

106 年專技高考土木技師考試試題

類科：土木技師

科目：施工法

甲、申論題部分

一、試以流程圖說明人手孔施工作業。(25 分)

【擬答】

- (一)道路進行人手孔蓋下地或齊平施工前，應準確量測其周邊切割施工範圍及切割寬度，其寬度應沿孔蓋外緣至少 20 公分以上，並以能充分夯(壓)實開挖面或鋪面為原則。前項切割施工應使用切割機並按原標定線，平直、全厚度方正切割，不得損及其他管線或銜接之路面。
- (二)道路進行人手孔蓋下地或齊平施工，辦理路面修復時，鋪面修復材質應按原路面材質、品質修復。但緊急暫時性搶修或情況特殊者，不在此限。前項路面修復時新舊路面交接處及孔蓋座與相鄰路面銜接處應處理平順，如有高低不平或下陷變形等情形，埋設人應立即改善。
- (三)瀝青混凝土道路進行人手孔蓋齊平施工後，應辦理平整度檢測，其人手孔蓋框中心點及前後端 1.5 公尺處單點高低差以 3 米直規量測應符合，單點高低差不得超過正負 0.6 公分。前項平整度檢測因原有路面高低不平或其他特殊情況，並經本局同意者，得免辦理之。
- (四)人手孔蓋下地之深度應以孔蓋頂面距路面頂端不得少於 15 公分。但管線埋設人檢具依法登記執業之土木、結構、大地、水利技師簽證之合格文件，並經本局同意者，不在此限。前項因下地深度不足造成路面損壞者，管線埋設人應負責修復。
- (五)人手孔蓋下地竣工後，管線埋設人應自行管理及測量定位，以利後續開啓進行維護、佈纜作業。
- (六)人手孔蓋齊平竣工後，其頂面應固定與路面齊平、密合，並具有防滑 2 功能，且車輛行經人手孔蓋之噪音應符合噪音管制標準。
- (七)人手孔蓋下地或齊平竣工後，管線埋設人應依本自治條例第三十四條第一項規定，將施工資料利用公共管線管理系統報請本局備查。前項施工資料屬人手孔蓋下地者，應含人手孔蓋下地深度照片；屬瀝青混凝土道路進行人手孔蓋齊平者，應含平整度檢測結果。
- (八)人手孔蓋應配合道路工程全面先進行下地，再視其需要依規定申請人手孔蓋提升齊平施工。

二、詮釋道路工程維生管線施工使用控制性低強度回填材料(CLSM)時：

(一)請說明施工流程圖及標示檢驗停留點，以確保施工品質。(15 分)

(二)控制性低強度回填材料品質應檢驗項目及內容。(10 分)

【擬答】

(一)施工流程：

1. 通則：

- (1)地表施作灌漿時，應開挖足夠數量之試坑或觀測坑，以確定地下管線及人為障礙物之位置。灌漿孔之鑽孔排列應參考管線或障礙物之位置，作周詳之考慮。於灌漿作業期間，現有之管線應予以充份保護，防止其受損。
- (2)任何溢流至地表面上之漿液或其他材料，均應予以移除。施工完成後，地面應予恢復原狀。
- (3)灌漿壓力應予審慎控制，以防漿液損及或侵入鄰近管線、構造物，或破壞週邊土壤。壓力狀況應持續監視，如有任何壓力驟增或驟減情形發生時，應立即暫停灌漿作業，直至確定其原因為止。
- (4)必要時灌漿管可用合適之套管或其他方式穿過連續壁，穿過連續壁之任何套管或孔應加以封固，以達防水效果。灌漿管應妥為保護，以免遭受損壞。如有灌漿管無法再作後續灌漿之用時，應於緊鄰處另行安裝管線。

2. 清理：

- (1)完成灌漿作業後，移除所有灌漿管或其他組件，並用 1 : 3 水泥砂漿回填地面下之管孔。工地應回復其原狀，至工程司核可之程度。
- (2)如前所述，飛灰目前多以替代水泥的角度添加之，所以目前許多水泥出場時即已添加一定比例之飛灰在其中。此類水泥可以抑制鹼-骨材反應，產生結晶體填塞孔隙，對混凝土長期強度發展比較有利，但是必須留意水化初期的緩凝現象，所以必要時添加強塑劑改善是有必要的。

(二)CLSM 應檢驗項目及內容：

1. CLSM 之單位重、拌合體積與含氣量試驗應依 ASTM D6023 之相關規定進行。
2. CLSM 回填材料配比設計若經核可，其材料之來源、數量、材料級配、比例等，非經依規定程序報請工程司核准，不得擅自變更。
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。
4. 拌和設備規定：
 - (1)拌和廠之料倉、計量器、校正用標準砝碼、給水之計量設備等須符合 CNS3090 之規定。
 - (2)使用工地型拌和設備產製 CLSM 時，其拌和設備應事先提送計畫，經工程司認可後方得使用。
 - (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。
5. 試驗一般規定：供應商應提送含括表一所列各項性質之試驗計畫，經工程司核可後，進行配比設計試驗。

項目	試驗方法	要求
管流度 (cm)	ASTMD6103	15-20
坍流度 (cm)	CNS14842	40 以上
落沉強度試驗	ASTMD6024	一般型：24 小時 早強型：4 小時
抗壓強度 (kgf/cm^2)	ASTMD4832	90 以下

三、試說明鋼結構工廠構件之銲接及假安裝組立時，

(一)請列舉鋼結構銲道非破壞檢測方式及適用性。(15 分)

(二)何謂鋼結構工廠假安裝組立目的。(10 分)

【擬答】

(一)鋼結構接合銲道非破壞之檢測方法包含有：

目視檢測(VT)、射線檢測(RT)、超音波檢測(UT)、磁粒檢測(MT)、液滲檢測(PT)等 5 種檢測方法。

1. 目視檢測法：適用於各類型之銲道、熱影響區及母材之表面。
2. 磁粒檢測法：適用於各類型之銲道、熱影響區及母材之表面及淺層缺陷。
3. 液滲檢測法：適用於各類型銲道及熱影響區之表面檢測。一般常用於替代磁粒檢測無法施作之情況，如工地仰銲、無電力供應地區、接頭型式極為複雜致影響電磁頸磁場分佈等狀況時，多以液滲探傷代為檢測。
4. 射線檢測法：適用於對接全滲透銲道內缺陷檢測。基於射線對於人體危害之考量，檢測全程人員須管制。
5. 超音波檢測法：適用於各類型半滲透、全滲透接頭之銲道內部缺陷及鋼板夾層檢驗，為目前最為普遍之全滲透接頭銲道之檢測法。對於既有或新建構造物全滲透銲道之檢測極為迅速有效，對於探測半滲透接頭銲道有效融入深度、鋼板夾層檢驗非常簡便。

(二)假安裝：

假安裝是將已按圖施作完成之鋼構件，出廠之前先安裝看是否吻合及調整孔位之後再送之工地現場。

1. 必要性：

- (1)工程契約有特別規定需預裝者。
- (2)構造物現場施工困難，有必要先預裝以確定製品之精度者。

2. 構件預裝之一般規定

- (1)預裝場地需平坦、具足夠之承載力，其面積至少能容納預組構造物及部份組件堆放，並預留搬運或吊車作業之空間。
- (2)支撐點需在補強板位置上，構造物須以多點支撐及穩固平衡為原則，並應避免因構件自重導致之變形，使構件之預裝應力減至最低。
- (3)構件之現場接合部位，原則上接合孔數應達 30%以上(20%使用臨時螺栓，10%使用導孔梢接合)，使各結構緊固結合。

3. 預裝檢查與精度

- (1)預裝各階段應使用精確之測量儀器，隨時測定垂直度、直線度、對角線等相關尺度，以確保安裝之精度。
- (2)測量時應考慮氣溫、日照對構件尺度之影響。
- (3)預裝除尺度檢查外，並應對預裝狀態、方向性、工地安裝之施工性及構件之製品精度、外觀等多方面予以確認。
- (4)構件接合處，其螺栓孔之錯開量 1mm 以下，間隙 3mm 以下。
- (5)鋼構件之預裝精度，應符合本章之相關規定。
- (6)預裝之精確度，應符合圖說及施工規範要求，並留有詳細完整之檢查紀錄。

完全命中，詳見本班土木施工學教材 18 章-20、18 章-28

四維護管理下水道管線設施中，維護管理管線首重巡視與點檢，請分別詮釋其內涵及時機：

(一)巡視。(15 分)

(二)點檢。(10 分)

【擬答】

依據台北市政府「污水下水道維護管理手冊」，下水道維護管理目的如下：

1. 確保管線排水功能順暢。
2. 防止其他工程對管線設施之損壞。
3. 預防管線設施損壞發生事故。
4. 延長管線設施使用年限。
5. 確保用戶排放污水正常使用。
6. 巡視及典檢頻率如下：

類別	項目	頻率
例行檢查	人孔外部設施	每年巡檢三次以上
	人孔內部設施	每年巡檢一次以上
	主、次幹管道內部	竣工後每 10~15 年檢測一次
	分支管網管道內部	竣工後每 5~10 年檢測一次
專案檢查	主次幹管及分管網	異常時
	用戶連接管	同地點六個月內清疏次數超過三次以上；第四次清疏並以內視鏡檢查管內狀況且予改善
	錯接管檢查	不定期
	地盤沉陷	地震發生後或路面異常時
	颱風防災檢查	1. 水災發生前加強各人孔設施巡檢 2. 水災發生時加強巡檢並防止人孔框蓋脫位 3. 水災發生後搶修受害或脫位人孔框蓋設施

祝金榜題名