

# 台灣電力公司供電區營運處

中華民國 96 年 11 月 27 日發布(供電處主辦)

中華民國 112 年 08 月 31 日修正(供電處主辦)

# 地下電纜管路工程 施工規範

台灣電力公司供電處

## 總目錄

地下電纜管路工程施工規範

地下電纜管路工程施工補充規範

- 附錄一 管路試通棒
- 附錄二 管路試通申請書(範本)
- 附錄三 管路試通紀錄(範本)
- 附錄四 竣工圖內容要點
- 附錄五 竣工區間平面長度標示方法
- 附錄六 竣工圖或道路試挖測量圖審查流程
- 附錄七 竣工圖審查表
- 附錄八 道路試挖測量圖審查表
- 附錄九 塑膠硬管及配件圖
- 附錄十 承口塑膠彎管及過牆管圖
- 附錄十一 乙種圍籬
- 附錄十二 丙種圍籬
- 附錄十三 甲種(全/半阻隔式)圍籬及工地大門
- 附錄十四 場鑄人孔檢驗表圖例
- 附錄十五 電纜涵洞檢驗表標準圖例
- 附錄十六 「台灣電力公司市區道路埋設管線公告」樣本
- 附錄十七 「承攬商詳細資料一覽表」樣本
- 附錄十八 人孔、涵洞、工作井試挖原則及圖例
- 附錄十九 電纜管路挖遇地下障礙物降深穿越施工原則
- 附錄二十 人孔位置配合障礙物調整之原則
- 附錄二十一 管路工程路面巡視自主檢查表
- 附錄二十二 人孔蓋、明挖管路、導鑽管路國際座標位置示意圖
- 附錄二十三 接地電阻測定值
- 附錄二十四 地下電纜管路工程鋼板擋土施工規定
- 附錄二十五 管路抽挖規定

- 附錄二十六 管路工程施工安全作業標準
- 附錄二十七 台灣電力公司「如何防止挖斷管線工作說明書」
- 附錄二十八 防範挖損地下管線之作業程序與對策
- 附錄二十九 管路工程瀝青混凝土路面假修復施工規範
- 附錄三十 慣性定位儀探測管路路徑工作說明細則
- 附錄三十一 道路標線作業「標線施工前通告」、「標線施工告示」
- 附錄三十二 PVC-HDPE 法蘭接頭接合詳圖
- 附錄三十三 道路交通標誌標線號誌設置規則(138 條至 145 條)

# 地下電纜管路工程施工規範

## 目錄

第 02551AA 章	地下輸電管路.....	2
第 02554AA 章	推管工程(含工作井).....	20
第 02555AA 章	導向鑽掘(HDD).....	26
第 02556AA 章	管路試通.....	42
第 02557AA 章	場鑄注漿樁.....	48
第 02553AA 章	預鑄人孔.....	52

## 第 02551AA 章 地下輸電管路

### 1 通則

#### 1.1 本章概要

說明 69kV、161kV 地下電纜管路之設置與維護，包括其材料、設備、施工、檢驗等相關規定。

#### 1.2 工作範圍

##### 1.2.1 69kV、161kV 地下電纜管路工程，包括 RC 管路；人孔、直井及涵洞；推管(含工作井)；變電設備基礎等工程。

#### 1.3 相關章節

##### 1.3.1 依土木工程施工規範 1.3 為主，以下各節為輔。

第 02266 章「連續壁」

#### 1.4 相關準則

##### 1.4.1 國家標準(CNS)

- |      |           |                      |
|------|-----------|----------------------|
| (1)  | CNS 560   | 「鋼筋混凝土用鋼筋」           |
| (2)  | CNS 1174  | 「新拌混凝土取樣法」           |
| (3)  | CNS 1231  | 「工地混凝土試體製作及養護法」      |
| (4)  | CNS 1232  | 「混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法」     |
| (5)  | CNS 1240  | 「混凝土粒料」              |
| (6)  | CNS 1298  | 「硬質聚氯乙烯塑膠管」          |
| (7)  | CNS 1302  | 「硬質聚氯乙烯電線導管」         |
| (8)  | CNS 2111  | 「金屬材料拉伸試驗法」          |
| (9)  | CNS 2178  | 「混凝土用液膜養護劑」          |
| (10) | CNS 3090  | 「預拌混凝土」              |
| (11) | CNS 3905  | 「下水道用鋼筋混凝土管（推進施工法用）」 |
| (12) | CNS 7269  | 「聚丙烯繩索」              |
| (13) | CNS 12891 | 「混凝土配比設計準則」          |
| (14) | CNS 13961 | 「混凝土拌和用水」            |

#### 1.5 資料送審

##### 1.5.1 路權及道路挖掘許可證之申請

(1)挖路許可證申請所需工期已包括在契約工期內，承攬商應於開工後 7 日內依路證機關規定備妥各項申請資料(包括交通維持等計畫)送交甲方監造部門簽收後，由甲方監造部門據以申辦挖路許可證。

(2)挖路許可證申請資料送達甲方監造部門收件後，如因申請資料內容不足、錯誤、或缺件等可歸責於承攬商之原因致遭到退件時，承攬

商需自甲方通知退件次日起按：①查核金額以下採購工程 4 工作天內，②查核~巨額以下採購工程 7 工作天內，③巨額以上採購工程 10 工作天內完成修正後再次送交甲方簽收。

- (3)挖路許可證申請資料送達甲方監造部門收件次日起及甲方與路證機關審理以及第 1 次退件修正[如第(2)項規定]等期間可免計工期(但不以停、復工方式處理)。其餘：逾第(1)項未於開工 7 日內送達之逾期日數、第 1 次修正逾期及自第 2 次退件次日起至甲方簽收日止之修正日數，均應個別按日計扣書面文件製作逾期罰款新台幣一千元整。
- (4)挖路許可證申請資料之收、退件日期應留存甲乙雙方會簽之書面紀錄，並逐次經甲方監造部門主管核定後作為計算工期之依據。以網路方式申辦者，如需提報書面資料時亦同。
- (5)施工中除依管路補充規範附錄三十三「道路交通標誌標線號誌設置規則(138 條至 145 條)」、契約圖說相關規定做好警示及安全設施外，另需依路證機關規定辦理。
- (6)如因故須展延路證工期時，不論原因為何，有關許可證展延手續，概由承攬商負責辦理，甲方協辦。
- (7)配合其他單位施工，如免申請路證，但工程主辦單位要求提出各項配合書表圖面時，則由承攬商負責並仍依上述各項規定辦理。

## 1.6 保固

管路工程於保固期限內經甲方再試通時，其不合格部份承攬商應負責改善，如承攬商未能依甲方通知限期內履行時，甲方得逕行代辦補修，並沒收全部保固金，若甲方代辦補修部分，保固金如有不足，則仍應由承攬商支付補足。惟若因路證核發延遲或其他因素，致無法於保固期限內完成改善工作，則本工程之保固期限延至管路再試通合格日起 2 年(路證機關另有規定者從其規定)為止。

## 2 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 製造場鑄混凝土構件(人孔、涵洞、直井、管路及預鑄人孔均屬之)所使用之材料及製造，應符合下列章節中之相關規定：

- (1)混凝土基本材料及施工方法：須符合第 03055 章「混凝土材料與試驗」、第 03056 章「混凝土施工方法」及地下電纜管路工程施工補充規範 12 之規定辦理。
- (2)場鑄混凝土結構用模板：須符合第 03110 章「混凝土模板」之規定。

(3)鋼筋：須符合第 03210 章「鋼筋」之規定。

(4)基礎螺栓及螺帽；電纜縱、橫支架、支臂(附螺栓及螺帽)；U 型錨座等：製造資格：依台灣電力公司材料標準規範 E001「鐵材配件總規範」及 E011「鍍鋅螺栓及螺帽」等合格廠商或台灣區螺絲工業同業公會所屬廠商(會員)。

2.1.2 塑膠硬質管尺度及等級依設計圖說所示並應符合下列章節之相關規定：

(1)規格：須符合(CNS 1298)之規定。

(2)材質：須符合(CNS 1298 及 CNS 1302)之規定。

(3)試驗：須符合(CNS 1298 及 CNS 1302)試驗項目之規定。

2.1.3 聚丙烯繩須符合(CNS 7269 及 CNS 7272)之規定。

2.1.4 其他材料均依設計圖說所示，除接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)為甲方供料(契約另有規定者從其規定)，其餘器材皆由承攬商自行備料。

### 3 施工

#### 3.1 準備工作

3.1.1 開工提報文件、施工機具設備、中心測量及放樣、地上物損害賠償等事項均需按契約規定辦理。

#### 3.1.2 施工機具設備

承攬商須按契約規定之數量規格準備機具；如契約無規定時，承攬商須備機具設備如下：

(1)混凝土拌合機馬達 1 台以上(鼓型 14 吋以上)附有捲揚式材料扉門(使用預拌者免備)。

(2)300kg 以上座磅 1 台(使用預拌者免備)。

(3)挖土機 1 部以上。

(4)振動機 2 台以上。

(5)水準儀及經緯儀各 1 台以上。

(6)汽油或柴油夯實機 2 台以上。

(7)器材倉庫 1 間。

(8)工程用水、電設備。

(9)抽水設備(包括抽水機 2 台以上)及其他必要機具設備。

(10)大型路面切割機(切割深度長度 20cm 以上)1 台以上。

(11)鑿岩機 1 台以上。

- (12) 坍度試驗筒 1 具以上，15φ×30cm 圓柱試體鋼模四隻以上。
- (13) 手推車四台以上。
- (14) 覆蓋鐵板(含柔軟性襯墊)20 塊以上，必要時依甲方指定增加。
- (15) 四用+CO<sub>2</sub> 氣體測定器。空氣呼吸器、滅火器、救生索、通風設備等(人孔、直井、工作井、推管、涵洞或其他通風不良場所均應具備)。
- (16) 其他本工程施工所需之設備(如運搬車輛、圍籬設備等)。

### 3.1.3 安全措施

須按「承攬商安全衛生輔導施行細則」規定辦理。

## 3.2 安裝

### 3.2.1 依設計圖說所示進行場鑄及預鑄人孔、涵洞、直井及推管、潛盾之組合。

## 3.3 施工方法

### 3.3.1 開挖

- (1) 承攬商須遵照本工程相關之路證機關有關規定、道路施工協調會、開工前協調會及會勘之各項決議誠意配合辦理，加強工地巡查及安全防護，並按所提交通維持計畫切實嚴格執行。
- (2) 承攬商應於電纜管路工程正式施工前 1 週在媒體或施工鄰近路段發佈消息或公告，並於施工前三天依交通部頒「道路交通標誌標線號誌設置規則」等有關規定完成相關管制及導引措施，並會同甲方與相關主管單位會勘合格後動工。
- (3) 施工(含試挖)前應再召各管線單位會勘確認管線情況。俟路證核准後，告知相關管線單位挖掘之路段與日期，並將路證影本或明細表知會相關管線單位，施工前一天再次電話告知確實施工時間。
- (4) 設計圖說註明之地下物資料僅供參考，管路開挖前，承攬商須先行測量試挖(應依附錄十八「人孔、涵洞、工作井試挖原則及圖例」辦理試挖)，查勘地下埋設物深度，開挖中如遇地下埋設物或損害地下埋設物應即刻停止施作(不得自行修補)，除照甲方檢驗員指示作適當安全保護(費用由承攬商負擔)外，應即邀請地下埋設物所屬單位會同處理，並作成記錄。若有損毀，其賠償及修復一切費用概由承攬商負責。
- (5) 所有管路(包括人孔、直井、工作井及涵洞等)施工，承攬商除應與甲方、路證與警政單位連繫外，並需有承攬商工地負責人及甲方檢驗員在場，且於完成路面標線及切割後，始准開挖。

- (6)如需打設鋼軌樁或鋼板樁等侵入性擋土設備施工前應辦理探測，如採用非破壞性探測報告應於探測後 10 日內提送甲方備查，未依限提送每日計罰 1000 元，如探測擋土設備下有既設物時承攬商應設計後撐式擋土設備(需附應力計算書及施工法並由技師簽證)以免打傷既設物，未依規定辦理者不准開挖。
- (7)管路開挖應由人孔及其兩端管路、橫越道路或穿越地下埋設物之管路部份先行施工，必要時橫越道路部份須配合交通需要分段施工，以維交通。
- (8)管路開挖(除另有列項外包括現有柏油、混凝土或紅磚路面)挖出之土方(包括土、石、岩、柏油、混凝土、紅磚渣等一切廢方)除另有規定者外，應立即運離現場，不得堆置路旁，並依各路證單位頒訂之「廢棄物處理要點」辦理。如在規定期限內不改善，而經路證單位代為僱工清除，其費用由甲方在承攬商應得工程款或保證金內扣繳路證單位，承攬商不得異議。
- (9)夜間開挖須備妥照明設備。
- (10)施工期間為免妨礙救災，應維護路邊消防栓，如涉及安全必須遷移，應先與自來水公司及消防大隊連繫協調，並經該有關單位同意且辦妥拆遷後始得施工。
- (11)管路施工中，若挖損交通號誌或自來水管、瓦斯管、通訊設施或其他設施，除須做必要之臨時安全處置外，應即通知甲方、警察局交通科及受損設施之主辦機關檢修，不得擅自修復。
- (12)管路施工中應隨時注意人孔或涵洞或管路範圍內及兩旁其他管線(包括地面桿線)、建築物、都市計劃樁及公共設施等安全，若因施工不當損壞或因此而造成之其他間接損害時，其賠償及修復一切費用概由承攬商負責，並負一切法律責任。
- (13)人孔等較大型構造物牴觸既設管線時，以遷移既設管線為優先，吊掛既設管線方式為輔。
- (14)本工程各構造物於規定開挖範圍內(詳土木工程施工補充規範 11.1.1)，如遇有其他既設管線，除該既設管線與本工程擬設結構物最終位置相牴觸外，概由承攬商負責自行設計以吊掛保護方式穿越。
- A.既設管線走向與本次新建管路埋設方向之銳夾角大於  $15^\circ$ 時(註：不論該既設管線標稱管徑大小)。
- B.既設管線走向與本次新建管路埋設方向之銳夾角小於  $15^\circ$ 時，且既設管線之標稱管徑小於 25cm 時。

註：

- ① 穿越既設管線時，應輔以探測器探測其管線之位置走向，試挖時於既設管線上方、兩側需以人工開挖來確定管線位置及尺寸。
- ② 吊掛保護應請管線所屬單位派員監視，由承攬商依現場實況設計鋼樑或其他支撐方式吊掛保護，其受管線限制無法打設之鋼板樁、鋼軌樁等擋土措施，仍由承攬商另行設計其他擋土施工，以安全為原則，此項擋土費用不增減。

(15) 各結構物開挖，若有下列三情況之一：

- A. 所遇其他管線超逾上述第(14)款之規定範圍。
- B. 所遇地下埋設物其底面在 G.L 下深度大於 4m。
- C. 所遇地下埋設物寬度大於 3m 且長度大於 4.5m。

如無法以吊掛保護方式穿越施工或與設計構造物牴觸，致不能按原設計位置及深度埋設時，承攬商應即依地下電纜管路工程施工補充規範 5 規定測繪地下物平面、縱斷面圖並簽章後送甲方辦理變更設計，若承攬商未及時測繪地下物資料、或所測繪資料不正確、欠完整，致影響工期或須再次變更設計，其一切損失概由承攬商負責。

(16) 管路施工中遇事先無法調查之地下物，致管路無法穿越該埋設物時，承攬商應依照甲方指示處理，如須挖除已做管路，除已做部份按契約單價計給外，混凝土管路挖除(包括棄方)單價按原約單價核給。如無原約單價，則以原約同等強度混凝土單價核給。

(17) 為確保施工安全、防止挖損既有地下管線，承攬商應切實遵照附錄二十六「管路工程施工安全作業標準」、附錄二十七台灣電力公司「如何防止挖斷管線工作說明書」、附錄二十八「防範挖損地下管線之作業程序與對策」規定辦理。

(18) 除圖說另有規定外，擋土設備概由承攬商自行負責辦理，並負擔一切費用及責任，擋土設備以能抵抗土壓為原則。人孔、工作井、直井及涵洞除註明者外，應使用鋼板樁或鋼軌樁。深基或有地下水或自來水漏水範圍易坍等情況者，其設施方式及施工圖須先報請甲方同意後方可施工，遇有地下水位甚高或流砂並有鄰近結構物情況時，必須特別加強必要之設施(含地盤改良)，以策安全。施工中須隨時檢查觀察周圍地盤之變化及時予以補強。施工期間如發生任何事故，將不因甲方之同意而解除承攬商責任，即仍概由承攬商自行負責賠償及一切法律責任。

(19) 人孔(含工作井、直井、涵洞)施工使用覆工板設施要點：

- A. 人孔設計圖長向兩側之外壁可以用 6mm 厚以上夾板緊靠板樁做

模板，並以不拆模之方式施工，以減少開挖寬度。但此時人孔長向兩側標稱壁厚應增加 8cm 用以彌補施工可能誤差。

B. 擋土及支撐限採鋼板樁及 H 型鋼施作，承攬商應請專任工程人員妥為規劃設計並經甲方同意後施設，以確保工程安全及品質，混凝土澆置後應俟強度達一定標準( $f_c'$ 之 70%，以試體壓試為準)後始得拆除擋土及支撐。若為配合路證單位要求需提前拆除，得就混凝土配比予以調整，但其所增加之費用由承攬商自行負責。擋土設施抽拆前應先完成回填，以避免造成鄰近土層之裂隙發生。

- (20) 抽排水設備(包括點井等)概由承攬商自行負責辦理，並負擔一切費用及責任。開挖通常須在無積水或無流水狀態進行，必要時應於坑內四周挖溝道，並於適當處所挖設集水坑井，以利排水。在地下水位甚高或有流砂時，承攬商抽水工作必須特別審慎，除採取各種必要之預防措施外，並加強擋土設備，以免邊坡崩陷滑移、板樁支撐傾倒破壞、或防礙鄰近道路及建築物或其他設施之安全，必要時須以點井或地盤改良等方式施工，如土壤細密，缺乏透水性，影響排水效果時，承攬商應按砂井法施工，在點井管周圍填粗砂改善排水效果，所有抽排水均應導入現有排水溝內，不得任由漫流污染路面。因排水措施不當發生任何事故，仍概由承攬商自行負責賠償及負一切法律責任。
- (21) 開挖至規定深度應即報甲方檢驗認可，方可進行下一步驟工作。若開挖後荒置日久，致因雨水或其他因而影響基底土壤承载力時，應遵照甲方之指示處理，其費用概由承攬商負擔。
- (22) 開挖基面須為未受擾動之原土，以保持足夠之土壤承载力，如於挖掘中因踩踏而破壞原土，致地耐力減低，則須將受擾動部份清除乾淨，並填以  $140\text{kgf/cm}^2$  混凝土或 **CLSM**，其費用概由承攬商負擔。
- (23) 開挖須隨時注意保護，如有塌方須隨時整理或重挖，如未經甲方指示而擅自超挖時，承攬商須將超挖部份按照甲方指定以  $140\text{kgf/cm}^2$  混凝土或碎石級配或 **CLSM** 填至指定高度，所需一切工料費概由承攬商負擔。如因設計需要，經甲方書面指示超挖者，其超挖部份應遵照甲方指示以  $140\text{kgf/cm}^2$  混凝土或碎石級配或 **CLSM** 填至設計高度。所需費用仍按契約或備用單價核計。(如無  $140\text{kgf/cm}^2$  混凝土契約單價則以上一級強度混凝土單價之 90% 核計)。
- (24) 施工範圍及其周圍之既設管線與結構物，除另有規定者外，概由承攬商負責維護使其功能不減。如有損壞或影響功能，概由承攬商負修復或賠償及一切法律責任。如由承攬商修復，應取得其管理機關或業主之認證或經甲方同意方准結案。

- (25)路證機關如規定需以膠輪或平履帶型挖路機開挖時，承攬商應無條件配合辦理，否則因而遭受罰款或停發挖路證時，其一切後果均由承攬商負責。

### 3.3.2 管路施工

- (1)應先設立圍籬及交通安全措施，並備足經檢驗合格之混凝土隔板、覆蓋鐵板及擋土設備後方可開挖。管路施工時間依核准路證時間為準，並於施工時間內完成回填夯實，並依路證機關規定覆蓋鐵板或鋪設常溫瀝青混凝土以維持交通，在未鋪設 AC 面層期間，承攬商且須派人看守現場及協助指揮交通，並隨時待機改善路面。

惟為開挖及澆置混凝土等方便，在確實無法設置安全圍籬時，應在缺口處加強安全措施，但在配管完成後未覆蓋鐵板或回填以前，應全部施設安全圍籬，如路證機關對安全設施另有規定時，應無條件配合辦理。

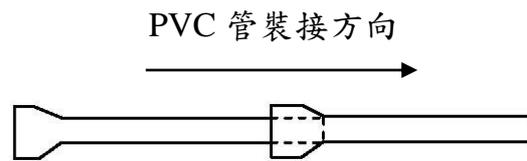
各路證機關如另規定工程施工中應依據行政院公共建設督導會報安全圍籬設置辦法規定，使用金屬板圍籬及各種警示燈號，金屬板圍籬為組合式，其單片尺寸為：寬×高×厚 =1.2m×2.4m×1.2mm；前述設備及設置費用均已預估在相關單價內，不另計價，投標時請妥為估價。如路證機關未另規定時，則仍依施工規範相關規定辦理。

- (2)鋪碎石或打底混凝土時，應預先於埋設混凝土隔板位置上錨定#12 鍍鋅鐵線，以便將上下隔板一併捆紮牢固，以免澆置混凝土時發生浮力，致管路上浮或移動。
- (3)管路所用之混凝土，最大坍度為 15cm(+0, -4)。
- (4)混凝土隔板應照設計圖說製造，其尺寸容許差為(+2.0)(-0.5)cm，經甲方檢驗合格後方可使用，斷裂及缺損者嚴禁使用，設置間距(d)除 PVC 管接頭處為 1.0m(彎曲接頭處亦 1.0m 為準，但情況特殊經甲方同意者，得增至 1.5m)外，其餘均為 1.5m(最下層隔版之間距均以 d/2 設置)，並裝置於碎石或打底混凝土預埋之#12 鍍鋅鐵線附近，裝設時應保持各 PVC 管之正確位置，且以該#12 鍍鋅鐵線將上下隔版一併捆紮牢固。
- (5)除另有規定者外，於管路頂面上方 40cm~60cm 之間須埋設 PVC 危險標示帶。危險標示帶由承攬商備料，鋪設之條數依每層 PVC 管之管數而定，其位置對應於各 PVC 管上方(如四管底鋪設 4 條，二管底鋪設 2 條等，其餘依此類推)，管路變管段部分亦依此辦理。

#### (6)PVC 管裝接

A.二人孔間之 PVC 管必須依照線路平面圖及縱斷圖所標示之裝接

方向裝接。其型式如下：



B. 破裂、阻塞、管口缺渾圓及管身過度彎曲之 PVC 管不得使用，使用前 PVC 管內什物應先清除。

C. PVC 管接合要點

- ① 先把要接合的兩端順管軸垂直方向切齊，雄管端內側銼圓(半徑 3~5mm)。
- ② 接頭內部及管子外部擦拭乾淨後，塗上適當之膠合劑，待揮發而微成膠狀時，即迅速裝接，裝接時應使雄雌管完全套滿並在可能之範圍內旋轉 90 度。
- ③ 接合後須以 2" 寬之 PVC 絕緣膠帶(不得用包裝紙箱者)纏紮四圍以上，寬度在 8~10cm 間，以防泥漿流入。

D. 每支 PVC 管內預穿之聚丙烯繩(不得有接頭)應伸入人孔、涵洞內或伸出管路外(由人孔或涵洞內延伸部份)各 1m 以上，以供試通時作引線用，試通後該聚丙烯繩仍應留於 PVC 管內。

E. 管路彎曲半徑以大於 40m 為原則，設計圖說另有標示者不在此限，若遇現場障礙物而小於 40m 時，應先經甲方核定後方可施工。彎曲半徑  $\leq 20m$  時，須使用成型彎管。

F. 彎曲部份之 PVC 管須先予試接並編號，如無法完全套滿者必須拆除重接。

G. PVC 管於每日收工或暫時停工時，其出入口端須以套管塞頭塞妥，並以塑膠紙或塑膠布包紮，以防泥漿等什物流入。

H. 施工中 PVC 管之堆置地點及方式應經甲方同意。

(7) 混凝土施工接縫不得設置於距 PVC 管接頭中央 30cm 範圍內。

(8) 管路連接人孔段施工方式參照人孔圖例辦理。

(9) 管路施工時承攬商應隨時紀錄平面位置及縱斷高程變化情形，尤其管路起點及終點須拍照留存，並核算各段長度，及繪製平面、縱斷面竣工圖。

(10) 新建管路或人孔與既設管路或人孔銜接時，須先試挖確定既設管路位置，若位置與圖示不合而無法銜接時，須經甲方核可後方可施工

- 。
- (11) 管路斷面三回線(含)以上時需依上、下兩層分別施工，下層排兩回線 PVC 管並灌注混凝土後再施工上排 PVC 管及灌注混凝土。
- (12) 管路工程如係配合新闢或拓寬道路工程時，承攬商需配合施工，如因承攬商原因延誤，致路證機關無法等待而先行 AC 封層，致管路施工另須切割、開挖及 AC 封層，其費用概由承攬商負責，倘因而管路無法施工致契約終止或解除時，除依契約規定外該項 AC 封層費用，應由承攬商負擔，並自承攬商應領工程款或保證金內扣抵(倘扣抵不足支付，則仍應由承攬商補足)，以補償甲方之損失，(AC 封層費用按路證機關計價標準)。

### 3.3.3 回填及填方材料

- (1) 填方單價除另有規定者外，均已包括借方、什物清理及灌水壓實或夯實等費用在內。
- (2) 凡管線之人孔、涵洞及管路(包括直埋或電纜槽)等埋設於道路之結構物，除另有規定者外(如回填 CLSM 可控制性低強度回填材料等)，一律回填粗砂或碎石級配，不得含有泥土、石塊等什物。
- (3) 回填前應先抽乾孔溝內積水，並經甲方檢驗員同意後方可進行。
- (4) 回填前或回填中，甲方得隨時抽驗回填材料(必要時，須另通知路證單位會同)，不合格之回填料，不得回填並應予挖除重填。回填料品質及回填過程等，若路證主管機關另有規定時，從其規定辦理。
- (5) 回填應以夯實機近於水平層次分層灌水夯實，每層之最大鬆方厚度不得超出 15cm。經甲方同意者得以 30kg 以上之大木槌夯實，每層之最大鬆方厚度不得超過 20cm。如確因情形特殊經甲方檢驗員認可之部份，得以木槌夯實。
- (6) 回填工作拖延不辦或欠堅實(未達規定最大密度 95% 以上)而路證單位認為不合格致由其代為施工時，所需費用概由承攬商負責，甲方按實由承攬商應得工程款內扣繳路證單位。為避免路證單位路面驗收重挖，必要時承攬商(甲方協辦)可於管溝未回填前通知路證單位查驗，或將甲方檢驗合格資料報備路證單位參考。
- (7) 管線開挖遇有地下埋設物，無法立即決定穿越或移位方式，而由甲方檢驗員配合現場實況需要，指定需即回填砂，以維交通致發生重挖者，除其挖方與覆蓋鐵板或常溫瀝青混凝土依原約單價(含調整單價)按實核給，回填砂或碎石級配則依原約單價 40% 按實做數量計給外，其餘概不另給價，承攬商不得異議。
- (8) 填方材料：

A.砂：不限定河溪產料，惟砂質應潔淨，除設計圖說另有規定外，須符合如下表之規範。

試驗篩孔寬(mm)	通過百分率(%)
4.75(No.4)	50~100
0.075(No.200)	0~15
含砂當量不得小於 30	

B.級配砂石：不限定河溪產料，惟不得含有植物或其他不良雜質，規範詳如下表。

種類	重量百分率(%)	備註
石子	45~70	#4 篩以上最大粒徑 15cm 為準
砂	20~35	#4 篩至 200 篩
黏性土壤	4~20	

C.碎石級配：規範詳如下表。

篩號	通過方篩孔粒料重量百分率(%)		
	A 級	B 級	C 級
2"	95~100	95~100	-
1"	-	75~95	100
3/8"	30~36	40~75	50~85
#4	25~55	30~60	35~65
#10	15~40	20~45	25~50
#40	8~20	15~30	15~30
#200	2~8	5~20	5~15

D.CLSM 另詳第 03377A 章「高煤灰量控制性低強度回填材料」。

(9)回填方數量以壓實或夯實後之體積計方(實方)。

(10)回填及填方材料道路主管機關如另有規定者，依其規定辦理。

(11)為配合緊急或試挖工程需要，回填級配料未滿 200m<sup>3</sup> 時，材料可免事先取樣送試，但承攬商應保證所有材料均級配良好，符合規範要求，且先經檢驗員認可後才可使用。施工中檢驗員或路證機關對材料品質有疑問時，得隨時要求取樣送試，未經同意或不合格之材料應無條件運離工地。

(12)自 99 年度起本公司管路工程開挖回填 CLSM，概採「台電公司無償供應煤灰，由工程承攬商自行覓妥拌和廠生產」方式，承攬商須依「台灣電力股份有限公司高煤灰量控制性低強度回填材料作業要點」及其附件規定辦理。但宜蘭、花蓮、台東、離島地區之工程或符合特殊情況之工程或發電廠無法供應煤灰時，經甲方核可後得使用市售一般 CLSM。

- (13) 使用市售一般 CLSM 之工程，概依「交通部公路總局受理挖掘公路作業程序手冊」規定，地下管線埋設以路證核准之時程為準，管溝回填材料 CLSM 如採用早強型，務於澆置後 3~6 小時達到 400psi 抗壓強度以上(為可後續施工依據)，以利後續 AC 面層鋪設，並將路面整飾平整。CLSM 兩個圓柱試體之廿八天期齡之強度不得大於 90kgf/cm<sup>2</sup>。如道路主管機關另有規定，依其規定辦理。
- (14) 為確保 CLSM 後續工作的執行，甲方得要求進行落沉強度試驗等試驗項目，當落沉強度試驗之壓紋直徑小於 76mm，可做為進行後續工作之判定。
- (15) 管路及人孔完成填砂或碎石級配夯實後，須依路證機關規定鋪設 AC 路面假修復或覆蓋止滑鐵板維持交通，蓋板尺寸應為 150cm(長)×300cm(寬)×2.0cm(厚)(或寬度至少比實挖溝寬增加 50cm 以上)。

#### 3.3.4 瀝青混凝土(AC)路面假修復

- (1) 管路工程路面挖掘後須辦理 AC 路面假修復，係以第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」為基準辦理。
- (2) 瀝青拌合組成：路面假修復之面層拌合用料採用密級配(編號 Iva 或 IVb)配比，由瀝青拌合廠提出瀝青配比報告備查，並依「材料應辦之試驗項目及取樣數量表」規定試驗。
- (3) AC 路面假修復檢驗標準：
- 有關瀝青鋪設完成壓實度及厚度檢驗，暨第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」部份，須依附錄二十九「管路工程瀝青混凝土路面假修復施工規範」相關規定辦理。
- (4) 管路完成 AC 路面假修復後，應檢測瀝青路面厚度、平整度及人孔蓋相鄰路面之平整度，並留存紀錄備查。
- (5) 管路工程於路面復舊完成後，承攬商須依平整度試驗規定製作檢驗合格之平整度試驗報告送甲方核備。並配合道路主管機關需求提送試驗報告。
- (6) 管路施工當天應確實按規定回填，如隔天路證機關無法配合鋪設 AC 面層或有恢復車輛通行(交通順暢)之需求時，應即鋪設 5cm 厚 AC 路面假修復，假修復若有損壞，承攬商仍需依甲方指示再修補。鋪設厚度另有規定時，從其規定。
- (7) AC 路面假修復之計價面積按地下電纜管路工程施工補充規範 7.1 規定(損害賠償面積計算式)為準，按實作數量計價，超過上述計算方式之數量，概由承攬商自行負責，若路證機關要管線單位自行修復 AC 路面(另詳地下電纜管路工程施工補充規範 8.10.2)，該項目得予取消

- 。
- (8) 管路每日埋設後應即鋪設 AC 路面假修復，若超過 3 天未鋪設時，甲方得逕行委託專業承攬商施工，費用由工程款內加倍扣罰。(惟責任仍由承攬商負責)
  - (9) 道路開挖後如未適時鋪設 AC 路面假修復所造成之各項意外事故或損失，其責任概由承攬商負責。如有受路證機關或鄰近居民三次以上來函(含登報)抗議時，本工程竣工承攬商工程實績考核評定丙等。
  - (10) AC 路面假修復(已繳交路修費)，甲方為配合上級機關施工查核先行抽樣檢驗厚度，認為不合格區間有必要重鋪(全路幅或一車道路面加封)，得依刨除重鋪實作數量給予計價，惟刨除重鋪實作數量須扣除原假修復範圍刨除重鋪之數量；如甲方認為抽樣檢驗合格區間仍有必要重鋪時，重鋪計價免扣除原假修復數量。

### 3.3.5 人孔、直井及涵洞施工

- (1) 除規定使用覆工板須全部夜間施工者外，其餘得於夜間開挖，白天工人得在圍籬內工作。但路證機關另有規定者從其規定。
- (2) 人孔之施工接縫與涵洞之施工接縫及伸縮縫應按設計圖說特別注意施工。
- (3) 施工後不得有漏滲水現象，否則承攬商應依甲方指定限期改善。
- (4) 各螺栓露見之螺紋，承攬商須負責塗勻黃油。

### 3.3.6 預鑄人孔製造

- (1) 本工程預鑄人孔(含蓋)訂購應依規定辦理。製造時間、器材試驗，均已預估在工期內。
- (2) 緊急工程或配合其他工程經甲方書面核准後，得使用製造廠家(以下簡稱丙方)已製造完成之成品。使用丙方已製造完成之成品時，除承攬商免監造及免在各項檢(試)驗紀錄報表簽認外，其餘仍需按下列各項規定辦理。
- (3) 承攬商違反上述(1)及(2)款規定，甲方不予採認使用，其損失由承攬商自行負責。
- (4) 本工程所使用之預鑄人孔及人孔蓋，需委由丙方在工廠製造之器材，承攬商在訂製時，應選經台電查廠合格廠家承製，並應將品質合格標準負責告知丙方。
- (5) 上述器材製造之品質合格標準，除設計圖另有規定者外，其餘均需符合最新版之台灣電力公司材料標準規範，包括：E032「輸電用人孔蓋」及 E045「預鑄鋼筋混凝土人孔」。

- (6) 器材製造過程中，丙方應在承攬商監督下指派專人負責辦理各項中檢及特性試驗，並將成果留存書面紀錄備查，在器材製造期間，承攬商應善盡監督之責任，凡有不良品質者均應督促丙方予以剔除，否則如因疏忽或蓄意隱藏，導致品質不符規範或安裝後發生事故時，所有賠償及民刑事責任概由承攬商負責，丙方若有責任由承攬商自行向丙方追償。
- (7) 人孔混凝土及其試體一律採用蒸汽養護，蒸汽養護時間 10 小時以上，其拆模後開始在水中養護池養護 7 天後移入儲放場，並加以適當之覆蓋至少濕治 21 天。
- (8) 丙方交貨之器材，出廠前均需開具「品質保證書」經承攬商連帶具結保證，並檢附規範規定之各項檢(試)驗紀錄及報表(需有承攬商工地負責人簽章)，經甲方派員進行書面查驗合格後始准使用。
- (9) 預鑄人孔運抵工地後，承攬商應備文報請甲方擇期派員作成品外觀檢驗，並依土木工程施工規範附錄五「硬固混凝土反彈數之標準試驗法(鎚試法)」辦理現場鎚試，由其反撥值計算混凝土強度(詳土木工程施工補充規範 7.3.2)，鎚試結果須達混凝土設計強度  $fc'$  以上方為合格，每座人孔其短片需抽試 1 個部位，每部位需鎚試 10 點以上。檢驗不合格者，承攬商應隨即運離工地，不准使用，以上之鎚試法如承攬商提出異議時，則由甲方裁定採用混凝土鑽心取樣法試驗，其一切費用概由承攬商負擔。
- (10) 預鑄試通結構物比照預鑄人孔規定辦理(場鑄試通結構物比照場鑄人孔規定辦理)。

### 3.3.7 混凝土施工

- (1) 依土木工程施工規範 3.2.5 辦理。
- (2) 其他有關規定
- A. 電纜溝除特殊者外，最大粗骨材不得大於 1"  $\phi$ 。地下電纜管路除特殊者外，最大粗骨材不得大於 3/4"  $\phi$ 。
- B. 結構基礎之二次混凝土，應待設備台架裝妥後再澆置，並摻用無收縮水泥，使用前應送樣品經甲方認可，並按該等說明書施工，以達到 0.5~1.5% 之膨脹率為原則。

### 3.3.8 混凝土之品質控制

- (1) 混凝土之取樣
- A. 混凝土之取樣以隨機抽樣為原則。在甲方督導下，由承攬商負責進行試體之製作，養護及送試。

B.同一工程同一配比之混凝土最少需取樣 2 組試體，每組混凝土試體之只數依照第 03055 章「混凝土材料與試驗」2.6 之規定。除契約特別說明或其他圖說另有規定之取樣數量或免取樣外，取樣數量須符合下述各項規定；惟按下述取樣，總數量超過 2 組試體時，依其數量。

①每一配比第一次澆置混凝土時，需至少取 1 組試體。

②地下電纜構造物

澆置部份	最少取樣數量	備註
場鑄人孔、直井	1 組/座	同一工程同配比之混凝土，其澆置數量累計每滿 100m <sup>3</sup> ，至少需取 1 組試體，尾數未滿 100m <sup>3</sup> 時以 100m <sup>3</sup> 計。
涵洞	1 組/累計長 20m	
管路	1 組/累計長 100m	

③其他構造物

設備名稱	取樣數量
各類設備基礎、電纜溝、排水溝、搬運道、地坪、擋土牆、護坡、其他設備等	同一工程同配比之混凝土，其澆置數量累計每滿 100m <sup>3</sup> ，至少需取 1 組試體，尾數未滿 100m <sup>3</sup> 時以 100m <sup>3</sup> 計。

④特殊基礎

基礎名稱	取樣數量
沉箱、半沉箱、大口徑樁等基礎	1、每座基礎各類配比至少需取 1 組，另各類配比混凝土澆置累計數量每滿 100m <sup>3</sup> 取 1 組，尾數未滿仍以 100m <sup>3</sup> 計(塔基以座為單位累計)。 2、大口徑基樁每支樁至少取樣 1 組，且累計每滿 100m <sup>3</sup> 取 1 組，尾數未滿仍以 100m <sup>3</sup> 計。

C.場鑄注漿樁須依下述規定取樣製作試體，並按第 03055 章「混凝土材料與試驗」3.3.3 之規定評估其試體壓驗值。取樣方式以隨機抽樣為原則，在甲方監督下，由承攬商負責進行試體之製作、養護及送試。取樣數量除另有規定外，按樁施工順序每滿 30 支取 1 組水泥砂漿試體(1 組水泥砂漿試體為五公分正立方體試體 6 只，其中半數壓驗 7 天強度，半數壓驗 28 天強度。若加

飛灰者，依第 03055 章「混凝土材料與試驗」2.6 相關規定辦理)，尾數未滿 30 支或總數未滿 30 支時以 30 支計。

D. 施工中除規定取樣數量外，甲方得視實際需要，在上述取樣數量之外，另加取試體。加取之試體供指定評估齡期或非指定評估齡期壓驗。如供指定評估齡期壓驗者，其壓驗所得之抗壓強度平均值為「一強度試驗」，須併入第 03055 章「混凝土材料與試驗」3.3.1 及 3.3.3 辦理；如供非指定評估齡期壓驗者，則其壓驗值供施工控制之參考。

#### (2) 試體黏貼簽名貼紙

A. 每一試體於製妥鏟平後，即須由甲方檢驗員在試體頂面黏貼檢驗員之簽名貼紙。

B. 簽名貼紙由甲方檢驗員使用鉛筆以雙面複寫紙複寫三張，第一張黏貼於試體，第二張於試體製作當日或次日郵寄至所屬土木組轉送甲方試驗室或指定地點，供壓驗 7 天齡期或指定評估齡期時比對試體頂面貼紙。第三張由甲方檢驗員留存備查。

C. 簽名貼紙內須填寫的項目包含工程名稱縮寫、試體編號、取樣部位、取樣日期、壓試齡期、檢驗員簽名等。

#### (3) 試體養護設備—由承攬商負責設置

A. 養護池設置地點：

由承攬商選定，報經甲方核准之地點，必要時由甲方指定地點，承攬商不得拒絕。(不可取回預拌廠養護)

B. 養護池最小容量：

養護池總容量須  $2.1\text{m}^3$  以上。

C. 甲方檢驗員得要求加設防盜設施。

#### (4) 試體壓驗

A. 試體須按時送試，其送試辦法依下列 B 或 C 項規定辦理。(未規定者，即依 C 項辦理)

B. 試體應於規定試驗齡期送達甲方認可之試驗機關。(費用由承攬商自理)

C. 試體應於規定試驗齡期送達甲方之試驗部門辦理壓驗，如提早於指定評估齡期(28 天或 56 天)前 7 天以內送達者，甲方試驗部門可代保養，但承攬商不得對保養成效提出任何異議。

D. 試體送往甲方認可之試驗機關者，應於指定壓驗齡期(7 天或 28

天或 56 天)前送試,逾期壓驗依土木工程施工規範 3.4.1 辦理罰款。

E. 試體送往甲方試驗室者,應於指定壓驗齡期(7 天或 28 天或 56 天)前送試,且最遲須於指定壓驗齡期當日上午十時之前送達試驗室。如指定壓驗齡期遇假日時(含星期六、星期日、國定假日、彈性休假日、補休日等)須提早在假日之前送達,逾期壓驗依土木工程施工規範 3.4.1 辦理罰款。

(5)本條混凝土品質控制,未述明部份,依混凝土施工規範辦理,如與混凝土施工規範有所抵觸時,以本條說明為準。

### 3.3.9 鋼筋及模板

(1)本條之說明如與第 03110 章「混凝土模板」及第 03210 章「鋼筋」有所抵觸時,以本說明為準。

(2)工程所使用之鋼筋、鋼骨等材料,應依行政院原子能委員會規定開立「無輻射污染證明書」,下列三項任選其一:

A. 由經原子能委員會認可合格之鋼鐵廠開立,須另附切結書。

B. 由經原子能委員會認可具有輻射偵檢能力之單位開立。

C. 由建築物之承造人會同監造人開立,如由起造人提供鋼鐵建材時亦得由起造人代替承造人會同監造人開立如主辦工程單位認為鋼筋來源有疑問時,得邀請具有輻射偵檢資格者辦理偵檢工作,合格時其費用由甲方負擔,不合格時由承攬商負全責。

(3)排紮鋼筋時為保持鋼筋與模板間之距離,須用混凝土塊、拉桿、支座、鐵架等墊隔使架設於正確位置上。支點之間隔最大不得超過 1.2m。墊隔用之混凝土塊於預鑄時須埋設鐵絲,以便捆紮鋼筋。

(4)除另有規定外,D16 以下(含 D16)鋼筋採 CNS 560 之 SD280, D19 以上(含 D19)鋼筋採 CNS 560 之 SD420 級竹節鋼筋,並應符合第 03210 章「鋼筋」之規定;若鋼筋需以焊接處理時,竹節鋼筋須改用 SD280W 及 SD420W。有關設計圖所示鋼筋徑號對照之 CNS 制相關徑號如下:#3-D10, #4-D13, #5-D16, #6-D19, #7-D22, #8-D25, #9-D29, #10-D32, #11-D36, #14-D43, #18-D57。

(5)管路模板須固定,並於擋土設備間緊塞木塊,以防灌澆混凝土時發生管路浮升現象。

(6)除另有規定者外,開工時進場之人孔或涵洞模板可不用新品,惟入場前應經甲方檢驗無裂縫、彎曲等瑕疵並認可後方可使用。不論模板採用新品或舊品其淨厚度及寬度,不得小於 2cm 及 12cm,且內外壁均加釘新品厚 3mm 以上防水夾板(但如使用七分夾板新品則免)。

設備基礎露見部份，均應加釘新品厚 3mm 以上耐水三夾板，隅角加釘 2.5cm 三角材(設計圖另有指定者照其規定)。

(7) 管路模板除下述第(8)款或另有規定者外，應全部使用厚 8mm 以上夾板，且裝設後概以不拆除方式施工，並可不用新品，但入場前應經甲方檢驗無不平整、厚度不足或彎曲等瑕疵後方可使用，否則承攬商仍應以新品辦理。

(8) 管路直線一般段及豎曲線段可以採鋼板替代管路模板(夾板)，該擋土鋼板須具備模板功能，須符合下列基本要求，並由承攬商自行設計經甲方核定後施工：

A. 擋土鋼板佈設須具密接性。

B. 擋土鋼板須於混凝土澆置後 12 小時以上才可拔除。

C. 擋土鋼板除須平整外，其與管路接觸面須使用脫模劑。

### 3.4 檢驗及試驗

3.4.1 管路埋設施工，承攬商每施工日需填寫「地下管路施工檢驗報告」，提送甲方施工部門。所需施工品質及工安等表格依甲方規定辦理。

3.4.2 本工程如屬輸、配電管路共埋時，於工程施工中輸、配電管路均分別由各設計單位負責相關之工程檢驗及手續，承攬商應誠意配合。

3.4.3 為加強品質稽核，本工程訂有附錄二十五「管路抽挖規定」，如有工程情況特殊無法辦理抽挖，主辦單位另於契約特訂條款訂定。

### 3.5 清理

地下管路施工，為維護道路清潔，減少污染，所有挖方應立即運離現場拋棄，在施工道路上不得留有土方，當天施工完成後道路應清洗乾淨，以減少污染及利行車安全，如有違背，不但扣除該項目(施工道路清理費)費用全部價款，且承攬商工程實績考核辦法給予扣分。

## 4 計量與計價

### 4.1 計量

依契約規定計量。

### 4.2 計價

依契約規定計價。

<本章結束>

## 第 02554AA 章 推管工程(含工作井)

### 1 通則

#### 1.1 本章概要

規定所有與本工程有關之推管工程(含工作井)施工所需之材料及技術事項。

#### 1.2 工作範圍

##### 1.2.1 本章規定各項推管之材料、機具、設備、施工方法、檢驗，承攬商應依據本章、設計圖及甲方核定之施工計畫進行施工。

#### 1.3 相關準則

##### 1.3.1 國家標準(CNS)

#### 1.4 資料送審

##### 1.4.1 品管計畫書

##### 1.4.2 施工計畫書

推管工程施工，承攬商須於施工前提出經專任工程人員簽章之「施工計畫書」(含工作井施築、推進作業、地盤改良、灌漿作業、沿線既有設施維護等)，送甲方核定。惟承攬商仍需負完成本工程一切技術與管理之責任與義務，並不因甲方辦理檢驗或複測，而免除承攬商之責任與義務。

### 2 產品

#### 2.1 材料

##### 2.1.1 本工程使用之各項材料須符合設計圖規定。

### 3 施工

##### 3.1 推管工程係採責任施工制，承攬商對工程之需求及施工環境(含既設之地上結構物及圖示之地下結構物)應充分瞭解，並做必要之地質調查，對所有工程結構均應事先詳加檢算，在施工中可能遭遇屬地質條件因素之困難及安全顧慮均應自行採取因應或補強措施以能安全完成本工程為要件，如施工中損及鄰近地上、下各種建築物及設施時應由承攬商負責賠償修復，所需一切費用(含損害賠償)均應預估在投標總價內。

##### 3.2 甲方提供之工作井(含推進坑及到達坑)設計圖內部尺寸除深度(H 值)外，其餘僅供參考，承攬商得視其所用施工機具及設備予以調整，以能順利完成整體工程為原則，其費用概不予增減。

##### 3.3 甲方設計圖示擋土設備僅供參考，擋土設備包含圍樑支撐，其材料強度

和尺寸，層數以及 H 型鋼相互之銜接，支撐長度之調整(含加預載)及固定托架(含必要時另增加支撐)及其他等均由承攬商自行設計，並負一切安全責任。

- 3.4 本工程地盤改良(藥劑處理)之範圍由承攬商自行決定以能防止地盤隆起，砂湧及鄰近土壤沉陷並能止漏為原則，此項施工計畫應報甲方核定。
- 3.5 遇有地下物或堅硬土層處，承攬商仍應配合現場情況自行設計適當之擋土設備施工，其費用概按原約單價給付不另增減。
- 3.6 本工程使用之 R.C 管須符合 CNS 3905 外壓強度三級(含)以上推管專用鋼筋混凝土管，並須具有軸向推進壓力所需之強度。
- 3.7 本工程所用之止水膠圈材質須符合設計圖規定，並送經濟部商品檢驗局或甲方認可之機關試驗，其試驗法如下表：

止水膠圈材質試驗法							
試驗項目	彈簧式硬度 Hs	抗拉試驗		永久伸長率% (以下)	老化試驗		
		強度 kgf/cm <sup>2</sup> (以上)	伸長率 % (以上)		抗拉強度變化率 % (以內)	伸長率變化率% (以內)	彈簧式硬度變化 Hs
容許值	50±5	90	400	15	-25	+10 -30	+7 0
試驗方法	CNS 3555	CNS 3553	CNS 3553	CNS 3554	CNS 3556	CNS 3556	CNS 3556

- 3.8 推管過程中遇有障礙物，若障礙因素為非地質條件因素(如流木、垃圾、不明地下結構物或營建廢棄物等)致推管機具無法正常運轉，經由甲方指示打除時，承攬商應照辦，所需費用契約無相關單價可引用時，得協議補充單價；若障礙因素為地質條件因素，承攬商應自行吸收障礙物處理相關費用及工期。
- 3.9 本工程所有推進機具設備及是否需使用中壓輔助推進均由承攬商自行設計決定，其費用已平均於推管每公尺單價內，不另計價。
- 3.10 本工程 R.C 管接頭須依照 CNS 3905 鋼製接頭之標準製造。
- 3.11 中壓千斤頂用鋼製套環其品質同前項 R.C 管接頭。
- 3.12 中壓用 R.C 管管端部須另配合中壓用鋼套環製造。
- 3.13 R.C 管推進完成後應即灌漿以填滿管外周圍及接頭隙縫，使管體受壓均勻，防止地盤沉陷。灌漿孔口(11/4" φ)處壓力除另有規定者外不得小於 1.0kg/cm<sup>2</sup>，其灌漿配比為水泥：飛灰：砂 > 1：0.4：1~2(流錐讀數 18 秒~22 秒)，施工前應將灌漿計畫送甲方核定。

- 3.14 施工前承攬商應先辦理試挖及測量工作，並提出下列相關資料：
- 3.14.1 將試挖結果繪圖（含平面及縱斷面圖比例不得小於 1/100）並簽章，試挖後三日內送達甲方存查。
- 3.14.2 工作井位置之地下物情形。
- 3.14.3 兩端橋台（含基樁）或涵管基礎底部深度。
- 3.14.4 避免推管發生穿越橋樑或高速公路遇橋墩基礎、基樁等障礙物，承攬商需向主管機關套繪橋樑基礎或基樁等障礙物位置並辦理現場會勘確認，推管施工前需依推管段水平鑽孔調查位置示意圖規定，進行推管段水平鑽孔調查，以確認推管前進中是否會遭遇橋墩基礎或基樁等障礙物，若能以其它方式證明不致穿越上述障礙物時，得經甲方同意後，免進行水平鑽孔調查。
- 3.15 承攬商測繪資料應力求正確完整，因資料不正確或不完整而發生之一切損失概由承攬商負責。
- 3.16 圖示工作井（含推進坑及到達坑）位置僅供參考，甲方另依據試挖調查地下物結果選最有利位置，承攬商應依甲方指定位置施工。
- 3.17 推管計價長度概依竣工時，兩端人孔內壁與內壁間或依設計 R.C.管推進（僅適用於兩端無人孔時）之長度計算，變更設計時亦同。
- 3.18 圖上推管深度 H 僅供估價參考，甲方另依據試挖測繪檢討決定推管深度。
- 3.19 本工程甲方如有提供試挖及地質鑽探資料均僅供參考，承攬商如有疑義，應自行求證。
- 3.20 承攬商需依當地環境、地質、地下水情況選擇土壓平衡式、泥水加壓式或其它適合方式施工。惟承攬商施工時若地質探勘結果，評估當地環境、地質，地下水情況，認為掘進機採開放型結構，掘削方式採人工或半機械式較易施工，且無工安顧慮時，須於施工前提出經專任工程人員簽章之施工計畫書經甲方同意後施作。
- 3.21 在管推進前，為求推進方向，高程正確，需測量水準基點，並沿推進路線，正確佈設導線網，隨時複測校正。
- 3.22 人孔、工作井及地上或地下結構物的位置、大小、構造等必需在管推進前調查、試挖，並作適當保護措施，試挖後如無法按原設計施工，應報甲方研討，如施工中因承攬商之疏忽或過失而破壞時，由承攬商負一切責任。
- 3.23 推進作業需試挖既設道路時，由承攬商配合向市區道路之主管單位辦理申請，本工程地下管線推進施工中及工程保固期間內，路面沈陷係由本

工程施工所造成，需由承攬商負責修復，費用由承攬商負擔。如未能及時修復而由主管機關或本處代辦時，則所需費用，由工程款或保固保證金扣抵。

- 3.24 工地施工安全維護設施及交通管制警戒措施，承攬商應遵照契約及路証單位相關法令規章辦理。
- 3.25 管推進作業(含工作井)：
- 3.25.1 本工程推管部份於推進及到達工作井之管口、坑底及側面施以地盤改良時，原則上以設計圖為最低施工範圍，但需否補強增加改良範圍，承攬商應視地質、地下水及地下物情形自行檢討。相關費用已包含於工程總價內。施工前承攬商均需提出「施工計劃書」，其內容應包括灌注範圍、漿液(含藥劑)配比、灌漿設備、流程、方法等，經專任工程人員簽章，向甲方報備後施做，惟仍由承攬商負全部施工責任。
- 3.25.2 管推進前必須考慮進行途中，可能遭遇不同之地質地下水情況，預先檢討施工方法與順序，確認安全後施工。
- 3.25.3 管推進時，須隨時注意坑內排水、換氣及照明等狀況，裝置必要之設備。
- 3.25.4 管推進時各千斤頂之推力、速度、方向之控制等必須有專人監視及記錄，並隨時向甲方報告。
- 3.25.5 管推進施工中，儘可能以連續施工為原則，其推進速度保持在30~50mm/min為原則。
- 3.25.6 管推進施工中應適時採取必要措施避免造成道路路面、地下埋設物及其他構造物破壞及損傷。
- 3.25.7 管線推進中為測定經由路線地面上之沈陷量，每日需確實測量路面沈陷量一次，並整理與推進前比較，留存記錄，如超過3cm時應檢討，並將改善方案，送甲方核備後，方可繼續施工。驗收前再測量記錄地面高程一次，供驗收參考。
- 3.25.8 推管施工線形允許誤差及相關驗收機制依下列規定：
- (1) 推管工程施工完成後線形允許誤差，以推管中心線位於到達井之偏差量不得大於管外徑十分之一為限。
  - (2) 推管線形不得偏離允許施工之地權範圍，若因施工偏差造成侵權及鄰損，承攬商應負責善後並承擔民事賠償相關責任。
  - (3) 施工中應隨時修正線形偏差量，若偏差量達十分之一(管外徑)時，應停機檢討並提出改善方案，經甲方同意後始可再推進。
  - (4) 推管施工中承攬商應適時會同甲方辦理推管線形中心測量，頻率如

下：

A.推管長度 50m(含)以下施工中測量至少 1 次。

B.推管長度 100m(含)以下施工中測量至少 2 次。

C.推管長度 100m 以上施工中測量至少 3 次。

D.上述推管工程貫通完成後之中心測量(不含上述推管施工中測量)。

- 3.25.9 管線推進中為減少管與土壤摩擦力及地盤鬆弛，應配合地質適當灌注減摩劑，並於管線推進完成後，及時做背填灌漿，以填塞管外圍及接頭縫隙，施工前，應由承攬商提出施工計劃書(包括漿劑種類，配比，灌注壓力等)經專任工程人員簽章後，送甲方核定後施工，承攬商須計算使用材料數量，施工時工地需記載每次(或每日)使用及進場數量，並記錄於灌漿紀錄表內。
- 3.25.10 管線推進時，千斤頂之推力、速度、出土量、及其他事項等須載入施工日誌內。
- 3.25.11 推進工作井及到達工作井，詳細位置及高程，應由承攬商會同甲方依據設計圖上資料測定之。如推進工作井或到達工作井位置、尺寸因故須變更時，承攬商應依照甲方指示辦理。
- 3.25.12 到達工作井擋土設施施築後，於推管期間，直井未施工前，應保持道路暢通，開放通車。
- 3.25.13 本工程通過任何檢驗，並非解除承攬商對本工程於施工中，複驗及保固期間之任何責任，沿線地上地下構造物之保護範圍包括影響範圍內沿線鄰近橋樑、箱涵、建築物及其他地上地下設施在內。所需費用均已包括在契約「地上下物維護、損害處理及復舊費」(及推管段「推管沿線構造物保護」費)內。
- 3.25.14 承攬商因施工不慎或施工錯誤而致使用材料超出設計數量時，概由承攬商自行負擔。
- 3.25.15 承攬商對工程施工如需使用第三者之專利品或專利性之施工方法時，其使用之一切責任及費用均由承攬商負責。

#### **4 計量與計價**

##### **4.1 計量**

依契約規定計量。

##### **4.2 計價**

依契約規定計價。

<本章結束>

## 第 02555AA 章 導向鑽掘(HDD)

### 1 通則

#### 1.1 本章概要

說明導向鑽掘工法(Horizontal Directional Drilling Method—HDD)施工、HDPE 管材材料與接續及檢驗等相關規定。

#### 1.2 工作範圍

1.2.1 本章所稱導向鑽掘，係指採用鑽掘機具等設備，按設計位置鑽掘，達所須孔徑後再鋪設高密度聚乙烯塑膠管(HDPE)之地下管路之工法。

1.2.2 為完成本章所需之一切人工、材料、機具設備、運輸及完成後之管路清洗試通工作均屬之。

#### 1.3 相關準則

##### 1.3.1 國家標準(CNS)

- (1) CNS 2456-1 「聚乙烯塑膠配管系統—第 1 部：通則」
- (2) CNS 2456-2 「聚乙烯塑膠配管系統—第 2 部：管」
- (3) CNS 2456-3 「聚乙烯塑膠配管系統—第 3 部：管件」
- (4) CNS 2456-5 「聚乙烯塑膠配管系統—第 5 部：系統適合度」

#### 1.4 資料送審

##### 1.4.1 品質管理計畫書

##### 1.4.2 施工計畫

1.4.2.1 本工程採責任施工制，承攬商須製作施工計畫書經專任工程人員簽章；須於施工前先送甲方核定。

##### 1.4.2.2 施工計畫書包含以下事項

1.4.2.2.1 工地管理組織及員工名冊。

1.4.2.2.2 鑽掘設備：含機具型號、規格及簡易操作說明等。導向鑽掘施工機具之最大拉力，須依承攬商所計算之 HDPE 管束最大回拉力的 1.5 倍以上。

1.4.2.2.3 導向設備：含設備型號、規格、工作原理及簡易操作說明等。另須述明該項設備之精準度、導向鑽掘作業執行中如何降低機器誤差及人為誤差。

1.4.2.2.4 穩定液之拌合、輸送、回收設備及穩定液最終處理方法：含設備型號、規格、工作原理及簡易操作說明等。

1.4.2.2.5 其他施工機具。

1.4.2.2.6 施工流程。

#### 1.4.2.2.7 HDPE 管材及續掣

- (1)HDPE 管之尺寸及廠牌。
- (2)電焊套、電焊機具及熱熔對接機具設備型號、規格及簡易操作說明等，並檢附原廠型錄。
- (3)電焊套接續及熱熔對接專業人員名冊，該專業人員須接受該設備製造廠或該廠所指定訓練機構之操作訓練課程，並領有結業證書者。證書內容以中文為原則、若使用外文證書，須附中文重點翻譯。
- (4)管材牽引拉力計算及潛鑽機拉力評估，須檢附相關計算式。於施工計畫書核定後，承攬商需提送切結書，保證其所使用的潛鑽機之性能、管材、電焊套...等合乎本工程需求。
- (5)電焊套熱熔接之作業程序，依據原廠資料載明各步驟所需時間，並檢附原廠型錄。
- (6)管材熱熔對接之作業程序，依據原廠資料載明各步驟所需時間，並檢附原廠型錄。
- (7)HDPE 管銜接人孔處之防水計畫。

1.4.2.2.8 擋土計畫：工作井、明挖段及人孔，開挖超過 1.5m 深時，承攬商應提送擋土設施應力分析、變位計算及分析研判是否影響鄰近地上建築或地下結構物。

1.4.2.2.9 交通維持計畫：除出發井及到達井之交通維持計畫外，拉管佔用道路或施工中若有影響當地交通時，也須一併提送交通維持計畫。若因承攬商交通維持計畫不夠詳盡，而導致日後無法施工之情事，概由承攬商負責且不得要求追加工期。

1.4.2.2.10 施工安全措施。

1.4.2.2.11 地盤改良計畫：其內容須包含穩定液拌合配比、注入方式及成份是否符合環保及相關法規之要求。並依據該工程之需求及特性評估穩定液幫浦輸出功率及穩定液循環機回收處理能力。

1.4.2.2.12 導向鑽掘施工步驟，回拉方向，須引用相關設備之規格數據計算各步驟所需時間，並檢附相關計算式。

1.4.2.2.13 鑽機、皂土回收機等機具配置及尺寸，需採用影響交通最小之方式配置。

1.4.2.2.14 現場工安環保管理計畫。

1.4.2.2.15 品質計畫與品保計畫(包含 HDPE 管之查驗)。

1.4.2.2.16 潛鑽遇障礙物之處理方式及處理時間。

#### 1.4.2.2.17 緊急事故應變計畫及人員聯絡表。

上述各項計算式，除輸入數據及計算結果外，均須列出其計算程序，不得僅以自創經驗式計算，相關之計算引用公式來源均須列出，且須提供甲方設計部門整份完整之文件。以電腦程式計算者，除輸入數據及計算結果外，須列出其詳細計算程序及提供流程圖(flowchart)，承攬商亦須詳附人工手算之計算式、演算程序及完整的公式來源資料。建議可參考美國 PPI(PLASTIC PIPE INSTITUTE)協會所出版之相關資料。

1.4.3 其它規定：承攬商所提供之文件資料，如原廠型錄、材料設備規格、操作說明、作業程序...等，資料內容以中文為主、若使用外文資料，須附中文字重點翻譯。承攬商施工時，須依施工計畫所述事項，確實執行。倘若發現承攬商有執行不確實之情事，除勒令停工，要求改善及續計工期外，將追究承攬商相關責任。

## 2 產品

### 2.1 材料

2.1.1 混凝土須符合第 03055 章「混凝土材料與試驗」、第 03056 章「混凝土施工方法」及第 03110 章「混凝土模板」之規定。

2.1.2 鋼筋須符合第 03210 章「鋼筋」之規定。

2.1.3 塑膠硬質管尺度及等級依設計圖說所示並應符合下列章節之相關規定：

(1)規格：需符合 CNS 1298 之規定。

(2)材質：需符合 CNS 1298、CNS 1302 之規定。

(3)試驗：需符合 CNS 1298、CNS 1302 之規定。

2.1.4 高密度聚乙烯塑膠管(HDPE)需符合 CNS 2456-1、CNS 2456-2 之 PE100 級規定，同一區間同一管徑之 HDPE 管，為維護接續品質，限用同一廠家之產品，不得與其他廠家混用。

## 3 施工

### 3.1 施工前準備工作

#### 3.1.1 檢討工作內容

包括設計圖說、工作環境、工地交通維護及施工條件等，承攬商須全面詳細檢討，並詳估預期施工後遭遇之問題事先予以防範。任何相關事宜需及早聯繫甲方，唯承攬商仍承擔原合約規定之責任。如承攬商延誤時效，概由承攬商負責。

#### 3.1.2 現場狀況調查

勘查施工現場之交通狀況，預定路徑現場之位置、地形及高程等放樣校

測。並邀請各管線單位現場會勘地上物、地下管線及地下結構物現況，做必要之試挖、地質鑽探及電子儀器探測地下管線位置及深度。施設於地下之構造物，包含橋樑橋墩基礎、擋水擋土樁基礎、捷運洞道、地下鐵涵洞及其他構造物，均需確實調查。若地上、下管線或地上、下構造物與原設計抵觸或影響工程施作時，承攬商需提出相關資料，送甲方檢討後，方可施工。承攬商為調配穩定液及分析鑽掘所需之拉力與扭力及本工程施工上其他之需要，必須詳細評估所需地質參數，並辦理補充地質鑽探及試挖。

### 3.1.3 擬定施工計畫

根據工作內容及現場狀況調查探測結果，擬定安全、符合法規、對當地衝擊最小、影響交通情況最小之施工計畫，送甲方核定後據以辦理。

### 3.1.4 施工準備

依施工計畫調度所需之器材，找尋適當之倉庫、工房及置放機器材料之場所，置放場所不得違反契約規定及政府相關規定。施工所需之器材、設備、工具依相關規定，聯繫甲方查驗並由承攬商拍照作成紀錄送交甲方存查。

## 3.2 施工注意事項

### 3.2.1 會勘及試挖

### 3.2.2 安全設施

3.2.2.1 依照道路主管機關及政府相關規定，於施工現場設置各項安全設施，以確保道路交通流暢及行人安全。

### 3.2.2.2 鑽掘安全設施特別規定

- (1) 事先研擬挖損管線之緊急處理方式。
- (2) 導向鑽掘施工時，應視狀況需要，挖掘監視井，以目視鑽頭穿梭接近既設之管線。
- (3) 主要施工機具於作業前，須安裝接地裝置，以防感電或雷擊事故。工地內所使用之電源應妥善配置，不得散置於地上，以免漏電。

## 3.3 皂土液

### 3.3.1 皂土

皂土之儲存應注意維持其乾燥。以散裝方式儲存之皂土應特別注意防止其因潮濕而致粉末結球，或因潮濕發生變質。承攬商若改用功能相同或較佳的他種產品時，須經甲方同意後方可使用，費用概不增加。

### 3.3.2 皂土液之性能應符合下列規定：

項目	性能
使用馬氏漏斗測定之黏度(秒)	40 以上(1000cc)
密度(kg/m <sup>3</sup> )(鑽掘時)	1020 – 1150
密度(kg/m <sup>3</sup> )(回拉 HDPE 管前)	1100 以下
含砂量	4% 以上
PH 值	8 – 10

3.3.3 皂土液之性能檢測時機，至少應依下表之規定執行，並作成紀錄及拍照存查。

性能	檢測時機			備註
	鑽掘前	鑽掘中 (2 小時一次)	拉管前	
黏度	○	○	○	
密度	○	○	○	
含砂量	-	○	○	
PH 值	○	○	○	

3.3.4 鑽掘作業期間應維持皂土液面處於安光(具穩定)功能之高程(約為潛鑽機設定高程減 20cm)。皂土液注入後，液面下降之程度應維持在±20cm 以內。作業期間如皂土液的性能不佳，無法符合表列所需規定時，承攬商可添加經甲方核備之添加劑或其他材料，使皂土液足以在所遭遇之地質狀況下維持皂土液面之穩定。鑽掘作業執行中，經檢驗其性能超過規定值時，應停止鑽掘作業並對皂土液進行循環或改善直至其性能符合規定方可繼續施工。未經甲方同意，即使非施工時段或暫停施工時亦不得停止皂土液之循環。

3.3.5 採取必要之措施，確保鑽掘孔壁之穩定，並負責保障工區內人員之安全。隨時備妥足夠開挖所需之皂土液，供緊急之需。

3.3.6 隨時監視出發井內之皂土液使用量，以確定皂土液無過量逸流入周圍地層之現象。若經補充皂土液或加入經甲方核備之添加劑後，皂土液仍持續有逸流之情形致使開挖之孔壁穩定性堪虞時，即應立即採取必要之應變措施，以維持孔壁之穩定而保障周圍結構物及設施之安全

3.3.7 水：混拌皂土所使用之水應儘可能呈中性(PH=6~8)。

3.3.8 皂土液回收處理及再利用

承攬商使用之皂土液不得任其漫流至路面或任意棄置，致污染環境。另外，承攬商需備妥皂土回收機(Mud Recycling System)方可施工，並於鑽掘作業中回收皂土液以避免耗用大量水、皂土及減少廢棄液的處理與運棄。針對每項工程不同之需求，應依據該工程之需求及特性選用適當之皂土循環機，建議其處理能量如下：

鑽掘孔徑	處理皂土液能量
16”或 400mm 以下	50GPM or 189LPM
18”或 460mm 以下	65GPM or 246LPM
24”或 610mm 以下	115GPM or 435LPM 200GPM or 757LPM
32”或 815mm 以下	300GPM or 1135LPM
38”或 965mm 以下	

表列係皂土液回收機(Mud Recycling System)處理皂土液能量之最低需求，承攬商仍需依該工程之需求及特性，採用適宜之皂土液回收機(Mud Recycling System)，但處理皂土液能量不得低於上述最低需求。使用後或已污染之皂土液，若承攬商認為不適合循環再利用，即應依照當地政府及環保相關規定予以處理後運棄。使用及運送皂土液時均應採取必要之污染防治措施避免對大眾造成危害。

### 3.4 安裝機具

包含安裝動力機具、鑽機、鑽桿、接地系統等。施工用鑽機、皂土液幫浦，皂土液回收機等各類機具，均需採用低振動、低噪音、低污染之設施，並需符合環保法規及相關法令規定。

### 3.5 開挖工作井

根據施工計畫所訂之工作井位置，進行開挖並作適當之擋土及排水設施。

### 3.6 鑽掘作業

#### 3.6.1 依施工計畫之設計路徑，作導孔鑽掘。

#### 3.6.2 依地質狀況及土壤組成調配合適之皂土液，以保持孔壁完整及減少回拉HDPE管時的阻力。

#### 3.6.3 承攬商應依據該工程之需求及特性，選用適當之導鑽設備(註)。有關導向鑽掘設備相關規定如下：

(1)須能透過桌上型或筆記型電腦螢幕及時提供導鑽人員連續不中斷之鑽掘資料，如鑽頭位置、鑽頭角度、曲度、鑽頭深度、水平距離、方向、偏差值。

(2)須利用大地磁場作為導引之依據，並經由人造磁場作校核。

(3)承攬商於鑽掘作業之導向鑽掘階段應具備自動紀錄器及個人電腦等相關設備，將所得到之鑽掘資料以電腦處理後，轉儲存成電腦檔案以備檢查，承攬商需提供可讀取此電腦檔案之相關電腦軟體供甲方無償使用。導鑽作業執行中，須能將行進路徑資料轉錄 Auto CAD 2004 以上版本的檔案格式，供甲方現場人員檢視。

(4)鑽掘路徑如侵入私人用地，乙方須拉回重鑽，相關費用不另給價。

(5)操作人員須接受該設備製造廠或該廠所指定訓練機構之操作訓練課程，並領有證書者。證書內容以中文為原則、若使用外文證書，須附中文重點翻譯。

註：其工作方式係利用磁性導引系統(Magnetic Guidance System)監控鑽頭位置，特殊的感應銅棒，置於鑽頭後的無磁性鑽桿內，分別利用地球磁場及安置於工區四周電纜線圈所產生的人造磁場，於地表下感應，可藉由兩種磁場做校對的動作，感應銅棒經由特殊的電纜線將訊號傳送至訊號接收器，經由電腦螢幕顯示所在位置之鑽桿角度、鑽頭深度及方向等資料，此項系統所傳回的訊號可完全排除原有埋設電纜管線或其他結構物所產生之干擾訊號。因精度較高，適用於管群及深度 50 米以內之導向鑽掘工程。此項設備可使用 Winsteer、Russell、TTsteer 或同級產品。

3.6.4 承攬商於鑽掘作業執行中，需詳實紀錄每支鑽桿於作業執行中所需的推力、扭力、皂土液流量、作業執行中完成該支鑽桿所需時間，並提送甲方施工部門同意備查後，交由甲方設計部門存查。

3.6.5 承攬商於鑽掘作業之導向鑽掘階段完成後，承攬商工程師應依該工程之特性選擇合適的擴孔器。此期間皂土液處理之相關規定，依照本規範第 3.3 節辦理。

### 3.7 回拉 HDPE 管

3.7.1 承攬商須依據土壤硬度及密實度、機具拉力及扭力、皂土液泵送能量等，詳細規劃計算所需擴孔之次數、孔徑及所需時間。待擴孔至所需孔徑後，回拉 HDPE 管。設計圖示同一鑽掘孔之各 HDPE 管，須同時回拉，不得分散或分次回拉，回拉過程中各管位置亦不得絞結扭轉，未經甲方審核同意亦不得變換原設計圖示各 HDPE 管配置之相對位置。

3.7.2 回拉 HDPE 管時，除潛鑽機外，承攬商不得藉故使用其他動力機具做為回拉機使用，且不得尉 HDPE 管散置於地面上拖行，以避免發生拉力不均及不正常磨損之情形，導致 HDPE 管損壞。承攬商須自備相關滑動或滾動設備以避免此類情況產生。此項費用已包含於鑽掘費中，甲方不另計給。

3.7.3 承攬商於拉管作業執行中，詳實紀錄每支鑽桿及 HDPE 管於作業執行中所需的拉力、扭力、皂土液流量、作業執行中完成該支鑽桿所需時間，並提送甲方施工部門，轉交甲方設計部門存查。

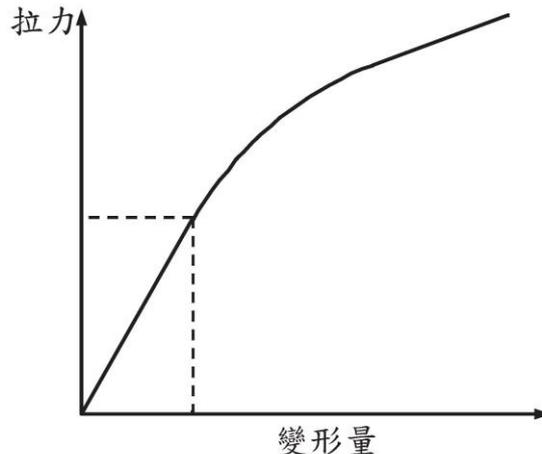
3.7.4 承攬商若因不正確之拉管動作(如使用非潛鑽機執行回拉 HDPE 管作業...等)導致回拉作業完成後，HDPE 管發生異常收縮，埋設長度不足之情況，承攬商需負責無償修復。

- 3.7.5 施工完成後，HDPE 管若有破損及漏水之現象產生，承攬商應先就該管束進行 TV 檢視，並提送改善計畫書，經甲方核定後，予以改善。經改善後，仍有破損及漏水之現象，應予以重新施作。
- 3.8 兩端銜接管路、人孔、涵洞或直井  
鑽掘拉管完成後，出發井與到達井兩端銜接一般明挖管路，再依設計圖接入人孔。
- 3.9 工作井回填  
依據第 02551AA 章「地下輸電管路」回填規定辦理，當地道路管理機關另有回填規定者，從其規定辦理。
- 3.10 路面修復  
回填夯實後，即依道路主管機關規定厚度鋪設熱拌瀝青混凝土並整平。原有路面之標誌標線並即以原材質復舊。該道路主管機關另有規定 CLSM 回填材料或其他材料時，依其規定辦理。
- 3.11 HDPE 管及相關另件之材料規定
- 3.11.1 本工程採用 PE100 之 HDPE 管，外徑(厚度)分別為 110mm(10mm)、250mm(22.7mm)與 280mm(45.5mm)，管材顏色以黑色為主，餘詳 3.11.6、3.11.7。其材料、偏圓度、管材壁厚、物理特性、機械特性等須符合 CNS 2456-1、CNS 2456-2 之規定，碳黑含量依 CNS 7049 之規定試驗，其含量在 1~3%。
- 3.11.2 電焊套材質需採用 HDPE 管同等級之專用電焊套並檢附原廠材質證明文件、細部設計圖(需包含外觀尺寸)、熔掣 HDPE 之導體直徑、長度、匝數、相鄰兩匝間之間距、導電係數...等。
- 3.11.3 材料進場前，承攬商需提送 TAF 或 ISO 認可實驗室、或政府機構實驗室測試之一年內檢驗報告。
- 3.11.4 承攬商亦可提敕 TAF 之國際相互認可實驗室之檢驗報告，該報告須為正本，並須另附中文譯本。
- 3.11.5 TAF 之測試報告須有 TAF LOGO 及認可編號；TAF 之國際相互認可實驗室或 ISO 認可實驗室之測試報告亦需認可**證明文件**。
- 3.11.6 警示管及 110mm $\psi$  光纖用管採用黃色管，並以共擠壓方式嵌製六條易於辨別之紅色線條。紅色線條顯示於管外圍，平均分佈於圓周，其各個線條淨間隔之相對誤差在 $\pm 10\%$ 範圍內，六條紅色線條圓弧之總長佔管外圍圓周長之 $(10\pm 5\%)$ 。
- 3.11.7 電力專用管為黑色管，並以共擠壓方式嵌製六條易於辨別之紅色線條。紅色線條顯示於管外圍，平均分佈於圓周，其各個線條淨間隔之相對誤

差在 $\pm 10\%$ 範圍內，六條紅色線條圓弧之總長佔管外圍圓周長之 $(10\pm 5\%)$ 。

- 3.11.8 警示管、光纖用管及電力專用管皆於管外每隔 1m 以白色不易褪色漆標示「高壓電危險台電輸電線路」。110mm $\psi$  光纖用管其字體尺寸為 1cm $\times$ 1cm 以上，字間之間距為 1cm，每圈標示二處，其間隔為  $180\pm 20$  度，字體成一直線，每一字體至少有一半以上筆畫凹下管內 0.3~1.0mm。警示管、光纖用管及電力專用管之字體尺寸為 2cm $\times$ 2cm 以上，字體之間距為 2cm，每圈標示二處，其間隔為  $180\pm 20$  度，字體成一直線，每一字體每筆畫皆凹下管內 0.3~1.0mm。
- 3.11.9 HDPE 管兩端需以外套式管帽套妥，以防運送過程撞擊損傷管口。運達工地需使用時，再取下管帽。管帽材質不限，以能保護管端為原則
- 3.11.10 工方 HDPE 管疊放層數不得超過五層，且須放置妥當，防止任何外力產生滾動離位，造成危害。
- 3.11.11 承攬商須配合工地環境與相關規定，妥善規劃 HDPE 管等各項材料與器材設備之放置地點，於工地附近租用土地供堆放 HDPE 管或焊接妥電焊套之 HDPE 管。必要時，需採取分段焊掣 HDPE 管，以配合現場環境回拉 HDPE 管。
- 3.12 HDPE 管接續規定
- 3.12.1 HDPE 管須採用電焊機具及熱熔對接機具接續。施工前，承攬商須先做導向鑽掘拉力評估，提送施工計畫書送甲方核定後方可施工。電力專用管接續限用電焊套，電焊套進場後，**詳土木工程施工規範附錄一材料應辦之試驗項目及取樣數量表**，承攬商於使用前須會同甲方相關人員製作電焊套接合試體(不同 HDPE 管材供應廠商須分別製作接合試體)，送國內 TAF、ISO 認可之實驗室或經甲方認可之實驗室辦理全套管拉力試驗，拉力試驗所需之夾具由承攬商自備。甲方工程師隨機挑選進場之電焊套及 HDPE 管，由承攬商進行電焊套接合製作試體。試體製作過程及全套管拉力試驗需有甲方工程師在場並簽認。若未經甲方工程師簽認，承攬商擅自先行施作部份，甲方將不予承認，承攬商須會同甲方工程師重新施作。**電焊套**試體經全套管拉力試驗均合格後方可使用，否則應運離現場，不得使用。全套管拉力試驗成果「拉力-變形圖」，彈性直線段延伸線與降服後曲率最小部分切線之交點所對應之拉力值視為接合處之彈性限度(如右圖所變形量示)。彈性限度拉力需大於承攬商所評估單支 HDPE 管於施工中可能發生最大應力需求，惟不得小於圖說預估單支 HDPE 管最大回拉力。甲方認可實驗室，其拉伸試驗機須經 TAF 認可之校正實驗室校正，或 TAF 國際相互認可校正實驗室校正，並提送六個月內之校正記錄。試驗人員需經 TAF 或 ISO 之訓練，並有書面證明接受訓練。若國內無適當之機構辦理試驗，則須送國外 ISO 認可

或 TAF 國際相互認可之實驗室辦理試驗。試驗報告若為原文，則須附中文重點翻譯。施工前，承攬商並須製做一只電焊套接合試體及一支經全套管拉力試驗合格之電焊套接合試體，沿縱向剖半後送甲方(施工段轉交至設計部門)核定後方可施工，若未經甲方核定，承攬商擅自先行施做部份，甲方不予承認，承攬商須重新施做。送交甲方核定之電焊套及電焊套接合試體，甲方得為研究目的送試抗拉強度，縱向剖開電焊套檢視各部門尺寸及銅導體，以計算對電流影響，或做為其他用途，承攬商不得要求另計價。竣工前，甲方將通知承攬商領回。



- 3.12.2 上述全套管拉力試驗參考 ASTM F1055 之規定。所用之試體，其兩端無套管或夾具之長度各為 HDPE 管徑之三倍，但管徑較小者，其管徑之三倍未達 304mm 者，仍需採用 304mm 以上之試體。
- 全套管拉力試驗包含於「試驗費」項目中，以一式計價，不另計給。
- 3.12.3 警示管及光纖用管採用熱熔對接機作熱熔處理。施工前須會同甲方檢驗人員各製作二只試片(不同試體)作拉力試驗，試驗合格後始可加工。
- 3.12.4 為確保接續的品質及減少人為誤差，需採用微電腦全自動電焊機具及微電腦全自動熱熔對接機具，並具備自動紀錄器及印表機等相關設備，須能將每口接續成果列印成報表。每日施作完畢後承攬商須在甲方檢驗員及承攬商品管人員的監視下自紀錄器中列印出報表，並交由甲方檢驗員核備，其報表內容須包括：施工日期、熔接及冷卻時間、溫度、管徑...等資料。報表除使用中、英文者外，須附重點翻譯。
- 3.12.5 電力專用 HDPE 管兩端內側需刨圓，半徑為 8mm，須於工廠先行加工完成。兩管對接需切平對齊，相接處間隙不得大於 3mm，對接兩管之外側及內側應儘可能在一直線上，其偏移量不得超過 3mm，詳附電焊套接合施工圖例。
- 3.12.6 電焊套沿回拉 HDPE 管方向前端，其外側切削至少 10mm×10mm 斜角，以減少回拉阻力；另端得切削或不切削。如電焊套之電源連接頭至管端距離未逾 10mm 得免切削，詳電焊套接合施工圖例。

- 3.12.7 電焊套之電源連接頭須於接續後削除，不得凸出周邊管表面 3mm 以上。電源連接頭削除後，導體之接點需切除或拔除，再以電焊套同材質之材料或 EPOXY 填補。
- 3.12.8 同一批次回拉之各 HDPE 管，其接續位置須錯開，間隔至少 1m 以上，但人孔壁 HDPE 過牆管端銜接處除外。
- 3.13 HDPE 管與人孔壁銜接處理
- 3.13.1 HDPE 管與人孔壁銜接處，須使用過牆管，詳人孔壁 HDPE 過牆管施工圖例。人孔內壁端之 HDPE 管內裝設管塞，管塞須易於取下且不損傷 HDPE 管。HDPE 管與人孔壁間須做防水處理，以確保不滲水、不漏水。
- 3.13.2 過牆管須整支一體成型，單支長度至少 0.8m 以上，不得以熱熔對接或其他方法接合成型。
- 3.13.3 每一工程同一廠牌之過牆管須隨機取樣二支做外觀及尺寸檢查。並由縱向將過牆管對稱剖開，以目視檢查是否有熱熔對接或其他方法接合成型之接痕。如有一支以上不符合，可再隨機取樣二支檢查，如再有一支以上不合格，則該廠牌之過牆管不合格，不得使用。
- 3.14 HDPE 管與 PVC 管銜接處理
- 3.14.1 HDPE 管與 PVC 管銜接處，須使用**法蘭**接頭，詳附錄三十二「PVC-HDPE 法蘭接頭接合詳圖」。
- 3.14.2 HDPE 轉接頭須整支一體成型，不得以熱熔對接或其他方法接合成型。
- 3.14.3 每一工程同一廠牌之 HDPE 轉接頭須隨機取樣二支做外觀及尺寸檢查。並由縱向將轉接頭對稱剖開，以目視檢查是否有熱熔對接或其他方法接合成型之接痕。如有一支以上不符合，可再隨機取樣二支檢查，如再有一支以上不合格，則該廠牌之轉接頭不合格，不得使用。
- 3.15 HDPE 管之查驗
- 本工程驗收前，HDPE 管需完成下列查驗之程序，作為驗收之依據：
- 3.15.1 每支管徑 225mm $\psi$  或以上之電力專用管(含法蘭接頭轉換段，即 HDPE 管轉 PVC 管)須以 200mm $\psi$ HDPE 管專用試通棒試通(規格詳附錄一「管路試通棒」)；每支 110mm $\psi$  之光纖用管則以 3'' $\psi$ PVC 管路用試通棒試通(規格詳附錄一「管路試通棒」)。HDPE 管試通相關工作請參照第 02556AA 章「管路試通」。
- 3.15.2 HDPE 管路徑檢測
- 3.15.2.1 HDPE 管施作完成後(於漸變段施作前)，承攬商應進行 HDPE 管路路徑定位檢測。承攬商於施工前應提送施工計畫(內容包括：工法原理、施

測方式、測量精度、準確度及量測點間距密度等)，經甲方核定後，方可施作(若甲方認為承攬商使用之方式不足以檢測時，得要求承攬商說明、補充資料或變更工法)。另定位檢測施作前，承攬商須報請甲方會測，檢測時須拍照留存紀錄。

#### 3.15.2.2 承攬商採用之定位檢測設備須符合下列需求：

- (1)足以克服地形障礙(如河流)與干擾之工法與設備。
- (2)檢附出廠證明或使用說明書，明列所採用設備之量測精度、準確度及不受電磁波干擾說明。
- (3)探測深度須大於 HDPE 管施作之最大深度。

#### 3.15.2.3 地下管線定位施工方法：

- (1)施工前須引用工區附近內政部地政司衛星測量中心佈設之二、三等控制點及一等水準點，於工區適當位置至少設置三點以上 GPS 引測點，其費用已列入相關項目內，不另計價。
- (2)完工後所有 HDPE 管路每束中心點每隔 10m 或轉折點，將平面位置，深度之數據轉換成國際座標(縱橫座標採用 TWD97 系統及其正高採用 TWVD2001 系統)，並將施測數據以 AUTOCAD 2004 以上版本繪製平面及縱斷面圖(詳導向鑽掘管路國際座標標示位置示意圖例)，費用已列入相關項目內，不另計價。
- (3)承攬商須編製 HDPE 管定位檢測量、HDPE 定位檢測之原始紀錄檔案(含檢測照片)、座標轉換計算成果及 HDPE 管定位檢測平面及縱斷面圖等送甲方(含電腦檔案)。此項費用已包含於鑽掘費中，甲方不另計給。

#### 3.15.2.4 每支 HDPE 管均須施作路徑檢測，執行查驗作業時，須有甲方施工及相關人員於現場查驗。若未經甲方施工及相關人員簽認，承攬商擅自先行施作部份，甲方將不予承認，承攬商須會同甲方工程師重新施作。

#### 3.15.2.5 每一人孔區間電力專用管需經施工部門及工程品質人員抽樣 2 支做電視攝影檢視。電視攝影需連續，即由人孔區間之一端至另一端須連續攝影；如由兩端向中央攝影，則重疊部份至少 10m。檢驗結果，除警示管及光纖管外，其管內須完全平滑及無破損始為合格，承攬商須將檢測管之檢視成果之錄影資料儲存至光碟片(2 份)，送甲方施工部門審查認可後存查。其盒面須標明工程名稱，抽樣管之編號，檢查時間及承攬商之簽章。

### 3.16 HDPE 管之佈置

竣工查驗時，每組中若僅有一支不合格，除能改善外，承攬商得另行施作一支管材取代，施鑽位置由甲方指定；若有兩支以上不合格，除能改

善外，該組須全部重作。

### 3.17 潛鑽段及明挖段之變更處理方式

鑽掘回拉 HDPE 管之部分為潛鑽段；潛鑽段之兩端須明挖施工埋管接入人孔、直井、涵洞或既設 PVC 管路。潛鑽段須依據設計圖示施設警示管；明挖段須依圖示於路面上 40~60cm 埋設 PVC 危險標示帶。(鋪設之條數依 PVC 管之管數而定，其位置對應於各 PVC 管上方《如四管底鋪設 4 條，二管底鋪設 2 條等，其餘依此類推》，管路變管段部分亦依此辦理)。設計圖示之潛鑽段，其潛入地下長度與深度、潛鑽角度、及明挖段之埋管長度與深度僅供參考，承攬商為配合現場狀況及道路主管機關之規定需調整時，須經甲方同意後，方可辦理。

### 3.18 警示管之灌漿材料

本工程警示管內須以高壓灌滿  $f_c' \geq 210 \text{kgf/cm}^2$  之水泥砂漿。重量配比至少須為水泥：飛灰：砂=2：1：4 級以上；試體之取樣、養生、送試、壓驗及評估等，依第 03055 章「混凝土材料與試驗」相關規定辦理及製作試體。砂漿試體需及早製作並壓驗，以免配合不及致使工程延宕。配比試體，需取 1 組共 6 只，其中 3 只壓試 7 天強度；3 只壓試 28 天強度。

每 1 人孔區間橫段面之 10 支警示管需取樣 1 組試體，但尾數不足 10 支以 10 支計，試體數量與壓試齡期同配比試體。

### 3.19 施工圖資

3.19.1 本工程竣工圖須按實際施工位置分層測繪，標明管路施設之平面位置、深度之圖形及數據，並依竣工圖測繪相關規定辦理。

3.19.2 承攬商提供之竣工圖面資料須詳細確實，若因圖資不確實致管線遭挖損，甲方得向承攬商求償。

### 3.20 地下物處理費用分擔原則

3.20.1 導向鑽掘起點與終點附近及明挖段，如遇地下管線埋設物，甲方認為有必要遷移時，經承攬商試挖後提出需求，由甲方協調遷建，費用由甲方負擔。

3.20.2 導向鑽掘路段均由承攬商以工程技術避開障礙物施工，或依第 3.20.1 節辦理。

3.20.3 施工中不慎損壞既有管線，均由承攬商負全部賠償及修復責任。

### 3.20.4 估計相關費用

本說明各項規定及需辦理事項，承攬商須於投標前估價時計入，於投標後不得藉故要求額外計價或追加工期。

## 4 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 導向鑽掘管路依試通長度結果扣除明挖漸變段長度後，依實作驗收數量計價。

4.1.2 導向鑽掘警示管依實作驗收數量計價。

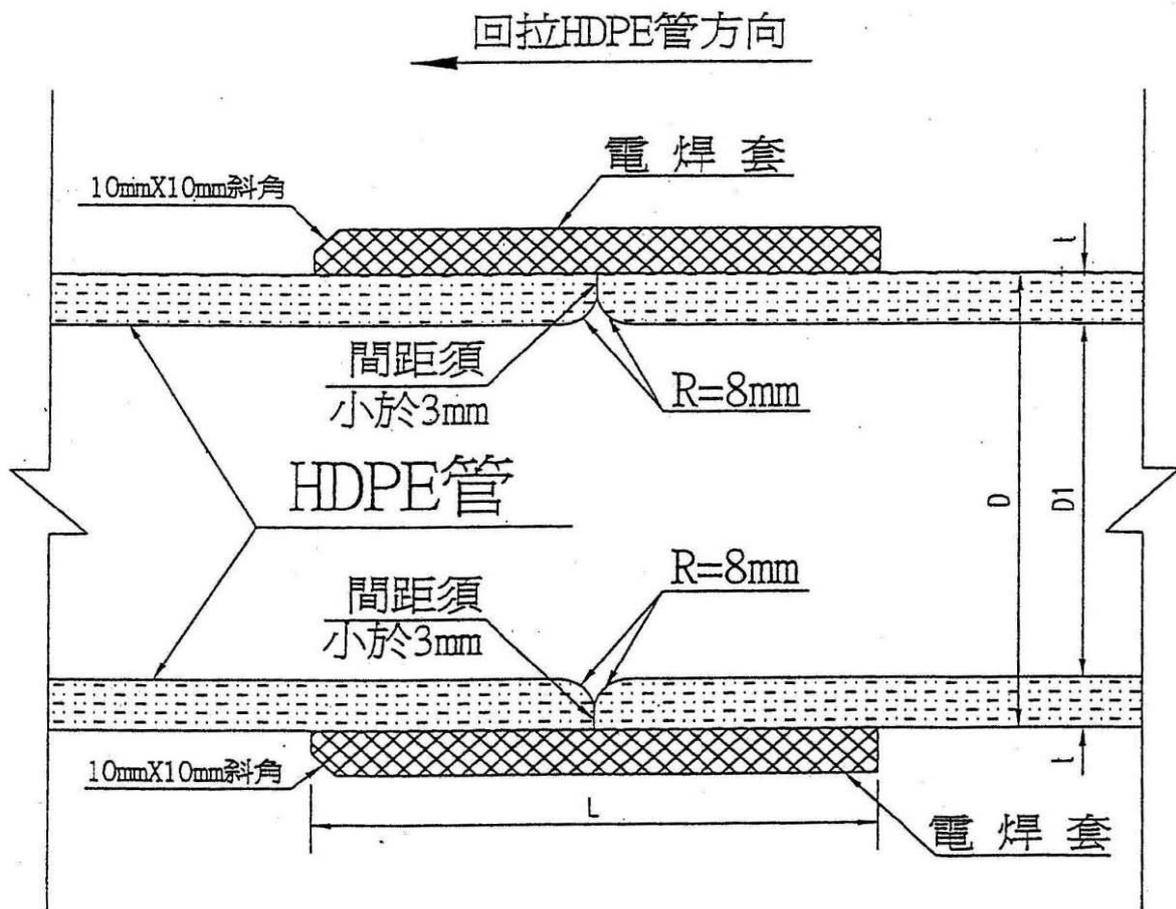
4.1.3 明挖漸變段以實際開挖長度依實作驗收數量計價。

### 4.2 計價

4.2.1 導向鑽掘管路及警示管依實作驗收數量按合約單價計給。合約單價包含施作導向鑽掘鑽孔及埋設 HDPE 管所需之一切人員、機具及材料等費用。施工中為達成所需埋設深度及位置而產生之無效鑽孔，其鑽掘費及衍生之 HDPE 管材(含電焊套)費用不另計給。

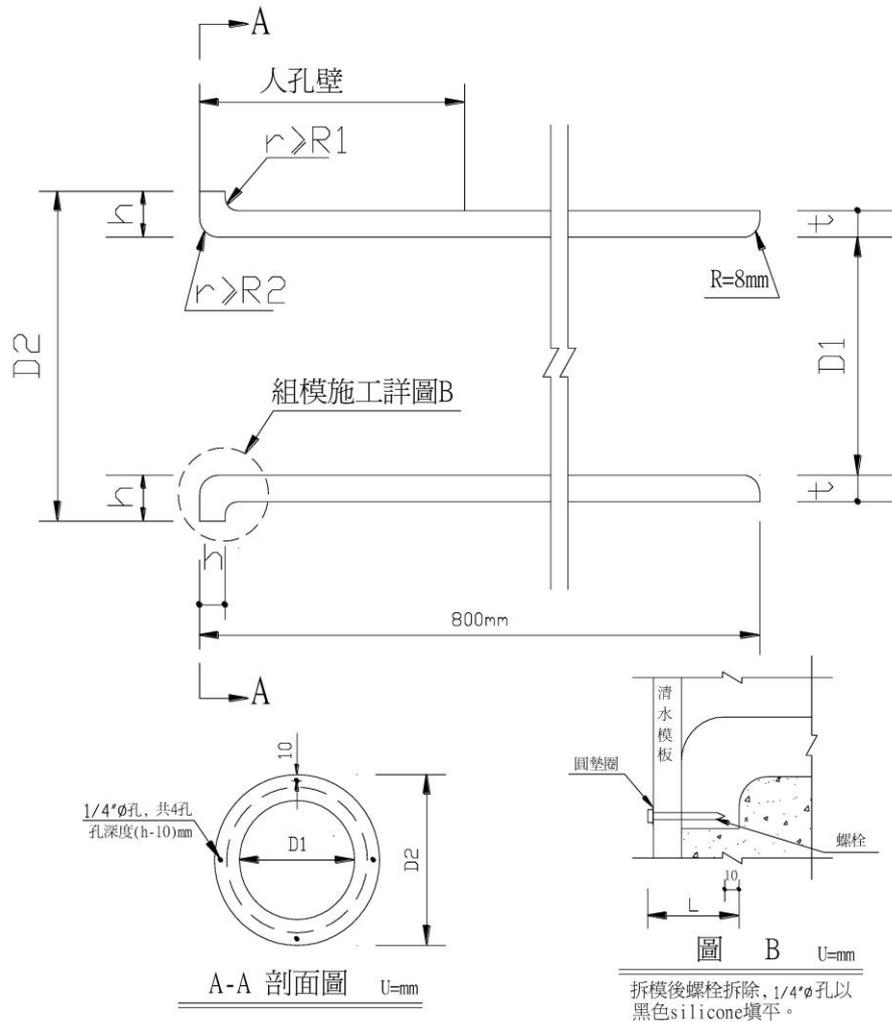
4.2.2 明挖漸變段以實際開挖長度依實作驗收數量按合約單價計給。施工中為達成所需埋設深度及位置而產生之挖、填方及擋土設備費依工程數量表說明相關規定辦理。

# 電焊套接合施工圖例



註:L,D,D1,t 詳送審材料目錄.

# 人孔壁HDPE過牆管施工圖例



標稱管徑(D)	厚度(t)	近似內徑(D1)	h	D2	R1	R2
110	10.0	90.0	34	158.0	15	10
250	22.7	204.6	45	294.6	15	10
280	45.5	189.0	65	319.0	15	10

註：1、D,t,D1尺寸許可差，依據CNS或ISO規範。

2、h,R1,R2尺寸許可差  $\pm 4_0$  ;D2尺寸許可差  $\pm 6_0$ 。

3、L = h+模板厚度+螺帽厚度+墊圈厚度。

<本章結束>

## 第 02556AA 章 管路試通

### 1 通則

#### 1.1 本章概要

管路試通(含 69kV、161kV 地下管路已施做完成之 PVC 管之導通)須符合試通延線標準。

#### 1.2 工作範圍

##### 1.2.1 69kV、161kV 地下管路

##### 1.2.2 直埋管路工程

##### 1.2.3 管路清洗

##### 1.2.4 管路試通

#### 1.3 相關章節

##### 1.3.1 地下輸電管路

#### 1.4 相關準則

##### 1.4.1 國家標準(CNS)

- |     |            |                         |
|-----|------------|-------------------------|
| (1) | CNS 1298   | 「硬質聚氯乙烯塑膠管」             |
| (2) | CNS 1302   | 「硬質聚氯乙烯電線導管」            |
| (3) | CNS 2456-1 | 「聚乙烯塑膠配管系統—第 1 部：通則」    |
| (4) | CNS 2456-2 | 「聚乙烯塑膠配管系統—第 2 部：管」     |
| (5) | CNS 2456-3 | 「聚乙烯塑膠配管系統—第 3 部：管件」    |
| (6) | CNS 2456-5 | 「聚乙烯塑膠配管系統—第 5 部：系統適合度」 |
| (7) | CNS 7269   | 「聚丙烯繩索」                 |
| (8) | CNS 7272   | 「聚丙烯繩索檢驗法」              |

##### 1.4.2 資料送審

##### 1.4.3 品質管理計畫書

##### 1.4.4 施工計畫

- (1) 工地管理組織。
- (2) 緊急事故應變計畫及聯絡表。
- (3) 施工流程及許可差標準。
- (4) 施工設備。
- (5) 施工步驟。
- (6) 管材牽引拉力計算及機具拉力評估。

(7)現場職安衛生管理計畫。

1.4.5 廠商資料

2 產品

須符合國家標準(CNS)及相關規範標準。

3 施工

3.1 於管路施工過程中辦理試通作業時，承攬商應於試通作業前提送「工程抽(查)驗申請表」並檢附「管路試通自主檢查表」(表格內容請參酌附錄二及附錄三)，甲方檢驗員將依據申請表連絡相關部門會同辦理試通作業。

工程申報竣工時，承攬商應於提送「工程竣工報告表」時，檢附施工过程中會同甲方檢驗員辦理試通合格之「管路試通紀錄」。

3.2 試通準備工作(除下列註明甲方提供部分外，由承攬商自行準備以能安全完成試通工作為原則)：

絞車	1 台
試通棒(按表規定)	1 式[甲方提供或承攬商自備(經甲方審查合格)，詳附錄一「管路試通棒」]
1/2" $\phi$ 鋼索 300m/捲	2 卷
50m 捲尺	1 具
滑輪	1 式
張力計(Max 3 噸)	1 具
頂重器(千斤頂)	2 具
照明設備	1 式
拉吊機(3 噸)	1 具
其他	1 式
梯子	2 具

上項「準備工具」中之張力計及試通棒，如由承攬商出據向甲方借用，試通期間由承攬商負責保管，用畢退回原借出單位點交甲方，如有損壞、遺失或逾期退還(限峻驗始日前一天以前)按工程採購承攬契約規定辦理。

3.3 試通棒

3.3.1 種類：(詳見附錄一「管路試通棒」，外徑 D 以本表為準)

PVC 管 標稱管徑	試通棒		備註
	外徑(D)	長度(L)	

PVC 管 標稱管徑	試通棒		備註
	外徑(D)	長度(L)	
80(3" $\phi$ )	74	150	PVC 管厚度小於 5.5m/m 者亦適用
100(4" $\phi$ )	88	600	PVC 管厚度小於 7.0m/m 者亦適用
125(5" $\phi$ )	113	600	PVC 管厚度小於 7.5m/m 者亦適用
150(6" $\phi$ )	136	600	PVC 管厚度小於 8.0m/m 者亦適用
200(8" $\phi$ )	184	600	PVC 管厚度小於 10.0m/m 者亦適用

- 3.3.2 試通棒在每管試通送入管路之前均需纏繞 1 圈新 PVC 膠帶(原貼覆之 PVC 膠帶須先拆除)，以便當試通棒拉出管路時，觀察劃割傷情形，判斷管路內部是否有鋒利凸起物等。
- 3.4 管路正式(查證)試通長度，除按本規範之規定〔即既設管路二次(包含清洗後查證試通與銜接新設管路後全線正式試通各一次)，新設管路一次(正式試通)之合計試通長度〕計給外，其餘承攬商之自行試通不另計價。
- 3.5 既設管路查證試通前，承攬商應先行徹底清洗(包括浸泡、刮管、棕刷、拖布清洗，必要時需以高壓噴嘴沖洗)費用已包括於「既設管路清洗費」內(不論阻塞處數，同一管以計價一次為限，包含清洗前後承攬商自行試通費用。)，如經上項步驟清洗後仍未能試通，則應通知甲方連繫前期管路承攬商，共同查證責任所屬處理改善。如前期管路工程已逾保固期限，則甲方得要求承攬商配合改善，惟於改善時，應由甲方查驗部門會同勘查，並依工程數量表說明計價，但如經查證未能試通合格原因，係因承攬商清洗未潔淨所致，則該改善費用不予計價，由承攬商無償負擔。
- 3.6 管路清洗時，試通棒前端之拉圈穿以清除管路內部雜物之器具，其大小照管徑略大一些，以便試通時能將管路內部雜物清出管外。
- 3.7 管路試通
- 3.7.1 新建管路須銜接既設管路者，依下列原則辦理：
- (1)承攬商應先辦理試通查證既設管路(自工程起終點至既設人孔段)暢通無阻後，再行埋設新建管路，俟新建管路完成後再全線(即新舊管路)試通。費用依既設管路 2 次及新設管路 1 次之合計試通長度按契約該項單價給付。

- (2)既設管路經試通查證其拉引張力雖不合格，但仍可暢通者，則於新建管路完成後再全線試通，其拉引張力除新建管路段須符合本款規定外，既設管路應不得大於原查證時試通拉引張力之 1.1 倍，否則承攬商應負責改善至容許範圍內為止。
- (3)既設管路經試通查證因阻塞確無法試通時，得依個案處理外，承攬商皆可先行埋設新建管路。

### 3.7.2 試通前之準備

- (1)如管路之一端或兩端未設人孔，承攬商應負責開挖試通坑以利試通工作，所需費用(含路面挖掘及修復)已列入相關項目內。
- (2)施行試通前，承攬商應徹底清掃管路內淤泥穢物及排除塞物，並保持清潔待驗。
- (3)承攬商應於各待試管(含既設管路)每一 PVC 管內裝置無接頭聚丙烯繩(8mm $\phi$  三股)各 1 條，俾便試通時導入鋼索用以拉引試通棒。試通完成後該聚丙烯繩應再穿置於 PVC 管內，供將來延放電纜用。又管路試通前之聚丙烯繩不得沾有噴漆或油漆。
- (4)PVC 管路及 HDPE 管用試通棒規格依圖說規定辦理。

### 3.7.3 管路試通

- (1)拉線用鋼索由預留於管路聚丙烯繩導入，導入方向須按照延線方向(詳線路平面及縱斷面圖)，其末端繫牢於試通棒之索環上，收線用鋼索則繫牢於另一端索環上以備計量長度及必要時拉回試通棒用。導入收線用鋼索時，須利用該鋼索計量人孔間管路(最大標稱管徑之上下對角 2 管)實際長度，並逐管紀錄之，此時收線用鋼索應在拉緊狀態。
- (2)絞車拉引鋼索時，入口人孔處鋼索須經常保持放鬆。
- (3)試驗進行中，須以入口人孔管路為零點，試通棒每拉入 30m 紀錄張力 1 次，但張力突增時亦要紀錄。
- (4)拉引速度為每分鐘 9~30m，視現場實際情況而定，拉引速度儘可能保持一定。但當試通棒接近曲線變化段前(詳線路平面及縱斷圖)時，應減速徐緩通過之。
- (5)試通須符合下列條件者方為合格：
  - A. 試通中拉引張力無突然增加之現象發生且保持在 500kgf(鋼索張力)以下(若試通中拉引張力突然增加，則依 3.7.3(6)規定辦理)。
  - B. 試通後試通棒 PVC 膠帶除必然之摩擦傷痕外而無明顯劃割傷(若試通後試通棒 PVC 膠帶出現明顯劃割傷，則依 3.7.3(7)規定辦

理)。

- (6) 試通中拉引張力突然增加時，為便於控制，須改以拉吊機(Hoist)慢速拉引，並依下列規定辦理：
- A. 第 1 次試通張力超過 500kgf，但未達 1,000kgf，而能通過時，經清掃後可再試通 1 次，再試通時之張力小於 500kgf 者為合格，再試通之張力仍大於 500kgf 者為不合格。
- B. 鋼索張力達到 1,000kgf，仍無法通過障礙時為不合格，須反向謹慎拉出試通棒，承攬商應該排除障礙後再申請複試。
- (7) 試通後試通棒 PVC 膠帶若出現明顯劃割傷，經清掃後可重新纏繞 PVC 膠帶再試通 1 次，再試通後之試通棒 PVC 膠帶無明顯劃割傷者為合格，而仍有明顯劃割傷者為不合格，承攬商應辦理改善再申請複試。
- (8) 複試：符合 3.7.3(5)或 3.7.3(6)之情況者為合格，試通不合格時承攬商須速設法徹底加以改善並先自行試通合格後再申請複試。
- (9) 因複試所需一切費用(含路面挖掘、交通管制及其他等申請及修復費用)概由承攬商自行負擔，複試時同一區間之管路各管應全部重新再試。
- (10) 管路上下對角 2 管試通長度均以構造物內壁為準量測之。每一區間試通總長度均逐管紀錄，長度平均值依 3.7.3(1)之逐管紀錄長度平均值再乘以埋管數。
- (11) 每一區間最大標稱管徑上下對角 2 管試通長度最大值與最小值之差若逾最小值 0.3%時，須就此 2 管分別再做管路長度測量工作各一次，以確認管路試通長度測量成果是否有誤，同 1 管 2 次測量值之差應在較小者 0.2%以內，否則應重測。本項測量複核工作均已包含於管路試通費用內，不另列項計價。
- (12) 甲方試通檢驗員會同承攬商試通合格並作成紀錄後，於全部工程峻驗前甲方認為有再複試之必要時，承攬商應無條件同意並準備人員及設備會同甲方進行複試。複試時若發現有不合格情形，承攬商仍應負責改善並負擔一切費用。複試合格時，複試費用甲方按契約試通單價補償承攬商。
- (13) 契約內管路試通單價均已包含人員設備、安全措施及其它一切試通所需費用。
- (14) 甲方認為有必要時得於十日前，以書面通知承攬商先行依指定日期辦理本次合約工程範圍內已完成局部或全部管路之試通工作，承攬商應照辦，若逾期未辦，甲方得暫時停止承攬商請領工程部分款及

列入考評參考。

(15) 管路試通紀錄格式如附錄三「管路試通紀錄」(由甲方供給)由承攬商負責人及甲方試通檢驗員共同簽章後，交甲方試通檢驗員呈報其主管核准後，始得作為竣工驗收之依據，未依規定格式填報之試通紀錄無效。

### 3.8 紀錄文件

管路試通紀錄：繪製概要圖並紀錄試通區間、試通棒種類、每管之試通長度。

## 4 計量與計價

### 4.1 計量

依契約規定辦理。

### 4.2 計價

依契約規定辦理。

<本章結束>

## 第 02557AA 章 場鑄注漿樁

### 1 通則

#### 1.1 本章概要

說明於土木、建築物及其他構造物所用之場鑄注漿樁作為擋土樁，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 使用場鑄注漿樁機具，按設計位置尺寸鑽取孔徑深度並將鑽桿由孔底緩慢抽出，注入水泥砂漿，後吊放鋼筋、形成場鑄注漿樁工法。

#### 1.2.2 鑽孔機

#### 1.2.3 排出沉泥

#### 1.2.4 灌注水泥砂漿

#### 1.2.5 吊放鋼筋籠

#### 1.2.6 場鑄注漿樁

### 1.3 相關章節

1.3.1 第 03055 章「混凝土材料與試驗」

1.3.2 第 03210 章「鋼筋」

1.3.3 第 02551AA 章「地下輸電管路」

### 1.4 相關準則

1.4.1 我國國家標準(CNS)

CNS 560 「鋼筋混凝土用鋼筋」

### 1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 施工計畫

(1) 施工計畫內容應包括工程概要，土質柱狀圖、基樁配置圖、基樁規格、施工機具及附屬設備、材料、預定進度表、施工要點、施工順序、臨時設施、品質管理、安全對策、紀錄方式及載重試驗等必要事項。

(2) 承攬商須針對其工作範圍提出有關設備、材料、機具、施工方法及施工進度等詳細計畫，經甲方核可後方得施工，其計畫書應包括下列項目：

A. 施工順序及各步驟之方法及使用機具說明。

地下電纜管路工程施工規範

B. 施工中場鑄注漿樁樁孔應垂直、檢測及調整方法。

C. 水泥砂漿材料混合及機具說明。

D. 鋼筋籠之施工製造圖及設計。

1.5.3 工作圖

1.5.4 廠商資料

## 2 產品

2.1 材料

2.1.1 水

(1) 鑽孔用水不得含過量油脂、有機質、其他有害工程品質之物質。

(2) 混凝土拌和用水必須潔淨並符合第 03055 章「混凝土材料與試驗」之有關規定。

2.1.2 水泥砂漿：28 天抗壓強度應遵照圖說規定，無規定時為  $210\text{kgf/cm}^2$  以上，水泥砂漿配比為水泥：飛灰：砂 = 2：1：4 加適量之水及適量之附加劑拌合至規定稠度。

2.1.3 鋼筋(含機械式續接器)除應符合第 03210 章「鋼筋」之規定外，鋼筋一律採用可焊式鋼筋(如 CNS 560 之 SD280W、SD420W、ASTM A706 鋼筋)。

## 3 施工

3.1 準備工作

3.1.1 承攬商應詳閱土壤鑽探報告之地質狀況及分析，同時應以本身之施工經驗配合工程附近地質狀況做參考。

3.1.2 場鑄注漿樁鑽孔機之主要機具設備如下規定：

(1) 鑽機

(2) 螺旋鑽桿

(3) 吊車：其吊桿長度應配合鋼筋籠吊裝高度

3.1.3 場鑄注漿樁鑽孔機之鑽掘能量需符合設計圖說所要求之基樁直徑與深度。

3.2 施工方法

(1) 場鑄注漿樁詳如設計圖示。除另有規定者外，概按本規範辦理。

(2) 承攬商須按設計圖示，訂定樁位正中心線，標定基樁正確位置，並經甲方核定。且鑽機應保持垂直不得偏斜，必要時鑽機底部應設置

木板條或導軌以保持其施工過程之穩定。

- (3) 水泥砂漿 28 天之抗壓強度應遵照圖說之規定，無規定時概以  $210\text{kgf/cm}^2$  為準。其注漿糊重量配比为水泥：飛灰：砂(2：1：4 級以上)加以適量之水及適量之附加劑拌合至規定稠度。規定強度時，其配比應經甲方核准。
- (4) 承攬商應派富有經驗之專業工程人員常駐工地並負責策劃及執行本工程，如為免在鄰接之樁尚未硬化前即行施工，導致螺旋鑽朝向已施工完成之樁側彎曲，或使灌注之砂漿逸散等情形發生，可將各樁先行編號，再分奇數或偶數一起施工；施工中應檢測樁位是否偏離，如有偏離應及時調整。
- (5) 本工程所用之水電、機具與一切附屬設備及所需一切工料費概由承攬商自行負擔。
- (6) 注漿材料按水、附加劑、飛灰、水泥、砂之順序置入拌漿機拌合均勻。拌合時間應一分半鐘以上，至其所產生之稠度應符合第(7)款規定，並適合於泵送且易於滲透充滿樁孔，並於凝固後能達到規定之強度為準。
- (7) 砂漿稠度應用流量錐方法測定，砂漿自流量錐流出之時間須在 20~25 秒之間。必要時承攬商應做膨脹率及凝固時間試驗。
- (8) 施鑽樁孔前，承攬商應按照圖示，測定基樁位置，經檢驗員認可後方可施工。製樁時應先以螺旋桿鑽機，鑽挖至設計深度，將鑽桿自樁孔內抽出之際，即用灌漿泵將拌妥之水泥砂漿以  $2.1\text{kg/cm}^2$  以上之壓力，將其灌入樁孔內，並徐徐將鑽桿抽出，灌漿工作不得中斷。拆卸鑽桿時間應盡量縮短。
- (9) 基樁內之鋼筋籠應按設計圖所示尺寸、形式預先製作，於灌漿完成後，隨即正確置入樁孔內。
- (10) 樁體灌鑄完成後，在砂漿尚未凝固前，應使用適當方法，妥加保護，勿使任何雜物侵入樁體，基樁之週圍應保持濕潤。
- (11) 樁體凝固後，承攬商應負責將樁頂修整至圖示高度。但不得損傷樁體，以致產生豁裂情形。
- (12) 因施工之影響鄰近房屋結構物安全時，其有關責任及賠償由承攬商負擔。
- (13) 本基樁之製造及施工，承攬商應委託專業廠商辦理，惟仍應負其全責，施工過程中甲方隨時保有派員執行督導或監造之權，承攬商應於與專業廠商訂定合約時，將本條件列入，不得推諉。必要時專業廠商須經甲方同意認可。

(14)本基樁除另有規定者外，概依第 02551AA 章「地下輸電管路」中混凝土之取樣規定內場鑄注漿樁項目辦理。

(15)本基樁水泥砂漿所用砂之細度模數(F.M)應在 1.4~2.0 之間。

### 3.3 檢驗

#### 3.3.1 場鑄注漿樁報表

每支樁之施工，承攬商應製作場鑄注漿樁報表報請甲方備查，其紀錄包括下列各項：

- (1)場鑄注漿樁編號。
- (2)開始施鑽之時間、日期。
- (3)施鑽完成之時間、日期。
- (4)水泥砂漿灌置開始之時間、日期。
- (5)水泥砂漿灌置完成時間、日期。
- (6)鋼筋籠吊放完成之時間、日期。
- (7)遇到困難或障礙及其處理情形之詳細說明。
- (8)水泥砂漿灌置抗壓試驗之成果。

## 4 計量與計價

### 4.1 計量

依契約規定計量。

### 4.2 計價

依契約規定計價。

< 本章結束 >

## 第 02553AA 章 預鑄人孔

### 1 通則

#### 1.1 本章概要

說明在地下電纜管路工程內構建預鑄人孔之相關規定。

#### 1.2 工作範圍

包括設計圖規定之構造物，諸如二回線、四回線、六回線、八回線等人孔之構建。

#### 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 02316 章--構造物開挖

##### 1.3.4 第 02551A 章--地下輸電管路

##### 1.3.5 第 03053 章--水泥混凝土之一般要求

##### 1.3.6 第 03054 章--水泥混凝土構造物

##### 1.3.7 第 03210 章--鋼筋

##### 1.3.8 第 05081 章--熱浸鍍鋅處理

#### 1.4 相關準則

##### 1.4.1 中國國家標準 (CNS)

(1) CNS 2473 一般結構用軋鋼料第二種 SS41

(2) CNS 2472 G3038 灰口鑄鐵件

(3) CNS 2906 G3052 碳鋼鑄鐵件

(4) CNS 2936 G3054 黑心展性鑄鐵件

(5) CNS 2937 G3055 白心展性鑄鐵件

(6) CNS 3270 G3067 不銹鋼棒

##### 1.4.2 美國州公路及運輸官員協會 (AASHTO)

(1) AASHTO M199 預鑄鋼筋混凝土人孔

### 2 產品

#### 2.1 材料

2.1.1 混凝土：須符合第 03053 章「水泥混凝土之一般要求」及第 03054 章「

水泥混凝土構造物」之規定要求，人孔等構造物應使用[280kgf/cm<sup>2</sup>]級水泥混凝土構築。

- 2.1.2 鋼筋：須符合第 03210 章之「鋼筋」規定。
- 2.1.3 鑄鋼件材料：須符合 CNS 2906 G3052 之規定。
- 2.1.4 鋼鐵件材料：須符合第 05081 章「熱浸鍍鋅處理」之規定。
- 2.1.5 不銹鋼材料：須符合 CNS 3270 G3067 之 304 類之規定。
- 2.1.6 灰口鑄鐵材料：須符合 CNS 2472 G3038 之規定。
- 2.1.7 展性鑄鐵件材料：須符合 CNS 2936 G3054、CNS 2937 G3055 之規定。
- 2.1.8 烏坡林：台電材規 J-049 B3-30-2 試驗

### 3 施工

#### 3.1 施工方法

##### 3.1.1 構造物施工

承包商須先提送施工計畫書徵得甲方或其委託之監造單位核定後施工。

##### 3.1.2 預鑄人孔安裝順序

- (1) 地下物調查套繪及試挖或探測。
- (2) 召開施工前管線協調會或辦理現地會勘，以確認既設管線位置。
- (3) 黏牢各預鑄塊之烏坡林襯墊及防漏漿用膠圈。
- (4) 施設擋土設施。
- (5) 開挖(遇有地下物時，承包商應自行設法吊掛保護，並依「第 02551A 章 地下輸電管路」3.3.1 相關規定辦理)。
- (6) 檢測開挖長度是否足夠人孔吊裝組立之操作空間，並標示中央點。
- (7) 基礎整理及安裝水平樑及伸縮縫壓樑：
  - A：水平樑及伸縮縫壓樑安裝完成後，各端點頂面間之最大高程差應在 1.2cm 以下，承包商應於水平樑安裝完成三日內將測量成果送甲方存查。
  - B：承包商應拍攝足以顯示水平樑安裝完成時（尚未吊放人孔前），整座人孔基礎整平夯實並無積水之相片壹套，作為日後請領工程部份款及驗收之依據。
- (8) 將人孔組塊由中央向兩邊組合，施預力方式應依 3.1.3 (2) 規定辦理。
- (9) 安裝預鑄人孔頸部（預鑄頸部由承包商自行備料，除圖說另有註明

採現場澆注者外，頸部均採預鑄）及人孔蓋與預鑄頸部塊間以 1：2 水泥砂漿填滿（使用無收縮水泥）。

### 3.1.3 預鑄人孔組合注意要點

#### (1) 承包商應準備組合用之工具

油壓設備（20T 以上）	4 套以上
順逆用扳手	4 只以上
防混凝土破損用墊板（16x250x250mm）	4 塊以上
防預力鋼棒射出用擋板	4 塊以上
灌漿機	1 套
其它安裝人孔應備工具	

註：油壓設備須提出一年內經全國認證基金會（TAF）認可實驗室之校驗合格報告。

#### (2) 組合施工時應注意事項

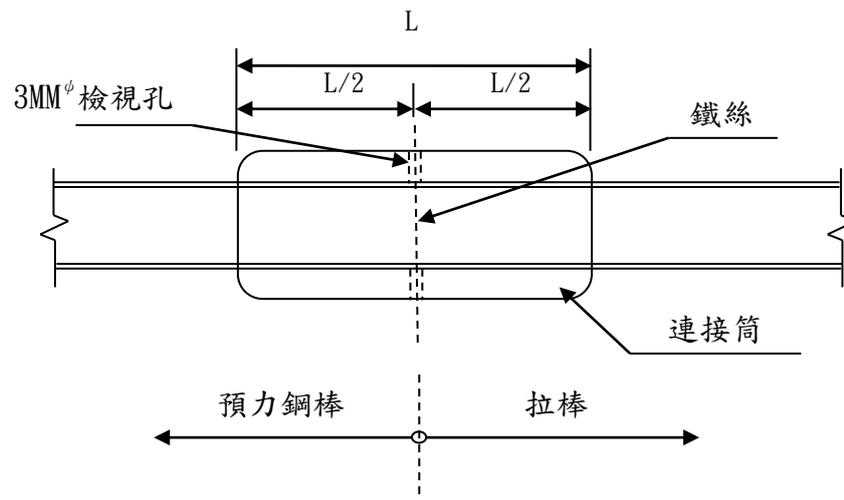
A. 人孔施工前，承包商應將上述組合工具備妥並試行操作經甲方檢驗員認可。

B. 施預力前安裝連接筒時，承包商應以適當鐵絲插入檢視孔內，檢視預力棒及拉棒伸入連接筒內之長度是否為  $L/2$ ，否則應調整使伸入  $L/2$ ，方得施預力，如「連接筒內預力鋼（拉）棒伸入長度檢視示意圖」。

C. 施預力時，人員不得站立於油壓千斤頂後端，以免預力操作失控時遭鋼棒射出所傷。

D. 每座人孔組合並施預力完成後，預力鋼棒與  $3\text{cm } \phi$  預留孔間之間隙及兩端預鑄塊未使用之  $3\text{cm } \phi$  預留孔，應隨即灌漿填滿（但連接盒須於  $3\text{cm } \phi$  預留孔填滿漿並經甲方檢驗員檢視合格後，再以無收縮水泥漿填滿）。

E. 灌漿用水泥漿其配比可參考下表，其中強塑劑應符合 CNS12283 混凝土用化學摻料之規定，其抗壓強度  $\sigma_{28}=230\text{kgf/cm}^2$ 。



連接筒內預力鋼（拉）棒伸入長度檢視示意圖

灌漿用水泥漿配比參考表	
流錐流下時間（秒）	15-20
水灰比（%）	40-45
強塑劑	依廠商配比
鋁粉（%）	0.005
備註：混合材料依水泥重量比例添加	

## 4 採購與試驗

### 4.1 採購

4.1.1 除圖說另有規定外，本工程預鑄人孔由承包商備料，向製造廠商購買成品使用。

### 4.2 試驗

4.2.1 預鑄人孔製造出廠前，承包商應報請甲方派員取樣作外觀檢驗、外壓試驗。對於不同種類、名稱、人孔型號者，應分別取樣檢驗、試驗。

4.2.2 經試驗合格之成品，出廠時廠商並需開具「品質保證書」由承包商連帶具結保證。

4.2.3 預鑄人孔及組件材料取樣試驗規定如下(圖說另有規定則從其規定)：

#### 4.2.3.1 預鑄人孔組塊(分割體)

一座人孔為一組，每座人孔(每組)之分割組塊數及編號，依設計圖所示。

(1)外觀檢驗：

A. 取樣數：取樣組數比照 4.2.3.4 (2) A 表，構造檢查之抽樣組數，每

樣組各取二組塊。

B. 合格標準：

- a. 強度試驗前無裂紋。
- b. 內、外壁(含頂、底板)無鋼筋或鐵絲裸露。
- c. 內、外壁(含頂、底板)無石子裸露(模型接合處得容許有小於 5mm 直徑石子裸露)。
- d. 各組塊個體，因模型組合或接合產生之成面突差須小於 5mm。
- e. 成面平直度：人孔邊任一邊引一直線至對邊對應點，直線與人孔成面之最大間隙，須小於二點距離之  $\frac{1}{100}$  (最大 1cm)。

4.2.4 f. 尺寸許可差：

部 位	許 可 差
內部尺寸大於 200mm	±1.5% (最大 2.5cm)
內部尺寸小於 200mm	±3.0% (最大 3.0mm)
壁 厚	+10mm，-5mm

(2)外壓試驗：

- A. 取樣數：取樣組數比照 4.2.3.4 (2) A 表，特性試驗之抽樣組數，每樣組各取 B1 型一組塊。
- B. 合格標準：外壓試驗以側壁加壓至規定荷重 4.5 公噸達二分鐘，表面無寬度大於 0.25mm 裂紋方為合格。
- C. 合格品標記：檢驗之合格品，甲方人員即於各組塊內壁蓋印及簽認識別。
- D. 檢驗、試驗費用：其一切費用概由承包商負擔。

4.2.3.2 其他需試材料：

名稱	試驗項目	依據之標準	規範之要求	頻率
預力鋼棒 (含連接筒)	降伏強度 2. 抗拉強度 3. 伸長率 4. 鬆弛率 5. 鋼棒及連接筒之破壞拉力 註：鬆弛率若限於設備無法試驗時，則免作並免扣款。			通知甲方 抽試
拉棒 (含連接筒)	降伏強度 2. 抗拉強度 3. 伸長率 4. 鬆弛率 5. 鋼棒及連接筒			通知甲方 抽試

	之破壞拉力 註：鬆弛率若限於設備無法試驗時，則免作並免扣款。			
不鏽鋼 U 型 錨座	1. 拉伸試驗(降伏強度、抗拉強度、伸長率、破壞強度)。	材質為 CNS3270 G 3067。	不鏽鋼種類 符號 304。	通知甲方 抽試
吊鈎	依圖說規定	依圖說規定	依圖說規定	通知甲方 抽試
螺栓及帽		材質為 CNS3270 G 3067	不鏽鋼種類 符號 304。	得由廠商 出具報告 (註 3)
螺栓座		材質為 CNS3270 G 3067	不鏽鋼種類 符號 304。	得由廠商 出具報告 (註 3)
烏坡林	性能試驗。	材料廠商依台 電材規 J-049 B3-30-2 試驗	試驗報告送 甲方審查。	得由廠商 出具報告 (註 3)
連接盒	鍍鋅試驗(鍍鋅量、均一性、附著堅實性)。			得由廠商 出具報告 (註 3)
A, B 混合強 力接著劑	接著強度試驗： 1. 由廠商製作直徑 1.5"長 3"圓柱體之烏坡林及混凝土試體各 2 只，混凝土試體之 28 天抗壓強度須等於或大於 280kgf/cm <sup>2</sup> 。 2. 以接著劑接著烏坡林及混凝土試體之端面，製妥 2 個待試試樣後，試驗抗拉強度皆需大於或等於 20kgf/cm <sup>2</sup>			得由廠商 出具報告 (註 3)

註：

- (1) 預力鋼棒(含連接筒)、拉棒(含連接筒)、U 型錨座、吊鈎等，由甲方派員抽樣，委由 TAF 認可之實驗室試驗)。
- (2) 上列(1)材料試驗，得沿用預鑄人孔製造廠進廠材料同一批、一年內經甲方抽樣之合格試驗報告，試驗數需符合該批總數之抽樣數。
- (3) 螺栓及帽、螺栓座、烏坡林、連接盒、AB 混合強力接著劑：廠商如能出具壹年內之品質試驗合格報告書，則材料可免再抽樣試驗同時免扣款，否則仍應抽樣試驗。

(4) 鐵材配件抽樣數與合格標準數，詳 4.2.3.4 (2) A 表之規定。

4.2.3.3 取樣規定如與設計圖牴觸以設計圖為準；如與第 03055 章牴觸則以本綱要為主

4.2.3.4 允收標準

(1) 預鑄人孔組塊

A. 外觀檢驗：

a. 全數檢驗組塊均合格判為該批合格。

b. 不合格組塊佔抽樣數 50% 以上，以該批全數不合格。

c. 不合格未達 50%，應剔除不合格品後，再由同批重新取樣檢驗，如抽樣全數合格則判為合格，若有任一組塊不合格，該批全數不合格。

B. 外壓試驗：

a. 全數試驗組塊均合格時，該批全部合格。

b. 如有任一組塊不合格時，應剔除不合格品後，再由同批另加倍抽樣試驗，全數合格判為合格，若有任一組塊不合格，該批全數不合格。

(2) 其他材料：如 4.2.3.2 表列之需試材料。

A. 抽樣數與合格標準數一覽表：

交貨數 (只、組)	構造檢查		特性試驗			
	抽樣數 (只、組)	合格 標準數 (只、組)	抽樣數 (只、組)			每一項特性 試驗之合格 標準數 (只 、組)
			鍍鋅	破壞強度、 抗張力、 抗拉力	夾持或 材質鑑定	
2~8	2	2	2	2	2	全數
9~15	3	3	2	2	2	全數
16~25	5	5	2	2	2	全數
26~50	10	10	3	3	3	全數
51~90	13	12	3	3	3	全數
91~150	20	19	3	3	3	全數
151~280	32	30	5	5	5	全數
281~500	50	47	5	5	5	全數
501~1200	80	75	5	5	5	全數
1201~3200	125	118	10	10	10	全數
3201~10000	200	190	10	10	10	全數
10001~35000	315	301	10	10	10	全數
35001~150000	500	479	13	13	13	全數
150001~500000	800	779	13	13	13	全數
500001 以上	1250	1229	13	13	13	全數

B. 構造檢查：合格數不少於表列數量，該批全數合格。合格數不足表列合格數量，則應逐一檢查檢出不良品，並補足數量後，再加倍抽樣檢查，全數合格時該批合格，否則全批不合格。

C. 特性試驗：合格數不少於表列數量，該批全數合格，否則全批不合格。

(3) 經判定全批不合格之成品，甲方拒收。

4.2.3.5 本產品未抽樣者，如發生瑕疵或不符，承包商應負隨時更換之責。

## 5 計量與計價

### 5.1 計量

依契約規定辦理。

### 5.2 計價

依契約規定辦理。

< 本章結束 >

# 地下電纜管路工程施工補充規範

## 目錄

1.	開工、竣工、職工名冊.....	2
2.	路權及道路挖掘許可證之申請及取得要點.....	2
3.	工程照相及紀錄.....	3
4.	中心測量及放樣.....	4
5.	道路試挖及測量工程(含設計變更增加之試挖工作)施工及測繪要點.....	6
6.	施工設施及違規處理.....	7
7.	損壞賠償.....	7
8.	開挖.....	8
9.	管路施工.....	11
10.	人孔、直井及涵洞施工.....	13
11.	變電所、開關場施工.....	15
12.	混凝土施工.....	16
13.	混凝土之品質控制.....	16
14.	工程數量及單價計算原則.....	16
15.	實作驗收結算原則.....	17
16.	變更計價調整原則.....	17
17.	竣工圖繪製要點.....	19
18.	竣工圖或道路試挖測量送審要點.....	20
19.	材料選定及應辦試驗原則.....	20
20.	其他.....	21

## 地下電纜管路工程施工補充規範

### 1. 開工、竣工、職工名冊

- 1.1 開工報告表：應於契約規定開工日以前提出，但甲方通知開工者，應於通知日(遞送或投郵日期)起七天內提出。如因逾期提出影響甲方據派檢驗人員，而耽誤工程進度概由承攬商負責。
- 1.2 竣工時承攬商應於竣工當日填具竣工報告表，先寄送甲方主辦機關收文，再由甲方或其指定之代表查證，以確定是否竣工。
- 1.3 規定開工之日應計入工期。
- 1.4 工程進度表：應於規定開工日起前五天內送經甲方檢驗員核轉。
- 1.5 工程開工報告表、工程竣工報告表格式詳土木工程施工補充規範 1.7。
- 1.6 工程開工後每日先由承攬商現場人員填寫(依規定設置工地主任工程由工地主任填寫)公共工程施工日誌一式三份，自存一份，二份送甲方之現場檢驗員，經查證如所填日誌內容甲方有不同意見時，得請承攬商澄清或更正，並留存正式資料，以供日後解決紛爭之依據。承攬商如未每日填寫「施工日誌」，甲方得暫停受理承攬商申請工程部份款。
- 1.7 開工後承攬商應提送職工名冊(含工地負責人及聯絡電話號碼)、工地負責人(查核金額以上工程須具工地主任證照並加入公會)、品管人員、工安人員及測量負責人簡歷表。人員如有更換時，承攬商應隨時提報，如不及時提報而影響工作人員出入施工場地耽誤工期者，概由承攬商負責。
- 1.8 施工期間如甲方認為上列人員有不稱職時，得隨時責令承攬商調換，承攬商不得異議。
- 1.9 「台灣電力公司市區道路埋設管線公告」剪報：施工前三天內，承攬商應依道路主管機關規定辦理登報公告一天(限刊登地方版日報之第1~8版)，公告內容及大小詳附錄十六「台灣電力公司市區道路埋設管線公告」樣本(刊登稿應經甲方檢驗員核可)，所需刊登費用概由承攬商負擔。(道路主管機關未規定者得免公告)
- 1.10 附錄十七「承攬商詳細資料一覽表」樣本：依道路主管機關規定，於施工前七天內交由甲方檢驗員函送道路主管機關備查。(主管機關未規定者免送)
- 1.11 前述 1.4、1.7、1.9 及 1.10 承攬商應提表報未報核完妥前，甲方得暫停受理承攬商申請核付第一次工程部分款。

### 2. 路權及道路挖掘許可證之申請及取得要點

- 2.1 本工程用地由甲方辦理，若因施工作業需使用私有地及地上物補償時，

- 由承攬商負責接洽辦理，其所需費用已包含於總價內，甲方不再補償。
- 2.2 道路挖掘許可證之申請及取得由甲方具名，承攬商辦理相關手續。挖掘許可證展延手續，概由承攬商負責辦理。因施工不良致試通不合格，所需之改善挖掘與試通坑之挖掘，其許可證之申請，由承攬商負責辦理相關手續(甲方協辦)，並負擔其費用。
- 2.3 開工後及各分期工程施工期間，挖路證之展延、增挖及分段核發路證之續辦申請，概由承攬商負責辦理，費用已計入訂價單「路證協辦費」。除情形特殊報經甲方同意外，不得以挖路證未能獲准為由，申請終止契約。
- 2.4 道路挖掘許可證由承攬商主辦甲方協辦，承攬商應負責追蹤並會同領證，甲方予以必要之協助。有關請證所需辦繳費用，除路面代辦修復費由甲方繳納外，如道路主管機關規定需另繳納保證金時，應由承攬商辦繳。投標前承攬商應事先查明，妥為報價。另應依道路主管機關規定，檢附施工計畫書及交通維持計畫書。
- 2.5 本工程現場須配合挖掘道路許可證規定時間(日間或夜間)施工，承攬商施工時除注意安全外並須做好一切安全警示防護措施，以維來往車輛人員安全。施作完畢並儘速復原以維交通順暢，其所需費用已估在相關項目內。
- 2.6 道路主管機關管轄道路工程，申請挖掘許可證時，承攬商應配合先行備妥安全措施並會同查驗領證。
- 2.7 本工程須注意遵照當地政府最新頒布之「道路挖掘埋設管線加強管理要點」或「道路施工案件管制辦法」辦理，若有違規情事遭受處罰，概由承攬商負責。
- 2.8 本工程如於經濟部工業局所屬工業區內施工，有關道路挖掘辦理申請及挖掘埋設部分，須先洽經濟部工業局所屬工業區服務中心索取「申請挖掘道路埋設管線作業要點」，並依該作業要點辦理申請及挖掘埋設等相關事宜。

### 3. 工程照相及紀錄

- 3.1 承攬商於施工中應將施工過程隨時紀錄拍照，並於申請工程部分款時，依下列規定檢附各該期有關之紀錄與照片，供甲方檢驗員核查估驗。
- 3.2 工程拍照時應註明日期、人孔(涵洞以每施工段)孔號及管路位置及項目，設計深度與實挖深度，並立箱尺標示開挖深度，承攬商均應負責提供具有現有地面線以上背景照片供指認現場位置，承攬商應派熟練人員負責辦理(含照相及所須設備)，照相時通知甲方檢驗員會同並依甲方指定之規格黏貼。

(1)場鑄人孔、直井及涵洞(涵洞以每施工段或每 30m)：已完成開挖(即

挖至設計深度者)及鋪設基礎卵石或碎石並抽乾積水(須自長短方向分別拍攝)、澆置混凝土前、澆置後養護、回填中及回填後各一張以上。

- (2)預鑄人孔、涵洞：地樑安裝後，基礎回填砂與地樑頂面平齊時之整個基礎面照片(須自長短方向分別拍攝)各一張以上。
- (3)管路以每施工段(或每 100m 最後不足 100m 以 100m 計)已完成開挖、最下層隔板、鋼筋裝置澆置混凝土前、回填中(含鋪設危險標示帶)及回填後各一張以上。
- (4)直埋式電纜槽以每施工段之已完成開挖、電纜槽裝接完妥、槽內填砂、蓋妥槽蓋、回填中及回填後各一張以上。
- (5)路面切割：相鄰二座人孔間至少一張。
- (6)交通設施：每座人孔、相鄰二座人孔間之管路、涵洞、直井各一張以上。
- (7)AC 路面修復過程之照片(每 100m 計)，厚度與面積量測紀錄。
- (8)依 4.5 款規定各完工區段之明挖管路、導向潛鑽管路及人孔蓋等座標施測數據(含標示位置示意圖)。
- (9)其他經甲方檢驗員指定照片。
- (10)承攬商自行測量紀錄及甲方檢驗員之複測紀錄。

- 3.3 甲方對承攬商提送資料有疑慮時，得採實地查驗或試驗為之，承攬商應無條件配合，並負擔其相關費用。
- 3.4 竣驗時須提出全工程施工過程及 AC 路面修復後(限承攬商自行修復部份)之照片。
- 3.5 竣驗時應附會同甲方檢驗員辦理之「管路試通合格報告」、竣工圖及 3.2 規定之照片
- 3.6 工程照相有關規定另詳土木工程施工規範 1.5.5(4)。

#### 4. 中心測量及放樣

- 4.1 施工測量及放樣工作均由承攬商負責辦理，其工期已包括在原約期限內。
- 4.2 承攬商須先行檢測全線管路相關確實位置及人孔間距，並提報紀錄(含施工前、中、後人孔間距校核表)且協助甲方檢驗員再行複測無誤後方准施工。如有與設計圖不符須報請甲方設計部門檢討核定。
- 4.3 地下電纜管路定位座標資料建置方式：

- (1)新設管路：

- A.明挖管路段：以 3D 慣性定位儀探測(不需加作 20m GPS 定位)。  
。詳附錄三十「慣性定位儀探測管路路徑工作說明細則」規定。
- B.潛盾(推管)或涵洞段：每 50m GPS 定位，轉折點之起、中、終點均需加測。
- C.潛鑽段：以 3D 慣性定位儀探測。

(2)既設管路(尚未接管者)：

- A.明挖管路段：若無定位資料之路段，以 3D 慣性定位儀探測補測。  
。
- B.潛盾(推管)或涵洞段：因竣工之縱斷圖位置應相當正確，且不易被破壞，原則上不需以 GPS 定位補測。
- C.潛鑽段：無定位資料者，以 3D 慣性定位儀探測補測。

- 4.4 承攬商於施工前需先確認本工程區段是否已埋設 3 點以上 GPS 引測點：若已埋設 3 點以上之 GPS 引測點，則須檢核已設 GPS 之引測點之高程及座標是否有誤；若尚未設置，則須引用工區附近地政司衛星測量中心佈設之二、三等控制點及一等水準點，於工區適當位置至少設置 3 點以上 GPS 引測點。
- 4.5 施工中須依引測點引測，將所有明挖管路標示最上層外側 2 管每隔 10m 及轉折處之座標(N, E, H)、導向潛鑽管路每束中心每隔 10m 或轉折點，人孔蓋(含人孔、直井、試通結構物孔蓋)中心點，將平面位置、深度之數據轉換成國際座標(縱橫座標採用 TWD67、TWD97 系統及正高採用 TWVD2001 系統)並將施測數據標示於竣工後之縱斷面及平面圖上(另詳附錄二十二「人孔蓋、明挖管路、導鑽管路國際座標位置示意圖」)，其費用已列入相關項目內，不另計價。
- 4.6 設備基礎螺絲之設定除另有規定者外，承攬商須製作木製設定板，其螺絲孔位置須加釘穿孔之 8~10cm 角材，以固定螺絲垂直方向，設定後須經甲方檢驗員複核認可，方得澆置混凝土。
- 4.7 變電基礎埋設物許可差：
- (1)基礎面高程： $\pm 5\text{mm}$ 。
  - (2)斷面尺寸： $+20\text{mm}$ ， $-10\text{mm}$ 。
  - (3)螺絲頂高程： $+5\text{mm}$ 。
  - (4)每一支螺絲位置與同屬基礎之任一螺絲之間距 $\pm 3\text{mm}$ 。
  - (5)獨立基礎之中心為左右或前後 20mm。
  - (6)連結基礎之中心為左右或前後 10mm。

(7)GIS 基礎之 H 型鋼水平設定後其頂面高度為環氧樹脂耐磨地板上 5mm。每一支 H 型鋼基座，其兩終端之水平差必須小於 2mm。所有埋設之 H 型鋼基座，其最高與最低之水平差必須小於 5mm。

## 5. 道路試挖及測量工程(含設計變更增加之試挖工作)施工及測繪要點

- 5.1 試挖位置及長度詳設計圖或甲方指定。
- 5.2 試挖寬度以能探視地下物為原則，但不得小於 60cm，試挖深度除設計圖另有規定者外均為至地面下 3m，如遇地下物其底部深度大於 3m 時，應續挖至底部構造物露見為止。試挖回填部分均分 15cm 乙層灌水夯實或依道路主管機關規定辦理，回填材料依第 02551AA 章「地下輸電管路」3.3.3 規定辦理。
- 5.3 承攬商須提出試挖測繪圖，測繪圖應包括平面圖(比例 1/100)及縱斷圖(比例 1/50)，以能清楚表示地上、下物之相關位置為原則。
- 5.4 平面圖須依設計圖指定之基準線標示試挖位置，並現場實測繪製試挖線前後各 15m 道路內一切公、私有設施(如人、手孔蓋、消防栓、路燈、電桿、變電櫃、電話亭、安全島、水溝、固定攤位、棚架等)兩旁建築物之層數，門牌號碼、門柱、汽車出入口、巷道等資料。
- 5.5 縱斷圖應詳細標示地下物位置、深度(頂部及底部高程)斷面尺寸、材質(如混凝土構造物、鑄鐵管、PVC 管、R.C 管等)、地下水位高程(如開挖深度無地下水時亦應註明)及各層土壤分類(免做試驗)，高程須從設計圖所示基準點引測，該基點並應標示於圖上。
- 5.6 試挖中遇有地下物，承攬商應即拍照紀錄，拍照應以黑板或白板註明試挖斷面編號位置，照片應能清晰顯示地下物頂部之高程及位置(以箱尺標示測量)，每一地下物至少一張。竣工時須依序整理編號黏貼成冊，與竣工圖一併送交甲方。
- 5.7 承攬商應對試挖測量圖之完整性及正確性負全部責任。
- 5.8 測量許可差  $\pm 5\text{cm}$ 。
- 5.9 試挖時承攬商應小心挖掘，若有損害既設物，其賠償及修護所需費用概由承攬商負擔。
- 5.10 試挖位置如遇有地上物(如電桿、交通號誌等)由甲方另行指定位置試挖。
- 5.11 送審前承攬商應參照道路試挖測量圖審查表(詳附錄八「道路試挖測量圖審查表」)自行核對無誤後送審。
- 5.12 第二次(含)以後送審圖面修改欄上須加註修改日期、內容並簽章(詳附錄八「道路試挖測量圖審查表」)。
- 5.13 「設計變更增加試挖費(含測繪)」有關計價規定如下：

A.原則上試挖長度以 6m 作為一「處」，並採「處」計價(含一切費用，包括共同項目式項)。

B.實際試挖數(處)=(該處試挖總長度 m)/6m (採四捨五入進位；至少採計 1 處)。

## 6. 施工設施及違規處理

- 6.1 施工中除各種材料應妥為放置外，並須遵照各主管機關頒訂之「挖掘道路埋設管線管理辦法」、「營建剩餘土石方處理方案」、工安環保相關法規及有關法令規定辦理。如有違反，除應負責繳交罰款外，承攬商應負一切法律責任。
- 6.2 施工中除各種交通安全設施應妥為放置，如有違法，除依下述 6.3、6.4 款規定辦理外，承攬商應負一切法律責任。
- 6.3 道路施工之各項交通安全施工標誌及設施，須經甲方檢查認可後施工，但施工期間如經發現未使用該項標誌及設施或有使用但未能發生效用者，應按下列方式辦理：
- 6.3.1 第一次：發警告函。
- 6.3.2 第二次：發警告函並罰款新台幣(以下同)五千元正。
- 6.3.3 第三次：再發警告函並罰款一萬元正。
- 6.3.4 第四次：(含)以上：依本款「第三次」規定辦理。
- 6.4 施工期間，承攬商如因下列缺失，經主管機關以書面告發處予罰款以上之處分者，除依 6.3 相關次序處理外，並應負責繳交罰款。
- 6.4.1 交通及安全設施不良。
- 6.4.2 未按路證單位核定施工時間作業。
- 6.4.3 未依規定覆蓋鐵板(含未置柔軟性襯墊或不平整致行車噪音)或覆工板或鋪設常溫瀝青混凝土。
- 6.4.4 收工時未將殘方運離現場。
- 6.4.5 排水任由漫流，污染路面。
- 6.4.6 未依規定回填及夯實。
- 6.4.7 其他違規事件。
- 6.5 經主管機關告發並須罰款者，倘承攬商拒繳，甲方得在承攬商應得工程款或保證金內扣抵後並繳交主管機關。

## 7. 損壞賠償

- 7.1 本工程構造物(含人孔、涵洞、手孔、工作井、直井、管路等)，施工所需面積原則依土木工程施工規範 11.1.1 辦理，如道路主管機關對修復範

圍另有規定者從其規定；本工程施工期間造成既有路面(包括 PVC 標線、人行道、綠島、欄杆、花木等)損壞，其修復原則上由甲方向道路主管機關繳費委託代修，但如道路主管機關因故無法代修或契約另有註明時，則乙方應依契約規定之相關單價進行修復。

- 7.2 上述範圍內地下既埋公、民營管線(如電力、電信、石油、路燈、號誌、給水、污水與瓦斯幹管等)，承攬商施工時應先試挖查勘避免損壞，否則不論甲方提供資料是否周全，概由承攬商負責賠償。但經甲方認可及其他管線單位同意需要遷移者，由承攬商負責申請遷移，其費用由甲方負擔。
- 7.3 除另有規定者外，路面損害超過 7.1 規定範圍(以主管機關實量減去上述計算式所得面積，另包括主管機關加收之 20%)及道路用 L 型溝、U 型溝、陰井、緣石等，其修護費用概由承攬商負擔。
- 7.4 本工程發包圖說所示地下埋設物資料，係甲方調查所得，僅供施工參考，確實埋設情形，承攬商應自行試挖查證，為避免地下埋設物因施工受損，致造成承攬商鉅額損失，故有關試挖工作，承攬商應於施工前妥慎進行。

## 8. 開挖

- 8.1 施工前應先行文載明各施工路段，函邀各公、民營管線單位至現場會勘，並作成紀錄經簽認函復後存查。
- 8.2 損壞地上下物時應即時通知相關單位進行處理。
- 8.3 本工程須遷就現有地下物施工，所有材料除另有規定外均須待承攬商調查試挖確認可施工後，方可備料施工，否則如有變更或不能依原計畫施工，其損失概由承攬商負擔。
- 8.4 本工程施工如與下水道(雨、污水)管線牴觸時，承攬商應提出開挖及回填前照片供甲方提報下水道主管機關，並經會勘查證後始得回填。另為避免挖損其他地下管線，應確實詳細做好施工前現場會勘工作。
- 8.5 本工程除另有規定外，施工期間如因故停工，承攬商應即時撤除交維設施，並應將已施工部分回填或覆蓋鐵板以維交通順暢。
- 8.6 本工程於工程完工保固期限內，每六個月承攬商須量測人孔蓋高低差，並填製「人手孔蓋 3 米直規單點高低差檢測表」，其中不合格者，承攬商須改善完成後，將重新改善之檢測表送甲方函送主管機關備查，若主管機關發現有不合格之情形，則由承攬商限期改善。
- 8.7 為預防施工中挖損瓦斯管線致發生事故，嚴重影響公共安全，施工前承攬商應知會瓦斯公司提供瓦斯管線圖資，並攜帶至現場隨時查對，施工中並應知會瓦斯公司派員巡視，回填前應請瓦斯公司確認瓦斯管線無挖損情形(不慎挖損時應請瓦斯公司修復，不得擅自以包裹方式修復)。

- 8.8 施工中或施工完成，但路權機關未接管前，應經常巡視路面，並填註附錄二十一「管路工程路面巡視自主檢查表」。
- 8.9 道路主管機關所標示之「中心」、「邊界」等標示樁，均應妥慎維護保存，如有毀損、移動、掩埋等，承攬商應負責向道路主管機關辦繳復樁費用。另施工時亦不得破壞或覆蓋消防栓及都市計劃樁等設施。
- 8.10 工程施工與保固期間路面修復之補充規定：
- 8.10.1 路面委託道路主管機關代辦修復者：
- (1) 本工程施工挖掘路面面積，不得超過依道路主管機關代修規定核算之面積，(未規定時，依 7.1 所訂「施工所需面積」計算)，除設計變更比照辦理外，超出部分之路面修復費，概由承攬商負擔。另面層銑刨加鋪費用，非為承攬商原因者，則由甲方負擔。
  - (2) 承攬商於每期路證範圍內，管溝完成回填並鋪設瀝青混凝土後，應即會同道路主管機關辦理平整度量測，交回路權，並據以申請核發續期挖掘許可證。
  - (3) 本工程若於施工中途下雨，致無法回鋪路面時，需將碎石級配填至原路面齊平壓實，並鋪上鐵板，經報備後實作實算(拍照留存，其它不另補償)。待能回鋪瀝青混凝土時，立即補修。
  - (4) 本工程於施工期間，承攬商應隨時巡視及維修，發現有路面破損、下陷等不良情形時，應立即派員設置警告標誌並隨即修補改善，以維交通安全，倘因下列情形造成意外事故或國賠事件，概由承攬商自行負民事賠償或刑事責任。
    - A. 尚未移交道路主管機關前(未完成回填、鋪築瀝青混凝土，未向道路主管機關提出完工報告前)發生意外事故或國賠事件。
    - B. 雖已移交道路主管機關或於其預約承攬商代辦修復期間，因管溝回填不實，下陷破損造成意外事故或國賠事件。
    - C. 已修復 AC 路面於保固期限內，因管溝回填不實下陷破損造成國賠事件。
  - (5) 經道路主管機關依規定代修 AC 路面後，如再發生下陷情事，其修復責任及費用則悉由承攬商負擔。經道路主管機關或本處通知補修，承攬商未能及時辦理，而由道路主管機關或本處代為補修時，則所有費用概由工程款或保固保證金中扣抵。
  - (6) 因故修護工作，需改由承攬商自修，契約未有訂價時，則依道路主管機關收費標準計價。
- 8.10.2 路面(含標線)由承攬商自行修復者：
- (1) 承攬商需以隨挖隨補方式辦理，即在核定之每天工作時間範圍內，

完成管溝回填，且隨即以瀝青將挖掘路面暫時修復，並將街道清掃完畢，以利通行。

- (2)本工程若於施工中下雨，致無法回鋪路面時，得比照 8.10.1 相關規定辦理。
- (3)本工程係由道路主管機關分段分期發證施工，需於每期路證範圍之管路施工完成後，確實依道路主管機關規定修復完畢，並請道路主管機關查驗認可後，始得再申請次期路證。
- (4)本工程若有其他管線單位配合並需封層時，得於配合工程完工時一次辦理，加鋪封層作業。
- (5)本工程於施工期間，承攬商應隨時巡視及維修，發現有路面破損、下陷等不良情形時，應立即派員設置警告標誌並隨即修補改善，以維交通安全，倘因路面缺陷造成意外事故或國賠事件，概由承攬商自行負民事賠償或刑事責任。
- (6)本工程全部竣工並驗收合格後，於保固期限內，承攬商應加強巡視與維修之責，倘因路面缺陷造成國賠事件，概由承攬商自行負民事賠償或刑事責任。
- (7)施工中或保固期間內路面破損下陷，經道路主管機關或本處通知改善，若承攬商未能立即辦理時，比照 8.10.1(5)相關規定辦理。
- (8)設計變更時，AC 路面修復面積增減數量，依 7.1 計算，並僅就變更部位調整，依契約單價結算。
- (9)本工程全部竣工，路面修復後，先行辦理查驗，並通知道路主管機關派員會驗，查驗時應留存紀錄將路權交回道路主管機關，承攬商需自會驗合格之日起依契約規定保固期限提出切結保固書(查、會驗合格紀錄格內需註明起訖日期)。保固期間路面發生下陷、破壞或隆起應作第二次之加鋪維修，否則造成事故，涉及國家賠償時，道路主管機關保有追償權，由承攬商自行負責理賠。保固期滿則交由道路主管機關負責維修。
- (10)計劃性或用戶管線挖掘案件其長度逾 50m，不論管溝條數其路寬在 8m 以下者，應全面銑刨 5cm，加鋪 5cm 厚瀝青混凝土面層。至於施工路段路寬在 8m 以上挖掘管溝未滿一車道比照辦理銑刨加鋪一車道，超過一車道則累計增辦二車道銑刨 5cm，加鋪 5cm 厚瀝青混凝土面層，於慢車道有分隔島設施者，以分隔島為界計算路寬。
- (11)挖掘紅磚人行道時以機械施工則須負責全面整修，若採以人工挖方則須以規則帶狀修復。

- (12) 路面修復費用係按契約訂價金額計給。
- (13) 紅磚人行道施設依道路主管機關規定辦理，如未規定依下列標準施設：①紅磚 3cm 厚②1:3 水泥砂漿約 2cm 厚③175kg/cm<sup>2</sup> PC 10cm 厚④碎石級配 20cm 厚⑤回填砂 15cm 厚。
- (14) 為免施工承攬商進行道路標線作業，未通知民眾移置車輛或將車輛移置禁止停車之處所(如身障格位、人行道或紅、黃線上)，造成民眾合法停車卻變成違停紅線遭拖吊之情形，影響民眾停車權益；承攬商務必夾放或張貼標線施工前通告或標線施工告示單(並拍照存證)，提醒民眾將車輛移置適當地點，以維護民眾停車權益：
- A. 承攬商繪製道路禁停標線設施，應於施工路段張貼「標線施工前通告」。對於施工後將造成交通違規疑慮之車輛，應張貼「標線施工告示」。(詳附錄三十一「道路標線作業「標線施工前通告」、「標線施工告示」」)。
- B. 若承攬商未依規張貼通告或告示，導致民眾車輛被拖吊、罰鍰而向拖吊業務機關或警察局申訴且申訴成功撤銷違規處分時，每次扣罰承攬商懲罰性違約金二千元整。

- 8.11 如因當地政府實施「代辦管線統一挖補作業」，致申辦道路挖掘許可範圍內之涵洞、管路部份工作項目須由政府機關代辦時，則該代辦部份之相關工程費由本工程款中辦理減帳轉帳。
- 8.12 人孔蓋四周鑲邊混凝土，應與路證機關協調並依其規定施工，且須與路面保持平坦，以維交通安全。

## 9. 管路施工

- 9.1 應先設立圍籬(詳附錄十一「乙種圍籬」、附錄十二「丙種圍籬」或依指定採附錄十三「甲種(全/半阻隔式)圍籬及工地大門」)及交通安全措施，或其他經主管機關同意之替代方案，並備足施工所需之材料、覆蓋鐵板及擋土設備後方可開挖。管路圍籬(明挖用)另詳附錄二十四「地下電纜管路工程鋼板擋土施工規定」。
- 9.2 管溝回填砂及碎石級配之規範及壓實標準，依道路主管機關規定辦理，如無規定，依第 02551AA 章「地下輸電管路」之規定辦理(惟不限定河溪產料)。
- 9.3 管路開挖擋土設施(均含圍樑、橫擋、角撐、襯板)，以契約詳細價目表項目計價，施工前承攬商需依現場地質狀況提出施工計劃書(含應力計算與鋼軌(板)樁植入深度之評估)，經承攬商專任工程人員簽章後，提報甲方核定後始可施工，惟仍由承攬商負全部擋土設計施工責任。施工及計價方式分類如下：

- 9.3.1 使用鋼板樁(或油壓式低震動鋼板樁)施設：其鋼板樁需密接施工，計價按契約詳細價目表相關單價計價。如鋼板樁施設後不拔除，則扣減契約詳細價目表鋼板樁單價 2/5(拔除費)，其材料費另議。
- 9.3.2 管路一般擋土：由承攬商專任工程人員視土質狀況，依附錄二十四「地下電纜管路工程鋼板擋土施工規定」自行設計，水平支撐需依「管路擋土板支撐示意圖」施作。
- 9.3.3 如需採用上列以外之其他方式施工，需說明原因，並提報應力計算書，報經甲方核定後施工，並另行辦理議價。
- 9.4 鐵板及覆工版加強措施
- 9.4.1 本工程「覆工板設備費」內含基礎及板樑(不包括擋土設備)，由承攬商自行設計，並負一切安全責任，由承攬商專任工程人員簽章後送甲方備查。相關之擋土設備及支撐承攬商應配合降深施設，覆工板面應與路面平齊
- 9.4.2 覆工板採責任施工，承攬商於施工前應對材料及結構詳加核算，以能安全負荷外力為原則。
- 9.4.3 管路工程挖掘道路施工期間，加蓋鐵板或覆工板時，依路證機關規定，以面層加設防滑材料，費用由承攬商負擔，並於鋪設鐵板或覆工板路口，或挖掘路段前方適當地點，設置「速限」、「路滑」之限制及警告標誌，以提醒機車騎士注意。
- 9.4.4 上述擋土設施及覆工板，不論甲方是否提供施工圖例或承攬商技師自行設計，在工程未完工前承攬商均應經常進行安全檢查或改善弱點，並負一切民刑事責任。
- 9.5 施工承攬商若依現地情況需調整管路覆土埋深小於 1.2m 時，除須經甲方同意外，並需先取得道路主管機關許可後，始可依甲方相關設計圖規定鋪設。
- 9.6 電纜管路若遇地下障礙物降深穿越施工原則詳附錄十九「電纜管路挖遇地下障礙物降深穿越施工原則」。
- 9.7 「既設管路阻塞改善」有關計價、工期及其它規定：
- (1)計價：
- A.原則上改善長度以 3m 作為一「處」，並採「處」計價。
- B.如連續阻塞，實際改善長度大於 3m 時，其改善處數=(實際改善長度 m)/3m(採四捨五入進位)。
- (2)工期：
- 以每處 3m 核計工期 7 天。如未滿 3m 則以 3m 計；超過 3m 則依實

際復舊長度比例調整，小數點以無條件取整數計。

(3)施工後無法改善之規定：

A.現場開挖後，如管線密佈或其它因素，確實無法排除障礙作有效改善時，請將現場實際狀況測繪完成送設計部門檢討。

B.經設計部門檢討後，認定確實無法改善，則有關已施作而未改善完成之費用及工期，比照上列(1)、(2)項辦理。

- 9.8 「既設管路開挖回填復舊」以每處 3m 依下列不同開挖深度計算工期：
- 9.8.1  $H' \leq 4m$  3 天。
- 9.8.2  $4m < H' \leq 7m$  5 天。
- 9.8.3  $7m < H' \leq 10m$  10 天。註：H'係指復舊開挖深度。
- 9.9 本工程設計圖上凡註明結構物基礎下方鋪設排卵石者，一律改為鋪同厚度 2~3cm $\phi$  之碎石；依契約數量及相關單價計價，鋪填時應加強夯實。
- 9.10 管路使用之 PVC 管除依附錄九「塑膠硬管及配件圖」及附錄十「承口塑膠彎管及過牆管圖」規定辦理外，概按 CNS 1302「硬質聚氯乙炔電線導管」規定辦理。
- 9.11 PVC 管(含甲方供料)埋設前，承攬商應自行逐支試通查證暢通無阻後方可使用。

## 10. 人孔、直井及涵洞施工

- 10.1 人孔、直井、工作井及涵洞施工時，其施工範圍四周，應由甲方檢驗員依道路主管機關規定決定以甲種(全/半阻隔式)圍籬及工地大門或乙種圍籬(詳附錄十一至附錄十三)佈設，其上端應懸掛迴旋警戒燈。
- 10.1.1 人孔、直井及涵洞施工圍籬佈設範圍原則如下：
- $$\text{人孔(含涵洞、工作井)圍籬} = [(B+2.0) + (L+2.0)] \times 2$$
- B：設計結構物最外緣寬度  
L：設計結構物最外緣長度  
單位：公尺
- 註：此為最小佈設範圍，道路主管機關另有規定時從其規定。
- 10.2 人孔及涵洞內鍍鋅錨栓等埋設物，承攬商應以角鐵預製樣板(Template)確實按圖或人孔涵洞檢驗表(詳附錄十四「場鑄人孔檢驗表圖例」及附錄十五「電纜涵洞檢驗表標準圖例」)規定尺寸安裝。

- (1)頂板及側壁錨栓埋設位置，如有誤差，且承攬商未於規定期限內改善時，得由甲方代辦改善，每支合計扣罰代辦費一千元，並按實核計，承攬商不得異議。

(2) U型錨座埋設位置或深度不符時，承攬商應依甲方指示位置另行增加埋設，所需工料費概由承攬商負擔。

(3) 除錨栓及 U 型錨座依上款規定辦理外，如誤差超逾人孔及涵洞檢驗表各代號公差值時，依下列規定辦理。

A. 一處以上(含一處)誤差值，介於檢驗表內公差值之 1~1.5 倍，則合計扣罰該座人孔或涵洞每 10m 之工程費 1/50。

B. 一處以上(含一處)誤差介於檢驗表內之公差值之 1.5~2 倍，則合計扣罰該座人孔或涵洞每 10m 之工程費 1/20，第 A 項之 1/50，不再計罰。

C. 誤差值大於檢驗表內公差二倍以上，承攬商應依甲方指示，改善至合格為止，所需工料費，概由承攬商負擔。

- 10.3 工程各直井、人孔開挖範圍，如道路主管機關規定需設置覆蓋板時，應於路證核准之施工時間外，停止施工，並鋪蓋覆工板，以維交通順暢。
- 10.4 人孔、工作井、涵洞之擋土設施(均含圍樑、橫擋、角撐、襯板及鋪蓋覆工板)，以契約詳細價目表項目計價，施工前承攬商需依地質環境需要，採取最安全、合適、影響環境及噪音最低之方式提出施工計劃書(含應力計算)，經承攬商專任工程人員簽章後，提報甲方核定後始可施工，惟仍由承攬商負全部擋土設計施工責任。施工及計價方式分類如下：
- 10.4.1 使用鋼板樁(或油壓式低震動鋼板樁)施設：參照 9.3.1 規定。
- 10.4.2 如使用鋼軌樁，其相鄰兩支淨間距需 45cm 以內，並加設必要之襯板，契約無單價時，得協議新增單價。
- 10.4.3 如需採用上列以外之其他方式施工，需說明原因，並提報應力計算書，報經甲方同意核定後施工，並另行辦理議價。
- 10.5 本工程設計圖上凡註明結構物基礎下方鋪設排卵石者，一律改為鋪同厚度 2~3cm $\phi$  之碎石；依契約數量及相關單價計價，鋪填時應加強夯實。
- 10.6 輸電用人孔蓋除依設計圖示外，並依台灣電力公司材料標準規範 E032「輸電用人孔蓋」辦理，並由承攬商出具切結保證。
- 10.7 場鑄人孔須填附錄十四「場鑄人孔檢驗表圖例」於竣工驗收前，提報甲方相關部門。
- 10.8 本工程涵洞、人孔及直井(均含人孔頸部)之施工接縫(或昇層接縫)均須埋設 WS-B2 型止水帶；WS-B2 型止水帶及伸縮縫等配置情形另請參照相關圖面。
- 10.9 人孔位置配合障礙物調整原則詳附錄二十「人孔位置配合障礙物調整之原則」。

- 10.10 本工程接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)之接地電阻值量測相關規定：
- 10.10.1 本工程於人孔(含涵洞式人孔)、涵洞、潛盾及直井段其接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)之接地電阻值均須小於 20 歐姆，連接站接地電阻 1 歐姆以下，簡易型連接站接地電阻 10 歐姆以下。
- 10.10.2 各接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)施設應於路面開挖至設計深度後，即先行鑽孔並確實植入接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)至標準深度後量測接地電阻值並作紀錄後送甲方核備，當接地電阻值符合標準後方可施設人孔、涵洞及直井段之結構物，倘接地電阻值無法符合標準時，請會同甲方檢驗人員確認後，再依甲方指定圖面所示增設接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)數量至合格為止，若契約無相關單價，則由雙方協議補充單價。
- 10.10.3 於人孔、涵洞及直井段施設完成後，承攬商須再次會同甲方量測各接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)之接地電阻值並紀錄後送甲方備查，如發現接地電阻值不符合標準，則承攬商須依甲方指定圖面或重新開挖施設接地銅棒(網)改善至合格為止，其所需費用概由承攬商自行吸收，且不得要求增加工期。
- 10.10.4 歷次量測之接地電阻值量測(表)(附錄二十三「接地電阻測定值」)須併入工程結算書結案。
- 10.10.5 統包工程接地系統係由承攬商負責設計，接地電阻值不合規定時均由承攬商負責改善不另計價。

## 11. 變電所、開關場施工

- 11.1 開關場內各種 PVC 管埋設
- 11.1.1 開關場內各種 PVC 導線管深度，除另有規定者外為 G.L 下 45cm，管內須穿#10 鍍鋅鐵線 1 條，兩端各露出 1m。
- 11.1.2 除另有規定者外，彎管半徑應按下表規定辦理。管口位於基礎外時，應埋至 G.L 下 20cm，並露出 G.L 10cm，管口以 PVC 塞頭堵塞，以防止水流入。

管徑 (in)	2.5 及以下	3	4	5	6
彎曲半徑 (mm)	200	245	300	400	500

- 11.1.3 PVC 管之接頭方向須一致，長度不足 3m 者不得相接。
- 11.2 接地網、接地銅線(銅包鋼線)
- 11.2.1 變電所主接地網之埋設深度為地表面下 60cm，接地網周邊之埋設深度為地表面下 100cm，其他穿越建築物基礎及電纜溝部份之埋設深度為基礎底下 30cm。

- 11.2.2 接地網通過電纜溝或搬運道時，須由其下方通過，若接地網未能配合電纜溝或搬運道施工時，則須於電纜溝或搬運道下方預留 1"φ 3mm 厚之 PVC 管，管內須穿#10 鍍鋅鐵線 1 條，兩端各露出地面 1m 並加標示位置記號。
- 11.2.3 接地銅線(銅包鋼線)線須穿過電纜溝壁而與溝內之接地銅線(銅包鋼線)相接時，須預埋 1"φ 3mm 厚之 PVC 管，溝內高度與接地銅線(銅包鋼線)固定用螺栓等高，溝外則低於 G.L 20cm。
- 11.2.4 接地銅線(銅包鋼線)通過護坡或擋土牆處，須沿護坡或擋土牆內側預埋 1"φ 3mm 厚之 PVC 管，上端露出地面 30cm，一端由 G.L 下 50cm 處穿出護坡或擋土牆。管之彎曲半徑不得小於 50cm，管內須穿#10 鍍鋅鐵線 1 條，兩端各露出地面 1m 並標示位置，上端管口須封閉，以防砂石侵入。
- 11.2.5 接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)之驅入如遇及岩盤或石塊，承攬商應以鑽孔等適當方式使能順利驅入，其孔隙並應以泥土填充。
- 11.2.6 如挖損變電所內原有接地銅線(銅包鋼線)，應由承攬商負責修復。

## 12. 混凝土施工

- 12.1 混凝土施工須依第 02551AA 章「地下輸電管路」、第 03055 章「混凝土材料與試驗」、第 03056 章「混凝土施工方法」及本節規定辦理。
- 12.2 預拌混凝土使用須依土木工程施工規範附錄二「預拌混凝土使用規定」辦理。
- 12.3 試體(含 CLSM)罰則依土木工程施工規範 3.4.1 規定辦理。

## 13. 混凝土之品質控制

- 13.1 構造物於拆模、回填、下沉或粉飾前混凝土強度查驗規定
- 13.1.1 構造物於拆模、回填、下沉或粉飾前，如甲方認為必要，承攬商應會同甲方依土木工程施工規範附錄五「硬固混凝土反彈數之標準試驗法(鉗試法)」辦理現場鉗試。
- 13.1.2 鉗試結果，依土木工程施工補充規範 7.3.2 規定換算成強度。

## 14. 工程數量及單價計算原則

- 14.1 工程數量表內註明構造物之挖方、模板及鋼筋項目以實作數量驗收者，其數量除另有規定者外，概按下列規定計算。
- (1)挖方依照土木工程施工補充規範 11.1.1 規定計算。
  - (2)模板以圖面設計尺寸實際數量計算，其損耗數量已包括在模板單價內不另計給。
  - (3)鋼筋以圖面設計尺寸實際數量計算，其損耗數量已包括在鋼筋單價

內不另計給。

- 14.2 本工程除另有規定者外，實作驗收項目僅限於投標前之投標須知內之工程數量表所列項目或併附之分析表在圖說內有註明者為限。
- 14.3 每一區間之管路計價長度以該區最大標稱管徑上下對角二管逐管試通長度之平均值扣除構造物厚度計算。

### 15. 實作驗收結算原則

- 15.1 契約未註明按實作驗收之項目，如未經甲方核准設計變更而由承攬商擅自增做者概不予計算給價。惟若數量減做或尺寸不符者，經甲方判認尚合使用者，則就其減少數量依該項契約單價加倍扣罰。
- 15.2 凡註明實作驗收之臨時施工設備，如工安、環保、AC 路面、抽排水、擋土設備、安全圍籬、吊掛及保護等設施，於拆除前應拍照存證並報請甲方會測，留存完整紀錄，供作結案依據。

### 16. 變更計價調整原則

- 16.1 本工程如變更施工位置或設計深度，除變更部份經甲方核定施工條件確有顯著差異時，得就新增工作項目協議補充單價外，其餘原約分析表列有細項單價者，概將援引供為變更計價之依據。

#### 16.2 推管部份：

- (1) 變更後推管深度(即設計圖示 h 值)增加值在原約推管徑(含)以內者，仍以原約單價按實核計。深度變更增加超過原約推管徑以上者得另協議補充單價。
- (2) 原約推管長度在 25m(含)以內，且變更後仍未超過 25m 者，全部依原約單價按實核計，變更後推管長度超過 25m 者，(實做數量超出此標準時，比照辦理)，則僅就超過部份依原約單價(元/m)×1.2 調整單價，原契約長部份仍依原約單價核計。
- (3) 原約推管長度超過 25m 者，變更後全部依原約單價按實核計。
- (4) 變更推進管徑者，則另協議補充單價。

#### 16.3 AC 路面鋪設及面層刨除等厚度變更時，其單價依下表比例調整：

AC 鋪設厚度	5cm	10cm	15cm	20cm
以 10cm 厚為基準	0.6	1	1.4	1.8
AC 刨除厚度	5cm	10cm		
以 5cm 厚為基準	1	1.8		

- 16.4 各項「管路」變更埋設管數或尺寸時，按原約分析表之相關單價，鋼筋、混凝土及管路模板依其變更後數量計量；「式」項之「零星工料費」則依其他各項合計金額比例調整，「預鑄隔版及裝設」及「PVC 絕緣膠帶

」分別按變更前後 PVC 管支數比例辦理調整。原約無單價之 PVC 管依下列比例調整單價。打除既設之配電管路如須復舊時亦比照本原則辦理計價。

管徑	8"	6"	5"	3"
以 8"φ 為基準	1	0.6	0.42	0.18

16.5 圍籬設備費變更時計量原則：

(1) 管路圍籬設備費(適用於管路)以管路路面長度×2 計算。

(2) 組合式活動圍籬設備費(適用於人孔、直井、工作井及涵洞)以圍籬周長計算：

$$\text{圍籬周長(公尺)} = [(B + 2.0) + (L + 2.0)] \times 2$$

其中 B：設計結構物(不包括底層排卵石或 PC 或水平樑)最外緣寬度

L：設計結構物(不包括底層排卵石或 PC 或水平樑)最外緣長度

16.6 詳細價目表或單價分析表中所列之「鋼筋及加工」工項，其費用及數量含大小運費、損耗、彎鉤、點銲、焊接、搭接、續接、間隔器及排紮等一切工料。

16.7 使用 CLSM 回填料之工程，數量為設計圖規定回填料須填充之實方體積。

16.8 詳細價目表中，工程項目數量非為實作驗收者，設計變更時，該等項目之工程數量僅就變更部位調整增減，原約數量不再核算。

16.9 本工程管路變更時，擋土設備費以一式計價時，概依下列規定調整計價：

16.9.1 變更後第一類 ( $H \leq 4m$ ) 管路擋土設備費 (元/式)

$$= \text{原約第一類}(H \leq 4m)\text{管路擋土設備費} \times \frac{\text{變更後第一類}(H \leq 4m)\text{管路挖方數量}}{\text{原約第一類}(H \leq 4m)\text{管路挖方數量}}$$

註：第二、三類管路擋土設備費概依土木工程施工補充規範 11.1.1 開挖計方類別比照上述原則辦調。

16.10 本工程人孔、工作井(推進坑、到達坑)、直井、涵洞等變更時，擋土設備費以一式計價時，依下列規定調整計價：

$$= \text{原約第一類}(H \leq 4m)\text{人孔擋土設備費} \times \frac{\text{變更後第一類}(H \leq 4m)\text{米壁數量}}{\text{原約第一類}(H \leq 4m)\text{米壁挖方數量}}$$

註：

(1) 第二、三類人孔等擋土設備費概依開挖計方類別比照上述原則辦調

(2)米壁數：按開挖計方公式核計之周邊長度。

16.11 本工程擋土費以樁長度計價時：

16.11.1 變更後擋土設備費

$$= \text{原約擋土設備費} \times \frac{\text{變更後擋土樁長度}}{\text{原約擋土樁長度}}$$

16.12 本工程管路、人孔、工作井(推進坑、到達坑)、直井、涵洞等變更時，抽排水費以一式計價時，概依下列規定調整計價：

16.12.1 變更後第一類 ( $H \leq 4\text{m}$ ) 抽排水費(元/式)

$$= \text{原約第一類}(H \leq 4) \text{抽排水費} \times \frac{\text{變更後第一類}(H \leq 4\text{m})\text{挖方數量}}{\text{原約第一類}(H \leq 4\text{m})\text{挖方數量}}$$

註：第二、三類管路、人孔...等抽水排水費概依開挖計方類別比照上述原則辦調。

## 17. 竣工圖繪製要點

- 17.1 為確切了解工程施工實況及提供維護與後續之設計施工參考，承攬商應將施工過程詳為紀錄，並繪製竣工圖送甲方審查。
- 17.2 為配合國土資訊系統公共管線資料庫之建置，本工程之竣工圖應使用電腦軟體 (AutoCADR2004 版本以上)繪製成圖型檔(即.DWG 檔)。中文字型使用新明體或標楷體。
- 17.3 承攬商按所需比例繪圖，所繪之圖須能以比例尺正確量測。
- 17.4 圖例及繪示方式，原則上請參照 CNS 有關規定辦理。
- 17.5 竣工圖標示方式需依本規範 4.3~4.5 規定辦理。
- 17.6 最終送審須附原圖及電腦檔光碟片，光碟片須標明內存之圖面相對應之電腦檔案名稱。
- 17.7 竣工原圖郵寄或遞送必須使用圖筒，不得摺疊、污損。
- 17.8 註明結構物(例如人孔、涵洞、電纜溝)參照圖號(可註明於工程數量表備註欄內)，如結構物有變更與設計圖不同時，甲方得要求承攬商另繪製結構物竣工詳圖。
- 17.9 除經甲方設計部門同意者外，圖紙須使用與原設計圖相同尺度之規格。標題欄之型式、內容及尺度詳附錄四「竣工圖內容要點」。

- 17.10 竣工圖應標示人孔、手孔、涵洞、工程起、終點等實際施工位置及竣工區間平面長度(含平面位置、深度標示方法參照原設計圖)。
- 17.11 曲線變化段應標示曲線起點(B.C)、終點(E.C)及彎曲半徑(R)－依實際使用之彎管規格標示。
- 17.12 標示各段管路 PVC 管裝接方向。
- 17.13 標示各段管路中心與建築線(或道路邊緣)距離，如因遇地下物變更位置時，應於變更起、終點處標示管路中心線與建築線(或道路邊緣)之距離。
- 17.14 竣工圖內容要點詳附錄四「竣工圖內容要點」，人孔區間長度計算方式詳附錄五「竣工區間平面長度標示方法」。

## 18. 竣工圖或道路試挖測量送審要點

- 18.1 圖面須依審查流程(詳附錄六「竣工圖或道路試挖測量圖審查流程」)送甲方審查，送審前承攬商應參照審查表(詳附錄七「竣工圖審查表」及附錄八「道路試挖測量圖審查表」)自行核對無誤後送審。
- 18.2 藍晒圖不得修改，並應檢附經甲方檢驗員及承攬商現場負責人簽章之草圖，否則甲方不予審查即行退回。
- 18.3 經甲方審查不合格者，承攬商應依甲方審查意見修改原圖完成後，再重新藍晒一份送甲方複審。
- 18.4 第二次(含)以後送審圖面修改欄上須加註修改日期、內容及簽章。
- 18.5 俟藍圖及原圖審查合格後，承攬商應將審查合格之藍圖、原圖及原圖之電腦檔光碟片(附保存盒)於工期內送甲方，並以收件日(以收文掛號日或送達日戳為準)為竣工日。
- 18.6 甲方審查期間不計工期(審查期間係指甲方收件次日起算，至甲方發文日加3日止)，如經審查不合格退件修改者，自甲方第一次發文退件日加4日為承攬商修改工期之起算日，但第二次起發文退件日之次日起至甲方收件日止(含郵寄期間)均計工期。
- 18.7 道路試挖測量圖承攬商須確實測繪，如發現經甲方審查合格之圖面與日後管路(含人孔、涵洞、工作井等)施工不符時，甲方得依採購法相關規定做必要之處置。

## 19. 材料選定及應辦試驗原則

- 19.1 圖說有規定材質、性能、強度等要求未指定廠牌型號時，一律由甲方會同承攬商取樣送全國認證基金會(TAF)認可實驗室或甲方認可試驗室試驗，其費用由承攬商負擔。
- 19.2 圖說內特別指定廠牌型號之材料，除另有規定外，免做試驗。若使用同

等品時需經甲方認可，甲方得要求取樣送驗，費用由承攬商負擔，並均應提送出廠證明。

- 19.3 其餘所選用之材料，以使用有正字標記（限有效期間內）並免送驗為原則，但甲方得視情形會同承攬商取樣送驗，其費用由承攬商負擔。
- 19.4 使用材料應辦之試驗項目及取樣數量，詳土木工程施工規範附錄一「材料應辦之試驗項目及取樣數量表」。

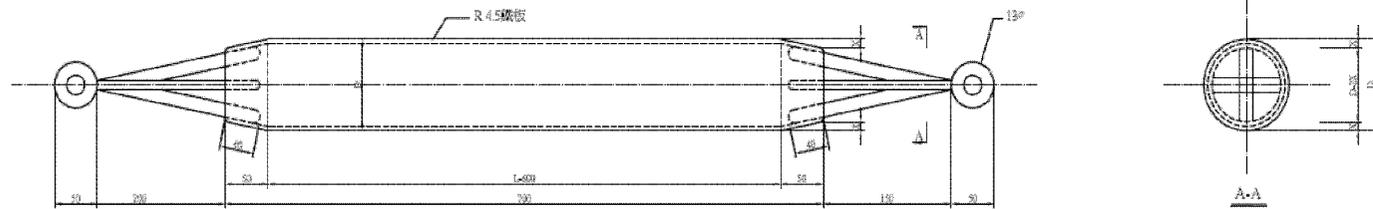
## 20. 其他

- 20.1 工程監測：為防範施工過程可能發生之位移、沉陷、隆起、民房龜裂傾斜等狀況，承攬商應提開挖及新建大樓之監測計畫並定期監測，由主任技師簽認後，送甲方核備。如鄰房、周遭環境或變電所大樓發現有異常現象，應立即妥善因應，並予適當處置。
- 20.2 本工程管路施工地區位於公路局轄區範圍時，須依交通部公路總局規定：
- 20.2.1 施工地區於設置施工速限標誌時，應確實將原有之「最高速限標誌」遮蔽及「速度限制標字」塗銷，以免造成用路人混淆及執法之爭議。
- 20.2.2 施工速限標誌應加設「工區限速」之附牌與原「最高速限標誌」區別。
- 20.2.3 施工速限應於施工地區前漸變完成，相鄰速差及速限標誌之設置間距，每間距 300m 下降 15kph，以利用路人平順變換速度。
- 20.2.4 施工完成後，相關施工標誌應立即拆除，並將原有之「最高速限標誌」及「速度限制標字」復原。

附錄一 管路試通棒

附圖

管路試通棒



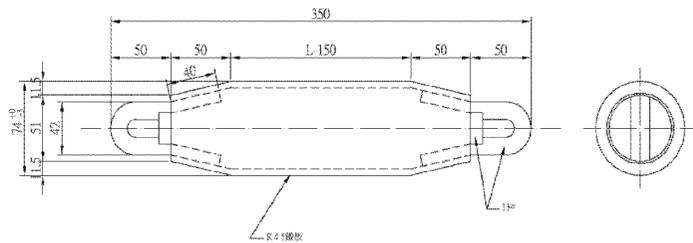
標稱管徑 100 φ ~ 200 φ P.V.C. 管用試通棒

被試 P.V.C 管 標準管徑	D	X
100 φ	88 ± $\frac{0}{3}$	11
125 φ	113 ± $\frac{0}{3}$	14
150 φ	136 ± $\frac{0}{3}$	17
200 φ	184 ± $\frac{0}{3}$	21

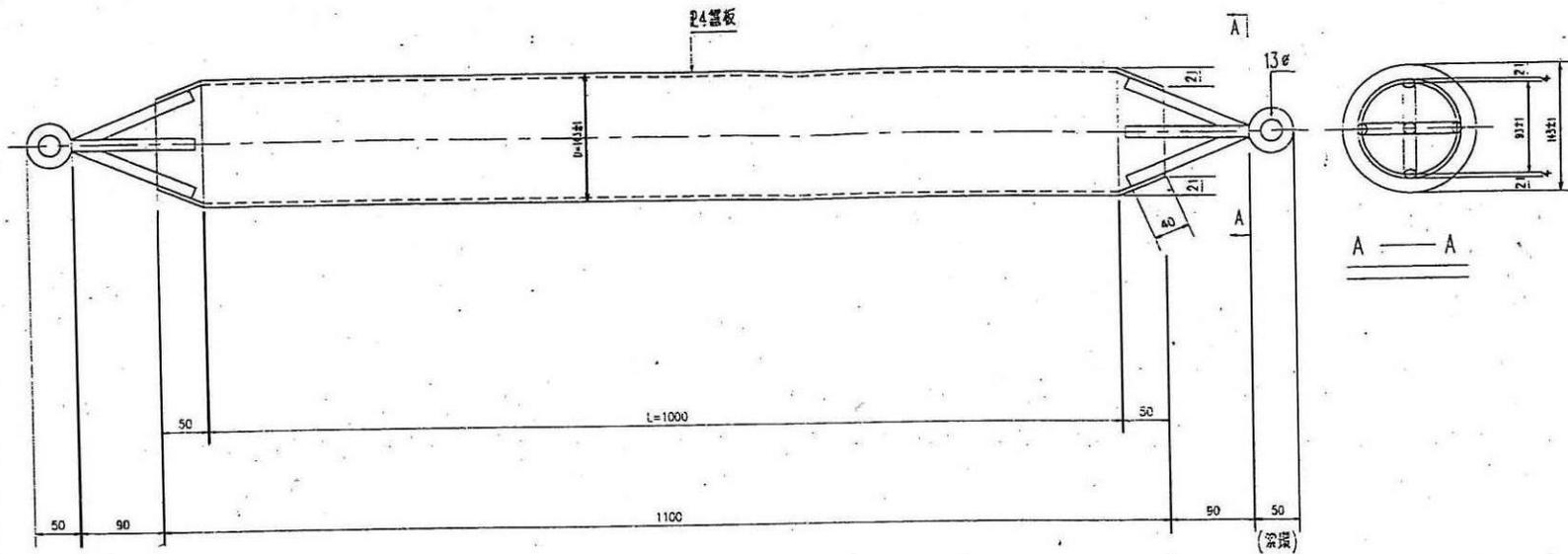
- 附註：1.單位除特別註明者外均為公厘 (mm)  
 2. 記號為兩側對焊, 為兩側鑲焊。  
 3.圓筒與錐形物焊接處外緣須磨光滑。  
 4.材料須符合 CNS 2473 G3039 一般結構用鋼料第二種 SS41。  
 5.試通棒表面中央處須刻 0.5MM 深之凹字每字大小 10mm×10mm,圖例如下：

北供 136 600 001

- 136：外徑 (D)  
 600：長度 (L)  
 001：編號 (詳採購契約)



標稱管徑 80 φ P.V.C. 管用試通棒



200MM  $\phi$  HDPE管用試通棒縱剖面圖

- 附註:1.試通棒規格如圖示,由本廠負責設計製造。  
 2.構件之結合以焊接為原則,圓錐與圓形物焊接處外緣須磨光滑。  
 3.材料須符合CNS 2473 G3039—般結構用乳劑鋼料第二種SS41。

次數	日期	修改內容	修改	批准
200MM $\phi$ HDPE管用試通棒				
<b>台灣電力公司</b>				
設計	王 美 蓮	校核	李 世 強	審核
製圖		繪圖	陳 世 強	批准
共 1 / 5	第 1 圖	TSNU-156-3001		
版次	1.0	日期	2011	

## 附錄二 管路試通申請書(範本)

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

工程編號：\_\_\_\_\_

一、工程名稱：\_\_\_\_\_

二、試通地點概要圖(含人孔或試通坑位置、竣工平面區間距離及管路配管方式，PVC管裝接方向，手孔及人孔編號須與設計圖相同，本表不足使用時可另繪圖)

三、試通前人孔管路等情形(註 1.2.3.4.5項必為是)

1. 是  否 ：人孔內是否清理乾淨。
2. 是  否 ：人孔內U型錨座是否完整，埋設深度是否合於要求。
3. 是  否 ：管路內是否已穿妥聚丙烯繩。
4. 是  否 ：路面是否已回填。
5. 是  否 ：既設管路是否已查證試通。
6. 是  否 ：是否需挖試通坑，試通坑配合挖路證時限須於 月 日 時試通。
7. 可開始試通時間 月 日 時
8. 其他：

四、承攬商負責人簽章：\_\_\_\_\_ 承攬商試通聯絡人：\_\_\_\_\_

電話：\_\_\_\_\_

### 附錄三 管路試通紀錄(範本)

日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

一、線路名稱：\_\_\_\_\_

二、區間：\_\_\_\_\_

三、概要圖：(路形、人孔或試通坑位置、管路斷面、試通方向及各管編號。各管編號除設計圖上有標示時應與設計圖相同外，80φ一律以 a b c ……小寫英文字母表示，150φ管以上一律以 ……表示)

四、試通棒：8"(200φ)外徑\_\_\_\_\_mm、6"(150φ)外徑\_\_\_\_\_mm、3"(80φ)外徑\_\_\_\_\_mm。

五、試通日期：\_\_\_\_\_、複核日期\_\_\_\_\_

六、承攬商名稱及負責人簽章：\_\_\_\_\_

七、台電土木組監試人員簽名：\_\_\_\_\_台電複核員簽名：\_\_\_\_\_

八、試通結果：

#### 1. 各管試通長度紀錄(結構物內壁至內壁)

區間	各管編號	試通長度	複核長度	區間	各管編號	試通長度	複核長度

#### 2. 該區間管路計價長度

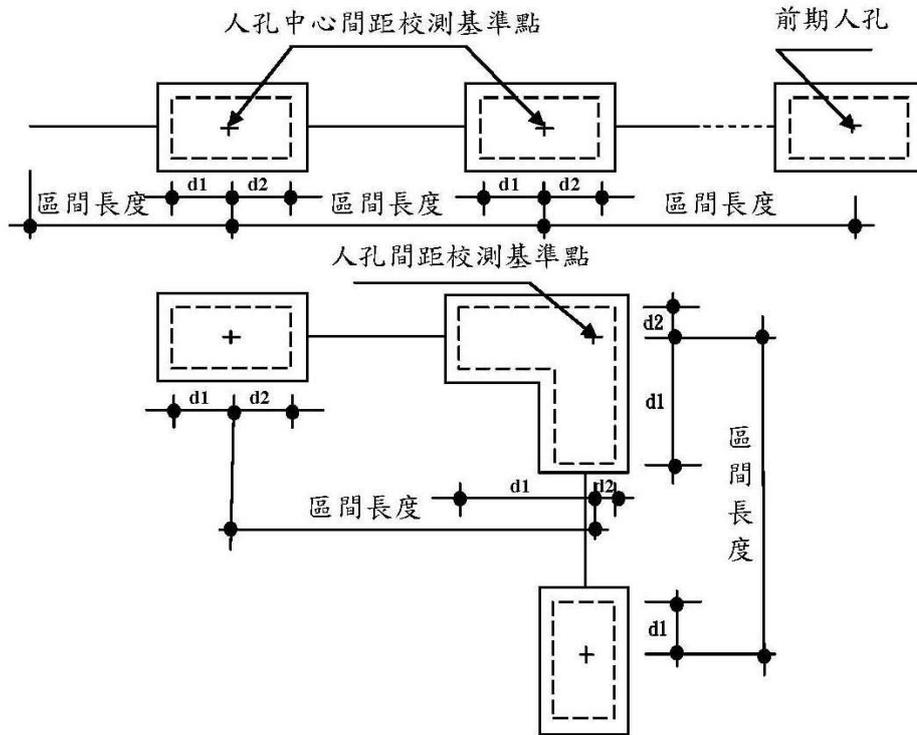
$$= \frac{\text{最大標稱管徑}}{\text{(試通長度平均值)}} - \frac{\text{(結構物壁厚)}}{\text{(預留PVC管段長度及前期計價長度)}} = \text{_____} \text{ m}$$

九、其他改善事項：

經辦：\_\_\_\_\_ 課長：\_\_\_\_\_ 經理：\_\_\_\_\_

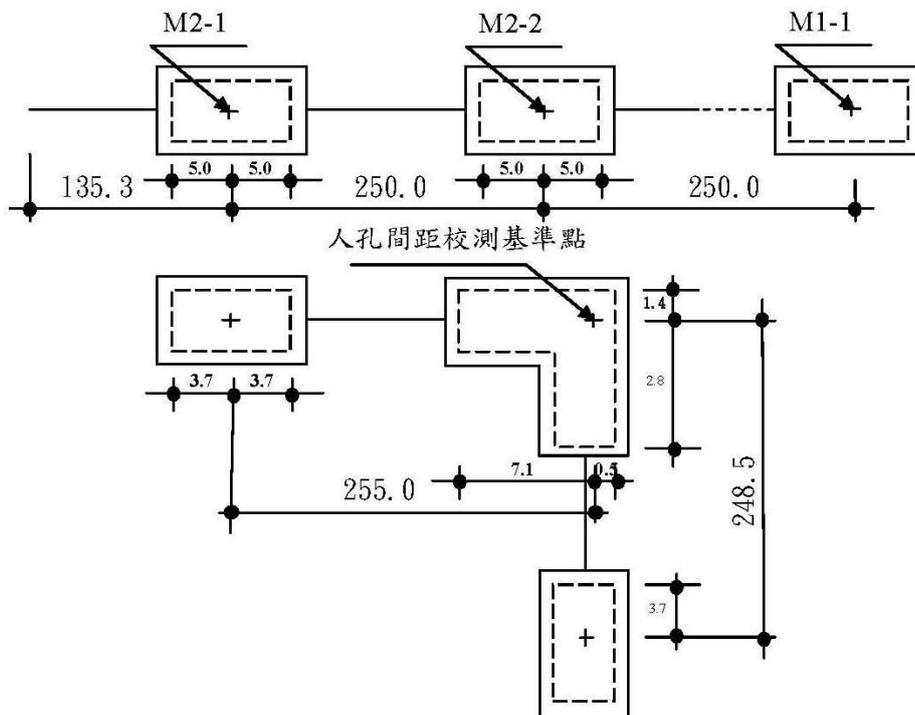


### 附錄五 竣工區間平面長度標示方法

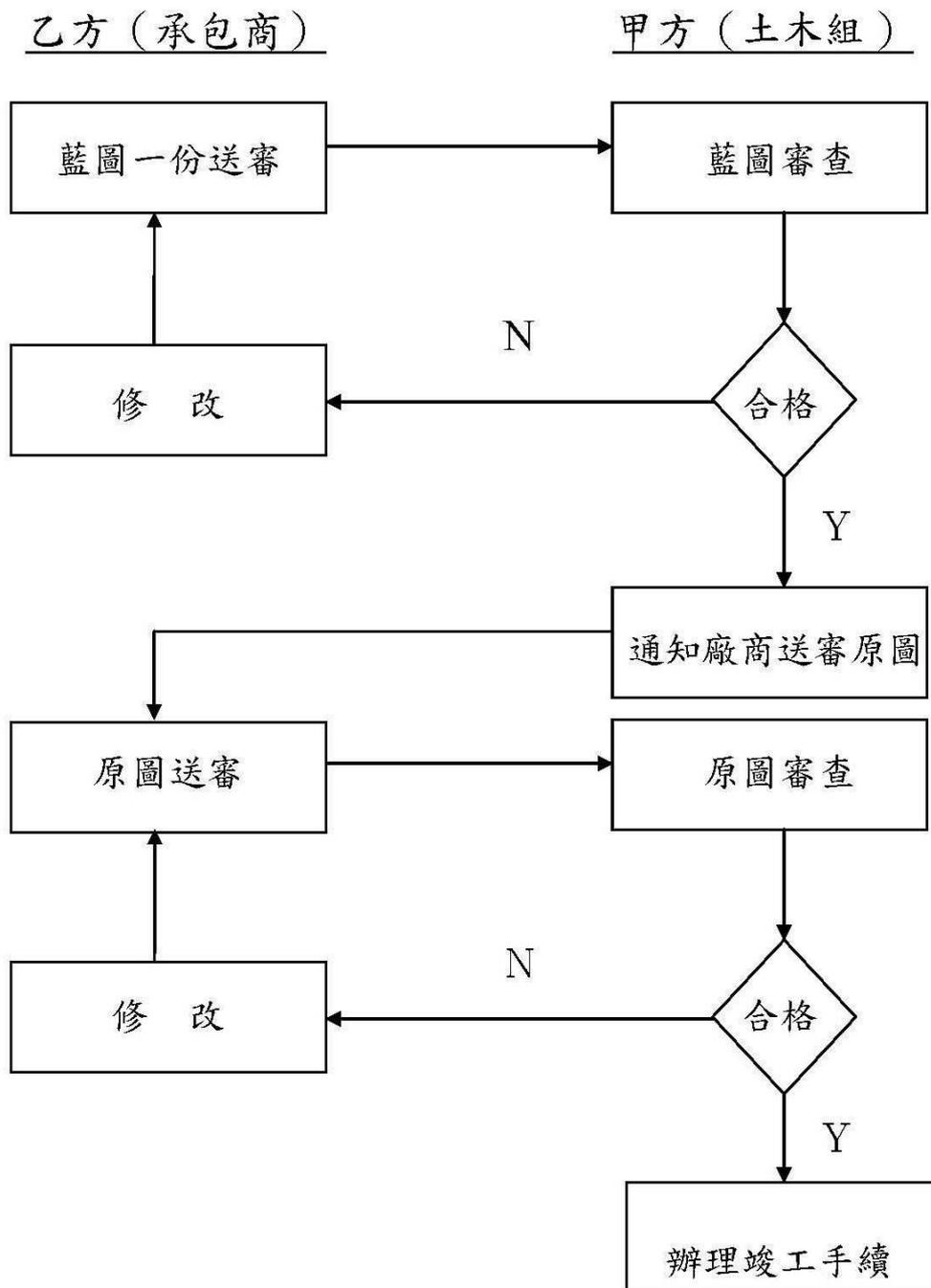


- 註：1. 竣工區間平面長度即竣工後於現場實測之平面區間長度。  
 2. 竣工圖內之竣工區間長度依上面所示方法標示，d1、d2 請標示實測值。

圖例



## 附錄六 竣工圖或道路試挖測量圖審查流程



## 附錄七 竣工圖審查表

工程名稱：\_\_\_\_\_

工程號碼：\_\_\_\_\_第\_\_\_\_\_次審查

收件日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

承攬商名稱：\_\_\_\_\_

一、審查項目：( )內打「√」者為合格，打「×」者為不合格

- ( ) 1. 圖名欄是否依附錄四詳細填寫。
- ( ) 2. 竣工圖是否簽章，第二次(含)以後送審圖面修改欄上有否加註修改日期、內容及簽章。
- ( ) 3. 是否按竣工實測尺寸、比例繪製(比例大小參照原設計但不得照原設計圖描繪)。
- ( ) 4. 竣工圖是否完整無污損、無摺疊。
- ( ) 5. 是否標示各段管路中心與建築線(或道路邊線)距離。
- ( ) 6. 是否確實將工程起、終點、人孔、涵洞、管路及其他結構物實際竣工位置(含平面位置及深度)標示於竣工圖上。
- ( ) 7. 竣工圖標示是否與實際竣工位置相符。
- ( ) 8. 曲線段是否標示曲線起、終點位置及彎曲半徑。
- ( ) 9. 實做數量表有無填入表內，是否完整正確。
- ( ) 10. 「工程數量表」是否正確無誤。
- ( ) 11. 人、手孔區間長度是否標示正確。
- ( ) 12. 是否標示各區間 PVC管裝接方向。
- ( ) 13. 各結構物是否標示參照圖號。
- ( ) 14. 其他。
- ( ) 15. 竣工原圖是否與審查合格之藍圖相符(適用於原圖送審)。
- ( ) 16. 依附錄二十二規定標示人孔蓋、明挖管路、導鑽管路國際座標位置。

二、審查結果：

- ( ) 1. 以上\_\_\_\_項不合格(詳如圖示)，擬通知承攬商修改後再送審。
- ( ) 2. 以上各項均合格，擬准予認可並通知承攬商檢送原圖送審及提報竣工。
- ( ) 3. 其他。

檢驗員：\_\_\_\_\_ 課長：\_\_\_\_\_ 經理：\_\_\_\_\_

## 附錄八 道路試挖測量圖審查表

工程名稱：\_\_\_\_\_

工程號碼：\_\_\_\_\_第\_\_\_\_\_次審查

收件日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

承攬商名稱：\_\_\_\_\_

三、審查項目：( )內打「√」者為合格，打「×」者為不合格

- ( ) 1. 測量圖承攬商是否簽章，第二次(含)以後送審圖面修改欄上有無加註修改日期、內容及簽章。
- ( ) 2. 平面圖是否測繪試挖線前後左右各15公尺範圍內之地上物(如人孔蓋、手孔蓋、消防栓、電桿、變電櫃、固定攤位……等)並依規定比例繪製平面詳圖。
- ( ) 3. 試挖位置是否為設計位置。(或已簽准變更之位置詳附件)
- ( ) 4. 試挖深度是否為設計深度。(或已簽准變更之深度詳附件)
- ( ) 5. 地下物底部大於設計深度時是否繼續試挖地下物底部。
- ( ) 6. 縱斷圖是否詳細標示地下物與周圍地上物(建築線或道路邊線)之相關位置。
- ( ) 7. 地下物是否以實際高程標示，高程基準點有無繪出。
- ( ) 8. 地下物是否標示斷面尺寸。
- ( ) 9. 地下物是否標示材質(例如混凝土、鑄鐵管、PVC管等)。
- ( ) 10. 平面圖比例是否合於規定。
- ( ) 11. 縱斷圖比例是否合於規定。
- ( ) 12. 是否標示地下水位高度。
- ( ) 13. 是否標示各層土壤分類。
- ( ) 14. 是否附有地下物照片(藍圖審查合格後再送審)。
- ( ) 15. 竣工原圖是否與審查合格之藍圖相符(藍圖審查合格後再送審)。
- ( ) 16. 其他。

四、審查結果：

- ( ) 1. 以上\_\_\_\_\_項不合格(詳如圖示)，擬通知承攬商修改後再送審。
- ( ) 2. 以上各項均合格，擬准予認可。
- ( ) 3. 其他。

檢驗員：\_\_\_\_\_ 課長：\_\_\_\_\_ 經理：\_\_\_\_\_

附錄九 塑膠硬管及配件圖

以不易消失方法標註標示線一圈, 其寬度為5mm.

**塑膠硬管圖**

標稱管徑	外徑及許可差 (A)	長度及許可差 (L)	A 級管			B 級管		
			近似內徑 B	厚度(T)		近似內徑 B	厚度(T)	
				最小	許可差		最小	許可差
80	89±0.5	100 <sup>+8</sup> <sub>-2</sub>	83	2.7	+0.6	78	5.1	+0.8
150	165±1.0	165 <sup>+8</sup> <sub>-2</sub>	154	5.1	+0.8	146	9.0	+1.2
200	216±1.3	217.8 <sup>+8</sup> <sub>-2</sub>	202	6.5	+1.0	194	10.5	+1.4

**同徑塑膠斜口接頭**

標稱管徑	d1	L1	1/F	D	L	A 級管		B 級管			
						厚度(T)		厚度(T)			
						最小	許可差	最小	許可差		
80	90.0±0.5	100	1/60	89	325	83	2.7	+0.6	78	5.1	+0.8
150	167.0±1.0	170	1/66	165	500	154	5.1	+0.8	146	9.0	+1.2
200	220.0±2.0	225	1/68	216	640	202	6.5	+1.0	194	10.5	+1.4

**塑膠管管節**

標稱管徑	D	L	厚度(T)			
			A 級管		B 級管	
			最小	許可差	最小	許可差
80	90±0.5	320	2.7	+0.6	5.1	+0.8
150	167±1.0	600	5.1	+0.8	8.5	+1.4
200	218.7±0.5	800	6.4	+1.2	9.2	+1.6

**塑膠管塞頭**

標稱管徑	D	厚度 (T)		A	L
		最小	許可差		
80	90±0.5	5.1	+0.8	65±2	80±2
150	167±1.0	8.5	+1.4	100±2	120±2
200	216.7±1.3	10.5	+1.4	120±2	140±2

附註：

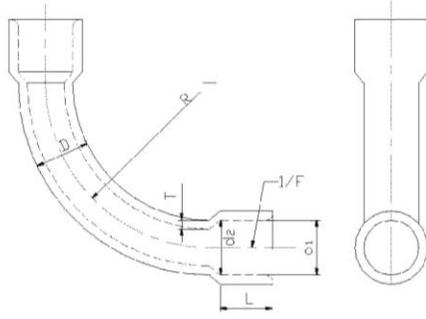
1. 塑膠硬質管及配件，規格與材質須符合 CNS1298、1302、本公司材規 D001 標準，試驗依 CNS1303，試驗項目依本規範辦理。
2. 平均內、外徑係指任意垂直兩方向之外徑算術平均值。
3. 管及配件之一端外壁，須用不易消失之方法，至少標示製造廠名稱或商標、TPC 記號、管（或配件）之規格與製造年月等；TPC 記號字體之大小不得小於 30mm。
4. 偏圓率與錐度試驗： D1=管之最大外徑 (mm)  
D2=管之最小外徑 (mm)

$$\text{偏圓率}\% = \frac{D1 - D2}{(D1 + D2) / 2} \times 100$$

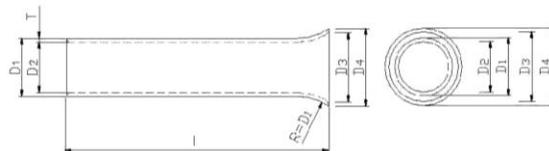
$$\text{錐度 } 1/F = \frac{d1 - d2}{L}$$

5. 單位除註明外均為公厘。

附錄十 承口塑膠彎管及過牆管圖



承口型塑膠彎管



平口型過牆管

標稱管徑	外徑及許可差 (D)	A 級管			B 級管			L
		近似內徑	厚度(T)		近似內徑	厚度(T)		
			最小	許可差		最小	許可差	
80	89.0±0.5	83	2.7	+0.6	78	5.1	+0.8	100 +8 -2
15	165.0±1.0	154	5.1	+0.8	154	9.0	+1.2	165 +8 -2
200	216.0±1.3	202	6.5	+1.0	202	10.5	+1.4	220 +8 -2

曲率半徑 R	R 容許差	容許偏圓率	每支長度 L
5m	±0.5m	5%以內	2m
10m	±1.0m	4%以內	3m
15m	±1.5m	3%以內	4m
20m	±2.0m	3%以內	4m

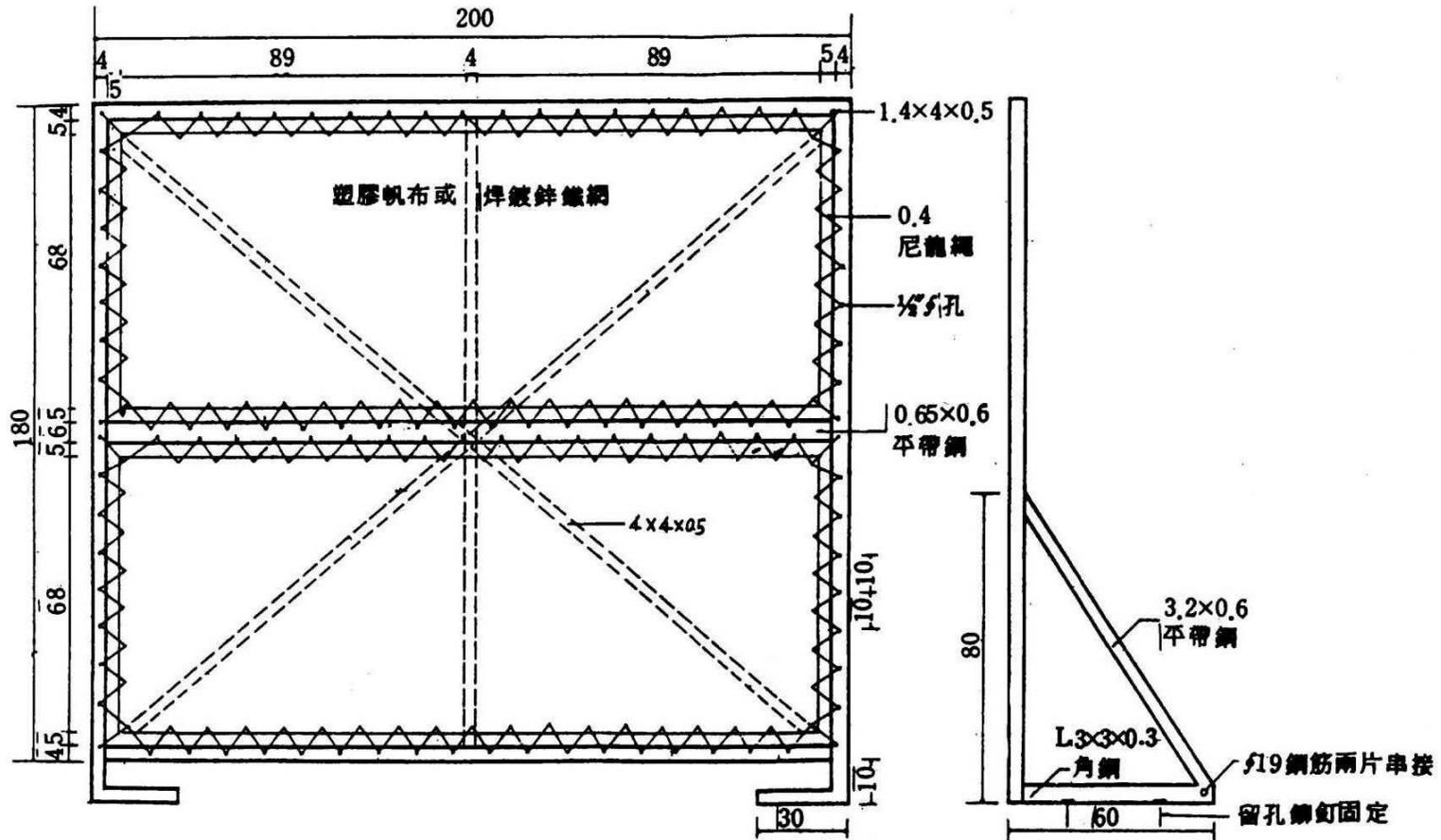
×× TPC SR 150ψ ×5.5×2.000  
 (廠名 台電標誌 曲率半徑 管徑 厚度 長度)

標誌圖例

附註：同 12.14

標稱管徑	外徑及許可差 (D1)	d1	D3	錐度 (1/F)	A 級管			B 級管		
					近似內徑 D2	厚度(T)		近似內徑 D2	厚度(T)	
						最小	許可差		最小	許可差
80	89.0±0.5	89.0±0.5	119	1/60	83	2.7	+0.6	78	5.1	+0.8
150	165.0±1.0	165.0±1.0	170	1/6	154	5.1	+0.8	148	9.0	+1.2
200	216.0±1.3	216.0±1.3	246	1/68	202	6.5	+1.0	196	10.5	+1.4

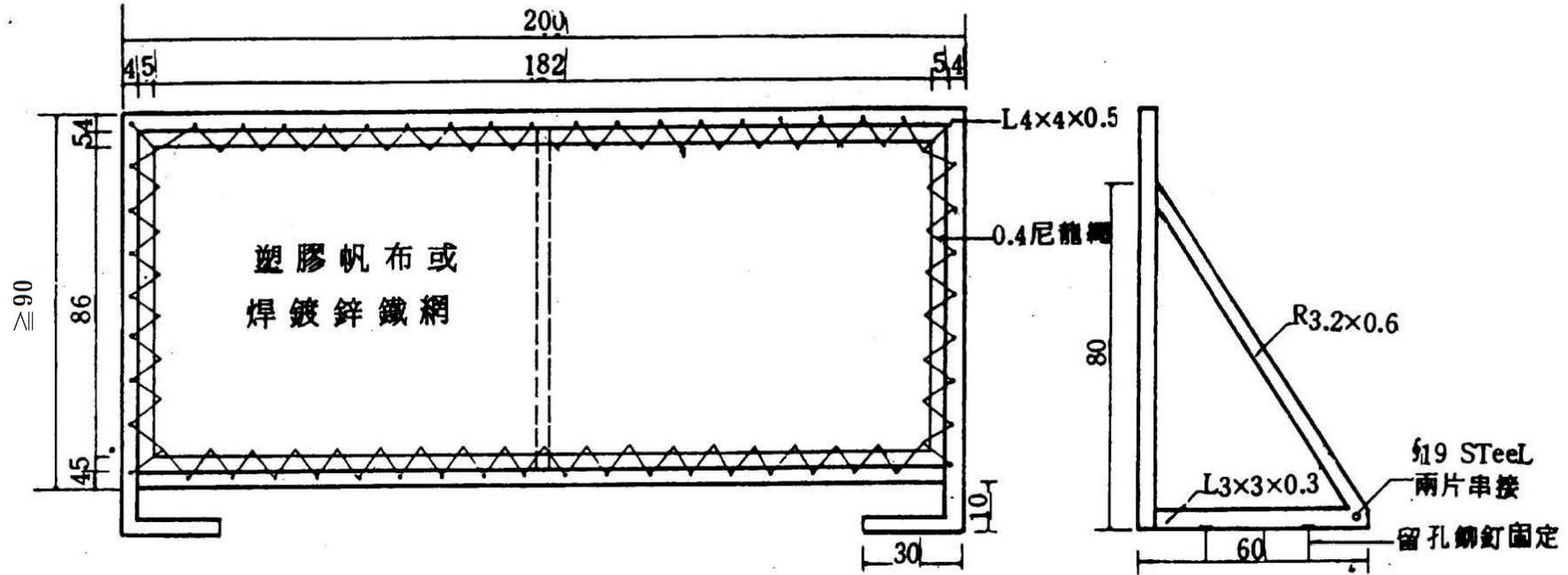
附錄十一 乙種圍籬



乙種圍籬正面圖 (單位:公分)

側視圖

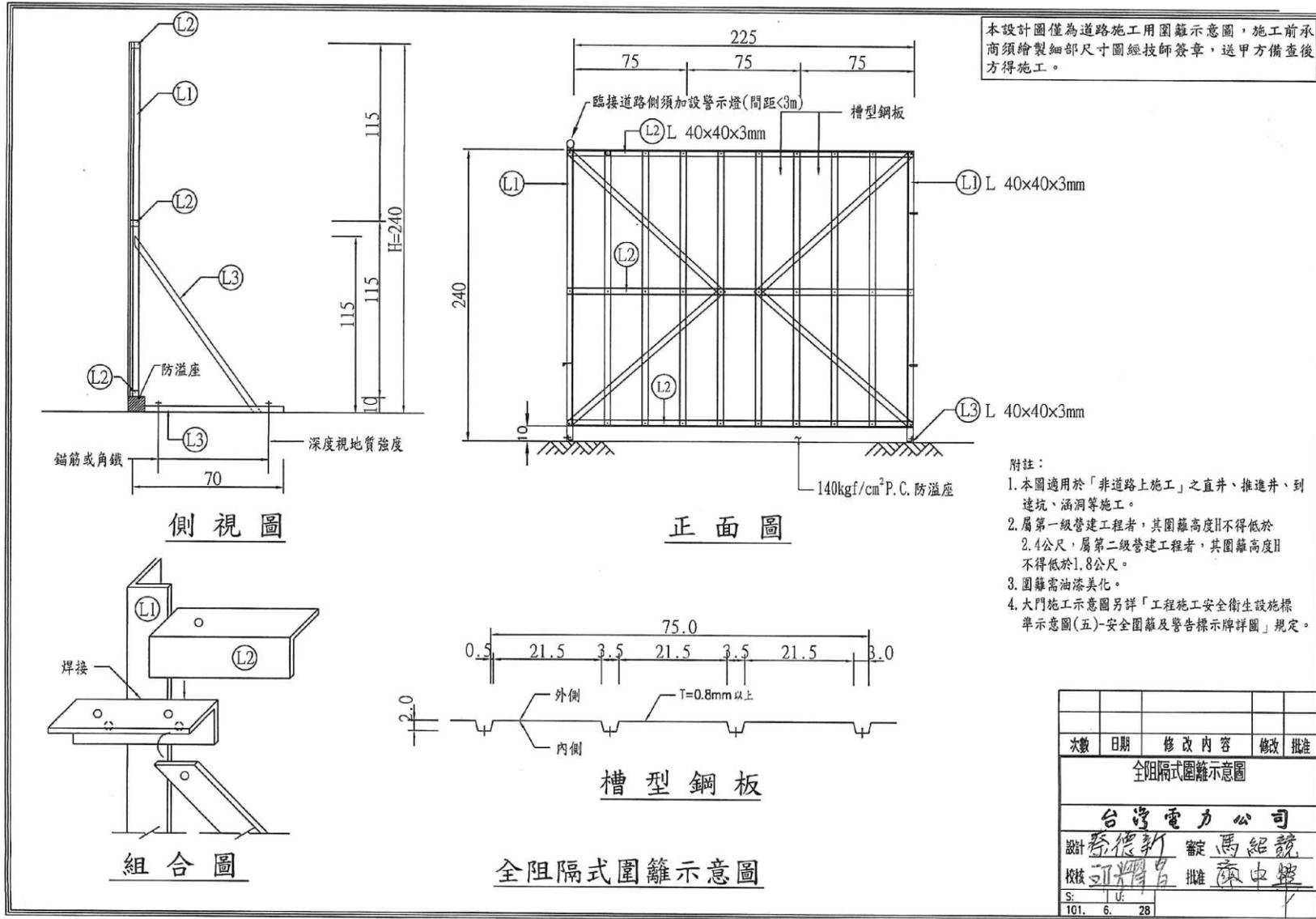
附錄十二 丙種圍籬



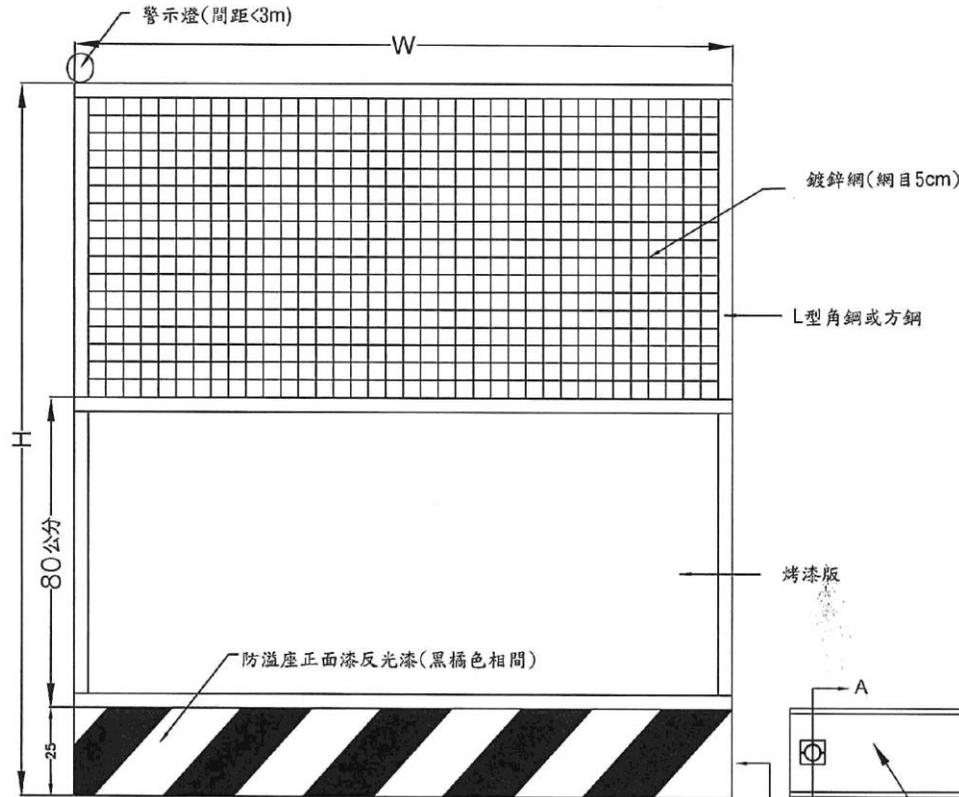
丙種圍籬正面圖 (單位：公分)

側視圖

附錄十三 甲種(全/半阻隔式)圍籬及工地大門

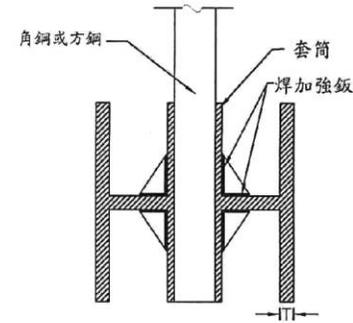


本設計圖僅為道路施工用圍籬示意圖，施工前承商須繪製細部尺寸圖經技師簽章，送甲方備查後方得施工。



立面圖

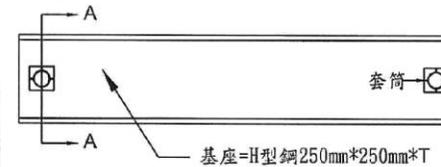
接縫處須有防溢功能



A-A剖面型鋼與圍籬接合詳圖

附註：

1. 屬第一級營建工程者，其圍籬高度H不得低於2.4公尺，屬第二級營建工程者，其圍籬高度H不得低於1.8公尺。
2. 本圖適用於道路施工，如人孔埋設，推進坑、到達坑、座落於道路轉角或轉彎處10公尺以內之結構物。
3. 圍籬設置須緊密相接，如因地形或其他因素，有傾倒之虞時，應視現場地形另以斜撐或其他方式加強固定，另非鏤空部分需油漆美化。
4. 有關管路施工安全防護另詳「管路施工安全防護措施示意圖」。
5. 道路主管機關另有規定者，從其規定。(例如經核可之替代方案)

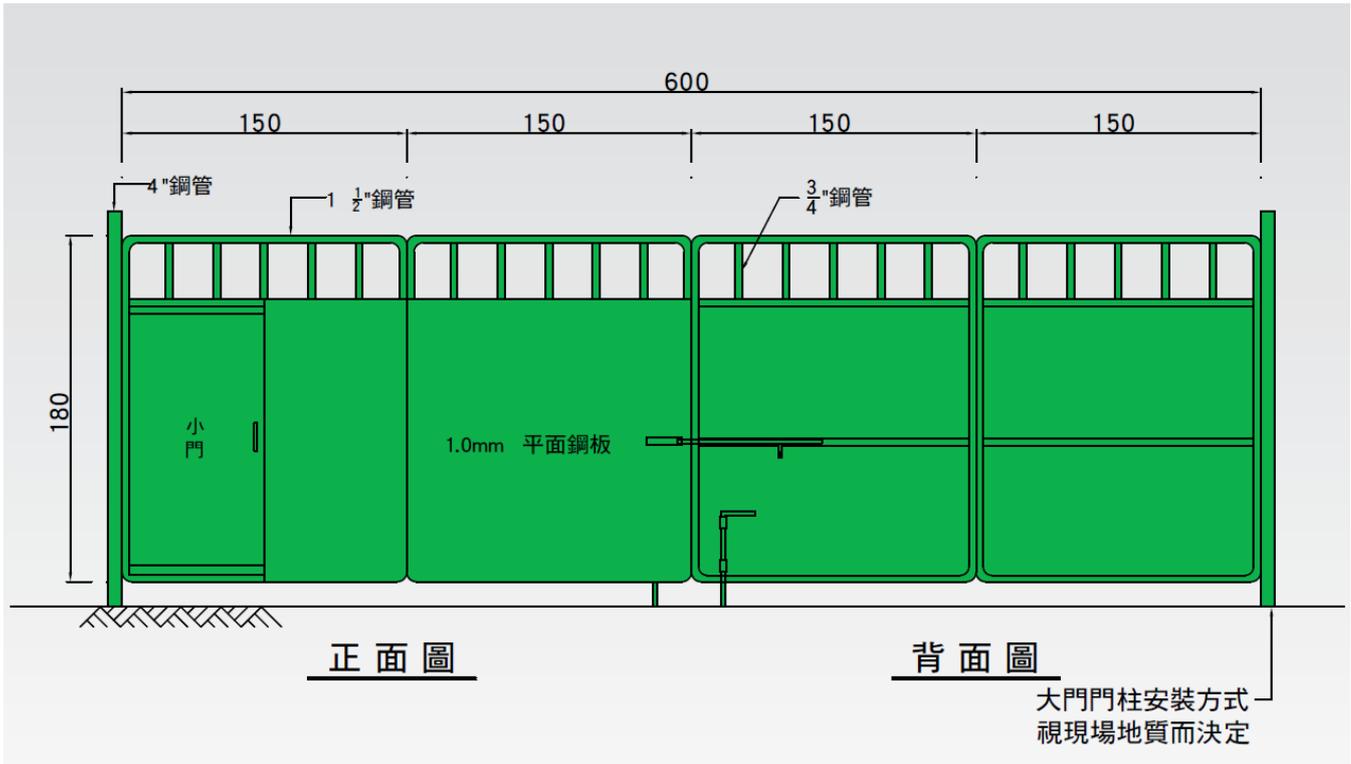


H型鋼上視圖

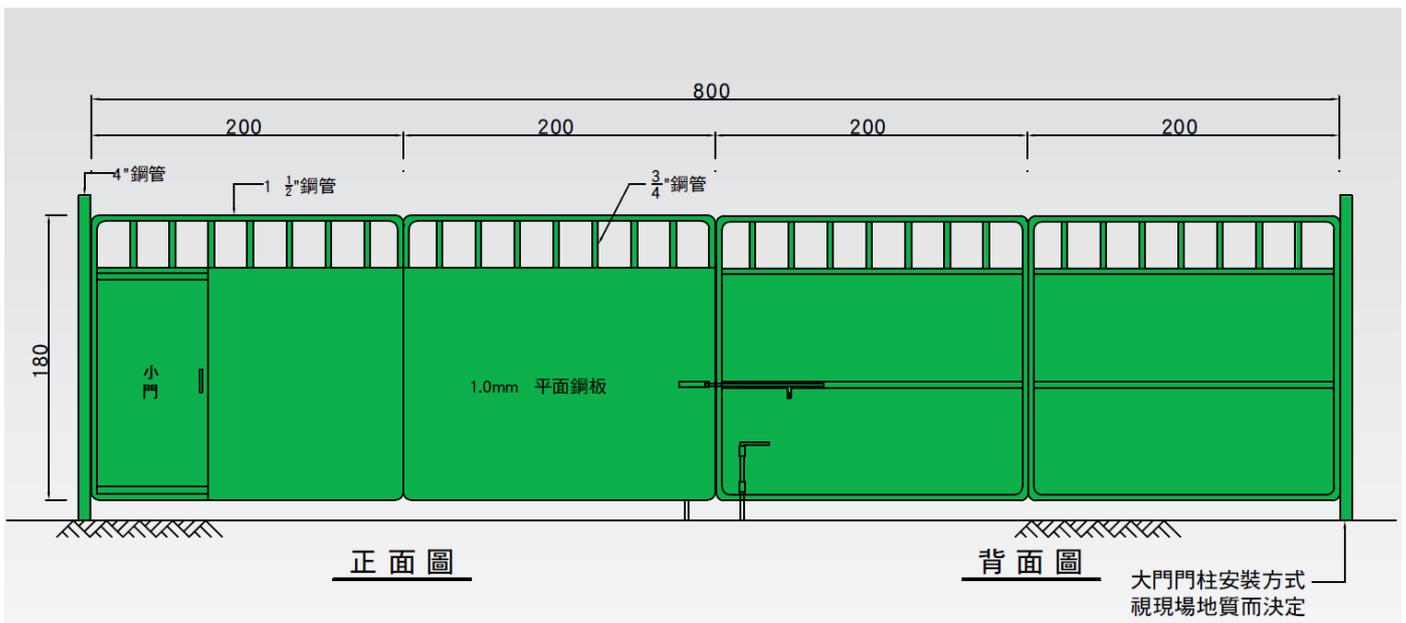
### 半阻隔式圍籬示意圖

次數	日期	修改內容	修改	批准
道路施工半阻隔式圍籬示意圖				
<b>台灣電力公司</b>				
設計	蔡德新	審核	馬紹競	
校核	邱耀昇	批准	顏中樂	
S:	U:			
101.	7	4		

### 工地大門參考示意圖



### 6M 四開式摺疊門



附錄十四 場鑄人孔檢驗表圖例

場鑄人孔檢驗表 工程名稱：\_\_\_\_\_ 人孔編號：\_\_\_\_\_ 填表日期：\_\_\_\_\_ 承商：\_\_\_\_\_

平面示意圖

X-X剖面示意圖

Y-Y剖面示意圖

圖 C(L45x45x4)  
註：L1-L10為設計圖上標格間距

代號	設計尺寸	公差	實測	實測誤差	合格
W1		±30			
W2		±30			
W3		±30			
W4		±30			
F1		±20			
F2		±20			
L1		±50			
L2		±50			
L3		±50			
H1		-50 -100			
O1		-50 -50			
O2		-50 -50			
O3		-50 -50			
O4		-50 -50			
L1.1		-100 -50			
L1.2		-100 -50			
M1		±20			
M2		±20			
M3		±10			
M4		±10			
M5		±10			
C1		±20			
C2		±20			
C3		±20			
ROD		±30			

代號	設計尺寸	公差	實測	實測誤差	合格
W1.1		+100 -30			
W1.2		+100 -30			
HR		+100 -30			
HL		+100 -30			
p1		±50			
p2		±20			
p3		±20			
p4		±20			
p5		±20			
p6		±20			
p7		±50			
g1		±50			
g2		±20			
g3		±20			
g4		±20			
g5		±50			
g6		±20			
g7		±20			
g8		±20			
q1		±50			
q2		±20			
q3		±20			
q4		±20			
q5		±20			
q6		±20			
q7		±50			

附註：1. 實際之配置請詳設計圖說，本表所示為量測允許誤差原則，B側及D側比照A側及C側辦理。  
 2. 本表所使用之尺寸單位為mm，若實測誤差超過公差，依契約規定辦理。  
 3. 人孔壁鑄檢之檢驗：承商須依圖C製一角鐵，各尺寸須在規定公差範圍內，驗收時以該角鐵套合，如不合須修改，未於限期內改善則依契約規定辦理。  
 4. ROD表格接地鋼棒露出地面高度。

檢驗員：\_\_\_\_\_ 課長：\_\_\_\_\_ 經理：\_\_\_\_\_

附錄十五 電纜涵洞檢驗表標準圖例

**涵洞檢驗表**

約 10M  
A 側

B 側

工程名稱：\_\_\_\_\_ 填表日期：\_\_\_\_\_ 承商：\_\_\_\_\_

X1  
X2

X1  
X2

平面示意圖

H1  
H  
MI  
ME  
MD  
H  
MI  
MI

Z

X1-X1 剖面示意圖

W(上)  
W(下)  
Y-Y 剖面示意圖

代號	設計尺寸	公差	實測	實測誤差	合格
W(上)		-100 -30			
W(下)		-100 -30			
A 側	HA	-100 -30			
	M1	±2.0			
	M2	±2.0			
B 側	HB	-100 -30			
	M1	±2.0			
	M2	±2.0			
	M3	±2.0			

(1. X1-X1 與 X2-X2 對稱。  
2. H1 由地面及涵管洞底板高程換算而得。)

18<sup>+0</sup>  
φ 7  
2.7  
共 N 孔(孔數即設計圖上錨栓數)

圖 C (L45×45×4)

註：k1、ki、kl 為設計圖上錨栓間距。

附註：1. 為使涵洞各構件及空間符合設計使用，涵洞各部尺寸須詳細量測，未列之尺寸依其他規定辦理。  
2. 本表所使用之尺寸單位為 mm，若實測誤差超過公差，依契約規定辦理。  
3. 涵洞壁錨栓之檢驗，承商須依圖 C 製一角鐵，各尺寸須在規定公差範圍內，驗收時以該角鐵套合，如不合須修改，未於限期內改善則依契約規定辦理。  
4. 涵洞量測除附註 3 外，其他各部尺寸每 10 公尺至少量測一次(涵洞長度少於 10 公尺時，涵洞前後端各量測一次)。

檢驗員：\_\_\_\_\_ 課長：\_\_\_\_\_ 經理：\_\_\_\_\_

## 附錄十六 「台灣電力公司市區道路埋設管線公告」樣本

註：

1. 大小尺寸比例1：1。
2. 承攬商得以本「樣本」曬印使用

公告事項	服務電話	預定施工天數	開工日期	施工地點範圍	主辦單位	工程名稱
						台灣電力公司市區道路埋設管線公告

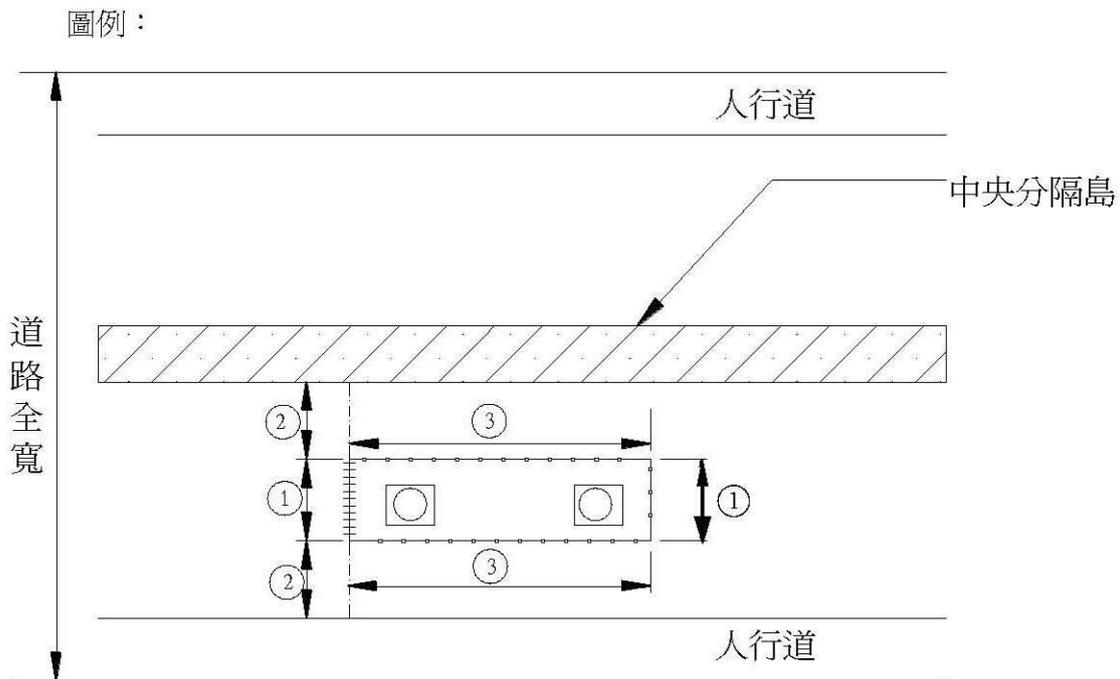
## 附錄十七 「承攬商詳細資料一覽表」樣本

台灣電力公司\_\_\_\_\_供電區營運處

辦理\_\_\_\_\_工程(挖掘\_\_\_\_\_路)承攬商詳細資料一覽表

1.挖掘道路許可證號碼：( )字第 號
2.施工起迄地點：街 巷 號 (附千分之一平面圖一份) 路
3.承攬商公司名稱： (承攬商全名及印鑑並附營利事業登記影本乙份)
4.負責人姓名：
5.負責人地址：
6.負責人聯絡電話：

## 附錄十八 人孔、涵洞、工作井試挖原則及圖例



註：

一、

1. 依設計圖所示之人孔、涵洞、工作井等設施位置現場放樣。
2. 辦理圖例位置①試挖，承攬商自行檢討埋設空間是否足夠，若足夠則即辦理圖例位置③試挖，試挖費用以上述設施周界長(位置①+③)計價。

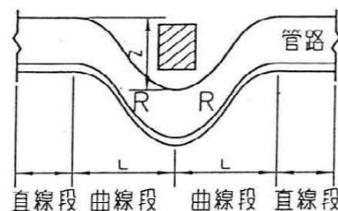
二、

1. 若前項位置①試挖結果經檢討空間不足，則依下列不同道路寬度，辦理圖例位置②之試挖。
  - (1) 道路寬度 20m(含)以下者，無中央分隔島時，位置②試挖範圍為道路全寬(不含人行道)；有中央分隔島時，試挖至中央分隔島。
  - (2) 道路寬度 20m以上者，位置②試挖範圍以試挖至能埋設為原則，最大至道路半幅寬度(不含人行道)。
2. 圖例位置②試挖結果，承攬商自行檢討若左右平移位置可埋設，即依平移後之位置，辦理圖例位置③試挖，試挖費用以前述設施周界長(位置①+③)加上位置②計價，俟甲方設計部門檢討後再開挖埋設結構物。
3. 圖例位置②試挖結果，承攬商檢討空間不足，則不作位置③試挖，試挖費用以位置(①+②)計價。

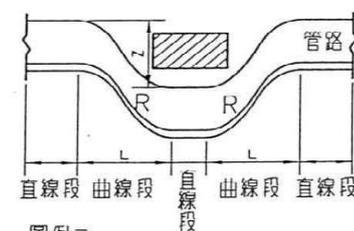
## 附錄十九 電纜管路挖遇地下障礙物降深穿越施工原則

Z	R=10	R=15	R=20
0.1	L= 2.00	2.45	2.83
0.2	L= 2.82	3.46	3.99
0.3	L= 3.45	4.23	4.89
0.4	L= 3.98	4.88	5.64
0.5	L= 4.44	5.45	6.30
0.6	L= 4.86	5.97	6.90
0.7	L= 5.24	6.44	7.45
0.8	L= 5.60	6.88	7.96
0.9	L= 5.93	7.29	8.44
1.0	L= 6.24	7.68	8.89
1.1	L= 6.54	8.05	9.32
1.2	L= 6.82	8.40	9.72
1.3	L= 7.09	8.74	10.11
1.4	L= 7.35	9.06	10.49
1.5	L= 7.60	9.37	10.85
1.6	L= 7.84	9.67	11.20
1.7	L= 8.07	9.96	11.54
1.8	L= 8.29	10.24	11.86
1.9	L= 8.51	10.51	12.18
2.0	L= 8.72	10.77	12.49
2.1	L= 8.92	11.00	12.79
2.2	L= 9.12	11.03	13.08
2.3	L= 9.31	11.28	13.37
2.4	L= 9.50	11.52	13.65
2.5	L= 9.68	11.76	13.92
2.6	L= 9.86	11.99	14.19
2.7	L= 10.04	12.22	14.45
2.8	L= 10.21	12.44	14.70
2.9	L= 10.37	12.66	14.95
3.0	L= 10.54	12.87	15.20
3.1	L= 10.70	13.08	15.44
3.2	L= 10.85	13.28	15.68
3.3	L= 11.00	13.48	15.91
3.4	L= 11.16	13.68	16.14
3.5	L= 11.30	14.06	16.36
3.6	L= 11.45	14.25	16.58
3.7	L= 11.59	14.43	16.80
3.8	L= 11.73	14.61	17.02
3.9	L= 11.87	14.79	17.23
4.0	L= 12.00	14.97	17.44
4.1	L= 12.13	15.14	17.64
4.2	L= 12.26	15.31	17.84
4.3	L= 12.39	15.48	18.04
4.4	L= 12.52	15.64	18.24
4.5	L= 12.64	15.80	18.43
4.6	L= 12.76	15.96	18.62
4.7	L= 12.88	16.12	18.81
4.8	L= 13.00	16.28	19.00
4.9	L= 13.11	16.43	19.18
5.0	L= 13.23	16.58	19.36

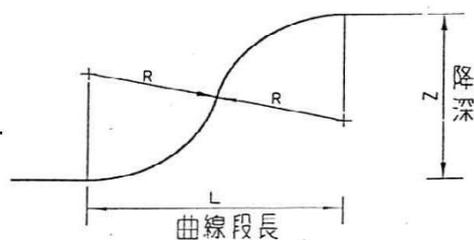
- 一、 管路彎曲半徑 $R \leq 20M$ 者，應使用成型彎管（詳施工規範）。
- 二、 管路彎曲半徑 $R = 20M$ 者，承商須依本圖表數據施工，並同時送設計部門備查；若不使用 $R < 20M$ 者，則須送設計部門核可後，始可依本圖表數據施工。上述變更，設計部門不另繪變更設計圖，由承商於完工後一併繪入竣工圖內。



圖例一 U=M



圖例二 U=M



成型彎管 U=M

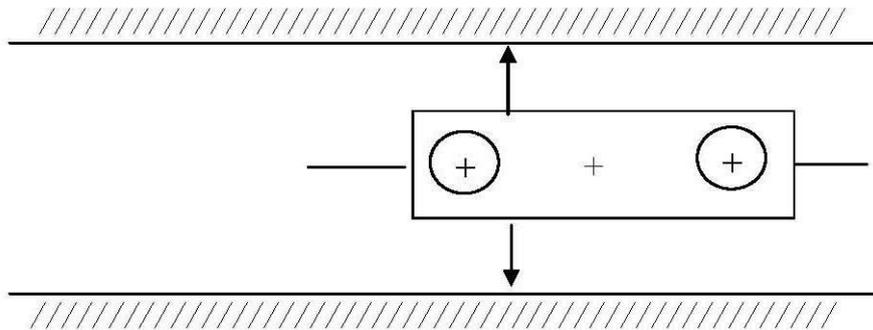
## 附錄二十 人孔位置配合障礙物調整之原則

人孔試挖後，如因地下管線繁雜，無法依設計位置埋設需辦理移位時，為爭取時效以便現場施工，茲訂定下列調整原則：

- 一、若僅做左右平移，即有空間能供人孔埋設時(如圖例 1)可先行配合辦理，但需**向**設計部門報備、陳核。
- 二、若需沿線路方向移動之情形，則需依圖例 2 之原則辦理。

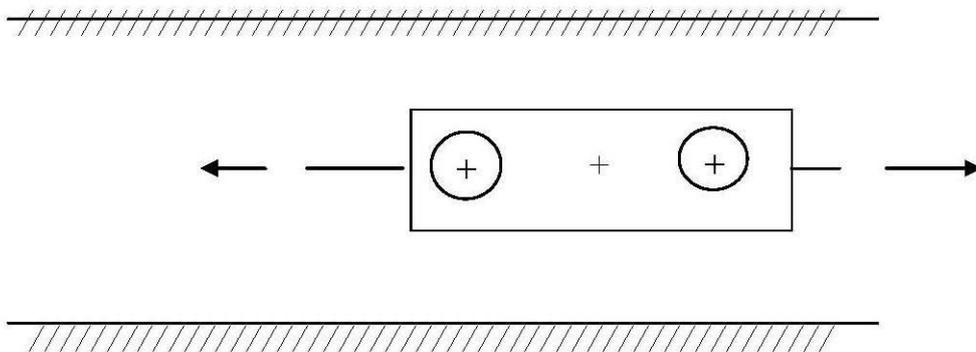
圖例：

- 1.左右平移情形：因不涉及人孔間距變化，**逕向**設計部門報備。



- 2.沿線路方向移動情形二項原則如下：

- A.人孔需移位距離 10m以內，且此移位後之人孔位置距前後人孔間距小於 300m，銜接人孔管路彎曲半徑20m，如符合以上要件，可先行配合辦理，並需**向**設計部門報備、陳核。
- B.如逾A範圍之外因涉及拉力問題，需由現場部門將移動位置傳真至設計部門檢討，設計部門應於收到通知後，決定施工方式。



## 附錄二十一 管路工程路面巡視自主檢查表

年度別：	工區別：
工程號碼：	路證號碼：
工作班別：	挖掘面積：
施工地點：	巡視日期： 年 月 日 時
<input type="checkbox"/> 施工中巡視 <input type="checkbox"/> 完工後巡視	本日天候： <input type="checkbox"/> 晴天 <input type="checkbox"/> 陰天 <input type="checkbox"/> 雨天
<p>※巡視結果：</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 塵封瀝青混凝土表層有龜裂處。</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 施工路面有下陷處。</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 施工路面有凹凸不平情形處。</p> <p><input type="checkbox"/> 4. 施工路面已破損並有坑洞處。</p> <p><input type="checkbox"/> 5. 瀝青混凝土層嚴重損壞、碎石散佈。</p> <p><input type="checkbox"/> 6. 人(手)孔周邊有凹洞或下陷處。</p> <p><input type="checkbox"/> 7. 人(手)孔周邊未與路面齊平處。</p> <p><input type="checkbox"/> 8. 加鋪瀝青混凝土層厚度不足，厚度約為公分。</p> <p><input type="checkbox"/> 9. 其他：_____</p>	
<p>※巡視情形摘要：</p>	
<p>※不良事項處理情形：</p>	

註：

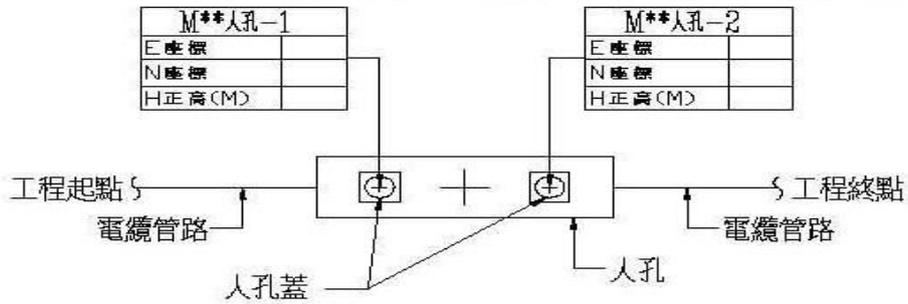
1. 發現路面不平、下陷或人手孔周邊凹陷嚴重，影響用路人安全者，應立即報告負責人並派員改善，且須電告主辦單位施工部門，並追蹤至改善妥。
2. 管路施工完成後，在所屬路權機關未接管前，應經常(每週或雨後)派員巡視。
3. 巡視員至現場巡視後，應於次日前填妥本表並送承攬商(工地負責人)核閱，第一聯自存，第二聯於巡視後 2 天內送主辦單位施工部門專卷存查，並至少保存至工程保固期限屆滿止。

承攬商：巡視員(簽名)：

品管人員：

工地負責人：

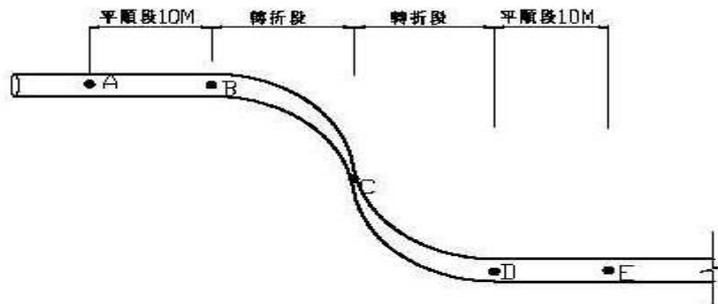
附錄二十二 人孔蓋、明挖管路、導鑽管路國際座標位置示意圖



人孔蓋國際座標施設成果圖例



明挖管路國際座標標示位置示意圖例



導鑽管路國際座標標示位置示意圖例

點位	測點累距(M)	E座標	N座標	H正高(M)
M**人孔-2				
A				
B				
C				
D				
E				

附錄二十三 接地電阻測定值

\_\_\_\_\_ 接地電阻測定值

氣候：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

人孔 編號	電阻 值Ω	不符 改善 後電 阻值	測定 日期	地表層 濕度		土質				地下水		接地銅棒埋設方式			改善方式		追加 接地 銅棒 (支)	追加 接地 銅線 (M)	備 註
				乾	濕	黏土	砂土	礫土	岩石	有	無	垂直 打入式	橫臥 打入式	橫臥 放置式	平行狀	放射狀			

說明：

- 1.請於適當欄內打「 」符號。
- 2.雨天請暫緩測定。
- 3.人孔(含涵洞式人孔)、涵洞、潛盾及直井段其接地銅棒(冷抽鋼棒外包銅層)之接地電阻值均須小於20歐姆，連接站接地電阻1歐姆以下，簡易型連接站接地電阻10歐姆以下。

經辦人：

課長：

經理：

技術員：

領班：

課長：

經理：

## 附錄二十四 地下電纜管路工程鋼板擋土施工規定

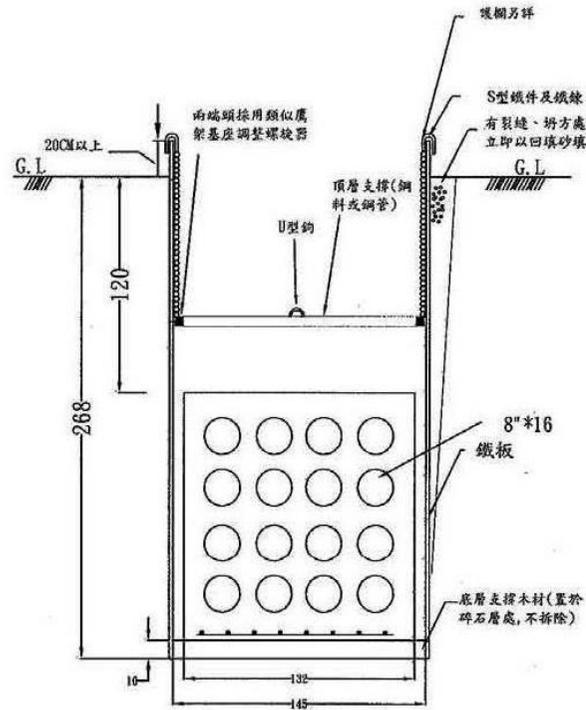
1. 管路工程施工前承攬商所提擋土施工計畫書內，須說明管路段擋土施工方式並繪圖附結構計算經專任工程人員簽章後送甲方備查。
2. 管路段開挖時管溝內須先放入防壓角鋼籠後再吊下鋼板，以保護坑內擋土支撐施工人員。
3. 挖土機從事吊掛作業時，挖斗吊勾及吊掛物側之吊鈎均須有防滑舌片或 U 型螺栓，司機須有重機械操作挖掘機技術士證照，吊掛作業時，須有受過 18 小時吊掛訓練領有合格證照之吊掛手在場指揮，吊掛手不得立於坑內，須另以桿棒或繩索控制鋼板位置與方向。
4. 管路擋土設施(鋼板樁、鋼軌樁、鋼板)須密接且凸出地面 20cm 以上，如採擋土鋼板則擋土板至少須有 2 層支撐，底部以木料支撐並埋於碎石內(不拆除)，頂部支撐設於 GL 上 60~80cm 處且須有止滑設施，擋土支撐施設，曲線段可由承攬商自行設計，惟至少須符合一般段之最低標準。另擋土板與開挖壁面孔隙須以回填砂填實。
5. 擋土設施(鋼板樁、鋼軌樁、鋼板)如遇橫越既設管線除須儘量靠近該既設管線外，該既設管線上下方空隙，仍須以小塊鋼板或木板擋土。
6. 開挖管溝時，如遇鄰近平行方向有既設管路時，該處土壤已被擾動，須特別注意防範坍方。
7. 管路開挖段深度大於 2m 時兩側均須採取下列方式施作護欄(1)將擋土板凸出 90cm 當作護欄，(2)以管路圍籬(底座為工型鋼者，並加高至總高度 90cm 以上，範例照片如下)當護欄或以組合式鍍鋅鋼管欄杆固定於鐵板上當護欄。施工時如欲臨時移除護欄以利配管、配筋、混凝土澆置等作業時，開口兩端以管路圍籬當護欄者須以混凝土製紐澤西護欄頂部裝設鋼管附安全帶掛勾供缺口工作人員掛安全帶或繫水平母繩。鋼管護欄則缺口邊施工人員須將安全帶勾扣於護欄上。
8. 進入人孔除須先做好氣體探測、備有空氣呼吸器外，人孔頸部須設有(1)爬梯(2)救生索(3)人孔吊物三角架(含滑輪、鋼繩索)等並派員監視。



管路圍籬(明挖用)

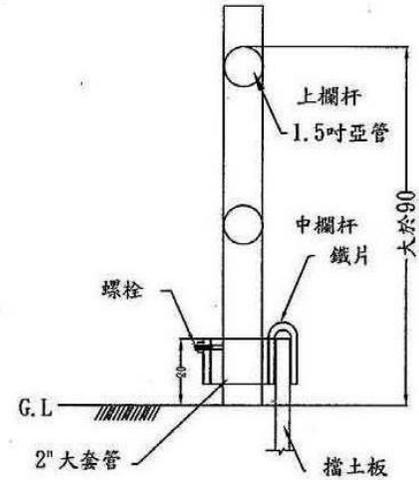


附圖



- \* 鋼板及支撐大小間距由承商自行設計，附結構計算經技師簽章後列入施工計畫書送甲方核備。
- \* 開挖深度>4m以上之管路，除契約另有規定外，應使用鋼軌(版)樁。

管路擋土支撐示意圖 unit: cm



管路護欄示意圖 unit: cm

## 附錄二十五 管路抽挖規定

1. 管路回填後，於驗收前及挖路證核准期限內，由承攬商於預定抽挖日期之3天前提出申請，屆時承攬商之工地負責人應會同挖驗，並拍照存查，如因故無法到場，則應接受對抽挖結果之判定。
2. 甲方抽挖人員得於每兩人孔(或手孔、試通結構物、涵洞)間任意選定一處要求承攬商挖開抽驗(如該區段管路長度不足7m時，免抽挖)，且分別以各選定處代表所在區段施工成果。該項抽挖工作所需一切費用已預估在相關單價內，以「處」為單位計價。
3. 抽挖管路長度、寬度、深度以能達到檢驗目的為原則，按縱側面(由甲方抽選一例)及橫斷面予以挖開檢驗。抽挖處最下層之長度最少1m。
4. 承攬商應安排適當人員、機具並做好必要防範措施，如發生毀損、傷害事故，概由承攬商負責；抽挖後並依原設計恢復原狀。
5. 抽挖處挖開後如因其他管線(結構物)緊鄰，無法挖至管路底時，甲方得再選定其他點抽挖，該無法明視抽挖結果處仍似一處計價。
6. 抽挖結果如有以下情形之一者，則代表該區段間為問題段，承攬商須無償將該區段管路全部挖開以進一步檢查。
  - 6.1 管路埋深較設計埋深短少20cm(不含)以上者。
  - 6.2 管路混凝土之高度短少10cm(不含)以上或寬度短少5cm(不含)以上且塑膠管露見者。
  - 6.3 管路混凝土表面蜂窩空洞，每公尺管路長其單側空洞表面積總共大於1,000cm<sup>2</sup>者。
  - 6.4 未依規定設置標示帶、隔版、夾板或纖維水泥板者。
  - 6.5 未依規定回填粗砂及碎石級配或CLSM者。
7. 對於抽挖或進一步檢查結果，不符合設計圖說部分，依以下方式處理：
  - 7.1 管路埋深短少20cm(含)以下或管路混凝土高度短少10cm(含)以下之路段，每處扣款一千元，另再加選二點抽挖，均合格時，該區段視同合格；如仍有不合格處，除逐次分別扣款外，均再加選二點抽挖，直到均合格為止。
  - 7.2 埋深短少20cm(不含)以上、50cm(含)以下或管路混凝土寬度短少3cm(不含)以上、5cm(含)以下，且經甲方鑑定可以接受之部分，每m管路長扣款五千元。

- 7.3 埋深短少50cm(不含)以上或管路混凝土寬度短少5cm(不含)以上或具前第B.款不符合事項，經甲方認定不能接受之部分，承攬商須無償重做。
- 7.4 管路混凝土高度短少10cm(不含)以上部分，每m管路長扣款五千元。
- 7.5 回填CLSM厚度誤差許可值 $\pm 10\%$ ，超出者承攬商須依甲方指示修整。倘因路證機關已辦理道路AC封層再無法調整，回填厚度短少10cm以下不扣款；10.1cm~20cm每m管路長扣款一千元；20.1cm~30cm每m扣款二千元；30cm以上每m扣款三千元。如因管路埋深改變，致CLSM厚度配合增減，其厚度按實際深度修正後，計算其誤差值。
- 7.6 管路混凝土表面蜂窩空洞，其單側空洞表面積每1,000cm<sup>2</sup>扣款五千元，承攬商並須依甲方指示修補。
- 7.7 未依規定設置標示帶、隔版、回填碎石級配及粗砂或CLSM者，承攬商須無償挖除重做。
- 7.8 未依規定設置夾板或纖維水泥板者，該段夾板或纖維水泥板費用加倍扣罰。
- 7.9 抽挖超過全部工程區段1/2以上，且均合格後，本公司抽挖人員(小組)得依抽挖結果決定是否繼續抽挖或停止抽挖。
- 7.10 上述抽挖工作所可能產生之費用及工期，承攬商於投標前即應審慎估算工程費及安排預定進度，並不得以任何理由推諉。

## 附錄二十六 管路工程施工安全作業標準

工作步驟	工作方法	不安全因素	安全措施	事故處理
路面切割	用切割機切割	1.操作人員離切割機太近易割傷。 2.未設標示筒引起交通事故。	1.操作人員應正確操作及操作時應保持安全距離。 2.做好警示標示及指揮交通。	送醫治療。
放置人孔	依埋設深度挖掘，並按標準施工方法放置	1.吊車掛鉤無止滑舌片及鋼索強度不足。 2.人員在吊物之下易發生危險。	1.吊車掛鉤需有止滑舌片及鋼索強度應足夠。 2.現場需有指揮人員。	送醫治療。
挖掘管溝	1.依設計寬度及深度挖掘。 2.有崩塌之虞裝設擋土板。	挖損其他管線造成事故。	1.請埋有管線其他單位現場指導。 2.挖掘時應小心謹慎。	請管線單位修復，必要時報警及做妥安全措施。
配管	塑膠管銜接前先擦拭清潔後再塗抹塑膠糊並排列整齊。	塑膠管搬運可能妨礙交通安全。	要有人員指揮。	送醫治療。
回填	1.每隔 30cm 夯實一次及灑水至路面平整。 2.回填 CLSM 者依其規定。	1.剷土機撞傷其施工人員。 2.回填未壓實，路面易下陷造成交通事故。	需有人員指揮。	送醫治療。
路面修復	依路證機關規定修復。	路面鋪設不平整造成交通事故。	以機械確實壓實使路面平整。	送醫治療。

## 附錄二十七 台灣電力公司「如何防止挖斷管線工作說明書」

中華民國 92 年 8 月 27 日

### 1. 挖斷(損)管線情況分析

- 1.1 挖土機開挖挖斷管線
- 1.2 打設擋土設備(例如鋼軌樁)損壞管線
- 1.3 拔除擋土設備損壞管線
- 1.4 因施工產生震動損壞鄰近管線
- 1.5 吊掛管線時，承载力不足而折損管線
- 1.6 地下開挖工法撞及前方管線
- 1.7 地盤下陷或滑動損壞管線
  - 1.7.1 擋土設備不良造成地盤下陷或滑動
  - 1.7.2 地下開挖工法施工不慎造成地盤下陷

### 2. 挖斷(損)管線原因分析

- 2.1 設計層面
  - 2.1.1 設計部門未事前套繪各管線資料或調查套繪不完整
  - 2.1.2 設計期間原設計圖面所套繪各管線資料已有異動，未能即時更新
  - 2.1.3 既設管線未依路權主管機關分配之管線裝置標準施工，或裝置未符合規定，致警示標誌不明
- 2.2 施工層面
  - 2.2.1 承攬商領班或工地負責人未掌握施工路段既有管線之分布情況
  - 2.2.2 施工機具操作人員疏忽或技術經驗不足，於挖掘期間未能即時察覺辨認地下埋設物
  - 2.2.3 承攬商施工人員未確實監視挖掘區內既有管線之分布情況，遇有異狀時無法即時告知
  - 2.2.4 監測作業不實，未即時發現異狀(例如地盤下陷)而未採緊急應變措施
  - 2.2.5 其他管線單位未依其標準規範施工(如未鋪設警示標誌或警示標誌不明等)

### 3. 防止挖斷(損)管線對策

#### 3.1 設計層面

3.1.1 向當地道路主管機關查詢，擬設計埋設管路之路段內各既設管線單位，再函請各管線單位套繪所屬既設管線資料

3.1.2 詳細勘查現場並確實調查套繪各管線單位既設管線

(1)套繪需為大比例尺，若管線單位提供資料簡陋，需再次確認，必要時自行前往套繪

(2)沿管線設計路徑測量道路表面各人、手孔蓋等設施平面位置

(3)就管線設計路徑先送請各管線單位套繪相關管線資料(包含尺寸、位置及深度)

(4)採非明挖工法施工時(如：潛盾工法或潛管工法)，因設施深度較深，如採試挖調查法可能有其困難，此時尤需注意向管線所屬單位詳查既設管線資料(包含尺寸、位置及深度)

(5)施工前需依據測量及套繪資料再次赴現場勘查，勘查時需就現有路面人、手孔、開關閥門、路面挖痕等進行查對後，再發函邀請管線單位辦理現場會勘及確認管位，並做成紀錄

(6)為防有保密管線(軍方)或未申挖(如第四台)管路無法套繪取得，需再辦理試挖以確認實際管位，如因試挖路證或其他因素無法施做時，需事先輔以探測技術進行調查

(7)重大管線工程應事先邀請施工部門開會協商確定無問題後再發包施工，並預先研擬可能發生事故之防範措施

(8)如與前期既有管線銜接，前期竣工圖是否因現場環境之變遷而有變化，需詳予校對後將變動情形於設計說明

(9)所得既設管線資料詳繪於設計圖，做為施工時防止挖損管線之參考

3.1.3 辦理重點試挖、地質調查及鑽探

(1)設計路段除調查套繪管線資料外，尚需進行試挖，以取得較正確之資料

(2)試挖點除人孔、交叉路口外，請增加彎道及特殊點

(3)試挖決定管線位置、走向後，應再詳細調查評估主管機關路權取得之可能性，再行設計以免發生開挖申請路證施工時受拒

3.1.4 道路寬度容許時，儘量以四管底設計減少開挖深度可快速施工

### 3.1.5 選擇合適施工方法：

配合工程特性、週遭環境及道路主管機關要求選用適當工法(明挖、推管、潛盾、潛管或其他)

- (1) 複雜之路口，原則上應設計以非明挖工法施工、減少挖損管線機率
- (2) 採非明挖工法施工時，與調查所得之既設管線宜儘量設計保持適當之安全距離，以防止調查資料有誤差或施工路徑有偏移時碰觸既設管線
- (3) 在變電所內或其他既設管線複雜處，應設計採用人工開挖方式進行試挖或開挖

### 3.1.6 防止地盤下陷或滑動

- (1) 設計上要求承包廠商，需由專業技師配合現有地質及工程環境評估適當之擋土工法，並經結構分析及技師簽證
- (2) 設計上要求承包廠商，需由專業技師評估適當地盤改良措施，並經地質改良分析計算及技師簽證
- (3) 設計上要求承包廠商，於施工過程中需被填灌漿時，擬定適當之被填灌漿計劃書，並據以施工以防下陷
- (4) 規定適當回填材料

3.1.7 需遷移管線，應於設計階段即會勘定案並列入設計圖內，待申辦路證核准後一併施工

3.1.8 設計時即應考慮工安

3.1.9 將調查套繪及試挖施工資料列入移交，以聯繫單送施工部查收轉交承攬廠商小心施工

## 3.2 施工層面

3.2.1 工程交辦前，施工部門應檢附設計圖面向相關管線單位再查證施工路段既有管線分布之資料；施工前(含試挖)應再召集各管線單位會勘確認管線情況。俟路證核准後，告知相關管線單位挖掘之路段與日期，並將路證影本或明細表知會相關管線單位，施工前一天再次電話告知確實施工時間

3.2.2 輸電管線工程請依規定試挖(深度、位置)(配電管線工程視需要辦理)，遇有障礙物需測繪、按實計價

- 3.2.3 承攬商置現場施工時，應備妥緊急通訊設備，及攜帶多用途氣體偵測器或瓦斯偵測器，領班並依據設計圖面所套繪管線資料，確實探測查勘及試挖，以確定既有管現存在
- 3.2.4 試挖時應指派專人監視指揮，遇不明地下物應以人工小心清出，避免損壞既有管線
- 3.2.5 穿越既有管線時，應輔以探測器探測期管線之位置走向，試挖時於既設管線上方、兩側需以人工開挖來確定管線位置及尺寸
- 3.2.6 工程施作期間，領班應指派施工人員與挖土機(怪手)操作人員密切配合，確實監視挖掘區內既有管線之分布狀況，當挖及標示帶或發現有可疑管線時，應放緩挖土機(怪手)挖速，或改以人工小心挖掘，謹慎施工，必要時通知相關管線單位人員到場協助，以防範挖損管線
- 3.2.7 為防止側壁坍塌而打設擋土設備時，應先核對其他管線之套繪資料並先挖導溝確認有無既設管線或其實際分布位置狀況後，再輔以探測器探測試挖深度確認無管線後，方可施工打設
- 3.2.8 如地質條件許可或板樁位置設有障礙物，增列後撐式擋土設備工法，代替侵入打設工法
- 3.2.9 拔樁須垂直拔起，不可斜拔損及管線
- 3.2.10 既設管線與人孔等較大型構造物重疊時，以遷移既設管線之施工為優先，吊掛管線方式為輔
- 3.2.11 依道路主管機關規定回填材料，規定回填夯實機具以落實分層夯實
- 3.2.12 以非明挖方式施工時(例如 RC 推管)尤應注意土壓變化及地面下陷之監測
- 3.2.13 如水管、瓦斯管、油管接頭處位於開挖位置上方，則需請管線所屬單位派員監視並吊掛或支撐保護，防止接頭脫落造成損壞
- 3.2.14 若有異常情況如湧水、砂湧、沉陷、鄰房龜裂、隆起、異常水位上升、地下水變濁、異常聲響，須採取緊急對策
- 3.2.15 注意施工中鄰近地盤變化，必要時應予固化
- 3.2.16 管線埋設應依照管線裝置標準及施工規範規定，確實在管線上方鋪設黃色標示帶，以達警示作用
- 3.2.17 作業主管確實現場指揮
- 3.2.18 備妥轄區內各管線單位之緊急聯絡部門電話，俾利萬一挖斷管線時，緊急聯絡搶修事宜

- 3.2.19 試挖、管路埋設及擋土設備等應拍照存查
- 3.2.20 施工廠商提出之竣工圖，應由施工及設計部門詳予核對，再由施工廠商繪製成 AUTO CAD 圖檔，以鍵入及更新圖資
- 3.3 工安層面
  - 3.3.1 合理計價、嚴格要求依相關法規佈設工安措施
  - 3.3.2 擋土措施須經相關專業技師簽證以憑施工，施工時作業主管應落實駐場監視
  - 3.3.3 工安從設計做起，設計時須考慮施工時的危險性
  - 3.3.4 交通維持設施應依法規編製計劃送路權主管機關核准後施作
  - 3.3.5 確實執行工安法規規定
  - 3.3.6 施工人員於夜間施工時，均著反光背心
  - 3.3.7 加大道路施工指示牌
  - 3.3.8 建立管線單位緊急聯絡人及電話

## 附錄二十八 防範挖損地下管線之作業程序與對策

作業程序	要點	安全對策	負責部門	備註
1. 工程設計	設計時應查明是否有其他單位管線。	設計者應先套繪施工路段之管線資料	設計部門	
2. 工程交辦	工作單應檢附地下管線資料	未檢附資料者退回設計部門補充。	工程(主辦)部門	
3. 路證核准後	1. 告知管線單位挖掘之路段與日期。 2. 施工前一天電話告知相關單位施工時間(如瓦斯公司等)。	1. 路證影本或明細表知會管線單位。 2. 留存紀錄(紀錄受話人及時間)。	工程(主辦)部門	
4. 施工時	施工地段是否有既設管線應探測或查勘。	確實探測查勘。	承攬商	
(1) 設定施工區域		1. 依工作性質設置防護措施。		
(2) 防護措施	1. 施工範圍應設置安全警告標誌。 2. 應備緊急通訊設備。 3. 挖掘時應有人監視指揮。 4. 挖掘時發現地下管線警告標示帶時,應改人工清理。 5. 應攜帶三(四)用氣體測定器或瓦斯測定器。	2. 各管線單位搶修部門與電話應放明顯處。 3. 應備有通訊設備以便緊急時之聯絡。 4. 派專人監視指揮。 5. 發現有地下管線應改以人工小心清理,查明無危險後方可再行施工。 6. 聞到異味應即時測試,必要時通知瓦斯公司派員處理。		
5. 挖損油、瓦斯管線之緊急處理	1. 通知相關管線單位。 2. 嚴禁煙火。 3. 做好安全措施。 4. 交通管制疏散車輛人員。 5. 工作人員應站上風處。	1. 以濕布暫時堵住出氣口再簡易包紮 2. 必要時再通知 119 消防隊支援協助。 3. 隔離人車,不得進入。 4. 警戒使其不再擴大。 5. 隔絕任何火種。	承攬商	

作業程序	要點	安全對策	負責部門	備註
6.挖損水管、 電信管線之 緊急處理	1.通知相關管線單位派員處理。 2.做好安全措施。 3.交通管制維持交通順暢。	1.依損壞情況暫時予以處理。 2.警戒暫時處理之水管，以防再擴大漏水。	承攬商	
7.善後處理	搶修與對用戶致歉同時進行。	1.協助管線單位搶修。 2.設法向附近居民說明原因及造成不便之處致歉。	承攬商及工程主辦部門	
8.作業中、與 作業後	向有關(或上級)單位口頭(書面)報告。	1.口頭事先報告發生原因及處理情形。 2.書面報告(詳細)發生原因分析及處理經過，並應提出防範對策以防止類似事故之再發生。	工程主辦部門	

## 附錄二十九 管路工程瀝青混凝土路面假修復施工規範

說明：本規範適用於管路工程路面挖掘後須辦理路面修復之瀝青混凝土(AC)路面，係以第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」為基準編擬，其中檢驗標準依本規範二、檢驗標準規定辦理。

### 一、瀝青拌合組成：

路面假修復之面層拌合用料採用密級配(編號IVa 或 IVb)配比，由瀝青拌合廠提出瀝青配比報告經甲方核定後使用，免做瀝青料拌合設計及試驗。

### 二、檢驗標準：

#### (一)瀝青拌合料檢驗：

1. 抽樣頻率：每人孔區間(含人孔與工程起、終點區間)抽樣試驗一次，每次抽樣二件。
2. 試驗項目：(1)粒度(聯結層、面層)；(2)瀝青量(聯結層、面層)。
3. 允收標準：所取各試樣平均值與認可之配比相差須符合下列規範，抽樣檢驗結果超過表一規定之許可差時，按表中規定計算差異點數，該批次瀝青混凝土總差異點數超過 20 點時，應挖除重鋪，所有挖除及重建費用應由承攬商負擔。

表一 瀝青混凝土粒料級配及瀝青量試驗容許誤差

層別	項目	條件(試驗篩)	容許 誤差	級配每超過許可差 1% 及瀝青含量每超過容許 誤差 0.1%之差異點數
面層 與 聯結層	粒度	4.75mm(No.4)以上	±7%	0.5
		2.36~0.150mm (No.8~No.100)	±4%	1.0
		0.075mm(No.200)	±2%	1.5
	瀝青量		±0.4%	3.0

#### (二)路面完成後檢驗：

##### 1. 瀝青路面壓實度及厚度檢驗：

- (1)取樣規定：原則上以每人孔區間(含人孔與工程起、終點區間)長度  $\geq 100\text{m}$  者，鑽取 3 只試樣；長度  $< 100\text{m}$  者，鑽取 2 只試樣；如特定條款另有規定者，從其規定。

## (2)品質要求：

- a、壓實度：完成之瀝青混凝土面層，任一取樣其工地密度實驗值須大於拌合料配比所作試樣所得密度 95%。
- b、鋪設厚度：取樣區間全部試樣之量測平均厚度不得小於路權機關要求路面鋪設之規定值且任一試樣之量測厚度最小值不得小於規定值之 95%【總鋪設厚度 5cm(含)以下者，最小量測厚度不得小於規定值之 90%】。若甲方或承攬商對某一取樣點之檢驗值有歧見時，得要求重試，重試以 1 次為限，就歧見點附近取樣 2 點重試，取重試結果之平均值取代原歧見值，併入該批其他試驗值重新計算。若全部試樣量測平均厚度或任一試樣量測厚度最小值未達上述規定，則該區間不合格，承攬商須負責重新鋪足，且加鋪厚度不得小於 2.5cm。

(3)鑽取試樣後之坑洞，須用同材料填補並以夯錘夯實之。

## 2.瀝青路面平整度：

路面修復完成面應以 3 公尺直規檢查其平整度，其任何一點高低差不得超過  $\pm 6\text{mm}$ ，不符合者均須修整。(詳附件一及附件二)

## 3.人(手)孔蓋與周圍路面平整度：

人孔蓋與周圍路面平整度檢驗合格標準為「3 公尺直規單點高低差不得超過  $\pm 6\text{mm}$ 」。

- 三、為加強管控假修復路面厚度施工品質，有關承攬商自主檢查及甲方抽(查)驗規定，請依附件三「AC 路面鋪設前，回填 CLSM 施工高程控制事項」辦理。
- 四、除檢驗標準依本規範二、檢驗標準規定辦理，其他施工規範要求參照第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」規定辦理。
- 五、管路完成路面假修復後，主要檢測瀝青路面厚度、平整度及人孔蓋相鄰路面之平整度，並留存紀錄備查。

## 附件一：3 公尺直規量測方法與步驟

### 1. 人手孔蓋檢測

1.1 檢測設備：兩端附腳之 3 公尺直規。

1.2 合格標準：3 公尺直規單點高低差不得超過 $\pm 6\text{mm}$ 。

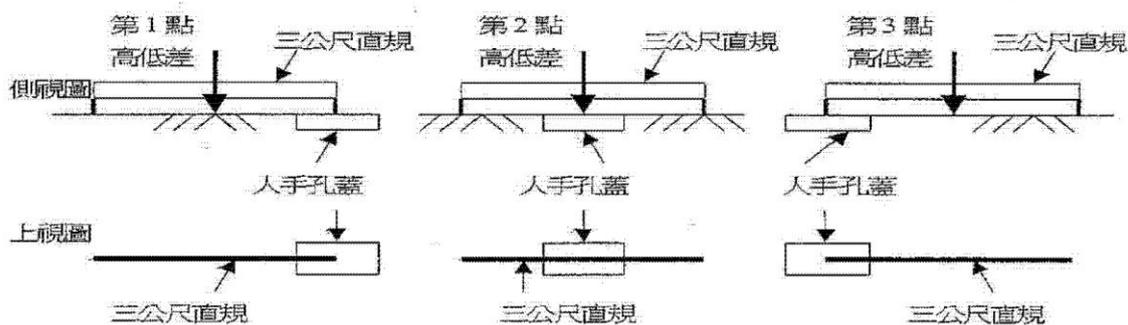
1.3 方法：以兩端附腳之 3 公尺直規量測平行路中心線方向之孔蓋面，選取孔蓋面上與路面間高低差較大之可疑點，以此點為基準點，分別量測孔蓋面及孔蓋兩側路面之單點高低差。

#### 1.4 步驟

(1)將兩端附腳之 3 公尺直規置於平行路中心線方向之孔蓋面上。

(2)選取孔蓋面上與路面間高低差較大之可疑點。

(3)於 3 公尺直規中間點量測單點高低差，分別量測孔蓋面及孔蓋兩側路面之單點高低差共 3 點。



### 2. 管溝鋪面檢測

#### 2.1 橫向挖掘路面

2.1.1 檢測設備：兩端附腳之 3 公尺直規。

2.1.2 合格標準：3 公尺直規單點高低差不得超過 $\pm 6\text{mm}$ 。

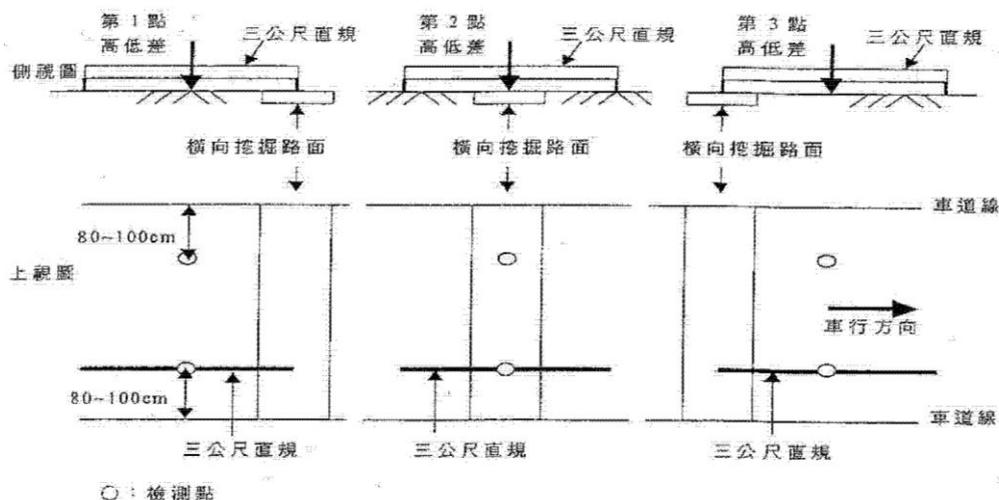
2.1.3 方法：以兩端附腳之 3 公尺直規量測平行路中心線方向之挖掘修補面的單點高低差。

#### 2.1.4 步驟：

(1)選取修補面上與路面間高低差較大之可疑點，選取 2 點。

(2)將兩端附腳之 3 公尺直規置於平行路中心線方向之修補面可疑點上。

- (3)於 3 公尺直規中間點分別量測修補面及修補面兩側路面之單點高低差，每點量測 3 個高低差值。



## 2.2 縱向挖掘路面

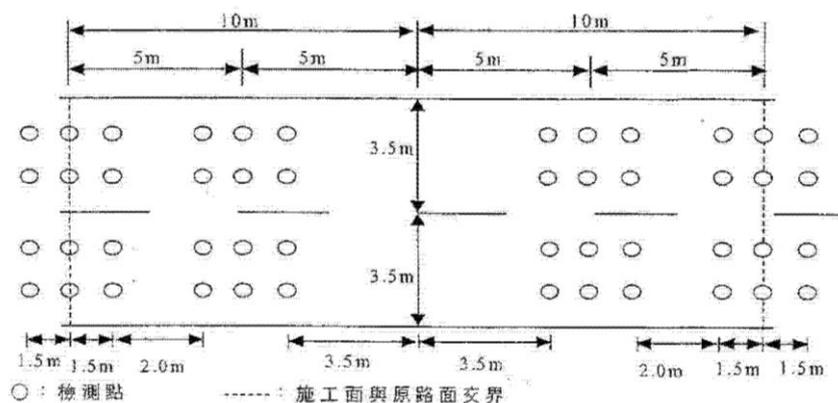
2.2.1 檢測設備：兩端附腳之 3 公尺直規。

2.2.2 合格標準：3 公尺直規單點高低差不得超過 $\pm 6\text{mm}$ 。

2.2.3 方法：以兩端附腳之 3 公尺直規量測平行路中心線方向之挖掘修補面的單點高低差。

2.2.4 步驟：

- (1)選取修補面上與路面間高低差較大之可疑點。
- (2)將兩端附腳之 3 公尺直規置於平行路中心線方向之修補面可疑點上。
- (3)於 3 公尺直規中間點分別量測修補面及修補面兩側路面之單點高低差，每點量測 3 個高低差值。
- (4)挖掘修補面長度 200 公尺以內，每隔 1.5 公尺檢測 1 點；挖掘修補面長度超過 200 公尺時，每隔 7 公尺至少檢測 1 點。



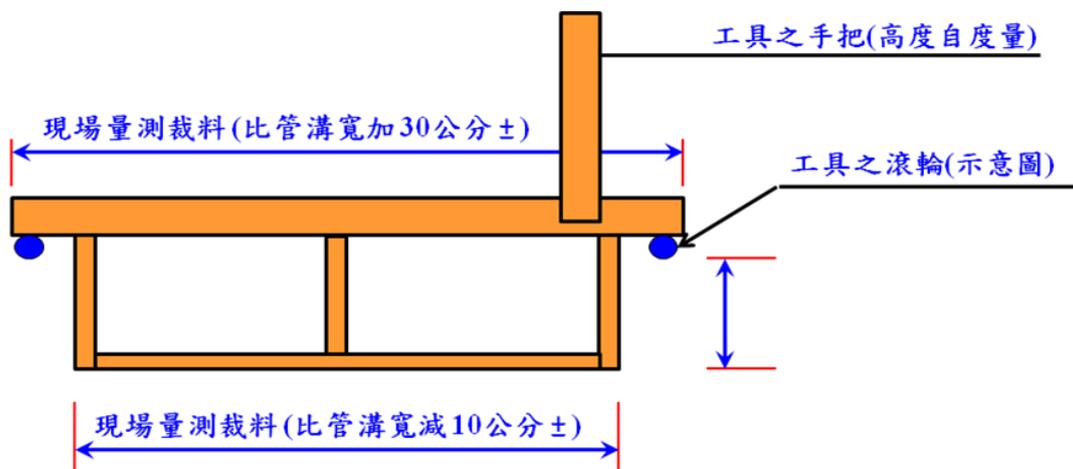
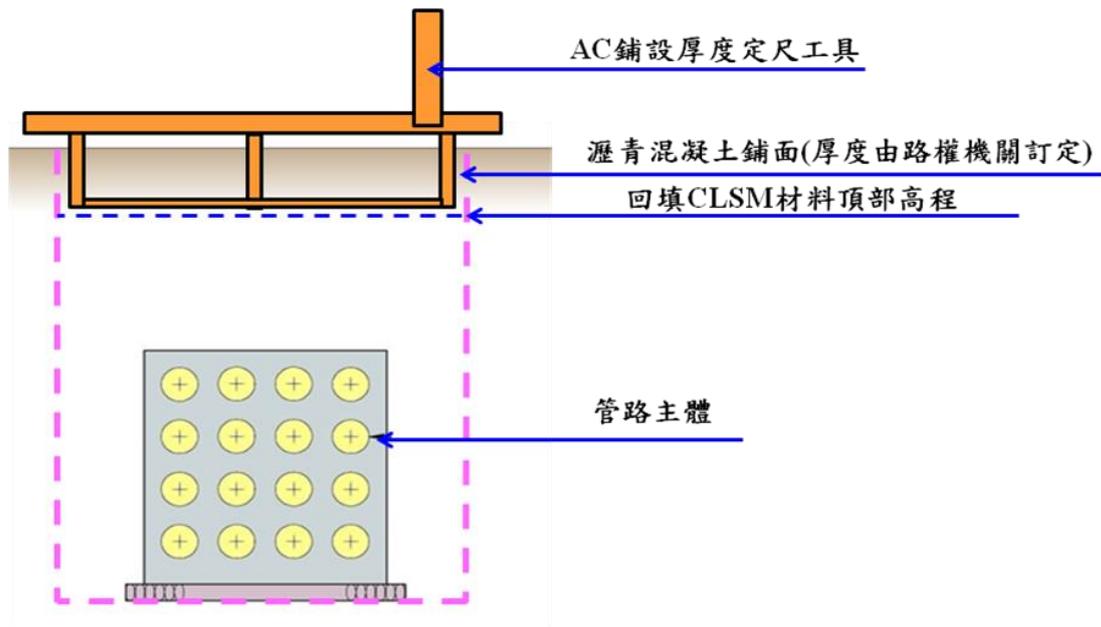


## 附件三：AC 路面鋪設前，回填 CLSM 施工高程控制事項

1. 施工前承攬商須提出 AC 路面鋪設品質計畫(參考附錄二十九「管路工程瀝青混凝土路面假修復施工規範」)，包含瀝青混凝土厚度、壓實度、級配、瀝青含量、平整度、養護時間等，送甲方備查。
2. 上級機關施工查核或監造單位品質督導，AC 路面鑽心抽測厚度不足，依一般條款 I.9 表 1「工程施工品質缺失扣點表」5.07.02.11 項目扣點 3 或 5 點之罰款。
3. 回填 CLSM 施工高程控制及檢驗事項
  - 3.1 承攬商須備妥「AC 鋪設厚度定尺工具」，並列為器材預先查驗項目。
  - 3.2 AC 路面鋪設前，須先將管溝邊緣處正方鋸齒再切割整齊，以利 AC 鋪設後美觀。
  - 3.3 AC 路面鋪設前，承攬商須以「AC 鋪設厚度定尺工具」量測是否符合厚度規定，方法為：CLSM 回填澆置面鋪均勻抹平後，每 2~2.5M 量測高程乙次，留存紀錄備查。本量測由承攬商品質計畫訂為自主檢查停留點。
  - 3.4 前款量測亦由監造計畫訂為檢驗停留點，並填製重點檢驗紀錄表簽名(含日期)，留存紀錄備查。
  - 3.5 未經本項停留點查驗合格前不得鋪設 AC。



AC 鋪設厚度定尺工具 照片



AC鋪設厚度定尺工具示意圖

註:本工具材質不限

註：大面積之開挖(如崩孔、人孔、涵洞、直井或工作井等處)，以測量儀器量測控制高程、厚度。

## 附錄三十 慣性定位儀探測管路路徑工作說明細則

### 1. 概述

本探測工作主要為確認所佈設之地下管線正確路徑、位置、走向等資料，故須對所埋設之地下管線空管進行探測，以利了解地下管線實際埋設情況，並確保未來供電營運安全及提供其他管線單位正確竣工圖資，避免挖損糾紛。

### 2. 探測前之準備工作

#### 2.1 探測前檢討工作

包括須探測之空管尺寸、探測工作環境及其他探測條件等，須先做全面詳細檢討，並應於探測工作計畫書內研擬探測工作進行時可能遭遇之問題，事先予以防範，若日後因探測成果不準確造成甲方工程損失，其責任概由承攬商負責。

#### 2.2 探測設備需求

##### 2.2.1 管路路徑應採用慣性定位儀探測，並須符合下列需求：

- (1)適用於甲方所指定之各種管徑大小尺寸(內徑3"φ以上)及轉彎半徑  $R > 5m$  以上之空管。
- (2)無探測深度限制，需能夠探測各種深度之空管。
- (3)所採用之慣性定位儀需檢附原廠最近一年內之校正及出廠證明文件，並有原廠標示誤差程度符合本工程要求者。
- (4)儀器之出廠誤差值須在 0.25%(含)以內。
- (5)探測後須即時得到管路路徑之基本資料成果(含管線國際座標、尺寸、長度、線形及管線是否有偏移等情形)，及繪製出地下管線路徑及位置之座標。

##### 2.2.2 其他儀器：

###### (1)全測站經緯儀：

- A.須達  $\pm(3+2\text{ppm}\times D)\text{mm}$ ，D 代表探測長度。
- B.因考量作業空間及環境溼度，全測站經緯儀須具免稜鏡相位測距功能，以可見雷射光束直接對不同材質不同顏色之建物牆面、電纜、管道等進行高精度探測。
- C.須檢附最近一年內之校正或出廠文件證明。

(2)GPS 定位儀：

A.須達 5.0mm±1ppm (水平)，10.0mm±1ppm (垂直)。

B.須檢附最近一年內之校正或出廠文件證明。

(3)遇管障時，需以其他可信之免開挖探測設備替代：

A.承攬商選用其他可信之免開挖探測設備時，須提出探測設備及說明，經甲方檢驗合格後，方可進行探測工作，其相關費用已包含於本契約金額內。

B.須檢附最近一年內之校正或出廠文件證明。

2.2.3 承攬商所選用之慣性定位儀，其本身所產生之誤差值須於容許誤差值(各空管探測總長度×1/2×0.25%)內。

2.3 送審文件

承攬商於探測前需根據工作內容、現場狀況，擬定能夠獲得最準確探測資料之工作計劃書，並經甲方同意備查後方可施工。

2.3.1 承攬商辦理管路路徑探測工作前須提送探測工作計畫書及探測作業預定進度表送交甲方審查，並需報請甲方辦理慣性定位儀及其他儀器設備檢查，送審文件經甲方同意備查後方可進行探測工作。

2.3.2 探測工作計畫書包含以下內容

(1)探測工作管理組織及員工名冊。

(2)探測設備：含慣性定位儀及其他探測儀器之型號、規格及簡易操作說明等。承攬商所提供之文件資料，如原廠型錄、材料設備規格、操作說明、作業程序及原廠最近一年內之校正證明等資料，內容以中文為主，若使用外文資料，須附中文翻譯。

(3)探測工作計畫：包括探測工法原理、探測方式、探測精度、準確度及量測點間距密度等。

(4)緊急事故應變計畫及人員聯絡表。

(5)其他甲方要求列入項目。

2.3.3 承攬商需擬定探測作業預定進度表，於探測前送請甲方同意備查後確實執行，並應自開工日起填寫工程日報表送甲方備查。甲方為協調相關工作之配合，得指示承攬商做相關之修正。預定進度表之格式及細節，應標示契約之探測路徑、主要器材設備、地形測量(含繪製)起始日期、路證申請日期或提送臨時交維計劃日期、進行探測工作起始日期、探測成

果送審日期等。承攬商於擬定前述工期時，應考量施工當地颱風、海氣象或其他惡劣天候對契約之影響。

## 2.4 其他準備事項

### 2.4.1 道路挖掘申請或交通維持計畫：

進行探測工作前需依道路主管機關規定提出道路挖掘申請(例如遇有人孔蓋已配合下地、管障之情形需改善者或其他)或申請臨時交通維持計畫，經核准後方可進行探測工作。若因承攬商道路挖掘申請或交通維持計畫不夠詳盡遭退件而延誤工作，概由承攬商負責且不得要求展延工期。

### 2.4.2 依據職業安全衛生法規「缺氧症預防規則」第十八條規定，凡於涵洞、人孔、直井、集油地、潛盾作業、沉箱井筒內、深基礎開挖、變電所水箱及地下室等，均為侷限空間場所，承攬商必須將之表列公告事項置於各作業場所顯而易見之處，使作業勞工週知。

### 2.4.3 承攬商於侷限空間作業時，其防災注意事項應依行政院勞工委員會發布之「職業安全衛生法施行細則」、「職業安全衛生設施規則」、「缺氧症預防規則」及依本公司「台灣電力股份有限公司侷限空間作業注意要點」等相關法令辦理探測作業。

### 2.5 本處已移交本公司接管單位維護之線路，承攬商需於探測工作進行前通知接管單位，於開啟既設孔蓋前需與接管單位召開共同協議組織，並遵循相關規定辦理。

### 2.6 若承攬商於甲方施工中(土木工程或電纜延放工程)之區間進行探測時，於探測工作進行前均需通知他標承商到場，並遵循相關規定辦理。

## 3. 探測工作執行與注意事項

### 3.1 承攬商進行探測工作時，需依核准之探測工作計畫書確實執行。倘若承攬商有執行不確實之情事，除勒令停工，要求改善及續計工期外，將追究承攬商相關責任。若甲方有須優先辦理探測之區間，承攬商須依甲方指示配合優先辦理，不得以任何理由拒絕甲方要求。

### 3.2 甲方所提供之竣工圖或探測管路數量統計表僅供承攬商計價參考，其費用已包含於總工程費用內。

### 3.3 地形測量及管口座標引測

#### 3.3.1 地形測量

承攬商應詳細勘查待測區間地下電纜線路經過地區、測量範圍及精確度，**可購置數位地形圖輔助並配合測量檢核**，以能符合使用為原則。測量位置範圍及長度須符合下述**(1)**、**(2)**之標準：

- (1)承攬商應測繪待測區間電纜線路經過地區之平面圖(地形圖 H=1/500)、縱斷面圖(H=1/500, V=1/100), 並建立電腦圖檔。各主要道路交叉路口段, 道路各方向需測繪 30m 以上。
- (2)平面圖測繪寬度為電纜線路經過地區道路兩側建築線各延伸 10m。無建築線地區則為電纜線路路線中心兩側各延伸 15m。高程須為真高程, 由承攬商自行查明附近內政部地政司衛星測量中心所佈設之三角點或水準點引測; 平面圖須採用二度分帶「橫麥卡托」投影座標系統表示。
- (3)測繪內容包括道路及其路邊二側地形及所有可見之地上物或地下物狀況, 如建築、電力桿、電信桿、架空線、變電箱、分隔島、綠地、安全島、鐵軌、交通、路燈、行人路橋、橋樑結構、溝渠、道路里程等, 並將路面之各管線孔蓋標入, 孔蓋必須以圖例標示所屬單位。
- (4)以上測量所需費用已列入本契約金額內, 甲方不另計給。

### 3.3.2 管口座標引測

- (1)承攬商於探測前需先確認本工程區段是否已設置 3 點以上 GPS 引測點: 若已設置 3 點以上 GPS 引測點, 則須檢核已設 GPS 引測點之高程及座標是否有誤; 若尚未設置, 則須經內政部地政司衛星控制點(座標)及一等水準點(高程)檢核後, 於工區適當位置至少設置 3 點以上 GPS 引測點, 其費用已列入本契約金額內, 甲方不另計給。
- (2)探測完成後所有人孔蓋(含人孔、直井、試通結構物孔蓋)中心點、PVC 及 HDPE 管口座標及所有探測之 PVC 及 HDPE 管路每隔 10m 及轉折點之高程、經度及緯度, 均應以 GPS 定位系統所設定之引測點引測, 並將探測數據以 AUTO CAD 2000 以上版本繪製探測成果之平、縱斷面圖(平面位置、深度之數據轉換成國際座標(縱橫座標採用 TWD97 系統及其正高採用 TWVD2001 系統)), 並將每 1m 探測座標值以 EXCEL 檔輸出。

## 3.4 探測管路試通及管障改善作業

- 3.4.1 承攬商應於進行探測工作前先行清洗待測空管(包括浸管、刮管、棕刷、托布清洗, 必要時需以高壓噴嘴沖洗)並試通, 其費用已列入本契約金額內, 甲方不另計給。
- 3.4.2 承攬商於探測工作進行前應先行確認探測起點至終點通暢無阻後, 再進行探測作業。承攬商於探測工作前須先以甲方規定之試通棒辦理管路試通, 試通棒須依甲方規定依待測管徑大小選擇合適之試通棒, 試通棒可

通過之處即為探測儀器應測之處。若遇有管障致試通棒或探測儀器無法通過之處，承攬商需配合辦理方式如下：

- (1) 遇管障未逾保固期者，承攬商須通知甲方聯繫前期管路承攬商，查證責任所屬並處理改善，承攬商需於管障改善後方可施測。
- (2) 已逾保固期者，承攬商需依契約規定辦理管障改善作業。
- (3) 契約無要求管障改善者，承攬商需以其他可信並報請甲方核准之免開挖探測方法施測，並將探測方法及結果載明於管路路徑探測紀錄表。

3.4.3 於導向鑽掘段遇有管障致試通棒或探測儀器無法通過之處，承攬商需配合辦理方式如下：

- (1) 遇管障未逾保固期者，承攬商須通知甲方聯繫前期管路承攬商，查證責任所屬並處理改善，承攬商需於管障改善後方可施測。
- (2) 已逾保固期者，若管障點只有一處，承攬商仍須於待測管道 2 端側施作，將 2 端至管障點所取得資料進行處理後進行套繪地形圖，並依所探測出管路路徑長度計算因管障導致探測儀器無法探測處之管路位置，與探測儀器實測之路徑連結，唯須以黃色標示管障處之路徑，以便與實測部分區別。
- (3) 已逾保固期者，若有多處管障點，承攬商應標示無法通過之位置後，報請甲方查證並同意後免繼續施測該管障管路。

3.4.4 承攬商出據向甲方借用之試通棒，試通期間由承攬商負責保管，用畢負責載運歸還原借出單位點交甲方，所須費用已攤於試通費內，不另計給。如有損壞、遺失或逾期歸還(限峻驗始日前一日)，由承攬商負責修還或賠償。

3.5 管路探測工作執行

3.5.1 新設及既設明挖、推管段

- (1) 每 1 人孔區間均由甲方指定 1 管探測，展管段由甲方指定 2 管探測，若指定探測之空管路徑平面成果與甲方提供之竣工圖資差距甚大或有明顯偏移時，承攬商須報請甲方再指示另 1 空管探測。若甲方指定之空管無法探測時，承攬商須報請甲方指示其他空管探測。
- (2) 承攬商需對以上待探測之空管至少反覆探測二次以上得最精確之成果，並於探測成果之平、縱斷面圖上每 10m 及轉折處標示出管路位置座標值(N, E, H)，且須於探測後換算並標示出最上層外側 2 管之座標(N, E, H)。

- 3.5.2 導向鑽掘段：承攬商需對每一個空管至少反覆探測二次以上得最精確之成果，並於探測成果之平、縱斷面圖上每 10m 及轉折處標示出管路位置座標值(N, E, H)。
- 3.5.3 潛盾(推管)洞道及涵洞段：不需辦理慣性定位儀探測工作，但需施作 GPS 測量並於探測成果之平、縱斷面圖每 50m 及轉折處標示出位置座標值(N, E, H)。
- 3.5.4 探測工作所需相關費用及反覆施測之費用均已包含於本工程內，承攬商不得異議或要求增加費用。
- 3.5.5 承攬商每探測完各待測空管路徑後，應即時將當日完成之探測成果及數值輸出資料交由測量技師簽證，作為日後竣工繳交成果之證明。
- 3.6 承攬商於探測工作進行時及完成後須繳交之資料：
- 3.6.1 承攬商於探測工作進行時，須於每區間探測後次日起 3 日內將經測量技師簽證後之各區間管路探測成果原始檔(.txt 檔)、探測管路座標數據資料(EXCEL 檔)及管路路徑探測紀錄表各乙式 3 份交付甲方人員核章(2 份存本處工務段、1 份由承攬商自行存查)。
- 3.6.2 承攬商於探測工作完成後次日起 7 日內將所有探測成果文件包含探測成果之平、縱斷面圖、探測之管位、完工管路可能之範圍、最大可能誤差位置及探測報告書(含探測數據、座標值)等分別裝訂成冊(內含 A3 圖面)各乙式 3 份送交甲方審查並報請甲方辦理驗收工作。承攬商修訂時間已估列於所訂工期內(不含甲方審查期間)，承攬商應控制時程提前送審，不得因修訂所需時間要求展延工期。

#### 4. 驗收及責任

- 4.1 探測工作全部完成後次日起 7 日內，承攬商須報請甲方辦理抽驗工作，甲方採隨機抽驗及書面資料方式辦理驗收。明挖及推管段，甲方採每 5 探測區間抽驗 1 空管為原則，不足 5 探測區間者取 1 空管抽驗；導向鑽掘段，甲方採每一探測區間每一管群抽驗 1 空管為原則。反覆施測二次以上後將抽驗結果與承攬商原探測成果作比對，若驗收結果與承攬商原探測成果之誤差超過 4.2 所規定之誤差範圍時，將要求承攬商依 4.3 規定重新進行探測工作。驗收及重新探測期間之道路挖掘許可及交通維持設施由承攬商負責辦理。

經甲方抽驗驗收合格後次日起 7 日內承攬商須將所有成果文件連同 A1 原圖及電腦光碟片各乙式 3 份送交甲方辦理書面資料審查及驗收。

- 4.2 探測管線之誤差範圍：

管線中心點之水平及垂直位置偏移量不得超過0.25%(各空管探測總長度 $\times 1/2 \times 0.25\%$ )。

4.3 經甲方抽驗後，抽驗之各空管座標超限數量超過其探測成果座標總數之5%(含)以上時，該空管探測成果即為不合格，承攬商應立即對抽驗不合格之區間重新進行探測工作；若抽驗不合格之管數超過總抽驗管數之30%時，甲方得要求承攬商將所有區間之空管重新進行探測工作，重新探測之工期及費用不另計給。

#### 4.4 責任

4.4.1 承攬商對契約所規定範圍內之工作事項應負專業性之完全責任，若承攬商對所提出之管路路徑探測平縱斷面圖及成果未能提供專業技術與資料正確性，日後若經施工或試挖造成甲方管線遭挖損之意外事件，致甲方須將已完成施工之工作需再重行施工，甲方所遭受之損害，承攬商應依契約規定負賠償責任。

4.4.2 本探測工作經甲方驗收合格後次日起於保固期3年內，承攬商須提供相關探測工作成果資料之專業性說明服務。

### 5. 成果報告作業規格

5.1 成果報告文件(含各項計算表格)：必須使用微軟公司電腦視窗軟體之WORD 2000版或EXCEL 2000版以上製作，文件用紙以A4為原則。

5.2 參考資料文件(例如引用之規範、探測工具型錄等)：國外資料文件除使用中文者外，須附中文翻譯。

#### 5.3 圖面：

5.3.1 承攬商交由甲方之圖檔必須用AutoCAD 2000版以上繪製(即.DWG檔)，中文字型使用新細明體或標楷體字型。

5.3.2 圖檔內容與交付甲方之圖面內容須完全一致。

5.3.3 承攬商按平面圖(H=1/500)、縱斷面圖(H=1/500, V=1/100)比例繪圖，所繪製之圖面須可用比例尺正確量測。

5.3.4 圖例及繪製方式，請參照CNS相關規定辦理。

5.3.5 一律以繪圖機繪製於95磅透明描圖紙上。原圖完成後，如修改部份小於5%，可用手繪修改，但字體須工整。電腦圖檔光碟片內容須同時修改與其一致。

5.3.6 除經甲方設計部門同意者外，圖紙均須使用A1規格。

5.3.7 以上電腦繪圖相關規定，如承攬商因設備或技術因素，能提供更佳效果之繪圖方案，得事先報備甲方同意後採行之。相關之轉換軟體承攬商應一併提供，使承攬商電腦作業成果能供甲方套用為原則。

#### 5.4 繳交探測成果報告書及圖面資料

##### 5.4.1 報告書內容

- (1)探測儀器之種類、型別。
- (2)探測管路路徑使用方法、步驟及原理。
- (3)各區間探測空管定位報告，報告須檢附 GPS 測量、各探測空管定位檢測之原始紀錄檔案(含測量照片)及座標轉換計算成果。
- (4)管路路徑探測紀錄表須每 1m 標示出座標值(N，E，H)。
- (5)各區間空管探測成果之平、縱斷面圖(A3 規格)亦需檢附於報告書中。
- (6)探測照片：承攬商必須拍攝探測照片「至少 20 張，包含衛星控制點(座標)及一等水準點(高程)檢核、GPS 座標引測、垂直儀坐標引測、全測站管口坐標引測、管路清洗及試通、慣性定位作業等照片並以白(黑)板註明探測位置、內容及時間或曝印日期，解析度為 1200×1000 以上，四百萬畫數，JPG 格式」，儲存於光碟片。

##### 5.4.2 探測成果之平、縱斷面圖：

- (1)承攬商應將經測量技師簽證之管路路徑探測成果[含潛盾(推管)洞道及涵洞段座標]、探測之管位、完工管路可能之範圍及最大可能誤差位置套繪於探測成果之平、縱斷面圖中，並繳交各區間探測完成當日甲方人員核章之管路路徑探測紀錄表及探測成果數值輸出資料。
- (2)探測成果之平面圖比例：1/500，採 TWD97 二度分帶座標探測；探測成果之斷面圖，比例 H：1/500，V：1/100。
- (3)探測成果之平、縱斷面圖上應每 10m 及轉折處標示出探測管路路徑[含潛盾(推管)洞道及涵洞段]之座標值(N，E，H)。

5.5 承攬商交付探測成果報告書及探測成果之平、縱斷面圖予甲方審查時，必須另附電腦檔光碟片，但參考資料文件除外，日後若有修改應再補送書面及磁片資料。光碟片須標明所存之文件及圖面相對應之電腦檔案名稱。光碟片均由承攬商負責購置並提供甲方存查，甲方不另計給費用。

5.6 工程竣工時，承攬商應於甲方驗收合格後次日起 7 日內，將甲方審查合格定案之報告書、探測成果之平、縱斷面原圖(定案之報告書及探測成果平、縱斷面圖均需燒錄於唯讀光碟上)提送甲方各乙式 3 份。

6. 光碟片保存盒封面、封底內容：(範圍)

台灣電力股份有限公司

供電區營運處

工程名稱：

檔案名稱：

1.

2.

3.

4.

5.

承攬商：

日期：

管路路徑探測紀錄表

(表 A)

工程名稱：

頁次：第 頁/共 頁

探測區間：

日期： 年 月 日

管道編號：

儀器及編號：

承攬商：

操作員：

紀錄員：

管道入口照片

管道出口照片

## 相關數據

(表 B)

人手孔編號(入口孔)：					人手孔編號(出口孔)：			
兩人孔直線距離：					管道探測實際長度：			
SaMpling Rate：					Hz	第 次探測	最佳值	
探測情形概述：(如有否遇管障等，描述之)								
探測點 說明	探測方式				E(橫座標)	N(縱座標)	H(正高程)	備註
	雷射	GPS	稜鏡	慣性 定位				
人孔蓋中 心點座標								入口孔
人孔蓋中 心點座標								出口孔
入口點座 標								
出口點座 標								

若列數不夠，請自行增加。

承攬商：

負責人簽章：

填報日期：

年

月

日

檢驗員：

課長：

經理：

附錄三十一 道路標線作業「標線施工前通告」、「標線施工告示」

(樣本)

標 線 施 工 前 通 告

臺中市○○路○○段○○巷○○弄○○號(自○○路  
○○段○○巷○○弄○○號至○○路○○段○○巷○○  
○○弄○○號)將於○○年○○月○○日○○時進行進  
停標線工程施作，請於施工前將車輛駛離，造成不便  
之處，請多包涵。

施工單位：

承攬廠商：

聯絡電話：

對施工後可能造成交通違規疑慮車輛之『標線施工告示』

(樣本)

## 標線施工告示

- 一、本路段標線因交通管制需要，業於  
年 月 日 時 分繪設禁止停車  
標線。
- 二、查車號 - 於繪設禁止停車標  
線前停放於 路/街 段 巷 弄  
號前。
- 三、前項交通管制措施調整倘造成不  
便，尚請見諒。為維護交通順暢與  
安全，請儘速將車輛駛離至適當處  
所停放，感謝您的配合。

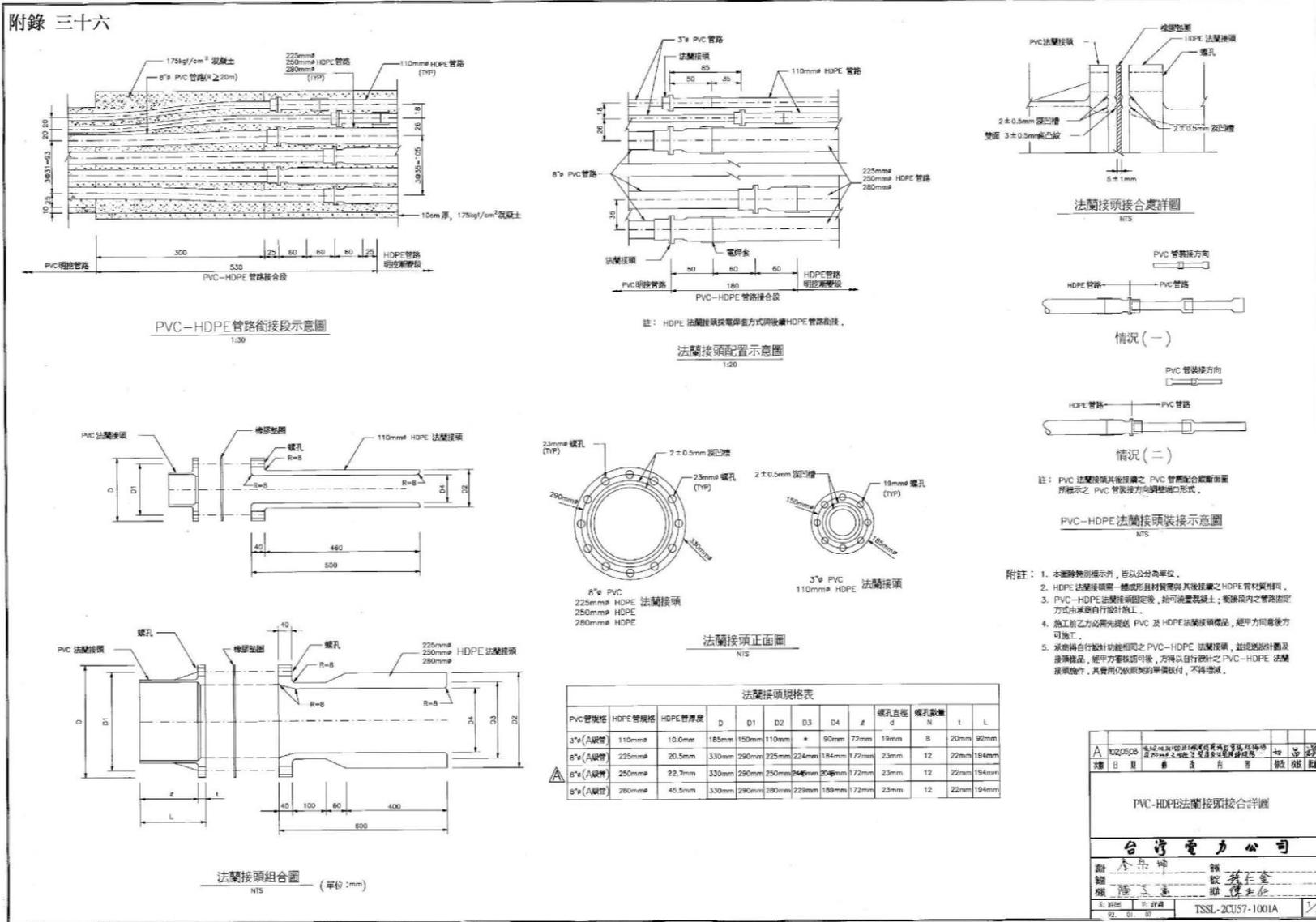
主辦機關：臺中市政府 0000 局敬啟

聯絡電話：04-22289111 分機 60000

施工單位：

聯絡電話：

# 附錄三十二 PVC-HDPE 法蘭接頭接合詳圖



## 附錄三十三 道路交通標誌標線號誌設置規則(138 條至 145 條)

106 年 6 月 14 日修正

### 第 138 條

車輛故障標誌，用以指示前有故障車輛，促使車輛駕駛人注意減速避讓。

本標誌為紅色中空之正等邊三角形，以鋁質或其他適當材料製作，具反光性能，反光體為紅色，須在夜間距離二百公尺處可用目力辨認清楚。邊框為白色或銀色，採用摺疊式或整體式製作之。

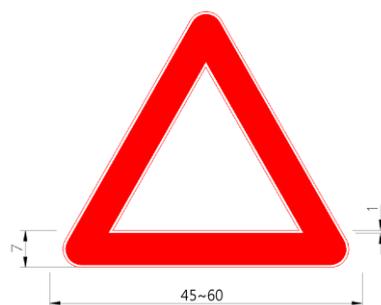
本標誌尺寸、樣式得依中華民國國家標準 CNS 4982 之規定。

本標誌依下列規定設置，事後應即拆除：

- 一、行車時速在四十公里以下之路段，樹立於車身後方五公尺至三十公尺之路面上。
- 二、行車時速超過四十公里之路段，樹立於車身後方三十公尺至一百公尺之路面上。
- 三、交通擁擠之路段得懸掛於車身之後部。
- 四、車前適當位置得視需要設置。

本標誌樹立於地面時，應加裝支撐，其底邊距離地面不得少於六公分，且須設置穩當。

本標誌圖例如下：



(單位：公分)

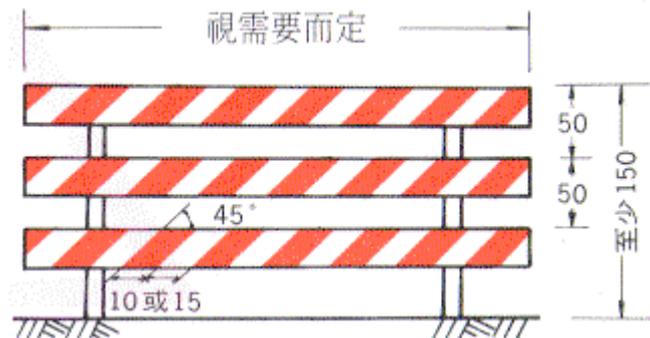


## 第 139 條

固定型拒馬，用以阻擋車輛及行人前進或指示改道，設於道路或其他設施損壞、施工或養護而致交通阻斷時間較久或範圍較廣之處。

本拒馬橫材應標繪橙白相間由右（左）上斜向左（右）下之反光性斜紋，以導引車輛通行。

本拒馬長度視實際需要而定；其設置位置應與行車方向垂直或成適當角度。圖例如下：

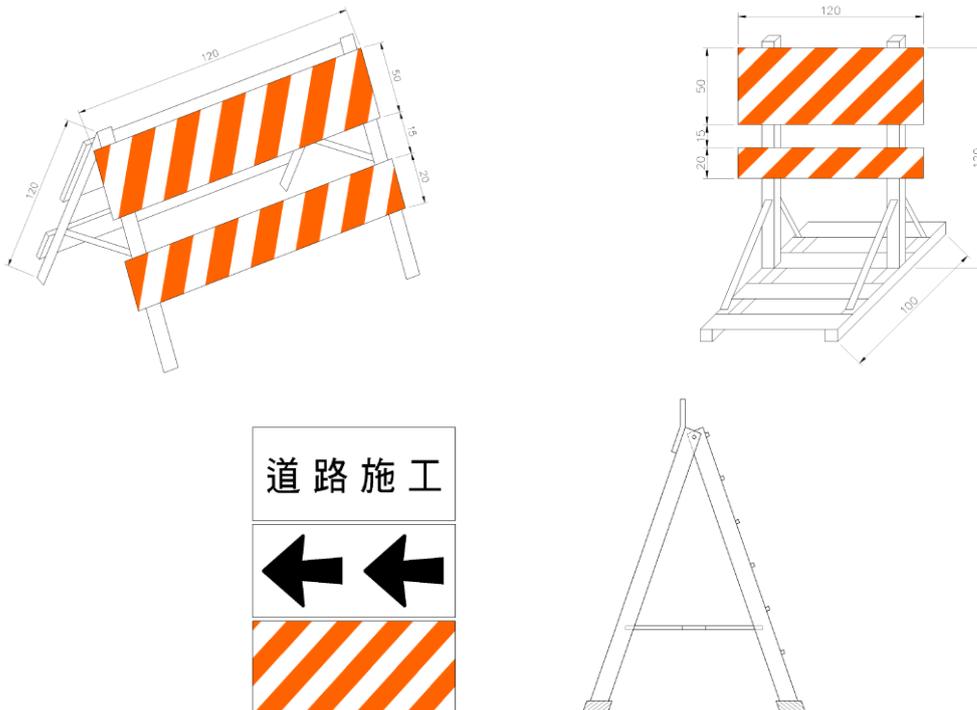


（單位：公分）

本拒馬正面得加裝適當之標誌或告示牌，並於適當位置懸裝施工警告燈號。

## 第 140 條

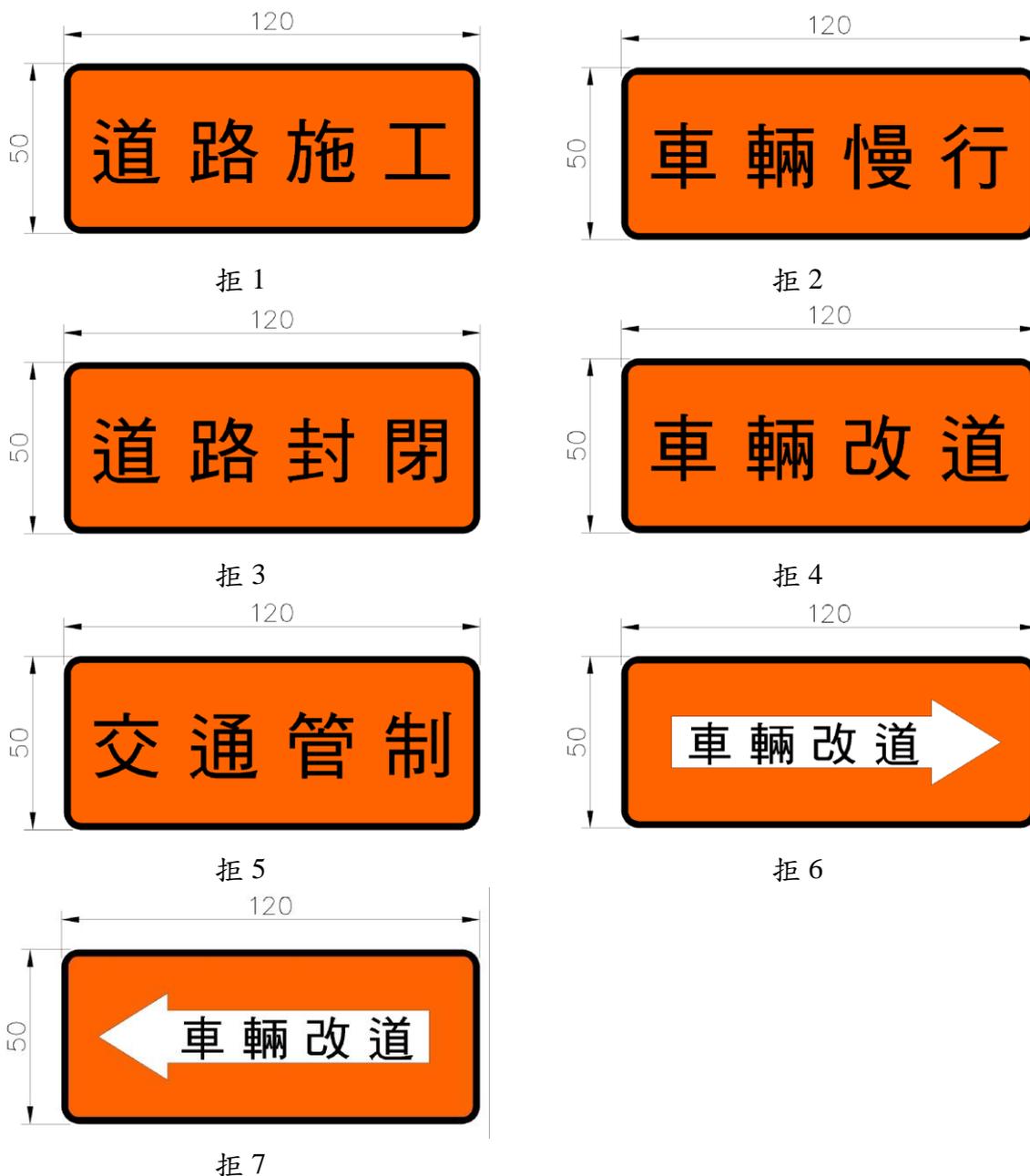
活動型拒馬，用以阻擋車輛及行人前進或指示改道，設於道路臨時性交通阻斷之處。本拒馬長度為一百二十公分，高度至少一百二十公分。圖例如下：



本拒馬各牌面均須具反光性能，除底條牌面為橙白相間斜紋外，其餘均為橙底黑字黑框黑箭頭，牌面之文字或圖案得參酌左列圖例或實際需要更換。標繪橙白相間之橫材應為具反光性之斜紋；其方向應配合道路封閉，由右（左）上斜向左（右）下，以導引車輛通行。

若實際需要得採用內照式活動型拒馬。

本拒馬正面得加裝適當之標誌或告示牌，夜間應擇適當位置裝設施工警告燈號。



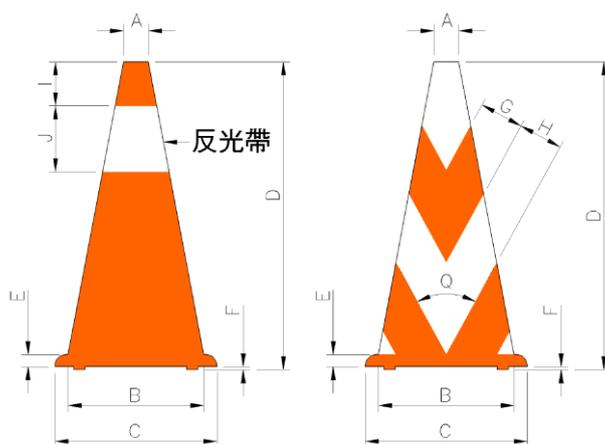
## 第 141 條

交通錐、交通筒、交通桿及交通板，用以輔助拒馬阻擋或分隔交通。

交通錐，設於日間或行車速限低於每小時七十公里以下之路段者，高度至少四十五公分；其設於夜間、高（快）速公路、行車速限每小時七十公里以上之路段或須明顯指引處者，高度至少七十公分。

交通錐夜間使用時上端應安裝銀白色反光材料或反光導標。

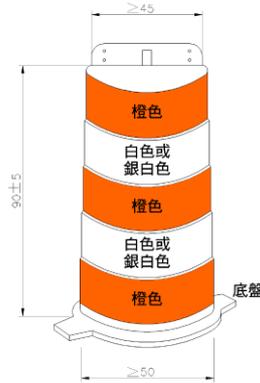
交通錐之顏色分全橙色及橙白相間斜紋兩種；其基本型式尺寸參考下表及圖例之規定。



(單位：公分)

部位	高度	
	七 0(公分)	四五(公分)
A	五.六	五.四
B	三 0.六	二一.0
C	三六.五	二七.0
D	七 0.0	四五.0
E	二.八	二.0
F	0.七	0.七
G	一 0.0	七.0
H	一 0.0	七.五
I	一 0.0	七.五
J	一五.0	七.五
Q	五五度	五五度

交通筒，高度至少八十五公分，橫斷面為圓型或近似圓型，底盤應較底部為寬並與筒身一體成型。筒身應水平環繞安裝各寬十五公分至二十公分之橙色及白色或銀白色反光材料；其基本型式圖例如下：

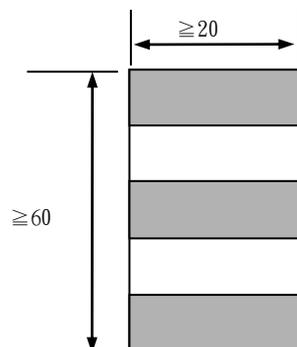


交通桿，設於日間或行車速限低於每小時七十公里以下之路段者，高度至少四十五公分，面向用路人的寬度至少五公分；其設於夜間或行車速限每小時七十公里以上之路段或須明顯指引處者，高度至少七十公分。

交通桿夜間使用時，桿身應水平環繞反光材料；其基本型式圖例如下：



交通板，寬度至少二十公分，高度至少六十公分，為利導引車輛通行，得黏貼水平或斜紋方向之反光材料，板面之圖例如下：



## 第 142 條

施工標誌，用以告示前方道路施工，車輛應減速慢行或改道行駛。設於施工路段附近。

本標誌為菱形或長方形，橙底黑字黑色或白色圖案及黑色細邊，具反光性能，菱形標準型牌面邊長七十公分，放大型牌面邊長九十公分，長方形長一百公分，寬六十公分；其裝設方法與一般豎立式標誌同。本標誌牌面依其設置及功能分為下列數種：

## 一、用於前方道路施工。



道路施工

施 1



道路施工

施 2



道路施工

施 3

## 二、用於前方道路封閉。



道路封閉

施 4



道路封閉

施 5



道路封閉

施 6



右道封閉

施 7



右道封閉

施 8



右道封閉

施 9



左道封閉

施 10



左道封閉

施 11



左道封閉

施 12



中間封閉

施 13



中間封閉

施 14



中間封閉

施 15

三、用於道路施工—車輛改道行駛及指示改道方向。



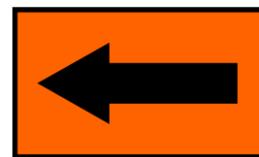
車輛改道

施 16

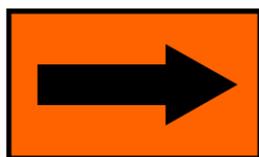


車輛改道

施 17



施 18



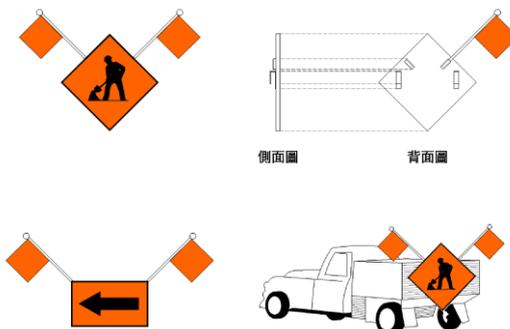
施 19

四、用於部分車道封閉，改單線管制行車。



施 20

五、用於移動性施工，警告前方道路短暫施工或養護，車輛駕駛人應減速或變換車道行駛時，懸掛於工程車輛及機械之後方，背面斜插橙色旗幟二面或於車身明顯處加設閃光燈號。圖例如下：



第 143 條（刪除）

第 144 條

施工警告燈號，用以警告車輛駕駛人前方道路施工，應減速慢行。設於夜間施工路段附近。

本燈號分閃光燈號及定光燈號兩種，顏色為黃色或紅色。安裝於拒馬或獨立活動支架上，高度以一二〇公分為度。其鏡面閃爍頻率、光度及適用地點，依左表規定：

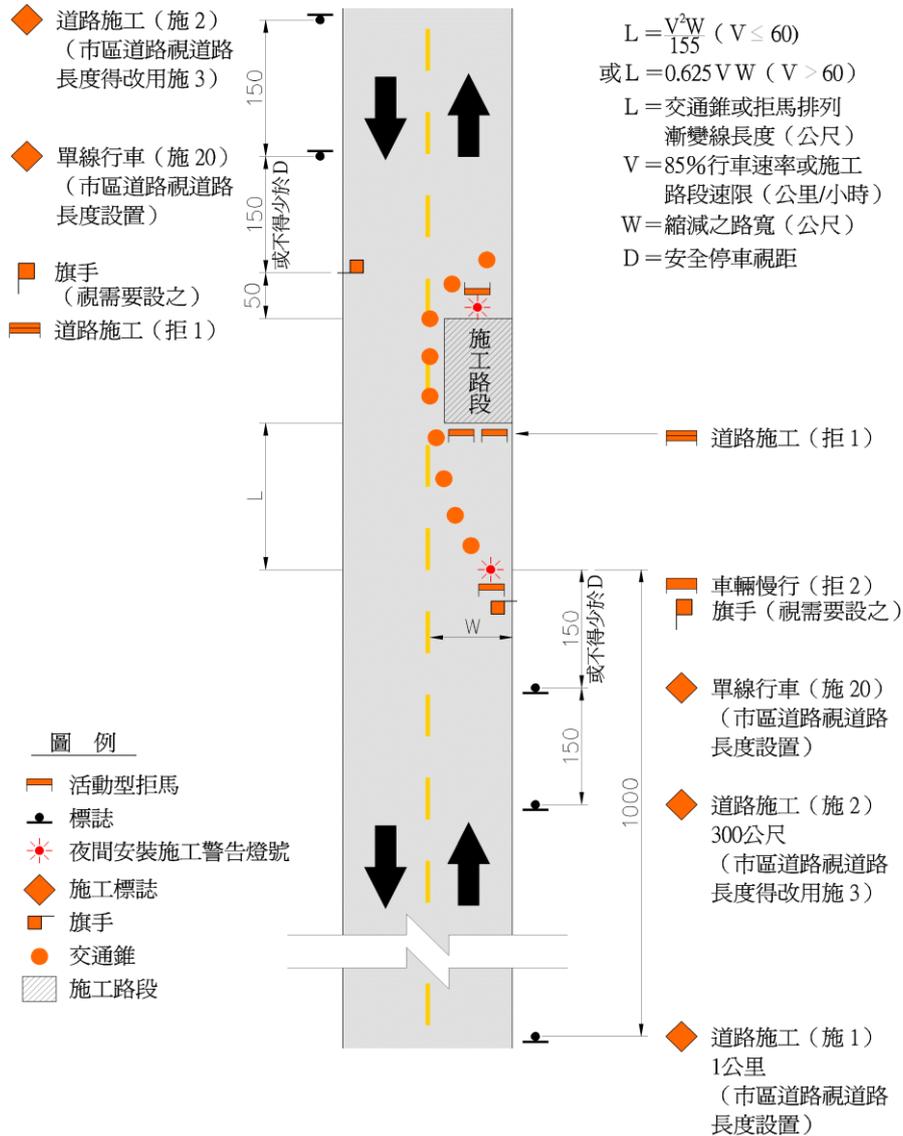
適用地點	光度(燭光)	每分鐘閃爍次數	鏡面數	種類
用於施工地段 起迄點及特別 危險處所	二〇   四〇	五五   七五	單面或雙面	閃光燈號
用於導向車輛 行駛	五   一〇	定光	-	定光燈號

第 145 條

道路因施工、養護或其他情況致交通受阻，應視需要設置各種標誌或拒馬、交通錐等，夜間應有反光或施工警告燈號，必要時並應使用號誌或派旗手管制交通。

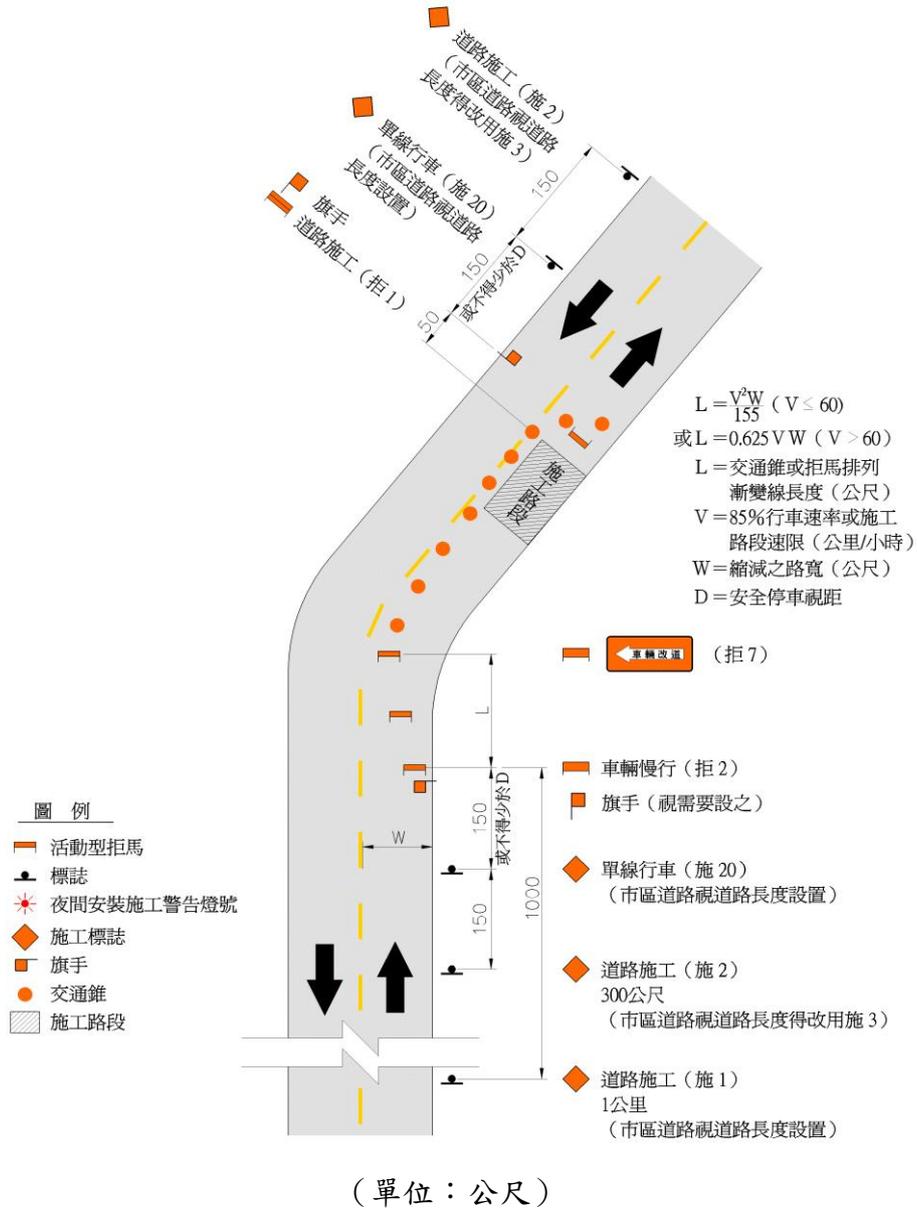
前項各種交通管制設施，施工單位應於道路施工前，依施工狀況審慎規劃，俟裝設完成後，始得動工；其佈設圖例如下：

一、用於雙車道路面局部施工，其中一向行車路面阻斷者。

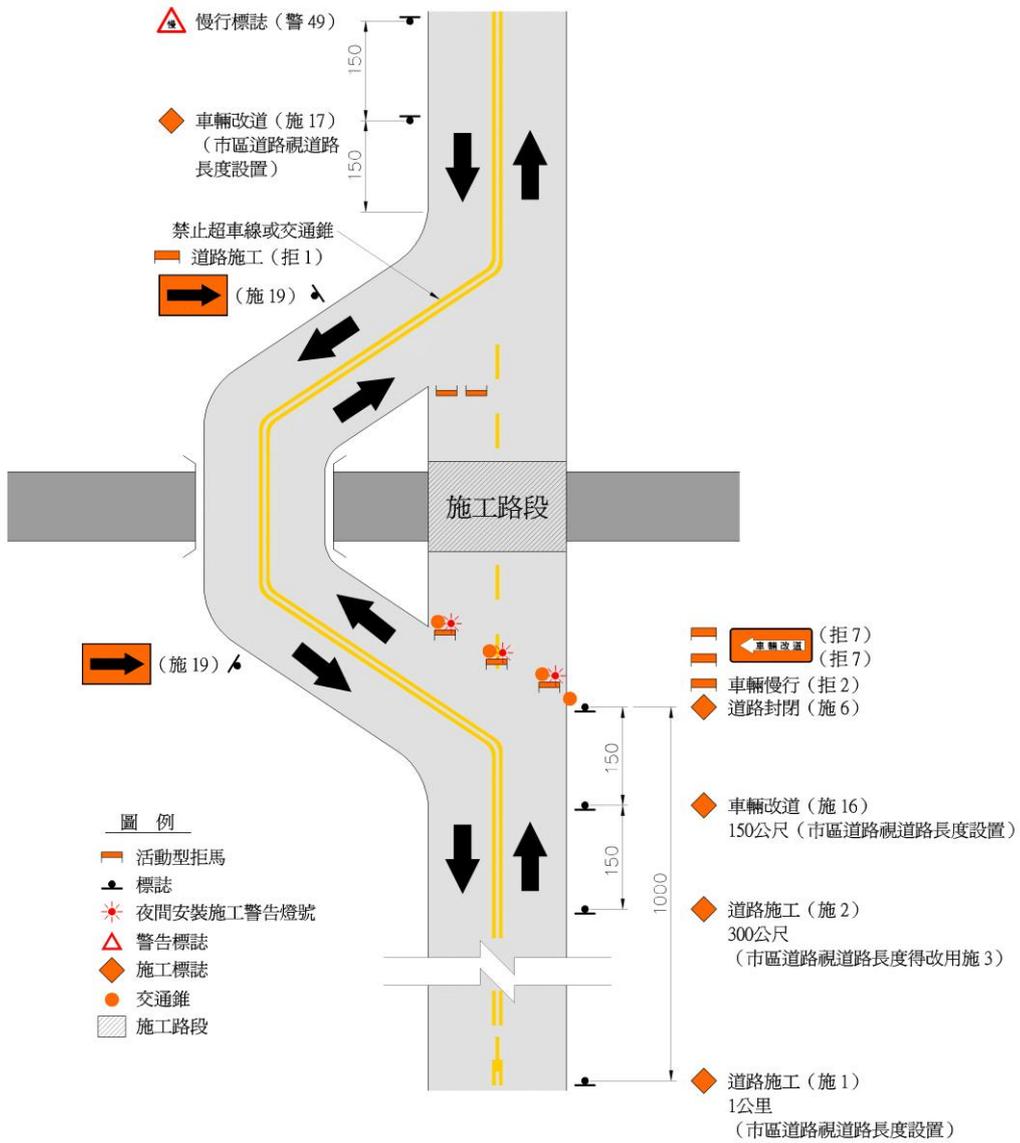


(單位：公尺)

二、用於視距不良之雙車道路段，其中一向行車路面阻斷者。

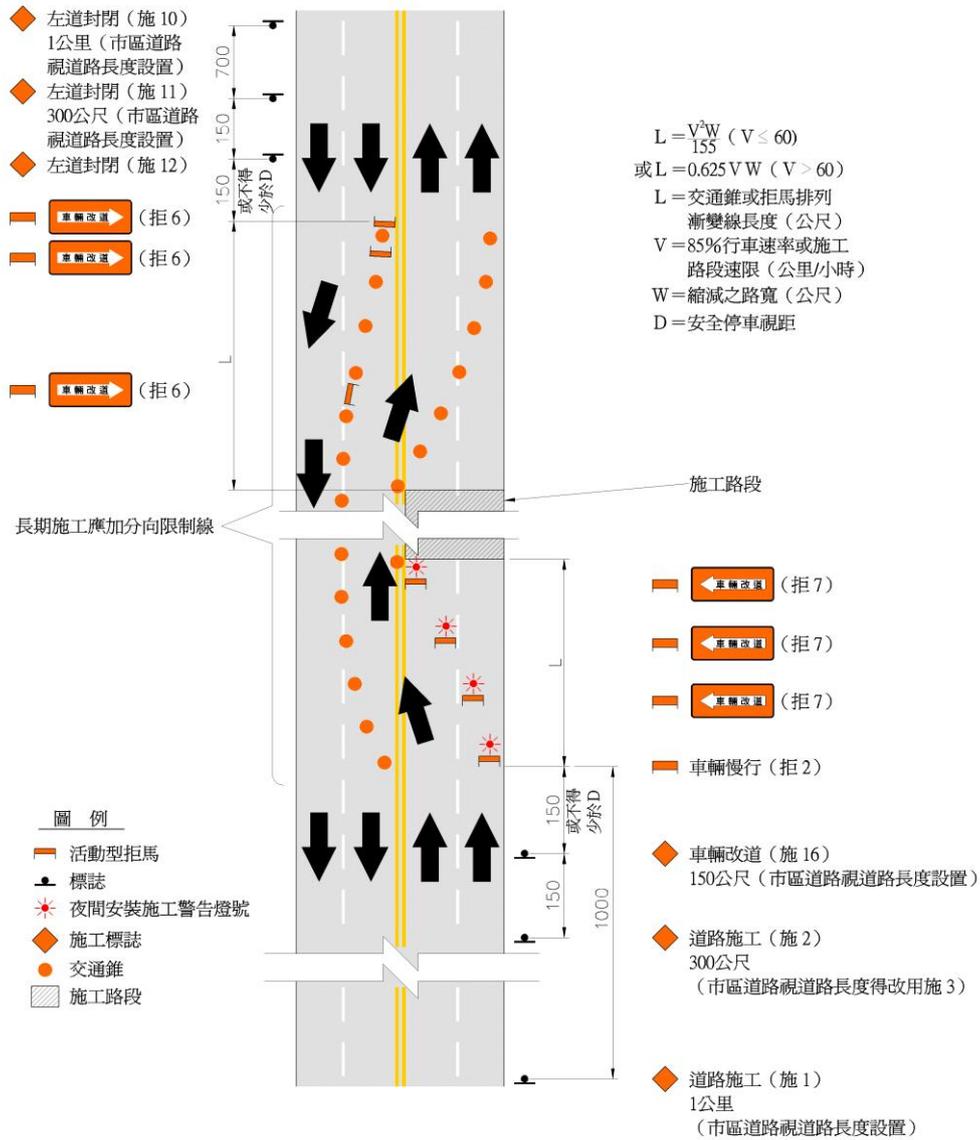


三、用於道路阻斷使用便道通行者。



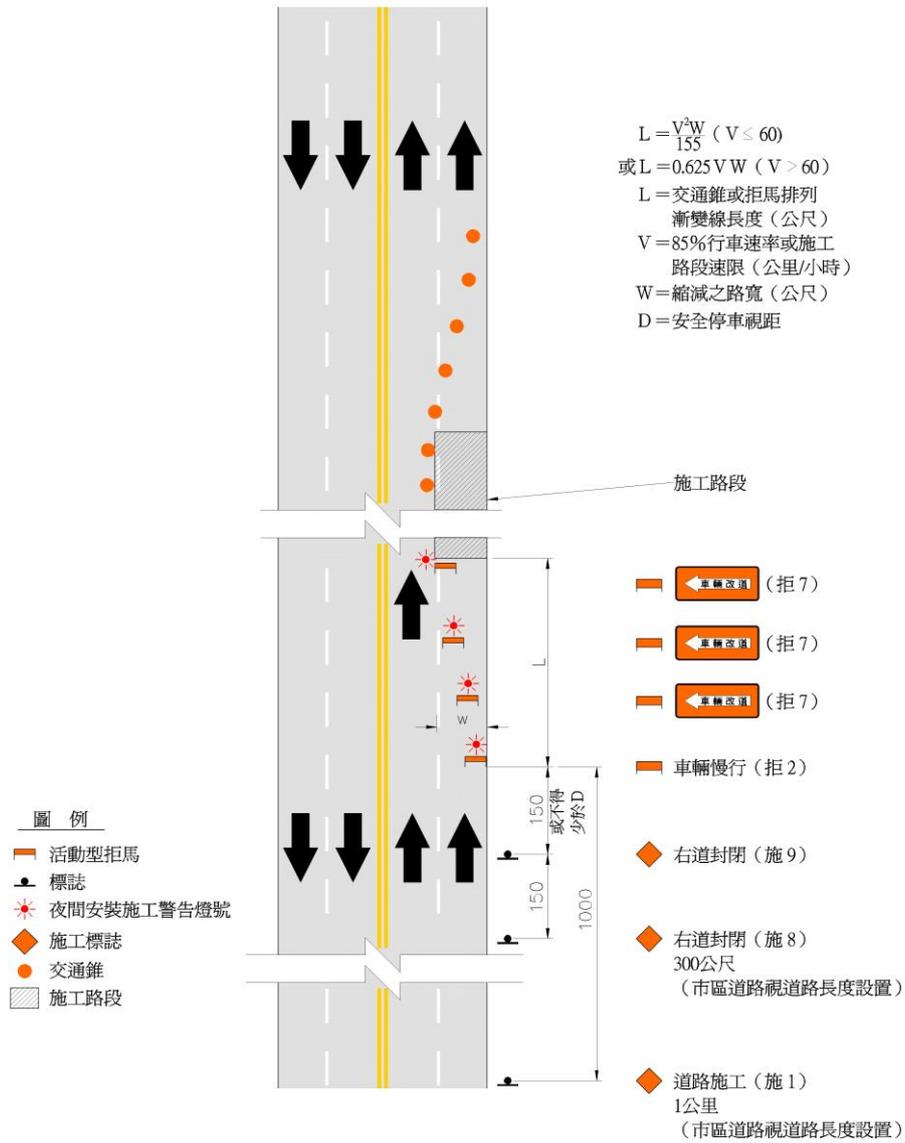
(單位：公尺)

四、用於四車道以上之多車道，其中一向行車路面阻斷或雙車道路線其對向快車道外側經加鋪路面可行車輛者。



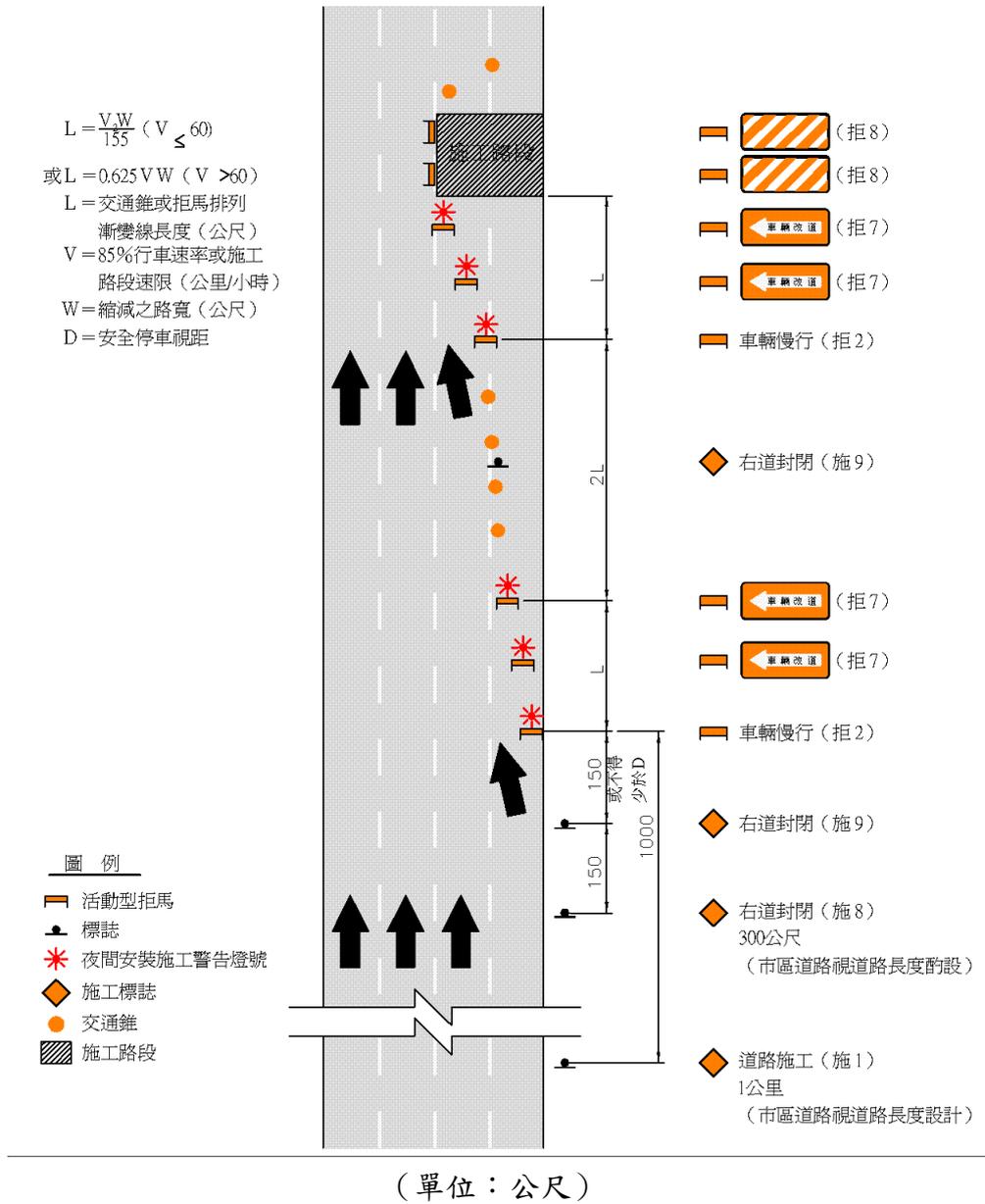
(單位：公尺)

五、用於四車道以上之多車道，其同向車道中一條車道路面阻斷者。

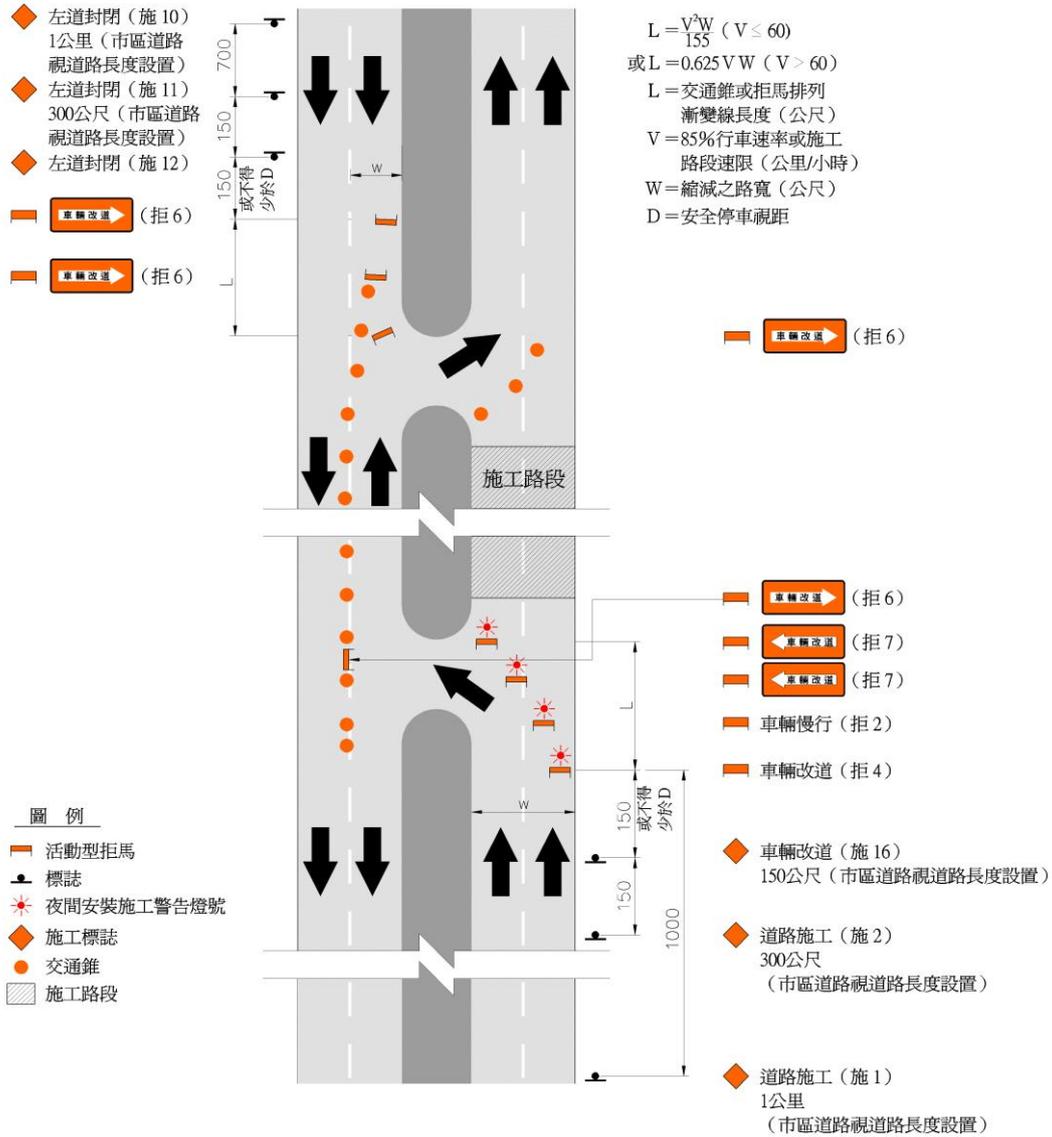


(單位：公尺)

六、用於同向三車道以上之多車道，其中二條以上車道路面阻斷者。

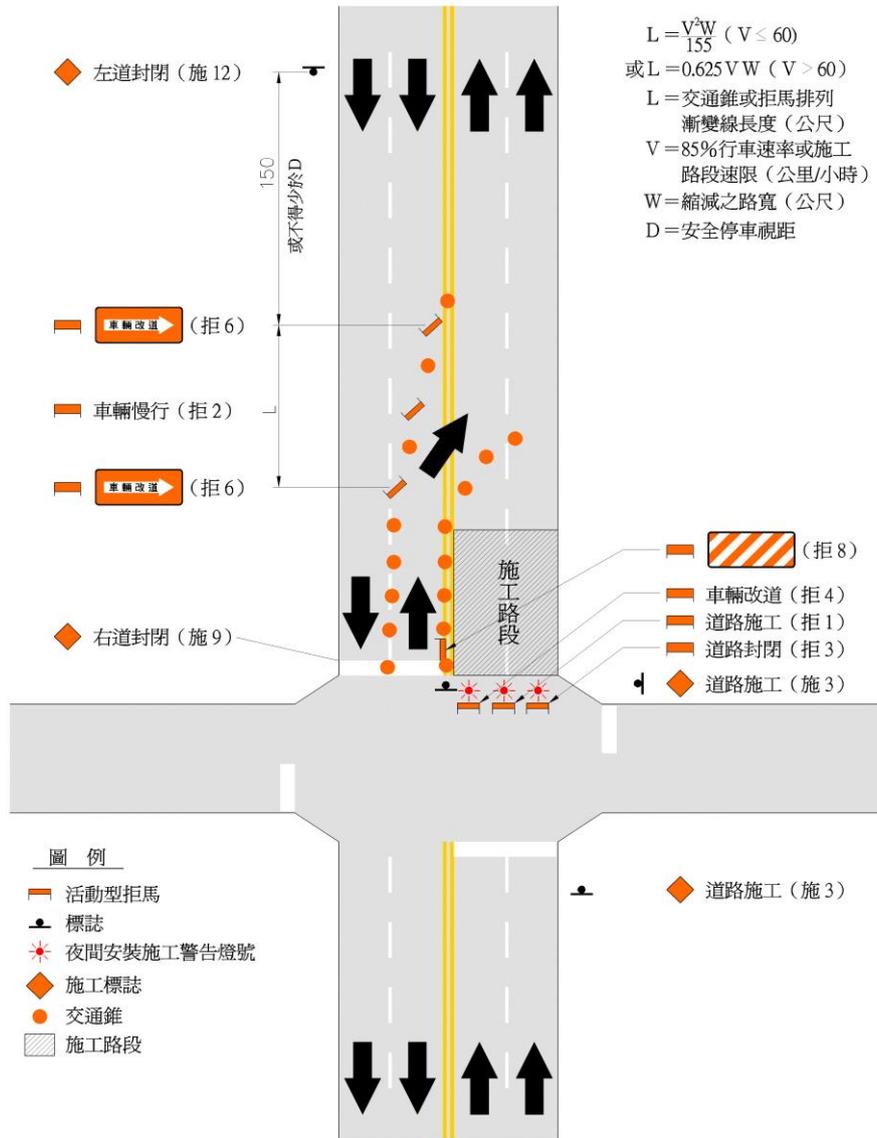


七、用於設有分向島之四車道或高速公路，其中一向行車路面阻斷者。



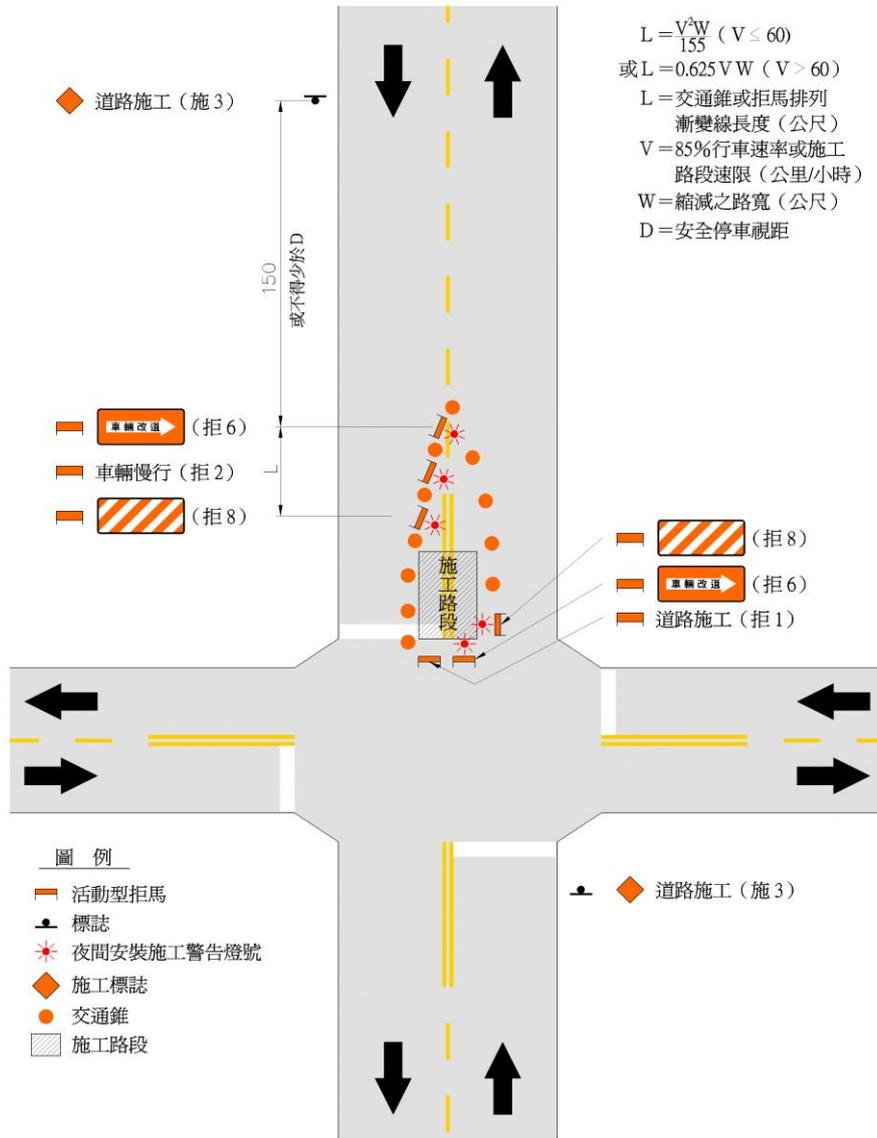
(單位：公尺)

八、用於市區四車道以上道路，臨近路口一向封閉施工者。



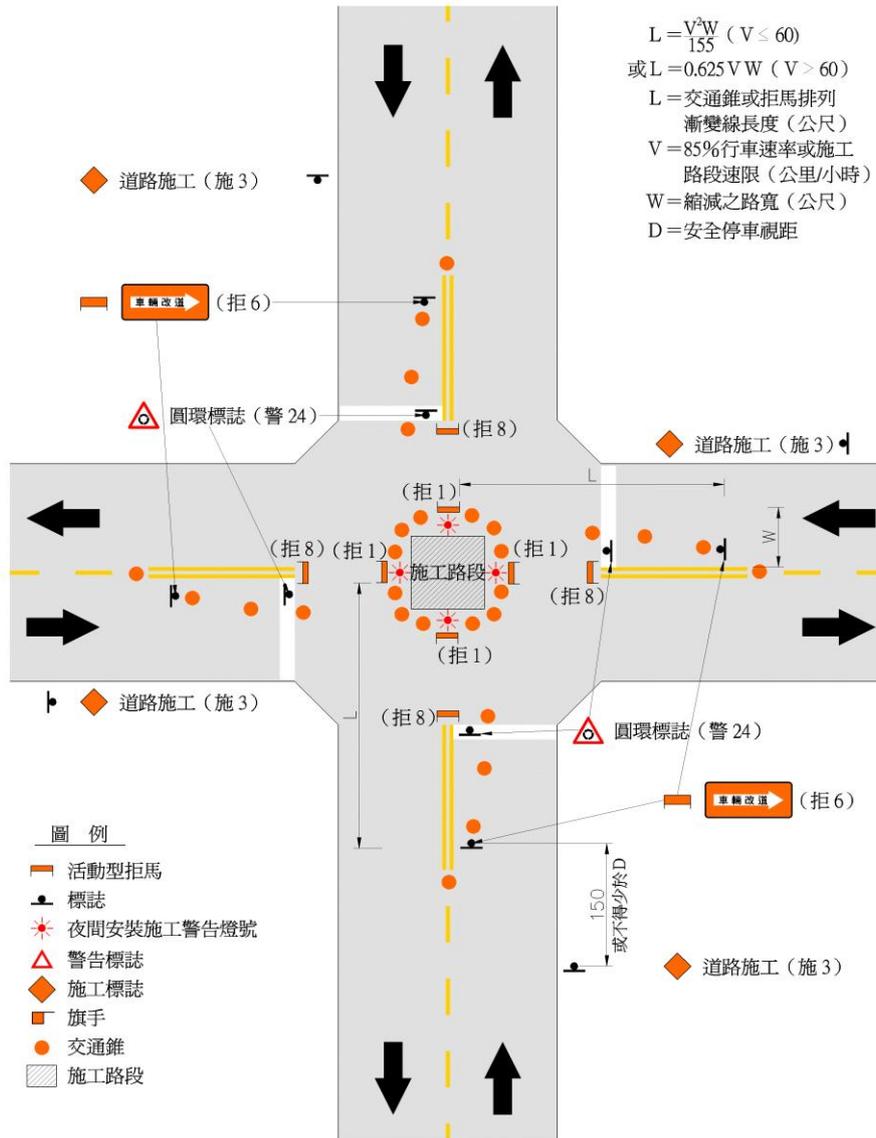
(單位：公尺)

九、用於市區道路臨近路口道路中心局部施工者。



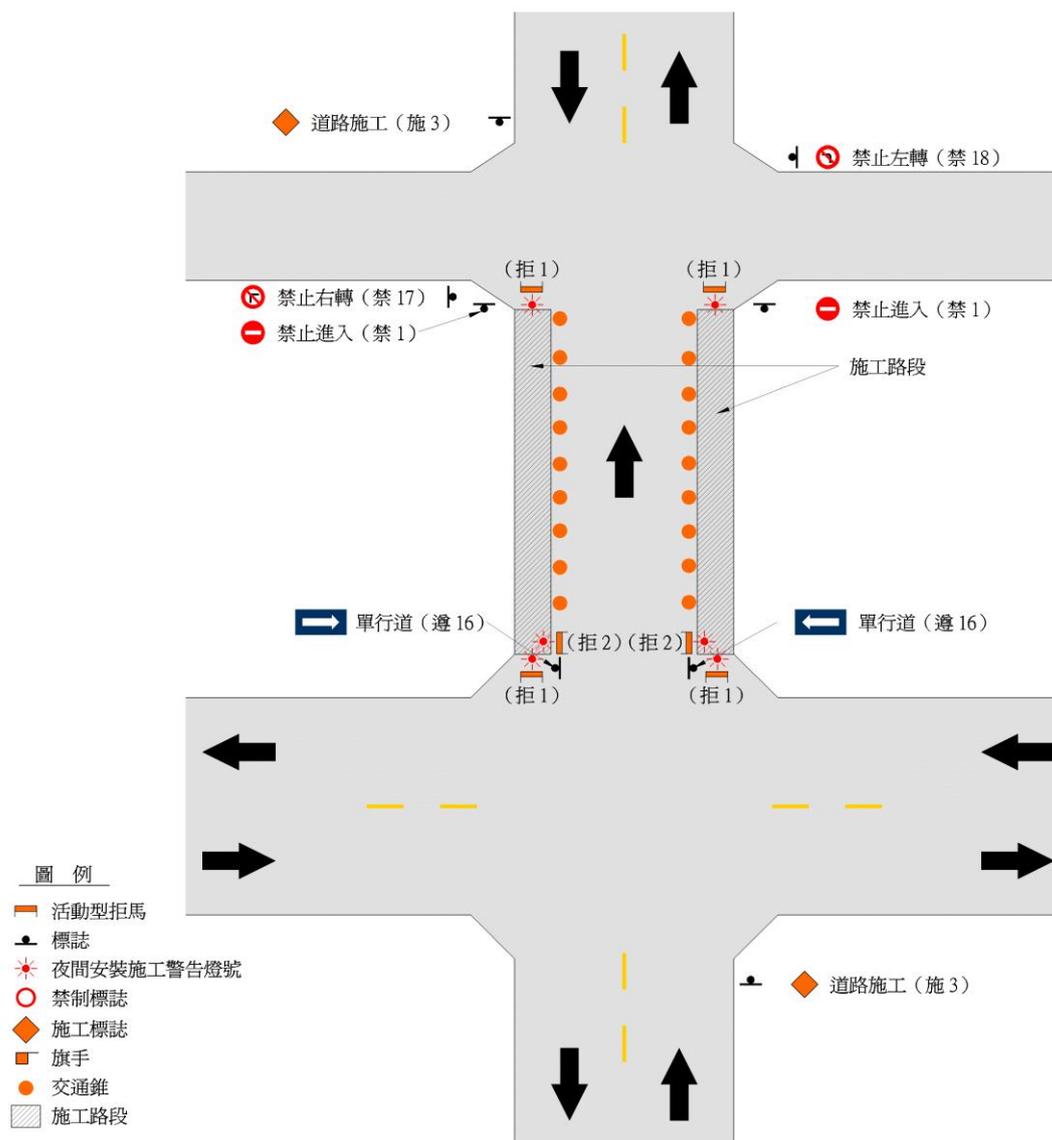
(單位：公尺)

十、用於市區道路交岔路口中心施工者。



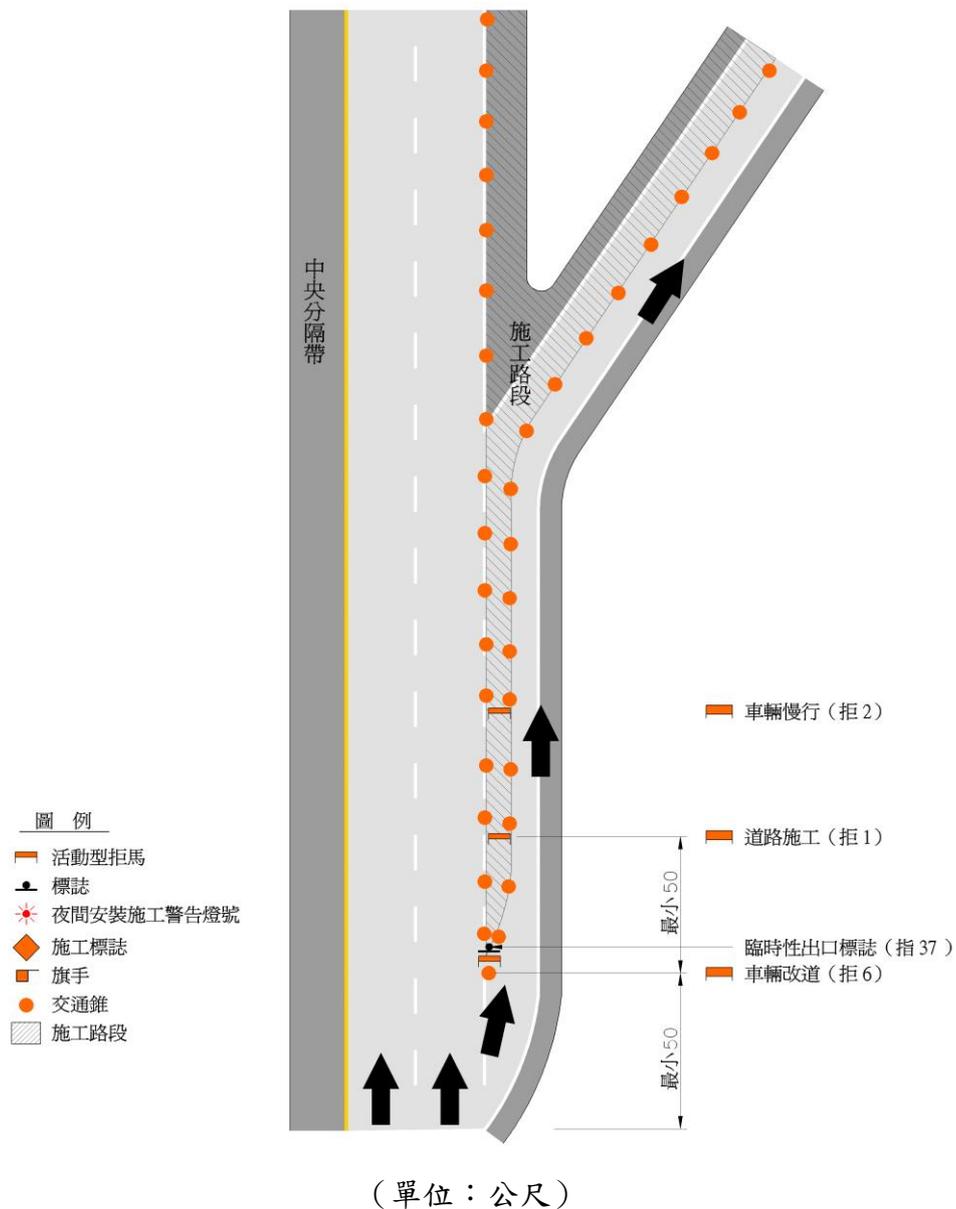
(單位：公尺)

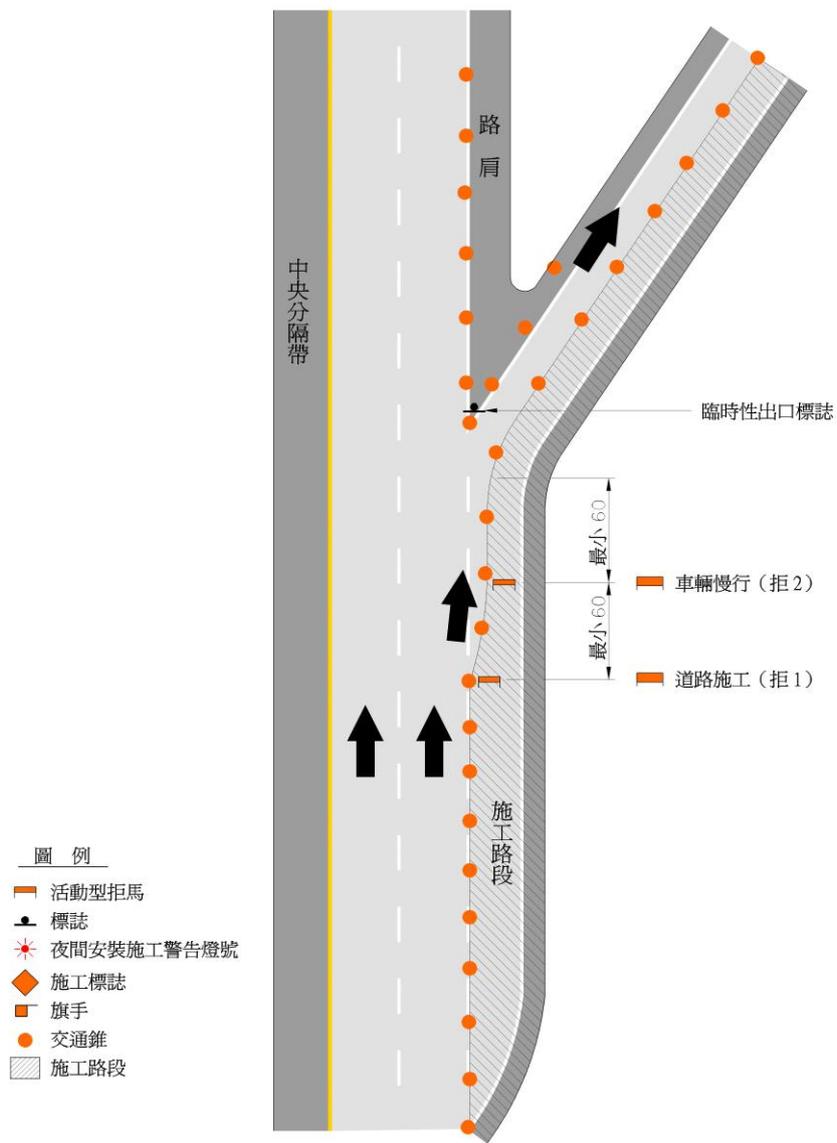
十一、用於市區道路兩側施工，僅可單向通行者。



(單位：公尺)

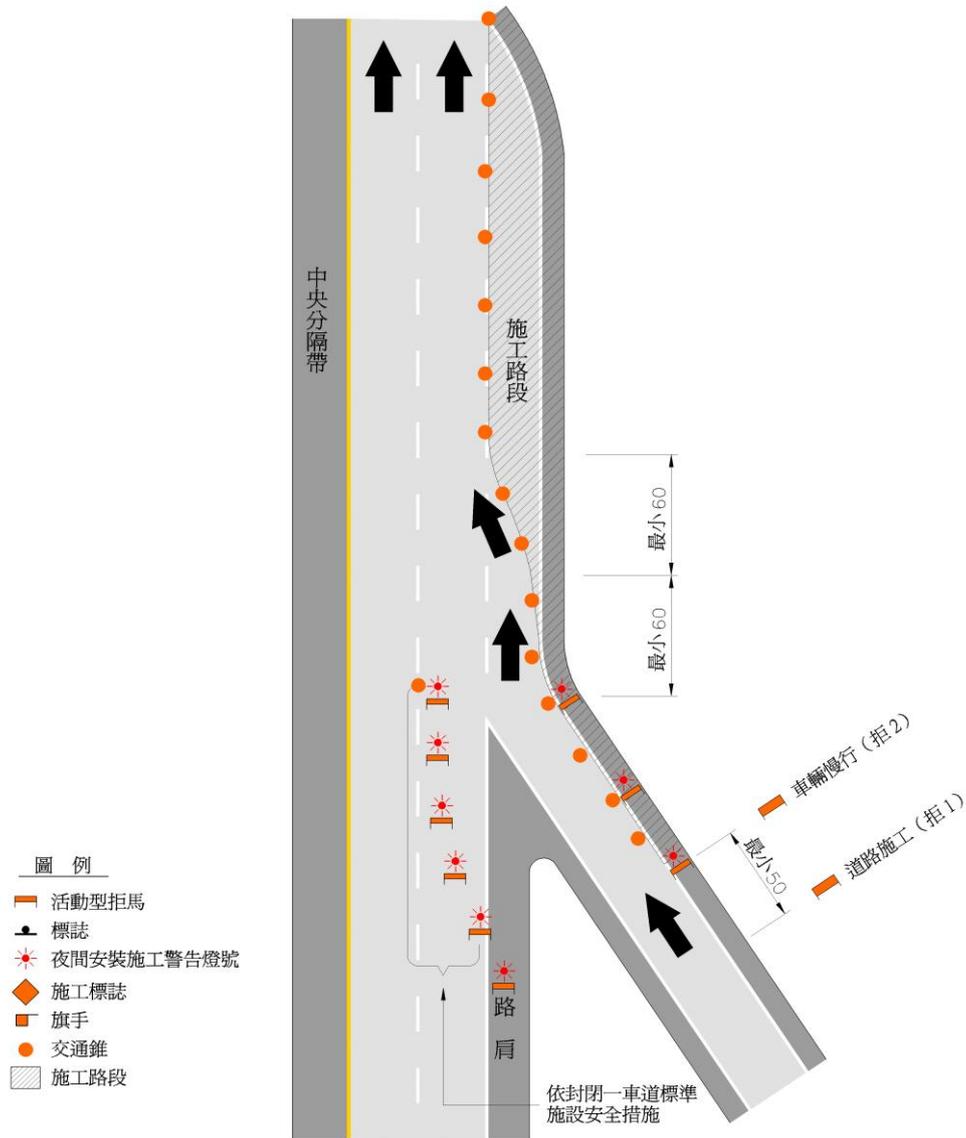
十二、用於交流道減速車道養護施工者。



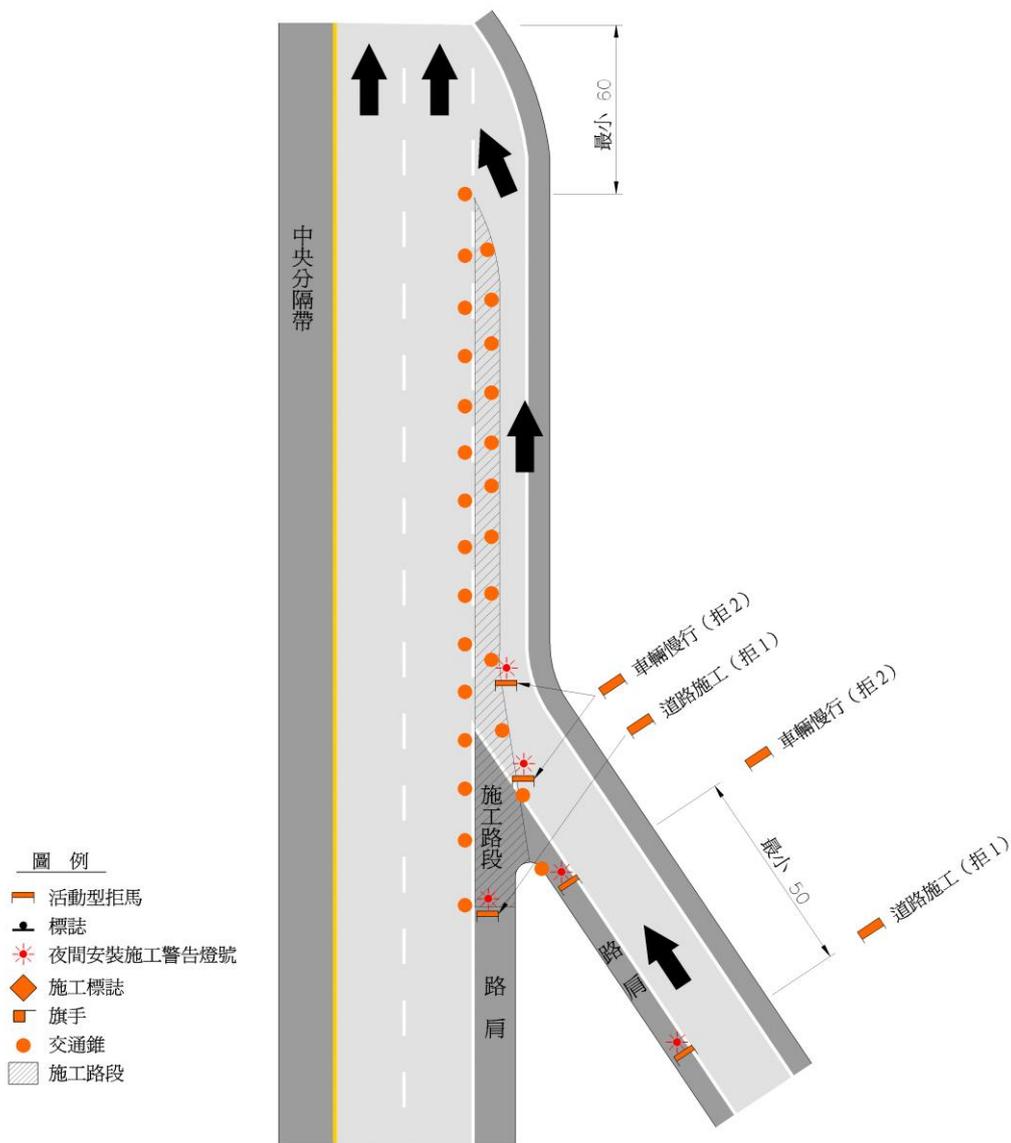


(單位：公尺)

十三、用於交流道加速車道養護施工者。



(單位：公尺)



(單位：公尺)

十四、用於道路阻斷情況嚴重，無法開闢便道，必須繞道行車者。

