

臺中市立烏日國民中學活動中心興建計畫
委託規劃設計監造服務

施工規範

吳建志賴人碩聯合建築師事務所

113.04.29

01510v30_臨時設施	07111v20_塗液類防潮
01564v70_施工圍籬	08520v30_鋁窗
01572v13_環境保護	09310v60_鋪貼壁磚
01574v60_職業安全衛生	09341v60_鋪地磚
01583v80_工程告示牌及工地標誌	09611v20_整體粉光
02220v30_工地拆除	09911v40_仿石質複層塗料
02231v30_清除與掘除	15226v30_聚乙烯管
02255v50_臨時擋土樁設施	16010v50_基本電機規則
02300v40_土方工作	16120v50_電線及電纜
02316v50_構造物開挖	16132v60_導線管
02317v40_構造物回填	16133v50_電機接線盒及配件
02511v50_自來水用塑膠管	16471v50_分電箱
02533v80_污水管管材	
02931v30_植樹	
03110v50_模板	
03210v50_鋼筋	
03310v80_結構用混凝土	
04061v70_水泥砂漿	
05124v80_建築鋼結構	

第 01510 章 V3.0

臨時設施

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明工程施工或安裝所需之臨時設施包括工程用水、工程用電、照明、通訊設備及消防等之相關規定，所供應對象依契約規定構成永久性工程之水電、照明、通訊或消防等不在本章範圍內。

1.2 工作範圍

1.2.1 工程用水

除契約另有規定外，工程用水包括工地房舍、業主與承包商雙方人員之飲用、盥洗設備、工程用水與道路灑水等。

1.2.2 工程用電

除契約另有規定外，工程用電包括業主與承包商雙方工地房舍之設備及照明、工程施工之動力設備及照明、工程工區道路照明及其他設施等之用電。

1.2.3 照明

除契約另有規定外，照明包括業主與承包商雙方工地房舍之照明、工程施工之照明、工區道路照明及其他臨時照明等。

1.2.4 通訊設備

除契約另有規定外，通訊設備包括業主與承包商雙方工務所、工地間之聯絡電話、無線對講機、傳真機或數據網路等。

1.2.5 消防

除契約另有規定外，消防包括業主與承包商雙方工地房舍及工程施工構造物、設備等之消防設施等。

1.3 相關準則

有關工程用水、用電、照明、通訊、消防等之相關規定應參照自來水、電力、照明、通訊、及消防等相關法規及規範辦理。

2. 產品

(空白)

3. 執行

3.1 工程用水

3.1.1 工程使用之水源非為自來水時，應先檢驗水質，並經工程司同意後始得使用。

3.1.2 工程用水之使用，如有影響工地附近一般用水之水源（如地下水之抽汲等）之虞時，應事先調查規劃報請工程司認可後，始得使用。

3.1.3 用水管線依據實際使用狀況及參照相關法規及規範施設。

3.2 工程用電

3.2.1 施設電氣管線及設備安裝，應參照用電相關法規及規範施工。

3.2.2 如使用自備電源，其電源容量應足以供給工區全部用電之所需，及不得影響電力設備之正常運轉。

3.2.3 若使用電力公司電源，承包商應向電力公司辦理申請裝置之一切手續。如契約規定重要之構造物施工需自備電源時，若電力公司停電，承包商不得以停電作為該部分工程展延工期之理由，若因而造成損失概由承包商自行負責。

3.3 施工照明

3.3.1 辦公房舍、工區、臨時道路之照明應達相關規範規定之照度。

3.3.2 工區、臨時道路之照明依實際狀況佈置。

3.4 通訊設備

承包商如使用無線電訊設施時，應自行向有關機關申請許可。

3.5 消防

消防設施之設置依據消防相關法規辦理，並依相關規定報主管機關檢查。

4. 計量與計價

4.1 計量

除本工程契約另有規定外，本項工地臨時設施可分項列入詳細價目表部分，以[一式][實作數量]計量。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。

4.2 計價

除本工程契約另有規定外，本項工地臨時設施可分項列入詳細價目表部分，以[一式][實作數量]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。

〈本章結束〉

第 01564 章 V7.0

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 01500 章--施工臨時設施及管制

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------|------------|
| (1) CNS 2253 | 鋁及鋁合金片、捲及板 |
| (2) CNS 2473 | 一般結構用軋鋼料 |
| (3) CNS 2947 | 銲接結構用軋鋼料 |
| (4) CNS 8826 | 鏈節形鋼線網 |
| (5) CNS 8827 | 波線鋼線網 |
| (6) CNS 8828 | 六角形鋼線網 |
| (7) CNS 8829 | 工程用編織鋼線網 |
| (8) CNS 10007 | 鋼鐵之熱浸法鍍鋅 |

1.4.2 行政院環境保護署頒布之「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」

- 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 工作圖
 - 1.5.4 廠商資料
 - 1.5.5 材料應提送樣品[2][]份

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋼及鋼板：鋼及鋼板均應符合[CNS 2473][CNS 2947][]之規定。

2.1.2 鋁板：應符合[CNS 2253][]之規定。

2.1.3 螺栓

(1) 螺栓、螺帽及墊圈均應符合設計圖之規定。

(2) 所有鋼製螺栓、螺帽及墊圈應依[CNS 10007][]之規定鋼鐵五金之熱浸鍍鋅。

2.1.4 編織鐵線網製品：符合設計圖及[CNS 8826][CNS 8827][CNS 8828][CNS 8829][]之規定。

2.1.5 鋼料油漆：

(1) 塗佈一層[高鋅粉底漆][]，[60%固體含量][]，乾膜厚度[18][]microns。

(2) 面層塗料：[丙烯酸酯光面瓷漆][]，乾膜厚度[22][]microns。

(3) 標誌及顏色：依工程司之指示。

2.1.6 鋁料油漆：依設計圖之規定。

3. 執行

3.1 施工方法

3.1.1 圍籬

- (1) 圍籬之高度及形式須依本章之第 1.4.2 款規定辦理。
- (2) 應於工程開始作業之前，依照設計圖及工程司之指示裝設圍籬。應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) 門之數量、型式、寬度及位置應依圖說或依工程司指示。
- (4) 洞孔應挖掘至所示之深度，以混凝土回填。
- (5) 施作移動式圍籬附支撐系統，以防止因風吹或行人移動造成移位。
- (6) 應嚴格施作圍籬及大門，且大門之打開方向應朝向工區。
- (7) 外露於公眾視線之圍籬及大門應予油漆。必要時臨街之圖案予以美化。
- (8) 臨時圍籬之拆除及清除
 - A. 工程完工後，依工程司之指示，施工場地之全部圍籬系統應予拆除。
 - B. 不得遺留任何雜物於工作場地或鄰近之產業範圍內，所有大門及圍籬之混凝土基礎均應完全拆除。地面上所有之洞隙均應以土壤填平，夯壓至 90%之壓實度。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。
 - C. 所有人行道應予以復舊。

3.1.2 臨時照明及電力

附屬裝置、變壓器、電線、導管及電流超載之保護設施應依法規安裝。導線之安裝不得有打結及不良之情況。照明之設置間距不得使人行道地面之亮度低於[54][]Lux。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章工作之附屬工作項目，除契約另有規定外，將不予計量，其費用應視為已包含於整體計價之項目內。附屬工作項目包括，但不限於下列各項：

- (1) 油漆及修飾之維護。
- (2) 業主標誌及圖案美化。

4.1.1 施工圍籬以[公尺][一式][]計量，包括大門、拆除及清理。

4.1.2 人行道、臨時照明及電力依第 01500 章「施工設施及臨時管制」之規定計量。

4.2 計價

本章工作依詳細價目單所示，以[公尺][一式][]計價，單價包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及所需之附屬工作等費用在內。

〈本章結束〉

環境保護

1. 通則

1.1 本章概要

說明承包商於工程施工期間，本章工作範圍應辦理之各項環境保護工作。

1.2 工作範圍

本項工作包括工區運輸施工便道鋪設路面、設置洗車台設備及沉澱池、移動加壓沖洗設備、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、導排水設施及噪音防制等相關環境保護措施。承包商應依據環境保護及其他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 01564 章--施工圍籬

1.3.4 第 01583 章--工程告示牌及工地標誌

1.3.5 第 01701 章--構造物之一般要求

1.3.6 第 02323 章--棄土

1.3.7 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

- 1.3.8 第 03210 章--鋼筋
- 1.3.9 第 05125 章—結構用鋼材
- 1.3.10 第 13704 章--閉路電視設備

1.4 相關準則

1.4.1 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
- (5) 營建工程空氣污染防制設施管理辦法
- (6) 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準
- (7) 有害事業廢棄物認定標準
- (8) 水污染防治措施及檢測申報管理辦法
- (9) 移動污染源空氣污染物排放標準
- (10) 移動污染源燃料成分管制標準
- (11) 環境影響評估法
- (12) 土壤及地下水污染整治法

1.4.2 其他相關法規

- (1) 農田水利法
- (2) 水利法
- (3) 水土保持法

1.5 資料送審

1.5.1 環境保護執行計畫

承包商應依據 1.4.1 款所列及其他有關之環境保護相關法令及工程契約規定，提出施工環境保護執行計畫，經工程司核可後，據以執行施工中之各項環境保護作業。

1.5.2 逕流廢水污染削減計畫

承包商應依據環境部頒布之「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」規定，於施工前檢具「逕流廢水污染削減計畫」，報請主管機關完成核備並據以實施。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水泥混凝土材料規格應符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」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。

2.1.3 結構鋼料材料規格應符合第 05125 章「結構用鋼材」之規定。

3. 執行

3.1 工區運輸施工便道

3.1.1 工區運輸施工便道，依據設計圖或契約規定位置，按設計尺度規格鋪設 [鋼筋混凝土][混凝土][鋼板][粗級配或其他同等功能之粒料][]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，經工程司之指示，承包商應將現場[鋼筋混凝土][混凝土][鋼板][粗級配或其他同等功能之粒料][]便道予以拆除並恢復原狀。

3.2 空氣污染防治

3.2.1 施工圍籬應依第 01564 章「施工圍籬」之規定辦理。

3.2.2 從事砂石、土方或廢棄物等逸散性粒狀物質擾動之作業或操作前，應先灑水使逸散性粒狀污染物質於作業期間保持濕潤。另從事破（粉）碎、研磨、切割、刨除或其他易致粉塵逸散之操作，應設置局部集氣系統，將粒狀污染物收集及處理後排放，或設置加壓噴水設施，於操作期間持續噴水，避免造成空氣污染。

3.2.3 堆置具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，應採行覆蓋防塵布、防塵網等有效抑制粉塵防制設施或依據行政院環保署頒佈之「營建工程空氣污染防治設施管理辦法」規定辦理。

3.2.4 營建工地內之裸露區域，應採行覆蓋防塵布、防塵網等有效抑制粉塵防制設施或依據行政院環保署頒佈之「營建工程空氣污染防治設施管理辦法」規定辦理。

3.2.5 營建工程進行期間，應於營建工地運送具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物之車行出入口，設置洗車台設備及沉澱池，相關規定如下：

- (1) 洗車台設備及沉澱池依照設計圖建議位置或工程司之指示設置，以設置於工區大門出口必經道路為原則，如因受場地限制，得經工程司同意後調整其配置，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，承包商亦得視施工需要另行提出適當地點，經工程司核可後增設。

- (2) 所有機具及車輛駛出工區前應沖洗乾淨，不得污染工地出入口及其延伸之路面。
- (3) 洗車台應設置具跳動路面之洗車平台或設置混凝土鋪設之洗車水槽，使運輸車輛行駛於上，可產生上下振動，去除輪胎及車身沾黏之泥沙。如為區域開發工程、疏濬工程者，應洗掃鄰接道路，並設置自動洗車設備。自動洗車設備規格依行政院環保署頒佈之「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」之規定辦理。
- (4) 洗車台四周應設置防溢座或截流溝，以防止洗車廢水溢出工地。
- (5) 洗車廢水排放至沉澱池利用[物理（自然沉澱）][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。
- (6) 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設計圖進行其他工程施築。
- (7) 洗車台設備及沉澱池之裝設，應依據設計圖施工，如經工程司指示，或因場地或其他因素必須調整變更原設計時，得由承包商提出修改圖或替代方案，經工程司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。
- (8) 營建工程無設置洗車台空間時，得以加壓沖洗設備清洗，並妥善處理洗車廢水。

- 3.2.6 於工程施工期間內，施工機具引擎及運輸車輛使用之汽柴油應依據環境部頒布之「移動污染源燃料成分管制標準」規定辦理。柴油引擎施工機具以取得施工機具清潔排放自主管理標章為原則，另運輸車輛排氣應依據環境部頒布之「移動污染源空氣污染物排放標準」規定辦理。
- 3.2.7 工地範圍內不得燃燒垃圾或融化柏油、瀝青等產生塵煙之物質，亦不得棄置及堆放惡臭或有毒物質。
- 3.2.8 拆除作業期間，應設置加壓噴水設施並持續噴水、於結構體包覆防塵布或於結構體四周設置高度達二·四公尺之阻隔設施等有效抑制粉塵防制設施之一。屬「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定之第一級營建工程者，須同時設置加壓噴水設施及於結構體包覆防塵布。
- 3.2.9 工地面積達一萬平方公尺且工期達一年者，或外運土石體積（鬆方）達一萬立方公尺者，工區粉塵逸散防制設施之監測儀表及攝錄影監視系統之設置與記錄項目、頻率，依行政院環保署頒佈之「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」之規定辦理。攝錄影畫面須包含工地出入口、洗車設施及重要施工作業區域。

3.3 水污染防治

基樁施工、混凝土作業、基礎開挖及其他施工作業產生之廢水，未依水污染防治法及相關規定採行必要措施者，應經處理至符合放流水標準後排放。

3.4 土壤及地下水污染整治

公共工程涉及土壤及地下水污染整治之注意事項，工程若涉及土壤及地下水污染評估調查、查證、採取應變必要措施相關工作，承包商應依土壤及地下水污染整治法相關規定辦理。

3.5 廢棄物清理

3.5.1 工區內設置密閉式垃圾筒，收集施工人員產生之垃圾，並由承包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，不得將其混入混凝土及土石中掩埋。

3.5.2 施工作業產生之其他事業廢棄物，應依「廢棄物清理法」及「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」等相關規定辦理，由承包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。

3.5.3 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。

3.5.4 施工過程產生之含油廢水、施工機械廢油等，應擬訂適當回收處理設施，或收集後委託代處理業處理。

3.6 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，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。

3.7 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，承包商於施工期間應依「農田水利法」相關規定及工程司之指示，配合工址現況及

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：

3.7.1 為避免中斷工區現有水路，承包商對所有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。前述污染防治係指本工程工區範圍內之活動不得對現有之排水及灌溉溝渠造成污染。各項措施於施工前、施工中及施工後，均應會勘拍照存證，並提送工程司存查。

3.7.2 於工程施工範圍內，下列排水箱涵工程之開挖與構築，承包商亦須施作臨時排水設施。

(1) 既有灌溉排水路，因工地橫互阻隔，需以新建箱涵銜接上下游水路者。

(2) 計畫中或既有灌排系統，因配合工程需要，需將前述局部箱涵予以改道、改建、新建或復舊者。

3.7.3 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。

3.8 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。除依水利法、水土保持法及其相關法規辦理外，本項工作包含所有工區內施築之臨時性水土保持設施及逕流廢水污染控制，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。

- 3.8.1 承包商應依據水污染防治法、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。
- 3.8.2 承包商應就事業(開發單位)需求，於營建工地開挖面或堆置場所，鋪設足以防止雨水進入之遮雨、擋雨、導雨設施。但設置有困難，並經水污染防治法地方主管機關同意者，不在此限。並應設置沉砂池，收集及處理初期降雨及洗車平台產生之廢水。
- 3.8.3 承包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，納入逕流廢水污染削減計畫、臨時性水土保持設施及環境保護執行計畫書中，經工程司核可後據以實施。
- 3.9 噪音污染防治
- 3.9.1 工地周圍如有民宅、醫療院所、學校等，應特別注意噪音防制工作。尤其拆除、擋土、基礎工程階段等，應儘量減輕具高聲功率營建機具施作時所產生之噪音。
- 3.9.2 施工期間宜使用低噪音工法及機具，及注意施工機具位置之配置，並避免同時施作高噪音工項及高噪音機具，以減輕對鄰近地區之噪音干擾。如有必須同時施作之需求，應預先設置臨時性圍籬、隔音設施等減音措施。另視作業需要，可於運輸車輛裝設防音減振設備，如於運輸車輛車斗底部鋪設橡膠墊，以減少現場廢土、廢料清運處理時產生之噪音振動。
- 3.9.3 應於拆除、擋土及基礎工程階段辦理自主性噪音監測，監控噪音量變化情形並自主改善，減少產生過高噪音情形，以維護環境安寧。

3.9.4 承包商應於施工期間依噪音管制法相關規定設置噪音防制設施（包含隔音布、消音屋、防震襯墊、隔音罩或其他具有減音功能之設施）及應依噪音防制設施施工規範、圖說及配置圖，據以執行。

3.9.5 承包商應符合地方政府依噪音管制法第 8 條公告「禁止從事妨礙安寧行為之區域範圍及時段」之管制項目及內容。

3.10. 工程涉及已通過環境影響評估審查案件之注意事項

工程若涉及已通過環境影響評估審查案件，開發單位及承包商應將環境影響說明書或評估書所載，與工程相關之預防及減輕開發行為對環境不良影響對策或審查結論，納入施工環境保護執行計畫。

3.11 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。施工期間承包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：

3.11.1 承包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，上述工作並包含環境保護執行計畫之擬定及計畫執行之管制。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，承包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。

3.11.2 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承包商設置或自備。

3.12 施工作業產生之已不適用於本工程之剩餘土石方（包括劣質土），應按照第 02323 章「棄土」之相關規定辦理。

3.13 施工作業產出物，包括營建剩餘土石方及營建廢棄物，於工地現場妥為分類處理，並依相關規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 [工區運輸施工便道]依契約詳細價目表以[平方公尺][]為單位計量給付。

4.1.2 [覆蓋防塵布][覆蓋防塵網][]依契約詳細價目表以[平方公尺][]為單位計量給付。

4.1.3 [洗車台設備及沉澱池]依契約詳細價目表以[座][]為單位於設備竣工後計付。承包商得提出符合設計圖洗車台功能需求及環保要求之替代方案，經工程司核可後替代實施，並依據契約詳細價目表[洗車台設備及沉澱池]單價按實作數量計給。

4.1.4 [移動加壓沖洗設備]依經工程司認可之實作數量，以[套][]為單位計量。

4.1.5 [攝錄影監視系統]依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計量，[備品數量予以計量]。

4.1.6 [工區臨近道路維護清理]、[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]及[其他環境保護措施]依契約詳細價目表以[一式][]計量計價，施工期間分月按工程進度比例給付，迄至付清為止。

4.2 計價

計價範圍及計價方式除契約另有規定外，按下列方式辦理。一式計價工作項目，分月按工程進度比例給付，惟若該期估驗計價期間經工程司（或工程司代表）檢查不合格不予接受或經環保主管機關開立罰單處罰時，則有關計價項目應扣除不予給付，並以減帳處理，爾後不予追補。如契約另有罰則，從其規定。另若經核可展延工期，得依協議追加必要費用；其餘計量單位均依[實作數量][]計價。

4.2.1 [工區運輸施工便道]

工區運輸施工便道依契約詳細價目表之單價丈量計付，鋪設路面所需一切材料、人工、機具、設備、運輸等及完成本工作之一切直接或間接工作費在內。

4.2.2 [覆蓋防塵布][覆蓋防塵網][]

覆蓋防塵布、防塵網等依契約詳細價目表之單價丈量計付，其單價內包含所需一切材料、人工、機具、設備、運輸等及完成本工作之一切直接或間接工作費在內。

4.2.3 [洗車台設備及沉澱池]

洗車台設備及沉澱池依契約詳細價目表之單價計付，其單價內已包含防溢座或截流溝、構造物實際開挖與回填、水泥混凝土拌和與澆置、模板、鋼筋、H形鋼及沖洗噴頭等所需一切材料、人工、機具、設備、運輸等及完成本工作之一切直接或間接工作費在內。

洗車台設備附設沉澱池之操作維護及沖洗等作業所需水、電、人工等費用及拆除復原費已列入[其他環境保護措施][]工作項目內另行計付。

4.2.4 「移動加壓沖洗設備」

依契約詳細價目表之單價給付，其單價包含所需之人工、材料、機具，及為完成本設備設置所需之一切費用。有關本移動式沖洗設備配合工作面進行機動性移設所需費用已包含於單價內，不另計價。「移動加壓沖洗設備」之操作維護及沖洗等作業所需水、電、人工等費用已列入「其它環境保護措施」工作項目內，不另計付。

4.2.5 [攝錄影監視系統]

依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計價，[備品數量予以計價]。

4.2.6 [工區臨近道路維護清理]

工區臨近道路維護清理依契約詳細價目表以[一式][]計價，施工期間分月按工程進度比例給付，此項給付包含全部人工、材料、機具，及其他為完成本工作所需一切費用在內。

4.2.7 [施工便道灑水]

施工便道灑水依契約詳細價目表以[一式][]計價，施工期間分月按工程進度比例給付，其費用包含用水、灑水車、司機之工資及其他為完成本工作所需一切費用在內。

4.2.8 [施工中灌排水路維持]

施工中灌排水路維持依契約詳細價目表以[一式][]計價，在施工期間分月按工程進度比例給付，此項給付含施工前後與施工中會勘拍照、臨時性之導排水溝、管涵埋設、清潔孔等設置與拆除，水路維護、疏浚及排水箱涵施工中臨時抽排水與溝渠工程施工中臨時排水等工作所需人工、材料、機具及為完成本工作所需一切直接或間接工作費在內。

4.2.9 [臨時性攔砂及導排水設施]

臨時性攔砂及導排水設施依契約詳細價目表所示以[一式][]計價，
 在施工期間分月按工程進度比例給付，此[一式][]計價之內容，包
 括施築防災土堤、坡面保護、構築臨時性沉砂池、導排水路及埋設管涵
 等所需人工、材料、機具及為完成本工作所需一切費用。

4.2.10 [其他環境保護措施]

其他環境保護措施(含噪音等)依契約詳細價目表以[一式][]計價，
 施工期間分月按工程進度比例給付，此[一式][]計價之內容，除已
 列入契約價目表其他工作項目之契約單價者外，另包含各項措施所需人
 工、材料、機具，及其他為完成本工作所需一切費用。

工 作 項 目	計 價 單 位
[工區運輸施工便道]	[平方公尺][]
[覆蓋防塵布][覆蓋防塵網] []	[平方公尺][]
[洗車台設備及沉澱池]	[座][]
[移動加壓沖洗設備]	[套][]
[工區臨近道路維護清理]	[式][]
[施工便道灑水]	[式][]
[施工中灌排水路維持]	[式][]
[臨時性攔砂及導排水設施]	[式][]
[其他環境保護措施(含噪音 等)]	[式][]

〈本章結束〉

第 01574 章 V6.0

職業安全衛生

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關工地職業安全衛生事項之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 職業安全衛生

1.2.2 營造工程危險性工作場所之審查說明

1.3 相關準則

1.3.1 勞動部

- (1) 職業安全衛生法
- (2) 勞動基準法
- (3) 勞動檢查法
- (4) 職業安全衛生法施行細則
- (5) 職業安全衛生設施規則
- (6) 職業安全衛生管理辦法
- (7) 危險性工作場所審查及檢查辦法
- (8) 職業安全衛生教育訓練規則
- (9) 勞動基準法施行細則
- (10) 勞動檢查法施行細則
- (11) 營造安全衛生設施標準

2. 產品

(空白)

3. 執行

3.1.1 職業安全衛生

- (1) 工程施工期間，承包商應遵照勞動基準法及其施行細則、勞動檢查法及其施行細則、職業安全衛生法及其施行細則、職業安全衛生設施規則、職業安全衛生管理辦法、危險性工作場所審查及檢查辦法、職業安全衛生教育訓練規則、營造安全衛生設施標準及相關法令規章與工程契約規定，工程之施工者，應於施工規劃階段實施風險評估，確實設置安全衛生設施及辦理安全衛生管理工作，對於高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，應訂定墜落災害防止計畫，對於施工構臺、懸吊式施工架、懸臂式施工架、高度七公尺以上且立面面積達三百三十平方公尺之施工架、高度七公尺以上之吊料平臺、升降機直井工作臺、鋼構橋橋面板下方工作臺或其他類似工作臺等之構築及拆除，應由專任工程人員或委由技師置備圖說及計算書，經簽章確認後據以執行，同時應透過教育訓練或宣導，使全體員工瞭解本工程之重要特性、地域性及危險性，並於工地適當場所張貼有關安全衛生標語、海報等及應加強安全衛生管理與維護，避免職業災害發生。
- (2) 承包商應依規定僱用合格職業安全衛生管理人員常駐工地，勞工人數在 30 人以上者，應依照規定於施工前填具報備書向勞動檢查機構報備，副本抄送工程司備查，勞工人數未滿 30 人者，需報工程司。並督導辦理有關職業安全衛生管理等事項，如該管理人員請假或因故無法駐守工地或離職時，應事先覓妥合格人員代理，並報請

當地勞動檢查機構或工程司同意後擔任之。並隨時注意工地安全及防範措施，如因承包商之疏忽或過失而發生任何意外事故，均由承包商負一切責任。

- (3) 承包商應就工地之環境、氣候、交通、地質及現有設施等，與本工程施工程序目標及設計工程內容，防範工程施工中可能發生之災變或因多次過度施力導致肌肉骨骼疾病，依規定備妥預防因應措施。如有局限空間作業，應於作業前依可能引起之危害，訂定危害防止計畫；戶外作業應視天候狀況採取危害預防措施，以防範環境引起之熱疾病。
- (4) 凡進入工地工作，所有人員均應配戴安全帽及其他必要之防護具，承包商應於工地提供防護設備供進入工地人員（含業主人員）配戴及使用。
- (5) 施工期間，所有承包商員工之管理、給養、福利、安全與衛生等，以及所有機具設備及材料之維護保管等，均由承包商自行負責。並隨時注意所有員工之風紀，防止糾紛。承包商員工均應遵守有關法令規定，並接受工程司對有關工作上之指導，如有不聽指揮、不守秩序、阻礙工作或其他非法不當情事時，工程司得隨時要求撤換之，承包商應即照辦。
- (6) 承包商應於工程開工後依職業安全衛生法及有關規定，訂定適合其需要之「安全衛生工作守則」，報經勞工檢查機構備查後，公告實施，並副知業主。
- (7) 承包商應依照職業安全衛生管理辦法等法令規定擬定自動檢查計畫，切實實施自動檢查並備有紀錄。如經工程司或相關單位督導檢查時，發覺有缺失或未確實辦理，經通知後應於規定期限內改善完畢。逾期仍未辦理改善者，不予估驗，並函請勞動檢查機構依相關法令規章辦理。
- (8) 施工期間，承包商違反職業安全衛生等相關法令規章，且存在有緊急性危險之可能時，工程司得要求承包商暫停相關部分之施工，俟

改善完畢，經工程司查核認可後，始得復工，並不得藉此要求追加工期或任何補償。

3.1.2 營造工程危險性工作場所之審查說明

本工程依據勞動部所發布之「危險性工作場所審查及檢查辦法」辦理，如屬營造工程危險性工作場所者，承包商應向勞動檢查機構提出審查申請，經該機構審查合格後，方可在該場所作業。

3.1.3 本工程開工後工程司得依契約書有關職業安全衛生措施規定，定期或不定期派員至工地稽查並做成紀錄，承包商應依稽查紀錄改善事項進行改善，未改善前工程司得拒絕辦理當期請款。

4. 計量與計價

4.1 計量

除本工程契約另有規定外，本項職業安全衛生以[一式][]計量；若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計量；若詳細價目表未列項目者，則其辦理職業安全衛生工作之費用應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價

除本工程契約另有規定外，本項職業安全衛生以[一式][]計價；若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，則其辦理職業安全衛生工作之費用應視為已包括於契約總價內。

〈本章結束〉

第 01583 章 V8.0

工程告示牌及工地標誌

1. 通則

1.1 本章概要

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

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

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

1.1.3 說明施工地區周圍應設置之施工警告標示之有關規定。

1.2 工作範圍

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

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

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

1.2.4 本章之設施承包商應負責設置與維護，於工程結束後負責拆除。

1.3 相關章節

1.3.1 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

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

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

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

1.4.3 交通部及內政部合頒

道路交通標誌標線號誌設置規則

1.4.4 行政院公共工程委員會

工程告示牌及竣工銘牌設置要點

1.5 資料送審

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

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水泥混凝土

須符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」。

2.1.2 鋼料

支撐鋼柱須符合[CNS 4435][ASTM A53][]之規定。

2.1.3 鋼板

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

2.1.4 鋁材

鋁材應符合[ASTM B209][]之規定。

2.1.5 繫件

繫件應為熟鋼或中級鋼。

2.1.6 螺栓、螺帽與墊圈

螺栓、螺帽與墊圈應符合[ASTM A307][]之規定。

2.1.7 漆料

(1) CNS 4934 伐銹底漆

(2) CNS 601 調合漆（合成樹脂型）

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

2.1.8 反光紙

3. 執行

3.1 工程告示牌

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

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

3.2 工地標誌

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

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

3.2.3 工地標誌標示在構造物牆面時，依第 3.2.2 款規定辦理。

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

3.3 施工警告標示

3.3.1 施工警告標示應依設計圖說所示製造及設置。

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

4. 計量與計價

4.1 計量

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

4.2 計價

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

〈本章結束〉

第 02220 章

工地拆除

1. 通則

1.1 本章概要

說明工區內之原有建築物、構造物、基礎等影響施工而需拆除之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 拆除施工範圍內之原有橋梁、涵洞、水溝、建築物、圍牆、圍籬、牆基、護欄、電桿、木架、基腳、地坪、設備之基礎、舊路面、管線、紅磚、混凝土及其他妨礙施工之構造物或設施、包括設計圖說未註明允許保留之任何障礙物之全部或部分拆除、整理、掩埋或運離現場及拆除後基地整理、回填等工作，但依據契約其他項目移除者除外。

1.2.2 施工安全監測

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 02231 章--清除及掘除

1.3.4 第 02251 章--地下構造物保護灌漿

1.3.5 第 02252 章--公共管線系統之保護

1.3.6 第 02253 章--建築物及構造物之保護

1.3.7 第 02320 章--不適用材料

1.4 資料送審

1.4.1 品質管理計畫書

1.4.2 施工計畫

施工前承包商應參考各管線單位資料擬訂施工計畫送請工程司核可後，始可施工，該項施工計畫應包括施工方法、施工機具、施工步驟、工安、拆除廢棄物之處理運離現場計畫與環保措施及須留於原地之各項構造物或設施之保護及損傷修補措施及其他工程司所規定之事項。

2. 產品

(空白)

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 施工期間，承包商應事先協調管線單位會同指導施工，如發現埋有或附掛未知之電力、電話、自來水、油料、煤氣等管線以及排水、灌溉防洪等設備時，承包商應立即以書面報請工程司協調其主管機關遷移或拆除後，始可施工。

3.1.2 拆除工作應以適當方法小心從事，不得危及鄰近現有構造物，公共設施及生命財產等之安全。必要時，應支撐加固或設臨時隔牆、防護柵及拒馬等，以策安全。

3.1.3 如構造物或設施僅需拆除一部分，而其他部份須予保留時，承包商應於拆除前，先研究其原有構造，並根據其構造擬訂拆除步驟及必要之安全措施，以免於拆除時損及保留部份。拆除後，保留部份之拆除面應按工程司之指示予以適當之處理。

3.1.4 施工期間，承包商應隨時監測鄰近建築物或其他構造物之情況，倘有傾斜、沉陷、龜裂或其他不正常之現象時，應立即停工，疏散與隔離非工

作人員，並儘速以有效方法予以加固、支撐或採取其他必要之因應措施待建物情況穩定後，始可繼續施工，以免造成損害。

- 3.1.5 原有構造物或設施之任何部分，擬於拆下後再用時，應做記號，並於拆除或鑿除時極度小心，不得有所損傷，拆下後應存放於工程司所指定之位置。除契約另有規定外，施工時所拆下之木料、管件、金屬、設備及其他有剩餘價值之物料，均屬業主所有，承包商應負收集整理後悉數繳還，未還交業主前並應整齊堆放於工程司所指定之位置，承包商並應妥予看管，以免損壞或遺失。
- 3.1.6 瓦片、紅磚、混凝土、砌石、舊路面或其他類似無機物及無化學作用之材料，如經工程司之認可，得用於高填方之較下層區域內，並將其擊碎使其尺度不超過[15cm][]，分散埋入或混入路堤或整地填築材料中使用。
- 3.1.7 若為石堤填築時，地坪、基腳或橋墩等構造物，如突出現有地面不超過[50cm][]，不妨礙工作，其本身又甚堅固，且該處石堤填築高度在[2m][]以上時，可將其完全埋入石堤內，不必拆除；若為土堤填築或砂堤填築時，則上述之構造物其突出地面之部份應予拆除。
- 3.1.8 拆除後之地下室或坑洞應以符合規定之填築材料填築，並按有關規定予以壓實。
- 3.1.9 拆除工作完成後，均鑑定為廢棄物者，包括所有有機物、易壞之材料、垃圾、廢物及其他不適用之物料，均應清理乾淨，並按工程司核可之方式，予以運離現場於工區之外。運離現場之廢棄物應置於主管機關核准之場所，所有工作並應符合政府有關法令之規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 工地拆除依各工作項目分別計算數量，[依契約項目「工地拆除」以一式][依各工作項目之實作數量分別以公尺、平方公尺、立方公尺、座等

為單位]計量。

4.2 計價

4.2.1 工地拆除依各工作項目分別計算數量，[依契約項目「工地拆除」以一式][依各工作項目之實作數量分別以公尺、平方公尺、立方公尺、座等為單位]計價。

4.2.2 單價已包括為完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、搬運、掩埋或運離現場、保留部分之拆除面之處理、保護安全措施以及其他為完成本工作所必要之。

〈本章結束〉

第 02231 章

清除及掘除

1. 通則

1.1 本章概要

說明依設計圖說或工程司指示地區之清除及掘除，包括設備及施工之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 清除地面之雜草、農作物、殘枝、竹、木等。

1.2.2 掘除地面以下之樹根及埋沒之大樹等。

1.2.3 不適用表土。

1.2.4 設計圖說指定某些樹木花草須予保留時，承包商對指定保留之花草樹木應予以小心保護，以免遭受傷害或毀損。

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 02220 章--工地拆除

1.3.4 第 02902 章--植物種植及移植

1.3.5 第 02905 章--移植

1.4 資料送審

1.4.1 品質管制計畫書

1.4.2 施工計畫

2. 產品

(空白)

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 工作範圍內地面清除與掘除時，承包商可考慮將地面之表土移運至自覓地點存放，以備用作均勻覆蓋邊坡之材料，以利穩定邊坡及植草。若收集之表土數量不足時，承包商應另自行覓土覆蓋。

3.1.2 不含有機物之表土若非為不適用材料，而合乎填方材料要求，經工程司認可後，可作為路堤路基頂面下 1.5m 以外下層填方之用。運離現場之廢棄物應棄置於主管機關核准之棄置場所。

3.1.3 清除

(1) 除設計圖另有指定外，施工區均應清除，清除之深度由工程司視工地實際情況決定之。

(2) 在工區範圍內之原地面、所有雜草、竹、木、農作物等，除工程司另有指示外，均應完全清除。

(3) 池塘、沼澤地、水田及爛泥地帶等之清除工作，除另有規定外，應先將所有積水排乾後方可進行。

(4) 施工範圍內既有排水及灌溉溝渠之淤積污泥及雜物，應依工程司之指示一併清除。

(5) 除工程司另有許可外，清除作業應連續並配合土石方作業，較土石方工作領先完成，避免延誤土石方作業。

(6) 清除工作應配合土石方作業局部分區施工，以避免將地面清除後閒置過久而致表層土壤流失。

(7) 須移植之樹木，在掘除前應依第 02902 章「植物種植及移植」及第

02905 章「移植」之規定辦理。

3.1.4 掘除

- (1) 清除範圍內自然地面以下，所有之竹、樹根及埋沒之大樹均應掘除，並移除處置之，其可移除之物應包括本規範之其他章節所未提及者。
- (2) 所有挖方地區、填方地區、工程司指定之任何地區所規定之處，均應予掘除。掘除之深度與範圍應由工程司視情況而決定移除全部殘枝、大樹根、埋沒之木料及所有障礙物，並以不影響施工及工程品質為原則。
- (3) 由於掘除作業所餘留之低窪地應以經工程司認可之材料回填，並按規定予以滾壓或夯實。
- (4) 掘除工作所掘起之物，依工程司指示之辦法處理。工區及其鄰近地區須保持整齊悅目狀態。
- (5) 掘除工作應較整地工作提前完成，不得延誤整地作業。

3.1.5 樹木花草保留區

- (1) 在工地清理開始前，應在樹木花草保留區設立臨時柵欄，當施工完成時將柵欄移除。
- (2) 不得在柵欄保護區內貯存施工材料、垃圾或清除之廢棄物。

3.1.6 若發現古蹟遺址時，應依據文化資產保存法相關規定辦理；或是清除及掘除動作將影響其他設施或造成建築物損壞時，亦應依據相關規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 清除及掘除可選擇下列之一計量。

4.1.2 依契約詳細價目表「清除及掘除」項目以[一式][公頃][平方公尺][]計量。

4.1.3 大面積且低填方工程，得以「表土挖除運離現場」項目以[立方公尺][]

計量。

4.2 計價

4.2.1 清除及掘除可選擇下列之一計價。

4.2.2 依契約詳細價目表「清除及掘除」項目以[一式][公頃][平方公尺][]計價。

4.2.3 大面積且低填方工程，得以「表土挖除運離現場」項目以[立方公尺][]計價。

4.2.4 單價已包括一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、指定保留物之保護措施及其他為完成本工作所必需之費用在內。

4.2.5 用地範圍外由承包商自行並自費取得而為工程司認可之合格棄置場及棄土區，其棄置場、棄土區及清除及掘除工作等均已包含於有關項目單價內，不另予給付。

4.2.6 如契約內未有「清除及掘除」「表土挖除運離現場」之付款項目，則施工前所須清除與掘除等工作之費用，已包括於契約其他有關工作項目內，不另給付。

〈本章結束〉

第 02255 章 V5.0

臨時擋土樁設施

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本項工作包括以鋼板樁、鋼軌樁、H 型鋼樁、連續壁、預壘樁及其他工法或木板樁等所做的開挖擋土設施。開挖臨時覆蓋板屬於第 01532 章「開挖臨時覆蓋板及其支撐」之範圍，臨時擋土支撐工法屬於第 02256 章「臨時擋土支撐工法」之範圍。

1.1.2 擋土設施依下列規定辦理

- (1) 擋土設施須能支持[臨時覆蓋板]土壓力、管線設施之載重、裝備、交通及施工之載重，以利永久性構造物之安全及迅速施工，在許可範圍內並防鄰近建築物、構造物及管線設施之遭破壞。
- (2) 擋土設施之底部須低於主開挖之底面足以防止底部土壤之側向及垂直移動。
- (3) 所有桿件須能支撐施工中可能產生之最大載重。
- (4) [依第 02256 章「臨時擋土支撐工法」使用支撐，橫檔以及地錨做為板樁或預壘樁等的水平支撐，支撐須於中間加適量的水平及垂直固定以防側潰。]

1.2 工作範圍

1.2.1 擋土樁設施依材料可分類為

- (1) 木材擋土樁設施（木板樁）
- (2) 鋼材擋土樁設施（鋼板樁）
- (3) 合成材擋土樁設施（鋼軌樁加木襯板與 H 型鋼樁加木襯板）

(4) 混凝土擋土樁設施（連續壁與預壘樁，連續壁依第 02266 章「連續壁」規定辦理）

1.3 相關章節

1.3.1 第 01532 章--開挖臨時覆蓋板及其支撐

1.3.2 第 02256 章--臨時擋土支撐工法

1.3.3 第 02266 章--連續壁

1.3.4 第 02344 章--鑽孔與灌漿

1.3.5 第 03210 章--鋼筋

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

- | | |
|---------------|------------------------|
| (1) CNS 61 | 卜特蘭水泥 |
| (2) CNS 560 | 鋼筋混凝土用鋼筋 |
| (3) CNS 3036 | 混凝土用燃煤飛灰及未煨燒或煨燒天然卜作嵐材料 |
| (4) CNS 3268 | 普通鋼軌 |
| (5) CNS 5083 | H 型鋼樁 |
| (6) CNS 7851 | 熱軋鋼板樁 |
| (7) CNS 12283 | 混凝土用化學摻料 |

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 施工計畫書

- (1) 提送有關擋土設施之設計書、施工程序及工作圖，並詳細說明擬採用之型樁及工法。
- (2) 工作圖上應標明現有之街道及鄰近建築物之相對位置。
- (3) 提供排除現有地下公共管線干擾之方案，應於工作圖上標明其細

節。

(4) 標明擬採用擋土樁打設順序及使用機具。

1.5.3 廠商資料

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋼板樁：連鎖型應符合[CNS 7851][]之規定。

2.1.2 鋼軌樁：應符合[CNS 3268][]之規定。

2.1.3 H型鋼樁：應符合[CNS 5083][]之規定。

2.1.4 鋼筋：應符合[CNS 560][]之規定。

2.1.5 水泥：應符合第 02344 章「鑽孔與灌漿」之水泥規定。

3. 施工

3.1 鋼板樁擋土樁設施

3.1.1 鋼板樁用於地下構造物為避免周圍發生坍塌，在開挖及構築工作進行時，用以擋土或擋水之用。凡為完成鋼板樁擋土壁包括施打、防漏及拔樁等工作所需之一切人力、材料、設備、動力、工作架、安全設施及其他有關之工作均為本工程範圍。

3.1.2 施工之要求

(1) 開工前應依照圖示位置放樣。

(2) 在打樁周圍 30m 範圍內，如有不足 7 天齡期之混凝土時，不得打設鋼板樁。

(3) 施打鋼板樁前，應先進行探查試挖工作，樁位處如有障礙物，必須事先清除乾淨方可施打。

(4) 鋼板樁之吊裝應儘量利用樁頂之頂孔鈎吊，如因特殊情形須捆紮樁身吊裝時，應在捆紮處以木片麻繩等物加以保護，避免板樁接槽受

損。

- (5) 鋼板樁施打前應詳細檢查，如發現槽縫有彎曲或受損，應妥為整修並將槽縫部分所附塵垢及其他一切不潔雜物徹底清除，並塗以油脂以利施打，施打時須隨時注意其接槽是否緊密。
- (6) 鋼板樁之施打與拔除都應採用足夠能量之打樁機與拔樁機。
- (7) 鋼板樁入土深度應依工作圖所示施工，施工過程中如無法打至設計深度時，應請示工程司決定是否繼續施打。
- (8) 鋼板樁作擋土擋水應用時應配合設計圖裝設支撐、橫檔、角撐、中間柱、回撐橫檔、拉桿等以免因受土壓而傾倒，致生意外。
- (9) 拔樁時需以填砂並灌水隨拔隨填滿間隙，如有危及鄰近構造物或附近地面產生變異之情形時，除應立即停止拔樁工作外，並應立即改善並加強安全措施。

3.1.3 施工方法

- (1) 清除施打鋼板樁經過未知所有的地下障礙物。
- (2) 進行導溝開挖、設置導軌。
- (3) 架設並施打板樁，將約 20 片之鋼板樁沿著導軌先行打入到可以直立之深度為止，豎立時相鄰兩樁須完全聯鎖。
- (4) 鋼板樁之打入應視施工情況分 2~4 次來回打入，以維持打設方向之平直。
- (5) 重覆(3)與(4)兩步驟打設鋼板樁，直至全部鋼板樁打設完成為止。在此過程應視實際施打狀況，可調整每批鋼板樁豎立之數量及打入之次數。

3.2 鋼軌樁（I 型鋼）襯板擋土樁設施與 H 型鋼襯板擋土樁設施。

3.2.1 本施工方法係以鋼軌或 H 型為樁柱，間隔打入土層依隨開挖作業之進行於樁間嵌入橫板條，並填土於其背後之擋土樁設施，包括人工、材料、機具、動力等均為本工作範圍。

3.2.2 擋土設施所用之材料

- (1) 樁柱之規格尺度應依圖示規定。
- (2) 如圖未予規定則橫板條以杉木或柳安為材，厚度不小於[1.8cm][]。

3.2.3 施工方法

- (1) 樁柱應依圖示間隔配置，於吊放打入前樁柱須校正垂直，再利用自由體落錘及捲揚機打入地中。
- (2) 如地盤堅硬不易打入時，樁柱尖端應加以補強。
- (3) 開挖時先以機械挖掘至樁面止，其須嵌入橫板條之部分則以人工挖掘。
- (4) 橫板條應配合樁柱打設精度於現場裁切，自開挖面沿樁柱由下而上嵌放，以楔子塞緊並加釘角材，撐桿以防板條脫落。
- (5) 嵌放橫板條時，每嵌二片須即於壁背填土。
- (6) 橫板條擋土面如有積水、湧水等現象，則在橫板條背後裝入麻袋以防止砂土流失或在背填土內灌入水泥使其堅固。
- (7) 頂繫梁應依圖示規定辦理。
- (8) 拔除樁柱時，應隨拔隨灌砂以防空隙造成土壤移動。

3.3 預壘樁擋土樁設施

3.3.1 本項工作係指先以鑽掘機之螺旋鑽桿依規定之位置、樁徑及深度鑽掘樁孔，於抽出鑽桿之同時，將已拌妥之水泥砂漿經由鑽桿之空心軸藉壓力注入樁孔內，於所注水泥砂漿尚未凝固之前放入鋼筋籠之施工方法。

3.3.2 開工前承包商應提送施工計畫書及施工圖經工程司核准。施工時應保持鑽孔及灌注等作業之完整紀錄，其內容應包括鑽孔、鑽桿抽出上升速度、水泥砂漿配合比、灌注壓力及計量等事項。

3.3.3 所用材料

- (1) 飛灰：品質須符合[CNS 3036][]之規定。
- (2) 減水緩凝劑：依[CNS 12283][]之規定。
- (3) 水泥砂漿：砂漿之28天抗壓強度須達設計圖示之強度，並依第02344

章「鑽孔與灌漿」之規定。

(4) 鋼筋：依本規範第 03210 章「鋼筋」之規定。

3.3.4 鑽掘及澆置混凝土

- (1) 使用螺旋鑽機配合設計圖所示樁徑之鑽頭鑽掘至設計深度。
- (2) 然後將鑽桿自樁孔中抽出，同時用灌漿泵以 $[2.1\text{kgf/cm}^2]$ []以上之壓力將已拌妥之水泥砂漿經由鑽桿之空心軸注入樁孔內，一面注入水泥砂漿，一面以均勻適當之速度將鑽桿徐徐抽出，灌漿及抽出鑽桿時，藉滿附泥土之鑽桿作為灌漿操作中之栓塞，並使樁孔能在規定壓力下注滿水泥砂漿以澆置成完整之樁體。
- (3) 灌注樁體時應連續操作，如拆鑽桿而須暫時停灌時，其時間應儘量縮短。
- (4) 樁體灌注完成後，在所注入水泥砂漿尚未凝固前，應使用適當方法妥加保護，樁體之周圍應保持濕潤。
- (5) 鋼筋籠於灌注工作完成後，在所注入水泥砂漿尚未凝固之前，按規定深度吊放樁內。
- (6) 樁體凝固後應將樁頭整修至圖示高度，修整樁頂時注意不得損傷樁體，致產生破裂等情形。

3.3.5 試驗

- (1) 除另有規定者外，於工作進行中，在每次澆置或每 50 支樁取樣製作抗壓強度試驗體 3 只，以檢驗砂漿之抗壓強度。
- (2) 施工垂直偏斜率： $[\leq 1/100]$ []。

3.4 檢驗

3.4.1 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
				[1 次] [每批 1 次] []

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 臨時擋土樁設施如鋼板樁、鋼軌樁襯板與 H 型鋼襯板則以[平方公尺，開挖頂面至開挖底面之淨擋土面積][進行公尺，註明深度][]計量。
- 4.1.2 預壘樁則按樁徑大小以公尺長度計量，至於上端空鑽及帽梁部分之施工其費用包括於實樁之單價內。
- 4.1.3 開挖臨時覆蓋板屬於第 01532 章「開挖臨時覆蓋板及其支撐」之計量範圍，臨時擋土支撐工法屬於第 02256 章「臨時擋土支撐工法」之計量範圍。

4.2 計價

- 4.2.1 按契約價目表所列之單價給付，該項單價內已包括為完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、動力及運輸等費用。
- 4.2.2 開挖臨時覆蓋板屬於第 01532 章「開挖臨時覆蓋板及其支撐」之計價範圍，臨時擋土支撐工法屬於第 02256 章「臨時擋土支撐工法」之計價範圍。

〈本章結束〉

第 02300 章 V4.0

土方工作

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
- (3) 測沉板

1.3 相關章節

1.3.1 第 01725 章--施工測量

1.3.2 第 02320 章--不適用材料

1.3.3 第 02336 章--路基整理

1.4 相關準則

1.4.1 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

- (1) AASHTO T180 以 10 磅(4.536 公斤)夯錘，落距 18 吋(45.72 公分)，決定土壤含水量與密度關係試驗法
- (2) AASHTO T191 砂錐法測定現場土壤密度試驗法
- (3) AASHTO T224 依粗粒料含量調整土壤夯壓密度法
- (4) AASHTO T238 土壤及土壤粒料工地密度核子儀試驗法

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 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。

1.6 定義

1.6.1 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。

1.6.2 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，應為經工程司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，工程司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。土質之優劣可用分類指數 (GI) 值做為判斷依據，如指數[0][]，表示是良好路基材料，指數[20][]以上為很低劣之路基材料。
- 2.1.3 品質較佳之材料，原則上應填於路堤或填方區上層，承包商於開挖時應有適當之計畫。
- 2.1.4 除另有規定外，路基頂面之材料須符合第 02336 章「路基整理」之規定辦理。

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[60cm][]範圍內地面上之一切樹木雜草均須清除，樹枝懸伸路幅之上，與路面淨高少於[6m][]者，應砍去其一部分或全部，挖方地段所有殘枝樹根及其他有害雜物均須挖除，挖除之深度至少須達完成後之邊溝底面下[30cm][]處；此工作完成後，再進行測量地面高程，以作為結算土石方數量之依據。
- 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。
- 3.1.4 承包商應注意第 02320 章「不適用材料」之規定。

3.2 施工方法

3.2.1 開挖土石方

- (1) 承包商應先擬定土方工程施工計畫，送請工程司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，並遵從工程司之指示辦理。
- (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，承包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，概由承包商負責。
- (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，其自坡面之垂直方向量之，如為普通土或間隔土高低相差不得超過[50cm][]。如為堅石或軟石時，高低相差不得超過[100cm][]。
- (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(12)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，承包商應回填適當材料，使符合規定斷面，回填所需費用，由承包商負擔。
- (9) 需利用開挖所得之石料作為他種用途時，承包商對開挖工作須有適當之計畫，俾能獲得適當之數量，以配合其他工程之需要。

- (10) 在進行開挖工作中，工程司認有必要時，得通知承包商將開挖所得之某種較佳材料，堆置整齊，以備將來作為路基處理或其他工程之用。
- (11) 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，由承包商自覓，日後如有損害他人權益發生糾紛或違反環保規定，概由承包商自行負責。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承包商負責賠償或恢復原狀。
- (12) 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，應以書面報告工程司，並以工程司之書面指示，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，承包商應特別注意，勿使傷及人畜、財產，如因爆炸發生損害，承包商須負全責。
- (14) 爆炸石方時，使用業主供給之炸藥、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，經工程司書面核准外，其超出數量，應由承包商負擔。
- (15) 爆炸物品若隨同工程發包由承包商自行申請配購者，承包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，並應遵照工程司所指示之用量辦理。
- (16) 開挖土石方時，如須維持交通，應擬妥交通維持計畫經工程司審核後，切實辦理勿使阻斷。
- (17) 因搬運而散落於路面上之廢土，應隨時清除。
- (18) 挖方之土石分類及成份計算：
- A. 挖方分普通土、間隔土、軟石及堅石等四類，其定義如後：
- a. 普通土：土質鬆軟，用鐵鍬等略加用力即可翻動者。
- b. 間隔土：土質堅質，須用洋鎬等挖掘者。凡土中雜有小卵石或鬆動塊石，體積不逾 $[0.3\text{m}^3]$ 者，或大批磚瓦砂礫，或含有許多樹根者均以間隔土計價。

c. 軟石：須用少量炸藥開炸者（石質鬆軟，可用洋鎬尖鋤挖掘，撬棍移動，無須炸藥開炸之鬆石亦以軟石計價）。

d. 堅石：石質堅硬，須用炸藥開炸或開挖機敲擊後始能移去者。

B. 挖方成份計算：

按照契約詳細價目單中預估成份結算，施工時不論實際成份與預估成份有否出入，均不予重新調整。

(19) 坍方之清除

A. 凡在原路面以上坍方，須一律清除，其上坡應開挖至工程司指定之位置。

B. 挖出之土石，其棄置地點除另有規定外，由承包商自覓，日後如有糾紛概由承包商自行負責。

C. 坍方清除，應包括將路面整平及邊溝疏濬。

D. 如因承包商之施工疏忽或不當而引起之坍塌，承包商應負全責，不論其範圍及數量多寡，均不予給付。

3.2.2 填方

(1) 承包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，並遵從工程司之指示辦理。

(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，應以書面報告工程司，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，工程司得視土質情形責由承包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，或經工程司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[30cm][]，但若有資料證明可行時，可增加每層鬆厚，惟須事先書面申請經核可後實施，用機動平土機或其他適當機具攤平後滾壓之，每層未滾壓至規定之密度前，不得在其上鋪築第二層。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) 如以石料為主要材料填築路堤時，應使用經工程司指定或認可之合格材料，除另有規定外。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][]為原則。如工程司認為因石塊尺度而需要較大厚度，且填築高度亦許可時，則填築時可視實際需要而加大每層填築厚度，但不得超過[1m][]。每層填築應自該路段之一端開始，將填料傾倒於前一層之上面，然後以堆土機將其向前推動，使較大石塊推置於每層填料之下層，而其間隙由小石料及土壤或細料填充良好，石塊之最大粒徑尺度不得大於每層厚度之2/3，所有過大之石料應先行處理至所需尺度後，方可使用。其表面應加砂石料一層，務使表層平整無顯著之空隙方可，然後以振動式壓路機壓實之，所有施工方法程序及滾壓機具均應依照工程司之指示辦理。
- (9) 與涵洞或橋梁相鄰地區之路堤填築，應按[15cm][]鬆方厚度分層壓實，但不得使用鏟刀或重型滾壓機具或高性能振動壓路機滾壓。混凝土牆或其他整體式構造物如需兩側填築時，則填築工作應同時進行，每層填築高並應大致相同。
- (10) 如在路堤兩旁借土，路堤坡腳至借土坑邊緣，應留路基護道，其寬度規定如下：
- A. 堤高 3m 以下者，至少應留護道 1m。

B. 堤高 3m 以上者，至少應留護道 2m。

C. 鄰近護道之借土坑挖土坡度，不得小於 1：2。

- (11) 除另有規定者外，路堤頂層[75cm][]範圍內，應填品質較佳之適用材料，且不得含有最大粒徑[10cm][]以上之石塊。
- (12) 路堤邊坡應平整堅實，並按工程圖說規定鋪植草皮，播種草籽或作其他處理。

3.2.3 滾壓

- (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。挖方時亦須於開挖至設計路基高程後，向下再翻鬆 15cm 後滾壓之。
- (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，於施工時由工程司視土壤之性質決定之。
- (4) 含水量
- A. 黏性土壤滾壓時之含水量，可較試驗室所得之最佳含水量高約[1~2%][]。
- B. 非黏性土壤，滾壓時之含水量，可較試驗室所得之最佳含水量低約[1~2%][]。
- (5) 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，在未達規定壓實度前，或有其他不良情形未予改善前，不得在其上繼續鋪築第二層。
- (6) 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，應由承包商自費負責重做。

- (7) 靠近橋台、擋土牆、翼牆、涵洞或其他土石構造物，滾壓機具無法到達之處，可用人工夯實或用機動夯錘夯實之，惟不得損及構造物。地面呈斜坡之處，應挖成台階形。
- (8) 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。
- (9) 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，各層填方每 $[1,000\text{m}^2]$ 至少應做密度試驗 $[1\text{次}]$ （如填方面積小於 $[1,000\text{m}^2]$ 時每層至少 1 次），惟工程司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 $[95\%]$ 。
 - B. 距路基頂層面大於 75cm 者，壓實度不得低於 $[90\%]$ 。
- (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，或以 $[3\text{次}]$ 以上篩分析之平均值為之，採用何法，由工程司與承包商在試驗前商定。

3.3.2 滾壓檢驗 (Proof Rolling):

如按本章第 3.2.2 款(8)之規定，以石料為主要材料填築路堤時，可採用滾壓檢驗。滾壓檢驗應以工程司認可之重貨車，行駛整個路基面至少[3次][](一往返為一次)，不產生移動或裂痕凹陷者方為合格。滾壓檢驗所用重車，須為後輪單軸，單邊雙輪，其後軸總載重在[16t][]以上，輪胎壓力為[7kgf/cm²][]。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 開挖土石方

- (1) 挖方之計量以立方公尺為單位。在原地面清理與掘除後承包商應會同工程司測量，並由承包商將測量剖面圖提交工程司簽認。未經工程司認可之超挖土方不予計量。
- (2) 除另有規定外，土石方開挖分普通土、間隔土、軟石及堅石等四類，其定義如本章第 3.2.1 款(18)所述。契約內已規定按照契約詳細價目表預估成份結算者，則施工後不論實際成份與預估成份是否相符，均不予重新調整。
- (3) 坍方清除數量之計量，以[立方公尺][]計量，但需經工程司之指示辦理。
- (4) 不適用材料數量之開挖及換填，以[立方公尺][]計量。

4.1.2 填方

- (1) 填方及路堤築滾壓數量之計量以[立方公尺][]為單位，並以填方區路堤經滾壓完成後之壓實方計算之。在原地面清除與掘除後之地面，應由承包商會同工程司測量，並由承包商將測量剖面圖提交工程司簽認，其實做填築滾壓數量依清除與掘除之地面線與設計整地線間之平均斷面積法計算所得之體積。但該項數量應扣除橋梁、涵洞等構造物所占體積以及其周圍之回填或已於其他工程項目內

計量之填土體積。

- (2) 本項工作所用之填方材料不予分類，概以所完成實作數量，以[立方公尺][]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[立方公尺][]單價計價。
- (2) 契約若無規定，則所有開挖材料之地質種類不予分類計價給付。
- (3) 坍方之清除，除契約內有規定者外，普通土及間隔土按挖普通土之 7 折計價（凡體積不滿[0.3 立方公尺][]之石方概作土方，亦按挖普通土之 7 折計價），軟石作間隔土計價，堅石作軟石計價，大於[0.8 立方公尺][]之堅石仍按堅石計價。各種單價按照工程契約所附詳細價目單之單價為準。
- (4) 不適用材料之換填，其開挖運棄部分按「路幅開挖」每立方公尺單價計付。所遺窪穴之回填壓實部分以「路基填築」每立方公尺單價計付。
- (5) 單價包括一切[人工][材料][機具][設備][動力][運輸][]及其他為完成本工作所必需之費用在內。

4.2.2 填方

- (1) 本項工作所用之填料均不予分類，概以所完成結算[實作數量][]，依契約每立方公尺單價計付。
- (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、滾壓、整修與維護等其他一切附屬工作之費用。

〈本章結束〉

第 02316 章 V5.0

構造物開挖

1. 通則

1.1 本章概要

說明構造物開挖之施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 構造物開挖包括各型構造物之基礎開挖，如橋梁、擋土牆、房屋、箱涵、鋼筋混凝土及無筋混凝土、人孔、集水井、排水溝以及設計圖說所示之其他類似構造物之開挖工作。此項工作包括挖掘一切自然物體，不論其性質或情形如何，凡在基礎開挖範圍內者均屬之。上述之基礎開挖工作，施工時須符合契約設計圖說或經工程司測定之施工樁為準。

1.2.2 公共管線之管溝開挖

1.2.3 試挖

1.2.4 近運利用、餘方遠運處理、餘方自行處理

1.2.5 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 01725 章--施工測量

1.3.4 第 02220 章--工地拆除

1.3.5 第 02231 章--清除及掘除

1.3.6 第 02251 章--地下構造物保護灌漿

1.3.7 第 02252 章--公共管線系統之保護

- 1.3.8 第 02253 章--建築物及構造物之保護
- 1.3.9 第 02256 章--臨時擋土支撐工法
- 1.3.10 第 02291 章--工程施工前鄰近建築物現況調查
- 1.3.11 第 02317 章--構造物回填
- 1.3.12 第 02318 章--渠道開挖
- 1.3.13 第 02320 章--不適用材料
- 1.3.14 第 02321 章--基地及路幅開挖
- 1.3.15 第 02322 章--借土
- 1.3.16 第 02323 章--棄土
- 1.3.17 第 02331 章--基地及路堤填築
- 1.3.18 第 02333 章--透水砂層填築

1.4 相關準則

1.4.1 內政部

- (1) 營建剩餘土石方處理方案

1.4.2 環境保護署

- (1) 空氣污染制法
- (2) 空氣污染制法施行細則
- (3) 噪音管制法
- (4) 噪音管制法施行細則
- (5) 水污染防治法
- (6) 水污染防治法施行細則
- (7) 廢棄物清理法

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM D2487 依工程用途之土壤分類試驗法

1.4.4 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

- (1) ASSHTO T180 以 10 磅(4.536 公斤)夯錘，落距 18 吋(45.72 公分)，決定土壤含水量與密度關係試驗法

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 施工計畫

(1) 施工計畫應包括每一階段範圍、數量、深度、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、公共管線之保護、建築物及構造物之保護、安全措施之設置等項。

(2) 鄰近有危險性構造物，如加油站、油氣庫、油氣管等，於施工時應依其主管機關之規定提出施工計畫，經核准始進行工作。

1.6 定義

1.6.1 近運利用

將基地及路幅開挖、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。

1.6.2 餘方遠運處理

將基地及路幅開挖、構造物開挖、渠道開挖所得之可用土石材料，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。

1.6.3 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」計量計價有不易執行之處，可依「餘方自行處理」之項目代替，此項單價為「近運利用」及「餘方遠運處理」之平均單價。

2. 產品

（空白）

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 需符合第 01725 章「施工測量」之規定進行測量構造物之位置。

3.1.2 施工前承包商應會同工程司量測原地面清除與掘除後之地面高程，以作為施工結算數量之依據。

3.2 施工方法

3.2.1 構造物開挖必須根據設計圖說所示或經工程司同意之高程及界線予以開挖，承包商對於開挖情形，應由專業技師研判是否安全，提送施工計畫報請工程司同意。工程司可依據基礎安全之需要，以書面指示改變基礎之高程與尺度。

3.2.2 依設計圖說所示或工程司指示之位置，先行完成臨時擋土設施後，始可進行構造物開挖，並視進度施築臨時擋土支撐工法。

3.2.3 如係在山坡地開挖施築構造物時，承包商視地質及地下水情況，必要時採取分段間隔跳島式開挖，以避免山坡坍方之可能，構造物完成後應依規定養護並儘速回填。

3.2.4 施工期間，如發現埋有公共管線及設施時，需按第 02220 章「工地拆除」及第 02252 章「公共管線系統之保護」中有關遷移及處理之規定辦理。

3.2.5 開挖完成後，承包商應將結果報告工程司，經工程司檢查開挖高程及對基礎地質認可後，須予整平及壓實至最大乾密度之[90%][]始可進行基礎施工。若施工不當而致超挖時，亦應回填至基礎底面予以整平及壓實。

3.2.6 基礎開挖後，如發現有不適用之基礎材料時，基礎應挖成水平，並掘至最低基礎底面以下，至少[30cm][]，並予以整平及壓實至最大乾密度之[90%][]始可以工程司認可適用之材料換填之，並須符合第 02317 章「構造物回填」之規定予以壓實。

- 3.2.7 挖出之材料適於回填者，承包商可將之堆置於回填取用方便之處，但該堆置地點須經工程司認可，對構造物之測量中心線，任何部分之高程控制點均不得有任何通視阻礙。
- 3.2.8 抽水或戽水：由任何基礎內部抽水或戽水時，正在澆置之混凝土邊緣應防止水流過或沿著流動。除非設有適當排水坑及不透水牆與混凝土隔離，否則混凝土澆置時或澆置後 24 小時以內不得抽水或戽水。
- 3.2.9 開挖材料之處理：所有挖出之適用材料，應留作基地及路堤填方、構造物回填之用。其不適用於回填者，需按第 02320 章「不適用材料」之規定。多餘之材料，需按第 02323 章「棄土」之規定處理之。
- 3.2.10 工程施工前，承包商應先行試挖，以確實查明是否另有未知之地下管線或設施，及其種類、尺度、數量、位置、高程及走向，以供道路施工、管線埋設及構造物開挖之依據。其試挖之位置及深度，應由承包商事先提出，經工程司核可後辦理。
- 3.2.11 試挖結果若發現有管線或其他地下設施存在且影響本工程之施工，承包商應依照上述有關公共管線設施之處理方式辦理。
- 3.2.12 臨時擋土樁設施及臨時擋土支撐工法之設置及施工時程應依設計圖說及工程司之指示辦理。

3.3 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
不適用材料	最大乾密度	AASHTO T180	小於 1.5 公噸/m ³	[1 次] [每 100m ³ 1 次] []

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻率
構造物 基礎面	土壤分類	ASTM D2487	(1) 泥炭土 (PT) (2) 高塑性有機質土(OH) (3) 低塑性有機質土 (OL)	[1 次] [每 100m ³ 1 次] []
	壓實度	AASHTO T180	最大乾密度之 [90%][]以上	[每 100m ² 1 次] [每座基礎 1 次] []

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 「構造物開挖」數量以立方公尺為單位，在其原有位置計量，此項數量係指設計圖說所示之開挖計價線（包括三明治式擋土牆、預力岩錨幕牆），或經工程司指示之開挖數量。若其中有不適用材料及廢棄物時，其數量應予扣除，並依其他項目計量。

4.1.2 契約或詳細價目表若無規定，則所有挖方材料之種類不予分類計量。

4.1.3 計量方式

(1) 若設計圖說未標示開挖回填計價線時，一般構造物以自構造物外緣外 50 公分處按 H:V=0.5:1 之邊坡開挖回填線計量；小型構造物（深 1 公尺以內者）如 U 型溝、集水井等則自構造物外緣外 30 公分處按 H:V=0.3:1 之邊坡開挖回填線計量。但如於堅硬岩盤內開挖，則應依工程司指示或按構造物邊緣線外[30 公分][]垂直開挖。

(2) [管涵、管溝、暗管之開挖，依設計圖說所示開挖回填計價線斷面計量][管涵、管溝、暗管之單價已含開挖費用，則構造物開挖不予計量]。

- (3) [人孔、集水井、匯流井等開挖數量，依設計圖說所示開挖回填計價線斷面計量][人孔、集水井、匯流井之每座單價已含開挖費用，則構造物開挖不予計量]。
- (4) 下列數量不予計量
- A. 沉箱或圍堰外緣以外之挖掘數量。
 - B. 打樁時，由於基礎隆起而產生之額外挖掘數量。
 - C. 由於人為因素或承包商之疏忽引起地基坍塌、凹陷、淤積、堆土等之挖掘數量。
- (5) [試挖以一式計量][試挖以實作數量計量][試挖不予計量，已含在構造物開挖單價內]。
- (6) [抽排水以一式計量][抽排水不予計量，含在構造物開挖單價內]。
- (7) 開挖計價體積之計算：底邊以基礎底部平面為準，頂面以其他開挖項目完成後之地面為準；超出計價線範圍外之挖方費用已包括於「構造物開挖」單價內，不予計量。

4.2 計價

4.2.1 構造物開挖採用下列兩種之一計價。

- (1) 分為「構造物開挖」[、「近運利用」、「餘方遠運處理」、「餘方自行處理」]計價。
- (2) 按契約詳細價目表所列[「構造物開挖（含近運利用）」][「構造物開挖（含餘方遠運處理）」][「構造物開挖（含餘方自行處理）」]契約項目之單價給付。

4.2.2 若工程司認為有必要將基礎挖深至設計圖說規定之高程以下時，則其超過設計高程部分之「構造物開挖」單價按下述規定辦理計價：1.5 公尺以內者，按原契約單價計付；1.5 公尺至 3 公尺部分，按原契約單價之 125% 計付；超過 3 公尺部分應另議價決定之。因基礎加深，而擋土設施為付款項目需要調整高度時，經工程司核定後，按規定辦理契約變更給付。契約詳細價目表若無規定，則所有挖方材料之種類不予分類計價。

- 4.2.3 [試挖依契約詳細價目表試挖項目，以一式總價給付][試挖依契約詳細價目表試挖項目，以實作數量給付][試挖已包括在構造物開挖之單價內，不另給付。][]若發生意外、損害修復、賠償等之費用，均由承包商負擔。
- 4.2.4 [抽排水費以一式計價][抽排水費已包括在構造物開挖之單價內，不另給付]。
- 4.2.5 [臨時擋土樁設施及臨時擋土支撐工法依契約詳細價目表之項目計價。]
- 4.2.6 構造物開挖之單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力[交通維持及運輸、安全維護設施][]及其他為完成本工作所必需之費用在內。

〈本章結束〉

第 02317 章 V4.0

構造物回填

1. 通則

1.1 本章概要

說明構造物回填之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 各型構造物之基礎回填

1.2.2 公共管線之管溝回填

1.2.3 夯實

1.2.4 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 02220 章--工地拆除

1.3.4 第 02251 章--地下構造物保護灌漿

1.3.5 第 02252 章--公共管線系統之保護

1.3.6 第 02253 章--建築物及構造物之保護

1.3.7 第 02255 章--臨時擋土樁設施

1.3.8 第 02256 章--臨時擋土支撐工法

1.3.9 第 02316 章--構造物開挖

1.3.10 第 02319 章--選擇性回填材料

1.3.11 第 02320 章--不適用材料

1.3.12 第 02321 章--基地及路幅開挖

- 1.3.13 第 02322 章--借土
- 1.3.14 第 02323 章--棄土
- 1.3.15 第 02331 章--基地及路堤填築
- 1.3.16 第 02333 章--透水砂層填築

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 487 細粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法
- (2) CNS 488 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法
- (3) CNS 5091 實驗室土壤含水量測定法
- (4) CNS 11777 土壤含水量與密度關係試驗法(標準式夯實試驗法)
- (5) CNS 11777-1 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式夯實試驗法)
- (6) CNS 11827 道路用高爐爐渣
- (7) CNS 12387 工程用土壤分類試驗法
- (8) CNS 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法
- (9) CNS 14733 以砂錐法測定土壤工地密度試驗法
- (10) CNS 15305 級配粒料基層、底層及面層用材料

1.4.2 目的事業主管機關再利用規定

- (1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法
- (2) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範
- (3) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式
- (4) 內政部營建事業再生利用之再生資源項目及規範
- (5) 行政院環境保護署垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式

1.5 系統設計要求

1.5.1 依設計圖說所示之線形、坡度、高程及橫斷面，並依工程司之指示，按本章規範規定進行填築。

1.5.2 使用焚化再生粒料，依「行政院環境保護署垃圾焚化廠焚化底渣再利用

管理方式」之規定。。

1.6 資料送審

1.6.1 品質管理計畫書

1.6.2 施工計畫

1.6.3 使用再生粒料前，廠商應提送相關供料計畫書，其內容應包含再生粒料來源及驗證單位出具合格證明文件、再生粒料與天然粒料混合比例、建議供料稽核方式、相關試驗方法及其相關之工程性質等，經工程司審查核可或由主辦機關指定第三者專業機構或專家查證後方可供料。

1.6.4 當遇到過濕土壤且採用焚化再生粒料進行土壤改良混拌時，應提出「土壤穩定拌和與施工計畫」，送請工程司核可後據以執行。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 構造物填方區填築材料，應為經工程司認可之適當材料並不得含有污泥、樹根、草皮、腐植土、其他有害物質及不適用材料，應不含有任何最大粒徑在[10cm]以上之礫石或石塊。

2.1.2 再生粒料應符合 1.4.2 款之相關規定，其來源包括：

- (1) 符合 CNS 11827 高爐爐渣或 CNS 15305 內之爐渣規定，經碎解、篩選或軋製而成之級配料。
- (2) 石材礦泥、石材廢料（板、磚或塊）、營建剩餘土石、廢棄混凝土、廢磚瓦、廢陶瓷類、鋼質粒料（氧化渣）等軋製而成之級配料，其品質應符合「內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」、「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」之規定。
- (3) 瀝青混凝土挖（刨）除料及鈦鐵礦氯化爐渣軋製而成之級配料，其品質應符合「內政部營建事業再生利用之再生資源項目及規範」、「經濟部再生利用之再生資源項目及規範」之規定。

(4) 焚化再生粒料應符合「行政院環境保護署垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之規定。

3. 施工

3.1 施工方法

- 3.1.1 構造物回填應為依照本規範施工之一切開挖處所，凡未為永久構造物所占據，而形成之空間之回填。
- 3.1.2 施工期間，如發現埋有公共管線及設施時，需符合第 02220 章「工地拆除」及第 02252 章「公共管線系統之保護」中有關遷移及處理之規定辦理。
- 3.1.3 回填至原地面高程、或如設計圖說所示或工程司指示之高程。回填時所有臨時支撐應按階段予以拆除。回填料不得含有木材或其他雜物。
- 3.1.4 每層回填料如含水量太低時，應均勻加水拌和至可達到規定壓實度之含水量。
- 3.1.5 除設計圖說或契約另有規定外，不得以手工搗固代替機械夯實。用於回填構造物周圍之認可材料，應為[10cm][]以下之粒料，且應級配良好易於壓實者。如工程司認為該項材料一時無法獲得時，可用石塊或礫石摻粒料回填之，但此等材料之最大粒徑不得大於[10cm][]，且細料所佔之百分比，應足以填充任何孔隙並能均勻夯實至規定壓實度者。
- 3.1.6 混凝土構造物周圍，至少應在澆置混凝土 7 日後，並經工程司同意後方可回填。
- 3.1.7 橋台、橋墩、擋土牆、箱涵、翼牆及端牆等周圍之回填，兩邊需同時進行，並使其高度大致相等。
- 3.1.8 對構造物之回填，應小心施工，以防止損壞及構成楔塞作用。回填外緣交接坡面應先整築成階梯狀或鋸齒狀以防止構成楔塞作用。
- 3.1.9 未經工程司檢查並同意，回填不得開始。回填工作進行中，必須有承包商監工人員在場監督。

3.1.10 填方及路堤區域內構造物回填，使用機械夯實時，每層實方厚度不得大於[15cm][]；若構造物周圍之空間足夠小型壓路機施工時（不得使用高性能之振動壓路機施工），則其每層壓實方厚度經工程司同意後可酌予增至[20cm][]。每層壓實度，須符合以 CNS 11777 或 CNS 11777-1[]試驗求所得最大乾密度之[95%][90%][]以上。
構造物回填至工程司認可之高度後，始可拔除臨時擋土樁設施。

3.2 檢驗

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
回填材料	土壤分類	CNS 12387	[最大粒徑不得大於10cm]，並符合設計圖之規定	[每 500m ³ 1 組][]
施工	壓實度	CNS 14733	CNS 11777 或 CNS 11777-1[]試驗所得最大乾密度之[95%][90%][]以上	[每一層每 1000m ² 1 組][]

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 「構造物回填」數量按壓實方以[立方公尺][]為單位，在其原有位置計量，此項數量係指設計圖所示或經工程司指示之回填數量。

4.1.2 計量方式

(1) 若設計圖說未標示開挖回填計價線時，一般構造物則自構造物外緣外 50 公分處按 H：V=0.5：1 之邊坡開挖回填線計量；小型構造物（深 1 公尺以內者）如 U 型溝等則自構造物外緣外 30 公分處按 H：V=0.3：1 之邊坡開挖回填線計量。但如於堅硬岩盤內開挖，則應

依工程司指示或按構造物邊緣線外[30公分][]垂直回填。

- (2) [管涵、管溝、暗管之構造物回填之數量，依設計圖說所示開挖回填計價線斷面計量][管涵、管溝、暗管之每公尺單價已含構造物回填費用，則構造物回填不予計量]。
- (3) [人孔、集水井、匯流井等之構造物回填數量，依設計圖說所示開挖回填計價線斷面計量][人孔、集水井、匯流井之每座單價已含構造物回填費用，則構造物回填不予計量]。
- (4) 超出計價線範圍外之構造物回填費用已包括於「構造物回填」單價內，不予計量付款。

4.2 計價

4.2.1 計價方式

- (1) 構造物依設計圖說標示開挖回填計價線之構造物回填數量計價。
- (2) [管涵、管溝、暗管之回填數量，依設計圖說所示開挖回填計價線斷面計價][管涵、管溝、暗管之每公尺單價已含構造物回填費用，則構造物回填不予計價]。
- (3) [人孔、集水井、匯流井等構造物回填之數量，依設計圖說所示開挖回填計價線斷面計價][人孔、集水井、匯流井之每座單價已含構造物回填費用，則構造物回填不予計價]。

4.2.2 構造物回填之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 02511 章 V5.0

自來水用塑膠管

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 說明有關自來水用聚氯乙稀塑膠管 (PVCP)、內襯聚乙稀之聚氯乙稀塑膠管 (PVC-PEP)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠管 (ABSP)、高密度聚乙稀塑膠管 (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。在工作範圍內承包商提供一切人工、材料 (由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在業主工程司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 承包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 相關準則

1.3.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|----------------|---------------------------|
| (1) CNS 2456-2 | 聚乙稀塑膠配管系統—第 2 部：管 |
| (2) CNS 4053-1 | 自來水用硬質聚氯乙稀塑膠管 |
| (3) CNS 10774 | 自來水管件用橡膠製品 |
| (4) CNS 13158 | 自來水用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 塑膠管 |
| (5) CNS 13496 | 自來水用內襯聚乙稀之聚氯乙稀塑膠硬質管 |

1.4 資料送審

1.4.1 承包商於得標後[]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。

1.5 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。

1.6 保固

1.6.1 保固期限為[]年。

1.7 承包商資格

[水管承裝業]或[]。

1.8 運送、儲存及處理

1.8.1 器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法之規定。

1.8.2 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。

1.8.3 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。

1.8.4 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 本自來水用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並確保水質水量之衛生安全。

2.2 材料及設備

2.2.1 聚氯乙炔塑膠管

- (1) 材質：應依 CNS 4053-1 之標準製造。
- (2) 接頭：標稱管徑[30mm][]以下，得採用冷間接頭方式辦理；標稱管徑[40mm][]以上限使用橡膠圈活套接頭方式辦理，並符合 CNS 4053-1 之規定。標準管徑[200mm][]以上之活套管，其承口接頭 L 段長度部分之厚度不得小於直管之厚度。
- (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 之第 I 類 A 種之規定。

2.2.2 內襯聚乙烯之聚氯乙炔塑膠管

- (1) 材質：應依 CNS 13496 之標準製造。
- (2) 接頭：標稱管徑[65mm][]以下，得依橡膠圈活套頭或冷間接頭方式辦理；標稱管徑[80mm][]以上限使用橡膠圈活套頭接頭方式辦理，並符合 CNS 13496 之規定。
- (3) 橡膠圈：依本章第 2.2.1(3)款規定辦理。

2.2.3 丙烯腈—丁二烯苯乙烯塑膠管

- (1) 材質：應依 CNS 13158 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：依本章第 2.2.1(3)款規定辦理。

2.2.4 高密度聚乙烯塑膠管

(1) 材質：應依 CNS 2456-2 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業主派員檢驗；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、橡膠圈材質等得由承包商自行提供通知交貨前 6 個月內之政府機關或第三者專業機構檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若業主認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，承包商不得異議。

- 3.1.2 內襯聚乙烯之聚氯乙烯塑膠管之檢驗項目：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業主派員檢驗，其餘灰分、溶出性試驗及橡膠圈材質之檢驗等得由承包商自行提供通知交貨前 6 個月內之政府機關或第三者專業機構檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若業主認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，承包商不得異議。
- 3.1.3 丙烯腈—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業主派員檢驗，其餘灰分、加熱復原性、加熱老化性、溶出性、橡膠材質等得由承包商自行提供通知交貨前 6 個月內之政府機關或第三者專業機構檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若業主認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，承包商不得異議。
- 3.1.4 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業主派員檢驗，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承包商自行提供通知交貨前 6 個月內之政府機關或第三者專業機構檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。惟若業主認有必要時，得另取樣送政府機關檢驗，承包商不得異議。
- 3.1.5 橡膠圈之檢驗應符合 CNS 10774 之規定。
- 3.1.6 上述之所有檢驗費用均由承包商自行負責，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承包商自行負責。

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

管線按裝完妥，應依業主規定於現場試水壓，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。如：(1)吊裝工作；(2)[環境安全維護]；(3)[材料之檢驗費用]；(4)[]等。

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、[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。

4.2.3 檢驗合格交貨付貨款之 [70%][]，經正式驗收合格後付清尾款。

4.2.4 經判定因施工不當或品質不佳而致須改善，並經業主工程司同意者，其一切費用由承包商負責。

〈本章結束〉

第 02533 章 V8.0

污水管管材

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關符合排入公共污水下水道水質標準之污水用管材及配件之供應、試驗等相關規定。

1.2 工作範圍

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

1.3 相關章節

1.3.1 第 01310 章--計畫管理

1.3.2 第 01330 章--資料送審

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

- | | |
|--------------|-----------------|
| (1) CNS 483 | 鋼筋混凝土管 |
| (2) CNS 484 | 鋼筋混凝土管檢驗法 |
| (3) CNS 1078 | 水硬性水泥化學分析法 |
| (4) CNS 1298 | 聚氣乙烯塑膠硬質管 |
| (5) CNS 1468 | 低碳鋼線 |
| (6) CNS 2473 | 一般結構用軋鋼料 |
| (7) CNS 2486 | 瀝青軟化點試驗法（環與小球法） |
| (8) CNS 2608 | 鋼料之檢驗通則 |

- (9) CNS 2947 銲接結構用軋鋼料
- (10) CNS 3036 混凝土用燃煤飛灰及未煨燒或煨燒天然卜作嵐材料
- (11) CNS 3550 橡膠襯墊材料－物理性能分類
- (12) CNS 3775 克氏開口杯閃點與著火點測定法
- (13) CNS 3905 下水道用鋼筋混凝土管(推進施工法用)
- (14) CNS 4939 環氧樹脂柏油漆
- (15) CNS 8499 冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶
- (16) CNS 8904 建築用密封材料試驗法
- (17) CNS 10091 瀝青物延性試驗法
- (18) CNS 10896 卜特蘭水泥混凝土用飛灰或天然卜作嵐礦物攪料之取樣及檢驗法
- (19) CNS 11209 原子吸收光譜分析法通則
- (20) CNS 11646 污水與工業用玻璃纖維強化塑膠管
- (21) CNS 11691 無鋼襯預力混凝土管
- (22) CNS 12285 鋼襯預力混凝土管
- (23) CNS 13272 延性鑄鐵管件
- (24) CNS 13474 化學工業及一般用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)塑膠管及接頭配件
- (25) CNS 13475 化學工業及一般用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)塑膠管及接頭配件檢驗法
- (26) CNS 13548 鋁質水泥
- (27) CNS 14345 耐衝擊硬質聚氯乙烯塑膠管
- (28) CNS 14813 聚酯樹脂混凝土管(明挖施工法用)
- (29) CNS 14814 聚酯樹脂混凝土管(推進施工法用)
- (30) CNS 14859 污水用延性鑄鐵管、管件、配件及接頭
- (31) CNS 14899 聚乙烯大口徑異型管壁污水與排水管
- (32) CNS 15164 預力混凝土管用硬鋼線

- (33) CNS 15464 長距離、曲線推進行鋼筋混凝土管
- (34) CNS 15753 地下排水及排污非壓力塑膠配管系統—聚乙烯(PE)
- (35) CNS 17025 測試與校正實驗室能力一般要求
- 1.4.2 美國道路運輸官員協會 (AASHTO)
 - (1) AASHTO T259 混凝土抗氯離子滲透測試(Resistance of Concrete to Chloride Ion Penetration)
- 1.4.3 日本工業規格協會 (JIS)
 - (1) JIS K7181 塑膠壓縮試驗法(Plastics-Determination of Compressive Properties)
- 1.4.4 德國國家標準 (DIN)
 - (1) DIN 2880 水泥砂漿裡襯應用於鑄鐵管、鋼管及管接頭 (Cement Mortar Linings for Cast Iron Pipes, Steel Pipes and Steel Fittings)
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 承包商應依第 01310 章「計畫管理」或相關規定之時間內，檢附下列資料[3][]份供審核。內容至少包括：
 - (1) 管材相關製造、安裝施工及應用之國家標準、國際標準或其他相關標準，如為國際標準而尚無中文譯本者，應檢附中文翻譯。
 - (2) 廠商資料承包商應於規定期限內依據設計圖說及契約詳細表等施工項目，針對各別材料(成品)提出「相關證明文件」，送工程司審核，方得施工。相關證明文件至少包括以下項目：
 - A. 廠商登記或設立證明。
 - B. 產品名稱。
 - C. 產品型錄(有使用時)。
 - D. 產品生產依據之標準(有使用時)。

E. 二年之內試驗報告；如為鋼筋混凝土管或預力混凝土管製造廠時，須提出製造之混凝土管具有抵抗污水之性能證明文件，以證明所使用內襯材料適用於污水系統之長時效性能，其試驗應依本章之第 1.8 項規定辦理；如為聚乙烯管製造廠時，須提出製造使用材料之性能證明文件，以證明所使用材料符合 CNS 15753 之規定，其試驗應依本章之第 1.9 項規定辦理。

F. 產品保險單(有使用時)。

G. 技術合作協議書(有使用時)。

H. 品質保證書。

I. 細部設計圖說(有使用時)。

J. 配比設計(有使用時)。

K. 授權書(有使用時)。

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

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

N. []

(3) []

1.5.2 []

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 管材運送過程及儲存應注意安全並符合職業安全衛生法及其施行細則。

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

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

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

1.6.5 []

1.7 檢驗機構

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

1.7.2 如檢驗項目在國內無符合 CNS 17025 規定之實驗室可辦理時，承包商應提出相關證明文件，經工程司核可後，得以公立機關或學術機構出具之相關檢驗報告或原製造廠之出廠檢驗合格報告書替代；如檢驗項目擬於現場檢驗，經工程司核可後，得於現場檢驗，其現場檢驗設備須經認證或合格校正驗證。

1.7.3 管材進場時，須提出檢驗合格證明（正本）1 份供核，否則不得交貨安裝。

1.7.4 []

1.8 混凝土管抵抗污水之性能證明文件

1.8.1 製造廠須依功能性提出驗證報告，其有效期限為 2 年，驗證方法可以下列方法進行。

(1) 卜作嵐混凝土管、全鋁質水泥混凝土管(含鋁質水泥混凝土內襯管)，可以下列 2 種方式擇一辦理：

A. 取 ϕ 300mm 管作為樣品（鋁質水泥混凝土內襯管取 ϕ 600mm 以上管作為樣品），依 CNS 14859 之規定，檢測其抵抗污水之性能。報告內容應載明合格材料之主要成分及組合配比，作為本工程混凝土管之製造依據。

B. 本耐酸鹼性能檢驗亦可利用破壞強度試驗之管每支鑽心切取 ϕ

100mm 之試體 9 個，先使其在空氣中乾燥後，除管材內側面外，其餘面皆塗刷保護材料，再量秤其重量，依據 DIN 2880 浸置在靜止的醋酸鹽緩衝溶液內，經 180 天後檢驗其重量損失，除以試體表面積，不大於 $300\text{g}/\text{m}^2$ 方為合格。該溶液為醋酸混合醋酸鈉，每一項的濃度為 $0.1\text{mol}/\text{L}$ (使 pH 值為 4.5)，溶液的容量與試體面積比率為 5~10，此檢驗在常溫下檢測 180 天，期間內每週更換二次溶液，更換溶液時須不得擾動試體，經過 180 天後取出試體，使其在空氣中乾燥，去除試體上之片狀剝皮及屑片，再用尼龍刷將試體上鬆動之砂粒及其他灰漿材料去除後量秤試體重量，為減低試驗敏感性之影響，去除最高及最低 3 個數值，取剩下 3 個試驗值之平均值，與試驗前之重量比較，即為重量損失。

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

(3) []

1.8.2 製造廠在供貨前如能提出有效期內之驗證報告經送審合格，則可直接進行管內防腐蝕層成分檢驗，以縮短檢驗時間；製造廠在供貨前如未能提出有效期內之驗證報告，則各批次管材除依規定檢驗頻率辦理「管內防腐蝕層成分檢驗」外，並於第一批之管材抽取 1 支取樣，依本章之第 1.8.1 款辦理「防腐蝕性能驗證」（其檢驗浸泡所需時間最少為 180 天）。惟不論採用何種方式，其檢驗所需要之時間，均計算在總工期內。若有先行施工而管材「防腐蝕性能驗證」不合格時，承包商應提出業主可接受之方法(包括拆除重作)進行改善，如因此耽誤工期或增加之費用概由承包商負責。

1.8.3 []

1.9 聚乙烯管使用材料之性能證明文件

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

- (1) 基材之密度
- (2) 熔融流率(MFR)
- (3) 耐內壓性(長期)
- (4) 熱安定性
- (5) 熱熔接相容性
- (6) []

1.9.2 []

2. 產品

2.1 鋼筋混凝土管

2.1.1 規格

- (1) 鋼筋混凝土管應依[CNS 483][CNS 3905][CNS 15464][]標準製造。除設計圖說另有規定外，外壓（裂紋及破壞）強度在標稱管徑 1,800mm 以下者應符合[三][]級管之規定、標稱管徑 2,000mm 以上者應符合[四][]級管之規定。其管身有效長度依設計圖說規定辦理，接頭除設計圖說另有規定外，採用[S][3S][E][E-N][]型接頭，惟長距離或曲線推進用管之管身長度選用以推進時兩管間外側最大開口距離小於 60mm，同時另一側開口距離維持 5mm 以上為原則。設計混凝土抗壓強度須達[50][]MPa。
- (2) 推進用鋼筋混凝土管之軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計，由承包商於送審施工計畫書時提出，經工程司核定後辦理。如為降低推力需求而採用中押設備時，應於送審施工計畫書時提出計算資料及中押設備與配合管材之詳細規格，經工程司核定後辦理。
- (3) []

2.1.2 接頭

- (1) S 型接頭材質採用 CNS 2473[SS400][]或 CNS 2947[SM400][]之鋼料。

- (2) 3S 型接頭材質採用 CNS 8499[304][]之不銹鋼料。
- (3) E 型或 E-N 型接頭材質採用 CNS 2947 之鋼料。
- (4) 中押管用之鋼製接頭材質須與前項規定相同。接頭型式及厚度尺寸則由承包商考量實際地質情況及推進力大小設計，經送審核可後使用。
- (5) 鋼製接頭材質非不銹鋼者，其表面應塗刷符合 CNS 4939 之環氧樹脂柏油漆，厚度不得小於 $60\mu\text{m}$ 。
- (6) 接頭檢驗依 CNS 2608 之規定。使用鋼材應先會同業主及工程司抽樣，送檢驗機構辦理材料機械性能試驗及化學成分檢驗。
- (7) []

2.1.3 防腐蝕處理

- (1) 依符合排入公共污水下水道水質標準之污水腐蝕性，考量混凝土管材防腐蝕處理功能性區分為兩類，以達到延長使用年限之目的：
 - A. 管材本身具有抵抗污水腐蝕之能力，以混凝土管之配比設計及製作，如卜作嵐混凝土管、鋁質水泥混凝土內襯管、全鋁質水泥混凝土管。
 - B. 管材本身具有抑制污水中硫酸根還原菌等生成使污水不致產生腐蝕作用之能力，以添加抗菌劑之混凝土製作，如防腐蝕抗菌混凝土內襯管。設計圖說規定須防腐蝕處理時，則依其規定；設計圖說未規定時，則須依照以下所述之管材，作為防腐蝕處理之最低需求。
- (2) 卜作嵐混凝土管：係以卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之卜作嵐攪和物，水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。硬固混凝土表面電阻須大於 $20\text{k}\Omega\text{-cm}$ 。
- (3) 鋁質水泥混凝土內襯管：適用於標稱管徑 600mm 以上或管厚 87mm 以上之混凝土管，在管內壁襯以鋁質水泥混凝土使達到防腐蝕效果，鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以鋁

質水泥混凝土澆置管內層部分。防腐蝕層之厚度至少須 35mm，其三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。

- (4) 全鋁質水泥混凝土管：適用於標稱管徑 500mm 以下或管厚 86mm 以下之混凝土管，整支混凝土管之全部水泥使用鋁質水泥，水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程以離心澆置。混凝土管成品之三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。
- (5) 防腐蝕抗菌混凝土內襯管(屬抑制硫酸菌功能)：在管內壁襯以每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑的抗菌混凝土使達到防腐蝕效果，防腐蝕層之厚度至少須 35mm，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以抗菌混凝土澆置管內層部分。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子 0.12±0.04%、銅離子 2.40±0.25%)與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料。
- (6) []

2.1.4 橡膠圈

其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類[DDH50462][]之規定。

2.1.5 擠壓式填縫帶

鋼筋混凝土管如使用 C 型接頭時，擠壓式填縫帶規格如表 1 所示，材質如表 2 所示。

表 1 擠壓式填縫帶規格尺寸

C型接頭混凝土管 標稱管徑	擠壓式填縫帶		每支混凝土管需要長度
	規格	尺寸	
(mm)	徑(吋)	寬(mm)×厚(mm)	(m)
150	3/4	25×15	1.0
200	3/4	25×15	1.1
250	3/4	25×15	1.3

C型接頭混凝土管 標稱管徑	擠壓式填縫帶		每支混凝土管需要長度
	規格	尺寸	
(mm)	徑(吋)	寬(mm)×厚(mm)	(m)
300	1	38×15	1.4
350	1	38×15	1.6
400	1	38×15	1.8
450	1	38×15	2.0
500	1	38×15	2.2
600	1.5	55×20	2.6
700	1.5	55×20	2.9
800	1.5	55×20	3.4
900	1.5	55×20	3.8
1000	1.5	55×20	4.1
1100	1.75	68×22	4.5
1200	1.75	68×22	4.8
1350	1.75	68×22	5.4
1500	1.75	68×22	6.0
1650	1.75	68×22	6.6
1800	2	80×28	7.2
2000	2	80×28	8.0
2200	2	80×28	8.7
2400	2	80×28	9.5
2600	2	80×28	10.2
2800	2	80×28	11.0
3000	2	80×28	11.8

表 2 擠壓式填縫帶材質規定

項目	要求	試驗方法
25°C 時比重	1.2~1.4	CNS 8904
25°C 拉伸黏著力(3小時)	1kgf/cm ² 以上	CNS 8904
25°C 時延展性	5cm以上	CNS 10091
軟化點	140°C 以上	CNS 2486
閃火點	210°C 以上	CNS 3775

2.1.6 標示

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

2.1.7 檢驗

(1) 抽樣頻率

- A. 管身檢驗依 CNS 484 規定辦理，同種管徑每[400][]m 為 1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽樣 1 支辦理檢驗。如檢驗未達標準，則再由同批抽驗 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。
- B. 接頭橡膠圈及鋼製接頭檢驗，每[1,000][]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽樣 1 個(條)辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。
- C. 擠壓式填縫帶以每[50][]箱(每箱 100m)為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 件辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔

除，不得混用。

D. 防腐蝕檢驗須先依據本章之第 1.5.1(2)款及第 1.8 項規定審核製造廠之製造能力後，再依據(5)管內防腐蝕層成分檢驗規定進行防腐蝕層之成分檢測，取樣頻率同種管徑每[400][]m 為 1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽樣 1 支(利用外壓試驗破壞之管)檢驗，如檢驗未達標準，則再由同批抽樣 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

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

F. []

(2) 管身檢驗

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

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(4) 鋼製接頭檢驗

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

B. 埋設用 S 型接頭混凝土管之接頭除檢驗其尺度外，另應依 CNS 2473 或 CNS 2947 之規定檢驗其機械性質及化學成分。

C. []

(5) 管內防腐蝕層成分檢驗

A. 卜作嵐混凝土管：係以卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之卜作嵐攪和物，水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。依據驗證合格之材料主要成分及組合配比等規定係屬工廠自主品管部分，由承

包商出具自主品管資料證明。硬固混凝土表面電阻須大於 $20k\Omega\text{-cm}$ ，並以抽樣之混凝土管依 AASHTO T259 之方法以表面電阻計進行測試。

B. 鋁質水泥混凝土管防腐蝕層：鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。依據驗證合格之材料主要成分及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由承包商出具自主品管資料證明。三氧化二鋁含量檢測係鑽心切取 $\phi 100\text{mm}$ 之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 30~35mm 進行檢驗，三氧化二鋁含量之檢驗方法依 CNS 1078 規定辦理，須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5% 方為合格。

C. 抗菌混凝土管防腐蝕層：製程以離心澆置、依據驗證合格之材料主要成分及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由承包商出具自主品管資料證明。取樣方式係以鑽心切取 $\phi 100\text{mm}$ 之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 30~35mm 進行抗菌劑添加量檢驗，檢驗方法依 CNS 11209 規定辦理，抗菌劑添加量須不低於抗菌混凝土管混凝土單位重之 0.188% 方為合格(以重量百分比銀離子 $0.188\%*0.12\%$ 、銅離子 $0.188\%*2.40\%$ 以上作為判斷基準，證明每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上之抗菌劑)。

D. []

- (6) 接頭水密性試驗：推進管應依 CNS 3905、CNS 15464 之規定辦理。
- (7) 卜作嵐材料檢驗：有關卜作嵐混凝土管所採用之卜作嵐材料須符合 CNS 10896，並依據內政部建築研究所訂定之綠建材標章評定基準中綠建材之限制性物質評定辦理重金屬檢驗，即非金屬材料任一部分之重金屬成分，依據「事業廢棄物毒性特性溶出程序 (TCLP)」檢出值不得超過表 3 之規定：

表 3 重金屬成分 TCLP 檢出值標準表

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

(8) []

2.1.8 []

2.2 聚酯樹脂混凝土管

2.2.1 規格

(1) 聚酯樹脂混凝土管應依[CNS 14813][CNS 14814][]之[厚管][]標準製造。除設計圖說另有規定外，外壓（裂紋及破壞）強度於短管、小管或一般推進工法用管管徑 1,800mm 以下者應符合[三][]級管之規定、管徑 2,000mm 以上者應符合[四][]級管之規定。標稱管徑 700mm 以下之尺度應符合 CNS 14814 之規定；標稱管徑 800mm 以上之尺度應符合 CNS 14814 之規定。其管身有效長度依設計圖說規定辦理。設計混凝土抗壓強度須達[50][]MPa。

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

(3) []

2.2.2 接頭

(1) J 型接頭材質採用 CNS 8499[304][]不銹鋼料或[CNS 2947][]。

(2) []

2.2.3 接頭橡膠圈

其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類[DDH50462][]之規定。

2.2.4 管身補強材

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

2.2.5 標示

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

2.2.6 檢驗

(1) 抽樣頻率

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

B. 接頭橡膠圈及鋼製接頭檢驗，每[1,000][]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽樣 1 個(條)辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

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

D. []

(2) 管身檢驗

除須分別依 CNS 14813 或 CNS 14814 之規定辦理抽樣檢驗外觀、尺度、吸水性、外壓強度、耐化學性等五項。另外, 有承受水壓需求者, 尚須依設計圖說規定進行耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(4) 鋼製接頭檢驗

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

(5) J 型接頭水密性試驗(僅適用於 J 型接頭)

依 CNS 14813 或 CNS 14814 之規定辦理。

(6) []

2.2.7 []

2.3 預力混凝土管

2.3.1 規格

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

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

(3) []

2.3.2 接頭

(1) 鋼襯預力混凝土管採用 CNS 12285 之雙橡膠圈接頭。

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

(3) []

2.3.3 防腐蝕處理

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

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

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

2.3.3.1 無鋼襯預力混凝土管或外包型鋼襯預力混凝土管

(1) 卜作嵐混凝土管：係以卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之卜作嵐攪和物，水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。硬固混凝土表面電阻須大於 $20\text{k}\Omega\text{-cm}$ 。

(2) 鋁質水泥混凝土內襯管：適用於標稱管徑 600mm 以上或管厚 87mm 以上之混凝土管，在管內壁襯以鋁質水泥混凝土使達到防腐蝕效果，鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548

之規定，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以鋁質水泥混凝土澆置管內層部分。防腐蝕層之厚度至少須 35mm，其三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。

- (3) 全鋁質水泥混凝土管：適用於標稱管徑 500mm 以下或管厚 86mm 以下之混凝土管，整支混凝土管之全部水泥使用鋁質水泥，水膠比須小於 0.4，鋁質水泥須符合 CNS 13548 之規定，製程以離心澆置。混凝土管成品之三氧化二鋁含量須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%。
- (4) 防腐蝕抗菌混凝土內襯管(屬抑制硫酸菌功能)：在管內壁襯以每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑的抗菌混凝土使達到防腐蝕效果，防腐蝕層之厚度至少須 35mm，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以抗菌混凝土澆置管內層部分。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子 $0.12\pm 0.04\%$ 、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。
- (5) []

2.3.3.2 埋入型鋼襯預力混凝土管

- (1) 鋼襯內層之混凝土採用卜作嵐混凝土

在鋼襯內層採用卜作嵐混凝土，其厚度依 CNS 12285 之標準製造，係以卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之卜作嵐攪和物，水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。硬固混凝土表面電阻須大於 $20k\Omega\text{-cm}$ 。

- (2) 鋼襯內層之混凝土採用鋁質混凝土

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

- (3) 鋼襯內層之混凝土採用抗菌混凝土

在鋼襯內層襯以每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上抗菌劑的抗菌混

凝土使達到防腐蝕效果，防腐蝕層之厚度至少須 35mm，製程先以卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分，再以抗菌混凝土澆置管內層部分。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子 $0.12 \pm 0.04\%$ 、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。

(4) []

2.3.4 接頭橡膠圈

其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類[DDH50462][]之規定。

2.3.5 標示

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

2.3.6 檢驗

(1) 抽樣頻率

- A. 管身部分：鋼襯預力混凝土管應依 CNS 12285 之規定辦理，無鋼襯預力混凝土管應依 CNS 11691 之規定辦理。
- B. 接頭橡膠圈及鋼製接頭檢驗，每[1,000][]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽樣 1 個(條)辦理檢驗。該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。
- C. 防腐蝕檢驗須先依據本章之第 1.5.1(2)款及第 1.8 項規定審核製造廠之製造能力後，再依據(4)管內防腐蝕層成分檢驗規定進行防腐蝕層之成分檢測，取樣頻率同種管徑每[400][]m 為 1 批，未達上述抽樣規定數目者亦視為 1 批，每批抽樣 1 支(利用外壓試驗破壞之管)檢驗，如檢驗未達標準，則再由同批抽樣 2 支，如再有任 1 支未達標準，則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不

得混用。

D. []

(2) 管身檢驗

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

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(4) 管內防腐蝕層成分檢驗

A. 卜作嵐混凝土管：係以卜特蘭水泥加上符合 CNS 3036 規定之卜作嵐攪和物，水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。依據驗證合格之材料主要成分及組合配比等規定係屬工廠自主品管部分，由承包商出具自主品管資料證明。硬固混凝土表面電阻須大於 $20k\Omega\text{-cm}$ ，並以抽樣之混凝土管依 AASHTO T259 之方法以表面電阻計進行測試。

B. 鋁質水泥混凝土管防腐蝕層：鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4，製程以離心澆置。依據驗證合格之材料主要成分及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由承包商出具自主品管資料證明。三氧化二鋁含量檢測係鑽心切取 $\phi 100\text{mm}$ 之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 30~35mm 進行檢驗，三氧化二鋁含量之檢驗方法依 CNS 1078 規定辦理，須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5% 方為合格。

C. 抗菌混凝土管防腐蝕層：製程以離心澆置、依據驗證合格之材料主要成分及組合配比等係屬工廠自主品管部分，由承包商出具自主品管資料證明。取樣方式係以鑽心切取 $\phi 100\text{mm}$ 之試體，並切除管外側混凝土後，維持防腐蝕層試體厚度為 30~35mm 進行抗菌劑添加量檢驗，檢驗方法依 CNS 11209 規定辦理，抗菌劑添加量須不低於抗菌混凝土管混凝土單位重之 0.188% 方為合格(以重量

百分比銀離子 0.188%*0.12%、銅離子 0.188%*2.40%以上作為判斷基準，證明每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上之抗菌劑)。

D. []

(6) 其他檢驗

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

(7) []

2.3.7 []

2.4 延性鑄鐵管

2.4.1 規格

(1) 埋設用延性鑄鐵管應依 CNS 14859 之[3][]種管標準製造。除設計圖說另有規定外，其有效長度在標稱管徑 $\phi 1,500\text{mm}$ 以下者為 [6][]m， $\phi 1,650\text{mm}$ 以上者為 [5][]m。

(2) 推進用延性鑄鐵管應依 CNS 14859 之[3][]種管標準製造。除設計圖說另有規定外，其有效長度在短管推進用之 [TS][TS-1][]型管標稱管徑 $\phi 700\text{mm}$ 以下者為 [1.0][]m；在一般推進用之 TS 型管標稱管徑 $\phi 800\text{mm} \sim \phi 2,000\text{mm}$ 者為 [2.5][]m。

(3) []

2.4.2 接頭

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

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

(3) []

2.4.3 防腐蝕處理

延性鑄鐵管應依 CNS 14859 之規定於外部 [鋅塗裝外加精整層][]，

內部以[鋁質水泥砂漿][]襯裡；管件及配件須為[內、外環氧樹脂塗裝][]。

2.4.4 接頭橡膠圈

其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類[DDH50462][]之規定。

2.4.5 標示

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

2.4.6 檢驗

(1) 抽樣頻率

- A. 管身及管件之尺度檢驗須對每一支(件)管實施；平直度試驗係以同一標稱管徑每[200][]支為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 支辦理檢驗；拉伸試驗、硬度試驗及石墨球化率判定試驗係自連續製造之管一組任意抽取 1 支(一組之支數須符合 CNS 14859 批次取樣系統規定之最大批次數量)實施。另外，有耐水壓要求之壓力管須全數進行正壓力管線之水密性試驗。以上之檢驗須全數合格方得使用於本工程，否則該試驗管所代表之直管或管件應另加標記整批剔除，不得混用。
- B. 管內防腐蝕應檢驗襯層之抗壓強度及厚度。檢驗厚度以每[200][]支為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 支，每支任意選擇 2 點檢驗，如有 1 點未合規定，則由同批再抽驗 2 支，每支任意選擇 2 點檢驗，如再有任一檢驗點未通過者，則視為全部成品皆未達標準，須退回承包商不得使用。檢驗抗壓強度以每[200][]支為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，於製作內襯時，依 CNS 14859 規定製作 3 個長方塊試體，辦理試驗，此檢驗須全數合格方得使用於本工程，否則該試體所代表之直管應另加標記整批剔除，不

得混用。

- C. 管外塗布應檢驗鋅塗層質量及塗裝厚度。以每[200][]支為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 支，每支任意選擇 2 點檢驗，如有 1 點未合規定，則由同批再抽驗 2 支，每支任意選擇 2 點檢驗，如再有任一檢驗點未通過者，則視為全部成品皆未達標準，須退回承包商不得使用。
- D. 管件之內、外環氧樹脂塗裝應檢驗使用之環氧樹脂材料之抗化性，並檢驗成品之塗裝厚度。環氧樹脂材料以每一批材料抽取足夠之量做成試片以供檢驗，成品以每[200][]件管件為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 件，每支任意選擇 2 點檢驗，如有 1 點未合規定，則由同批再抽驗 2 件，每件任意選擇 2 點檢驗，如再有任一檢驗點未通過者，則視為全部成品皆未達標準，須退回承包商不得使用。
- E. 接合配件應依 CNS 13272 之規定辦理。
- F. 接頭膠圈檢驗，每[1,000][]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

G. []

(2) 性能證明文件

製造廠須提出依 CNS 14859 規定抵抗污水之性能證明文件。

(3) 管身及管件檢驗

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

(4) 管內防腐蝕檢驗

A. 依 CNS 14859 之規定檢驗與水泥砂漿襯層相同材料與配比之長方

塊試體之抗壓強度。

B. 依 CNS 14859 之規定檢驗水泥砂漿襯層之厚度。

C. []

(5) 管外塗布檢驗

A. 依 CNS 14859 之規定辦理抽樣管之鋅塗層質量檢驗。

B. 依 CNS 14859 之規定辦理檢驗塗裝厚度。

C. []

(6) 管件之內、外環氧樹脂塗裝檢驗

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

(7) 接合配件檢驗

依 CNS 13272 之規定辦理檢驗。

(8) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(9) []

2.4.7 []

2.5 玻璃纖維強化塑膠管

2.5.1 規格

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

2.5.2 接頭

埋設用管之接頭由製造廠設計，承包商應繪製施工製造圖，送審核可後依圖製造。

2.5.3 接頭橡膠圈

其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類 [DDH50462][] 之規定。

2.5.4 標示

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

2.5.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身部分以相同型別、類別、等級、尺度之管，製造成型時連續生產者每[1,000][]m 長度為 1 批，逐支生產者每[200][]支為 1 批；未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批切取 1 段辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 套環及接頭膠圈檢驗，每[1,000][]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C. []

(2) 管身檢驗

依 CNS 11646 之規定辦理抽樣及檢驗尺度、耐化學性、剛性、環向抗拉強度及軸向強度等項。另管身之剛性依 CNS 14345 之規定辦理；如為壓力管時則另依設計圖說規定使用壓力之[2.5][]倍辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(4) 其他檢驗

推進用之不銹鋼套環除檢驗其尺度外，另應依 CNS 8499 之規定檢驗

其機械性質及化學成分。

(5) []

2.5.6 []

2.6 聚氯乙稀塑膠硬質管

2.6.1 規格

- (1) 埋設用管應依 CNS 1298 之 B 管標準製造，其顏色為橘色。管身受壓至內徑變形 5% 時之剛性不得小於 [1,000][]kPa。除設計圖說另有規定外，其長度在 [5~7][]m 之間，由製造廠自行決定。
- (2) 推進用管應依 CNS 1298 之 B 管標準製造，其顏色為橘色。管身受壓至內徑變形 5% 時之剛性不得小於 [1,000][]kPa。其軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計，但其管材之壓縮強度應達 660 kgf/cm² 以上。除設計圖說另有規定外，其長度為 1.0m。設計管徑與對應 CNS 之標稱管徑如下表所示：

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

(3) []

2.6.2 接頭

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

(3) []

2.6.3 接頭橡膠圈

其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類[DDH50462][]之規定。

2.6.4 標示

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

2.6.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身部分同一管徑每[1000][]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批切取 1 段辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 接頭橡膠圈檢驗，每[1,000][]m 之管線長度為 1 批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為 1 批，每批抽取 1 個(條)辦理檢驗，如該批檢驗不合格可在同 1 批內加倍抽樣再試驗 1 次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C. []

(2) 管身及接頭檢驗

管身及接頭檢驗項目之試驗方法除另有規定外依下列規定辦理，管身之顏色、外觀、尺度、偏圓率、抗拉強度、耐壓扁性、比重、浸漬性依 CNS 1298 之規定；另管身之剛性依 CNS 14345 之規定辦理；管身之壓縮強度依 JIS K7181 之規定辦理。如為壓力管時則另依設計圖說規定使用壓力之[2.5][]倍辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(4) 其他檢驗

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

(5) []

2.6.6 []

2.7 耐衝擊硬質聚氣乙烯塑膠管

2.7.1 規格

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

(2) 推進用管應依 CNS 14345 一般用耐衝擊 PVC 管之標準製造，其顏色為橘色。管身受壓至內徑變形 5% 時之剛性不得小於 [1,000][]kPa。其軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計，但其管材之壓縮強度應達 660kgf/cm^2 以上。除設計圖說另有規定外，其長度為 1.0m。設計管徑與對應 CNS 之標稱管徑如下表所示：

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

(3) []

2.7.2 接頭

(1) 埋設用管之接頭須採用活套式接頭。

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

(3) []

2.7.3 接頭橡膠圈

其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類[DDH50462][]之規定。

2.7.4 標示

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

2.7.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身部分同一管徑每[1,000][]m之管線長度為1批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為1批，每批切取1段辦理檢驗。該批檢驗不合格可在同1批內加倍抽樣再試驗1次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 接頭橡膠圈檢驗，每[1,000][]m之管線長度為1批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為1批，每批抽取1個(條)辦理檢驗，如該批檢驗不合格可在同1批內加倍抽樣再試驗1次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

C. []

(2) 管身及接頭檢驗

管身及接頭檢驗項目之試驗方法除另有規定外依下列規定辦理，管

身之顏色、外觀、尺度、偏圓率、抗拉強度、耐壓扁性、耐落錘衝擊性、衛氏軟化溫度、浸漬性、剛性依 CNS 14345 之規定辦理；管身之壓縮強度依 JIS K7181 之規定辦理。如為壓力管時則另依設計圖說規定使用壓力之[2.5][]倍辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(4) 其他檢驗

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

(5) []

2.7.6 []

2.8 丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯塑膠管

2.8.1 規格

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

(2) 推進用管應依 CNS 13474 之標準製造，其顏色為橘色。管身受壓至內徑變形 5%時之剛性不得小於[1,000][]kPa。其軸向容許推力由製造廠依推進需求自行設計，但其管材之壓縮強度應達 660kgf/cm² 以上。除設計圖說另有規定外，其長度為 1.0m。設計管徑與對應 CNS 之標稱管徑如下表所示：

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

400	400	367.6	400	+2.2
				0

(3) []

2.8.2 接頭

- (1) 埋設用管之接頭採用活套頭之接頭。
- (2) 推進用管採用不銹鋼環套之接頭，其長度為 198mm，厚度為 $2.0 \pm 0.2\text{mm}$ ，材質採用 CNS 8499[304][]之不銹鋼料，銲接處須予磨平，兩端應予倒角，承包商應繪製施工製造圖，送審核可後依圖製造。

(3) []

2.8.3 接頭橡膠圈

其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水，其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類[DDH50462][]之規定。

2.8.4 標示

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

2.8.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

- A. 管身部分同一管徑每[1,000][]m之管線長度為1批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為1批，每批切取1段辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同1批內加倍抽樣再試驗1次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。
- B. 接頭橡膠圈檢驗，並每[1,000][]m之管線長度為1批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為1批，每批抽取1個(條)辦理檢驗，如該批檢驗不合格可在同1批內加倍抽樣再試驗1次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔

除，不得混用。

C. []

(2) 管身及接頭檢驗

依 CNS 13475 之規定辦理抽樣及檢驗尺度、抗拉降伏強度、加熱復原性、落錘衝擊性、加熱老化性、耐藥品性、灰分、偏圓率等項試驗。另剛性參照 CNS 14345 之規定辦理，壓縮強度試驗依 JIS K7181 之規定辦理。如為壓力管時則另依設計圖說規定使用壓力之 [2.5][]倍辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(4) 其他檢驗

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

(5) []

2.8.6 []

2.9 聚乙烯塑膠管

2.9.1 規格

- (1) 埋設用管除設計圖說另有規定外應依 CNS 15753 SDR 17 等級之標準製造。其顏色以橘色或黑色為主，如係黑色，應以共擠壓方式嵌製四條以上易於識別之橘色線條。
- (2) 活套管長以 [4~6][]m，其他管長以 [10~12][]m 為原則，但如因現場限制而需要較短之長度時，則可配合需要製造。

(3) 埋設用管之尺寸如下表所示：

A. 直管平均外徑及壁厚

標稱尺度 DN/OD (mm)	標稱外徑 d_n (mm)	平均外徑 d_{em}		壁厚	
		最小值 $d_{em, min}$ (mm)	最大值 $d_{em, max}$ (mm)	SN 16 SDR 17 ^{註2} (mm)	
				e_{min} ^{註1}	$e_{n, max}$
200	200	200	201.8	11.9	13.2
250	250	250	252.3	14.8	16.4
315	315	315	317.9	18.7	20.7
400	400	400	403.6	23.7	26.2

註：1. e_{min} 值依 ISO 4065 之規定。
2. 標準尺度比(SDR)界定於 ISO 4065。

B. 承口直徑及壁厚

管型式	標稱尺度	承口			壁厚
	DN/OD (mm)	$d_{sm, min}$ (mm)	A_{min} (mm)	C_{max} (mm)	SN 16 SDR 17 $e_{2, min}$ ^{註1} (mm)
6 M 直 管	200	201.9	58	58	8.8
	250	252.4	68	68	10.9
	315	318.0	81	81	13.6
	400	403.7	98	98	17.3
管 件	110	111.1	35	20	4.6
	160	161.6	58	22	6.7
	200	201.9	69	31	8.8
	315	318.0	100	50	12.8

註：1. 承口 e_3 厚度與 e_2 厚度相同。
2. 管件厚度

C. 電熔承口尺度

標稱尺度 DN/OD (mm)	標稱外徑 d_n (mm)	平均內徑 d_{sm} (mm)	最小插入深度 $L_{2, min}$ (mm)	熔接區最小 長度 $L_{3, min}$ (mm)	最小未受熱插入長度 $L_{4, min}$ (mm)	壁厚 E (mm)
200	200	註 1	50	25	5	註 2
250	250		60	25	5	
315	315		70	25	5	
400	400		100	25	8	

註：1. 承口平均內徑(d_{sm})應在與承口口部平行平面上，且距離承口口部 $L_4 + 0.5 L_3$ 處量測。承口的平均內徑應依製造廠商之規定，使管與管件組裝並熔接接合後，接合處可符合系統之用途適合性要求。

2. 電熔承口的壁厚(E)應至少與符合前述對應的管尺度與管系之最小壁厚(e_{min})相等。

D. []

(4) []

2.9.2 接頭

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

2.9.3 接頭橡膠圈

活套式或壓環式接頭採用具有防水功能之橡膠圈，其形狀及尺度應配合接頭之設計，使安裝後確保不漏水。其材質須符合 CNS 3550 物理性能分類 [DDH50462][]之規定。

2.9.4 標示

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

2.9.5 檢驗

(1) 抽樣頻率

- A. 管身部分同一管徑每[1,000][]m之管線長度為1批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為1批，每批切取1段辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同1批內加倍抽樣再試驗1次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。
- B. [活套式][壓環式][]接頭之橡膠圈或橡膠墊片檢驗，每[1,000][]m之管線長度為1批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為1批，每批抽取1個(條)辦理檢驗，如該批檢驗不合格可在同1批內加倍抽樣再試驗1次，但須全數合格才算合格，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。
- C. 接頭抗拉強度試驗部分每一管徑試作1組辦理檢驗。
- D. []

(2) 管身及接頭檢驗

管身除須辦理外觀、顏色、尺度等檢驗外；另須依 CNS 15753 之規定辦理機械特性及物理特性檢驗。機械特性直管以環剛度，管件則以撓度或機械強度及衝擊強度檢驗；物理特性直管以縱向復原及熔融流率，管件則以加熱效應檢驗。如為壓力管時則依設計圖說規定使用壓力之[2.5][]倍辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭橡膠圈檢驗

依 CNS 3550 規定辦理耐熱性、耐油性、耐低溫性、機械性能等檢驗。

(4) 接頭抗拉力試驗

聚乙烯塑膠管埋設用管之接頭採用[熱熔對接][電熔套接][]時，應於工廠試作1組辦理接頭抗拉試驗。將管與接頭分切成8只試片後，分別固定於拉伸試驗機以 $100\pm 10\text{mm/min}$ 速度拉伸至接合部

位拉脫或直管部位斷裂。分別測得其拉力後再將 8 個數值累積視為接頭抗拉力。亦可整個接頭直接檢測其抗拉力。

(5) []

2.9.6 []

2.10 聚乙烯異型管壁污水管

2.10.1 規格

- (1) 埋設用管除設計圖說另有規定外應依 CNS 14899 之標準採用閉合式製造，管身受壓至內徑變形 5% 時之剛性不得小於 [1,000][]kPa。其顏色以橘色或黑色為主，如係黑色，應以橘、黑相間之纏繞方式嵌製易於識別之橘色線條。
- (2) 管長以 [10~12][]m 為原則，但如因現場限制而需要較短之長度時，則可配合需要製造。
- (3) 設計管徑與對應 CNS 之標稱管徑如下表所示：

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

(4) []

2.10.2 接頭

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

2.10.3 標示

每支直管之外表須用不易消失之方法，並依 CNS 14899 標示，其內容至少包含下水道工程用之文字或代號、製造廠商或代號、標稱管徑、種類、製

造年、月等字樣。

2.10.4 檢驗

(1) 抽樣頻率

A. 管身部分同一管徑每[1,000][]m長度為1批，未達上述抽樣規定數目者視同上述規定為1批，每批切取1段辦理檢驗。如該批檢驗不合格可在同1批內加倍抽樣再試驗1次，但須全數合格方得使用於本工程，否則該批視為不合格應另加標記整批剔除，不得混用。

B. 接頭抗拉強度試驗部分每一管徑試作1組辦理檢驗。

C. []

(2) 管身檢驗

管身除須依CNS 14899之規定辦理顏色、外觀、尺度、壓扁性、接頭緊密性、剛性等檢驗。如為壓力管時則依設計圖說規定使用壓力之[2.5][]倍辦理耐水壓試驗。

(3) 接頭抗拉力試驗

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

(4) []

2.10.5 []

3. 施工

(空白)

4. 計量與計價

4.1 計量

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

4.1.2 長距離或曲線推進管材之計量標準按契約以[m][]為單位，並以實作數量計量。

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

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

4.1.5 []

4.2 計價

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

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

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

4.2.4 []

〈本章結束〉

附錄 抗菌混凝土的防腐蝕性能驗證方法

1. 試驗菌株

試驗菌株為硫酸根還原菌(Thiobacillus thiooxidans IFO 3701)。

2. 培養基的調製

依照附表 1 的組成調製無機營養培養基以供使用。

附表 1 無機營養培養基組成

項次	成分	份量
1	硫酸銨[(NH ₄) ₂ SO ₄]	0.0705 oz
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）。

3. 無機營養洋菜培養基

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

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

4. 試驗操作

(1) 試驗接種液的準備

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

(2) 菌液調製

菌液須調製含有 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ cfu/mL 硫酸根還原菌數(Thiobacillus thiooxidans IF0 3701)。

(3) 試驗片的準備

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

(4) 試驗片的中性化方法

A. 利用中性化裝置的方法

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

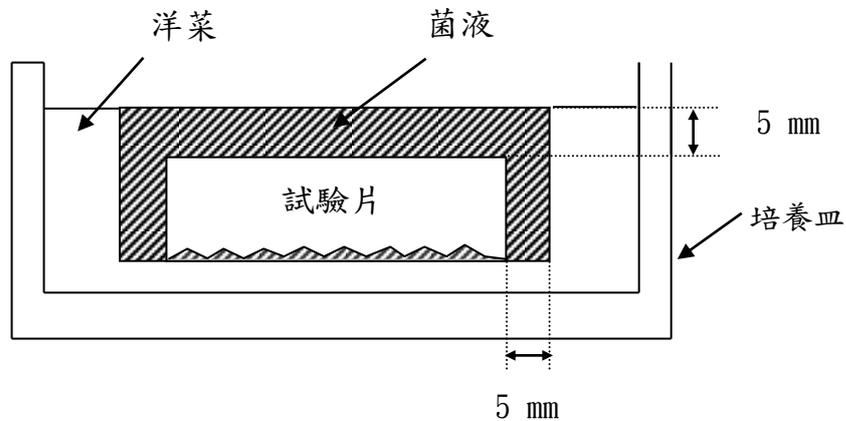
B. 利用中性化溶液的方法

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

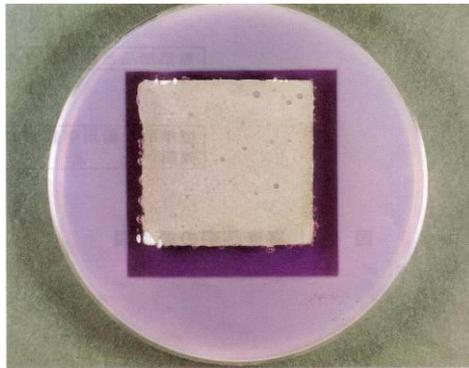
5. 試驗片的浸泡

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

培養條件為 30°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。



附圖 1 試驗片的浸泡示意圖



附圖 2 試驗片的浸泡上視圖

6. 接種開始時的比色確認

調製培養基時添加的溴酚藍於 pH 4.6 時呈藍色，pH 3 以下則變為黃色。培養菌液於接種後雖然不會立即產生變色反應，但有可能稍微變色，因此最好以無接種的培養液為基準，預先利用肉眼或相片等進行確認。

7. 試驗結果判定

本試驗係因硫酸根還原菌作用會產生硫酸，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酸根還原菌增殖以減低硫酸生成，培養基 pH 不會低於 3.5，可利用培養基顏色判斷抗菌混凝土之抗菌效果。故試驗結果之判定以抗菌混凝土試體經過 28 天培養後 pH ≥ 3.5 具抗菌效果。

第 02931 章

植樹

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本項工作以灌木及喬木之種植與養護，包括在交流道，中央分隔帶、路肩、邊坡及場站區，依設計圖所示或工程司之指示，種植樹木，以達到美化環境之目的。

1.2 工作範圍

1.2.1 種植地面之[整地]、翻土、清理、施肥。

1.2.2 種植材料之供應及種植，包括樹苗、植穴開挖、灑水、換土、施肥。

1.2.3 樹木之支撐

1.2.4 養護工作及保證成活期

1.2.5 樹苗之選擇

(1) 所有苗木必須合乎設計圖上之規格，除另有註明者外，樹徑係指距離地面[1m][]高度之樹幹直徑而言。

(2) 所有苗木應為生長勢旺，樹形良好，無病蟲害（必要時，移至工地前應予消毒），經換床或斷根成苗，新近挖起有健壯的根部，帶有宿土之土球，包紮妥善且移植時無脫落、分離等，土球之大小應符合圖說之規定。

(3) 所有苗木移植時，對根群、枝葉及樹皮均應妥善保護，避免受損及陽光直接曝曬。

(4) 苗木由苗圃掘起至種植完畢，不得超過[2 日][]。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01290 章--付款程序

1.3.2 第 01330 章--資料送審

1.3.3 第 01450 章--品質管理

1.3.4 第 02902 章--種植及移植一般規定

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 3076 N3017 複合肥料

(2) CNS 3960 N3020 垃圾堆肥

1.4.2 行政院農業委員會

(1) 花卉、種苗及栽培介質防範紅火蟻移動管理作業要點

(2) 紅火蟻標準作業程序

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 植樹施工計畫書

1.5.3 廠商資料

1.5.4 農藥之使用應遵守農藥使用事項之相關規定。

2. 產品

本節之材料及產品，為有效防杜紅火蟻擴散蔓延，須符合第 02902 章「種植及移植一般規定」之 2.2 項規定。

2.1 材料

2.1.1 土壤

(1) 本工程圖說若註明須[客土][填沃土][]時，則所採用之土壤應為有機質含量[5%][]以上透水良好之壤土，且不含礫石、泥

塊、雜草根及其他有毒或有礙生長之雜物，並經工程司認可。

- (2) 承包商為達上述要求，若需施用肥料，植物助生劑或土壤改良物時，該等物質應與土壤充分拌和後使用，且承包商不得因此要求加價。
- (3) 客土之採挖堆積，裝運及施放等，應由承包商自行擇法為之，該客土施放於指定地區之深度，經沉落壓實後，不得小於設計圖說所示之深度，當地面有東西覆蓋或表土過份濕潤時，不可施放客土。

2.1.2 肥料

- (1) 本工程所用之肥料種類，應依圖說之規定辦理，若圖說未有註明，或有兩種以上同等品時，承包商應將選用之種類徵得工程司同意後施用。
- (2) 本工程所用之有機肥料，應為完全腐熟之堆肥或經工程司鑑定含有有效肥分之有機物。
- (3) 本工程所用之[化學肥料][複合肥料][追肥][]皆應為政府核可之產品。
- (4) 肥料之施用量及施用次數應依本工程有關圖說之規定施用，若圖說未規定或承包商因故需要變更用量及次數時，應先徵得工程司之同意後施用。

2.1.3 農藥

承包商在施工及養護期中，若發現病蟲害及雜草時應隨時防治、清除、其所使用之農藥或殺草劑之種類及用量，由承包商自行決定，但施用時應通知工程司到場監督，並遵守農藥使用應注意事項之相關規定。

2.1.4 支架

- (1) 支架之材料為經防腐處理之木柱，電鍍鐵線、麻繩或塑膠繩等，承包商除依圖說規定辦理外，圖說未詳盡者，應徵得工程司之同意後施工。
- (2) 苗木用支架保護時，承包商應視支架種類及風向，設立穩固並確具保護作用之支架，其與苗木接觸處應墊以布條或柔軟物質，以防苗

木受傷，承包商應依圖說規定之方法進行支架設立工作，其有未詳盡者，應徵得工程司同意後施工。

- (3) 除設立支架保護苗木之外，承包商應視實際需要，設立其他保護設施，使其不受行人侵害，或風雨之沖蝕損害。

2.1.5 用水

本工程之用水，其水源、水質及澆水時間由承包商自行決定，但不得為工業廢水或含有毒物質之污水。若因澆水不當致植物產生不良影響時，承商應負完全責任。

- 2.1.6 承包商若為提高苗木成活率，而決定採用蒸散抑制劑，植物助生劑、生長素、土壤改良劑等物質或採取其他措施時，可徵得工程司之同意後辦理，但不得要求增加費用，若因處置不當致植物有不良影響時，承商應負完全責任。

- 2.2 為有效防杜紅火蟻擴散蔓延，若使用帶土花卉、種苗、草皮及其栽培介質之材料或產品，則必須遵循「花卉、種苗及栽培介質防範紅火蟻移動管理作業要點」之規定。

3. 施工

施工前應提出施工計畫，內容須包含本章所用材料或產品之監測及防治紅火蟻入侵之計畫，計畫內容參考行政院農業委員會公告之「紅火蟻標準作業程序」；於施工及養護期間，均應確實執行之。

3.1 施工方法

3.1.1 植穴開挖及施基肥

- (1) 依設計圖說所示，於現場標示預定種植位置，經工程司認可後挖掘植穴。
- (2) 植穴之大小依圖說之規定辦理。若設計圖上沒有特別規定，一般是以根球直徑大小兩倍的直徑為宜，深度為根球直徑加[20cm][]

以上。穴內掘出之石礫及混凝土塊與其他有礙生長之雜物均應運離現場。

- (3) 植穴挖好後，應在穴底鋪置腐熟堆肥或其他適用之肥料與土壤之拌和物，其用量依設計圖說所示。
- (4) 植物種植完成後若植穴所掘出之剩餘廢土量少時，可就地整平，若廢土量多而影響該區域排水時，該廢土必須運離工地。

3.1.2 種植

- (1) 於運送或移動灌、喬木時，須加小心，以免損及樹葉，樹皮與樹枝，並避免直接曝曬於日光下，根部應包以原土並保持濕潤，自苗圃挖出後，[2天][]內應即種妥。
- (2) 灌木與喬木植入植穴後，應將捆繩及包裹物解除。
- (3) 定植時土壤應分次埋下，同時充分灌入，夯實時應注意避免傷及根部及護根土球。
- (4) 回填土壤應依圖說規定，採用客土或原土回填夯實。使苗木保持挺立，填土後，植穴邊緣應與周圍土地密接，恢復原來地形。植穴表面應形成一淺凹之窪地，以[3~5cm][]深之腐熟堆肥覆蓋。若發現周圍土壤有分裂現象時，應以肥土回填，並維持完成地面之高度。
- (5) 坡地栽植應注意雨水排除方向，以避免沖失根部土壤。
- (6) 植樹工作完成後，澆水潤濕以免枯萎，並依本章第3.1.3款養護一節及工程司之指示進行各項養護工作。

3.1.3 養護

- (1) 養護期中，若發現有病蟲害及雜草時，應隨防治及清除。
- (2) 苗木栽植妥當後，為減少植物因蒸散作用喪失水分，承包商可於查驗前徵得工程司之同意，酌予修剪枝葉，但養護期滿檢驗時，植株不得小於規定之規格。
- (3) 苗木種植後，應依圖說規定設立支架保護。
- (4) 苗木種植後應立即澆灌適當之水量。養護期間應視天候情況澆水。

- (5) 養護期開始後每[2][]個月全面施肥[1次][]，肥料種類及用量按照設計圖說或相關法令之規定。
- (6) 種植後承包商隨時注意植物的生長發育狀況，保持其旺盛的樹勢，如發現植物在苗圃培育及種植期間有潛伏之傷害，或種植時因操作不慎引起之損傷，或發生嚴重之病蟲害，或已呈現枯萎、死亡者，承包商應無條件換植補種。
- (7) 承包商對於所有種植之樹苗，應保證其生根及成長，保證期自種植竣工驗收之日起算[1年][]。
- (8) 承包商於種植工作後，即日開始養護作業，正式養護期為[1年][]，於全部種植工程完工估驗合格日起算。基地養護期間之任何時刻均不得有疏於管理及有礙環境整潔與衛生的情形。

3.1.4 養護期滿檢驗

養護期滿檢驗時，除契約另有規定外，須符合下列規定：

- (1) 所植樹木之成活率及覆蓋率須符合契約規定。
- (2) 植物之生長良好、無病蟲害（含紅火蟻）及枯萎現象。
- (3) 符合契約所規定之植株高度及幹徑至少[70%][]以上。
- (4) 草地及種植地被植物之區域，無土壤流失或沖刷情形。
- (5) 地被植物區內雜草不得超過全部植栽面積之[10%][]，並應符合設計圖說之其他要求。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 灌木及喬木分別以[株][]計量給付。

4.2 計價

4.2.1 依[契約詳細價目表][實作合格數量][]計價。

4.2.2 各項單價包括所有植物、材料、表土、[整地]、[]土質改良、挖土、

客土、填沃土、支架保護設施、澆水、施肥、養護、除草、追肥補植、防治病蟲害等及為完成種樹工程所需之一切人工、材料、檢（抽）驗、機具、動力、搬運及運輸等。

〈本章結束〉

第 03110 章 V5.0

場鑄結構混凝土用模板

1. 通則

1.1 本章概要

說明模板、支撐、斜撐及所需金屬繫桿、五金附件等之設計、材料、設備、製作、安裝、維護及拆除等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 木料

1.2.2 混凝土模板用合板

1.2.3 防水合板

1.2.4 鋼模

1.2.5 螺旋鋼製管模

1.2.6 脫模劑

1.2.7 鋼管施工架

1.2.8 鋼質施工架

1.2.9 木質支柱

1.2.10 鋼管支柱

1.2.11 鋼質支柱

1.2.12 其他模板材料

1.3 相關準則

1.3.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 4750 A2067 鋼管施工架

(2) CNS 5644 A2078 可調鋼管支柱

- (3) CNS 7334 A2104 鋼筋混凝土用金屬模板
- (4) CNS 8057 01022 混凝土模板用合板
- (5) CNS 12737 A2242 中空樓板用螺旋鋼製管模
- (6) CNS 1349 01010 普通合板

1.3.2 內政部

- (1) 勞工安全衛生法
- (2) 建築技術規則 (CBC)

1.3.3 美國混凝土協會 (ACI)

- (1) ACI 347 混凝土用模板施工準則

1.4 資料送審

1.4.1 品質管理計畫書

1.4.2 施工計畫

- (1) 施工計畫經工程司核可後承包商始可開始施工架及模板之建造。此項認可並不解除承包商對施工架及模板之安全及妥善營造所應負之一切責任。

1.4.3 施工製造圖

- (1) 承包商應於施工前，將模板、支撐及斜撐等之施工製造圖送請工程司審核，包括其詳細構造、尺度及其設計計算書等。模板及支撐設計應由技師簽認。

1.4.4 工作圖

- (1) 除另有規定外，模板應具有充份之強度支持新澆置之混凝土重量而不發生顯見之撓度，並以建造施工架時，設置預拱以抵消模板之撓曲及考量因乾縮或沉落所產生之影響，於拆模後所澆置之混凝土能正確符合設計圖所示之形狀及尺度為準。除另有規定外，受澆置混凝土負重後，其模板之撓度不得大於構造物支撐間距之 $[1/360]$ []。

1.4.5 廠商資料

1.4.6 材料應提送樣品[2份][]。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 木料

除設計圖說或內另有規定外，模板材料一般以使用木料、鋼料、或其他經核准之材料。木製模板所用木料應乾燥平直，無節瘤、無裂縫及其他缺點，且不因木料之吸水而膨脹變形，或因乾縮而發生裂縫者。

2.1.2 混凝土模板用合板

混凝土模板用合板應依[CNS 8057 01022 混凝土模板用合板][]之規定。

2.1.3 防水合板

防水合板應依[CNS 1349 01010 普通合板][]之規定。

2.1.4 鋼模

鋼模應依[CNS 7334 A2104 鋼筋混凝土用金屬模板][]之規定。

2.1.5 螺旋鋼製管模

螺旋鋼製管模應依[CNS 12737 A2242 中空樓板用螺旋鋼製管模][]之規定。

2.1.6 脫模劑

所用脫模劑或塗料，應係不污染混凝土面或使其變色、對混凝土面無任何不良反應、且用水或養護劑養護混凝土時無任何阻礙者。

2.1.7 鋼管施工架

鋼管施工架應依[CNS 4750 A2067 鋼管施工架][]之規定。

2.1.8 鋼管支柱

鋼管支柱應依[CNS 5644 A2078 可調鋼管支柱][]之規定。

2.1.9 其他模板材料

固定模板之繫件、配件等，須為金屬製之模板箍、螺栓，不得使用金屬

線扭絞固定。

2.2 設計與製造

2.2.1 模板組立，應符合契約設計圖說所示之位置、形狀、高程、坡度及尺度等要求。

2.2.2 模板及支撐之設計應能承受[ACI 347][]所定之載重與側壓，以及建築法規所定之風載重等。

2.2.3 如承包商擬使用鋼模、滑動模板或其他特種模板時，將材料規格、廠商說明書、施工製造圖及設計計算書等送請工程司認可後，始可施工。此項模板應符合結構設計所要求之強度、剛性、水密性及表面平整度與光滑度。使用滑動模板時，應特別注意其線形及高程，並對混凝土之養護、保護及修飾等應有妥善之安排與考慮。

2.2.4 模板應妥為設計，務須不漏漿，形狀及尺度正確，堅固而有足夠之剛度，足以承受混凝土之壓力及施工時之各種負重、衝擊力等，而不致扭曲變形，並須易於安裝及拆除。

2.2.5 普通模板

(1) 普通模板與混凝土之接觸面應予鉋光，其厚度應均一。

(2) 如用舊料，應經工程司之核可，使用時應徹底清除板面雜物後，加釘一層 3mm 厚之防水合板。模板應做砌口接縫及單面刨光。並以暗釘裝釘為原則。

2.2.6 清水模板

(1) 清水模板可採用[木模加釘防水合板][合板][金屬模板][鋼模][玻璃纖維加強塑膠成型模][]。

(2) 若使用木模時，應加釘防水合板。除經工程司認可者外，合板應使用整料，並釘牢於模板上。釘合板時，應由合板中間開始向兩邊釘牢，以免中間翹起，其接縫應密合，並與模板之接縫錯開。

(3) 如使用合板做模板時，得免釘防水合板，合板應符合[CNS 8057 01022][]混凝土模板用合板之規定。

(4) 鐵釘概不得露出釘頭為原則，如情形特殊無法掩蔽釘頭時，應打線畫定鐵釘位置，並應力求整齊。

2.2.7 混凝土完成面之坡度較[1：5][]為陡處均應使用模板。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 承包商應協調水、電、空調、消防等之預埋工作。

3.1.2 模板於安裝前，應將其表面附著之泥土、木屑、渣滓、水泥砂漿或其他雜物徹底清除乾淨後，塗以脫模劑或經工程司認可之塗料，使模板容易拆除。如混凝土面計畫以油漆或其他方式修飾時，所用脫模劑、塗料或養護劑不得使油漆變質，或影響油漆或各種修飾材料與混凝土間之黏著力。排紮鋼筋之前，應將模板表面過剩之脫模劑或塗料拭去，如有剝落則應予補塗。

3.2 安裝

3.2.1 支撐及斜撐應使用堅實平直之木料或鋼料，枯腐扭曲之木料絕不得使用，其設計應特別慎重，務必能承受模板、鋼筋、混凝土及澆置時之工作人員、搬運器具、投入混凝土時之衝擊力、施工機具、通路等之荷重，以及偏心、風力及其他可能發生之荷重，且應確實固定，無論在任何情況下，絕不得有側移、沉陷及上舉等情事，以免發生危險。

3.2.2 模板及支撐安裝

(1) 安裝模板時，應使板面平整，所有水平及垂直接縫應支撐牢固並保持平直，且應緊密接合，以防水泥砂漿漏失。模板之位置、形狀、高程、坡度及尺度等必須正確，必要時應以適當之斜撐或拉桿加固之。模板應使用螺栓或模板箍固定其位置，以免移動或變形，不得使用鐵絲扭絞之方法安裝。螺栓之位置應事先畫定，並力求整齊。

(2) 除另有規定者外，所有暴露之稜角應以大於[2cm×2cm][]之三

角形填角削角，以保持光滑平直之線條。三角形填角應以[無節瘤之直紋木料][]製作，並將其各面鉋光。

- (3) 模板應按契約設計圖說所示，或依工程司之指示適量加拱，以抵消因混凝土之重量所產生之預期撓度。
- (4) 柱及牆壁等模板之下部應預留清掃孔，以供於澆置混凝土之前清除模板內雜物之用，並經工程司同意後封閉之。
- (5) 支撐或拱架應垂直固立於堅實之基腳上，並應防止基腳之鬆軟及下陷。如支撐或拱架係以[木樁][]支承時，[木樁][]之容許承载力應大於施工時其所承受之總荷重。
- (6) 運送材料及工作人員來往之通路應獨立支撐，不得直接放置於鋼筋或未達設計強度之混凝土構件上。
- (7) 模板及支撐之製作、安裝及豎立，應以完成後之構造物能具有設計圖說所示之尺度及高程等為準。承包商應使用適當之千斤頂、木楔或拱勢板條，將模板正確裝設於所需之高程或拱勢，並藉以調整澆置混凝土前或澆置中支撐之任何沉陷。
- (8) 除另有規定或經工程司認可者外，不得以開挖土面代替構造物直立面之模板。

3.2.3 模板及支撐拆除

- (1) 模板之拆除時間，以混凝土達到足夠強度，不致因拆模而造成損傷為準。且以儘早拆模以利養護及修補工作之進行為佳，拆模時應謹慎從事，不得振動或衝擊已成之混凝土。使用第 I 型水泥及不摻任何摻料之混凝土，於澆置完畢後至拆除模板之時間，依下表，惟應先經工程司同意。採用其它類型水泥或有任何其它摻料則依契約圖說之規定辦理。

位 置	拆除模板之時間
版（淨跨 6m 以下）	[10 天*][]
版（淨跨 6m 以上）	[14 天*][]
梁（淨跨 6m 以下）	[14 天*][]

梁（淨跨 6m 以上）	[21 天*][]
受外力之柱、牆、墩之側模	[7 天*][]
不受外力之柱、牆、墩之側模	[3 天][]
巨積混凝土側面	[1 天][]
隧道襯砌（鋼模）	[1/2 天][]
明渠	[3 天][]
<p>註：(1) 上列數字未考慮工作載重。</p> <p>(2) 巨積混凝土側模應儘早拆除，氣溫較高時，得早於所列時間。</p> <p>(3) 牆壁開孔之內模板應儘早拆除，以免因模板膨脹致周邊混凝土發生過量應力。</p> <p>(4) 有*記號者，如設計活載重大於靜載重時，拆模時間得酌減。</p> <p>(5) 以上拆模時間係以養護期間氣溫在 15°C 以上為準，冬季應酌予延長。</p>	

- (2) 支撐應於其所支承之混凝土之強度達到足以承受其自重及所載荷重後，始可拆除。
- (3) 場鑄之預力混凝土構件，其支撐應俟施預力後方可拆除，並應依設計圖說或工程司所指示之方法拆除之。
- (4) 拱架應由拱頂分向起拱線漸次拆除，以使拱形結構緩慢而均勻地承受荷重，鄰孔拱跨間之拱架，應同時依此順序拆除。
- (5) 拆除模板時金屬件亦應一併予取除，並以相當於混凝土配比之水泥砂漿妥為填補，並修飾成與混凝土模鑄面相似之紋理。
- (6) 拆除後之模板及支撐應回收或再利用。

3.3 檢驗

- (1) 承包商應於[組立鋼筋][安置套管][預力鋼材][端錨][]及其他各項有關預埋工作全部完成後，清除一切木屑及雜物，並沖洗乾淨，經工程司檢查核可後，始可封閉模板。模板封妥後須再經工程司檢查核可後，始可澆置混凝土。裝設完成之模板上不得堆置材料或其他重物。
- (2) 澆置混凝土時，承包商應指派有經驗之工程師全程檢視，以防變形

或發生意外。如發現模板有變形、鬆動或其他不妥之情形時，應立即停工，並按工程司之指示做各種必要之因應措施，至工程司認為滿意後，始可繼續進行澆置工作。

3.4 許可差

3.4.1 混凝土構造物之許可差

混凝土構造物之未修飾前各部份之許可差規定如下：

垂直度		投影許可差
牆及柱、墩	每層樓高 15m 以下 每層樓高超過 15m	[±13mm][] [±25mm][]
房屋邊柱外緣		[± 6mm][] [±13mm][]
水平或設計圖說之坡度		偏離高差許可
樓板、平頂、梁底	長 3m(含)以內 長 3m 至 12m 之間 12m 以上	[± 6mm][] [±12mm][] [±25mm][]
外牆、門窗檻、楣長		依上列數值減半 ※ (12m 以上包含 12m) (12m 以下亦包含 12m)
平面佈置		長度許可差
牆、柱、墩之相對位置	小於 6m	[±13mm][]
牆、柱、墩之相對位置	6m 以上	[±25mm][]
		位置尺度許可差
窗、門及樓板開口		[±13mm][]
柱、梁之斷面，板及牆之厚度		[+13mm][]
柱、梁之斷面，板及牆之厚度		[- 6mm][]
基腳		許可差
尺度		[+50mm][] [-13mm][]
位置		平面偏離在基腳寬度之[2% 以內 (但不大於 5 cm)][]
厚度		設計厚度[-5%][]
樓梯		許可差
踢高		[±6mm][]
踏面		[±13mm][]

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本項工作依契約詳細價目表內所列之不同項目[清水模板][普通模板][]計量，以[平方公尺][]計量。

4.1.2 [為設置伸縮縫、施工縫所需之普通模板予計量][為設置伸縮縫、施工縫所需之普通模板不予計量][]。

4.1.3 隅角處裝釘之三角形木條不另計量。

4.2 計價

4.2.1 按契約詳細價目表內所列之不同項目[清水模板][普通模板][]之單價計價。該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、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，其他工作包括切角嵌條、脫模劑、支撐、工作架或施工支撐施工架等。

4.2.2 [為設置伸縮縫、施工縫所需之普通模板予計量給價][為設置伸縮縫、施工縫所需之模板不予計量給價]。

4.2.3 如契約內之單項構造物已含模板數量時，則模板費用已包括於構造物之單價內，不另給價。

〈本章結束〉

第 03210 章 V5.0

鋼筋

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 鋼筋機械式續接

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 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------|----------------|
| (1) CNS 560 | 鋼筋混凝土用鋼筋 |
| (2) CNS 2608 | 鋼料之檢驗通則 |
| (3) CNS 12455 | 對接銲之接頭拉伸試驗法 |
| (4) CNS 12618 | 鋼結構銲道超音波檢測法 |
| (5) CNS 12676 | 金屬材料銲接之接頭彎曲試驗法 |
| (6) CNS 13020 | 鋼結構銲道射線檢測法 |
| (7) CNS 13021 | 鋼結構銲道目視檢測法 |

- (8) CNS 15560 鋼筋機械式續接試驗法
- 1.4.2 美國混凝土協會 (ACI)
 - (1) ACI 318M 建築規範之鋼筋混凝土要求
- 1.4.3 美國國家標準協會(ANSI)/美國銲接協會 (AWS)
 - (1) AWS D1.4M 結構鋼筋銲接規範
- 1.4.4 行政院公共工程委員會
 - (1) 公共工程施工品質管理作業要點
- 1.4.5 內政部
 - (1) 混凝土結構設計規範
 - (2) 結構混凝土施工規範
- 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 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工程司核可。
 - 1.5.4 各種材料應提送樣品 3 份。
 - 1.5.5 鋼筋出廠檢驗報告

鋼筋送抵工地時應檢附鋼筋出廠檢驗報告，其檢驗項目應包括外觀、機械性質、化學成分及輻射性。
 - 1.5.6 銲接工之合格執照。
- 1.6 標示、捆縛及儲存
 - 1.6.1 標示及捆縛

鋼筋應以 CNS 560 規定之方式標示及捆縛。

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

鋼筋須符合 CNS 560 之規定。鐸接用鋼筋應採用 SD550W、SD490W、SD420W 或 SD280W。

2.1.2 鋼筋直徑在 9mm 以上者均應使用竹節鋼筋，其他得使用光面鋼筋。

2.1.3 鋼筋如由業主供給者，承包商於領料時，如發現單位重量與標準規格不符，應立即書面報告工程司，以決定取捨並作為結算數量之依據。

2.1.4 鋼筋如由承包商自購者，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 鋼筋機械式續接組件材料證明

組成鋼筋機械式續接之所有元件，於試驗前應提供材料證明，包括降伏與抗拉強度及極限伸長率；對於鍛造或鑄造元件，化學成分分析及硬度試驗結果應視為必要項目，並應符合 CNS 15560 第 6.3 節之規定。

2.1.6 竹節鋼筋之標示代號、單位質量及標稱尺度，如表一所示。

表一 竹節鋼筋之標示代號、單位質量及標稱尺度表

竹節鋼筋 稱 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 (ℓ) (cm)
D10	3	0.560	9.53	0.7133	3.0
D13	4	0.994	12.7	1.267	4.0
D16	5	1.56	15.9	1.986	5.0
D19	6	2.25	19.1	2.865	6.0
D22	7	3.04	22.2	3.871	7.0
D25	8	3.98	25.4	5.067	8.0
D29	9	5.08	28.7	6.469	9.0
D32	10	6.39	32.2	8.143	10.1
D36	11	7.90	35.8	10.07	11.3
D39	12	9.57	39.4	12.19	12.4
D43	14	11.4	43.0	14.52	13.5
D50	16	15.5	50.2	19.79	15.8
D57	18	20.2	57.3	25.79	18.0

2.2 鋼筋機械式續接

2.2.1 鋼筋機械式續接性能等級及試驗項目

- (1) 鋼筋機械式續接依其性能分為 SA 級及 B 級機械式續接，鋼筋機械式續接之性能試驗及續接性能等級判別應依本款規定辦理。SA 級續接後強度、變形及韌性與鋼筋母材相近，並符合[ACI 318M][混凝土結構設計規範][]規定之第二類機械式續接。B 級續接後僅強度與鋼筋母材相近，並符合[ACI 318M][混凝土結構設計規範][]規定之第一類機械式續接。續接位置應依設計圖說及施工詳圖或工程司指示辦理。

- (2) 鋼筋機械式續接性能試驗項目如表二所示，並應依本章之第 2.2.2 款規定辦理。

表二 鋼筋機械式續接性能試驗項目

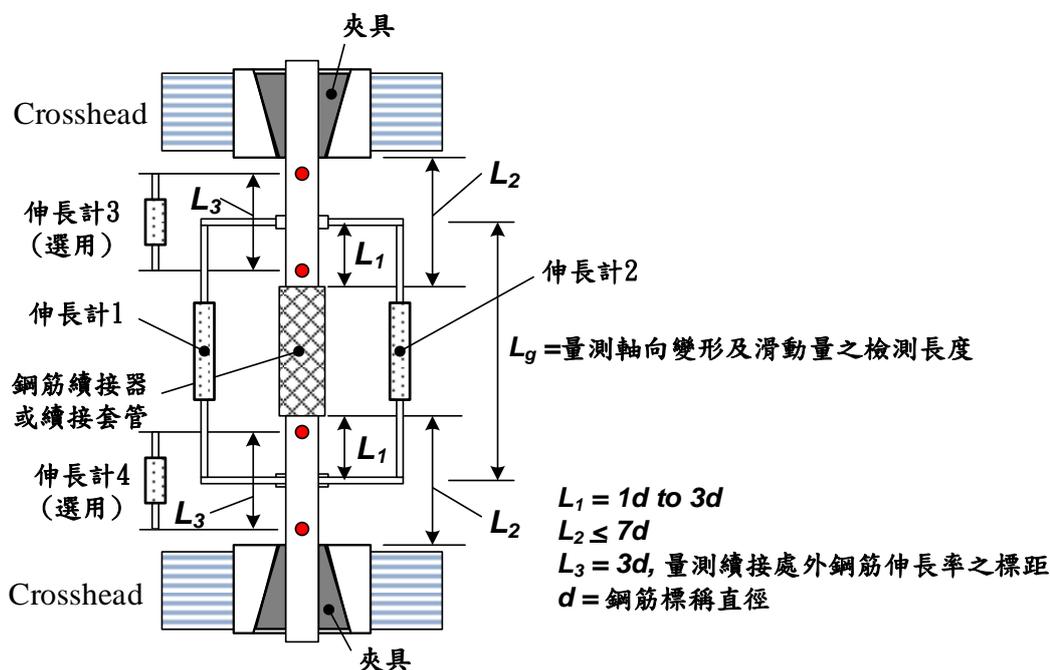
試驗項目	SA 級	B 級
母材鋼筋基本拉伸試驗	○	○
續接試體單向拉伸及滑動試驗	○	○
續接試體重復負載及滑動試驗	X	○
續接試體高塑性反復負載試驗	○	X
續接試體高週次疲勞試驗	△	△

註：○適用、X 不適用、△僅適用於具有高週次疲勞問題之續接位置

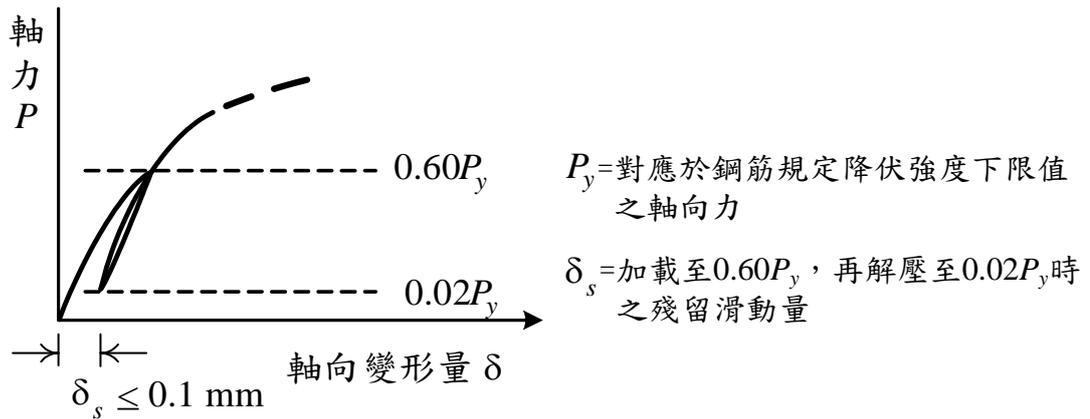
- (3) 承包商於施工前應提出最近 3 年內實驗室辦理相同製造廠同型號續接器之續接性能試驗合格報告。每一種續接型式與不同鋼筋強度等級之組合應分別執行性能試驗，每一種續接型式與同一鋼筋強度等級、標稱直徑差未滿 8mm 之組合，得以直徑較大者之性能試驗報告為代表，一組性能試驗各項目至少取樣 3 個試體。
- (4) 鋼筋機械式續接性能試驗所用之試體，必須依據同一規格之材料及施工方法製作。續接性能試驗用之同一組試體應取自同一批次鋼筋，稱之為母材鋼筋。母材鋼筋基本拉伸試驗測試被續接之鋼筋，作為性能比對之用；其餘試驗項目測試鋼筋機械式續接試體。續接試體在進行試驗前不得預拉。進行試驗時應先施加拉力至標稱零載重，將伸長計讀數歸零後再開始加載，標稱零載重不得超過 $4N/mm^2$ 乘以鋼筋之標稱斷面積。
- (5) 各試驗項目之試體數量須能代表該型續接器實際之平均性能，且至少 3 個試體為一組。評估試體強度時，取一組 3 個試驗值之中最小值為其強度。評估滑動量及伸長率時，取一組 3 個試驗值之平均值。

2.2.2 鋼筋機械式續接性能試驗法及允收標準

- (1) 鋼筋機械式續接試驗應依 CNS 15560 之規定辦理，惟 CNS 15560 之指定負載、加載反復週次、加載群組及加載循環週次等，應依下列各測試項目之規定辦理。另依 CNS 15560 第 5.4(c) 節亦得試驗前於續接器兩側之鋼筋上各刻劃兩個標示如圖一所示，標示點距離續接器兩端或夾具均不得小於 $1/2$ 鋼筋標稱直徑及 20mm，以量測續接處外兩側鋼筋之伸長量。

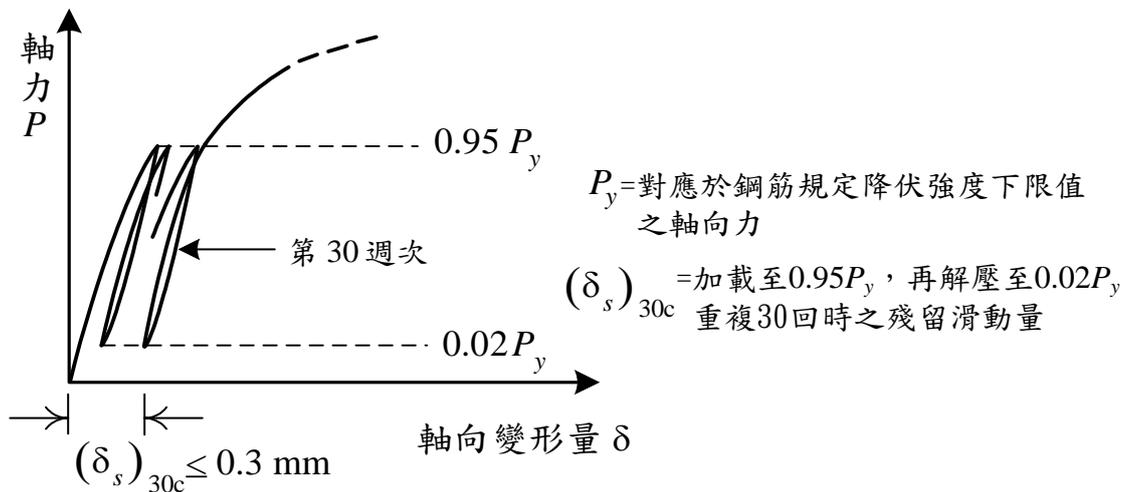


- (2) 母材鋼筋基本拉伸試驗：應依 CNS 15560 第 9.2 節之規定辦理。試樣應使用鋼筋原有之形狀，不得施予機械加工。試樣裁切時，不得使試片受高溫影響。母材鋼筋之機械性質應符合 CNS 560 之規定。如有任一母材鋼筋不符合規定，則所有續接試體視為無效試體。
- (3) 續接試體單向拉伸及滑動試驗：應依 CNS 15560 第 9.3 及 9.7 節之規定辦理，其指定負載及加載程序如圖二及表三所示。



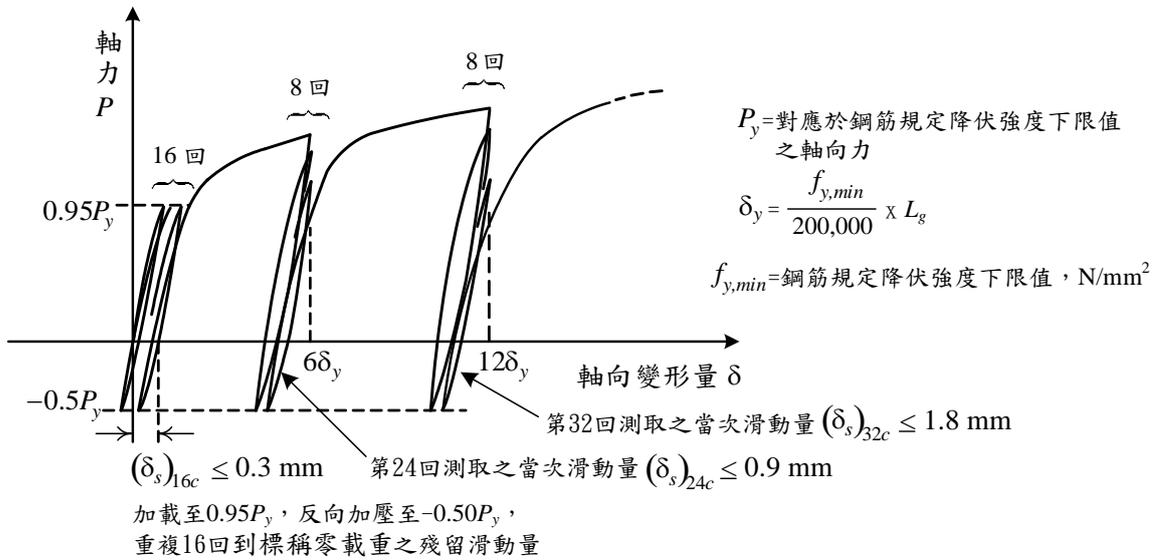
圖二 續接試體單向拉伸及滑動試驗加載程序示意圖

- (4) 續接試體拉伸重複負載及滑動試驗：應依 CNS 15560 第 9.5 及 9.7 節之規定辦理，其指定負載、加載迴圈數及程序如圖三及表三所示。

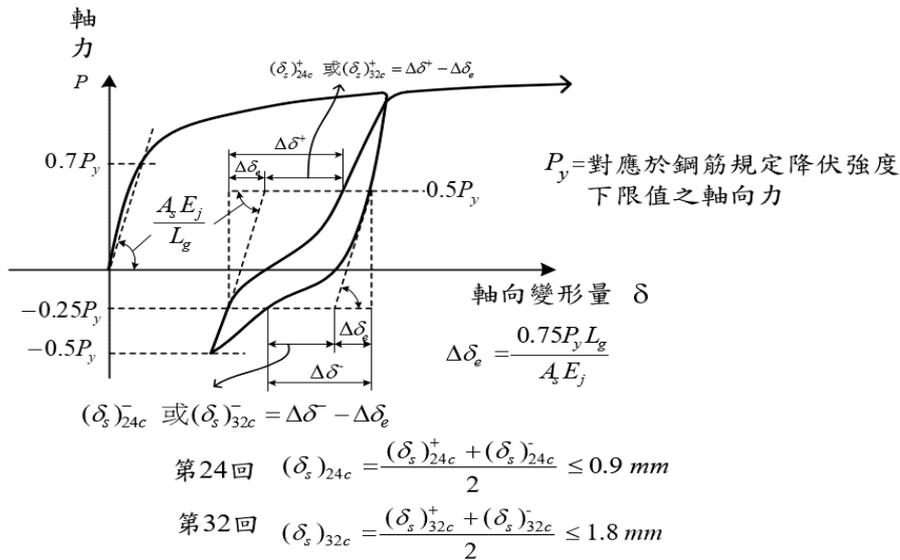


圖三 續接試體重複負載及滑動試驗加載程序示意圖

- (5) 續接試體高塑性反復負載試驗：應依 CNS 15560 第 9.5 節之規定辦理，其規定施加負載、指定應變、應變群組、群組加載反復週次及程序如圖四及表三所示，滑動量得依圖五所示方法計算。
- 試驗過程如發生試體挫曲之現象，該試驗視為無效而非試體不合格。



圖四 續接試體高塑性反復負載試驗加載程序示意圖



圖五 當次滑動量計算法示意圖

註：當次滑動量之計算，如圖五所示取負載在鋼筋規定降伏強度下限值 50% 拉力至 25% 壓力之間，由拉至壓及由壓至拉之相對軸向變形量，分別扣除該試體之彈性變形量，取兩者之平均值為當次滑動量。彈性變形以該試體加載至鋼筋規定降伏強度下限值之 70% 之割線彈性模數計算，計算滑動量用之 E_j 值不少於 190,000 MPa，亦不得超過 300,000 MPa。

- (6) 續接試體高週次疲勞試驗：應依 CNS 15560 第 9.6 節之規定辦理，其加載程序指定之較高拉應力及較低之拉力或壓力則依契約規定。
- (7) 續接試體各項試驗之允收標準如表四所列，試驗結果不符規定時，應依 CNS 2608 第 9 節之規定進行重驗。除契約另有規定外，試體破壞模式如斷裂位置或鋼筋拔出等不作為等級判別或拒收之理由。

表三 續接試體試驗加載程序

試驗項目	加載程序	試驗方法
單向拉伸及滑動試驗	0 → 0.60 P_y → 0.02 P_y → 拉至破壞 滑動量如圖二所示	CNS 15560 第 9.3 節 第 9.7 節
重複負載及滑動試驗	0 → (0.95 P_y ↔ 0.02 P_y)x30 回 → 拉至破壞 滑動量如圖三所示	CNS 15560 第 9.5 節 第 9.7 節
高塑性反復負載試驗	0 → (0.95 P_y ↔ -0.5 P_y)x16 回 → (6 δ_y ↔ -0.5 P_y)x8 回 → (12 δ_y ↔ -0.5 P_y)x8 回 → 拉至破壞 滑動量如圖四及圖五所示	CNS 15560 第 9.5 節

註： P_y 對應於鋼筋最小規定降伏強度 f_y 之軸向力；標稱降伏伸長量 $\delta_y =$ 鋼筋規定降伏強度下限值 f_y 除以標稱彈性模數 (200,000 N/mm²) 乘以伸長計檢測長度 L_g 。

表四 鋼筋機械式續接性能允收標準

續接試體試驗項目		SA 級	B 級
母材基本拉伸試驗		符合 CNS 560 之規定	
單向拉伸及 滑動試驗	抗拉強度 f_{uc}	$\geq 1.25 f_y$ 且 $\geq f_u$	$\geq 1.25 f_y$
	滑動量 δ_S	≤ 0.1 mm	≤ 0.1 mm
	續接處外鋼筋 之伸長率 ϵ_{su}	\geq CNS 560 規定值	$\geq 2\%$
重複負載及 滑動試驗	抗拉強 f_{uc}	--	$\geq 1.25 f_y$
	滑動量 (δ_S) _{30c}	--	≤ 0.3 mm
	續接處外鋼筋 之伸長率 ϵ_{su}	--	$\geq 2\%$
高塑性反復 負載試驗	抗拉強度 f_{uc}	$\geq 1.25 f_y$ 且 $\geq f_u$	--
	滑動量 (δ_S) _{16c}	≤ 0.3 mm	--
	滑動量 (δ_S) _{24c}	≤ 0.9 mm	--
	滑動量 (δ_S) _{32c}	≤ 1.8 mm	--
	續接處外鋼筋 之伸長率 ϵ_{su}	\geq CNS 560 規定值	--
高週次疲勞試驗		續接處不得產生疲勞裂紋或斷裂	

註： f_{uc} =續接試體實測抗拉負載除以鋼筋標稱剖面積； f_y =鋼筋最小規定降伏強度值； f_u =鋼筋最小規定抗拉強度值； ϵ_{su} =續接處外兩側鋼筋伸長率之較大值，量測伸長率之標記點距離為 3 倍鋼筋標稱直徑，標記點距離續接器兩端或夾具均不得小於 1/2 鋼筋標稱直徑及 20 mm；鋼筋續接處之殘留滑動量及當次滑動量如圖二至圖五。

2.2.3 鋼筋機械式續接之檢驗

(1) 鋼筋機械式續接之外觀檢驗應包括位置、型式、接合長度、密合情形等項目，由承包商進行 100%之檢驗，工程司應進行抽驗。工程司

抽驗比例與抽驗不合格時之處理方式應依契約之規定辦理。如契約未規定抽驗比例，則以至少[5%][]為宜。

- (2) 鋼筋機械式續接依不同型式及等級，應根據本章及[ACI 318M][混凝土結構設計規範][]有關規定辦理，並經工程司之認可，送至公共工程施工品質管理作業要點第 12 點規定之實驗室檢驗。
- (3) 承包商於施工前應提出最近 3 年內實驗室辦理相同製造廠同型號續接器之續接性能試驗合格報告。每一種續接型式與不同鋼筋強度等級之組合應分別執行性能試驗，每一種續接型式與同一鋼筋強度等級、標稱直徑差未滿 8mm 之組合，得以直徑較大者之性能試驗報告為代表，一組性能試驗各項目至少取樣 3 個試體。
- (4) 機械性能試驗結果不符合規定時，應依 CNS 2608 第 9 節之規定進行重驗。如重驗結果符合規定時，該批產品(包含續接器及其附件)視為合格，否則該批產品不得進場。
- (5) 鋼筋機械式續接施工期間按應依下列規定分別辦理工地取樣試驗。
 - A. 第一階段，各鋼筋稱號機械式續接組件進場自第 1 個至第 2,000 個之前，每滿[200 個][]取樣 1 個機械式續接試體，各號數須分開取樣，未滿[200 個][]亦須取樣 1 個，在工地依現場實際施工程序完成組裝，送實驗室執行本章之第 2.2.2(3)款續接試體單向拉伸及滑動試驗。
 - B. 第二階段，各鋼筋稱號機械式續接組件進場自第 2,001 個起，每滿[300 個][]取樣 1 個機械式續接試體，各號數須分開取樣，在工地依現場實際施工程序完成組裝，送實驗室執行本章之第 2.2.2(3)款續接試體單向拉伸及滑動試驗。
 - C. SA 級續接之高塑性反復負載試驗：各鋼筋稱號機械式續接組件進場每滿[2,000 個][]取樣 1 組 3 個機械式續接試體，各號數須分開取樣，未滿[2,000 個][]亦須取樣 1 組 3 個，在工地依現場實際施工程序完成組裝，送實驗室執行本章之第 2.2.2(5)款高塑性反復負載試驗。

- D. 螺紋接合之扭力試驗：鋼筋經加工具有螺紋之接頭，應依製造商建議之扭力值在工地現場鎖緊，在箍筋及繫筋未綁紮固定之前，由工程司以扭力扳手抽驗，其扭力值應大於製造商之建議值，抽驗數量不得低於該批產品數量之[15%][]，不合格部分須鎖緊至扭力值之外，另再加倍抽驗直到合格為止。
- (6) 工地取樣之試驗結果不符規定時，應依 CNS 2608 第 9 節之規定進行重驗，如重驗結果符合規定時，該批產品(包含續接器及其附件)視為合格，否則該批產品應予以拒收；重新運抵工地之產品，工程司應依本章之第 2.2.3(5)款第一階段抽樣數量予以重新抽樣送驗。
- (7) 試驗或重驗所需之時間，承包商應予以考慮，不得因而延誤工期。

3. 施工

3.1 準備工作

承包商應協調水、電、空調、消防等之預埋工作。

3.2 施工方法

3.2.1 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工程司之指示設於應力較小之處。
- (3) 鋼筋如有必要以不同尺度者替換時，承包商應提計畫並事先取得工程司之核可。替換時，其總斷面積應等於或大於原設計總斷面積，並應具有足夠之伸展長度。
- (4) 所有鋼筋應在常溫下彎曲，非經工程司准許不得加熱為之。如需採熱彎曲，應提出作業計畫經工程司核可後辦理。如經工程司准許使用熱彎時，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，其外露部分除經工程司准許者外，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。

3.2.2 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。[註：黑鐵絲為鍍鋅低碳鋼線之俗稱，通常使用 18 至 20 號線]。
- (2) 除場樁或地下連續壁之鋼筋籠及其他經工程司准許之處外，鋼筋結紮不得以銲接為之。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，經徵得工程司之同意後，可間隔結紮。

3.2.3 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工程司核可者外，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[混凝土結構設計規範][結構混凝土施工規範][]規定為準。
- C. 如因搭接將使鋼筋淨距不能符合規定時，經徵得工程司之同意後，得使用銲接或鋼筋機械式續接，使鋼筋在同軸方向對接。

(2) 銲接(鋼筋對銲續接)

鋼筋銲接程序應符合[AWS D1.4M][]之規定。原則上應於鋼筋銲接續接施工現場銲接完成品，均應依 CNS 13021 執行銲道目視檢測，且從中抽取試樣，每滿[200 個][300 個][]對銲接頭為一批，每批取樣 1 個，未滿[200 個][300 個][]亦須取樣 1 個，

但每一主鋼筋及箍筋稱號各至少取樣1組，每組至少取[3個][]試樣。惟若經工程司核可，承包商得於施工前，截取進場之鋼筋並與施工現場相同條件下銲接作成試樣。試樣應送至符合公共工程施工品質管理作業要點第12點規定之實驗室，依CNS 12455規定執行對銲接頭拉伸試驗，但於拉伸試驗不易執行時，得以CNS 12676彎曲試驗替代之。

- A. 銲道目視檢測之結果，所有銲道均須符合CNS 13021之規定。
- B. 拉伸試驗之結果，所有試體之抗拉強度，均須符合CNS 560之規定。
- C. 彎曲試驗之結果，在所有試體之對銲接面處不得有破斷或裂紋之現象。
- D. 試驗結果不符規定時，應依CNS 2608第9節之規定進行重驗，如重驗結果符合規定時，該批成品視為合格，否則該批成品應予以拒收。
- E. 銲道非破壞檢驗原則上應採用CNS 13020之放射線透過檢驗，無法使用放射線透過檢測之處，經工程司認可後，可改依CNS 12618超音波檢測。現場對銲續接非破壞檢驗之處，應於拉伸試驗取樣前施行。選取該批對銲續接數之25%做銲道非破壞檢驗，如其中12%有缺陷時，再取該批25%再試，如再有全部累積檢驗數量之12%有缺陷，則該批其餘全數續接再做銲道非破壞檢驗。檢驗不合格者可依AWS D1.4M修補。
- F. 從事銲接工作（包括點銲）之銲接工應具有合格執照。
- G. 耐震構架梁、柱可能發生塑鉸區內之主筋不得對銲續接，惟箍筋、繫筋及結構牆，以及壁式橋墩之任何位置均允許使用鋼筋對銲續接。

(3) 機械式續接施工要求

承包商應依設計圖說辦理機械式續接，並應符合下列規定，如採用其他方式，應提出最近3年內實驗室辦理相同製造廠同型號續接器

- 之續接性能試驗合格報告或實績，並經工程司核可後，方可施工。
- 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. 續接器於加工完成後，須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。
 - C. 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。
 - D. 鋼筋機械式續接之鋼筋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。
 - E. 鋼筋經車牙、滾牙或摩擦銲接具有螺紋之接頭，施工時應按該產品之施工說明書予以鎖緊。
 - F. 機械式續接為非螺紋之續接套管，應依製造商訂定之施工說明書予以鎖固。
 - G. 螺紋節鋼筋續接器續接之施工要求
 - a. 螺紋節鋼筋續接器選用應與螺紋節鋼筋之節徑與節距相符合。
 - b. 螺紋節鋼筋續接器施工時，應依鋼筋上預先標記之位置定位，以避免鋼筋轉入之長度不夠。
 - c. 如需要於鋼筋與續接器間注入填充料，應確保填充料注入量是否足夠，以避免產生滑動。
 - d. 利用止動螺帽以扭力扳手鎖緊接合，應作標記以確認是否鎖緊。
 - H. 砂漿填充式續接套管之施工要求
 - a. 砂漿填充式續接套管施工時，應確保正確之鋼筋插入長度。填充料應依製造商訂定之施工說明書進行選用及施作。
 - b. 砂漿填充式續接套管之填充料施工前，應先清除套管內異物，以避免填充時產生阻礙。
 - c. 砂漿填充式續接套管之填充料施工時，應確保填充密實飽滿。
 - d. 填充料之試驗及檢查應依製造商訂定之施工說明書辦理。

3.2.4 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 225mm 以下	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 D19 以下	20	20	20	*40	40	40		
	鋼筋 D22 以上	20	20	20	*40	40	40		
受有風 雨侵蝕 之構造 物	鋼筋 D16 以下	40	40	40	40	40	40	40	40
	鋼筋 D19 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，應以工程司核可之水泥砂漿、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。如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 [15mm] [] 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工程司之同意。

3.2.5 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。

3.3 檢驗

3.3.1 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
鋼筋	外觀及物理性質	CNS 560	依設計之要求	[各尺度每批各1次] [提出檢驗試驗報告，不需抽檢] [每25t 1次] []
	化學成分	CNS 560	依設計之要求	[1次] [提出檢驗試驗報告，不需抽檢] []
機械式續接	單向拉伸及滑動試驗	CNS 15560	本章之第2.2.2款	每滿[200 個][300 個] [] 取樣 [1 個][]，但各號數續接器至少取樣 [3 個][]
	高塑性反復負載試驗	CNS 15560	本章之第2.2.2款	未滿[2,000 個][]時，取樣 1 組或檢附試驗合格報告。[2,000 個][]以上時，每滿[2,000 個][]取樣 1 組 3 個
對銲續接	銲道目視檢測	CNS 13021	依規範之要求	該批對銲銲道
	接頭拉伸試驗或彎曲試驗	[CNS 12455] [CNS 12676]	依規範之要求	每滿 [200 個] [300 個][]對銲接頭為一批，每批取樣 1 個，但每一主鋼筋及箍筋稱號各至少取樣 1 組 [3 個][]
	銲道非破壞檢測	[CNS 13020] [CNS 12618]	依規範之要求	該批對銲續接數之 25%

- 3.3.2 鋼筋機械式續接後之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工程司核可之方法予以適當之修正或改善外，應切斷重新續接。
- 3.3.3 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。
- 3.3.4 鋼筋排紮組立完成後，應經工程司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時，應經工程司核可後，由承包商負責隨時前往申請辦理。

3.4 許可差

3.4.1 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： $[-6\text{mm}]$

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工程司認可。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 鋼筋及施工應分別按契約詳細價目表內所列不同強度之鋼筋，根據設計圖或工程司核准之施工製造圖計算所得之實作數量，以[公噸][公斤][]計量。除另有規定外，鋼筋之單位重量以[CNS 560][設計圖說][施工規範][]之標準計算之。
- 4.1.2 搭接處所需鋼筋已包括在鋼筋總數量內，除設計圖說另有註明外，一般構造物內鋼筋長度超過[14m][]時，允許有一次搭接，搭接處所需鋼筋，依工程司核准之數量計算。損耗量包括在[單價][數量][]內。替換鋼筋所增加之數量，不列入計量數量內。
- 4.1.3 鋼筋機械式續接依不同直徑，經核可同意後的實作數量以[個][]計量。

4.2 計價

- 4.2.1 依契約詳細價目表內所列鋼筋及施工，依不同強度之[公噸][公斤][]單價計給。鋼筋項目單價內已包括為完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、出廠檢驗及運輸等費用在內。替換鋼筋所增加之費用，由承包商負擔。
- 4.2.2 鋼筋機械式續接依不同之直徑以個計價，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 03310 章 V8.0

結構用混凝土

1. 通則

1.1 本章概要

說明混凝土構造物的場鑄混凝土之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 主結構體構造物

1.2.2 卜特蘭水泥混凝土

1.2.3 混凝土附屬工程

1.2.4 混凝土養護及保護

1.3 相關章節

1.3.1 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.3.2 第 03110 章--場鑄結構混凝土用模板

1.3.3 第 03210 章--鋼筋

1.3.4 第 03390 章--混凝土養護

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 1238 混凝土鑽心試體及鋸切長條試體取樣法

1.5 資料送審

廠商除須提出第 03050 章「1.5 資料送審」之文件外，並應提供下列資料：

1.5.1 施工計畫

廠商應於混凝土澆置前提出詳細之混凝土澆置計畫，包括澆置進度、澆置順序、施工縫位置、養護方式等。

1.5.2 預拌混凝土出貨單

每一車預拌混凝土送達工地卸料前，應提送一份混凝土供應商之證明文件或出貨單，應填註下述資料：

- (1) 供應商名稱。
- (2) 預拌混凝土廠名稱及地址。
- (3) 交貨單編號。
- (4) 日期。
- (5) 車牌號碼。
- (6) 工作名稱：契約編號及位置。
- (7) 混凝土數量：以立方公尺計。
- (8) 混凝土之等級及型式。
- (9) 坍度。
- (10) 混凝土裝運時間。
- (11) 水泥之型式及廠牌。
- (12) 如添加飛灰等礦物摻料，說明其型式及來源。
- (13) 水泥重量。
- (14) 礦物摻料重量。
- (15) 粗粒料之最大粒徑。
- (16) 粗、細粒料之重量。
- (17) 水膠比。
- (18) 化學摻料之種類及數量。

2. 產品

2.1 材料

混凝土組成成份之水泥、粒料、水、化學摻料與飛灰等礦物摻料之使用規定按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

2.2 工廠品質管理

混凝土產製之品質管理計畫按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 澆置前之準備

(1) 既有混凝土表面之處理

如混凝土係澆置於既有之混凝土表面時，應清除表面上之水泥乳膜、養護劑、雜物、鬆動之混凝土屑及粒料後，並將該表面予以打毛成粗糙面以利新舊混凝土之結合，澆置前將既有混凝土表面予以充分潤濕。

(2) 模板及鋼筋

A. 模板及鋼筋應依第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」及第 03210 章「鋼筋」之規定施工，且應於澆置混凝土前清理乾淨，模板底部不得有積水，鋼筋不得有浮鏽。

B. 混凝土內之預埋物，應依照設計圖說位置準確定位並妥為固定，澆置混凝土時應注意防止預埋物發生位移。

(3) 澆置前之通知

澆置混凝土之前，應於[24 小時][]前通知工程司。未經工程司同意，不得於構造物之任何部位澆置混凝土。

3.1.2 施工設備

(1) 現場輸送混凝土之設備須按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

(2) 可調長度柔性管（象鼻管）

A. 使用金屬製、橡膠製或塑膠製之可調長度柔性管輸送混凝土，其管徑不小於最大粒徑之 8 倍為原則，並防止混凝土粒料分離。

B. 柔性管之設置應使混凝土得以連續流動，原則上，其出口與最終澆置點之距離於水平及垂置方向均不大於 150cm，鄰近伸縮縫處之水平距離不大於 90cm。

C. 柔性管每次使用後應清洗乾淨。

3.2 施工方法

3.2.1 準備工作

(1) 將構造物基礎所在之表面整平夯實至規定之壓實度，依設計圖說鋪設底層或墊層材料，以便於排紮鋼筋及安裝模板。

(2) 結構體之模板、鋼筋、埋設物及高程等，經檢查符合規定後，始得安排澆置混凝土。

3.2.2 一般規定

(1) 澆置混凝土前，應先清除模板面及接觸面之雜物，如經工程司判斷，其接觸面有必要增加其黏結性時，則應使用工程司認可之接著劑。

(2) 水平或垂直構材混凝土之澆置，必須待其下側新澆置支承構材之混凝土，已達到要求強度後方可澆置。

(3) 混凝土應連續澆置，且應於混凝土拌和後之規定時間內儘速澆置。

- (4) 混凝土應以適當之厚度分層澆置，並應於下層混凝土凝結前澆置上層混凝土，一般上下層間之澆置間隔時間不超過 45 分鐘，以免形成冷縫或脆弱面。

3.2.3 水中混凝土之澆置

- (1) 使用之模板須緊密不漏漿。
- (2) 水中混凝土澆置後至少 48 小時之內，該地區不得進行抽水。
- (3) 特密管
- A. 特密管直徑為[20~25cm][]，上端裝有漏斗之不透水管，漏斗頂端應加設[50mm×50mm][]網目之鋼網，以防堵塞。
- B. 特密管應妥為支撐，使其出口得在整個工作面上方自由移動，並得以在必須減緩或中斷混凝土流出時迅速將管降下。
- C. 澆置時應維持混凝土之連續流動，並使澆置之混凝土均勻分佈。特密管之移動及昇降應妥為控制。
- D. 各特密管應有適當之間距，以免造成粒料分離。
- E. 澆置混凝土時，特密管下端應伸入已澆置混凝土表面下至少[2m][]。
- F. 特密管不得水平移動，當特密管中混凝土不易自由卸出時，可將特密管上、下垂直移動，惟落差不得超過[30cm][]。
- (4) 用特密管或設有底門之吊斗，於水中澆置混凝土時，應維持適量連續施工，澆置位置應儘量維持靜水狀態，至少亦須使水之流速控制在[3 m/min][]以下，水中澆置之混凝土面應大致保持水平面。
- (5) 水中吊斗
- A. 使用無頂之水中用吊斗，其底門於吊斗卸料時應可自由向外打開。
- B. 將吊斗裝滿混凝土後緩慢降至待澆置混凝土之表面上，吊放混凝土之高度與速率應避免過度擾動水面。

3.2.4 搗實

- (1) 混凝土澆置時即應予以適當搗實。鋼筋、預埋件周圍及模板角落處之混凝土應確實搗實。
- (2) 使用內部振動器及外部振動器須符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。
- (3) 混凝土搗實時，應確實將振動器插至先澆置之下層結構體混凝土內，插入深度約為 10cm，並避免過度振動。
- (4) 如模板內振動之方式可能造成預埋件之損壞，則不宜使用內部振動機。

3.2.5 低溫之澆置作業

周圍氣溫為 $[5^{\circ}\text{C}]$ []且繼續下降時，應採取下列任一種措施，保護已澆置之混凝土：

(1) 加溫

- A. 將模板或構造物周圍包覆加溫，使其內之混凝土及氣溫保持在 $[13^{\circ}\text{C}]$ []以上。完成澆置之混凝土應維持該溫度 7 天。
- B. 於混凝土養護期間加溫時，其周圍之相對溼度應維持不低於 $[40\%]$ []。
- C. 於 7 天之養護期過後，如外界之溫度仍偏低時，以每天最多約降低 7°C 之速率，逐漸降低混凝土周圍之溫度，直到與外界之氣溫相同為止。
- D. 於實施加溫作業期間，應派人看守並應有防範火災之措施。

(2) 模板之隔熱

將模板以適當之阻隔材料覆蓋與外界溫度隔離，使混凝土維持至少 $[13^{\circ}\text{C}]$ []以上之溫度 7 天。

3.2.6 高溫之澆置作業

- (1) 周圍溫度超過 $[32^{\circ}\text{C}]$ []以上時，應於澆置混凝土前，將模板及鋼筋等以水或其他方式適當降溫。

(2) 為避免澆置後混凝土之溫度過高，應採取下列措施保護方完成澆置之混凝土：

- A. 於混凝土上方設置遮蔽物，以防止混凝土直接受到日曬。
- B. 採用冷水噴灑或以溼潤之粗麻布或粗棉墊覆蓋，使模板保持潮溼。

3.2.7 施工縫

施工縫之設置與處理按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

3.2.8 止水帶

(1) 止水帶不可穿孔，並儘可能減少接縫。如有接縫，其處理方式應經工程司核可。不同種類止水帶相接處應製成適當之接縫。接縫處不得有滲漏現象。

(2) 牆上之水平施工縫，其止水帶應在混凝土初凝前安裝完成，並使其一半寬度露出完成之混凝土面，止水帶周圍之混凝土應充份搗實以使密合。澆置次一層混凝土時應小心施作，於硬化混凝土面之乳沫移除後，應先澆置止水帶周圍及上方部分並充份搗實，然後繼續澆置其餘之混凝土，並應確保止水帶不致遭內部振動器或其他工具扭曲或損壞。

(3) 垂直伸縮縫及施工縫中止水帶之設置，應使其一半露出於準備下次澆置之相鄰混凝土部位，並應確保止水帶位置完全正確，且其周圍之混凝土均已搗實。

3.3 現場品質管理

3.3.1 實驗室

(1) 規定須檢驗之混凝土試體應委由通過財團法人全國認證基金會（TAF）認證之試驗機構辦理檢驗。廠商對該獨立試驗機構之委託行為，並不解除其依契約執行本工程之義務。所有試驗之結果均應經上述試驗機構簽認後提交工程司。

- (2) 如於工地設置混凝土試體養護室，置放混凝土之養護室之溫度應控制在 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度應大於[95%][]。試體養護室應設有經工程司認可，附設能紀錄最高最低溫之溫度計與上鎖系統。

3.3.2 抗壓強度試驗

- (1) 每種混凝土澆置之取樣組數，依第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定辦理。
- (2) 如需預測 28 天抗壓強度，得於第 7 天取一個試體做 7 天抗壓強度試驗作為參考。
- (3) 合格標準：
除非契約另有規定，每種混凝土之全部 28 天齡期抗壓強度 (f_c')，試驗結果須滿足下列規定方為合格：
- A. 任何連續 3 組強度試驗結果之平均值不得小於規定強度 f_c' 。
 - B. 任何一組強度試驗之結果不得低於 $f_c' - 35 \text{ kgf/cm}^2$ 。
- (4) 鑽心試驗：
混凝土品質如有不符前述合格標準規定時，除應探討強度低落之原因，採取改進措施外，並應進行鑽心試驗，對結構體混凝土作進一步之評估。
- A. 鑽心試體之抗壓強度試驗應符合 CNS 1238 之相關規定。
 - B. 混凝土強度可疑處，應取三個代表性試體為一組，由工程司選擇對結構物強度損害最小之位置鑽心取樣。如試驗前發現試體於取出或處理過程中有損壞之現象時，應重取試體。
 - C. 鑽心試體合格之標準為同組試體之平均強度不低於規定強度 f_c' 之 85%，且任一試體之強度不低於 f_c' 之 75%。
 - D. 鑽心殘孔應以低坍度之同等強度混凝土或砂漿填補之。
- (5) 有條件接受者：如澆置之工程項目，鑽心試體有不符合合格標準時，如契約另有規定則應照該規定辦理，如契約無其他規定且工程司以書面同意有條件接受時，該條件至少須要求廠商提出結構計算書，以證明不致影響該工程項目及整體構造物之安全及契約所規定

之功能。必要時工程司得要求廠商對構造物作載重試驗。

- (6) 本款前目所指之結構計算書，應由技師法所規定得簽證之[1 位][2 位][]以上之技師提出簽證。
- (7) 工程司採行本款第(5)目之有條件接受者，應根據其他契約文件所規定事項及扣(罰)款規定辦理。
- (8) 未達合格標準之措施
 - A. 不合格之混凝土且不屬本款第(5)目之情形者，不合格之混凝土其構造物應於收到工程司之通知後[30 天][]內拆除及重做。
 - B. 屬本款第(5)目有條件接受者，應於收到工程司通知後[30 天][]內提出結構計算書。未提出結構計算書前，及結構計算書尚未經工程司審查認可前，基於結構安全，必要時，工程司得要求廠商暫行停止繼續施作與該不合格混凝土項目有關之工作。

3.4 檢驗

- 3.4.1 需作混凝土配比設計要求時，須按照第 03050 章「1.5.3 配比設計」之規定。
- 3.4.2 施工期間粗、細粒料之例行性試驗項目及頻率，須按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

3.5 保護及修補

- 3.5.1 施工及保固期間應保護混凝土構造物表面不受金屬構件流出之銹水或其他物質之污損，混凝土表面如有污損應進行修復至恢復原有混凝土之顏色。
- 3.5.2 工程最終驗收前，混凝土表面、角隅如有工程司無法接受之損壞及瑕疵，廠商應負責修補至工程司認可之狀況。
- 3.5.3 混凝土養護應依照第 03390 章「混凝土養護」之規定。

- 3.5.4 新澆置後至少 7 天內，應保護混凝土不受天候侵害，包括雨水、過度日曬及過高或過低溫度。
- 3.5.5 為保護澆置後之混凝土凝結過程不受載重之影響，混凝土充分硬化至足以承擔載重前，不得施加载重。
- 3.5.6 鋼筋之保護
- (1) 長時間外露於混凝土表面之鋼筋，應塗以純水泥漿或其他經工程司認可之保護措施以防銹蝕。
 - (2) 鋼筋準備搭接延伸或組立模板之前，應清除附於鋼筋上之硬化水泥漿、油漬及浮銹。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 依不同抗壓強度之混凝土項目，以[立方公尺][]計量。詳細數量以[詳細價目表][]為準。
- 4.1.2 因切除或敲除過度而修補之混凝土，或用於修補或更換瑕疵部位之混凝土，均不予計量。

4.2 計價

- 4.2.1 依不同抗壓強度之混凝土項目之單價計價，該項單價已包括澆置該構造物所必需之一切人工、材料、機具、設備、動力及運輸等費用在內。
- 4.2.2 因切除或敲除過度而修補之混凝土，或用於修補或更換瑕疵部位之混凝土，均不予計價。
- 4.2.3 本章工作之附屬工作項目將[不予計價，其費用應視為已包含於有關混凝土項目計價之項目內][予以計價，依契約有關項目計價量]。
- 4.2.4 如有本章 3.3.2 款之「(5)有條件接受，需結構計算書者」之情況，其扣款辦法由本工程其他契約文件規定之。

4.2.5 因品質或試驗未符合規範，由廠商負擔費用之項目包括但不限於下列各項：

- (1) 鑽心取樣試驗及修補鑽孔。
- (2) 載重試驗。
- (3) 拆換試驗結果不符規定之構造物。
- (4) 所有可歸責於廠商之補救措施。

〈本章結束〉

第 04061 章 V7.0

水泥砂漿

1. 通則

1.1 本章概要

說明水泥砂漿之材料、施工與檢驗之相關規定。

1.2 工作範圍

凡土木及建築工程之混凝土表面粉刷、砌紅磚、混凝土磚、瓷磚、石砌組裝及圬工等所用之水泥砂漿均屬之。

1.3 相關準則

1.3.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------|------------------------------------|
| (1) CNS 61 | 卜特蘭水泥 |
| (2) CNS 381 | 建築用生石灰 |
| (3) CNS 1010 | 水硬性水泥墁料抗壓強度檢驗法(用 50mm 或 2in·立方體試體) |
| (4) CNS 3001 | 圬工砂漿用粒料 |
| (5) CNS 13512 | 墁砌水泥 |
| (6) CNS 13961 | 混凝土拌和用水 |
| (7) CNS 15286 | 水硬性混合水泥 |
| (8) CNS 15517 | 普通預拌乾混水泥砂漿料 |

1.4 品質保證

- 1.4.1 水泥砂漿 28 天抗壓強度，依據[CNS 1010][]之規定。

1.4.2 乾混水泥砂漿料應符合[CNS 15517][]之規定，其抗壓強度為 [15][]MPa。

1.5 資料送審

1.5.1 品質計畫

1.5.2 施工計畫

1.5.3 水泥、砂、細粒料、水、[石灰]及其他化學摻料等之證明文件。

1.5.4 經工程司核可之試驗用混合料。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 乾混水泥砂漿料或現場拌和水泥砂漿之材料（砂、細粒料除外）應以密封包裝，包裝上應印有製造廠商名號、產品型式、重量。

1.6.2 易受潮材料應儲存於室內、離地、通風良好之場所，並指定適當之人員管理。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水泥砂漿

(1) 卜特蘭水泥：[CNS 61 Type I][]。

(2) 壩砌水泥：[CNS 13512 SX 型][]。

(3) 水硬性混合水泥：[CNS 15286 (IS<70)][CNS 15826 IP][]。

(4) 粒料：圬工砂漿用粒料須符合[CNS 3001][]之規定。

(5) 水：拌和用水須符合[CNS 13961][]之規定。

(6) 石灰：[CNS 381][]。

(7) 色料及化學摻料：經工程司核可。

(8) 乾混水泥砂漿料：[CNS 15517][]，乾混水泥砂漿料依用途區分如下：

- A. 乾混砌築水泥砂漿料:用於磚石砌築工程之乾混水泥砂漿料。
- B. 乾混抹灰水泥砂漿料:用於牆面或天花板鏤飾抹灰工程之乾混水泥砂漿料。
- C. 乾混地坪水泥砂漿料:用於建築地坪或屋頂面層鋪平泥作之乾混水泥砂漿料。
- D. 乾混普通防水水泥砂漿料:用於抗滲防水部分之乾混水泥砂漿料。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 砂漿

- (1) 除另有規定外，可用乾混水泥砂漿料之乾混抹灰水泥砂漿施作或[1份水泥、3分砂（以容積比例計）][]之配比加適量水拌和至適用稠度，1次拌和量以能於1小時用完為止。
- (2) 砂漿應於拌和後達初凝前（約1小時）鋪置於砌築面上，其鋪置應注意使所砌單元與下方之砌築面及與先前砌築之同一層鄰接單元能確實黏結。
- (3) 有鋼筋於接縫處時，在單元砌築前將砂漿沿接合鋼筋之周邊及下方填塞，其周圍接縫之砂漿應塗佈周密。
- (4) 控制砂漿層之厚度，最少應有[1.5][]cm。

3.2 檢驗

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
				[1 次] [每批 1 次] []

4. 計量與計價

4.1 計量

本章工作已包含於其他相關項目之費用內，不予單獨計量。

4.2 計價

本章工作[併於其他相關章節之工作項目計價][]。

〈本章結束〉

第 05124 章 V8.0

建築鋼結構

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明建築鋼結構包括以鋼板、鋼梁、鋼板梁、型鋼、組合鋼、管形鋼及冷作成形之薄輕特殊鋼構料，利用結合鋼材建造之建築物鋼構造工程施工之相關規定。

1.2 工作範圍

本章適用於建築物鋼結構工作部分，除包括鋼料之供應、製作、組立、搬運、架設及檢驗等工作外，凡設計圖說及其他契約文件內所明示者均屬之。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 05125 章--結構用鋼材

1.3.4 第 05091 章--銲接

1.3.5 第 09910 章--油漆

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 1490 熱軋型鋼之形狀、尺度、質量及其許可差

(2) CNS 2947 銲接結構用軋鋼料

(3) CNS 3013 熱軋鋼板、鋼片及鋼帶之形狀、尺度、質量及其許可差

- (4) CNS 3124 六角頭螺栓（鋼結構用）
- (5) CNS 5112 墊圈（鋼結構用）
- (6) CNS 7993 一般結構用銲接 H 型鋼
- (7) CNS 8278 熱軋扁鋼之形狀、尺度、質量及其許可差
- (8) CNS 12209 控制扭矩之高強度螺栓、六角螺帽及平墊圈組
- (9) CNS 12618 鋼結構銲道超音波檢測法
- (10) CNS 13020 鋼結構銲道射線檢測法
- (11) CNS 13021 鋼結構銲道目視檢測法
- (12) CNS 13341 鋼結構銲道磁粒檢測法
- (13) CNS 13464 鋼結構銲道液滲檢測法
- (14) CNS 13719 軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆銲條
- (15) CNS 13812 建築結構用軋鋼料
- (16) CNS 14601 軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼 MAG 及 MIG 銲接用實心銲線

1.4.2 美國材料試驗協會（ASTM）

- (1) ASTM A36 結構鋼之型鋼、槽鋼、角鋼、鋼板
- (2) ASTM A108 冷處理碳鋼棒之品質標準
- (3) ASTM A307 普通螺栓
- (4) ASTM A325 結構鋼接頭用高強度螺栓(強度最低 120/105ksi)
- (5) ASTM A490 結構鋼接頭用高強度螺栓(強度最低 150ksi)
- (6) ASTM A572 加鈮釩高強度低合金結構鋼規範
- (7) ASTM A992 建築結構用型鋼
- (8) ASTM E109 磁粉探傷檢驗法
- (9) ASTM F436 墊片（Washer）
- (10) ASTM F959 結構結件用直接張力指示器

1.4.3 美國銲接協會（AWS）

- (1) AWS A5.1 碳鋼銲接規範
- (2) AWS A5.5 低合金鋼銲接規範

- (3) AWS A5.17 潛弧銲接規範
- (4) AWS A5.18 氣體遮護電弧銲接規範
- (5) AWS A5.20 包藥電弧銲接規範
- (6) AWS A5.23 低合金鋼潛弧銲接規範
- (7) AWS D1.1 鋼結構銲接規範

1.4.4 美國鋼結構學會 (AISC)

- (1) 建築物鋼構造規範、製造、組立規範
- (2) 鋼結構接合使用 ASTM A325 或 A490 螺栓接合規範

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 材料產品出產證明、材質檢驗報告

1.5.3 施工計畫書、人員組織表、施工製造圖及施工進度表

1.5.4 銲接程序表及試驗報告、銲工名冊及證件

1.5.5 檢驗報告

- (1) 構材尺度檢查報告。
- (2) 非破壞性檢測 (NDT) 銲道檢驗報告。
- (3) 噴砂、塗裝檢查報告。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋼料

所有鋼料應符合設計圖說之規定，除另有註明外，並應使用符合[CNS]
[ASTM][]材料規範與現行法規有關規定之新品，並經工程司認可方可採用。

2.1.2 銲接材料

所用之銲蕊、溶劑及銲條，除設計圖說另有規定外，應依所使用之鋼料及不同之銲接型式，採用符合規範之最適用材料。承包商應自費從事與後述規範有關之試驗：AWS D1.1，視何者適用而定，同時提出材料試驗報告，經工程司核定後選擇採用。銲接材料可參考表一之品質要求。

表一 銲接材料之品質要求

鋼料規格要求			銲接材料要求		
鋼料規格	降伏強度 (MPa)	抗拉強度 (MPa)	銲 條	降伏強度 (MPa)	抗拉強度 (MPa)
CNS 2947 SM 400	215 以上	400~510	手工電弧銲 (SMAW) CNS 13719 AWS A5.1/A5.5 E60xx	352	436 以上
CNS 13812 SN 400	215 ~355	400~510	E70xx E70xx-x 潛弧銲 (SAW) AWS A5.17/A5.23	422 401	506 以上 493 以上
ASTM A36	250 以上	400~550	F6x-Exxx F7x-Exxx 氣體遮護電弧銲 (GMAW) CNS 14601 AWS A5.18 ER70S-X	338 408 422	436~563 493~669 507 以上
			包藥電弧銲 (FCAW) AWS A5.20 E6XT-X E7XT-X	352 422	436 以上 507 以上

鋼料規格要求			銲接材料要求		
鋼料規格	降伏強度 (MPa)	抗拉強度 (MPa)	銲 條	降伏強度 (MPa)	抗拉強度 (MPa)
CNS 2947 SM490	295	490~610	手工電弧銲 (SMAW) CNS 13719 AWS A5.1/A5.5		
CNS 13812 SN490	295~445	490~610	E7015, E7016, E7018, E7028	422	507 以上
ASTM A572 Gr. 50	345	450 以上	E7015-X, E7016-X, E7018-X 潛弧銲 (SAW) AWS A5.17/A5.23	401	493 以上
ASTM A992	345~450	450~620	F7x-Exxx, F7x-Exxx-XX 氣體遮護電弧銲 (GMAW) CNS 14601 AWS A5.18 ER70S-X	408	493~669
			包藥電弧銲(FCAW) AWS A5.20 E7XT-X	422	507
				422	507

附註：(1)兩種不同降伏強度之鋼材銲接時可使用低強度鋼種適用之銲條，但如高強度鋼種必須使用低氫素型銲條者除外。

(2)如銲接為消除應力 (Stress-relieved) 者，則銲接時之淤積物成份內不得超過 0.05%之釩 (Vanadium)。

(3)任何厚度之 Gr. 50 鋼板必須使用低氫素型銲條。

(4)銲條必須整箱購買，且其包裝必須防濕，否則應依 AWS 規定予以烘乾處理方得使用。

(5)未詳列部分仍應按 AWS 規範施工。

2.1.3 螺栓

- (1) 除設計圖說另有規定外，所有螺栓均使用高強度螺栓（High Strength Bolts），高強度螺栓應為摩擦式螺栓，並以其標準尺度作為計價重量之依據，為施工及監督方便以確保工程品質，須採用具有自動控制軸力功能之螺栓，如扭矩控制螺栓、直接張力指示器螺栓組等。扭矩控制螺栓應符合 CNS 12209。直接張力指示器應符合 ASTM F959、螺栓組應符合[ASTM A325][ASTM A490][]之規定。
- (2) 除設計圖說另有規定外，安裝螺栓（Erection Bolts）應符合[CNS 3124][ASTM A307][]之規定。
- (3) 除設計圖說另有規定外，螺栓墊片應符合[CNS 5112][ASTM F436][]之規定。
- (4) 扭斷型螺栓如採用熱浸鍍鋅或其他形式披覆防蝕處理時，應就螺牙與螺帽間摩擦係數改變、扭斷面銳緣腐蝕之因應對策送請工程司核可後始可施工。

2.1.4 剪力釘

除設計圖說另有規定外，應符合[ASTM A108][]之規定。銲接時應用原製造廠商專用之剪力釘銲槍。

2.1.5 結構鋼材之油漆

應依照第 09910 章「油漆」之規定辦理。

2.1.6 材料之檢驗

- (1) 所有材料均須為新品，承包商並應先行檢具原版規格、型錄及檢驗合格證書裝訂成冊，送交工程司備查後方得使用。
- (2) 每批鋼料送交製造前，承包商應提送該批鋼料之出廠檢驗合格證明書及無輻射污染證明請工程司認可，工程司並得會同承包商對該批鋼料抽取樣品送往依標準法授權之實驗室認證機構，做定性及定量分析，分別試驗其化學成份及物理性質是否符合[CNS][ASTM][]

有關規定。承包商應將檢驗機構所發給之試驗結果報告書送請工程司核對，凡試驗不合格之鋼料，即視為不合格品，承包商應即運出現場不得拖延，試驗項目及方法應符合[CNS][ASTM][]有關規定。

(3) 工程司認為有需要時並得抽樣送交依標準法授權之實驗室認證單位試驗。

2.1.7 材料許可差

鋼材之許可差應符合[CNS 3013][AISC][]之規定。

2.1.8 材料之保管

(1) 承包商應將工程司認可之材料，放置於有覆蓋及防潮設備之場所妥加保管，不得有嚴重生鏽或變形、污損等情形。

(2) 凡經檢驗不合規定之材料，承包商應即運出現場，並盡速補進合格材料。

3. 施工

3.1 通則

3.1.1 承包商應依據設計圖說及本規範之規定，將加工、裁切、組立、銲接、整修、鑽孔、併裝及現場吊裝銲接等各項工作之品質控制方法，在施工計畫書內予以詳細說明。並與預定進度表、施工製造圖送工程司簽核認可後，始得開始施做。

3.1.2 本工程製作之主要項目承包商應會同工程司檢查，工程司原則採不定期抽查，承包商不得拒絕。凡有連貫性之工作項目，如檢查結果不合規定要求時，承包商不得進行次一項目。應會同檢查之項目，承包商應於施工前與工程司協商以書面確認。

3.1.3 承包商應在工廠內加工製作，尤其銲接工作應於屋內施作為原則，如屋外銲接不能避免時，應設置防風設備。

3.2 製作

3.2.1 放樣

放樣工程師應先將全部圖樣閱讀瞭解，繪製必要之施工製造圖，再將各部結構在放樣場地畫線翻製足尺實樣，校對每一詳細尺度妥當後製成樣板，以憑裁切鋼料。

3.2.2 整體長度

所有構材必須依照設計圖說上所明示之尺度，使用該整體長度尺度之鋼料施工。除圖上另有規定或經工程司書面許可外，不得續接。

3.2.3 取材

主要桿件之取材應使其主要應力之方向與鋼板製造時滾壓之方向一致為原則。

3.2.4 展直校正

所有鋼料在使用前均須檢查，如有彎曲變形等情形，應以對材料本身不造成損害之方法，予以矯正。鋼料如已有彎裂及嚴重扭曲等情事，不得強行矯正，應裁切後留作短料使用。

3.2.5 畫線

如必須在鋼料上畫線做記號時，不得在鋼料上遺留有任何永久性之畫線痕跡。

3.2.6 裁切

主要桿件應使用自動氧切機裁切，切斷面之品質，至少須符合下表所列標準。填板、型鋼及 9mm 厚以下之連接板與加勁條等，亦以使用氧切機切斷為原則，如在特別情形下，經工程司同意時，亦可使用機械剪切，惟切斷面須用砂輪磨平，至少須符合表二所列之標準。

表二 桿件切斷之品質要求

桿件種類切斷面情況	主要桿件	次要桿件
表面粗糙度	50 S 以下	100 S 以下
凹陷深度	不得有缺口凹陷	1m 範圍內只能有一個缺口 凹陷且深度在 1mm 以下
銲渣 (Slag)	可有塊狀銲渣散佈，但不得留有痕跡，並應容易剝離	
上緣之熔融	略成圓形，但須平滑	
註 1: S 為表面粗糙度，相當於 1/1,000mm 之凹凸。		
註 2: 凹陷深度系指自缺口上緣至孔底之凹陷深度。		

3.2.7 鑽孔

- (1) 基礎螺栓孔徑除設計圖說另有規定外，其餘可較螺栓直徑大 3mm。高強度螺栓孔徑較螺栓之直徑大 1.6mm；構材如需再經熱浸鍍鋅則標稱直徑應再加大 0.5mm。孔壁須垂直平整，並保持內部清潔，孔眼兩端因鑽孔時所殘餘之雜物應予以清除。
- (2) 鋼材厚度等於或小於 16mm 時可用軋壓法 (Punch)，如鋼材厚度大於上述，所有孔眼皆須用鑽孔法 (Drilled) 製造或預鑽 (Sub-Drill)，使孔眼較規定尺度小 5mm，待全部鋼板連結後，再修鑽 (Ream) 至設計之尺度。
- (3) 工廠連接螺栓孔：次要構材其連結處之鋼板不超過 5 層，或主要構材其連結處之鋼板不超過 3 層時，可一次預鑽或預軋，再用擴錐 (Reamer) 擴大至設計直徑或一次鑽至所需孔徑。
- (4) 軋壓法鑽孔 (Punched Hole)：用預軋壓法鑽孔 (Sub-Punching) 時，其軋孔應較所需孔徑小 5mm，加大軋壓孔眼時應用適當方法擴大並修鑽 (Reaming)。
- (5) 修鑽 (Reaming)：應以螺栓將鋼板栓緊，並使鋼板間已互相密接後才能使用 Reaming。如為預軋壓孔 (Sub-Punched) 其 Reaming 後之直徑應較螺栓之直徑大 1.6mm。

- (6) 鑽孔法 (Drilling Hole)：此法使用螺旋鑽 (Twist Drills) 所鑽之孔應較螺栓之直徑大 1.6mm。並應將數塊鋼板妥為固定後，一次鑽孔完成。
- (7) 軋壓法及鑽孔之精確度：不論用預軋壓、軋壓法或鑽孔法所完成之孔眼，必須能使標準圓柱棒 (Cylindrical Pin) 其直徑小於鑽孔直徑 3.2mm，能垂直通過同一平面連結鋼板之 75%孔眼，如不能符合此要求，則應將其中不佳者予以剔除或改善，任何連結板孔眼如不能容直徑小於孔徑 5mm 之圓柱棒垂直穿過者，皆需廢除不得使用。
- (8) 大梁之預拱 (Camber) 可在施工時決定之，但最小之預拱將能克服靜載重所發生之撓度。
- (9) 各構材翼板 (Flange) 及腹板 (Web) 之裁切方向，必須與鋼板製造時滾壓之方向相同。
- (10) 製造及安裝時，構材之吊運必須小心處理，勿使構材受額外之應力，裝配時應避免使用錘擊。

3.3 銲接

3.3.1 銲接工作必須符合[CNS 7993][AWS D1.1][]之規定。

3.3.2 銲接以自動銲接為原則。

3.3.3 銲接技工之技術標準應符合下列規定

- (1) 除應具有政府機構、目的事業機構，經上述機構評鑑核可通過考試合格領有銲工證照者外，並在工作開始前最近 6 個月內，仍繼續擔任同類銲接工作者，或銲接工作前經上述機構重新考試檢定合格者，始為合格。
- (2) 雖經檢定合格之銲工，於從事銲接工作時，如不遵守規定或施銲之品質不符合要求時，得拒絕其加入銲接工作。
- (3) 銲接技工檢定考試應參考[AWS][]之規定執行。

- 3.3.4 承包商應於施工前，將銲接使用銲蕊、銲條種類、銲接設備、銲接程序、接頭開槽形狀、銲接方法、銲接引起之變形對策及銲接試驗等，銲接程序書必須經銲接檢驗工程師審查同意，連同銲工名冊送請工程司審核核定後，始可施工。
- 3.3.5 被銲接面，須無鬆屑、蝕銹及油脂雜物。如有水份或潮濕，不得施銲。組立完成逾 12 小時之銲件，須將銲縫兩邊充分烘乾後始可施銲。
- 3.3.6 銲接作業
- 銲接時，必須依照規定之電流、電壓及銲接速度施銲，期使銲料完全熔透，不發生缺陷，尤其應避免銲接起點之熔透不足（Incomplete Penetration）與灰渣（Slag）以及銲疤（Crater）之不良形狀與龜裂（Crack）等現象發生，銲接過程中不得在鋼料上任一部位施行弧光擦痕（Arc Strikes）。
- 3.3.7 開槽（Groove）之加工
- 開槽必須依照設計圖說所示形狀、精確加工，其表面必須平滑，開槽不得以人工方式加工為原則。
- 3.3.8 多層銲接
- 多層銲接時，應將各層銲接面之夾渣、銲濺物（Spatter）等清除乾淨後，再行施銲次層銲道。
- 3.3.9 對銲
- 於對銲施工時，應使面銲與背銲完全熔透成一體。如使用背墊板（Backing Strip）對銲時，應使第一層之銲料完全熔透再施行後續之銲接，並不得有龜裂及夾渣情形發生。除另有規定外，背墊板必須於銲接完成後移除。
- 3.3.10 角銲
- 於鋼件之轉角終止之角銲道繼續轉角至銲接尺度 2 倍以上之距離後方得終止。
- 3.3.11 自動銲接
- 採用自動銲接施工時，應特別注意下列各點：

- (1) 銲接面及其鄰接部位，在銲接之前必須徹底清理乾淨，銲接面之黑皮 (Mill Scale) 亦應完全除去。
- (2) 銲條 (電極) 及銲劑 (Flux) 必須完全乾燥，並應在乾燥狀態下施銲。
- (3) 開槽必須精確加工，使符合圖說或 AISC Prequalified-joint 之說明。
- (4) 將成為正式銲接之臨時固定銲應儘量少用，並應使用被覆劑內所含有機物較少之銲條施銲。
- (5) 銲條與銲劑之選擇、銲件位置、電流與銲接速度等，須經實驗檢討之後施行銲接為宜。
- (6) 電銲機應不受電壓在變動之影響，並應事先調整妥當，俾能充分發揮其性能。
- (7) 採用自動銲接時，不得在接頭中途切斷電弧。

3.3.12 預熱

除設計圖說另有規定外，銲接母材預熱溫度及電銲層間最低溫度應依表三或 AWS D1.1 之規定。

表三 預熱及銲接層間之最低溫度規定⁽⁴⁾⁽⁵⁾

母材種類	銲接方法	預熱及銲接層間溫度	
		銲接處最厚板厚(mm)	最低溫度(°C)
CNS 2947 SM400 ⁽²⁾ CNS 13812 SN400 ⁽²⁾ ASTM A36 ⁽²⁾ ASTM A572 Gr. 50 ⁽²⁾	除了低氫素以外之被覆電弧銲接	20 以下	不規定 ⁽¹⁾
		20~40	65
		40~65	110
		65 以上	150
CNS 2947 SM400 SM490 ⁽³⁾ SM520 ⁽³⁾ CNS 13812 SN400 SN490 ⁽³⁾ ASTM A36 ASTM A572 Gr. 50 ASTM A992	<ul style="list-style-type: none"> • 低氫素被覆電弧銲接 (SMAW) • 潛弧電銲 (SAW) • 氣體遮護電弧銲接 (GMAW) • 包藥銲線電弧銲接 (FCAW) 	20 以下	不規定 ⁽¹⁾
		20~40	10
		40~65	65 ⁽³⁾
		65 以上	110 ⁽³⁾
<p>附註:(1)母材溫度低於 0°C 時,母材必須先預熱到至少 20°C 以上,在銲接進行中亦至少保持 20°C 以上。</p> <p>(2)鋼橋採用 CNS SM400、SN400 及 ASTM A36、A572 Gr. 50 等鋼材厚度大於 25mm 者僅可採用低氫素被覆電弧銲條。</p> <p>(3)CNS SM490、SM520 及 SN490 等鋼材之預熱及銲接層間最低溫度;厚度 40~65mm 為 65°C,65mm 以上為 110°C。</p> <p>(4)母材溫度低於本表所列之最低溫度時,則母材應予預熱。自銲條銲熔處之母材任何方向,距母材厚度遠但不大於 75mm 點之預熱溫度,不得低於本表所列之最低溫度。</p> <p>(5)本表所列之最低溫度,可依銲件受束制程度及母材與電銲層之龜裂性予提高溫度。</p>			

3.3.13 銲接部位之缺陷

在銲接部位不得有龜裂 (Crack)、有害之氣孔 (Blow Hole)、夾渣 (Slag Inclusion)、不整齊之波面及銲疤 (Crater) 以及尺度不準等缺陷發生。

3.4 銲接檢測

承包商應指派銲接檢驗工程師檢測下列各項，並作成紀錄經工程司核可後存查。另承包商應配合工程司辦理查驗並作成紀錄。

3.4.1 施銲前，每一接頭均須就下列項目逐項檢測：

- (1) 材料之材質。
- (2) 背墊板與原鋼板之密接度及端接板之固定。
- (3) 開槽之角度及間隔。
- (4) 銲接面之清掃。
- (5) 預熱溫度。
- (6) 點銲之品質。

3.4.2 施銲中應就下列項目時常管理檢測：

- (1) 銲工之資格。
- (2) 銲接程序。
- (3) 銲接順序。

3.4.3 施銲後之目視檢測

所有銲接應做 100%之檢查，並應依[CNS 13021][AWS D1.1][]之規定辦理。

3.4.4 施銲後之非破壞性檢測

(1) 非破壞性檢測分類如下：

- A. 滲透液檢測法 (PT)：依照[CNS 13464][AWS D1.1][]之規定辦理。
- B. 磁粒檢測法 (MT)：依照[CNS 13341][AWS D1.1][]之規定辦理。
- C. 超音波檢測法 (UT)：依照[CNS 12618][AWS D1.1][]之規定辦理。
- D. 放射性檢測法 (RT)：依照[CNS 13020][AWS D1.1][]之規定辦理。

(2) 檢測頻率

- A. 槽銲接頭之銲接，應自檢全數 100%以超音波或射線照相做非破壞檢測。
- B. 對各種銲接接頭(填角銲道)之首次檢測應就第一次檢測單位全數(100%)檢測，每檢測單位按每一節柱及其所含之梁、板為計算單位。
- C. 除設計圖說上另有規定者外，應依每檢測單位之檢測結果再抽樣覆檢 25%。

(3) 合格標準

- A. 不合格率在 5%以下時，該單位成品可視為合格。
- B. 不合格率在 5~10%時，對於該檢測單位應再抽取同數量試體再予檢測。如不合格率超出 5%以上時，應對該檢測單位之其他所有成品全部檢查。
- C. 不合格率在 10%以上時，應對該檢測單位之其他所有成品全部檢查。檢查處所由工程司指定之。惟指定處所之距離應儘量平均，並應特別注意轉角處、斷面變化及較易產生銲接缺陷之處。

(4) 角銲

主要構材應至少實施 5%以上之磁粒檢測，並應將檢驗結果提交工程司審核。

(5) 上述非破壞性檢測之檢查標準應依[AWS D1.1][]之規定辦理。

(6) 超音波及射線檢測方法應依[AWS D1.1][]之規定辦理。磁粒檢測應依[ASTM E109][]之規定辦理。

3.4.5 不良銲接之補修

經檢查後，不合規定之一切銲接不良部分，應以適當方法全部挖除重銲。補修結果，應經工程司之認可。

3.4.6 所有銲道之大小、長度及位置，應符合設計圖說及本規範之規定，未經工程司同意之銲接不可施作。

3.4.7 製作許可差

除設計圖說上另有規定外，製造及銲接之許可差應至少依下列項目之規定：

- (1) 鋼板厚之許可差依[CNS 3013][]之規定。
- (2) 熱軋型鋼形狀、尺度許可差依[CNS 1490][]之規定。
- (3) 熱軋扁鋼形狀、尺度許可差依[CNS 8278][]之規定。
- (4) 桿件銲接組合許可差
 - A. 對銲開槽底部間隔:規定值 ± 1.0 mm 以下。
 - B. 對銲背墊板密接度:0.5mm 以下。
 - C. 對銲間口角度:規定值 $+10^\circ$ ， -5° 。
 - D. 填角銲鋼片密接度:1.0mm 以下。
- (5) 柱材直線性偏差
 - A. 長度在 14m 以下，最大為柱長之 1/1,000，但不超過 9mm。
 - B. 長度在 14m 以上，最大為 9mm 加超過 14m 部分之柱長度 1/1,000，但不超過 9mm。
- (6) 梁直線性偏差
 - A. 水平方向，最大為梁長之 1/1,000。
 - B. 垂直方向不計預拱時，最大為梁長之 1/1,000，計算預拱時以拱勢線為基準，最大為梁長 1/3,750，但不得超過 6mm。翼緣埋在混泥土地板內，最大為梁長 1/4,500 但不得超過 6mm。
- (7) 組合 H 型或 I 型斷面，腹板中心與翼緣中心之偏差，最大為 6mm。
- (8) 構材長度端部
 - A. 構材端部須加工密切承壓接者，不得大於 ± 0.8 mm。
 - B. 構材端部不必密切承壓接著者，長度在 10m 以下者不得大於 1.5mm，長度大於 10m 者不得大於 ± 3.0 mm。
- (9) 構材腹板高或加勁條間距內，腹板平度最大偏差：
 - A. 兩側均有加勁條者，腹板厚度不小於 1/150 腹高為 1/150 腹板高。腹板厚度小於 1/150 腹板高，為 1/120 腹板高。

- B. 僅一側有加勁條者，腹板厚度不小於 1/100 腹高為 1/150 腹板高。
腹板厚度小於 1/100 腹板高，為 1/100 腹板高。
- (10) 構材翼緣之扭曲與傾斜，其翼緣趾端，距腹板中線之垂直線偏差不得大於翼緣寬度 1/200 或 3mm。
- (11) 構材翼緣寬度及腹板高度之誤差
 - A. 寬度或高度 450mm 以下，最大為±2mm。
 - B. 寬度或高度 450~900mm，最大為±3mm。
 - C. 寬度或高度 900~1,800mm，最大為±5mm。
 - D. 寬度或高度 1,800mm 以上，最大為+8mm，-5mm。

3.5 搬運

- 3.5.1 所有構件應於搬運至工地前，用油漆將安裝記號及方向註明、重量超出 5t 以上之所有構件，並須將重量及重心位置標明於明顯易見之處，以便安裝。
- 3.5.2 搬運中容易受損之構件，應在搬運前妥為包紮。
- 3.5.3 承包商應依照核定之工程預定進度表之指示，將完成之構件依序運搬至工程司核准之地點堆放，並注意不得使鋼材發生銹蝕彎曲或扭曲等損傷。

3.6 工地安裝

- 3.6.1 鋼結構工程工地安裝施工前，承包商應詳細勘察工地，並擬定安裝程序、方法、機具設備及工地安全事項送請工程司審查。
- 3.6.2 鋼料應按其編號依序安裝，吊裝時須謹慎，不得碰撞或中途掉落，鋼材吊至安裝位置後，隨即以臨時安裝螺栓裝合。
- 3.6.3 鋼材接觸面在安裝前須加清理，如無特別規定，用臨時螺栓鎖緊後，接觸面應完全緊貼，螺栓孔須正確重合，不合之孔以鉸刀鉸正之。
- 3.6.4 鋼材以高強度螺栓接合者，其與栓頭及螺帽之接觸面，對與螺栓軸線垂直面之傾斜度不得大於[1：20][]，否則須使用斜墊圈。

- 3.6.5 高強度螺栓與鋼材間不得夾有墊料或其他壓縮性材料。鋼料在接合處包括墊圈附近必須清除所有污物、鱗片以及其他鬆動附著物，俾使鋼材能緊密結合。
- 3.6.6 高強度螺栓之安裝，可使用有量度之螺栓扳鉗或用旋緊螺帽法或依照高強度螺栓供應商之安裝規定旋緊高強度螺栓，使其達到最低拉力。如承包商使用特殊方法旋緊高強度螺栓，必須先徵得工程司之同意方得使用。
- 3.6.7 基礎螺栓埋設時，螺栓支架應以獨立固定為原則，不得因澆置混凝土時，模板、鋼筋之走動或振動機之振動致支架發生偏移。
- 3.6.8 基礎螺栓埋設後，如其偏差超過許可差致使機件無法套入時，應由承包商負責鑿除混凝土並重新埋設之。

3.7 剪力釘施工及檢驗

施工中及銲接完成後之檢驗，應依下列規定辦理：

- (1) 在每次開始正式施工前，至少應先試銲 2 只剪力釘，以檢視電銲機具及銲槍之操作與調整是否適當，並將試銲完成之 2 只剪力釘彎成 30° 後檢查有無銲接缺陷，俟該 2 只剪力釘試驗合格並經工程司核可後，方得繼續進行施工。
- (2) 所有剪力釘於施工後，均應經目視檢查，並以每 100 只抽取 1 只之比例，做錘擊彎曲試驗。如目視檢查發現有銲接缺陷之剪力釘時，應將剪力釘向與缺陷相反之方向錘打或用其他工具彎成 15° （與垂直線），如該剪力釘檢驗合格時，即將其留於彎後現狀，不合格之剪力釘則應除去重換。
- (3) 銲接檢驗可用超音波儀器直束法檢測。

3.8 施工許可差（安裝精度）

3.8.1 錨栓

- (1) 一組錨碇螺栓群內各螺栓之中心距許可差值最大不得超過 3mm。
- (2) 相鄰兩組錨栓群之中心距許可差值最大不得超過 3mm。
- (3) 每組錨栓群之中心與柱之建築基準中心線許可差值最大不得超過 6mm。
- (4) 錨栓伸出基礎基準面之長度應符合施工圖之規定。

3.8.2 基座或底座

- (1) 標高之許可差，最大為 $\pm 1.0\text{mm}$ 。
- (2) 柱間或支承間中心距離許可差每 10m 不得超過 $\pm 2\text{mm}$ ，但同一柱線上之累積誤差不得超過 25mm。
- (3) 置於灌漿面上平整度偏差，最大為 3mm。
- (4) 置於鋼板或堅硬之混凝土面上平度偏差，最大為 0.25mm。

3.8.3 柱

- (1) 單節鋼柱之允許傾斜值最大不得超過柱長之 1/1,000。
- (2) 多節柱之累積傾斜值，內柱在 20 層以下，不得超過 25mm，每加一層增加 0.8mm，最大不得超過 50mm。外柱在 20 層以下，傾向建築線之偏移量最大不得超過 25mm，遠離建築線之偏移量則不得超過 50mm，每加一層增加 1.6mm，向建築線方向之最大累積位移量不得超過 50mm，遠離建築線者不得超過 75mm。
- (3) 每節鋼柱頂端中心對柱之建築基準中心線在同一水平高度上之許可差值，在 100m 長以內最大不得超過 38mm，每增加 1m 長，增加 0.4mm，但最多不得超過 75mm。
- (4) 相鄰柱頂端之高度許可差值不得超過 3mm。
- (5) 相鄰四支鋼柱頂中心對角線許可差值，內柱不得超過 3mm，外柱不得超過 6mm。

3.8.4 梁

梁中心點之撓度不得超過梁長之 1/1,000。

3.9 油漆

所有鋼結構之工廠油漆應依據第 09910 章「油漆」之規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章工作之附屬工作如表面處理及銲接、預先加工及檢驗、試驗及檢驗、油漆及加工等不予以單獨計量計價，但屬於契約相關工作之一部分。

4.1.2 計量方法

按核可之施工製造圖結構鋼材以[公噸][]計量。

4.2 計價

本章工作依有關章節之鋼構件以[公噸][]計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

〈本章結束〉

第 07111 章 V2.0

塗液類防潮

1. 通則

1.1 本章概要

說明塗液類防潮系統工作之材料、施工與檢驗等之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 依據契約及設計圖示之規定，凡使用於地面層混凝土地坪、地下室基礎底版下、結構體外牆與外牆面材之間或其他指定必須做塗液類防潮處理者均屬之。

1.2.2 如無特殊規定時，其工作內容應包括但不限於施工前、後之清理、防潮系統本體下層覆蓋之混凝土基底及其附屬配件等。

1.3 相關準則

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 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 1304 K5016 乳化瀝青

(2) CNS 2260 K5030 地瀝青

(3) CNS 6986 A2091 建築防水用聚胺酯

(4) CNS 8644 A2132 屋頂防水用塗膜材料 (橡膠地瀝青類)

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

1.4.3 其他相關之規定 JIS、DIN、UL、BS 等

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 防潮系統產品的規格說明、測試數據、安裝及保養說明。

1.5.4 樣品

承包商應提出擬採用之防潮材料及配件至少各[3 組][]，並經工程司認可。

1.6 品質保證

1.6.1 證明文件

由生產防潮系統材料的製造廠商提出文件，證明其產品符合本規範的要求。

1.6.2 保證

承作防潮系統之施工廠商須配合承包商向業主保證，該系統依循製造廠商之規定鋪設完成，自竣工驗收日起算[5][]年內，承包商（含施工及製造廠商）須無償負責修護保固期間的滲漏。

1.7 運送、貯存及處理

1.7.1 儲存

材料在儲存時，須為原裝且未開封的，在貯存時須將其用棧板墊高且加蓋以防潮。

1.7.2 樓板上的擺置

勿將材料集中放置於樓板以避免超過結構設計載重，且儲放場所應有防止火災發生之完善措施。

1.8 現場環境

1.8.1 天氣情況

不得在不利施工的天氣下或氣溫之變化超出製造廠商推荐的範圍時不得

施工。僅可在天氣良好時始得進行施工。

2. 產品

2.1 功能

- 2.1.1 使用於地面層以上時，應發揮阻絕室外之濕氣、水氣滲透入外牆或屋頂版的功能。
- 2.1.2 使用於地面層以下時，應發揮阻絕地面下之濕氣、水氣滲透入地下室外牆及基礎底版的功能。
- 2.1.3 具有[自封閉性]、彈性、伸縮性及防止微生物侵蝕與抗氧化之功能。
- 2.1.4 具耐磨擦性、耐磨損性、具耐候性、耐酸、鹼性。

2.2 材料

塗液類防潮系統，應包括但不限於：

- 2.2.1 瀝青塗液材料：應符合[CNS 8644 A2132]之規定。
- 2.2.2 [橡膠塗液材料：應符合[CNS 8644 A2132]之規定。]
- 2.2.3 [樹脂塗液材料：應符合[]之規定。]
- 2.2.4 [其他塗液材料。]
- 2.2.5 附屬配件
 - (1) 底油 (Primers)。
 - (2) [玻纖布][非織物] (Woven glass fabrics)。
 - (3) 瀝青填縫料 (Bituminous grouts)。
 - (4) 彈性膠泥 (Plastic cements)。
 - (5) 保護版 (Protection course)。
 - (6) 封邊或泛水 (Seals & Flashing)。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 施工面處理

3.1.2 防潮系統施工前鋪設面應使之乾燥，清除油污、塵屑、碎石等雜物。

3.1.3 鋪設防潮系統前，施工廠商應對施工面之實際狀況調查，如有任何妨礙正常施工者，應作適當處理，經工程司認可後方可施工。

3.1.4 現場如遇風沙過大或下雨時不得施工。

3.2 施工方法

3.2.1 防潮系統鋪設前，應先灌製[5cm][]PC 混凝土保護層以承接其上的塗液類防潮層。

3.2.2 地下室地坪 RC 層與級配卵石層之間之防潮系統鋪設必須超越 RC 外牆線外至少 40cm，並須妥加保護，以便與地下室垂直外牆防水膜相重疊時能保持一清潔表面，以增加二種防潮及防水膜之黏著效用，加強防水功能。

4. 計量與計價

本章之工作依契約項目或併入相關章節之適用項目內計量與計價。

〈本章結束〉

第 08520 章 V3.0

鋁窗

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋁窗之材料、組立、安裝及檢驗之相關規定。

1.2 工作範圍

契約及設計圖說上註明「鋁窗」，應包括鋁框、玻璃及配件、五金、固定片、填縫劑等材料及其安裝、清潔、運搬等工項。

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 07921 章--填縫材

1.3.4 第 08810 章--玻璃

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------|--------------|
| (1) CNS 2253 | 鋁及鋁合金片、捲及板 |
| (2) CNS 2257 | 鋁及鋁合金擠型材 |
| (3) CNS 3092 | 鋁合金製窗 |
| (4) CNS 4622 | 熱軋軟鋼鋼板、鋼片及鋼帶 |
| (5) CNS 11526 | 門窗抗風壓試驗法 |
| (6) CNS 11527 | 門窗氣密性試驗法 |
| (7) CNS 11528 | 門窗水密性試驗法 |

(8) CNS 12412 住宅用金屬製橫拉式防護門窗

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1) ASTM E283 室外窗戶、帷幕牆及門的漏氣量比率測試方法

(2) ASTM E331 室外窗、帷幕牆及門在定值氣壓下之水密性試驗法

1.4.3 美國國家標準協會(ANSI)

(1) ANSI SUS 304 不銹鋼材質

(2) ANSI SUS 305 不銹鋼材質

(3) ANSI SUS 316 不銹鋼材質

1.4.4 建築技術規則

(1) 建築構造編

1.5 品質保證

1.5.1 承包商將產品運抵工地前應作抽樣試驗，須符合中華民國國家標準，依 CNS 鋁窗性能檢驗法進行各種試驗。

1.5.2 風力試驗

(1) 所有室外窗框架與建築物結構體之固定方式，其風壓設計應符合 [CNS 11526][]之鋁窗抗風壓規定。

(2) [風力為 $230\text{kgf}/\text{cm}^2$ 時，鋁窗之主要框料之中央最大撓度，不得超過其全長之 $1/175$ ，並於風壓解除後不得有永久之變形，其裝置之玻璃亦不得破裂][]。

(3) 最小風壓力應依據最新建築技術規則“建築構造編”第 33 條之規定計算，鋁窗之主要框料之中央最大撓度需符合[CNS 3092][]規定。

1.5.3 水密性

(1) 窗戶依[CNS 11528][]門窗水密性或[ASTM E331][]規定測試時，不得有滲水現象。

(2) 水密性試驗法：直軸窗前後壓力差為[30][]kgf/cm²時，在鋁窗前面以[2][]kgf/min/m²之水量噴射，10 分鐘後在室內側不能有漏水現象。

(3) 橫拉窗，推軸窗水密性為[35][]等級。直軸窗水密性為[50][]等級。

1.5.4 氣密性

(1) 依[CNS 11527][ASTM E283][]門窗氣密性規定測試窗戶漏氣量。

(2) 氣密性試驗：直軸窗前後壓力差為[30][]kgf/cm²時，其內外框隙縫間之氣量，應不超過每小時每平方公尺[0.42][]m³之漏氣。

(3) 橫拉窗、推軸窗氣密性為[8][]等級，直軸窗氣密性為[2][]等級。

1.5.5 隔音性

依[CNS 3092][]隔音窗檢驗法，規定測試住宅用至少須達[25][]等級；辦公用至少須達[30][]等級。

1.5.6 窗框架構件應有膨脹及收縮之設計，以承受室外[0~50][]°C，室內[2~50][]°C之溫度變化，膨脹與收縮應為個別構件傳遞方式；數個構件之累積量。

1.5.7 開啟力試驗：依[CNS 3092][]之規定施行試驗。

1.6 資料送審

1.6.1 品質管理計畫書

1.6.2 施工計畫

1.6.3 提送施工製造圖及計算書。

1.6.4 鋁窗料及裝配生產商之資料。

1.6.5 兩片 30cm 長玻璃之鋁擠型製品。提送兩件至少[10×10][]cm 之窗戶飾面樣本。

1.6.6 證明構件強度、接縫、五金與接頭及固定器之技術資料。

1.7 現場環境

安裝窗戶之表面應為垂直、平整及無尖銳突出物。牆上開口處不得有混凝土、砂漿或其他材料殘渣。

1.8 運送、儲存及處理

- 1.8.1 鋁窗製作完成經出廠檢驗後，需用[PE 至少 0.08cm][]厚之膠布包裝其外露部分，在四角採用[瓦楞紙][]包裝妥當（與 RC 接觸不得包 PE 布），以防運輸時碰傷並防水泥漿沾污鋁料表面。
- 1.8.2 所有鋁窗在搬運時，均應輕取輕放，用力均勻，不得任意拖拉，致使鋁料變形。
- 1.8.3 置放時均須在適當墊料上垂直放置，不得平放、堆疊或負重。
- 1.8.4 明顯標示每一窗框及窗扇之類別、尺度與編號。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋁窗材料規格

- (1) 除契約設計圖說另有規定，鋁窗內外框鋁料採用[6063-T5][]，耐蝕鋁合金擠型，依[CNS 2257][6105-T5][]之規定製造。
- (2) 鋁窗內外框用之輔助鋁料採用[1100-H14][]鋁合金板，依[CNS 2253][]之規定製造。
- (3) 固定片及加強鋼板採用[CNS 4622][]低碳鋼板製造表面並經鍍鋅處理，與鋁擠型接觸時不致因電位差發生腐蝕。
- (4) 鉚釘應採用[6063-T6][6061-T6][2017-T4][]強力鋁合金製造。
- (5) 防雨塑膠條及玻璃嵌條得用耐老化之 PVC 製造，具性能符合 CNS 之規定。

- 2.1.2 固緊件：不銹鋼螺絲、螺栓、螺墊帽、墊圈須為[ANSI SUS 304][ANSI SUS 305][]無磁性之不銹鋼[材質為 ANSI SUS 316][]或其他與鋁合金或相容之金屬製成，外露部分處理應與鋁發色相配。
- 2.1.3 填隙片：鋁製或塑膠，如使用鋼板表面需[8][] μ 以上鍍鋅處理。
- 2.1.4 玻璃：參照第 08810 章「玻璃」之規定。
- 2.1.5 凡與框架搭配使用之鋁製收邊料及類似配件應為鋁擠型，其形狀及尺度及色澤須符合設計。
- 2.1.6 所有固定件皆應為隱蔽式。鋁製收邊料及結構斷面須由其他窗戶組件之相同製造商提供。
- 2.1.7 配合五金安裝須作補強、打磨、鑽孔及固定之工作。

2.2 製造

- 2.2.1 正確組立及固定所需的全部補強物、螺栓、螺母及填隙片。
- 2.2.2 室內及室外鋁製固定玻璃窗，其框架構件均為鋁擠型。玻璃鑲嵌應在框架構件室內側。
- 2.2.3 填縫料：依第 07921 章「填縫材」規定。
- 2.2.4 固定件：外露部分之顏色應與鋁料相配。
- 2.2.5 四角如以銲接法結合時，應以 45°斜角氬銲接一體成型。
- 2.2.6 鋁窗始以套合連接時，接縫處應填襯防水膠布，並用不銹鋼螺絲鎖緊。
- 2.2.7 鋁之表面處理
- (1) 鋁料表面應經陽極處理或粉體塗裝或氟碳烤漆處理，其表面處理依圖示規定。
 - (2) 如無特別註明，一律發色處理，其表面氧化膜厚度最少為 [10][15][] μ 。
 - (3) [陽極處理後應在 97°C 以上之沸水槽中浸放，其浸放時間應以 3min/ μ 之時效計算，以達完善之封孔作用][]。
 - (4) 封孔乾燥後，應在潔淨之室內，塗裝一層 [7][] μ 以上之耐蝕性合成樹脂漆。

- 2.2.8 鋁窗尺度其寬度與高度之許可差為 $[\pm 4][\quad]$ mm，其二條對角線之許可差為 $[\pm 5][\quad]$ mm。
- 2.2.9 表面處理後之鋁窗不得有面膜外表之傷痕腐蝕、色澤不均、粉化及其他缺點。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 現場測量，以確定鋁窗尺度無誤。
- 3.1.2 檢查預留開口與鋁窗尺度，如有偏差，應予修改。
- 3.1.3 標示安裝基準墨線。

3.2 安裝

- 3.2.1 鋁質窗框組立應垂直準確，與相鄰介面之相對位置應正確。
- 3.2.2 與不相容金屬接觸之鋁表面，應施加一層有油漆或鋅鉻黃塗料以資分隔。
- 3.2.3 鋁表面與磚工面接觸，外露部分應以塑膠紙等包裹，以免水泥砂漿沾污變色，完工後全部清除乾淨。
- 3.2.4 所有鋁合金工事及相鄰構造物之間及周圍的縫隙須填滿 1:3 水泥砂漿。
- 3.2.5 鋁窗若以套合連結法組立時，接縫處應填襯防漏膠布，並用不銹鋼螺絲鎖緊。
- 3.2.6 安裝時可採用木楔或墊片，將鋁窗對準墨線安裝。
- 3.2.7 嵌裝固定片，並用水泥砂漿固定之，固定片間距不得大於 $[50][\quad]$ cm 及固定片長度邊距以 $[10\sim 20][\quad]$ cm 為原則。

3.3 清理

- 3.3.1 預先修飾之鋁面保護物應清除乾淨。
- 3.3.2 外露面以清潔劑及溫水清洗並擦拭乾淨。
- 3.3.3 使用與填縫劑相容之溶劑，清除多餘或污染之填縫劑。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章工作凡屬附屬項目如測試、與其他金屬接觸面之保護塗料、填隙物、泛水板、現場修補及五金及附件等之計量計價，其費用已包含於整體成本中計價之工作項目。

4.1.2 計量方法

鋁窗中包括補強物、錨接頭、表面塗料、五金、玻璃及附件等均不各別計量，已列入相關項目單價內；窗戶依型別及安裝數量以[樘][]為單位計量。

4.2 計價

本章之工作依工程詳細價目表中之單價付款。

〈本章結束〉

第 09310 章 V6.0

鋪貼壁磚

1. 通則

1.1 本章概要

說明於建築物牆體完成後，以黏土或其他無機質原料製成之陶瓷面磚(以下簡稱面磚)作為牆壁飾面材之工作，包括材料、鋪貼與檢驗之相關規定。

1.2 工作範圍

依契約及設計圖樣上註明鋪貼面磚處，包括牆面、打底水泥砂漿、面磚鋪貼、抹縫、勾縫及伸縮縫等填縫工項。

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 03310 章--結構用混凝土
- 1.3.4 第 04061 章--水泥砂漿
- 1.3.5 第 07921 章--填縫材
- 1.3.6 第 09220 章--水泥砂漿粉刷

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 8903 建築用密封 (填縫) 材料
- (2) CNS 9737 陶瓷面磚
- (3) CNS 10639 水泥混和用聚合物擴散材料
- (4) CNS 12611 陶瓷面磚用接著劑

1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

- (1) ANSI A108.5 硬底卜特蘭水泥砂漿或乳膠、卜特蘭水泥砂漿面磚安裝法
- (2) ANSI A108.10 面磚之砂漿塗裝
- (3) ANSI A118.4 乳膠卜特蘭水泥砂漿/面磚接著劑試驗
- (4) ANSI A118.6 面磚用砂漿
- (5) ANSI A137.1 美國國家面磚標準規範

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM C1583 Standard Test Method for Tensile Strength of Concrete Surfaces and the Bond Strength or Tensile Strength of Concrete Repair and Overlay Materials by Direct Tension (Pull-off Method)

1.4.4 應施檢驗外裝壁磚商品檢驗作業規定

1.5 品質保證

依第 01450 章「品質管理」之規定。

1.5.1 同一棟同一型式及顏色之面磚應來自同一生產廠商。

1.5.2 實體樣品

- (1) 提送施工製造圖及樣品以後，於施工前，應先於現場擇一地點做實體樣品，至少須有[3m×3m][]面積。
 - A. 應能顯示整體工程完成後表面顏色、材質及工作水準。
 - B. 應包括核定之施工製造圖所規定之材料及固定系統組件與填縫材料。
- (2) 實體樣品施工之位置及面積應依照工程司之指示。
- (3) 實體樣品施工完成後，應先獲得工程司之核可，始得進行正式鋪設工作。不合格之實體樣品鋪面應依指示拆掉重做。
- (4) 工作未完成前，不可改變、移動或拆毀實體樣品鋪面。核可之實

體樣品鋪面可保留作為永久性工程之一部分，並作為其餘面磚工作之品質標準。

1.5.3 接著強度試驗

承包商無論採用何種化學摻料（接著劑）做為面磚貼著之材料，至少須通過 CNS 12611 接著強度試驗，證明其接著強度不小於 [6][10][]kgf/cm²，必要時工程司可要求現場取樣測試。其於貼著二週後，應於現場參考 [ASTM C1583][]之規定進行拉拔試驗。拉拔強度至少應在 [6][10][]kgf/cm² 以上。

1.5.4 產品證明

面磚生產廠商應提出文件，證明具有生產合格品質製品及技術之能力並能充分供應本工程所需之面磚。

1.6 資料送審

須符合第 01330 章「資料送審」之規定。

1.6.1 品質管理計畫書

1.6.2 施工計畫

1.6.3 提送下列資料：

(1) 生產廠商之技術資料及說明書。

(2) 施工製造圖：

A. 提出大比例之剖面圖及鋪面大樣圖，包括固定之方法及間距，本章工作所需之材料，並標明與其他工作有關的項目。

B. 施工製造圖應包括平面及立面圖，顯示面磚之佈置及分割，配合現場實際尺度，標示磚縫、伸縮縫、分割縫等位置，顯示不同面磚之顏色及圖案。

(3) 樣品：各種面磚應提送樣品 [3][]份。

(4) 面磚備品

A. 按每類面磚總數之 [2][]%。

B. 依工程司指示儲存面磚備品於業主或使用單位指定之處所。

1.7 運送、儲存及處理

運送或儲存時，產品須置於原包裝內，在使用之前，須有封條及標籤。採取適當措施以防止對產品造成損壞或污染。

1.8 現場環境

1.8.1 鋪貼時及施工後應維持周圍環境條件及保護工作，以避免環境振動，造成面磚位移、鬆脫，使其符合標準或說明書之規定。

1.8.2 施工中面磚施作區應維持溫度不低於[10][]°C，但若施工標準或說明書要求較高溫度時，則以其要求為準。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 面磚材料之型式及等級應符合設計圖說，其長度、寬度、厚度、背溝之形狀及翹曲之許可差、吸水率、彎曲破壞載重及抗彎強度試驗等，並應符合[CNS 9737][]之規定；自 110 年 8 月 1 日起，外裝壁磚並須依經濟部標準檢驗局訂定之「應施檢驗外裝壁磚商品檢驗作業規定」取得商品驗證登錄。

2.1.2 面磚應與核准之樣品相同。

2.1.3 水泥砂漿

依第 09220 章「水泥砂漿粉刷」打底 1：3 水泥砂漿。

2.1.4 若無特別指定，採用一般表面上釉之規定

(1) 面磚體係由黏土、燒磨土或其他易熔之材料，燒成堅硬均勻之產品。

(2) 面磚邊緣應成一直線，角度為 90°直角，應符合[CNS 9737][]之規定。

(3) 釉料

A. 半透明體，與核准之樣品相同。

- B. 牆面磚之釉料顏色詳設計圖說並與核准之樣品相同。
- C. 踢腳磚之釉料顏色詳設計圖說並與核准之樣品相同。
- D. 釉料之光澤除另有規定外，應為平光面。
- E. 除露面以外，面磚邊緣可為非釉面。

2.1.5 面磚貼著用接著劑

無論係屬水泥基或有機質接著劑做為面磚貼著之材料，其品質應符合 CNS 12611 之規定。

2.1.6 抹縫或勾縫材料

(1) 抹縫或勾縫材料應按面磚之種類，由卜特蘭水泥、細砂及乳膠樹脂等摻料構成之砂漿。

(2) 砂漿之顏色

顏色應依設計圖說所示，並與核准之樣品相同。

2.1.7 水泥混和用聚合物擴散材料(吸水調整材)

於施作水泥砂漿打底層或塗布水泥基材面磚接著劑前，為避免水份急遽被施工面過度吸取，造成水化作用不完全接著力不足現象，可考慮事先塗布吸水調整材，其品質應符合 CNS 10639 之規定。

2.1.8 其他材料

(1) 伸縮縫填縫劑

- A. 填縫劑及相關材料之施作應依第 07921 章「填縫材」之規定。
- B. 填縫劑應採用符合 CNS 8903 之[一液型][]，或與面磚材質相容之無污染型彈性密封材料。
- C. 填縫劑之顏色依設計圖說所示，並與核准樣品相同。

(2) 面磚清潔劑不得損害面磚及填縫料，並由工程司核可方得使用。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 查閱與鋪貼面磚有關之鄰近工作進度及施工程序。與鄰近工作事先取得協調並密切配合。
- 3.1.2 依核准之施工製造圖施作。
- 3.1.3 鋪貼前應先檢查施工面是否備妥，並將施工面清除乾淨。
- 3.1.4 打底之水泥粉刷詳第 09220 章「水泥砂漿粉刷」之 1：3 水泥砂漿之規定。
- 3.1.5 打底之水泥砂漿粉刷前，應先將牆面妥善處理，再將施工面掃淨，充分保持濕潤或塗布吸水調整材。
- 3.1.6 打底之水泥砂漿粉刷前，若混凝土結構體上，已有預留龜裂誘發縫或伸縮縫時，水泥砂漿粉刷層亦應於其相對位置上預留伸縮縫，該伸縮縫應以彈性密封材料填充。
- 3.1.7 先求出施工面之中間基準線並按面磚之規格放樣。

3.2 面磚鋪貼

- 3.2.1 面磚鋪貼時，應力求平整，縱橫方向務求正直，磚縫寬度均勻、平順，台度上端除特別規定者外用單邊圓，如遇柱陽角處，應用雙邊圓。
- 3.2.2 依圖示之圖案鋪貼面磚，務使磚縫寬度均勻。面磚之顏色及圖樣及搭配方式應依核可之施工製造圖及核准之樣品所示。
- 3.2.3 依圖說所示或由承包商註明於施工製造圖上送工程司審核設置伸縮縫或其他填縫劑接縫。
- 3.2.4 接著劑之使用，應依核准之技術資料及說明施工。
- 3.2.5 抹、勾縫：鋪貼後應配合接著劑之硬化強度並根據核准之技術資料及施工說明書施工。除另有規定外，磚縫寬度不得小於[3][]mm 或大於[12][]mm，顏色須送樣經工程司認可後方得使用。
- 3.2.6 磚面上應擦抹乾淨，不得留有泥漿，凡遇有管洞之處必須照管洞形式開

鑿後鑲入。

3.2.8 面磚抹、勾縫應符合本章所引用之鋪貼標準，且使用符合規範之抹、勾縫材料。抹、勾縫材料之拌和及施作應依據生產廠商之說明書。

3.2.9 牆面磚應依設計圖說所示之種類鋪貼，並依照打底方法，視牆面狀況使用適合之砂漿。

3.2.10 許可差：鋪貼完成之表面，於任意之 3m 圍內許可差不得大於 $[\pm 3][\quad]$ mm。

3.2.11 面磚鋪貼應自中間基準線向左右兩邊鋪貼，並予以適當調整，原則上應為整磚，經工程司核可才可使用。裁切面磚並應減至最少（一般規定最後不足 1 塊而需裁切者，裁切後不得小於半塊）。

3.2.12 面磚裁切之切口應平順整齊。

3.2.13 預留面磚伸縮縫

(1) 外牆鋪貼面磚時，應至少於每一樓層之接縫處，垂直部分至少於每 3~4m 處，預留一條 10~20 mm 寬之面磚伸縮縫；若牆體結構已有預留伸縮縫者，面磚伸縮縫應配合其位置設置，其深度應含面磚與接著劑之厚度，伸縮縫應以彈性密封材料填充。

(2) 室內應於所有樓板與牆板處設置伸縮縫，其於廁所、廚房、茶水間等經常處於潮濕之場所，其轉角均應設置伸縮縫，伸縮縫應以彈性密封材料做防水填縫處理。

3.2.14 施工於外牆打底之水泥砂漿，抹、勾縫材料均須使用防水劑，或採用 1：2 防水砂漿打底。

3.3 清潔及保護

3.3.1 貼著及抹、勾縫完成後，瓷磚面應立即清洗，以免其他物質接著其上。

3.3.2 完成之瓷磚面應保持乾淨，避免裂紋、缺口、破損、空隙或其他缺點。

3.4 鋪貼完成後檢查

3.4.1 外觀檢查

- (1) 外觀色澤不均勻、表面不平整或面磚缺損等瑕疵。
- (2) 磚縫之寬度與深度與圖說或規範相符。
- (3) 面磚伸縮縫應依規定預留於正確位置，伸縮縫並應使用彈性密封材料填縫。

3.4.2 於面磚鋪貼二週後，應進行檢查，如有鼓起或鬆脫現象，工程司應即要求拆除重做。

3.4.3 經現場拉拔接著強度試驗不合格，工程司應即要求拆除重做。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章工作附屬之項目如抹、勾縫料及伸縮縫填縫料、實體樣品鋪面、清潔與保護、底料及相關附件等將不予計量，其費用已包含於整體計價之工作項目內。

4.1.2 面磚如無特殊規定，包括打底、整平、粉刷、貼著抹、勾縫、面磚備品，按契約設計圖說所示完成之數量，牆面磚按[平方公尺][]計算；踢腳磚則按不同高度以[公尺][]計量。

4.2 計價

本章工作依工程詳細價目表所示項目之單價計價。

〈本章結束〉

第 09341 章 V6.0

鋪地磚

1. 通則

1.1 本章概要

說明室內、外地坪各種地磚之材料、施工及檢驗等之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 依據契約及設計圖說之規定，凡使用於室內、外地坪之陶瓷面磚鋪設者均屬之。

1.2.2 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。

1.2.3 如無特殊規定時，工作內容應包括但不限於地磚、接著層、砂漿層、各種嵌縫（伸縮縫、控制縫、分割縫、勾填縫、防水填縫、邊縫等）及其零料、配件及本章之第 2.3 項「備品」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 03310 章--結構用混凝土

1.3.4 第 03350 章--混凝土表面修飾

1.3.5 第 04061 章--水泥砂漿

1.3.6 第 04065 章--高黏度乳膠砂漿

1.3.7 第 04090 章--圬工附屬品

1.3.8 第 07161 章--水泥基類防潮

1.3.9 第 09220 章--水泥砂漿粉刷

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 61 卜特蘭水泥
- (2) CNS 1010 水硬性水泥壘料抗壓強度檢驗法 (用 50mm 或 2in · 立方體試體)
- (3) CNS 3001 圬工砂漿用粒料
- (4) CNS 9737 陶瓷面磚
- (5) CNS 12611 陶瓷面磚用接著劑
- (6) CNS 3299-12 陶瓷面磚試驗法-第 12 部：防滑性試驗法

1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

- (1) ANSI A108.5 硬底卜特蘭水泥砂漿或乳膠、卜特蘭水泥砂漿
瓷磚安裝法
- (2) ANSI A108.10 瓷磚之砂漿塗裝
- (3) ANSI A118.1 乳膠卜特蘭水泥砂漿/面磚接著劑試驗
- (4) ANSI A118.4 乳膠卜特蘭水泥砂漿/面磚接著劑試驗
- (5) ANSI A118.6 瓷磚用砂漿
- (6) ANSI A137.1 美國國家瓷磚標準規範

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM C91 圬工用水泥
- (2) ASTM C207 圬工用熟石灰

1.4.4 日本工業規格協會(JIS)

- (1) JIS A5209 陶瓷面磚

1.5 名詞定義

1.5.1 本章專有名詞或用語如下：

- (1) 環氧樹脂 (Epoxy)。
- (2) 非結構用混凝土面層 (Topping)。
- (3) 底材 (Primer)。

- (4) 接著劑 (Bonding Agent)。
- (5) 化學摻料 (Additive)。
- (6) 薄漿 (Thin-Set Mortar) 工法。

1.6 資料送審

須符合第 01330 章「資料送審」之規定。

1.6.1 品質管理計畫

1.6.2 施工計畫

1.6.3 施工製造圖

承包商應根據設計圖說，配合現場丈量之實際尺度繪製施工製造圖，經工程司核可後，方得進行後續之施工。其內容應包括但不限於下列所述：

(1) 分割及鋪貼圖

顯示地磚單元之尺度，按室內、外地坪之伸縮縫、控制縫、分割縫、拼花、接縫、勾縫與邊縫等之處理及與其他工作相連接處之細節，包括衛生器具、水電、消防配管及其他固定設施位置等，並顯示出不同材料、色澤之鋪貼原則。

(2) 伸縮縫之考量

凡有濕度、溫度變化較大之場所，應按地磚及水泥砂漿之伸縮率、吸水率，估算適當之伸縮縫分割位置，且應配合設計圖說及現場考量。

(3) 施工製造圖之提送時機，應考量地磚選色、試燒、文件審查、製造、運輸等因素。

1.6.4 廠商資料

(1) 提送所採用材料及產品材質、強度符合規定之試驗證明文件。

(2) 施工用機具及器材等技術資料。

1.6.5 樣品

擬採用之每種地磚產品或製作約 [30][]cm 長度或正方之樣品各 [3][]份，且能顯示其質感、花樣及顏色者。

1.6.6 實品大樣

[室內、外地坪鋪地磚產品、製品，除另有規定外或工程司認為必要時，得要求承包商施作至少[2m×2m][]之實品大樣，經核可後方得大批製作。該核可之實品大樣得作為完工成品之一部分給予計量、計價。]

[本章工作項目無須製作實品大樣。]

1.7 品質保證

1.7.1 各種地磚產品及填縫、勾縫用之材料，品質應符合 CNS 之相關規定。

1.7.2 遵照第 01450 章「品質管理」之規定，提送供料或製造廠商之出廠證明文件及保證書正本。

1.8 運送、儲存及處理

1.8.1 搬運時應防止碰撞及刮傷，運送至現場的產品應完好無缺，若有破損者均不得使用。

1.8.2 各產品儲存時應保持乾燥及避免沾污，並與土壤隔離。

1.9 維護

1.9.1 施工時之維護

屋外於鋪貼後，應以防水布遮蓋保護。

1.9.2 對污染、損傷之維護

(1) 地磚鋪設完成後應使用膠布或合板等加以保護。

(2) 突出之角隅、門廊等應以臨時護角之保護。

(3) 填縫使用之保護膠帶不可污染地磚表面。

1.9.3 對地板之維護

地板地磚施工後，在水泥砂漿乾化前[2][]日內，絕對禁止步行，並加以保護。

2. 產品

2.1 地磚材料

2.1.1 地磚產品應符合 CNS 9737[及具有正字標記或同等品]之規定。

2.1.2 除另有規定外，無論國產或進口地磚，其品質應符合 CNS 9737[及各該生產、製造國]之規定。

2.1.3 地磚之型式及等級應符合設計圖說，其長度、寬度、厚度及翹曲之許可差、吸水率、彎曲破壞載重及抗彎強度試驗、耐磨耗性等，並應符合[CNS 9737][]之規定。

2.1.4 各種地磚均須稜角方正、色澤均勻、無缺角、碰傷及沾污者。

2.1.5 地磚若須採用轉角磚者，無論其為整體成型或以機械切割環氧樹脂黏合加工者，均應依契約、設計圖說之規定或工程司之指示辦理。

2.1.6 除另有規定外，地磚防滑性能(使用於潮濕地面)應符合[CNS3299-12][]規定及至少應達下列標準：

項次	空間類別	室內/戶外	防滑係數最小值
a	廣場、騎樓、無遮簷人行道、 戶外樓梯、露臺、陽臺	戶外/半戶外	[0.55][] (C. S. R)
b.	建築物之出入口、有對外窗之 樓梯間與樓梯踏面	室內與戶外 /半戶外的 交界	[0.45][] (C. S. R)
c.	居室與走道(不含住宅)	室內	[0.4][] (C. S. R)
d.	廁所盥洗室、浴室、游泳池畔、 沖洗室、更衣室等之地坪	室內/戶外	[0.7][] (C. S. R · B)
備註： 1. 防滑性能係以穿鞋時之防滑係數(C. S. R 值)及赤腳時之防滑係數(C. S. R · B 值)予以判定。 2. 居室係指供居住、工作、集會、娛樂、烹飪等使用之房間。			

2.2 接著材料

2.2.1 承包商應就合於設計圖說規格所選用之地磚，提出合乎規定之接著材料。

2.2.2 接著材料可分為一般接著材及高黏度接著材兩種：

(1) 一般接著材：為現場拌和或商業包裝預先製作拌和而成之產品。

(2) 高黏度接著材：為水泥砂漿摻入適當比例之接著劑或化學摻料，於工地現場拌和而成者。

2.2.3 將上述材料之技術資料，包括型錄、測試報告等，提交工程司核可，但其中一般接著材或高黏度乳膠砂漿部分須達到下列標準：

(1) 一般接著材：接著強度 $[\geq 6][\quad]$ kgf/cm²

抗壓強度 $[\geq 210][\quad]$ kgf/cm²

(2) 高黏度乳膠砂漿：接著強度 $[\geq 10][\quad]$ kgf/cm²

抗壓強度 $[\geq 210][\quad]$ kgf/cm²

2.2.4 試驗方法應符合[CNS 12611 及 CNS 1010][\quad]之規定或參考[ANSI A118.1 及 A118.4][\quad]。

2.3 備品

如無特殊規定時，承包商應提供大面積（超過 $[300][\quad]$ m²以上）使用之地磚材料，每一種材料、顏色各 $[2][\quad]$ %之備品，裝箱打包於完工驗收時一併造冊點交。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 採用硬底砂漿工法鋪貼時，首先應檢查底層砂漿或混凝土面層不得有乳沫、龜裂、空洞等現象，硬化應正常，養護期間應超過 $[14][\quad]$ 日以上。

3.1.2 結構樓地板面或非結構用混凝土面層或打底砂漿面如有異狀，應即向工程司報告，並採取適當改善措施。

3.1.3 上述面層如經長時間放置時，應用刷子或用壓縮機排除灰塵，並用清水洗淨。

3.2 施工要求

3.2.1 放樣

按地磚規格及核准之施工製造圖所示彈出放樣墨線。

3.2.2 砂漿打底

水泥砂漿打底及水泥粉刷另詳第 09220 章「水泥砂漿粉刷」之規定。

3.2.3 接著材應依據核准之技術資料及施工手冊規定施工。

3.2.4 工法考量

(1) 鋪地磚－室外地坪

除經工程司核可外，室外地坪鋪地磚一律用厚砂漿工法（軟底）施工。

(2) 鋪地磚－室內地坪

除經工程司核可外或地磚尺度在[100mm×100mm][]以下時得採用薄漿工法（硬底）施工，其他情況一律用厚砂漿工法（軟底）施工。

3.2.5 鋪貼工法

(1) 厚砂漿工法

俗稱軟底砂漿工法，現場施工時至少達到下列要求：

A. 控制灰誌之製作

- a. 水泥灰誌應以施工製造圖所示之高程並採用水平儀量測。
- b. 由水泥灰誌點、條加以嚴格控制高程及洩水、排水坡度等。

B. 厚砂漿（軟底）工法－施工要求

- a. 在鋪貼面清理（洗）乾淨後，先鋪佈一層指定之接著乳膠劑或濃稠之純水泥漿液作為底材。

- b. 其上至少鋪佈[35][]mm厚經工程司核可之接著砂漿層(砂漿層之厚度應隨材料厚度增加而加厚)。
- c. 將地磚壓實於軟底砂漿層上，直到砂漿受擠壓到磚縫至少一半深度為準。
- d. 以木槌或橡皮槌輕輕敲擊以調整其高程。

C. 厚底乾砂漿工法－施工要求

- a. 在鋪貼面清理(洗)乾淨後，先鋪佈一層指定之接著乳膠劑或濃稠之純水泥漿液作為底材。
- b. 在其上至少鋪佈[35][]mm厚之乾拌之砂漿層(砂漿層之厚度應隨材料厚度增加而加厚)，先將其適度拍壓密實後，再鋪佈一層指定之接著乳膠劑或濃稠之純水泥漿液。
- c. 將地磚壓實於濕稠之厚砂漿層上，直到砂漿受擠壓到磚縫至少一半深度為準。
- d. 以木槌或橡皮槌輕輕敲擊以調整其高程。

(2) 薄漿工法

俗稱硬底工法，現場施工時至少達到下列要求。

A. 打底砂漿層

- a. 本鋪貼工法必須先行在結構樓板面或非結構混凝土面層上予以水泥粉刷打底，若無特殊規定應以不低於 1：3 水泥砂漿之品質標準予以施作。
- b. 同時應在粉刷打底階段將高程、洩水、排水坡度及地磚分割等，依據施工製造圖所示予以嚴格控制。

B. 薄漿(硬底)工法－施工要求

- a. 在鋪貼面清理(洗)乾淨後，先鋪佈一層指定之接著乳膠劑或濃稠之水泥漿液作為底材。
- b. 依材料之厚度選用適當之有齒刮(鏟)刀，並將核可之高黏度乳膠砂漿(另詳第 04065 章「高黏度乳膠砂漿」)依單一方向

鋪佈、刮勻於打底砂漿面上，同時將高黏度乳膠砂漿在地磚背面均勻刮佈於其上。

c. 前述高黏度乳膠砂漿之厚度無論在打底砂漿面或地磚背面上，均不得小於[6][]mm。

d. 在高黏度乳膠砂漿製造廠商建議之時間內，均勻地將地磚壓實附著於打底砂漿面，打底砂漿面及地磚背面之高黏度乳膠砂漿之刮紋應互相垂直。

e. 以木槌或橡皮槌輕輕敲擊以調整其高程。

C. 硬底工法之限制

本工法無法保證地磚背面與高黏度乳膠砂漿之飽漿結合，應避免使用在有結霜、結冰、結凍之環境下，以防水份滲透後，因結冰而導致地磚崩裂、翹起。

3.2.6 任何鋪貼法施作前應先將施工面掃淨，並充分潤濕；地磚鋪貼時不論上下、縱橫方向務求正直，磚縫亦應平直。

3.2.7 如無特殊規定時，其鋪貼順序，應自中間向左右二邊順序排列，以整磚鋪貼為準則，但以不小於半磚為原則。

3.2.8 室外地坪鋪貼時，應注意日光直射、乾燥或因風雨有受損之虞，並考慮適當之覆蓋加以保護。

3.2.9 嵌縫

(1) 嵌縫料之色樣應依設計圖之規定，並經工程司核可後方得使用。

(2) 地磚在鋪貼後至少[2][]日內不得在其表面上施加振動或衝擊。

(3) 地磚之嵌縫應於鋪貼[3~7][]日內，將核可之嵌縫砂漿依配比攪拌均勻後，以設計圖規定之嵌縫方式確實施作，務使嵌縫砂漿填滿磚縫。

(4) 鋪貼後應配合嵌縫料、接著劑之硬化強度，並依據核准之技術資料及施工手冊規定，進行後續工作。

- (5) 原則上，鋪地磚之嵌縫應以抹縫之方式處理，除另有規定外，嵌縫寬度不得小於[3][]mm 或大於[10][]mm，深度不得大於 $\frac{1}{2}$ 地磚厚度或[10][]mm，其寬度及深度應有適當之比例。
- (6) 嵌縫後磚面上應擦抹乾淨，不得留有泥漿，凡遇有管洞之處，必須按照管洞形式及足夠嵌入之尺度開鑿（孔）後鑲入。
- (7) 地磚施工應依圖示洩水方向及坡度施工，完成後不得有積水或洩水不良情形。

3.3 清理、保護

3.3.1 清理

- (1) 清理時應採用合格之清潔劑，並加以充分保護以避免污損或腐蝕鄰接材料。
- (2) 應以水洗→清潔劑洗滌→水洗之順序進行清洗，以免酸性物殘留於地磚表面或嵌縫內，並禁用高濃度酸類為清潔劑。

3.3.2 保護

鋪貼完成後若因工作上需要時，無論地坪、邊角或樓梯等部分為防止破損應加強設置保護措施。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章所述屋內、外地坪鋪地磚依設計圖說所示之鋪設面積，以[平方公尺][]計量。
- 4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：
 - (1) 如水泥砂漿、高黏度乳膠砂漿、各種嵌縫、現場修補、清理及本章之第 1.2.3 款所述之工作內容等。

(2) 不納入完成工作之試驗用構件。

4.2 計價

4.2.1 本章所述工作依工程詳細價目表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於工程詳細價目表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。

〈本章結束〉

第 09611 章 V2.0

整體粉光地坪處理

1. 通則

1.1 本章概要

說明整體粉光地坪處理之材料、施工及檢驗等之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 依據契約及設計圖示之規定，凡使用於辦公室、廠房、屋頂面、停車場／車道、展示空間之地坪處理，其圖示為整體粉光地坪者均屬之。

1.2.2 如無特殊規定時，工作內容應包括但不限於整體粉光地坪處理之聚合物化學摻料及其粒料，並包含其完成後之分割、切縫、填縫等。

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 07921 章--填縫材

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------|--------------|
| (1) CNS 61 | 卜特蘭水泥 |
| (2) CNS 381 | 建築用生石灰 |
| (3) CNS 1237 | 混凝土拌和用水試驗法 |
| (4) CNS 3001 | 圪工砂漿用粒料 |
| (5) CNS 10639 | 水泥混合用聚合物擴散材料 |

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

1.4.3 其他相關之規定 JIS、DIN、UL、BS 等

1.5 資料送審

須符合第 01330 章「資料送審」之規定。

1.5.1 品質管理計畫

1.5.2 施工計畫

1.5.3 水泥、砂、細粒料、水、[石灰]及聚合物化學摻料及其面層材料等之技術資料及證明文件。

1.5.4 樣品

(1) 擬採用之聚合物化學摻料之用料及砂漿之樣品各[3][]份。

(2) 提供顏色及表面修飾之 30×30cm (即 12×12in) 之色板樣品各 [3][]份供工程司選擇。

1.6 品質保證

依據本章相關準則之規定，提出聚合物化學摻料用料或混合料之產品出廠證明及[保證書正本][]。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 裝運材料應以密封包裝，包裝上應印有製造廠商名號、產品型式、重量及其使用期限（水、砂、細粒料除外）。

1.7.2 易受潮之材料應儲存於室內、離樓地板及牆面至少 10cm，且通風良好之場所，並指定適當之人員管理。

1.8 現場環境

1.8.1 整體粉光地坪處理工作不得曝曬於烈日下，如為日正當中在室外施作時應搭建棚架，使氣溫維持常溫為度。如為室內施作時工作進行中及完成後均應保持對流、通風、維持適當溼度以利其養護。

1.8.2 但在施作中及施作完成[48][]小時內應避免乾熱氣流吹襲。

2. 產品

2.1 功能

提供具有結構樓地板混凝土灌注完成後，隨即進行施工之地坪處理，以符合省略砂漿粉光之施作過程及成本，並取得效果相同或更佳之整平效果。

2.2 材料

2.2.1 基本材料

- (1) 卜特蘭水泥：CNS 61 Type [I]一般用。
- (2) CNS 61 Type [II]污水、抗硫用（特定場所使用）。
- (3) 粒料：CNS 3001。
- (4) 水：飲用水或符合 CNS 1237 之規定。
- (5) 石灰：CNS 381。

3. 施工

3.1 準備工作

當混凝土表面達到收水現象時，是施作整體粉光的適當時機。

3.2 施工方法

- 3.2.1 施工前應以人工或機械方式在混凝土澆置後，隨即進行拍漿或相同效果之動作，期使粗粒徑之粒料、碎塊不致突出於表層，以利整平、粉光。
- 3.2.2 拍漿後，於施工面出現收水現象時，可在其上撒佈一層乾水泥粉粒後，即可應用各種經核可之整體粉光機具，施作整平及粉光動作。
- 3.2.3 重複施作相同之粉光動作直至達到平整為止。
- 3.2.4 必要時在少數狹窄區域內，無法以機具施作時，可採用人工整平、粉光之動作以輔助之。

3.2.5 分割及切縫

除設計圖所示或另有規定外，應以 $[\leq 3][\quad]$ m 為原則作水平及垂直雙向之分割切縫，其切縫寬度及深度參照製造廠商之建議，並經工程司認可。

3.2.6 填縫

應符合第 07921 章「填縫材」之材料辦理。

3.3 清理

3.3.1 施工後應檢查施工面狀況，如表面仍有碎塊、油漬、柏油、膠類等物質，必須使用電動磨石機及輪機磨除突出處。

3.3.2 混凝土面之小裂縫凹洞部分，須用[樹脂][\quad]補平並經研磨平整。

3.3.3 以真空吸塵器吸除砂粒、雜物及灰塵。

3.4 養護

可採用經工程司核可之機具或方法，進行強制養護措施，其養護期限依據該機具製造廠商之建議。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章所述整體粉光地坪處理依契約圖說所示之面積，以[平方公尺][\quad]計量。

4.2 計價

本章所述整體粉光地坪處理依契約圖說所示之面積，以[平方公尺][\quad]計價，單價包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具設備等費用在內。

〈本章結束〉

第 09911 章 V4.0

仿石質複層塗料

1. 通則

1.1 本章概要

說明各種[屋內][屋外][]裝修用仿石質複層塗料之材料、施工及檢驗等之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 依據契約及設計圖說之規定，凡註明為仿石質複層塗料者均屬之。

1.2.2 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等亦屬之。

1.2.3 如無特殊規定時，應包含施工中之防護措施及完成後之分割縫之處理等工作。

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

1.3.3 第 03350 章--混凝土表面修飾

1.3.4 第 04061 章--水泥砂漿

1.3.5 第 09220 章--水泥砂漿粉刷

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 4683 建築用複層紋理裝飾塗材

(2) CNS 8082 A2123 薄塗裝飾材料

(3) CNS 14705-1 建築材料燃燒熱釋放率試驗法—第1部：圓錐量熱儀法

1.4.2 日本工業規格協會

(1) JIS A6909 建築裝修用塗裝材料

1.5 資料送審

須符合第 01330 章「資料送審」之規定。

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 施工計畫

1.5.3 施工製造圖

承包商應依設計圖所選用之規格、顏色，配合現場丈量之實際尺度繪製施工製造圖，經工程司核可後，方得進行後續之施工。

1.5.4 廠商資料

(1) 材料生產或供應廠商資料及技術文件。

(2) 施工用機具及器材等技術資料。

1.5.5 樣品

制式花色由工程司依據設計圖之說明資料而選定，承包商應提供花色樣品各[3份][]供作選擇參考之用，選定之樣品作為施工驗收之比對憑據。

1.5.6 實品大樣

除另有規定外或工程司認為必要時，得要求承包商製作至少為[3m×3m][]之實品大樣，經核可後方得全面施作。

1.5.7 提送所採用材料之品質及產品之功能、強度均符合本章規定之試驗證明文件。

1.6 品質保證

1.6.1 仿石質複層塗料之材料及品質須符合[CNS 8082 A2123][]或該生產

國之國家標準，並取得經濟部商品檢驗局之材料試驗合格證明。

1.6.2 完工時承包商需檢送產品出廠證明。

1.6.3 仿石質複層塗料應以製造廠之原包裝運達工地，並附製造廠商之出廠證明、容器上應附有標籤，載明規格、材料、廠牌、產品編號及生產、使用期限，如有超過儲存年限者均不得使用。

1.6.4 承包商應採用同一家供料廠商之系統材料，並由具有原廠之施工授權證明之分包商責任施工，以確保品質。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 搬運時應防止容器破損，並儲存於清潔、通風良好且無日曬之場所。

1.7.2 噴仿石質複層塗料及其相關製品儲放場所應有防止火災發生之完善措施。

1.8 現場環境

施工環境不可有塵土飛揚情形，以免污染未乾塗料。

1.9 保固

1.9.1 本章工作完成後，應由承包商出具[10][]年保固期限之保證書由工程司轉交使用單位收存。

1.9.2 保固期間如有非人為之剝落及變色現象，應完全負無償修復之責。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 仿石質複層塗料主要原料為水泥、合成樹脂等結合材料、粒料、無機質系粉粒及纖維材料。其品質應符合[CNS 8082 A2123][JIS A6909 表 6、表 7][]之規定。

2.1.2 其主劑之固體粒料含量：[70±2%][]。

2.1.3 其試驗之方式及種類應符合[CNS 8082][JIS A6909 表 8][]之規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 受漆面須完全乾燥，用含水率測濕計偵測，含水率應在[10%][]以下。

3.1.2 受漆面如有油漬、灰塵污物、模板屑等雜物，須先行去除。

3.1.3 受漆面如有浮屑、蜂窩等不平整現象，應先修補平整。

3.1.4 受漆面如發現有龜裂痕跡，須通知工程司查驗，經認可後方得施工。

3.2 加工製作

3.2.1 使用之漆料若為原裝容器運抵工地者，應於現場開封方得使用。

3.2.2 若使用之漆料係由現場混合後加工製成者，則須依據原製造廠商所規定之配方調製，並由承包商具結保證。

3.3 施工要求

3.3.1 底漆噴塗

(1) 底漆須噴塗[2 遍][]以上，使能均勻遮蔽完全看不到受漆面顏色為準，並有 24 小時以上之乾燥時間。

(2) 底漆用量為[0.3kg/m²][]以上。

3.3.2 貼溝縫膠帶

(1) 溝縫位置、寬度須依施工製造圖之位置精確放樣。

(2) 為使受漆面有防水效果，在底塗施工後，方可貼溝縫膠帶。

(3) 溝縫膠帶應採用不脫黏結底膠者。

(4) 中層漆噴塗後，溝縫膠帶須立即撕除。

3.3.3 中層漆噴塗

(1) 中層漆噴塗須一次完成，其用量為[4.5kg/m²][]以上，厚度至少為[1.5~2.5mm][]，以使紋路一致、色彩均勻。

- (2) 同一施作面須由同一人或噴塗技術相同之同一組人員操作，並使用相同之噴槍及相關設備。
- (3) 噴塗時不得中途停止，須連續噴塗以免重疊增厚，造成銜接處不均勻現象。
- (4) 對噴塗不均勻之部分，須在噴塗時修補，表面如有浮出之尖銳顆粒，亦須去除。
- (5) 噴塗後須乾燥硬化 24 小時以上，方可施作面漆噴塗。

3.3.4 面漆噴塗

- (1) 面漆施工前，中層漆塗裝面若曾受淋雨，則須待其完全乾燥方得施工。
- (2) 面漆須採用噴塗方式，其用量須在 $[0.3\text{kg}/\text{m}^2]$ []以上，且不得添加任何稀釋劑，所有表面須均勻噴塗 $[2 \text{遍}]$ []，以使完全覆蓋。

3.4 檢驗

- 3.4.1 漆膜厚度：乾膜厚至少 $[2.0\sim 3.0\text{mm}]$ []，濕膜厚至少 $[2.5\sim 3\text{mm}]$ []。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章所述仿石質複層塗料依契約工程詳細價目表所示單位計量。
- 4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項目計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：
 - (1) 如嵌補材料、修補、研磨平整、清理、受漆面底塗及本章第 1.2.3 款所述之工作內容。
 - (2) 不納入完成工作之試驗用構件。

4.2 計價

- 4.2.1 本章所述工作依工程詳細價目表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。
- 4.2.2 本章所述工作如未明列於工程詳細價目表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。

〈本章結束〉

第 15226 章

聚乙烯管

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明使用聚乙烯 (PE) 塑膠管材質及安裝方式。

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

1.3.5 第 15151 章--污水管路系統

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 2456 K3012 自來水用聚乙烯塑膠管

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 除契約另有規定外，須檢附產品出廠檢驗證明，必要時工程司得赴製造廠進行出廠抽驗。

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 施工前訂購管件及配件材料之前，應事先至施工現場確認尺寸及調查工地現況。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 以[PE80 級][]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、抗紫外線劑及顏料，且應完全均勻混合於主體內，以擠壓法成型之。

2.1.2 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。

2.2 製造要求

於管之外側以不易消失之方法，每隔[1m][]以內標示化學工業或一般用之大文字或代號，標稱管徑×標稱管厚，製造廠商名稱或商標，製造日期或批號。

2.2.1 規格

- (1) 尺度及許可差：依 CNS 2456 K3012 之表 2 至表 4 規定。
- (2) 顏色：[黑色系][]。
- (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) 偏圓率：管平均外徑 50mm 以下者為[3.0%][]以下，管平均外徑 63mm 以上者為[2.5%][]以下。
- (5) 抗拉降伏強度：[19.6MPa (200kgf/cm²)] []以上。【依 CNS 2456】
- (6) 加熱復原性：長度變化率在[3%][]以內。【依 CNS 2456】
- (7) 耐水壓性：以所採用之試驗條件下不漏水，不破裂。
- (8) 耐候性（非黑色管適用）：斷裂點伸長率在[350%][]以上。【依 CNS 2456】
- (9) 灰分：[1.00%][]以下。【依 CNS 2456】
- (10) 溶出性：【依 CNS 2456】
 - A. 濁度：[0.5 度][]以下。
 - B. 色度：[1.0 度][]以下。
 - C. 過錳酸鉀消耗量：[2.0mg/L][]以下。
 - D. 餘氯減量：[0.7mg/L][]以下。
 - E. 臭氣及異味：無異常。
 - F. 鉛含量：[0.008mg/L][]以下。

2.3 廠內試驗

依照[CNS 2456][]標準檢驗。

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 PE 鎖緊式接頭、熱熔接或套焊式接合方式。

(1) PE 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°C~260°C][]再將接觸面加壓完成接合，冷卻後兩者即接合為一體。

(2) 套焊式接合法以熱熔相同原理，接合步驟如下：

- A. 將適當之焊頭裝置於套焊機上，插電加熱至 200°C~260°C。
- B. 將欲接合的管及另件套(插)入焊頭，施加壓力使其達一定深度。
- C. 迅速移去加熱器，將欲接合之兩端加壓接合。

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，承包商應在施工前，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，應由承包商自行負責，不得要求追加工程價款或補償。

- (2) 管線應盡可能採直線配置，避免不必要之偏位或交錯以及凹陷及造成氣囊。管線排列應與樑柱及地坪面保持平行，以及適當之斜度，傾向洩水或排氣位置，預留空間以便安裝保溫材料，並考慮閥及管配件之檢修通路。如閥及管配件安裝於未露明處所，須預留檢修門（孔），其大小應符合規定。
- (3) 安裝管線須能允許膨脹或收縮，無應力作用於管子、接頭或所連接之設備上。冷（熱）水管、蒸汽及冷凝回水管等，不論圖示有無說明，其直線長度超過[30m][]時，應設置伸縮環或膨脹接頭。並按[第 01330 章「資料送審」及]本章規定提送施工詳圖，經工程司審核認可後施工。
- (4) 不論圖說有無說明，所有水管，應於必要高點裝設排氣閥，低點裝設洩水閥。
- (5) 所有與機器設備相連接之管子，或管線日後有拆卸保養顧慮處，應採用管套節或凸緣連接，不同材質之金屬管，使用隔電管套節。
- (6) 管線穿越牆面或地板者應按設置套管。
- (7) 主管進入建築設施內部前，以及各歧管之起點，應設置隔離閥，以利日後維修，但另有規定者除外。
- (8) 若水管下方有配電盤、變壓器、馬達起動器或其他電氣電子設施，須設置一不銹鋼滴水盤於水管下方，滴水盤須設一排水口及必要之排水管，將水排至指定位置。
- (9) 改變管路方向，必須使用標準管件，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。
- (10) 所有管線須有良好的支撐，並應考慮設備的振動、流體溫度及壓力。

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
				[1次] [每批1次] [提出檢驗試驗報告，不必抽驗] []

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約以[一式][實作數量][契約數量]計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約以[一式][實作數量][契約數量]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〉

第 16010 章 V5.0

基本電機規則

1. 通則

1.1 本章概要

本規範規定電機裝設的詳細設計、供料、安裝、測試、權責和維護之需求。使電機系統工程符合規範及設計圖說要求等相關規定。

1.2 工作範圍

本規則適用所有電機裝置設備：

1.2.1 變電站

1.2.2 高低壓配電

1.2.3 一般照明及緊急照明

1.2.4 接地及避雷

1.2.5 火災警報及廣播系統

1.2.6 緊急電源系統

1.2.7 電話管線設施

1.2.8 []

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 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 建築技術規則 (CBC)

- 1.4.3 各類場所消防安全設備設置標準
- 1.4.4 台灣電力公司營業規章
- 1.4.5 用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則
- 1.4.6 美國國家電工法規 (NEC)
- 1.4.7 美國國家標準協會 (ANSI)
- 1.4.8 國際電氣安全法規 (NESC)
- 1.4.9 美國電機電子工程師協會 (IEEE)
- 1.4.10 國際電工委員會 (IEC)
- 1.4.11 美國電機製造業協會 (NEMA)
- 1.4.12 美國防火協會 (NFPA)
- 1.4.13 美國保險業實驗所 (UL)
- 1.4.14 美國材料試驗協會 (ASTM)
- 1.4.15 美國銲接工程協會 (AWS)
- 1.4.16 英國國家標準協會 (BSI)
- 1.4.17 []

1.5 資料送審

- 1.5.1 送審需符合第 01330 章「資料送審」之規定及本章之規定。
- 1.5.2 []

1.6 品質保證

- 1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」之規定及本章相關章節之規定。
- 1.6.2 []

1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 依各章節之規定辦理。
- 1.7.2 []

1.8 現場環境

承包商所供應裝設之設備，除各章另有規定外，須於下列環境條件下能正常運作：

1.8.1 標高海平面[1000m]以下：[1000m][]以下

1.8.2 相對濕度：[20%~80%][](屋內) [20%~95%][](屋外)

1.8.3 溫度：[0°C~40°C][](屋內) [0°C~50°C][](屋外)

1.9 保固

1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年][]。

1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存][]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

1.9.3 []

2. 產品

(空白)

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 電機設計圖說對於影響電機安裝的全部結構細節僅為一般說明，細節部分應配合建築、結構及機械設計圖說，承包商應協調各項工作進行預埋及施工。

3.2 安裝

3.2.1 供電施工：設備之供電施工應符合用戶用電設備裝置規則及輸配電設備

裝置規則、建築技術規則 (CBC)、各類場所消防安全設備設置標準、NFPA 70、NEC、ANSI C2 及相關規定。

3.2.2 電機裝置設備：電機裝置設備應依本規範之有關章節，製造廠之說明及適用之規定安裝、測試。

3.2.3 設備檢查：電機設備應依[NEMA][]規定檢查。

3.2.4 電機系統之標示

(1) 所有電機系統的標示必須用中文。

(2) 配電系統設備

A. 提供[刻字不銹鋼][]名牌[白底黑字][]使用於一般系統，[白底紅字][]使用於緊急系統，在所有配電系統設備上，包括配電盤、分電盤、系統控制盤、[]。名牌上的文字須有盤的名稱、編號及電氣特性。文字除非為了特別醒目而將字體放大外，一般字體為[3cm][]高。

(3) 電纜/導線的標示

A. 每一回路電纜導線須於拉線箱、人手孔、接線箱等需維修處，以標誌牌或標籤標示。標示內容要符合施工製造圖所列的編號。

(4) 操作之標示

A. 危險暴露或具有危險且可接近到的場所或電氣操作設備，均需有警告標誌，其文字必須清楚，並依據職業安全衛生法危險場所標示之規定辦理。

B. 承包商必須於電氣設備提供印有操作說明的[塑膠板][]標籤，以提供操作及維護上所需要之正確及足夠的訊息。

3.2.5 設備之電機連接

(1) 所有接至具有移動及振動性的設備及裝置，應使用可撓性導管。

(2) 至設備應加裝輔助接線盒，不得使用集中接線盒。

(3) 所有電機設備應依規定接地。

3.2.6 銲接：銲接應依[AWS D1.1 第 1 章至第 7 章][]辦理

3.2.7 控制盤：

- (1) 控制盤應施工製造圖加螺栓固定。
- (2) 控制盤應小心處理，以免靈敏儀器、電驛及其他裝置受灰塵及碎物損壞及污染。
- (3) 如控制盤係分箱裝運時，箱內組件應於箱體裝妥後再依序組裝固定，且為安裝方便而拆除之組件應於箱體固定後立即裝回，裝妥後先行檢查，再予測試。

3.2.8 阻火材料：穿過樓板及牆壁、天花板、隔牆之導管、電纜架及匯流排系統應加裝防火材料之隔屏隔絕之，密封材料應有相同防火等級並不得放出有毒及有腐蝕性煙霧。

3.2.9 []

3.3 施工方法

3.3.1 挖方及回填

- (1) 承包商應執行電氣工程安裝所需之所有挖方及回填工作，挖方及回填工作執行時所引起之任何破壞均應予修復，挖方及回填工作應符合下列規定。
- (2) 所有挖方保持不得積水，因水或結霜致損壞或鬆軟之土方均應重新開挖，並以規定之材料回填夯實至原有高程。
- (3) 所需管溝應挖至所需之深度及寬度。管溝之寬度應適合導管及/或混凝土管路安裝之寬度。溝應平整不得成坑，向人孔或自兩人孔最高點通向人孔之坡度，每30m不得小於75mm。管溝位置應避開建築物。
- (4) 回填後，所有管溝應與週圍保持水平。所有多餘之廢土均應清除運離現場。

3.3.2 基礎及支撐

- (1) 所有設備、導管、匯流排及管路均應遵照本規定、設計圖說要求，固定於或吊掛於建築結構上。所有設備基礎、電動機及配電盤基礎之混凝土工程，混凝土強度至少 $[210 \text{ kg f/cm}^2]$ []。
- (2) 所有支撐鋼架及水泥基礎施工前應繪製應有施工詳圖，所有支撐使

用鋼架均應於成形後熱浸鍍鋅。設備應以 [螺栓] [] 固定於鋼架上，或以螺栓預埋固定於混凝土中。

- (3) 所有電機設備之安裝板背板，均應使用 [鍍鋅鋼] []。凡安裝於地下層牆上或沿牆裝設之設備，有積油、水氣或類似情況之可能者，應以 [25 mm] 以上距離離開牆面或其他防積油、水氣之方法。
- (4) 離銲接 [50 mm] [] 以內之油漆、防火及鍍鋅均應清除。銲接以後，鍍鋅處應使用 [高鋅漆] [] 之產品塗敷。所需表面處理，被覆塗敷及養護，應依被覆產品之說明辦理。補漆或防火面積應適當。鋼料的表面或被覆因銲接而損傷需要修理應事先經過核可。
- (5) 導管、電纜架、匯流排、盤箱及設備需使用 [“U”型槽鐵] 或 [錨碇螺栓] []，並以適當的夾具或螺栓支撐及固定。
- (6) []

3.3.3 電機設備之防振

- (1) 電機設備裝置應設適當防振功能之防振裝置。
- (2) []

3.3.4 可及性

- (1) 拉線盒、匯流排、電纜架及其他項目之安裝，凡需要檢查、拆除或換裝者，應設在建築完工後可及且方便之場所。
- (2) 配合維修需要，應裝設 [檢修門] [檢修口] []，除另有規定外，最少應為 [460 mm × 460 mm] []。
- (3) []

3.4 檢驗

3.4.1 工場及廠內試驗

- (1) 設備應依各章節之規定辦理。
- (2) 型式試驗除另有規定外，如設備係標準產品，則製造廠可以以同等級之標準品或原型設備所做之型式試驗數據可代替規定的試驗，惟須先經核可。

(3) []

3.4.2 單機設備測試

(1) 測試應依核可之程序並由合格之人員執行，測試所需之所有設備及器械，除一些特殊設備（係與待測設備一同供應）外，均應由承包商提供。

A. 精確度：用於測試須附有每一儀器之有效校正紀錄，任何測試儀器之使用均應事先經認可單位檢測並核可。

B. 檢查表：每一機件均應備有檢查表。此檢查表應包含每一控制裝置、電驛及儀表或儀器，應先執行操作測試以確保所有控制系統及裝置之正確運作。

(2) 特殊要求：設備經檢查，調整及適當之運轉狀態後，應做現場測試。證明該設備之功能符合規範之全部要求，並須包含但不限於下列事項。

A. 連續性測試。

B. 絕緣測試。

C. 控制、計量及保護功能測試。

D. []

(3) 檢驗報告：當電機工程完工時，承包商應請具有主管機關設備檢驗核可之檢驗公司，由合格人員進行檢驗並提出報告，檢驗應在工程司之監督下進行，檢驗應包括但不限於下列項目：

A. 所有高壓以上設備及電纜。

B. 所有連接單元變電站至配電盤之低壓設備之電纜。

C. 所有馬達控制中心。

D. 保護設備之測試。

E. []

(4) 高壓變壓器、比壓器、比流器、避雷器、高壓斷路器(含電力熔絲)等，承包商均需提送測試報告及[進口證明單、裝船單][]，於申請用電前經台電核可。

3.4.3 系統運轉測試

於機電整套系統設備其相關之管路、電氣、儀控、監測等裝配完成後之運作，辦理個別系統之運轉功能測試。相關功能應符合系統規範需求。

3.4.4 整體功能試運轉

所有機電設備系統相互連結後，整體之運作能符合契約之要求，依設備之性質，檢討訂定整體功能試運轉抽驗項目及承攬廠商應提交之記錄及報告。

3.5 現場品質管理

須提供合格的技術人員指導現場安裝、調整、最後連接以及系統測試的服務。

3.6 訓練

(空白)

4. 計量與計價

(空白)

〈本章結束〉

第 16120 章 V5.0

電線及電纜

1. 通則

1.1 本章概要

說明 600V 以下電力用電線及電纜之材料、施工、測試及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 600V 級電力電線及電纜

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 16010 章--基本電機規則

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|--------------|----------------------|
| (1) CNS 670 | 鍍錫軟銅單電線 |
| (2) CNS 672 | 鍍錫軟銅絞電線 |
| (3) CNS 679 | 600V 聚氯乙炔絕緣電線 |
| (4) CNS 689 | 塑膠絕緣電線電纜檢驗法 |
| (5) CNS 1364 | 裸軟銅單電線 |
| (6) CNS 1365 | 裸軟銅絞電線 |
| (7) CNS 2655 | 交連聚乙炔絕緣聚氯乙炔被覆電力電纜 |
| (8) CNS 3301 | 600V 聚氯乙炔絕緣及被覆電纜(VV) |
| (9)[] | |

1.4.2 美國國家標準協會 (ANSI)

(1) ANSI C2 國家電氣安全法規

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1) ASTM B3 軟銅或軟化銅電線

(2) ASTM B8 同心層銅導體絞線、硬、中硬、及軟抽銅

(3) ASTM B33 電氣用鍍錫軟銅或軟化銅線

(4) ASTM B189 電氣用鍍鉛及鍍鉛合金軟銅線

(5) ASTM E622 實心材料燃燒時釋放煙濃度試驗

(6) ASTM D2863 測量可維持塑膠如同蠟燭燃燒狀況所需氧氣指數最低氧氣濃度

(7) []

1.4.4 絕緣電纜工程師協會 (ICEA)

(1) ICEA S-66-524(NEMA WC7) 輸配電用交連熱凝聚乙烯絕緣電線及電纜

1.4.5 國際電工委員會 (IEC)

(1) IEC 60331 電纜之防火特性

(2) IEC 60332 測試電纜線在火中之狀態

(3) IEC 60332-1 一條垂直的絕緣導線或電纜上測試

(4) IEC 60332-3 成束導線及電纜 B 類測試

(5) IEC 60502 額定電壓 10 仟伏至 3 仟伏抽出實心，介質絕緣電纜

(6) IEC 60540 電纜、電線之絕緣及被覆試驗方法

(7) IEC 60754 電纜燃燒時釋放氣體之試驗

(8) []

1.4.6 美國電機電子工程師協會 (IEEE)

(1) IEEE 383 CLASS IE 電纜現場接續、連接，以供核能發電廠之型式

試驗

1.4.7 日本工業規格會 (JIS)

- (1) JIS C3102 軟銅線
- (2) JIS C3105 硬抽銅絞線
- (3) JIS C3307 600V 聚氯乙炔絕緣電線(IV)
- (4) JIS C3401 600V 控制電纜
- (5) JIS C3605 600V 交連聚乙炔絕緣電纜
- (6) []

1.4.8 美國電機製造者協會 (NEMA)

- (1) NEMA WC 21 電線及電纜用不回收捲軸
- (2) NEMA WC 25 電線及電纜用捲軸防護罩
- (3) []

1.4.9 美國消防協會 (NFPA)

- (1) NFPA 70 美國國家電氣法規

1.4.10 德國國家標準協會 (DIN)

- (1) DIN VDE 0207 無鹵素被覆複合物規範
- (2) DIN VDE 0472 電纜材料在燃燒時產生腐蝕性氣體之試驗
- (3) []

1.4.11 用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則

1.4.12 耐燃電纜認可基準及耐熱電線電纜認可基準

1.4.13 []

1.5 資料送審

1.5.1 需符合第 01450 章「品質管理」及第 16010 章「基本電機規則」相關準則規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

- (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
- (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
- (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- (4) []

1.5.4 施工製造圖

- (1) 承包商應於簽約後[30日][]，提送[]套施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
- (2) [系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。]
- (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]、[]等。
- (4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。
- (5) []

1.5.5 廠商資料

- (1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。
- (2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- (3) 須列出[1年份][]操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。
- (4) []

1.5.6 [樣品]

依據設計圖所標示之設備[每一項目][]，提送樣品[1份][]，[樣品數量已包含於契約總價內，不另計量計價][]。

1.5.7 承包商必須於驗收前依工程司之指示提供[]份文件，如下述：

- (1) [系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。]
- (2) [系統架構圖、系統維護手冊。]
- (3) [設備系統規格技術文件]。

(4) 工作相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。

(5) []

1.5.8 []_

1.6 品質保證

1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」及 16010 章「基本電機規則」相關準則規定辦理。

1.6.2 []

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標識，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。

1.7.2 承包商須將裝置設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所。

1.7.3 捲軸或包裝記號

(1) 每一電線、電纜捲軸或包裝應以適當的方法標示下列事項

A. 種類或記錄

B. 導體直徑或標稱截面積

C. 長度

D. 重量(軸裝時一併記載總重)

E. 旋轉方向(限於軸裝)

F. 製造廠名稱或簡稱

G. 製造年月

H. [採購單號碼][]

I. [捲軸號碼][]

1.7.4 []

1.8 現場環境

1.8.1 標高海平面[1000m]以下：[1000m][]以下

1.8.2 相對濕度：[20%~80%][](屋內) [20%~95%][](屋外)

1.8.3 溫度：[0°C~40°C][](屋內) [0°C~50°C][](屋外)

1.9 保固

1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年][]。

1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存][]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

1.9.3 []

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 電線、電纜應適用於屋內外，電纜槽、電纜架內或導管線中、潮濕及乾燥場所。此電纜及電線適用於600V以下系統。

2.1.2 多心電纜之心線識別應符合[CNS 3301][CNS 2655][]之規定。

2.1.3 []

2.2 材料

2.2.1 導體

(1) 導體為單電線時，應符合[CNS 1364][ASTM B3][VDE][IEC] []之規定。

(2) 導體為絞線時，應符合[CNS 1365][ASTM B8][]規定之絞線。

2.2.2 絕緣：絕緣應為下列之一種：

(1) 聚氯乙炔 (Polyvinyl Chloride)

A. 絕緣應為抗熱、抗濕之聚氯乙炔，符合[CNS 679][CNS 3301][]之規定。

B. 電纜絕緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合[CNS 3301][]之規定。

(2) 交連聚乙烯 (Crosslink Polyethylene)

A. 絕緣應為抗熱、抗濕，填充或未填充之交連熱凝聚聚乙烯化合物，符合[CNS 2655][]之規定。

B. 絕緣之平均厚度及最大、最小厚度應符合[CNS 2655][]。

C. []

(3) []

2.2.3 電纜外被覆

(1) 聚氯乙炔 (Polyvinyl Chloride)

A. 抗熱抗濕之聚氯乙炔須符合[CNS 3301][CNS 2655][]規定。

B. 外被覆材料之最小厚度及最大厚度須符合[CNS 3301][CNS 2655][]規定。

(2) 低煙無鹵素材質

(3) []

2.2.4 電纜線完成時，必需符合[CNS 679][CNS 3301][CNS 2655][]之規定。

2.2.5 識別

(1) 電纜之每一末端應以印有電纜編號之絕緣電纜標籤加以辨識。

(2) 電纜之每一接頭應以有背膠之線標識帶包紮，以便辨識。

(3) 電纜兩端應有色碼供辨認。

(4) 每一電纜線在其外被覆上以不易消褪方式清楚標明製造廠之名稱或簡稱、製造[年份][年月][]、電壓等級、記號、導體大小等。

(5) []

2.3 工廠試驗及品質管理

2.3.1 工廠試驗

- (1) 所有電線、電纜均應依[CNS 679][CNS 3301][CNS 2655][]規定。
- (2) 耐燃電纜須取得[消防型式認可書][]，耐熱電線電纜須取得[消防型式認可書][]。
- (3) 完成之低煙無毒電纜須接受下列試驗且須符合有關標準。
 - A. [火焰傳導試驗]
 - a. [IEC 60332-1：測試電纜線在火中之狀態，在一條垂直的絕緣導線或電纜上測試]。
 - b. [IEC 60332-3：測試電纜在火中之狀態，B類，在成束導線及電纜上測試]。
 - c. [IEEE 383：測試一組垂直電纜架上纜線之火焰延燒]。
 - d. []
 - B. [電路完整性試驗：(只適用於耐燃電纜)]
 - a. [IEC 60331：電纜耐燃特性]
 - b. []
 - C. [發煙量試驗]
 - a. [ASTM E662 或 VDE、IEC：依據 NBS 標準的房間發煙密度]。
 - b. [NFPA 258]。
 - c. [UITP/APTA E4 或 VDE、IEC：煙密度試驗]。(LTE 3M CUBE)。
 - d. []
 - D. [散發出燃燒氣體的試驗]
 - a. [UITP/APTA E8：電纜材料受燃燒氣體腐蝕試驗]。
 - b. [IEC 60754-1：在燃燒時放出鹵素酸之數量試驗]。
 - c. []。
 - E. [氧化指數試驗]
 - a. [ASTM D2863：量測氧化指數]。
 - b. [毒性指數測試]

F. [NES 713 毒性指數試驗]。

G. []

2.3.2 品質管理

(1) 為保證供應產品品質，在工廠須有品質保證檢查包括下列項目：

A. 審核工廠之進貨材料。

B. 詳述各裝程中所須量測或局部測試項目及測試標準，並記錄量測結果。

C. 工廠量測及測試儀器須經有效日期校準。

D. 產品品質重要之數值記錄須經品管主管簽字，當工程司要求時該記錄隨時可以提交。

E. []

(2) 當工程司要求時，上述事項，包含負責部門之名稱及負責人員姓名隨時可提交(例如工廠測試時之簽名認證)。

(3)[當承包商與工程司對上述品質管理計畫獲得一致意見時，該計畫則視為委託工廠供應設備時執行一切測試之依據。需要工程司會同測試之邀請函須於測試開始前[2個月][]發出。]

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 現場配線

設備及現場配線之安裝應依用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則規定辦理。如前述規則無規定者依設計圖面規定。

3.2 現場試驗：系統完成後應做絕緣測試及紀錄。

3.3 []

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計價，[備品數量予以計價]。

4.2.2 [單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內]。

4.2.3 []

〈本章結束〉

第 16132 章 V6.0

導線管

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明導線管之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 金屬導線管

1.2.2 非金屬導線管

1.2.3 []

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 16010 章--基本電機規則

1.3.4 第 16133 章--電氣接線盒及配件

1.3.5 第 16140 章--配線器材

1.3.6 第 16150 章--接線裝置

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|--------------|--------------|
| (1) CNS 1302 | 硬質聚氯乙烯電線導管 |
| (2) CNS 2606 | 電線電纜用鍍鋅鋼製導線管 |
| (3) CNS 2607 | 電線電纜用塗裝鋼製導線管 |
| (4) CNS 4624 | 鋼管用熱軋碳鋼鋼帶 |

- (5) CNS 6079 金屬製導管及地板槽附件總則（電線用）
- (6) CNS 6109 硬質聚氯乙烯導線管用管件
- (7) CNS 9278 冷軋碳鋼鋼板、鋼片及鋼帶
- (8) CNS 9684 電線用鋼管檢驗法

1.4.2 用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

- (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
- (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
- (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- (4) []

1.5.4 施工製造圖

- (1) 承包商應於簽約後[30日][]，提送[]套施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
- (2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。
- (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]、[]等。
- (4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。
- (5) []

1.5.5 廠商資料

- (1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。
- (2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- (3) 須列出[1 年份][]操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。
- (4) []

1.5.6 [樣品]：依據設計圖所標示之設備[每一項目][]，提送樣品[1][]份，[樣品數量已包含於契約總價內，不另計量計價][]。

1.5.7 承包商須於驗收前依工程司之指示提供[]份文件，如下述：

- (1) 系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。
- (2) 系統架構圖、系統維護手冊。
- (3) [設備系統規格技術文件]。
- (4) 相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。
- (5) []

1.5.8 []

1.6 品質保證

1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」及 16010 章「基本電機規則」相關準則規定辦理。

1.6.2 []

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。

1.7.2 承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。

1.7.3 []

1.8 現場環境

1.8.1 標高海平面：[1000][]公尺以下

1.8.2 相對濕度：[20%~80%][](屋內) [20%~95%][](屋外)

1.8.3 溫度：[0°C~40°C][](屋內) [0°C~50°C][](屋外)

1.9 保固

1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年][]。

1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存][]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

1.9.3 []

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 導線管須能提供一完整管路及配件的組合，包含管接頭、連接器、彎管、護管夾、管帽及其他形成完整系統的元件和配件。

2.2 材料

2.2.1 金屬導線管

(1) 種類：[薄鋼導線管][厚鋼導線管][無螺紋導線管][]。

(2) 本體：[符合 CNS 4624 G3110 第 1 類鋼管用熱軋碳鋼鋼帶][符合 CNS 9278 G3195 第一類冷軋碳鋼鋼片及鋼帶之規定][]。

(3) 厚度：[符合 CNS 2606 C4060 電線用鋼管之規定][]。

(4) 防銹：[鍍鋅或鋅熔射處理]。

(5) []

2.2.2 非金屬導線管

- (1) 種類：[聚氯乙稀塑膠硬質管][]。
- (2) 本體：[聚氯乙稀樹脂或聚氯乙稀為主體之共聚合體][]。
- (3) 厚度：[符合 CNS 1302][]。
- (4) []

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 查驗施工製造圖是否與工地實況相符。
- 3.1.2 協調並配合各項工作順序及進度，避免與其他工作衝突。
- 3.1.3 檢查及確認所施作材料之規格及配置位置。

3.2 安裝

3.2.1 導線管

- (1) 除另有圖示或規定者外，導線管儘可能為明管。明管則與建築牆壁平行，用直角彎管。除另有規定者外，明管不可斜角走向。兩出線盒間導線管均須連續佈置，若有分接頭時則須做接線盒。轉彎應使用大半徑彎管或加適當之附件。
- (2) 混泥土地板下泥土直埋之導線管以 $[175\text{kgf}/\text{cm}^2]$ []之混泥土保護。
- (3) 平行之配管應與蒸汽或熱水配管至少隔距 300 mm，橫交時至少隔 150 mm，離冷水配管至少 75 mm，離瓦斯管至少 100 mm。
- (4) 室外地下導線管：室外地下導線管向人孔及手孔之傾向應至少保持 0.25%之坡度，應注意防止積水。導線管內安裝任何電線或電纜時應先完全清掃乾淨。在每一空管槽內應留下一[尼龍繩][金屬線][]以備未來安放電線或電纜用，同時其出口應加帽或加栓塞，以防止雜物或水份進入，直到安置電線為止。

- (5) 機械設備之空間：在機械設備之空間中，裝設明管時應適當考慮通風管及機械配管。所有明管須配合現場而加設吊掛裝置確實固定。風管或風管吊架不可用以支持任何電氣設備或電氣管槽。
- (6) 建築天花板：導線管通過場所如有建築天花板時，則將導線管設在建築天花板上方，而不埋於樓板內。
- (7) 磨光：導線管之磨光應在攻牙以後，兩端應切正，對齊裝進雙接頭，管接頭及套接管中。
- (8) 拉線盒：如導線管之長度超過 30m，或三個以上 90° 彎管，應在維修可及之處做拉線盒。
- (9) 支撐：所有支撐元件均應有適當之螺紋接合，接合之螺紋部分及未來可調之螺紋應清晰可見。
- (10) 越過伸縮縫之導線管：導線管跨過伸縮縫者應有認可型式之膨脹接頭。
- (11) 接地之連續性：金屬導線管及接頭應保持電氣及機械之連續。
- (12) 金屬導線管之末端處理
- A. 金屬導線管於切割，攻牙及鉸光後，應予澈底清掃，所有帶螺紋之套接管及管接頭，應在組合之前立即以適當之無鉛，導電、抗蝕，潤滑劑塗抹使之防水。
- B. 導線管接合完畢，應立即塗上保護之鋅粉漆，以防止在扳手咬痕上腐蝕，導線管進入線盒，箱體，及設備之時應使用護圈。導線管末端通至線盒而無接管者應以兩鎖螺帽及一護圈固定。
- (13) 非金屬導線管連接：塑膠管切割後，管口應自內向外修光以去除毛糙稜角，並應完全擦掃乾淨，塑膠管之接頭應採用製造廠建議之封劑，並應保持水密。每一導線管包括彎管，肘管、及其他配件在內。在兩拉線點間導線管之全長不得含有三個以上 90° 彎管，總角度為 270°，包含出線口之彎管及配件。
- (14) 埋入導線管
- A. 通則：在澆置混凝土前，所有待埋入之導線管及嵌入物均應確實

固定位置並予撐牢，此等零件應無銹垢，鬆脫之銹點，乾固之泥漿，或其他可妨礙其固著之表層。

B. 凡導線管穿越牆壁至冷凍室，牆壁之兩面若有壓力差或濕氣，導線管應有合適之管封。導線管通過建築之伸縮縫時應採膨脹接頭。

C. 依下列方法安裝埋入混凝土之金屬導線管。

a. 導線管安裝完畢並在澆置混凝土以前，承包商應以合適之金屬線或尼龍線穿於每一導線管，如有不能通過者，應重新換裝導線管，金屬線或尼龍線及通管棒應由承包商提供。

b. 澆置混凝土以前，導線管之每一外露管口應加蓋，每一出線口，拉線口及接線盒均應以紙或布塞滿封妥。

c. 承包商應對埋入之地下導線管做下列試驗。70 mm及更大之導線管應以[通管棒][鋼絲附刷][]拉過。較小之導線管應以適當尺寸之鋼絲附刷拉過。任何導線管如有阻礙現象，應使用一特製之棘齒銼，或以切割式通線，或其他可接受之方法加以清除。

d. 如此種阻礙無法清除，或有可能損傷電纜之情況時，此一導線管應予換新。

e. 由水泥穿出準備將來延接用的導線管，應在螺紋下端至少保留距地 300 mm之長度，並以鋼管塞加帽。

f. 埋入之導線管彎管依下表規定：

標準尺寸 mm(CNS)	廠製最小半徑 mm	現場彎製最小半徑 mm
16, 22 & 28	200	250
42	250	300
54	300	380
70	380	460
82	460	610
104	610	760

g. 現場製作之彎管應無切痕，齒痕、及其他表面之損傷。

(15) 明管

- A. 除必須使用錨碇螺栓埋設者外，吊架及支撐配件製作及組立均須考慮跨過結構伸縮縫時，套管尺度應比管尺度大二號使配管槽可自由移動，並設地震防護補強。
- B. 每一吊架應於裝妥載重時可以調整。
- C. 施工中，導線管仍須支撐以防止變形並確保獨立之支持。
- D. 導線管應以同類之金屬帶或管夾繫牢，出線盒在屋外及在潮濕場所應保持水密。
- E. 導線管間最長之支持間距應依用戶用電設備裝置規則及輸配電設備裝置規則辦理。
- F. 膨脹水泥螺栓應為[鋼質]或[鐵質][]。
- G. 結構鋼繫件應含[C 型夾帶扣夾，鉸固之螺柱][]，或認可之樑夾。
- H. 吊桿應符合下列之一覽表，吊掛一支以上導線管時，應使用較大直徑之吊桿，吊桿可採用[全牙式][電鍍螺桿]或[熱浸鍍鋅螺桿][]。

導線管直徑 mm(CNS)	吊桿直徑 mm
54或更小	10
70-104	12

I. []

(16) 多向支持式吊架

- A. 多向支持式吊架係為兩支或以上之吊桿者，可用於電纜架或做為多支導線管之共同吊掛。應使用地震防護之支撐。
- B. 吊架之間距應依吊掛之最小導線管距離辦理。
- C. 遇有僅吊兩支導線管時，吊桿之直徑應依較大直徑之導線管辦理，如吊掛多於二支導線管時，最少須採用 16 mm 直徑吊桿。
- D. 吊架橫桿應採用角鋼，在垂直方向之腳應較長，或用特製之鋼質箱形槽鐵以便裝上彈簧式螺帽，每一槽鐵螺帽之最大定額載重應

不少於[450 kg][]。

E. 與導線管相接觸之 U 型螺栓應限制每一導線管左右移動，但應容許導線管滑動。

F. []

(17) 側牆上吊掛之水平導線管

A. 54 mm 或更小之導線管可使用膨脹螺栓及單孔鍛鐵導線管夾固定。

B. 導線管沿有濕氣之牆吊掛，或其導線管之直徑大於 54 mm 應以牆角架支持，每一牆角架應以不小於[38x38x3][]mm 之角鐵製作，並應有三點連於牆上，角架應作[熱浸鍍鋅][]。

C. []

(18) 導線管豎管及垂直配管

A. 通過結構地板之豎管，在每一地板面應有豎管夾牢固之。

B. 承載支點之間距應不超過[3][]m。

C. 自水平走向開始之豎管可以水平導線管兩邊之吊桿支持，每一吊桿及管夾可承載全部載重。

(19) 可撓性金屬導線管

A. 除另有規定者外，可撓性金屬導線管之構造應符合明管適用之構造，連接支配件應連於導線管，而其夾住導線管之壓力應符合可撓性鋼管所規定之電阻及拉力試驗。

B. [可撓性金屬導線管][]應使用於連結馬達及其他有振動或移動之設備。

C. 凡屬[熱藕裝置][]，各種感測器及電磁閥之配管均須使用可撓性導線管。

D. []

(20) 凡導線管穿越防火牆、防火隔間、防火樓板、或防火結構天花時，其管周圍之結構開口亦須按規定加設延燒防火材料。

(21) 所有金屬導線管及配件須保持接地連線。

3.2.2 導線管配件

- (1) 管封:每一埋設或屋外導線管接頭均應加封，使其保持水密。
- (2) 管套節：建築之結構及其他情況使導線管無法使用標準之螺紋雙接頭時，得用導線管套節。
- (3) 止鎖螺帽及護圈：所有導線管與出線盒，接線盒或箱體之接合應在盒之外部使用止鎖螺帽，並在內部使用止鎖螺帽及護圈。
- (4) 絕緣護圈：導線管之末端如為 36 mm及更大者，應設有接地型絕緣護圈。

3.3 檢驗

3.3.1 所有待埋入之導線管及嵌入物施作完成後，在澆置混凝土之前，應會同工程司到場檢核及認可。

3.3.2 []

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計價，[備品數量予以計價]。

4.2.2 單價已包括所需之[一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內][]。

4.2.3 []

<本章結束>

第 16133 章 V5.0

電氣接線盒及配件

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明電氣接線盒及配件之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 金屬接線盒及配件

1.2.2 非金屬接線盒及配件

1.2.3 []

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 16010 章--基本電機規則

1.3.4 第 16120 章--電線及電纜

1.3.5 第 16132 章--導線管

1.3.6 第 16140 章--配線器材

1.3.7 第 16150 章--接線裝置

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 6079 金屬製導管及地板槽附件總則 (電線用)

(2) CNS 6087 金屬製電線接線盒

- (3) CNS 6109 硬質聚氯乙炔導線管用管件
- (4) CNS 6113 導電線用聚氯乙炔塑膠硬質管接線盒及蓋

1.4.2 美國保險業實驗所 (UL)

1.4.3 []

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

- (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
- (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
- (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- (4) []

1.5.4 施工製造圖

- (1) 承包商應於簽約後[30日][]，提送[]套施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
- (2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。
- (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、[設備基礎]、[]等。
- (4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。
- (5) []

1.5.5 廠商資料

- (1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。
 - (2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
 - (3) 須列出[1 年份][]操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。
 - (4) []
- 1.5.6 [樣品]：依據設計圖所標示之設備[每一項目][]，提送樣品[1份][]，[樣品數量已包含於契約總價內，不另計量計價][]。
- 1.5.7 承包商須於驗收前依工程司之指示提供[]份文件，如下述：
- (1) 系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。
 - (2) 系統架構圖、系統維護手冊。
 - (3) [設備系統規格技術文件]。
 - (4) 相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。
 - (5) []
- 1.5.8 []
- 1.6 品質保證
- 1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」及第 16010 章「基本電機規則」相關準則規定辦理。
- 1.6.2 []
- 1.7 運送、儲存及處理
- 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
- 1.7.2 承包商須將裝置設備儲存於清潔、乾燥與安全之場所。
- 1.7.3 []

1.8 現場環境

1.8.1 標高海平面[1000m]以下：[1000][]公尺以下

1.8.2 相對濕度：[20%~80%][](屋內) [20%~95%][](屋外)

1.8.3 溫度：[0°C~40°C][](屋內) [0°C~50°C][](屋外)

1.9 保固

1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年][]。

1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存][]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

1.9.3 []

2. 產品

2.1 金屬接線盒及配件

2.1.1 種類：[開關盒][出線盒][拉線盒][]。

2.1.2 安裝方式：[露出式][埋入式][]。

2.1.3 本體：[加壓成型][熔鋅成型][]。

2.1.4 厚度：[1.2][1.6][2.0][]mm。

2.1.5 深度：[40][50][75][]mm。

2.1.6 型式：[長方形][方形][八角型][圓型][有蓋式][無蓋式][]。

2.1.7 防銹：[依相關準則辦理][]。

2.1.8 材質：[不銹鋼][熱浸鍍鋅][]。

2.1.9 []。

2.2 非金屬接線盒及配件

2.2.1 種類：[開關盒][出線盒][拉線盒][]。

- 2.2.2 安裝方式：[露出式][埋入式][]。
- 2.2.3 本體：[射出成型][]。
- 2.2.4 厚度：[2][2.5][3.0][3.5][4.0][]mm。
- 2.2.5 深度：[40][50][75][]mm。
- 2.2.6 型式：[長方形][方形][八角型][圓型][有蓋式][無蓋式][]。
- 2.2.7 材質：[]。
- 2.2.8 []。

3. 施工

3.1 準備工作

協調並配合各項工作順序及進度，避免與其他工作衝突。

3.2 安裝

3.2.1 安裝應保持其垂直及水平。安裝高度須符合[施工製造圖][工程司指示]。

3.2.2 出線盒之定位應使各邊與牆壁，門框，地板相平行，每一出線盒應有盒蓋。所有嵌入式開關及插座出線口，應使其前緣與完工之牆面相齊，而與牆壁、門框及地板相平行。金屬管槽所用之線盒如位在潮溼之場所應採用套口式。設在潮溼場所之[鑄鐵][]出線盒及嵌入式者均須加設墊圈。

3.2.3 出線盒及其支座應依下列方式予以固定：

- (1) 用木螺絲或有同樣支持強度之螺絲釘固定在木料上。
- (2) 用螺栓及膨脹盾 (Expansion Shield) 固定於混凝土或磚料上。
- (3) 用肘節螺栓固定於空心石材上。
- (4) 用螺絲或鉸固之螺柱固定在鋼結構上。
- (5) 埋入混凝土中之線盒在澆置混凝土前，導管引進處，應使用螺帽鎖及護圈確實固定。用於石牆或磁磚牆上出線盒應為方角磚型或標準出線盒附方形盒蓋。

(6) []

3.3 檢驗

所有需埋入之接線盒施工完成後，在澆築混凝土之前，應會同工程司到場檢核及認可。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計價，[備品數量予以計價]。

4.2.2 [單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內]。

4.2.3 []

<本章結束>

第 16471 章 V5.0

分電箱

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明配電及照明分電箱及其附件之設計、供應、安裝及試驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 分電箱

1.2.2 []

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 16010 章--基本電機規則

1.3.4 第 16061 章--接地

1.3.5 第 16140 章--配線器材

1.3.6 第 16401 章--低壓配電盤

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 13542 C4470 低電壓金屬閉鎖型配電箱

(2) CNS 13543 C3210 低電壓金屬閉鎖型配電箱檢驗法

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1) ASTM B187 Standard Specification for Copper Bar ,

Bus Bar and Shapes (銅匯流排，棒及型式規範)

1.4.3 NEMA

(1) NEMA AB1 Molded Case Circuit Breakers and Molded Case Switches (無熔線斷路器及無熔線開關)

(2) NEMA ICS6 Industrial Control and Systems:Enclosures (工業控制及系統之箱體設備)

(3) NEMA PB1 Panelboards (分電箱)

1.4.4 NEC (NFPA 70) National Electrical Code (美國國家電工法規)

1.4.5 []。

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。

1.5.2 [品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。]

1.5.3 施工計畫

(1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。

(2) 設備材料測試方式、步驟及表格。

(3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。

(4) []

1.5.4 施工製造圖

(1) 承包商應於簽約後[30日][]，提送[]套施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。

(2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。

(3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、

[設備基礎]、[]等。

(4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。

(5) []

1.5.5 廠商資料

(1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。

(2) 設備系統規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。

(3) 須列出[1 年份][]操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。

(4) []。

1.5.6 [樣品]

依據設計圖所標示之設備[每一項目][]，提送樣品[1 份][]，[樣品數量已包含於契約總價內，不另計量計價][]。

1.5.7 承包商必須於驗收前依工程司之指示提供[]份文件，如下述：

(1) 系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。

(2) 系統架構圖、系統維護手冊。

(3) [設備系統規格技術文件]。

(4) 工作相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。

(5) []

1.5.8 []

1.6 品質保證

1.6.1 需符合第 01450 章「品質管理」及第 16010 章「基本電機規則」相關準則規定辦理。

1.6.2 []

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標識，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。

1.7.2 承包商須將裝置設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所。

1.7.3 []

1.8 現場環境

1.8.1 標高海平面[1000m]以下：[1000][]公尺以下

1.8.2 相對濕度：[20%~80%][](屋內)

[20%~95%][](屋外)

1.8.3 溫度：[0°C~40°C][](屋內)

[0°C~50°C][](屋外)

1.9 保固

1.9.1 承包商對本器材設備之功能除另有規定者外，[自正式驗收合格日起保固1年][]。

1.9.2 承包商應於[工程驗收後一週內出具保固保證書，由工程司核存][]；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，承包商應即免費修復或更換新品。

1.9.3 []

2. 產品

2.1 設計要求

2.1.1 通則：所有分電箱應符合[CNS 13542 C4470][NEMA PB.1][]之規定，分電箱之主開關及分路開關之啟斷容量亦應符合圖說所表示之額定短路電流。

2.1.2 分電箱：

- (1) 分電箱內應包含所示之[斷路器]、[接觸器]、[轉換器]、[]及其他有關之設備[]。分電箱均應有一條接地匯流排[及一絕緣之中性匯流排][]。接地導線及金屬導管均應接通接地匯流排。
- (2) 分電箱須標示盤名及系統電壓[3 ϕ 4W 208V/120V][]。
- (3) 應有個別刻字之銘牌。依第 16140 章「配線器材」或相關章節之規定各回路須註明所供負載名稱或盤名。
- (4) 各分電箱內相序應統一，各項銅排應附上不同色套，成品附件板正面不帶電，分電箱門附鎖把手，及一打字印妥之回路說明表。[每一分電箱應有兩支鑰匙。所有分電箱的鑰匙應相同，鑰匙在上鎖及打開之位置時均可抽出]。
- (5) 面板
 - A. 分電箱面板須如圖示採露出式或嵌入式安裝。所有面板均應採半隱藏鋼鉸鏈門。
 - B. 每一門之內部應有資料夾內放回路說明表。[每一開關應有永久固定之順序號碼，均自 1 號開始][]。
 - C. [另附 20 塊 7×20 cm 維修用標示板，紅底白字、附磁鐵，標示 " 維修中，勿啟動" 字樣][]。
 - D. []
- (6) 箱體
 - A. 箱體接縫應使用鉸接製成，箱體正面四周為平整之摺邊構造，應有正面前緣之安裝表面及支持其內部裝置之安裝板或突起面。
 - B. []。
- (7) []。

2.1.3 內部構成

- (1) 內部構成應含分電箱主匯流排、開關、電磁接觸器、電線端子及

其他有關之設備，並應採用前方可裝卸之螺栓固定。所有匯流排及端子均應為[銅製品][]，並應全部[鍍錫][]。

- (2) (2)所有匯流排與銅導線相連接處應有供銅導線用之端板。主端板之大小應配合導線之尺寸，符合第 16010 章「基本電機規則」之一般要求規定。
- (3) 主匯流排之大小及構造應能承受所示之短路電流。
- (4) 中性匯流排應設在分電箱內，並留有一主端板供幹線中性導線連接[]。
- (5) 接地匯流排應有端板供幹線接地導線及分電箱體之連接。
- (6) []。

2.1.4 開關

- (1) 開關須為無熔線式，[附熱磁跳脫][電磁式][[電子式]，啟斷容量並與圖示相符。[框架容量(AF)，大於圖說所示，亦可接受][]。
- (2) [備用無熔線斷路器係採預留可折裝式，且匯流排及相關配件亦須預留妥當][]。
- (3) 箱內分路無熔線斷路器應標示額定電流及啟斷容量，[符合 NFPA 70-240-83 d. 之規定][]。
- (4) []

2.2 製造：

應依第 16010 章「基本電機規則」及一般要求之規定製造。

2.3 試驗

- 2.3.1 (1) 除依第 16010 章「基本電機規則」之一般要求中適用之試驗要求辦理，必要時業主及工程司可要求中間檢查。
- (2) [無熔線斷路器][]

2.3.2 []

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 [嵌入式][]安裝，[箱背面須點銲鐵絲網][]，以利箱體固定於構造物上。

3.1.2 承包商應與建築之承包商協調關於箱體之大小及安裝之位置。

3.1.3 []

3.2 現場試驗

設備經安裝、檢查及處在運轉狀況後，應做現場試驗。此現場試驗應證明該設備及組件之功能符合規範之全部運轉要求。

3.3 訓練

3.3.1 [承包商於本工程測試完畢經洽業主決定適當時間，負責提供人員訓練，訓練業主指派之操作及維修人員][]。

3.3.2 在訓練開始前[一個月][]提送訓練計畫書，計畫書內容應包括訓練課程、訓練地點及負責訓練人員等送業主和工程司認可後實施。

3.3.3 []

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量]計價，[備品數量予以

計價]。

[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]。

4.3 []

<本章結束>