

109 年農田水利新進人員聯合統一考試試題

考試類科【代碼】：灌溉工程人員【R2801-R2814】

專業科目一：渠道水力學概要

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前先檢查答案卡(卷)，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡(卷)作答者，該節不予計分。
②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【單選選擇題 15 題，每題 2 分，合計 30 分】與【非選擇題 6 題，請參考各題配分，合計 70 分】。
③選擇題限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
④非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
⑤請勿於答案卡(卷)上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
⑥本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能)，且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

壹、單選選擇題 15 題【每題 2 分，合計 30 分】

【2】1.福祿數(Froude number)之物理意義為下列何者？

- ①慣性力和黏滯力之比
- ②慣性力和重力之比
- ③張力和重力之比
- ④壓力和黏滯力之比

【1】2.渠道水力學中，水力半徑之定義為下列何者？

- ①通水斷面積與潤周之比
- ②通水斷面積與渠道頂寬之比
- ③潤周與通水斷面積之比
- ④通水斷面積與水深之比

【2】3.已知某一渠道斷面之總水頭 $H = z + y + \frac{v^2}{2g}$ ，則其比能 E 應為下列何者？

- ① $E = z + y$
- ② $E = y + \frac{v^2}{2g}$
- ③ $E = z + \frac{v^2}{2g}$
- ④ $E = z + y + \frac{v^2}{2g}$

【4】4.下列哪一種流況於渠道中及天然水路內均屬少見？

- ①定量等速流
- ②緩變速流
- ③急變速流
- ④變量等速流

【4】5.有關福祿數 F 與流況之關係，下列敘述何者正確？

- ① $F < 1$ 表超臨界流
- ② $F > 1$ 表臨界流
- ③ $F < 1$ 時，渠流流速大於重力波波速
- ④ $F = 1$ 時，重力波波速與渠流流速相等

【3】6.水面縱剖線分類中，渠底坡降為緩坡，且 $y_n > y > y_c$ (y_n 表正常水深， y_c 表臨界水深)，則下列敘述何者正確？

- ①該曲線名稱為 M_3
- ②水面剖線之類型為迴水
- ③渠流為亞臨界流
- ④曲線名稱為 M_1

【3】7.模型相似律中，除模型(m)與原型(p)間幾何相似外，採用福祿數相似定律時，則下列敘述何者正確？(L 表長度尺度)

- ①速度比 $V_m/V_p = L_m/L_p$
- ②流量比 $Q_m/Q_p = (L_m/L_p)^{3/2}$
- ③曼寧糙度比 $n_m/n_p = (L_m/L_p)^{1/6}$
- ④水力半徑比 $R_m/R_p = (L_m/L_p)^{1/2}$

【1】8.已知一渠底縱坡 $S=0.0036$ 之矩形渠道，其寬度為 3m、水深為 2m，曼寧糙度 $n=0.015$ ，則下列敘述何者正確？(註： $0.8571^{1/3}=0.9499$)

- ①正常流量約為 21.6cms
- ②流況為超臨界流
- ③福祿數 $F = 0.082$
- ④流速為 1.5m/s

【2】9.某一 8m 寬矩形渠道之渠底縱坡為 0.0016，曼寧糙度 $n=0.016$ ，若渠道中輸水流量為 30cms，且其水躍發生前後均已達正常流況，則下列敘述何者正確？

- ①水躍發生前水深約為 0.5m
- ②水躍發生後水深約為 1.48m
- ③水躍前福祿數 $F = 0.82$
- ④水躍能量損失約為 0.53m

【4】10.設計排水渠道時，下列哪一個因素不需考慮？

- ①排水內外水位
- ②土地權屬
- ③排水出口位置
- ④作物需水量

【3】11.下列何者不是潛孔口之優點？

- ①構造簡單、易建造
- ②可與分水門同建造
- ③泥砂不易淤積
- ④觀測簡單、流量易計算

【4】12.暗渠通過道路時，其管壁承受之壓力為何？

- ①氣壓+水壓+土壓
- ②氣壓+水壓+車載重
- ③氣壓+土壓+車載重
- ④土壓+水壓+車載重

【2】13.巴歇爾量水槽尺寸用下列哪一個部位進行定義？

- ①收縮段
- ②喉段
- ③漸寬段
- ④上游水頭

【3】14.下列何者為最佳水力斷面之定義？

- ①渠道斷面不因水流沖刷發生水理上不安定的情況
- ②渠道斷面不因泥沙淤積而使水中植物生長
- ③渠道斷面採用最小之濕周及水力半徑通過最大流量
- ④渠道斷面保留適當的出水高不使水流產生溢流

【1】15.灌溉排水渠道設計時所需通過流量之估算乃基於下列何者？

- ①質量守恆
- ②動量守恆
- ③能量守恆
- ④電荷守恆

【請接續背面】

貳、非選擇題 6 題【合計 70 分】

第一題：

渠道水力學中有二個流速分布係數，即能量係數 α 及動量係數 β ，請寫出它們的數學表示式，包括理論式及應用式。【10 分】

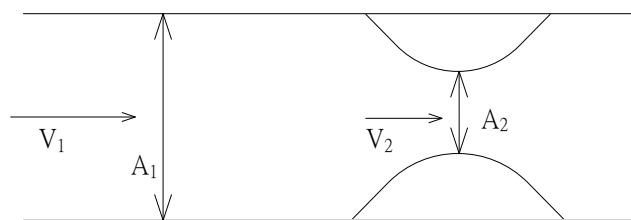
第二題：

一矩形斷面渠道之每公尺寬流量為 5cms，渠底縱坡 $S = 0.009$ ，曼寧糙度 $n = 0.015$ ，分別列式計算和回答下列問題：（註： $0.79^{1/3}=0.9244$ ， $0.79^{5/3}=0.6751$ ， $0.79^{1/5}=0.9539$ ， $0.79^{3/5}=0.8681$ ）

- （一）正常水深為多少公尺(m)？【5 分】
- （二）假設重力加速度為 9.81g/cm^2 ，則渠底平均剪應力為多少 N/m^2 ？【5 分】
- （三）流況為亞臨界流或超臨界流？為什麼？【5 分】

第三題：

【圖三】為一灌溉渠道，水流量為 $300\text{ m}^3/\text{min}$ ， A_1 流道截面積為 10 m^2 ， A_2 流道截面積為 4 m^2 ，請列式計算下列問題：



【圖三】

- （一）流速 V_1 ？【5 分】
- （二）流速 V_2 ？【5 分】

第四題：

有一長 100m 之矩形明渠，採混凝土內面工，粗糙係數假設為 0.01，渠底寬為 2.0m、起點高程為 11.0m 及終點高程為 10.0m，當通水面積為 2.1 m^2 時，假設重力加速度為 9.81g/cm^2 ，則渠道之流況為亞臨界流或超臨界流？【10 分；未列出計算過程者，不予計分】（註： $0.512^{2/3}=0.64$ ， $0.412^{2/3}=0.55$ ， $0.612^{2/3}=0.72$ ）

第五題：

有一寬 5.0m 之矩形明渠，渠道內流量為 150cms，裝置一水門，水門之開度為 2.0m，水門上游之水深為 1.0m，假設重力加速度為 9.81 g/cm^2 ，則水門下游產生水躍後之水深約為多少？【10 分；未列出計算過程者，不予計分】

第六題：

請解釋下列名詞：

- （一）臨界流【5 分】
- （二）繞庫排砂【5 分】
- （三）定量等速流【5 分】