

113年專門職業及技術人員高等考試建築師、
32類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：水利工程技師

科 目：水利工程（包括海岸工程、防洪工程與排水工程）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、近年來受到極端氣候影響，部分農業區會因水源不足而施行停耕處置，試問：

- (一)已知某農業區每年耕作收益為 30 萬元，若實施休耕則可獲得 5 萬元之補助，若該區每年休耕之機率為 10%，試問該區每年收益的期望值為何？（5 分）
- (二)若受到灌溉水源不足之影響，該農業區十年內至少休耕兩次的機率為何？（5 分）
- (三)面對未來極端氣候挑戰，試問百年大早在未來 30 年間發生之機率為何？若因氣候影響，其發生機率增至 40%，試問原本百年大旱之重現期距（return period）將變更為幾年？（10 分）

二、極端值第一型分布（extreme value type I distribution）又稱為甘保分布（Gumbel distribution），如下式所示，為選取統計資料中之極值進行統計，因此在水文分析中常被用來推估水文量：

$$F(x) = P(x_T \leq x) = e^{-e^{-y}}$$

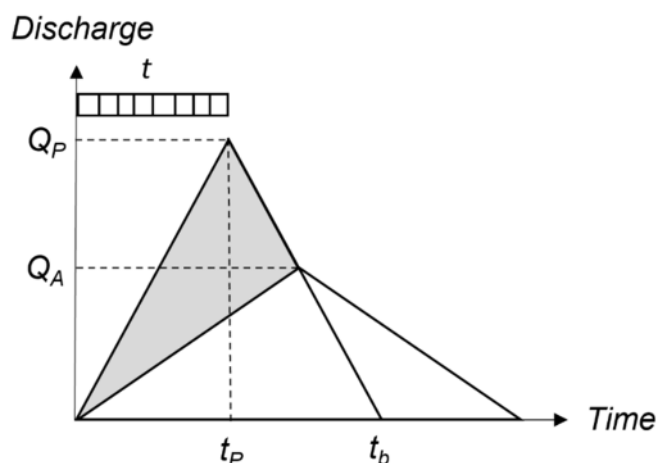
$$\Rightarrow y = \frac{\pi}{\sqrt{6}\sigma}(x_T - \mu) + 0.5772 \quad \text{其中 } x \text{ 為大於某事件 } x_T \text{ 之水文量。}$$

- (一)進行水文分析時，需先選取合適之水文資料已進行後續之頻率分析工作，請說明水文資料之選取方式有那些？（10 分）
- (二)假設某流量站平均流量（ μ ）為 1200 m³/s，標準偏差（ σ ）為 430 m³/s，若該測站之流量分布符合上述甘保分布，已知現況堤頂高為 5 年之設計洪水量，試問若欲提升設計標準至 25 年洪水量，其設計流量應增加多少？（10 分）

三、已知某集水區面積為 3 公頃，假設該集水區原先全為綠地，現欲開發 0.5 公頃之住宅區，其中綠地與建築用地之逕流係數分別為 0.4 與 1.0，已知該集水區降雨延時與強度關係符合 *Sherman* 公式，如下式所示：

$$I_t = \frac{325.81}{t^{0.4256}} \quad (\text{其中 } I_t \text{ 為降雨強度 (mm/hr), } t \text{ 為降雨延時 (分鐘)})$$

- (一)依據出流管制規定，基地開發後之洪峰流量應不大於開發前，試問若降雨延時採用 90 分鐘進行設計時，需要削減多少洪峰流量(m^3/sec)？(10 分)
- (二)出口處正好有 0.03 公頃之矩形水池可供滯洪之用，吾人欲以三角形歷線法（上升段與退水段延時相同）決定蓄水體積，如下圖所示，已知降雨延時（ t ）等於降雨尖峰時間（time to peak, t_p ）；試問若要滿足開發後洪峰流量不得大於開發前之規定，該水池應至少浚深多少公尺？(10 分)



四、某人欲於砂質土壤上設置一排水渠道，假設設計斷面之渠底寬度需等於水深高度，已知渠道之坡度為 0.0081、曼寧 n 值為 0.03，試問：

- (一)若以矩形斷面進行設計，已知該渠道容許流速為 3 m/s，試問該渠寬為何？最大排水量為何？(10 分)
- (二)承上，若以梯形斷面進行設計（斜邊之垂直水平比為 1：1），在相同水力半徑下，其最大排水量與矩形斷面最大排水量之比為何？(5 分)

五、波浪沖擊海岸構造物表面時，因海浪影響容易形成一周期性的往復運動，試問：

- (一)波浪溯升高度 (height of run-up) 常為決定堤防高度不可或缺之條件，請解釋何謂溯升高度 (run-up) 與波浪回降 (run-down)。(6 分)
- (二)通常計劃堤頂高是不可低於溯升高度，然有時考量經費與保護標的類型，設計時是容許部分海水越過堤頂，請分別就暴潮溢淹、海岸侵蝕、以及洪氾溢淹之情況，說明其保護標的類型。(9 分)
- (三)一般來說，越波量之決定與其平均越波量、瞬間最大越波量皆有相關，試問其間關係為何？並請說明容許越波量通常是考量那些因素訂定之。(10 分)