

第 1612A 章

變電所控制電纜延放及接線

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本章說明 600V 以下控制電纜之延放、接線等產品、施工及檢驗相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 配電盤、分電箱、控制箱、電纜集中箱、電纜轉接箱、所內用電設備與 RTU 之間的所有控制電纜敷設、固定、接線及測試等。

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 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
- 1.3.6 第 16132 章--導線管
- 1.3.7 第 16133 章--電機接線盒及配件
- 1.3.8 第 16061 章--接地

1.4 相關準則

以下準則適用最新版本

- 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 | 4898 | C2064 | 控制電纜 |
| (7). | CNS | 12726 | C2172 | 遮蔽型控制電纜 |
| (8). | CNS | 12727 | C3208 | 遮蔽型控制電纜檢驗法 |
| (9). | CNS | 1143 | C4026 | 絕緣橡膠布帶 |
| (10). | CNS | 3434 | C4118 | 銅線用壓著端子 |
| (11). | CNS | 5417 | C4174 | 屋內配線用電線連接工具 |
| (12). | CNS | 5517 | C4184 | 壓縮端子 |

- (13). CNS 5518 C4185 銅線用裸壓接套筒
 - (14). CNS 6768 C1075 屋內配線用電線連接器總則
 - (15). CNS 690 C4012 配線用插接器
 - (16). CNS 3907 C3045 配線用插接器試驗法
- 1.4.2 屋內線路裝置規則
- 1.4.3 屋外供電線路裝置規則
- 1.4.4 台電標準材料規範
- (1). A001 裸銅線
 - (2). A003 PVC 電線
 - (3). A006 PVC 電纜
 - (4). A040 PE 控制電纜
 - (5). CAB7 PVC 控制電纜
- 1.4.5 國際電工委員會 (IEC)
- 1.4.6 美國國家標準協會 (ANSI)
- (1). ANSI C2 National Electrical Safety Code (NESC).
- 1.4.7 美國材料試驗協會 (ASTM)
- (1). ASTM B3-01 Standard Specification for Soft or Annealed Copper Wire.
 - (2). ASTM B8-04 Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors , Hard , Medium-Hard or Soft.
- 1.4.8 絕緣電纜工程師協會 (ICEA)
- ICEA S-66-524 (NEMA WC7) Cross-Linked Thermosetting Polyethylene Insulated Wire and Cable for the Transmission and Distribution of Electrical Energy.
- 1.4.9 日本工業規格協會
- (1). JIS C3102 Annealed copper wires for electrical purposes.
 - (2). JIS C3105 Hard-drawn copper stranded conductors.
 - (3). JIS C3307 600V Polyvinyl chloride insulated wires.
 - (4). JIS C3364 600V Control cables.
- 1.5 資料送審**
- 1.5.1 資料提送審查應依據第 01330 章「資料送審」及本節之規定辦理。
- 1.5.2 承包商應於開工前完成「施工計畫書」、「品質計畫書」、「工具儀器校正報告」送審及核備，以利確實執行。
- 1.6 品質保證**
- 1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」、屋內線路裝置規則及屋外供電線路裝置規則規定辦理。
- 1.6.2 品質保證工作之執行應符合「品質計畫書」、「施工計畫書」及「契約規定試驗項目」與「製造廠商之品質保證資料」進行測試。

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。
- 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][契約規定交貨地點]。

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：-10°C~40°C(屋內) -10°C~50°C(屋外)

1.9 保固

- 1.9.1 承包商對本工程所用器材、設備之功能，除契約另有規定外，應自[驗收合格][]次日起保固[]年。

2. 產品

2.1 設計要求

- 2.1.1 電線、電纜敷設接線完成配合機電設備加入系統後，應具備使變電所正常運轉之功能。

2.2 材料

- 2.2.1 應依經核備認可之型錄與設計圖說所示，提供所需之電線、電纜及其他接線裝置，並應符合[台電 A001 材料標準][CNS]相關之規定。

3. 施工

3.1 注意事項

- 3.1.1 承商佈設控制電纜，須依「電纜分析表」訂定規格佈設，非經台電同意承商不得更改。控制電纜均應為全新，中間無接頭連接者。
- 3.1.2 佈設前，承商須使用 500V 高阻計，測試絕緣電阻值不得低於 5MΩ 始能使用。不合格承商應更新。絕緣電阻測試紀錄表送台電公司備查。
- 3.1.3 控制電纜彎曲半徑不得小於 6D (D 表示電纜直徑)。
- 3.1.4 控制電纜佈設須保持適當長度後截斷，使用電工刀剝開外層，並於電纜終端套上「熱縮型標示帶」或「PVC 標示牌」以區別回路。
- 3.1.5 剝開 PVC 線，其線頭須加裝一壓縮型接線端子(適合 1.2SQMM 至 14SQMM 接線端子均須附絕緣套筒)。壓接力量及壓接部位應適當，不可造成接觸不良或套筒破損。

- 3.1.6 接線端子裝配時，端子凸面側須朝外或朝上，端子平面側和端子板（Terminal Block）面相接，如同一端子板上需裝配兩只接線端子，須將兩平面相互貼妥鎖緊。
- 3.1.7 控制電纜壓接鎖緊在端子板，每一線頭須按接線圖示記號，套好白色黑字“0”型標誌號碼牌。
- 3.1.8 每條控制電纜須排列整齊，不得交錯，因施工致污穢須擦拭乾淨。
- 3.1.9 在電纜托架(托盤)上佈設，為免重疊，須在每層間加設隔層絕緣條(板)，並以每 2.5 公尺處放置，控制電纜則以 PVC 紮帶紮緊在隔層絕緣條上。
- 3.1.10 機器設備基礎至機器設備控制開關箱間，控制電纜佈設前須先裝置鍍鋅鋼管或 PVC 管保護。

3.2 施工步驟：依作業流程圖辦理如下

- 3.2.1 進料檢查及敷設路徑確認。
- 3.2.2 控制電纜敷設。
- 3.2.3 控制電纜接線。
- 3.2.4 作業完成物料整理後辦理退料及環境清理。

3.3 施工要領說明

3.3.1 進料及施工前準備

- (1). 依工程圖說電纜分析表及工作單內容請領各式電纜載運至工地，仔細核對規格、數量是否符合及整軸電纜頭尾導通試驗。
- (2). 工地置放歸類清楚、排放整齊，堆放區域不妨礙交通動線。
- (3). 依機器配置圖核對各機電設備是否安裝完成。
- (4). 確認電纜托架是否完成，標示佈放路徑之電纜托盤位置及土建預埋之管路試通。

3.3.2 控制電纜佈放

- (1). 依設計圖上提供之 CABLE LIST 施工，每一規格電纜敷設前應妥善規劃，由最長條之電纜先行敷設。控制電纜應全新中間無接頭且敷設時不能交錯須排列整齊。
- (2). 為防止屋外露水、雨水滲入，敷設完成之電纜須以 PVC 膠帶妥善包紮；另於距離電纜尾端 10~20cm 處再以標籤紙及透明 PVC 膠帶，清晰標示該電纜之編號、起迄點及用途。
- (3). 每條電纜須考慮於兩端各留適當長度，俾供引接機器設備或控制盤、電驛盤之端子板接點上。
- (4). 電纜敷設時應將外表污垢去除，並整齊排列於電纜溝內、高架地板下或電纜托架(托盤)上，遇轉角處及連接處兩端應以 PVC 紮帶妥善固定之。

- (5). 為防施工時電纜之絕緣外皮不慎受損導致絕緣劣化，敷設好之電纜應使用 500V 高阻計施行絕緣電阻及導通測試，絕緣值不得低於 $5M\Omega$ ，若不合格（低於 $5M\Omega$ ）則該條電纜須重新抽換。
- (6). 控制電纜彎曲半徑不得少於 $6D$ （ D 表電纜直徑）。

3.3.3 控制電纜接線

- (1). 依電控圖面及機電設備說明書接線，電纜 PVC 外殼剝除應注意預防傷及蕊線 PVC 表皮，PVC 外層剝除後以絕緣膠帶纏繞端部及懸掛正式標示牌。
- (2). 每條控制電纜施工時，其遮蔽層須加白色 $2.0mm^2$ 接地線，每條接地線應各別接一只壓接端子，鎖至接地銅排時，可採多端子共點方式。
- (3). 控制電纜芯線應壓接確實，端子板螺絲鎖緊不得鬆脫，壓接端子須為閉口型附絕緣套管。
- (4). 各芯壓接前依接線圖標示之線號分別套上白色黑字 O 型標示牌（籤）並分別依蕊線顏色排列順序之規定施行端子台接線。
- (5). 備用芯線的末端以電氣絕緣膠帶包紮好。
- (6). 接線完成施行電纜點對點測試、各設備針對電控回路施作功能試操作及警報點測試以確認接線無誤，並將芯線排列整齊。
- (7). 各設備控制箱接線測試完成後，控制箱底板應按電纜位置切割封好，電纜與底板間之縫隙須施作防火填塞，以防止異物侵入。

3.3.4 作業完成物料退庫、環境整理

- (1). 將剩餘電纜物料清點後辦理退庫，並將環境清理乾淨。
- (2). 設備如有因施工而脫漆或污損者，應以同顏色油漆補漆並將該設備整理清潔。電纜不能交錯排列，須置放整齊。

3.4 檢查及試驗

3.4.1 控制電纜敷設完成後應做絕緣測試及記錄。

3.4.2 要確認所有的連接和標籤均正確裝妥。

3.4.3 依規定進行產品及施工檢驗，項目如下：

- (1). 檢視每一接線裝置是否有缺點。
- (2). 確認每一接線裝置絕緣電阻符合標準。
- (3). 測試每一接線裝置都有正確之極性及相序。
- (4). 配合機電設備進行功能運轉試驗。

3.4.4 自主檢查表：如附頁

- (1). 安裝施工自主檢查表。
- (2). 控制電纜材料自主檢查表。
- (3). 控制電纜絕緣電阻測試自主檢查表。
- (4). 控制電纜點對點導通測試自主檢查表。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 與契約有關項目以[契約數量]計量。

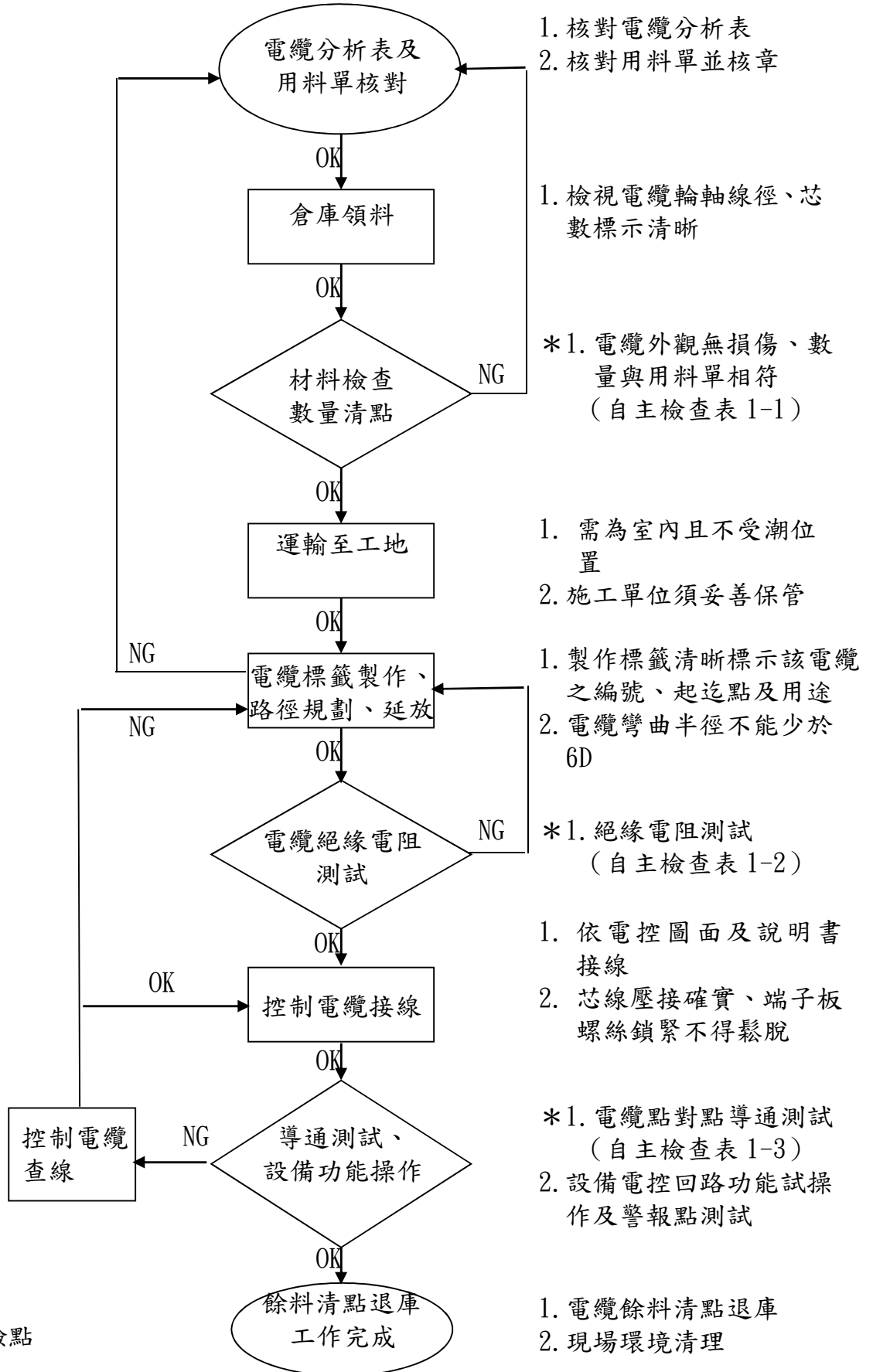
4.2 計價

4.2.1 與契約有關項目以[契約數量]計價。

4.3 單價

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

控制電纜敷設及接線作業流程圖



*停留檢驗點

安裝施工自主檢查表 (1/2)

工作名稱					
承攬廠商					
檢查位置	檔位編號：				
檢查時機	<input type="checkbox"/> 停留檢驗點	<input type="checkbox"/> 施工前檢查	<input type="checkbox"/> 施工中檢查	<input type="checkbox"/> 施工完成檢查	
檢查結果	<input type="radio"/> 檢查合格		<input checked="" type="checkbox"/> 有缺失需改正		<input type="checkbox"/> 無此檢查項目
檢 查 項 目	檢查標準(定性化或量化數據)		實際檢查情形	檢查日期	檢查結果
施工前(進場自主檢查)					
1. 外觀品質確認	控制電纜外表無裂痕				
2. 規格品質確認	符合設計圖說(可依所附 1-1 表格做為附件)				
3. 電纜數量	符合設計圖說				
4. 絕緣電阻量測	絕緣電阻 $\geq 5M\Omega$ 以上				
施工中					
5. 控制電纜延放路徑	符合設計圖說，內側彎曲半徑 $\geq 6D$ ，排列整齊，固定確實。				
6. 控制回路名稱標誌方向	符合設計圖說，標記正確。				
7. 配線整理	配線整齊				
缺失複查結果： <input type="checkbox"/> 已完成改善 <input type="checkbox"/> 未完成改善 複查日期： 年 月 日 複查人員職稱： _____ 簽名： _____					
1. 本表應於會同接收單位「竣工檢查」前填寫完成，陳核後一份送接收單位做為施工自主檢查報告。 2. 實際查驗情形：請填寫明確敘述或量化數據。 3. *：停留檢驗點。 \triangle ：請填寫試驗報告書編號。 4. 查驗不合格者，應即時填具「不合格品改善通知及追蹤表」並限期改正。					

備註：本表僅供參考，並不以本表為限。

現場施工人員簽名(檢查人員)：

工地主任(負責人)簽名：

安裝施工自主檢查表 (2/2)

工作名稱					
承攬廠商					
檢查位置	檔位編號：				
檢查時機	<input type="checkbox"/> 停留檢驗點	<input type="checkbox"/> 施工前檢查	<input type="checkbox"/> 施工中檢查	<input type="checkbox"/> 施工完成檢查	
檢查結果	<input type="radio"/> 檢查合格		<input checked="" type="checkbox"/> 有缺失需改正		<input type="checkbox"/> 無此檢查項目
檢 查 項 目	檢查標準(定性化或量化數據)		實際檢查情形	檢查日期	檢查結果
8. 端子壓接	壓接端子壓接確實，螺絲確實鎖緊。				
施工後					
9. 絕緣電阻量測	絕緣電阻 $\geq 5M\Omega$ 以上(可依所附 1-2 表格做為附件)				
10. 點對點測試及電控回路操作	符合施工圖及說明書(可依所附 1-3 表格做為附件)				
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
缺失複查結果： <input type="checkbox"/> 已完成改善 <input type="checkbox"/> 未完成改善 複查日期： 年 月 日 複查人員職稱： _____ 簽名： _____					
1. 本表應於會同接收單位「竣工檢查」前填寫完成，陳核後一份送接收單位做為施工自主檢查報告。 2. 實際查驗情形：請填寫明確敘述或量化數據。 3. *：停留檢驗點。 △：請填寫試驗報告書編號。 4. 查驗不合格者，應即時填具「不合格品改善通知及追蹤表」並限期改正。					

備註：本表僅供參考，並不以本表為限。

現場施工人員簽名(檢查人員)：
簽名：

工地主任(負責人)

控制電纜敷設及接線
品質管理標準

管理項目	管理標準	檢查時機	檢查頻率	檢查方法	不合格品處理方式	管理記錄
電纜進料及延放路徑確認	1. 依用料單核對規格、數量是否符合、外觀檢視是否良好 2. 延放路徑無妨礙施工者	進料時	每次領料	目視	1. 通知庫方物料更換 2. 通知施工單位改善	領料單、自主檢查表 1-1
控制電纜佈放	1. 依設計圖面及設備說明書 2. 排列是否整齊、固定是否確實、標記是否正確、內側彎曲半徑 $\geq 6D$	施工中	每日	目視、尺規	即時改善	設計圖面、說明書
絕緣電阻量測	絕緣電阻 $\geq 5M\Omega$ 以上	電纜佈放後、接線前	每條	1kV 高阻計以 (500V) 量測	拆除重新敷設	自主檢查表 1-2
控制電纜接線	1. 壓接端子壓接確實 2. 芯線排列整齊 3. 螺絲確實鎖緊	隨時及每日工作後	每日	目視及工具	即時改善	無
點對點測試及電控回路操作	符合施工圖及說明書	接線完成	一次	三用電表及開關操作	1. 電控回路查線 2. 重新接線或電纜拆除重新敷設	自主檢查表 1-3

_____變電所
控制電纜材料自主檢查表

編號：_____
年 月 日

編號	規 格	線徑 (mm ²)	芯數	長度 (M)	良○ 不良×

檢查人：

工地負責人：

1-1

變電所
控制電纜絕緣電阻測試自主檢查表

編號：

控 制 電 纜							絕緣電阻： $\geq 5M\Omega$ 測試日期： 年 月 日													備 註 欄	
編號	用途	電源	起處	迄處	芯數	線徑 (mm ²)	長度 (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
								紅	白	綠	黑	黃	棕								

檢查人：

工地負責人：

變電所
控制電纜點對點導通測試自主檢查表

編號：

控 制 電 纜								點對點導通測試：良○ 不良×												備註欄	
編號	用途	電源	起處	迄處	芯數	線徑 (mm ²)	長度 (m)	測試日期： 年 月 日													
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
								紅	白	綠	黑	黃	棕								

檢查人：

工地負責人：

1-3

<本章結束>