

110 年專技高考 土木技師試題

等 別：高等考試
類 科：土木工程技師
科 目：營建管理

一、公共工程承包廠商於工程開工前，必須提送整體施工計畫書給業主審查通過，請問依行政院公共工程委員會要求之建築工程整體施工計畫書主要內容項目有那些？（25 分）

《考題難易》：★★★

《解題關鍵》：建築(含設施)工程施工計畫，整體施工計畫，查核金額之工程。

《使用法條》 or 《使用學說》：行政院公共工程委員會頒建築(含設施)工程施工計畫綱要製作手冊。

【擬答】：

(一) 查核金額以上工程規模

依據行政院公共工程委員會頒之建築(含設施)工程施工計畫綱要製作手冊(本施工計畫製作綱要，係以查核金額以上工程規模為基準編訂)，整體施工計畫製作之內容，除主管機關、主辦機關或監造單位另有規定外，主要工作項目應包括工程概述、工地研判、施工作業管理、整合性進度管理、假設工程計畫、測量計畫、分項工程施工管理計畫、設施工程施工管理計畫、勞工安全衛生管理計畫、緊急應變及防災計畫、環境保護執行與溝通計畫、施工交通維持及安全管制措施及驗收移交管理計畫。

(二) 非查核金額之工程或依工程之特性與契約要求擬定之整體施工計畫，工作項目可以簡化之。例如一般性建築工程整體施工計畫書主要內容包括：

1. 施工計畫基本資料：

- (1) 建照執照或該項執照申請書影本。
- (2) 承造人、工地負責人及專業工程人員之資料及連絡電話。
- (3) 監造人之資料及連絡電話。
- (4) 建築線指示(定)圖及建築基地之土地複丈成果表。
- (5) 地下室開挖超過 3m 者，應檢附鑽探報告。
- (6) 建築基地及其四周 20m 範圍內現況實測圖，比例尺不得小於 1/500，應包括範圍內各項公共設施、地下管線位置及鄰房位置等內容。

2. 施工作業計劃：

- (1) 建築工程施工方法、施工進度及流程，必要時以網狀圖表示。

- (2) 施工方法所需機具設備、操作施工機械之安全及穩定措施。
- (3) 地下層開挖之支撐作業擋土設備及安全防護措施之分析與檢討。
- (4) 跨度超過 20m、層高超過 3.5m 及非梁柱構造之工作架、模板支撐等之應力檢討及安全防護措施。
- (5) 主要構造之建築材料強度及品質管制措施。

3. 工地安全及衛生維護計劃：

- (1) 鷹架設備、帆布、斜靠及安全走廊、安全圍籬等基地四周安全措施之位置及規格。
- (2) 工地排水衛生設備及車輛沖洗設備之內容及規格。
- (3) 工地安全衛生管理及緊急事故處理，廢棄物、廢土之處理，公共設施、公共交通等之維護及工業防火設施之內容。
- (4) 舊有房屋拆除之安全措施。
- (5) 施工中噪音污染防範措施。

(三) 施工場所配置圖：各項設施及設備位置、工寮、樣品屋、建材堆置場及騎樓、人行道使用情形。

(四) 繪製施工網圖，擬訂預定進度。

二、某工程基地依照設計圖面要進行土方開挖量為實方 9800 M³，業主給予的施工工期為 6 天。依施工規劃如下：挖土機進行開挖，傾卸卡車進行運棄，棄土場配置推土機進行整平，請依據以下機具數據及施工條件，進行本工程各項施工機具數量組合之規劃？（25 分）

- (一) 挖土機挖斗為 1 M³ 鬆方，作業循環時間為每次 30 秒。
- (二) 傾卸卡車每車可運送土方體積為 12 M³ 鬆方，運棄作業循環時間為每趟 30 分。
- (三) 棄土場推土機推土量為每分鐘可推平 2 M³ 鬆土。
- (四) 假設土方體積膨脹係數為 1.2，每天工作只有 8 小時，不得加班。

《考題難易》：★★★★★

《解題關鍵》：機械施工主作業及從屬作業。

《使用法條》or《使用學說》：機械組合法則。

【擬答】：

每天工作 8 小時

鬆方土方數量=9800(M³)×1.2=11,760(M³)

平均每天挖土數量=11,760(M³)÷6(天)=1960(M³/天)

每天挖土機挖土數量=(8(小時/天)×60(分/小時)×60(秒/分)÷30(秒))×1(M³)=960(M³/天)

須挖土機數量= $11,760(M^3) \div 960(M^3)=12.25(部)$ 須 13(部)

每天傾卸卡車運土數量= $(8(小時/天) \times 60(分/小時) \div 30(分)) \times 12(M^3)=192(M^3/天)$

須傾卸卡車數量= $11,760(M^3) \div 192(M^3)=61.25(部)$ 須 66(部)(註：配合挖土機挖土數量)

每天推土機推土數量= $(8(小時/天) \times 60(分/小時)) \times 2(M^3/分)=960(M^3/天)$

須推土機數量= $11,760(M^3) \div 960(M^3)=12.25(部)$ 須 13(部)

列表如下：

機械種類		第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	合計	
挖土機	數量(部)	3	2	2	2	2	2	13	
	土方量 (M ³)	可作	3×960=2,880	2×960=1,960	2×960=1,960	2×960=1,960	2×960=1,960	2×960=1,960	12,680
		實際	2,880	1,960	1,960	1,960	1,960	1,240	11,760
傾卸卡車	數量(部)	15	11	11	11	11	7	66	
	土方量 (M ³)	可作	15×192=2,880	11×192=2,112	11×192=2,112	11×192=2,112	11×192=2,112	7×192=1,344	13,440
		實際	2,880	1,960	1,960	1,960	1,960	1,240	11,760
推土機	數量(部)	3	2	2	2	2	2	13	
	土方量 (M ³)	可作	3×960=2,880	2×960=1,960	2×960=1,960	2×960=1,960	2×960=1,960	2×960=1,960	12,680
		實際	2,880	1,960	1,960	1,960	1,960	1,240	11,760

三、某公共工程已進行 50 組混凝土強度試驗，並據以計算混凝土強度之平均值為 350 KG/CM²，標準差為 35 KG/CM²，施工廠商必須繪製製程管制圖之管制界限（涵蓋機率約 95%），以進行混凝土品控。（25 分）

(一) 請計算並繪製本工程之平均強度管制圖上限及管制圖下限。

(二) 若後續 3 顆混凝土試體強度為 450 KG/CM²、390 KG/CM²、420 KG/CM²，請問後續 3 顆混凝土試體之混凝土品質控管是否良好？

《考題難易》：★★★

《解題關鍵》：管制界限(涵蓋機率 95%)為平均值±2 倍標準偏差。

《使用法條》or《使用學說》：品管七手法品質管制圖。

【擬答】：

管制圖基本上是根據常態分佈之性質而繪製。在常態分佈中，平均值±2 倍標準偏差範圍內之面積佔總面積之 95%。繪製管制圖時，假定中心線為平均值 μ ，而管制上限 UCL 定為 $\mu+2\sigma$ ，管制下限 LCL 為 $\mu-2\sigma$ 。因此，不在此範圍內之機率僅為 5/1000。

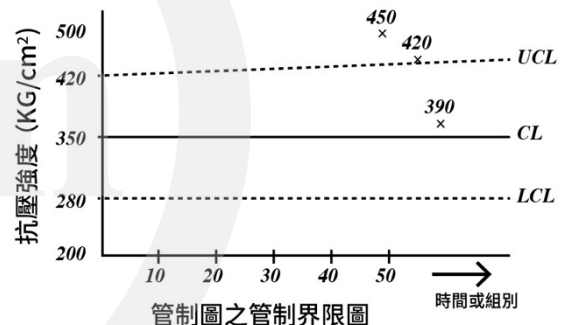
(一) 本工程平均管制圖繪製如下：

管制上限 UCL 定為

$$\mu+2\sigma=350+2\times 35=420(\text{KG}/\text{CM}^2)$$

管制下限 LCL 為 $\mu-2\sigma=350-2\times 35=280(\text{KG}/\text{CM}^2)$

管制中心線 CL 為 $\mu=350(\text{KG}/\text{CM}^2)$



(二) 後續 3 顆混凝土試體強度 450(KG/CM²)、390(KG/CM²)、420(KG/CM²)由下表管制圖判讀原則與處置得知，品質控管不佳。

(一) 連續三點位在中心線同側、上升。

(二) 450(KG/CM²)數據點位於管制界線外。

(三) 420(KG/CM²)在管制界線上。

管制圖判讀原則與處置

數據點分佈狀態	因應對策
連續三點位在中心線同側、上升或下降	關注後續發展
連續五點位在中心線同側、上升或下降	調查變異原因
連續七點位在中心線同側、上升或下降	採取技術作為列入改善追蹤
數據點位於管制界線外	

四、大型公共工程基礎建設，例如高速公路建設，這些基礎建設之生命週期中，可分為那 6 個計劃執行階段？每個階段主要工作項目為何？（25 分）

《考題難易》：★★★

《解題關鍵》：營建工程生命週期執行每階段主要工作項目。

《使用法條》or《使用學說》：營建工程生命週期管理

【擬答】：

營建工程生命週期管理從無到有至營運使用重建，依序為可行性分析（Feasibility Study）、規劃（Planning）、設計（Design）、施工（Construction）、營運（Operation）等六個執行階段。每個階段主要工作項目，依工期、成本及品質說明列表如下：

階段	工期主要工作項目	成本主要工作項目	品質主要工作項目
可行性分析	概念分析 技術可行性分析 經濟可行性分析 環境影響評估	可行性分析 工程成本概估 環境影響評估	工程團隊架構
規劃階段	擬定工程計畫 初步總進度表	資本預算 風險分析	甄選設計單位 工址勘查評估
設計階段	訂定綱要進度表 訂定設計進度表 訂定初步施工進度表	初期成本估算 替代方案評估 價值工程分析 定案成本估算 擬定招標策略 各標招標預算 建立財務計畫	工程整體規劃 製訂設計圖說 施工規範 施工性評估
招標階段	訂定施工總進度表 訂定各標採購作業日程表 訂定各標預定施工進度表	採購主要材料設備 召開標前會議 評估單價 建立決標基準 工程保證與保險	審核契約文件 投標廠商資格審查 評估施工計畫 甄選廠商
施工階段	訂定施工總進度表 訂定各標施工進度 訂定細部施工進度 定期進度檢討	估驗付款 工程變更控制 成本控制 勞務管理 物料管理 機具管理	品質管制 工程監工 安全管理 試車運作 完工驗收 工程保固
營運階段	訂定營運工期 訂定檢查時間 訂定維護工期	檢查成本 維護成本	檢查頻率 維護管理