

施工規範

工程名稱： B棟8樓實驗室空調冰(熱)水系統設置工程

目錄：

01450v80-品質管理
01564v70-施工圍籬
01581v50-工程告示牌
15131v30-空調用泵
15621v10-離心式冰水機組
15741v20-氣源式熱泵機組
15911v30-空調系統監視及控制設備
15950v30-空調(電氣)系統測試、調整及平衡
16010v30-基本電機規則
16120v40-電線及電纜
16122v40-高電壓電纜
16123v40-控制用電線及電纜
16132v50-導線管
16133v40-電氣接線盒及配件表
16136v50-金屬導線槽
16140v30-配線器材
16291v40-儀表、電驛及控制裝置
16323v40-高壓斷路器
16401v50-低壓配電盤
16411v10-無熔線斷路器
16413v20-漏電斷路器

青正工程科技顧問股份有限公司

技師：魏震宇

第 01450 章 V8.0

品質管理

1. 通則

1.1 本章概要

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

1.1.2 品質管理應包括但不限於下列項目：

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

1.2 工作範圍

承包商應建立品質管理計畫。

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 行政院公共工程委員會

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

2. 產品

(空白)

3. 執行

3.1 準備工作

3.1.1 品質管理計畫

品質管理計畫必須由承包商直接管制施工、製造及安裝之品質，辦理檢驗與試驗，並確保本契約下之全部材料、設備、施工品質及所辦理之工程或工作均符合本契約之規定。如主辦機關已製定品保作業要點並明訂於契約附件中，承包商應依據該項要點，編訂本工程須用之“品質管理計畫”。於收到開工通知書後[30]日內，承包商應提出其品管計畫，送請工程司核定。所擬訂之品管計畫應明列實施品質管理所需之人員組織、工作程序、設備及儀器、紀錄及報表格式，包括下列各項：

- (1) 品管組織之說明，應包括組織表，顯示品管組織與承包商內部其他部門間之關係。
- (2) 人員之人數、分類、資格、職務、責任及授權。
- (3) 處理本契約下所應提送資料之作業程序。
- (4) 應辦理之檢驗、試驗及簽證作業，包括專業協力廠商、供應商與工地以外之製造商等之作業。
- (5) 試驗程序，包括試驗結果之紀錄及提報。
- (6) 品管作業檔案之格式及建檔。
- (7) 由承包商負責人簽署之品管主管任命函，應列明品管主管之職務、責任及授權。
- (8) 確保專業協力廠商、供應及製造商執行品質計畫之方法。承包商於

品質計畫核准前，不得對本工程需要品質鑑定之部分進行施工。

3.1.2 品質管理之工作要點

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

3.1.3 產品製程階段之工作

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

3.1.4 施工製程階段之工作

工地施工→試驗及檢驗→資料分析→繪製管制圖→資料建檔。

3.2 品質管理

承包商除須符合本章第 1.4.1 款之規定外，並應依下列規定辦理。

3.2.1 品質管理通則

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

- (1) 工藝水準。
- (2) 除契約中另有更嚴格之許可差或對工藝水準另有要求更高之特別規定外，否則應依公認產業之標準施作。
- (3) 人員應具備足以達成規定品質之工藝水準。
- (4) 製（產）品應以有效之固定裝置予以固定。固定裝置之設計及大小應足以承受使用時所產生之應力、振動、拉扯等使用規定狀況及外觀之要求，並應以工程司之核可為準。

3.2.2 製造商說明書

各契約文件未詳細規定時，應依製造商說明書之完整細節施作，包括施作順序之每一步驟。如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。

3.2.3 廠商及製造商（供應商）之現場服務

如規範中有所規定，承包商應依工作需要，要求製造商指派合格人員至工地瞭解現場狀況、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。

3.2.4 實驗室之服務

(1) 測試服務

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

(2) 實驗室之責任

- A. 與承包商及工程司合作，於接獲通知時立即提供合格人員。
- B. 依適用之標準執行材料及施工方式之檢驗、取樣、測試，並將結果與規範之規定進行比較。
- C. 測試、檢驗及取樣期間發現契約工作有異常或不良狀況，應立即回報。
- D. 檢驗、取樣及測試報告應立即送由承包商簽章後轉交工程司。報告內容應包含但不限於下列項目：
 - a. 提送日期。
 - b. 契約名稱及編號。
 - c. 實驗室之名稱及地址。
 - d. 現場取樣及測試時，於場實驗室檢測人員及承包商代表之姓名及簽署。
 - e. 檢驗及取樣日期。
 - f. 溫度及天候紀錄。
 - g. 測試日期。

- h. 產品名稱及規範章節。
- i. 取樣、測試或檢驗等於工程中之位置所在。所在位置之描述，應可於契約圖說上清楚標示。
- j. 本規範所引用之 CNS、ASTM、AASHTO、UL 或其他組織之標準試驗均應按邀標文件發文日期之適用試驗規定為準。
- k. 對應規範及契約圖說規定之測試結果。

(3) 承包商對測試工作之責任

- A. 與工程司及測試人員合作，提供該等人員進出工地之便利。
- B. 提供測試用材料之初期樣品及原材料商之測試報告，交予實驗室。
- C. 隨時提供人力及設施供實驗室及工程司使用
 - a. 提供測試現場之出入便利。
 - b. 於工作現場取樣並保存。
 - c. 協助檢驗及測試。
 - d. 協助實驗室人員及工程司儲存及養護測試樣品。
- D. 工程進行前，應儘早通知實驗室與工程司，以便其指派人員及安排測試時程。

(4) 資料送審

- A. 測試儀器之校正報告影本。
- B. 適時提送實驗室之檢驗、測試、取樣時間通知，以便工程司到場觀察實驗之進行。
- C. 實驗室有關契約工作異常及不良狀況之觀察報告。
- D. 實驗室之檢驗、測試及取樣報告。

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

3.3 品質保證

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

(1) 實驗室人員之資格

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

(2) 品管人員之資格

A. 品管人員應接受行政院公共工程委員會或其委託訓練機構辦理之公共工程品質管理訓練課程，並取得結業證書。

B. 品管人員取得前開結業證書逾4年者，應再取得最近4年內之回訓證明，始得擔任品管人員。

3.3.2 製造商證明書

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

(2) 除規範另有規定者外，證明書不須公證。

A. 承諾書

a. 規範中規定應採樣測試之產品，如於國內無適當機構或設備可配合時，承包商經工程司同意得以承諾書取代，該承諾書應保證產品合乎規範及圖說之規定。承諾書中應述明產品之測試報告原稿或正本由製造商存查，隨時可應工程司之指示而提送；亦可同時提送1份經證明與正本相符之測試報告副本。承諾書上應有提送日期、承包商名稱及地址、契約名稱及編號、產品內容、其於工程中之所在位置，製造商名稱、產品廠牌名稱、型號、產地、測試日期、測試機構名稱及地址、供應之產品數量、契約圖號及規範章節號碼等資料。承諾書應由製造商負責人或其授權代表簽署，並應公證。承諾書應以一式[2]份送達工程司。

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

4. 計量與計價

4.1 計量

本章工作可列入詳細價目表，以[一式]計量，如詳細價目表未列者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價

本章工作可列入詳細價目表，以[一式]計價，如詳細價目表未列者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

〈本章結束〉

第 01564 章 V7.0

施工圍籬

1. 通則

1.1 本章概要

說明臨時圍籬及出入工地之相關圍籬及大門，包括材料、設備、施工、及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 圍籬

1.2.2 大門

1.3 相關章節

1.3.1 第 01500 章--施工臨時設施及管制

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

- | | |
|---------------|------------|
| (1) CNS 2253 | 鋁及鋁合金片、捲及板 |
| (2) CNS 2473 | 一般結構用軋鋼料 |
| (3) CNS 2947 | 銲接結構用軋鋼料 |
| (4) CNS 8826 | 鏈節形鋼線網 |
| (5) CNS 8827 | 波線鋼線網 |
| (6) CNS 8828 | 六角形鋼線網 |
| (7) CNS 8829 | 工程用編織鋼線網 |
| (8) CNS 10007 | 鋼鐵之熱浸法鍍鋅 |

1.4.2 行政院環境保護署頒布之「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」

- 1.5 資料送審
- 1.5.1 品質管理計畫書
- 1.5.2 施工計畫
- 1.5.3 工作圖
- 1.5.4 廠商資料
- 1.5.5 材料應提送樣品[2]份

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋼及鋼板：鋼及鋼板均應符合[CNS 2473][CNS 2947]之規定。

2.1.2 鋁板：應符合[CNS 2253]之規定。

2.1.3 螺栓

(1) 螺栓、螺帽及墊圈均應符合設計圖之規定。

(2) 所有鋼製螺栓、螺帽及墊圈應依[CNS 10007]之規定鋼鐵五金之熱浸鍍鋅。

2.1.4 編織鐵線網製品：符合設計圖及[CNS 8826][CNS 8827][CNS 8828][CNS 8829]之規定。

2.1.5 鋼料油漆：

(1) 塗佈一層[高鋅粉底漆]，[60%固體含量]，乾膜厚度[18]microns。

(2) 面層塗料：[丙烯酸酯光面瓷漆]，乾膜厚度[22] microns。

(3) 標誌及顏色：依工程司之指示。

2.1.6 鋁料油漆：依設計圖之規定。

3. 執行

3.1 施工方法

3.1.1 圍籬

- (1) 圍籬之高度及形式須依本章之第 1.4.2 款規定辦理。
- (2) 應於工程開始作業之前，依照設計圖及工程司之指示裝設圍籬。應確保公共車流與行人之安全與方便。施工圍籬之維護方式應能防止兒童、動物及非授權人員進入施工場所及材料儲存場。任何因損壞造成之圍籬缺口應即刻修復，不得延遲。設於街道交叉口及行人穿越處之圍籬，不得阻礙駕駛人與行人之視線。
- (3) 門之數量、型式、寬度及位置應依圖說或依工程司指示。
- (4) 洞孔應挖掘至所示之深度，以混凝土回填。
- (5) 施作移動式圍籬附支撐系統，以防止因風吹或行人移動造成移位。
- (6) 應嚴格施作圍籬及大門，且大門之打開方向應朝向工區。
- (7) 外露於公眾視線之圍籬及大門應予油漆。必要時臨街之圖案予以美化。
- (8) 臨時圍籬之拆除及清除
 - A. 工程完工後，依工程司之指示，施工場地之全部圍籬系統應予拆除。
 - B. 不得遺留任何雜物於工作場地或鄰近之產業範圍內，所有大門及圍籬之混凝土基礎均應完全拆除。地面上所有之洞隙均應以土壤填平，夯壓至 90%之壓實度。所有圍籬區域應加以耙平，包括鄰近之臨時附屬設施，使其不含凹窪及臨時障礙物。
 - C. 所有人行道應予以復舊。

3.1.2 臨時照明及電力

附屬裝置、變壓器、電線、導管及電流超載之保護設施應依法規安裝。導線之安裝不得有打結及不良之情況。照明之設置間距不得使人行道地面之亮度低於[54]Lux。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章工作之附屬工作項目，除契約另有規定外，將不予計量，其費用應視為已包含於整體計價之項目內。附屬工作項目包括，但不限於下列各項：

- (1) 油漆及修飾之維護。
- (2) 業主標誌及圖案美化。

4.1.1 施工圍籬以[一式]計量，包括大門、拆除及清理。

4.1.2 人行道、臨時照明及電力依第 01500 章「施工設施及臨時管制」之規定計量。

4.2 計價

本章工作依詳細價目單所示，以[一式]計價，單價包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及所需之附屬工作等費用在內。

〈本章結束〉

第 01581 章 V5.0

工程告示牌

1. 通則

1.1 本章概要

說明施工地區周圍應設置之工程告示牌，包括材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

為維護社會大眾之安全，於臨近施工地區重要道路應設置工程告示牌。

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 02891 章--標誌

1.3.4 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.3.5 第 05125 章--結構用鋼材

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 601 調合漆（合成樹脂型）

(2) CNS 2473 一般結構用軋鋼料

(3) CNS 2947 銲接結構用軋鋼料

(4) CNS 4934 伐銹底漆

1.4.2 美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM B209 鋁及鋁合金之片材及板材

- (2) ASTM A307 抗張強度 6,000psi 之碳鋼螺栓(Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000psi Tensile Strength)

1.5 檢驗與試驗

工程告示牌所使用之成品或材料於進場時，工程司須就其外觀尺度加以查驗，必要時，工程司得對成品之材質依第 2.1 項『材料』有關規定進行品質檢驗。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水泥混凝土

須符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之規定。

2.1.2 鋼料

結構鋼料須符合[CNS 2473 SS400][CNS 2947 SM400]之規定。

2.1.3 鋁板

鋁板須符合[ASTM B209]之規定。

2.1.4 螺栓、螺帽與墊圈

螺栓、螺帽與墊圈須符合[ASTM A307]之規定

2.1.5 漆料

(1) CNS 4934 伐鏽底漆

(2) CNS 601 調合漆（合成樹脂型）

(3) 高鋅量漆，指每公升含氧化鋅至少 0.07kg，黃鋅至少 0.48kg 之漆料。

3. 執行

3.1 施工要求

- 3.1.1 工程告示牌應依設計圖說所示製造及設置。
- 3.1.2 鋁板之製造、加工及安裝須符合第 02891 章「標誌」之規定。
- 3.1.3 結構鋼件之施工須符合第 05125 章「結構用鋼材」之規定。
- 3.1.4 工程告示牌應經常保養，如有破損或圖案油漆剝落，應立即修護整理。

4. 計量與計價

4.1 計量

工程告示牌以[座]為單位計量。

4.2 計價

工程告示牌依詳細價目表單價計價，單價包含所有人工、材料、設備、製造設置等及其他為完成本工作所需之一切費用。

<u>工作項目名稱</u>	<u>計價單位</u>
工程告示牌	座

〈本章結束〉

第 15131 章 空調用泵

1. 通則
- 1.1 本章概要

本章節詳細規定離心泵及相關附件的供應及安裝。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 水平同軸式端吸離心泵
- 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 15620 章—冰水機組
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 國際標準化組織 (ISO)
- 1.4.2 國際電工協會 (IEC)
- 1.4.3 美國國家標準協會 (ANSI)
- 1.4.4 美國水利協會 (HI)
- 1.4.5 美國機械工程師協會 (ASME)
- 1.4.6 美國國家衛生基金會 (NSF)
- 1.4.7 承包商可建議使用已獲國際公認之法規或標準，但須經設計單位認可。
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 設備型錄、設備系統規格技術文件。
- 1.5.2 送施工製造圖及製造廠商的資料。
- 1.5.3 泵浦用於開放系統（如冷凝水）時，標示泵所需淨正吸水頭。
- 1.5.4 泵的操作及維護手冊(中英文版各一)。
- 1.5.5 提送水泵供應商過往測試過之 TAF 測試報告及數據；。
- 1.5.6 提送馬達供應商過往測試過之工研院測試報告及數據。
- 1.5.7 應送審規範內容與送審內容之比較表。
- 1.6 品質保證
- 1.6.1 製造廠商必須至少有 50 年從事專業化水泵的製造、裝配及現場性能測試的經驗，且有實績資料可考。
- 1.6.2 水泵製造廠商應符合下列標準，需提供相關資料送審檢核：
 - (1) 國際標準化組織 (ISO)
 - (2) 美國保險業試驗室 (UL) 或工廠互檢 (FM) 擇一即可。
 - (3) 美國水利協會 (HI)
 - (4) 美國機械工程師協會 (ASME)
 - (5) 美國國家衛生基金會 (NSF)
 - (6) 美國綠建築協會 (LEED)
- 1.6.3 安裝於底座的水泵必須由合格的技術人員執行雷射對準調整，並提供較準報告，及雷射校正儀列印出之原稿數據表單，直立式與同軸式水泵免對心。
- 1.6.4 水泵效率之選擇不得小於設備表列效率，水泵原廠需持有 LEED 相關認證。
- 1.6.5 水泵需整組由原廠出廠不得為拼裝品，須出示整組進口報單。
- 1.6.6 水泵須為歐、美廠牌，整組(含馬達)進口。
- 1.6.7 變頻驅動系統出廠前，原廠須作測試。代理商須於安裝完成後，做現場系統測試，運轉後對業主及包商作技術移轉。
- 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。
- 1.7.2 承包商須將裝置設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所。
2. 產品功能

所有的泵應配合系統操作阻力的需要，提供適當的容量、水頭、工作壓力、最低要求效率及馬達功率（kW）。
- 2.2 設備
- 2.2.1 水平同軸式端吸離心泵

泵至少應符合下列幾點要求：

 - (1) 應為端吸式離心泵，外殼為水平分件型。
 - (2) 泵殼應為鑄鐵 ASTM A48 CLASS 35 鑄造，一體成型。工作壓力 16bar 以上，測試壓力 24bar 以上，泵運轉溫度需在-15℃~80℃。泵殼、殼座、出/入水噴嘴應與法蘭鑄成一體。泵殼應為背後抽取式的設計，以便維修時，葉輪與主軸、軸封的總成可自泵殼背後抽出而無需將泵殼自管路中拆離。泵的出水噴嘴應直立於泵殼中心正上方；泵殼之正下方應設置泵殼座，以便於管路懸吊與支撐不當時，泵體有足夠的強度支撐異常的管線應力，出入口設有壓力量測孔。
 - (3) 葉輪應為封閉型，脫蠟鑄造，材質為不銹鋼 SUS 304。葉輪直徑必須修整至能完全符合設計者所指定的流量與揚程條件後，再經動平衡校正需達 2.5G 之數值。葉輪與主軸之間應以軸鍵結合傳動，再以防鬆螺帽鎖緊固定結合，磨耗環應為鑄鐵 ASTM A48 CLASS 35 的材質。
 - (4) 主軸應為高強度不銹鋼 SUS 420 的材質。
 - (5) 主軸與泵殼之間應以機械軸封止漏，完全不漏水，軸封固定座須為單一鑄件，以利軸封維修。機械軸封的靜磨環應為碳化矽超硬陶瓷材質，動磨環應為石墨材質，橡膠應為 VITON 材質，金屬構件應為不銹鋼 SUS 316 材質。
 - (6) 泵的馬達應為全密閉風扇冷卻（Totally Enclosed, Fan-Cooled Type），使用係數（Service Factor）至少為 1.15，F 級或更好的絕緣，耐突波電壓 1800V 以上。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），其馬力數應符合泵之全曲線設計，馬達效率須為 IE3 以上等級並提供工研院馬達測試報告送審。
 - (7) 水泵主軸應為階梯式短軸套設計與馬達主軸之間應以軸鍵結合傳動，再以防鬆螺帽鎖緊固定結合。可搭配標準馬達使用，以確保日後馬達更換維修的便利性。
3. 施工
- 3.1 安裝：依照專業製造廠之安裝手冊，進行安裝施工。
- 3.1.1 承包商應負責事項：
 - (1) 泵及相關設備的安裝位置應作適當的安排，以便容易在現場維護。
 - (2) 為達到設備最適合之安裝，應提供基座、平台及避振器。
 - (3) 底座須裝設排水口，並以配管接至最接近的地板排水。
 - (4) 管徑減縮須使用長異徑彎管或異徑管頭。鄰接於泵之管線須作支撐，使避免其重量加於泵身上。
 - (5) 泵應由合格之工廠技術人員檢查、定位及簽認後，始可起動。啟動前，泵須先潤滑。

4. 計量與計價

4.1 計量及計價

4.1.1 本章之工作依工程價目單所示之數量及合約單價或一式金額計量計價。

〈本章結束〉

第 15621 章 離心式冰水機組

- 1. 通則
- 1.1 本章概要
- 1.1.1 本章規定建築物空調系統中有關磁浮變頻離心式冰水機組之構造、性能、安裝及檢驗標準。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 水冷磁浮變頻離心式冰水機組
- 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 15070 章--機械噪音、振動及地震防制
- 1.3.4 第 15131 章--空調用泵
- 1.3.5 第 15640 章--冷卻水塔
- 1.3.6 第 15950 章--測試、調整及平衡
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)
 - (1)CNS 3326 冷凍設備高壓規章
 - (2)CNS 12575 蒸氣壓縮式冰水機組
 - (3)CNS 12655 冷凍用壓力容器構造
- 1.4.2 經濟部
 - (1)空調系統冰水主機能源效率標準
 - (2)用戶用電設備裝置規則
- 1.4.3 美國國家及相關團體學會標準
 - (1) ANSI/AHRI Standard 550/590 蒸氣壓縮式冰水機性能額定 (Performance Rating of Water Chilling Packages Using the Vapor Compression Cycle)
 - (2) ANSI/AHRI Standard 450 冷凍冷凝器 (Performance Rating of Water-Cooled Refrigerant Condensers, Remote Type)
 - (3) ANSI/ASHRAE Standard 15 機械冷凍設備安全法規 (Safety Standard for Refrigeration Systems)
 - (4) ANSI/ASHRAE Standard 90.1 住宅建築物能源標準 (Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings)
 - (5) ISO 10816-1 在機器非轉動元件上量測振動之評估方法 Part 1 一般準則所規定之量測及評估，且符合法規區域 B 規定。
(Mechanical Vibration--Evaluation of Machine Vibration by Measurements on Non-Rotating Parts -- Part 1: General Guidelines)
- 1.4.4 美國機械工程師協會 (ASME)
 - (1) ASME SECTION VIII 壓力容器 (Pressure Vessel)
- 1.4.5 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - (1) NEMA 1 工業用電氣箱體 (Industrial Enclosures)
- 1.4.6 行政院環境保護署頒布之「氟氯烴消費量管理辦法」
- 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
- 1.4.8 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則

- 1.5 品質保證
 - 1.5.1 設備資料送審時，應提送設備選用型錄及相關選機資料送審。
 - 1.5.2 設備出廠時，須配合業主及設計監造單位辦理本章第 2.1.6 款所述之原廠性能測試，並提送原廠測試報告及合格證明文件送審。測試費用如本章第 2.1.6 款規定。若主機設備已登錄在經濟部能源署冰水機組效率分級標示管理系統，並可提供設備型號、登錄編號、及管理序號供查核者，冰水主機出場前則免於辦理前述之原廠性能測試。
 - 1.5.3 冰水機之額定規格須符合 CNS 或 AHRI 相關標準。
 - 1.5.4 壓縮機需為歐、美原廠原裝進口，並檢附歐美原廠出廠證明文件。且冰水機製造廠在台灣本地應有曾製造與本案相近冷凍能力的變頻磁浮離心式冰水機 10 台以上，且連續成功的操作運轉至少 10 年，有資料可考。
 - 1.5.5 專業服務
 - (1) 安裝期間供應商應指派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，以確保正常運轉，並符合設計規範。
 - (2) 供應商指派之工程師應提送檢驗報告，說明安裝情形、最後檢查結果及運轉紀錄，以證明符合規範所要求之性能。
 - (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，使其徹底瞭解操作及保養有關事項，以順利執行維修保養作業。
 - 1.5.6 離心式冰水機能源效率須符合下列：
 - (1) 依經濟部頒布之「空調系統冰水主機能源效率標準」CNS12575 標準條件下，其冰水主機之效率須達滿載效率 COP 值規定。
 - (2) 在實際運轉條件下：設計圖說設備表所訂之冰水主機能源效率值。
- 1.6 資料送審
 - 1.6.1 依據第 01330 章「資料送審」規定，辦理資料、圖說等送審。
 - 1.6.2 除本章第 1.5 項要求之相關資料送審外，設備安裝前應提供安裝圖說送審，設備安裝完成後，應提供操作、維護、保養手冊送審。
- 1.7 性能測試
 - 1.7.1 冰水主機設備供應商應獲得 TAF「財團法人全國認證基金會」認證之冰水機組性能測試實驗室合格證書，或應獲得 AHRI 認證之測試實驗室合格證書。水冷主機測試站能力範圍 25RT ~ 1000RT。氣冷主機測試站能力範圍 5RT ~ 150RT。
 - 1.7.2 冰水主機性能測試應依據 CNS 12575 或 AHRI Standard 550/590 之規定辦理。
- 1.8 現場環境
 - 1.8.1 承包商於施工前應赴現場瞭解環境，並檢查工作情況、規劃施作及維護細節。
- 1.9 保固
 - 1.9.1 承包商對本章所提供之設備及相關組件，應自驗收完成日起，依契約規定辦理保固服務。
- 2. 產品
 - 2.1 一般規定
 - 2.1.1 所有冰水機組應採用冷媒 R-134a 並符合行政院環境保護署「氟氯烴消費量管理辦法」之規定。
 - 2.1.2 冰水機組應於工廠整體組合完成，包括冷媒壓縮機、蒸發器、冷凝器及附屬

設備、配管配線、洩漏及抽真空測試等，經工廠自主品管檢驗合格，運往工地現場，於完成接管、接線及試機調整後始可操作。

2.1.3 冰水機組試驗項目及試驗條件應依據 CNS12575 或 AHRI Standard 550/590 之規定辦理。

2.1.4 冰水機組之隔音及絕熱材料，必須符合 UL 或 CNS 相關防火法規之證明。

2.1.5 冰水機出廠前應配合監造單位或工程司代表至工廠測試，除監造單位或工程司代表差旅費外，廠商因配合辦理廠測之所有相關費用，均已包括在本工程範圍內。

2.1.6 若提送主機廠牌為同等品，主機須送至工研院依據 CNS 條件進行滿載及 IPLV 測試，所有相關測試費用，包含於在本工程範圍內。

2.2 設備

2.2.1 概述

冰水機組包括磁浮變頻離心式冷媒壓縮機、驅動馬達、冷凝器、蒸發器、微電腦控制器、彩色觸控式面板、及馬達啟動器等，冰水機組應於工廠組合完成並測試合格。

2.2.2 壓縮機及驅動馬達

- (1) 壓縮機型式：採半密閉式離心式壓縮機。壓縮機馬達具直流變頻功能，壓縮機含壓縮機接線盒及 IGBT 變頻器。
- (2) 葉輪：為二段式開放式鋁合金葉輪，在滿載條件下 噪音值 $\leq 79\text{dB}$ 。
- (3) 導流翼：進氣導流翼應能配合負載變化，依據 CNS12575 或 AHRI Standard 550/590 之條件，作額定負載 100%至 20%之調節。並加裝微電腦控制熱氣旁通於低負載運轉時作為輔助之用。
- (4) 軸承：採用無油磁浮軸承，壓縮機轉軸使用永久磁鐵材質。
- (5) 壓縮機具緩衝啟動功能，啟動電流 2~6 安培。
- (6) 壓縮機馬達應符合下列要求：
 - A. 馬達額定電源應能符合設計圖說設備表之規定。
 - B. 馬達線圈以低壓氣態冷媒冷卻。
 - C. 馬達絕緣等極為 H 級。
 - D. 馬達在非正常運轉情況下應有保護裝置，以避免設備受損。
 - E. 馬達能在以 30 分鐘以上間隔，作連續啟動及停止動作而不會損壞。
 - F. 壓縮機符合 UL Standard 984 測試。
 - G. 壓縮機性能符合 ASHRAE Standard，並經 ETL 及 CE 認證。
 - H. 每個壓縮機應設獨立 NFB 開關，且壓縮機於吐出端設有隔離閥，使壓縮機在故障或需要保養時，可直接保養、維修、或拆除更換，而不影響冰機其他壓縮機，並使冰水主機能用其他壓縮機維持運轉。
 - I. 壓縮機運轉振動量應依據 ISO 10816-1 所規定量測及評估，且符合法規區域 B 之規定。

2.2.3 冷凝器

冷凝器為殼管式，散熱方式為水冷，其熱交換器型式依據製造廠之設計選用，並符合下列要求：

- (1) 水冷式冷凝器之設計規範依據 CNS 12655 或 ASME SECTION VIII 之規定。製造商須具有行政院勞委會頒布之壓力容器製造合格證明，並依據 CNS12655 耐壓試驗規範，提供壓力容器耐壓試驗報告。冷媒側設計工作壓力為 2.0MPa ($20\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$)，水側設計壓力除另有規定外，應不小於

- 1.0MPa (10kg/cm²G)，水側須以設計壓力的 1.5 倍進行耐壓測試。
- (2) 採用殼管式熱交換器，應裝設冷媒安全釋壓裝置。
- (3) 水箱蓋用螺栓安置於兩端之端板上便於拆卸清洗銅管。
- (4) 外殼為無縫鋼管，端蓋材質為鑄鐵或鋼製。冷凝器管徑為 $\phi 3/4$ " 或 1" 以上無縫高效率網狀銅管，銅管厚度不小於 1.0mm，銅管以滾軋漲管方式固定於管板上。銅管內有萊幅線可減少管內積垢。

2.2.4

蒸發器

蒸發器為殼管式熱交換器，依據製造廠之設計選用，並符合下列要求：

- (1) 蒸發器之設計規範依據 CNS 12655 或 ASME SECTION VIII 之規定。製造商須具有行政院勞委會頒布之壓力容器製造合格證明，並依據 CNS 12655 耐壓試驗規範，提供壓力容器耐壓試驗報告。冷媒側設計工作壓力為 1.5MPa (15kg/cm²G)，水側設計壓力除另有規定外，應不得小於 1.0MPa (10kg/cm²G)，水側須以設計壓力的 1.5 倍進行耐壓測試。
- (2) 採用電子式膨脹閥控制冷媒流量，適合不同負載下的運轉。蒸發器為殼管式熱交換器，採高效熱傳銅管，銅管厚度不小於 1.0mm 及管徑不小於 $\phi 3/4$ " 或 1" 以上。
- (3) 端蓋為鋼製，可拆卸便於水管清理，設有洩水接頭。須含 JIS 10K 法蘭式管接或機械連接式水管接頭。
- (4) 蒸發器的保溫絕熱材料依據 UL 或 CNS 相關防火法規之證明。

2.2.8

微電腦人機介面觸控模組

- (1) 採歐、美原裝進口微電腦控制模組。具 10" 吋 TFT LCD 觸控面板，記憶體(FLASH) 64MB，電池備份記憶體 128KB 以上。
- (2) 控制盤面板符合 IP65 保護等級標準，符合 CE 或 FCC 認證。
- (3) 控制模組內建 RS-232/RS-485/RS-422 埠、Ethernet 10/100M 通訊埠、USB 擴充槽。
- (4) 每一冰水機組應有控制盤內含微電腦控制器，具自動操作、安全控制及連接控制網路之通訊功能。所有控制訊息及故障，均可在控制盤上以繁體中文說明顯示。
- (5) 觸控人機介面需顯示三相電壓、電流、壓縮機運轉時數、冰水及冷卻水進出水溫度、電子式水流量壓差傳訊器、高及低壓測冷媒壓力、蒸發及冷凝冷媒趨近溫度、耗電量、KWH、運轉趨勢曲線（電壓、電流、溫度、壓力等）、容量調整機構開度、故障及警報等資訊。
- (6) 停機再啟動 0~30 分鐘壓縮機延時限制，防止壓縮機啟動次數頻繁。
- (7) 防止馬達電源相序逆向之運轉保護。
- (8) 膨脹閥採用電子式膨脹閥(EXV)。
- (9) 控制邏輯程式與相關參數設定值無需使用電池，可永久記憶。

2.2.9

主控制器需具下列功能

- (1) 電源供應可為 AC24V 或 DC24V。
- (2) 內建數位輸出(DO)10 點以上、數位輸入(DI)6 點以上、以及泛用型輸出(UI/O)8 點以上。
- (3) 擴充的 I/O 模組化設計，透過可程式控制器的 I/O 擴充埠連結，至少可擴展至 31 個 I/O 模組。
- (4) 程式容量：512K bytes 以上，RAM 容量：512K bytes 以上。
- (5) 提供直流電壓+24V 及+5V 電源端子，可應用於外部傳感器供電使用。

- (6) 提供四種內建通訊網路介面埠：I/O 擴充埠、MODBUS TCP/I 埠。
- (7) 內建二個 RS-485 埠，通訊速率可設定 600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200bps。
- (8) 需支援 Modbus RTU 國際通訊標準協定。
- 2.2.10 冰水主機必須提供下列安全保護裝置：
 - (1) 冷凝壓力過高及蒸發壓力過低保護。
 - (2) 電壓異常保護。
 - (3) 冰水出口溫度過低保護。
 - (4) 冰水及冷卻水流量過低。
 - (5) 壓縮機馬達線圈溫度過高、過載、斷電及感測器異常。
 - (6) 冰水泵/冷卻水泵連鎖保護預留乾接點。
 - (7) 過電流限制。
 - (8) 過電量限制 (Over Power Demand)。
 - (9) 壓縮機多次重複啟停。
- 2.2.11 啟動器
 - (1) 依據冰水機組馬達供應電源提供符合用戶用電設備裝置規則或 NEMA 1 啟動器盤，啟動器盤配合馬達供應電源為機掛式。冰水機啟動器型式應為緩衝啟動 (Soft Start)，並安裝零相電抗器防止突波，並於廠內完成測試。
 - (2) 若採雙壓縮機以上之機組，啟動器盤內須提供主供應電源端子或匯流排，每台壓縮機應有獨立之電源 NFB 保護。
 - (3) 壓縮機皆有獨立啟動器，具緩衝啟動功能啟動電流不大於 2~6 安培。
- 2.2.12 主機銘牌標示項目是依據 經濟部公告經能字第 10804603470 號中央主管機關「空調系統冰水主機能源效率分級基準表」等相關規定。
- 3. 施工
 - 3.1 安裝
 - 3.1.1 冰水機組運送過程如發生設備元件損傷，應無償提供修復或更換。
 - 3.1.2 冰水機組應依照製造廠說明書安裝定位並完成配管配線。
 - 3.1.3 管線及配件安裝須考慮拆裝維修之便利性。
 - 3.1.4 冰水機組之安裝應提供基礎螺栓、墊片等組件。
 - 3.1.5 冰水機組於現場進行安裝之前，應妥善儲存及保護，避免遭受損壞或污染。
 - 3.1.6 冰水機組於現場施工期間，應妥善保護，避免遭受機械性損壞或腐蝕。
 - 3.1.7 冰水機組安裝在可能造成腐蝕之場所，及管路系統異質材料間之電氣隔離，必須使用適當之耐蝕材料及施以適當之組裝方式，以防止腐蝕。
 - 3.2 測試及啟動
 - 3.2.1 承包商應選派技術熟練之人員提供現場探漏測試、冷媒壓力測試、抽真空乾燥、充填冷媒。
 - 3.2.2 提供初次啟動、調整及控制器校正，並保證設備已安裝妥當，能作正常服務操作。
 - 3.2.3 承包商應完成上述測試及啟動，並提送測試報告給監造單位或工程司核備。
 - 3.2.4 冰水機組產生之噪音及振動應符合環保相關法規規定。
 - 3.3 檢驗
 - 3.3.1 依契約規定進行產品及施工檢驗。

3.4 示範及訓練

3.4.1 承包商於安裝工作完成後，應提供訓練課程，以訓練業主指派之工作人員，使其能完全瞭解操作及維護上所有的細節，以便擔當日後之任務。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依契約有關項目以契約數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以契約數量計價。

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

<本章結束>

第 15741 章 氣源式熱泵機組

1. 通則

1.1 本章概要 本章規定建築物空調系統中有關以水作為熱源或以空氣作為熱源型式，熱泵機組之構造、性能、安裝及檢驗標準。

1.2 工作範圍

1.2.1 氣源式熱泵機組 (Air source heat pumps)

(1) 空氣對空氣熱泵機組 (Air to air heat pump systems)，本節規定僅適用於單體式 (Unitary type)。有關分離式空氣對空氣熱泵機組詳見第 15737 章「分離式空調機組」之相關內容。

(2) 空氣對水熱泵機組 (Air to Water heat pump systems) 俗稱氣源式熱泵熱水機 (Heat pump water heater, HPWH)

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 15070 章--機械噪音、振動及地震防制

1.3.4 第 15131 章--空調用泵

1.3.5 第 15640 章--冷卻水塔

1.3.6 第 15912 章--空調系統性能確認

1.3.7 第 15950 章--測試、調整及平衡

1.3.8 第 16010 章--基本電機規則

1.3.9 第 16061 章--接地

1.3.10 第 16120 章--電線及電纜

1.3.11 第 16123 章--控制用電線及電纜

1.3.12 第 16221 章--電動機

1.3.13 第 16401 章--低壓配電盤

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 3326 冷凍設備高壓規章

(2) CNS 12575 蒸氣壓縮式熱泵機組

(3) CNS 12655 冷凍用壓力容器構造

(4) CNS 14464 無風管空氣調節機與熱泵之試驗法及性能等級

(5) CNS 15173 風管型空氣調節機及空氣對空氣式熱泵之試驗法及性能等級

1.4.2 美國國家及相關團體學會標準

(1) ANSI/AHRI Standard 550/590 蒸氣壓縮式冰水機組性能額定

(Performance Rating of Water Chilling Packages Using the Vapor Compression Cycle)

(2) ANSI/AHRI Standard 450 冷凍冷凝器 (Performance Rating of Water-Cooled Refrigerant Condensers, Remote Type)

(3) ANSI/AHRI Standard 210/240 單體式空調機及氣源式熱泵機組性能額定 (Performance Rating of Unitary Air Conditioning and Air Source Heat Pump Equipment)

(4) ANSI/ARI/ASHRAE/ISO Standard 13256-1 水源式熱泵機組測試及性能額定第一部水對空氣及鹵水對空氣熱泵 (Water-Source Heat Pumps Testing and Rating for Performance Part 1: Water- to-Air and

- Brine-to-Air Heat Pumps)
- (5) ANSI/ARI/ASHRAE/ISO Standard 13256-2 水源式熱泵機組測試及性能額定第二部水對水及鹵水對水熱泵 (Water-Source Heat Pumps Testing and Rating for Performance Part 2: Water- to-Water and Brine-to-Water Heat Pumps)
- (6) ANSI/ASHRAE Standard 15 機械冷凍設備安全法規 (Safety Standard for Refrigeration Systems)
- (7) ANSI/ASHRAE 37 單體式空調機及熱泵機組測試方法及額定 (Methods of Testing for Rating Unitary Air-Conditioning and Heat Pump Equipment)
- (8) ANSI/ASHRAE Standard 90.1 非住宅建築物能源標準 (Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings)
- (9) ISO 10816-1 在機器非轉動元件上量測振動之評估方法 Part1：一般準則 (Mechanical Vibration-Evaluation of Machine Vibration by Measurements on Non-Rotating Parts-Part 1: General Guidelines)
- 1.4.3 美國機械工程師協會 (ASME)
 - (1) ASME SECTION VIII 壓力容器(Pressure Vessel)
- 1.4.4 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - (1) NEMA 1 工業用電氣箱體(Industrial Enclosures)
- 1.4.5 行政院環境保護署頒布之「氟氯烴消費量管理辦法」
- 1.4.6 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
- 1.4.7 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.5 品質保證
- 1.5.1 設備資料送審時，供應商應提送選用設備型錄、機組尺寸圖及相關選機資料送審。
- 1.5.2 熱泵機組之製造廠，應有製造所設計最大單一主機相近容量之熱泵機組 5 台以上之業績。
- 1.5.3 供應商應在國內設有授權之代理商或專業公司，能從事本規範規定之產品的安裝指導及售後服務。
- 1.5.4 專業服務
 - (1) 安裝期間供應商應指派工程師指導安裝，並負責最後檢查與首次啟動及調整工作，以確保正常運轉，並符合設計規範。
 - (2) 供應商指派之工程師應提送檢驗報告，說明安裝情形、最後檢查結果及運轉紀錄，以證明符合規範所要求之性能。
 - (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，使其瞭解操作及保養有關事項，以順利執行維修保養作業。
- 1.5.5 熱泵機組能源效率須符合契約圖說設備表。
- 1.6 資料送審
- 1.6.1 依據第 01330 章「資料送審」規定，辦理資料、圖說等送審。
- 1.6.2 除本章第 1.5 項要求之相關資料送審外，設備安裝前應提供安裝圖說送審，設備安裝完成後，應提供操作、維護、保養手冊送審。
- 1.6.3 若為特殊腐蝕環境，承包商應另行提送防蝕處理並經工程司審查核准。
- 1.7 性能測試
- 1.7.1 設備供應商應獲得 TAF「財團法人全國認證基金會」認證之冰水機組性能測試實驗室合格證書或應獲得 AHRI 認證之測試實驗室合格證書，且證書認證日期

應為有效期間。

- 1.8 現場環境
- 1.8.1 承包商於施工前應赴現場瞭解環境，並檢查工作情況、規劃施作及維護細節。
- 1.9 保固
- 1.9.1 承包商對本章所提供之設備及相關組件，應自驗收完成日起，依契約規定辦理保固服務。
- 2. 產品
- 2.1 一般規定
- 2.1.1 所有熱泵機組應採用環保冷媒，並符合行政院環境保護署「氟氯烴消費量管理辦法」之規定。
- 2.1.2 熱泵機組應於工廠整體組合完成，包括冷媒壓縮機、蒸發器、冷凝器及附屬設備、配管配線、洩漏及抽真空測試等，經工廠自主品管檢驗合格，運往工地現場，於完成接管、接線及試機調整後始可操作。
- 2.1.3 耗能額定：耗電量應符合本章第1.5.5款之規定。
- 2.1.4 熱泵機組之隔音及絕熱材料，必須符合國內 CNS 或 UL 之相關防火法規。
- 2.2 氣源式熱泵機組
- 2.2.1 概述
 - (1) 本機組包括全密渦卷式冷媒壓縮機，熱交換器為殼管式，銅管採用高效率銅鎳管、直膨鋁鰭片蒸發器、乾濾過濾器、冷媒視窗、外均壓管式熱力膨脹閥以及電路控制盤、外箱箱體採用處理鋼板材質(SECC)並經防銹塗裝烤漆處理，整組機組於廠內組合完成並會同測試合格。
 - (2) 整體熱泵機組應於工廠組合完成。
- 2.2.2 壓縮機及驅動馬達
 - (1) 壓縮機型式：採用符合設計圖說設備表之規定或廠家標準壓縮方式。
 - (2) 機組應具有容量控制功能以因應負荷變化。
 - (3) 壓縮機馬達應符合下列要求：
 - A. 馬達額定電源應能符合設計圖說設備表之規定。
 - B. 馬達冷卻方式應能與壓縮機型式匹配。
 - C. 馬達絕緣應能與冷媒及潤滑油相容。
 - D. 馬達在非正常運轉情況下應有保護裝置，以避免設備受損。
 - E. 馬達應能在 30 分鐘以上間隔，作連續啟動及停止動作而不會損壞。
- 2.2.3 熱泵機組室外盤管
 - (1) 氣側蒸發器為直膨管鰭式。
 - (2) 銅管採用高效率 $\phi 3/8"$ 內螺紋銅管。
 - (3) 鰭片材質採用銅管鋁質鰭片，鰭片數為 14FPI。
 - (4) 其管板材質為鍍鋅鋼板。
- 2.2.4 熱泵機組散熱風扇
 - (1) 風扇設計須符合設計規範之風量。
 - (2) 室外側風扇馬達須為全密閉式氣冷型，馬達絕緣等級應為 H 級以上。
 - (3) 風扇應採用 28 軸流式五葉塑鋼葉片。
- 2.2.5 熱泵機組水側熱交換方式為殼管式，熱交換器型式應依據製造廠之設計選用。
 - (1) 熱交換器設計之積垢係數除另有規定外，應依據 CNS 12575 或 AHRI Standard 550/590 之規定辦理。
 - (2) 冷凝器之設計須符合 CNS 12655 或 ASME SECTION VIII 之規定，冷媒側設計壓力應能配合所選用冷媒之操作壓力。水側設計壓力應不得 小於 1,034

kPa (150 psig)。

(3)採用殼管式熱交換器，冷凝器銅管採銅鎳管。應裝設冷媒安全釋壓裝置。外殼為無縫鋼管或鋼板焊製，端蓋材質為鑄鐵或鋼製。熱交換管為 $\phi 5/8$ " 無縫高效率厚度 1.2mm 網狀銅管，以滾軋漲管方式固定於管板上。

(4)機組冷媒系統使用之銅管應符合 ASTM 或 JIS 規格，銅管應使用充氮銲接以提高冷媒系統清潔度。

2.2.6 冷媒容量控制系統

(1) 採用進口品之外均壓管式熱力膨脹閥。

(2) 均壓管插管位置與感溫球之安裝位置須一致。

(3) 感溫球須外披覆保溫避免空氣溫度的引響造成膨脹閥操作不當。

2.2.7 潤滑系統

壓縮機潤滑系統型式應依據供應商之設計製造圖面配備，如採用無油磁浮軸承及氣壓軸承設計之冰水機，本款規定不適用。

2.2.8 除契約另有規定外，一般環境機組箱體採鋼板材質，並經防銹塗裝烤漆處理。

2.2.9 控制裝置：

(1) 每一熱泵機組應有控制盤內含微電腦控制器，具自動操作、安全控制及連接控制網路之通訊功能。所有控制及故障訊息，均可在控制盤上以繁體中文說明顯示。

(2) 每一熱泵機組應有負載限制設定裝置，可手動設定最大運轉電流。

(3) 每一熱泵機組應有獨立控制電源，以免主電源於運轉中突然中斷，啟動前後油槽加熱器無法進行加熱。

(4) 每一熱泵機組應附有水流開關接點、水溫開關、低壓保護開關、高壓保護開關、時間控制器、壓縮機過載保護開關、壓縮機過電流保護開關、電源逆相保護開關、防凍開關及電磁保護開關等。

2.2.10 啟動器

(1) 依據熱泵機組馬達供應電源提供符合用戶用電設備裝置規則或 NEMA 1 啟動器盤，啟動器盤配合馬達供應電源為機掛式。熱泵機組應符合相關法規規定，採用直接啟動或降壓啟動，降壓啟動器型式應為 Y- Δ 啟動，並於廠內完成測試。

(2) 若採雙壓縮機以上之機組，啟動器盤內每台壓縮機應有獨立之電源 NFB，採一主電源端子。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 熱泵機組運送過程如發生設備元件損傷，應無償提供修復或更換。

3.1.2 熱泵機組應依照製造廠說明書安裝定位並完成配管、配線。

3.1.3 有關熱泵機組電源及啟動器等之電力及控制電線連接，依照本章第 1.3 項相關規範辦理。

3.1.4 管線及配件安裝須考慮拆裝維修之便利性。

3.1.5 熱泵機組之安裝應提供基礎螺栓、墊片等組件。蒸發器及低溫管路元件應作保溫處理，以避免冷凝現象。

3.1.6 熱泵機組於現場進行安裝之前，應妥善儲存及保護，避免遭受損壞或污染。

3.1.7 熱泵機組於現場施工期間，應妥善保護，避免遭受機械性損壞或腐蝕。

3.1.8 熱泵機組安裝在可能造成腐蝕之場所，及管路系統異質材料間之電氣隔離，必須使用適當之耐蝕材料及施以適當之組裝方式，以防止腐蝕。

3.2 測試及啟動

- 3.2.1 承包商應選派技術熟練之人員，提供現場探漏測試、冷媒壓力測試、充填冷媒、抽真空乾燥等。
- 3.2.2 承包商應提供初次啟動、調整及控制器校正，並保證設備已安裝妥當，能作正常服務操作。
- 3.2.3 承包商應於完成上述測試及啟動後，提送測試報告供工程司核備。
- 3.2.4 熱泵機組產生之噪音及振動，應符合環保相關法規規定。
- 3.3 檢驗
- 3.3.1 承包商應依契約規定進行產品及施工檢驗。
- 3.4 示範及訓練
- 3.4.1 承包商於安裝工作完成後，應提供訓練課程，以訓練業主指派之工作人員，使其能完全瞭解操作及維護上所有的細節。
- 4. 計量與計價
- 4.1 計量
- 4.1.1 依契約有關項目以契約數量計量。
- 4.2 計價
- 4.2.1 依契約有關項目以契約數量計價。
- 4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成工作所需之費用在內。

〈本章結束〉

第 15911 章 空調系統監視及控制設備

1. 通則

1.1 本章概要

本章包括空調控制系統所需之硬體、軟體供應、施工安裝、整體測試、試車和訓練。

控制系統須為一開放式架構系統，可經由設備承商提供之軟/硬體介面，供與其他空調設備介接/連線(冰水主機)。本系統需提供標準之 OPC(OLE for Process Control) 或 DDE(Dynamic Data Exchange) 通訊協定，透過網路預備供中央監控系統整合，以達節能管理之需求。

另需採符合建築能源管理系統之資料格式，提供電力系統、發電機緊急備援系統、消防儀報系統、泵浦監控系統、UPS 監控系統予等相關數據，經由 WAN 及 IE web browser 供能源管理系統進行管控。

1.2 工作範圍

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

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

1.3 相關章節

- 1.3.1 第 01330 章--資料送審
- 1.3.2 第 01450 章--品質管理
- 1.3.3 第 16010 章--基本電機規則
- 1.3.4 第 16061 章--接地
- 1.3.5 第 16120 章--電線及電纜
- 1.3.6 第 16123 章--控制用電線及電纜
- 1.3.7 第 16132 章--導線管
- 1.3.8 第 16133 章--電機接線盒及配件
- 1.3.9 第 15995 章--空調系統功能驗證(Commissioning)

1.4 相關準則

- 1.4.1 中國國家標準 (CNS)
- 1.4.2 美國標準資訊交換法規 (ASCII)

- 1.4.3 美國電子工業協會 (EIA)
 - (1) EIA RS-232-C 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
 - (2) EIA RS-485 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
 - (3) EIA RS-422A 作平衡電壓數位介面電路的電氣特性
 - (4) EIA RS-423A 作不平衡電壓數位介面電路的電氣特性
- 1.4.4 美國儀器協會 (ISA)
 - (1) ISA S5.1 儀表符號和標識
 - (2) ISA RP55.1 數位處理電腦硬體測試建議
- 1.4.5 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - (1) NEMA ICS6 工業控制和系統的外箱
- 1.4.6 美國電機電子工程師協會 (IEEE)
 - (1) IEEE 829 軟體測試文件
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 依據第 01330 章「資料送審」之規定辦理。
- 1.5.2 承包商應依核可之計畫時程，提送下列資料：
 - (1) 空調系統主電腦，現場數位控制器 (DDC)，週邊資料通信設備與空調控制儀表，操作及維護手冊等文件。
 - (2) 安裝圖、接線圖、控制圖以及所指定的輸入／輸出控制點表格。
 - (3) 所有材料和設備的完整目錄資料。
 - (4) 空調控制系統操作及維護之訓練程序。
- 1.5.3 軟體資料需求
 - (1) 承包商應針對每一個程式及副程式之目標及功能提供一完整的說明。
 - (2) 一般流程圖
應以標準符號提供整個系統的流程圖，以顯示各種軟體模組與所有外部裝置間資訊流程。
 - (3) 基本方程式
提供本系統所採用基本方程式和計算程序的全部說明。此說明應與該方程式及執行計算的程式及副程式相互對照。
 - (4) 原始程式列表
提供本系統所使用每一程式或副程式的原始程式列表、原始程式編碼以及置於機器可讀媒體中之機器碼或目的程式編號，不管該程式由承包商或其他供應商所發展而成。
- 1.5.4 維護資料和操作手冊
 - (1) 指出系統每個內部和外部零件的完整電氣線路圖。
 - (2) 接線圖。
 - (3) 操作順序。
 - (4) 連鎖順序。
 - (5) 警報操作。
 - (6) 接線的端子號碼。
 - (7) 故障排除、校正和維護所需的特殊工具和儀器清單。
 - (8) 所有內部和外部配件的備用零件建議清單。
- 1.6 品質保證

- 1.6.1 須符合第 01450 章「品質管理」以及本節之規定。
- 1.6.2 承包商應依照契約條款之要求，對本節所敘述的設備和工作提出保證。
- 1.6.3 承包商應保證其所提供之系統軟體、韌體、套裝軟體等均為合法授權之產品，其使用所有權均可直接移轉給使用單位。
- 1.7 現場環境
 - 1.7.1 系統應適宜現場環境，且零件接頭應有精密金屬電鍍。此外，系統內部構造應避免採用接線方式，以防大氣腐蝕物的侵害。
 - 1.7.2 系統可在周圍溫度 0°C~50°C、相對濕度 10~95% 正常運作。
- 1.8 保固
 - 1.8.1 承包商對本工程所用器材、設備之功能，應自驗收合格日起依業主要求辦理。
 - 1.8.2 承包商應於工程驗收合格日後出具保固保證書，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。
 - 1.8.4 在保固期間內所有改正的軟體，需同時更改使用者文件以及使用者及製造商保存的軟體資料。
- 2. 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 系統要求
 - (1) 一般原則
 - A. 控制的主要方法是經由微處理機為基礎的控制器。
 - B. 系統應只需要最少維護和例行校正，同時應具有廣泛自我檢視校正和自我偵錯能力。
 - C. 系統應適宜使用環境，且零件接頭應有精密金屬電鍍，以防大氣腐蝕的侵害。此外系統內部構造應避免採用接線方式。
 - D. 系統硬體和軟體應採模組式，而系統除備份外應具有未來擴充的彈性。
 - E. 最少應提供數位輸入輸出、類比輸入輸出各 10% 的備份輸出輸入硬體點。
 - F. 應提供系統狀態顯示能力及連鎖系統警報偵測。
 - G. 系統在軟體修改上，應簡單且富彈性，以適合操作要求的改變。系統需提供鑰匙、密碼的安全措施來限制軟體的修改工作。
 - H. 系統應防止無線電干擾／電磁干擾。
 - (2) 安全保護
 - 每一個直接數位控制盤內電源、網路訊號輸出入側須裝置突波吸收保護設備，及良好之接地。
 - 2.1.2 系統功能
 - (1) 空調控制系統工作站
 - A. 監視功能

此功能在於監視所有空調設備之狀態、警示及操作模式。所有資料均被傳送到空調控制系統工作站，且經由人機介面，例如顯示器、印表機，向操作員回報。在空調控制系統工作站可監視到下列資料：

- a. 設備狀況。
- b. 設備警報狀況。
- c. 類比資料之高低限值檢查。
- d. 控制設施狀況。
- e. 中央電腦週邊設備狀況。
- f. 操作模式狀況及／或警示狀況。

B. 自動控制功能

空調控制系統須具有下列諸項功能：

- a. 預定開／關控制。
- b. 溫度控制。
- c. 空調箱（AHU）設定點控制。
- d. 冰水機組控制。
- e. 區域冰水泵、變頻控制。
- f. 復電控制。
- g. 事件起動／停止控制。
- h. 卸載、加載控制。

C. 運轉紀錄功能

印表機可於自動或手動下產生下列報告：

- a. 小時報告。
- b. 需量運轉紀錄報表。
- c. 日報表。
- d. 週報表。
- e. 月報表。
- f. 維修報表。

人一機功能

此功能便於操作員（人）和電腦（機）溝通，藉由操作台、印表機、顯示器及事件印表機來達成之。提供下式功能：

指引目錄。

圖解顯示。

高／低極限值設定顯示。

人工控制。

故障顯示。

印表機設定。

日期及時間設定。

歷史趨勢顯示。

常數資料設定。

維修時間表設定／顯示。

警報確認。

(2) 網路傳輸系統階層

網路傳輸介面為電腦主機與現場數位控制器，間或與它系統主機間之連接網路介面，負責彼此間之資料傳輸工作。

(3)現場控制系統階層

現場控制系統階層應由現場數位控制器組成。

現場數位控制器主要功用應包含下列：

- A. 接受數位狀況，諸如「開／關」或設備警報狀態。
- B. 直接控制環境控制系統設備的起動及停止，譬如馬達和風門。
- C. 接收溫度、濕度、壓力、閥開度感測器的輸出；執行類比至數位轉換，並附帶非線性補償；在順序問答周期中，傳回至空調系統工作站。
- D. 輸出電壓 0V~10V 或電流 4~20mA 之類比信號至設備控制階層。
- E. 接收空調控制系統工作站的指令，並執行附有預定時間延遲的設備順序控制，以避免電源供給系統的起動突波過大。
- F. 在起動或更新期間，接受空調系統工作站的設定資料，並保持設定值於記憶體做為控制參考。
- G. 對空調箱執行比例加積分、比例加微分閉路控制功能。
- H. 由空調控制系統工作站控制接受操作模式指令，並以預定架構和加入時間延遲及連鎖邏輯來執行設備控制。
- I. 監視設備的狀態。當不正確狀態型式發生，則報告警報至空調控制系統工作站。
- J. 監視相關控制盤的控制按鈕或開關，並執行優先控制。
- K. 接受脈波信號，並將累積資料送至空調系統工作站做能量管理及紀錄。
- L. 監視電源供給系統，當電源中斷時，關閉冷氣和泵。電源恢復後，自動再啟動設備。

(4)空調設備控制階層

設備和流程的現場控制如下：

空氣調節箱的溫度控制應由二通控制閥控制。

冰水和冷凝水泵的起動和停止應與冰水主機連鎖。

2.1.3 控制模式

(1)應於下列位置提供起動或停止設備的裝置：

- A. 防災中心。
- B. 監控中心。

(2)控制模式的優先次序如下：

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

2.2 設備

2.2.1 通則

空調控制系統的監控設備須包含下列一般設施：

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

2.2.2 系統硬體

- (1)空調控制系統工作站
- (2)現場數位控制器(DDC)

以下為現場接數位控制器之最低需求：

- A. 微處理器：32 位元(RISC ARM 32-bitCPU)。
- B. 記憶體： 32 MB Flash ROM, 32 MB SDRAM, 256 KB EEPROM/RAM
- C. 獨立性控制器(stand-alone controller)，可經由 PID 或 Logic 程式規劃配合內建時間程式及輸出/入控制點。
- D. 數位輸出：4 點。From C relay, SPDT, dry contact, 接點容量為 250 Vac, 2 A run, 12 A inrush, 具 4 組 3-position Manual Override 滑動開關
- E. 萬用輸入：16 點。(N.O or N.C dry contacts, 0(4) to 20 mA, 0(1) to 5 Vdc, 0(2) to 10 Vdc, NTC 3K or NTC 10K thermistor)
- F. 類比輸出：4 點。(0(4) to 20mA, 0(1) to 5 Vdc, 0(2) to 10 Vdc)
- G. 通訊網路：一組 Ethernet - 10/100Mbps, 二組 RS-485 - 38,400 bps。
- H. 通訊協定：Modbus。
- I. 非揮發性記憶體 EEPROM 斷電資料記憶儲存。
- J. 10 年電池備援硬體即時時鐘系統。
- K. 具電源、通訊及數位輸出 LED 狀況指示燈。
- L. UL 或 CE 國際標準認證。
- M. 操作溫、濕度：0 ~ 50 °C；5 ~ 95 %RH（不結露）。
- N. 電源：24 Vac。

(3) TFT LCD 控制器觸控操作終端機（HMI）

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

- A. HMI 至少應具下列功能：
 - a. 必須能連結控制網路上之控制器。
 - b. 必須能依據現場控制設備，編輯圖形顯示畫面。
 - c. 必須能顯示控制點之狀態或數值。
 - d. 必須能顯示及確認警報資料。
 - e. 必須能修改控制點之設定、DDC 參數及時間程式。
 - f. 必須能進入 DDC 內啟動/停止控制點及程式。
- B. HMI 至少應符合下列規格：
 - a. 螢幕操作：TFT LCD 65535 color 觸控式，顯示數字、文字及圖形。
 - b. 畫面解析度：7" 800x480 pixels。

- c. 中央處理器：CPU 32 位元。
- d. 記憶體規格：32MB 以上。
- e. 通訊介面：RS-232/RS-485 x 2, Ethernet x 1。
- f. 安規認證：CE、FCC。
- g. 防護等級：IP65 or NEMA4。
- C. 當 HMI 連接至 DDC 時，任何情況下均不可中斷或干擾正常之控制功能、阻礙警報傳遞或不接受系統之指令。

(4)開放式資料通訊轉換

協助提供業主現場數位控制器(DDC)完整之通訊協定(protocol)。並透過 MODBUS RTU 或 OPC (OLE For Process Controls) 開放式通訊資料轉換伺服軟體及公開之開放式資料通訊資料文件，供 DDC 與操作站電腦間之通訊及資料轉換，避免因系統封閉而造成整合困難。

2.2.3 系統軟體

(1)概述

系統軟體至少應包含微軟視窗作業系統，資料庫管理，通訊控制，操作者介面，趨勢及歷史檔案，報告製作，支援程式，行事曆，時間及事件程式及共同能源管理。

- A. 即時作業系統(Real Time Operating System)應可提供多工作業，以提供多個即時程式執行和使用程式發展。
- B. 資料庫管理功能即為整合基礎管理，在不損害既有資料的原則下，允許對資料庫作增減。同時亦應提供橫向管理功能，程式中所需之資料將可控制不會被操作消除，直到此資料由其相對之程式消除為止。

(2)應用程式(Operator Interface Software)

應用程式至少應符合以下功能：

- A. 安全功能
 - a. 密碼保護：操作者欲進入系統應可由操作者識別碼，密碼做控制。
 - b. 操作管制：系統可依密碼之等級限制操作者之操作範圍。
- B. 圖像顯示功能
 - a. 提供線上圖形發展設備，可由使用者發展或修改圖形顯示，並設定監測點排列在圖形上之位置。
 - b. 所有的圖面顯示應利用操作站之繪圖套裝軟體以線上即時操作產生，執行時不須讓操作站離線作業，同時不影響監測點資料、警告之回報。圖形應可藉由滑鼠及鍵盤選擇圖形資料庫中之符號及系統圖、樓層規劃、大樓等，再將其儲存於圖形資料庫內。圖形的數目及種類應顯示於資料及控制目錄中。此系統應可提供擴充至少達 50 個圖形。
 - 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、操作附有以下拉式功能說明，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三階層式圖形系統(如區域、大樓、樓地板、空調機圖、監測點群組等)可由使用者設定。對圖形、監測點、告警等可在密碼控制下修改。

- d. 階層式圖形系統上應顯示出每一圖形畫面名稱，以協助操作者了解。應可提供操作者以滑鼠按鍵選擇上下一頁之圖形。
- e. 所有操作者所讀取之資料皆應顯示在彩色顯示器上。操作者可利用滑鼠選擇對一區域、大樓、樓層、風扇等做階層式圖形顯示，動態資料亦可於任一圖形畫面設定。系統同時亦應提供操作者可直接進入欲選擇之圖形畫面，或經由樹狀結構分頁執行。

C. 操作及監視功能

- a. 所有的監測點皆應顯示出其動態數據，文字描述，狀態或數值，狀態顯示及告警皆應以彩色之方法表示，各不同等級之監測點其顏色表示方式應可因使用者之選定而改變，除此之外，從螢幕上之變化應可確認操作者所下之指令是否已執行（如風扇運轉、風門位置、液體流動等），監測點如無回應時應以紅色閃爍之方式表示，有回應時為持續紅色，動態監視點其掃描資料更新之速度須在五秒內。
- b. 對經過授權之操作者，可利用滑鼠鍵盤在顯示器上對監控點下達控制及參數修改命令。
- c. 系統應提供即時輔助使用說明以協助操作者之訓練及了解，此使用輔助功能應對所選擇之重要命令（Keyword）做進一步之說明。

D. 報表功能

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

- a. 監測點綜合報表：。
- b. 應提供下列報表：
 - I 運轉紀錄
提供所有點的運轉紀錄。
 - II 操作員操作報表
提供操作員存取階層工作進出控制系統的報表，此報表至少應包含有操作員名字，作業時間，進出系統報表等。
 - III 資料庫管理報表
 - IV 系統診測報表
提供系統硬體及軟體錯誤的報表。
 - V 能源管理報表
 - VI 趨勢報表
應可顯示相關監測點之即時動作，此資料應可由操作者選擇並以數字、條狀圖、曲線、圓形圖表等方式顯示或列印出。

E. 警示功能

- a. 應能指定警示報告及訊息至空調控制系統工作站中顯示器、印表機輸出設備。警示發生時，相關監測點之圖形顯示應能自動顯示以供操作員重新檢視。
- b. 所有警示點應指定警示處理優先順序。如發生多種警示時，應依優先權產生警示。
- c. 警示報告應能產生下列運轉紀錄資料
 - I 現行時間，日期及操作員開始作業時間。
 - II 發生警示之監測點及所屬系統及其現行數值或狀態。

III 操作員之操作紀錄。

2.2.4 控制元件

(1) 控制閥

比例式冰水控制閥

所有 3 英寸（含）以下之冰水閥應為螺牙型，4 英寸（含）以上之冰水閥應為法蘭型。冰水閥應附適當之驅動器，以利平穩操作閥門開度，具手動操作裝置，並能在冰水系統壓力下緊閉閥門。所有閥門之壓降不可超過 7Psi。

耐壓：16kg/cm²。

控制方式：比例式。

輸入信號：2~10V 或 0~10V。

回授信號：0~10V。

適用流體溫度：2~95℃。

工作電壓：24Vac。

關斷能力：最少 2kg/cm²。

(2) 風門驅動器

比例式風門驅動器

比例式風門動作器應附位置回授信號。

型式：直接耦合、比例式。

輸入信號：2~10V。

扭力：至少 15Nm。

電源：24Vac。

回授信號：0~10V。

操作溫度：0~55℃。

操作濕度：0~95%RH，不結露。

(3) 水管溫度偵測器

溫度感測器應為電阻（RTD）或 Thermistor 型。

水管型

溫度感測元件為 Platinum RTD 或 Thermistor。

感測範圍：0~50℃。

準確度：±0.2℃。

溫度傳送器應附 13mm，NPT，銅質溫度套管。所提供之溫度套管，浸入管內之深度至少應為 63.5mm。感測棒與溫度套管間之空隙應以傳熱膠填塞。

(4) 差壓開關

風車/濾網差壓開關

感測範圍：40~400, 200~1000 pa。

接點容量：1.5 A (0.4)/250 V

輸出：SPDT。(附差壓設定指示)

操作溫度：0℃~50℃。

(5) 溫度感測器

溫度感測器應為電阻（RTD）或 Thermistor 型。

風管型

溫度感測元件應裝設於不銹鋼感測棒中。感測器應能直接安裝於風管

上。

感測範圍：0~50°C。

準確度：±0.2°C。

感測棒長度：至少 300mm。

(6) 防火開關

溫度範圍：10~70°C（可調）。

輸出信號：SPDT 乾接點。

接點容量：4A, 240Vac。

操作溫度：0~80°C。

具手動重置按鈕。

風管靜壓傳訊器

感測器應附感測管。

感測範圍：0~2" W.C。

電源：24VDC 或 24VAC。

準確度：±1.0%。

輸出：4~20ma DC 或 1~5VDC。

操作溫度：0~50°C。

(7) 主機用蹼輪流量感測器（含傳訊器）

感測方式：機械蹼輪插入式（具免停水維修套件）。

適用尺寸：1.5" ~ 24"

感測範圍：0.1~6 M/Sec。

感測材質：不鏽鋼 316 Stainless Steel。

線性準確度：±1%

耐壓：16 Bar。

顯示幕：LED 顯示。

準確度：±0.03%

電源：220Vac。

輸出：4~20mA。

操作溫度：0~50°C。

(8) 風管偵煙器

偵煙器應附取樣管。

感測元件：光電式或離子式。

型式：風管型。

輸出：DPDT 警報信號輸出。

接點容量：10A, 115Vac。

風速範圍：100~4000FPM。

電源：120Vac 或 220Vac。

操作溫度：0~68°C。

操作濕度：10~85%RH，不結露。

(9) 二氧化碳感測器

感測氣體：二氧化碳（CO₂）。

感測範圍：0~2000PPM。

準確度：±50PPM or ±3% of reading。

靈敏度：±20PPM。

輸出：0~10V 或 4~20mA。

電源：24Vdc 或 24Vac。

操作濕度：0~95%RH。

品質認證：FCC or CE

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。

3.2 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][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)模擬所有指定的診斷功能。
- (8)透過趨勢圖，證明 DDC 迴路的功能。
- (9)透過命令列印證明能源管理控制系統的功能。
- (10)模擬掃描、更改以及警報的敏感度。

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

- (1)條狀圖 (Bar Chart)。
- (2)曲線圖 (Curve Plot)。
- (3)趨勢圖 (Trend Log)。
- (4)警報訊息 (行動指示的訊息)。
- (5)運轉時期維護訊息。
- (6)錯誤動作訊息。

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

3.3 訓練

3.3.1 手冊

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

3.3.2 訓練

- (1)所有訓練和應用手冊及安裝文件都由承包商提供。
- (2)管理及使用者的訓練包括：

操作程序複習。
開／停。
所有顯示和報告選定。
以中文、英文及圖形方式對各點下命令。
修改中文、英文內容。
更改警告極限值，警報極限值及開／停時間。
系統起始設定。
現場數位控制器的關機及起始設定。
歷史資料的清除。
感測器的檢查偵錯
密碼設定／修改。
操作者設定／修改。
操作使用權設定／修改。
點的開／關。

<本章結束>

第 15950 章 空調(電氣)系統測試、調整及平衡/性能驗證

1. 通則

1.1 本章概要

A、本章節規定機房內空調及電氣系統於本次更新之設備須委託第三者檢驗(公正)專業團體機構的平衡、測試及調整/性能驗證工作，依本案相關所需進行。

B、本案進行空調、電氣系統量測及分析報告撰寫。

C、承商需與施作廠商相互配合，若有需要經業主要求至現場簡報說明工作內容並會同覆測及驗收。

D、包含儀器使用費(含超音波流量計、電力品質分析儀、電腦分析軟體等)。

E、此涉及空調及電氣系統，故第三者檢驗(公正)專業團體機構，需有空調及電機專業技師證照，且需全程實際參與現場測試、調整及平衡。

F、量測承商需與施工承商及設計單位進行討論並進行修正。

1.2 工作範圍

1.2.1 空氣系統之測試、調整及平衡。

1.2.2 液體系統的測試、調整及平衡。

1.2.3 空調系統完工之電力運轉狀況之測量。

1.3 相關準則

1.3.1 中國國家標準 (CNS)

(1) CNS 12608 J7208 校正實驗室及測試實驗室能力一般準則

(2) 中華民國冷凍空調技師公會TAB操作程序指針

1.3.2 空氣風量平衡聯會 (AABC)

(1) AABC 現場測量、儀器及全系統平衡

(2) AABC 空氣系統

(3) AABC 空氣分佈測試及平衡

(4) AABC 冰水及熱水系統平衡

1.3.3 美國標準協會 (ANSI)

(1) ANSI B31.3 石化廠壓力管路製造、安裝、測試規定

1.3.4 美國冷凍空調工程協會 (ASHRAE)

(1) ASHRAE 系統手冊

1.3.5 建築水電工程協會 (CIBSE)

(1) CIBSE 調整法規

1.3.6 環境系統測試平衡調整之標準程序 (NEBB)

1.4 品質保證

1.4.1 使用於測試及平衡空氣及水系統的所有儀器，在完成工程之[前12個月內]，必須校準過。

1.4.2 設備按裝完成後，承包商應委任/安排相關專業人員進行整體系統測試、調整及平衡的工作。

(1)所選施行工作之公司應為第三方專業機構。

(2)為完成此案所有工作所需之儀具，應由該機構提供。

1.5 現場環境

1.5.1 空氣及水系統

(1) 測試及平衡

水系統—測試及平衡

應延請第三者專業機構作為分包商，以施行空調系統之水系統測試及平衡。

- a. 所選施行工作之公司應為第三者專業機構，具有最少 5 個相似計畫之實績證明。
- b. 該機構對設備銷售及服務等計畫無既有利益，亦非為任何既得或有利害關係團體之附屬公司，如經要求，測試工作應會業主及技師同時進行。
- c. 為完成此處所述工作所需之儀具，應由該機構提供。

(2) 性能驗證

承包商需於現場實際量測本案裝設之設備(冰水主機、水泵…等)，並出具性能驗證報告以茲證明設備裝設於現場之實際效能，同時，現況若無法達到設計條件需描述其原因並以推算方式估計設備其全載校能。

- (3) 性能鑑定：完成測試及平衡工作後，應提送測試報告給業主或設計專業技師，業主或設計專業技師得要求測試報告中所列之任何設備，重新檢查或查核。在此時期，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，若查核數據與報告差異 $\pm 10\%$ ，則此報告視為無效，承包商需再次全數重新施作。

(4) 責任

- A. 承包商應有義務與擔任檢查之第三者專業機構合作，辦理下列事項：
 - a. 在最後完工日期前，提供充份時間，使測試及平衡能夠完成。
 - b. 需要提供勞力及工具，以便矯正工作而無稽延，必要時，需按裝加裝量測設備、儀器。
 - c. 當每一測試及平衡之工作日，需使全部空調系統與設備保持繼續運轉。
 - 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，同時TAB承包商需繪製其TAB施工圖。
 - e. 測試前需要安裝清潔濾清器。
- B. 檢查機構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，應立刻報告業主與技師。
 - c. 平衡、調整、測試全部設備系統。
 - d. 對業主或設計專業技師提供關於完成測試及平衡之完整測試及平衡數據。

- (5) 測試及平衡數據報告格式：檢查機構應提供所建議之數據報告格式，包括所述每一項目之設計及實際情況。
- (6) 報告及紀錄：在最後檢查前，應呈送平衡報告。報告應包括施行測試及平衡工作時流量測量之紀錄。
- (7) 測試完成後須於報告後加註意見，若無法達到設計要求時，須由承攬商會同檢測單位進行檢討。
- (8) 最後檢查：在測試運轉期間將作最後檢查。

2. 施工

2.1 現場測試及最後檢查

- (1) 概述：設備業已安裝妥善，且各單元機組業已檢查、調整、並處於滿意之運轉條件後，設備應施行現場測試。現場測試應依規範在設計條件下表現設計之功能。

〈本章結束〉

第 16010 章 基本電機規則

1. 通則

1.1 本章概要

說明電機設備之一般要求及相關材料之安裝、測試和維護基本規則。

1.2 工作範圍

1.2.1 變電站

1.2.2 高低壓配電

1.2.3 一般照明及緊急照明

1.2.4 接地及避雷

1.2.5 火災警報及廣播系統

1.2.6 不斷電 UPS 系統

1.2.7 電話管線設施

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 02501 章--管線工程通則

1.3.4 第 16061 章--接地

1.3.5 第 07840 章--貫穿結構用材料之防火阻絕

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 相關法規

(1) 勞工安全衛生法

(2) 建築技術規則

(3) 各類場所消防安全設備設置標準

(4) 用戶用電裝置規則

- (5) 屋外供電線路裝置規則
- (6) 台灣電力公司營業規則
- (7) 電信法
- (8) 建築物屋內外電信設備工程技術規範
- (9) 建築物電信設備及空間設置使用管理規則
- 1.4.3 美國標準協會 (ANSI)
- 1.4.4 美國材料試驗協會 (ASTM)
- 1.4.5 美國銲接工程協會 (AWS)
- 1.4.6 英國國家標準協會 (BSI)
- 1.4.7 國際電工委員會 (IEC)
- 1.4.8 美國電子與電機工程師協會 (IEEE)
- 1.4.9 美國國家電氣規則 (NEC)
- 1.4.10 美國電機製造業協會 (NEMA)
- 1.4.11 國際電機安全法規 (NESC)
- 1.4.12 美國防火協會 (NFPA)
- 1.4.13 美國保險實驗所 (UL)
- 1.5 資料送審
 - 1.5.1 品質計畫
 - 1.5.2 施工計畫
 - (1) 檢討設備配置，提供設備檢討資料。
 - (2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上 標示出與相對應之規範規格位置。
 - (3) 設備測試方式、步驟及表格。
 - (4) 人員訓練計畫 (含授課內容、教授時數、訓練手冊及紀錄)
- 1.5.3 施工製造圖
 - (1) 系統架構圖
 - (2) 設備詳圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖等。

(3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、設備基礎之施工製造圖等。

(4) 產品單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。

1.5.4 廠商資料

(1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。

(2) 原製造廠產品出廠證明。

(3) 試驗合格證明文件。

(4) 若為進口貨，除契約另有約定外，依 01330 章「資料送審」之規定辦理。

(5) 若契約圖說規定產品應持有國際公認之 UL 或 FM 之標誌者，依契約圖說之規定。

(6) 系統操作手冊及系統維護手冊（含建議之備品及耗品）。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 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，發現有缺陷應立即更換新品，不可裝置損壞的設備。

1.6.2 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之說明辦理。

1.6.3 任何會受到凝結濕氣傷害的設備，則必須提供輔助的電熱器，或將此設備存放在加熱設施運轉之場所。

2. 產品

2.1 一般要求

2.1.1 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，以使整個系統能依契約圖說之規定運作。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。

2.1.2 所供應之設備及附屬裝置應以同一製造廠商供應為原則。

- 2.1.3 名牌：每一設備組件應有一永久性、抗蝕之名牌，牌上應標示製造廠廠名、系列號碼及設備之額定。每一名牌應於目視檢查時清晰可見。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 電機設計圖說對於影響電機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、結構及機械設計圖說，承包商應協調各項工作進行預埋及施工。
- 3.1.2 協調配合
應將設備安裝、接線、保養所需之空間及配合工作，與其他承包商或其他契約協調，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。
- 3.1.3 各工程間之介面及工作範圍應符合各契約圖說之規定，並確保各系統均能成功的運轉，以達到滿意的操作性能。在任何工作階段，其介面工作應和有關的承包商討論，並獲得工程司之核可，若有不明確之處，應由工程司做成最後之裁示。
- 3.1.4 施工前，凡負載與契約圖說或規範有不同者，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。
- 3.1.5 於取得使用執照後，承包商應即辦理正式水電裝接，並依契約規定期限內完成正式供水供電。
- 3.1.6 契約圖中未標示之分歧管、彎頭、彎管、接線盒或其他必需之配件等，承包商必須配合提供。
- 3.1.7 電機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，均應以防銹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。

3.1.8 電信設備完工後，承包商須依「電信法」、「建築物屋內外電信設備工程技術規範」及「建築物電信設備及空間設置使用管理規則」等相關規定向國家通信傳播委員會(NCC)委託之電信審驗機構辦理電信設備完工之審驗。

3.2 安裝

3.2.1 供電設備之施工應符合「用戶用電裝置規則」及「屋外供電線路裝置規則」、「建築技術規則」、「各類場所消防安全設備設置標準」等相關規定。

3.2.2 電機設備應依本「工程施工規範」之有關章節及製造廠之說明進行安裝及測試。

3.2.3 電機系統之標示

(1) 所有電機系統的標示必須用中文。

(2) 配電系統設備

提供刻字塑膠薄片名牌應為白底黑字，白底紅字則使用於緊急系統在所有配電系統設備上，至少包括配電盤、分電盤及系統控制盤。名牌上的文字須有盤的名稱、編號及電機特性。文字除契約圖另有規定外，一般字體為 3cm 高。

(3) 電纜／導線的標示

每一回路電纜導線須於拉線箱、人手孔、接線箱等需維修處，以標誌牌或標籤標示。標示內容須符合契約圖說所列的編號。

(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機操作設備，均需有警告標誌，其文字必須清楚，且有足夠的尺度，並依「勞工安全衛生法」之規定辦理。

B. 承包商必須於電機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。

3.2.4 設備之電機連接

(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) 設備應加裝輔助接線盒，不得使用集中接線盒。

(3) 所有電機設備應依規定接地。

3.2.5 銲工資格：經行政院勞工委員會技能檢定合格。

3.2.6 控制盤

(1) 控制盤應設置於已完成之基礎，並應以預埋螺栓固定。盤體應與建築物平行與垂直。

(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。

3.2.7 貫穿結構用材料之防火阻絕：凡給水、污排水、消防、電氣、弱電、空調及其他機電等所有管線，於穿越防火牆、防火區劃牆、防火隔間牆、防火管道間牆、防火樓板或防火結構天花時，其管周圍之結構開口亦須依契約圖說及第 07840 章「貫穿結構用材料之防火阻絕」之規定加設阻火材料。

3.3 施工方法

3.3.1 一般要求

(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，應設在構造物完成後可及且方便作業之場所。

(2) 應依契約圖說之規定於安置拉線盒及其他項目之地點裝設檢修門，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]。

3.3.2 挖方及回填

(1) 挖方及回填工作應符合第 02501 章「管線工程通則」之相關規定。

(2) 所有挖方及填方處不得積水，因水或結霜致損壞或鬆軟之土方均應重新開挖，並以契約圖說規定之材料回填至原有高程。

(3) 管溝應依契約圖說所示位置開挖，且其開挖深度及寬度應符合契約圖說之規定。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，除契約圖說另有規定外，原則上每 30m 不得小於 75mm。

- (4) 回填後，所有管溝應與週圍保持水平。所有多餘之餘方均應清除運離現場。

3.3.3 基礎及支撐

- (1) 所有設備、導管、匯流排及管路均應遵照契約圖說要求施作。基礎、電動機及配電盤基礎之混凝土工程，混凝土強度應依契約圖說規定，若契約圖說未規定，除管路部分混凝土強度為 140 kgf/cm^2 外，其餘均為 210 kgf/cm^2 。
- (2) 所有鋼架及水泥基礎應備有施工製造圖送工程司審查。不適於壁裝之起動器、控制盤、分電箱等項目，應有鋼架支撐，所有鋼架均應以熱浸鍍鋅防銹處理。設備應以銲接或螺栓固定於鋼架上，或以螺栓預埋固定於混凝土中。
- (3) 所有電機設備之安裝板背板，均應使用契約圖說所示之鍍鋅鋼板。凡安裝於地下層牆上或沿牆裝設之設備，有積油、水氣或類似情況污染之可能者，應與牆面保持 25mm 以上之距離。
- (4) 離銲接處 50mm 範圍以內之油漆、防火被覆及鍍鋅均應清除。銲接以後所需之表面處理，被覆塗敷及養護，應經工程司核可，並應依被覆產品製造廠商之說明書施作。補漆或防火面積應適當。鋼料的表面或被覆因銲接而損傷需要修理應事先經過工程司核可。
- (5) 導管、電纜架、匯流排、盤箱及設備需使用“U”型槽鐵或錨定螺栓，並以適當的夾具或螺栓支撐及固定。

3.3.4 配線：

- (1) 設備之配線應包含契約圖說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。
- (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處，使電線可活動之場所，及使用於電纜跨越門緣之急轉角場合。
- (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，並應以工程司核可之方式加以支撐。
- (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) 每一電動機驅動之機械裝置應以契約圖說所示方式供應電力，承商須核對並確認。控制電源為 110V 或 220 V 交流、60Hz。下列不同電壓範圍之設備應各有獨立之接線盒：
 - A. 300V 以下。
 - B. 301 至 600V。
 - C. 600V 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管槽配線。
- (13) 比流器及比壓器之二次電路應完全且獨立。比流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。

3.3.5 末端處理

(1) 端子板

控制及儀表配線末端處理，5.5mm² 電線及更小者，及其電源線之末

端處理，均應使用固定式端子台。

(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 以上導線之扁狀接頭應至少在 25.4mm 中心距內有 2 個 10mm 螺栓。

3.3.6 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、同軸端子或經工程司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。端子頭使用高導電率之[電解銅]或[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) 絕緣電纜之末端處理應加絕緣，其絕緣特性應大於電纜本身之絕緣特性。

3.3.7 箱體：除契約圖說另有規定外，應採用鋼質箱體以防人員意外碰到電氣裝置及設備。每一自立式的箱體應有 4 個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。

3.3.8 預留套管：

- (1) 牆壁套管：外壁套管應與牆壁之兩面相齊，套管之大小應足可做填

隙作業，並應保持水密。

- (2) 地板套管：通過地板之導管應使用鍍鋅鋼管做套管，並用阻火材料填塞，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。

3.3.9 預留孔：電氣導管、匯流排等之預留孔，其上下兩方應以鍍鋅鋼板加蓋，而中間之空間應填以阻火材料並固定之。

3.3.10 警示標誌

- (1) 諸如：電氣室、變電室、主變電室、發電機室等管制區域應設警告標誌。
- (2) 警告標誌應設在每一設備場所之明顯地點。
- (3) 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，承商應繪製詳圖送工程司認可。

3.3.11 地板電線槽系統

- (1) 提供有所需之電線槽、接線盒、連結器、支撐、轉接頭、出線盒配件、標記帽蓋及箱體以構成一完整之安裝。
- (2) 每一線盒均可調整以使其位置得配合電線槽，並使其頂部配合完工之地板表面。應依契約圖說所示位置提供地磚支持裝置或地毯突緣。接線盒應於需要場合加設隔間。
- (3) 除契約圖說另有規定外，導線管應以金屬製成。
- (4) 所有電線槽應依契約圖說所示方式安裝，並保持出線口均勻佈置。所有電線槽均應準確定線及測定水平使嵌入物頂面與其相齊、標準高度低於完工地板面 25mm。在混凝土澆置時電線槽藉可調整之支撐物固定，按規定取間距。所有電線槽，除契約圖說另有規定外，均應為埋入式。
- (5) 電線槽應以不大於製造廠建議之間隔設定支持之位置，以可調整之鞍座固定電線槽位置，並保持正確高程及準線。電線槽兩端應以堵塞用之附件加帽蓋住。各電線槽間之接頭應使用雙接頭確實固定於電線槽上，以維持連續之接地。

3.3.12 接線盒

- (1) 接線盒應有銲在箱上之接地端子。盒蓋應視需要以螺釘及墊襯鎖固，裝置在潮濕或有雨水環境下之出線盒，應採用防水式。
- (2) 接線盒用於直線場所，其長度至少須為最大管徑之 8 倍，用於轉彎場所，接線盒兩邊進出導線管，其管口距離至少須為其中最大管徑之 6 倍。
- (3) 附件：每一接線盒應有足夠之線夾、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。

3.3.13 現場電動機啟動開關（無熔線斷路器及電磁啟動開關組合）

- (1) 除契約圖說另規定外，電磁啟動開關組合應符合 CNS 2930 C4084 之規定。
- (2) 應提供熱動元件過載保護裝置，熱動過載電驛選定應符合電動機額定電流。
- (3) 每一啟動開關應有控制變壓器，其容量應為製造廠標準容量。
- (4) 啟動開關容量大於 135 安培應加設控制電驛。
- (5) 每一電動機啟動開關應有不少於 2 個常開及 2 個常閉之備用輔助接點。
- (6) 每一電動機應有一紅色“運轉”燈及一綠色“停止”燈。

3.3.14 電機設備之防振

- (1) 變壓器：須依契約圖說所示設置適用之防振設施。
- (2) 緊急發電機及電動機：須依契約圖說所示設置適用之防振設施。

3.3.15 導線管中電纜之安裝

- (1) 導線管中之導線應從一端到另一端均為連續者，不得中間接續。
- (2) 導線管中照明及插座之配線，需符合「用戶用電裝置規則」之規定。
- (3) 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。
- (4) 對電纜之最大拉力，即導線裝以拉眼或籃形抓手時，不得超過製造廠之建議值。

3.3.16 電纜架之電纜安裝

- (1) 安裝方法應依「用戶用電裝置規則」、「屋外供電線路裝置規則」或 NFPA 及製造廠之說明書施作。
- (2) 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。
- (3) 在電纜架中電纜的安培數及間距應符合「用戶用電裝置規則」或 NFPA 之規定。
- (4) 所有轉彎場合應使用滾筒以減低其拉應力。
- (5) 纜架蓋應於電纜安裝及檢查完畢後即行安置。
- (6) 電纜在儲存，搬運及安裝時應小心保護，不受損害。
- (7) 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 1.8m。
- (8) 水平佈置時，架上電纜之固定點間距應不超過 3m。

3.3.17 電纜架安裝

除契約圖說另有規定外，依下列規定辦理：

- (1) 安裝應依「用戶用電裝置規則」、「屋外供電線路裝置規則」及製造廠說明書之規定施作。
- (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。各支撐應按契約圖說所示製作。應採用地震加強支撐。
- (3) 通過構造物伸縮縫之電纜架應設伸縮接頭，支撐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，應裝設阻火材料。阻火材料應與契約圖說所示防火區劃之防火時效相同。阻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工程司審查核可，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在照明燈具之下。

- (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：除契約圖說另有規定外，電纜架支撐之隔距應小於 2.0m。
- (9) 電纜架支撐
 - A. 應以膨脹螺栓固定或銲接方式安裝於混凝土結構物之膨脹螺栓或預埋件。膨脹螺栓應裝在經工程司核可方法鑽製之圓孔內。
 - B. 鋼構件上的固定裝置，應使用銲接之螺栓或工程司核可之方式。
- (10) 吊架：除契約圖說另有規定外，電纜架係為 2 支以上之吊桿者，吊桿之直徑應不小於 12mm；吊架橫桿應使用特殊之鋼質箱形槽鐵帶彈簧式螺帽。
- (11) 接地：須沿架放置一條截面積 38mm^2 之導線為接地線，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。

3.4 現場品質管制

3.4.1 現場測試及檢查

- (1) 測試應依經工程司核可之程序及人員執行。
 - 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工程司檢測並核可。
 - 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、電驛及儀表或儀器，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) 設備經檢查、調整及置於適當之運轉狀態後，應做現場測試。該測試證明該設備之功能應符合契約圖說之全部要求，並須至少包含下列項目：
 - A. 連續性測試。
 - B. 絕緣測試。
 - C. 控制、計量及保護功能測試。
- (3) 授權之檢驗

高壓用電設備在送電前，應由下列單位之一作竣工試驗。

- A. 中央政府相關主管機關或其認可之檢驗機構。
- B. 登記合格之電氣技術顧問團體（用電設備檢驗維護業）。試驗項目依台電規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章內容包含在相關工作項目之單價內，不另計量。

4.2 計價

本章內容包含在相關工作項目之單價內，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、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

包括 600V 以下電力用電線及電纜安裝、檢驗與系統測試等。

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 07842 章--阻火材料

1.3.4 第 16010 章--基本電機規則

1.3.5 第 16061 章--接地

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--電機接線盒及配件

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| (1) CNS 670 C2005 | 鍍錫軟銅單電線 |
| (2) CNS 672 C2007 | 鍍錫軟銅絞電線 |
| (3) CNS 679 C2012 | 600V 聚氯乙炔絕緣電線 |
| (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 |
| (6) CNS 1365 C2031 | 裸軟銅絞電線 |
| (7) CNS 2655 C2047 | 交連聚乙炔絕緣聚氯乙炔被覆電力電纜 |
| (8) CNS 3301 C2058 | 600V 聚氯乙炔絕緣及被覆電纜 (VV) |

- (9) CNS 6556 C2086 600V 聚氯乙稀絕緣及被覆輕便電纜
 - (10) CNS 11174 Z2058 耐燃電線
 - (11) CNS 11175 Z2059 耐熱電線
- 1.4.2 相關法規
 - (1) 建築技術規則
 - (2) 屋內線路裝置規則
 - (3) 屋外供電線路裝置規則
 - (4) 台灣電力股份有限公司新增設用戶用電設備檢驗要點
- 1.4.3 美國標準協會 (ANSI)
 - ANSI C2 國家電機安全法規
- 1.4.4 美國材料試驗協會 (ASTM)
 - (1) ASTM E662 實心材料燃燒時釋放煙濃度試驗
 - (2) ASTM D2863 測量可維持該材料如同蠟燭燃燒狀況所需最低氧氣濃度之試驗方法
- 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
 - (3) IEC 60332-1 一條垂直的絕緣導線或電纜上測試
 - (4) IEC 60332-3 成束導線及電纜 B 類測試
 - (5) IEC 60754 電纜燃燒時釋放氣體之試驗
- 1.4.6 美國消防協會 (NFPA)
 - NFPA 70 美國國家電機法規
- 1.4.7 英國海軍工程標準 (NES/Naval Engineering Standard)
 - NES 713 毒性指數試驗
- 1.5 資料送審
 - 1.5.1 品質計畫
 - 1.5.2 廠商資料
 - (1) 型錄、標準數據表

- (2) 電線、電纜數據：除製造廠之標準數據表外，應有下列資料：
- A. 說明電線、電纜之構造，包含絕緣體、被覆體及遮蔽層（紮帶）材料之一般化學名稱，說明厚度及電線、電纜尺度，包含以[mm]為單位之最大及最小直徑。
 - B. 電線、電纜外徑：mm。
 - C. 電線、電纜重量：kg/m。
 - D. 最小彎曲半徑（直徑之倍數）。
 - E. 最大拉力，單位：kgf。
 - F. 拉動電線、電纜時最大容許側壓。
 - G. 建議採用何種拉動電纜之潤滑劑。
- (3) 原製造廠產品出廠證明文件。
- (4) 試驗合格證明文件。
- (5) 耐燃、耐熱電線及電纜應檢附內政部消防署認可之證明文件。
- (6) 若為進口貨，除契約另有約定外，依 01330 章「資料送審」之規定辦理。

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，或以其他經工程司同意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、電纜捲軸應在其外被覆上以不易消褪方式清楚標明下列事項：

- (1) 種類或記號。
- (2) 導體直徑或標稱截面積。
- (3) 電纜芯數
- (4) 長度。

- (5) 重量（軸裝時一併記載總重）。
- (6) 旋轉方向（限於軸裝）。
- (7) 製造廠名稱或簡稱。
- (8) 製造年月。
- (9) [採購單號碼]。
- (10) [捲軸號碼]。

2. 產品

2.1 一般規定

2.1.1 電線、電纜應適用於屋內外，電纜槽、電纜架內或導管線中。此電纜及電線適用於 600V 以下系統。

2.1.2 電纜為單芯或多芯式。

2.1.3 電纜之芯線識別應符合 CNS 3301 C2058 之規定。

2.2 材料

2.2.1 導體

(1) 導體為單線時，應符合[CNS 1364 C2030]之規定。

(2) 導體為絞線時，應符合[CNS 1365 C2031]之規定。

2.2.2 電線及電纜之絕緣體

絕緣體之材質應依契約圖說所示，主要可分為下列兩大類：

(1) 聚氯乙烯 (Polyvinyl Chloride)

A. 絕緣體應為抗熱、抗濕之聚氯乙烯，符合[CNS 679 C2012][CNS 3301 C2058]之規定。

B. 電纜絕緣體之平均厚度及最小厚度應符合[CNS 3301 C2058]之規定。

(2) 交連聚乙烯 (Cross-linked polyethylene)

A. 絕緣體應為抗熱、抗濕，填充或未填充之交連聚乙烯化合物，符合[CNS 2655 C2047]之規定。

B. 絕緣體之平均厚度及最小厚度應符合[CNS 2655 C2047]。

2.2.3 電纜被覆體

(1) 聚氯乙烯 (Polyvinyl Chloride)

A. 抗熱之聚氯乙烯須符合[CNS 3301 C2058][CNS 2655 C2047]規定。

B. 被覆體材料之平均厚度及最小厚度須符合[CNS 3301 C2058] [CNS 2655 C2047]規定。

(2) 低煙無鹵素(LSFH)材質之使用應符合契約圖說之規定。

2.2.4 耐燃電線應符合 CNS 11174 Z2058 之規定；耐熱電線則須符合 CNS 11175 Z2059 之規定，並應提供經內政部消防署認可之證明文件。

2.2.5 識別

(1) 電纜之每一末端應以印有電纜編號之絕緣電纜標籤加以辨識。

(2) 電纜之每一接頭應以有背膠之線標識帶包紮，以便辨識。

(3) 電纜兩端應有色碼供辨認。

(4) 每一電纜線在其被覆體上以不易消褪方式清楚標明製造廠名或簡稱、製造年份、標稱電壓、記號、芯線數、導體直徑或標稱截面積等。

2.3 工廠品質管制

2.3.1 工廠試驗

(1) 耐燃電線須依據 CNS 11174 Z2058 之規定進行檢驗，耐熱電線須依據 CNS 11175 Z2059 之規定進行檢驗。

(2) 完成之低煙無毒電纜須接受下列試驗且須符合有關標準。

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。

B. 電路完整性試驗（只適於耐燃電纜）應符合 CNS 11174 Z2058 之規定。

C. 發煙量試驗

應符合 ASTM E662：依據[NBS (US. National Bureau Standards)] 標準的空間密度實驗。

D. 散發出燃燒氣體的試驗

應符合 IEC 60754-1：在燃燒時放出鹵素酸之數量試驗[毒氣含量 (mg/g) 0 HCL]。

E. 氧化指數試驗

- a. ASTM D2863: 量測氧化指數。
- b. ASTM D2863：量測溫度指數。

F. 毒性指數測試

- a. NES 713 毒性指數試驗。

- (3) 各種試驗完畢後應有試驗報告。報告應註明試驗之日期、電路數、試驗電壓及每段時間所測得之洩漏電流，以及在試驗時所得之其他所有有關數據。

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符合「屋內線路裝置規則」、「屋外供電線路裝置規則」及「建築技術規則」之規定，並依契約圖說之規定辦理。

3.2 檢驗

3.2.1 線材應實施外觀檢查。

3.2.2 線材應抽取總數量 5%線捲，依據 CNS 689 C3011 之規定實施構造檢查。

3.2.3 除契約另有約定外，材料之檢驗項目如下：

名 稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
耐燃電線	耐燃試驗	CNS 11174 Z2058	應符合契約圖說 及 CNS 11174 Z2058 之相關規 定	應會同工程司至工 廠進行抽驗，每 100 捲線捲抽取 1 段進行檢驗。
耐熱電線	耐熱試驗	CNS 11175 Z2059	應符合契約圖說 及 CNS 11175 Z2059 之相關規 定	
低煙無毒 電纜	發煙量測試	ASTM E662	燃燒狀態：20 分 鐘後，最大 100DM (煙 密 度 指 數)；悶燒狀態： 20 分鐘後，最大 200DM。	應會同工程司至工 廠進行抽驗，每 100 捲線捲抽取 1 段進行檢驗。

3.3 系統測試

設備安裝及現場配線完成後，應會同工程司依據「台灣電力股份有限公司新增設用戶用電設備檢驗要點」實施檢驗，項目至少包括：接線、回路編號查對、線路導通試驗、線路絕緣電阻量測、通電及功能試驗等，並應完成紀錄報請工程司備查，以做為竣工驗收之文件。

4. 計量與計價

4.1 計量

電線及電纜依契約項目計量。

4.2 計價

4.2.1 電線及電纜依契約項目計價。

4.2.2 單價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16122章 高電壓電纜

1. 通則

1.1 本章概要

本章涵蓋5~30KV 高壓電纜及附件之供應、安裝及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 5KV、8KV、15KV、25KV、30KV 電纜。

1.2.2 相關之電纜接續及終端處理。

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16010章--基本電機規則

1.3.4 第16121章--25KV 以下屋外管線

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 |
| (2)CNS 672 C2007 | 鍍錫軟銅絞電線 |
| (3)CNS 689 C3011 | 塑膠絕緣電線電纜檢驗法 |
| (4)CNS 1364 C2030 | 裸軟銅單電線 |
| (5)CNS 1365 C2031 | 裸軟銅絞電線 |
| (6)CNS 2655 C2047 | 交連聚乙烯絕緣聚氯烯被覆電力電纜 |
| (7)CNS 11174 Z2058 | 耐燃電線 |

1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

- | | |
|------------|-----------|
| (1)ANSI C2 | 國家電氣安全法規。 |
|------------|-----------|

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- | | |
|---------------|-------------------|
| (1)ASTM B3 | 軟銅或軟化銅電線。 |
| (2)ASTM B8 | 同心層銅導體絞線、硬、中硬、或軟。 |
| (3)ASTM B33 | 電氣用鍍錫軟銅或軟化銅線。 |
| (4)ASTM B189 | 電氣用鍍鉛及鍍鉛合金軟銅線。 |
| (5)ASTM D2802 | 電線及電纜用抗臭氧乙丙烯橡膠絕緣。 |

1.4.4 國際電工委員會 (IEC)

- | | |
|--------------|----------------------------|
| (1)IEC 60228 | 絕緣電纜之導體。 |
| (2)IEC 60502 | 額定電壓1kV 至30kV 之固定介質絕緣電力電纜。 |
| (3)IEC 60540 | 電線電纜絕緣及遮蔽之測試方法。 |

1.4.5 美國防火協會 (NFPA)

1.4.6 美國國家電機製造業協會 (NEMA)

- | | |
|-------------|--------------|
| (1)NEMA C21 | 電線及電纜用不回收捲軸。 |
| (2)NEMA C25 | 電線及電纜用捲軸防護罩。 |

- 1.4.7 絕緣電纜工程司協會 (ICEA)
 - (1) ICEAS-66-524
 - (2) ICEAS-68-516EPR 電力電纜
- 1.4.8 美國國家電氣法規 (NEC)
- 1.4.9 美國電機電子工程師協會 (IEEE)
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 需符合第01450章「品質管理」及第16010章「基本電機規則」相關準則規定辦理。
- 1.5.2 [品質管理計畫書應依據第01450章「品質管理」之規定辦理。]
- 1.5.3 施工計畫
 - (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
 - (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
 - (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- 1.5.4 施工製造圖
 - (1) 承包商應於簽約後[30日]，提送施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
 - (2) [系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。]
 - (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]等。
- 1.5.5 廠商資料
 - (1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。
 - (2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- 1.6 品質保證
- 1.6.1 需符合第01450章「品質管理」及16010章「基本電機規則」相關準則規定辦理。
- 1.7 運送、儲存及處理
- 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標識，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
- 1.7.2 承包商須將裝置設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所。
- 1.7.3 捲軸或包裝記號
 - 每一電線、電纜捲軸或包裝應以適當的方法標示下列事項
 - A. 種類或記錄
 - B. 導體直徑或標稱截面積
 - C. 長度
 - D. 重量(軸裝時一併記載總重)
 - E. 旋轉方向(限於軸裝)
 - F. 製造廠名稱或簡稱

G. 製造年月

1.8 現場環境

1.8.1 標高海平面[1000m]以下：[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℃]（屋內） [0℃~50℃]（屋外）

1.9 保固

1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年]。

1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 電纜

(1) 電纜型式應符合下列需求：

A. 電纜應適用於屋內外，電纜槽、電纜架內或導管線中、潮濕及乾燥場所。

B. 電纜將適用於導線溫度在不超過[60℃][90℃]。

C. 電纜為單心或多心式。

D. 電纜應由銅導體、內半導體層、絕緣層、外半導體層、銅遮蔽帶構成，並用紮帶包裹外部四周且應有外被覆。

(2) 銅導體

A. 銅導體應為[軟銅]或[軟化銅]，符合[CNS 1364 C2030][IEC 60228][ASTM B8]規定。

B. 除另有規定者外，導線應為[CNS 1365 C2031][IEC 60228][ASTM B8]規定之絞線。

(3)內半導體層：電纜應依[CNS 2655 C2047][IEC 60502]做導線遮蔽，導線之遮蔽應不鬆脫。

(4) 絕緣層：絕緣為下列之一種：

A. 交連聚乙烯（Cross-Link Polyethylene）

a. 絕緣應為抗熱、抗濕、抗臭氧填充或未填充之交連熱凝聚乙烯化合物，符合[CNS 2655 C2047][IEC 60502]要求。

b. 電纜絕緣之平均厚度應符合[CNS 2655 C2047][IEC 60502]規定。

B. 乙丙烯（Ethylene-Propylene）

a. 絕緣應為抗熱、抗濕、抗臭氧之乙丙烯化合物，符合[IEC 60502第1.2節]之規定。

b. 電纜絕緣之平均厚度應符合[IEC 60502第4節]所規定之[133%]絕緣等級。

c. 絕緣之最低厚度不得少於規定平均厚度之[90%]，絕緣之最大

厚度應不大於規定平均厚度之[110%]。

(5) 外半導體層：絕緣體層表面須覆以押出式半導體材料，與絕緣體表面作密切接觸。內半導體層、絕緣層、外半導體層應為三層一次押出者。

(6) 電纜外被覆

A. 電纜應有耐久之外被覆其材質及厚度應符合[CNS 2655 C2047][IEC 60502]所規定。

B. [被覆耐火低煙無鹵素之外被覆]。

(7) 識別：所有電纜應在外被覆上有永久性之標示。以最大[每1.0m]之間距清楚標明製造廠之名稱、年目、電壓等級、導線大小、[專用之生產號碼以顯示生產之批次]。

2.1.2 中間接續與終端處理材料

(1) 中間接續與終端處理採用[預張含膠式][冷縮式][熱縮式][預鑄式]處理頭，一體成型，套管內建電應力控制套管、應力控制乳膠、防水膠泥，並備有自融性防水膠帶、清潔劑及接地編織銅帶、銅環、接地用端子等接地配件。所有配件應由同一製造廠提供。

(2) 若為套件組合，應包括電應力控制材料、密封用矽膠管、密封防水膠帶，[雨帽]、[接地配件]、[清潔劑][潤滑劑]等配件。所有配件應由同一製造廠提供。

(3) 電氣特性應符合 IEEE-48 ClassI 級之要求。

(4) 材質應與電纜相容，絕緣等級不得低於電纜之絕緣等級。

2.2 工廠品質管理

2.2.1 廠內試驗

(1) 所有電線、電纜均應依[CNS 679 C2012][CNS 3301 C2058][CNS 2655 C2047][ICEA-66-524][IEC 60502]之規定辦理廠內試驗，若有不足時參考相關標準辦理。

(2) 耐火電纜須通過[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有關標準。

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：(只適用於耐火電纜)]

a. [CNS 11174 Z2058]

b. [IEC 60331：電纜耐火特性]

C. [發煙量試驗]

a. [ASTM E662, NFPA 258]

b. 依據[NBS (US. National Bureau of Standards)]標準的房

間密度實驗。

c. 燃燒狀態 (Flaming)

d. [Dm, 20分鐘後, 最大100]

e. 悶燒狀態 (Non-Flaming)

f. [Dm, 20分鐘後, 最大200]

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. [氧和溫度指數試驗]

a. [ASTM D2863]: 量測氧指數。[(最少30)]

b. ASTM D2863: 量測溫度指數。[(260°C)]

F. [毒性指數測試]

a. NES 713 毒性指數試驗。

(4) [原型電纜型式試驗之數據不予接受]。

(5) 各種試驗完畢後應有試驗報告。報告應註明試驗之日期、電路數、試驗電壓及每段時間所測得之洩漏電流, 以及在試驗時所得之其他所有有關數據。

(6) [必要時會同廠試, 或送往檢驗機構測試, 費用由承包商自理]。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 管路之安裝:

(1) 電纜捲軸應安放在[千斤頂]上, 其位置應使電纜捲放進入管路時不致改變電纜彎曲之方向, 也不致使電纜於拉出捲軸時構成反轉之彎管。

(2) 應使用適當之可撓送纜管或護纜器以保護及引導電纜自捲軸進入管路, 送纜管或護纜器之半徑應儘可能放大, 但拉電纜不得小於電纜捲軸筒之半徑。如不用送纜管或電纜護纜器, 電纜應用手引導進入管路。

(3) 潤滑劑應配合被覆及絕緣材料, 在安裝期間不致定形或硬化。

(4) 電纜附近如有銲接工作時應使用[防火毯]加以保護。

(5) 拉放完畢, 電纜末端應加密封, 除非立即做好端頭連接。

(6) 電纜上之拉力不得超過下列要求中最小者:

A. 製造廠建議之數值。

B. 電纜上加裝拉耳時應保持[7.2kg 乘以導線之 mm²斷面積數]。

C. 使用籃式緊線器時為[450kg]。

(7) 拉纜以前, 應確實檢查並清掃管路, 任何於施放時可使電纜外層或外被覆磨損的稜角均應去除。

(8) 三相電纜應裝於同一導線管內, 在每一處電纜接續處, 電纜之遮蔽均應接於接地系統。

3.1.2 電纜架內的安裝

(1) 在所有彎管及肘頭處應放滾輪以減輕其拉應力。

- (2) 所有垂直走向之電纜應[每隔1.8m]處固定於架上。
- (3) 水平走向之電纜應[每隔3m 以內]繫於架上。
- (4) 電纜佈設之路徑應明示於施工製造圖中送工程司審查。
- (5) 放在電纜架內之電纜拉動時應使用適當半徑之滑槽輪。
- 3.1.3 電纜接續、終端處理及正面不帶電可拆式接頭，電纜應避免接續，如必要時須經現場工程司核可後，依下列原則處理：
 - (1) 電纜須以[冷縮式][預張式][滑入式][熱縮式]中間接頭處理接續、終端接頭，在纜溝中做接續所用之材料應為防火性之交連聚乙稀。所有接續、終端處理及正面不帶電可拆式接頭應在現場安裝之前先經電氣試驗，以檢查其製造缺陷及絕緣系統之完整性，檢查結果應符合相關標準之規定。
 - (2) 正面帶電之終端處理其電氣特性應符合相關準則之規定。
 - (3) 正面不帶電之電纜連接應為正面不帶電可拆除接頭。含電纜與電纜之連接及電纜與設備之連接。
 - (4) 電纜之中間接頭及終端接頭應依照屋內、屋外、浸水及直接埋入各種用途選用。
- 3.1.4 迴路識別
 - (1) 電纜之每一端末應以印有電纜編號之絕緣電纜標籤加以辨識。
 - (2) 電纜之每一接頭應以有背膠之線標識帶包紮，以便辨識。
 - (3) 電纜兩端應有色碼供辨認。
 - (4) 每一電纜線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。
- 3.1.5 電纜安裝記錄
[電纜經佈設後，應記錄其迴路編號、實際長度、日期。]

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以 [契約數量]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以 [契約數量]計價，[備品數量予以計價]。

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

<本章結束>

第16123章 V4.0

控制用電線及電纜

- 1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明600V 以下控制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 控制用電線及電纜
 - 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 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) ANSI C2 國家電氣安全法規
 - 1.4.3 美國材料試驗協會（ASTM）
 - (1) ASTM B3 軟銅或軟化銅電線
 - (2) ASTM B8 同心層銅導體絞線、硬、中硬、及軟抽銅
 - (3) ASTM B33 電氣用鍍錫軟銅或軟化銅線
 - (4) ASTM B189 電氣用鍍鉛及鍍鉛合金軟銅線
 - (5) ASTM E622 實心材料燃燒時釋放煙濃度試驗
 - (6) ASTM 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 絕緣電纜工程師協會（ICEA）
 - (1) 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
- (3) IEC 60332-1 一條垂直的絕緣導線或電纜上測試
- (4) IEC 60332-3 成束導線及電纜 B 類測試
- (5) IEC 60502 額定電壓10仟伏至3仟伏抽出實心，介質絕緣電纜
- (6) IEC 60540 電纜、電線之絕緣及被覆試驗方法
- (7) IEC 60754 電纜燃燒時釋放氣體之試驗
- 1.4.6 美國電機電子工程師協會 (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
- 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 聚氯乙炔絕緣電線(IV)
 - (4) JIS C3401 600V 控制電纜
 - (5) JIS 258C 600V 遮蔽型控制電纜
- 1.4.8 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - (1) NEMA WC 21 電線及電纜用不回收捲軸
 - (2) NEMA WC 25 電線及電纜用捲軸防護罩
- 1.4.9 美國防火協會 (NFPA)
 - (1) NFPA 70 美國國家電氣法規
- 1.4.10 德國標準協會 (DIN)
 - (1) DIN VDE 0207 無鹵素被覆複合物規範
 - (2) DIN VDE 0472 電纜材料在燃燒時產生腐蝕性氣體之試驗
- 1.4.11 用戶用電設備裝置規則及屋外供電線路裝置規則
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 資料送審應依據第01330章「資料送審」及本章之規定辦理。
- 1.5.2 [品質管理計畫書應依據第01450章「品質管理」之規定辦理。]
- 1.5.3 施工計畫
 - (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
 - (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
 - (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- 1.5.4 施工製造圖
 - (1) 承包商應於簽約後[30]施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
 - (2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。
 - (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]等。
 - (4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。

- 1.6 品質保證
 - 1.6.1 需符合第01450章「品質管理」及第16010章「基本電機規則」相關準則規定辦理。
- 1.7 運送、儲存及處理
 - 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
 - 1.7.2 承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。
 - 1.7.3 捲軸記號或包裝記號
 - (1) 每一電線、電纜捲軸應以適當的方法標示下列事項
 - A. 種類或記錄
 - B. 導體直徑或標稱截面積
 - C. 長度
 - D. 重量(軸裝時一併記載總重)
 - E. 旋轉方向(限於軸裝)
 - F. 製造廠名稱或簡稱
 - G. 製造年月
- 1.8 現場環境
 - 1.8.1 標高：海平面[1000] m 以下
 - 1.8.2 相對濕度：[20~80] %(屋內)
[20~95] %(屋外)
 - 1.8.3 溫度：[0~40]°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，[自正式驗收合格日起保固1年]。
 - 1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。
- 2. 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 電線、電纜應適用於屋內外，電纜槽、電纜架內或導管線中、潮濕及乾燥場所。此電纜及電線適用於[600V]以下[60] Hz 系統。
 - 2.1.2 多心電纜之心線識別應符合[CNS 4898][CNS 12726]之規定。
 - 2.2 材料
 - 2.2.1 導體
 - (1) 導體為單電線時，應符合[CNS 1364][ASTM B3][VDE][IEC]之規定。
 - (2) 導體為絞線時，應符合[CNS 1365][ASTM B8]規定之絞線。
 - 2.2.2 絕緣
 - 絕緣應為下列之一種：
 - (1) 聚氯乙烯 (Polyvinyl Chloride)

- A. 絕緣應為抗熱、抗濕之聚氯乙烯，符合[CNS 4898][CNS 12726]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]之規定。
- (2) 交連聚乙烯 (Crosslink Polyethylene)
 - A. 絕緣應為抗熱、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]之規定。
 - B. 絕緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合[CNS 4898][CNS 12726]之規定。
- (3) 聚乙烯 (Polyethylene)
 - A. 絕緣應為抗熱、抗濕、填充或未填充之聚乙烯化合物符合[CNS 4898][CNS 12726]之規定。
 - B. 絕緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合[CNS 4898][CNS 12726]規定。
- 2.2.3 遮蔽層
 - (1) 遮蔽層採用[銅帶][銅線編織][鋁箔帶][銅、鐵帶][鐵帶]遮蔽。
 - (2) 遮蔽層材質需符合[CNS 1364][CNS 670][CNS 672]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) 聚氯乙烯 (Polyvinyl Chloride)
 - A. 抗熱抗溫之聚氯乙烯須符合[CNS 4898][CNS 12726]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]規定。
 - (2) 低煙無鹵素材質
- 2.2.5 識別：
 - (1) 電纜之每一末端應以印有電纜編號之絕緣電纜標籤加以辨識。
 - (2) 電纜之每一接頭應以有背膠之線標識帶包紮，以便辨識。
 - (3) 電纜兩端應有色碼供辨認。
 - (4) 每一電纜線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。
- 2.2.6 芯線絞合：芯線應絞合成同心圓。
- 2.2.7 電纜線完成時，需符合[CNS 4898][CNS 12726][CNS 12727]之規定。
- 2.3 工廠試驗及品質管理
 - 2.3.1 工廠試驗
 - (1) 所有電線、電纜均應依[CNS 672][CNS 4898][CNS 12726]規定。
 - (2) 耐火電纜須通過[CNS 11174][IEC 60331]規定，耐熱電線須通過[CNS 11175]之規定。
 - (3) 完成之低煙無毒電纜須接受下列試驗且須符合有關標準。
 - 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：(只適用於耐火電纜)]
 - a. [CNS 11174 Z2058]
 - b. [IEC 60331：電纜耐火特性]
- C. [發煙量試驗]
 - a. [ASTM E662或 VDE、IEC：依據 NBS 標準的房間發煙密度]。
 - b. [NFPA 258]。
 - c. [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 品質管理

(1) 為保證供應產品品質，工廠須有品質保證檢查包括下列項目：

- A. 審核工廠之進貨材料。
- 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有效日期校準。
- D. 產品品質重要之數值記錄須經品管主管簽字，當工程司要求時該記錄隨時可以提交。

(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. 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用戶用電設備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說規定。

3.2 現場試驗

系統完成後應做絕緣測試及記錄。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以 [契約數量]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 契約有關項目以 [契約數量]計價，[備品數量予以計價]。

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

〈本章結束〉

第16132章 V5.0

導線管

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明導線管之材料、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16010章--基本電機規則

1.3.4 第16133章--電氣接線盒及配件

1.3.5 第16140章--配線器材

1.3.6 第16150章--接線裝置

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|--------------|---------------------|
| (1) CNS 1302 | 硬質聚氯乙烯電線導管 |
| (2) CNS 2606 | 電線電纜用鍍鋅鋼製導線管 |
| (3) CNS 2607 | 電線用塗裝鋼製導線管 |
| (4) CNS 4624 | 鋼管用熱軋碳鋼鋼帶 |
| (5) CNS 6079 | 金屬製導管及地板槽附件總則 (電線用) |
| (6) CNS 6109 | 硬質聚氯乙烯導線管用管件 |
| (7) CNS 9278 | 冷軋碳鋼鋼片及鋼帶 |
| (8) CNS 9684 | 電線用鋼管檢驗法 |

1.4.2 用戶用電設備裝置規則及屋外供電線路裝置規則

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第01330章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第01450章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

- (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
- (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
- (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。

1.5.4 施工製造圖

- (1) 承包商應於簽約後[30日]提送施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
- (2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。

- (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]等。
- (4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。
- 1.5.5 廠商資料
 - (1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。
 - (2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- 1.6 品質保證
 - 1.6.1 需符合第01450章「品質管理」及16010章「基本電機規則」相關準則規定辦理。
- 1.7 運送、儲存及處理
 - 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
 - 1.7.2 承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。
- 1.8 現場環境
 - 1.8.1 標高海平面：[1000]公尺以下
 - 1.8.2 相對濕度：[20%~80%]（屋內） [20%~95%]（屋外）
 - 1.8.3 溫度：[0℃~40℃]（屋內） [0℃~50℃]（屋外）
- 1.9 保固
 - 1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年]。
 - 1.9.2 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瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。
- 2. 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 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、彎管、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：[薄鋼導線管][厚鋼導線管][無螺紋導線管]。
 - (2) 本體：[符合 CNS 4624 G3110第1類鋼管用熱軋碳鋼鋼帶][符合 CNS 9278 G3195第一類冷軋碳鋼鋼片及鋼帶之規定]。
 - (3) 厚度：[符合 CNS 2606 C4060電線用鋼管之規定]。
 - (4) 防銹：[鍍鋅或鋅熔射處理]。
 - 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]

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，用直角彎管。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管或加適當之附件。

(2) 混凝土地板下泥土直埋之導線管以 $[175\text{kgf}/\text{cm}^2]$ 之混凝土保護。

(3) 平行之配管應與蒸汽或熱水配管至少隔距300mm，橫交時至少隔150mm，離冷水配管至少75mm，離瓦斯管至少100mm。

(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][金屬線]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°彎管，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。每一導線管包括彎管，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°彎管，總角度為270°，包含出線口之彎管及配件。

(14) 埋入導線管

- A. 通則：在澆置混凝土前，所有待埋入之導線管及嵌入物均應確實固定位置並予撐牢。
- 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。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。
- 導線管安裝完畢並在澆置混凝土以前，承包商應以合適之金屬線或尼龍線穿於每一導線管，如有不能通過者，應重新換裝導線管，金屬線或尼龍線及通管棒應由承包商提供。
 - 澆置混凝土以前，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封妥。
 - 承包商應對埋入之地下導線管做下列試驗。70mm及更大之導線管應以[通管棒][鋼絲附刷]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銼，或以切割式通線，或其他可接受之方法加以清除。
 - 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。
 - 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300mm之長度，並以鋼管塞加帽。
 - 埋入之導線管彎管依下表規定：

標準尺寸 mm(CNS)	廠製最小半徑 mm	現場彎製最小半徑 mm
16, 22 & 28	200	250
42	250	300
54	300	380
70	380	460
82	460	610
104	610	760

- g. 現場製作之彎管應無切痕，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，吊架及支撐配件製作及組立均須考慮跨過結構伸縮縫時，套管尺度應比管尺度大二號使配管槽可自由移動，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. 導線管應以同類之金屬帶或管夾繫牢，出線盒在屋外及在潮濕場所應保持水密。
- 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屋外供電線路裝置規則辦理。
- F. 膨脹水泥螺栓應為[鋼質]或[鐵質]。
- G. 結構鋼繫件應含[C 型夾帶扣夾，鉚固之螺柱]，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
54或更小	10
70-104	12

(16) 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. 吊架之間距應依吊掛之最小導線管距離辦理。
- 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16mm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[450kg]。
- 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。

(17) 側牆上吊掛之水平導線管

- A. 4mm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54mm應以牆角架支持，每一牆角架應以不小於[38x38x3]mm之角鐵製作，並應有三點連於牆上，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[3] m。
- 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構造應符合明管適用之構造，連接支配件應連於導線管，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]應使用於連結馬達及其他有振動或移動之

設備。

C. 凡屬[熱藕裝置]，各種感測器及電磁閥之配管均須使用可撓性導線管。

D.

(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。

(21) 所有金屬導線管及配件須保持接地連線。

3.2.2 導線管配件

(1) 管封：每一埋設或屋外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) 絕緣護圈：導線管之末端如為36mm及更大者，應設有接地型絕緣護圈。

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，在澆置混凝土之前，應會同工程司到場檢核及認可。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以 [契約數量]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 契約有關項目以 [契約數量]計價，[備品數量予以計價]。

4.2.2 單價已包括所需之[一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內]

<本章結束>

第16133章 V4.0 電氣接線盒及配件

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明電氣接線盒及配件之材料、施工及檢驗等相關規定。

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

1.3 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16120章--電線及電纜

1.3.5 第16132章--導線管

1.3.6 第16140章--配線器材

1.3.7 第16150章--接線裝置

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 6079 金屬製導管及地板槽附件總則（電線用）

(2) CNS 6087 金屬製電線接線盒

(3) CNS 6109 硬質聚氯乙烯導線管用管件

(4) CNS 6113 導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管接線盒及蓋

1.4.2 美國保險業實驗所（UL）

1.4.3 經濟部最新修訂用戶用電設備裝置規則及屋外供電線路裝置規則。

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第01330章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第01450章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

(1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。

(2) 設備材料測試方式、步驟及表格。

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

1.5.4 施工製造圖

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

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

(3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、

[設備基礎]等。

- (4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。

1.5.5 廠商資料

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

1.6 品質保證

- 1.6.1 需符合第01450章「品質管理」及第16010章「基本電機規則」相關準則規定辦理。

1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。

- 1.7.2 承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。

1.8 現場環境

- 1.8.1 標高海平面[1000m]以下：[1000]公尺以下

- 1.8.2 相對濕度：[20%~80%]（屋內）[20%~95%]（屋外）

- 1.8.3 溫度：[0°C~40°C]（屋內）[0°C~50°C]（屋外）

1.9 保固

- 1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年]。

- 1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

2. 產品

2.1 金屬接線盒及配件

- 2.1.1 種類：[開關盒][出線盒][拉線盒]。

- 2.1.2 安裝方式：[露出式][埋入式]。

- 2.1.3 本體：[加壓成型][熔鋸成型]。

- 2.1.4 厚度：[1.2][1.6][2.0]mm。

- 2.1.5 深度：[40][50][75] mm。

- 2.1.6 型式：[長方形][方形][八角型][圓型][有蓋式][無蓋式]。

- 2.1.7 防銹：[依相關準則辦理]。

- 2.1.8 材質：[不銹鋼][熱浸鍍鋅]。

2.2 非金屬接線盒及配件

- 2.2.1 種類：[開關盒][出線盒][拉線盒]。

- 2.2.2 安裝方式：[露出式][埋入式]。

- 2.2.3 本體：[射出成型]。

- 2.2.4 厚度：[2][2.5][3.0][3.5][4.0] mm。

- 2.2.5 深度：[40][50][75] mm。

2.2.6 型式：[長方形][方形][八角型][圓型][有蓋式][無蓋式]。

3. 施工

3.1 準備工作

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 安裝應保持其垂直及水平。安裝高度須符合[施工製造圖][工程司指示]。

3.2.2 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。金屬管槽所用之線盒如位在潮溼之場所應採用套口式。設在潮溼場所之[鑄鐵]出線盒及嵌入式者均須加設墊圈。

3.2.3 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) 用螺絲或鉸固之螺柱固定在鋼結構上。

(5) 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。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形盒蓋。

3.3 檢驗

所有需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

依契約有關項目以 [契約數量]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以 [契約數量]計價，[備品數量予以計價]。

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

〈本章結束〉

第16136章 V5.0

金屬導線槽

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明金屬導線槽的材料、製造、安裝及相關配件之規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 金屬導線槽及相關配件。

1.3 相關章節

1.3.1 第01330章--資料送審

1.3.2 第01450章--品質管理

1.3.3 第09910章--油漆

1.3.4 第09971章--防蝕塗裝

1.3.5 第16010章--基本電機規則

1.3.6 第16132章--導線管

1.3.7 第16133章--電氣接線盒及配件

1.3.8 第16061章--接地

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) CNS 1244 | 熱浸鍍鋅鋼片及鋼捲 |
| (2) CNS 2068 | 鋁、鎂及其合金之鍊度符號 |
| (3) CNS 2253 | 鋁及鋁合金片、捲及板 |
| (4) CNS 2257 | 鋁及鋁合金擠型材 |
| (5) CNS 8499 | 冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶 |
| (6) CNS 8507 | 鋁及鋁合金之陽極氧化膜 |
| (7) CNS 10007 | 鋼鐵之熱浸鍍鋅 |
| (8) CNS 10804 | 烤漆熱浸鍍鋅鋼片及鋼捲 |
| (9) CNS 13303 | 金屬電纜線架系統 |

1.4.2 美國電機製造業協會（NEMA）

1.4.3 美國防火協會（NFPA）

- | | |
|-------------|------------|
| (1) NFPA 70 | 美國國家防火協會法規 |
|-------------|------------|

1.4.4 經濟部「用戶用電設備裝置規則」。

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第01330章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第01450章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

- | | |
|-----|--|
| (1) | 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。 |
| (2) | 設備材料測試方式、步驟及表格。 |
| (3) | 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。 |

1.5.4 施工製造圖

- (1) 承包商應於簽約後[30]日，提送施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
- (2) 穿越防火隔間及樓地板應使用防火阻塞材料。
- (3) 穿越一般隔間及樓地板應使用阻塞材料。
- (4) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。
- (5) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]等。
- (6) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。

1.5.5 廠商資料

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

1.6 品質保證

- 1.6.1 需符合第01450章「品質管理」及第16010章「基本電機規則」相關準則規定辦理。

1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
- 1.7.2 承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。

1.8 現場環境

- 1.8.1 標高：海平面[1000] m 以下
- 1.8.2 相對濕度：[20~80] %(屋內)
[20~95] %(屋外)
- 1.8.3 溫度：[0~40]°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，[自正式驗收合格日起保固1年]。
- 1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

2. 產品

2.1 構造

- 2.1.1 金屬導線槽須能提供一完整的線槽和附件，包括連接器、接頭、彎管、伸縮配件及其他形成完整系統的元件和配件。
- 2.1.2 金屬導線槽的附件包括吊環，吊架、角鐵、膨脹和斜支撐配件等。
- 2.1.3 金屬導線槽其種類應為[開孔底板型][無孔底板型][槽型]；金屬導線槽

及附件其材料應為[鍍鋅鋼片][鋁合金]。

- 2.1.4 金屬導線槽應能適當的放入導線須符合「用戶用電設備裝置規則」規定。
- 2.1.5 金屬導線槽應平直無扭曲現象，各部厚度應均勻，其兩端切割面須作平面修正。
- 2.1.6 金屬導線槽內外面應平滑，內面不得有傷害導線之突起部份。
- 2.1.7 所有金屬板之表面處理：
 - (1) 鋁類材料：
 - A. 應依據 CNS 8507規定行之，氧化皮膜達[6] μm 以上。
 - B. [鋁材作陽極處理後，不可實施封孔處理]。
 - (2) 鋼鐵材料：
 - A. 應以[磷酸鹽防銹處理]除銹處理後，並以[熱浸法鍍鋅][電鍍法鍍鋅]、鍍鋅層厚至少須[54] μm 以上。
 - B. 應以[磷酸鹽防銹處理]除銹處理後，以[烤漆]規定行之，言色採以[灰色]。
- 2.1.8 五金零件部分採用[鍍鋅鋼片][不銹鋼][熱浸法鍍鋅]材質，須能防止腐蝕。
- 2.1.9 螺絲應附彈簧墊片及螺帽。
- 2.1.10 依安全(容許)荷重/跨距分級，金屬導線槽採下列等級。
 - (1) [[1.2A 級，跨距1.2m]、[1.5A 級，跨距1.5m]、[1.8A 級，跨距1.8m]、[2.4A 級，跨距2.4m]，安全荷重100kg/m，撓度試驗荷重150 kg/m]；
 - (2) [[1.2B 級，跨距1.2m]、[1.5B 級，跨距1.5m]、[1.8B 級，跨距1.8m]、[2.4B 級，跨距2.4m]，安全荷重150kg/m，撓度試驗荷重225 kg/m]；
 - (3) [[1.2C 級，跨距1.2m]、[1.5C 級，跨距1.5m]、[1.8C 級，跨距1.8m]、[2.4C 級，跨距2.4m]，安全荷重200kg/m，撓度試驗荷重300 kg/m]；
- 2.1.11 金屬導線槽之標準寬度[100][200] mm 等型式，邊槽高度為[50][100] mm，每段長度為[3000] mm，厚度為[3] mm。

3. 施工

3.1 安裝

- 3.1.1 金屬導線管槽之安裝應依施工製造圖及製造廠之說明安裝。
- 3.1.2 當安裝工作完成後，須將所有表面清潔，施工時面漆剝落或受到擦傷，須先將表面清潔除銹，然後再漆上相同的塗漆。
- 3.1.3 金屬導線槽段落及附件間應提供接地搭接接續。
- 3.1.4 螺帽螺釘及固定扣必須適用於金屬導線槽的安裝及藕合。
- 3.1.5 線槽周圍需有適當空間以供佈線及維護
- 3.1.6 所有固定螺絲應以附彈簧墊片及螺帽保護。
- 3.1.7 導線槽導口應附適當護套，或以其他方法避免損害導線之絕緣。
- 3.1.8 金屬導線槽及附件距樓地板高度小於[2.1] m 部分須有適當防撞保護。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以 [契約數量]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以 [契約數量]計價，[備品數量予以計價]。

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

〈本章結束〉

第16140章 V3.0

配線器材

1. 通則
- 1.1 本章概要
說明一般電機安裝之電線連接及其相關配件之相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 電線之連接
- 1.2.2 電線之連接所需之配件
- 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16010章--基本電機規則
- 1.3.4 第16120章--電線及電纜
- 1.3.5 第16150章--接線裝置
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中華民國國家標準（CNS）
 - (1)CNS 1143 絕緣橡膠布帶
 - (2)CNS 1144 絕緣橡膠布帶檢驗法
 - (3)CNS 2064 電氣絕緣用黏性聚氯乙烯膠帶
 - (4)CNS 3434 銅線用壓著端子
 - (5)CNS 5417 屋內配線用電線連接工具
 - (6)CNS 5418 屋內配線用電線連接工具檢驗法
 - (7)CNS 5517 壓縮端子
 - (8)CNS 5518 銅線用裸壓接套筒
 - (9)CNS 6768 屋內配線用電線連接器總則
 - (10)CNS 10900 工業用接線板
- 1.4.2 用戶用電設備裝置規則及屋外供電線路裝置規則
- 1.4.3 美國保險業實驗所（UL）
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 品質管理計畫書
- 1.5.2 施工計畫
- 1.6 品質保證
- 1.6.1 品質保證工作之執行應符合第01450章「品質管理」及其他章節相關準則對有關配線器材之要求並應依據測試之規定進行測試。
- 1.7 運送、儲存及處理
- 1.7.1 產品應有妥善的包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚的標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地或組件的編號及型式。
- 1.7.2 承包商須以防止損壞的方式管理產品。
2. 產品

- 2.1 材料
- 2.1.1 所有配線器材，應依設計圖說所示，提供所需之配線器材，並應符合 [CNS] [UL] 相關之規定。

3. 施工

- 3.1 準備工作
- 3.1.1 檢查所需之連接工具。
- 3.1.2 在連接之前，徹底清潔電線。
- 3.2 安裝
- 3.2.1 使用分接頭和端子的接合以獲得導線之最大安培容量。
- 3.2.2 備用導線的末端以電氣膠帶絕緣紮好。
- 3.2.3 用標籤將動力及照明分路編號標示於回路或饋電線起始處。
- 3.2.4 於控制盤之槽內以標籤標示分路，標出連接分路之號碼。
- 3.2.5 在箱體、端子箱、設備架、控制盤及其它端子上標示訊號和控制線。
- 3.2.6 導線連接於電具端子必須緊密牢固，不得鬆脫，並須使用無錫銲之壓著端子。
- 3.2.7 導線在導線管或電機人員不易接近之線槽內不得有連接接頭或分歧。
- 3.2.8 屋外路燈導線不得在燈柱底接線，須穿至手孔始得接續並依規定以良好品質之絕緣膠帶緊密包紮。
- 3.3 檢驗
- 3.3.1 要確認所有的連接和標籤均正確裝妥。
- 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	規範之要求	頻 率
				[1次] [每批1次] [提出檢驗試驗報告，不必抽驗]

4. 計量與計價

- 4.1 計量
- 4.1.1 [依契約有關項目以 [契約數量] 計量，備品數量予以計量。]
- 4.1.2 [配線器材已包含於 [設備附屬材料] 內，不再予以計量。]
- 4.2 計價
- 4.2.1 [依契約有關項目以 [契約數量] 計價，備品數量予以計價。]
- 4.2.2 [單價已包括所需之[一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內]。]
- 4.2.3 [配線器材已包含於[另料][雜項][設備附屬材料]內，不再予以計價。]

〈本章結束〉

第 16291 章

儀表、電驛及控制裝置

1. 通則

1.1 本章概要

本節涵蓋用在馬達控制中心，單元變電站，及配電盤之儀表，電驛及控制裝置。

1.2 工作範圍

1.2.1 低壓馬達控制中心

1.2.2 單元變電站

1.2.3 配電盤

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 16050 章--電機基本材料及施工方法

1.4 相關準則

1.4.1 中國國家標準(CNS)

(1) CNS1307C4034 交流瓦時計

(2) CNS1328C4036 儀器用變心器總則

1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

(1) ANSIC12.4 機械需量記錄器

(2) ANSIC12.10 瓦時表

(3) ANSIC12.11 計量用之儀表變壓器，15KV 及以下者。

(4) ANSIC37.20 開關設備組件，包含金屬箱體之匯流排

(5) ANSIC37.90 與電力機具有關之電驛及電驛系統

(6) ANSIC39.1 電氣類比指示儀表

- (7) ANSIC57.13 儀表變壓器
- 1.4.3 美國電機製造業協會(NEMA)
 - (1) NEMASG4 交流高電壓斷路器
 - (2) NEMASG5 動力開關裝置組成
 - (3) NEMAST20 一般用途之乾式變壓器
- 1.4.4 國際電工委員會(IEC)
 - (1) IEC255
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 資料提送審查應符合第 01330 章「資料送審」及本章之規定。
- 1.5.2 相關產品之廠商型錄及接線圖。
- 1.6 品質保證
- 1.6.1 遵從第 01450 章「品質保證」以及本節之規定
- 1.6.2 製造廠標準：所有儀表，計器及保護電驛，應依製造廠之標準檢查程序做工廠檢查，電驛設計之校正。
- 1.6.3 標準商業生產：應依 IEC255 之規定對電驛做標準商業生產試驗。
- 1.6.4 特定設計：如有以前製造之設備及材料經證明之試驗報告送審並認可，則此特定設計試驗可免除。
- 1.6.5 試驗設備：試驗設備應精確，用於試驗之每一儀表之校正記錄應備查核。
- 1.6.6 精確度：儀表及遙測轉換器應在刻度之 0, 1/4, 1/2 及 1 各點檢查其精確度。計器應依 ANSIC12.4 之規定檢查其精確度。
- 1.7 運送、儲存及處理
- 1.7.1 交運之產品應有妥善的包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚的標識以便辨識廠商名稱，產品、產地或組件的編號及型式。
- 1.7.2 承包商須以防止損壞的方式管理產品。
- 1.8 現場環境
- 1.8.1 標高海平面[1000m]以下：[1000]公尺以下

- 1.8.2 相對濕度：[20%~80%]（屋內）
[20%~95%]（屋外）
- 1.8.3 溫度：[0℃~40℃]（屋內）
[0℃~50℃]（屋外）
- 1.9 保固
 - 1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年]。
 - 1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

2. 產品

2.1 設計與製造

- 2.1.1 儀表，電驛，表計，控制開關，選擇開關及記錄器，均須按相關規定製造。
- 2.1.2 控制及選擇開關，表計，電驛，其他裝置及所有儀表，除採熱偶連接及同軸電路者外，均應用螺絲式接頭。
- 2.1.3 斷路器控制開關應有瞬時型"閉合"及"跳脫"選擇，附有紅色及綠色指示燈。

2.2 材料

2.2.1 儀表比流器

- (1) 儀表變比器應為樹脂模鑄式，須符合 IEC60044-1 規定中之條款。比流器應依現場需要為開口式比流器其可拆式開口最小尺寸為 128mm*65mm，用於電錶及保路電驛，並應有 1.0%以上之精確度。若為其他單元用者則精確度應符合 IEC 之規定。額定負擔應大於 30VA 以上時，在一次側電流 0-40 倍之間呈直線反應。

2.2.2 控制電源變壓器

控制電源變壓器應為或三相如設計圖說，真空浸漬，樹脂模鑄加封，乾式供應 110V 電源。

2.2.3 數位式電力電表

- (1) 電表之設計應符合 IEC 60253 之相關規定供配電盤及儀表變比器使用者，二次測電壓可為 690V 系統以下使用，電流須為 1/5A。電表均應為半嵌入安裝。電表應具 LCD 顯示螢幕及輸入設定鍵。以利操做人員判讀及操作。
- (2) 電錶應為微處理型數位式機型。
- (3) 電表可顯示系統每相電壓及電流之 2~50 次諧波量偵測功能。
- (4) 電表應為半嵌入盤面式，符合 IP42 之規定。電表應可顯示電力需量輸出或輸入功能及不平衡電壓及電流值並應包括電力系統參數最大及最小量測值。
- (5) 電錶之 LCD 顯示幕應可依使用需求規劃不同顯示畫面供使用。
- (6) 電表應具可規劃之輸出接點 2 組供警報或卸載使用。
- (7) 電表應具可規劃之輸入接點 4 組供規劃使用。
- (8) 電表應具通訊功能之輸出(RS-485)通訊協定為 MOD-BUS 供未來監控系統施工連線使用。
- (9) 解析度：電壓及電流 0.2%、
頻率 0.2%、
視在功率 1.0%
諧波量 0.01%、
計算度量：0.01%
- (10) 電表應具備可設定時間用電量計算控制功能。

2.2.4 多功能保護電驛(50/51/50N/51N/27/59/81/64/86/67/67N/74)

一次側保護電驛應按所示保護需要，裝設所有輔助變壓器及電驛，電驛應依設計圖說適合 110V，AC 或 DC，1A5A 電路，數位式多功能電驛，並應符合 IEC255-5 之規定且具備自我監視及診斷之功能，並具有可經由電腦連線設定保護參數值用之通訊阜(RS-232 或 USB 插槽功能)。

此電驛盒應為半嵌入盤面式，本體可抽出式，背面連接，盤面防塵型。電驛盒應有可拆開之蓋，有窗，有防意外碰觸之密封。電流線圈應能夠承受 100A 以上之電流線圈額定電流達一秒鐘，而電壓線圈能連續受 150%之正常電壓而不致使線圈或設備受損。此電驛接觸器應有銀質接點可啟斷 30A AC 之容量。

(1) 電驛硬體功能：

- A. 附 5~8 組以上可規劃式輔出接點，接點連續額定容量為 120VDC 5A。
- B. 附 3~6 組以上可規劃式輔入接點，可配合現場保護參數遠端切控制聯鎖功能進行接點連動規劃設定。
- C. 微處理式電驛應具有顯示器，可供顯示設定值，系統各式電力量測值，跳脫故障記錄值(日期及時間)，
- D. 附自我測試(TEST)功能鍵供使用者自行測試電驛運轉功能。
- E. 附故障重置鍵(RESET)功能鍵供使用者判定故障後重置電驛。
- F. 微處理式電驛各助接點應可依實際需要進行規劃動作於否。
- G. 具設定參數通訊利用電腦進行遠端保護參數設定及接點規劃。
- H. 防護等級 IP50 以上。
- I. 具遠端資料傳輸(RS-485)通訊協定為(MOD BUS)。
- J. 需具有 4 組獨立保護設定參數群組設定供設定可外部遠端切換。
- k. 具系統故障預檢出功能(PICK-UP)及早示警。

(2) 電流保護功能(50/51/50/51N/46/49/37/86)

- A. 具有短延時性、長延時性、定時性、反延時性、超反時性、極反時特性曲線。
- B. 附電流分接頭及延時(IEC 及 ANSI 標準)及瞬時元件標置，可

供保護協調設定用。

C. 過電流保護延時元件設定範圍 $I > : 0.05 \sim 2.5 I_n$ (相間及對地)

時間標置設定範圍 $T : 0.025 \sim 1.6 \text{ Sec.}$

D. 過電流保護瞬時元件設定範圍 $I >> : 0.05 \sim 50 I_n$ (相間及對地)

時間標置設定範圍 $T : 0 \sim 14,440 \text{ Sec.}$

(2) 電壓保護功能(59/27/64/51V/59N)

A. 具單相或三相電源過低電壓及頻率保護，系統接地電壓保護或電源切換之用。

B. 附電壓分接頭及時間標置，可供保護協調設定用。

C. 低電壓設定範圍: $5 \sim 200\text{V}$ (step 0.1V)。

動作時間設定範圍: $0 \sim 599 \text{ sec}$ (Step 0.01s)。

D. 過電壓設定範圍: $5 \sim 200\text{V}$ (Step 0.1V)。

動作時間設定範圍: $0 \sim 599 \text{ sec}$ (Step 0.01s)。

E. 接地電壓設定範圍: $1 \sim 100\text{V}$ (Step 0.1V)。

動作時間設定範圍: $0 \sim 20 \text{ sec}$ (Step 1s)。

(3) 閉鎖保護功能(LOCK-OUT):

A. 可同時閉鎖 5 組跳脫接點，可配合外部重置信號進行復歸。

2.2.5 電流保護電驛((50/51/50/51N/46/49/37/86)

一次側保護電驛應按所示保護需要，裝設所有輔助變壓器及電驛，電驛應依設計圖說適合 110V ，AC 或 DC， 5A 電路，數位式多功能電驛，並應符合 IEC255-5 之規定且具備自我監視及診斷之功能，並具有可經由電腦連線設定保護參數值用之通訊阜(RS-232 或 USB 插槽功能)。

此電驛盒應為半嵌入盤面式，本體可抽出式，背面連接，盤面防塵型。電驛盒應有可拆開之蓋，有窗，有防意外碰觸之密封。電流線圈應能夠承受 100A 以上之電流線圈額定電流達一秒鐘，而電壓線圈能連續受 150% 之正常電壓而不致使線圈或設備受損。此電驛接觸

器應有銀質接點可啟斷 30A AC 之容量。

(1) 電驛硬體功能：

- A. 附 5~8 組以上可規劃式輔出接點，接點連續額定容量為 120VDC 5A。
- B. 附 3~6 組以上可規劃式輔入接點，可配合現場保護參數遠端切控制聯鎖功能進行接點連動規劃設定。
- C. 微處理式電驛應具有顯示器，可供顯示設定值，系統電流量測值，跳脫故障記錄值(日期及時間)，
- D. 附自我測試(TEST)功能鍵供使用者自行測試電驛運轉功能。
- E. 附故障重置鍵(RESET)功能鍵供使用者判定故障後重置電驛。
- F. 微處理式電驛各助接點應可依實際需要進行規劃動作於否。
- G. 具設定參數通訊埠利用電腦進行遠端保護參數設定及接點規劃。
- H. 防護等級 IP50 以上。
- I. 具遠端資料傳輸埠(RS-485)通訊協定為(MOD BUS)。
- J. 需具有 4 組獨立保護設定參數群組設定供設定可外部遠端切換。
- k. 具系統故障預檢出功能(PICK-UP)及早示警。
- 1. 應符合 IEC 60255-11，供電中之壓降需小於 20ms (由標稱電壓至零)

(2) 電流保護功能

- A. 具有短延時性、長延時性、定時性、反延時性、超反時性、極反時特性曲線。
- B. 附電流分接頭及延時(IEC 及 ANSI 標準)及瞬時元件標置，可供保護協調設定用。
- C. 過電流保護延時元件設定範圍 $I > 0.05 \sim 2.5 I_n$ (相間及對地)

時間標置設定範圍 T : 0.025~1.6 Sec.

D. 過電流保護瞬時元件設定範圍 $I_{>>}$: 0.05~50 In (相間及對地)

時間標置設定範圍 T : 0~14,440 Sec.

E. 閉鎖保護功能(LOCK-OUT): 可同時閉鎖 5 組跳脫接點，可配合外部重置信號進行復歸。

2.2.6 電壓保護電驛功能(59/27/64/51V/59N/86)

保護電驛應按所示保護需要，裝設所有輔助變壓器及電驛，電驛應依設計圖說適合 110V，AC 或 DC，數位式電壓電驛，並應符合 IEC255-5 之規定且具備自我監視及診斷之功能，並具有可經由電腦連線設定保護參數值用之通訊埠(RS-232 或 USB 插槽功能)。此電驛盒應為半嵌入盤面式，本體可抽出式，背面連接，盤面防塵型。電驛盒應有可拆開之蓋，有窗，有防意外碰觸之密封。電流線圈應能夠承受 100A 以上之電流線圈額定電流達一秒鐘，而電壓線圈能連續受 150%之正常電壓而不致使線圈或設備受損。此電驛接觸器應有銀質接點可啟斷 30A AC 之容量。具單相或三相電源過低電壓及頻率保護，系統接地電壓保護或電源切換之用。

(1)電驛硬體功能:

A. 附 5~8 組以上可規劃式輔出接點，接點連續額定容量為 120VDC 5A。

B. 附 3~6 組以上可規劃式輔入接點，可配合現場保護參數遠端切控制聯鎖功能進行接點連動規劃設定。

C. 微處理式電驛應具有顯示器，可供顯示設定值，系統電壓量測值，跳脫故障記錄值(日期及時間)，

D. 附自我測試(TEST)功能鍵供使用者自行測試電驛運轉功能。

E. 附故障重置鍵(RESET)功能鍵供使用者判定故障後重置電驛。

- F. 微處理式電驛各助接點應可依實際需要進行規劃動作於否。
- G. 具設定參數通訊埠利用電腦進行遠端保護參數設定及接點規劃。
- H. 防護等級 IP50 以上。
- I. 具遠端資料傳輸埠(RS-485)通訊協定為(MOD BUS)。
- J. 需具有 4 組獨立保護設定參數群組設定供設定可外部遠端切換。
- k. 具系統故障預檢出功能(PICK-UP)及早示警。
- L. 附電壓分接頭及時間標置，可供保護協調設定用。

(2) 電壓保護功能

- A. 低電壓設定範圍:5~200V (step 0.1V)。
動作時間設定範圍:0~599 sec (Step 0.01s)。
- B. 過電壓設定範圍: 5~200V (Step 0.1V)。
動作時間設定範圍:0~599 sec (Step 0.01s)。
- C. 接地電壓設定範圍: 1~100V (Step 0.1V)。
動作時間設定範圍:0~20 sec (Step 1s)。
- D. 閉鎖保護功能(LOCK-OUT): 可同時閉鎖 5 組跳脫接點，可配合外部重置信號進行復歸。

2.6.7 電氣防護設備

- (1)、顯示項目:U、I、I_o、Hz、PF、cos φ 、Power、Energy、UB%、KF、THD、TDD
- (2)、各相電壓及電流諧波分析, 最大至 64th 以上, 及總諧波失真率 THD / TDD 的電力諧波分析顯示
- (3)、每週期 2048 次的高速取樣分析能力
- (4)、總突波抑制能力需達 I_{max}/1000kA(8/20us)

高頻電流感測模組

- (1). 探測局放脈衝響應時間可達 ns 等級
- (2). 工作頻寬 10 MHz ~ 150 MHz
- (3). 轉移阻抗 $10\ \Omega$ (含以下)
- (4). 附載阻抗 45~55 Ω

暫態電壓感測模組

- (1). 工作頻寬 40MHz(含以上)
- (2). 採強磁性吸盤，可吸附於高壓設備鐵磁外殼表面
- (3). 探測局放脈衝響應時間可達 ns 等級。

2.3 工廠品質管制

- 2.3.1 製造廠標準：所有保護電驛，應依製造廠之標準檢查程序做工廠檢查，電驛設定之校正。(並在台灣地區具有分公司可隨時提供技術維修服務)
- 2.3.2 標準商業生產：應依 IEC60255 及相關規定對電驛做標準商業生產試驗。
- 2.3.3 特定設計；如有以前製造之設備及材料經證明之試驗報告送審並認可，則此特定設計試驗可免除。
- 2.3.4 試驗設備：試驗設備應精確，用於試驗之每一儀表之校正記錄應備查核。

3. 施工

3.1 安裝

全部安裝工作應依製造廠刊印之說明辦理，並依第 16050 章「電機基本材料及施工方法」規定配置管線。

3.2 現場試驗

設備安裝後，應做現場試驗、證明該所有儀表、電驛及控制開關等功能符合規範及設計圖說規定之運轉需求。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以一式計價，備品數量予以計價。

4.2 計價

4.2.1 契約有關項目以一式計價，備品數量予以計價。

〈本章結束〉

第 16323 章 高壓斷路器

1. 通則
- 1.1 本章概要
本章在說明 3.3KV~24KV 高壓斷路器真空斷路器之設計、製造、供應及試驗等之相關規定。
- 1.2 符合相關準則
- 1.2.1 電氣一般規定
(1) 第 16010 章電氣一般條款為本章節一部分。
(2) 第 16321 章高壓配電盤為本章節一部分。
- 1.3 相關準則
國際電工委員會(IEC)
(1) IEC 56/298/694
- 1.4 資料送審
- 1.4.1 資料提送審查需符合本章第 01330 章之規定辦理。
- 1.4.2 台灣電力公司認可為線路保護用之證明文件。
- 1.4.3 控制線路圖及外部接線圖。
- 1.4.4 技術資料、操作及維護手冊。
- 1.5 保固
在保固期間如因器材設備或施工不良而故障或損壞,承包商應即免費修復或更換新品。
2. 產品
- 2.1 型式
斷路器為閉鎖型 G TYPE、真空極鑄套管抽出型及三相、附手動操作桿、採用水平旋轉搖進搖出式,原廠模注套管抽出座、斷路器本體整組。
- 2.2 額定
- 2.2.1 標稱電壓: 24 kV。
- 2.2.2 額定最高電壓: 24 kV。
- 2.2.3 額定頻率: 60Hz。
- 2.2.4 60 週波交流耐壓: 50 KV。
- 2.2.5 衝擊波耐壓: 125 KV。
- 2.2.6 額定連續電流: 630 A。
- 2.2.7 短時間電流(3 秒): 25 kA。
- 2.2.8 操作責務: 0-0.3S-CO-180S-CO。
- 2.2.9 斷路器為真空型,應具備有啟閉計數器,機械壽命 10000 次以上(CLASS M2),電器壽命 CLASS E2,有載啟斷壽命 C2。
- 2.3.10 投入時間: < 65MS
- 2.3 設計要求
- 2.3.1 斷路器操作方式應為手動、電動馬達操作彈簧儲能投入型,並可選擇手動儲能而遙控跳脫方式。以直流(DC)跳脫方式;若所定跳脫方式電源為 AC 即表示應由承包商自行提供電容跳脫裝置(Condenser Tripping Device)變為直流供斷路器跳脫。
- 2.3.2 斷路器須附如下之輔助開關接點:

1. 除了斷路器操作之必要的輔助接點外，另應至少提供 4 組常開及 4 組常閉備用輔助接點，最多可加至 8a8b。
2. 儲能機構狀況指示開關。
3. 操作電源之電壓在額定值之 85% 至 110% 變化時，操作機構仍能動作。
- 2.3.3 每一斷路器於操作面板上至少應裝有下列各附件：
 1. 斷路器位置機械連鎖機構
 2. 斷路器主接點開啟／閉合指示
 3. 儲能彈簧狀態指示
 4. 斷路器開啟／閉合按鈕
 5. 抽出台車附掛鎖功能
 6. 選項
 - 6.1 接地開關
 - 6.2 接地開關位置接點
 - 6.3 位置接點
 - 6.4 斷路器開啟按鈕鎖
 - 6.5 低壓跳脫功能
 - 6.6 弧光保護電驛
 - 6.7 RS-485 輸出
- 2.3.4 抽出型斷路器構造應包含可動部及固定部，固定部設有可供斷路器本體抽出及導入之移動導軌。抽出型斷路器活動部份採自動連接方式於送電位置時與固定部份之接地端子完全閉合。可動部之主電路帶電體連接採鬱金香(tulip)形狀設計，確保接續之可靠性。當可動部抽出後，固定部裝有可將主電路帶電體隔離之金屬製安全遮蔽板，該遮蔽板可隨斷路器本體之抽出或導入，而自動關閉或開啟。當可動部被完全抽出時；該遮蔽板自動關閉並可加鎖，防止維護人員意外觸摸帶電體。並附可動部防落裝置，避免可動部被完全抽出時，瞬間滑落在地面上。
- 2.3.5 斷路器控制電路之插頭未插入時，內部機械連鎖使可動部無法被推入至測試和連接位置。斷路器可動部與固定部間控制線路切離裝置為多極插入式之插頭與插座所組成。
- 2.3.6 斷路器主電路構造為三相分離導體除接點部份外均須被覆模注絕緣，主電路之分離裝置採自動連接方式，控制電路之分離裝置必須為手動連接方式以確保其接續之可靠性。
- 2.3.7 斷路器之機械連鎖功能，至少應包含下列之規定：
 1. 斷路器主接點開啟（Open）時，可允許將斷路器抽出或導入，且當斷路器導入至測試或連接位置時，主接點始可閉合（Close）
 2. 斷路器於在導入或抽出之狀態進行中，在測試及分離位置兩者之間，在測試及連接位置兩者之間等三種情況下斷路器之主接點均不得閉合。
 3. 斷路器於連接位置及主接點閉合時，有自動機械連鎖，以避免斷路器在有負載情況下被抽出。
- 2.3.8 名牌

斷路器於操作面板正面，應設有一金屬製之名牌其標示內容至少須包括下列各項：

 - 1 廠家名稱
 - 2 斷路器型式

- 3 額定電壓
- 4 額定電流
- 5 額定短路電流
- 6 額定短時間電流
- 7 額定頻率
- 8 製造日期
- 9 製造號碼
- 10 製造標準
- 3.1 斷路器開關盤須備有足夠空間，以便電力電纜引進及引出。
- 3.2 試驗
 - 3.2.1 所有測試均需依照適用之 ANSI、IEC、NEMA 或經認可標準之規定辦理。
 - 3.2.2 出廠試驗

所有低壓空氣斷路器在公證機構見證下需施行出廠試驗，至少須包括下列項目：

 - (1)構造檢查。
 - (2)控制、操作、輔助電路之動作及耐壓試驗。
 - (3)接觸電阻量測試驗。
 - (4)低頻耐壓試驗。
 - (5)絕緣電阻試驗。
 - 3.2.3 型式試驗

每一額定斷路器設備必須依照適用之 ANSI、IEC、NEMA 或經認可標準之規定執行下列試驗，如已具有相同設計、絕緣等級和額定之斷路器設備，則其型式試驗報告亦可接受，此等試驗資料必須完整提供，且清楚標明試驗日期及公正機構認證通過經台電核可：

 - (1)構造檢查。
 - (2)機械操作壽命試驗。
 - (3)連鎖裝置試驗。
 - (4)控制、操作、輔助電路之動作及耐壓試驗。
 - (5)溫升試驗。
 - (6)主電路之接觸電阻量測試驗。
 - (7)短時間耐電流試驗。
 - (8)啟斷試驗。
 - (9)額定啟斷時間。
 - (10) 額定容許延遲跳脫時間。
 - 3.2.4 現場試驗

現場試驗包含下列項目：

 - (1)構造檢查。
 - (2)控制、操作、輔助電路絕緣電阻量測。
 - (3)主電路之接觸電阻量測。
 - (4)連鎖裝置試驗。
 - (5)現場耐壓試驗。
 - 3.2.5 廠包商所提供之設備必須依照上述試驗之規定加以試驗，且廠商必須提出包含完整的試驗數據和圖面之試驗報告壹份。

- 3.3 訓練
- 3.3.1 承包商於本工程測試完畢經洽業主決定適當時間，負責提供人員訓練，訓練業主指派之操作及維修人員。
- 4.1 計量
依契約有關項目以一式 [契約數量]計量。
- 4.2 計價
- 4.2.1 依契約有關項目以[一式] [契約數量]計價。
[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16401章 V5.0

低壓配電盤

1. 通則

1.1 本章概要

本章涵蓋低壓配電盤及附件之設計、製造、供應、安裝、測試及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 低壓配電盤

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16140章--配線器材

1.3.5 第16291章--儀表、電驛及控制裝置

1.3.6 第16412章--低壓空氣斷路器

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1)CNS 13542

低電壓金屬閉鎖型配電箱

(2)CNS 13543

低電壓金屬閉鎖型配電箱檢驗法

1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

(1)ANSI C37.13

箱盤內之低壓交流電力斷路器

(2)ANSI C37.16

低電壓電力斷路器及交流電力電路保護器額定、有關要求及應用之建議

(3)ANSI C37.51

低電壓交流電力斷路器金屬配電盤合格試驗之標準

(4)ANSI C39.1

電氣類比指示儀表

(5)ANSI C57.13

儀表變比器之要求

1.4.3 美國電機製造業協會 (NEMA)

(1)NEMA AB1

無熔線斷路器

(2)NEMA SG3

低壓電力斷路器

(3)NEMA SG5

電力開關設備組成

(4)NEMA ST20

一般使用之乾式變壓器

(5)NEMA TR1

變壓器

1.4.4 經濟部發布之「用戶用電設備裝置規則」

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第01330章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第01450章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

(1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。

- (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
- (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- 1.5.4 施工製造圖
 - (1) 承包商應於簽約後提送施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
 - (2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。
 - (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]等。
- 1.6 品質保證
 - 1.6.1 需符合第01450章「品質管理」及第16010章「基本電機規則」相關準則規定辦理。
- 1.7 運送、儲存及處理
 - 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
 - 1.7.2 承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。
- 1.8 現場環境
 - 1.8.1 標高：海平面[1000] m 以下
 - 1.8.2 相對濕度：[20~80] %(屋內)
[20~95] %(屋外)
 - 1.8.3 溫度：[0~40]°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，[自正式驗收合格日起保固1年]。
 - 1.9.2 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瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。
- 2. 產品
 - 2.1 設計要求：
 - 2.1.1 通則
配電盤包括內裝[拉出型]空氣斷路器、無熔線斷路器、電容器及相關之控制器、過電流及其他保護裝置，匯流排、儀表及相關之比壓器、比流器及電驛。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 構造
 - (1) 箱門採用[3.2]mm厚之鋼板，其餘採用[2.3]mm厚鋼板全部機械加工成型，並由角鐵作成骨架，經銲接組立而成白立堅固體。角鐵應為[50×50×50mm]以上者。所有箱面開孔一律用沖模加工。

- (2) 箱體加工及開孔完成後，必須整個經除銹處理及磷酸鹽被膜，再用防銹底漆及烤漆各噴二次以上或用靜電粉體烤漆，以防生銹，漆之厚度應在 50μ 以上。噴漆顏色箱體內外均為[MUNSELL 7.5 BG 6/1.5(相當於油漆公會#36)]或由業主指定。
- (3) 底座採用[100×50×5mm]之槽鐵。盤面須為內藏型三鉸鏈裝置，並能作 110° 之開啟。門上附有鎖之鍍鉻把手。鎖均相同一號碼或使用特殊工具始能開啟之門鎖。
- (4) 箱面裝設[壓克力]名稱牌。標示箱名或編號及使用電壓。門上各操作器或分路開關需以[壓克力]名稱牌，標示各操作器之功用或各分路開關之負載名稱或回路編號。所有名稱牌，均以白底反刻黑字標示。
- (5) [每一裝置無熔線斷路器分路之箱體，均需裝設內箱門，使開關之操作把手露出內箱門外，並於內箱門上標示各開關之用途]。

2.1.3 匯流排

- (1) 匯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]應以電鍍方式鍍銀或鍍錫。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卸需要而予分開時，採分接匯流排。
- (2) 匯流排之厚度不可超過[6] mm。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[6] mm]。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。
- (3) 銅排之尺度及佈置應使匯流排在箱外運轉環境/周圍溫度為 $[40]^\circ\text{C}$ 時溫升不超過 $[50]^\circ\text{C}$ 。
- (4) 匯流排之尺度、型式及組合支座、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。
- (5) 不可用電纜代替匯流排做斷路器間之連接。
- (6) 接地匯流排應為[鍍銀][鍍錫]之銅排，其斷面積最少為 $[6\times 50\text{mm}]$ 。
- (7) [匯流排以熱縮絕緣被覆，應具有不吸水，防閃絡及防火、自熄性能]。
- (8) [中性匯流排：三相，四線供電時須有中性匯流排。除另有註明者外，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]。
- (9) [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：配電盤之儀表應符合[ANSI C39.1]之規定。

- (1) [比流器應儘可能裝在主斷路器箱體中，以利維修]。比流器之比值應如圖說。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。儀表須按圖說安裝之。電流及電壓表應為盤面型。
- (2) 電表應為[動針式][數位式]，半嵌入式安裝，[刻度之精確度為全

- 刻度之 $[\pm 1\%]$ 。電壓表顯示之範圍應為系統電壓 $[\pm 10\%]$ 。
- (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電壓[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) 應有附蓋之試驗端子並以名牌標示以資識別。
- (5) 控制電源變壓器應符合圖說及相關規定，[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) 饋線及接地導線之接線端子應為[壓著式]。
- (2) 配電盤控制線之連接，應使用[附絕緣套接線端子]。
- 2.1.6 控制電源：其容量應符合控制電路所需。
- 2.1.7 [監控點]：應依圖說所示各點妥為預留，並將所有有關配線接至端子板，[再配線至介面端子箱（Interface Terminal Cabinet）之端子板]。
- 2.1.8 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。
- 2.1.9 控制配線：控制配線應為600V 絕緣、單心、最小截面積 $[2.0]\text{mm}^2$ 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 $[5.5]\text{mm}^2$ 。
- (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。
- 2.2 工廠試驗及檢查
- 工廠試驗及檢查含中間檢查應符合[CNS 13543]之要求。
3. 施工
- 3.1 安裝
- 3.1.1 每一箱體均應接地並依圖說與接地系統連接。
- 3.1.2 接地工作按經濟部發布之「用戶用電設備裝置規則」施工。
- 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或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 電流電壓電驛試驗。
- 3.2.2 配電盤、比壓、比流器試驗。
- 3.2.3 斷路器試驗。
- 3.2.4 絕緣電阻、耐壓、接觸電阻試驗。
- 3.2.5 其他台灣電力公司規定之檢驗項目，並應提送測試報告。
- 3.3 訓練
- 3.3.1 [承包商於本工程測試完畢經洽業主決定適當時間，負責提供人員訓練，訓練業主指派之操作及維修人員]。
- 3.3.2 在訓練開始前提送訓練計畫書，計畫書內容應包括訓練課程、訓練地點及負責訓練人員等送業主和工程司認可後實施。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以 [契約數量]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以 [契約數量]計價，[備品數量予以計價]。

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

<本章結束>

第16411章 無熔線斷路器

1. 通則

1.1 本章概要

本章係規範低壓600V 以下無熔線斷路器(MCCB/NFB)與配件之設計、製造、安裝、試驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 無熔線斷路器(MCCB)

1.2.2 無熔線斷路器之安裝

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16401章--低壓配電盤

1.3.5 第16471章--分電箱

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1)CNS 2931 C4085 無熔線斷路器

1.4.2 IEC (International Electrotechnical Commission)

(1)IEC 947-2 Switchgear and Controlgear

1.4.3 JIS(Japanese Industrial Standards)

(1)JIS C8372 低壓遮斷器

1.4.4 NEMA (National Electrical Manufacturer's Association)

(1)NEMA AB-1 Molded Case Circuit Breakers

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審需符合本規範第01330章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.6 品質保證

1.6.1 品質保證之執行應符合低壓無熔線斷路器相關準則之要求，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。

1.6.2 依據第01450章「品質管制」之規定辦理。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 提供電氣回路正常供電之啟(open)、閉(close)。

2.1.2 提供電氣回路過載、短路事故及故障之保護跳脫(Trip)。

2.2 設備規格

2.2.1 開關為無熔線式，[附熱磁跳脫][電磁式][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]。

2.2.2 [無熔線斷路器可在不影響其他電路或匯流排情形下可予更換]。無熔線斷路器應以手撥式操作柄，並應有快閉快斷之開關機構，以使無熔線斷

路器在短路電流時能自由跳脫，無熔線斷路器之正面應清楚標示 OFF 及 ON 之位置，[額定電流100A 以上時無熔線斷路器之正面應有操作之跳脫按鈕以使無熔線斷路器機械跳脫]。所有多極無熔線斷路器之構造均應確保同時開啟、閉合及跳脫之功能。

- 2.2.3 多極性無熔線斷路器應為單一裝置，[僅有一個操作桿，並為共同跳脫]。
- 2.2.4 接線端子應為[螺絲式接頭]，[符合 NEMA ICS 4]。
- 2.2.5 無熔線斷路器須為[固定式]。
- 2.3 工廠試驗及品質管制
 - 2.3.1 無熔線斷路器應附有製造廠所開具之出廠證明。
 - 2.3.2 如為進口產品時，承包商應提出進口證明。
 - 2.3.3 無熔線斷路器應附使用說明書[操作維護手冊]，經工程司認可後方被接受。
 - 2.3.4 [無熔線斷路器應附有製造廠所開具之出廠證明]。
- 3. 施工
 - 3.1 安裝
 - 依據核可之保護協調曲線圖及廠商說明書安裝。
- 4. 計量與計價
 - 4.1 計量
 - 依契約有關項目以 [契約數量]計量，[備品數量予以計量]。
 - 4.2 計價
 - 4.2.1 契約有關項目以 [契約數量]計價，[備品數量予以計價]。
 - 4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。

〈本章結束〉

第16413章 V2.0

漏電斷路器

1. 通則

1.1 本章概要

本章係規範低壓600V 以下漏電斷路器(ELCB)與配件之設計、製造、安裝、試驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 漏電斷路器(ELCB)

1.2.2 漏電斷路器之安裝

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16401章--低壓配電盤

1.3.5 第16471章--分電箱

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 5422 漏電斷路器

1.4.2 IEC (International Electrotechnical Commission)

(1) IEC 947-2 Switchgear and Controlgear

1.4.3 JIS(Japanese Industrial Standards)

(1) JIS C8372 低壓遮斷器

1.4.4 NEMA(National Electrical Manufacturer's Association)

(1) NEMA AB-1 Molded Case Circuit Breakers.

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審需符合本規範第01330章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.6 品質保證

1.6.1 品質保證之執行應符合低壓漏電斷路器相關準則之要求，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。

1.6.2 依據第01450章「品質管制」之規定辦理。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 提供電氣回路正常供電之啟(open)、閉(close)。

2.1.2 提供電氣回路過載、短路事故、故障及漏電保護之跳脫(Trip)。

2.2 設備規格

2.2.1 開關須為無熔線式，[附熱磁跳脫][電磁式][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]。

- 2.2.2 [無熔線斷路器可在不影響其他電路或匯流排情形下可予更換]。無熔線斷路器應以手撥式操作柄，並應有快閉快斷之開關機構，以使無熔線斷路器在短路電流時能自由跳脫，無熔線斷路器之正面應清楚標示 OFF 及 ON 之位置，[額定電流100A 以上時無熔線斷路器之正面應有操作之跳脫按鈕以使無熔線斷路器機械跳脫]。所有多極無熔線斷路器之構造均應確保同時開啟、閉合及跳脫之功能。
- 2.2.3 多極性無熔線斷路器應為單一裝置，[僅有一個操作桿，並為共同跳脫]。
- 2.2.4 接線端子應為[螺絲式接頭]，[符合 NEMA ICS 4]。
- 2.2.5 漏電斷路器須為[固定式]。
- 2.2.6 感度電流及跳脫時間須為可調型，其相關額定如設計圖上所示，除另有說明者外，須為電流動作型。
- 2.2.7 須附有跳脫測試按鈕。
- 2.2.8 設備上須有跳脫指示標記。
- 2.3 工廠試驗及品質管制
- 2.3.1 斷路器應附有製造廠所開具之出廠證明。
- 2.3.2 如為進口產品時，承包商應提出進口證明。
- 2.3.3 無熔線斷路器應附使用說明書[操作維護手冊]，經工程司認可後方被接受。
- 2.3.4 [無熔線斷路器應附有製造廠所開具之出廠證明]。
- 3. 施工
- 3.1 安裝
依據核可之保護協調曲線圖及廠商說明書安裝。
- 4. 計量與計價
- 4.1 計量
依契約有關項目以 [契約數量]計量，[備品數量予以計量]。
- 4.2 計價
- 4.2.1 契約有關項目以 [契約數量]計價，[備品數量予以計價]。
- 4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。

〈本章結束〉