

等 別：三等考試  
 類 科：工業安全  
 科 目：安全工程  
 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、儲油槽洩漏是安全環保上的重要顧慮，若油槽洩漏，快速的估算洩漏量是必要的。有一儲油槽的小口徑洩漏可以使用下列公式估算：

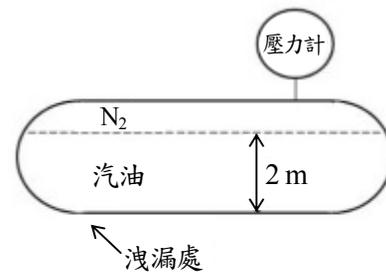
$$Q=0.61s\sqrt{2\Delta p/\rho}$$

其中， $Q$  = 洩漏量

$s$  = 洩漏處的截面積

$\Delta p$  = 洩漏點內外壓差

$\rho$  = 洩漏物質的密度



此儲油槽油面上方以氮氣加壓密封，壓力計顯示氮氣的壓力是  $1.5 \text{ kgf/cm}^2$ 。洩漏時，油槽的液位是 2 公尺，洩漏的油比重是 0.72，洩漏點的直徑約略是 0.6 公分。試計算剛開始時，洩漏量約略是多少公升/分鐘（計算過程中必須完整地附上相關單位及單位轉換， $1 \text{ atm} = 101300 \text{ Pa} = 1.033 \text{ kgf/cm}^2$ ）？（25 分）

- 二、請以可燃液體的蒸氣濃度為 Y 軸、溫度為 X 軸的座標圖上，畫出可燃物的飽和蒸汽與空氣的混合物、著火濃度上/下限、閃火點及自燃溫度之間的相互關係。（20 分）
- 三、一般具有控制器的機械設備皆可使用近接感應裝置，做為操作點安全防護。因此廣泛的見於一般作業場所中，如金屬加工業，木竹加工業，甚至可使用此裝置做為廠區保全使用。近接感應裝置的物理位置應依據距離操作點的最小距離。此安全距離能使得近接感應裝置偵測到物體進入感應場，並且送出訊號到控制線路，在進入的物體到達操作點之前停止操作的動作。  
 請描述計算最小安全距離的公式，說明各變數的單位及定義。請舉一例，自行假設數據，運用公式，說明最小安全距離的計算。（20 分）
- 四、著火源（ignition sources）是燃燒三要素之一，請說明著火源有那幾類？並詳細舉例說明各類的細項。又 2015 年 6 月 27 日八仙樂園派對粉塵爆炸事故，其著火源為那一類之那一項？（20 分）
- 五、請描述物質危害指數（substance hazard index）的公式，說明各變數的單位及定義。同時說明此指數的意義及應用。（15 分）