

# 第 16122 章

## 高電壓電纜

### 1. 通則

#### 1.1 本章概要

說明 1kV~35kV 之高壓電纜之產品、安裝及試驗等相關規定。

#### 1.2 工作範圍

##### 1.2.1 1kV~35kV 之高壓電纜

##### 1.2.2 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 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 16120 章--電線及電纜

#### 1.4 相關準則

##### 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 672 C2007 鍍錫軟銅絞電線
- (2) CNS 689 C3011 塑膠絕緣電線電纜檢驗法
- (3) CNS 1365 C2031 裸軟銅絞電線
- (4) CNS 2655 C2047 交連聚乙烯絕緣聚氣乙烯被覆電力電纜
- (5) CNS 11174 Z2058 耐燃電線

##### 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 美國國家標準協會 (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 60502 額定電壓 1kV 至 30kV 之固定介質絕緣電力電纜
- 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 施工計畫
- 1.5.3 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、外被及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) 電纜之兩端應採用熱縮封頭，或以其他適用之方法予以防潮密封，以防止濕氣浸入。
- (2) 電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) 除契約圖說另有規定外，電纜應以單層或多層抗候之加壓紙帶包紮。
- (4) 每一捲軸外緣以單排 50mm×100mm 實心木條保護，外加鋼條。
- (5) 電纜捲軸不回收，但應以可回收捲軸之木料及方式製作。

### 1.6.2 捲軸記號

- (1) 每一電纜捲軸應牢附適當標籤，註明下列資料：
  - A. 種類或紀錄。
  - B. 導體直徑或標稱截面積。
  - C. 電纜芯數。
  - D. 絕緣型式及電壓等級。
  - E. 導體大小。
  - F. 長度。

- G. 重量（軸裝時一併記載總重）。
- H. 旋轉方向（限於軸裝）。
- I. 製造廠名稱或簡稱。
- J. 製造年月。
- K. [採購單號碼]。
- L. [捲軸號碼]。

## 2. 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 高電壓電纜

(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、電纜架內或導線管中。
- B. 電纜將適用於導線溫度在不超過 90°C。
- C. 電纜為單芯或多芯式。
- D. 電纜應由導體、導體遮蔽層(內部半導體層)、絕緣體、絕緣體遮蔽層(外部半導體層)、銅遮蔽帶、被覆體構成。

(2) 導體

- A. 導體應為鍍錫或不鍍錫之軟銅線，並應符合[CNS 672 C2007]或[CNS 1365 C2031]之規定。
- B. 除契約圖說另有規定外，導線應為 CNS 1365 C2031 規定之絞線。

(3) 導體遮蔽層(內部半導體層)：除契約圖說另有規定外，電纜應依 CNS 2655 C2047 做導線遮蔽，導線之遮蔽層應與絕緣體完全貼合密接不鬆脫。

(4) 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：

- A. 交連聚乙烯 (Cross-Linked 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聚乙烯

化合物，符合 CNS 2655 C2047 要求。

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

b. 除契約圖說另有規定外，電纜絕緣之平均厚度應符合 IEC 60502 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) 絕緣體遮蔽層(外部半導體層)：

A. 絕緣體層表面須覆以押出型半導體層，與絕緣體表面作密切接觸。導體遮蔽層、絕緣體、絕緣體遮蔽層應為三層一次押出者。

B. 遮蔽層：在半導體層外包裹一層厚度 0.07mm 以上銅帶作為遮蔽層。

(6) 被覆體

A. 電纜應有耐久之被覆體其材質及厚度應符合契約圖說及 CNS 2655 C2047 之規定。

B. 低煙無鹵素(LSFH)材質之使用應符合契約圖說之規定。

2.1.2 耐燃電纜應符合 CNS 11174 Z2058 之規定，並應提供經內政部消防署認可之證明文件。

2.1.3 中間接續與終端處理材料

(1) 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為原則。

(2) 除契約圖說另有規定外，電纜頭處理完成之沿面距離，在 25kV 級至少[500mm]以上；在 35kV 級至少[700mm]以上。

(3) 材質應與電纜相容，絕緣等級不得低於電纜之絕緣等級。

(4) 電機特性應符合 IEEE-48 Class I 級之要求。

## 2.2 工廠品質管制

### 2.2.1 廠內試驗

(1) 除契約圖說另有規定外，所有電纜均應依 CNS 2655 C2047 規定進行檢驗。

(2) 耐燃電纜須依據 CNS 11174 Z2058 之規定進行檢驗。

(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：測試電纜線在火中之狀態，B類在成束導線及電纜上測試。

#### B. 電路完整性試驗：（只適用於耐燃電纜）

[CNS 11174 Z2058]。

#### C. 發煙量試驗

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：

[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

NES 713 毒性指數試驗。

(4) 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 電纜之安裝應符合「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。

- (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頭。
- (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. 製造廠商作業手冊建議之數值。
  - B. 電纜上加裝拉耳時應保持[7.2kg乘以導線之 $\text{mm}^2$ 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) 在所有彎頭及肘頭處應放滾輪以減輕其拉應力。
- (2) 除契約圖說另有規定外，所有上下走向之電纜應每隔 1.8m 處固定於架上。

- (3) 除契約圖說另有規定外，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[熱縮式]或[滑入式]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烯。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，檢查結果應符合契約圖說規定之標準。
- (2) 除契約圖說另有規定外，正面帶電之終端處理其電氣特性應符合 [IEEE 48]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契約圖說所示按照屋內、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、電壓等級、記號、導體大小等。

3.1.5 電纜安裝紀錄

電纜經佈設後，應記錄其迴路編號、實際長度、日期。

3.2 檢驗

3.2.1 線材應實施外觀檢查。

3.2.2 除契約圖說另有規定外，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
高電壓電纜	抗拉強度試驗	CNS 689	應符合契約圖說及 CNS 2655 C2047 之相關規定	檢查試驗合格證明文件。
	老化試驗	C3011		
	加熱變形率	CNS 2655 C2047		
	被覆體耐油試驗			
	絕緣電阻			
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
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。	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

高電壓電纜依契約項目計量。

### 4.2 計價

4.2.1 高電壓電纜依契約項目計價。

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〉