

108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）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：水文學  
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、某一測站長期降雨資料頻率分析結果符合對數皮爾遜第三型分布（Log-Person Type III distribution，偏態係數（skewness coefficient）為零之 10 年與 100 年重現期之頻率因子  $K_T$  分別為 1.282 與 2.326）；再以 Horner 公式建立不同重現期之降雨強度-延時關係之參數如下表：

| 重現期<br>參數 | 5 年    | 10 年   | 25 年   | 50 年   | 100 年   | 200 年   |
|-----------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| a         | 1369.5 | 1905.1 | 3329.1 | 5923.8 | 12141.6 | 27384.4 |
| b         | 20.3   | 32.2   | 60.0   | 96.7   | 151.7   | 224.6   |
| c         | 0.6878 | 0.7053 | 0.7488 | 0.8034 | 0.8761  | 0.9603  |

$$\text{Horner 公式：} I_t = \frac{a}{(t+b)^c}$$

(一)利用上表數據繪製此測站之時雨量超越機率圖。(10 分)

(二)推求當初在以對數皮爾遜第三型分布進行頻率分析時，所分析雨量資料延時為 1 小時之降雨強度平均值與標準偏差。(10 分)

- 二、某一水庫觀測淨輻射（net radiation,  $R_n$ ）為  $400 \text{ W/m}^2$ 、包文比（Bowen Ratio）為 0.6，忽略水流移動之熱交換影響，若水庫鄰近氣象站之蒸發皿觀測值為  $12 \text{ mm/day}$ ，試計算蒸發皿係數。提示：1 公克之水蒸發需要 2,454 焦耳（joule）。(20 分)

- 三、某一集水區土地利用 40%為建地、40%為草地、20%為農地，集水區內 A 類土壤占 50%，B 類土壤占 50%，有一場降雨共下了 10 cm，請以 SCS curve number 方法計算此場暴雨之逕流量。(20 分)

提示：SCS curve number 公式：有效降水  $P_e = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$ ， $P$  為降水量，

集水區最大蓄水量（公制）： $S = \frac{2540}{CN} - 25.4$ ，CN 值如下表：

| 土壤<br>類型 | 土地利用類型 |    |    |    |    |
|----------|--------|----|----|----|----|
|          | 農地     | 草地 | 林地 | 建地 | 裸土 |
| A        | 63     | 39 | 30 | 98 | 68 |
| B        | 75     | 61 | 58 | 98 | 79 |

四、某入滲試驗場地，土壤孔隙率為 0.4，實驗開始時之土壤飽和度為 0.5，入滲濕峰吸力  $\psi$  (wetting front suction) 為未知，假設實驗數據符合 Green-Ampt 入滲模型，量測得到之入滲速率與累積入滲量如下表：

|              |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 時間 (min)     | 10    | 30    | 60    | 90    | 120   |
| 入滲速率 (cm/hr) | 13.88 | 13.05 | 12.65 | 12.47 | 12.37 |
| 累積入滲量 (cm)   | 5.76  | 10.28 | 16.71 | 23.00 | 29.21 |

推求試驗場地之水力傳導係數  $K$  與入滲濕峰吸力  $\psi$ 。(20 分)

Green-Ampt 模型公式：

入滲速率公式：
$$f = K \left( \frac{\psi \cdot \Delta\theta}{F} + 1 \right) ;$$

累積入滲量公式：
$$F - \psi \cdot \Delta\theta \cdot \ln \left( 1 + \frac{F}{\psi \cdot \Delta\theta} \right) = K \cdot t$$

五、有一受壓含水層厚度為 30 m，水文地質鑽井資料顯示包含二種不同材質，厚度分別為 10 m 與 20 m，抽水量固定為 300 liter/min，經 100 min 抽水後，在距抽水井 10 m 之觀測井，測得水位洩降為 6 m，經過 1,000 min 抽水後，觀測井水位洩降為 10 m，若已知 10 m 厚度材質水力傳導係數為 20 m 厚度材質水力傳導係數之 5 倍，試計算二種材質之水力傳導係數 (m/day)。(20 分)

提示：泰斯方程式 (Theis formula) 洩降  $Z = \frac{Q}{4\pi T} W(u)$ ，井函數

$$W(u) \cong [-0.5772 - \ln u] , \text{ 式中 } u = \frac{r^2 S}{4Tt} .$$