--不銹鋼伸縮接頭

1.3.8 第 15225 章--聚乙烯內襯鋼管及管件

1.3.9 第 15226 章--高密度聚乙烯管

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

- | | | |
|-----|------------|-----------------------|
| (1) | CNS 1298 | 聚氯乙烯塑膠硬質管 |
| (2) | CNS 2334 | 飲水(自來水)用聚氯乙烯塑膠硬質管接頭配件 |
| (3) | CNS 2456-2 | 輸水用聚乙烯塑膠配管系統－第 2 部：管 |

- | | | |
|------|-----------|--------------------------------------|
| (4) | CNS 2474 | 銀鋅料 |
| (5) | CNS 2475 | 鋅錫－化學成分及形狀 |
| (6) | CNS 2794 | 螺旋壓圈式伸縮接合鑄鐵管及管件填圈 |
| (7) | CNS 2943 | 螺紋式展性鑄鐵管件 |
| (8) | CNS 4053 | 自來水用硬質聚氯乙烯塑膠管 |
| (9) | CNS 5127 | 銅及銅合金無縫管 |
| (10) | CNS 6224 | 聚氯乙烯黏著劑 |
| (11) | CNS 6445 | 配管用碳鋼鋼管 |
| (12) | CNS 10808 | 延性鑄鐵管 |
| (13) | CNS 11612 | 機械開槽式管接頭 |
| (14) | CNS 11774 | 自來水用內襯聚氯乙烯塑膠硬質管之鋼管 |
| (15) | CNS 13158 | 自來水用丙烯腈－丁二烯－苯乙烯(ABS)塑膠管 |
| (16) | CNS 13346 | 自來水用丙烯腈－丁二烯－苯乙烯(ABS)塑膠管
接頭配件 |
| (17) | CNS 13474 | 化學工業及一般用丙烯腈－丁二烯－苯乙烯(ABS)
塑膠管及接頭配件 |

1.4.2 美國國家標準協會（ANSI）

- | | | |
|------|------------------|---------------------------------|
| (1) | ANSI/ASME B16.3 | 展性鑄鐵螺紋式管配件，150#及 300#等級 |
| (2) | ANSI/ASME B16.23 | 鑄銅合金軟鋅接頭排水管配件-DWV |
| (3) | ANSI/ASME B16.29 | 鍛銅及鍛銅合金軟鋅接頭排水管配件-DWV |
| (4) | ANSI/ASME B31.9 | 建築物用配管 |
| (5) | ANSI/ASME B32 | 軟鋅鋅條 |
| (6) | ANSI/ASME C700 | 超強度、標準強度及多孔陶管 |
| (7) | ANSI/AWWA C105 | 水或其他流體用灰鑄鐵及延性鑄鐵管之聚乙烯
(PE)護層 |
| (8) | ANSI/AWWA C110 | 水或其他流體用延性鑄鐵及灰鑄鐵管配件，3 吋至
48 吋 |
| (9) | ANSI/AWWA C111 | 延性鑄鐵及灰鑄鐵壓力管及管配件用之橡膠墊片
接頭 |
| (10) | ANSI/AWWA C151 | 水或其他流體用延性鑄鐵管，以金屬模心式或砂 |

襯模鑄造

- (11) ANSI/AWS D1.1 結構銲接法規
- (12) ANSI/ASME D2466 聚氯乙烯(PVC)塑膠管配件，厚度 SCH.40.
- (13) ANSI/ASME D2467 聚氯乙烯(PVC)塑膠管配件，厚度 SCH.80.
- (14) ANSI/ASME SEC.9 銲接及硬銲資格檢定

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM A53 無縫熱浸鍍鋅黑色鋼管規範
- (2) ASTM A74 污水鑄鐵管及管配件
- (3) ASTM A120 無縫熱浸鍍鋅黑色鋼管規範，供一般用途使用
- (4) ASTM A234 鍛造碳鋼及合金鋼管配件，供中、高溫度範圍使用
- (5) ASTM B88 無縫給水用銅管
- (6) ASTM B306 排水用銅管(DWV)
- (7) ASTM C425 陶管及管配件用壓接接頭
- (8) ASTM C564 污水鑄鐵管及管配件用橡膠墊片
- (9) ASTM D1248
- (10) ASTM D1785 聚氯乙烯(PVC)塑膠管，壁厚 SCH.40，80 及 120
- (11) ASTM D2235 ABS 塑膠管及管配件用接合溶劑
- (12) ASTM D2241 聚氯乙烯(PVC)塑膠管(SDR-PR)
- (13) ASTM D2513 熱塑性瓦斯壓力管及管配件
- (14) ASTM D2680 ABS 及聚氯乙烯(PVC)合成下水管
- (15) ASTM D2683 聚乙烯(PE)管套接式管配件
- (16) ASTM D2729 聚氯乙烯(PVC)下水管及管配件
- (17) ASTM D2751 ABS 下水管及管配件
- (18) ASTM D2855 聚氯乙烯(PVC)管及管配件溶劑接頭之製作
- (19) ASTM D3033 PSP 型聚氯乙烯(PVC)下水管及管配件
- (20) ASTM D3034 PSM 型聚氯乙烯(PVC)下水管及管配件
- (21) ASTM F477 塑膠管接合用彈性密封劑(墊片)

1.4.4 美國銲接協會 (AWS)

- (1) AWS 5.8 硬銲金屬填料

- 1.4.5 美自來水工程協會（AWWA）
 - (1) AWWA C601 水及廢水之標準檢查法
- 1.4.6 美國鑄鐵管協會（CISPI）
 - (1) CISPI 301 衛生系統用套接鑄鐵污水管及管配件
- 1.4.7 主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則
- 1.4.8 經由工程司核可之其他國家標準
- 1.4.9 當中華民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 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。
- 1.5.2 品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。
- 1.5.3 施工計畫
 - (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
 - (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
 - (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- 1.5.4 施工製造圖
 - (1) 承包商應於簽約後 30 日，提送 1 套施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
 - (2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。
 - (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、設備基礎等。
 - (4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。
- 1.5.5 廠商資料
 - (1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。
 - (2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
 - (3) 須列出 1 年份操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。
- 1.5.6 承包商必須於驗收前依工程司之指示提供 1 份文件，如下述：

- (1) 系統操作手冊及測試方式、步驟及表格。
 - (2) 系統架構圖、系統維護手冊。
 - (3) 設備系統規格技術文件。
 - (4) 工作相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。
- 1.6 品質保證
- 1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」及第 16010 章「基本電機規則」相關準則規定辦理。
- 1.7 運送、儲存及處理
- 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
- 1.7.2 承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。
- 1.8 現場環境
- 1.8.1 標高：海平面 1000 m 以下
- 1.8.2 相對濕度： 20~80 %(屋內)
20~95 %(屋外)
- 1.8.3 溫度：0~40℃(屋內)
0~50℃(屋外)
- 1.9 保固
- 1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，應自驗收完成日起，依契約規定辦理保固服務。
- 1.9.2 承包商應於工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。
2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 (1) 排水用 PVC 管(B 級)
 - A. PVC 管：CNS 1298 或 ASTM D2729。
 - B. 管配件：PVC
 - C. 接頭：CNS 6224 或 ASTM D2855，溶劑接合。
- (2) 碳鋼鋼管（鍍鋅鋼管）

- A. 鋼管：CNS 6445 B 級或 ASTM A53 或 A120，壁厚 SCH.40。
 - B. 管配件：CNS 2943 或 ANSI/ASME B16.3 展性鑄鐵螺紋式，及 ASTM A234 鍛鋼銲接式。
 - C. 接頭：管徑 50 mm 及以下之管線採螺紋式接合，管徑 65 mm 以上之管線採 CNS 11612 機械開槽式接頭接合或 ANSI/AWS D1.1 銲接接合。
- (3) PPR (無規共聚聚丙烯管；屋外冷卻水水管用)
- A 耐酸鹼 PH1-PH14、耐高溫及低溫-20 度、抗腐蝕、耐震等
 - B 接合方式：熱熔接合，不需黏著劑
 - C 耐壓可達 50KG/cm² 符合 ISO14001，具可修補特性。

2.1.2 接管管件及墊料

(1) 管套節(Union)

管徑 50 mm 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，管套節應符合下列規範。

A. 展性鑄鐵管套節

鋼管用，工作壓力為 862 KPa (8.8kgf/cm²)(125 PSI)及以下者，使用 10kgf/cm² 級，工作壓力為 862 KPa (8.8kgf/cm²)(125 PSI)以上者，使用[17.6kgf/cm²(250 PSI)]級，鍍鋅鋼管則應採用鍍鋅品。

B. 銅管套節

青銅或黃銅製，壓力等級：10.5kgf/cm²(150 PSI)，螺紋接口或套銲接口。

C. 隔電管套節(Dielectric Union)

使用於不同金屬管(如銅管與鋼管)之連接，以防止因電位差異而產生腐蝕，一端為鍍鋅或電鍍螺紋端口，另端為銅銲端口，附不滲水隔離層。

(2) 凸緣(Flanges)

管徑 65 mm 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，凸緣應符合下列規範：

A. 銲接管

鋼質銲頸凸緣，工作壓力為 862 KPa (8.8kgf/cm²)(125 PSI)及以下者，使

用 10.5 kgf/cm²(150 PSI)級，工作壓力為 862KPa (8.8kgf/cm²)(125 PSI)以上者，使用 21 kgf/cm²(300 PSI)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

C. 銅管

使用硬銲接合之滑入熔接銅質凸緣。

D. 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 1.5 mm
- b. 300mm 及以上各型管子使用[紅色橡皮]滿面襯墊者，厚 3 mm
- c. 油管及天然氣管使用[合成橡膠]滿面襯墊者，厚 1.5 mm。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 管端須整孔並去除毛頭，鐵管平口端修成斜角。
- 3.1.2 組合前先去管內外之銹皮及雜物。
- 3.1.3 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，應以儘量減少現場銲接為原則。

- (2) 銲於管上之吊環，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，不得採用短徑彎管(Short Radius Elbow)。
- (5) 在工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，予以點銲封蓋，在未作最後銲接時，不得拆除。

3.3.2 承插式鑄鐵管之組合

應按選用鑄鐵管型式採用下列一種接合方式：

- (1) 採用雙封壓縮式模鑄合成橡膠墊圈或其它合成橡膠墊片，應按製造廠建議行之，將承口清潔處理，管件相互對準，置入合成橡膠墊圈，以工具壓實予以緊密。
- (2) 鐘口型承插式鑄鐵衛生排水管，使用填鉛密塞接合，先用油麻絲絞成繩狀、嵌入鐘口、打緊填實，灌入熔鉛、用鋼鑿打實，鉛厚不得少於 25 mm，鉛面不得低於承口 3 mm。
- (3) 酸性溶液排水使用鑄鐵衛生排水管及管件時，承口下半部應使用特別處理之耐酸性材料打緊填實，頂部使用 25 mm厚溶鉛打實。

3.3.3 套接式鑄鐵管

應選用下列一種接合方式：

- (1) 使用合成橡膠墊圈及不銹鋼管夾時，應按製造廠建議行之。將管端磨平、滑套入合成橡膠墊圈，再將不銹鋼管夾與護板組件，覆蓋於橡膠墊圈外，予以鎖緊。
- (2) 使用機械開槽式管接頭，應按製造廠建議，先在管端車製管端槽，將橡膠墊圈滑套於管端，覆上罩殼，用頭帽螺栓鎖緊固定之。
- (3) 使用於酸性溶液排水應加耐酸性內襯。

3.3.4 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。

3.3.5 高密度 PE 管之接合

(1) 電熱銲套接管

應按製造廠家建議，先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，插入電熱銲套，插入時管子端不得有水，接上控制器二次線，按下電鈕待熱銲套接點旁之兩支凸棒自動擠出，且指示燈熄滅，表示銲接已完成，即可移去控制器。

(2) 對銲接管

應按製造廠建議，先將管內外油污等雜物清除乾淨，置於熔銲機上，將銲接面削平並與管中心線垂直，消除切削殘渣，將兩管對成直線後，插入加熱板予以加熱，待管端軟化，管徑 80 mm 及以下之管軟化長度約 1.5 mm，管徑 80 至 150 mm 管軟化長度約 3 mm，管徑 150 mm 及以上者軟化長度約 4.5 mm，可按經驗酌予調整，軟化後移開加熱板，將兩管對接，施以適當壓力使之結合，待冷卻後打開管夾自機取下，檢查熔接情形是否良好，如銲接不良應予切除，重行按上述程序重行再銲。

3.3.6 碳鋼鋼管之接合

(1) 螺紋接合(管徑 50 mm 及以下之管子)

將管端切割平整，修去毛邊，並清除銹屑及灰塵，使用適當之螺紋紋割工具，紋割成帶斜面之管螺紋，接合時，先將螺紋表面淨潔，在公螺紋部份[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]，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) 對銲接合(管徑 65 mm 以上之管子)

應按銲接規範，慎選銲工及銲條，注意銲接管材之處理，管壁厚 3 mm (1/8 in) 及以上者，應開 V 形銲口，銲接時應注意銲接深度，銲接前及銲接時管件間必須對準，使對接管子之偏位不超過管壁厚之 20%，使銲接處不會承受應力。銲縫應連續，不得中斷，首尾銜接應重疊 10 mm。銲接凸緣時，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，兩面銲接，凸緣一面銲於管端，另一面銲於管外壁。

(3) 機械開槽式接合

在鋼管端頭按製造廠規定，壓製出安裝罩殼所需之溝槽，並校正無訛後，使用適當之潤滑油、刷塗於橡皮墊圈外部、管端及外殼內部等處，以

防止橡皮墊圈在裝配時受損，並幫助校正位置。先將橡皮墊圈套於管端，將兩根管子對齊，使橡皮墊圈置於兩管端槽之中間位置，注意橡皮圈應伸入管端槽，次將罩殼裝於橡皮圈上，並確定與管端槽鍵好，裝上螺栓及螺帽予以均勻上緊，使金屬與金屬完全接觸。注意不均勻上緊會傷及橡皮墊圈。

3.3.7 不銹鋼管之接合

請參照第 15223 章「不銹鋼管及管件」。

(1) 螺紋接合(管徑 50 mm及以下)

參照第 3.3.6 款碳鋼管之螺紋接合。

(2) 對銲接合(管徑 65 mm以上)

3.3.8 銅管

以採用套銲接頭為原則，管徑 50 mm及以下之冷熱水管及排水管使用軟性錫銲，其餘及高溫高壓管則採用硬性銀銲或磷銅銲。銲接時先自離銲接部 10~30 mm 處均勻預熱，即將火焰繞著管子周圍移動予以加熱，接著在接合部位用火焰迅速加熱至銲接所需溫度(軟銲 200~300℃，硬銲約 700℃)，在銲接部位塗上銲藥，暫時移開火焰，將銲條尖端抵住接合口，令其焙熔並滲透至管與接頭間之隙內，作成牢固之結合。

3.4 管線之安裝

3.4.1 一般規定

- (1) 承包商應在施工前，充分瞭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，並需符合第 01330 章「資料送審」規定提送施工製造圖，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)。
- (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，其直線長度超過 30m 時，應設

置伸縮環或膨脹接頭。並符合第 01330 章「資料送審」及本章規定提送施工製造圖，經工程司審核認可後施工。

- (4) 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設置套管。
- (7) 管線進入建築物內前以及各歧管之起點，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) 銲接歧管以及使用銲接管件改變管路方向，必須使用肘管及 T 形管。
- (10) 地下金屬管須防蝕包覆。
- (11) 管線油漆需符合本規範相關章節規定辦理。
- (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) 同一配管系統不得混雜使用不同等級之管材。

3.5 訓練

- 3.5.1 承包商於本工程測試完畢經洽業主決定適當時間，負責提供人員訓練，訓練業主指派之操作及維修人員。
- 3.5.2 在訓練開始前一個月提送訓練計畫書，計畫書內容應包括訓練課程、訓練地點及負責訓練人員等送業主和工程司認可後實施。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[契約數量]計量，備品數量予以計量。

4.2 計價

- 4.2.1 依契約有關項目以 [契約數量]計價，備品數量予以計價。
- 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。

〈本章結束〉

第 15110 章

閥

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明有關閥之設計、製造、供應、安裝、測試及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 閘閥

1.2.2 球形閥及角閥

1.2.3 球塞閥

1.2.4 旋塞閥

1.2.5 擺動型止回閥

1.2.6 無聲止回閥

1.2.7 蝶型閥

1.2.8 特殊閥

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 15151 章--污水管路系統

1.3.5 第 15410 章--給排水及衛生器具

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

- | | | |
|-----|----------------|---|
| (1) | CNS 712 B2106 | 黃銅螺紋口球形閥(10 kg f/cm ²) |
| (2) | CNS 713 B2107 | 鑄鐵凸緣型閘閥(10 kg f/cm ²)(閥桿非上升型) |
| (3) | CNS 715 B2109 | 鑄鐵凸緣型閘閥(10 kg f/cm ²)(閥桿上升型) |
| (4) | CNS 5709 B2493 | 閥之標稱尺度及內徑 |
| (5) | CNS 5710 B2494 | 閘閥端面間之尺度 |
| (6) | CNS 5711 B2495 | 球形閥端面間之尺度 |
| (7) | CNS 5712 B2496 | 角閥端面間之尺度 |

(8)	CNS 5713 B2497	止回閥端面間之尺度
(9)	CNS 5714 B2498	旋塞端面間之尺度
(10)	CNS 5715 B2499	球閥端面間之尺度
(11)	CNS 5716 B2500	塞閥端面間之尺度
(12)	CNS 5963 B2502	青銅螺紋口球形閥(10 kg f/cm ²)
(13)	CNS 5965 B2504	青銅螺紋口角閥(10 kg f/cm ²)
(14)	CNS 5966 B2505	青銅螺紋口閘閥(10 kg f/cm ²)
(15)	CNS 5967 B2506	青銅螺紋口擺動型止回閥(10 kg f/cm ²)
(16)	CNS 5968 B2507	青銅螺紋口升降型止回閥(10 kg f/cm ²)
(17)	CNS 5969 B2508	青銅凸緣型球形閥(10 kg f/cm ²)
(18)	CNS 5970 B2509	青銅凸緣型角閥(10kgf/cm ²)
(19)	CNS 5971 B2510	青銅凸緣型閘閥(10 kg f/cm ²)
(20)	CNS 5972 B2511	鑄鐵凸緣型球形閥(10 kg f/cm ²)
(21)	CNS 5973 B2512	鑄鐵凸緣型角閥(10 kg f/cm ²)
(22)	CNS 5974 B2513	鑄鐵凸緣型擺動式止回閥(10 kg f/cm ²)
(23)	CNS 6882 B2535	鑄鋼凸緣型球形閥(10 kg f/cm ²)
(24)	CNS 6883 B2536	鑄鋼凸緣型角閥(10 kg f/cm ²)
(25)	CNS 6884 B2537	鑄鋼凸緣型閘閥(10 kg f/cm ²)(閥桿上升型)
(26)	CNS 6885 B2538	鑄鋼凸緣型擺動式止回閥(10 kg f/cm ²)
(27)	CNS 6886 B2539	鑄鋼凸緣型球形閥(20 kg f/cm ²)
(28)	CNS 7113 B2550	鑄鋼凸緣型角閥(20kgf/cm ²)
(29)	CNS 7114 B2551	鑄鋼凸緣型閘閥(20 kg f/cm ²)(閥桿上升型)
(30)	CNS 7115 B2552	鑄鋼凸緣型擺動式止回閥(20 kg f/cm ²)
(31)	CNS 7116 B2553	青銅螺紋型有栓旋塞
(32)	CNS 7117 B2554	青銅螺紋型填函蓋旋塞
(33)	CNS 8086 B2617	給水用角閥
(34)	CNS 9804 B2739	青銅螺紋口擺動型止回閥(8.5 kg f/cm ²)
(35)	CNS 9805 B2740	黃銅螺紋口閘閥(8.5 kg f/cm ²)
(36)	CNS 11088 B2763	青銅螺紋口擺動型止回閥(8.5 kg f/cm ²)
(37)	CNS 11089 B2764	青銅螺紋口閘閥(15 kg f/cm ²)

- (38) CNS 11090 B2765 青銅螺紋口脈動閘閥(8.5 kg f/cm²)
- (39) CNS 11355 B2769 青銅螺紋型球閥(10 kg f/cm²)
- (40) CNS 12741 B2798 水道用蝶型閥(短體型)
- (41) CNS 12742 B2799 水道用蝶型閥(長體型)
- (42) CNS 12743 B2800 水道用蝶型閥(薄體型)
- (43) CNS 12744 B2801 一般用蝶型閥
- (44) CNS 12848 B2804 球狀石墨鑄鐵螺紋口球形閥(10 kg f/cm²)
- (45) CNS 12849 B2805 球狀石墨鑄鐵凸緣球形閥(10 kg f/cm²)
- (46) CNS 12850 B2806 球狀石墨鑄鐵凸緣升降型止回閥(10 kg f/cm²)
- (47) CNS 12851 B2807 球狀石墨鑄鐵螺紋口升降型止回閥(10 kg f/cm²)

1.4.2 主管機關頒布實施之法令和技術規則

1.4.3 經由工程司認可之其它國家標準

1.4.4 當中華民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 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。

1.5.3 施工計畫

(1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。

(2) 設備材料測試方式、步驟及表格。

(3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。

1.5.4 施工製造圖

(1) 承包商應於簽約後 30 日，提送 1 套施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。

(2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。

(3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、設備基礎…等。

(4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。

1.5.5 廠商資料

- (1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。
 - (2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
 - (3) 須列出[1 年份]操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。
- 1.5.6 承包商必須於驗收前依工程司之指示提供 1 份文件，如下述
- (1) 系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。
 - (2) 系統架構圖、系統維護手冊。
 - (3) 設備系統規格技術文件。
 - (4) 工作相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。
- 1.6 品質保證
- 1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」及 16010 章「基本電機規則」相關準則規定辦理。
- 1.7 運送、儲存及處理
- 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標識，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
- 1.7.2 承包商須將裝置設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所。
- 1.8 現場環境
- 1.8.1 標高海平面 1000m 以下：1000 公尺以下
- 1.8.2 相對濕度： 20%~80%(屋內)
20%~95%(屋外)
- 1.8.3 溫度：0°C~40°C (屋內)
0°C~50°C (屋外)
- 1.9 保固
- 1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，應自驗收完成日起，依契約規定辦理保固服務。
- 1.9.2 承包商應於工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。
2. 產品
- 2.1 功能

2.1.1 需符合施工製造圖之規定，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。

2.1.2 管路系統操作壓力及壓力等級

除另有規定外，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，均能在系統最高壓力 1.5 倍的工作壓力下安全操作，器材之壓力等級應予配合，但不得小於 10 kg f/cm^2 。

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) 50 mm φ 及以下者採用螺牙接頭。
- (3) 65 mm φ 及以上者採用凸緣接頭。
- (4) 銅管則以軟鉸或螺牙接頭方式，與閥之軟鉸接頭連接。
- (5) 以機械加工環溝槽接合之管線，則採用有環溝槽接頭之閥。

2.2 材料

2.2.1 閘閥(Gate Valves)

- (1) 稱謂口徑 50 mm 及以下者，使用青銅材料閥體，楔型整片閥門，非昇桿式閥桿及手輪，螺紋接口。
- (2) 稱謂口徑 65 mm 以上者，使用鑄鐵材料閥體，楔型整片閥門，昇桿式閥桿及手輪，凸緣接口。

2.2.2 球形閥(Globe Valves)及角閥(Angle Valves)

- (1) 稱謂口徑 50 mm 及以下者，使用青銅材料閥體，非昇桿式閥桿及手輪，螺紋接口。
- (2) 稱謂口徑 65 mm 以上者，使用鑄鐵材料閥體，昇桿式閥桿及手輪，凸緣接口。

2.2.3 球塞閥(Ball Valves)

- (1) 稱謂口徑 50 mm 及以下者，使用青銅材料閥體，桿式手柄，螺紋接口。
- (2) 稱謂口徑 65 mm 以上者，使用鑄鐵材料閥體，桿式手柄(稱謂口徑 250 mm 及以上之球塞閥採用齒輪帶動之手輪)，凸緣接口。

2.2.4 旋塞閥(Cock)

- (1) 稱謂口徑 50 mm 及以下者，使用青銅材料閥體，推拔式旋塞，潤滑式旋塞

閥其閥體或旋塞具有潤滑溝槽。非潤滑式旋塞閥其旋塞有鐵弗龍墊片，滿孔面開口，螺紋接口。

- (2) 稱謂口徑 65 mm 以上者，使用鑄鐵材料閥體。潤滑式旋塞閥其閥體或旋塞具有潤滑溝槽，密封式填料函及潤滑劑油嘴。非潤滑式旋塞閥其旋塞有鐵弗龍墊片，滿孔面開口，凸緣接口。

2.2.5 擺動型止回閥(Swing Check Valves)

- (1) 稱謂口徑 50 mm 及以下者，使用青銅材料閥體，螺紋接口。
- (2) 稱謂口徑 65 mm 以上者，使用鑄鐵材料閥體，凸緣接口。

2.2.6 無聲止回閥(Silent Check Valves)

- (1) 鑄鐵材料之閥體，升降型組合式，能經由中心軸的引導而自由浮動，其移動藉流速來控制。閥盤上方設彈簧控制裝置，能在管內流體回流前將閥盤送回閥座上，閥體設有旁通閥以排洩反衝水壓，以消除水錘衝擊。接口方式螺紋或凸緣接口。
- (2) 水泵出水口應裝置中心軸引導雙門式無聲止回閥。

2.2.7 雙瓣式逆止閥

- (1) 稱謂口徑 50 mm 及以下者，使用鑄鐵材料閥體，螺紋接口。
- (2) 稱謂口徑 65 mm 以上者，使用鑄鐵材料閥體，凸緣接口。

2.2.7 蝶型閥(Butterfly Valves)

- (1) 具有緊密封閉性，薄餅型，閥座環須能覆蓋閥體內表面，並延伸至閥體末端或使用 O 型環，使閥體能以螺栓密封在兩平面凸緣間，不須額外其他密合墊及最小之螺栓負荷。
- (2) 閥體使用鑄鐵材料，使用於保溫管路者，須使用延伸軸頸，控制把手須能固鎖於任何位置，或使用每隔 10°~15°一個凹口的固定板來固定閥盤至所選擇的位置。管徑為 150 mm 及以上者，須使用齒輪式操作器，或密閉型蝸輪操作器，手動或電動需符合規範辦理。

2.2.8 特殊閥

- (1) 電動操作閥
 - A. 使用電力操作之閥，閥本體同前述規定，並提供電動操作器由閥體支撐之。電動操作器須在工廠裝妥或在製造廠家監視下在現場安裝。
 - B. 電動操作閥之操作器須有一手輪或核可之手動操作機件。

- C. 電動操作器可裝於閥上方或側方，操作電壓詳施工製造圖，操作器組包括馬達、內藏式正反轉接觸器、開/關動作瞬間接觸、按鈕開/關二位置指示燈。
- D. 使用高扭矩馬達，其容量必須適合電動閥操作，E 級絕緣以上附過載保護裝置，電動閥之關閉時間不超過二分鐘為原則。
- E. 遙控者須提供遙控指示燈開關，隨閥移動而開關指示燈。閥之移動可使用馬達或手輪或核可之操作機件。指示燈當閥全閉時紅燈亮，閥全開時綠燈亮。

(2) 水用減壓閥

- A. 減壓閥應為液力操作，嚮導式，由隔膜片及可調整壓力彈簧或其他達到同等功能之方式操作。
- B. 稱謂口徑 50 mm 及以下者，使用青銅材料閥體，螺紋接口。
- C. 稱謂口徑 65 mm 以上者，使用鑄鐵材料閥體，凸緣接口。

(3) 塑膠閥

- A. 耐酸鹼系，應使用 PP 塑膠製品。

2.2.9 自動流量平衡控制閥

- (1) 閥門性能曲線應為等百分比和直線型(線性)可調。閥門達到最大額定流量的啟動工作壓差 30KPa 公稱壓力額定值 16 bar。最大允許閥門壓降不大於 400KPa。
- (2) 閥門內部維持固定壓差的兩點應為調節閥部分的兩端，不應包括其他部件，以確保閥權度為 1。
- (3) 連接方式：DN15~ DN50 應為螺紋連接 (外螺紋連接 ISO228/1)；DN65 以上採用法蘭連接。
- (4) 閥門應具有最大流量設定功能流量設定在閥體上進行，不依賴控制系統進行水力平衡調試，流量設定是連續調節；流量設定時，應可在不拆卸驅動器的情況下進行；流量設定應可採用通用工具進行。流量設定刻度應為閥門額定最大流量的百分比數，不需通過查表換算或通過閥門 Kvs 值計算。工作壓差範圍內流量誤差不大於 $\pm 5\%$ 。閥體上應設有測量接頭，用於測量閥門兩端壓降。
- (5) 材質要求：(DN40 含以上)

A. 閥體：灰鑄鐵(GG25)；

B. 閥軸：不銹鋼；

C. 閥座：不銹鋼；

D. 密封：EPDM；

E. 膜片：EPDM

(DN32 含 以下) 閥體和閥芯：銅；膜片和 O 形圈：EPDM

(6) 認證：CE 或 UL 認證。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 閥應依施工製造圖所示及所規定之位置設置，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 對於外露架空距樓地板 2100 mm 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 單一流向閥類需配合圖面管線流向安裝。

3.2.3 為維修絲口閥，需於管線上裝置管套管或凸緣。

3.4 訓練

3.4.1 承包商於本工程測試完畢經洽業主決定適當時間，負責提供人員訓練，訓練業主指派之操作及維修人員。

3.4.2 在訓練開始前一個月提送訓練計畫書，計畫書內容應包括訓練課程、訓練地點及負責訓練人員等送業主和工程司認可後實施。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[契約數量]計量，備品數量予以計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以 [契約數量]計價，備品數量予以計價。

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。

〈本章結束〉

第 15131 章

空調用泵

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 15620 章--冰水機組

1.3.4 第 15810 章--風管

1.3.5 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 美國保險業實驗所（UL）

1.4.4 低摩擦軸承製造商協會（AFBMA）

(1) B-10

1.4.5 承包商可建議使用已獲國際公認之法規或標準，但須經工程司認可。

1.5 品質保證

1.5.1 製造廠商必須至少有[5]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。

1.6 資料送審

1.6.1 提送施工製造圖及製造廠商的資料。

1.6.2 提供泵性能曲線圖並清楚的標示運轉點。

1.6.3 泵的操作及維護手冊。

2. 產品

2.1 功能

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）。

2.2 設備

2.2.1 冰水泵

冰水泵至少應符合下列幾點要求：

- (1) 應為單吸式離心泵，外殼垂直或水平分件型，泵與馬達聯結裝設於鋼鐵機座上。
- (2) 泵殼採用鑄鐵鑄造，一體成型。外殼工作壓力應為 1034kPa 耐壓測試壓力應為外殼工作壓力的 1.5 倍。
- (3) 泵葉輪應以青銅鑄造，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不銹鋼與青銅。
- (5) 泵的機械軸封應適用於最大壓力 1034kPa 與最高溫度 107℃。
- (6) 泵的軸承應為可添加油脂的滾珠軸承，須符合 AFBMA B-10，軸承壽命至少要有 100,000 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[1.15], F 級或更好的絕緣, 馬達採用 IE3 效率。
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。

2.2.2 冷卻水泵

冷卻水泵的規範要求應與冰水泵相同。

2.2.3 熱水泵

熱水泵的規範要求應與冰水泵相同。

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。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章之工作按各泵有關章節之規定以[台]計量。

4.1.2 本章工作附屬工作項目將不予計量, 其費用應視為已包含於泵計價之項目內。

4.2 計價

本章之工作依有關章節之泵項目以[台]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。

〈本章結束〉

第 15223 章 不銹鋼管及管件

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明用於輸送空氣、自來水、回收用水、污水或污泥等所使用之不銹鋼管及管件材質及安裝方式。

1.2 工作範圍

1.2.1 不銹鋼管

1.2.2 管配件

1.2.3 接頭

1.2.4 材料運輸及施工

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 01661 章--儲存與保管

1.3.4 第 09910 章--油漆

1.3.5 第 15105 章--管材

1.3.6 第 15151 章--污水管路系統

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 6331 配管用不銹鋼鋼管

1.4.2 美國鋼鐵協會 (AISI)

- 1.4.3 美國機械工程師協會 (ASME)
- 1.4.4 日本工業規格協會 (JIS)
- 1.4.5 主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則
- 1.4.6 當中華民國國家標準有效且適用時，經工程司認可後適用於本章之相關規定。

1.5 資料送審

- 1.5.1 品質管理計畫書
- 1.5.2 施工計畫
- 1.5.3 廠商資料
- 1.5.4 材料應提送樣品 2 份

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 銲接材料及程序：依照 ASME 規定辦理。
- 1.6.3 銲工資格檢定：依照內政部電銲工乙級以上技術士。
- 1.6.4 產品持有經濟部正字標記或工程司認可之標誌者，免出廠檢驗，未持上述標記（誌）者，應檢具國外（內）標準，第三者專業機構檢驗報告及合格證明送審，工程司得赴製作廠辦理出廠抽驗。

1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及處理。

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及施作細節。
- 1.8.2 訂購管、管件及配件材料之前，應事先在現場確認尺寸並繪製管路施工圖。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 直管及管件

管材應採 AISI 304 銲接用不銹鋼，其管壁厚應符合 Sch. 10S 以上之規定。

2.1.2 接頭

直管及管件接頭為銲接或螺紋接頭。若需以凸緣連接時，凸緣接頭應按 JIS 5kgf/cm² 規格製造。

2.1.3 彎管、T 型、漸縮管及管端接頭 (Stub End) 等管配件為氬銲製成，其管壁厚應符合 Sch. 10S 以上之規定或同等級成型之產品。又若以螺紋接頭連接時，當 $D > 50\text{mm}$ 時，其連接另件包括彎管、T 型、漸縮管及管端接頭等，採用鑄鐵或不銹鋼製；又當 $D \leq 50\text{mm}$ 時，採用青銅製。

2.1.4 凸緣及螺栓均須為不銹鋼。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 管端須整孔並去除毛頭。

3.1.2 組合前先去管內外之銹皮及雜物。

3.1.3 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銲接為原則。
- (2) 銲於管上之吊環，應使用與管子相同之材料。
- (3) 管子切割須使用切管機或管子割刀，斷口應用銼刀或刮刀銼平，避免損傷管子。
- (4) 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，予以點銲封蓋，在未作最後銲接時，不得拆除。

3.3.2 不銹鋼管之接合

(1) 螺紋接合 (50mm 及以下)

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 膠帶或塗氧化鉛與甘油之混合劑，加繞油麻絲或塗含石墨之潤滑油或其他經認可之螺紋接合劑或其它經核可工法，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) 對銲接合 (65mm 以上)

不銹鋼管之銲接應採用氬氣 (TIG) 銲接，並依據銲接規範施工。除應慎選銲工及銲條外，應注意管材之銲前處理。管壁厚 3mm 及以上者，應開 V 型銲口。對接銲深度約為板厚之 1/2。V 型開口銲接深度與板厚同。銲縫應連續，不得中斷，首尾銜接應重疊 10mm。銲接凸緣時，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，兩面銲接，凸緣一面銲於管端，另一面銲於管外壁。

(3) 凸緣接頭接合

3.4 管線之安裝

3.4.1 一般規定

- (1) 設計圖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，並依據第 01330 章「資料送審」規定提送施工詳圖，經工程司核准後施工。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），其大小應符合規定。
- (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。
- (4) 不論圖說有無說明，所有水管，必要時高點裝設排氣閥，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) 主管進入建築設施內部前，以及各歧管之起點，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) 銲接歧管，以及使用銲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 型管。
- (10) 地下金屬管須防蝕包覆。
- (11) 管線油漆依第 09910 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。

3.5 檢驗

3.5.1 依規定進行產品及施工檢驗。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約以一式或實作數量或契約數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約以一式或實作數量或契約數量計價。

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。

〈本章結束〉

第 15640 章

冷卻水塔

1. 通則

1.1 本章概要

本章規定建築物冷卻水塔之材質及基本安裝方式。

1.2 工作範圍

1.2.1 方形冷卻水塔

1.2.2 圓形冷卻水塔

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

1.4 相關準則

1.4.1 美國國家及相關團體學會標準

- (1) ANSI/ARI 910 冷卻水塔
- (2) ANSI/ASME/PTC-23 大氣式水冷設備
- (3) CTI ATC-105 水冷式冷卻水塔之驗收規範
- (4) CTI STD-201 冷卻水塔檢驗標準

1.4.2 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則

1.4.3 經由工程司認可之其它國家標準

1.4.4 當中華民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 本章所規定的產品，應為國內外聲譽卓著之專業製造廠，曾製造同類型的冷卻水塔，至少 5 年以上經驗或 2 套以上的裝設運轉實績。

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

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。
- 2. 產品
 - 2.1 一般要求
 - 2.1.1 冷卻水塔必須有能力在外氣濕球設計溫度 29℃ 下，將冷凝器出口的水溫，冷卻至冷凝器進口的水溫，冷凝器水的流量及溫度詳設備表。
 - 2.1.2 所有鋼製組件必須使用熱浸鍍鋅鋼材製造，組件的邊緣須塗一層厚的鋅混合物塗層來保護。
 - 2.1.3 冷卻水塔的任何組件，使用 PVC 或相似的塑膠材料製造時，應符合 ASTM E84 標準的火焰擴散試驗的要求。
 - 2.1.4 在冷卻水塔內所有需要維修的設備及零件，必須提供檢修通道，如門、梯子及人孔等。
 - 2.1.5 風機馬達使用之電源，詳設備表。風機馬達必須適合於室外使用，並安裝於重承載型的底座上。驅動風機所用的 V 型皮帶，其設計動力負載至少為 150% 的馬達名牌額定動力。所有風機須做靜力及動力平衡試驗。
 - 2.1.6 冷卻水塔必須具有一個補給水控制閥，水坑高／低水位感測開關及必須的附件。

多個冷卻水塔並聯操作時，各水塔間的水坑應留平衡水管接頭，以確保冷卻水塔之間有相等流量。
 - 2.1.7 冷卻水塔的噪音量必須在周圍 1.5m 處的噪音量不超過 75dBA。
 - 2.2 冷卻水塔
 - 2.2.1 概述：室外，廠內組裝完成，水氣直交流型或逆流型，獨立冷卻水塔，包括水盤、風機、馬達。塔體呈圓形或方形，能量需求詳設備表，構造應符合下列規範：
 - 2.2.2 方形冷卻水塔
 - (1) 水槽及塔體：塔體為厚 2mm 以上之鍍鋅鋼板或玻璃纖維強化塑膠製作，

並以角鋼及型鋼加強。進氣或排氣口可依需要，裝設消音器。

- (2) 風機：軸流式，馬達直結或皮帶驅動，葉輪須經靜力及動力平衡檢驗。
- (3) 馬達：應為全密閉防水型，IE3 效率，F 等級絕緣，使用係數 1.15，單速或雙速，使用皮帶驅動時，V 型傳動皮帶能傳達 150%馬達名牌馬力。
- (4) 散水裝置：散水管為聚氯乙烯塑膠管或鍍鋅鋼管，裝 ABS 塑膠噴嘴或其它經工程司核可之散水方式，將冷凝循環水均勻散佈於散熱片上。
- (5) 散熱片：應為聚氯乙烯塑膠浪板，具不燃性，ASTME-84 之火焰散佈速度為 5。
- (6) 擋水器：兩或參折熱浸鍍鋅鋼板，水滴損失為全部循環水量之 0.7%以內。
- (7) 浮球閥：為裝有塑膠或紅銅浮球之黃銅或青銅製平衡活塞式制水閥。
- (8) 五金：螺帽、螺栓及墊圈等鐵件，均應為不鏽鋼。
- (9) 鋼件之表面處理：為 ASTM A123 熱浸鍍鋅，加塗鉻酸鋁鋅防銹漆。

2.2.3 圓形冷卻水塔

- (1) 水槽及塔體：玻璃纖維強化塑膠製，厚度不少於 5mm，外塗 LGT 面膠，使用不鏽鋼螺帽螺栓聯結之。水槽底部設有循環水出入口，溢水口、排水管、自動補給水管、緊急給水口等。
- (2) 散熱材：應為塑膠浪板，表面經耐熱浸水處理，採密置設計，使空氣與水之接觸面最大，按裝於本體中心，並保持水平。
- (3) 散水裝置：採旋轉式均勻散水，冷凝水由輸水管進入可旋轉之散水管（塑膠管或鍍鋅鋼管），並由裝於其上之 ABS 塑膠噴嘴均勻散佈於散熱材上。噴嘴能耐熱不阻塞，可拆換。
- (4) 風機：軸流式，鋁合金固定螺距葉片連輪殼，經靜力及動力平衡檢驗。使用直結式或自動張力耐磨不伸張之齒條三角皮帶（或齒輪減速機）驅動之。軸為碳鋼或不銹鋼，裝配不須潤滑之撓性聯軸器。
- (5) 馬達：應為全密閉防水型，IE3 效率，F 等級絕緣，使用係數 1.15，裝於頂部固定鋼架上。

- (6) 風胴：強化玻璃纖維，與風機葉尖保持相等之間隙，可附裝消音裝置，出口加設保護網，鋼製品須經熱浸鍍鋅處理。
- (7) 基座：與水槽整體塑造，或為獨立鋼構物，鋼件應經熱浸鍍鋅處理，附裝錐體型合成橡膠避振裝置，最大靜撓度不得大於錐體高之 15%。

3. 施工

3.1 安裝

- 3.1.1 依照製造廠說明書安裝冷卻水塔於混凝土座或鋼梁上。
- 3.1.2 注意冷卻水塔高度，以維持冷卻水泵吸入口之最大正壓。
- 3.1.3 將溢水及排水接至排水溝或地板落水頭。
- 3.1.4 冷卻水塔安裝應注意周邊間距，避免熱氣短循環，以免影響散熱效率。

3.2 噪音處理

- 3.2.1 承包商應參考該地區環保噪音管理要求，並保證由冷卻水塔產生的噪音不超過允許的噪音水準，也不會與其他機電設施的噪音組合及增加而超過允許的噪音水準，承包商應辦理噪音測試，若發現噪音無法合乎規定，則應立即告知工程司，以便辦理相關改善措施。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 依契約以[契約數量]計量。

4.2 計價

- 4.2.1 依契約以[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 15911 章

空調系統監視及控制設備

1. 通則

1.1 本章概要

本章包括空調控制系統所需之硬體、軟體供應、施工安裝、整體測試、試車和訓練。

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，承包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. 濕度、空氣、流量、感測器。
 - C. 冰水流量、壓力、水位、差壓開關。
 - D. 電／轉換器和電動驅動器。
 - E. 電磁閥、控制閥。
 - F. 指示器和計量器。
 - G. 限制開關和計時器。
- (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--品質管理
 - 1.3.3 第 16010 章--基本電機規則
 - 1.3.4 第 16061 章--接地
 - 1.3.5 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.6 第 16123 章--控制用電線及電纜
 - 1.3.7 第 16132 章--導線管
 - 1.3.8 第 16133 章--電氣接線盒及配件
- 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
 - (3) EIA RS-422A 作平衡電壓數位介面電路的電氣特性
 - (4) EIA RS-423A 作不平衡電壓數位介面電路的電氣特性
 - 1.4.4 美國儀器協會（ISA）
 - (1) ISA S5.1 儀表符號和標識
 - (2) ISA RP55.1 數位處理電腦硬體測試建議
 - 1.4.5 美國電機製造業協會（NEMA）
 - (1) NEMA ICS6 工業控制和系統的外箱
 - 1.4.6 美國電機電子工程師協會（IEEE）
 - (1) IEEE 829 軟體測試文件

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 承包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（DDC），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) 控制桌及控制盤的佈置圖。
- (5) 空調控制系統操作及維護之訓練程序。

1.5.3 軟體資料需求

- (1) 承包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
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。
- (3) 基本方程式
提供本系統所採用基本方程式和計算程序的全部說明。此說明應與該方程式及執行計算的程式及副程式相互對照。
- (4) 原始程式列表
提供本系統所使用每一程式或副程式的原始程式列表、原始程式編碼以及置於機器可讀媒體中之機器碼或目的程式編號，不管該程式由承包商或其他供應商所發展而成。

1.5.4 維護資料和操作手冊

- (1) 指出系統每個內部和外部零件的完整電氣線路圖。
- (2) 接線圖。
- (3) 操作順序。
- (4) 連鎖順序。

- (5) 警報操作。
- (6) 接線的端子號碼。
- (7) 電控接管的端子號碼。
- (8) 故障排除、校正和維護所需的特殊工具和儀器清單。
- (9) 所有內部和外部配件的備用零件建議清單。

1.6 品質保證

- 1.6.1 須符合第 01450 章「品質管理」以及本節之規定。
- 1.6.2 承包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 承包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。

1.7 現場環境

- 1.7.1 系統應適宜現場環境，且零件接頭應有精密金屬電鍍。此外，系統內部構造應避免採用接線方式，以防大氣腐蝕物的侵害。
- 1.7.2 統可在周圍溫度 0℃～50℃、相對濕度 10～95% 正常運作。

1.8 保固

- 1.8.1 承包商對本章所提供之設備及相關組件，自驗收完成日起，依契約規定辦理保固服務。
- 1.8.2 承包商應於工程驗收合格日後 1 週內出具保固保證書，由工程司核存，在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障、漏電或損壞等情事，承包商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.8.3 在保固期間內，如因系統瑕疵所需維修的人工、程式的修改或系統元件的更換，其費用由承包商負責提供。
- 1.8.4 在保固期間內所有改正的軟體，需同時更改使用者文件以及使用者及製造商保存的軟體資料。

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. 系統應適宜使用環境，且零件接頭應有精密金屬電鍍，以防大氣腐蝕的侵害。此外系統內部構造應避免採用接線方式。
- D. 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。
- E. 最少應提供數位輸入輸出、類比輸入輸出各 10%的備份輸出輸入硬體點。
- F. 應提供系統狀態顯示能力及連鎖系統警報偵測。
- G. 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。
- H. 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、網路訊號輸出入側須裝置突波吸收保護設備，及良好之接地。

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空調控制系統工作站，且經由人機介面，例如 顯示器、印表機，向操作員回報。

在空調控制系統工作站可監視到下列資料：

- a. 設備狀況。

- 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. 風機控制。
- e. 冰水機組控制。
- f. 區域冰水泵控制。
- g. 冷卻水塔控制。
- h. 循環泵浦控制
- i. 復電控制。
- j. 事件起動／停止控制。
- k. 卸載、加載控制。
- l. 旁通控制。
- m. 空間氣壓控制。

C. 運轉紀錄功能

印表機可於自動或手動下產生下列報告：

- a. 小時報告。
- b. 需量運轉紀錄報表。
- c. 日報表。
- d. 週報表。

- e. 月報表。
- f. 維修報表。

D. 人—機功能

此功能便於操作員（人）和電腦（機）溝通，藉由操作台、印表機、顯示器及事件印表機來達成之。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. 印表機設定。
- g. 日期及時間設定。
- h. 歷史趨勢顯示。
- i. 常數資料設定。
- j. 維修時間表設定／顯示。
- k. 閃光重置。
- l. 警報確認。

(2) 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，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。

(3) 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，諸如「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，譬如馬達和風門。
- C. 接收溫度、濕度、壓力、閥開度感測器的輸出；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和比例加微分閉路控制功能。
- 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。
- K. 接受脈波信號，並將累積資料送至空調系統工作站做能量管理及紀錄。
- L. 監視電源供給系統，當電源中斷時，關閉冷氣和泵。電源恢復後，自動再啟動設備。

(4) 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：

- A. 防災中心。
- B. 監控中心。
- C. 其他業主指定位置。

(2) 控制模式的優先次序如下：

- A. 現場處理階層之超越控制（Override Control）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) 防災中心的空調控制系統主電腦、週邊設備、超越控制盤與控制桌。
- (2) 具微處理功能之現場數位控制器（DDC），冰水主機控制盤（CCP）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。
- (6) 空調控制系統終端受控裝置（例如：控制閥和風門驅動器）。

2.2.2 系統硬體

- (1) 空調控制系統工作站

空調控制系統工作站應由工業級 PC 及週邊設備組成，且至少應符合下列要求：

- A. 工業級電腦，CPU 為 i5 4 核心 1.6G Hz 以上。
- B. 主記憶體容量至少為 8GB DDR4 以上。
- C. 具備系統自動偵錯功能（Automatic Diagnostic）。
- D. 硬式磁碟機容量至少需為 1TB。
- E. 至少含一組並列式通訊介面及二組串列式(RS232)通訊介面及 Ethernet 網路介面。
- F. 22 吋彩色高解析度寬螢幕顯示器，圖形解析度至少為 1024x768 點。
- G. 電腦主機附 101 鍵中文操作鍵盤及光學式或機械式滑鼠。
- H. 黑白雷射印表機：A4 尺寸。

(2) 現場數位控制器

以下為現場接數位控制器之最低需求：

- A. 為獨立作業（Stand Alone）之直接數位控制器。
- B. 具與其他直接數位控制器通訊能力。
- C. 具 48 小時以上之記憶體備用電力。
- D. 具通訊界面 RS-485、BACnet、ModBus 界面。
- E. 監控點數量應能符合現場設備之需求，具類比輸入點、類比輸出點、數位輸入點、數位輸出點。
- F. 具符合工業規格的任何輸入信號，不需另加轉換器（Transducer）。
 - a. 類比輸入信號：0~10VDC、4~20mA、RTD。
 - b. 類比輸出信號：0~10VDC、4~20mA。
 - c. 數位輸入信號：無電壓乾接點，NO 和 NC 接點。
 - d. 數位輸出信號：ON/OFF 輸出接點。
- G. 具 Plug-In Connector 使接線及維修更容易。
- H. 具偵錯 LED 指示燈至少須具備系統狀態 LED 指示燈。
- J. 使用記憶體將控制參數，時程表等儲存於該硬體內。

(3) 彩色觸控人機界面(HMI)

- A. 尺寸：7" (含)以上
- B. 解析度：至少為 800 x 480
- C. 形式：TFT LCD 附 LED 背光
- D. 記憶體：64MB 以上
- E. 通訊介面埠：Ethernet/RS-485/BACnet。

(4) 箱體及附屬設備

- A. 控制箱：新設控制器主機全部元件需安裝於本控制箱內，本控制箱面板及邊板厚須達 1.6mm，並經以防繡底漆等處理。箱體表面予以烤漆，防護等級 IP54 以上，放置室外須採用戶外防水型。箱體內需含必要之接線端子台、導線槽、NFB 電源開關、繼電器、突波吸收保護器等配備。接線、調整和保養由正面實施，必要時加散熱風扇。
- B. 銘牌：每一箱體需附標示盤體編號之銘牌固定於箱體之正面。電源供應器：依據現場各空調間實際供應之電源(220VAC 或 380VAC)提供電源變壓器及直流電源供應器，以提供控制器主機及該空調箱監控儀電回路使用。電源設備為責任施工。

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，資料庫管理，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，時間及事件程式及共同能源管理。

- A. 即時作業系統（Real Time Operating System）應可提供多工作業，以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。同時亦應提供橫向管理功能，程式中所需之資料將可控制不會被操作消除，直到此資料由其相對之程式消除為止。

(2) 應用程式 (Operator Interface Software)

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. 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、樓層規劃、[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. 提供階層式動態圖說操作者介面作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。設計圖說功能至少應提供階層式圖形系統（如區域、大樓、樓地板、空調機圖、監測點群組等）可由使用者設定。對圖形、監測點、告警等可在密碼控制下修改。
- 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、風扇等做階層式圖形顯示，動態資料亦可於任一圖形畫面設定。系統同時亦應提供操作者可直接進入欲選擇之圖形畫面，或經由樹狀結構分頁執行。

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。
- b. 對經過授權之操作者，可利用滑鼠或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（Keyword）做進一步之說明。

D. 報表功能

系統應提供標準之報表，並可選擇顯示在顯示器上或印表機或兩者都顯示。系統應提供預先格式化之標準報表，包含下面功能：

- a. 監測點綜合報表：。
- b. 應提供下列報表：

I 操作員操作報表

提供操作員存取階層工作進出控制系統的報表，此報表至少應包含有操作員名字，作業時間，進出系統報表等。

II 資料庫管理報表

III 系統診測報表

提供系統硬體及軟體錯誤的報表。

IV 趨勢報表

應可顯示相關監測點之即時動作，此資料應可由操作者選擇並以數字、條狀圖、曲線、圓形圖表等方式顯示或列印出。

E. 警示功能

a. 應能指定警示報告及訊息至空調控制系統工作站中顯示器輸出設備。

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。

b. 警示報告應能產生下列運轉紀錄資料

I 現行時間，日期及操作員開始作業時間。

II 發生警示之監測點及所屬系統及其現行數值或狀態。

III 操作員之操作紀錄。

F. 管理功能

a. 時間預定控制程式（Time of Day Scheduling）：

I 每日可分別設定不同的開／關時間。

II 時間設定範圍每日當中之任何時間從 12：00AM～11：59PM，至少以每 30 分鐘為單位。

III 可預設年中任何假日。

b. 工作循環控制程式之功能（Duty Cycle Program）：

I 程式循環控制於一時間區隔內控制設備 ON 或 OFF 之功能。

II 工作循環控制程式下之負載，可規劃其最長停機時間。

III 每一循環週期包括 On Time 和 Off Time 其時間可供設定。

IV 每一 Start／Stop 點，可有不同單獨的週期時間（Period）且週期的開始及使用方式皆可自定之。

c. 最佳開機控制程式之功能（Start Time Optimization）：

I 使空調設備在可能最晚時間（Latest Possible Time）啟動開機程式動作空調機系統讓使用者達到舒適之溫度範圍。

II 於取樣時間內取樣溫度等相關參數並計算，以達到操作人員設定之舒適溫度之最佳開機時間。

d. 停機時間最佳化（Stop Time Optimization）：

I 容許當室溫維持在設定範圍內時，空調設備可在設定關機時間

(Schedule Stop Time)之前個別順序停車。

e. 復電控制程式

I 控制點可分別設定不同的等級，以根據不同的等級採行復電順序控制。

II 緊急設備之控制點可分別設定不同的等級，根據不同等級及緊急發電機運轉狀態由中央監控系統提供復電控制點界面。

f. 溫度重置 (Temperature Override)：

I 可分別作週期控制 (Duty Cycling) 及夜間溫度控制 (Night Temperature Setback & Setup) 之溫度補償。

II 使用者可設定重置高低限制及不動作帶 (Dead Band)。

i. 設備維護管理程式 (Maintenance Management)：

I 此程式功能可以監視設備運轉時間，並可分別對每項設備設定不同等級的高限警報。

II 每個維護警報發生時可分別由使用者藉由印表機列印出警報訊號。

2.2.4 控制元件

(1) 控制閥

a. 耐壓等級為 10kg/cm²。

b. 輸出入介面可採用 4~20mA, 0~10V 或之規格。

(2) 水管差壓開關

a. 裝設可調式差壓式水壓開關，用以偵測水泵之狀態。差壓式水壓開關應配置隔離閥，供維修用，其安裝位置詳空調控制圖。每個水流壓差開關的設定壓差範圍，必須配合空調設備表的數據，選配適當壓差範圍開關。

b. 耐壓：10 bar

c. 操作溫度：0 ~ 70 °C

(3) 水管溫度感測器

- a. 水管型溫度感測器含不銹鋼感測棒，直接鎖入溫度套管中。
- b. 感測組件：NTC, 10k ohms 或 電阻 RTD 型
- c. 訊號輸出：4~20mA 或 0~10V
- d. 感測範圍：0 ~ 50 °C
- e. 準確度：± 0.25 °C
- f. 防護等級：IP65 以上(含)
- g. 附溫度銅套管

(4) 控制閥組

比例式二通電動控制閥

- a. 耐壓等級：10 kg/cm²
- b. 輸入信號：0~10 Vdc 或 4~20mA。
- c. 轉動軸材質為不銹鋼制；閥本體材質為鑄鐵或青銅。
- d. 洩漏量：0.02% of Kvs。
- e. 耐溫：0°C ~ 120°C。
- f. 具自動復歸功能。

ON-OFF 式二通電動控制閥

- a. 耐壓等級：10 kg/cm²
- b. 輸入信號：0~10 Vdc 或 4~20m 或乾接點。
- c. 轉動軸材質為不銹鋼制；閥體材質為鑄鐵或青銅。
- d. 洩漏量：0.02% of Kvs。
- e. 耐溫：0°C ~ 120°C。
- f. 具自動復歸功能。

(5) 風門驅動器

ON-OFF 型風門驅動器

- a. 輸入信號：ON-OFF、3 點浮動。
- b. 驅動器扭力須配合風門大小選用。
- c. 具自動復歸功能。
- d. 防護等級：採 IP54(含)以上。
- e. 氣動式驅動器應附正位移定位器(Positive positioner)。

比例式風門驅動器

- a. 輸入信號：0~10V、4~20mA。

- b. 驅動器扭力須配合風門大小選用。
- c. 具自動復歸功能。
- d. 防護等級：採 IP54(含)以上。
- e. 氣動式驅動器應附正位移定位器(Positive positioner)。

(6) 溫度感測器

A. 風管式溫度感測器：

- 感測元件：NTC, 10k ohms
- 適用溫度範圍：0~50°C
- 感測管長度至少 200MM 以上，其準確度至少在 $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ 。

B. 水管式溫度感測器：

- 安裝於套管內，對於保溫管路其套管須延伸穿過保溫層。
- 感測管至少長度 100MM，準確度至少在 $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ 。

C. 室內型溫度感測器

- 感測元件：NTC, 10k ohms
- 適用溫度範圍：0~50°C
- 精確度： $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$

(7) 壓差開關 (Pressure Differential Switches)

風壓差開關量測 FAN 的進出口壓差，此壓差值與設定值比較，以定接點的 OPEN/CLOSE。空調控制承商必須依據 FAN 設備表數據選擇適當壓差開關。

- (8) 室內自動調溫器應為電動、雙位式的，且在刻度板上有可調整的設定點。調溫器的差異不得超過 1.5°C 。用於冷風機控制迴路的自動調溫器，應僅為冷卻操作，且裝置有兩位置及停止風機速度開關。

(9) 電纜浮球液位控制器

- A. 電壓：DC 50V/0.1A
- B. 浮球：70x50mm

(10) 水壓差傳訊器

A. 輸出訊號：4~20 mA 兩線式

B. 精確度：±0.5%全刻度

C. 感測範圍：0~4Bar

D. 感測部材質：陶瓷

E. 外部材質：不鏽鋼

(11) 流量感測器（含傳訊器）

A. 適用管徑：1/2” ~40”

B. 安裝方式：壁掛鉛軌安裝。並盡量選擇水流方向是由下到上或直線距離夠長的位置(前 10 倍管直徑後五倍管直徑)，架設前請將音波膏均勻塗抹在傳感器底部。

C. 供應電源：DC24V。

D. 功能：具 LCD 操作顯示幕,可顯示瞬間流量,累計流量。

E. 精確度：±2%測量值

F. 輸出訊號：4~20 mA

(12) 風管偵煙器

A. 輸入電壓：24 VAC/VDC

B. 感測方式：光電式感應

C. 使用風速：2~20 m/s

D. 工作環境：0~60°C,10~85%RH

E. 產品通過 UL 認證

(13) 濕度傳訊器

A. 濕度輸出訊號：4~20 mA

B. 濕度精確度：±3% RH

C. 溫度感測範圍：0~50°C

D. 濕度感測範圍：0~100% RH

(14) 室內型壓差傳感器

- A. 使用範圍：-50~50Pa
- B. 輸出訊號：4~20 mA
- C. 精確度：±1% 全刻度

(15) 風管型靜壓傳感器

- A. 使用範圍：0~1500Pa
- B. 輸出訊號：4~20 mA
- C. 精確度:±1% 全刻度

(15) 一氧化碳感測器

- A. 輸出信號：0~10VDC，4~20mA
- B. 感測範圍：0~250 PPM
- C. 精確度：±10%

(16) 二氧化碳感測器

- A. 輸出信號：0~10VDC，4~20mA
- B. 感測範圍：0~2000 PPM
- C. 精確度：±30ppm±2% of 讀值
- D. 感測元件：紅外線感測元件

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 安裝遵從第 16010 章「基本電機規則」及本章第 1.3 項相關章節辦理。

3.1.2 所有的管線路及支撐必須整齊安裝。明管的管線必須使用直角彎管與建築牆壁平行。所有箱體內的管線必須適切地捆綁、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 承包商必須完成檢查，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，證明特定點的工作能力，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 DDC 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 承包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（Bar Chart）。
- (2) 曲線圖（Curve Plot）。
- (3) 趨勢圖（Trend Log）。
- (4) 警報訊息（行動指示的訊息）。
- (5) 運轉時期維護訊息。
- (6) 錯誤動作訊息。

3.2.4 承包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承包商提供。

(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. 手提式電腦的使用。
- 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。

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，備品數量予以計量。

4.2 計價

4.2.1 契約有關項目以[契約數量]計價，備品數量予以計價。

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。

〈本章結束〉

第 16266 章

變頻器

1. 通則

1.1 本章概要

說明水泵或通風設備變頻器之相關附件、材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 水泵專用變頻器

1.2.2 冷卻水塔專用變頻器

1.2.3 空調風機專用變頻器

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 16010 章--基本電機規則

1.4 相關準則

1.4.1 美國電機製造業協會（NEMA）

(1) NEMA ICS 3.1 變速驅動系統安全標準

(2) NEMA ICS 7 變速驅動裝置

(3) NEMA ICS 250 電氣設備箱體

1.5 資料送審

送審必須依照第 01330 章「資料送審」的要求。

1.6 品質保證

1.6.1 符合第 01450 章「品質管理」及本節之規定。

1.6.2 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。並需與製造商配合，完成變頻控制系統之整合、測試至符合設計及運轉需求。

- 1.6.3 本控制系統的供應廠商其責任與義務除應涵蓋本規範之全部以外，更應涵蓋各相關變頻馬達與其變頻驅動控制系統之間的相容性與相適性。
- 1.7 運送、儲存及處理
- 1.7.1 交運之產品應有妥善的包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚的標識以便辨識廠商名稱，產品、產地或組件的編號及形式。
- 1.7.2 承包商須以防止損壞的方式管理產品。
- 1.8 保固
- 1.8.1 承包商對本章所提供之設備及相關組件，應自驗收完成日起，依契約規定辦理保固服務。
- 1.8.2 承包商應於工程驗收合格日後一週內出具保固保證書，由工程司核存；在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障、漏電或損壞等情事，承包商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 形式
- (1) 在空調/冷凍/電力應用-採向量模式脈波寬調變控制技術(PWM：Pulse Width Modulation)方式。
 - (2) 可驅動 3 相/60Hz/380V 鼠籠式感應馬達在額定轉速之 10%~100% 下運轉，且該變頻器的設計至少須具備 110%-1 分鐘之過載能力以保護系統設備之基礎安全。
 - (3) 面板上有操作鍵盤，以及 LCD 顯示器，顯示器必須具備中文顯示介面，並且能同時顯示運轉即時值態(包括操控來源、運行狀況、異常訊息…等)於 LCD 顯示器上。
 - (4) 變頻器本體之防護等級至少為 IP 20 以上 (盤內安裝)，IP 54 (壁掛安裝)，以達到抗粉塵降、抗水濺灑之要求。
 - (5) 冷卻方式：變頻器必須包括內置的冷卻風扇，能夠提供足夠的風量散熱。

- (6) 驅動能力：變頻器於全載或全速時，具有 100%額定電壓之輸出能力；即使輸入電壓低於額定電壓 10%內時，亦能輸出 100%的額定電壓。
- (7) 跳脫重置功能：變頻器本體應具備跳脫重置功能，在主電源或外部發生故障，導致變頻器跳脫，變頻器應能夠設定自動重新啟動的功能，並依使用者需求調整自動重新啟動的次數與時間。
- (8) 電力諧波抑制：為抑制變頻器非線性負載所造成的電力諧波問題，需內建直流或交流電抗器。
- (9) 安裝：為節省箱體空間，變頻器設計需可並排安裝，左右不需預留散熱空間。

2.1.2 輸入電力：可使用 3ph，380V \pm 10%，60Hz \pm 5%的電源。

2.1.3 輸出電力

- (1) 額定輸出功率應大於或等於所驅動的馬達於滿載運轉時所消耗的電功率。
- (2) 變頻範圍：0.1Hz \sim 120Hz。
- (3) 額定過負載電流：110%-1 分鐘。

2.1.4 操作要求

- (1) 可設定輸出電力頻率變動範圍的高限與低限。
- (2) 可設定起動電流與運轉電流的高限。
- (3) 可偵測、記憶、以及顯示最近 1 次跳脫的原因。其記憶不因斷電而喪失。
- (4) 可輸出訊號以顯示輸出電力的頻率與電流、異常狀態。
- (5) 應有電腦通訊介面，以供監控系統之遙控與監視用途。

2.1.5 保護要求

- (1) 過高／低電壓的保護。
- (2) 起動／運轉電流過高的保護。
- (3) 瞬間斷電的保護。
- (4) 漏電保護。
- (5) 電子式過載熱保護。

- (6) 相序檢知（相序或欠相保護）。
- (7) 電源突波保護。
- (8) 需有自動起動轉矩補償、馬達轉速滑差補償。

2.1.6 顯示器

- (1) 可顯示輸出的頻率、電流、電壓、轉速等。
- (2) 可顯示本章第 2.1.4 款操作要求設定數據。
- (3) 可顯示異常狀態。
- (4) 現場操作器需設計為 LCD 中文顯示介面，便於現場人員操作。
- (5) 盤內安裝時，操作器設計必須可延伸安裝至控制盤門板上，且操作器外殼保護等級為 IP65 以上。
- (6) 操作器必須有簡易指示燈，用以判斷變頻器是否於正常使用狀態及指示目前操控模式(Hand/Remote)。

2.1.7 使用環境：

- (1) 標高海平面 1,000m 以下。
- (2) 周圍溫度-10℃～+40℃。
- (3) 相對濕度 95%以下。

2.1.8 微電子控制器（Micro processor Controller）

- (1) 控制器至少應能執行本規範所指定的各項控制功能。備有足夠數量之數位與類比訊號（Analog Signal）的輸入／出端子。提供盤面及中控室觀測用。
- (2) 數位訊號的輸入電壓為 DC+24V，類比輸入的訊號應為電壓值 2～10V 或電流值 0～20mA。
- (3) 控制器內記憶儲存的控制程式與數據不得因其電池電能耗盡而喪失，也不得因各種電訊、磁場、電力脈衝、拆換電池等因素而喪失。
- (4) 控制器應備有 RS-232C、RS-485、BACnet、ModBus 通訊介面，以備監控系統遙控與監視之用。

2.1.9 啟動控制盤與其他重要元件

- (1) 控制盤應為 NEMA 1 屋內或屋外的箱體。其為壁掛式或落地式，原則上可依供應廠商之標準設計而定。
- (2) 控制盤應自含控制迴路所需的電源，控制迴路電源應有保險絲或斷路器保護。
- (3) 控制盤內應裝設斷路器（Circuit Breaker，以下簡稱 CB）、過載保護電驛（Overload Relay，以下簡稱 O/L）、電磁接觸器（Magnetic Contactor，以下簡稱 MC）。斷路器應有短路跳脫保護的功能，附操作手柄。

2.1.10 電力旁通控制盤

過載保護電驛應有跳脫電流的微調裝置，用以精確調整跳脫電流，並應有手動復歸（Manual Reset）按鈕。電磁接觸器用於切斷／接通變頻器與馬達之間的電力連接，以及電源與馬達之間的直接電力連接不經 VFD 的電力連接，以下簡稱電力旁通（Electric Power Bypass）。

- (1) 一次側電力容量需求應使用 Y- Δ 啟動之 Bypass 電路設計並需具備電子電路和機械聯鎖之保護，以增加系統之安全性。（若馬達為直接啟動者此項功能可予以免除）。
- (2) 盤門面板上須有下述的裝設：
 - A. 手動－停止－自動選擇鈕（HAND-OFF-AUTO Selector，以下簡稱 H-O-A）。
 - a. 選擇鈕置於停止（OFF）位置時。
此時該馬達應立即停止運轉，或不得起動運轉。
 - b. 選擇鈕置於手動（HAND）位置時。此時該馬達應立刻起動，全速運轉。唯其馬達仍受 O/L 保護，而且是以電力旁通（不經 VFD）起動。
電力旁通動作時，應聯鎖電驛（Mechanical Inter lock Relay）切斷馬達與 VFD 之間的電力連接。
 - c. 選擇鈕置於自動（AUTO）位置時，該馬達立即投入自動控制的任務

編組，待命起動運轉。此時，MC 將變頻器與馬達之間的電力連接接通，同時聯鎖電驛切斷電力旁通。

B. 變頻模式手動－自動（MAN-AUTO）選擇鈕（變頻模式選擇鈕）

- a. 選擇鈕置於手調變頻（MANUAL）位置時，操作人員得以一顆手動調頻鈕同步調整各 VFD 輸出電力的頻率。
- b. 選擇鈕置於自動變頻（AUTO）位置時，變頻器是聽命於自動控制器的輸出訊號而自動變化其輸出電力的頻率，以進行“定壓差控制”的自動控制模式。

C. 手動調整鈕

3. 施工

3.1 現場品質管理

3.1.1 全部安裝工作應依製造廠印製之說明辦理。

3.1.2 本控制系統安裝的工料應由工程承包廠商負責。控制盤與其電源之間，以及與電動機之間電力連接施工的工料，亦應由承包商負責。唯廠商應無條件指導電力線與控制盤以及與馬達之間的接線方式與技術。

3.1.3 各控制數據的選定、設定與輸入，均應由廠商負責與執行。

3.1.4 本控制系統廠商必須提供完全符合中央監控系統承商所需之訊號界面。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[契約數量]計價，備品數量予以計價。

4.2 計價

4.2.1 契約有關項目以 [契約數量]計價，備品數量予以計價。

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。

〈本章結束〉