

中央造幣廠 103 年新進人員甄選試題

職位別／類別／類科【代碼】：分類職位／工程員／機械工程【F9503】

專業科目(1)：金屬加工與製造(金屬凝固、非鐵冶金、熱處理、塑性加工、表面處理等)

\*請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查試卷、答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。  
③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，**不必抄題但須標示題號**。  
④本項測驗僅得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)，但不得發出聲響；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。  
⑤**答案卷務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。**

題目一：

塑性加工(metal forming)是利用各種模具施加機械力在金屬材料，使其達到預定之幾何外型。但依不同之目的其選擇的工件材料(work materials)與加工方法亦有所差異。請回答下列有關塑性加工之問題：

- (一) 針對胚料(workpiece)外形、工件受力型態(sense of force) 與加工後的成品(products)，說明鍛造加工(forging)與深引伸(deep drawing)的主要差異。【6 分】
- (二) 一般金屬的真應力-應變(true stress-true strain)關係可以表示為  $\sigma = K\varepsilon^n$ ，其中 K 為強度係數(strength coefficient)，n 為加工硬化指數(work-hardening exponent)。鋁合金 6061-O 的 K 與 n 分別為 205MPa 與 0.2，而 6061-T6 的 K 與 n 分別為 410MPa 與 0.05，說明此二種材料何者較易引伸成形(drawing)，原因為何？【5 分】
- (三) 說明金屬板件加工中複合模(compound dies)、連續模(progressive dies)與傳送模(transfer dies)的特徵。【9 分】
- (四) 常用的鍛造機有機械式衝壓機(mechanical presses)、液壓式衝壓機(hydraulic presses)與擊錘式衝壓機(hammers)，說明這些鍛造機的特性為何？【5 分】

題目二：

一般金屬為了獲得特定的性質，通常必須施予適當的熱處理(heat treatment)。請回答下列有關熱處理之問題：

- (一) 何謂鋼(steeels)的硬化能(hardenability)？【3 分】
- (二) 表示硬化能高低的試驗方法有幾種？簡略說明。【6 分】
- (三) 說明弛力退火(stress relief annealing)、製程退火(process annealing)、完全退火(full annealing)與球化退火(spheroidizing annealing)的目的為何？【8 分】
- (四) 為何高速鋼(high-speed steels)淬火硬化後必須施予二次以上回火(tempering)？簡略說明原因。【5 分】
- (五) 工具鋼淬火後施予深冷處理(sub-zero treatments)的目的為何？【3 分】

題目三：

為了改善零組件的表面性質，經常施予不同的表面改質(surface modification)處理，請回答下列有關表面改質之問題：

- (一) 列出一般鍍膜處理製程所謂的厚鍍膜(thicker film)與薄鍍膜(thin film)的處理方法各三種。【6 分】
- (二) 為了提升零組件的使用壽命，有時會施以適當的表面硬化處理，簡單說明滲碳(carburizing)表面硬化與高週波感應硬化(high-frequency induction hardening)的原理。【8 分】
- (三) 說明物理氣相沈積(physical vapor deposition)與化學氣相沈積(chemical vapor deposition)的原理。【6 分】
- (四) 陽極處理(anodizing)的主要目的為何？【5 分】

題目四：

金屬材料的性質與其加熱與冷卻的方式有關，請回答下列與冶金技術相關的問題：

- (一) 一般鑄鐵的含碳量較鋼料高，因此常有石墨(graphite)存在於其顯微組織中(microstructure)，依據有、無石墨形成以及石墨之形狀說明鑄鐵的種類有哪些？【5 分】
- (二) 說明金屬液體自高溫冷卻時，冷卻速率與凝固後晶粒尺寸(grain size)的關係為何？【5 分】
- (三) 鎳基超合金(nickel-based superalloys)的單晶葉片(single-crystal blades)具有優異的高溫抗潛變(creep)性能。繪製簡圖輔助說明如何利用鑄造模具的設計，獲得此種單晶葉片？【7 分】
- (四) 說明冷室壓鑄(cold-chamber die casting)與熱室壓鑄(hot-chamber die casting)的差異。【4 分】
- (五) 說明擠壓鑄造(squeeze casting)與壓鑄(die casting)有何不同？並從鑄模與成品的強度比較其差異性。【4 分】