

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(正面)

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：給水及污水工程
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。

- 一、某廠進水設施擬採用管徑($\Phi 800$ mm, 外徑 842 mm)的鑄鐵輸水管線抽送 30,000 CMD 水量至 15 km 外的配水池。輸水管線每公尺管重 414 kg, 管溝開挖寬($\frac{4}{3}D'+30$)cm, D' 為管外徑(cm)。其中配水池與抽水井平均水位差為 50 m, S 為摩擦坡降(m/km), 可用赫茲威廉公式 $V=0.35464CD^{0.63}S^{0.54}$ 估計, 其中 C =摩擦係數=100, D 為管內徑(m), 且可忽略次要損失。抽水機馬力 $HP=QH/75E$, 其中 E 為抽水機效率, 設為 75%, Q 之單位為 ℓ , H 之單位為 m。試計算此輸水工程建設費用(萬元)? (25 分)

所需附屬設備及工程項目費用參考如下：

項目	費用(元)
5 個空氣閥	10,000/個
3 個排泥閥	40,000/個
1 個公路交叉工	20,000/個
鑄鐵管	10,000/噸
抽水機	10,000/HP
電力費	1 KW/hr
土工費	50/m ³

- 二、土壤蒸氣萃取法(soil vapor extraction)在設計上,其單位井篩長度之氣體流量(Q/H)與操作井之半徑大小(R_w)及其真空壓力(P_w)之關係,可以下式估計：

$$\frac{Q}{H} = \pi \frac{k}{\mu} P_w \frac{(1 - (P_{atm}/P_w)^2)}{\ln(R_w/R_i)}$$

式中, k 為土壤氣體滲透度(permeability), μ 為黏滯度, R_i 為井之影響圈半徑, P_{atm} 為大氣壓力。若一污染場址估計有 5,000 kg 之 BETX 在未飽和之砂土中(其組成與特性如下表所示), 若欲應用土壤蒸氣萃取法來進行整治, 請估計將 BETX 完全清除所需花費之時間為多少?(已知該砂土之氣體滲透度為 10 darcys 或 1×10^{-7} cm², 操作井之半徑為 5.1 cm, 井篩長 2 m, 此井當其真空壓力控制於 0.9 atm 時其影響圈半徑為 12 m; 20°C 時空氣之黏滯度為 1.8×10^{-4} g/cm-s) (25 分)

	Benzene	Ethylbenzene	m-Xylene	Toluene
重量%	11%	11%	52%	26%
蒸氣壓(20°C)(atm)	0.10	0.0092	0.0080	0.029

(請接背面)

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00650

全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：給水及污水工程

三、氮污染近期已經開始加強管制。

- (一)請說明現在的管制對象範圍及限值。(7分)
- (二)請說明氮在生活污水中的存在形態主要包括那幾類及其各別之濃度範圍。(9分)
- (三)生活污水若以生物處理氮成分，可以採用那些技術？(請列出兩種，說明其原理並附簡圖)(6分)
- (四)請說明設計生物處理氮成分應該注意那些基本參數(分別說明影響硝化及影響脫硝之因素各兩項)及其範圍。(8分)

四、有一化學快混池其處理水量為 100,000 CMD。

- (一)請設計槽體。(7分)
- (二)若採用電動機攪拌，其減速機效率為 $n=80\%$ ，電動機效率為 90% ，請計算所需馬力(HP)。(6分)
- (三)假設黏滯係數 μ 為 1.0 CP，請以 G 值驗證設計馬力(HP)。(7分)