

類 科：環保行政、環境工程

科 目：環境規劃與管理

考試時間：2 小時

座號：_____

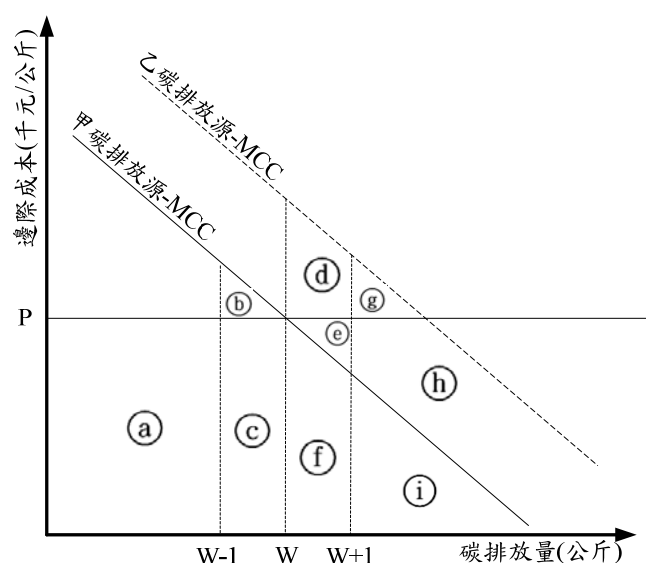
※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、為因應全球氣候變遷，制定氣候變遷調適策略，降低與管理溫室氣體排放，善盡共同保護地球環境之責任，立法院於 2015 年 6 月中旬通過「溫室氣體減量及管理法」，除明訂國內碳排放量之減量目標及時程外，另揭槩應該因應國際溫室氣體減量規定，實施溫室氣體總量管制及排放交易制度。

(一)何謂氣候變遷調適 (Adaptation) 策略？何謂溫室氣體總量管制、排放交易？試說明之。(15 分)

(二)若甲、乙兩碳排放源，擬進行碳排放交易。如下圖所示，其中，P 為碳排放費（或碳稅）（單位：千元/公斤），代表排放源外部（或環境破壞）成本之內化；而圖中兩條 MCC 曲線，分別表示兩碳排放源目前之「邊際控制成本 (Marginal Control Cost, MCC)」，即分別表示兩碳排放源之內部成本，且乙碳排放源 MCC 曲線位於甲碳排放源 MCC 曲線之上方；另，①至⑨分別表示圖中封閉區域面積。試以污染控制經濟理論，依該圖示並嘗試以碳排放量 W（公斤）為基準，論述對甲、乙兩碳排放源可接受（或可行）之單位碳交易價格，應分別為何？(10 分)



二、「應用大數據優化政府施政」為當前行政院「網路溝通與深化施政」的三支箭之「前瞻施政」主軸，為期望將政府巨量資料或開放資料 (Open Government Data) 進行深度分析，發掘其應用潛能，並產出有助於提升政府施政效率、效能的研究成果。

(一)試說明如何規劃一套進行大數據 (Big Data) 或資料探勘 (Data Mining) 分析之標準作業程序 (SOP) (例如：「跨產業資料探勘過程標準 (Cross Industry Standard Process for Data Mining, CRISP-DM)」)。(10 分)

(二)Data Mining 可從資料中發掘或煉出有用但隱藏的知識、規則或行為模式，進一步作為決策支援之用。而 Data Mining 演算技術或模型，一般可區分為「監督式 (Supervised)」學習及「非監督式 (Unsupervised)」學習兩種形式，試論述兩者間之使用時機？並分別列舉三種常用之演算技術或模型。(15 分)

(請接背面)

類 科：環保行政、環境工程
科 目：環境規劃與管理

三、環境資料/資訊是環保決策的重要參考依據，正確的決策必須依據正確的數據或資訊。因此，如何獲得正確的環境數據，以避免決策之錯誤，是極為重要的事。

(一)為確保空氣品質監測資料之「品質作業 (Quality Assurance, QA)」，以達成空氣品質監測網之「數據品質目標 (Data Quality Objectives, DQO)」，通常會以那五種定量或定性特性來加以表示？試說明之。(15 分)

(二)針對空氣品質監測儀器，何謂「零點偏移 (Zero drift)」，「全幅偏移 (Span drift)」？試說明之。(10 分)

四、行政院環境保護署為落實水污染防治法，特訂推動水污染總量管制作業規定。而該作業規定揭槩針對優先實施總量管制之水體，應擬訂其污染總量管制計畫，且水質模擬模式列為該管制計畫中應包含項目內容之一。

而河川水質評估之水理模式 (Hydrodynamic model)，一般用於模擬感潮河川之水位及流場變化。假設某一感潮河川流場可依據以下一維度 Saint-Venant「連續方程式 (Continuity equation)」(1)及「動量方程式 (Momentum equation)」(2)，再分別簡化為方程式(3)及(4)。其中， x 代表 X 軸向卡氏座標距離 (L)、 t 代表時間 (T)、 g 代表重力加速度 (L/T^2)、 S_0 代表河段底床無因次坡度 (Bottom slope)、 Q 代表河段流量 (L^3/T)、 A 代表河段斷面積 (L^2)、 h 代表河段水位或水深 (L)、 u 代表河段流速 (L/T)、 n 代表河段曼寧粗糙係數 (Manning's roughness coefficient, $T/L^{1/3}$)、 S_f 代表河段無因次摩擦坡度 (Friction slope)，且可簡化為該河段 h 、 u 與 n 之已知函數型式。

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0 \quad (1) \quad \frac{1}{A} \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{1}{A} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + g \frac{\partial h}{\partial x} - g(S_0 - S_f) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial (u \times h)}{\partial x} = 0 \quad (3) \quad \frac{\partial u}{\partial t} + g \frac{\partial h}{\partial x} - g(S_0 - S_f) = 0 \quad \text{and} \quad S_f = f(h, u, n) \quad (4)$$

(一)依據行政院環境保護署「環境影響評估河川水質評估模式技術規範」，河川水質評估模式之使用，應考量那三項因素？試說明之。此外，試就河川之「穩態 (Steady)」，「非穩態 (Unsteady)」，「均勻 (Uniform)」，「非均勻 (Non-Uniform)」等流場條件，討論方程式(2)之簡化形式應為何？(10 分)

(二)若將模擬之感潮河川劃分為諸多河段網格，且不考慮數值解之穩定、收斂條件下，針對方程式(3)及(4)，試應用數值分析定網格 (Uniform grid)「有限差分法 (The Finite Difference Method, FDM)」中之外顯式 (Explicit)「FTCS (Forward-Time Central-Space)」方法說明，為何在給定所需河段水理參數 (例如 S_0 、 n) 及適當上游邊界條件 (Boundary condition, BC)、下游邊界條件 (例如利用潮汐調和分析 (Harmonic analysis) 模擬或實際量測之潮位資料)、初始條件 (Initial condition, IC)，則可求解各河段流速 (u) 及水位 (h) 之動態變化情形？(15 分)