

公職王歷屆試題 (109 鐵路特考)

109年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及109年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科別：土木工程

科目：土木施工學概要

一、土木施工過程中，施作人員可能曝露於不同危害因素，試說明土木施工中之危害因素和其安全防範措施。(25分)

1. 《考題難易》：中偏難(★★★★)  
2. 《破題關鍵》：施工法—施工計畫

【擬答】：

施工環境方式	潛在危害因素	應採取安全措施
高架作業	墜落 施工架倒塌 物體飛落	1. 安全帶、安全母索、安全帽、符合規定之梯子； 2. 施工架高差超過 1.5 公尺應設置符合規定之安全上下設備； 3. 施工架頂層應設置 90 公分以上護欄，並包括上欄杆、中欄杆； 4. 2 公尺以上作業應使用高空工作車或架設施工架等方法設置工作臺施工； 5. 工具、材料牢靠固定； 6. 酒醉或有酒醉之虞者、身體虛弱有安全顧慮者不得施工； 7. 於石綿板、鐵皮板、瓦、木板、茅草、塑膠等構築屋頂從事作業時，應於屋架上設置適當強度，且寬度在 30 公分以上之踏板或裝設安全護網； 8. 提出工作許可申請。
電氣作業	感電	1. 備漏電斷路器； 2. 電線架高； 3. 禁經潮濕地； 4. 須有漏電裝置檢測。
電焊 氬焊 氣焊	灼傷 燃燒 火災 爆炸 輻射危害	1. 個人防護器具（安全面罩、防護眼鏡及防護手套等）； 2. 滅火器； 3. 電焊機金屬外殼接地，備自動電擊防上裝置； 4. 鋼瓶直立固定； 5. 附近若有易燃物須清除或備防火毯防護； 6. 備乾粉滅火器、二氧化碳滅火器； 7. 提出動火許可申請。
吊掛作業	翻覆 吊桿彎曲 物體飛落 感電	1. 合格人員之操作（操作人員、吊掛人員證書）； 2. 起重機合格證（使用輔桿原檢查合格證須標示吊掛荷重）； 3. 吊具、鋼索、纖維索帶檢點； 4. 高壓線防護派人監視； 5. 吊掛作業應設圍柵； 6. 嚴禁人員進入吊舉物下方； 7. 提出工作許可申請。
局限空間作業	中毒 缺氧 可燃性氣體	1. 機械通風； 2. 個人防護器具（呼吸式防護具、安全帶、安全索）； 3. 實施氧氣、硫化氫、一氧化碳、可燃性氣體測定；

公職王歷屆試題 (109 鐵路特考)

施工環境方式	潛在危害因素	應採取安全措施
		4.持續測定(氧氣、硫化氫、一氧化碳、可燃性氣體濃度) 5.提出工作許可申請。
其他 (維修、保養)	撞擊 刺傷 跌倒	1.工作手套; 2.耳塞; 3.安全帽; 4.口罩; 5.三角椎; 6.安全眼鏡; 7.警示帶; 8.安全面罩。

二、水泥混凝土預拌車到達工地澆灌前，試說明工地應執行之混凝土品質管控作為，並說明上述品質管控作為對混凝土強度和耐久性之影響。(25分)

- 1.《考題難易》：中(★★★)
- 2.《破題關鍵》：施工法—混凝土工程—施工綱要規範

【擬答】：

1. 混凝土澆置前，廠商應提出構造物之混凝土澆置順序送請工程司認可，原則上，混凝土應由低處向高處澆置，類似樓板之構造物，為避免澆置時載重不平均，應儘量分層平均澆置於其平面上。
2. 鋼筋混凝土之鋼筋於澆置混凝土前，應按設計圖紮放並以適當材料或方法固定妥善，以確保澆置時不致發生鋼筋位移，並預留規定之保護層、預埋管線或材料，清除澆置範圍內之異物，經工程司檢查合格後方得封合模板及澆置混凝土。
3. 應避免在水流中澆置混凝土。在水面下澆置混凝土時，為免於受水流之影響，應設置圍堰、澆置管或沉箱等之水密性設施，必要時應於澆置區設置供抽水機排水之導溝及集流坑。
4. 用滑槽輸送混凝土方式之澆置，滑槽之襯裡應為光滑表面，斜度須能適合該稠度混凝土之流動，不可於滑槽上加水促使混凝土流動。滑槽之坡度較大時，出口處應有擋板或反向裝置，以防混凝土粒料分離。滑槽長度超過 600cm 者，其出口應設置承接落下混凝土之漏斗裝置。
5. 同一構造物單元構件之混凝土盡可能一次澆置完成，如因施工條件或澆置時間限制而須分段澆置，致產生混凝土施工縫，須於混凝土施工計畫中事先設定。
6. 振動時盡量勿觸及模板及鋼筋，尤應小心避免使鋼筋、管線及預力鋼材發生位移。
7. 振動器之功用主要為搗實混凝土而非用以推動混凝土之流動，振動時應使混凝土得到最大密度，但亦而不致使水泥漿與粒料產生析離及引起表面有泌水現象。
8. 如使用外部振動器應先經工程司同意後方可使用。
9. 使用外部振動器搗實時，架設外部振動器之模板須有堅固之加強支撐，以免模板因外部振動器之運轉產生位移或鬆動。
10. 混凝土自加水攪拌開始，經過 90 分鐘而仍未澆置者即不得使用。

三、國內鐵路站體和其相關設施常採用鋼結構工程，試說明鋼結構銲道非破壞檢測方式和其特性。(25分)

- 1.《考題難易》：中偏易(★★)
- 2.《破題關鍵》：施工法—鋼結構工程—施工與檢驗基準

【擬答】：

鋼構件接頭接合銲接完成後為在不破壞已完成接合銲接之結構體前提下，以非破壞之檢驗方式檢測鋼構件結合銲道外表、內部是否存在各類銲接缺陷、大小、位置、深度，以便進一步確認銲接品質是否能達到設計單位之規定。

銲道非破壞檢驗種類

●常見鋼結構接合銲道非破壞之檢測方法包含有：目視檢測(VT, CNS 13021 鋼結構焊道目視檢測法)、射線檢測(RT, CNS 13020 鋼結構焊道射線檢測法)、超音波檢測(UT, CNS 12618 鋼結構焊道超音波檢測法)、磁粒檢測(MT, CNS 13341 鋼結構焊道磁粒檢測法)、液滲檢測(PT, CNS 13464 鋼結構焊道液滲檢測法)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。

四、國內鐵路周圍通行路面主要鋪築瀝青混凝土，試說明瀝青混凝土路面鋪築滾壓過程之注意要點。(25 分)

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 《考題難易》：中偏難(★★★★)</li><li>2. 《破題關鍵》：工程材料—瀝青混凝土</li></ol> |
|--|

【擬答】：

1. 滾壓必要性：
  - (1) 避免開放交通後產生再壓密而車轍。
  - (2) 經滾壓後的鋪面才有足夠的抗剪力而防止塑性變形。
  - (3) 確保瀝青混合料的防水性。
  - (4) 避免鋪面中的瀝青膠泥產生過度氧化。
  - (5) 適度降低空隙率：空隙率高將易生車轍、降低抗張強度及穩定性；孔隙率高每增加 1%將減低 30%-40%的抗疲勞強度；當空隙率在 8%以上時孔隙會連結剝落將急速增快耐久性下滑；空隙率低於 3%時瀝青膨脹空間不足混凝土的抗變形能力會急速的降低，冒油及車轍很快產生；降低空隙率會有效減緩老化、水損害及低溫開裂，減少維修。
2. 拌和料溫度、瀝青的黏度和粒料結構三者的關係必須在適當的範圍內，才能在可滾壓的時間內達到適當的壓實。
3. 當拌和料溫度降低到中止溫度，AC-20 大約是 80°C 溫度以下將無法再有效的壓實。
4. 拌和料壓實是由(1)由輪壓的壓力作用(2)受直接壓力的地方和鄰近處產生的剪應力所產生。
5. 減低滾壓速度可增長輪壓和拌和料接觸的時間，由於拌和料具黏彈性性質，延長受力時間可增加瀝青和粒料的移動而可得到更好的壓密效果。
6. 當輪胎被瀝青加熱後，就不會再有瀝青附著在輪胎上。
7. 滾壓時，壓路機應緊隨鋪築機之後，其距離通常不超過 60m，惟開放級配宜不超過 15 m。
8. 初壓(定型/橫縱向接縫)速度不得超過 3 km/hr，續壓(達規定之壓實度及增加表面密封)及終壓(消除壓痕)時不得超過 5km/hr。
9. 初壓於熱拌料冷卻至 120°C~125°C 後再滾壓，並於 110°C 前完成。
10. 每次滾壓之長度應略有參差。每次滾壓長度以不超過 60m 為宜。
11. 滾壓應自車道外緣開始，再移向路中心，滾壓方向應與路中心線平行。在曲線超高處，滾壓應自低側開始，漸移向高側。
12. 續壓於熱拌料冷卻至 110°C 時，即進行，並於 90°C 前完成。