

施 工 規 範

- 第 01330 章 資料送審
- 第 01421 章 規範定義
- 第 01450 章 品質管制
- 第 01500 章 施工臨時設施及管制
- 第 01523 章 施工安全衛生及管理
- 第 01564 章 施工圍籬
- 第 01572 章 環境保護
- 第 01583 章 工程告示牌及工地標誌
- 第 01701 章 構造物之一般要求
- 第 01725 章 施工測量
- 第 02233 章 渠道浚渫
- 第 02300 章 土方工作
- 第 02318 章 渠道開挖
- 第 02335 章 可控制性低強度回填材料
- 第 02344 章 鑽孔及灌漿
- 第 02504 章 管路推進施工
- 第 02505 章 管路埋設
- 第 02511 章 塑膠管
- 第 02513 章 鋼管
- 第 02514 章 延性鑄鐵管
- 第 02633 章 混凝土內面工水溝
- 第 02796 章 密級配改質瀝青混凝土鋪面

- 第 02797 章 排水性改質瀝青混凝土鋪面
- 第 02811 章 景觀灌溉系統
- 第 02812 章 灌溉明渠輸水路
- 第 02813 章 灌溉暗渠輸水路
- 第 02950 章 工地復原及修復
- 第 03050 章 混凝土基本材料及施工方法
- 第 03053 章 水泥混凝土之一般要求
- 第 03210 章 鋼筋
- 第 03350 章 混凝土表面修飾
- 第 03360 章 混凝土表面處理
- 第 03390 章 混凝土養護
- 第 05091 章 焊接

第 01330 章 資料送審

1. 通則
 - 1.1 本章概要
說明執行本契約工作有關資料送審之規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 品質計畫
 - 1.2.2 施工計畫
 - 1.2.3 施工圖
 - (1)施工製造圖
 - (2)工作圖
 - 1.2.4 廠商資料
 - 1.2.5 樣品
 - 1.2.6 實品大樣
 - 1.3 相關章節
 - 1.3.1 第 01450 章—品質管制
 - 1.4 定義
 - 1.4.1 「施工圖」係指包括「施工製造圖」及「工作圖」之統稱，
 - 1.4.2 「施工製造圖」係指廠商依契約圖說約定所繪製的永久性產品之製造及安裝圖樣。
 - 1.4.3 「工作圖」係指廠商依契約圖說約定施作臨時性擋土設施、開挖支撐、地下水控制系統、模板、施工架，及其他為施工所需臨時性工作之圖樣。
2. 產品
 - 2.1 品質計畫：應符合第 01450 章「品質管制」之規定，並於契約訂定後七日內提送工程司審查。
 - 2.2 施工計畫：得視工程規模及性質，分整體施工計畫及分項施工計畫。依實際需要經工程司同意後，精簡或免提送部分內容。
 - 2.2.1 整體施工計畫：應於契約訂定後七日內提送工程司審查，其內容包含如下：
 - (1)工程名稱及概要(含基地現況)
 - (2)工地組織及分包計畫
 - (3)預定進度表(含施工順序)或網圖
 - (4)主要施工項目之分項施工計畫送審時間
 - (5)主要器材設備訂購與進場時間
 - (6)工地佈置
 - (7)臨時排水
 - (8)環境清潔維護
 - (9)勞工安全衛生計畫
 - (10)施工協調

- (11)緊急應變組織計畫
- 2.2.2 分項施工計畫：應於該工作項目施工前提送工程司核可，其內容包含下：
 - (1)施工方法
 - (2)施工步驟
 - (3)施工進度
 - (4)人員、機具及材料安排
 - (5)施工圖
 - (6)安全措施
- 2.2.3 交通維持計畫：依第 01556 章「交通推持」之規定辦理。
- 2.3 施工圖
- 2.2.2 廠商應依契約約定，製作施工製造圖及工作圖，提送可複製之電腦圖檔媒體及第二原圖各一份，提送工程司審查。
- 2.3.2 施工製造圖之內容包括下列項目：
 - (1)製造、裝配、佈置、放樣圖
 - (2)適用之契約設計圖說圖號及頁次
 - (3)適用之規範章節編號
 - (4)適用之標準，如 CNS 等之章節編號
 - (5)與契約設計圖說及規範相異處之標示
 - (6)完整之材料明細表
 - (7)製造廠商之圖說
 - (8)佈線及控制示意圖(視需要而定)
 - (9)用之部分型錄或全套型錄
 - (10)性能及測試數據
 - (11)廠商依規範規定所設計之永久性結構、設備及系統之圖說
- 2.3.3 工作圖應附設計計算書或其它必要之資料，詳細解說其結構、機械或系統及其使用方式。於該項工作施工前，由廠商專任工程人員簽核，提送工程司備查。
- 2.3.4 施工圖之標題欄應包括下列資料：
 - 施工圖之圖號、標題、日期
 - 廠商(供應商、製造廠商或分包商)之名稱
 - 廠商簽名或蓋章
 - 專任工程人員簽證(依相關法規規定及契約約定辦理)
- 2.3.5 施工圖在提送工程司審核前，須與其他關連契約彙整界面並經關連廠商簽認，必要時請工程司協調。
- 2.3.6 送審未達核定之施工圖再送審，應循與第一次送審相同之程序。廠商應以書面說明或再提送之施工圖上標示出除前次工程司審查指示修正及以外變動。
- 2.3.7 若先前已核定之施工圖有變更之必要，且廠商已獲工程司通知進行變

更，廠商即應按核可之變更內容，修改先前核定之施工圖，並再提送工程司審查。

- 2.3.8 工程司審查廠商之施工圖，並不免除廠商遵守契約約定之義務及廠商對送審施工圖正確性之責任。未獲工程司核准前進行之工作，廠商應負其責，包括訂購材料或進行工作所導致之全部損失費用。

2.4 產品及廠商資料

- 2.4.1 廠商應依各章之規定，提送下列之產品及廠商資料：

- (1)就製造商之圖說中標出適用之資料，並補充適用之額外資料。
- (2)圖說資料文為外文，應附中文譯本。

2.5 樣品

- 2.5.1 廠商應依契約約定及各章規範所規定之尺度及數量提送樣品，清楚顯示產品完整之功能特性、顏色色樣範圍及附屬裝置。提供之樣品應包含下列資料：

- (1)樣品之型號、名稱及送審日期
- (2)材料供應商、製造商或分包商之名稱及地址
- (3)適用之契約設計圖說圖號及頁次
- (4)適用之規範章節號碼
- (5)適用之標準，如 CNS 或 ASTM 等。

2.6 實品大樣

- 2.6.1 廠商應依契約約定及各章規範所規定之尺度，製作實品大樣，經核可後方得大批製作。

3. 施工

(空白)

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 除契約另有約定外，本章工作可分項列入詳細價目表，以一式或契約約定項目之單位計量。若詳細價目表未列本章項目者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價

- 4.2.1 除契約另有約定外，本章工作可列入詳細價目表，以一式或契約約定項目之單位計價。若詳細價目表未列本章項目者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

<本章結束>

第 01421 章 規範定義

1. 通則

1.1 本章概要

說明契約內各單位、人員之界定，以及規範圖說專有名詞、特殊名詞之解釋。

1.2 定義

1.2.1 一般

(1) 機關

為執行本契約之機關。

(2) 工程司

指經機關指派或授權並以書面通知廠商，代表機關行使契約中明訂之各種權責及簽發各種決定、證明文件及指示者。

(3) 監工人員

為經工程司指派代表工程司對已完成之工程、施工中之工程和由廠商自備之材料以及機關供應之材料，作各項必要之監督及檢驗之人員。

(4) 廠商

與機關簽約承攬本工程之廠商。

(5) 關連廠商

指本工程廠商以外之其他廠商，與機關訂有契約，承辦與本工程有關之另一部分工程或臨時裝置者。

(6) 分包商

為依契約約定，承辦廠商契約中無需自行履行部分工程之廠商。

(7) 工程施工規範

為對於施工技術方面之指導、規定與要求之規範，並為契約文件之一部分。

(8) 特定條款

為明文規定之特別指示及要求，該項條款僅適用於某特定工程，並為該工程契約文件之一部分。

(9) 補充說明

為開標前對契約文件所作之書可補充說明或修正，並為契約文件之一部分。

(10) 契約圖說

為契約中之圖說及工程司隨時以書面提供或批准之補充圖說，以及為工程之修正而增加之圖說等，並為該工程契約文件之一部分。

(11) 工程契約

為機關與廠商所簽訂，約定雙方權利與義務之書面文件。

(12) 契約工作項目

為契約內所列之工作項目，其單價及數量載明於詳細價目表內。

(13)工程估價單(工程詳細價目表)

為契約文件中詳列本工程工作項目、數量、單價、複價及總價之表格。

(14)單價分析表

依本工程施工規範之要，合理考慮每一工作項目之工率、機具使用工作小時、材料使用數量，分別列入分析表中，並將單價填入細目，分別求得每一工作項目之單價，以作為每一付款項目單價之依據，其表格設之單價分析表。

(15)契約總價

為契約文件上所載明之總價。

(16)一式計量

為完成本工程施工規範各章中無法以明確單位而以一式為單位計量之工作項目，其下層分析內容包含本章及其他各章之工作項目及一切資源項目(人工、施工機具、產品等)，為方便施工管理、估價及成本控制，將其視為單一工作項目以「一式」計量。

(17)一式計價

為完成本工程施工規範各章中無法以明確單位而以一式為單位計量之工作項目，其下層分析內容包含本章及其他各章之工作項目及一切資源項目(人工、施工機具、產品等)，為方便施工管理、估價及成本控制，將其視為單一工作項目以「一式」計價。

(18)工作圖

指廠商依契約圖說約定施作臨時性擋土設施、開挖支撐、地下水控制系統、模板、施工架，及其他為施工所需臨時性工作之圖樣。

(19)施工製造圖

指廠商依契約圖說約定所施作的永久性產品之製造及安裝圖樣。

(20)同等品

為經執行本契約之機關審查認定，其功能、效益、標準或特性不低於招標文件所要求或提及者。

(21)公用設施

直接或間接服務於公眾之設施。

(22)契約變更通知

為工程司辦理契約變更給予廠商之書面通知文件。

(23)先行使用

工程(含部分工程)未完工或未驗收前，機關基於實際需要提前使用者。

(24)區域：係按省(市)、縣市及重劃區名稱別分。

1.2.2 道路

(1) 農路：主要農路

係指鄉鎮村里道路、產業道路等鄰側支線及末端之地區間，運輸農產物及農業生產資材之農村道路。

- (2) 主要農路：田間農路
聯接縱向農路與橫向農路間的連絡主要道路。
- (3) 田間農路：
即一般耕作農路為臨接坵塊短邊的農路。
- (4) 路旁
為鄰近路幅外緣之地區。
- (5) 繞行道
為一臨時性路線，以便車輛、行人繞過封閉之部分。
- (6) 施工便道
為廠商所構築以便其進出工地之臨時通路。
- (7) 路權
為工程需要而取得之土地及其他一切權益。
- (8) 樁號
為沿道路中心線表示實際長度之里程。
- (9) 測量
為將地形、地物等之現況按比例尺測繪於圖面上，或從圖上之特定資料表示於地面上之技術。

1.2.3 路面及路基

- (1) 路面
為道路面層及底層所構成之一個整體。
- (2) 面層
為路面之頂層。
- (3) 底層
為置於道路面層之下，具有預定厚度及規定材料之支持層，用以傳佈載重於路基者。
- (4) 透層
為以瀝青澆鋪於卵石或碎石級配粒料底層之上部，作為上下層之黏結及防水之用，隨後鋪設面層。
- (5) 黏層
為兩層瀝青混凝土間或水泥混凝土面上加鋪瀝青混凝土時所鋪之黏結層，通常為瀝青材料。
- (6) 路基
為道路面結構以下部分，用作路面與路肩之基礎。
- (7) 借土
為用於路堤或其他類似工作之填築材料。
- (8) 坍方(滑落)
為道路斷面挖填方部分對其正常之位置滑移或跌落。
- (9) 瀝青

為可燃性碳氫物質，其形態有液體、半固體或固體。瀝青材料一般係指規範中所述或工程司指示，用於路面之任何一種膠結油料，如地瀝青(亦稱柏油)。

(10)地瀝青

為棕色至黑色可溶於汽油或石腦油(Naphtha)之固體瀝青。

(11)透水層

為一材料層，在靜水壓下，水可透過該層。

(12)不透水層

為一材料層，在靜水壓下，水為其隔絕，無法透過該層。

(13)CBR 值(California Bearing Ratio Value)

依 AASHTO T193 之試驗方法，在設計圖或特定條款所規定之壓實度條件下，浸水四天所得之 CBR 值。

(14)相對密度(Relative Density)

$$= \frac{\text{最大乾密度(工地乾密度-最小乾密度)}}{\text{工地乾密度(最大乾密度-最小乾密度)}} \times 100\%$$

1.2.4 構造物及排水設施

(1) 構造物

為土木工程設施，包含結構物及其他附屬設下，並具備所需求功能者，如橋梁、隧道、箱涵、擋土牆和房屋等。

(2) 結構物

為構造物內部之構件，經結構計算後能承受載重、地震力及風力者。

(3) 給水路

輸送耕地灌溉用水之渠道。

(4) 排水路

排洩耕地多餘水量之水路。

(5) 農路橋、版橋

農路經過渠道、水路，所建之橋樑，其結構無樑桁，僅為平版者稱為版橋。

(6) 暗渠

給排水路穿越農路、堤防而設置之渠道構造物（非明渠）。

(7) 配水箱

在給水路分歧點，為調節分配用水，所建箱型水工設備。

(8) 涵洞

為任何不被視作橋梁而在路幅下具有一開口之構造物。

(9) 回填

為回填於挖方地區之材料或在挖方地區回填材料之行為。

(10)排水設施

為匯聚、排除積水區地面或地下水之圓管、排水路、溝渠及構造物等設施。

(11)跌水工

給排水路經過地形較陡（落差大）之處，為穩定水流、防止渠道沖刷，所施設之消能水工結構物，稱為跌水工或落差工。

(12)分水門

為調節及分配水流至兩個或更多渠道之灌溉用水控制設施。

(13)涵洞

給、排水路、穿越農路、堤防，而以混凝土管埋設接通之構造物，依用途別可分給水涵洞與排水涵洞。

(14)渡槽

渠道橫越池塘、低地、河川、排水路，所築輸送水流之橋樑，亦稱水橋。

(15)圳末工

渠道終點其水量流入另一較大渠道，所施設之結構物。

(16)梯型溝

為保護灌溉及排水渠道安全，用混凝土鋪設渠道通水斷面之襯工，可增加流速，減少淤積，並防止沖刷。一般為梯型斷面。

(17)砌石保護工

以卵、塊、石排列疊而成之壁，若以混凝土為膠著劑填塞其間隙者稱為混凝土砌塊石。其作為保護渠道安全者為砌石保護工。

(18)梯型溝

為保護灌溉及排水渠道安全，用混凝土鋪設渠道通水斷面之襯工，可增加流速，減少淤積，並防止沖刷。一般為梯型斷面。

(19)U型溝

通水斷面形狀如U字型之溝渠，一般用混凝土澆鑄，有現場與預鑄兩種。

(20)耕作版橋

供農機出入耕地所施設跨越道路與耕地間之給排水版面路面。

1.2.5 其他

(1) 工作

為廠商基於契約義務與責任，為完成契約所提供勞力、材料、設備以及其他必要之附帶工作。

(2) 工程

為遵照契約完成之所有工作

(3) 永久性工程

為廠商依契約約定所完成須經驗收之各項工程。

(4) 臨時工程

為完成契約工程所作之臨時性工程。

- (5) 工地
為施工場所之地下、地上或契約中機關另外提供之土地或地方
- (6) 工地作業
為工地各種操作活動，包括實際上雖不在施工地段內操作，但因該裝置與操作為整體施工之一部分者，仍應視為工地作業。
- (7) 人工
為以人力方式施作者。
- (8) 材料
為廠商自行購買，運達工地並經工程司認可之材料。
- (9) 供應材料
為機關供給之材料。
- (10) 施工設備
廠商為完成契約工程所須使用之機具設備、材料或臨時設施，連同保養與維護所必須之零件，以及工具與儀器，但不包括用於組成永久性工程者。
- (11) 處理過程
為製造特定材料時，所必需之任何種類及任何程度之作業。
- (12) 粒料
為不含有機物與有害物質之堅硬礦物質顆粒，如礫石、碎石、爐碴、砂或其混合物。
A. 瀝青混凝土之粒料，停留於 No.8 篩(2.36mm)以上之材料為粗粒料，通過 No.8 篩之材料為細粒料。
B. 水泥混凝土之粒料，停留於 No.4 篩(4.75mm)以上之材料為粗粒料，通過 No.4 篩之材料為細粒料。
- (13) 膠結料
為用以穩定或膠結鬆土壤或粒料之材料。
- (14) 水泥砂漿
為砂、水泥和水所組成之灰漿，其稠度應具適當之工作性。
- (15) 化學摻料
為用於附加或混合之材料，藉以改善混合物之某項特性者。例如混凝土加入強塑劑、緩凝劑、減水劑、早強劑等。

- 2 產品
(空白)
- 3 施工
(空白)
- 4 計量與計價
(空白)

<本章結束>

第 01450 章 品質管制

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制規定，確保工程之成果符合設計及規範之品質目標。
 - 1.1.2 農田水利會公共工程三級品管制度分為三階段管控，第一級品質管制由廠商負責全面性自主品管，第二級品質保證由監造機關負責檢驗、查驗、督導及查核廠商落實自主品管，第三級之視導、督導、查核、品質評鑑由工程主辦機關、工程主管機關之「施工品質評鑑及督導查核小組」對所屬相關單位之公共工程進行評鑑及督導查核。而本施工規範的品質管制主要是對於廠商的自主品管加以規範，以徹底落實三級品管中的第一級品質管制，而第二級品質保證與第三品質評鑑及查核則另依機關之規定辦理。
 - 1.1.3 廠商在各項工程項目施工前，應將其施工方法、施工步驟及施工中的檢驗作業等計畫，先提送工程司核備，並在施工前會同工程司完成準備作業之檢查工作無誤後，始得進入施工程序。施工中，廠商亦應會同工程司對施工之品質進行檢驗。
 - 1.1.4 工程材料、產品及工項目之驗、試驗
 - (1) 除依契約約定辦理外，工程司對本工程施工品質及各項材料之強度、成分、性質等認為有檢驗、試驗或再檢驗、試驗之必要時，廠商應在其監督下執行檢驗、試驗或取樣送往依「公共工程施工品質管理作業要點」規定之實驗室辦理檢驗、試驗。
 - (2) 工地實驗室之服務
 - A. 工地實驗室須對欲提供之試驗/測試項目向中華民國實驗室認證體系(CNLA)提出申請並驗證通過後，始得提供該項試驗/測試項目服務。
 - B. 申請驗證之實驗室能力應由認證機構依 CNS 17025 Z4058 之規定進行評鑑。已通過驗證之實驗室應隨時符合 CNS 13041 Z7228 之規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 管理責任
 - (1) 公司組織
 - (2) 工地組織
 - A. 品管組織
 - B. 品質管理人員
 - C. 專任工程人員之責任與職權
 - 1.2.2 施工要領
 - 1.2.3 品質管理標準
 - 1.2.4 材料及施工檢驗程序

- 1.2.5 自主檢查表
- 1.2.6 不合格品之管制
- 1.2.7 矯正及預防措施
- 1.2.8 內部品質稽核
- 1.2.9 文件、紀錄管理系統
- 1.2.10 機備：設備功能運轉檢測程序及標準
- 1.3 相關章節
- 1.3.1 第 01330 章—資料送審
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中國國家標準(CNS)
 - (1)CNS 2311 Z4002 品質管制指南
 - (2)CNS 9042 Z4022 隨機抽樣法
 - (3)CNS 13041 Z4058 校正及測試實驗室之認證制度—運作及認證之一般準則
 - (4)CNS 17025 Z4058 測試與校正實驗室能力一般要求
- 1.4.2 相關法規
 - (1) 政府採購法
 - (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
 - (4) 工程施工查核小組組織準則
 - (5) 工程施工查核小組作業辦法
 - (6) 工程施工查核作業參考基準
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 品質計畫
 - (1) 應依「公共工程施工品質管理作業要點」之規定辦理。
 - (2) 品質計畫得視工程規模及性質，分整體與分項品質計畫。整體品質計畫應依規定時程提報，分項品質計畫得於各分項工程施工前提報。
- 1.5.2 製造商證明書

若規範規定，廠商即應提送製造證明書，證明其產品符合規定標準。各類報告按契約之約定提送。廠商提送證明書，並不免除廠商依契約文件規定提供及安裝產品之責任。
- 2. 產品
 - (空白)
- 3. 施工
- 3.1 準備工作
 - (1) 廠商於施工前應依「公共工程品質管理作業要點」之規定辦理。
 - (2) 廠商遴選之品管人員應於開工前，將其新任品管人員之資料以書面報請機關同意，機關應於七日內依品管人員登錄表，填列相關資料，

送請工程會登錄列管。

- (3) 廠商於得標簽約後，應儘速全盤規劃品質管制執行事項，提出品質計畫經工程司核可後實施之。

3.2 品質計畫

應依「公共工程施工品質管理制度」辦理下列各項品質計畫措施。

3.2.1 管理責任

- (1) 公司組織
- (2) 工地組織
 - A.品管組織
 - B.品質管理人員
 - C.專任工程人員之責任與職權

3.2.2 施工要領

3.2.3 品質管理標準

3.2.4 材料及施工檢驗程序

3.2.5 自主檢查表

3.2.6 不合格品之管制

3.2.7 矯正及預防措施

3.2.8 內部品質稽核

3.2.9 文件、紀錄管理系統

3.3 品管工作

3.3.1 廠商及製造商(供應商)之現場服務

若規範中有所規定，廠商應依工作需要要求製造商指派合格人員至工地了解現場狀況及安裝情形、及施作之品質水準等，就其結果及建議向工程司提出書面報告。

3.3.2 產品製程階段之工作及流程

- (1) 依契約約定辦理下列產品製程階段之品管工作。
- (2) 工作流程：產品設計→產品試驗(含實驗及檢驗)→生產製造→運交工地。
- (3) 依契約約定或施工規範規定提出所需之項目及報表。
- (4) 本階段之工作由廠商、供應商、製造商之產品品質工程師辦理之，並依契約約定及施工規範規定頻率取樣作實驗及檢驗。

3.3.3 施工製程階段之工作流程

- (1) 工作流程：工地施工→試驗及檢驗→資料分析→繪製管制圖→資料建檔
- (2) 廠商在施工中，應對施工品質依照施工有關規範，嚴予控制。施工完成後不易由外觀檢驗其品質部分之施工項目，應事先通知工程司進行現場監督。
- (3) 廠商應就鋼筋組立、模板組立、混凝土澆置…等各項作業，依據品

質管理標準、材料及施工檢驗程序，就工作各階段應納入檢驗之項目，使用核定之表格逐項進行自主檢查，檢查合格後方可向工程司提出查核或抽驗申請。

- (4) 廠商應確實依機關核定之品質計畫與檢驗程序辦理，並於每一施工階段完成檢查後，填報自主施工檢查表，經工地代表及品管人員簽認(其屬重要項目者，應經廠商專任工程人員簽認)後，送機關監造單位備查，始得進行次一階段之施工項目，工程司得進行抽查或全面複查。

3.3.4 廠商應負責第一級自主品管，每批材料、設備進場時應備出廠證明、檢驗報告，由廠商品管人員依契約約定，自行辦理相關之檢驗，並填製自主檢查表，未符合約定者即行退貨；符合約定者，將自主檢查表提報工程司核備，經審查合格後應分批放置管理，如有需要及施工期間工程司得進行檢驗或要求提供樣品。

3.3.5 本施工規範之檢驗標準為廠商第一級品質管制自主檢查之下限標準，驗收時，查核檢驗紀錄文件，以廠商自主檢查表經監造工程司同意核備之文件為基準。

3.3.6 依「公共工程施工品質管理作業要點」之規定，品管人員工作重點如下：

- (1) 依據工程契約、設計圖說、規範及相關技術法規等，訂定品質計畫並據以推動實施。
- (2) 執行內部品質稽核，如查核自主檢查表之檢查項目、檢查結果是否詳實記錄，及簽認等事項。
- (3) 品質缺失之統計分析、矯正與預防措施之追蹤與改善。
- (4) 品質文件及記錄之管理。
- (5) 其他提昇工程品質事宜。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章工作可列入詳細價目表，以一式或契約約定項目之單位計量，若詳細價目表未列者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價

4.2.1 本章工作可列入詳細價目表，以一式或契約約定項目之單位計價，若詳細價目表未列者，則本章工作應視為已包括於契約總價內。

<本章結束>

第 01500 章 施工臨時設施及管制

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要

說明有關執行本契約工作施工臨時設施、管制及清潔維護等規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 本章所謂之施工臨時設施及管制，應至少包括下列各項：
 - (1) 工地之使用、整備及排水，棄土及雜物之處理以及環境清理。
 - (2) 衛生設施。
 - (3) 交通維持。
 - (4) 臨時房舍。
 - (5) 公用設施。
 - (6) 工地會議室。
 - (7) 出入工區管制。
2. 施工
- 2.1 準備工作
- 2.1.1 基地
 - (1) 除契約設計圖說上註明或經機關(或監造單位)核可之施工區域外，廠商不得駐用工地內之土地。機關不提供契約設計圖說所標示施工區域以外之工作基地，廠商應自行負責取得使用所需任何額外施工用地。
 - (2) 契約設計圖說內標示之施工用地，除另有規定外，廠商可於收到開工通知起開始使用。
- 2.2 施工方法
- 2.2.1 交通及道路
 - (1) 廠商須自行安排運送執行本工程所需之機具、設備、材料及必要供應品運送至工地，並對運輸作業負全部責任。
 - (2) 廠商應注意相關規定中有關工程車輛使用路線之限制。契約文件中所列諸路線僅供參考，機關(或監造單位)得視狀況加以更改或縮減。
 - (3) 工地之各出入口位置於相關規定中若有註明時，機關(或監造單位)得更改、限制或縮減任何出入工地之通道。
 - (4) 公有或私有路權地，除為廠商所有或取得租借權外，廠商不得擅自占用作為棄置或儲存機具或材料之用。本工程不屬臨時占用之公有或私有路權，廠商應隨時維持其整潔、暢通及安全。
 - (5) 廠商應遵守相關主管機關之“道路交通標誌、標線、號誌設置規則”、環境衛生及工地清理等之有關規定。
 - (6) 施工車輛必須使用公有道路時，應避免損害道路及人行道，並應按照交通管理規則規定，於履帶車輛經過路面鋪設墊木或鋼板或經機

關(或監造單位)核可之其他材料。

- (7) 本工程施工期間，如通過工地供公眾使用之道路、通道及路權地之交通，尚需維持使用，廠商應經機關(或監造單位)核可後設置臨時便道並予維護。臨時便道應安全地延伸通達既有道路，以保障工地與既有道路之間之交通安全。
- (8) 改道設施之設計、施工及維護標準，應符合相關規定或相關主管機關之有關規定。各項改道細節應於實施改道 12 週前提報機關(或監造單位)核可後轉送主辦機關。改道作業非經機關(或監造單位)同意且符合相關主辦機關規定者，不得實施。改道概況及其實施階段，於契約設計圖說中均有標示，廠商應向相關主辦機關申請許可。經主辦機關核准之交通維持計畫，應提交機關(或監造單位)備查。
- (9) 廠商為執行契約義務所需，得接通鄰近工地之道路，惟應遵守主辦機關及契約之相關規定，並僅限於廠商執行該契約義務之用途。
- (10) 地內應提供洗輪設備，廠商應確保離開工地之車輛及機具，不得沾有污泥、雜物或石塊等，以免掉落於道路或私有路權之上。
- (11) 廠商不得將材料傾入下水道，或允許他人從事類似行為，以免影響排水暢通或損壞下水道或對人員、財產造成妨害或損害。工地內或受本工程影響之污水及下水道管線，應隨時保持潔淨暢通。廠商應遵守相關環境保護及防制污染之規定。

2.2.2 工地使用限制

- (1) 工地之特殊用途，應經機關(或監造單位)書面同意後方得進行，廠商並應遵守下列事項：
 - A. 在機關(或監造單位)核准之用途範圍內，使用工地內區域。機關(或監造單位)得擴充、修改、或限制工地內區域之使用方式。
 - B. 視維護公眾或他人安全及便利之所需，或依機關(或監造單位)之指示，在工地周圍設置並維護經核准之安全圍籬及照明設備。
 - C. 不得棄置垃圾或造成公害或允許他人造成公害。未經機關(或監造單位)核准，不得在工地堆積土石或自工地移除土石。
 - D. 本工程完工後，或依機關(或監造單位)指示於完工之前，除機關(或監造單位)指示保留者外，應拆除所有臨時工程，並將工地內各區域恢復原狀，或依相關規定之標準及細節或依機關(或監造單位)之指示辦理。
 - E. 不得堵塞人孔、管線設施出入口及類似處所。
 - F. 不得砍伐指定清除範圍以外之樹木，或棄土於樹幹周圍，並應對工地內保留之所有樹木加以保護，至機關(或監造單位)核可之程度。
 - G. 依機關(或監造單位)指示復原表土。已受到底層土、垃圾或對植物生長有害物質污染之表土，應依機關(或監造單位)之指示清除。
- (2) 不得於工地內進行非本工作之其他作業。

- (3) 廠商獲准使用人行道時，應將施工交通及機具所產生載重分散，以免損害公用設施。
- (4) 除另有規定者外，不得准許任何人於工地內居住。
- (5) 除另有規定者外，廠商應支付任何因使用本契約提供之工地而發生之一切費用。
- (6) 採取合理之預防措施，以避免其各項作業產生公害。工地內可能產生灰塵處應定時灑水。進出工地之裝載物應予灑水或覆蓋。
- (7) 執行本契約所使用之電力設備，應設法防制產生對第三人或他者造成干擾與不便。
- (8) 施工機具及設備之操作與維修，應使其排放之煙霧及有害氣體減至最少，並符合當地主管機關之環保規定。
- (9) 本工程所用之機具設備應以消音器、減音器、吸音襯裏、隔音罩或隔音屏等有效方式降低其音量，並符合當地主管機關之環保規定。若經機關(或監造單位)同意，認為效果相當，亦得採用其他降音方式。
- (10) 本契約進行期間，提供經主辦機關校核之噪音計，專供機關(或監造單位)之代表隨時使用，廠商應負責維護，以保持其於契約期間之正常功能，必要時於送修期間，應予以替換。
- (11) 廠商之機具或作業產生之噪音程度超出環保法規之規定時，則該施工作業應即停止，於採行有效之降低噪音方法或改用低噪音之機器，使噪音程度降低至規定之噪音程度內後，方可恢復施工。
- (12) 除機關規定之標誌及廠商與其分包商之標識牌外，基地內各處，包括臨時建築物、臨時工程、施工機具設備，不得另行設置標示牌、燈光標誌或廣告。前述廠商與其分包商之標識牌，其數量、位置與型式應經機關(或監造單位)核定。除機關(或監造單位)以書面同意可於完工後保留者外，標識牌應于提出本工程保固切結書前拆除。
- (13) (1)、(2)、(4)目之各項限制，不適用於為搶救生命或財產，或維護本工程安全所需之緊急情況。

2.2.3 工地之清理

- (1) 工地內之建築物、構造物及障礙物等，應依設計圖說或契約文件之規定予以拆除、鑿碎、清除，包括其他相關規定所標示或依機關(或監造單位)指示辦理之阻礙本工程，或受本工程影響之基礎構造。工地內各部分之清理時間及範圍應依機關(或監造單位)指定執行。拆除作業應採適當之預防措施，包括必要之臨時支撐，以免損及不在拆除範圍內之建築物、構造物。
- (2) 進行拆除作業前，應確定所有與建築物及構造物相連之管線設施，並與管線機構會商安排管線之封閉、停供或遷移事宜。

2.2.4 工地設施

- (1) 廠商應負責提供本工程施工所需之所有必要且適當之工地設施。其

中應至少包括下列項目：

- A. 電力。
 - B. 給水。
 - C. 工地通訊設施。
 - D. 臨時排水及污水處理。
 - E. 防災之應變措施。
- (2) 提供執行本工程所需之各項工地設施，並遵守管線機構及相關政府機關之有關規定。廠商應負責各項工地設施及其相連設施、相關裝置之設置及維護作業，並應採行合理之防範措施，以保障人員之安全與衛生，及基地之安全。機關(或監造單位)認為有危及安全、衛生及保全之情形時，得立即要求切斷或變更上述裝置或其部分裝置。當上述任何或所有裝置不再為執行本工程所需時，應立即完全拆除，至機關(或監造單位)核可之程度。
- (3) 各項裝置應完全符合所有適用法規之規定。各類橫越道路、人行道之水管、電管、空調管、或電纜線均應架高或埋入地下。特殊設施應符合下列規定：
- A. 電源一般規定：電源應經台灣電力公司核准。
 - B. 給水：工地內應供應充分之飲用水、施工與消防用水。
 - C. 工地通訊設施：廠商應採用有效之工地通訊方法，包括信差、傳真、電話，如有需要，亦包括無線電等。
 - D. 臨時排水及污水處理：工地排放或處置之各種廢水、剩餘液體、污水及廢棄物等，應妥為處理，其處理方法應符合環保相關法規等之規定，並經機關(或監造單位)核准。工地內應保持良好排水且無積水之狀態。
 - E. 受本工程截斷之河流或排水設施，應依機關(或監造單位)之指示設置並維護疏導、改道、或裝設導水管等臨時工程及水道。本工程完成之後，應將上述設施恢復至原有之水道。
 - F. 工程廢水排入之河流及下水道，應隨時確保其不含本工程作業造成之沉積物、污染物或有害物質。
 - G. 採取必要之防範措施，以防止水流侵入本工程或相鄰之其他工程或財產。
 - H. 廠商應於必要處設置臨時水道、抽水設備或使用其他方法以維護本工程不致積水。

2.2.5 地下水之控制

- (1) 開挖施工之祛水作業，應避免導致鄰近地區地下水位降低至可能造成鄰近構造物或道路嚴重沉陷之程度。
- (2) 廠商應依機關(或監造單位)核定之間隔及期限，檢查地下水位及可能沉陷量，並立即以書面報告提交機關(或監造單位)。

- (3) 若有失控之湧水進入開挖位置，機關(或監造單位)得下令停工，並命令廠商採行立即措施，以控制湧水及進行任何必要之補救措施。上述防災應變措施應經機關(或監造單位)事前核准。

2.2.6 臨時建築、棚架、儲存場地及衛生設施

- (1) 廠商於工程施工期間，應提供、維護必要之臨時建築、浴室、廁所、棚架、倉庫與儲存場，並依機關(或監造單位)指示於必要時配合遷移或拆除。臨時建築不得阻礙本工程設施、管線出入口等。應繪製一份平面圖，標示所有辦公室、浴室、廁所、棚架、倉庫、儲存場之範圍及位置，存於工務所內備查，並提送機關(或監造單位)一份。臨時建築、浴室、廁所、棚架、倉庫、與儲存場應定期清理維護。材料、機具或廢雜物不可任意置放於路旁或工地外。
- (2) 設置功能良好且衛生之廁所，供本工程人員使用，並保持整個工地及廁所之清潔及衛生，至機關(或監造單位)滿意之程度。
- (3) 基地內得設置臨時宿舍，專供警衛及數目有限之緊急作業人員使用，並且僅限機關(或監造單位)核准之人數可居住其內。宿舍應達機關(或監造單位)滿意之程度，並應隨時保持整潔衛生。
- (4) 廠商應依契約規定設置工地會議室，機關(或監造單位)有優先使用權。
- (5) 廠商應負責防止蚊蟲滋生，必要時經機關(或監造單位)同意可使用殺蟲劑。契約期間應於工地內設置一收集場，處置空罐、汽油桶、包裝箱及其他可易積水的容器，並安排經常且定期將該等廢棄物收集清運出工地。
- (6) 工地內所有物品，包括可積水之施工機具，均應妥善儲存、覆蓋或處置，以防止積水。
- (7) 於工地內所有構造物及臨時輕便房舍處張貼明顯之中文宣導海報，提醒人員注意蚊蟲滋生之危害。海報應於本工程完工時清除。

2.2.7 安全圍籬

- (1) 廠商應依設計圖說或相關規定，負責組立與維護安全圍籬、圍牆及大門。
- (2) 完工時應將安全圍籬、圍牆、大門等拆除。除另有規定外，拆除部分歸廠商所有。

2.2.8 工地整理

廠商應維持工地之清潔、整齊與衛生。任何本工程暫時不需使用之臨時工程、施工機具、材料或其他物品應於工地內存放整齊。

2.2.9 公用設施服務

- (1) 本章所謂之公用設施應至少包括下列各項：
 - A. 瓦斯。
 - B. 給水及消防。

- C.電力。
- D.公共電訊。
- E.軍方及警方線路。
- F.交通號誌及路燈線路。
- G.燃油輸送主幹線。
- H.排水與污水管線。

- (2) 凡本章述及之服務管線，其機關、單位所屬或負責裝設、維修之公司，皆視為管線機構。
- (3) 工地內現有各項公用設施管線等資料，不論於契約設計圖說中是否有所標示，廠商應做必要之進一步對管線機構查詢及調查，或以人工試挖之方式，以查核及確定其資料是否正確。
- (4) 本工程施工期間，廠商應就所有現有管道資料詳加紀錄繪製圖說，詳細標示工地內或鄰近工地之所有公共設施，並送機關(或監造單位)核可。
- (5) 廠商應與各管線機構就改線作業計畫進行協商，並對各項管線設施安排作業時程，提送機關(或監造單位)審定。
- (6) 廠商應隨時盡最大能力，避免損害或干擾各項公用設施，並應對任何因本身或其代理及分包商之行為或疏失所造成之直接或間接損害或干擾負責。
- (7) 於靠近公用設施處使用機具進行開挖之前，應以人工試挖之方式，事先進行全面且充分之初步調查工作，以確認公用設施之位置。如此類公用設施具危險性，應以人工挖出，並在進行機械開挖之前，予以充分保護。

3. 計量與計價

3.1 計量

除另有規定外，施工設施及臨時管制可分項列入詳細價目表計算，若詳細價目表未列項目者，則各項工作應視為已包括於契約總價內。

3.2 計價

3.2.1 除另有規定外，施工設施及臨時管制可分項列入詳細價目表計價，若詳細價目表未列項目者，則各項工作應視為已包括於契約總價內。

3.2.2 若施工而致損害公共設施時，廠商應自行負擔費用依該項設施之原有標準予以復原。

〈本章結束〉

第 01523 章 施工安全衛生及管理

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

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 相關準則
安全衛生相關法令規章。
- 1.3 機關指示
- 1.3.1 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。
- 1.3.2 如廠商未遵守安全衛生規定時，經機關(或監造單位)有權勒令停工，改善後經機關(或監造單位)同意始得復工，因停工所造成之一切損失，廠商不得要求任何賠償，經機關(或監造單位)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。
2. 產品
- 2.1 廠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 個人防護器具
 - (1)安全帽。 (2)安全帶。 (3)安全索。 (8) 棉手套。
- 2.1.5 活動廁所：於工地內適當地點設置之。
- 2.1.6 上述 2.1.1~2.1.5 依契約書內容項目為準。
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
依詳細價目表所示計量。
- 4.2 計價
依詳細價目表所示計價。

〈本章結束〉

第 01564 章 施工圍籬

- 1. 通則
 - 1.1 本章概要

說明臨時圍籬及出入工地之相關圍籬及大門，包括材料、設備、施工、及檢驗等相關規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 圍籬
 - 1.2.2 大門
 - 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 01556 章--交通維持
 - 1.3.4 第 03050 章--混凝土基本材料及施工方法
 - 1.3.5 第 03210 章--鋼筋
 - 1.3.6 第 03310 章--結構用混凝土
 - 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 2253 H3025 鋁及鋁合金之片及板
 - (2) CNS 2473 H3039 一般結構用軋鋼料
 - (3) CNS 2947 G3057 焊接結構用軋鋼料
 - (4) CNS 4435 G3102 一般結構用碳鋼鋼管
 - (5) CNS 9278 G3195 冷軋碳鋼鋼片及鋼帶
 - 1.5 資料送審
 - 1.5.1 施工計畫
 - 1.5.2 工作圖
- 2. 產品
 - 2.1 圍籬
 - 2.1.1 可分為組合式固定圍籬、組合式活動圍籬、網狀圍籬及移動式活動圍籬四種。
 - 2.1.2 面板
 - (1)可採用槽型鋁板或 1.2mm 厚槽型鍍鋅鋼板。
 - (2)若為網狀圍籬，則其網狀圍籬之中部應使用平面鋼板。
 - 2.1.3 支柱：可採用鍍鋅鋼管或角鋼。
 - 2.1.4 尺度
 - (1)組合式固定圍籬之寬度依實際需要設置，高度應為 2m 以上。
 - (2)組合式活動圍籬之寬度依實際需要設置，高度應為 2m 以上。
 - (3)移動式活動圍籬之寬度應為 2m 以上，高度應為 1.2m 以上。
 - (4)網狀圍籬之間隔支柱寬度應為 1.8m，高度應為 2.0m(上部為 1.2m 金屬

網、中部為 0.6m 平面鋼板、下部為 0.2m 之 140kgf/cm² 混凝土基座，網動圍籬應採鋼管作為間隔支柱)，並塗以螢光漆或貼反光紙，以維護人車安全。

2.1.5 附屬配件：除設計圖說另有規定外，鋼件採用角鋼、平帶鋼，並採用標稱尺度 905mm 以上之螺栓。

2.1.6 顏色

(1) 網狀圍籬之平面鋼板塗以黃、黑相間斜紋之油漆或橙白相間斜紋之螢光漆或貼反光紙。

(2) 組合式活動圍籬及移動式活動圍籬之油漆應另加螢光漆繪製。

2.2 大門

2.2.1 大門應搭配圍籬使用，其尺度依實際需要設置。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 各種類之圍籬應用時機依下列之規定：

(1) 組合式固定圍籬：適用於交通複雜、車輛頻繁之交通要道及重要道路路口、建築、道路、橋梁、地下道(雨水及衛生)幹線、或於路外興辦建築、公園等工程，以及使用圍籬之工期在 180 天以上之工程應採用之，並視實際情況佈設進出口。

(2) 組合式活動圍籬：除採用組合式固定圍籬、移動式活動圍籬或網狀圍籬之工地外，其餘應採用組合式活動圍籬。

(3) 移動式活動圍籬：適用於側溝、管工程及臨時開挖區。

(4) 網狀圍籬：適用於路口視線不良或轉角處。

3.1.2 圍籬及大門

(1) 為確保人、車及道路施工安全並加強市容美化，施工地區應視工程及地區交通情況分別設置。其圍設方法，原則上依契約圖說予以圍設，但應考量工區附近居民之進出。

(2) 應於工程開始作業之前，依照設計圖說及工程司之指示裝設臨時圍籬及出入工地之相關大門，以確保公共車流與行人之安全與方便。施工圍籬之維護方式應能防止兒童、動物及非授權人員進入施工場所及材料儲存場。任何因損壞造成之圍籬缺口應即刻修復，不得延遲。設於街道交叉口及行人穿越處之圍籬，不得阻礙駕駛人與行人之視線。

3.2 施工方法

3.2.1 圍籬

(1) 依契約詳圖及規定位置設置不同型式之圍籬。

(2) 支柱基礎應挖掘至設計圖說所示之深度，以混凝土回填。

3.2.2 大門

(1) 大門之數量、型式、寬度和位置依設計圖說或工程司之指示辦理。

- 3.2.3 警示燈之設置間隔可視工地情形調整為 2.25m~6m，並視需要連續裝設紅色定光燈。
- 3.3 拆除及清除
 - 3.3.1 工程完工後，依工之指示，施工場地之全部圍籬及大門應予拆除。
 - 3.3.2 不得遺留任何雜物於工作場地或鄰近之產業範圍內，所有圍籬之混凝土基座均應完全拆除。地面上所有之洞隙均應以土壤填平並夯壓。所有圍籬區域應加以耙平，包括鄰近之臨時附屬設施，使其不含凹窪及臨時障礙物。於耙平後，並完成復舊。
 - 3.3.3 所有人行道及路面應予以復舊。
- 4. 計量與計價
 - 4.1 計量
 - 4.1.1 施工圍籬及大門依安裝長度，以公尺計量。
 - 4.2 計價
 - 4.2.1 施工圍籬及大門依安裝長度，以公尺計價。該單價包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、大門、拆除、清理及所需之附屬工作等費用在內。附屬工作如油漆、修飾之維護、業主標誌及圖案全化等皆已包含於單價內，不另計價。

〈本章結束〉

第 01572 章 環境保護

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要

說明廠商於工程施工期間，應辦理之各項環境保護工作。
- 1.2 工作範圍

本項工作包括工區出入口便道鋪設混凝土路面、設置洗車台設備及沉澱池、工區鄰近道路維護清理、施工便道灑水、施工中灌排水路維持、臨時性攔砂及導排水設施以及其他所有未列細項之相關環境保護措施。廠商應依據環境保護相關法令及本規範規定，辦理本工程各項環境保護工作。
- 1.3 相關準則
- 1.3.1 環境保護相關法規
 - (1) 噪音管制法
 - (2) 空氣污染防制法
 - (3) 水污染防治法
 - (4) 廢棄物清理法
- 1.4 資料送審
- 1.4.1 環境保護執行計畫

廠商應依據環境保護相關法令及工程契約規定研擬提出施工環境保護執行計畫，據以執行施工中之各項環境保護作業。
2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 水泥混凝土材料規格應符合第 03053 章「水泥混凝土之一般要求」及第 01701 章「構造物之一般要求」之規定。
- 2.1.2 鋼筋材料規格應符合第 03210 章「鋼筋」之規定。
3. 施工
- 3.1 工區出入口便道鋪設混凝土路面。
 - 3.1.1 工區出入口之施工便道，依據設計圖或機關(或監造單位)指定位置，按設計尺度規格鋪設鋼筋混凝土路面於整平夯實之路基上。
 - 3.1.2 本工程竣工後，如有必要將現場復舊時，經機關(或監造單位)之指示，廠商廠商應將現場混凝土便道予以拆除並恢復原狀。
- 3.2 洗車台設備及沉澱池
 - 3.2.1 洗車台設備及沉澱池依照設計圖建議位置或機關(或監造單位)之指示設置，以設置於工區大門出口必經道路為原則，如因受場地限制，得經機關(或監造單位)同意後調整其配置，惟應以不妨礙工程進行為原則。除設計圖建議之設置地點外，廠商亦得視施工需要另行提出適當地點，經機關(或監造單位)核可後增設。
 - 3.2.2 離開工地之車輛及活動式機具，其輪胎附著之污物應沖洗後始得駛出，

如有污染地面，應隨時清除乾淨。

- 3.2.3 洗車廢水經沉澱池利用物理（自然沉澱）或化學（加藥處理）方法沉澱後，上層澄清水應迴流使用，或經處理使其合於環保之排放標準後再排放至工區排水系統內，沉澱池應能保持通暢且經常需清理積泥。

- 3.2.4 洗車台設備附設之沉澱池僅供洗車廢水沉澱，不得作為臨時性攔砂池沉澱之用。本設備應於每區段施工完成後予以拆除，原地並應恢復原狀或依工程設計圖進行其他工程施築。

- 3.2.5 洗車台設備及沉澱池之裝設，應依據設計圖施工，如經機關(或監造單位)指示，或因場地或其他因素必須調整變更原設計時，得由廠商提出修改圖或替代方案，經機關(或監造單位)核可同意後替代實施，惟應符合原設計圖清洗與沉澱功能及環保需求，且其沉澱池處理容量不得小於原設計，其計價金額亦不另做調整。

3.3 工區臨近道路維護清理

工程施工期間，各工區臨近道路路面應保持完好清潔，並應隨時注意所有載運開挖碴料或施工粒料等車輛，於搬運過程中防止其溢散、掉落地面，如發現有散落之遺留物，則須隨時加以清除，以維護該工區周圍道路環境清潔。

3.4 施工便道灑水

為避免工區塵土飛揚，工區內外之施工便道應隨時灑水保持適當之濕潤。

3.5 施工中灌排水路維持

本項工作係為維持工區現有排水及灌溉溝渠水路等之暢通，廠商於施工期間應依照機關(或監造單位)之指示，配合現況及工程施工作業需要施做臨時性排水及導水設施，以免中斷水路。有關作業要求如下：

- 3.5.1 為避免中斷工區現有水路，廠商對穿越工程施工範圍之溪流及排水溝渠，於施工前應就現況（包括上、下流）予以拍照存證，施工期間之施工配合、導流、改道、污染防治、疏浚等工作，均應有妥善之詳細計畫，避免中斷水路，污染周圍環境及影響工程施工品質。各項措施於施工前、施工中及施工後，均應會勘拍照存證，並提送機關(或監造單位)存查。

- 3.5.2 渠道整治工程之開挖與構築時亦須視實際需要設置臨時抽排水設施。

3.6 臨時性攔砂及導排水設施

本項工作乃為配合整地、開挖作業、填土作業、材料堆置等，必須於工區範圍內之適當位置上，如各溝渠匯流處、各排水分區出口處或基地低窪地等處，設置臨時性攔砂及導排水設施，以減緩水流及攔截因沖蝕而流失之土石。除另有規定者外，本項工作包含所有工區內施築之臨時性水土保持設施，如防災土堤、坡面保護、臨時性沉砂池、導排水路等。工作要求如下：

- 3.6.1 廠商應依據水土保持法相關規定及工地現況環境，配合施工作業活動，於工區範圍內之適當位置上，如各溝渠匯流處、各排水分區出口處或基

地低窪地等處，設置臨時性攔砂及導排水設施、沉砂池等，以減緩水流及攔截因沖蝕而流失之土石。

- 3.6.2 廠商應就上述工作範圍妥善規劃，提出詳細之施工方式、工作圖及施作地點等，納入施工水土保持計畫及環境保護執行計畫書中，經機關(或監造單位)核可後據以實施。

3.7 其他環境保護措施

本項工作涵蓋所有未列細項之相關環保措施。施工期間廠商應依據環境保護主管機關頒布之法令規定，辦理各項環境保護措施，包括但不限於環保執行計畫書之訂定、申請文件及作業、施工中環境管理及監視工作等及其他為符合相關環境保護法規要求所採行之措施，並包含工程完工後各項臨時環保設施之拆除與復原。各項要求補充說明如下：

- 3.7.1 工區內設置垃圾筒，收集施工人員產生之垃圾，並由廠商自行或委託政府清理單位或合格之公、民營廢棄物清除處理機構清除處理。
- 3.7.2 施工作業產生之其他事業廢棄物，應依「廢棄物清理法」及「事業廢棄物儲存清除處理方法及設施標準」等相關規定辦理，由廠商自行或委託政府清理單位或合格之公、民營廢棄物清除處理機構清除處理。
- 3.7.3 施工作業產生之廢棄物若依「有害事業廢棄物認定標準」認定係屬有害事業廢棄物，則須另依相關法令處置，不得與一般廢棄物或一般事業廢棄物合併清除處理。
- 3.7.4 所有機具及車輛駛出工區前應沖洗乾淨，不得污染工區外道路。
- 3.7.5 運送工程材料或廢棄物不得超載，並應使用帆布及其他適當覆蓋物嚴密封固，以防止沿途掉落或塵土飛揚。
- 3.7.6 廠商應依據環境保護相關法令規定，及本工程內容與特性擬訂各項環境保護管理及監視工作。對於施工中發生之噪音、振動、煙塵、排放水水質等有超過法令規定之可能時，廠商仍應負起相關管理監視責任，並依環保法規採樣測定，以免影響環境。
- 3.7.7 為執行本工作所需之合格環保人員、機具、設備及監測儀器等應由廠商設置或自備。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 依契約詳細價目表計量給付。

4.2 計價

依契約詳細價目表計價給付。一式計價工作項目，按工程進度比例給付，惟若該期估驗計價期間經機關(或監造單位)檢查不合格或經環保主管機關開立罰單處罰時，則由廠商繳納後再行計價給付。如契約另有罰則，從其規定。

〈本章結束〉

第 01583 章 工程告示牌及工地標誌

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
 - 1.1 本章概要

說明工地標誌及工程告示牌設置之有關規定。
 - 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、廠商、電話、全民督工專線等相關資料。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 本工程開工後，廠商應依機關(或監造單位)指示位置或於明顯處所設立工程告示牌。
 - 1.2.2 標誌應依圖示或機關(或監造單位)指示位置設置於明顯處所。
 - 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。
2. 產品
 - 2.1 工程告示牌
 - 2.1.1 工程告示牌牌面尺度及材質依照設計圖說尺寸或相關規定設置。
 - 2.1.2 工程告示牌內容以說明工程名稱、工程概要、工期、監造單位、執行單位、廠商、電話、全民督工專線等，並以藍底白字正楷書寫。
 - 2.2 工地標誌
 - 2.2.1 標誌牌牌面
 - 2.2.2 標誌內容以說明主要構造物、設備之名稱或里程樁號等，並以藍底白字正楷書寫。
3. 施工
 - 3.1 工程告示牌
 - 3.1.1 工程告示牌應豎立於明顯位置、施工起點、施工終點或依機關(或監造單位)指示之位置豎立。
 - 3.1.2 除契約另有規定外，工程告示牌需固定於支柱上，支柱之強度需足以支撐工程告示牌之自重。
 - 3.1.3 支柱需埋設於堅固地面或以混凝土為基礎固定之。
 - 3.2 工地標誌
 - 3.2.1 除契約另有規定外，標誌牌需固定於支柱上或牆面上，支柱之強度需足以支撐工地標誌牌之自重。
 - 3.2.2 工地標誌牌支柱需埋設於堅固地面或以混凝土為基礎固定之。固定於牆面之標誌牌，需以適當之方式固定，不得損壞牆面。
 - 3.2.3 在牆面標示時，其牆面應平整。
 - 3.2.4 工程標示樁號時，其樁號間距，除契約另有規定外，依機關(或監造單位)

指示辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 工程告示牌、工地標誌依契約詳細價目表計量給付。

4.2 計價

4.2.1 工程告示牌、工地標誌之單價包括材料、製作、運輸及安裝完成所需之一切費用在內，並依照契約詳細價目表計價。

〈本章結束〉

第 01701 章 構造物之一般要求

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則

1.1 本章概要

本章係規定有關構造物之各種工作及其附屬工作，係對各型構造物詳細施工之要求。構造物之尺寸、高程、位置應依據設計圖或施工圖施工。除設計圖說另有規定外，應適用於各有關之構造物。

1.2 工作範圍

1.2.1 基礎之地質資料

1.2.2 清除場地

1.2.3 路線及高程

1.2.4 施工計畫

1.2.5 竣工前之清理

2. 施工

2.1 準備工作

2.1.1 清除場地

廠商應依照第 02231 章「清除及掘除」之規定，對所有構造物之場地，清除用地權範圍內之所有樹木、叢林、砍伐樹木所剩之殘幹及廢雜物。工程進行中，如發現公用或私人之公共管線設備時，其有關拆除或遷移，應依照第 02220 章「工地拆除」之規定辦理。

2.1.2 基腳底面高程

設計圖所示基腳底面之高程。機關(或監造單位)認為需要時，得通知廠商變更基腳之尺寸或高程。

2.2 施工方法

2.2.1 路線及高程

位於豎曲線或平曲線內之橋梁欄杆及緣石，應依據橋面板之設計高程調整其相對高度以符平整之外觀。如經機關(或監造單位)作上述指示時，廠商應即遵照調整施工。此項調整，廠商不得要求補償或其他給付。構造物之構築，應考慮沉陷問題及拱勢，設計圖所示之高程係竣工後高程。

2.2.2 架設方法

所有混凝土及鋼構造物，廠商所提出施工計畫或工作圖，經機關(或監造單位)認可。

2.3 清理

2.3.1 竣工前之清理

構造物完成時，廠商應徹底清理場地，包括拆除所有臨時性建物、支撐架、樁、木料、設備及廢雜物。廠商應整平及修整所有未使用於回填之餘土及修整橋墩、排架（Bents）、橋台之周圍以及斜坡面。構造物之面板應清掃及清洗潔淨。全部構造物及其場地，均應潔淨並保持良好狀況。

3. 計量與計價

3.1 計量

3.1.1 場地內之清除及掘除，通常係於契約內列有「清除及掘除」項目。契約書內若無「清除及掘除」項目，則其所需費用已包括於有關各構造物單價內不另計量。

3.2 計價

3.2.1 場地內之清除及掘除，通常係於契約內「清除及掘除」項目計價。契約書內若無此「清除及掘除」項目時，則其所需費用已包括於有關各構造物單價內不另計價。

〈本章結束〉

第 01725 章 施工測量

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要
說明執行施工測量作業之規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 控制測量
- 1.2.2 基地測量
- 1.2.3 地形測量
- 1.2.4 放樣
2. 施工
- 2.1 準備工作
- 2.1.1 儀器精度及測量成果精度依不同類別工程設計圖之規定。
- 2.1.2 地形測量係以設計圖說註明之水準點高程為基面或依據。
- 2.2 施工方法
- 2.2.1 測量
 - (1) 廠商應依據機關(或監造單位)設定之基線、水準點、經緯座標及其他有關資料，施行施工測量，確認基地範圍、建築線及路線之定線、定位經機關(或監造單位)核可後施工，但仍應對其成果負責。如廠商放樣有錯誤時，應由廠商自行負責修正，並負擔因而發生之一切費用。如圖指示不清時，應按照機關(或監造單位)之指示辦理。
 - (2) 廠商應負責保存工地施工所需之樁記，不使損壞及移動，如因疏忽致移動或損壞時，應立即重新設置，其費用由廠商負擔，如因此而發生錯誤及造成損失時，均屬廠商之責任。
- 2.2.2 放樣
 - (1) 構造物、建築物之放樣
應依據構造物、建築物之設計圖說所標示尺度為準，如圖指示不清時，應按照設計原意及機關(或監造單位)指示辦理。
 - (2) 邊坡之放樣
施工前先測出開挖邊坡線、填方邊坡線，亦即定出坡頂、坡趾點，據以進行挖填作業，避免發生超挖或超填。
3. 計量與計價
- 3.1 計量
依契約詳細價目表規定計量，若詳細價目表未列者，則應視為已包括於契約總價內。
- 3.2 計價
本工作依契約詳細價目表規定計量，若詳細價目表未列者，則應視為已包括於契約總價內。 〈本章結束〉

第 02233 章 渠道浚渫

1. 通則
- 1.1 本章概要
處理一般渠道或暗渠浚渫工程之相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 渠道或暗渠浚渫範圍詳設計圖或集計表。
- 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 01725 章--施工測量
- 1.4 資料送審
- 1.4.1 品質計畫
- 1.4.2 施工計畫
- 1.4.3 廠商資料
2. 產品
(空白)
3. 施工
- 3.1 準備工作
- 3.1.1 施工前，由監造人員、廠商雙方會同測量，監造人員將於施工範圍附近區域提供控制點供廠商引用，廠商依據監造人員提供之控制點，先行校核無誤後，進行施工區參考點佈設。
- 3.1.2 渠道浚渫前，應先將浚渫區內之雜草、樹木、混凝土塊、石塊等無用之廢棄物或障礙物予以清除。
- 3.1.3 暗渠浚渫前，使用抽泥機架設時應經機關(或監造單位)核可，始得進行抽泥作業。
- 3.1.4 佈設安全設施。
- 3.1.5 棄方處理
有關棄土處理除契約另有規定外應符合第 02323 章「棄土」之相關規定。
- 3.1.5 廢棄物處理
有關廢棄物處理其棄置地點由廠商自覓，需為合法取得之棄土區，並妥為處理或運離工地合理棄置，其費用已計含於相關項目內，廠商不得另求加價。如擅自堆放不當地點，而需再度搬移時，及其所造成之損害，其費用概由廠商自理，與機關無關。
- 3.2 施工方法
- (1) 渠道或暗渠浚渫作業時，應以機具或抽泥機配合人工施工，將其淤積土、廢棄物或障礙物予以清除乾淨，並可視施工需要設置沉澱池，以避免抽除之污泥造成污染，另可作為循環水池使用。

(2) 其他經機關(或監造單位)同意之施工方法。

4. 計量與計價

4.1 計量

以[立方公尺]為數量單位。於渠道或暗渠浚渫工程中所測得之各點，必須符合規定，超過規定深度之浚挖數量，概不予計方。

4.2 計價

單價包括為完成本工作之一切直接、間接使用之人工、材料、船舶、抽泥機、機具、設備、動力、檢驗、保險等均包含在內。

〈本章結束〉

第 02300 章 土方工作

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要

說明土方工程中開挖土石方及填方之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 開挖土石方之工作項目
 - (1) 整地開挖
 - (2) 路幅開挖
 - (3) 邊坡開挖
 - (4) 滑動材料及坍方材料之挖除（坍方清除）
 - (5) 搬運
 - (6) 棄置
- 1.2.2 填方工作項目
 - (1) 填方區之填築滾壓
 - (2) 路堤之填築滾壓
- 1.3 資料送審(數量低於 3,000m³ 不需提送)
- 1.3.1 施工計畫

施工計畫應包括每一階段之範圍、數量、高度、便道，臨時性或永久性之排水，擋土及水土保持設施等之構築、交通維持、交通運輸路線、安全措施之設置等項目。
- 1.4 定義
- 1.4.1 近運利用

將開挖土石方所得土石材料，運送至本工程範圍之填方區以供利用時，稱近運利用。
- 1.4.2 餘方棄土遠運處理

將開挖土石方開挖所得土石材料，經用於填方或構造物回填後之剩餘材料運送至本工程範圍外處理，稱餘方棄土遠運處理。
2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 填方區填築及路基填築材料，應為經機關(或監造單位)認可之適當材料並不得含有樹根殘幹、雜草、垃圾、淤泥、腐植土、其他有機物或有害物質及不適用材料。
- 2.1.2 於利用挖方材料有餘或借土填方時，機關(或監造單位)有權選擇品質較佳之材料用作填方而廢棄品質較劣之材料。
- 2.1.3 品質較佳之材料，原則上應填於路堤或填方區上層，廠商於開挖時應有適當之計畫。

- 3. 施工
 - 3.1 準備工作
 - 3.1.1 先依第 01725 章「施工測量」辦理本工程範圍之施工樁放樣。
 - 3.1.2 施工邊樁外適當範圍內地面上之一切樹木雜草均須清除，挖方地段所有殘枝樹根及其他有害雜物均須挖除。
 - 3.1.3 填方區填築及路堤填築施工之前，應將地面所有雜草、樹根及一切有害雜物除淨。
 - 3.2 施工方法
 - 3.2.1 開挖土石方
 - (1) 廠商應先擬定土方工程施工計畫，送請機關(或監造單位)核准後方得開始進行挖運土石方工作。
 - (2) 開挖土石方應按設計圖說所示之範圍、路線、坡度、高程及橫斷面完成路幅開挖工作，並遵從機關(或監造單位)之指示辦理。
 - (3) 開挖工作進行中，應隨時保持良好之排水狀況，不得有積水之現象，廠商應建造臨時排水設施或備置抽水機等，以利開挖地區水之宣洩。排水設施出水口之位置，應避免設於對路幅或路基可能發生沖刷之處。
 - (4) 如需利用表土種植草樹，則於開挖時，應將表土堆置備用，不得與下層不適合種植之土壤混合。
 - (5) 所有挖方除隧道外，應自上而下順序開挖，如由下開挖而意圖上部土石自行墜落以圖省工，因而引起崩坍事故者，概由廠商負責。
 - (6) 挖方開挖後之邊坡，須正確合於設計之坡度，邊坡之表面須平整。
 - (7) 在上邊坡內，所有鬆動突出之岩石或可移動之孤石，均須移去。邊坡有不穩定，且有滑動傾向之材料，均應予以挖除及移除，或作其他處理。
 - (8) 開挖路基、邊坡、隧道兩側及頂面部分，如發生超挖時，除本章第 3.2.1 款(10)之情況外，均仍按設計數量計算，超挖部分不予計價，路基部分如有超挖，廠商應回填適當材料，使符合規定斷面，回填所需費用，由廠商負擔。
 - (9) 挖方除利用於填方外，其餘棄土之遠運及棄置地點，除另有規定外，由廠商自覓，日後如有損害他人權益發生糾紛或違反環保規定，概由廠商自行負責。施工期間不論屬於無法避免之自然掉落或因疏忽超挖鄰地，所損害界樁外地上物概由廠商負責賠償或恢復原狀。
 - (10) 在整地開挖、路幅開挖及原地面為路基之路段，如發現有不適用材料時，應以書面報告機關(或監造單位)，並以機關(或監造單位)之書面指示，將不適合材料開挖換填適合材料，且依規定厚度及壓實密度分層鋪平壓實。
 - (13) 施工時如需使用炸藥，廠商應特別注意，勿使傷及人畜、財產，倘

因爆炸發生損害，廠商須負全責。

- (14) 爆炸石方時，使用機關(或監造單位)供給之炸藥、雷管及引線等，應力求節省，不得濫用，如使用數量超過規定，除非情形特殊困難，經機關(或監造單位)書面核准外，其超出數量，應由廠商負擔。
- (15) 爆炸物品若隨同工程發包由廠商自行申請配購者，廠商應確實依照內政部頒布爆炸物管理辦法之規定負責管理，並應遵照機關(或監造單位)所指示之用量辦理。
- (16) 因搬運而散落於路面上之廢土，應隨時清除。
- (17) 坍方之清除
 - A. 凡在原路面以上坍方，須一律清除，其上坡應開挖至機關(或監造單位)指定之位置。
 - B. 挖出之土石，其棄置地點除另有規定外，由廠商自覓，日後如有糾紛概由廠商自行負責。
 - C. 坍方清除，應包括將路面整平及邊溝疏濬。
 - D. 如因廠商之施工疏忽或不當而引起之坍塌，廠商應負全責，不論其範圍及數量多寡，均不予給付。

3.2.2 填方

- (1) 廠商應依設計圖說所示之路線、坡度、高程及橫斷面完成路堤填築工作，並遵從機關(或監造單位)之指示辦理。
- (2) 填築所需材料取自路幅開挖，基礎開挖及其他開挖所得之適合材料，如有不敷，則以借土方式獲得。
- (3) 填築路堤之前應將原地面雜草樹根及一切有害雜物清除及掘除後修整平順，如有不適合材料，應以書面報告機關(或監造單位)，並依其指示測量範圍、高程，將不適用材料挖除換填適合材料，且按規定厚度及壓實密度分層鋪平壓實。
- (4) 在山坡上建築路基，填築前，機關(或監造單位)得視土質情形責由廠商將基地挖成略向內傾之台階，刮鬆其表面，然後分層填築以防坍塌。
- (5) 池塘、沼澤、水田或有淤泥之處，填土前應先將積水排乾，挖去軟弱淤泥層後，再用適當之乾土砂或石塊分層填壓，或經機關(或監造單位)許可之適當穩定處理，藉使路基堅實。
- (6) 所有填方應分層填築，每層應與路基完成後之頂面約略平行。在路堤填築期間，填土面應經常維持具有適當拱度之平順坡面，以利排水，並應防止雨水之沖刷。如路堤之坡度甚陡且其長度較長者，每隔相當距離應設法導水旁流，以免沖毀路堤。
- (7) 填築材料應分層壓實，每層鬆方厚度不得超過 40cm(灌排渠道兩側回填寬度於 1m 內不在此限)，路堤應分層連續填築其整個斷面寬度，其長度應視所使用之機具調配而定，愈長愈佳。

- (8) 填方須以各項土料之最佳含水量，作為控制填方土料含水量之依據。填方土料含水量之允許範圍，粘性土料應控制在大於最佳含水量三%至小於最佳含水量五%之範圍為準。非粘性土料應力求保持充分濕潤狀態，以滿足填方之安全性及施工機械之工作性為原則。填方施工中因含水量控制不當，(經雨水滲透而填方含水量超過規定)，導致因孔隙壓力升高而發生彈性波動及龜裂現象時，該段(處)土料應予挖除，並重新填入含水量適當之土料再行輾壓。
- (8) 如以石料為主要材料填築路堤時，應使用經機關(或監造單位)指定或認可之合格材料。石堤應分層連續填築其整個斷面寬度，每層填築厚度不得大於 60cm(灌排渠道兩側回填寬度於 1m 內不在此限)為原則。

3.2.3 滾壓(灌排渠道兩側回填寬度於 1m 內不在此限)

- (1) 填土滾壓時，土質不得過乾或過濕。過乾時應灑以適當之水份，過濕時應以適當方法，使其降至規定之含水量，方能滾壓。
- (2) 所填土壤中，如含有硬土塊，須用適當之工具妥為打碎鋪平，並酌量灑水後用適當機具滾壓之。
- (3) 滾壓機具之重量及式樣，於施工時由機關(或監造單位)視土壤之性質決定之。
- (4) 滾壓作業應沿路堤縱向進行，由外緣漸向中心線滾壓，務使每一部分均獲致相等之壓實效果。每層填築材料應壓實至規定壓實度。
- (5) 涵管、管道或其他構造物，在其上方填土未達適當高度之前，築路之重機械不得行經其上或鄰近行駛。此項高度須視實際情形而定，但不得小於 60cm，而在該高度以下部分，應以夯土機或其他適當之機具夯實，不得以壓路機滾壓，以免損及涵管等構造物，如有損毀，應由廠商自費負責重做。
- (6) 各層填方滾壓完成後應做工地密度試驗。如試驗結果未達規定壓實度時，應繼續滾壓，或以翻鬆灑水或翻曬涼乾後重新滾壓之方法處理，務必達到規定壓實度為止。
- (7) 每層撒鋪之材料應儘可能於當日滾壓完成，如認為有下雨之可能時，應即停止撒鋪材料，已撒鋪之處，則應立即加以整平滾壓，以防積水及雨水滲入。

3.3 檢驗

3.3.1 壓實度檢驗

- (1) 各層滾壓完成後，應先作全面目視檢查。凡有顯著凹凸不平、積水、波浪狀、海綿狀等缺陷部分，均應徹底改善，然後以砂錐法(AASHTO T191)或核子密度儀法(AASHTO T238)等標準方法做工地密度試驗。試驗地點以隨機方法決定之，各層填方密度試驗依照契約書相關規定辦理，惟機關(或監造單位)認為必要之處應加做之。試驗結

果，除另有規定者外，以改良式夯壓試驗法（AASHTO T180）求得之最大乾密度計算其壓實度應達到下列要求：

A.距路基頂層面 75cm 以內者，壓實度不得低於 90%。

B.距路基頂層面大於 75cm 者，壓實度不得低於 80%。

(2) 工地密度試驗點，4.75mm（4 號篩）以上之粗料含量與夯壓試驗之土樣不同時，須符合 AASHTO T224 之規定（土壤夯壓試驗之粗料含量校正法）校正最大乾密度，以校正後之最大乾密度計算壓實度，採用核子密度儀做試驗時，校正所需之粗料含量，可於試驗點挖掘做篩分析得之。

(3) 土方回填數量低於 3,000m³ 不需檢驗，於 3,000m³ ~ 5,000m³ 試驗一組，5,000m³ 以上每達 2,000m³ 試驗一組。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 開挖土石方

挖方之計量以立方公尺為單位，未經機關(或監造單位)認可之超挖土方不予計量。

4.1.2 填方

填方及路堤築路壓數量之計量以竣工圖說為準，並以填方區路堤經路壓完成後之壓實方計算之，但未經機關(或監造單位)認可之填方不予計量。

4.2 計價

4.2.1 開挖土石方

(1) 除契約另有規定外，土石方開挖應以實作結算數量之單價計價。

(2) 單價包括一切人工、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。

(3) 未經機關(或監造單位)認可之超挖土方不予計價。

4.2.2 填方

(1) 本項工作所用之填方依照概以契約所完成結算計付。

(2) 契約詳細價目表內應包括為施工所必需之準備工作，分層撒鋪、灑水、路壓、整修與維護等其他一切附屬工作之費用。

(3) 未經機關(或監造單位)認可之填方不予計價。

〈本章結束〉

第 02318 章 渠道開挖

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要

說明排水工程或灌溉工程中之渠道開挖之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 本項工作包括因建造各類型混凝土砌卵石、混凝土砌塊石及內面工之明溝、土溝等渠道及其改線所從事之開挖工作，以及挖出材料之近運利用或餘方遠運處理，並應按照設計圖說或機關(或監造單位)所指示之線路、高程及斷面等施工。
- 1.2.2 混凝土砌卵石溝
- 1.2.3 混凝土砌塊石溝
- 1.2.4 混凝土內面工溝
- 1.2.5 土溝
- 1.4 定義
- 1.4.1 近運利用

將本工程基地及路幅開挖、構造物開挖、渠道開挖所得之可用土石材料，運送至本工程範圍內以供利用時，稱「近運利用」。
- 1.4.2 餘方遠運處理

將本工程基地及路幅開挖、構造物開挖、渠道開挖所得之可用土石材料，經用於填方或構造物回填後之剩餘材料運送至本工程範圍外處理時，稱「餘方遠運處理」。
- 1.4.3 餘方自行處理

一般雜項或零星工程（如金屬護欄、柵欄等基礎）之餘方分兩項以「近運利用」及「餘方遠運處理」計量計價。
2. 產品(空白)
3. 施工
- 3.1 施工方法

渠道開挖應包括用地範圍內外所有渠道之開挖、挖出材料之近運利用或餘方遠運處理，及依照機關(或監造單位)之指示，為渠道施工所需之邊坡、整修、臨時導水及排水等工作在內。
- 3.1.1 除設計圖說另有指示外，臨時排水溝渠及灌溉溝渠因施工中臨時性改道時，應保持原有之流量。
- 3.1.2 渠道開挖前，應先試挖以確定有無公共管線存在，若有公共管線時則須通知管線單位遷移。
- 3.2 檢驗
- 3.2.1 依契約書材料檢驗相關規定進行產品及施工檢驗。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本工作按竣工圖說或契約書詳細價目表所列計量。

4.1.2 大型明溝開挖若位於整地與路幅開挖計價線內者，則數量不計在內。

4.2 計價

4.2.1 本工作按竣工圖說或契約書詳細價目表所列計價。

4.2.2 依契約詳細價目表所列之單價給付，單價已包括所需之一切人工、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。

〈本章結束〉

第 02335 章 可控制性低強度回填材料 (CLSM)

1. 通則

1.1 本章概要

可控制性低強度回填材料 (Controlled Low Strength Material, 以下簡稱 CLSM) 係由水泥、卜作嵐摻料等膠結材料、粒料及水按設定比例拌和而成, 必要時得使用化學摻料或礦物摻料。本章內容包含 CLSM 之組成材料、性質要求、拌和、設備及品管、檢驗、計量、計價等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 卜特蘭水泥

1.2.2 粗粒料

1.2.3 細粒料

1.2.4 混凝土用水

1.2.5 化學摻料

1.2.6 飛灰

1.2.7 拌和

1.2.8 輸送

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管制

1.3.3 第 02251 章--地下構造物保護灌漿

1.3.4 第 02252 章--公共管線系統之保護

1.3.5 第 02316 章--構造物開挖

1.3.6 第 02319 章--選擇材料回填

1.3.7 第 02320 章--不適用材料

1.3.8 第 02321 章--基地及路幅開挖

1.3.9 第 03053 章--水泥混凝土之一般要求

1.4 相關準則

1.4.1 中國國家標準 (CNS)

(1) CNS 61 卜特蘭水泥

(2) CNS 1176 混凝土坍度試驗法

(3) CNS 1237 混凝土用水品質試驗法

(4) CNS 1240 混凝土粒料

(5) CNS 3036 卜特蘭水泥混凝土用飛灰及天然或煅燒卜作嵐摻和物

(6) CNS 3090 預拌混凝土

(7) CNS 3091 混凝土用輸氣附加劑

(8) CNS 10896 卜特蘭水泥混凝土用飛灰及天然卜作嵐摻和物檢驗法

(9) CNS 11271 卜特蘭飛灰水泥用飛灰

(10) CNS 11824 混凝土用高爐爐渣粗粒料

(11) CNS 11890 混凝土用高爐爐渣細粒料

(12)CNS 12283 混凝土用化學摻料

(13)CNS 12549 混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉

1.4.2 美國材料試驗學會 (ASTM)

(1) ASTM D 4832 Standard Test Method for Preparation and Testing of Controlled Low Strength Material (CLSM) Test Cylinder CLSM 圓柱試體之製作與試驗法。

(2) ASTM D 5971 Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material 新拌 CLSM 之取樣法。

(3) ASTM D 6023 Standard Test Method for Unit Weight, Yield, Cement Content, and Air Content (Gravimetric) of Controlled Low Strength Material (CLSM) 新拌 CLSM 之單位重、拌合體積、水泥含量與含氣量 (比重) 試驗法。

(4) ASTM D 6024 Standard Test Method for Ball Drop on Controlled Low Strength Material (CLSM) to Determine Suitability for Load Application 以落沉球判定 CLSM 之可加載重時機試驗法。

(5) ASTM D 6103 Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material (CLSM) CLSM 之流動性試驗法。

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫

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 材料

2.1.1 材料一般規格

除工程司依工程特殊需求，訂定氯離子含量等特殊檢驗項目外，CLSM 應符合下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	備註
*管流度 (cm)	ASTM D6103	20-30	
*坍流度 (cm)	CNS 14842	40 以上	
落沉強度試驗	ASTM D 6024	一般型：12 小時	落沈試驗結果需符合第 3.6.4 規定
粗粒料用量 (kg/m ³)	-	400 以下	
抗壓強度 (kgf/cm ²)	ASTM D4832	40 以下	

*註：管流度及坍流度可擇一試驗辦理

2.1.2 水泥、卜作嵐摻料

(1) 所使用之水泥、卜作嵐摻料應符合 CNS 61「卜特蘭水泥」、CNS 3036「卜特蘭水泥混凝土用飛灰及天然或煅燒卜作嵐摻和物」、CNS 12549「混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉」之相關規定。

- (2) 水泥、卜作嵐摻料之運送及儲存，除另有規定外，均須符合本綱要規範第 03053 章「水泥混凝土之一般要求」內相關條款之要求。

2.1.3 粒料

CLSM 使用之粒料，可為產製混凝土用粒料、現場開挖土石方或再生粒料。粒料粒徑不得超過 50mm，其大於 50mm 者應篩除或軋碎處理。使用粒料之規定如下：

- (1) 混凝土用粒料，應符合 CNS 1240 國家標準之規定。
- (2) 現場開挖土石方，應依 ASTM D 2487「統一土壤分類法」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%，並應符合本規範第 02320 章「不適用材料」之要求規定。
- (3) 再生粒料包括廢棄混凝土再生粒料等，其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公正機關驗證足以滿足工程需求者。

2.1.4 拌和水

應符合本規範第 03053 章「水泥混凝土之一般要求」之要求。

2.1.5 化學摻料

- (1) 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) 若回填區內含有金屬管線，應避免使用含氯化物之化學摻料。

2.2 品質管制

2.2.1 CLSM 回填材料配比設計若經核可，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。

2.2.2 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。

2.2.3 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。本工程採用自走式拌合機，並自備計量設備控制料量。
- (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。

2.2.4 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。或委由學術單位(有經驗單位亦可)辦理配比設計試驗等。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 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，以避免因浮力造成上浮現象。

3.2 產製

所有 CLSM 均應以符合 2.2.3 節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，需視工址環境考慮進行養護，以防水份蒸發。養護方法可使用麻袋、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 ASTM D 5971 所規定程序取樣，進行檢、試驗。

3.6.2 應進行包括管流度或坍流度在內之施工中試驗。試驗應依 ASTM D 6103 與 CNS 14842 混凝土坍度試驗法之相關規定進行，試驗頻率不得少於抗壓強度試驗之 1 倍，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 ASTM D 6024 落沉強度試驗等試驗項目，當落沉強度試驗之壓紋直徑小於 76mm，可做為進行後續工作之判定。

3.6.4 抗壓強度試驗

(1) 每種 CLSM 每澆置 100m³ 應取樣一次製作一組至少二只圓柱試體，不足 100m³ 者以 100m³ 計，但分批取樣餘數未達 50m³ 者，得併入前一組取樣，每次澆置量未達 40m³ 者經工程司同意得免作抗壓強度試驗。

(2) 圓柱試體應依照 ASTM D4832 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 按立方公尺計量，除另有規定或工程司另有指示外，其數量依竣工圖說所示之尺度或現場量測之尺度計算之。

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、裝備取(送)樣品、檢(試)驗費及雜項費用以及其他依設計圖、規範或工程司指示之一切工作在內。

〈本章結束〉

第 02344 章 鑽孔及灌漿

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明提高地層之承載力、降低透水性或實施地質調查，所進行之鑽孔及灌漿有關作業之相關規定。

1.2 工作範圍

本章規定鑽孔及灌漿施工作業要求，包括計畫之擬定、材料性質、設備規格、作業方法及程序等。承包商辦理各式灌漿，其施灌地段及方式，應依監造人員之指示辦理或由承包商提出作業計畫經監造人員認可。灌漿之效果由承包商負責，監造人員之認可並不免除承包商該項責任。

1.3 資料送審

1.3.1 品質管理計畫書

承包商應依契約規定將相關品質管理計畫書送請監造人員核可。

1.3.2 承包商應於灌漿作業開始 30 天前提出施工計畫書，送經監造人員核可後施工。計畫書內容應至少包含以下各項（含相關設計圖說）：

- (1) 灌漿作業施工範圍。
- (2) 灌漿施作目的。
- (3) 施工方法。
- (4) 施工所用機具或設備之規格及其相關管線配設說明。
- (5) 施工材料（含灌漿材料種類、性質、配比及材料之運送與保存等）。
- (6) 施工作業（含施工場地佈置、鑽孔位置、鑽孔孔徑、鑽孔角度、鑽孔深度、鑽機種類、灌漿深度、灌漿程序、灌漿階段（Stage）、灌漿壓力、灌漿量等）。
- (7) 灌漿成效檢驗與評估方式。

1.3.3 承包商應於鑽孔探查施工前提送鑽探調查計畫書，完整詳述預定鑽孔位置、角度、深度、鑽探方法、使用機具、取樣方式及現場與室內試驗等，供監造人員核可後辦理。

1.3.4 若承包商採用之機具材料係屬專利品時，應按相關規定辦理。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水泥漿液

- (1) 漿液係由水泥與水混合而成，必要時得另加細粒料、礦物質填料、飛灰、化學藥液及其它附加劑等。漿液混合物之基本成份、組成與稠度以及任何其它添加物或附加劑等之使用，應經監造人員核可或指定，且除監造人員核可外，凡經拌和後之漿液不論原因如未能於 2 小時內施灌者，須將其廢棄。
- (2) 鑽孔、沖洗與試水及拌漿之用水需符合本規範第 03050 章「混凝土基本材料及施工方法」之規定。

- (3) 水泥之品質除監造人員另有指示外，應符合卜特蘭水泥第一型之規定。現場使用前應先以美國 100 號標準篩板乾篩之，拌妥之漿液須通過美國 12 號標準篩板濕濾之。
- (4) 砂應符合本施工綱要規範之相關規定。其級配及細度模數應符合下列之要求：

A.級配

篩 號	通過百分率%
NO. 8	100
NO. 16	95～100
NO. 30	60～ 85
NO. 50	20～ 50
NO.100	10～ 30
NO.200	0～ 5

B.細度模數：砂之細度模數應在 1.4～2.1 之間。

(5)附加劑

- A.水泥漿液得依監造人員之指示加入附加劑。特定附加劑之使用依初期灌漿成果及試驗作基本漿液試驗所獲結果決定之。
- B.速凝劑之耐久性不得有劣化現象，且硬化時應為中性反應。
- C.若含著色劑則應具備抵抗光線、氣候及水份侵蝕之功能，在水泥中尤應安定。
- D.膨土（Bentonite）應為粉末狀，且應符合細度（通過美國標準篩板 200 號篩）90%以上；液限 200%～500%；塑限 50%～80%；塑性指數 150%～420%。除監造人員核准外，膨土應於使用漿液前 24 小時水化。
- E.飛灰應符合 ASTM C618 之規定。

2.1.2 化學藥液

- (1) 化學藥液可使用矽酸鈉系（Sodium Silicate Formulation），聚亞胺樹脂系（Polyurethane Resin），氯化氧鎂基水泥系（Magnesium Oxychloride Inorganic）化學藥劑。並應符合下列要求：
- A.可為單劑型或多劑混合型。
- B.在各種正常溫度下呈現穩定，施工中無有害氣體產生。
- C.無腐蝕性、無爆炸性，混合後至固結完成後長期無毒性。
- D.固結後不會溶於水或分解。
- E.具耐久性。
- F.對地下水中酸鹼不起反應。
- G.具有抗壓、抗拉、抗剪強度。
- H.使用化學藥劑灌漿前不得使用膨土於鑽孔或預灌。
- (2) 矽酸鈉系（水玻璃液）
- 主劑為非有機化合物，其品質須符合 CNS 2238 K1082 #3 號。

硬化劑於凝結後為中性；於溶液中應含有 30%之矽酸鈉。

(3) 聚亞胺樹脂系

為聚異氰酸鹽(Polyisocyanate)與聚合醚聚合烯烴(Polyether Polyols)或其他如聚醚(Polyethers)、多元酯(Polyesters)、兩劑混合並加三碳氨基氨(Tertiary Amines)及錫鹽(Tin Salts)等以控制反應速率及膠結與發泡速率同步進行及表面活性劑控制發泡尺度。

(4) 氯化氧鎂基水泥系

為氧化鎂與氯化鎂兩種成份混合之無機化學灌漿材料(Sorel Cement)，作為封堵地下岩縫和固結岩層之用，具有低黏滯度、可有效注入小於 0.05mm 之縫隙，固結後具有膨脹性，能緊密封堵具完全之氣密性，能達到止氣之效果。

化學藥劑使用前，廠商應將該劑完整規範如組成材料、成分、配比、凝結時間、固結後力學性質與詳細灌注方法及有關詳細資料，包括物理及化學特性、試驗成果及灌注實例等提請監造人員核可。

2.2 設備

2.2.1 鑽孔設備

應視工作需要，分別選用衝擊式或旋轉式鑽機，若需鑽取岩心時應使用旋轉式鑽機及不小於 N 級尺度鑽孔之鑽頭和三套管。

2.2.2 灌漿設備

(1) 拌漿機

應為機動高速（轉速達 500 轉／分鐘以上），足能拌和膠質漿液者，其高速拌和之機件應為輪葉或漿葉型為原則。

(2) 攪拌機

應為常用之攪拌水泥漿機，其容量應與拌漿機容量配合，並應具備液體量箱以調整水及附加劑之攪合量。

(3) 水錶

若採用水錶，其材質應為青銅製品，且為單盤型式，有長短針各一，長針迴轉一周為 10L 水量，短針一周為 100L 水量，並應附裝累計器及重校把手，為避免砂粒或雜物磨蝕，在水錶前端之供水管應安裝附有清理閥之過濾器 1 個，水錶進口前端則應以急閉閥控制。同時應定期校核使流量許可差不超過 2%。

(4) 壓力計

其管材應為磷青銅質，其最大指示壓力應視各灌漿工作之壓力而定，最高不得超過指定最大壓力之 2~3 倍，壓力計之刻度以不超過所需最大灌漿壓力之 10% 為原則。

(5) 閥

黃銅球形閥或同類閥應用以控制供氣管；其他各類閥應屬快速開關、直通式兩端有螺紋之油潤旋塞閥，並應為正向螺旋填料蓋型，拌

漿機上之排漿閥應為油潤旋塞閥。

(6) 灌漿橡皮管

泵之吸入管應為重型管，標稱直徑在 7~10cm 之間。聯至注漿組合管之輸漿管應為高壓、鋼線編織，液壓型或油膏型橡皮管，其編織物須為三層，標稱直徑不得小於 32mm，迸裂壓力強度應在 160kgf/m² 以上。但使用於各個灌漿工作之橡皮管之工作壓力，以能達指定最大灌漿壓力之兩倍以上即可。

(7) 施工架

灌漿工場之施工架應為可滑動或有輪座之輕便台架。該台架應能承載有關設備之一切荷重，承受泵與拌漿機之振動，並充分堅固以便在不規則岩面上從事重型工作。灌漿處理所需工作台架應視地形、開挖等條件搭建合宜堅固台架。供工作人員操作之台架不得為滑溜表面，應設有足夠欄杆。

(8) 灌漿孔之緊圈

緊圈應為橡皮、皮革或其他合宜材料製成之可膨脹管或圈組成，並固定於供漿管端。緊圈之設計，應能於指定之孔深藉膨脹以封隔灌漿孔，且在其膨脹後，應能承受本規範指定之最大灌漿壓力之水壓，試水 10 分鐘，不得漏水。

(9) 灌漿機

灌漿機宜為無段變速調整速率雙筒雙動式排量型灌漿泵（Duplex Double Acting, Positive Displacement Slush Pump）之型式為原則，承包商應具備最大輸漿壓力可達 30kgf/cm²，灌注濃漿（水灰重量比 W：C=1：1）之速率不得小於 100L/min 者。

(10) 壓力試水泵

試水泵應具有無段變速調整速率之設備，承包商應具備最大壓力可達 30kgf/cm²，且抽水速率不得小於 100L/分鐘者為原則。

(11) 拌漿場

當漿液係以中央泵分送至各孔時，承包商應裝設半自動拌漿場。該場宜備有水泥儲倉、飛灰倉、砂倉、計重器、水表（或液體量箱）、附加劑等設備及紀錄裝置，各項計重設備及紀錄裝置應每月校正 1 次，以求精確。上述紀錄裝置應能將每次灌漿材料之重量逐一印製或自動繪製於清楚可見之單頁圖表或紙帶上。

(12) 自動壓力及流量記錄器

每台灌漿機應配備一套自動記錄器連線使用此項自動記錄器須為電力驅動，其性能及精度須符合下列規定：

- A. 一液型自動壓力及流量記錄器需能設定施灌壓力，並宜附有自動迴漿裝置，當注入壓力超過設定壓力時，迴漿裝置即自動控制迴漿量，保持在設定壓力下連續施灌，以確保灌漿之安全品質。

- B. 一般壓力測定範圍：0~60kgf/cm²，最小刻劃不得大於 0.5kgf/ m²。
- C. 流量測定範圍：0~120L/min，最小刻劃不得大於 1L/min。
- D. 累積流量顯示器之顯示值以 L 為單位，至少應有五位數。
- E. 量測精度應在最大值之 2%。
- F. 施灌過程之壓力及流量應以不同顏色繪示紀錄於紙帶上。
- G. 記錄器速度至少須有 3 種可變換之速度。

3. 施工

3.1 準備工作

灌漿工作開始前承包商應依經監造人員核可之施工計畫書完成所有準備工作如水、水泥、砂、飛灰、化學藥劑及附加劑等材料之檢驗工作及機具設施佈設。

3.2 施工方法

3.2.1 鑽孔

- (1) 鑽孔分為不取心探查孔與取岩心探查孔兩種。不取心探查孔孔徑至少應為 N 級尺度之鑽孔，取岩心探查孔以旋轉式鑽機施鑽。岩心之回收以儘量收取軟碎岩層最為重要，遇及上述岩層或於監造人員指示時，承包商應使用裝有鑽石鑽頭及標準三層岩心管鑽取岩心，如因地質特殊無法以三層岩心管鑽取岩心時，應以書面報請監造人員同意後，改以其他方式施作。
- (2) 探查孔之施鑽位置、深度、角度數量及要求，須依設計圖說或監造人員之指示辦理。鑽孔尺度至少應為 N 級尺度之鑽孔或依監造人員所指示，其最大鑽孔深度，依設計圖說或監造人員指示辦理。
- (3) 所有岩心鑽取工作須由有經驗人員謹慎施作，並儘可能自各孔中獲致良好之岩心。承包商應提供所有探查孔之正確鑽探紀錄，其內容應包括施鑽期間所遭遇各種岩層之詳細描述、所遇特殊地質情況，如層縫、裂隙開口、軟碎岩層、發生不正常漏水及湧水之處，以及其他與探查孔施鑽目的有關之事項。
- (4) 承包商應供給岩心箱，將所鑽得之岩心按序盛入木箱。各孔岩心應分別放置，每一木箱限僅裝盛一孔之岩心。岩心箱之蓋板應妥為固定於箱上。每一岩心箱標記其孔號及深度後，連同鑽孔紀錄、彩色照片一併送至監造人員指定地點。
- (5) 如屬需要，探查孔得於施鑽完成後施行壓力灌漿回填，該項灌漿工作須一次完成，且承包商無須清除鑽孔中任何部分之漿液。除監造人員另有指示外，未經灌漿之探查孔應以乾砂漿回填。

3.2.2 固結灌漿

(1) 洗孔

各孔段施灌前或因故停頓時，須用壓縮空氣或高壓水徹底沖洗灌漿孔，使灌漿管路暢通，方可進行灌漿。

(2) 灌漿方法

除監造人員另有指示外，採從孔口向孔底或從孔底向孔口分不同揚程（Step）灌漿。凡須使用緊圈灌漿處，則將緊圈置於所灌最深孔段上端，以規定灌漿壓力施灌，待無回壓時，將緊圈移至次深孔段頂端施灌，依序依規定壓力逐步施灌，直至該孔灌漿完成為止。

(3) 漿液配比及灌漿壓力

漿液配比須經監造人員認可，監造人員得按各灌孔之各別地質情況隨時變更漿液配比，漿液可為水泥漿、水泥砂漿或化學藥液並視需要酌加附加劑，其水灰比（以重量計）介於 0.4~8 之間，並得依各孔實際灌漿情況調整之（化學藥液之配比應先經監造人員之認可，並視灌漿效果及灌入量做適當的調整）孔口灌漿淨壓力介於 2~20kgf/cm² 間或地下水水壓 3 倍，監造人員可視實際情況調整。

(4) 漏漿控制

在灌漿進行中，發現漿液由臨近孔或相通處流出時，應設法堵漏或將該孔或相通處暫時封塞。在相通孔中漿液未凝結前，可由灌漿泵以規定壓力施灌該孔。若灌漿過程中發現漿液由山脊、混凝土構造物或其他地點流出時，承包商應即確實堵漏。

(5) 灌漿完成之壓力和時間

- A. 水泥灌漿在下表規定壓力及時間下，其吃漿量小於 5L 時，可視為施灌完成。

灌漿完成壓力與時間估量表

壓 力	時 間
3.0 kgf/cm ² 以下	15 分
3.0~8.0 kgf/cm ²	10 分
8.0~15.0 kgf/cm ²	5 分
大於 15 kgf/cm ²	3 分

- B. 施灌過程中之灌漿壓力以維持最大容許壓力為原則，但為防止岩盤或噴凝土擠動，或為控制漿流及堵漏，監造人員得要求降低灌漿壓力及速度或暫停施灌。當吃漿量甚大時，承包商應採間歇施灌，待岩盤之漿液凝固後，恢復施灌或改以砂漿施灌。施灌完成之孔須以活栓或閘栓緊以保持壓力，直至漿液凝固。

3.2.3 回填灌漿

(1) 灌漿方法

- A. 若於內襯砌外（防水膜內）進行回填灌漿，本灌漿工作應俟內襯砌混凝土強度具 15 天之齡期後，始得於監造人員在場監督下進行，並應在重要地點裝設測微表（Dial Gauge）且在灌漿過程中指派專人紀錄變形情形，凡變形嚴重時應立即停止，俟監造人員之指示作必要之處理。

B. 回填灌漿作業須沿隧道方向由低處往高處依序進行，不得跳灌，凡一次連續之施灌中，灌至某一排氣管回漿，且該排氣管下方之各灌漿孔，亦經排除稀漿，即可認為已排除稀漿之灌漿孔附近業已完成灌漿，而該灌漿孔即可免灌。凡監造人員認定已完成之孔，應關閉孔口閥並保持壓力。

C. 本回填灌漿一旦開始，即應連續完成，不得中斷。灌漿過程中，如因表面漏漿，應即進行堵漏及降低施灌壓力間歇施灌，若不得已必須中斷灌漿時，應立即以人力或其他動力抽水沖洗，保持活孔俾可恢復施灌。

(2) 漿液配比、灌漿壓力及灌漿完成

除監造人員另有指示外，回填灌漿應以水泥砂漿施灌，其水灰比（按重量計）應介於 0.4~2.0 之間，視各孔吃漿情形及壓力變化隨時調整，施灌時，灌漿泵及孔口均應裝設壓力表，以控制灌漿壓力。孔口最大施灌淨壓力為 2kgf/cm² 而不致阻塞管路為原則。正常情況之進漿率在每分鐘 10~30L 之間。如因改變配比而使漿路過早阻塞，則應以水將漿路沖開，改為較稀之漿液繼續施灌，直至進漿率每分鐘少於 2L 時即可結束。

3.3 現場品質管理

3.3.1 灌漿完成後依不同的灌漿目的應鑽取岩心或進行試水以檢驗灌漿成果。

3.3.2 灌漿時應有監造人員在現場督導，並作成紀錄。灌漿紀錄應包含：

(1) 灌漿材料（水泥、砂、飛灰、附加劑、化學藥液）之進、出場數量應有詳細紀錄及管制。

(2) 灌漿過程之紀錄表（如壓力與流量紀錄表等）均應有完整之紀錄。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 鑽孔分成不取岩心及取岩心兩種，均依設計圖或監造人員指示之實際鑽探長度以「公尺」為單位計量。

4.1.2 固結灌漿以監造人員指示實際注入於灌漿孔內所有之水泥用量，以「包」為單位計量（每包 50 公斤）。化學藥液矽酸鈉系以立方公尺為單位計量，聚亞胺樹脂系及氯化氧鎂基水泥系以公斤為單位計量。

4.1.3 回填灌漿

回填灌漿以監造人員指示實際注入於灌漿孔內所有之水泥用量以[包][立方公尺]為單位計量（每包 50 公斤）。為填充襯砌混凝土與防水層間隙之回填灌漿不另計量。

4.2 計價

4.2.1 鑽孔依契約詳細價目表「鑽孔」項目計價，契約單價包含所有人工、材料、機具、設備、用水、用地補償及其他為完成本項工作所需之一切費用。鑽孔之計價規定如下表，惟通過斷層破碎帶等不易提取之岩層或地

層，得經監造人員同意後不受上述提取率之限制，依進尺數計量及計價。

岩 心 提 取 率	計 價 百 分 比
$\geq 90\%$	100
70~90%	70
50~70%	50
$< 50\%$	0

4.2.2 固結灌漿依契約詳細價目表「固結灌漿（註明漿液）」項目計價。契約單價包括灌漿、堵漏等工作所需之人工、材料、機具、設備（包括通信器材）及其他為完成本項工作所需之一切費用。

4.2.3 回填灌漿依契約詳細價目表「回填灌漿」項目計價。契約單價包括灌漿、堵漏等工作所需之人工、材料、機具、設備（包括通信器材）及其他為完成本項工作所需之一切費用。

〈本章結束〉

第 02504 章 管路推進施工

1. 通則
- 1.1 本章概要
- 1.1.1 說明管路推進施工之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。並適用於經過排水路行水區之施工。
- 1.1.2 本推進管路工程為責任施工，投標廠商對於本工程設計與資料均應充分了解，對所有工程結構均應事先詳加檢算，並對於施工中可能遭遇之一切困難及安全問題，均應自行採取因應及補強措施，如損及鄰近地上或地下之各種構造物及設施，承包商應負修復或賠償之責，其所需費用應自行計入投標總價內，得標後不得要求加價。
- 1.2 工作範圍
本推進管路工程施工範圍詳設計圖。
- 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
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 3905 A2050 下水道用鋼筋混凝土管(推進施工法用)標準製造
 - (2) CNS 3905 A2051 下水道用鋼筋混凝土管鋼製接頭(推進施工法用)
 - (3) CNS 484 混凝土管檢驗法
 - (4) CNS 483 鋼筋混凝土管
 - (5) CNS 61 卜特蘭水泥
 - (6) CNS 1468 G3029 低碳鋼線
 - (7) CNS 3697 G3079 硬鋼線
 - (8) CNS 3290 G3069 鋼琴線
 - (9) CNS 2947 G3057 鐸接結構用軋鋼料
2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 推進用鋼筋混凝土管
 - (1) 外壓強度：須符合 CNS 3905「下水道用鋼筋混凝土管」3.4 外壓強度規定。
 - (2) 外觀、形狀、尺度、許可差：詳 3.2.1(2)規定。
- 2.1.2 接頭用橡膠
詳 3.2.2 接頭用橡膠規定。
3. 施工
- 3.1 管推進作業
 - (1) 管推進時必須考慮進行途中，可能遭遇不同之地質情況（塊卵、礫石層），予以檢討施工方法與順序，確認安全後再施工，如遇到大卵石、流木或垃圾層、貝殼等地下特殊障礙物時，所增加之施工費由承包商負責，不另計價，至於工期經機關同意後可酌予延長。

- (2) 管推進時，須隨時注意坑內排水、通風、換氣及照明等狀況並裝置必要之設備，使工作能在最佳情況下進行，並須遵照機關或監造人員指示辦理。
- (3) 管推進施工中應注意避免造成道路路面、地下埋設物及其他構造物破壞及損傷。
- (4) 管推進施工中，儘可能以連續施工為原則，其推進速度保持在 30～50mm/min 為標準。
- (5) 管推進時各千斤頂之推力、速度、方向之控制等必須有專人監視及記錄，並隨時向機關或監造單位報告。
- (6) 管線推進前，由廠商會同監造人員實測經由路線地面高程，管線推進中為測定經由路線地面上之沈陷量，每日需確實測量路面沈下量一次，並整理與推進前比較檢討之，推進後一個月再定期各測量地面高程一次並將測量成果送機關備查。
- (7) 管線容許誤差：
 - A. 管線高程差不得大於管內徑之 10%。
 - B. 管線水平蛇形不得大於管內徑 10%。
- (8) 管線推進中為減少管與土壤間之摩擦力及地盤鬆弛，應配合地質適宜灌注減摩劑，並於每段管線推進完成後，應即做背後灌漿，以填滿管外周及接頭縫隙，其灌注減摩劑以及灌漿材料配比應依照所提送之「施工計畫書」為之，灌注壓力須依管外側地下水加壓 0.5 kgf/cm²，須修正所提送之「施工計畫書」所定減摩劑或灌漿等材料時，應以書面通知機關或監造單位同意後據以辦理，惟不得增加工程費。
- (9) 管線全線推進完成後應由檢視人員進入管內檢視，不得有明顯滲漏現象，否則須作補漏防水處理。
- (10) 管線推進時，千斤頂之推力、速度、出土量及其他事項等須載入施工日報表內。
- (11) 推進施工中，為防止因土層不穩，前端開挖面土壤崩壞、地盤沈陷等現象發生致影響地下地上構造物，必須使用輔助工法施工，以防止因施工造成安全危害。
- (12) 推進裝接完成後，接頭縫隙應以防水材料填滿。並塗刷至管內壁平整為止，防水材料須為樹脂類並具有可在水中施工之特性。管接頭及人孔築造完成後，不得有明顯滲漏現象方為合格。
- (13) 出發及到達工作井詳細位置及高程，應由廠商會同監造人員依據設計圖及其他有關資料測定之，如出發工作井或到達工作井位置受地形、地物影響需變更位置時，廠商應依照監造人員呈報機關核可後辦理，不得藉詞推諉。
- (14) 廠商因施工不慎或施工錯誤，導致使用材料超出設計數量時，概由廠商自行負擔。
- (15) 通過本工程任何檢驗，並未能解除對本工程於施工中，驗收及保固期間之任何責任，在上述期間內若發生任何損壞，仍應由廠商負

責修復不另給價。

- (16) 工作井位置試挖後，如因其他管線在短期內無法遷移，經監造人員指示應予回填後，再以鋼板覆蓋，以維交通順暢，承商不得藉詞推諉。
- (17) 沿線地上、下物保護費，係指扣除各工作井管線推進前及到達前藥劑處理費後，管線推進中所需之各項保護措施，其保護範圍包括沿路面設施，所需費用已列於合約詳細表內以一式計價。
- (18) 本工程所有化學藥劑處理措施，廠商應依現場實況自行決定處理位置，使用藥劑種類及處理方法，應以防止滲水、湧水、漏水等現象，並能強化地盤且不造成任何公害為原則，施工前廠商並應先提施工計畫（含施工方法、步驟與灌注藥劑量）及足以證明其無公害之檢驗報告，送監造單位(或機關)備查，唯並不排除廠商應負之責任，廠商並需提報每處地盤硬化處理、推進口設施、到達口設施之每孔灌注藥劑數量、凝結時間，作為竣工驗收資料，每處注藥數量不得低於合約所示數量。必要時機關得抽取地下水檢驗水質。
- (19) 施工中廠商應隨時檢測鄰近建築及地上、下物之安全，並作必要之防護措施。
- (20) 本工程施工前，須就設計管線所經路線，全面檢測，測量結果須經監造人員簽認並呈報機關後，列為驗收資料。
- (21) 本工程工作井及人孔為配合管線轉折，其形狀得依實際情況調整。
- (22) 本工程工作井四周應築坑周護欄。
- (23) 推進中產生之廢方處理及搬送計畫，均須依廢棄物清理法，噪音管制法，水污染防治法等有關規定審慎規劃，報經監造人員同意後施行。
- (24) 管線推進中，為防止管線蛇行，每支推進管至少須做一次精密中心及水準測量，推進中並隨時量測其偏差量，並將其狀況向監造人員報告，大管徑（1,000mm ϕ 以上）之推進，前端四支管應以聯結鋼材固定。

3.2 推進用鋼筋混凝土管材料及其檢驗方法

- (1) 本工程之鋼筋混凝土管，須持有智慧財產局發給「正」字標記證明書之廠商製品。
- (2) 推進用鋼筋混凝土管必須依照現行之 CNS 3905 A2050 下水道用鋼筋混凝土管(推進施工法用)標準製造，其外壓(裂紋)強度為 CNS 3905 A2050 標準之四級管以上，除契約另有規定外，廠商應依據鑽探資料，計算軸向應力做為推進力及選擇管材之依據。
- (3) 推進用鋼筋混凝土管成品，依照 CNS 484 規定檢驗合格者准予使用。
- (4) 推進管外壓強度試驗，試裂紋強度，視需要得試驗破壞強度，其費用已含於管材及相關試驗內，不另給價。
- (5) 推進施工用管鋼製接頭，應依照 CNS 3906 A2051 下水道用筋混凝土管鋼製接頭(推進施工法用)標準製造。CNS 未規定時，其寬度為 20 公分、厚度至少為 0.45 公分。

- (6) 推進用鋼筋混凝土管，鋼製接頭及橡膠圈，其品質、外壓試驗強度及檢驗方法必須依「推進用鋼筋混凝土管規格」規定辦理。

3.2.1 「推進用鋼筋混凝土管規格」

(1) 適用範圍

本規格適用於下水道推進用離心法或其他核可之方法澆製鋼筋混凝土管（以下簡稱混凝土管）及被覆電弧銲接法熔接之下水道推進用鋼筋混凝土管鋼製接頭含中押管鋼接頭（以下簡稱鋼製接頭）。

(2) 混凝土管

A. 尺寸及強度

- a. 標稱管徑：混凝土管內徑【 】mm。
- b. 外壓強度：各級管發生裂紋 0.3 公釐之最小外壓強度，須符合 CNS 3905「下水道用鋼筋混凝土管」3.4 外壓強度規定。
- c. 外觀、形狀、尺度、許可差：混凝土管外觀必須符合 CNS 483「混凝土管」3.1 外觀規定，形狀尺度製造許可誤差，除設計圖上另有規定者外，必須符合 CNS 3905「下水道用鋼筋混凝土管」規定。

B. 構造

- a. 製造圖樣：製造廠商應先提送符合設計圖及規格要求之混凝土管製造詳細圖（包括平面，斷面配筋圖，接頭詳細尺寸圖，灌注孔，聯結用預埋螺栓，橡膠圈形狀大小尺寸）結構計算書，以及製造說明書，經機關審查同意後再據以製造，惟該混凝土管製成後，如有不符合規格所要求情事，仍由製造廠商負責。
- b. 混凝土：混凝土不得含有氯化鈣成份，其吸水率不得大於 8%，混凝土之廿八天抗壓強度不得小於 500kgf/cm²（本項之檢驗工作，機關或監工人員得隨時抽樣之）。其使用材料應符合下列規定。
水泥：除另有規定外水泥應使用符合 CNS 61「卜特蘭水泥」第二種。
水：混凝土拌合用水，應清潔，不得含有油、酸、鹼鹽有機物或其他對混凝土及鋼筋有害之物質。

c. 鋼筋及鋼線

鋼筋應使用符合 CNS 560「鋼筋混凝土用鋼筋」之規定者，並附經濟部商品檢驗局檢驗合格之證明文件。

鋼線應使用符合 CNS 1468「低碳鋼線」之規定者。

硬鋼應使用符合 CNS 3697「硬鋼線」之規定者。

D.PC 硬鋼線應使用符合 CNS 3290「鋼琴線」之規定者。

- d. 標誌編號：試驗合格每只管件外表應標明標誌依 CNS 3905「下水道用鋼筋混凝土管」所示標誌規定標示。

C. 品質檢驗

- a. 外觀及尺寸：混凝土管外觀、尺寸、形狀，製造許可差依照本規格 (2) A.c.「外觀、形狀、尺寸、許可差」規定，逐支檢驗之。
- b. 外壓試驗：設計外壓，混凝土管每五十支為一組，（不足五十支，仍以五十支計）任選一支，依照 CNS 484「混凝土管檢驗法」規定做外壓（裂紋）強度試驗，合格者准予使用，不合格者得再由同組

內選兩支試驗，若其中仍有一支不合格時，該組水管全部認為不合格，不准使用。上述試驗合格混凝土管每種管徑每二百支（不足二百支，仍以二百支計算）任選一支，依照 CNS 484「混凝土管檢驗法」規定做破壞強度及吸水率試驗，如不合格者，全部仍認為不合格。

- c.接頭水密檢查：混凝土管每五十支一組（不足五十支，仍以五十支計）任選二支與鋼製接頭（與工地安裝相同）接合後做水平連接漏水試驗，由管內面加水壓 1 kgf/cm²，保持三分鐘壓力不減為合格。

(3) 鋼製接頭

A. 形狀、尺度及製造許可差

鋼製接頭形狀、尺度製造許可差除設計圖上另有規定者外必須符合 CNS 3906 A2051「下水道用鋼筋混凝土管鋼製接頭」規定。

B. 材料品質

鋼製接頭材料除另有規定外應使用符合 CNS 2947「熔接結構用軋鋼料」SM400C 以上之規格。其製造銲接應符合美國 AWS D1.1 有關規定。

C. 塗飾保護層

鋼製接頭內外表面均須塗環氧樹脂柏油漆防銹塗飾保護層，除另有規定外其防銹塗飾保護應符合「油漆工程施工細則規定」。

(4) 橡膠圈

橡膠圈之大小，應符合接頭確保不漏水設計要求，其材質除另有規定者外，須符合「接頭用橡膠規格」規定，推進用普通混凝土管接頭橡膠圈使用符合種類 I 類 C，推進用中押混凝土管接頭橡膠圈使用符合種類 A，其檢驗依照「接頭用橡膠規格」規定。

- (5) 檢驗設備及費用，所有檢驗設備及人工、費用，全部由承包廠商自備、負擔，惟混凝土管破壞強度試驗合格管材費由機關負擔計入預算數量內，破壞強度試驗不合格者，管材費用仍由承包廠商負擔。

- (6) 包紮及運搬：合格之混凝土管、鋼製接頭，應妥加包紮，以防運搬時受損，承包商應備有適當之運搬設備，並小心裝卸，若有損壞，概由承包廠商自行負責無償補足，並不得因此提出延長工期。

3.2.2 接頭用橡膠規格

- (1) 適用範圍：自來水及下水道工程管件接頭膠圈所用之橡膠規格。

(2) 材質

- A. 須為良質合成橡膠須含有 30% 以上氯丁橡膠(Neoprene)，惟不得含有再生膠成分。

- B. 外觀應平滑、無傷痕、裂紋、氣泡、孔隙以及雜物等缺陷，且無臭味及影響水質之製品。

- C. 橡膠圈之檢驗：以每 50 件為一組，不滿 50 件者以一組計，每組抽一件送請機關指定之公立檢驗或學術研究機構檢驗，並提出報告書如檢驗合格時則代表該組合格，否則應由同組再抽二件檢驗，如均合格時即認為該組合格，如其中有一件不合格時，則該組全部認為

不合格，凡不合格之成批橡膠圈應另加標記，所有檢驗費用均由廠商負擔。

D.化學性質：須符合下表之規定

項 目		品質	檢驗方法
游離硫分析試驗	游離硫	0.5%以下	CNS K6802
溶解試驗	濁 度	1 度以下	同上
	色 度	5 度以下	同上
	高錳酸鉀消耗量	5mg/L 以下	同上
	餘氯減量	1.5PPM 以下	同上

E.物理性質：依其種類須符合下表之規定

種類		CNS 彈簧式 硬度		抗拉性			永久伸 長率 (%) 以上	耐老化性 (70°±1C×96 小時)			壓縮性永 久應變 (70°±C× 22 小時 (%)以下	用途例列
		Hs 值	許可差 (Hs)	70kg/cm ² 荷重時伸 長率 (%) 以下	抗拉強度 (kg/cm ²) 以上	伸長率 (%)以上		抗拉強度 變化率 (%)以內	伸長率 變化率 (%)以內	彈簧式 硬度變 化(Hs)		
I 類	A	70	±5	200	180	300	10	-20	+10 -20	+7 -0	20	螺栓壓圈式 接頭，推進用 中押管接頭 橡膠圈
	B	55	±5	350	180	400	10	-20	+10 -30	+7 -0	20	鑄鐵管、鋼鐵 管、白塞承插 式接頭橡膠圈
	C	50	±5	400	180	400	10	-20	+10 -30	+7 -0	20	推進用普通 管、預力混凝 土管接頭橡膠 圈（壓力管）
II 類	A	75	±5	—	120	300	15	-25	+10 -30	+7 -0	30	進排氣閥、消 火栓製水閥、 閥座橡膠墊片
	B	60	±5	300	120	300	15	-25	+10 -30	+7 -0	30	平口（法蘭） 接頭橡膠墊片
III 類	A	50	±5	—	90	400	15	-25	+10 -30	+7 -0	30	鋼筋混凝土管 接頭橡膠圈
檢驗 方法		CNS 3555		CNS 3553			CNS 3556			CNS 3560		

3.3 缺氧防止

工程進行中，為防止缺氧及地下瓦斯沼氣等意外，廠商應設置氧氣濃度測定計，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。廠商應設專人負責，逐日記錄送機關備查，其費用已列於詳細表內以一式計價。

3.4 工作井開挖及抽排水工程

(1) 一般規定

A.在工作井基地範圍內所有籬柵、樹幹、樹根、雜草、蔬菜、垃圾、碎片，以及一切廢物損料有機物等經監造人員認為應清除者，廠

商必須運往監造人員同意之地點廢棄。不妨礙本工程施工或通路之樹木不得隨意砍伐，並應妥加保護。上述廢物損料之棄置不得有違背當地建築管理及環境保護等有關政府機關之規定並由廠商負完全責任。

- B.廠商應於開挖施工前提出開挖工程施工計畫書，該計畫書除設計圖及其他有關文件另有規定者外，應包括開挖程序、進度、機械設備、安全檔土措施、開挖安全監測、抽排水計畫與臨時施工道路等資料，送請監造人員核可。棄方處理依照本施工規範總則章有關條款規定辦理。
- C.廠商應提出工作井開挖過程中可能遭遇之問題及其緊急措施計畫並經機關或監造人員認可。
- D.施工及堆料場地之佈置不得損壞公共設施，如損及機關或第三者之權益時，應由廠商負責處理或賠償。

(2) 土方工程

- A.開挖包括設計圖示範圍內，設計高程以上之土、石及一切有礙物體之挖除及運棄。
- B.開挖時基礎地層內有部份堅石及大塊石或其他材料，廠商均不得要求加價。
- C.基礎開挖如使用挖掘機械，挖至接近規定深度時，須使用較小機具配合人工進行之。
- D.開挖完成之基礎底面，須完全整平，並以機械或人工方法夯壓，使壓實均勻。
- E.開挖之計價以設計圖所示開挖為準，超挖部份概不付款，凡未經機關或監造人員之指示而將基礎挖至較圖示尺寸為深時，廠商應將超挖部份以機關或監造人員認可之級配料或 140kg/cm² 混凝土回填之，所需一切工料費用均由廠商自行負擔。
- F.挖出之土方，應依監造人員之指示堆置，以備將來回填之用，或依監造人員之指示運離現場棄置。棄土場之堆置及整平，開挖施工場地之維持清潔及運輸工具之設備等，須依當地建築管理及環境保護等有關政府機關之規定辦理，所需費用已包括在工程項目內不另計價。
- G.擋土之每層支撐必須於開挖至預定架設位置下 50 公分以內，則停止開挖，俟進行支撐架設完成後再繼續開挖。
- H.開挖期間及混凝土澆置期間，廠商應定期觀測開挖面、擋土設施背後之土壤與鄰近構造物之變化，並監視有無發生位移、隆起、沉陷、龜裂等現象，並檢討及預測其變化，俾使及時採取安全措施或暫停工作。所有觀測結果及所採措施均應以書面報知機關或監造單位。
- I.工作井或人孔構造物全部固結完成後，若須進行回填工作，回填材料須符合本施工規範有關章節規定，且回填時，材料應分層鋪放，每層高度不得大於 20 公分，並予完成壓實，回填工作如無監造人

員在場監督者不得進行。

(3) 抽排水工程

- A. 工作井基礎挖掘過程中應予抽排水。除非特別規定，本工程之抽排水僅限於井內開挖工作面之滯留水。
- B. 工作井之抽排水須隨時配合開挖進度及天候，保持開挖面無積水。開挖時，工作井內地下水位應保持在開挖面下約 1 公尺。
- C. 廠商須有足夠人員 24 小時負責保持抽水機之運轉，以免地下水位上升造成損害。

(4) 丈量與付款

- A. 開挖依設計圖示尺寸計算體積以立方公尺(自然方)計量，並按各該合約單價以單位體積立方公尺計算。合約單價包括測量、開挖、運棄、修坡等完成本工作所需之一切人工、材料、機具動力及有關費用在內。擋土設施應合約內各有關擋土項目付款，各該項擋土合約單價包括擋土設施之全部材料(折舊費或損耗費)人工、工具、機具等以及其他一切必要之雜費在內。
- B. 抽排水按合約單價以一式計價。

3.5 地盤改良工程

(1) 說明

- A. 地盤改良係指用水泥漿、水泥砂漿、化學藥液或其他綜合泥合液注入地盤中，使地盤土質透水性減低或(且)強度增加的一種措施。
- B. 採用之改良灌注工法須能適合現場之各層土壤之性能。

(2) 事前調查

廠商於進行任何土質改良施工之前，應先進行下列調查，並將其結果提報監造單位。

- A. 地質調查
- B. 地下埋設物調查
- C. 地下水調查
- D. 藥液調查

使用之灌漿材料不得含有劇毒或氟化物，施工廢漿液之排放水質須符合 JIS K01002-8 之規定，以避免造成污染及公害。

(3) 圖說及技術資料

於施工前二週，廠商應提供採用之灌漿工法之詳細圖說、灌漿計畫及其他有關資料送請監造單位審核，其項目包括：

- A. 圖說：包括灌漿設備之簡圖、規格及灌漿之流程等。
- B. 灌漿計畫：包括灌漿孔之配置、採用之材料、漿液之配比及灌漿之壓力與計畫關係等。
- C. 其他有關資料：包括灌漿材料之規格及檢驗報告、壓力及流量器之規格及檢驗報告，灌漿施工及試驗表格等有關技術資料。
- D. 廢漿液之處理。
- E. 其他機關或監造單位認為必要項目。

(4) 材料

- A.水泥及水：除另有規定外，依施工規範有關規定。
- B.砂：依施工規範有關規定，但其細度模數須在 1.4~2.1 之間。
- C.使用之藥液應為無公害或不含氟化物之藥品，並須附原廠出廠證明，惟如藥液仍發生環境污染與對公眾造成任何損害，承商仍應負責賠償災害損失。
- D.水玻璃溶液一須符合下列規格：

比重(20°Be')	33 - 42
二氧化矽(SiO ₂)(%)	21 - 35
氧化鈉(Na ₂ O)(%)	6 - 12
鐵(Fe)(%)	0.05 以下
水不溶物量(%)	0.4 以下
二氧化矽／氧化鈉	3.0 - 3.4
- E.自動壓力及流量記錄器：自動記錄器須為電力驅動，其電壓變動不得大於+10%，精度則應在 2%之內。流量記錄範圍須介於 0-60 公升／公鐘，其最小刻劃不得大於 1 公升／分鐘。壓力記錄範圍須介於 0-30 kg/cm² 其最小刻劃不得大於 0.5kg/cm²。記錄紙帶之寬度不得小於 10 公分。記錄器至少應具有三種可變換之記錄速度，並可記錄累積流量。壓力、流量須以不同顏色記錄於紙帶上。

(5) 施工

- A.承包商應根據地質及土壤條件，選用最適當之材料和方法實施土質改良，以達設計圖所示之要求。
- B.使用之水泥不得有妨害灌漿作業之結塊，拌妥之漿液應先通過美國標準 #100 號，如有必要，尚須通過美國標準 #200 號。
- C.使用化學藥液時，硬化劑應貯藏於密封袋中。兩劑經調配後，A 液與 B 液雖尚未混合，仍應在一天內使用完畢。
- D.灌漿前須先調查鄰近之地下管線、排水溝、水井及構造物基礎情況等，採取適當防護措施後，始進行灌漿，以避免施工而影響其安全。
- E.施工時須選派富有灌漿專門知識及實務經驗之工程師負責工地之施工。
- F.漿液之配合
 - a.水泥漿及水泥砂漿—水泥漿之拌合比例大致可自 2:1(水：水泥，重量比)之稀漿至 0.5:1 之濃漿，甚至 1:2:0.4(水泥:砂:水重量比 1)之砂漿，視各孔實際吃漿情形而調整。正常之吃漿率在每分鐘 10 公升至 30 公升之間應連續施灌，如因改變配比而漿路過早阻塞，應即時用清水將漿路沖開，續以較稀之漿施灌，直至吃漿率每分鐘至少 1 公升後方可結束。
 - b.化學藥液—化學藥液通常由 A 液及 B 液兩種混合而成，分別於兩個拌合桶內，拌合均勻。於凝結時間內灌注於土層內，其配合比得視現場藥液注入狀況及所需之凝結時間由藥品供應

商調整之。

G.灌漿之注入量、注入壓力及注入時間以自動記錄器自動記錄為原則，各灌漿孔皆須有詳細之記錄。

H.灌漿時如發現注入壓及注入量有大幅差異之情況時，須立即停止灌漿，以調查其原因並採適當之措施，始繼續施工。

I.灌漿時須避免漿液流入下水道等，並隨時觀測鄰近地盤及構造物之變位情況，並避免其遭受破壞。

J.施工完成後，其地面須予復舊。

(6) 灌漿成果

A.於灌漿完成後，廠商須將施工報告包括灌漿材料使用量、注入量及注入壓力等提報機關或監造單位備查。

B.設計圖上改良後土體之 q_u 值與滲透係數 K 值須達設計圖說要求，施工之品質及安全由廠商負完全責任。

(7) 地盤改良之補救措施

地盤改良之處，如果判斷地盤改良效果不佳時，廠商必須再選擇其他適當工法或施作其他補救措施，以達設計圖說要求，費用由廠商負責。

4. 計量與計價

4.1 計量

依詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 計價

依詳細價目表相關項目及數量計價。

〈本章結束〉

第 02505 章 管路埋設

- 1. 通則
 - 1.1 本章概要
 - 1.1.1 說明有關灌溉水管埋設及其材料設備之供應、安裝、檢驗、試水等及相關規定。
 - 1.1.2 包括管路埋設、安裝、檢驗、試水等。在工程範圍內，廠商應提供一切人工、材料(由機關供給者除外)、機具、設備、搬運、測量、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在機關或監造人員之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 廠商應提供管路埋設之一切工作，包括各型管種如塑膠管類 (PVCP)、鋼管(SP)、延性鑄鐵管(DIP)、高密度聚乙烯管(HDPE)等以及 其他相關配接管件之裝接及 埋設施工如安全防護、管溝定線、路面切割、管溝挖掘、水管放置裝接、警示帶放置、回填、夯實、試壓、廢棄土清除棄運、抽排水、檢驗、試水等工作。凡在管溝開挖及機關規定之範圍者均屬之。
 - 1.3 相關章節
 - 1.3.1 第 01330 章—資料送審。
 - 1.3.2 第 01450 章—品質管制。
 - 1.3.3 第 01581 章—工地標誌及告示牌。
 - 1.3.4 第 01725 章—施工測量。
 - 1.3.5 第 02317 章—構造物回填。
 - 1.3.6 第 02319 章—選擇材料回填。
 - 1.3.7 第 02320 章—不適用材料。
 - 1.3.8 第 02321 章—整地及路幅開挖。
 - 1.3.9 第 02322 章—借土。
 - 1.3.10 第 02323 章—棄土。
 - 1.3.11 第 02331 章—填方及路堤填築滾壓。
 - 1.3.12 第 02336 章—路基整理。
 - 1.4 相關準則
 - 1.4.1 內政部
 - A. 營建廢棄土處理方案。
 - 1.4.2 環境保護署
 - A. 空氣污染防制法。
 - B. 空氣污染防制法施行細則。
 - C. 噪音管制法。
 - D. 噪音管制法施行細則。
 - E. 水污染防治法。

- F. 水污染防治法施行細則。
- G. 廢棄物清理法。
- 1.4.3 美國州公路及運輸協會 (AASHTO)
 - A. ASSHTOT180 以 10 磅夯錘，落距 18 吋，決定土壤含水量與密度關係試驗法。
- 1.4.4 美國材料及試驗協會 (ASTM)
 - A. ASTM A6M 以結構用軋軋鋼板、型鋼、板樁與鋼棒之一般規定。
 - B. ASTM A53 熱浸鍍鋅焊接無縫黑鋼管。
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 廠商於得標後 10 天內應檢附下列資料各 三 份，以供機關審核，符合後確實辦理。
 - A. 依相關主管機關規定製作交通維持計劃書。
 - B. 棄土處理計劃書。
 - C. 施工品質管制計劃書。
 - D. 空氣污染防治措施 (計劃) 承諾書。
 - E. 施工進度要徑圖、備料配合時間表。
 - F. 特殊接頭及重要節點安裝、施工之各項細節。
- 1.6 現場環境
- 1.6.1 安裝位置詳附設計圖。
- 1.7 保固
- 1.7.1 保固期限為三年。
- 1.8 廠商資格
- 1.8.1 水管承裝業或依招標公告規定。
- 1.9 埋設原則
- 1.9.1 埋設深度應依機關規定或路權單位協議決定。
- 1.9.2 與其他埋設物交叉或緊鄰時，至少應保持 30 公分距離。
- 1.9.3 埋設在陡坡時，應設置擋土壁，防止管線滑動及覆土之流失。
- 1.9.4 窄小道路上，應避開車輛經常輾壓位置。
- 1.9.5 管路應儘量選靠路邊兩側埋設。
- 1.10 運送、儲存及處理
- 1.10.1 管件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合勞工安全法規。
- 1.10.2 搬運管件時應依管種之特性慎重裝卸，並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，不得傷害管體表面等。
- 1.10.3 管件材料應按施工需要排列整齊，不得任意堆放及丟棄，而妨害交通及施工安全等，若裝卸保管不當致管件損傷或變形，應即更換新品，否則禁止使用;如屬機關供給材料應負責賠償。
- 1.10.4 材料之吊放點及支撐點，不得使用尖鉤，以防損壞保護層，且裝卸及放置時應避免材料相互碰撞。

- 2. 產品
(空白)
- 3. 施工
 - 3.1 管線連工帶料發包之工程應依下列原則辦理：
 - 3.1.1 機關提供之設計圖所繪管線直管、管件示意圖及其統計表，僅供參考，廠商應在得標後（或開工前），依契約規定所示效能要求，繪製管線設計圖送交機關監工單位辦理審查認定，認可後據以施工。
 - 3.1.2 若允許以同等品之適用管種設計施工者，廠商應在得標後開工前，依契約規定提出同等品之廠牌、價格及功能、效益、標準或特性等相關資料，並依所示效能要求，繪製管線設計圖送交機關監工單位辦理審查認定，認可後據以施工。所採同等品之適用管種及配合使用之管件應符合本規範規定、
 - 3.1.3 另為地形實際需要或因障礙不得不改變需要之管件，廠商應照監造人員之要求設置，完工後依實作數量給價或另依規定給價。
 - 3.1.4 使用管材及連接用管件必須符合其相關中國國家標準規格產品。
 - 3.1.5 橡膠製品等其檢驗、安裝、試水及備品管件仍應依本規範規定辦理。
 - 3.1.6 無論廠商使用何種管種施工，均以契約單價計價不另調整，且同一管徑之管線應使用同一管種，亦不得使用兩家以上製造廠之不同接頭直管。廠商所使用之材料如與製造廠商出具之證明文件不符者，應依下列辦理：
 - 1. 查係製造廠商出具不實證明文件時，除依法究辦外，機關並得視情節停止使用該廠牌之產品一至三年，至於已施工部份應拆除重做，因此所受之一切損失，概由施工廠商負責賠償。
 - 2. 查係施工廠商逕自挪用調換材料，致製造廠商所開證明文件與實際不合時，將依政府採購法第一百零一條及一百零三條規定辦理。
 - 3.1.7 廠商無論使用何種管種帶料施工，其各種管徑管線長度在 1,000 公尺以上未達 2,000 公尺者，廠商應於完工時，免費附送適合於各該管徑管線搶修用之特殊接頭與止漏夾具各 2 套，2,000 公尺以上未達 5,000 公尺者免費附送各 3 套，5,000 公尺以上者免費附送各 4 套；並於請領工程尾款時，檢附機關使用單位簽收之收據，否則不予估付尾款。
 - 3.1.8 各種管材最高許可使用壓力如下：
 - A. 自來水用聚氯乙烯塑膠管(PVCP):4.5kgf/cm²。
 - B. 聚乙烯塑膠管(HDPE):4.0kgf/cm²。
 - C. 延性鑄鐵管(DIP):10.0kgf/cm²。
 - D. 鋼管(含鍍鋅銅管):10.0kgf/cm²。
 - 3.2 管溝工程
 - 3.2.1 廠商須依機關向路權單位申請挖掘道路許可之內容與注意事項等規定確實辦理。
 - 3.2.2 廠商施工前應事先按契約設計圖所繪挖掘管線路線，向當地政府機關、

電信單位、電力單位、瓦斯單位、輸油氣管單位及其他相關管線挖路申告中心查詢及試挖，以確實查明是否有未知之地下管線或設施，及其種類、尺寸、數量、位置、高程及走向，並依其通知規定辦理以供水管理設之依據，如有損及其設備等情事應由廠商負責賠償或按其規定修復並恢復原狀。

3.2.3 若直管由機關供給，則機關提供之設計圖所繪管線另件示意圖及其統計表，僅供參考之用，廠商在開工前，可依所示效能要求，繪製詳細管線施工設計圖送交機關監造單位認可後據以施工，惟為地形實際需要或因障礙不得不改變需要之管件時，廠商應照機關或監造人員之要求設置。完工後照實作數量計價。

3.2.4 安全防護

- A. 施工期間，廠商應具備充分之安全設施，在街道或公路上施工時，須按照道路主管機關及機關之規定，設置必要之交通警告標誌，並於日間懸旗，夜間點紅燈等，在經過有建築物邊緣或附近時，須加設支撐板樁，避免發生事故及災害，以策安全。
- B. 廠商倘因防護不週，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，均應由廠商負責全部賠償及承擔民事責任並免費修護之責。所有安全防護之費用皆已估入包工費內，不得藉口要求另行加價。
- C. 施工場所為重要路段，交通頻繁者，其施工路段前後約 30m 處應設置警告標誌及告示牌，並加設閃光燈各二盞。開挖前管溝週圍應設置活動圍籬或工地固定圍籬，應照機關所訂型式規範辦理。圍籬須密接牢固，夜間每 6m 加設警示燈一盞，未設置妥當前不得逕行開挖，並須依據交通主管機關核准之交通維持計劃內容規定確實辦理。
- D. 重要道路及道路交叉口在規定時間內無法一次完工者，應立即確實回填，夯實並加鋪瀝青整平。如需覆蓋鐵板，應照機關所定型式規格辦理，並派工隨時校正鐵板位置，避免位移。
- E. 施工時在機械操作範圍內應有專人負責指揮管理。施工中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，但必需於每日收工時，將有礙交通之所有機具、剩餘材料及廢料運離工地，不得留置，否則如造成意外或遺失，概由廠商自行負責。
- F. 危險品（包括炸藥及易燃材料等），廠商應遵照有關規定妥為安全存儲，並指派專人負責看管並向機關監工人員報備，機關監工人員應隨時查驗數量及存儲情形通知廠商做必要之處置。
- G. 工程施工期間，需要封閉道路交通時，除特別規定者外，廠商應遵照公路用地使用規則之規定，向道路主管機關辦理申請使用手續。
- H. 施工地段必須安裝各項安全設施時，應依照交通部發布「道路交通

標誌、標線、號誌設置規則」第 139 至 145 條規定妥為佈署。

I. 封閉路面如未特別規定得依機關馬凳圖樣之規定使用馬凳，如阻斷時間較長或封閉範圍較廣者，應用固定型馬凳。臨時性之道路阻斷或封閉範圍較小者，得用活動型馬凳。

J. 臨時性或局部性封閉，且非重要路段，得以圓錐物代替馬凳。

K. 用於夜間之馬凳，應依機關反光標誌之規定安裝反光標誌裝置並懸掛紅燈。

L. 馬凳設置位置，應與行車方向垂直或成適當角度，使之顯明發揮其阻拒作用。

M. 指示牌應配合馬凳辦理，並選適當位置懸掛之，施工地段起迄點處應設置公告牌，其式樣應依機關式樣之規定。

N. 各種設施之佈置，應視阻斷情況，以及道路情況而定，必要時應設置號誌或旗手，用以管制交通。

O. 施工中應注意噪音不可超出噪音管制法之規定，並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。

3.2.5 管溝定線，廠商於定線前，應清除管溝經過路線所有之障礙物，並自備小木樁及石灰，按照機關或監造人員之指示處理，不得擅自決定。凡管線經過之路線，廠商須先行探測，定線放樣，經機關或監造人員校驗認可同意後，始可開挖。

3.2.6 路面切割：管溝位置確定後，路面面層應使用切割機，按管溝標示線平直全厚度切割。

3.2.7 管溝挖掘：每次管溝挖掘之長度，應視交通情況、地形及管徑大小及道路主管機關規定，並應配合埋管進度，由機關或監造人員決定之。原則上在市區及交通繁忙地段不得超過 200m，在郊區地段不得超過 500m。(惟路權單位另有規定者，從其規定)俟該段回填整修完成後，再挖掘次段管溝，惟每次實際可挖掘之長度少於上述長度時，廠商仍不得要求追加費用。凡挖及橫街及住戶之前，應擇要設置鐵板或木板，板之厚度，以能安全通過車量行人強度為準。

3.2.8 管溝之挖掘，必須依照管線設計線路，正直平整，不得任意偏斜曲折，管線如必須彎曲時，其管溝應依照下列接管白口所容許彎度挖掘：

管 徑 (mm)	400 以下	450-600	700 以上
每一白口最大容許彎度(度)	2.0	1.5	1.0

3.2.9 管溝斷面：新設管線之管溝寬度及深度，除另有規定外，應依機關之規定尺寸挖掘，管溝挖掘應視土壤性質，作適當之斜坡，以防崩塌及發生危險。挖至規定深度發現礫石層、石層或堅硬物體時，須加挖深度至少 10 cm 以上，並換以規定之砂料回填後確實夯實，然後始可放置水管。

3.2.10 管線埋設其接頭處應視接頭之類別與工作之情形，酌量擴大及加深挖掘深度及寬度，其尺寸範圍以足可供施工或檢驗之需為標準。

- 3.2.11 管線埋設深度其管頂至路面距離除道路管理機關另有規定埋設深度得從其規定外，如在下列情形而未另有規定時得參照下列原則辦理：
- A. 在人行道下時，不得少於 50cm。
 - B. 在巷道(寬度小於 2.5m 者)下時，不得少於 70cm。
 - C. 在慢車道或次要公路下時，不得少於 100cm。
 - D. 在快車道及主要公路幹線下時，不得少於 120cm。
 - E. 地形情況特殊經加作 RC 保護管線者可減至 30cm。
- 3.2.12 管溝換填砂或砂石混合料之數量，除另有規定者外，悉依機關所規定之斷面圖尺寸計算，除不可抗拒之原因外，增加之換填砂或砂石混合料數量概由廠商負擔。
- 3.2.13 如遇土質鬆軟之處或開挖深度 1.5m 以上，有崩塌之虞者，必須酌打木樁或做適當擋土設施，以防崩塌，溝底並須夯實或置放墊木後始可下管，在尚未做適當擋土設施前，嚴禁其他人員進入管溝，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，以確保工作人員安全，尤其有流砂或軟弱地盤，更須特別注意辦理。上述擋土設施若契約內無是項費用時，機關應視實際情形依規定辦理工程變更手續酌予補償。
- 3.2.14 施工中如遇有積水或地下水時，廠商應先設法導入沉澱設備再排除之，並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。積水或地下水排除時不得橫流街道上，如必須流經道路時，須用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。管溝開挖後遇有流砂須以點井方式抽水始能埋管者，其點井抽排水費用若契約內無是項費用時，機關應視實際情形依規定辦理工程變更手續酌予補償。
- 3.2.15 施工中除應隨時注意坡面穩定情形及有害氣體之有無等外，隔日或隔次施工時，在進入已開挖管溝前，應先觀察擋土設施有否異樣，並檢查管溝內有否毒氣或易燃氣體殘留在內，倘有該類現象發生時，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。
- 3.2.16 開挖施工時，不論採用機械或人工，對既有地下物如電力、瓦斯、電信油氣等具危險性之管線與地上危險設施，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，使於事故發生時即時妥善處理，減少傷害並避免危害公共安全。
- 3.2.17 挖土堆置:管溝挖出之土石方，可堆置管溝兩旁，但不得妨礙礙交通。在市區施工時，應將多餘廢方先行清運，並須同時注意不得妨礙公共設施之管理及使用，如耕地內施工，其堆置寬度應力求縮小，其地上物補償費，除管溝兩旁各等於管溝之底之寬度範圍內由機關負擔外，如因放置不當而致地上物受損失時，概由廠商自行負擔之。
- 3.2.18 廠商於挖掘道路應以切割機切割路面外，挖掘機應採用橡膠輪胎式挖土機或平面履帶式挖土機，凡開挖中倘損壞既有設施或妨害其他機關單位之管線等設備時，應由廠商負全部賠償之責任，並無條件負責修護恢復

原狀或照機關指定之管線重新施工。

3.2.19 挖土工程說明如下：

A. 土石方分類：

(1). 挖土方：可用挖土機施工之砂土，土混石或雜料。

(2). 挖石方：無法以挖土機施工，須配合打碎機打碎方可挖除軟硬岩。

B. 挖石方計算：於挖土方下層發現石層時，先將土方挖去，經機關或監造人員重新計算石方後再行開挖核計。

3.2.20 挖方處理說明如下：

A. 道路面層挖出級配料砂土等，除契約另有規定外，應全部運棄。

B. 管溝挖方之棄土搬運處理均應遵照「廢棄物處理法」及其「施行細則」以及「各當地機關工程工地環境清潔維護」規定辦理。

C. 每日收工時，廠商應派專人將工地清潔乾淨或整理整齊，以不妨害環境污染為原則。如係配合工程且道路已全面封鎖之工地則不在此限。

3.2.21 照相：為維設施工品質，管線施工過程除應依機關相關規定拍攝照片外，管溝回填及簡易路面施工過程各工程廠商均應依下述規定拍攝照相佐證其辦法如下：

A. 管線每施工 100 公尺長度（不足部份以 100 公尺計）於回填完成後拍攝最後回填彩色照片一張。

B. 每施工 100 公尺長度（不足部份以 100 公尺計）管溝底部回填 10 公分砂完成時拍攝彩色照片第一張，每層規定厚度回填夯實後各拍攝彩色照片一張。

C. 簡易瀝青路面（或最上層回填）鋪設 5 公分厚完成時每 100 公尺（不足部份以 100 公尺計）拍攝最後照片一張。

D. 拍攝照片時應擺置經甲方監造單位人員認可之標尺（或標桿）及標示板內書寫工程名稱、工程編號、拍照日期、拍攝地點及樁號（設計圖節點編號或節點距離）。

E. 標示板得以壓克力板製作，照片清晰度應足以辨識標尺（或標桿）之刻劃及標示板上說明。

F. 估驗時乙方應按照拍攝順序檢附其上述相關照片供參考始得估驗付款；乙方故意不拍攝或拒絕提供照片或照片不合規定，甲方將暫時停止估驗計價（含工程尾款）直至甲方查驗合格為止。

G. 甲方認有必要時，乙方應依甲方指示無條件增加拍攝張數。

H. 拍攝尺寸為 4*6 英吋，所需拍照費用已包含於「承商管理費」內，不另計價。

3.3 裝接工程

3.3.1 管溝挖掘妥須檢查無安全之虞後，廠商應通知機關或監造人員查核同意始可開始放置水管裝接。廠商應逐日將管線實際位置變化點繪製簡圖送機關或監造人員二份核對，以確定管線施工符合規定。

- 3.3.2 廠商於決標後或接到開工通知後，如由機關供給材料部份，應即向機關辦理供給材料之領料手續並向當地指定地點、處所洽領點交，在點交時，廠商應詳細檢查水管管件等，如有損壞或尺寸不符情形應當場退換。一經領取後，廠商應謹慎搬運存放及負責保管，如有遺失或損壞時，廠商應依照規定價格賠償，所有領取機關供給材料部份未經機關或監造人員許可，一概不得擅自截斷、調換或移其他工程使用。
- 3.3.3 所有領取機關供給材料部份，由機關當地指定地點、處所至工地施工位置運輸、保管等費用，廠商須納入於有關單價內不另給價。
- 3.3.4 水管放置前管溝中如有積水，須予排除，始可放管。
- 3.3.5 水管與其他埋設物交叉或接近時，至少應保持 20cm 以上之間距，以利施工及維護。
- 3.3.6 水管下管之前，廠商應將管溝清理完畢，並應將水管內雜物、承口內面、插口外面等清洗乾淨或將兩端口之防塵設施拆下，且將管件作輕錘擊試驗予以詳細檢查，加以鑑定確無損壞後，方可下管。
- 3.3.7 廠商下管時須以不傷及塗覆保護層及管體之繩索或其他起重設備將管徐徐緩緩放入管溝內，開始裝接。
- 3.3.8 水管保護:在水管裝接期間，廠商應防止石塊或其他堅硬物體墜入管溝，以免水管遭受損傷，凡工作暫停或休息時，管口端需封蓋牢固，以防不潔之物進入管內。水管接裝妥善，尚未試壓前，應將管身部分先行覆土，以求保護。
- 3.3.9 廠商裝接時應依各管種接頭裝接規定予安裝，其餘連接管件皆應符合相關管件裝接或接合規定，務必使整個接頭或管件之壓力均衡，以避免試水壓及操作運轉中造成漏水、脫裂、損壞或變形等現象。
- 3.3.10 凡水管裝接位置屬易被水沖擊或滑動地點，除依設計圖施工外，均應遵照機關或監造人員指示加設固定台或以防脫接頭施工，確保管線安全。
- 3.3.11 凡水管管件裝接時，非經機關或監造人員之許可，一概不准截割。
- 3.3.12 廠商裝接水管時，不得擅自開閉或影響原有之自來水設備，倘有故違，將依法嚴懲。
- 3.3.13 凸緣接頭施工：
- A. 裝接凸緣接頭水管時，須先將凸緣以鋼絲刷刷乾淨，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，對準螺栓孔並裝入螺栓，旋緊螺栓之順序以上下兩螺栓為先，次為左右兩螺栓，相對徐徐扭緊，然後再將其餘相對稱位置之螺栓交互旋緊，並保持兩承口端面之間距相等。螺栓之旋緊務須每根分次輪流旋緊，並應逐次相對徐徐扭緊至適當緊度即止，務使整個接頭壓力均衡。
- B. 螺栓與螺帽須用不銹鋼高張力之上等鐵材規定製造。螺紋須切合適用。螺栓旋緊後，螺栓突出螺帽外邊長度不得超過 10mm 或少於 3.5mm。

- C. 凸緣接頭所用之墊料厚度至少須 2mm，質料須為上等品其品質應為良好之橡膠，並應符合 CNS-10774-K4080「自來水管件用橡膠製品」之墊片規定。使用前須先檢送樣品並於正式開工日前提供經政府機構或公正第三者或機關取樣，送政府機構或公正第三者檢驗於取得合格之證明文件，送機關監工單位審核認可後始可使用。
 - D. 螺栓旋緊裝妥後，除不銹鋼製品外須全部塗防鏽油兩度，以防止鏽蝕。
- 3.3.14 鑄鐵管螺栓壓圈式伸縮接頭：
- A. 以鋼絲刷將承口內面及螺栓壓圈之前端，以及插口末端約二十公分長之一段刷淨。
 - B. 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上一層稀薄之石墨劑（以清水調稀）或肥皂液，不得使用任何油類。
 - C. 自插口尾端量得長度等於承口深度，並再加九十五公厘處畫一圈標記，將插口插入承口內，其插入深度應使標記離承口面十公分，如此可知，水管尾端在承口內保留五公厘之空隙。
 - D. 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，再裝其餘螺栓，扭緊至適度即止，務使整個接頭壓力均衡。
 - E. 裝接完成後，應再量取前做標記，是否尚與承口面保留十公分，否則應加以拆除重裝。
- 3.3.15 鍍鋅鋼管接頭：
- A. 在裝接前須先用鋼絲刷將接頭內螺絲刷淨，再以快鏡之繞絲牙旋繞接頭，螺絲紋務求適切合用。
 - B. 旋接後之接頭除去螺紋碎渣，螺紋有損壞或不合等情，則須切斷重行鉸製。
 - C. 在裝接時須塗白漆兩度、麻絲一道，其用量須足夠防止任何鏽蝕，但不可因用量過多而被壓擠至水管內部，接頭扭緊至適度為止。裝好後，其暴露外面之螺絲紋道，不得超過二道。
- 3.3.16 膠圈接頭：
- A. 裝接膠圈接頭前，必須將管件之白塞接頭處及膠圈，予以清理潔淨，膠圈放入槽口時，須平整無任何扭曲現象。
 - B. 為便於裝接，必要時，膠圈得以肥皂液滑潤之，上緊接頭時，應注意徐徐施力，一般 300mm 以下之管件，可利用橫木一支，放在管口，然後以鐵棒予以壓緊，350mm 以上之管件，則須同時利用橫木一支，鏈圈一條，分別放在管口及套在管之外壁，然後藉兩組鋼索滑車及手搖拉線器，予以壓緊。

3.3.17 螺栓伸縮接頭：

- A. 裝置時，先將管件清理潔淨，排管時，兩管管頭之間，須保留五公厘至十公厘之空隙，以為水管伸漲之餘地。
- B. 接頭用之膠圈，放入接管與水管時，須保持平整，不得發生任何彎曲現象，然後將接頭螺栓徐徐上緊。
- C. 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，以免伸縮空隙走動。

3.3.18 塑膠管白塞膠合接頭：

- A. 除另有註明者外，採用冷接法為原則，先將插口及承口管部以抹布將接合處之灰塵、油漬塵、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入鄰接管之承口內，並拭淨多餘之膠合劑。
- B. 膠合劑應選用經工地主管工程司認可之優良品，其塗抹厚度以每平方公分塗 0.1 至 0.2 公克為標準，但不可因用量過多而被擠至水管內其插口插入長度如下表：

管 徑	9	13	19	25	38	50	63	80	100	150 以上
插入長度(mm)	20	25	35	40	60	70	90	100	130	180

- C. 如需切管，應報機關工地主管工程司或監工人員同意後辦理，並應使用銳利鋼鋸或木工用細鋸，與管軸成九十度之方向截斷，再以鉗刀挫平，其切口外線應使用絞刀，與管軸保持六十度方向，絞削管厚之三分之二，並擦拭乾淨。

3.3.19 其他接頭：

- A. 因用途上之需要或其他要求須採用特種接頭時，廠商應照機關主管工程司認可之製造廠商施工說明書規定之方法裝接。

3.3.20 水管保護：

- A. 在水管裝接期間，廠商應防止石塊或其他堅硬物體墜入管溝，以免水管遭受損傷，凡工作暫停或休息時，一切管口均須用塑膠封口蓋予以遮牢，以防不潔之物滲入管中。水管按裝妥善，尚未試壓前，應將管身部分先行覆土，以求保護。

3.3.21 制水閥及制水閥盒按裝：

- A. 除另有註明者外，制水閥底應墊置紅磚或混凝土版，以固定之。制水閥盒至水管之間，應設適當長度之混凝土基座，底座應以紅磚或混凝土板墊平，紅磚或混凝土版與水管之間應留 10cm 以上，填以砂土，以免直接加壓於水管上。

3.3.22 用水設備分水鞍接合管施工方法：

- A. 按接合管之管徑先在被接之水管上方鑽孔。
- B. 膠墊片在開孔處對正鑽孔裝上分水鞍，將兩側螺栓平均栓緊。

- C. 接合管螺牙部份纏上適量之止洩帶，裝入分水鞍之接合管座上，同十二吋扳手栓緊（接合管螺牙部份進入分水鞍中約五~六牙）。
- D. 卸下接合管上蓋螺帽，墊妥墊片，同時檢查止水螺栓是否較接合管外殼稍低，否則調入些，裝上接合管上蓋螺帽栓緊再用 T 型開關器(頭部為方形)伸入接管中將止水螺栓退出與上蓋及墊片緊密。

3.4 試壓工程：

3.4.1 廠商應依所施作之管線，自行備妥試壓設備，其試驗用之壓力計須經政府機構或公正第三者校正合格，其校正有效期限應以管線工程正式施工日前一年內者為限。凡不符上述規定者不得作為試驗表。試壓設備之壓力計處具應有另可裝設備用壓力計端口，以備機關需要時裝設壓力計校核用。

3.4.2 廠商管線裝接完成，並覆土後應通知機關或監造人員作壓力試驗及漏水試驗，試壓前水管應沖洗清淨，以利施行水壓試驗並計算漏水量，並作成紀錄。

3.4.3 試壓標準：

- A. 水壓試驗：除另有規定外，水管應依「各種管材最高許可使用壓力」之 1.5 倍施行水壓試驗，如超過 10kgf/c m²者則以 10kgf/c m²而施行水壓試驗，惟管線實際操作壓力超過 10kgf/c m²者則應以其實際操作壓力施行水壓試驗，歷時 1 小時，其漏水量以不逾下列公式規定計算值為合格。
- B. 漏水量試驗：廠商應準備依下列公式規定計算值大一倍之量桶(須經度量衡檢定合格在有效期限內)，於其達規定水壓後並連續保持此施行壓力不變，於 1 小時內補充之水量不逾規定計算值為準。補充之水量如超過規定計算值則表示漏水量超過規定應視為不合格。

$$L = \frac{ND \sqrt{P}}{300} \quad (\text{鋼襯預力混凝土管用})$$

$$L = \frac{ND \sqrt{P}}{600} \quad (\text{其他管材用})$$

L： 每小時容許漏水量，以公升計。

N： 水管接頭數(不包括塑膠管白塞膠合接頭)

D： 水管標稱管徑，以公分計。

P： 試水壓力，單位以 kgf/c m²計。

- C. 不合格之水管與接頭或管件應予換裝或改善至試驗合格為止，試壓後管線內之剩水或存水須按機關或監造人員指定之地點排除之。

3.4.4 水管試壓時不得以制水閥、控制閥、止回閥等作為止水盲板試驗，應將其所有閥瓣開啟，並於管線末端加設臨時封口之盲板後試驗，一切之工料費概由廠商負責。

3.4.5 水管試壓所需水量及設備，不論試壓次數多寡概由廠商自行負責。

3.4.6 廠商於水管試壓合格後，應繪製水管位置圖或埋管詳圖及材料結算表各

二份送交機關或監造人員審查，所有剩餘管件及截下之短管或拆下之材料等，廠商須負責運送至機關指定地點，辦理核銷手續，如有短少廠商須予賠償。

3.5 回填工程

3.5.1 水管裝接完成經機關或監造人員認可後始准回填，回填前管溝中倘有積水或油泥等雜物時，應先排除乾淨，回填時除設計圖另有註明外，管底須墊十公分以上之砂料，管頂回填料依照設計要求回填，並應注意回填之砂料中不得有石塊、什物；管頂回填碎石級配料；回填須視土質逐層適量澆水夯實，每層回填厚度不得超過 30cm 即應夯實。

3.5.2 管頂 50cm 處應放置及埋設警示帶，其埋設及排列方式如下表規定。

警示帶埋設及排列方式

管 徑 (mm)	警 示 帶 條 數	排 列 方 式
75-300	一條	—
350-800	二條	— —
900-1200	三條	— — —
1200-1500	四條	— — — —
1750 以上	五條	— — — — —
附 註	1. 一表示埋設塑膠警示帶。 2. 警示帶中心間距約為 50 公分。	

3.5.3 廠商須有機動夯錘及人力夯錘之設備，所用之機具或力量，須大小適度，務使避免損傷水管，回填後，在管溝路面修復前，如有發生沉陷等情形，廠商須無償負責修復平整。

3.5.4 回填後，如有多餘廢方，廠商須按機關或監造人員指示之地點堆放或處理，不另計價。

3.5.5 管溝回填砂及碎石級配料規格如下：埋設管線挖出之廢土，不論土質如何均應隨挖隨即運離工地。

A. 管溝回填砂部份：

管溝回填砂不得為海砂，亦不得含有石塊、磚塊、堅硬物質及其他不適宜之雜物，其含泥量不得超過百分之十五（含泥量由甲方依國內外公認之常用方法測定）。

B. 管溝回填級配料部份：

1. 碎石級配料，除特別規定者外，應符合下表任何一種級配規定：

篩 號	通過方孔篩之重量百分率				
	A		B		C
3 吋 (76.2 mm)	100		100		
2 吋 (50.8 mm)	95-100	100	95-100	100	—

1 吋 (25.4 mm)	—	—	75-95	75-95	100
3/8 吋 (9.51 mm)	30-65	30-65	40-75	40-75	50-85
4 號 (4.76 mm)	25-55	25-55	30-60	30-60	35-65
10 號 (2.00 mm)	15-40	15-40	20-45	20-45	25-50
40 號 (420micron)	8-20	8-20	15-30	15-30	15-30
200 號 (74micron)	2-8	2-8	5-20	5-20	5-15

2. 粒料為停留於 # 10 篩上堅韌石屑或卵石，用洛杉磯磨損試驗其磨損率不得大於 50%。
 3. 細粒料為通過 #10 篩之砂及通過 #200 篩之細粒土壤。通過 #200 篩之細粒土壤數量須在通過 #40 篩之三分之二以下。
 4. 材料須不含有機物質、團狀之土塊及其他不適宜之什物。
- C. 管溝回填時須逐層用夯實機夯實，每層厚度(未夯定時之厚度)不得超過三十公分第一層填料經夯實後始准再填一層，所用之夯力須大小適度，以勿損及水管為要。
- D. 回填後，管溝上之回填土層在完工後保固期間六個月內如有沉陷等情形，廠商須負責無償修復整平。否則由機關自行僱工代辦其費用由保固保證金中扣抵，不得異議。
- E. 管線埋設完成後，廠商應隨即敷設 5 公分以上厚之 AC 簡易路面，以維環保及人車之安全。
- F. 水管及管件埋設後，在試壓及保固期間內，如有破損、漏水情事，除直管本身漏水應拆除重行裝接外，膠圈接頭之漏水，如拆除重行裝接有困難，廠商應依下列規定自行辦理。
1. 剪斷原有接頭並拆除後以延性鑄鐵製伸縮接頭或雙承口機械接頭另件(套管)或不銹鋼或延性鑄鐵或鋼製可撓伸縮接頭重行裝接止漏。
 2. 鋸斷或燒斷原有接頭並拆除後，以經機關認可同意使用之特製修理夾具重行裝接止漏。
- G. 廠商帶料管件等應於工程決標後提供政府機關或公正第三者等檢驗合格之證明文件，並附該批檢驗管件、種類、數量、編號，送機關或監造人員審核，審核合格後交貨，否則不得交貨安裝，如因此延誤工期概由廠商自行負責。
- H. 除另有規定外上述之所有檢驗費用均由廠商自行負責。

4 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本管路埋設按契約以實做計量。

4.1.2 本項作業之附屬工作除另有規定者外，將不予計量，其費用應視為包括於整體計價之項目內，如(1)預埋件、(2)吊裝工程、(3)開挖工程、(4)埋設工程、(5)裝接工程、(6)環境安全維護、(7)材料管件之檢驗費用等。

- 4.2 計價
 - 4.2.1 本管路埋設按契約以實作數量之單價給付。
 - 4.2.2 付款單價已包括供應、安裝、埋設所用之人工、材料、機具、保險、管理、利潤什費與附帶設備、運輸、試水等及為完成本工作所需之費用在內。
- ＜本章結束＞

三、高密度聚乙烯管

- 1. 通則
- 1.1 本章概要
 - 本章說明有關灌溉水用高密度聚乙烯塑膠管(PE PIPE)及接頭之規格、檢驗、安裝、試水及相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 直管管件
- 1.2.2 管件
- 1.2.3 材料運輸及施工
- 1.3 相關章節
- 1.3.1 第 01330 章--資料送審
- 1.3.2 第 01450 章--品質管理
- 1.3.3 第 01661 章--儲存與保管
- 1.3.4 第 15105 章--管材
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中國國家標準 (CNS)
 - CNS 2456 K3012 自來水用高密度聚乙烯塑膠管
- 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)
- 1.4.3 日本工業規格協會
- 1.4.4 主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則
- 1.4.5 當中國國家標準有效且適用時，經工程司認可後適用於本章之相關規定。
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 品質管理計畫書
- 1.5.2 施工計畫
- 1.5.3 廠商資料
- 1.5.4 材料應提送樣品 2 份。
- 1.6 品質保證
- 1.6.1 管材上標示廠商名稱及壓力等級
- 1.6.2 產品須具經濟部標檢局「正」字標記，及環保署「環境保護產品」認證

資格者以確保品質，免出廠檢驗。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 依照[第 01661 章「儲存與保管」]辦理儲存及處理。

1.8 現場環境

1.8.1 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節。

1.8.2 訂購管、管件及配件材料之前，應事先在現場確認尺寸並繪製管路施工圖。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 以 PE100 等級原料或同等以上品質者為主體，且不得使用回收材料。

2.1.2 得加入必要之抗氧化劑，抗紫外線劑且應完全均勻混合於主體內，並均以不致使水質產生不良影響者為限，以擠壓法成型之。

2.2 製造要求

於管之外側以不易消失之方法，標示"灌溉水"用字樣文字，標稱管徑，製造商或代號，製造日期或批號。可使用國產品或進口品產品，產品須符合 CNS、JIS、ASTM 其中之一項標準。

2.2.1 參考尺寸依據 ISO4427 表 5 及 CNS2458 之規定

標準管徑 (mm)		尺寸		長度 (m)
		外徑 (mm)	厚度 (mm)	
使用壓力 PN4	14" (350 mm ϕ)	355	13.6	5m 以上
使用壓力 PN4	8" (200 mm ϕ)	216	8	5m 以上

2.2.2 規格

(1) 顏色：黑色系。

(2) 密度：0.94g/cm³ 以上。

(3) 外觀：管內壁內外及截面之組織及顏色應均勻，表面應光滑，無凹凸不良現象，不得有斑點、條痕、傷痕、揉皺等缺陷，與管之垂直斷面應呈正圓形。

(4) 偏圓率：3.0% 以內。

(5) 抗拉力強度：230kgf/cm² 以上。

(6) 伸長率：350% 以上。

(7) 耐水壓：短期後試驗後不漏水，不破裂，不變形。

(8) 耐候性：伸長率降低率在 20% 以下。

(9) 灰分：1.00% 以下。

2.3 廠內試驗

依照 CNS 2456 K3012 標準檢驗，管材須經生產工廠品管檢驗合格，並附出廠證明，施工前須廠驗。

3. 施工

- 3.1 準備工作
 - 3.1.1 管端須整孔並去除毛頭。
 - 3.1.2 組合前先去除管內外之雜物。
 - 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)管子切割須使用鋼鋸截鋸，斷口應用銼刀銼平，避免損傷管子。
 - (2)在廠組合製造完成之管線，運往工地前，應按規範予以清洗，清洗後管端應用適當材料予以臨時封蓋，不得拆除。
 - 3.3.2 接管

管與管之間可採用熱熔接或電焊套接合方式。HDPE 管接合採熱熔接方式，其原理依 PE 特性將兩接觸面加熱至一定的熔接溫度 200℃~220℃再將接觸面加壓完成接合，冷卻後兩者即接合為一體。
- 3.4 管線之安裝
 - 3.4.1 一般規定
 - (1)設計圖所示之管線配置位置，並非絕對遵循之路線，廠商應在施工前，充分了解工地情況，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，並依據第 01330 章「資料送審」規定提送施工詳圖，經工程司核准後施工。如因疏忽及缺乏協調而蒙受損失，應由廠商自行負責，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。管線埋設應與路(地)面保持平行，除設計圖另有註明配合排氣或排水坡度外管線覆土深度至少 1 公尺以上。
 - (3)所有與 DI 管件相連接之管子，或管線日後有拆卸保養顧慮處，應採用管套節或凸緣連接。
 - (4)改變管路方向，必須使用 DI 管件，不允許使用管子互相切角插接或交接，去代替肘管及 T 型管。
- 3.5 測試
 - 3.5.1 現場試驗

安裝完成後須依本工程規範書相關規定進行現場試驗。
- 3.6 檢驗
 - 3.6.1 依規定進行產品及施工檢驗，項目如下：

名 稱	檢 驗 項 目	依 據 之 方 法	規 範 之 要 求	頻 率
HDPE 給水管	密 度	CNS2456	0.94g/cm ³ 以 上	提 出 檢 驗 試 驗 報 告，不 必 抽 驗
	抗 拉 力 強 度	CNS2456	230kg/cm ² 以 上	
	伸 長 率	CNS2456	350% 以 上	
	短 期 耐 水 壓	CNS2456	不 破 裂 . 不 滲 漏	

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約以「實作數量」計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約以[實作數量]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＞

六、灌溉水用橡膠製品

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 說明有關整套之自來水用橡膠製品之供應、製造、檢驗及相關規定。

1.1.2 本章包括自來水用橡膠製品之供應、製造、檢驗等。在本標的物範圍內廠商應提供一切人工、材料（由機關供給者除外）、製造、機具、設備、搬運、安全防護等及其他為完成本標的物之規定，並在機關或監造人員之監督及指示下依照契約規定辦理。

1.1.3 交貨地點：[配合之物件或機關倉庫或指定工地]。

1.2 工作範圍

1.2.1 廠商應提供自來水用橡膠製品之供應，並完成器材之製造、檢驗及管理維護等工作。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章—資料送審。

1.3.2 第 01450 章—品質管制。

1.4 相關準則

1.4.1 中國國家標準(CNS)

A CNS-10774-K4080 自來水管件用橡膠製品。

B CNS-3560-K6351 硫化橡膠壓縮永久變形試驗法。

1.5 現場環境

1.5.1 安裝狀況：自來水用橡膠製品安裝於自來水工程送水管線管件接頭或控

制閥類閥座或水池及建築物構造物中。

1.5.2 使用環境：使用位置之周圍溫度約為 5 至 45 ° C，相對濕度約為 70 至 95%RH。

1.6 保固

1.6.1 保固期限為二年。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 器材製造、運送過程均應注意安全並符合勞工安全法規定。

1.7.2 材料之儲存，應安置於適當之位置上，且因安放所產生之應力應低於設計之容許應力內。

1.7.3 材料之吊放點及支撐點，不得使應力超出容許應力，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。

1.7.4 自來水用橡膠製品應妥為儲存包裝，不得沾染有礙本產品之品質及發生破裂彎曲、變形等情事。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 用途及功能:本自來水用橡膠製品裝置於自來水工程送水管線管件接頭或控制閥類或水池及建築物構造物中，做為膠圈、閥座、墊物及水密性構造物(止水橡皮)，以防止漏水或水封或防止銹蝕之用，以避免造成送配水管線、控制閥類或水池及建築物之漏水等。

2.1.2 主要設備：包括灌溉水用橡膠製品及所需附件。

2.2 材料及設備

2.2.1 自來水用橡膠製品

A 型式：配合各設備需求形狀、尺寸之接合界面而形成彈性封水效果 (Sealing effect)，以達止水等功能。

B 構造材質:管件接頭之膠圈、閥座、墊物應按最新版 CNS-10774-K4080 「自來水管件用橡膠製品」標準製造(如另有規定者則從其規定)。水密性構造物(止水橡皮)除物理性

種類	硬度及許可差	拉力試驗		永久伸長率 %	老化試驗			壓縮永久變形率 %	用途例(參考)
		抗拉強度 kgf/cm ²	伸長率 %		抗拉強度變化率 %	伸長率變化率 %	硬度之變化 HS		
V 類	60 至 70	150 以上	400 以上	15 以下	-15 以內	+10 -25	+7 -0	50 以下	鋼筋混凝土用止水橡皮

C 標誌：橡膠圈或水密性構造物(止水橡皮)上應有製造廠之名稱或標誌、標稱管徑或尺寸、以及製造年份之浮印以資辨認。閥座、墊物得應有可資辨認之符號。

3. 施工

3.1 檢驗：為確保機關所採購之自來水用橡膠製品能符合設計要求，皆須經過試驗合格具有合格記錄表者始准交貨，其地點由廠商自行負責提供合格場所；所有檢驗之一切費用由廠商負責。

3.1.1 灌溉水用橡膠製品檢驗，無論國貨、外貨一律皆須辦理檢驗，廠商應按 CNS-10774-K4080 自來水管件用橡膠製品之檢驗標準辦理各項試驗。

3.1.2 橡膠材質檢驗抽樣辦法：

A 廠商所交之橡膠製品採用國貨者，得檢送與橡膠製造廠之買賣收據或合約影本(須蓋廠商及橡膠製造廠商之名稱、負責人簽印章及「與正本相符」字樣)及[契約訂約日](通知交貨日)前六個月內經國內政府機構或公正第三人抽樣之橡膠製品，或 [契約訂約日][通知交貨日] 翌日起經國內政府機構或公正第三人或機關抽樣之橡膠製品，送經國內政府機構或公正第三人檢驗單位檢驗，並將檢驗證明文件函送機關審核，經審核合格後才可交貨；且得免予再抽樣送驗。惟每一[契約][購案]於交貨時機關至少得任取一批抽取原橡膠製造廠同批之橡膠製品樣品一組，經廠商、國內原橡膠製造廠及取樣者在該試樣品上用漆註明契約編號，並貼以其簽名(含橡膠製造廠名)或印章或封條，存於機關處，在保固期限內若機關發現交貨之橡膠品質不良可要求廠商會同將本樣品送國內政府機構或公正第三人作物性檢驗，費用由廠商負擔或由保固保證金扣除，不合格者除負責全部換新合格品外並應除去不合格品浮印並整批剔除，不得混用。

B 廠商所交之橡膠製品採用外貨者，得檢送 [契約訂約日][通知交貨日]前六個月內或 [契約訂約日][通知交貨日] 翌日起經當地國政府機構或公正第三人或公證公司抽樣之橡膠製品，送經當地國政府機構或公正第三人或國內同上述第 3.1.2.款第 A 項規定之檢驗單位檢驗，並將檢驗證明文件函送機關審核，經審核合格後才可交貨；且得免予再抽樣送驗。惟每一 [契約][購案]於交貨時廠商應提供經當地國政府機構或公正第三人或公證公司至少得任取一批抽取原橡膠製造廠同批之橡膠製品樣品一組，經國外原橡膠製造廠及取樣者在該試樣品上用漆註明契約編號，並貼以其簽名(含橡膠製造廠名)或印章或封條，存於機關處，在保固期限內若機關發現交貨之橡膠品質不良可要求廠商會同將本樣品送國內政府機構或公正第三人作物性檢驗，費用由廠商負擔或由保固保證金扣除，不合格者除負責全部換新合格品外並應除去不合格品浮印並整批剔除，不得混用。

C 若廠商無上述第 A 或 B 項規定之檢驗橡膠材質合格證明文件時，廠商

應在契約訂約日翌日起即應提供橡膠製造廠商名單，供機關與廠商雙方派員據以抽樣，按本章第 3 節第 3.1.1. 款規定辦理，抽樣之樣品送經國內政府機構或公正第三人檢驗，經檢驗合格者憑檢驗合格證明文件交貨。如不合格時則加倍抽樣，送經上述檢驗單位辦理檢驗，惟須全部合格始視為合格，如其中有一件不合格時則仍視為全部不合格，應除去浮印並整批全部剔除，不得混用。費用由廠商負責或由工程款(材料款)、履約保證金、差額保證金中扣抵，如仍不足由其保證人負責之；如因此延誤工期概由廠商自行負責。除因逾期嚴重遭解約外，廠商應提供另外之橡膠製造廠商辦理抽樣檢驗，不得再以該不合格橡膠製造廠商產品要求再抽樣檢驗。

3.1.3 另有「壓縮永久變形率」試驗項目，如橡膠圈、閥座、墊物或水密性構造物(止水橡皮)其成品之截面(斷面)未達 $28.68 \pm 0.2\text{mm}$ 者，廠商須負責提出經政府機構或公正第三人或機關或公證公司抽樣之該批橡膠製品製造時按 CNS-3560-K6351 或 CNS-10774-K4080 規定另做成之試片至少一只，以供檢驗時辦理壓縮永久變形率之檢驗。

3.1.4 器材交貨時，須提出製造廠之出廠證明(正本)，橡膠材質檢驗合格證明(正本)等各一份供審核，否則不得交貨，如因此延誤工期由廠商自行負責。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本橡膠製品按契約以只為計量標準，並以實做計量。

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

4.2 計價

4.2.1 本橡膠製品按契約以只為單價給付。

4.2.2 付款單價已包括供應所用之人工、材料、機具、保險、管理、利潤什費與附帶設備等完成本工作所需之費用在內。

＜本章結束＞

七、手動彈性座封閘閥

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本章包括表一所列手動彈性座封閘閥之製造、檢驗、供應、保固等。在本標的物範圍內廠商應提供一切人工、材料、製造、機具、設備、搬運、安全防護等及其他為完成本標的物之規定，並在機關工程師之監督及指示下依照契約規定辦理。

表一

標項	項次	標稱口徑 mm	最高使用壓力(kgf/cm ²)			閥數量(套)	手輪數量只)
			7.5	10	16		
一	1	200	V			3	0
二	1	350	V			3	0

1.1.2 交貨地點：[機關倉庫或指定工地]。

1.2 相關準則

1.2.1 中國國家標準(CNS)，均為最新版本。

A CNS-12795 水道用彈性座封閘閥。

B CNS-334 金屬手輪(方榫孔)。

C CNS-335 金屬手輪(方錐孔)。

D CNS-10774 自來水管件用橡膠製品。

E CNS-13272 延性鑄鐵管管件。

1.3 廠商對機關所提供之招標文件內容有疑義者，依物料採購須知規定以書面請求機關釋疑。凡提出疑義超過前述規定期限，將不予受理。

1.4 資料送審

1.4.1 購貨前廠商須檢附下列規格資料(二份)，並標明"第一本"及"第二本"以供審核，送審文件包括：

A. 主件型錄或原製造廠之詳細設計構造圖(註明材質、尺寸、安裝設計圖)。

B. 傳動帽及手輪(有附手輪時)構造圖資料等。

1.5 現場環境

1.5.1 安裝狀況：安裝於窰井中、管廊中、或露天中之送水管線。

1.5.2 使用環境：各設備使用位置之水體溫度約為 5°C 至 35°C，相對濕度約為 70 至 95 % RH。

1.6 保固：交貨驗收完成日起二年。

1.7 運送、儲存及處理：製造、運送過程應注意安全並符合勞工安全法規定，儲存為應安置於適當之位置上，安放所產生之應力應低於設計之容許應力內，吊放點及支撐點，不得使應力超出容許應力，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞，蝶型閥安裝前應妥為儲存包裝，不得沾染有礙本產品之品質及發生破裂彎曲、變形等情事。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 用途及功能：裝置於送水管線中，做為調節水量或截止水流之用。

2.1.2 主要設備：包括彈性座封閘閥及所需附件。

2.1.3 接頭：兩端接頭未規定者均須為凸緣接頭，最高使用壓力未超過 7.5kgf/cm²者需符合最新版 CNS-13272 之 7.5K 凸緣鑽孔，為 7.6 至 10kgf/cm²者需符合最新版 CNS-13272 之 10K 凸緣鑽孔，10.1 至 16kgf/cm²者需符合最新版 CNS-13272 之 16K 凸緣鑽孔。

2.1.4 傳動螺帽及手輪：傳動螺帽尺度應依水公司 74 年 1 月 23 日台水供子字

第 2181 號函公告「截流滑門製造標準圖」之規定辦理，順時針方向制水閘應關閉，相反則開啟，手輪之環上方應鑄有開閉指示符號及迴轉數。

2.2 材料及設計

2.2.1 型式：法蘭豎式非桿型，閘門整體內外均以橡膠一次性完整披覆，完全避免流體與閘門表面直接接觸，以防止銹蝕及破壞橡膠與閘門面間之接合界面，同時藉由披覆良好之橡膠閘門與閘體閘座表面接觸而形成彈性封水(Sealing effect)止止水等效果及功能。

A. 構造材質：應按最新版 CNS-12795「水道用彈性座封閘閥」標準製造。其固定螺栓及螺帽均採用不銹鋼製造。

B. 構造形狀及尺度：口徑 50 mm 至 350 mm 除其兩端面間距離應依據最新版 CNS-12795 第 1 類標準製造外，其餘仍須依據最新版 CNS-12795 所需之壓力等級標準製造。口徑 400 mm 至 600mm 其外形尺寸依下表二規定製造，其凸緣接頭應依據最新版 CNS-13272 之 RF 型製造，並須依據所需之壓力等級鑽孔或 U 型鑽孔均可。惟凸緣之所有螺栓孔內側均應可置入螺母，且螺栓孔皆不得於閘體上以卓牙螺紋(TAP)代替，以利拆裝。

表二 (單位：mm)

標稱口徑	兩端面間距離 L	兩端面間距離許可差	最大高度 H
400	406	±3	1180
450	432	±4	1300
500	457	±4	1300
600	508	±4	1460

C. 操作裝置：口徑 350 mm 以下應以一人拉力能操作為原則，口徑 400 mm 以上如無法以一人拉力能操作時可另行(不屬本閘範圍)加裝省力裝置(Power Saver)，以利一人拉力即可操作全開或全關。手輪為球狀石墨鑄鐵 FCD400 或 FCD450 製成，其尺寸參考最新版 CNS-334 及最新版 CNS-335 標準辦理，惟方錐孔須配合傳動帽尺寸。

D. 外表塗裝及顏色：除橡膠、銅及不銹鋼外，閘體內外均須以環氧樹脂粉末塗裝，塗料乾後不溶解於水，不得影響水質，並不因空氣溫度變化而發生異狀，其內部表面厚度應在 0.3 mm 以上，外部表面厚度應在 0.15 mm 以上。顏色色號為 1-46(土耳其藍)。

3 檢驗

3.1 為確保機關所採購之彈性座封閘閥能符合設計要求，皆須經過 3.1.1 試驗合格，並具有 3.1.2 驗收合格記錄者始准交貨，其檢驗場所由廠商自覓，所有檢驗之一切費用由廠商負責。

3.1.1. 廠商製造完成後須自行逐套在廠內下列各項辦理測試，標稱口徑 350 mm 以下依最新版 CNS 12795 規定，標稱口徑 400mm 以上參考本規範規定辦理，測試合格後再通知本公司依 3.1.2 辦理驗收：

- A. 閥門操作試驗：在無水流通過、無負載情況下，將閥門開關三次以確定閥在組合後能有效操作。
- B. 閥體耐壓試驗：依類別要求之試驗壓力，閥體各部位如軸封、閥體表面、凸緣面等均不得有冒汗洩漏之情況，且各部份均不得發生任何損漏水或冒汗現象。
- D. 外表塗裝及顏色檢驗：依本章第 2.2.1 節第 D 款辦理。

3.1.2 橡膠材質檢驗抽樣辦法：

- A 廠商所交之橡膠製品採用國貨者，得檢送與橡膠製造廠之買賣收據或合約影本（須蓋廠商及橡膠製造廠商之名稱、負責人簽印章及「與正本相符」字樣）及通知交貨日前六個月內（或通知交貨日之翌日起）經公立檢驗機構、或公立學術單位、或中國國家標準實驗室認證體系（TAF）認證之實驗室抽樣及檢驗，並將檢驗證明文件函送機關審核，經審核合格後才可交貨；且得免予再抽樣送驗。
- B. 廠商所交之橡膠製品採用外貨者，得檢送交貨通知日前六個月內（或交貨通知日起）經當地國政府機構、或當地國公立學術單位、或當地國國家標準實驗室認證體系認證之實驗室之檢驗單位抽樣及檢驗，並將檢驗證明文件函送機關審核，經審核合格後才可交貨；且得免予再抽樣送驗。

3.1.3 另有「壓縮永久變形率」試驗項目，如橡膠圈、閥座、墊物或水密性構造物(止水橡皮)其成品之截面(斷面)未達 28.68 ± 0.2 mm者，廠商須負責提出經政府機構或機關或公證公司抽樣之該批橡膠製品製造時按最新版 CNS-3560 或最新版 cns-10774 規定另做成之試片至少一只，以供檢驗時辦理壓縮永久變形率之檢驗。

3.1.4 設備交貨時，須提出製造廠之出廠證明(正本)、(外貨並附進口證明正本)、橡膠材質及不銹鋼材質檢驗合格證明(正本)等各一份供審核，否則不得交貨，如因此延誤工期由廠商自行負責。

3.1.5 檢驗：無論國貨、外貨一律在國內辦理檢驗，由機關派員辦理抽樣試驗；以每種口徑閘閥每 50 套為一組抽取一套(未滿 50 套者亦視為一組)，其閘瓣先開闔 30 次後再做閘座洩漏試驗與閘體耐壓試驗及塗裝厚度檢驗，該組成品檢驗結果符合者視為合格，若該組成品檢驗結果不合格，該組口徑閘閥均視為不合格整組剔除，檢驗不合格者或不合格之整組閘閥應另加標記，不得混用。

4. 計量與計價

4.1.1 本彈性座封閘閥以套為計量計價單位，並依契約單價以實做數量計價。

＜本章結束＞

八、複合式污水排氣閥

1. 通則

- 1.1 本章概要
 - 1.1.1 說明有關整套之複合式及附件之供應、安裝、試車及相關規定。
 - 1.1.2 本章包括 9 套（複合式）]排氣閥之供應、安裝、試車。在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料（由機關供給者除外）、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在機關或監造人員之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.1.3 安裝地點：南投縣國姓鄉。
- 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 廠商應提供整套適合污水用排氣閥設備及附件之供應，並完成器材之安裝、試車、管理維護及操作維護、訓練課程等工作。
- 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
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - (1)CNS 562 B6021 螺紋式水量計
 - (2)CNS 12795 B2803 水道用彈性座封閘閥
 - 1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)
 - (1)ANSI SUS 304
- 1.5 資料送審
 - 1.5. 廠商於得標後 30 天內應檢附下列資料 3 份，以供審核。
 - (1) 主件型錄及施工製造圖（註明各部分尺度、材質等）。
 - (2) 將來功能試驗場所之證明文件（內含公司名稱、座落城市、試驗排氣量槽容量、管路、儀器等資料）。
 - (3) 備品清單。
 - (4) 中文操作維護手冊。
 - (5) 安裝、施工之各項細節。
- 1.6 現場環境
 - 1.6.1 安裝位置詳附設計圖。
 - 1.6.2 使用環境：各設備使用位置之周圍溫度約為 5^o至 45^oC，相對濕度約為 70 至 95% pH。
 - 1.6.3 使用情況：本排氣閥係裝置於露天場所，廠商所使用之器材及安裝應考慮防銹、防水、防塵設施。
- 1.7 保固
 - 1.7.1 保固期限為二年。
- 1.8 運送、儲存及處理
 - 1.8.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合勞工安全法規。
 - 1.8.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且因安放所產生之應力應

- 低於設計之容許應力內。
- 1.8.3 構件、材料之吊放點及支撐點，不得使應力超出容許應力，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
- 1.8.4 排氣閥應妥為儲存包裝，不得沾染有礙本產品之品質及功能之有害物，發生破裂、彎曲變形等情事。
2. 產品
- 2.1 功能
- 2.1.1 用途：本排氣閥裝設於抽水機出水口處或送配水管線局部昇高處及其他適當地點，用以大量排除管中集結之空氣，以增進水管及抽水機之安全及使用效率，且當管內一旦有負壓產生時，此閥亦可迅速吸入空氣，以避免管線產生負壓。
- 2.1.2 功能：當管內開始注水時，塞頭下降停留在開啟位置進行排氣，當空氣排完時閥內浮球被浮起，傳動塞頭而關閉，停止排氣。當管內水正常輸送時，如有小量空氣聚集在閥內，至相當程度時浮球下降，空氣可由小孔排出。當抽水機停止或管內產生負壓時，塞頭可迅速開啟吸入空氣，以確保管線安全。
- 2.1.3 管徑：350mm 以下管線則使用單口排氣閥。排氣閥前應附設同徑拷克，以便利修繕。
- 2.1.4 地下水位高或有淹水可能之處，應考慮提高裝設地點防止污染本設備。
- 2.2 材料及設備
- 2.2.1 排氣閥材質及構造
- (1) 主要構造包括閥體、浮球 (Stainless Ball)，浮桿 (Float Arm) 及塞頭 (Poppet)。塞頭內含有 1 個小孔 (Small Orifice) 或其他類似裝置。
 - (2) 閥體及閥蓋：須為球狀石墨鑄鐵 (FCD 450) 製造。
 - (3) 浮球：須為不銹鋼 (ANSI SUS 304 不銹鋼材料) 製造。
 - (4) 浮桿：須為不銹鋼 (ANSI SUS 304) 製造。
 - (5) 塞頭：須為不銹鋼 (ANSI SUS 304) 製造。
 - (6) 槓桿架 (Lever Frame)：須為不銹鋼 (ANSI SUS 304) 製造。
 - (7) 座封 (Seat)：須為高級橡膠 (BUNA-N) 製造。
 - (8) 彎管或排氣口蓋：球狀石墨鑄鐵 (FCD450) 製造。
- 2.3 接頭
- (1) 25mm ϕ 須符合 CNS 562 B6021 螺紋 (外徑 39mm，每 25.4mm 螺紋數 14、螺紋角度 55 度) 之規定。
 - (2) 50mm ϕ 以上須符合 CNS 12795 B2803 標準規定，最高使用壓力為 7.5kgf/cm² 者採 7.5K 凸緣鑽孔，為 10kgf/cm² 者採 10K 凸緣鑽孔。
- 2.3.1 塗裝與顏色：除不銹鋼外其閥體、閥蓋、排氣口蓋、彎管等內、外須經噴砂或其他處理方式，除去油銹、水份、污物等雜質，同時使其內外表面光滑後，再採用環氧樹脂塗裝，外表須再以 1-46 (土耳其藍) 塗裝，

塗料乾後不溶解於水，不影響水質且不因空氣、溫度變化而發生異狀。其內外塗裝之總厚度須為[0.125mm][]以上，外表顏色色號 1—46（土耳其藍）。

2.3.2 標註及編號：每只之外表均須以不銹鋼（ANSI SUS 304）名牌標明製造廠名或商標、標稱口徑、製造年份、製造號碼等。

2.3.3 通用附件

(1) 不銹鋼[ANSI SUS 304]通條（針）：作為清除塞頭小孔堵塞物用。

(2) 25mm ϕ 排氣閥須附銅質旋塞閥 1 只：須為青銅（BC-6）製造。

3 施工

3.1 檢驗

3.1.1 水壓試驗

(1) 閥體施以 17.5kgf/cm²靜水壓至少 3min，不得有冒汗或漏水等現象。

(2) 浮球施以 20kgf/cm²靜水壓至少 1min，不得有變形或破裂等現象。

3.1.2 功能試驗：廠商須以每種口徑 10 套為 1 組抽取 1 套（未滿 10 套者亦視為 1 組）辦理下列試驗。

標 稱 口 徑	25mm		50mm		75mm	
試驗壓力 (kgf/cm ²)	0.25	0.6	0.25	0.7	0.25	0.7
排氣量 (CMD)	1,800	4,000	10,000	20,000	22,000	48,000

標 稱 口 徑	100mm		150mm			
試驗壓力 (kgf/cm ²)	0.25	0.6	0.25	0.7		
排氣量 (CMD)	50,000	100,000	145,000	210,000		

3.1.3 排氣口漏水試驗：須以壓縮空氣及壓力水同時試驗，壓力由 0.2kgf/cm²起至 10kgf/cm²止，閥須能排氣且排氣口均不得有漏水現象。

3.1.4 塗裝與顏色：依本章第 2.2.3 款規定檢測其厚度。

3.1.5 功能試驗抽樣辦法：無論國貨或外貨須於國內辦理。以每種口徑每 30 套為 1 組抽取 1 套（未滿 30 套者亦視為 1 組）依本章第 3.1.2 款規定辦理試驗；若該組樣品檢驗結果，排氣量未達規定值，惟在規定值之 90% 以上時，可在該組口徑內再抽 2 倍試驗，惟須全數合格，否則該組口徑視為不合格應整組剔除，檢驗不合格者或不合格之整組產品應另加標記，不得混用。

3.1.6 採用國貨時閥體、浮球廠商須逐套檢驗，於製造完成未塗漆前須依本章第 3.1.1 款水壓試驗規定辦理；另第 3.1.2 款及第 3.1.3 款試驗則於塗漆並組合完成後辦理試驗，廠商於國內試驗期間須事先通知機關，以便派員不定時抽查或會驗；合格後應通知機關以便依本章第 3.1.4 款及第 3.1.5 款辦理抽樣試驗。

試驗合格後始可交貨。

3.1.7 採用外貨時廠商須依本章第 3.1.1 款及第 3.1.2 款及第 3.1.3 款規定由國

外製造廠試驗期間須先通知公證公司。以便派員與製造廠會驗簽認辦理。第 3.1.4 款及第 3.1.5 款應由機關於國內辦理抽樣檢驗。其檢驗設備可由廠商自備或自行借用國內合格試驗場所（須具有可供試驗本功能之檢定合格證明文件），由機關檢驗人員辦理試驗。其所需試驗設備及試驗費用概由廠商自行負責，交貨時均須檢附海關進口明文件、國外測試過程相片、國外製造廠及公證公司簽認之試驗合格紀錄表各 1 份。

3.1.8 國外檢驗之公證公司由廠商委託經我國中央信託局最近核可之當地公證公司或其當地分公司代為檢驗，其檢驗測試過程須涵蓋公證公司人員，測試之排氣閥、契約號碼、測試設備等相片[3 張][]以上（標註有年、月、日）。所有文件及相片均須蓋有公證公司之戳記以資識別。

3.1.9 設備進場時，須提出製造廠之出廠證明（正本）、外貨並附進口證明（正本）及檢驗合格證明（正本）等各 1 份供核，否則不得安裝，如因此延誤工期由廠商自行負責。

3.1.10 所有檢驗費用均由廠商自行負責。

3.2 安裝

所有機件及安裝均由廠商負責，須配合管線工程等進行，或事先取得認可預留接合孔，將來機件裝妥後由廠商配合供水時負責試車，以保證所供應設備能順利操作。

3.3 試車

全部安裝完成後，需經連續運轉 7 日（每日 24 小時操作），均無故障發生始為合格。合格後始可報完工。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本排氣閥按契約以套為計量標準，並以實作計量。

4.1.2 本項作業之附屬工作除另有規定者外，將不予計量，其費用應視為已包括於整體計價之項目內。如：(1)預埋件；(2)吊裝工程；(3)環境安全維護；(4)零件材料之檢驗費用。

4.2 計價

4.2.1 按契約以套為單價給付。

4.2.2 付款單價已包括供應所用人工、材料、機具；與附帶設備、運輸、試車等及為完成本工作所需之費用在內。

4.2.3 經判定因施工不當或品質不佳而致須改善，並經機關或監造人員同意者，其一切費用由廠商負責。

〈本章結束〉

第 02511 章 塑膠管

- 1. 通則
- 1.1 本章概要
- 1.1.1 說明有關自來水用聚氯乙烯塑膠管 (PVCP)、內襯聚乙烯之聚氯乙烯塑膠管 (PVC-PEP)、丙烯晴-丁二烯-苯乙烯塑膠管 (ABSP)、高密度聚乙烯塑膠管 (HDP) 及附件之供應、安裝、試水及相關規定。
- 1.1.2 包括塑膠管之供應、安裝、試水。在工作範圍內廠商提供一切人工、材料 (由機關(或監造人員)供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在機關(或監造人員)之監督及指示下依照契約規定辦理。
- 1.1.3 安裝地點：
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 廠商應提供自來水用塑膠管及附件之供應，並完成器材之安裝、試水、管理維護及操作維護等工作。
- 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
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中國國家標準 (CNS)
 - (1) CNS 2335 K6184 自來水用聚氯乙烯塑膠硬質管及接頭配件檢驗法
 - (2) CNS 2456 K3012 自來水用高密度聚乙烯塑膠管
 - (3) CNS 4053 K3033 自來水用聚氯乙烯塑膠硬質管
 - (4) CNS 10774 K4080 自來水管件用橡膠製品
 - (5) CNS 10775 K6802 自來水管用橡膠製品檢驗法
 - (6) CNS 13158 K3102 自來水用丙烯晴-二烯-乙烯 (ABS) 塑膠管
 - (7) CNS 13496 K3107 自來水用內襯聚乙烯之聚氯乙烯塑膠硬質管
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 廠商於得標後 7 天內應檢附下列資料 3 份，以供審核。
安裝設計圖 (註明各部分尺度、材質等)。
 - (1) 中文維護手冊。
 - (2) 備品清單。
 - (3) 安裝、施工之各項細節。
- 1.6 現場環境
- 1.6.1 安裝位置詳附設計圖。
- 1.6.2 使用環境：本設備係埋設於土中，依其尺度所挖掘管溝深度埋設，須能承受覆土與行駛其上車輛載重之土壓及輪壓，並承受輸水壓力之內壓等條件情況。

- 1.6.3 使用情況：本設備應依其使用條件選擇適用管種，以確保供水安全及不致產生破管漏水。
- 1.7 保固
 - 1.7.1 保固期限為三年。
- 1.8 廠商資格
水管承裝業或營造業者。
- 1.9 運送、儲存及處理
 - 1.9.1 器材運送、安裝過程均應注意安全並符合勞工安全衛生法之規定。
 - 1.9.2 材料之儲存，應安置於適當之位置上，避免長久曝露在外受陽光直接照射；如置室外應設有適當之遮棚保護措施。
 - 1.9.3 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。
 - 1.9.4 材料應妥加包紮以防運搬時受損；其兩端端口應加以不易破裂之防塵措施封住，以防污染。裝運時廠商應備有適當之運搬設備並小心裝卸。
- 2. 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 本塑膠管係做為導水管、送水管及配水管，用於輸送原水、清水等，使供水區內之水壓均勻，以達最大安全輸水功能或使供水區內儘量能夠獲得直接給水。
 - 2.2 材料及設備
 - 2.2.1 聚氯乙烯塑膠管
 - (1) 材質：應依 CNS 4053 K3033「自來水用聚氯乙烯塑膠硬質管」之標準製造。
 - (2) 接頭：標稱管徑 200mm 以下(含)，得採用冷間接頭方式辦理；標稱管徑 250mm 以上(含)限使用橡膠圈活套接頭方式辦理，並符合 CNS 4053 K3033 之規定。
 - (3) 橡膠圈：其形狀與尺度應配合接頭之設計，使易於安裝並確保不漏水，並須符合 CNS 10774 K4080 之第 I 類 A 種之規定。
 - 2.2.2 內襯聚乙烯之聚氯乙烯塑膠管
 - (1) 材質：應依 CNS 13496 K3107「自來水內襯聚乙烯之聚氯乙烯塑膠硬質管」之標準製造。
 - (2) 接頭：標稱管徑 150mm 以下(含)，得依橡膠圈活套頭或冷間接頭方式辦理；標稱管徑 200mm 以上(含)限使用橡膠圈活套頭接頭方式辦理，並符合 CNS 13496 K3107 之規定。
 - (3) 橡膠圈：其形狀與尺度應配合接頭之設計，使易於安裝並確保不漏水，並須符合 CNS 10774 K4080 之第 I 類 A 種之規定。
 - 2.2.3 丙烯晴—丁二烯苯乙烯塑膠管
 - (1) 材質：應依 CNS 13158 K3102「自來水用丙烯晴—丁二烯—苯乙烯

(ABS)塑膠管」之標準製造。

(2) 接頭：標稱管徑 75mm 以下，得依橡膠圈活套頭或冷間接頭方式辦理；標稱管徑 90mm 以上限用橡膠圈活套頭方式辦理。

(3) 橡膠圈：其形狀與尺度應配合接頭之設計，使易於安裝並確保不漏水，並須符合 CNS 10774 K4080 之第 I 類 A 種之規定。

2.2.4 高密度聚乙烯塑膠管

(1) 材質：應依 CNS 2456 K3012「自來水用高密度聚乙烯塑膠管」之標準製造。

(2) 接頭：應採電銲套接頭或熱融接頭方式辦理。

(3) 如採電銲套接頭其材質等應與直管相同並應能互相配合熔接。

2.2.5 標示：每支直管之外表均須用不易消失之方法每隔 1m 內標明自來水用之文字或代號、標稱管徑、製造廠商名稱或代號、使用壓力、製造年、月及製造編號等字樣。

3. 施工

3.1 檢驗

標稱管徑 65mm 以下者每 1,000 支為 1 批抽取 1 支，80mm 至 150mm 者每 500 支為 1 批抽取 1 支，200mm 以上者每 200 支為 1 批抽取 1 支，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批抽 1 支辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同一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。

3.1.1 聚氯乙稀塑膠管之檢驗項目：顏色、外觀、尺度、偏圓率、水壓試驗、抗拉強度試驗、壓扁試驗及標示等由機關(或監造人員)派員檢驗；其餘灰分、衛氏軟化溫度、管材氯乙稀單體 (V.C.M) 溶出性試驗、橡膠圈材質等得由廠商於交貨前提出政府機關或公正第三者檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若機關(或監造人員)認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，廠商不得異議。

3.1.2 內襯聚乙烯之聚氯乙稀塑膠管之檢驗項目：尺度、外觀、偏圓率、耐水壓性、抗拉強度及耐壓扁性、抽真空試驗及標示等由機關(或監造人員)派員檢驗，其餘灰分、溶出性試驗及橡膠圈材質之檢驗等得由廠商於交貨前提出政府機關或公正第三者檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若機關認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，廠商不得異議。

3.1.3 丙烯晴—丁二烯—苯乙烯塑膠管之檢驗項目：尺度、外觀、偏圓率、抗拉降伏強度、耐水壓性、落錘衝擊試驗及標示等由機關(或監造人員)派員檢驗，其餘灰分、加熱復原性、加熱老化性、溶出性、橡膠材質等得由廠商於交貨前提出政府機關或公正第三者檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若機關(或監造人員)認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，廠商不得異議。

3.1.4 高密度聚乙烯塑膠管之檢驗項目：尺度、顏色、外觀、偏圓率、拉伸性、

短期耐水壓性及標示等由機關(或監造人員)派員檢驗，其餘原料級數、原料品質應由原料製造廠商提供該批管之品質合格之正本確認文件。長期耐水壓性、加熱復原性、耐候性、灰分及溶出性等得由廠商於交貨前提出政府機關或公正第三者檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若機關(或監造人員)認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，廠商不得異議。

3.1.5 橡膠圈之檢驗應符合 CNS 10775 K6802「自來水管用橡膠製品檢驗法」之規定。

3.1.6 上述之所有檢驗費用均由廠商自行負責，已包括在契約總價內。

3.1.7 設備器材進場時，須提出上述規定之檢驗合格證明（正本）等各 1 份供核，否則不得交貨安裝，如因此延誤工期概由廠商自行負責。

3.2 安裝

本塑膠管於施工時，應採用適合配接接頭之縮緊機具等施工，不得以開挖機推送，以避免接頭受損破裂而破管漏水情形。若有損壞概由廠商自行無償補足及改善並不得藉口拖延工期。

3.3 試水

管線按裝完妥，應依機關(或監造人員)規定於現場試水壓，倘管身或接頭不良導致漏水而無法達到施工規定之試水壓要求時，廠商應負責無償改裝新管使用外，其管件拆裝及埋設所需工料費均由廠商負擔。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本塑膠管按契約以公尺為計量標準，並以實作計量。

4.1.2 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。

4.2 計價

4.2.1 按契約以公尺為單價給付。

4.2.2 付款單價已包括供應所用之人工、材料、機具與附帶設備、運輸、試水等及為完成本工作所需之費用在內。

4.2.3 定因施工不當或品質不佳而致須改善，並經機關(或監造人員)同意者，其一切費用由廠商負責。

〈本章結束〉

第 02513 章 鋼管

- 1. 通則
 - 1.1 本章概要
 - 1.1.1 說明有關自來水用鋼管及其附件之供應、安裝、試水及相關規定。
 - 1.1.2 包括鋼管之供應、安裝、試水。在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料（由機關供給者除外）、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等其他為完成本工程之規定，在機關(或監造人員)之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.1.3 安裝地點：
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 廠商應提供鋼管及附件之供應，並完成器材之安裝、試水、管理維護等工作。
 - 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
 - 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 2335 K6184 自來水用聚氯乙烯塑膠硬質管及接頭配件檢驗法
 - (2) CNS 3710 Z7044 鋼銲接部之放射線透過試驗法及照相底片之等級分類法
 - (3) CNS 4937 K2088 無機鋅粉底漆（溶劑型）
 - (4) CNS 10774 K4080 自來水管件用橡膠製品
 - (5) CNS 10775 K6802 自來水管用橡膠製品檢驗法
 - (6) CNS 13273 G3254 延性鑄鐵管及管件內面用環氧樹脂粉體塗裝
 - (7) CNS 13638 G3260 聚乙烯被覆鋼管
 - 1.5 資料送審
 - 1.5.1 廠商於得標後 7 天內應檢附下列資料 3 份，以供審核。施工製造圖（註明各部分尺度、材質等）：
 - (1) 備品清單。
 - (2) 中文維護手冊。
 - (3) 安裝、施工之各項細節。
 - 1.6 現場環境
 - 1.6.1 安裝位置詳附設計圖。
 - 1.6.2 使用環境：本設備器材係埋設於土中，依其尺度所挖掘管溝深度埋設，須能承受覆土與行駛其上車輛載重之土壓及輪壓，並承受輸水壓力之內壓等條件情況。
 - 1.6.3 使用情況：本設備器材應依其使用條件及經濟效益下選擇適用管種，以

確保供水安全及不致產生破管漏水。

1.7 保固

1.7.1 保固期限為三年。

1.8 廠商資格

水管承裝業或營造業者。

1.9 運送、儲存及處理

1.9.1 器材運送、安裝過程均應注意安全並符合勞工安全法規。

1.9.2 材料儲存應安置於適當位置上，管徑 1,000mm 以上其兩端端口內應以十字木架支撐固定，以防變形。

1.9.3 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。

1.9.4 材料應妥加包紮以防運搬時受損；其兩端端口應加以不易破裂之防塵措施封住，以防污染。裝運時廠商應備有適當之運搬設備並小心裝卸。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 本鋼管係做為導水管、送水管及配水管，用於輸送原水、清水等，使供水區內之水壓均勻，以達最大安全輸水功能或使供水區內儘量能夠獲得直接給水。

2.2 材料及設備

2.2.1 材質：原則上一律採用構造用壓延鋼帶或鋼板，無論使用鋼帶或鋼板其材質均需符合下列規定：

(1)一般水管用

A. 機械性能

管 徑		300mm 以下	350mm 以下
抗拉強度 N/mm^2 (kgf/mm ²)		290 (30) 以上	400 (41) 以上
伸長率%	橫向	25 以上	18 以上
	縱向	30 以上	—
降伏點 N/mm^2 (kgf/mm ²)		—	225 (23) 以上

B. 化學成份

管	300mm 以下	350mm 以下
磷%	0.04 以下	0.04 以下
硫%	0.04 以下	0.04 以下
碳%	—	0.25 以下

(2) 水管橋用

A. 機械性能

管 徑		300mm 以下	350mm 以下
抗拉強度 N/mm^2 (kgf/mm ²)		370 (38) 以上	400 (41) 以上
伸長率%	橫向	25 以上	18 以上
	縱向	30 以上	—
降伏點 N/mm^2 (kgf/mm ²)		215 (22) 以上	225 (23) 以上

B. 化學成份。

管 徑	300mm 以下	350mm 以下
磷%	0.04 以下	0.04 以下
硫%	0.04 以下	0.04 以下
碳%	0.25 以下	0.25 以下

2.2.2 原管製造方法：除另有規定者外，應依 CNS 6568 G3129「輸水用塗覆裝鋼管」標準製造。

2.2.3 尺度及許可差

(1) 一般水管用，原管尺度及許可差如下表之規定：

標稱管徑 (mm)	外徑 (mm)	外徑許可差 (%)	厚度 (mm)	厚 度 許可差	質 量 (kg/m)
80	89.1	±1	4.2	+15% -12.5%	8.79
100	114.3	±1	4.5		12.20
125	139.8	±1	4.5		15.00
150	165.2	±1	5.0		19.80
200	216.3	±1	5.8		30.10
250	267.4	±0.8	6.6		42.40
300	318.5	±0.8	6.9		53.00
350	355.6	±0.8	6.0		51.70
400	406.4	±0.8	6.0	+15% -0.6mm	59.20
450	457.2	±0.8	6.0		66.80
500	508.0	±0.8	6.0		74.30
600	609.6	±0.8	6.0		89.30
700	711.2	±0.5	7.0		122.00
800	812.8	±0.5	8.0	+15% -8.0%	159.00
900	914.4	±0.5	8.0		179.00
1000	1016.0	±0.5	9.0		223.00
1100	1117.6	±0.5	10.0		273.00
1200	1219.2	±0.5	11.0		328.00
1350	1371.6	±0.5	12.0		402.00
1500	1524.0	±0.5	14.0		521.00
1600	1625.6	±0.5	15.0	+15% -1.0mm	596.00
1650	1676.4	±0.5	15.0		615.00
1750	1778.0	±0.5	15.0		652.00
1800	1828.8	±0.5	16.0		715.00
1900	1930.4	±0.5	17.0		802.00
2000	2032.0	±0.5	18.0		894.00
2100	2133.6	±0.5	19.0		991.00
2200	2235.2	±0.5	20.0		1093.00
2300	2336.8	±0.5	21.0		1199.00
2400	2438.4	±0.5	22.0		1311.00
2500	2540.0	±0.5	23.0		1428.00

(2) 水管橋用，原管尺度許可差如下表之規定：

標稱管徑 (mm)	外徑 (mm)	外徑許可差 (%)	厚度 (mm)	厚 度 許可差	質 量 (kg/m)
80	89.1	±1	5.4	+15% -12.5%	11.10
100	114.3	±1	6.0		16.00
125	139.8	±1	6.0		21.30
150	165.2	±1	6.0		23.50
200	216.3	±1	7.0		36.10
250	267.4	±0.8	7.8		49.90
300	318.5	±0.8	8.0		61.20
350	355.6	±0.8	9.5		81.00
400	406.4	±0.8	9.5	+15% -0.6mm	92.90
450	457.2	±0.8	9.5		104.80
500	508.0	±0.8	9.5		116.70
600	609.6	±0.8	10.0		148.00
700	711.2	±0.5	10.0		173.00
800	812.4	±0.5	10.0	+15% -8.0%	198.00
900	914.4	±0.5	10.0		223.00
1000	1016.0	±0.5	12.0		297.00
1100	1117.6	±0.5	12.0		327.00
1200	1219.2	±0.5	14.1		416.00
1350	1371.6	±0.5	14.0		469.00
1500	1524.0	±0.5	16.0		595.00
1600	1625.6	±0.5	16.0	+15% -1.0mm	714.00
1650	1676.4	±0.5	18.0		735.00
1750	1778.0	±0.5	18.0		781.00
1800	1828.8	±0.5	20.0		892.00
1900	1930.4	±0.5	20.0		942.00
2000	2032.0	±0.5	22.0		1090.00
2100	2133.6	±0.5	22.0		1145.00
2200	2235.2	±0.5	22.0		1201.00
2300	2336.8	±0.5	22.0		1255.00
2400	2438.4	±0.5	25.0		1488.00
2500	2540.0	±0.5	25.0		1550.00

註：質量之計算標準： $W=0.02466t(D-t)$ ， W ＝管之質量 (kg/M)， t ＝管之厚度 (mm)， D ＝管之外徑 (mm)；其他厚度以此公式為準，再換算為不同厚度之總長度質量。

2.2.4 鋼管管長：直管以有效長度 6m、9m 及 12m 三種為原則，惟施工上必需之管長則不受上限，不足有效長度之管長部分則以管件方式辦理。

2.2.5 接頭：鋼管及管件接頭得為平口接頭，機械接頭或橡膠水封接頭。管徑 800mm 以上者因工地特殊情形部分經機關(或監造人員)認可後得用銲接接頭(惟每支直管出廠長度不得少於 6m 銲接部分經檢查合格後始可依有關規定重施保護層)。銲接接頭平口接頭及機械接頭應照 CNS 6666 G3130 標準製造。橡膠水封接頭，每一接頭應能容許下表規定之彎曲度而仍確保水密不漏水。

標 稱 管 徑 (mm)	600 以下	700 至 900	1,000 以上
彎 曲 度 (度)	1.5	1.0	0.5

2.2.6 橡膠圈之大小、形狀應符合接頭之設計，並須符合 CNS 10774 K4080 自來水管件用橡膠製品第 I 類 A 種之規定。

2.2.7 管件：形狀及尺度除另有規定外，原則應依 CNS 6666 G3130「輸水用塗覆裝鋼管之管件」之規定鑄製。

2.2.8 表面處理：鋼管表面在做保護層前應按下列程序處理之。

- (1) 管身所有銲接處、角縫、銲渣及其他不平整處，均須先行磨平或補銲直至平整光滑為止。
- (2) 鋼料表面之鐵銹、黑皮、鬆屑、油脂、塵垢及一切有害之附著物，應依下述不同「防蝕方法」所要求之處理標準除去，但應俟熔接處之殘餘氬排出淨盡後，始可噴砂處理及塗刷。

防 蝕 方 法	工廠表面處理標準	工地表面處理標準
油漆防護層	SSPC—SP—10 或 SIS—Sa 2 1/2	SSPS—SP—3 或 SIS—St3
柏油（或煤焦油）塗裝或塗覆裝保護層 Asphalt or Coal-Tar Enamel	SSPC—SP—6 或 10 或 SIS—Sa 2 或 2 1/2	SSPS—SP—3 或 SIS—St3
柏油（或煤焦油）環氧樹脂保護層 Tar Epoxy or Coal—Tar Epoxy	SSPC—SP—6 或 10 或 SIS—Sa 2 或 2 1/2	SSPS—SP—3 或 SIS—St3
環氧樹脂保護層 Epoxy	SSPC—SP—6 或 10 或 SIS—Sa 2 或 2 1/2	SSPS—SP—3 或 SIS—St3
水泥砂漿襯裡保護層 Cement—Mortar Lining	SSPC—SP—8 或 10 或 SIS—St—3	SSPS—SP—3 或 SIS—St3

- (3) 表面處理後之鋼管表面，應使用吹風機或吸塵機，將附著之殘砂及灰塵等清除，如使用壓縮空氣時，應以空氣清潔器清除空氣中之油分及水份。

- (4) 表面處理後之鋼管，應立即加做保護層，否則在加做保護層前應重行處理。

2.2.9 露出管之管外保護層：應使用油漆、聚乙烯布或聚乙烯膜熔襯作保護層。

- (1) 採用油漆保護層時：凡鋼料表面帶有濕氣，氣溫在 10℃～36℃ 範圍以外，工作場所之灰塵過多可能沾污新漆或未漆之表面，或估計油漆膜在乾燥前，天候可能有變、陰雨以及熱天鋼料溫度升高，油漆面可能起泡等情形時，均不得進行油漆工作。
- (2) 油漆之刷噴、漆面均須光滑均勻，無任何積漆過多現象。使用手刷法施漆，應使漆層與金屬表面或已有之漆面密切接觸，並能深入所有角縫與孔隙；使用噴射法施漆須用動力無空氣式噴射設備均勻施噴，必要時應立即再加手刷，以消除皺紋俾能有均勻之漆面。
- (3) 所有油漆工作應待下層塗料完全乾燥後。始得油漆上層。每 1 種油漆塗完後 3 天、工地油漆前及最後面漆完成後 3 天，均應會同業主監工人員檢查測定油漆乾膜厚度（廠商應自備油漆膜厚測定儀），並作成紀錄存查。
- (3) 油漆規格：應符合 CNS 標準且依下表之規定辦理：

油漆工程		塗料規格	標準塗佈 置gr/m ²	漆 次 數	最 少 乾 膜 厚 度	油漆間隔	調薄劑	備註
施 工 場 所	項 目							
組立 前處 理	表面 處理	噴砂除銹至 SSPC—SP—10 以上，表面粗度 25—75μm						見附註 A、附註 B
	防銹 底漆	無機鋅粉底 漆、綠色	無漆噴塗 法 200	1	15μm	24 小 時 以 上，6 個 月 以 內	無機鋅 粉系	
工 地 油 漆	補修及表 面處理	生銹、銲接及損壞部分補修並處理至 SSPC—SP—10 以上						見附註 B
	底漆	厚漆型無機 鋅粉底漆	無漆噴塗 法 750	1	75μm	24 小時以 上，30 天以 內	無機鋅 粉系	
	中漆	Epoxy Polyamide Primer	無漆噴塗 法 560	1	75μm	24 小 時 以 上，30 天以 內	Epoxy Poly-amid e Thin-ner	應施塗以中 間黏著層以 防止中間層 發泡
	面漆	Polyur-ethane 面漆，天藍色	無漆噴塗 法 160	1	30μm	—	Polyur-ethane Thinner	應使用不變 黃型聚胺基 甲酸酯塗料
現 場 補 漆	補漆	工地安裝完成後，應用工廠油漆同類規格，將銲縫預留未漆處及運輸等損壞處補漆						應使用不變 黃型聚胺基 甲酸酯塗料
	面漆	Polyur-ethane 面漆，天藍色	無漆噴塗 法 160	1	30μm	—	Polyur-ethane Thinner	

附註：A.所用無機鋅粉底漆，對鋼板銲接工作不得有不良影響。

B.無機鋅粉底漆之最低要求應符合 CNS 4937 K2088 之條件如下：

化學成份	混合漆不揮發成份 (%)。	75.0 以上
	不揮發成份中鋅 (Zn) 量 (%)。	80.0 以上
重量	混合漆 (kg/公升)。	2.5 以上
乾燥時間	指觸，30 分鐘以內。堅結，8 小時以內(25°C)。	
耐鹽霧試驗	在 35°C 經 240 小時 5%氯化鈉鹽霧試驗，x 字刀刮 3mm 外漆膜，應無生銹、起泡、剝離等現象。	
耐汽油性	浸高級汽油 240 小時，應無起泡、軟化、剝離等現象。	
耐熱性	400°C 烘烤 72 小時後應無起泡及剝離現象。	
耐沸性	經 3 小時沸水試驗，應無起泡、軟化、剝離等現象。	

附註：C.混合漆：主劑與鋅粉劑應易於混合。

D.混合後可用時間：8 小時以上 (25°C)。

(5) 採用聚乙烯布保護時：應依據 CNS 13638 G3260 PIH (聚乙烯被覆鋼管) 之規定辦理。現場工地防蝕包覆施工時亦同。

(6) 採用聚乙烯膜熔襯保護層時：應依據 CNS 13638 G3260 PIF (聚乙烯被覆鋼管) 之規定辦理。其材質如下表之規定：

試 驗 項 目	規 定 值	單 位
密 度	0.9 以上	g/cm ³
伸 長 率	500 以上	%
抗拉強度	120 以上	kgf/cm ²
軟化溫度	90 以上	°C
融 點	110 以上	°C

- (7) 現場工地防蝕包覆施工時得採 PE 熱縮套(袋)包覆，其材質之密度、伸長率、抗拉強度需符合上表之規定。
- (8) 保護層厚度直管或另件均應依 CNS 13638 G3260 PIH、PIF 之厚度規定辦理，其保護層顏色由機關指定。

2.2.10 埋設管之管外保護層：得採用柏油(Asphalt)或煤焦油(煤搭)漆(Coal-Tar Enamel)塗覆裝或聚乙烯布或聚乙烯膜熔襯作保護層，茲分別簡述如下：

(1) 柏油塗覆裝保護層：應依 CNS 4939 K2090 之規定辦理。

A.底劑塗刷：鋼管經表面處理待乾燥後隨即用噴漆器噴塗，或用毛刷又塗刷底劑。塗刷時不得有不均勻，針孔及下垂現象，其用量應在 70~110gr/m²。

B.底劑漆刷後應妥加保護，不得有滴水、淋雨及灰塵或其他之雜物黏上，並經 4 小時(室溫)以上使其完全乾固後再行塗刷柏油。使用快乾性底劑時，其時間間隔得照原製造廠之規定。

C.底劑塗刷後經過五天而再塗刷柏油者，應再塗刷底劑 1 次，其用量應在 35~55gr/m²。

(2) 柏油或柏油漆塗刷：柏油應均勻加熱(170°C~230°C)溶解，並適當加以攪拌以保持品質，經加熱溶解未用完之殘餘柏油，非經檢驗確定其品質不得使用，柏油或柏油漆之材料品質應符合 CNS 4939 K2090 之各該塗料之規定。

(3) 鋼管包覆：覆裝材料得使用耐熱用聚乙烯醇布(Polyvinyl Alcohol 簡稱 P.P.A.)、玻璃纖維布(Class Fiber Cloth)、玻璃纖維蓆(Class Fiber Mat)或黃麻布(Hessian Cloths)包裹，其品質應符合各該覆裝材之規定。

2.2.11 覆裝材料先浸於經溶解之柏油後，以螺紋狀捲裝於鋼管(或另件)上，其重疊之寬度應為覆裝材料寬幅之 1/2 加 10mm 以上，捲裝時應以適當方法壓平其表面，以避免有皺摺，並以適當之拉力使捲裝表面整齊，但不得拉力過猛，致使覆裝材料陷入漆膜內。其捲裝次序如下圖：

- (1) 第 6 層：柏油。
- (2) 第 5 層：浸柏油覆裝材料 1 層。
- (3) 第 4 層：柏油。
- (4) 第 3 層：浸柏油覆裝材料 1 層。
- (5) 第 2 層：柏油。
- (6) 第 1 層：底劑。

(7) 管體。

2.2.12 露出管、埋設管之管內保護層：得採用煤焦油（或柏油）環氧樹脂（coal—Tar Epoxy or Epoxy）、柏油及煤焦油漆等塗料或聚乙烯膜熔襯作保護層，塗膜應平滑、密著，不得有腫脹、坑孔、摺痕、下垂或雜物黏著之現象。

2.2.13 特殊接頭零件

2.2.14 為連接鋼管與其他管種之用，應參照連接之管種規格使用適當之特殊接頭零件。

(1) 煤焦油漆塗覆裝保護層：應依 CNS 4939 K2090 之規定辦理。

A. 底劑塗刷：比照柏油塗覆裝之方式辦理。

B. 煤焦油漆塗刷：塗裝溫度以 210℃～250℃ 為度，經加熱溶解未用完之殘餘煤焦油，非經檢驗確定其品質不得使用，其品質應符合 CNS 4939 K2090 之該塗料之規定。

C. 鋼管包覆：比照柏油塗覆之方式辦理。

(2) 聚乙烯布保護層：應依本章第 2.2.9 款(5)目之規定辦理。現場工地防蝕包覆施工時亦同。

(3) 聚乙烯膜熔襯保護層：應依本章第 2.2.9 款(6)目之規定辦理。現場工地防蝕包覆施工時得採 PE 熱縮套（袋）包覆，其材質之密度、伸長率、抗拉強度需符合本章第 2.2.9 款(6)目之規定或以低熱塗料包覆（需符合 CNS 13638 G3260 PIH 標準）。

3. 施工

3.1 檢驗

3.1.1 原管試驗

(1) 材質試驗：原管材質試驗項目（含原鋼板及銲接鋼板），應由監造人員取樣後送政府機關或公正第三者辦理檢驗之，材質之合格與否悉依試驗成績表所載者為據。材質試驗之試樣按分批抽取，其規定如下：

A. 標稱管徑 600mm 以下之鋼管，每 500m 為 1 批，但 100m 以上不滿 500m 以 1 批計，不滿 100m 者不採樣。

B. 標稱管徑 700mm 以上之鋼管，每 300m 為 1 批，但 100m 以上不滿 300m 以 1 批計，不滿 100m 者不採樣。

C. 每批鋼管採樣各 2 組，每組 1 試樣，採樣時由管端截取長度 300mm 試環，並作成試片，經採樣者在該試片上用漆編寫樣管編號，並貼以其印章或封條，其中一組送驗，一組留存。

D. 如鋼材供應商為取得 ISO 9000 系列認證之製造廠商產品，可由廠商提供通知交貨翌日前之檢驗合格證明或該批之鋼材機械性能及化學成分之政府機關或公正第三者檢驗合格證明，可免再予抽樣檢驗。

(2) 銲接處檢查

銲接處檢查分為外觀檢查及 X 光檢查。X 光檢查應按照 CNS 3710 Z7044 鋼銲接部之放射透過試驗法及照相底片之等級分類法規定辦理。且由具有合格 X 光檢驗證書者辦理檢查。

- (4) 水壓試驗：每支原管及管件應依照下表規定水壓試驗 60 秒鐘以上而無漏水現象。試水時兩端接頭應與工地按裝接頭相同。

試驗水壓

直 管	80~4,000mm	25kgf/cm ²
另 件	80~4,000mm	25kgf/cm ²

- 3.1.2 表面處理檢查：根據本章第 2.2.8 款之規定，予以檢查。

- 3.1.3 保護層檢查：硬化後之保護層，應加以外觀、厚度、針孔及附著程度等檢查。

- (1) 外觀：以目視檢查保護層是否平滑，管內保護層表面有無塗料下垂，流漆及皺紋及管外保護層捲裝之布、蓆是否露出，表面是否皺摺或剝離等不良現象。
- (2) 厚度：以電磁微厚計或適當之器具測定之，測點間隔約以 30cm 為準。
- (3) 針孔檢查：應使用放電式針孔探測器檢查之，檢查時不得有冒火花現象，試驗之電壓（DCV）管內壁 8,000~10,000、管外壁 10,000~12,000。
- (4) 附著力檢查：管內外保護層，應以鐵錘（錘重 0.1kg 柄長 25cm）輕敲，檢查有無剝離現象。

- 3.1.4 保護層檢查不合格之鋼管經機關(或監造人員)同意後，得以適當之方法修繕，但 1 支直管管內修繕面積不得超過 1,000cm²，修繕後之鋼管應逐項檢查，並應符合規定。

- 3.1.5 運抵工地之直管或另件如有保護層附著不良情形時，該部分應予以剷除後細加修繕。鋼管表面有露出情形者露出鋼面應按本章之規定重施保護層。

- 3.1.6 橡膠圈、塗料等得由廠商於交貨前提供政府機關或公正第三者檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若機關(或監造人員)認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，廠商不得異議。

- 3.1.7 橡膠材質之檢驗應符合 CNS 10775 K6802「自來水管用橡膠製品檢驗法」之規定。

- 3.1.8 所有檢驗費用均由廠商自行負責。

- 3.1.9 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，如因此延誤工期概由廠商自行負責。

3.2 安裝

本設備材料於施工時，凸緣接口應注意兩管端口之水平，接妥後其固定螺絲應相稱對角鎖定；銲接接口則應先對準端口後點銲固定並全端口內外銲接。以避免裝接後產生漏水情形。若有損壞概由廠商自行無償補足及改善並不得藉口拖延工期。

3.3 試水

管線按裝完妥，應依規定於現場試水壓，倘管身或接頭不良導致漏水而

無法達到施工規定之試水壓要求時，廠商應負責無償改裝新管使用外，其管件拆裝及埋設所需工料費均由廠商負擔。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本鋼管按契約以公尺為計量標準，並以實作計量。

4.1.2 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。

4.2 計價

4.2.1 按契約以公尺為單價給付。

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、試水等及為完成本工作所需費用在內。

〈本章結束〉

第 02514 章 延性鑄鐵管

1. 通則
 - 1.1 本章概要
 - 1.1.1 說明有關延性鑄鐵管及其附件之供應、安裝、試水及相關規定。
 - 1.1.2 包括延性鑄鐵管之供應、安裝、試水。在工作範圍內承包商應提供一切人工、材料（由機關供給者除外）、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在機關(或監造單位)之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 承包商應提供延性鑄鐵管及附件之供應，並完成器材之安裝、試水、管理維護等工作。
 - 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
 - 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 2313 A3055 鑄鐵管水泥砂漿襯裡方法
 - (2) CNS 10774 K4080 自來水管件用橡膠製品
 - (3) CNS 10775 K6802 自來水管用橡膠製品檢驗法
 - (4) CNS 10808 G3219 延性鑄鐵管
 - (5) CNS 13273 G3254 延性鑄鐵管及管件內面用環氧樹脂粉體塗裝
 - (6) CNS 13638 G3260 聚乙烯被覆鋼管
 - 1.4.2 資料送審
 - 1.4.3 承包商於得標後 10 天內應檢附下列資料 3 份，以供審核。
安裝設計圖（註明各部分尺度、材質等）。
 - (1) 備品清單。
 - (2) 中文維護手冊。
 - (3) 安裝、施工之各項細節。
 - 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置詳附設計圖。
 - 1.5.2 使用環境：本設備器材係埋設於土中，依其尺度所挖掘管溝深度埋設，須能承受覆土與行駛其上車輛載重之土壓及輪壓，並承受輸水壓力之內壓等條件情況。
 - 1.5.3 使用情況：本設備器材應依其使用條件及經濟效益下選擇適用管種，以確保供水安全及不致產生破管漏水。
 - 1.6 保固
 - 1.6.1 保固期限為三年。
 - 1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 器材運送、安裝過程均應注意安全並符合勞工法規。
- 1.7.2 材料之儲存，應安置於適當之位置上，避免長久曝露在外受陽光直接照射；如置室外應設有適當之遮棚保護措施。管徑 800mm 以上其兩端端口內應以十字型木架支撐，以防變形。
- 1.7.3 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。
- 1.7.4 材料應妥加包紮以防運搬時受損；其兩端端口處應加以不易破裂之防塵措施封住，以防污染。裝運時承包商應備有適當之運搬設備並小心裝卸。
- 2. 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 本延性鑄鐵管係做為導水管、送水管及配水管，用於輸送原水、清水等，使供水區內之水壓均勻，以達最大安全輸水功能或使供水區內儘量能夠獲得直接給水並確保水質水量之衛生安全。
 - 2.2 材料及設備
 - 2.2.1 材質

應依 CNS 10808 G3219「延性鑄鐵管」之標準製造，標稱管徑 350mm 以下按 A 型管規格，標稱管徑 400mm 以上按 K 型管規格辦理。
 - 2.2.2 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並須符合 CNS 10774 K4080 之第 I 類 A 種之規定。
 - 2.2.3 塗裝
 - (1) 管內壁塗裝前須先加以清理，除去所有之銹及附著物後，按 CNS 2313 A3055、CNS 13273 G3254、CNS 13638 G3260 之規定辦理。
 - (2) 管外壁塗裝前須除去所有之銹及附著物後依 CNS 13638 G3260、CNS 規定塗裝柏油（型號：中油—117C0200500）規定辦理。
 - 2.2.4 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法標明標稱管徑、使用壓力、製造年、月及製造編號等字樣。
- 3. 施工
 - 3.1 檢驗

應依 CNS 10808 G3219 規定。

 - 3.1.1 標稱管徑 150mm 以下者每種管徑 1,000 支為 1 批抽取 1 支，標稱管徑 200mm～600mm 每種管徑每 800 支為 1 批抽取 1 支，標稱管徑 700mm～1,500mm，每種管徑每 500 支為 1 批抽取 1 支，標稱管徑 1,600mm 以上每 300 支為 1 批抽取 1 支；未達上述抽樣規定數量者視同 1 批抽取 1 支辦理檢驗。若該檢驗不合格可在同 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。
 - 3.1.2 本器材設備之檢驗項目為形狀尺度、外觀、偏圓率、抗拉強度、伸長率、

勃氏硬度、石墨球化率及壓圈、螺絲、螺帽等外觀、尺度由機關派員檢驗。其餘橡膠圈材質等得由承包商自行提供通知交貨前 6 個月內之政府機關或公正第三者檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若機關認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，承包商不得異議。

3.1.3 橡膠材質之檢驗應符合 CNS 10775 K6802 之規定。

3.1.4 上述之所有檢驗費用均由承包商自行負責。

3.1.5 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，如因此延誤工期概由承包商自行負責。

3.2 安裝

本設備材料於施工時，應注意兩管端口之水平，接妥後其固定螺絲應相稱對角鎖定，以避免裝接後產生漏水情形。若有損壞概由承包商自行無償補足及改善並不得藉口拖延工期。

3.3 試水

管線安裝完妥，應依機關規定於現場試水壓，倘管身或接頭不良導致漏水而無法達到施工規定之試水壓要求時，承包商應負責無償改裝新管使用外，其管件拆裝及埋設所需工料費均由承包商負擔。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本延性鑄鐵管按契約以公尺或支數為計量標準，並以實作計量。

4.1.2 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。如(1)吊裝工程；(2)環境安全維護；(3)材料之檢驗費用；(4)備品；(5)管路裁切等。

4.2 計價

4.2.1 按契約以公尺或支數為單價給付。

4.2.2 付款單價已包括供應所用之人工、材料、[保險、管理、利潤什費]與附帶設備、運輸、試水等及為完成本工作所需費用在內。

4.2.3 經判定因施工不當或品質不佳而致須改善，並經機關或監造單位同意者，其一切費用由承包商負責。

〈本章結束〉

第 02633 章 混凝土內面工水溝

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則

1.1 本章概要

本章係說明混凝土內面工水溝之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

本項工作包括按照設計圖說所示或本章之規定，以混凝土襯砌溝渠，其混凝土內面工之尺度及厚度，應符合設計圖說所示。

2. 產品

2.1 材料

除契約圖說另有規定外，襯砌混凝土抗壓強度應依契約規定辦理，其材料、配比、拌和、運輸、養護、工地試驗等，須符合第 03053 章「水泥混凝土之一般要求」之規定。

3. 施工

3.1 施工要求

3.1.1 放樣

除契約另有規定外，一般應於設計斷面每 10m 內設置樣板一處。

3.1.2 基礎整理

澆置混凝土前，應將邊坡及渠底清理平整，使用拍板拍實，使其斷面確實符合設計圖說所示，並灑以適量之水，方可開始澆置混凝土。無論在填方段或挖方段，開挖工作不得直接挖至設計高程及坡面，應酌留約 5cm，於鋪設混凝土前始行削除整理。

3.1.3 混凝土澆置

澆置混凝土應自上游往下游，且先自邊坡開始，由下至上，平鋪水平上昇，俟邊坡完成後再澆置渠底。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 計價

依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉

第 02796 章 密級配改質瀝青混凝土鋪面

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中之改質瀝青混凝土材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.1.1 改質瀝青混凝土乃是將聚合物改質瀝青與粒料熱拌而成之混合粒。

1.1.2 改質瀝青混凝土鋪面係將加熱之粗粒料、細粒料、改質瀝青及乾燥之填充料，按配合設計所定配合比例拌和均勻後，依設計圖所示之線形、坡度、高程及橫斷面，按本規範之規定，或依監造人員指示，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。

1.1.3 本鋪面施工綱要適用於新建及改善道路之改質瀝青混凝土鋪面施工及養護。設計者應根據道路的使用環境和交通條件等特殊要求，作技術性、經濟性比較，以確定改質瀝青的應用。

1.1.4 改質瀝青混凝土適用之粒料級配分有開放級配、粗級配、密級配及粗片瀝青砂。

1.2 工作範圍

1.2.1 改質瀝青混凝土配合設計

1.2.2 改質瀝青混凝土之產製

1.2.3 改質瀝青混凝土之鋪築及壓實

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 02336 章----路基整理

1.3.4 第 02722 章----級配粒料基層

1.3.5 第 02726 章----級配粒料底層

1.3.6 第 02745 章----瀝青透層

1.3.7 第 02747 章----瀝青粘層

1.3.8 第 02742 章----瀝青混凝土

1.4 資料送審

(1) 施工計畫書

(2) 品質管理計畫書

(3) 密級配改質瀝青混凝土配合設計報告書

2. 產品

2.1 一般規定

(1) 廠商所提供之各種材料，除另有規定者外，均應採購符合設計圖、施工規範及其他契約文件規定之新品。零星材料無明確規定者，應

採購符合 CNS 或經監造人員認可之材料。

- (2) 廠商提供之一切材料，按規定或監造人員認為有檢驗其強度、成分或性質等之必要時，廠商應即將該項材料送往由中華民國實驗室認證體系(CNLA)認可之試驗室辦理，並由該實驗室出具認可標誌之檢驗報告，其所須一切費用概由廠商負擔。樣品之尺寸及數量應依規定及監造人員之指示辦理。
- (3) 材料進場時，廠商應即報請監造人員查驗。必要時，監造人員得要求廠商提出各項材料之原廠證明、品質等之證明文件。經檢驗合格之材料，應按規定進行儲存與管理。
- (4) 各項材料於使用時，仍應接受複驗。一切材料雖於進場時檢驗合格，但在施工時或施工後發現有瑕疵者，監造人員仍得拒絕使用，或要求更換。
- (5) 廠商應依監造人員核定之工程預定進度，於工地儲存足量之材料，以免因材料不足而影響工程進度。

2.2 瀝青材料

2.2.1 瀝青材料種類

- (1) 新建鋪面之透層適用油溶瀝青。
- (2) 加鋪面層之黏層適用乳化瀝青。
- (3) 改質瀝青混凝土適用之改質瀝青。

2.2.2 油溶瀝青

- (1) 可用於透層之油溶瀝青材料有 RC-70、RC-250、MC-30、MC-70 及 MC-250 等。其實際所使用之種類及規格，應符合設計圖及特定條款之規定，或依監造人員之指示辦理。
- (2) 瀝青材料之使用溫度應符合表 1 規定，唯其實際使用溫度應依監造人員之指示辦理。

表 1 油溶瀝青加熱溫度

瀝 青 等 級	加熱溫度(°C)
RC-70	50 以上
RC-250	75 以上
MC-30	30 以上
MC-70	50 以上
MC-250	75 以上

瀝青材料加熱時之最高溫度不得超過瀝青材料發生冒煙現象時之溫度，如超過該溫度時應予廢棄，不得使用。

2.2.3 乳化瀝青

- (1) 可用於黏層之乳化瀝青材料有 SS-1、SS-1h、CSS-1、CSS1h 及 RS-1、

- CRS-1，其實際所用瀝青材料之種類，等級及規格等，應符合設計圖、特訂條款及 CNS 1304 K5016 之規定，或依監造人員之指示辦理。
- (2) 瀝青材料之使用溫度應符合表 2 規定，其實際使用溫度應依監造人員之指示辦理。

表 2 乳化瀝青澆鋪溫度

瀝 青 等 級	澆鋪溫度(°C)
SS-1、SS-1h、CSS-1、CSS-1h	24~55
RS-1	20~60
CRS-1	50~85

2.2.4 改質瀝青

- (1) 用於改質瀝青混凝土鋪面之瀝青材料應添加聚合物改質劑對基底瀝青改質並使用合適分散劑、穩定劑等以防止離析之改質瀝青。
- (2) 用於改質瀝青混凝土鋪面之改質瀝青，其類型及性質應依設計圖、契約之規定，或 CNS14184K5150 之規定，如表 3 所示，或依監造人員之指示辦理。

表 3 改質瀝青規範

試 驗 項 目	一 般 鋪 面		
	改質 I	改質 II	改質 III
針入度，25°C，100g，5s，1/10mm(最小值)	65	50	35
粘度，60°C，1s ⁻¹ Pa·s (poise)(最小值)	250(2500)	450(4500)	800(8000)
粘度，135°C，mm ² /s(cSt) (最大值)	3000	3000	3000
閃火點，°C(最小值)	232	232	232
三氯乙烯中溶解度，% (最小值)	99	99	99
離析試驗頂段與底段軟化點差值，°C	試驗紀錄	試驗紀錄	試驗紀錄
滾動薄膜烘箱(RTFOT)後，彈性回復率，25°C，10cm 伸長，% (最小值)	60	60	70
滾動薄膜烘箱(RTFOT)後，針入度，4°C，200g，60s(最小值)	15	10	10

2.3 粒料

2.3.1 粗粒料

- (1) 粗粒料為軋製之碎石停留於試驗篩 4.75mm CNS386(美國 4 號篩)以上者，其質地須堅硬、緻密、耐磨損、潔淨及級配良好者，且不得

含有易於風化之顆粒及泥土、黏土、有機物及其他有礙本工程品質及功能之有害物質，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。

- (2) 以重量計，粒料中至少應有 75% 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 15%。
- (3) 粗粒料經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於 50%，用於摩耗層不得大於 35% 及面層者不得大於 40%。
- (4) 粗粒料經 5 次循環之硫酸鈉健度試驗結果，其重量損失不得大於 12%。
- (5) 以重量計，粒料中為碎石顆粒一個破碎面不得小於 90%，兩個破碎面不得小於 75%。
- (6) 粗粒料應依尺寸大小分別堆放，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，不得在石料堆放廠所混合。

2.3.2 細粒料

- (1) 細粒料為通過試驗篩 4.75mm CNS386(美國 4 號篩)者，包括石屑、機製砂、天然砂或其混合物，須潔淨、質地堅硬、緻密、顆粒富有稜角、表面粗糙及不含有機土、黏土、黏土質沉泥、有機物、其他有礙本工程品質及功能之有害物質，且導入拌和機時不得有結塊情形。
- (2) 細粒料經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其重量損失不得大於 15%。
- (3) 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。

2.3.3 礦物填縫料

- (1) 礦物填縫料係指通過試驗篩 0.60mm CNS386(美國篩 30 號篩)之細料，於粗細粒料經混合結果缺少通過 0.075mm CNS386 篩(美國 200 號篩)之材料時使用之。
- (2) 礦物填縫料可用完全乾燥之石灰、礦物填縫料末或水泥；或其他經監造人員認可之塑性指數小於 4 之無機物粉末，惟不得含有塊狀物或其他有害物質，其級配應符合表 4 之規定〔 〕。

表 4 礦物填縫料級配

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率
0.6	100
0.30	95~100
0.075	70~100

2.4 防剝劑

改質瀝青混凝土中如須摻加防剝劑時，廠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監造人員認可後方可使用。

2.5 改質瀝青混凝土混合料之組成

- (1) 改質瀝青混凝土面層或底層在鋪築前，應由廠商將各項用料採取代表性樣品，送往由中華民國實驗室認證體系(CNLA)認可之試驗室辦理，並由該實驗室出具認可標誌之檢驗報告，辦理配合設計實驗，並據以生產拌和料。
- (2) 改質瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配，應符合設計方法之要求，未經監造人員之書面許可，不得使用他類級配之粒料。
- (3) 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，細粒料含砂當量，用於底層者不得少於 40，用於面層者不得少於 50。
- (4) 改質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下列六類型(表 5~表 11)之一。

表 5 第一類型熱拌瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表(密級配)

試 驗 篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率				
	37.5mm	25.0mm	19.0mm	12.5mm	9.5mm
50.0	100				
37.5	90~100	100			
25.0	—	90~100	100		
19.0	56~80	—	90~100	100	
12.5	—	56~80	—	90~100	100
9.5	—	—	56~80	—	90~100
4.75	23~53	29~59	35~65	44~74	55~85
2.36	15~41	19~45	23~49	28~58	32~67
1.18	—	—	—	—	—
0.60	—	—	—	—	—
0.30	4~16	5~17	5~19	5~21	7~23
0.15	—	—	—	—	—
0.075	0~6	1~7	2~8	2~10	2~10
瀝青含量，%(以瀝青混合料之總重量計算)	3~8	3~9	4~10	4~11	5~12
附註：本表係參考 ASTM D3515 之規定。					

表 6 第二類型熱拌瀝青混凝土粒料級配表(密級配)

試 驗 篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率	
	19.0mm	12.5mm
25.0	100	
19.0	95~100	100

12.5	—	95~100
9.5	65~80	80~95
4.75	45~60	55~72
2.36	30~45	38~55
0.60	15~25	18~33
0.075	3~7	4~8

表 7 第二類型熱拌瀝青混凝土粒料級配表(底層粗級配)

試 驗 篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率	
	25.0mm	19.0mm
37.5	100	
25.0	85~100	100
19.0	70~85	80~100
4.75	30~50	50~80
0.60	12~25	20~60
0.075	2~8	5~20

附註：表 6 及表 7 係參考美國加州 1964 年版規範之規定。

表 8 第三類型熱拌瀝青混凝土粒料

試 驗 篩 (mm)	通 過 方 孔 篩 之 重 量 百 分 率				
	A	B	C	D	E
	25.0mm	19.0mm	19.0mm	12.5mm	9.5mm
37.5	100				
25.0	95~100	100	100		
19.0	78~95	95~100	95~100	100	
12.5	—	68~86	68~86	95~100	100
9.5	54~75	56~78	56~78	74~92	95~100
4.75	36~58	38~60	38~60	48~70	75~90
2.36	25~45	27~47	27~47	33~53	62~82
1.18	—	18~37	18~37	22~40	38~58
0.60	11~28	11~28	13~28	15~30	22~42
0.30	0~8	6~20	9~20	10~20	11~28
0.075		0~8	4~8	4~9	2~10

附註：本表係參考美國聯邦公路之規定。

表 9 第四類型熱拌瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表(粗片瀝青砂)

試 驗 篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率
	4.75mm
9.5	100
4.75	80~100
2.36	65~100
1.18	40~80

0.60	25~65
0.30	7~40
0.15	3~20
0.075	2~10
瀝青含量，%(以瀝青混合料之總重量計算)	6~12
附註：本表係參考美國瀝青協會 AI SS-1 之規定。	

表 10 第五類型熱拌瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表(細片瀝青砂)

試 驗 篩 (m m)	通過方孔篩之重量百分率
	1.18mm
4.75	100
2.36	95~100
1.18	85~100
0.60	70~95
0.30	45~75
0.15	20~40
0.075	9~20
瀝青含量，%(以瀝青混合料之總重量計算)	8~12
附註：本表係參考美國瀝青協會 AI SS-1 之規定。	

表 11 第六類型熱拌瀝青混凝土粒料級配表(開放級配)

試 驗 篩 (mm)	通過方孔篩之重量百分率			
	A	B	C	D
	12.5mm	9.5mm	9.5mm	6.3mm
19.0	100			
12.5	90~100	100	100	
9.5	60~100	90~100	90~100	100
4.75	15~40	30~50	30~50	—
2.36	4~12	5~15	15~32	15~32
1.18	—	—	0~15	0~15
0.075	2~5	2~5	0~3	0~3
附註：表內，A、B 係參考 ASTM D3515 之規定，C、D 係參考美國加州規範之規定。				

2.6 工廠品質管理

2.6.1 材料及改質瀝青混合料試驗

改質瀝青、粒料及所拌改質瀝青混合料應依國家標準（CNS）、美國州公路及運輸官員協會（AASHTO）、美國材料試驗協會（ASTM）或美國瀝青學會（AI）最新修訂之試驗方法，分別辦理下列各項試驗。

(1) 改質瀝青材料試驗

試 驗 項 目	試 驗 方 法	
	CNS	AASHTO
A.粘度	14186K61050 14249K61055	T201, T202
B.針入度	10090K6755	T49
C.閃火點	3775K6377	T48
D.薄膜烘箱	10093K6758 T179	T179
E.滾動薄膜烘箱		T240
F.三氯乙烯溶解度	10092K6757	T44
G.離析試驗	14184K5150 (4.6 節)	
H.滾動薄膜烘箱後 彈性回復率	14184K5150 (4.7 節)	

(2) 粒料之試驗

試 驗 項 目	試 驗 方 法	
	CNS	AASHTO
A.粒料之取樣	485A3004	T2
B.粗粒料磨損試驗	490A3009 (< 37.5mm) 3408A3059 (> 19.0mm)	T96
C.粒料單位重量標準試驗	1163A3027	T19
D.粒料健度試驗	1167A3031	T104
E.粗、細粒料篩分析	486A3005	T27
F.填充料篩分析	5265A3094	T37
G.粗粒料比重、吸水率	488A3007	T85
H.細粒料比重、吸水率	487A3006	T84
I.填充料比重試驗		T133
J.含砂當量試驗		T176
K.粒料扁長率	ASTM D4791	
L.粗粒料顆粒破裂百分率	ASTM D5821	

(3) 改質瀝青混合料之試驗

試 驗 項 目	試 驗 方 法	
	CNS	AASHTO
A.配合設計 (馬歇爾方法)		T245, (AI)MS-2
B.瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法	8758A3150	T209
C.瀝青含量抽油及粒料篩析法		T164, T30
D.包裹及剝脫試驗		T182
E.浸壓試驗		T167 (或用馬歇爾方法) 或 T283 改良法
F.拌和廠駐廠試驗		T172-93
G.壓實度試驗		T230

2.6.2 配合設計

(1) 廠商應於施工前，根據所規定粒料級配規格及瀝青類別等級作配合

設計，並經各項試驗選定工地拌和公式（Job Mix Formula）後，送請監造人員認可，以決定瀝青材料及粒料用量。未經監造人員認可前，不得開始拌和改質瀝青混凝土混合料。拌和公式須符合設計圖所定鋪面種類級配規定，其級配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。

- (2) 未能獲得最大密度，於配合設計選用粒料級配時，儘量以富勒曲線（Fuller Curve）為基準，或用上下篩號通過百分率之比值接近 1.35 者。
- (3) 經混合後之粒料級配曲線，於粒徑 1.18 mm，0.6 mm 及 0.3 mm（16，30 及 50 號篩）處呈現隆起現象時，將造成脆弱級配（Tender Mixes），故應加以注意。
- (4) 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，應符合表 12 之規定，且所拌瀝青混凝土之滯留強度指數試驗達 80% 以上方可使用，否則應依下列方法改善之。
 - A. 增加改質瀝青含量。
 - B. 添加防剝劑。
 - C. 使用粘滯度較高之改質瀝青。
 - D. 增加填充料。
 - E. 調整粒料級配。
- (5) 改質瀝青混凝土混合料之改質瀝青含量以不超過經夯壓試驗所得最大單位重時的瀝青含量值之 10% 為宜。

表 12 改質瀝青混凝土之品質規定

試 驗 項 目	重級交通量 EAL>10 ⁶		中級交通量 EAL 10 ⁴ ~10 ⁶		輕級交通量 EAL<10 ⁴	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
試體上下端各夯打次數	75		50		35	
穩定值（N）	8000	—	5400	—	3400	—
流度值（0.25 mm）	8	14	8	16	8	18
空隙率（%）	3	5	3	5	3	5
粒料間空隙率（VMA,%）	如表 13					
瀝青填充率（VFA,%）	65	75	65	78	70	80
滯留強度指數（%）	[80]					

表 13 最低粒料間空隙率（VMA）規定值

粒料最大標稱直徑 （mm）	空 隙 率 設 計 值 （ % ）			備 註
	3	4	5	
1.18	21.5	22.5	23.5	空隙率設計值可用內插法求出 VMA 值。
2.36	19.0	20.0	21.0	

4.75	16.0	17.0	18.0	插法求出 VMA 值。
9.50	14.0	15.0	16.0	
12.5	13.0	14.0	15.0	
19.0	12.0	13.0	14.0	
25.0	11.0	12.0	13.0	
37.5	10.0	11.0	12.0	
50.0	9.5	10.5	11.5	
63.0	9.0	10.0	11.0	

(6) 改質瀝青混凝土混合料之最佳拌和溫度與夯壓溫度宜以粘滯度與溫度之關係曲線上，粘滯度為 170 20cSt 及 280 30cSt 時分別為拌和與夯壓溫度，拌和溫度一般得使用 150°C~175°C，夯壓溫度 135°C~160°C。改質瀝青黏滯度較高，拌和溫度因而會提高，但為防止黏結料過度老化，改質瀝青拌和溫度不可高於 175°C。

2.6.3 工地檢驗

- (1) 工地或其附近應設試驗室，並具備所需一切試驗設備，俾能隨時取樣試驗，以校核改質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 AASHTO T168 方法取樣，抽驗未經滾壓之改質瀝青混合料至少 2 次，除另有規定者外，其試驗結果與工地拌和公式之許可差，不得超過表 14 之規定。

表 14 改質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)	許可差百分率
12.5 及 12.5 以上之試驗篩	± 8
9 及 4.75	± 7
2.36 及 1.18	± 6
0.60 及 0.30	± 5
0.15	± 4
0.075	± 3
改質瀝青含量% (以瀝青混合料之總重量計算)	± 0.5

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 施工氣候

熱拌改質瀝青混凝土鋪面應於晴天及施工地點之氣溫在 10°C 以上，且底層、基層、路基或原有鋪面乾燥無積水現象時，方可鋪築。鋪築面過於潮濕或雨天等天候情況而不適合正常施工時，不得施工。

3.1.2 施工設備及機具

所有施工設備及機具，均應經監造人員之檢查認可，並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 瀝青拌和廠

改質瀝青混凝土混合料，可用分盤式拌和廠(Batching Plant)、連續式拌和

廠(Continuous Mixing Plant)拌和，惟無論使用何種形式之拌和廠，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，並將其拌和均勻。

(1) 磅秤及計量設備

任何稱重箱及漏斗所用磅秤，應為臂梁式(Beam Type)、無簧指針度盤式(Springless Dial Type)或電子槽秤式(Load Cell Type)磅秤，其靈敏度應在所磅最大荷重之 0.5% 以內。如磅秤為臂梁式時，各種尺寸之粒料應各自備有臂梁，並附重量顯示器。如使用無簧指針度盤式或電子槽秤式磅秤時，其盤面讀數之字體應有足夠大小，俾便讀出。

瀝青材料之稱重磅秤，除應符合上述規定外，如使用臂梁式磅秤時，應配有皮重臂梁(Tare Beam)及總重臂梁(Full Capacity Beam)，其最小刻度不得大於 1 公斤。如使用無簧指針度盤式或電子槽秤式磅秤時，其秤量不得大於欲稱重量之兩倍，且應能讀至 0.5 公斤者。

拌和廠應備能自動計量每盤所加瀝青材料體積之計量表，其精度應在所需瀝青材料重量之 $\pm 2\%$ 範圍內，其度盤指示器(Dial Indicator)之靈敏度應為每公斤 10 公厘之移動距離，且其容量應是每盤所用瀝青之重量多出 10%。

改質瀝青須在每批加溫後 24 小時內使用，為顧及改質瀝青的高粘度性質，且避免噴佈過程不發生堵塞，建議原則上設有 2 個噴佈器。

(2) 乾燥爐之加料器(Feeder for Dryer)

拌和廠應具備個別分開而各有校準門之冷料儲存箱或流量管制，以便將各種尺寸及類型之粒料均勻不斷輸入乾燥爐內。

(3) 乾燥爐

乾燥爐應為圓柱形旋轉式，須設計適當，能將粒料烘乾並加熱至規範之需求，並於加熱期間能連續搖動粒料者。乾燥爐應能容納拌和廠以全能量運轉時所需之粒料。

(4) 篩網

篩網應能將所有粒料篩分成所規定之尺寸，其正常能量需略大於拌和機之全能量。篩網之篩分效率不得小於試驗室篩分之 85%。

(5) 熱斗(Hot Bins)

拌和廠應有容量足夠之熱斗，俾拌和機已全部能量運輸時，仍能供應所需之粒料。熱斗至少應分隔為三個隔間，每一隔間應確實分開，並按比例儲存足夠數量之粒料，且應於適當位置裝設尺寸合適之溢流管，以防粒料溢至其他隔間內。填充料應分開乾存，並應另備經監造人員認可之磅秤，或於稱重箱之磅秤另設臂梁，以計量填充料。

瀝青拌和廠均應備有足夠長度，寬度及深度之取樣箱，俾能適意由熱斗取樣。取樣箱應能包容將熱斗料導入稱重箱之瀉槽開口，其淨重量不得少於 15 公斤。

(6) 溫度計

瀝青拌和廠乾燥爐之出料瀉槽(Discharge Chute)，應裝設經監造人員認可之度盤式水銀溫度計、電測高溫計或其他量溫儀器，以便自動紀錄已加熱之粒料溫度。在分盤式瀝青拌和廠，應於瀝青輸送管靠近瀝青漏斗加料閥(Charge Valve)之適當位置，裝設可由 90°C 讀至 250°C 之鐵殼溫度計、電測高溫計或經監造人員認可之其他量溫儀器。在連續式瀝青拌和廠，亦應於類似位置裝設上述量溫儀器。

(7) 拌和時間之控制裝置

瀝青拌和廠應裝設定時鎖(Time Lock)以控制拌和時整個循環之操作。定時鎖於粒料導入拌和機後，應即鎖閉稱重箱之閘門，直至完成拌和之循環並關閉拌和機之閘門時為止。定時鎖於整個乾拌期間應能鎖閉瀝青漏斗，並於整個乾拌及濕拌期間能鎖閉拌和機之閘門。於分盤式瀝青拌和廠，乾拌期間係指自開啟稱重箱之閘門至加入瀝青材料間之時間，濕拌期間係指加入瀝青材料至開啟拌和機閘門之時間，或指粒料完全被瀝青材料包裹所需時間。

定時鎖之定時控制裝置應有伸縮性，並於至少 2 分鐘之整個循環過程中，能以 5 秒鐘或更少之間隔設定時間。設定時距(Time Interval)時，應有監造人員在場，並按其指示辦理。

若因生產或其他原因需要短時間儲存時，儲存時間不宜超過 24 小時，儲存期間溫降不應超過 10°C，且不得發生老化、粗粒料顆粒分離等現象，如有發生類似情形不得使用。

(8) 塵埃收集器(Dust Collection)

如瀝青拌和廠所產生之塵埃超過環境保護有關法令之規定，將影響鄰近居民之環境衛生或妨礙瀝青拌和廠之工作效率時，應設適當之遮蔽廠房、拌和機遮蓋物或塵埃收集系統等，塵埃收集後，不得替代為填充料使用。

(9) 安全設備

瀝青拌和廠內通往各操作部門之通道，均應設置適當而安全之樓梯或扶梯，通往拌和機平台者應為安全樓梯，其餘可為扶梯。一切有齒輪、滑輪、鏈條、鏈輪及其他具有危險性之轉動部位，均應切實加以防護。拌和機平台應有充分之空間，且不得有任何障礙。貨車裝載場內及其四周之一切通道，應經常維持通暢，並應防止有任何物料由拌和機平台落下。拌和廠並應設置一切所需之人行道、階梯及平台等，俾能在極度安全之情況下，由熱斗取樣。

瀝青拌和廠所有通道旁及拌和機平台適當位置，應設置足夠之安全警示標語，提示工作人員注意安全。

(10) 分盤式瀝青拌和廠之特別需求

A. 粒料稱重箱或稱重漏斗

瀝青拌和廠應備有容量足夠之粒料稱重箱或稱重漏斗，以容納每一盤瀝青混合料所需最大數量之粒料。粒料稱重箱或稱重漏斗支承於

支點及刀口(Knife Edges)上，以免透出準線或調整失靈。粒料稱重漏斗應避免與其他設備接觸，以免影響其正常功能，其與支承裝置之間，應有充分之空間以免外來物積聚。

B. 瀝青稱重斗

瀝青稱重斗之容量不得小於每一盤瀝青混合料所需之瀝青總數量。瀝青稱重斗應以熱套管保溫(Heat Jacketed)，並應懸掛於附有顯示器之度盤式磅秤或臂梁式磅秤上，以便每次秤量時，可看出瀝青稱重斗之皮重(Tare Weight)及改質瀝青之淨重。由瀝青稱重斗輸送已溶化之瀝青進入拌和機時，除旋轉式拌和機用噴灑方式外，其餘應將瀝青稱重斗予以適當之配備，俾使瀝青能分佈於拌和機之全寬，並以均勻之薄膜或分多段輸入拌和機內。

C. 分盤式拌和機

瀝青拌和廠應備有以熱套管保溫之雙軸攪拌式或轉鼓式分盤拌和機，機內應裝有足夠數量之葉片或輪葉，並應裝設得當，俾能依本節規範之規定，生產所需之任何瀝青混合料。在雙軸攪拌式拌和機，如輪葉之淨空等於或大於 1 公分時，應將磨短之輪葉或磨損之襯裏予以更換(或兩者兼做)，以減少其淨空至 1 公分以下。

(11) 連續式瀝青拌和廠之特別需求

A. 級配控制設備

廠商可使用以體積控制之連續式拌和，惟無論以重量或體積衡量，均應備有能按配合比例準確衡量來自各熱斗之粒料設備。如以體積控制粒料級配時，則在各熱斗之下，應設有加料器(Feeder)，且每一熱斗應各自設有準確控制之加料閘門，而利用該閘門孔口衡量由熱斗流出之粒料體積。孔口應為矩形，其尺寸約為 20x25 公分，其中一邊之尺寸可藉固定鎖之可靠機械方式予以調整。每一加料閘門應裝有指示器，以顯示閘門孔口之尺寸大小。

B. 粒料加料閘門之校準

瀝青拌和廠應有藉取樣稱重，以校準加料閘門開口之設備。由熱斗各隔間之閘門孔口流出之粒料，應分別經其旁管各自流入適當之試驗箱內。瀝青拌和廠應備有便於搬運每箱至少 50 公斤重試樣之設備，試樣之重量應按監造人員之指示隨逐漸加重，並用準備之平台磅秤(Platform Scale)過磅。粒料加料閘門之開口尺寸，應會同監造人員予以適當之校準後設定之。完整之粒料加料閘門校準表，應提供拌和廠駐廠檢驗員備用。

C. 瀝青拌和廠應有校準瀝青流量之設備。

D. 粒料與瀝青之同時供應

來自熱斗之粒料與來自經過流量表或其他來源之瀝青之間，應有正確之連鎖控制裝置，俾兩者能按所規定之配合比例同時供應。此種

控制應利用互相連鎖之機械裝置，或在監造人員控制下之任何正確方法為之。

E. 連續式拌和機

連續式瀝青拌和廠應備有以熱套管保溫，能在許可差範圍內生產均勻之瀝青混合料，並經監造人員認可之雙軸攪拌式連續拌和機。雙軸上之葉片應能調整其角度，並能反轉，以延緩瀝青混合料之流動。拌和機上需裝有製造廠之說明牌，牌上應有計量刻度，說明各種高度時拌和機內所容納之淨體積，以及在拌和機之運轉速度下，每分鐘粒料供應量。

3.1.4 瀝青混合料之過磅

瀝青拌和廠應設有貨車地磅及秤重房。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狀態。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，俾能發揮正常功能。

地磅平台應有足夠長度與寬度，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。地磅在瀝青拌和廠開始運轉前，應經監造人員之檢驗與認可，此後每日應以監造人員認可之方法予以檢驗。

秤重房需有防風及防雨之設備，秤重記錄機應予適當保護。

3.1.5 瀝青鋪築機

除經監造人員許可者外，改質瀝青混合料應使用能正確按設計圖所示之線形、坡度、路拱及規定平整度鋪設之自走式瀝青鋪築機鋪築。瀝青鋪築機應附有進料斗及分布螺旋，將改質瀝青混合料均勻鋪築於可調整之刮板前方。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 30 公尺，且能在不使改質瀝青混合料發生析離現象下，鋪築至少一公分之厚度，其最大鋪設寬度不得大於 3.75 公尺，且應能將鋪築寬度調整為 3.75 公尺以下。鋪築時鋪裝機內之改質瀝青混合料應能保持連續，均勻且不間斷的鋪築。

3.1.6 壓路機

改質瀝青混合料鋪設後，應以自走式鐵輪壓路機及膠輪壓路機或以振動壓路機滾壓。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。壓路機應裝有水箱、噴霧設備、刮板及棕刷等，以保持機輪濕潤，以免改質瀝青混合料黏附機輪上。

(1) 如配備鐵輪壓路機時，滾壓機具應按下列規定辦理。

A. 初壓：用 12-18 公噸二軸三輪鐵輪壓路機，後輪每公分寬之壓力為 540~630 N(54~63 公斤)。

B. 複壓：用自走式，能前進後退及至少 7 輪之雙軸式膠輪壓路機，其有效滾壓寬度至少應有 150 公分，各輪胎大小式樣應相同，輪面須為光面者，以免滾壓時鋪面留有痕跡。兩軸輪胎之間距均應相等，

且不得大於標稱輪寬之 1.875 倍，且某一軸之輪胎應恰在另一軸輪胎間之中間，輪胎之氣壓在冷時為 490~525 kPa(4.9~5.25 kgf/cm²)以上，熱時為 630 kPa(6.3 kgf/cm²)以上，各輪胎之氣壓應一致，任兩輪胎間之差距不得大於 35 kPa(0.35 kgf/cm²)。廠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 150 kN(1,500 公斤)調整至 250 kN(2,500 公斤)，輪胎之地面接觸壓力 (Ground Contact Pressure) 不得小於 560 kPa (5.6 kgf/cm²)。膠輪壓路機須保持胎面的整潔及噴霧裝置的功效。以防止改質瀝青混合料粘著於膠輪表面，可以使用輕油，燈油、切削油乳劑或矽素 (Silicone) 系剝離防止劑等之噴霧方式於輪胎表面。水之噴霧方法將使混合料溫度下降，應避免採用。若改質瀝青混合料附著於輪胎表面，應即清除。當改質瀝青混合料有可能急驟溫度下降的現象時，復壓可考慮採用二軸二輪壓路機或振動壓路機。

C. 終壓：用 6~8 公噸二軸二輪鐵輪壓路機 (每公分輪寬之壓力不得少於 270 N(27 公斤)實施終壓。

開放級配層滾壓所用之二軸二輪鐵輪壓路機，其總重不宜超過 10 公噸。

(2) 如使用振動壓路機時

單鼓式或雙鼓式振動壓路機之總重均不得少於 7 公噸，且應能調整其震幅 (Amplitude) 及振動頻率 (Vibration Frequency)，俾材料、配合比及溫度等不同之改質瀝青混合料均能按規定壓實至所需之壓實度。振動壓路機之振動頻率通常以 2,000~3,000 rpm 為宜，震幅則以 0.4~0.8 公厘為佳。通常鋪築厚度較薄時，宜採用高頻率低震幅，終壓時不得振動。

鋪築厚度在 5 公分以下者，不宜採用振動壓路機滾壓。振動壓路機之滾壓速度為每小時 3~5 公里。

3.1.7 清掃機

清掃機係用以清掃底層、基層、路基或原有面層上之浮鬆雜物及灰塵。

3.1.8 其他工具

包括齒耙、鐵鏟、夯壓機具、燙鐵、瀝青鋪面切割器、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，以增鋪面鋪築效率。並選擇性規定鐵器工具均應預熱始能用於施工作業，其預熱溫度不可高於改質瀝青混合料之溫度。

3.1.9 試鋪路段之檢驗

改質瀝青混凝土鋪面工程在正式施工前，宜鋪築長 50 公尺、寬 2.5 公尺以上之試鋪路段，進行改質瀝青混凝土混合料的試拌，試鋪和試壓之現場試驗工作，據以制定正式之施工程序，以確保良好的施工品質及鋪面施工的順利進行。

試鋪路段應檢驗之工作：

- (1) 確定拌和溫度，拌和時間，複驗各熱斗粒料用量。
- (2) 確定鋪築溫度和速度。
- (3) 確定壓實溫度，壓路機類型，壓實方法及滾壓次數。
- (4) 檢驗施工品質，找出不符合要求的原因及修正措施，重新鋪築試驗路段，以達到要求為止。

3.1.10 鋪築路段之調整與清掃

鋪築改質瀝青混凝土鋪面之路段，在施工前，其底層、基層或原有鋪面應按下列規定予以整修或清掃，使其符合設計圖所示之線形，坡度及橫斷面。

- (1) 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。
- (2) 如表面有隆起或波紋之處，應將其刮平並於滾壓，務使平順堅實。
- (3) 如原有鋪面有冒油，不適當之修補或有接縫、裂縫等之灌縫料時，應按監造人員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。
- (4) 對原有水泥混凝土鋪面應修補破損的鋪面，填補坑洞，封填裂縫或失效的水泥鋪面接縫；鬆動的水泥混凝土板應予清除或進行穩定處理。
- (5) 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，清掃寬度至少應較鋪面鋪築寬度每邊各多 30 公分。

3.2 瀝青透層或粘層之澆鋪

本工程如有瀝青透層或粘層之設計時，其施工應按第 02745 章「瀝青透層」及第 02747 章「瀝青粘層」之規定辦理。

3.3 瀝青混凝土混合料之拌和

3.3.1 級配粒料儲備及加熱

- (1) 按配合設計要求儲備各種不同規格的粒料，對在不同料場，批次等之粒料應進行篩分析驗收。
- (2) 不同規格的級配粒料應分開堆放，但宜採用分層堆放方式，在整體堆料區逐層向上堆放以防止級配粒料發生析離現象。
- (3) 粗、細粒料在送入拌和機之前，均應烘乾加熱，其進入拌和機之溫度為 170~190°C，且均應超過改質瀝青之溫度，其實際使用溫度由監造人員決定之，惟粒料與改質瀝青拌和時之溫度，彼此相差不超過 10°C。
- (4) 粗、細粒料可同時進入乾燥爐內烘熱。烘熱後的粒料，應按監造人員所規定之尺寸，以篩網篩分後，分別送入熱斗中備用。

3.3.2 改質瀝青材料儲備及加熱

- (1) 改質瀝青宜儲存在可加熱與保溫的瀝青儲存罐中，使用前應加熱到

適宜之拌和溫度，儲存罐內應有攪拌或循環設備以防止改質瀝青離析。

- (2) 改質瀝青材料一般之加熱溫度約 165~185℃。惟除情況特殊，經監造人員認可者外，不得超過 185℃。
- (3) 改質瀝青材料在使用前應按規範要求進行品質檢驗，不符合品質要求者不得使用。

3.3.3 改質瀝青混凝土混合料之拌和

- (1) 各種大小不同的粒料、填充料及改質瀝青材料，應依工地拌和公式所規定之比例，分別以重量比準確配合之。
- (2) 以分盤式拌和機拌和時，其濕拌時不得超過 50 秒。
- (3) 拌妥之改質瀝青混凝土混合料，應依 AASHTO T195 試驗法求其顆粒包裹百分率，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%，如不符合此規定，應調整其拌和時間。
- (4) 改質瀝青混凝土混合料自拌和廠輸出時之溫度，不得低於 150℃ 或高於 175℃。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分時，均應立即拋棄，不得使用。
- (5) 改質瀝青混凝土混合料宜隨拌隨鋪，若因生產或其他原因需要短時間儲存時，儲存時間不宜超過 24 小時，儲存期間溫降不宜高過 10℃，且不得發生粘結料老化，析漏以及粗細級配粒料析離等現象。

3.4 改質瀝青混凝土混合料之運輸

- (1) 拌妥之改質瀝青混凝土混合料應以自動傾卸式貨車運至工地鋪築。運輸車輛的數量應與鋪築機的數量、鋪築能力、運輸距離相配合，在鋪築機前宜形成一不間斷的供料車流。
- (2) 為便於卸料，所用貨車之車箱內應清潔、緊密、光滑，並應先圖一薄層肥皂溶液、石腊油，油水混合液或其他經監造人員認可之隔離劑，並排除可見隔離劑餘液，以免混合料黏附。所用隔離劑嚴禁使用純石油製品。
- (3) 改質瀝青混凝土混合料在運輸過程中，應以防水之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) 運料車在裝載拌妥之改質瀝青混凝土混合料時，應先將料卸於車廂前部，然後移動運料車將料卸放於車廂後部，最後再移動運料車，使餘下之料卸於車廂中部均勻分裝，減少粗細粒料析離現象。對於大型運料車，可分多次奇數卸載，以減少粗細粒料的析離現象。
- (5) 改質瀝青混凝土混合料如在運輸途中遇雨淋濕時，應即拋棄，不得再行使用。

3.5 改質瀝青混凝土混合料之鋪築

- (1) 改質瀝青混凝土混合料應以自動式鋪築機依設定之路線、高程及橫斷坡度鋪築於已整理之底層或原有面層上。

- (2) 瀝青鋪築機必須能自動調整行駛速度、鋪築厚度及寬度者，且應具備縱橫坡自動調整控制，裝配進料漏斗及分布螺旋以將混合料於可調整之刮板前均勻鋪築。
- (3) 鋪築前，應先測訂準線，俾鋪築機有所依據。鋪築時應自路中心開始，且平行路中心線以鋪成平整之鋪面。
- (4) 緣石、邊溝、人孔、原有面層之垂直切面及建築物表面與改質瀝青混凝土混合料相結合處，應全部均勻塗刷速凝油溶瀝青或乳化瀝青一薄層，使有良好的結合。
- (5) 鋪築機之速度必須妥為控制，為使鋪築機不間斷的均勻鋪築，一般以不超過每分鐘 3~4 公尺。鋪築時，混合料不得有析離現象發生，並完成後之表面均勻平整，經壓實後能符合設計圖所指示之線形，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校正後始可繼續施工。
- (6) 改質瀝青混凝土混合料倒入鋪築機進料鋪築時之溫度由監造人員決定之，惟不得低於 170℃。
- (7) 鋪築工作應儘可能保持連續、均勻、不間斷的鋪築。在鋪築機的後面，應配有足夠之鏟子及耙子等。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的修正，所使用工具均必須充分預熱。
- (8) 鋪築機不能到達而需用人工鋪築之外，應先將改質瀝青混合料堆放於鐵板或木板上，然後由熟練工人用熱工具鏟入耙平均鋪築，使之有適當之鬆厚度，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，須先於搗碎後，方能使用。所用工具之加熱溫度，不得高於瀝青混合料之鋪裝溫度，僅使改質瀝青材料不粘著即可。
- (9) 改質瀝青混凝土鋪面如係分層鋪築時，應於鋪裝前兩小時內，先將一層表面清理潔淨，並依監造人員之指示，均勻噴灑粘層以增強兩層間之粘結。
- (10) 改質瀝青混凝土鋪面分層鋪築時，其上下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 15 公分，橫向接縫至少應相距 60 公分。如為雙車道時，鋪面頂層之縱向接縫，宜接近鋪面之中心位置，兩車道以上時，宜接分道線。
- (11) 工作人員進入施工中之鋪面上工作時，應穿乾淨之靴鞋，以免將泥土及基地其他雜物帶入瀝青混合料中。施工中間雜人等，應嚴禁入內。

3.6 滾壓

3.6.1 滾壓步驟

改質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壓實度時為止。滾壓分為下列 6 個步驟：

- (1) 橫向接縫
- (2) 縱向接縫
- (3) 車道外側邊緣
- (4) 初壓
- (5) 複壓
- (6) 終壓

3.6.2 滾壓方法

- (1) 壓路機滾壓作業應符合下列要求

A. 滾壓作業

改質瀝青混凝土混合料的壓實，應按初壓、複壓、終壓等三個階段進行。壓實後的改質瀝青混合料應符合壓實度及平整度的要求，且分層壓實的厚度不得大於 10 公分。在任何情形下，壓路機滾壓速度均應緩慢，且不得在滾壓路段急轉彎，緊急煞車或中途突然反向滾壓，以免改質瀝青混合料發生推移。惟不論任何原因，如發生推移現象時，均應立即以熱耙耙平或挖除換鋪新改質瀝青混合料予以改正。

B. 滾壓速度

壓路機滾壓速度的選擇應依據壓路機本身的能力；壓實厚度、壓路機在縱列中的位置等等而定，一般滾壓速度可按表 15 執行之：

表 15 壓路機滾壓速度（公里/小時）

壓 路 機 類 型	初 壓	複 壓	終 壓
靜壓鐵輪壓路機	1.5~3.0	2.5~5.0	2.5~5.0
振動壓路機	1.5~5.0 (靜 壓)	4.0~5.0 (震 壓)	2.0~5.0 (靜 壓)

註：振動壓路機之靜壓係指關閉振動裝置以靜壓方式執行

- C. 壓路機之鐵輪、膠輪應以噴霧方式噴灑，保持濕潤，防止改質瀝青混合料黏附輪上，但所噴霧不得過多，以免流滴於改質瀝青混合料內。
- D. 在滾壓尚未固結之新鋪面層上，不得停放任何機械設備或車輛，或在其上移位煞車，亦不得散落粒料、油料等雜物。
- E. 滾壓時，如發現改質瀝青混凝土混合料有鬆動、破裂，混有雜物或其他任何缺陷時，應立即予以挖除，並換填新改質瀝青混合料後加以滾壓，使其與四周鄰近鋪面具有同等堅實之程度。
- F. 滾壓時，應儘可能使整段鋪面得到均勻之壓實度。
- G. 滾壓後之鋪面應符合設計圖所示之路拱、高程及規定平整度。如有空隙、蜂窩及粒料中等紋理不均勻現象，應予滾壓時及時處理（改質瀝青混凝土混合料之溫度在 130℃ 以上時），否則應予挖除，並重

鋪新料重壓。

(2) 初壓應符合下列要求

- A. 初壓應在改質瀝青混凝土混合料鋪築後，當其能承受壓路機而不致發生推移或產生裂紋時，即可開始進行。壓實溫度應根據瀝青稠度、壓路機類型、氣溫鋪築層厚或經試鋪路段而確定，一般建議初壓之溫度以不低於 170°C 為宜。
- B. 壓路機應緊隨鋪築機之後，其距離以不超過 60 公尺為宜。
- C. 滾壓應自車道外側邊緣開始，在逐漸移向路中心，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊 1/3~1/2 輪寬，而不應小於 20 公分。最後滾壓路中心部分；在曲線超高處，滾壓應自低側開始，逐漸壓向高側；在縱坡度部分，則自坡底輾壓至坡頂，而壓完全幅一遍。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鋪面處。始可移動滾壓位置，再向鋪築機方向進行滾壓。每次滾壓長度應略有參差。壓路機應經常保持良好情況，以免滾壓工作中斷。
- D. 當鋪面邊緣設有模板緣石，路肩等支承時，應緊靠支承材滾壓。當邊緣無模板支承時，在滾壓之前用人工以加熱鐵夯打邊緣使略為隆起。滾壓時，壓路機鐵輪伸出鋪面邊緣外 10 公分以上輾壓之。
- E. 初壓時用 12~18 公噸鐵輪壓路機或關閉振動裝置的振動壓路機滾壓二遍，其施壓不宜小於 350 N/cm (35kgf/cm)。
- F. 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 11 公斤，夯面不得大於 320 平方公分。
- G. 鋪面之厚度、路拱、縱坡及表面平整度等，均由監造人員於初壓後檢查之，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，直到檢查合格時為止。

(3) 複壓應符合下列要求

- A. 緊隨初壓之後。複壓在初壓壓路機距離為 60 公尺，以輕型膠輪壓路機，振動壓路機或鐵輪壓路機在溫度 130°C~165°C 依初壓方法滾壓 4~6 遍，務使改質瀝青混凝土混合料達到規定密度而無顯著輪跡為止。
- B. 當採用膠輪壓路機時，總重量不宜小於 15 公噸，滾壓厚層改質瀝青混凝土，總重量不宜小於 22 公噸，每次相鄰帶滾壓重疊 1/3~1/2 輪寬。
- C. 當採用二軸三輪鐵輪壓路機時，總重量不宜小於 12 公噸，每次相鄰滾壓重疊後輪寬度之半，但不宜小於 20 公分。
- D. 當採用振動壓路機時，振動頻率、震幅大小應視鋪面鋪築厚度、改質瀝青混凝土混合料種類、溫度等而定。厚度較薄時宜採用高頻低震幅。通常振動頻率宜為 35~50Hz，震幅宜為 0.3~0.8 mm。每次相鄰帶重疊寬度宜為 10~20 公分。振動壓路機倒車時應先停止振動，並在另一方向運動後再開始振動，應避免改質瀝青混凝土混合料形成鼓包。

(4) 終壓應符合下列要求

- A. 以 6~8 公噸二軸二輪鐵輪壓路機，或關閉振動裝置的振動壓路機緊接在複壓之後進行滾壓。終壓不宜少於二遍，且應直至鋪面平整及無輪痕時為止。滾壓時，改質瀝青混凝土混合料之溫度不得低於 120°C。
- B. 裂紋式改質瀝青混凝土鋪面由於滾壓過程中操作不當所造成。在滾壓時，速度不宜過快；振動壓路機之偏心輪轉動方向正確調整；避免在低溫、大風下滾壓；在滾壓過程中避免表面之滑移等。如發現在裂紋現象時，一般可在施工後兩週內，路表面溫度不小於 38°C 時，用壓力 0.35~0.42 MPa (3.5~4.3 kg/cm²) 的膠輪壓路機滾壓 8~10 遍，予以改善。

3.6.3 接縫施工

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，並與鋪面其他部位之改質瀝青混凝土有同樣之結構及密度。

(1) 縱向接縫施工應符合下列要求

- A. 除彎道處之縱向接縫外，所有接縫應成平直之直線。上下層之縱向接縫應錯開 15 公分以上，表層的縱向接縫應順直，且宜留位於車道線上。
- B. 當採用雙機梯隊排列方式進行鋪築作業時，第一部鋪築機應嚴照所訂基準線鋪築，第二部鋪築機則緊隨前者所鋪改質瀝青混凝土混合料之邊緣進行，兩機相距宜為 15~30 公尺，俾能獲得良好之接縫，依熱接縫趁熱滾壓。
- C. 熱接縫滾壓係將前鋪築機與後鋪築機間的鋪料鄰接縫部分留下 10~20 公分寬不需立即滾壓，作為後鋪築機鋪料的基準面，兩機鋪築銜接後再與第二條鋪料跨縫滾壓。
- D. (a) 當採用單機進行鋪築作業時，或接縫之一邊為已滾壓凝固，另邊為新鋪的熱料者，應依冷接縫施工。在鋪築第一條鋪面之前，沿縱向接縫設置的位置設立寬約 10 公分，長 3~7 公尺的模板條，模板條的厚度較鋪築層厚小 0.5~1 公分。第一條鋪面鋪築滾壓完成後，開始鋪築相鄰的第二條鋪面前再將銜接處的模板條除去，如未採用模板條者，則沿冷卻之接縫接合面以切割機垂直切割成平整的垂直面。
 - (b) 接縫接合面應清刷潔淨，並去除一切鬆動材料後，塗刷一薄層粘層材料。
 - (c) 第二條鋪面開始鋪築時，應重疊在已鋪層上 5~10 公分，且寬度及厚度應均勻一致，並於滾壓前，先將其粗粒料小心耙除，然後將其推至接縫線上用熱夯充分夯緊後，立即開始滾壓。
 - (d) 滾壓時，鐵輪壓路機應置於已成面層上，僅以後輪 10~15 公分部分滾壓於接縫邊緣新鋪之改質瀝青混合料上，然後沿縫逐漸移動，

每次移動後輪 15~20 公分，直至壓路機之後輪全部通過接縫，並充分壓實獲得整齊平直之接縫為止。

(e) 重疊鋪在已成面層上之熱鋪料若有過多，則應直接用平頭鏟沿縫邊刮齊，刮掉的多餘鋪料應廢棄，不得拋灑於尚未壓實的熱鋪料上。

(2) 橫向接縫

A. 改質瀝青混凝土鋪面鋪築期間，當需要暫停施工時，其相鄰兩道鋪面及上下層所設置的橫向接縫均應相錯位一公尺以上。單層或多層鋪築，其頂面層採用垂直面之平接縫，其下各層可採用平接縫或斜接縫。接縫宜在當天施工結束後切割，清掃成縫。

B. 斜接縫的搭接長度宜為 0.4~0.8 公尺。搭接處應清掃乾淨並塗刷粘層。當搭接處改質瀝青混合料中的粗粒料顆粒超過壓實層厚度時，應予以剔除，代以細粒料。斜接縫應充分壓實並搭接平整。

C. 平接縫的設置是鋪築機鋪築至預定設置橫向接縫約 8~10 公尺處以低速檔繼續前進，而在螺旋分布攪拌機處的改質瀝青混合料不能維持在攪拌機頂高四分之三時，鋪築機即停止前進，升起控制板駛離。隨即將欲設置斜坡引導範圍內的鋪料鏟至一旁，再將鋪面終端面整修或垂直並使該面與鋪面中心線垂直。然後在修整完成的垂直面緊置寬度大約 10 公分，較鋪面寬略長，厚度與壓實後的鋪面等厚模板條，並釘入下層以固定之。此時，在欲設置斜坡引道的範圍內鋪一層牛皮紙以免鋪料與下層面黏附在一起，最後將鏟置一旁的改質瀝青混合料鏟回已鋪牛皮紙處並將之作成斜坡。下次鋪築前，先將斜坡引道的材料，模板條、牛皮紙及鋪築面的鬆散材料移除乾淨後，在垂直面上塗刷透層再開始鋪築。

(3) 橫向接縫應儘量與鋪面中心線成垂直設置。

(4) 在橫向接縫處接續鋪築前，應先用 3 公尺直尺檢查接縫處已壓實鋪面，如有不平整，厚度不符合要求時，應將之切除後，再鋪築新改質瀝青混合料。

(5) 橫向接縫接續施工前，應將接縫面塗刷一薄層粘結料，並用燙平板預熱，在開始鋪築。

(6) 進行橫向接縫滾壓，首先鐵輪壓路機的驅動輪壓在新鋪的改質瀝青混合料 15 公分，來回滾壓，每一次滾壓皆向新鋪面移動 15~20 公分，直至驅動輪全部通過接縫，再為縱向滾壓。若欲對整個接縫滾壓，可用適當厚度的木板做導板置於接縫外側，以利壓路機壓出鋪面。若欲留鋪面邊緣使與縱向滾壓時一併滾壓，則不需要設導板，壓路機壓到鋪面邊緣 15~20 公分處即須停止。

(7) 當相鄰鋪築層已經滾壓成型，同時又有縱向接縫時，應先以壓路機驅動輪 15~20 公分壓在縱向接縫新鋪料上來回滾壓。然後再沿橫向接縫滾壓，最後進行正常的縱向接縫滾壓。

- (8) 滾壓後，再以 3 公尺直尺檢測接縫的平整。如有高低差，立即將表面耙鬆 2~3 公分，換填新熱拌料，整平後再予重新滾壓，或將表面加熱後，重新滾壓平整。

3.6.4 開放交通及其他

- (1) 剛壓實後的改質瀝青混凝土鋪面應待鋪築面層完全自然冷卻，面層溫度低於 60℃ 後，方可開放交通。需要提前開放交通時，可洒水冷卻降溫。
- (2) 如路肩不鋪面層時，路肩料應俟改質瀝青混凝土面層滾壓完成後，儘速鋪築。
- (3) 當遇雨或下層潮濕時，不得鋪築改質瀝青混合料。對未經壓實即遭雨淋的改質瀝青混合料，應全部清除，更換新料。

3.7 檢驗

- 3.7.1 粒料依 CNS490 A3009 及 CNS3408 A3059，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層與整平層者不得大於 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 500m³ 一次。

- 3.7.2 粒料依 CNS1167 A3031 (AASHTO T104) 試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其重量損失不得大於 12%。檢驗頻率每 500m³ 一次。

- 3.7.3 細粒料依 CNS1167 A3031 (AASHTO T104) 試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其重要損失不得大於 15%。檢驗頻率為每 500m³ 一次。

3.7.4 改質瀝青材料

改質瀝青依 CNS14184 K5150 之規定檢驗，檢驗頻率為每 50 公噸一次。

3.7.5 粒料級配和改質瀝青含量檢驗

改質瀝青混凝土鋪於鋪面後，在滾壓前，應依 AASHTO T168 (瀝青鋪面混合料取樣法)，AASHTO T30 (抽取粒料之篩分析法) 及 AASHTO T164 (瀝青鋪面混合料瀝青含量試驗法) 抽樣檢驗設計圖說所規定篩號之粒料級配和改質瀝青含量，每批材料數量定為同一拌和廠同一天供應本工程之同一種類改質瀝青混凝土混合料數量。每批抽驗二次，每批試驗結果之平均值與監造人員認可之配合設計公式相差不得大於表 14 之規定。

3.7.6 壓實度檢驗

- (1) 改質瀝青混凝土應滾壓至設計圖說所規定之壓實度，每 1,000 平方公尺應配合鑽取樣品檢測厚度時一併施作壓實度。如無明確規定時，應依美國瀝青學會 AISS-1 第 3.17 節 1992 年版之規定，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為壓實度之標準值。每批之壓實度平均值應符合；

$$\bar{X} \geq 95\% + 0.295R$$

式中： \bar{X} = 該批樣品壓實度平均值 (%)

R = 全距，為該批壓實度最大值與最小值之相差值 (%)。

- (2) 工地密度可用核子密度儀依 ASTM D2950 試驗法或鑽取試樣求之。

(3) 壓實度之許可差

壓實度之許可差及在許可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。

3.7.7 平整度檢驗

- (1) 完成後之鋪面應具平順、緊密及均勻表面。3 公尺長之直規沿平行於，或垂直於路中心線方向檢測時，其任何一點高低差，底層或粘結層不得超過 0.6 公分，平整度標準差 s 不得大於 2.6 公厘；一般公路之面層不得超過 0.6 公分，平整度標準差 s 不得大於 2.6 公厘。
- (2) 所有高低差超過上述部分，應由廠商改善至合格為止。
- (3) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙鈹燙平。

3.7.8 鋪築厚度檢驗

- (1) 鋪面完成後，依 CNS8755 A3147 試驗法，每 1,000 平方公尺應鑽取樣品檢測厚度一次，檢測之位置由隨機方式產生，或由監造人員與廠商共同決定之。所留試洞於試驗後，應即以適當材料回填並予夯壓。
- (2) 每批之平均厚度應符合下式：

$$\bar{X} \geq 0.9T + 0.295R$$

式中： \bar{X} = 該批樣品厚度平均值 (cm)

T = 設計厚度 (cm)

R = 全距，為該批厚度最大值與最小值之相差值 (cm)。

- 3.7.9 檢驗結果有懷疑時，監造人員或廠商得要求重試，重試以一次為限，取兩次之平均值作為檢驗結果。粒料級配或瀝青含量重試所需樣品可從鋪面採取，按 AASHTO T30 及 T164 試驗。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 改質瀝青混凝土鋪面按完工後經驗收合格不同類型之數量，以立方公尺或公噸計算。

- (1) 以立方公尺計算時：應以斷面積乘以實際鋪築長度計算所得之體積為準。
- (2) 如以公噸計算時：應以斷面積乘以實際鋪築長度計算所得之體積再乘以實際所鋪改質瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

4.2 計價

- 4.2.1 改質瀝青混凝土依契約詳細價目表內所列不同類型之單價，以立方公尺或公噸為單位計給。

- 4.2.2 所有檢測，回填及夯實費用，均應由廠商全部負擔。

＜本章結束＞

第 02797 章 排水性改質瀝青混凝土鋪面

1. 通則
- 1.1 本章概要

說明鋪面工程中之排水性瀝青混凝土材料、設備、施工及檢驗等相關規定。
- 1.1.1 排水性瀝青混凝土乃是利用表 9 級配之粒料拌和黏度高的瀝青所形成之混合料，增加鋪面結構之孔隙以利排水。
- 1.1.2 排水性改質混凝土鋪面係將加熱之粗粒料、細粒料、改質瀝青、纖維材料及乾燥之填充料，按配合設計所定配合比例拌和均勻後，依設計圖所示之線形、坡度、高程及橫斷面，按本施工綱要規範之規定，或依監造人員指示，分一層或數層鋪築。
- 1.1.3 本鋪面施工綱領適用於新建及改善道路之排水性改質混凝土鋪面施工及養護。設計者應根據道路的使用環境和交通條件等特殊要求，作技術性、經濟性比較，以確定排水性瀝青混合料的應用。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 排水性瀝青混凝土混合料配合設計
- 1.2.2 排水性瀝青混凝土混合料之產製
- 1.2.3 排水性瀝青混凝土混合料之鋪築及壓實
- 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 02336 章--路基整理
- 1.3.4 第 02722 章--級配粒料基層
- 1.3.5 第 02726 章--級配粒料底層
- 1.3.6 第 02745 章--瀝青透層
- 1.3.7 第 02747 章--瀝青黏層
- 1.3.8 第 02742 章--瀝青混凝土
- 1.3.9 第 02966 章--再生瀝青混凝土
- 1.4 資料送審
 - (1)施工計畫書
 - (2)品質計畫書
 - (3)排水性瀝青混凝土配合設計報告書
2. 產品
- 2.1 一般規定
 - (1) 廠商所提供之各種材料，除另有規定者外，均應採購符合設計圖、施工規範及其他契約文件規定之新品。零星材料無明確規定者，應採購符合 CNS 或經監造人員認可之材料。

- (2) 廠商提供之一切材料，按規定或監造人員認為有檢驗其強度、成分或性質等之必要時，廠商應即將該項材料送往由中華民國實驗室認證體系(CNLA)認可之試驗機構辦理，並由該實驗室出具認可標誌之檢驗報告，其所須一切費用概由廠商負擔。樣品之尺寸及數量應依規定及監造人員之指示辦理。
- (3) 材料進場時，廠商應即報請監造人員查驗。必要時，監造人員得要求廠商提出各項材料之原廠證明、品質等之證明文件。經檢驗合格之材料，應按規定進行儲存與管理。
- (4) 各項材料於使用時，仍應接受複驗。一切材料雖於進場時檢驗合格，但在施工時或施工後發現有瑕疵者，監造人員仍得拒絕使用，或要求更換。
- (5) 廠商應依監造人員核定之工程預定進度，於工地儲存足量之材料，以免因材料不足而影響工程進度。

2.2 瀝青材料

2.2.1 瀝青材料種類

- (1) 新建鋪面之透層適用油溶瀝青。
- (2) 加鋪排水性瀝青混凝土面層之黏層適用乳化橡膠瀝青。
- (3) 排水性瀝青混凝土面層適用之改質瀝青、高黏度改質瀝青。

2.2.2 油溶瀝青

- (1) 可用於透層之油溶瀝青材料有 RC-70、RC-250、MC-30、MC-70 及 MC-250 等。其實際所使用之種類及規格，應符合設計圖及特定條款之規定，或依監造人員之指示辦理。
- (2) 瀝青材料之使用溫度應符合表 1 規定，唯其實際使用溫度應依監造人員之指示辦理。

表 1 油溶瀝青加熱溫度

瀝 青 等 級	加 熱 溫 度 (°C)
RC-70	50 以上
RC-250	75 以上
MC-30	30 以上
MC-70	50 以上
MC-250	75 以上

瀝青材料加熱時之最高溫度不得超過瀝青材料發生冒煙現象時之溫度，如超過該溫度時應予廢棄，不得使用。

2.2.3 乳化橡膠瀝青

- (1) 排水性瀝青混凝土由於具高空隙率，使用高比率的粗粒料，致使與其下底層接觸面積小，為獲得高黏著力及確保底層之防水滲透，原則上宜使用高黏著性的乳化橡膠瀝青。
- (2) 乳化橡膠瀝青應具之特性應符合表 2 規定。

表 2 乳化橡膠瀝青規範

項 目	規 範 值
英格勒黏滯度 (25°C, 與蒸餾水黏滯度比值)	1~10
篩析殘留物 (1.18 mm, %)	0.3 以下
附著性(CNS14186 K61050)	2/3 以下
電荷	正
蒸發殘留率 (%)	50 以下
蒸發殘留物：	
針入度 (25°C, 1/10 mm)	60~100
延展性 (7°C, cm)	100 以上
軟化點 (°C)	48 以上
韌性[25°C, Nm (kgf.cm)]	2.9 (30) 以上
黏結力[25°C, Nm (kgf.cm)]	1.5 (15) 以上
灰分 (%)	1.0 以下
儲藏安定性 (24 小時, %)	1.0 以下

2.2.4 改質瀝青

- (1) 用於排水性改質混凝土鋪面之瀝青材料應添加聚合物改質劑對基底瀝青改質並使用合適分散劑、穩定劑以防止離析之改質瀝青或高黏度改質瀝青。
- (2) 改質瀝青之性質應符合設計圖說，CNS 14184 K5150、或表 3 之高黏度改質瀝青之規格規定。

表 3 高黏度改質瀝青規範

項 目	規 範 值
針入度 (25°C, 100g, 5sec, 0.1mm)	40 以上
軟化點 (°C)	80 以上
延展性 (15°C, 1cm)	50 以上
閃火點 (°C)	260 以上
薄膜加熱損失率 (%)	0.6 以下
薄膜熱損針入度殘留率 (%)	65 以上
韌性 25°C, N · m(kgf · cm)	20 (200) 以上
黏結力 25°C, N · m(kgf · cm)	15 (150) 以上
60°C 黏度[Pa · s(Poise)]	[20,000 (200,000)] 以上

- (3) 用於排水性改質混凝土鋪面之改質瀝青類型應依設計圖、特定條款之規定，或依監造人員之指示辦理。

2.3 粒料

2.3.1 粗粒料

- (1) 粗粒料為軋製之碎石停留於試驗篩 4.75mm CNS386(美國 4 號篩)以上者，其質地須堅硬、緻密、耐磨損、潔淨及級配良好者，且不得含有易於風化之顆粒及泥土、黏土、有機物及其他有礙本工程品質

及功能之有害物質，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，其表面乾比重不得小於 2.45，吸水率應小於 2%。

- (2) 粗粒料應依尺寸大小分別堆放，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。

- (3) 粗粒料性質應符合表 4 之規定：

表 4 粗粒料性質規範

試 驗 項 目	規 範 值	試 驗 方 法
洛杉磯磨損率 (500 轉, %)	30 以下	CNS490 A3009
扁長率 (%) 1 : 3	12 以下	ASTM D4791
1 : 5	5 以下	
吸水率 (%)	2 以下	CNS488 A3007
表面乾比重	2.45 以上	CNS488 A3007
健度 (5 次循環, 損失%)		CNS1167 A3031
硫酸鈉	12 以下	
硫酸鎂	15 以下	
破碎面 (%) 一面	100	ASTM D5821
二面	90 以上	

2.3.2 細粒料

- (1) 細粒料為通過試驗篩 4.75mm CNS386(美國 4 號篩)者，包括石屑、機製砂、天然砂或其混合物，須潔淨、質地堅硬、緻密、顆粒富有稜角、表面粗糙及不含有機土、黏土、黏土質沉泥、有機物、其他有礙本工程品質及功能之有害物質，且導入拌和機時不得有結塊情形。
- (2) 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。
- (3) 細粒料性質應符合表 5 之規定：

表 5 細粒料性質規範

試 驗 項 目	規 範 值	試 驗 方 法
健度 (5 次循環, 損失%)		CNS1167 A3031
硫酸鈉	15 以下	
硫酸鎂	20 以下	
液性限度 (%)	25 以下	CNS5087
塑性指數 (%)	N.P.	CNS5088
含砂當量 (%)	45 以上	AASHTO T176

2.3.3 礦物填縫料

- (1) 礦物填縫料係指通過試驗篩 0.60mm CNS386(美國篩 30 號篩)之細料，於粗細粒料經混合結果缺少通過 0.075mm CNS386 篩(美國 200

號篩)之材料時使用之。

- (2) 礦物填縫料可用完全乾燥之石灰、礦物填縫料末或水泥；或其他經監造人員認可之塑性指數小於 4 之無機物粉末，惟不得含有塊狀物或其他有害物質，其級配應符合表 6 之規定。

表 6 礦物填縫料級配

試 驗 篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率(%)
0.6	100
0.30	95~100
0.075	70~100

2.3.4 纖維穩定劑

- (1) 在排水性瀝青混凝土混合料之粒料顆粒表面包裹有較厚的改質瀝青膜，為抑制改質瀝青混凝土在運送、鋪築過程中產生改質瀝青流失所應添加之纖維穩定劑。
- (2) 在排水性瀝青混凝土混合料中添加之纖維類材料，主要包括有木質纖維與礦物纖維等。選用任一種纖維類材料之使用量需依照垂流試驗決定。高黏度改質瀝青經試驗不產生垂流現象者，可不添加纖維穩定劑。
- (3) 主要纖維類材料應符合表 7 或表 8 之規格。

表 7 木質纖維規範

項 目	規 範 值
篩分析：纖維長度(mm)	6 以下
通過 0.85mm (# 20) 篩(%)	85±10
通過 0.425mm (# 40) 篩(%)	65±10
通過 0.106mm (# 140) 篩(%)	35±10
灰分含量(%)	18±5
pH 值	7.5±1.0
吸油率(倍)	纖維質量的 (5.0±1.0)
含水量(%)	5% 以下 (以質量計)

附註：1.篩分析是使用 0.85mm、0.425mm、0.25mm、0.18mm、0.15mm 及 0.106mm 等標準篩孔。取 10 公克纖維樣品，篩分析時每一標準篩需配合搖篩器及兩把尼龍毛刷輔助測定各篩通過率。

2.灰分含量是取 2~3 公克纖維樣品，至於坩鍋內精密秤重後，加熱到 595~650℃ 至少 2 小時，在乾燥器內冷卻後，精密秤重。

3.pH 值係取 5 公克具代表性的纖維加入 100ml 蒸餾水中，攪拌保持 30 分鐘後，測此溶液之 pH 值。

4.吸油率是取 5 公克具代表性的纖維浸入礦物油類（如煤油等）中至少 5 分鐘後，取出放入孔徑為 0.5mm 的篩網上濾乾，在搖篩 10 分鐘後，秤留篩重，計算纖維吸油的最大質量，以纖維自身質量的倍數表示之。

5.含水量是取 10 公克具代表性的纖維在 120℃ 的烘箱烘乾 2 小時後，測其水分損失量。

6.本表是參考 NCAT、AASHTO 之規格。

表 8 礦物纖維規範

項 目	規 範 值
纖維長度 (mm)	6 以下
纖維厚度 (mm)	0.005 以下
散粒含量：通過 0.25mm (# 60) 篩 (%)	90±5
通過 0.063mm (# 230) 篩 (%)	70±10
附註： 1.纖維長度係由 Bauer McNett 分離器測得。 2.纖維厚度或直徑是由相差顯微鏡 (Phase Contrast Microscope) 測定至少 200 條纖維的平均值。 3.散粒含量是對照纖維狀材料的質量要求，依 ASTM C612 方法通過振動篩 0.25mm 及 0.063mm 所測得的含量。	

2.4 防剝劑

排水性瀝青混凝土中如須摻加防剝劑時，廠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監造人員認可後方可使用。

2.5 排水性改質瀝青混凝土混合料之組成

- (1) 熱拌熱鋪排水性瀝青混凝土面層或底層在鋪築前，應由廠商將各項用料採取代表性樣品，送往由中華民國實驗室認證體系(CNLA)認可之試驗機構辦理，並由該實驗室出具認可標誌之檢驗報告，辦理配合設計實驗，並據以生產拌和料。
- (2) 熱拌熱鋪排水性改質瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配，應符合設計圖說之要求，未經監造人員之書面許可，不得使用他類級配之粒料。
- (3) 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，細粒料含砂當量，用於底層者不得少於 40，用於面層者不得少於 50。
- (4) 排水性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表 9 三種類型之排水性瀝青混凝土混合級配。

表 9 排水性瀝青混凝土粒料級配表

試 驗 篩 (mm)	通 過 方 孔 篩 之 重 量 百 分 率		
	A	B	C
	12.5mm	19.0mm	12.5mm
25.0		100	
19.0	100	95~100	100
12.5	90~100	64~84	90~100
9.5	60~100	—	—
4.75	15~40	10~31	11~35
2.36	4~12	10~20	10~20
1.18	—	—	—
0.075	2~5	3~7	3~7

附註：表內，A 係參考 ASTM D3515 之規定，B、C 係參考日本「排水性鋪裝技術指針」。

2.6 工廠品質管理

2.6.1 材料及排水性瀝青混合料試驗

改質瀝青、粒料及所拌排水性瀝青混合料應依國家標準（CNS）、美國州公路及運輸官員協會（AASHTO）或美國瀝青學會（AI）最新修訂之試驗方法，分別辦理下列各項試驗。

表 10 改質瀝青材料試驗

試 驗 項 目	試 驗 方 法	
	CNS	AASHTO
A.黏度	14248K61054 14249K61055	T201 T202
B.針入度	10090K6755	T49
C.閃火點	3775K6377	T48
D.薄膜烘箱	10093K6758	T179
E.滾動薄膜烘箱		T240
F.三氯乙烯溶解度	10092K6757	T44
G.離析試驗	14184K5150（4.6 節）	
H.滾動薄膜烘箱後彈性回復率	14184K5150（4.7 節）	

表 11 粒料之試驗

試 驗 項 目	試 驗 方 法	
	CNS	AASHTO
A.粒料之取樣	485A3004	T2
B.粗粒料磨損試驗	490A3009（< 37.5mm） 3408A3059（> 19.0mm）	T96
C.粒料單位重量標準試驗	1163A3027	T19
D.粒料健度試驗	1167A3031	T104
E.粗、細粒料篩分析	486A3005	T27
F.填充料篩分析	5265A3094	T37
G.粗粒料比重、吸水率	488A3007	T85
H.細粒料比重、吸水率	487A3006	T84
I.填充料比重試驗		T133
J.含砂當量試驗		T176
K.粒料扁長率	ASTM D4791	
L.粗粒料破裂面	ASTM D5821	

表 12 排水性瀝青混合料之試驗

試 驗 項 目	試 驗 方 法	
	CNS	AASHTO
A.配合設計（馬歇爾方法）		AI MS-2
B.瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法	8758A3150	T209
C.瀝青含量抽油及粒料篩析法		T164，T30
D.包裹及剝脫試驗		T182
E.滯留強度指數		T165

		(或用馬歇爾方法)
F.拌和廠駐廠試驗		T172-93
G.壓實度試驗		T230
H.動態穩定值	(附錄六)	
I. Cantabro Test	西班牙 Cantabria University 法(附錄二)	
J.垂流試驗(網籃法)	美國 NAPA、AASHTO T305(附錄三)	
K.透水試驗	日本道路協會「排水性鋪裝技術指針」(附錄四、附錄五)	

2.6.2 配合設計

- (1) 廠商應於施工前，根據所規定之粒料級配規格及瀝青種類及等級做配合設計（排水性瀝青混凝土配合設計之流程依附錄一進行。），並經各項試驗選定工地拌和公式（Job Mix Formula）後，送請監造人員認可，以決定瀝青材料及粒料用量。未經監造人員認可前，不得開始拌和排水性改質瀝青混凝土混合料。拌和公式須符合設計圖所定鋪面種類級配規定，其級配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。
- (2) 根據配合設計所決定之最佳瀝青含量，求得之各項試驗值，應符合表 13 之規定，且所拌瀝青混凝土之滯留強度指數試驗達 80% 以上方可使用，否則應依下列方法改善之。
 - A. 增加改質瀝青含量。
 - B. 添加防剝劑。
 - C. 使用黏滯度較高之改質瀝青。
 - D. 增加填縫料。
 - E. 調整粒料級配。

表 13 排水性瀝青混凝土之品質規定（面層）

試 驗 項 目	規 範 值
試體上下端各夯打次數	50
穩定值[kN (kgf)]	3.5 (350)
流度值 (0.1mm)	20~40
空隙率 (%)	15~25
動態穩定值 (次/mm)： 重型車交通量大者 重型車交通量大且行車速度緩慢者	1500 以上 3000 以上
滯留強度指數 (%)	80 以上
肯塔堡(cantabria)飛散試驗 (%)	20 以下
垂流試驗 (%)： 燒杯法 (%)	0.3 以下
網籃法 (%) AASHTO T305	0.3 以下
滲透係數 (cm/sec)	10 ⁻² 以上
現場排水試驗 (ml/15sec)	900 以上
註：重型車交通量大者指車道上重型車輛佔混合車輛之 10% 以上；垂流試驗二項中任擇一次。	

- (3)排水性瀝青混凝土混合料之最佳拌和溫度與夯壓溫度宜以黏滯度與溫度之關係曲線上，黏滯度為 170 20cSt 及 280 30cSt 時分別為拌和與夯壓溫度，一般使用 150℃~185℃為混合料之拌和溫度，135℃~155℃為夯壓溫度。改質瀝青黏滯度較高，拌和溫度因而會提高，但為防止黏結料過度老化，改質瀝青拌和溫度不可高於 185℃。

2.6.3 工地檢驗

- (1) 工地或其附近應設試驗室，並具備所需一切試驗設備，俾能隨時取樣試驗，以校核排水性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 AASHTO T168 方法取樣，抽驗未經滾壓之排水性瀝青混合料至少 2 次，除另有規定者外，其試驗結果與工地拌和公式之許可差，不得超過表 14 之規定。

表 14 排水性改質瀝青混凝土混合料

篩 分 析 通 過 試 驗 篩 (mm)	許可差百分率
12.5 及 12.5 以上之試驗篩	±8
9 及 4.75	±7
2.36 及 1.18	±6
0.60 及 0.30	±5
0.15	±4
0.075	±3
改質瀝青含量% (以瀝青混合料之總重量計算)	±0.5

3. 施工

3.1 排水性鋪面結構

在不具透水性的底層上鋪設多孔隙、排水性面層，使落於面層上的水滲入層內而在不透水性的底層上發揮排水機能，迅速往兩側路邊溝渠排除者。

3.1.1 施工設備及機具

所有施工設備及機具，均應經監造人員之檢查認可，並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。

3.1.2 瀝青拌和廠

排水性瀝青混凝土混合料，以用分盤式拌和廠(Batching Plant)為宜，能按配合設計所定之配合比例準確計量所需之各種材料，並將其拌和均勻。

(1) 磅秤及計量設備

任何稱重箱及漏斗所用磅秤，應為臂梁式(Beam Type)、無簧指針度盤式(Springless Dial Type)或電子槽秤式(Load Cell Type)磅秤，其靈敏度應在所磅最大荷重之 0.5% 以內。如磅秤為臂梁式時，各種尺寸之粒料應各自備有臂梁，並附重量顯示器。如使用無簧指針度盤式或電子槽秤式磅秤時，其盤面讀數之字體應有足夠大小，俾便讀出。瀝青材料之稱重磅秤，除應符合上述規定外，如使用臂梁式磅秤時，應配有皮重臂梁(Tare Beam)及總重臂梁(Full Capacity Beam)，其最小刻度不得大於 1 公斤。如使用無簧指針度盤式或電子槽秤式磅秤時，

其秤量不得大於欲稱重量之兩倍，且應能讀至 0.5 公斤者。

改質瀝青須在每批加溫後[24]小時使用，為顧及改質瀝青的高黏度性質，且避免噴佈過程不發生堵塞，建議原則上設有 2 個噴佈器。

拌和廠應備能自動計量每盤所加瀝青材料體積之計量表，其精度應在所需瀝青材料重量之 $\pm 2\%$ 範圍內，其度盤指示器(Dial Indicator)之靈敏度應為每公斤 1 公斤之移動距離，且其容量應較每盤所用瀝青之重量多出 10%。

(2) 乾燥爐之加料器(Feeder for Dryer)

拌和廠應具備個別分開而各有校準門之冷料（粗、細級配粒料，礦物填縫料，纖維等）儲存箱，或流量管制，以便將各種尺寸及類型之粒料均勻不斷輸入乾燥爐內。

(3) 乾燥爐

乾燥爐應為圓柱形旋轉式，須設計適當，能將粒料烘乾並加熱至規範之需求，並於加熱期間能連續搖動粒料者。乾燥爐應能容納拌和廠以全能量運轉時所需之粒料。

(4) 篩網

篩網應能將所有粒料篩分成所規定之尺寸，其正常能量需略大於拌和機之全能量。篩網之篩分效率不得小於試驗室篩分之 85%。

(5) 熱斗(Hot Bins)

排水性瀝青混凝土混合料粗級配料約高佔 90~65%，細級配料僅約佔 7~24%，填縫料約佔 5%。拌和廠對粗料、細料的熱斗應有適當的調整而有容量足夠之熱斗，俾拌和機以全部能量運輸時，仍能供應所需之粒料。熱斗至少應分隔為二個隔間，每一隔間應切實分開，並按比例儲存足夠數量之粒料，且應於適當位置裝設尺寸合適之溢流管，以防粒料溢至其他隔間內。填充料應分開乾存，並應另備經監造人員認可之磅秤，或於稱重箱之磅秤另設臂梁，以計量填縫料。瀝青拌和廠均應備有足夠長度，寬度及深度之取樣箱，俾能適意由熱斗取樣。取樣箱應能包容將熱斗料導入稱重箱之瀉槽開口，其淨重量不得於 15 公斤。

(6) 纖維供料設備

拌和廠應裝設鬆散纖維或顆粒狀纖維之供料設備，能對每一盤混合料具有定量自動秤量，在級配粒料投入拌和機的同時，纖維材料能輸入乾拌。

(7) 溫度計

瀝青拌和廠乾燥爐之出料瀉槽(Discharge Chute)，應裝設經監造人員認可之度盤式水銀溫度計、電測高溫計或其他量溫儀器，以便自動紀錄已加熱之粒料溫度。分盤式瀝青拌和廠，應於瀝青輸送管靠近瀝青漏斗加料閥(Charge Valve)之適當位置，裝設可由 90°C 讀至 250

°C之鐵殼溫度計、電測高溫計或經監造人員認可之其他量溫儀器。

(8) 拌和時間之控制裝置

瀝青拌和廠應裝設定時鎖(Time Lock)以控制拌和時整個循環之操作。定時鎖於粒料導入拌和機後，應即鎖閉稱重箱之閘門，直至完成拌和之循環並關閉拌和機之閘門時為止。定時鎖於整個乾拌期間應能鎖閉瀝青漏斗，並於整個乾拌及濕拌期間能鎖閉拌和機之閘門。於分盤式瀝青拌和廠，乾拌期間係指自開啟稱重箱之閘門至加入瀝青材料間之時間，濕拌期間係指加入瀝青材料至開啟拌和機閘門之時間，或指粒料完全被瀝青材料包裹所需時間。

定時鎖之定時控制裝置應有伸縮性，並於至少 2 分鐘之整個循環過程中，能以 5 秒鐘或更少之間隔設定時間。設定時距(Time Interval)時，應有監造人員在場，並按其指示辦理。

若因生產或其他原因需要短時間儲存時，儲存時間不宜超過 24 小時，儲存期間溫降不應超過 10°C，且不得發生老化、粗粒料顆粒分離等現象，如有發生類似情形不得使用。

(9) 塵埃收集器(Dust Collection)

如瀝青拌和廠所產生之塵埃超過環境保護有關法令之規定，將影響鄰近居民之環境衛生或妨礙瀝青拌和廠之工作效率時，應設適當之遮蔽廠房、拌和機遮蓋物或塵埃收集系統等，塵埃收集後，不得替代為填縫料使用。

(10) 安全設備

瀝青拌和廠內通往各操作部門之通道，均應設置適當而安全之樓梯或扶梯，通往拌和機平台者應為安全樓梯，其餘可為扶梯。一切有齒輪、滑輪、鏈條、鏈輪及其他具有危險性之轉動部位，均應切實加以防護。拌和機平台應有充分之空間，且不得有任何障礙。貨車裝載場內及其四周之一切通道，應經常維持通暢，並應防止有任何物料由拌和機平台落下。拌和廠並應設置一切所需之人行道、階梯及平台等，俾能在極度安全之情況下，由熱斗取樣。

瀝青拌和廠所有通道旁及拌和機平台適當位置，應設置足夠之安全警示標語，提示工作人員注意安全。

(11) 分盤式瀝青拌和廠之特別需求

A. 粒料稱重箱或稱重漏斗

瀝青拌和廠應備有容量足夠之粒料稱重箱或稱重漏斗，以容納每一盤瀝青混合料所需最大數量之粒料。粒料稱重箱或稱重漏斗支承於支點及刀口(Knife Edges)上，以免逸出準線或調整失靈。粒料稱重漏斗應避免與其他設備接觸，以免影響其正常功能，其與支承裝置之間，應有充分之空間以免外來物積聚。

B. 瀝青稱重斗

瀝青稱重斗之容量不得小於每一盤瀝青混合料所需之瀝青總數量。瀝青稱重斗應以熱套管保溫(Heat Jacketed)，並應懸掛於附有顯示器之度盤式磅秤或臂梁式磅秤上，以便每次秤量時，可看出瀝青稱重斗之皮重(Tare Weight)及改質瀝青之淨重，其精度應在所需瀝青重量之 $\pm 2\%$ 以內。由瀝青稱重斗輸送已溶化之瀝青進入拌和機時，除旋轉式拌和機用噴灑方式外，其餘應將瀝青稱重斗予以適當之配備，俾使瀝青能分佈於拌和機之全寬，並以均勻之薄膜或分多段輸入拌和機內。

C. 分盤式拌和機

瀝青拌和廠應備有以熱套管保溫之雙軸攪拌式或轉鼓式分盤拌和機，機內應裝有足夠數量之葉片或輪葉，並應裝設得當，俾能依本節規範之規定，生產所需之任何瀝青混合料。在雙軸攪拌式拌和機，如輪葉之淨空等於或大於 1 公分時，應將磨短之輪葉或磨損之襯裏予以更換(或兩者兼做)，以減少其淨空至 1 公分以下。

3.1.3 瀝青混合料之過磅

瀝青拌和廠應設有貨車地磅及秤重房。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狀態。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，俾能發揮正常功能。

地磅平台應有足夠長度與寬度，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。地磅在瀝青拌和廠開始運轉前，應經監造人員之檢驗與認可，此後每日應以監造人員認可之方法予以檢驗。秤重房需有防風及防雨之設備，秤重記錄機應予適當保護。

3.1.4 瀝青鋪築機

除經監造人員許可者外，排水性瀝青混合料應使用能正確按設計圖所示之線形、坡度、路拱及規定平整度鋪設之自走式瀝青鋪築機鋪築。瀝青鋪築機應附有進料斗及分布螺旋，將排水性瀝青混合料均勻鋪築於可調整之刮板前方。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 30 公尺，且能在不使排水性瀝青混合料發生析離現象下，鋪築至少一公分之厚度，其最大鋪設寬度不得大於 3.75 公尺，且應能將鋪築寬度調整為 3.75 公尺以下。鋪築時鋪裝機內之排水性瀝青混合料應能保持連續，均勻且不間斷的鋪築。

3.1.5 壓路機

排水性瀝青混合料鋪設後，應以自走式鐵輪壓路機或以振動壓路機滾壓（碎石抗壓强度高及使用最低瀝青含量下）。通常一部瀝青鋪築機應配備二部鐵輪壓路機或配備一部振動壓路機。壓路機應裝有水箱、噴霧設備、刮板及棕刷等，保持機輪濕潤，以免排水性瀝青混合料黏附機輪上。

(1) 如配備鐵輪壓路機時，滾壓機具應按下列規定辦理。

A. 初壓：用 12-18 公噸二軸三輪鐵輪壓路機，後輪每公分寬之壓力為

540~630 N(54~63 公斤)。

B.複壓：用自走式，能前進後退及至少 7 輪之雙軸式膠輪壓路機，其有效滾壓寬度至少應有 150 公分，各輪胎大小式樣應相同，輪面須為光面者，以免滾壓時鋪面留有痕跡。兩軸輪胎之間距均應相等，且不得大於標稱輪寬之 1.875 倍，且某一軸之輪胎應恰在另一軸輪胎間之中間，輪胎之氣壓在冷時為 490~525 kPa(4.9~5.25 kgf/cm²)以上，熱時為 630 kPa(6.3 kgf/cm²)以上，各輪胎之氣壓應一致，任兩輪胎間之差距不得大於 35 kPa(0.35 kgf/cm²)。廠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 150 kN(1,500 公斤)調整至 250 kN(2,500 公斤)，輪胎之地面接觸壓力(Ground Contact Pressure)不得小於 560 kPa(5.6 kgf/cm²)。膠輪壓路機須保持胎面的整潔及噴霧裝置的功效。以防止改質瀝青混合料粘著於膠輪表面，可以使用輕油，燈油、切削油乳劑或矽素(Silicone)系剝離防止劑等之噴霧方式於輪胎表面。水之噴霧方法將使混合料溫度下降，應避免採用。若改質瀝青混合料附著於輪胎表面，應即清除。當改質瀝青混合料有可能急驟溫度下降的現象時，復壓可考慮採用二軸二輪壓路機或振動壓路機。

C.終壓：用 6~8 公噸二軸二輪鐵輪壓路機(每公分輪寬之壓力不得少於 270 N(27 公斤)實施終壓。

開放級配層滾壓所用之二軸二輪鐵輪壓路機，其總重不宜超過 10 公噸。

(2)如使用振動壓路機時

單鼓式或雙鼓式振動壓路機之總重均不得少於 7 公噸，且應能調整其震幅(Amplitude)及振動頻率(Frequency of Vibration)，俾材料、配合比及溫度等不同之排水性瀝青混合料均能按規定壓實至所需之壓實度。振動壓路機之振動頻率通常以 2,000~3,000rpm 為宜，震幅則以 0.4~0.8 公厘為佳。通常鋪築厚度較薄時，宜採用高頻率低震幅。振動壓路機僅使用於複壓。終壓時不得振動。若粒料有被振動壓路機壓碎現象時，應停止使用。

鋪築厚度在 5 公分以下者，不宜採用振動壓路機滾壓。振動壓路機之滾壓速度為每小時 3~5 公里。

3.1.6 清掃機

清掃機係用以清掃底層、基層、路基或原有面層上之浮鬆雜物及灰塵。

3.1.7 其他工具

包括齒耙、鐵鎗、夯壓機具、燙鐵、瀝青鋪面切割器、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，以增鋪面鋪築效率。並選擇性規定鐵器工具均應預熱始能用於施工作業，其預熱

溫度不可高於排水性瀝青混合料之溫度。

3.2 排水處理

排水性鋪面結構為確保發揮排水機能，其處理方式可參考下列：

- (1) 在縱坡度較大或坡道較長情況下，對該縱斷路段之排水機能應詳加檢討。必要時在該路段上設置縱斷方向排水設施。
- (2) 在單向三車道以上者，為避免外車道產生原有排水機能不足，以致有聚水現象時，可採取設置縱橫向排水設施，避免鋪面積水現象。
- (3) 在縱坡道底端可能產生原有排水機能不足，以致有聚水現象時，可採取設置埋設橫斷方向排水設施，避免鋪面積水現象。
- (4) 排水性鋪面之排水處理如附錄一圖 2 設計型式。

3.3 準備工作

3.3.1 施工氣候

排水性改質混凝土鋪面應於晴天及施工地點之氣溫在 15℃ 以上，且底層、基層、路基或原有鋪面乾燥無積水現象時，方可鋪築。

鋪築面過於潮濕或雨天等天候情況而不適合正常施工時，不得施工。

3.3.2 試鋪路段之檢驗

排水性改質瀝青混凝土鋪面工程在正式施工前，宜鋪築長 50 公尺、寬 2.5 公尺以上之試鋪路段，進行排水性瀝青混凝土混合料的試拌，試鋪和試壓之現場試驗工作，據以制定正式之施工程序，以確保良好的施工品質及鋪面施工的順利進行。

試鋪路段應檢驗之工作：

- (1) 確定拌和溫度，拌和時間，校核各熱斗粒料及改質瀝青用量。
- (2) 確定鋪築溫度和速度。
- (3) 確定壓實溫度，壓路機類型，壓實方法及滾壓次數。
- (4) 檢驗施工品質，找出不符合要求的原因及修正措施，重新鋪築試驗路段，以達到要求為止。

3.3.3 鋪築路段之調整與清掃

鋪築排水性改質混凝土鋪面之路段，在施工前，其底層、基層或原有鋪面應按下列規定予以整修或清掃，使其符合設計圖所示之線形，坡度及橫斷面。

- (1) 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。
- (2) 如表面有隆起或波紋之處，應將其刮平並於滾壓，務使平順堅實。
- (3) 如原有鋪面有冒油，不適當之修補或有接縫、裂縫等之灌縫料時，應按監造人員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。
- (4) 對原有水泥混凝土鋪面應修補破損的鋪面，填補坑洞，封填裂縫或失效的水泥鋪面接縫；鬆動的水泥混凝土板應予清除或進行穩定處

理。

- (5) 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，清掃寬度至少應較鋪面鋪築寬度每邊各多 30 公分。
- (6) 為防止水分侵入基、底層或路基，降低鋪面結構承载力，應於排水性瀝青混凝土下方鋪設防水層。

3.4 瀝青黏層之澆鋪

3.4.1 瀝青黏層之澆鋪

- (1) 為確保排水層與其下不透水層間增進接觸面接著力及防水滲透功效，尤指加鋪層，在兩者之間的透層或黏層宜依第 02747 章「瀝青黏層之規定辦理」，均勻澆鋪乳化橡膠瀝青，其用量每平方公尺約 0.4~0.6 公升，依設計圖規定或監造人員之指示辦理。
- (2) 在低溫氣候澆鋪時，為使縮短養護時間，可用路用加熱器加溫，或分二次澆鋪。
- (3) 塗抹黏層之任何構造物或既有鋪面之切割面應平順以避免妨礙排水。
- (4) 對原有加鋪面或刨除面，若發現有縫隙，龜裂等等能產生滲水現象者，應對該等現象先予處理，以確保不透水層之不透水性。

3.5 瀝青混凝土底層

本工程施工應按「瀝青混凝土」或「SMA 石膠泥瀝青混凝土」或「改質瀝青混凝土」之規定辦理。

3.6 瀝青混凝土混合料之拌和

3.6.1 級配粒料儲備及加熱

- (1) 按配合設計要求儲備各種不同規格的粒料，對在不同料場，批次等之粒料應進行篩分析驗收。
- (2) 不同規格的級配粒料應分開堆放，但宜採用分層堆放方式，在整體堆料區逐層向上堆放以防止級配粒料發生析離現象。
- (3) 粗、細粒料在送入拌和機之前，均應烘乾加熱，其進入拌和機之溫度為 170~185°C，且均應超過改質瀝青之溫度，其實際使用溫度由監造人員決定之，惟粒料與改質瀝青拌和時之溫度，彼此相差不得超過 10°C。
- (4) 粗、細粒料可同時進入乾燥爐內烘熱。烘熱後的粒料，應按監造人員所規定之尺寸，以篩網篩分後，分別送入熱斗中備用。

3.6.2 改質瀝青材料儲備及加熱

- (1) 改質瀝青宜儲存在可加熱與保溫的瀝青儲存罐中，使用前應加熱到適宜之拌和溫度，儲存罐內應有攪拌或循環設備以防止改質瀝青離析。
- (2) 改質瀝青材料一般之加熱溫度約 165~185°C。惟除情況特殊，經監造人員認可者外，不得超過 185°C。

- (3) 改質瀝青材料在使用前應按規範要求進行品質檢驗，不符合品質要求者不得使用。
- (4) 高黏度改質瀝青在運送過程中，瀝青油灌車需加裝加溫循環設備，避免洩油時堵塞輸油孔，影響品質。

3.6.3 排水性改質瀝青混凝土混合料之拌和

- (1) 各種大小不同的粒料、填縫料與纖維材料在拌和機內先予乾拌再加入改質瀝青材料濕拌，其用量應依工地拌和公式所規定之比例，分別以重量比準確配合之。
 - (2) 以分盤式拌和機拌和時，為使加入之纖維材料能充分分散均勻，乾拌時間約需增加 5~8 秒，其濕拌時不得超過 50 秒。
 - (3) 拌妥之改質瀝青混凝土混合料，應依 AASHTO T195 試驗法求其顆粒包裹百分率，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%，如不符合此規定，應調整其拌和時間。
 - (4) 改質瀝青混凝土混合料自拌和廠輸出時之溫度，不得低於 170°C 或高於 185°C。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分時，均應立即拋棄，不得使用。
- (5) 改質瀝青混凝土混合料宜隨拌隨鋪，若因生產或其他原因需要短時間儲存時，儲存時間不宜超過 24 小時，儲存期間溫降不宜高過 10°C，且不得發生黏結料老化，析漏以及粗細級配粒料析離等現象。

3.7 排水性瀝青混凝土混合料之運輸

- (1) 拌妥之排水性瀝青混凝土混合料應以自動傾卸式貨車運至工地鋪築。運輸車輛的數量應與鋪築機的數量、鋪築能力、運輸距離相配合，在鋪築機前宜形成一不間斷的供料車流。
- (2) 為便於卸料，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、石腊油，油水混合液或其他經監造人員認可之隔離劑，並排除可見隔離劑餘液，以免混合料黏附。所用隔離劑嚴禁使用純石油製品。
- (3) 排水性瀝青混凝土混合料在運輸過程中，應以防水之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) 運料車在裝載拌妥之排水性瀝青混凝土混合料時，應先將料卸於車廂前部，然後移動運料車將料卸放於車廂後部，最後再移動運料車，使餘下之料卸於車廂中部均勻分裝，減少粗細粒料析離現象。對於大型運料車，可分多次奇數卸載，以減少粗細粒料的析離現象。
- (5) 排水性瀝青混凝土混合料如在運輸途中遇雨淋濕時，應即拋棄，不得再行使用。

3.8 排水性瀝青混凝土混合料之鋪築

- (1) 排水性瀝青混凝土混合料應以自動式鋪築機依設定之路線、高程及橫斷坡度鋪築於已整理之底層或原有面層上。

- (2) 瀝青鋪築機必須能自動調整行駛速度、鋪築厚度及寬度者，且應具備縱橫坡自動調整控制，裝配進料漏斗及分布螺旋以將混合料於可調整之刮板前均勻鋪築。
- (3) 鋪築前，應先測訂基準線，俾鋪築機有所依據。鋪築時應自路中心開始，且平行路中心線以鋪成平整之鋪面。
- (4) 緣石、邊溝、人孔、原有面層之垂直切面及建築物表面與排水性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，使有良好的結合。
- (5) 鋪築機之速度必須妥為控制，為使鋪築機不間斷的均勻鋪築，一般以不超過每分鐘 3~4 公尺。鋪築時，混合料不得有析離現象發生，並完成後之表面均勻平整，經壓實後能符合設計圖所指示之線形，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校正後始可繼續施工。
- (6) 排水性瀝青混凝土混合料倒入鋪築機進料斗鋪築時之溫度由監造人員決定之，惟不得低於 170°C。
- (7) 鋪築工作應儘可能保持連續、均勻、不間斷的鋪築。在鋪築機的後面，應配有足夠之鏟子及耙子等。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的修正，所使用工具均必須充分預熱。
- (8) 鋪築機不能到達而需用人工鋪築之外，應先將排水性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鋪築，使之有適當之鬆厚度，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，須先於搗碎後，方能使用。所用工具之加熱溫度，不得高於瀝青混合料之鋪裝溫度，僅使排水性瀝青材料不黏著即可。
- (9) 排水性改質混凝土鋪面如係分層鋪築時，應於鋪裝前兩小時內，先將一層表面清理潔淨，並依監造人員之指示，均勻噴灑黏層以增強兩層間之黏結。
- (10) 排水性改質混凝土鋪面分層鋪築時，其上下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 15 公分，橫向接縫至少應相距 60 公分。如為雙車道時，鋪面頂層之縱向接縫，宜接近鋪面之中心位置，兩車道以上時，宜接分道線。
- (11) 工作人員進入施工中之鋪面上工作時，應穿乾淨之靴鞋，以免將泥土及基地其他雜物帶入瀝青混合料中。施工中間雜人等，應嚴禁入內。

3.9 滾壓

3.9.1 滾壓步驟

排水性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

勻並達到所需壓實度時為止。滾壓分為下列 6 個步驟：

- (1) 橫向接縫
- (2) 縱向接縫
- (3) 車道外側邊緣
- (4) 初壓
- (5) 複壓
- (6) 終壓

3.9.2 滾壓方法

(1) 壓路機滾壓作業應符合下列要求

A. 滾壓作業

排水性瀝青混凝土混合料的壓實，應按初壓、複壓、終壓等三個階段進行。壓路機緊跟於鋪築機之後，立即滾壓，避免排水性瀝青混凝土冷卻，造成滾壓不確實。壓實後的排水性瀝青混合料應符合壓實度及平整度的要求，且分層壓實的厚度不得大於 10 公分，最小滾壓厚度應大於標稱最大粒料尺寸（nominal maximum size）之 2 倍。在任何情形下，壓路機滾壓速度均應緩慢，且不得在滾壓路段急轉彎，緊急煞車或中途突然反向滾壓，以免排水性瀝青混合料發生推移。惟不論任何原因，如發生推移現象時，均應立即以熱耙耙平或挖除換鋪新排水性瀝青混合料予以改正。

B. 滾壓速度

壓路機滾壓速度的選擇應依據壓路機本身的能力；壓實厚度、壓路機在縱列中的位置等等而定，一般滾壓速度可按表 12 執行之：

表 15 壓路機滾壓速度（公里/小時）

壓路機類型	初壓	複壓	終壓
靜壓鐵輪壓路機	1.5~3.0	2.5~5.0	2.5~5.0
振動壓路機	1.5~5.0 (靜壓)	4.0~5.0 (震壓)	2.0~5.0 (靜壓)
註：振動壓路機之靜壓係指關閉振動裝置以靜壓方式執行			

- C. 壓路機之鐵輪應以噴霧方式噴灑，保持濕潤，防止排水性瀝青混合料黏附輪上，但所噴霧不得過多，以免流滴於排水性瀝青混合料內。
- D. 在滾壓尚未固結之新鋪面層上，不得停放任何機械設備或車輛，或在其上移位煞車，亦不得散落粒料、油料等雜物。
- E. 滾壓時，如發現排水性瀝青混凝土混合料有鬆動、破裂，混有雜物或其他任何缺陷時，應立即予以挖除，並換填新排水性瀝青混合料後加以滾壓，使其與四周鄰近鋪面具有同等堅實之程度。
- F. 滾壓時，應儘可能使整段鋪面得到均勻之壓實度。
- G. 滾壓後之鋪面應符合設計圖所示之路拱、高程及規定平整度。如有空隙、蜂窩及粒料中等紋理不均勻現象，應予滾壓時及時處理（排

水性瀝青混凝土混合料之溫度在 130°C 以上時)，否則應予挖除，並重鋪新料重壓。

(2) 初壓應符合下列要求

- A. 初壓應在排水性瀝青混凝土混合料鋪築後，當其能承受壓路機而不致發生推移或產生裂紋時，即可開始進行。壓實溫度應根據瀝青稠度、壓路機類型、氣溫鋪築層厚或經試鋪路段而確定，一般建議初壓之溫度以不低於 170°C 為宜。
- B. 壓路機應緊隨鋪築機之後，其距離以不超過 60 公尺為宜。
- C. 滾壓應自車道外側邊緣開始，在逐漸移向路中心，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊 1/3~1/2 輪寬，而不應小於 20 公分。最後滾壓路中心部分；在曲線超高處，滾壓應自低側開始，逐漸壓向高側；在縱坡度部分，則自坡底輾壓至坡頂，而壓完全幅一遍。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鋪面處。始可移動滾壓位置，再向鋪築機方向進行滾壓。每次滾壓長度應略有參差。壓路機應經常保持良好情況，以免滾壓工作中斷。
- D. 當鋪面邊緣設有模板緣石，路肩等支承時，應緊靠支承材滾壓。當邊緣無模板支承時，在滾壓之前用人工以加熱鐵夯打邊緣使略為隆起。滾壓時，壓路機鐵輪伸出鋪面邊緣外 10 公分以上輾壓之。
- E. 初壓時用 12~18t 鐵輪壓路機或關閉振動裝置的振動壓路機滾壓二遍，其施壓不宜小於 350 N/cm (35 kgf/cm)。
- F. 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 11 公斤，夯面不得大於 320 平方公分。
- G. 鋪面之厚度、路拱、縱坡及表面平整度等，均由監造人員於初壓後檢查之，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，直到檢查合格時為止。

(3) 複壓應符合下列要求

- A. 緊隨初壓之後。複壓在初壓壓路機距離為 60 公尺，以振動壓路機或鐵輪壓路機在溫度 130°C~165°C 依初壓方法滾壓 4~6 遍，務使排水性瀝青混凝土混合料達到規定密度而無顯著輪跡為止。
- B. 當採用二軸三輪鐵輪壓路機時，總重量宜介於 10-12 公噸，每次相鄰滾壓重疊後輪寬度之半，但不宜小於 20 公分。
- C. 當採用振動壓路機時，振動頻率、震幅大小應視鋪面鋪築厚度、排水性瀝青混凝土混合料種類、溫度等而定。厚度較薄時宜採用高頻低震幅。通常振動頻率宜為 35~50Hz，震幅宜為 0.3~0.8 mm。每次相鄰帶重疊寬度宜為 10~20 公分。振動壓路機倒車時應先停止振動，並在另一方向運動後再開始振動，應避免排水性瀝青混合料形成鼓包。

(4) 終壓應符合下列要求

- A. 以 6~8 公噸二軸二輪鐵輪壓路機，或關閉振動裝置的振動壓路機緊接在複壓之後進行滾壓。終壓不宜少於二遍，且應直至鋪面平整及無輪痕時為止。滾壓時，排水性瀝青混凝土混合料之溫度不得低於 120°C。
- B. 裂紋是排水性改質混凝土鋪面由於滾壓過程中操作不當所造成。在滾壓時，速度不宜過快；振動壓路機之偏心輪轉動方向正確調整；避免在低溫、大風下滾壓；在滾壓過程中避免表面之滑移等。如發現在裂紋現象時，一般可在施工後兩週內，路表面溫度不小於 38°C 時，用壓力 0.35~0.42MPa (3.5~4.3 kg/cm²) 的膠輪壓路機滾壓 8~10 遍，予以改善。

3.9.3 接縫施工

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，並與鋪面其他部位之排水性瀝青混凝土有同樣之結構及密度。

(1) 縱向接縫施工應符合下列要求

- A. 除彎道處之縱向接縫外，所有接縫應成平直之直線。上下層之縱向接縫應錯開 15 公分以上，表層的縱向接縫應順直，且宜留位於車道線上。
- B. 當採用雙機梯隊排列方式進行鋪築作業時，第一部鋪築機應嚴照所訂基準線鋪築，第二部鋪築機則緊隨前者所鋪排水性瀝青混凝土混合料之邊緣進行，兩機相距宜為 15~30 公尺，俾能獲得良好之接縫，依熱接縫趁熱滾壓。
- C. 熱接縫滾壓係將前鋪築機與後鋪築機間的鋪料鄰接縫部分留下 10~20 公分寬不需立即滾壓，作為後鋪築機鋪料的基準面，兩機鋪築銜接後再與第二條鋪料跨縫滾壓。
- D.
 - (a) 當採用單機進行鋪築作業時，或接縫之一邊為已滾壓凝固，另邊為新鋪的熱料者，應依冷接縫施工。在鋪築第一條鋪面之前，沿縱向接縫設置的位置設立寬約 10 公分，長 3~7 公尺的模板條，模板條的厚度較鋪築層厚小 0.5~1 公分。第一條鋪面鋪築滾壓完成後，開始鋪築相鄰的第二條鋪面前再將銜接處的模板條除去，如未採用模板條者，則沿冷卻之接縫接合面以切割機垂直切割成平整的垂直面。
 - (b) 接縫接合面應清刷潔淨，並去除一切鬆動材料後，塗刷一薄層黏層材料。
 - (c) 第二條鋪面開始鋪築時，應重疊在已鋪層上 5~10 公分，且寬度及厚度應均勻一致，並於滾壓前，先將其粗粒料小心耙除，然後將其推至接縫線上用熱夯充分夯緊後，立即開始滾壓。

- (d) 滾壓時，鐵輪壓路機應置於已成面層上，僅以後輪 10~15 公分部分滾壓於接縫邊緣新鋪之排水性瀝青混合料上，然後沿縫逐漸移動，每次移動後輪 15~20 公分，直至壓路機之後輪全部通過接縫，並充分壓實獲得整齊平直之接縫為止。
- (e) 重疊鋪在已成面層上之熱鋪料若有過多，則應直接用平頭鏟沿縫邊刮齊，刮掉的多餘鋪料應廢棄，不得拋灑於尚未壓實的熱鋪料上。

(2) 橫向接縫

- A. 排水性改質混凝土鋪面鋪築期間，當需要暫停施工時，其相鄰兩道鋪面及上下層所設置的橫向接縫均應相錯位一公尺以上。單層或多層鋪築，其頂面層採用垂直面之平接縫，其下各層可採用平接縫或斜接縫。接縫宜在當天施工結束後切割，清掃成縫。
 - B. 斜接縫的搭接長度宜為 40~80 公分。搭接處應清掃乾淨並塗刷黏層。當搭接處排水性瀝青混合料中的粗粒料顆粒超過壓實層厚度時，應予以剔除，代以細粒料。斜接縫應充分壓實並搭接平整。
 - C. 平接縫的設置是鋪築機鋪築至預定設置橫向接縫約 8~10 公尺處以低速檔繼續前進，而在螺旋分布攪拌機處的排水性瀝青混合料不能維持在攪拌機頂高四分之三時，鋪築機即停止前進，升起控制板駛離。隨即將欲設置斜坡引導範圍內的鋪料鏟至一旁，再將鋪面終端面整修或垂直並使該面與鋪面中心線垂直。然後在修整完成的垂直面緊置寬度大約 10 公分，較鋪面寬略長，厚度與壓實後的鋪面等厚模板條，並釘入下層以固定之。此時，在欲設置斜坡引道的範圍內鋪一層牛皮紙以免鋪料與下層面黏附在一起，最後將鏟置一旁的排水性瀝青混合料鏟回已鋪牛皮紙處並將之作成斜坡。下次鋪築前，先將斜坡引道的材料，模板條、牛皮紙及鋪築面的鬆散材料移除乾淨後，在垂直面上塗刷透層再開始鋪築。
- (3) 橫向接縫應儘量與鋪面中心線成垂直設置。
 - (4) 在橫向接縫處接續鋪築前，應先用 3 公尺直尺檢查接縫處已壓實鋪面，如有不平整，厚度不符合要求時，應將之切除後，再鋪築新排水性瀝青混合料。
 - (5) 橫向接縫接續施工前，應將接縫面塗刷一薄層黏結料，並用燙平板預熱，在開始鋪築。
 - (6) 進行橫向接縫滾壓，首先鐵輪壓路機的驅動輪壓在新鋪的排水性瀝青混合料 15 公分，來回滾壓，每一次滾壓皆向新鋪面移動 15~20 公分，直至驅動輪全部通過接縫，再為縱向滾壓。若欲對整個接縫滾壓，可用適當厚度的木板做導板置於接縫外側，以利壓路機壓出鋪面。若欲留鋪面邊緣使與縱向滾壓時一併滾壓，則不需要設導板，壓路機壓到鋪面邊緣 15~20 公分處即須停止。

- (7) 當相鄰鋪築層已經滾壓成型，同時又有縱向接縫時，應先以壓路機驅動輪 15~20 公分壓在縱向接縫新鋪料上來回滾壓。然後再沿橫向接縫滾壓，最後進行正常的縱向接縫滾壓。
- (8) 滾壓後，再以 3 公尺直尺檢測接縫的平整。如有高低差，立即將表面耙鬆 2~3 公分，換填新熱拌料，整平後再予重新滾壓，或將表面加熱後，重新滾壓平整。

3.9.4 開放交通及其他

- (1) 剛壓實後的排水性改質混凝土鋪面應待鋪築面層完全自然冷卻，面層溫度低於 50℃ 後，方可開放交通。需要提前開放交通時，可洒水冷卻降溫。
- (2) 如路肩不鋪面層時，路肩料應俟改質瀝青混凝土面層滾壓完成後，儘速鋪築。
- (3) 當遇雨或下層潮濕時，不得鋪築排水性瀝青混合料。對未經壓實即遭雨淋的排水性瀝青混合料，應全部清除，更換新料。

3.10 檢驗

3.10.1 粒料依 CNS490 A3009 及 CNS3408 A3059，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率不得大於 30%，檢驗頻率為每 500m³ 一次。

3.10.2 粒料依 CNS1167 A3031 (AASHTO T104) 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% 或硫酸鎂不得大於 15%。檢驗頻率每 500m³ 一次。

3.10.3 細粒料依 CNS1167 A3031 (AASHTO T104) 試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其重要損失硫酸鈉不得大於 15%，或硫酸鎂不得大於 20%。檢驗頻率為每 500m³ 一次。

3.10.4 改質瀝青材料

改質瀝青依 CNS14184 K5150 之規定檢驗，檢驗頻率為每 50 公噸一次。

3.10.5 粒料級配和改質瀝青含量檢驗

排水性瀝青混凝土鋪於鋪面後，在滾壓前，應依 AASHTO T168 (瀝青鋪面混合料取樣法)，AASHTO T30 (抽取粒料之篩分析法) 及 AASHTO T164 (瀝青鋪面混合料瀝青含量試驗法) 抽樣檢驗設計圖說所規定篩號之粒料級配和改質瀝青含量，每批材料數量定為同一拌和廠同一天供應本工程之同一種類排水性改質瀝青混凝土混合料數量。每批抽驗二次，每批試驗結果之平均值與監造人員認可之配合設計公式相差不得大於表 14 之規定。

3.10.6 壓實度檢驗

- (1) 排水性瀝青混凝土應滾壓至設計圖說所規定之壓實度，每 1,000 平方公尺應配合鑽取樣品檢測厚度時一併施作壓實度。如無明確規定時，應依美國瀝青學會 AISS-1 第 3.17 節 1992 年版之規定，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為壓實度之標準值。每批之壓實度平均值應符

$$\bar{X} \geq 95\% + 0.295R$$

式中： \bar{X} = 該批樣品壓實度平均值（%）

R = 全距，為該批壓實度最大值與最小值之相差值（%）。

(2) 工地密度可用核子密度儀依 ASTM D2950 試驗法或鑽取試樣求之。

(3) 壓實度之許可差

壓實度之許可差及在許可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。

3.10.7 平整度檢驗

(1) 完成後之鋪面應具平順、緊密及均勻表面。3 公尺長之直規沿平行於，或垂直於路中心線方向檢測時，其任何一點高低差，底層或黏結層不得超過 0.6 公分，平整度標準差 S 不得大於 0.26 公分；一般公路之面層不得超過 0.6 公分，平整度標準差 S 不得大於 0.26 公分。

(2) 所有高低差超過上述部分，應由廠商改善至合格為止。

(3) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙鈹燙平。

3.10.8 鋪築厚度檢驗

(1) 鋪面完成後，依 CNS8755 A3147 試驗法，每 1,000 平方公尺應鑽取樣品檢測厚度一次，檢測之位置由隨機方式產生，或由監造人員與廠商共同決定之。所留試洞於試驗後，應即以適當材料回填並於夯壓。

(2) 每批之平均厚度應符合下式：

$$\bar{X} \geq 0.9T + 0.295R$$

式中： \bar{X} = 該批樣品厚度平均值（cm）

T = 設計厚度（cm）

R = 全距，為該批厚度最大值與最小值之相差值（cm）。

3.10.9 透水性檢驗

(1) 鋪面完成後，依現場透水試驗法評估透水性能，每 1,000 平方公尺應配合厚度檢驗附近檢測透水性一次，檢測之位置由隨機方式產生，或由監造人員與廠商共同決定之。

(2) 每批之滲透係數應符合下式：

$$\bar{X} \geq 0.01 + 0.295R$$

式中： \bar{X} = 該批樣品滲透係數平均值（cm/sec）

R = 全距，為該批滲透係數最大值與最小值之相差值（cm/sec）

4 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 排水性改質瀝青混凝土鋪面以立方公尺或公噸計量。

(1) 以立方公尺計算時：應以斷面積乘以實際鋪築長度計算所得之體積為準。

(2) 如以公噸計算時：應以斷面積乘以實際鋪築長度計算所得之體積再

乘以實際所鋪改質瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

4.1.2 在運送途中析離或損壞，或因鋪築機故障或其他理由而經監造人員拒絕使用或挖除重鋪之排水性瀝青混合料，均不予計算。

4.2 計價

4.2.1 排水性瀝青混凝土依契約詳細價目表內所列不同類型之單價，以立方公尺或公噸為單位計給。

4.2.2 該項單價已包括排水性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，排水性瀝青混合料之加熱與拌和、運送、鋪築及滾壓等，以及為完成排水性改質混凝土鋪面所需之一切人工、材料、機具、設備、動力運輸及其他為完成本工作所必須之費用在內。

4.2.3 所鋪壓實度、平整度或厚度不符之鋪面及其挖除所需一切費用，均應由廠商負擔，不另給價。

4.2.4 所有檢測，回填及夯實費用，均應由廠商全部負擔。

<本章結束>

第 02811 章 景觀灌溉系統

- 1. 通則
- 1.1 本章概要

本章係說明景觀灌溉系統之設計、供應及安裝之規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 為完成本章節所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其完成後之清理工作均屬之。
- 1.2.2 如無特殊規定時，工作內容應包括但不限於下列項目：
水管、管件、接頭、水管、電器材料、瑤瑯質標示、控制系統、閥、活嘴、閥箱、噴水設備、點滴水管，放射系統、灌溉細統、鑰匙、維護設備等。
- 1.3 相關章節
- 1.3.1 第 01330 章--資料送審
- 1.3.2 第 01450 章--品質管理
- 1.3.3 第 02210 章--地下調查
- 1.3.4 第 02253 章--建築物及構造物之保護
- 1.3.5 第 02300 章--土方工作
- 1.3.6 第 03210 章--鋼筋
- 1.3.7 第 15110 章--閥
- 1.3.8 第 16133 章--電機接線盒及配件
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 1296 K3003 聚氯乙烯軟管
 - (2) CNS 1297 K6139 聚氯乙烯軟管檢驗法
 - (3) CNS 1298 K3004 聚氯乙烯塑膠硬質管
 - (4) CNS 1299 K6140 聚氯乙烯塑膠硬質管檢驗法
 - (5) CNS 2334 K3011 自來水用聚氯乙烯塑膠硬質管接頭配件
 - (6) CNS 4053 K3033 自來水用聚氯乙烯塑膠硬質管
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 施工製造圖
 - (1) 水管之大小及配置及每個噴頭或滴管之流量，包括水管、材料、規格、及其容量。施工製造圖須標明所有噴頭所涵蓋的灌溉區，包括重覆區和無效區。
 - (2) 各區域控制模組之混凝土基座的尺度。
 - (3) 控制箱。
 - (4) 置放水表及控制閥之槽。
 - (5) 控制箱配置圖。

1.5.2 工作圖

- (1) 控制圖標示所有閥、主要管線、控制線等設施之位置。並以閥之規格和所在之迴路加以編號。
- (2) 提供每一個區域控制模組 (FCM) 的安裝網路圖並標明其有效控制範圍。
- (3) 配置圖應以不同顏色標示每個迴路的灌溉區域。
- (4) 將控制圖封存於 2 枚塑膠護片之間，每枚塑膠護片厚度在 0.5mm 以上。

1.5.3 樣品

- (1) 塑膠管及導管：每一型式及尺度各長 60cm。
- (2) 閥箱蓋：1 組。
- (3) 塑膠配件：每一型式各 1 組。
- (4) 控制閥：每一型式各 1 組。
- (5) 控制圖 1 份。
- (6) 標示：每一型式各 1 組。
- (7) 噴水頭：每一型式各 1 組。
- (8) 點滴管：1m 長。

1.5.4 證明文件：應提送產品製造商對噴水頭，點滴輸水管流量，灌溉範圍的目錄說明資料。

1.6 系統設計要求

1.6.1 設計景觀灌溉系統以減壓器及升壓泵，提供景觀灌溉系統之最佳水壓，並考慮其各構件之組合。

1.6.2 供應商提送資料自動灌溉系統滴頭，應依照設計圖說規定進行檢定。

1.7 運送、儲存及處理

材料於安裝工作之前的運送及儲存均須妥為保護以免受損。

1.8 現場環境

開始工作之前為確定現有地下設施之位置，須會同工程司妥與管線事業單位交涉。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水管及管件

- (1) 聚氯乙烯 (PVC) 管及管件
 - A. 水管：需符合 CNS 編製 40 級管或加螺紋，編製 80 級管。
 - B. 管件：需符合 CNS 編製 40 級管或編製 80 級管。
- (2) 螺紋接頭黏著劑：PTFE 膠帶或核可之同等品。
- (3) 膨脹螺栓：不銹鋼，大小及長度必須依照實際需求選擇適用品。

2.1.2 機電材料

- (1) 導管：UL-6，PVC，編製 40 級管，色澤均勻，轉變半徑最小 60cm

以上。

- (2) 電線：除另有圖說或核准外，應符合美國保險業試驗室（UL）及 NFPA-700-310-11 之規定，採用 600V 交流電之實心銅導線。
- (3) 電纜：依照圖說規定使用
 - A. 相線顏色：黑色。
 - B. 中性線顏色：白色。
 - C. 接地線顏色：綠色。
- (4) 低壓電纜：直接埋裝型式，用於室外地下安裝，需完全絕緣及保護。
 - A. 閥的控制線：依照圖說規定使用，顏色為黑色。
 - B. 程式控制信號線：號數依照圖說規定採各別的純色，黑色外經監造人員核可者。
- (5) 端子：凸緣尾端，附絕緣握柄之非絕緣體。
- (6) 密封箱：防水環氧樹脂。
- (7) 電線標示：白色，自摺式，印有字母、數字之乙烯布。
 - A. 標示顏色：黑。
 - B. 背景顏色：白。
 - C. 標示之最小規格：18mmx30mm 以上。
- (8) 警示膠帶：整個導線系統鋪設完後，於其上最大不得超過 310mm 處放置 PVC 帶狀警示帶於電導管系統沿線上；每隔一定距離以標有“纜警告”標示帶清楚地警示。

2.1.3 標誌

- (1) 琺瑯板顏色及規格如核定者。
- (2) 提供控制模組標誌，註明：灌溉系統控制設備，包括控制箱編號。

2.1.4 塗料

- (1) 油漆及塗底料，分裝之聚醯胺活化環氧樹脂系統在稀釋使用前應混以活化劑及色素。
- (2) 塗底料：環氧樹脂塗底料（乾後厚度需達 0.1mm）或核可之同級品。
- (3) 裝修塗料：乾後厚度達 0.05mm 以上。
- (4) 活化劑：合格之建造活化劑。

2.1.5 控制系統：控制模組（FCM）包括裝置於鋼製箱內的控制組件，每個 FCM 應包含以下組件：

- (1) 提供具自動，半自動或手操作，以 14 天以上(含)為週期之控制器。
- (2) 控制器每次可灌溉一區，最少可控制 21 個灌溉區，每一灌溉區至少具有 5 個控制閥。
- (3) 提供具相容程式容量之控制器，使每一 FCM 工作站可被指派任何時間程式。
- (4) 提供具長時間功能之控制器，使 FCM 工作站可成為時間之工作站。

2.1.6 控制閥

(1) 區域控制閥 (ZCV)

- A. 不銹鋼軸、鑄鐵壓鑄造成，以蝶形把手移動齒輪來操作的一種閥。
- B. 外體：環氧樹脂塗面。
- C. 齒輪箱：直接埋入型、不腐蝕的塑膠。
- D. 操作器：方形操作螺帽或 T 形把手栓。
- E. 軸長：如設計畫書所需。

(2) 搖控控制閥 (RCV)

- A. 慢速電磁閥附手動調節桿和內部自動洗淨系統。閥之型式為直式閥或角式閥組合。鑄鐵閥身和青銅閥蓋。電磁線圈須使用 24V 交流電，材質為防蝕不銹鋼外包以環氧樹脂膜。閥座可直接取放而不須將閥拆離管線。
- B. 鑄鐵內側以環氧樹脂塗料依下列規定處理
 - a. 型式：環氧樹脂熔粉
 - b. 厚度：2~2.5mm
 - c. 預熱：205°C
 - d. 處理：乾式靜電噴塗
 - e. 固化處理：205°C 持續約 30 分鐘或達到 87 Shore-D 硬度計之硬度。
- C. 電磁須有避雷和防止雜散電流設計。
- D. 閥的規格應如設計計畫書之規定。
- E. 包裝前未使用的螺孔承商應須先栓塞。

(3) 進水控制閥 (ECV)

- A. 減壓閥和電磁閥須設計能將高入水壓降低成一穩定低壓，即便是在一供應變動的情況下亦然。壓力設定應為單一調節桿，並設於減壓閥上。電磁盤應為防蝕且置於環氧樹脂膜內。主閥應具備機械式自動洗淨式的內部控制系統。閥應為慢速開關，且在任一位置皆無顫動現象。膜盤應為全程機械導引且為壓力平衡。應提供手動操作。閥座應可由頂部分離而不必將閥拆離管線。
- B. 主體構造：黃銅製或鑄鐵製，防蝕處理。
- C. 電磁閥須抗雷電或散電流。
- D. 閥應為自動壓力調節，備有手動導壓。並在出口處設壓力表。
- E. 導壓範圍：0.144~2.394kgf/cm²
- F. 鑄鐵表面以環氧樹脂塗料依遙控控制閥塗佈規定處理。

(4) 快速聯結閥 (QCV) (手動灌溉系統) 黃銅、單座構造箱、直徑母接頭鐵管，被覆乙烯之純黃銅鉸蓋。

(5) 沖洗閥 (FV)

PVC 模鑄黃銅的閥，CPVC 球塞、鐵氟龍座、IPS 螺紋接頭。

2.1.7 箱體

(1) 閥箱

- A.以強化玻璃纖維或鑄鐵外裝混凝土鑄造，將閥之名稱模鑄於蓋面，所有箱體均可承受交通車輛之載重及良好的水密性及耐候性。
- B.噴灑放射控制閥組件：方形箱，附以滑動栓或螺栓的蓋。
- C.遙控控制閥：矩形外箱附螺栓鉸蓋
- D.區域控制閥：圓形外箱附扭鎖或螺栓蓋
- E.噴灑管沖洗閥：矩形外箱附鉸鏈或螺栓蓋
- (2) 電器箱：由強化塑膠玻璃纖維或鑄鐵外裝混凝土，表面材料應模鑄上名稱，所有的箱子均須可耐車輛撞擊，並具防水性，抗候性之墊蓋。

2.1.8 噴頭設備

- (1) 水壓式草坪噴水頭：鑄黃銅體、IPS 螺紋附上可分離式條料。堅固構造的噴嘴，可調式螺絲。噴嘴可換式且可噴霧。型式尺度和噴灑範圍須提經核可。
- (2) 衝擊式旋轉噴水頭
 - A.旋轉噴頭應可調整其角度映射攝圖說規定之間，並鎖上止滑環以固定之。
 - B.鑄鐵製，內外均覆以乙烯表面。並有外包以橡皮的鋁蓋，螺絲鎖緊。內含入口濾網，緊縮彈簧和密封軸承。組件應可從管線上噴頭拆組而毋須移開整組噴頭。

2.1.9 點滴管：適用於狹長的灌溉區，點滴管可由噴頭替代。其型式規格及範圍必須送審核可後才能使用於整個灌溉系統。

2.1.10 放射系統

- (1) 多出水孔放射器
 - A.聚丙烯玻璃，具 6 只獨立出水口，並為單掛鉤接頭。
 - B.須開啟所有出口並標示清楚。
- (2) 支管栓塞：嵌入放射器出口型式的 EPDM 構造止回閥。
- (3) 支管柱
 - A.乙烯表面鍍鋅線。
 - B.最小 406mm 長度的環帶。
- (4) 套管：聚丙烯構造附扭鎖帽。
- (5) 碎石級配床：用 6mm 粒徑之乾淨碎石粒料覆蓋。
- (6) 打孔：依水管製造商指示的手操作打孔器打孔。

2.1.11 操作裝置

- (1) 快速聯結閥組件：(手動灌溉系統)。
 - A.接頭、旋轉環及快速聯結閥應採用同一廠牌。
 - B.接頭：黃銅栓及鋼柄以配合所使用的閥。
 - C.耐壓性強化水管：有可調整的黃銅夾及噴射嘴。
- (2) 控制閥栓

A.蝶形閥：耐壓性鐵鎖配合操作軸及主構件，適當之柄手長度以便地上易於操作。

B.搖控控制閥：純鋼製鍍鋅鎖。

2.1.12 控制箱的鑰匙

(1) 所有控制箱均設有鑰匙，並有明確及永久性的標註。

(2) 控制系統

A.所有控制系統的控制箱用同樣式的鑰匙。

B.提供 3 副鑰匙以便 FCM 控制箱之用。

2.1.13 維護設備

快速聯結閥水管：每灌溉區配置快速聯結閥，一組水管，兩端均有接頭，雙道尼龍繩補強工業用管。配長柄銅接頭並能承受 9.576kgf/cm² 之工作壓力。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 灌溉系統之安裝

(1) PVC 管線配置

A.依據製造廠商說明方式安裝所有 PVC 管線及零件。

B.在管接頭處塗上接合膠。

C.沿溝邊行走埋置管線。

D.以 PVC 公式接頭與所指定的螺紋接頭使 PVC 管與閥接合。

(2) 電導管安裝

A.組合非金屬導管，深度依製造商的說明書指示安裝。

B.將導管嵌入電器箱 50mm 以上。

C.電線裝配完畢後以核可的非固化填縫劑，將電器箱及控制組件之導管末端密封。

(3) 封管及沖洗管

A.封管：所有尚未處理的管開口，應水管末端用管帽或塞子蓋住以防石塊等雜質阻塞水管等設備。

B.沖洗：於安裝放射控制閥前須先將所有管線徹底沖洗。所有管件基座接點和接頭，於試水完畢前須保持清晰可見。

(4) 回填及壓實

A.需符合第 02300 章「土方工作」之規定。

B.所有管路須依下述方式沿管環置於砂床內：

a. 主管：管壁 100mm 厚。

b. 支管： 50mm 厚。

C.水管安裝妥後立刻回填砂，惟須將接頭、零件配接處保留，直到檢查合格、試驗合格且經工程司書面認可後再回填。

D.管溝之坡度須配合鄰近表面，勿使有急降又上昇、凹陷、隆起或其

他無法輸送情形。

3.1.2 設備安裝

(1) 控制系統及控制模組安裝

A. 依工程司核准或設計圖說的位置安裝控制箱及組件。

將控制箱及組件固定於混凝土基座上，控制箱面應避免於安裝時受損。

B. 依規定加以標誌。

(2) 現場設備的安裝

A. 區域控制閥（ZCV）：依製造廠商建議之方式定位安裝。

B. 流量計

a. 依製造廠商建議之方式定位及安裝。

b. 校正歸零。

C. 快速聯結閥（QCV）

a. 依製造廠商建議之方式定位及安裝。

b. 離鋪面及牆面須大於 305mm。

D. 遙控控制閥

a. 位置及安裝依製造商說明書指示行之。

b. 盡量裝設靠近成一區。

c. 距鋪面或牆面 305mm 以上安裝遙控控制閥。

d. 勿將遙控控制閥與快速聯結閥疊置在一起。

E. 放射控制閥

a. 位置及安裝依製造商說明書指示行之。

b. 儘量裝設成一區。

c. 距鋪面或牆面 305mm 以上安裝之。

d. 於水表裝妥後，試水時依需求釋放出水口水壓。

F. 活嘴（HB）：依製造廠商推薦之方法定位及安裝。

G. 閥箱

a. 依製造廠商推薦之方式定位及安裝。

b. 依製造廠商推薦之方式安裝閥和閥組件。

c. 箱頂須與完成之鋪面平行且如指定之深度。

d. 箱邊須與完成之鋪面、緣石、牆或其他最靠近的結構面平行，
當不只安裝一個時，則將各箱之邊均平行安置。

e. 箱底開口處先墊以玻璃纖維布，以阻隔土壤滲透。

f. 箱之內面勿與閥、管件等接觸。

g. 將放射控制閥之回路編號標示於箱緣，以黑色亮光漆書寫於箱
之入水面，字體底面與箱之上頂緣平行。

3.1.3 電器安裝

(1) 所有接線處理均依製造商說明書及本規範施作，所有接線處理均使用規定之端子。並至少提供 45mm 的鬆弛度。

- (2) 在電線端點清楚標明其線路編號或其作用。
- (3) 提供並安裝無熔線斷路器如 Div.16 之規定。
- (4) 電力電纜導管的安裝如 Div.16 之規定。
- (5) 電線導管如暫無線路安裝時，亦須預留拉線。
- (6) 電力電線。
- (7) 控制系統電線

A. 控制箱內線路應穿入導管內。

B. 直接埋線須和水管同埋並每隔 3m 以內固定一次。

3.2 檢驗

3.2.1 清洗

- (1) 試驗之前，先將所有輸水管內之空氣清除。
- (2) 主管可分段試驗。
- (3) 支管可由閥至閥間試驗。
- (4) 可藉區域控制閥或安裝栓塞來對單一水源作放水測試。
- (5) 滿管進水至試驗管線內，觀察管端出水情況，直至管內空氣及殘渣均由管內逐出。

3.2.2 水力試驗

- (1) 提供水力試驗所需之所有材料及設備。
- (2) 管線系統之接頭及附件尚未回填埋蓋之前應進行水力試驗。
- (3) 壓力表須以 $[N/mm^2][kgf/cm^2]$ 單位來表示、校正之精度可容許可能產生的壓力降。
- (4) 以下述之管壓至少維持 1 小時：
 - A. 主管：實際使用時最大水壓之 1.5 倍。
- (5) 指定壓力下，以刻度容器連通量測漏失水量。
 - A. 測量試驗管線最低處之壓力。
- (6) 試驗中，須觀察所有之管件、閥、配件、栓塞、管帽及其他可能漏失處。不論管徑大小，每 100 處管接點之總漏失水量以不得超出 2L/hr 為合格。

3.2.3 修理及重試

- (1) 水力試驗不及格之管路應加以修理或重裝。
- (2) 重覆作水力試驗直到輸水系統通過規範之試驗要求。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依工程價目表所示之契約金額計量。

4.2 計價

依工程價目表所示之契約金額計價。

〈本章結束〉

第 02812 章 灌溉明渠輸水路

- 1. 通則
- 1.1 本章概要
說明灌溉用鋼筋混凝土明渠及混凝土內面工水溝之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。
- 1.2 工作範圍
本項工作包括按照本章之規定，以鋼筋混凝土施築明渠或混凝土襯砌溝渠，其尺度及厚度，應符合設計圖說所示。
- 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 02317 章--構造物回填
 - 1.3.4 第 02318 章--渠道開挖
 - 1.3.5 第 02319 章--選擇材料回填
 - 1.3.6 第 02320 章--不適用材料
 - 1.3.7 第 02323 章--棄土
 - 1.3.8 第 03110 章--場鑄結構混凝土用模板
 - 1.3.9 第 03210 章--鋼筋
 - 1.3.10 第 03310 章--結構用混凝土
 - 1.3.11 第 03390 章--混凝土養護
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - 1.4.2 內政部
 - (1) 施工安全衛生設施標準
 - (2) 營建廢棄土處理方案
 - 1.4.3 美國材料試驗協會（ASTM）
 - (1) ASTM D412 橡膠拉伸性能試驗法
 - (2) ASTM D2240 橡膠硬度之硬度計試驗法
 - 1.4.4 美國道路及運輸官員協會（AASHTO）
 - (1) AASHTO T180 以 10 磅夯錘，落距 18 吋，決定土壤含水量與密度關係試驗法
- 1.5 資料送審
 - 1.5.1 品質管理計畫
 - 1.5.2 施工計畫
 - 1.5.3 工作圖
 - 1.5.4 廠商資料
 - 1.5.5 材料應提送樣品 1 份

- 2. 產品
 - 2.1 模板
應符合第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」之規定。
 - 2.2 水帶、封縫劑及填縫料
應符合第 03150 章「混凝土附屬品」之規定。
 - 2.3 鋼筋
應符合第 03210 章「鋼筋」之規定。
 - 2.4 混凝土
應符合第 03310 章「結構用混凝土」之規定。
 - 2.5 其他產品
依設計圖說之規定。
- 3. 施工
 - 3.1 施工方法
 - 3.1.1 本項工作於本節未有規定者，概依本章第 1.3 項相關章節之類似工作項目規定辦理。
 - 3.1.2 本項工作應依本規範之要求，設計圖說所示或監造人員指示之輸水路、位置及高程，施築明渠。
 - 3.1.3 鋼筋混凝土明渠施工要求
 - (1) 明渠之開挖應依照設計圖說所示之深度及線型，先進行溝渠定位測量，開挖時應有適當之坡度，必要時應打設板樁或裝置適宜之支撐撐牢以防崩坍。考慮人車之安全，視情況需設置安全防護設施。
 - (2) 明渠開挖完成經監造人員檢驗合格後，承包商應照圖說之建造位置及斜度安置樣板，除彎曲處視實際需要外，直線部分其間隔不得超過 5m，並須架設牢固，不得移動，施工中亦不得碰損，並應經常檢查以免走樣，安裝後須經監造人員檢驗相符，方得開始施築明渠工作。
 - (3) 鋼筋混凝土明渠每隔 15~20m 應設一道收縮縫兼施工縫，每隔 15~20m 應設一道伸縮縫，構造及填縫材料等應依照設計圖說之規定設置。如無特殊規定時應照監造人員之指示辦理。
 - (4) 構造物完工後，所留之開挖空隙，除另有規定外，應以適當材料回填至圖說之回填線或與地面齊平，並將可能發生之沉陷量計入。
 - (5) 臨時擋土樁設施應依第 02255 章「臨時擋土樁設施」之規定。
 - (6) 臨時擋土支撐工法應依第 02256 章「臨時擋土支撐工法」之規定。
 - (7) 基礎開挖應依第 02316 章「構造物開挖」之規定。
 - (8) 回填作業應依第 02317 章「構造物回填」之規定。
 - (9) 選擇材料回填應依第 02319 章「選擇材料回填」之規定。
 - (10) 模板工程應依第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」之規定。
 - (11) 鋼筋之施作應依第 03210 章「鋼筋」之規定。

(12) 止水帶、封縫料及填縫料之施作應依第 03150 章「混凝土附屬品」之規定。

(13) 混凝土工程應依第 03310 章「結構用混凝土」之規定。

(14) 混凝土養護應依第 03390 章「混凝土養護」之規定。

3.1.4 灌溉用混凝土內面工水溝施工要求

(1) 定線放樣

除另有規定外，一般應於設計斷面 10~15m 設置樣板一處。水平樣板應使用厚平直不易變形之木料或其他經監造人員認可之材料，支持水平樣板的木質角材應不得小於 5cm。

(2) 基礎整理

澆置混凝土前，應將邊坡及渠底清理平整並拍實，使其斷面確實符合設計圖說所示，並灑以適量之水，經監造人員驗可後，方可開始澆置混凝土。渠道位於填方段，則須先填一高度高出設計溝頂 15cm，面寬 5m 之土堤，該土堤應以適合之材料分層填築。每層填土之鬆方厚度不得超過 30cm。

(3) 混凝土澆置

澆置混凝土應俟邊坡完成後再澆置渠底。不得隔段施工，每段工作開始後，不得中止，以免發生接縫。

3.2 檢驗

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
新拌混凝土	水溶性氯離子含量	CNS 3090 A2042 依水溶法	預力混凝土：最大 0.15kg/m ³ 鋼筋混凝土：所處環境須作 耐久性考慮者；最大 0.3kg/m ³ 鋼筋混凝土（一 般）：最大 0.6kg/m ³	每日一次
混凝土	坍度試驗	依配比設計結果		不得少於抗壓強度 試驗組數
	抗壓強度試驗		依設計圖說	依契約及設計圖說 之要求
鋼筋	抗拉強度試驗	CNS 479 A3002	依設計圖說	依契約及設計圖說 之要求
	彎曲試驗	CNS 479 A3002	依設計圖說	依契約及設計圖說 之要求
	尺度、重量	CNS 479 A3002	依設計圖說	依契約及設計圖說 之要求
橡膠 止水帶	抗拉強度	ASTM D412	規範要求	依契約及設計圖說 之要求
	破壞伸展量 硬度	ASTM D412 ASTM D2240	規範要求	依契約及設計圖說 之要求

填縫料	物理性質	規範要求	規範要求	提出檢驗試驗報告，不必抽驗
各類固定件	物理性質	規範要求	規範要求	提出檢驗試驗報告，不必抽驗

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 鋼筋混凝土明溝

依照契約書及設計圖說規定以實做數量計量。

4.1.2 混凝土內面工水溝

依照契約書及設計圖說規定以實做數量計量。

4.2 計價

4.2.1 鋼筋混凝土明溝

依照契約書及設計圖說規定以實做數量計價。

4.2.2 混凝土內面工水溝

依照契約書及設計圖說規定以實做數量計價。

〈本章結束〉

第 02813 章 灌溉暗渠輸水路

- 1. 通則
- 1.1 本章概要
 - 說明灌溉暗渠之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。
- 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 包括必要時之臨時擋水設施，以及完成灌溉暗渠所必須之所有開挖、管基墊層、接頭處理、回填壓實等一切之工作。
 - 1.2.2 鋼筋混凝土管
 - 1.2.3 聚氯乙烯塑膠管
 - 1.2.4 高密度聚乙烯管
 - 1.2.5 其他管材
 - 1.2.6 鋼筋混凝土矩形構造物
 - 1.2.7 臨時抽排水
- 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 02255 章--臨時擋土樁設施
 - 1.3.4 第 02256 章--臨時擋土支撐工法
 - 1.3.5 第 02316 章--構造物開挖
 - 1.3.6 第 02317 章--構造物回填
 - 1.3.7 第 02319 章--選擇材料回填
 - 1.3.8 第 02320 章--不適用材料
 - 1.3.9 第 02323 章--棄土
 - 1.3.10 第 02610 章--排水管涵
 - 1.3.11 第 02620 章--地下排水
 - 1.3.12 第 03110 章--場鑄結構混凝土用模板
 - 1.3.13 第 03150 章--混凝土附屬品
 - 1.3.14 第 03210 章--鋼筋
 - 1.3.15 第 03310 章--結構用混凝土
 - 1.3.16 第 03350 章--混凝土表面修飾
 - 1.3.17 第 03390 章--混凝土養護
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 483 A1001 混凝土管
 - (2) CNS 484 A3003 混凝土管檢驗法
 - (3) CNS 1086 A1008 鋼筋混凝土管尺度
 - (4) CNS 1298 K3004 聚氯乙烯塑膠硬質管

- (5) CNS 1299 K6140 聚氯乙烯塑膠硬質管檢驗法
- (6) CNS 2334 K3011 飲水（自來水）用聚氯乙烯塑膠硬質管接頭 配件
- (7) CNS 2456 K3012 自來水用高密度聚乙烯塑膠管
- (8) CNS 2458 K3013 化學工業及一般用高密度聚乙烯塑膠管
- (9) CNS 6224 K3043 聚氯乙烯黏著劑
- 1.4.2 內政部
 - (1) 施工安全衛生設施標準
 - (2) 營建署廢棄土處理方案
- 1.4.3 美國道路及運輸官員協會（AASHTO）
 - (1) AASHTO M198 圓形混凝土污水管及排水管用橡膠接頭
 - (2) AASHTO T180 以 10 磅夯錘，落距 18 吋，決定土壤含水量與密度關係試驗法
- 1.4.4 美國材料試驗協會（ASTM）
 - (1) ASTM C443M 圓形混凝土污水管及排水管用橡膠接頭
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 品質管理計畫
- 1.5.2 施工計畫
- 1.5.3 工作圖
- 1.5.4 廠商資料
- 1.5.5 材料應提送樣品 1 份
- 2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 混凝土管
 - (1) 混凝土管尺度及等級依設計圖說所示，設計圖未有規定者應符合 CNS 483 A1001 之規定。
 - (2) 橡膠接頭應符合 ASTM C443M 之規定。
- 2.1.2 聚氯乙烯塑膠硬質管
 - (1) 聚氯乙烯塑膠硬質管尺度及等級依設計圖說所示，並應符合下列之規定。
 - (2) 塑膠管應符合 CNS 1298 K3004，W 級之規定。
 - (3) 配件應符合 CNS 2334 K3011 之規定。
 - (4) 黏著劑應符合 CNS 6224 K3013 之規定。
- 2.1.3 高密度聚乙烯塑膠管依 CNS 2458 K3013]之規定，尺度及等級依設計圖說所示。
- 2.1.4 其他管材依設計圖說所示。
- 2.1.5 模板工程應符合第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」之規定。
- 2.1.6 止水帶、封縫劑及填縫料應符合第 03150 章「混凝土附屬品」之規定。

- 2.1.7 鋼筋應符合第 03210 章「鋼筋」之規定。
- 2.1.8 混凝土工程應符合第 03310 章「結構用混凝土」之規定。
- 2.1.9 表面修飾應符合第 03350 章「混凝土表面修飾」之規定。
- 2.1.10 混凝土養護劑應符合第 03390 章「混凝土養護」之規定。
3. 施工
- 3.1 施工方法
- 3.1.1 本項工作於本節未有規定者，概依本章第 1.3 項相關章節之類似工作項目規定辦理。
- 3.1.2 本項工作應依本規範之要求，設計圖說所示或監造人員指示之輸水路、位置及高程，埋設各種尺度及等級之管涵，施築鋼筋混凝土矩形構造物。
- 3.1.3 管溝開挖回填斷面
- (1) 所有開挖回填斷面，除設計圖說另有註明外，邊坡按 0.3：1（水平：垂直）作計量計價之依據，如因土質關係，加大坡度，而增加挖方數量不予計量計價。
- (2) [管溝寬度及深度
管溝斷面除設計圖說另有規定外，開挖管溝須按照梯形斷面開挖，其溝底之寬度，按下列規定：]

管徑 (mm)	100	150	200	250	300	350~400	450~500	600	700	800	900	1000	1100	1200
溝底寬度 (cm)	45	55	60	70	75	85	95	110	120	130	140	165	175	190

- 3.1.4 管涵施工
- (1) 開挖應依照設計圖說所示之深度及線型，先進行溝渠定位測量，必要時應打設板樁或裝置適宜之支撐撐牢以防崩坍。考慮人車之安全，視情況需設置安全防護設施。
- (2) 第一種施工方法:於路堤或整地後填築至管頂至少 30cm 或自然地面高於管頂上至少 30cm 處，開挖溝槽構築管涵採用之。
- A. 溝槽開挖及水管墊層
- a. 溝槽之寬、深及坡度應按下述規定開挖。沿管涵路線開挖之溝槽，其溝底材料如監造人員認為將導致沿縱方向產生不均勻沉陷時，則由廠商與監造人員會勘後提出解決方案。
- b. 不穩定或不適用之材料，應挖除至監造人員所決定之深度。除設計圖另有註明外，其管涵兩側應各挖除一管徑之寬度，然後用監造人員認可之透水材料或其他材料換填，並徹底夯實。
- c. 管涵全長之溝槽已經開挖完成，且任何不穩定或不適用材料或岩石層已挖除並換填完成後，應即準備施作管涵基礎。
- d. 管涵長度及溝槽全寬，應以規定之材料回填壓實之，輸水管墊層材料在管底下至少厚 10cm。

- e. 當溝槽因不穩定或不適用材料之挖除與換填而加寬時，墊層材料鋪築於輸水管兩側之寬度不得窄於設計圖指定之寬度。回填用之材料按規定夯實之。

B. 輸水管設置

- a. 溝槽及築妥之基礎經監造人員認可後始可設置輸水管。
- b. 混凝土管及塑膠管之放置，應使完成之管內之流水坡度符合設計圖說所示或監造人員認定之流水坡度。輸水管之設置應自下游出口端開始，管之插口端朝向流水下游方向，逐節接連至上游入口端，並使其水路及坡度準確。輸水管安置前必須清理兩端，安置時應避免在基礎上作不必要之操作。各管安放後管端須加保護，以防止雜物侵入。在安放工作中各管應相互接合配置妥當，使之成為內部光滑及均勻流水。
- c. 所有混凝土管之接縫除使用膠圈接頭外，應以 1：2 水泥砂漿封閉。使用水泥砂漿封閉接縫，須俟接縫封閉後至少 20 小時始可進行回填工作。
- d. 若有為便於混凝土管搬運或安裝之操作孔應以預製塞栓填塞，並用膠泥或水泥砂漿封閉。
- e. 塑膠管之切割以現場量測之結果為準，不得按契約設計圖說所示之尺度進行切割。切割塑膠管時應使用經核准之工具將管端切成規則形狀。

C. 回填

- a. 輸水管安放妥善並經檢驗認可後，溝槽全寬應以設計圖說所示之材料回填至設計高程，管兩側回填高度應相同。管底下空隙應特別小心完成填滿，所有回填材料應每層 30cm 鬆方厚度鋪放並應壓實至按照契約規定最大乾密度以上。
 - b. 溝槽剩餘未填部分，應用不含大於 10cm 或凝結之土團塊、泥土塊或岩石而經監造人員認可之回填材料。
 - c. 若溝槽因不穩定或不適用材料之挖除與換填而加寬時，須用濕潤之細料或透水材料分層回填至少達到管中心之高度，及管之兩側至少 50cm 之寬度。各層剩餘之寬度可用上述 b 點所述材料回填，按每層 30cm 鬆方厚度回填溝槽全寬。溝槽回填應俟每層完成後始可鋪築次層。
 - d. 溝槽經回填後，應於管頂加築致 30cm 厚或監造人員要求厚度之路堤，並應於廠商引進任何荷重通過管頂以前充分壓實之。所需之覆蓋層包括任何管頂上之填土及再加之路堤，應足以承受包括廠商擬在管頂上操作或通過之機具設備最大荷重。
- (3) 第二種施工法：於路堤先築至管中心高程或自然地面高於管中心高程處，開挖溝槽構築管涵採用之。

- A.溝槽開挖與水管墊層：在自然地面下開挖溝槽，將不穩定或不適用之材料或岩石挖除及換填。水管墊層、混凝土管之安置以及溝槽之回填至自然地面等，皆應依第一種施工法之規定辦理。
- B.管之坡度，如有部分須安放在高於自然地面上，而在管左右各 1m 寬之自然地面下為不穩定或不適用材料時，則其挖除及換填應依本章之規定以適合材料先行鋪築及夯實至管涵設計中心高程，然後再挖溝槽，並按第一種施工法之規定鋪築墊層材料。
- C.輸水管安裝：按第一種施工法規定之方法安放混凝土管，俟混凝土管安放完成，並獲得認可後，儘速用認可之材料回填並予夯實，且須回填或至混凝土管頂面上 30cm 高度。
- D.廠商在鋪築及夯壓初築路堤時，必須特別小心且注意避免超載重量壓於此新築管涵上。在回填或構築路堤之際，產生任何擾動或損害輸水管之行為廠商應負全責，對於損害之輸水管，廠商應自費挖除並重新埋設之。

3.1.5 鋼筋混凝土構造物施工

- (1) 基礎之開挖應依照設計圖說所示之基腳線及深度挖掘，開挖時應有適當之坡度，必要時應打設板樁或裝置適宜之支撐撐牢，以防崩坍。考慮人車之安全，視情況需設置安全防護設施。基礎開挖妥當後應即通知監造人員查驗其尺度及承载力是否與設計符合，經監造人員同意後，方可施築 RC 構造物。
- (2) 基礎開挖完成經監造人員檢驗合格後，廠商應照圖說之建造位置及斜度安置樣板，除彎曲處視實際需要外，直線部份其間隔不得超過 5m，並須架設牢固，不得移動，施工中亦不得碰損，並應經常檢查以免走樣，安裝後須經監造人員檢驗相符，方得開始施築 RC 構造物工作。
- (3) 鋼筋混凝土構造物每隔 15~20m 設一道收縮縫兼施工縫，每隔 15~20m 應設一道伸縮縫，構造及填縫材料等應依照設計圖之規定設置。如無特殊規定時應照監造人員之指示辦理。
- (4) 構造物完工後，所留之開挖空隙，除另有規定外，應以適當材料回填夯實至原地面齊平，或合於圖示之回填線為止，並將可能發生之沉陷量計入。
- (5) 臨時擋土樁設施應依第 02255 章「臨時擋土樁設施」之規定。
- (6) 臨時擋土支撐工法應依第 02256 章「臨時擋土支撐工法」之規定。
- (7) 基礎開挖應依第 02316 章「構造物開挖」之規定。
- (8) 回填作業應依第 02317 章「構造物回填」之規定。
- (9) 選擇材料回填應依第 02319 章「選擇材料回填」之規定。
- (10) 餘方應依第 02323 章「棄土」之規定。
- (11) 模板工程應依第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」之規定。

- (12)鋼筋之施作應依第 03210 章「鋼筋」之規定。
- (13)止水帶、封縫料及填縫料之施作應依第 03150 章「混凝土附屬品」之規定。
- (14)混凝土應依第 03310 章「結構用混凝土」之規定。
- (15)混凝土養護應依第 03390 章「混凝土養護」施工之相關規定。

3.2 檢驗

名 稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
鋼筋混凝土管	尺度、等級	CNS 483 A1001	依設計圖說所示	依契約及設計圖說之要求
聚氯乙烯塑膠管	尺度、等級、物理性質	CNS 1298 K3004	依設計圖說所示	依契約及設計圖說之要求
構造物回填	壓實度	AASHTO T180	85%以上	依契約及設計圖說之要求
選擇材料	粒料尺度	依不同材料而定	依設計圖之規定	依契約及設計圖說之要求
高密度聚乙烯塑膠管	尺度、等級、物理性質	CNS 2458 K3013	依設計圖說所示	依契約及設計圖說之要求
新拌混凝土	水溶性氯離子含量	CNS 3090 A2042 依水溶法		依契約及設計圖說之要求
混凝土	坍度試驗	依配比設計結果		不得少於抗壓強度試驗組數
	抗壓強度試驗		依設計圖及規範之要求	依契約及設計圖說之要求
鋼筋	抗拉強度試驗	CNS 479 A3002	依設計圖說要求	依契約及設計圖說之要求
	彎曲試驗	CNS 479 A3002	依設計圖說要求	依契約及設計圖說之要求
	尺度、重量	CNS 479 A3002	依設計圖說要求	依契約及設計圖說之要求
橡膠止水帶	抗拉強度	ASTM D412	規範要求	依契約及設計圖說之要求
	破壞伸展量	ASTM D412	規範要求	依契約及設計圖說之要求
	硬度	ASTM D2240	規範要求	依契約及設計圖說之要求
填縫料	物理性質	規範要求	規範要求	提出檢驗試驗報告，不必抽驗
各類固定件	物理性質	規範要求	規範要求	提出檢驗試驗報告，不必抽驗

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 管涵計量

- 依照契約書及設計圖說規定以實做數量計量。
- 4.1.2 鋼筋混凝土構造物計量
 - 依照契約書及設計圖說規定以實做數量計量。
- 4.2 計價
 - 4.2.1 管涵計價
 - 依照契約書及設計圖說規定以實做數量計價。
 - 4.2.2 鋼筋混凝土構造物計價
 - 依照契約書及設計圖說規定以實做數量計價。

〈本章結束〉

第 02950 章

工地復原及修復

1. 通則

1.1 本章概要

說明新築道路施工與現有道路復舊工作中鋪面工程之路基整理，級配粒料基層、級配粒料底層、瀝青混凝土、瀝青透層、瀝青黏層、再生瀝青混凝土、緣石及緣石側溝、人行紅磚道與導盲磚等所採用材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

包括新築道路施工與現有道路復舊工作中鋪面工程所須一切施工前準備工作、施工中作業流程及施工後維護工作之相關範疇。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 級配材料基層材料參閱第 02722 章「級配粒料基層」。

2.1.2 級配材料底層材料參閱第 02726 章「級配粒料底層」。

2.1.3 瀝青混凝土材料參閱第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」。

2.1.4 瀝青透層材料參閱第 02745 章「瀝青透層」。

2.1.5 瀝青黏層材料參閱第 02747 章「瀝青黏層」。

2.1.6 緣石及緣石側溝材料參閱第 02770 章「緣石及緣石側溝」。

2.1.7 地磚及導盲磚

(1) 製造材料及配比

底層（水泥：砂：石＝1：3：2）

表層為耐磨層（水泥：砂：色料＝120：400：8）厚度 1.0cm±0.2cm。

色料採用無機性氧化鐵，不受水泥侵蝕不褪色。

(2) 製造方法：自動給料配比經底層及表層，強力振動後高壓一體脫模成型。

2.2 設備

2.2.1 瀝青混凝土設備參閱第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 路基整理施工參閱第 02336 章「路基整理」。

3.1.2 級配材料基層施工參閱第 02722 章「級配粒料基層」。

3.1.3 級配材料底層施工參閱第 02726 章「級配粒料底層」。

3.1.4 瀝青混凝土及再生瀝青混凝土施工參閱第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」。

3.1.5 瀝青透層施工參閱第 02745 章「瀝青透層」。

3.1.6 瀝青黏層施工參閱第 02747 章「瀝青黏層」。

3.1.7 緣石及緣石側溝施工參閱第 02770 章「緣石及緣石側溝」。

3.1.8 地磚及道盲溝施工

- (1) 地基需經整平夯實，滾壓後壓密度需達 80% 以上，表面須平坦，經認可後方可鋪設施工。
- (2) 鋪襯墊砂 3~5cm 刮平。
- (3) 定基準線，並按照設計圖說，依次向前鋪設，以木槌輕敲平整。
- (4) 鋪設完成後，經振動機夯平後再鋪灑填縫細砂，再經振動機振動夯平，使細砂填滿隙縫後，清除餘砂，即完成鋪設工作。

3.2 檢驗

3.2.1 路基整理檢驗參閱第 02336 章「路基整理」。

3.2.2 級配材料基層檢驗參閱第 02722 章「級配粒料基層」。

3.2.3 級配材料底層檢驗參閱第 02726 章「級配粒料底層」。

3.2.4 瀝青混凝土檢驗參閱第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」。

3.2.5 瀝青透層檢驗參閱第 02745 章「瀝青透層」。

3.2.6 瀝青黏層檢驗參閱第 02747 章「瀝青黏層」。

3.2.7 緣石及緣石側溝檢驗第 02770 章「緣石及緣石側溝」。

3.2.8 地磚及導盲磚檢驗

- (1) 必須要有表面處理之耐磨層 $1.0\text{cm}\pm 0.2\text{cm}$ ，磨損率 50% 以下之洛杉磯試驗合格。
- (2) 每 1 萬塊抽取 4 塊送公立機構或學術單位檢驗，合格後方得鋪設或驗收時提出合格檢驗報告。(每增加 1 萬塊加取 1 塊)
- (3) 各項檢驗費用已包含於相關項目內，不另行給付。

3.3 許可差

3.3.1 路基整理許可差參閱第 02336 章「路基整理」。

3.3.2 級配材料基層許可差參閱第 02722 章「級配粒料基層」。

3.3.3 級配材料底層許可差參閱第 02726 章「級配粒料底層」。

3.3.4 地磚及導盲磚許可差厚度 $1.0\text{cm}\pm 0.2\text{cm}$ 。

3.4 保護

3.4.1 路基整理保護參閱第 02336 章「路基整理」

3.4.2 級配材料基層保護參閱第 02722 章「級配粒料基層」。

3.4.3 級配材料底層保護參閱第 02726 章「級配粒料底層」。

3.4.4 瀝青混凝土保護參閱第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」。

3.4.5 瀝青透層保護參閱第 02745 章「瀝青透層」。

3.4.6 瀝青黏層保護參閱第 02747 章「瀝青黏層」。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 計價

依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉

第 03050 章 混凝土基本材料及施工方法

•中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則

1.1 本章概要

說明使用於無筋或鋼筋混凝土結構之卜特蘭水泥混凝土，含混凝土之材料、配比設計、拌和、運送、設備、生產標準及檢驗等相關規定。混凝土係由水泥、粗細粒料及水按規定比例拌和而成，必要時得摻用化學摻料或其他摻料。

1.2 工作範圍

1.2.1 卜特蘭水泥

1.2.2 粗粒料

1.2.3 細粒料

1.2.4 混凝土用水

1.2.5 化學摻料

1.2.6 飛灰

1.2.7 拌和

1.2.8 運送

1.3 資料送審

1.3.1 廠商資料

1.3.2 配比設計

- (1) 配比設計應符合 ACI C211.1 之規定。
- (2) 材料供應資料及技術資料。
- (3) 預拌廠資格、設備、程序、品控等資料。
- (4) 拌和機廠商資料。

1.4 運送、儲存及處理

1.4.1 水泥之運送、儲存及處理

- (1) 原則上水泥應以散裝運至工地或預拌廠之水泥槽斗儲存，但若經機關(或監造單位)同意，亦得以袋裝水泥供應，袋上應註明製造廠商名稱、水泥類型，每袋之重量及製造日期。
- (2) 散裝水泥應儲存在乾燥防水之槽斗內。
- (3) 袋裝水泥應儲存在乾燥防水之庫房或經機關(或監造單位)同意之建築物內。該庫房或建築物應為專門儲存水泥之用，且應置於高出地面至少 30cm 之地板上。
- (4) 袋裝水泥與儲存庫房邊牆之間應留至少 1.0m 寬通路。在儲存區內亦應留有通路，使所有水泥均為目視可及。
- (5) 已結塊或機關(或監造單位)認為已變質之水泥，不得用於本工程，並應立即整批運離工地。

(6) 水泥儲存槽、斗、庫房或建築物應留有通路使機關(或監造單位)隨時可進入檢查。

1.4.2 粒料之儲存

- (1) 混凝土粒料應儲存在基座為混凝土或鋼槽之槽斗、平台上，並避免不同尺度之粒料相混及塵土等外物混入；每種尺度之粒料均應分別儲存。
- (2) 粒料儲存場應有適當之保護設施以減少日曬雨淋之影響，以便容易維持粒料之一定含水量（接近面乾內飽和）及溫度。
- (3) 粒料儲存槽應依機關(或監造單位)指示之時間作清倉及清理。
- (4) 廠商對粒料於工地儲存之安排，應有防水，防止材料分離、底部不可積水之設施。

1.4.3 化學摻料之儲存

- (1) 裝有液體化學摻料之儲槽或桶，應清楚標示其用途，並依製造廠商建議之方式儲存。
- (2) 化學摻料若為不穩定之溶液，應依照製造廠商之建議予以攪拌。
- (3) 化學摻料應保護不受污染、損壞及熱分解，以免變質。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 混凝土規格

除圖說另有標示或機關(或監造單位)另有指示外，各種混凝土規格可參考下表：

混凝土規格 28 天抗壓 強度 (fc')	澆置方法	參考水泥 用量 (kg/m ³)	一般澆置 坍度範圍 (cm)	最大淨用水量 (公升/50kg 水泥)	粗粒料尺寸 (mm)
140kgf/cm ²	振動式	215~235	10.0~15.0	31	4.75~50
175kgf/cm ²	振動式	250~275	10.0~15.0	31	4.75~50
210kgf/cm ²	振動式	300~325	10.0~15.0	24	4.75~37.5
245kgf/cm ²	振動式	375~400	10.0~15.0	24	4.75~37.5
	水 中	375~400	10.0~15.0	27	4.75~25
280kgf/cm ²	振動式	360~400	10.0~15.0	22	4.75~25
	水 中	400~425	10.0~15.0	27	4.75~25
315kgf/cm ²	振動式	430~440	10.0~15.0	21	4.75~25
350kgf/cm ²	振動式	450~475	10.0~15.0	20	4.75~25
400kgf/cm ²	振動式	475~500	10.0~15.0	20	4.75~25
R (抗彎) = 45kgf/cm ²	振動式	350~375	10.0~15.0	22	4.75~50

備註：1.水泥用量依粗粒料尺寸、級配、減水劑用量而異。
2.若採用混凝土泵送機壓送時，粗粒料尺寸可降低，水泥量酌予增加，坍度可增加至 17.0cm。

2.1.2 水泥

(1) 水泥種類及用途

種	類	用	途
卜特蘭水泥	第 I 型：普通水泥	一般構造物	
	第 II 型：中度抗硫酸鹽水泥	抗鹽蝕、海灣、臨海、海中構造物、需要中度水合熱者如水壩等巨積混凝土工程	
	第 III 型：早強水泥	緊急工程，需縮短工期之工程	
	第 IV 型：低熱水泥	水壩等巨積混凝土工程	
	第 V 型：高度抗硫酸鹽水泥	抗酸蝕、下水道、地下室、溫泉區等特殊環境之工程	
卜特蘭輸氣水泥	輸氣第 I A 型	一般構造物需要輸氣者	
	輸氣第 II A 型	抗鹽蝕構造物需要輸氣者	
	輸氣第 III A 型	緊急工程需要輸氣者	

(2) 除另有規定外，一般構造物所使用之水泥為第 I 型卜特蘭水泥，並應符合 CNS 61 R2001 規範之規定。在同一單元之混凝土澆置作業中，不同廠牌之水泥不得混合使用。凡受潮結塊、硬化或有硬化現象之水泥，一律視同廢品，不得使用。

2.1.3 粒料之一般規定

(1) 卜特蘭水泥混凝土之粒料，其來源應經機關(或監造單位)核准；除契約另有規定外，粒料應符合下列規範之規定：

A. 混凝土粒料依 CNS 1240 A2029 之規定。

B. 結構用混凝土之輕質粒料依 CNS 3691 A2046 之規定。

(2) 細粒料中之水溶性氯離子含量依 CNS 1240 A2029 之規定。

2.1.4 細粒料

細粒料應符合 CNS 1240 A2029 之規定。

2.1.5 粗粒料

(1) 粗粒料內所含有害物質不得超出下列所定限值：

物	質	重量百分比
A. 土塊及易碎顆粒 (CNS 1171 A3035 試驗法)		
a.	鋼筋混凝土	3.0
b.	預力混凝土	2.0
B. 通過 0.075mm 篩之細粒料 (CNS 491 A3010 試驗法)		1.0

- (2) 依 CNS 490 A3009 測定之粒料磨損率不得大於 50%。
- (3) 依 CNS 1167 A3031 試驗法，將粗粒料浸入硫酸鈉溶液後取出烘乾，經至少 5 次循環，其平均重量損失率，不得超出 12%。
- (4) 粗粒料之級配應符合 CNS 1240 A2029 之規定。

2.1.6 水

- (1) 卜特蘭水泥混凝土用水應為清水，其 pH 值不得小於 5.0 或者大於 8.0，且不含過量油脂、有機質或其他有害於混凝土或鋼筋之物質。
- (2) 水質試驗應依據 CNS 1237 A3050。
- (3) 鋼筋混凝土用水之氯 (Cl⁻) 含量不得大於 1,000ppm。預力混凝土及橋面板混凝土用水之氯含量不得大於 500ppm。
- (4) 硫酸鹽 (SO₄⁻²) 含量不得大於 3,000ppm。
- (5) 總固體量不得大於 50,000ppm。

2.1.7 混凝土用化學摻料

- (1) 化學摻料依使用目的分為下列 7 種型式，並應符合 CNS 12283 A2219 之規定：
 - A 型：減水劑。
 - B 型：緩凝劑。
 - C 型：早強劑。
 - D 型：減水緩凝劑。
 - E 型：減水早強劑。
 - F 型：高性能減水劑。
 - G 型：高性能減水緩凝劑。
- (2) 任何經核准之化學摻料，均應依照製造廠商之標準規範使用。
- (3) 其他特殊用途之化學摻料，依設計圖說之規定使用。

2.1.8 飛灰

飛灰用於巨積混凝土為摻料時，應依據 CNS 3036 A2040 之 F 類。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 拌和廠設備

- (1) 一般規定
 - A. 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。
 - B. 除非另有規定外，配料及拌和設備應符合 CNS 3090 A2042 預拌混凝土之規定。
- (2) 配料設備
 - A. 混凝土之配料應以重量計量，且配料設備之型式應經機關(或監造單位)核准。如使用袋裝水泥，不得使用非整袋之水泥進行配料，除非該非整袋水泥已予秤重。散裝水泥應使用經機關(或監造單位)

核准之秤量設備計量。

B. 摻料得以容積或重量計量。不同類型之摻料應分別置於不同量筒內計量。

C. 配料設備應設有足夠數量之槽斗，供散裝水泥、細粒料及各種尺度粗粒料分別儲存。另應設置一量斗及可精確秤量各組成材料之磅秤。該磅秤之精確度應在使用範圍之 5% 內。

D. 散裝水泥量斗應妥為密封，避免於操作期間造成灰塵。洩槽不應懸掛在量斗上，而應妥為架設，防止水泥之不當存積或洩漏。

(3) 拌和設備

A. 原則上所有混凝土均應使用機械拌和，但若經機關(或監造單位)核准，得使用攪拌車拌和之方式。

B. 用於構造物之混凝土，其拌和機額定容量不得少於 0.5m^3 。

D. 若採用附電子式轉數計數器之機械式驅動裝置應由機關(或監造單位)核准後使用。

3.1.2 乾式拌和車

若因工程地點交通不便或運送時間太長，經機關(或監造單位)同意可以拌和車乾拌至工地，再加水經拌和均勻後再澆置。

3.1.3 混凝土輸送設備

(1) 混凝土之輸送及澆置方式應經機關(或監造單位)同意。輸送及澆置時不得產生雜質污染、粒料分離或材料漏少之情形。

(2) 混凝土拌和車作為拌和機或攪拌運送車使用時，均應符合 CNS 3090 A2042 有關條款之規定。拌和車及攪拌運送車之裝載，不得超過製造廠商之額定容量。

(3) 泵送機

A. 視混凝土之規格，使用不致造成粒料分離之泵送機。

B. 泵送機應妥為操作，使混凝土得以連續流動。輸送管之出口端應儘可能置於澆置點附近，其間之距離不得大於 150cm。

C. 混凝土澆置完畢後應立即清洗輸送設備。清洗之雜物及廢水應排至構造物外。

3.2 施工方法

3.2.1 除另有規定外，混凝土之製造應符合 CNS 3090 A2042。

3.2.2 施工前及施工期間廠商應安排機關(或監造單位)做拌和廠之檢驗。

3.2.3 拌和

(1) 拌和機內之混凝土應在下一盤之新材料卸入拌和機之前全部傾出。

(2) 混凝土之拌和，應至顏色及稠度均勻為止。

(3) 拌和時間應為如下之任一者：

A. 拌和機容量小於 1.5m^3 者，拌和時間不得少於 60 秒；容量大於 1.5m^3 者，拌和時間不得少於 90 秒。

B. 依 CNS 3090 A2042 之規定作均勻度試驗決定之。此項均勻度試驗超過一年時須重做以確定之。拌和時間按機關(或監造單位)核准後實施。

(4) 拌和時間未達規定之混凝土應予廢棄，並由廠商自行處理。

(5) 混凝土應按需要之數量即拌即用。

3.3 水灰比

(1) 拌和之用水量應以初期試驗及試拌之結果為依據提交機關(或監造單位)審核，該水量所製成之混凝土應有適當之稠度，即應為製成均質塑性、工作良好、可澆入模板、包覆鋼筋之混凝土所需之最少用水量。

(2) 為確保含水量維持一致，應經常進行包括坍度試驗在內之試驗。

3.4 檢驗

3.4.1 鋼筋混凝土之契約數量大於 1,000m³需做配比設計，小於 1,000m³不需做配比設計。

3.4.2 抗壓強度試驗

(1) 混凝土使用總量於不足 30m³以下免作圓柱試體及鑽心圓柱試體試驗。

(2) 混凝土圓柱試體應在卸料口取樣製作，並依照 CNS 1174 A3038 及 CNS 1231 A3044 所規定之程序取樣。

(3) 每種混凝土之取樣組數如下：

(A) 適用混凝土鑽心試驗之工程其圓柱試體製作頻率依下列規定理：

(a) 各種水灰比混凝土量低於三〇立方公尺者不做圓柱試體，以非破壞性檢測（如測試錘）。

(b) 各種水灰比混凝土量介於三〇至五〇〇立方公尺者，於達到二〇〇立方公尺前作試體一組，二〇〇至三五〇立方公尺作試體一組，三五〇立方公尺以後作試體一組。

(c) 各種水灰比混凝土量達五〇〇立方公尺以上者，於五〇〇立方公尺以內按前述 2 項規定製作試體，達五〇〇立方公尺之後，每五〇〇立方公尺作一組試體，餘數未滿五〇〇立方公尺者作一組試體。

(B) 不適用鑽心試驗之工程其圓柱試體製作頻率之規定：

(a) 各種水灰比混凝土量低於三〇立方公尺者不做圓柱試體。

(b) 一般構造物各種水灰比混凝土量未達二〇〇立方公尺者，須做試體一組，達二〇〇立方公尺以上者，每二〇〇立方公尺作試體一組，餘數未滿二〇〇立方公尺部分作試體一組。

(c) 壩工、結構物或工程設計需要時，每一〇〇立方公尺製作試體一組，餘數未滿一〇〇立方公尺部分作試體一組。各種水灰比

混凝土量未達一〇〇立方公尺時，仍須做試體一組。惟應於設計時於補充說明書中予以規定。每組圓柱試體製造五個，其中二個七天試壓，另三個廿八天試壓，七天抗壓強度可作為廿八天抗壓強度之指標，若七天抗壓強度過低廠商應即採取調整措施，無需等待廿八天之試驗結果。廿八天之試驗結果供作施工品質控制分析及評估之用。

- (4) 圓柱試體應依照 CNS 1232 A3045 於規定之齡期作試驗。
- (5) 除設計時另有規定外，混凝土規定壓強度 f_c' 為混凝土 28 日齡期之試驗強度，此項抗壓強度之試驗應符合 CNS 1232 A3045 有關規定。如構造物在混凝土澆置後未達規定齡期必須承受載重時，則應以該承受載重時之齡期之試驗極限強度為規定抗壓強度。
- (6) 混凝土圓柱試體試驗須委託有取得中華民國實驗室認證體系 (TAF) 認證之機構或學術單位測試抗壓強度。
- (7) 混凝土鑽心試驗結果之判定
 - (A) 合格：一組三個試體平均強度不低於百分之八十五設計強度。單一試體強度不低於百分之七十五設計強度。同時符合前兩項規定，則認定該組試體所代表之混凝土量為合格。
 - (B) 凡經鑽心試驗評定為不合格但合於下列情形之一者得申請再驗：
 - (a) 一組三個試體平均強度達八十五%設計強度以上，單一試體在七十% (含) 設計強度以上及未達七十五%設計強度者。
 - (b) 一組三個試體平均強度達八十%設計強度以上及未達八十五%設計強度，單一試體在七十五% (含) 設計強度以上者。
 - (c) 廠商申請再驗應於試驗後三日內以書面提出，會同工程司就同日澆灌之混凝土再行鑽取一組三個試體，(此三個試體應分散於該日所澆灌範圍內，不得集中鑽取)，委託有取得中華民國實驗室認證體系 (TAF) 認證之機構或單位測試抗壓強度，其結果合乎規定，則同意該次品質以合格論辦理，否則仍以不合格處理。同一範圍再驗以一次為限，同一工程再驗以二次為限，其再驗之一切費用由廠商負擔。
 - (C) 鑽心不合格之處理：
 - (a) 不合格之構造物應拆除重做，拆除範圍以當天完成數量為原則，並繼續追蹤鑽心前後不同位置或不同日期所施工者，直至合格為止，所有損失 (包括供給材料) 由廠商負擔。
 - (b) 受抽驗之工程，其部分構造物有不合格者，執行機關對該工程應列管追蹤鑽心抽驗。

(c)該廠商於工程完成驗收合格後一年內所承攬之工程應列為當然鑽心抽驗之工程。

(d)經列管追蹤鑽心抽驗之工程，如抽驗仍有不合格，自即日起至該工程複驗合格後一年內，該廠商所承攬本處主管工程之工程其鑽心試驗應依本注意事項加嚴鑽驗規定辦理。

(e)混凝土鑽心取樣試驗不合格部分，經業主通知限期拆除重做改善者，於接獲業主通知日期起算至拆除重做完成日止為拆除重做改善時間，該拆除改善時間其逾越履約期限部分之天數視為遲延天數，惟該遲延天數之降雨天數、休息日得予扣除。

3.4.4 坍度試驗應依照 CNS 1176 A3040 進行，試驗頻率不得少於抗壓強度試驗組數。機關(或監造單位)得要求認為必要之頻率作試驗。

3.5 混凝土自加水攪拌開始，經過 80min 而仍未澆置者即不得使用。如混凝土有添加緩凝劑時，上述時間得依機關(或監造單位)之核准放寬。

3.6 許可差

3.6.1 坍度之許可差應符合下列之數值：

(1) 設計坍度小於 100mm 時： $\pm 25\text{mm}$ 。

(2) 設計坍度大於 100mm 時： $\pm 38\text{mm}$ 。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 計價

依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉

第 03053 章 水泥混凝土之一般要求

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則

1.1 本章概要

說明水泥混凝土之一般要求。

1.2 工作範圍

1.2.1 混凝土配合

1.2.2 預拌混凝土

1.2.3 混凝土運搬

1.2.4 混凝土養護及保護

1.2.5 混凝土等級

所採用混凝土等級應載明於設計圖，或於特訂條款規定之。混凝土等級，除水泥混凝土路面係以 28 日抗彎強度（R）值為分級標準外，以 28 日抗壓強度（ fc' ）值為分級標準，規定如下：

分級項目 (kgf/cm^2)	水灰比	參考使用水泥量 (kg/m^3)
$fc'=140$	0.708	215~235
$fc'=175$	0.620	250~275
$fc'=210$	0.532	300~325
$fc'=245$	0.440	375~400（水中 375~400）
$fc'=280$	0.400	360~400（水中 400~425）
$fc'=350$	0.384	440~470

註：1.參考使用水泥量得在 10%範圍內調整之。
2.剛性路面係依抗彎強度（R）值分級。

(1) 140kgf/cm² 級混凝土

用於次要排水路、護岸、回填混凝土或基礎墊層混凝土。若設計圖未註明墊層混凝土，廠商為施工方便而增設時，則一切費用由廠商負擔，不另給付。

(2) 175kgf/cm² 級混凝土

用於河海堤、排水路、護岸、灌溉渠道、鋼筋混凝土構造物，混凝土砌卵石溝或用於無筋混凝土構造物。

(3) 210kgf/cm² 級混凝土

用於一般鋼筋混凝土結構物、較大斷面鋼筋混凝土構造物、橋頭排水設施、橋梁上部結構、灌排箱涵構造物、渠首工、灌排渠道等處。

(4) 245kgf/cm² 級混凝土

用於加強鋼筋混凝土結構物、橋梁上部結構、下部結構等處，重要工程項目包括橋面、板、梁、柱、拱、肋、箱涵、橋台、橋墩、擋土

牆、基礎、鋼筋混凝土預鑄樁、水中混凝土等依設計圖所示使用混凝土。

(5) 280kgf/cm² 級混凝土

用於溢洪道耐磨層、預鑄或場鑄之預力混凝土梁等構造物。

(6) 350kgf/cm² 級混凝土

用於預力樑、預鑄或場鑄之預力混凝土梁等構造物。

1.3 資料送審

1.3.1 施工計畫

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水泥應符合第 03052 章「卜特蘭水泥」之規定

現場澆置混凝土，在同一構造物之任何部分應採用同一廠牌同一種類型之水泥。水泥於使用之前，應妥為保護以免受潮。水泥之堆存應備有通路以利每次存入或提出時便於計數、檢查與鑑別。預拌混凝土或預鑄混凝土產品製造時，廠商應與製造廠商妥善安排，採取適當措施以保護其所用水泥能符合本規範之要求，並與其他類型或不同廠牌之水泥分別堆存，以免與本工程規定使用之水泥混淆。廠商亦應與該廠商協議，由廠商提供水泥取樣之適當用具，俾便於磅秤漏斗中或加料器流入漏斗之前取樣。若水泥於未經取樣試驗前先行送抵工地使用，則應由水泥製造廠商加簽合格證明書。若水泥係用於廠商所採購之預拌混凝土或預鑄混凝土產品者，則應由該預拌混凝土或預鑄混凝土產品之製造廠商加簽合格證明書。但經取樣試驗不合格，則該已使用之水泥成品應予鑿除、廢棄，並重新以合格之水泥重作，其一切損失與責任，概由廠商全部負擔。所供應之水泥若無合格證明書，則應有足夠時間俾利機關(或監造單位)對該水泥作各種試驗，在未經認可之前不得使用。

2.1.2 粒料及儲存

(1) 粒料之一般要求

卜特蘭水泥混凝土需用之粒料應為符合第 02054「借土區及採石場之材料生產」所規定之採自岩石或天然砂及礫石；其形狀、大小、性質、應符合混凝土之規定級配，粗細粒料經按規定配比混合後，應符合機關(或監造單位)所要求之混凝土工作性。不論本規範中其他之規定如何，倘若混凝土之工作性不適，或其施築完成之混凝土面呈現異狀，則機關(或監造單位)得酌情拒用或更換其所使用之任何細粒料或粗粒料。

(2) 粒料應不得含有害附著物、黏土粒、樹根、樹皮、枯枝、破布及其他雜物。所有粒料在使用前須徹底清洗。粒料須於流入稱重漏斗之出口處、輸送帶、料堆取樣，廠商應自費負擔供應安全而滿意之取樣設施。粒料之儲存應符合第 02054「借土區及採石場之材料生產」

之規定。

(3) 細粒料

混凝土所用細粒料應為堅硬、耐久之粒狀天然砂或不起化學變化，性質相同之人工砂。所含之有害物質，不得超出下列以重量計之百分比：

A.黏土塊 0.5%。

B.煤或褐炭 1.0%

細粒料依 CNS 1167 A3031，經過五循環之粒料硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗 (Sodium Sulphate Soundness Test)，其損失之重量比不得超過 10%。無論使用河川或山石級配料，機關(或監造單位)均得要求檢驗粒料之鹼反應，先按 ASTM C289 作化學性質試驗，倘呈鹼反應時，再依 ASTM C227 作物理性試驗。工程進行期間，應先依 AASHTO T21 作比色試驗 (Color-metric Test)，若產生色度較標準色度為深時，則工程必須停止，待試驗確定增加之色度非為有害之有機物質，機關(或監造單位)認為滿意後方可繼續，否則須另尋合格之新料源。含有細粒料之砂漿樣品，依 AASHTO T71 試驗時，於 7 天產生之抗壓強度，不得低於用相同水泥及細度模數為 2.40 ± 0.10 之均勻級配砂，在相同情況所產生強度之 95%。細粒料水溶性氯離子含量最大值應符合 CNS 1240 A2029、CNS13407 A3342 之規定。

細粒料之級配需求下表規定：

細粒料級配表

篩號	通過重量百分率 (%)
9.5 mm (3/8in)	100
4.75 mm (No.4)	95~100
1.18 mm (No.16)	45~ 80
0.30 mm (No.50)	10~ 30
0.15 mm (No.100)	2~ 10
0.075mm (No.200)	0~ 5

廠商需提供擬使用細粒料之代表性樣品，其細度模數由機關(或監造單位)決定後，施工所用之細粒料，不論來自何處，其細度模數之差若超出配合設計值 ± 0.2 時，應予調整用砂率 (S/A) 並經機關(或監造單位)認可。細粒料之細度模數，以停留於美國標準篩 No.4、8、16、30、50、100 等之粒料，其累積重量百分數之和除以 100 決定之。細粒料之細度模數應在 2.3 至 3.1 之間。

(4) 粗粒料

混凝土所用之粗粒料須由堅硬、耐磨之碎石或天然礫石所組成，並不得含附著物。粗粒料所含之有害物質不得超過下列重量百分率：

重量百分率 (%)

- A. 黏土塊： 0.25
B. 通過 No.200 篩之材料： 1.0
C. 長扁片（長或寬大於寬或厚之五倍者）： 10.0

粒料之磨損須依照 CNS 490 A3009 之規定，其百分比不得大於 40。粗粒料依 CNS 1167 A3031，經過五循環之粒料硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗，其損失之重量比不得大於 12%。

無論使用河川或山石料，均應檢驗粒料之鹼反應，並依第（二）項細粒料之規定辦理。粗粒料之級配需符合下表之規定：

粗粒料級配表

篩	號	通過重量百分率 (%)	標稱最大粒徑 2in	標稱最大粒徑 1 1/2in	標稱最大粒徑 1in	標稱最大粒徑 3/4in
63.5mm	(2 1/2in)	50.0mm (2in)	37.5mm (1 1/2in)	25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)	
12.5mm	(1/2in)	9.5mm (3/8in)	4.75mm (No.4)	2.36mm (No.8)		
100	95~100	35~70	10~30	0~5	—	100
90	—	—	100	95~100	35~70	10
—	—	—	100	95~100	25~60	0~100
—	—	—	100	95~100	5	—
—	—	—	100	95~100	20~55	0~100
—	—	—	100	95~100	5	—

2.1.3 水

- (1) 一般鋼筋混凝土工程中用於養護、沖洗粒料與拌和之水不得含有有害於混凝土或鋼筋之油脂、酸、鹼、鹽類有機物或其他物質，所含之氯化物（以 Cl-表示）不得超過 1,000ppm (0.1%)、硫酸鹽（以 SO₄-2 表示）不得超過 1,300ppm (0.13%)。
- (2) 預力混凝土工程：用於養護、沖洗粒料與拌和之水不得含有過量之油脂、酸、鹼、鹽類有機物或其他有害於混凝土或鋼筋之物質，其所含之氯化物（以 Cl-表示）不得超過 650ppm (0.065%)，硫酸鹽（以 SO₄-2 表示）不得超過 1,300ppm (0.13%)。
- (3) 水中所含雜質量，當其與使用蒸餾水拌和所產生之結果比較時，無論在何種情況下，水泥之凝結時間不得有 25% 以上之變異，亦不得使砂漿在 14 天之抗壓強度減少 5% 以上。
- (4) 無筋混凝土工程中用於養護、沖洗粒料與拌和之水，不得含有過量之油脂、酸、鹼、鹽類有機物或其他有害於混凝土之物質，其氯化物（以 Cl-表示）含量不得超過 2,000ppm (0.2%)、硫酸鹽（以 SO₄-2 表示）亦不得超過 1,500ppm (0.15%)。
- (5) 除上述規定外用於養護混凝土之水不得含有過多之雜質，使其變色或浸蝕其表面。

2.1.4 化學摻料

- (1) 化學摻料之使用量及施工方法應依照製造廠商之配方說明書並提請機關(或監造單位)認可。
- (2) 輸氣劑需符合 CNS 3091 A2043 之規定，使用其他化學摻料需符合 CNS 12283 A2219 之規定。
- (3) 施工時須正確計量化學摻料，均勻加於每次拌和中。
- (4) 計畫使用之化學摻料樣品在使用前，廠商應及時提送機關(或監造單位)，以便有餘裕之時間試驗，確定其品質是否符合要求。任何形式之化學摻料，於工程使用期間，其品質應為均一，若發現供應之化學摻料品質不一致時，則應中止使用。
- (5) 化學摻料須以液體形式來配製，液體化學摻料之配製器須有足夠容積供每次拌和所需之全量。液體化學摻料應預加於拌和用水中並攪拌均勻，其加入拌和機應均勻流入。液體化學摻料劑量與機關(或監造單位)規定之劑量差，不得超過 3%，計量設備須予指定，以利準確量度。如使用之液體化學摻料多於一種，則每一種化學摻料應有各別之計量設備。

2.1.5 化學養護劑

化學養護劑應符合 AASHTO M148 第二類白色化學劑規範之規定，此外水分保持試驗 (Water Retention Test) 時，水分之損失不得超過每平方公分表面積 0.040kg。

2.1.6 防水紙與聚乙烯膜

防水紙與聚乙烯膜應符合 AASHTO M171 規範之規定。

2.2 混凝土配合設計

2.2.1 混凝土成分

- (1) 混凝土配比及每次拌和重量，俟廠商所供應之材料經認可後，應即按下列各目所述辦法決定。
- (2) 廠商應根據試驗決定各等級混凝土擬使用材料之配合比例送請機關(或監造單位)核可。
- (3) 混凝土應依據下列各項規定作配合設計：
 - (A) 構造物若處於下列特殊暴露環境，其混凝土最大水灰比應依下列規定辦理：
 - a. 混凝土暴露於水中且須具水密性 0.50
 - b. 混凝土在潮濕狀態暴露於凍融天候中 0.45
 - c. 暴露於抗凍鹽類 (Deicing salts)、鹽水 (Brackish water) 及海水之下或於上述物質噴下 0.45
 - (B) 沿海構造物所使用水泥類型，應依設計圖或特訂條款規定使用卜特蘭水泥第 II 型。
 - (C) 水泥混凝土路面則依據第 02751 章「水泥混凝土鋪面」規定辦理。

2.2.2 抗壓強度

當混凝土以抗壓強度設計時，所需材料規格、重量配合比，應先經混凝土試拌試驗合格後，再審定其拌和設備及擬用程序之可用性。除設計圖或另有註明外，混凝土之試拌試驗強度 (f_c') 為設計圖說規定強度 (f_c') 之 120% 以上，並經機關(或監造單位)核可。施工後，若品質控制已呈穩定並達一段時間，機關(或監造單位)得同意酌予調整配比。混凝土強度 (f_{cr}') 於設計圖說規定時，廠商試拌之混凝土，應先經機關(或監造單位)試驗並符合下列試驗之強度條件後才准使用。機關(或監造單位)試驗之五個同一盤製造之混凝土試體，其平均抗壓強度應等於或大於試拌試驗規定抗壓強度 (f_{cr}')，任何一個試體不得小於 (f_c')。上述試驗按 AASHTO T22 方法辦理。每一試拌之材料、拌和設備、程序與每盤拌和量應經機關(或監造單位)認可。試拌之混凝土經機關(或監造單位)同意，可澆置於永久工程規定強度較低之地點，並按該較低強度地點之混凝土種類付款。廠商應注意機關(或監造單位)試驗試拌混凝土所需之時間，同時廠商應負責儘早作試拌，以免工程延誤，若因此而延誤，應由廠商負全責。

當預鑄混凝土構材係由已設立並有經驗之製造商在預鑄混凝土工廠製造時，混凝土之重量配比應由廠商提送機關(或監造單位)審核認可後，可不再作試拌試驗。

2.2.3 抗壓強度試驗

- (1) 混凝土使用總量於不足 30m³ 以下免作圓柱試體及鑽心圓柱試體試驗。
- (2) 混凝土圓柱試體應在卸料口取樣製作，並依照 CNS 1174 A3038 及 CNS 1231 A3044 所規定之程序取樣。
- (3) 每種混凝土之取樣組數如下：
 - (A) 適用混凝土鑽心試驗之工程其圓柱試體製作頻率依下列規定：
 - (a) 各種水灰比混凝土量低於三〇立方公尺者不做圓柱試體，以非破壞性檢測（如測試錘）。
 - (b) 各種水灰比混凝土量介於三〇至五〇〇立方公尺者，於達到二〇〇立方公尺前作試體一組，二〇〇至三五〇立方公尺作試體一組，三五〇立方公尺以後作試體一組。
 - (c) 各種水灰比混凝土量達五〇〇立方公尺以上者，於五〇〇立方公尺以內按前述 2 項規定製作試體，達五〇〇立方公尺之後，每五〇〇立方公尺作一組試體，餘數未滿五〇〇立方公尺者作一組試體。
 - (B) 不適用鑽心試驗之工程其圓柱試體製作頻率之規定：
 - (a) 各種水灰比混凝土量低於三〇立方公尺者不做圓柱試體。
 - (b) 一般構造物各種水灰比混凝土量未達二〇〇立方公尺者，須做試體一組，達二〇〇立方公尺以上者，每二〇〇立方公尺作試體一

組，餘數未滿二〇〇立方公尺部分作試體一組。

(c) 壩工、結構物或工程設計需要時，每一〇〇立方公尺製作試體一組，餘數未滿一〇〇立方公尺部分作試體一組。各種水灰比混凝土量未達一〇〇立方公尺時，仍須做試體一組。惟應於設計時於補充說明書中予以規定。每組圓柱試體製造五個，其中二個七天試壓，另三個廿八天試壓，七天抗壓強度可作為廿八天抗壓強度之指標，若七天抗壓強度過低廠商應即採取調整措施，無需等待廿八天之試驗結果。廿八天之試驗結果供作施工品質控制分析及評估之用。

(4) 圓柱試體應依照 CNS 1232 A3045 於規定之齡期作試驗。

(5) 除設計時另有規定外，混凝土規定壓強度 f_c' 為混凝土 28 日齡期之試驗強度，此項抗壓強度之試驗應符合 CNS 1232 A3045 有關規定。如構造物在混凝土澆置後未達規定齡期必須承受載重時，則應以該承受載重時之齡期之試驗極限強度為規定抗壓強度。

(6) 混凝土圓柱試體試驗須委託有取得中華民國實驗室認證體系 (TAF) 認證之機構或學術單位測試抗壓強度。

2.2.4 混凝土圓柱試體品質評估

(1) 混凝土圓柱試體品質評估處理標準規定

品質控制 優劣別	使用抗壓 儀器別	偏差 係數	試體 情況	處理情形
品質控制 優良	抗壓試驗 儀器	百分之 五以下	各試體二十八天抗壓強度之總個數其百分之九十在設計強度以上。	
品質控制 合格	抗壓試驗 儀器	百分之 二十以下	各試體二十八天抗壓強度之總個數其百分之八十在設計強度以上。	
施工控制 尚未達到 要求之標準	抗壓試驗 儀器	百分之 二十以上	各試體二十八天抗壓強度之總個數其百分之二十以上不合設計強度者。	「偏差係數」或「試體情況」如有任一項發生則業主得在工程款內罰該次水灰比評估資料表全部混凝土量拌合工程款之五%(不適用鑽心試驗之工程)或二%(適用鑽心試驗之工程)。
品質控制 不合格	抗壓試驗 儀器		任何連續二組試體之廿八天強度平均值低於設計強度百分之八十，則低於百分之八十之單獨一組試體為不合格。	本組試體所代表之混凝土於不適用鑽心試驗之工程須拆除重做，惟廠商可提書面申請「不鑿除亦不給價」，若經本局認可，其不給價之混凝土量於末期款時，應予扣回。於適用鑽心試驗之工程須補做鑽心試驗，鑽心再不合格時，須拆除重做。

施工控制 不合格		圓柱試體完全沒做或少做幾組，則視此所代表之混凝土量全部不合格。	機關得罰款從缺組數所代表混凝土之全部工料費用的三十%(不適用鑽心試驗之工程)或十%(適用鑽心試驗之工程)並補做鑽心試驗。
-------------	--	---------------------------------	--

(2)混凝土鑽心試驗結果之判定

(A)合格：一組三個試體平均強度不低於百分之八十五設計強度。單一試體強度不低於百分之七十五設計強度。同時符合前兩項規定，則認定該組試體所代表之混凝土量為合格。

(B)凡經鑽心試驗評定為不合格但合於下列情形之一者得申請再驗：

(a)一組三個試體平均強度達八十五%設計強度以上，單一試體在七十%（含）設計強度以上及未達七十五%設計強度者。

(b)一組三個試體平均強度達八十%設計強度以上及未達八十五%設計強度，單一試體在七十五%（含）設計強度以上者。

(c)廠商申請再驗應於試驗後三日內以書面提出，會同工程司就同日澆灌之混凝土再行鑽取一組三個試體，（此三個試體應分散於該日所澆灌範圍內，不得集中鑽取），委託有取得中華民國實驗室認證體系（TAF）認證之機構或單位測試抗壓強度，其結果合乎規定，則同意該次品質以合格論辦理，否則仍以不合格處理。同一範圍再驗以一次為限，同一工程再驗以二次為限，其再驗之一切費用由廠商負擔。

(C)鑽心不合格之處理：

(a)不合格之構造物應拆除重做，拆除範圍以當天完成數量為原則，並繼續追蹤鑽心前後不同位置或不同日期所施工者，直至合格為止，所有損失（包括供給材料）由廠商負擔。

(b)受抽驗之工程，其部分構造物有不合格者，執行機關對該工程應列管追蹤鑽心抽驗。

(c)該廠商於工程完成驗收合格後一年內所承攬之工程應列為當然鑽心抽驗之工程。

(d)經列管追蹤鑽心抽驗之工程，如抽驗仍有不合格，自即日起至該工程複驗合格後一年內，該廠商所承攬本處主管工程之工程其鑽心試驗應依本注意事項加嚴鑽驗規定辦理。

(e)混凝土鑽心取樣試驗不合格部分，經業主通知限期拆除重做改善者，於接獲業主通知日期起算至拆除重做完成日止為拆除重做改善時間，該拆除改善時間其逾越履約期限部分之天數視為遲延天數，惟該遲延天數之降雨天數、休息日得予扣除。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 拌和

拌和後及澆置前之混凝土溫度不得低於 10℃，亦不得高於 32℃。拌和機

應有量水設備，且不得因給水管線之壓力改變而影響其準確性，並能準確丈量到 1.0% 許可差以內。該設備不得漏水，如量水設備不能輸送適當之需水量，則拌和機之作業應立刻停止，直至修妥為止。拌和機亦須裝有定時設備，於整個拌和期間能自動控制卸料操作桿，並於拌和完成時放鬆操作桿，此種設備應配警鈴，調整至每一次放鬆操作桿時，恰好鈴響，如計時設備損壞或不準時，倘廠商備有分秒針之時鐘而經機關(或監造單位)同意時，且每一批拌和有 1.5min 久之情況下，則廠商在修理期間，機關(或監造單位)可准其繼續拌和作業。如計時設備在 72 小時內未修妥時，於修復以前應停止使用拌和機。具備合格之懸桿與吊斗式動力傳動拌和機(即所謂分批拌和機)可予使用。混凝土每批拌和量不得超過該機器製造廠商保證之拌和容量。前批材料未完全放出前，下批材料不得放入拌和鼓內。水必須於材料放入拌和機時加入。鼓內表面應避免產生硬結混凝土塊。拌和鼓之吊斗與出口應保持清潔，避免滯積物之積聚或形成垢殼，若滯積物掉落拌和機內時該次拌和料不得使用。

3.1.2 拌和廠拌和與車上拌和

拌和廠應包括所有必須之設備、與供以正確稱量並控制各批混凝土成分重量所用之用具。稱粒料之磅秤與漏斗應符合前述規定條件，並隨時提供方法以供正確決定粒料中之含水量。水泥可以整袋計量或利用磅秤按重量配合。除因澆置而耽擱外，混凝土輸送之速率應能使混凝土澆置不致中輟。各批澆置之間隔時間不宜過長而使現場之混凝土部分硬化，但無論如何，該間隔時間不可超過 20min。運送混凝土至工地所採用之方法與裝備，應保證混凝土能適當地澆置。混凝土自加水拌和起至運送澆置於最後位置之時間止不可超過 80 分鐘於此時間內而未澆置之任何混凝土均拒絕使用，並棄置於工地範圍外。攪拌車 (Agitators) 或拌和車 (Mixer Trucks) 所運送之每批材料體積應符合 AASHTO M157 之有關預拌預拌混凝土與攪拌之規定，所有拌和與運輸設備於工作開始前應得機關(或監造單位)之同意。已拌妥之混凝土，不得再加水到混凝土材料內。

拌妥之混凝土，得視當時氣溫情況，延長或縮短運輸及澆置之全部時間，該時間由機關(或監造單位)決定。

3.1.3 手拌

任何單件混凝土最大澆置體積小於 0.25m³ 以及機關(或監造單位)許可者始准用手拌。

3.1.4 運搬

使用於配合與運送混凝土材料至拌和機之所有貨車、車身、隔間、水泥隔間與其他設備及附件應加以規定與管理，以確保每盤均能獨立拌和且各類材料均無溢出及各批無混雜或浪費現象。任一單元，機關(或監造單位)認為不能滿足操作條件時應自工地移走，直至重造或改正後為止。為記錄運輸批數，以便正確紀錄材料之用量，應採用籤牌制。籤牌應予有系統之

編號與發給，並於裝載地點留置副籤。籤牌上應載明下列資料：運送日期、車次、批號、混凝土強度、各批重量、拌和時間、坍度、化學摻料、以及拌和廠或車上拌和時所加入之水泥與用水量等。這些籤牌於材料傾入拌和機之吊斗前應由機關(或監造單位)收集檢查之。

混凝土以敞車運搬時應加以保護以防雨水，氣溫大於 20°C 時而露於陽光中超過 20 分鐘運送時亦應予以蔽蓋保護。特殊構造物或氣候炎熱時，拌和後運送至工地之混凝土溫度，應依機關(或監造單位)指示辦理。

3.2 檢驗

3.2.1 抗壓強度

- (1) 澆置於結構體之混凝土強度應由試驗混凝土試體判定之，若其中任一試體證明確係取樣、製造或試驗不當所致時，則該試體應予拋棄不計，其強度試驗應以其他賸餘試體之強度為依據。
- (2) 混凝土試體製作後，應在工地養護 48 小時，然後運到試驗室，試體應在試驗室以標準水濕養護，直至抗壓試驗為止。
- (3) 若任一次試壓中試體之一，相差過大時，機關(或監造單位)應參考 7 天試壓結果，慎重處理之。7 天試壓結果，係預測 28 天抗壓數值之指標；如 7 天試驗不良或與一般正常記錄落後甚多時，廠商應即會同機關(或監造單位)檢查全盤澆置操作情形及砂石料供應狀況。

3.3 保護

3.3.1 養護

所有新澆置之混凝土均須養護，養護方法應符合本規範及特定條款之規定，並經機關(或監造單位)同意後使用。

(1) 濕治法

- A. 混凝土澆置後，最少須連續用水保持 7 天潮濕。
- B. 於養護期間，非織物、棉褥、氈毯或草墊均可利用其保留水份之性質，作覆蓋養護。非織物、棉褥、氈毯或草墊被利用來保留水份前，整個混凝土面應利用噴嘴灑水使之保持潮濕。該噴灑應使水呈霧狀，不得為柱狀噴出，直至混凝土面覆以上述養護材料為止。噴水不得在壓力下直接噴於混凝土面上，亦不應大量灑水，致使水積聚而產生水流或沖刷混凝土表面。養護期滿時，混凝土面應清除所有覆蓋之養護材料。
- C. 混凝土橋面與平板不用保留水份之材料來養護時，整個平板或橋面應利用前述規定之霧狀噴灑加水使其保持潮濕，直至混凝土凝固為止，此後，整個混凝土面至少應連續灑水 7 天。

(2) 化學劑養護法

此法為整個混凝土面均勻噴灑一層化學劑以達養護之目的。澆置構造物完成後 7 天內或澆置路面後 72 小時內，發現化學養護劑之噴灑膜由於任何原因受損時，則其損害部分應利用化學養護劑立即修補。

新澆置之混凝土面以化學劑養護前，應用噴霧灑水保持潮濕直至使用化學劑養護為止。在全部補修或表面整修完成前，以及表面有活動之碎片完全清除前，均不得施用化學劑養護。

- (3) 化學養護劑應以預攪形式運送至工地。使用時，化學劑應充分攪拌均勻，任何情況下化學劑都不得稀釋或改變。化學養護劑冷凝後以致太黏難予施用時，應將其加熱，但溫度不得超過 35℃。

(4) 防水膜法 (Waterproof Membrane Method)

- A. 暴露之混凝土面應利用噴嘴噴灑水份（該種噴嘴應使水流呈霧狀而不呈柱狀），直至混凝土初凝為止，以後再以防水膜養護，防水膜於現場至少應保留 72 小時。
- B. 防水紙與聚乙烯膜除應符合 AASHTO M171 規範之規定外，兩者均應作成足夠寬度，供完全覆蓋整個混凝土面之薄片。
- C. 薄片上之接縫應穩固黏結一起，使接縫不致透水，接縫處最少應重疊 10cm。
- D. 薄片應置放砂土袋於其邊緣或利用機關(或監造單位)同意之方法使其妥當壓貼牢固，以確保與覆蓋面之密接。
- E. 如薄片之任何部分於安置後滿 72 小時以前發生破裂或損壞，則破或損壞部分應立刻以新薄片黏牢修補之。

(5) 複合養護法

以化學劑養護後，其上再加以經機關(或監造單位)認可之覆蓋物養護，此覆蓋物上層為不透水材料，下層為具有蓄水功能之材料。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 計價

依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉

第 03210 章 鋼筋

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要
說明鋼筋之材料、設備、裁切、彎曲、排紮、組立、續接及檢驗等相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 竹節鋼筋
- 1.2.2 光面鋼筋
- 1.2.3 鋼筋續接器
- 1.2.4 鋼筋墊塊
- 1.2.5 鋼筋輻射線檢驗
- 1.2.6 陰極保護
- 1.2.7 接地
- 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
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 560 A2006 鋼筋混凝土用鋼筋
 - (2) CNS 479 A3002 鋼筋混凝土用鋼筋檢驗法
 - (3) CNS 2111 G2013 金屬材料拉伸試驗法
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 施工計畫
- 1.5.2 施工製造圖
除設計圖說內已示明，應將鋼筋之加工、組立及續接等施工製造圖送請機關(或監造單位)核可。
- 1.5.3 廠商資料
 - (1) 鋼筋製造廠之合格證明。
 - (2) 鋼筋廠產品說明書。
- 1.5.4 各種材料應提送樣品 1 份以上。
- 1.5.5 鋼筋輻射線檢驗報告。
- 1.6 運送、儲存及處理
- 1.6.1 運送
運送至工地之鋼筋應以機關(或監造單位)核可之捆紮方法裝運，並以標籤標示廠名、直徑、強度、長度等。
- 1.6.2 儲存
鋼筋應妥為儲存，不得沾染油脂、污泥、油漆或其他有礙本工程之品質

及功能之有害物、發生損害裹握力之銹蝕、彎曲或扭曲等情事。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋼筋

(1) 竹節鋼筋：須符合 CNS 560 A2006 鋼筋混凝土用鋼筋之規定。銲接用鋼筋應採用 SD420W。

(2) 光面鋼筋：須符合 CNS 8279 G1019 熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差之規定。

2.1.2 鋼筋直徑在 9mm 以上者均應使用竹節鋼筋，8mm 以下者得使用光面鋼筋。

2.1.3 鋼筋如由機關(或監造單位)供給者，廠商於領料時，如發現單位重量與標準規格不符，應立即書面報告機關(或監造單位)，以決定取捨並作為結算數量之依據。

2.1.4 鋼筋如由廠商自購者，應為符合規定之新品，並應購買長料以減少不必要之接頭。

2.1.5 廠商應先自行辦理完成鋼筋輻射線檢驗，經機關(或監造單位)核准始可使用。若鋼筋為國內生產者，鋼筋製造廠應領有原子能委員會所發之「鋼鐵業輻射偵檢作業合格證明書」。進口鋼筋應提出輻射線檢驗報告。

2.1.6 鋼筋續接器材質

鋼筋續接器之材質應符合 ASTM A576 或 JIS C3445 或 JIS G4051 S45C 之規定，或機關(或監造單位)核可之同級品。

2.1.7 竹節鋼筋之標示代號、單位質量、標稱尺度表

竹節鋼筋 標 號	標示代號	單位質量 (W) (kg/m)	標稱直徑 (d) (mm)	標稱剖面積 (S) (cm ²)	標稱周長 (cm)
D10	3	0.560	9.53	0.7133	3.0
D13	4	0.994	12.7	1.267	4.0
D16	5	1.560	15.9	1.986	5.0
D19	6	2.250	19.1	2.865	6.0
D22	7	3.040	22.2	3.871	7.0
D25	8	3.980	25.4	5.067	8.0
D29	9	5.080	28.7	6.469	9.0
D32	10	6.390	32.2	8.143	10.1
D36	11	7.900	35.8	10.07	11.3
D39	12	9.570	39.4	12.19	12.4
D43	14	11.400	43.0	14.52	13.5
D50	16	15.500	50.2	19.79	15.8
D57	18	20.200	57.3	25.79	18.0

2.2 工廠品質管理

2.2.1 鋼筋工廠檢驗及品質管理應符合 ISO 9002 或其產品應符合正字標記之規定。

2.2.2 鋼筋續接器試驗

(1) 鋼筋續接器應根據 ACI CODE 318-1995 版有關規定辦理，並經機關(或監造單位)之認可，交由機關(或監造單位)核准之有 CNLA 認證之實驗機構做抗拉及抗壓強度試驗。試驗結果其抗拉及抗壓強度至少應達到鋼筋規定強度之 1.25 倍以上。

(2) 續接之母材鋼筋試驗按 CNS 2111 G2013 金屬材料拉伸試驗法及 CNS 2112 G2014 金屬材料拉伸試驗試片規定辦理。母材鋼筋之車牙需小心從事，牙刀需經常保持銳利，以保證車牙續接之效果良好。

(3) 續接器依不同型式，分別以下列規定辦理取樣。

A. 靜耐力性能試驗

各號數續接器至少取樣 1 個以上。

B. 高應力反覆耐力性能試驗

取樣試驗應取所用最大鋼筋號數。續接器總數量未滿 1,000 個時，取樣 1 組或由廠商提出最近 3 年內實驗機構辦理之試驗報告，其結果符合規定者。續接器總數量 1,000 個以上時，每滿 1,000 個取樣 1 組。

(4) 續接器試體必須是以工地實際採用之相同材質及施工方法製成，各項試驗變形量之檢測長度為自續接器兩端向外各 20mm 或鋼筋直徑之 1/2，取大者。

(5) 靜耐力性能試驗：按 CNS 2111 G2013 之規定辦理，其載重係施加拉力至母材鋼筋降伏強度之 95%，再解壓至降伏強度之 2% 後再施加拉力直至斷裂為止。其性能需符合下列標準：

A. 拉力強度：達到母材鋼筋降伏強度之 125% 以上。

B. 軸向勁度：施力至鋼筋降伏強度之 70% 時，軸向勁度在鋼筋彈性模數值以上。施力至鋼筋降伏強度之 95% 時，軸向勁度在鋼筋彈性模數值之 90% 以上。

C. 殘留滑移量：施力至鋼筋降伏強度之 95%，再解壓至降伏強度之 2% 時之殘留滑移量在 0.3mm 以下。

(6) 高應力反覆耐力性能試驗

A. 單向拉力反覆試驗：以母材鋼筋降伏強度之 2% 為下限，以母材鋼筋降伏強度之 95% 為上限，進行反覆拉力載重 30 回。第 30 回加載時之最大變形量之點與原點連線之斜率，應超過第 1 回加載時斜率之 85% 以上。

B. 拉壓反覆試驗：先施加拉力至母材鋼筋降伏強度之 95%，然後再反向加載至壓應力達降伏強度之 50%，如此反覆加載共 20 回。後再施

加拉力至降伏應變之 2 倍處，並以鋼筋降伏強度 50% 之壓應力為下限，進行反覆載重共 4 回。第 20 回載重時之最大變形量之點與原點連線之斜率，應超過第 1 回載重時斜率之 85% 以上，且滑移量應符合下列規定：

- a. 第 10 回反覆載重後之殘留滑移量不得大於 0.2mm（變位），亦不得大於 1/1,000（應變）。
- b. 第 20 回反覆載重後再 4 回反覆載重後之殘留滑移量不得大於 0.3mm（變位），亦不得大於降伏應變之 50%。

- (7) 經高應力反覆耐力性能試驗不合格者，應視該批產品（包括續接器及鋼筋螺紋）為不合格品，廠商應即運離工地；重新運抵工地之產品，機關(或監造單位)應予以抽樣複驗。
- (8) 經靜耐力性能試驗，其中 1 個不合格時應再取樣 2 個複驗，其中若有 1 個仍不合格者，應視該批產品（包括續接器及鋼筋螺紋）為不合格品，廠商應即運離工地；重新運抵工地之產品，機關(或監造單位)應依抽樣數量予以抽樣，再予以送驗。
- (9) 試驗或複驗所需之時間，廠商應予以考慮，不得因而延誤工期。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 廠商應協調水、電、空調、消防等之預埋工作。

3.2 安裝

- 3.2.1 安裝依 CRSI 美國混凝土鋼筋協會之規定。

3.3 施工方法

3.3.1 鋼筋加工

- (1) 加工前應將鋼筋表面之浮鏽、油脂、污泥、油漆及其他有害物質完全清除乾淨。
- (2) 接頭之位置應依設計圖說或機關(或監造單位)之指示設於應力較小之處，並應錯開，不得集中在同一斷面上，原則上，鋼筋接頭（搭接）相鄰兩根不得在同一斷面上，應相距 25D 以上或依設計圖說規定。
- (3) 鋼筋如有必要以不同尺度者替換時，應事先取得機關(或監造單位)之核可。替換時，其總斷面積應等於或大於原設計總斷面積。
- (4) 所有鋼筋應在常溫下彎曲，非經機關(或監造單位)准許不得加熱為之。如經機關(或監造單位)准許使用熱彎時，應加熱適宜，不得損及材質及強度，加熱後之鋼筋應在常溫狀態下自然冷卻，不得使用冷水驟冷。
- (5) 鋼筋有一部分已埋入混凝土中者，其外露部分除經機關(或監造單位)准許者外，不得再行彎曲，如准再行彎曲時，應以不損傷混凝土之

方法施工。

3.3.2 鋼筋排紮及組立

- (1) 鋼筋於排紮及組立之前，應將其表面附著之灰塵、污泥、浮鏽、油脂、油漆及其他有害物質去除乾淨，然後應照設計圖說及施工製造圖所示位置正確排紮及組立，務使鋼筋排列整齊並固定不動。所有鋼筋交叉點及相疊處應以黑鐵絲結紮牢固，以免澆置混凝土時移動變位。
- (2) 除場置樁或地下連續壁之鋼筋籠及其他經機關(或監造單位)准許之處外，鋼筋結紮不得以鉚接為之。如鋼筋交叉點之間距小於 20cm，且確能保證鋼筋無移動變位之虞時，經徵得機關(或監造單位)之同意後，可間隔結紮。

3.3.3 鋼筋續接

鋼筋之續接，應依下列規定辦理。

(1) 搭接

- A. 除設計圖說上註明或經機關(或監造單位)核可者外，鋼筋不得任意搭接。
- B. 鋼筋之搭接長度應依鋼筋直徑，混凝土之品質及鋼筋應力之種類而定，除設計圖明示者外，均應以 CNS 或其他適當標準規定為準。
- C. 如因搭接將使鋼筋淨距不能符合規定時，經徵得機關(或監造單位)之同意後，得使用鉚接或鋼筋續接器，使鋼筋在同軸方向對接。

(2) 鉚接

- A. 鉚接應符合美國鉚接工程協會 AWS D1.4 之規定。廠商應於施工前，由進場之鋼筋中截取樣品，在與施工時相同之條件下鉚接作成實樣，應交由機關(或監造單位)核准之有 CNLA 認證之實驗機構做抗拉強度及彎曲試驗。試驗結果其拉力至少應達到鋼筋規定降伏強度之 1.25 倍。
- B. 機關(或監造單位)得要求廠商將施工完成之鉚接部位截取試樣做上述試驗。

(3) 續接器施工要求

- A. 所有接合鋼筋應配合續接器之使用，其長度應先考慮接頭各部尺度後始可切斷，務使兩者能密接。
- B. 續接器與鋼筋車牙，車牙長度不得小於 40mm 或依設計圖說所示。
- C. 續接器之套筒或筋牙均需有一套牙規，用以檢核錐形角度、牙距、牙長、牙深，若外觀經機關(或監造單位)用目視確認不合格，均不得使用，應予更換。
- D. 續接器應使用車牙專用機器，螺紋之切削需使用水溶性切削劑不得使用油性切削劑加工或乾式切削。
- E. 車牙其續接端需切平整且無彎曲現象，端面以砂輪機磨平，避免使

溶劑黏著於鋼筋車牙以外之竹節鋼筋面上，降低混凝土之裹握力。
鋼筋車製完成後一端需立刻與續接器密接，另一端螺紋部份應以保護套保護之，以防碰損及銹蝕。

F. 續接器於加工完成後需以保護蓋及止水封環密封，以防止灰塵、油污、混凝土或漿液之滲入。

G. 每一接合處必須淨潔、乾燥，排列於正確位置，接合處之緊密度均應予檢視，檢查不合格時應予更換。

H. 相鄰鋼筋之續接至少須互相錯開 60cm。

I. 鋼筋之加工不得採用剪斷或熔斷法，須以鋸床或砂輪切割以保持最終之平整。

J. 續接器應予鎖緊。

3.3.4 鋼筋保護層

(1) 鋼筋保護層厚度，即最外層鋼筋外面與混凝土表面間之淨距離，應按設計圖說之規定辦理，如設計圖說未規定時，可參照下表辦理。

說明		板		牆	梁	柱	基腳	橋墩	隧道
		厚度等於或小于 225mm	厚度大於 225mm	mm	(頂底及兩側) mm	mm	mm	mm	mm
不接觸雨水之構造物	鋼筋 19 ϕ 以下	15	18	15	*40	40	40		
	鋼筋 22 ϕ 以上	20	20	20	*40	40	40		
受有風雨侵蝕之構造物	鋼筋 16 ϕ 以下	40	40	40	40	40	40	40	40
	鋼筋 19 ϕ 以上	45	50	50	50	50	50	50	50
經常與水或土壤接觸之構造物			65	65	65	75	65	75	75
混凝土直接澆置於土壤或岩層或表面受有腐蝕性液體		50	75	75	75	75	75	75	75
與海水接觸之構造物		75	100	100	100	100	100	100	100
受有水流沖刷之構造物			150	150	150	150	150	150	150
註：1. *混凝土格柵鋼筋保護層之最小厚度為 20mm。 2. 若鋼筋防火保護層厚度之規定則須採用較大之值。 3. 廠製預鑄混凝土及預力混凝土之鋼筋鋼材保護層另詳建築技術規則 (CBC) 或有關之設計圖。									

- (2) 為正確保持鋼筋保護層厚度，應以機關(或監造單位)核可之水泥砂漿、金屬製品、塑膠製品或其他經核可之材料將鋼筋墊隔或固定於正確之位置。若構造物完成後混凝土將暴露於室外，則上述支墊距混凝土表面 20mm 範圍內必須為抗腐蝕或經防腐處理之材料。墊隔水泥砂漿塊之強度至少須等於所澆置混凝土之強度。
- (3) 構造物為將來擴建而延伸在外之鋼筋，應以混凝土或其他適當之覆蓋物保護，以防銹蝕，其保護方法應事先徵得機關(或監造單位)之同意。

3.3.5 接地及陰極保護

特殊構造物鋼筋之接地及陰極保護依設計圖示規定施工。

3.4 檢驗

3.4.1 除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
筋 鋼	物理性質	CNS 479 A3002	依設計之要求	單項每 25t 1 次
	化學性質	CNS 479 A3002	依設計之要求	提出檢驗試驗報告，不需抽檢
續 接 器	抗拉強度試驗	ACI CODE 318-1995	鋼筋規定強度之 1.25 倍	各尺度各 1 次
	抗壓強度試驗	ACI CODE 318-1995	鋼筋規定強度之 1.25 倍	各尺度各 1 次
	靜耐力性能試驗	ACI CODE 318-1995	依規範之要求	每滿 300 個取樣 1 個
	高應力反覆耐力性能試驗	ACI CODE 318-1995	依規範之要求	未滿 1,000 時，取樣 1 組

3.4.2 續接器續接後之抗拉、抗壓強度，外觀檢查係視其續接部位之形狀是否合於規定，對接之鋼筋中心軸是否一致。經檢驗結果判定不合格之續接部位，除不影響強度者得以機關(或監造單位)核可之方法予以適當之修正或改善外，應切斷重新續接。

3.4.3 若試驗結果不合格時，應即停止施工更換材料或改善施工方法，俟再經試驗確認合格後，始可繼續施工。

3.4.4 鋼筋排紮組立完成後，應經機關(或監造單位)查驗合格後方可澆置混凝土。但按規定須報請當地工務機關查驗，經機關(或監造單位)核可後，應

- 由廠商負責隨時前往申請辦理。
- 3.5 許可差
- 3.5.1 鋼筋加工及排置之許可差如下：
- (1) 鋼筋加工之許可差如下：
- 剪切長度： $\pm 25\text{mm}$
- 梁內彎起鋼筋高度： $+0, -12\text{mm}$
- 肋筋、橫箍、螺旋筋之總尺度： $\pm 12\text{mm}$
- 其他彎轉： $\pm 25\text{mm}$
- (2) 鋼筋排置之許可差如下：
- 混凝土保護層： $\pm 6\text{mm}$
- 鋼筋最小間距： -6mm
- 板或梁之頂層鋼筋
- 構材深度等於或小於 20cm 者： $\pm 6\text{mm}$
- 構材深度大於 20cm 而不超過 60cm 者： $\pm 12\text{mm}$
- 構材深度大於 60cm 者： $\pm 25\text{mm}$
- 梁、柱內鋼筋之橫向位置： $\pm 6\text{mm}$
- 構材內鋼筋之縱向位置： $\pm 50\text{mm}$
- (3) 為避免與其他鋼筋、導管或埋設物之互相干擾，鋼筋在必要時可予移動，若鋼筋移動位置超過其直徑或上述許可差時，則鋼筋之變更排置應報請機關(或監造單位)認可。
4. 計量與計價
- 4.1 計量
- 依契約詳細價目表相關項目及數量計量。
- 4.2 計價
- 依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉

第 03350 章 混凝土表面修飾

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要

說明混凝土表面修飾之卜特蘭水泥、水泥砂漿材料、設備、施工及檢驗等相關工作。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 卜特蘭水泥
- 1.2.2 圬工砂漿用粒料
- 1.2.3 水泥砂漿
- 1.2.4 修飾
- 1.2.5 磨飾
- 1.3 運送、儲存及處理
- 1.3.1 裝運材料應以包裝密封，包裝上應印有製造廠商名號、產品型式、重量（粒料除外）。
- 1.3.2 水泥材料應儲存於室內、離地、通風良好之場所。
2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 卜特蘭水泥：應符合 CNS 61 R2001 之規定。
- 2.1.2 粒料：應符合 CNS 3001 A2039 之規定。
- 2.1.3 水：不得含有有害量之酸、鹼及油脂等。
- 3 施工
- 3.1 施工方法
- 3.1.1 構造物混凝土修飾包括普通模板之修飾、清水模板之修飾、清水模板之磨飾。
 - (1) 普通模板之修飾

普通模板拆除後，所有表面之孔穴、蜂窩，均應徹底清除，以水浸潤至少經 3 小時後，用水泥砂漿嵌平，其所用水泥砂漿配合比例，應與原來混凝土中之砂漿比例相同。凡水泥砂漿拌和後超過 1 小時即不准使用，其養護法應照規定辦理。
 - (2) 清水模板之修飾

清水模板拆除後，所有外露及應加防水表面之不平整部份，應立即予以修飾。所有表面上之孔穴、蜂窩、破損之角或邊等處，均應徹底清除，以水浸潤至少經 3 小時後，用水泥砂漿嵌平，其所用水泥砂漿配合比例，應與原來混凝土中之砂漿比例相同。凡水泥砂漿拌和後超過 1 小時即不准使用，其養護法應照規定辦理。已完工之施工縫及伸縮縫中之水泥漿及混凝土等塞入物，應仔細清除。填縫物之外露全長應整潔，且有平直之縫線，修飾後之表面須平整色澤均勻。

(3) 清水模板之磨飾

設計圖所示之暴露面之清水模板拆除後應再加磨飾，磨飾應俟普通表面修飾所嵌補之水泥砂漿徹底凝固後行之，如模板拆除後表面已甚平整，則磨飾工作即可開始，在未開磨前應將混凝土用水浸透至少經 3 小時以上。修飾之表面須用中等粗之金鋼石沾砂漿少許磨擦，所用水泥砂漿中水泥與砂比例應與原混凝土中者同。磨飾工作應持續進行，直至所有模板之痕路、高低不平之處皆已消失，所有孔隙填平，使表面均勻為止。此時因磨飾產生之水漿應暫使之保留於該處。俟所有磨飾面以上之混凝土均灌注完畢後，再用細金鋼石蘸水磨之，直至整個表面平整色澤均勻為止。最後磨飾工作完畢而表面乾燥後，即用麻袋將面上之浮粉擦拭乾淨，使無修飾不良、水漿、粉末及其他劣點痕跡存在。

(4) 修飾前修飾部分及其周圍向外至少 15cm 圍內之面積須予潤濕，以防止其吸取填補砂漿內之水份。

(5) 修飾後 7 日內修飾面應保持濕潤。

(6) 若混凝土鑿除修補之深處超過 30mm，則應改用原配比之混凝土取代水泥砂漿修補。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依契約詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉

第 03360 章 混凝土表面處理

中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要

說明混凝土表面處理之材料、安裝、施工與檢驗等之相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 依據契約及本規範有關混凝土章節之規定，為達到混凝土表面處理之目的，所採用之模板粗糙面、磨飾面處理、斬石子處理、噴砂處理、水泥粉光處理、水泥拉毛處理及地坪整體粉光處理等均屬之。
- 1.2.2 如無特殊規定時，工作內容應包括但不限於混凝土表面處理所需之設備、機具及人工，其搭配使用之卜特蘭水泥、圬工砂漿用粒料、水泥砂漿、修飾、磨飾等及必要之清理等。
- 1.3 相關準則
- 1.3.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 61 R2001 卜特蘭水泥
 - (2) CNS 3001 A2039 圬工砂漿用粒料
 - (3) CNS 1237 A3050 混凝土拌和用水試驗法
- 1.4 資料送審
- 1.4.1 施工計畫
- 1.4.2 廠商資料

材料生產或供應廠商資料及技術文件。
- 1.4.3 樣品

擬採用之材料及其配件之樣品各 2 份以上。
- 1.4.4 實品大樣

除另有規定外或機關(或監造單位)認為必要時，得要求廠商製作實品大樣，經核可後方得大批製作。
- 1.5 運送、儲存及處理
- 1.5.1 裝運材料應以包裝密封，包裝上應印有製造廠商名號、產品型式、重量（圬工用砂漿粒料除外）。
- 1.5.2 水泥材料之儲存應與地面、土壤隔離存放於離樓地板及牆面至少 10cm，並指定適當之人員管理。
2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 卜特蘭水泥：CNS 61 R2001 Type I (一般用)或 CNS 61 R2001 Type II 污水、抗硫用（沿海或腐蝕環境）。
- 2.1.2 粒料：CNS 3001 A2039。
- 2.1.3 水：不得含有有害量之酸、鹼及油脂等，符合 CNS 1237 A3050 之規定。
- 2.2 工具及設備

混凝土表面處理之方式包括但不限於模板粗糙面、磨飾面處理、斬石子處理、噴砂處理、水泥粉光處理、水泥拉毛處理及地坪整體粉光處理等，其使用之工具及設備得參照廠商所提供之機具及設備。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 基本要求

構造物混凝土表面處理包括普通模板、清水模板之表面處理及地坪整體粉光處理；其基本要求如下：

- (1) 處理前該部分及其周圍向外至少 15cm 範圍內之面積須予潤濕，以防止其吸取填補砂漿內之水份。
- (2) 處理後 7 日內表面應保持濕潤。
- (3) 若混凝土鑿除修補之深處超過 30mm，則應改用原配比之混凝土取代水泥砂漿修補。

3.1.2 普通模板修補及修飾

- (1) 普通模板拆除後，所有表面之孔穴、蜂窩，均應徹底清除，以水浸潤至少經 3 小時後，用水泥砂漿嵌平，其所用水泥砂漿配合比例，應與原來混凝土中之砂漿比例相同。
- (2) 水泥砂漿拌和後超過一小時即不准使用，其養護法應照規定辦理。

3.1.3 清水模板之修補及修飾

- (1) 清水模板拆除後，所有外露及應加防水表面之不平整部份，應立即予以修飾。所有表面上之孔穴、蜂窩、破損之角或邊等處，均應徹底清除，並以水浸潤至少經 3 小時後，用水泥砂漿嵌平，其所用水泥砂漿配合比例，應與原來混凝土中之砂漿比例相同。
- (2) 水泥砂漿拌和後超過一小時即不准使用，其養護法應照規定辦理。
- (3) 已完工之施工縫及伸縮縫中之水泥漿及混凝土等塞入物，應仔細清除。
- (4) 填縫物之外露全長應整潔，且有平直之縫線，表面處理後須平整色澤均勻。

3.1.4 清水模板之磨飾處理

- (1) 設計圖所示之暴露面之清水模板拆除後應再加磨飾，磨飾應俟普通表面修飾所嵌補之水泥砂漿徹底凝固後行之。
- (2) 如模板拆除後表面已甚平整，則磨飾工作即可開始，在未開磨前應將混凝土用水浸透至少經 3 小時以上。
- (3) 磨飾處理須用中等粗之金鋼石沾砂漿少許磨擦，所用水泥砂漿中水泥與砂比例應與原混凝土中者同。
- (4) 磨飾工作應持續進行，直至所有模板之痕路、高低不平之處皆已消失，所有孔隙填平，使表面均勻為止。此時因磨飾產生之水漿應暫使之保留於該處。

- (5) 俟所有磨飾面以上之混凝土均灌注完畢後，再用細金鋼石蘸水磨之，直至整個表面平整色澤均勻為止。
 - (6) 最後磨飾工作完畢而表面乾燥後，即用麻袋將面上之浮粉擦拭乾淨，使無磨飾面不良、水漿、粉沫及其他劣點痕跡存在。
 - (7) 若設計圖上規定磨飾面處理為最終之裝修表面時，應依契約圖說之規定辦理。
- 3.1.5 若設計圖上規定模板粗面處理為最終之裝修表面時，應依契約圖說之規定辦理。
 - 3.1.6 若設計圖上規定斬石子表面處理為最終之裝修表面時，應依契約圖說之規定辦理。
 - 3.1.7 若設計圖上規定噴砂表面處理為最終之裝修表面時，應依契約圖說之規定辦理。
- 4. 計量與計價
 - 4.1 計量
 - 4.1.1 依契約詳細價目表相關項目及數量計量。
 - 4.2 計價
 - 4.2.1 依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉

第 03390 章 混凝土養護

•中華民國 94 年 01 月 24 日行政院農業委員會農水字第 0940030270 號函發布

1. 通則
- 1.1 本章概要

說明卜特蘭水泥混凝土養護之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 養護用水
- 1.2.2 覆蓋材料
2. 產品
- 2.1 材料
- 2.1.1 養護用水：不得含有害量之油、酸、氯化物、有機物等。
- 2.1.2 養護劑：須符合 CNS 2178 A2032 混凝土用液膜養護劑之規定。
- 2.1.3 油毛紙：須符合 CNS 926 A2028 油毛紙之規定。
- 2.1.4 防水膠布：須符合 CNS 10143 A2152 防水用合成高分子膠布之規定。
- 2.1.5 養護用麻布袋
 - (1) 包裝過糖、鹽或肥料的麻布袋不可使用。
 - (2) 首次使用為養護用的麻布袋應徹底洗淨以去除可溶性物質。
3. 施工
- 3.1 施工方法
- 3.1.1 一般規定
 - (1) 除非採用加速養護或另有規定外，混凝土的養護時間應視水泥的水化作用及達成適當強度之需求儘可能延長，且不得少於 7 天。
 - (2) 養護期間應保持模板潮溼。
 - (3) 採用液膜養護時，所使用材料應與預備施作於混凝土表面之防水材料或其他材料相容。
- 3.1.2 水及覆蓋物

除使用液膜養護劑外，可使用下列養護方法：

 - (1) 水平之混凝土表面應採用滯水法，使其在規定之養護期間內保持浸於水中。
 - (2) 混凝土表面以覆蓋材料如麻布、蓆、布、PVC 布及細砂等完全覆蓋。覆蓋材料應直接鋪蓋於混凝土表面上，並隨時保持濕潤。
 - (3) 依上述規定，混凝土表面經噴灑水霧達 18 小時以上之後，應以完好無破損之覆蓋材料完全蓋住混凝土表面，並予以固定妥當。
 - (4) 養護期間不得損害覆蓋材料、防水養護布或混凝土表面。
- 3.1.3 液膜養護劑
 - (1) 液膜養護劑應在不影響混凝土表面外觀及不適用溼治法之情況下經許可後方得使用。

- (2) 混凝土表面若須接合新澆置之混凝土或塗裝其他面層，如油漆、瓷磚、防潮層、不透水層或屋頂隔熱層者，不得使用蠟、脂類之養護劑。預定使用化學封面劑之地板，不得使用養護劑。施工縫處亦不得使用養護劑。
- (3) 如在養護期結束前養護膜發生破損，應立即以養護劑修補。
- (4) 塗敷厚度應依照製造廠商之產品說明書規定施作。
- (5) 使用養護劑前混凝土表面應先修飾。
- (6) 養護劑塗敷完成後，應保護其不致受損至少 10 天。若有受損則應補行塗敷養護劑。
- (7) 若因使用養護劑而造成混凝土表面斑紋或斑點之現象，即應停止使用並改採其他養護方法，直到造成瑕疵之原因消失為止。

3.2 檢驗

3.2.1 除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
液膜養護劑	保持水份能力	CNS 8188 A3188	72 小時水份逸失之重量不得超過 0.55kg/m^2	提出檢驗試驗報告，不必抽驗
	反射能力 (第三種白色)	CNS 8188 A3188	晝光反射不得小於氧化鎂光反射之 60%	提出檢驗試驗報告，不必抽驗
覆蓋材料	保持水份能力	CNS 8188 A3188	72 小時水份逸失之重量不得超過 0.55kg/m^2	提出檢驗試驗報告，不必抽驗

3.2.2 機關(或監造單位)核可之混凝土養護方法，承商應確實依時效執行，經現場抽查未盡養護之責時則且該批混凝土應進行鑽心試驗並依第 03310 章「結構用混凝土」3.3.2 節相關規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 計價

依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉

第5091章 焊接

•中華民國 95 年 12 月 30 日編定

1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明有關水閘門焊接相關規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 為完成本章節所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其完成後之清理工作亦屬之。
 - 1.2.2 本規範水閘門焊接部分，應依設計圖說之規定辦理。
 - 1.3 相關準則
 - 1.3.1 中國國家標準（CNS）
 - (1) CNS 2473 G3039 一般結構用軋鋼料
 - 1.3.2 美國材料試驗協會（ASTM）
 - (1) ASTM A36 結構鋼之型鋼、槽鋼、角鋼、鋼板
 - 1.3.3 美國焊接工程協會（AWS）
 - (1) AWS D1.1 焊接/熔接/焊條/預熱/鋼材非破壞性檢驗法或(結構焊接規範)
 - 1.4 資料送審
 - 1.4.1 材料送審
 - 1.4.2 施工前廠商應將焊條種類、焊接設備、焊接程序、接頭開槽形狀、焊接引起變形對策及焊接實驗計畫等連同焊工名冊送請機關（或監造單位）認可。
 - 1.4.3 焊工資格送審

焊工必須有優良之技術，最近 2 年內曾從事鋼結構工程焊接作業，並領有政府檢定合格證書或公營事業機構發給之電焊技術合格證明。
2. 產品
 - 2.1 材料
 - 2.1.1 除設計圖說另有規定外，為確保焊接品質，焊條須採用符合 AWS 規範要求之天泰牌、中一牌或其他同等品(須檢附證明文件送機關（或監造單位）核備)。並依焊接鋼材、焊道尺寸、焊接板厚度、焊接方法，選用適合之焊條直徑及型式並提出材料試驗報告，經機關（或監造單位）認可後始得使用。焊條應妥為保管，塗劑脫落潮溼者不得使用。
 - 2.2 製造
 - 2.2.1 焊接應採用如手動遮蔽電弧焊或自動潛弧焊等優良的焊接方法施工。焊接尺寸及長度不得小於製造圖規定，其位置非經機關(或監造單位)認可不得變更。焊接部份須機械光製者，應在焊接完成並經釋除應力退火後再施行之。

- 2.2.2 電焊技工須取得技術士檢定合格，未取得前項資格者，須具有六個月以上電焊工作經驗，並於機關(或監造單位)監督下施行試片焊接，經拉力及彎曲試驗合格者，始得施焊，前述檢驗費用由廠商負責。廠商應於製造前將焊工人員名冊送機關(或監造單位)備查，如製造中發現由未符合規定之焊接人員施焊時，其不良後果概由廠商負責，機關(或監造單位)對於已施作之製品得以拒用。
- 2.2.3 除特別規定外，門體結構件、門框外露部份及水封板、導軌均採連續焊接，其餘未特別指定者，應依工程慣例施工，若採不連續焊接者除構件兩端外，焊道間距不得大於 150mm，每一焊道長度不得小於 100mm。
- 2.2.4 焊接前之準備：
焊接面上之鐵銹、焊渣、油脂、油漆等以及其它對焊接有不良影響之物質均須清除。對於不銹鋼材料之焊接須儘量避免施工後對材料表面之磨修，應於施工前在材料表面塗抹防焊渣劑、以防焊渣噴濺附著於工件表面。填角焊之接合部份應儘量密接，對於填角焊母材間焊縫間隙不得大於 3mm。對接焊縫間隙於 I 型開槽接縫時最大容許差為 3mm。其他種類接縫最大容許差為 5mm。
搭接時其重疊長度不得小於薄鋼板厚度之 4 倍。點焊時須保有與正式焊接同等之品質。
- 2.2.5 焊接作業需求：
焊接應儘可能採用平位焊接，焊接之方法及程序，須能平衡焊接時所產生之熱，減少變形及過大之收縮應力。立位焊接時，須由下往上焊接，但在特殊場合，經機關(或監造單位)特准者除外。在已焊金屬上施行焊接之前，須將焊渣除去，並用鋼絲刷將焊接部及其鄰接母材刷淨。不使用背板之對焊，在背側焊接之前須將根部焊接處鑿磨至堅實金屬。使用背板之對焊，須將焊著金屬熔入背板。焊接後之焊渣及濺渣必須完全清除。
- 2.2.6 焊接之品質與改正：
焊接部份之露出表面應平順而有規則，並符合設計要求。焊接熔合處之焊著金屬與鋼材間，及各焊層間必須完全熔合。所有焊口必須平順無裂痕。如須除去焊接之一部份或全部，可用碳棒火焰剷除之，但須不損傷鋼料。因焊接發生變形之鋼材，應以機械方法或機關(或監造單位)認可之方法矯正。
- 2.2.7 釋除應力：
構材採用以鋼板電焊組合之結構鋼，其厚度大於 25mm 者須以加熱法執行釋除應力，可在爐中加熱或局部加熱法為之。熱處理方法應依相關規範之規定辦理。以輕鎚擊法釋除焊接之殘留應力，須經機關(或監造單位)之認可，根部及面層焊接不得用輕鎚擊。過度鎚擊而發生之重疊、起鱗、脫片或焊接部母材之過度冷作加工，應避免之。
- 2.2.8 防縮：

為減少扭曲及收縮，各構材之焊接程序應預先擬妥，並以平衡進行焊接時所產生之加熱及減少應力集中為準。H型、I型及箱型構材之拼裝，須先焊腹板，再焊翼板。構材之焊接可能發生重大扭曲或收縮時，承造商應事先揀妥施工程序，並做好預防變形之措施，以便有效控制。焊接完成後須避免迅速及不均勻之冷卻。斷面厚度不同之構材，焊接時應自最薄者，依次進行。

3. 施工

3.1 工作方法及步驟，須符合美國焊接工程協會（AWS）之規定。

3.2 焊接工作應儘量在工廠先行完成。

3.3 焊接工作，應求確實，必要時，機關(或監造單位)得要求作鋼構件之非破壞檢驗工作，廠商不得拒絕。

4. 計量及計價

4.1 計量

按設計圖說之規定之實作數量計量。

4.2 計價

按設計圖說之規定之實作數量計價。

〈本章結束〉