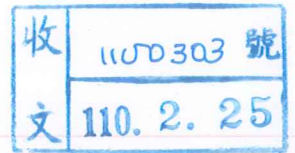


正本

檔 號：

保存年限：



台灣自來水股份有限公司 函

104

臺北市中山區伊通街59巷6號1樓

機關地址：40455臺中市雙十路2段2-1號

承辦人：謝榮哲

電話：04-22244191#320

電子信箱：jerrypp@mail.water.gov.tw

受文者：台灣區水管工程工業同業公會

發文日期：中華民國110年2月22日

發文字號：台水工字第1100006010號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：HDPE試辦規範

主旨：為推動自來水管使用HDPE試辦工程，檢送本公司「自來水用高密度聚乙烯塑膠管(HDPE)」(試辦規範)1份供參閱，請查照。

正本：黎明工程顧問股份有限公司、中興工程顧問股份有限公司、巨廷工程顧問股份有限公司、美商傑明工程顧問股份有限公司台灣分公司、艾奕康工程顧問股份有限公司、杜風工程服務股份有限公司、萬鼎工程服務股份有限公司、集美工程顧問股份有限公司、祥稜工程顧問有限公司、弘勝興實業股份有限公司、漢鑫潛鑽工程股份有限公司、乙男營造有限公司、橋豐科技股份有限公司、國統國際股份有限公司、新連成工程有限公司、長源工程有限公司、信峰營造股份有限公司、天佑營造有限公司、尚鈺營造有限公司、南亞塑膠工業股份有限公司、大發管材工業股份有限公司、華夏海灣塑膠股份有限公司、大洋塑膠工業股份有限公司、雄宇事業有限公司、大地昌興業有限公司、泉恩高科技有限公司、順明製管工業股份有限公司、台灣區水管工程工業同業公會、台灣區塑膠原料工業同業公會、台灣區塑膠製品工業同業公會、中華民國塑膠製品商業同業公會全國聯合會

副本：本公司總工程師室、工務處(均含附件)

董事長
代理總經理

胡南澤

本案依分層負責規定授權總工程師判發

自來水用高密度聚乙烯塑膠管(HDPE) (試辦規範)

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明使用自來水用高密度聚乙烯塑膠管(HDPE)管材供應、運輸存放、檢驗、施工方式等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 直管

1.2.2 管件

1.2.3 材料運輸、存放及施工

1.3 相關準則

1.3.1 中華民國國家標準(CNS)

CNS 2456-1「聚乙烯塑膠配管系統—第1部：通則」

CNS 2456-2「聚乙烯塑膠配管系統—第2部：管」

CNS 2456-3「聚乙烯塑膠配管系統—第3部：管件」

CNS 2456-5「聚乙烯塑膠配管系統—第5部：系統適合度」

1.4 資料送審

1. 品質管理計畫書

2. 施工計畫(含整體施工計畫及分項施工計畫)

3. 混合膠料製造廠商、管及管件製造廠商資料

4. 材料應提送樣品[1]份

1.5 運送、儲存及處理

1.5.1 運送過程

1. HDPE 置於運輸車輛上時，應全覆蓋避免日照或塵土污染。
2. HDPE 堆疊於運輸車輛上時，應捆紮牢固，堆放平穩，並應符合道路交通安全規則裝載貨物高度規定。
3. HDPE 運送過程應注意安全，並符合職業安全衛生法及其施行細則。

1.5.2 儲存

1. HDPE 於工地儲存時，底部應平整無凸起或尖銳物質，且不積水。
2. HDPE 堆置地點下方應有適當材料(如帆布或管架)與地面阻隔，避免管線直接接觸地面塵土或其他污物。
3. HDPE 於工地疊放時，疊放層數依下表規定辦理，且須放置妥當，並於最底層管線兩側放置止滑塊，以防止任何外力產生滾動離位，造成危害。

標稱管徑(mm)	建議堆疊高度(層)	
	SDR17以上	SDR17(含)以下
110	15	12
140	12	10
160	10	8
200	8	6
225	8	6
250	6	5
280	6	5
315	5	4
355	5	4
400	4	3
450	4	3
500	3	3
550	3	2
630	3	2
710	2	2
800	2	2
900	2	1
≥1000	1	1

4. HDPE 分批堆疊完成後，應於管線上方以帆布覆蓋保護，避免紫外線或陽光直接曝曬。
5. 於管線施工期間，已施工續接完成之管線須以帆布覆蓋保護，避免紫

外線或陽光直接曝曬。

6. 於每日施工完成時，已施工續接完成之管線，應在開口施以適當阻隔保護，以避免預防濕氣、髒物或其他污物進入管路內。

1.5.3 吊放

管材之吊放不得使用尖鉤，應採兩點式吊掛以防損壞。裝卸及放置時，應避免尖銳硬物造成管損或刮痕。若刮痕深度大於管壁厚度 10%，則須將損傷段切除，不得使用。

2. 產品

2.1 材料

1. 以[PE100 級]或同等以上品質者為主體，且不得使用回收材料。廠商須開具不添加回收料證明，若經第三方認證單位檢驗含回收料，廠商應回收本工程全段 HDPE 管。
2. 得加入必要之抗氧化劑、抗紫外線劑及顏料，且應完全均勻混合於主體內，以擠壓法成型之。
3. 添加前項之藥劑或顏料以不致對水質產生不良影響者為限。
4. 為維護接續品質，限用同一廠家之產品，不得與其他廠家混用。

2.2 製造要求

2.2.1 標示

1. 所有管應於管之外側標示，以不引發裂痕或其他型式的破壞，可正常儲存、耐風化、且處理及安裝時不致影響到標示之辨識性。
2. 標示之顏色應與產品基本色不同，文字之大小應肉眼即可明確清晰辨識。
3. 每隔[1m]以內至少標示 1 次。
4. 標示內容：產品名稱、用途別、製造廠商、尺度(即標稱管徑×標稱管

厚)、標稱壓力、標準尺度比(即 SDR 值)、材料與稱呼(ex. PE100)、製造日期(西元年月日)。

2.2.2 規格

1. 材料品質須符合 CNS 2456-1、CNS 2456-2、CNS 2456-3、CNS 2456-5。
2. 顏色：〔黑色〕，應以共擠壓方式嵌製至少四條(標稱口徑 110mm<含>以上時，每條寬度至少須達 10mm 以上)易於識別且連續性之藍色線條。
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。
4. 平均外徑與偏圓度：〔符合 CNS 2456-2 表 1 之規定〕。
5. 壁厚及其許可差：〔符合 CNS 2456-2 表 2 之規定〕。
6. 靜液壓強度：〔符合 CNS 2456-2 表 3 之規定〕。
7. 斷裂伸長率：〔符合 CNS 2456-2 表 3 之規定〕。
8. 縱向復原：〔符合 CNS 2456-2 表 3 之規定〕。
9. PE100 熔融流率(MFR)：〔加工熔融流率之變化為 $\pm 20\%$ 〕。
10. 氧化誘導時間：〔 ≥ 20 分鐘〕。
11. 對水質之影響：〔符合符合 CNS 2456-1 第 5 節之規定〕。
12. 灰分：〔0.2%以下〕。

2.2.3 法蘭接頭

1. HDPE 法蘭部份，法蘭凸緣面及頸部須為一體成型，不得以焊接(或熔接)方式接合。
2. 尺度應能與直管及其他附件配合使用。所有管件須內含完成安裝的所有配件，如組裝件、法蘭墊片、法蘭、螺絲、螺帽等。
3. 法蘭環片 需採 JIS 7.5K 鑽孔，其材質應符合 SUS 304 不銹鋼規定製造，其機械性能需符合 CNS-3270-G3067 規定，厚度須達 25mm 以上。
4. 所使用之墊片厚度至少須 2mm，橡膠墊圈之大小、形狀應配合接頭之設計，質料須為上等品其品質應為良好之橡膠，使易於安裝及確保不漏水，並應符合 CNS-10774-K4080「自來水管件用橡膠製品」之墊片

規定。

5. 使用前須先出具品質確認書以確保其品質，並提出管件規範書或正本型錄，內容須含尺度、材質、品質、檢驗及試驗等相關規定，經監造單位審查核可後方可採用，並做為檢驗及驗收之依據。

2.2.4 製造完成之管線，運往工地前，應予以清洗並以適當方式臨時封蓋，以防運送過程撞擊損傷管口。管帽材質不限，以能保護管端為原則。

2.3 檢驗

2.3.1. 每批管線送達工地前，廠商須依據 CNS 2456-1、CNS 2456-2、CNS 2456-3 及 CNS 2456-5 完成材料自主檢驗並提送〔通知交貨日〕前 1 年內或〔通知交貨日〕翌日起之出廠檢驗證明，及出具「未添加回收料」切結書，經監造單位核可後始得交貨安裝。

2.3.2. 出廠檢驗證明內容應包含

1. 混合膠料品質：符合 CNS 2456-1 表 1 之規定。

2. 管材品質：

(1) 一般特性：外觀、顏色。

(2) 幾何特性：平均外徑與偏圓度、壁厚及其許可差。

(3) 機械特性：20°C 靜液壓強度、80°C 靜液壓強度(165 小時)。

(4) 物理特性：斷裂伸長率、縱向復原、PE100 熔融流率(MFR)、氧化誘導時間、對水質之影響。

2.3.3. 管線交貨至工地(或指定現場)後，由監造單位會同廠商依抽樣頻率於現場隨機抽樣，送委託檢驗機構執行試驗。

1. 抽樣頻率：標稱管徑 315 公厘以下者每 1000 公尺為一組抽取 3 支，315(含)至 710 公厘者每 500 公尺為一組抽取 3 支，710 公厘(含)以上者每 200 公尺為一組抽取 3 支，未達上述各管徑抽樣規定數量或剩餘支數(含所有管徑)者併視為一組抽取 3 支辦理檢驗。

2. 每 1 支抽取樣品送驗應進行以下所有檢驗項目，試驗方式如下表：

檢驗項目	規範標準	試驗法
平均外徑與偏圓度	符合CNS 2456-2 表1之規定	CNS 7048
壁厚及其許可差	符合CNS 2456-2 表2之規定	CNS 7048
20°C 靜液壓強度	符合CNS 2456-2 表3之規定	ISO 1167-1 ISO 1167-2
斷裂伸長率	符合CNS 2456-2 表5之規定	ISO 6259-1 ISO 6259-3 CNS 4396
縱向復原	符合CNS 2456-2 表5之規定	ISO 2505
PE100 熔融流率(MFR)	符合CNS 2456-2 表5之規定	ISO 1133 條件T
氧化誘導時間	符合CNS 2456-2 表5之規定	ISO 11357-6
對水質之影響	符合CNS 2456-1第5節之規定	
灰分	0.2%以下	詳備註2
備註： 1. HDPE管接續採「熱熔對接」方式，應進行「熱熔對接(butt-fusion)抗拉強度」試驗；採「電焊套熔接」方式，應進行「電熔接內聚力」試驗。 2. 灰分之試驗方法，將100mL 坩堝洗淨放入900°C高溫爐內加熱灼燒半小時取出放入乾燥器內放冷至室溫後，取出精確稱取其質量(A)，其次將已研碎之試樣約10g 放入坩堝內再精確取其質量(B)，將此裝有試樣之坩堝預先於電熱爐緩慢加熱至碳化後，移至溫度保持在900°C 之高溫爐內，繼續加熱3小時，然後取出移置於乾燥器內，放冷至室溫後稱其質量為(C)。 灰分(%) = 【(C-A) / (B-A)】 * 100。		

3. 每件工程需增加抽取樣品進行以下試驗

檢驗項目	規範標準	試驗法	備註
熱熔對接 (butt-fusion) 抗拉強度	符合CNS 2456-1 表2之規定	ISO 13953 (詳備註1)	本工程視為1組，抽驗1次。
電熔接內聚力	符合CNS 2456-1 表2之規定	ISO 13954 (詳備註1)	本工程視為1組，抽驗1次。
80°C 靜液壓強度 -165 小時	符合CNS 2456-2 表3之規定	ISO 1167-1 ISO 1167-2	本工程視為1組，抽驗1次。
80°C 靜液壓強度 -1000 小時	符合CNS 2456-2 表3之規定	ISO 1167-1 ISO 1167-2	若前述80°C靜液壓強度-165小時試驗之結果為延性破壞(非脆性破壞)，則應再進行此項檢驗；若合格則免。

2.3.4. 檢驗不合格之處理辦法

1. 抽樣試驗不合格時，得於該組再抽另一樣品進行試驗，如仍不合格，

該組全部退貨，屬於該組所有材料應註記編號不得再重複交貨。

2. 如「熱熔對接(butt-fusion)抗拉強度」或「電熔接內聚力」判定不合格，檢驗前所完成之接口應全部重新熔接，並限期改正。

3. 如因品質不良而致工期延誤，概由廠商自行負責。

2.3.5. 檢驗機構

1. 除特別註明外，前述廠商出廠檢驗證明及現場抽驗，須由符合 CNS 17025 規定之實驗室辦理，並出具印有依標準法授權之實驗室認證機構之認可標誌(TAF)檢驗報告。

2. 如檢驗項目在國內無符合 CNS 17025 規定之實驗室可檢驗時，施工廠商應提出相關證明文件，經監造單位核可後，再以公立機關或學術機構出具相關檢驗報告或原製造廠之出廠檢驗合格報告書替代。

3. 如檢驗項目擬於現場檢驗，經監造單位核可後得於現場檢驗，其現場檢驗設備需經政府機構或財團法人全國認證基金會(TAF)認可之公正第三人實驗室校正合格，並提供六個月內之校正資料。

3. 施工

3.1 施工前準備工作

3.1.1 檢討工作內容

施工廠商須全面詳細檢討，包括設計圖說、工作環境、工地交通維護及施工條件等，並詳估預期施工後遭遇之問題事先予以防範。任何相關疑義事項須與設計單位討論，惟施工廠商仍承擔原合約規定之責任。

3.1.2 現場狀況調查

1. 勘查施工現場之交通狀況，預定路徑現場之位置、地形及高程等放樣校測。除依據設計圖之地下管線調查結果，施工廠商應視情況邀請各管線單位現場會勘地上物、地下管線及地下結構物現況，並於必要時進行試挖、地質鑽探及電子儀器探測地下管線位置與深度。

2. 施設於地下之構造物，包含橋樑橋墩基礎、擋水擋土樁基礎、捷運洞道、地下鐵涵洞及其他構造物，均需確實調查。若地上、下管線或地上、下構造物與原設計牴觸或影響工程施作時，施工廠商需提出相關資料，經監造單位核可後，方可施工。

3.1.3 擬定施工計畫

根據工作內容及現場狀況調查探測結果，研擬風險(安全)管理計畫、須符合法規與對當地現場施工衝擊最小、影響交通情況最小之施工計畫，經監造單位核定後據以辦理。施工計畫包含整體施工計畫書，及 HDPE 熱熔對接、HDPE 電焊套熔接或機械式接合、試壓作業等分項施工計畫書，並經專任工程人員簽章，須於施工前先送監造單位核定，各分項施工計畫書如下：

1. 『HDPE 熱熔對接-分項施工計畫』，包含以下事項：

- (1) 工地管理組織及員工名冊。
- (2) 熱熔對接專業人員名冊：熱熔對接專業人員名冊，該專業人員須接受該設備製造廠或該廠所指定訓練機構之操作訓練課程，並領有結業證書者，且專業人員應具實際施作熱熔對接工法 1 件工程以上經驗之人員擔任，並出具證明文件。上述證書內容/證明文件以中文為原則、若使用外文證書，須附中文重點翻譯。
- (3) 熱熔對接機具：熱熔對接機進場前須提送原廠設備合格證（含設備型號、規格）及使用說明書，經核可後方能進場施作。
- (4) 其他施工機具(含數量、規格、使用範圍)。
- (5) 管材熱熔對接之作業程序，依據國際通行規範(例：CNS15920、ISO11414 或 DVS2207 -1 等)資料載明各步驟所需時間，並檢附原廠型錄。
- (6) 施工流程。
- (7) 交通維持計畫：本工程之進口坑、出口坑、拉管佔用道路、或施工中有影響當地交通時，施工廠商應於施工前辦理交通維持計畫，直

至通過後據此執行。若交通維持計畫不夠詳盡，而導致日後無法施工之情事，概由施工廠商負責且不得要求追加工期。

- (8) 施工安全措施。
- (9) 現場工安環保管理計畫。
- (10) 品質計畫與品保計畫。
- (11) 緊急事故應變計畫及人員聯絡表。

2. 『HDPE 電焊套熔接-分項施工計畫』，包含以下事項：

- (1) 工地管理組織及員工名冊。
- (2) 電焊套專業人員名冊：電焊套熔接專業人員名冊，該專業人員須接受該設備製造廠或該廠所指定訓練機構之操作訓練課程，並領有結業證書者，且專業人員應具實際施作電焊套熔接工法 1 件工程以上經驗之人員擔任，並出具證明文件。上述證書內容/證明文件以中文為原則、若使用外文證書，須附中文重點翻譯。
- (3) 電焊套機具：電焊套機具進場前須提送原廠設備合格證（含設備型號、規格）及使用說明書，經核可後方能進場施作。
- (4) 其他施工機具(含數量、規格、使用範圍)。
- (5) 管材電焊套熔接之作業程序，依據原廠資料載明各步驟所需時間，並檢附原廠型錄。
- (6) 施工流程。
- (7) 交通維持計畫：本工程之進口坑、出口坑、拉管佔用道路、或施工中有影響當地交通時，施工廠商應於施工前辦理交通維持計畫，直至通過後據此執行。若交通維持計畫不夠詳盡，而導致日後無法施工之情事，概由施工廠商負責且不得要求追加工期。
- (8) 施工安全措施。
- (9) 現場工安環保管理計畫。
- (10) 品質計畫與品保計畫。
- (11) 緊急事故應變計畫及人員聯絡表。

3. 『機械式接合-分項施工計畫』，包含以下事項：

- (1) 工地管理組織及員工名冊。
- (2) 機械式接頭：接頭型式、格格及簡易操作說明等，並檢附原廠型錄。
- (3) 其他施工機具(含數量、規格、使用範圍)。
- (4) 施工流程。
- (5) 交通維持計畫：本工程之進口坑、出口坑、拉管佔用道路、或施工中有影響當地交通時，施工廠商應於施工前辦理交通維持計畫，直至通過後據此執行。若交通維持計畫不夠詳盡，而導致日後無法施工之情事，概由施工廠商負責且不得要求追加工期。
- (6) 施工安全措施。
- (7) 現場工安環保管理計畫。
- (8) 品質計畫與品保計畫。
- (9) 緊急事故應變計畫及人員聯絡表。

4. 『試壓作業-分項施工計畫書』，包含以下事項：

- (1) 工地管理組織及員工名冊。
- (2) 加壓設備：含機具型號、規格。
- (3) 施工流程。
- (4) 現場工安環保管理計畫。
- (5) 品質計畫與品保計畫。
- (6) 緊急事故應變計畫及人員聯絡表。

3.1.4 施工準備

本工程所需之機具設備，應於設計圖劃設之工區內，放置或搭設適當之遮蔽設施堆放機器材料。置放場所不得違反本契約、當地縣市政府及土地所有權人(含管理人)之相關規定。

3.2 施工注意事項

3.2.1 現場會勘

為避免施工中損及其他管線，設計時應調查收集各管線機構之圖資，必

要時應進行探挖或試探，以查核及確認其資料正確性。監造單位須於施工前邀集施工廠商及各管線單位會勘，於現場勘查各管線位置及深度後並做成紀錄。並視需求辦理現場狀況調查。

3.2.2 HDPE 管熔接作業前之吊掛與檢視工作

1. 管材之吊放不得使用尖鉤，應採兩點式吊掛以防損壞。裝卸及放置時，應避免互相碰撞損及保護層。
2. 管線兩端之保護蓋須移除。
3. HDPE 管熔接作業前，應先檢視管內是否有雜物，若有應先清除。

3.2.3 施工期間之管材防護措施

於管線施工期間以及每日工作結束時，須對所有管線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線。

3.2.4 安全設施

1. 依照道路主管機關及政府相關規定，於施工現場設置各項安全設施，以確保道路交通流暢及用路人安全。
2. 鑽掘安全設施特別規定
 - (1) 事先研擬挖損管線之緊急處理方式。
 - (2) 水平導向鑽掘施工時，應視狀況需要挖掘監視井，以目視鑽頭穿梭接近既設之管線，其相關費用已包含於本工程費中，不另給付。
 - (3) 主要施工機具於作業前，須安裝接地裝置，以防感電或雷擊事故。工地內所使用之電源應妥善配置，不得散置於地上，以免漏電。

3.2.5 HDPE 管線熔接之允許最小彎曲半徑(bending radius)

熔接完成之管段，暫置於工地若因空間限制須暫時性的彎曲，其允許最小彎曲半徑(bending radius)為管線直徑 30 倍(依 AWWA M55 表 8-2)。於彎曲段如有另件或法蘭，其允許最小彎曲半徑為管線直徑 100 倍(依 PPI 第 29 頁之表 4)。

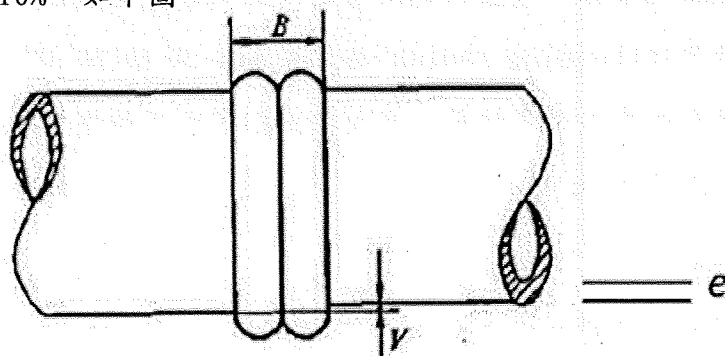
3.3 管線熔接

3.3.1 熔接設備要求及設置

1. 為確保接續的品質及減少人為誤差，須採用微電腦全自動熱熔對接機具或微電腦全自動電焊機具，且符合本工程所需。
2. 熔接設備須可自動控制熔接溫度、各階段焊接時間、加壓壓力(熱熔對接)，且具備自動記錄器及印表機等相關設備，須能將每口熔接成果列印成報表。
3. 每日施作完畢後施工廠商須會同監造單位，一同自紀錄器中列印出報表，並交由監造單位核備。報表內容須包括：施工日期熔接起始時間、熔接結束時間、熔接溫度、冷卻時間…等。
4. 熔接設備之擺設位置，應依設計圖規定進行設置及保護，熔接設備設置位置，應以平坦為原則。
5. 設置地點周圍應符合交維計畫書、監造單位、及土地所有權人(含管理者)之規定進行妥善管理。
6. 不同管壁厚度 HDPE 管接續組合時，不可使用熱熔對接，應採用電焊套熔接。
7. 使用熱熔對接或電焊套接合時，現場應有妥善之遮蓋及防風雨設施(承商須於施工計畫書中詳述)，否則接合不得在有風、飄雨環境下施作。

3.3.2 熱熔對接作業

1. 欲熔接之管段由暫置地點吊掛至熔接設備機台上時，須採兩點式吊掛。放置於機台後，須與前段已熔接管段對準。
2. 於熔接設備機台上旋轉欲熔接管段，使其與已熔接管段之端口盡量齊平，焊縫兩側緊鄰熔珠的外圓周的任何一處錯邊量 V 不應超過管材壁厚的 10%，如下圖。



3. 將兩端管線以夾具鎖緊，並以熔接設備機台測試擠壓之壓力。
4. 以電動刨刀切割氧化層，確保後續熔接面可平整接合。移除電動刨刀後，應將削屑移除，並以 75%以上之醫療用酒精擦拭切割接觸面，再以電熱板同步加熱兩待接管端，達到額定溫度時退開電熱板，並快速將管端密合，待冷卻後結合為一體達到接合目的。
5. 依照所採用之管材規格，設定合適的熔接溫度、熔接加壓時間、熔接冷卻時間等。熔接之成果應符合 CNS 15920、ISO 11414、DVS 2207-1 或其他相關標準規定，且需列入分項施工計畫內審查。
6. 熔接完成之管線，擺放位置應以設計圖為主，施工廠商得依現場狀況，經監造單位核可後調整暫置地點。惟用地仍應取得土地所有權人（含管理者）同意，相關租賃費用均已含在工程價款內，不再額外給付。
7. 施工廠商可另提符合相關法規及符合功能性及安全性之規範或更優者，送經設計監造單位核可後據以施工。

3.3.3 電焊套熔接作業

1. 電焊套材質需採用 HDPE 管同等級之專用電焊套並檢附原廠材質證明文件、細部設計圖(需包含外觀、尺寸)、熔掣 HDPE 之導體直徑、長度、匝數、相鄰兩匝間之間距、導電係數...等。
2. 進行電焊熔接前，將熔接管件置放於固定夾具，清潔管件之熔接區域，並依據電焊套規格標示熔接管件之安裝深度。
3. 使用專用刨刀並調整指定刮除深度，刮除熔接區域管件表面之氧化層，以強化接合品質。管件表層刮除並以 75%以上之醫療用酒精清潔後，將管插入電焊套內至標示線為止，並保持兩端平行再進行熔接。
4. 掃描電焊套的產品條碼，讓電焊機具讀取管線規格、熔接溫度及時間等參數，確認無誤後，再進行電焊接合作業，俟預設焊接時間完成後，靜置擺放至冷卻標準時間。熔接之成果應符合 CNS 2456-1、CNS 2456-5 規定。

5. 熔接完成之管線，擺放位置應以設計圖為主，施工廠商得依現場狀況，經監造單位核可後調整暫置地點。惟用地仍應取得土地所有權人(含管理者)同意，相關租賃費用均已含在本工程價款內，不再額外給付。
6. 施工廠商可另提符合相關法規及符合功能性及安全性之規範或更優者，送經設計監造單位核可後據以施工。

3.3.4 機械式接合作業

1. 施工廠商可依現場環境提出符合需求之機械式接頭型式，依 3.1.3 第 3 項辦理。
2. 施工廠商可另提符合相關法規及符合功能性及安全性之規範或更優者，送經設計監造單位核可後據以施工。

3.4 管線之移動

1. 已熔接完成之管線，應將其吊放至滾輪支撐架上移動，不得於地面上拖行。
2. 滾輪支撐架結構、擺放數量、管線與管線間滾輪支撐架擺放間距…等，皆應以設計圖為主。施工廠商得依據現場狀況提出更佳設計，經監造單位核可後實施。設置滾輪支撐架相關設備之費用(含租賃、架設、拆卸、耗材)均已含在本工程價款內，若施工廠商經監造單位核准後調整設備型式或變更施工方式，工程費用不得因此變更而追加。
3. 施工範圍(含已熔接完成之管線周圍)，除依設計圖規定外，若接獲主管機關或監造單位要求，皆須進行妥適之阻隔保護。
4. 已熔接完成之管線若橫跨道路路口，須依道路主管機關核准之交通維持計畫辦理警示作業。
5. 施工廠商若擬於道路路口將管線高架，則架高工程應依設計圖為主。施工廠商得依據現場狀況提出更佳設計，經監造單位核可後實施。管線高架相關設備之費用(含租賃、架設、拆卸、耗材)均已含在本計畫內，若施工廠商經監造單位核准後調整設備型式或變更施工方式，工程費用不得因此變更而追加。

6. 設計圖所示之管線接續施工暫置路線配置，並非絕對遵循之路線。施工廠商得於施工前，依據工地現況以及與其他工程間之關係，對有衝突之處與有關人員協調，並依據「HDPE 熱熔對接-分項施工計畫」、「HDPE 電焊套熔接-分項施工計畫」或「機械式接合-分項施工計畫」規定提送調整之路線詳圖，經監造單位核准後施工。如因疏忽及缺乏協調而蒙受損失，應由施工廠商自行負責，不得要求追加工程費用或補償。
7. 管線應盡可能採直線配置，避免不必要之偏位或交錯。

3.5 試壓作業

3.5.1 一般規定

1. 本作業之測試僅能採用自來水，不得使用自來水以外之水體或氣體測試。惟抽取海水之導水管，可使用海水進行試水作業。
2. 試壓長度分為「整段完工試壓」及「分段各自獨立試壓」，惟每分段長度至多 500m。若超過 500m 須通知監造單位報請機關核准。「分段管道試壓」應於土方回填前進行試壓，試壓合格後方能進行回填。試壓前需提送試壓分項報告經監造核准後進行試壓。

3.5.2 試壓前準備

1. 須依設計圖，向土地所有權人(含管理者)申請租用。
2. 須向本公司申請臨時用水，並取得用水許可。
3. 試壓後之自來水排放點須依相關主管機關規定辦理，不得任意排放。
4. 加壓機、取水管線、排放管線等須使用適合之設備保護，並與現場人員阻隔。
5. HDPE 管若需移動時，下方應有支撐滾輪或其他滑動設備輔助，不得直接在地上拖行以免造成管線損壞。另在試壓前，管線周圍須依照設計圖說，兩側均以水泥紐澤西護欄保護固定管線，避免試壓時產生跳脫。
6. HDPE 須平放在地面上，避免中間有起伏落差。
7. 試壓作業開始前，須確保每段熔接口皆已冷卻達 24 小時以上。

3.5.3 試壓標準與檢驗

1. 試壓作業時間應選擇對交通衝擊較小之時段辦理。
2. 試壓時將管線加壓至 $7.5\text{kg}/\text{cm}^2$ ，並持續 3 分鐘以上後停止加壓，再經 10 分鐘後壓力仍大於 $6.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上，且經檢測各熔接口無滲水情形為合格。
3. 未通過試壓作業時，施工廠商應提出改善策略並提送監造單位核可，改善策略須包含重新檢查各熔接口之情形，並對熔接不完全之部位切除重新熔接，經改善後應重新辦理試壓作業，直至合格為止。
4. 經改善後再重新辦理試水作業，若仍無法通過則須將管線重新埋設。

3.5.4 排水作業

1. 試壓作業完成後，管內自來水應排放至核可之排水溝渠。
2. 完成試壓之 HDPE 管兩端應封閉保護，並妥善放置。

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 依契約規定辦理。

4.2.2 契約價格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。

4.3 HDPE 管線保險施工廠商須將現場管線加重保險，以減少受竊盜、損害等風險。

〈本章結束〉