

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
25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、合理化公式（rational formula）為推求都市排水及公路排水常用之公式，請說明公式之假設條件及降雨強度如何推求（至少三種）？都市排水及公路排水設計重現期距（return period）為何？（20分）

二、某一流域之集水區面積為  $468 \text{ km}^2$ ，該流域 4 小時有效降雨之單位歷線如下表，設該流域曾降下兩場暴雨，第一場均勻降雨強度為  $38 \text{ mm/hr}$ ，其延時為 2 小時，經 2 小時雨歇後，又有第二場降雨，其均勻降雨強度為  $23 \text{ mm/hr}$ ，延時為 4 小時。假設兩場降雨之損失率皆為  $3 \text{ mm/hr}$ ，第一場降雨時河川基流量為  $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，第二場降雨時河川基流量為  $40 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，試推估該河川之洪峯流量  $\text{m}^3/\text{sec}$ （12分）及到達洪峯時間（4分）與洪水時間分布？（4分）

時間 (hr)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
流量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	0	50	150	300	350	250	150	50	0

三、已知某測站近 50 年之年洪水量平均值  $\bar{X} = 150 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，標準偏差  $S_x = 20 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，偏態係數  $g_x = 0.6$ ，各年洪水量取對數後之平均值  $\bar{Y} = 2.12 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，標準偏差  $S_y = 0.062 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，偏態係數  $g_y = 0.1$ ，試回答下述問題：

(一)請以對數常態（Log-normal）及對數皮爾遜第三類（Log-Pearson type III）分析 100 年重現期距（return period）之洪水流量  $\text{m}^3/\text{sec}$ ？（8分）

(二)請以甘保（Gumbel）分析洪水流量為  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  時之重現期距 T 及 50 年重現期距之洪水流量  $\text{m}^3/\text{sec}$ ？（8分）

(三)假設某水工構造物依  $Q_{100}$  設計，且其設計年限（design life）為 50 年，則該水工構造物之風險（risk）為若干？（4分）

標準常態分布累積機率表

Z	1.282	1.645	2.33	2.575
F(Z)	0.9	0.95	0.99	0.995

偏態係數對數皮爾遜第三類所求之頻率因子 K 與其對應發生機率表

機率 (%)	4	2	1
g=0.6 K 值	1.939	2.359	2.755
g=0.1 K 值	1.785	2.107	2.400

四、某一低窪農田地區總面積為 200 ha，其中水田面積為 150 ha（逕流係數 1.0），旱田面積為 50 ha（逕流係數 0.7）。已知該地區 5 日之總降雨量為 500 mm，需於 3 日內加以排除，解除積水之苦，試問該地區之排水容量？（8 分）今若擬用一台抽水機加以排除，若其計畫抽水水位與出水水位高差為 15m，總水頭損失（包括主、次要水頭損失）為淨揚程之 5%，抽水機效率、齒輪傳動效率及餘裕率分別為 0.8、0.95 及 0.12，試求該抽水機所需動力 HP（required horse power）？（12 分）

五、請回答下列問題：

- (一)何謂暴潮預報（storm surge forecast），並請說明暴潮防制對策或工法？（15 分）
- (二)何謂異常潮位（abnormal sea level，unusual sea level）？（5 分）