

第 02532 章 V0.1 污水管線附屬工作

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關污水管線附屬工作，包括人孔及陰井、人孔及陰井框蓋、塑膠包覆人孔踏步、人孔跌落管、人孔撓性接頭等材料設備之供應、檢驗及安裝等相關規定。

1.2 工作範圍

承包商應依照契約之規定，在工程司之監督及指示下，提供本章工作所需材料（由業主供給者除外）、機具、設備、搬運、人工、安全防護等其他為完成本章工作所需辦理之一切相關工作。

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

1.3.3 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.3.4 第 03410 章--工廠預鑄混凝土構件

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

- | | |
|--------------|--------------------|
| (1) CNS 560 | 鋼筋混凝土用鋼筋 |
| (2) CNS 1078 | 水泥化學分析法 |
| (3) CNS 1167 | 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法 |
| (4) CNS 3036 | 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物 |
| (5) CNS 3551 | 工業用橡膠墊料檢驗法 |

- | | |
|----------------|---------------------|
| (6) CNS 3553 | 硫化橡膠拉伸試驗法 |
| (7) CNS 3555 | 硫化或熱塑性橡膠硬度試驗法 |
| (8) CNS 3556 | 硫化橡膠老化試驗法 |
| (9) CNS 3560 | 硫化橡膠或熱塑性橡膠壓縮永久變形試驗法 |
| (10) CNS 3562 | 硫化橡膠或熱塑性橡膠耐液性試驗法 |
| (11) CNS 8499 | 冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶 |
| (12) CNS 8834 | 化學製品密度及比重測定法 |
| (13) CNS 10141 | 建築灌注補修用環氧樹脂 |
| (14) CNS 13206 | 塑膠包覆人孔踏步 |
| (15) CNS 15245 | 聚酯樹脂混凝土人孔 |
| (16) CNS 15431 | 下水道用鋼筋混凝土預鑄人孔 |

1.4.2 美國材料及試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM C923M - 08b Standard Specification for Resilient Connectors Between Reinforced Concrete Manhole Structures, Pipes, and Laterals (Metric)
- (2) ASTM E663-86(1991)E01 Practice for Flame Atomic Absorption Analysis (Withdrawn 1997)

1.4.3 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

- (1) AASHTO T259 Resistance of Concrete to Chloride Ion Penetration

~~1.4.4 行政院勞工委員會~~

- ~~(1) 勞工安全衛生設施規則~~

~~1.4.5 台灣下水道協會(TSS)~~

- ~~(1) TSS-00010 下水道用鋼筋混凝土預鑄陰井~~
- ~~(2) TSS-00011 下水道用球狀石墨鑄鐵製框蓋~~

1.5 資料送審

承包商於施工前應檢附各項材料之相關製造、安裝施工及應用之國家標準、國際標準或其他相關標準，若為國際標準而尚無中文譯本者，應檢附中文翻譯。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 器材運送過程應注意安全並符合勞工安全法規。

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

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

1.6.4 器材應妥加包紮以防運搬時受損，裝運時承包商應備有適當之運搬設備並小心裝卸。【※請提案單位考量施工實務面再修正】

2. 產品

2.1 人孔及陰井

2.1.1 規格

(1) 人孔係用於下水道，以便銜接、檢查或清理管渠，提供工作人員進出管渠之設施；陰井之功能如同人孔，惟工作人員無法進出之設施。

(2) 人孔及陰井分為預鑄及場鑄二種，應依設計圖說規定施作。

(3) 預鑄人孔依材質不同分為[鋼筋混凝土]及[聚酯樹脂混凝土][]兩種。預鑄陰井之材質為[鋼筋混凝土][]。

(4) 鋼筋混凝土預鑄人孔~~分為頂部環片、頂部斜管、頂部平板、中間平板、調整直管、底座直管、底板等之組件~~，應符合[CNS 15431][設計圖說][]之規定。

(5) 聚酯樹脂混凝土預鑄人孔~~分為頂板、調整環、調整頂板、調整短管、底板等之組件~~，應符合[CNS 15245][設計圖說][]之規定。

- (6) 鋼筋混凝土預鑄陰井~~分為頂部環片、頂部平板、中間平板、調整直管、底座直管、底板等之組件~~，應符合[CNS][TSS 00010][設計圖說][]之規定。
- (7) 鋼筋混凝土場鑄人孔及陰井之混凝土應符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之規定。混凝土應以[第 I 型][]卜特蘭水泥澆置，其 28 天之最小抗壓強度為[28][21][]MPa，鋼筋應符合 CNS 560 竹節鋼筋之規定，其抗拉強度依設計圖所標示。

2.1.2 尺寸

- (1) 人孔及陰井各組件之尺寸依設計圖說規定辦理。
- (2) 人孔及陰井應依設計圖所標示之高程及管徑設置銜接管線之預留孔。

2.1.3 防腐蝕之製造要求

- (1) 防腐蝕處理依一般污水性能考量其功能性區分為兩類以達到延長使用年限之目的：(A)管材本身具有抵抗污水腐蝕之能力，以混凝土管之配比設計及製作，如卜作嵐混凝土管、鋁質水泥混凝土內襯管、全鋁質水泥管。(B)管材本身具有抑制污水中硫黃氧化細菌生成使污水不致產生腐蝕作用之能力，以添加抗菌劑之混凝土製作，如防腐蝕抗菌混凝土內襯管。鋼筋混凝土預鑄人孔及陰井依以下所述之內容進行製造。

- A. 卜作嵐混凝土人孔及陰井：整座人孔及陰井之全部水泥使用 I 型卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之 50 %卜作嵐攪和物，水膠比須小於 0.4，硬固混凝土表面電阻須大於[20][]kΩ-cm。
- B. 全鋁質水泥人孔及陰井(僅適用於預鑄製造者)：整座人孔及陰井之全部水泥使用鋁質水泥，水灰比須小於 0.4，製程溫度宜控制於 30°C 以下，以利於其混凝土外壓強度達[40][]MPa 以上。
- C. 防腐蝕抗菌混凝土人孔及陰井：整座人孔及陰井使用 I 型卜特蘭水泥，並於每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑使成為抗菌混凝土以達到防腐蝕效果。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子

(重量百分比為銀離子 $0.12 \pm 0.04 \%$ 、銅離子 $2.40 \pm 0.25 \%$)
與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料。

(2) 聚酯樹脂混凝土預鑄人孔之防腐蝕處理依 CNS 規定辦理。

【※請提案單位補充場鑄，相關數據或製造方法改以中括號表示】

【※請提案單位提供相關資料，以茲證明無污染環境之虞】

2.1.4 附件

(1) 人孔之內壁依設計圖說規定裝設塑膠包覆人孔踏步。另安全繩索繫環形狀可由製造廠自行設計製造，須能吊掛 150kg 之重物，採用 CNS 8499 規定之 SUS 304 不銹鋼，表面有無包覆塑膠材料均可。吊懸用螺栓套筒亦可由製造廠自行設計製造。

(2) 本工程鋼筋混凝土預鑄人孔及陰井之接頭止水材依 CNS 15431 第 4.6 節之規定辦理。聚酯樹脂混凝土預鑄人孔之接頭止水材依 CNS 15245 第 7.7 節或第 7.8 節之規定辦理。

(3) 本工程所有人孔及陰井底座管線開孔圓周未裝設撓性接頭者，應裝設水膨脹性橡膠止水封，其材質須符合下表要求。

項 目	性 能	試 驗 方 法
比重	1.2 ~ 1.5	CNS 8834
硬度 Shore A	35 ~ 55	CNS 3551
抗拉強度 kgf/cm ²	20 以上	CNS 3551
伸長率	400 % 以上	CNS 3551
體積膨脹增加率	300 % 以上	浸於清水室溫下試驗七天。
耐化學性	無 龜 裂	分別浸於 5 % 氫氧化鉀溶液、5 % 鹽酸溶液、5 % 硫酸溶液及飽和硫化氫溶液，於室溫下試驗 28 天。

【※請提案單位補充數據之佐證資料】

2.1.5 標示

所有預鑄組件之外表須用~~不易消失之方法~~標明 CNS 總號、人孔組件型號、製造廠名稱或其商標、製造年月或其批號等字樣。

2.1.6 檢驗

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

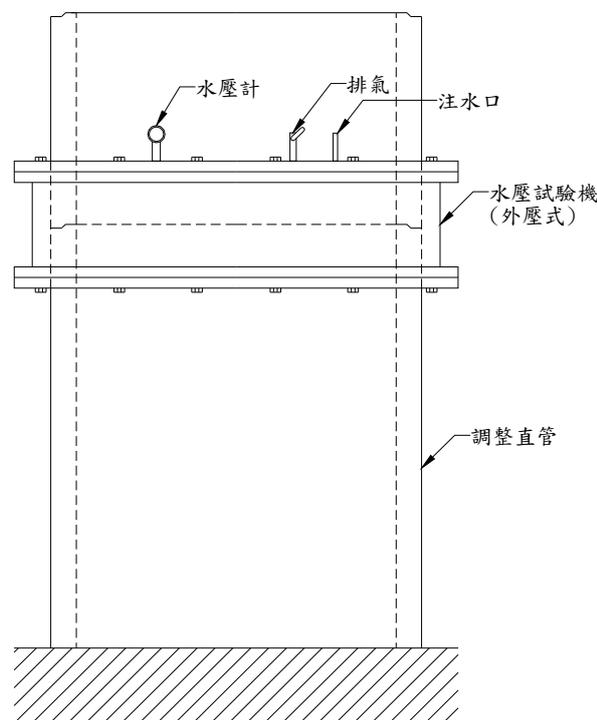
(1) 抽樣頻率

- A. 外觀檢查、尺度檢查、軸向耐壓試驗、接合部水密性試驗以同一廠製造者為準，各檢驗項目均以每 200 座為一批，每批抽樣 1 座（不足 200 座以 200 座計）。所取樣本以頂部斜管、頂部平板、中間平板、底座為要件，經試驗結果符合規定時，該批全部視為合格，如不符合規定時，得再由同批內抽樣 2 座重試，其結果均須符合規定，如仍有 1 座不符合規定時，該批全部視為不合格，不合格之人孔應予剔除。
- B. 底板需辦理抗彎強度試驗，調整直管及底座直管需辦理側向外壓強度試驗，以同一廠製造者為準，各檢驗項目均以每 200 件為 1 批；未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個組件辦理檢驗。若該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。
- C. 製造完成後之各組件防腐蝕檢驗分為兩階段辦理，第一階段依據(4)防腐蝕性能驗證規定驗證其防腐蝕性能，本工程僅須進行一次驗證，第二階段依據(5)防腐蝕成分檢驗規定進行防腐蝕之成分檢測，取樣頻率同 A. 之規定。
- D. 塑膠包覆人孔踏步於安裝前，應依本章之第 2.3 項規定，抽取樣品檢驗，合格後方得使用於本工程。
- E. 接頭止水材及水膨脹性橡膠止水封以每 200 座之用量為 1 批，未

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

F. []

- (2) 外觀檢查、尺度檢查、軸向耐壓試驗、側向外壓強度試驗、底板抗彎強度試驗依 CNS 15431 之規定辦理。
- (3) [接合部水密性試驗依 CNS 15431 之 7.4 節規定辦理，但為符合材料之特性，其試驗之構件依人孔實際施作之底板及兩支調整直管組成(如下圖所示)，試驗壓力在調整直管管徑 \leq [1200][]mm 時為 [100][]kPa，其餘為 [150][]kPa，經 [3][]分鐘後接頭處無漏水為合格。~~另於試驗過程中人孔壁發生滲水係屬正常現象，不影響接合部水密性結果之判定~~。



接頭部水密性試驗示意圖

- (4) 防腐蝕性能驗證
- 製造廠若未能提出 [3][]年有效期內之防腐蝕性能驗證文件，則須依下列方法進行驗證。【※參考 CNS 15489，選項 A~C 試驗方

法可以中括號標示】

- A. 卜作嵐混凝土人孔及陰井、全鋁質水泥人孔及陰井(僅適用於預鑄製造者)：參照 CNS 1167 硫酸鹽溶液浸泡試驗方式，以檢測其防腐蝕性能。取樣方式係以鑽心切取 50 mm ϕ × 50 mm 之試體，於齡期 28 天後進行 16 次乾濕循環周期檢測，其重量損失不得大於 5%。
- B. 防腐蝕抗菌混凝土人孔及陰井：依 2.12 節取樣及試驗，經過 28 天後培養基 pH 值須 ≥ 3.5 ，其判定依同節規定辦理。

(5) 防腐蝕成分檢驗

- A. 卜作嵐混凝土人孔及陰井：取樣方式係以鑽心切取 5cm 以上直徑之試體，56 天硬固混凝土依據 AASHTO T259 之方法以表面電阻計測試表面電阻須大於 20 k Ω -cm。
- B. 全鋁質水泥人孔及陰井(僅適用於預鑄製造者)：以鑽心切取 5cm 以上直徑之試體，檢驗三氧化二鋁含量，三氧化二鋁含量之檢驗方法依 CNS 1078 或 ASTM E663-86 之規定辦理，三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥砂漿或混凝土量單位重之 5% 方為合格。
- C. 防腐蝕抗菌混凝土人孔及陰井：檢驗抗菌劑添加量及其厚度，抗菌劑添加量分析檢驗採用 ASTM E663-86 之規定辦理，抗菌劑添加量須不低於抗菌混凝土砂漿或混凝土單位重之 0.188% (以重量百分比 銀離子 0.188% * 0.12%、銅離子 0.188% * 2.40% 以上作為判斷基準，證明每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上之抗菌劑) 方為合格。

(6) [接頭止水材檢驗]

依 CNS 15431 第 5.6 節之規定辦理檢驗。

(7) 水膨脹性橡膠止水封

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

(8) 抗菌混凝土的防腐蝕性能驗證方法

A. 試驗菌株

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

B. 培養基的調製

依照表 1 的組成調製無機營養培養基以供使用。

表 1 無機營養培養基組成

項次	成分	份量
1	硫酸銨[(NH ₄) ₂ SO ₄]	2 g
2	硝酸鉀 (KNO ₃)	3 g
3	磷酸二氫鉀 (KH ₂ PO ₄)	3 g
4	六水合氯化鎂 (MgCl ₂ · 6H ₂ O)	0.5 g
5	二水合氯化鈣 (CaCl ₂ · 2H ₂ O)	0.25
6	五水合硫代硫酸鈉 (Na ₂ S ₂ O ₃ · 5H ₂ O)	5 g
7	硫酸亞鐵 (FeSO ₄ · 7H ₂ O)	0.01 g
8	二水合鉬酸鈉 (Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O)	0.3 mg
9	溴酚藍 (Bromophenol blue)	10 mg
10	硫黃 (Sulfur, powdered)	1 g
11	酵母萃取物 (Yeast extract)	0.1 g
12	蒸餾水	1000 mL
13	pH	4.6

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

C. 無機營養洋菜培養基

在上述無機營養培養基加入 20 g 洋菜並加熱。加熱使之充分溶解後，調整為 pH 4.6 (25°C)，隨後在 250 mL 容積的錐形瓶中各倒入 100 mL 分裝後進行高壓蒸氣殺菌。

為了使抗菌混凝土試驗片能充分浸泡於菌液，將洋菜培養基製作成比

試驗片外形尺寸各大 5 mm 的形狀（參考圖 1）。對照組（無添加抗菌劑之混凝土）的洋菜培養基也以相同方法製作。

D. 試驗操作

a. 試驗接種液的準備

將 2.12.2 節的培養基培養 1 週後的接種用液體培養基稀釋 100 倍，作為試驗接種液使用。但稀釋液要使用 2.12.2 節的培養基。

b. 菌液調製

菌液須調製含有 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ cfu/mL 硫黃氧化細菌數 (Thiobacillus thiooxidans IF0 3701)。

c. 試驗片的準備

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

d. 試驗片的中性化方法

(a) 利用中性化裝置的方法

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

(b) 利用中性化溶液的方法

調製 8% 碳酸氫鈉 (NaHCO₃) 溶液，使每公升能充分浸泡 5 片以下的試驗片，於 20°C 浸泡 14 天以上後，讓試驗片表面乾燥並滴下指示劑，以確認中性化程度。

E. 試驗片的浸泡

將結束中性化的試驗片，準確放入依照 2.12.3 節準備的無機營養洋菜培養基中央之凹部，添加 2.12.4(2) 稀釋的硫黃氧化細菌培養液。此時，菌培養液的添加量須能充分浸泡試驗片（參考圖 1、圖 2）。培養條件為 30°C、濕度 50~90% 的條件下培養 28 天。隨著培養時間增加，菌培養液會減少，當菌液表面至試驗片的深度低於 5 mm 時，

須添加新培養基以維持 5 mm 深度。

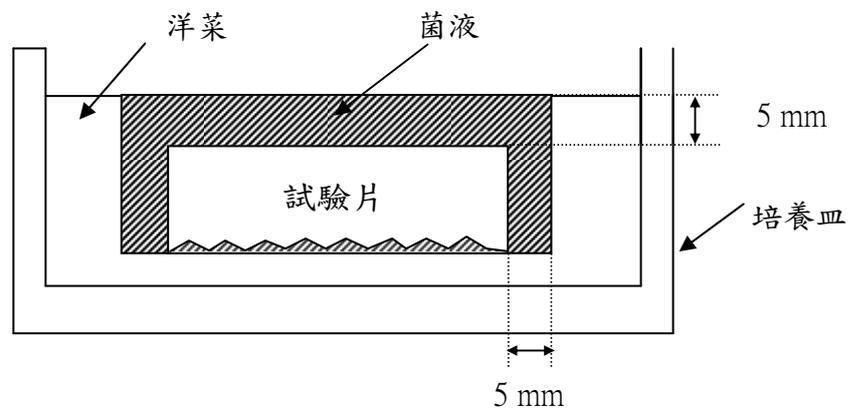


圖 1 試驗片的浸泡示意圖

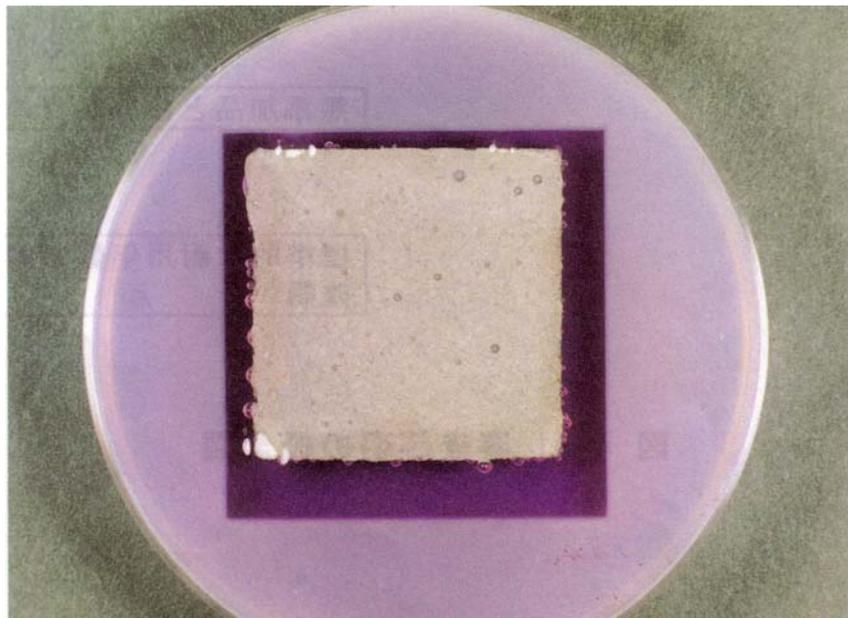


圖 2 試驗片的浸泡上視圖

F. 接種開始時的比色確認

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

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

認。

G. 試驗結果判定

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

故試驗結果之判定以抗菌混凝土試體經過 28 天培養後 pH \geq 3.5 具抗菌效果。

(9) []

2.2 人孔及陰井框蓋

2.2.1 規格

- (1) 人孔及陰井框蓋均採用球狀石墨鑄鐵鑄造，應符合[CNS 2869][TSS 00011]之規定，尺寸詳見設計圖所示。
- (2) 人孔外蓋表面蓋徽之形狀、尺寸及外蓋表面花紋須照設計圖所示鑄造，如業主在承包商送審資料核定前，提出外蓋表面之花紋修正圖，承包商應即依該修正圖鑄造，不得要求增加費用或延長工期。面蓋與框座均應於明顯適當位置以凸字加鑄“D”字樣，以表示材質為球狀石墨鑄鐵。
- (3) 面蓋提舉孔之型式採用[密閉型][透氣型][]。
- (4) [再]人孔蓋須具有 ~~TSS 00011~~之[格柵防止墜落設施]⇒[壓力放除耐揚壓性能][]等附加功能]。
- ~~(5) 本產品若有涉及侵犯專利或智慧財產權時，應由承包商自行協商並負完全之法律責任，不得以資料業經審核認可為由，要求免除法律責任。~~

2.2.2 標示

每個人孔框蓋之外表須依 TSS 00011 之規定用鑄造方式標示。

2.2.3 檢驗

(1) 抽樣頻率

外觀、尺度之檢驗以 50 組框蓋(不足 50 組以 50 組計)為 1 批，每批抽取 1 組進行檢驗；材料試驗以每次熔煉鐵水爐製造 3 件樣品進行試驗；其他試驗(包括外壓強度試驗、框蓋的連接構造及性能檢驗、格柵防止墜落試驗、壓力放除耐揚壓試驗等)以 100 組框蓋(不足 100 組以 100 組計)為 1 批，每批抽取 1 組進行檢驗。須全數合格方得使用於本工程，否則整批框蓋由承包商負責回收，並在工程司監視下磨去蓋徽，以防再被冒用。

(2) 檢驗項目

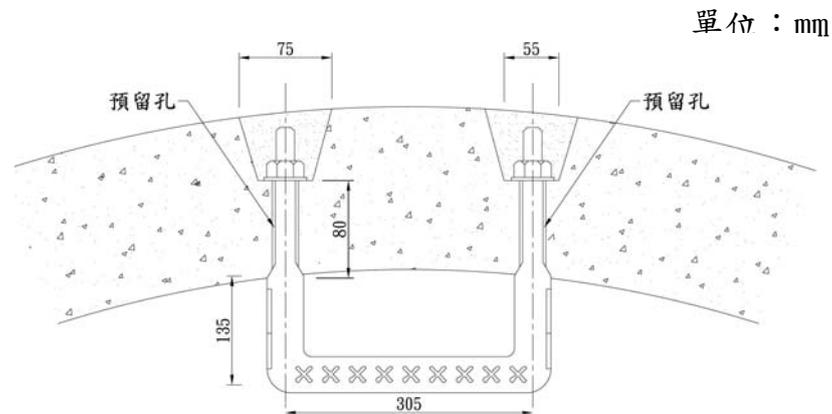
人孔框蓋應依 TSS 00011 之規定進行外觀、尺度、材料試驗、外壓強度試驗、[框蓋的連接構造及性能檢驗]、[格柵防止墜落試驗]、[壓力放除耐揚壓試驗]。

2.3 塑膠包覆人孔踏步

2.3.1 規格

- (1) 材質應符合 CNS 13206 之規定。除設計圖說另有規定外，採用雙腳踏步，其踏面長度為 280 mm 以上。
- (2) 人孔踏步之安裝分為預埋式或貫穿式；預埋式之形狀及安裝方式應符合 CNS 13206 之規定；貫穿式之形狀依照設計圖之規定辦理，並於人孔壁預留安裝孔，安裝時將踏步埋入部穿過安裝孔壁後固定，以 CNS 10141 高黏度型之環氧樹脂填縫於人孔踏步與人孔壁預留孔之間隙，以確保不漏水。

【※請北市府提供修正建議】



~~貫穿式塑膠包覆人孔踏步組裝方式示意圖~~

~~2.3.2 標示~~

~~每個踏步之外表須用鑄造或打印標明製造廠商名稱或其商標、製造年月或其批號、以及踏面長度(mm)等字樣。~~

2.3.3 檢驗

(1) 抽樣頻率

踏步依 CNS 13206 之規定辦理。貫穿式使用之環氧樹脂本工程辦理檢驗一次。

(2) 檢驗項目

踏步依 CNS 13206 之規定辦理檢驗外觀、形狀及尺度之檢查及塑膠厚度、表面平整、耐化學性抗彎、衝擊等項試驗。

貫穿式使用之環氧樹脂依 CNS 10141 之規定辦理接著強度、抗壓強度之檢驗。

2.4 人孔跌落管

2.4.1 規格

(1) 人孔跌落管分為裝設於人孔外部之外跌落與裝設於人孔內部之內跌落二類，須依設計圖說所示裝設。

(2) 跌落管採用材料依相關規範辦理，內跌落之固定架應依設計圖所示

採用耐腐蝕之材料。

- (3) 如跌落管材質採用不鏽鋼時，須提送製造廠或供應商出具之材質及數量證明。

2.5 [人孔撓性接頭]

2.5.1 規格

- (1) 人孔撓性接頭分為明挖用及推進用二類，須依設計圖說所示裝設。
- (2) 人孔撓性接頭須符合 ASTM C923M 之規定，其尺寸須與所接之管外徑相配合，能承受 70 kPa 水壓之條件下，傾斜 7 度而無漏水之現象。承包商應先將相關資料送工程司審核通過後方可使用。
- (3) 明挖管線用之人孔撓性接頭為異徑之橡膠接頭，較小直徑膠圈接頭端套於接入管外端，以管夾(小箍環)使膠圈接頭與接入管外壁保持緊密接合；較大直徑膠圈接頭端襯於人孔側牆開孔內壁，以擴張環(大箍環)支撐使膠圈接頭與人孔開孔保持緊密接合。撓性接頭由下列四項組件組成：
- A. 異徑之橡膠接頭：須以良質之 EPDM 橡膠一體製造成型，其品質應符合下列規定：

項 目	性 能	試驗方法	備 註
硬度	≥ 45	CNS 3555	
抗拉強度	$\geq 81\text{Kgf/cm}$	CNS 3553	
伸長率	$\geq 350 \%$	CNS 3553	
老化試驗	抗拉強度變化率 $\leq 15 \%$	CNS 3556	須經 168 小時測試
	伸長率變化率 $\leq 20 \%$	CNS 3556	
壓縮永久變形率	$\leq 25 \%$	CNS 3560	由製造廠提供試樣
浸漬試驗質量變化率	$\leq 10 \%$	CNS 3562	

- B. 擴張環(大箍環)：擴張環本身之材質為 CNS 8499 之[304][]不銹鋼製成。
 - C. 管夾(小箍環)：形成管夾之條狀環片及螺栓由 CNS 8499 之[304][]不銹鋼製成。
 - D. 填充材：填塞於大小接頭之間，其尺寸應配合使空隙填滿。
- (4) 推進用之人孔撓性接頭形狀由製造廠自行設計，其所採用材質與明挖管線用之人孔撓性接頭相同，承包商亦得採用明挖管線用之人孔撓性接頭，而將接入人孔處之管線予以適當修改，其所增加之材料與安裝工作，視為推進用人孔撓性接頭之一部分。
- ~~(5) 本產品若有涉及侵犯專利或智慧財產權時，應由承包商自行協商並負完全之法律責任，不得以資料業經審核認可為由，要求免除法律責任。~~

2.5.2 標示

每個撓性接頭之外表須用鑄造或打印標明污水用之文字或代號、製造廠商名稱、商標或代號、型號、製造年份等字樣。

2.5.3 檢驗

(1) 採樣頻率

人孔及陰井撓性接頭每[200][]只之撓性接頭總數為 1 批抽取 1 件，若未達上述抽樣規定數目但大於等於 100 只者視同一批抽取 1 件。如撓性接頭總數小於 100 只，而該製造廠能提出最近二年內檢驗合格之證明資料送工程司審查者，則以 1 批計，須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

(2) 檢驗項目

- A. 材質試驗：應依本章之規定辦理檢驗接頭本體橡膠之硬度、抗拉強度、伸長率、老化試驗、壓縮永久變形率及浸漬試驗；擴張環與管夾使用之不銹鋼以材質證明代替試驗。

- B. 傾斜試驗：應依 ASTM C923M 之規定試驗在承受 70kPa 水壓之條件下，傾斜 7 度而無漏水之現象。

3. 施工

3.1 人孔及陰井

3.1.1 預鑄人孔及陰井

- (1) 除設計圖說另有規定外，人孔及陰井應在水泥製品廠內以鋼模預鑄製造。
- (2) 人孔及陰井之預鑄構件分為頂部環片、頂部斜管、頂部平板、中間平板、調整直管、底座直管、底板等之組件，其自下向上之置放順序依次為底板、底座直管、調整直管(較長者置於下方)、中間平板、調整直管(較長者置於下方)、頂部斜管或頂部平板、頂部環片。
- (3) 預鑄構件吊放時只能利用預設之吊鉤，以防破壞構件。以明挖施工時兩個構件間應依設計圖所示裝設固定鋼片，其夾縫處並裝設填縫帶。

3.1.2 場鑄人孔及陰井

- (1) 場鑄人孔及陰井之模板應採用清水模板。
- (2) 人孔及陰井應依設計圖或本章之第 2.1.3 款之規定進行防腐蝕處理。
- (3) 人孔及陰井與管線銜接處之開孔應依設計圖所示管線高程位置，於澆置混凝土時預留，其尺寸應依管線或人孔撓性接頭外徑換算，如因故未予預留時，須以特製之鑽石頭切取，不得以鑿除後再修補的方式開孔。

3.1.3 施作導水槽

底座內應依設計圖所示施作導水槽。

3.1.4 接縫止水

人孔及陰井吊放妥當、管線連接完成後，各接縫應依設計圖所示進行止

水施工，至不漏水為止。

3.1.5 孔外回填

人孔及陰井安放完成後進行外側回填時，應均衡提升，避免人孔及陰井產生側移。

3.2 塑膠包覆人孔踏步

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

3.3 人孔框蓋

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

3.3.2 裝設蓋座時，應以螺絲鎖定於頂部斜管、頂部平板或頂版上。

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

3.4 人孔跌落管

3.4.1 人孔跌落管應依設計圖所示施工，並須配合管線之高度，務使其平順。

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

3.5 人孔撓性接頭

3.5.1 人孔撓性接頭應依設計圖所示施工，並須配合管線之高度，務使其平順。

3.5.2 人孔撓性接頭與人孔牆之縫隙應依設計圖所示以適當之材料填滿，使其不漏水。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本工程之鋼筋混凝土預鑄人孔及陰井按契約依頂部環片、頂部斜管、頂部平板、中間平板、調整直管、底座直管、底板等組件分別以個為單位，或依人孔及陰井成品之底座內徑及高度分類以座為單位，均以實作之數量計量。
- 4.1.2 本工程之聚酯樹脂混凝土預鑄人孔按契約依頂板、調整環、調整頂板、調整短管、底板等組件分別以個為單位，或依人孔成品之底座內徑及高度分類以座為單位，均以實作之數量計量。
- 4.1.3 本工程之場鑄人孔及陰井按契約依鋼筋、混凝土、模板、以及塑膠包覆人孔踏步等分項，或依人孔及陰井成品之底座內徑及高度分類以座為單位，均以實作之數量計量。
- 4.1.4 本工程之人孔及陰井框蓋按契約以內徑分類，以座為單位，以實作之數量計量。
- 4.1.5 本工程之塑膠包覆踏步除已列於預鑄人孔者外，其餘按契約以支為單位，並以實作計量。
- 4.1.6 本工程之人孔跌落管按契約分為外跌落與內跌落二類，以管徑及高度分類，以套為單位，以實作之數量計量。
- 4.1.7 本工程之人孔撓性接頭按契約分為明挖用與推進用二類，以管徑分類，以套為單位，以實作之數量計量。

~~4.1.8 本章之附屬工作除另有規定者外，均不予計量，其費用已包括於整體計價之項目內。~~

4.2 計價

- 4.2.1 以下之契約單價包括為完成該項工作，所需材料與附帶設備之供給、運送，試驗等費用，機具之租用、操作及損耗，場地、能源、用水等之提供，排水之執行、需要時之專利使用費、及一切有關之人工等費用在內。
- 4.2.2 本工程之預鑄人孔及陰井如依組件計量時，分別依頂部環片、頂部斜管、頂部平板、中間平板、調整直管、底座直管、底板等或頂板、調整環、調整頂板、調整短管、底板等以個為單位乘以契約單價計價，工作內容

- 包括人孔及陰井、接頭止水材、水膨脹性橡膠止水封及該組件範圍內附裝之塑膠包覆人孔踏步等材料之供給，吊裝、接縫止水、不銹鋼片固定，以及底座導水槽等工作。
- 4.2.3 本工程之預鑄人孔及陰井如依整座計量時，分別依底座內徑及高度分類，以座為單位乘以契約單價計價，工作內容包括各組件之材料、接頭止水材、水膨脹性橡膠止水封及整座人孔及陰井範圍內附裝之塑膠包覆人孔踏步等材料之供給，吊裝、接縫止水、不銹鋼片固定，以及底座導水槽等工作。
- 4.2.4 本工程之場鑄人孔及陰井如依組件計量時，分別依鋼筋、混凝土、模板、塑膠包覆人孔踏步、接頭止水材、水膨脹性橡膠止水封等分別依相關規範之規定數量單位乘以契約單價計價。
- 4.2.5 本工程之場鑄人孔及陰井如依整座計量時，分別依底座內徑及高度分類，以座為單位乘以契約單價計價，工作內容包括各組件之材料、接頭止水材、水膨脹性橡膠止水封及整座人孔及陰井範圍內附裝之塑膠包覆人孔踏步等材料之供給，吊裝、接縫止水、不銹鋼片固定，以及底座導水槽等工作。
- 4.2.6 本工程之人孔及陰井框蓋以內徑分類，以座乘以契約單價計價，工作內容除供給材料、吊放及安裝人孔及陰井框蓋外，尚包括調整高度之施工（調整高度不超過 10 cm）、調整螺栓及墊片之供給安裝、以及框座底部縫隙灌注樹脂水泥等工作。
- 4.2.7 本工程之塑膠包覆人孔踏步除已列於預鑄人孔組件或整座人孔者不予計價外，其餘按契約以支為單位乘以契約單價計價。
- 4.2.8 本工程之人孔跌落管按契約，以管徑及高度分類，以套為單位乘以契約單價計價。
- 4.2.9 本工程之人孔撓性接頭按契約，以管徑分類，以套為單位乘以契約單價計價。

〈本章結束〉