農 業 部 農 田 水 利 署 桃 園 管 理 處

桃園工作站等3處污水下水道接管工程

施 工 規 範

(核定版)

鵬 程 工 程 顧 問 有 限 公 司

中 華 民 國 一 一 五 年 七 月

目錄

第 01450 章　品質管理
第 01523 章　施工安全衛生及管理
第 01532 章　開挖臨時覆蓋板及其支撐
第 01583 章　工程告示牌及工地標誌
第 02531 章　污水管線施工
第 02532 章　污水管線附屬工作
第 02533 章　污水管管材
第 02534 章　污水下水道用戶接管工程埋設施工
第 02535 章　下水道用戶接管附屬設施
第 02536 章　下水道閉路電視檢視
第 02537 章　下水道人孔整建施工
第 02742 章　瀝青混凝土鋪面
第 02751 章　水泥混凝土鋪面
第 03377 章　控制性低強度回填材料
第 15105 章　管材

第 01450 章 V8.0
品質管理

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 說明執行本契約工作之品質管理規定，確保工程之成果符合設計及規範之品質目標。品質管理範圍：成立品管組織，訂定施工要領，訂定施工品質管理標準，訂定檢驗程序，訂定自主施工檢查表，建立文件、紀錄管理系統。

1.1.2 品質管理應包括但不限於下列項目：

(1) 工藝水準。

(2) 製造商說明書。

(3) 製造商證明書及報告書。

(4) 廠商及製造商（供應商）之現場服務。

(5) 實驗室之服務。

1.2 工作範圍

承包商應建立品質管理計畫。

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 行政院公共工程委員會

(1) 公共工程施工品質管理制度

(2) 各機關辦理公共工程施工品質管理作業要點

(3) 各機關辦理公共工程施工品質評鑑作業要點

2. 產品

（空白）

3. 執行

3.1 準備工作

3.1.1 品質管理計畫

品質管理計畫必須由承包商直接管制施工、製造及安裝之品質，辦理檢驗與試驗，並確保本契約下之全部材料、設備、施工品質及所辦理之工程或工作均符合本契約之規定。如主辦機關已製定品保作業要點並明訂於契約附件中，承包商應依據該項要點，編訂本工程須用之“品質管理計畫”。於收到開工通知書後[30]日內，承包商應提出其品管計畫，送請工程司核定。所擬訂之品管計畫應明列實施品質管理所需之人員組織、工作程序、設備及儀器、紀錄及報表格式，包括下列各項：

(1) 品管組織之說明，應包括組織表，顯示品管組織與承包商內部其他部門間之關係。

(2) 人員之人數、分類、資格、職務、責任及授權。

(3) 處理本契約下所應提送資料之作業程序。

(4) 應辦理之檢驗、試驗及簽證作業，包括專業協力廠商、供應商與工地以外之製造商等之作業。

(5) 試驗程序，包括試驗結果之紀錄及提報。

(6) 品管作業檔案之格式及建檔。

(7) 由承包商負責人簽署之品管主管任命函，應列明品管主管之職務、責任及授權。

(8) 確保專業協力廠商、供應及製造商執行品質計畫之方法。承包商於

品質計畫核准前，不得對本工程需要品質鑑定之部分進行施工。

3.1.2 品質管理之工作要點

(1) 承包商於投標前應完全瞭解契約有關品質管理之規定。

(2) 承包商於得標簽約後，應儘速全盤規劃品質管理執行事項，提出品質管理計畫書經工程司核可後實施之。

(3) 品質管理分為產品製程階段及施工製程階段。

3.1.3 產品製程階段之工作

(1) 產品設計→產品試製（含實驗及檢驗）→生產製造→運交工地。

(2) 依契約或施工規範規定提出所需項目及報表。

(3) 本階段之工作由承包商、供應商、製造商之產品品質工程司辦理之，並依契約或施工規範規定頻率取樣作實驗及檢驗。

3.1.4 施工製程階段之工作

工地施工→試驗及檢驗→資料分析→繪製管制圖→資料建檔。

3.2 品質管理

承包商除須符合本章第 1.4.1 款之規定外，並應依下列規定辦理。

3.2.1 品質管理通則

承包商、供應商、製造商、產品、服務、工地狀況及工藝水準等之品質均應加以控制，以使完成之工作符合規定之品質。

(1) 工藝水準。

(2) 除契約中另有更嚴格之許可差或對工藝水準另有要求更高之特別規定外，否則應依公認產業之標準施作。

(3) 人員應具備足以達成規定品質之工藝水準。

(4) 製（產）品應以有效之固定裝置予以固定。固定裝置之設計及大小應足以承受使用時所產生之應力、振動、拉扯等使用規定狀況及外觀之要求，並應以工程司之核可為準。

3.2.2 製造商說明書

各契約文件未詳細規定時，應依製造商說明書之完整細節施作，包括施作順序之每一步驟。如說明書與契約文件之規定有不一致之情形，應於施作前提請工程司澄清。

3.2.3 廠商及製造商（供應商）之現場服務

如規範中有所規定，承包商應依工作需要，要求製造商指派合格人員至工地瞭解現場狀況、表面及安裝情形及施作之工藝水準等，並就其結果及建議向工程司提出書面報告。

3.2.4 實驗室之服務

(1) 測試服務

承包商所選定之實驗室，應符合「公共工程施工品質管理作業要點」第 12 點之規定。其委託獨立之實驗室之作為並不免除承包商依規範及契約圖說規定執行工作之責任。

(2) 實驗室之責任

A. 與承包商及工程司合作，於接獲通知時立即提供合格人員。

B. 依適用之標準執行材料及施工方式之檢驗、取樣、測試，並將結果與規範之規定進行比較。

C. 測試、檢驗及取樣期間發現契約工作有異常或不良狀況，應立即回報。

D. 檢驗、取樣及測試報告應立即送由承包商簽章後轉交工程司。報告內容應包含但不限於下列項目：

a. 提送日期。

b. 契約名稱及編號。

c. 實驗室之名稱及地址。

d. 現場取樣及測試時，於場實驗室檢測人員及承包商代表之姓名及簽署。

e. 檢驗及取樣日期。

f. 溫度及天候紀錄。

g. 測試日期。

h. 產品名稱及規範章節。

i. 取樣、測試或檢驗等於工程中之位置所在。所在位置之描述，應可於契約圖說上清楚標示。

j. 本規範所引用之 CNS、ASTM、AASHTO、UL 或其他組織之標準試驗均應按邀標文件發文日期之適用試驗規定為準。

k. 對應規範及契約圖說規定之測試結果。

(3) 承包商對測試工作之責任

A. 與工程司及測試人員合作，提供該等人員進出工地之便利。

B. 提供測試用材料之初期樣品及原材料商之測試報告，交予實驗室。

C. 隨時提供人力及設施供實驗室及工程司使用

a. 提供測試現場之出入便利。

b. 於工作現場取樣並保存。

c. 協助檢驗及測試。

d. 協助實驗室人員及工程司儲存及養護測試樣品。

D. 工程進行前，應儘早通知實驗室與工程司，以便其指派人員及安排測試時程。

(4) 資料送審

A. 測試儀器之校正報告影本。

B. 適時提送實驗室之檢驗、測試、取樣時間通知，以便工程司到場觀察實驗之進行。

C. 實驗室有關契約工作異常及不良狀況之觀察報告。

D. 實驗室之檢驗、測試及取樣報告。

3.2.5 各項材料及施工之必要檢驗項目、依據之標準、規範之要求及頻率，依各章之規定辦理。

3.3　品質保證

3.3.1　如規範中對從事契約工作之廠商或相關人員訂有資歷之規定，則應提送其合格之資格證明。

(1) 實驗室人員之資格

實驗室主任及報告簽署人之資格，須大學畢業從事試驗工作滿[5]年或高級工業學校畢業從事試驗工作滿[10]年。

(2) 品管人員之資格

A. 品管人員應接受行政院公共工程委員會或其委託訓練機構辦理之公共工程品質管理訓練課程，並取得結業證書。

B. 品管人員取得前開結業證書逾 4 年者，應再取得最近 4 年內之回訓證明，始得擔任品管人員。

3.3.2　製造商證明書

(1) 如規範中有所規定，即應提送一式[2]份之製造商證明書，證明其產品符合或超越規定標準。各類報告按規範規定或工程司指示提送。

(2) 除規範另有規定者外，證明書不須公證。

A. 承諾書

a. 規範中規定應採樣測試之產品，如於國內無適當機構或設備可配合時，承包商經工程司同意得以承諾書取代，該承諾書應保證產品合乎規範及圖說之規定。承諾書中應述明產品之測試報告原稿或正本由製造商存查，隨時可應工程司之指示而提送；亦可同時提送 1 份經證明與正本相符之測試報告副本。承諾書上應有提送日期、承包商名稱及地址、契約名稱及編號、產品內容、其於工程中之所在位置，製造商名稱、產品廠牌名稱、型號、產地、測試日期、測試機構名稱及地址、供應之產品數量、契約圖號及規範章節號碼等資料。承諾書應由製造商負責人或其授權代表簽署，並應公證。承諾書應以一式[2]份送達工程司。

b. 承包商提送承諾書，並不免除承包商依契約文件規定提供及安裝產品之責任。已經運抵工地且已提送承諾書之產品，於工程竣工驗收之前，接受工程司之取樣及測試，決定其是否合格。

c. 如承包商選擇提送承諾書，則產品每批次運抵工地均應附有 1 份承諾書及證明書。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章工作可列入詳細價目表，以[一式]計量，如詳細價目表未列者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價

本章工作可列入詳細價目表，以[一式]計價，如詳細價目表未列者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

〈本章結束〉

第 01523 章
施工安全衛生及管理

1. 通則

1.1 本章概要

說明執行安全衛生業務所需之人員、組織、儀器、設備及其他尚未細列之安全衛生工作項目而依安全衛生法令規章有關規定等所需之一切措施。

1.2 相關章節

1.2.1 第 01500 章—施工臨時設施及管制

1.3 相關準則

安全衛生相關法令規章。

1.4 業主指示

1.4.1 開工前應依安全衛生相關法規建立安全衛生組織及提報安全衛生主管機關相關資料。

1.4.2 如承包商未遵守安全衛生規定時，工程司有權勒令停工，改善後經工程司同意始得復工，因停工所造成之一切損失，承包商不得要求任何賠償，工程司如認為安全衛生管理人員未盡責以確保工地工作安全時，得令撤換之，安全衛生管理人員如離職，須於[2 日]內補充。

2. 產品

2.1　承包商除應依安衛法令規定設置相關安全衛生措施，並至少應準備足夠數量之下列儀器及設備，經常加以維護。

2.1.1　警示燈（含基座及蓄電瓶）

2.1.2　黃色塑膠警示帶

2.1.3　急救設備

(1) 急救箱（含消毒藥、繃帶、合板及其他急救用品)。

(2) 氧氣急救器及氧氣鋼瓶。

(3) 擔架。

2.1.4　滅火器

2.1.5　個人防護器具

(1) 安全帽。

(2) 安全眼鏡。

(3) 安全鞋。

(4) 安全帶。

(5) 安全索。

(6) 電銲口罩。

(7) 電銲面罩。

(8) 棉手套。

(9) 皮手套。

3.　施工

3.1　施工方法

3.1.1　各項工作進行時應依安全衛生相關法令規章妥善安排各種安全衛生措施。

3.1.2　應依勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法實施檢查及檢點。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章之工作依詳細價目表所示，除各項已量化計價之安全衛生設施以外，以[式]計量，包括安全衛生組織及安全衛生未列項計價而依安全衛生相關法令規章規定需辦理之措施。

4.2 計價

本章之工作依詳細價目表所示，以[一式]於施工期間分月按工程進度比率計價，承包商如有缺失，應按契約等有關規定辦理扣款。

〈本章結束〉

第 01532 章 V5.0
開挖臨時覆蓋板及其支撐

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明於開挖區域上方為維持施工期間行人及車輛通行而設置之臨時覆蓋板及其支撐系統之設計、安裝、維護與拆除規定。本工作亦包括於必要時或工程司指示時於公共管線及其他開挖區域上方架設之臨時覆蓋板工作。

1.2 工作範圍

1.2.1 承包商應負責臨時覆蓋板及其支撐系統之設計、施工、維護及移除，工作之執行應符合所示之施工順序與交通維持時程，及相關單位之規定與安全要求。

1.2.2 臨時覆蓋板及其支撐系統之設計準則應足以承受[AASHTO HS20-44]規定之載重及衝擊力、地震力、公共管線載重或其他包含承包商機具設備之適用活載重、衝擊力及靜載重等設計。但懸吊公共管線用之支撐系統(跨梁）應與路面蓋板用梁分別設置，不得共用，以免車輛機具行駛於蓋板上之振動損及公共管線。

1.2.3 [供行人行走之臨時覆蓋板設計，應與供車輛通行之覆蓋板相同，考量實際作用於覆蓋板上之最大載重。]

1.2.4 相關工作

(1) 構造物開挖。

(2) 交通維持。

(3) 公共管線之維護、支撐及復原。

(4) 鋼結構。

(5) 鋼筋。

(6) 結構用混凝土。

(7) 瀝青混凝土。

1.3 相關章節

1.3.1 第 02255 章--臨時擋土樁設施

1.3.2 第 02256 章--臨時擋土支撐工法

1.3.3 第 02742 章--瀝青混凝土鋪面

1.3.4 第 03210 章--鋼筋

1.3.5 第 03310 章--結構用混凝土

1.3.6 第 09910 章--油漆

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 2947 銲接結構用軋鋼料

(2) CNS 9278 冷軋碳鋼鋼片及鋼帶

1.4.2 美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM A36M 結構鋼之型鋼、槽鋼、角鋼、鋼板

(2) ASTM A572M 高強度結構鋼之型鋼、槽鋼、角鋼、鋼板

1.4.3 美國道路及運輸官員協會（AASHTO）

(1) 公路橋梁設計規範

1.4.4 美國銲接學會（AWS）

(1) AWS D1.1 銲接

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

如採用已使用過之材料，應提送該材料以前每次使用狀況之資料，例如用途、使用時間、載重型式等，如仍堅固完好且無任何影響其強度之缺

陷，得用以替代新品。

1.5.2 覆蓋板施工計畫書

(1) 工作圖

A. 安裝開挖支撐系統之構件前，應提送工作圖[及設計計算書]。

B. 標明擬用之臨時覆蓋板之施工程序及方法，包括支撐系統及必要之施工細節與覆蓋之高程。

C. 提送覆蓋板組立及移除之詳細時程，並應與所需之交通管制計畫時程配合。

D. 現有管線設施經工地調查確定其位置後，應將工作圖就實際工地情況作必要之修正並重新送審。

(2) 對於「防滑係數」是否達成各種車輛（包括機車）之效果，應提報工程司認可，俾決定是加鋪 AC 或其它材料。

1.5.3 廠商資料

1.5.4 各項檢驗及試驗報告

1.6 品質保證

鋼材之銲接應由合格之銲工執行，並應符合 AWS D1.1 之規定。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋼料：除圖說另有說明外，所有製軋型鋼、鋼板和組合桿件均應符合[CNS 2947][CNS 9278][ASTM A36M][ASTM A572M]之規定。

2.1.2 混凝土：符合第 03310 章「結構用混凝土」之規定。

2.1.3 鋼筋：符合第 03210 章「鋼筋」之規定。

2.1.4 瀝青混凝土：符合第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

2.2　覆蓋板製品

2.2.1　鋼質覆蓋板

(1) 鋼板：應符合[CNS 2947][CNS 9278][ASTM A36M][ASTM A572M]之規定。

(2) 銲接：應符合 AWS D1.1 之規定。

(3) 油漆：應符合第 09910 章「油漆」之規定。

(4) 支撐墊條：採用合成橡膠或同類材料。

(5) 覆蓋板頂面應有交織紋面，以提供防滑作用。

2.2.2　混凝土與鋼之複合式覆蓋板

(1) 鋼板：應符合[CNS 2947][CNS 9278]之規定。

(2) 銲接：應符合 AWS D1.1 之規定。

(3) 鋼筋：依第 03210 章「鋼筋」之規定。

(4) 混凝土：依第 03310 章「結構用混凝土」之規定。

(5) 油漆：應符合第 09910 章「油漆」之規定。

(6) 支撐墊條：採用合成橡膠或同類材料。

(7) 每片混凝土覆蓋板之四周垂直面應有鋼框保護。

(8) 覆蓋板表面應有抗滑措施。

3.　執行

3.1　覆蓋板之安裝

3.1.1　覆蓋板之安裝應依設計之高程。

3.1.2　維持公共交通區域之覆蓋板應提供防滑表面，並維持其防滑效果。

3.1.3　覆蓋板面於鋪設瀝青混凝土前，應保持板面無積水，污泥或其他碎屑雜物。

3.1.4　現有路面與覆蓋板交接處，必須維持良好排水，防止積水之部位應鋪設預拌瀝青修補材料，以形成平順之接合。

3.1.5　進行鋪面及行人道之挖除工作時，應依規定設置護欄。

3.1.6 鄰近承包商所使用之開放區域或其他區域之行人步道覆蓋板邊緣應設置護欄圍籬，護欄及圍籬應予油漆及維護。

3.1.7 開挖深度達 5m 時應沿開挖區四周全長設置人行步道及圍籬。

3.1.8 設置載重及車速限制等標誌及維持行車安全，以限制作用於覆蓋板上之載重不得超出設計之最大載重。

3.1.9 臨時覆蓋板及其支撐系統應於不用時即行移除。

3.1.10 覆蓋板應以合成橡膠或類似之支承條墊之，以減少噪音。

3.1.11 覆蓋板安裝後不應有翹起、脫落情形發生，以防止發生交通事故。

3.1.12 覆蓋板舖設時應由中心部向端邊舖設，並以金屬扣件扣緊。

3.2 現場控制

3.2.1 許可差

(1) 相鄰板面高程差應維持±6mm 以內。

(2) 覆蓋板之水平間隙不得超過 10mm。

(3) 覆蓋板之架設若須高於現有路面或人步道之高程，其與地面連接之斜坡坡度不得大於 5%。

3.2.2 通風

[安裝覆蓋板之開挖區域應設置通風系統。]

3.2.3 照明

(1) [覆蓋板所覆蓋之區域設置並維持足夠亮度之照明設備，以確保各施工階段之安全與效率。]

(2)[照明設備應符合相關規定之安全要求。]

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章之附屬工作除另有規定外，將不予以計量。

4.1.2 覆蓋板按安裝完成以[平方公尺]計量。

4.1.3　臨時擋土樁設施屬於第 02255 章「臨時擋土樁設施」之計量範圍，臨時擋土支撐工法屬於第 02256 章「臨時擋土支撐工法」之計量範圍。

4.2　計價

4.2.1　本項目依工程價目單所示之契約單價計價，其單價包含覆蓋板、防滑表面、覆蓋板之支撐梁結構、通風系統、照明設備、護欄、圍籬、維護之油漆、填縫之材料及施作、標誌及覆蓋板移除等。

4.2.2　臨時擋土樁設施屬於第 02255 章「臨時擋土樁設施」之計價範圍，臨時擋土支撐工法屬於第 02256 章「臨時擋土支撐工法」之計價範圍。

＜本章結束＞

第 01583 章 V8.0
工程告示牌及工地標誌

1. 通則

1.1 本章概要

說明工地標誌、工程告示牌及施工警告標示之設置，包括材料、施工及相關檢驗等相關規定。

1.1.1 工地標誌係為標示工地設置之交通標誌及主要構造物、設備之名稱或里程樁號等。

1.1.2 工程告示牌係為標示工程名稱、工程概要、工期、監造單位、執行單位、承包商、電話等相關資料。

1.1.3 說明施工地區周圍應設置之施工警告標示之有關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 本工程開工後，承包商應依契約規定設置工地標誌、工程告示牌及施工警告標示，並於工程司認可之明顯處所設置。

1.2.2 除契約另有規定外，本工程之主要構造物、設備應標示其名稱、位置（樁號）及道路設置交通標誌。

1.2.3 工地設置之交通標誌依據交通部頒布之「道路交通標誌、標線、號誌設置規則」規定辦理。

1.2.4 本章之設施承包商應負責設置與維護，於工程結束後負責拆除。

1.3 相關章節

1.3.1 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.4　相關準則

1.4.1　中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 601	調合漆（合成樹脂型）
(2) CNS 2473	一般結構用軋鋼料
(3) CNS 2947	銲接結構用軋鋼料
(4) CNS 4435	一般結構用碳鋼鋼管
(5) CNS 4934	伐銹底漆

1.4.2　美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM A53	熱浸鍍鋅無縫銲接黑鋼管（Standard Specification for Pipe,Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-coated, Welded and Seamless）
(2) ASTM A307	抗張強度6,000psi之碳鋼螺栓(Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000psi Tensile Strength）
(3) ASTM B209	鋁及鋁合金之片材及板材

1.4.3　交通部及內政部合頒

道路交通標誌標線號誌設置規則

1.4.4　行政院公共工程委員會

工程告示牌及竣工銘牌設置要點

1.5　資料送審

所使用之成品或材料於進場時，承包商如能提送製造廠商出具之產品證明文件並認定不影響該等設施之主要功能，工程司須就其外觀尺度加以查驗，必要時，工程司得對成品之材質依第2.1項『材料』有關規定進行品質檢驗。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水泥混凝土

須符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」。

2.1.2 鋼料

支撐鋼柱須符合[CNS 4435][ASTM A53]之規定。

2.1.3 鋼板

鋼板須符合[CNS 2473 SS400][CNS 2947 SM400]之規定。

2.1.4 鋁材

鋁材應符合[ASTM B209]之規定。

2.1.5 繫件

繫件應為熟鋼或中級鋼。

2.1.6 螺栓、螺帽與墊圈

螺栓、螺帽與墊圈應符合[ASTM A307]之規定。

2.1.7 漆料

(1) CNS 4934　　伐銹底漆

(2) CNS 601　　調合漆（合成樹脂型）

(3) 高鋅量漆，指每公升含氧化鋅至少 0.07kg，黃鋅至少 0.48kg 之漆料。

2.1.8 反光紙

3. 執行

3.1 工程告示牌

3.1.1 工程告示牌之位置、規格、型式、材質、色彩、字型等，應按工程設計圖說之規定。

3.1.2　工程告示牌應設置於明顯易見處，且以避免妨礙交通、景觀、佔用道路、危害安全為原則。

3.2　工地標誌

3.2.1　標誌牌牌面尺度或材質除契約另有規定外，其尺度應足以標示及顯示文字內容；除契約另有規定外，其材質為鋁質材料。

3.2.2　標誌內容以說明主要構造物、設備之名稱或里程樁號等，標誌之形成、圖例及顏色應符合設計圖及交通部、內政部最新頒行之「道路交通標誌標線號誌設置規則」之要求。

3.2.3　工地標誌標示在構造物牆面時，依第 3.2.2 款規定辦理。

3.2.4　工程標示樁號時，其樁號間距，除契約另有規定外，依提請工程司同意後設置。

3.3　施工警告標示

3.3.1　施工警告標示應依設計圖說所示製造及設置。

3.3.2　施工警告標示應經常保養，如有遺失、破損或圖案油漆剝落，應立即修護整理。

4.　計量與計價

4.1　計量

4.1.1　工程告示牌、工地標誌及施工警告標示依契約數量設置，以[面]計量。

4.2　計價

4.2.1　工程告示牌、工地標誌及施工警告標示之單價包括材料、製作、運輸、安裝完成及檢驗所需之一切費用在內。

〈本章結束〉

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、閥盒或操作桿中心、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) 人孔或陰井蓋及閥盒之高程。

(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) 壓力管線之閥盒或操作桿中心、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x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)、未施工時應覆蓋覆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 空氣污染防制

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ϕ300㎜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，ϕ350㎜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 0.5～1.0㎝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ϕ100mm管徑至少為130mm，ϕ150mm 以上管徑至少為 180mm。採用熱固性樹脂黏接時，將兩無頭管併接排列，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℃為原則，如氣溫低且風速大時，設定溫度可酌予提高至 220℃。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、H_2S(硫化氫)低於10ppm、GAS(可燃性氣體)低於30%(LEL)、O_2(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，應立即以覆工鈑覆蓋。

(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版，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，應立即以覆工鈑覆蓋。

(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，安裝浪形鋼襯鈑(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，安裝浪形鋼襯鈑(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，並組立完成鋼櫬板工作井。

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，應於施工計畫中述明，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，上部應加蓋覆工鈑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鈑及其支撐，並可供重型車輛通行，鈑面務必與路面齊平，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ϕ800㎜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ϕ800㎜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。

$$L = \frac{ND\sqrt{P}}{6000}$$ .....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

ϕ300mm≦管徑≦ϕ1200mm。

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，以阻止水流進人孔內。

(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>∮1200㎜。

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≦ϕ1200mm)，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>ϕ1200mm)，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≦ϕ600mm 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[m^3]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，以及各種閥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、鎚形螺栓及螺帽。

(3) 延性鑄鐵管螺栓套管式伸縮接頭：套管、壓圈、橡膠圈、鎚形螺栓及螺帽。

(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		
標案資料 (請填承攬廠商在此縣市境內所有標案)	標案名稱	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		

搶災資源調查項目

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 (H) (協力廠商財產請填寫廠商名稱)	備註 (I)
						項目	規格內容			
1	真空吸泥機				輛					
					輛					
					輛					
2	污泥搬運車				輛	容量				
					輛	容量				
					輛	容量				
3	曝氣船				艘					
					艘					
					艘					
4	水源供應車				輛	容量				
					輛	容量				
					輛	容量				
5	水肥車				輛	容量				
					輛	容量				
					輛	容量				
6	大型移動式發電機 (1000瓦以上)				組					
					組					
					組					

附表

02531-40

02531

7	小型移動式發電機(1000瓦以下)				組					
					組					
					組					
8	抽水機(需外接電源)				部	抽水量(CMS)				
						管徑(英吋)				
					部	抽水量(CMS)				
						管徑(英吋)				
					部	抽水量(CMS)				
						管徑(英吋)				
9	移動式引擎抽水機				部	抽水量(CMS)				
						管徑(英吋)				
					部	抽水量(CMS)				
						管徑(英吋)				
					部	抽水量(CMS)				
						管徑(英吋)				
10	推進機具				組	適用管徑(mm)				
						種類(下拉式選單)				
						適用地質(下拉式選單)				
					組	適用管徑(mm)				
						種類(下拉式選單)				
						適用地質(下拉式選單)				
					組	適用管徑(mm)				
						種類(下拉式選單)				
						適用地質(下拉式選單)				
11	搖管機				部	適用工作井尺寸(下拉式選單)				
					部	適用工作井尺寸(下拉式選單)				
					部	適用工作井尺寸(下拉式選單)				
12	打樁機				部					
					部					
					部					
13	鑽掘機				輛					
					輛					
					輛					
14	高壓幫浦				組					
					組					
					組					

15	地改用灌漿機				部					
					部					
					部					
16	CCTV車				組	適用管徑(mm)(下拉式選單)				
					組	適用管徑(mm)(下拉式選單)				
					組	適用管徑(mm)(下拉式選單)				
17	輔助清管設備 (各式切除器)				組					
					組					
					組					
18	高壓清洗車				輛					
					輛					
					輛					
19	鋪路鐵板				片	長度(m)		—		
						寬度(m)				
						厚度(m)				
					片	長度(m)		—		
						寬度(m)				
						厚度(m)				
					片	長度(m)		—		
						寬度(m)				
						厚度(m)				
20	止水栓塞				組	適用管徑(mm)				
					組	適用管徑(mm)				
					組	適用管徑(mm)				

第 02532 章 V5.0
污水管線附屬工作

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關污水管附屬工作包括人孔及陰井、人孔及陰井框蓋、塑膠包覆人孔踏步、人孔跌落管、埋設用塑膠警示帶等材料設備之供應、檢驗及安裝等相關規定。

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，在工程司之監督及指示下，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、機具、設備、搬運、安全防護等及其他為完成本工程所需辦理之一切相關工作。

1.2.2 所有檢驗項目由承包商送工程司認可之機構辦理，並提出報告書，其檢驗費用均由承包商負擔。

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 02533 章--污水管管材

1.3.4 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 484 鋼筋混凝土管檢驗法

(2) CNS 560　　鋼筋混凝土用鋼筋

(3) CNS 1078　　水硬性水泥化學分析法

(4) CNS 2486　　瀝青軟化點試驗法（環與小球法）

(5) CNS 2869　　球狀石墨鑄鐵件

(6) CNS 3036　　混凝土用燃煤飛灰及未煆燒或煆燒天然卜作嵐材料

(7) CNS 3550　　橡膠襯墊材料－物理性能分類

(8) CNS 3553　　硫化橡膠拉伸試驗法

(9) CNS 3555　　硫化或熱塑性橡膠硬度試驗法

(10)CNS 3775　　克氏開口杯閃點與著火點測定法

(11) CNS 4939　　環氧樹脂柏油漆

(12)CNS 8119　　不銹鋼鍛件用鋼胚

(13)CNS 8499　　冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶

(14)CNS 8834　　化學製品密度及比重測定法

(15) CNS 8904　　建築用密封(填縫)材料試驗法

(16) CNS 10091　　瀝青物延性試驗法

(17)CNS 10141　　建築灌注補修用環氧樹脂

(18)CNS 11209　　原子吸收光譜分析法通則

(19)CNS 13206　　塑膠包覆人孔踏步

(20)CNS 13273　　延性鑄鐵管及管件內面用環氧樹脂粉體塗裝

(21)CNS 13548　　鋁質水泥

(22)CNS 14859　　污水用延性鑄鐵管、管件、配件及接頭

(23)CNS 15245　　聚酯樹脂混凝土人孔

(24)CNS 15431　　下水道用鋼筋混凝土預鑄人孔

(25)CNS 15536　　下水道用球狀石墨鑄鐵框蓋

(26) CNS 17025　　測試與校正實驗室能力一般要求事項

1.4.2美國材料試驗學會（ASTM）

(1) ASTM C1202　　氯離子快速滲透試驗(Standard Test Method

for Electrical Indication of Concrete’s Ability to Resist Chloride Ion Penetration)

1.4.3 1. 美國州公路運輸協會（AASHTO）

(1) AASHTO T277 氯離子快速滲透試驗(Standard Method of Test for Electrical Indication of Concrete’s Ability to Resist Chloride Ion Penetration)

(2) AASHTO TP95(T358) 混凝土抗氯離子滲透之表面電阻指標試驗標準方法(Standard Method of Test for Surface Resistivity Indication of Concrete’s Ability to Resist Chloride Ion Penetration)

1.4.4 日本工業規格協會（JIS）

(1) JIS K0121 原子吸收光譜法通則(General rules for atomic absorption spectrometry)

1.4.5 德國國家標準（DIN）

(1) DIN 2880 水泥砂漿裡襯應用於鑄鐵管、鋼管和管接頭(Cement Mortar Linings for Cast Iron Pipes,Steel Pipes and Steel Fittings)

1.5 資料送審

1.5.1 承包商於施工前應檢附型錄(註明各部分尺度、材質)、安裝、施工細則等資料送工程司審核，核可後確實辦理。

1.5.2 廠商資料

承包商應於規定期限內依據設計圖說及契約詳細表等施工項目，針對各

別材料(成品)提出「相關證明文件」，送工程司審核，方得施工。相關證明文件至少包括以下項目：

(1) 廠商登記或設立證明。

(2) 產品名稱

(3) 產品型錄(有使用時)。

(4) 產品生產依據之標準(有使用時)。

(5) 二年之內試驗報告；本工程人孔或陰井如為混凝土製品時，製造廠須提出防腐蝕性能驗證報告，以證明所使用材料適用於污水系統之長時效性能，其試驗應依本章之第 2.1.7 項規定辦理。

(6) 產品保險單(有使用時)。

(7) 技術合作協議書(有使用時)。

(8) 品質保證書。

(9) 細部設計圖說(有使用時)。

(10) 配比設計(有使用時)。

(11) 授權書(有使用時)。

(12) 工程司認為必要之項目如應力計算，包括軸向應力、抗外壓強度、厚度及接頭型式等。

(13) 上述資料必須裝訂成冊(含目錄)，並於廠商登記或設立證明、會員證等加蓋承包商公司大小章及「與正本相符」。

1.5.3 承包商應依品質計畫，辦理相關材料設備之檢驗，由承包商自行取樣、送驗及判定檢驗結果；如涉及契約約定之檢驗，應由承包商會同工程司取樣、送驗，並由承包商及工程司依序判定檢驗結果，以作為估驗及驗收之依據。

工程司得於監造計畫明訂材料設備抽驗頻率(含二級品管材料試驗)，由工程司會同承包商取樣、送驗，並由工程司判定抽驗結果。

1.5.4 承包商於施工完成後、請領估驗前及報請驗收前，應檢附實際施工資料1份（如施工照片、現場位置圖等）送工程司，以供作為繪製竣工圖之依據。

1.6　運送、儲存及處理

1.6.1　器材運送過程應注意安全並符合職業安全法規。

1.6.2　器材之儲存,應安置於適當之位置上,如置室外應設有適當之保護措施。

1.6.3　器材之吊放點及支撐點，不得使用尖鉤，以防損壞，且裝卸及放置時應避免器材相互碰撞，損及保護層。

1.6.4　器材應妥加保護，以防運搬時受損；裝運時承包商應有適當之運搬設備並小心裝卸。

1.7　檢驗機構

(1) 本章所有材料檢驗項目，除另有註明者外，應由符合 CNS 17025 規定之實驗室辦理，並出具印有依標準法授權之實驗室認證機構認可標誌(TAF)之檢驗報告。

(2) 如檢驗項目在國內無符合 CNS 17025 規定之實驗室可辦理時，承包商應提出相關證明文件，經工程司核可後，得以政府機關、學術機構或大專院校之相關檢驗報告替代；如檢驗項目擬於現場檢驗，經工程司核可後，得於現場檢驗，其現場檢驗設備須經認證或合格校正檢驗。

(3) 預鑄人孔及陰井進場時，須提出檢驗合格證明(正本)1 份供核，否則不得交貨安裝。

2.　產品

2.1　人孔及陰井

2.1.1　構造

(1) 人孔及陰井分為預鑄及場鑄二種，應依設計圖說規定施作。

(2) 人孔之預鑄構件分為底板、底座直管(離心式製造)、各種高度之調

整直管(離心式製造)及頂部斜管(偏心大小頭)、頂部環圈等，係用於下水道，以便銜接、檢查或清理管渠，使人能出入管渠之設施，其中底板及底座直管亦可合成為一個底座。

(3) 陰井之鋼筋混凝土預鑄構件分為底座、各種高度之調整短管（離心式製造）等，係用於用戶排出污水時之集水井用，以便檢查或清理管渠，惟人員無需進出管渠之設施，其中底座亦可分為底板及底座直管。

2.1.2 尺寸

(1) 人孔及陰井各組件之尺寸等依設計圖說規定辦理。

(2) 人孔及陰井施作時，應依設計圖說所標示之高程及管徑，施作預留孔及跌落管設施。

2.1.3 規格

(1) 預鑄人孔依材質不同分為[鋼筋混凝土][聚酯樹脂混凝土]。預鑄陰井之材質為[鋼筋混凝土]。

(2) 鋼筋混凝土預鑄人孔應符合 CNS 15431 及設計圖說之規定。

(3) 聚酯樹脂混凝土預鑄人孔應符合 CNS 15245 之規定。

(4) 鋼筋混凝土預鑄陰井應符合設計圖說之規定。

(5) 鋼筋混凝土場鑄人孔及陰井之混凝土應符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之規定。混凝土 28 天之最小抗壓強度應符合設計圖說規定，鋼筋應符合 CNS 560 竹節鋼筋之規定，其抗拉強度依設計圖說所標示。

(6) 人孔及陰井之內壁應依本章規定進行防蝕處理。

(7) 人孔及陰井與管線銜接處之開孔應依設計圖或施工圖所示管線高程位置，於澆置混凝土時預留，其尺寸應依設計圖或施工圖辦理，如因故未予預留時，須以鑽頭切取，不得以鑿除後再修補的方式開孔。

2.1.4 防腐蝕處理

(1) 依符合排入公共污水下水道水質標準之污水腐蝕性，考量混凝土人

孔及陰井防腐蝕處理功能性區分為兩類，以達到延長使用年限之目的：

A. 人孔及陰井本身具有抵抗污水腐蝕之能力，以混凝土管之配比設計及製作，如卜作嵐混凝土人孔及陰井、鋁質水泥混凝土內襯人孔及陰井(※僅適用於預鑄製造者)。

B. 人孔及陰井本身具有抑制污水中硫酸根還原菌等生成使污水不致產生腐蝕作用之能力，以添加抗菌劑之混凝土製作，如防腐蝕抗菌混凝土內襯人孔及陰井(※僅適用於預鑄製造者)。設計圖說規定須防腐蝕處理時，則依其規定；設計圖說未規定時，則須依照以下所述作為防腐蝕處理之最低需求。

(2) 卜作嵐混凝土人孔及陰井：整座人孔及陰井全部水泥採用卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之卜作嵐攙和物，再加上膠結料量，水膠比須小於 0.4，硬固混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm，廠驗時須取樣試體(ϕ15x30cm)檢測其抗壓強度。

(3) 鋁質水泥混凝土人孔及陰井：以鋁質水泥混凝土使達到防腐蝕效果，鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，其三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。拌和用水須採用乾淨自來水不得採用地下水，廠驗時須取樣試體(ϕ15x30cm)檢測其抗壓強度。

(4) 防腐蝕抗菌混凝土人孔及陰井 (屬抑制硫酸根還原菌等功能)：以每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑的抗菌混凝土使達到防腐蝕效果。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子 0.12±0.04%、銅離子 2.40±0.25%)與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料。驗廠時須取樣試體(ϕ15x30cm)檢測其抗壓強度。

(5) 聚酯樹脂混凝土預鑄人孔之防腐蝕處理依 CNS 15245 規定辦理。

2.1.5 附件

(1) 人孔之內壁依設計圖說規定裝設塑膠包覆人孔踏步。另安全繩索繫環形狀可由製造廠自行設計製造，須能吊掛 150kg 之重物(廠驗時

由承包商提供相關佐證資料，含試驗方法及結果)，採用 CNS 8499 規定之 SUS 304 不銹鋼，表面有無包覆塑膠材料均可，吊懸用螺栓套筒亦可由製造廠自行設計製造。

(2)鋼筋混凝土預鑄人孔及陰井之接頭止水材依 CNS 15431 之規定辦理。聚酯樹脂混凝土預鑄人孔之接頭止水材依 CNS 15245 之規定辦理。

(3) 所有人孔及陰井底座管線開孔圓周未裝設撓性接頭者，應依所有預鑄人孔底座直管管線開孔之圓周總長度之 110%,附帶供應水膨脹性橡膠止水封，以供填縫止水用，其材質須符合表 1 之要求。

表 1　水膨脹性橡膠止水封材質要求

項目	要求	試驗方法
比重	1.2～1.5	CNS 8834
硬度 Shore A	35～55	CNS 3555
抗拉強度 kgf/cm^2	20 以上	CNS 3553
斷裂伸長率	400%以上	CNS 3553
體積膨脹增加率	300%以上	浸於清水室溫下試驗 7 天。
耐化學性	無龜裂	分別浸於 5%氫氧化鉀溶液、5%鹽酸溶液、5%硫酸溶液，於室溫下試驗 28 天。

2.1.6　標示

每個預鑄構件之外表須標明製造廠商或代號、型式、製造年份及本工程名稱等字樣。

2.1.7　檢驗

場鑄之人孔及陰井依第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」及設計圖說之規定辦理，預鑄成品依下列規定辦理。

(1) 抽樣頻率

A. 外觀檢查、尺度檢查、軸向耐壓試驗、接合部水密性試驗以同一廠製造者為準，所取樣本以頂部斜管、頂部平板、中間平板、底座為要件，抽樣頻率依[CNS 15431]之規定辦理]。

B. 底板依 CNS 15431 之規定辦理抗彎強度試驗，調整直管及底座直管依 CNS 484 之規定辦理側向外壓強度試驗，以同一廠製造者為

準，[依契約所規定之數量[200]座為 1 批]，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個構件辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C. 防腐蝕檢驗，製造完成後之管內防腐蝕檢驗分為兩階段辦理，第一階段依據第 02533 章之第 1.5 項及第 2.1.6(5)款規定審核製造廠之製造能力；第二階段再依據第 02533 章之第 2.1.6(6)款管內防腐蝕層成分檢驗規定進行防腐蝕層之成分檢測，取樣頻率同種管徑每[200]座為 1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽樣 1 支(利用外壓試驗破壞之管)檢驗，如檢驗未達標準，則再由同批抽樣 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

D. 塑膠包覆人孔踏步於安裝前，應依[本章之第 2.3 項]之規定，抽取樣品檢驗，合格後方得使用於本工程。

E. 接頭止水材(擠壓式填縫帶、橡膠墊圈、水膨脹性橡膠止水封等)[依契約所規定之數量[1000] m 為 1 批]，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 件辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2) 預鑄人孔及陰井構件成品檢驗

依 CNS 15431 之規定辦理外觀檢查、尺度檢查、軸向耐壓試驗、側向外壓強度試驗、底板抗彎強度試驗、接合部水密性試驗等項檢驗。預鑄聚酯樹脂混凝土人孔依據 CNS 15245 之規定辦理各項檢驗。其中內徑 600mm 陰井之側向外壓強度試驗須達 39 kN/m。

(3) 接合部水密性試驗

依 CNS 15431 之規定辦理，但為符合材料之特性，其試驗之構件依

人孔實際施作之底板及兩支調整直管組成(如圖 1 所示)，試驗壓力在調整直管管徑≦[1200] mm 時為[100] kPa，其餘為[150] kPa，經[3]分鐘後接頭處無漏水為合格。預鑄聚酯樹脂混凝土人孔依 CNS 15245 之規定辦理各項檢驗。預鑄陰井之試驗壓力為[50] kPa。

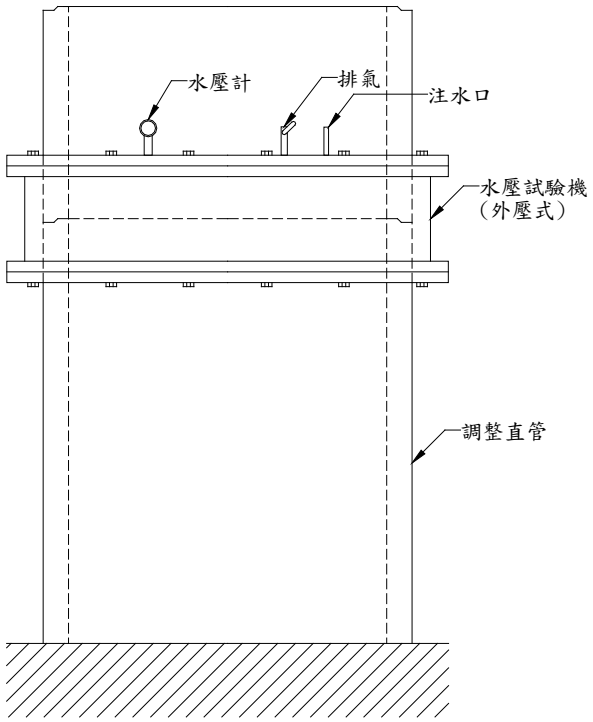


圖 1　接頭部水密性試驗示意圖

(4) 防腐蝕性能證明文件

製造廠須依功能性提出任一口徑管材之防腐蝕性能證明文件，其有效期限為 2 年，檢驗方法可以下列 2 種方法進行：

A. 卜作嵐混凝土人孔或陰井、鋁質水泥混凝土人孔或陰井：參照 CNS 14859 或 DIN 2880，每 2 年進行實體試驗，檢測其抵抗污水之性能，並提出合格之檢驗文件。報告內容應載明合格材料之主要成份及組合配比，作為本工程混凝土製品之製造依據。

B. 防腐蝕抗菌混凝土內襯人孔或陰井：依第 02533 章「污水管管材」之規定取樣及試驗。

C. 預鑄聚酯樹脂混凝土人孔：依據 CNS 15245 之規定辦理各項檢驗。

(5) 防腐蝕成分檢驗

A. 卜作嵐混凝土人孔或陰井：有關採用卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之卜作嵐攙合物、水膠比須小於 0.4、設計混凝土抗壓強度、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等規定係屬工廠自主品管部分，由廠商出具自主品管資料證明。硬固混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm 之規定，另須以抽樣之混凝土管依據 [ASTM C1202]、[AASHTO T277] 或[AASHTO TP95(T358)]等方法進行測試。

B. 鋁質水泥混凝土人孔或陰井：有關鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4、設計混凝土抗壓強度、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由廠商出具自主品管資料證明。三氧化二鋁含量檢測係鑽心切取 100mm ϕ 之試體，三氧化二鋁含量之檢驗方法依 CNS 1078 規定辦理，須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%方為合格。

C. 防腐蝕抗菌混凝土人孔及陰井：取樣方式係以鑽心切取 100 mm ϕ 之試體，進行抗菌劑添加量檢驗，檢驗方法依 CNS 11209 或 JIS K0121 規定辦理，抗菌劑添加量須不低於抗菌混凝土管混凝土單位重之 0.188%方為合格(以重量百分比銀離子 0.188%*0.12%、銅離子 0.188%*2.40%以上作為判斷基準，證明每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上之抗菌劑)。

D. 預鑄聚酯樹脂混凝土人孔所用樹脂係依 CNS 15245 之規定辦理各項檢驗。

(6) 接頭止水材檢驗依 CNS 15431 之規定辦理檢驗。

(7) 擠壓式填縫帶

應依本章之規定辦理檢驗其 25℃時比重、25℃時拉伸黏著力、25℃時延展性、軟化點、閃火點。

(8) 水膨脹性橡膠止水封

應依本章之規定辦理檢驗其比重、硬度、抗拉強度、斷裂伸長率、體積膨脹增加率、及耐化學性。

(9) 抗菌混凝土管用抗菌劑、卜作嵐混凝土用卜作嵐攙和物、鋁質水泥進場時須檢附材料來源證明，以證明所用之材料為本工程所需求品質。

2.2 人孔及陰井框蓋

2.2.1 規格

(1) 人孔及陰井框蓋均採用球狀石墨鑄鐵鑄造，應符合 CNS 15536 之規定，尺寸詳見設計圖說所示。

(2) 人孔外蓋表面蓋徽之形狀、尺寸及外蓋表面花紋須照設計圖說所示鑄造，如工程司在承包商送審資料核定前，提出外蓋表面之花紋修正圖，承包商應即依該修正圖鑄造，不得要求增加費用或延長工期。

(3) 面蓋與框座均應於明顯適當位置以凸字加鑄“D”字樣，以表示材質為球狀石墨鑄鐵，人孔及陰井框蓋其餘細部型式、尺寸及規定等詳如設計圖說所示。

(4) 面蓋提舉孔之型式採用密閉型。

(5) 人孔及陰井框蓋相關性能及試驗均依 CNS 15536 之規定辦理。其附加功能包括上浮狀態時防止位移性能[及有格柵防止墜落設施材質為 SUS 304(包含螺栓等另件)]。

(6) [人孔及陰井框蓋]應投保產品責任意外險保額至少新臺幣[壹仟萬]元。

(7) 承包商於製作人孔及陰井框蓋前，應依設計圖說選用其適用之框蓋，將其產品之[施工製造圖或型錄]等符合本規範證明資料，送業主及工程司審查。上述施工製造圖或型錄至少包括下列各項：

A. 外形圖(包括平面圖、剖面圖及框座預留螺栓孔圖)，應明確標示尺寸。

B. 其他附屬裝置之細部設計圖說。

(8) 面蓋與框座整體除面蓋車壓面外，須以 CNS13273 之環氧樹脂進行粉體塗裝，完成後之膜厚不得低於 60μm，面蓋車壓面僅需刷塗符合 CNS 4939 所規定之環氧樹脂柏油漆。

2.2.2 檢驗

(1) 抽樣頻率

依 CNS 15536 所規定之數量為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個辦理檢驗其外觀、形狀及尺度、靜載重試驗以及其他試驗;熔煉鐵水廠驗取樣依 CNS 2869 規定辦理。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，須全數合格方得使用於本工程，否則整批人孔及陰井框蓋由廠商負責回收，並在工程司監視下磨去蓋徽，以防再被冒用。

(2) 檢驗標準

A. 應符合 CNS 15536 及英式擺錘抗滑試驗之規定。

B. 英式擺錘抗滑試驗依交通部頒布「交通工程規範」附錄「英式擺錘抗滑試驗儀及試驗步驟」之規定辦理。

C. 潮濕狀態下，防滑規定實測值應達到[50BPN]以上。

(3) 試驗方式

A. 應符合 CNS 15536 及英式擺錘抗滑試驗之規定。

B. 英式擺錘抗滑試驗依交通部頒布「交通工程規範」附錄「英式擺錘抗滑試驗儀及試驗步驟」之規定辦理。

(4) 檢驗合格證明

設備器材進場時,須提出上述規定之檢驗合格證明(正本)1 份供核，否則不得交貨安裝。

2.3 塑膠包覆人孔踏步

人孔之內壁應依設計圖說規定裝設塑膠包覆人孔踏步。

2.3.1 規格

除設計圖說另有規定外，應符合 CNS 13206 不銹鋼材料製成之雙腳踏步之規定，其不銹鋼材料應符合 CNS 8119 之規定。人孔踏步之安裝分為預埋式或貫穿式，預埋式之形狀及安裝方式應符合 CNS 13206 之規定；貫穿式之形狀依照設計圖說之規定辦理，並於人孔壁預留安裝孔，安裝時將踏步埋入部穿過安裝孔壁後固定，以 CNS 10141 高黏度型之環氧樹脂填縫於人孔踏步與人孔壁預留孔之間隙，以確保不漏水。

2.3.2 檢驗

(1) 抽樣頻率

[依契約所規定之數量為 1 批]，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 樣品辦理檢驗，如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。貫穿式使用之環氧樹脂本工程辦理檢驗一次。

(2) 檢驗項目

應依 CNS 13206 之規定辦理檢驗外觀、形狀及尺度之檢查及塑膠厚度、表面平整、耐化學性抗彎、衝擊等試驗。另貫穿式人孔踏步與人孔壁預留孔之間隙所使用之環氧樹脂，需再依 CNS 10141 之規定辦理接著強度試驗、抗壓強度試驗等之檢驗。

(3) 檢驗合格證明

設備器材進場時，須提出上述規定之檢驗合格證明(正本)各 1 份供核，否則不得交貨安裝。

2.4 人孔跌落管

當污水管線接入人孔處之落差在 75cm 以上時，須裝設人孔跌落管，以避免進流水衝擊人孔底面導致破壞。

2.4.1 規格

(1) 人孔跌落管分為裝設於人孔外部之外跌落與裝設於人孔內部之內

跌落二類，須依設計圖說所示裝設。

(2) 跌落管採用材料依相關規範辦理，內跌落之固定架應依設計圖說所示採用耐腐蝕之材料。

(3) 每一人孔以最多設置二處跌落管為原則，應慎選各接入端位置，以避免水流對沖或影響水流之順暢。

2.5 埋設用塑膠警示帶

2.5.1 規格

(1) 材質：應以具有柔軟之良質聚氯乙烯(PVC)或聚乙烯(PE)為主要成份之混合物製成。

(2) 外觀：組織須均勻光滑，顏色亦須分布均勻，不得有氣泡、針孔、裂縫、污跡、雜質、色斑及突出物。

(3) 尺寸：厚度為 0.1mm 以上，寬度為 150mm 以上，長度為 50m 以上，每捲間不得有任何黏合之接頭。

(4) 顏色：塑膠布為黃色，印刷字體為正楷紅色，字體須鮮明清晰，位置正直，不得有歪斜、模糊、漏印或脫色等情形，並須歷久不褪色。

(5) 拉力強度：聚氯乙烯(PVC)在常溫(25±3)℃時為 1.2kgf/mm^2 以上，聚乙烯(PE)在常溫(25±3)℃時經向為[45 kgf/mm^2]以上，緯向為[35 kgf/mm^2]以上。

(6) 延伸率：聚氯乙烯(PVC)在常溫(25±3)℃時為 150%以上，聚乙烯(PE)在常溫(25±3)℃時經向與緯向均須為[10%]以上。

(7) 加熱後不得有顯著之顏色變化。

2.5.2 標示

以每 1m 印刷一組紅色字樣「地下埋有污水管線」或依工程司指定辦理，字體尺度不得小於 75×60mm。上述尺度其許可差為±5%。

3. 施工

3.1　人孔及陰井

3.1.1　預鑄人孔及陰井

(1) 除設計圖說另有規定外，人孔及陰井應在水泥製品廠內以鋼模預鑄製造。

(2) 人孔及陰井之預鑄構件分為頂部環圈、頂部斜管、頂部平板、中間平板、調整直管、底座直管、底板等之組件，其自下向上之置放順序依次為底板、底座直管、調整直管(較長者置於下方)、中間平板、調整直管(較長者置於下方)、頂部斜管或頂部平板、頂部環圈。

(3) 預鑄構件吊放時只能利用預設之吊鉤，以防破壞構件。以明挖施工時兩個構件間應依設計圖說所示裝設固定鋼片，其夾縫處並裝設填縫帶。

3.1.2　場鑄人孔及陰井

(1)場鑄人孔及陰井之模板應採用清水模板。

(2) 人孔及陰井應依設計圖說或本章之第 2.1.4 款規定進行防腐蝕處理。

(3) 人孔及陰井與管線銜接處之開孔應依設計圖說所示管線高程位置，於澆置混凝土時預留，其尺寸應依設計圖或施工圖辦理，如因故未予預留時，須以鑽頭或銑孔方式切取，不得以鑿除後再修補的方式開孔。

3.1.3　位置與高程

人孔及陰井之築造須配合道路路面高程施築，且其位置應按設計圖說所示設置,如與其他工程衝突致無法施工時,應依工程司之指示變更位置，承包商不得異議。

3.1.4　施做導水槽

底座內應依設計圖說所示施做導水槽。

3.1.5　接縫止水

人孔及陰井吊放妥當、管線連接完成後，各接縫應依設計圖說所示進行

止水施工，至不漏水為止。

3.1.6 人孔(陰井)外回填

人孔及陰井安放完成後，依設計圖說之回填料進行外側回填時，應均衡提升，以避免回填不勻使人孔及陰井產生側移。

3.2 塑膠包覆人孔踏步

3.2.1 塑膠包覆人孔踏步應依設計圖說所示距離裝設於人孔內，預鑄人孔應於工廠製造時即予裝設完成。

3.3 人孔框蓋

3.3.1 應依設計圖說所示高程安裝，並須配合當地地面或路面使框蓋頂端與其平齊。

3.3.2 裝設蓋座時，應以螺絲鎖定於頂部斜管、頂部平板或頂版上。

3.3.3 蓋座與頂部斜管、頂部平板或頂版間之空隙應以[高流動性無收縮水泥]澆注，使其確實填滿。

3.4 人孔跌落管

3.4.1 人孔跌落管應依設計圖說所示施工，並須配合管線之高度，務使其平順。

3.4.2 人孔外跌落管與人孔牆之縫隙應依設計圖說所示以適當之材料填滿，使其不漏水。

3.4.3 跌落管底部出口水流需平順，並接入人孔內之導水槽。

3.5 埋設用塑膠警示帶

3.5.1 警示帶應依圖說規定埋設，圖說未規定時，其埋設位置於污水管線上方約[30] cm 處，避免挖溝前遭挖溝(土)機挖及時，不致切斷且可勾住挖斗，而自動展開懸於空中，以達警示並避免破壞管線之效果。

3.6　接頭止水材

人孔各組件接頭之結合應採用擠壓式填縫帶、橡膠墊圈、水膨脹性橡膠止水封等接頭止水材，以確保水密性。

3.6.1　擠壓式填縫帶

擠壓式填縫帶規格如表 2 所示，材質如表 3 所示。

表 2　擠壓式填縫帶規格尺寸

下水道用鋼筋混凝土預鑄人孔標稱內徑	擠壓式填縫帶參考規格		每個組件需要長度（含損耗）
	圓條型	長條型	
(mm)	直徑(mm)	寬(mm)×厚(mm)	(m)
600	38	55×20	2.6
900	38	55×20	3.8
1200	45	68×22	4.8
1500	45	68×22	6.0
1800	50	80×28	7.2
2000	50	80×28	8.0
2200	50	80×28	8.7

表 3　擠壓式填縫帶材質規定

項目	要求	試驗方法
25℃ 時比重	1.2～1.4	CNS 8904
25℃拉伸黏著力	1kgf/cm^{2}以上	CNS 8904
25℃ 時延展性	5cm以上	CNS 10091
軟化點	140℃以上	CNS 2486
閃火點	210℃以上	CNS 3775

3.6.2　橡膠墊圈

橡膠墊圈之材質須符合CNS 3550規定之物理性能分類 [DDH50462A1-4]，其形狀、尺度應配合接頭設計，使安裝後確保不漏水，如圖 2 及表 4 所示，虛線部分依實際設計而定。

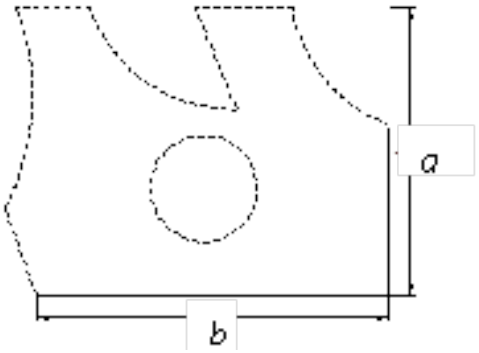


圖 2　橡膠墊圈之形狀

表 4　橡膠墊圈之尺度

標稱內徑(mm)	a	b	橡膠墊圈長度(mm)
900	15±1	15±1	3355+50
1200			4345+50
1500			5460+50
1800			6481+50
2000			7219+50
2200			7863+50

4.　計量與計價

4.1　計量

4.1.1　[人孔]設置之計量原則如下：

開挖計價深度係以設施內出流管之渠底深度再加導流渠底厚度及底板厚度，四捨五入計至[小數點第一位]為止，分類計量，按契約以[座]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.2　[陰井]設置之計量原則如下：

開挖計價深度係以設施內出流管之渠底深度再加基座厚度，四捨五入計至[小數點第一位]為止，分類計量，按契約以[座]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.3　預鑄人孔及陰井除已依契約採[各埋深範圍(埋深≦1.0m、1.0m＜埋深≦

1.5m 等)，即各組件已採平均值計算]項目計量外，其餘按契約依底板、底座直管、各種高度之調整直管、以及頂部之頂部斜管、頂部環圈等分別以[個]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.4 場鑄人孔及陰井包括人孔(陰井)蓋與蓋座、鋼筋、混凝土、模板、內壁防蝕處理、以及塑膠包覆人孔踏步等以[座]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.5 鑄鐵人孔與陰井框蓋除已依契約詳細表採[併入人孔及陰井]項目計量外，其餘按契約以[座]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.6 塑膠包覆踏步除已列於預鑄人孔者除外，其餘按契約依支為計量標準，並以實作數量計量。

4.1.7 人孔跌落管按契約分為外跌落與內跌落二類,均依契約詳細表採[各最小安裝高差範圍(最小安裝高差＜3.0m、6.0m、9.0m≦最小安裝高差等)，即各組件已採平均值計算]項目計量，按契約以[處]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.8 埋設用塑膠警示帶除已依契約詳細表採[併入管線明挖埋設施工]項目計量外，其餘按契約以[m]為計量標準，以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 以下之契約單價包括為完成該項工作，所需材料與附帶設備之供給、運送，試驗等費用，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 預鑄人孔及陰井吊裝依底板、底座直管、各種高度之調整直管、以及頂部之頂部斜管、頂部環圈等分別以[個]乘以契約單價計價，工作內容包括人孔及陰井、擠壓式填縫帶、水膨脹性橡膠止水封及該構件範圍內附裝之塑膠包覆人孔踏步等材料之供給，吊裝、接縫止水、內壁防蝕處理、不銹鋼片固定等工作，除此之外，底座尚包括施做導水槽等工作。

4.2.3 場鑄人孔及陰井依鋼筋、混凝土、模板、內壁防蝕處理、塑膠包覆人孔

踏步、擠壓式填縫帶、水膨脹性橡膠止水封等分別依相關規範之規定數量單位乘以契約單價計價。

4.2.4 鑄鐵人孔(陰井)框蓋以[座]乘以契約單價計價，工作內容除吊放及安裝鑄鐵人孔(陰井)蓋及蓋座外，尚包括螺栓螺帽、金屬墊片及視需要調整高度之頂部環圈施工(調整高度不超過 30cm)，續以小銑刨方式辦理。

4.2.5 塑膠包覆人孔踏步除已列於預鑄人孔者除外，其餘按契約以[支]為計價標準，並以實作數量計價。

4.2.6 人孔跌落管按工程契約以[處]乘以工程契約單價計價。

4.2.7 埋設用塑膠警示帶按契約以[m]乘以契約單價計價。

4.2.8 人孔蓋座保護座按工程契約以個乘以工程契約項目計價。工程契約項目已包括供應所用之人工、模板、樹脂水泥、圓形 AC 切割、表面整平等為完成本工作所需項目在內。

4.2.9 人孔及陰井框蓋抗滑能力之試驗，包含於「一級品管檢驗材料試驗費」內不另計價

〈本章結束〉

第 02533 章
污水管管材

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關符合排入公共污水下水道水質標準之污水用管網管材設備之供應、試驗及其他相關規定。

1.2 工作範圍

包括管材及附件之供應及試驗。在工作範圍內施工廠商應提供一切人工、材料（由業主供給者除外）、製造、機具、設備、搬運、安全防護及其他為完成本工程之相關規定，在工程司之監督及指示下依照契約規定辦理。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01310 章--計畫管理

1.3.2 第 01330 章--資料送審

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 483	鋼筋混凝土管
(2) CNS 484	鋼筋混凝土管檢驗法
(3) CNS 1078	水硬性水泥化學分析法
(4) CNS 1298	硬質聚氯乙烯塑膠管
(5) CNS 1468	低碳鋼線
(6) CNS 2473	一般結構用軋鋼料
(7) CNS 2486	瀝青軟化點試驗法（環與小球法）

(8) CNS 2608　鋼料之檢驗通則

(9) CNS 2947　銲接結構用軋鋼料

(10)CNS 3036　混凝土用燃煤飛灰及未煆燒或煆燒天然卜作嵐材料

(11)CNS 3550　橡膠襯墊材料-物理性能分類

(12)CNS 3775　克氏開口杯閃點與著火點測定法

(13)CNS 3905　下水道用鋼筋混凝土管(推進施工法用)

(14)CNS 4939　環氧樹脂柏油漆

(15)CNS 8499　冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶

(16)CNS 8904　建築用密封(填縫)材料試驗法

(17)CNS 10091　瀝青/柏油延性試驗法

(18)CNS 11209　原子吸收光譜分析法通則

(19)CNS 11646　污水與工業用玻璃纖維強化塑膠管

(20)CNS 11691　無鋼襯預力混凝土管

(21)CNS 12285　鋼襯預力混凝土管

(22)CNS 13272　延性鑄鐵管件

(23)CNS 13474　化學工業及一般用丙烯腈- 丁二烯- 苯乙烯(ABS)塑膠管及接頭配件

(24)CNS 13475　化學工業及一般用丙烯腈- 丁二烯- 苯乙烯(ABS)塑膠管及接頭配件檢驗法

(25)CNS 13548　鋁質水泥

(26)CNS 14345　耐衝擊硬質聚氯乙烯塑膠管

(27)CNS 14813　聚酯樹脂混凝土管(明挖施工法用)

(28)CNS 14814　聚酯樹脂混凝土管(推進施工法用)

(29)CNS 14859　污水用延性鑄鐵管、管件、配件及接頭

(30)CNS 14899　聚乙烯大口徑異型管壁污水與排水管

(31)CNS 15164　預力混凝土管用硬鋼線

(32)CNS 15464　長距離、曲線推進用鋼筋混凝土管

(33)CNS 17025　　測試與校正實驗室能力一般要求事項

(34)CNS 10896　　卜特蘭水泥混凝土用飛灰或天然卜作嵐礦物攙料之取樣及檢驗法

(35)CNS 15753　　地下排水及排污非壓力塑膠配管系統－聚乙烯(PE)

1.4.2　美國材料試驗學會（ASTM）

(1) ASTM C1202　　氯離子快速滲透試驗（rapid chloride ion permeability test，RCPT）

1.4.3　美國公路運輸協會（AASHTO）

(1) AASHTO T277　　氯離子快速滲透試驗（rapid chloride ion permeability test，RCPT）

(2) AASHTO TP95(T385)　混凝土抗氯離子滲透之表面電阻指標試驗標準方法（Standard Method of Test for Surface Resistivity Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration）

1.4.4　日本工業規格協會（JIS）

(1) JIS K7181　　塑膠壓縮試驗法(Plastics-Determination of Compressive Properties)

1.4.5　德國國家標準（DIN）

(1) DIN 2880　　水泥砂漿裡襯應用於鑄鐵管、鋼管和管接頭(Cement Mortar Linings for Cast Iron Pipes,Steel Pipes and Steel Fittings)

1.5　資料送審

施工廠商應依第 01310 章「計畫管理」或相關規定之時間內，檢附下列資料[3]份供審核。內容至少包括：

(1) 管材相關製造、安裝施工及應用之國家標準、國際標準或其他相關標

準，若為國際標準而尚無中文譯本者，應檢附中文翻譯。

(2) 廠商資料

施工廠商應於規定期限內依據設計圖說及契約詳細表等施工項目，針對各別材料(成品)提出「相關證明文件」，送工程司審核，方得施工。相關文件至少包括以下項目：

A. 廠商登記或設立證明。

B. 產品名稱。

C. 產品型錄(有使用時)。

D. 產品生產依據之標準(有使用時)。

E. 二年之內試驗報告。

F. 產品保險單(有使用時)。

G. 技術合作協議書(有使用時)。

H. 品質保證書。

I. 細部設計圖說(有使用時)。

J. 配比設計(有使用時)。

K. 授權書(有使用時)。

L. 工程司認為必要之項目如應力計算，包括軸向應力、抗外壓強度、厚度及接頭型式等。

上述資料必須裝訂成冊(含目錄)，並於廠商登記或設立證明、會員證等加蓋施工廠商公司大小章及「與正本相符」。

1.6 運送、儲存及處理

(1) 管材運送過程及儲存應注意安全並符合職業安全衛生法及其施行細則。

(2) 管材之儲存應安置於適當之位置上，如置室外須有帆布覆蓋等之保護措施，堆疊高度不得超過職業安全衛生法規相關規定，塑膠管預定置放超過 2 個月以上時應以管架分層置放，以防變形。

(3) 管材之吊放不得使用尖鉤，以防損壞，且裝卸及放置時應避免管材相

互碰撞，損及保護層。

(4) 管材應妥予保護以防運搬時受損；其兩端端口宜加設防護設施以防造成缺口，裝運時施工廠商應備有適當之運搬設備並小心裝卸。

1.7 檢驗機構

(1) 管材及附屬配件之所有檢驗項目，除另有註明者外，應由符合 CNS 17025 規定之實驗室辦理，並出具印有依標準法授權之實驗室認證機構之認可標誌(TAF)之檢驗報告。

(2) 如檢驗項目在國內無符合 CNS 17025 規定之實驗室可辦理時，施工廠商應提出相關證明文件，經工程司核可後，得以政府機關或大專院校之相關檢驗報告替代；如檢驗項目擬於現場檢驗，經工程司核可後，得於現場檢驗，其現場檢驗設備須經認證或合格校正檢驗。

(3) 管材進場時，須提出檢驗合格證明（正本）1 份供核，否則不得交貨安裝，如因此延誤工期概由施工廠商自行負責。

2. 產品

2.1 鋼筋混凝土管

2.1.1 規格

(1) 埋設用鋼筋混凝土管應依 CNS 3905 或 CNS 15464 標準製造。除設計圖說另有規定外，厚度應符合 CNS 規定。其管身長度除設計圖說另有規定外，[3S]型接頭管身為 [2.4] m、[E]型接頭管身為[2.35] m。外壓（裂紋）強度應符合[四]級管規定。設計混凝土抗壓強度需達 [50]MPa。

(2) 推進用鋼筋混凝土管應依 CNS 3905 或 CNS 15464 標準製造。除設計圖說另有規定外，外壓（裂紋）強度應符合[四]級管規定。其管身長度除設計圖說另有規定外，短管推進用管為[1.0]m; 一般直線推進用管於[3S]型接頭為[2.4] m 或[E]型接頭為[2.35] m，其餘特

殊規定按 CNS 規定辦理。惟長距離或曲線推進用管之管身長度選用以推進時兩管間外側最大開口距離小於 60mm，同時另一側開口距離維持 5mm 以上為原則。設計混凝土抗壓強度需達[50] MPa。

(3)推進用鋼筋混凝土管之軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計，由施工廠商於送審施工計畫書時提出，經工程司核定後辦理。如為降低推力需求而採用中押設備時，應於送審施工計畫書時提出計算資料及中押設備與配合管材之詳細規格，經工程司核定後辦理。

2.1.2 接頭

(1) 埋設用鋼筋混凝土管標稱管徑 800 mm以上之接頭應符合CNS15464[E 型]接頭規定，材質採用 CNS 2947[SM400]之鋼料；標稱管徑低於 800mm 之接頭應符合 CNS 3905[3S]型接頭規定。

(2) 短管推進用管與管徑[700] mm 以下一般直線推進用管之接頭應符合 CNS 3905[3S]型接頭規定，鋼製接頭材質採用 CNS 8499 之[304]不銹鋼；管徑[800] mm 以上一般直線推進用管之接頭應依 CNS 15464[E]型接頭規定，鋼製接頭材質採用[CNS 2947] [SM 400]之鋼料；長距離或曲線推進用管之接頭應依 CNS 15464 [E]型接頭 [E-N]型接頭規定，鋼製接頭材質採用 [CNS 2947] [SM 400]之鋼料。

(3) 中押千斤頂用之鋼製接頭材質須與前項規定相同。接頭型式及厚度尺寸則由施工廠商考量實際地質情況及推進力大小設計，經送審核可後使用。

(4) 鋼製接頭材質非不銹鋼者，其表面應塗刷符合 CNS 4939 之環氧樹脂柏油漆，厚度不得小於 60μm。

(5) 接頭檢驗依 CNS 2608 之規定。使用鋼材應先會同業主及工程司抽樣，送檢驗機構辦理材料機械性能試驗及化學成分檢驗。

2.1.3 防腐蝕處理

(1) 依符合排入公共污水下水道水質標準之污水腐蝕性，考量混凝土管材防腐蝕處理功能性區分為兩類，以達到延長使用年限之目的：

A.管材本身具有抵抗污水腐蝕之能力，以混凝土管之配比設計及製作，如卜作嵐混凝土管、鋁質水泥混凝土內襯管、全鋁質水泥混凝土管。

B.管材本身具有抑制污水中硫黃氧化細菌生成使污水不致產生腐蝕作用之能力，以添加抗菌劑之混凝土製作，如防腐蝕抗菌混凝土內襯管。設計圖規定須防腐蝕處理時，則依其規定；設計圖未規定時，則須依照以下所述之管材，作為防腐蝕處理之最低需求。

(2) 卜作嵐混凝土管：係以卜特蘭水泥符合 CNS3036 規定化學成分二氧化矽+氧化鋁+氧化鐵佔比應為 50％以上，水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。硬固混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm。

(3) 鋁質水泥混凝土內襯管：適用於標稱管徑 600mm 以上之混凝土管，在管內壁襯以鋁質水泥混凝土使達到防腐蝕效果，鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以鋁質水泥混凝土澆置管內層部分。防腐蝕層之厚度至少需有 35mm，其三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。

(4) 全鋁質水泥混凝土管：適用於標稱管徑 500mm 以下之混凝土管，整支混凝土管之全部水泥使用鋁質水泥，水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程以離心澆置。混凝土管成品之三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。

(5) 防腐蝕抗菌混凝土內襯管(屬抑制硫酸菌功能)：在管內壁襯以每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑的抗菌混凝土使達到防腐蝕效果，防腐蝕層之厚度至少需有 35mm，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以抗菌混凝土澆置管內層部分。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子 0.12±0.04%、銅離子 2.40±0.25%)與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料。

2.1.4 橡膠圈

其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合

CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形(追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.1.5 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法依 CNS 483、CNS 3905 或 CNS 15464 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.1.6 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身檢驗依 CNS 484 規定辦理，同種管徑每[200] m 為1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽樣 1 支辦理檢驗。若檢驗未達標準，則再由同批抽驗 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 接頭橡膠圈及鋼製接頭檢驗，埋設用管每[1,200]m 之管線長度為 1 批，推進用管每[600]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽樣 1 個(條)辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C. 擠壓式填縫帶以每[50]箱(每箱 100m)為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 件辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

D. 防腐蝕檢驗，製造完成後之管內防腐蝕檢驗分為兩階段辦理，第一階段依據本章之第 1.5 項及第 2.1.6(5)款規定審核製造廠之製

造能力；第二階段依據第 2.1.6(6)款管內防腐蝕層成分檢驗規定進行防腐蝕層之成分檢測，取樣頻率同種管徑每[400]m 為 1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽樣 1 支(利用外壓試驗破壞之管)檢驗，如檢驗未達標準，則再由同批抽樣 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

E. 接頭水密性試驗，每種管徑為 1 批，每批抽樣 1 組辦理檢驗。若檢驗未達標準，則再由同批抽樣 2 組，如再有任 1 組未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2) 管身檢驗

依 CNS 484 規定辦理外觀檢查、尺度檢查、吸水率試驗及外壓強度試驗等檢驗。

(3) 接頭橡膠圈成品素材檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 鋼製接頭檢驗

推進用之不銹鋼接頭除檢驗其尺度外，另應依照 CNS 8499 之規定檢驗其化學成分及素材之機械性質；一般鋼接頭除檢驗其尺度外，另應依照 CNS 2947 之規定檢驗其機械性質及化學成分。

(5) 防腐蝕性能證明文件

製造廠須依功能性提出公共工程任一口徑管材之性能證明文件，其有效期限為 2 年，檢驗方法可以下列 2 種方法進行：

A. 卜作嵐混凝土管、全鋁質水泥混凝土管(含鋁質水泥混凝土內襯管)：取ϕ300㎜ 管作為樣品（鋁質水泥混凝土內襯管取ϕ700㎜以上管作為樣品)，每2 年進行實體試驗，檢測其抵抗污水之性能，並提出合格之文件為其有效之檢驗。報告內容應載明合格材料之主要成份及組合配比，作為本工程混凝土管之製造依據。本耐酸鹼性能檢驗亦可利用破壞強度試驗之管每支切取三個試塊，其長

寬高約 10×10×5cm，先使其在空氣中乾燥後量秤其重量，再依據 DIN 2880 浸置在靜止的醋酸鹽緩衝溶液內，經 180 天後檢驗其重量損失，除以試體表面積，不大於 300g/m^2 方為合格。該溶液為醋酸混合醋酸鈉，每一項的濃度為 0.1mol/L(使 pH 值為 4.5)，溶液的容量與試體面積比率為 5 到 10，此檢驗在常溫下檢測 180 天，期間內每週更換二次溶液，經過 180 天後取出試體，使其在空氣中乾燥，去除試體上之片狀剝皮及屑片，在用尼龍刷將試體上鬆動之砂粒及其他灰漿材料去除後量秤試體重量，與試驗前之重量比較，即為重量損失。

B. 防腐蝕抗菌混凝土內襯管：依附錄取樣及試驗，經過 28 天後培養基 pH 值須≧3.5，其判定依同節規定辦理。

(6) 管內防腐蝕層成分檢驗

A. 卜作嵐混凝土管：有關採用卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定化學成分二氧化矽＋氧化鋁＋氧化鐵佔比應為 50%以上，水膠比須小於 0.4、製程以離心澆置、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等規定係屬工廠自主品管部分，由施工廠商出具自主品管資料證明。硬固混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm 之規定，另須以抽樣之混凝土管依據電滲試驗[ASTM C1202]、[AASHTO T277]或電阻試驗[AASHTO TP95(T385)]等方法進行測試。

B. 鋁質水泥混凝土管防腐蝕層：有關鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4、製程以離心澆置、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等由施工廠商出具自主品管資料證明。三氧化二鋁含量檢測係鑽心切取 50mmϕ之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 30~35mm 進行檢驗，三氧化二鋁含量之檢驗方法依 CNS 1078 規定辦理，須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%方為合格。

C. 抗菌混凝土管防腐蝕層：製程以離心澆置、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由施工廠商出具

自主品管資料證明。取樣方式係以鑽心切取 50 mmϕ之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 30~35mm 進行抗菌劑添加量檢驗，檢驗方法依 CNS 11209 規定辦理，抗菌劑添加量須不低於抗菌混凝土管混凝土單位重之 0.188%方為合格(以重量百分比 銀離子 0.188%*0.12%、銅離子 0.188%*2.40%以上作為判斷基準，證明每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上之抗菌劑)。

(7)接頭水密性試驗：推進管應依據 CNS 15464、CNS 3905 之規定辦理。

(8) 卜作嵐材料之檢驗：有關卜作嵐混凝土管所採用之卜作嵐材料需符合 CNS 3036 規定，於廠驗時取素材依照 CNS10896 執行檢驗，每工程標案以取樣 1 次為原則，若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。並依據內政部建築研究所訂定之綠建材標章評定基準中綠建材之限制性物質評定辦理重金屬檢驗，即非金屬材料任一部份之重金屬成份，依據「事業廢棄物毒性特性溶出程序（TCLP）」檢出值不得超過如下表之規定：

重金屬成份 TCLP 檢出值標準表

成份	檢出值標準(mg/L)
1.總汞 (T-Hg)	0.005
2.總鎘(T-Cd)	0.3
3.總鉛(T-Pb)	0.3
4.總砷(T-As)	0.3
5.六價鉻 (Cr^{+6})	1.5
6.總銅(T-Cu)	0.15
7.總銀(T-Ag)	0.05

2.2 聚酯樹脂混凝土管

2.2.1 規格

(1) 埋設用聚酯樹脂混凝土管應依 CNS 14813 之[厚管]標準製造。除設計圖說另有規定外，其外壓（裂紋）強度應為 CNS 14813 標準之[四]級管，破壞強度為裂紋強度之 1.5 倍；其有效長度為 2.3m。設計混凝土抗壓強度需達[50]MPa。

(2) 推進用聚酯樹脂混凝土管應依 CNS 14814 之[厚管]標準製造。除設計圖說另有規定外，其外壓（裂紋）強度於短管、小管或一般推進工法用管管徑 1,800mm 以下者應符合 CNS 14814 之[三]級管規定、管徑 2,000mm 以上者應符合 CNS 14814 之[四]級管規定。軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計。各管徑尺度應符合 CNS 14814 之規定。其有效長度除設計圖說另有規定外，短管推進用管為 1.0 m；其他推進用管為 2.3m。設計混凝土抗壓強度需達[50]MPa。

2.2.2 接頭

(1) 埋設用聚酯樹脂混凝土管除設計圖說另有規定外，採用 CNS 14813 之[J]型接頭，其鋼製接頭材質在標稱管徑 800mm 以上，採用[CNS 2947]之鋼料；標稱管徑 700mm 以下，採用 CNS 8499 之[304]不銹鋼或[CNS 2947]之鋼料，如採用 CNS 2947 銲接結構用軋鋼料時，應塗刷符合 CNS 4939 所規定之環氧樹脂柏油漆，其厚度不得小於 60μm。

(2) 推進用聚酯樹脂混凝土管之接頭採用 CNS 14814 之[J]型接頭，其鋼製接頭材質在標稱管徑 800mm 以上，採用[CNS 2947]之鋼料；標稱管徑 700mm 以下，採用 CNS 8499 之[304]不銹鋼或[CNS 2947]之鋼料，如採用 CNS 2947 銲接結構用軋鋼料時，應塗刷符合 CNS 4939 所規定之環氧樹脂柏油漆，其厚度不得小於 60μm。

2.2.3 接頭橡膠圈

其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性（℃）	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形（追加性能）(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.2.4　管身補強材

應依照 CNS 14813 或 CNS 14814 之規定，在管身內採用 CNS 1468 低碳鋼線設置鋼筋籠，以增強施工之安全性。

2.2.5　標示

埋設用聚酯樹脂混凝土管應依照 CNS 14813 之規定辦理，推進用聚酯樹脂混凝土管應依照 CNS 14814 之規定辦理。其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.2.6　檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身檢驗部分在外觀及形狀項目全數進行檢驗，有耐水壓要求之壓力管亦須全數進行耐水壓檢驗，同一管徑以[400]m 為 1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽取 1 支辦理檢驗，若檢驗未達標準，則再由同批抽驗 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 接頭橡膠圈及鋼製接頭檢驗，埋設用管每[1,200]m 之管線長度為 1 批，推進用管每[600]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽樣 1 個(條)辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C. J 型接頭接頭水密性試驗(僅適用於 J 型接頭)，每種管徑為 1 批，每批抽樣 1 組辦理檢驗。若檢驗未達標準，則再由同批抽樣 2 組，如再有任 1 組未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2) 管身檢驗

除須分別依 CNS 14813 或 CNS 14814 之規定辦理抽樣檢驗外觀、尺度、吸水性、外壓強度、耐化學性等五項。另外，有承受水壓需求者，

尚須依設計圖規定進行耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 鋼製接頭檢驗

不銹鋼接頭除檢驗其尺度外，另應依照 CNS 8499 之規定檢驗其素材之機械性質及化學成分；一般鋼接頭除檢驗其尺度外，另應依照 CNS 2947 之規定檢驗其機械性質及化學成分。

(5) J 型接頭接頭水密性試驗(僅適用於 J 型接頭)

依據 CNS 14813 或CNS 14814 之規定辦理。

2.3 預力混凝土管

2.3.1 規格

(1) 鋼襯預力混凝土管:應依 CNS 12285 之標準製造。[1500] mm 以下採用外包型，[1650] mm 以上採用埋入型。內壓強度依設計圖說之規定辦理，外壓強度除設計圖說另有規定外，應為 CNS 標準之[四]級管，其有效長度除設計圖說另有規定外，採用[5.5] m。設計混凝土抗壓強度需達[50] MPa。

(2) 無鋼襯預力混凝土管:應依 CNS 11691 之標準製造。內壓強度依設計圖說之規定辦理，外壓強度除設計圖說另有規定外，應為 CNS 標準之[四]級管，其有效長度除設計圖說另有規定外，採用[5.5] m。設計混凝土抗壓強度需達[50] MPa。

2.3.2 接頭

(1) 鋼襯預力混凝土管採用 CNS 12285 之雙橡膠圈接頭。

(2) 無鋼襯預力混凝土管除設計圖說另有規定外，採用 CNS 11691 之[S]型接頭，其鋼製套環材質為[SS 400]。

2.3.3 防腐蝕處理

依符合排入公共污水下水道水質標準之污水腐蝕性，考量混凝土管材防

腐蝕處理功能性區分為兩類，以達到延長使用年限之目的：

(1) 管材本身具有抵抗污水腐蝕之能力，以混凝土管之配比設計及製作，如卜作嵐混凝土管、鋁質水泥混凝土內襯管、全鋁質水泥混凝土管。

(2) 管材本身具有抑制污水中硫黃氧化細菌生成使污水不致產生腐蝕作用之能力，以添加抗菌劑之混凝土製作，如防腐蝕抗菌混凝土內襯管。設計圖規定須防腐蝕處理時，則依其規定；設計圖未規定時，則須依照以下所述之管材，作為防腐蝕處理之最低需求。

2.3.3.1 無鋼襯預力混凝土管或外包型鋼襯預力混凝土管

(1) 卜作嵐混凝土管：係以卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定化學成分二氧化矽＋氧化鋁＋氧化鐵佔比應為 50%以上之 50%卜作嵐攙和物，水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。硬固混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm。

(2) 鋁質水泥混凝土內襯管：適用於標稱管徑 600mm 以上之混凝土管，在管內壁襯以鋁質水泥混凝土使達到防腐蝕效果，鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以鋁質水泥混凝土澆置管內層部分。防腐蝕層之厚度至少需有 35mm，其三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。

(3) 全鋁質水泥混凝土管：適用於標稱管徑 500mm 以下之混凝土管，整支混凝土管之全部水泥使用鋁質水泥，水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程以離心澆置。混凝土管成品之三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。

(4) 防腐蝕抗菌混凝土內襯管(屬抑制硫酸菌功能)：在管內壁襯以每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑的抗菌混凝土使達到防腐蝕效果，防腐蝕層之厚度至少需有 35mm，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以抗菌混凝土澆置管內層部分。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子 0.12±0.04%、銅離子 2.40±0.25%)與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料。

2.3.3.2 埋入型鋼襯預力混凝土管

(1) 鋼襯內層之混凝土採用卜作嵐混凝土

在鋼襯內層採用卜作嵐混凝土，其厚度依 CNS 12285 之標準製造，係以卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定化學成分二氧化矽＋氧化鋁＋氧化鐵佔比應為 50%以上之 50%卜作嵐攙和物，水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。混凝土表面電阻須大於 20 kΩ- cm。

(2) 鋼襯內層之混凝土採用鋁質混凝土

在鋼襯內層襯以鋁質水泥混凝土使達到防腐蝕效果，鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以鋁質水泥混凝土澆置管內層部分。防腐蝕層之厚度至少需有 35 mm，其三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。

(3) 鋼襯內層之混凝土採用抗菌混凝土

在鋼襯內層襯以每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑的抗菌混凝土使達到防腐蝕效果，防腐蝕層之厚度至少需有 35 mm，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以抗菌混凝土澆置管內層部分。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子 0.12±0.04%、銅離子 2.40±0.25%)與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料。

2.3.4 接頭橡膠圈

其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形(追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.3.5 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法依照 CNS 12285、CNS 11691 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.3.6 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身部分：鋼襯預力混凝土管應依 CNS 12285 之規定辦理，無鋼襯預力混凝土管應依 CNS 11691 之規定辦理。

B. 接頭橡膠圈及鋼製接頭檢驗，埋設用管每[1,200]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽樣 1 個(條)辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C. 防腐蝕檢驗，製造完成後之管內防腐蝕檢驗分為兩階段辦理，第一階段依據本章之第 1.5 項及第 2.1.6(5)款規定審核製造廠之製造能力；第二階段依據第 2.1.6(6)款管內防腐蝕層成分檢驗規定進行防腐蝕層之成分檢測，取樣頻率同種管徑每[200][400]m 為 1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽樣 1 支(利用外壓試驗破壞之管)檢驗，如檢驗未達標準，則再由同批抽樣 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2)管身檢驗

鋼襯預力混凝土管應依 CNS 12285 之規定、無鋼襯預力混凝土管應依 CNS 11691 之規定，辦理抽樣及檢驗外觀、形狀、尺度、外壓試驗、及內壓試驗五項。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 防腐蝕性能證明文件

製造廠須依功能性提出公共工程任一口徑管材之性能證明文件，其有效期限為 2 年，檢驗方法可以下列 2 種方法進行：

A.卜作嵐混凝土管、全鋁質水泥混凝土管(含鋁質水泥混凝土內襯管)：取ϕ300mm 管作為樣品(鋁質水泥混凝土內襯管取ϕ700mm 以上管作為樣品)，參照 CNS 14859，每 2 年進行實體試驗，檢測其抵抗污水之性能，並提出合格之文件為其有效之檢驗。報告內容應載明合格材料之主要成份及組合配比，作為本工程混凝土管之製造依據。本耐酸鹼性能檢驗亦可利用破壞強度試驗之管每支切取三個試塊，其長寬高約 10×10×5cm，先使其在空氣中乾燥後量秤其重量，再依據 DIN 2880 浸置在靜止的醋酸鹽緩衝溶液內，經 180 天後檢驗其重量損失，除以試體表面積，不大於 300g/m^2 方為合格。該溶液為醋酸混合醋酸鈉，每一項的濃度為 0.1mol/L(使 pH 值為 4.5)，溶液的容量與試體面積比率為 5 到 10，此檢驗在常溫下檢測 180 天，期間內每週更換二次溶液，經過 180 天後取出試體，使其在空氣中乾燥，去除試體上之片狀剝皮及屑片，在用尼龍刷將試體上鬆動之砂粒及其他灰漿材料去除後量秤試體重量，與試驗前之重量比較，即為重量損失。

B.防腐蝕抗菌混凝土內襯管：依附錄取樣及試驗，經過 28 天後培養基 pH 值須≧3.5，其判定依同節規定辦理。

(5)管內防腐蝕層成分檢驗

A.卜作嵐混凝土管：有關採用卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定化學成分二氧化矽＋氧化鋁＋氧化鐵佔比應為 50%以上之 50%卜作嵐攙和物、水膠比須小於 0.4、製程以離心澆置、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等規定係屬工廠自主品管部分，由施工廠商出具自主品管資料證明。混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm 之規定須以抽樣之混凝土管依據電滲試驗[ASTM C1202]、[AASHTO T277]或電阻試驗[AASHTO TP95(T385)]等方法以表面電阻計進行

測試。

B. 鋁質水泥混凝土管防腐蝕層：有關鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4、製程以離心澆置、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由施工廠商出具自主品管資料證明。三氧化二鋁含量檢測係鑽心切取 50㎜ϕ之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 30~35㎜ 進行檢驗，三氧化二鋁含量之檢驗方法依 CNS 1078 規定辦理，須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%方為合格。

C. 抗菌混凝土管防腐蝕層：製程以離心澆置、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由施工廠商出具自主品管資料證明。取樣方式係以鑽心切取 50 ㎜ϕ之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 30~35㎜ 進行抗菌劑添加量檢驗，檢驗方法依 CNS 11209 規定辦理，抗菌劑添加量須不低於抗菌混凝土管混凝土單位重之 0.188 % 方為合格(以重量百分比銀離子 0.188%*0.12%、銅離子 0.188%*2.40 % 以上作為判斷基準，證明每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上之抗菌劑)。

(6) 其他檢驗

本工程使用之鋼襯預力混凝土管，於製管前應先針對所使用之預力鋼材依 CNS 15164 之規定進行氫脆試驗，經檢驗合格後方得進行製造，並於交貨時提附檢驗合格之報告送工程司備查。

2.4 延性鑄鐵管

2.4.1 規格

(1) 埋設用延性鑄鐵管應依 CNS 14859 之[3]種管標準製造。除設計圖說另有規定外，其有效長度在標稱管徑 1500㎜ 以下者為[6] m，1650以上者為[5] m。

(2) 推進用延性鑄鐵管應依 CNS 14859 之[3]種管標準製造。除設計圖說另有規定外，其有效長度在短管推進用之[TS 型][TS-1 型]管標稱管

徑 700mm 以下者為[1.0] m；在一般推進用之 TS 型管標稱管徑 800mm~ 2000mm 者為為[2.5] m。

2.4.2 接頭

(1) 埋設用延性鑄鐵管除設計圖說另有規定外，採用CNS 14859 之[T][K]型管。

(2) 推進用延性鑄鐵管除設計圖說另有規定外，短管推進及一般推進採用 CNS 14859 之[TS 型][TS-1 型]管。

2.4.3 防腐蝕處理

延性鑄鐵管應依 CNS 14859 之規定於外部[鋅塗裝外加精整層]，內部以[鋁質水泥砂漿]襯裏；管件及配件須為[內、外環氧樹脂塗裝]。

2.4.4 接頭橡膠圈

其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形(追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.4.5 標示

每支直管之外表須用鑄造或刻印之方法依照 CNS 14859 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、接合型式、種類、製造年月等字樣。

2.4.6 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身及管件之尺度檢驗須對每一支(件)管實施；平直度試驗係以同一標稱管徑每[200]支為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 支辦理檢驗；拉伸試驗、硬度試驗及石墨球化率判定試驗係自連續製造之管一組任意抽取 1 支(一組之支數須符合 CNS 14859 批次取樣系統規定之最大批次數量)實

施。另外，有耐水壓要求之壓力管須全數進行正壓力管線之水密性試驗。以上之檢驗須全數合格方得使用於本工程，否則該試驗管所代表之直管或管件應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 直管管內防腐蝕應檢驗襯層之抗壓強度及厚度。檢驗厚度以每[200]支為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 支，每支任意選擇 2 點檢驗，若有 1 點未合規定，則由同批再抽驗 2 支，每支任意選擇二點檢驗，如再有任一檢驗點未通過者，則視為全部成品皆未達標準，須退回施工廠商不得使用。檢驗抗壓強度以每[200]支為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，於製作內襯時，依 CNS 14859 規定製作 3 個長方塊試體，辦理試驗，此檢驗須全數合格方得使用於本工程，否則該試體所代表之直管應另加標記整批剔除，不得混用。

C. 直管管外塗布應檢驗鋅塗層質量及塗裝厚度。以每[200]支為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 支，每支任意選擇 2 點檢驗，若有 1 點未合規定，則由同批再抽驗 2 支，每支任意選擇二點檢驗，如再有任一檢驗點未通過者，則視為全部成品皆未達標準，須退回施工廠商不得使用。

D. 管件之內、外環氧樹脂塗裝應檢驗使用之環氧樹脂材料之抗化性，並檢驗成品之塗裝厚度。環氧樹脂材料以每一批材料抽取足夠之量做成試片以供檢驗，成品以每[200]件管件為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 件，每支任意選擇 2 點檢驗，若有 1 點未合規定，則由同批再抽驗 2 件，每件任意選擇二點檢驗，如再有任一檢驗點未通過者，則視為全部成品皆未達標準，須退回施工廠商不得使用。

E. 接合配件應依 CNS 13272 之規定辦理。

F. 埋設用管之接頭膠圈每[1200]m 之管線長度為 1 批，推進用管之接頭膠圈每[600]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者

視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2)性能證明文件

製造廠須提出依 CNS 14859 之規定在 3 年有效期內之抵抗污水之性能證明文件(以下簡稱性能證明文件)。

(3) 管身及管件檢驗

依 CNS 14859 之規定辦理檢驗尺度、平直度、拉伸試驗、硬度試驗及石墨球化率判定試驗；另外，有耐水壓要求者尚須進行正壓力管線之水密性試驗等項。

(4) 直管管內防腐蝕檢驗

A.依 CNS 14859 之規定檢驗與水泥砂漿襯層相同材料與配比之長方塊試體之抗壓強度。

B.依 CNS 14859 之規定檢驗水泥砂漿襯層之厚度。

(5)直管管外塗布檢驗

A.依 CNS 14859 之規定辦理抽樣管之鋅塗層質量檢驗。

B.依 CNS 14859 之規定辦理檢驗塗裝厚度。

(6)管件之內、外環氧樹脂塗裝檢驗

塗裝厚度須符合 CNS 14859 之規定，抗化性試驗依 CNS 14859 規定辦理。

(7) 接合配件檢驗

應依 CNS 13272 之規定辦理檢驗。

(8) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

2.5　玻璃纖維強化塑膠管

2.5.1　規格

埋設用管應依 CNS 11646 之標準製造、其型別、類別、襯裡和顏色等依設計圖說規定辦理。管身受壓至內徑變形 5% 時之剛性不得小於[1,000]kPa。除設計圖說另有規定外，其長度為[6]m。

2.5.2　接頭

埋設用管之接頭由製造廠設計，施工廠商應繪製施工製造圖，送審核可後依圖製造。

2.5.3　接頭橡膠圈

其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形(追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.5.4　標示

每支直管之外表須用不易消失之方法依照 CNS 11646 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.5.5　檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身部分以相同型別、類別、等級、尺度之管，製造成型時連續生產者每[1200]m 長度為 1 批，逐支生產者每[200]支為 1 批；未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批切取 1 段辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 埋設用管之套環及接頭膠圈每[1200]m 之管線長度為 1 批，推進用之不銹鋼套環及接頭膠圈每[600]m 之管線長度為 1 批，未達上

述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2)管身檢驗

依 CNS 11646 之規定辦理抽樣及檢驗尺度、耐化學性、剛性、環向抗拉強度及軸向強度等項；如為壓力管時則另依設計圖說規定使用壓力之[2.5 倍]辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 其他檢驗

推進用之不銹鋼套環除檢驗其尺度外，另應依照 CNS 8499 之規定檢驗其機械性質及化學成分。

2.6 聚氯乙烯塑膠硬質管

2.6.1 規格

(1) 埋設用管應依 CNS 1298 之 B 管標準製造，其顏色為橘紅色。管身受壓至內徑變形 5%時之剛性不得小於[1,000]kPa。除設計圖說另有規定外，其長度在[5~7]m 之間，由製造廠自行決定。

(2) 推進用管應依 CNS 1298 之 B 管標準製造，其顏色為橘紅色。管身受壓至內徑變形 5%時之剛性不得小於[1,000]kPa。其軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計，但其管材之壓縮強度應達 660 kgf/cm^2 以上。除設計圖說另有規定外，其長度為 1.0m。設計管徑與對應 CNS 之標稱管徑如下表所示：

設計管徑(mm)	對應 CNS 之標稱管徑(mm)	CNS 近似內徑(mm)	平均外徑 De(mm)	
			尺度	許可差
200	200	194	216	+1.3
				-1.3
250	250	240	267	+1.6
				-1.6
300	300	286	318	+1.9
				-1.9
400	400	378	420	+2.6
				-2.6

2.6.2 接頭

(1) 埋設用管之接頭採用活套式接頭或膠合接頭。

(2) 推進用管之接頭採用不銹鋼環套之接頭，其長度為 198mm，厚度為 2.0±0.2mm，材質採用 CNS 8499 之[304]不銹鋼，銲接處須予磨平，兩端應予倒角，施工廠商應繪製施工製造圖，送審核可後依圖製造。

2.6.3 接頭橡膠圈

其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形(追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.6.4 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法依照 CNS 1298 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.6.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

A.管身部分同一管徑每[1200]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣

規定數目者視同上述規定為 1 批，每批切取 1 段辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B.活套式接頭之橡膠圈部分，每[1200]m 之管線長度為 1 批;推進用之不銹鋼環套接頭同一管徑每[600]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗，若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2) 管身及接頭檢驗

管身及接頭檢驗項目之試驗方法除另有規定外依下列規定辦理，管身之顏色、外觀、尺度、偏圓率、抗拉強度、耐壓扁性、比重、浸漬性依 CNS 1298 之規定;另管身之剛性依 CNS 11646 之剛性檢驗方式辦理;管身之壓縮強度依 JIS K7181 之規定辦理。如為壓力管時則另依設計圖說規定使用壓力之[2.5 倍]辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 其他檢驗

推進用之不銹鋼套環除檢驗其尺度外，另應依照 CNS 8499 之規定檢驗其機械性質及化學成分。

2.7 耐衝擊硬質聚氯乙烯塑膠管

2.7.1 規格

(1) 埋設用管應依 CNS 14345 一般用耐衝擊 PVC 管之標準製造，其顏色為橘紅色。管身受壓至內徑變形 5%時之剛性不得小於 [1,000]kPa。除設計圖說另有規定外，其長度在[5~7] m 之間，由製造廠自行決定。

(2) 推進用管應依 CNS 14345 一般用耐衝擊 PVC 管之標準製造，其顏色為橘紅色。管身受壓至內徑變形 5%時之剛性不得小於[1,000]kPa。

其軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計，但其管材之壓縮強度應達 660kgf/cm^2 以上。除設計圖說另有規定外，其長度為 1.0m。設計管徑與對應 CNS 14345 之標稱管徑如下表所示：

設計管徑(mm)	對應 CNS 之標稱管徑(mm)	CNS 近似內徑(mm)	平均外徑 De(mm)	
			尺度	許可差
200	200	194	216	+1.3
				-1.3
250	250	239	267	+1.6
				-1.6
300	300	285	318	+1.9
				-1.9
400	400	376	420	+2.6
				-2.6

2.7.2 接頭

(1) 埋設用管之接頭須採用活套式接頭。

(2) 推進用管之接頭採用不銹鋼環套， 其長度為 198mm ， 厚度為 2.0±0.2mm，材質採用 CNS 8499 之[304]不銹鋼，銲接處須予磨平，兩端應予倒角，施工廠商應繪製施工製造圖，送審核可後依圖製造。

2.7.3 接頭橡膠圈

其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形(追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.7.4 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法依照 CNS 14345 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.7.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

A.管身部分同一管徑每[1200]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批切取 1 段辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B.活套式接頭之橡膠圈部分每[1200]m 之管線長度為 1 批;推進用之不銹鋼環套接頭同一管徑每[600] m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗，若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2)管身及接頭檢驗

管身及接頭檢驗項目之試驗方法除另有規定外依下列規定辦理，管身之顏色、外觀、 尺度、偏圓率、抗拉強度、耐壓扁性、耐落錘衝擊性，衛氏軟化溫度、浸漬性、剛性依 CNS 11646 之剛性檢驗方式辦理；管身之壓縮強度依 JIS K7181 之規定辦理。如為壓力管時則另依設計圖說規定使用壓力之[2.5 倍]辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 其他檢驗

推進用之不銹鋼套環除檢驗其尺度外，另應依照 CNS 8499 之規定檢

驗其機械性質及化學成分。

2.8　丙烯腈－丁二烯－苯乙烯塑膠管

2.8.1 規格

(1) 埋設用管應依 CNS 13474 之標準製造，其顏色為橘紅色。管身受壓至內徑變形 5 %時之剛性不得小於[1,000]kPa。除設計圖說另有規定外，其長度在[5~7]m 之間，由製造廠自行決定。

(2) 推進用管應依 CNS 13474 之標準製造，其顏色為橘紅色。管身受壓至內徑變形 5 %時之剛性不得小於[1,000] kPa。其軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計，但其管材之壓縮強度應達 660kgf/cm^2 以上。除設計圖說另有規定外，其長度為 1.0m。設計管徑與對應 CNS 13474 之標稱管徑如下表所示：

設計管徑(mm)	對應 CNS 之標稱管徑(mm)	CNS 近似內徑(mm)	平均外徑 De(mm)	
			尺度	許可差
200	200	183.8	200	+0.7
				0
250	250	229.8	250	+1.6
				0
300	315	289.6	315	+2
				0
400	400	367.6	400	+2.2
				0

2.8.2 接頭

(1) 埋設用管之接頭採用活套頭之接頭。

(2) 推進用管採用不銹鋼環套之接頭， 其長度為 198mm ， 厚度為

2.0±0.2mm，材質採用 CNS 8499 之[304]不銹鋼，銲接處須予磨平，兩端應予倒角，施工廠商應繪製施工製造圖，送審核可後依圖製造。

2.8.3 接頭橡膠圈

其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形(追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.8.4 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法依照 CNS 13474 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.8.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身部分同一管徑每[1200]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批切取 1 段辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 活套式接頭之橡膠圈部分每[1200]m 之管線長度為 1 批;推進用之不銹鋼環套接頭同一管徑每[600]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗，若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2) 管身及接頭檢驗

依 CNS 13475 之規定辦理抽樣及尺度檢查、抗拉降伏強度試驗、加熱復原試驗、落錘衝擊試驗、加熱老化試驗、耐藥品性試驗、灰分

試驗、偏圓率等項檢驗。另剛性參照 CNS 11646 之剛性檢驗方式辦理，壓縮強度試驗依 JIS K7181 之規定辦理。如為壓力管時則另依設計圖說規定使用壓力之[2.5 倍]辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 其他檢驗

推進用之不銹鋼套環除檢驗其尺度外，另應依照 CNS 8499 之規定檢驗其機械性質及化學成分。

2.9 聚乙烯塑膠管

2.9.1 規格

(1) 埋設用管除設計圖說另有規定外應依 CNS 15753 SDR 17 等級之標準製造。管身受壓至內徑變形 5%時之剛性不得小於[1,000]kPa。其顏色以橘紅色為主。

(2) 活套管長以[4~6]m，其他管長以[10～12]m 為原則，但如因現場限制而需要較短之長度時，則可配合需要製造。

(3) 埋設用管之尺寸依 CNS 15753 之標準製造。

2.9.2 接頭

埋設用管之接頭採用[熱熔對接][電熔套接][活套式][壓環式]接頭。[熱熔對接][電熔套接]接合完成後之抗拉力不得低於直管管材抗拉力之[85]%，直管管材抗拉力之計算方式可依直管管材單位面積之抗拉強度乘以直管管材之實壁面積或直接以直管進行整管抗拉實驗而得。

2.9.3 接頭橡膠圈

活套式或壓環式接頭採用具有防水功能之橡膠圈，其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形（追加性能）
								(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

2.9.4 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法依照 CNS 15753 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.9.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

A.管身部分同一管徑每[1200] m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批切取 1 段辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B.[活套式][壓環式]接頭之橡膠圈或橡膠墊片部分，每[1000] m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗，若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C.接頭抗拉強度試驗部分每一管徑試作 1 組辦理檢驗。

(2) 管身及接頭檢驗

管身除須辦理外觀、顏色、尺度等檢驗外;另須依 CNS 15753 之規定辦理機械特性及物理特性檢驗。機械特性直管以環剛度，管件則以撓度或機械強度及衝擊強度檢驗；物理特性直管以縱向復原及熔融

流率，管件則以加熱效應檢驗。如為壓力管時則依設計圖說規定使用壓力之[2.5 倍]辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形率試驗等檢驗。

(4) 接頭抗拉力試驗

高密度聚乙烯塑膠管埋設用管之接頭採用[熱熔對接][電熔套接]時，應於工廠試作 1 組辦理接頭抗拉試驗。將管與接頭分切成 8 只試片後，分別固定於拉伸試驗機以 100±10mm/min 速度拉伸至接合部位拉脫或直管部位斷裂。分別測得其拉力後再將 8 個數值累積視為接頭抗拉力。亦可整個接頭直接檢測其抗拉力。

(5) 性能證明文件

製造廠須依 CNS 15753 規定之試驗方法提出驗證報告，其有效期限為 2 年，驗證項目至少包括以下項目：

(1) 基材之密度

(2) 熔融流率(MFR)

(3) 耐內壓性(長期)

(4) 熱安定性

(5) 熱熔接相容性

2.10 聚乙烯異型管壁污水管

2.10.1 規格

(1) 埋設用管除設計圖說另有規定外應依 CNS 14899 之標準採用閉合式製造，管身受壓至內徑變形 5%時之剛性不得小於[1,000] kPa。其顏色以橘紅色為主。

(2) 管長以[4～6] m 為原則，但若因現場限制而需要較短之長度時，則可配合需要製造。

(3) 設計管徑與對應 CNS 14899 之標稱管徑如下表所示：

設計管徑(mm)	對應CNS之標稱管徑(mm)	CNS 平均內徑(mm)	平均內徑許可差(mm)
250	250	254.0	±9.65
300	300	304.8	±9.65
400	400	406.4	±9.65

2.10.2 接頭

埋設用管之接合採[電熔套接][電熔帶接]之方式。接合完成後之抗拉力不得低於直管管材抗拉力之[85] %，直管管材抗拉力之計算方式可依直管管材單位面積之抗拉強度乘以直管管材之實壁面積或直接以直管進行整管抗拉實驗而得。

2.10.3 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法依照 CNS 14899 標示，其內容至少需包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、種類、製造年月等字樣。

2.10.4 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身部分同一管徑每[1200] m 長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批切取 1 段辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 接頭抗拉強度試驗部分每一管徑試作 1 組辦理檢驗。

(2) 管身檢驗

管身除須依 CNS 14899 之規定辦理顏色、外觀、尺度、壓扁性、接頭緊密性、環剛度常數等項目之檢驗。如為壓力管時則依設計圖說

規定使用壓力之[2.5 倍]辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭抗拉力試驗

聚乙烯異型管壁污水管埋設用管之接頭採用[熱熔對接][電熔套接]時，應於工廠試作 1 組辦理接頭抗拉試驗。將管與接頭分切成 8 只試片後，分別固定於拉伸試驗機以 100±10㎜/min 速度拉伸至接合部位拉脫或直管部位斷裂。分別測得其拉力後再將 8 個數值累積視為接頭抗拉力。亦可整個接頭直接檢測其抗拉力。

3. 施工

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 埋設用或一般直線或短管推進管材之計量標準按契約以[支][m]為單位，並以實作數量計量。

4.1.2 長距離或曲線推進管材之計量標準按契約以[m]為單位，並以實作數量計量。[中押及推進滑材之數量及費用已分攤於契約相關單價內，施工廠商得依每推進管段地質條件及採用設備選用最佳之中押數量及推進滑材之組合施作，如採用中押及推進滑材之數量與原設計相異時，也不另計量]。

4.1.3 本項作業之附屬工作除另有規定者外，將不予計量，其費用視為已包括於整體計價之項目內。

4.1.4 本章所述之檢驗工作均屬一級自主品管之範圍，此項工作屬施工廠商自主檢驗費用之範圍，編列於「材料設備檢驗費」計量。

4.2 計價

4.2.1 按契約以[支][m][組]為單價給付時，套管接頭、橡膠圈、接頭配件及推進用之不銹鋼套環等配件均含在直管單價費用內，不另給付。

4.2.2 付款單價已包括供應所用之人工、材料與附帶設備、運輸等及為完成本工作所需費用在內。

4.2.3 [中押及推進滑材之費用已分攤於契約相關單價內，不另給價]。

4.2.4　本章所述之檢驗工作均屬一級自主品管之範圍，此項工作屬施工廠商自主檢驗費用之範圍，編列於「材料設備檢驗費」內，以[一式]計價。

附錄　抗菌混凝土的防腐蝕性能試驗方法

1.試驗菌株

試驗菌株為硫黃氧化細菌（Thiobacillus thiooxidans IFO 3701）。

2.培養基的調製

依照附表 1 的組成調製無機營養培養基以供使用。

附表 1 無機營養培養基組成

項次	成分	份量
1	硫酸銨[$(NH_4)_2SO_4$]	0.0705 oz
2	硝酸鉀(KNO_3)	3 g
3	磷酸二氫鉀（KH_2PO_4）	3 g
4	六水合氯化鎂（$MgCl_2 \cdot 6H_2O$）	0.5 g
5	二水合氯化鈣（$CaCl_2 \cdot 2H_2O$）	0.25
6	五水合硫代硫酸鈉（$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$）	5 g
7	硫酸亞鐵（$FeSO_4 \cdot 7H_2O$）	0.01 g
8	二水合鉬酸鈉（$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$）	0.3 mg
9	溴酚藍（Bromophenol blue）	10 mg
10	硫黃（Sulfur, powdered）	1 g
11	酵母萃取物（Yeast extract）	0.1 g
12	蒸餾水	1000 mL
13	pH	4.6

將上述成分倒入試管中混合。內含物充分溶解後，測其 pH 值須為 4.6（25 C），並進行高壓蒸氣殺菌。殺菌後在各試管中微量加入乾熱滅菌處理的硫黃（粉末）。

3.無機營養洋菜培養基

在上述無機營養培養基加入 20 g 洋菜並加熱。加熱使之充分溶解後，調整為

pH 4.6（25 C），隨後在 250 mL 容積的錐形瓶中各倒入 100 mL 分裝後進行高壓蒸氣殺菌。

為了使抗菌混凝土試驗片能充分浸泡於菌液，將洋菜培養基製作成比試驗片外形尺寸各大 5 mm 的形狀（參考附圖 1）。對照組（無添加抗菌劑之混凝土）的洋菜培養基也以相同方法製作。

4.試驗操作

(1) 試驗接種液的準備

將第 2 點的培養基培養 1 週後的接種用液體培養基稀釋 100 倍，作為試驗接種液使用。但稀釋液要使用第 2 點的培養基。

(2) 菌液調製

菌液須調製含有 1×10^{6}～5×10^{6}cfu/mL 硫黃氧化細菌數(Thiobacillus thiooxidans IFO 3701)。

(3) 試驗片的準備

試驗片為添加抗菌劑的混凝土片，對照組為無添加抗菌劑的混凝土片。試驗片的大小為 50mmϕ×10mm，各準備 3 片。

(4) 試驗片的中性化方法

A.利用中性化裝置的方法

製作多片中性化試驗片，準備足夠以 24 小時為單位在表面滴下指示劑的試驗片數，目視觀察色相變化以確認中性化程度。中性化最少需要 72小時。使用調製為 0.1%溶液的酚酞(Phenolphthalein) 作為指示劑。

B.利用中性化溶液的方法

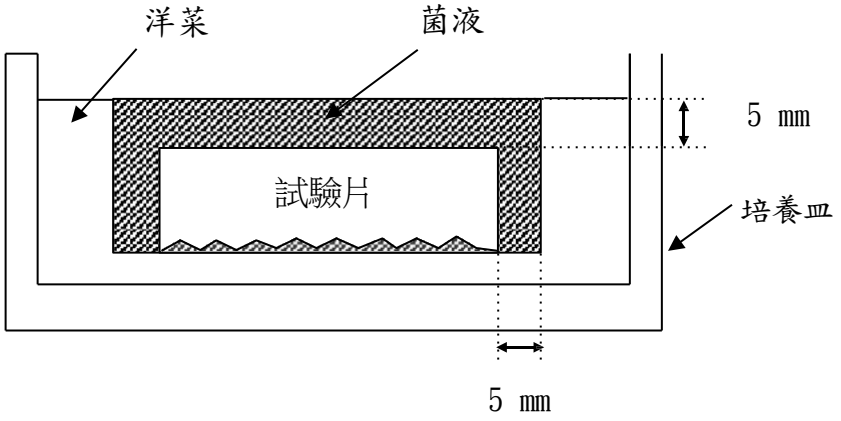
調製 8%碳酸氫鈉($NaHCO_3$)溶液，使每公升能充分浸泡 5 片以下的試驗片，於 20 C 浸泡 14 天以上後，讓試驗片表面乾燥並滴下指示劑，以確認中性化程度。

5.試驗片的浸泡

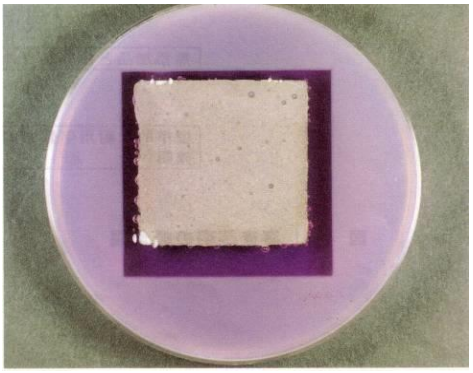
將結束中性化的試驗片，準確放入依照第 3 點準備的無機營養洋菜培養基中央之凹部，添加第 4 點稀釋的硫黃氧化細菌培養液。此時，菌培養液的添加量須能充分浸泡試驗片(參考附圖 1、附圖 2)。

培養條件為 30 ℃、濕度 50~90%的條件下培養 28 天。隨著培養時間增加，菌培養液會減少，當菌液表面至試驗片的深度低於 5 ㎜ 時，須添加新培養基以維

持 5 ㎜ 深度。



附圖 1 試驗片的浸泡示意圖



附圖 2 試驗片的浸泡上視圖

6.接種開始時的比色確認

調製培養基時添加的溴酚藍於 pH 4.6 時呈藍色，pH 3 以下則變為黃色。

培養菌液於接種後雖然不會立即產生變色反應，但有可能稍微變色，因此最好以無接種的培養液為基準，預先利用肉眼或相片等進行確認。

7.試驗結果判定

本試驗係因硫黃氧化細菌作用會產生硫酸，生成之硫酸造成培養基 pH 值下降，pH 3.5 以下培養基顏色將逐漸由藍色轉為黃色。抗菌混凝土可抑制硫黃氧化細菌增殖以減低硫酸生成，培養基 pH 不會低於 3.5，可利用培養基顏色判斷抗菌混凝土之抗菌效果。故試驗結果之判定以抗菌混凝土試體經過 28 天培養後 pH ≧3.5 具抗菌效果。

第 02534 章
污水下水道用戶接管工程埋設施工

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關污水下水道用戶接管埋設施工及其材料設備之供應、安裝、檢驗等及其相關規定。

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，在工程司之監督及指示下，提供人工、材料(由業主供給者除外)、機具、設備、搬運、測量、安裝、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。

1.2.2 材料設備之供應包括聚氯乙烯塑膠硬質管(PVC)、聚乙烯塑膠管(PE)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠管(ABS)等各類管材及另件，以及陰井、直管式連接井、組合式連接井、匯流井、清除孔、井蓋、警示帶等附屬設施。

1.2.3 施工包括建築物排水調查、管溝定線、路面切割、安全防護之擋土支撐、明挖管線埋設、陰井、直管式連接井、組合式連接井、匯流井及清除孔安裝、警示帶放置、既設地下管線保護及修復、回填、夯實、路面復舊、廢棄物清運、剩餘土石方處理、抽排水、檢驗與試驗等工作。凡在契約規定之範圍內，為安裝管線及附屬設施所需之工作均屬之。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01310 章--計畫管理及協調

1.3.2 第 01330 章--資料送審

1.3.3 第 01450 章--品質管理

1.3.4 第 02531 章--污水管線施工

1.3.5 第 02532 章--污水管附屬工作

1.3.6　第 02533 章--污水管管材

1.3.7　第 02535 章--污水下水道用戶接管附屬設施

1.4　相關準則

1.4.1　中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 1298　聚氯乙烯塑膠硬質管

(2) CNS 13474　化學工業及一般用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)塑膠管及接頭配件

1.4.2　內政部

(1) 營建剩餘土石方處理方案

(2) 下水道用戶排水設備標準

1.4.3　交通部

(1) 道路交通標誌、標線、號誌設置規則

1.4.4　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) 廢棄物清理法及施行細則

(5) 營建工地空氣污染防制管理辦法

1.4.5　行政院公共工程委員會

(1) 品質計畫製作綱要

1.4.6　台灣下水道協會(TSS)

(1)TSS 00023　下水道用聚乙烯製匯流井、連接井與其配合之直管、管件

1.5　資料送審

1.5.1　開工後檢附資料

承包商應於開工後[15]天內，檢附下列資料送工程司核定後辦理。

(1) 整體施工計畫

(2) 品質管理計畫

(3) 職業安全衛生管理計畫

1.5.2　整體施工計畫至少應包含下列項目：

(1) 工程概要

A. 工程概述（包括工程範圍、工作面、接管戶數等）。

B. 工地組織。

C. 緊急應變連絡體制。

D. 勞務計畫。

(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、施工抽排水、動力、照明、機電等。

(3) 主要施工項目說明(含土建、管線等)

A. 施工機械一覽表及施工配置與機械設備進場時間。

B. 明挖埋設、擋土支撐、管線安裝、排除地下水等計畫(包括適用時機、施工方法、步驟)。

C. 陰井、直管式連接井、組合式連接井、匯流井、清除孔、井蓋、警示帶等附屬設施吊裝或施築計畫。

D. 回填及剩餘土石方處理計畫。

E. 開挖路面修復計畫(配合雨水、瓦斯等單位改建及路面美化措施)。

F. 噪音管制計畫。

G. 振動管制計畫。

H. 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)。

I. 其他安裝、施工之各項細則。

J. 勞安管制計畫(包括通風設備、管線內有害氣體、可燃性氣體偵測等)。

(4) 管材內容至少包括：

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。[須採用環保管材，必須提供環保署所核發之該管材環保標章使用證書。]

C. 使用之管材製造廠商名稱。

(5) 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日期、自開工至完工為止每月各主要工程之預估進度及預估總進度。進度之估算應以估計可完成並請領之工程金額為計算基準。並應於施工網狀圖上標出施工之要徑，俾供事後檢核工期之依據。

(6) 有關交通維護、職業安全衛生及公害防治計畫等事項

(7) 施工人員資料

A. 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健保證明。

B. 工地組織及人力：依契約規定之工地組織及人力中，至少應聘僱下水道用戶排水設備配管技術專職人員[人數依 1.5.2(7)C. 規定]名，並提出勞健保證明。前述專職人員須負責該標工程之 1.雨污分流測試、2.管線坡度控制、3.化糞池填除、4.用戶接管口卡填報及主辦機管指定用戶接管需辦理事項。並於相關之表單如「用戶接管口卡」、「公共工程施工日誌之技術士簽章表」簽章負責。

C. 應聘僱專職人員規定及人數說明如下:

1. 具 3 個(含)以下用戶接管工程工作面應至少聘僱[1]名專職丙級下水道用戶排水設備配管技術士。

2. 超過 3 個用戶接管工程工作面應至少聘僱[1]名丙級下水道用戶排水設備配管技術士及[1]名承裝技工。

3. 用戶接管工作面安排依原契約工期安排訂定，並於契約編列相關專職人員經費，訂約後因變更設計、展延工期等其他因素導致工作面增減，除特殊情形外，不影響應聘任專職人員人數。

4. 若有其他特殊情形，報經主辦機關核可者可增減專職人員人數，惟仍應依契約及本規範 1.5.2(7)B. 規定完成相關專職人員負責之作業項目。

5. 丙級下水道用戶排水設備配管技術士應依工程會標案管理系統及內政部營建署下水道工程處工程管理系統上網登錄相關資料，登錄期間應依契約規定專職，並不得兼任其他職務。

6. 登錄起訖時間請主辦單位依契約工期及工程執行情形核實登錄。

D. 有關前述專職人員應於用戶接管工作面開始前 30 日內提送相關應專職等資料送主辦機關備查。

(8) 其他配合計畫

A. 環境維護計畫。

B. 配合違建查報及違建物拆除廢棄物清理計畫。

C. 配合宣導計畫。

D. 居民溝通協調計畫。

1.5.3 品質管理計畫

品質管理應依第 01450 章「品質管理」之規定辦理，品質管理計畫應參照行政院公共工程委員會頒布之「品質計畫製作綱要」撰寫。

1.5.4 施工前檢附資料

承包商應於各區段用戶接管工程施工前[15]天內，檢附下列資料送工程司核定後辦理。

(1) 應完成下列現場調查工作並檢附調查報告。

A. 環境調查(含施工及維護空間)、鄰房調查及交通狀況調查等。

B.地上、地下結構物(包含探管工作)及鄰近房屋之影響及防護方法。

C.地質及高程狀況。

(2)區段用戶接管之施工計畫、建築物排水調查，包括既有建物化糞池、雨、污水管位置及排水方向。

(3) 如屬道路或前巷接管施工時，原則上由承包商負責製作交通維持計畫，並向道路主管機關申請核可，但如工程司已先行製作提送，且向道路主管機關申請核可，則承包商應負責修改，使其符合實際需要，並再向道路主管機關申請修正核可。

1.5.5 施工後檢附資料

承包商應於各區段用戶接管工程施工完成後，檢附施工場圖資料送工程司備查，以做為估驗計價之依據。施工場圖應包括街道名稱、住戶地址、樓層、管徑、管材、另件、埋設深度、管線配置流向圖及數量、側溝及路面修復等。

1.5.6 竣工資料

承包商應於竣工後[7]天內，檢附竣工圖說及台帳資料各[3]份送工程司核對後列為驗收之依據。

(1) 竣工圖說。

(2) 台帳資料(如用戶接管清冊暨用戶接管卡紙本資料等)。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 管件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全法規。

1.6.2 搬運管件裝卸時應慎重，須視管種輕重而備裝卸工具（如使用吊車或吊繩襯墊材料等）妥為卸貨。

1.6.3 管件材料應按施工需要排列整齊，不得任意放置，而妨害交通及施工安全等，如裝卸保管不當致管件損傷或變形，應即更換新品，如屬業主供給材料則應賠償。

1.6.4 材料之吊放點及支撐點不得使用尖鉤，以防損壞，且裝卸及放置時應避

免材料相互碰撞。

2. 產品

2.1 管材

須符合 PVC 直管（CNS 1298[B]管）、ABS 管（CNS 13474[最大使用壓力 0.62MPa 級]）或 PE 管([TSS 00023])等規格之塑膠管施作。管材之剛性最小須為[1,000]kPa，顏色須為橘紅色，接頭須為[膠合接頭]、[活套接頭]、[壓環接頭]。採用管材依設計圖說規定辦理，如無規定時得由承包商依上述管材種類選用。承包商須於施工計畫中述明使用之材料製造廠商名稱，於施工前檢具出廠證明，並以書面報核。

2.2 塑膠管管件

原則上塑膠管管件之尺度及材料須與管材相配合，如承包商使用之管件尺度無法與住戶既有排水管尺度配合時，其所需之轉換接頭均含於契約單價內。

2.3 人孔、陰井、連接井等附屬設施

人孔、陰井、連接井、匯流井、清除孔、井蓋、塑膠警示帶等附屬設施依設計圖說之規定，其詳細內容參見施工規範。

2.4 埋設用塑膠警示帶

2.4.1 規格

(1) 材質：應以具有柔軟之良質聚氯乙烯(PVC)或聚乙烯(PE)為主要成份之混合物製成。

(2) 外觀：組織須均勻光滑，顏色亦須分布均勻，不得有氣泡、針孔、裂縫、污跡、雜質、色斑及突出物。

(3) 尺寸：厚度為 0.1mm 以上，寬度為 150mm 以上，長度為 50m 以上，每捲間不得有任何黏合之接頭。

(4) 顏色：塑膠布為黃色，印刷字體為正楷紅色，字體須鮮明清晰，位置正直，不得有歪斜、模糊、漏印或脫色等情形，並須歷久不褪色。

(5) 拉力強度：在常溫(25±3)℃時為 1.2kgf/mm 以上。

(6) 延伸率：在常溫(25±3)℃時為 150% 以上。

(7) 加熱後不得有顯著之顏色變化。

2.4.2 標示

以每 1m 印刷一組紅色字樣「地下埋有污水管線」或依工程司指定辦理，字體尺度不得小於 75×60mm。上述尺度其許可差為±5%。

2.5 檢驗

承包商應會同工程司依使用材料之 CNS 規定辦理取樣檢驗(如無 CNS 規定時，依相關規定辦理取樣檢驗)，檢驗合格後方可使用。承包商應依現場狀況等因素，從寬估列管材所需數量。有關預鑄混凝土成品，僅辦理成品檢驗，該成品之鋼筋、混凝土無須另行辦理檢驗，其數量不包含鋼筋、混凝土單項數量內。

3. 施工

3.1 一般規定

3.1.1 道路施工、安全防護、土方開挖、下管、接管等應依第 02531 章「污水管線施工」相關規定辦理。

3.1.2 如陰井、直管式連接井、組合式連接井、匯流井、清除孔、井蓋等設施因配合建築物排洩水管或施工現場需求變更位置、高程及型式時，承包商應通知工程司現場會勘並作成書面紀錄據以辦理。

3.1.3 施工期間以避免損壞現有道路排水及雨水下水道系統為原則，若有破壞須予以復舊，如因涉及既有排水系統改道等事宜，應預先檢送相關排水改道之圖說予工程司，轉主管機關審查並依其審查結果辦理。

3.1.4 施工時如需挖除道路中心樁，應依都市計畫樁有關規定辦理修復。

3.1.5 承包商應召開施工說明會，以契約所列圖示範圍接管戶全數接管為原則，並協助工程司進行用戶接管宣導作業及分發接管通知書，如住戶拒絕接管時須填具切結書，並製作「未接管用戶說明及統計表」，敘明未接管原因，彙送工程司辦理相關事宜。

3.1.6 施工時遇地下不明結構物危害建物安全之虞，或其他原因無法辦理接管情形時，承包商須報請工程司辦理現場會勘確認後，並製作「未接管用戶說明及統計表」，敘明未接管原因，彙送工程司辦理相關事宜。

3.1.7 採用預拌混凝土為原則，如因現場環境限制時，得採人工拌和，但均以契約單價計價，並依混凝土品質控制處理要點辦理。

3.1.8 工程進行期間為配合進度或施工需要，工程司認為須增加工作面時，承包商不得推諉、拒絕或要求加價。

3.1.9 工程進行期間，如住戶有反映臭味回流，工程司認為須增加除臭設施時，承包商不得推諉、拒絕，並以契約單價計價。

3.1.10 屬於非永久性之工程項目者，承包商應依核定後之施工計畫及圖說施工，但為工程習慣上不可缺者，承包商應依照工程司指示辦理，不得要求加價。

3.1.11 有關連接管及附屬設施配置模式、前巷連接管及附屬設施配置模式及天井接管模式係為原則性之敘述，工程司得視現場情況予以調整，承包商應依照工程司指示辦理，不得要求加價。

3.2 現場調查

3.2.1 承包商於施工前應依契約圖說指定之測量水準點(詳如契約圖說)，委託專業測量公司進行水準基點佈設，應設於道路巷口及後巷口附近地區，承包商並應就單一系統作沿線水準測量，並擬訂設施埋深、管底高程、距離，送工程司備查後辦理施工，惟承包商仍應對其成果負責，施工中如受地勢限制無法依測量資料辦理時，承包商應報請工程司依實況調整之。

3.2.2 為防止施工不慎挖斷維生管線釀成意外災害，承包商於工程開挖前應調查既有維生管線之現況，施工前由工程司通知相關管線單位辦理現場會

勘，必要時由管線單位辦理遷移，並俟完成後始得施工。工程範圍內之地上、下式消防栓，承包商應予以明顯標示、列管，不得損壞、埋沒而影響其救災功能，如因承包商疏失導致重大災害時，承包商須負一切法律責任。

3.2.3 施工範圍內雨水側溝至雨水涵管間之連通管，於施工前、竣工後均應會同有關單位進行檢視，以確認是否連通。

3.2.4 工程範圍內地上、地下物之平面位置圖僅供參考，承包商應於施工前詳為調查核對確實位置，考量施工及維護空間之必要性及鄰房建築、交通狀況影響施工時，應由工程司、承包商雙方與有關單位協商處理。

3.2.5 承包商應於施工中隨時觀察施工沿線鄰近地上、地下物設施含橋樑、箱涵、建築物等之安全，並視現場實況採取適當保護措施，如有損壞時，應於施工後予以復原。

3.2.6 承包商應蒐集施工現場地質狀況並測量現地高程以作為施工依據。

3.3 區段用戶接管施工計畫及建築物排水調查

3.3.1 承包商對設計圖與相關資料應完全瞭解，於工程開始初期必須先進行計畫範圍內所有住戶之用戶接管調查，依據工程設計圖與現況繪製用戶連接管施工圖及擬定施工期程作為區段用戶接管施工計畫，依程序檢送[3]份報請工程司審核同意後據以辦理施工。在施工中遭遇困難時應隨時報請工程司協調處理，如施工路徑、流水方向變更、配置圖面所不及處或依現況需要指定地點另行施工時，均須經工程司報請業主及相關單位會勘同意後辦理。

3.3.2 工程示意圖所示各建物均須於施工前調查建物化糞池、污、雨排水管出口位置，並適度調整設施位置及完成用戶接管（雨水管及雨、污水混流管除外），不得遺漏。如遇情形特殊者，應報請工程司會勘決定之。

3.3.3 為避免雨、污水管混接，承包商於施工前須以無毒染料試水確實做既有建物雨、污水管調查，如發現雨、污水管混接情形，應列冊報請工程司

依本章之第 3.6.6 款處理。

3.3.4 施工區域如遇有工(礦)廠或中央核定之事業用戶或施工中建築時，承包商應於施工前填具「施工地區工廠或事業用戶或新建房屋登記表」，交由工程司協調處理。

3.4 障礙拆除清理

3.4.1 現場用戶接管位置施工空間不足時，應依違建查報格式分別造冊辦理提報，另施工路線如遇有住戶或建管單位配合拆除施工路線上之障礙物時，承包商應配合協助場地清理工作。

3.4.2 承包商對於涉及違建部分經住戶或建管單位配合拆除至可施工空間後，應即調查合法結構體至施工淨空範圍間(即施工淨空範圍外)，如發現既設排水溝時，辦理原則如下：

(1)該既設排水溝拆除後復舊原則須予以原土回填(暗溝蓋板則須予打除及原土回填)並採 210kgf/cm^2 PC 鋪面處理。

(2)雨水連接管：雨水管及雨、污水混流管須以相對管徑連接至新築排水溝內，該雨、污水混流管，應詳細註明於竣工圖，於施工前並報請工程司處理。

3.5 開挖擋土

3.5.1 擋土設施使用區分：挖深在 1.5m 以上採適當之擋土措施；後巷段承包商應依實際需要採適當之擋土措施，並須將各段之擋土措施拍照備查，於估驗時提供照片作為結算佐證。

3.5.2 擋土施工應依現場狀況採用適合之擋土設施，且不得危及鄰近地上、地下結構物安全。

3.5.3 明挖埋設管線管溝擋土之板樁拔除時，除經工程司書面許可外，須以非振動法拔除，如因承包商施工不當致破壞埋設之管線或設施時，應由承包商負責無償修復。

3.5.4 道路開挖後如無法接續施工應立即回填。

3.6　管線埋設處理

3.6.1　§100㎜匯流管埋設坡度不得小於百分之二為原則，應儘量設於該棟排水溝內側(即該棟結構體與排水溝間)，如礙於現況特殊無法依上述情形辦理時，報請工程司會勘處置。匯流管中間清除孔或§100㎜末端清除孔，如位於道路段或於人行道上且空間足夠時，須加裝[§150㎜]鑄鐵擋土座。

3.6.2　連接管之管徑至少為§200㎜，應由下游往上游埋設為原則，按設計圖說標示坡度施工，圖上未註明者，管坡度不得小於百分之一為原則，如礙於現況特殊無法依上述情形辦理時，報請工程司會勘處置；承包商須考慮最上游管線由地面至管頂之最小覆土深度，並依地形、水理條件、承接之排水出口高程等，決定最下游人孔接入點高程。

3.6.3　每棟建物之[§125㎜]以上之污水管(含糞管)須單獨接入連接井或匯流井，埋設坡度不得小於百分之一為原則。建築物採機械式壓力排水者，應由用戶自行改裝地面層以上建物為重力排水。[無法配合改裝者，由承包商將其壓力管連接至新設連接井重力排放。]

3.6.4　完成用戶接管之住戶，承包商原則須將其原有化糞池各槽上蓋拆除後，槽內污泥餅、固體物必須加水沖洗、稀釋，並將污水、污泥抽除乾淨(無法藉由抽水機排除之固體物者如石塊等除外)，並回填後廢棄不用。

3.6.5　工程所設之匯流井、連接井或清除孔，如限於地形、地物或用戶排洩水管之位置，得經工程司同意後，依現況調整，但應儘量避免埋設於住戶門前。

3.6.6　施築用戶接管時除應依規定接管外，如遇排水管有雨水與污水混合排出情形者，應將雨水管依相同管徑(顏色為灰色管)連接至新築排水溝內，污水則需改管銜接至新設污水設施內，接管完成後，乙方需再次試水，確認無雨水混入，並做成紀錄，若乙方未按上述規定辦理，擅自將雨水與污水混合排放管接入污水下水道系統中，須拆除重作且不另計價。

3.6.7　工程進行期間，承包商應與接管戶之房屋所有人、土地所有權人或代理人互相合作，遇有須通過用戶牆壁或地板時，應儘量避免破壞主結構物，如因事實上不可避免者，應先徵得用戶及工程司同意，並以最小量之破壞為原則，由熟練技術工為之，承包商須確實約束工人施作，如與接管

用戶有任何糾紛，概由承包商負責；裝設完竣後，承包商應即負責將所破壞處修復。

3.6.8 §200mm 以上管線埋設於道路下時，其深度應依下水道用戶排水設備標準辦理。如覆土深未能符合規定時，應施築管線 PC 保護措施。

3.6.9 保護措施管線下方應施築 10cm 之 PC，與其他管線交會處如該管線業已鋪設 PC，則管線無須再加鋪 10cm 之管床。

3.7 後巷用戶接管配置

3.7.1 後巷用戶接管及附屬設施，其施工配置模式須依設計圖規定辦理。

3.7.2 單側接管時，後巷寬度不足[75cm]，以不予施築為原則，惟需報請工程司，以專案處理。

3.7.3 每棟建物§100mm 以下之雜排水管及糞管或壓力管皆經由匯流管及連接管等接入連接井系統中；或將§100mm 以下之污水管(含糞管)逐一接入匯流井成一系統，再接入連接井，並將壓力管單獨接入連接井。

3.7.4 連接管管徑 200 倍直線長度內須設置清除設施（陰井、連接井、清除孔等)乙處。

3.7.5 為防止臭味回流，須於排水設施與匯流管銜接處或匯流管與連接管匯流處設置防止氣體回流設施。

3.7.6 現況如因受環境條件因素限制時，承包商得報請工程司會勘後調整設施埋設。

3.8 前巷用戶接管配置

3.8.1 前巷用戶接管及附屬設施，其施工配置模式須依設計圖規定辦理。

3.8.2 有前院：將住戶前院化糞池打除，埋設組合式連接井，收集糞管及雜排水後，再銜接前巷之巷道連接管系統；或將§100mm 以下之污水管(含糞管)逐一接入匯流井成一系統，再銜接前巷之巷道連接管系統。另將壓力管單獨接入連接井。

3.8.3 無前院：用戶接管部分以兩戶配置一個連接井為原則，其接管方式以前

巷公共排水溝內側外壁至住戶構造物界面之淨寬分為下列幾項：

(1)20cm≦寬度＜40cm：與排水溝共構段，並向道路外移 5~15cm 後，其空間在此範圍內僅可施作匯流管。

(2)40cm≦寬度＜75cm：與排水溝共構段，並向道路外移 5~15cm 後，其空間在此範圍內需施作匯流管及連接井。

(3)75cm≦寬度：其空間足夠設置連接井與匯流管，排水溝毋須外移。

(4)上揭與排水溝共構段,承包商須報請工程司循程序會相關單位同意再行施工。

(5)以上規定之連接井，經工程司核定後，可改採塑膠小口徑清除孔設置，並按實作數量計價。

3.8.4 連接管管徑 200 倍長度內須設置清除設施（陰井、連接井、清除孔等）乙處。

3.9 天井接管模式

3.9.1 單棟天井：將其單棟化糞池打除，原位置設置連接井銜接糞管。

3.9.2 中央天井：多棟共有之天井內化糞池打除，原位置設置連接井銜接糞管及雜排水管，再予以接入室內巷道連接管系統。

3.9.3 以上規定之連接井，經工程司核定後，可改採塑膠小口徑清除孔設置，並按實作數量計價。

3.10 回填及修復

3.10.1 人行道上施工如採機械挖掘者，須負責全面整修，以人工挖掘方式，則以規則帶狀修復。

3.10.2 後巷回填土夯實時之力應大小適度，以免損及管線，完工保固期限內如回填管溝有沉陷情形發生，承包商須無條件予以修復。

3.10.3 施築用戶接管於後巷施工淨空範圍內或施工圖說規定，排水溝拆除並重新施築排水溝時，排水溝無論位於後巷中間或後巷兩側原則須施作溝蓋板（如當地住戶要求不需施作溝蓋板者，承包商須報請工程司會勘同意後，得免設溝蓋板)，新築水溝型式可為馬蹄型或U型，施築溝面須平順

以利水流，坡度至少為 1/200 以上，如礙於現況特殊無法依上述情形辦理時，報請工程司會勘處置。

3.10.4 後巷新築或復舊之排水溝含鋼筋混凝土溝蓋板者，為使排水溝易於清理，每隔約 1.5m 設置乙塊[預鑄混凝土][熱浸鍍鋅格柵][FRP]蓋板。

3.10.5 施工期間應考量住家出入鋪設臨時通道，以利進出，承包商不得拒絕住戶要求鋪設臨時通道，其所需費用已包含於契約總價內，不另給付。

3.10.6 路面開挖因天候影響或施工配合因素無法立即完成修復時，為確保車輛行車及行人安全，承包商應報請工程司同意後以路面鋼板臨時覆蓋，其蓋板面應銲接防止滑動及外緣修成圓形或截角。

3.11 施工過程數位攝錄要項

3.11.1 化糞池抽除完成攝錄後再回填。

3.11.2 各用戶接管每戶完成攝錄後，方可回填。

3.11.3 PC 澆置前須先回填夯實，並訂水準線方可攝錄。

3.11.4 拍攝上述施工過程時，鏡頭皆須由背景實物帶至施工位置實況拍攝。

3.12 建置用戶接管資料

3.12.1 施工階段

(1)承包商應於施工進度達 25%、50%、75%及 100%時分別提送用戶接管清冊暨用戶接管卡紙本資料等[3]份予甲方備查，未完成前述程序者，則依契約規定暫停給付估驗計價款。

(2)用戶接管竣工平面圖，必須以 1/100~1/300 之比例標示用戶建築物輪廓、新設排水溝、污水、雨水、雨污水混流管排放口位置。

(3)用戶接管須拍攝每棟用戶匯流管接入連接管部分，施工前後同角度 4×6 吋照片各 1 張 2 份，一份併施工場圖於估驗計價時檢附，另一份貼於用戶接管竣工卡併於竣工時檢附，並註記接管住戶門牌號碼，上揭照片未檢附者，不得估驗計價。

(4)未接管用戶說明及統計表。

(5)承包商於施工後巷(防火間隔)用戶接管前、後，須於該後巷段兩側，拍攝位置須相同採制高點位置拍攝施工前及施工後之該後巷全景現場狀況 4×6 吋照片各 2 張 2 份，及施工中照片 2 份，貼於 A4 紙張上，並寫明該後巷四周街廓、街名，送工程司備查，上揭及未按本章之第 3.11 項規定檢附相關照片者，不得估驗計價。

3.12.2 竣工階段

(1)承包商建置之用戶接管竣工資料卡以一樓住戶為主，並抄錄二樓以上之水號，每棟一卡含二樓以上水號，配合施工進度送工程司查核。

(2)應視工程進度分階段於人孔、陰井、匯流井、連接井及清除孔完成，路面恢復後，通知工程司進行現場測繪，承包商應依工程司規定之 GIS 數值化圖檔及屬性資料格式製作人孔、陰井電腦屬性資料，惟上述資料之製作應於驗收前全部完成，完成後之工程竣工圖應製作成光碟片，併同原圖於驗收完成後送工程司建檔保存。

(3)工程竣工統計表

(4)結算竣工相關圖說、資料。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 §200mm 以上塑膠直管埋設依道路及後巷分類，其工作包括土方之開挖、回填、運棄、下管、擋土設施、路面修復、人行道修復及裝接等項目，按契約詳細表以公尺為計量標準，以實作之管線長度計量，四捨五入計至[小數點第一位]為止。長度係自設施內壁至設施內壁之水平距離。

4.1.2 匯流管直管埋設依道路用及後巷用分類，其工作包括土方之開挖、回填、運棄及裝接等項目，按契約詳細表以[公尺]為計量單位，以實作之管線長度計量，四捨五入計至[小數點第一位]為止。

4.1.3 計量原則[用戶管、糞管及壓力管分別計量如下][以棟計量]：

(1) 用戶管、糞管及壓力管連接，係依各管徑、道路及後巷用分類，以連接每支用戶既有污水排水管為一計量單元，承包商不得藉任何理由要求追加數量。

A. 用戶管、糞管及壓力管直管數量：於接管完成後，接入匯流管§100mm 以下之污水管，不含糞管或壓力管，以住戶每支排洩水管之相對口徑塑膠管 0.5m 連接管管長計量；另糞管或壓力管或§150mm 污水管，以住戶每支排洩水管之相對口徑塑膠管 3m 連接管長計量。

B. 另件件數：於接管完成後，接入匯流管§100mm 以下之污水管，不含糞管或壓力管，以住戶每支排洩水管之相對口徑塑膠管 45°彎頭 2 件計算；糞管或壓力管或§150mm 污水管，以住戶每支排洩水管之相對口徑塑膠管 45°彎頭 3 件計算；直接連接至直管部分者，另加直管與各排洩管連接所需之相對口徑[Y 型]接頭配件一件。

C. 地面破壞及修復：道路部分依主管(管理)機關核發挖路許可證修復標準辦理修復，人行道依原材質辦理修復外，餘採 PC 修復，概以實際面積計算，並注意使其方整。

D.挖方：接入匯流管§100mm 以下之污水管（不含糞管或壓力管）道路段概以人工挖方計量，每支連接管概以 0.15m^3計算；後巷段概以後巷人工挖方計量，每支連接管概以 0.15m^3計算；另糞管或壓力管或§150mm 污水管，其道路段概以人工挖方計量，每支連接管概以 0.6m^3計算；後巷段概以後巷人工挖方計量，每支連接管概以 0.6m^3計算。

E.道路段回填砂：接入匯流管§100mm 以下之污水管（不含糞管或壓力管),每支連接管概以 0.1m^3計算;另糞管或壓力管或§150mm 污水管，每支連接管概以 0.5m^3計算。

F.後巷回填土：接入匯流管§100mm 以下之污水管（不含糞管或壓力管)，每支連接管概以 0.1m^3計算；另糞管或壓力管或§150mm 污水管，每支連接管概以 0.5m^3計算。

G.餘土處理或後巷餘土處理:接入匯流管§100mm 以下之污水管(不含糞管或壓力管）道路段概以餘土處理計量，每支連接管概以 0.1m^3計算；後巷段概以後巷餘土處理人工挖方計量，每支連接管概以 0.02m^3計算；另糞管或壓力管或§150mm 污水管，其道路段概以餘土處理計量，每支連接管概以 0.4m^3計算；後巷段概以後巷餘土處理人工挖方計量，每支連接管概以 0.1m^3計算。

(2)建物壁面併管連接管不論併接之立管支數,其費用依實作數量以[處]計量。

4.1.4 混凝土(或磚牆)鑿洞及修復計量依建物牆壁有實際破壞情形者，每棟建築物不論穿牆數量，皆以一處計量。建物牆壁未有破壞情形者，不予計量。

4.1.5 雨水連接管每 1 個收集節點計為 1 支，包括另件、短管及配件等，依實作數量計量。

4.1.6 §200mm 以上塑膠直管及設施部分埋設之瀝青混凝土路面修復、人行道修復依本章之第 4.1.1 款規定納入其工作項目內，不另計量。

4.1.7 銑刨加鋪[瀝青混凝土面層][再生瀝青混凝土面層]、PC 路面修復、[PC

路面修復及石英磚鋪設(後巷美化)]、[PC 路面修復及預鑄高壓混凝土塊磚鋪設(後巷美化)]、接管戶鋪面復舊，均依[㎡]計量。

4.1.8 路面切割配合道路施工以[m]計量，四捨五入計至[小數點一位]為止。

4.1.9 資料送審及試挖工作按規定計量。

4.1.10 用戶接管卡屬性資料製作費及人孔陰井電腦屬性資料建檔等，以[一式]計量。

4.1.11 接管戶提供鋪面料由承包商代為鋪設之工資，已含於鋪面復舊項目內，不另計量。

4.2 計價

4.2.1 依本章之第 4.1 項所述計量乘以契約單價計價。

4.2.2 管線之擋土支撐包括擋土材料之租用、整理、維修，運輸、打拔等工作，其單價費用包括為完成本項工作所需之材料、機具損耗、能源、用水、排水及一切有關之人工等在內。

4.2.3 管溝土方之開挖、回填及運棄包括安全措施、路面切割、開挖、回填、夯實、整平、廢土處理等工作，其單價費用包括為完成本項工作所需之材料、機具損耗、能源、用水及一切有關之人工等在內。

4.2.4 管溝換填材料包括提供設計圖規定之材料以及其回填施工、灑水、夯實、檢驗等工作，其單價費用包括為完成本項工作所需之材料、機具損耗、能源、用水、排水及一切有關之人工等在內。

4.2.5 管材或管件費用包括塑膠管管件之轉換接頭、材料之供給、採樣、檢驗、運送、堆放、保管等工作，其單價費用包括材料、機具損耗、能源、用水、排水、委託檢驗及一切有關之人工等在內。

4.2.6 管線安裝工作除管線安裝工作中之土方開挖、回填及運棄另行計價外，其餘凡管材及附屬材料之供給、測量、運管、下管及裝接等工作均包括在內。管材如在契約內另列有計價項目時，則依管材規範之規定另行辦理計價。管線安裝工作之契約單價包括完成本項工作之材料、機具損耗、能源、用水、排水及一切有關之人工等費用。水管試水所需水量，不論

試驗次數多寡，概由承包商自行負責，不另給付。

4.2.7 管件安裝除土方開挖、回填及運棄另行計價外，其餘凡管材及附屬材料之供給、測量、運管、下管、裝接、及完成後之試驗等工作均包括在內。管材如在契約內另列有計價項目時，則依管材規範之規定另行辦理計價。管件安裝之契約單價包括完成本項工作之材料、機具損耗、能源、用水、排水及一切有關之人工等費用。

4.2.8 用戶接管包括提供所需零星材料，放樣、裝接、調整等工作，契約單價包括完成本項工作之材料、機具損耗、能源、用水、排水及一切有關之人工等費用。

4.2.9 預鑄人孔及陰井吊裝包括人孔及陰井材料供給、吊裝、接縫止水、[內壁防蝕塗刷修補]等，除此之外，底座尚包括施做導水槽等工作。契約單價包括完成本項工作之材料(含附裝於內壁之塑膠包覆人孔踏步)、導水槽混凝土、機具損耗、能源、排水及一切有關之人工等費用。

4.2.10 場鑄人孔及陰井之鋼筋、混凝土、模板、及塑膠包覆人孔踏步等契約單價包括完成本項工作之材料、機具損耗、能源、排水及一切有關之人工等費用。

4.2.11 附屬之鑄鐵人孔蓋及蓋座、塑膠包覆人孔踏步、警示帶等契約單價包括完成本項工作之材料、機具損耗、能源、排水及一切有關之人工等費用。

4.2.12 建築物排水調查所需費用，以[一式]計價。單價包括完成本項工作之材料、機具損耗、能源、排水及一切有關之人工等費用。

4.2.13 施工過程數位攝錄所需費用以[一式]計價。單價包括完成本項工作之材料、機具損耗、能源及一切有關之人工等費用。

4.2.14 建置用戶接管資料所需費用以[一式]計價。單價包括完成本項工作之材料、機具損耗、能源及一切有關之人工等費用。

4.2.15 承包商無論採用何種管材及接頭配件，單價均以工程契約單價計算給付，承包商不得要求另行計價。

4.2.16 匯流管中間清除孔或ϕ100㎜ 末端清除孔，如位於道路段或於人行道上時，須加裝[ϕ150㎜]鑄鐵擋土座，其費用依契約詳細表項目，以實作數

量計價。

4.2.17 施工期間應考量住家出入鋪設臨時通道，以利進出，其所需費用已包含於契約總價內，不另給付。

4.2.18 路面開挖因天候影響或施工配合因素無法立即完成修復時，為確保車輛行車及行人安全，承包商應報請工程司同意後以路面鋼板臨時覆蓋，其蓋板應銲接防止滑動及外緣修成圓形或截角，並依詳細表單價以實作數量計價。

4.2.19 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〉

第 02535 章
下水道用戶接管附屬設施

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關下水道用戶接管工程附屬設施及其附件之供應、安裝、檢驗等及相關規定。

1.2 工作範圍

包括組合式連接井、直管式連接井、匯流井、RC 陰井等及附件之供應、安裝及試驗。在工作範圍內承包商應提供一切人工、材料（由業主供給者除外）、製造、機具、設備、搬運、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在工程司代表之監督及指示下依照契約規定辦理。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01310 章--計畫管理及協調

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 02531 章--污水管線施工

1.3.4 第 02532 章--污水管附屬工作

1.3.5 第 02533 章--污水管管材

1.3.6 第 02534 章--污水下水道用戶接管工程埋設施工

1.3.7 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 560 鋼筋混凝土用鋼筋

(2) CNS 1078 水硬性水泥化學分析法

(3) CNS 2869 球狀石墨鑄鐵件

(4) CNS 3036 混凝土用飛灰及天然或煅燒卜作嵐攙和物

(5) CNS 3550 橡膠襯墊材料-物理性能分類

(6) CNS 3553 硫化或熱塑性橡膠-拉伸應力-應變性質之測定

(7) CNS 3555 硫化或熱塑性橡膠硬度試驗法

(8) CNS 8499 冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶

(9) CNS 8834 化學製品密度及比重測定法

(10) CNS 11209 原子吸收光譜分析法通則

(11) CNS 13273 延性鑄鐵管及管件內面用環氧樹脂粉體塗裝

(12) CNS 13548 鋁質水泥

(13) CNS 14859 污水用延性鑄鐵管、管件、配件及接頭

(14) CNS 15431 下水道用鋼筋混凝土預鑄人孔

(15) CNS 15536 下水道用球狀石墨鑄鐵框蓋

(16) CNS 17025 測試與校正實驗室能力一般要求事項

(17) CNS 15753 地下排水及排污非壓力塑膠配管系統－聚乙烯(PE)

(18) CNS 13474 化學工業及一般用丙烯腈－丁二烯－苯乙烯(ABS)塑膠管及接頭配件

1.4.2 內政部

(1) 下水道用戶排水設備標準

1.4.3 美國材料試驗學會（ASTM）

(1) ASTM C1202 氯離子快速滲透試驗（rapid chloride ion permeability test，RCPT）

1.4.4 美國公路運輸協會（AASHTO）

(1) AASHTO T277 氯離子快速滲透試驗（rapid chloride ion permeability test，RCPT）

(2) AASHTO TP95(T385) 混凝土抗氯離子滲透之表面電阻指標試驗標準方法(Standard Method of Test for

Surface Resistivity Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration)

1.4.5 日本工業規格協會（JIS）

(1)JIS K0121 原子吸收光譜法通則(General rules for atomic absorption spectrometry)

1.4.6 德國國家標準（DIN）

(1)DIN 2880 水泥砂漿裡襯應用於鑄鐵管、鋼管和管接頭(Cement Mortar Linings for Cast Iron Pipes, Steel Pipes and Steel Fittings)

1.4.7 台灣下水道協會(TSS)

(1) TSS 00003 污水下水道用塑膠組合式連接井

(2) TSS 00022 下水道用丙烯腈－丁二烯－苯乙烯製直管、管件、匯流井及連接井

(3) TSS 00023 下水道用聚乙烯製匯流井及連接井與其配合之直管、管件

(4) TSS 00024 下水道用硬質聚氯乙烯塑膠製直管、管件、匯流井及連接井

1.5 資料送審

1.5.1 承包商應依第 01310 章「計畫管理及協調」規定之時間內，檢附型錄（註明各部分尺度、材質）、安裝、施工細則等資料，以供審核。內容至少包括：

(1) 產品型錄。

(2) 產品相關製造、安裝施工及應用之國家標準、國際標準或相關之其他標準，如為國際標準而尚無中文譯本者，應檢附中文翻譯。

(3) 檢/試驗計畫。

1.5.2 匯流井、連接井及井蓋如採用聚乙烯材質時，其試驗應依本章之第 1.8

項規定辦理，並提出驗證報告，以證明其符合 CNS 15753 之規定。

1.6　運送、儲存及處理

(1) 管材運送過程及儲存應注意安全並符合職業安全衛生法及其施行細則。

(2) 管材之儲存應安置於適當之位置上，如置室外須有帆布覆蓋等之保護措施，堆疊高度不得超過職業安全衛生法規相關規定，塑膠管預定置放超過 2 個月以上時應以管架分層置放，以防變形。

(3) 管材之吊放不得使用尖鉤，以防損壞，且裝卸及放置時應避免管材相互碰撞，損及保護層。

(4) 管材應妥予保護以防運搬時受損；其兩端端口應加設防護設施以防造成缺口，裝運時承包商應備有適當之運搬設備並小心裝卸。

1.7　檢驗機構

(1) 管材及附屬配件之所有檢驗項目，除另有註明者外，應由符合 CNS 17025 規定之實驗室辦理，並出具印有依標準法授權之實驗室認證機構之認可標誌之檢驗報告。

(2) 如檢驗項目在國內無符合 CNS 17025 規定之實驗室可辦理時，承包商應提出相關證明文件，經工程司核可後，得以政府機關或大專院校之相關檢驗報告替代；如檢驗項目擬於現場檢驗，經工程司核可後，得於現場檢驗，其現場檢驗設備須經認證或合格校正檢驗。

(3) 管材進場時，須提出檢驗合格證明（正本）1 份供核，否則不得交貨安裝，如因此延誤工期概由承包商自行負責。

1.8　聚乙烯管使用材料之性能證明文件

1.8.1　製造廠須依 CNS 15753 規定之試驗方法提出驗證報告，其有效期限為 2 年，驗證項目至少包括以下項目：

(1) 基材之密度

(2) 熔融流率(MFR)

(3) 耐內壓性(長期)

(4) 熱安定性

(5) 熱熔接相容性

2. 產品

2.1 匯流井

2.1.1 用途及功能

匯流井由底座、豎井及井蓋組成，底座分為直型、兩側合流、90 度彎管、45 度彎管、單側跌落、雙側跌落、起點單接存水彎、起點雙接存水彎、單接存水彎、雙接存水彎、單接糞管側通、單接糞管及存水彎側通等型式及橡膠圈等配件，係用於下水道用戶排出污水時之集水井，以便於用戶排水管渠銜接、檢查及清理。如匯流井設於車道或人行道上，應依規範 02534 章及 CNS 15536 之規定採用鑄鐵框蓋及預鑄樹脂混凝土基座做為保護用途。

2.1.2 規格

(1)匯流井之底座、豎井及井蓋應依所採用材質分別參採[CNS 13474/TSS 00022][CNS 15753/TSS 00023][CNS 1298/TSS 00024]規定製造。

(2) 匯流井接頭型式原則上採用活套接頭，如因施作空間限制，匯流井流入側、流出側之標稱管徑不大於 100 mm 者可採膠合接頭。活套接頭使用之橡膠圈其形狀與尺度應配合接頭之設計確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂 伸長率(%)	壓縮永久 變形率(%)	壓縮永久變形 (追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

(3) 鑄鐵框蓋應依 CNS 15536 規定製造，採用[M-200]型號，其品質須符合 CNS 15536 之規定。

2.1.3 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 各類型匯流井合併計算每[500]座為 1 批（不足[500]座以[500]座計)，每批抽取 1 座辦理檢驗。每座含(底座、豎井及井蓋)。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次,須全數合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 各類型匯流井合併計算每[500]座匯流井使用之橡膠圈為 1 批(不足[500]座以[500]座計)，每批抽取 1 條辦理檢驗。

C. 匯流井之鑄鐵框蓋外觀、形狀、尺度及重量之檢驗以[50]組框蓋(不足[50]組以[50]組計)為一批，每批抽取一組進行檢驗；靜載重試驗及撓度試驗等以[100]組框蓋(不足[100]組以[100]組計)為一批，每批抽取一組進行所規定之檢驗。

D. 預鑄混凝土基座[]

(2) 匯流井檢驗

A. 匯流井底座應依所採用不同材質分別進行下列檢驗：

a. 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)製之底座參採[CNS 13474/TSS 00022]進行抗拉降伏強度試驗、耐藥品性試驗、衛氏軟化溫度試驗、灰分試驗、荷重試驗、接合狀態水密性試驗。

b. 聚乙烯(PE)製之底座參採[CNS 15753/TSS 00023]進行荷重試驗、接合狀態水密性試驗、撓度或機械強度試驗、衝擊強度試驗、加熱效應試驗、彈性密封環接合部之密合性試驗。

c. 硬質聚氯乙烯塑膠(PVC)製之底座參採[CNS 1298/TSS 00024]進行拉伸試驗、浸漬試驗、衛氏軟化溫度試驗、荷重試驗、接合

狀態水密性試驗。

B.匯流井井蓋應依所採用不同材質分別進行下列檢驗：

a.丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)製之井蓋參採[CNS 13474/TSS 00022]進行抗拉降伏強度試驗、耐藥品性試驗、衛氏軟化溫度試驗、灰分試驗、荷重試驗、井蓋水密性試驗。

b.聚乙烯(PE)製之井蓋參採[CNS 15753/TSS 00023]進行荷重試驗、井蓋水密性試驗。

c.硬質聚氯乙烯塑膠(PVC)製之井蓋參採[CNS 1298/TSS 00024]進行拉伸試驗、浸漬試驗、衛氏軟化溫度試驗、荷重試驗、井蓋水密性試驗。

(3) 橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 鑄鐵框蓋檢驗

鑄鐵框蓋應依 CNS 15536 之規定檢驗其撓度、靜載重。預鑄樹脂混凝土基座應依 CNS 15536 之規定檢驗其抗壓強度、吸水率。

2.1.4 標示

(1) 底座接頭應依 TSS 00023 第 11 節之標示辦理。

(2) 鑄鐵框蓋應依 CNS 15536 之規定辦理。

2.2 直管式連接井

2.2.1 用途及功能

直管式連接井由底座、豎井及井蓋組成，底座分為直型、兩側合流、90 度彎管、75 度彎管、60 度彎管、45 度彎管、30 度彎管、15 度彎管、起點跌落、單側跌落、起點、單接側通、雙接側通等型式，係用於銜接匯流管之集水井，其功能為銜接管渠、檢查及清理之設施。如直管式連接井設於車道上，應依 CNS 15536 採用鑄鐵框蓋及預鑄樹脂混凝土基座做為保護用途。

2.2.2　規格

（1）直管式連接井之底座、豎井及井蓋應依所採用材質分別參採[CNS 13474/TSS 00022][CNS 15753/TSS 00023][CNS 1298/TSS 00024]規定製造。

（2）直管式連接井接頭型式採用活套接頭。活套接頭使用之橡膠圈，其形狀與尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性（℃）	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形（追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

（3）鑄鐵框蓋應依 CNS 15536 規定製造，採用[M-300]型號，其品質須符合 CNS 15536 之規定。

2.2.3　檢驗

（1）抽樣頻率

A. 各類型直管式連接井合併計算每[500]座為 1 批（不足[500]座以[500]座計)，每批抽取 1 座辦理檢驗。每座含(底座、豎井及井蓋)。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，須全數合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 各類型直管式連接井合併計算每[500]座直管式連接井使用之橡膠圈為 1 批（不足[500]座以[500]座計)，每批抽取 1 條辦理檢驗。

C. 直管式連接井之鑄鐵框蓋外觀、形狀、尺度及重量之檢驗以[50]組框蓋(不足[50]組以[50]組計)為一批，每批抽取一組進行檢驗；靜載重試驗及撓度試驗等以[100]組框蓋(不足[100]組以[100]組計)為一批，每批抽取一組進行所規定之檢驗。

（2）直管式連接井檢驗

A. 直管式連接井底座應依所採用不同材質分別進行下列檢驗：

a. 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)製之底座參採[CNS 13474/TSS 00022]進行抗拉降伏強度試驗、耐藥品性試驗、衛氏軟化溫度

試驗、灰分試驗、荷重試驗、接合狀態水密性試驗。

b. 聚乙烯(PE)製之底座參採[CNS 15753/TSS 00023]進行荷重試驗、撓度或機械強度試驗、衝擊強度試驗、加熱效應試驗、彈性密封環接合部之密合性試驗。

c. 硬質聚氯乙烯塑膠(PVC)製之底座參採[CNS 1298/TSS 00024]進行拉伸試驗、浸漬試驗、衛氏軟化溫度試驗、荷重試驗、接合狀態水密性試驗。

B. 直管式連接井井蓋應依所採用不同材質分別進行下列檢驗：

a. 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)製之井蓋參採[CNS 13474/TSS 00022]進行抗拉降伏強度試驗、耐藥品性試驗、衛氏軟化溫度試驗、灰分試驗、荷重試驗、井蓋水密性試驗。

b. 聚乙烯(PE)製之井蓋參採[CNS 15753/TSS 00023]進行荷重試驗、井蓋水密性試驗。

c. 硬質聚氯乙烯塑膠(PVC)製之井蓋參採[CNS 1298/TSS 00024]進行拉伸試驗、浸漬試驗、衛氏軟化溫度試驗、荷重試驗、井蓋水密性試驗。

(3) 橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 鑄鐵框蓋檢驗

鑄鐵框蓋應依 CNS 15536 之規定檢驗其撓度、靜載重。預鑄樹脂混凝土基座應依 CNS 15536 之規定檢驗其抗壓強度、吸水率。

2.2.4 標示

(1) 底座接頭應依 TSS 00023 第 11 節之標示辦理。

(2) 鑄鐵框蓋應依 CNS 15536 之規定辦理。

2.3 組合式連接井

2.3.1　用途及功能

組合式連接井由調整環、墊層、中層及底層組成，其上覆蓋塑膠蓋，係用於下水道用戶排出污水時之集水井用，以便於用戶排水管渠銜接、檢查及清理。如組合式連接井設於車道上，應依 CNS 15536 採用鑄鐵框蓋及預鑄樹脂混凝土基座應依標準圖或設計圖說採用做為保護用途。

2.3.2　規格

（1）組合式連接井及塑膠井蓋應依[TSS 00003]規定製造。

（2）橡膠圈(橡膠承口、止水膠圈)：接頭使用之膠圈其材質須符合 CNS 3550 K4024 [BDH50462 B2-4]之規定。

項目	基本性能			機械性能				
	耐熱性(℃)	耐油性 3 號油(%)	耐低溫性	硬度	抗拉強度 Mpa	斷裂伸長率(%)	壓縮永久變形率(%)	壓縮永久變形(追加性能)(%)
代號	B	D	H	50	4	6	2	B2-4
規定值	100	41-80	-	50±5	10 以上	300 以上	60 以下	60 以下

（3）螺栓：採用[SUS 304]不銹鋼料。

（4）鑄鐵框蓋應依 CNS 15536 規定製造，採用[M-345]型號，其品質須符合 CNS 15536 之規定。

2.3.3　檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 組合式連接井每[500]座為 1 批（不足[500]座以[500]座計)，每批抽取 1 座辦理檢驗。每座含(25mm、100mm、300mm 墊層、150 mm*100mm*6 孔、255mm*200mm*4 孔、塑膠井蓋)。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，須全數合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 每[500]座連接井使用之接頭用橡膠圈(橡膠承口、止水膠圈)為 1 批（不足[500]座以[500]座計)，每批抽取 1 條辦理檢驗。

C. 每[500]座連接井使用之螺栓為 1 批（不足[500]座以[500]座計)，每批抽取 1 座辦理檢驗。

D. 組合式連接井之鑄鐵框蓋外觀、形狀、尺度及重量之檢驗以[50]組框蓋(不足[50]組以[50]組計)為一批，每批抽取一組進行檢驗；

靜載重試驗及撓度試驗等以[100]組框蓋(不足[100]組以[100]組計)為一批，每批抽取一組進行所規定之檢驗。

(2) 組合式連接井檢驗

組合式連接井應參採[TSS 00003]進行荷重試驗、衝擊試驗、浸漬試驗。

(3) 橡膠圈(橡膠承口、止水膠圈)檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性試驗、耐油性試驗、硬度試驗、抗拉強度試驗、斷裂伸長率試驗、壓縮永久變形試驗等檢驗。

(4) 不銹鋼螺栓檢驗

應依 CNS 8499 之規定檢驗其機械性質及化學成分。

(5) 鑄鐵框蓋檢驗

鑄鐵框蓋應依 CNS 15536 之規定檢驗其撓度、靜載重。預鑄樹脂混凝土基座應依 CNS 15536 之規定檢驗其抗壓強度、吸水率。

2.3.4 標示

(1) 組合式連接井須用不易消失的方法標示下列事項。

A. 製造廠商名稱或商標。

B. 底層內底部須標示水流方向之箭頭。

(2) 鑄鐵框蓋依 CNS 15536 之規定辦理。

2.4 RC 陰井

2.4.1 用途及功能

(1) 陰井分為預鑄及場鑄二種，應依設計圖說規定施作。

(2) 陰井之鋼筋混凝土預鑄構件分為底座、各種高度之調整短管等（離心式製造)，係用於用戶排出污水時之集水井用，並便於檢查或清理管渠，惟人員無法進出之設施，其中底座亦可分為底板及底座直管。

2.4.2 規格

(1) 陰井各組件之尺寸等依設計圖說規定辦理。

(2) 陰井施作時，應依設計圖說所標示之高程及管徑，施作預留孔及跌

落管設施。

(3) 鋼筋混凝土預鑄陰井應符合設計圖說之規定。

(4) 鋼筋混凝土場鑄陰井之混凝土應符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之規定。混凝土 28 天之最小抗壓強度應符合設計圖說規定，鋼筋應符合 CNS 560 竹節鋼筋之規定，其抗拉強度依設計圖說所標示。

(5) 陰井之內壁應依本章規定進行防蝕處理。

(6) 陰井與管線銜接處之開孔應依設計圖說所示管線高程位置，於澆置混凝土時預留，其尺寸應依管線外徑換算，如因故未予預留時，須以鑽頭或銑孔方式切取，不得以鑿除後再修補的方式開孔。

(7) 防腐蝕之製造要求依符合排入公共污水下水道水質標準之污水腐蝕性，考量混凝土防腐蝕處理功能性區分為兩類，以達到延長使用年限之目的：

A. 本身具有抵抗污水腐蝕之能力，以混凝土之配比設計及製作，如卜作嵐混凝土、鋁質水泥混凝土內襯、全鋁質水泥混凝土。

B. 本身具有抑制污水中硫黃氧化細菌生成使污水不致產生腐蝕作用之能力，以添加抗菌劑之混凝土製作，如防腐蝕抗菌混凝土內襯。設計圖說規定須防腐蝕處理時，則依其規定；設計圖說未規定時，則須依照以下所述，作為防腐蝕處理之最低需求。鋼筋混凝土預鑄人孔及陰井依以下所述之內容進行製造。

C. 卜作嵐混凝土陰井：整座陰井全部水泥採用卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之 50%卜作嵐攙和物，水膠比須小於 0.4，硬固混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm，驗廠時須取樣試體(ϕ15x30cm)檢測其抗壓強度。

D. 鋁質水泥混凝土內襯陰井：在內壁襯以鋁質水泥混凝土使達到防腐蝕效果，鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以鋁質水泥混凝土澆置管內層部分。防腐蝕層之厚度

至少需有 35 mm，其三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。拌合用水須採用乾淨自來水不得採用地下水，驗廠時須取樣試體(∮15x30cm)檢測其抗壓強度。

E. 防腐蝕抗菌混凝土內襯陰井(屬抑制硫酸菌功能)：在內壁襯以每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑的抗菌混凝土使達到防腐蝕效果，防腐蝕層之厚度至少需有 35 mm，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以抗菌混凝土澆置管內層部分。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子 0.12±0.04%、銅離子 2.40±0.25%)與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料。驗廠時須取樣試體(∮15x30cm)檢測其抗壓強度。

(8) 鋼筋混凝土預鑄陰井之接頭止水材依 CNS 15431 之規定辦理。

(9) 所有陰井底座管線開孔圓周未裝設撓性接頭者，應依所有預鑄陰井底座直管管線開孔之圓周總長度之 110%，附帶供應水膨脹性橡膠止水封，以供填縫止水用，其材質須符合下表要求。

項　　目	要　　求	試　驗　方　法
比重	1.2～1.5	CNS 8834
硬度 Shore A	35～55	CNS 3555
抗拉強度 kgf/cm^2	20 以上	CNS 3553
伸長率	400%以上	CNS 3553
體積膨脹增加率	300%以上	浸於清水室溫下試驗 7 天。
耐化學性	無龜裂	分別浸於 5%氫氧化鉀溶液、5%鹽酸溶液、5%硫酸溶液及飽和硫化氫溶液，於室溫下試驗 28 天。

(10)陰井框蓋均採用球狀石墨鑄鐵鑄造，應符合 CNS 15536 之規定，尺寸詳見設計圖說所示。

(11)外蓋表面蓋徽之形狀、尺寸及外蓋表面花紋須照設計圖說所示鑄造，如工程司在承包商送審資料核定前，提出外蓋表面之花紋修正

圖，承包商應即依該修正圖鑄造，不得要求增加費用或延長工期。

(12)面蓋與框座均應於明顯適當位置以凸字加鑄“D”字樣，以表示材質為球狀石墨鑄鐵，陰井框蓋其餘細部型式、尺寸及規定等詳如設計圖說所示。

(13)面蓋提舉孔之型式採用密閉型。

(14)承包商於製作陰井框蓋前，應先將其產品之[施工製造圖及靜載重試驗]等符合本規範證明資料，送業主及工程司審查。上述施工製造圖至少包括下列各項：

A. 外形圖(包括平面圖、剖面圖及框座預留螺栓孔圖)，應明確標示尺寸。

B. 陰井框蓋之重量表。

C. 其他附屬裝置之細部設計圖說。

(15)面蓋與框座整體除面蓋車壓面外，須以 CNS 13273 之環氧樹脂進行粉體塗裝，完成後之膜厚不得低於 60 μm；面蓋車壓面僅需塗裝環氧樹脂柏油漆依 CNS 4939 規定辦理。

2.4.3 檢驗

場鑄之陰井依第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」及設計圖說之規定辦理。

預鑄成品依下列規定辦理:

(1) 抽樣頻率

A. 外觀檢查、尺度檢查、軸向耐壓試驗、接合部水密性試驗以同一廠製造者為準，所取樣本以調整直管、底座為要件，[抽樣頻率依 CNS 15431 辦理]；未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每組抽取 1 個構件辦理檢驗。如該組檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該組視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 調整直管及底座直管需辦理側向外壓強度試驗，以同一廠製造者為準，[依契約所規定之數量 200 座為 1 批]；未達上述抽樣規定

數目者視同上述規定為 1 批，每組抽取 1 個構件辦理檢驗。如該組檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該組視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C. 製作完成後防腐蝕檢驗，製造完成後之管內防腐蝕檢驗分為兩階段辦理，第一階段依據 02533 章之第 1.5 項及第 2.1.6(5)款規定審核製造廠之製造能力；第二階段依據第 2.1.6(6)款管內防腐蝕層成分檢驗規定進行防腐蝕層之成分檢測，取樣頻率同種管徑每[200]座為 1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽樣 1 支(利用外壓試驗破壞之管)檢驗，如檢驗未達標準，則再由同批抽樣 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

D. 接頭止水材及水膨脹性橡膠止水封以[每[50]箱(每箱 100m)為 1 批]未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 件辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

E. 框蓋依 CNS 15536 所規定之數量為 1 批]，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個辦理檢驗其外觀、形狀及尺度，其他試驗(包括外壓強度試驗、框蓋的連接構造及性能檢驗等)以及靜載重試驗[以 100 組(不足 100 組以 100 組計)]，每批抽取 1 樣品辦理檢驗；熔煉鐵水驗廠取樣依 CNS 2869 規定辦理。如該組檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，須全數合格方得使用於本工程，否則整批陰井框蓋由廠商負責回收，並在工程司監視下磨去蓋徽，以防再被冒用。

F. 粉體塗裝檢驗依 CNS13273 規定辦理，應檢附塗料製造業者之合格試驗報告(包含塗膜比重、塗膜附著性、塗膜耐衝擊性、塗膜可撓性、塗膜刮痕抵抗性、塗膜防蝕性、塗膜耐溫度反覆性等)及人孔框蓋產品之塗膜檢驗(包含產品之塗膜外觀、塗膜厚度及刮痕抵抗性等)，人孔框蓋產品之塗膜檢驗取樣以 100 組框蓋為一批(不

足 100 組以 100 組計)，每批抽取 1 組進行檢驗。

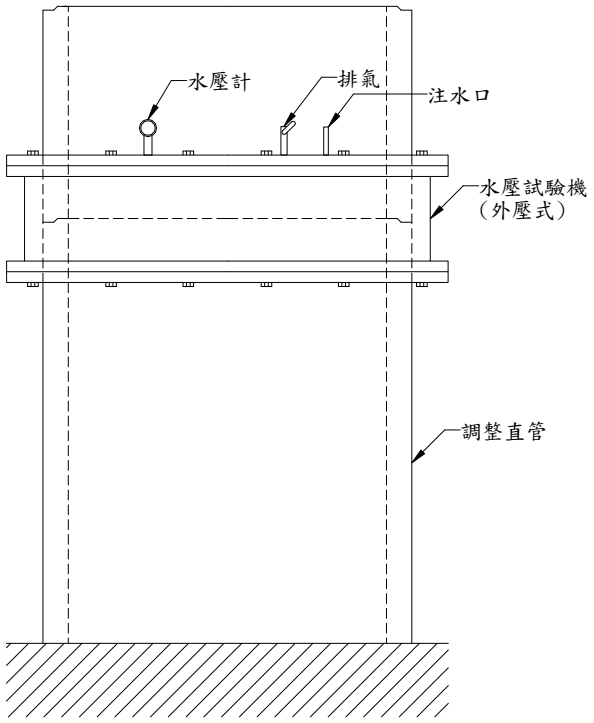
G. 人孔及陰井框蓋抗滑能力依據「英式擺錘抗滑試驗」辦理，於同一孔蓋上檢測不同位置，量任意四點，檢驗點位置儘量均勻分布於框蓋上，各點位置距離不得少於 5cm，所有檢驗點之抗滑能力實測值應於潮濕狀態下達到〔50BPN〕以上始為合格，每批取樣以 100 組框蓋為一批(不足 100 組以 100 組計)，每批抽取 1 組進行檢驗。

(2)預鑄陰井構件成品檢驗

參採 CNS 15431 之規定辦理，採樣及檢驗外觀檢查、尺度檢查、軸向耐壓試驗、側向外壓強度試驗、底板抗彎強度試驗等項。其中內徑 600mm 陰井之側向外壓強度試驗須達 39 kN/m。

(3) 接合部水密性試驗

依 CNS 15431 之規定辦理，但為符合材料之特性，其試驗之構件依實際施作之底板及兩支調整直管組成(如下圖所示)，試驗壓力為[50] kPa，經[3]分鐘後接頭處無漏水為合格。



接頭部水密性試驗示意圖

(4) 防腐蝕性能證明文件

製造廠須依功能性提出公共工程任一口徑管材之性能證明文件，其有效期限為 2 年，檢驗方法可以下列 2 種方法進行：

A. 卜作嵐混凝土陰井、鋁質水泥混凝土陰井(僅適用於預鑄製造者)：取§600mm 作為樣品或參照 DIN 2880 取樣，參照 CNS 14859 或 DIN 2880，每 2 年進行實體試驗，檢測其抵抗污水之性能，並提出合格之文件為其有效之檢驗。報告內容應載明合格材料之主要成份及組合配比，作為混凝土管之製造依據。

B. 防腐蝕抗菌混凝土內襯陰井(僅適用於預鑄製造者)：第 02533 章「污水管管材」之規定取樣及試驗。

(5) 防腐蝕成分檢驗

A. 卜作嵐混凝土陰井：有關採用卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之 50％卜作嵐攙和物、水膠比須小於 0.4、設計混凝土抗壓強度、製程以離心澆置、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等規定係屬工廠自主品管部分，由廠商出具自主品管資料證明。硬固混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm 之規定，另須以抽樣之混凝土管依據電滲試驗[ASTM C1202]、[AASHTO T277]或電阻試驗[AASHTO TP95(T385)]等方法進行測試。

B. 鋁質水泥混凝土內襯陰井(僅適用於預鑄製造者)：有關鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4、設計混凝土抗壓強度、製程以離心澆置、依據檢驗合格之材料主要成份及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由廠商出具自主品管資料證明。三氧化二鋁含量檢測係鑽心切取 50 mm§之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 35~30 mm 進行檢驗，三氧化二鋁含量之檢驗方法依 CNS 1078 規定辦理，須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%方為合格。

C. 防腐蝕抗菌混凝土內襯陰井(僅適用於預鑄製造者)：取樣方式係以鑽心切取 50 mm§之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 35~30mm 進行抗菌劑添加量檢驗，檢驗方法依 CNS

11209 或 JIS K0121 規定辦理，抗菌劑添加量須不低於抗菌混凝土管混凝土單位重之 0.188 % 方為合格(以重量百分比 銀離子 0.188 % * 0.12 %、銅離子 0.188 % * 2.40 % 以上作為判斷基準，證明每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上之抗菌劑)。

(6) 接頭止水材檢驗

依 CNS 15431 之規定辦理檢驗。

(7) 水膨脹性橡膠止水封

應依本章之規定辦理檢驗其比重、硬度、抗拉強度、伸長率、體積膨脹增加率、及耐化學性。

(8) 抗菌混凝土用抗菌劑、卜作嵐混凝土用卜作嵐攙和物、鋁質水泥進場時須檢附材料來源證明，以證明所用之材料為本工程所需求品質。

(9) 驗廠經取樣測試如有不合格項目得再抽取一組試體進行測試，其中如有任一組試樣不合格，則視為該次取樣不合格，該製造廠所生產之產品不得用於本工程。

(10)框蓋之檢驗標準及試驗方式應符合 CNS 15536 之規定。設備器材進場時，須提出上述規定之檢驗合格證明(正本)1 份供核，否則不得交貨安裝，如因此延誤工期概由承包商自行負責。

2.4.4 標　示

每個預鑄構件之外表須標明製造廠商或代號、型式、製造年份及本工程名稱等字樣。

3. 施工

3.1 匯流井

3.1.1 構件組合

匯流井之構件分為底座、豎井及井蓋，於道路段則設有匯流井框蓋及預

鑄樹脂混凝土基座，其自下向上之置放順序應為底座、豎井、井蓋及匯流井框蓋（道路段）。

3.1.2 吊放

(1) 依施工所需，將匯流井放置於適當之位置，須以水準尺量測，務求水平。

(2) 依施工所需，調整豎井所需之高度，約高出預定完成地面高程約20cm，以方便配合後續井蓋、基座及面蓋之安裝。

(3) 底座及豎井銜接處及底座銜接匯流管及用戶接管之承口或插口皆應以膠合劑或膠圈接頭結合(底座之流入側和流出側承口，管徑不大於100mm 如施工空間限制可使用膠合劑，管徑大於 100mm 使用膠圈接頭)。

(4) 底座與匯流管或用戶接管銜接後，必須檢視接頭內部接合處底部是否平順、無落差;如底座插口接頭與連接管厚度不同時，須加裝轉接頭使該接頭內部接合處底部平順、無落差。

3.1.3 孔外回填

匯流井安放完成後，進行外側回填，夯實時應參照施工規範並避免回填不均勻產生側移。

3.1.4 井蓋

(1) 安裝外露型井蓋時，面蓋及框座應配合現地高程，調整豎井高度使與地面高程齊平。

(2) 安裝隱密型井蓋時，以調整豎井高度使井蓋把手低於匯流井框蓋下方。

3.1.5 匯流井框蓋(道路段)

安裝匯流井框蓋時，應配合現地高程調整基座高度(詳 CNS 15536)，使防護蓋高度與路面高程齊平。

3.2　直管式連接井

3.2.1　構件組合

直管式連接井之構件分為底座、豎井及井蓋，於道路段則設有連接井框蓋及預鑄樹脂混凝土基座，其自下向上之置放順序應為底座、豎井、井蓋及連接井框蓋（道路段）。

3.2.2　吊放

(1) 依施工所需，將直管式連接井底座放置於適當之位置，須以水準尺量測，務求水平。

(2) 依施工所需，調整豎井所需之高度，須高出預定完成地面高程約20cm，以方便配合後續井蓋、基座及面蓋之安裝。

(3) 底座與連接管銜接後，必須檢視接頭內部接合處底部是否平順、無落差;如底座插口接頭與連接管厚度不同時,須加裝轉接頭使該接頭內部接合處底部平順、無落差。

3.2.3　裝設接頭膠圈

(1) 底座銜接連接管之接頭型式，流入側採用膠圈承口接頭，流出側採用膠圈承口或插口接頭。

(2) 底座及豎井銜接處應裝設接頭用膠圈，以避免漏水。

3.2.4　孔外回填

直管式連接井安放完成後，進行外側回填，夯實時應參照施工規範並避免回填不均勻產生側移。

3.2.5　井蓋

(1) 安裝外露型井蓋時，面蓋及框座應配合現地高程，調整豎井高度使與地面高程齊平。

(2) 安裝隱密型井蓋時，以調整豎井高度使井蓋把手低於連接井框蓋下方。

3.2.6　連接井框蓋(道路段)

安裝連接井框蓋時，應配合現地高程調整基座高度(詳CNS 15536)，使防護蓋高度與路面高程齊平。

3.3　組合式連接井

3.3.1　構件組合

組合式連接井之構件分為底層、中間層、各種高度之墊層、固定框座用頂部墊層、塑膠井蓋。於道路段則設有連接井框蓋及預鑄樹脂混凝土基座。

3.3.2　吊放

(1) 依施工所需，將底層放置於適當之位置，在頂端之凹形溝內，妥置各層間之止水膠圈。

(2) 將中間層置於底層之上端，凸凹端必須密合，對妥螺孔（如需特定之方位，可於已開妥螺孔之邊端，在不影響組合式連接井結構之位置，自行鑽螺孔），安裝不銹鋼螺栓。

(3) 依施工所需，以各種高度之墊層、調整所需之高度，施工之方式同前。

(4) 頂部墊層與同尺寸之墊層及其下層之鎖合，宜用 M8×100mm 之六角不銹鋼螺栓或合適長度之六角 SUS 304 不銹鋼螺栓，其他各層間之鎖合必須用 M8×40mm 之六角 SUS 304 不銹鋼螺栓。

3.3.3　裝設接頭橡膠

組合式連接井與管線銜接處應裝設接頭橡膠並須依管線尺寸調整，以密合不漏水為原則。

3.3.4　孔外回填

組合式連接井安放完成後，進行外側回填，夯實時應參照施工規範並避免回填不均勻產生側移。

3.3.5　框蓋

(1) 安裝面蓋及框座前，應配合地面或路面之高程，選用適當之墊層調整。

(2) 裝設框座時，應以螺絲鎖定於頂部墊層上。

3.3.6　連接井框蓋(道路段)

安裝連接井框蓋時，應配合現地高程調整基座高度(詳 CNS 15536)，使

防護蓋高度與路面高程齊平。

3.4 RC 陰井

3.4.1 預鑄陰井

(1) 除設計圖說另有規定外，陰井應在水泥製品廠內以鋼模預鑄製造。

(2) 陰井之預鑄構件分為頂部環片、頂部斜管、頂部平板、中間平板、調整直管、底座直管、底板等之組件，其自下向上之置放順序依次為底板、底座直管、調整直管(較長者置於下方)、中間平板、調整直管(較長者置於下方)、頂部斜管或頂部平板、頂部環片。

(3) 預鑄構件吊放時只能利用預設之吊鉤，以防破壞構件。以明挖施工時兩個構件間應依設計圖說所示裝設固定鋼片，其夾縫處並裝設填縫帶。

3.4.2 場鑄陰井

(1) 場鑄陰井之模板應採用清水模板。

(2) 陰井應依設計圖說或本章之規定進行防腐蝕處理。

(3) 陰井與管線銜接處之開孔應依設計圖說所示管線高程位置，於澆置混凝土時預留，其尺寸應依管線或撓性接頭外徑換算，如因故未予預留時，須以鑽頭或銑孔方式切取，不得以鑿除後再修補的方式開孔。

3.4.3 位置與高程

陰井之築造須配合道路路面高程施築，且其位置應按設計圖說所示設置，如與其他工程衝突致無法施工時，應依工程司之指示變更位置，承包商不得異議。

3.4.4 施做導水槽

底座內應依設計圖說所示施做導水槽。

3.4.5 接縫止水

陰井吊放妥當、管線連接完成後，各接縫應依設計圖說所示進行止水施工，至不漏水為止。

3.4.6　陰井外回填

陰井安放完成後，依設計圖說之回填料進行外側回填時，應均衡提升，以避免回填不勻使陰井產生側移。

3.4.7　框蓋

(1) 應依設計圖說所示高程安裝，並須配合當地地面或路面使框蓋頂端與其平齊。

(2) 裝設蓋座時，應以螺絲鎖定於頂部斜管、頂部平板或頂版上。

(3) 蓋座與頂部斜管、頂部平板或頂版間之空隙應以高流動性樹脂水泥澆注使其確實填滿。

4.　計量與計價

4.1　計　量

4.1.1　如契約詳細表規定以棟計量，本附屬設施之工作併入 02534 章「污水下水道用戶接管工程埋設施工」一併計量。如契約詳細表規定以實作數量計量，本附屬設施分為組合式連接井、直管式連接井、匯流井、RC 陰井四類分別計量。組合式連接井以不同高度分類，以[座]計量；直管式連接井及匯流井均以[座]計量。

4.1.2　組合式連接井以[座]計量時，包括調整環、墊層、中層及底層等材料之供給與施工，鑄鐵蓋另以[只]計量。

4.1.3　直管式連接井以[座]計量時，包括底座、豎井、井蓋等材料之供給與施工。

4.1.4　匯流井以[座]計量時，包括底座、豎井及井蓋等材料之供給與施工。

4.1.5　[陰井]設置之計量原則如下：

開挖計價深度係以設施內出流管之渠底深度再加基座厚度，四捨五入計至[小數點第一位]為止，分類計量，按契約以[座]為計量標準，以實作

數量計量。

4.1.6 預鑄陰井除已依契約詳細表採[各埋深範圍(埋深≦1.0m、1.0＜埋深≦1.5m 等)，即各組件已採平均值計算]項目計量外，其餘按契約依底座、各種高度之短管、以及頂部之偏心大小頭等分別以[個]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.7 場鑄陰井包括陰井蓋與蓋座、鋼筋、混凝土、模板、內壁防蝕處理等以[座]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.8 鑄鐵陰井框蓋除已依契約詳細表採[併入 RC 陰井]項目計量外，其餘按契約以[座]為計量標準，以實作數量計量。

4.1.9 除契約另有規定者外，以上之施工包括土方之開挖回填、地面復舊、管材及配件之裝接，凡為完成本附屬設施之相關工作均包括在內。

4.2 計價

4.2.1 除契約另有規定者外，組合式連接井以[座]計價時，以不同高度分類之契約單價乘以實際完成之座數計價，該單價包括組合式連接井材料之供應、安裝、檢驗，土方之開挖回填、地面復舊等。鑄鐵蓋以契約單價乘以實際裝設完成之只數計價，該單價包括鑄鐵蓋材料之供應、安裝、檢驗等。

4.2.1 除契約另有規定者外，直管式連接井以[座]計價時，以契約單價乘以實際完成之座數計價，該單價包括直管式連接井材料之供應、安裝、檢驗，土方之開挖回填、地面復舊等。

4.2.3 除契約另有規定者外，匯流井以[座]計價時，以契約單價乘以實際完成之座數計價，該單價包括匯流井材料之供應、安裝、檢驗，土方之開挖回填、地面復舊等。

4.2.4 預鑄陰井吊裝依底座、各種高度之短管及頂部之偏心大小頭等分別以[個]乘以契約單價計價，工作內容包括陰井、擠壓式填縫帶、水膨脹性橡膠止水封等材料之供給，吊裝、接縫止水、內壁防蝕處理、不銹鋼片固定等工作，除此之外，底座尚包括施做導水槽等工作。

4.2.5　場鑄陰井依鋼筋、混凝土、模板、內壁防蝕處理、擠壓式填縫帶、水膨脹性橡膠止水封等分別依相關規範之規定數量單位乘以契約單價計價。

4.2.6　鑄鐵陰井框蓋以[座]乘以契約單價計價，工作內容除吊放及安裝鑄鐵陰井蓋及蓋座外，尚包括調整高度之鋼筋混凝土施工(調整高度不超過30cm)。

4.2.7　以上之契約單價包括為完成該項工作，所需材料與附帶設備之供給、運送，試驗等費用，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。

〈本章結束〉

第02536章V2.0
下水道閉路電視檢視

1. 通則

1.1 本章概要

說明下水道閉路電視檢視及檢視前清理工作之相關規定，如屬新設管線者，另依循第 02531~02533 章規定辦理。

1.2 工作範圍

1.2.1 承包商應負責下水道之閉路電視檢視工作，並予以錄影、記錄及研判，以瞭解下水道內狀況。工作實施對象包含下水道人孔、陰井及管路。

1.2.2 工作內容包含人孔開啟及調查、擋排水及繞流抽水、下水道清洗及障礙物清除、閉路電視檢視、錄影及紀錄。

1.2.3 承包商應負責協調取得下水道清洗之水源及清出淤泥之棄置場所之相關許可。

1.3 相關章節

1.3.1 第01320章--施工過程文件紀錄

1.3.2 第01321章--施工照相及攝(錄)影

1.3.3 第01330章--資料送審

1.3.4 第01450章--品質管理

1.3.5 第01556章--交通維持

1.3.6 第01740章--清理

1.4 相關準則

1.4.1 內政部

(1) 下水道法及其施行細則

(2) 營建剩餘土石方處理方案

1.4.2 行政院環境保護署

(1) 噪音管制法及其施行細則

(2) 水污染防治法及其施行細則

(3) 廢棄物清理法及其施行細則

1.4.3 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及檢查辦法

(8) 職業安全衛生教育訓練規則

(9) 缺氧症預防規則

(10) 危害性化學品標示及通識規則

1.4.4 行政院公共工程委員會

品質計畫製作綱要

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫

品質管理應依「第 01450 章--品質管理」之規定辦理，品質管理計畫應參照行政院公共工程委員會頒布之「品質計畫製作綱要」撰寫。

1.5.2 施工計畫

承包商應提送完整詳細之閉路電視檢視施工計畫，並經工程司同意後進行電視攝影檢視工作。應包含內容如下：

(1) 工地組織及人力：至少應聘雇具證照之管渠類乙級下水道設施操作維護技術士1名、職業安全管理人員1名及缺氧作業主管1名（應到

場執行相關業務）。

(2) 施工程序：包括施工步驟、時程及須工程司協助辦理之事項。

(3) 工程進度：預定進度表及施工網狀圖必須依工程特性及契約要求詳實訂定。

(4) 施工機具設備：須列出符合本章之第3.1.3款規定。

(5) 淤泥清運處理計畫。

1.5.3 職業安全衛生管理計畫應包括職業安全衛生管理組織及其權責、自動檢查計畫、局限空間作業相關作業規定及表單、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。

1.5.4 承包商應於檢視工作完成後，檢附「檢視影片光碟」與現場工作所相關報表如: 雨污水下水道人孔屬性調查表(附件1)、錄影檢視成果表(附件2)、下水道閉路電視檢視工作紀錄表(附件3)、管線損壞報告表(附件4)、人孔氣體偵測紀錄表(附件5)、下水道異常狀況統計表(附件6)各1份送工程司，以作為下水道修繕設計之依據。

1.6 現場環境

1.6.1 現有下水道人孔之圖說位置係依據現有之資料標示，如有與現場不一致時，應以現場為準，並經工程司同意後，據以修正竣工圖說。

1.6.2 施工期間承包商應維持所有下水道之正常排水功能。

2. 產品

2.1 估驗繳交成果

估驗時承包商應繳交以下各項成果各[3]份，各項作業記錄應保

持完整，整理裝訂成冊：

(1) 照片：每管段應提送檢視成果照片至少三張，其中至少應包含入坑前及到達照片，應清楚標示工程名稱、管段編號及施工年月日，輸出時應以彩色列印，影像須清晰。

(2) 原始影片光碟：檢視時攝錄之影片必須轉換為mpeg檔或其較新版本之檔案格式影片，並燒錄成光碟送交工程司，光碟片上應註明工程名稱、道路名稱、管段編號及光碟編號。拍攝之下水道狀況正常時，錄影須能清晰顯示各段管壁及管節；有異常狀況時，須依本章之第3.2.7款規定辦理(每一管段之檢視自拍攝工程標示板、人孔周圍環境，至攝影機下孔、進入下水道內檢視完畢為止，皆為連續拍攝，不得有任何中斷或剪接之情形)。

(3) 管段缺陷剪接光碟。

(4) 雨污水下水道人孔屬性調查表(附件1)。

(5) 錄影檢視成果表(附件2)

(6) 下水道閉路電視檢視工作紀錄表(附件3)。

(7) 管線損壞報告表(附件4)

(8) 人孔氣體偵測紀錄表(附件5)

(9) 下水道異常狀況統計表(附件6)

2.2 驗收繳交成果

驗收時承包商應繳交成果與估驗時相同，除本章之第 2.1 項(5)外，於竣工前將上述成果各[3]份整理裝訂成冊。

3. 施工

本章施工係指下水道閉路電視檢視，相關作業。

3.1 準備工作

3.1.1 承包商應提供所有必須之人員、材料、機具及補給。工作開始前，承包商應依據工程司之要求，提送經檢查及認可之機具設備。

3.1.2 承包商應於施工前勘查工作範圍內之人孔，如有迷失或無法開啟之情形，應與工程司討論排除方式，經工程司同意後施作。

3.1.3 施工機具及設備

下水道閉路電視檢視主要施工機具及設備如下：

(1) 下水道專用電視攝影檢視載具：所採用電視攝影檢視系統應具備以下規格。

A.攝影鏡頭可前視、旋轉掃描及垂直側視(側視時影像上下位置與前視時相同)。

B.解析度：高於[200萬]畫素。

C.彩色標準：[NTSC]。

D.感光度：大於[10]Lux。

E.距離計數器最小讀數：[10] cm。

F.距離計數器容許誤差：[± 2] %

(2) 高壓清管車:出水壓力須能達到 [12,000]kPa。

(3) 輔助清管設備：可切除樹根、止水膠圈、混凝土硬塊、固著結垢物之各型切除器。

(4) 發電機、空氣壓縮機、抽水泵、止水栓塞等附屬設備。

(5) 施工安全設施：除契約及職安法相關規定外，至少須包括四用氣體偵測器、抽送風設備、空氣呼吸器等空氣防護器、可偵測人員活動

情形之裝置、氧氣筒、工作吊帶、三角吊掛架、防墜器、安全護欄、急救箱、交通安全錐及連桿等。

(6) 清水搬運車：視需要而定。

(7) 真空吸泥機及污泥搬運車：視需要而定。如高壓清管車已具備吸泥功能，本項設備可免。

(8) 吊卡車：視需要而定。

3.1.4 承包商應於施工前，檢送其所使用攝影系統之清晰度、亮度及色彩飽和度規格，以及試拍工程標的50m或最長管段之影片送工程司核可。

3.2 施工方法

3.2.1 通則

(1) 承包商之施工應依據本章之第1.4項規定辦理。

(2) 承包商應於進行閉路電視檢視工作之[48]小時前通知工程司及下水道管理單位。

(3) 下水道閉路電視檢視工作單元係指相鄰二人孔間之下水道管段。每一管段應有一獨立之檢視影片檔及檢視工作紀錄。如遇無法以人孔區分管段者(如道路側溝)，承包商可視現場狀況自訂檢視出入口，予以適當之編號及標示。

3.2.2 人孔氣體偵測與通風作業

(1) 人員進入人孔作業前，應根據「缺氧症預防規則」及「職業安全衛生設施規則」等相關規定，配合人孔開啟作業，立即進行人孔氣體偵測與通風作業。其方式係先以［四］[五]用型氣體偵測器量測人孔內一氧化碳、硫化氫、可燃性氣體、氧氣濃度[及揮發性有機氣體]，並予以記錄。量測後即進行人孔通風作業，俟缺氧作業主管確認人孔內已全面啟動通風設備及氣體偵測器偵測，確認人孔內氣

體濃度達到安全衛生標準後，並使施工人員配戴生命偵測儀及氧氣瓶，人員始可進入作業，且人員在人孔內工作期間，仍應持續進行人孔氣體偵測及通風作業。

(2) 人孔內氣體濃度警戒值如下:

A.CO(一氧化碳)：應低於35ppm

B.H_2S(硫化氫)：應低於10ppm

C.GAS(可燃性氣體)：應低於30%(LEL)

D.O_2(氧氣)：應介於18～23%(VOL)

E.VOC(揮發性有機氣體)：應低於30%(LEL)

3.2.3 人孔調查作業

(1) 在執行每一管段之清管及檢視作業前，應開啟該管段上、下游之人孔，並依本章之第3.2.2款規定作業後，目視觀察人孔內狀況，將結果填入「雨污水下水道人孔屬性調查表」(附件1)內。

(2) 人孔內壁如被髒污、結垢附著遮蔽，則應利用高壓沖洗槍設備清洗孔壁，以利清楚觀察。人孔內如有積水或淤泥影響檢視作業進行，承包商應先清除之。

3.2.4 下水道擋水及導水作業

(1) 進行下水道閉路電視檢視時，應先進行擋水及導水作業，將上游管線污水(雨水)予以繞流至下游或其他污水(雨水)管線；污水如須排入雨水溝渠應取得相關主管機關許可。

(2) 擋水作業可視下水道型態，採用充氣栓塞、砂包或其他經工程司認可之設備，以堵塞上游之進水。使用充氣栓塞擋水時，應於上游處至少設置[2]處栓塞，並將栓塞內氣壓之壓力表置於人孔附近地面，栓塞壓力應維持在[200]kPa以上。充氣栓塞應附有出廠檢驗合格證明。

(3) 導水裝置之容量係依據工作時下水道之流量，必要時選用適當之擋水設施、抽水泵系統、導水繞流管線及水位監測計等自動控制設備，將上游水體導至管段之下游，而不致影響施工。

(4) 承包商應依據導水距離、施工期間及現場交通狀況做好導水作業系統之安全防護及警告設施，並做好防止污水外洩，避免污染環境。

(5) 工作場所如有易燃浮油應先將其清除。

3.2.5 下水道清洗作業

(1) 管段清洗順序：除工程司另有指示外，原則上應由上游往下游逐段清理，必要時應於下游段設攔污柵等設施，以防止砂土雜物流向下游。

(2) 清洗方向：以相鄰兩人孔之管段為施工單元，由下游人孔向上游人孔清理。

(3) 為達到可清楚判釋管況之目的，承包商應使用高壓清管機將下水道內之淤泥、砂石及污物等清除，並將下水道內壁清洗乾淨，阻塞或淤積較嚴重之管段可增加沖洗次數，以增進清洗效果。若有無法以高壓清管機清除之固著物，則依本章之第3.2.6款規定辦理。進行高壓清管時須注意避免過高之水壓導致破損狀況加劇及土石大量崩落。清洗完畢應將匯集於人孔內之淤泥、砂石、污物，以真空幫浦泵吸除乾淨。

(4) 吸除之淤泥、砂石、污物應依「廢棄物清理法」、「廢棄物清理法施行細則」及相關規定棄置於合法場所，且承包商在裝運時不得沿途散落致污染地面，並應保持工地現場整潔。

(5) 施工過程中之污水不得逕自排入雨水下水道及溝渠，如違反相關法令時概由承包商負責。

3.2.6 下水道障礙清除

下水道內若有樹根侵入、止水膠圈突出、固著油脂、混凝土硬塊等特殊

阻塞情形，應採用管內切除機具予以清除，清除後之狀況應優於下水道異常狀況分級對照表(附件7)中之輕度等級。清出之障礙物應依「廢棄物清理法」、「廢棄物清理法施行細則」及相關規定棄置於合法場所。

3.2.7 下水道閉路電視檢視作業流程

(1) 選擇合適之載具(自走車、雪橇、浮船…等)及頭燈之型式，以確保檢視影像之品質。

(2) 拍攝工作前置作業

A. 系統設定：

螢幕上輸入檢視日期、檢視方向、管段長度、管徑、管材。

B. 拍攝工程標示板及人孔周圍環境：

攝影機進入人孔前，應先錄影拍攝工程標示板及人孔周圍環境，工程標示板上應清楚書寫[檢視日期]、[道路名稱]、[管段編號]、[管段長度]、[管徑]、[管材]、[起始人孔]，拍攝工程標示板時畫面應至少停留[5]秒鐘。所有拍攝均應連續實施，不得中斷，且畫面應清晰可辨識。

C. 攝影機置入下水道內：

接續前一步驟，攝影機仍繼續拍攝及錄影，將攝影機緩慢垂放至人孔內，視情形以人工方式或自走方式使攝影機進入已清洗之下水道內，直至機尾與管口對齊。視情形於人孔底部及人孔口使用下孔齒輪組與纜線護套管，以避免纜線與人孔邊緣摩擦而損壞。

D. 距離計數器設定：

首先歸正攝影鏡頭，並將距離計數校正為攝影機之長度。攝影機纜線之鬆緊度應適中，不可過鬆，以免導致距離計數之誤差過大。

(3) 進行檢視作業及紀錄：

啟動攝影機開始前進並拍攝影像及錄影。攝影機應保持穩定之速度前進，速度不得超過[9] m/min。由記錄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，每一接管處須

全圓周檢視，檢視時應將攝影機焦距做適當之調整，接管處影像必須拍攝接管正面，影像品質必須清楚以利判釋，整段影像攝影畫面必須全管影像，所攝得影像不能偏向一隅或一邊。如發現異常現象，應調整攝影機位置至異常點前適當距離，可直視管線全圓周影像，停留錄影[10]秒鐘。然後前進至異常點所在位置，以側視鏡頭全圓周掃瞄及特寫異常狀況，使其能被清楚觀察，亦使並將畫面停留錄影[10]秒鐘以上。此時攝影機纜線之鬆緊度應適中，不可過鬆，以免導致距離計數之誤差過大。

如遭遇無法通過之障礙，應退回攝影機，嘗試由另一端人孔進入，反方向檢視。如因下水道內積水，攝影鏡頭沒入水中，無法清楚拍攝或繼續前進檢視，承包商應與工程司研商必要之處置方案或辦理變更設計。

(4) 未能檢視段之處理

檢視作業可能遭遇無法排除之障礙而有部分管段未能檢視。對於此「未能檢視段」，承包商應檢附相關影片或照片等佐證資料，報請工程司認可後，得以減作或變更設計。惟承包商仍應就減作部分之工程技術與施工層面規劃解決方案供參。

3.2.8 下水道異常狀況研判

承包商應指定具有下水道閉路電視檢視影像判釋專業經驗之管渠技術士，逐一詳看閉路電視攝影成果影片，依據「下水道異常狀況分級對照表」(附件7)，針對每一調查管段之異常狀況進行研判，並填入「下水道異常狀況統計表」(附件6)中。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 下水道人孔調查以[座]計量。

4.1.2 下水道擋排水及繞流抽水作業以完成清洗管段之數量計量，單位為[公尺]，每管段四捨五入計算至[小數點第一位]。

4.1.3 下水道清洗作業應包含人孔底面之清洗，其計量以皮尺於地面量測，自起始人孔中心計至終點人孔中心為止，單位為[公尺]，每管段計量四捨五入計算至[小數點第一位]。惟人孔清洗於契約內有單獨計量時，本作業之計量應扣除[自人孔中心至管口之水平距離]。

4.1.4 下水道閉路電視檢視作業自地面取景拍攝開始至完成檢視處為止，但其計量如管段完成全段檢視，為自管線起始人孔中心計至終點人孔中心，以皮尺於地面量測；如管段僅完成部分檢視，則為[自起始人孔中心計至管口之水平距離]加上[管口至攝影鏡頭無法前進之距離(計數器顯示距離)]，計量之單位為[公尺]，每管段四捨五入計算至[小數點第一位]。

4.1.5 下水道若為曲線配置之情況時，前述二項之計量為[自起始人孔中心計至管口之水平距離]加上[管口至管口之前進距離(計數器顯示距離)]加上[管口至終點人孔中心水平距離]，計量之單位為 [公尺]，每管段四捨五入計算至[小數點第一位]。

4.1.6 廢棄物中之污泥運棄除另有規定外，其計量單位為[m^3]，每車次四捨五入計算至[小數點第二位]。

4.1.7 依本章之第3.2.6 款規定辦理之下水道障礙清除作業， 計量單位為[處]，每處長度以[1] m為限，超過該長度則另計1處，其配合工作包含擋排水及繞流抽水、障礙物清運處理等不另計量。

4.1.8 職業安全衛生及環保費、交通安全維護費、自主性品管費、工程保險費、為驗收所需之「文書資料檢查」及「現場抽驗」費用等皆以[一式]計量。

4.2 計價

4.2.1 管段減作範圍之清理檢視費用不予給價。

4.2.2 施工照片費用除另有規定外，不另給價。

4.2.3 契約如規定採實作結算方式給價時，除實作數量以實際量得之數量核算費用外，以一式計價者，除工程保險費依契約規定計價外，其餘均以實作結算與契約金額之比例增減之。

4.2.4 品管管理費以[一式]計價，其費用包括擬定施工計畫、品質計畫、施工自主檢查及品管作業等項目。

4.2.5 交通安全維護費以[一式]計價，其費用包括交通安全標示措施、交通警戒措施、圍籬及拒馬、聘雇交通疏導所需之指揮人員等項目。

4.2.6 職業安全衛生及環保費以[一式]計價，其費用包括聘雇合格之職業安全衛生人員、作業人員之安全教育、工地安全措施、工程環保及確保公共安全等項目。

4.2.7 為驗收所需之「文書資料檢查」及「現場抽驗」費用，以[一式]計價，包括依規定進行抽驗之所有相關費用，「現場抽驗」施工品質不合格而加驗所增加之費用由承包商負擔。

4.2.8 下水道擋排水及繞流抽水作業依管徑分類，以每公尺長度乘以契約單價或一式計價，費用包含機具損耗、油電消耗、人工等項目。

4.2.9 人孔清洗依人孔種類分類，以[座]乘以契約單價計價。契約內如未列有本項計價項目時，清除人孔內積水、淤泥及清運處理費用已包含於下水道清洗作業單價內，不另給價。

4.2.10 下水道清洗作業依管徑分類，以每公尺長度乘以契約單價計價，其費用包含清洗用水、機具損耗、廢棄物運棄等項目。清理範圍除管線外，亦包括人孔內積水、淤泥及雜物之清理，其費用包含於管線清理內，不另給價。

4.2.11 下水道人孔屬性調查依人孔種類分類，以[座]乘以契約單價計價，其費用包含機具與材料之損耗以及人工等。

4.2.12 下水道閉路電視檢視作業之影像須能清晰顯示各段管壁及管節，有異常狀況時，應能顯示異常狀況、方位及距離。如錄影無法符合上述要求時，該段管線須重新檢視錄影，俟合格後再予以計價。每一管段之檢視皆須連續拍攝，包含工程標示板、人孔周圍環境、攝影機下孔及下水道內檢視，影像不得有任何中斷或剪接。如有不連續狀況時，該段管線須重新檢視錄影，俟合格後再予以計價。其計價依管徑分類，以每公尺長度乘以契約單價計價，費用包含機具損耗、電視攝影檢視與錄影、錄影檔案及光碟(或隨身碟)、影像判釋、報表之製作等項目。

4.2.13 廢棄物中之污泥運棄除另有規定外，以每m^3體積乘以契約單價計價，其費用包含中間處理、簽證、清運及最終處置等項目；如未列有污泥處置費用時，應依相關規定辦理。

4.2.14 本章之第3.2.6款規定辦理之下水道障礙清除作業，以[處]乘以契約單價計價，其費用包含清除用水、機具損耗、油電消耗、人工、配合之擋排水及繞流抽水、障礙物清運處理等。

〈本章結束〉

第02537章

下水道人孔整建施工

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關下水道人孔（含陰井等設施）整建施工、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 人孔整建係指針對內部抗腐蝕、毀損、滲水、結構強度及功能不足之既有人孔加以整建，使其回復原有之功能。

1.2.2 除設計圖說另有規定外，工作範圍包括人孔提升或調降、人孔蓋更新、人孔踏步抽換、補漏止水、人孔底部及導水槽整建、結構性整建及重新施工建造、檢驗及試水等工作，凡在契約規定之範圍內，為 人孔及附屬設施整建所需之工作均屬之。

1.3 相關章節

1.3.1 第01310章--計畫管理及協調

1.3.2 第01320章--施工過程文件紀錄

1.3.3 第01321章--施工照相及攝(錄)影

1.3.4 第01330章--資料送審

1.3.5 第01450章--品質管理

1.3.6 第01556章--交通維持

1.3.7 第01572章--環境保護

1.3.8 第01574章--職業安全衛生

1.3.9　第02532章--污水管線附屬工作

1.3.10　第02536章--下水道閉路電視檢視

1.4　相關準則

1.4.1　中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 61　卜特蘭水泥

(2) CNS 1010　水硬性水泥墁料抗壓強度檢驗法（用50mm 或2in，立方體試體）

(3) CNS 10141　建築灌注補修用環氧樹脂

(4) CNS 12395　以馬歇爾儀試驗瀝青混合料塑性流動阻力試驗法

(5) CNS 13206　塑膠包覆人孔踏步

(6) CNS 15536　下水道用球狀石墨鑄鐵框蓋

1.4.2　內政部

(1) 下水道法及其施行細則

(2) 下水道工程設施標準

(3) 下水道用戶排水設備標準

1.4.3　交通部

(1) 道路交通標誌、標線、號誌設置規則

1.4.4　行政院環境保護署

(1) 噪音管制法及其施行細則

(2) 水污染防治法及其施行細則

(3) 廢棄物清理法及其施行細則

(4) 土壤及地下水污染整治法及其施行細則

1.4.5　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及檢查辦法

(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

(14)高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引

1.4.6 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

1.4.7 內政部營建署

(1)內政部營建署下水道局限空間作業規定

1.5 資料送審

1.5.1 承包商應依第01310章「計畫管理及協調」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)施工計畫

(2)品質管理計畫

(3)職業安全衛生管理計畫

(4)[防汛計畫]

1.5.2 施工計畫

承包商應提送完整詳細之人孔整建施工計畫，並經工程司同意後施工，應包含內容如下：

(1)工程概要：包括工程範圍、工程內容、主要施工方法等。

(2) 工地組織及人力：至少應聘僱合格之管渠類乙級下水道設施操作維護技術士1名、職業安全管理人員1名、缺氧作業主管資格者1名應到場執行相關業務。

(3) 施工程序：包括施工步驟、時程及須工程司協助辦理之事項。

(4) 工程進度：預定進度表及施工網狀圖，必須依工程特性及契約要求詳實訂定。

(5) 使用材料：須依工程內容檢送下列產品至財團法人全國認證基金會(TAF)認可之實驗室辦理並須提出印有認可標誌之報告，如檢驗項目在國內無該基金會(TAF)認可之實驗室可辦理時，承包商應提出相關證明文件，經工程司核可後，得以公立機關或學術機構出具之相關檢驗報告或原製造廠之出廠檢驗合格報告替代；並提出型錄及檢驗報告或檢附產品一年內檢驗合格證明書，經工程司核可後，方可使用。

A. 人孔內壁阻塞採用之彈性樹脂。

B. 人孔內壁整建採用之樹脂。

C. 人孔提升或調降採用之鑄鐵人孔框蓋、樹脂水泥或樹脂瀝青。

(6) 施工機具設備。

(7) 施工擋排水計畫

(8) 交通維持計畫

(9) 環境保護及清理計畫

1.5.3 品質管理計畫

品質管理計畫應參照行政院公共工程委員會頒布之「品質計畫製作綱要」撰寫，品質管理應依第01450章「品質管理」之規定辦理。

1.5.4 職業安全衛生管理計畫

職業安全衛生管理應依第01574章「職業安全衛生」之規定及職業安全衛生法施行細則第31條職業安全衛生管理計畫包含之事項辦理，包括職業安全衛生管理組織及其權責、自動檢查計畫、局限空間作業相關作業規定及表單、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。

1.6　現場環境

1.6.1　現有下水道人孔之圖說位置係依據現有之資料標示，如有與現場不一致時，應以現場為準，並經工程司同意後，據以修正竣工圖說，且施工廠商應依照內政部營建署下水道資料庫及維護管理系統建置計畫規定之圖檔格式製作污水下水道 CAD 及 GIS（SHP）竣工台帳圖檔，並送工程司建檔保存。

1.6.2　施工期間承包商應維持施作工區範圍內下水道之正常排放功能。

1.6.3　人孔為封閉之地下結構物，容易蓄積有害氣體及其他可能污染物質，為確保施工品質及施工人員安全，應全面啟動通風設備及持續進行有害氣體濃度偵測。

1.6.4　承包商進行人孔整建清理工作時應依規定設置適當之圍籬及警示標誌。

1.6.5　應避免土壤、雜物等進入下水道系統。

1.6.6　將待整建人孔之進水管封堵，抽除人孔內之積水或污水，並設置通風設備，使人孔內維持人員可以在內工作之狀態。

2. 產品

2.1 人孔止水補漏

2.1.1 說明

依據人孔損壞程度，採用人孔內壁止水或人孔外側土壤灌漿固結工法以整建人孔漏水處。

2.1.2 材料

(1) 人孔內壁止水：採用[水膨脹止水劑][發泡型聚胺基甲酸乙酯（Polyurethane，PU）]。

(2) 人孔外側土壤灌漿固結工法：採用之水泥須符合CNS 61之規定。

2.2 人孔內壁整建

2.2.1 說明

人孔內壁整建係針對人孔內壁腐蝕或剝落，以內壁噴漿襯裏工法在人孔壁內形成裡襯，以達防水與防蝕之目的。

2.2.2 材料

(1) 內壁混凝土採用[28]MPa之混凝土。

(2) 外層樹脂保護噴塗採用之材料為[二液性、非溶劑型環氧樹脂(EPOXY RESIN)]，其性質要求如下表：

項　目	標準值	試 驗 方 法
抗壓強度	[50]MPa	CNS 10141
接著強度	[6]MPa	CNS 10141
抗曲強度	[30]MPa	CNS 10141
浸漬試驗	分別浸於20%之硝酸、鹽酸、硫酸及氫氧化鈉溶液中，經28天後，須無膨脹、龜裂、剝離等現象	

(3) 檢驗

每批內壁防蝕材料於進場前均須依上表規定要求檢驗合格。

2.3 人孔提升或調降

2.3.1 說明

針對人孔經道路封層或突出地面，應依設計圖說進行人孔提升或調降。

2.3.2 材料

(1) 樹脂水泥混凝土性質要求如下表：

項目	標　準	檢驗方法
7天抗壓強度	[35]MPa	CNS 1010

(2) 如工程司認為承包商施工所使用之材料有不符合規定之情況，得於現場依工程司指定之位置鑽心取樣3只試體(直徑5 cm，高度10 cm)進行試驗，其標準須達上表中7天抗壓強度之規定。

(3) 樹脂瀝青：

項目	標　準	備註
含油量	[5～9]%	CNS 12395
骨材硬度	≧[4]	

(4) 檢驗

樹脂水泥混凝土試體抽樣頻率規定如下表：

齡期	試體製作數量（5座以下免作試體）	
	6座以上且20座以下	21座以上
7天試體	1個	每增加20座以下加作1個，最多以6個為限(含原6座以上且20座以下之1個)

註：1.試體製作為樹脂水泥加硬化劑及骨材，不可加入其他添加物。

2.試體試驗強度取平均值，但不得有任一試體強度低於規定值之75%。

2.4 人孔更新

除設計圖說另有規定外，人孔（含底板、底座直管、調整直管、頂部斜管(偏心大小頭)、頂部環圈、人孔蓋等）材料應依「第02532章--污水管線附屬工作」之人孔相關規定辦理。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 承包商應提供所有必須之人員、材料、機具及補給。

3.1.2 承包商應於施工前勘查工作範圍內之人孔，如有迷失或無法開啟之情形，應與工程司討論排除方式，經工程司同意後施作。

3.1.3 承包商應於進行人孔整建工作之[48]小時前通知工程司及下水道管理單位。

3.1.4 道路挖掘作業

(1) 由承包商負責道路挖掘申請工作，未經地方或道路主管機關同意，不得任意開挖施工。

(2) 承包商應遵照道路主管機關之規定辦理道路挖掘及復舊之工作。

(3) 為下水道人孔整建作業需要，將人孔局部或全部挖開，以供施工使用。

3.1.5 人孔氣體偵測與通風作業

(1) 人員進入人孔作業前，應根據「缺氧症預防規則」及「職業安全衛生設施規則」等相關規定，配合人孔開啟作業，立即進行人孔氣體偵測與通風作業。其方式係先以[四]或[五]用型氣體偵測器量測人孔內一氧化碳、硫化氫、可燃性氣體、氧氣[及揮發性有機氣體]濃度，並予以記錄。量測後即進行人孔通風作業，俟人孔內氣體濃度達到安全衛生標準後，以高壓水清潔施工表面，並要求作業人員架設三腳架及防墜器，確實扣掛於作業人員穿戴之背負式安全帶、生命偵測儀後，人員始可進入作業，且人員在人孔內工作期間，仍應持續進行人孔氣體偵測及通風作業。

(2) 人孔內氣體濃度警戒值如下

A.一氧化碳(CO)：應低於35ppm

B.硫化氫(H_2S)：應低於10ppm

C.可燃性氣體(Flammable gas)：應低於30%(LEL)

D.氧氣(O_2)：應介於18～23%(VOL)

E.[揮發性有機氣體(VOC)：應低於30%(LEL)]

3.1.6 下水道擋水及導水作業

(1) 進行下水道人孔整建施工前，應先進行擋水及導水作業，將上游管線污水予以繞流至下游或其他污水管線；如須排入雨水溝渠應取得相關主管機關許可。

(2) 擋水作業可視下水道型態，採用充氣栓塞、砂包或其他經工程司認可之設備，以堵塞上游之進水。使用充氣栓塞擋水時，應於上游處至少設置[2]處栓塞，並將栓塞內氣壓之壓力表置於人孔附近地面，栓塞壓力應維持在[200]kPa以上。充氣栓塞應附有出廠檢驗合格證明。

(3) 導水裝置之容量係依據工作時下水道之流量，必要時選用適當之擋水設施、抽水泵系統、導水繞流管線及水位監測計等自動控制設備，將上游水體導至管段之下游，而不致影響施工。

(4) 承包商應依據導水距離、施工期間及現場交通狀況做好導水作業系統之安全防護及警告設施，並做好防止污水外洩，避免污染環境。

(5) 工作場所如有易燃浮油應先將其清除。

3.2 施工方法

3.2.1 一般說明

依據人孔損壞程度，採用人孔內壁整修、人孔外側灌漿固結及重置或增設，以整建人孔。

3.2.2 人孔止水補漏

(1) 人孔內壁止水

A.於漏水處先裝設引流管，再以可塑性止水材將接頭初步封堵，封堵時須保留約[2~3]cm 之深度，以供最後灌注[水膨脹止水劑][發泡 PU]之用。

B.俟漏水處初步止水完成後，於引流管內灌入[水膨脹止水劑][發

泡 PU]，使漏水處完全止水。

(2) 人孔外側土壤灌漿固結

A. 於待整建人孔之外側進行灌漿固結，其灌漿材料之使用量及灌漿方式由承包商視地質情況決定並列入施工計畫內經送審核可後施工。

B. 灌漿完成後應將人孔內流入之灌漿料清除。

(3) 或其他經工程司核可之工法。

3.2.3 人孔底部整建：應先將人孔底部以最少[12,000]kPa 之高壓水清洗後，將待整建人孔漏水處之雜物清除運棄；如必要植筋時，以[21]MPa 混凝土灌漿及進行導水槽整建，並採責任施工方式。

3.2.4 人孔內壁整建

(1) 噴漿作業：分為內壁混凝土回復厚度及外層樹脂保護噴塗二部分。

A. 內壁混凝土回復厚度：如內壁混凝土受腐蝕時，應將噴塗機置於人孔中心最低處開始噴漿作業，施作時應調整噴漿速度，使砂漿均勻噴塗至一定厚度。若不同高度需較厚的襯裏只須調整噴塗機至一定高度並開始噴漿至所需厚度。人孔內壁須產生均勻表面，必要時則以手塗方式施作，使人孔壁之鋼筋保護層維持至少[2.5]cm 之厚度。

B. 外層樹脂保護噴塗：樹脂噴塗分為底塗及面塗二部分，底塗須以抗潮濕且具有強力接著性之樹脂噴塗，面塗則須具有耐腐蝕、耐磨耗、耐高溫之特性，噴塗後表面須堅硬且平坦滑順。底塗厚度不得少於[100]μm，面塗厚度不得少於[800]μm，合計厚度不得少於[900]μm。

(2) 工程完成後內壁任何一點之砂漿厚度不得小於最小規定厚度，內壁應呈均勻狀，具無目視可見之滲水現象，施工人員應檢視噴塗表面，不得有針孔或漏漆處，並以梳型濕膜量尺量測內襯厚度，每人孔抽驗一處，任何施作不良或未達厚度部分均需加塗到合格為止。

(3) 或其他經工程司核可之內襯工法。

3.2.5 人孔底部導水槽整建

依設計圖說規定辦理。

3.2.6 人孔頂部提升或調降

(1) 承包商應於人孔調查時，將必要進行人孔提升或調降之人孔位置、施工詳圖、交通維持及安全衛生等併於施工計畫提出，經工程司核定後併同人孔整建一併施作。

(2) 人孔頂部提升或調降應於晴天施工，並配合管線整建、人孔整建一併施作，如僅單獨進行人孔頂部提升或調降工程者，得經工程司同意改以夜間施工，以避免干擾交通。

(3) 開挖前原則以圓形切割工法(或依各道路主管機關規定辦理)切至AC全厚度，力求整齊，施工面應潔淨不得遺留殘渣。

(4) 人孔蓋座提升以螺栓定位後，其填充之不收縮樹脂水泥須在現場以攪拌機攪拌灌注至與AC面銜接平順。

(5) 既有人孔框蓋組如已破損、變形或其他原因需更換時，應以符合第02532章「污水管線附屬工作」規定之人孔蓋新品或符合規定之人孔蓋予以更換，完工後之孔蓋不得因車行輾壓，致生噪音、振動或不平整，否則承包商應負責改善，嚴重時應予重做，保固期限內亦同。

(6) 人孔提升或調降完工後或施工保固期內，如有裂縫、破損、噪音、振動或不平整，承包商應無條件挖除重做或應依工程司指示整建，如因而發生意外事故者，承包商應負完全賠償責任。少數裂縫可灌注樹脂瀝青改善，大量碎裂則應打除碎裂部分，並用樹脂瀝青重新整建。其費用應由承包商負責，但損壞係因不可抗力或不得歸責承包商者，不在此限。

3.2.7 既有人孔廢棄

既有下水道人孔於新設人孔取代後，應予以封填廢棄，廢棄施工作業如下：

(1) 施工前應依據職業安全衛生規定，進行必要之先期準備工作，並視需要排除既設下水道人孔內之積水。

(2) 既設污水管線部分：以 CLSM 予以封填。

(3) 既設下水道人孔部分：將既設下水道人孔之人孔蓋及蓋座、調整層、大小頭及部分頸部拆除（拆除深度至少1.5 m)。

(4) 剩餘未拆除之人孔再以[14]MPa 以上之 PC 予以封填，其上部再以砂、碎石級配或 CLSM 及 AC 復原，或依契約規定復原。

3.2.8 人孔重置或增設

人孔重置或增設應依據設計圖說施工，施工時必須設置必要之擋土設施。

3.3 施工完成後檢驗作業

3.3.1 施工完成後應依本章有關工程檢驗及驗收之規定辦理檢驗作業，整建作業應辦之檢驗項目(或依契約規定辦理)規定如下：

(1) 材料檢驗：依本章之相關規定辦理。

(2) 高壓水沖洗脫落測試。

(3) 漏水試驗。

(4) 閉路電視檢視錄影。

3.3.2 檢驗方法

(1) 一般事項

如需人孔外側灌漿或內壁噴漿時，承包商應於施工前提供漿材數量之計算式，並於材料進場時提出進貨單經工程司核可簽認，以證明完成之數量符合設計之要求。

(2) 各項整建工法應辦之試驗項目規定如下：

A. 人孔內壁堵塞止漏工法

以目視檢視須無可見的漏水情況。

B. 人孔外側灌漿固結工法

以目視檢視須無可見的漏水情況。

C. 人孔內壁噴漿襯裏工法

依本章之第3.2.4款規定辦理灌漿或噴漿數量簽認。

(3) 高壓水沖洗脫落測試

以[5,000]kPa 壓力之高壓水沖洗人孔內壁[3]秒鐘，整建材料不脫落方為合格。

(4) 人孔漏水試驗法

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。

B. 試驗一律採用外滲法，灌水至該座人孔內之大小頭頂部處，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，至少連續觀測6小時，每日每 m 人孔高度每m 預鑄人孔內徑之最大容許漏水量（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[0.02]m^3。

3.3.3 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適當材料修補，或將該人孔拆除重裝，再做試驗至符合上述規定為止。

3.4 驗收依據

3.4.1 竣工文件

承包商應依準備下列各項資料作為驗收依據，其數量規定如下：

(1) 整建前後人孔檢視光碟[10]份

(2) 書面報告[10]份

(3) 書面報告應裝訂成冊，至少應包含安全衛生檢查紀錄、人孔整建之工作敘述、方法及設備說明等、施工照片及說明、檢驗報告（含材料之檢驗、試水、高壓水沖洗試驗之結果等)、灌漿或噴漿數量簽認等資料，而各項檢驗報告應列出規範值與測定值之比較表。

3.4.2 驗收方式

(1) 除契約另有規定外，本工程係於使用中之人孔進行整建，位於地下，查驗工作須擋水及導水，會影響用戶之污水排放，故不進行初

驗，只進行正式驗收。

(2) 驗收之內容包括「文書資料檢查」及「現場抽驗」二部分，「文書資料檢查」包括查對竣工數量、查看整建前後人孔檢視光碟、查核檢驗報告、灌漿或噴漿數量簽認表等資料；「現場抽驗」包括查核竣工數量及尺寸、以高壓水沖洗人孔、進行試水、以岩心鑽取設備或膜厚計檢測人孔噴漿之厚度、打開人孔蓋查看人孔整建後是否有漏水情形等。此外，如工程司於驗收前認為有必要時，得通知承包商提供適當之人員、機具及材料，對人孔灌漿或噴漿工作進行開挖檢查，並由驗收人員於驗收時當場指定位置開挖檢查灌漿情形或噴漿之厚度後並將其復原。

(3) 各項檢驗報告、灌漿或噴漿數量表均須經過工程司核可簽認方為有效。

(4) 由於閉路電視檢視、高壓水沖洗試驗及整建處之試水、灌漿或噴漿之厚度檢測等需費時甚多，且各項整建工作於施工完成後均已進行本項工作，故驗收時以抽驗為主，抽驗數量及範圍依下列原則由驗收人員決定：

A. 人孔整建抽驗數量之計算以每[10]座抽驗1座(不足規定數量之部分以1座計)，每1座至少量測2點之噴漿厚度。

B. 如驗收人員於驗收前認為有必要，欲對人孔灌漿或噴漿工作進行開挖檢查時，其數量以1處為原則。

C. 驗收時抽驗之施工品質如有不合格，應當場加驗不合格段(處或座)數之5倍，該加驗之數量中如仍有不合格，則須針對全部工程進行本項檢視或試驗。

D. 人孔抽驗及缺失改善複驗之檢驗工作，承包商應予以配合，並不得以任何理由要求增加費用。

3.4.3 驗收標準

(1) 打開人孔蓋查看人孔整建情形時，人孔內須無可見的滲水情況方為合格。

(2) 人孔內壁外層樹脂保護噴塗之厚度檢測須符合本章之第3.2.4款之規定方為合格。

(3) 高壓水脫落試驗之結果須符合本章之第3.3.2款之規定方為合格。

(4) 漏水試驗之結果須符合本章之第3.3.2款之規定方為合格。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 下水道擋水及導水作業依管徑分類，以每公尺長度計量，每管段四捨五入計至[小數點第一位]。

4.1.2 人孔內壁止水依不同人孔型式，以[座]計量。

4.1.3 人孔外側土壤灌漿固結，以[立方公尺][座]計量。

4.1.4 人孔底部整建依不同人孔型式，以[座]計量。

4.1.5 人孔內壁整建之混凝土回復厚度部分，依不同人孔型式，以[座]計量；外層樹脂保護噴塗或內襯工法，以[立方公尺][座]計量。

4.1.6 人孔底部導水槽整建依不同人孔型式，以[座]計量。

4.1.7 人孔頂部提升或調降依不同人孔型式，以[座]計量。

4.1.8 既有人孔廢棄以實際完成之座數依不同人孔型式，以[座]計量。

4.1.9 人孔重置或增設依契約計價項目，分別以不同人孔型式及深度分類，以[座]計量；或依其底座、各種高度之短管、頂部之偏心大小頭等以[個]為單位計量。

4.1.10 品質管理費、交通安全維護費、職業安全衛生及環保費、為驗收所需之「文書資料檢查」及「現場抽驗」費等皆以[一式]計量。

4.2 計價

4.2.1 契約如規定採實作結算方式給價時，除實作數量以實際量得之數量核算費用外，以一式計價者，除工程保險費依契約規定計價外，其餘均以實

作結算與契約金額之比例增減之。

4.2.2 品質管理費以[一式]計價，其費用包括擬定施工計畫、品質計畫、施工自主檢查及品管作業等項目。

4.2.3 交通安全維護費以[一式]計價，其費用包括交通安全標示措施、交通警戒措施、圍籬及拒馬、聘雇交通疏導所需之指揮人員等項目。

4.2.4 職業安全衛生及環保費以[一式]計價，其費用包括聘雇合格之工地安全衛生人員、作業人員之安全教育、工地安全措施、工程環保及確保公共安全等項目。

4.2.5 為驗收所需之「文書資料檢查」及「現場抽驗」費用，以[一式]計價，包括依規定進行抽驗之所有相關費用，「現場抽驗」施工品質不合格而加驗所增加之費用由承包商負擔。

4.2.6 下水道擋水及導水作業依管徑分類，以每公尺長度乘以契約單價或一式計價，費用包含機具損耗、油電消耗、人工等項目。

4.2.7 人孔內壁止水依不同人孔型式，以[座]乘以契約單價計價。

4.2.8 人孔外側土壤灌漿固結，以[立方公尺][座]乘以契約單價或一式計價。

4.2.9 人孔底部整建依不同人孔型式，以[座]乘以契約單價計價。

4.2.10 人孔內壁整建之混凝土回復厚度部分，依不同人孔型式，以[座]乘以契約單價計價；外層樹脂保護噴塗或內襯工法依契約計價數量乘以契約單價計價。

4.2.11 人孔底部導水槽整建依不同人孔型式，以[座]乘以契約單價計價。

4.2.12 人孔頂部提升或調降依不同人孔型式，以[座]乘以契約單價計價。

4.2.13 既有人孔廢棄依不同人孔型式，以[座]乘以契約單價計價。

4.2.14人孔重置或增設依不同人孔型式及深度分類，以[座]乘以契約單價計價；或依其底座、各種高度之短管、頂部之偏心大小頭等數量乘以契約單價計價。

〈本章結束〉

第 02742 章 V14.0
瀝青混凝土鋪面

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中面層及底層之瀝青混凝土之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。適用範圍包含新生瀝青混凝土及含有刨除料之再生瀝青混凝土。

1.2 工作範圍

1.2.1 瀝青混凝土係將加熱之粗粒料、細粒料、瀝青膠泥及乾燥之礦物填縫料，按配合設計所定配合比例拌合均勻後，依設計圖說所示之線形、坡度、高程及橫斷面，按本節規範之規定，或依工程司之指示，分一層或數層鋪築於已整理完成之底層、基層、路基或經整修後之原有面層上，滾壓至所規定之壓實度而成者。

1.2.2 瀝青混凝土之產製

1.2.3 瀝青混凝土之運送

1.2.4 瀝青混凝土之鋪築及壓實

1.3 相關章節

1.3.1 第 02701 章--轉爐石瀝青混凝土鋪面

1.3.2 第 02741 章--瀝青混凝土之一般要求

1.3.3 第 02745 章--瀝青透層

1.3.4 第 02747 章--瀝青黏層

1.3.5 第 02966 章--再生瀝青混凝土鋪面

1.4　相關準則

1.4.1　中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 485	粒料取樣法
(2) CNS 486	粗細粒料篩析法
(3) CNS 487	細粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法
(4) CNS 488	粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法
(5) CNS 490	粗粒料（37.5mm 以下）洛杉磯磨損試驗法
(6) CNS 1163	粒料容積密度與空隙率試驗法
(7) CNS 1167	使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
(8) CNS 1171	粒料中土塊與易碎顆粒試驗法
(9) CNS 2260	鋪面柏油－針入度分級
(10)CNS 2486	瀝青軟化點測定法（環與小球法）
(11)CNS 3408	粗粒料（粒徑 19mm 以上）磨損試驗法
(12)CNS 3775	克氏開口杯閃點與著火點測定法
(13)CNS 5088	土壤液性限度試驗、塑性限度試驗及塑性指數決定法
(14)CNS 5265	瀝青鋪面混合料用礦物填縫料篩分析試驗法
(15)CNS 8755	瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗方法
(16)CNS 8757	瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法（封蠟法）
(17)CNS 8758	瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法
(18)CNS 8759	瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法（飽和面乾法）
(19)CNS 10090	瀝青/柏油針入度試驗法
(20)CNS 10091	瀝青/柏油延性試驗法
(21)CNS 10092	瀝青/柏油於三氯乙烯中溶解度試驗法
(22)CNS 14937	柏油材料受熱及空氣影響試驗法（薄膜烘箱法）

(23)CNS 11827　　道路用高爐爐碴

(24)CNS 11828　　道路用高爐爐碴檢驗法

(25)CNS 12388　　瀝青鋪面混合料取樣法

(26)CNS 12389　　瀝青粒料混合料中粒料包裹率試驗法

(27)CNS 12390　　瀝青路面壓實度試驗法

(28)CNS 12394　　瀝青粒料混合料包裹與剝脫試驗法

(29)CNS 14186　　無填充料瀝青黏度測定法（布魯克熱力黏度計法）

(30)CNS 14249　　柏油(瀝青)動黏度試驗法

(31)CNS 14250　　柏油(瀝青)流動膜之熱及空氣效應試驗法(滾動薄膜烘箱法)

(32)CNS 15046　　慣性剖面儀量測鋪面縱向剖面試驗法

(33)CNS 15073　　鋪面柏油－黏度分級

(34)CNS 15306　　瀝青混凝土鋪面混合料受水分影響試驗法

(35)CNS 15307　　熱拌、熱鋪瀝青鋪面混合料

(36)CNS 15308　　瀝青鋪面混合料用粗粒料

(37)CNS 15309　　瀝青鋪面混合料用細粒料

(38)CNS 15310　　瀝青鋪面混合料用鋼爐碴粒料

(39)CNS 15311　　粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法

(40)CNS 15346　　土壤及細粒料之含砂當量試驗法

(41) CNS 15360　　瀝青鋪面混合料用礦物填縫料

(42)CNS 15475　　萃取粒料篩分析試驗法

(43)CNS 15476　　半固態瀝青材料密度試驗法(比重瓶法)

(44)CNS 15478　　自瀝青鋪面混合料中定量萃取瀝青試驗法

1.4.2　美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM E11　　Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves

(2) ASTM D692　　Standard Specification for Coarse

Aggregate for Asphalt Paving Mixtures

(3) ASTM D1075 Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures

(4) ASTM D1188 Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Compacted Bituminous Mixtures Using Coated Samples

(5) ASTM D2726 Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Bituminous Mixtures

(6) ASTM D2950 Standard Test Method for Density of Bituminous Concrete in Place by Nuclear Methods

(7) ASTM D3381 Standard Specification for Viscosity-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction

(8) ASTM D3515 Standard Specification for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures

1.4.3 美國道路及運輸官員協會（AASHTO）

(1) AASHTO M92 Standard Practice for Dilute-Solution Viscosity of Photodegradable Polystyrene/ Test Method for Tumbling Friability of Degradable Polystyrene Foams

(2) AASHTO M226 Viscosity-Graded Asphalt Cement

(3) AASHTO T2 Sampling of Aggregates

(4) AASHTO T19 Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate

(5) AASHTO T27 Sieve Analysis of Fine and Coarse

	Aggregates
(6) AASHTO T30	Mechanical Analysis of Extracted Aggregate
(7) AASHTO T37	Sieve Analysis of Mineral Filler for Hot-Mix Asphalt
(8) AASHTO T44	Solubility of Bituminous Materials
(9) AASHTO T48	Flash Point of Asphalt Binder by ClevelandOpen Cup
(10) AASHTO T49	Penetration of Bituminous Materials
(11) AASHTO T51	Standard Method of Test for Ductility of Asphalt Materials
(12) AASHTO T53	Standard Method of Test for Softening Point of Bitumen
(13)AASHTO T84	Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate
(14)AASHTO T85	Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate
(15)AASHTO T96	Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
(16)AASHTO T104	Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
(17)AASHTO T133	Density of Hydraulic Cement
(18)AASHTO T164	Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Mix Asphalt (HMA)
(19)AASHTO T167	Compressive Strength of Hot-Mix Asphalt
(20)AASHTO T168	Sampling Hot-Mix Asphalt Paving Mixtures
(21)AASHTO T172	Bituminous Mixing Plant Inspection
(22)AASHTO T176	Plastic Fines in Graded Aggregates and

	Soils by Use of the Sand Equivalent Test
(23)AASHTO T179	Effect of Heat and Air on Asphalt Materials (Thin-Film Oven Test)
(24) AASHTO T182	Coating and Stripping of Bitumen-Aggregate Mixtures
(25) AASHTO T195	Determining Degree of Particle Coating of Asphalt Mixtures
(26)AASHTO T201	Kinematic Viscosity of Asphalts (Bitumens)
(27)AASHTO T202	Viscosity of Asphalts by Vacuum Capillary Viscometer
(28)AASHTO T209	Theoretical Maximum Specific Gravity (Gmm) and Density of Asphalt Mixtures
(29)AASHTO T228	Specific Gravity of Semi-Solid Asphalt Materials
(30)AASHTO T230	Standard Method of Test for Determining Degree of Pavement Compaction of Bituminous Aggregate Mixtures
(31)AASHTO T240	Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin Film Oven Test)
(32)AASHTO T245	Resistance to Plastic Flow of Asphalt Mixtures Using Marshall Apparatus
(33)AASHTO T246	Resistance to Deformation and Cohesion of Bituminous Mixtures by Means of Hveem Apparatus Resistance to Deformation and Cohesion of Hot Mix Asphalt (HMA) by Means of Hveem Apparatus
(34) AASHTO T283	Resistance of Compacted Asphalt Mixtures to Moisture-Induced Damage

1.4.4　美國瀝青學會（AI）

(1) 美國瀝青學會規範系列之1（AI SS-1）：瀝青混凝土及其他拌合廠類之典型施工規範。

(2) 美國瀝青學會手冊系列之2（AI MS-2）：瀝青混凝土及其他熱拌類之配合設計方法。

1.4.5　目的事業主管機關依據法源

(1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法

(2) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範

(3) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式

(4) 行政院97年10月20日第0970045542號函核定-推動道路平整方案

(5) 環境部垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式

(6) 內政部營建事業再生利用之再生資源項目及規範

1.5　資料送審

1.5.1　施工計畫

1.5.2　品質計畫

1.5.3　瀝青混凝土配合設計報告書

1.6　運送、儲存及處理

1.6.1　瀝青混凝土混合料之運送

(1) 拌妥之瀝青混凝土混合料，應以自動傾卸式貨車或其他適當之車輛運至工地鋪築。

(2) 所用貨車之車箱內，應清潔、緊密、光滑，並應先塗一薄層肥皂溶液、石蠟油或其他經工程司認可之潤滑材料，以免瀝青混凝土混合料黏附貨車上。

(3) 運送時應以帆布或其他適當之遮蓋物覆蓋保溫，以防瀝青混凝土混合料之溫度降低。

(4) 除經工程司同意使用適當之照明設備施工者外，通常當天由拌合廠運至工地鋪築之瀝青混凝土混合料之數量，務必以天黑收工前能全部鋪築，並予滾壓完成者為限。

(5) 瀝青混凝土混合料，如在運送途中遇雨淋濕致不符合本章品質規定時，應即拋棄，不得再行使用。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 瀝青材料

(1) 瀝青材料之種類及等級

用於瀝青混凝土路面之瀝青材料均為瀝青膠泥，如表 1 所示，其實際所用種類及等級，應依設計圖之規定，或依工程司之指示辦理。如再生瀝青凝土需使用再生劑，依第 02966 章「再生瀝青混凝土鋪面」辦理。

黏度分類：[AC-5][AC-10][AC-20]。

表 1 瀝青混凝土所用瀝青膠泥

瀝青膠泥之種類及等級		路面分類（面層底層）		
		公 路／街道	停車場	街坊、人行步道、腳踏車道
原始黏度等級	AC- 5	V		
	AC-10	V	V	V
	AC-20	V	V	V
	AC-40	V	V	V
殘餘黏度等級	AR-4000	V	V	
	AR-8000	V	V	

(2) 瀝青材料之性質

黏度分類必須符合 [CNS 15073][出廠證明]之規定。

2.1.2 粒料

本章所規定之材料，得採用天然級配粒料、再生瀝青混凝土粒料、再生級配粒料或其混合料。

(1) 粗粒料

A. 粗粒料為停留於 2.36mm（8 號）篩以上者，應為優良之石材如花崗岩、石英岩、片麻岩、河床礫石等軋製之碎石或再生粒料，須潔淨、質地堅硬、緻密、耐磨及級配良好者，且不得含有易於風化之顆粒及泥土、黏土、有機物、其他有礙本工程之品質及功能之有害物，並應具有與瀝青材料混合後，雖遇水而瀝青不致剝落之性能。

B. 以重量計，粒料中至少應有[75%][90%]為碎石顆粒，且扁平狹長之顆粒，寬度與厚度之比或長度與寬度之比大於 3 者不得超過[10%]。

C. 粗粒料依 CNS 490，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層者不得大於[50%]，用於磨耗層者不得大於[35%]及面層者不得大於[40%]。

D. 粗粒料依 CNS 1167，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於[9][12]%；硫酸鎂溶液之方法其重量損失不得大於 18%。

E. 粗粒料其餘物理性質，應符合[CNS 15308][ASTM D692]之規定。

F. 粗粒料應依尺度大小分別堆放，並應避免互相混雜，俾能正確按規定比例混合，其混合程序應在冷料供應系統上完成，不得在石料堆放場所混合。

(2) 細粒料

A. 細粒料通過 2.36mm（8 號）篩者，包括天然砂、過篩碎石砂或兩者之混合物或再生粒料，須潔淨、質地堅硬、緻密、顆粒富有稜角、表面粗糙及不含有有機土、黏土、黏土質沉泥、有機物、其他有礙本工程之品質及功能之有害物，且導入拌合機時不得有結塊之情形。

B. 細粒料依CNS 1167 試驗法，經5次循環之硫酸鈉健度試驗結果，其重量損失不得大於[12][15]%。

C. 如需用二種以上不同來源之細粒料時，應分別堆放，其混合程序應在冷料供應系統上完成，不得在粒料堆放場所混合。

D. 鋼質粒料(氧化碴細粒料)

a. 定義：為電弧爐煉鋼過程，於氧化期所排出之熱熔碴，經冷卻、破碎、磁選及篩分等處理後之粒料。

b. 如使用鋼質粒料(氧化碴細粒料)時，須滿足以下規定:

(a) 依 CNS 15310 之規定，鋼質粒料須質地堅硬、緻密及耐磨，並具有與瀝青材料混合後，遇水而瀝青不致剝落之性能。

(b) 鋼質粒料(氧化碴細粒料)應依 CNS 15311 測試浸水膨脹比，其 7 天膨脹量須小於[0.5]%，始可進行再利用，須於供料計畫書提供。

(c) 鋼質粒料(氧化碴細粒料)供應商於工程進行前，應提送相關供料計畫書，內容應涵蓋陳述該供應鋼質粒料(氧化碴細粒料)之品管作業、建議供料稽核方式、相關試驗方法等，經使用單位查證後方可供料。

(3) 礦物填縫料 (Mineral Filler)

應依第 02741 章規定辦理。

(4) 防剝劑

瀝青混凝土中如須摻加防剝劑時，承包商應先將防剝劑之樣品、製造廠商之使用說明書及使用量送請工程司核可後方可使用。

(5) 使用之再生瀝青混凝土粒料，應依第 02966 章「再生瀝青混凝土鋪面」辦理。

(6) 本章再生粒料係指符合 1.4.5 款規定之營建剩餘土石、廢混凝土塊、廢鑄砂、廢陶瓷及廢磚瓦材料經碎裂解分選，或高爐爐碴、

鋼爐碴等軋製而成之粒料及焚化再生粒料，除應符合目的事業主管機關規定之品質要求，再生粒料供應商於工程進行中，應依工程司指示[每月]會同使用單位進行所供應再生粒料的抽驗，並進行如下試驗工作：

A. 再生粒料之輻射劑量應符合行政院原子能委員會「建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點」之規定。

B. 再生粒料使用高爐爐碴時，其應符合 CNS 11827 之品質要求，其檢驗依 CNS 11828 之規定辦理。

C. 再生粒料使用電弧爐煉鋼爐碴時，應符合 CNS 15310 之品質要求。

D. 再生粒料使用轉爐石時，應符合第 02701 章「轉爐石瀝青混凝土鋪面」之品質要求。

E. 再生粒料使用焚化再生粒料應符合環境部「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之品質要求，其資源化產品用途為「瀝青混凝土」，並經主管機關同意使用者。

(7) 再生粒料供應商於工程進行前，應提送相關供料計畫書，內容陳述該供應再生粒料之品管作業、建議供料稽核方式及相關試驗方法等，經使用單位審查核可後方可供料。

2.1.3 瀝青混凝土混合料之組成

(1) 瀝青混凝土面層及底層施築前，應由承包商應依據 AI MS-2 配合設計方法，於施工前[5 天][15 天]提出配合比公式，其試驗值應符合第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」相關規定，並徵得工程司之同意。

(2) 瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配，係因所採用之路面厚度設計方法之不同而異，故承包商所提供之粒料，應符合設計圖說之級配要求。有關再生瀝青混凝土粒料之添加比例，除契約(設計圖說)另有規定或工程司指示外，應符合內政部「營建事業再生利用之再生資源項目及規範」規定。

(3) 如設計圖說內未規定粒料之級配時，由工程司根據設計者之設計

方法指定之。

(4) 經混合後之粒料，其級配之變化，不得自某一篩號之下限，驟變為相鄰篩號之上限，反之亦然，其含砂當量，用於底層者不得少於[40]，用於面層者不得少於[50]。

(5) 瀝青混凝土使用再生粒料時，其與天然粒料之組成比例，須依配合設計決定之，惟再生粒料使用量不得超過全部粒料之[20%]。

(6) 瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配及其瀝青含量，依設計圖說之規定，選擇有下列類型：

A.第一類型密級配瀝青混凝土粒料級配依第 02741 章辦理。

B.第二類型開放級配瀝青混凝土粒料級配依第 02741 章辦理。

C. 第三類型瀝青砂及片瀝青混合料粒料級配依下表辦理：

第三類型瀝青砂及片瀝青混合料級配及瀝青含量表

試驗篩（mm）	4.75 mm (No.4) (瀝青砂)	1.18 mm (No.16) (片瀝青)
	通過方孔試驗篩之重量百分率	
9.5 （3.8 in）	100	---
4.75 （No. 4）	80～100	100
2.36 （No. 8）	65～100	95~100
1.18 （No. 16）	40～ 80	85~100
0.60 （No. 30）	25～ 65	70~95
0.30 （No. 50）	7～ 40	45~75
0.15 （No.100）	3～ 20	20~40
0.075（No.200）	2～ 10	9~20
瀝青含量，%（以瀝青混合料之總重量計算）	6～ 12	8~12
附註：本表係參考 CNS 15307 表 1 之規定。		

2.2 瀝青拌合廠品質管理

2.2.1 材料及瀝青混合料之試驗

瀝青材料、粒料及所拌瀝青混合料，應分別辦理下列有關各項試驗，惟仍依照路面設計方法，訂定工作方法。

(1) 瀝青材料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A.黏度	T201,T202	14249,14186
B.針入度	T49	10090
C.閃火點	T48	3775
D.薄膜加熱	T179	14937
E.滾動薄膜加熱	T240	14250
F.延性	T51	10091
G.溶解度	T44	10092
H.比重	T228	15476
I.軟化點	T53	2486

(2) 粒料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A.粒料之取樣	T2	485
B.粗粒料洛杉磯磨損試驗	T96	490（＜37.5mm）
		3408（＞19.0mm）
C.粒料單位重量標準試驗	T19	1163
D.粒料健度試驗	T104	1167
E.粗、細粒料篩分析	T27	486
F.礦物填縫料篩分析	T37	5265
G.粗粒料比重，吸水率	T85	488
H.細粒料比重，吸水率	T84	487
I.礦物填縫料	T133	
J.含砂當量試驗	T176	15346

(3) 瀝青混合料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A.配合設計方法（AI MS-2）	T245,T246	
B.瀝青混合料最大理論密度	T209	8758
C.瀝青含量抽油及粒料篩分析	T164 及 T30	15478 及 15475
D.包裹及剝脫試驗	T182	12394

E.浸壓試驗	T167,T283 （或用馬歇爾方法）	
F.拌合廠駐廠試驗	T172	
G.壓實度試驗	T230	12390

2.2.2 配合設計

(1) 為決定瀝青材料及粒料之用量，承包商應於施工前，根據所規定之材料種類做配合設計，並經各項試驗選定工地拌合公式(Job Mix Formula)，送請工程司核可。

(2) 未經工程司核可之前，不得開始拌合瀝青混凝土混合料。

(3) 根據配合設計所決定之最佳瀝青含量所求得之各項試驗值，應符合下表之規定。

(4) 瀝青混凝土混合料之瀝青含量，以不超過經夯壓試驗所得最大單位重時之瀝青含量值範圍之[±10%]為宜。

粗級配瀝青混凝土之品質規定

粗級配種類		25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)
適用層次		底層	底層
每層壓實厚度（cm）		5.0～7.5	4.0～6.5
篩號(mm)		過篩重量百分率（%）	
37.5	(1-1/2 in.)	100	
25.0	(1 in.)	85～100	100
19.0	(3/4 in.)	70～85	80～100
4.75	(No.4)	30～50	50～80
0.60	(No.30)	12～25	20～60
0.075	(No.200)	2～8	5～20
馬歇爾配合設計基準	打擊次數	75	
	穩定值（kgf）	≧600	
	流度（0.25mm）	8～16	
	孔隙率（%）	3～6	

	粒料間孔隙率（VMA，%）	天然粒料	≧12	≧13
	瀝青填充率（VFA，%）		65～75	
瀝青用量（%）			4.0～6.0	

密級配瀝青混凝土之品質規定（其他類型不在此限）

交通量等級	重級		中級		輕級	
使用層別	面層或底層					
試驗上下端夯打次數	75		50		35	
試驗項目	最小	最大	最小	最大	最小	最大
穩定值，磅(N)	1,800 (8,006)	—	1,200 (5,338)	—	750 (3,336)	—
流度（1/100 吋）	8	14	8	16	8	18
空隙率（%）	3	5	3	5	3	5
V.M.A.（%）	如下表					
V.F.A.（%）	65	75	65	78	70	80

註：1.交通量類別：

重級	中級	輕級
設計 ESAL>10^6	10^4～10^6	<10^4

2.馬歇爾方法。

粒料最大標稱直徑		空隙率設計值，%			備　　註
		3.0	4.0	5.0	
(mm)	(in)	V.M.A.（最少%）			
1.18	No.16	21.5	22.5	23.5	篩號依據 AASHTO M92，ASTM E11 可用內插法求出 V.M.A. 值
2.36	No.8	19.0	20.0	21.0	
4.75	No.4	16.0	17.0	18.0	
9.5	3/8	14.0	15.0	16.0	
12.5	1/2	13.0	14.0	15.0	
19.0	3/4	12.0	13.0	14.0	
25.0	1.0	11.0	12.0	13.0	
37.5	1.5	10.0	11.0	12.0	
50.0	2.0	9.5	10.5	11.5	
60.0	2.5	9.0	10.0	11.0	

(5)［滯留強度指數］

其試驗方法應以 ASTM D1075 或 D4867 或 AASHTO T283 馬歇爾試驗方法求之，其所得之值應在[75%]以上方可使用，否則應依下列方法改善之。

A. 增加瀝青含量。

B. 使用防剝劑。

C. 使用滯性較高之瀝青。

D. 增加填縫料。

E. 更改粒料級配。

滯留強度指數依下列公式求之。

F. 滯留強度指數＝Si/S×100

Si：浸入 49℃之水中養護 4 天，或浸入 60℃之水中養護 1 天後，所求得之穩定值。

S：以標準方法所求得之穩定值。

2.2.3 瀝青混合料檢驗

(1) 瀝青拌合廠應具備所需一切試驗設備，俾能隨時取樣試驗，以校核瀝青混合料是否均勻及符合所需品質規定。

(2) 施工中，每天應依[CNS 12388][AASHTO T168]方法取樣抽驗未經滾壓之瀝青混凝土混合料至少[2 次]，除另有規定者外，其試驗結果與工地拌合公式之許可差，不得超過下表之規定。

瀝青混凝土混合料每一試樣之各項許可差

篩分析通過試驗篩 mm（in）	許可差百分率
12.5 及 12.5 以上（1/2in 及 1/2in 以上）之試驗篩	[±8]
9.5 及 4.75（3/8in 及 No.4）	[±7]
2.36 及 1.18（No.8 及 No.16）	[±6]
0.60 及 0.30（No.30 及 No.50）	[±5]
0.15（No.100）	[±4]
0.075（No.200）	[±3]
瀝青含量，%（以瀝青混合料之總重量計算）	[±0.3][±0.5]

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 施工氣候

(1) 瀝青混凝土應於晴天，除特殊情形經工程司同意者外，及施工地點之氣溫在[10℃]以上，且底層、基層、路基或原有路面乾燥無積水現象時，方可鋪築。

(2) 下雨時需停止施工。

3.1.2 施工設備及機具，必要時，應經工程司之檢查核可。所有施工設備及機具應經常加以適當之保養，俾能始終維持良好之狀態，順利完成工作。

3.1.3 瀝青拌合廠

瀝青混凝土混合料，可用分盤式拌合廠（Batching Plant）、連續式拌合廠（Continuous Mixing Plant）或乾鼓式拌合廠（Dryer Drum Mixer）拌合，惟無論使用何種型式之拌合廠，應以能按配合設計所定之配合比例準確計量所需之各種材料，並將其拌合均勻者為合格。瀝青拌合廠之主要設備，其規格與功能應於施工計畫內列述。

3.1.4 瀝青混合料之過磅

(1) 瀝青拌合廠應設有貨車地磅及秤重房。

(2) 地磅應切實安裝於穩固之基礎上，並應經常保持水平及垂直之狀態。

(3) 所有秤重設備應備有調整裝置，以便任何部分有偏差或逸出準線時，能迅速重予調整或定向，俾能發揮正常功用。

(4) 地磅平台應有足夠之長度與寬度，以容納任何貨車，或能一次秤量可能用以運送瀝青混合料之全套搬運設備。

(5) 地磅在瀝青拌合廠開始運轉之前，必要時工程司得到場檢驗。

(6) 秤重房須有防風及防雨之設備，秤重紀錄機應予適當之保護。

3.1.5　運輸設備

瀝青混凝土混合料之運輸車輛，應使用[自動傾卸式貨車]，其數量應依瀝青拌合廠至工地間之運距而定，其總運輸量，應能與瀝青拌合廠之生產量及瀝青鋪築機之工作量互相配合，務使瀝青鋪築機能連續操作而不致延擱為原則。

3.1.6　瀝青鋪築機

(1) 除經工程司核可者外，瀝青混合料應使用能正確按設計圖說所示之線形、坡度、路拱及規定平整度鋪設之[自走式瀝青鋪築機][鋪築。

(2) 瀝青鋪築機應附有漏斗及分佈螺旋，將瀝青混合料均勻鋪築。

(3) 瀝青鋪築機應裝有敏捷而效率良好之操縱設備，其前進與後退之速度每分鐘不得小於[30m]，且能在不使瀝青混合料發生析離現象之下，鋪築至最小[1cm]之厚度，除有特殊情形外，其最大鋪築寬度不得小於[3.75m]。

(4) 鋪築機鋪設時，應啟動振動裝置。

3.1.7　壓路機

(1) 瀝青混合料鋪設後，應以自走式鐵輪壓路機或振動壓路機，及膠輪壓路機滾壓。通常一部瀝青鋪築機應配備二部鐵輪壓路機及一部膠輪壓路機，或配備一部振動壓路機，惟僅鋪橋面或每日鋪築量少於 50t 時，僅須配備一部鐵輪壓路機即可。

(2) 如配備鐵輪壓路機及膠輪壓路機時，應按下列規定辦理。

A. 初壓

用[8 噸以上二軸三輪][關閉振動裝置之 6 噸以上振動壓路機]滾壓。

B. 次壓

a. 用自走式、能前進後退及至少有[7 輪]之雙軸式膠輪壓路機。

b. 承包商應在工地備有測壓器，以便隨時校核輪胎氣壓，膠輪

壓路機應裝有壓艙（Ballasting），俾能調整壓路機之總重，使每一輪胎之載重能由 1,500kg 調整至 2,500kg，輪胎之地面接觸壓力（Ground Contact Pressure）不得小於 5.6kgf/cm^2（80 lb/in^2）。

C. 終壓

用[6～8 噸二軸二輪]壓路機。

(3) 如使用振動壓路機時

A. 如使用振動壓路機時，無論為單鼓式或雙鼓式，其總重均不得少於 6 噸，且應能調整其振幅（Amplitude）及振動頻率（Frequency of Vibration）者，俾材料、配合比及溫度等不同之瀝青混合料，均能按規定壓實至所需之密度，振動壓路機之振動頻率通常以 2,000～3,000rpm 為宜，振幅則以 0.4～0.8mm 為佳。

B. 厚度小於 5cm 之瀝青路面，不得啟動振動裝置。

C. 振動壓路機之滾壓速度為每小時 3～5km。

(4) 用於滾壓瀝青混合料之壓路機，應裝有水箱、噴水設備、刮板及棕刷等，以保持機輪濕潤，以免瀝青混合料黏附機輪上。

3.1.8 清掃機

清掃機係用於清掃底層、基層、路基或原有面層上之浮鬆雜物及灰塵。

3.1.9 其他工具

包括齒耙、鐵鏟、夯實機具、燙鐵、瀝青路面切割器、小型加熱車、取樣機、平整儀、厚底靴鞋及其他需用工具。此等工具應充分準備，以增路面鋪築效率。

3.2 施工方法

3.2.1 鋪築路段之整理與清掃

(1) 鋪築瀝青混凝土路面之路段，在施工前，其底層、基層、路基或原有路面應按下列規定予以整修及清掃，使其符合設計圖說所示

之線形、坡度及橫斷面。

(2) 如有坑洞或低陷不平之處，應先將其一切浮鬆材料移除，並以相同之材料按規定填補整修後，予以滾壓堅實。

(3) 如表面有隆起或波紋之處，應將其刮平並予滾壓，務使平順堅實。

(4) 除法令另有規定者外，新鋪設或刨除回鋪之路段，路面有人（手）孔蓋之處，應先將其調降至路面設計高程[20cm]以下。調降於路面下方之人（手）孔蓋，若經管線管理機關與路權管理機關協調具有消防緊急救災或安全需要，同意留設於路面上之人（手）孔蓋，可按本章 3.4.1 款辦理。相關施工配合事宜由管線管理機關與路權管理機關協調。

(5) 如原有路面有冒油，不適當之修補或有接縫，裂縫等之灌縫料時，應按工程司之指示予以清除潔淨後，以瀝青混凝土混合料填補，並予滾壓或以手夯或其他適當方法夯實。

(6) 上列各項工作完成後，應以清掃機或竹帚將表面浮鬆塵土及其他雜物清掃潔淨，清掃寬度至少應較路面鋪築寬度每邊各多 30cm。

3.2.2 瀝青透層或黏層之澆鋪

本工程如有瀝青透層或黏層之設計時，其施工應按第 02745 章「瀝青透層」及第 02747 章「瀝青黏層」之規定辦理。

3.2.3 瀝青混凝土混合料之拌合

(1) 瀝青材料之加熱

A. 瀝青材料應在廠內加熱，其溫度應由黏度試驗決定之。

B. 瀝青之一般加熱溫度可參考下表，惟除情況特殊經工程司核可者外，一般瀝青之密級配及開放級配皆不得超過 163℃，如使用改質瀝青之密級配或開放級配皆不得超過 177℃，使用開放級配時須特別注意加熱溫度是否過高而產生垂流之現象。

C. 依美國瀝青學會 AI MS-2 之規定，對於一般瀝青膠泥及改質瀝青

膠泥可藉由瀝青等級決定拌合溫度及夯壓溫度。此外，亦可使用供應商建議瀝青膠泥之拌合溫度及夯壓溫度。

瀝青加熱溫度

瀝青膠泥之種類及等級		雙軸拌合機內瀝青混合料之溫度℃	
		密級配	開放級配
原始黏度等級	AC- 5	120～145	120～145
	AC-10	120～155	120～155
	AC-20	130～165	130～165
	AC-40	130～170	130～170
殘餘黏度等級	AR-4000	135～165	135～165
	AR-8000	135～165	135～165
針入度等級	60～ 70	130～170	130～170
	85～100	120～165	120～165
	120～150	120～155	120～155
改質瀝青等級	改質Ⅳ類 F 型高黏滯度瀝青	不得超過 177	不得超過 177

(2) 粒料之加熱

A. 粗、細粒料在送入拌合機之前，均應烘乾加熱，其進入拌合機之溫度為 135℃～163℃，且均應超過瀝青之溫度，其實際使用溫度由工程司決定之，惟粒料與瀝青拌合時之溫度，彼此相差不得超過[10℃]。

B. 粗、細粒料可同時送入乾燥爐內烘熱。烘熱後之粒料，應按工程司所規定之尺度，以篩網篩分後，分別送入熱斗中備用。

(3) 拌合

A. 各種大小不同之粒料、填縫料及瀝青材料，應依工地拌合公式所規定之比例，分別以重量比準確配合之。

B. 以分盤式拌合機拌合時，其乾拌時間為 5~10 秒，濕拌時間為 35~50 秒。

C. 以連續式拌合機拌合時，除另有規定者外，其拌合時間應依下列公式按重量法決定之。

a. 拌合時間（秒）＝[拌合機之載重量（kg）]÷[拌合機之出口量（kg/s）]

b. 式中重量由工程司在工地作試驗決定之，惟無論如何，在連續式拌合機內拌合之時間不得超過 60 秒。

D. 拌妥之瀝青混合料，應依[CNS 12389][AASHTO T195]試驗法，求其顆粒包裹之百分率，用於底層者其包裹百分率不得少於[90%]，用於面層者不得少於[95%]，如不符此規定時，應調整其拌合時間。

E. 瀝青混凝土混合料自拌合廠輸出時之溫度，不得低於 135℃或高於 163℃。一切過熱或溫度不足之混合料或混合料發生泡沫現象或顯示含有水份時，均應立即拋棄，不得使用。

3.2.4 瀝青混凝土混合料之鋪築

(1) 瀝青混凝土混合料應以瀝青鋪築機鋪築。瀝青鋪築機必須能自動調整行駛速度、鋪築厚度及寬度者，其作業手應由訓練有素及富有經驗者擔任。

(2) 鋪築前，應先測訂準線，俾鋪築機有所依據，而鋪成平整之路面。

(3) 緣石、邊溝、人孔、原有面層之垂直切面及建築物之表面與瀝青混凝土混合料相接合處，應全部均勻塗刷速凝油溶瀝青或乳化瀝青一薄層，使有良好之結合。

(4) 鋪築機之速度，必須妥為控制，鋪築時瀝青混合料不得有析離現象（Segregation）發生，並使完成後之表面均勻平整，經壓實後能符合設計圖說所示之線形、坡度及橫斷面。如有析離現象時，應立即停止鋪築工作，並查明原因予以適當之校正後，始可繼續施工。

(5) 除契約另行規定外，瀝青混合料倒入鋪築機鋪築時之溫度，由工程司決定之，惟使用 AC-10 瀝青混合物不得低於 120℃；使用 AC-20 瀝青混合物不得低於 130℃。

(6) 鋪築工作應儘可能連續進行，不宜時斷時續。在鋪築機後面，應配有足夠之鏟手及耙手等熟練工人，俾於鋪築中發現有任何瑕疵時，能在壓實前予以適當之修正。

(7) 鋪築機不能到達而需用人工鋪築之處，應先將瀝青混合料堆放於鐵板上，然後由熟練工人用熱工具鏟入耙平均勻鋪築，使其有適當之鬆厚度，俾能於壓實後達到所規定之厚度及縱橫坡度。瀝青混合料如結成團狀，須先予搗碎後，方能使用。

(8) 上述工具之加熱溫度，不得高於瀝青混合料之鋪築溫度，僅使瀝青材料不黏著即可。

(9) 瀝青混凝土路面如係分層鋪築時，應於鋪築前兩小時內，先將前一層之表面清理潔淨，並依工程司之指示均勻噴灑黏層，以增強 2 層間之黏結。

(10) 瀝青混凝土路面分層鋪築時，其各層縱橫接縫，不得築在同一垂直面上，縱向接縫至少應相距[15cm]，橫向接縫至少應相距[60cm]。如為雙車道時，路面頂層之縱向接縫，宜接近路面之中心位置，兩車道以上時，宜接近分道線。

(11) 工作人員進入施工中之路面上工作時，應穿乾淨之靴鞋，以免將泥土及其他雜物帶入瀝青混合料中。施工中閒雜人等，應嚴禁入內。

3.2.5 滾壓

(1) 滾壓步驟

瀝青混凝土混合料鋪設後，應以適當之壓路機徹底滾壓，直至均勻並達到所需之壓實度時為止。滾壓分為下列 6 個步驟：

A. 橫向接縫。

B. 縱向接縫。

C. 車道外側邊緣。

D. 初壓。

E. 次壓。

F. 終壓。

(2) 滾壓方法

A. 瀝青混凝土混合料鋪設後，當其能承載壓路機而不致發生過度位移或毛細裂縫(Hair Cracking)時，應即開始初壓。滾壓時，壓路機應緊隨鋪築機之後，其距離通常不超過[60m]。

B. 滾壓應自車道外側邊緣開始，再逐漸移向路中心，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊後輪之半。在曲線超高處，滾壓應自低側開始，逐漸移向高側。

C. 滾壓時，壓路機之驅動輪須朝向鋪築機，並與鋪築機同方向進行，然後順原路退回至堅固之路面處，始可移動滾壓位置，再向鋪築機方向進行滾壓。每次滾壓之長度應略有參差。壓路機應經常保持良好之情況，以免滾壓工作中斷。

D. 壓路機之鐵輪應以水保持濕潤，以免瀝青混合料黏附輪上，但水份不得過多，以免流滴於瀝青混合料內。

E. 鐵輪壓路機之滾壓速度，用於初壓時每小時不得超過 3km，其餘每小時不得超過 5km。

F. 在任何情形下，滾壓速度均應緩慢，且不得在滾壓路段急轉彎、緊急煞車或中途突然反向滾壓，以免瀝青混合料發生位移。

G. 不論任何原因，如發生位移時，均應立即以熱齒耙耙平，或挖除後換鋪新瀝青混合料予以改正。

H. 壓路機不能到達之處，應以熱鐵夯充分夯實，鐵夯之重量不得少於[11kg]，夯面不得大於[320cm^2]。

I. 路面之厚度、路拱、縱坡及表面平整度等，均由工程司於初壓後檢查之，如有厚度不足、高低不平、粒料析離及其他不良現象時，均應於此時修補或挖除重鋪及重新滾壓，直至檢查合格時為止。

J. 緊隨初壓之後，以膠輪壓路機依上述方法滾壓至少[4 次]，務使

瀝青混凝土混合料達到規定密度時為止。

K. 膠輪壓路機之滾壓速度，每小時不得超過[5km]，通常其與初壓壓路機之距離為[60m]，滾壓時瀝青混合料之溫度約為[82℃～100℃]。

L. 牽引式膠輪壓路機於轉向時，易引起瀝青混合料之位移，故不得使用（膠輪壓路機臨時發生故障時，如得工程司之同意，可暫以二輪壓路機代用）。

M. 最後以6～8t二輪壓路機在路面仍舊溫暖時再行滾壓，直至路面平整及無輪痕時為止。滾壓時，瀝青混合料之溫度不得低於65℃。

N. 滾壓時，如發現瀝青混合料有鬆動、破裂、混有雜物或其他任何缺陷時，應立即予以挖除，並換填新瀝青混合料後，加以滾壓，使其與周圍鄰近路面具有同等堅實之程度。

O. 滾壓時，應儘可能使整段路面得到均勻之壓實度。

P. 滾壓後之路面，應符合設計圖說所示之路拱、高程及規定平整度。如有孔隙、蜂窩及粒料集中等紋理不均勻現象，應於滾壓時及時處理（瀝青混合料之溫度在 85℃以上時），否則應予挖除，並重鋪新料重壓。

Q. 壓路機與重型機械，在新鋪路面尚未固結之前，不得停留其上，或在其上移位煞車。

3.2.6 接縫

(1) 所有接縫於施工時，均應特別小心，並充分壓實，使其有平直整齊之接縫表面並與路面其他部位之瀝青混凝土有同樣之結構及密度。

(2) 除彎道處之縱向接縫外，所有接縫應成平直之直線，橫向接縫並應儘量與路中心線成垂直，除使用模板者外，所有已冷卻之接縫接合面均應切成平整之垂直面。

(3) 接縫接合面應清刷潔淨並除去一切鬆動材料後，塗刷一層黏層材

料。

(4) 鋪築時，鋪築機應置於能使瀝青混合料緊密擠塞於接縫垂直接合面之處，並使其有適當之厚度，俾於壓實後，能與鄰接路面齊平。

3.2.7 邊緣

(1) 瀝青混凝土之邊緣，如不用木料支撐時，應稍予鋪高並以熱夯充分夯緊，使能承受壓路機之輪重後，立即開始滾壓。滾壓時，壓路機之後輪應伸出邊緣[5～10cm]。

(2) 如瀝青混凝土路面與緣石或邊溝接攘時，其鋪築及滾壓工作應特別小心，以免損及緣石及邊溝。

3.2.8 路肩

如路肩不鋪面層時，路肩料應俟瀝青混凝土面層滾壓完成後，儘速鋪築。

3.3 檢驗

使用天然級配粒料以外之材料，必要時，得依工程特性，酌增下列試驗頻率。所增加試驗頻率之費用按本章 4.2.5 款規定辦理。有關再生瀝青混凝土粒料之檢驗應依第 02966 章「再生瀝青混凝土鋪面」辦理。

3.3.1 粒料依 CNS 490，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於[50%]，用於磨耗層者不得大於[35%]及面層者不得大於[40%]。檢驗頻率為[每 2000m^3 1 次][每 3 個月 1 次]。

3.3.2 粗粒料依[CNS 1167][AASHTO T104]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於[9%] [12%]；硫酸鎂溶液之方法其重量損失不得大於[18%]。檢驗頻率為[每 2000m^3 1 次][每 3 個月 1 次]。

3.3.3 細粒料依[CNS 1167][AASHTO T104]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於[15%]。檢驗頻率為[每 2000m^3 1 次][每 3 個月 1 次][每批 1 次] 。

3.3.4 瀝青材料

針入度分類依[CNS 2260]之規定檢驗，黏度分類依 [CNS 15073][出廠證明]之規定檢驗，檢驗頻率為[每 50 公噸 1 次][每 100 公噸 1 次][每批 1 次][出廠證明]。

3.3.5 瀝青含量抽油試驗

依[CNS 15478][AASHTO T164][ASTM D2726][ASTM D1188]試驗，頻率為[每天 2 次]。

3.3.6 壓實度

(1) 瀝青混凝土應滾壓至設計圖說所規定之壓實度。如無明確規定時，得依美國瀝青學會 AI SS-1 之規定，採用以下二種方式之一辦理：

A. 工地夯實試體密度基準法：用馬歇爾夯壓方法每天在室內做[6 個]試體之夯壓試驗求其平均密度，然後做[5 處]工地密度試驗求其平均值，該平均值應達到室內平均密度之[96%]以上，且任一工地密度不得低於室內平均密度之[94%]。

B. 理論最大密度基準法：以抽驗工地用量之瀝青含量及配比設計時所測得之比重數據，計算理論最大密度（假設為無空隙狀態之最大密度）或以試驗法直接求得，然後做[5 處]工地密度試驗求其平均值，該平均值應達到理論最大密度之[92%]以上，且任一工地密度不得低於理論最大密度之[90%]。

(2) 工地密度可用鑽取試樣依[CNS 8757][CNS 8759]或核子儀依[ASTM D2950]試驗方法或鑽取試樣求之。

(3) 壓實度之許可差

壓實度許可差及在許可差範圍內壓實度不足時之處理辦法，應依設計圖說或其他契約文件之有關規定辦理。

3.3.7 平整度

(1) 新鋪設路面、全部厚度或部分厚度之銑刨加鋪路面及管線挖掘回填路面，完成後之路面應具平順、緊密及均勻之表面。路面之平整度得以[3m]長之直規、高低平坦儀或慣性剖面儀擇一執行。

(2) 以[3m]長之直規或高低平坦儀量測道路平整度時，應沿平行於，或垂直於路中心線之方向檢測時，其任何一點高低差，底層或結合層不得超過[±0.6cm]，平整度標準差（S）不得大於[0.26cm]；一般公路之面層不得超過[±0.6cm]，平整度標準差（S）不得大於[0.26cm]；高速公路之面層不得超過[±0.3cm]，平整度標準差（S）不得大於[0.24cm]。

(3) 以慣性剖面儀量測道路平整度時，一般公路面層之國際糙度指標（International Roughness Index,IRI）應小於[3.5m/Km]；高速公路面層之 IRI 值應小於[1.75m/Km]。

(4) 所有高低差超過上述規定部分，應由承包商改善至合格為止。

(5) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙板燙平。

3.3.8 鋪築厚度

(1) 同一種規格之瀝青混凝土層完成後，每[1,000m^2]應鑽取一件樣品，依 CNS[8755]之試驗法，檢測其厚度，檢測之位置以隨機方法決定。所留試洞於檢測後，承包商應即以相同或近似材料回填夯實。

(2) 路面厚度之許可差，應按其厚度檢測結果，且任何一點之厚度不得少於設計厚度[10%]或[1cm]之較小者。

3.4 現場品質管理

(1) 使用再生粒料或再生瀝青混凝土粒料時，如契約規定或工程司認有必要時，則應按本章之 3.3.6、3.3.7 及 3.3.8 檢驗之規定，先試鋪至少[150m]長之一段路面，以查證所用材料、施工機具及施工方法是否能達到所需要求。

(2) 使用再生瀝青混凝土粒料之再生瀝青混凝土，鋪築後應依第 02966 章規定辦理回收瀝青黏滯度試驗。

3.4.1 路面保護

(1) 瀝青混凝土於最後滾壓完成後，除契約另有規定外，在鋪面溫度

自然冷卻至 50℃前，應禁止任何車輛行駛其上。

(2) 路面於滾壓完成後，埋置於路面下方之人（手）孔蓋，若經管線管理機關與路權管理機關協調具有消防緊急救災或安全需要，必需留設於路面上之人（手）孔蓋，則以鋪面切割機切割人（手）孔蓋上方鋪面並於刨除後將人（手）孔蓋提升至與路面齊平，其餘則俟需要於管線檢修時再由管線管理機關提出申請切割人（手）孔蓋上方鋪面後開啟，完成管線檢修作業後人（手）孔蓋仍以留設於路面下為原則，人（手）孔蓋上方鋪築瀝青應依前述施工方法完成並確實與路面齊平。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 瀝青混凝土路面按完工後經驗收合格不同類型之數量，以[立方公尺][公噸]計算。

(1) 以立方公尺計算時：應以設計圖說[所示斷面及實際鋪築長度][面積乘以厚度]計算所得之體積為準。

(2) 以公噸計算時：應以設計圖說[所示斷面及實際鋪築長度][面積乘以厚度]計算所得之體積乘以實際所鋪瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

4.1.2 瀝青混凝土之挖（刨）除費及運費另外計量。

4.1.3 在運送途中如有析離或損壞，或因鋪築機械故障或其他理由，而經工程司拒絕使用或挖除重鋪之瀝青混合料，均不予計算。

4.2 計價

4.2.1 瀝青混凝土依契約詳細價目表內所列不同類型之單價，以[立方公尺][公噸]為單位計給。

4.2.2 瀝青混凝土之挖（刨）除費及運費另外計價。

4.2.3　該項單價已包括瀝青及粒料等材料之供應，底層、基層、路基或原有面層之整理與清掃、瀝青混合料之加熱與拌合、運送、鋪築及滾壓等，以及為完成熱拌瀝青混凝土路面所需之一切人工、材料、機具、設備、動力運輸及其他為完成本工作所必需之費用在內。

4.2.4　所鋪壓實度、平整度或厚度不符之路面及其挖除所需一切費用，均應由承包商負擔，不另給價。

4.2.5　所有檢測、回填及夯實費用，均應由承包商全部負擔，不另給價。

〈本章結束〉

第 02751 章 V4.0
水泥混凝土鋪面

1. 通則

1.1 本章概要

說明無筋與鋼筋卜特蘭水泥混凝土道路、停車場等鋪面之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 卜特蘭水泥混凝土

1.2.2 伸縮縫

1.2.3 收縮縫

1.2.4 縱向縫

1.2.5 混凝土養護

1.3 相關章節

1.3.1 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.3.2 第 03110 章--場鑄結構混凝土用模板

1.3.3 第 03150 章--混凝土附屬品

1.3.4 第 03220 章--銲接鋼線網

1.3.5 第 03310 章--結構用混凝土

1.3.6 第 03350 章--混凝土表面修飾

1.3.7 第 03390 章--混凝土養護

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 560 A2006　　鋼筋混凝土用鋼筋

(2) CNS 1176 A3040　　混凝土坍度試驗法

(3) CNS 1231 A3044　　工地混凝土試體製作及養護法

(4) CNS 1232 A3045　　混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法

(5) CNS 1233 A3046　　混凝土抗彎強度試驗法（三分點載重法）

(6) CNS 1234 A3047　　混凝土抗彎強度試驗法（中心點載重法）

(7) CNS 2473 G3039　　一般結構用軋鋼料

(8) CNS 2947 G3057　　銲接結構用軋鋼料

1.4.2 美國道路及運輸官員協會（AASHTO）

(1) AASHTO T104　　粒料硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗

1.4.3 美國混凝土協會（ACI）

(1) ACI 309　　混凝土搗實之作業準則

(2) ACI 318M　　建築規範之鋼筋混凝土要求

1.4.4 美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM D994　　混凝土伸縮縫用預製填縫料（瀝青類）

(2) ASTM D1190　　加熱灌入式填縫料

(3) ASTM D1751　　混凝土舖面與結構伸縮縫用預製填縫料(非擠製彈性瀝青類）

(4) ASTM D1752　　混凝土舖面與結構伸縮縫用預製海綿橡 膠與軟木填縫料

(5) ASTM D1854　　抗航空燃油用加熱灌入式橡膠填縫料

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 施工計畫（至少包括混凝土澆置時程）

(1) 承包商應於混凝土澆置前至少[30 工作天]內提出詳細之混凝土澆置計畫書，說明混凝土工程各項目澆置計畫。該計畫應詳盡表示出每一混凝土工作項目在每月進度中所安排之澆置位置。

(2) 承包商應依據工程司之指示提送最新之混凝土澆置計畫，標示出已完成澆置之部分、正進行之部分、以及未來澆置工作可能修改之部分。

(3) 此外，另應提報混凝土工作每一部位之澆置分塊大小、澆置順序、澆置之終端及施工縫位置等。要求承包商限制計畫澆置之混凝土量。

1.5.3 施工製造圖

1.5.4 廠商資料

1.5.5 材料應提送樣品[2 份]

1.5.6 鋼筋或銲接鋼線網輻射線檢驗報告

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 材料應符合下列各章相關規定：

(1) 混凝土基本材料及施工方法－須依第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之規定辦理。

(2) 場鑄混凝土結構用模板－須依第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」之規定辦理。

(3) 混凝土工程附屬品－須依第 03150 章「混凝土附屬品」之規定辦理。

(4) 結構用混凝土－須依第 03310 章「結構用混凝土」之規定辦理。

(5) 混凝土表面修飾－須依第 03350 章「混凝土表面修飾」之規定辦理。

2.1.2 鋼筋

(1) 竹節鋼筋：須符合 CNS 560 A2006 所規定之[SD280][SD420]。

(2) 光面鋼筋：形狀、尺度、重量及其許可差須符合 CNS 560 A2006 所規定之[SR240][SR300]。

(3) 鋼筋直徑在 9mm 以上者均使用竹節鋼筋，8mm 以下者得使用光面鋼筋。

2.1.3 銲接鋼線網

須依第 03220 章「銲接鋼線網」之規定辦理。

2.1.4 預製型伸縮縫填縫料

(1) 混凝土伸縮縫用預製填縫料(瀝青類):應符合 ASTM D994 之規定。

(2) 混凝土舖面與結構伸縮縫用預製填縫料(非擠製彈性瀝青類):應符合 ASTM D1751 之規定。

(3) 混凝土舖面與結構伸縮縫用預製填縫料(非擠製彈性瀝青類):應符合 ASTM D1752 之規定。

2.1.5 保麗龍板(發泡性聚苯乙烯板):比重不得小[0.015]。

2.1.6 加熱灌入式填縫料:應符合 ASTM D1190 之規定。

2.1.7 抗航空燃油用加熱灌入式橡膠填縫料:應符合 ASTM D1854 之規定。

2.1.8 一般結構用軋鋼料:應符合 CNS 2473 G3039 所規定之[SS330][SS400][SS490][SS540]。

2.1.9 銲接結構用軋鋼料:應符合 CNS 2947 G3057 所規定之[SM400C][SM490C][SM520C][SM570]。

2.2 工廠品質管理

2.2.1 品質管理計畫:承包商應依據契約規定制訂並維護一套品質管理計畫,以確保成品符合規定。該計畫應包含產品製作過程中之試驗,及足以證明材料、設備使用正確之檢驗制度。

2.2.2 承包商應同時要求材料之供應商維護並有效執行一套品質管理計畫,並將該計畫併入承包商依上述所制訂之品質管理計畫中。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 在安裝舖面模板前,級配粒料基層或底層路基面之形狀、坡度及斷面應依照契約設計圖或工程司之指示予以整修。

3.1.2 在與街道雨水進水口或其他等高地面交會處，可使用經工程司核准之手動工具及其他設備整修路基面，在該等地區應每隔[2.0m]應設置正確高程之標樁。

3.1.3 路基修面後多餘之材料，可置於相鄰路肩或其他經工程司指示之地方。

3.2 施工方法

3.2.1 立模

(1) 模板安置於整修後之路基面上，應長寬合度密接無縫，其組立應按完成路面之邊緣排成需要之坡度及線形。

(2) 模板應牢固地固定於路基面上，其固定間距不得大於 150cm，且兩段之間應預留一 3mm 之伸縮間隙。

(3) 模板組立與支撐應使完成後之舖面邊緣與契約圖說所示或工程司指示之坡度間許可差不超過[3mm]；以三公尺長直尺量測最大許可差量在垂直方向不得超過[3mm]，在水平方向不得超過[6mm]。

(4) 模板應待混凝土完全硬化，足以防止已完成之舖面邊緣受損時才可拆除，在任何情況下混凝土澆置後 12 小時內不得拆模。

(5) 模板在使用前應徹底清除乾淨，並塗抹經核之模板油。

3.2.2 滑動模板施工

(1) 滑動模板舖面設備應附有適當尺度、形狀及強度之可移邊模，其強度應足以支撐混凝土側面，使於澆置時有充分時間形成需要斷面之舖面，所有設備應經工程司核准。

(2) 滑動模板舖面在縱向線形上應無突然之變化。

3.2.3 繫筋（Tie Bar）與綴縫（Dowel Bar）

在放置鋼筋和澆置混凝土之前，繫筋與綴縫筋應依契約圖說所示以[金屬支承][適當支承]固定於路基上。

3.2.4 鋼筋[銲接鋼線網]

(1) 須依照契約圖說規定，採用鋼筋或銲接鋼線網。銲接鋼線網須依第 03220 章之規定辦理。

(2) 鋼筋應依照契約圖說所示排紮，其最外之縱向鋼筋應位於舖面邊緣 75㎜ 以內；且縱向鋼筋之兩端均應距舖面兩端 50㎜ 以內。

(3) 相鄰鋼筋網[銲接鋼線網]舖設時，應與舖面中心線垂直。

(4) 所有的舖面鋼筋[銲接鋼線網]，承包商應提供足夠之支承，其型式與設計應經工程司核准。每支支架應將鋼筋[銲接鋼線網]紮緊於其支撐位置上。

3.2.5 混凝土澆置

(1) 承包商最遲應於混凝土澆置[24 小時]以前通知工程司。

(2) 如入夜後仍需繼續施工時，承包商應依工程司之指示於所有作業地點準備足夠之照明設備。

(3) 混凝土應連續分批澆置於施工縫間之整車道路基或底層上。並使用經工程司核准具有使新澆置混凝土橫向散舖之舖面機舖設。

(4) 新澆置之混凝土應使用經核准之振動刮板式舖築整平機械徹底搗實。鄰近模板邊緣與伸縮縫附近之混凝土，應特別注意予以搗實，但混凝土不可因過度振動而產生材料分離現象。

(5) 整平刮板應調整至使舖面表面經適當搗實與整平能產生契約圖說所示之坡度與斷面。

(6) 當混凝土舖面舖設寬度小於正常版區間時，得應經工程司核可後使用動力夯實及整平機械輔以人工方法予以夯壓及修飾。

(7) 採用滑動模板舖路設備施工時，該設備應具備有將新澆置之混凝土予以撒舖、搗實、刮平及鏝平之能力，如此方可使用最少之人工修飾而產生坡度、斷面與契約圖說相符之均勻密實的舖面。

(8) 工程司得視氣溫、冷卻效應、熱應力、養護情況及所用水泥類型可能引起混凝土急速硬化等狀況，予以調整。

3.2.6 接縫之一般規定

(1) 伸縮縫、收縮縫與縱向縫應按照契約圖說規定之位置與細節施工，澆置混凝土中斷超過 45 分鐘以上時，收縮縫與縱向接縫應按施工縫方式處理之。

(2) 所有接縫應垂直於已完成之路面表面。

(3) 依契約圖說所示荷重傳遞鋼筋[銲接鋼線網]應平行舖面完成面安裝，其自由端應以油脂塗抹之。

3.2.7 伸縮縫

(1) 伸縮縫應採用預製接縫之填縫料填充、填縫料應填滿舖面全寬並與版邊緣相齊平，填縫料之頂面應低於完成舖面之頂面大約[12mm]。

(2) 當混凝土澆置及整平施工時，填縫料應牢固且緊密地與路基面連接。

(3) 綴縫筋應依照契約設計圖說所示安裝於版厚度中間點上下 20mm 之間。澆置混凝土前以組件或墊架支撐及定位，綴縫筋之安裝應平行於版之完成面及路面中心線，其每[30cm]長之許可差應在[3mm]以內。

(4) 完成混凝土舖面施工後，用適當之修邊工具將伸縮縫旁之混凝土邊角修成半徑 6mm 之弧角。

3.2.8 收縮縫

(1) 鋸縫之深度及寬度依設計圖說所示，鋸縫應整齊、清潔、平直。

(2) 鋸縫應於混凝土舖面澆置後 8 至 24 小時內施作，為確保鋸縫於前述時限內完成，必要時得允許承包商夜間施工。

(3) 鋸縫時損壞之養護膜應於受損 20 分鐘內，設法予以替換或更新以免舖面邊緣及表面失去保護。

(4) 鋸縫完成後，應用水或空氣噴射或兩者兼用徹底清除鋸縫內之任何有害物質並乾燥之。

(5) 乾燥後之鋸縫應以填縫劑依照製造廠之使用說明予以填滿。

3.2.9 縱向縫

縱向縫可由相鄰版塊間之施工縫或鋸縫形成，惟需經工程司核准。

3.2.10 表面修飾

(1) 混凝土澆置與搗實整平之後，應立即使用經核准之動力修面機械縱

向刮除表面不規則之混凝土，並修平使鋪面表層產生均勻之紋理。

(2) 自動修面無法施工的地方經工程司同意可使用手工修平。

(3) 一般而言，鋪面外側邊緣應使用經核准之修邊工具磨成半徑 12mm 之弧角。與既有鋪面相鄰之邊緣應磨成半徑 6mm 之弧角。

(4) 在使用防水膜之前，混凝土表面應以一條[粗麻布]有皺摺之寬帶拖曳過，使形成均勻之砂狀條紋，[粗麻布]應保持潮溼且定期清洗以除去其上累積之水泥漿，無法適當清理之[粗麻布]應即換新。

(5) 完成鋪面之表面以 3m 長直尺從最低端量測，平行於鋪面中心線之偏差不得大於[3mm]，垂直於鋪面中心線之偏差不得大於[6mm]。

3.2.11 養護

混凝土養護依第 03390 章「混凝土養護」之相關規定辦理。

3.3 檢驗

3.3.1 鋪面混凝土之坍度試驗，須依 CNS 1176 A3040 之規定辦理。每一工作輪班之混凝土澆置至少應做[4 次]試驗或依工程司指示做更多次之試驗。

3.3.2 已完成之鋪面至少每[1,000m^2]應做一鑽孔取出圓柱試體，現場依工程司指定之位置鑽取直徑[100mm]之試體，以量度完成鋪面之厚度。

3.3.3 如量測鑽孔圓柱試體厚度結果發現與契約圖說所示厚度之差超過[10mm]以上時，應於附近鑽取更多孔，以確定厚度不足之鋪面範圍。

3.3.4 鑽孔遺留之試洞應以與施築鋪面同品質之混凝土填滿，確實搗實及整平使與相鄰表面接合。

3.3.5 混凝土一次澆置量不超過[100m^3]時應作一組[4 只]之混凝土圓柱試體，澆置每超過[100m^3]時，應再加作一組試體，試體之製作與養護應依 CNS 1231 A3044 之規定辦理。

3.3.6 試體應送至工程司指定之試驗室所作[抗壓強度試驗][抗彎強度試驗]。抗壓試驗方法依 CNS 1232 A3045 之規定辦理。抗彎試驗方法依 CNS 1233 A3046 或 CNS 1234 A3047 之規定辦理。

3.3.7 完成鋪面之表面，如有任何一點之厚度超過第 3.2 項內之規定許可差

時，應以磨除或其他經工程司同意之方法予以除去。

3.3.8 任何一段修飾完成後之舖面，厚度較契約設計圖說規定值少於[10㎜]以上時，應將介於兩接縫間之整塊舖面予以全部剷除，並按規定厚度重行舖設。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 水泥混凝土舖面依完成面之[立方公尺][平方公尺,(註明厚度)]計量。

4.1.2 水泥混凝土舖面之附屬工作除契約詳細表另列有計價項目外，均不予計量。

附屬工作項目包括，但不限於下列各項：

(1) 伸縮縫、收縮縫。

(2) 混凝土養護。

4.1.3 鋼筋以[公噸][公斤]計量。銲接鋼線網以[公斤][平方公尺，註明鋼線直徑、網目尺度]計量。

4.1.4 模板除契約詳細表內列有此工程項目時，以[平方公尺]計量，否則不予計量。

4.2 計價

4.2.1 水泥混凝土舖面依計量數量乘以契約單價計價。

4.2.2 水泥混凝土舖面之附屬工作除契約詳細表另列有計價項目外，均不予計價，其費用視為已包含於整體計價之項目內。附屬工作項目包括，但不限於下列各項：

(1) 伸縮縫、收縮縫。

(2) 混凝土養護。

4.2.3 鋼筋以計量重量乘以契約單價計價。銲接鋼線網以計量[重量][面積，註明鋼線直徑、網目尺度]乘以契約單價計價。

4.2.4　模板除契約詳細表內列有此工程項目時，以計量面積乘以契約單價計價，否則不予計價，其費用視為已包括在混凝土之單價內。

4.2.5　以上單價包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他所必需之附屬工作等費用在內。

〈本章結束〉

第 03377 章 V11.0

控制性低強度回填材料

1. 通則

1.1 本章概要

控制性低強度回填材料（Controlled Low Strength Material，以下簡稱 CLSM）係由水泥(含水泥系處理劑)、卜作嵐摻料、粒料及水按設定比例拌和而成，必要時得依規定使用化學摻料。

1.2 工作範圍

本章工作範圍涵蓋 CLSM 之組成材料、性質要求、拌和、設備、品管、檢驗等相關規定。

1.3 相關章節

1.3.1 第 02320 章--不適用材料

1.3.2 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 61 卜特蘭水泥

(2) CNS 1240 混凝土粒料

(3) CNS 3036 混凝土用燃煤飛灰及未煆燒或煆燒天然卜作嵐材料

(4) CNS 3090 預拌混凝土

(5) CNS 3091 混凝土用輸氣附加劑

(6) CNS 12283 混凝土用化學摻料

(7) CNS 12387 工程用土壤分類試驗法

(8) CNS 12549 混凝土及水泥砂漿用水淬高爐爐碴粉

(9) CNS 12833 流動化混凝土用化學摻料

(10) CNS 13465 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法

(11) CNS 13961 混凝土拌和用水

(12) CNS 14842 高流動性混凝土坍流度試驗法

(13) CNS 15286 水硬性混合水泥

(14)CNS 15311 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法

(15) CNS 15462 控制性低強度材料流動稠度試驗法

(16) CNS 15862 測定控制性低強度材料施加荷重時機之落球試驗法

(17) CNS 15863 控制性低強度材料密度(單位重)、拌成物體積、水泥含量及含氣量(比重計法)試驗法

(18) CNS 15864 新拌控制性低強度材料取樣法

(19) CNS 15865 控制性低強度材料圓柱試體之製備及試驗法

1.4.2 目的事業主管機關再利用規定

(1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法

(2) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範

(3) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式

(4) 環境部垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫書

1.5.3 拌和設備之說明書

1.5.4 配比設計報告書

2. 產品

2.1 一般規格

除工程司依工程特殊需求，訂定特殊檢驗項目外，CLSM 應符合表一之基本性質規定。

表一 CLSM 之性質要求

項目	試驗方法	要求
*[註1]管流度（cm）	CNS 15462	[15-20][20-30]
*[註1]坍流度（cm）	CNS 14842	[40 以上]
落沉強度試驗	CNS 15862	一般型：[12][24]小時 早強型：[3][4]小時
28 天抗壓強度（kgf/cm^2）	CNS 15865	[90 [註2]]以下
氯離子含量	CNS 13465	1. 如使用於金屬管線埋設物之回填，或開挖回填範圍內發現既有金屬管線埋設物，則回填須符合 CNS 3090 之規定。 2. 如使用於非金屬管線埋設物之回填，且開挖回填範圍內無既有金屬管線埋設物，可免辦理本項試驗。

*註 1：管流度及坍流度可擇一試驗辦理。

*註 2：因應國內使用狀況，如使用工程為永久的結構回填，建議強度以不超過 90 kgf/cm^2 為佳，如應用為鋪面管溝工程之回填，則建議不超過 50 kgf/cm^2 為上限。

2.2 材料

2.2.1 水泥

(1) 所使用之水泥應符合 CNS 61 或 CNS 15286 之相關規定。

(2) 水泥之運送及儲存，除另有規定外，均須符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

2.2.2 水泥系處理劑

如使用現場開挖土石方作為粒料，為增加固化拌和體強度，得使用化學成份中三氧化硫(SO_3)小於 12%之水泥系處理劑，但其餘性質仍應符合 CNS 15286 之相關規定。

2.2.3 卜作嵐摻料

卜作嵐摻料係指水淬高爐爐碴粉、燃煤飛灰等。

(1) 所使用之卜作嵐摻料應符合 CNS 3036、CNS 12549 之相關規定。

(2) 卜作嵐摻料之運送及儲存，除另有規定外，均須符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

(3) 使用 CNS 15286 之水泥時，不得另添加卜作嵐摻料。

(4) 使用水泥系處理劑時，不得另添加卜作嵐摻料。

2.2.4 粒料

CLSM 使用之粒料，可為產製混凝土用粒料、現場開挖土石方、脫硫爐石粒料或再生粒料。粒料粒徑不得超過[19][50]mm，其大於[19][50]mm 者應篩除或軋碎處理；其中大於 NO.4 試驗篩 4.75mm 之粗粒料用量不得超過[400]kg/m^3。使用粒料之規定如下：

(1) 混凝土用粒料應符合 CNS 1240 之規定。

(2) 現場開挖土石方應依 CNS 12387 加以分類，其中泥炭土、高塑性有機質土及低塑性有機質土含量不得大於[10]%，並應符合第 02320 章「不適用材料」之相關規定。

(3) 脫硫爐石粒料為煉鋼副產物脫硫爐石經加工處理所製成，應符合環境部公告之「再生粒料環境用途溶出程序(NIEA R222.11C)」為無害者，其含水量不得大於[30]%，並經必要性之安定化前處理程序，且滿足工程需求者，取代粒料比例不得大於[50]%，如使用時應注

意氯離子含量，並應符合本章之 3.6.2 款規定。

(4) 再生粒料應符合中央目的事業主管機關之相關再利用規定或經第三者專業機構驗證足以滿足工程需求者。

A. 高壓蒸氣安定化電弧爐煉鋼還原碴(石)粒料，為電弧爐煉鋼過程，於還原期所排出之熱熔碴，經冷卻、破碎、磁選、篩分及安定化(高壓蒸氣)處理後之粒料，應符合環境部公告之「再生粒料環境用途溶出程序(NIEA R222.11C)」為無害者，其含水量不得大於[30]%，且粒料品質符合 CNS 1240 之規定，如使用時應注意氯離子含量，並應符合本章之 3.6.2 款規定。另需依 CNS 15311 進行膨脹試驗，其連續 7 天膨脹量須小於[0.5]%」。

2.2.5 拌和水

拌和水應符合 CNS 13961 之相關規定。

2.2.6 化學摻料

(1) 化學摻料應符合 CNS 3091、CNS 12283、CNS 12833 之相關規定。

(2) 化學摻料之使用量及使用方法應依照製造廠商之配方說明書並提請工程司認可。

2.3 品質管制

2.3.1 CLSM 之單位重、拌和體積與含氣量試驗應依 CNS 15863 之相關規定進行。

2.3.2 CLSM 回填材料配比設計如經核可，其材料之來源、數量、材料級配、比例等，非經依規定程序報請工程司核准，不得擅自變更。

2.3.3 工程配比設計應使用經核准之材料，按重量或體積配料並在準備供料之場地試拌。

2.3.4 拌和設備規定

(1) 拌和廠之料倉、計量器、校正用標準砝碼、給水之計量設備等須符合[CNS 3090]之規定。

(2) 使用工地型拌和設備產製 CLSM 時，其拌和設備應事先提送計畫，經工程司認可後方得使用。

(3) 所有配料及拌和設備，均應隨時保持良好之操作狀態，並應提供足夠充份之預備機件，以備機械發生故障時使用。

2.3.5 試驗一般規定

供應商應提送含括表一所列各項性質之試驗計畫，經工程司核可後，進行配比設計試驗。

3. 施工

3.1 準備工作

施工前應先依設計圖說之規定完成填築範圍內雜物之清除與基地整平作業，並應確認所有埋設物已按規定裝設及固定完竣。

3.2 產製

所有 CLSM 均應以符合本章之第 2.3.4 款規定之拌和設備為之。

3.3 運送

承包商應於 CLSM 供料使用前擬具 CLSM 之產製輸運計畫，經工程司審核後為之。

3.4 澆置

3.4.1 澆置前，CLSM 應以機械方式充分拌和。

3.4.2 CLSM 灌置入回填區時，應避免對結構體產生偏壓現象。

3.4.3 CLSM 澆置過程中得進行必要之震動搗實。

3.5 養護

CLSM 澆置完成後，需進行灑水養護，並使用麻袋、塑膠布及其他適當物品覆蓋或依設計圖說規定辦理，養護時間依設計圖說規定。

3.6 檢驗

3.6.1 CLSM 於澆置時，應依照 CNS 15864 所規定之程序取樣，進行檢、試驗。

3.6.2 應進行[管流度][坍流度]及[氯離子含量]試驗。試驗應依[CNS 15462][CNS 14842]及 CNS 13465 之相關規定進行，試驗頻率與抗壓強度試驗相同，工程司得視現場狀況隨時增加試驗頻率。。試驗應依[CNS 15462][CNS 14842]及 CNS 13465 之相關規定進行，試驗頻率與抗壓強度試驗相同，工程司得視現場狀況隨時增加試驗頻率。

3.6.3 為確保後續工作的執行，工程司得要求進行 CNS 15862 落沉強度試驗，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。

3.6.4 抗壓強度試驗

(1) 每種 CLSM 每澆置[50][100]m^3，應取樣一次製作[一]組至少[二]只圓柱試體，不足[50]m^3 者，以[50]m^3 計，但分批取樣餘數未達 25m^3 者，得併入前一組取樣，每次澆置量未達[20]m^3 者，經工程司同意得免作抗壓強度試驗。

(2) 圓柱試體應依照 CNS 15865 之規定製作及試驗。

(3) 除設計時另有規定外，CLSM 規定抗壓強度為[28]天齡期之試驗強度。

4. 計量與計價

4.1 計量

CLSM 按[立方公尺]平方公尺，註明厚度計量，除另有規定或工程司另有指示外，其數量依設計圖說所示之尺度計算之。

4.2 計價

CLSM 之付款按契約詳細價目表之單價給付，其單價包括一切人工、材料、鋪築、養護、工具、裝備及雜項費用。

〈本章結束〉

第 15105 章 V7.0
管材

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明各類（電氣管線除外）管線設施之材質及基本安裝方式。

1.2 工作範圍

1.2.1 鋼管

1.2.2 鑄鐵管

1.2.3 聚氯乙烯硬質管

1.2.4 高密度聚乙烯塑膠管

1.2.5 丙烯晴-丁二烯-苯乙烯(ABS)塑膠管

1.2.6 不銹鋼管

1.2.7 銅管

1.2.8 各類管件

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 09910 章--油漆

1.3.4 第 15110 章--閥

1.3.5 第 15151 章--污水管路系統

1.3.6 第 15223 章--不銹鋼管及管件

1.3.7 第 15224 章--不銹鋼伸縮接頭

1.3.8 第 15225 章--聚乙烯內襯鋼管及管件

1.3.9 第 15226 章--高密度聚乙烯管

1.4　相關準則

1.4.1　中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 1298	聚氯乙烯塑膠硬質管
(2) CNS 2334	飲水(自來水)用聚氯乙烯塑膠硬質管接頭配件
(3) CNS 2456-2	壓力下給水、排水 及排污用塑膠配管系統—聚乙烯(PE)－第 2 部： 管
(4) CNS 2474	銀銲料
(5) CNS 2475	銲錫－化學成分及形狀
(6) CNS 2943	螺紋式展性鑄鐵管件
(7) CNS 4053-1	自來水用硬質聚氯乙烯塑膠管
(8) CNS 5127	銅及銅合金無縫管
(9) CNS 6224	聚氯乙烯黏著劑
(10) CNS 6445	配管用碳鋼鋼管
(11) CNS 10808	延性鑄鐵管
(12) CNS 11612	機械開槽式管接頭
(13) CNS 11774	自來水用內襯聚氯乙烯塑膠硬質管之鋼管
(14) CNS 13158	自來水用丙烯腈－丁二烯－苯乙烯(ABS)塑膠管
(15) CNS 13346	自來水用丙烯腈－丁二烯－苯乙烯(ABS)塑膠管接頭配件
(16) CNS 13474	化學工業及一般用丙烯腈－丁二烯－苯乙烯(ABS)塑膠管及接頭配件

1.4.2　美國國家標準協會（ANSI）

(1) ANSI/ASME B16.3	展性鑄鐵螺紋式管配件，150#及 300#等級
(2) ANSI/ASME B16.23	鑄銅合金軟銲接頭排水管配件-DWV
(3) ANSI/ASME B16.29	鍛銅及鍛銅合金軟銲接頭排水管配件-DWV
(4) ANSI/ASME B31.9	建築物用配管
(5) ANSI/ASME B32	軟銲銲條

(6) ANSI/ASME C700　超強度、標準強度及多孔陶管

(7) ANSI/AWWA C105　水或其他流體用灰鑄鐵及延性鑄鐵管之聚乙烯(PE)護層

(8) ANSI/AWWA C110　水或其他流體用延性鑄鐵及灰鑄鐵管配件，3吋至48吋

(9) ANSI/AWWA C111　延性鑄鐵及灰鑄鐵壓力管及管配件用之橡膠墊片接頭

(10) ANSI/AWWA C151　水或其他流體用延性鑄鐵管,以金屬模心式或砂襯模鑄造

(11) ANSI/AWS D1.1　結構銲接法規

(12) ANSI/ASME D2466　聚氯乙烯(PVC)塑膠管配件，厚度SCH.40.

(13) ANSI/ASME D2467　聚氯乙烯(PVC)塑膠管配件，厚度SCH.80.

(14) ANSI/ASME SEC.9　銲接及硬銲資格檢定

1.4.3 美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM A53　無縫熱浸鍍鋅黑色鋼管規範

(2) ASTM A74　污水鑄鐵管及管配件

(3) ASTM A120　無縫熱浸鍍鋅黑色鋼管規範,供一般用途使用

(4) ASTM A234　鍛造碳鋼及合金鋼管配件，供中、高溫度範圍使用

(5) ASTM B88　無縫給水用銅管

(6) ASTM B306　排水用銅管(DWV)

(7) ASTM C425　陶管及管配件用壓接接頭

(8) ASTM C564　污水鑄鐵管及管配件用橡膠墊片

(9) ASTM D1248

(10) ASTM D1785　聚氯乙烯(PVC)塑膠管，壁厚 SCH.40，80 及120

(11) ASTM D2235　ABS塑膠管及管配件用接合溶劑

(12) ASTM D2241　聚氯乙烯(PVC)塑膠管(SDR-PR)

(13) ASTM D2513　　熱塑性瓦斯壓力管及管配件

(14) ASTM D2680　　ABS 及聚氯乙烯(PVC)合成下水管

(15) ASTM D2683　　聚乙烯(PE)管套接式管配件

(16) ASTM D2729　　聚氯乙烯(PVC)下水管及管配件

(17) ASTM D2751　　ABS 下水管及管配件

(18) ASTM D2855　　聚氯乙烯(PVC)管及管配件溶劑接頭之製作

(19) ASTM D3033　　PSP 型聚氯乙烯(PVC)下水管及管配件

(20) ASTM D3034　　PSM 型聚氯乙烯(PVC)下水管及管配件

(21) ASTM F477　　塑膠管接合用彈性密封劑(墊片)

1.4.4 美國銲接協會（AWS）

(1) AWS 5.8　　硬銲金屬填料

1.4.5 美自來水工程協會（AWWA）

(1) AWWA C601　　水及廢水之標準檢查法

1.4.6 美國鑄鐵管協會（CISPI）

(1) CISPI 301　　衛生系統用套接鑄鐵污水管及管配件

1.4.7 主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則

1.4.8 經由工程司核可之其他國家標準

1.4.9 當中華民國國家標準有效且適用時，經工程司核可後適用於本章之相關規定

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

(1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。

(2) 設備材料測試方式、步驟及表格。

(3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。

1.5.4 施工製造圖

(1) 承包商應於簽約後[30]日，提送施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。

(2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。

(3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]等。

(4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。

1.5.5 廠商資料

(1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。

(2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。

(3) 須列出[1 年份]操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。

1.5.6 [樣品]

依據設計圖所標示之設備[每一項目]，提送樣品[1]份，[樣品數量已包含於契約總價內，不另計量計價]。

1.5.7 承包商必須於驗收前依工程司之指示提供份文件，如下述：

(1) 系統操作手冊及測試方式、步驟及表格。

(2) 系統架構圖、系統維護手冊。

(3) [設備系統規格技術文件]。

(4) 工作相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。

1.6 品質保證

1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」及第 16010 章「基本電機規則」相關準則規定辦理。

1.7　運送、儲存及處理

1.7.1　交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。

1.7.2　承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。

1.8　現場環境

1.8.1　標高：海平面[1000] m 以下

1.8.2　相對濕度：[20~80] %(屋內)

[20~95] %(屋外)

1.8.3　溫度：[0~40]℃(屋內)

[0~50]℃(屋外)

1.9　保固

1.9.1　承包商對本器材設備之功能除另有規定者外,[自正式驗收合格日起保固1 年]。

1.9.2　承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

2.　產品

2.1　材料

2.1.1　管材類別

(1) 衛生排水用承插式鑄鐵管

A.鑄鐵管[ASTM A74]，[特重級][實用級]。

B.管配件：鑄鐵

C.接頭：承口及插口，CISPI HSN 壓接式之[ASTM C564]合成橡膠墊

片[青鉛麻絲]。

(2) 衛生排水用套接鑄鐵管

A.鑄鐵管[CISPI 301]，套接式，[實用級]。

B.管配件：鑄鐵

C.接頭：[合成橡膠墊片及不銹鋼管夾與護板組件][機械開槽式]管接頭。

(3) 衛生排水用 ABS 管

A.ABS 管：[CNS 13474][ASTM D2680 或 D2751]。

B.管配件：ABS

C.接頭：[ASTM D2235][ABS 專用膠合劑]溶劑接合。

(4) 衛生排水用 PVC 管

A.PVC 管：[CNS 1298][ASTM D2729]。

B.管配件：PVC

C.接頭：[CNS 6224][ASTM D2855]，溶劑接合。

(5) 衛生排水用銅管

A.銅管：[ASTM B306 DWV]。

B.管配件：[ANSI/ASME B16.23]，鑄銅，或[ANSI/ASME，B16.29]，鍛銅，或。

C.接頭：[ANSI/ASTM B32 GR.50B]，軟銲。

(6) 自來水用 PE 管

A.PE 管：[CNS 2456-2] [ASTM D1248 Type[III][IV]高密度聚乙烯塑膠管]。

B.管配件：PE

C.接頭：[對接溶銲][套接電溶]接合。

(7) 自來水用鑄鐵管

A.鑄鐵管：[CNS 10808][ANSI/AWWA C151]延性鑄鐵管。

B.管配件：[延性][灰]鑄鐵

C.接頭：承口及插口，[CNS 2794][ANSI/AWWA C111 橡膠墊片附 19

mm(3/4in)直徑拉桿]。

(8) 碳鋼鋼管（鍍鋅）

A.鋼管：[CNS 6445 B級][ASTM A53或A120]，壁厚[SCH.40]。

B.管配件：[CNS 2943][ANSI/ASME B16.3]展性鑄鐵螺紋式，及[ASTM A234]鍛鋼銲接式。

C.接頭：管徑50 mm及以下之管線採螺紋式接合，管徑65 mm以上之管線採[CNS 11612 機械開槽式接頭接合][[ANSI/AWS D1.1]銲接接合]。

(9) 自來水用銅管

A.銅管：[CNS 5127][ASTM B88[M][L][K]型]，[硬拉][退火處理]。

B.管配件：[ANSI/ASME 16.29鍛銅]。

C.接頭：[CNS 2475][ANSI/ASME B32 GR.95TA]軟銲，[CNS 2474][AWS A5.8 BcuP]銀硬銲接合。

(10)J自來水用PVC管

A.PVC管：[CNS 4053-1][ASTM D1785 SCH.40][ASTM D2241]，管線/管壁厚應不小於相當10.5 kg f/cm^2(約150 PSI)之壓力等級。

B.管配件：PVC硬質，[CNS 2334][ANSI/ASME D2466]管接頭配件。

C.接頭：[CNS 6224][ASTM D2855]溶劑接合。

(11)不銹鋼管

請參照第15223章「不銹鋼管及管件」

(12)內襯PVC管之鋼管

A.內襯PVC管之鋼管：[CNS 11774]。壓力等級不小於10.5 kg f/cm^2(約150PSI)。

B.管配件：展性鑄鐵加PVC內襯管配件。

C.接頭：[凸緣接口][機械開槽式管接頭]。

(13)自來水用ABS管

A.ABS管：[CNS 13158]。

B.管配件：[CNS 13346]。

C.接頭：[ABS 專用膠合劑]接合。

(14)陶管

A.陶管：[ANSI/ASME C700]，標準強度。

B.管配件：黏土

C.接頭：承口及插口，[ASTM C425]，[青鉛麻絲][合成橡膠墊片系統]。

2.1.2 接管管件及墊料

(1) 管套節(Union)

管徑 50 mm及以下者配至機器設備或油(水)箱(櫃)時，或與使用螺紋接口之閥等連接或日後須拆卸保養之處，均應使用管套節，管套節應符合下列規範。

A.展性鑄鐵管套節

鋼管用，工作壓力為 862 KPa (8.8kgf/cm^2)(125 PSI)及以下者，使用 10kgf/cm^2級，工作壓力為 862 KPa (8.8kgf/cm^2)(125 PSI)以上者，使用[17.6kgf/cm^2(250 PSI)]級，鍍鋅鋼管則應採用鍍鋅品。

B.銅管套節

[青銅][黃銅]製，壓力等級：[10.5kgf/cm^2(150 PSI)]，螺紋接口或套銲接口。

C.隔電管套節(Dielectric Union)

使用於不同金屬管(如銅管與鋼管)之連接，以防止因電位差異而產生腐蝕，一端為鍍鋅或電鍍螺紋端口，另端為銅銲端口，附不滲水隔離層。

(2) 凸緣(Flanges)

管徑 65 mm以上者，與機器設備，油(水)箱(櫃)連接，或日後須拆卸保養之處，均應使用凸緣，凸緣應符合下列規範：

A.銲接管

鋼質銲頸凸緣，工作壓力為 862 KPa (8.8kgf/cm^2)(125 PSI)及以下者，使用 10.5 kgf/cm ^{2}(150 PSI)級，工作壓力為 862KPa (8.8kgf/cm^2)(125 PSI)以上者，使用[21 kgf/cm ^{2}(300 PSI)]級。

B. 螺紋管

使用於螺紋接口管線及鐵管之凸緣及凸緣管件，其材質應為鑄鐵，[標準型][超重型]。

C. 銅管

使用硬銲接合之滑入熔接銅質凸緣。

D. 隔電凸緣

為防止電蝕，不同金屬連接時須藉由非導電材料之隔離，使不同金屬間完全地絕緣。

(3) 密合墊料(Gasket)

A. 一般規定

a. 所使用之密合墊須適合系統之壓力溫度及使用場合，且其安裝須依照製造廠之建議為之。

b. 以凸緣連接兩種不同材質時，凸緣間須裝用絕緣質密合墊，套管及墊圈以及相對的螺帽螺栓等。

B. 橡皮密合墊

a. 250mm 及以下各型管子使用[紅色橡皮]滿面襯墊者，厚[1.5] mm。

b. 300mm 及以上各型管子使用[紅色橡皮]滿面襯墊者，厚[3] mm。

c. 油管及天然氣管使用[合成橡膠]滿面襯墊者，厚[1.5] mm。

3. 施工

3.1　準備工作

3.1.1　管端須整孔並去除毛頭，[鐵管平口端修成斜角]。

3.1.2　組合前先去除管內外之銹皮及雜物。

3.1.3　準備管線與設備連接用之凸緣及管套節。

3.2　施工期間之防護措施

在整個管路施工期間以及每日工作結束時，須對所有管路開口予以覆蓋及適當防護，以預防濕氣、髒物或其他污物進入管路。

3.3　管線之組合製造

3.3.1　一般要求

(1) 管線之組合製造，應以儘量減少現場銲接為原則。

(2) 銲於管上之吊環，裝保溫材料用之鞍，應使用與管子相同之材料。

(3) 管子切割須平整，避免損傷管子，規定如下：

A.鑄鐵管須使用鋼鑿，沿管壁逐漸鑿截，務使斷口平直，勿使破裂。

B.鋼管須使用切管機或管子割刀，斷口應用銼刀或刮刀銼平。

C.硬質塑膠管須使用鋼鋸截鋸，斷口應用銼刀銼平。

(4) 除有規定外，不得採用短徑彎管(Short Radius Elbow)。

(5) 在工廠組合製造完成之管線，運往工地前，應按規範予以清洗，清洗後管端應用厚金屬板，予以點銲封蓋，在未作最後銲接時，不得拆除。

3.3.2　承插式鑄鐵管之組合

應按選用鑄鐵管型式採用下列一種接合方式：

(1) 採用雙封壓縮式模鑄合成橡膠墊圈或其它合成橡膠墊片，應按製造廠建議行之，將承口清潔處理，管件相互對準，置入合成橡膠墊圈，以工具壓實予以緊密。

(2) 鐘口型承插式鑄鐵衛生排水管，使用填鉛密塞接合，先用油麻絲絞

成繩狀、嵌入鐘口、打緊填實，灌入熔鉛、用鋼鑿打實，鉛厚不得少於 25 ㎜，鉛面不得低於承口 3 ㎜。

(3) 酸性溶液排水使用鑄鐵衛生排水管及管件時，承口下半部應使用特別處理之耐酸性材料打緊填實，頂部使用 25 ㎜厚溶鉛打實。

3.3.3 套接式鑄鐵管

應選用下列一種接合方式：

(1) 使用合成橡膠墊圈及不銹鋼管夾時，應按製造廠建議行之。將管端磨平、滑套入合成橡膠墊圈，再將不銹鋼管夾與護板組件，覆罩於橡膠墊圈外，予以鎖緊。

(2) 使用機械開槽式管接頭，應按製造廠建議，先在管端車製管端槽，將橡膠墊圈滑套於管端，覆上罩殼，用頭帽螺栓鎖緊固定之。

(3) 使用於酸性溶液排水應加[耐酸性]內襯。

3.3.4 ABS 及 PVC 管之接合

將管子端部以砂紙磨平，如端點有油脂，用丙酮或氯乙烯拭淨，塗以接合溶劑，插入套接管件，稍待硬固即可。

3.3.5 高密度 PE 管之接合

(1) 電熱銲套接管

應按製造廠家建議，[先將管子端部以砂紙磨平，如端點有油脂，用丙酮或氯乙烯拭淨，插入電熱銲套，插入時管子端不得有水，接上控制器二次線，按下電鈕待熱銲套接點旁之兩支凸棒自動擠出，且指示燈熄滅，表示銲接已完成，即可移去控制器]。

(2) 對銲接管

應按製造廠建議，先將管內外油污等雜物清除乾淨，置於熔銲機上，將銲接面削平並與管中心線垂直，消除切削殘渣，將兩管對成直線後，插入加熱板予以加熱，待管端軟化，管徑 80 ㎜及以下之管軟化長度約 1.5 ㎜，管徑 80 至 150 ㎜管軟化長度約 3 ㎜，管徑 150 ㎜及以上者軟化長度約 4.5 ㎜，可按經驗酌予調整，軟化後移開加熱板，將兩管對接，施以適當壓力使之結合，待冷卻後打開管夾自

機取下，檢查熔接情形是否良好，如銲接不良應予切除，重行按上述程序重行再銲。

3.3.6 碳鋼鋼管之接合

(1) 螺紋接合(管徑 50 ㎜及以下之管子)

將管端切割平整，修去毛邊，並清除銼屑及灰塵，使用適當之螺紋紋割工具，絞割成帶斜面之管螺紋，接合時，先將螺紋表面淨潔，在公螺紋部份[塗氧化鉛與甘油之混合劑，加繞油麻絲][塗含石墨之潤滑油][其他經認可之螺紋接合劑]，旋入母螺紋予以絞緊，以防漏水。螺紋之深度，長度應合於標準規定，管子接合後露出管外之螺絞數，不得超過三條。

(2) 對銲接合(管徑 65 ㎜以上之管子)

應按銲接規範，慎選銲工及銲條，注意銲接管材之處理，管壁厚 3 ㎜(1/8in)及以上者，應開 V 形銲口，銲接時應注意銲接深度，銲接前及銲接時管件間必須對準，使對接管子之偏位不超過管壁厚之 20%，使銲接處不會承受應力。銲縫應連續，不得中斷，首尾銜接應重疊 10 ㎜。銲接凸緣時，管插入凸緣其管端應與底部保持與管壁同厚之距離，凸緣面與管接觸部位應作開口，兩面銲接，凸緣一面銲於管端，另一面銲於管外壁。

(3) 機械開槽式接合

在鋼管端頭按製造廠規定，壓製出安裝罩殼所需之溝槽，並校正無訛後，使用適當之潤滑油、刷塗於橡皮墊圈外部、管端及外殼內部等處，以防止橡皮墊圈在裝配時受損，並幫助校正位置。先將橡皮墊圈套於管端，將兩根管子對齊，使橡皮墊圈置於兩管端槽之中間位置，注意橡皮圈應伸入管端槽，次將罩殼裝於橡皮圈上，並確定與管端槽鍵好，裝上螺栓及螺帽予以均勻上緊，使金屬與金屬完全接觸。注意不均勻上緊會傷及橡皮墊圈。

3.3.7　不銹鋼管之接合

請參照第 15223 章「不銹鋼管及管件」。

(1) 螺紋接合(管徑 50 ㎜及以下)

參照第 3.3.6 款碳鋼管之螺紋接合。

(2) 對銲接合(管徑 65 ㎜以上)

3.3.8　銅管

以採用套銲接頭為原則，管徑 50 ㎜及以下之冷熱水管及排水管使用軟性錫銲，其餘及高溫高壓管則採用硬性銀銲或磷銅銲。銲接時先自離銲接部 10~30 ㎜處均勻預熱，即將火焰繞著管子周圍移動予以加熱，接著在接合部位用火焰迅速加熱至銲接所需溫度(軟銲 200~300℃，硬銲約 700℃)，在銲接部位塗上銲藥，暫時移開火焰，將銲條尖端抵住接合口，令其焙熔並滲透至管與接頭間之間隙內，作成牢固之結合。

3.4　管線之安裝

3.4.1　一般規定

(1) 承包商應在施工前，充分瞭解工地情況以及與其他工程間之關係，對有衝突之處，應與有關人員協調，作適當之調整，並需符合第 01330 章「資料送審」規定提送施工製造圖，經業主(工程司)核准後施工。如因疏忽及缺乏協調而蒙受損失，應由承包商自行負責，不得要求追加工程價款或補償。

(2) 管線應盡可能採直線配置，避免不必要之偏位或交錯，以及凹陷及造成氣囊。管線排列應與樑柱及地坪保持平行以及適當之斜度，傾向洩水或排氣位置，[預留空間以便安裝保溫材料]，並考慮閥及管配件之檢修通路。如閥及管配件安裝於未露明處所，須預留檢修門(孔)。

(3) 安裝管線須能允許膨脹或收縮，無應力作用於管子、接頭或所連接之設備上。冷(熱)水管、蒸汽及冷凝回水管等，其直線長度超過 30m 時，應設置伸縮環或膨脹接頭。並符合第 01330 章「資料送審」及

本章規定提送施工製造圖，經工程司審核認可後施工。

(4) 所有水管，應於必要高點裝設排氣閥，低點裝設洩水閥。

(5) 所有與機器設備相連接之管子或管線日後有拆卸保養顧慮處，應採用管套節或凸緣連接，不同材質之金屬管，使用隔電管套節。

(6) 管線穿越牆面或地板者應設置套管。

(7) 管線進入建築物內前以及各歧管之起點，應設置隔離閥，以利日後維修，但另有規定者除外。

(8) 若水管下方有配電盤、變壓器、馬達起動器或其他電氣電子設施，須設置一不銹鋼滴水盤於水管下方，滴水盤須設一排水口及必要之排水管，將水排至指定位置。

(9) 銲接歧管以及使用銲接管件改變管路方向，必須使用肘管及 T 形管。

(10)[地下金屬管須防蝕包覆]。

(11)管線油漆需符合本規範相關章節規定辦理。

(12)[所有管線須有良好的支撐，並應考慮設備的振動、流體溫度及壓力]。

(13)同一配管系統不得混雜使用不同等級之管材。

3.5 訓練

3.5.1 [承包商於本工程測試完畢經洽業主決定適當時間，負責提供人員訓練，訓練業主指派之操作及維修人員]。

3.5.2 在訓練開始前[一個月]提送訓練計畫書，計畫書內容應包括訓練課程、訓練地點及負責訓練人員等送業主和工程司認可後實施。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量]計量,[備品數量予以計

量]。

4.2　計價

4.2.1　依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量]計價,[備品數量予以計價]。

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

〈本章結束〉