

中央造幣廠 104 年新進人員甄試

筆試試題

甄試類科：機械工程(分類職位)

筆試科目：專業科目 2

類組代碼：1

機械製造(含機械設計)

〈注意事項〉

1. 作答前請先檢查答案卷(卡)編號、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
2. 請確認試卷印製頁數是否缺漏，如有不足應立即請監試人員處理。
3. 請勿於答案卷(卡)上書寫應考人姓名、入場證編號或與答案無關之其他不應有的文字、標記、符號等。
4. 作答方式：限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式由左至右由上而下作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
5. 本試題卷及答案卷(卡)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。
6. 如該應考科目未規定使用電子計算器時，請勿使用，違反者該科酌予扣分，如規定使用時請使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，且不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

題目一：【30 分】

鑄造(Casting)是機械產業廣泛運用於生產複雜形狀工件且具價格競爭性之量產方法。

- (一) 鑄造製程可分消失模(Expendable mold)與永久模(Permanent mold)兩大類，代表應用例為高爾夫球頭及運輸工具用引擎等零件。請各分別列舉消失模與永久模的代表性鑄造程序、概述其製程主要差異點與經濟量產規模效益分析。【10分】
- (二)請附剖面示意圖說明砂模鑄造重要的特徵，如澆鑄口(Pouring Basin)、分模線(Parting Line)、上砂箱(Cope)及下砂箱(Drag)等結構。【10分】
- (三) 壓鑄法(Die Casting)發展起源需求為開發具有大量經濟規模生產之鑄造方式，並已實際開發眾多工業零件實例，試繪圖概述說明熱室(Hot chamber)及冷室(Cold chamber)兩類壓鑄加工法並分別說明其製程差異及特性。【10分】

題目二：【30 分】

金屬成型(Metal forming)中的塑性加工製程，包含板金(Sheet metal)與鍛造(Forging)等加工程序，有很大比例均屬勞力密集和噪音污染的環境負面產業。

- (一) 但很多重要的工業產品及國防製品，特別是要求高的機械性質與疲勞強度的零件，仍須仰賴大塑性變形的鍛造製程不可。你認為關鍵的考量因素有那些？試舉三項鍛造實例說明之。【10分】
- (二)相同尺寸工件可採用不同製造程序完成，但加工後產品機械性質並不相同；請以截面圖說明如何區分該相同工件是用鍛造、鑄造、機械切削(Machining)方式製作？並就生產效率與經濟量產規模等逐項列舉前述三種製程之差異點【10分】
- (三) 為什麼硬質合金的複雜零件（例如碳化鎢刀具，Tungsten carbide）與自潤軸承(Self-lubricating bearing)必須採用粉末冶金(Powder Metallurgy)之製造程序？請繪圖簡要說明粉末冶金件之生產步驟與製程參數。【10分】

題目三：【40分】

機械設計工程分析所需的基本資訊之一為使用材料的應力應變曲線圖(Stress-strain curve，供靜態負荷設計)，另動態負荷應力設計須考量材料疲勞強度(Fatigue strength)；請回答下列機械設計的問題：

- (一)請繪製一般工程材料應力應變曲線圖並說明X 軸與Y 軸的物理意義與單位。【7分】
- (二)請標示出彈性區間、楊氏係數、彈性極限、塑性區間與降伏強度。【8分】
- (三)試繪製並說明金屬疲勞之S-N 曲線與疲勞限界 (Endurance Limit) 是如何得到的？同時受到彎矩(Moment)及扭矩(Torque)動態負載作用軸之疲勞強度時應如何分析？【10分】
- (四)一個軸經計算後受到如下圖之平面應力狀態。若無應力集中的考量，請算出該軸所受最大主軸應力(Maximum principal stress)與蒙氏應力 (von-Mises stress)。若材料之最小強度 (Minimum strength) 為250 MPa，求此軸的安全係數。【15分】

