

第 02531 章 污水管線施工

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關污水管明挖或推進施工及其材料設備之供應、檢驗、試水等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 在工作範圍內，承包商應依照契約之規定，提供人工、材料（由業主供給者除外）、機具、設備、搬運、測量、施工、安全防護、品管等及其他為完成本工程所需辦理之一切相關工作。

1.2.1 材料設備之供應包括管材及其配合材料與污水管線附屬工作所需之材料等。

1.2.3 施工包括道路使用申請、管線遷移之協助、安全防護、土方開挖、明挖管線裝接、推進管線進行、回填及路面修復、廢棄物清運、剩餘土石方處理、抽擋排水、檢驗與試驗、品管等，凡在契約規定之範圍內為施築管線及其附屬工作所需之工作均屬之。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01310 章—施工管理及協調

1.3.2 第 01330 章--資料送審

1.3.3 第 01450 章--品質管理

1.3.4 第 02317 章--構造物回填

1.3.5 第 02361 章--土質改良

- 1.3.6 第 02475 章--沉箱
- 1.3.7 第 02532 章--污水管線附屬工作
- 1.3.8 第 02533 章--污水管管材
- 1.3.9 第 03377 章--控制性低強度回填材料

- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 內政部
 - (1) 下水道工程設施標準
 - (2) 營建剩餘土石方處理方案
 - (3) 公共設施管線資料庫標準制度
 - 1.4.2 交通部
 - (1) 道路交通標誌、標線、號誌設置規則
 - 1.4.3 行政院環境保護署
 - (1) 空氣污染防制法及其施行細則
 - (2) 噪音管制法及其施行細則
 - (3) 水污染防治法及其施行細則
 - (4) 廢棄物清理法及其施行細則
 - (5) 營建工程空氣污染防制設施管理辦法
 - 1.4.4 勞動部
 - (1) 勞動基準法及其施行細則
 - (2) 勞動檢查法及其施行細則
 - (3) 職業安全衛生法及其施行細則
 - (4) 職業災害勞工保護法及其施行細則
 - (5) 職業安全衛生設施規則
 - (6) 職業安全衛生管理辦法
 - (7) 危險性工作場所審查暨檢查辦法
 - (8) 職業安全衛生教育訓練規則

- (9) 營造安全衛生設施標準
- (10) 危險性機械及設備安全檢查規則
- (11) 缺氧症預防規則
- (12) 高架作業勞工保護措施標準
- (13) 危害性化學品標示及通識規則

1.4.5 行政院公共工程委員會

- (1) 品質計畫製作綱要
- (2) 公共工程施工品質管理制度
- (3) 公共工程施工品質管理作業要點

1.4.6 美國材料試驗協會(ASTM)

- (1) ASTM F1417 使用低壓空氣對污水管線進行安裝驗收之試驗方法 (Standard Test Method for Installation Acceptance of Plastic Gravity Sewer Lines Using Low-Pressure Air)

1.5 資料送審

1.5.1 承包商應檢附資料

承包商應依工程司規定之時間內，檢附下列資料送工程司審核，核可後確實辦理。

- (1) 整體施工計畫
- (2) 整體品質計畫
- (3) 職業安全衛生管理計畫
- (4) 交通維持計畫

本項資料原則上由承包商負責製作，並向交通主管機關申請核可，但如工程司已先行製作提送，且向交通主管機關申請核可，則承包商應負責修改，使其符合承包商之實際需要，並再向交通主管機關申請修正核可。

1.5.2 調查工作

(1) 承包商應於各項細部工程施工前內完成下列調查工作並檢附調查報告送工程司審核備查。

- A. [環境調查]、[鄰房調查]及[交通狀況調查]等。
- B. 地上、地下結構物及鄰近房屋之影響及防護方法。
- C. 地質狀況。

(2) 承包商應於工程施工期間，配合甲方於每年一月份填報(更新)「下水道系統搶災資源調查表」(如附表)，提送甲方並依甲方需求修正。

1.5.3 施工前檢附資料

承包商應於各分項工程施工前[15]天，提送各分項工程之施工計畫送工程司核定辦理。

1.5.4 整體施工計畫

應依第 01310 章「計畫管理及協調」之規定撰寫，至少應包含下列項目(明挖施工則視實際狀況酌予增減)：

(1) 工程概要

- A. 工程概述：按設計圖說述明工程名稱、工期、施工地點、工程目的、工程內容。
- B. 工地組織：專任工程人員、工地主任(或工地負責人)、品管人員、職業安全衛生管理人員、藥劑處理人員、工地員工等。上項人員須填明學歷、經歷，其中專任工程人員、工地主任、品管人員、職業安全衛生管理人員及特殊作業人員須附合格執照證書影印本。
- C. 整體施工應變：含緊急應變連絡體制(含單位名稱、人員姓名、職稱及 24 小時連絡通訊資料等)及緊急保安體制。
- D. 施工預定進度：依契約所訂工期擬定施工進度網狀圖。
- E. 勞務計畫：依施工網狀圖，充分考量各種工法作業之工作條件及安全衛生等，就必要之技工、工作時間及人員，製作人員配置計畫。

F. 使用材料及機械管理計畫：各種工法主要施工材料及施工機械一覽表。

(2) 臨時設備及設施

A. 工地辦公室、材料堆置場、加工場、施工材料及工法展示間等位置圖。

B. 施工便道、施工抽擋排水、動力、照明、機電、儀控等。

(3) 一般施工項目說明(含土建、管線等)

A. 施工機械：施工機械一覽表及施工配置與機械設備進場時間，包含施工機具數量及型式選定、機種、構造、能力特點、適用土質、適用管徑、管中心至混凝土封底面距離、製造廠商說明，並附型錄及各部位照片（至少 1 份），製作圖說機能詳細圖（包括驅動設備及其他必要配備等）。

B. 明挖埋設之各種開挖計畫(包括適用時機、施工方法、步驟)。

C. 明挖埋設之擋土支撐計畫。

D. 明挖埋設之管線安裝計畫。

E. 明挖埋設之祛水計畫。

F. 推進施工之工作井施築計畫：包括採用施工方法、位置平面圖、斷面圖、擋土設施類別及構造圖、使用機械，並附應力計算書及廢土清理處置方法。如需使用泥水時，應說明泥水處理及處置方法（含泥水處理設施功能計算書）。

G. 推進施工之輔助工法計畫

a. 地盤改良：含施工目的、技術負責人、注入材料種類成份、注入改良範圍、注入量、注入方式（工地配置、使用機械、注入壓力、吐出量、膠凝時間、壓力、注入順序），施工管理方法說明（品質、數量、配比試驗、廢棄材料處理、排水處理、施工網狀圖等），其所使用之材料應為無公害型，如於施工期間或完工後，因滲漏導致污染土壤及地下水等情事者，概由承包商負全部責任。

- b. 其他輔助工法：如背填灌漿、工作井設施、管周滑材等，應依前款項目說明之。
- H. 推進施工之管線推進及裝接計畫：包括推進管設計（承載力、軸向推進力、容許推進長度）及結構計算，其特性不得小於設計圖說之規定；採用管材種類，其防蝕之規格、檢驗不得低於設計圖說規定。推進機械配備、發進及到達開口設備、運搬設備、廢泥水（土）處理、管線推進方向測量方法、滑材與背填灌漿選定、配比、管接頭防水處理等。
- I. 推進施工之防水工程計畫(包括管接頭、鏡面工等)
- J. 人孔及陰井吊裝或施築計畫：包括大小、詳細構造圖、吊裝或施築方法及人孔蓋送審資料。
- K. 既設人孔銜接計畫：應針對污水管線與其他既有管線人孔銜接部分，予以詳細說明，內容至少包括工程配置、施工方法與程序、工地安全防護措施、安全監測、接入既有系統之維護及有害氣體監測等項目。
- L. 回填及剩餘土石方處理計畫。
- M. 安裝或推進完成後之漏水試驗、水或氣壓試驗計畫。
- N. 小管徑管線管道閉路電視檢視計畫或大管徑管線管內檢視及測量計畫。
- O. 環境維護計畫(含噪音管制計畫及振動管制計畫等)。
- P. 防汛計畫(於每年汛期之防汛應變計畫及演練)。
- Q. 施工應變計畫(對遭遇地震、淹水、流砂、土崩、流木及礫石層等困難時所應採取之因應措施)。
- R. 其他安裝、施工之各項細則。
- (4) 管材之內容
- A. 管材型錄。
- B. 管材相關製造、安裝施工及檢驗標準、國家標準或國際標準，如為國際標準而尚無中文譯本者，應檢附中文翻譯。

C. 管材實績表應包括日期、工程司(含聯絡人及電話)、工程名稱、工法、管徑、長度及埋深等。

D. 管材應力計算應包括軸向應力、抗外壓強度、厚度及接頭型式等。

(5) 材料檢(試)驗

依據施工規範相關規定提出材料檢(試)驗計畫，內容至少包括材料名稱、規格、尺寸、廠牌、數量、抽樣頻率、樣品數量、檢驗項目、檢驗方法(規範)、取樣地點、檢驗單位(政府機關、大專院校設置之實驗室或符合 CNS 17025(ISO/IEC 17025)規定之實驗室)等。

(6) 進度管理(含預定進度表、施工網狀圖等)

預定進度表應表示各項工作之起始及完成日期，每[半]月各主要工程之預估進度及工程之預估總進度。進度之估算應以可估驗工程金額為計算基準。並應於施工網狀圖上，標出本工程施工之要徑，俾供事後檢核工期之依據。

(7) 有關交通維護、職業安全衛生及公害防治計畫等事項。

(8) 施工人員資料

指定工地主任(或工地負責人)之姓名與學歷、經歷及常雇員工之人數並提出勞保證明。

(9) 環境維護計畫

就施工過程中，可能產生之環境傷害加以防護，以減少對居民生活空間之衝擊，尤應詳細規劃噪音防治及震動管制事項，力求維持環境之安適妥善。

1.5.5 品質管理計畫

品質管理應依第 01450 章「品質管理」之規定辦理，品質管理計畫應依據行政院公共工程委員會頒布之「品質計畫製作綱要」撰寫，但所訂定各項作業之施工要領至少應包含下列各項：

(1) 測量與放樣作業。

- (2) 工作井施築作業。
- (3) 擋土支撐作業。
- (4) 地盤改良作業。
- (5) 鋼筋組立作業。
- (6) 模板組立作業。
- (7) 混凝土澆置作業。
- (8) 管材進場查驗作業。
- (9) 推進機具組裝作業。
- (10) 管材吊放與安裝作業。
- (11) 預鑄人孔組件吊放與安裝作業。
- (12) 明挖管撓性接頭安裝作業。
- (13) 填縫止水作業。
- (14) 回填施工作業。
- (15) 路面回復作業。
- (16) 管線漏水檢驗作業。
- (17) 小管徑管線管道閉路電視檢視作業或大管徑管線管內檢視及測量作業。

1.5.6 職業安全衛生管理計畫（請參採職業安全衛生法施行細則第 31 條規定）包括職業安全衛生管理組織及其權責、協議組織、自動檢查計畫、安全衛生設施配置、災害預防及應變、職業安全衛生管理人員巡視工地之作法、各項作業之標準作業程序及安全作業標準等：

- (1) 交通及一般保安措施。
- (2) 對臭味、噪音、振動、地盤沈陷等預防措施說明。
- (3) 安全衛生教育訓練

依職業安全衛生法對工地作業人員所從事工作及預防災害之一般應注意事項、機器設備使用方法、危險物使用方法之安全衛生教育訓練提出說明，並應規劃辦理相關職業安全衛生現場演練（演練內容須包含：明挖管線施工坍塌、道路挖損天然氣（瓦斯）等地下管

線、局限空間出入坑、汛期工地防汛等演練)。

(4) 施工應變計畫

對遭遇明挖管線施工坍塌、道路挖損天然氣(瓦斯)等地下管線、地震、淹水、流砂、土崩、流木及礫石層等困難，應制訂緊急應變處理流程及沿途地上構造物預防災害之監測計畫等。

(5) 危害控制計畫(包括通風設備、管線內有害氣體、可燃性氣體偵測等)。

1.5.7 營建剩餘土石方處理計畫

廢棄土方處理場、廢棄物運送方式、運輸路線及機械使用等管理說明。本工程中產生之廢棄土方處理及廢棄物運送計畫，均須依廢棄物清理法、噪音管制法、水污染防治法、空氣污染防制法等有關規定審慎規劃。

1.5.8 竣工圖底稿

承包商應於施工完成後檢附竣工圖底稿 1 份送工程司核對後繪製正式竣工圖。

1.5.9 承包商提供之竣工圖底稿資料

除依據工程司提供之原設計圖檔予以修改，使與實際施工情況相同外，尚須包含下列項目：

- (1) 人孔或陰井蓋、閘盒或操作桿中心、盲蓋、因應將來接管管端預留等物體中心之平面定位圖。該定位圖除以大地座標表示外，另至少須繪出兩個與其他現有地物之距離，現有地物包括道路中心樁、道路邊緣、道路轉角、屋角、電桿等不易毀損或移動之物體。
- (2) 人孔或陰井蓋及閘盒之高程。
- (3) 人孔或陰井內各連接管之渠底(管道最低流水處)高程。
- (4) 使用之管材代號、實際內徑與承受內壓或外壓之等級。
- (5) 承包商送審資料內，於施工完成後仍然存在之物體之圖面。

1.5.10 竣工資料之數值化圖檔、屬性資料檔及書面報告

承包商應於完工後，依據內政部營建署頒布之「公共設施管線資料庫標

準制度」規定 GIS 數值化圖檔及屬性資料格式，確實依實際施工成果，將數值化圖檔、屬性資料檔及書面報告等竣工資料提送工程司審核，其內容至少須包含下列項目：

- (1) 重力流管線之管線資料：每段管線長度、管徑、管材類別與等級、上下游之渠底(管道最低流水處)高程、坡度等。
- (2) 重力流管線之人孔或陰井資料：人孔或陰井之位置及座標(依序編號)、人孔蓋、地面及人孔底高程、偏心角(距)、人孔或陰井支距等、預留管管端中心之位置、座標及管底高程。
- (3) 壓力管線之閘盒或操作桿中心、盲蓋等之平面定位圖及高程。
- (4) 於施工完成後仍然存在之物體。

2. 產品

2.1 一般規定

- (1) 所採用之管材詳設計圖說所示，其規範詳第 02533 章「污水管管材」。
- (2) 本規範規定之管材性能為最低標準，承包商應選擇在現有地質及設計之覆土深度條件下，能承受推進機械施工時之推進力、施工完成後管頂以上之土壓力、行走其上之車輛載重，及地震作用力等級之管材施工，以達到輸水之功能，並能通過各項檢(試)驗規定。
- (3) 管材須能承受與配合所採用推進機具之軸向總推進力(軸向抗壓強度 \times 有效斷面積，如有複合性材料時，其中有效斷面積應先扣除內襯非結構部分)，而不致有損壞，軸向推進力計算應於施工計畫中提出。
- (4) 同一管徑原則上應採用同一種管材，以利後續維護管理，且須註明於竣工圖上。如有其他因素，必須採用不同管材，應經工程司核可後辦理，但不論採用何種管材，仍依契約規定項目計價。
- (5) 如有檢驗項目在國內無法施作時，承包商應提出相關證明文件，經

工程司核可後，得以原製造廠之出廠檢驗合格報告書替代。

- (6) 設計圖說所謂之管徑，係指國家標準之標稱管徑，如國家標準內未規定時，可以該管材之實際內徑替代。

3. 施工

3.1 道路使用申請

3.1.1 試挖

承包商於施工前，應事先按設計圖說所繪計畫施設管線路線，向當地道路主管機關、電信、電力、瓦斯、輸油管、自來水及其他相關管線單位查詢及試挖，以確實查明是否有未知之地下管線或設施，及其種類、尺度、數量、位置、高程及走向，並依其通知規定辦理，如有損及其設備等情事，應由承包商負責賠償或按其規定修復並恢復原狀。

3.1.2 挖掘申請

工程司提供申請文件之具名，由承包商負責道路挖掘申請工作，並依契約設計圖說所繪挖掘管線路線，向道路主管機關申請挖掘道路許可及繳交費用。

3.1.3 施工依據

承包商須依據路權單位核發之挖掘道路許可內容與注意事項等規定，確實辦理施工。

3.1.4 封閉道路

工程施工期間，需要封閉道路交通時，承包商應向道路主管機關辦理申請使用手續。

3.2 安全防護

3.2.1 安全設施設置規則

施工期間，承包商應具備充分之安全設施(含施工圍籬、護欄、警告標誌、機械旗手及夜間照明等)，在街道或公路上施工如需封閉路段時，應依照交通部發布之「道路交通標誌、標線、號誌設置規則」及交通主管機關核准之交通維持計畫內容規定確實辦理。

3.2.2 施工告示牌

其式樣應依工程司或道路主管機關及設計圖說之規定辦理，固定告示牌應設置於施工地段起訖點處或設計圖說標示位置，活動告示牌應配合施工範圍設置。

3.2.3 管制交通

視道路阻斷及交通情況必要時應設置交通指揮人員，以管制交通，執勤時應穿戴反光背心、安全帽及交通指揮棒。

3.2.4 道路淨空

重要道路及交叉路口開挖施作無法連續施工者，應立即確實回填、夯實並加鋪瀝青整平，如需覆蓋鐵板，應照設計圖說規定辦理，並派員隨時校正鐵板位置，以避免位移。

3.2.5 工地騰空

施工之機具、材料及廢料，如暫時堆置於快慢車道、人行道或巷道上，不得妨礙交通及行人安全。每日收工時，應將機具、材料及廢料暫置於交通維持計畫許可範圍內。

3.2.6 工作井

地面井周遭須設置安全護欄、安全網及雨水擋水設施(避免流入工作井)，井內設置爬梯及上下安全索、安全退避設施(下管時供井內人員退避遮擋)、未施工時應覆蓋工版並開放車輛通行。

3.2.7 操作指揮

施工時在機械操作範圍內，應有專人負責指揮操作。

3.2.8 危險品管制

承包商應遵照有關規定將危險品(包括高壓鋼瓶及易燃材料等)，妥為安全儲存、指派專人負責看管，並向工程司報備，工程司得隨時查驗數

量及儲存情形，通知承包商做必要之處置。

3.2.9 噪音管制

施工中產生之噪音不得超出噪音管制法之規定。

3.2.10 空氣污染防治

施工中應備有灑水設備避免塵土飛揚，造成空氣污染，而影響周圍環境。

3.2.11 賠償責任

承包商如因防護不周，致損及公私建築物或發生人畜傷亡或發生其他意外事故情事時，均應由承包商負完全責任。

3.3 土方工作

3.3.1 開挖定線

承包商於定線前，應清除開挖經過路線或工作井位置所有之障礙物，凡開挖經過之路線或工作井位置，承包商須先行探測、定線放樣，經工程司認可後，始可開挖。

3.3.2 路面切割

開挖位置確定後，路面面層應使用切割機，按開挖標示線平直全厚度切割。

3.3.3 開挖工作井

工作井開挖數量及圍籬範圍，應依道路主管機關規定。

3.3.4 開挖管溝

為控制埋管之坡度，原則上每個管段(人孔至人孔)之管溝，應一次開挖完成，惟每次開挖之總長度，應視交通情況、地形、管徑大小及道路主管機關規定，並每天管溝挖掘之長度，在市區內應以當天可埋管並完成回填為原則。凡挖及橫街及住戶之前，應擇要設置鐵板或木板，板之厚度，以能安全通過車輛及行人強度為準。土方開挖必須依照管線設計線路，正直平整，不得任意偏斜曲折。

3.3.5 開挖斷面

土方開挖之寬度及深度，應依設計圖說並配合現場高程調整後之尺度挖掘，凡遇有管線接頭處，應視接頭之類別與工作之情形，酌量擴大及加大挖掘深度及寬度，其尺度範圍以滿足施工及檢驗為標準。

3.3.6 挖石方核計

凡開挖時遇到無法以開挖機施工，須配合打碎機打碎，方可挖除之軟硬岩，經工程司重新計算石方後，再行開挖核計。

3.3.7 擋土支撐

依設計圖說辦理，在尚未做適當擋土設施前，嚴禁其他人員進入開挖處，以防開挖面之突然塌陷、滑動、傾倒等坡面破壞，造成意外事故，俾確保工作人員安全，尤其有流砂或軟弱地盤，更須特別注意。

3.3.8 積水排除

施工中如遇有積水或地下水時，應立即以抽水機抽乾及設置臨時性擋土設施，以維持施工中土壁之安全。積水或地下水排除如必須流經道路時，須鋪設排水管或採其他適當方法排水，以免影響交通或損及他人財物。

3.3.9 有害氣體

施工中應隨時注意坡面穩定情形及有害氣體之有無外，隔日或隔次施工時，在進入已開挖處前，應先觀察擋土設施有否異樣，並偵測開挖處內有否毒氣或易燃氣體殘留在內，如有該類現象發生時，應即時停止施工，先行改善至確認安全無虞後，才可再繼續各項工作。

3.3.10 既有設施及地下物保護

挖掘道路除應以切割機切割路面外，挖掘機應採用橡膠輪胎式開挖機或平面履帶式開挖機，開挖施工時，不論採用機械或人工，對既有地下物如電力、自來水、瓦斯、電信等管線與地上設施，如電力線、電力高壓設備、瓦斯等應事先深入瞭解，並做好防範措施及事故發生應變之方法，使於事故發生時，能即時妥善處理，減少傷害並避免危害公共安全，凡開挖中如損壞既有設施或妨害其他機關單位之管線等設備時，應

由承包商負全部賠償之責任，並無條件負責修護，使恢復原狀。

3.3.11 剩餘土石方運棄

開挖土方之剩餘土石方處理，均應遵照內政部頒布之「營建剩餘土石方處理方案」及相關規定辦理。

3.3.12 回填

開挖處回填材料之數量，悉依設計圖說規定之斷面圖尺度計算，除另有規定者或不可抗拒之原因外，增加之回填材料數量概由承包商負擔。

3.3.13 工地整理

每日收工時，承包商應派專人將工地清潔乾淨或整理整齊，以不造成環境公害為原則。

3.4 下管

3.4.1 準備

土方開挖完成後，承包商須準備必要之測量器具，會同工程司校核開挖處底部之高程及坡度，然後按設計圖說規定準備。

3.4.2 檢查

管件下溝前，應檢查管身及接頭之完整性、管接頭之尺寸及真圓度等，檢查之結果應符合管身及接頭無裂痕或損傷。管接頭之尺寸及真圓度公差，應小於容許值，凡不合格之管件應予以剔除，不得使用，以免影響管線之裝接工作。剔除之管即應以油漆等做上記號，並集中一處，運離工地。

3.4.3 吊管

管件之搬運移動及下溝，以人工搬運及移動者，須將管件全部抬離地面，不得利用滾動方式，以防損傷管件；使用吊機者，則須利用吊索套於管身之外，或利用吊管架進行吊管作業，吊管時須維持管身平衡，以免產生碰撞，損傷管身。

3.5 接管

3.5.1 安裝

除推進施工者外，安裝工作應自管溝下游端開始向上游裝接，管件承口應向上游。管件下溝後，不得有水或泥土進入管內。管身必須按設計圖說規定之位置高程，確實妥切放置，而無任何部分懸空後始可接管。在管件裝接期間，須防止石塊或其他堅硬物體墜入管溝，以免管件遭受損傷。安裝工作中途停工時，應密封管口，以免泥土或污水進入管內，如有堵塞情事發生時，應將該段管線清理，始可繼續施工。管線安裝妥善尚未試壓前，應將管身部分先行覆土，以求保護。安裝完成後應即從管口向管內探視，如發現有墊片、膠圈或填縫帶露出於管內之情形，應即拆除重新安裝。

3.5.2 管線活套接頭

凡活套接頭於裝接前，必須將接頭承口處及膠圈清理潔淨，膠圈套入承口時須平整，無任何扭曲現象。為便於裝接，必要時膠圈得以肥皂液滑潤之。上緊接頭時應徐徐施力，以防損傷膠圈及接頭。一般 $\phi 300\text{mm}$ 以下之管線，可利用角材一支放在管口，然後以鐵棒予以壓緊， $\phi 350\text{mm}$ 以上之管線，則須同時利用角材一支及鏈圈一條，分別放在管口，套在管之外壁，然後藉兩組鋼索滑車及手搖拉線器予以壓緊，嚴禁於管口放置木板以挖土機直接頂入。裝接完成後，應使兩管保持 $0.5\sim 1.0\text{cm}$ 之空隙，以便管件伸縮之用。裝接完成後，應以薄鋼片插入接頭縫隙檢查膠圈位置是否定位正確方為合格。如無法達此要求時，應拆除重新裝接。

3.5.3 混凝土管接頭

如設計圖說有規定使用 C 型接頭或擠壓式填縫帶，除應依據前述一般管膠圈接頭之方式裝接膠圈外，另於接頭承口內，須先貼上擠壓式填縫帶，並將混凝土管之插口向內擠壓，務使填縫帶發揮止水之效果，以防止管線內外之水流出或滲入，裝接完成後，應由管口外向內探視，確定填縫帶未發生脫落之現象，否則應將混凝土管退出，重新裝接。

3.5.4 延性鑄鐵管凸緣接頭

於裝接凸緣時，須先以鋼絲刷將凸緣刷淨，在凸緣上塗以白漆，裝配規定之墊料，再將水管放正，視所接管件情形，確定螺栓孔位置，先裝螺栓四個，相對徐徐扭緊，然後再裝其餘螺栓，扭緊至適度即止，務使整個接頭壓力均衡。螺栓扭緊後，其突出螺帽外邊長度不得超過 10mm，或少於 3.5mm。

3.5.5 延性鑄鐵管螺栓壓圈式伸縮接頭

於裝接時，須先以鋼絲刷將承口內面及螺栓壓圈之前端及插口末端約 20cm 之一段刷淨，再將水管放入管溝內墊平後，以刷淨之螺栓壓圈及橡膠圈套入插口末端，並在該插口末端及螺栓壓圈之前端與橡膠圈上塗一層以清水調稀之石墨劑或肥皂液，而後自插口尾端量得長度等於承口深度，並再加 9.5cm 處劃一圈標記，將插口插入承口內，其插入深度應使標記離承口面 10cm，如此可使水管尾端在承口內保留 5mm 之空隙。再校正水管位置，使相連兩管中心相符，以防橡膠圈承受不平均之壓力，然後用敲緊工具，將橡膠圈徐徐擠入承口之膠圈座內，次將螺栓壓圈之前端壓入承口，確定螺栓孔位置，先裝螺栓四個，相對徐徐扭緊，然後再裝其餘螺栓，扭緊至適度即止，務使整個接頭壓力均衡。裝接完成後，應再量取前做標記，檢核是否尚與承口面保留 10cm，否則應拆除重做。

3.5.6 延性鑄鐵管螺栓套管式伸縮接頭

於裝接時須先將水管清理潔淨，排管時於兩管管頭之間須保留 5~10mm 之空隙，以為水管伸縮之空間。接頭用之膠圈放入伸縮接頭與水管間時，須保持平整，不得有任何彎曲現象，先裝螺栓四個，相對徐徐扭緊，然後再裝其餘螺栓，扭緊至適度即止，務使整個接頭壓力均衡。伸縮接頭應在管溝內順序裝置，不得預先裝置後再放入管溝內，以免伸縮空隙移動。

3.5.7 鋼襯混凝土管或鋼襯預力混凝土管鋼製接頭

應依據該二種管之中國國家標準內之規定，於接頭鋼環承插口安裝後，將內外周之間隙以水泥砂漿或軟性材料填充，以保證其防蝕效果，管內填塞之水泥砂漿須使用符合 CNS 13548 R2203[鋁質水泥]規定之水泥，

管外之水泥砂漿須使用前述之鋁質水泥或第Ⅱ型卜特蘭水泥，軟性材料須使用符合 CNS 6985 A2090[建築填縫用聚胺酯]之單液型聚胺酯。

3.5.8 塑膠管膠合接頭

除玻璃纖維強化塑膠管可採用熱固性樹脂黏接外，一般塑膠管採用冷接法黏接。採用冷接法裝接時，先將插口及承口管部以抹布將接合處之灰塵、油漬等擦拭乾淨後，在插管端之表面塗上膠合劑，以小毛刷刷抹均勻，然後立即將插口緩慢旋轉插入鄰接管之承口內，並拭淨多餘之膠合劑。膠合劑應依管材製造廠之規定選用合格之產品，並依規定量使用，但不可因用量過多，而被擠至管內。插口插入長度在 $\phi 100\text{mm}$ 管徑至少為 130mm ， $\phi 150\text{mm}$ 以上管徑至少為 180mm 。採用熱固性樹脂黏接時，將兩無頭管拼接排列，再用一層樹脂、一層玻璃纖維蓆鋪黏於管頭上，完成後之接頭厚度不得小於原有管壁厚度，使用之樹脂與玻璃纖維蓆之材料須與玻璃纖維管相同。切管時應使用銳利鋼鋸或木工用細鋸，與管軸成 90° 度之方向裁斷，再以銼刀銼平，其切口外緣應使用絞刀，與管軸保持 60° 度方向，絞削管厚之三分之二，並擦拭乾淨。裝接完成膠合劑硬化後，應以薄鋼片插入接頭縫隙檢查可插入之深度不得大於接頭長度之一半方為合格。如無法達此要求時，應先以膠合劑封填管外接縫之空隙，然後於管接頭外鑽數孔貫穿承口管壁後以壓力灌注之方式將膠合劑灌注入接頭縫隙內以達止水之效果。

3.5.9 塑膠管壓環式接頭

將管材放入專用刮溝機，並旋緊固定鈕，啟動刮溝機轉動刀座進行切管及刮溝，直至刮刀自動跳脫為止。從溝槽機上取下已刮好的管材進行修刮毛邊，要求端面平整無毛邊，刮好後的管材按對應部位尺寸檢查是否合格。將密封圈先套入管或管件任何一端口，將密封圈再推入另一端，調整密封圈使之約貼於兩溝中間位置，放入一壓環，檢查密封圈位置是否自然的落在壓環槽之中，否則重新調整。用相對應規格的兩片壓環套在密封圈上，把壓環壓至兩邊兩側間隙距離相等位置。先放一片墊片裝

於螺絲上，然後再把螺絲穿進壓環再加一墊片和一彈簧墊片後鎖緊螺母，直至兩壓環端面貼平。

3.5.10 聚乙烯塑膠管熱熔接頭

熱熔接頭其接合機具必須具有夾緊、刨平管端、電熱板等配置。接合時，首先夾住管之兩端後，將管端予以刨平，待刨平後校準兩管端，使高低差不超過管厚的十分之一，然後置入電熱板於兩管端中，將管端移動靠近電熱板後，開啟電源加熱管之兩端，加熱時間視環境及氣溫而定，但以設定電熱板之溫度為 210°C 為原則，如氣溫低且風速大時，設定溫度可酌予提高至 220°C。俟管端產生熔融現象後，取出電熱板，迅速以夾具夾合管之兩端，待熔珠均勻翻出且呈完整之半圓形後，釋放夾具壓力，待其在空氣中自然冷卻至空手可觸摸熔珠部分為止。管內之熔珠須以切除機切除，管外熔珠則不切除予以保留。冷卻過程中管件不可搬動，以免影響接合品質。除非熔接現場有妥善之遮蓋及防護，否則接合不得在強風、飄雨之環境下施作，以免影響接合品質。

3.5.11 聚乙烯塑膠管電熔套接接頭或電熔帶接頭

電熱熔套是在 PE 套管內嵌入電熱絲；電熔帶是在 PE 平板內嵌入電熱絲。將嵌入的電熱絲通電（用電熱熔焊機）發熱進而將 PE 管及電熱熔套或電熱熔帶熔接，以達防脫之效果。把要接合的兩端管材保持水平並清除在管材表面上的污泥等雜物及水份後劃出插入深度的記號，連接電熱熔機，加熱電熱熔套或電熱熔帶直至自動斷電，待表面冷卻至手可以碰觸的溫度為止。冷卻過程中管件不可搬動，以免影響接合品質。除非熔接現場有妥善之遮蓋及防護，否則接合不得在強風、飄雨之環境下施作，以免影響接合品質。

3.5.12 其他接頭

因用途上之需要或其他要求須採用其他接頭時，承包商應事先徵得工程司之同意後，並繪製施工製造圖送審核可後依圖製造安裝。

3.6 工作井施工

3.6.1 一般規定

承包商應於每日施工前對施工人員進行危害告知並作成紀錄；人員進入工作井作業前，應依據「缺氧症預防規則」及「職業安全衛生設施規則」之相關規定，進行工作井通風與氣體偵測作業，俟工作井內氣體濃度達到CO(一氧化碳)低於35ppm、H₂S(硫化氫)低於10ppm、GAS(可燃性氣體)低於30%(LEL)、O₂(氧氣)介於18~23%(VOL)等警戒值，人員始可進入作業，且人員在工作井內工作期間，仍應持續進行工作井氣體偵測及通風作業；應於工作井明顯處標示進入井內人員名牌。工作井應裝設安全退避設施，以利吊管時維護工作人員之安全。

3.6.2 地盤改良

詳設計圖說及施工規範第02361章「土質改良」之規定施工。

3.6.3 擋土設施

工作井之擋土設施依承包商提送施工計畫之施工方法執行，惟施工前須將詳細施工圖、施工機械、施工配置及程序等，送請工程司審查同意後據以施工。

3.6.4 鋼環擋土工法

- (1) 由承包商依現場施工條件選用，並於施工計畫中述明，於工作井施築完成後，應立即以覆工鈹覆蓋。
- (2) 工作井尺寸依設計圖說所示，施工順序說明如下：
 - A. 鋼環禁止採用明挖埋設，須以施工機械壓入土壤，再掘削鋼環內土壤(以水中挖掘方式，不抽除井內水)。
 - B. 兩根鋼環銲接後重覆前之動作，掘削至適當位置。
 - C. 以水中混凝土澆灌混凝土底板，打設時並將鋼環往上提昇(提昇高度詳設計圖說)。
 - D. 推進工作井於底板凝固、抽水、清理、測量推進中心線、安裝鏡面框及推進設備後，開始推管工作。
 - E. 推進管進入到達工作井前亦須完成底板凝固、抽水、清理、測

量推進中心線、安裝鏡面框工作。

F. 回填至鋼環抽除高度時，應將上部鋼管抽除，其抽除長度依設計圖說規定辦理，但距路面不得少於 2.5m。

3.6.5 混凝土沉箱擋土工法

(1) 沉箱擋土工法可分為場鑄及預鑄兩種工法，其形狀為圓形及矩形兩種，由承包商依現場施工條件選用，並於施工計畫中述明，於工作井施築完成後，應立即以覆工板覆蓋。

(2) 須依設計圖說或施工規範第 02475 章「沉箱」之規定施工。

3.6.6 鋼襯板擋土工法

(1) 鋼襯板擋土工法可分為圓形及橢圓形兩種，由承包商依現場施工條件及推進作業考量之選用

(2) 採圓形鋼襯板擋土工法時，詳設計圖之規定施工。施工順序參考說明如下：

A. 於工作井周及底部進行地盤改良，排除地下水。

B. 於工作井設計尺寸往外擴挖約 20CM，依現地地盤條件向下挖掘 0.5~1.5M，安裝浪形鋼襯板(注意水平、垂直度)1~3 環作為後續鋼襯板之基準環，基準環須確認平面形狀、尺寸、環頂面水平、垂直度。

C. 鋼襯環採環環交丁組立，另圓弧段與平板段無法交丁組立處則以焊接補強。

D. 基準環組立完成，鋼襯環與土坑間回填 CLSM。

E. 每挖掘 0.5~1.0M 立即組立鋼襯板，並視地質狀況作背填 CLSM 或依設計圖規定之材料及臨時支撐補強。

F. 重複 A-E 項動作至設計開挖深度，並組立完成鋼襯板工作井。

G. 推進井設置工作台及反力座、推進口設施，到達井設置到達口設施。

H. 管線推進完成，進行預鑄人孔短管、預鑄人孔頂部斜管及人孔框蓋吊裝組合工作。

I. 人孔設置完成，以 CLSM 或依設計圖規定之材料回填填充人孔外圍至鋼襯環間之空隙。回填至鋼襯板抽除高度時，應將上部鋼襯板抽除，其抽除長度依設計圖說規定辦理，但距路面不得少於 4.0m。

(3) 採橢圓形鋼襯板擋土工法時，詳設計圖之規定施工。施工順序參考說明如下：

A. 於工作井周及底部進行地盤改良，排除地下水。

B. 於工作井設計尺寸往外擴挖約 20CM，依現地地盤條件向下挖掘 0.5~1.5M，安裝浪形鋼襯板(注意水平、垂直度)1~3 環作為後續鋼襯板之基準環，基準環須確認平面形狀、尺寸、環頂面水平、垂直度。

C. 鋼襯環採環環交丁組立，另圓弧段與平板段無法交丁組立處則以焊接補強。

D. 基準環組立完成，鋼襯板與土坑間回填 CLSM。

E. 每挖掘 0.5~1.0M 立即組立鋼襯板，並視地質狀況作背填 CLSM 或依設計圖規定之材料及臨時支撐補強。

F. 組立鋼襯板至預定支撐位置時，依設計圖說立即安裝正式支撐。

G. 重複 A-F 項動作至設計開挖深度，並組立完成鋼襯板工作井。

H. 推進井設置工作台及反力座、推進口設施，到達井設置到達口設施。

I 管線推進完成，配合人孔吊裝組合，拆支撐及回填。

J. 人孔設置完成，以 CLSM 或依設計圖規定之材料回填填充人孔外圍至鋼襯環間之空隙。回填至鋼襯板抽除高度時，應將上部鋼襯板抽除，其抽除長度依設計圖說規定辦理，但距路面不得少於 4.0m。

3.6.7 工作井其他擋土工法

除設計圖說另有規定外，承包商如採用其他種工法，應於施工計畫中說明，並經工程司核准後施工。

3.6.8 位置及高程調整

推進工作井或到達工作井之詳細位置及高程應由承包商依據設計圖說上控制樁座標資料位置放樣，如受地形、地物影響致須移位或調整尺寸或高程時，承包商應提報工程司核可後辦理。

3.6.9 夜間施工

交通頻繁地點之工作井施築，必要時應遵照工程司指示採用夜間施工，擋土設施完成後在非施工期間或停工階段，上部應加蓋覆工板等必要安全措施並開放通車。

3.6.10 開放通車

推進施工之到達井未施工期間為維持交通流暢，其到達井之路面坑口必須設置覆工板及其支撐，並可供重型車輛通行，板面務必與路面齊平，如因承包商之施設不當，影響行車或人員安全造成損害，承包商應負全責。

3.6.11 交通維持

為減少工作井施工使用範圍影響交通，未使用之施工機具及材料不得堆置於施工現地。每一工作井之圍籬範圍尺寸由承包商視實際需要註明於施工計畫中，並於交通維持計畫內敘明，經送道路主管機關審查核可後施工。施工時如受限於實地情況須予變更，應先報經工程司同意，並依程序修正施工計畫及交通維持計畫，並再送道路主管機關審查核可後方得增減之。

3.6.12 安全監測

承包商應於工作井內設置井內排水、通風、換氣、照明、氧氣濃度測定計、缺氧警報系統、地下瓦斯檢驗器及其他一般安全急救等設備，並派專人負責操作，將偵測結果逐日記錄送工程司備查，俾使推進施工能在最佳情況下進行，承包商如未依規定辦理致人員傷亡，應負全部責任。必要時於工作井附近裝設沉陷釘及傾斜板並於施工期間每日觀測，如超出容許值時，須即辦理改善。

3.7 推進施工

3.7.1 推進機械

承包商應依地質探勘結果，選擇適合之推進機械，並應於施工計畫內敘明，經工程司審查同意後施工，惟其工程之成敗仍應由承包商自行負責。承包商於工作井開挖時，如遇地質狀況與原設計地質狀況不符致機械設備無法克服經會勘確認後，應以提昇施工推進機械功能方式克服，承包商可提出可行性工法經工程司同意後據以施工，並負成敗責任。如發現推進高程位置地質狀況與契約地質鑽探資料明顯不符，致所列管材不適用時，或遇特殊狀況如混凝土結構物、營建廢棄物等障礙物時，應即報請工程司會勘確認後，依契約規定辦理變更設計。

3.7.2 藥劑處理

承包商應依現場狀況自行決定所有藥劑處理措施之處理位置、使用藥劑種類及處理方法，其目的應以能防止滲水、漏水、湧水等現象，並能強化地盤且不造成任何公害為原則，而壓克力系、尿素系、硫酸系等藥劑應禁止使用。

3.7.3 灌注減摩劑

管線推進中為減少管材與土壤間之摩擦力及防止地盤鬆弛，得配合地質選用適宜減摩劑灌注，其材料配比應依照掘進地質條件、構造物等實地狀況調查檢討選用。

3.7.4 監視及記錄

推進施工時，推進機(或各千斤頂)之推力、速度、方向之控制等必須有專人監視及以儀器記錄，如有特殊狀況應隨時報告，另有關出土量及其他事項等須載入每日之施工日報表內。管線推進中為防止管線蛇形，應隨時自動量測其偏差量，且每支推進管至少須做一次精密中心及水準測量，並將自主檢查表或電腦紀錄送工程司備查。

3.7.5 完成後灌漿

管徑 $\phi 800\text{mm}$ 以上之管線在推進施工完成後應即灌漿，以填滿管外周及接

頭縫隙，其灌漿配比及灌注壓力應納入施工計畫內。

3.7.6 水泥砂漿填滿

管徑 $\phi 800\text{mm}$ 以上之鋼筋混凝土管在裝接完成後，接頭縫隙及灌漿孔口應以水泥砂漿填滿至管內壁平整為止，管接頭及人孔築造完成後，不得有明顯漏水現象。

3.7.7 置放坑內埋設管

於推進施工完成，人孔底部吊裝定位後，應依推進管高程設置坑內埋設管以連接工作井與人孔，並於管周圍灌入水泥砂漿以固定坑內埋設管使與推進管水平接合。

3.7.8 障礙物認定分類

可分為天然障礙、人工障礙、管線等單位設施及其他等 4 類。

(1) 天然障礙：包括軟弱地質(如 N 值過低、流砂)、複合地質、岩層、樹根、流木、巨石(各推進管徑於推進過程中遭遇大於推進管徑，且超過推進機最大破碎粒徑之石頭)。

(2) 人工障礙：人工障礙：包括基礎底木樁、混凝土樁、舊河道護坡、卵石基礎、垃圾回填層、接地銅棒、廢棄地下管線及人孔、廢棄結構物、雨水箱涵、管涵、未拔除之鋼軌樁及鋼板樁、結構物用各型基樁、橋臺、地錨、古蹟文物、營建廢棄物等其他障礙物。

(3) 管線等單位設施：管線等單位設施：包括電力、電信管線及人(手)孔、自來水幹管、瓦斯管等管線。

(4) 其他障礙物：施工中遭遇其他障礙物致影響施作時。

3.7.9 障礙物處理：障礙物處理：本工程施工時如因遭遇 3.7.8 障礙物致無法施作時，經會同監造廠商現勘、並經施工及監造廠商相關人員確認施作方式安全性後，經業主同意，得以設置中間工作井、鋼套管推進或明挖擋土方式等工法排除(含確認)障礙，相關費用及工期依契約規定辦理。

3.8 人孔施築

3.8.1 於工作井內新設人孔

依第 02532 章「污水管線附屬工作」之規定辦理。

(1) 推管完成後進行預鑄人孔短管、預鑄頂部斜管及人孔框蓋吊裝組合工作，人孔底座邊緣可依工作井尺寸做適度之修飾。

(2) 待一切工作完成，依第 03377 章「控制性低強度回填材料」或設計圖說規定之其他材料回填填充人孔外圍至鋼管間之空隙。

3.8.2 利用工作井做為人孔，並依設計圖說規定辦理。

3.9 回填及路面修復

3.9.1 回填時機

應先確定施工完成之管線裝接正確後始可回填。

3.9.2 擋土設施拔除

管溝擋土設施之拔除應小心為之，不得損及已施工之管線，除契約另有規定可採振動式工法打拔鋼板[軌]樁外，應採用靜壓式打拔鋼板[軌]樁，拔除擋土設施遺留之空隙應予填實及核對數量。

3.9.3 回填材料

管溝之回填依設計圖說之規定辦理。

3.9.4 回填夯實

應依第 02317 章「構造物回填」規定辦理。管溝中如有積水或油泥等雜物時，應先排除清淨，回填時在管頂 30cm 以下管線兩側須小心以人工為之，不得因回填作業使管線產生移動現象。回填時須逐層夯實，每層鬆方厚度不得超過 30cm，若使用 CLSM、MRC 等高流動性回填材料則不在此限。

3.9.5 路面修復

應依設計圖說及道路主管機關之規定以及工程司之指示，辦理路面修復工作，臨鋪部分除另有規定外以原材質鋪設辦理。

3.10 滲漏水試驗

3.10.1 試驗時機

凡重力流管線應於管線及其相關之人孔施設完成、拔除管溝擋土設施並回填後，辦理滲漏水試驗。

3.10.2 施工監督

試驗工作應在工程司監督下進行。

3.10.3 試驗內容

試驗每一管段及人孔之滲水量或漏水量是否在最大容許範圍內。

3.10.4 執行方法

(1) 數段管線與其相關人孔之滲漏水試驗承包商可分別或一併進行，其容許滲水量或漏水量依試驗方式，採分開或合併計算。試驗設備及其用水全部由承包商自備。

(2) 管線滲漏水試驗

A. 以相鄰兩人孔為一單元，逐段試驗。試驗前應先將管內積水排除乾淨，並將測試管段上游人孔內之進水管線及下游管端(或下游人孔除試驗管段以外之所有管端)，以充氣之橡皮止水球充氣膨脹堵塞，以達到阻止水流進入或流出之效果。如管徑過大，無適當之橡皮止水球可用時，經工程司核准，可採用其他之替代方法(須注意能承受相關之水壓)，但承包商不得要求增加費用或延長工期。

B. 滲漏水試驗前，承包商應依工程司指示進行地下水位測定或依施工鑽探資料判定，並依管頂高程決定測試管段間採用內滲法或外漏法試水。當地下水位高於測試管段最上游端管頂 1m 以上時，採用內滲法，於下游端人孔裝設量水設備，或以抽水機將人孔內滲入之水量抽出，量取其滲水量；其餘採用外漏法，由最上游管端人孔灌水，使該人孔內水面高出測試管段最上游端頂之地下水位 1m 以上或測試管段最上游端管頂 1m 以上(取較高者)，依量測人孔水位變化，計算漏水量。

- C. 於抽乾水後或充滿水後，經 6 小時後量測，每 100m 管線每 cm 管徑每日之最大容許滲水量或漏水量不得超過 0.02m^3 ，管線長度由人孔中心計至人孔中心為止，人孔不另計容許滲水量或漏水量。

(3) 人孔滲漏水試驗

- A. 以一座人孔為一單元，逐座試驗。試驗前應堵塞所有進出該人孔之管線，堵塞方式同(2)A 之規定。
- B. 試驗一律採用外漏法，灌水至該座人孔內之頂部斜管頂部處，再依量測人孔水位變化計算其漏水量。
- C. 於充滿水後每小時觀測乙次，經 6 小時後量測，每 m 人孔高度每 m 預鑄人孔內徑之每日最大容許漏水量（依人孔導水槽底部至灌水水位之高度及預鑄人孔內徑計算，如人孔底部為場鑄時，其場鑄部分灌水之高度不計容許漏水量）不得超過 0.02m^3 。

(4) 數段管線與其相關之人孔合併滲漏水試驗

- A. 須各人孔頂部斜管頂部之高程相差不超過 30cm 方可採用。試驗前應堵塞該批人孔內最上游之進水管線及最下游之管端，堵塞方式同(2)A 之規定。
- B. 試驗一律採用外漏法，灌水使其水位達到各人孔頂部斜管頂部高程之最低者，再依量測人孔水位變化計算漏水量。
- C. 於充滿水後經 6 小時後量測，每日之總漏水量不得超過依(2)C 及(3)C 所述分別計算管線及人孔之容許漏水量後合計成之總容許漏水量。
- D. [整段空氣試驗法應依 ASTM F1417 之規定辦理]。

3.10.5 不合格之處置

如滲水量或漏水量超過上述規定時，承包商應將漏水處以經工程司認可之適當材料整建，或將該段管線或人孔拆除重裝，再做試驗至符合規定為止。

3.11 水壓試驗

3.11.1 試驗時機

凡壓力管線應於管線裝接完成、拔除管溝擋土設施並回填後，進行分段水壓試驗，並於驗收時進行全線水壓試驗。

3.11.2 施工監督

試驗工作應在工程司監督下進行。

3.11.3 試驗內容

試驗管線是否裝接良好，能承受設計之壓力。

3.11.4 執行方法

(1) 試驗設備及其用水全部由承包商自備。試驗時不得以蝶閥作為止水盲板試壓，應將其閥瓣開啟，並於管線末端加設臨時封口之盲板後試壓。

(2) 除另有規定者外，試驗壓力應為設計圖說上所註管線最高使用壓力之 1.5 倍，惟最高試驗壓力為 1000kPa，歷時 1 小時，並以漏水量不超過下列公式規定時，方為合格，如設計圖說上未註明管線之最高許可使用壓力時，應以下列所規定管材最高許可使用壓力之 1.5 倍為試驗壓力，但最高試驗壓力為 1000kPa 施行內壓試驗。

活套接頭塑膠管：應依管材規格辦理。

鋼管：1000kPa。

延性鑄鐵管：CNS規格高壓管為1000kPa，普通壓管為750kPa。

預力混凝土管或玻璃纖維管：為設計試驗水壓(內壓設計強度)之 50%。

(3) 加壓達到試驗壓力後，開始計時，如壓力降低則自儲水桶抽水加壓補充水量以維持該壓力，歷時 1 小時後，觀測其抽水量即為其漏水量，不得超過以下列公式計算方為合格。

$L = 0$ 用於塑膠管膠合接頭或熱熔接合接頭。

$L = \frac{ND \sqrt{P}}{3000}$ 用於預力混凝土管或玻璃纖維管。

$$L = \frac{ND\sqrt{P}}{6000} \dots\dots\dots \text{用於其他管。}$$

L - 每小時容許漏水量以公升計。

N - 接頭數。

D - 標稱管徑以 cm 計。

P - 試驗壓力以 kPa 計。

3.11.5 不合格之處置

如漏水量超過上述規定時，承包商應將漏水處以經工程司認可之適當材料整建，或將該段管線拆除重裝再做試驗，至符合上述規定為止。塑膠管膠合接頭或熱熔接合接頭不得有漏水現象，如有漏水現象即須改善。

3.12 小管徑管線管道閉路電視檢視

3.12.1 適用範圍

ϕ 300mm ≤ 管徑 ≤ ϕ 1200mm。

3.12.2 檢視時機

契約內列有管道閉路電視檢視費用者，應於回填完成，並經漏水試驗合格後，依本項之規定辦理管道閉路電視檢視。

3.12.3 施工監督

試驗工作應在工程司監督下進行。

3.12.4 檢視內容

- (1) 管線內每一支管之坡度狀況是否良好，有否波浪狀以致積水。
- (2) 管線內接頭接合狀況是否良好，有否墊圈脫落、凸出或地下水滲入。
- (3) 管線內壁有否龜裂、破損狀況。
- (4) 管線內是否清潔，有否堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物。

3.12.5 執行方法

- (1) 以相鄰兩人孔為一單元，逐段檢視。
- (2) 試驗前應先將上游管端人孔內之進水管線以充氣之橡皮止水球充氣膨脹堵塞，以阻止水流進入孔內。

- (3) [以彩色電視鏡頭進入管內逐一檢視每一支管，並將管內狀況傳輸至電視監視幕上，由操作人員經由監視器上顯示之影像逐一查核全線管壁情形及每一接頭處、不良處等，所有檢視之影像均應全程錄影及以列表機列印出管線之測定坡度縱斷面圖表資料存憑。]
- (4) 監視螢幕上應顯示錄影之項目至少須包括檢視日期、時間、人孔至人孔之編號及距離、管材、管徑、[坡度測定後之縱斷面圖表資料]、檢測點距管口之距離或管內接頭順序號數等，凡不良處或管內有部分管節積水造成逆坡現象時，均須輸入文字說明，並應拍照存憑。
- (5) 以上錄影後之影像資料應以電腦轉成 mpeg 或其較新版本之檔案格式，拍攝之照片應以電腦轉成[jpg 檔]，並燒製成光碟片於竣工驗收時，依竣工資料之份數交工程司存憑。

3.12.6 不合格之處置

如檢視發現有不良處所時，承包商應將該不良處所以經工程司認可之適當材料整建或將該段管線拆除重裝，整建或重裝完畢再做檢視，至全部不良處所均改善完畢為止。不良處所之情況依下列規定辦理。

- (1) 管線內產生逆坡時，依本章之第 3.14 項規定辦理。
- (2) 管線內接頭墊圈脫落、凸出時或管線內壁龜裂、破損時需須拆除重裝或在符合水理功能情形下以內襯法整建。
- (3) 管線內有堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物時須予以清除。

3.13 大管徑管線管內檢視及測量

3.13.1 適用範圍

管徑 $> \phi 1200\text{mm}$ 。

3.13.2 檢視時機

契約內列有大管徑管線管內檢視及測量費用者，應於回填完成，並經漏水試驗合格後，依本項之規定辦理大管徑管線管內檢視及測量。

3.13.3 施工監督

試驗工作應在工程司監督下進行。

3.13.4 檢視及測量內容

- (1) 管線內之坡度狀況是否良好，有否波浪狀以致積水。
- (2) 管線內接頭接合狀況是否良好，有否墊圈脫落、凸出或地下水滲入。
- (3) 管線內壁有否龜裂、破損狀況。
- (4) 管線內是否清潔，有否堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物。

3.13.5 執行方法

- (1) 以相鄰兩人孔為一單元，逐段檢視。
- (2) 試驗前應先將上游管端人孔內之進水管線以充氣之橡皮止水球充氣膨脹或以其他經工程司認可之方法堵塞，以阻止水流進人孔內。於下游人孔設置排水抽水機，將管內積水抽出，用送風機送入新鮮空氣，並量測管內空氣應符合標準(一氧化碳應低於 35ppm，硫化氫應低於 10ppm，可燃性氣體應低於 30%(LEL)，氧氣應介於 18~23%(VOL))，人員方可進入工作。人員進入時應備有充足之安全及通訊設備，地面上應有支援人員並配備有通訊及救援設備。
- (3) 以紙板標明接頭之編號，置於管內接頭處，以手提彩色攝影機逐一環向拍攝每一支管之接頭。
- (4) 以水準儀或其他工程司認可之儀器測量管內接頭處之渠底高程，測點應包括位於人孔處之管端以及坡度變化處之折點，每 10m 至少應測定 1 點，每一人孔至人孔間之管段除兩端外，管內至少應測定 3 點。
- (5) 所有檢視之接頭影像及測定之高程均應製作書面資料，標明正常或異常之情況以資存憑。書面資料應註明檢視日期、時間、人孔至人孔之編號及距離、管材、管徑、高程測定點之位置及高程、檢測點距管口之距離或管內接頭順序號數等，凡不良處之情形均應加以說明並附照片。
- (6) 錄影之影像資料應以電腦轉成 mpeg 或其較新版本之檔案格式，拍攝之照片應以電腦轉成[jpg 檔]，並燒製成光碟片於竣工驗收時依

竣工資料之份數交工程司存憑。

3.13.6 不合格之處置

如檢視發現有不良處所時，承包商應將該不良處所以經工程司認可之適當材料整建或將該段管線拆除重裝，整建或重裝完畢再做檢視，至全部不良處所均改善完畢為止。不良處所之情況依下列規定辦理。

- (1) 管線內產生逆坡時，依本章之第 3.14 項規定辦理。
- (2) 管線內接頭墊圈脫落、凸出時或管線內壁龜裂、破損時須拆除重裝或於符合水理功能條件下以內襯法整建。
- (3) 管線內有堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物時須予以清除。

3.14 重力流管線高程驗收標準及不合格之處置

3.14.1 驗收標準

- (1) 兩人孔間管段之管端高程：上游端之渠底高程必須高於下游端之渠底高程，且人孔處管端高程與設計坡度之竣工高程相比，其高差絕對值須不得大於 3cm。
- (2) 兩人孔間管段：小管徑管線管道經閉路電視檢視(管徑 \leq ϕ 1200mm)，管內未有積水現象者，或雖有積水現象但管段各積水高度或上、下游端人孔內之積水高度最大值未超過規定值者方為合格。大管徑管線經管內檢視及測量(管徑 $>$ ϕ 1200mm)，管內未有逆坡現象者，或雖有逆坡現象，但測點之渠底高程與設計坡度之竣工高程相比，未超過規定值者方為合格。上述規定值在管徑 \leq ϕ 600mm 者為 3cm，其餘管徑以管內徑之 5%計。
- (3) 人孔：人孔之流入管渠底高程不得低於流出管之渠底高程。

3.14.2 不合格之處置

如施工超過上述規定值時，承包商應委託相關專業技師針對迴水狀況提出水理計算書(以完工後該不合格管段下游端之設計水深為起始水深，

及上游各管段可容納上游集污區尖峰流量為基準)，經審查核可後，依本章之第 4.2.21 款規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本工程之資料送審及試挖工作各按契約之規定計量。

4.1.2 本工程之路面切割以[m]為計量標準，以實作之長度計量，每管段四捨五入計至[小數點第一位]為止。

4.1.3 本工程之擋土支撐，管線部分按契約分類，以[m]為計量標準，以實作之管線中心長度（管溝兩邊）計量，每管段四捨五入計至[小數點第一位]為止，工作井部分按契約分類，以[處]計量。

4.1.4 本工程管溝或工作井土方之開挖、回填及運棄等按契約以[m³]為計量標準，管線以實作之管線中心長度乘以設計圖說之開挖斷面，工作井以實作之處數乘以設計圖說計算之開挖體積，每管段或每工作井均四捨五入計至[小數點第一位]為止。

4.1.5 管溝換填砂、砂石混合料（或級配料）或[CLSM]按契約以[m³]為計量標準，每管段四捨五入計至[小數點第一位]為止。

4.1.6 管線埋設或推進之工作包括下管、裝接、推進等項目，按契約以管徑分類，以[m]為計量標準，以實作之管線中心長度計量，每管段四捨五入計至[小數點第一位]為止。如為重力流管線時，該長度係由地面上自人孔內壁量至人孔內壁之水平距離；如為壓力管線時，該長度依實際安裝之管線中心長度計量。管材部分依契約詳細表規定採分開單獨計量或併入管線埋設或推進項目計量。如採分開單獨計量時，依管材規範之規定以管徑分類，以[支][長度][重量]為計量標準；如採併入管線埋設或推進項目計量時，其計量與管線埋設或推進之數量相同。

4.1.7 壓力管之管件如丁字管、套管、彎頭、頂部斜管，以及各種閘類之安裝費用以種類及管徑分類，以[件]為計量標準；管件之材料費用依管材規

範之規定，以種類及管徑分類，以[件][重量]為計量標準，以實作數量計量。

- 4.1.8 管線裝接工作包括延性鑄鐵管凸緣接頭、延性鑄鐵管螺栓壓圈式伸縮接頭、延性鑄鐵管螺栓套管式伸縮接頭、鋼襯混凝土管鋼製接頭、鋼襯預力混凝土管鋼製接頭、塑膠管壓環式接頭、聚乙烯塑膠管電熔套接接頭或電熔帶接頭均按契約以管徑分類，以[口]為計量標準，以實作數量計量。
- 4.1.9 工作井按契約分類，以[處]為計量標準，以實作數量計量。如承包商於提送施工計畫，採用較佳之施工方法以致取消原設計之工作井時，該工作井仍依原設計種類及數量計量。
- 4.1.10 管線完成後之漏水試驗按契約以[一式]為計量標準或依本章之第 4.1.6 款計量。
- 4.1.11 管線完成後之水壓試驗按契約以一式為計量標準或依本章之第 4.1.6 款計量，此試驗包括施工時之分段水壓試驗及驗收時之全線水壓試驗。
- 4.1.12 管線施工完成後之小管徑管道閉路電視檢視及大管徑管線管內檢視及測量均按契約以管徑分類，以[m]為計量標準，以實作之管線中心長度計量，每管段四捨五入計至[小數點第一位]為止，該長度係自人孔中心量至人孔中心為止。其計量不論實際施作幾次，均以一次計量。

4.2 計價

- 4.2.1 以下之契約單價包括為完成該項工作，材料之供給及運送，機具之租用、操作及損耗，場地、能源、用水等之提供，排水之執行及一切有關之人工等費用等在內。
- 4.2.2 道路使用申請工作之費用分攤於管線施工之相關項目內，不另計價，但繳交給路權單位之各項費用得由承包商代墊後，再依程序辦理給付歸墊。
- 4.2.3 路面切割以計量長度乘以契約單價計價。

- 4.2.4 安全防護包括交通維持計畫送審、公告及指示牌、管制交通、臨時覆蓋等各按契約相關規定計價，如契約詳細表未列出該項目及其他相關為執行安全防護所必須之項目，均視為分攤於管線施工之相關項目內，不另計價。
- 4.2.5 安全防護管線部分之擋土支撐，以計量長度（管溝兩邊）乘以契約單價計價；工作井部分包含於工作井項目內，不另計價。工作內容包括擋土板之打拔、水平支撐之架設、擋土板及水平支撐之運送、租金、折舊及損耗等。
- 4.2.6 管溝或工作井土方之開挖、回填及運棄，管溝換填砂或[CLSM]增加費等均以計量數量乘以契約單價計價。
- 4.2.7 管線直管明挖埋設以計量長度乘以契約單價計價，管件明挖埋設以計量件數乘以契約單價計價。工作內容除土方之開挖、回填及運棄，另依實做數量計價外，其餘凡管材及附屬材料之供給、測量、運管、下管、裝接等均包括在內。其中管材如在契約詳細表內另列有計價項目時，依管材規範之規定另行辦理計價。
- 4.2.8 管線裝接工作包括延性鑄鐵管凸緣接頭、延性鑄鐵管螺栓壓圈式伸縮接頭、延性鑄鐵管螺栓套管式伸縮接頭、鋼襯混凝土管鋼製接頭、鋼襯預力混凝土管鋼製接頭、塑膠管壓環式接頭、聚乙烯塑膠管電熔套接接頭或電熔帶接頭等以計量口數乘以契約單價計價，契約單價包括裝接之工資及接頭配件之材料費用，接頭配件說明如下：
- (1) 延性鑄鐵管凸緣接頭：墊片、304 不銹鋼之接頭螺栓及螺帽。
 - (2) 延性鑄鐵管螺栓壓圈式伸縮接頭：壓圈、橡膠圈、鉋形螺栓及螺帽。
 - (3) 延性鑄鐵管螺栓套管式伸縮接頭：套管、壓圈、橡膠圈、鉋形螺栓及螺帽。
 - (4) 塑膠管壓環式接頭：上下兩半月型罩殼、橡膠圈及兩組 304 不銹鋼螺栓。
 - (5) 聚乙烯塑膠管電熔套接接頭或電熔帶接頭：電熔套或電熔帶。
- 4.2.9 [管線裝接工作包括一般管膠圈接頭、混凝土管接頭、管徑[200] mm 以

下之塑膠管膠合接頭等，均視為分攤於管線埋設或推進之相關項目內，不另計價。管徑[250] mm 以上之塑膠管膠合接頭以計量口數乘以契約單價計價，契約單價包括裝接之工資及接頭所需膠合劑之材料費用。]

- 4.2.10 直管及另件明挖埋設相關工作，除契約內另列有項目時，得予以計價外，其他為完成管線工程所需之一切工料、人工等之費用已分攤於相關項目內，不另給價。
- 4.2.11 [管線推進不論採用何種工法施工，均以長度乘以契約單價計價，工作內容包括管材及附屬材料之供給、測量、藥劑處理、運管、下管、裝接、推進、滑材、管內出土、管外灌漿、土方處理、路面修復等。其中管材如在契約內另列有計價項目時，依管材規範之規定另行辦理計價。]
- 4.2.12 [工作井採用鋼環擋土工法時，依不同尺寸及深度分別以處乘以契約單價計價。工作內容除路面切割、土方之開挖、回填及運棄另行計價外，其餘凡安全措施、擋土、抽排水、藥劑處理、井內各項設備或措施、覆蓋板、人工及一切相關工作等以及底部刃口鋼環之損耗均包括在內，依[詳細價目表]計給其費用。]
- 4.2.13 [工作井採用混凝土沉箱擋土工法時，依不同尺寸及深度分別以處乘以契約單價計價。工作內容除路面切割、土方之開挖、回填及運棄另行計價外，其餘凡沉箱之材料及施作、安全措施、擋土、抽排水、藥劑處理、井內各項設備或措施、覆蓋板、人工及一切相關工作等均包括在內，依[詳細價目表]計給其費用。]
- 4.2.14 工作井採用其他擋土工法時，依相關之規範辦理計價。
- 4.2.15 工作井如採用混凝土沉箱擋土工法時，其人孔計價除底部依本章之第 4.2.13 款之規定辦理工作井計價外，其餘僅依頂部組件項目之單價及數量予以計價。
- 4.2.16 漏水試驗及水壓試驗按契約以一式計價，或依本章之第 4.1.6 款管線埋設或推進工作相同之方式及數量計得之量乘以契約單價計價。凡為試水所需水量，不論試驗次數多寡，概由承包商自行負責，不另給付。另為進行漏水試驗所需辦理之地下水位量測，均由承包商自行負責其費用，

不另給付。

- 4.2.17 小管徑管道閉路電視檢視及大管徑管線管內檢視及測量均以計量長度乘以契約單價計價，工作內容包括阻水、排水、檢視、紀錄、資料轉換、燒製光碟等。由於此二項工作係提供給工程司作為管線裝接正確之成果佐證，故任一管段不論施作幾次，均只以最後一次裝接合格之結果列入計價，其餘之工作均由承包商自行負責其費用，不另給付。
- 4.2.18 承包商檢附之竣工圖底稿除另有規定外，均由承包商自行負責其費用，不另給付。
- 4.2.19 契約工項單價分析表所列藥劑處理數量僅為設計估價之依據，另承包商所提施工計畫所列數量亦為施工參考，實際數量若有增減，仍依契約詳細表內工作井、推進口及反力牆設施、到達口設施及接入原有人孔處理費以處或式計價。
- 4.2.20 管線推進中為減少管材與土壤間之摩擦力及地盤鬆弛，所施作灌注減摩劑之費用，不另給付，但其所減少之中押費用仍予以計價。
- 4.2.21 重力流管線高程驗收不合格時，應依下列規定辦理減價計價或拆除重作之方式辦理，其規定如下：
- (1) 該管段能維持重力狀況均無滿管現象時，減價該管段(人孔至人孔間)明挖施工管線安裝費或推進施工單價分析表內人工、機具費(不含管材)百分之五十後驗收【如屬特殊地質(現場地質鑽探成果其單軸壓縮強度大於設計地質條件平均值 30%以上及誤差超過管內徑 7%者)，減價百分之四十後驗收】。
 - (2) 該管段成為壓力流狀況，其上游各人孔水位不高於管頂 30cm 時，減價該管段(人孔至人孔間)明挖施工管線安裝費或推進施工單價分析表內人工、機具費(不含管材)百分之百後驗收，【如屬特殊地質(現場地質鑽探成果其單軸壓縮強度大於設計地質條件平均值 30%以上及誤差超過管內徑 7%者)，減價百分之八十後驗收】。
 - (3) 該管段成為壓力流狀況，其上游各人孔水位高於管頂 30cm 時，應拆除重作。

- 4.2.22 本工程推進施工費用編列已考量設計階段所調查之地質變化因素，採均一單價計價，承包商應依既有地質資料及工作井位置補充地質調查結果，選用適合之推進施工機具。管線推進完成且其上下游高程經核對在驗收標準內，可估驗 80%。經管道閉路電視檢視及漏水試驗合格，可估驗所餘 20%。
- 4.2.23 本工程人孔施設完成且材料試驗合格後，經測量該人孔底部與頂部之高程符合驗收標準內，可估驗 80%。經漏水試驗合格，可估驗所餘 20%。
- 4.2.24 本工程工作井於底部 PC 基礎及土質改良完成估驗該工程項目 60% 之工程費，工作井回填、人孔施築、路面復舊完妥時估驗其餘 40% 之工程費。
- 4.2.25 埋設用塑膠警示帶按契約以[m]乘以契約單價計價。

〈本章結束〉

表二、在建工程承攬廠商下水道系統搶災資源調查表

基本資料	
縣市別	標案名稱
標案資料 (請填承攬廠商在比縣市境內所有標案)	預定完工日期
承辦機關	
承辦人姓名	
承辦人聯絡電話	
承攬廠商名稱	
承攬廠商地址	
承攬廠商聯絡人姓名	
承攬廠商聯絡電話	

項次	搶災資源名稱 (A)	保管縣市 (B)	保管鄉鎮市區 (C)	現有存量 (D)	計量單位 (E)	規格(F)		縣市境內會操作 本項資源人數 (G)	自有財產或 協力廠商財產 (協力廠商財產請填寫廠商名稱) (H)	備註 (I)
						項目	規格內容			
1	真空吸泥機				輛					
2	污泥搬運車				輛	容量				
3	曝氣船				艘	容量				
4	水源供應車				輛	容量				
5	水肥車				輛	容量				
6	大型移動式發電機 (1000瓩以上)				組	容量				

附表

7	小型移動式發電機 (1000瓦以下)	組							
		組							
		部							
		部							
8	抽水機(需外接電源)	部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
9	移動式引擎抽水機	部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
		部							
10	推進機具	組							
		組							
		組							
		組							
		組							
		組							
11	搖管機	部							
		部							
		部							
		部							
12	打樁機	部							
		部							
		部							
		部							
13	鑽掘機	輛							
		輛							
		輛							
		輛							
14	高壓幫浦	組							
		組							
		組							
		組							

15	地改用灌漿機																					
16	CCTV車																					
17	輔助清管設備 (各式切除器)																					
18	高壓清洗車																					
19	鋪路鐵板																					
20	止水栓塞																					