

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31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、箱涵斷面為矩形，其寬度 $B = 5 \text{ m}$ ，設計水深 $y = 3 \text{ m}$ ，曼寧係數 $n = 0.025$ ，
縱向坡度 $S_0 = 0.02$ ，

(一)請以曼寧公式，推求箱涵斷面流量。(10 分)

(二)請說明箱涵排水在設計上應注意事項。(5 分)

二、某河川之一日入流歷線如下表所示：

時間 (hr)	入流量 (CMS)
1	50
2	80
3	120
4	210

一般使用馬斯金更法 (Muskingum method) 來進行水文河川演算，係採用連續方程式處理蓄水量 S 、洪水入流量 I 及洪水出流量 O ，其關係則定義為馬斯金更方程式 (Muskingum equation)，即

$$S = K[XI + (1 - X)O]$$

其中 K 為河川蓄水時間常數， X 為權重因子。

(一)若利用馬斯金更方程式進行河川演算時，如何擇定適當之演算時距 Δt ？
(5 分)

(二)已知該河川蓄水時間常數 $K = 2 \text{ hr}$ ，權重因子 $X = 0.2$ ，若演算時距 $\Delta t = 1 \text{ hr}$ ，試以馬斯金更法計算下游出流量 (m^3/sec)？(15 分)

三、請回答下列問題：

(一)請列舉四項海岸的功能。(12 分)

(二)繪圖說明離岸堤 (detached breakwater) 後產生之沙舌 (Salient) 與繫岸沙洲 (Tombolo)。(8 分)

四、請回答下列問題：

- (一)臺灣環島有 13 個侵蝕熱點，請列舉 5 個。(10 分)
- (二)何謂布拉格共振 (Bragg resonance) ？(5 分)
- (三)如何利用布拉格共振原理進行海岸保全工法。(5 分)

五、已知一水庫之水位 H 及出流量 Q 關係如下表 1 所示，入流量關係如下表 2 所示，其蓄水量 $S = AH$ ，其中面積 $A = 4000 \text{ m}^2$ ，演算時距 $\Delta t = 500$ 秒，試以 Plus 修正法 (水庫演算法) 計算出 30 分鐘前的出流量 (m^3/sec)。(假設水庫初期為空庫)。(25 分)

表1

水位 $H(\text{m})$	出流量 $Q(\text{cms})$
0	0
1	5
2	10
3	30
4	40
5	65
6	70
7	80
8	90

表2

時間 (min)	入流量 $I(\text{cms})$
0	0
10	20
20	30
30	60
40	100
50	50
60	40
70	20
80	0