

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）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：冷凍空調工程技師

科 目：冷凍空調自動控制

考試時間：2 小時

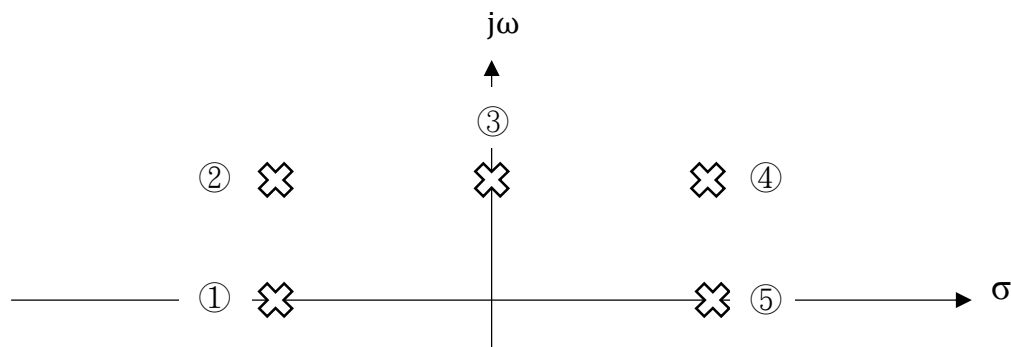
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

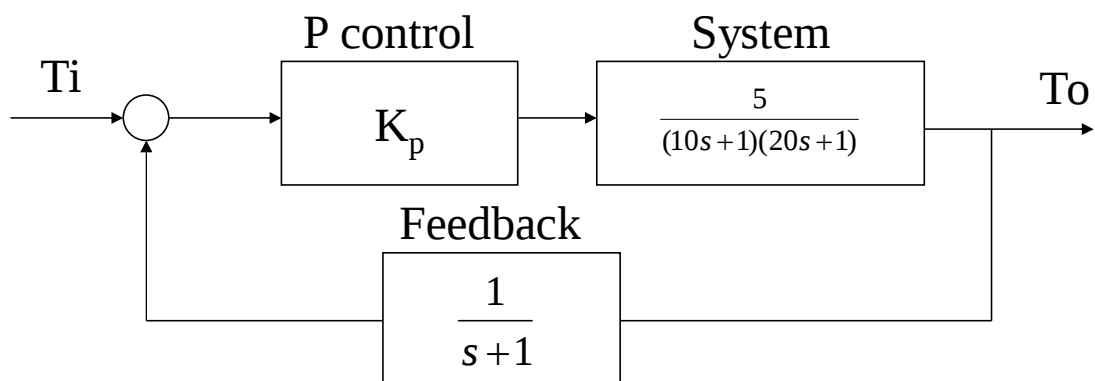
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

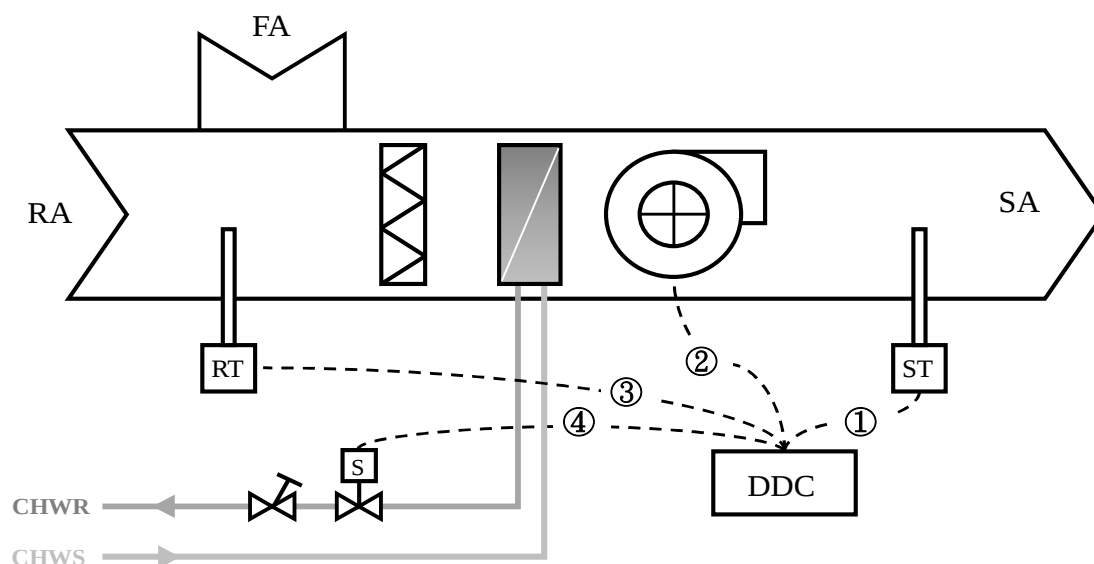
- 一、以複變數 $S = \sigma + j\omega$ 展開二維平面，如下圖所示，若控制後出現的五種不同時域函數（Time Domain Function），其極點（Pole）分別出現在此二維平面上標示①②③④⑤的五個不同位置，試對應其位置，分別繪出不同的控制時域響應曲線，並判斷其控制屬於穩定（Stable）、不穩定（Unstable）或是介穩定（Metastable）。（每個位置點 5 分，共 25 分）



- 二、一個比例控制系統用於溫度控制，若輸入溫度 T_i 為一步階函數設定到 24°C ，當要求最終輸出溫度 T_o 與 T_i 之間的誤差能小於 5%，須設定之 K_p 值為何？（25 分）



- 三、(一)智慧聯網 (Artificial Intelligence + Internet of Things, AIoT) 應用於樓宇自動化管理系統 (Building Automation System, BAS), 可以無線通訊來提升感測器配置的彈性, 請列舉三種主流的通訊協定。(15 分)
- (二) AI 應用於底層感測器回授以強化控制性能, 主流的技术稱為邊緣運算 (Edge Computing), 請說明邊緣運算技術如何提升樓宇室內環境控制性能。(10 分)
- 四、利用一 DDC (Direct Digital Controller) 進行風扇盤管 (Fan Coil) 控制, 架構圖如下所示:



圖上 RA 代表回風 (Return Air)、FA 代表換氣 (Fresh Air), SA 代表對室內供風 (Supply Air), 分別以溫度計 RT (Return Temperature)、溫度計 ST (Supply Temperature) 量測後, 控制風扇馬達轉速, 同時決定一標示 S 之電磁閥開度, 以控制冰水回水量 (Chilled Water Return, CHWR)。

- (一)在此架構下, 四信號配線標示①②③④者, 分別應配接到 DDC 何種輸入輸出介面 (Input/ Output, I/O)? (10 分)
- (二)連接 RT 與 ST 的信號, 個別應搭配 DDC 何種控制模組, 對應風扇盤管進行控制? (10 分)
- (三)若 RT 與 ST 信號線因安裝現場因素, 需要配置較長的外接延長線時, 須注意何事以使控制得以穩定? (5 分)