

類 科：水利工程

科 目：水資源工程學

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)下列計算各題所需之物理常數、參數及公式等如未給時，請自行合理假設或推知。

一、有一含水層面積為 100 km^2 ，而其上面覆蓋四不同地層，其特性如下表所示：

(一)有一延時為 4 hrs 的降雨，總降雨量為 100 mm，試估算補注到含水層的總水量，假設大氣壓力存在四層底部而且各層為飽和狀態。(15分)

(二)如果這四層下為不透水層而非含水層，試估計每單位寬度之側流量 (Lateral flow)，假設其坡降為 0.1%。(10分)

地層	厚度 (m)	Kx (m/day)	Ky (m/day)
1 (頂層)	1	1	0.25
2	3	2	0.3
3	2	1.5	0.2
4	4	0.025	0.005

二、有一小型水壩的溢洪道 (Spillway) 擬採取最小總成本原則設計，在壩址處已有 55 年的年洪峯流量紀錄，平均年洪峯流量為 100 cms，標準偏差為 50 cms，而且其分布函數符合 Gumbel Type I 的機率分布函數，假設溢洪道溢流所造成之損失為 \$100,000，而其年建造成本可表示為 $\$100/3(Q_T - 183)$ ，式中 Q_T 為設計洪水量且 $Q_T > 200 \text{ cms}$ 。(一)計算並繪出不同設計洪水量 Q_T ，其中 $T = 25, 50, 75, 100$ 年之溢流風險成本 (risk cost)、年建造成本及總成本曲線 (其相對應的頻率因子 K_T (Frequency factor) 為 2.267, 2.869, 3.219 及 3.467)。(15分)(二)基於最小總成本原則，計算其設計洪水量 Q_T 及其重限期距 (Return period)。(10分)三、某一管路系統利用馬達抽水，其抽水量為 Q (cms)，並假設管路系統中之能量損失 h_L 包括摩擦損失及次要損失，可以表示為 $h_L = kQ^2 / d^5$ ，其中 k 為常數； d (m) 為管徑。而管路系統的設置成本包括管路成本、抽水機的初期設置成本及抽水機的操作維護成本，其可分別表示為： $C_1 L d$ ， $C_2 g H Q / \eta$ 及 $C_3 g H Q / \eta$ ，其中 C_i 為常數； L (m) 為管路長度； H (m) 為揚水高程； η 為抽水馬達效率係數； g 為重力加速度，試計算在成本最小化的情況下其管徑為何？(註：以年成本計算) (25分)

(請接背面)

類 科：水利工程
科 目：水資源工程學

四、水庫預定興建地點之入流量與需水量資料如下表所示，而水庫上游尚存有另一水庫，試計算為滿足需水量之水庫蓄水容量為何？（25分）

月	上游水庫 放水量(10^6m^3)	其他支流 入流量(10^6m^3)	灌溉需水量 (10^6m^3)	其他需水量 (10^6m^3)	蒸發損失 (10^6m^3)
1	3.2	0.6	1.3	0.1	0.3
2	2.4	0.4	1.4	0.1	0.4
3	2.0	0.4	1.5	0.2	0.5
4	1.4	0.2	1.8	0.2	0.6
5	0.5	0.1	1.3	0.2	0.8
6	0.9	0.1	1.6	0.2	0.8
7	15.8	0.9	2.5	0.1	0.8
8	18.0	1.1	2.1	0.1	0.7
9	13.1	0.8	1.7	0.1	0.6
10	5.2	0.8	1.0	0.1	0.5
11	4.1	0.7	0.6	0.1	0.4
12	3.3	0.5	0.8	0.1	0.3