

# 第 16713 章

## 光纜系統

### 1. 通則

#### 1.1 概要

本章在說明規範光纖電纜系統之供應、製造、安裝及測試等之相關規定。承包商應繪製施工圖、測試、系統整合測試和維護提供完整運作的傳輸系統。

#### 1.2 工作範圍

##### 1.2.1 概述

本工程範圍光纖電纜佈放與系統界面銜接，採先建後拆方式，並於施工期間維持光纖系統之正常運作等；其工作包含充膠單模波紋鋼管鎧裝光纜佈放、充膠光纜接續盒、光纜接頭坑及光纖配線盤、光纖熔接、接地、光纖電纜檢測、既設光纖電纜臨時保護、相關配件安裝、及與其他承包商及業主協調等工作。

##### 1.2.2 主要設備

承包商須提供下列主要的子系統和其他所需的裝置以成一整體運作之光纖系統。契約所須供應之光纖設備在本工程內應包括下列主要項目，但不以此為限：

- (1) 充膠單模波紋鋼管鎧裝光纜(以下簡稱充膠光纜)
- (2) 充膠光纜接續盒。
- (3) 光纖配線盤

#### 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 01661 章 儲存與保管

## 1.4 相關準則

1.4.1 臺灣鐵路管理局(TRA) TRAS (KC) -0002 UCN 電纜／光纜接頭組規範

1.4.2 臺灣鐵路管理局(TRA) TRAS (KC) -0013 充膠單模波紋鋼管鎧裝光纜規範書

1.4.3 中華民國國家標準(CNS)

CNS 143001-1 光纜-第一部份：一般規格

CNS 143001-2 光纜-第二部份：產品規格

CNS 143001-3 光纜-第三部份：電信光纜規格

## 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 承包商必須於設備採購前提供型錄、規範及技術資料，以供審查。

1.5.3 承包商必須於設備安裝前提供下列資料：

(1) 如採用外貨時需提供進口證明。

(2) 原廠製造年份證明。

## 1.6 品質保證

品質保證之執行應符合光纖設備及其附件相關準則之要求，並應依據第 01450 章「品質管理」之相關規定及其他測試之規定進行測試。

## 1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 應符合第 01661 章「儲存與保管」及本節之規定辦理。

1.7.2 交運之器材、設備應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，器材及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、器材、產地、編號及型式。

## 2. 產品

## 2.1 充膠光纜

承包商應將設計圖發展為施工圖、供料、裝設、測試、試車、保固和維護光纖電纜供本工程使用。

### 2.1.1 充膠光纜

本工程之光纜須能適應於水泥線槽施工法，採用 0.5dB 12/24/30/48/96 芯充膠單模型式，做為中長程電訊傳輸線路之用。

本光纜除 PE 內被覆外，另加波紋鋼管鎧裝 PE 外被覆。

#### (1) 光纜構造

本光纜構造特性，其中光纜標示如表 2.1.1-1 所示光纜。光纜之規格並符合中華電信公司(CHT) 中華電信材線 2301-7。

表 2.1.1-1 充膠光纜標示

芯線數	使用類別	標示條顏色	外被標示
12C	有線傳輸系統專用	黃色	連續標明 TRA-IP、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
24C	有線傳輸系統專用	綠色	連續標明 TRA-TEL、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
24C	行車調度無線電話系統專用	白色	連續標明 TRA-RADIO、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
24C	號誌系統專用	紅色	連續標明 TRA-SIGNAL、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
30C	有線傳輸系統專用	紫色	連續標明 TRA-TEL、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
48C	有線傳輸系統專用	黑色	連續標明 TRA-TEL、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
48C	行車調度無線電話系統專用	灰色	連續標明 TRA-RADIO、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
96C	有線傳輸系統專用	藍色	連續標明 TRA-TEL、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
96C	有線傳輸系統專用	棕色	連續標明 TRA-TEL、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度
96C	號誌系統專用	紅色	連續標明 TRA-SIGNAL、製造年份(西元)、製造廠名或簡稱、光纜種類、芯數及長度

#### (2) 低煙無鹵素材質

除本規範另有規定外，本系統使用於地下站與隧道內之電纜之被覆體為低煙無鹵素材料，且須符合下列規定(或國際通用標準)。

A. 發煙量測試:(應符合 a 或 b 或 c 規定)

a. ASTM E662 量測限值如下：

(A)D<sub>20 分鐘</sub>(有焰) ≤ 250

(B)D<sub>4 分鐘</sub>(有焰) ≤ 100

b. NFPA 258 量測限值如下：

(A)D<sub>m</sub>(有焰) ≤ 250

(B)VOF<sub>4</sub>(有焰) ≤ 100

c. IEC 61034-1&2(LTE 3M CUBE)

B. 毒氣散發測試：

須符合 IEC 60754-1 規定燃燒時所產生之鹵素測試值 ≤ 0.5%。

C. 含氧指數(Oxygen Index O. I)測試：

須符合 ASTM D2863 測試，含氧指數(O. I) ≥ 30。

D. 毒性指數測試

NES 713 毒性指數試驗，毒性指數 ≤ 5。

E. 成品火焰傳導試驗(應符合 a 規定及 b 或 c 規定)

a. IEC 60332-1-1：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 60332-3-24：測試電纜在火中之狀態，C 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。

F. 電纜須符合上述所有相關測試標準，並附原廠測試報告以維持電纜之品質。

## 2.1.2 品質保證與檢驗

(1) 交貨前承包商應先完成廠內測試合格報告，各軸光纜之測試數據報告於交貨時一併送交業主主辦單位。

(2) 由承包商通知業主派員辦理檢驗。

## 2.2 充膠光纜接續盒

光纖電纜接頭依『充膠光纜接續盒(中華電信材線 3370-2)』及電纜/光纜接頭組規範規定材料接續。並依設計圖安裝於光纜接頭坑內保護。

## 2.3 光纖配線盤

光纖配線盤係供給外來光纜(Outside Plant Optical Cable)與光纖終端機間之連接，且須容許人員做存取(Access)、測試、跳接、光纖接續保護之存放等功能。

## 2.4 出廠檢驗

2.4.1 本工程所列各項器材及設備，應辦理檢驗。

2.4.2 在製造工廠或加工裝配初驗合格之器材及設備，若運達施工地點時發現有瑕疵者，業主仍得要求承包商負責將該器材運離工地。

## 2.5 包裝及標示

2.5.1 每盤光纜須為一完整光纜，中間不得以短料拼接。

2.5.2 每條光纜應捲繞於堅固之鐵盤，內端須引出盤外，並加鋁質或鐵質保護封蓋，其引出長度足敷試驗之用。

2.5.3 捲繞光纜前，在鐵盤之軸心筒面上應先包捲一層牛皮紙或塑膠布，以防光纜表面刮傷，光纜捲繞完成後，再包捲一層牛皮紙或塑膠布，以防油污或泥砂。

2.5.4 光纜捲繞於鐵盤後，四周以堅固木條緊密封釘，再以直徑 3.1mm 以上之鍍鋅鋼(鐵)線或以厚 0.75mm 以上不易銹蝕之鋼帶兩條，圈釘於木條之兩邊緣，以防木條脫落。

2.5.5 在鐵盤兩側面，須以噴印黑字方式標明光纜種類、長度、淨重、總重、光纜外端位置、製造廠名、製造年份、契約編號、批次及「交通部鐵道局」字樣等，並噴印紅色旋轉標記。

2.5.6 光纖芯線損失實測值資料應置於防水袋內，固定於引出之光纜內端、保

護封蓋內。

### 3. 施工

本節敘述承包商應提供的充膠光纜及其安裝、接續、終端處理、測試及組合等工作。

下列之一般敘述項目為承包商在本規範下所須履行之工作範圍，完整系統所必需或契約所定之項目，

- (1) 提供一完整之光纖電纜及設備，以整合本工程之電信(訊)系統於台鐵既有電信(訊)系統之中，新系統須完全取代既有系統。
- (2) 繪製施工圖並確認既設設施之尺寸和運作特性，以便裝設電纜及設備。
- (3) 裝設、接續和測試全部戶外/室內光纖電纜供本電信(訊)系統使用。
- (4) 提供和裝設所需的光纖通訊傳輸纜線系統。
- (5) 進行系統之測試、調整和系統整合。
- (6) 確認並保證所提供之光纖電纜與既設光纖電纜間之接續介面的電氣和功能互相匹配。

#### 3.1 裝設

- (1) 光纜敷設前應先提光纜安裝計畫送審，包括光纜佈放總長度、接續位置、與既有光纜界接位置等審查合格後才能施放。
- (2) 承包商使用佈纜設備所造成光纜尺寸、厚度、補強、材料之強度或支撐等變更，造成光纜支持之負載與壓力增加時，必須由承包商負責而不得要求增加費用。
- (3) 承包商亦須負責決定和提供全部支撐、支柱、延伸板或其他臨時工作或設施以便維持建築物 and 物品結構之完整。
- (4) 設計圖中並未標註配線所需之拉線箱(或盒)，承包商應依據需要於施工圖中繪出，並於適當場所放置。

### 3.1.1 安全防備

- (1) 在本工程內所有光纖電纜和配件材料承包商須小心處理，不可踐踏、沿地板或裝修面拖拉。每一盤光纖電纜須檢視是否有切割、彎曲或其他損傷，任何損傷承包商須修妥。
- (2) 承包商須採取必須之預防措施來保護財產和公眾安全，且須提供足夠的警告號誌、燈光、標示帶和阻擋通行之柵欄等。
- (3) 已運抵工作場所而不立即組立之光纖電纜必須安全地阻擋或繫緊至堅固的支持物以防滾動。重量小於 50 公斤者可置於其平坦面且可堆至 1 公尺高。

### 3.1.2 光纖電纜敷設

#### (1) 戶外光纜

承包商須負責光纖電纜安裝並作終端處理。承包商應沿著軌道旁各線槽內安裝充膠光纜。

#### (2) 管道施工

依據工程沿線地形、地物及現場需求施作。

#### (3) 纜線敷設

##### A. 說明

承包商應以書面提出纜線佈放施工計畫，經工程司核可後始可施工，有關事項說明如下：

- a. 本工程所敷設之每盤光纜，不可因施工地形不便或困難而任意切斷，工程司確認許可後方可切斷，否則承包商應負該整盤光纜之賠償責任。
- b. 於穿越式敷纜地段，線槽出入口處須墊布類或類似材料以防止刮傷光纖電纜被覆。

##### B. 光纜敷設、接續

- a. 光纜接頭坑由承包商施作。
- b. 光纜於接續處需預留安全餘長，並妥予捆捲及保護。
- c. 纜線接續由承包商提出詳細施工方法，經業主同意後施工。每處接頭損失，其平均值不得大於 0.15dB，單一接點不得大於

0. 2dB，地線與鋼管應妥善焊接，但焊接熱量不得影響光纖之通信性能。

- d. 為防止電車線感應電壓傷人，光纜之每一接續處之鋼管必須妥善接地焊牢。
- e. 為儘量減少接頭，每盤長度以 1,500 公尺為原則(依實際現場會勘後繪製施工圖送審經業主同意)，惟於隧道、橋梁等地區，每盤長度得適度延長，以避免或減少在區間之接頭數量。
- f. 光纜允許彎度為外徑之 20 倍以上。
- g. 每處光纜投落站需將光纜引進機房並預留至少 20 公尺長，捲繞於繞線盤上(繞線盤材質與式樣及固定方式應先送業主核可)，以供將來配線用。
- h. 光纜電纜接頭採用『充膠光纜接續盒(中華電信材線 3370-2)』接續，並依設計圖安裝於光纜接頭坑內保護。
- i. 光纜接頭之接地端子用 8 mm<sup>2</sup> PVC 電線(綠色被覆)引出並與分歧地線連接(直型壓接端子一端壓接地線，另一端供 8 mm<sup>2</sup> PVC 電線端子固定)。

### 3.2 檢驗

業主有權於製造、組合、材料試驗、施工及測試期間檢驗，承包商應提供檢驗時所需之所有設備及協助。

#### 3.2.1 工程檢驗

- (1) 工程期間業主得進行各種必要之勘查、測量及檢驗，如經檢驗不符合本工程規範書規定者，承包商應即改善、拆除重做或廢棄，其一切費用概由承包商自行負責。
- (2) 若經業主要求，承包商應在工程司指定之時限內，挖開已掩蓋之工程或設備，以供檢驗，承包商不得藉故推諉。

#### 3.2.2 現場試驗

設備經安裝、檢查後處於運轉狀況，應進行現場試驗，以證明該設備、組件之功能可符合規範運轉要求。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 XX 芯充膠光纜應依契約詳細價目所列工作項目，以「公尺」為單位計量。

4.1.2 充膠光纜接續盒、光纖配線盤應依契約詳細價目所列工作項目，以「套」為單位計量。

### 4.2 計價

4.2.1 充膠光纜依契約詳細價目所列工作項目之單價計價，其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。

4.2.2 充膠光纜接續盒、光纖配線盤依契約詳細價目所列工作項目之單價計價，其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。

<u>工程項目名稱</u>	<u>計價單位</u>
XX 芯充膠光纜 (12 芯、24 芯、30 芯、48 芯、96 芯)	公尺
充膠光纜接續盒	套
光纖配線盤	套

〈本章結束〉