

《營建管理概要與土木施工學概要（包括工程材料）》

杜老師、洪老師 主解

- 一、土木建築材料都需透過檢驗或試驗程序，以確保材料與施工品質。請依據營建材料特性與品質管理等之學理與實務，回答下列問題：
- (一) 請說明泥作類裝修材料施作之檢驗與判識程序與重點。(13分)
- (二) 道路工程施工時，需針對路基土壤進行工地密度試驗。請說明工地密度試驗之主要方法。(12分)

| | |
|------|------------------------------------|
| 試題評析 | 1. 為裝修工程泥作類，題目相對較細。 2. 為路面工程內容。 |
| 考點命中 | 《高點建國工程材料講義》洪老師編撰，第十二章路面工程。 |

解：

(一) 泥作類裝修材料施作之檢驗與判識程序與重點

1. 泥作類裝修材料之種類

- (1) 清水磚
- (2) 洗石子
- (3) 斬假石
- (4) 其他

2. 泥作加工類施工前後檢測重點為，

- (1) 材料配比成份與尺寸
- (2) 施工順序
- (3) 施工後檢測重點完成面之美觀
- (4) 收邊、填縫處理
- (5) 尺寸正確性。

(二) 土壤工地密度試驗---砂錐法

本試驗方法之目的係決定土壤之工地密度，用以檢驗填土工程之壓實度，以確保工程品質。

所用儀器僅適用於顆粒直徑 2 吋以下之土壤。

試驗步驟：採用渥太華白砂

1. 測定用於工地試驗之標準砂之單位重。

- (1) 將已知體積之量筒放於穩固水平面上接著將密度儀垂直置放於量筒上，打開密度儀之孔口，將砂放入量筒。
- (2) 砂滿後，用快速手法關閉孔口，移除多餘之砂，並以直尺刮平。
- (3) 稱重，扣除儀器重量後即為砂重。
- (4) 砂重除以量筒容積即為砂之容積比重。至少做三次平均。

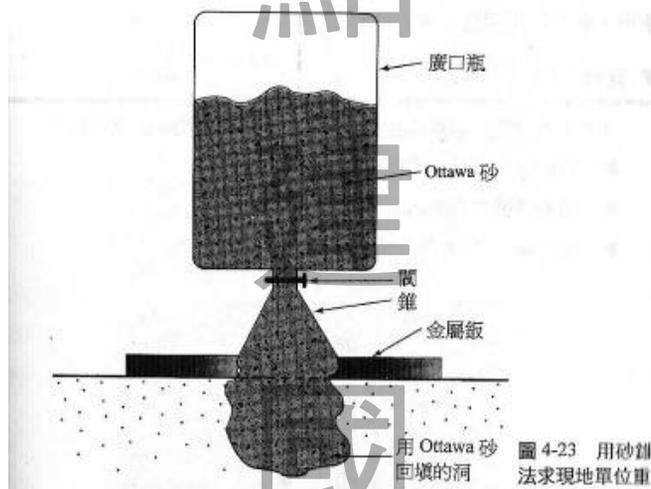
2. 測定填滿大漏斗之砂重(包括漏斗與底鈸間容積)

- (1) 將儀器充滿砂，關閉孔口，稱重。
- (2) 將式鈸置於一潔淨水平面上(玻璃版)，再將充滿砂之儀器倒置於底鈸上，使大漏斗口之邊緣穩定地嵌入底鈸圓孔之邊。
- (3) 轉開孔口，使砂流下，直至砂停止流動為止。
- (4) 用快速手法關閉孔口，將儀器及瓶中剩砂稱重。與(1)稱重之差即為填滿大漏斗之砂重。

3. 測定土壤工地密度步驟

- (1) 試驗地點之地面必需保有水平，並清除浮鬆物。
- (2) 置底鈸於清理好之地面上，用小洋釘釘在底鈸四周外邊以固定之。
- (3) 掘取孔洞下土壤，放入容器內，挖掘時應避免擾動洞周邊土壤，必使移出之土壤漏失。決定挖洞之最小容積(一般深約5cm)。
- (4) 將裝滿砂及稱重之儀器，倒置於已挖好洞之底鈸孔口上，轉開儀器孔口，讓砂流入洞內，等砂停止流動關閉孔口。
- (5) 稱儀器及剩砂，與裝滿砂時重之差，即為填流試驗洞及大漏斗之砂重。
- (6) 上項砂重減除大漏斗砂重(二)即為填滿試驗洞之砂重。
- (7) 試驗洞之砂除以砂之容積比重(一)即為洞之容積。
- (8) 將洞內挖出之土壤稱重，除以洞之容積，即為土壤工地濕密度。
- (9) 將洞內挖出之土壤以四分法，取得代表性試樣，烘乾之，求其含水量。
- (10) 土壤工地乾密度及壓實度可用下式計算：

$$\text{乾密度} = \frac{\text{濕密度}}{1 + \text{含水量(小數)}} \quad \text{壓實度} = \frac{\text{工地密度}}{\text{最大乾密度}} \times 100\%$$



二、臺灣目前改建工程數量直年增加，請說明新建與改建之定義，並說明新建與改建工程在施工上之差異。(25分)

試題評析 建築法規定義。

考點命中 《高點建國工程材料講義》洪老師編撰，建築施工內容。

解：

依建築法第九條定義如下：

新建：為新建造之建築物或將原建築物全部拆除而重行建築者。

改建：將建築物之一部份拆除，於原建築基地範圍內改造，而不增高或擴大面積者。

施工差異如下表

| 項目 | 新建 | 改建 |
|---------|---|--|
| 基礎施工的內容 | 配合建築物規模決定基礎種類及尺寸，進行新基礎施工。 從基地整地、選擇擋土工法、開挖工法、進行基礎施作、基礎完工回填等 | 大部分改建在建築基地範圍內改造，由於不增加面積或增高，除非有需要增加基礎承载力需要，一般大致以原有建築物的基礎為主，不再進行基礎施工 |

| | | |
|----------|--|---|
| 建築物規模及施工 | 配合法規及設計決定建築物的規模，如建築物量體尺寸，包括建築物平面面積、建築物高度等，以選擇相對應的施工方式，如選擇鋼結構或鋼筋混凝土結構，而決定施工方法 | 配合原有建築物的情形進行改建，如原有為鋼結構或鋼筋混凝土結構，或搭配相同的結構物型式而決定施工方法 |
|----------|--|---|

三、請依據進度管理之學理與實務，回答下列問題：

(一) 某一作業之最早開始時間(ESD)為 11、作業需時(duration)為 8；後續作業之作業需時(duration)為 5、最遲完工時間(LFD)為 26。經計算該作業之總浮時(TF)與自由浮時(FF)分別為 2 與 1。請依據進度網圖之計算學理，求取本作業之最遲完工時間(LFD)，以及後續作業之最早開始時間(ESD)。(13 分)

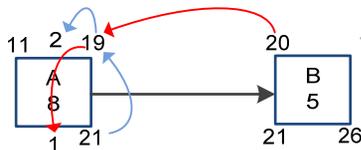
(二) 請說明工程進度規劃之主要步驟。(12 分)

| | |
|------|---|
| 試題評析 | 基本網圖前後關係，利用浮時關係得知相關作業開始時間、完工時間。另工程進度規劃可以依照PDCA循環概念回答。 |
| 考點命中 | 1. 《營建管理學》P243。 2. 《高點建國營建管理補充講義2》杜老師編撰，P13。 |

解：

$$(一) TF_A = LF_A - (ES_A + dur) = LF_A - (11 + 8) = 2 \quad LF_A = 21 \cdots \cdots \text{本作業之最遲完工時間(LFD)}$$

$$FF_A = ES_B - (ES_A + dur) = ES_B - (11 + 8) = 1 \quad ES_B = 20 \cdots \cdots \text{後續作業之最早開始時間(ESD)}$$



(二) 工程進度規劃之步驟可分為計畫、實施、調查及處置四階段 (PDCA)，分別說明如下：

1. 計畫階段：
 - (1) 施工計畫：施工順序、施工方法之決定。
 - (2) 進度計畫：預定工程進度圖表之編製。
 - (3) 使用計畫：人力、材料、機具、資金之應用計畫。
2. 實施階段：工程作業之指示與監督。
3. 調查階段：
 - (1) 進度管理控制。
 - (2) 作業量管理控制。
 - (3) 資源管理控制。
4. 處置階段：進度落後時應修正(趕工)處理。

四、國內建物或工程設施長期以來存在著滲漏水問題，其肇因多為防水材料不良與施作品質瑕疵等等。請依據防水工程之理論與實務，說明防水施工之要點。(25 分)

| | |
|------|-------------------------------------|
| 試題評析 | 考建築漏水問題 |
| 考點命中 | 《高點建國工程材料講義》洪老師編撰，第十五章其他工法15-3建築施工。 |

解：

建築工程屋頂到地下室舉例六大漏水方式及補救措施

(一)屋頂到地下室舉例六大漏水方式及補救措施

| 屋頂到地下室 六大漏水方式 | 原因 | 補救措施 |
|-------------------------|---|--|
| 1. 屋頂女兒牆（壓管牆）與屋頂樓版角隅處漏水 | 1. 女兒牆施工縫的隙孔 2. 防水材料效能破壞 3. 混凝土澆置施工不當 | 1. 屋頂女兒牆（壓管牆）之混凝土澆置應與屋頂樓版同時施工。 2. 可採用瀝青與油毛氈防水法、水泥砂漿混合防水劑防水法、塗膜防水法、薄片防水法等方式進行補救。 3. 屋頂樓版需做洩水坡度。 4. 必要時，於接縫處進行填縫劑防水法。 |
| 2. 屋頂樓版漏水 | 1. 樓版龜裂縫 2. 防水材料效能破壞 3. 混凝土澆置施工不當 | 1. 可採用瀝青與油毛氈防水法、水泥砂漿混合防水劑防水法、塗膜防水法、薄片防水法等方式進行補救。 2. 屋頂樓版需做洩水坡度。 3. 必要時，於接縫處進行填縫劑防水法。 |
| 3. 外牆滲水 | 混凝土澆置施工不當 | 1. 可用水泥砂漿混合防水劑防水法、塗膜防水法等方式進行補救。 2. 必要時，於接縫處進行填縫劑防水法。 |
| 4. 廁所及廚房地板漏水 | 1. 水電管漏水 2. 樓版龜裂縫 3. 防水材料效能破壞 4. 混凝土澆置施工不當 | 1. 檢查廁所及廚房地板的水電管是否漏水，必要時進行更換。 2. 廁所及廚房地板進行防水施工，可採用瀝青與油毛氈防水法、水泥砂漿混合防水劑防水法、塗膜防水法、薄片防水法等方式進行補救。 3. 必要時，於接縫處進行填縫劑防水法。 |
| 5. 窗戶或門縫處漏水 | 1. 防水材料效能破壞 2. 混凝土澆置施工不當 | 於接縫處進行填縫劑防水法 |
| 6. 地下室外牆及地板漏水 | 1. 防水材料效能破壞 2. 混凝土澆置施工不當 | 1. 於地下室外牆及樓版進行防水施工 2. 可採用瀝青與油毛氈防水法、水泥砂漿混合防水劑防水法、塗膜防水法、薄片防水法等方式進行補救。 3. 地版需做洩水坡度。 4. 必要時，於接縫處進行填縫劑防水法。 |

(二)防水工法的要點可包括如下

1. 混凝土防水法：混凝土在適當的材料、配比、施工、養護的情況下，仍有可能做成具水密性的混凝土。
2. 瀝青與油毛氈防水法：利用瀝青、油毛氈（或油毛紙）併用構成之防水層，為應用最為普遍的防水工法。施工方法為先打底油，其次塗刷熱溶的瀝青，再上一層油毛氈，最後再塗刷熱溶的瀝青，此為三皮瀝青防水方法。視需要可增加為五皮或七皮等方式。
3. 水泥砂漿混合防水劑防水：將水泥砂漿混合防水劑，於結構體防水面上進行粉刷的方法，視需要可進行二度或三度的粉刷。
4. 塗膜防水法：係將防水材料塗佈於結構體防水面上，使之形成一層強韌的膜狀隔離層，以達到防水的目的。塗膜防水材料如橡膠瀝青乳劑、壓克力樹脂系塗膜防水、氯丁二烯橡膠系塗膜防水、聚氨基甲酸酯系塗膜防水等。
5. 薄片防水法：將塗膜防水材料製成完整的薄片，透過黏著劑鋪貼於結構體防水面上，以達到防水的目的。依用途不同可分為載重式（可供人步行用）及非載重式（不供人步行用）兩種。
6. 填縫劑防水法：以環氧樹脂等材料填塞於結構體防水面上接縫處或裂縫處的方式，以避免結構體接縫（或裂縫）位置產生漏水。