



經濟部

Ministry of Economic Affairs

# 臺南海水淡化廠統包工程(第一期) 暨代操作維護

## 招標文件(第三冊)

### 施工補充說明書及施工規範



主辦機關：經濟部水利署南區水資源分署  
編制日期：中華民國 113 年 1 月 編

臺南海水淡化廠統包工程(第一期)  
暨代操作維護

招標文件(第三冊)

施工補充說明書及施工規範

樣稿

主辦機關：經濟部水利署南區水資源分署  
編制日期：中華民國 113 年 1 月 編

施工補充說明書

樣稿

# 施工補充說明書

樣稿



經濟部水利署

[Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs](#)

## 施工補充說明書

100年11月29日經水工字第10005288360號函

101年11月13日經水工字第10105352210號函

106年07月28日經水工字第10605136920號函

108年11月29日經水工字第10805258690號函

110年3月11日經水工字第11005067990號函

111年6月23日經水工字第11105247830號函

111年9月6日經水工字第11105324080號函

112年5月31日經水工字第11205126910號函

### 壹、一般規定

一、本工程施工期限之工期以日曆天計算，履約期限為自開工日期起算第1,750天為本工程之施工期限之末日。

二、本工程廠商訂約時應依照契約附錄6「經濟部水利署辦理工程工期核算注意事項」之規定分別計算施工日及不計施工日之休息日與預估降雨日數，製訂施工預定進度表，並附於契約書內作為施工計畫核定前管控工期之依據，惟俟施工計畫書核准後，則以該所附之施工預定進度表代之。

三、廠商所提報之開、竣工報告，須由專任工程人員「簽名並蓋章」。辦理各項勘驗、查驗或驗收時，亦須由專任工程人員到場說明，並於相關文件紀錄上簽名或蓋章。

廠商之專任工程人員離職或因故不能執行業務時，廠商應即報請中央主管機關備查，並應於三個月內依規定另聘之。

前項期間，其專任工程人員之工作，應委由符合營造業原登記等級、類別且未設立事務所或未受聘於技術顧問機構或營造業之建築師或技師擔任。

前項之技師，應於加入公會後，始得為之。

四、工程開挖後倘發現現況與原設計不符或無法按設計圖施作時，應報監造單位處理，不得擅自施工。

圖說上所註明之高程，由水準基點引測，廠商如有疑問，應以書面報請監造單位辦理校測。如圖樣不明或尺寸註明不詳時，

廠商應請監造單位解釋，不得擅自施工。

廠商未依前二項規定辦理，致工程施工發生錯誤時，其拆除重做或辦理改善之一切費用及工期由廠商負責。

五、工程開工後，廠商應依契約圖說所列工程項目、數量及機關供給之材料等詳細核算，如核算資料與契約不符時，廠商應立即報監造單位處理。如廠商未經核算數量因此造成施工停頓或機關供給之材料延誤時，該延誤工期之責任概由廠商負責。

六、本工程因可歸屬廠商責任致施工進度落後時，依附件1「經濟部水利署工程進度控管注意事項」規定辦理。

七、機關得視實際需要調整施工順序，廠商應配合辦理，如因此致影響施工要徑作業，得按實際給予工期。

八、本工程每日施工時間為上午7時至下午6時為原則（實際工作時數不得超過勞動基準法規定之相關時數），如需夜間施工，廠商應先向監造單位報備，並依地方政府規定通報相關單位。

九、廠商對於監造單位所要求之工作或所給予之指示有異議時，應立即提出書面要求解釋，經解釋後，如廠商仍認有疑義時，應於文到七日內再提出書面意見，否則即應依原指示辦理。

十、本工程所設之標誌、構造物及其他設施，非經監造單位之許可，不得擅自毀棄或移動，如造成損毀或移動其重新設置費用概由廠商負擔。

十一、工地測量控制點，不得擅自毀棄或移動，如造成損毀或移動，其重新測量、設置費用概由廠商負擔；因此造成施工位置或高程錯誤時，其一切責任及損失概由廠商負責。

十二、本工程若因土石方回填需求而劃設有借土區，廠商採取土石前應依附圖一、二設立基準樁及界樁，並測量該區之地形後，依預算書之取土方量計算，決定採取大小範圍及平均採土深度，提借土計畫書，送機關核可後實施，廠商不得假借工程之名行盜濫採及填倒廢棄物之行為，經監造單位、機關人員或其他執法人員查獲，除工程停工外，將依水利法第九十二條之二第七款規定處以新台幣一百萬元以上五百萬元以下之罰鍰並沒入機

具。

借土計畫書應包括：

- (一)基本資料（工程名稱、地點、契約金額、施工期限、監造單位、監造人員、廠商、土方協力廠商負責人及連絡電話、工程內容等）。
- (二)取土石方量。
- (三)借土區設施（高程樁位表、界樁表及照片、借土區範圍、位置圖、斷面圖、平均取土深度等）。
- (四)運輸路線示意及相關管制措施（對外出入口，並設鐵門及相關管制等）。
- (五)借土計畫（取土期間、機械數量、車輛運輸數量、型號、司機、車輛變更之報備、每日作業及管制【含收工管理】三聯單）。
- (六)空氣污染防治措施（運輸車輛之防塵覆蓋、運輸道路、灑水、洗車措施等）。
- (七)借土區之每日自主檢查（自主檢查項目至少有高程檢測、不合格之處理、邊坡安全、取土區之平整、道路灑水、出入口管制等）。
- (八)其他相關措施及規定。

前項所需辦理之地形測量、基樁、界樁及書圖製作等費用均含於承包商管理什費中，不再另行給價。

十三、工程如規範有借土區時，廠商應依指定位置及規定採取，並不得外運供其他用途使用，如廠商未依規定辦理，或施工中廠商未遵守相關規定發生盜採砂石事件及違反相關法規等，其一切法律責任及損失(含工期)由廠商負責。

十四、混凝土異型塊製作完成後，需予以噴漆標示編號、日期等字樣，所需經費業已含於混凝土澆置費用內。

十五、本工程若有編列「雜物清理費」之項目，除契約另有規定外，該項目之工作範圍包括：機關提供用地部分施工範圍內地上之雜物、垃圾、草木、建築物及其他構造物等之清除及搬運等。

- 十六、本工程若有編列「施工便道設施及維護費」之項目，除契約另有規定外，該項目之工作範圍包括：便道闢築、租地、維護、施工便道之維護及損壞之整修等費在內。廠商應於竣工時負責修復完整或復原等。
- 十七、本工程若有編列「施工道路維護費」之項目，除契約另有規定外，該項目之工作範圍包括：因工程或併辦土方標售之土方運輸原因，所造成途經工區到聯外道路之維護及損壞之整修等。
- 十八、本工程如編列有「汛期工地防災減災作業費」之各項單價，均已包含必要之防減災作業費用。本工程汛期間之防災作業，除法令及契約另有規定外，依附件2「公共工程汛期工地防災減災作業要點」規定辦理。
- 十九、為確保公共工程之品質及安全，本工程嚴禁使用海砂，如經發現或檢驗出使用海砂，廠商除應負民事、刑事責任外，已施工部分之構造物應全部拆除重建，其拆除重建費用全部由廠商負責，且廠商不得為此要求展延工期或補償。
- 二十、為落實砂石車安全管理，維護道路交通安全，廠商應責成其砂石、廢土、建材協力廠商不得有使用拼裝車或超載等行車違規行為。本工程禁止拼裝車及超載車輛進出工地。情節重大者，依政府採購法第一百零一條第三款規定辦理。
- 二十一、除契約另有規定或經監造單位之指示外，機關供給本工程之材料，不得擅自運出或移作本工程以外之其他用途。
- 二十二、除契約另有規定外，本工程所需之材料，應符合施工規範與設計圖說之規格及材質規定；該材料運入工地時應檢附出廠證明、檢驗報告等送監造單位審查核可後始可卸料，如需經由監造單位抽樣檢驗者，該批材料需俟檢驗合格後始可使用。運入工地之材料如經審查或檢驗不符契約規定時，廠商應立即運離工地，其一切費用由廠商負擔。
- 二十三、本工程不得使用不明事業廢棄物做為工程材料。若經檢測發生輻射異常時，廠商應負全部處理責任。若需辦理輻射偵測，其費用已包含於施工相關項目內，機關不另編列項目。



二十四、發包工作費新台幣壹仟萬元以上工程，廠商應辦理下列事項並拍照存證。

(一)擋土牆及排水溝之伸縮縫，製作鋼筋組立及止水帶安裝模型。

(二)建築物之樑柱及基礎，製作鋼筋組立模型。

(三)建築物之排水管線製作管線組裝模型。

(四)水電材料及其他建材等陳列樣品。

發包工作費未達壹仟萬元之工程，監造工程司得要求廠商依前項規定辦理。

二十五、混凝土澆置作業程序除依品質計畫書內容辦理外，必要時監造工程司得要求廠商於澆置作業前設置澆置作業程序及相關注意事項(如圓柱試體製作、坍度試驗、氯離子檢驗、澆置搗實、混凝土送貨單及澆置時間控制等)之看板，以供現場施工人員之施工參考。

二十六、屬巨額之工程，廠商須僱用原住民勞工達3%以上，並檢附相關證明文件送機關備查。

二十七、本工程隱蔽部分之構造物及設施，由執行機關派員會同監造單位及廠商丈量尺寸及位置、填寫施工中查驗紀錄，並拍照存證後，始得進行掩埋或後續工作。

如為爭取時效時，執行機關得派本工程主(協)辦人員依上項程序辦理施工中查驗。

二十八、廠商人員無正當理由者，不得拒絕、妨礙或規避行政院公共工程委員會的調訓。

二十九、本工程如有植栽工項，為減少於驗收階段或養護階段有生長狀況不佳的現象，廠商應避免於完工前始安排進場施作，且須考量倘工程現地施工已達可種植階段，則應立即進場種植，及監造單位須要求廠商於施工計畫之工程預定進度表覈實排定可進場種植預定期程。又相關驗收及養護事宜依附件3「經濟部水利署及所屬機關植栽工程驗收及養護規定」辦理。

三十、水工機械或機電工程(含控制、通訊系統)一般規定：

(一)不論設備之驗收或接管是否完成，在該設備可正常運轉狀況下，機關於緊急狀況下有權可立即運轉該設備之一部份或全部，並得視為驗收試運轉，廠商應予派員運轉，並應先行提供所需相關燃料及潤滑油料。其超出驗收試運轉規定之相關所需費用由機關負擔。

(二)機關於保固期間內發現契約項下設備有故障致不能正常運作時，除緊急狀況經通知廠商應依機關規定時間維修完畢外，廠商應於接獲通知起24小時內派員處理，除不可抗力因素經機關同意之維修時間外，並應於接獲通知起72小時內維修完畢，使標的物回復正常運作。並依契約第16條規定辦理；如非屬廠商保固責任部分，該維修費用應由機關負擔。

(三)本工程如需辦理操作、維護資料及訓練者，依附件4「經濟部水利署水工機械或機電工程操作、維護資料及訓練規定」辦理。

三十一、本工程如有用地尚未(完全)取得之情形，除契約或招標文件另有規定外，廠商應依機關通知之次日起10日內開工，開工後如有影響工期，可依契約規定辦理展延工期，廠商投標前應先妥為評估，並將可能衍生相關費用納入報價。未經機關通知開工，廠商不得進場及備料，機關如逾訂約6個月仍未通知開工，廠商得依契約規定辦理。

三十二、施工環境說明：

河川或區域排水

本工程位於\_\_\_\_\_河川區域或區域排水範圍內，水位常依上游集水區降雨情況起伏不定，故應隨時注意氣象資訊、颱風動態、豪大雨等自然現象致流量變化水位急劇升高，並為防患洪水溢流泛濫或積水等引起人員、機具等之危害，應採取相當之警戒防護措施並隨時撤離現場工地。工區高低起伏不平部份落差大，應慎防跌落之危害。工區如位於山腳或陡坡下，應慎防土石流之危害。工區如地處空曠，應慎防雷擊

之危害。

## ■海堤

本工程取排水管線位於臺南市將軍區海岸濱臨海域臨水或水上施工，應特別注意海象、潮汐、風浪等之變化隨時掌握氣象資訊，注意颱風、季節風、強風之動態引起之海浪、海嘯、瘋狗浪等跌落之危害，應有相當之警戒防護措施。又工區地處空曠，應慎防雷擊之危害。

施工環境為臨水作業時，請依規定備妥救生器材，如救生衣、救生圈、救生繩、救生船（筏）等隨時做好安全防護，並做好預警措施，備妥通信或廣播器材，遇緊急環境改變，隨時通知現場工作人員依安全撤離路線迅速離開危險區域，至安全場所避難。廠商安全衛生管理人員應隨時於現場實施自動檢查，以維護工作環境之安全。

三十三、工程施工查核、督導小組依據工程會頒布之「工程施工查核小組查核品質缺失扣點表」進行扣點時，施工廠商有下列事項列為扣點項目者，其扣點加一倍計算，罰款額度依契約規定辦理，如相同缺失於初次改善期限內，經工程施工查核、督導小組再行扣點時，則不予以加倍計罰：

(一) 缺失編號4.03.04「品管自主檢查表未落實執行或檢查標準未訂量化值」。

(二) 缺失編號4.03.02.04「未訂定各分項工程品質管理標準」。

(三) 缺失編號5.01.01「混凝土澆置、搗實不合規範，有冷縫、蜂窩或孔洞產生」。

(四) 缺失編號5.14.01.01「於高差2公尺以上之工作場所邊緣及開口部分(如樓梯、電梯口、天井、管道間、構台、橋樑墩柱及橋面版等)，未設置符合規定之護欄、護蓋、安全網或佩掛安全帶之防墜設施」。

三十四、本工程如有需趕辦進度，以提前完工，發揮工程效益，得依附件5「公共工程趕工實施要點」辦理。

三十五、本工程如有履約疑義可透過本署全球資訊網-互動交流-「在建工程履約諮詢專區」交流園地平台或傳真:04-

22501614尋求協助，以提早解決爭端減少履約爭議及訴訟案件。

三十六、本工程如須辦理生態檢核，廠商施工階段生態檢核作業原則，依附件6「經濟部水利署工程廠商施工階段生態檢核作業補充說明」辦理。

三十七、本工程如經擇定須辦理碳盤查，廠商應依附件7「經濟部水利署廠商施工階段碳盤查作業補充說明」辦理。

## 貳、特殊規定

一、颱風豪雨來襲前，請廠商成立防汛搶險隊(搶險預佈、防救災設備佈設、現地通報人員及人員編組)並就位待命，所需費用已包含於「汛期工地防災減災作業費」項下。

二、若有其他需求，由執行機關依據各工程或地區之特殊性需求訂定。

三、廠商對於本工程之需求及施工環境(含既設地上結構物及地下結構物應充分瞭解)應做必要之地形及地質調查，對所有工程結構均應事先詳加檢算，在施工中可能遭遇之一切困難及安全顧慮，均應自行採取因應或補強措施，以能安全完成本工程為要件。

四、本工程編列「參訪費」之項目，含括開工典禮、竣工典禮、工地參訪及營運期間參訪人員之交通、誤餐、參訪所需配備及工程典禮會場等相關費用。

五、本工程編列「金質獎/金安獎參獎補助費」之項目，廠商應配合機關辦理相關參獎作業，並須分別製作參選項目之3D工程動畫。

六、本工程編列「第一階段試運轉作業費」之項目，試運轉作業詳機關需求書所述。

七、本工程編列「第二階段試運轉作業費」之項目，相關費用將由後續水利署企業認購支應，試運轉作業詳機關需求書所述。

八、本工程編列「工地辦公室」之項目，該項目之工作範圍詳履約補充說明書第十七條。

九、本工程編列「施工期間考古監看」之項目，該項目之工作範圍詳機關需求書第一章。

十、本工程包含侷限空間、管線開挖、海事工程等課題，統包商施

工時應妥為評估，並依機關指示分別提出相關安全或危害防制計畫，並於核准後據以辦理。

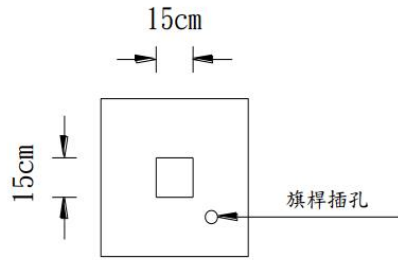
十一、依環評承諾，基地填土工程於黑面琵鷺過境季節（10月至隔年4月）須暫停作業；廠區填土土方須優先由水利署水庫清淤土方去化或臺南市政府土方交換平台及內政部營建署之營建剩餘土方資訊服務中心媒合使用，若回填土方仍有不足則得考量使用疏浚或其它土方，報經機關核定後辦理。

樣稿

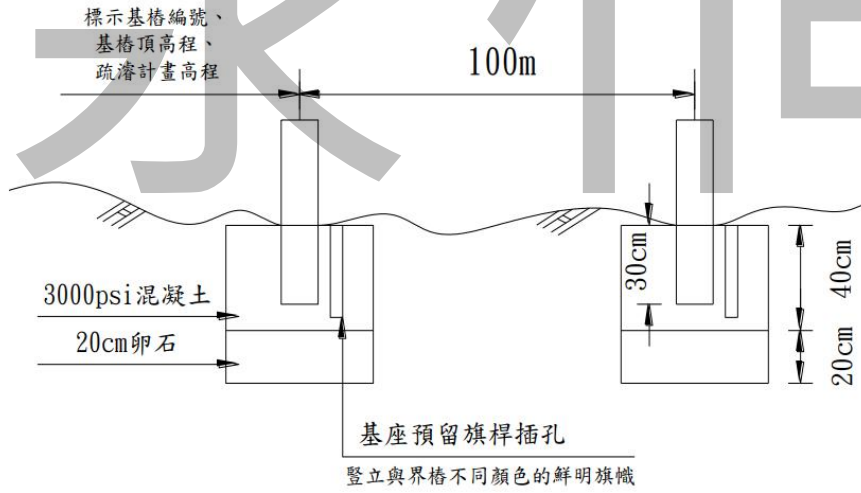
附圖一

採取基準樁示意圖

立面圖



斷面圖

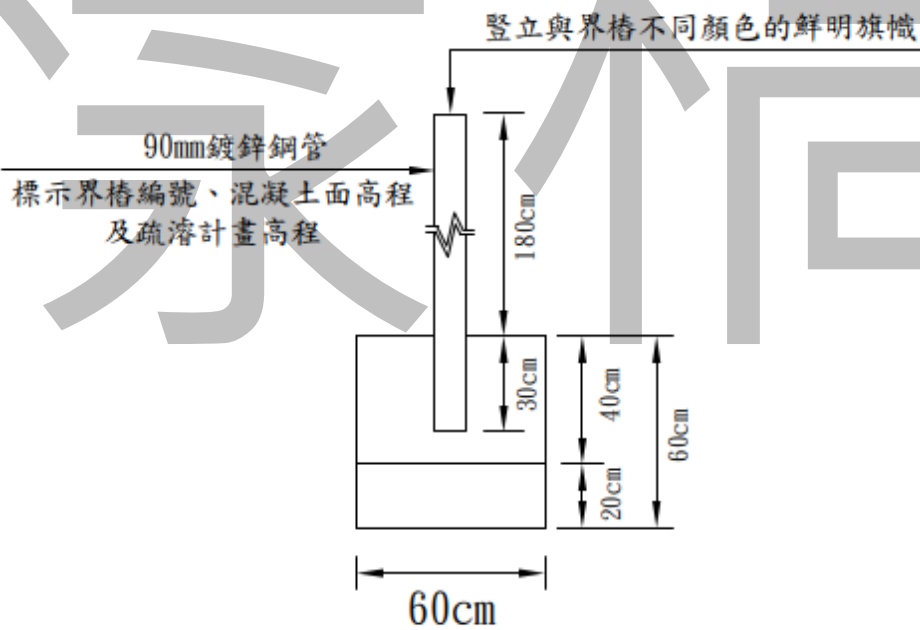
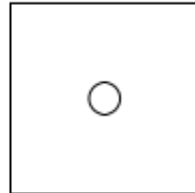


註：本圖為示意圖，各執行機關可依實際需求調整

附圖二

界樁標準圖

立面圖



註：本圖為示意圖，各執行機關可依實際需求調整

# 施工補充說明書附件

## 目錄

- 附件1 經濟部水利署暨所屬機關工程施工進度控管注意事項
- 附件2 公共工程汛期工地防災減災作業要點
- 附件3 經濟部水利署及所屬機關植栽工程驗收及養護規定
- 附件4 經濟部水利署水工機械或機電工程操作、維護資料及訓練規定
- 附件5 公共工程趕工實施要點
- 附件6 經濟部水利署工程廠商施工階段生態檢核作業補充說明
- 附件7 經濟部水利署廠商施工階段碳盤查作業補充說明

樣稿



## 附件 1 經濟部水利署暨所屬機關工程施工進度控管注意事項

100 年 12 月 1 日經水工字第 10005319210 號函

105 年 11 月 25 日經水工字第 10505267060 號函

109 年 6 月 12 日經水工字第 10905243640 號函

### 壹、總則

- 一、經濟部水利署（以下簡稱本署）為有效提升工程施工進度之執行，特訂定本注意事項。
- 二、本署暨所屬機關應確實依據政府採購法及其子法、工程契約書條款、核定施工計畫書內之預定進度表及網狀圖，並嚴格控管工程施工進度之執行，以達成年度績效。

### 貳、工程施工進度控管原則：

- 三、工程監造單位應於工程開工後依據契約規定工期、開工時機、汛期考量、與週邊其他標案工程之施工介面、每日施工時限規定及施工廠商之施工機具、人力調度能力等因素，確實審查施工廠商所提施工計畫之預定進度表及網狀圖，並嚴格控管施工進度之執行。

### 四、工程施工進度落後處理原則如下：

#### （一）非屬可歸責施工廠商事由者：

- 1、其展延工期之辦理時機及方式依經濟部水利署辦理工程工期核算注意事項（以下簡稱工期核算注意事項）第八點第二款規定辦理。
- 2、如造成工程施工進度落後因素為長期且無法預估其確定期限時，訂約機關與施工廠商皆未提出終止契約時，則依前目方式辦理。
- 3、如造成工程施工進度落後因素，經執行機關研判無法有效解決時，且屬部分區段影響者，則在不影響主體工程設計功

能為原則，以變更設計方式，將確實影響施工因素之區段排除，並依工期核算注意事項，辦理展延工期。

(二)屬可歸責施工廠商事由者：

1、工程施工進度落後達百分之五以上，且持續達一個月以上，執行機關應督促監造單位要求施工廠商限期提出趕工計畫，施工廠商如無法依限提出時，除暫停該工程估驗請款作業（逾期一周內暫停請款二期，逾期二周內暫停請款三期，餘類推）外，並依下列規定辦理記點扣款（每點扣罰金額比照工程施工查核扣點金額辦理）。

(1)逾期一周內，扣一至二點。

(2)逾期一周以上，未達二周者，扣二至五點。

(3)逾期二周以上，未達三周者，扣五至七點。

(4)逾期三周以上，未達四周者，扣七至十點。

(5)逾期超過四周以上者，扣十五點，後續每增加一周加計五點。

(6)前述扣款累計上限為契約金額之百分之十。

2、除依上述扣點外，執行機關工地工程司，應積極深入了解施工廠商工程執行進度落後之主要因素，並主動給予適時適切之協助，必要時得以召開施工檢討會方式，併邀本署相關組室人員協助辦理。

五、工程進度落後時，各執行機關之處理機制：

應由執行機關首長(或副首長或其職務代理人)掌握執行進度落後關鍵之主要因素，督促檢討解決方案，追蹤執行情形，追趕進度，相關權責依下列規定辦理：

(一)進度落後未達百分之五時：

1、監造單位：以書面文件(包括備忘錄)通知施工廠商加派人力、

機具設備積極趕工。

2、執行機關：由機關主管課長列管追蹤，視需要提報工程督導小組進行督導。

3、本署：由工程事務組轄區承辦人員依工程進度月報表列管追蹤，並與所屬機關保持聯繫，掌控趕工辦理情形。

(二)進度落後百分之五以上，但未達百分之十時：

1、監造單位：

(1)由監造單位通知施工廠商加派人力、機具設備積極趕工，若持續達一個月以上，應限期提出趕工計畫，並邀集施工廠商召開施工檢討會，確認趕工計畫之可行性後，由監造單位逐周進行管控，並將每周趕工情形陳報所屬機關；施工檢討會以二周召開一次為原則，直至進度落後情形已顯著改善時，得由監造單位依實際情形降低檢討會召開頻率。

(2)屬巨額以上工程者，預先通知施工廠商因可歸責施工廠商事由致落後進度達百分之十以上時，將依政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定辦理。

2、執行機關：由主管課長，依據監造單位所陳報趕工計畫及每周執行情形報告進行列管追蹤，視需要參加施工檢討會，並列入工程督導小組重點督導工程。

3、本署：工程事務組轄區承辦人員依工程進度月報登記後，掌控趕工辦理情形，並依改善情形及實際需要派員參加施工檢討會。

(三)進度落後百分之十以上，但未達百分之二十時：

1、工程採購金額達巨額採購以上者：

(1)監造單位：

- A、由監造單位確認進度落後可歸責施工廠商事由後，簽(報)執行機關依政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定辦理。
- B、督促施工廠商限期提出趕工計畫，簽(報)請執行機關每二周召開施工檢討會，並執行檢討會相關決議內容之執行事項，納入履約能力評估依據。
- C、如施工廠商仍未能有效趕工，由監造單位依據廠商未能完成趕工會議之決議事項之相關事證，簽(報)執行機關情形執行本注意事項第八點有關終止契約之規定。

(2)執行機關：

- A、執行政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定，並追蹤後續情形。
- B、由副局長或主任工程司，每二周召開施工檢討會，(通知本署列席)，其檢討內容應包括上次會議施工廠商應趕辦事項及追趕進度執行情形，並擬定後續二周相關應辦事項及趕辦進度。
- C、若廠商持續一個月以上，未有實質之趕工作為時，即由執行機關進行廠商履約能力評估作業。
- D、核定或核轉廠商因履約能力不足而進行終止契約方案(依工務處理要點權責規定辦理)。

(3)本署：

- A、配合執行機關辦理執行政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定，並追蹤後續情形。
- B、工程事務組轄區承辦人員依工程進度月報簽請納入列管案件，並密切掌控趕工辦理情形。
- C、依執行機關通知本署派員參加施工檢討會及廠商履約能力

評估會議，並提供必要協助。

D、核定執行機關陳報相關終止契約方案。

E、列入本署工程督導小組重點督導工程或走動式督導。

## 2、工程採購金額未達巨額採購者：

### (1) 監造單位：

A、持續簽(報)執行機關每二周召開施工檢討會，並執行檢討會相關決議內容之執行事項。

B、積極督促施工廠商依檢討會所擬定應辦事項及趕辦進度，並實施每日作業進度管控，將每周執行情形簽報所屬機關。

C、預先通知施工廠商如可歸責施工廠商事由致落後進度達百分之二十以上時，將依政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定辦理。

### (2) 執行機關：

A、由副局長或主任工程司，每二周召開施工檢討會(通知本署列席)，應檢討內容包括上次會議施工廠商應趕辦事項及追趕進度執行情形，並擬定後續二周相關應辦事項及趕辦進度。

B、依據監造單位簽報之每週執行其行報告，分析標案工程或整體計畫因進度延誤所造成之影響，適時提出因應方案，並掌握趕工辦理情形。

C、列入執行機關工程督導小組督導重點工程。

### (3) 本署：

A、工程事務組轄區承辦人員依工程進度月報簽請納入列管案件，並密切掌控趕工辦理情形。

B、依執行機關通知本署派員參加施工檢討會提供必要協助。

C、列入本署工程督導小組重點督導工程或執行走動式督導。

(四)進度落後百分之二十以上時：

1、工程採購金額在巨額採購以上者：

(1)監造單位：

A、除督促施工廠商依限提出趕工計畫加強趕辦外，每周召開施工檢討會(得與所屬機關召開施工檢討會合併舉行)，並簽請執行機關每二周召開施工檢討會，並執行檢討會相關決議內容之執行事項，納入履約能力評估依據。

B、如施工廠商仍未能有效趕工，由監造單位依據廠商未能完成趕工會議之決議事項之相關事證，簽(報)執行機關情形執行本注意事項第八點有關終止契約之規定。

(2)執行機關：

A、持續追蹤執行政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定辦理情形。

B、除由副局長或主任工程司，每二周召開施工檢討會並通知本署列席，其檢討內容應包括上次會議施工廠商應趕辦事項及追趕進度執行情形，並擬定後續二周相關應辦事項及趕辦進度外，並將趕工實際執行情納入廠商履約能力評估事證。

C、核定或核轉廠商因履約能力不足而進行終止契約方案(依工務處理要點權責規定辦理)。

D、列入所屬機關工程督導小組督導重點工程。

(3)本署：

A、工程事務組轄區承辦人員依工程進度月報簽請納入列管案件，並隨時掌控趕工辦理情形。

B、依各執行機關通知本署派員參加施工檢討會及相關廠商履約能力評估會議，提供必要協助。

C、核定執行機關所陳報相關終止契約方案。

D、納入本署工程督導小組重點督導工程或執行走動式督導。

## 2、工程採購金額未達巨額採購者：

### (1)監造單位：

A、由監造單位確認落後可歸責施工廠商事由後，簽(報)執行機關依政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定辦理。

B、由監造單位每周召開施工檢討會，並簽(報)執行機關每二周召開施工檢討會，並執行檢討會相關決議內容之執行事項。

C、積極督促施工廠商依檢討會所擬定應辦事項及趕辦進度，並實施每日作業進度管控，將每周執行情形簽(報)執行機關。

D、若持續一個月以上未有實質趕工之作為時，應立即簽(報)機關(依工務處理要點權責規定)，派員主持後續廠商履約能力評估會議。

### (2)執行機關：

A、審查監造單位所釐清之施工廠商進度落後可歸責施工廠商事由無誤後，執行政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定辦理。

B、由副局長或主任工程司，每二周召開施工檢討會並通知本署列席，其檢討內容應包括上次會議施工廠商應趕辦事項及追趕進度執行情形，並擬定後續二周相關應辦事項及趕辦進度。

C、依據監造單位簽報之每周執行情形報告，分析標案工程或整體計畫因進度延誤所造成之影響，適時提出因應方案，

並掌握趕工辦理情形。

D、因持續一個月以上未有實質趕工之作為時，依據監造單位所簽(報)，派員主持廠商履約能力評估會議，並依評估結果執行本注意事項第八點終止契約之規定(依據工務處理要點權責規定辦理)。

(3)本署：

A、協助執行機關釐清相關責任歸屬後，配合執行政府採購法第一百零一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定。

B、由工程事務組轄區承辦人員依工程進度月報簽陳由納入列管案件，並密切掌控趕工辦理情形。

C、依各執行機關通知本署派員參加施工檢討會、廠商履約能力評估會議及終止契約相關會議，提供必要協助。

D、列入本署工程督導小組重點督導工程或執行走動式督導。

E、審核執行機關簽(報)終止契約，並依本注意事項第八點規定辦理。

參、一般規定

六、展延工期由施工廠商提出申請，提出時程(機)依據本署辦理工程工期核算注意事項第八點第二款規定辦理。

七、若屬政策性或急要保護標的之工程，必須有提早完工之必要時，執行機關得依「公共工程趕工實施要點」規定，提列趕工獎金，俾利施工廠商增加人力、機具執行趕工。

屬前項之情形，經配合現場實際需求，經相關會勘程序後，得在不影響原設計功能原則下，依變更設計方式，改採其他有效之工法，或配套措施。

八、因施工廠商因素所造成之進度落後，執行政府採購法第一百零



一條第一項第十款及施行細則第一百零九條之一規定時，亦應督促施工廠商全力趕工。

執行機關應依第四點相關規定，對施工廠商進行履約能力之評估，必要時在維護公眾權益之立場原則下採取終止契約手段，重新進行招標施工。

執行前項終止契約及重新招標作業後，除依規定不發還履約保證金外，自行或洽其他廠商完成被終止或解除之契約，其所增加之費用，由原施工廠商負擔，執行機關應向原施工廠商進行求償。

前項終止契約程序完成後，應先行委由第三公證單位進行原廠商已完成部分之查驗工作(並以雙掛號回執方式通知原廠商會同)後，辦理該部分之結算作業；相關結算後尚未領取之工程款項，扣除後續執行原契約尚未完成部分，所增加之費用後，若尚有餘款則通知原廠商完成繳交保固金後，請領剩於款項，惟若仍不足支付時，仍依前項進行求償。

九、本署暨所屬機關辦理各項工程，得視執行績效良窳，依相關規定辦理獎懲。

## 附件 2 公共工程汛期工地防災減災作業要點

97.08.11 經濟部水利署經水工字第 09753113440 號函頒布

109.02.19 經濟部水利署經水工字第 10905039530 號函頒布第一次修正

- 一、為使各公共工程之汛期工地防災機制均有一致性之作法，並以「防災」重於「救災」之原則嚴格執行相關預防措施，俾有效確保工地及臨近民眾生命財產安全，特訂定本要點。
- 二、行政院暨所屬各級行政機關、地方政府、公立學校及公營事業機構（以下簡稱機關）辦理工程採購，所轄之工地於汛期間有受颱風、豪雨影響安全或致災之虞，其工地防災作業，除法令另有規定外，依本要點之規定。
- 三、本要點所稱汛期、颱風及豪雨之定義如下：
  - （一）汛期：依「河川管理辦法」，為每年五月一日至十一月三十日。
  - （二）颱風：依中央氣象局對工地所在地區發布之海上、陸上颱風警報。
  - （三）豪雨：依中央氣象局對工地所在地區發布之豪雨特報。
- 四、機關對汛期施工之工程應建立工地防災機制，並納為機關災害防救體系之一環，施行架構如下：
  - （一）考量機關任務、組織、所轄工程之特性、規模及工地組織依據「災害防救法」、「災害防救基本計畫」等規定擬訂相關災害防救計畫，並成立機關之災害防救組織。
  - （二）於工程招標文件內，依工程特性及汛期致災風險，明定廠商應執行之汛期施工安全責任及相關防災措施；並藉由「公共工程施工品質管理」、「勞工安全衛生管理」等制度，督導廠商於工地落實推動辦理。
  - （三）各工程汛期施工應啟動工地防災機制，辦理防災減災；如有災害發生，應先行自救，並聽從機關及上級災害防救組織之指揮調度。
  - （四）工地發生重大災害或遭受區域型之災害，不足以自救時，得依災害防救體系請求支援協助，以防止災害擴大或二次災害。
- 五、機關於工程可行性評估階段，應要求評估單位廣泛蒐集預定工址之地質、水文、環境、天候及自然災害等資料，妥為評估及慎選工址，並以避開災害潛勢或環境敏感區域為優先選址考量。
- 六、機關於工程規劃設計階段，應要求規劃設計單位辦理詳實之現

地勘察及調查，選定具有足夠防災能量及安全可行之工法進行規劃設計，並於設計圖說載明汛期施工應注意之事項及相關規定。

機關應編列合理之防災費用，以降低後續施工階段發生災害之風險。

七、機關對汛期施工有致災風險之工程，應規定廠商提報之施工計畫應納入相關防災內容；其內容除機關及監造單位另有規定外，重點如下：

(一) 充分考量汛期颱風、豪雨對工地可能造成之影響，合理安排施工順序及進度，並妥擬緊急應變及防災措施。

(二) 訂定汛期工地防災自主檢查表（參考格式及範例如附表），檢查填報頻率為汛期間每月至少一次；另中央氣象局對工地所在地區發布颱風警報或豪雨以上特報時，亦應迅即檢查填報。

(三) 凡涉及河川堤防之破堤或有水患之虞者，應納入防洪、破堤有關之工作項目及作業規定；查核金額以上之工程採購，並應要求廠商另提出完整之分項施工計畫（如開挖暨復建施工）或防汛應變計畫。

工程施工如有應向河川管理機關申請審核之工項，其施工計畫或防汛應變計畫應注意納入河川管理機關規定須撰寫之項目及內容。

八、機關應明定廠商對工地緊急意外事故及災害之通報處置程序及表單，並就工地重大災害建立請求上級或相關災害防救組織支援協助救災、請求地方政府協助通知臨近民眾疏散之連繫窗口，以利汛期工地災情之通報、預警及處置作業。

九、機關於每年度汛期前，應會同監造單位及廠商辦理各級施工人員之防救災宣導、講習或教育，依相關災害防救計畫及防汛應變計畫進行演練及整備，並督導廠商採取以下作為：

(一) 依施工情形評估工區潛在之受災風險及影響範圍，檢討調整工地應變、搶險及搶修之組織規模及運作能量；必要時應建立支援協助之開口契約協力廠商，或與鄰近工地廠商協議互相支援救助事宜。

(二) 全面清查工區防汛缺口，預為準備及置放封堵材料及機具，例如備用砂包、移動式抽水機、緊急臨時用電、照明等，並規劃封堵之防汛缺口於颱風、豪雨期間潰陷崩坍之緊急應變措施。

(三) 建立工地防救災資源清冊，包含人員、機具、材料、通訊設備及急救箱之項目、數量及配置地點；並對防救災相

關器材進行檢修及維護。

- (四) 掌握工區週遭之水文、防洪排水系統資料，並妥善規劃及布設適當之排水溝、截水溝、沉砂池、消能池、滯洪池及山坡地水土保持等設施。
- (五) 使所有施工人員瞭解工地疏散、避險及防救災之路線、地點及方法，並於工區內外設置明顯之警示、警告標誌及管制進出、隔離民眾等措施。
- (六) 跨年度汛期施工之延續性工程，依施工現況對核定之施工計畫有關汛期防災內容、防汛應變計畫，作必要之檢討修正並報核，以符實際。

前項防救災宣導、講習或教育、演練工作，機關得就未達查核金額之工程採購，依施工類別及性質採集中或分區方式辦理。

十、機關於汛期間，應採取以下督導協調措施：

- (一) 彙整管控所轄之各工地防救災資源清冊及開口契約，並督導廠商定期清點檢查及更新資料，俾於必要時集中調度支援。
- (二) 督導監造單位及廠商將工地防災機制及防救災宣導工作納入日常監造、工地管理及安全衛生相關作業中持續辦理，並注意受風雨影響施工作業安全之工項，適時停止部分或全部作業。
- (三) 督導廠商依核定之施工計畫內汛期工地防災自主檢查表，確實檢查填報，並送監造單位及機關據以抽查。經抽查如發現有缺失，應限時要求廠商儘速改善，並追蹤至完全改善為止。
- (四) 加強巡視工地週遭環境，對颱風、豪雨來臨可能影響工地安全之外部因素，例如工區外排水系統淤積或阻塞、路樹傾倒或需修剪、電桿傾斜、大型廣告招牌破損、與臨近機關工程或管線單位有施工界面問題等，應通知及協調相關權責機關儘速妥處。
- (五) 於水庫、河川及野溪流域施工，應加強連繫相關管理單位瞭解上游及其集水區之降雨、水位及土石流情形，並要求廠商置專人警戒，現場通訊、信號、逃生及救生等器材均應完備，以利及時撤離。另挖掘之土石方應妥為堆置並及時清運，避免堆放於河道內。
- (六) 督導監造單位及廠商注意以陸堤或填方施工之道路工程是否阻斷地區排水、跨河構造物臨時支撐是否影響通洪斷面等問題。

十一、機關應要求工地各級施工人員隨時注意颱風、豪雨等氣象訊息，並於颱風、豪雨來襲前督導廠商確實作好以下現場防災工作：

- (一) 施工圍籬、支撐架、鷹架、防護網、告示牌等臨時構造物應加強牢固；如係設於人口密集地區經評估無法確保設施安全時，應事先予以拆除，以預防坍塌及墜落情事發生。
- (二) 工區及週遭之排水設施應予清理，保持暢通，並確保與整體排水系統之連接功能正常。
- (三) 吊車、吊塔等大型揚昇機械設備應予繫接錨錠，束制穩固；必要時予以撤離。
- (四) 對基礎、工作井開挖、土石挖填方、山坡地水土保持設施部分，應進行檢查及監控，並加強相關安全保護措施。
- (五) 加強觀測工區毗鄰地下水、河川、野溪之水位、流量、濁度等水文情形，與山坡地之邊坡、土石、林木、構造物等變化情形，適時採取停工及疏散措施。
- (六) 所有防汛缺口均應予確實封堵，砂包、擋水鋼板、封水牆等臨時性防洪設施應予補強；對於潛在淹水並有需要保全之工區，應妥為布設抽水機具及止水材料。
- (七) 垃圾、雜物及廢棄物應予清理。
- (八) 施工材料、機具、設備及危險物品均應置於安全地點並妥為固定；土石方應妥為堆置處理及覆蓋，以避免崩塌或下移。
- (九) 電力系統應予加強固定、防水及保護；施工現場臨時用電，除照明、排水及搶險用電外，其他電源應予切斷，以避免感電。
- (十) 強化工地房舍、辦公室及倉庫之抗風、抗雨、防洪、雷擊、倒塌等防災及安全措施。
- (十一) 第一款至前款辦理情形，應由廠商填報於汛期工地防災自主檢查表確認。
- (十二) 第二款及第六款工作於完成時，均應拍照留存紀錄，必要時並邀集當地村里長現勘確認，以利因颱風、豪雨侵襲造成災害等責任之釐清。

十二、機關於颱風、豪雨侵襲過程，應協同監造單位及廠商迅即辦理及通報以下事項：

- (一) 確保應變、搶險及搶修等組織及相關材料、機具之立即到位及正常運作功能。
- (二) 隨時掌控工地及週遭之受災情形，予以緊急處置，並通報災情及請求協助。

- (三) 對於可能受工地災情影響之臨近地區民眾，應提早預警，並連繫地方政府協助通知及疏散。
- 十三、機關於颱風、豪雨過後，對後續施工應注意辦理以下事項：
- (一) 督導監造單位及廠商對施工現場各個部位、環節及所有用電設施、線路等全面進行清理及詳細檢查，經確認安全無虞後，方可繼續施工。
- (二) 上開檢查工作，應注意剛完成澆置之混凝土是否因支撐、模板受到擾動致影響品質、構造物支撐底部之土壤是否鬆軟、橋梁基樁是否沖刷裸露、水面下基礎是否沉陷等問題。
- (三) 如有損害災情，應儘速完成搶險或搶修工作，並依相關災害防救計畫所定程序辦理後續復原重建事宜。
- 十四、有受汛期影響施工作業及安全之工作項目，例如橋梁之下部結構、堤防計畫洪水位以下之構造物、工區內排水箱涵之遷移或改建、導水隧道等，應力求於汛期前完成；如需跨越汛期施工，並應掌握天候先行趲趕施工。
- 十五、第七點、第十點、第十一點有關廠商辦理之汛期工地防災自主檢查作業，如有未確實辦理、填報不實或經抽查未依限完成改善之情事，致工地發生重大損害者，機關應依契約規定追究廠商之法律責任。
- 十六、機關應要求監造單位及其所派駐現場人員，就廠商須辦理之汛期工地防災工作予以確實監督，並抽查廠商汛期工地防災自主檢查作業；發現缺失時，應即通知廠商限期改善，並確認其改善成果。
- 十七、機關於每年度汛期結束後，應就未完工且將於次年汛期持續施工之工程，邀集各廠商檢討工地汛期工地防災機制之整體運作成效，並分別就制度面及執行面之缺失，研擬具體改進對策。  
機關應督導廠商依據前項檢討結果修正施工計畫、防汛應變計畫等相關內容，必要時應檢討修正機關訂定之相關災害防救計畫。
- 十八、機關應加強督導所屬落實辦理汛期施工防災工作，並於颱風、豪雨來臨期間加強警戒，掌握狀況並及時因應，以免釀成災害，並違反相關規定。
- 十九、本要點有關規劃、設計、監造及施工廠商應辦理之事項，應明定於招標文件內，以督促廠商落實汛期防災事宜。
- 二十、各機關得依本要點，另訂定有關之作業規定。

## 汛期工地防災減災作業流程圖

開工

施工計畫納入汛期施工防災相關內容【詳要點第7點】

- 1.合理安排施工順序及進度，並妥擬緊急應變及防災措施。
- 2.訂定汛期工地防災自主檢查表。

汛期前

1.辦理各級施工人員之防救災宣導、講習或教育，依相關災害防救計畫及防汛應變計畫進行演練及整備【詳要點第9點】

- 檢討調整工地應變、搶險及搶修之組織規模及運作能量；必要時應簽訂開口契約，或與鄰近工地協議互相支援救助。
  - 全面清查工區防汛缺口，預為準備及置放封堵材料及機具。
  - 建立工地防救災資源清冊，並對防救災相關器材進行檢修及維護。
  - 妥善規劃及布設適當之排水、截水、滯洪及山坡地水土保持等設施。
  - 於工區內外設置明顯之警示、警告標誌及管制進出、隔離民眾等措施。
  - 依施工現況檢討修正施工計畫有關汛期防災內容、防汛應變計畫。
- 2.有受汛期影響施工作業及安全之工作項目，應力求於汛期前完成【詳要點第14點】。

汛期間

將工地防災機制納入日常監造、工地管理及安衛相關作業中持續辦理，並隨時注意颱風、豪雨等氣象訊息；廠商每月至少填報1次汛期工地防災自主檢查表送監造單位及機關據以抽查【詳要點第10、15、16點】。

1.颱風、豪雨來襲前【詳要點第11點】

立即檢查工地臨時構造物、排水設施、大型機械設備、開挖及土石挖填方、水文及邊坡變化、防汛缺口、垃圾、雜物及廢棄物、施工器材、電力系統、房舍、辦公室及倉庫等現場防災工作之辦理情形，並由廠商填報汛期工地防災自主檢查表送監造單位及機關據以抽查。

2.颱風、豪雨侵襲過程【詳要點第12點】

- 應變、搶險及搶修等組織及相關材料、機具立即到位並正常運作。
- 隨時掌控工地及週遭之受災情形，予以緊急處置，並通報災情及請求協助。
- 對於可能受工地災情影響之鄰近地區民眾，提早預警及通知疏散。

3.颱風、豪雨過後【詳要點第13點】

- 對施工現場各個部位及所有用電設施等全面進行清理及詳細檢查，經確認安全無虞後，方可繼續施工。
- 如有損害災情，儘速完成搶險或搶修工作，並依相關災害防救計畫所定程序辦理後續復原重建事宜。

汛期後

【詳要點第17點】

- 1.檢討工地汛期施工防災機制之整體運作成效，並就缺失改進。
- 2.修正施工計畫、防汛應變計畫等相關內容，必要時應檢討修正災害防救計畫。

汛期工地防災減災自主檢查表（參考格式及範例）

工程名稱			
承攬廠商			
檢查地點		檢查日期	
檢查項目	檢查標準	實際檢查情形	檢查結果
防汛災害風險辨識	<p><u>查詢防汛風險資訊之相關網站瞭解鄰近工區之淹水、坡地災害潛勢圖及歷年風災復建工程資訊，並據以檢視施工計畫、防汛應變計畫、防救災資源清冊、開口契約等防救災文件之防救災措施是否妥適。</u></p> <p><u>(註：本檢查項目應於每年度進入汛期進行第1次防災減災自主檢查時實施，爾後視工地實際需要辦理)</u></p>		
防救災文件資料	設計圖說、施工計畫、防汛應變計畫、防救災資源清冊、開口契約、緊急連繫及通報電話等防救災相關文件資料應置於工地防救災應變場所備用。		
防救災措施應變準備	確保應變、搶險及搶修等組織及相關器材（人員、機具、材料、通訊設備及急救箱等）之立即到位及正常運作功能。		
工地臨時構造物	施工圍籬、支撐架、鷹架、防護網、告示牌等臨時構造物應加強牢固；如係設於人口密集地區經評估無法確保設施安全時，應事先予以拆除，以預防坍塌及墜落情事發生。		



工地排水設施	工區及週遭之排水設施應予清理，保持暢通，並確保與整體排水系統之連接功能正常。		
工地大型機械設備	吊車、吊塔等大型揚昇機械設備應予繫接錨錠，束制穩固；必要時予以撤離。		
工地開挖及土石挖填方	對基礎、工作井開挖、土石挖填方、山坡地水土保持設施部分應進行檢查及監控，並加強相關安全保護措施。		
工地水文及邊坡變化	加強觀測工區毗鄰地下水、河川、野溪之水位、流量、濁度等水文情形，與山坡地之邊坡、土石、林木、構造物等變化情形，適時採取停工及疏散措施。		
工地防汛缺口	所有防汛缺口均應予確實封堵，砂包、擋水鋼板、封水牆等臨時性防洪設施應予補強；對於潛在淹水並有需要保全之工區，應妥為布設抽水機具及止水材料。		
工地垃圾、雜物及廢棄物	垃圾、雜物及廢棄物應予清理		
工地施工器材	施工材料、機具、設備及危險物品均應置於安全地點並妥為固定；土石方應妥為堆置處理及覆蓋，以避免崩塌或下移。		
工地電力系統	電力系統應予加強固定、防水及保護；施工現場臨時用電除照明、排水及搶險用電外，其他電源如有安全之虞應予切斷避免感電。		

工地房舍、辦公室及倉庫	強化施工房舍、辦公室及倉庫之抗風、抗雨、防洪、雷擊、倒塌等防災及安全措施。		
其他	工區內外設置明顯之警示、警告標誌及管制進出、隔離民眾等措施。		
缺失複查結果：			
<p>備註：</p> <p>一、本表廠商於汛期間：每月至少應檢查填寫1次；另中央氣象局對工地所在地區發布颱風警報或豪雨以上特報時，應迅即檢查填寫。</p> <p>二、<u>有關防汛風險資訊之相關網站，工程會「重點防汛工程執行情形查詢系統」</u> (<a href="http://cmdweb.pcc.gov.tw/pccms/pwreport/hydro_system.pasin">http://cmdweb.pcc.gov.tw/pccms/pwreport/hydro_system.pasin</a>) 業整合內政部「TGOS圖台」(<a href="http://tgos.nat.gov.tw">http://tgos.nat.gov.tw</a>) 及「<u>災後復建工程經費審議及執行資訊系統</u>」(<a href="http://recovery.pcc.gov.tw/TyphoonRecovery/">http://recovery.pcc.gov.tw/TyphoonRecovery/</a>) 大數據；另內政部「TGOS圖台」、水利署「<u>防災資訊服務網</u>」、水土保持局「<u>土石流防災資訊服務網</u>」、國家災害科技防救中心(NCDR)「<u>災害潛勢地圖網站</u>」等亦提供相關資料查詢。</p> <p>三、本表格式及範例係供參考，各機關得依實際需要調整檢查表項目及內容。</p>			

檢查人員簽名：

工地主任簽名：

## 附件 3-經濟部水利署及所屬機關植栽驗收及養護規定

100 年 11 月 22 日經水工字第 10005264550 號函頒訂

102 年 07 月 09 日經水工字第 10205170110 號函修訂

一、為規範經濟部水利署及所屬機關(以下簡稱機關)辦理植栽之驗收及養護期等階段履約相關注意事項，特訂定本規定。

二、機關辦理植栽之驗收及養護保證金繳納標準如下：

(一)所有植物種類、位置尺寸、規格、品種均應符合契約規定，並符合圖說要求。

(二)除工程契約另有規定外，須符合下列規定：

1.喬木、灌木應完全成活、生長良好、無病蟲害及枯萎現象。

2.草地及地被植物之區域，皆須生長良好，無病蟲害及枯萎現象，且覆蓋率應達百分之九十以上，無流失或沖刷情形。

3.地被植物區內雜草不得超過全部之百分之十，並應符合設計圖說上要求之效果。

(三)工程驗收合格後廠商應比照工程保固金繳交程序另繳交植栽養護保證金，養護保證金為該工程各項植栽費及相關養護費合計之百分之四十；另如工程植栽費超過契約結算金額百分之三十者，養護保證金比例訂為百分之三十。

三、養護期：

除圖說另有規定外，養護期自驗收合格後起算一年，分四期(每三個月)查驗為原則。

四、養護期養護工作如下：

同本署施工規範第 02902 章種植及移植一般規定辦理。

五、養護工作之監督如下：

(一)驗收合格後養護監督應由廠商自行辦理，養護期養護工作廠商應紀錄(含照片)供機關查驗之用。

(二)於颱風、豪雨期間，廠商應事先做好防護工作，如遇不可抗力之原因致有毀損者，依契約規定辦理。

六、養護期間查驗與罰則

(一)養護期間查驗：

1.養護期間每三個月由機關通知廠商會同辦理查驗。廠商如未依通知派

代表參加者，仍得為之。

- 2.查驗時廠商須檢附養護工程竣工圖，圖面須包含植株位置、編號與規格，如屬補植者應加列補植日期。
- 3.養護期間以查驗四次為原則，除因非可歸責於廠商之因素致植栽未符契約要求，經機關同意者外，如發現嚴重之病蟲害(含紅火蟻)、枯萎、死亡，並得隨時通知廠商改善；查驗結果完全符合第二點第二款之規定始為合格。
- 4.養護期第一期及第二期枯死或不合格者應立即補植並予養護。
- 5.第三期以後查驗，如植栽存活率低於契約規定，依契約各植栽單價就不足部分，由養護保證金扣抵，養護保證金不足以扣抵部分則由工程保固金扣抵，扣抵後不足部分應由廠商補足，未補足者機關應向廠商求償。

(二)罰則：

- 1.查驗結果不合格者由機關通知廠商限期改善，未依限改善，機關得採計點罰款方式處以懲罰性違約金，每逾期五天為一期，未滿五天以一期計，每期應扣點數一點。扣點應處以罰款之金額，依工程契約第二十二條第九款規定辦理。
- 2.廠商逾改善期限未改善者，機關得不計養護期，至廠商改善獲認可後，方予繼續計算養護期。
- 3.廠商未依契約規定進行養護或達五次未依限改善時，機關除依政府採購法第一百零一條第一項第九款規定辦理外，並得逕行動用養護保證金進行養護，如有不足應由廠商繳足，或於次期養護保證金中扣抵。養護保證金不足以扣抵部分則由工程保固金扣抵，扣抵後不足部分應由廠商補足，未補足者機關應向廠商求償。

七、工程驗收後，若植栽驗收結果需改善補植部分，如值不適合植栽補植季節或需較長生長時間之噴植草籽者，其處置原則如下：

(一)工程驗收結果如僅剩植栽需補植部分無法完成改善，機關得就該需補植部分由廠商繳交同額保證金後，另訂植栽查驗時間，簽奉機關首長或授權人員核准後同意工程驗收合格並起算保固期。

(二)前款所稱同額保證金為補植部分之植栽費用(含廠商管理費及營業稅)。

該同額保證金俟機關查驗合格後，無息退還。

(三)植栽補植部分之養護期為機關查驗合格日起養護1年，後續養護期滿之查驗及罰則依第六點規定辦理。各期查驗並得視需要併同本規定第三點各養護期查驗辦理。

(四)植栽補植部分廠商應作標記以利區分。

#### 八、養護保證金之退還：

(一)無補植情形：各期養護期滿查驗合格後，依第三點規定期別核算當期養護保證金額度，無息退還。

(二)有補植情形者：

1.第一期及第二期養護保證金之退還，經機關依第三點及第七點第三款於當期之養護期滿後分別辦理查驗，經查驗合格後，再分別依其所佔之比例無息退還。

2.第三期養護保證金之退還，除依第三點需經機關第三期查驗合格外，並需俟第七點第三款之第三期查驗合格後，再一併無息退還。

3.第四期以後養護保證金之退還，則依第三期之退還原則依序比照辦理。

#### 九、其他

養護期間若有其他單位或公益團體申請認養，得經由甲乙雙方協商同意後，辦理養護期終止，養護費則由機關辦理查驗合格後，依原契約編列經費按比例扣回(含廠商管理費及營業稅)，如有不足，應由廠商補足。另養護保證金如有剩餘則俟無待解決事項後無息退還。

# 附件 4 經濟部水利署水工機械或機電工程操作、維護資料及訓練規定

100 年 11 月 22 日經水工字第 10005316550 號函頒訂

一、為規範本署水工機械或機電工程履約相關注意事項，特訂定本規定。

二、資料內容：

(一)中文操作與維護資料：

1. 製造商之操作與維護手冊。
2. 完整說明各項產品及其單體及整體操作步驟與維護（修）方式、規定。
3. 示意圖及建議備用零件表。
4. 其他：\_\_\_\_\_。（由機關視個案特性增列）

(二)上述資料應包括下列內容：

1. 契約名稱與編號；
2. 主題（例如土建、機械、電氣、輸送設備…）；
3. 目錄；
4. 最接近本工程之維修廠商名稱、地址、電話；
5. 廠商、供應商、安裝商之名稱、地址、電話；
6. 最接近本工程之零件供應商名稱、地址、電話；
7. 預計接管單位將開始承接維護責任之日期；
8. 系統及組件之說明（包含設備於正常操作時之儀表讀值）；
9. 例行維護作業程序及時程表；
10. 操作、維護（修）所需之機具、儀器、人力及備品數量；
11. 以下資料由機關視個案特性要求廠商提供：
  - (1)操作前之檢查或檢驗表
  - (2)設備之啟動、操作、停機作業程序
  - (3)操作後之檢查或關機表
  - (4)一般狀況、特殊狀況及緊急狀況之處置說明
  - (5)經核可之測試資料
  - (6)製造商之零件明細表、零件型號、施工圖
  - (7)與未來維護（修）有關之圖解（分解圖）、電（線）路圖

- (8) 製造商原廠備品明細表及建議價格
- (9) 可編譯 (Compilable) 之原始程式移轉規定
- (10) 軟體版權之授權規定
- (11) 其他：\_\_\_\_\_。(由機關視個案特性增列)

12. 索引。

(三) 保固期間操作與維護資料之更新，應以書面提送。各項更新資料，均應註明契約名稱及編號。

(四) 教育訓練計畫應包括下列內容：

1. 設備及佈置說明；
2. 各類設備之功能介紹；
3. 各項設備使用說明；
4. 設備規格；
5. 各項設備之操作步驟；
6. 操作維護項目及程序解說；
7. 故障檢查程序及排除說明；
8. 講師資格；
9. 訓練時數。
10. 其他：\_\_\_\_\_。(由機關視個案特性增列)

(五) 廠商須依機關需求時程提供完整中文教育訓練課程及手冊，使機關或接管單位指派人員瞭解各項設備之操作及維護（修）。

三、資料送審：

(一) 操作與維護資料格式樣本、教育訓練計畫及內容大綱等資料，應於竣工前\_\_\_天（由機關於招標時載明；未載明者，為 60 天），提出\_\_\_份（由機關於招標時載明；未載明者，為 3 份）送審。製造商可證明其現成之手冊資料，足以符合本條之各項規定者，不在此限。

(二) 廠商須於竣工前\_\_\_天（由機關於招標時載明；未載明者，為 15 天），提出\_\_\_份（由機關於招標時載明；未載明者，為 12 份）（含電子檔）經機關核可之操作與維護（修）手冊、圖說及其他與設備相關之資料及教育訓練計畫。操作維護手冊及教育訓練所需經費另編列於契約工項內，不另行給付。

- 四、在教育訓練開始時，廠商應將所有操作與維護資料備妥，並於驗收前依核可之教育訓練計畫，完成對機關或接管單位指派人員之訓練。廠商應提供符合教育訓練計畫所列講師資格之人員，以訓練機關指派之操作人員每機組至少 2 名以上。訓練課程包括操作之基本理論、操作準則、設備調整、例行維護修理及親手操作設備。其中親手操作設備課程時數至少需安排 2 小時以上。
- 五、廠商所提送之資料，應經監造單位審查後再經機關核可；修正時亦同。
- 六、操作與維護（修）手冊之內容，應於試運轉測試程序時，經機關或接管單位指派之人員驗證為可行，並應作成紀錄，否則應辦理修正後重行測試。
- 七、除已於各設備規範有要求者外，廠商應依製造廠之建議對於“設備”安裝維護及修理工作上需用之特殊工具，附工具箱，提供數量如設備規範所述，並詳列工具名稱、規格使用方式、使用處所、價格等清單供機關核備。另所附零組件需附原廠手冊並註明功能。
- 八、廠商逾契約所定期限進行維護（修）、交付文件者，比照契約第 17 條遲延履約規定計算逾期違約金，該違約金一併納入契約第 17 條第 4 款規定之上限內計算。
- 九、因可歸責於廠商之事由所致之損害賠償規定；賠償金額上限依契約第 18 條第 8 款規定。



## 附件 5 公共工程趕工實施要點

行政院 96 年 6 月 15 日院授工企字第 09600221480 號函修正

一、為促使公共工程承包商及監造廠商在確保公共工程契約（以下簡稱契約）規定品質下，全力躡趕進度提前完工，以發揮工程效益，節省整體社會成本，特訂定本要點。

二、執行中工程計畫之各項工程標案或工程標案內之部分工程，有下列情形之一者，工程主辦機關（以下簡稱機關）得檢討趕工效益，訂定趕工期限目標及方案，報經上級機關審查同意後，與承包商及監造廠商協商依第三點規定發給趕工費用或依第四點規定以修約之方式辦理趕工：

（一）工程標案延後開工或進度落後，非屬承包商責任，如躡趕進度減少工期展延，對整體工程計畫執行有助益。

（二）工程標案係在工程計畫要徑上，如能減縮工期，對整體工程計畫執行有助益。

（三）工程標案內之部分工程，如能減縮工期，對工程計畫執行有助益或具有重大效益（以下簡稱關鍵工程）。

機關依前項規定報上級機關時，應敘明其經費、原定完工工期與趕工之必要性、合理性及可行性，並明確規定各項考量條件指標；其於規劃設計階段工期估算寬鬆，而於履約階段無正當原因辦理趕工者，上級機關應不予同意。

機關依第三點規定發給趕工費用或依第四點規定以修約之方式辦理趕工者，應先辦理契約變更。

三、機關以發給趕工費用之方式辦理趕工者，協商趕工之工程標案或關鍵工程於達成趕工期限目標後，趕工費用計算方式如下：

（一）承包商：

1. 按其較契約規定工期（含非屬承包商責任，同意展延後之工期）或規劃完工日提前完工者，每提早完工一日，給與原契約決標總價除以工期所得金額百分之十五之趕工費用。

2. 趕工費用最高限額：決標總價之百分之三。

(二) 監造廠商：按承包商趕工費用總額百分之三發給。但服務費用之計算，不得將承包商之趕工費用納入。

限期完工工程，以限定完工日與約定開工日間之日曆天為工期。如僅就關鍵工程辦理趕工即可達成趕工期限目標，無需就整體工程標案辦理趕工者，依關鍵工程部分之經費、工期及前項計算方式，計算趕工費用；未達成趕工期限目標者，不發給趕工費用。

前二項金額，均不含物價指數調整。

四、機關因個案特性及實際需要，確有必要約定高於前點所定趕工費用，或雖未達趕工期限目標而仍具部分效益並有支付廠商趕工費用必要者，得以修約方式辦理趕工；其增加費用之計算，應綜合考量廠商因趕工增加之成本及因履約期限縮短所減少之成本，並以標案中之關鍵工程為限；其辦理程序，得比照「採購契約要項」第二十點規定，通知廠商辦理契約變更。

前項契約變更後之履約期限，應以限期完工為限。廠商如逾變更後之履約期限，除有契約規定得免責之事由外，應依變更後之契約規定計算逾期違約金。其逾變更後之履約期限，惟於原契約規定之履約期限內完工者，逾期違約金計算方式如下：

- (一) 以每日平均值計算逾期違約金：每日金額為因工期縮短致契約價金增加之費用除以契約變更縮短之日數。
- (二) 以每日不同值計算逾期違約金：每日金額按契約約定之曲線公式（例如二次拋物曲線公式）計算。
- (三) 以其他方式計算逾期違約金：每日金額依契約約定之其他方式計算。

前項逾期違約金之計算，應能反映廠商如逾期至原契約履約期限當日竣工，機關依契約變更後契約價金扣減逾期違約金後之給付金額，不得高於原契約金額。

廠商逾原契約規定之履約期限完工者，依原契約規定之逾期違約金計罰。

機關對於監造部分是否併同修約，應依第一項規定辦理；如有修正委託監造契約之必要者，依契約及機關委託技術服務廠商評選及計費辦法規定辦理。但服務費用之計算，不得將承包商之趕工費用納入。

五、機關依前點規定修約時，得依個案需求及政府採購法施行細則第一百十一條規定，協商延誤履約期限情節重大之情形，督促廠商確實趕工。

六、機關於接受廠商所提出須變更事項前即通知廠商先行趕工，其後未依原通知辦理全部或一部契約變更者，應補償廠商所增加之必要費用。

七、機關依本要點處理之個案，應將上級機關核准文件、協商紀錄或通知、監造報表及竣工報告書等有關資料建檔，以備審查。

八、本要點給付趕工費用所需經費或協商修約所增加之契約價金，由各機關相關工程預算項下支應。

# 經濟部水利署工程廠商 施工階段生態檢核作業補充說明

109年11月26日經水工字第10905450390號函頒訂

111年9月6日經水工字第11105324080號函修正

- 一、依據行政院公共工程委員會「公共工程生態檢核注意事項」，規範經濟部水利署及所屬機關(以下簡稱機關)辦理工程，廠商於施工階段執行生態檢核作業應配合事項，特訂定本施工補充說明。
- 二、除災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建、原構造物範圍內之整建或改善且經自評確認無涉及生態環境保育議題、已開發場所且經自評確認無涉及生態環境保育議題、規劃取得綠建築標章並納入生態範疇相關指標之建築工程，及維護管理相關工程外，機關辦理新建公共工程需辦理生態檢核作業。
- 三、生態保育措施應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，因地制宜依迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序考量及實施，四項保育策略定義如下：
  - (一)迴避：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物(如施工便道等)之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。
  - (二)縮小：修改設計縮小工程量體(如縮減車道數、減少路寬等)、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。
  - (三)減輕：經過評估工程影響生態環境程度，兼顧工程安全及減輕工程對環境與生態系功能衝擊，因地制宜採取適當之措施，如：保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道、研擬可執行之環境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小之工法或材料(如大型或小型動物通道之建置、資材自然化、就地取材等)。
  - (四)補償：為補償工程造成之重要生態損失，以人為方式於他處重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生及自然棲地復育。

四、廠商應依核定之生態保育措施確實執行，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。廠商於施工階段執行生態檢核作業原則如下：

- (一)「生態背景人員」、「生態保育措施」及「生態保育措施自主檢查表」、「生態保育措施平面圖」、「工地環境生態異常情況處理計畫」納入施工計畫。
- (二)「生態保育措施平面圖」：以圖面標註或說明生態保育措施、生態關注物種或生態保全對象、施工擾動範圍(例如施工便道、土方及材料堆置區)或施工注意事項。
- (三)辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認清楚瞭解生態保全對象位置。
- (四)確認規劃設計階段之生態關注物種平面分布圖。(標註保育類動物、稀有植物、指標物種或老樹等。另可依現勘結果，補充標註或修正生態關注物種分布情形。)
- (五)辦理環境保護及生態保育教育訓練：訓練對象為廠商施工人員，並包括「生態保育措施」宣導(例如：迴避、縮小、減輕、補償等具體生態保育措施，以及說明工區是否有生態關注物種，如保育類動物、稀有植物、指標物種或老樹等。)。如有生態關注物種，則補充照片(或圖卡)納入教育訓練。
- (六)填寫「生態保育措施自主檢查表」：工程開工後及每月至少填寫1次。
- (七)確實依施工計畫之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響。若遇環境生態異常時，啟動環境生態異常狀況處理，主動通報監造單位與機關，依機關指示停止施工或調整生態保育措施，並紀錄處理情形。
- (八)廠商聘請生態背景人員參與生態檢核事項，其聘請之人員應避免與機關委託之生態檢核團隊重複，且生態背景人員須為生態相關科系畢業或有二年以上生態相關實績工作，並依下列事項辦理：
  - 1、廠商應於施工前檢附生態背景人員名單，學歷文件或生態相關實績工作證明文件等資料送機關審查。
  - 2、生態背景人員應依契約附錄10「經濟部水利署辦理工程工作協調及

召開工程會議規定事項」親自出席施工前會議(施工協調會議)，整合溝通相關意見。

3、生態背景人員參加會議、工地現場勘查，或查填生態保育措施自主檢查表，廠商需檢附生態背景人員參加會議或至工地現場勘(檢)查照片等可供證明確有執行生態檢核之相關文件。

4、監造單位至工地現場辦理生態保育措施抽查，生態背景人員需會同參加，以確認生態保育措施執行情形。

#### 五、變更設計：

機關得依據地方民眾反應、陳情或工程生態保育實際需求，或遇環境生態異常需調整生態保育措施，依契約第19條變更作業辦理。

#### 六、罰則：

(一)廠商違反第四點規定，可歸責於廠商者，應依下列規定對廠商辦理懲罰性違約金事宜：

項目	違反規定事項	扣點數
生態保育措施	廠商未將「生態背景人員」、「生態保育措施」、「生態保育措施自主檢查表」、「生態保育措施平面圖」、「工地環境生態異常狀況處理計畫」納入施工計畫。	1或2
	廠商未辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認生態保全對象位置。	2
	廠商未依據規劃設計階段之關注物種分布圖，標註保育類動物、稀有植物、指標物種或老樹等。(或未依據現場勘查結果，補充標註或修正生態關注物種分布情形。)	1
	廠商未辦理環境生態保育教育訓練，或未將「生態保育措施」納入宣導。	1
	廠商未落實填寫「生態保育措施自主檢查表」。	1或2
	廠商未確實依施工計畫之生態保育措施執行。	1或2
	生態背景人員參加會議、工地現場勘查，或查填生態保育措施自主檢查表，廠商未檢附生態背景人員參加會議或至工地現場勘(檢)查照片等可供證明確有執行生態檢核之相關文件。	2
	監造單位至工地現場辦理生態保育措施抽查，生態背景人員未會同參加確認生態保育措施執行情形。	2

1. 懲罰性違約金金額，除契約另有規定外，依據契約條文第22條第9款規定辦理。

2. 本罰款標準為契約之一部分，得由工程施工查核小組、工程督導小組、上級機關、主辦機關、監造單位等相關人員辦理扣點罰款。

(二)廠商如提報不實生態背景人員資料，或偽造不實生態背景人員之學歷證明文件，或實際參與工程生態檢核人員與廠商提報生態背景人員不同，或登載不實生態保育措施自主檢查表等，可歸責於廠商者，除需負法律責任外，機關得依契約第五條規定暫停給付估驗計價款，並得依政府採購法第一百零一條至第一百零三條規定處理。

樣稿

# 經濟部水利署廠商施工階段碳盤查作業補充說明

112年5月19日經水工字第11205122990號函

- 一、本補充說明係明定廠商於施工過程中，應配合辦理本工程碳足跡盤查作業相關事宜，包括施工作業活動中能源耗用、材料使用之單據蒐集留存、人員出勤等資料紀錄與整理建檔，及其他監造工程司指示與碳排活動數量統計相關之工作。
- 二、為辦理工程碳足跡盤查作業，廠商應設置具備 ISO 14067碳足跡主任(導)查證員資格之專業人員1名，主任(導)查證員得兼任他案碳足跡盤查人員。
- 三、為取得碳足跡查證聲明書，廠商應委由取得產品碳足跡認證機構(全國認證基金會 TAF)核發之產品碳足跡查驗機構認證證書(含行政院環境保護署及自願性方案)之第三方公正單位輔導本工程碳足跡數據及報告彙編，並配合第三方公正單位辦理查證作業。
- 四、廠商應於開工前提送第三方公正單位及主任(導)查證員之資格文件報監造工程司審查核定，主任(導)查證員異動時亦同。
- 五、廠商辦理碳排活動調查與提報作業應依下列規定辦理：
  - (一)本工程施工所用之機具(含工區內運具)及耗能設備應於施工前先行造冊登錄，登錄資料至少應含機具及耗能設備之類別、型號、能量、驅動動力類別(如電力、汽油或柴油等)等，非登錄之機具及耗能設備不得使用。
  - (二)臨時性、輔助性的機具及耗能設備不受先行造冊之限制，但仍應於首次使用前主動提出上述登錄資料予監造工程司備查。
  - (三)首次登錄之機具應先辦理能源消耗率之測定，測定原則如下：
    - 1、使用燃料作為驅動能源，其機具附有行駛里程表者，以行駛里程之平均耗油量測定能源消耗率，其單位為「公升柴油或汽油/公里」。機具附有施作計時器具者，以施作時數之平均耗油量測定能源消耗率，其單位為「公升柴油或汽油/施作時數」。行駛里程



表及施作計時器具均無者，由廠商提供測定方式報監造工程司備查。

2、使用電力作為驅動能源，以施作時數之平均消耗電力測定能源消耗率，其單位為「仟瓦-小時（度）／施作時數」。

(四)本工程所核定使用之各項主要工程材料及非耗能設備應於施工前先行造冊登錄，登錄資料至少應含產地／製造地、材料組成／組成比率（成分表）及運輸方式（如公路運輸、鐵路運輸、海運等）與路徑（里程數），該項材料或設備已有碳足跡宣告資料或製造商已有碳排放驗證資料者，應檢附該相關碳足跡或盤查資料或證明文件影本，非登錄之主要工程材料或設備不得使用。

(五)本工程所核定使用之各項材料若為再生或回收料時，應於登錄資料中註明為再生或回收料，並載明提供來源。

(六)本工程所核定使用之各項材料若為化學品（如：炸藥、速凝劑、急結劑等）時，應提供物質安全資料表(MSDS)或相關材料組成成份及佔比說明書。

(七)臨時性、輔助性的材料及非耗能設備不受先行造冊之限制，但仍應於首次使用前依上述條件主動提出登錄資料予監造工程司備查。

(八)廠商應設有專業人員蒐集自身及協力廠商所轄之本工程碳排活動相關紀錄，紀錄內容至少應包含下列規定；並依照施工前監造工程司核可之文件、表格範本，提報每日調查記錄及每月統計表。

1、每日記錄施工機具之行駛里程或施作時數、累計行駛里程或施作時數以及對應該日作業之加油之單據影本。

2、每日記錄各項材料進場數量及使用數量，並專檔留存所有進場材料數量證明文件影本（如發票、送貨單、領料單等）以供存查。

其中，混凝土送貨單中應具有足夠欄位詳實記錄每立方公尺混凝土所用水泥、水淬爐渣粉及飛灰等膠結材之用量。

3、每日記錄施工人員出勤人數資料。

4、每月記錄辦公、宿舍等房舍及施工設備之電力用量，並專檔留存各筆電費單據影本以供存查。

5、其他與碳排活動相關及監造工程司指示辦理之紀錄。

(九)每月彙整當月所有碳排數量相關紀錄，並於隔月10日前提報監造工程司備查；提送資料包含前述各項紀錄連同證明文件或單據影本，以及當月統計總表。

(十)廠商未依本補充說明辦理相關作業並提送紀錄，經監造工程司通知仍未改善者，監造工程司得暫停支付該期全部工程估驗款，但估驗手續仍依契約規定辦理。

六、廠商如提報或偽造不實資料，或登載不實碳排活動數據等，可歸責於廠商者，除需負法律責任外，機關得依契約第五條規定暫停給付估驗計價款，並得依政府採購法第一百零一條至第一百零三條規定處理。

七、廠商應提出主任(導)查證員簽署之工程碳足跡盤查報告作為驗收資料，並於工程驗收合格後比照工程保固金繳交程序另繳交碳足跡查證保證金，碳足跡查證保證金為該工程碳足跡盤查作業費之百分之四十。

八、碳足跡查證保證金之退還：碳盤查數據經第三方公正單位查證通過並獲查證聲明書後，無息退還第七點規定之碳足跡查證保證金。

施工規範

樣稿

# 經濟部水利署施工規範

## 目錄

### 壹、一般施工規範

附件1 第01583章 工地標誌及告示牌

附件2 第02300章 土方工作

~~附件3 第02374章 箱型石籠~~

~~附件4 第02386章 砌排石工~~

附件5 第02722章 級配粒料基層

附件6 第02726章 級配粒料底層

附件7 第02742章 瀝青混凝土鋪面

附件8 第02966章 再生瀝青混凝土鋪面

附件9 第03210章 鋼筋

附件10 第03310章 結構用混凝土

~~附件11 第03378章 多孔混凝土~~

~~附件12 多孔混凝土材料性質試驗方法~~

~~附件13 塊(卵)石混凝土~~

~~附件14 塊石材料檢驗規定~~

附件15 第01572章 工地環境保護

附件16 第01574章 職業安全衛生

~~附件17 水利署承攬廠商違反勞工安全衛生與環境保護規定扣款標準及限制表(廢止)~~

附件18 第02902章 種植及移植一般規定

~~附件19 第02373章 蛇籠~~

~~附件20 第03801章 水庫淤泥混凝土~~

附件21 第02469章 全套管式鑽掘混凝土基樁

~~附件22 第02385章 混凝土坡面工~~

附件23 預拌土壤材料 (RMSM)

~~附件24 鋼柵石籠~~

~~附件24-1 鋼柵石籠圖示~~

附件25 第03377章 控制性低強度回填材料(CLSM)

~~附件26 第02342章 土工織物~~

附件27 第03110章 場鑄結構混凝土用模板

~~附件28 第02921章 噴植草~~

~~附件29 第03211章 植筋~~

~~附件30 第02457章 預力混凝土基樁~~

~~附件31 第02459章 預力混凝土板樁~~

~~附件32 第02747章 瀝青黏層~~

~~附件33 第02745章 瀝青透層~~

~~附件34 第09780章 洗石子~~

~~附件35 第09783章 振石子~~

~~附件36 第09968章 河川彩繪~~

~~附件37 第03438章 混凝土塊~~

~~附件38 第02346章 土工沙腸袋~~

附件39 第02931章 植樹

~~附件40 第02752章 濕式壓花地坪~~

~~附件41 第02753章 乾式噴(壓)花地坪~~

~~附件42 第02798章 多孔隙瀝青混凝土鋪面~~

附件43 第02463章 鋼板樁

~~附件44 第02924章 鋪網噴植~~

~~附件45 第02786章 高壓混凝土地磚~~

~~附件46 第02795章 透水性混凝土地磚~~

~~附件47 第02243章 鑿井工程~~

稿

~~附件48 第 02328 章 河川水庫浚漂~~

~~附件49 第 03150 章 混凝土附屬品~~

附件50 第 01726 章 水深測量

## 貳、特殊施工規範

由執行機關依據各工程或地區之特殊性需求訂定。

附件1 第02218章 鑽探及取樣

附件2 第02260章 開挖支撐及保護

樣稿

# 經濟部水利署施工規範

## 第01583章

### 工地標誌及告示牌

103年10月17日經水工字第10305270800號函頒訂  
108年06月28日經水工字第10805138190號函修訂  
108年09月06日經水工字第10805193680號函修訂  
110年01月08日經水工字第11005003040號函修訂  
112年09月12日經水工字第11205241950號函修訂

## 1. 通則

### 1.1 本章概要

說明工地標誌牌及工程告示牌設置之有關規定。

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

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

### 1.2 工作範圍

1.2.1 本工程開工後7個工作天內，廠商應依機關工程司指示位置或於明顯處所設立工程告示牌，惟如涉有其他法令規定之機密資訊，經機關之上級機關同意，得免設置工程告示牌及竣工銘牌。

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 標誌應依圖示或機關工程司指示位置設置於明顯處所。

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

## 2. 產品

### 2.1 工程告示牌

2.1.1 工程告示牌尺寸規格為巨額工程為縱320cm〔 〕，橫500 cm〔 〕、查核金額以上未達巨額工程為縱170cm〔 〕，橫300 cm〔 〕、未達查核金額工程為縱75cm〔 〕，橫120 cm〔 〕，除契約另有規定外，其材質為鋁質材料。

2.1.2 一般公共工程之工程告示牌基本內容須以中、英文對照說明，基本內容為工程名稱、主辦機關、設計單位、監造單位、施工廠商、工程概要、施工起迄時間、工地主任(負責人)姓名與電話、專任工程人員姓名與電話、經費及來源(包含中央政府機關補助計畫及經費)、全民督工電話及網址【行政院公共工程委員會全民督工電話：0800-009609、網址(<https://www.pcc.gov.tw>)】等相關通報專線及重要公告事項等；查核金額以上之工程，應增列品質管理人員、職業安全衛生管理人員姓名與電話及工程透視圖或平面位置圖等；巨額以上之工程應再增列工程效益等；又告示牌內應標示 QR Code，即「全民督工行動版通報網頁網址 QR Code」(掃描後將連結至全民督工行動版通報網頁([https://cloudweb02.pcc.gov.tw/ducon\\_app/PC-Tokuko\\_APP-Index.html](https://cloudweb02.pcc.gov.tw/ducon_app/PC-Tokuko_APP-Index.html)))，另巨額以上工程則須再加附「標案專屬全民督工通報 QR Code」(操作說明詳附件)；空氣污染防治費徵收管制編號、公害檢舉陳情專線應記載於工程告示牌重要公告事項欄內，並以藍底白字電腦割字正楷橫向書寫(如附圖1~3)。

2.1.3 建築物公共工程之工程告示牌基本內容須以中、英文對照說明，基本內容為工程名稱、起造人、設計人、監造人、承造人、工程概要、施工起迄時間、工地主任(負責人)姓名與電話、專任工程人員姓名與電話、經費及來源(包含中央政府機關補助計畫及經費)、建築地址或地號、建造執照、全民督工電話及網址【行政院公共工程委員會全民督工電話：0800-009609、網址(<https://www.pcc.gov.tw>)】等相關通報專線及重要公告事項等；查核金額以上之工程，應增列品質管理人員、職業安全衛生



管理人員姓名與電話及工程透視圖或平面位置圖等；又告示牌內應標示 QR Code，即「全民督工行動版通報網頁網址 QR Code」（掃描後將連結至全民督工行動版通報網頁 ([https://cloudweb02.pcc.gov.tw/ducon\\_app/PC-Tokuko\\_APP-Index.html](https://cloudweb02.pcc.gov.tw/ducon_app/PC-Tokuko_APP-Index.html))），另巨額以上工程則須再加附「標案專屬全民督工通報 QR Code」（操作說明詳附件）；巨額以上之工程應再增列工程效益等；損鄰通報程序、空氣污染防治費徵收管制編號、公害檢舉陳情專線、建照核發日期及施工期限應記載於工程告示牌重要公告事項欄內，並以藍底白字電腦割字正楷橫向書寫(如附圖4~6)。

2.1.4 前二點之經費及來源以契約金額填列, 在建工程如有契約價金變更時, 以變更後之金額填列。

## 2.2 工地標誌牌

### 2.2.1 標誌牌牌面

2.2.2 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。

2.2.3 標誌內容以說明主要構造物、設備之名稱或里程樁號等，並以藍底白字正楷書寫。

2.2.4 在構造物牆面標示內容時，依第2.2.2款規定辦理。

## 2.3 竣工銘牌

2.3.1 竣工銘牌尺寸規格為縱100cm〔 〕，橫70 cm〔 〕，除契約另有規定外，其材質為鋁質材料。

2.3.2 竣工銘牌之基本內容須以中、英文對照說明，基本內容為工程計畫或工程名稱、主辦機關、設計單位、監造單位、施工廠商、竣工日期及工程建造金額及經費來源(包含中央政府機關補助經費)等，並以藍底白字電腦割字正楷橫向書寫。

### 3. 施工

#### 3.1 工程告示牌

- 3.1.1 工程告示牌應豎立於明顯位置或依機關工程司指示之位置豎立。
- 3.1.2 除契約另有規定外，告示牌需固定於支柱上，支柱之強度需足以支撐告示牌之自重。
- 3.1.3 支柱需固定於堅固地面或以混凝土為基礎固定之，需能承受風壓而不傾倒。

#### 3.2 工地標誌牌

- 3.2.1 除契約另有規定外，標誌牌需固定於支柱上或牆面上，支柱之強度需足以支撐工地標誌牌之自重。
- 3.2.2 工地標誌牌支柱需固定於堅固地面或以混凝土為基礎固定之，需能承受風壓而不傾倒。固定於牆面之標誌牌，需以適當之方式固定，不得損壞牆面。
- 3.2.3 在牆面標示時，其牆面應平整。
- 3.2.4 工程標示樁號時，其樁號間距，除契約另有規定外，依機關工程司指示辦理。

### 4. 計量與計價

#### 4.1 計量

- 4.1.1 工程告示牌依契約數量設置，依契約相關規定計量；工地標誌牌至少需有一面，必要時得依機關工程司指示增加，惟以可達2.2.2規定為原則。

## 4.2 計價

- 4.2.1 工程告示牌之單價包括材料、製作、運輸及安裝完成所需之一切費用在內，以明細表單價計價。工地標誌牌除契約所列項目單價外，餘已包含於廠商管理費內，不另給價。

〈本章結束〉

樣稿

# 經濟部水利署施工規範

## 第02300章

### 土方工作

100年10月24日經水工字第10005254130號函頒

102年8月29日經水工字第10205220900號函修訂

104年2月9日經水工字第10405035110號函修訂

110年2月5日經水工字第11005038350號函修訂

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

說明**土方工作中(土壩等特殊工程除外)**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

土方包括挖方、填方、挖填方、回填方、**覆土方**等，其作業應按照設計圖說規定施工。

##### 1.3 定義

除契約另有規定外，依下列定義：

- (1)挖方：依設計開挖線由地盤面向下開挖之土方量。
- (2)填方：依設計圖橫斷面型式與高程，填置於原地盤面以上之土方量。
- (3)挖填方：同一施工斷面之挖方，直接利用為同一斷面之填方者。
- (4)回填方：土方開挖後暫置，並俟構造物完成施設後，依據設計回填斷面型式與高程所回填之土方量。
- (5)**覆土方**：為堤前或河道內培厚之土方量，無須夯實僅需載運及辦理整平工作。

##### 1.4 相關章節

###### 1.4.1 第01725章 施工測量

###### 1.4.2 第02320章 不適用材料

##### 1.5 相關準則

###### 1.5.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 5090 土壤比重試驗法

(2) CNS 11776 土壤粒徑分析試驗法

(3) CNS 11777 土壤含水量與密度關係試驗法(標準式夯實試驗法)

(4) CNS 11777-1 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式夯實試驗法)

(5) CNS 12387 工程用土壤分類試驗法

(6) CNS 14733 砂錐法測定現場土壤密度試驗法

(7) CNS 486 粗細粒料篩析法

(8) CNS 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法

(9) CNS 488 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法

#### 1.5.2 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

(1) AASHTO T180 以10磅夯錘，落距18吋，決定土壤含水量與密度關係試驗法

(2) AASHTO T99 土壤含水量與密度關係試驗法

(3) AASHTO T191 砂錐法測定現場土壤密度試驗法

(4) AASHTO T224 依粗粒料含量調整土壤夯壓密度法

(5) AASHTO T85 粗粒料比重及吸水率試驗法

#### 1.5.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1) ASTM D4253、ASTM D4254 顆粒土壤最大與最小乾密度試驗法

(2) ASTM D1556 砂錐法測量現場土壤密度及單位重量標準測試方法

(3) ASTM D698 土壤含水量與密度關係試驗法(標準式土壤夯實試驗)

(4) ASTM D1557 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式土壤夯實試驗)

(5) ASTM D4718 粗粒料土壤單位重量和含水量修正法

(6) ASTM C127 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法

(7) ASTM D5030 充水法測量現場土壤密度及單位重量標準測試方法

#### 1.5.4 美國墾務局 (USBR)

(1) USBR 7205 以砂錐法量測現場土壤密度之試驗法

(2) USBR 7221 以充水法量測現場土壤密度之試驗法

(3) USBR 5500 夯垂5.5磅及18英吋落距之土壤夯實試驗

(4) USBR 5525 非凝聚性土壤最小指標密度試驗

(5) USBR 5530 非凝聚性土壤最大指標密度試驗

## 1.6 資料送審

### 1.6.1 廠商資料

(1)現地取土者，廠商應提送土石採取計畫書。

(2)外購土料者，廠商應提送購買及來源證明。

### 1.6.2 相關試驗報告

外購土料者，廠商應提送篩分析試驗報告，其規格應符合設計圖說。

## 2. 產品

### 2.1 材料

2.1.1 除契約另有規定外，填方區填築及路基填築材料，不得含有樹根殘幹、垃圾、腐植土、其他有機物或有害物質等不適用材料；凡不適用材料，應依監造單位指示，予以挖除或運離現場處理之。若需使用再生材料，應由工程之設計單位在該工程圖樣及說明書中載明使用再生材料之種類及數量，向執行機關申請工程核准使用文件後，始得向再生材料產生者取用。

2.1.2 再生材料係指石材廢料、營建剩餘土石、廢棄混凝土、廢瀝青混凝土、廢磚瓦或廢陶瓷等軋製而成之級配粒料，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」要求，其再利用用途為「非農業用地之工程填地材料」或「鋪面工程之基層或底層級配粒料原料」，並經目的事業主管機關同意使用者。

2.1.3 於利用挖方材料有餘或借土填方時，監造單位有權選擇品質較佳之材料用作填方而廢棄品質較劣之材料。

### 2.2 設備(滾壓機具)

2.2.1 各類土方工程應由承包商視土壤之性質擬具適當之施工機具與數量，依核定之施工計畫進行施工。

A. 細粒土料：例如黏土質土壤，以羊(凸)腳滾、振動凸輪壓路機或其他經監造單位同意之壓路機滾壓。

B. 粗粒土料：例如砂質土壤、礫質土壤，以振動壓路機、鋼輪(鐵輪)壓路機或其他經監造單位同意之壓路機滾壓。

C. 土石料：最大粒徑為3吋(7.5公分)以上石料與土壤混合之土石料，以10噸以上振動壓路機或其他經監造單位同意之壓路機滾壓。

2.2.2 如土方滾壓後經檢驗無法達到規範要求時，廠商應依據現地土質(填築材料)改用較適當機具或方法，經監造單位同意後施工。如

因應趕工需要，經監造單位認為應增加施工機具設備時，廠商於接到書面通知後應立即增調足夠施工機具設備。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

- 3.1.1 廠商應先依1.6.1規定完成資料送審後，始得進行挖運土石方工作。
- 3.1.2 開挖土石方時，如須維持交通，應依交通維持計畫辦理。
- 3.1.3 依第01725章「施工測量」辦理本工程範圍之施工樁放樣。
- 3.1.4 挖填前應先整理基地，清除樹木雜草及其他有害雜物等，並由廠商於基地上按圖設立標樁、樣板，經監造單位認可後，方可開始開挖或填築。
- 3.1.5 挖方、填方、挖填方、回填方之開挖、填築應依工區性質選用適當之施工機械，如施工處所狹窄、填築斷面單薄，無法以機械施築者，經監造單位同意得以人工擇配適當之機具施工。
- 3.1.6 土方工程以挖填平衡為原則，如挖方多於填方，其挖方之土料可使用於填方時，應依監造單位指示使用，以減少挖方之運棄量。
- 3.1.7 廠商應依第02320章「不適用材料」之規定辦理。

#### 3.2 施工方法

##### 3.2.1 開挖

- (1) 開挖應按設計圖說所示之範圍、路線、坡度、高程及橫斷面完成開挖工作，並依監造單位之指示辦理。
- (2) 開挖工作進行中，應隨時保持良好之排水狀況，不得有積水之現象，廠商應建造臨時排水設施或備置抽水機等，以利開挖地區積水之排除。
- (3) 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。
- (4) 所有挖方應自上而下順序開挖，如由下開挖而意圖上部土石自行墜落以圖省工，因而引起崩坍事故者，概由廠商負責。
- (5) 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。開挖深度在1.5公尺以上或有地面崩塌、土石飛落之虞時者，除非地質特殊或保護措施經專業人員簽認安全者，應設置擋土支撐、邊坡保護或張設防護網。
- (6) 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。

- (7) 開挖如發生超挖時，均仍按設計數量計算，超挖部分不予計價，廠商應回填適當材料，使符合規定斷面，回填所需費用，由廠商負擔。
- (8) 需利用開挖所得之石料作為他種用途時，廠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。
- (9) 在進行開挖工作中，監造單位認有必要時，得通知廠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。
- (10) 挖方除利用於填方外，其餘棄土之遠運及棄置地點，除另有規定外，由廠商自覓，日後如有損害他人權益發生糾紛或違反環保規定，概由廠商自行負責。施工期間不論屬於無法避免之自然掉落或因疏忽超挖鄰地，所損害界樁外地上物概由廠商負責賠償或恢復原狀。
- (11) 除契約另有規定外，所有開挖餘土須運至合法棄土場或監造單位指定地點，並予以整平；如擅自堆放不當地點，如需再度搬移時，其費用概由廠商自理並負法律責任。
- (12) 在整地開挖如發現有不適用材料時，應以書面通知監造單位，並依監造單位之書面指示，將不適合材料開挖換填適合材料，且依規定厚度及壓實密度分層鋪平壓實。
- (13) 挖方中長徑超過1公尺以上之大塊石，廠商應依監造單位指示辦理。
- (14) 施工時如需使用炸藥，廠商應特別注意，勿使傷及人畜、財產，倘因爆炸發生損害，廠商須負全責。
- (15) 爆炸石方時，使用機關供給之炸藥、雷管及引線等，應力求節省，不得濫用，如使用數量超過規定，除情形特殊困難，經監造單位書面核准外，其超出數量，應由廠商負擔。
- (16) 爆炸物品若隨同工程發包由廠商自行申請配購者，廠商應確實依照內政部頒布爆炸物管理辦法之規定，負責管理，並應遵照監造單位指示辦理。
- (17) 開挖岩石方需使用開炸方法施工時，除契約另有規定外，其炸藥、雷管及導火線等材料之申購手續及炸藥庫設置場所均由廠商依規定向主管機關申請辦理。

前項炸藥庫之設置、開炸材料之申購及爆炸材料管理人員之聘僱等，廠商應考慮申請各項作業時程，盡早辦理，以免影響履約期限。除契約另有規定外，前項炸藥庫之設置、開炸材料之申購及爆炸材料管理人員之聘僱等之費用均已包含於相關單價內，機關不另編列項目。



(18) 因搬運而散落於路面上之廢土，應隨時清除。

(19) 挖方之土石分類及成份計算：

挖方分普通土、砂礫土、軟岩及硬岩等四類，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. 砂礫土：土質堅實，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0.3m<sup>3</sup>者。

C. 軟岩：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岩計價）。

D. 硬岩：石質堅硬，須用炸藥開炸或開挖機敲擊後始能移去者。

(20) 坍方之清除

A. 凡在原路面以上坍方，須一律清除，其上坡應開挖至監造單位指定之位置。

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

C. 坍方清除，應包括將路面整平及邊溝疏濬。

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

### 3.2.2 填方

(1) 廠商應依設計圖說所示之堤線、坡度、高程及橫斷面完成填築工作，並遵從監造單位之指示辦理。

(2) 除契約另有規定外，廠商自覓之取土來源，其一切手續由廠商負責。除土場挖取範圍、深度、坡度及闢建臨時道路等，均不得破壞水土保持及環境保護；如廠商違反水土保持及環境保護相關法令規定，其法律責任由廠商負責。

(3) 渠道填土取土不得影響渠道安全，除契約另有規定及監造單位指示外，渠道兩側20公尺以內不得棄土及取土，棄土之高度不得高於堤頂高度。

(4) 填築所需材料取自開挖所得之適合材料，如有不敷，則以借土方式獲得。

(5) 填築如有不適合材料，應以書面報告監造單位，並依其指示測量範圍、高程，將不適用材料挖除換填適合材料，且按規定厚度及壓實密度分層鋪平壓實。

(6) 填土表面應保持易於排水之適當傾斜面，如有積水應設法

排除，不得於泥濘及積水之地面上填土為原則。

- (7) 雨季中進行填土施工時，每層應由中心開始，向兩邊分填，堤心應較兩邊為高，以免天雨堤面積水，影響工作，施工時應注意填土坡面不得凹入。
- (8) 與舊堤銜接之填土，應將舊堤之坡面挖削成45度以下之坡面及挖成階梯形狀，並扒鬆其表面後，逐層填築，使接觸面密實。
- (9) 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，或經監造單位許可之適當穩定處理藉使堅實。
- (10) 廠商應依契約規定之每層散鋪厚度，以適當方法控制每層填方高度進行填築，每一分層高度予以紀錄。除契約另有規定外，所有填方應分層填築，每層應與完成後之頂面約略平行。

### 3.2.3 滾壓

- (1) 填土滾壓時，土質不得過乾或過濕。
- (2) 滾壓施工中滾壓方向須與縱軸平行，滾壓軌跡重疊處至少應重疊30公分以上，又各區段施工高差須以緩坡順接，填方須符合規定之壓實密度，務使每一部分均獲致相等之壓實效果。
- (3) 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。
- (4) 廠商應於進行第一層(或第二層)填方作業時，依契約規定之滾壓機具辦理土方分層試滾壓作業，進行初期填方滾壓施工控制，並記錄試滾壓機具、散鋪厚度、滾壓次數等資料，試驗合格後，作為後續各層填方施工控制參數。
- (5) 除土壩及特殊工程另行規定外，填方石料之最大粒徑尺度以不大於每層散鋪厚度之2/3為原則，凡填方料運至工地卸置後，先以機具推平，其每層散鋪厚度與滾壓次數如下：
  - A. 細粒土料每層散鋪厚度不得大於30公分，每層滾壓次數至少往返3次。
  - B. 粗粒土料每層散鋪厚度不得大於40公分，每層滾壓次數至少往返3次。
  - C. 最大粒徑為3吋(7.5公分)以上石料與土壤混合之土石料，其每層散鋪厚度不得大於60公分，每層滾壓次數至少往返3次。

如廠商認為因石塊尺度需較大散鋪厚度，且填築高度亦許

可時，應報請監造單位及執行機關同意後，加大每層填築厚度最大至1公尺，其間隙由小石料及土壤或細料填充，所有施工方法程序及滾壓機具均應依照監造單位之指示辦理。

- (6) 除契約另有規定不需滾壓之填方作業外，填方施工均應以適當機具分層滾壓。
- (7) 涵管、管道或其他構造物，在其上方填土未達適當高度之前，滾壓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60公分，而該高度以下部分，應以夯土機或其他適當之機具夯實，不得以壓路機滾壓，以免損及涵管等構造物，如有損毀，應由廠商自費負責重做。
- (8) 靠近橋台、擋土牆、翼牆、涵洞、堤防基礎(腳)、排水溝、集水井、管涵或其他構造物等周圍之回填，除經監造單位同意外，至少應俟混凝土澆置7日後方可回填。滾壓機具無法到達之處，可用人工夯實或其他適當機具夯實之，惟不得損及構造物。地面呈斜坡之處，應挖成台階形。
- (9) 填方滾壓完成後應依本章3.3規定進行檢驗，如試驗結果未達本章3.3.3規定時，應繼續滾壓，或以翻鬆灑水或翻曬晾乾後重新滾壓之方法處理，未達規定前不得在其上繼續鋪築。
- (10) 每層散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，應即停止散鋪材料，已散鋪之處，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 完成填方滾壓後，應依本規範檢驗頻率辦理檢驗，檢驗報告應註記取樣位置樁號及高程；檢驗時填方工作須暫時中止，經試驗合格後始可繼續上一層填方；若試驗結果不合格時應即檢討原因，如土料含水量不適當、散鋪厚度超厚、滾壓次數不足、滾壓機械行駛速度等，加以改善並重新滾壓夯實後，再行試驗，直至試驗合格後始可繼續進行上一層填方。試驗不合格辦理改善及申請再驗所需時間，廠商不得要求任何費用或延長工期。

#### 3.3.2 檢驗項目、方法與頻率

- (1) 「粗細粒料篩分析試驗」：取現場施工土料以粗細粒料篩析法，測定土方粒料粗細分布，試驗次數至少1次。(得視現場料源變化增做試驗次數。)

參考統一土壤分類(USCS)細粒土料與粗粒土料：

- A. 細粒土料係指通過標準篩200號篩孔之重量百分比在50%以上者，如ML，CL，ML-CL類。此類土料施工檢驗標準為「壓實度」；試驗項目需編列「普羅克達夯實試驗」及

「工地密度試驗」。

B. 粗粒土料係指通過標準篩200號篩孔之重量百分比在50%以下者：

I. 含細粒料（通過200號篩孔）之重量百分比在5%以下，如 GW、GP、SW、SP 類，此類土料施工檢驗標準為「相對密度」；試驗項目需編列「最大、最小指標密度試驗」及「工地密度試驗」。

II. 含細粒料（通過200號篩孔）之重量百分比介於5%至15%時，此類土料施工檢驗標準為「壓實度」或「相對密度」；壓實度之試驗項目需編列「普羅克達夯實試驗」及「工地密度試驗」，相對密度之試驗項目需編列「最大、最小指標密度試驗」及「工地密度試驗」。

III. 含細粒料（通過200號篩孔）之重量百分比在15%以上時，如 GM、GC、SM、SC 類，此類土料施工檢驗標準為「壓實度」；試驗項目需編列普羅克達夯實試驗及工地密度試驗。

(2) 「工地密度試驗」：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，均應徹底改善後再辦理工地密度試驗（砂錐法 CNS 14733、AASHTO T191、ASTM D1556、USB 7205，或充水法 ASTM D5030、USB 7221），試驗地點以隨機方法決定之。

一般工程（土壩等特殊工程除外）填方體積1,000立方公尺以內應做試驗一次，超過1,000立方公尺者，每3,000立方公尺再做試驗一次，餘數超過1,000立方公尺者亦增做一次。

(3) 「普羅克達夯實試驗」、「最大、最小指標密度試驗」及「工地(乾)密度」試驗之適用範圍與說明：

a. 檢驗標準為「壓實度」時，施作普羅克達夯實試驗，該試驗依據不同夯模尺寸及通過試驗篩之試樣，分為 A、B、C、D 等4種試驗方法(ASTM 不包含 D 法)。

方法	CNS 規定		ASTM 規定	
	標準夯實	改良夯實	標準夯實	改良夯實
A 法	停留4.75mm 小於40%	停留4.75mm 小於40%	停留4.75mm 小於25%	停留4.75mm 小於25%
B 法	停留4.75mm 小於40%	停留4.75mm 小於40%	停留9.5mm 小於25%	停留9.5mm 小於25%

C 法	停留19mm 小於30%	停留19mm 小於30%	停留19mm 小於30%	停留19mm 小於30%
D 法	停留19mm 小於30%	停留19mm 小於30%	-	-

註 1: 普羅克達夯實試驗：本試驗乃檢驗標準為「壓實度」時，所需試驗項目之一。試驗方法可採用 USBR 5500、標準式 CNS 11777、AASHTO T99、ASTM D698，或改良式 CNS 11777-1、AASHTO T180、ASTM D1557。本試驗至少施做1次，得視現場料源變化情形增做試驗次數；壓實度之計算式如下所示：

$$\text{壓實度 } D(\%) = \frac{\gamma_d}{(\gamma_d)_{max}} * 100$$

註2:  $(\gamma_d)_{max}$  以普羅克達夯實試驗求得， $\gamma_d$  以工地密度試驗求得。

b. 檢驗標準為「相對密度」時，施作最大、最小指標密度試驗，該試驗依據不同夯模尺寸及通過試驗篩之試樣，分為 A、B 等2種試驗方法。

使用方法	試樣完全通過之篩號	試樣完全通過 #200 篩之比率	限制遺留之篩號與試樣重百分比
A 法	75mm	少於15%	遺留 37.5mm 試樣重少於30%
B 法	19mm	少於15%	

註 1: 最大、最小指標密度試驗：本試驗乃檢驗標準為「相對密度」時，所需試驗項目之一。試驗方法可採用 ASTM D4253 及 ASTM D4254。進行現地工地密度試驗後，需將該試驗開挖材料進行最大、最小指標密度試驗 (USBR 5525 及 USBR 5530) 來求得相度密度值。試驗頻率同工地密度試驗；相對密度之計算式如下：

$$\text{相對密度 } Dr(\%) = \frac{(\gamma_d)_{max} \times [\gamma_d - (\gamma_d)_{min}]}{\gamma_d \times [(\gamma_d)_{max} - (\gamma_d)_{min}]} * 100$$

註 2:  $(\gamma_d)_{max}$  及  $(\gamma_d)_{min}$  以最大、最小指標密度試驗求得， $\gamma_d$  以工地密度試驗求得。

c. 粗細粒料篩分析試驗成果上述 a、b 二法皆無法施作時，改施作工地(乾)密度試驗，主要為3吋(7.5公分)以上石料與

土壤混合之土石料，此類土石料以工地密度試驗充水法 (ASTM D5030、USBR 7221) 檢驗工地乾密度，其標準應符合本規範3.3.3；一般工程（土壩工程除外）填方體積1,000立方公尺以內應做試驗一次，超過1,000立方公尺者，每3,000立方公尺再做試驗一次，餘數超過1,000立方公尺者增做一次。

### 3.3.3 檢驗標準

除契約另有規定或經監造單位指示無需滾壓夯實之施工作業外，填方密度之檢驗標準規定如下(土壩工程除外)

項目	檢驗標準	適用範圍
壓實度(%)	D=85以上	1. 試樣通過標準篩200號篩孔之重量百分比小於5%時，檢驗標準採相對密度。 2. 試樣通過標準篩200號篩孔之重量百分比介於5~15%時，檢驗標準可採壓實度或相對密度。 3. 試樣通過標準篩200號篩孔之重量百分比大於15%時，檢驗標準採壓實度。
相對密度(%)	Dr=70以上	
工地(乾)密度 (t/m <sup>3</sup> )	$\gamma_d \geq 2.05 [ ]$	1. 適用河川就地取料，且以最大粒徑超過3吋以上石料與土壤混合之土石料為主要填築材料。 2. 執行機關得依河床材料特性，因地制宜進行滾壓試驗，修訂工地乾密度檢驗標準值，納入契約執行。

壓實度：先以土壤工地密度試驗求取現地乾密度，再以「普羅克達夯實試驗」求取最大乾密度，計算出壓實度。

相對密度：先以土壤工地密度試驗求取現地乾密度，再以「最大、最小指標密度試驗」求得最大及最小乾密度，計算出相對密度。

3.3.4 監造單位辦理檢驗時，廠商應指派工人配合，並運送試料至試驗室或指定地點，其所需費用已包含於相關單價內，不另編列項目。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

工程開工後，廠商應辦理全工區內之地形測量，如地貌現況與原設計圖說不符時，應立即以書面報監造單位辦理會測，經會測確定之地形測量資料由機關以書面通知廠商，作為將來有關土方數量計算之依據。

#### 4.1.1 挖方

- (1) 挖方之計量以立方公尺為單位。未經監造單位認可之超挖土方不予計量。
- (2) 工程數量應依核准之設計圖說核算數量為準，因開挖不當而造成超挖及發生坍方，除契約另有規定外，其增加之數量概由廠商負責。
- (3) 坍方清除數量之計量，以立方公尺為單位，但需依監造單位之指示辦理。
- (4) 不適用材料數量之開挖及換填，以立方公尺為單位。

#### 4.1.2 填方

除契約另有規定外，填方數量之計量以立方公尺為單位，並以填方區經滾壓完成後之壓實方實作數量計算之。

#### 4.1.3 挖填方

除契約另有規定外，挖填方數量之計量以立方公尺為單位。

#### 4.1.4 回填方

除契約另有規定外，回填方數量之計量以立方公尺為單位。

#### 4.1.5 覆土方

除契約另有規定外，覆土方數量之計量以立方公尺為單位。

#### 4.2 計價

4.2.1 本章工作依契約詳細價目表所列項目單價計價，該項單價包括完成工作所需之人力、機具設備、滾壓費、動力、運輸、油料、保養、修飾、損耗及其他雜支在內。

#### 4.2.2 挖方

- (1) 除契約另有規定外，挖方應以實作結算數量依契約每立方公尺單價計付。
- (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，單價按照工程契約所附詳細價目單之單價為準。

#### 4.2.3 填方

除契約另有規定外，填方概以實作結算數量，依契約每立方公尺單價計付。

#### 4.2.4 挖填方

除契約另有規定外，挖填方以實作結算數量，依契約每立方公尺單價計付。

#### 4.2.5 回填方

除契約另有規定外，回填方以實作結算數量，依契約每立方公尺單價計付。

#### 4.2.6 覆土方

除契約另有規定外，覆土方以實作結算數量，依契約每立方公尺單價計付。

〈本章結束〉

樣稿



# 經濟部水利署施工規範

## 第02722章

### 級配粒料基層

94年04月14日經水工字第09405001850號函頒

## 1. 通則

### 1.1 本章概要

說明鋪面工程中級配粒料基層之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

### 1.2 工作範圍

1.2.1 本章工作範圍涵蓋基層所用之級配粒料之篩選、拌和、散鋪、滾壓、維護等。

1.2.2 碎石級配基層

1.2.3 礫石級配基層

1.2.4 天然級配基層

1.2.5 爐渣級配基層

1.2.6 再生粒料級配基層

### 1.3 相關章節

1.3.1 第01330章--資料送審

1.3.2 第01450章--品質管制

1.3.3 第02336章--路基整理

1.3.4 第02726章--級配粒料底層

1.3.5 第02742章--瀝青混凝土路面

1.3.6 第02745章--瀝青透層

1.3.7 第02747章--瀝青黏層

### 1.4 相關準則

(1) 篩分析—CNS 486 (AASHTO T27, ASTM C136)

(2) 細粒料小於試驗篩0.075mm(No. 200)之物質檢驗—CNS 491

(3) 有機物質含量檢驗—CNS 1164

- (4) 粒料中土塊及易碎顆粒含量檢驗—CNS 1171
- (5) 健度試驗—CNS 1167 (AASHTO T104, ASTM C88)
- (6) 細料空隙率檢驗—CNS 1166
- (7) 細粒料表面含水率試驗—CNS 489
- (8) 細粒料比重及吸水性檢驗—CNS 487 (AASHTO T86)
- (9) 粗粒料比重及吸水性檢驗—CNS 488 (AASHTO T85, ASTM C127)  
ASTM C127)
- (10) 粗粒料磨損試驗—CNS 490 (AASHTO T96, ASTM C131)
- (11) 取樣—CNS 485
- (12) 水泥砂漿抗壓強度試驗—CNS 1010 (AASHTO T106, ASTM C109)
- (13) 再生粒料雜質含量檢驗—RTA T276 (Roads and Traffic Authority, 澳洲)

#### 1.4.1 中國國家標準(CNS)

- (1) CNS 490 A3009 粗粒料(37.5mm以下)磨損試驗法
- (2) CNS 1167 A3031 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
- (3) CNS 6298 A1026 道路用碎石
- (4) CNS 491 A3010 粒料內小於篩試驗75  $\mu$ m CNS 386材料含量試驗法
- (5) CNS 5087 A3086 土壤液性限度試驗法
- (6) CNS 5088 A3087 土壤塑性限度試驗與塑性指數決定法

#### 1.4.2 美國州公路及運輸協會(AASHTO)

- (1) AASHTO T180 以10磅夯錘，落距18吋，決定土壤含水量與密度關係試驗法
- (2) AASHTO T191 用砂錐法測定工地密度試驗法
- (3) AASHTO T193 加州承載比(CBR)試驗法
- (4) AASHTO T238 土壤及土壤粒料工地密度之核子試驗法(淺層)

#### 1.5 系統設計要求

- 1.5.1 級配粒料基層，係將天然級配料或軋製碎石級配料，依設計圖所示之線

形、坡度、高程及橫斷面，或依工程司之指示，按本節規範規定，鋪築於已滾壓整理之路基上者。

## 2. 產品

### 2.1 材料

2.1.1 級配粒料之級配及品質，承包廠商應按設計圖或本章規範之規定供應所需之級配粒料，未經工程司之書面許可，不得採用他類級配粒料。

再生粒料級配料之使用依契約圖說規定，契約圖說未規定者不得使用。

2.1.2 級配粒料須清潔、不含有機物、塊狀或團狀之土塊、雜物及其他有害物質，且於加水滾壓後，容易壓成一堅固而穩定之基層者，其粗粒料應質地堅韌及耐久，經洛杉磯磨損試驗結果，其磨損率不得大於50%[ ]。

2.1.3 級配粒料底層所用之材料應為岩石、礫石軋製之碎石級配料、天然級配料或再生粒料級配料。

本章所稱再生粒料級配料，係指由建築物或其他混凝土構造物拆除之廢棄混凝土與磚瓦類材料，經適當處理所產製，其來源應先取得工程司之認可，且須符合本章2.1.5再生粒料級配底層之級配及品質之規定。

2.1.4 基層級配粒料之級配及品質

基層所用級配料主要有下列四類型，如設計圖內未規定採用何種類型時，由工程司根據設計者之設計方法指定之，承包廠商應即照辦。

(1) 第一類型

表一 第一類型基層級配料之級配規定

試驗篩	通過方孔試驗篩之重量百分率					
	A	B	C	D	E	F
mm						
50.0(2")	100	100				
25.0(1")	—	75~95	100	100	100	100
9.5(3/8")	30~65	40~75	50~85	60~100	—	—
4.75(No. 4)	25~55	30~60	35~65	50~85	55~100	70~100
2.00(No. 10)	15~40	20~45	25~50	40~70	40~100	55~100
0.425(No. 40)	8~20	15~30	15~30	25~45	20~50	30~70
0.075(No. 200)	2~8	5~20	5~15	5~20	6~20	8~25

此類型基層級配料，其通過0.075mm(200號)篩之細粒土壤應在通過0.425mm(40號)篩者之[2/3][ ]以下，通過0.425mm篩部分之液性

限度不得大於[25][ ]，塑性指數不得大於[6][ ]。

(2) 第二類型

A. 級配

採用此類型基層級配料時，應在施工前，由工程司在表二所列容許級配範圍內選定一種級配，或由承包商選定並徵得工程司之同意後，按所選定之級配施工。施工時，其實際級配與所選定級配之誤差，不得超過表二之規定。

表二 第二類型基層級配料之級配規定

試驗篩 mm	容許級配範圍	實際級配與所選定級配之許可差
	通過方孔試驗篩之重量百分率	
50.0(2")	100	- 3
37.5(1 1/2")	90~100	- 5
4.75(No. 4)	30~60	± 10
0.075(No. 200)	0~12	± 5

B. 品質

第二類型基層級配料之品質應符合表三之規定。

表三 第二類型基層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值
C. B. R. 值，最少	[ 20 ] [ ]
R 值，最少	[ 55 ] [ ]
液性限度，最大	[ 25 ] [ ]
塑性指數，最大	[ 6 ] [ ]
含砂當量，最少	[ 25 ] [ ]

(3) 第三類型

A. 級配

第三類型基層級配料之級配應符合表四之規定。

表四 第三類型基層級配料之級配規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率		
	A	B	C

75.0(3")	100	100	100
63.0(2 1/2")	90~100	90~100	90~100
4.75(No. 4)	35~70	40~90	50~100
0.075(No. 200)	0~20	0~25	0~30

B. 品質

第三類型基層級配料之品質應符合表五之規定。

表五 第三類型基層級配料之品質規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率		
	A	B	C
C. B. R. 值，最少	[ 35 ] [   ]	[ 20 ] [   ]	[ 10 ] [   ]
含砂當量，最少	[ 30 ] [   ]	[ 25 ] [   ]	[ 20 ] [   ]

(4) 第四類型

A. 級配

第四類型基層級配料之級配應符合表六之規定。

表六 第四類型基層級配料之級配規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率
100(4")	100
4.75(No. 4)	25~100
0.075(No. 200)	0~25

B. 品質

第四類型基層級配料之品質應符合表七之規定。

表七 第四類型基層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值
4.75mm 以上粗粒料： 洛杉磯磨損值，最大	[ 50 ] [   ]
0.425mm 以下細粒料： 液性限度，最大	[ 25 ] [   ]
塑性指數，最大	[ 6 ] [   ]

2.1.5 再生粒料級配基層之級配及品質

- (1) 再生粒料級配基層級配料除雜質含量之規定外，其餘規定亦須符合本章第2.1.4基層級配粒料之級配及品質及之規定。
- (2) 再生粒料級配料品質檢驗法

a. 粗粒料比重與吸水率試驗法

粗粒料比重與吸水率之試驗方法與步驟，依照 CNS 488粗粒料比重與吸水率試驗法。

b. 再生粒料雜質含量試驗法

再生粒料中，除了廢棄混凝土與陶瓷類材料外，其餘物質均定義為雜質。再生粒料雜質含量試驗法為人工撿拾法，其步驟為利用四分法取得試驗用之再生粒料，其重量不得小於6 kg，再利用具自動控溫功能之烘箱（溫度為50 ~60℃）進行烘乾24小時，待其冷卻至常溫後，再利用人工進行雜質分類，分類完成後稱重，計算雜質重量百分比。

2.1.6 級配粒料之拌和

除級配粒料之級配已符合設計圖或本章規範之規定者外，為使所用級配粒料之級配能符合規定，須以下列任何一法拌和之。

(1) 用拌和機拌和

- A. 所用拌和機應經工程司之認可。拌和機應經常保持良好之狀態，其輪葉或葉片，應具有適當之尺寸及淨空，並予適當之調節，俾經常能生產均勻之合格材料。
- B. 拌和機應有足夠之生產能量，以便能在良好之工作效率下，繼續不斷地施工。
- C. 拌和時，應視實際需要，均勻噴入適量之水，俾使鋪築壓實時，能達到所需之壓實度。

(2) 用平路機拌和

- A. 運至工地之級配粒料，如尚需另加粒料方能符合所規定之級配時，可在路基或基層堅實之情況下，以平路機拌和之。
- B. 拌和時，通常係將較粗之粒料置於下層，較細之粒料置於上層，然後將粒料由路中翻至路側（或由路側翻至路中，視粒料之堆置位置而定），再由路側翻至路中，如是往返拌和直至級配均勻及試驗合格為止。
- C. 拌和時應注意，勿使粒料有析離現象，並應避免損及路基或基

層。

- D. 在拌和過程中，應視實際需要，均勻灑以適量之水，務使級配粒料達到最佳含水量為度，俾使鋪築壓實時，能達到所需之壓實度。

(3) 用人工拌和

- A. 如級配粒料數量不大時，得用鏟或其他工具以人工拌和至級配均勻為止。
- B. 拌和時，應視實際需要，均勻灑以適量之水，務使級配粒料達到最佳含水量為度，俾使鋪築壓實時，能達到所需之壓實度，惟應注意，在粒料乾拌均勻以前不得灑水。

2.2 材料檢驗

除契約另有規定之檢驗明細項目外，材料之檢驗項目規定項目如下。

2.2.1 篩分析試驗

每[1,000M<sup>2</sup>][ ]做一次試驗；其級配需符合本章2.1.4之規定。

2.2.2 磨損試驗

依 CNS 490 A3009粗粒料(37.5mm以下)磨損試驗法每[1,000 M<sup>2</sup>][ ]做一次試驗，其磨損率不得大於50 % [ ]。

2.2.3 土壤液性限度試驗

依 CNS 5087 A3086土壤液性限度試驗法，取通過#40號篩土壤做試驗，每[1,000 M<sup>2</sup>][ ]做一次試驗，其液性限度不得大於25 [ ]。

2.2.4 土壤塑性限度試驗

依 CNS 5088 A3087土壤塑性限度試驗與塑性指數決定法，取通過#40號篩土壤做試驗，每[1,000 M<sup>2</sup>][ ]做一次試驗，其塑性指數度不得大於6 [ ]。

2.2.5 再生粒料比重與吸水率試驗

依照 CNS 488粗粒料比重與吸水率試驗法，每[1,000 M<sup>2</sup>][ ]做一

次試驗；比重須大於2.2，吸水率須小於10%。

#### 2.2.6 再生粒料雜質含量試驗

依本章第2.1.5 (2) b.再生粒料雜質含量試驗法，每[1,000M<sup>2</sup>][ ]做一次試驗；其雜質含量不得大於〔1%〕〔 〕。

### 3. 施工

#### 3.1 施工方法

##### 3.1.1 路基整理

路基應依設計圖坡度、斷面等規定維持良好狀況，如有坑洞、車槽鬆散或凹凸不平等情形，必須予以翻修整理，至合於設計規定為止。

##### 3.1.2 散鋪材料

(1) 運達工地之合格材料，可直接倒入鋪料機之鋪斗中，攤平於已整理完成之路基面上；或分堆堆置於路基上，然後以平路機攤平。

(2) 在散鋪之前，如工程司認為必要，應按其指示在路基上灑水，以得一適宜之濕度。

(3) 散鋪時，如發現粒料有不均勻或析離現象時，應按工程司之指示，以平路機拌和至前述現象消除為止。

(4) 級配粒料應按設計圖所示或工程司指示之厚度分層均勻鋪設，每層厚度應約略相等。

(5) 鋪設時，應避免損及其下面之路基，並按所需之全寬度鋪設。

(6) 所有不合規定之顆粒及一切雜物，均應隨時予以撿除。

(7) 級配粒料每層散鋪厚度應依設計圖所示或工程司之指示辦理，每層撒佈厚度應約略相等，其最大厚度須視所用滾壓機械之能力而定，務須足能達到所需之壓實度為原則。

(8) 每層壓實厚度視滾壓機具之能量而異，除另有規定或工程司核准外，每層最大壓實後厚度不得超過〔20cm〕〔 〕。

##### 3.1.3 滾壓

(1) 級配粒料散鋪及整形完成後，應立即以〔10公噸〕〔 〕以上三輪壓路機或振動壓路機滾壓。



- (2) 滾壓時，如有需要，應以噴霧式灑水車酌量灑水，使級配粒料含有適當之含水量，俾能壓實至所規定之密度。
- (3) 如級配粒料含水量過多時，應俟其乾至適當程度後，始可滾壓。
- (4) 滾壓時應由路邊開始。如使用三輪壓路機時，除另有規定者外，開始時須將外後輪之一半壓在路肩上滾壓堅實，然後逐漸內移，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊後輪之一半，直至全部滾壓堅實，達到所規定之壓實度時為止。
- (5) 在曲線超高處，滾壓應由低側開始，逐漸移向高側。
- (6) 壓路機不能到達之處，應以夯土機或其他適當之機具夯實。如用手夯時，其重量不得小於23kg，底面積不得大於630cm<sup>2</sup>。
- (7) 滾壓後如有不平之處，應耙鬆後補充不足之材料，或移除多餘部分，然後滾壓平整。
- (8) 分層鋪築時，在每一層之散鋪與壓實工作未經工程司檢驗合格之前，不得繼續鋪築其上層。
- (9) 最後一層滾壓完成後，應以平路機刮平，或以人工修平，隨即再予滾壓。
- (10) 刮平及滾壓工作應相繼進行，直至所有表面均已平整堅實，並符合設計圖所示之斷面為止。
- (11) 刮平及滾壓時，得視實際需要酌量灑水。

## 3.2 檢驗

### 3.2.1 工地密度試驗

#### (1) 試驗頻率

每 [ 1,000M<sup>2</sup> ] [                      ] 做密度試驗一次。

#### (2) 試驗方法

工地密度應以 AASHTO T191(砂錐法) 或 ASTM D1566(砂錐法)

[                      ] 標準方法求之。

### 3.2.2 壓實度要求

(1) 級配粒料基層應滾壓至設計圖所規定之壓實度。

(2) 如無明確規定時，各點壓實度道路不得低於依 AASHTO T180方法試

驗所得最大乾密度之[90%][ ]，堤頂不得低於依 AASHTO T180 方法試驗所得最大乾密度之[85%][ ]，構造物基礎基層不得低於依 AASHTO T180 方法試驗所得最大乾密度之[85%][ ]。

- (3) 如試驗結果未達規定密度時，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，務必達到所規定之密度為止。

### 3.3 許可差

#### 3.3.1 頂面平整度許可差

除契約另有規定外，瀝青設計鋪築厚度超過10cm 以上者，其平整度依下列規定。

- (1) 完成後之基層頂面應具平順、緊密及均勻之表面。
- (2) 以 3M[ ]長之直規沿平行於，或垂直於道路中心線之方向檢測時，其任何一點之高低許可差均不得超過±2.0cm [ ]。
- 如完成後之基層平整度未能符合以上規定時，應將其表面刮平或補充新料，並按規定重新滾壓至合格為止。

#### 3.3.2 厚度許可差

- (1) 完成後之基層，由工程司隨機選取代表性地點檢測其厚度。
- (2) 檢測之頻率為每[1,000M<sup>2</sup>][ ]做一次。
- (3) 檢測厚度結果，應符合下列規定：
- A. 任何一點之厚度不得比設計厚度少[10% ][ ]或[2cm] [ ]以上，並應以較小之許可差數值為準。
  - B. 各點厚度之平均值不得小於設計厚度。
  - C. 如完成後之基層厚度未能符合以上規定時，應將其表面翻鬆後補充新料，並按規定重新滾壓至合格為止。經徵得工程司同意後，承包商得以上層較佳材料彌補不足之厚度，惟不得要求加價。
- (4) 檢測厚度所留洞孔應以適當之材料填補夯實。
- (5) 許可差介於0~2cm 者，其不足部份按比例扣款

### 3.4 保護

- 3.4.1 已完成之基層應經常灑水保養，以防細料散失。
- 3.4.2 如基層於鋪築底層之前，發現有任何損壞或其他不良情況時，重新整平滾壓。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

- 4.1.1 級配粒料基層依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以[平方公尺，註明厚度]為單位計量。
- 4.1.2 檢驗依契約詳細項目表計量。

### 4.2 計價

- 4.2.1 依契約詳細價目表內所列不同材料規格，以[平方公尺，註明厚度]為單位計價。
- 4.2.2 該項單價已包括材料之供應、運輸、裝卸、拌和、散鋪、灑水、滾壓、刮平及為完成基層所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本工作所必需之費用在內。
- 4.2.3 超出設計寬度及厚度所鋪設之任何部分均不予計價。
- 4.2.4 檢驗單價包括完成檢驗之人工、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>

# 經濟部水利署施工規範

## 第02726章

### 級配粒料底層

94年04月14日經水工字第09405001850號函頒  
105年1月6日經水工字第10505002260號函修訂

## 1. 通則

### 1.1 本章概要

說明鋪面工程(不含臨時設施)中級配粒料底層之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

### 1.2 工作範圍

1.2.1 涵蓋底層所用級配粒料之篩選、散鋪、滾壓、維護等。

1.2.2 天然級配粒料底層

1.2.3 碎石級配粒料底層

1.2.4 再生級配粒料底層

### 1.3 相關章節

1.3.1 第02336章--路基整理

1.3.2 第02722章--級配粒料基層

### 1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 486 粗細粒料篩析法
- (2) CNS 488 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法
- (3) CNS 490 粗粒料(37.5mm以下)磨損試驗法驗法
- (4) CNS 5088 土壤液性限度試驗、塑性限度試驗及塑性指數決定法
- (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 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法
- (7) CNS 14733 以砂錐法測定土壤工地密度試驗法
- (8) CNS 15312 粗粒料中破碎顆粒含量試驗法

1.4.2 美國州公路及運輸協會(AASHTO)

- (1) AASHTO T180 Standard Method of Test for

Moisture-Density Relations of Soils Using a 4.54-kg (10-lb) Rammer and a 457-mm (18-in.) Drop

(2) AASHTO T191 Standard Method of Test for Density of Soil In-Place by the Sand-Cone Method

(3) AASHTO T224 Standard Method of Test for Correction for Coarse Particles in the Soil Compaction Test

#### 1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)

(1) ASTM D4253 Standard Test Methods for Maximum Index Density and Unit Weight of Soils Using a Vibratory Table

(2) ASTM D4254 Standard Test Methods for Minimum Index Density and Unit Weight of Soils and Calculation of Relative Density

(3) ASTM D1556 Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by Sand-Cone Method

#### 1.4.4 目的事業主管機關再利用規定

(1) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式

(2) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法

(3) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範

### 1.5 資料送審

1.5.1 使用天然、碎石或再生等級配粒料進料前，應先提送符合本章2.2.1級配及品質規定文件資料，報監造單位審查核可後，始可進料。

## 2. 產品

### 2.1 材料

2.1.1 天然級配粒料係指天然岩石或礫石經篩選製成之級配粒料。

2.1.2 碎石級配粒料係指天然岩石或礫石經碎解製成之級配粒料。

2.1.3 再生級配粒料係指石材廢料、營建剩餘土石、廢棄混凝土、廢瀝青混凝土、廢磚瓦或廢陶瓷等軋製而成之級配粒料，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」要求，其再利用用途為「道路工程粒料」，並經目的事業主管機關同意使用者。

2.1.4 天然、碎石或再生等級配粒料中所含雜質，總含量不得大於2%(重量百分比)。

## 2.2 級配及品質

2.2.1 所用商購天然、碎石或再生等級配粒料者，除契約圖說另有規定外，其級配及品質需符合下列規定：

### (1) 級配

表一 級配規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率(%)	
	A 型	B 型
50.0(2")	100	100
37.5(1.5")	75~90	90~100
25.0(1")	55~70	75~90
19.0(3/4")	45~60	70~85
9.5(3/8")	30~45	50~65
4.75(No. 4)	25~35	40~55
0.425(No. 40)	8~20	15~30
0.075(No. 200)	2~8	10~20

### (2) 品質

表二 品質規定

材料項目	試驗方法	試驗項目及規定	備註
天然(含就地取料)、碎石等級配粒料	CNS 490	洛杉磯磨損率 < 50 %	
	CNS 488	比重 > 2.5	
再生級配粒料	CNS 490	洛杉磯磨損率 < 50 %	
	CNS 488	比重 > 2.2	

2.2.2 所用就地取料者依設計圖說規定辦理，粒料品質需符合前款表二品質規定。

## 3. 施工

### 3.1 準備工作

### 3.1.1 路基或基層整理

路基應依設計圖說坡度、斷面等規定維持良好狀況，如有坑洞、車槽鬆散或凹凸不平等情形，必須予以翻修整理，至符合設計規定為止。

## 3.2 施工方法

### 3.2.1 散鋪材料

(1)運達工地之合格材料，攤平於已整理完成之路基或基層面上或分堆堆置於路基或基層上，然後以機動平路機或適當機具攤平。

(2)在散鋪前，如監造工程司認為必要，應按其指示在路基或基層上灑水，以得到適宜濕度。

(3)散鋪時，如發現粒料有不均勻或析離現象時，應按監造工程司之指示，以機動平路機或適當機具拌和至前述現象消除為止。

(4)級配粒料應按設計圖說所示或監造工程司指示之厚度分層均勻鋪設，每層厚度約略相等。

(5)鋪設時，應避免損及其下面路基、基層或已鋪設之前一層，並按所需全寬度鋪設。

(6)每層壓實度視滾壓機具之能量而異，除另有規定或監造工程司核准外，每層最大壓實厚度不得超過30cm。

### 3.2.2 滾壓

(1)級配粒料散鋪及整形完成後，以三輪壓路機或震動壓路機滾壓。

(2)滾壓時，如有需要應以噴霧式灑水車酌量灑水，使級配粒料含有適當之含水量，俾能壓實至所規定之密度。

(3)如級配粒料含水量過多時，應俟其乾至適當程度後，始可滾壓。

(4)滾壓時應由路邊開始，如使用三輪壓路機時，除另有規定者外，開始時須將外後輪之一半壓在路肩上滾壓堅實，然後逐漸內移，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊後輪之一半，直至全部滾壓堅實，達到所規定之壓實度時為止。

(5)在曲線超高處，滾壓應由低側開始，逐漸移向高側。

(6)壓路機不能到達之處，應以夯土機或其他適當之機具夯實。

(7)滾壓後如有不平之處，應耙鬆後補充不足之材料，或移除多餘部分，然後滾壓平整。

(8)最後一層滾壓完成後，應以機動平路機或其他適當之機具刮平，或以人工修平，隨即再予滾壓。

(9)刮平及滾壓工作應相繼進行，得視實際需要酌量灑水，直至所有表面均已平整堅實，並符合設計圖說所示之斷面為止。

### 3.3 檢驗

#### 3.3.1 級配粒料篩分析及品質

(1)檢驗方法、頻率及標準，如下表：

檢驗項目		檢驗方法	檢驗頻率	檢驗標準
級配粒料篩分析 (不含就地取料)		CNS 486	(1)每一工程或每一料源至少1次。	應符合本章2.2.1(1)級配規定
級配粒料品質	天然(含就地取料)、碎石等級配粒料	CNS 490 CNS 488	(2)進料數量每1,000m <sup>2</sup> 為一批檢驗1次，餘數500m <sup>2</sup> 以下得併前一批檢驗；超過500m <sup>2</sup> 單獨為一批檢驗。	洛杉磯磨損率 < 50 %
	再生級配粒料			比重 > 2.5 洛杉磯磨損率 < 50 % 比重 > 2.2

(2)檢驗結果未符合規定，如已鋪設材料應予刨除並運離工地。

#### 3.3.2 壓實度及相對密度

(1)檢驗方法、頻率及標準，如下表：

材料	檢驗項目	檢驗方法	檢驗頻率	檢驗標準
A型級配	相對密度試驗 (含工地密度)	ASTM D4253 ASTM D4254 ASTM D1556	1. 每工程至少1次。 2. 每層滾壓完成後，每層數量以1,000m <sup>2</sup> 為一批檢驗1次，餘數500m <sup>2</sup> 以下得併前一批檢驗；超過500m <sup>2</sup> 單獨為一批檢驗。	相對密度：80%以上。
B型級配	普羅克達芬實試驗	CNS 11777-1 AASHTO T180 (求取最大乾密度，再與工地密度試驗求得壓實度值)	每一料源至少1次(得視現場料源變化增做試驗次數)	壓實度： 1. 道路95%以上。 2. 堤頂90%以上。



	工地密度試驗	CNS 14733 AASHTO T191 (含有粗粒料者以 CNS 14732修正)	每層滾壓完成後，每層數量以1,000m <sup>2</sup> 為一批檢驗1次，餘數500m <sup>2</sup> 以下得併前一批檢驗；超過500m <sup>2</sup> 單獨為一批檢驗。
--	--------	---	---

(2)檢驗結果未符合規定時，繼續滾壓或以翻鬆灑水或翻曬晾乾後重新滾壓，以達到所規定之密度。

### 3.3.3 厚度檢驗

(1)檢測位置以隨機方式決定，檢測厚度所留洞孔，應以適當之材料填補夯實。

(2)檢驗頻率及標準，如下表：

檢驗項目	檢驗頻率	檢驗標準
鋪築完成路面厚度檢驗	數量每1,000m <sup>2</sup> 為一批檢驗1次，餘數500m <sup>2</sup> 以下得併入前一批檢驗；超過500m <sup>2</sup> 單獨為一批檢驗	檢測厚度結果，應符合下列規定。 1. 加總檢測厚度之平均值 $\geq$ 設計厚度。 2. 任一厚度值與設計厚度之容許誤差 $\leq$ 1.5cm。

(3)檢測結果未符合規定時，應將其表面翻鬆後補充新料，並按規定重新滾壓後再取樣一點，檢驗壓實度(或相對密度)及厚度，檢驗結果按本章相關規定處理，其費用應由廠商負責。

## 3.4 抽驗機制

3.4.1 材料施工中，如監造單位對其品質有疑慮時，得辦理抽驗本章2.2.1規定之檢驗項目，經抽驗合格者，其抽驗費用由機關支應；抽驗不合格者，已鋪設材料應予刨除並運離工地，其抽驗費用及相關損失由廠商負責。

3.4.2 抽驗結果如雜質含量大於2%，已鋪設材料應予刨除並運離工地，其抽驗費用及相關損失由廠商負責。

## 3.5 維護

3.5.1 已完成之底層應經常灑水保養，以防細料散失。

3.5.2 如底層於鋪設面層之前，發現有任何損壞或其他不良情況時，應重新整平滾壓。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 級配粒料底層依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以  $m^2$ (加註厚度)，為單位計量。

4.1.2 檢驗依契約詳細項目表計量。

### 4.2 計價

4.2.1 依契約詳細價目表內所列不同材料規格，以  $m^2$ (加註厚度)，為單位計價。

4.2.2 該項單價已包括材料之供應、運輸、裝卸、散鋪、灑水、滾壓、刮平及為完成底層所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本工作所需之費用在內。

4.2.3 超出設計寬度及厚度所鋪設之任何部分均不予計價。

4.2.4 檢驗單價包括完成檢驗之計價。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 >

# 經濟部水利署施工規範 第02742章 瀝青混凝土鋪面

100年10月24日經水工字第10005254130號函頒  
103年12月26日經水工字第10305332390號函修訂  
109年06月24日經水工字第10905258990號函修訂

## 1. 通則

### 1.1 本章概要

說明瀝青混凝土鋪面之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

### 1.2 工作範圍

包含瀝青混凝土之材料、組成、配合設計、拌和廠設備、運送、鋪築、壓實及檢驗等相關工作。

### 1.3 相關章節

#### 1.3.1 水利署施工規範第02745章 瀝青透層

#### 1.3.2 水利署施工規範第02747章 瀝青黏層

#### 1.3.3 水利署施工規範第02966章 再生瀝青混凝土

#### 1.3.4 第02701章 轉爐石瀝青混凝土鋪面

#### 1.3.5 第02702章 氧化矽瀝青混凝土鋪面

#### 1.3.6 第02741章 瀝青混凝土之一般要求

### 1.4 相關準則

#### 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 490 粗粒料(37.5mm 以下)磨損試驗法
- (2) CNS 1167 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
- (3) CNS 8755 瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗方法
- (4) CNS 8759 瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法
- (5) CNS 12388 瀝青鋪面混合料取樣法
- (6) CNS 12390 瀝青路面壓實度試驗法
- (7) CNS 12395 以馬歇爾儀試驗瀝青混合料塑性流動阻力試驗法
- (8) CNS 14184 鋪面用改質柏油
- (9) CNS 15073 鋪面柏油—黏度分級
- (10) CNS 15308 瀝青鋪面混合料用粗粒料
- (11) CNS 15475 萃取粒料篩分析試驗法

(12)CNS 15478 自瀝青鋪面混合料中定量萃取瀝青試驗法

#### 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM D692 瀝青鋪面混合物粗粒料規範 Standard Specification for Coarse Aggregate for Bituminous Paving Mixtures
- (2) ASTM D1075 水對夯實瀝青混合物抗壓強度之影響試驗法 (求殘留強度法) Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures
- (3) ASTM D2726 無吸收壓實瀝青混凝土的散裝比重和體密度的標準試驗方法 Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Bituminous Mixtures

#### 1.4.3 美國道路及運輸官員協會(AASHTO)

- (1) AASHTO T30 瀝青混合料抽油後篩分析試驗 Mechanical Analysis of Extracted Aggregate
- (2) AASHTO T104 粒料硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗 Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
- (3) AASHTO T164 瀝青路面混合料瀝青含量試驗法 Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Mix Asphalt (HMA)
- (4) AASHTO M226 瀝青膠泥黏滯度分類 Viscosity-Graded Asphalt Cement
- (5) AASHTO T283 夯實的瀝青混合物抵抗由含水所引起之損壞

#### 1.4.4 美國瀝青學會 (AI)

- (1) 美國瀝青學會規範系列之1 (AI SS-1): 瀝青混凝土及其他拌和廠類之典型施工規範。
- (2) 美國瀝青學會手冊系列之2 (AI MS-2): 瀝青混凝土及其他熱拌類之配合設計方法。

#### 1.5 資料送審

##### 1.5.1 廠商資料:

- (1) 供應廠商登記證或設立之證明文件
- (2) 固定污染源操作許可證
- (3) 度量衡器檢定合格證書

(4) 瀝青拌和、秤重、運輸、鋪築、壓路等設備資料，須符合工程會第02741章瀝青混凝土之一般要求；瀝青混凝土數量在40,000 m<sup>2</sup>以上時，需提送瀝青拌和廠設備之實驗室(經機關同意)檢驗證明。

### 1.5.2 配合設計報告書及品質保證書

除設計圖說另有規定者外，瀝青混凝土以馬歇爾法(AI MS-2)辦理配合設計，其材料及配合設計規格依表4至表6之規定辦理，廠商應於施工前30天提出配合設計報告書及品質保證書(如附件一)，經監造單位核可後方得施工。

同一種瀝青混凝土且同一瀝青拌和廠，其數量在30,000m<sup>2</sup>以下者，得經監造單位同意引用自簽約日起過去一年內所作相同瀝青混凝土規格之配合設計報告，不必重新作配合設計試驗。

### 1.5.3 材料試驗報告

(1)瀝青膠泥須符合本規範2.1.1規定。

(2)粗粒料、細粒料須符合本規範2.1.2規定。

(3)如有添加礦物填縫料須符合本規範2.1.2(3)及表3規定。

(4)如設計使用透層、黏層，依本規範1.3相關章節提送試驗報告。

### 1.6 瀝青混凝土之運送

1.6.1 瀝青混凝土運送車輛，應使用自動傾卸式貨車或其他適當之車輛，其需用數量依瀝青混凝土拌和廠至工地間之運距而定。

1.6.2 運送車之車箱內，應清潔、緊密、光滑，並應先塗一薄層肥皂溶液、石蠟油或其他認可之潤滑材料，以免瀝青混凝土黏附。

1.6.3 運送時應以帆布或其他適當之遮蓋物覆蓋保溫，以防瀝青混凝土之溫度降低。

1.6.4 其總運輸量應能與瀝青混凝土拌和廠之生產量及瀝青混凝土鋪築機之工作量互相配合，務使瀝青混凝土鋪築機能連續作業而不致延擱為原則。

1.6.5 瀝青混凝土如在運送途中遇雨淋濕致不符合本章品質規定時，不得使用。

1.7 若使用瀝青混凝土挖(刨)除料者，應依本署施工規範第02966章再生瀝青混凝土規定辦理。

1.8 若使用轉爐石取代部分粒料者，應依工程會第02701章轉爐石瀝青混凝土鋪面辦理。

1.9 若使用氧化矽取代部分粒料者，應依工程會第02702章氧化矽瀝青混凝土鋪面辦理。

## 2. 產品

## 2.1 材料

### 2.1.1 瀝青膠泥

- (1) 瀝青膠泥使用 AC1-20、AC2-20，其品質及試驗法依 CNS 15073、AASHO M226之規定，如表1

表1 瀝青膠泥品質

試驗項目	AC1-20	AC2-20
黏度 60°C (Poises)	(2000±400)	(2000±400)
黏度135°C (mm <sup>2</sup> /s) 最小值	210	300
針入度25°C 100g, 5s, 最小值	40	60
閃火點(克利芙蘭杯法)(°C) 最小值	230	230
三氯化碳溶解度 (%) 最小值	99.0	99.0
以薄膜烘箱試驗後殘餘測試		
黏度60°C (Poises)最大值	10000	10000
延展性25°C 5cm/min (cm)最小值	20	50

- (2) 如使用改質瀝青其品質應符合 CNS 14184第IV型IV-F 或表2之高黏度改質瀝青規定。

表2 高黏度改質瀝青規定

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

### 2.1.2 粒料及礦物填縫料

粒料應潔淨，不含有機物、土塊、雜物及其他有害物質，且導入拌和機時不得有結塊之情形。

- (1) 粗粒料

- A. 停留於2.36mm (8號) 篩上者，須為質地堅韌、潔淨、耐磨之碎石者，並應具有與瀝青材料混合後，雖遇水而瀝青不致剝落之性能。
- B. 以重量計，粒料中至少應有75% 為碎石顆粒，寬度與厚度之比或長度與寬度之比大於3者不得超過10%。
- C. 依 CNS 490經洛杉磯磨損試驗500轉後之磨損率，用於磨耗層者不得大於35%及面層者不得大於40%。
- D. 依 CNS 1167、AASHTO T104試驗法，經5次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於12%；硫酸鎂溶液之方法其重量損失不得大於18%。
- E. 粗粒料其餘物理性質，應符合 CNS 15308之規定。

(2) 細粒料

- A. 通過2.36mm (8號) 篩者，可為天然砂、機製砂或兩者之混合物，須質地堅硬潔淨、表面粗糙或顆粒富有稜角。
- B. 依 CNS 1167、AASHTO T104試驗法，經5次循環之硫酸鈉健度試驗結果，其重量損失不得大於15%。

(3) 礦物填縫料 (Mineral Filler)

- A. 指通過0.60mm (30號) 篩之細料，於粗、細粒料經混合結果缺少通過0.075mm (200號) 篩之材料時使用之。
- B. 礦物填縫料可用完全乾燥之石灰、礦物填縫料末或水泥；或其他經監造單位認可之塑性指數(PI)小於4之無機物粉末，惟不得含有塊狀物，其級配應符合下表之規定。

表3 礦物填縫料級配表

試驗篩 (mm)	通過百分率(%)
0.60 (No. 30)	100
0.30 (No. 50)	95~100
0.075 (No. 200)	70~100

2.2 瀝青混凝土之組成

瀝青混凝土所用粒料經混合後密級配、粗級配之級配及瀝青含(油)量依表4、表6規定。

表4 密級配瀝青混凝土規格表

密級配種類 試驗篩 (mm)	25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)	12.5mm (1/2in)	
適用層次	面層或底層		面層	
每層壓實厚度 (cm)	5.0~7.5	4.0~6.5	2.5~5.0	
試驗篩孔寬 mm	過篩重量百分率(%)			
37.5 (1-1/2in)	00			
25.0 (1in)	90~100	100		
19.0 (3/4in)	—	90~100	100	
12.5 (1/2in)	56~80	—	90~100	
9.5 (3/8in)	—	56~80	—	
4.75 (No. 4)	29~59	35~65	44~74	
2.36 (No. 8)	19~45	23~49	28~58	
1.18 (No. 16)	—	—	—	
0.60 (No. 30)	—	—	—	
0.30 (No. 50)	5~17	5~19	5~21	
0.15 (No. 100)	—	—	—	
0.075 (No. 200)	1~7	2~8	2~10	
瀝青含量(%)	3~9	4~10	4~11	
交通量 (ESAL)	重級 >10 <sup>6</sup>	中級 10 <sup>4</sup> ~10 <sup>6</sup>	輕級 <10 <sup>4</sup>	
馬歇爾配合設計標準	打擊次數	75	50	35
	穩定值 (kgf)	≥817	≥544	≥340
	流度(0.25mm)	8~14	8~16	8~18
	孔隙率 (%)	3~5	3~5	3~5
	註滯留強度指數%	≥75		
	粒料間空隙率 (VMA, %)	粒料間孔隙率(VMA)規定值(表5)		
	瀝青填充率 (VFA, %)	65~75	65~78	70~80
註：依照馬歇爾穩定值比值 (泡水60°C, 24小時)/(標準試驗法)或 AASHTO T283 方法求之。				

表5 粒料間孔隙率(VMA)規定值

最大標稱直徑 mm (in)	空隙率, %		
	3.0	4.0	5.0
V. M. A. (% , 最小值)			
12.5 (1/2)	13.0	14.0	15.0
19.0 (3/4)	12.0	13.0	14.0
25.0 (1.0)	11.0	12.0	13.0
註：設計空隙率未在上列值時，以內差法求出 VMA。			



表6 粗級配瀝青混凝土規格表

粗級配種類		25.0mm (in.)	19.0mm (3/4in.)
適用層次		底層	底層
每層壓實厚度 (cm)		5.0~7.5	4.0~6.5
篩號 (mm)		過篩重量百分率 (%)	
37.5 (1-1/2 in.)		100	
25.0 (1 in.)		85~100	100
19.0 (3/4 in.)		70~85	80~100
4.75 (No. 4)		30~50	50~80
0.60 (No. 30)		12~25	20~60
0.075 (No. 200)		2~8	5~20
瀝青含量 (%)		4.0~6.0	
馬歇爾配合設計 基準	打擊次數	75	
	穩定值 (kgf)	≥600	
	流度 (0.25mm)	8~16	
	孔隙率 (%)	3~6	
	粒料間空隙率 (VMA, %)	≥12	≥13
	瀝青填充率 (VFA, %)	65~75	

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

##### 3.1.1 施工氣候

(1) 瀝青混凝土應於晴天，除特殊情形經監造單位同意者外，施工地點之氣溫在10°C以上，且底層、基層、路基或原有路面乾燥無積水現象時，方可鋪築。

(2) 下雨時需停止施工。

##### 3.1.2 設備

所有施工設備及機具等，應經常作適當之保養，以維持良好之狀態順利完成工作。

##### 3.1.3 瀝青鋪築機

(1) 應使用自走式瀝青混凝土鋪築機，使能準確地按設計圖說所示之線形、坡度、高程、路拱及平整度鋪築瀝青混凝土。

(2) 鋪築機應附有漏斗及分佈螺旋，將瀝青混凝土均勻鋪築。

- (3) 鋪築機前進與後退之速度不得小於30m/min，且具備不使瀝青混凝土發生析離現象，鋪築至最小1cm之厚度，除有特殊情形外，最大鋪築寬度不得小於3.75m 或一車道寬度。
- (4) 鋪築機鋪設時，應啟動振動裝置。

#### 3.1.4 壓路機

- (1) 瀝青混凝土鋪設後，應以自走式鐵輪壓路機或振動壓路機，及膠輪壓路機滾壓。通常一部瀝青混凝土鋪築機應配備二部鐵輪壓路機及一部膠輪壓路機，或配備一部振動壓路機，惟僅鋪橋面或每日鋪築量少於50t時，僅須配備一部鐵輪壓路機即可。
- (2) 如配備鐵輪壓路機及膠輪壓路機時，應按下列規定辦理。

##### A. 初壓

用8t以上二軸三輪或關閉振動裝置之6t以上振動壓路機滾壓。

##### B. 次壓(複壓)：

- a. 用自走式或能前進後退及至少有7輪之雙軸式膠輪壓路機。
- b. 廠商應在工地備有胎壓計，以便隨時校核輪胎氣壓，膠輪壓路機應裝有壓艙(Ballasting)，俾能調整壓路機之總重，使每一輪胎之載重能由1,500kg調整至2,500kg，輪胎之地面接觸壓力(Ground Contact Pressure)不得小於5.6kgf/cm<sup>2</sup>(80 lb/in<sup>2</sup>)。

##### C. 終壓

用6~8t二軸二輪壓路機。

- (3) 如使用振動壓路機時，應按下列規定辦理：

- A. 如使用振動壓路機時，無論為單鼓式或雙鼓式，其總重均不得少於6t，且應能調整其振幅(Amplitude)及振動頻率(Frequency of Vibration)者，俾材料、配合比及溫度等不同之瀝青混凝土，均能按規定壓實至所需之密度，振動壓路機之振動頻率通常以2,000~3,000rpm為宜。
- B. 厚度小於5cm之瀝青鋪面，不得啟動振動裝置。
- C. 振動壓路機之滾壓速度為每小時3~5km。

- (4) 用於滾壓瀝青混凝土之壓路機，應裝有水箱、噴水設備、刮板及棕刷等，以避免瀝青混凝土黏附機輪上。

### 3.1.5 清掃機

廠商應視需要備妥清掃機，用於清掃底層、基層、路基或原有面層上之浮鬆雜物及灰塵，並依據本規範3.2.1之規定進行清掃。

### 3.1.6 其他工具

包括齒耙、鐵鏟、夯實機具、燙鐵、瀝青路面切割器、小型加熱車、取樣機、平整儀、厚底靴鞋及其他需用工具。此等工具應充分準備，以增路面鋪築效率。

## 3.2 施工方法

### 3.2.1 鋪築路段之整理與清掃

- (1) 鋪築瀝青混凝土路面之路段，在施工前其底層或原有路面應按下列規定予以整修及清掃，使其符合設計圖說所示之線形、坡度及橫斷面。
- (2) 如有坑洞或低陷不平之處，應先將其一切浮鬆材料移除，並以相同之材料按規定填補整修後，予以滾壓堅實。
- (3) 如表面有隆起或波紋之處，應將其刮平並予滾壓，務使平順堅實。
- (4) 如原有路面有冒油，不適當之修補或有接縫、裂縫等之灌縫料時，應按監造單位之指示予以清除潔淨後，以瀝青混凝土填補，並予壓實。
- (5) 上列各項工作完成後，應以清掃機或竹帚將表面浮鬆塵土及其他雜物清掃潔淨，清掃寬度至少應較路面鋪築寬度每邊各多30cm。

### 3.2.2 瀝青透層或黏層之澆鋪

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

### 3.2.3 瀝青混凝土之鋪築

- (1) 瀝青混凝土應以瀝青混凝土鋪築機鋪築。
- (2) 鋪築前，應先測訂準線，俾鋪築機有所依據，而鋪成平整之路面。
- (3) 瀝青混凝土鋪築過程，應以鋪築表面不得有析離現象發生。
- (4) 瀝青混凝土倒入鋪築機鋪築時之溫度，不得低於120°C。
- (5) 鋪築工作應儘可能連續進行，不宜時斷時續。在鋪築機後面，應配有足夠之鏟手及耙手等熟練工人，俾於鋪築中發現瑕疵時，能在壓實前予以適當之修正。

- (6) 鋪築機不能到達而需用人工鋪築之處，應先將瀝青混凝土堆放於鐵板上，由熟練工人用熱工具鏟入耙平均鋪築，使其有適當之鬆厚度，能於壓實後達到設計圖說所示之厚度及縱橫坡度。瀝青混凝土如結成團狀，須先予搗碎後，方能使用。
- (7) 除設計圖說另有規定外，瀝青混凝土分層鋪築每層以4cm~6cm為原則。
- (8) 瀝青混凝土路面分層鋪築時，應於鋪築前2小時內，先將前一層之表面清理潔淨，並均勻噴灑黏層，以增強二層間之黏結。
- (9) 瀝青混凝土路面分層鋪築時，其各層縱橫接縫，不得在同一垂直面上，兩層間之縱向接縫應相距15cm以上及橫向接縫應相距60cm以上。如為雙車道時，路面頂層之縱向接縫，宜接近路面之中心位置，兩車道以上時，宜儘量接近分道線。
- (10) 工作人員進入施工中之路面上工作時，應穿乾淨之靴鞋，以免將泥土及其他雜物帶入瀝青混凝土中。施工中應嚴禁閒雜人等入內。

#### 3.2.4 滾壓

##### (1) 滾壓步驟

瀝青混凝土鋪設後，應以適當之壓路機徹底滾壓。滾壓分為下列6個步驟：

- A. 橫向接縫
- B. 縱向接縫
- C. 車道外側邊緣
- D. 初壓
- E. 次壓(複壓)，視需要適用
- F. 終壓

##### (2) 滾壓方法

- A. 瀝青混凝土鋪築後，當其能承載壓路機而不致發生過度位移或毛細裂縫(Hair Cracking)時，應即開始初壓。滾壓時，壓路機應緊隨鋪築機之後，其距離通常不超過60m。
- B. 滾壓應自車道外側邊緣開始，再逐漸移向路中心，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊後輪之半。在曲線超高處，滾壓應自低側開始，逐漸移向高側。

- C. 滾壓時，壓路機之驅動輪須朝向鋪築機，並與鋪築機同方向進行，然後順原路退回至堅固之路面處，始可移動滾壓位置，再向鋪築機方向進行滾壓。每次滾壓之長度應略有參差。壓路機應經常保持良好之情況，以免滾壓工作中斷。
- D. 壓路機之滾輪應用水保持濕潤，以免瀝青混凝土黏附輪上，但不得過多之水份流淌於瀝青混凝土內。
- E. 鐵輪壓路機之滾壓速度，用於初壓時不得超過3km/hr，次壓或終壓不得超過5km/hr。
- F. 滾壓速度均應緩慢，且不得在滾壓路段急轉彎、緊急煞車或中途突然反向滾壓，以免瀝青混凝土發生位移。
- G. 如發生位移時，應立即以熱齒耙耙平或挖(刨)除重新鋪築瀝青混凝土，並重新滾壓改正。
- H. 壓路機不能到達之處，應以重量不得少於11kg且夯面不大於320cm<sup>2</sup>之熱鐵夯或小型震動夯實機充分夯實。
- I. 緊隨初壓之後，以膠輪壓路機進行次壓，依上述方法滾壓至少4遍，務使瀝青混凝土達到規定壓實度時為止。
- J. 膠輪壓路機之滾壓速度不得超過5km/hr，通常其與初壓壓路機之距離為60m，滾壓時瀝青混凝土之溫度約為82°C~100°C。
- K. 不得使用牽引式膠輪壓路機，以免轉向時引起瀝青混凝土之位移。
- L. 最後以6~8t二輪壓路機在路面仍舊溫暖時再行終壓，直至路面平整及無輪痕時為止。終壓時瀝青混凝土之溫度不得低於65°C。
- M. 滾壓時，如發現瀝青混凝土有鬆動、破裂、混有雜物或其他任何缺陷時，應立即挖(刨)除重鋪新瀝青混凝土，重新滾壓，使其與周圍鄰近路面具有同等堅實之程度。
- N. 滾壓時，應儘可能使整段路面得到均勻之壓實度。
- O. 滾壓後之路面，應符合設計圖說所示之路拱、高程及規定平整度。如有孔隙、蜂窩及粒料集中等紋理不均勻現象，應於滾壓時及時處理(瀝青混凝土之溫度在85°C以上時)，否則應予挖除，並重鋪新料重壓。
- P. 壓路機與重型機械，在新鋪路面尚未固結之前，不得停留其上，或在其上移位、煞車。

Q. 路面之厚度、路拱、縱坡及表面平整度等，如有厚度不足、高低不平、粒料析離及其他不良現象時，均應於此時修補或挖除重鋪及重新滾壓，直至檢查合格時為止。

### 3.2.5 接縫

- (1) 所有接縫於施工時，均應特別小心，並充分壓實，使其有平直整齊之接縫表面並與路面其他部位之瀝青混凝土有同樣之結構及密度。
- (2) 除彎道處之縱向接縫外，所有接縫應成平直之直線，橫向接縫並應儘量與路中心線成垂直，除使用模板者外，所有已冷卻之接縫接合面均應切成平整之垂直面。
- (3) 接縫接合面應清掃潔淨並除去一切鬆動材料後，塗刷一層黏層材料。
- (4) 鋪築時，鋪築機應置於能使瀝青混凝土緊密擠塞於接縫垂直接合面之處，並使其有適當之厚度，俾於壓實後，能與鄰接路面齊平。
- (5) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙板燙平。

### 3.2.6 邊緣

- (1) 瀝青混凝土路面之邊緣，如不用木料支撐時，應稍予鋪高並以熱夯充分夯緊，使能承受壓路機之重量後，立即開始滾壓。滾壓時，壓路機之後輪應伸出邊緣5~10cm。
- (2) 瀝青混凝土路面與緣石或邊溝銜接時，其鋪築及滾壓工作應特別小心，以免損及緣石及邊溝。

### 3.3 檢驗

3.3.1 瀝青混凝土施工之檢驗及不合格之處理依表7規定辦理。

表7 瀝青混凝土施工檢驗表

檢驗項目	試驗方法	試驗標準	試驗頻率 檢驗時機	不合格之處理
粒料級配	CNS 15475 或 AASHTO T30	抽驗結果之平均值與核定之配合設計之許可差應小於表8之規定	A. 同一拌和廠同一天供應之同一種瀝青，原則半天取樣1次，每批抽驗2件取平均值。 B. 於滾壓前依 CNS 12388取樣	瀝青粒料級配及瀝青含(油)量之檢驗結果超過表8規定之許可差時，按表8規定計算扣款點數，以契約單價計算，每點扣款1%;總扣款點數超過20點時，應刨除重鋪(扣款計算例參考附件二)
瀝青含量	CNS 15478 或 AASHTO T164			
壓實度	CNS 12390	壓實度= $\frac{\text{工地密度}}{\text{室內平均密度}}$	A. 面層或底層，每5,000m <sup>2</sup> 為一批，餘數未達2,500 m <sup>2</sup> 時，	5顆現地密度平均值未達室內平均密度之95%，或任一現地密度值低於室內平均密

		<p>A. 5類工地密度平均值須達3個試體馬歇爾夯壓試驗平均值(室內平均密度)之95%。</p> <p>B. 且任一工地密度值不得低於室內平均密度之93%。</p>	<p>併入前一批檢驗，餘數超過2,500 m<sup>2</sup>時，視為一批。</p> <p>B. 設計數量未達1,000m<sup>2</sup>者，得免作壓實度試驗。</p> <p>C. 滾壓前取樣製作至少3個試體(盆料)，依 CNS 12395求平均密度(室內平均密度)。</p> <p>D. 滾壓完成後鑽心取樣5類試體依 CNS 8759作工地密度試驗(每批5,000m<sup>2</sup>中，原則每1,000 m<sup>2</sup>取一點)。</p>	<p>度之93%，該批瀝青鋪面應刨除重鋪。</p>
厚度	CNS 8755	<p>A. 5點厚度平均值≥設計厚度。</p> <p>B. 任一點厚度≥設計厚度之90%。</p>	<p>厚度檢驗頻率與壓實度相同，一般以壓實度試驗工地所鑽取試體檢測厚度(每批5點)，且每一工程至少鑽取5點。</p>	<p>A. 每批5點厚度平均未達設計厚度者，以減價收受辦理，扣減該批瀝青短少數量之契約價金(含人、機、料)，並罰該批瀝青契約價金5%為懲罰性違約金。</p> <p>B. 惟如有任一點厚度未達設計厚度之90%者，得於該點直徑3公尺範圍內再驗2點，如再驗仍有任1點厚度未達設計厚度之90%者，則該點所代表之瀝青鋪面應刨除重做(該分層全厚度刨除)。刨除重做範圍不再依前項扣罰款。如再驗2點皆達設計厚度之90%，以該平均值依 A 規定辦理扣罰。</p>
平整度	高低平坦儀或3M直規	<p>A. 以平坦儀檢測每單元之標準差(S)≤0.4cm</p> <p>B. 任何一點高低差不得超過±1.0cm</p>	<p>A. 每200m為一檢驗單元(餘數未達108m併入前一檢驗單元，餘數超過108m以上時單獨作一檢驗單元)。</p> <p>B. 平行於路線方向每間隔1.5m檢驗其單點高低差，每6至10</p>	<p>不符檢驗標準，該檢驗單元所代表之瀝青混凝土，應刨除重鋪。</p>

點為1組，標準差之評估以12組以上為原則。

備註：

1. 每批檢驗應依實際數量約略平均取樣，取樣位置由監造工程司指定。
  2. 鑽心所留試孔於檢測後，以適當材料回填並予夯實。
  3. 道路寬度 $\geq 4m$ 者均需辦理平整度檢驗；另如有路面人孔蓋或新舊路面接縫時，監造工程司得要求廠商於該處辦理平整度檢驗。
- 所有挖(刨)除重鋪，應刨除該分層厚度後重鋪至設計厚度，並須依表7規定辦理各項檢驗，挖(刨)除、重鋪及再檢驗所需費用及工期由施工廠商負擔。
5. 平整度檢驗長度未達108m者，試驗標準僅以高低差計，無須計算標準差。

表8瀝青混凝土粒料級配和瀝青含(油)量許可差及扣款點數

試驗篩孔寬 (mm)	許可差 (%)	粒料級配超過許可差1%及 瀝青含量超過許可差0.1%之 扣款點數
$\geq 4.75$ (No. 4)	$\pm 7.0$	0.5
2.36-0.150((No. 8-No. 100)	$\pm 4.0$	1
0.075(No. 200)	$\pm 3.0$	1.5
瀝青含量	$\pm 0.5$	3.0

註:扣款計算例請參考附件二。

### 3.3.2 檢驗不合格辦理扣款時機

- (1) 若於施工階段者，於修正施工預算書辦理扣款。
- (2) 若於工程報竣後，於修正結算書辦理扣款。

### 3.3.3 路面保護

瀝青混凝土鋪面於最後滾壓完成後，在鋪面溫度自然冷卻至 $50^{\circ}\text{C}$ 前，應禁止任何車輛行駛其上。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

#### 4.1.1 瀝青混凝土路面按完工後經驗收合格不同類型之數量，以平方公尺或公噸計算。

- (1) 平方公尺(面積)計量時：應以設計圖說所示寬度乘以實際鋪築長度為準，並加註表示設計厚度。



(2) 公噸(體積)計量時：應以設計圖說所示斷面及實際鋪築長度、面積乘以厚度計算所得之體積，乘以實際所鋪瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

4.1.2 在運送途中如有析離或損壞或因鋪築機械故障或其他理由，而經監造單位拒絕使用或挖(刨)除重鋪之瀝青混凝土，均不予計算。

4.2 計價

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

4.2.2 本章工作原則依據契約詳細價目表所列項目單價計價，其包含完成本工項之相關一般施工慣例所需之附屬作業；惟若依現場實際作業環境需求，屬完成本工項之主要作業項目，而未列入單價分析表中時，經由監造單位與施工單位會同現勘確認後，得採變更增列方式辦理。

4.2.3 本章1.5.2配合設計尚無要求送實驗室設計；惟機關視需求請廠商委託實驗室辦理時，應覈實編列相關設計費用。

4.2.4 檢驗結果壓實度、平整度、厚度等不符合之路面、坑洞、低陷不平之處、修補等及其挖除所需一切費用，均應由廠商負擔，不另給價。

#### 【附件一】瀝青混凝土品質保證書

切結本公司供應公司（營造廠商）使用於工程之瀝青混凝土為登記有案之合法拌合廠，且所生產之瀝青混凝土品質符合國家規範、工程契約所訂規格及未使再生粒料，立書人願負法律上完全之責任；並同意配合作必要之檢查、取樣檢驗及拌合材料稱量記錄資料隨時提供查核，謹切結保證。

立書人之公司（工廠）名稱：（簽章）

公司（工廠）地址：

廠商登記或核准設立字號：

負責人：（簽章）

身份證字號：

地 址：

廠商副署： 廠商名稱： （簽章）

廠商負責人： （簽章）

中華民國 年 月 日

樣 稿

【附件二】 瀝青混凝土瀝青含量及級配扣款計算例

瀝青混凝土種類：密級配（標稱最大粒徑 3/4"） 核定配比代號：000-00  
 取樣日期：00年00月00日 計算日期：00年00月00日  
 取樣位置：00工程00k+0000~00k+0000  
 本批瀝青混凝土數量：000噸

試驗篩孔寬 mm	檢驗結果			核准 配比 JMF	相差 (%)	許可 差 (%)	超過 許可差	單位 扣款 點數 <sup>※</sup>	個別 減價 點數
	樣品 1 (%)	樣品 2 (%)	平均 (%)						
25.0 (1 吋)	100	100	100	100	0	±7	0	0.5	-
19.0 (3/4 吋)	91	93	92	96	-4	±7	0	0.5	-
12.5 (1/2 吋)	-	-	-	79	-	±7	-	0.5	-
9.5 (3/8 吋)	66	68	67	70	-3	±7	0	0.5	-
4.75 (No. 4)	58	61	60	52	8	±7	1	0.5	0.5
2.36 (No. 8)	37	39	38	36	2	±4	0	1.0	-
1.18 (No. 16)	-	-	-	24	-	±4	-	1.0	-
0.60 (No. 30)	-	-	-	18	-	±4	-	1.0	-
0.30 (No. 50)	17	19	18	13	5	±4	1	1.0	1.0
0.15 (No. 100)	-	-	-	9	-	±4	-	1.0	-
0.075 (No. 200)	7.9	8.1	8.0	5.0	3.0	±3	0	1.5	-
瀝青含量 (對混合料)	4.6	4.7	4.7	5.2	-0.5	±0.5	0	3.0	-

本批扣款點數:1.5

本批扣款百分比:1.5%

- 註：(1)<sup>※</sup>級配為每1%之扣款點數  
 (2)<sup>※</sup>瀝青含量為每0.1%之扣款點數  
 (3)JMF：工作拌和公式

## 【附件三】 路面平坦度試驗法

### 路面平坦度試驗法(三公尺直規法)

參照日本道路協會出版「瀝青鋪裝要綱」

#### 一、範圍：

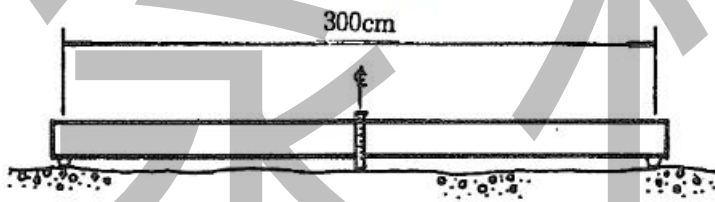
本法適用於以三公尺直規或高低平坦儀測定瀝青路面或混凝土路面之平坦度。

#### 二、儀器：

本法可選用下列任一種儀器：

##### 2.1、三公尺直規(Straightedge)：

為鋁合金或木材等適當材料製成，兩端之同一面各附有一凸腳以立於觀測路面上，兩凸腳與光滑面之接觸點間相距 300cm。直規中點附有一標記和適當的讀數設備，用於讀取中點路面與兩接觸點連線間高度差。凸腳應以耐磨損之金屬製造，且其高度應可足以量取各種可能發生之最大高度差。直規兩端可設有適當之把手以便提送。直規構造如附圖 1-1 所示。

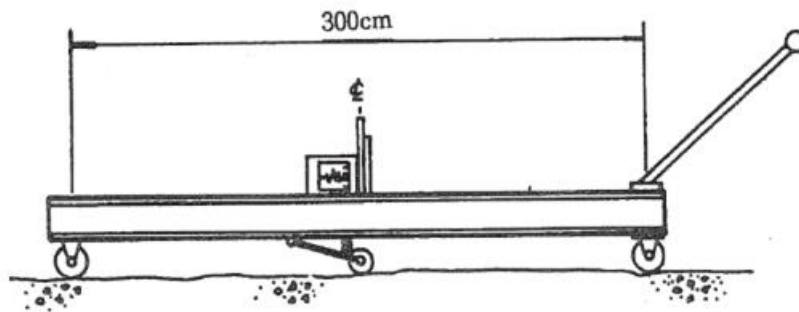


附圖 1-1、三公尺直規

##### 2.2、高低平坦儀(HI-LO Detector)：

高低平坦儀之觀測原理和三公尺直規相同，唯兩凸腳改用滾輪，能手推前進和轉彎，兩輪相距 300cm。中點附有一偵測輪，可隨路面高低而自由昇降，並經槓桿或齒輪原理將昇降大小放大，以指針顯示其大小，亦可附一記錄器以連續記錄路面之高低變化。其構造如附圖 1-2 所示。

高低平坦儀偵測輪兩側常附加掛二只容器，分別裝紅藍二色藥水，當發現路面偏低時，打開藍色容器使路面留下藍色標誌；若路面偏高時，則打開紅色容器使路面留下紅色標誌，施工人員得以按標誌修正路面平坦性。



附圖 1-2、三公尺高低平坦儀

### 三、試驗方法：

3.1、就試驗車道之車道線以內 80~100cm 左右，與車道線平行，由測定路段之起點到終點連續測定。

註 1：試驗舊路面時，可就車輪痕跡測定平坦度。

註 2：若車道左右兩側平坦度相差顯著時，可分別測定左右兩側平坦性，而取其平均值作為試驗結果。

註 3：新完工路段平坦性均勻時，可以用隨機方法選擇一車道測定之。

3.2、使用三公尺直規時，將直規沿測線前進，每次前進 1.5m 並讀取高低差一次，記錄至 1mm。

3.3、使用高低平坦儀時，將高低平坦儀沿測線推進，每前進 1.5m 讀取高低差一次，亦紀錄至 1mm。平坦儀若附記錄器時，可繼續推進將記錄紙版回試驗室，再由紙版量取每隔 1.5m 之高低差。

### 四、計算：

4.1、將各點高低差測定值(X)依觀測順序，每六至十點歸為一組，選擇幾點為一組應視路線長短而定，以產生組數(K)在 12 以上為原則，分組後若有零數則將其捨去不用。

4.2、計算各組之全距 R(Range)，即為該組中最大值和最小值之差距，取其絕對值。

4.3、求各組全距和( $\Sigma R$ )，除以組數(K)，得平均全距( $\bar{R}$ )。

$$\bar{R} = (R_1 + R_2 + \dots + R_k) / k \quad (1)$$

4.4、由附表 1-1 依各組所含點數查得相應之常數值(C)。

附表 1-1、常數值 C

各組點數	C
6	2.53
7	2.70
8	2.85
9	2.97
10	3.08

4.5、以平均全距除以查得之常數值(C)得該測線平坦性之標準差( $\sigma$ )

$$\sigma = \bar{R}/C \quad (2)$$

樣稿

# 經濟部水利署施工規範

## 第02966章

### 再生瀝青混凝土鋪面

94年3月24日經水工字第09405001300號函頒訂  
107年11月12日經水工字第10705245210號修訂

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

說明鋪面工程中之再生瀝青混凝土之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

##### 1.2 工作範圍

1.2.1 瀝青混凝土鋪面挖(刨)除料之再生利用，及再生瀝青混凝土之配比設計、產製、施工及檢驗等相關工作。

1.2.2 柔性鋪面新工之底層或面層

1.2.3 既有鋪面之加鋪或封層

1.2.4 作為裂縫之填縫材料

1.2.5 再生瀝青混凝土之產製

1.2.6 再生瀝青混凝土之運送

1.2.7 再生瀝青混凝土之鋪築及壓實

##### 1.3 相關章節

1.3.1 經濟部水利署第02742章瀝青混凝土鋪面

1.3.2 經濟部水利署第02745章瀝青透層

1.3.3 經濟部水利署第02747章瀝青黏層

##### 1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1)CNS 490 粗粒料 (37.5mm 以下) 磨損試驗法

(2)CNS 1167 粒料硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗

(3)CNS 2260 鋪路柏油(瀝青)-針入度分級

(4)CNS 8755 瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗法

(5)CNS 8757 瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法(封臘法)

(6)CNS 8759 瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法(飽和面

乾法)

- (7)CNS 10090 瀝青物針入度試驗法
- (8)CNS 12388 瀝青鋪面混合料取樣法
- (9)CNS 12390 瀝青路面壓實度試驗法
- (10)CNS 14186 無填充料瀝青黏度測定法(布魯克熱力黏度計法)
- (11)CNS 15073 鋪路柏油(瀝青)-黏度分級
- (12)CNS 15359 熱拌再生瀝青混凝土用再生劑分類法
- (13)CNS 15475 萃取粒料篩分析試驗法
- (14)CNS 15478 自瀝青鋪面混合料中定量萃取瀝青試驗法

#### 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1)ASTM D946 鋪面工程用之瀝青膠泥針入度分類規範
- (2)ASTM D2172 瀝青鋪面混合料之瀝青含量抽油試驗法
- (3)ASTM D2950 瀝青混凝土工地壓實度核子儀試驗法
- (4)ASTM D3381 鋪面瀝青膠泥黏滯度分類規範
- (5)ASTM D4552 熱拌再生瀝青混凝土之再生劑分類實用規範
- (6)ASTM D5444 萃取粒料篩分析試驗法
- (7)ASTM D5505 乳化瀝青再生劑分類實用規範

#### 1.4.3 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

- (1)AASHTO M20瀝青膠泥針入度分類
- (2)AASHTO M226瀝青膠泥黏滯度分類
- (3)AASHTO T30瀝青混合料抽油後篩分析試驗
- (4)AASHTO T104粒料硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗
- (5)AASHTO T164 瀝青混合料之瀝青含量抽油試驗
- (6)AASHTO T168 瀝青鋪面混合料取樣
- (7)AASHTO T230 瀝青鋪面混合料壓實度標準測試方法

#### 1.4.4 美國瀝青學會 (AI)

- (1) 美國瀝青學會規範系列之1 (AI SS-1): 瀝青混凝土及其他拌和廠類之典型施工規範。
- (2) 美國瀝青學會手冊系列之2 (AI MS-2): 瀝青混凝土及其他熱拌類之配合設計方法。



## 1.5 資料送審

### 1.5.1 拌和廠再生設備說明書

### 1.5.2 再生瀝青混凝土配合設計報告書

再生瀝青混凝土數量在1,000t 或10,000m<sup>2</sup>以下者，得經監造單位同意本工程引用自簽約日起過去一年內，同一瀝青拌和廠所作相同再生瀝青混凝土規格之配合設計報告，不必重新作配合設計試驗。

1.5.3 再生瀝青混凝土廠證明文件：工廠登記證、公司登記證明文件等，並符合主管機關訂定之「熱拌再生瀝青混凝土廠檢查基準表」之要求，及主管機關之審查認可。

## 1.6 定義

1.6.1 再生瀝青混凝土：適用於廠拌式熱拌再生瀝青混凝土（Central Plant Recycling Hot Mix Asphalt Concrete），係以既有路面之瀝青混凝土材料經挖（刨）除運回拌和廠打碎，依顆粒大小區分後再與新粒料等加熱，然後與再生劑或較高針入度之瀝青膠泥等按配合設計所定配比拌和均勻後形成。

1.6.2 再生瀝青混凝土粒料（Reclaimed Asphalt Pavement, RAP）：係以既有路面之瀝青混凝土材料經挖（刨）除運回拌和廠打碎後可再用者。

1.6.3 新粒料：未使用過之級配粒料。

## 1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 再生瀝青混凝土運送車輛，應使用自動傾卸式貨車或其他適當之車輛，其需用數量依瀝青混凝土拌和廠至工地間之運距而定。

1.7.2 運送車之車箱內，應清潔、緊密、光滑，並應先塗一薄層肥皂溶液、石蠟油或其他認可之潤滑材料，以免再生瀝青混凝土黏附。

1.7.3 運送時應以帆布或其他適當之遮蓋物覆蓋保溫，以防再生瀝青混凝土之溫度降低。

1.7.4 其總運輸量應能與瀝青混凝土拌和廠之生產量及再生瀝青混凝土鋪築機之工作量互相配合，務使再生瀝青混凝土鋪築機能連續作業而不致延擱為原則。

1.7.5 再生瀝青混凝土如在運送途中遇雨淋濕致不符合本章品質規定時，不得使用。

## 2. 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 瀝青膠泥

(1)瀝青膠泥之種類及等級（除另有規定外）

A.針入度分類：120~150、85~100、60~70。

B.黏滯度分類：AC-5、AC-10、AC-20。

(2)瀝青膠泥性質

A.針入度分類：必須符合 CNS 2260、AASHTO M20或 ASTM D946之規定。

B.黏滯度分類：必須符合 CNS15073、AASHTO M226或 ASTM D3381之規定。

### 2.1.2 再生劑（Recycling Agents）

除另有規定外，應符合 CNS 15359、ASTM D4552或 ASTM D5505之規定。

### 2.1.3 粒料

分為再生瀝青混凝土粒料（Reclaimed Asphalt Pavement, RAP）及新粒料等二種。

(1)再生瀝青混凝土粒料（RAP）

A.其材質須符合下列條件：

a.瀝青含量：用於底層3.0%以上，用於面層3.8%以上（對刨除混合料重量比）。

b.針入度（25°C、5 Sec、100g）：20以上。

B.打碎分堆儲放：運回拌和廠堆置場之再生瀝青混凝土粒料應打碎分成19~12.5mm（3/4in~1/2in）、12.5~4.75mm（1/2in~No.4）及4.75mm（No.4）以下等三種，或19~12.5mm（3/4in~1/2in）及12.5mm（1/2in）以下等二種級配分堆儲放。

C.再生瀝青混凝土粒料不得含有木屑、鐵線、有機物、黏土、及有礙本工程之品質及功能之有害物。

(2)新粒料

粗粒料、細粒料及礦物填縫料等新材料，必須符合本署施工規範第02742章「瀝青混凝土鋪面」規定。

### 2.1.4 再生瀝青混凝土混合料之組成

廠商應依據 AI MS-2配合設計方法，及委請取得 TAF 認證之實驗室，於施工前5天提出配合設計報告書，並符合以下規定，經監造單位核

可後施工。

- (1)再生瀝青混凝土粒料使用量不得超過40%(對再生瀝青混凝土重量比)。
- (2)再生瀝青混凝土之級配組成，應符合本署施工規範第02742章「瀝青混凝土鋪面」附件一規定。
- (3)辦理再生瀝青混凝土配合設計試驗之瀝青目標絕對黏滯度，其值於測定溫度60°C時為2,000poises。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

3.1.1 依本署施工規範第02742章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

3.1.2 如工程契約有規定時，則應按其所示，先試鋪至少50m長之一段路面，並求其壓實度及檢測其平整度與厚度，以查證所用材料、施工機具及施工方法是否能達到所要求。

#### 3.2 拌和設備及其他設備

3.2.1 拌和廠以分盤式為主，使用其他類型時，必須先徵得監造單位之同意。

3.2.2 分盤式拌和廠必須設有再生瀝青混凝土粒料（RAP）及再生劑之稱重斗。

3.2.3 生產熱拌再生瀝青混凝土之分盤式拌和廠，必須加裝再生瀝青混凝土粒料之專用熱爐，必須能夠分別烘乾新粒料或處理再生瀝青混凝土粒料（RAP）之設備。

#### 3.2.4 其他設備

依本署施工規範第02742章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

#### 3.3 施工方法

依本署施工規範第02742章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

#### 3.4 檢驗

3.4.1 粒料依 CNS 490試驗法，經洛杉磯磨損試驗500轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於50%；用於磨耗層者不得大於35%；面層者不得大於40%；檢驗頻率：至少一次。

3.4.2 粗粒料依 CNS 1167或 AASHTO T104試驗法，經5次循環之硫酸鈉

或硫酸鎂健度試驗結果，其硫酸鈉溶液之方法重量損失不得大於12%；其硫酸鎂溶液之方法重量損失不得大於18%；檢驗頻率：至少一次。

3.4.3 細粒料依 CNS 1167或 AASHTO T104試驗法，經5次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其硫酸鈉溶液之方法重量損失不得大於15%；檢驗頻率：至少一次。

3.4.4 瀝青膠泥

針入度分類依 CNS 2260規定檢驗，黏滯度分類依 AASHTO M226或 ASTM D3381規定檢驗；檢驗頻率：至少一次。

3.4.5 瀝青含量及再生瀝青混凝土粒料級配

(1)再生瀝青混凝土鋪於路面後滾壓前，應依 CNS 12388或 AASHTO T168抽驗：

A. 瀝青含量：依 CNS 15478或 AASHTO T164或 ASTM D2172試驗，檢驗頻率為每批材料抽驗2件。

B. 再生瀝青混凝土粒料級配：依 CNS 15475或 AASHTO T30或 ASTM D5444試驗，檢驗頻率為每批材料抽驗2件。

(2)每批材料數量為同一拌和廠同一天供應本工程之同一種再生瀝青混凝土數量；每批抽驗2件之檢驗結果平均值，作為抽驗代表結果。

(3)瀝青含量及再生瀝青混凝土粒料級配之檢驗結果超過下表規定許可差時，須按下列規定辦理：

A. 瀝青含量不得超出許可差 $\pm 0.5\%$ ，每超出許可差 $0.1\%$ 扣3點；未滿 $0.1\%$ 者，按比例計算扣款點數(計算至 $0.1$ 點)。

B. 再生瀝青混凝土粒料級配超過表列許可差未滿 $1\%$ 者，按比例計算扣款點數(計算至 $0.1$ 點)

C. 以上以該批抽驗代表數量按契約單價計算，每偏低1點扣款 $1\%$ 。

D. 該批再生瀝青混凝土總扣款點數超過20點時，應挖(刨)除重鋪，所有挖除、重建及再試驗所需費用應由施工廠商負擔。

**瀝青含量及再生瀝青混凝土粒料級配許可差表**

試驗篩孔寬 (mm)	許可差 (%)	瀝青含量超過許可差0.1%及 粒料級配超過許可差1%之 扣款點數
≥4.75(No. 4)	±7.0	0.5
2.36-0.15((No. 8-No. 100)	±4.0	1.0
0.075(No. 200)	±3.0	1.5
瀝青含量	±0.5	3.0

註:扣款計算例請參考附件一。

### 3.4.6 壓實度

(1)再生瀝青混凝土應滾壓至設計圖說所規定之壓實度。如無明確規定時，應依美國瀝青學會 AI SS-1之規定，用馬歇爾夯壓方法於每批再生瀝青混凝土材料至少作3個試體之夯壓試驗求其平均密度(又稱室內平均密度)。再於工地現場就完成之再生瀝青混凝土面層或底層取5點作工地密度試驗求其平均值，該平均值應達室內平均密度之95%以上，且任一工地密度值不得低於室內平均密度之93%。

(2)檢驗頻率：

A. 面層或底層之各層數量，每5,000m<sup>2</sup>為一批檢驗單元，依據 CNS 12390或 AASHTO T230試驗方法作密度試驗5點(原則每1,000 m<sup>2</sup>取一點)；如超過5,000 m<sup>2</sup>以上，餘數未達2500 m<sup>2</sup>時，得單獨作為一檢驗單元或併入前一檢驗單元，餘數超過2500 m<sup>2</sup>時，單獨作為一檢驗單元。

B. 數量未達5,000m<sup>2</sup>者仍視為一批檢驗單元，應作密度試驗5點，取樣原則以實際數量約略平均分布取5點，每一點為平均數量之代表數量，檢測位置以隨機方式決定，所留試洞於檢測後，應即以適當材料回填並予夯實。

(3)每批平均壓實度檢(試)驗結果未符合規定，應依下列規定辦理：

A. 該平均值未達室內平均密度之95%者或任一工地密度值低於室內平均密度之93%者，該代表數量須挖(刨)除重鋪。

B. 挖(刨)除重鋪後瀝青混凝土路面，亦應經檢驗合格，檢驗結果按上述規定處理，其檢驗所需費用由施工廠商負擔。

(4)工地密度試驗可用鑽取試樣依 CNS 8757、CNS 8759或核子儀依 ASTM D2950試驗方法求之。

### 3.4.7 平整度

(1)有下列任一情況之路段，得免辦平整度檢驗：

- A. 小於4m 寬之水防道路。
- B. 堤頂鋪面。
- C. 河床或工區運輸便道。
- D. 設計速率 $\leq 40\text{km/hr}$  路段。
- E. 路面人孔蓋或新舊路面接縫。

(2)供一般道路使用或非前述3.4.7(1)情形，屬新鋪設路面、全部厚度或部分厚度之銑刨加鋪路面及管線挖掘回填路面，完成後之路面應具平順、緊密及均勻之表面。路面之平整度得以三公尺直規(Straightedge)或高低平坦儀(HI-LO Detector)擇一執行。

- A. 每200m 為一檢驗單元（餘數未達108m 時得單獨作為一檢驗單元或併入前一檢驗單元辦理，餘數超過108m 以上時單獨作為一檢驗單元）；量測道路平整度時，應垂直於路中心線之方向檢測，每間隔1.5m 檢驗其單點高低差，每檢驗單元之標準差(S) $\leq 0.4\text{cm}$ ，其任何一點高低差不得超過 $\pm 1.0\text{cm}$ 。
- B. 所有高低差超過上述規定部分，該檢驗單位所代表之路面，應刨除加鋪至少5cm 厚度改善。刨除重鋪之路面，亦應經檢驗合格，檢驗結果按上述規定處理，改善措施(含檢驗)所增加之費用由承包廠商負擔不予計價。

### 3.4.8 鋪築厚度

(1)路面完成之數量，每 $5,000\text{m}^2$  為一批檢驗單元，依據 CNS 8755 試驗方法作厚度檢驗5點(原則每 $1,000\text{m}^2$  取一點)；如超過 $5,000\text{m}^2$  以上，餘數未達 $2500\text{m}^2$  時併入前一檢驗單元，餘數超過 $2500\text{m}^2$  時單獨作為一檢驗單元。

(2)數量未達 $5,000\text{m}^2$  者仍視為一批檢驗單元，應作厚度檢驗5點，取樣原則以實際數量約略平均分布取5點，每一點為平均數量之代表數量，檢測位置以隨機方式決定，所留試洞於檢測後，應即以適當材料回填並予夯實。

(3)設計厚度在10cm 以下者，任一點路面厚度不得少於設計厚度10%；設計厚度超過10cm 者，任一點路面厚度不得少於設計厚度1cm。檢測不符規定者，應依下列規定辦理：

- A. 以該點位置前後各10公尺範圍追蹤檢測其厚度，直至合格為

止，以確定刨除加鋪範圍。其費用應由廠商負責，加鋪厚度不小於2.5cm至原設計厚度，且應再鑽孔取樣一點，檢驗其壓實度及厚度，檢驗結果按本章相關規定處理。

B. 因不符本款(3)規定需刨除加鋪者，其所增加之工期及檢驗所需費用均由廠商負擔。

(4)每批檢驗5點厚度值均未達設計厚度時，應依下列規定辦理：

A. 每批檢驗5點，其厚度值均未達設計厚度時，再驗一次抽5點檢測厚度，其結果仍5點均未達設計厚度時，再驗第二次，再抽5點檢測厚度，其結果仍5點均未達設計厚度時，應就該批代表數量加鋪厚度不小於2.5cm至原設計厚度，再鑽孔取樣檢驗其壓實度及厚度，檢驗結果按本章相關規定處理。

B. 因再驗增加之工期及所需費用均由施工廠商負擔。

#### 3.4.9 回收瀝青黏滯度試驗

再生瀝青混凝土應依 CNS 14186規定檢測其中瀝青之60°C黏滯度，於全數鋪築完成後次日起14天內辦理抽樣檢驗，其檢驗標準及頻率規定如下：

(1) 檢驗標準：

A. 檢驗值應介於 6,500poises $\pm$ 35%(4225~8775 poises)。

B. 偏差超過 $\pm$ 35%(2275)，但在 $\pm$ 70%(4550)以下者：減價收受，每超過1%(65)該批檢驗代表數量減價1%。

C. 偏差值超過 $\pm$ 70%(4550)時，承包商應刨除重鋪，刨除重鋪之一切費用，由承包商負擔。以上之百分比均計算至個位數，以下採4捨5入。

(2)檢驗頻率：

A. 數量以15,000m<sup>2</sup>為一批檢驗一次，分批餘數不大於7,500m<sup>2</sup>得為單獨一批或併入前一批檢驗，超過7,500m<sup>2</sup>時單獨為一批。

B. 每工程至少一次。

C. 採鋪設完成後現場鑽心或切割取樣，取15cm直徑鑽心試體或長寬各15cm以上切割試體，以隨機抽樣每批抽5點，混合後辦理回收瀝青黏滯度試驗。

### 3.5 路面保護

- 3.5.1 瀝青混凝土於最後滾壓完成後，在鋪面溫度未冷卻至50°C前，應禁止任何車輛行駛其上。
- 3.5.2 在任何情形下，路面鋪築後，應封閉6小時以上，由設計或監造單位視實際情形決定之。
- 3.5.3 鋪設路面完成尚未驗收而施工車輛在迫不得已必須通行情況下，應儘量於路肩通行，若造成路肩缺失，則廠商須負責修護。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

- 4.1.1 再生瀝青混凝土路面按竣工後經驗收合格不同類型之數量，以平方公尺或公噸計算。

(1)平方公尺(面積)計量時：應以設計圖說所示寬度乘以實際鋪築長度為準，並加註表示設計厚度。

(2)公噸(重量)計量時：應以設計圖說所示斷面及實際鋪築長度、面積乘以厚度計算所得之體積，乘以實際所鋪再生瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

- 4.1.2 作為裂縫處理之再生瀝青混凝土，依設計圖說之項目計量。

- 4.1.3 瀝青混凝土之挖(刨)除費及運費另外計量。

- 4.1.4 在運送途中如有析離或損壞或因鋪築機械故障或其他理由，而經監造單位拒絕使用或挖(刨)除重鋪之再生瀝青混凝土，均不予計算。

### 4.2 計價

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

- 4.2.2 作為裂縫處理之再生瀝青混凝土，依設計圖說之項目計價。

- 4.2.3 契約單價已包括底層、基層或原有面層之整理與清掃、再生瀝青混凝土粒料(含處理)、新粒料、瀝青材料、再生劑、加熱與拌和、運送、鋪築及滾壓等，以及為完成再生瀝青混凝土路面所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本工作所必需之費用在內。



4.2.4 瀝青混凝土之挖(刨)除費及運費另外計價。

4.2.5 所鋪壓實度、平整度、厚度等不符契約之路面，其挖除及重鋪所需一切費用，均應由廠商負擔，不另給價。

<本章結束>

附件一 再生瀝青混凝土瀝青含量及級配扣款計算例

再生瀝青混凝土種類：密級配(標稱最大粒徑 3/4") 核定配比代號：000-00

取樣日期：00年00月00日

計算日期：00年00月00日

取樣位置：00工程00k+000~00k+000

本批瀝青混凝土數量：000噸

試驗篩孔寬 mm	檢驗結果			核准 配比 JMF	相差 (%)	許可 差 (%)	超過 許可 差	單位 * 扣款 點數	個別 減價 點數
	樣品1 (%)	樣品2 (%)	平均 (%)						
25.0(1吋)	100	100	100	100	0	±7	0	0.5	-
19.0(3/4吋)	91	93	92	96	-4	±7	0	0.5	-
12.5(1/2吋)	-	-	-	79	-	±7	-	0.5	-
9.5(3/8吋)	66	68	67	70	-3	±7	0	0.5	-
4.75(No. 4)	58	61	60	52	8	±7	1	0.5	0.5
2.36(No. 8)	37	39	38	36	2	±4	0	1.0	-
1.18(No. 16)	-	-	-	24	-	±4	-	1.0	-
0.60(No. 30)	-	-	-	18	-	±4	-	1.0	-
0.30(No. 50)	17	19	18	13	5	±4	1	1.0	1.0

0.15(Nb. 100)	-	-	-	9	-	±4	-	1.0	-
0.075(Nb. 200)	7.9	8.1	8.0	5.0	3.0	±2	0	1.5	-
瀝青含量 (對混合料)	4.6	4.7	4.7	5.2	-0.5	±0.5	0	3.0	-

本批扣款點數:1.5

本批扣款百分比:1.5%

註：(1)\*級配為每1%之扣款點數

(2)\*瀝青含量為每0.1%之扣款點數

(3)JMF：工作拌和公式

樣稿

## 附件二 路面平坦度試驗法

### 路面平坦度試驗法(三公尺直規法)

參照日本道路協會出版「瀝青鋪裝要綱」

#### 一、範圍：

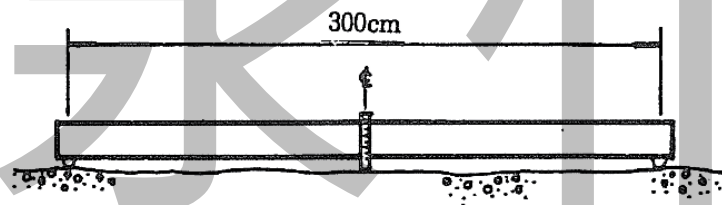
本法適用於以三公尺直規或高低平坦儀測定瀝青路面或混凝土路面之平坦度。

#### 二、儀器：

本法可選用下列任一種儀器：

##### 2.1、三公尺直規(Straightedge)：

為鋁合金或木材等適當材料製成，兩端之同一面各附有一凸腳以立於觀測路面上，兩凸腳與光滑面之接觸點間相距 300cm。直規中點附有一標記和適當的讀數設備，用於讀取中點路面與兩接觸點連線間高度差。凸腳應以耐磨損之金屬製造，且其高度應可足以量取各種可能發生之最大高度差。直規兩端可設有適當之把手以便提送。直規構造如附圖 1-1 所示。

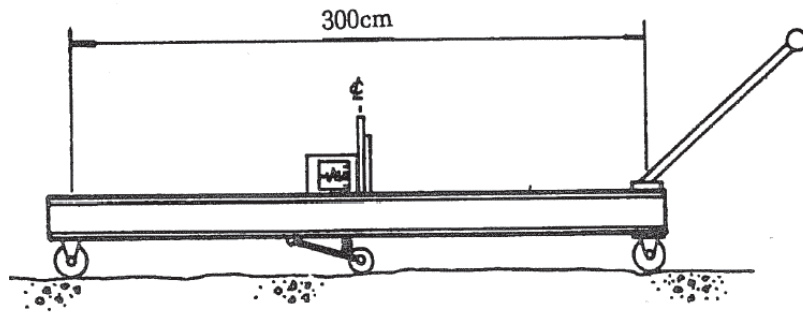


附圖 1-1、三公尺直規

##### 2.2、高低平坦儀(HI-LO Detector)：

高低平坦儀之觀測原理和三公尺直規相同，唯兩凸腳改用滾輪，能手推前進和轉彎，兩輪相距 300cm。中點附有一偵測輪，可隨路面高低而自由昇降，並經槓桿或齒輪原理將昇降大小放大，以指針顯示其大小，亦可附一記錄器以連續記錄路面之高低變化。其構造如附圖 1-2 所示。

高低平坦儀偵測輪兩側常附加掛二只容器，分別裝紅藍二色藥水，當發現路面偏低時，打開藍色容器使路面留下藍色標誌；若路面偏高時，則打開紅色容器使路面留下紅色標誌，施工人員得以按標誌修正路面平坦性。



附圖 1-2、三公尺高低平坦儀

### 三、試驗方法：

3.1、就試驗車道之車道線以內 80~100cm 左右，與車道線平行，由測定路段之起點到終點連續測定。

註 1：試驗舊路面時，可就車輪痕跡測定平坦度。

註 2：若車道左右兩側平坦度相差顯著時，可分別測定左右兩側平坦性，而取其平均值作為試驗結果。

註 3：新完工路段平坦性均勻時，可以用隨機方法選擇一車道測定之。

3.2、使用三公尺直規時，將直規沿測線前進，每次前進 1.5m 並讀取高低差一次，記錄至 1mm。

3.3、使用高低平坦儀時，將高低平坦儀沿測線推進，每前進 1.5m 讀取高低差一次，亦紀錄至 1mm。平坦儀若附記錄器時，可繼續推進將記錄紙版回試驗室，再由紙版量取每隔 1.5m 之高低差。

### 四、計算：

4.1、將各點高低差測定值(X)依觀測順序，每六至十點歸為一組，選擇幾點為一組應視路線長短而定，以產生組數(K)在 12 以上為原則，分組後若有零數則將其捨去不用。

4.2、計算各組之全距 R(Range)，即為該組中最大值和最小值之差距，取其絕對值。

4.3、求各組全距和( $\Sigma R$ )，除以組數(K)，得平均全距( $\bar{R}$ )。

$$\bar{R} = (R_1 + R_2 + \dots + R_k) / k \quad (1)$$

4.4、由附表 1-1 依各組所含點數查得相應之常數值(C)。

附表 1-1、常數值 C

各組點數	C
6	2.53
7	2.70
8	2.85
9	2.97
10	3.08

4.5、以平均全距除以查得之常數值(C)得該測線平坦性之標準差( $\sigma$ )

$$\sigma = \bar{R} / C \quad (2)$$

稜稿

# 經濟部水利署施工規範

## 第3210章

### 鋼筋

94年9月28日函頒

102年02月18日經水工字第10205036830號函修訂

102年11月04日經水工字第10205269140號函修訂

103年08月07日經水工字第10305188710號函修訂

107年06月29日經水工字第10705129640號函修訂

## 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

包括鋼筋之加工、組立、續接及完成本章所規定之相關工作。

### 1.3 相關準則

#### 1.3.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 560 鋼筋混凝土用鋼筋
- (2) CNS 2111 金屬材料拉伸試驗法
- (3) CNS 2112 金屬材料拉伸試驗片
- (4) CNS 2115 維克氏硬度試驗法
- (5) CNS 3941 金屬材料之彎曲試驗法
- (6) CNS 8279 熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差
- (7) CNS 15560 鋼筋機械式續接試驗法

#### 1.3.2 美國銲接工程協會(AWS)

AWS D1.4 結構鋼筋銲接規範。

### 1.4 資料送審

#### 1.4.1 品質計畫(得併整體品質計畫)

#### 1.4.2 施工計畫(得併整體施工計畫)

#### 1.4.3 施工圖

於設計圖未示明部分，監造工程司認有繪製施工圖之必要時，廠商應於施工前將鋼筋之加工、組立及續接等之施工圖送監造工程司認可。

#### 1.4.4 廠商資料

- (1) 鋼筋製造廠之公司登記、工廠登記證明文件。
- (2) 產品符合 CNS 560 相關證明文件。
- (3) 鋼鐵業輻射偵檢作業合格證明書影本。

#### 1.5 運送儲存

##### 1.5.1 運送

運送至工地之鋼筋應以適當捆紮方法裝運，並以標籤標示製造廠商名稱或其商標、鋼種符號、長度、直徑或標示代號。

##### 1.5.2 儲存

鋼筋應妥為儲存，堆放時應墊高，不得直接接觸地面，並需以適當方法覆蓋；不得沾染油脂、污泥、油漆或其他有礙工程品質及功能之有害物等。

## 2. 產品

### 2.1 鋼筋

2.1.1 竹節鋼筋：須符合 CNS 560 鋼筋混凝土用鋼筋之規定。

2.1.2 光面鋼筋：須符合 CNS 8279 熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差之規定。

2.1.3 除契約另有規定外，工程使用之鋼筋應為熱軋鋼筋，銲接用鋼筋應採用 SD550W、SD490W、SD420W 或 SD280W。

2.1.4 鋼筋直徑在 D10（含）以上者均應使用竹節鋼筋。

2.1.5 鋼筋應為新品，使用長料，以減少不必要之接頭。

### 2.2 鋼筋機械式續接組件(續接器)

2.2.1 廠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，包括降伏與抗拉強度及極限伸長率；對於鍛造或鑄造元件，需另檢附化學成分分析及硬度試驗結果。

2.2.2 鋼筋機械式續接性能等級、試驗項目、試驗法及允收標準，依附錄規定辦理。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

3.1.1 廠商應協調機械、水、電、空調、消防及其他相關管線等之預埋工作。

3.1.2 廠商應備有鋼筋堆置加工場地，場地應平整，四周應有良好之排水設施。

3.1.3 廠商應依據契約圖說核算鋼筋數量，如發現鋼筋數量與契約數量有異時，應立即以書面向監造單位提出修正。

#### 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、塗料以及足以降低混凝土握裹力之其他有害物質清除乾淨。
- (2) 鋼筋如有必要以不同尺寸者替換時，應將計算書及施工圖提送監造單位核可。替換時，其總斷面積應等於或大於原設計總斷面積。
- (3) 所有鋼筋應按圖示尺寸、形狀，以適當方法正確加工，並在常溫下彎曲，除圖說註明或經監造工程司准許，不得加熱為之。如經准許使用熱彎時，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。
- (4) 除設計圖另有規定外，主筋、箍筋及繫筋之彎鉤依表1辦理。
- (5) 鋼筋有一部分已埋入混凝土中者，其外露部分除經監造工程司准許者外，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。

表1 竹節鋼筋主筋標準彎鉤及延伸長

鋼筋號數	標稱直徑 $d_b$ (mm)	主筋延伸長度 $A_1$ (cm)	
		90°	180°
D10(#3)	9.53	14	15
D13(#4)	12.7	19	18
D16(#5)	15.9	23	21
D19(#6)	19.1	28	24
D22(#7)	22.2	32	28
D25(#8)	25.4	37	32
D29(#9)	28.7	43	43
D32(#10)	32.2	48	48





D36(#11)	35.8	54	53	主筋標準彎鉤: $D=6 d_b$ (D10~D25) $D=8 d_b$ (D29~D36)
竹節鋼筋箍筋及繫筋標準彎鉤及延伸長				
鋼筋號數	標稱直徑	箍筋及繫筋延伸長度 $A2$ (cm)		<p>箍筋及繫筋標準彎鉤: <math>D=4 d_b</math> (D10~D16) <math>D=6 d_b</math> (D19~D25)</p>
	$d_b$ (mm)	90°	135°	
D10(#3)	9.53	9	11	
D13(#4)	12.7	9	12	
D16(#5)	15.9	12	15	
D19(#6)	19.1	26	20	
D22(#7)	22.2	30	23	
D25(#8)	25.4	35	27	

### 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、塗料以及足以降低混凝土握裹力其他有害物質清除乾淨，然後依照設計圖及施工圖所示位置，正確排紮及組立，務使鋼筋排列整齊並固定不動。
- (2) 所有鋼筋交叉點及相疊處應以0.9mm以上鐵絲結紮牢固，以免澆置混凝土時移動變位。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，經徵得監造工程司之同意後，可間隔結紮。
- (3) 除場鑄樁、圖示或其他經監造工程司許可者外，鋼筋結紮不得以銲接為之。
- (4) 每層鋼筋間及鋼筋與模板之距離，應用預鑄混凝土塊、間隔保持器或其他經監造工程司許可之方法準確隔墊之。
- (5) 鋼筋排紮組立完成後，廠商應實施自主檢查；監造單位得隨時實施抽查。

### 3.2.3 鋼筋續接

鋼筋之續接，應依下列規定辦理。

#### (1) 搭接

- A. 除設計圖上註明或經監造工程司認可者外，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，其搭接長度依表2辦理。接頭之位置應依圖說或工程司之指示設於應力較小之處，並應錯開，不得集中在同一斷面上，相鄰鋼筋搭接位置至少應錯開25D以上。
- C. 如因搭接致使鋼筋淨距無法符合規定時，經徵得監造工程司之同意後，得使用機械式續接或銲接，使鋼筋在同軸方向對接

表2 鋼筋搭接長度規定

鋼筋號數	混凝土 強度 kgf/cm <sup>2</sup>	最小搭接長度(cm)			圖示及說明
		張力側		壓力側	
		非頂層	頂層		
D10(#3)	210	36	47	30	 <p>鋼筋搭接示意圖</p> <p>說明：                      1. 鋼筋張力側最小搭接長度：                      (1) 鋼筋直徑≤D19  <math display="block">l = \left[ \frac{0.15 f_y \psi_t \psi_e \lambda}{\sqrt{f'_c}} \right] d_b</math>                      (2) 鋼筋直徑≥D22  <math display="block">l = \left[ \frac{0.19 f_y \psi_t \psi_e \lambda}{\sqrt{f'_c}} \right] d_b</math>                      2. 頂層鋼筋係指水平鋼筋其下混凝土一次澆置厚度大於30cm者，其最小搭接長度為非頂層拉力鋼筋 X1.3倍。                      3. 本表適用常重混凝土且無塗布之鋼筋。                      4. 本表使用鋼筋降伏強度 fy：                      D10~D16採用 SD280W                      D19~D36採用 SD420W                      5. 壓力側最小搭接長度：                      Lsc=0.0071 d<sub>b</sub> fy，但不得小於30cm。</p>
	245	34	44	30	
	280	31	42	30	
	350	30	36	30	
D13(#4)	210	48	62	30	
	245	46	59	30	
	280	42	55	30	
	350	38	49	30	
D16(#5)	210	61	78	32	
	245	56	73	32	
	280	52	68	32	
	350	47	61	32	
D19(#6)	210	109	140	57	
	245	100	130	57	
	280	94	122	57	
	350	85	109	57	
D22(#7)	210	160	207	67	
	245	148	192	67	
	280	138	179	67	
	350	124	161	67	
D25(#8)	210	182	237	76	
	245	169	220	76	
	280	159	205	76	
	350	142	183	76	
D29(#9)	210	207	268	86	
	245	191	248	86	
	280	178	231	86	
	350	160	208	86	
D32(#10)	210	231	300	97	
	245	215	278	97	
	280	200	260	97	
	350	179	233	97	
D36(#11)	210	257	334	107	
	245	238	309	107	
	280	222	289	107	
	350	199	259	107	

(2) 鐸接(對鐸續接)

- A. 銲接應符合美國銲接工程協會 AWS D1.4之規定。廠商應於施工前，由進場之鋼筋中截取樣品，在與施工時相同之條件下銲接作成實樣，試驗結果其拉力至少應達到鋼筋規定降伏強度之1.25倍，試驗報告應印有 TAF LOGO 之標誌。
- B. 監造工程司得要求廠商將施工完成之銲接部位截取試樣做上述試驗。
- C. 從事銲接工作(包括點銲)之銲接工應具有合格執照。

### (3) 機械式續接(續接器)

- 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. 續接器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. 續接器之選用應與螺紋節鋼筋之節徑與節距相符合。
  - b. 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. 填充料施工前，應先清除套管內異物，並應確保填充密實飽滿。
  - c. 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，可參照表3辦理。

表3鋼筋保護層

單位：mm

狀 況	板、牆	梁、柱、及其腳	橋墩	隧道
不受風雨侵襲且不與土壤接觸者：				
鋼線或鋼筋直徑 $d_b \leq 36\text{mm}$	20	40		
鋼筋直徑 $d_b > 36\text{mm}$	40	40		
受風雨侵襲或與土壤接觸者：				
鋼線或鋼筋直徑 $d_b \leq 16\text{mm}$	40	40	40	40
鋼筋直徑 $d_b > 16\text{mm}$	50	50	50	50
澆置於土壤或岩石上或經常與水及土壤接觸者	75	75	75	75
與海水或腐蝕性環境接觸者	100	100	100	100
註：1. 廠製預鑄混凝土及預力混凝土之鋼筋鋼材保護層另詳內政部營建署「混凝土結構設計規範」或有關之設計圖。 2. 攔河堰、溢洪道之堰面或排砂道、排洪隧道、取水豎井、墩柱底部等水工構造物，應使用耐磨抗沖蝕材料、鋼板或其他保護措施以維持保護層厚度，亦得酌予加大鋼筋保護層厚度，惟需注意養護或其他措施，以避免混凝土表面乾縮裂縫之產生。				

- (2) 為正確保持鋼筋保護層厚度，應以監造工程司認可之混凝土塊、金屬製品、塑膠製品或其他經核可之材料，將鋼筋墊隔或固定於正確之位置。若結構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。墊隔混凝土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監造工程司之同意。

### 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 鋼筋之檢驗

每捆鋼筋須用標籤註明爐號，並檢附該批鋼筋之出廠證明、檢驗報告、無放射性污染證明及鋼筋送貨單，於運抵工地後由監造工程司核對無誤後，並依表4規定取樣及辦理檢驗。

檢驗合格應於該批鋼筋標示『鋼筋檢驗合格』；檢驗不合格，廠商應退料。

表4鋼筋材料檢驗

檢驗項目	檢驗時機	頻率	檢驗方法及標準
鋼筋規格	鋼筋進場卸貨時	每次材料進場時	檢查出廠證明、送貨單、無放射性污染證明及出廠檢驗報告
鋼筋外觀	鋼筋進場加工或使用前	各規格每50T 取樣1支，餘數達10T 以上者增做1組；各規格至少取樣1支。	CNS 560
化學成分分析			
拉伸、彎曲試驗			
熱處理鋼筋判定試驗(水淬鋼筋判定試驗)		監造視需要抽驗	

### 3.3.2 續接器之檢驗

(1) 除契約另有規定外，鋼筋續接器材料之檢驗項目如表5。

表5續接器檢驗

檢驗項目	檢驗時機	頻率	檢驗方法及標準
母材抗拉強度試驗	使用前	每滿200取樣取1支	CNS 560、CNS 15560 第9.2
單向拉伸及滑動試驗(SA、B級)		每滿200個取樣1個，但各號數續接器至少取樣3個。	
重複負載及滑動試驗(B級)		未滿2,000個，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。	CNS 15560 本章之附錄
高塑性反復負載試驗(SA級)			

(2) 續接器續接後廠商應全數做外觀檢驗，包括軸心、位置、接合長度、密合情形等；經監造檢查判定不合格之續接部位，應以監造工程司認可之方法予以改善。

(3) 螺紋節鋼筋續接器於續接後，監造應以扭力扳手抽查，其扭力值應大於製造商之建議值，抽查數量不得低於15%，不合格部分須鎖緊至扭力值之外，另再

加倍抽查至合格為止。

# 樣稿

### 3.4 許可差

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 $20\text{cm}$ 者： $\pm 6\text{mm}$

構材深度大於 $20\text{cm}$ 而不超過 $60\text{cm}$ 者： $\pm 12\text{mm}$

構材深度大於 $60\text{cm}$ 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監造工程司認可。

## 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各種不同規格之鋼筋其總數量以公噸 [公斤]計量。除另有規定外，鋼筋之單位重量以 CNS 560之標準計算之。

4.1.2 鋼筋數量計算時包括搭接長度，搭接長度依設計圖或本章規定辦理。鋼筋損耗量已含於單價中，除契約另有規定外，損耗量以6%計算。

4.1.3 鋼筋續接器依不同直徑，經核可同意後的實作數量以個計量。

4.1.4 鋼筋檢驗以支計量，鋼筋續接器檢驗以個計量。

### 4.2 計價

4.2.1 鋼筋依契約詳細價目表所列單價計價，該單價已包括完成本項工作所需之一

切人工、材料、機具、設備、動力及運輸等費用在內。

4.2.2 鋼筋續接器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 >

樣稿



經濟部水利署施工規範  
第03310章  
結構用混凝土

92年04月07日經水工字第09205001810號函頒  
96年04月20日經水工字第09605002150號函修訂  
102年11月22日經水工字第10205270970號函修訂  
104年11月30日經水工字第10405293570號函修訂  
105年09月02日經水工字第10505207090號函修訂  
109年02月13日經水工字第10905030160號函修訂  
111年01月28日經水工字第11105041470號函修訂  
112年07月24日經水工字第11205182670號函修訂

## 1. 通則

### 1.1 本章概要

說明場鑄混凝土之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

### 1.2 工作範圍

包括混凝土之拌和、輸送、澆置、搗實、表面修飾、養護、接縫處理、止水帶、檢驗、評估及混凝土附屬品等相關工作。

### 1.3 相關章節

水利署施工規範第03150章 混凝土附屬品

### 1.4 相關準則

- (1) CNS 61 卜特蘭水泥
- (2) CNS 486 粗細粒料篩析法
- (3) CNS 490 粗粒料 (37.5mm 以下) 洛杉磯磨損試驗法
- (4) CNS 491 粒料內小於試驗篩75  $\mu\text{m}$  CNS 386 材料含量試驗法(水洗法)
- (5) CNS 1167 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
- (6) CNS 1171 粒料中土塊與易碎顆粒試驗法
- (7) CNS 1174 新拌混凝土取樣法
- (8) CNS 1176 混凝土坍度試驗法
- (9) CNS 1231 工地混凝土試體製作及養護法
- (10) CNS 1232 混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法

- (11) CNS 1237 混凝土拌和用水試驗法
- (12) CNS 1238 混凝土鑽心試體及鋸切長條試體取樣法
- (13) CNS 1240 混凝土粒料
- (14) CNS 1241 混凝土鑽心試體長度之測定法
- (15) CNS 3036 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物
- (16) CNS 3090 預拌混凝土
- (17) CNS 3091 混凝土用輸氣附加劑
- (18) CNS 5646 混凝土內之棒形振動器
- (19) CNS 5648 混凝土模板振動器
- (20) CNS 12283 混凝土用化學摻料
- (21) CNS 11297 混凝土圓柱試體蓋平法
- (22) CNS 12549 混凝土及水泥砂漿用水淬高爐爐渣粉
- (23) CNS 12891 混凝土配比設計準則
- (24) CNS 12833 流動化混凝土用化學摻料
- (25) CNS 13407 細粒料中水溶性氯離子含量試驗法
- (26) CNS 13465 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法
- (27) CNS 13618 粒料之潛在鹼質與二氧化矽反應性試驗法（化學法）
- (28) CNS 13961 混凝土拌和用水
- (29) CNS 14703 硬固水泥砂漿及混凝土中水溶性氯離子含量試驗法
- (30) CNS 15286 水硬性混合水泥

## 1.5 資料送審

### 1.5.1 拌和廠資料

廠商應依據 CNS 3090 之規定提送有關混凝土組成材料來源及拌和計畫書，供監造單位審核。該計畫書應說明拌和廠資格、設備型式、位置、所採用之拌和設備與單位產量及材料供應資料。

### 1.5.2 相關試驗報告

#### (1) 驗證報告

供應單一工程混凝土總量 $\geq 5,000\text{m}^3$ 之拌和廠，應檢附經政府機關、財團法人或學術機構等驗證單位依據 CNS 3090 驗證合格之證明文件，經監造單位審核通過後方得供料；驗證單位應通過依標準法授權之產品驗證單位認證機構認證，未經驗證合格之拌和廠於廠商資料送審時，另檢送符合 CNS 3090 之自主檢查表及廠商確認單(附件一)，送機關備查。

## (2) 配比設計

- A. 當同一規格之混凝土，其契約總量大於 $2,000\text{m}^3$ 時，須進行配比設計，惟數量在 $2,000\text{m}^3$ 以下或屬緊急工程經機關同意者，廠商得提送相同拌和廠1年內經監造單位核可之配比設計。
- B. 預力混凝土無論數量多寡，均須進行配比設計。
- C. 配比設計須符合 CNS 12891 之規定。
- D. 配比設計所提送資料中至少須包括下列資料：
  - a. 水泥、礦物摻料及化學摻料：提出符合本規範之證明文件或試驗報告。
  - b. 粒料物理性質試驗結果。
  - c. 粗、細粒料之級配資料，列成表格或線圖。
  - d. 粒料、礦物摻料與水泥之比重。
  - e. 水與膠結料之重量比。
  - f. 坍度。
  - g. 混凝土抗壓強度( $f_c'$ )。
  - h. 配比設計之要求平均抗壓強度( $f_{cr}'$ )。

### 1.5.3 其他送審文件：

- (1) 廠商與預拌混凝土廠所訂之合約，使用影本時需加蓋與正本相符章。
- (2) 預拌混凝土品質保證書(附件二)。
- (3) 預拌混凝土廠依法登記核准之證明文件。
- (4) 混凝土送貨單(附件三)。

送貨單應包含下列資料：

- A. 預拌混凝土公司名稱及廠名、廠址、電話。
- B. 交貨單編號(或契約編號)、車次。

- C. 日期。
- D. 車牌號碼、總重、空重及淨重。
- E. 工程名稱及地點。
- F. 混凝土之等級(如 SCC 等級)或配比編號。
- G. 混凝土數量(交貨及累計數量):以立方公尺計。
- H. 混凝土裝運時間(出廠、到達、卸料完成)。
- I. 規格(28日強度、設計坍度、最大粒徑、設計坍流度、水膠(灰)比)。
- J. 材料型式與重量(水泥、爐石、飛灰、附加劑)
- K. 骨材重(3分石、6分、細骨材、用水量)

## 2. 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 混凝土材料規格

混凝土拌和材料包括水泥、粒料、水、化學摻料及礦物摻料等，各種組成材料與拌和水用量、粒料尺寸及坍度或坍流度等應按照配比設計及試拌結果之數值，本款下表之各項數據僅供配比設計時之參考。

混凝土 28天抗壓 強度 (fc')	膠結材料 最低用量 (kg/m <sup>3</sup> )	坍度範圍 (cm)	最大水膠比	粗粒料尺寸 (mm)
80kgf/cm <sup>2</sup>	180	10.0~21.0	0.90	4.75~50
140kgf/cm <sup>2</sup>	215	10.0~18.0	0.71	4.75~50
175kgf/cm <sup>2</sup>	250	5.0~18.0	0.67	4.75~50
210kgf/cm <sup>2</sup>	300	5.0~21.0	0.59	4.75~37.5
245kgf/cm <sup>2</sup>	325	5.0~21.0	0.51	4.75~37.5
245kgf/cm <sup>2</sup> (水中澆置)	375	10.0~21.0	0.54	4.75~25
280kgf/cm <sup>2</sup>	360	5.0~21.0	0.45	4.75~25
280kgf/cm <sup>2</sup> (水中澆置)	400	10.0~21.0	0.50	4.75~25

混凝土 28天抗壓 強度 (fc')	膠結材料 最低用量 (kg/m <sup>3</sup> )	坍度範圍 (cm)	最大水膠比	粗粒料尺寸 (mm)
315kgf/cm <sup>2</sup>	430	5.0~21.0	0.42	4.75~25
350kgf/cm <sup>2</sup>	450	5.0~21.0	0.40	4.75~25
420kgf/cm <sup>2</sup>	475	5.0~21.0	0.40	4.75~25
抗彎強度 = 45kgf/cm <sup>2</sup>	350	0~7.5	0.40	4.75~50

註:1. 本表僅供配比設計參考，實際材料用量仍應以配比設計結果為準。  
2. 膠結材料係指水泥及礦物摻料，惟礦物摻料之用量應參照本章之第2.1.6款規定。  
3. 坍度之許可差應參照本章之第3.7.4款規定。  
4. 80kgf/cm<sup>2</sup>僅限用於回填或基礎墊層。

### 2.1.2 水泥

- (1) 除契約另有規定外，一般構造物所使用之水泥應符合 CNS 61 卜特蘭水泥之規定。在同一單元之混凝土澆築作業中，不同廠牌、型別之水泥不得混合使用。凡受潮結塊、硬化或有硬化現象之水泥，不得使用。
- (2) 工程若允許使用水硬性混合水泥應符合 CNS 15286 規定，且不得再添加其他礦物摻料。

### 2.1.3 粒料

細粒料: 包含天然砂、加工砂或兩者之組合砂。

細粒料之細度模數若超出配比設計值之±0.20時，應調整用砂率 (S/A)，並送請監造單位認可後方得使用。細粒料之細度模數係以停留於 CNS 386-1 所對應之美國 ASTM 標準篩 No. 4、8、16、30、50、100 等之粒料，其累積重量百分數之和除以 100 決定之。細粒料之細度模數應在 2.30 至 3.10 之間。

粗粒料: 包含礫石、軋碎之礫石、碎石或上述材料之組合。

粗、細粒料級配及品質應符合 CNS 1240 規定，其相關檢驗應符合下表之規定。

材料名稱	檢驗項目	試驗方法	試驗標準
細粒料	篩分析	CNS 486	細粒料篩分析結果須符合 CNS 1240 規定
	有害物質	A. CNS 1711 B. CNS 491	A. 土塊及易碎顆粒含量小於: 3% B. 通過0.075mm篩之細粒料: 1. 表面承受磨損之混凝土小於3 % 2. 其他混凝土小於5 %
	水溶性氯離子含量	CNS 13407	依 CNS 1240 規定 最大0.012%。
	健度	CNS 1167	CNS 1240 五次循環最大重量損失硫酸鈉溶液10%， 或硫酸鎂溶液15%
	粒料與鹼質潛在反應	CNS 13618	鹼度之降低量及溶解二氧化矽量試驗結果應落於無 害區域(CNS 13618 圖2)
粗粒料	篩分析	CNS 486	粗粒料篩分析結果須符合 CNS 1240 規定
	有害物質	A. CNS 1171 B. CNS 491	A. 土塊及易碎顆粒含量 1. 經常潮濕或外露之構造物小於:5% 2. 不暴露之構造物小於: 10% B. 通過0.075mm篩之細粒料: 小於1% C. 長扁片料(長徑大於短徑之5倍, 或短徑大於厚度之5倍者)(CNS 15171試驗法)小於:10%
	磨損抵抗力試驗	CNS 490	須符合 CNS 1240 規定磨損率小於於50%
	健度	CNS 1167	CNS 1240 五次循環最大重量損失硫酸鈉溶液12%， 或硫酸鎂溶液18%
	粒料與鹼質潛在反應	CNS 13618	鹼度之降低量及溶解二氧化矽量試驗結果應落於無 害區域(CNS 13618 圖2)

#### 2.1.4 水

混凝土拌和用水需符合 CNS 13961規定。

#### 2.1.5 化學摻料

化學摻料應符合 CNS 12283、CNS 12833規定，輸氣劑應符合 CNS 3091  
規定：

A 型：減水劑

B 型：緩凝劑

C 型：早強劑

D 型：減水緩凝劑

E 型：減水早強劑

F 型：高性能減水劑

G 型：高性能減水緩凝劑

流動化混凝土用化學摻料：

第一型 塑化劑

第二型 塑化及緩凝劑

### 2.1.6 礦物摻料

- (1) 除契約另有規定外，無論礦物摻料含量多寡，皆應提送配比設計資料，經監造單位核准後使用。
- (2) 飛灰做為膠結料時，應符合 CNS 3036 之 F 類規定，且飛灰使用量不得超過總膠結料重量之 20%。
- (3) 水淬高爐爐渣粉做為膠結料時，應符合 CNS 12549 之規定，且水淬高爐爐渣粉使用量不得超過總膠結料重量之 50%。
- (4) 飛灰與水淬高爐爐渣粉同時做為膠結料時，其總量不得超過總膠結料重量之 50%，且飛灰使用量不得超過 15%。

## 2.2 品質管理

- 2.2.1 混凝土供應以使用「預拌混凝土」為原則；使用「工地拌和混凝土」需經機關許可，並依本規範及「公共工程工地型預拌混凝土設備設置及拆除管理要點」規定辦理。
- 2.2.2 廠商購買預拌混凝土時應考慮預拌混凝土之品質、產能及運送應能符合工程施工所需及不影響工程施工進行，廠商對所選定之預拌混凝土廠及混凝土品質應負完全責任。
- 2.2.3 預拌混凝土品質不符合規定，經通知未依期限改善，或拌和廠供應其他工程使用不符合契約規定之材料者，監造單位得要求廠商改至其他預拌混凝土廠購買，廠商不得拒絕，其造成之一切損失概由廠商負責。
- 2.2.4 監造工程司認為有必要或對混凝土品質有質疑時，得要求至預拌混凝土廠進行必要的取樣檢驗、設備檢查及列印拌和機操作台電腦配比報表，廠商應要求預拌混凝土廠配合辦理，如預拌混凝土廠拒絕配合辦理，監造工程司得要求廠商改至其他預拌混凝土廠購買，廠商不得拒絕，其造成之一切損失概由廠商負責。該項取樣之檢驗費用，如檢驗合格，費用由機關負擔，如不合格則由廠商負擔。

2.2.5 廠商於訂約後，若適當運距內之合法預拌混凝土工廠，均無法供應滿足工程質與量需要之混凝土，經機關同意改設置工地型混凝土拌和設備；其審查程序及改置設備準備過程，不得為該混凝土項目停止施工之原因；其所延誤之工期，應以設置工地型混凝土拌和設備期間預拌混凝土工廠實際供應短少量所影響工期，經機關核定後納入展延工期辦理。因改採用工地型混凝土拌和設備所增加設置所需組拆、租金及規費等契約項目及費用，依契約第19條契約變更第(五)款之規定辦理。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

##### 3.1.1 施工設備

(1) 拌和車：輸送之拌和車，其攪拌速率、混凝土之均勻性應符合 CNS3090 規定辦理。

##### (2) 瀉槽

A. 瀉槽之襯裡應為表面光滑。

B. 瀉槽之設置應使混凝土能連續流動，坡度不得陡於垂直向1比水平向2( $V/H=1/2$ )，亦不得緩於垂直向1比水平向3( $V/H=1/3$ )。若瀉槽必須使用較大之坡度時，其出口端應設置擋板，以避免粒料分離。

C. 瀉槽長度超過600cm者，其出口應以漏斗承接。

D. 瀉槽使用後應以水清洗乾淨，以免混凝土硬化堆積於其上。清洗瀉槽後之水不得流入構造物範圍內。

(3) 泵送機：依混凝土之規格、粗粒料之最大粒徑、坍度、輸送距離及輸送高度，選用不致造成粒料析離或塞管之泵送機。

##### (4) 可調長度之柔性管（象鼻管）

A. 使用金屬製、橡膠製或塑膠製之柔性管，其管徑應不小於最大粒徑之8倍，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，且其出口與最終澆置點之距離於水平及垂直方向均不得大於150cm。鄰近伸縮縫處之水平距離不得大於90cm，每次使用後應清洗乾淨。

##### (5) 推車

A. 混凝土澆置不易之地點得以推車運送，輸送距離不得超過60m。



B. 推車應於架立之高架之走道版上通行，不得與結構體之鋼筋或埋設物接觸。

#### (6) 混凝土搗實設備

混凝土澆置時應以適當之設備搗實，搗實時間應適當以避免產生泌水、粒料析離、埋設物位移或模板支撐破壞等。

### 3.1.2 澆置前之準備

#### (1) 澆置面之處理：

於既有混凝土上再澆置新拌混凝土時，須除去原有混凝土面之乳沫及其他雜物，使表面粗糙，並溼潤後覆以與原混凝土相同水灰比之水泥砂漿，厚度1.5 cm~2.5 cm，在水泥漿初凝前澆置混凝土，以確保新、舊混凝土妥善接合。

混凝土係澆置於土壤表面時，應先將表面之雜物及有機物質清除，並整平。

(2) 模板及鋼筋：應於澆置混凝土前清理乾淨避免積水，模板脫模劑塗抹均勻，鋼筋不得有浮銹並應紮固妥善，使具有規定之保護層，以確保鋼筋符合圖說之位置。

(3) 埋設物：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，避免因碰撞或混凝土搗實而發生位移。

(4) 實施自主檢查：混凝土澆置前之各項工作項目如鋼筋、模板、埋設物及其他相關作業應實施自主檢查，以確保各項作業確實完成。

#### (5) 澆置前之通知

A. 澆置混凝土前應通知監造工程司，未經監造工程司同意，不得於構造物之任何部位澆置混凝土。

B. 經監造工程司查驗未合格者，廠商應即時進行改善，並延後澆置時間，經再次查驗通過後，方得澆置混凝土。

### 3.1.3 混凝土之輸送

(1) 除契約另有規定外，混凝土自開始拌和至運達工地完成澆置之時程應在90分鐘內；超過90分鐘仍未澆置完畢，除經監造工程司同意者外，該車剩餘之混凝土應運離工地不得使用，其所造成之一切損失由廠商負責。但如混凝土有添加本章之第2.1.5款(1)之B型、D型、G型或第

二型流動化混凝土用化學摻料，而時間未超過120[ ]分鐘者，應辦理坍度或坍流度試驗，經監造工程司認定能達到規定坍度或坍流度時，得同意使用。

- (2)每一車預拌混凝土送達工地卸料前，混凝土供應商應提送二份送貨單，廠商應詳細核對送貨單之資料及填寫到達時間、完成澆置時間及澆置位置，如未隨車備有送貨單、貨品不符合契約規格時應運離工地不得使用。該車混凝土澆置完成後，由廠商簽名收存1份、1份交司機攜回混凝土廠。
- (3)混凝土輸送至卸料端應有適當之裝置，且能保持連續輸送以避免粒料析離。
- (4)混凝土自出料口至澆置面之距離應適當，以避免衝擊力過大及造成粒料析離。
- (5)混凝土澆置後，所有輸送設備應立即清洗乾淨，其廢水及廢棄物應依規定集中處理。

## 3.2 施工方法

### 3.2.1 澆置之一般規定

- (1)水平構材或水平斷面之混凝土，必需待支承之垂直構材或斷面之混凝土已固結及收縮完成後方可澆置。
- (2)混凝土應連續澆置，且應於混凝土拌和後於規定時間內儘速澆置。
- (3)混凝土應以適當之厚度分層澆置，並應於下層混凝土初凝前澆置上層混凝土，各層混凝土應儘量控制維持水平澆置。

除契約另有規定外，上下層之澆置間隔時間不得超過45分鐘。牆構造物及擋土牆澆置厚度依震動棒之長度決定，一般以30cm至50cm為原則。巨積混凝土澆置每層厚度不得大於45cm。

- (4)澆置柱之混凝土應使用可調長度之柔性管（象鼻管）。若梁、板等係與柱、牆等支承結構同次澆置，應俟柱、牆內澆置之混凝土完成沈落收縮後，再進行梁板之澆置。但仍可令振動棒憑其自重沈入時，進行梁、板之澆置。
- (5)在澆置混凝土期間及澆置後24小時內，混凝土表面若有積水，除非有妥善排水坑設施與混凝土分開，否則不得直接進行抽水。

- (6) 施工日誌應詳細記載當日澆置之不同類別混凝土之數量、澆置範圍、構造物名稱、取樣樁號、樣品編號及試驗結果。

### 3.2.2 水中混凝土之澆置

(1) 使用緊密不漏漿之模板。

(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。特密管之移動及升降應妥為控制。

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2 m。

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，不得已時，亦須使水之流速在3m/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，吊降之速率應避免水流過度擾動。

C. 緩慢將混凝土卸出，完成後再緩慢將吊斗吊出。

### 3.2.3 低溫之澆置作業

周圍氣溫為5°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%。火爐、烤板或加熱器應妥為佈設，使熱量均勻分佈。燃燒之廢氣體應排至包圍體外部。
- C. 於7天之養護期過後，以最多每天降低 $7^{\circ}\text{C}$ 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，應派人看守並備妥防火設施。

## (2) 保溫

- A. 以適當之隔熱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。隔熱材料之種類與厚度應經監造工程司核可。
- B. 混凝土上方除隔熱層外，應再覆以油布或其他經核可使用之防水材料。

## 3.2.4 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已澆置之混凝土：
  - A. 以適當方式遮蔽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。

## 3.2.5 搗實

- (1) 混凝土澆置時鋼筋、預埋件周圍及模板角落處之混凝土應確實搗實。
- (2) 混凝土搗實原則上應使用符合 CNS 5646之內振動器；外部振動器應經工程司同意後方可使用，外部振動器應符合 CNS 5648之規定。
- (3) 所有混凝土澆置15分鐘內，應即使用振動器振動，但振動時不可觸及模板、鋼筋及埋設物，以避免鋼筋、預埋管件及預力鋼材發生位移。振動時應避免在混凝土表面造成泌水或造成粒料析離。
- (4) 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，插入深度應約為10cm，並避免過度振動。

(5)若模板內振動之方式可能造成預埋件之損壞，即不得使用內部振動機。

### 3.2.6接縫

混凝土接縫之設置依位置可分水平接縫及垂直接縫二種；接縫依功能又可區分為施工縫、伸縮縫、收縮縫等三種。

#### (1)施工縫、伸縮縫

A. 施工縫應設置於對結構強度影響最小之處。除按工程圖說或施工計畫設置之預定施工縫外；若有需設置非預定之施工縫(如遇大雨、混凝土運輸不及或其他施工問題致混凝土澆置中斷)，其施工縫之設置位置、形狀及處理方式須以書面經監造單位同意。

B. 施工縫之位置應符合下列規定

(a)版、小梁及大梁之施工縫應設置於其垮度中央三分之一範圍內。

(b)大梁上之施工縫應設置於至少離相交小梁兩倍梁寬之處。

(c)牆及柱之施工縫應設於其與小梁、大梁或版交接之頂部或底部。

(d)施工縫宜與主鋼筋垂直。

(e)除設計圖說另有規定外，小梁、大梁、托肩、柱頭版及柱冠須與樓版同時澆置。

C. 水平與垂直施工縫或伸縮縫之位置及細節應依設計圖說施工，設計圖說未提供位置或細節圖說時，廠商可自行繪製施工縫或伸縮縫之詳細圖說併接縫設置之位置圖，送監造工程司審查同意後施工。

除契約另有規定及依結構計算需求外，垂直向施工縫及伸縮縫之設置間距以不超過20M為原則。

D. 接縫如有應力傳遞或避免位移時應使用剪力鋼筋橫穿施工縫或伸縮縫，如混凝土之厚度足夠且混凝土剪力樺之強度可抵抗應力傳遞或側向位移時，可設計使用混凝土剪力樺。施工縫如已設計有與接縫垂直之鋼筋者，可免設剪力筋或混凝土剪力樺；伸縮縫所設置之剪力筋需使一端固定另一端能自由伸縮。增設之止水帶或剪力筋須經監造工程司同意後辦理。

伸縮縫接縫應以適當材料填塞及隔開，俾利混凝土有熱漲冷縮及變位之功能。除契約另有規定外，填塞材料可使用保力龍、發泡棉。

E. 施工縫之處理

除契約另有規定外，施工縫之處理規定如下：

- (a) 為施工縫粘結性，澆置銜接混凝土前應清除已硬化混凝土表面之乳沫及鬆動物質，露出良好堅實之混凝土，凹凸深度約0.6 cm 達露出粗粒料程度，以形成連接。
- (b) 接縫表面之清除打毛工作應使用高壓水、噴濕砂法或其他經核可之方式處理。
- (c) 施工縫應先將表面清理溼潤後覆以與原混凝土相同水灰比之水泥砂漿，厚度1.5 cm~2.5 cm，在水泥漿初凝前澆置混凝土。澆置水泥砂漿前應保持澆置面濕潤。

F. 清理接縫之混凝土表面時應避免損及止水帶。

G. 沿預力鋼材方向、埋設物或開孔處，應避免設置接縫。

## (2) 收縮縫

為避免混凝土版構造物因收縮而產生不規則裂縫，應設置收縮縫。

- A. 除契約圖說另有規定外，縱向及水平向之鋸縫之間隔為5M，其鋸縫之深度約為版厚之四分之一但不小於為25mm、寬度為5mm。鋸縫應整齊、清潔、平直。
- B. 鋸縫應於混凝土鋪面澆置後8至24小時內施作，為確保鋸縫於前述時限內完成，必要時得允許廠商夜間施工。
- C. 鋸縫時損壞之養護膜應於受損20分鐘內，設法予以替換或更新以免鋪面邊緣及表面失去保護。
- D. 鋸縫完成後，應用水或空氣噴射或兩者兼用徹底清除鋸縫內之任何有害物質並乾燥之。
- E. 為避免碎石等堅硬異物進入收縮縫，乾燥後之鋸縫應以填縫劑依照製造廠之使用說明予以填滿。

## 3.2.7 止水帶

止水帶應符合本署施工規範第03150章混凝土附屬品之相關規定。

## 3.2.8 開口、預埋件及其他需求

- (1) 應依契約設計圖說之規定，提供及安裝埋件。

(2)於混凝土澆置前，應確認每個埋件之正確尺度及位置，並經監造工程司查驗後做成記錄。

### 3.2.9 鏟平、掃飾

橋面、版面或路面應使用刮皮或修面機整平，並由工人以鏟板修平。如表面須保持粗糙面時，應以長柄軟掃同方向掃刷，力求整齊一致之紋路。

### 3.2.10 混凝土顏色

外露部分混凝土之養護劑或脫模劑一經核可，除非經工程司同意，否則不得以任何因素改變混凝土之均勻顏色。

3.2.11 混凝土澆置完成後，廠商應於明顯位置以紅漆標示當日澆置完成部分之樁號、高程及澆置日期。並於監造報表內記載澆置範圍(樁號)、高程、數量(註明強度)、坍度試驗、圓柱試體製作時之澆置樁號等。

3.2.12 施工中檢驗及完工後之初驗、驗收等指定鑽孔位置經鑽孔，廠商均應以同強度之混凝土回填補實。

## 3.3 清理

### 3.3.1 污染之避免及清除

(1)在混凝土澆置後，尚未達到初凝前，應立即清除積存在外露鋼筋上及鄰近混凝土表面之漏漿模板表面上之泥垢。

(2)施工中應保護混凝土構造物不受結構鋼構件之鐵銹或其他有害物質之污染。

(3)若發生污染，應將污染去除，並使混凝土恢復原有之顏色。

### 3.3.2 損壞部分之修補

(1)於工程之最終驗收之前，將混凝土表面、角隅受損處仔細修補。

(2)經許可進行修補之表面，應將受損部位整修至平滑之狀況。

(3)混凝土之整修工作未達監造工程司要求者，應將其打除重作。

## 3.4 養護

3.4.1 除契約另有規定外，混凝土的養護依下列方式擇一辦理。

3.4.2 水及覆蓋物養護：混凝土養護應在澆置完成，混凝土表面浮水消失後即速進行養護，養護之時間不得少於7天。

3.4.3液膜養護劑養護：液膜養護劑應在不影響混凝土表面外觀及不適用溼治法之情況下經監造工程司許可後始得使用，使用養護劑前應將廠牌及使用說明書等相關資料報經監造工程司核准。

混凝土面先以水全面溼潤，並於水漬消失後立即塗敷養護劑，養護劑使用前應徹底攪拌，並於混合後1小時內塗敷使用。

養護劑塗敷完成後，應保護其不致受損至少10天。若有受損則應補行塗敷養護劑。

### 3.5 保護

3.5.1混凝土充分硬化至足以承擔載重前，不得施加载重。

#### 3.5.2接縫之保護

(1)需填充封縫料之接縫以及作為施工縫之表面應予保護。養護劑不得沾染黏結面。

(2)接縫面及相鄰混凝土應確實作養護。

#### 3.5.3鋼筋之保護

(1)模板拆除後，長時間露出混凝土表面之鋼筋應塗以純水泥漿保護。

(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及其碎屑。

### 3.6 瑕疵混凝土

混凝土強度、飾面、許可差、或水密性不符合規範標準者，視為瑕疵品，應依照本章規定或依工程司指示予以補強、修補、或更換。補強時需用環氧樹脂砂漿，修補時須用水泥砂漿。

### 3.7 檢驗

3.7.1除契約另有規定外，材料及施工品質之檢驗，依據「經濟部水利署廠商品質管制規定」之規定辦理。

3.7.2各項檢驗依編列之檢驗項目及數量辦理，施工期間因工程變更設計增減工程數量或監造工程司認為有必要時得增減檢驗項目及數量(頻率)，廠商不得拒絕，該增加之檢驗費由機關負擔。



品質檢驗不合格依規定辦理再驗、拆除重做之各項檢驗、未做圓柱試體依規定所做鑽心試驗及其他因廠商之過失所辦理之檢驗，其相關費用概由廠商負擔。

3.7.3 除契約另有規定外，各項檢驗廠商須依規定頻率提出申請及會同監造單位辦理試體取樣、樣品簽名、送驗，機關得視需要改以會驗方式辦理。

### 3.7.4 混凝土檢驗

除契約另有規定外，混凝土之檢驗項目如表1。

材料	檢驗項目	試驗方法	試驗標準	試驗頻率
新拌 混凝土	水溶性氯離子含量	CNS 13465	依 CNS 3090 規定 最大 0.15 kg/m <sup>3</sup>	本項試驗由廠商於製作圓柱試體時實施自主試驗，資料建檔備查。
	坍度試驗	CNS1174	依設計圖說規定	A. 上下午第一車混凝土。 B. 製作圓柱試體時。 C. 監造工程司要求時。 本項試驗由廠商實施自主試驗，資料建檔備查。
		CNS1176	或 CNS 3090	
		配比設計坍度 (mm)	許可差 (mm)	
		≤100	±25	
		>100	±40	
硬固 混凝土	圓柱試體抗壓強度試驗	CNS 1174 CNS 11297 CNS 1231 CNS 1232	1. 連續三組試體的平均強度 ≥ 設計強度 $f_c'$ 2. 任一組試體平均強度 ≥ $f_c' - 35\text{kgf/cm}^2$	第 3.8.7 款之規定
	鑽心試體抗壓強度試驗	CNS 1238 CNS 1241	1. 任一組試體平均強度 ≥ $0.85 f_c'$ 2. 任一個試體之抗壓強度 ≥ $0.75 f_c'$	第 3.8.3 款之規定

表1 混凝土各項材料及施工之檢驗項目

## 3.8 圓柱及鑽心抗壓強度試驗

3.8.1 依規定需辦理圓柱試體製作及鑽心取樣之構造物，其應辦試驗之組數依不同強度個別計算，列表據以執行，並編列檢驗費用。

契約工作數量增減時，依本章規定頻率增減試驗組數。

造物名稱	適用鑽心	設計強度 [kg/cm <sup>2</sup> ]	Slump [cm]	$\phi_{max}$ [cm]	混凝土數量 [ m <sup>3</sup> ]	圓柱試體		鑽心試體	
						組數	每組代表數量 [ m ]、[ m <sup>2</sup> ]或[ m <sup>3</sup> ]	組數	
	<input type="checkbox"/> 是 / <input type="checkbox"/> 否								
	<input type="checkbox"/> 是 / <input type="checkbox"/> 否								
	<input type="checkbox"/> 是 / <input type="checkbox"/> 否								
	<input type="checkbox"/> 是 / <input type="checkbox"/> 否								

3.8.2 除契約另有規定外，無鋼筋之混凝土構造物均需辦理鑽心，必要時監造工程司得於施工期間增加鑽心試驗次數或指定其他構造物辦理鑽心試驗；增加辦理之鑽心試驗費用由機關增列。

3.8.3 混凝土鑽心試體取樣，1組以3個試體為原則。

(1) 鑽心取樣前，廠商應提出申請並會同監造工程司取樣、試體簽名、送驗、會驗及試驗報告簽名等。未會同辦理之所有鑽心試體，機關一概不予承認，所有過失及損失完全由廠商負責。

(2) 除契約另有規定，鑽心頻率規定如下：

A. 無鋼筋及有鋼筋混凝土坡面工構造物之鑽心試體取樣：每1000m<sup>2</sup>鑽取試體1組，餘數達100 m<sup>2</sup>以上者，須增加1組試體。依構造物斷面尺度需要，得於同一斷面之各層坡面、戽台分別取樣，並辦理厚度檢驗。

B. 混凝土異型塊及其他無鋼筋構造物之鑽心試體取樣：每500m<sup>3</sup>鑽取試體1組，餘數達50 m<sup>3</sup>以上者，須增加1組試體。

(3) 除契約另有規定外，鑽心試體取樣位置由監造工程司指定，其位置應為具有代表性之地點。有鋼筋混凝土坡面工取樣時應避開鋼筋、埋設物或混凝土接縫，以免損害結構物之強度及影響試驗結果。

(4)鑽心試體取樣後及試驗前，應先確認試體無異議後，始得進行試驗，試驗前如試體有瑕疵或異議，應經監造工程司確認及同意後在原鑽取位置100cm範圍內重新鑽取試體。

廠商未依約定時間會驗或試體試驗前無提出異議，其試驗結果廠商不得異議。

#### 3.8.4鑽心試體試驗結果判定：

凡有下列規定之一者，判定該組試體所代表之混凝土數量為不合格。

(1)1組3個試體之平均抗壓強度低於設計強度之85%者。

(2)1組3個試體中任一試體抗壓強度低於設計強度之75%者。

#### 3.8.5凡經鑽心試驗評定為不合格但合於下列情形之一者，得申請再驗。

(1)1組3個試體平均強度達設計強度之85 %以上，且單一試體在設計強度之70 %以上及未達設計強度之75 %者。

(2)1組3個試體平均強度達設計強度之80 %以上及未達設計強度之85 %，且任單一試體在設計強度之75 %以上者。

廠商申請再驗應於試驗後3日內以書面提出並經機關同意後，由工程司及廠商會同就該組鑽心試體代表之混凝土再行鑽取1組3個試體，此3個試體應分散於該區間範圍內，不得集中鑽取。試驗結果符合規定者，判定為合格，否則仍以不合格處理。鑽心判定為不合格之該組試體所代表之混凝土再驗以1次為限。同一工程鑽心不合格再驗組數以2組為限。再驗之一切費用由廠商負擔。

#### 3.8.6除契約另有規定外，鑽心不合格之混凝土構造物依下列規定辦理：

(1)拆除鑽心不合格位置前後各10M 範圍之構造物；屬於混凝土塊者，拆除該鑽心不合格之混凝土塊及前後編號各10個混凝土塊。

(2)追蹤不合格位置之前後不同位置或前後不同日期所施工相同強度、相同水灰比之混凝土，直至合格為止，以確定其餘應拆除之範圍。每次追蹤鑽心之位置以10M 為間隔鑽取試體1組；屬於混凝土塊者，則依編號順序每10個混凝土塊鑽取試體1組。

(3)前款應拆除之範圍廠商應重做，所有一切損失(包括工期及拆除重做之工資材料)，概由廠商負擔。不合格範圍外構造物如受拆除行為影

響，其相關費用及損失亦由廠商負擔。重做應依規定頻率作坍度、圓柱試體、鑽心及其他必要之檢驗，所有費用由廠商負擔。

- (4)機關為符合公共利益之特定需要，應拆重作之混凝土，經適當評估認定結構無不安全之虞者，得以「不拆除亦不予計價」方式處置，該不予計價之混凝土包括混凝土澆置所需之工料費。為評估認定所需之一切費用(如鑽心試驗、載重試驗、非破壞性檢測、結構分析…等)由廠商負擔。

經認定得不拆除重做之混凝土及其周邊結構物，如需補強者，其費用由廠商負擔。

### 3.8.7 混凝土圓柱試體製作及頻率規定如下：

- (1)適用混凝土鑽心試體取樣之構造物其圓柱試體製作頻率規定如下：

A. 各種不同強度之混凝土量每200 m<sup>3</sup>作試體1組，餘數達40 m<sup>3</sup>以上者增做1組。

B. 同一種配比混凝土的總數量在40m<sup>3</sup>以下者，得免做圓柱試體。

- (2)不適用混凝土鑽心試體取樣者，圓柱試體製作頻率如下：

有鋼筋混凝土構造物、襯砌排塊石之背填混凝土等，各種不同強度之混凝土，每100m<sup>3</sup>作試體1組，餘數達40 m<sup>3</sup>以上者增做1組。

- (3)圓柱試體取樣、製作及養護等相關規定：

A. 混凝土圓柱試體取樣除契約另有規定外，以在混凝土輸送至澆置位置取樣為原則(監造工程司得視需要於輸送管之管尾取樣)。

B. 混凝土圓柱試體每組製作3個，作28天抗壓強度試驗。

圓柱試體應在澆置處由廠商所指派專業人員製作。監造工程司以不褪色之油性筆書寫工程名稱、澆置日期、澆置位置、設計強度及簽名等資料於紙上，於圓柱試體製作完成後將該紙張浮貼於圓柱試體上。監造工程司得視需要指定取樣製作圓柱試體。

C. 圓柱試體製作完成後應集中放置於監造工程司指定之地點，靜置及保護至少24小時後再運往實驗室，依 CNS 1231之規定養護。

### 3.8.8 圓柱試體試驗結果評估及不合格之處理：

(1)每一種配比混凝土之圓柱試體28天材齡抗壓強度，應同時符合下列二條件方為合格：

- A. 連續3組試體抗壓強度平均值高於或等於規定強度  $f'c$  值。
- B. 無任一組試體之強度低於  $(f'c - 35\text{kgf/cm}^2)$ 。

(2)有前款之一評定為不合格者，不合格之混凝土依下列規定辦理：

不合格之條件	不合格之處理
連續3組平均強度 $< f'c$	任1組強度 $< f'c$ 且 $\geq f'c - 35\text{kgf/cm}^2$ 時，以該組試體代表數量工料費之50%為罰款。
任1組強度 $< f'c - 35\text{kgf/cm}^2$	任1組強度 $< f'c - 35\text{kgf/cm}^2$ 時，則該組試體所代表之混凝土數量應拆除重做。應拆除重做之混凝土，依本章3.8.6(3)規定辦理，但得依本章3.8.6(4)及3.8.9規定辦理。

(3) 圓柱試體製作組數達3.8.8(3)C之規定，應以本署制式評估表(附件四)辦理評估，並按照品質評估處理標準之規定處理。

- A. 混凝土之品質評估，以同強度、同工項之混凝土試體28天抗壓強度為基準。
- B. 各組圓柱試體應依試體製作日期先後順序排列，不得任意調動順序。
- C. 同強度、同工項之混凝土圓柱試體數量未達15組，不用進行評估；15組以上，每次評估以30組為原則，最後一次評估不得少於15組。評估方式可參考 ACI 214繪製品質控制圖，包括個別強度試驗控制圖，3組試驗強度移動平均控制圖及10組試驗差值移動平均控制圖。

(4)混凝土圓柱試體未依期送驗或未製作者，依下列規定辦理：

- A. 3個圓柱試體材齡達28天時做抗壓強度試驗，試體材齡逾第35天期限後試驗者，處該組試體所代表之混凝土工料費之10%為罰款。
- B. 廠商未依照規定製作圓柱試體、未適當保護試體致損壞或遺失者，得補做鑽心試驗，鑽心符合3.8.4規定者，處該組試體所代表之混凝土工料費之10%為罰款；如鑽心不符規定，則該組試體所代表之混凝土數量不予計價，並應拆除重做。

應拆除重做之混凝土，依本章第3.8.6款第(3)規定辦理，但得依本章第3.8.6款第(4)規定辦理。

(5)混凝土施工品質單次評估其變異係數大於下表之規定者，處該次評估資料表全部混凝土工料費之3%為罰款。

評估組數	變異係數(%)
15~19	17
20~24	16
25~30	15

3.8.9 判定為拆除重做或不計量不給價之混凝土不再另扣處該批混凝土之其他罰款；除契約另有規定外，同批混凝土之罰款係累加計算，其罰款總數不得超過該批混凝土之契約價金。各項罰款應通知廠商繳交，如尚未繳交且已估驗付款則應於次期估驗款中扣回或通知廠商於期限內繳回。

#### 4. 計量與計價

##### 4.1 計量

4.1.1 不同強度之混凝土按設計圖說體積以立方公尺計量。

4.1.2 各項檢驗費按[組][次][ ]計量。

4.1.3 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。

4.1.4 經檢驗判定不合格所代表之數量均不予計量。

4.1.5 除契約另有規定外，本章工作之附屬工作項目將不予計量，其費用應視為已包含於有關混凝土項目計價之項目內。

##### 4.2 計價

4.2.1 本章之工作依契約之不同強度項目之單價計價，該項單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力及運輸等費用在內。

惟施工現場混凝土拌和車無法到達構造物澆置位置洩料、亦無法施作便道，且契約圖說無編列泵送機租用者，得經機關同意另行編列單價。

4.2.2 各項檢驗費計價包括一切人工、材料、機具、施工設備、動力、取樣、運輸及試驗等費用在內。

〈本章結束〉

樣稿

【附件一】

預拌混凝土廠 CNS3090 相關自主檢查  
確認單

承攬廠商：

工地主任(負責人)： \_\_\_\_\_ (簽章)

樣稿

預拌混凝土廠：

廠長(負責人)： \_\_\_\_\_ (簽章)

年 月 日



預拌混凝土廠檢驗紀錄表(1/6)

工程名稱		標別		日期	年 月 日	
拌和設備組數 及額定容量		廠別		編號		
檢驗項目	規範		檢驗情形	備註		
<b>1. 硬體設備</b>						
(1-1) 進料及儲存設備	水泥等膠結性材料	1. 水泥等膠結材料儲存槽及進料口須明顯標示其廠牌及型別，並有適當管制措施以防止進料錯誤。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
		2. 不同型別之水泥及飛灰、爐石粉等膠結材料應分開倉儲，且整體設施上無可能混用之通道。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
	粒料	1. 粒料進料控制室應具有監視等監控設備，以利掌握粒料之存量及卸料狀況。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
		2. 不同料源及尺寸之粒料須分開儲放於乾淨之儲倉。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
		3. 備用粒料若為露天堆置，則地面應為堅實且排水良好之混凝土面。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
		4. 粒料儲存及運送需設置遮陽設施且能防止粉塵污染。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
	水	1. 水槽應有防污、防曬遮蓋，避免污染及水溫過高。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
		2. 應具備冰水設備或其他可降低新拌混凝土溫度之設施	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
	化學摻料	1. 不同摻劑應分開儲存、標示清楚且不得混用。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
		2. 摻劑儲存裝置應密閉，以防雨水及雜物侵入而發生變質。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
	(1-2) 配料及計量設備		1. 水泥以質量計量時，需備專用秤量槽，不可與其他材料混用。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
			2. 化學摻劑得以容積或重量計量，不同類型之化學摻劑應分別置於不同量筒內計量。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
			3. 計量器之構造需能卸料徹底且無附著物。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
			4. 計量設備之磅秤準確度應在各該秤量裝置容量之±0.4%內，磅秤裝置應能隨時歸零。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
5. 磅秤靈敏度應不低於標秤容量之0.1%，且應定期檢測磅秤對計量桶內殘留值之靈敏度。			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			
6. 拌和用水計量槽之水閥應能完全緊閉，且須檢查通往拌和機的輸水管路不應漏水。			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			

預拌混凝土廠檢驗紀錄表(2/6)

工程名稱	標別	日期	年月日	
拌和設備組數及額定容量	廠別	編號		
檢驗項目	規範	檢驗情形	備註	
<b>1. 硬體設備</b>				
(1-3)拌和設備	1. 應裝有計時裝置，未達指定拌和時間，無法進行卸料。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
	2. 拌合設備應為全自動控制操作，並能於拌和時同步顯示及列印下述資料：	a. 拌和混凝土之配比代號。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
		b. 拌和混凝土之日期及時間。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
		c. 該盤混凝土各種材料之設定用量、實際計量值及計量誤差。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
		d. 顯示水泥及其他膠結材料之型別及實際用量。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(1-4)運輸設備	1. 應具有經過定期校驗之地磅。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
	2. 雨天時，預拌車進料口應有防止雨水滲入之裝置。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
(1-5)污染防制設備	廠內應設置洗車池、污水沈澱池及膠結材料儲存槽之集塵設備等污染防治設備。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
(1-6)試驗室設備	預拌廠試驗室應至少具備下列儀器：坍度錐、圓柱試體模、抗壓試驗機、試體養護水槽、氯離子檢驗儀、混凝土空氣含量測定器、砂漿立方塊模、電子秤、溫度計、粗細粒料搖篩機及篩網、水洗篩、烘箱、比重計、pH 值等試驗儀器。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
(1-7)相關證件	工廠登記證（含營業項目與地址是否與實際相符）、污染防制設備操作許可證。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
<b>2. 原料管制</b>				
(2-1)膠結材料	水泥應符合 CNS 61之各類型水泥或 CNS 3654之卜特蘭高爐水泥或 CNS 3036之飛灰或 CNS 12549水淬高爐爐渣粉。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
(2-2)粒料	1. 粗細粒料應符合 CNS 1240各項規定。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
	2. 細粒料之細度模數應控制於 2.3-3.1，且不應偏離基準細度模數超過±0.2。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
	3. 細粒料之水溶性氯離子含量，一般混凝土應低於0.024%，預力混凝土應低於0.012%。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		

	4. 供應商之料源應穩定。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
--	---------------	---	--

預拌混凝土廠檢驗紀錄表(3/6)

工程名稱	標別	日期	年 月 日
拌和設備組數 及額定容量	廠別	編號	
檢驗項目	規範	檢驗情形	備註
<b>2. 原料管制</b>			
(2-3)化學摻料	應符合 CNS 12283、12833之各項物、化性需求。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
<b>3. 品質管理制度</b>			
(3-1)組織與管理	1. 應具有明確的組織圖及職掌表。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	2. 各部門之人員數量及配置必須足敷工作所需。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(3-2)配比設計與管制	1. 應建立混凝土配比設計流程與計算方式之書面文件，以利經驗傳承及配比檢討。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	2. 拌和機操作台電腦內之配比內容應與核定之配比資料相符。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	3. 應妥善保存各配比之計算資料及試廠拌結果。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	4. 配比編號之編碼原則應明確且不會產生重號。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(3-3)契約審查	廠方應建立及落實混凝土供料契約之審查程序，並妥善保存供料工程之混凝土施工規範及審查紀錄。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
<b>4. 製程管制</b>			
(4-1)生產設備之維護	1. 應建立生產設備之維護制度。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	2. 計量設備應定期校磅。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	3. 水泥計量桶(槽)內之殘留料應盡量減少並定期清理，以免影響計量準確性。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	4. 拌和機之葉片應無硬化之混凝土附著，並應定期檢查其磨損情形並加以更換。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	5. 每年至少辦理乙次拌和機均勻度試驗。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	

	6. 拌和時間之設定應與拌和均勻度試驗報告相符。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
--	--------------------------	---	--

預拌混凝土廠檢驗紀錄表(4/6)

工程名稱	標別	日期	年月日	
拌和設備組數及額定容量	廠別	編號		
檢驗項目	規範	檢驗情形	備註	
<b>4. 製程管制</b>				
(4-2) 生產作業之管制	1. 廠內應有生產管制流程圖及管制檢驗點，並留存管制紀錄。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
	2. 應制訂拌和機操作室之各項操作程序，並依此留存操作紀錄。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
	3. 拌和機操作人員對於混凝土坍度之目視判斷及掌控能力應在±1.5公分內。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
	4. 配料時應符合 CNS 3090 材料計量之規定，使傾入拌和機之各項材料重量在規定範圍內。秤量系統之準確度要求如下：	a. 水泥：若每盤水泥之重量少於秤量裝置容量之30%，其許可差上限為水泥重量之+4%，下限為-0%；每盤水泥之重量大於秤量裝置之30%，其許可差為每盤所需水泥重量之±1%。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
		b. 粒料：每盤所需粒料重量之±2%。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
		c. 水：±1%。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
		d. 添加劑：±3%。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
		e. 高爐石粉、飛灰：同水泥。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	5. 拌和機內之混凝土應在下一盤之新材料卸入之前全部傾出。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
6. 預拌車裝料前應確認拌和鼓及預拌車內均無殘留積水。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合			

5. 材料檢驗與試驗設備之管制				
(5-1)原料進廠檢驗	1. 粒料之試驗項目及頻率至少應按下列規定辦理：	a. 每日試驗級配分析(篩分析)-CNS 486。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
		b. 每日試驗表面含水率-CNS 489或由CNS 11298計算。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	2. 應制訂頻率執行細粒料之水溶性氯離子含量試驗。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
	3. 每批摻劑進廠，應依批號進行取樣試驗(項目不得少於pH值、比重及固含量)。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		

預拌混凝土廠檢驗紀錄表(5/6)

工程名稱	標別	日期	年月日
拌和設備組數及額定容量	廠別	編號	
檢驗項目	規範	檢驗情形	備註
5. 材料檢驗與試驗設備之管制			
(5-2)製程中檢驗	拌和機操作手應檢查材料計量是否合乎容許誤差範圍。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(5-3)產品最終檢驗	1. 應制訂出廠前溫度、坍度試驗之執行頻率並落實執行。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	2. 應執行混凝土出廠前之氯離子含量試驗。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(5-4)檢驗與測試紀錄	廠方應妥當保存各項檢驗紀錄。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(5-5)檢試驗能力	1. 廠內品管試驗室應制定詳盡可行之試驗手冊或程序書，以具備下列試驗之執行能力：	a. 粒料篩分析、含水量、細度模數、氯離子含量及小於0.075mm( # 200 篩)含量。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合
		b. 化學摻劑之比重、pH 值、固含量。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合
		c. 新拌混凝土坍度、含氣量、圓柱試體製作、氯離子含量及試體養護、抗壓強度等試驗。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合
	2. 廠方應具有上述試驗之最新版試驗規範。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
3. 品管人員應熟知各項檢驗結果之合格判定標準。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合		
(5-6)檢驗、量測與測試設備之管制	1. 廠內應制訂並執行試驗設備之定期保養及校正計畫，校正狀況應有適當標示。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	

	2. 計量拌和設備之各種材料計量磅秤至少應每年校磅一次。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	3. 地磅應每年至少校正一次。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
<b>6. 不合格品管制與矯正措施</b>			
(6-1)不合格品管制	1. 廠內應制訂程序對不合格品之識別、記錄、評估、隔離(可行時)、處理及對有關權責單位之通知，均應有所管制。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(6-2)矯正措施	1. 廠內應制訂矯正措施程序，程序中應包括：有效掌握不合格案之資訊、不合格原因之調查及記錄、具體可行之改正行動及改正行動之執行與跟催。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	

預拌混凝土廠檢驗紀錄表(6/6)

工程名稱	標別	日期	年月日
拌和設備組數及額定容量	廠別	編號	
檢驗項目	規範	檢驗情形	備註
<b>7. 搬運、儲存、防護及交貨</b>			
(7-1)一般要求	1. 水泥及化學摻料應具備完整之入出庫管理紀錄。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	2. 對水泥和化學摻料等有保存期限的材料，應做儲存時效之管制。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(7-2)混凝土運送規定	1. 應有適當措施以防止預拌車接錯料。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	2. 預拌車在裝料前應先確認車內已無殘留水。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	3. 廠內應明令禁止司機於混凝土運送途中加水。除非獲得工程司同意，否則化學摻劑不得於運送途中或工地添加。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	4. 對預拌車內之運送時間、拌和鼓轉速及運送路線應加以管制。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
(7-3)交貨證明	1. 混凝土送貨單應符合 CNS3090 第16節規定。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
	2. 混凝土送貨單上之出料時間應與實際時間相符。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
<b>8. 統計分析</b>			

	1. 廠內應彙集試驗資料，針對混凝土常用配比編號及粒料篩分析之試驗結果進行統計分析，以建立廠內粒料品質依據及各等級混凝土之強度管制範圍，同時可供配比設計回饋及修訂之用。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未符合	
--	--	---	--

預拌混凝土廠：

檢查人員： \_\_\_\_\_ (簽章)

樣稿

【附件二】

預拌混凝土品質保證書

切結本公司供應  
公司（營造廠）使用於  
工程之預拌混凝土廠為登記有案之合法拌和廠，  
且所生產之預拌混凝土品質符合國家規範、工程契約所訂規格及未使用海砂、水淬高  
爐爐渣粉以外之爐渣及其他未經許可之材料，立書人願負法律上完全之責任；並同意  
配合作必要之檢查、取樣檢驗及拌和材料稱量記錄資料隨時提供查核， 謹切結保證。

立書人之公司（工廠）名稱： (簽章)  
公司（工廠）地址：  
廠商登記或核准設立字號：  
負責人： (簽章)  
身份證字號：  
地 址：

廠商副署： 廠商名稱： (簽章)

廠商負責人： (簽章)

中 華 民 國                      年                      月                      日



【附件三】

預拌混凝土送貨單(範本)

工程名稱：  
澆置地點：

公司名稱：
廠名：
廠址：
電話：

契約編號：

日期：_年_月_日		出廠時間：_時_分		到達時間：_時_分		卸完時間：_時_分		車次：		
車號				總重		kg		水泥型式		
規格	28日強度		kgf/cm <sup>2</sup>		空重		kg		爐石型式	
	設計坍度		cm		淨重		kg		飛灰型式	
	最大粒徑		mm		水膠(灰)比				附加劑型式	
	設計坍流度		cm							
交貨數量		m <sup>3</sup>		水泥重量__kg		3分石重__kg		SCC 等級		
累積數量		m <sup>3</sup>		爐石重量__kg		6分石重__kg				
				飛灰重量__kg		細骨材重__kg				
				藥劑重量__kg		用水重量__kg				
備註		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本送貨單格式係參考 CNS3090預拌混凝土訂定，除前述項目外，業者可以依其需求增列所需項目，或採經濟部(工業局)「工廠設立許可或核准登記附加負擔辦法」訂定之送貨單格式。</li> <li>2. 本表「到達時間、卸完時間、工地簽收」三項須由工地現場人員填寫，其餘應由混凝土供應商填寫。</li> <li>3. 本表之「設計坍度」適用於一般混凝土，「設計坍流度」適用於自充填混凝土(SCC)、水中不析離混凝土、高流動性混凝土等；依設計圖說兩者擇一填寫。</li> <li>4. 在施工現場加水而影響品質，賣方既不負責。</li> <li>5. 進入工地現場，請戴安全帽。</li> </ol>				調度員簽章		工地簽收		

樣稿

【附件四】

混凝土品質評估資料記錄表<範例>

設計混凝土數量： 12060 M<sup>3</sup> 坍 度： 15 cm； 最大粒徑： 1.9 cm

設計強度：210 kgf/cm<sup>2</sup> 開工日期：\_\_年\_\_月\_\_日 預定完工日期：\_\_年\_\_月\_\_日

工程名稱：

試體編號	採樣地點	拌和方式	採樣日期	試驗日期	28天抗壓強度	各組試體強度(kgf/cm <sup>2</sup> )			備註
						單組平均( $x_i$ )	連續3組平均	合格判定	
B-1					206	204			
					195				
					211				
B-2					213	217			
					220				
					218				
B-3					221	220	<u>213.7</u> <sup>1</sup>	合格	
					230				
					209				
B-4					211	<u>211.3</u>	<u>216.1</u> <sup>1</sup>	合格	
					215				
					208				
B-5					220	<u>220.3</u>	<u>217.2</u>	合格	
					222				
					219				
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
B-17					198	199.7	211.1	合格	
					200				
					201				
	n=17	$\Sigma x_i=3595.5$	$\bar{x}=(\Sigma x_i)/17=211.5$	S =35.5		V=16.8%			

$n$ ：圓柱試體組數； $x_i$ ：圓柱試體抗壓強度(單組平均)； $\bar{x}$ ：圓柱試體平均強度(各組平均)；  
 $S$ ：標準差； $V$ ：變異係數

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$V = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$$

範例評估：

1. 範例中連續三組強度之平均值213.7(kgf/cm<sup>2</sup>)係試體編號B-1、B-2、B-3三組平均值(204+217+220)/3，平均值216.1(kgf/cm<sup>2</sup>)係試體編號B-2、B-3、B-4三組平均值(217+220+211.3)/3.0，以此類推。

2. 本範例中任何連續三組強度平均值 $\geq 210$  ( $f'_c$ )，且無任何一組之平均強度低於175 ( $f'_c - 35$ kgf/cm<sup>2</sup>)。

3. 變異係數  $V$  小於本規範第3.8.8(5)目規定： $V=16.8\% \leq 17\%$

( $n=15 \sim 19$ 組,  $V \leq 17\%$ ； $n=20 \sim 24$ 組,  $V \leq 16\%$ ； $n=25 \sim 30$ 組,  $V \leq 15\%$ )。

評估結果：合格 不合格

品管人員：

主任技師(或工地主任)

樣本稿

# 經濟部水利署施工規範

## 第01572章

### 工地環境保護

91年11月1日經水工字第09105005290號函頒  
99年1月26日經水工字第09905000790號函修訂  
99年12月20日經水工字第09905011860號函修訂  
103年5月7日經水工字第10305084320號函修訂  
107年12月20日經水工字第10705276440號函修訂  
111年3月15日經水工字第11105060620號函修訂

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

為落實經濟部水利署(以下簡稱本署)暨所屬機關訂約工程之承包廠商(以下簡稱廠商)辦理工程環境保護作業，特訂定本施工規範。

##### 1.2 工作範圍

1.2.1 工作範圍包括施工期間廠商應辦理之水污染防治、空氣污染防治、噪音振動防制、環境保護計畫、工區鄰近道路應辦理之環境保護措施、工程完工後各項臨時環保設施之拆除與復原等以及其他所有未列細項之相關環境保護措施。

1.2.2 廠商應依據環境保護相關法令、工程契約及本規範規定，辦理本工程各項環境保護工作。

1.2.3 施工期間應隨時注意施工環境保護，確保環境品質，避免公害糾紛發生。

1.2.4 施工過程中，如發現對環境造成不良影響時，並得要求廠商限期提出因應對策及完成改善；廠商未依限期提出因應對策或完成改善，暫不予估驗。

1.2.5 工程完工後，如該工程仍有環保事項需續辦時，廠商應將環保需續辦有關事項及執行過程做成報告移交機關。

1.2.6 施工中廠商違反環境保護等相關法令規章，且存有緊急性危險或嚴重性污染之可能時，機關及監造單位得要求廠商暫時停止相關部份之施工，俟改善完畢後，經機關及監造單位查核認可後，始得復工，並不得藉此要求追加工期或任何補償。

1.2.7 廠商違反各項環境保護等相關法令規章，經環境保護主管機關勒令停工或處罰時不得藉此要求追加工期或任何補償。

##### 1.3 相關準則

###### 1.3.1 環境保護相關法規

(1) 噪音管制法

- (2)空氣污染防制法
- (3)營建工程空氣污染防制設施管理辦法
- (4)水污染防治法
- (5)放流水標準
- (6)水污染防制措施及檢測申報管理辦法
- (7)廢棄物清理法
- (8)水土保持法
- (9)環境影響評估法
- (10)飲用水管理條例
- (11)毒性化學物質管理辦法
- (12)加強公共工程空氣污染及噪音防制管理要點

### 1.3.2 其他相關法規

營建剩餘土石方處理方案

## 1.4 資料送審

### 1.4.1 環境保護計畫

廠商應依據環境保護相關法令及環境影響評估承諾事項與工程契約規定，確實辦理環境保護管理及維護工作，並依工程內容與特性提出環境保護計畫。

河川局辦理採購金額一億元以上之工程及水資源局或台北水源特定區或水利規劃試驗所辦理採購金額二億元以上之工程，廠商應另案提報環境保護計畫，河川局辦理採購金額未達一億元之工程及水資源局或台北水源特定區或水利規劃試驗所辦理未達二億元之工程得併入施工計畫辦理，如契約或機關另有規定，從其規定；經機關核可後，據以執行施工中之各項環境保護作業。

前項環境保護計畫應配合施工計畫審查期程，送機關審理。

- 1.4.2 工地若設置臨時混凝土拌合設施，廠商應依照「固定污染源設置與操作許可證管理辦法」申請固定污染源之設置及操作許可，並提出依法登記執業技師簽證之「空氣污染防制計畫」。混凝土總設計年產量或實際年產量達一萬公噸以上者並應設置乙級以上空氣污染防制專責人員。

- 1.4.3 工程如屬通過環境影響評估之開發行為或屬空氣污染防制法第一級營建工程，廠商應於施工前提送「逕流廢水污染削減計畫」，經當地直轄市、縣(市)政府環保主管機關核准，副知機關，並據以實施。

## 2. 環境保護措施

## 2.1 水污染防治

- 2.1.1 水污染係指水因物質、生物或能量之介入，而變更品質，致影響其正常用途或危害國民健康及生活環境。
- 2.1.2 工程施工期間所造成廢〈污〉水不得任其漫流及排放，須在工地適當地點設置沉澱池處理，符合放流水標準後始得排放。廢污水處理所產生之污泥，應妥善處理，不得任意放置或棄置。
- 2.1.3 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。
- 2.1.4 廠商於施工期間應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，以維持工區現有排水及灌溉溝渠水路等之暢通，避免中斷水路。
- 2.1.5 廠商為配合整地、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。
- 2.1.6 工區內外應依需要分別設置施工廢水及生活污水處理設施。施工人員生活污水應設置污水收集與處理設備，將污水予以妥善處理後回收使用或使合於排放標準後排放，或申請排入附近污水下水道系統內。

## 2.2 空氣污染防制：

- 2.2.1 工程開工前，應以工程告示牌內，載明營建工程空氣污染防制費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼。
- 2.2.2 於營建工地周界設置定著地面之全阻隔式圍籬及逕流廢水阻隔設施，圍籬高度不得低於二·四公尺，但圍籬座落於道路轉角或轉彎處十公尺內者，得設置半阻隔式圍籬。營建工地周界臨接山坡地、河川或湖泊等天然屏障或其他具有與圍籬相同效果者，得免設置圍籬。
- 2.2.3 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，應配合定期灑水，以保持溼潤，避免造成空氣污染。
- 2.2.4 堆置砂石、土方或廢棄物等逸散性物質，應依契約編列項目擇採下列有效抑制粉塵逸散之防制設施如下：
- (1) 覆蓋防塵布、防塵網、稻草蓆。
  - (2) 噴灑化學穩定劑。
  - (3) 植生綠化。
  - (4) 其他抑制粉塵逸散之防制設施。
- 2.2.5 於營建工地內之地表裸露區域(含施工便道或車行路徑)，應依契約編列項目擇採下列有效抑制粉塵之防制設施如下：
- (1) 覆蓋防塵布或防塵網。

(2)鋪設鋼板、混凝土、瀝青混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料。

(3)植生綠化。

(4)地表壓實且配合灑水措施。

(5)配合定期噴灑化學穩定劑。

(6)配合定期灑水。

2.2.6 於工程進行期間，應於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，且應符合下列規定：

(1)洗車台四周應設置防溢座或其他防制設施，防止洗車廢水溢出工地。

(2)設置廢水收集坑。

(3)設置具有有效沉砂作用之沉砂池。

工區內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。

洗車設施於車輛離開工地時，應有效清洗車體及輪胎，其表面不得附著污泥。

2.2.7 於營建工程進行期間，運送砂石、土方或廢棄物等逸散性粒狀物質，運送之車輛應採用密閉式貨箱，或以封蓋緊密覆蓋貨箱。封蓋採防塵布或防塵網者，應捆紮牢靠，邊緣應延伸覆蓋至貨箱上緣以下至少15公分。運輸車輛貨箱應具有防止載運物料滴落污水、污泥之功能或設施。

2.2.8 施工機具、動力機械設備以及運輸工具，應使用合法油品，操作時排放空氣污染物應符合空氣污染物排放標準之規定。

2.2.9 工地範圍內不得燃燒垃圾或融化柏油、瀝青產生塵煙之物質，亦不得棄置及堆放產生惡臭或有毒之物質。

2.2.10 工程施工範圍內，如因突發事故，大量排放出空氣污染物時，廠商應立即採取緊急應變措施，並於事故發生後一小時內通知機關及當地環保主管機關。

## 2.3 噪音振動防制

2.3.1 機械施工作業時應考慮周邊環境狀況，居民作息時間、噪音管制區類別、交通管制等因素而設定施工作業程序與時程及施工機械動線。

2.3.2 工程施工時，應考慮採用低公害型施工機具及工法。

2.3.3 施工機具應經常維修並維持正常操作狀態。施工機具原則上採用低噪音型、低振動型機種；在市區附近施工時，空氣壓縮機等機具之動力馬達應儘量採用電動式。

2.3.4 營建剩餘土石方、工程廢棄物卸載於卡車應妥善處理，並防止不必要之噪



音及振動發生。

- 2.3.5 運輸卡車於行駛時，限制其行車速度及裝載量，並規劃行駛路線及運送時間，以減少車輛噪音及振動能量之影響。
- 2.3.6 避免噪音量高之機械同時操作，不使用老舊的施工車輛以減少噪音量。

## 2.4 廢棄物清理及環境整理

- 2.4.1 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。
- 2.4.2 工區內設置密閉式垃圾筒，分類收集施工人員產生之垃圾，並由廠商自行或委託政府清理單位或合格之公、民營廢棄物清除處理機構清除處理。
- 2.4.3 施工作業產生之其他事業廢棄物，應依「廢棄物清理法」及「事業廢棄物儲存清除處理方法及設施標準」等相關規定辦理，由廠商自行或委託政府清理單位或合格之公、民營廢棄物清除處理機構清除處理。
- 2.4.4 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。

## 2.5 其他環境保護措施

其他環境保護措施涵蓋所有未列細項之相關環保措施。包括施工中環境管理及其他為符合相關環境保護法規要求所採行之措施，與工程完工後各項臨時環保設施之拆除與復原。

## 3. 罰則

- 3.1 上級機關或機關督導，或監造單位定期或不定期赴工地實施檢查時，廠商工地負責人或代理人及其相關人員應到場配合辦理。
- 3.2 上級機關或機關督導，或監造單位檢查結果有不符規定項目，除即通知廠商在規定期限內改善外，其不符規定項目並視情節另依本署工程契約附錄8「經濟部水利署工作安全與衛生」附表「水利署承攬廠商違反勞工安全衛生與環境保護規定扣點罰款標準及限制表」辦理。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

本工程環境保護措施費依契約相關規定計量。

## 4.2 計價

4.2.1 本工程環境保護措施費依契約單價明細表單價計價。

4.2.2 採一式計價工作項目，得分月按工程進度比例給付，若工地環境保護事項因執行不當，經主管機關查獲處罰或通知改善時，應由廠商負擔罰款並負責改善，倘同一缺失再遭主管機關告發者，改善未完成前得暫時停止支付估驗款。

〈本章結束〉

樣稿

# 經濟部水利署施工規範

## 第01574章

### 職業安全衛生

91年11月1日經水工字第09105005290號函頒  
99年1月26日經水工字第09905000790號函修訂  
99年12月20日經水工字第09905011860號函修訂  
103年5月7日經水工字第10305084320號函修訂  
104年5月25日經水工字第10405117070號函修訂  
111年3月15日經水工字第11105070210號函修訂  
112年7月10日經水工字第11253215560號函修訂

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

為落實經濟部水利署（以下簡稱本署）暨所屬機關訂約工程之承包廠商（以下簡稱廠商）辦理工程職業安全衛生作業，特訂定本施工規範。

##### 1.2 工作範圍

1.2.1 工作範圍包括職業安全衛生之準備工作、執行業務所需之人員、組織、儀器、設備及其他所需之一切措施。職業安全衛生設施之佈設與撤除、人員之派遣及操作等相關工作。

1.2.2 工程施工期間，廠商應遵照安全衛生相關法令規章及工程契約規定，確實辦理安全衛生管理工作，同時應確實使全體員工瞭解本工程之重要特性與地域性，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，俾以消弭勞工職業災害發生。

1.2.3 工程「職業安全衛生費」項目包括人事費、防護具設備(含損耗及維護費)、職業安全衛生教育訓練費、衛生設備(含損耗及維護費)等，應依照職業安全衛生法及其相關法令等有關規定辦理。

##### 1.3 相關準則

###### 1.3.1 職業安全衛生相關法規

- (1)職業安全衛生法
- (2)職業安全衛生法施行細則
- (3)營造安全衛生設施標準
- (4)職業安全衛生設施規則
- (5)職業安全衛生管理辦法
- (6)危險性工作場所審查暨檢查辦法
- (7)加強公共工程職業安全衛生管理作業要點
- (8)勞動檢查法

- (9) 缺氧症預防規則
- (10) 異常氣壓危害預防標準

### 1.3.2 其他相關法規

- (1) 營造業法
- (2) 起重升降機具安全規則
- (3) 危險性機械及設備安全檢查規則
- (4) 高架作業勞工保護措施標準
- (5) 職業安全衛生教育訓練規則
- (6) 機械器具安全防護標準

## 2. 施工

### 2.1 人員設置管控

- 2.1.1 依職業安全衛生管理辦法設置職業安全衛生業務主管或管理人員(以下簡稱管理人員)，實施自動檢查。僱用勞工人數在三十人以上者，廠商應依照規定於施工前填具報備書向勞動檢查機構報備，副本抄送主辦機關(或代辦機關)〈以下簡稱機關〉備查；僱用勞工人數未滿三十人者需報機關備查。
- 2.1.2 廠商依「職業安全衛生管理辦法」及「職業安全衛生教育訓練規則」設置合格管理人員常駐工地，執行有關職業安全衛生管理等事項，且不得有同一人兼任不同事業單位(含不同工程)之管理人員。
- 2.1.3 管理人員請假或因故無法駐守工地或離職時，廠商應事先覓妥合格人員代理，並報請當地勞動檢查機構或機關同意後擔任之，並隨時注意工地安全及防範措施，如因廠商之疏忽或過失而發生任何意外事故，均由廠商負一切責任。
- 2.1.4 廠商應於施工日誌填報當日出工人數，記載當日發生之職業傷病及虛驚事故資料，並依法投保勞工保險，且於進場作業前提送勞工投保清冊報機關備查。
- 2.1.5 廠商應依工程屬性、工項選派合格之相關營造業作業主管於作業現場指揮監督，維持作業勞工安全衛生所必要之設備與措施。

### 2.2 施工要求

- 2.2.1 廠商應就工地之環境、氣候、交通、地質及現有設施等，與本工程施工目標及工程設計內容，防範工程施工中可能發生之災變，事先依規定擬妥預防因應措施，並報機關備查。

- 2.2.2 廠商依工作環境之需要，應準備各種防護具或安全設備，此等防護具或安全設備必須經常檢查、保養及維護，以保持其性能。
- 2.2.3 凡進入工地之人員均應配戴安全帽及其它必要之防護具，廠商應於工地提供防護設備供進入工地人員〈含機關人員〉配戴及使用。
- 2.2.4 施工期間，所有廠商員工之管理、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，均由廠商自行負責。廠商應隨時注意所有員工之風紀，防止相互間之糾紛。廠商員工均應遵守有關法令規定，並接受機關工地工程司對有關工作上之指導，如有不聽指揮、不守秩序、阻礙工作或其它非法不當情事時，機關工地工程司得隨時要求撤換之，廠商應即照辦。
- 2.2.5 針對公共工程職業災害發生頻率較高之類型，其安全衛生設施依約定之具體項目執行。

### 2.3 安全衛生工作守則

廠商應於工程開工後依職業安全衛生法及有關法令規定，訂定適合其需要之安全衛生工作守則，逕向轄區勞動檢查機構備查，公告實施，其副本並抄送機關。已完成備查者，需提送轄區勞動檢查機構備查資料送機關。

### 2.4 自動檢查

- 2.4.1 廠商應依照「職業安全衛生管理辦法」等法令規定擬定自動檢查計畫納入施工計畫或安全衛生管理計畫，報請機關核定後實施自動檢查並備有紀錄。如經機關人員督導檢查核對時，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。如經再通知一次仍未辦理改善者，暫不予估驗。並函請勞動檢查機構依相關法令規章辦理。

#### 2.4.2 自動檢查重點

- (1) 擬訂自動檢查計畫，落實執行。
- (2) 相關執行表單、紀錄，妥為保存，以備查核。

### 2.5 危險性工作場所

本工程如屬丁類(營造工程)危險性工作場所者，施工廠商應依據行政院勞動部所發布之「危險性工作場所審查暨檢查辦法」辦理，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。

### 2.6 安全衛生管理

- 2.6.1 廠商及分包商所僱勞工總人數達三百人以上或工程採購金額達新臺幣十億元以上者，廠商應建立包含政策、組織設計、規劃與實施、評估及改善等之職業安全衛生管理系統，實施安全衛生自主管理。
- 2.6.2 河川局辦理採購金額一億元以上之工程及水資源局或台北水源特定區或

水利規劃試驗所辦理採購金額二億元以上之工程，得標廠商應另案提報職業安全衛生管理計畫，河川局辦理採購金額未達一億元之工程及水資源局或台北水源特定區或水利規劃試驗所辦理未達二億元之工程，得併入施工計畫辦理之。

2.6.3 職業安全衛生管理計畫，得視工程規模、性質及僱用與承攬關係，分整體職業安全衛生管理計畫及分項工程職業安全衛生管理計畫二種。

2.6.4 整體職業安全衛生管理計畫之內容，除機關及監造單位另有規定外，應包括計畫期間、基本方針、管理目標及重點實施事項，其實質內容依工程規模、特性包含下列職業安全衛生事項：

- (1) 工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。
- (2) 機械、設備或器具之管理。
- (3) 危害性化學品之分類、標示、通識及管理。
- (4) 有害作業環境之採樣策略規劃及監測。
- (5) 危險性工作場所之製程或施工安全評估。
- (6) 採購管理、承攬管理及變更管理。
- (7) 安全衛生作業標準。
- (8) 定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視。
- (9) 安全衛生教育訓練。
- (10) 個人防護具之管理。
- (11) 健康檢查、管理及促進。
- (12) 安全衛生資訊之蒐集、分享及運用。
- (13) 緊急應變措施。
- (14) 職業災害、虛驚事故、影響身心健康事件之調查處理及統計分析。
- (15) 安全衛生管理紀錄及績效評估措施。
- (16) 其他安全衛生管理措施。

2.6.5 有分項工程施工計畫者，其分項工程施工計畫內容應包括分項工程職業安全衛生管理計畫。

2.7 廠商應依契約文件及職業安全相關法令規定辦理各項安全衛生措施。

2.7.1 鄰水作業

- (1) 鄰近溝渠、水道、水庫、河川、湖潭、堤堰、海岸或其他水域場所作業，勞工有落水之虞者，應設置防止勞工落水之設施或使勞工著用救生衣，於工作場所或其附近設置救生衣、救生圈等救生設備。
- (2) 勞工於有發生水位暴漲或土石流之地區作業，應建立作業連絡系統，包括無線連絡器材、連絡信號、連絡人員等並選任專責警戒人員。

- (3) 勞工於有遭受溺水或土石流淹沒危險之地區中作業，應依作業環境、河川特性擬訂緊急應變計畫，內容應包括通報系統、撤離程序、救援程序，並訓練勞工使用各種逃生、救援器材。

### 2.7.2 應辦事項

- (1) 全程依職業安全衛生相關法規規定辦理，並督導分包商依規定施作。
- (2) 進駐工地人員，應依其作業性質分別施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育訓練。
- (3) 設置職業安全衛生協議組織及訂定緊急應變處置計畫。
- (4) 20公尺以下高處作業，宜使用於工作台即可操作之高空工作車或搭設施工架等方式作業，不得以移動式起重機加裝搭乘設備搭載人員作業。
- (5) 無固定護欄或圍籬之臨時道路施工場所，應依核定之交通維持計畫辦理，除設置適當交通號誌、標誌、標示或柵欄外，於勞工作業時，另應指派交通引導人員在場指揮交通，以防止車輛突入等災害事故。
- (6) 移動式起重機應具備1機3證(移動式起重機檢查合格證、操作人員及從事吊掛作業人員之安衛訓練結業證書)，除操作人員外，應至少隨車指派起重吊掛作業人員1人(可兼任指揮人員)。
- (7) 工作場所邊緣及開口所設置之護欄，應符合營造安全衛生設施標準第20條固定後之強度能抵抗75公斤之荷重無顯著變形及各類材質尺寸之規定。惟特殊設計之工作架台、工作車等護欄，經安全檢核無虞者不在此限。
- (8) 施工架斜籬搭設、直井或人孔局限空間作業、吊裝台吊運等特殊高處作業，應一併使用背負式安全帶及捲揚式防墜器。
- (9) 開挖深度超過1.5公尺者，均應設置擋土支撐或開挖緩坡；但地質特殊，提出替代方案經機關或監造單位同意者，得依替代方案施作。
- (10) 於高度2公尺以上作業或於傾斜面移動作業時，勞工有墜落之虞者，應視作業特性使勞工確實使用背負式安全帶、捲揚式防墜器及其他必要之防護器具，並掛置於堅固錨錠、可供鉤掛之堅固物件或安全母索等裝置上或施設護欄、安全網等防護措施。

## 3. 罰則

- 3.1 上級機關或機關督導，或監造單位定期或不定期赴工地實施檢查時，廠商工地負責人或代理人及其管理人員應到場配合辦理。
- 3.2 上級機關或機關督導，或監造單位檢查結果有不符規定項目，除即通知廠商在規定期限內改善外，其不符規定項目並視情節另依本署工程契約附錄8「經濟部水利署工作安全與衛生」附表「水利署承攬廠商違反職

業安全衛生與環境保護規定扣點罰款標準及限制表」辦理。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 本工程職業安全衛生費依契約相關規定計量。

### 4.2 計價

4.2.1 本工程職業安全衛生費用依契約單價明細表單價計價。

4.2.2 採一式計價工作項目，得分月按工程進度比例給付，若職業安全衛生事項因執行不當，經主管機關查獲處罰或通知改善時，應由廠商負擔罰款並負責改善，倘同一缺失再遭主管機關告發者，改善未完成前得暫時停止支付估驗款。

〈本章結束〉

樣稿



# 經濟部水利署施工規範

## 第02902章

### 種植及移植一般規定

101年1月3日經水工字第10005362850號函頒  
111年6月28日經水工字第11105255120號函修訂

## 1. 通則

### 1.1 本章概要

本章係說明種植及移植所需材料、施工、養護等之一般規定。

### 1.2 工作範圍

本項工作包括在工程施工範圍內移植植物及以綠美化為目的所為之種植工作，工作包含植物(含喬木、灌木、蔓藤、地被植物等)之移植、種植及養護等相關作業。

### 1.3 相關章節

#### 1.3.1 水利署施工規範第02931章 植樹

### 1.4 相關準則

#### 1.4.1 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

#### 1.4.2 「經濟部水利署及所屬機關植栽驗收及養護規定」

### 1.5 資料送審

#### 1.5.1 分項施工計畫(得併整體施工計畫)，內容包含本章3.1之項目。

#### 1.5.2 廠商資料

- (1) 合格廠商之供料證明文件(含植物品名、規格、照片等)。
- (2) 本工程廠商或其分包商之營業項目需為符合政府登記有案之花卉栽培業(A101050)、園藝服務業(A102080)、造林業(A201010)、特殊林木經營業(A201030)及庭園、景觀工程專業營造業(E103091)等。

## 2. 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 植物

- (1) 植物種類含喬木(包括棕櫚科植物)、灌木、蔓藤、地被植物等，並以臺灣鄉土或原生植物為優先。
- (2) 植物種類除契約另有註明外，設計圖說所列各項植物，均屬本章所定義之植物。

### (3) 植物規格

植物規格係以修剪徒長枝之後所量得之尺寸為準。

A. 植株高度：指由根際的地表至樹冠上端之垂直高度。

B. 枝葉幅度：指樹冠的最大幅度。

C. 米高徑：指樹幹距地表1m處之直徑。

D. 幹高：指棕櫚科植物從地表至幹頂心部之高度，即不含葉片之高度。

E. 草葉長度：草株中心至葉尖之長度。

- (4) 每一植物所訂規格，如已列明差距容許度，則各單株之規格可以在容許度變化，否則植株高度之差距，不得超過標準高度之百分之二十[ ]，高度、枝葉幅度及幹徑較標準規格小者，其差距不得低於標準規格之百分之十[ ]。

### 2.1.2 代用植物

廠商對於合於規格之植物提供確有困難，應提出景觀、園藝、花卉、庭園景觀等兩家以上相關公會無販售合於規格植物之證明文件，並依據契約相關規定辦理。

### 2.1.3 土壤

- (1) 本工程圖說若註明須“客土”或“填沃土”時，所採用之土壤，應為富含有機質透水良好之壤土，且不含礫石、泥塊、雜草根、廢棄物及其他有礙植物生長之雜物。
- (2) 廠商為達上述要求，若需施用肥料、植物生長調節劑或土壤改良物時，該等物質應與土壤充分拌和使用，且不得因此要求加價。
- (3) 客土為商購材料者，進場使用前須經監造工程司同意。
- (4) 客土非為商購材料者，應取自合法之取土區，其採挖、堆積、裝運及施放等，由廠商依法辦理。
- (5) 客土施放應按設計圖說或特訂條款所規定之厚度辦理。
- (6) 當地面有雜物覆蓋或表土過份潮濕時，不可施放客土，俟雜物清除或表土稍乾後方可回填客土。

### 2.1.4 肥料

- (1) 本工程所用肥料，優先使用有機肥料，肥料種類、施用量及施用次數，應依圖說規定辦理。
- (2) 本工程若採用有機肥料，應為完全腐熟之堆肥。
- (3) 本工程若採用化學肥料或複合肥料，應為相關機關核可之產品。

### 2.1.5 農藥

廠商在施工及養護期間，若發現病蟲害及雜草時應立即清除，必要時得採用相關機關許可之農藥及殺草劑進行防治、清除，其種類及用量由廠商自行決定，但施用前應通知監造工程司。若因施用不當而造成植物、人畜受害或環境危害等情事時，廠商應負完全責任。

### 2.1.6 支架

- (1) 支架之材料包含經防腐處理之木柱或具同等功能其他材質支柱、麻繩或塑膠繩[ ]等；支架之支數、直徑、長度及固定方式應符合設計圖說。

(2) 苗木用支架保護時，廠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。

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

### 2.1.7 水

本工程所需用之水，其水源、水質及澆水時間，由廠商自行決定，不得採用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，廠商應負完全責任。

### 2.1.8 其他

廠商若為提高苗木存活率，得採用蒸散抑制劑、植物生長調節劑、生長素、土壤改良劑等物質，或採取其他措施，但不得要求增加費用。若因處置不當致植物有不良影響時，廠商應負完全責任。

2.2 為防杜紅火蟻擴散蔓延，若使用來自於行政院農業委員會「花卉、種苗及栽培介質防範紅火蟻移動管理作業要點」所指之紅火蟻發生區之帶土花卉、種苗、草皮及其栽培介質之材料或產品，廠商須提出該要點所規定之「入侵紅火蟻檢查合格證明書」，若所使用前述材料或產品非來自於紅火蟻發生區者，須提出來源證明文件。

## 3. 施工

### 3.1 施工計畫

#### 3.1.1 施工計畫內容需包含以下項目：

(1) 植栽人員資格及經歷：

A. 本工程之工項如為蔓藤、地被植物(含草皮)之種植，需設置從事園藝、農林等相關工程實際工作經驗兩年以上資歷之人員，並檢具人員之姓名及資歷證明文件。

B. 工程如涉及喬木、灌木之種植、移植，除符合前項規定外，並須設置植栽專業證照資格(園藝、造園景觀丙級技術士以上)之人員，並檢具人員之姓名、資格及資歷證明文件。

C. 本章工作應由具前述資格之人員執行或現場指導。

(2) 種植計畫：應包括人員、機具之調配、苗木運至工地後之措施及施工作業進度表。

(3) 養護計畫：應包括實際進行各項養護工作之內容、項目、時程。

3.1.2 本章所用材料或產品之監測及防治紅火蟻入侵計畫內容，須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。

### 3.2 植栽準備工作

3.2.1 廠商應備妥出貨證明文件(含植物品名、規格、照片等)於植物運抵工地時會同監造工程司核對是否與契約圖說一致。

3.2.2 核對項目包括植物之種類、規格及品質。如因種類或規格不符、外觀比例不

當、部分枯萎、過於瘦弱、生長於擁塞不良之苗圃中或由大量修剪以適應規格者，均認定為不合格。核對不合格者應立即運離，不得留置於現場。

3.2.3 植物運抵工地當天未及栽種時，應立即存放於蔭涼之處，並加遮蔽設施、澆水，以免乾枯、受損。

### 3.3 移植前處理

3.3.1 樹冠修剪：植栽應配合樹形於斷根前作適當之整枝及修剪，修剪原則如下：

- (1) 喬木主幹高度1m以下不影響樹形之低分枝應先行剪除。
- (2) 所有枯萎枝、病蟲害枝及徒長枝均應剪除，纏繞其上的蔓藤亦應清除。
- (3) 闊葉樹主幹高度應全部保留，主幹分枝應保留至少1/3長度，其餘之細分枝可視情況而定，以保持該樹種良好樹形為原則。
- (4) 針葉樹之樹冠全部保留。
- (5) 棕櫚科葉片數最多剪除1/2，其餘保留之葉片，每葉面積得剪除1/2。
- (6) 如因考慮搬運需進一步修剪，須徵得監造工程司之同意。
- (7) 灌木幹基  $D > 5\text{cm}$  者，修剪規格為1.2m高、0.8m寬。幹基  $D \leq 5\text{cm}$  者，修剪規格為1m高、0.3m寬。

3.3.2 斷根

- (1) 斷根次數應依植物種類而作彈性調整，除部分樹種外，原則上米高徑  $D \leq 10\text{cm}$  者不斷根， $10 < D \leq 30\text{cm}$  者斷根一次， $D > 30\text{cm}$  者斷根二次，第二次斷根在第一次斷根後30[ ]日實施，最後一次斷根至移植之時間至少應為30[ ]日以上。
- (2) 斷根前需確定根球之大小，以能保存最大根系範圍(根球之大小以幹基直徑之3~5倍為原則)，先將斷根範圍之內徑標示在地上，分出第1次及第2次斷根部位，然後依斷根部向外鏟出一條15cm寬，30~80cm深之環溝。
- (3) 斷根處理時，所斷之細根應以剪刀修平，大根則以鋸子鋸斷，再以刀削平切口。其所使用之工具必須優良而鋒利，務使其傷口平滑，以助癒合並快速長出新根。
- (4) 斷根後，環溝內以富含有機質之砂質壤土回填，以利新根之生長。

3.3.3 樹冠修剪及斷根後之藥劑處理，包括應於葉面及樹幹上噴施抗蒸散劑以防止植物水份散失過多。根部經切除之部位應塗抹發根激素，以促進新根生長。並施用殺菌劑或樹漆等傷口防護塗料以防細菌感染，藥劑之使用須經監造工程司核可並依產品之使用說明書施用。

3.3.4 斷根後應於當日內設立支架，以穩固植物。支架與樹幹相接部分，應墊以布條或柔軟物質，以防磨擦傷害樹皮。斷根至定植前若有植株倒伏或支架損壞，承包商應隨時扶正或修復。

3.3.5 修剪及斷根後至移植前，植栽仍須辦理澆水、噴藥等必要之養護工作，以保持植株優良成長，俾利移植作業之進行。

### 3.4 施工方法

3.4.1 準備工作

- (1) 施工前應與相關單位充分溝通協調，如有管線工程或其他工程須進行時，應先讓該項工程辦理後再進行植栽工程。

- (2)依設計圖說，於現場放樣標示植物預定種植位置，經監造工程司認可後再行施工。
- (3)種植位置如遇有地上物或地下管線及其他特殊情況，經徵得監造單位書面同意後，得酌予調整株距或稍予移位。

### 3.4.2 種植

(1)種植依喬木、灌木、蔓藤、地被等次序分別施工。

(2)種植工作

種植包括植穴開孔、施放客土及基肥、定植、立支架、栽植區域清理、植穴區草皮之補植，以及其他相關工作。

A. 依圖說所規定之植穴大小開挖，主幹應位於植穴中央，樹幹基部必須位於或稍高於樹穴之地表水平線5至10公分。

B. 穴內掘出之石礫及混凝土塊與其他有礙生長之雜物，均應運離工地至合法之場所棄置。

C. 植穴挖好後，應在穴底鋪置腐熟堆肥或其他規定之肥料與土壤之拌和物，其用量依設計圖說或特訂條款所訂規定。

D. 灌木與喬木植入植穴前，應將容器、捆繩及包裹物解除，並經監造工程司檢查合格後，方能回填土壤。

E. 回填土壤應依圖說規定，分層回填踏實，以保持苗木挺立。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穴，以3~5cm深之腐熟堆肥覆蓋凹穴。

F. 立支架

a. 支架之設立及方法

喬木種植應依圖說規定設立支架至少3[ ]支，以穩固植物。支架與苗木接觸處應墊以布條或柔軟物質，以防苗木受傷。支架之設立，應力求整齊美觀，所有支柱應予防腐處理。

b. 其他保護設施

除設立支架保護苗木外，廠商應視實際需要，設立其他保護設施，使其不受行人侵害，或風雨之沖蝕損害。

c. 所有保護設施之費用已包含於契約單價中，廠商不得要求增加任何費用。

d. 種植工作完成後，應充分澆水潤濕，以免枯萎，並依規定進行各項養護工作。

(3)種植時間雖配合土木工程進行，惟整地完成後，應儘早進行喬、灌木之種植，如適逢雨季或適合季節，雖土木工程尚未完成，應在不影響土木工程施工之情況下，向監造單位提出申請，經核准後可提早種植，以利時程之掌握。

(4)苗木從苗圃移至工地後，如需暫置，苗木須保持直立狀態及充分澆水潤濕，並於2日內種妥。

(5)種植完成後對於盛裝苗木之容器，應收回處理，不得散置於工地。

### 3.5 養護一般規定

3.5.1 植栽工作應配合於主體工程完工期限完成，併同主體工程辦理初驗、驗收工作。養護工作除契約另有規定外，應於栽植後即日開始，並依天候狀況及植物生長情況適時予以調整，以期植物能獲得良好之生長。

3.5.2 養護工作：

(1)環境清潔維護工作：

A. 基於環境景觀之需求，於工程範圍之防汛路、步道、排水溝、綠帶、綠地、堤坡區域內，廠商應派員定期清除廢棄物、垃圾、落葉、枯枝、雜草、雜物等，環境清潔維護工作與植栽養護工作併案辦理。

B. 凡於維護範圍內發現有設施或構造物遭佔用、毀損或違規使用情形時，廠商應即通知機關處理。

(2)澆水

澆水水量應充份，廠商須視天氣情況辦理澆水，如遇雨天或連續陰天，可以減次，如遇天候乾旱則應加次辦理。

(3)病蟲害防治

植物種植後約每隔3[ ]個月辦理一次，但如發生病蟲害時，應即連續施噴。如發生入侵紅火蟻，應立即依行政院農業委員會「紅火蟻標準作業程序-紅火蟻防治標準作業程序」所載方法進行防治。施藥時應注意相關安全措施，不得噴及鄰近人畜生物，必要時應立警告標示。

(4)修剪

A. 植物種植後，按發育狀況於末期(第4期)養護查驗前，如有過密枝條、病蟲害枝、徒長枝、過長枝葉應予修剪以維持良好樹形，妨礙行車安全視距或遮蔽交通標誌者，均應加以適當修剪，惟不得以斷頭式修剪，修剪之枝葉應運棄至合法場所。

B. 草皮之修剪應至少每3[ ]個月一次。

(5)除草

植物種植後，視需要每隔3[ ]個月除草一次，為避免除草作業傷及苗木根基，除草時應於苗木根基設置保護措施(如保護套，於除草作業完成後移除)，苗木半徑30CM內不得以除草機除草，應以人工修剪為原則。

(6)施追肥

植物種植後視需要耙鬆表土或挖穴施放追肥，如使用化學肥料，以平衡型緩釋性複合肥料為優先。

(7)補植

種植後廠商應隨時注意植物的生長及發育狀況。如發現植物有苗圃培育及種植期間潛伏之傷害，或種植時因操作不慎引起之損傷，或管理不週而導至之受傷，或發生嚴重之病蟲害(含紅火蟻)，或呈現枯萎死亡者，廠商均應無條件即時補種，所需費用由廠商負責。

(8)支架更換、穩固及拆除：

A. 腐爛不堪使用之支架應即更換(相關費用業含於單價分析內，不另給價)。

B. 歪斜不齊之樹木應於查驗前全部挖穴矯正。

C. 養護期滿9個月(第3期養護查驗)時原則應拆除支架，如尚無法移除支架

時(如移除支架可能造成苗木倒塌)，應視苗木成長情形調整支架及固定線材鬆緊度，並另訂支架拆除時間，支架拆除後，始得退還末期(第4期)養護保證金。

(9) 草坪鋪沙補土：

種植後場區如遇天雨土壤流失產生坑洞不平時，應予鋪沙或補土抹平之。

(10) 種植後廠商應詳實記載各階段之養護工作(含照片)，以作為查驗、驗收之依據。

(11) 本章雖未列敘但為養護應作之工作，廠商仍應自行負責辦理。

(12) 除圖說另有規定外，養護期自驗收合格後起算1年，分4期(每3個月)查驗為原則。

### 3.6 植栽工程驗收

3.6.1 所有植物種類、位置尺寸、規格、品種均應符合契約規定，並符合圖說要求。

3.6.2 除契約另有規定外，種植工程須符合下列規定：

(1) 喬木、灌木應完全成活、生長良好、無病蟲害及枯萎現象。

(2) 草地及地被植物之區域，皆須生長良好，無病蟲害及枯萎現象，且覆蓋率應達百分之九十[ ]以上，無流失或沖刷情形。

(3) 地被植物區內雜草不得超過百分之十[ ]，並應符合設計圖說上所要求之效果。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 以實作合格數量計量。

### 4.2 計價

#### 4.2.1 種植工作費

(1) 依契約詳細價目表及契約規定給付。

(2) 植物養護工作所需一切費用，除契約另有規定外，包括材料、產品、人工、各式檢(抽)驗、水電、肥料、除草(含苗木根基設置保護措施)、追肥、補植、支架拆除、防治病蟲害、機具、設備、動力、搬運及運輸等，已包含於種植工程各工作項目契約單價內，不另給付。

# 經濟部水利署施工規範

## 第02469章

### 全套管式鑽掘混凝土基樁

101年8月23日經水工字第1010525340號函頒

108年6月14日經水工字第10805112770號函修訂

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

說明全套管式鑽掘混凝土基樁之材料、施工及檢驗等相關規定。

##### 1.2 工作範圍

包括定位、鑽掘、樁孔檢查、鋼筋籠加工組立及吊放、特密管吊放、孔底處理、水中混凝土澆置、套管拔除及鑽孔填平、檢查、樁頭處理及基樁完整性試驗等相關工作。

##### 1.3 相關章節

###### 1.3.1 第02496章 基樁載重試驗

###### 1.3.2 水利署施工規範第03310章 結構用混凝土

###### 1.3.3 水利署施工規範第03210章 鋼筋

###### 1.3.4 第05090章 金屬接合

##### 1.4 資料送審

###### 1.4.1 分項品質計畫

###### 1.4.2 分項施工計畫

廠商依據設計圖說規定，於施工前就現場實況、地質資料進行蒐集及調查，研判施工特性後，研提「分項施工計畫」，經機關核可後方可施工。上述「分項施工計畫」之內容包括：

- (1) 工程概述
- (2) 施工人員編組
- (3) 施工機具設備性能、數量
- (4) 施工步驟及說明
  - A. 施工動線
  - B. 施工程序
  - C. 施工要領及注意事項



D. 品質與進度控制計畫

- (5) 基樁完整性試驗計畫
- (6) 樁頭處理
- (7) 施工檢測及調整方法
- (8) 水電、動力來源供輸計畫
- (9) 緊急應變計畫
- (10) 安衛計畫
- (11) 施工期間交通維持計畫
- (12) 附件

A. 鑽機規格

B. 鋼筋籠施工圖

C. 基樁施工順序配置圖表

D. 其他各項施工紀錄表格

D-1 基樁施工紀錄表

D-2 混凝土澆置紀錄表

D-3 基樁施工自主檢查表

- 1.4.3 廠商資料: 包含基樁廠商公司登記證明文件、工作實績等。
- 1.4.4 混凝土依第03310章結構用混凝土規定送審
- 1.4.5 鋼筋依第03210章鋼筋規定送審

## 2. 產品

### 2.1 材料

除設計圖說另有規定外，水中混凝土28天抗壓強度至少為 $245\text{kgf/cm}^2$ ，坍度須在10~20cm。其他混凝土及鋼筋之使用須符合相關章節之規定。

## 3. 施工

- 3.1 本施工法係以適當之機具與方法將鋼套管貫入土層或岩層至適當深度後，再將鋼套管內之土壤或岩石挖出，依此輪進至設計深度，然後吊放鋼筋籠，澆置混凝土及拔除套管，完成基樁之施工。
- 3.2 施工精度：除契約另有規定外，依下列規定辦理。
  - 3.2.1 第一節及第二節鋼套管壓入時，最大偏心差不得大於2cm，全部套管壓入時，最大偏心差不得大於10cm。
  - 3.2.2 基樁之最大垂直度偏差不得大於1/100。

### 3.3 施工步驟

#### 3.3.1 定位

- (1) 廠商應按設計圖所示，標定基樁正確樁位。
- (2) 將搖管機、全迴式套管機或其他套管鑽掘機安置定位。

#### 3.3.2 鑽掘

- (1) 基樁鑽掘之偏心差與垂直度偏差，施工期間須隨時校核，使偏差控制在容許範圍內。
- (2) 鑽掘係預先將套管旋轉或其他適當方法貫入土壤或岩層中，並用抓斗或其他適當方法挖掘出管內土壤或岩石，兩項作業依序循環，鑽掘至設計深度。土質如為軟弱土壤，則套管之底端應保持在開挖面以下約 1 倍樁徑，如為緊密卵礫石層或堅硬地層，則套管之底端可與抓斗開挖面齊平，並隨時量測鑽掘深度以控制之。
- (3) 鑽掘應儘可能以乾井狀態作業，鑽掘過程應避免週遭產生湧水、地表隆起或凹陷現象。
- (4) 當鑽掘到地下水位時，套管內應灌水，保持孔內水位在地下水位以上，以防止管內產生砂湧或隆起之現象或因套管外的壓力過大，而使套管產生變形。基樁如需貫入或貫穿壓力水層時，應於套管內維持適當水頭或以其他方式控制，避免管湧現象發生。
- (5) 鑽掘過程中廠商應隨時檢視及記錄地質狀況，若地質實際情況與設計圖說地質不符或遇浮木、孤石等障礙物，廠商應提出處理方法，並經監造工程司核可後繼續施工。
- (6) 鑽掘完成後應先確認樁頭位置，再依契約規定以具有兩垂直斷面軸能同時檢測之超音波檢測儀、垂直量測儀或其他經監造工程司認可之有效方法，檢測樁孔位置、深度及垂直度均符合規定時，始可吊放鋼筋籠。
- (7) 經檢測樁孔偏心差及垂直度大於設計圖說或本章3.2規定精度者，廠商應另行提出適當之改善措施經監造工程司核可。
- (8) 鑽掘所開挖之土石方，應依契約規定或監造工程司指示方式處置，不得任意堆置。

#### 3.3.3 鋼筋籠加工組立及吊放

- (1) 鋼筋籠之組立應堅實牢固，以免置放、搬運、吊裝、澆置時發生變形，每支鋼筋籠均應辦理檢查。

- (2) 除設計圖說另有規定外，鋼筋籠以儘量減少節數為原則，如需搭接應避免於樁頂以下5m 內搭接，上下籠鋼筋搭接需交錯配置，每支鋼筋搭接長度不得小於鋼筋標稱直徑之40倍，且以電焊搭接至少三處，三處電焊之總長度不得小於主筋直徑之5倍。
- (3) 依鋼筋籠上下籠支數及搭接位置決定主筋將採等間距排列或束筋形式，以主筋及箍筋淨間距均能維持10cm 以上為原則。
- (4) 為免鋼筋籠變形，須設補強箍筋，補強箍筋之直徑及其配置間隔視鋼筋籠之大小及重量而定，如設計圖說未註明，使用 D16以上鋼筋，間隔2~3m，焊置於鋼筋籠內側。鋼筋籠外側，每隔二處補強箍筋，須加設適當數量間隔器(spacer)，以確保鋼筋籠保護層厚度。
- (5) 鑽掘完成後，將組立完成之鋼筋籠保持垂直緩慢吊入孔內，並以框架固定之，以保持正確位置。
- (6) 鋼筋籠製作及搭接所使用之電焊均應符合相關章節規定，並不得損傷主筋斷面。

#### 3.3.4 特密管吊放

- (1) 檢查特密管每個接頭均能拆卸且水密性良好，管內壁清潔，管底無彎曲，並量測各支管長。
- (2) 配置特密管之長度，除最後（最上）3支係做為調整長度之用而採1m 或2m 管之外，其餘各支管長均為3m，特密管之配置須確實填入紀錄表內，每次拆除後之長度也要填入混凝土澆置紀錄表內。
- (3) 特密管須暫時懸吊使底端離樁孔底約20cm，不宜接觸孔底，以免不慎將孔底土壤礫石等擠入特密管底部，影響混凝土之澆置。

#### 3.3.5 孔底處理

- (1) 鋼筋籠吊放完畢，在灌置水中混凝土前，必須將孔底沈澱物排出，為確認其效果，孔底處理後應測定孔深。
- (2) 基樁如為溼孔，樁底淤泥可利用特密管及空氣壓縮機之正循環方式，將樁底之沈積淤泥排出，且於澆置混凝土前持續進行。

#### 3.3.6 混凝土澆置

- (1) 孔底處理完畢，應即澆置混凝土，澆置作業應持續，直至完成為止。
- (2) 廠商應就混凝土之配比、拌合時間、搬運時間、特密管、澆置混凝土量及方法、速度、拔管時機等詳細說明列入施工計畫書內。
- (3) 每一根樁於澆置混凝土時，須藉特密管連續進行，其停頓時間，不

得超過45分鐘，否則視為斷樁。

- (4) 澆置混凝土前，應檢測核對特密管底端高程。澆置時特密管須埋入混凝土內至少1.5 m，且應經常檢核澆置之混凝土量及混凝土面之高程，如特密管管底任何時間高於混凝土澆置面者，視為斷樁。
- (5) 除設計圖說另有規定外，混凝土澆置完成之高度應高出設計樁頂至少1m，該高出部分之混凝土應於日後敲除。
- (6) 施工中發生鋼筋籠上浮或下沉，應查明原因及時排除，否則判定為廢樁。

### 3.3.7 套管拔除及鑽孔保護

- (1) 廠商應配合混凝土澆置小心控制套管拔除作業，以免混凝土品質受損及鋼筋籠上浮。
- (2) 混凝土澆置過程廠商應記錄混凝土澆置量及套管內混凝土高度，套管底端應低於混凝土面至少2m，以免孔壁崩塌，致使基樁斷面減少或混凝土品質受損。
- (3) 套管拔除完成後，樁頂至地面間之孔穴應以砂土等適當材料填平或覆蓋鐵板，並加標示以免危險。

### 3.3.8 樁頭處理

基樁混凝土應澆置至設計圖說標示高程，未註明者應施工至比設計高程高至少1 m以上，而在澆置樁帽混凝土前打除高出之劣質混凝土，以達到設計高程並整平樁頂。

### 3.3.9 基樁完整性試驗

- (1) 為瞭解場鑄混凝土樁於澆置完成後基樁混凝土斷面之完整性、連續性，是否含有土壤、灰泥、蜂窩或斷樁之現象，除設計圖另有規定外，基樁應全數埋設檢測管，總根數5%做基樁超音波試驗，監造工程司得視實際需要增加試驗根數。若採其他檢驗方法，廠商應提出建議方法之國內外業績證明、成果報告、試驗設備、試驗方法及人員資歷圖說文件，經機關核可後方得代替。
- (2) 基樁完整性試驗受測樁之位置，須由監造工程司視現場實際狀況按均勻分布之原則指定。
- (3) 基樁完整性檢驗前，所有儀器設備應先行檢查，確定其功能符合要求，經監造工程司同意後，始得進行試驗。
- (4) 測管之準備、安裝及試驗

- A. 除契約另有規定外每支基樁應預先埋設4支檢測管（PVC 管，內徑 $\geq 50\text{mm}$ ，厚度 $\geq 3\text{mm}$ ），長度配合基樁之長度並高出樁頂至少20 cm，管底及管頂均應封蓋，以便工程司抽樣試驗。
- B. 測管不得有變形或損壞之情形，安裝時必須確實固定於鋼筋籠上，避免有鬆動情形發生。
- C. 澆置混凝土前及試驗時，測管內均須充滿水。
- D. 相鄰兩測管先行試驗後，再進行對角測管之試驗。
- E. 澆置混凝土7天後，始進行超音波完整性試驗。

#### (5) 試驗結果

本基樁完整性檢驗報告應於試驗完成後10天內提出，試驗報告內容包括試驗儀器及方法之描述、試驗結果之分析及研判、基樁缺陷種類及位置、基樁缺失之等級及處理建議等。

3.3.10 基樁施工不當造成斷樁、廢樁或樁體澆置完成經完整性檢驗結果，發現品質不良而致廢樁時，廠商應提出補樁施工計畫，經監造單位核可後進行補樁。其一切之損失及增加之費用，由廠商負擔，並不另給工期。

#### 3.3.11 紀錄

廠商應對施工狀況、地質資料、品質管制資料等作成施工紀錄表，作為驗收之依據，其紀錄事項應包括：

- A. 基樁編號。
- B. 開挖起、迄日期及時間。
- C. 地面高程、管底高程。
- D. 岩盤高程、入岩深度。
- E. 地質及水位之變化。
- F. 困難或障礙之處理情形。
- G. 鋼筋籠吊放起、迄日期及時間。
- H. 混凝土澆置起、迄日期及時間。
- I. 每部預拌車澆置時間、數量、套管內混凝土高程。
- J. 拔除特密管及鋼套管之時間、高程、長度，拔除前後混凝土面高程變化。
- K. 混凝土理論計算數量及實際澆置數量。
- L. 澆置完成樁頂高程（劣質混凝土打除前）。

M. 混凝土之坍度及氯離子。

N. 混凝土試體澆置及試驗之日期、時間及結果。

O. 其他事項。

# 樣稿

#### 4. 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

工程項目	檢驗項目	檢驗標準	頻 率
樁孔	樁心偏差、垂直度、孔底高程	依設計圖說、本規範規定	逐支檢查
鋼筋	鋼筋外觀、物性、化性、熱處理	依設計圖說、第03210章規定	各規格每50T取樣一支
鋼筋籠	直徑、支數、間距、長度、搭接長度、焊接	依設計圖說、本規範、第03210章、第05090章規定	逐支檢查
混凝土	圓柱試體抗壓試驗	依設計圖說、第03310章規定	依設計圖說、如設計圖說未規定則每支基樁取樣1組。
基樁	完整性試驗 (以超音波或其他量測法)	依設計圖說、本規範規定	基樁總數5%
	載重試驗	依設計圖說、第02496章規定	依設計圖說規定辦理

#### 5. 計量與計價

##### 5.1 計量

- 5.1.1 本章工作以「公尺」或其他單位計量，自樁頂標示高程(劣質混凝土未打除前)至設計樁底高程間計量。
- 5.1.2 混凝土依前款鑽掘長度乘以樁徑換算之面積所得之體積計量。
- 5.1.3 鋼筋以「公噸」計量，數量包括搭接及補強箍筋。
- 5.1.4 每支基樁4支檢測管，檢測管之長度除契約另有規定外，按基樁長度加20cm，以公尺計量。
- 5.1.5 基樁完整性試驗依所完成試驗之基樁數量，以「根」計量。
- 5.1.6 基樁載重試驗以「處」計量。
- 5.1.7 本項作業之附屬工作除契約另有規定外，將不予計量，其費用應視為已包含於整體計價之項目內，其附屬工作包括：

- (1) 測量與定位。
- (2) 混凝土之澆置。

- (3) 鋼筋籠之彎紮與吊裝。
- (4) 鋼套管之壓入與拔除。
- (5) 樁孔之鑽掘(包含空打)。
- (6) 鑽孔之保護。
- (7) 樁頭處理。
- (8) 基樁止水處理。
- (9) 剩餘土方處理。

## 5.2 計價

本章工作依契約詳細價目表所列項目單價計價，該項單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、整地、檢驗及其他為完成本項工作所必需之費用在內，惟鋼筋及混凝土依規定所辦理之檢驗、基樁完整性試驗及載重試驗之費用另計。

樣稿



# 經濟部水利署施工規範

## 預拌土壤材料 (RMSM)

102年8月1日經水工字第10205167310號函頒訂

### 1. 通則

#### 1.1 本章概要

1.1.1 本章說明預拌土壤材料 (Ready-Mixed Soil Material, RMSM)(以下簡稱 RMSM) 之配比、拌和、供應、運送、澆置、搗實、表面修飾、保養，及所使用材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.1.2 RMSM 是一種使用水泥系材料、土壤材料、水及其他添加摻料拌和而成，其使用之土壤材料為礫石土、砂性土壤或黏性土壤等。

1.1.3 RMSM 具有高流動性、無須輾壓夯實、低強度及開挖容易等特性，適用於構造物回填、道路路基底層回填、管溝回填等。

#### 1.2 相關準則

##### 1.2.1 中國國家標準 (CNS)

- |      |           |                              |
|------|-----------|------------------------------|
| (1)  | CNS 61    | 卜特蘭水泥                        |
| (2)  | CNS 1176  | 混凝土坍度試驗法                     |
| (3)  | CNS 1231  | 工地混凝土試體製作及養護法                |
| (4)  | CNS 1237  | 混凝土用水品質試驗法                   |
| (5)  | CNS 3036  | 卜特蘭水泥混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐摻合物      |
| (6)  | CNS 10896 | 卜特蘭水泥混凝土用飛灰或天然卜作嵐礦物摻料之取樣及檢驗法 |
| (7)  | CNS 11271 | 卜特蘭飛灰水泥用飛灰物檢驗法               |
| (8)  | CNS 11824 | 混凝土用高爐爐渣粗粒料                  |
| (9)  | CNS 11890 | 混凝土用高爐爐渣細粒料                  |
| (10) | CNS 12549 | 混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉             |

## 凝時間測定法

## 1.2.2 美國材料及試驗協會 (ASTM)

- |                 |  |
|-----------------|--|
| (1) ASTM D 1558 | Standard Test Method for Moisture Content Penetration Resistance Relationships of Fine-Grained Soils   |
| (2) ASTM D2487  | Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)                                    |
| (3) ASTM D 4429 | Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Soils in Place  |
| (4) ASTM D 4832 | Standard Test Method for Preparation and Testing of Controlled Low Strength Material (CLSM) Test Cylinders                                     |
| (5) ASTM D 5971 | Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material  |
| (6) ASTM D 6023 | Standard Test Method for Density(Unit Weight), Yield, Cement Content, and Air Content (Gravimetric) of Controlled Low Strength Material (CLSM) |
| (7) ASTM D 6024 | Standard Test Method for Ball Drop on Controlled Low Strength Material (CLSM) to Determine Suitability for Load Application.                   |
| (8) ASTM D 6103 | Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material (CLSM)   |

## 1.2.3 美國混凝土協會 (ACI)

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| (1) ACI Committee 229 | Controlled Low Strength Materials (CLSM) |
| (2) ACI Committee 230 | Report on Soil Cement                    |

## 1.3 資料送審

## 1.3.1 RMSM 拌和計畫

廠商不得以執行機關核定為理由而免除法律及契約責任。

RMSM 拌和計畫包括下列，如 RMSM 拌和材料、配比設計等，最遲應於開始施作日之15天前提出：

## (1) 拌和材料

RMSM 拌和材料包括水泥系材料、土壤材料、水及其他添加摻料等。除契約另有規定外，產製 RMSM 所需之土壤材料應選用現地或其他工地開挖之土石材料，或土資場土石材料等作為拌和之材料。

## (2) 配比設計

土石材料經篩分析後，依據統一土壤分類法描述土壤屬性，參考本章提供之 RMSM 參考配比作試拌，設計出符合契約規定品質及施工要求之配比。該試拌配比應以書面提報執行機關認可。

## (3) 拌和場設備

除工程契約另有規定外，拌和場設備包括拌和場地配置、拌和設備、運送車輛及環保設施等。拌和設備及相關設施應符合工程需求及相關法規之規定。

(4) 廠商應提出無使用本章2.2之不適用材料切結書。

## 1.4 系統設計要求

### 1.4.1 工地拌和 RMSM

(1) 除契約另有規定外，RMSM 應由廠商依照契約規定在工地或工地附近設置工地型拌和設備產製 RMSM 並運至工地卸料澆置。

(2) 廠商所提 RMSM 拌合計畫內容應包括拌合場設備，且應將工地型 RMSM 拌和設備設置於適當距離之地點，拌和設備設置地點規定如下：自開始拌和起算至運達工地澆灌處傾出 RMSM 處之時程應以在45分鐘內為原則，且自 RMSM 開始拌和起算至運達工地完成澆灌之時程應在90分鐘內；契約另有規定者從其規定。

(3) 拌和設備應配合工程規模及使用數量由各設計單位選擇採用全自動拌和設備或簡易型拌和設備。

A 除契約另有規定外，RMSM 全自動拌和設備包括自動稱量計、拌和鼓、輸送帶、固化材料散裝儲料槽、拌和材料電腦自動記錄器等；拌合材料電腦自動記錄資料應建檔並能提供監造單位查核。

B 若工程規模較小或使用量少於3000m<sup>3</sup>時，得使用拌合鼓式簡易型拌和設備，惟所使用之設備必須經試拌確認其機械性能，並經監造單位核可後方得使用。

(4) RMSM 拌和材料應以拌和輸送車裝載運送。

(5) RMSM 拌和設備使用前應經監造單位檢驗合格後方可使用；稱量計應經檢驗機構校正合格，使用期間應隨時校正稱量計。

(6) 工地型 RMSM 拌和設備之設置及操作，不得影響或造成環境污染。

(7) 除契約另有規定外，工地型 RMSM 拌和設備應於工程完工後1

個月內拆除完畢，並列入驗收項目。

- (8) 施工期間如廠商欲與其他不同標案工程共用 RMSM 拌和設備時，應向監造單位提出申請並經執行機關審查核可。共用之拌和設備相關費用不得重複計價。

#### 1.4.2 商購 RMSM

- (1) 廠商使用商購 RMSM 施工前應檢附下列文件，報執行機關核定後始可進料使用。

A 廠商與 RMSM 拌和廠所訂之合約副本。

B 品質保證書。

C RMSM 拌和廠之生產能量、運送設備能力等有關文件資料。

D 提出切結書保證 RMSM 拌和廠需能配合執行機關作必要之取樣檢驗。

E 依據契約規定之強度、拌和材料及其他相關規定等提出 RMSM 之配比設計及使用之拌和材料等之相關書面資料；施工期間如變更配比，亦應依上述規定以書面提出申請。

- (2) 各項書面文件執行機關依程序核定，廠商不得以執行機關核定為理由而免除法律及契約責任。

- (3) RMSM 拌和材料電腦自動記錄資料應建檔並能提供監造單位查核。

- (4) 商購 RMSM 自開始拌和起算至運達工地澆灌處傾出 RMSM 處之時程應以在45分鐘內為原則，且自 RMSM 開始拌和起算至運達工地完成澆灌之時程應在90分鐘內；契約另有規定者從其規定。

## 2. 產品

### 2.1 材料

- 2.1.1 RMSM 所使用之拌和材料包括現場開挖之土石方、膠結料(水泥、飛灰、爐石粉等)、水等，可視土石方配比及工程特性添加粗粒料(再生粒料或天然粒料)、早強劑或藥劑。

- 2.1.2 拌和 RMSM 所使用之水泥、飛灰、爐石粉、早強劑或藥劑等摻料必須符合 CNS 或 ASTM 相關規範之要求，進料前應檢送出廠證明經監造單位審查核可，必要時監造單位得要求提供相關檢驗報告。

- 2.1.3 土壤材料應軋碎後始得作為 RMSM 拌和材料；工地現場開挖之土石方，大於5 cm 之材料應篩除或軋碎。

### 2.2 不適用材料

- 2.2.1 依施工綱要規範「第02320章 不適用材料」含有木本、草本、樹根及蔓藤類植物，或屬於污泥、腐植土、垃圾、受污染、重金屬超出土壤容許量或有毒物質、塑膠類、木屑、竹片、紙屑、瀝青等之廢棄物。
- 2.2.2 依 ASTM D2487工程用途之土壤分類法進行分類，其結果屬於泥炭土 (PT)、高塑性有機質土 (OH) 及低塑性有機質土 (OL) 材料者，皆為不適用之材料。
- 2.2.3 材料粒徑不得超過5 cm。
- 2.3 設計與製造
- 2.3.1 依 ASTM D4832-02之規定養護、運送及測試試體，坍塌度值及抗壓強度規定如下：

試驗項目	坍塌度值 (cm)	1天抗壓強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	28天抗壓強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )
試驗方法	ASTM D6103-04	ASTM D4832-02	
設計需求	40—60	3.5	20—50

- 2.3.2 使用剩餘土石方產製 RMSM 時，本規範僅提供下列之參考配比，廠商應依現場實際土壤狀況經試拌後調整該工程之配比。

	配比(kg/m <sup>3</sup> )						
	水泥	爐石粉	水	早強劑	粗粒料*	砂土**	粉黏土***
1	150	0	470	0	0	725	540
2	150	0	468	2	0	725	540
3	120	60	465	0	0	725	520
4	120	60	463	2	0	725	525
5	110	50	430	0	760	610	160
6	120	50	455	0	455	725	210

\*粗粒料粒徑大於#4，可為再生粒料或天然粒料。

\*\*砂土粒徑介於#4 ~ #200之間。

\*\*\*粉黏土粒徑小於#200，包含粉土 (Silt) 及黏土 (Clay)。

- 2.3.3 本工程使用之 RMSM，廠商於施工前可參考本章2.3.2之配比來設

計適合之配比，試拌結果須符合本章2.3.1之規定，廠商應提出試拌報告並經執行機關核可後始得進行拌和及回填作業。

2.3.4 本工程使用之 RMSM，廠商亦可提出符合原設計功能、效益、標準或特性之同等品材料供執行機關審查，如符合 ACI 229規定之控制性低強度材料，或符合 ACI 230規定之土壤水泥材料。

2.3.5 專利工法1225530「預拌土壤工法及其裝置」業由專利所有人無償授權經濟部水利署暨其所屬機關工程使用及生產製作，授權期間自民國98年8月1日～民國112年7月13日。工程使用本專利工法，請將使用工程名稱、時間、數量及使用部位函報經濟部水利署及專利所有人。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

##### 3.1.1 澆置前之準備

(1) 採用工地拌合時，細粒料混合料拌和之前廠商應以快速測含水量法(紅外線、微波爐或快炒法)求含水量，用以調整拌和水量。

(2) 開挖面之清理

A. 依據施工圖說開挖，開挖底面應整平、夯實。

B. 清理開挖壁面之雜物及疏鬆土石。

C. RMSM 澆置前之開挖面不得有積水。

(3) 埋設物

A. 各項埋設物需依照圖說規定位置埋設。

B. 埋設物需固定妥善，避免浮起或擠壓位移。

(4) 實施自主檢查

A. RMSM 澆置前之各項工作項目如開挖面清理、模板、埋設物(件)及其他相關作業等工作應實施自主檢查，以確保各項工作確實完成。

B. 自主檢查表應提送監造單位。

(5) 澆置前之通知

A. 澆置 RMSM 應於24小時[ ]前通知監造工程司。未經監造工程司同意，不得於構造物之任何部位澆置 RMSM。

B. 若未通過檢查，廠商應即時進行改善，經申請檢查獲得監造工程司同意，方得澆置 RMSM。

## 3.2 施工方法

### 3.2.1 澆置

管溝或結構體回填時，RMSM 應以均勻 (uniform) 回填，以避免管件或結構體產生偏移或浮升現象。

### 3.2.2 搗實

有埋設件之部位，RMSM 澆置過程中應進行必要之搗實。

### 3.2.3 開口、預埋件及其他需求

- (1) 應依契約設計圖說之規定，提供開口、安裝埋件之相關資料。
- (2) 應有充裕時間作備料及安裝。
- (3) 於 RMSM 澆置前，應實施自主檢查，並向監造單位提送開口及埋件定位之確認紀錄。

### 3.2.4 養護

RMSM 澆置完成後，須即加以適當的養護，以防水份蒸發。養護方法照設計圖說規定辦理或使用麻袋塑膠布及其他適當物品覆蓋，直至繼續施工為止。

## 3.3 檢驗

### 3.3.1 除契約另有規定外，RMSM 材料及施工品質之各項檢驗需送財團法人全國認證基金會 (TAF) 認可之實驗室辦理，並出具檢驗報告。本項規定試驗之實驗室，得由執行機關指定。

契約規定之各項檢驗應建立檢驗統計表，檢驗統計表欄位包括試驗項目名稱、取樣日期、試驗日期、試驗值等。試驗結果應紀錄並建檔備查。

### 3.3.2 RMSM 試體製作及抗壓強度試驗

(1) RMSM 試體製作頻率規定如下：

- A RMSM 量少於  $500 \text{ m}^3$  者：於  $200 \text{ m}^3$  以內作試體一組， $200 \text{ m}^3$  至  $350 \text{ m}^3$  作試體一組， $350 \text{ m}^3$  以後作試體一組。
- B RMSM 量  $500 \text{ m}^3$  以上者： $500 \text{ m}^3$  以內部分按前項規定製作試體；超過  $500 \text{ m}^3$  部分，每  $500 \text{ m}^3$  作一組試體，餘數未滿  $500 \text{ m}^3$  者作一組試體。

(2) RMSM 試體製作、養護及試驗之相關規定

- A RMSM 使用之試體模可為  $7.5 \text{ cm } (\varphi) \times 15 \text{ cm } (H)$ 、 $10 \text{ cm } (\varphi) \times 20 \text{ cm } (H)$  及  $15 \text{ cm } (\varphi) \times 30 \text{ cm } (H)$  等三種。

#4 以下土壤拌和之 RMSM 可使用  $7.5 \text{ cm } (\varphi) \times 15 \text{ cm } (H)$  或  $10 \text{ cm } (\varphi) \times 20 \text{ cm } (H)$  試體模；使用最大粒徑大於 #4

土壤拌和之 RMSM 可使用 10 cm ( $\phi$ )  $\times$  20 cm (H) 或 15 cm ( $\phi$ )  $\times$  30 cm (H) 試體模。廠商使用試體模或變更使用時應報執行機關同意後使用。

- B RMSM 試體每組製作 5 個，其中 2 個作 1 天抗壓強度試驗，另 3 個作 28 天抗壓強度試驗；1 天抗壓強度供作為品質控制之用，28 天抗壓強度供作為品質評估之用。
- C RMSM 試體拆模後監造工程司應以不褪色筆簽名，拆模後應依據 CNS 1231 之規定養護，俟至 28 天齡期再進行抗壓強度試驗。進行抗壓試驗時監造工程司及廠商應會同，並於試驗紀錄上簽名，未會同辦理之任何試驗監造工程司一概不予承認。
- D RMSM 試體取樣製作時，應記錄該車 RMSM 澆置位置。

### 3.3.3 落沉試驗

RMSM 澆置完成後在下一層 RMSM 材料澆置前應作落沉試驗，作為判定可繼續施工性依據，落沉試驗應記載澆置時間、試驗時間、試驗值、位置(樁號、高程)及照相。

- (1) 依 ASTM D6024-02 規定辦理。
- (2) 試驗頻率

RMSM 澆置之完成面每 500m<sup>2</sup>[ ] 試驗 1 次，司得依工程需求增加試驗次數。監造工程

- (3) 試驗結果其凹洞之直徑  $\leq$  76 mm 時，可繼續進行下一階段之表面回填及輾壓施工；若凹洞之直徑  $>$  76 mm 時，則須待強度發展後再以落沉試驗確認凹洞之直徑  $\leq$  76 mm 時才可繼續施工。

### 3.3.4 坍流度試驗

坍流度試驗應記載試驗值、取樣位置(樁號、高程)、車號及照相。

- (1) 坍流度試驗依 ASTM D6103-04 規定辦理。
- (2) 試驗頻率

坍流度試驗應在工地 RMSM 傾卸處進行，每天早上及下午第一次澆置時、圓柱試體製作時及監造工程司指示時進行坍流度試驗。

- (3) 坍流度不符合時，該車之 RMSM 不得使用及應運離工地，並應依合約要求之配比設計進行配比調整，直至坍流度符合要求為止。



- 3.4 不合格品之判定及處理
- 3.4.1 廠商未依照規定製作圓柱試體、或未適當保護致該組試體部分或全部損壞(或遺失)者，該組試體所代表之 RMSM 數量視為不合格。
- 3.4.2 RMSM 圓柱試體未依期會同送驗者，依下列規定辦理：
- (1) 廠商應於圓柱試體材齡分別達1天及28天時向監造工程司提出申請會同辦理圓柱試體抗壓強度試驗，其最遲試驗期限分別不得超過5天及35天。
  - (2) 超過規定期限試驗者處該組試體所代表之 RMSM 工料款之10%為罰款。
- 3.4.3 圓柱試體抗壓強度試驗結果及評估
- (1) 圓柱試體1天材齡之抗壓強度如未達 $3.5\text{kgf/cm}^2$ ，廠商應依不合格品之管制程序檢討分析發生原因，並提出矯正與預防措施，以確保RMSM品質之穩定性並符合規範要求；該檢討分析及矯正與預防措施等資料應報監造單位備查。
  - (2) 1組3個之28天圓柱試體抗壓強度其平均值超出本章2.3.1規定強度上下限10%者，該組試體所代表之RMSM數量視為不合格。
- 3.4.4 除契約另有規定外，經判定品質不合格之RMSM應拆除重做，重做部份並依規定做圓柱試體及相關規定之試驗，一切費用由廠商負擔；惟經執行機關評估同意不拆除時，該部分之RMSM數量不給價，執行機關進行評估所需進行之一切試驗費用均由廠商負擔。
4. 計量與計價
- 4.1 計量
- 4.1.1 RMSM 按設計圖說體積以立方公尺計量。
- 4.1.2 檢驗判定不合格之RMSM，若經執行機關同意不拆除時，該部分之RMSM所代表之數量均不予計量。
- 4.1.3 各項檢驗費按組數計量。
- 4.1.4 本章工作之附屬工作項目將不予計量。
- 4.1.5 落沉試驗及坍流度試驗不予計量。
- 4.2 計價
- 4.2.1 本章之工作依契約單價計價，該項單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及專利費等費用在內。
- 4.2.2 各項檢驗費計價包括一切人工、材料、機具、設備、動力、取樣、運輸及試驗等費用在內。

- 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 RMSM 項目計價之項目內。
- 4.2.4 落沉試驗及坍流度試驗不予計價。
- 4.2.5 得標廠商提送經執行機關審查同意使用之同等品，其價格如較契約所載原要求或提及者為低，應自契約價金中扣減；其價格如較契約所載為高，應以原契約價金為準，不得加價。至於與同等品有關之稅捐、利潤或管理費等相關項目，如係另列一式計價者，依同等品金額與原契約金額之比率扣減之。

〈本章結束〉

樣稿

# 經濟部水利署施工規範

## 第03377章

### 控制性低強度回填材料(CLSM)

102 年11月18日經水工字第10205273090號函頒訂

109 年05月15日經水工字第10905133370號函修訂

110 年12月23日經水工字第11005396550號函修訂

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

說明控制性低強度回填材料 (Controlled Low Strength Material, 以下簡稱 CLSM) 之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

##### 1.2 工作範圍

本章工作範圍涵蓋 CLSM 之組成材料、性質要求、拌和、設備、品管、檢驗等相關規定。

##### 1.3 相關章節

1.3.1 第02320章--不適用材料

1.3.2 第03050章--混凝土基本材料及施工一般要求

##### 1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 61 卜特蘭水泥

(2) CNS 1237 混凝土拌和用水試驗法

(3) CNS 1240 混凝土粒料

(4) CNS 3036 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物

- (5) CNS 3090 預拌混凝土
- (6) CNS 3091 混凝土用輸氣附加劑
- (7) CNS 12283 混凝土用化學摻料
- (8) CNS 12549 混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉
- (9) CNS 12833 流動化混凝土用化學摻料
- (10) CNS 14842 高流動性混凝土坍流度試驗法
- (11) CNS 12387 工程用土壤分類試驗法
- (12) CNS 13465 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法
- (13) CNS 15462 控制性低強度材料流動稠度試驗法
- (14) CNS 15862 測定控制性低強度材料施加荷重時機之落球 試驗法
- (15) CNS 15863 控制性低強度材料密度(單位重)、拌成物體積、水泥含量及含氣量(比重計法)試驗法
- (16) CNS 15864 新拌控制性低強度材料取樣法
- (17) CNS 15865 控制性低強度材料圓柱試體之製備及試驗法

#### 1.4.2 美國材料試驗學會 (ASTM)

- (1) ASTM D2487 Standard Practice for Classification Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) 統一土壤分類法
- (2) ASTM D4832 Standard Test Method for Preparation and Testing of Controlled Low Strength Material (CLSM) Test Cylinder CLSM 圓柱試體之製作與試驗法
- (3) ASTM D5971 Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material 新拌 CLSM 之取樣法
- (4) ASTM D6023 Standard Test Method for Unit Weight, Yield, Cement Content, and Air Content (Gravimetric) of Controlled Low Strength Material (CLSM) 新拌 CLSM 之單位重、拌合體積、水泥含量與含氣量 (比重) 試驗法
- (5) ASTM D6024 Standard Test Method for Ball Drop on Controlled Low Strength Material (CLSM) to Determine Suitability for Load Application 以落沉球判定 CLSM 之可加載重時機試驗法

(6) ASTM D6103 Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material (CLSM) CLSM之流動性試驗法

#### 1.4.3 目的事業主管機關再利用規定

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

### 1.5 資料送審

#### 1.5.1 廠商資料

拌和廠資格(含工廠登記、公司登記證明文件、操作許可等)、設備型式、位置、所採用之拌和設備、單位產量、材料供應資料等。如使用焚化底渣應檢附環保署「焚化再生粒料流向管理系統」之登錄證明及工程所在地環保局同意使用文件。

#### 1.5.2 相關試驗報告

##### (1) 驗證報告

供應單一工程 CLSM 總量 $\geq 5,000\text{m}^3$ 之拌和廠，應參考 CNS3090 辦理相關設備檢驗，提送實驗室驗廠報告(含設備檢驗合格資料、預拌混凝土操作程序證明、經濟部標檢局度量衡設備校驗等文件，程序無須 TAF 認證)，經監造單位審核通過後方得供料。

##### (2) 配比設計報告

數量 $< 2,000\text{m}^3$ 者得送相同拌和場1年內經監造單位(各行政機關均可)核可之配比設計；如數量 $\geq 2,000\text{m}^3$ 者，須提送新配比設計。配比報告應包含水泥、礦物摻料、化學摻料、粒料物理性質試驗結果、粗(細)粒料之級配資料(應列成表格或線圖)、粒料、水庫淤泥、再生粒料及礦物摻料與水泥之比重、水與膠結料之重量比、坍流度、抗壓強度( $f_c'$ )等。

##### (3) 再生粒料試驗報告

設計使用再生粒料者，除於配比設計報告中檢附相關試驗報告並敘明其物理、化學性質外，另應檢附符合2.1.5款規定之相關試驗報告與證明文件，及一年內符合規定之八大重金屬與戴奧辛含量試驗報告。

## 2. 產品

## 2.1 材料

### 2.1.1 材料一般規格

CLSM 係由水泥、卜作嵐摻料、粒料及水按設定比例拌和而成，必要時得使用化學摻料。除契約另有規定，其坍流度、氯離子含量、抗壓強度、落球試驗之凹痕直徑等基本性質應符合3.5.1款表一相關規定。

### 2.1.2 水泥

- (1) 所使用之水泥應符合 CNS 61「卜特蘭水泥」之相關規定。
- (2) 水泥之運送及儲存，除另有規定外，均須符合第03050章「混凝土基本材料及施工一般要求」內相關條款之要求。

### 2.1.3 卜作嵐摻料

- (1) 所使用之卜作嵐摻料應符合 CNS 3036「混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物」、CNS 12549「混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉」之相關規定。
- (2) 卜作嵐摻料之運送及儲存，除另有規定外，均須符合第03050章「混凝土基本材料及施工一般要求」內相關條款之要求。

### 2.1.4 粒料

CLSM 使用之粒料，除契約另有規定外可為產製混凝土用粒料或再生粒料。粒料之標稱最大粒徑不得超過19mm，其中大於 No. 4試驗篩 4.75 mm 之粗粒料用量不得超過400 kg/m<sup>3</sup>。使用粒料之規定如下：

- (1) 混凝土用粒料應符合 CNS 1240國家標準之規定。
- (2) 現場開挖土石方應依 CNS12387加以分類，其中泥炭土、高塑性有機質土及低塑性有機質土含量不得大於10%。

### 2.1.5 水庫淤泥

CLSM 除契約另有規定外可添加水庫淤泥取代粒料，使用之規定如下：

- (1) 廠商應取得水庫管理單位出具之來源證明，並送交機關備查。
- (2) 水庫淤泥取代粒料比例不得大於60[ ]%。
- (3) 檢附水庫淤泥 CLSM 配比表供參，詳附錄。

### 2.1.6 「再生粒料」使用規定：

- (1) 應符合1.4.3款，中央目的事業主管機關之相關再利用規定。
- (2) 再生粒料之來源包括：石材廢料、營建混合物、脫硫爐石粒料、電弧爐氧化渣、燃煤底灰、焚化底渣，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」及環保署「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之要求，且其再利用用途為「控制性低強度回填材料原料」。

- (3)應有明確之產品履歷，包括來源、處理製程及品質管制措施等；材料相關性質應經驗證符合環保法規之無害標準，且滿足道路工程需求，並有文件證明者。供應商應檢附預拌廠之操作許可文件，其中再生粒料種類僅可以前述(2)所示項目，不得有其他種類者，否則視為不可供料廠。
- (4)如使用焚化底渣，應符合環保署「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」及其附表之規定，且須經工程所在地環保局同意使用。另，屬原水管路等構造物回填，或位處水庫集水區、自來水水質水量保護區等範圍內之構造物回填，因涉及民眾用水安全疑慮，尚不適宜採用。
- (5)再生粒料取代天然粒料之使用量，不得超過粒料總重量之50% [ ]為限；其種類須經機關同意後辦理。

#### 2.1.7 拌和水

應依 CNS 1237之相關規定進行，並應符合第03050章「混凝土基本材料及施工一般要求」之要求。

#### 2.1.8 化學摻料

- (1)化學摻料應依符合 CNS 3091、CNS 12283、CNS 12833之相關規定。
- (2)化學摻料之使用量及使用方法應依照製造廠商之配方說明書並提請監造工程司認可。

#### 2.1.9 其他摻料

考慮再開挖時得加入泡沫、輸氣劑或輕質骨材等，以產製低密度之 CLSM。

## 2.2 設備

### 2.2.1 拌和設備規定

- (1)拌和廠之料倉、計量器、校正用標準砝碼、給水之計量設備等須參考 CNS 3090[ ]之規定辦理。

- (2)使用簡易工地型拌和設備產製 CLSM 時，需提計畫經監造單位審核及送機關同意後方得使用；惟該設備尚無受限「公共工程工地型預拌混凝土設備設置及拆除管理要點」之規定。
- (3)所有配料及拌和設備，均應隨時保持良好之操作狀態，並應提供足夠充份之預備機件，以備機械發生故障時使用。

## 2.3 品質管制

2.3.1 CLSM 之單位重、拌和體積與含氣量試驗應依 CNS 15863(或 ASTM D6023)之相關規定進行。

2.3.2 CLSM 回填材料配比設計如經核可，其材料之來源、數量、材料級配、比例等，非經依規定程序報請監造工程司核准，不得擅自變更。

2.3.3 工程配比設計應使用經核准之材料，按重量或體積配料並在準備供料之場地試拌。

### 2.3.4 一般規定

- (1)CLSM 製作供應請參考 CNS3090「預拌混凝土」製程；使用工地拌和 CLSM 需經機關許可。
- (2)廠商購買 CLSM 時應考慮其品質、產能及運送應能符合工程施工所需及不影響工程施工進行，廠商對所選定之拌和廠及 CLSM 品質應負完全責任。
- (3)CLSM 之品質不符合規定之情形，經通知未依期限改善時，監造工程司得要求廠商改自其他拌和廠購買，廠商不得拒絕，其造成之一切損失概由廠商負責。
- (4)監造工程司對運送至工地之 CLSM 品質有質疑時，得要求至 CLSM 拌和廠進行必要的取樣檢驗及設備檢查，廠商應要求拌和廠配合辦理，如拌和廠拒絕配合辦理，監造工程司得要求廠商改自其他拌和廠購買，廠商不得拒絕，其造成之一切損失概由廠商負責。該項取樣之檢驗費用，如檢驗合格，費用由機關負擔，如不合格則由廠商負擔。
- (5)廠商於訂約後，若適當運距內之合法拌和廠，均無法供應滿足工程質與量需要之混凝土，經機關同意改設置工地型 CLSM 拌和設備；其審查程序及改置設備準備過程，不得為停止工地 CLSM 項目施工原因；其所延誤之工期，應以設置工地型 CLSM 拌和設備期間拌和廠實際供應短少量所影響工期，經機關核定後納入展延工期辦



理。因改採用工地型 CLSM 拌和設備所增加設置所需組拆、租金及規費等契約項目及費用，依契約第三章契約變更相關條文之不另增加契約價金原則辦理。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

施工前應先依設計圖說之規定完成填築範圍內雜物之清除與基地整平作業，並應確認所有埋設物已按規定裝設及固定完竣，以避免因浮力造成上浮現象。

#### 3.2 運送

廠商應於 CLSM 供料使用前擬具 CLSM 之產製輸運廠商資料，經監造工程司審核後為之。

#### 3.3 澆置

##### 3.3.1 澆置前之準備與檢查

(1)澆置面之處理：

CLSM 澆置於已施築之混凝土表面或岩石面時，澆置前表面應保持清潔、粗糙、潤濕，並清除多餘之積水。

CLSM 澆置於土壤表面時，應先將表面之雜物及有機物質清除，並整平。

(2)模板及鋼筋：應於澆置 CLSM 前清理乾淨，模板不得有積水，鋼筋不得有浮鏽。

(3)埋設物：CLSM 內之預埋物，應依照設計圖說位置準確定位並妥為固定，避免因碰撞或 CLSM 搗實而發生位移。

(4)實施自主檢查：CLSM 澆置前之各項工作項目如鋼筋、模板、埋設物及其他相關作業等工作應實施自主檢查，以確保各項工作確實完成。

(5)澆置前之通知

A. 澆置 CLSM 前應通知監造工程司。未經監造工程司同意，不得於構造物之任何部位澆置 CLSM。

B. 經監造工程司查驗未合格者，廠商應即時進行改善，並延後澆置時間，經再次查驗通過後，方得澆置 CLSM。

(6) 警示帶:除設計圖說另有規定外，屬考慮再挖者之管線鋪設，應鋪設警示帶，並採用平面式警示帶(材質為聚氯乙烯 PVC)或折疊式塑膠警示帶(材質為聚乙烯 PE 或聚丙烯 PP)。應埋設於管線上方約40公分處，依設計圖說規定之管徑大小配置適當數量之條數平直鋪設，警示帶接續處施工，應重疊鋪設1公尺以上，以足夠保護管線不致被挖及。

(7) 坍流度:澆置前應辦理坍流度檢驗。

(8) 氯離子:澆置前應辦理氯離子含量檢驗。

### 3.3.2 澆置作業

(1) CLSM 澆置時應均勻鋪築，以避免對管件或結構體產生偏移或浮升現象。如為埋設管線，應依管徑大小控制分層澆置之厚度及速度以防止管體上浮。

(2) CLSM 澆置過程原則無須搗實；惟有埋設件之部份仍應進行必要之震動搗實、及道路有縱坡度時，依現地坡度需要可調配較低坍度、低水膠比之 CLSM 並依坡度的情況加設隔板，而以搗實方式施工。

(3) CLSM 澆置應以均勻(uniform)且左右平均的方式置入回填區，以避免對結構體產生偏壓現象。

(4) CLSM 澆置完成面不得高低起伏應平整。

## 3.4 養護與後續作業

### 3.4.1 養護

CLSM 澆置完成後，需進行灑水養護或使用麻袋、塑膠布及其他適當物品覆蓋、或依設計圖說規定辦理，養護時間依設計圖說規定。

### 3.4.2 落球試驗

除設計圖說另有規定外，CLSM 應分層澆置，最上層澆置完成後如有後續作業(如面層 AC 鋪設等)，應先辦理落球試驗，符合表一規定後，方可進行後續作業。

## 3.5 檢驗

3.5.1 除契約另有規定外，CLSM 之材料、設備及施工品質等檢(試)驗項目與標準如下表：

表一、CLSM 品質管理標準表

檢驗項目	檢驗規定 (方法)	檢驗標準	檢驗頻率	檢驗時機
廠商資料： 拌和廠工廠 登記、公司 登記證明文 件、操作許 可、材料供 應..等	書件審查	1. 依據本章1.5.1款 規定應檢附之資料 2. 如設計使用焚化 底渣，應有環保署 「焚化再生粒料流 向管理系統」之登 錄證明及工程所在 地環保局同意使用 文件。	1次	施工前，資 料送審階段
八大重金屬 與戴奧辛含 量報告	TCLP 毒性特性 溶出程序、 NIEA 801.13B 戴奧辛檢測法	符合經濟部事業廢 棄物再利用管理辦 法與相關環保法規 等	1. 材料送審階段1 次。 2. 依契約規定頻 率，或視需要依監 造工程司指示。	1. 資料送審 階段。 2. 施工中， 累積100m <sup>3</sup> 取樣試驗。
坍流度	CNS 14842	40以上 (cm)	1. 每天早上及下午 第一車各1次、圓 柱試體製作時1 次、監造工程司指 示時(抽驗)。 2. 本項屬廠商自主 檢驗，資料建檔備 查。	施工中，澆 置前工地現 場取樣檢驗
氯離子含量	CNS 13465	≤0.15 (kg/m <sup>3</sup> )	屬3.5.4款規定 時，檢驗頻率同坍 流度。	施工中，澆 置前工地現 場取樣檢驗
抗壓強度	CNS 15864、 CNS 15865或 ASTM D4832	不再挖除者： 50~90(kgf/cm <sup>2</sup> ) 考慮再開挖者： 20~50(kgf/cm <sup>2</sup> )	每累積100M <sup>3</sup> 製作 圓柱試體1組	施工中，工 地現場取樣 送實驗室試 驗
警示帶	尺規、目視	1. 依設計圖說，材 質為聚氯乙烯 PVC 或聚乙烯 PE 或聚丙烯 PP。 2. 接續處應重疊鋪 設1 m 以上	1次，如分段施工 則為多次	施工中，管 線上層 CLSM 澆置 前，工地現 場檢驗或取 樣試驗

檢驗項目	檢驗規定 (方法)	檢驗標準	檢驗頻率	檢驗時機
落球試驗之 凹痕直徑	CNS 15862 或 ASTM D6024	一般型：24小時 ≤76 (mm) 早強型：4小時 ≤76 (mm)	依鋪設長度，每 100m 檢驗1處	施工後，進 行後續作業 前，工地現 場檢驗

3.5.2 使用再生粒料者，應於資料送審階段檢附一年內符合相關規定之八大重金屬與戴奧辛含量檢測報告。

施工中則依契約規定次數辦理試驗，除契約圖說另有規定外，每澆置數量累積達1,000m<sup>3</sup>於工地現場取樣試驗1次；或依監造工程司指示時辦理。

3.5.3 辦理坍流度檢驗時應詳實記載試驗值、取樣位置(樁號、高程)、車號及照相。如未符合3.5.1款表一規定時，該車之 CLSM 不得使用並應運離工地，並依合約要求之配比設計進行配比調整，直至符合要求為止。

3.5.4 回填處如無配置鋼筋、鋼管等金屬材，無金屬腐蝕疑慮者得報請監造工程司同意後，免辦理氯離子含量檢驗；惟設計使用再生粒料者，仍應辦理。

水溶性氯離子含量應符合 CNS 3090表7之規定(即3.5.1款表一)，未符合規定時，該車之 CLSM 不得使用並應運離工地。

3.5.5 CLSM 設計強度須明確為單一值，俾利單價分析與配比設計採用，且應符合3.5.1款表一標準範圍內。

屬不再挖除者如基礎、橋墩、側溝或擋土牆邊坡等開挖設置後之回填。

考慮再挖者係指鋪面、管線鋪設，如原水管、自來水延管、簡易自來水管線等之回填者，日後維修或更換時須再開挖。

3.5.6 CLSM 圓柱試體抗壓強度試驗

CLSM 圓柱試體應依照 CNS15864、CNS15865(或 ASTM D 5971、ASTM D 4832)等規定之程序取樣及製作，並進行檢、試驗。

(1)CLSM 圓柱試體製作及頻率規定如下：

A.各種不同強度之 CLSM 每累積澆置100 m<sup>3</sup>應取樣製作圓柱試體1組，餘數達40 m<sup>3</sup>以上者增做1組。

B.圓柱試體取樣、製作及養護等相關規定：

- a. 圓柱試體取樣除契約另有規定外，以在 CLSM 輸送至澆置位置（一般為輸送管之管尾）取樣為原則。
- b. 除設計時另有規定外，CLSM 使用之試體模可為 10 cm ( $\varphi$ ) × 20 cm (H) 及 15 cm ( $\varphi$ ) × 30 cm (H) 等二種。規定抗壓強度為 28 天齡期之試驗強度，試體每組製作 3 個，辦理 28 天抗壓強度試壓，以供作品質評估之用。
- c. 圓柱試體應在澆置現場由廠商所指派專業人員製作。監造工程司以不褪色之油性筆書寫工程名稱、澆置日期、澆置位置、設計強度及簽名等資料於紙上，於圓柱試體製作完成後將該紙張浮貼於圓柱試體上。監造工程司得視需要指定取樣製作圓柱試體。
- d. 圓柱試體製作完成後應集中放置於監造工程司指定之地點，靜置及保護至少 24 小時後再運往實驗室。
- e. 圓柱試體脫模時，廠商應會同監造工程司確認該試體及貼紙後，並以不褪色之油性筆於試體側面書寫工程名稱、澆置日期、澆置位置、設計強度及簽名，並依 CNS 15865(或 ASTM D4832) 之規定養護。

### (2) 不合格品之判定及處理

- A. 廠商未依照規定製作圓柱試體、或未適當保護致該組試體部分或全部損壞（或遺失）者，該組試體所代表之 CLSM 數量視為不合格。
- B. CLSM 圓柱試體未依期會同送驗者，依下列規定辦理：
  - a. 廠商應於圓柱試體材齡達 28 天時向監造工程司提出申請會同辦理圓柱試體抗壓強度試驗，其最遲試驗期限不得超過 35 天。
  - b. 超過規定期限試驗者處該組試體所代表之 CLSM 工料款之 10% 為罰款；惟若該部份之數量不計價者則不罰。

### (3) 圓柱試體抗壓強度試驗結果及評估

- A. 1 組 3 個之 28 天圓柱試體抗壓強度其平均值超出表一規定強度範圍上下限 10% 者，不再開挖者： $f_c' < 45$  (kgf/cm<sup>2</sup>) 或  $f_c' > 99$  (kgf/cm<sup>2</sup>)、考慮再開挖者： $f_c' < 18$  (kgf/cm<sup>2</sup>) 或  $f_c' > 55$  (kgf/cm<sup>2</sup>)，該組試體所代表之 CLSM 數量視為不合格。
- B. 評估為不合格者，廠商應依不合格品之管制程序檢討分析發生原因，並提出矯正與預防措施，以確保 CLSM 品質之穩定性並符合規範要求；該檢討分析及矯正與預防措施等資料應報監造單位備查。

C. 除契約另有規定外，經判定品質不合格之 CLSM 應拆除重做，重做部份並依規定做圓柱試體及相關規定之試驗，一切費用由廠商負擔；惟經執行機關評估同意不拆除時，該部分之 CLSM 數量不給價，執行機關進行評估所需進行之一切試驗費用均由廠商負擔。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

CLSM 按立方公尺計量，除另有規定或監造單位另有指示外，其數量依竣工圖說所示之尺度或現場量測之尺度計算之。

### 4.2 計價

4.2.1 本章之工作依契約單價計價，該項單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力及運輸費等費用在內。

4.2.2 各項試驗費計價包括一切人工、材料、機具、設備、動力、取樣、運輸等費用在內。

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 CLSM 項目計價之項目內。

4.2.4 本章1.5.2款配比設計尚無要求送實驗室設計；惟機關視需求請廠商委託實驗室辦理時，應覈實編列相關設計費用。

〈本章結束〉

附錄：水庫淤泥控制性低強度回填材料(CLSM)之建議配比設計

1 石門水庫淤泥 CLSM 之建議配比設計

編號	設計強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	水泥	水	粗粒料 (三分石)	細粒料 (天然粗砂)	水庫淤泥 (含水25%)	淤泥取代率 (%)
石 A	50~90	160	245	410	985	415	30
石 B	20~50	135	245	420	995	420	30

(單位：kg/m<sup>3</sup>)

2 日月潭水庫淤泥 CLSM 之建議配比設計

編號	設計強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	水泥	水	粗粒料 (三分石)	細粒料 (天然粗砂)	水庫淤泥 (含水25%)	淤泥取代率 (%)
日 A	50~90	160	245	410	980	415	30
日 B	20~50	135	245	420	990	420	30

(單位：kg/m<sup>3</sup>)

3 曾文水庫淤泥 CLSM 之建議配比設計

編號	設計強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	水泥	水	粗粒料 (三分石)	細粒料 (天然粗砂)	水庫淤泥 (含水25%)	淤泥取代率 (%)
曾 A	50~90	165	250	410	980	415	30
曾 B	20~50	135	245	420	1000	420	30

(單位：kg/m<sup>3</sup>)

經濟部水利署施工規範  
第03110章  
場鑄結構混凝土用模板

103年07月02日經水工字第10305141430號函頒訂

## 1. 通則

### 1.1 本章概要

說明模板、支撐、施工架之材料、安裝及拆除等相關規定。

### 1.2 工作範圍

包括模板、支撐、金屬配件、施工架之設計計算書、工作圖等送審資料及其材質、安裝、檢查及拆除等相關工作。

### 1.3 相關準則

#### 1.3.1 中國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 1349 普通合板
- (2) CNS 4750 鋼管施工架
- (3) CNS 5644 可調鋼管支柱
- (4) CNS 7334 鋼筋混凝土用金屬模板
- (5) CNS 8057 混凝土模板用合板

#### 1.3.2 相關法規

- (1) 營造安全衛生設施標準
- (2) 建築技術規則

#### 1.3.3 美國混凝土協會 (ACI)

ACI 347混凝土用模板施工準則

#### 1.3.4 日本建築學會(AIJ)

JASS.5 鋼筋混凝土工程標準說明書

### 1.4 資料送審

#### 1.4.1 品質計畫(得併整體品質計畫)

#### 1.4.2 施工計畫(得併整體施工計畫)



### 1.4.3 設計及施工圖

橋樑工程或高度在五公尺以上且面積達一百平方公尺以上，或監造工程司認定需要之模板作業，其構築應依相關法規所定具有土木、建築、結構、水利等相關專長之人員或委由專業機構，事先依模板形狀、預期之荷重及混凝土澆置等妥為設計。

廠商對於前項模板支撐之構築應繪製施工圖，施工圖包含模板、支撐及施工架等之材料、詳細構造、尺度等併其設計計算書，經廠商專任工程人員簽認後送監造單位核可。

## 2. 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 模板

##### (1) 木製模板

木製模板所用木料須乾燥平直，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) 混凝土模板用合板

混凝土模板用合板須符合 CNS 8057 規定。

##### (3) 普通合板

普通合板須符合 CNS 1349 規定。

##### (4) 金屬模板

金屬模板須符合 CNS 7334 規定。

#### 2.1.2 脫模劑

脫模劑須為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。

#### 2.1.3 支撐

##### (1) 木支撐

##### (2) 一般鋼管支柱

##### (3) 可調鋼管支柱

可調鋼管支柱須符合 CNS 5644 規定。

#### (4) 型鋼支柱

##### 2.1.4 鋼管施工架(鋼管鷹架)

鋼管施工架須符合 CNS 4750 規定。

##### 2.1.5 其他模板之金屬配件

固定模板之繫件、配件等，須為金屬製之模板箍、螺栓。

#### 2.2. 設計與製造

2.2.1 模板之形狀須整齊，不得有歪扭、偏斜、凹凸或其他使用上有害之缺點，且應具有充分之強度支撐新澆置之混凝土重量而不發生顯見之撓度。

2.2.2 模板設計應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。

2.2.3 水平模板應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，使拆模後之混凝土能符合設計圖所示之形狀及尺度。

2.2.4 模板於澆置混凝土承受荷重後，模板之撓度不得大於支撐間距之 $1/240$ 。

2.2.5 模板及支撐除施工圖中另有規定外，須符合 ACI 347 或 JASS.5 規定之載重與側壓。

##### 2.2.6 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，應經監造工程師核可，使用前應徹底清除板面雜物，以維持表面光滑。

##### 2.2.7 清水模板

(1) 清水模板可採用木模加釘合板、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，應加釘合板。合板應使用整料且表面光滑(或刨光)，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) 鐵釘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。

##### 2.2.8 造型模板

- (1) 造型模板依附在平整之一般模板(外部模板)之內側，於灌注混凝土後，拆除外部模板及造型模板，混凝土面即呈現凹凸造型轉印成立體質感圖案。
- (2) 造型模板材料可採用保麗龍(EPS)、玻璃纖維(FRP)、聚丙烯(EPP)或橡膠等耐受壓變形之材質。
- (3) 每片造型模板必須緊密相接，不可有縫隙，以免澆注混凝土時，從交接的縫隙漏出影響美觀。

#### 2.2.9 鋼模、滑動模板或其他特種模板

使用前應將材料規格、廠商說明書、施工圖及設計計算書等經廠商專任工程人員簽認後送請監造單位核可後，始可施工。

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。

### 3. 施工

#### 3.1. 準備工作

3.1.1 廠商應協調水、電、空調、消防等之預埋工作。

3.1.2 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，塗以符合規定之脫模劑，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。

3.1.3 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。

#### 3.2 模板及支撐安裝

##### 3.2.1 模板安裝

- (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。模板應使用螺栓或模板箍固定其位置，構件接頭處組立牢固緊密，繫結材、螺栓、隔件及木楔設置牢固，以免移動或變形。
- (2) 除設計圖說另有規定外，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。

- (3) 模板應按契約設計圖說所示適量加拱，以抵消因混凝土之重量所產生之預期撓度。
- (4) 柱或牆等模板之下部應預留清潔孔，供混凝土於澆置前清除模板內雜物之用，並經監造工程司同意後封閉之。
- (5) 除契約另有規定或經監造工程司同意者外，不得以開挖土面代替構造物立面之模板。

### 3.2.2 支撐安裝

- (1) 支撐應垂直固立於堅實之基腳上，並視土質狀況，襯以墊板、座板或鋪設水泥等，以防止支柱之沉陷。
- (2) 支撐高度每隔二公尺須設置足夠強度之縱向、橫向之水平繫條，並與牆、柱、橋墩等構造物或穩固之牆模、柱模等妥實連結，以防止支柱移位。
- (3) 支撐上端支以樑或軌枕等貫材時，應置鋼製頂板或托架，並將貫材固定其上。
- (4) 以木材為模板支撐之支柱，每根支柱之淨高不得超過四公尺，一支柱最多僅能有一處接頭，以對接方式連接使用時，應以二個以上之牽引板固定之。
- (5) 以可調鋼管支柱為模板支撐之支柱，可調鋼管支撐於調整高度時，應以制式之金屬配件為之，不得以鋼筋等替代使用。
- (6) 使用鋼管施工架、型鋼為模板支撐時，其安裝依營造安全衛生設施標準規定辦理。
- (7) 為施工方便而搭立之竹材、木材、或鋼管施工架及其施工構臺，應裝設牢固，不得與混凝土模板支撐或其他臨時構造連接，並應符合營造安全衛生設施標準規定。
- (8) 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。

### 3.3 安裝後檢查及緊急處理

- (1) 廠商應於組立鋼筋、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，經監造工程司檢查核可後，始可封閉模板。模板封妥後須再經監造工程司檢查核可後，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，廠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，並按監造工程司之指示做各種必要之因應措施，至監造工程司認可後，始可繼續進行澆置工作。

### 3.4 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，拆模時不得振動或衝擊已澆置完成之混凝土。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，可根據試驗結果或參考下表規定。

位 置		拆除模板之時間
版	淨跨6m 以下	10天*
	淨跨6m 以上	14天*
梁	淨跨6m 以下	14天*
	淨跨6m 以上	21天*
受外力之柱、牆、墩之側模(如基腳、擋土牆或側溝)		7天*
不受外力之柱、牆、墩之側模(如基腳、擋土牆或側溝)		1天
巨積混凝土側面		1天
隧道襯砌(鋼模)		16小時
明渠		3天
混凝土塊		1天
註：(1) 上列數字未考慮工作載重。 (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。 (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。 (4) 有*記號者，如設計活載重大於靜載重時，拆模時間得酌減。 (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。 (6) 使用卜索嵐材料或其他具有緩凝效果之摻料，應適當延緩拆模		

時間。

(7)如因特殊情形有提早拆模需求，於經監造工程司同意者，得提早拆模。

- (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，其拆除方法應依施工計畫辦理。
- (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) 拆除模板時外露之金屬繫件、配件應剪除，並以原混凝土水灰比之水泥砂漿妥為填補，修飾成與混凝土模鑄面相似之紋理。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 本章工作以平方公尺計量，以混凝土模鑄面面積（含伸縮縫）之實作數量計量。

4.1.2 除契約另有規定外，支撐費用已包括於各類模板契約單價內，不另計量。

使用支撐鷹架高度超過4.1公尺或以型鋼之組合鋼柱，以「平方公尺」或其他單位計量。

4.1.3 除契約另有規定外，所有構造物之伸縮縫或施工縫所需之模板費用，均已包括於相關工作項目內，不另計量。

4.1.4 隅角處裝釘之三角形木條不另計量。

### 4.2 計價

4.2.1 本章工作依契約詳細價目表所列項目單價計價，該項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項工作所必需之費用在內。

4.2.2 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。

# 經濟部水利署施工規範

## 第02931章

### 植樹

108年11月14日經水工字第10805254000號函頒

111年02月21日經水工字第11105070260號函修訂

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

說明灌木及喬木之種植及移植所需材料、施工、養護、檢驗等相關規定。

##### 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 養護工作及養護期

##### 1.3 相關章節

1.3.1 水利署施工規範第02902章 種植及移植一般規定

##### 1.4 相關準則

1.4.1 行政院農業委員會(農委會)

(1) 花卉與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

(3) 肥料管理法

(4) 農藥管理法

1.4.2 「經濟部水利署及所屬機關植栽驗收及養護規定」

##### 1.5 資料送審

1.5.1 施工圖：除設計圖說另有規定外，廠商應於施工前30[ ]日將「植樹」施工圖提送監造單位審查，內容包括本章所用材料或產品之明細表(含樹種、樹苗尺寸、肥料等)、施工流程與方法、施工人員與保護措施，及施工用機具、器材等。

##### 1.5.2 廠商資料

合格廠商之出廠證明或供料證明文件(含植物品名、規格、照片等)

##### 1.6 運送、儲存及處理

於運送或移動喬木、灌木時，須加小心，以免損及樹葉，樹皮、樹枝與土球，並避免直接曝曬於日光照射下，根部應以原土包裹並保持濕潤，自苗

圃挖出後運至工地2日[ ]內應即種妥。

## 2. 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 樹苗

(1) 苗木之相關尺寸須符合設計圖說之規定

A. 樹高（自然高）：指由地表至梢頂之垂直高度。

B. 幹高（裸幹高）：指蘇鐵、椰子類、棕櫚、朱蕉等棕櫚科植物，由地面至莖尖端生長點之垂直高度，即不含葉片之高度。

C. 冠寬（樹冠寬）：指樹冠水平方向尺度之平均值。

D. 樹徑（米高直徑）：指樹幹離地面1m處，量測直徑之最大及最小值之平均值。

E. 如圖說已列明差距容許度，則各苗木之規格可以在容許度變化，否則苗度高度不得低於標準高度之10%[ ]。

(2) 所有苗木應為生長茂盛，樹形良好，無病蟲害（必要時，移至工地前應予消毒），帶有宿土之土球，包紮妥善且移植時宿土無脫落、分離等，土球之大小應符合圖說之規定。

(3) 種植前應為合格之苗木，不合格者應隨時運離工區，不得留置現場。合格之苗木不得具有下列情形：

A. 不符合規格尺度者。

B. 有顯著病蟲害、折枝折幹、裂幹、肥害、藥害、老衰、老化、樹皮破傷者。

C. 樹型不端正、樹幹過於彎曲、樹冠過於稀疏、偏斜及畸型者。

D. 挖取後擱置過久，根部乾涸、葉芽枯萎或掉落者。

E. 整型類植物材料，其型狀不顯著或損壞原型者。

F. 護根土球不夠大、破裂、鬆散不完整，或偏斜者。

G. 如屬高壓苗、扦插苗，未經苗圃培養2[ ]年以上者（廠商應提供證明）。

H. 灌木分枝過少，葉枝不茂盛者。

I. 樹幹上附有有害植物者。

J. 針葉樹類失去原有端正形態、斷枝斷梢者。

#### 2.1.2 代用植物

(1) 廠商對於提供圖說規定樹苗之種類或規格確有困難時，應提出無販售該種樹苗或規格之相關證明文件（景觀、園藝等相關公會），向機關提出變更設計申請。



- (2) 廠商對於合於規格之植物提供確有困難，而須選用規格外之同種植物，或以特性相似之別種植物代用時，應以書面文件徵得機關同意。但低於規格之同種植物，給付單價應由雙方重新議減，高於或同於規格之不同植物，廠商不得要求增加費用。

### 2.1.3 土壤

- (1) 設計圖說若註明須客土或填沃土時，所採用之土壤應為有機質含量5%[ ]以上透水良好之壤土(廠商須提供證明文件或切結保證)，且不含礫石、泥塊、雜草根或其他有礙生長之雜物。
- (2) 廠商為達上述要求，若需施用肥料、植物生長調節劑或土壤改良物時，該等物質應與土壤充分拌和後使用，且不得因此要求加價。
- (3) 所用土壤為商購材料者，進場使用前須經監造工程司同意。
- (4) 所用土壤非為商購材料者，應取自合法之取土區，該土壤之採挖、堆積、裝運及施放等，由廠商依法辦理。
- (5) 所用土壤施放於指定地區之深度，經壓實後，應符合設計圖說。
- (6) 當地面有雜物覆蓋或表土過份濕潤時，不可施放所用土壤，俟雜物清除或表土稍乾後方可施放。

### 2.1.4 肥料

- (1) 本工程所用肥料種類、施用量及施用次數，應依圖說規定辦理。
- (2) 本工程若採用有機肥料，應為完全腐熟之堆肥。
- (3) 本工程若採用化學肥料、複合肥料或追肥，應為符合肥料管理法之產品。

### 2.1.5 農藥

廠商在施工及養護工作執行期間，若發現病蟲害及雜草時應立即清除，必要時得採用農委會許可之農藥進行防治、清除，其種類及用量由廠商自行決定，惟需於施用前須提送農藥許可證(若使用農藥管理法所稱經農委會公告不列管之農藥者，不在此限)並通知監造工程司到場監督。若因施用不當而造成植物、人畜受害或環境危害等情事時，廠商應負完全責任。

### 2.1.6 支架

- (1) 支架之材料包含經防腐處理之木柱或具同等功能其他材質支柱、麻繩或塑膠繩[ ]等；支架之支數、直徑、長度及固定方式應符合設計圖說。
- (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。
- (3) 除設立支架保護苗木之外，廠商應視實際需要，設立其他保護設施，使其不受行人侵害，或風雨之沖蝕損害。

### 2.1.7 用水

本工程之用水，其水源、水質及澆水時間由廠商自行決定，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，廠商應負完全責任。

### 2.2 其他

2.2.1 廠商若為提高苗木成活率，得採用蒸散抑制劑，植物助生劑、生長素等物質或採取其他措施，但不得要求增加費用，若因處置不當致植物有不良影響時，廠商應負完全責任。

2.2.2 為防杜紅火蟻擴散蔓延，若使用來自於農委會「花卉與種苗及栽培介質防範紅火蟻移動管理作業要點」所指之紅火蟻發生區之帶土花卉、種苗、草皮及其栽培介質之材料或產品，須提出該要點規定之「入侵紅火蟻檢查合格證明書」；若所使用非來自於紅火蟻發生區者，須有來源證明文件。

## 3. 施工

### 3.1 準備工作

3.1.1 施工前應提出分項施工計畫(可併於整體施工計畫)，內容須包含種植、養護、施工作業進度、監測及防治紅火蟻入侵計畫等項目；本章所用材料或產品之監測及防治紅火蟻入侵計畫內容，須參考農委會公告之「紅火蟻標準作業程序」，於施工及養護作業時，均應確實執行之。

3.1.2 廠商應備妥出貨證明文件(含植物品名、規格、照片等)於植物運抵工地時會同監造工程司核對是否與設計圖說一致。

3.1.3 植物運抵工地當天未及栽種時，應立即存放於蔭涼之處，並加遮蔽設施、澆水，以免乾枯、受損。

### 3.2 施工方法

#### 3.2.1 移植前處理(設計有移植業者)

(1) 樹冠修剪：植栽應配合樹形於斷根前作適當之整枝及修剪，修剪原則如下：

- A. 喬木主幹高度1m以下不影響樹形之低分枝應先行剪除。
- B. 所有枯萎枝、病蟲害枝及徒長枝均應剪除，纏繞其上的蔓藤亦應清除。
- C. 闊葉樹主幹高度應全部保留，主幹分枝應保留至少1/3長度，其餘之細分枝可視情況而定，以保持該樹種良好樹形為原則。
- D. 針葉樹之樹冠全部保留。
- E. 棕櫚科葉片數最多剪除1/2，其餘保留之葉片，每葉面積得剪除1/2。
- F. 如因考慮搬運需進一步修剪，須經監造工程司之同意。

## (2) 斷根

- A. 斷根次數應依植物種類而作彈性調整，除部分樹種外，原則上樹徑(米高直徑) $D \leq 10\text{cm}$  者不斷根， $10 < D \leq 30\text{cm}$  者斷根1次， $D > 30\text{cm}$  者斷根2次，第2次斷根在第1次斷根後30日實施，最後1斷根至移植之時間至少應為30日以上。
  - B. 斷根前需確定根球之大小，以能保存最大根系範圍為原則，先將斷根範圍之內徑標示在地上，分出第1次及第2次斷根部位，然後依斷根部向外鏟出一條15cm寬，30~80cm深之環溝。
  - C. 斷根處理時，所斷之細根應以剪刀修平，大根則以鋸子鋸斷，再以刀削平切口。其所使用之工具必須優良而鋒利，務使其傷口平滑，以助癒合並快速長出新根。
  - D. 斷根後，環溝內以富含有機質之砂質壤土回填，以利新根之生長。
- (3) 樹冠修剪及斷根後之藥劑處理，包括應於葉面及樹幹上噴施抗蒸散劑以防止植物水份散失過多。根部經切除之部位應塗抹發根激素，以促進新根生長。並施用殺菌劑或樹漆等傷口防護塗料以防細菌感染，藥劑之使用須經監造單位核可並依產品之使用說明書施用。
- (4) 斷根後應於當日內設立支架，以穩固植物。支架與樹幹相接部分，應襯墊布塊等緩衝物質，以防磨擦傷害樹皮。斷根至定植前若有植株倒伏或支架損壞，承包商應隨時扶正或修復。
- (5) 修剪及斷根後至移植前，植栽仍須辦理澆水、噴藥等必要之養護工作，以保持植株優良成長，俾利移植作業之進行。

### 3.2.2 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，經監造工程司認可後挖掘植穴。
- (2) 植穴之大小依設計圖說辦理，若設計圖說未規定，則以根球直徑大小的2倍為原則，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，應在穴底鋪置有機肥料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。

### 3.2.3 種植

- (1) 灌木與喬木植入植穴後，應將捆繩及包裹物解除。
- (2) 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。
- (3) 回填土壤應依設計圖說規定，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至5cm[ ]深之有機肥料覆蓋。若發現周圍土壤有分裂現象時，應以沃土回填至地面之高度。

- (4) 坡地栽植應注意雨水排除方向，以避免沖失根部土壤。
- (5) 苗木種植後，應依設計圖說規定設立支架保護並澆水潤濕以免枯萎，後續依本章第3.2.4款養護之規定進行各項養護工作。

#### 3.2.4 養護

- (1) 植樹工作應配合於主體工程完工期限完成，併同主體工程辦理初驗、驗收工作。養護工作除圖說另有規定外，應於栽植後即日開始(惟養護期自驗收合格後起算)，並依天候狀況及植物生長情況適時予以調整，以期植物能獲得良好之生長。
- (2) 栽植後廠商應經常清除雜草、澆水、防治病蟲害、雨季排水，並視需要適度修剪，維持花木的旺盛樹勢，保護植物免受人畜或風雨之侵害。
- (3) 苗木栽植妥當後，為減少植物因蒸散作用喪失水分，廠商可於查驗前徵得監造工程司之同意，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。
- (4) 植物種植後約每隔3[ ]個月全面施肥1[ ]次，肥料種類及用量依設計圖說或相關法令之規定。
- (5) 植物種植後約每隔3[ ]個月辦理1[ ]次病蟲害防治，但如發生病蟲害時，應立即辦理並提高辦理頻率。
- (6) 植物種植後約每隔3[ ]個月除草1次，其工作內容為植穴範圍內地面雜草清除，及耙鬆表土，本項作業可配合辦理施肥作業。
- (7) 種植後廠商應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，廠商應無條件換植補種。
- (8) 腐爛不堪使用之支架應即更換(相關費用業含於單價分析內，不另給價)；歪斜不齊之樹木應於查驗前全部挖穴矯正。
- (9) 種植後場區如遇天雨土壤流失產生坑洞不平時，應予鋪沙或補土抹平之。
- (10) 種植後廠商應詳實記載各階段之養護工作(含照片)，以作為查驗、驗收之依據。
- (11) 本章雖未列敘但為養護應作者，廠商仍應自行負責辦理。
- (12) 除圖說另有規定外，養護期自驗收合格後起算1年，分4期(每3個月)查驗為原則。

### 3.3 檢驗

3.3.1 樹苗進場後植栽前須經監造工程司檢驗核可後始可施作，該次檢驗不合格者，不得使用並應運離工地。

3.3.2 除契約另有規定外，植樹相關工作檢驗規定如下：

材料	檢驗項目	檢驗規定(方法)	檢驗標準	檢驗時機	檢驗頻率
樹苗	樹苗品種(品名)	目視及型錄	與送審文件及圖說相符	施工前	每批材料進場使用前至少檢驗1次
	樹高(或幹高)	尺規量測	依圖說規定	施工前	每批材料進場使用前至少檢驗1次
	冠寬	尺規量測	依圖說規定	施工前	每批材料進場使用前至少檢驗1次
	樹徑(米徑)	尺規量測	依圖說規定	施工前	每批材料進場使用前至少檢驗1次
植穴	植穴大小	尺規量測	1.寬度:2倍球根直徑	施工後植樹前	喬木每10[ ]孔穴至少檢驗1次
			2.深度:球根直徑+20cm 3.或依設計圖說		灌木每50[ ]孔穴至少檢驗1次
支架	材料、支數、直徑、尺度及固定方式	目視及尺規量測	依圖說規定	施工後	至少檢驗1次

3.3.3 本章之驗收、養護及其保證金繳納與退還等相關規定，依「經濟部水利署及所屬機關植栽驗收及養護規定」辦理。

## 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 灌木及喬木依設計圖說，分別以株計價。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植樹工程所需之一切人工、材料、機具、動力、搬運及運輸等。

〈本章結束〉

參考附圖

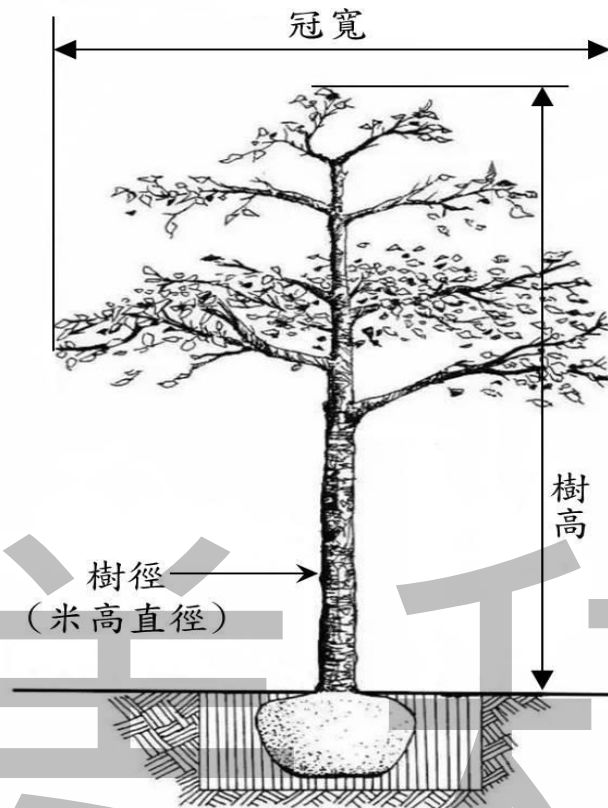


圖1 喬木相關規格示意圖

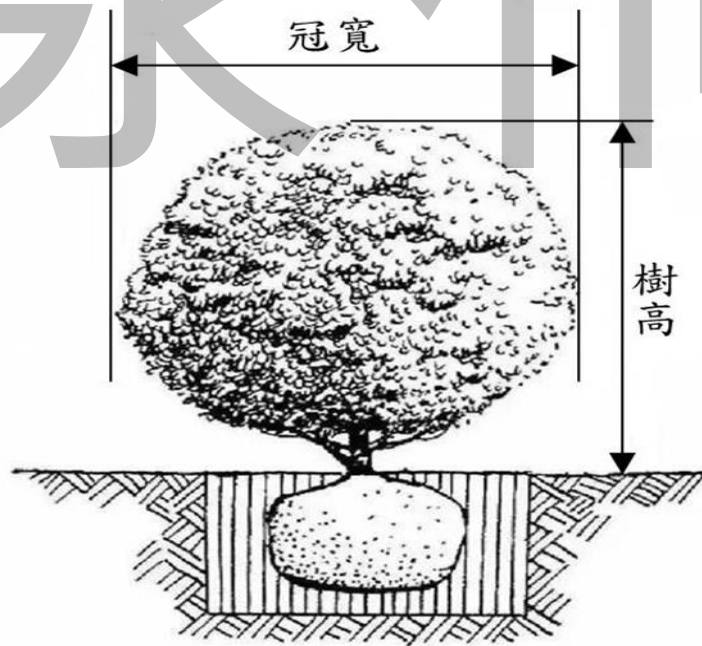


圖2 灌木相關規格示意圖

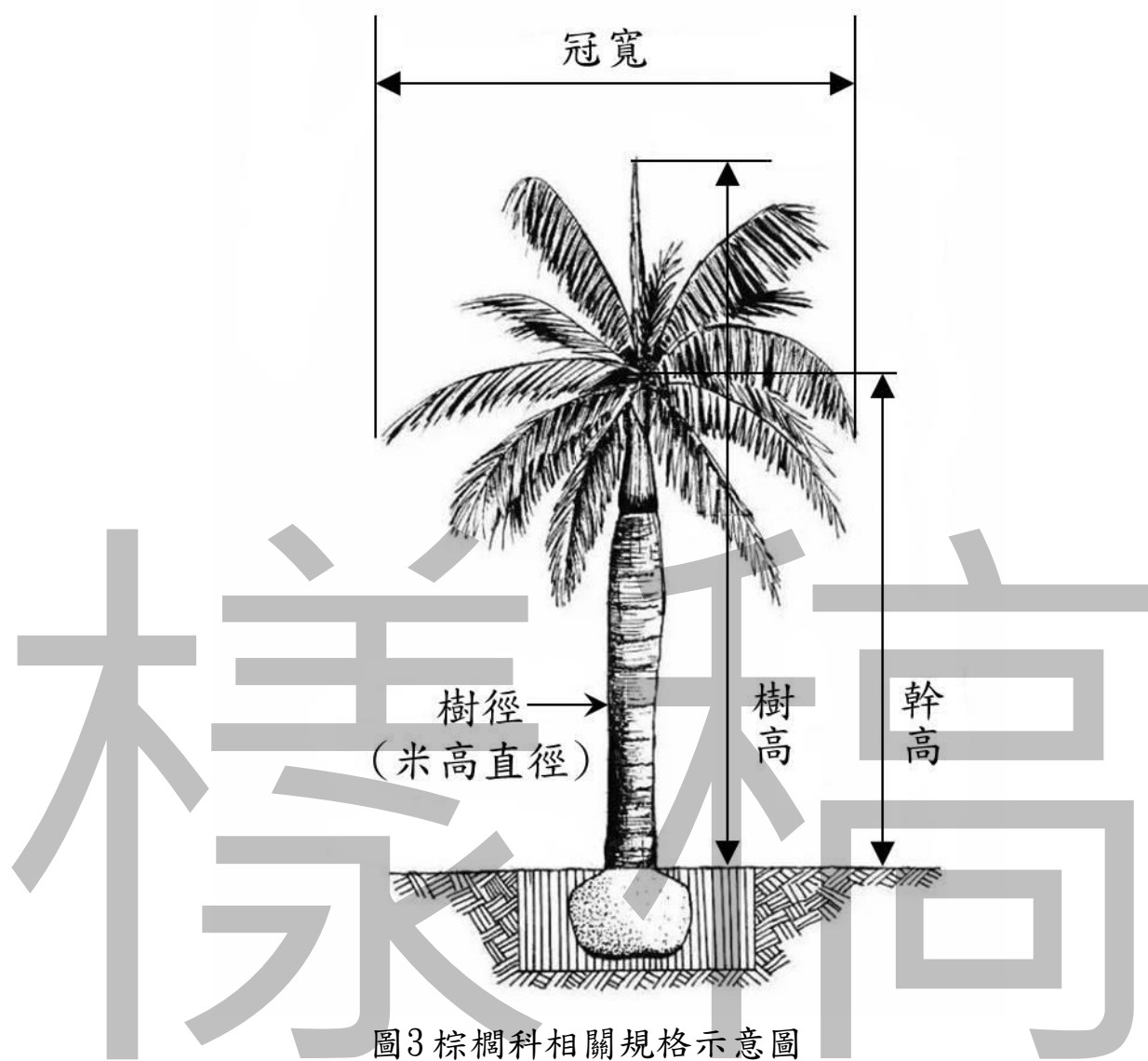


圖3 棕櫚科相關規格示意圖

# 經濟部水利署施工規範

## 第02463章鋼板樁

109年11月26日經水工字第10905442190號函頒訂

### 1. 通則

#### 1.1 本章概要

1.1.1 說明鋼板樁作為永久性(竣工後不予拔除)或臨時性擋土(擋水)使用之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

#### 1.2 工作範圍

包括完成全部鋼板樁及其所需之橫擋、支撐、支柱等擋土(擋水)支撐系統之打拔、拆裝工作所需之一切書面準備作業，及現場施工所需之一切人工、物料、機具、能源，並包含施工中環境配合、交通維持及對現有公共設施之維護。

#### 1.3 相關章節

1.3.1 第02256章臨時擋土支撐工法

1.3.2 水利署施工規範第02300章土方

1.3.3 第05090章金屬接合

#### 1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- |     |                           |
|-----|---------------------------|
| (1) | CNS 2111 金屬材料拉伸試驗法        |
| (2) | CNS 2112 金屬材料拉伸試驗試片       |
| (3) | CNS 2473 一般結構用軋鋼料(擋土支撐系統) |
| (4) | CNS 2947 銲接結構用軋鋼料(擋土支撐系統) |
| (5) | CNS 7851 熱軋鋼板樁            |

#### 1.5 資料送審

##### 1.5.1 產品型錄

內容至少包含鋼板樁型式及尺度(長度、寬度、高度、厚度)、種類或型號、單位質量(kg/m 及 kg/m<sup>2</sup>)等資料。

##### 1.5.2 相關試驗報告

- (1) 如設計作為永久性設施(竣工後不予拔除)，需使用新品，應於施工前檢附本規範3.5.1款表列項目之相關試驗報告。
- (2) 如設計作為臨時性設施(竣工予以拔除)，得使用租用品，另鋼板樁形式採用 CNS 7851所稱之直線型鋼板樁時，於施工前需檢附互鎖強度試驗報告，其品質應符合本規範3.5.2款之要求。



### 1.5.3 施工圖

- (1) 提送有關鋼板樁之施工程序、工作圖及計算書，並詳細說明其施工方法。
- (2) 工作圖上應標明現有街道、鄰近建築物之相關位置、未加支撐及未施加預力時之允許開挖深度、支柱、橫撐之配置；並說明擬採用之鋼板樁打設順序和使用之機具如動能打樁機、靜壓植樁機等，以及鋼板樁及其所需之擋土(擋水)支撐系統配合混凝土澆置及回填作業拆除之順序。
- (3) 確定鋼板樁及其所需之擋土(擋水)支撐系統與其有關之現有公共設施管線之正確位置，視情況需要，提供排除現有公共設施管線干擾之方案，並於工作圖上詳細標明必需遷移或只需就地保護管線之位置。
- (4) 廠商所提送之支撐計畫未經機關書面核准之前，不得進行鋼板樁打設及構造物開挖工作，如未經核准即進行開挖與打設，造成一切損失與不良後果，皆由廠商負責。
- (5) 鄰近構造物打設鋼板樁，如有需要，監造單位得指示廠商提送開挖時對構造物位移之監測計畫，並定期提送支撐荷重及地盤位移之觀測結果。

### 1.6 品質保證

- 1.6.1 鋼板樁及其所需之擋土(擋水)支撐系統之選擇及設計工作，除設計圖說另有規定外，應由廠商負責，並經機關核准。
- 1.6.2 廠商應妥善設計鋼板樁及其所需之擋土(擋水)支撐系統，使其足以承載土水壓力、管線、交通及施工衝擊、臨近建築物等荷重及預估地表之移動或沉陷；對鄰近建築物、構造物、路面、管線等，亦應避免造成損害或移位。
- 1.6.3 廠商提送之施工計畫雖經機關核准，亦不免除廠商對該擋土(擋水)支撐工法適用及安全與否應負之責任。
- 1.6.4 鋼板樁如設計有防蝕需求，其防蝕措施除設計圖說另有規定外，得利用亞麻仁油或其它經認可之材料塗在鋼板樁所有表面上，鋼板樁表面在塗油之前應先除去鐵鏽和其它附著物。

## 2. 產品

### 2.1 材料

- 2.1.1 除圖說另有規定外，鋼板樁及其他結構型鋼應符合下列規定：
  - (1) 鋼板樁應採用連續互鎖型，亦須符合 CNS 7851之規定。
  - (2) 其他結構型鋼須符合 CNS 2473或 CNS 2947之規定。
- 2.1.2 除設計圖說另有規定外，使用之鋼板樁如設計作為永久性設施(竣工後

不予拔除)，應為新品；如設計作為臨時性設施(竣工予以拔除)，得採用租用品。

2.1.3 接樁用銲接材料須符合第05090章規定。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

3.1.1 本工程所用鋼板樁除另有規定外，應由廠商負責提供，並於施工前依圖說所示位置放樣。

3.1.2 施打鋼板樁時，若發現公共管線及設施，應通知機關報請相關單位處理。

3.1.3 鋼板樁進場時，應詳細檢查、丈量尺寸並予以編號，若發現槽縫部分彎曲或受損，應妥為整修，並將槽縫部分所附塵垢及其他一切不潔物徹底清除，且塗以油脂，以利施打。

3.1.4 鋼板樁之施打及拔樁，應採用足夠能量之動能打樁機、靜壓植樁機或其他適當之機具。

3.1.5 施工地點如臨近建築物、構造物、路面、管線等，或有其他安全及噪音考量時，施工機具及方式得採用靜壓植樁機或振動及噪音較小之施工方法，並經監造單位核可後辦理。

#### 3.2 施工方法

採用動能打樁機打設鋼板樁時，得依下述方法施工。

3.2.1 架設並施打鋼板樁，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，豎立時相鄰兩樁之接合部位須充分銜接。

3.2.2 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。

3.2.3 重覆上述兩步驟打設鋼板樁，直至全部鋼板樁打設完成為止。在此過程中可視實際施打狀況，經監造工程司同意後調整每批鋼板樁豎立之數量及深度。

3.2.4 如有3.1.5款情形，須改採用不同工法(如靜壓植樁機)時，得依實需調整施工方法，並檢送1.5.3相關文件經監造單位核可後辦理。

#### 3.3 施工要求

3.3.1 鋼板樁應垂直打入設計圖說所示之深度，且相鄰樁間應完全聯鎖；採用動能打樁機等振動較大之施工機具施打時，除經監造工程司核可之特殊情形外，於鋼板樁打設位置之60m[ ]範圍內，如有不足7天[ ]齡期之混凝土，不得打設。

3.3.2 鋼板樁之打樁、截樁、接樁方法應依經核准之工作圖說所示辦理。

3.3.3 鋼板樁施打時，必須隨時注意其接槽是否緊密，如有裂隙而致抽水時漏水，相關工程所受一切損失，皆由廠商承擔。

- 3.3.4 鋼板樁施打過程中，應避免發生嚴重偏差或傾斜現象，其一切不良後果責任均應由廠商負責。
- 3.3.5 鋼板樁施打過程中，如無法打至預定深度時，應請示監造工程司決定是否繼續施打。
- 3.3.6 如需採用雙層鋼板樁圍堰，除圖說另有規定者外，其間距通常採用120[ ]cm，中間填入黏土並夯實，以防透水。
- 3.3.7 如鋼板樁必須全部或部分拔除，在拔除時不得擾動或損害鄰近之構造物或公共設施管線。拔除所留下之空隙，應依設計圖說或現地條件考量使用低強度混凝土、水泥砂漿、CLSM或其他經監造單位核准之填充料回填。

### 3.4 鋼板樁支撐系統

設計使用鋼板樁所需之擋土(擋水)支撐系統時，依本項施設及拆除。

- 3.4.1 鋼板樁所需之擋土(擋水)支撐系統包括橫擋、支撐及支柱，其安裝之方式對其他施工作業之干擾應減至最小。
- 3.4.2 所有支撐構件間，及構件與支撐面間應維持緊密之連接，並應在必要處安裝監測儀器，以監測構件之應力。
- 3.4.3 必要時應依經核准工作圖說所示之方法、程序及順序，以千斤頂對斜撐及支柱施加預載，千斤頂預力解除後，應使用鋼墊片及楔材，以維持構件之預載。
- 3.4.4 開挖深度不得低於預定安裝之支撐構件底部以下60cm[ ]，支撐構件安裝後應即施加預載，預載施加完成後方得繼續開挖。
- 3.4.5 如鋼板樁所需之擋土(擋水)支撐系統必須全部或部分拆除，在拆除時不得擾動或損害鄰近之構造物或公共設施管線。
- 3.4.6 廠商應將開挖過程中之實際地盤狀況與設計擋土(擋水)支撐系統假設狀況比較，必要時應修正擋土(擋水)支撐工法或採取額外措施，以確保開挖工程及鄰近構造物之穩定。所有受開挖工程影響之建築物及構造物，廠商應負維護及穩定之責任，並保障其安全。
- 3.4.7 如有需要，監造單位得指示廠商，於重要支撐構件以荷重計或應變計量測其荷重。

### 3.5 檢驗

3.5.1 除另有規定外，鋼板樁新品之檢驗項目下表所示：

材料名稱	檢驗時機	檢驗項目	檢驗方法	檢驗標準	檢驗頻率

鋼板樁	施工前	化學成分 (P、S含量)	CNS 7851	應符合 CNS 7851表2之規定	<ol style="list-style-type: none"> <li>數量50[ ]片以下時免送驗，但應檢送出廠及試驗合格證明文件。</li> <li>數量50[ ]片以上未滿100[ ]片需檢驗1片。</li> <li>數量超過100[ ]片時，每100[ ]片需檢驗1片，餘數超過50[ ]片時加驗1片。</li> </ol>
	施工前	機械性質(降伏點或降伏強度、抗拉強度及伸長率)	CNS 7851	應符合 CNS 7851表3之規定	
	施工前	形狀及尺度(含寬度、高度、厚度、彎曲、翹曲、切面直角等)	CNS 7851	應符合 CNS 7851表4之規定	
	施工前	互鎖強度 (使用直線型鋼板樁須辦理本項試驗)	CNS 7851	應符合 CNS 7851中5.2項之規定	
	施工後	施工精度(樁位及垂直度)	尺規、經緯儀，垂直度量測相關儀器(如線錘等)或其他經監造單位認可之方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>符合設計圖說。</li> <li>樁位偏差 <math>\leq 15[ ]</math> cm。</li> <li>垂直度 <math>\leq 1/50[ ]</math>。</li> </ol>	

3.5.2 除另有規定外，鋼板樁租用品之檢驗項目下表所示：

材料	檢驗時機	檢驗項目	檢驗	檢驗標準	檢驗頻率
----	------	------	----	------	------

名稱			方法		
鋼板樁	施工前	1. 長度與外觀。 2. 厚度檢驗。	尺規 (為自主檢查)	1. 長度、外觀及厚度應符合設計圖說。 2. 厚度之許可差應符合 CNS 7851 中表 4 之規定。	每 50[ ] 片檢驗一片，餘數超過 25[ ] 片時加驗 1 片。
	施工前	互鎖強度 (使用直線型鋼板樁須辦理本項試驗)	CNS 7851	應符合 CNS 7851 中 5.2 項之規定	1. 數量 50[ ] 片以下時免送驗，但應檢送出廠及試驗合格證明文件。 2. 數量 50[ ] 片以上未滿 100[ ] 片時檢驗 1 片。 3. 數量超過 100[ ] 片時，每 100[ ] 片需檢驗 1 片，餘數超過 50[ ] 片時加驗 1 片。

#### 4. 計量與計價

##### 4.1 計量

4.1.1 鋼板樁應依設計圖說所示，按水平進行公尺(註明鋼板樁長度)計量。

4.1.2 如設計使用鋼板樁所需之擋土(擋水)支撐系統，其安裝、拆除及監測，可按一式計量、每層每平方公尺計量、每平方公尺計量或依同一打設深度連結長度每公尺計量。

##### 4.2 計價

4.2.1 鋼板樁應依契約單價，按圖說所示以水平進行公尺(註明鋼板樁長度)計價。

4.2.2 如設計使用鋼板樁所需之擋土(擋水)支撐系統，其安裝、拆除及監測，可按一式計價、每層每平方公尺計價、每平方公尺計價或依同一打設深度連結長度每公尺計價。

4.2.3 施工時，其抽水、施打、防漏、拔樁(或不拔樁)等工作所需之一切機具設備、動力、技術及人工等，均已包括在契約單價內，不另計價。

〈本章結束〉

樣稿

【附件一】鋼板樁截面形狀與各部位名稱圖例

註:本圖摘自 CNS 7851 圖1，相關名稱仍應以發包階段最新版本為準。

【附件二】形狀及尺度許可差

註:本表摘自 CNS 7851 表4，相關規定、標準仍應以發包階段最新版本為準。

樣稿

# 經濟部水利署施工規範

## 第01726章

### 水深測量

111年04月08日經水工字第11105157530號函

頒

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

說明為海岸、港灣、水道、水庫、湖泊等之工程計畫或疏浚清淤需要，所辦理水深測量之一般規定。

##### 1.2 工作範圍

包含控制測量、水深測量、成果繳交等工作。

##### 1.3 相關章節

###### 1.3.1 第01725章 施工測量

###### 1.3.2 第01726章 水深測量

##### 1.4 相關準則

###### 1.4.1 內政部「水深測量作業規範」

###### 1.4.2 內政部「水深測量資料調查及整理作業說明」

###### 1.4.3 水利署「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊」

###### 1.4.4 水利署「河川區域劃定及變更勘測作業須知」

###### 1.4.5 水利署「中央管區域排水設施範圍劃定及變更勘測作業須知」

##### 1.5 資料送審

###### 1.5.1 檢校報告：

GNSS 衛星定位儀、全站儀、水準儀等儀器設備，需提送2年內經度量衡國家標準實驗室、通過國際標準組織(ISO)或財團法人全國認證基金會(TAF)驗證合格之檢校單位或實驗室校驗合格之檢校報告。

###### 1.5.2 出廠證明：

測深儀及周邊配備須提供原廠出廠證明。

###### 1.5.3 水深測量工作計畫：

包含已知控制點清查、新設控制點測設(若無需求則免)、已知控制點檢測、水深測量、數值成果檔之項目及規格(依機關需求提供數值地形圖、數值地形模型及詮釋資料、水深記錄檔等)，所需配置之人力、設備、時程安排等。

#### 2. 產品

(空白)

#### 3. 執行



本章所列各種檢測方法及儀器為實務上較常用之技術，但不限制使用其他傳統或更高水準之技術，以成果及時效符合契約及本章規定為原則。

### 3.1 準備工作

#### 3.1.1 已知控制點清查

調查測區附近已知控制點點位分佈及平面坐標、高程資料之正確性。

#### 3.1.2 新設控制點測設(若無需求則免)

於測區陸域選擇通視良好之位置埋設控制樁，作為後續工程及測量作業之平面坐標、高程之控制基準；需以檢測合格之已知控制點進行其平面坐標及高程之引測。

#### 3.1.3 控制測量

地形測量作業前，需先進行已知控制點檢測、新設控制點引測，待控制測量工作完成後再依序進行各項測量工作。

##### (1) 控制測量基準：

- A. 控制測量之大地基準為一九九七坐標系統(TWD97[2020])、臺灣本島地區之高程基準為二〇〇一高程系統(TWVD2001)。
- B. 離島地區高程基準以內政部公告最新離島高程測量成果為依據。
- C. 如有其它特定需求(使用大地基準 TWD97或 TWD97[2010])者，得另定之。

##### (2) 已知控制點檢測：

###### A. 平面控制點檢測：

###### a. 檢測方法：

利用 GNSS 靜態測量、RTK、VBS-RTK、全站儀等檢測兩相鄰已知點位間之水平距離與公告坐標反算之水平距離及水平夾角比較。

###### b. 檢測標準：

- (a) 檢測水平距離較差與距離之比值 $\leq$ 一萬分之一。
- (b) 與已知點位間之水平夾角較差 $\leq$ 20秒。
- (c) 當採用 RTK、VBS-RTK 等方法時，檢測平面位置較差 $\leq$ 3cm。

###### B. 高程控制點檢測：

a. 檢測方法：利用直接水準測量往返檢測兩相鄰已知點位間之正高差，並與公告之正高差比較。

###### b. 檢測標準：

已知點正高差不大於 $\pm 7\text{mm}\sqrt{S}$  (S 為單一測段長度之公里數)。

##### (3) 控制點引測

依3.1.3 (2)A、B所示方法，自檢測合格之已知控制點引測至主控制點(既有或新設)。

A. 平面控制測量精度要求:

- a. 水平夾角較差 $\leq 20$ 秒
- b. 引測平面位置較差 $\leq 5$ cm

B. 高程控制測量精度要求:

水準點引測之閉合差 $\leq \pm 12\text{mm}\sqrt{S}$

### 3.2 測深系統檢測

同一標案有2家以上的測繪廠商執行，或1家測繪廠商使用2套以上測深儀器時，為顧及測深系統間之一致性，使用音響式測深儀進行水深測量前，應依內政部「水深測量作業規範」規定，選定一測試區進行測深系統間的檢查與分析，檢查頻率以每年1次為原則，以確認該系統之適用性。

### 3.3 水深地形測量之定位

#### 3.3.1 GNSS 全球衛星定位測量:

測深定位方式，以採 GNSS 全球衛星定位配合衛星差分定位(DGNSS)、即時動態衛星定位(RTK)、虛擬基準站即時動態定位測量(VBS-RTK)、動態後處理定位方法(PPK)、精密單點定位(PPP)或其他同精度等級之測量方式定位。

#### 3.3.2 全站儀定位測量:透空受遮蔽而無法接收到 GNSS 衛星訊號者，得採全站儀以邊角法測量。

### 3.4 水深地形測量之測深

#### 3.4.1 測深時，測線間隔應配合成圖之比例尺及測量成果之用途而定。

(1) 採單音束測深系統測深時，除契約另有規定外，測線間隔依下列為原則:

- A. 船席： $[5\sim 10]$ m
- B. 港內泊地及航道： $[10\sim 50]$ m
- C. 外港錨泊區及其他： $[20\sim 100]$ m
- D. 近岸水域： $[50\sim 400]$ m
- E. 水道、水庫水域 $[20\sim 100]$ m。

(2) 除上述測線外，另須在垂直上述測線方向作檢核測線，其間隔為上述測線間隔的5倍為原則。如檢測結果不符合，應予重測。

(3) 如採多音束(multi-beam)測深系統，測線之安排需考量契約規定之覆蓋率、測帶重疊率、音束張角、音束束寬、施測範圍與地形...等條件，廠商需於其測量計畫中提出測線安排，經機關同意後，方得實施。

#### 3.4.2 工程司若判斷氣象、海象情況不適於水深測量而指示停止測量時，廠商應遵照辦理。

#### 3.4.3 若採用音響測深時，至少每3-5m需有一測點，並將定位坐標、水深及時間紀錄存入磁碟中，測線方向應經工程司之認可，且船隻迴轉時所測得之資料不得作為計算成果之資料。

- 3.4.4 工程司認為必要時，可令併用錘測核對，錘測所用之儀具須經工程司之認可。
- 3.4.5 測深時之水位，應以工程司所指定之水位計，水位水標尺或其認可之水位表為憑。
- 3.4.6 測量船之船速限應以5節(Nautical mile/hr)為原則。
- 3.4.7 示性波高(有義波高)50cm以上時，原則上不得作測深工作，但若加裝船隻姿態儀(motion sensor，含湧浪補償儀)，則可在工程司同意條件下作測深工作。
- 3.4.8 單音束(single-beam)測深儀之檢校：  
除以校正板檢校(Bar Check)外，尚須作聲速剖面校正：
- (1) 校正板檢校，以在測深作業之前後施行為原則。
  - (2) 校正板檢校，以其測深區域內實施，儘量測至靠近預定最大水深且較穩靜之水域進行。
  - (3) 校正板之深度以測深儀音鼓面為基準，深度10m以內每1m，深度20m以上每2m做一次測定工作，以測板之上下求平均值。
- 3.4.9 多音束(multi-beam)測深儀作業檢校：
- (1) 多音束測深儀檢校作業，以該次測深儀裝設後施行為原則，若有調整設置時，需另行施作一次。
  - (2) 多音束測深儀檢校作業，儘量挑選同時具備緩降斜坡、平坦地與不規則地形(或存在水下特徵物[如魚礁、沉船])之區域來實施為佳。
  - (3) 疊合測試之測線至少2條以上，長度200公尺以上，測線間重疊率至少達70%以上，藉以校正計算出各項修正值，包含傳輸時間延遲(Latency)、搖擺角(roll)、航偏角(Yaw)、俯仰角(pitch)等音鼓軸系安置角度等資料，以作為水深測量值之修正用。
  - (4) 水中聲速之修正需使用聲速剖面儀(velocity meter)至少量測二處(次)，取得水中各層的傳播音速值，以作為水深測量值之修正用。於測量作業期間水溫溫差或鹽度變化較大時應再次量取聲速剖面，並記錄測量時之平面坐標。
  - (5) 經上述檢校無誤後，始得開始測量，多音束測深儀之音束束寬不得大於 $2.0^{\circ}$ ，多音束掃幅大於 $120^{\circ}$ 以上之資料不得使用，測帶重疊至少30%以上，且船隻迴轉時所測得之資料不得作為計算成果之資料。
- 3.4.10 水位觀測
- (1) 選擇作業區附近受風、浪、船隻進出影響較小之處設立臨時水位站，並引測已知水準點，水位站樁位布設與精度應符合控制測量作業規定。
  - (2) 應全程架設自錄式水位儀觀測潮位，或採用其它單位(如交通部中央氣象局、港務公司及內政部等)已設置之水位觀測資料，惟需經高程連測比對且取樣間隔不大於6分鐘1筆，並於每次船測前後至少各辦理一次人工水位觀測加以驗證。

- (3) 若採即時獲取測量船之定位坐標及高程的方式施測(如 RTK 或 VBS-RTK)，得免設水位站，但測量結果仍應與鄰近既設水位站比對是否有明顯差異。

#### 3.4.11 測深紀錄

- (1) 測量完成後應將測深原始資料(或原圖)、影印圖、單音束測深儀之數位測深剖面影像或紀錄紙(若無則免)、測深儀檢核紀錄、測深工作紀錄簿、驗潮紀錄及修正水深之紀錄、其他電子檔等送請機關核備。
- (2) 原圖之比例與紙質由工程司指定之。
- (3) 在原圖上除水深外須繪入控制點、水準點、海岸線、測量範圍內之構造物、陸上地形及坐標線(或經緯度)測量日期、比例尺等。

#### 3.4.12 驗收

檢討所提出之測深紀錄、水深地形圖等之內容，確定其與規定完成相符者，即可為驗收之參考，工程司得指定小於5%之部份區域辦理現場驗核。惟日後若發現測量成果有遺漏或錯誤或許可差超過規定值時，應補測或重測，若錯誤嚴重超過許可之許可差範圍應重測。

#### 3.5. 水深測量容許誤差

##### 3.5.1 水道水平定位容許誤差規定如下：

- (1) 斷面樁至地物之水平定位容許誤差 $\leq 10\text{cm}$
- (2) 斷面樁至其他地形地徵點之水平定位容許誤差 $\leq 15\text{cm}$

##### 3.5.2 水道高程測量容許誤差規定如下：

- (1) 固定物高程容許誤差 $\leq 5\text{cm}$
- (2) 河槽部分容許誤差 $\leq 25\text{cm}$
- (3) 其他高程測量容許誤差 $\leq 15\text{cm}$

##### 3.5.3 海道水深測量最低標準

依據內政部「水深測量作業規範」表4及表5之特等以上為原則。

表4 國際海道測量組織(IHO)最新版海道測量最低標準

等級	2等	1b	1a	特等	專等
適用水域描	水深超過200公尺的水域	對於預期通過該水域的船舶，船底淨空不是問題	船底淨空需求較低，但可能存在影響航安之特徵物的水域 (備註2)	船底淨空需求很重要的水域(備註3)	船底淨空需求更嚴格的水域(備註4)

平面不確定度 (95%信心區間)	20m+ 10%×水深	5m +5%×水深	5m +5%×水深	2m	<u>1m</u>
深度不確定度 (備註1) (95%信心區間)	a=1.0m b=0.023	a=0.5m b=0.013	a=0.5m b=0.013	a=0.25m b=0.0075	a=0.15m b=0.0075
水下特徵物偵測	未標明	未標明	水深40m內， 特徵物大於2m；超過40m， 特徵物大於10%水深 (備註5)	特徵物大於1m	特徵物大於0.5m
水下特徵物搜尋	非必要	非必要	100%	100%	200%
測深覆蓋率	5%	5%	100% (備註6)	100%	200%
<p>備註1：以<math>\sqrt{a^2 + (b \times d)^2}</math> 公式計算  a：固定水深誤差 b：從屬水深誤差因子 d：水深(公尺)</p> <p>備註2：例如沿岸水域、港口、航道。</p> <p>備註3：例如泊區、港區，以及主航道和航道(shipping channels)中的極重要區域。</p> <p>備註4：前述特等適用水域中的淺水區，船底淨空極關鍵且海床底質對船舶有潛在危險。</p> <p>備註5：水深超過40公尺以上，要偵測的特徵物尺寸隨著深度增加而增加。</p> <p>備註6：但必須取得所有顯著特徵物的最淺深度。</p>					

表5 國際海道測量組織(IHO)最新版其他最低標準

等級	不確定度類型	2等	1b	1a	特等	<u>專等</u>
固定助導航設施、重要地形特徵物	水平	5m	2m	2m	2m	1m
	垂直	2m	2m	1m	0.5m	0.25m

浮動的助 導航設施	水平	20m	10m	10m	10m	5m
海岸線	水平	10m	10m	10m	10m	5m
次要地形 特徵物	水平	20m	20m	20m	10m	5m
	垂直	3m	2m	1m	0.5m	0.3m
頂部淨 空、距離 線、扇形 燈高度	水平	10m	10m	5m	2m	1m
	垂直	3m	2m	1m	0.5m	0.3m
角度測量	度	0.5度				
水流方向	度	10度				
水流速度	節	0.1節				

#### 4. 計量與計價

##### 4.1 計量

本章之工作依測線長度以[公尺][公里]或[面積]計量。

##### 4.2 計價

本章之工作依[實際測線長度][實測面積][ ]計價。

## 第02218章 V3.0

### 鑽探及取樣

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

1.1.1 本章適用於一般性之地質鑽探、取樣及試驗。

1.1.2 本章之地質鑽探、取樣及試驗工作，係為瞭解地層分布、地層參數特性等所辦理之作業。

1.1.3 除另有規定者外，為完成契約工作所需之一切人工、施工機具、材料、水電、安全設施、施工便道及臨時用地等，一律由承包商負責。

##### 1.2 工作範圍

1.2.1 本章包括地質之一般性鑽探、取樣及試驗。

##### 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 12386 土壤薄管取樣法

###### 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1) ASTM D2487 工程用途之土壤分類試驗法

(2) ASTM D1586 土壤貫入試驗及劈管取樣法

(3) ASTM D1587 薄壁管土壤取樣法

(4) ASTM D2113 鑽石鑽頭取樣法

## 1.5 定義

1.5.1 地層係指岩層、土壤層、及卵礫石層。地層之區別以地質種類與鑽探方法考量，可分類如下：

(1) 岩層：指整塊岩體未風化、輕度風化或完全風化，完全風化者視為土壤。岩石依生成過程不同一般可分為沉積岩、火成岩與變質岩。

A. 軟岩層：軟岩層係指未經變質作用之沉積岩，多分布於本省西部山麓，包括泥岩、頁岩、粉砂岩、砂岩、石灰岩等，因為膠結材料較差，又未經高溫、高壓變質故取出之岩心易受磨損變形，高度風化之砂岩層因膠結脆弱易呈遇水分散，不易取得岩心樣品。軟岩層之鑽探可用鎢鋼鑽頭取樣，惟為防止水流沖蝕岩石樣品，通常配合採用三套岩心管施鑽。

B. 硬岩層：硬岩層係指已經變質作用之沉積岩或火成岩，其平均單軸抗壓強度大於 $750\text{kgf/cm}^2$ ，多分布於本省中部或東部山嶺，包括片岩、板岩、花崗岩、片麻岩、玄武岩、安山岩，變質作用使岩層組織密緻、膠結良好、岩石強度較高，同時常有石英脈侵入岩體，鑽探可用鎢鋼鑽頭取樣，惟遇石英脈或變質程度較高之岩體，需採用鑽石鑽頭取樣，鑽探亦配合採用三套岩心管施鑽。

(2) 土壤層：以 $4.75\text{mm}$ 為界，顆粒粒徑小於 $4.75\text{mm}$ 之黏土、粉土與砂土均屬之，通常可以用水洗鑽探法或泥漿水清除鑽渣者。

(3) 卵礫石層：顆粒粒徑大於 $4.75\text{mm}$ 之礫石、卵石、塊石與崩積岩塊均屬之，無法單獨用水洗鑽探法清除鑽渣而需配合其他鑽探方法施鑽者。再以重鎚導管（Drive Pipe）等夯擠卵礫石至管外，始得維持鑽探進行。卵礫石層鑽探尚可採用鑽堡、鑿岩機或以普通鑽機配合灌漿方式鑽探，方式之取捨視工程條件及設計需用而定。

1.5.2 土壤層與卵礫石層之判定：依照[ASTM D2487][ ]（依工程用途之土壤分類試驗法）按粒徑大小分類，相關內容摘要如表1（土壤名詞摘要表）。



表1 土壤名詞摘要表

名稱	粒徑 (mm)	土壤特性概述
塊石 (Boulder)	300 (12in) 以上	完整塊狀或巨大塊石
卵石 (Cobble)	300-75 (12-3in)	完整卵石
礫石 粗 (Gravel) 細	75-19 (3 3/4in) 19-4.75 (3/4in-No.4)	粗礫石，顆粒狀 細礫石，顆粒狀
砂土 粗 (Sand) 中 細	4.75-2.0 (No.4-No.10) 2.0-0.425 (No.10-No.40) 0.425-0.075 (No.40-No.200)	無塑性，在氣乾狀況下呈鬆散狀。
粉土 (Silt)	0.075 (No.200) 以下	稍具塑性或無塑性，在氣乾狀況下具輕微強度或無強度，塑性指數 $PI < 4$ 。
黏土 (Clay)	0.075 (No.200) 以下	具有明顯的可塑性，在氣乾狀況下具有相當的強度，塑性指數 $PI \geq 4$ 。

2. 產品  
(空白)

3 施工

3.1 施工方法

3.1.1 除契約文件中另有規定外，承包商應於訂約後[30日][ ]內提出詳細施工計畫，敘明施工程序、預定進度、施工用設備之性能及數目及各項臨時設施佈置，必要時以圖幅表示。臨時設施至少應包括便道、工作人員住宿及安全措施等。上述詳細施工計畫經工程司審查認為有欠妥之處時，承包商應立即修正，並依計畫辦理。施工中發現臨時設施與設備不敷應用或欠妥時，承包商應無異議改善及擴充。

3.1.2 業主派駐工地監督鑽探、取樣和試驗等作業之工程司得視實際情況通知承包商調整鑽孔位置、鑽孔深度、鑽探施工方法、機具材料、取樣類別及數量等，承包商悉應照辦。

3.1.3 承包商應派[1名][ ]高工土木科[ ]以上畢業，具鑽探經驗之工地工程師，常駐工地負責鑽探作業之策劃、執行、安全、管理及聯繫工作。

該工程師如須暫時離開工地時，應指派適當代理人接替，工程師或臨時代理人之指派均須[以書面]通知業主。若承包商派駐工地之工程師不能勝任工作時，業主得要求承包商更換之，承包商必須照辦。

#### 3.1.4 施工定位及測量

- (1) 承包商應利用現場附近工程司指定之控制點，對預定探查位置放點，經工程司複核調整後始可開鑽。
- (2) 各項探查工作最後之實際位置及高程，須由承包商詳測繪入業主提供之平面圖，並記載於地質紀錄上。

#### 3.1.5 現場處理

- (1) 地質探查工作場所之地形地物以及其他對工作有影響之事物，承包商均應事先了解，對工作用地問題、水電之供應、洪水及災害之防備均應由承包商自理。各種預防危害環境及公共安全之必要措施，承包商均應確實辦理及執行，如發生意外事故時，應即依契約規定處理及賠償。
- (2) 鑽探中之廢水與泵孔岩心，須作妥善之處理，以免污染環境。
- (3) 鑽孔位置若有地上物，可徵得工程司同意後酌于移動鑽孔位置，若不可避開時，該地上物應由承包商與地上物所有人交涉處理，其費用除另有規定者外，業主不另給價。
- (4) 鑽孔位置若可能有地下管線等設施時，承包商應向主管單位洽詢其位置，提供工程司決定是否移動鑽孔位置。
- (5) 各孔鑽探完成經工程司認可後，除另有規定者外，應即清理現場恢復原狀。

3.1.6 鑽孔檢驗：每孔鑽探完成後，承包商必須會同工程司複查孔深和地下水位，認可後始能拔管。

3.1.7 鑽孔深度：鑽孔深度以契約規定者為原則，實際深度視現場情況由工程司決定。(橋基、建築構造物等，遇有岩盤或卵礫石層，至少須再鑽入3~5m，以供判斷鑽孔深度是否增減。)

#### 3.1.8 土壤層鑽探

- (1) 套管：承包商應具備足夠之套管，套管直徑應能適合需要最大岩心管及取樣器之作業，套管應儘量放至孔底，但不得超過取樣位置。必要時得使用穩定液保護孔壁以防崩坍，但需先經工程司同意。
- (2) 標準貫入試驗及分裂式取樣：取樣以標準劈管式取樣器為之，其規定如下：
  - A. 標準劈管取樣器：應可兼充標準貫入試驗者。取樣器尺度規格

須符合[ASTM D1586][ ] (土壤貫入試驗和劈管取樣法)之規定。

- B. 標準貫入試驗：依 ASTM D1586 (土壤貫入試驗和劈管取樣法) 之規定辦理，應備有 63.5kg (140lb) 重錘，與打樁頭各一個及允許自由落下長 760mm (30in) 之導引裝置一套，落錘時能量不可因導引裝置及錘間之摩擦而損失。貫入所用連接鑽桿，外徑為 41.2mm，內徑為 28.5mm 之鋼製鑽桿 (A Rod)。以規定重錘用自由落高 760mm 將取樣器貫入土層，紀錄每貫入 15cm 之打擊次數，以第二及第三個貫入 15cm 之打擊次數和作為貫入阻抗 N 值，若打擊超過 100 下而貫入深度未達 45cm 時，可停止試驗，此時應紀錄總打擊次數和總貫入深度，或以最後 30cm 之相對打擊次數作為 N 值。
- C. 取樣：每一土層內至少應做貫入試驗兼取樣一次，其間隔長度不得超過 [2m][ ]，工程司可酌視實際土層情況增減取樣間隔。取樣處須在套管 600mm 以下，套管端至取樣處之土壤，須先以射水俯角 45° 以下之鑽頭或經工程司認可之方法移出孔外，以免擾動取樣處之土壤。不得使用取樣器射水施鑽。
- D. 樣品包裝：取樣器取出樣品後，立刻以塑膠蓋等封閉樣品。不可使水份蒸發及擾動，並置入適當容器，每一容器應加貼標籤，註明土樣來源、工程名稱、鑽探孔號、取樣深度、土樣編號、土質說明等。

### (3) 薄管取樣

#### A. 薄管取樣器

- a. 常用之薄管取樣有開管式 (Open Tube Sampler) 與活塞式 (Piston Sampler) 等均應符合 ASTM D1587 之規定，施工時按實際需要決定使用型式，鬆散砂土或軟弱土層無法用開管式薄管取得所需土樣時，應採用活塞式。
- b. 取樣管須以適當強度與耐蝕性之不銹鋼等材料製造，如耐蝕性不足，應作表面耐蝕處理。管之尺度若無特別規定，至少應用 76.23mm (3in) 管 (外徑 76.2mm、壁厚 1.65mm、管長 91cm)，其厚度除應能勝任錘擊而不致折裂外，其相關擾亂率 (Area Ratio 又名面積比) 不得大於 [15%][ ]，亦即

$$Ar(\%) = \frac{Do^2 - Di^2}{Di^2}$$

，式中 Do 為取樣管之外徑，Di 為取樣管之

內

徑。內淨徑比 (Inside Clearance Ratio) 視土壤之類別、管長及取樣法而異，土樣塑性大者，比值應較大，通常在 [0.5~

3%][ ]之間，內淨徑比 =  $\frac{D_i - D_e}{D_e}$ ，式中  $D_e$  = 取樣蹄尖口內

徑， $D_i$  = 取樣管之內徑。除另有規定者外，內淨徑比應為 [1%][ ]。

- c. 取樣器應備有一接頭用以連結壓入設備和薄管取樣器，接頭應具有適當的止回閥及排氣孔。
- d. 薄管取樣器應為均勻圓管，管面須光滑清潔，不得有傷痕凹紋、銲縫、鐵銹或污物等，面層處理應於徹底清理之後行之，削口務須銳利，不得有裂口存在。

#### B. 取樣

- a. 取樣位置由工程司視土層變化而決定，通常適用於黏土和粉土層，取樣處須在套管端600mm 以下，套管端至取樣處之土壤須以射水俯角45°以下之鑽頭或經工程司認可之方法，移出孔外，以免擾動取樣土壤。不得使用薄管射水施鑽。
- b. 鑽孔清理完畢，取樣管置於孔底（放置取樣管時，應先測量取樣部位之深度，使管蹄到達孔底時，不致有衝擊現象）。孔中水位保持在地下水位或以上，然後連續以靜壓方式將薄管迅速壓入土層內，不得有扭轉或衝擊現象。管之允許入土深度須視土壤之種類而異，具有凝聚力之土壤壓入深度，不得超過管徑之15倍，無凝聚力之土壤，壓入深度不得超過管徑之10倍，非常鬆散之土層（如淤積砂土）壓入深度則限為管徑之5倍，然不論其為何種土壤，取樣器之貫入深度，概不得超過取樣管有效長度之90%，取樣器貫入時，其所需之壓力與時間均應紀錄之。
- c. 如土層過硬，無法藉靜壓方式貫入採足土樣，或採取之土樣收回率太低時，可改用落錘貫入法取樣，惟落錘之重量、自由落距、貫入深度及錘擊數亦應列入紀錄。
- d. 拔管切取孔內土樣時，最少應轉動取樣管二轉。

C. 樣品密封：拆解樣管時，須紀錄土樣之長度與貫入深度，經清除上端擾動廢土後，復測土樣之長度，底端挖除約600mm (1in) 土樣，兩端分別以融腊密封防止膨脹及水份散失，管端中空部分以棉布等填塞防止土樣移動，再以蓋盤封閉兩端，並用膠帶固封。

D. 標記與運送：標籤須牢貼於管外，分別註明工程名稱、鑽孔編號、取樣編號、深度、日期、管號及土壤類別等。備送之樣管須儲置於陰涼場所，不得受陽光曝曬，運送前並應妥予包裝，運送途中應儘量避免發生碰撞或振動等。

E. 其餘細節須符合 ASTM D1587之規定辦理。

### 3.1.9 卵礫石層鑽探：

- (1) 鑽探時可採用鑽堡或灌漿方式進行，亦可使用旋鑽法，每隔2~3m做一次標準貫入試驗兼劈管取樣，其錘擊數若貫入2.5cm (1in) 超過50下，或貫入30cm (1ft) 超過100下即可停止，並紀錄之，該 N 值僅供鑑別土層之參考。
- (2) 前述鑽探法作業有困難時，得經工程司之同意，改採人工明挖方法，但工程單價仍按契約規定不予變更，採用明挖時，必須注意防止崩坍。

### 3.1.10 岩層鑽探

- (1) 如遇標準貫入試驗，貫入2.5cm (1in) 錘擊數大於50下之硬土層或岩盤，則必須使用岩心鑽探法進行連續岩心取樣。
- (2) 岩心管取樣器：分為單套及雙套岩心管，單套岩心管為中空套管，上可接鑽桿，下有岩心夾及鑽頭。雙套岩心管，須具有同心內管，由頂部用滾軸連於外管，當外管轉動時，內管不動，沖洗之液體，須流經於內外管間，不可擾動岩心，若岩心需要做試驗時，須於內管內再置可劈開之薄管，以利取得不擾動之岩心。岩心管內應放置岩心夾，以防止軟弱或破裂易脆的岩心溜出。鑽頭須鑲上碎鑽，或鎢鋼、或類似之堅硬材料，可供前述兩型岩心管使用。岩心管及鑽頭尺度須符合 ASTM D2113 (鑽石鑽頭取樣法) 之規定。
- (3) 取樣：本工程所取之岩心，其直徑必須大於或等於50mm，岩心率須大於[80%][ ]，若過低時，必需更換取樣器或變更取樣方法。若遇到軟弱地盤其岩心率低於[50%][ ]時，應停止使用岩心取樣，改用土壤層鑽探法進行標準貫入試驗及分裂式取樣，或薄管取樣，直到地盤恢復堅硬時再用岩心取樣。岩心取樣作業每次鑽深不可超過1.5m，鑽畢後將其樣品取出，鑽取岩心過程中如遇塞管或卡鑽應立即將岩心管取出清除。
- (4) 岩心箱：用木料製造，尺度約100cm×35cm×7.5cm，箱上有鉸蓋，箱內縱間分為5格。每次取得之岩心，需分段放置，每段需用小木塊分開，並在小木塊上註明每回取得岩心之起迄深度。第一節置於左上角，由左而右依序排列，依工程司指示，將需要做試驗的岩心，用塑膠膜包裹並封腊。
- (5) 每一岩心箱不得放置一孔以上之岩心，岩心箱裝滿後應即拍彩色照片，一箱一張。拍攝時應於岩心箱上標明孔號、箱號、深度及彩色板等一併拍照，以便識別。
- (6) 岩心裝箱拍照片後，在工地應即妥為放置，並加保護，業主人員需開箱查看或研判岩心時，承包商應隨時派人協助搬運，不得推辭。鑽探工作完成後，全部岩心應送至契約指定地點存放，搬運

時小心處理，以免損壞或攪亂岩心。契約未規定存放地點時，應存放於本工程承辦單位所在位置。

### 3.1.11 地下水位觀測

- (1) 鑽探期間，每日開鑽前及停鑽收工後均須觀測地下水位1次，並紀錄於鑽探日報表內。
- (2) 除水中鑽孔外，每鑽孔完成後，埋入5cm 口徑有孔 PVC 水位測定管，至少深入地下水位以下10m，管口用活動蓋蓋住，並作標記，其埋設方式應經工程司同意，一切工料均由承包商自備。
- (3) 除契約另有規定者外，按下列方式安裝水尺管，一切工料均由承包商自備。

A. 水尺管：為塑膠製品，內徑37mm 以上，管底端1.5m 周圍鑽3mm 小孔，外側以尼龍網包裹，頂端附蓋子。

B. 安裝：工程司依鑽探資料，決定水尺管之裝置地點及深度，承包商應於鑽孔完成後，儘快安裝水尺管。鑽孔須先以鑽渣回填至預定深度下110cm 後再分四層填築，第一層20cm 為膨土丸或黏土丸，第二層20cm 為砂，第三層20cm 膨土丸或黏土丸，第四層再鋪以50cm 厚之礫石層，然後將水尺管放置於鑽孔中央，水尺管周圍空隙須以粒徑1~10mm 之洗淨砂礫石透水材料回填至水尺管底端之上150cm，其餘部分可用鑽渣回填至地表下50cm，再以黏土封深尺管四周之鑽口，然後加蓋。

### 3.1.12 工地試驗

- (1) 契約規定承包商辦理工地試驗者，應照試驗標準辦理，並詳實紀錄與分析。
- (2) 契約規定由業主另指定工地試驗者，承包商應配合作業，承包商停工配合作試驗期間，每半日按施鑽10m 土壤層之契約單價計付，停工不足半日者以半日計，餘數亦同。

### 3.1.13 屋內土壤試驗

- (1) 鑽探取得樣品依下列方式辦理試驗。
  - A. 依照契約規定送往業主認可之試驗機構辦理。
  - B. 契約規定由承包商辦理試驗時，承包商得自行辦理。
- (2) 除在業主材料試驗所或公立機構辦理試驗者外，應接受工程司督導試驗，試驗紀錄資料應建檔備查，並需保存五年以上。
- (3) 試驗方法應依[ASTM][工程司同意][ ]之方法進行。

### 3.1.14 屋內岩石力學試驗

- (1) 本試驗須根據國際岩石力學學會（ISRM）建議試驗方法及美國材料試驗學會（ASTM）標準等規範辦理，並依實際需要作適當之調

整，試驗所需之最大壓力及加壓程序悉配合設計所需條件訂定。

- (2) 一般物理性質試驗：參照 ISRM 之“Determining Water Content, Porosity, Density, Absorption and Related Properties”辦理。
- (3) 弱面直接剪力試驗：參照 ISRM 之“Laboratory Determination of Direct Shear Strength”辦理。
- (4) 單軸壓縮強度試驗：參照 ISRM 之“Determination of the Uniaxial Compressive Strength of Rock Materials”辦理。
- (5) 彈性試驗：參照 ASTM D3148和 ASTM D2845辦理。
- (6) 三軸壓縮試驗：參照 ISRM 之“Determining the Strength of Rock Materials in Triaxial Compression”辦理。
- (7) 其他未列之試驗項目應依 ASTM 或工程司同意之方法進行。

### 3.1.15 紀錄及報告事項

- (1) 各項探查工作每日均應有完整之紀錄，並照工程司同意之格式填寫，逐日送交工程司簽認。
- (2) 上述紀錄至少宜包括下列各項：
  - A. 一般性紀錄
    - a. 探查工作之名稱及編號，孔口座標及標高、鑽孔傾角等。
    - b. 探查工作開始及收工時間，每日之工作進度。
    - c. 所使用機具及方法。
  - B. 技術性紀錄
    - a. 套管內徑，外徑及管底深度。
    - b. 每次提鑽之鑽孔深度，岩心提取率，所取得岩心當時之狀態描述，及岩石分類，並特別注意泥縫，破碎帶及軟弱層等詳細位置。
    - c. 用水水壓、用水量、迴水率、迴水顏色及迴水沉澱物之描述，特別注重迴水大量增加或減少時之深度。
    - d. 鑽探操作紀錄，包括所遇困難特殊事故及鑽進速度等之記述特別注意鑽進速度突然加快或減慢的位置。
    - e. 地下水位紀錄及紀錄時間，至少每天開工前紀錄一次，最後一次必須在鑽孔完成24小時以後紀錄。
    - f. 其他重要事項。

### 3.1.16 鑽探試驗報告

- (1) 鑽探完成後承包商應編撰鑽探報告，報告書以硬質封面線裝訂，尺度為21 ×29.7cm (A4)，內附經辦技師、試驗人員及鑽探領班等

之身份證字號、地址及簽章，除另有規定外，鑽探報告應提送業主一式十份。

- (2)鑽探報告應依契約項目填製，一般內容包括工程名稱、鑽探日期、鑽孔位置圖、地層概況分析、地層剖面圖、孔號、標高、深度、柱狀圖、樣號、N值、地質說明、地下水位、岩心率、岩心箱照片及其他足以提供地質特徵之任何資料。契約內容如包括試驗時，除上述項目外，應包括土壤分類、顆粒分析、自然含水量、比重、當地密度、空隙比、液性限度、塑性限度、塑性指數、指定之力學試驗結果，以及承載力估計（註明來源依據）。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

- 4.1.1 依經認可之實際完成鑽探尺度、現地實驗及取樣數量計量。

### 4.2 計價

- 4.2.1 除另有規定外，全部工程費以實際完成數量計價，鑽孔在規定深度內應取樣而未取樣或半途而廢者，工程司得視實情，將整孔或未取樣部分不予計價，必要時得要求另鑽新孔。

〈本章結束〉



## 第02260章 V4.0

### 開挖支撐及保護

#### 1. 通則

##### 1.1 本章概要

本章說明有關地下構造物開挖擋土設施及支撐所需之材料、機具與設備之規定。

##### 1.2 工作範圍

1.2.1 為完成本章節所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、監測及其完成後之清理工作均屬之。

1.2.2 如無特殊規定時，工作內容應包括但不限於下列項目：

- (1) 鋼板樁。
- (2) 鋼軌樁。
- (3) 木材。
- (4) 併排式鑽掘樁。
- (5) 連續壁。
- (6) 地錨。
- (7) 支撐構件。
- (8) 監測工作。

##### 1.3 相關章節

1.3.1 第02266章--連續壁

1.3.2 第02466章--連續式場鑄混凝土排樁

1.3.3 第02492章--預力地錨

1.3.4 第03210章--鋼筋

1.3.5 第03310章--結構用混凝土

##### 1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- |     |          |            |
|-----|----------|------------|
| (1) | CNS 444  | 製材之分等      |
| (2) | CNS 3000 | 加壓注入防腐處理木材 |
| (3) | CNS 7851 | 熱軋鋼板樁      |

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM A6M 以結構用軋軋鋼板、型鋼、板樁與鋼棒之一般規定
- (2) ASTM A36M 結構鋼
- (3) ASTM A53 熱浸鍍鋅銲接無縫黑鋼管

## 1.5 資料送審

### 1.5.1 施工計畫

- (1) 提送有關開挖支撐系統之施工程序、工作圖及計算書，並詳細說明擬採用開挖支撐系統之安排型式及工法。
- (2) 承包商所提送之支撐計畫未經工程司書面核准之前，不得進行結構開挖。
- (3) 確定與開挖支撐系統有關之公共設施管線之正確位置，情況需要時並應提供排除現有公共管線干擾之方案。必要之管線遷移及就地保護工作，應於工作圖上標明其細節，與說明不慎傷及管線之應變措施。
- (4) 標明支撐構件配合混凝土澆置及回填作業拆除之順序計畫。
- (5) 標明擬採用之板樁打設順序及使用機具。
- (6) 若開挖支撐系統包含地錨，應於工作圖上標示每一類地錨所在位置之土壤剖面、固定端及自由端延伸長度、角度、開挖全深度之設計載重、最大設計載重、允許載重及允許載重下之許可變形等。提送開挖時對鄰近構造物位移之監測方案；必要時亦應提送擬採用之托底及支撐方法。

### 1.5.2 工作圖

工作圖上應標明現有街道、鄰近建築物之相對位置、支柱、橫撐、擋土壁種類、可能使用之地錨以及未加支撐及施加預力前之允許開挖深度。每一支撐構件將承受之荷重，及其可能必須施加之預力，亦應在工作圖上標明。

### 1.5.3 監測紀錄

依工程司所同意之規定，提送所作之支撐荷重及地盤位移觀測結果。

## 1.6 品質保證

1.6.1 所有支撐系統之選擇及設計工作由承包商負責，並應經工程司核可。

1.6.2 承包商應妥善設計開挖支撐系統及其附屬構件，使其足以承載臨時覆蓋板系統、土壤壓力、靜水壓力、管線荷重、交通及施工載重、地震力、臨近建築物及其他地表超載重等，以確保永久性構造物得以安全迅速地施作而不致引起地表之移動或沉陷。對臨近建築物、構造物、路面及管線等亦應避免造成損害或移位。

1.6.3 開挖支撐之擋土牆應貫入開挖底部以下，其深度應足以防止土壤之垂直

及側向移動之變位量不得超過設計允許值。

## 2. 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 鋼樁

- (1) 鋼板樁應採用連續互鎖型，並需符合[CNS 7851][ ]之規定。
- (2) H 型鋼樁、預製接頭及其他結構型鋼需符合[ASTM A36M][ASTM A6M][ ]之規定。

#### 2.1.2 木材

所有用於開挖支撐之木材，均需符合[CNS 444][ ]一等品之規定，並應經工程司核准。若使用處理過之木材，其防腐處理需符合[CNS 3000][ ]之規定。

#### 2.1.3 場鑄混凝土：需符合第03310章「結構用混凝土」之相關規定。

#### 2.1.4 鋼筋：需符合第03210章「鋼筋」之相關規定。

#### 2.1.5 穩定液：需符合第02266章「連續壁」之相關規定。

#### 2.1.6 地錨：需符合第02492章「預力地錨」之規定。

#### 2.1.7 支撐構件

- (1) 結構鋼如圖說所示應符合[ASTM A36M][ASTM A6M][ ]之規定。
- (2) 鋼管應符合[ASTM A53之40號][ ]以上規格。

## 3. 施工

### 3.1 施工方法

#### 3.1.1 鋼板樁

- (1) 鋼板樁應垂直打入經核准工作圖中所示之深度，且相鄰樁間應完全聯鎖。於鋼板樁打設位置之[60m][ ]範圍內，如有不足[7天][ ]齡期之混凝土，不得打設鋼板樁。
- (2) 鋼板樁之打樁、截樁、接樁方法應依照經核可之工作圖所示辦理。

#### 3.1.2 加嵌板鋼軌樁

- (1) 鋼軌樁應以錘擊或預鑽方式打設，並使樁尖達到核可之工作圖所示之高程。預鑽樁孔應視需要以套管或泥漿液保護孔壁。
- (2) 隨開挖之進行安裝木嵌板。除非工程司同意，嵌板之間不得留有間隙。開挖面與嵌板間之空隙應填以砂土並搗實。鋼軌樁體與土壤間之環狀間隙，低於開挖底面部分應以210kgf/cm<sup>2</sup>混凝土回填，高於開挖底面部分則以140kgf/cm<sup>2</sup>混凝土回填，兩者均用卜特蘭水泥[第 I 型][ ]。

### 3.1.3 併排式鑽掘樁

- (1) 鑽掘樁應依核可之工作圖所示之尺度及深度，交錯施作。必要時應使用鋼套管或膨土漿或兩者同時使用，以支撐孔壁。併排式鑽掘樁之安裝，需符合第02466章「連續式場鑄混凝土排樁」之相關規定。
- (2) 如情況需要，預先組立之鋼筋籠或H型鋼應先吊入孔內，並固定其位置後再行澆置混凝土。
- (3) 混凝土需符合第03310章「結構用混凝土」之相關規定，使用特密管以重力或泵送之方式澆置。
- (4) 待混凝土充分硬化後，以同樣方式構築中間樁，俾構成連續不透水之支撐面。

### 3.1.4 連續壁：需符合第02266章「連續壁」之規定。

### 3.1.5 內部支撐系統：

- (1) 內部支撐系統包括橫擋、支撐、斜撐及支柱，其安裝之方式對其他施工作業之干擾應減至最小。
- (2) 所有支撐構件間，及構件與支撐面間應維持緊密之連接，並應在必要處安裝監測儀器，以監測構件之應力。
- (3) 應依經核准之工作圖所示之方法、程序及順序，必要時以千斤頂對橫擋及支撐施加預載。千斤頂預力解除後，應使用鋼墊片及楔材，以維持構件之預載。
- (4) 開挖深度不得低於預定安裝之支撐構件底部以下[0.6m][ ]。支撐構件安裝後應即施加預載，預載施加完成後方得繼續開挖。

### 3.1.6 地錨：需符合第02492章「預力地錨」之規定進行安裝、測試及移除。

### 3.1.7 支撐系統之拆除

- (1) 如擋土用之樁必須全部或部分拆除，在拆除時不得擾動或損害鄰近之構造物或公共設施管線。拆除後所留下之空隙應使用 $140\text{kgf/cm}^2$ 之混凝土或其他經核准之填充料回填。
- (2) 緊接於地下構造物最底層支撐，在底板混凝土澆置後應留置原處至少[48][ ]小時。其餘各層支撐應留置原處，直到預計承受由拆除支撐所傳遞之荷重之混凝土達到28天抗壓強度之[80%][ ]以上為止。
- (3) 即將重新施築或復原之道路，其開挖支撐構件至少應拆除至路面下[2m][ ]。

## 3.2 現場品質控制

### 3.2.1 地盤情況

承包商應將開挖過程中之實際地盤狀況與設計支撐系統假設狀況比較，

必要時應變更支撐系統，或採取額外措施，以確保開挖工程及鄰近構造物之穩定。所有受開挖工程影響之建築物及構造物承包商應負責維護及穩定，並保障其安全。

### 3.2.2 支撐荷重

若工程司有所指示時，重要支撐構件應以荷重計或應變計量測其荷重，其費用依契約之規定辦理。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 計量方式依契約設計圖說，以[一式計量][下列規定方式計量]：

- (1) 鋼板樁以實際完成之水平長度以[公尺][ ]計量。
- (2) 鋼軌樁以實際完成之[鋼軌長度]以[公尺][ ]計量。
- (3) 檔板以垂直面之開挖面積以[平方公尺][ ]計量。
- (4) 中間樁（柱）依契約設計圖所示完成以[支][ ]計量。
- (5) 鋼支撐包括托架、加勁材、千斤頂等（含拆除），依完成重量[公噸][ ]計量。木材支撐（含拆除），依完成之面積[平方公尺][ ]計量。
- (6) 連續壁需符合第02266章「連續壁」之規定計量。
- (7) 地錨需符合第02492章「預力地錨」之規定計量。
- (8) 監測儀器需符合契約圖說之規定計量。

### 4.2 計價

本章工作依工程價目單所示之[契約單價][一式][ ]金額計價。

〈本章結束〉



廉潔、效能、便民

# 樣稿



經濟部水利署南區水資源分署

曾文辦公區

地址：台南市楠西區密枝里70號

總機：(06)5753251

傳真：(06)5752814

燕巢辦公區

地址：高雄市燕巢區工程路1號

總機：(07)6166137