

等 別：三等考試  
類 科：職業安全衛生  
科 目：工業安全管理（包括應用統計）  
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、事故調查中經常提及意外事故的誘因 (casual factor) 及根因 (root cause) 兩個名詞，請說明：誘因及根因的差異；並舉一個實際案例，論述誘因及根因在意外事故調查上的運用。(25分)

二、依照過往事故經驗，我們相信製程安全事故的演變順序是：(一)事故起因，(二)製程參數偏離，與(三)不期望後果 (參考下圖)。例如，某放熱反應器的冷卻控制系統失效 (事故起因)，將導致該反應器內容物的溫度上升 (製程溫度發生偏離)，最終引發爆炸 (不期望後果)。實施製程危害分析的目的在于鑑別並消彌可能產生嚴重不期望後果的事故起因，故前述事故演變流程廣泛應用於各種不同的製程危害分析方法中。例如，事件樹分析 (Event Tree Analysis) 以事故起因為分析的起點順向評估該起因是否可能造成嚴重的不期望後果，而故障樹分析 (Fault Tree Analysis) 則從嚴重的不期望後果出發，逆向尋找可能的事故起因。危害及可操作性分析 (HAZOP) 則很特別地採用製程的參數偏離做為分析的起點，再分別向起因及不期望後果兩個方向來分析。顯然，當採用 HAZOP 分析時，當確認所分析的參數偏離後，可以先從參數偏離去分析不期望後果後，再回頭從參數偏離找出事故起因，亦可先從參數偏離找出事故起因後，再回頭從參數偏離找出不期望後果。請說明並比較前述兩種作法對執行 HAZOP 的優缺點並具體說明你的理由。(25分)



圖 製程安全事故的演變流程

- 三、依照我國製程安全評估定期實施辦法第5條規定，可以評估及確認製程危害的評估方法主要僅限於：如果-結果分析、檢核表、如果-結果分析／檢核表、危害及可操作性分析、失誤模式及影響分析及故障樹分析等六種。然而，在職業安全衛生管理上，工作安全分析（Job Safety Analysis, JSA）早為業界廣泛採用並被證實為有效的安全評估方法，請論述將工作安全分析的方法運用於製程安全評估是否合宜。（25分）
- 四、某工廠一年內發生災害件數3件，造成死亡1人，殘廢2人，暫時全失能2人。失能傷害總損失日數為6,630日，總經歷工時則為480,000小時，試求其失能傷害頻率（FR）、失能傷害嚴重率（SR）及總合傷害指數（FSI）為何？（25分）