

華儲股份有限公司
桃園航空貨運站改擴建工程
繼續營運計畫甲項工程

進口特殊物品庫增設冷凍庫工程

施工規範

中華民國110年04月

- 註：1. 本工程設備材料優先採用正字標記產品。
2. 若該設備材料並無正字標記產品，則應符合CNS。

目錄

1.	第 01002 章	總則
2.	第 01311 章	工作協調及會議
3.	第 01330 章	資料送審
4.	第 01450 章	品質管制
5.	第 01510 章	臨時設施
6.	第 01740 章	清理
7.	第 01773 章	竣工驗收要項
8.	第 01781 章	竣工文件
9.	第 15070 章	防振器
10.	第 15070 章	防振接頭
11.	第 15080 章	空調用保溫
12.	第 15105 章	空調管線
13.	第 15131 章	空調用泵
14.	第 15187 章	水化學處理
15.	第 15640 章	冷卻水塔
16.	第 15650 章	溫控庫
17.	第 15833 章	動力通風機
18.	第 15911 章	空調系統監視及控制設備
19.	第 15950 章	測試、調節及平衡
20.	第 16001 章	電機設備之一般要求
21.	第 16002 章	一般電機條款
22.	第 16010 章	基本電機規則
23.	第 16050 章	基本的電氣材料及法則
24.	第 16120 章	電線及電纜
25.	第 16123 章	控制用電線及電纜
26.	第 16132 章	導線管
27.	第 16133 章	電機接線盒及配件
28.	第 16401 章	低壓配電盤
29.	第 16460 章	低壓變壓器
30.	第 16471 章	分電箱

第 01002 章

總則

1. 工程項目

1.1 桃園航空貨運站改擴建工程

2. 總則

2.1 定義與通則

本施工規範與本工程設計圖及補充之各項圖說以及其他有關文件等，具有同等效力。凡本規範與設計圖或其他補充文件有出入或互相抵觸之處，以設計單位之解釋為準。

2.1.1 用語定義

業主：華儲股份有限公司，亦即契約內所稱業主(或稱甲方)。

監造單位：業主委託辦理本工程之規劃、設計、監造作業。由台灣世曦工程顧問公司監造單位擔任。

承包商：為訂約承包本工程之廠商，即依契約規定負責施工之獨資或合夥公司組織，包括承包商個人代表及經許可之指派人，亦即契約內所標乙方，負本工程契約之完全責任者(或稱乙方)。

分包商：指與承包商訂有契約，承包本工程內一部份工作而與業主無直接訂立契約之關係者。

2.1.2 規範標準

本規範所列之各種材料規格及其施作方法，均為完成本工程之最低標準。本規範未予規定者，悉依中國國家標準(CNS)規定。如本規範所規定者與中國國家標準(CNS)有出入，以監造單位之解釋為準。

2.1.3 實地勘察與測量

承包商對各項文件均應切實瞭解，估價前並須親自到工程地點詳細勘察，對於地勢、土質、緊鄰之鄰地環境、原有溝渠、建築物、工作場地、

交通運輸、自來水、電、煤氣、通訊管線之情況、當地法規以及其他特別規定等，均須調查清楚，日後不得藉詞加價。

2.2 施工前之作業

- 2.2.1 承包商應於施工前提施工計畫、施工預定進度表，送請監造單位核備。
- 2.2.2 承包商應實地測量本工程基地內以及附近相關地區現有構造物、溝渠、燈柱及其他地上設施等之尺寸高度及位置，並詳為繪製平剖面圖，與設計圖比對無誤後方可施工。若與設計圖有出入，應預為提出解決方案圖說，報請業主及設計單位同意。

2.3 施工作業用地範圍

本工程於開工之前，承包商應依照監造單位核准之工地佈置圖，搭蓋施工所需臨時性之圍牆、工地辦公室、工房、料房等設施，如需佔用他人之土地者，須取得該土地所有權人同意證明文件，其產生一切費用與責任概由承包商自理。

2.4 工程用動力

接裝臨時水電之所有一切申請接裝手續及費用，均由承包商自理，如需向甲方借用水電，應安裝臨時水電表，並依機場公司相關辦法計價。有關用電之安全措施，承包商應嚴格遵照電力公司規章辦理。

2.5 工程損壞修復

工程開工前，承包商應會同監造單位將施工區域內之設施現況勘測記錄。工程期間如原有道路、地下水管或鄰房等設施因而損毀時，承包商應負無償修護及賠償之責。

2.6 遷移公共設施

本工程施工時如遇有電力桿線、電話桿線、地下電纜、水管、油管或軍方通訊設施等足以妨礙工程進行而必須作臨時或永久性遷移者，承包商應暫時停止工作，並會同監造單位勘查作成紀錄，由業主協調該公共設施主管機關遷移或處理，其遷設費用，由業主或該公共設施主管機關負擔。

2.7 施工機具及設備

承包商之自備機具設備：

- 2.7.1 本合約之工程價款，已包括完成本工程主體及附屬工程等之施工機具設備之一切費用，如需施作地下管線遷移工程，則費用另計。
- 2.7.2 所有機具應以適合各該單項工程施工之適當設備，不得有機件失靈，零件不足，或疏於保養維護，以致時作時輟延誤工期之情事，如經監造單位認為該項工具不堪承擔工作所需，通知更換時，承包商應即照做，不得推諉。
- 2.7.3 施工機具，應備妥充足之數量，不得有延遲工作、補充機具數量不足之弊病。
- 2.7.4 施工機具凡有足以產生危及公共安全之考慮者，如吊車、吊臂、工作電梯等均須符合"工礦安全檢查規範"，並作定期保養與檢查，其他如電焊乙炔吹管、彎切鋼筋機具及各種攪拌機、震動器等均需要充足數量，操作順暢，不產生空氣污染及噪音等違反公共衛生安寧之情事，否則任何違失，均由承包商負完全責任。

2.8 臨時圍籬及護籬

- 2.8.1 承包商應於開工前依監造單位之指示，在工地周圍設置適當之臨時圍籬及各樓層加護籬，並豎立顯明之禁止及警告標誌，並於夜間懸掛警告燈，以禁止閒雜人等進入。

2.8.2 施工期間，為防止工程用料、工具、碎片或其他物體由高處墜落發生危險，承包商應於施工架周圍以鐵絲網、帆布或其他適當材料設置護籬，以維安全。

2.8.3 設置臨時圍籬及護籬所需一切費用均已包括於本工程合約總價內，不另給價，倘如發生任何意外事故，概由承包商負一切責任，與業主或監造單位無涉。

2.9 夜間施工

施工期間，凡監造單位認為須一次連續完成而不得在中途停止之工作，如需於夜間加班完成時，承包商應即照辦，並應於施工地點及工人來往之通路設置適當之照明，以策安全，其所需一切費用均已包括於各工作項目合約單價內，不另給價。

2.10 廢棄土及工程餘土處理

2.10.1 本工程構造物開挖施工時產生之營建廢棄物，承包商須依相關法令規定辦理。

2.11 國有財產繳庫廢品

2.11.1 本工程承包商須配合業主辦理國有財產廢品之繳庫作業，並擬訂相關設備拆除工程進度，以便業主通知國有財產管理單位辦理廢品繳庫作業。

2.11.2 承包商進行相關拆除作業時需於拆除作業前、拆除作業中及拆除後完成堆置予以照相及紀錄，並將所作成之紀錄適時提供業主。

2.11.3 本工程包承商需依國有財產管理單位或業主之指示將繳庫之廢品裁切至適當大小（以不超過 300kg 或 8m³ 或 4m²，各項數值取小值辦理），並將拆除後之廢品載運至指定地點堆置。本工程桃園航空貨運站拆除後之廢品除另有指定外，運至航空站第二行政區空地堆放。

2.11.4 本工程包承商進行設備相關拆除作業中，需將設備內部油料、汙染液體等清空，確保設備內廢棄液體排空無虞後，方可進行繳庫作業。

2.12 其他

2.12.1 本規範各章內之各項說明，如本工程於施工中未觸及者，該項規定自動失效。

2.12.2 本規範如有未盡事宜，得由監造單位視工程之性質以書面通知承包商辦理。

〈本章結束〉

第 01311 章

工作協調及會議

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明執行本契約有關工作協調及會議之規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 與下列單位進行工作協調：

- (1) 關連契約承包商：承包商應與同區工作之其他承包商，進行工作上之協調。協調應包括提供現有進出工地通路，及其他合理措施，以便利工地內或鄰近之其他承包商工作。
- (2) 公私管線單位：與公、民營管線單位、政府機關、及在工地內或鄰近工地之其他承包商協調工程之進行，以求消除或減少工程之延誤，並避免與該等單位之工作形成衝突。公、民營管線單位之施工，若須以本工程承包商所作之測量點、線、坡度為基準者，應安排時程使該等單位之工作安排在本工程測量點、線、坡度確立之後得以立即施作。與管線單位協調之每項措施，均應以備忘錄向監造單位報告確認。
- (3) 分包商、工作團體及供應商：各工作團體、供應商、分包商之工作均應由承包商妥為協調。協調工作應包括安排適當的材料交貨時間，以確保工程循序進行。
- (4) 為使工作協調與工程順利進行，業主得要求承包商進駐指定地點與監造單位合署辦公。

1.2.2 工程會議應包括但不限於下列：

- (1) 施工前會議。
- (2) 工地開工會議。

(3) 工務會議。

(4) 安全衛生會議。

1.2.3 開會通知與出席人員

(1) 承包商應將開會地點、日期、時間及會議之議程通知監造單位。如有必要另應通知分包商、製造商及材料供應商出席。

(2) 承包商應提供會議所需之適當設施，包含器材及家具等。

(3) 承包商應製作、分發議程，並於會議結束後 2 天之內將會議紀錄以正式書面函送給出席人員。

1.2.4 施工前會議

(1) 在決標後至發出開工通知前，由業主召開施工前會議。該會議之目的為介紹出席人員，建立聯繫管道，並確認承包商瞭解本計畫之品保／品管及安全規定。

(2) 會議出席人員包括監造單位、業主安全部門主管、業主施工單位代表、契約、採購及品保單位之代表。

1.2.5 工地開工會議

(1) 承包商應與監造單位會商，安排於收到開工通知後，召開工地開工會議。開會通知應附有議程、主要分包商名冊、重要工作之作業順序、及施工之初步時程計畫。

(2) 會議之出席人員包括：

A. 承包商及其工地主任、各組領班、安全工程師、及安排參與本契約工程之分包商。

B. 監造單位及業主代表。

C. 管線單位及有關政府機構之代表。

(3) 議程至少應包含：

A. 介紹出席人員，並簡略說明其職責。

B. 討論及解釋業主及監造單位之組織權責及承包商之人力組織，含分包商在內。

C. 討論契約文件之適切性及分發情形。

- D. 討論有關規範及契約圖說中之錯誤、疑義、遺漏及解釋等問題。
- E. 討論有關工作條件變更、工期展延、原始與定案測量、部分與結算付款等問題，包括估驗截止日期及一式計價項目之單價分析等。
- F. 討論有關變更通知、變更契約、進度照片、施工製造圖、產品資料、樣品等程序問題。
- G. 討論有關辦公室、儲藏區域、工地範圍之使用及暫時借用等問題。
- H. 討論重要設備之運送安裝順序，及安全、急救、緊急狀況處置、工區警衛、事務管理等之安排事宜。
- I. 討論並解釋有關保險、法令、法規、交通規則、相關政府機構、鐵路與管線單位之管理與許可規定等問題。
- J. 討論承包商有關施工方法及工程整體協調聯繫之問題，內容包括規定儲運及土建介面如施工時程配合、昇降平台基坑、地磅處坑尺寸位置機械管線穿孔位置等。
- K. 分發並討論主要分包商名冊、重點工作之作業順序、品保／品管規定，及施工初步時程以及預定完工日期。

1.2.6 工務會議

- (1) 承包商應每週安排例行之工務會議，出席人員應如本章第 1.2.3 款之規定，業主列席參加。
- (2) 議程至少應包含工程進度、品質控制、儲運工程配合要求及業主交辦事項：
 - A. 工程進度
 - 檢討前次會議紀錄，必要時予以修正，認可該紀錄。
 - 檢討前次進度會議中之待決事項並作進一步研議。
 - 計畫之工作進度若已有落項目研擬補救措施。
 - 提出下週之工作計畫。
 - B. 品質控制
 - 討論內容為工程各分項之作業順序、及每日工作之預訂時程。

- 品質控制會議應由承包商之工地主任、品管代表、相關工作團體之領班、安全工程師、產品製造廠之技術人員，以及分包商等人員出席。

C. 儲運工程配合

- 工作項目說明。
- 釐清施工介面及時程。
- 施工作業區移交。

D. 業主交辦事項

配合業主需求依業主指示完成臨時交辦事項。

1.2.7 安全衛生會議

- (1) 承包商應每月 10 日前召開安全衛生會議，以確保符合施工安全計畫手冊之程序及指示，及承包商安全工程師之指示。
- (2) 承包商認為有必要時，可召集安全會議，並由承包商之安全工程師主持。
- (2) 承包商應按勞工安全衛生法定期召開「勞工安全衛生協議組織會議」。

1.2.8 土建工程與機電、儲運設備之協調與介面配合

<本章結束>

第 01330 章

資料送審

1. 通則

1.1 本章概要

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於得標後補足之設備資料、操作使用說明、製造商說明及安裝須知等文件（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 承包商應製作施工製造圖及工作圖，圖幅不小於 A4 規格，提送監造單位核可後進行製造／裝配或施工。施工製造圖應由承包商簽章，內容應完整詳細，並包括下列資料：

- (1) 施工製造圖標題、圖號及日期。
- (2) 製造廠商之圖說、型錄。
- (3) 適用之契約設計圖說名稱、圖號及頁次。
- (4) 適用之規範章節。
- (5) 適用之標準(如 CNS 或 ASTM 等)、性能及測試數據。

1.2.2 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）送請監造單位核定後施工。監造單位至少應有 7 個日曆天進行審查。

本工程規費及作業費、施工(詳)圖繪製費、竣工結案資料及使用維護手冊之製作費(含光碟片)、工程之資料送審文件及製作費用，皆已含於工程管理費中，承包商不得再行要求追加施工費用。

1.2.3 產品及廠商資料

承包商應依各章之規定提送產品及廠商資料，如資料使用文字非為中文亦非英文，應附中文譯本。

1.2.4 樣品

承包商應依設計圖及規範所規定之尺度及數量提送樣品，清楚顯示產品及材料之規格與功能特性。

2. 計畫進度與圖說／文件及材料之送審

2.1 應提送相關文件：

2.1.1 乙方除應提送本工程契約書規定之文件外，尚應提送相關文件包括(但不限於)下列項目：

- (1) 開工報告及竣工報告。
- (2) 月進度報告，含設計、施工、製造及安裝以迄驗收完成日。
- (3) 工程進度表及設計、施工、製造及安裝等分項進度表。
- (4) 設備安裝順序導則及安裝記錄準則。
- (5) 空白之單體試車表及每日試車記錄表。
- (6) 操作維修手冊。
- (7) 焊接檢驗計畫及記錄。
- (8) 獨立檢驗公司檢驗報告。
- (9) 預防事故維修手冊。

2.2 整體施工計畫與報表：

2.2.1 乙方應於決標後 28 日內，擬定整體施工計畫，送請甲方核定後，據以施行。其計畫應包括下列內容：

- (1) 作業營運維持計畫
- (2) 建築廢棄物處理計畫
- (3) 各分項工程施工計畫
- (4) 假設工程計畫
- (5) 環境維護計畫

- 2.2.3 品質管理計畫--乙方應於決標後 28 日內送請甲方核定。
- 2.2.4 職業安全衛生管理計畫--乙方應於決標後 28 日內送請甲方核定。
- 2.2.5 乙方擬定之施工順序及預定進度表等(以電腦程式製作及管控)，需就主要施工部分敘明施工方法，繪製施工相關圖說(圖說提送進度：主要設備(進口及本地)設計、採購及製造進度，以及運送、交貨及送達工地之日期。)送請甲方核定。甲方為協調相關工程之配合，得指示乙方作必要之修正。預定進度表之格式及細節，應標示施工詳圖送審日期、主要器材設備訂購與進場之日期、各項工作之起始日期、各類別工人調派配置日期及人數等，並標示契約之施工要徑，俾供後續契約變更時檢核工期之依據。乙方在擬定前述工期時，應考量相關主管機關及業主審查時間、施工當地颱風、海氣象或其他惡劣天候對契約之影響。
- 2.2.6 預定進度表，經甲方修正或核定者，仍不解除乙方對契約完工期限所應負之全部責任。
- 2.2.7 乙方每月應提出月進度報告。月進度報告應加強分析可能導致延誤工期問題之所在，及承包商已採取或將採取之補救措施，並應明確標明實際進度與計畫綱要進度之差距。進度圖之準備應依業主指示，包括桿狀圖、網路圖、S 型曲線圖等。承包商有義務及時通知業主，使其完全知道問題之所在。該報告應附有必需之圖樣及照片；並裝訂成冊，承包商應於開工日起 1 個月內就月進度報告之形式及內容提送業主／監造單位審查。
- 2.2.8 乙方與甲方及甲方／監造單位應於本工程之起始會議上，就進度報告表中之所有相關資料、格式及配置表等達成協議。

2.3 圖說提送及審閱

2.3.1 承包商應以 CAD(電腦輔助繪圖)方式繪製所有應提送業主／監造單位審查之工程圖。除另有規定外，承包商應依招標文件或監造單位要求之圖說(含文件資料)提送審查。為簡化程序以加速進度，本工程圖說提送程序規定如下：

- (1) 承包商應將規定之重要圖說以快遞／親自遞送於規定時限送請監造單位審核。圖說經監造單位核定後，承包商即獲得授權依合約規定全速進行設計、製造。
- (2) 若承包商未能按規定將工程圖說提送業主／監造單位核可，承包商不得任意進行工廠設備製作及現場施工，其因此所致之一切延誤後果，概由承包商自行負責。
- (3) 監造單位審查承包商提出文件資料的時間，原則上將於 30 日內(不含郵遞傳送時間)完成。若因承包商未能準時提送文件資料，致影響審查時間者或經多次提送修正仍未能合格者，概不得做為延長合約期限之理由。
- (4) 各項審查文件資料之提送，承包商應以正式信函註明發文日期、發文號碼、授權簽署人簽字，列明文件內容。封面須註明工程名稱、圖說名稱、送審次數及檢送目的(例如：供審核、或供審閱等)。所有須審查之圖說／文件須由承包商直接提送，不得假手他人，否則將予拒收。承包商並應先行審閱、檢查及簽認，以確保提送文件資料內容完整、適當，以及完全合乎規範要求。
- (5) 承包商應按監造單位審查意見及要求予以修正，並於規定期限內將修正後之圖說再次提送，直至業主／監造單位核可為止，若因多次修正仍未能符合規範要求，其所造成之工期延誤、違約賠償或業主之任何損失概由承包商負責。
- (6) 如因遞送方式不合、文件內容與送審圖說表不符、文件內容不齊、未經承包商自行品質管制之相關技術文件圖說等，均將全數退回承包商。

2.3.2 施工圖

- (1) 施工圖係圖樣、表、圖解、說明、性能圖表、手冊、型錄，依本施工規

範各有關章節之規定及監造單位指示，由承包商負責提供，以供現場施工之依據。

- (2) 承包商應事先仔細核對提送之施工圖，並經簽章、證明查證後，再行提送。施工圖應附帶一份清單送審。凡施工圖未經核准前，不得開始施工、製造或安裝工作。如因而延誤工期，概由承包商負責。
- (3) 監造單位對某一單項施工圖之核准，不表示對包含此單項之組合核准。
- (4) 承包商應將監造單位核覆不合之施工圖迅予修正後再提送，直至核准為止。
- (5) 施工圖與契約有不符處，承包商應事先書面提出，否則雖經監造單位核准，承包商仍應負責。

2.3.3 材料送審

承包商應於施工前2個月提送審查，不得因產地距離遙遠作為要求工程展延原因。

2.3.4 提送程序

- (1) 所有送審之圖說必須裝訂成冊，附有目錄，並有圖說管制卡，以記錄並管制每次送審之圖說及審核意見。
- (2) 所有送審並經認可之圖說，將成為驗收之依據。
- (3) 承包商應提送四套 A3 尺寸影印本圖予監造單位。
- (4) 對於送審圖說及審閱圖說，監造單位將提出工程圖說／技術文件審查意見表，並退還承包商。藍圖將蓋以下述戳章："符合設計原意"，"依註改正辦理"或"依意見修正後再送審"，"不接受，應依規定整理送審"。於圖上註有"符合設計原意"及"依註改正辦理"者承包商即可進行製造，但對於修正部份應照修正辦理。
- (5) 除註明"符合設計原意"之退回圖外，其他圖面均應作必要之修正或重繪，並照前述第(3)項程序在 21 日內重新提送以供監造單位審查或審閱，惟最後一批圖說應在 15 日內重新提送。
- (6) 如果圖說經監造單位審查並註以符合設計原意時，監造單位將退還一套影印圖，承包商應於接獲後 15 日內提送二套影印圖並於圖說註明「本

圖說已經監造單位於 x 年 x 月 x 日核可及提送信函送交監造單位。

- (7) 圖說經監造單位審核或審閱同意後，承包商如欲作額外修改，則應按上述 11.2.6 之規定重新提送圖說，監造單位再作審核或審閱後，承包商應按上述(6)款規定重新提送。
- (8) 承包商提送圖說均應事先核對，並蓋上提送審核(For Approval)或提送審閱(For Review)戳章，否則不予受理。
- (9) 前述對設計圖說之各項需求，亦同樣適用於承包商對型錄、圖解、印刷完整之規範，電焊程序及其他數據之送審。
- (10) 經業主／監造單位核可後之圖樣，凡設計圖中雖未特別規定，但經業主／監造單位判斷認為完成操作功能、正常運轉及安全上所不可缺者，承包商應不釋除其滿足本規範所有要求，並負自行校正圖樣之責任。
- (11) 承包商製作之圖說均應印有承包商之中文或英文之圖框，如圖說為其分包商所製作，則承包商之圖框應與分包商之圖框併列。

2.3.7 送審文件應符合下列要求

- (1) 文件上應標明合約名稱及號碼或於遞送之函件內列明。
- (2) 承包商在轉送其分包商、製造商之送審文件時，應先核對並加簽，承包商對提送任何圖說之加簽，構成對業主／監造單位之負責，即對於一切數量、尺寸、安裝標準、所用材料、型錄號碼，及相似之數據等，均已審核並已作決定。用時亦表示承包商已根據合約文件之要求，對每一送審文件已作協調。
- (3) 承包商遞送文件時，如有與合約文件偏差之處，應於其函中予以陳明。

2.4 承包商於送審文件核准前擅自先行進場施工，不予計價。完工部份若經檢查不符業主要求，承包商應負責改善。無法改善者應拆除重作或減價驗收。

2.4.1 拆除重作部份工期不另追加。拆除重作部份工程保固時間，應於重作完成後重新計算。

2.4.2 於保固期間之第2年所修復或更換之零件，應依修復及/或更換日期起，再附加保固一年，並應經甲方核可。若任何單一零件於驗收後之第一年內，依本保固之規定修復或更換超過兩次時，該零件應視為係設計不良，並應在甲方無須付費下，由乙方更新且不得無故拖延。

3. 計量與計價

除契約另有規定外，本章工作可分項列入詳細價目表，以一式計量。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。

〈本章結束〉

第 01450 章

品質管制

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制規定，確保工程之成果符合設計及規範的品質目標。

1.1.2 品質管制應包含但不限於下列項目：

- (1) 品質管制通則
- (2) 工藝水準
- (3) 製造商說明書
- (4) 製造商證明書及報告書
- (5) 製造商之現場服務
- (6) 實驗室之服務

1.2 工作範圍

1.2.1 品質管制之工作要點

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

1.2.2 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師辦理之，並依契約或施工規範規定頻率取樣作實驗及檢驗。

1.2.3 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 相關章節

1.3.1 第 01330 章 資料送審

1.3.2 依本規範各章節及特訂條款之材料及設備測試規定。

1.4 品質保證

1.4.1 品質管制通則

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。

1.4.2 工藝水準

- (1) 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。
- (2) 人員應具備足以達成規定品質之工藝水準。
- (3) 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。

1.4.3 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。

1.4.4 製造商證明書及報告書

- (1) 若規範中有所規定，即應提送一式二份之製造商證明書，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；亦可同時提送一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。承諾書應以一式二份送達工程司。

- 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，在工程完工驗收之前，接受工程司之取樣及測試，決定其是否合格。
- c. 承包商選擇提送承諾書，則產品每批次運抵工地均應附有一份承諾書及證明書。

B. 資格證明

- (3) 報告書之種類包括運抵工地材料損壞之書面記錄、現場與工廠實驗。除規範另有規定者外，報告書不須公證。
- (4) 證明書及報告書
已核定之證明書及報告書，除非經工程司書面許可，不得變更。
送審文件應包括下列資料：
 - A. 適用之規範章節及契約圖說號碼。
 - B. 適用之標準應以 CNS 有規範者優先提供，其他如 ASTM、AASHTO、UL 等之規範號碼。
 - C. 與規範規定有所出入情形之說明。
 - D. 承包商簽章保證，所提送之文件及現場丈量結果，均已經承包商查核與契約圖說及規範之規定相符無誤。

(5) 承包商之責任

證明書及報告書在送交工程司前，應先由承包商查核，並由承包商之指定代表簽章，證明送審文件已由其查核及認可。各項送審文件應與本工程之所有有關規定相符。

A.送審文件即使經工程司審查認可，亦不免除承包商對文件錯誤疏漏應負之責任。

B.除非工程司明白以變更通知書表示接受與原契約規定有所出入之事項，或以書面表示接受廠商或相關人員低於契約規定之資歷，否則承包商所提送有關與契約規定有所出入事項之文件，即使工程司已審查認可，承包商對與契約文件規定有所出入之情形仍應負責。

1.4.5 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。

1.4.6 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。

1.4.7 承商需設品管人員。

2. 產品

(空白)

3. 施工

(空白)

4. 計量與計價

(空白)

〈本章結束〉

第 01510 章

臨時設施

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明工程施工或安裝所需之臨時設施包括工程用水、工程用電、照明、通訊設備及消防等之相關規定，所供應對象依契約規定構成永久性工程之水電、照明、通訊或消防等不在本章範圍內。

1.2 工作範圍

1.2.1 工程用水

除契約另有規定外，工程用水包括工地房舍、業主與承包商雙方人員之飲用、盥洗設備、工程用水與道路灑水等。

1.2.2 工程用電

除契約另有規定外，工程用電包括業主與承包商雙方工地房舍之設備及照明、工程施工之動力設備及照明、工程工區道路照明及其他設施等之用電。

1.2.3 照明

除契約另有規定外，照明包括業主與承包商雙方工地房舍之照明、工程施工之照明、工區道路照明及其他臨時照明等。

1.2.4 通訊設備

除契約另有規定外，通訊設備包括業主與承包商雙方工務所、工地間之聯絡電話、無線對講機、傳真機或數據網路等。

1.3 相關準則

有關工程用水、用電、照明、通訊、消防等之相關規定應參照自來水、電力、照明、通訊等相關法規及規範辦理。

2. 產品（空白）

3. 施工

3.1 工程用水

- 3.1.1 工程使用之水源非為自來水時，應先檢驗水質，並經監造單位同意後始得使用。
- 3.1.2 工程用水之使用，如有影響工地附近一般用水之水源（如地下水之抽汲等）之虞時，應事先調查規劃報請監造單位認可後，始得使用。
- 3.1.3 用水管線依據實際使用狀況及參照相關法規及規範施設。

3.2 工程用電

- 3.2.1 施設電氣管線及設備安裝，應參照用電相關法規及規範施工。
- 3.2.2 接裝臨時水電之所有一切申請接裝手續及費用，均由承包商自理，如需向甲方借用水電，應安裝臨時水電表，並依機場公司相關辦法計價。
- 3.2.3 如使用自備電源，其電源容量應足以供給工區全部用電之所需，及不得影響電力設備之正常運轉。
- 3.2.4 若使用甲方電源，承包商應向甲方辦理申請裝置之一切手續。如契約規定重要之構造物施工需自備電源時，若甲方停電，承包商不得以停電作為該部分工程展延工期之理由，若因而造成損失概由承包商自行負責。

3.3 施工照明

- 3.3.1 辦公房舍、工區、臨時道路之照明應達相關規範規定之照度。
- 3.3.2 工區、臨時道路之照明依實際狀況佈置。

3.4 通訊設備

承包商如使用無線電訊設施時，應自行向有關機關申請許可。

3.5 施工消防設備

除契約另有規定外，工區內依施工範圍及施工項目種類，分別設置滅火器、消防砂及消防蓄水池等，並依勞工安全規則配置。

4. 計量與計價

4.1 計量

除本工程契約另有規定外，本項工地臨時設施可分項列入詳細價目表部分，以一式計量。若詳細價目表未列項目者，則各項工作應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價

除本工程契約另有規定外，本項工地臨時設施可分項列入詳細價目表部分，以一式計價。若詳細價目表未列項目者，則各項工作應視為已包括於契約總價內。

〈本章結束〉

第 01740 章

清理

1. 通則

1.1 本章概要

說明執行本契約有關工地拆除、清理及周邊環境清理之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 工程施工前工區清理工作包括：

- (1) 工區地面雜草、農作物、竹、木、樹根等之清除及運棄。
- (2) 工區雜物、垃圾、淤泥及地下掩埋物等之清除及運棄。
- (3) 除契約另有規定外，清理工作包括地上建物、構造物、路面及地下物等之拆除及運棄。

1.2.2 工程施工期間之工地、四周環境清理及維護整潔。

1.2.3 工程完成驗收前之工地整理及維護整潔。

1.2.4 設計圖說或監造單位指定應予保護之花草、樹木、建物及其他相關設施，承包商應該小心保護，以免遭受傷害或毀損。

1.2.5 除契約另有規定者外，包括表土之清理及運棄。

1.3 工程開工後，承包商應詳細調查工區地上下物、農作物、竹、木等現況，及調查施工範圍之灌溉排水溝渠、電力、電訊、自來水、瓦斯及油管等電線桿及管線分佈狀況；如需辦理補償或拆遷等事宜，應以書面報請監造單位協調主管機關辦理。

1.4 承包商於工程施工中，如發現有不明管線或地下物時，應立即以書面報請監造單位處理後，方可繼續施工。

2. 產品（空白）

3. 施工

3.1 工地清理

- 3.1.1 工程開工後，依據工程圖說規定之界限內之所有地面上雜草、農作物、竹、木等及建築構造物，除監造單位另有指示外，均應完全清除。
- 3.1.2 拆除建築物、構造物及清理挖除之工作應以適當機具及方法進行，並應增設必要之防護措施，不得危害鄰近既有構造物、公共設施及民眾生命財產之安全。如造成鄰近建築物、構造物傾斜或路面龜裂情形時，應立即停工，並立即疏散及採取必要之加固措施後，始可繼續施工。
- 3.1.3 如構造物或設施僅需拆除一部分，而其他部分須予保留時，承包商應於拆除前研究其構造，並擬訂拆除步驟及必要之拆除措施。拆除後，保留部分之拆除面應依圖說規定或監造單位指示處理。
- 3.1.4 工區內低窪積水部分應先將積水抽除或排乾後方可進行清理。
- 3.1.5 工區之清理應後應妥善規劃水土保持措施，以免造成積水及土方流失，及危害鄰近區域民眾生命財產安全。
- 3.1.6 所有清理之廢棄物，應運棄置於主管機關核准之棄土場或棄置區。
- 3.1.7 承包商清理工地如超出業主指定之地界或進行清理工作而造成他人財產損失，其一切責任概由承包商自行負責；如上述情形造成國家賠償情形，賠償機關對承包商有求償之權利。
- 3.1.8 除契約另有規定外，經砍除之樹木、雜草，其根、莖應清理乾淨並運離工地，不得隨地棄置或就地焚燒。如上述樹木、雜草之根、莖於契約中規定可於工地焚燒時，承包商應選擇安全、隱蔽處所控制小量焚燒，不得大規模焚燒；焚燒時，承包商應注意防範空氣污染、濃煙危害交通安全及火燒蔓延危害安全等問題。

3.2 工區及周邊環境清理

- 3.2.1 施工期間，工地內之模板、鋼筋、施工架、支撐施工架、使用材料、廢料、工具等應堆置整齊，不得任意放置以免工地雜亂；各項施工作業應妥善安排，以避免施工機具、設備及車輛於作業時互相干擾。當日完成工作後應將所有剩餘材料、廢料等收拾妥當，施工機具、設備及車輛等亦應放置適當場所。並保持工地整潔及維持排水路暢通。
- 3.2.2 工地附近道路應隨時清理及保持整潔，並隨時清理排水路以維持排水路暢通。
- 3.2.3 工程竣工驗收前，承包商應將堆置工地及附近道路之施工廢棄物運離工地，並清理工地及附近道路以確保整潔，並維持排水路暢通。
- 3.2.4 承包商於工程報竣工後，應將施工機具、設備、臨時建築設施、施工材料等運離工地，業主始進行工程驗收。
- 3.2.5 承包商如未盡工地保管、清理工地、四周環境維護之責任或未將施工之設備、設施拆除並運離工地，造成工程無法如期完成驗收，其所衍生之一切責任概由承包商自行負責。

4. 計量與計價

4.1 計量與計價

- 4.1.1 工地及周邊環境清理依契約項目「工地清理」以一式計量。如辦理建物及構造物之拆除時依契約項目「工地拆除」視工作項目，分別以「平方公尺、立方公尺、座、處...」計量與計價。

〈本章結束〉

第 01773 章

竣工驗收要項

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明執行本契約工程完工驗收要項。

1.2 工作範圍

1.2.1 驗收之必要條件

(1) 在申請驗收及付款作驗收證明之前，應先完成下列各項作業：

- A. 提出先前未曾提送、未經審核之補充文件。
- B. 監造單位所列舉之未完成或未改正工作項目，應就按指示完成或另以其他方式解決認可等，逐項加以說明。此文件應經監造單位簽署認可。
- C. 提送公用設施計量錶上之最終讀數。
- D. 完成所有紀錄文件之送審。

1.2.2 操作及維修之說明

各項必須持續操作維修之工程，應安排其安裝人員與日後之操作人員於工地會面，說明全部工程操作維修應注意之事項。

1.2.3 最終的清理

- (1) 特定工程項目之特殊清理工作規定，詳列於本規範各章。
- (2) 依規定之時間進行工程之最終清理工作，其範圍包括施工區域、施工出入動線及鄰近環境。清理方式應遵守監造單位之指示。以下所列者僅為清理作業應有水準之範例，而非該作業之上限：
 - A. 清除所有非永久必需之標籤。
 - B. 清理露於外觀之室內外堅硬修飾面，包括金屬、圬工、石材、混凝土、油漆面、塑膠、面磚、木材、特殊塗料等表面，使達到無

灰塵、髒污、沾漬、面膜等雜物之程度。除非另有規定，室外表面應避免其受自然天候之侵蝕。凡反射光線之表面均應復原至原有之狀況。

D. 清理機械及電氣設備和管線之表面，清除多餘之潤滑油脂等物質。

E. 限制出入之處所，包括屋頂、通風道、豎井、溝渠、設備房、人孔、閣樓等區域，應清除其雜物及表面之灰塵。

J. 施工區域及施工進出動線範圍應保持整潔，雜物、垃圾應予以清除。

(3) 最終清理時間

監造單位發給完工證明後及最終驗收前。

(4) 防護設施之移除

除非另有規定或監造單位另有指示外，施工期間為保護已完成工程所設置之臨時防護設施均應移除。

(5) 應遵守之規定

遵守有關廢棄物清理作業之法令規章。不得在工地焚燒垃圾，不得在工地掩埋雜物或多餘之材料，亦不得將揮發性或其他有害危險物質排入污水系統。

1.2.4 長期檢驗工作

若依特定保證、保固等類契約之規定必須提供維修服務者，即應依監造單位之指示，於規定之每段期間屆滿時出席參加檢驗。執行此等檢驗工作所有人員之姓名及電話號碼，應由承包商負責提供及更正。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01500 章--施工臨時設施及管制

1.4 資料送審

1.4.1 通則

各項紀錄文件不得用作施工之用途，並應置於防火防潮之安全處所避免其損壞或遺失。紀錄文件應置於監造單位正常工作時間進行審閱之所在。

1.4.2 圖說紀錄

依第 01330 章「資料送審」之規定提送。

1.4.3 規範紀錄

於工程進行期間，保存一份施工規範，包含補充規定、變更契約、施工期間印發之規範修正文件、實際工作與規範內容不相符部分之註記、以及工程中隱藏部份或日後無法直接辨識之修改、選用事項等資料。在可能之範圍內，應標示出相關紀錄圖說及產品之資料。資料修正完成之後，提交監造單位留存。

1.4.4 產品資料紀錄

於工程進行期間，保存一份每件送審產品之資料，並標示實際工作與原送審產品資料之差異處，包括與產品製造商安裝說明書及建議書有所出入之處。工程中非露面部份或日後無法直接辨識部份之產品，應予特別標示。另應標示出相關之變更契約及契約相關圖說與規範有所修訂之處。資料修正完成後應全套提交監造單位留存。

1.4.5 送審樣品紀錄

於完工之前承包商應與監造單位在工地會商，決定承包商所提送且於工程期間由承包商維護之樣品，何者應提交監造單位存檔。

1.4.6 雜項紀錄

於完工之前應將雜項紀錄資料按順序整理完成，並予明白標示及裝訂或納入卷宗，以便日後參閱使用。此項資料應提交監造單位留存。

1.4.7 承包商應送審之竣工文件及相關程序

監造單位得依政府採購法及政府採購法施行細則為原則辦理。

2. 計量與計價

2.1 計量

若詳細價目表未列本章工作者，不予計量，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

2.2 計價

若詳細價目表未列本章工作者，不予計價，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

〈本章結束〉

第 01781 章

竣工文件

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 全部工程竣工後，承包商應依監造單位指示提報竣工文件送審。

1.1.2 竣工相關文件得以政府採購法及政府採購法施行細則為辦理原則。

1.2 工作範圍

1.2.1 提報竣工—工程提報竣工前應注意之事項。

- (1) 竣工檢驗：承包商應會同監造單位及業主根據工程圖說、規範、詳細核對施工項目及數量，以確定該工程是否竣工。
- (2) 設備功能之確認：承包商於提出竣工報告前，應將工程之主要及附屬設備予以功能測試，以定其功能符合契約文件之需求。該測試應在業主機關與監造單位監督下為之。
- (3) 環境之整理：工程完竣後，在施工範圍內之環境應徹底整理，工程報請驗收前，下列項目應整理完竣。
 - A. 施工期間所架設之圍籬，臨時設施等應予拆除。
 - B. 工程範圍內環境應徹底清理。

- C. 施工後殘料及廢棄物應運離工地。
- D. 施工期間暫時遷移之設施，應予回復。
- E. 施工期間損及之公共設施，應予修復。
- F. 下水道及邊溝之淤積物，廢料等應予清除。
- G. 完成之工程實體應予清理乾淨。

1.2.2 報請驗收—工程報請驗收前應準備之事項

(1) 竣工文件

- A. 工程竣工報告表—承包商應於預定竣工日前或竣工當日，將竣工日期書面通知監工單位及業主以備竣工檢驗，確定是否竣工。
- B. 竣工圖表、工程結算明細表—除契約另有規定外，監造單位應於竣工後 7 日內將該等文件及契約規定之其他資料送請業主審核。

(2) 契約文件：施工期間下列各項文件應準備齊全，以備查驗。

- A. 原契約文件包括契約書、工程圖說、工程項目、數量、單價、施工規範等。
- B. 變更設計文件。
- C. 工期停（復）工或延期文件。
- D. 契約變更文件。
- E. 各期工程估驗紀錄。
- F. 各項工程材料試（檢）驗紀錄。

1.2.3 辦理初驗—辦理初驗時應注意之事項。

- (1) 業主審核監造單位核轉之竣工文件後，於收受全部資料之日起 30 日內辦理初驗。
- (2) 業主依各項工程性質，指派有經驗之工程人員主驗，並函請監造單位及承包商會同參加。
- (3) 初驗人員於驗收時以契約文件，竣工圖說、竣工數量等為依據，並檢驗其品質。
- (4) 初驗時當場填發工程初驗紀錄，記載初驗結果及協議事項，由參與驗收人員簽認。
- (5) 業主及監造單位共同簽發「工程初驗缺點改善通知單及工程初驗缺點紀錄表」，並當場交承包商代表簽認。
- (6) 如初驗結果有缺點待改善，承包商應於規定期限內改善完成，並報請複查。
- (7) 複查合格，業主應編製工程初驗報告，連同初驗文件辦理驗收。

1.2.4 辦理驗收—辦理驗收時應注意事項

- (1) 業主於工程初驗合格後，除契約另有規定外，應於 20 日內辦理驗收。
- (2) 驗收時除通知承包商、監造單位參加外，應依政府採購法之相關規定報請上級機關派員監辦，並應備妥下列文件：
A. 初驗合格文件：包括初驗報告、初驗缺點改善通知單、初驗缺點紀錄表、初驗紀錄等。

B. 契約文件：包括契約變更、工期停（復）工或延期、變更設計文件及各期工程估驗紀錄、各項材料試（檢）驗紀錄等。

C. 竣工文件：

- 工程竣工報告--由承包商提出，內容應至少但不僅包括原契約金額、工程變更金額、契約竣工日、延後工期、重大事件紀錄、承包商負責人簽章…；
- 竣工圖；
- 工程竣工結算總表(附表一)；
- 工程結算明細表(附表二)；
- 設備操作手冊；
- 設備維修手冊…。

(3) 驗收時應當場製作工程驗收紀錄(由承包商提出)，由參與驗收代表簽認驗收結果及協議事項。其內容應記載下列事項：

- A. 有案號者其案號。
- B. 驗收標的之名稱及數量。
- C. 廠商名稱。
- D. 履約期限。
- E. 完成履約日期。
- F. 驗收日期。
- G. 驗收結果。

H. 驗收結果與契約、圖說、貨樣不符者，其處理之情形。

I. 其他必要事項。

- (4) 業主於驗收完畢後填具工程結算驗收證明書、工程驗收報告、工程竣工驗收總表等文件，經主驗、會驗、協驗、監驗人員分別簽認後，通知承包商、監造及相關單位辦理後續事項。

1.2.5 辦理結算—工程驗收合格後，承包商可申請辦理末期估驗，末期估驗計價單由監造單位核簽後，連同承包商保固保證文件，轉送業主核發工程尾款。

〈本章結束〉

附表一

XXXXXX 公司
工程竣工結算總表

工程名		會計科目	元
契約編		原契約金	元
承包廠		契約變更	元
工期	原契約工期 天，展延工期	結算金額	元
實際開	年	物價調整	元
完工期	年	初驗日期	年
實際竣	年	驗收日期	年
建築師 簽 章		承包廠商 簽 章	
專案管理顧問			
本機關 單位	主任 會計室	主辦組	
備 註			

說明：「物價調整金額」請於備註欄填入各項調整金額(如物價指數調整及砂石料調整款等)、名稱等。

附表二

XXXXXXX 公司

結算明細表

填表日期： 年 月 日

案號及契約號						廠商名稱					
標的名稱及數量摘要						契約金額					
項 次	項目名稱	說 明	單 位	單價	契約		結算結果		增減金額		備 註
					數量	金額	數量	金額	增加金 額	減少金 額	
金額總計											
機關內部承辦監工（造）單位主管及人員或承辦採購單位主管及人員 機關首長或其授權人員											
(簽章)											

說明：一、依實做數量或自行購料僱工辦理者，結算驗收證明書應附本表。
 二、本表所定格式僅供參考，使用機關得視實際需要自行調整。

第 15070 章

防振器

1. 通則

1.1 說明

本章節詳細規定防振器的供應及安裝。

1.2 適用範圍

- (1) 彈簧式防振器。
- (2) 附極限裝置的彈簧式防振器。
- (3) 防振墊。
- (4) 防震吊桿
- (5) 地震限制器。

1.3 相關準則

- (1) 美國暖氣冷凍空調協會(ASHRAE) - 平均噪音標準曲線
- (2) 美國材料試驗協會(ASTM) A123
- (3) 美國國家標準協會/美國機械工程師協會(ANSI/ASME) B31.1
- (4) 中華民國國家標準(CNS)
- (5) 經業主核可同等級之其他國家或國際標準
- (6) 任何存在於本規範與所列參考規章的要求或本規範與設計資料
／圖之間有互相矛盾或差異之處時須立即通知業主以求解決方
法。

1.4 品質保證

廠商應提供空調設備之防振器，而此防振設備的製造廠商必須從事生
產同一類型的產品至少有 5 年的製造實績。

1.5 應附文件

- (1) 廠商應依照契約條款及施工技術規範第 01330 章之規定附上設備及材料的廠商設計圖說、相關計算書及完整廠商目錄資料。凡採用彈簧式防振器其應附的文件包括彈簧直徑、撓度、彈性係數、壓縮前彈簧高度及壓實後彈簧高度。
- (2) 在施工圖上標示慣性機座
- (3) 在廠商設計圖說上標示，並在產品資料上說明所有防振裝置的位置及其個別靜態負荷與動態負荷。
- (4) 提送製造廠商安裝說明書。

2. 產品

2.1 通則

廠商應做下列事項：

- (1) 除非另有註明否則須安裝防振器到所有的空調系統機械設備上以防止振動傳遞及聲音傳遞至建物結構。
- (2) 依照重量分佈情形來選擇防振器使防振器產生合理的均勻撓度。
- (3) 避振器之規格、型式應由設備供應商依設備實際需要搭配選用並附相關計算書送審，經核可後方可採用。
- (4) 應選擇防振裝置，以便即使在設備重量未均勻分佈時，仍能產生均一的荷重與撓曲。鋼組件應按照 ASTM A123，於製造後施以熱浸鍍鋅。

2.2 彈簧式防振器

- (1) 彈簧式防振器必須自由站立及在無任何外殼支持下也能側向穩定。在底板及支架之間應提供一個 6mm 厚的合成橡膠(Neoprene)耐磨襯墊。
- (2) 彈簧式防振器須使用水平螺栓將其固定於設備上。

(3) 在額定負荷下彈簧直徑應大於或等於 0.8 倍的彈簧壓縮後的高度。彈簧壓實高度在負載下應有額外的撓度，最少要等於 50%的額定撓度。在彈簧受壓縮狀態下側向彈簧剛度與垂直彈簧剛度之比須大於或等於 0.8。

2.3 附極限裝置的彈簧式防振器

(1) 當設備運轉重量不同於安裝重量時，如冰水機及冷卻水塔，安裝在彈簧裝置上時，防振器外殼須安裝垂直極限裝置以防止在重量移去時彈簧過份延伸並於施工安裝完成後配合負重調整極限裝置確認其避震功能；外殼在組立時應有擋塊功能。

(2) 防振器在安裝及運轉時外殼須維持一樣高度。

(3) 極限螺栓須維持 12mm 的最小間隙，使彈簧作用及極限裝置不會互相干擾。極限裝置在正常操作期間不跟其他物體接觸。

2.4 防振墊

(1) 防振器裝置應包含頂板及底板。在設計上必須容易識別防振器裝置的額定負荷能力。在防振器的頂板及底板處，須模製一層止滑的肋材補強材料，以配合螺栓鎖緊的需要。然而所有的防振器必須在底部鑽螺栓孔及在頂板上攻螺絲孔，以便在設備須要時鎖至地板上。摩擦係數不得小於 0.9。

(2) 防振墊須有鑄鐵外框以作防振使用，且在底部提供螺絲孔以便安裝時固定於地板上。另上部須附有螺栓供設備固定用。

2.5 防振吊桿

(1) 防振吊桿應包含彈簧及串連的 8mm 厚撓度合成橡膠(Neoprene)元件。合成橡膠元件必須與一個穿過吊桿外殼的桿式防振襯套模製成一起。

(2) 彈簧直徑及外殼底部的孔徑必須足夠大，以便吊桿在接觸到孔壁及彈簧前能有 30 度弧度的擺動。

(3) 彈簧的壓縮或壓實高度應至少有比額定撓度多 50%之裕度。

2.6 防蝕

- 2.6.1 一般：所有防振器之鐵件均應以防蝕設計或處理。
- 2.6.2 防振器：曝露於大氣之防振器，其鐵件均需熱浸鍍鋅或防蝕被覆，並加合成橡膠元件或表面處理，供室外安裝的鐵製元件部分，均應以工業級油塗料塗佈或蝕刻。
- 2.6.3 鐵器：螺帽、螺栓、墊圈均應熱浸鍍鋅處理。使用於戶外者須採用不鏽鋼材質。
- 2.6.4 結構鋼座：結構鋼座完整地清除鋸渣及屑，塗以鋅鉻底漆並以工業油塗料油漆兩次。

3. 施工

3.1 水冷式冰水機

水冷式冰水機安裝彈簧防振器(最小靜撓度 38mm)。

3.2 地面安裝型水泵

地面安裝型水泵應滿足下列要求：

- (1) 水泵馬力在 3.7kW(含)以下必須安裝防振墊，馬力在 3.7kW 以上必須安裝慣性混凝土底座彈簧式防振器於機電設施底座。
- (2) 彈簧式防震器，應有一最小 38mm 的靜撓度。

3.3 冷卻水塔

冷卻水塔之安裝應能承受風壓負載，其避振器應依據 2.3 節規定，其最小靜撓度為 38mm。

4. 計量及計價

4.1 本章所需執行之各項工作均已納入契約總價內且依契約相關規定計量、計價。

〈本章結束〉

第 15072 章

防振接頭

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本章說明安裝於設備進出口端及管線上，用以吸收連接設備所產生振動之防振接頭。

1.1.2 凡每一水泵、冷卻水塔、空調箱及冰水主機出入口，均必須裝設不銹鋼製防振接頭，以避免振動傳遞。

1.2 工作範圍

1.2.1 防振接頭

1.2.2 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 15105 章--管材

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則

1.4.3 經由業主認可之其他國家標準

1.4.4 當中國國家標準有效且適用時，經業主認可後適用於本章之相關規定。

1.5 資料送審

根據第 01330 章以及下列各項規定，提送相關資料供審核：

1.5.1 製造商有關材料及設備之完整書面資料。

1.5.2 證件證明。

1.5.3 操作與維護手冊。

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 產品持有經濟部正字標記或業主認可之標誌者，免出廠檢驗，未持上述標記（誌）者，應檢具國外（內）標準，第三公證單位檢驗報告及合格證明送審，業主得赴製作廠辦理出廠抽驗。

1.7 運送、儲存及處理

所有防振接頭之入出口應加以封蓋，防振接頭應儲存於大木箱或塑膠包裝內，直至準備安裝時為止，施工時所有防振接頭應加以保護，不受污垢及瓦礫之傷害。

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 訂購材料之前，應事先在現場確認尺寸並繪製施工圖。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 防振接頭

防振接頭須以 SUS304 不鏽鋼製波浪狀內管(BELLOWS)，外覆 SUS304 不鏽鋼鋼絲網(WIRE BRAIDS)。須附碳鋼質設限螺桿，以維持正確的軸向作動及避免伸縮量超過使用限度。

2.1.2 接頭

口徑 50mm 以下採螺牙接頭，65mm(含)以上採法蘭，法蘭接頭採 SUS304 不鏽鋼製造。

2.1.3 耐壓等級

使用壓力須達 10kgf/cm^2 (含)以上，並應提送經濟部標準檢驗局或第三公證單位檢驗報告送業主審核。

2.2 廠內試驗

- (1) 出廠前須進行水壓試驗，試驗壓力不得低於 15kgf/cm^2 。
- (2) 試驗時間為達試驗壓力後至少 5 分鐘。

3. 施工

3.1 接管

3.1.1 裝接法蘭時須先以鋼絲刷將法蘭刷淨，在法蘭上塗以白漆，裝配規定之墊料，再將水管放正，視所接管件情形，確定螺栓孔位置，先裝螺栓四個，相對徐徐扭緊，然後再裝其餘螺栓，扭緊至適度即止，務使整個接頭壓力均衡。

3.1.2 螺栓與螺帽須用上等鋼料，螺紋須切合適用。螺栓扭緊後，其突出螺帽外邊長度不得超過 10mm ，或少於 3.5mm 。

3.1.3 法蘭接頭所用之墊料須為品質良好之鐵弗龍板、石棉板或橡膠，耐壓等級須等於或大於管路系統最大使用壓力，並須先送樣品，經業主認可後始可使用。

3.2 測試

3.2.1 現場試驗

安裝完成後須依本工程規範書相關規定進行現場試驗。

4. 計量及計價

4.1 本章所需執行之各項工作均已納入契約總價內且依契約相關規定計量、計價。

〈本章結束〉

第 15080 章

空調用保溫

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 管線、閥類及管件之保溫

1.2.2 設備及其他組件保溫

1.2.3 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 管材及管件

1.3.4 第 15110 章 閥及配件

1.3.5 第 15131 章 空調用泵

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

(3) CNS 10487 聚乙烯泡沫塑膠隔熱材料

(4) CNS 14562 高密度硬質聚胺基甲酸酯發泡塑膠隔熱墊

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

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

- (2) ASTM E84 建材表面燃燒特性標準測試方法(Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials)
- (3) ASTM E96/E96M 材料水氣滲透標準測試方法(Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials)
- (4) 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)

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)
- (3) BS 874 Part 2 確定隔熱特性方法(Methods for Determining Thermal Insulating Properties)
- (4) BS 4370 part 2 硬質細胞材料測試方法(Methods of Test for Rigid Cellular Materials)

1.4.4 國際電化學委員會(IEC)

- (1) IEC 61249-2-21 國際電化學委員會無鹵素定義(International Electrochemical Commission's Definition of Halogen-Free)

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應符合於本章第 1.4 相關準則。
- 1.5.2 經工程司認可之其他國家標準之保溫材料，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 保溫材料如為進口產品，到貨時應提送進口證明且註明產地應與送審文件所載相同。

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。
- 1.6.2 承包商應提送下列資料送審：

- (1) 保溫材料、附件型錄及相關規格技術文件。
- (2) 原製造廠產品出廠證明。
- (3) 檢驗合格證明。
- (4) 若為進口貨，除契約另有約定外，應提交海關進口證明書。

1.7 保固

1.7.1 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，依契約規範規定辦理保固服務。

2. 產品

2.1 水管保溫

2.1.1 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

管路保溫材發泡製程中不得使用氟氯碳化物(CFC)其主要規格如下：

- A. 最大導熱係數(Thermal Conductivity，K 值)：0.036 W/m.K 以下，在保溫材冷面及熱面之平均溫度 24°C 下 (依據 ASTM C518)。
- B. 吸水率： $\leq 0.3\%$ (依據 ASTM C209)。
- C. 防火性：應符合 BS476 BS476 Part 7 表面火燄蔓延第一級(Class 1) 規定，或依據 ASTM E84 之規定，其火燄蔓延指數 ≤ 25 、煙產生指數 ≤ 50 ，以上防火特性均應獲得工廠互助保險公司(Factory Mutual, FM)認證。
- D. 保溫厚度：冰水管管徑在 $125\text{mm} \varphi$ (含)以上厚度使用雙層 25 mm 厚度板材採接縫交錯包覆， $100\text{mm} \varphi \sim 50\text{mm} \varphi$ 厚度使用 32 mm， $40\text{mm} \varphi \sim 20\text{mm} \varphi$ 厚度使用 25 mm，小於 $15\text{mm} \varphi$ (含) 及冷凝水排水管採用厚度 19 mm 之保溫層。
- E. 適用溫度範圍： $-40 \sim 80^\circ\text{C}$ 。

2.2 設備、閥類、管件及其他組件保溫

2.2.1 泵、熱交換器等設備、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。

2.2.2 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 200 kg/m^3 耐承重之保溫材料，其強度需能確保管路承重之安全，施工廠商安裝前應提送樣品並經工程司認可後使用，以確保吊架處保溫效果。

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 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，應使用與保溫材料具同等防火性之接合劑。
- (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加外護層，採用鋁製管路外套。

3.1.2 設備保溫

- (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、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。

3.1.3 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。

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、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。

〈本章結束〉

第 15105 章

空調管線

1. 通則

1.1 適用範圍

1.1.1 管及管配件。

1.1.2 各式閥類。

1.2 品質保證

1.2.1 閥： 閥體上標示廠商名稱及壓力等級。

1.3 送審圖說

1.3.1 檢送產品資料。

1.3.2 包括管材、管配件、閥及配件。

1.4 搬運，儲存及包裝

1.4.1 依照規定運送產品至工地

1.4.2 儲存及保護產品。

1.4.3 以貨櫃搬運及儲存閥時須附相關資料。

2. 產品及材料

2.1 冰水管線

2.1.1 各類管材詳圖說標示。

接頭：鍍鋅鋼管管徑 65 公厘(2-1/2 吋)以下為螺紋式，80 公厘 (3 吋)以上為法蘭接頭。

2.2 設備排水及溢流管線

2.2.1 管材詳圖說標示。(符合 CNS 標準)

- (1) 使用於空調箱，室內冷風機之冷凝排水及各機器設備之排水。
- (2) 使用於冷凝排水管時需保溫，參見第 15260 章。

2.3 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。

2.3.1 各類管材詳圖說標示。

- (1) 鍍鋅鋼管：B 級。10 吋(含)以下以 SCH.40 厚度為施作標準，12" (含)以上均採 ASTM 53 STD(厚度 9.53mm)之規格施作。
鋼管配件：CNS 2943 B5068 展性鑄鐵螺紋式，及 ASTM A234 鍍鋼焊接式。
接合材料：螺紋式接頭密合劑。
- (2) 類管—PVC 管
PVC 管：CNS 1298 K3004。
管配件：PVC。
接頭：CNS 6224 K3043，溶劑接合。
- (3) K 類管—不鏽鋼管
不鏽鋼管：CNS 6331 G3124，除另有規定外 50mm 及以下使用 Sch.40，65mm 以上使用 Sch.20 管。
管配件：不鏽鋼，除另有規定外，65mm 及以下使用螺紋式管配件，80mm 以上用對接焊管配件。
接頭：除另有規定外，65mm 及以下採螺紋式接口，80mm 以上採對接 TIG 電焊接口。若需以突緣連接時，突緣接頭應按[JIS 16 kg f/cm²]規格製造。突緣及螺栓均須為不鏽鋼。

2.4 合格廠商 (各類管線)

2.4.1 應使用正字標記產品。

- 2.5 法蘭，由令及機械接頭
- 2.5.1 管徑 65 公厘(2-1/2 吋)及以下者；鐵管採用 16 公斤/平方公分(200 磅/平方吋)螺紋式展性鑄鐵由令；銅管採用軟焊青銅由令。
- 2.5.2 管徑 80 公厘(3 吋)以上；鐵管採用 16 公斤/平方公分(200 磅/平方吋)鍛鋼白焊法蘭；銅管採用青銅法蘭；墊片採用厚 1.6 公厘(1/16 吋)預塑合成橡膠[結合石棉成形]。
- 2.6 球塞閥
- 2.6.1 50 公厘(2 吋)及以下：採不鏽鋼或相當等級以上金屬製成，三片式，螺紋式端口，工作壓力 140PSI(10 公斤等級)。
- 2.7 蝶閥
- 2.7.1 採鑄鐵材質或相當等級以上金屬製成，內襯採 NBR 材質，彈性可更換閥座，適用於溫度[82°C (180°F)]以下之流體，夾式(Wafer Type)或凸耳式，延伸頭至少 50 公厘以上，200 公厘管徑及以上採密閉潤滑操作，工作壓力等級為 140PSI(10 公斤等級)。
- 2.8 Y-型過濾器
- 2.8.1 65 公厘及以下者，青銅閥體，採用螺牙接頭，不鏽鋼濾網，工作壓力 140PSI 以上(10 公斤等級)。
- 2.8.2 80 公厘及以上者，鑄鐵閥體，採用法蘭接頭，不鏽鋼濾網，工作壓力 140PSI 以上(10 公斤等級)。
- 2.9 合格廠商 (各式閥件類)
- 2.9.1 符合本章規範之同等品。 (原廠需提供耐壓證明)
- 2.10 合格廠商：不鏽鋼防震軟管，工作壓力 140PSI 以上(10 公斤等級)

2.10.1 符合本章規範之同等品。 (原廠需提供耐壓證明)

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 管端須整孔並去除毛頭，將鐵管平口端成斜角。
- 3.1.2 組合前須先去除管內外之鏽皮及雜物。
- 3.1.3 準備管線與設備連接用之法蘭或由令。
- 3.1.4 完成後，充填、清潔並處理整個系統。

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) 管線組合製造，應考慮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。

3.4 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。

3.5 碳鋼鋼管之接合

3.5.1 螺紋接合 (65mm 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(或其他經認可之螺紋接合劑及其它經核可工法)，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。

3.5.2 對焊接合 (80mm 以上之管子)

應按焊接規範，慎選焊工及焊條，注意焊接管材之處理，管壁厚 3mm (1/8in) 及以上者，應開 V 形焊口，焊接時應注意焊接深度，焊接前及焊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%，使焊接處不會承受應力。焊縫應連續，不得中斷，首尾銜接應重 10mm。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。

3.5.3 機械開槽式接合鍍鋅鋼管若有規定不能焊接時，使用本項接法

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。

3.6 不銹鋼管之接合

3.6.1 螺紋接合 (65mm 及以下) 參照碳鋼管之螺紋接合。

3.6.2 對焊接合 (80mm 以上)

不銹鋼管之焊接應採用氬氣 (TIG) 焊接，並依據焊接規範施工。除應慎選焊工及焊條外，應注意管材之焊前處理。管壁厚 3mm 及以上者，應開 V 形焊口。對接焊深度約為板厚之 1/2。V 形開口焊接深度與板厚同。焊縫應連續，不得中斷，首尾銜接應重疊 10mm。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。

3.6.3 突緣接頭接合。

3.7 管線之安裝

3.7.1 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，並需符合規定提送施工詳圖，經業主核准後施工。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 30m 時，應設置伸縮環或膨脹接頭。並符合本規範第 15010 章「資料送審」及本章規定提送施工詳圖，經業主審核認可後施工。

- (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(箱)、變壓器、馬達起動器或其他電氣電子設施，須設置一不鏽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) 管線油漆需符合總則篇之「油漆」規定辦理。
- (11) 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。
- (12) 依規定進行產品及施工檢驗，項目如下：

3.8 應用

- 3.8.1 僅在容易維修處所方向使用有機械槽式管接頭及扣件。
- 3.8.2 在閥之下游及與設備或裝置之連接處安裝由令。
- 3.8.3 安裝閘、球、閥，供關斷及隔離設備、系統分段或垂直立管使用。
- 3.8.4 安裝閘閥、球閥、蝶閥供節流、旁通管路或手動控制流量使用。
- 3.8.5 水泵出口端裝設逆止閥。
- 3.8.6 冰水及凝結器水系統中，蝶閥僅用於節流及隔絕流體。
- 3.8.7 裝設凸耳式蝶閥以隔離設備。
- 3.8.8 在主關斷閥之上游端、管線之低點、垂直立管之底部及設備上裝設 20 公厘(3/4 吋)閘式，球塞排水閥並配管至地板落水頭。

第 15131 章

空調用泵

1. 通則

1.1 本章概要

本章節詳細規定空調用離心泵及相關附件的供應及安裝。

1.2 通用範圍

(1) 冰水泵

(2) 冷卻水泵

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章 — 資料送審

1.3.2 第 01450 章 — 品質管制

1.3.3 第 15810 章 — 風管

1.3.4 第 15080 章 — 機械保溫

1.3.5 第 15620 章 — 冰水主機組

1.3.6 第 16221 章 — 電動機

1.4 相關準則

1.4.1 國際標準化組織(ISO)

美國國家標準協會(ANSI)

美國水利協會標準(HI)

國際電工委員會(IEC)

中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 低摩擦軸承製造商協會(AFBMA)

(1) L-10

1.4.3 廠商可建議使用已獲國際公認之法規或標準，但須經業主認可。

1.4.4 任何存在於本規範與所列參考規章的要求，或本規範與設計資料／圖之間有互相矛盾之處時，須立即通知業主以求解決之道。

1.5 品質保証

1.5.1 製造廠商必須為專業化並從事空調用泵的製造、裝配及現場性能測試至少有 5 年的經驗，且有實績資料可考。

1.5.2 如採用變頻器與其操作箱體之設備、元件、設計、功能，皆應由同一家泵浦供應商所提供之全系統的責任承包，完成該驅動系統之設計、製作、整合、測試至符合本規範需求。

1.6 資料送審

廠商應送審下列文件的影本 6 份：

1.6.1 提送施工製造圖及製造廠商的資料，資料應包括型錄，詳列尺寸、型式、構材、曲線及按裝規定、操作手冊。

1.6.2 提供規定轉速之泵性能曲線圖並清楚標示運轉點的效率、功率、流量、揚程等，水泵設計運轉點位置，應盡量選擇接近最高效率點，並提供水泵在各轉速上之變頻運轉曲線。兩台或數台並聯運作時，繪出其並聯曲線、系統曲線、點出軸馬力及效率。

1.6.3 水泵用於開放系統(如冷卻水)時，應標示水泵淨正吸水頭之 $NPSH(r)$ ，且須經過計算以確保系統 $NPSH(a)$ 可提供之淨正吸水頭滿足水泵 $NPSH(r)$ 需求且須大於 3ft。

1.6.4 依據一般規範規定的泵的操作及維護手冊。維護手冊內應提供爆炸圖／透視圖及零件清單，以利日後維修。

2. 產品

2.1 功能

2.1.2 所有的泵應配合操作需要，提供合格的流量、揚程、工作壓力、效率

及馬達功率(kW)。

2.1.2 廠商所提供之水泵，應包括馬達及系統操作所需之附屬設備。

2.2 設備

2.2.1 冰水泵

冰水泵應滿足下列要求：

(1) 泵必須為離心式、外殼水平分件型，泵及馬達聯結裝設於鋼鐵基座上。

(2) 泵殼採用鑄鐵鑄造，一體成型。外殼設計壓力必須是 10kg/cm^2 ，而其試水壓力為 1.5 倍的設計壓力。

2.2.2 材質

(1) 葉輪必須以不鏽鋼鑄造，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揚程，並且須做靜力及動力平衡校正。泵必須是非過負載型及考慮所有的使用狀況來設計。

(2) 泵軸必須是不鏽鋼。

(3) 使用機械軸封，應適用於最高溫度 90°C 。

2.2.3 軸承及軸封

(1) 泵軸承為可添加油脂或預注式的滾珠軸承，軸承壽命須符合 AFBMA L-10，不得小於 50,000 小時。

(2) 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，而不需拆卸管線。

(3) 機械軸封必須配合泵壓力使用不鏽鋼來製造，並且須具有不鏽鋼彈簧。

2.2.4 馬達

(1) 泵的馬達應為符合 IEC IE3 規範之全密閉風扇冷卻(Totally Enclosed, Fan-Cooled Type)，使用係數(Service Factor)至少

為 1.15，F 級或更好的絕緣，如設置於屋外，須採屋外型。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）。

- (2) 泵與馬達應固定裝設於由型鋼焊接組合而成的基座上，如為連軸式泵，則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。

2.2.5 校準

- (1) 泵及馬達必須安裝在鑄鐵或軋鋼製成的同一底板上。底板必須製成傾斜槽形或提供適當方式排水，並且在泵端附裝一個螺紋牙排水口。
- (2) 如為連軸式泵浦，泵與馬達之間應提供撓性連軸器，並具有可拆卸的鐵皮保護。
- (3) 泵／馬達在起動前必須使用針盤指示錶來對準。廠商應以書面保證對準工作已經執行以及泵依照設計要求操作。其校準精度公差在垂直與水平方向皆不得高於 0.10 mm。

2.2.6 性能

- (1) 每一台泵及馬達的容量須以設計符合所有的操作狀況。每一馬達必須有足夠的容量，以便能夠操作於每一台泵的全部揚程及容量範圍而不超過銘牌上的額定動力。
- (2) 泵的性能曲線從最大容量到關斷點應連續上升。泵應操作於或接近於最大效率點並允許在超過設計容量約 20%的容量也能正常操作不超出裂斷點。
- (3) 廠商須提供泵之 NPSHR 及 NPSHA 計算供審查。

3. 施工

3.1 安裝

- (1) 泵及其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) 設備的安裝如需要時，廠商應提供基礎、平台及防振器。
- (3) 底座須裝設排水口，並以配管連接至最接近的地板排水或提供適當方式排水。
- (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，使其重量不致加於泵身上。
- (5) 泵應由合格之工廠技術人員檢查、校準及簽認後始可起動。
- (6) 起動前泵須先潤滑。
- (7) 確認泵在系統流體操作溫度下運轉時，不會產生氣化及孔蝕現象；並聯或單獨運轉時均不發生過載現象。並確認泵操作在最佳效率曲線中點 20% 以內。

4. 計量及計價

- 4.1 本章之工作依工程價目單所示之數量及契約單價或一式金額計量計價。

〈本章結束〉

第 15187 章

水化學處理

1. 通則

1.1 說明

本章節規定冷卻水系統及冰水系統相關的水處理系統的供應及安裝。

1.2 工作範圍

- 1.2.1 清洗管線。
- 1.2.2 化學加藥設備。
- 1.2.3 冷卻水水處理。
- 1.2.4 冰水水處理。

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 15640 章 — 冷卻水塔
- 1.3.6 第 15105 章 — 空調用管材

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 2966 H3037 冷凝器及熱交換器用無縫鋁合金管
- (2) CNS 12575 B4072 容積式冰水機組

1.4.2 環保署放流水排放標準

1.4.3 當中華民國國家標準或國際標準有效且適用於本章節時，以其為準。廠商可建議使用於本章節內之國外或已獲國際公認之法規或標準，但須經工程司認可。

1.4.4 任何存在於本規範與所列引用標準的要求，或本規範與設計圖/資料間有互相矛盾之處時，須立即通知工程司以求解決。

1.5 品質保證

製造廠商資格認定：

1.5.1 提供設備的製造廠商必須具製造水處理設備至少有 3 年以上的實績。

1.5.2 提供從事於初次清理及預處理的專家服務，保證自環控系統開始運轉並連續的操作二年以上(含保固期)，從事監督及指導操作人員作正確的水處理操作。此專家須由水處理系統製造廠商證明為對有他們所提供的系統具操作能力者。

1.5.3 專家責任：

- (1) 監督自動水處理系統的清潔、預處理、起動及調整。
- (2) 在起動及於寒冷季節，專家對於水質分析至少須作 6 次以上的檢驗。於調整期間，當操作狀況變化時專家必須分析並建議在水處理上作適度之調整。
- (3) 做檢驗的時間不得少於 35 天；若工程司有要求時就必須做額外的檢驗。

1.5.4 廠商應做下列事項：

- (1) 廠商在做水化學處理時，其處理之廢水流放須遵照並符合經主管當局認可的環保法規及規定；以及同等標準之規定。
- (2) 廠商所設計的水處理系統應以最小的腐蝕及防止設備發生堵塞為原則。

1.5.5 廠商應保證用於冷卻水系統的化學藥劑能符合如下的性能要求：

(1) 腐蝕抑制

A. 碳鋼：每一年的腐蝕量必須小於或等於 3.0mil。

B. 銅及銅合金：每一年腐蝕量必須小於或等於 0.3mil。

(2) 水垢抑制

廠商應提供下列事項及服務：

A. 使系統不會有水垢沉澱。

B. 廠商應依照第 15105 章的規定，先清洗系統再把系統內的水全部排出，然後再添加化學藥劑至系統中，冷卻水系統的化學藥劑應使 PH 值維持 7.5 ~ 9.5，上述化學藥劑應先經過工程司之核可方准使用。

(3) 殺菌抑制

廠商提供之殺菌劑須有效去除藻類及真菌之藥劑，且應為非劇毒性。

(4) 退伍軍人症抑制

廠商應對退伍軍人症之防範措施及預期效果提出經第三公證機關認可之說明供工程司審核，以確保退伍軍人症之狀況不致發生。

(5) 加藥設備之主要配件必須安裝名牌，並標示製造廠商名稱、序號及型號。

(6) 廠商提供之各類藥劑應有相容性，彼此間不產生化學及抑制藥劑功能之作用。

1.6 資料送審

廠商須提供下列文件影印本 6 份：

(1) 廠商設計圖說

提送所有材料及設備的系統示意圖及完整的廠商型錄資料(包括電力需求、配線及控制圖)。

(2) 維護及操作手冊

附上水處理系統的操作及維護手冊的複印本。

(3) 水質分析

化學藥劑添加至系統以前，廠商應將冷卻水水質樣品分析三份複印本提送工程司審查核准。

(4) 化學藥劑劑量需求

附上計算書說明採定時加藥方式，並含水處理系統連續操作一年所需使用的全部化學藥劑藥量，化學藥劑量應以每年 4000 小時滿載操作作為計算條件(其中冷卻水塔以採低水位補水方式進行化學藥劑量計算)。

(5) 化學藥劑屬管制項目或有毒性者應提送 MSDS(Material Safety Data Sheet)。

1.7 現場環境

1.7.1 廠商應適當的保護化學藥劑及設備，使任何人靠近均無危險之虞。

1.7.2 所有廢水排放須符合環保放流水排放標準。

1.8 保固

1.8.1 廠商對本設備所用器材、設備之功能，除另有規定者，其保固期依契約內容規定辦理。

1.8.2 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 設備應能自動控制化學藥劑進給量，使之與補給水流成正比。

2.1.2 設備應能調整再循環水的化學藥劑成份，以便能控制水垢及腐蝕。

2.1.3 控制殺菌劑的濃度以便能完全及有效的防止微生物產生。

2.1.4 廠商供應的管路設備、預組件、零件、馬達、起動器及繼電器等應具有互換性。

2.1.5 冷卻水處理

水處理設備應滿足下列要求：

(1) 每一冷卻水系統提供一套水處理系統。

(2) 每套自動水處理系統應包括導電度及酸鹼度控制並能連續自動控制水質及化學藥劑自動加藥。

A. 所有的控制系統必須安裝於一控制箱內，此系統需具備以下功能：

- a. 控制系統之電導度感測器需感測冷卻水之電導度並控制自動排放電磁閥。
- b. 排放閥之排放期間需受預先設定之電導度控制。
- c. 抑制劑加藥泵之加藥時間受預先設定之定時器控制。
- d. 量測顯示器裝置於一控制箱內，以顯示電導度。
- e. 控制系統應有定時器，定時器可調整天數最少為 7 天(一週)以控制殺菌劑加藥泵，每週自動定時添加殺菌劑一次或二次。
- f. 除上述量測顯示器之外，尚需供應下列指示：
 - 電源指示，指示設備供電中。
 - 排放指示，當排放閥因電導度控制動作時，顯示燈亮。
 - 抑制劑加藥指示，當抑制劑加藥泵因電導度控制加藥時顯示燈亮。
 - 殺菌劑加藥指示，當殺菌劑加藥泵因 7 天定時器控制加藥時，顯示燈亮。
- g. 除上述功能指示之外，下列控制裝置需裝設於控制盤上。
 - 系統電源開關 (ON／OFF)
 - 排放閥開關 (Auto／Off／Manual)
 - 抑制劑加藥泵開關 (Auto／Off／Manual)
 - 殺菌劑加藥泵開關 (Auto／Off／Manual)

B. 自動排放電磁閥：

電磁閥操作壓力 0~125psi，管徑尺寸：20A。

(3) 抑制劑及殺菌劑之加藥泵應為可調整容量的排量膜片式泵，最大輸送壓力為 140psi，電源為單相 220 伏特 60 赫。

2.1.6 冰水系統化學藥劑添加器

廠商必須提供一罐式化學藥劑添加器以供冰水機使用，添加器容量至少須 5 加侖以上並能耐 10kg/cm^2 的水壓試驗。

2.2 水處理系統閥件、管路及其配件之材質及耐壓等級應與冷卻水系統一致。

3. 施工

3.1 安裝

廠商應做下列事項：

3.1.1 將設備安裝到預留的空間，並使其容易維護。

3.1.2 所有的水處理設備應有一廢水排出接頭及接管，不得任意排放，應排至適當之落水頭。

3.1.3 水化學處理設備所用到的系統配管管材應視使用壓力選擇，原則上以 PVC 為主。

3.2 應用及性能

3.2.1 設備應能自動控制化學藥劑添加量，並正比於補給水流量。

3.2.2 設備應能調整再循環水的化學藥劑成份，以控制水垢及腐蝕。

3.2.3 控制殺菌劑濃度，以便能完全及有效的防止微生物產生。

3.3 現場品質控制

廠商應做下列事項：

3.3.1 在冷卻水開始操作時，廠商應對冷卻水系統的冷卻水做化學成份分析。

3.3.2 廠商應針對本章節要求決定水的化學狀態。

3.3.3 水處理開始時添加化學藥劑須連續操作 48 小時。

- 3.3.4 於操作 48 小時後分析溶液的化學成份並提出三份完整的檢驗報告給工程司。
- 3.3.5 在水處理有任何缺點時，廠商應向工程司報告並自費校正到正確為止。
- 3.3.6 在一個操作運轉年度內，須對每一冷卻水及冰水系統作 6 次測試，每次期間不得短於 35 天。
- 3.3.7 水處理系統試倖期間，所需之化學藥劑均須由廠家提供且已包含於 BOQ 水處理項目內，不另計價。

3.4 清理

3.4.1 調整及清洗

設備在測試以前，廠商應做下列事項：

- (1) 使用化學藥劑處理過的水來沖洗管路系統，以便除去水垢、溶渣、灰塵、油污、滑脂或外物。
- (2) 用手清洗及除去所有過濾器及管路低點沈澱物。
- (3) 在起動前，承包商必須藉著循環鹼性清潔劑溶液，執行所有的冰水及冷凝水管路系統的最後清洗。其操作程序如下：
 - A. 先用清水填滿所有的系統，再填加經過核可的非泡沫鹼性清潔劑。鹼性清潔劑必須是矽酸鈉、磷酸鈉、前二材料的混合物或經過核可的同等品。前述的材料都須添加非泡沫潤濕劑。循環水中必須加入充份的清潔劑，使水中的清潔劑濃度能維持在 1000 到 2000ppm 範圍。
 - B. 鹼性清潔劑必須由經過核可的水處理承包商提供，該承包商應提供化學藥劑，執行必要的試驗，以及指揮最後的清潔工作。
 - C. 運轉泵浦，並循環水經過管路系統的每一部分，連續運轉三天，每天 8 小時。每天循環結束後，必須拿出所有濾網懸籃清潔。並在水管低處的排出口清出污物。
 - D. 使用指定的 $100 \mu\text{m}$ 網目襯裡及加強之懸籃更換原有的懸籃，以及重複水循環及清除順序，直到管路系統完全清潔。

E. 在上述清潔順序完成以後，完全排出管路系統中的水，重新再填注清水，再循環水一整天。然後，對這些水做化學試驗，以便了解這些水是否含有 200ppm 的鹼度或更小。假如超過 200ppm，再將管路中的水全部排出，重新填入清水。運轉水泵，以及繼續上述的工作，直到水中的鹼度降至 200ppm 以下。當水中的鹼度小於 200ppm 以下時，此時管路系統中的水可以保留做為正常操作作用。

3.5 現場品質管制

廠商應做下列事項：

- 3.5.1 廠商以在冰水主機全負載下及每年操作 4000 小時，並以冰水機組的設計冷凍容量為基礎，提供用以清洗、預處理及連續操作一年所需的化學藥劑劑量作為耗材供使用。
- 3.5.2 如提供乾燥化學藥劑，則應放置在防水袋子或容器內，每一包最大重量 45kg。
- 3.5.3 如提供液體化學藥劑，則應放置於 150 公升內襯聚乙烯的鋼製圓桶內或在 25 公升的塑膠容器內。
- 3.5.4 非使用於初期運轉用的化學藥劑耗材，需搬運至工程司所指定的地點存放。
- 3.5.5 廠商應自備下列測試設備(或其他設備)供水質測試使用：
- (1) 分析器(包括導電度、硬度、水垢及溫度測試設備)。
 - (2) 腐蝕率測試設備。
 - (3) pH 量測計。

4. 耗材

- 4.1 廠商須提供以下耗材於正式驗收後供營運單位使用：

設備名稱	項次	耗材名稱	數量	備註
------	----	------	----	----

水處理系統	1	殺菌劑	一年份	
	2	腐蝕、結垢抑制劑	一年份	
	3	鉬酸鹽系腐蝕抑制劑	一年份	
	4	保險絲組	100%	各型式
	5	指示燈	100%	各型式

4.2 以上所列耗材之費用已內含於 BOQ 水化學處理系統項目內，不另計價。

5. 計量及計價

5.1 本章之工作依工程價目單所示之數量及契約單價或一式金額計量計價。

<本章結束>

第 15640 章

冷卻水塔

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明冷卻水塔之製造及安裝，包括其附屬設備及控制機組，及空調補給箱與膨脹水箱之製造及安裝。

1.2 工作範圍

1.2.1 冷卻水塔。

1.2.2 空調補給水箱

1.2.3 膨脹水箱

1.2.4 控制裝置。

1.2.5 爬梯及護欄。

1.3 相關章節

1.3.1 第 15070 章 — 防振器。

1.3.2 第 15105 章 — 管及管件。

1.3.3 第 15110 章 — 閥

1.3.4 第 01330 章 — 資料送審。

1.3.5 第 01450 章 — 品質管理。

1.3.6 第 16221 章 — 電動機。

1.3.7 捷運機電系統一般規範。

1.4 相關準則

1.4.1 引用標準

(1) CNS 5683 B1168 — 滾動軸承負荷能量 — 名詞說明、負荷能量、額定負荷及壽命。

CNS 1056 C4023 — 低壓三相感應電動機

(2) ANSI/ASME/PTC-23 — 大氣式水冷設備。

(3) ASTM E-84 — 建築材料表面燃燒特性之試驗方式。

(4) CTI ATC-105 — 水冷式冷卻水塔之驗收規範。

(5) CTI 131 — 工業用冷卻水塔用玻璃纖維強化殼板。

(6) CTI STD-201 — 冷卻水塔檢驗標準。

1.4.2 廠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。

1.4.3 任何存在於本規範與所列參考規章的要求，或本規範與設計資料／圖之間有互相矛盾之處時，須立即通知工程司以求解決之道。

1.5 品質保證

1.5.1 為完成本章所規定的產品，製造廠商需有製造同類型的冷卻水塔之 5 年經驗。

1.6 資料送審

(1) 提供鋼結構支架之廠商設計圖說，包括大小、尺寸及螺栓孔位置。

(2) 提供的產品技術資料須標示額定容量、尺寸、重量、負載、配件、所需維修空間、電力需求及配電圖、現場連接之大小及位置。

(3) 經確認後之性能曲線、性能資料、噪音數據及選擇程序。

1.7 維護及操作手冊

廠商應詳細列出製造廠商建議的備份零件及維護手冊。

1.8 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 冷卻水塔

- 2.1.1 冷卻水塔採用圓型逆流式。
- 2.1.2 所有的鋼製組件必須使用熱浸鍍鋅鋼材製造，外露鐵件之螺栓、螺帽、欄杆、爬梯及護籠等應採用不鏽鋼(SUS304)製，且爬梯須符合勞安相關規定。冷卻水塔應提供爬梯、護籠、及維修平台，以方便維修，且該等設施應符合勞安相關規定。
- 2.1.3 冷卻水塔塔體及散熱填料使用 FRP 及 PVC 材料製造時，須依照 ASTM E84 測試法檢測，測試結果應符合第 15071 章 1.5.1 (3)之規定。
- 2.1.4 在冷卻水塔內所有需要維修的設備及零件，必須提供檢修門、檢示孔及爬梯、護籠等。冷卻水塔頂部需有不鏽鋼(SUS304)護欄。
- 2.1.5 所使用的馬達應符合本規範第 16221 章的要求。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。驅動風機所使用的 V 型皮帶，其設計動力負載至少為 150%的馬達名牌額定動力。所有的風機必須做靜力及動力平衡試驗。
- 2.1.6 冷卻水塔採低水位補水方式，故必須具有一個補給水閥及所有必須附件。使用於水塔的管路系統應包含隔離閥，若需要時可再安裝平衡閥及過濾器等。兩個或更多個冷卻水塔並聯操作時，冷卻水塔的水盤必須使用一條平衡管路連接，以確保冷卻水塔之間有相等液位。
- 2.1.7 風機應由 V 型皮帶來驅動。
- 2.1.8 冷卻水塔之進、排氣側應有防異物進入之防護設施，保護網之材質應有耐候之考量。
- 2.1.9 冷卻水塔結構安全及檢修用之爬梯、護欄應符合相關勞安法令。
- 2.1.10 冷卻水塔控制裝置
- (1) 廠商須提供一只現場控制開關箱，供緊急停止及現場啟動/停止使用。

- (2) 當現場遙控／現場選擇開關置於遙控位置時，操作者可遙控操作冷卻水塔之啟／停。
- (3) 當遙控／現場選擇開關置於現場位置時，操作者可在現場操作冷卻水塔之啟／停。

2.2 膨脹水箱

- (1) 材料採用玻璃纖維 FRP 材料，採浮球式水位控制。

3. 施工

3.1 安裝

- 3.1.1 依照廠商之說明書安裝。
- 3.1.2 依照廠商之說明書安裝冷卻水塔於土建結構體上。
- 3.1.3 以法蘭或活管套接頭將補給水管接至冷卻水塔。
- 3.1.4 所安裝設備及附件必須易於操作及維修。

3.2 噪音處理

- 3.2.1 廠商應注意噪音控制要求，冷卻水塔的安裝及噪音特性，應保證由冷卻水塔產生噪音不超過允許的噪音水準。

4. 計量及計價

- 4.1 本章之工作依工程價目單所示之數量及契約單價或一式金額計量計價。

〈本章結束〉

第15650章

溫控庫

1. 通則

1.1 概述

1.1.1 本章在規範溫控庫系統及其附件之設計、製造、供應、安裝、測試及保固等之相關規定。本施工規範（以下稱本規範）內容所述之設備或服務，係以說明該項設備或服務之功能或效益為主，承包商須以其專業提供本工程任何設備、零件或附件，在本規範中未曾述及，但為安全及有效之操作或依慣例應隨同設備供應成為一完整操作設備者，承包商亦須供應。

1.1.2 承包商應負責對本規範所述設備，依需求進行既有設施移除、更新及其他。其工作包括遷移、拆除、設計、製造、檢驗、供應、交貨、運輸、安裝、現場測試、性能試驗、安全檢驗、操作維修訓練、移交及保固等工作。

1.1.3 本工程屬於功能性設計，承包商應於投標前詳細檢核現場環境、丈量、施工規範與界面等。得標後，須於施工安裝前進行界面整合，與協調設備或管線開孔位置、設備基礎及地板承載、電力供應、機坑預留等，開孔之填縫及修補屬本工程工作範圍，其相關費用已包含本工程中，不另給付且不得影響完工期限。

1.2 工作範圍

1.2.1 提供完成溫控庫系統必需的施工安裝、材料、設備和服務。

1.2.2 承包商應按本規範及圖說完成完整輸送設備之遷移、拆除、設計、製造、安裝、檢驗、測試至驗收合格為止。

1.2.3 主要組件於交貨前工廠的組裝和測試，包括蒸發器、壓縮機、冷凝器和控制面板等。

1.2.4 由受原廠訓練的技術員完成庫體零組件的最後定位及完全組合。

1.2.5 冷媒管、電線、控制線和連接庫體的所有部份之裝置。

- 1.2.6 受原廠訓練的技術員完成啟動及庫體的現場測試與整體系統測試。
- 1.2.7 新購設備之全部機件、附件與材料等需由承包商負責運至工地並作最妥善之儲存，及做好防蝕之處理及防護。
- 1.2.7 新購設備之全部機件、附件與材料等需由承包商負責運至工地並作最妥善之儲存，及做好防蝕之處理及防護。
- 1.2.8 本工程應符合本國主管機關的法規和安全規定。

1.3 相關章節

1.3.1 第16120章--電線及電源

1.3.2 第16140章--配線管材

1.4 相關準則

1.4.1 標準

- (1) 中華民國國家標準(CNS)。
- (2) 美國冷凍學會(AHRI)。
- (3) 美國暖氣、空調和冷凍工程師學會(ASHARE)，15-1994標準 - 冷凍組件，冷卻劑的安全和使用。
- (4) 美國試驗材料學會(ASTM)。
- (5) 美國試驗材料學會 (ASTM)。
- (6) 美國試驗材料學會 (ASTM)：A525 - 鍍鋅鋼片、物質的結構品質。
- (7) 美國簽證實驗室(UL)：723-房板火焰傳播率。
- (8) 美國國家衛生基金會(NSF)：房板
- (9) 美國工廠協會(FM)，E84燃燒測驗，第1級，鋁面板
- (10) 加拿大標準協會(CSA)，C 22.2
- (11) 經由審核認可之其他國家法規。

1.4.2 法規

- (1) 美國國家電氣法規(NEC)310和410篇-電動馬達。
- (2) 美國國家防火法規(NFPA)79-對於工業機器的電氣標準。
- (3) 環保署廢棄物貯存清除處理方法及設施標準。
- (4) 經由審核認可之其他國家標準或規章。

1.5 系統說明

1.5.1 設計需求：

- (1) 承包商應負責溫控庫系統之設計、安裝、調整和測試。
- (2) 溫控庫系統須為完整的單元，並具備所有提供所需功能與完整性之重要的系統及設備。
- (3) 設計系統具有足夠的能力可同時和連續的滿足所有負載，包括來自室外的熱傳輸，洩漏負荷，和內部的放熱設備，照明和人員等。
- (4) 溫控庫系統設計和安裝應符合最新版適用的標準、法令和規則。

1.5.2 功能需求：達到本規範圖說要求，包括溫控庫設定條件和保持規定中容許差值內的環境條件。

1.6 品質保證

1.6.1 產品持有經濟部正字標誌或國際公認之外國品質或認證標誌者，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等文件送審。

1.6.2 國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。

1.6.3 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。

1.7 資料送審

1.7.1 與本工程有關設備之規格、型錄、安裝及使用說明書，包含但不限於下列之各項工作：

- (1) 施工計畫書。
- (2) 溫控庫平面配置圖、剖面圖。
- (3) 組合圖(含外型、尺寸、材料表(規格))。
- (4) 本工程設備、電氣及控制元件之規格、型錄。
- (5) 控制及操作盤圖(含尺寸)。
- (6) 主要構件強度計算書
- (7) 各設備計算資料及馬力計算書。
- (8) 液壓系統圖及其馬達、泵浦、液壓缸及控制閥件圖說或型錄。
- (9) 電氣及控制迴路圖。

1.7.2 製造商對於包括盤體、蒸發器、壓縮機、冷凝器和控制盤等，所有冷房及溫控庫組件的資料。

1.7.3 施工圖：需送審施工圖，最小比例為 1:50，包含平面圖、昇位圖和剖面圖。提供實品資料、細節與為了工作的評估和協調其他相關工作所需要的資訊。

1.7.4 提交應至少包括冷卻、加熱的需求和容量。提供冷媒管路的圖示，顯示所有組件和尺寸或容量、氣流示意圖和操作的書面程序。

1.7.5 電力平面圖應顯示對照明和設備等的電力連接及電力需求和容量。且需提供每一個電路的電壓、電流(安培)和耗電量(千瓦)及控制迴路圖、電線的示意圖。

- 1.7.6 提供機械和電力的服務之需求。
- 1.7.7 測試報告：提交所有規定的工廠和現場功能報告。
- 1.7.8 操作和保養手冊：最終請款前，提供操作和保養手冊。手冊內包含安裝條件、提供操作細節和保養的程序。

1.8 保固

- 1.8.1 應自驗收完成日起，依契約規範規定辦理保固服務。
- 1.8.2 保固期間內，若機組發生故障，承商應於8小時內派員到場處理。

2. 產品

2.1 溫控庫系統

2.1.1 設計

- (1) 設計一能連續運轉之溫控庫系統，此完整的系統包括製冷模組、壓縮機冷凝機組，相互連接的管線及控制。
- (2) 系統須能同時和連續地滿足所有負載要求，從0到100%，包括外部來源的熱傳輸，洩漏負荷和內部的熱源，照明和人員。
- (3) 庫房之各台冷凝機組採獨立系統運轉。
- (4) 採多段溫控器，可依設定溫分段控制庫內蒸發器啟停。
- (5) 冷凝機組可自動及手動切換交替運轉，控制系統可設定除霜時間。
- (6) 於電力控制盤須有溫控庫溫、濕度設定顯示器，維修門上方則須有獨立LED大型溫濕度顯示器(具可傳輸至監控系統紀錄功能)，可設定警示點及溫度警報器等，並須連接至鄰近資訊機櫃，或連接至使用單位指定處，俾利日後監控。
- (7) 冷卻劑（冷媒）：R410A或R507A冷媒或環保冷媒。
- (8) 使用溫度於設定完成後應保持於設定溫度的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- (9) 支援遠端狀態監視。

2.2 庫體結構

2.2.1 牆、地板和天花板平面

- (1) 採一體成型，於廠內製作完成。庫內外做壓紋處理，有利冷凍庫溫度循環均勻。
- (2) 庫內地板鋪設混凝土150 mm(參考值)，配合庫外地板高度調整。高度與庫外地板平高，方便堆高機作業進出。地板須承受 $\leq 3500\text{PSI}$ 的荷重，地層保溫材下方鋪設防水層，於施工後需再鋪設混凝土時，在地層保溫層與上層混凝土之間，應加鋪防水層。
- (3) 絶緣體：庫板材質PIR或經審核認可之更佳材質，庫板內灌注絕緣體；
 - a. 热傳導係數：(K係數) $\leq 0.0217(\text{W}/\text{m}, \text{K})$ 。
 - b. 热貫流率「U」係數於100公厘厚度不超過 $0.038 (\text{W}/\text{m}, \text{C})$ 。
 - c. 發泡密度 $\geq 42\text{kg}/\text{m}^3$ 封閉空氣細胞，不透水。發泡保溫符合CNS7774標準。
- (4) 所有厚度接合處需有斷熱設計，厚度60mm以上均有雙凹凸槽計或更佳型式，減少冷架橋傳道。隱藏式矽膠填縫，以防止矽膠受紫外線或外部水氣破壞。
- (5) 必需設置防爆孔(平衡窗)，保護庫內、外氣壓平衡。

2.2.2 庫體施作

- (1) 溫控庫外牆、地板和屋頂板組裝：庫板組裝時，須配合現場條件調整組裝方式，需要注意垂直精度、結合器是否扣緊鎖住，整個組裝結構扣緊無慮。
- (2) 懸吊樑施工：應避免因螺絲直接貫穿冷藏室屋頂板，而造成之冷凍漏失，及避免懸吊零件因潮濕生鏽所造成之危險。每點可耐拉強度至1500kg(配合庫板耐拉強度)。
- (3) 懸吊樑：材質為鋁合金之方型樑或更佳材質型式，須考量重量及強

度，及懸吊螺絲隱藏不外漏，增加庫體使用安全。

2.2.3 冷庫門(電動側拉門)

- (1) 側拉門尺寸應按圖示位置及要求提供，參考尺寸為寬3.5M、高4.0M。
- (2) 門板材質：門面內外皆採不鏽鋼板製造，厚度(min)外1.2mm，內0.6mm。
- (3) 門板夾層：門內PU發泡填充，成型總厚度(min)為冷庫110mm，冷凍庫150mm。
- (4) 門框：為鋁合金材質，門框附可更換式防汗電熱線。
- (5) 軌道：為鋁合金或更佳材質軌道。
- (6) 內外部為安全把手附有安全逃脫裝置。當外鎖時，內可逃脫。
- (7) 變頻電動拉門單鈕防水三段式開關
 - a. 安全鎖控制：庫門關閉上鎖時，須能即自動斷電以防止馬達空轉。
 - b. 安全鎖：人員若不慎反鎖於庫內，可利用安全鎖即庫門內側之安全把手。
 - c. 安全橡皮：操作人員或堆高機進出時，若不慎觸碰，庫門須能自動後退，以保障安全。
 - d. 庫門控制：按鈕開關及遙控
 - e. 使用電源：
 - ①採用馬力齒輪帶動馬達，三相220V或380V，0.5安培
 - ②電熱線雙相或單相220V
 - ③開關控制箱：三相220V，5安培含變頻器

2.2.4 照明

- (1) 庫內LED照明燈需採用符合CNS規格或同等級配件，且能防濕氣及冷凝現象，照度100LUX以上，於庫外設置照明開關。

2.3 蒸發器

2.3.1 應備有防腐鋁合金外殼。銅質盤管具鋅粉漆處理、鋁質散熱片及整體鋁質延伸熱交換片之蒸發器。附有直接驅動之送風馬達及螺式扇葉，每一蒸發器送風馬達均裝有ON/OFF手動開關。

2.3.2 排水軟管可將水排至庫外地板汙水坑。

- 2.3.3 蒸發器在庫體上方開孔，以貫穿式安裝於庫內。
- 2.3.4 蒸發器應配合氣冷式冷凍機組選用，能力要匹配。
- 2.3.5 除霜電熱器係裝置在蒸發器盤管內並附有防水接頭之除霜系統。當蒸發器送風馬達停止運轉時，除霜動作即開始發生作用。除霜週期係可由定時開關控制調整之。

2.4 冷凝機組

- 2.4.1 採水冷式變頻全密閉渦卷式或半密往復式壓縮機。
- 2.4.2 機組應有高低壓開關、過電流繼電器、壓縮機過熱保護開關等保護裝置。
- 2.4.3 設置地點應考量具40CM以上維護空間。
- 2.4.4 本機組的設計須能使連續操作的壓縮機仍保有最長的壽命和避免過度頻繁的機組開/關操作，且各壓縮機須有運轉時數紀錄器。
- 2.4.5 每套壓縮機、冷凝器單元應連結到容量相符的蒸發器。
- 2.4.6 冷凝機組主機之過電流保護開關應為中感度、高速型 (500mA 0.1sec)ELCB。

2.5 控制

- 2.5.1 把所有相關設備和控制開關置於庫體外面的控制面板上。控制裝置應位在眼睛水平視線高度。
- 2.5.2 主要溫度控制：作為冷房使用以微處理器為基礎的PID控制器應具備下面的功能：
 - (1) 國際認證 CE，面板保護 IP 65，正面可防水。
 - (2) 輸入：PTC或NTC或PT1000，可由參數選擇。
 - (3) 溫度顯示範圍：使用PTC感溫棒為-55~99°C，使用NTC感溫棒為-50~99°C
 - (4) 解析度：1°C 或 0.1°C
 - (5) 精確度：優於滿刻度之0.5%

(6) 資料保存：永久性記憶體EEPROM

(7) 高溫安全控制：

在控制面板中須安裝一個分離且獨立的安全控制電路裝置。這個控制須有一個靈敏電子控制器。在高溫警報條件下啟動聽覺和視覺警報。當溫度退回發熱器的正常範圍時，系統將回復。

(8) 庫體外應有大型LED顯示器可顯示溫度及溼度的數據。

2.5.3 電阻溫度檢測器(RTD)100歐姆的鉑感應器，為房間提供溫度起伏的快速回應。靈敏性應大於或者等於正負0.1°C。

2.5.4 微處理器PID控制器將連續監控庫內條件相對於設定點，對任何偏差的回應，提供輸出以改變空調系統容量。自行調整對環境溫度。記憶器須儲存所有校準值。不需要任何區域的校準。

2.5.5 控制面板為觸控式彩色螢幕，可同時顯示冷凍冷藏溫度、運轉情形並可查詢歷史資料。

2.5.6 本設備具備至少一組RS-232或RS485之標準電腦傳輸介面(Lon walk、Modbus、BACnet、OPC等開放式通訊協定)獨立輸出提供中央監控系統連線整合。

2.5.7 電動側拉門可採手拉式及現場按壓開關啟閉。

3. 施工

3.1 安裝

(1) 運送到工作地點，卸箱，且裝配在所規定的地方。所有碎片和板條箱的材料都須被移走。組件不可被日晒或雨淋。

(2) 牆面封板(Sections)應相符而沒有變形。門應不用壓力而可密閉。

(3) 電源：

- a. 供給安裝和銜接控制面板，預留線以利支線或其他設備接下來的安裝。
- b. 提供密封配件，以密封所有被導管貫穿的冷藏庫體牆及上下頂板。

(4) 機械

a. 貫穿到庫體裡的線路，採用矽力康或更佳材質填隙完全密封。

3.2 測試

- (1) 提供規定測試所需的所有設備和儀器。
- (2) 控制設定點：在庫體感應器中，檢驗正負2°C的溫度控制。
- (3) 恢復測試：所有冷房及冷藏室，在室外24°C條件下，房間門全開1分鐘以後關閉，房間需於30分鐘內應恢復預設操作溫度。
- (4) 承包商須指派具經驗之工程師負責安裝試車、各項控制功能、動作測試及探漏、抽真空、乾燥及冷媒充灌、試車，並指導業主指派之人員操作並完成試車記錄。
- (5) 冷媒測試：對整個系統用不少於690kPa壓力作滲漏測試。透過5小時保持500微米或以上的真空來作清理和瀝乾。增加冷媒量，必要時也加上油來測試整個系統之性能。使用的冷媒類型須符合本地的法規。對個別系統所用之不同冷媒須清楚標示。

第 15833 章

動力通風機

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明各類小型動力通風機（Power Ventilator）之構造、工廠測試及安裝之要求。

1.2 工作範圍

1.2.1 屋頂式通風機

1.2.2 吸頂式通風機

1.2.3 壁式風機/工業型壁扇

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 15820 章--空調風管附屬設備元件

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 7778 送風機

(2) CNS 7779 送風機檢驗法

1.4.2 美國軸承製造商協會 (ABMA)

(1) ABMA L10 軸承最低期望壽命(Minimum Expected Bearing Life)

1.4.3 空氣流動及控制協會 (AMCA)

(1) AMCA 99 標準手冊(Standard Handbook)

(2) AMCA 204 風機平衡品質及振動位準(Balance Quality and Vibration Levels for Fans)

(3) AMCA 210 風機認證氣動性能額定之實驗室測試方法(Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating)

(4) AMCA 300 風機音量之回響室測試方法(Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans)

(5) AMCA 301 風機音級實驗室測試資料之計算方法(Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data)

- 1.4.4 美國暖氣冷凍及空調工程師學會(ASHRAE)
- 1.4.5 英國標準協會 (BS)
- (1) BS 848 Part 1 一般用途之風機性能測試方法(Fans for General Purposes.Methods of Testing Performance)
- (2) BS 848 Part 2 風機噪音測試方法(Methods of Testing Fans.Fan Noise Testing)
- 1.4.6 國際標準組織 (ISO)
- (1) ISO 5801 工業風機採用標準風道之性能測試(Industrial Fans--Performance Testing Using Standardized Airways)
- (2) ISO 13347 工業風機-以標準實驗室條件決定風機音功率位準(Industrial Fans -- Determination of Fan Sound Power Levels Under Standardized Laboratory Conditions)
- 1.4.7 中華民國國家標準有效且適用時，優先適用於本章之相關規定
- 1.5 品質保證
- 1.5.1 風機之性能測試應包括風機轉速(RPM)、風量、風壓及電功率。
- 1.5.2 承包商須提供選機或型錄資料。
- 1.5.3 風機之銘牌須標示製造商名稱、出廠序號、機種型號及製造日期。
- 1.5.4 風機性能及音量需提供測試報告。
- 1.6 資料送審
- 1.6.1 針對動力通風機及其附件所提供之完整型錄資料及構造圖面，至少包括下列資料：
- (1) 每一風機合格之性能曲線圖，該曲線須提供包括靜壓或全壓、總效率轉速、風量及軸功率。
- (2) 每一風機入口或出口在額定負載下之音功率位準(Sound Power Level)噪音曲線，該曲線採用分貝為單位。
- 1.6.2 風機製造商應提供風機之安裝、操作及維修手冊。
- 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、乾燥及安全之場所。
- 1.8 現場環境
- 1.8.1 標高：海平面 1000m 以下
- 1.8.2 相對濕度：20~80%(屋內)、20~95%(屋外)
- 1.8.3 溫度：0~40°C(屋內)、0~50°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，保固期限依合約規定。

2. 產品

2.1 構造

2.1.1 一般規定

- (1) 風機平衡及振動須作校正。
- (2) 提供風機及其附件，如螺栓、螺帽、墊圈、自鎖墊圈或其他用以組合金屬網護罩及底座等硬體需求，所有的硬體均須以鋼片或認可之同等材料製成。
- (3) 所有的皮帶、皮帶輪、鏈條、齒輪、連軸器、突出的固定螺絲、鍵及其他轉動零件皆須提供適當的保護罩。使得工作人員可更加靠近設備而無安全上的顧慮。
- (4) 設計及採購之設備的零件及組合件須具有高度之互換性。

2.2 屋頂式通風機

2.2.1 離心式或軸流式風機組，馬達直接驅動或三角皮帶傳動，外殼採用鍍鋅鋼片並經烤漆製造，並附網目金屬製防鳥網，方形機座適合安裝於屋面凸緣(Curb)，風機葉輪採用鋼片製造，且須經靜、動力平衡校正。

2.2.2 馬達應為全密閉式或防滴式構造，使用永久油脂潤滑之滾珠軸承或自潤式軸承。

2.2.3 切斷開關須為廠內配線，無熔絲，內藏式馬達積熱過負載保護，附壁裝式開關。

2.2.4 使用於特殊環境之屋頂式通風機，除符合上述規定外，並應符合下列要求：

- (1) 暴露於腐蝕性氣體環境之風機結構，須能抵抗腐蝕氣體。
- (2) 暴露於容易產生氣爆環境之風機，應符合 CNS 之抗火花構造規定及使用防爆馬達。

2.3 吸頂式通風機

2.3.1 低噪音型離心式風輪。

2.3.2 馬達應使用永久油脂潤滑之滾珠軸承或自潤式軸承。

2.3.3 格柵型抽風口，整體為可拆卸型。

2.3.4 附壁裝式切斷開關。

2.3.5 外殼及格柵型入口面板採具防火功效之金屬材質。

2.3.6 使用於特殊環境之吸頂式通風機，除符合上述規定外，並應符合下列要求：

- (1) 暴露於腐蝕性氣體環境之風機結構，須能抵抗腐蝕氣體。
- (2) 暴露於容易產生氣爆環境之風機，應符合 CNS 之抗火花構造規定及使用防爆馬達。

2.4 壁式風機/工業型壁扇

- 2.4.1 直結或皮帶式進風或排風可切換型，包括所需之配線。
- 2.4.2 馬達為全密閉風冷型 (TEFC)，並須為永久運轉型，軸承為適合各種安裝角裝之構造。
- 2.4.3 配件須包含
 - (1) 變速控制開關器及標準電源線。
 - (2) 前保護格網。
 - (3) 後保護箱及格網。

3. 施工

- 3.1 安裝
 - 3.1.1 依照專業製造廠之安裝手冊，進行安裝施工。
 - 3.1.2 承包商安裝風機時，應注意預留維修空間。
 - 3.1.3 承包商須提供支撑梁、腳架、平台、吊桿及固定螺栓，且依照風機製造商的建議安裝設備。
- 3.2 檢驗
 - 3.2.1 依規定進行產品及施工檢驗。

〈本章結束〉

第 15911 章

環控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。

- 1.1.2 本章規範出系統的最基本需求功能及技術，承商應選擇最佳的系統設計、架構及裝設，提供本監控系統所須之各種硬體、軟體與工程需求。
- 1.1.3 本案提供下列中央監控系統功能：

- (1) 控制、監視及設定各專業系統之參數。
- (2) 監視/控制冰水主機系統設備。
- (3) 監視室內空氣品質之參數。

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。中央監控軟體於驗收完工後一年內配合使用單位保固維護，其相關費用，已含於工程款內。

- (1) 空調控制系統包括主電腦及週邊設備由業主提供
- (2) 提供所有必須的硬體和軟體，如 web 化網路整合控制器、傳輸介質、現場終端感測、信號轉換、傳訊、控制元件等以符合環控系統需求。
- (3) 提供網路整合控制器控制系統之不中斷電源供應 (UPS) 電源需求。
- (4) 環控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) 環控控制系統之儀表及控制元件應包括下列：承包商應依控制系

統需求選用

A. 各種感測器。

B. 濕度、濕度及二氧化碳感測器。

(6) 提供環控控制系統的安裝與試車。需執行整體環控系統之模擬測試、運轉測試、系統整合測試，以確保所有硬體和軟體正確工作。

(7) 配合空調系統平衡在內的所有必要調整。

(8) 控制器及基本 WEB 圖控軟體…等，均須提供製造工廠證明或進口證明文件及原廠核可之在台代理經銷商提供原廠授權代理證明書，以確保本案產品品質及國外原廠技術支援。

(9) 提供系統說明及操作維護教育訓練。

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：送審排程為如下

送審內容	第一次	完成
設備型錄、系統施工圖說、系統架構圖	得標後二個月內	得標後三個月內

- (1) 網路整合控制器，週邊資料通信設備，設備型錄及操作手冊等文件。
- (2) 安裝施工圖、接線圖、系統架構圖以及設備安裝文件等。
- (3) 所有材料和設備的完整目錄資料。合約標單數量及規格標示比較表。依據施工圖所列各項設備組件列出零件清單、廠牌及原廠訂購型號或料號。
- (4) 控制盤的盤內配置及箱體尺寸佈置圖(含箱體顏色、鐵板厚度、銘牌、元件現場端及盤內界面端子端之結線表...等說明)。
- (5) 環控控制系統操作及維護之訓練程序。
- (6) 相關整合設備通訊介面硬體連結方式、符合設計架構說明及相關設

備提供開放通訊協定及資料格式要求說明。

- (7) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖等。
- (8) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照比較表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範、規格位置及完整之詳細訂購型號或料號。

1.5.3 軟體資料需求

- (1) 承包商應針對程式及副程式之目標及功能提供說明。
- (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) 涉及智慧所有權軟體部份須檢附原廠軟體證明文件及授權證明。
- (4) 本工程須使用開放性通訊協定，以確保系統整合功能確實達成。與其他工程之介接除規定者外，本工程承商應負責協調以達整體系統之需求。
- (5) 軟體著作權之保護

本系統所使用軟體受智慧財產權所保護，承商確保所提供之本工程使用之軟體皆為原廠授權使用之軟體。交貨時須含：軟體保護鎖（含硬體序號）、原廠授權註冊同意書、軟體光碟、等文件或軟體資料檔。

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、[氣控]線路圖。
- (2) 接線圖。
- (3) 警報操作。
- (4) 接線的端子號碼。
- (5) 故障排除、校正和維護所需的特殊工具和儀器清單。

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. 6. 4 為確保網路整合控制器設備品質，承包商應選用品質穩定之歐、美、日等地製造之產品，提供之設備型錄資料為原廠網站公開可查之資料，以供日後使用單位查詢。

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。
1. 7. 2 監控系統應具連續使用時間每天 24 小時，每星期 7 天之運轉能力。為防止電路中斷時，記憶資料之遺失，主機須提供不斷電系統設備以免遺失資料。
1. 7. 3 各控制盤內 AC 電源輸入端應加裝電源安全保護之裝置，以及良好之接地。

1. 8 保固

1. 8. 1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，其保固依契約規定辦理。
(須含保固期間內每季定檢保養調校維護)
1. 8. 2 承包商應於工程驗收後出具保固保證書，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。

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。
- 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的彈性。
- 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。系統需提供安全措施來限制軟體的修改工作。

2.1.2 系統功能

(1) 環控控制系統工作站

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環控控制系統工作站，且經由人機介面，例如 顯示器或印表機，向操作員回報。

在環控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. 操作模式狀況及／或警示狀況。

B. 人機功能

此功能便於操作員（人）和電腦（機）溝通，藉由操作台及顯示器來達成。並提供下式功能：

- 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. 警報確認。

2.2 設備

2.2.1 通則

環控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、週邊設備與控制桌(由業主提供)。
- (2) 具 WEB 功能之網路整合控制器 (AS-P) 及具蒐集資料功能之現場感測器。
- (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、開關和必須的儀表。

2.2.2 系統硬體

- (1) 空調控制系統工作站(業主提供，僅供參考 - 依日後市售優於規範新品為主)

(1.1) A. 設備

系統主電腦工作站應由伺服器級 PC 及週邊設備組成，且至少應符合下列要求：

- A. CPU 為 3.4GHz 以上。
- B. 8MB 進階傳輸快取。
- C. 硬式磁碟機容量至少需為 500GB 以上。
- D. 至少含 1 組 Ethernet 網路介面等通訊介面。
- E. 24 吋彩色高解析度高解析度顯示器，圖形解析度至少為 1440×900 點。

F. 電腦主機附 101 鍵中文操作鍵盤及光學式、機械式滑鼠。

- (2) 網路系統整合控制器 (建議廠牌:SCHNEIDER 型號:AS-P, 或同等品)
以下為網路系統整合控制器之最低需求：
- (2.1) 中央處理器為 Frequency 500 MHz、SDRAM 512 MB、eMMC memory 4 GB。
- (2.2) 具與其他現場數位控制器通訊能力。
- (2.3) 控制器必須具有 4GB 的記憶體容量。
- (2.4) 支援 Web Services 網頁監控介面，使用者可使用 IE 或 Google Chrome 或 firefox 網路介面登入。
- (2.5) 具符合工業規格的任何輸入信號。(Option)
- a. 類比輸入模組：0~10VDC 4~20mA
- 泛用型類比輸入模組(Universal Input Module) 每一模組不得低於 16 點，並可同時擁有可透過軟體設定之類比輸入點。
- 電壓 0~10V、解析度 12 bits 精度: $\pm(0.7mV + \text{讀數的 } 0.2\%)$
 - 電流 0~20mA、解析度 12 bits 精度: $\pm(0.03mA + \text{讀數的 } 0.4\%)$
 - 電阻 10 歐姆至 10 千歐姆、10 千歐姆到 60 千歐姆
 - 熱敏電阻-50 至 150 °C (-58 至 302 °F) 解析度 12 bits
 - 1.8 千歐姆，10 千歐姆和 1 千歐姆 Balco
 - 無帶電乾接點(Dry Contact) 數位輸入
- b. 類比輸出信號：每一模組不得低於 8 點
- 電壓 0~10VDC 解析度 50mV 精度: $\pm100mV$
 - 電流 0~20mA 解析度 0.1mA 精度: $\pm0.2mA$
- c. 數位輸入信號：每一模組不得低於 16 點，無電壓乾接點。
- d. 數位輸出信號：每一模組不得低於 12 點，ON/OFF 輸出接點，無帶電乾接點 Relay Output No/NC 並可支援可以支援數位(Form-C) 信號類型輸出。
- e. 積算輸入：25Hz 以內、最小脈衝寬度為 20ms。
- (2.6) 具自動定址的功能。控制器每個模組可以自動獲取它在鏈路的順序，並且會相應地分配順序。
- (2.7) 每個通道有一個專用的兩色(紅色和綠色)LED 狀態指示燈，提供數位類型輸入類型的本地監控。可以將這個 LED 指示燈配置成輸入狀態顯示紅色或者綠色。
- (2.8) 電力供應模組、兩片式模組設計熱連接/ 热插拔式(Hot-

- swappable)、且須與輸出輸入模組(Option)同一廠牌。
- (2.9) 內建二組 Ethernet LAN interface 10/100 Mbit/s; 二組 RS-485；一組 TP/FT；兩組 USB。
- (2.10) 可同時整合 BACnet TCP/IP and MS/TP、LonWorks TP/FT-10、Modbus TCP/IP and MS/TP 不須另外增加通訊轉換器。
- (2.11) 前面板可選配備有帶可調電位器的手動/關閉/自動(HOA)指撥開關(Option)。

(3) 監控盤

- (5.1) 圖面所有器材圖說及數量，各樓層接線箱位置及尺寸標示(接線箱尺寸依現場訂製。尺寸在 120*120 cm 以下(含)厚度為 1.6 mm，以上厚度為 2.0 mm，鋼板烤漆)。
- (5.2) 電氣箱內控制線及信號線之進出，必須經過端子台，端子台中間應有號碼條標示，其號碼須與圖面一致。

2.2.3 系統軟體

(1) 概述

需為國際圖控軟體公司開發之通用開放式系統軟體，而非專案設計、控制廠家所屬(含代理)或專屬控制器之軟體。

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，支援程式，行事曆，時間及事件程式及共同能源管理。

需檢附採購證明文件、軟體鎖(含授權)。

- 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。

(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。
- c. 具自動登出功能：當操作者於設定的時間內未操作時，系統將執行自動登出功能。
- d. 記錄每項行動的時間戳記、執行行動的使用者以及已變更值。

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。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。
- 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。

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)，監測點如無運轉時以綠色表示，警報時以黃色之方式表示，有回應時為持續紅色。

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

D. 警示功能

- a. 應能指定警報於工作站中顯示器告警顯示。

警報發生時，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. 所有警報點應指定警報處理優先順序。如發生多種警報時，應依優先權產生警報。

- c. 警報報告應能產生下列運轉紀錄資料

I 現行時間，日期。

II 發生警報之監測點及所屬系統及其現行數值或狀態。

(3) 系統即時報表軟體

- . 歷史趨勢資料作業軟體

- a. 針對監控系統歷史資料進行查詢。

- b. 可查詢多項歷史資料並繪製趨勢圖表。

(4). 圖形操作界面軟體：

- A. 須為 HTML 圖像顯示功能，可使程式的內容更多變化，且可以達到的功能及動作也相對增加，確保系統本身之延展性。

- B. 系統架構須為一開放性之主從網路架構(Client/Server)。並只需將開發完成之應用程式，透過網路，即可監控現場，無須再做任何設定，確保網路擴充及延展性。

- C. 須支援微軟物件屬性技術，設計繪圖，可減少重複性畫面及動作的開發及設計。

- D. 程式設計者所開發建立的資料(例如：點名稱、Event、

Schedule、Cyclic、Recipe…… 等)，都須可利用其他外部程式(如：EXCEL 或 Notepad)利用複製貼上的方式來建立、新增，以減少程式建置的時間。

E. 系統之圖片格式至少須支援 CoreDRAW 或 bmp 或 jpg 或 jpeg 或 gif 等 5 種格式，另 AutoCAD 圖形則須可直接以複製貼上的方式複製到系統畫面上。畫面可使用二維及三維(3D)人機畫面，提供更立體貼近現場環境的圖形化監控畫面。

F. 系統須可設定使用者權限，做部分圖面的顯示及隱藏，或利用圖層的觀念，將複雜的圖面作區分及多層次的切換，使畫面更簡單、清楚。

G. 系統須可針對畫面的顯示、控制動作、警報等功能進行操作人員權限設定。

H. 點名稱建置

* 點數計算須採實際存取外部 I/O 點數，內部變數不計算點數之做法，以降低成本及增加掌握度。

* 點名稱須能以群組觀念建立，確保組織架構清楚，減低修改時之錯誤，加快搜尋的速度。並可利用 Excel 或 Notepad 作快速的修改及新增，以減少作業時間。

I. 系統須提供時間排程動作之功能，達到輕鬆管理所建立排程之目的。該功能須可直接設定無須撰寫程式，以縮短程式開發的時間。

J. 系統應須提供 Cyclic 週期性工作之功能，方便於定時且重複性之工作，並可經由事件觸發週期性之工作，以減少程式設計時間。

K. 系統需提供事件觸發某特定動作之功能，以方便使用者開發程式。

L. 警報及事件

* 應須可動態作即時/歷史顯示狀態的切換。

- M. 系統應內建 modbus/Server、Lonworks、BacNet…等開放式通訊協定，並可於系統內直接設定，無須再外掛任何驅動程式。
- R. 系統備援功能：須提供電腦工作站間網路(LAN)標準備援功能，只要設定(勾選)無須撰寫程式，以確保資料及現場狀況
- N. 系統需具備 Web 功能(不須外掛 Web Server 軟體)，以利遠端之監控工作。

2.2.4 控制元件

(1) 室內型溫、濕度 CO2 感測器(RT/H/C02)

- A. 輸入電壓範圍：12 ~ 30V DC。
- B. 感測範圍：CO2:0~2000ppm, 溫度:-20~80°C，濕度:0~100%RH
- C. 輸出訊號：MODbus RS485 及 SPDT Relay 一組。
- D. 精確度： CO2: $\pm 30\text{ppm} + \text{Sen}3\%$ ，溫度: $\pm 0.3^\circ\text{C}$ ，濕度: $\pm 2\%$ 。
- E. 感測元件：CMOSens + NDIR，具備 ABC 自動校準功能和自然氣體擴散原理。
- F. 操作環境溫度:-20~85°C。
- G. 壁掛型。

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綑綁、固定以防止阻礙其它裝置及接頭。
- 3.1.3 除室外防雨型設備外，請注意安裝場合之防潮、防雨及防凝結水工作。
- 3.1.4 類比訊號(AI、AO 點)用之導管需採用 EMT 管且必須獨立配設，不可與其它系統之管路共用，以防止干擾產生。

3.1.5 數位訊號(DI、DO 點)用之導管採用 EMT 管且必須獨立配設，不可與其它系統之管路共用，以防止干擾產生。

3.1.6 器材安裝注意事項請參見供應商型錄上之安裝說明書安裝。

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) 以中文及英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) 透過趨勢圖，證明 DDC 迴路的功能。
- (8) 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，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) 曲線圖 (Curve Plot)。
- (2) 趨勢圖 (Trend Log)。
- (3) 警報訊息 (行動指示的訊息)。
- (4) 運轉時期維護訊息。

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。

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. 所有顯示選定。
 - D. 以中文或英文及圖形方式對各點下命令。
 - E. 修改中文或英文內容。
 - F. 更改警告極限值，警報極限值。
 - 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. 感測器的檢查偵錯
 - K. 製作或修改彩色圖形。
 - L. 密碼設定／修改。
 - M. 操作者設定／修改。
 - N. 操作使用權設定／修改。
 - O. 點的開／關。

4. 計量與計價

4.1 計量

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量。

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 15950 章

測試、調節及平衡

1. 通則

1.1 範圍

- 1.1.1 檢驗安裝是否符合設計。
- 1.1.2 檢驗每一件設備是否安裝妥善，運作正常。
- 1.1.3 風量及水量之分配、測試、調整及平衡。
- 1.1.4 調整整個系統，使其符合設計要求。
- 1.1.5 用電量測定。
- 1.1.6 確定機器之運轉及自動控制系統之性能。
- 1.1.7 檢定噪音及震動程度並對所發現問題加以校正。
- 1.1.8 對結果加以記錄並提出報告。

1.2 相關準則

- 1.2.1 國家標準 CNS 12608 Z7208 及 CNS 17025 Z4058 校正實驗室及測試實驗室能力一般準則。

1.3 送審

- 1.3.1 在開始測試前應將測試方法說明送審。
- 1.3.2 將測試讀數表格送審。
- 1.3.3 最後驗收前，測試報告結果經核定後併入操作及保養手冊。

1.4 品質保證

- 1.4.1 上項測試工作之相關工作，須由承包商之現場人員先行檢測並出具測試報告做為性能驗收之依據。承包商應通知業主會同測試。其測試方法，步驟及測試用儀器應依 1.3.2 條及 1.4.2 條規定辦理。測試相關費用含於

本工程內。

1.4.2 應由合格人員遵 CNS 之規定測試。

1.4.3 使用於測試及平衡空氣及水系統的所有儀器，在使用於本工程之[前 6 個月內]，必須校準過。

1.5 許可誤差

1.5.1 最後平衡所得流量其誤差應小於正負 5%，在開始測試前應與工程人員檢討可能變數。

1.6 一般建議

1.6.1 水量平衡：用流量表與壓力表無關之自動流量控制閥之讀數，給予第一優先考慮，當無水泵曲線及冰水機壓降與流量關係可供查考時，則以通過盤管或冰水機之壓降比率判定其流量。電壓及電流之讀數可供核對之用，溫度資料只能查對其功效，不作平衡之依據。

1.6.2 風量平衡：自 Plot Tube Traverse 所得的讀數為優先考慮，用流量罩及流速表或製造廠商所供給之 cfm/pressure 曲線，所得流量，可供風量比例分配之用。壓力及電壓、電流讀數僅可供查驗之參考。溫度讀數，作為功效之核對。

2. 產品 (見各產品詳細規範內容)

3. 施工

3.1 圖說目的

3.1.1 閱讀圖說有關調整及平衡部份。

3.1.2 如承包商認為有需要，可經業主核准之後，增加平衡用器材，但不得要求加價。

- 3.1.3 如承包商認為對設計稍作修改，而有利於調整及平衡，則在不減低系統之效力下，經業主核准辦理，但不得增加費用。
- 3.1.4 承包商雖未提出上述之要求，但仍應負責作好調整及平衡工作。

3.2 管路及風管系統 - 壓力測試

3.2.1 概述：

- 3.2.1.1 風管系統應予測試。
- 3.2.1.2 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。
- 3.2.1.3 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。
- 3.2.1.4 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。
- 3.2.1.5 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，測試時承包商應對任何損壞負全責。
- 3.2.2 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。
- 3.2.3 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。

3.3 風管洩漏測試

3.3.1 概述

- 3.3.1.1 全部測試應會同業主在場施行，業主將查證有關風管測試數據之記錄，含測試壓力及漏氣。

3.3.2 測試設備

- 3.3.2.1 鼓風機之容量，最小應有被測試系統在 [3 KPa wg] 靜壓力時之總空氣容積之[2%]。
- 3.3.2.2 流孔板或其他經校準可接受之空氣流動容量測試設施，校準至系統容量

之 [0.1%~2%] 之範圍。

- 3.3.2.3 除非使用直接讀數儀表，應有二個表計，其一讀風管壓力，另一讀空氣流量。
- 3.3.2.4 減振裝置或其他設備，用以提升靜壓力至規定強度。
- 3.3.2.5 機組應成包裝件形式安裝，其容量應獲核准，亦應具備全部配件以便進行測試，例如撓性接頭、延長線、起動器、指示燈等。
- 3.3.3 許可之洩量：最大許可洩漏量，應為在[1-1/2]倍風管運轉壓力施行測試，總運轉風管流動空氣量之[0.1%]。
- 3.3.4 測試故障：如測試壓力及洩漏量不能達到標準或遇空氣噪音狀況，則風管應予修理，並應以鐵板修理及密封而不得使用膠帶。

3.4 風量平衡調整

- 3.4.1 對空調系統目測及聽測，以檢查有否漏氣之處，並依 AABC 之規定步驟進行平衡調整。
- 3.4.2 調整所有送風機，以及各區域均能自該系統供應規定溫度下的規定風量。
- 3.4.3 使用有刻度可直接讀出之 CFM 讀數的流量罩及風速器以測定各風口之風量。用風速計要依照廠家之方法，計算風量要用風口廠家之面積係數，廠家提供之 CFM 氣壓對照表，可作為風量之估算。
- 3.4.4 風管安裝前需作試壓。

3.5 空氣及水系統 - 測試及平衡

- 3.5.1 性能鑑定：完成測試及平衡工作後，應提送測試報告給業主，承包商應提供對所要求之測試及調整所需技術人員及儀具。
- 3.5.2 責任：
 - (1) 承包商應有義務與擔任檢查並辦理下列事項：
 - 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. 需要時提供勞力及工具，以便矯正工作而無稽延，必要時，需按裝風量調節風門，依需要設孔洞，作插入溫度表、指示管及其他

儀表之用。完成測試及平衡後，即堵塞所有孔洞。

C. 當每一測試及平衡之工作日，需使全部通風及空調系統與設備保持繼續運轉。

D. 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。

E. 測試前安裝清潔濾清器。

(2) 承包商應施行空氣及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，應立刻報告業主。

C. 平衡、調整及測試全部空氣轉動之設備及空氣分佈、排氣及再循環系統。

(3) 測試全部水泵及熱交換設備。

(4) 平衡冷凍水量之分佈。

(5) 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。

(6) 對業主提供關於完成測試及平衡之完整測試及平衡數據。

3.6 水量平衡

3.6.1 在平衡開始前，應先確定所有管路及過濾等均已清洗、沖洗並重新安裝妥善，管中充滿流體。

3.6.2 冷熱水系統盤管，變流量泵送水系統，使用自動流量控制者。

3.6.2.1 啟動水泵（備用泵除外）所有手動及自動閥全開，記錄刻印在各自動流量控制閥上之 GPM 數，記錄閥上雙側口間之壓降，及通過盤管之水壓降。

3.6.2.2 水泵運轉如上，手動及自動閥全開，記錄全流量時通過每一水泵之水壓

降及關閉時之水壓降，用自動流量控制閥讀數之和作為全流量，將上述測得之兩讀數點於送審曲線上。

3.6.2.3 如通過所有流量控制閥之降壓超過 3 PSI，則水泵有多餘水頭。如超過或等於 6 PSI 時，則葉輪可能需要修整以保持最低能源耗。

3.6.3 等水量系統，不裝流量控制閥，只用有記憶刻度之手動閥者，在平衡前，應作下列步驟：

- (1) 將所有盤管之平衡閥，手動及自動全開，記錄通過盤管之水壓降。
- (2) 情況同上，記錄通過水泵之水降壓，同時記錄關閉時通過水泵之水降壓，將此讀數在送審曲線上點出。
- (3) 如通過盤管之水壓降超過設計值，而水泵水壓讀數顯示流量超出設計值，則葉輪可能需整修，將上述資料送交業主研判後再行平衡。

3.7 控制裝置調整

3.7.1 檢查自動控制器，以確定其能在規定之程序下操作，記錄各室之自動調溫器的設定點及室溫。

3.8 測試及平衡數據報告格式：應提供所建議之數據報告格式，此項報告格式最少應包含下述數據，包括所述每一項目之設計及實際情況，每一空氣處理 (送風、排風及回風)及水系統。

3.8.1 各項測試記錄表，均應以印表機打妥後送審。

3.8.2 記錄表內應載明下列各項規定之讀數，第一次讀數及經平衡調整後之讀數：

- (1) 主風管及支風管(抽驗)

- A.名稱及地點。
 - B.自 Plot Tube，所測得之風量(CFM)。

- (2) 出風口及回風口(抽驗)

- A.房間名稱。
 - B.風口型式。

C. 設計風量，實測風量(CFM)及測試方法。

D. 所有最後讀數。

(3) 水泵

A. 名稱及銘牌資料。

B. 吸入口及出水口水壓。

C. 水量(平衡前)及水量(平衡後)。

D. 吸入口及出水口水溫。

E. 進入過濾器及離開過濾器之水壓。

(4) 冰水機

A. 名稱及銘牌資料。

B. 冷媒種類。

C. 進出冰水之水壓及溫度。

D. 壓力及/或溫度、蒸發器冷媒。

E. 進出冷卻水之水壓及溫度。

F. 壓力及/或溫度、冷凝器冷媒。

G. 進出熱回收冷凝器熱水之水壓及溫度。

H. 壓力及/或溫度、熱回收冷凝器冷媒。

I. 每項電流及電壓。

J. 冰水及冷卻水之計算值。

K. 計算電力 KW。

L. 热平衡：蒸發噸 + 馬達噸 = 冷凝噸。

(5) 冷卻水塔

A. 名稱及銘牌資料。

B. 進出入冷卻水之壓力及溫度。

C. 進出風之乾濕球溫度。

D. CFM 包括所有用以計算之讀數。GPM，冷卻水。GPM，排放水。

(6) 送風系統：

A. 日期。

- B. 系統編號及位置。
- C. 風機轉速(rpm)。
- D. 通過濾清器時之壓降。
- E. 風機送風/吸入靜壓力。
- F. 風機馬達之安培數。
- G. 馬達額定安培數，起動器加熱器個數及額定安培值。
- H. 每小時再循環空氣立方公尺數 (CMH)。
- I. 外氣立方公尺數 (CMH)。
- J. 外氣/回風狀況 (乾球及濕球溫度)。
- K. 進入/離開盤管狀況 (乾球及濕球溫度)。
- L. 風機送風狀況 (乾球及濕球溫度)。
- M. 主風管每小時立方公尺數 (CMH)。
- N. 區域每小時立方公尺數 (CMH)。
- O. 鑑別每一系統中那一空氣閥放置在全開位置。

(7) 水系統：

- A. 測試時屋外狀況。
- B. 水泵名稱及個數。
- C. 水泵轉速 (rpm)。
- D. 水泵安培數 (個別運轉)及(複合運轉)。
- E. 額定馬達安培數、起動器加熱器個數及安培額定。
- F. 水泵進口壓力 (個別運轉)。水泵出口壓力 (個別運轉)。
- G. 水泵進口壓力 (複合運轉)。水泵出口壓力 (複合運轉)。
- H. 每分鐘公升數 (LPM)(個別運轉)。
- I. 每分鐘公升數 (LPM)(複合運轉)。
- J. 出水溫度。
- K. 回水溫度。
- L. 一熱交換器之每分鐘公升數 (LPM)。
- M. 每一盤管排之每分鐘公升數 (LPM)。

N. 冷凍水盤管之輸入及輸出溫度 (盤管水狀況應與空氣溫度同時記錄)。

O. 冷凍水冷卻盤管之輸入及輸出壓力。

P. 最後調整值佔設計值之百分比 (LPM)。

3.8.3 測試程序 - 概述：依下述要求施行測試並平衡各系統，結果記錄在報告中。

3.8.4 測試及平衡程序 - 第一階段：

(1) 空氣系統：

A. 測試並調整風機 rpm 到設計要求。

B. 調整全部區域至適當之每小時設計立方公尺數 (CMH)，送風及回風。

C. 測試並調整出風口、格柵風口，至設計要求之 5% 以內。如超過四個出口供應一處空間時，則測試至調整每一出口至設計要求之 10% 以內。

D. 格柵風口、出風口之讀數及測試，應包括所需速度及測試合成速度之每秒公尺數(MPS)、小時立方公尺數(CMH)及每小時測試合成立方公尺數(CMH)。

E. 與溫度控制裝置之製造廠代表合作，從事自動運轉型風量調整風門之對準及調整，使其運轉能一如所規定、指示及記錄者。承包商應檢查所有為適當校準而設之控制裝置，並將控制裝置安裝人員所調整之全部控制裝置列表。

F. 所有區域中之全部格柵風口、出風口，應調整使其氣流減至最小程度。

(2) 水系統：調配水系統，使其平衡成為下述狀況：

A. 除系統運轉時閥之設計正常應予關閉者外，將所有各手動關斷閥打開至全開位置。

B. 拆除全部過濾器並予清潔。

C. 檢驗系統中之水，證實其已處理且清潔。

- D. 檢查泵轉動。
- E. 檢查膨脹水箱以判定系統中無空氣封閉在系統內，並確認系統中完全充滿水。
- F. 在水系統之最高點，檢查全部排氣閥，並鑑別全部均安裝及運轉正常，自手動排氣閥放出所有空氣。
- G. 調整溫度控制裝置，使全部盤管需要完全冷卻。
- H. 檢查及調整，並與溫度控制裝置之製造廠代表合作，設計冷凍水溫度。

3.8.5 測試及平衡程序 - 第二階段：

- (1) 調整冰水泵為每分鐘適當公升數(LPM)之送水量。
- (2) 調整冰水之水流。
- (3) 檢查冷卻盤管進口側之水溫，注意自水源送來水溫度之升降。
- (4) 進行平衡每一冰水盤管。
- (5) 完成盤管處之水流讀數及調整，標明所有調整並記錄數據。

3.8.6 測試及平衡程序 - 第三階段：

- (1) 對盤管施行調整後，再檢查各泵之校準，必要時再調整。
- (2) 在盤管上安裝壓力表，讀取盤管在調整流量率而全冷卻量時，流經盤管後之壓降。
- (3) 在每一冷卻元件處記錄並檢查下述各項：
 - A. 進水溫度。
 - B. 出口溫度。
 - C. 每一盤管之壓降。
 - D. 通過閥後之壓降。
 - E. 水泵運轉吸入及輸出壓力及最後總輸出水頭。
 - F. 將所有泵之機械規範列成一表。
 - G. 水泵馬達之額定及實際運轉安培數。
 - H. 水計量設施讀值。
- (4) 重複施行平衡程序之第一階段中之空氣溫度測試，並記錄於本階段

中。

(5) 報告及記錄：在最後檢查前，應呈送[3 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記錄，並與報告一同提出全套加註平衡平面圖。平面圖中應顯示與平衡日誌中號碼系統相配合之空氣開口號碼及水流站號碼。

3.8.7 最後檢查：全部系統應保持連續運轉[7 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。

3.9 運轉測試

- 3.9.1 使系統運轉以證明該系統已加適當之調整及平衡，並證明其功效符合圖說要求。
- 3.9.2 此項測試，最少應在建築物自然所產生的熱量及冷量的情形下，作四小時的試驗。
- 3.9.3 僅作一季的測試，在未經測試的季節裡，應作必要之調整，證明該系統在未經測試下的季節裡，其功效亦能符合圖說要求。

第 16001 章

電機設備之一般要求

1. 通則

1.1 本章概要

本章涵蓋電機設備之一般要求，所供應之電氣設備應符合本章可適用之部分及其個別之設備規範，規格間如有衝突，應遵照個別設備規範。

1.2 相關章節

- (1) 第 16002 章 一般電機條款
- (2) 第 16010 章 基本電氣規則

1.3 相關準則

適用之法規及標準：僅適用於本章之一部分工作之標準與法規，分別列舉於各該有關之部分與條款中。本工程須按最新頒定之中華民國國家標準(CNS)、用戶用電設備裝置規則、輸配電設備裝置規則，建築技術規則(CBC)，台灣電力公司(tpc)規定及其它本地適用之法規及以下之任一法規與標準供裝，並視之為最低限度之要求，其它規範同此規定，任一法規與標準符合即可。一般適用於本章工作之標準及法規，茲列舉如下：

1.3.1 美國國家標準協會(ANSI)

- (1) C37.20 配電盤設備組成含金屬箱盤內之匯流排
- (2) Z55.1 工業器具及設備之灰色表層處理

1.3.2 美國材料試驗協會(ASTM)

- (1) B8 同芯層銅導體絞線、硬、中硬、或軟抽銅
- (2) B539 量測電氣接頭(靜態接觸)之接觸電阻

1.3.3 美國電鋸學會(AWS)

- D1.1 結構體鋸接法規—銅

1.3.4 絶緣電纜工程師協會(ICEA)

- (1) S-19-81 輸配電用橡皮絕緣電線及電纜(NEMA WC-3)
- (2) S-61-402 輸配電用熱塑性絕緣電線及電纜(NEMA WC-5)
- (3) S-66-524 輸配電用交連熱凝聚乙烯絕緣電線及電纜(NEMA WC-7)

1.3.5 美國電氣用品生產者協會(NEMA)

- (1) CC1 變電站電力接頭
- (2) ICS4 工業控制設備及系統用端子板
- (3) ICS6 工業控制和系統之箱體設備

1.3.6 美國保險業試驗室(UL)

- (1) 50 各種箱、盒
- (2) 67 分電箱
- (3) 486A 用於銅導體之電線接頭及錫鋅端套
- (4) 508 工業控制設備

1.3.7 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 3434 C4118 銅線用壓著端子
- (2) CNS 3990 C4130 閉鎖型配電箱及控制箱(AC 3.3kV~36kV)
- (3) CNS 1365 C2031 軟銅絞電線
- (4) CNS 672 C2007 鍍錫軟銅絞電線

1.3.8 國際電工委員會(IEC)

1.3.9 日本工業規格協會(JIS)

除電氣組件須按上述之標準提供外，對於設備方面承商得提供依據其他標準製造及試驗之產品，惟上述所指之標準均應視為最低要求。

1.4 資料送審

除需提供補充第 16002 章—一般電機條款及第 16050 章—基本材料及方法中可適用之送審資料要求外，應對所有設備組件及附件提供下列資料：

1.4.1 圖

- (1) 配電盤馬達啟動開關及負載啟斷開關之儀表及電驛三線接線圖，並顯示所有的額定、接線、相序及極性。
- (2) 所有電氣控制系統、馬達驅動裝置、控制盤、啟動器等項目均須提供電氣簡要圖，接線及線路圖，以示控制系統之功能運作，系統之位置，裝置之型式，以及外部及內部之線路及接續。每一電氣圖應附方塊圖，以方塊代表設備，並以程序圖說明設備與外界線路之聯結。接線圖應顯示所有端子板之名稱及位置、端子點及圖解和電纜號碼。馬達控制中心亦應顯示該端子板所在的層架與單元隔間編號，電線號碼應註明在端子。
- (3) 所有電氣設備圖應製作電腦圖檔移交使用單位。

1.4.2 保護協調研究資料，包括保護裝置之設定及熔絲大小之選擇，以符合保護之所需。

1.4.3 承包商應將所有電氣配電盤及分電盤列表，詳細說明裝置，材料及表面處理等送審核可。

1.5 標準產品

依本規範提供之材料及設備應為製造廠之標準產品，且在平時即有生產者，並應為製造商之最新設計，符合規範之要求。設備之組件應儘可能為同一廠商之產品。所有同型之組件均可互換。所供應之設備，除經工程司認可者外，應至少有一年之成功使用記錄。

1.6 保固

1.6.1 承包商應依契約規定，對本工程所用器材，設備之功能，應自正式驗收合格次日起依契約相關規定進行保固。

2. 產品

2.1 適用條件

除另有規定者外，設備應適用於 0°C ~ 40°C 之周溫。在防爆區域之設備應符合該區域之防爆等級需求。

2.2 設計需求

- 2.2.1 設備及系統應包含全部設備之組件，附件及互相之系統聯繫，以使整個系統能依規範要求運作。所有機構之全部組件均可承受在製造、安裝，及在斷續或長期運轉中所可能發生之應力。
- 2.2.2 所供應之設備及附屬裝置必須自成一套，為一體化之設備。
- 2.2.3 配線
 - (1) 設備之配線應包含所示在箱體內之全部接線。
 - (2) 設備之內部接線應全在製造廠內接妥，接通所有構成該設備之裝置及設施，而所有應與外界接通之端線應接到位置適當之端子板上。至少須有 20% 之備用端子，此備用之端子應約略成比例，分配於每一群端線板。
 - (3) 所有配線，自端子至端子應為完整連續不可有接頭，如需拆開裝運，此等配線應接在端子板上，儘量減少在現場連接工作。
 - (4) 線路應予完全接線，裝置之每一接點均須接於端子板，包含備用接點在內，使所有對外之接線均由端子板開始。
 - (5) 內部接線應在每一線之兩端依製造商圖上之編號做永久性之標記。
 - (6) 可撓性特佳軟線應設在有門鉸鏈等，使電線可活動之場所。電纜跨越門緣之急轉角場合也應使用。
 - (7) 接線端頭應配至規定之端子板上，此端子板並有平頭式螺絲及可作刻記之活動式標示板，端線板之標示須與接線圖上所示之標記一致。標示板上應有足夠空間供外部配線編號使用。
 - (8) 凡有控制線成束之場合應無急迫之轉彎，並應以核可之方式加以支持。
 - (9) 低壓動力線，低壓控制及儀表，以及低壓信號及儀表線路之端點

應予分隔並獨立。所有交流及直流電路應儘可能予以隔離及獨立。

(10) 每一馬達驅動之機械裝置應以圖示方式供應電力，承商須核對並確認。控制電源為 110 伏交流，60Hz。下列不同電壓範圍之設備應各有獨立之接線盒：

- A. 300 伏及以下。
- B. 301 至 600 伏。
- C. 600 伏以上。

(11) 在箱體內之配線及組件應做適當之安排，以使儀表或裝置可拆出保養，而不致影響其配線。配線不可跨過儀表前後方，接線盒，或其他裝置，以免影響其蓋子之開啟，甚至無法處理到其導線，端子，裝置或儀表。

(12) 在設備箱體內之照明及插座電路須採獨立之線槽配線。

(13) 凡儀表需有熱偶或 RTD(Resistance Temperature Detector)接線者，應採用金屬製之線槽或導線管。

(14) 所有控制及警報熔絲均應為單片式不可復用之筒型熔絲。

(15) 所有盤面裝置應依製造廠設計圖所示之順序配置。

(16) 比流器及比壓器之二次電路應完全且獨立。比壓器之配線須經由端子板經試驗端子至儀表，電表或電驛。每一比流器應使用各自之試驗端子，以供其短路及接地。

(17) 在同一封閉物體內導線所承載之電流應不超過下表所示之數值。

以下各值係依據周溫 35°C，同一金屬槽內有 6 條導線時，以 60°C 導線之溫度而定。在其他周溫及導線溫度時，其安培數則應依標準調整。

表 1

導線大小斷面積 mm ² ，直徑 mm	安培數 (安培)	導線大小 斷面積 mm ²	安培數 (安培)
1.6mm	14	60	110
2.0mm	17	80	130

2.6mm	24	100	150
3.5	17	125	175
5.5	25	150	200
8.0	30	200	235
14	45	250	280
22	60	325	330
30	70	400	380
38	80	500	430
50	100		

2.2.4 末端處理

(1) 端子板

控制及儀表配線末端處理， 5.5mm^2 電線及更小者，及其電源線之末端處理，均應使用背閉式端線板及螺絲型接頭。

(2) 裝置之末端處理

A. 以熱偶連接之儀表或同軸電路應不接於端子板而直接接入規定裝置插座內。

B. 控制開關，儀表，繼電器及所有其他儀表應使用螺絲型接頭或快速接頭。

C. 裝置上之電源接線應使用螺絲型接頭或扁狀接頭，其銅表面須經處理並附鎖墊圈，螺帽及螺栓。 38mm^2 導線之扁狀接頭應至少在 25.4mm 中心距內有 2 個 10mm 螺栓，若使用於 38mm^2 以上之線徑，其扁狀接頭上不得少於 2 孔。

2.2.5 栓合

端子板之螺栓鎖定應依製造廠建議之扭力以扭力計測定。鎖定工具應為盤尺式或可調整之套筒可設定扭力。精密度在正轉時應為 $\pm 4\%$ ，反轉時應為 $\pm 6\%$ 或更小值。

2.2.6 導線之端子

(1) 所有控制、動力導線及儀表之末端處理，除熱偶、同軸端子或經

核可之壓力管形接頭用於部分裝置者外，均應使用銅製壓縮式端子。

- (2) 供低位準信號之控制及儀表配線所用之 1.31mm^2 至 0.32mm^2 導線其末端處理應使用環舌或鎖叉式絕緣端子，末端處理應使用端子製造廠認可之全壓縮工具。端子頭使用高導電率之電解銅，電鍍錫。
- (3) 電力端子須選用適合於所用導線之材料。不同金屬之導線不可混在同一端子。電力端子在末端應選密封式端子以消除濕氣。高強度及高抗蝕性非鐵螺栓，平墊圈，及鎖墊圈應用以將電纜接頭片牢固於接觸面上。螺栓應依規定加扭矩。
- (4) 絝緣電纜之末端處理應加絕緣，其絕緣特性應相當於或大於電纜本身之絕緣特性。

2.2.7 電纜及電線之材料

各種控制或電力用電線或電纜，應依設計圖及相關規範或法規之規定，選用符合需求之材料。

2.2.8 加熱器

凡有規定者，恒溫控制之加熱器應設在設備之箱殼內以使其溫度能保持在露點以上。另須加設無熔絲開關以便接於 $1\frac{1}{2}110$ 或 220 伏交流，單相， 60Hz 之電源上。

2.2.9 箱體

應做鋼質箱體以防人員意外碰到電氣裝置及設備。除另有規定外。箱體應符合室內用之規範。室外箱體應另詳說明。每一自立式的箱體應有吊耳及一組地板基座。此地板基座應可固定於混凝土地板上。此箱體之設計須使電纜或電管可從底部或頂部進入，所有箱體均須有門鎖。

2.2.10 相匯流排

所有相匯流排均應統一安排為 A-B-C 順序自左至右(由前方正視)，由前往後及由上往下排列。

2.2.11 接地

- (1) 接地匯流排：開關箱、變電站及配電室設備之接地匯流排，除圖面另有註明外，最小為 6mmx25mm。此接地匯流排須安裝在基礎上方，選擇合適之位置水平通過每一段箱體，其箱體結構應直接接於其各自盤內之設備接地匯流排。在盤內設備接地匯流排之每一端須有 2 個中心相距 45mm 鍍銀的 12mm 孔，用以連結裸銅接地線。所有緊鄰之鋼質箱體之間，包含控制盤之箱體均須連接牢固。
- (2) 框架接地：所有儀器框架及外殼應直接接於金屬箱體或接於盤內設備接地匯流排。

2.3 製造

2.3.1 設備應依最新之技術及工廠實務製造及裝配。每一個別零件應依標準尺寸製造，以便修理之零件，無論何時供應者，均能在現場安裝。設備相同之零件均可互換使用。

2.3.2 鍔接

鍔接應符合 AWS 或其它法規之規定鍔點應磨光，銳角均應清除。

2.3.3 廠內漆裝

除另有規定者外，設備應依製造廠將設備製成成品之標準程序，完成清潔，打底及表面漆裝工作，表面顏色應為灰色。

2.3.4 銘牌

每一設備組件應有一永久性，抗蝕之銘牌，牌上應標示製造廠廠名、地址、系列號碼及設備之額定。每一銘牌應於目視檢查時清晰可見。

- (1) 除開關、斷路器及啟動器須設銘牌外，在箱體內及在盤的前後方均應設銘牌以標示所有之電驛、儀表、控制裝置及其他組件。銘牌應使用平頭帶槽不鏽鋼螺絲固定妥當。不准用粘膠劑固定銘牌，銘牌應有中文及英文。
- (2) 每一組立設備應有兩塊銘牌，標明設備之編號，設備類別號，一塊銘牌裝在前方，一塊裝在後方。備用開關箱亦應裝設銘牌識別。

(3) 銘牌之大小及字體應按要求製作。

2.3.5 標籤

設備之每一部分及所有儀表，無論是裝在設備上搬運或分件運送，均應以防鏽之金屬標籤以鋼絲或螺絲確實繫牢以作標示。所有拆下之個別組件須定出對應編號以便於現場安裝時不致發生錯誤。

2.4 工場及廠內試驗

2.4.1 設備應依製造廠之標準程序做試驗。開關箱、馬達及變壓器之試驗以及所有其他特定之試驗要求均分別規定在個別之設備規範中。

2.4.2 除另有規定者外，如設備係標準產品或類似於標準產品或原型之類似大小或容量，則製造廠為標準品，或原型設備以往所做之試驗數據可代替進行規定的試驗覆審，惟應先經核可。

3. 施工

3.1 安裝及現場試驗

安裝及現場試驗應依第 16002 章「一般電機條款個別之設備規範辦理」。

〈本章結束〉

第 16002 章

一般電機條款

1. 通則

1.1 本章概要

本章涵蓋依合約文件提供電氣系統所需之協調及現場工作。

1.2 相關章節

- (1) 第 16001 章 電機設備之一般要求
- (2) 第 16010 章 基本電機規則
- (3) 第 16050 章 電機基本材料及方法

1.3 相關準則

1.3.1 中華民國國家標準(CNS)

1.3.2 經濟部頒佈之用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則

1.3.3 用戶建築物屋內外電信管線設計規範(交通部電信總局)

1.3.4 建築技術規則

1.3.5 各類場所消防安全設備設置標準

1.3.6 美國國家標準協會(ANSI)

C2 國家電氣安全法規

1.3.7 美國電鋸學會(AWS)

D1.1 結構鋸接法規—鋼

1.3.8 美國電氣用品生產者協會(NEMA)

PB2.1 配電盤之安全裝卸、安裝、運轉及維護

1.3.9 美國防火協會(NFPA)

70 美國國家電氣法規(NEC)

1.3.10 美國材料測試協會(ASTM)

1.3.11 日本工業規格協會(JIS)

1.4 送審資料：除依 16001 章「電機設備之一般要求」及 16050 章「電機基本材料及施工方法」所訂定適用之送審要求或補充文件外，應提供所有設備組件及附件之下列資料。所有送審施工圖、竣工圖及相關電腦檔資料之製作費用均包括於工程總價內。

1.4.1 製造詳圖及/或施工圖、竣工圖(需提供可供編輯電腦檔案)。

1.4.2 設計分析及計算資料。

1.4.3 合格證明(Certificates of Compliance)

1.4.4 試驗報告(Test Reports)。

1.4.5 操作及保養手冊(Operation and Maintenance Manuals)含製造廠之資料、設備特性、操作步驟、故障檢查程序，並附操作維護說明。

1.4.6 系統測試程序

1.4.7 訓練計畫

1.4.8 設備之適當連接及維修空間，備品及消耗品表，並附電子書。

1.4.9 送審型錄

1.4.10 若工程司或機關提出要求時，承包商需無償提供材料或器材之樣品送審及核可後方可施工。

1.4.11 完工後，承包商需提供測試報告，核可之原版中文型錄、維修手冊資料。

1.5 協調配合：應將設備安裝、接線、保養所需之空間及配合工作，與其他承包商或其它合約協調，以完成所有電氣設備安裝及保養所需之措施、

維修空間，以及施工用臨時用電設施。協調項目至少應包含下列：

- 1.5.1 承包商應準時提供結構承包商所有電氣設備安裝所需措施(如嵌入槽鐵、錨碇螺栓、接地網、穿梁孔等)之全部資料以配合施工。
- 1.5.2 承包商應負責供裝合約所有之暗管、套管及開孔、防火阻隔等。
- 1.5.3 承包商須將本身之工作時程、內容與土木建築承包商等協調。

1.6 核對、確認及重新計算

- 1.6.1 施工前，承包商須作負載現況調查，並依據設計圖說明，重新佈設回路。
- 1.6.2 施工前，凡負載與圖面、表格或規範有不同者，承包商應負責核對，確認及重新計算所有系統、設備及裝置。如需變更，承包商應完成及/或重新訂正所有有關之圖說及文件，並依規定與其他承包商所做之任何變更進行協調。
- 1.6.3 承包商於安裝前，應檢查及確認所供應設備之所有尺寸及配置位置。
- 1.6.4 承包商應重新計算因設備馬力變更而受影響之下列事項：
 - (1) 配合實際負載功因改善所需電容器容量
 - (2) 短路電流
 - (3) 過電流保護及協調
 - (4) 電壓降
 - (5) 電纜尺寸
 - (6) 導管尺寸
 - (7) 匯流排尺寸
 - (8) 電纜架尺寸
 - (9) 變壓器尺寸及容量
 - (10) 實際設備之平面圖
- 1.6.5 保護裝置之協調：承包商應負責選擇保護裝置、額定值設定、熔絲尺寸

- 以及所有過電流保護及協調所需組件。
- 1.7 電力供應：承包商應配合為本合約圖內未顯示，但係其他合約圖中所需及所示之設備及燈具設置電源，計量及計價方式依合約有關規定辦理。
- 1.8 屬進口設備須於國外原製造廠產製完成不得委由國內廠商代工組裝，屬重要設備影響機場營運或安全之產品，廠商於送審時應提供維修中心地址、維修設施、搶修工具、備品材料、維修人力等，工程司及其代表將於廠商時送審時辦理訪廠，廠商須現場辦理簡報及介紹，並提供原廠受訓合格人員證件資料備查。
- 1.9 承包商須負責辦理電力使用許可所需之審查事宜，並取得辦理竣工送電之各項設備認證合格所需文件。
本案由設計單位先辦理電力送審，若承包商所購之保護電驛與原先送審資料不相同，由承包商製定並提供相關保護協調資料，並負責完成所有送審工作，另提供保護協調內其它如 50 等設定值相關資料含協調曲線。其電驛動作特性試驗報告需送台電公司審查。費用已含於工程費用內。
- 1.10 設計圖中未標示之分岐管，彎頭、彎管、拉線箱、接線箱或其他必需之配件等，承包商必需配合提供。如工程司或機關提出要求，承包商須負責將已埋設部分作修正或重做。
- 1.11 運輸、裝卸、儲存及保護
- 1.11.1 電氣設備在運輸、裝卸及儲存期間，應保持水密，以使其在出廠後不必另加處理而仍保持原有功能。
- 1.11.2 安裝之前，電氣設備應儲存於乾燥地點，避免有遭受灰塵，噴水、或高溫及凝結之情況發生。長期儲存之材料及設備之保護應依照製造廠刊印之說明辦理。
- 1.11.3 施工期間運抵工地之設備應有適當之保護，並存有紀錄。
- 1.11.4 如設備提供電熱器，該設備運抵工地後應盡快提供適合之電源，避免設

備受潮。

1.11.5 設備運抵工地後儘快從事下列工作：測量及紀錄各構件之絕緣電阻值，並應於測量時同時紀錄天氣狀況。

1.12 保固

1.12.1 承包商應依契約規定，對本工程所用器材，設備之功能，應自正式驗收合格次日起依契約相關規定進行保固。

1.13 工程用動力

(1) 接裝臨時水電之所有一切申請接裝手續及費用，均由承包商自理、有關用電之安全措施，承包商應嚴格遵照電力公司規章辦理、本工程所需水電，如在工地附近有水源或電源時，承包商應事先徵得其管理機構或所有人之同意後，依規定手續辦理接用，並負擔其接裝及經常水電費用，於工程竣工後，並應回復原狀。如工地附近無水源或電源時，所有施工期間所需水電均應由承包商自行設法解決。如承包商擬使用之水源並非自來水時，承包商應先會同工程司取樣送往工程司認可之試驗機構化驗其水質，經工程司視化驗結果認可後，始可使用。

上述所需一切費用均已包括於本工程合約總價內，不另給價。

(2) 本工程施工中臨時用電及施工中後各項系統測試用水電之費用，皆由承包商負責，同一施工場所有多工程標共同施工，有關水電費分攤由各標所組成勞安協議組織協商分攤方式。

上述各項相關水電費，已含於本工程合約總價內，承包商不得另要求加價。

1.13 施工停電改接

(1) 承包商辦理停電改接應參照高雄港務公司之規定辦理申請及用印事宜。

(2) 施工停電改接時間，由管理單位核准停電時間承包商據以辦理，若因特殊情況無法於規定辦理停電或需提早供電而致施工中斷，承包

商皆須配合使用單位意見辦理，若承包商施工期間未能及時完成供電，造成業者損失，該承包商應負起全部賠償責任。

1.14 設備拆除

拆除之配電設備(含箱體)、高低壓電纜及明管等需交至監造單位或機關指定場所，施工前，凡與圖面或規範互有出入處，依工程司之解釋為準。

1.15 工程損壞修復

工程開工前，承包商應會同業主、監造單位及維護廠商將施工區域內之設施現況勘測並予記錄、施工期間如原有道路、地下水管或其他設施因而損毀時，承包商應負無償修護及賠償之責。

1.16 承商設備或材料進場時，可協調機關提供設備或材料暫置之場所，若因數量太多或體積太大無法暫置，承商應於機場外圍自行承租倉庫。

2. 產品

2.1 所有設備均需符合所要求之條件並適用於所示之安裝方式。如有同等級之兩個或兩個以上之設備，應採用同一製造廠製品。本工程全部之導線均應加導線管或箱體保護，所有設備及裝置須符合下列使用環境之要求。

(1) 相對濕度條件

有空調場所：20%~90%。

無空調場所：20%~95%(屋外)，20%~100%(屋內)。

(2) 環境溫度：0°C~50°C(屋外)，0°C~40°C(屋內)。

2.2 現場測量

本規範所規定工作之所有尺寸、線條及高度均須在現場確認。

2.3 工廠品質管制

2.3.1 工程進行期間在主要電氣設備材料如空氣斷路器、高低壓配電盤、電力變壓器設備等完成廠內組裝及測試前，承包商須通知工程司或機關派遣業務相關人員至製造廠，會同檢測本工程所屬設備的性能，業主及相關

人員在當地之交通由承包商負責，其餘差旅費用由業主及相關人員自理，此項檢測並不構成工程司或機關對此等設備之最後接受。

2.4 各種進口主要設備及器材，須經專業製造廠之品管負責人依規定督促進行檢測簽認，工程司或機關於必要時可要求承包商提供國際公證公司檢驗報告書。

3. 施工

3.1 依照第 16010 章—基本電機規則第 3 節辦理。

〈本章結束〉

第 16010 章

基本電機規則

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本規範規定電機裝設的詳細設計、供料、安裝、測試、權責和維護之需求。包括所有材料、人力、設備的供應，所需要的設計、製造、供應、交貨及工地的卸貨、保險、安裝、油漆、監督、工作之配置及檢測，使電機系統工程符合規範及圖說要求，且所有涵蓋工程項目竣工後須能安全、有效率且無危險的操作及維護。

1.2 工作範圍：本工程附屬電氣裝置必須包括，但不設限於下列各項：

- (1) 變電站及配電室
- (2) 高低壓配電設備
- (3) 幹線設備
- (4) 一般照明
- (5) 馬達及動力設備
- (6) 接地及避雷

1.2 相關章節

- 1.2.1 第 01330 章 資料送審
- 1.2.2 第 01450 章 品質管理
- 1.2.3 第 16001 章 電機設備之一般要求
- 1.2.4 第 16002 章 一般電機條款
- 1.2.5 第 16050 章 電機基本材料及方法

1.3 相關準則

- 1.3.1 中華民國國家標準(CNS)
- 1.3.2 建築技術規則

- 1.3.3 各類場所消防安全設備設置標準
- 1.3.4 台灣電力公司營業規則(TPC)
- 1.3.5 用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則(經濟部)
- 1.3.6 美國國家電氣法規(NEC)
- 1.3.7 美國國家標準協會(ANSI)
- 1.3.8 國際電氣安全法規(NESC)
- 1.3.9 美國電氣電子工程師協會(IEEE)
- 1.3.10 國際電子技術委員會(IEC)
- 1.3.11 美國電機製造業協會(NEMA)
- 1.3.12 美國防火協會(NFPA)
- 1.3.13 美國保險業試驗室(UL)
- 1.3.14 美國材料試驗學會(ASTM)
- 1.3.15 美國電鋸學會(AWS)
- 1.3.16 英國國家標準協會(BSI)
- 1.3.17 日本工業規格協會(JIS)
- 1.3.18 絶緣電纜工程師協會(ICEA)
- 1.3.19 建築物屋內外電信設備工程技術規範(國家通訊傳播委員會)

1.4 資料送審

資料送審必須依據第 01330 章的要求。

1.5 運送、儲存及處理

- 1.5.1 搬運所有設備時應妥善作業，防止其內部元件遭受損傷、破壞，發現有缺陷應立即彌補，不可裝置損壞的設備。
- 1.5.2 設備應存放在乾淨、乾燥的場所，以保護設備免於受到灰塵、蒸汽、水汽、施工碎片及天然災害的損傷，長期儲存之材料及設備之保護應依照製造廠刊印之說明辦理。
- 1.5.3 任何會受到凝結濕氣傷害的設備，則必需提供輔助的電熱器，或將此設備存放在被加熱的場所。

1.6 現場環境

承包商所供應裝設之設備須於下列環境條件下能正常運作：

- (1) 相對濕度：20%~90% (屋內) 50%~100% (屋外)
- (2) 溫 度：0°C~40°C (屋內) 0°C~50°C (屋外)

1.7 保固

1.7.1 承包商應依契約規定，對本工程所用器材，設備之功能，應自正式驗收合格次日起依契約相關規定進行保固。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 材料必須經定型測試及附有被證明品質合格的查驗紀錄，設備必須完全符合下文所提及的規定要求。

2.2 品質控制

2.2.1 適用的國內法規、標準，包含本地法令及公用事業法規均必須應用到本工作上，且須符合第 01450 章「品質管理」規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 電氣設計圖對於影響電氣安裝的全部結構細節僅為一般說明，細節部分仍須參考並配合建築、結構及機械設計圖，承包商應協調各項工作進行預埋及施工。

3.2 安裝

3.2.1 供電設備：設備之供電施工應符合用戶用電設備裝置規則及輸配電設備

裝置規則、建築技術規則、各類場所消防安全設備設置標準、NFPA 70、NEC 或 ANSI C2。

3.2.2 電氣設備：電氣設備應依本規範之有關章節，製造廠之說明及適用之規定安裝、測試。

3.2.3 設備檢查：電氣設備應依相關法規之規定檢查。

3.2.4 電氣系統之標示

(1) 所有電氣系統的標示必須用中文及英文。

(2) 配電系統設備

提供銘牌在所有配電系統設備上，包括但並不限於配電盤、分電盤及系統控制盤。銘牌上的文字須有盤的名稱、編號及電氣特性。

(3) 電纜/導線的標示

每一新設回路電纜導線須於拉線箱、人手孔、接線箱、電纜架等需維修處，以及直管線每五公尺一處、轉彎處、穿牆處，以標誌牌或標籤標示。標示內容要符合契約圖面所列的編號，並先經業主認可。

(4) 操作之標示

A. 危險暴露或具有危險可接近到的場所或電氣操作設備，均需有警告標誌，其文字必須清楚，且有足夠的尺寸，永久地固定於一適當且效果良好的地方。

B. 承包商必須於電氣設備提供印有適當訊息的塑膠板標籤，以提供操作及維護上所需要之正確及足夠的訊息。

3.2.5 設備之電氣連接

(1) 所有接至具有移動及振動性的設備及裝置，應使用可撓性導管。

(2) 至設備應加裝輔助接線盒，不得使用集中接線盒。

(3) 所有電氣設備應規定接地。

3.2.6 鍔接：鍔接應依 AWS D1.1 規定辦理。

3.2.7 控制盤：

- (1) 控制盤應設置於已完成之基礎，並加螺栓固定。盤體之上下左右應與建築物平行與垂直，在未安裝至已完成之基礎前，不可拆除裝箱板條。
- (2) 控制盤應小心處理，以免儀表、電驛及其他裝置受灰塵及碎物損壞及污染。
- (3) 如控制盤係分箱裝運時，箱內組件應於箱體裝妥後再依序組裝固定，且為安裝方便而拆除之組件應於箱體固定後立即裝回，裝妥後先行檢查，再予測試。

3.2.8 防火隔屏：穿過地皮及牆壁、天花板、隔牆之導管、電纜架及匯流排系統應加裝防火隔屏隔絕之，密封材料應有相同防火等級並不得放出有毒及有腐蝕之煙霧。

3.2.9 接線端子：接線端子為螺絲固定式，除經甲方同意外所有接線端子須為扁平0型銅質壓接式端子且為鍍銀或錫者。盤內控制線之連接，應使用附絕緣套接線端子。

3.3 施工方法

3.3.1 挖方及回填

- (1) 承包商應執行電氣工程安裝所需之所有挖方及回填工作，挖方及回填工作執行時所引起之任何破壞均應予修復，挖方及回填工作應符合下列規定。
- (2) 所有挖方保持不得積水，因水或結霜致損壞或鬆軟之土方均應重新開挖，並以規定之材料回填至原有高程。
- (3) 所需管溝應挖至所需之深度及寬度。管溝之寬度應適合導管及/或混凝土管路安裝之寬度。溝應平整不得成坑，向人孔或自兩人孔最高點通向人孔之坡度，每30m不得小於75mm。管溝位置應避開建築物。

(4) 回填後，所有管溝應與週圍保持水平。所有多餘之廢土均應清除運離現場。

3.3.2 基礎及支撐

- (1) 有設備、導管、匯流排及管路均應遵照本規定、圖說要求，設於或吊掛於建築結構上。所有基礎、電動機及配電盤基礎之混凝土工程，混凝土強度如設計圖所示，承包商提供基礎座資料供土建廠商施作，其費用已含於工程總價內。
- (2) 所有鋼架及水泥基礎應有施工詳圖及模板，不適於壁裝之起動器、控制盤、分電箱等項目，應有鋼架支撐，所有鋼架均應於成形後熱浸鍍鋅。設備應以點鋸或螺栓固定於鋼架上，或以螺栓預埋固定於混凝土中。
- (3) 所有電氣設備之安裝板或安裝雜項設備之背板，均應使用圖示之鍍鋅鋼。凡安裝於地下層牆上或沿牆裝設之設備，有積油、水氣或類似污染之可能者，應以 25mm 距離離開牆面。
- (4) 離鋸接 50mm 以內之油漆、防火及鍍鋅均應清除。鋸接以後，鍍鋅處應使用高鋅漆或其他同等作用之產品塗敷，所需表面處理，被覆塗放及養護，應依被覆產品製造廠刊印之說明辦理。補漆或防火面積應適當。鋼料的表面或被覆因鋸接而損傷需要修理應事先經過核可。
- (5) 導管、電纜架、匯流排、盤箱及設備需使用 “U” 型槽鐵或錨錠螺栓，並以適當的夾具或螺栓支撐及固定。

3.3.3 電氣設備之防震

- (1) 變壓器：變壓器應裝在合成橡膠(Neoprene)或同等材料隔絕墊上。靜態變形應少於 1.27mm。墊片之大小應使荷重保持在彈性限度以內。
- (2) 緊急發電機及馬達：需設適用之防震功能。

3.3.4 可及性

- (1) 拉線盒、匯流排、電纜架及其他項目之安裝，凡需要檢查、拆除或

換裝者，應設在建築完工後可及且方便之場所。

- (2) 如圖示及需要，查看安置拉線盒及其他項目之地點，應裝設檢修板，並須配合牆面、天花板或地板之結構。所設之門，除另有規定外，最少應為 460mm×460mm。

3.4 檢驗

3.4.1 工場及廠內試驗

- (1) 設備應依製造廠之標準程序做試驗。開關箱、馬達及變壓器之試驗，以及所有其他特定之試驗要求，均分別規定在各章設備規範中。
- (2) 除另有規定外，如設備係標準產品或類似於標準產品，或原型且大小或容量類似者，則製造廠以往為標準品或原型設備所做之試驗數可代替規定的試驗，惟須先經核可。

3.4.2 現場測試及檢查

- (1) 測試應依核可之程序並由合格之人員執行，測試所需之所有設備及器械，均應由承包商提供。
- A. 精確度：用於測試須附有每一儀器之校正紀錄，任何測試儀器之使用均應事先經認可單位檢測並核可。
- B. 檢查表：每一機件均應備有檢查表。此檢查表應包含每一控制裝置、電驛及儀錶或儀器，應先執行操作測試以確保所有控制系統及裝置之正確運作。
- (2) 電路標示須經檢查確實符合規範之要求。
- (3) 設備經檢查、調整及置於適當之運轉狀態後，應做現場測試。證明該設備之功能符合規範之全部要求，並須包含但不限於下列事項。
- A. 管線連續性測試。
- B. 絝緣測試。
- C. 控制、計量及保護功能測試。
- (4) 授權之檢驗

當電氣工程完工時，承商應請一具有技師執照及為台電所核可之檢驗公司，由合格人員進行檢驗，檢驗應在工程司之監督下進行，檢驗應包括下列項目：

- A. 所有高壓設備及電纜。
- B. 所有連接變電站、配電室至配電盤之低壓設備及電纜。
- C. 台電規定項目。

(5) 高壓變壓器、比壓器、比流器、避雷器、高壓斷路器(含電力熔絲)、高壓配電盤等，承包商均需提送測試報告或進口證明單，於申請用電前經審定符合用戶用電設備裝置規則第 401 條之相關規定。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章工作不予以計量。

4.2 計價

4.2.1 本章工作有關費用均已包含於契約詳細價目表之相關工作項目內，不另計價。

〈本章結束〉

第 16050 章

基本的電氣材料及法則

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本章涵蓋依合約文件提供及安裝本電機工程所需之基本材料，設備、附件及施工設備。。

1.2 相關章節

- 1.2.1 第 01330 章 資料送審
- 1.2.2 第 01450 章 品質管理
- 1.2.3 第 16001 章 電機設備之一般要求
- 1.2.4 第 16002 章 一般電機條款
- 1.2.5 第 16010 章 基本電機規則

1.3 相關準則

1.3.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 6079 C4223 金屬製導管及地板槽附件
- (2) CNS 6087 C4231 金屬製電線接線盒
- (3) CNS 3434 C4118 銅線用壓著端子
- (4) CNS 13303 C4466 金屬電纜線架系統
- (5) CNS 2930 C4084 交流電磁開關

1.3.2 經濟部最新頒布用戶用電設備裝置規則、輸配電設備裝置規則

1.3.3 建築物技術規則

1.3.4 美國國家標準協會(ANSI)

- (1) C37.20 配電盤設備組裝，含金屬箱盤內之匯流排
(2) Z55.1 工業器具及設備之灰色表層處理

1.3.5 美國材料測試協會(ASTM)

- (1) A165 鋼料電鍍鎘表層
(2) A386 組裝鋼件之鋅表層(熱浸)
(3) A507 鋼板及鋼帶，合金、熱輾及冷輾，抽製之品質
(4) B633 鐵與鋼面上電鍍鋅表層
(5) B8 同心層銅導體絞線，硬、中硬，或軟抽銅
(6) C128 細級配之比重及吸收
(7) D2261 以舌片(單一開口)方法(均勻延伸率拉力測試機)測試編織物之撕裂強度

1.3.6 美國電鋸學會(AWS)

- (1) D1.1 結構鋸接法規

1.3.7 絝緣電纜工程協會(ICEA)

- (1) S-66-524 交連熱凝性聚乙稀絕緣電線及電纜
(NEMA WC-7)
(2) S-61-402 热塑性絕緣電線及電纜
(NEMA WC-5)
(3) S-19-81 橡膠絕緣電線及電纜
(NEMA WC-3)

1.3.8 美國電機製造業協會(NEMA)

- (1) TC2 電氣塑膠管件(EPT)及導管(EPC-40 及 EPC-80)
(2) AB1 無熔絲開關
(3) ST1 專業變壓器
(4) VE1 電纜架系統

(5) SG14	銅導體之電氣接頭
1.3.9	美國防火協會(NFPA)
(1) 70	美國國家電氣法規
1.3.10	美國保險業試驗室(UL)
(1) Standard 6	電氣、硬金屬導管
(2) Standard 20	彈簧開關—(Snap switches)
(3) Standard 48	電氣標誌
(4) Standard 98	開關，附箱體
(5) Standard 360	電氣，液密可撓鋼導管
(6) Standard 467	接地及彎曲設備
(7) Standard 486	使用於銅導線之連接頭及鉗接接頭
(8) Standard 498	電氣插頭及插座
(9) Standard 508	電氣工業控制設備
(10) Standard 514	電氣出線盒及配件
(11) Standard 651	硬質非金屬管
(12) Standard 797	電氣金屬管件
(13) Standard 857	匯流排及其相關配件
1.3.11	國際電工委員會(IEC)
1.3.12	日本工業規格協會(JIS)
1.4	品質保證
1.4.1	遵從第 01450 章「品質管理」以及本章規定辦理。
1.5	送審資料
1.5.1	依第 01330 章「資料送審」及本節規定辦理，相關工作費用已含於工程費內。
1.5.2	分電箱接線圖及負載一覽表包含下列項目：

- (1) 配電線路號碼，型式及尺寸。
- (2) 每一配電管路中之電纜數量。
- (3) 配電線路之大約長度。
- (4) 負載容量配置。
- (5) 接單相負載之分電箱內部接線圖、保護斷路器型式、額定。

1.5.3 配電線路佈置圖包含下列項目：

- (1) 埋入樓板及地下導管之佈置圖，註明尺寸、管路位置及出線口位置。
- (2) 明管佈置，顯示導管明確位置。須註明尺寸、高程。

1.5.4 接地佈置圖，註明尺寸所有連線點之位置。

1.5.5 照明佈置圖，應依照最新建築平面圖繪製，含所有配電線路之尺寸、型式及出線口配置。

1.5.6 吊架、支撐拉線箱等組合之安裝詳圖。

1.5.7 竣工圖

- (1) 完成之佈置圖，明示管線路徑、預留頭、出線口、接線箱位置。
- (2) 完成之接線圖，明示電纜及電線所接之負載，包含電纜及電線號碼、盤內外連接端子板之編號及位置。
- (3) 依實際負載配置之負載一覽表。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 交運的產品應有妥善的包裝，以免在運送過程中造成損壞或變形。

1.6.2 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型式。

1.7 保固

1.7.1 承包商應依契約規定，對本工程所用器材，設備之功能，應自正式驗收

合格次日起依契約相關規定進行保固。

1.7.2 承包商應於工程驗收後 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。

2. 產品

2.1 零件與附件

2.1.1 預留套管及預留孔

- (1) 通則：在構築樓板或牆壁以前應將平面圖設計完成，並按裝完成所有必需之嵌入物及套管。
- (2) 預留套管：
 - A. 牆壁套管：外壁套管應為鑄鐵，與牆壁之兩面相齊，套管之大小應足可做填隙作業，並應保持水密。
 - B. 地板套管：通過地板之導管應使用鍍鋅鋼管做套管，並用防火材料填塞，其防火等級最低應與其所通之地板之防火等級相等。套管應高出完工地面 25mm。
- (3) 預留孔：電氣導管，匯流排等之預留孔，應以鍍鋅鋼管做套管，鋼套管應高出完工地面 25mm。此外，此等預留孔口之上下兩方應以鍍鋅鋼板加蓋，而中間之空間應填以防火纖維並固定之。

2.1.2 名牌之記號

- (1) 通則：所有供電，配電設備，以及馬達控制中心，均應有耐蝕金屬板名牌，每一送電及配電開關、斷路器或啟動器，都須名牌明確註明其負載，或盤之編號，並固定於每一開關盤或啟動器上。名牌應裝在端子盒、接線盒、編號之拉線盒、變壓器、配電盤、馬達。分類號碼，名稱及設備號碼均須與單線圖一致，並須送審核可。名牌之固定不得使用膠劑粘貼。
- (2) 啟動器及開關之名牌：凡啟動器及隔離開關不在馬達控制中心，或

配電盤者，亦應有前述之名牌以辨認其所屬之馬達或設備。

- (3) 專用出線盒名牌：所有專用出線盒應有名牌註明其電壓及相別，110V 出線盒之名牌應為黑字，較高電壓出線盒應為紅字。
- (4) 整套設備組立者如高壓開關箱、單元變電站，馬達控制中心，控制桌、變壓器和配電盤負載中心之名牌，應說明其組合之總名稱及其功能。
- (5) 警示標誌
 - A. 管制區域應設警告標誌，諸如：
 - a. 電氣室、變電室、主變電室。
 - b. 發電機室。
 - B. 警告標誌應設在每一設備場所之明顯地點，例如：警告—控制中心、非經授權者不可進入，或依要求註寫。
 - C. 標誌牌四邊應為圓角，邊緣光滑。警告牌應固定在設備室內清晰可見之處，在製作以前，承商應繪製設計詳圖送審認可。

2.1.3 設備之接線

- (1) 通則：每一項設備之電壓及相位在接線前仔細檢查。馬達之轉向應予確認。
- (2) 馬達：應符合相關條款之規定。

2.2 材料

2.2.1 拉線箱

- (1) 拉線箱應由不鏽鋼(依設計圖所示)製成，鋸縫應連續。拉線箱應有鋸在箱上之接地端子。箱蓋應視需要以螺釘及墊襯鎖固，採用防水式。
- (2) 拉線箱用於直線場所，其長度至少須為最大管徑之 8 倍，用於轉彎場所，接線箱兩邊進出導線管，其管口距離至少須為其中最大管徑之 6 倍。
- (3) 附件：每一拉線箱應有足夠之線夾、隔架等，使電纜得以固定整齊。

有序，易於辨識，任何電纜超過 760mm 以上之長度均須予以支撐。

2.2.2 末端接頭及分接

(1) 末端接頭

- A. 所有電纜端接頭應為壓印式，並須採用適合工具，端子應採用鍍錫，高導電率之電解銅。應符合 CNS 規定。
- B. 凡控制及儀表用之配線傳送低位準信號，控制及儀表者，其末端應使用絕緣端子，末端處理應使用製造廠認可之壓縮工具。該工具應對每一種大小之電線施加正確之壓力。
- C. 電力端子應配合導線材料加以密封避免濕氣之浸入。

(2) 電纜之分接及終端處理：分路配線之接頭應使用免鋸之連結器，務使其在機械及電氣上完全固定。

2.2.3 電纜架

(1) 通則：電纜架應為梯式並包含所需之配件、系統連接裝置。電纜架應依 CNS 或 NEMA VE1 或其它法規規定設計及製造。

(2) 額定

- A. 電纜架支撐點距離每米設計應可承受平均負載 300kg，電纜架曲折度小於 10mm，依 CNS 或 NEMA VE1-3.01 或其它法規規定做試驗時其負載安全係數為 1.5。

- B. 兩架之間設有連接時應不致減低其強度。

(3) 材料之厚度及尺寸

- A. 鐵製電纜架側邊材料之鐵料最少為 $2.0\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 不含鍍錫厚度。
- B. 鋁製電纜架為鋁合金 6063-T5 擠型之製品，其邊槽厚度為 3.0mm 以上，橫桿(RUNG)為 1.5mm 以上。

- C. 纜架之格距不超過 300mm。

- D. 電纜架側邊材料之高度不小於 100mm。

(4) 配件

- 配件之設計及構造應比照直線部分側條、梯格之材料，厚度、表面處理，及尺寸。

(5) 表面處理

- A. 電纜架及附件應由製造廠按使用條件完成標準程序清潔。
- B. 鐵電纜架及附件應依相關法規規定於製作完成後熱浸鍍鋅，附著量應為 400g/m^2 以上。
- C. 鋁製電纜架鋁陽極表面處理膜厚 $10\mu\text{m}$ ，並作靜電粉體塗裝。

2.2.4 現場馬達啟動開關

(1) 無熔線斷路器及電磁啟動開關組合

- A. 電磁啟動開關組合應符合 UL 或 CNS 之規定。
- B. 應提供熱動元件過載保護裝置，熱動過載電驛選定應符合馬達額定電流。
- C. 每一啟動開關應有控制變壓器(或依設計圖所示其他控制電源)，除另有規定者外其容量應為製造廠標準容量。
- D. 每一馬達啟動開關應有不少於二個常開及二個常閉之備用輔助接點。
- E. 每一馬達應有一紅色“運轉”燈及一綠色“停止”燈。

2.2.5 接地及避雷保護系統

(1) 提供接地及避雷保護系統，應依照第 16061 章「接地」規定辦理。

(2) 接地測試端子箱及接地匯流排

接地測試端子箱及接地匯流排，應依圖示裝設，分開供電機設備之接地用及供通訊設備、弱電，界面端子箱及 CSRC 設備之接地用，所有接地電纜均應符合用戶用電設備裝置規則。

(3) 下列設備應有兩獨立之接地導線接於接地匯流排：

- A. 高壓開關箱
- B. 單元變電站
- C. 馬達控制中心
- D. 電力變壓器

(4) 所有電氣設備及裝置之不帶電部分應接地。動力及照明幹線及馬達，照明及插座分路應單獨設一條獨立之接地線，以供接地故障電

流之回流用。幹線之接地線應一端接於單元變電站接地匯流排，另一端則接於配電盤，馬達控制中心或馬達，分路之接地線應一端接於配電盤或馬達控制中心，另一端接至裝置之金屬外殼。

2.2.6 延燒防止材料(FIRE STOPS)

- (1) 本延燒防止材料施工完成後必須能防止煙，水和有毒瓦斯之通過，並依照 ASTM E814 時間/溫度曲線之標準直接燃燒試驗達 2 小時以上(或採用其它法規規定)。
- (2) 本材料應經 UL 1479、FM 或其它標準之認可，包括貫穿部分防火試驗(FIRETESTS OF THROUGH-PENETRATION FIRESTOPS)及消防水柱之噴壓試驗(HOSE STREAM TEST)，平時並具防水功能，及 IEEE-383、IEEE-384 燃燒試驗(或採用其它法規規定)。
- (3) 本材料必須不含有石棉，可燃性溶劑或有害之化學物。
- (4) 本材料須為填充劑或固體片板。
- (5) 本材料施工時不須使用特殊工具，施工方便，且增設電纜線時，拆除容易。
- (6) 本延燒防止材料必須具備膨脹特性，以填補電纜線經燃燒，外層材料融化後之空隙，以防毒煙，瓦斯蔓延，確保生命安全。

2.2.7 電纜及電線型式

- (1) 電纜之構造及特性應分別符合第 16120 章「電線及電纜」之規定。
- (2) 有關消防、排煙、逃生等維生設施之電源、控制、警報、監視及通信線路電線，應採用耐燃等級。

3. 施工

3.1 安裝

- 3.1.1 標示牌之安裝：導管如裝在可見或天花板維修入口位置者，應在每一導管上做標示牌以辨識幹線號碼、電纜迴路或其它系統之編號，標示牌應為塑膠製，不褪色，並可在現場浮貼於機具上。標示牌應圍繞固定於導

管上(非橫向)，並應粘貼牢固。標示牌應為有背膠之條形，並應整齊對正水平及垂直，標示牌之色碼應如下：

- (1) 紅色：電力線，大於 600 伏者，並須註明其電壓等級。
- (2) 藍色：電力線，600 伏及以下。
- (3) 橘色：控制系統。

3.1.2 安裝設備之接線：由設備廠商之資料查驗確認其位置及高度後，依圖示方式安裝設備之出線盒。

3.1.3 接線盒及拉線盒之安裝：出線盒應予適當支撐以保持其形狀。較大之出線盒應適當成形或以結構鋼支撐，鋸成堅固之組立，在運輸及安裝時保持固定形狀。

3.1.4 電纜分接，終端處理及安裝

- (1) 通則：除了在出線盒或可及之金屬箱體內，以及在電纜之長度超過電纜製造廠可供應之最長電纜捲軸長度時，始可在幹線或分路做分接或相接。
- (2) 絝緣：端子之絝緣應以一體成形或用塑膠絝緣膠帶加以包紮形成，以保持其絝緣值和所接導線之絝緣值相等。
- (3) 分接：做分接時，端子應固定在導線上以使所有導體皆確實連接，導線絝緣不得破壞且無裸線暴露或因施壓而致脫落，而端子亦不致因旋轉或震動而鬆動，以確保分接有效。分接端子應妥為固定在支撐架上。導管中、比流器、比壓器，或在保護線路中絕不可有分接。
- (4) 接頭： 2.0mm^2 及更小導線之分接所用之端子應為壓繩或壓印式。
- (5) 溫度額定：端子之溫度額定應至少等於所接導線之額定。
- (6) 栓合：
端子栓合須使用高強度及高抗蝕性之非鐵金屬螺栓及墊圈。
- (7) 額定電流：電纜終端處理之額定電流應不低於所接之電纜。
- (8) 馬達：馬達導線之引接應使用壓接式端子，並應以核可方式予以絕緣。

(9) 照明及插座：照明及插座電路之分接應採核可之接頭。

(10) 導管中電纜之安裝

- A. 導管中之導線應從一端到另一端均為連續者，不得中間接續。
- B. 導管中照明及插座之配線，需符合用戶用電設備裝置規則。
- C. 自捲軸放出電纜時應避免使電纜發生扭結，不當之拉力，或纜心受損，全部外表應保持完整，不受擦傷或磨損。
- D. 對電纜之最大拉力，即導線裝以拉眼或籃形抓手時，不得超過製造廠刊印之建議值。

(11) 電纜架之電纜安裝

- A. 安裝方法應依 NFPA 或戶用電設備裝置規則、輸配電設備裝置規則及製造廠之書面說明。
- B. 電纜在纜架中的路徑應依承包商所完成之電纜佈設表施工。
- C. 在電纜架中電纜的安培數及間距應依 NFPA 或戶用電設備裝置規則辦理。
- D. 所有轉彎場合應使用滾筒以減低其拉應力。
- E. 纜架蓋應於電纜安裝及檢查完畢後即行安置。
- F. 電纜在儲存，搬運及安裝時應小心保護，不受損害。
- G. 電纜垂直方向佈置時應固定於架上，固定點之距離應不超過 1.5m。
- H. 水平佈置時，架上電纜之固定點間距應不超過 2m。

(12) 當電線在線槽及導管從一端至另一端或通過不同之環境(如溫度)，電線應以最惡劣之環境選擇之。

3.1.5 安裝電纜架

- (1) 安裝應依戶用電設備裝置規則、輸配電設備裝置規則、製造廠說明書辦理。
- (2) 電纜架支撐之設計及製造應使用鋼或鐵料，能確實承受設備運轉所造成之結構體振動及電纜佈設時之各種應力。各支撐應按圖示細節製作。應採用地震加強支撐。

- (3) 通過建築伸縮縫之電纜架應設伸縮接頭，支撑配件之製作應可使電纜架在結構伸縮縫處自由移動。
- (4) 吊架之設計應於承擔荷重時可再調整。
- (5) 電纜及匯流排、電纜架穿過牆或地板時，應裝設延燒防火材料。延燒防火材料應與建築圖示防火牆之防火時效相同，並使用防火泥或類似材料為填充料，延燒防火材料應考慮易於增設電纜或拆除、檢視。所選用材料施工前應送審核可，所有變電站，電氣室地板，主控室，電腦房之穿牆電纜應以防火材料防火。
- (6) 電纜架系統應與附近之各項設施及設備協調以避免互相干擾，纜架之位置不可設置在不能維修之區域或直接照明燈具之下。
- (7) 電纜架與箱盤連接時，必須使用箱盤固定片。
- (8) 支撐之隔距：除另有規定者外，電纜架支撐之隔距不得大於戶用電設備裝置規則所規定之間距。
- (9) 電纜架支撐應儘可能安裝於結構鋼材上：
 - A. 混凝土固定附件
 - a. 以鋼或鐵製之混凝土膨脹螺栓應裝在經核可方法鑽製之圓孔內。
 - b. 固定於結構體之支架不可使用固定在混凝土或石材中之木栓或鉛栓。
 - B. 結構鋼上的固定裝置應使用鋸接之螺柱或核可之方式。
- (10) 吊桿：吊桿之直徑應不得小於 12mm。
- (11) 吊架：
 - A. 電纜架係為二支或以上之吊桿者，吊桿之直徑應不小於 12mm。
 - B. 吊架橫桿應使用特殊之鋼質箱形槽鐵帶彈簧式螺帽。
- (12) 接地：須沿架放置一條截面積 38 平方公厘之導線為接地線(或依設計圖規定辦理)，每段電纜架應與導線搭接保持電氣相通，再由導線引接至接地系統。
- (13) 電纜架兩側每 15 公尺應施作反光標示，註明“高壓系統，危險勿近”或“配電系統，危險勿近”或“電力監控系統，危險勿近”。

3.1.6 接地裝置

(1) 接地導線應按圖示及規定之位置及尺寸安裝，接地導線應放在基礎之回填土中，除另有規定外，距基礎最少 0.5m，並在完成地面上 0.9m，惟在道路之地面上應埋在地面上最少 1.0m。

(2) 土方

- A. 開挖面之水位應予控制並清除。
- B. 鄰近之建築應依需要妥加防護並做頂擰以防損害。
- C. 開挖應保持現場環境及清潔復舊。開挖如在夯實處，多餘之廢土應清離現場，回填後應再予夯實，其密度應與開挖前相同。
- D. 回填工作完畢後，應保持原始或圖示之坡度、高程，如有下沈應予復原。
- E. 除另有規定者外，回填工作應使用原開挖之土方。如需以砂回填者，其材質應小於 13mm，不含淤泥，粘土或植物性物質。

(3) 接地之安裝

- A. 接地材料應設在與地下管線及基礎不相衝突之處或未來不會開挖之場所，接地導線不應連接至地下管線或地下箱槽。
- B. 地下接地之連接應依圖示或需要辦理，在連結以前應徹底清理乾淨，經檢查並認可後方可將連接點予以回填。
- C. 接地系統應依圖示位置施工。
- D. 接地導線之預留出線應在圖示位置。接地導線之預留出線如有遭受機械損傷之可能時，應以適當長度之熱浸鍍鋅硬鋼套管附護圈加以保護。凡接地導線之預留出線通過混凝土或地板者，須設套管。
- E. 接地線應依圖示接至接地匯流排或接地端子箱。

3.2 施工方法

3.2.1 鋸接及表面加工

(1) 鋸接：鋸接應符合 AWS 或其它法規之規定鋸點應磨光，銳角均應

除去。

- (2) 表面處理：設備應依製造廠所設定之標準程序清理，打底漆及做表面漆。顏色須經業主及工程司核可。
- (3) 鍍鋅表面：鍍接點 50mm 以內油漆，防火及鍍鋅層均須清除。鍍接切割或鎖緊後，鍍鋅處應依製造廠刊印之說明辦理，油漆或防火亦比照辦理。修護鋼材面漆或表面之方法應事先核准。

3.3 現場品質管制

3.3.1 通則：設備安裝後，各部分經檢查，調整，及安置於運轉狀態後，配電路徑、現場馬達開關，開關、插座等，應依第 16002 章「一般電機條款」及第 16010 章「基本電機規則」做現場測試，測試記錄須送經核可。

- (1) 電纜絕緣試驗：電纜及線之絕緣電阻應依規定測量並記錄結果。
- (2) 配電裝置試驗：
 - A. 每一三相插座應予檢查以使面對出線口時相序為順時鐘方向。
 - B. 所有插座、開關、熔絲座等，應有功能及連續性試驗。
 - C. 現場馬達開關：設備安裝後須檢查各部分，調整後須與機械承包商連繫、協調，現場馬達啟動開關也須操作、試驗。
 - D. 電纜架：電纜架，包含接地線之連接，經安裝後，電纜架系統應做現場試驗以測定其接地之連續性。
 - E. 地線及避雷保護系統：系統經完成後，應做測試並做記錄，以確定對地電阻合於設計要求。

4. 計量與計價

4.1 計量：本章工作不予計量。

4.2 計價：本章工作有關費用均已包含於契約詳細價目表之相關工作項目內，不另計價。

〈本章結束〉

第 16120 章

電線及電纜

1. 通則

1.1 本章概要

說明 600V 以下電力用電線及電纜之材料、施工、測試及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 600V 電線及電纜

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 16002 章 一般電機條款

1.3.4 第 16010 章 基本電機規則

1.3.5 第 16050 章 電機基本材料及施工方法

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

- | | |
|--------------------|-------------------|
| (1) CNS 670 C2005 | 鍍錫軟銅單電線(無絕緣) |
| (2) CNS 672 C2007 | 鍍錫軟銅絞電線(無絕緣) |
| (3) CNS 679 C2012 | 600V 聚氯乙烯絕緣電線(IV) |
| (4) CNS 689 C3011 | 塑膠絕緣電線電纜檢驗法 |
| (5) CNS 1364 C2030 | 裸軟銅單電線(無絕緣) |
| (6) CNS 1365 C2031 | 裸軟銅絞電線(無絕緣) |
| (7) CNS 2655 C2047 | 交連聚乙烯絕緣電纜 |

(8) CNS 3301 C2058 600V 聚氯乙烯絕緣及被覆電纜(VV)

1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

C2 國家電氣安全法規

1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)

- | | |
|-----------|-----------------------------|
| (1) B3 | 軟或軟化銅電線 |
| (2) B8 | 同心層銅導體絞線、硬、中硬、及軟抽銅 |
| (3) B33 | 電氣用鍍錫軟銅或軟化銅線 |
| (4) B189 | 電氣用鍍鉛及鍍鉛合金軟銅線 |
| (5) E622 | 實心材料燃燒時釋放煙濃度試驗 |
| (6) D2863 | 測量可維持塑膠如同蠟燭燃燒狀況所需氧氣指數最低氧氣濃度 |

1.4.4 絝緣電纜工程師協會(ICEA)

S-66-524(NEMA WC7) 輸配電用交連熱凝聚乙烯絕緣電線及電纜

1.4.5 國際電工委員會(IEC)

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| (1) IEC 60331 | 電纜之防火特性 |
| (2) IEC 60332 | 測試電纜線在火中之狀態 |
| A. IEC 60332-1 | 一條垂直的絕緣導線或電纜上測試 |
| B. IEC 60332-3 | 成束導線及電纜 B 類測試 |
| (3) IEC 60502 | 額定電壓 10 仟伏至 3 仟伏抽出實心，介質絕緣電纜 |
| (4) IEC 60540 | 電纜、電線之絕緣及被覆試驗方法 |
| (5) IEC 60754 | 電纜燃燒時釋放氣體之試驗 |

1.4.6 美國電氣電子工程師協會(IEEE)

- (1) IEEE 383 CLASS IE 電纜現場接續、連接，以供核能發電廠之型式試驗標準

1.4.7 日本工業規格協會(JIS)

(1) JIS C3102	軟銅線
(2) JIS C3105	硬抽銅絞線
(3) JIS C3307	600V 聚氯乙烯絕緣電線(IV)
(4) JIS C3401	600V 控制電纜
(5) JIS C3605	600V 交連聚乙烯絕緣電纜

1.4.8 美國電氣用品生產者協會(NEMA)

(1) WC 21	電線及電纜用不回收捲軸
(2) WC 25	電線及電纜用捲軸防護罩

1.4.9 美國防火協會(NFPA)

70 美國國家電氣法規

1.4.10 德國國家標準(DIN)

(1) DIN VDE 0207	無鹵素被覆複合物規範 Part 24
(2) DIN VDE 0472	電纜材料在燃燒時產生腐蝕性氣體之試驗 Part 813

1.4.11 用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則

1.4.12 建築技術規則

凡引述其他標準場合，承包商得供應依其他標準製造及試驗之電線、電纜，惟必須以本規範參考之標準為最低要求，並取得工程司核可。

1.5 資料送審

送審必須依照第 01330 章「資料送審」之規定，並應提送下列資料。

1.5.1 電線、電纜數據：除製造廠之標準數據表外，應有下列資料。

- (1) 說明電線、電纜之構造，包含絕緣、外被及紮帶材料之一般化學名稱，說明厚度及電線、電纜尺寸，包含以mm為單位之最大及最小直徑。
- (2) 電線、電纜外徑，mm。

- (3) 電線、電纜重量，kg/m。
- (4) 說明所有電氣試驗之程序。
- (5) 說明電線、電纜乾燥及試驗之方法及程序。
- (6) 電線、電纜安裝記錄：電線、電纜經佈設後，實際佈設(單一導線)之長度應予記錄。佈設之日期均應記錄。
- (7) 證明文件
 - A. 將電線電纜符合規範要求及其參考標準之試驗報告送審。
 - B. 低煙無毒電纜的發煙密度試驗報告及資料送審。
 - C. 將製造商證實產品符合規定要求之證明書送審，包括施工製造圖之提送及電線、電纜交貨之證明書。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 裝運之準備

- (1) 電線、電纜之兩端應採用熱縮封頭，或以其他適用之方法予以防潮密封，以防止濕氣浸入。
- (2) 電線、電纜應按規定軸裝或捲裝應有妥善之包裝，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- (3) 電線、電纜需儲存在乾燥及安全的場所。

1.6.2 捲軸記號

每一電線、電纜捲軸應以適當的方法標示下列事項：

- (1) 種類或記錄
- (2) 導體直徑或標稱截面積
- (3) 長度
- (4) 重量(軸裝時一併記載總重)
- (5) 旋轉方向(限於軸裝)
- (6) 製造廠名稱或簡稱
- (7) 製造年月

(8) 採購單號碼

(9) 捲軸號碼

1.7 保固

1.7.1 承包商應依契約規定，對本工程所用器材，設備之功能，應自正式驗收合格次日起依契約相關規定進行保固。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 電線、電纜應適用於戶內外，電纜槽、電纜架內或導線管中、潮濕及乾燥場所。此電纜及電線適用於 600V 以下 60Hz 系統。

2.1.2 電線、電纜將適用於導線溫度在不超過 60°C 及 90°C 之範圍內。

2.1.3 電纜為單芯或多芯式。

2.1.4 多芯電纜之芯線識別應符合 CNS 3301、CNS 2655 之規定。

2.2 材料

2.2.1 導體

(1) 導體應為軟銅或軟化銅，符合 CNS 1365 或 ASTM B8 或 VDE、IEC 之規定。

(2) 除另有說明者外，導線應為 CNS 1365 或 ASTM B8 Class B 規定之絞線。

2.2.2 絝緣

絕緣應為下列之一種：

(1) 聚氯乙烯(Polyvinyl Chloride)

- A. 絶緣應為抗熱、抗濕之聚氯乙烯，符合 CNS 679、CNS 3301 或 IEC 60502 之規定。
- B. 電纜絕緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合 CNS 3301 或 ICEA、VDE、IEC 之規定。

(2) 交連聚乙烯(Crosslink polyethylene)

- A. 絶緣應為抗熱、抗濕，填充或未填充之交連熱凝聚乙烯化合物，符合 CNS 2655 或 ICEA S-66-524 第 3 節或 VDE、IEC 之規定。
- B. 絶緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合 CNS 2655 或 ICEA S-66-524 第 3.2 節或 IEC 60502。

2.2.3 電纜外被覆

(1) 聚氯乙烯(Polyvinyl chloride)

- A. 抗熱之聚氯乙烯須符合 CNS 3301、CNS 2655 或 ICEA-66-524 或 IEC 60502 或 VDE 規定。
- B. 外被覆材料之最小厚度及最大厚度須符合 CNS 3301、CNS 2655 或 ICEA-66-524 或 IEC 60502 或 VDE 規定。

(2) 低煙無鹵素 LSFH 材質。

2.2.4 電纜線完成時，必需符合 CNS 679、CNS 3301、CNS 2655 或 ICEA S-66-524、IEC 60502 之規定。

2.2.5 識別

每一電纜在其外被覆上以不易消褪方式清楚標明製造廠之名稱或簡稱、製造年份、年月、電壓等級、記號、導體大小等。

2.3 工廠實驗及品質管制

2.3.1 工廠試驗

- (1) 所有電線、電纜均應依 CNS 679、CNS 3301、CNS 2655、CNS 2899、ICEA-66-524、IEC 60502 等規定，工程司得視實際狀況需要要求至工廠檢驗或抽樣送公證單位檢驗。
- (2) 耐燃電纜須通過 CNS 11174 Z2058、IEC 60331 規定，耐熱電線須通過 CNS 11175 Z2059 之規定。
- (3) 完成之低煙無毒電纜須接受下列試驗且須符合相關標準：
 - A. 火焰傳導試驗
 - a. IEC 60332-1：測試電纜線在火中之狀態，在一條垂直的絕緣導線或電纜上測試。
 - b. IEC 60332-3：測試電纜在火中之狀態，B 類，在成束導線及電纜上測試。
 - c. IEEE 383：測試一組垂直電纜架上纜線之火焰延燒。
 - B. 電路完整性試驗：只適於耐燃電纜
 - a. CNS 11174 Z2058。
 - b. IEC 60331：電纜耐燃特性。
 - C. 發煙量試驗
 - a. ASTM E662 或 NFPA 258 或 VDE、IEC：依據 NBS 標準的房間發煙密度。
 - b. UITP/APTA E4 或 VDE、IEC：煙密度試驗(LTE 3M CUBE)。
 - D. 散發出燃燒氣體的試驗
 - a. UITP/APTA E8：電纜材料受燃燒氣體腐蝕試驗。
 - b. IEC 60754-1：在燃燒時放出鹵素酸之數量試驗。
 - E. 氧化指數試驗
 - a. ASTM D2863：量測氧化指數。
 - F. 毒性指數測試
 - a. NES 713 毒性指數試驗

2.3.2 品質管制

- (1) 為保證供應產品品質，承包商在工廠須有品質保證檢查包括下列項目：
- A. 審核由下包交貨至主生產/裝配廠之進貨材料。
 - B. 詳述各裝程中所須量測或局部測試項目及測試標準，並記錄量測結果。
 - C. 工廠量測及測試儀器須經校準，詳述隔多少時間儀器須檢查及於多少誤差範圍內量測值可以被接受。
 - D. 產品品質重要之數值記錄須經品管主管簽字，當工程師要求時該記錄隨時可以提交。
 - E. 規範書、計算書、詳細圖、材料單及其他設計文件及資料須明確並經校核符合設備規範。
- (2) 當工程司要求時，上述事項，包含負責部門之名稱及負責人員姓名隨時可提交(例如工廠測試時之簽名認證)。
- (3) 根據其品保系統(及手冊)，承包商於開始製造之前必須準備並提送“品保檢查及測試計畫”供工程司審查。該計畫須指出工廠現場檢驗及測試步驟。
- (4) 當承包商與工程司對上述“計畫”獲得一致意見時，該計畫則視為委託工廠供應設備時執行一切測試之依據。需要工程司會同測試之則須於測試開始前一個月通知。

3. 施工

3.1 安裝

- 3.1.1 現場配線：設備及現場配線之安裝應依屋內線路裝置規則及屋外供電線路裝置規則規定辦理。如前述規則無規定者依設計圖面規定。

3.2 現場試驗

3.2.1 通則：現場試驗應依製造廠印製之說明辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以實作數量予以計量。未列於詳細價目表而於本規範及圖說所列之各項附屬設備、材料及工作等均已包含於契約詳細價目表各工作項目單價內，不另計量。

4.2 計價

依契約有關項目以實作數量予以計價；契約價金已包括該工作項目所需之一切設備各壓接端子、接續、纜線束線帶、電纜標示及其他材料、人工、機具、動力、運輸、附屬設施及管理、測試等，以及其他為完成本項工作所需之費用在內。

〈本章結束〉

第 16123 章

控制用電線及電纜

1. 通則

1.1 本章概要

說明 600V 以下控制用電纜及電線之材料、施工、測試及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 600V CVV 控制電纜

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章 資料送審

1.3.2 第 16010 章 基本電機規則

1.3.3 第 16120 章 電線及電纜

1.4 相關準則

凡引述其他標準場合，承包商得供應依其他標準製造及試驗之電線、電纜，惟必須以本規範參考之標準為最低要求，並取得工程司核可。

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 670 鍍錫軟銅單電線
- (2) CNS 672 鍍錫軟銅絞電線
- (3) CNS 689 塑膠絕緣電線電纜檢驗法
- (4) CNS 1364 裸軟銅單電線
- (5) CNS 1365 裸軟銅絞電線
- (6) CNS 4898 控制電纜
- (7) CNS 11174 耐燃電線

- (8) CNS 11175 耐熱電線
 - (9) CNS 12726 遮蔽型控制電纜
 - (10) CNS 12727 遮蔽型控制電纜檢驗法
- 1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)
- (1) C2 國家電氣安全法規
- 1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)
- (1) B3 軟或軟化銅電線
 - (2) B8 同心層銅導體絞線、硬、中硬、及軟抽銅
 - (3) B33 電氣用鍍錫軟銅或軟化銅線
 - (4) B189 電氣用鍍鉛及鍍鉛合金軟銅線
 - (5) E662 實心材料燃燒時釋放煙濃度試驗
 - (6) D2863 測量可維持塑膠如同蠟燭燃燒狀況所需氧氣指數最低氧氣濃度
- 1.4.4 絝緣電纜工程師協會(ICEA)
- S-66-524(NEMA WC7) 輸配電用交連熱凝聚乙烯絕緣電線及電纜
- 1.4.5 國際電工委員會(IEC)
- (1) IEC 60331 電纜之防火特性
 - (2) IEC 60332 測試電纜線在火中之狀態
 - A. IEC 60332-1 一條垂直的絕緣導線或電纜上測試
 - B. IEC 60332-3 成束導線及電纜 B 類測試
 - (3) IEC 60502 額定電壓 10 仟伏至 3 仟伏抽出實芯，介質絕緣電纜
 - (4) IEC 60540 電纜、電線之絕緣及被覆試驗方法
 - (5) IEC 60754 電纜燃燒時釋放氣體之試驗
- 1.4.6 美國電氣電子工程師協會(IEEE)
- (1) IEEE 383 CLASS 1E 電纜現場接續、連接，以供核能發電廠之型式試驗標準
- 1.4.7 日本工業規格協會(JIS)
- (1) JIS C3102 軟銅線

- (2) JIS C3105 硬抽銅絞線
- (3) JIS C3401 600V 控制電纜
- (4) JIS 258C 600V 遮蔽型控制電纜

1.4.8 美國防火協會(NFPA)

- 70 美國國家電氣法規

1.4.9 德國標準協會(DIN)

- (1) DIN VDE 0207 無鹵素被覆複合物規範
- Part 24
- (2) DIN VDE 0472 電纜材料在燃燒時產生腐蝕性氣體之試驗
- Part 813

1.4.10 用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則

1.4.11 建築技術規則

凡引述其他標準場合，承包商得供應依其他標準製造及試驗之電線、電纜，惟必須以本規範參考之標準為最低要求，並取得工程司核可。

1.5 資料送審

1.5.1 需符合本章第 01330 章「資料送審」之規定，並應提送下列資料：

1.5.2 電線、電纜數據：除製造廠之標準數據表外，應有下列資料：

- (1) 說明電線、電纜之構造，包含絕緣、外被及紮帶材料之一般化學名稱，說明厚度及電線、電纜尺寸，包含以 mm 為單位之最大及最小直徑。
- (2) 電線、電纜外徑：mm。
- (3) 電線、電纜重量：kg/m。
- (4) 最小彎曲半徑(直徑之倍數)。
- (5) 最大拉力，單位：kgf。
- (6) 說明所有電機試驗之程序。
- (7) 說明電線、電纜乾燥及試驗之方法及程序。

- (7) 電線、電纜安裝記錄：電線、電纜經佈設後，實際佈設(單一導線)之長度應予記錄。佈設之日期應記錄。
- (8) 證明文件
 - A. 將電線電纜符合規範要求及其參考標準之試驗報告送審。
- (9) 建議採用何種拉動電纜之潤滑劑。

1.5.3 證明文件

- (1) 將電線電纜符合規範要求及其參考標準之試驗報告送審。
- (2) 將製造商證實產品符合規定要求之證明書送審，包括施工圖及製造圖之提送及電線、電纜交貨之證明書。

1.5.4 作業及保養手冊：應包含電纜之分接、接續、終端處理及修理。

1.6 品質管制

1.6.1 品質管制

- (1) 為保證供應產品品質，承包商在工廠須有品質保證檢查包括下列項目：
 - A. 審核由下包交貨至主生產／裝配廠之進貨材料。
 - B. 詳述各製程中所須量測或局部測試項目及測試標準，並紀錄量測結果。
 - C. 工廠量測及測試儀器須經校準，詳述隔多少時間儀器須檢查及於多少許可差範圍內量測值可以被接受。
 - D. 產品品質重要之數值紀錄須經品管主管簽字，當工程司要求時該紀錄隨時可以提交。
 - E. 規範書、計算書、施工圖及製造圖、材料單及其他設計文件及資料須明確並經校核符合設備規範。
- (2) 當工程司要求時，上述事項，包含負責部門之名稱及負責人員姓名隨時可提交(例如工廠測試時之簽名認證)。

- (3) 根據其品保系統(及手冊)，承包商於開始製造之前必須準備並提送「品保檢查及測試計畫」呈工程司審查。該表須指出工廠現場檢驗及測試步驟。工程司將指示何種步驟他希望參與測試，何種測試僅需測試證明等。
- (4) 當承包商與工程司對上述計畫獲得一致意見時，該計畫則視為委託工廠供應設備時執行一切測試之依據。需要工程司會同測試之邀請函須於測試開始前 2 個月或依契約規定期限發出。

1.7 現場環境

電線電纜應適用於戶內外，安裝在導線管內，電纜架上或電纜溝中、潮濕及乾燥場所。此電纜及電線將用於 60Hz，電壓不超過 600V 之系統。

1.8 運送、儲存及處理

1.8.1 裝運之準備

- (1) 電纜之兩端應以熱縮封頭，或以其他適用之方法予以防潮密封，以防止濕氣侵入。
- (2) 電線、電纜應按規定軸裝或捲裝應有妥善之包裝，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- (3) 電纜應以單層或多層抗候之材質包紮。
- (4) 電線、電纜需儲存在乾燥及安全的場所。

1.8.2 捲軸記號

每一電纜捲軸兩邊須附有明顯標示，註明下列資料：

- (1) 種類或紀錄。
- (2) 導體直徑或標稱截面積。
- (3) 電纜芯數。
- (4) 絝緣型式及電壓額定。
- (5) 長度。
- (6) 重量(軸裝時一併記載總重)。

(7) 旋轉方向(限於軸裝)。

(8) 製造廠名稱或簡稱。

(9) 採購單號碼。

(10) 項目號碼。

(11) 捲軸號碼。

(12) 製造年月。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 電線、電纜將適用於導體溫度不超過 60°C 及 90°C 之範圍內。

2.1.2 電纜可為單芯或多芯型式。

2.1.3 多芯電纜之相別應符合 CNS 3301、CNS 2655、CNS4898、NEMA WC5 或 NEMA WC7 規定。

2.2 材料

2.2.1 導體

(1) 導體應為軟銅或軟化銅，符合 CNS 1365、ASTM B8 或 IEC 之規定。

(2) 除另有說明者外，導線應為 CNS 1365 或 ASTM B8 Class B 規定之絞線。

2.2.2 絝緣

絝緣應為下列之一種：

(1) 聚氯乙烯(Polyvinyl Chloride)

A. 絝緣應為抗熱、抗濕之聚氯乙烯，符合 CNS 4898、CNS 12726 或 JIS C3401 之規定。

B. 電纜絕緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合 CNS 3301 或 ICEA、IEC、JIS 之規定。

(2) 交連聚乙烯(Cross-link Polyethylene)

A. 絶緣應為抗熱、抗濕，填充或未填充之交連熱凝聚乙烯化合物，符合 CNS 4898、CNS 12726、JIS C3401 或 IEC 之規定。

B. 絶緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合 CNS 4898、CNS 12726 或 IEC 502。

(3) 聚乙稀(Polyethylene)

A. 絶緣應為抗照、抗濕、填充或未填充之聚乙稀化合物符合 CNS 4898、CNS 12726 或 IEC 之規定。

B. 絶緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合 CNS 4898、CNS 12726 或 IEC 規定。

2.2.3 遮蔽層

(1) 遮蔽層採用銅帶、銅線編織、鋁箔帶、銅帶或鐵帶遮蔽。

(2) 遮蔽層材質需符合 CNS 1364、CNS 670 或 ASTM B3 之規定。

(3) 遮蔽層材質之厚度及直徑需符合 CNS 12726 之規定。

2.2.4 電纜外被覆

(1) 聚氯乙稀(Polyvinyl Chloride)

A. 抗熱之聚氯乙稀須符合 CNS 4898、CNS 12726 或 IEC 60502 規定。

B. 外被覆材料之最小厚度及最大厚度須符合 CNS 4898、CNS 12726 或 IEC 60502 規定。

2.2.5 芯線識別：4 芯以下電纜絕緣體分色識別，5 芯以上以數字識別。

2.2.6 芯線絞合：芯線應絞合成同心圓或 SZ 狀。

2.2.7 電纜線完成時，需符合 CNS 672、CNS 4898、CNS 12726 或 CNS 12727 之規定。

2.2.8 識別

每一電纜在其外被覆上以不易消褪方式清楚標明製造廠之名稱或簡稱、製造年月、電壓等級、記號、導體大小等。

2.2.9 600V CVV 控制電纜

(1) 導體

導體應為軟化銅。

(2) 絝緣

絝緣體須為聚氯乙烯(Polyvinyl Chloride)混合物。

(3) 電纜外被覆

聚氯乙烯被覆，適合於潮濕或乾燥之環境使用，其性能須符合 CNS 4898 之規定。

2.4 工廠試驗

2.4.1 所有電線、電纜除另有規定者外，均應依 CNS672、CNS 4898 或 CNS 12726 相關規定試驗。

2.4.2 製造廠於每一批出廠時，對每一種線徑及型式之電纜做試驗。

2.4.3 耐燃電纜須通過 CNS 11174、IEC 60331 規定，耐熱電線須通過 CNS 11175 之規定。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 設備及現場配線之安裝應依經濟部頒「用戶用電設備裝置規則」規定辦理。如前述規則無規定者依設計圖說規定。

3.1.2 依本說明書第 16120 章之相關規定辦理。

3.2 現場測試及檢查

線路設施安裝完畢後，在運轉前，所有裝置及配線應由承包商負責分項及整體測試，並記錄所有測試值送工程司認可，測試前須請工程司至現場參與測試，測試項目如下：

3.2.1 接頭是否切實完整，電纜固定是否堅固、相序是否正確。

3.2.2 依經濟部頒「用戶用電設備裝置規則」之相關規定做絕緣測試並記錄其測試值，若有不符合規定值時，承包商應無條件做適當之修改或更換，並重新測試及記錄。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以實作數量計量。未列於詳細價目表而於本規範及圖說所列之各項附屬設備、材料及工作等均已包含於契約詳細價目表各工作項目單價內，不另計量。

4.2 計價

依契約有關項目以實作數量計價。契約價金已包括該工作項目所需之一切設備各壓接端子、接續、纜線束線帶、電纜標示及其他材料、人工、機具、動力、運輸、附屬設施及管理、測試等，以及其他為完成本項工作所需之費用在內。

〈本章結束〉

第 16132 章

導線管

1. 通則

1.1 本章概要

說明導線管之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 金屬導線管

1.2.2 非金屬導線管

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 16002 章 一般電機條款

1.3.4 第 16010 章 基本電機規則

1.3.5 第 16050 章 電機基本材料及施工方法

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 1302 K3006 導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管

(2) CNS 1303 K6142 導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管檢驗法

(3) CNS 2606 C4060 電線用鋼管

(4) CNS 6079 C4223 電線用金屬製導管及地板槽附件總則

(5) CNS 6109 C4253 導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管配件總則

(6) CNS 9684 C3167 電線用鋼管檢驗法

1.4.2 美國電機製造業協會(NEMA)

1.4.3 美國保險業試驗室(UL)

1.4.4 經濟部最新頒布用戶用電設備裝置規則、輸配電設備裝置規則。

1.5 資料送審

- 1.5.1 資料提送審查應依據第 01330 章「資料送審」及本節之規定辦理。
- 1.5.2 施工製造圖：標示導線管明確位置，並須註明尺寸。
- 1.5.3 廠商資料：敘述導線管之產品型錄。
- 1.5.4 樣品：依據設計圖說所標示之導線管，除業主另有規定外，每一項目均提送一件樣品，樣品數量已包含於契約數量內不另計價。

1.6 品質保證

- 1.6.1 遵從第 01450 章「品質管理」以及本節之規定。
- 1.6.2 導線管及配件均應符合 CNS 標準之產品。
- 1.6.2 品質保證工作之執行應符合導線管相關準則之要求，並應依據第 16010 章「基本電機規則」及其它測試之規定進行測試。

1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 導線管運送及卸下時，須注意勿損壞導線管。
- 1.7.2 卸貨時長度超過 6m 時，全長均須加支持。
- 1.7.3 應儲存於乾燥地點，避免灰塵、雨淋及陽光曝曬。如置於室外，導線管上方須加遮蓋。

1.8 保固

- 1.8.1 承包商應依契約規定，對本工程所用器材，設備之功能，應自正式驗收合格次日起依契約相關規定進行保固。

2. 產品

2.1 功能

- 2.1.1 電氣導線管須能提供一完整管路及配件的組合，包含管接頭、連接器、彎頭、護管夾、管帽及其他形成完整系統的元件和配件。

2.2 材料

2.2.1 金屬導線管

- (1) 種類：厚鋼導線管或無螺紋導線(依設計圖所示採用)
- (2) 本體：符合 CNS 4624 G3110 第 1 類鋼管用熱軋碳鋼帶或符合 CNS 9278 G3195 第一類冷軋碳鋼片及鋼帶之規定。
- (3) 厚度：符合 CNS 2606 C4060 規定。
- (4) 防鏽：鍍鋅或其他方式處理。

2.2.2 非金屬導線管

- (1) 種類：聚氯乙烯塑膠硬質管。
- (2) 本體：聚氯乙烯樹脂或聚氯乙烯為主體之共聚合體。
- (3) 厚度：符合 CNS 1302 K3006 規定。

2.2.3 管件：須符合 CNS 6079 或 CNS 6109 之規定。

2.2.4 導線管伸縮接頭：須符合 CNS 或 NEMA FB1。

2.3 工廠試驗及品質管制

2.3.1 依據第 01450 章「品質管理」以及本節之規定。

2.3.2 導線管、配件等出廠應附測試報告，必要時會同廠試或送往檢驗機構測試，其測試報告並需經品管主管簽字，檢驗測試所發生之費用均已含於工程總價內。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 查驗施工製造圖是否與工地實況相符。
- 3.1.2 協調並配合各項工作順序及進度，避免與其他工作衝突。
- 3.1.3 檢查及確認所施作材料之規格及配置位置。

3.2 安裝

3.2.1 導線管

- (1) 除另有圖示或規定者外，導線管儘可能為明管。明管則與建築牆壁平行，用直角彎頭。除另有規定者外，明管不可斜角走向。兩

出線盒間導線管均須連續佈置，若有分接頭時則須做接線盒。轉彎應使用大半徑彎頭或加適當之附件。

- (2) 混凝土地板下泥土直埋之導線管至少以 175kgf/cm^2 之混凝土保護或依設計圖所示之其他保護措施。
- (3) 平行之配管應與蒸汽或熱水配管至少隔距 300 mm，橫交時至少隔 150 mm，離冷水配管至少 75 mm，離瓦斯管至少 100 mm。
- (4) 室外地下導線管：室外地下導線管向人孔及手孔之傾向應至少保持 0.25% 之坡度，應注意防止積水。導線管內安裝任何電線或電纜時應先完全清掃乾淨。在每一空管槽內應留下一尼龍繩以備未來安放電線或電纜用，同時其出口應加帽或加栓塞，以防止雜物或水份進入，直到安置電線為止。
- (5) 機械設備之空間：在機械設備之空間中，裝設明管時應適當考慮通風管及機械配管。所有明管須配合現場而加設吊掛裝置確實固定。風管或風管吊架不可用以支持任何電氣設備或電氣管槽。
- (6) 建築天花板：導線管通過場所如有建築天花板時，則將導線管設在建築天花板上方，而不埋於樓板內。
- (7) 磨光：導線管之磨光應在攻牙以後，兩端應切正，對齊裝進雙接頭，管接頭及套接管中。
- (8) 拉線盒：如導線管之長度超過 30m，或三個以上 90° 彎頭，應在維修可及之處做拉線盒。
- (9) 支撐：所有支撐元件均應有適當之螺紋接合，接合之螺紋部分及未來可調之螺紋應清晰可見。
- (10) 越過伸縮縫之導線管：導線管跨過伸縮縫者應有認可型式之膨脹接頭。
- (11) 接地之連續性：金屬導線管及接頭應保持電氣及機械之連續。
- (12) 金屬導線管之末端處理
 - A. 金屬導線管於切割，攻牙及鉸光後，應予澈底清掃，所有帶螺紋之套接管及管接頭，應在組合之前立即以適當之無鉛，導電、抗蝕，潤滑劑塗抹使之防水。

B. 導線管接合完畢，應立即塗上保護之鋅粉漆，以防止在扳手咬痕上腐蝕，導線管進入線盒，箱體，及設備之時應使用護圈。導線管末端通至線盒而無接管者應以兩鎖螺帽及一護圈固定。

(13) 非金屬導線管連接：塑膠管切割後，管口應自內向外修光以去除毛糙稜角，並應完全擦掃乾淨，塑膠管之接頭應採用製造廠建議之封劑，並應保持水密。每一導線管包括彎頭，肘管、及其他配件在內。在兩拉線點間導線管之全長不得含有三個以上 90° 彎頭，總角度為 270°，包含出線口之彎頭及配件。

(14) 埋入導線管

A. 通則：在灌混凝土前，所有待埋入之導線管及嵌入物均應確實固定位置並予擰牢，此等零件應無鏽垢，鬆脫之鏽點，乾固之泥漿，或其他可妨礙其固著之表層。用以支持導線管之木頭不可埋入。

B. 凡導線管穿越牆壁至冷凍室，牆壁之兩面若有壓力差或濕氣，導線管應有合適之管封，此種管封係使用格蘭式管封。導線管通過建築之伸縮縫時應採膨脹接頭。

C. 依下列方法安裝埋入混凝土之金屬導線管。

a. 導線管安裝完畢並在澆築混凝土以前，承包商應以合適之金屬線穿於每一導線管，如有不能通過者，應重新換裝導線管，金屬線及通管棒應由承包商提供。

b. 澆築混凝土以前，導線管之每一外露管口應加蓋，每一出線口，拉線口及接線盒均應以紙或布塞滿，盒蓋也應予以封妥。

c. 承包商應對埋入之地下導線管做下列試驗。70 mm及更大之導線管應以通管棒拉過。較小之導線管應以適當尺寸之鋼絲附刷拉過。任何導線管如有阻礙現象，應使用一特製之棘齒鉗，或以切割式通線，或其他可接受之方法加以清除。

d. 如此種阻礙無法清除，或有可能損傷電纜之情況時，此一導線管應予換新。

e. 由水泥穿出準備將來延接用的導線管，應在螺紋下端至少保

留距地 300 mm 之長度，並以鋼質管塞加帽。

f. 埋入之導線管彎頭依下表規定：

管之稱呼	廠製最小半徑	現場彎製最小半徑
(CNS) 2606	mm	mm
G16、G22 & G28	200	250
G42	250	300
G54	300	380
G70	380	460
G82	460	610
G104	610	760

g. 現場製作之彎頭應無切痕，齒痕、及其他表面之損傷。

(15) 明管

- A. 除必須使用錨碇螺栓埋設者外，吊架及支撐配件之製作及組立均須考慮跨過結構伸縮縫時，須使管槽可自由移動，並設地震防護補強。
- B. 每一吊架應於裝妥載重時可以調整。
- C. 施工中，導線管仍須支撐以防止變形並確保獨立之支持。
- D. 位在戶外之導線管應以同類之金屬帶或管夾繫牢，出線盒在戶外及在潮濕場所應保持防候及水密。
- E. 導線管間最長之支持間距應依用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則辦理。
- F. 膨脹水泥螺栓應為 AISI 304 或 SUS 304 不鏽鋼材質。
- G. 結構鋼繫件應含 C 型夾帶扣夾，鋸固之螺柱，或認可之樑夾。
- H. 吊桿應符合下列之一覽表，吊掛一支以上導線管時，應使用較大直徑之吊桿(吊桿可採用全牙式電鍍螺桿或熱浸鍍鋅螺桿)。

導線管直徑(mm CNS) 吊桿直徑(mm)

導線管直徑(mm CNS)	吊桿直徑(mm)
54 或更小	12
70~104	16

- I. 每一吊桿應有一吊環以承載導線管，上方應留出空間以備上下

調整及裝設鎖帽。

(16) 多向支持式吊架

- A. 多向支持式吊架係為兩支或以上之吊桿者，可用於電纜架或做為多支導線管之共同吊掛。應使用地震防護之支撐。
- B. 此型式吊架之間距應依吊掛最小導線管之距離辦理。
- C. 遇有僅吊兩支導線管時，吊桿之直徑應依較大直徑之導線管辦理，如吊掛多於二支導線管時，最少須採用 16 mm直徑吊桿。
- D. 吊架橫桿應採用角鋼，在垂直方向之腳應較長，或用特製之鋼質箱形槽鐵以便裝上彈簧式螺帽，每一槽鐵螺帽之最大定額載重應不少於 450 kg。
- E. 與導線管相接觸之 U 型螺栓應限制每一導線管左右移動，但應容許導線管滑動。
- F. 所有管吊架、固定架及五金配件、螺絲等均須為 AISI 304 或 SUS 304 不鏽鋼製品。

(17) 側牆上吊掛之水平導線管

- A. 54 mm或更小之導線管可使用膨脹螺栓及單孔鍛鐵導線管夾固定。
- B. 導線管沿有濕氣之牆吊掛，或其導線管之直徑大於 54 mm應以牆角架支持，每一牆角架應以不小於 38 mm×38 mm×3 mm之角鐵製作，並應有三點連於牆上，牆角架應作熱浸鍍鋅。

(18) 導線管豎管及垂直配管

- A. 通過結構地板之豎管，在每一地板面應有豎管夾牢固之。
- B. 承載支點之間距應不超過 3m。
- C. 自水平走向開始之豎管可以水平導線管兩邊之吊桿支持，每一吊桿及管夾可承載全部載重。

(19) 可撓性金屬導線管

- A. 除另有規定者外，可撓性金屬導線管之製作應符合明管適用之構造，附件應連於導線管，而其夾住導線管之壓力應符合可撓性鋼管所規定之電阻及拉力試驗。

- B. 可撓性金屬導線管可使用於照明燈具及在天花板上之其他設備。
- C. 可撓性金屬導線管可撓性液密金屬導線管應使用於連結馬達及其他有振動或移動之設備。
- D. 凡屬熱偶裝置，各種感測器及電磁閥之配管均須使用可撓性導線管。

(20) 凡導線管穿越防火牆、防火隔間、防火樓板、或防火結構天花時，其管周圍之結構開口亦須按規定加設延燒防火材料。

3.2.2 導線管配件

- (1) 管封：每一地下導線管接頭均應加封，使其保持水密。
- (2) 管套節：建築之結構及其他情況使導線管無法使用標準之螺紋雙接頭時，得用導線管套節。
- (3) 止鎖螺帽及護圈：所有導線管與出線盒，接線盒或箱體之接合應在盒之外部使用止鎖螺帽，並在內部使用止鎖螺帽及護圈。
- (4) 絶緣護圈：導線管之末端如為 36 mm 及更大者，應設有接地型絕緣護圈。

3.2.3 明管標示：每一管路應配合導線之迴路施作標示。

3.3 檢驗

- 3.3.1 所有待埋入之導線管及嵌入物施作完成後，在澆築混凝土之前，應會同工程司到場檢核及認可。
- 3.3.2 屋外管道之施工時，於管溝挖掘、導線管排列、接續、埋管回填、復舊等各階段工作，承包商皆須報請工程司查驗核可後始得進行後續之進度。
- 3.3.2 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	要求標準	頻率
導線管	1. 各類導線管廠牌、規格 2. 管徑、厚度 3. 施工	1. 測試報告、出廠證明 2. 量測工具 3. 目視	1. CNS 相關規定、規範 2. 圖說、用戶用電設備裝置規則	隨時

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予以計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以實作數量予以計價。

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 16133 章

電氣接線盒與配件

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本章所規定之工作包括但不限於出口、拉、接線匣之設置供應。

1.2 工作範圍

1.2.1 金屬接線盒及配件

1.2.2 非金屬接線盒及配件

1.1.3 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 16002 章 一般電機條款

1.3.4 第 16010 章 基本電機規則

1.3.5 第 16050 章 電機基本材料及施工方法

1.3.6 第 16132 章 導線管

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 6079 C4223 電線用金屬製導管及地板槽附件總則

(2) CNS 6087 C4231 金屬製電線接線盒

(3) CNS 6109 C4253 導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管配件總則

(4) CNS 6113 C4257 導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管接線盒及蓋

1.4.2 美國保險業試驗室(UL)

1.4.3 經濟部最新修訂用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則。

1.5 資料送審

1.5.1 資料提送審查應依據第 01330 章「資料送審」及本節之規定辦理。

1.5.2 施工製造圖：標示接線盒明確位置。

1.5.3 廠商資料：敘述接線盒之產品型錄。

1.5.4 樣品：依據設計圖說所標示之接線盒，除業主另有規定外，每一項目均提送一件樣品，樣品數量已包含於契約數量內不另計價。

1.6 品質保證

1.6.1 遵從第 01450 章「品質管理」以及本節之規定。

1.6.2 接線盒及配件均應為符合 CNS 標準之產品。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 交運的產品應有妥善的包裝，以免在運送過程中造成損壞或變形。

1.7.2 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型式。

1.8 保固

1.8.1 承包商應依契約規定，對本工程所用器材，設備之功能，應自正式驗收合格次日起依契約相關規定進行保固。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 金屬接線盒及配件(AISI 304 或 SUS 304 不鏽鋼材質)

(1) 種類：開關盒或出口盒(防水型)。

(2) 本體：加壓成型或熔鋸成型。

(3) 厚度：2.0 mm。

(4) 型式：方型或八角型。

2.1.2 非金屬接線盒及配件(未採用)

- (1) 種類：露出式或埋入式(防水型)。
- (2) 本體：射出成型。
- (3) 厚度：3.0mm。
- (4) 型式：方型、八角型或圓型。

2.2 工廠實驗及品質管制

2.2.1 依據第 01450 章「品質管理」以及本節之規定。

2.2.2 接線盒出廠應附測試報告，必要時會同廠試或送往檢驗機構測試，其測試報告並需經品管主管簽字，檢驗測試所發生之費用均已含於工程總價內。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 查驗施工製造圖是否與工地實況相符。

3.1.2 協調並配合各項工作順序及進度，避免與其他工作衝突。

3.2 安裝

3.2.1 依據製造廠商產品型錄的指導文件安裝產品。

3.2.2 安裝應保持其垂直及水平。安裝高度須符合設計圖說。

3.2.3 出線口如係在同一牆上背對背安裝時應予錯開，水平方向相距 150 mm，以防止噪音之傳遞。

3.2.4 出線口如在水泥牆或柱上，出線盒應與完工之表面相齊。

3.2.5 出線盒如裝在水泥或混凝土結構應使用膨脹螺栓固定，在鋼樑上用樑夾，螺栓等固定，拉線箱應在扭力及撓力下仍牢固，必要時應加角鐵以保持其堅固性。盒蓋應有足夠之螺絲以確保其與出線盒連續接觸。

3.2.6 出線盒之定位應使各邊與牆壁，門框，地板相平行，每一出線盒應有盒蓋。所有嵌入式開關及插座出線口，應使其前緣與完工之牆面相齊，而與牆壁、門框及地板相平行。每一接線盒及端子盒，除埋設於混凝土中

者外，其底部應有直徑最小為 6mm 之漏水孔兩個。如在盒中使用端子板，應最少留出 20% 備用端子，導線進入線盒之開口應予封閉。盒中未用之開口，應利用可拆掉之金屬封口或栓塞予以封閉。金屬管槽所用之線盒如位在潮溼之場所應採用套口式。在其他場所之出線盒應為鋼板製，設在潮溼場所之鑄鐵出線盒及嵌入式者均須加設墊圈。

3.2.7 出線盒及其支座應依下列方式予以固定：

- (1) 用木螺絲或有同樣支持強度之螺絲釘固定在木料上。
- (2) 用螺栓及膨脹盾(Expansion Shield)固定於混凝土或磚料上。
- (3) 用肘節螺栓固定於空心石材上。
- (4) 用螺絲或鋸固之螺柱固定在鋼結構上。
- (5) 有螺紋之螺柱可採用擊釘槍在非預鑄混凝土之場合驅入，並配合鎖墊圈及螺帽，或釘式尼龍錨栓，以代替木螺絲，膨脹盾，或金屬螺絲。在開放的架空安裝空間中，鑄製金屬出線盒應與燈具分別支撐。無螺紋接頭之鑄製金屬出線盒及板金出線盒應直接裝在建築之結構上，或用圖示吊桿吊掛(Bar hangers)。埋入混凝土中之線盒在澆置混凝土前，導管引進處，應使用螺帽鎖及護圈確實固定。大於 0.0016m^3 之線盒若採露出式者，應使用 9mm 或更大的螺栓及槽鐵，或採帶螺紋之混凝土嵌入物，或金屬膨脹盾予以支持。用於石牆或磁磚牆上出線盒應為方角磚型或標準出線盒附方型盒蓋。

3.3 檢驗

所有待埋入之接線盒施工完成後，在澆築混凝土之前，應會同工程司到場檢核及認可。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 數量已含於各項設備費內，故不予計量。
- 4.1.2 費用另含於契約有關項目內，故不予計價。

〈本章結束〉

第 16401 章 低壓配電盤

1. 通則

1.1 本章概要

說明低壓配電盤及附件之設計、供應、安裝及試驗等相關規定。

1.2 工作範圍

- 1.2.1 低壓配電盤、斷路器、匯流排。
- 1.2.2 相關之控制及計測裝置與配線。

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
- 1.3.4 第 16140 章--配線器材
- 1.3.6 第 16291 章--儀表、電驛及控制

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 13542 C4470 低電壓金屬閉鎖型配電箱
- (2) CNS 13543 C3210 低電壓金屬閉鎖型配電箱檢驗法
- (3) CNS 2930 C4084 交流電磁開關
- (4) CNS 2931 C4085 無熔線斷路器

1.5 品質保證

- 1.5.1 品質保證工作之執行應符合相關準則對低壓配電盤之要求，並應依據第 16010 章「基本電機規則」及其它測試之規定進行測試。
- 1.5.2 用電設備檢驗之機構須經政府核可。

1.6 資料送審

1.6.1 資料提送審查應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。

- (1) 每一配電盤組成之組件、裝配、安裝圖、結線圖及手冊。
- (2) 每一配電盤組成之材料、顏色、設備及裝具表。
- (3) 製造廠數據：所有組件、原製造廠型錄及規格等說明。
- (4) 特殊工具表。
- (5) 除竣工圖之規定外，承包商於完成試驗及人員訓練後應將本工程之設備結線圖、技術資料、操作及維護手冊等圖面文件一式 5 份，裝訂成冊送請業主審核認可，以供將來保養維護之依據。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 配電盤應存於屋內。

1.7.2 設備應存於乾燥區域、無灰塵，且無濕氣凝結顧慮之場所。

1.8 保固

1.8.1 承包商對本工程所用器材、設備之功能，除另外規定者，其保固期限，依合約規定辦理。

1.8.2 承包商應於工程驗收後 1 週內出具保固保證書，由業主核存；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 設計要求

2.1.1 通則

配電盤包括內裝抽出型空氣斷路器、無熔線斷路器(簡稱 NFB 或 MCCB)、電源自動切換開關(AUTOMATIC TRANSFER SWITCH，簡稱 ATS)、功率因數改善電容器及相關之控制器、過電流及其他保護裝置，匯流排、儀表及相關之變化器及電驛。全部配電盤之設計、製造、及試驗應符合有關之法規標準及第 16010 章「基本電機規則」

之規定。

2.1.2 結構

- (1) 配電盤製造應包含結構鋼或型鋼架經焊接構成堅固構造，在裝運途中或組立時或地震狀態應保持其標準線不致受損，亦不致因短路電流引起之應力而損壞。此構架在前方、後方，底部（電纜隔間除外），上方及各邊均用鐵板封閉，附門及蓋板，可從後方檢修設備，並設有內部遮蔽裝置，後方蓋板應採用隱藏式鉸鏈。
(屋內落地型配電盤採 SS41 鋼板，盤箱門採用 3.2 mm 厚之鋼板，其餘採用 2.3 mm 厚 SS41 鋼板全部機械加工成)
- (2) 盤面前方應以鉸鏈門板完全遮蔽，以遮蓋所有的斷路器、儀表或預留之隔間。凡有鉸鏈之蓋板均應採隱藏式鉸鏈，附加門門及開口，用以通風，安裝操作機構，機械跳脫，及位置顯示等。通風百葉應僅設於有鉸鏈之面板上，用以散發盤內之溫升。其溫度值參閱 ANSI C37.20 對封閉式設備所規定之標準。所有開口處應有防塵、防水、或防其他異物侵入之設計。
- (3) 斷路器室相互間及斷路器和其他各室之間，將以接地金屬隔離板或絕緣板隔離之。
- (4) 所有鋼料均應徹底清潔，並以磷酸或類似之處理進行工廠塗裝，隨後立即加一層防鏽底漆。塗裝表面顏色應送業主核可。

2.1.3 汱流排

- (1) 汱流排及一次側連接均應為銅製。所有栓鎖接頭及一次側隔離開關應予鍍銀或錫（以電鍍方式）。除接地匯流排接頭為 2 個螺栓外，所有匯流排接頭應至少有 4 個螺栓。匯流排應為連續者，但若連接相鄰直立之箱體或為裝船及裝卸需要而予分開時，採分接匯流排。
- (2) 所有匯流排之電流不得超過屋內線路裝置規則之規定。
- (3) 汱流排之厚度不可超過 10mm。凡需要更大電流之匯流排時，匯流排應為層疊者，每一匯流排間應用一銅隔片或用墊圈隔開以保持與匯流排之間相等間隔，至少為 5mm。匯流排應有適當之相別標

識。盤內匯流排全段均為同樣額定容量。

- (4) 銅排之尺度及佈置應使匯流排在箱外周溫為 40°C 時溫升不超過 50 °C。
- (5) 從頂部或底部進入之電纜原則上應連接於端子盤。應使用防火之支座，以適當固定排列電纜。
- (6) 匯流排之尺度，型式及組態，其匯流排支座、隔片支座，及箱體構造物均應確保配電盤能安全承受在任何一點發生之短路電流。接合處應予鎖緊、焊接，並做適當之處理以確保有足夠之接觸面。
- (7) 不可用電纜代替匯流排做斷路器間之連接。
- (8) 匯流排：匯流排以熱縮絕緣被覆應為不吸水防電弧及防火、自熄性能。
- (9) 中性匯流排：三相四線供電時須有中性匯流排。除在設計圖中另有註明者外，均為全額容量，此匯流排應為裸銅，並利用絕緣支座支持，其短路容量至少應等於主匯流排之額定容量。
- (10) 接地匯流排：應符合 ANSI C37.20 之規定，供應一未加絕緣至少 50mm×5mm 銅接地匯流排。除因裝運及處理需拆開外，均應按配電盤全長裝設而無中間連接。凡有中間連接暫均須採分接匯流排應為鍍銀或錫之銅排。接地匯流排之兩端應有壓接端子以連接接地導線。接地導線之尺度為 100mm²。
- (11) 應使用未加絕緣銅匯流排以連接中性及接地匯流排以建立系統之共同接地。

2.1.4 輔助設備及裝置：配電盤之儀控應符合 ANSI C39.1 之規定，並如設計圖。儀表、跳脫裝置附蓋、切換開關應裝於主過電流保護裝置上端有鉸鏈之儀表板上。

- (1) 比流器應儘可能裝在主斷路器箱體中，以利維修。比流器之比值應如設計圖。比壓器應裝在一獨立之金屬封閉隔間內，其一次側須設限流熔絲，且二次側亦應有保護裝置。儀表須按設計圖按裝之。電流及電壓表應為盤裝式。
- (2) 電表應為指針式、數位式，半嵌入式安裝，刻度之精確度為全刻

度（線性範圍內）之 $\pm 1\%$ 。電壓表精確顯示之範圍應達供應電壓 $\pm 10\%$ 。

- (3) 電流表切換開關應可用於讀出每一相電流之值，電壓表切換開關應可用於讀出每一匯流排相間，及每一匯流排相與中性匯流排間之電壓。兩種開關均可切至 OFF 位置。
- (4) 儀表設備及裝置，須按設計圖需要設置。
- (5) 應有附蓋之試驗端子裝設於電壓及電流表旁。此試驗端子應以名牌標示以資識別。
- (6) 控制電源配電盤應符合規定及設計圖，以熔絲接於主匯流排，應有 1 只二極主斷路器裝於二次側。

2.1.5 接線端子

- (1) 動力及接地導線之接線端子應為壓接式。
- (2) 配電盤控制線之連接，應使用附絕緣套接線端子。

2.1.6 配線：配線應依第 16010 章「基本電機規則」之規定安裝。每一箱體內之控制電路應有可切斷之裝置。

2.1.7 電纜進出開口

- (1) 電纜須如設計圖自配電盤頂部或底部進入。
- (2) 在施工現場，其所需之空間應妥為預留，且使電纜能整齊布放。
- (3) 比流器應做適當之安排，使電纜可作適當的連接。

2.1.8 控制電源：控制用電源線，絕緣電壓應為 600V，其截面積不小於 5.5mm^2 ，並貫通整套配電盤，分別以端子連接至電源，其安培容量應註明於所提送之設計圖上，其容量應符合控制電路所需。

2.1.9 監控點：應依設計圖所示各點妥為預留，並將所有有關之配線接至端子板，再配線至介面端子箱 (Interface Terminal Cabinet) 之端子板。

2.1.10 電熱器：應有溫度控制之電熱器使箱內溫度保持在高出周圍溫度以防內部凝水。

2.1.11 控制配線：控制配線應有 600V 絝緣、絞線、最小斷面積 2.0mm^2 銅絞線。惟下列情形除外：

- (1) 比流器之二次側引出線不得小於 5.5mm^2 。

(2) 控制線如係裝置或設備本身之配線應採用製造廠之標準尺度。所有裝置間及裝置端子板間之控制配線，在其兩端及每一接頭均應有熱縮套管式電線標示，應在設備使用年限內保持清晰可辨。

2.1.12 電表箱

電表箱須符合台灣電力公司要求，且容許裝設台灣電力公司進戶線及電表設備，並應依台灣電力公司之規定及設計圖製造。

2.1.13 電源自動切換開關(ATS)

ATS 須依「需求功能品質計劃書」規定及合約圖說，提供 ACB 型式及 NFB 型式之 ATS，並分別符合下列需求：

(1) ACB 型式之 ATS：

- A. ACB 須符合本章及第 16412--低壓空氣斷路器(ACB) 之規定。
- B. ATS 之組成元件包含斷路器、控制單元、底座及電氣/機械連鎖組件等，均須為國外原廠製造，以確保功能之穩定及動作之正確。
- C. A.T.S. 須為雙馬達電動彈簧儲能方式操作。
- D. 須具有測訓功能、狀態指示燈及故障指示燈。

(2) NFB 型式之 ATS：

- A. NFB 須符合本章 NFB 之規定。
- B. ATS 之組成元件包含 NFB、控制單元等，均須為國外原廠製造，以確保功能之穩定及動作之正確。
- C. A.T.S. 須為雙馬達電動彈簧儲能方式操作。
- D. 須具有測訓功能、狀態指示燈及故障指示燈。

(3) ACB 型式及 NFB 型式之 ATS 應具備下列之功能：

- A. 二台 ACB 應具備電動、手動操作及電氣、機械連鎖之功能。
- B. 落地配電盤之操作面板具有：
 - (A) 台電（常用）、發電機（備用）兩方各別之紅、綠 (30 mm) 指示燈 (220V/18VTR、24VLAMP) 及 ON、OFF 操作按鈕開關，並加標示識別。
 - (B) 自動、停止、手動三段標示之鑰匙開關可供選擇切換操作。

- (a) 置於自動狀態時，皆依原設定之時間與程序，台電(常用)停電→發電機啟動→切換備用發電機供電。台電(常用)復電後→切換台電(常用)供電→發電機延時停機，一切都自動操作運轉。
- (b) 置於停止狀態時，操作轉動當時不會影響任何動作，保持現有之狀況，即失去自動、手動之功能。
- (c) 置於手動狀態時，常用、備用兩端 ACB 於皆有電源時，可手動在操作面板上做 ON、OFF 動作之切換。
- C. 台電(常用)、發電機(備用)兩方各別具有操作電源開關(NFB 2P 50AF 15AT、220V 10KA 及能耐裝置現場短路電流之熔絲)。
- D. 台電(常用)端之 ACB 需具備有無電壓乾接點(b接點)，當台電端無電壓及其 ACB 於 OFF 狀態時，皆可提供停電訊號供啟動發電機。
- E. 裝置四只延時電驛：
- (A) $TDES = \text{TIMER DELAY ON ENGINE STARTS}$ 發電機延時啟動時間(0—10秒可調型)。
- (B) 若發電機並聯盤具有可調型延時啟動裝置之功能時，此延時電驛則不需裝置。
- (C) $TDNE = \text{TIMER DELAY NORMAL TO EMERGENCY}$ 常用轉備用時間(0—10秒可調型)。
- (D) $TDEN = \text{TIMER DELAY EMERGENCY TO NORMAL}$ 備用轉常用時間(0—10秒可調型)。
- (E) $TDEC = \text{TIMER DELAY FOR ENGINE COOL OFF}$ 引擎延時停機時間(0—10分可調型)。
- (F) 若發電機並聯盤具有可調型延時停機裝置之功能時，此延時電驛則不需裝置。
- F. 台電(常用)側 ACB、NFB 為優先供電，當台電復電後，將自動切換回歸台電供電。

製造應符合第 16140 章「配線器材」中適用之要求，此外，亦應提供耐蝕金屬或壓克力名牌，白底黑字，依設計圖標明各設備名稱，如箱體、儀器、電表及配電盤。另附 10 塊 7×20cm 維修用標示板，紅底白字、附磁鐵，標示“維修中，勿啟動”字樣。

2.3 工廠試驗及檢查

工廠試驗及檢查含中間檢查應符合 CNS 13543 C3210 之要求。

2.4 備品

除供應及安裝電氣系統所有設備及組件外，承包商須提供下列備品，所有之費用均已包含於總工程費內，不另給付。

2.4.	比壓器熔絲	每種電流量	各 10 支
	600V 低壓熔絲	每種電流量	各 10 只
	指示燈燈泡	各種顏色	各 10 只
	控制開關組	各種型式	各 10 只
	盤內照明日光燈管	各種型式	各 20 支

2.4.2 每盤體內必須至少裝設預留備用開關及空間另詳設計圖要求。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 每一配電盤均應按設計圖位置安裝，並符合 NEMA SG4 第六部分之規定及建議。

3.1.2 每一箱體均應接地並依設計圖與接地系統連接。

3.1.3 安裝在乾燥區域，無灰塵，且無濕氣凝結顧慮之場所。

3.1.4 接地工作按屋內線路裝置施工，並以至少 100°PVC 線以上及 28mm (1 英吋) PVC 管接入原變電站內接地接線箱內。

3.2 現場試驗及檢查

施工完畢後，委託政府核可之檢驗機構、技術顧問團體辦理用電設備

之檢驗。至少包含下列項目：

- 3.2.1 配電盤、比壓、比流器試驗。
 - 3.2.2 斷路器試驗。
 - 3.2.3 絝緣電阻、耐壓、接觸電阻試驗。
 - 3.2.4 其他台灣電力公司規定之檢驗項目，並應提送測試作業計畫，由業主核定後執行之。
- 3.3 檢驗
- 3.3.1 依規定進行產品及施工檢驗。
- 3.4 訓練
- 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，並且在訓練開始前一個月提供訓練計畫書，計畫書內容包括訓練課程、訓練地點及負責訓練人員等送業主認可後實施。

〈本章結束〉

第 16460 章

低壓變壓器

1. 通則

1.1 本章概要

本章涵蓋一般低壓 600V 以下變壓器及附件之設計、供應、安裝及試驗。

1.2 工作範圍

1.2.1 一般低壓 600V 以下變壓器

本低壓模鑄式變壓器係裝設於屋內型自立式低壓配電盤內。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 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) CNS 13390 樹脂型乾式變壓器 Dry Type Transformer

1.4.2 經濟部頒佈「屋內線路裝置規則」

1.4.3 ANSI(American National Standards Institute)

(1) ANSI Z55.1 Gray Finishes for Industrial Apparatus & Equipment

1.4.4 IEC(International Electrotechnical Commission)

(1) IEC 60076-11 Dry-Type Power Transformers

1.4.5 DIN(Deutsches Institut für Normung E. V.)

(1) DIN 42523-1 Dry-Type Transformers 50 Hz, 100 up to 2500 kVA ; General Requirements and Requirements for Transformers

Um up to 24kV

1.4.6 NEMA(National Electrical Manufacturer's Association)

- (1) NEMA ST20 Dry Type Transformers for General Applications
- (2) NEMA TR1 Transformers, Regulators and Reactors

1.5 資料送審

- 1.5.1 資料提送審查應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。
- 1.5.2 承包商須將本低壓模鑄變壓器之廠牌型錄資料等文件，送請工程司審核認可後，始可採購。

1.6 品質保證

- 1.6.1 品質保證工作之執行應符合相關準則對低壓變壓器之要求，並應依據第 16010 章「基本電機規則」及其他測試之規定進行測試。

2. 產品

2.1 設計要求

- 2.1.1 變壓器應為真空鑄造，模鑄樹脂封裝，乾式 60Hz，F 級絕緣，符合 CNS 13390、IEC60076-11 或 DIN 42523 之規定，並符合所示之容量、電壓、相數及結線等要求。

- (1) 型式：自冷式、屋內型、模鑄式線圈。
- (2) 變壓器應可裝在可以隔離、降低震動及噪音之基座上，鐵芯及線圈應妥加固定以承受路線故障情況下所產生之機械應力，並能承受在裝運途中所發生之震動及衝擊力。
- (3) 除另有規定者外，變壓器之阻抗應依設計圖說設計製造。變壓器之平均噪音等級應不超過 CNS 13390 或 NEMA ST20 及 TR1 所規定之值。
- (4) 溫升限制須符合 IEC 60076-11。

(5) 極性：減極性。

2.1.2 繞組分接頭

- (1) 低壓變壓器每一相應有個別的一次及二次繞組，一次側額定電壓上下各有兩個 2.5% 正常電壓之全容量分接頭，二次側有兩組 5% 低於額定電壓，兩組 5% 高於額定電壓的分接頭。變壓器應為低無載損失型。
- (2) 一次側為 Δ 接線三相三線，二次側為 Y 接線三相四線，中性點直接接地式。

2.1.3 每一變壓器應有適當之端子以容納所需之一次及二次配線連接。變壓器可由任何一側或底部預留電纜入口。

2.1.4 名牌應包括下列項目：

- (1) 名稱。
- (2) 型式。
- (3) 額定頻率、額定電壓、額定容量、一，二次電流、分接頭電壓、阻抗。
- (4) 接線方式。
- (5) 絝緣等級及溫升($^{\circ}\text{C}$)。

2.1.5 變壓器之銅損及鐵損須符合相關標準規定。

2.2 工廠試驗

2.2.1 例行試驗：變壓器應依 CNS 13390 或 NEMA ST20 及 TR1 之規定試驗並包含全部例行試驗。

2.2.2 型式試驗：應施行變壓器之型式試驗，此等試驗至少應包含下列項目：

- (1) 變壓器之全部分接頭處之繞組電阻均須測量。
- (2) 一種容量之變壓器均應測量其電壓分接頭之損失及阻抗。在試驗報告中應說明所用之電壓及 VA 基值。
- (3) 每一變壓器應個別做繞組與繞組間，及每一繞組與鐵芯間之絕緣試驗。
- (4) 對每一種容量之變壓器應依 NEMA ST20 之規定作滿載溫升試驗。

(5) 應依 NEMA ST20 之規定做可聞音量試驗。此等試驗應依 NEMA 標準，在無載、分接頭電壓及額定頻率下執行，惟分接頭切換器應調至產生最大可聞聲音之位置。

2.2.3 變壓器應附有製造廠所開具經原廠品管負責人簽證後之中文或英文出廠試驗報告及檢查合格記錄，供工程司審核。

2.3 製造：應依 CNS 13390 要求之規定製造。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 全部安裝工作應依原廠提供之送審資料辦理。

3.1.2 變壓器之中性點與外殼須按經濟部頒「屋內線路裝置規則」規定，以合適線徑之接地導線予以確實接地。

3.1.3 變壓器安裝於盤體內，應有防震設備以隔絕噪音傳至其他設備或結構物。

3.2 現場試驗

設備經安裝、檢查、處在運轉狀況後，應做現場試驗，此現場試驗應證明該設備及組件之功能符合 CNS 13390 或原廠提供之送審資料之要求。

4. 計量與計價

4.1 計量

詳細價目表各工作項目依契約書主文規定。未列於詳細價目表而於本說明書及圖說所列之各項附屬設備、材料及工作等已包含於契約詳細價目表各工作項目單價中，不另計量計價。

4.2 計價

實做數量計量部分，依契約詳細價目表所列契約單價計價；非按實做數

量計量部分，依契約詳細價目表所列契約複價計價，契約價金已包括該工作項目所需之一切設備、其他、材料、人工、機具、動力、運輸、附屬設施及管理、測試等，以及其他為完成本項工作所需之費用在內。

〈本章結束〉

第 16471 章

分電箱

1. 通則

1.1 本章概要

本章涵蓋配電及照明分電箱及其附件之設計、供應、安裝及試驗。

1.2 工作範圍

1.2.1 分電箱。

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 16001 章 電機一般要求

1.3.4 第 16010 章 基本電機規則

1.3.5 第 16050 章 電機基本材料及施工方法

1.3.6 第 16140 章 配線器材

1.3.7 第 16411 章 無熔線斷路器

1.3.8 第 16291 章 儀表、電驛及控制

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 3807 單相分電箱
- (2) CNS 5314 配電箱
- (3) CNS 9100 分電盤總則
- (4) CNS 14816-2 低電壓開關裝置及控制裝置－第 2 部：斷路器
- (5) CNS 13542 C4470 低電壓金屬閉鎖型配電箱

(6) CNS 13543 C3210 低電壓金屬閉鎖型配電箱檢驗法

1.4.2 國際電工委員會(IEC)

(1) IEC 60947-2 低壓開關裝置及控制裝置－第2部：斷路器

1.5 資料送審

- 1.5.1 資料送審必須依照第 01330 章「資料送審」的要求及本文規定。
- 1.5.2 分電箱之外形圖及構造圖、結線圖、電壓、主匯流排規格、短路安培額定值、斷路器等。
- 1.5.3 分電箱負載表/附最新 kW 負載內容
- 1.5.4 除竣工圖之規定外，承包商於完成試驗及人員訓練後應將本工程之設備結線圖、技術資料、操作及維護手冊等圖面文件，裝訂成冊送請工程司審核認可，以供將來保養維護之依據。

1.6 品質保證

- 1.6.1 依據第 01450 章「品質管理」及本節之規定辦理。
- 1.6.2 品質保證之執行應符合分電箱相關準則之要求，並需符合本規範第 16010 章「基本電機規則」及其他測試之規定進行測試。
- 1.6.3 提供本規範產品之製造廠須為分電箱設備專業製造廠，並有 5 年以上製造實績，且營運情形良好。

1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 分電箱應存於屋內乾燥區域、無灰塵，且無濕氣凝結顧慮之場所。

1.8 保固

- 1.8.1 承包商應於工程驗收後 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。

2. 產品

2.1 設計要求

2.1.1 通則

所有分電箱應符合 CNS 5314 或 CNS 3807 或 CNS 9100 之相關規定，並符合圖說及負載表所示之額定短路電流，所有分電箱之主開關及分路開關之啟斷容量亦應符合圖說及負載表所示。

2.1.2 分電箱

- (1) 分電箱應包含所示之斷路器、照明遙控所需之接觸器、轉換器及其他有關之設備。所有分電箱均應有一條接地匯流排及一絕緣之中性匯流排。所有接地導線及金屬導管均應接通接地匯流排。匯流排均應有承受短路電流之能力。
- (2) 除另有規定者外，分電箱所有內外鋼板表面均應清理乾淨，並以磷酸或類似之處理，隨後立即加一層防鏽底漆並進行工廠塗裝，塗裝表面顏色需經業主及工程司核可，包含正面前緣、門、襯箱亦以此種表面處理。
- (3) 應有個別刻字之名牌。依第 16140 章「配線器材」或相關章節之規定對每一迴路註明各迴路所供負載名稱或盤名。另附 20 塊 7 cm×20 cm 維修用標示板，白底紅字、附磁鐵，標示“維修中，勿啟動。”字樣。
- (4) 分電箱應相序統一、廠內成品、正面不帶電、鉸鏈門、附鎖把手及一打字印妥之迴路說明表。每一分電箱應有兩支鑰匙。所有分電箱的鑰匙應相同，鑰匙在上鎖及打開之位置時均可抽出。
- (5) 承包商應與建築之承包商協調關於箱體之大小及按裝之位置。

2.1.3 箱體

- (1) 箱體接縫、邊緣應使用焊接製成，箱體正面四周為平整之摺邊構造，應有正面前緣之安裝表面及支持其內部裝置之安裝板或突起面。
- (2) 除另有規定者外，戶內安裝之箱體應為一般用途之分電箱。
- (3) 箱體之尺寸應使配線槽之寬度符合規定，每邊應不少於 100 mm。
- (4) 箱體在其上下方均應預留導管之入口。

2.1.4 內部構成

- (1) 內部構成應為可裝拆自立式，含分電箱主匯流排、開關、及所示之電磁接觸器及電線端子，並應採用前方可裝卸之螺栓固定。所有匯流排及端子均應為成型(DICAST)之銅製品，並應全部鍍錫。
- (2) 所有匯流排應有供銅導線用之端板。主端板之大小應配合銅線之尺寸，並應設在圖示之位置，亦應符合第 16010 章「基本電機規則」之一般要求規定。
- (3) 主匯流排之大小及構造應能承受所示之短路電流。
- (4) 中性匯流排應設在分電箱內與主匯流排接頭相反的另一端，並留有一主端板供幹線中性導線連接。
- (5) 接地匯流排應有主端板供幹線接地導線之連接。

2.1.5 開關

- (1) 開關須為無熔絲式，附熱磁跳脫或電磁式或電子式，啟斷容量並與圖示相符。框架容量(AF)大於圖說所示，亦可接受。同產品需為同廠牌。開關須依第 16411 章「無熔線斷路器」之規定辦理。
- (2) 無熔絲斷路器可在不影響其他電路或匯流排情形下可予更換。無熔絲斷路器應以手撥式操作柄，並應有快閉快斷之開關機構，以使無熔絲斷路器在短路電流時能自由跳脫，無熔絲斷路器之正面應清楚標示 OFF 及 ON 之位置，額定電流 100 A 以上時無熔絲斷路器之正面應有操作之跳脫按鈕以使無熔絲斷路器機械跳脫。所有多極無熔絲斷路器之構造均應確保同時開啟、閉合及跳脫功能。

- (3) 多極性無熔絲斷路器應為單一裝置，僅有一個操作桿，並為共同跳脫。
- (4) 接線端子應為螺絲式接頭。
- (5) 備用無熔絲斷路器係採預留可拆裝式，且匯流排及相關配件亦須預留妥當。
- (6) 箱內分路無熔絲斷路器應標示額定電流及啟斷容量。

2.1.6 面板

- (1) 分電箱面板須如圖示採露出式或嵌入式安裝，所有蓋板均應採半隱藏鋼鉸鏈門。
- (2) 每一門之內部應有資料夾內放迴路說明表。每一無熔絲斷路器應有永久固定之順序號碼，均自 1 號開始。

2.2 製造

應依第 16010 章「基本電機規則」及 CNS 5314 或 CNS 3807 或 CNS 9100 之一般要求之規定製造。

2.3 試驗

除依第 16010 章「基本電機規則」之一般要求中適用之試驗要求辦理，必要時業主及工程司可要求中間檢查。AT \geq 800 A 或 380 V IC \geq 30 kA 或 220 V IC \geq 50 kA 之無熔線斷路器需經台電公司大電力試驗中心審定，其它規格需經商檢局檢定。

3. 施工

3.1 安裝

全部安裝工作應依製造廠印製之說明辦理。

3.2 現場試驗

設備經安裝、檢查及處在運轉狀況後，應做現場試驗。此現場試驗應證明該設備及組件之功能符合規範之全部運轉要求。

3.3 訓練

- 3.3.1 依據第 01820 章「試運轉及訓練」及本節規定辦理。
- 3.3.2 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，並且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

- 4.1.1 依契約有關項目以實做數量計量。配線器材已包含於另料或雜項內，不再予以計量。

4.2 計價

- 4.2.1 依契約有關項目以實做數量計量，
- 4.2.1 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〉