

# 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) 屋內線路裝置規則

- (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术規範」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「屋內線路裝置規則」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  $140 \text{ kgf/cm}^2$  外，其餘均為  $210 \text{ kgf/cm}^2$ 。
- (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， $5.5\text{mm}^2$  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。 $38\text{mm}^2$ 以上導線之扁狀接頭應至少在 $25.4\text{mm}$ 中心距內有2個 $10\text{mm}$ 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 $1.31\text{mm}^2$ 至 $0.32\text{mm}^2$ 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泥土地板上。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「屋內線路裝置規則」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「屋內線路裝置規則」、「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「屋內線路裝置規則」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「屋內線路裝置規則」、「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  $38\text{mm}^2$  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〉