

# 102 年農田水利會新進職員聯合統一考試試題

甄試類別：灌溉管理人員—灌溉管理組

專業科目二：灌溉排水概要

## 壹、單選選擇題

- ② 1. 在灌溉區池塘通常可以儲存雨量以提供灌溉之需求，有關池塘大小的設計，下列何者正確？
- ① 池塘大小隨其位置往流域口遞增
  - ② 池塘大小不超過有效降雨量
  - ③ 池塘大小隨其位置往流域口遞減
  - ④ 池塘大小需大於灌溉區總需水量
- ② 2. 稻作生長最適合的土壤水分範圍為：
- ① 田間容水量至重力水
  - ② 飽和水分至田間容水量
  - ③ 臨界濕度值
  - ④ 吸濕係數
- ④ 3. 下列哪一個金屬離子被列入灌溉用水水質標準？
- ① 金
  - ② 銀
  - ③ 錫
  - ④ 鐵
- ③ 4. 水稻作物係數(Kc)在哪一時期為最高？
- ① 插秧期
  - ② 分蘗初期
  - ③ 開花初期
  - ④ 成熟初期
- ④ 5. 一般而言，SAR (鈉吸比) 高於何值即不適用於灌溉之用？
- ① 1
  - ② 2
  - ③ 3
  - ④ 4
- ③ 6. 缺水期實施非常灌溉之輪灌期距延長法的執行原則為何？
- ① 減少一次灌溉水深，輪灌期距不變
  - ② 減少一次灌溉水深，延長輪灌期距
  - ③ 一次灌溉水深不變，延長輪灌期距
  - ④ 灌溉水深與輪灌期距均不變
- ② 7. 台灣灌溉用水水質標準中電導度之限值為：
- ①  $650 \mu\text{S}/\text{cm}25^\circ\text{C}$
  - ②  $750 \mu\text{S}/\text{cm}25^\circ\text{C}$
  - ③  $850 \mu\text{S}/\text{cm}25^\circ\text{C}$
  - ④  $950 \mu\text{S}/\text{cm}25^\circ\text{C}$
- ② 8. 一輪區水田灌溉面積86.4 ha，整田水深為200 mm，整田日數為20 天，本田灌溉率為864 ha/cms，輸水損失為20%，則給水路之流量為：
- ①  $0.15 \text{ m}^3/\text{sec}$
  - ②  $0.25 \text{ m}^3/\text{sec}$
  - ③  $0.35 \text{ m}^3/\text{sec}$
  - ④  $0.45 \text{ m}^3/\text{sec}$
- ③ 9. 下列何項不是量水設備？
- ① 巴歇爾量水槽
  - ② 量水堰
  - ③ 陡槽
  - ④ 潛孔口
- ③ 10. 有一灌溉計畫計有A、B、C、D 四種方案，已知四種方案之成本依序分別為 $360 \times 10^6$ 元、 $280 \times 10^6$ 元、 $200 \times 10^6$ 元、 $150 \times 10^6$ 元，效益分別為 $540 \times 10^6$ 元、 $560 \times 10^6$ 元、 $500 \times 10^6$ 元、 $270 \times 10^6$ 元，今若資金充裕時，請問選擇之最佳方案為：
- ① A
  - ② B
  - ③ C
  - ④ D
- ② 11. 灌溉水路大致分為幹線、支線、分線、小給水路、補給水路，下列何者是以灌溉為主？
- ① 幹線
  - ② 補給水路
  - ③ 支線
  - ④ 分線
- ④ 12. 旱作灌溉方法中，下列何者幾乎適用於一切作物、地形及土壤？
- ① 水盤法
  - ② 田埂間灌溉法
  - ③ 等高溝灌法
  - ④ 噴灌法
- ④ 13. 由20 個相同水深容量之觀測量筒，得知某一噴灑試驗結果為噴灌水深10 mm 有5 個觀測量筒，噴灌水深9 mm 有10 個觀測量筒，噴灌水深8 mm 有5 個觀測量筒，則該噴灌系統之均勻係數(Cu)約為：
- ① 82%
  - ② 86%
  - ③ 90%
  - ④ 94%
- ④ 14. 設有一平坦農地，其排水集流長度為600 m，平均流速為1.0 m/sec，若該區域5 年一次之降雨強度  $I = 540 / (t - 1)^{0.5} (\text{mm} / \text{hr})$ ，若其逕流係數C 為0.5，則該農地每公頃之排水量為：

公職王歷屆試題 (102 水利會)

- ①  $0.1 \text{ m}^3/\text{sec}$     ②  $0.15 \text{ m}^3/\text{sec}$     ③  $0.2 \text{ m}^3/\text{sec}$     ④  $0.25 \text{ m}^3/\text{sec}$
- ④ 15. 設田間灌溉一次水深為72 mm，小給水路之輸水損失率為20%，支分線之輸水損失率為10%時，則水門用水深為多少公厘？
- ① 70 mm            ② 80 mm            ③ 90 mm            ④ 100 mm

貳、非選擇題

一、何謂農地重劃，其主要內容為何？有何效用？

【擬答】：

方式	種類	內容規格
坵塊標準面積	水田	0.250 公頃。(100 公尺 × 25 公尺)
	旱田	0.500 公頃，(100 公尺 × 50 公尺)
最小坵塊面積	以該重劃區規劃坵塊短邊 10 公尺計算之面積為準。	
坵塊以原則	以長方形為原則。 長邊均以田埂為界。 短邊則臨接農路水路，使能直接臨路灌溉和排水。	
坵塊形狀及大小	農家經營面積、經營方式、作物種類、地形坡度、農機操作之技術及水管理等因素而決定之。	

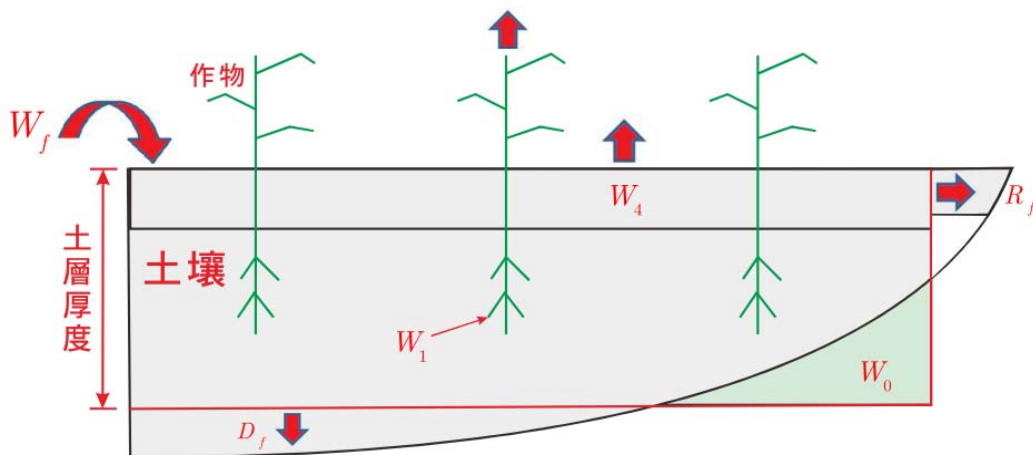
二、有一溝灌系統之田區，其畦溝(furrow irrigation)計20條，每一畦溝長度為200 m，畦溝寬度為1.0 m，灌區之土壤水份消耗量(Soil moisture deficit)為100mm，且每一畦溝之引灌水量為 $0.001 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，灌溉12小時，得畦溝於各點之入滲水量如【表2】所示，請求出：

- (一)該灌區平均之(1)施灌效率(Water-application efficiency)、(2)深層滲漏率(Deep percolation ratio)及(3)田區末端尾水逕流率(Tail water runoff ratio)？
- (二)已知上述灌溉水電導度值(EC)為 $1000 \mu\text{S}/\text{cm}25^\circ\text{C}$ ，土壤電導度值(EC)為 $3000 \mu\text{S}/\text{cm}25^\circ\text{C}$ ，請問田區(表2各點位)是否會有鹽份累積現象？

【表2】畦溝距離與灌溉入滲量關係表

距田區取水處之畦溝長度(m)	10	50	90	130	170
入滲水量(mm)	160	155	140	130	120

【擬答】：



(一)此題有點疑義，因為未說明土壤容水水深(土深內之水深)

(1)施灌效率：

公職王歷屆試題 (102 水利會)

以一畦溝計算

$W_f$  = 輸入田間實際灌溉水之水量

$A$  : 畦溝面積 =  $200 \times 1 = 200 \text{ m}^2$

$$W_f (\text{mm}) = \frac{0.001 \times 12 \times 3600}{200} = 0.216 \text{ m} = 216 \text{ mm}$$

假設  $W_s$  為  $100 \text{ mm}$  ( $W_1 + W_4$ ), 因為本題未說明土壤可儲存水分

$W_s$  : 灌溉後實際儲存於計畫作物根系土層水量 =  $100 \text{ mm}$

$$Ea = \frac{W_s (\text{mm})}{W_f (\text{mm})} = \frac{100}{216} = 0.463 = 46.3\%$$

(2) 深層滲漏率 :

$$\text{平均深層滲漏水深} (\bar{D}_f) = \frac{(160-100) + (155-100) + (140-100) + (130-100) + (120-100)}{5} = 41 \text{ mm}$$

$$\text{平均深層滲漏率} = \frac{41}{12} = 3.42 \left( \frac{\text{mm}}{\text{hr}} \right), \text{ 平均深層滲漏損失百分率} = \frac{41}{216} = 0.19 = 19\%$$

(3) 田區末端尾水逕流率 :

$$W_f = W_s + D_f + R_f$$

$R_f$  : 田間灌溉產生逕流損失水量

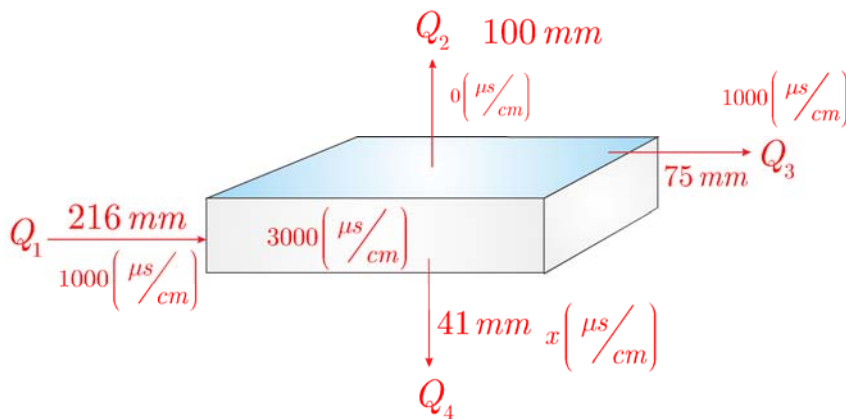
$$216 = 100 + 41 + R_f$$

$$R_f = 75 \text{ mm}$$

$$\text{田區末端尾水逕流率} = \frac{75 \text{ mm}}{12 \text{ hr}} = 6.25 \left( \frac{\text{mm}}{\text{hr}} \right)$$

$$\text{田區末端尾水逕流百分率} = \frac{75}{216} = 0.347 = 34.7\%$$

(二)



假設土深為  $100 \text{ mm}$

$$216 \times 1000 - 41 \times x - 75 \times 1000 = (3000 - x) \times 100$$

進入 - 出去 = 累積

$$x = 2695 \left( \frac{\mu\text{s}}{\text{cm}} \right) \dots \text{排出之 EC}$$

故不會累積

三、請回答下列問題：

(一)請解釋田間容水量(Field capacity)、永久凋萎點(Permanent wilting point)、基本入滲率(Basic intake rate)之意義為何？

(二)請說明田間容水量、永久凋萎點、基本入滲率於灌溉用水管理或計畫上之重要性為何？

【擬答】：

(一)

1. 田間容水量：為毛管懸著水達到最大時之土壤含水率；為土壤有效水分之上限。(一般採灌水 2 天後土壤所能保持之含水率)
2. 永久凋萎點：植物產生永久性凋萎時之土壤含水率。一般採吸濕係數的 1.5~2 倍。(包含吸濕水及薄膜水)
3. 基本入滲率：入滲率遞減率到達入滲率 1/10 時，此該入滲率稱之。

$$\text{基本入滲率: } \frac{df}{dt} = -\frac{1}{10}f = -0.1 \cdot f \Rightarrow t(\text{hr}) = -10n$$

(二)土壤種類。

地表狀態。

土壤緊密程度(空隙體積及型態)。

作物種類。

作物生長階段。

有機物含量。

土壤與灌溉水之溫度。

四、已知某一農場灌溉面積100ha，田間容水量為26%（容積比），灌溉前之土壤水分為10%（重量比），土壤假比重為1.4，作物根系深度為1.5m，今該農場降下一場雨，其有效雨量適可供給上層20cm土層深度之水量，不足之有效水分將以灌溉方式補足，請問：

(一)一次純灌溉水深(mm)為何？

(二)若田間之灌溉效率為60%，且此灌溉事件需於5天完成，每天灌溉24小時，則其引灌水量為何(m<sup>3</sup>/sec)？

(三)在灌區未降雨之情況下，已知灌區之純日消耗水量為 6mm，則灌溉期距為何？

【擬答】：

(一)

$$\text{需水深 } d_{\text{田間水深}} = (0.26 - 0.1 \times 1.4) \times 1500 = 180 \text{ mm}$$

$$\text{田間灌溉水深} = 180 - (0.26 - 0.1 \times 1.4) \times 200 = 156 \text{ mm}$$

(二)

$$d_{\text{取水口水深}} = \frac{\text{田間灌溉水深}}{\text{灌溉效率}} = \frac{156}{0.6} = 260 \text{ mm}$$

$$\frac{100 \text{ ha}}{Q_{\text{取水口}}} = \frac{8640}{\left(\frac{260}{5}\right)} \Rightarrow Q_{\text{取水口}} = 0.602 \text{ cms}$$

(三)假設灌溉區域在未降雨下，田間需水量為 180 mm

$$\text{故 灌溉期距} = \frac{180}{6} = 30 \text{ 天}$$