

107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

等 別：高等考試
類 科：工業安全技師
科 目：風險危害評估
考試時間：2小時

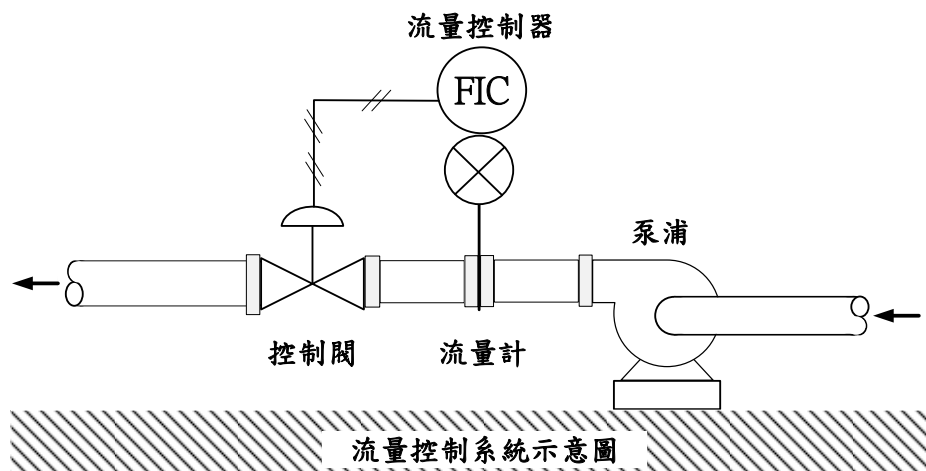
座號：_____

※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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、風險評估乃是一種系統化的評估過程，其目的在於事先發現程序的危害、機率、影響及以上三者組合的危險程度，其評估結果量化後可以作為決策的依據。請針對安全風險、健康風險、生態/環境風險、公共福利/名譽風險、財務風險五種類別風險說明其適用對象與關注焦點。(25分)
- 二、依據職業安全衛生法第十五條第三項訂定之「製程安全評估定期實施辦法」係針對危害性化學品數量、製程安全評估方法、評估報告內容要項、報請備查之期限、項目、方式及其他應遵行事項進行規範。而由「製程安全評估定期實施辦法」第四條第一項要求之「製程安全資訊」包含高度危險化學品危害資訊、製程技術相關資訊與製程設備相關資訊三項，請就此三項目詳述之；另，「製程安全資訊」應用目的為何？(25分)
- 三、工廠事故主要起因於不同設備或零件之相互作用，意外發生的機率可由單元設備或元件之失誤機率求得。今有一流量控制系統(如下之流量控制系統示意圖)說明某反應器冷卻管路進水之控制方式，冷卻水流入系統係以熱電偶式溫度感測器、流量控制器以控制流量計(flow meter)與控制閥操作冷卻水流入，所有控制系統之元件以串聯方式運作。



依據 Poisson 分配，若時間 (t) 之可靠度 (Reliability, $[R(t)]$) 與失誤頻率 (Failure rate, μ) 之關係式為： $R(t) = e^{-\mu t}$ ；失誤機率 (Failure probability) 為： $P(t) = 1 - e^{-\mu t}$ ；失誤密度函數 $[f(t)]$ 為失誤函數之時間微分： $f(t) = \mu e^{-\mu t}$ ；平均失誤期間 (Mean time between failure, MTBF) 為兩次失誤間的時間期望值： $E(t) = \int_0^{\infty} t f(t) dt = 1/\mu$ 。

假設操作期為一年 ($t = 1 \text{ year}$)，失誤頻率等資料請參照下表：

元件	失誤頻率 μ , (故障/年)	可靠度, $R = e^{-\mu t}$	失誤機率, $P = 1 - R$
控制閥	0.60	0.55	0.45
流量控制器	0.29	0.75	0.25
熱電偶式 溫度感測器	0.52	0.60	0.40

- (一)請計算系統之可靠度 (Reliability)、失誤機率 (Failure probability)、失誤頻率 (Failure rate) 與平均失誤期間 (Mean time between failure, MTBF)。(20 分)
- (二)若失誤頻率 (μ) 為一常數值，請繪製單元設備失誤頻率之浴缸曲線 (Bathtub curve)，並說明之。(5 分)

四、機械設備之運轉故障或失效常是導致工安事故原因之一，依據勞動部職業安全衛生署編印之「事業單位實施定期製程安全評估參考手冊」說明機械完整性，為確保重要設備能正常發揮其功能性，對壓力容器與儲槽、管線（包括管線組件如閥）、釋放及排放系統、緊急停車系統、控制系統（包括監測設備、感應器、警報及連鎖系統）、泵浦等製程設備執行那些事項，以確保製程設備程序完整性，請完整說明其內容。(25 分)