

111 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：土木工程、水利工程

科 目：營建管理與工程材料

一、政府採購法中訂定的採購標的主要區分為三類，請分別舉例說明其內容。(25 分)

1. 《考題難易》★★★☆☆
2. 《解題關鍵》政府採購法
3. 《命中特區》書名：營建管理 作者：陳偉棕 劉明 書編：V109； p12-1 及 p12-2。

【擬答】

政府採購法中訂定的採購標的，依據採購法第二條本法所稱採購，指工程之定作、財物之買受、定製、承租及勞務之委任或僱傭等。

(一)工程之定作：依據採購法第七條，本法所稱工程，指在地面上下新建、增建、改建、修建、拆除構造物與其所屬設備及改變自然環境之行為，包括建築、土木、水利、環境、交通、機械、電氣、化工及其他經主管機關認定之工程。如學校資訊大樓新建工程。

(二)財物之買受、定製、承租：依據採購法第七條，本法所稱財物，指各種物品（生鮮農漁產品除外）、材料、設備、機具與其他動產、不動產、權利及其他經主管機關認定之財物。如學校的財務採購要採買的品項及種類繁多，如學校資訊大樓電腦採購。

(三)勞務之委任或僱傭：依據採購法第七條，本法所稱勞務，指專業服務、技術服務、資訊服務、研究發展、營運管理、維修、訓練、勞力及其他經主管機關認定之勞務。如學校資訊大樓新建工程之委託規劃、設計、監造等。

採購兼有工程、財物、勞務二種以上性質，難以認定其歸屬者，按其性質所占預算金額比率最高者歸屬之。

採購案件依標的屬性分類，不論工程、財務或勞務，依採購金額的大小分類，可分為小額採購、公告金額、查核金額、巨額採購，除了公告金額十分之一以下的小額採購，依中央機關未達公告金額採購招標辦法第五條規定：「公告金額十分之一以下採購之招標，得不經公告程序，逕洽廠商採購，免提供報價單或企畫書。」所謂公告金額十分之一以下，是指新臺幣十萬元以下的採購。由前所述可知，小額採購指新臺幣十萬元以下的採購，逕洽廠商辦理採購，是不需要公開採購。另外，介於新臺幣十萬元以上至新臺幣一百萬元以下的採購，稱為公開取得的採購，通常會在公共工程委員會的政府電子採購網公告，公開取得廠商書面報價單或企劃書。而新臺幣一百萬元以上為公告金額的採購，不論工程、財務、勞務採購案，均需公開於政府電子採購網及政府採購公報辦理公開招標。由此可知，最小的採購案從公告金額十分之一以上的公開取得的招標案，到最大到巨額採購的招標案，依採購法的規定，都必須公開辦理採購作業，以達到政府採購法設立的宗旨，確保採購作業合乎公平、公開的目的。採購金額與標的分類表如下。

採購金額與標的分類表

採購標的的分類	工程/採購金額 (新台幣)	財務/採購金額 (新台幣)	勞務/採購金額 (新台幣)
巨額採購	2 億元以上	1 億元以上	2,000 萬元以上
查核金額	5,000 萬元	5,000 萬元	1,000 萬元
公告金額	100 萬元	100 萬元	100 萬元
公開取得的採購	10 萬元以上	10 萬元以上	10 萬元以上
小額採購	10 萬元以下	10 萬元以下	10 萬元以下

二、混凝土是各種營建工程常見的基本材料之。依據施工規範之規定，混凝土係由水泥、粗細粒料及水按規定比例拌和而成，必要時得摻用化學摻料或其他摻料。請舉例說明化學摻料之三種主要類型以及其作用。(25 分)

1. 《考題難易》★★☆☆☆
2. 《解題關鍵》工程材料—水泥混凝土
3. 《命中特區》工程材料—水泥混凝土

【擬答】

(一)輸氣劑：加入輸氣劑的主要目的，在造成混凝土中的微小尺寸之輸氣氣泡，通常於拌和前或拌和過程中添加輸氣劑，作為混凝土配比成分的材料，而其添加之主要用途再增加混凝土抗凍融能力，如圖，次要的用途在改善工作度，且因聚凝特性而減少泌水及析離現象，但是使用時必須注意輸氣的副作用，以防止造成強度損失。

1. 產生微小氣泡(0.01~1mm)分散於混凝土中，中斷連續的毛細孔隙，減少孔隙水結冰膨脹之內應力，從而具有抗凍融能力的耐久性。
2. 改善混凝土工作性。
3. 具有聚凝性可減少混凝土泌水和析離現象。
4. 有效輸氣量約混凝土體積之 4-8%，輸氣愈多，抗凍融能力愈佳，但降低強度。
5. 增抗凍性及耐久性。
6. 改善工作性及凝聚性-氣泡具有潤滑作用。
7. 減少泌水及析離現象。

(二)減水劑：減水劑類似輸氣劑，都是一種「表面活性劑」，但其反應作用與輸氣劑的氣系統不同，減水劑是固介面的活性劑，會使水泥顆粒均勻分散，顆粒間減少磨擦，或相對移動阻力減少，因此潤滑用的水量可以大為減少。

1. 增進安全性及耐久性。
2. 改善工作性及流變性。
3. 在保持原有設計水膠比及工作坍度不變的條件下，降低水泥用量，達到經濟性。

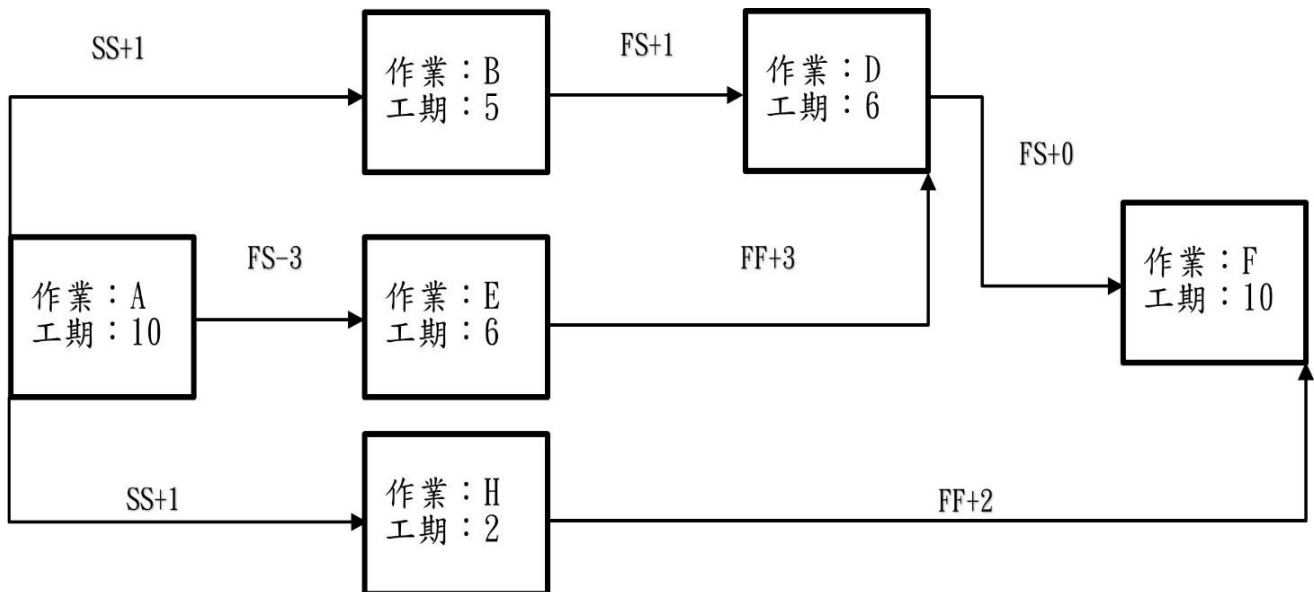
(三)緩凝劑：延緩混凝土凝結時間而對後期強度無明顯影響的外加劑。主要成分為多羥基化合物、羥基羧酸鹽及其衍生物、高糖木質素磺酸鹽，因其兼有減水作用，也稱緩凝減水劑。此外，一些無機鹽如氯化鋅、硼酸鹽、各種磷酸鹽也有緩凝作用，提高耐久性的外加劑：引氣劑、防水劑、防銹劑等。

1. 減低水泥水化熱
2. 遲滯混凝土凝結、硬化時間
3. 避免分層澆置時產生冷縫(Cold joints)
4. 保持高溫下有較長之作業時間
5. 由於塑化作用(Plasticizing)而增加工作性

(四)速凝劑：速凝劑是一種用來加速混凝土早期強度發展的摻料。並可以使凝結時間縮短、加速水泥的水化作用，但若反應過於快速，則將造成晚期強度降低的情況或增加乾縮變形量。一般使用的時機為緊急搶修工程、需提早粉刷、抹光之工程、提早拆模、提早使用建物、噴漿工程或冷天施工時之用。

(五)抗凍劑：又稱阻凍劑，是一種化合物加入液體中以降低其冰點、提高抗凍能力的物質。具有溶解冰晶和阻止冰晶長大的作用。主要用於內燃機冷凍系統，還用於空調系統、太陽能系統、雪溶系統和冷凍乾燥等方面。其特點為化學穩定性好、無腐蝕性、不易燃、低毒、低泡沫、無臭且粘度較小。廣義而言，任何可以與水或其他化學品組成共沸混合體而能有效降低其冰點的物質，包括有機或無機化學品都可以靈活的應用於抗凍劑中。

三、請將以下網圖資訊繪製於答案卷中，並完成要徑法計算後，回答以下問題：



(一)本專案的要徑為何？ (5 分)

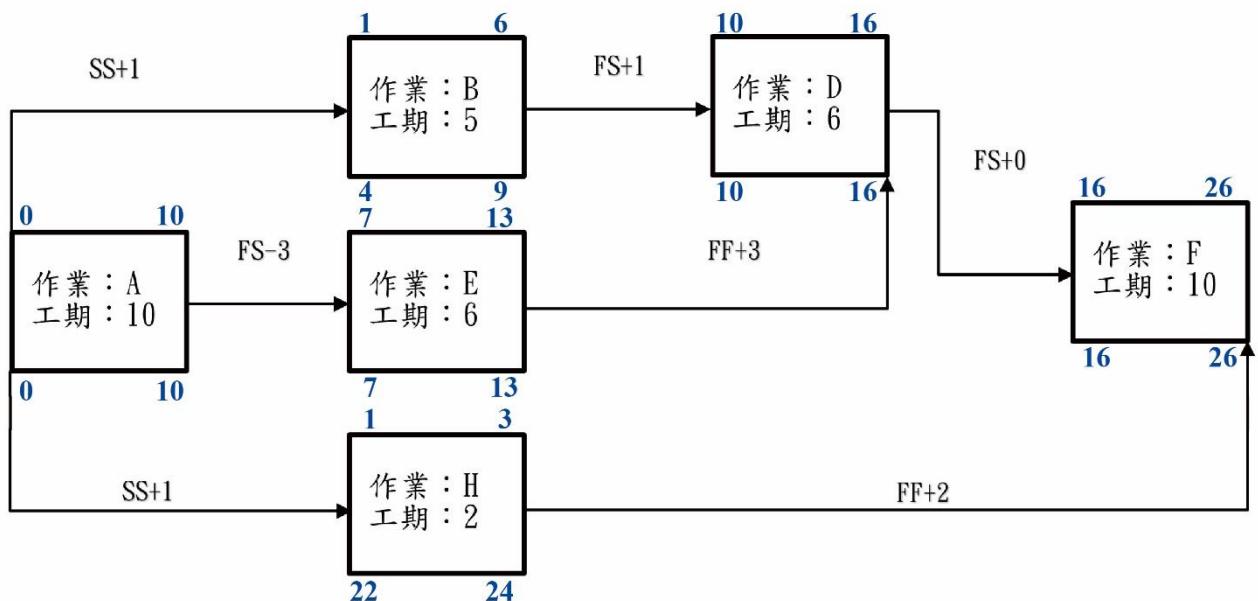
(二)本專案之總工期為何？ (10 分)

(三)若作業 B 工期延長為 9 天完成，作業 E 提早 1 天開始但工期不變，其餘作業工期與時間皆不變，請問專案何時完成？ (10 分)

1. 《考題難易》★★★★☆☆
2. 《解題關鍵》APDM (Advanced Precedence Diagram Method) 網圖，要徑法
3. 《命中特區》書名：營建管理 作者：陳偉棕 劉明 書編：V109；第四章 P4-33，P4-53。

【擬答】

網圖繪製並完成要徑法計算如下圖：



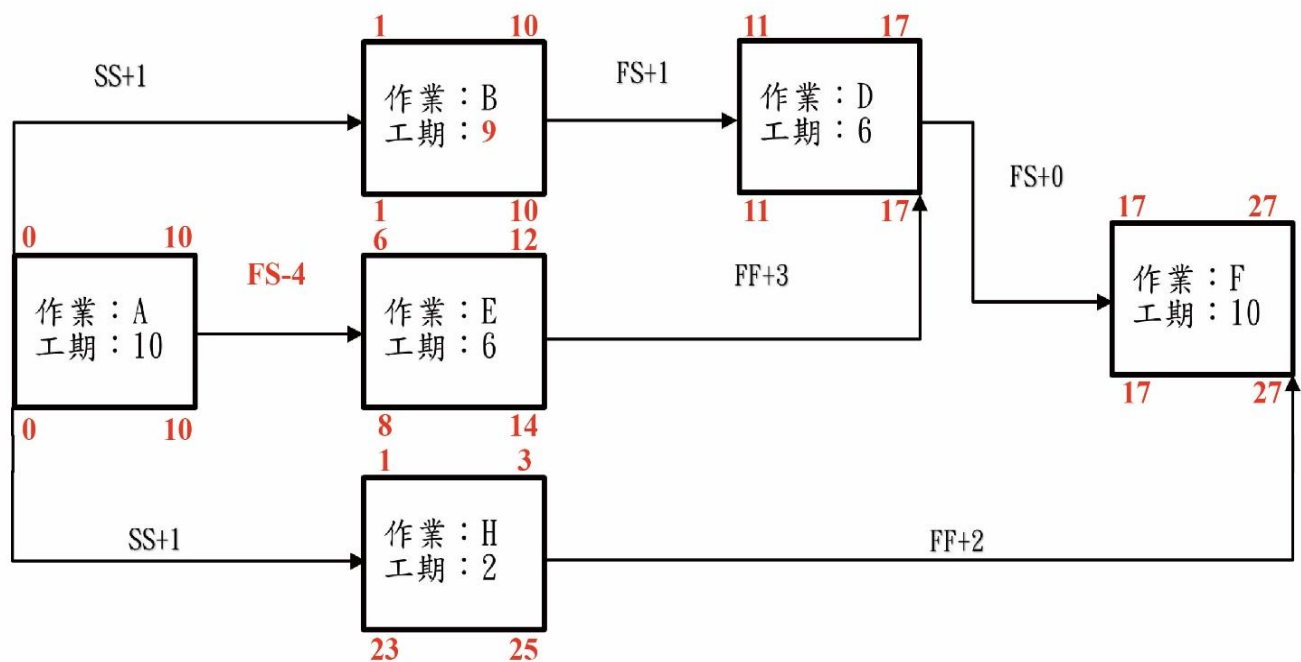
(一)本專案的要徑為 A-E-D-F。

(二)本專案之總工期為 26 天。

(三)若作業 B 工期延長為 9 天完成，作業 E 提早 1 天開始但工期不變，其餘作業工期與時間皆不變，

公職王歷屆試題 (111 高考三級)

重新繪製網圖如下：專案 27 天完成，要徑為 A-B-D-F。



112年 虛實整合

多元學習新型態

突破傳統上課形式 **5大方式彈性又便利**

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆
零時差

同類科各班別
皆可同步直播上課

◆服務◆
零死角

服務緊貼需求
隨時掌握學習狀況

線上
課業諮詢

老師
申論批閱

雙師資
雙循環

多元
補課方式

上榜生
經驗親授

時事
專題講座

歷屆試題
練習

班導師
制度

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市

四、時程差異 (SV)、成本差異 (CV)、時程績效指標 (SPI)、成本績效指標 (CPI) 是進行評估專案績效的指標。請說明四項指標之意義,並解釋「 $SV>20$ 、 $CV<0$ 、 $SPI>1$ 、 $CPI<1$ 」時所代表的專案績效情境為何及如何改善? (25 分)

1. 《考題難易》★★★★☆☆

2. 《解題關鍵》專案績效指標

3. 《命中特區》書名：營建管理 作者：陳偉棕 劉明 書編：V109；p4-5 及 p4-6。p5-13 及 p5-64。

【擬答】

(一)四項指標之意義說明如下：

1. 時程差異 (SV) 之意義：時程差異係指執行工程時，其實際進度與預訂進度之誤差值。

2. 成本差異 (CV) 之意義：成本差異係指承攬工程時，其回收成本與投入成本之誤差值。
 $CV = BCWP - ACWP$ 。

其中 $BCWP$ (Budgeted Cost of Work Performed, 施工預算) = 實際完成數量 $\times$ 實際單價。

$ACWP$ (Actual Cost of Work Performed, 實際成本) = 實際完成數量 $\times$ 實際單價。

3. 時程績效指標 (SPI) 之意義：係指執行工程時，實際進度與預訂進度之比率值。

4. 成本績效指標 (CPI) 之意義： CPI (Cost Performance Index)： $CPI = BCWP / ACWP$

其中 $BCWP$ (Budgeted Cost of Work Performed, 施工預算) = 實際完成數量 $\times$ 實際單價。

$ACWP$ (Actual Cost of Work Performed, 實際成本) = 實際完成數量 $\times$ 實際單價。

(二)解釋「 $SV>20$ 、 $CV<0$ 、 $SPI>1$ 、 $CPI<1$ 」時所代表的專案績效情境說明如下：

1. $SV>20$ ：當 $SV>20$ 時為進度超前，表示進度控管良好

2. $CV<0$ ：當 $CV<0$ 表示成本控制不佳，超出預算。

3. $SPI>1$ ：當 $SPI > 1$ 時為進度超前。

4. $CPI<1$ ：當 $CPI<1$ 表示成本控制不佳，超出預算。

(三)四項指標專案績效情境之改善說明如下：

1. 當 $SV>20$ 及(3)當 $SPI > 1$ 時，為進度超前，表示進度控管良好，繼續維持。

2. 當 $CV<0$ 及(4) $CPI<1$ 時，表示成本控制不佳，超出預算。需進行改善。改善措施說明如下：
在施工階段，採用效率高、風險低、工期短、成本少之施工方法，使施工費用在預估經費內。