

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。

一、何謂水庫之運轉規線 (Rule Curve)，並請述明如何製作運轉規線。(15 分)

二、擬建造一小水庫及 20 公里的渠道來提供灌溉水給五個個別的灌溉單位。

灌溉單位	至水庫距離 公里	年用水量 (10^6m^3)	渠道年成本增量 (\$)
A	5	2.3	17,100
B	9	1.7	7,100
C	13	2.5	8,200
D	18	1.9	10,300
E	20	1.2	2,900

上表中的渠道年成本增量乃指水庫與單位 A 間或任一單位與前一單位引水點間之渠道延伸段的年開支，水庫的年開支估計為 \$122,000，試以比例使用設施法計算輸水至各單位在渠道側的成本。(25 分)

三、計劃從北勢鎮輸水到南寧市，工程師考慮兩個替代方案。方案甲採用隧道輸水，方案乙採用一段有襯砌的渠道和一段鋼架渡槽。方案甲的初期費用為 450,000 元，年維護費用為 4,000 元，隧道的經濟使用年限為 100 年。方案乙各單元的初期費用與經濟使用年限分別為：渠道（不含襯砌）120,000 元與 100 年，渠道襯砌 50,000 元與 20 年，渡槽 90,000 元與 50 年，方案乙之年維護費用為 10,500 元，試問在年利率為 6% 的條件下，您會建議採用何方案，並詳明其理由。(25 分)

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

四、河道某處之率定曲線（水位與流量），頻率曲線（頻率與流量），及洪災損失曲線（水位與損失）其資料如下表

Exceedance Probability	Q (CMS)	Stage (M)	Damage (10^6 元)
20	12000	30	0
10	14000	33	6
7	15000	34	10
5	16000	35	13
2	18000	38	22
1	20000	40	30
0.5	22000	42.5	40
0.2	25000	45	50
0.1	26000	46	54
0.05	28000	47	57

現今水利工程處，決定在該段河道建造堤防並以 200 年迴歸週期為其設計標準，試問此防洪設施之經濟效益 (the expected annual net benefit) 為何？(35 分)