

1. 鑄造時澆流道的設計對於鑄件的缺陷與否影響甚鉅，請寫出液體金屬澆鑄至模具時需考慮哪兩個流動定律？並請寫出它們相對應的公式。(6%)
2. 鑄造時除了需要考慮液體金屬流動的特性，金屬凝固時間也是另外一個重要因素。當鑄造一個直徑為 40mm, 高度為 80mm 的圓柱形工件時，其完全凝固所需要的時間為 3 分鐘，試問當高度變為 2 倍時所需的凝固時間為何？又當直徑變為 2 倍時所需的凝固時間為何？(6%)
3. 在鼓風爐製程後所產生的鑄鐵其含碳量大約為 4%，試問該使用何種特殊爐可以再將其精煉為鋼？請寫出三種不同爐以及其所使用的煉鋼原理。(6%)
4. 試寫出粉末冶金相對於其他製造方法的優缺點，並詳述製作規則形與不規則形金屬粉末時可以採取的方法。(10%)
5. 電弧焊接時必須考慮焊接速度，請寫出計算此速度時所需考慮的所有因素。(5%)
6. 請配合圖示說明以下各種金屬成形的製程，並說明該製程屬於塊材成形(bulk forming)或板材成形(sheet forming)
 - (a) 增量成形(incremental forming) (5%)
 - (b) 壓印(coining) (5%)
 - (c) 剪力旋壓(shear spinning) (5%)
7. 有關金屬成形(metal forming)，請回答以下的問題：
 - (a) 相較於熱加工(hot forming)，溫間成形(warm forming)具有那些優點？(4%)
 - (b) 熱加工(例如鍛造)的工件經常觀察到殘留應力(residual stresses)。請簡單說明熱加工時殘留應力的成因。(4%)
 - (c) 凹壓實驗(cupping test)是用於測試金屬板材成形性(formability)的試驗方法。請簡單說明為何凹壓實驗的結果往往無法準確預測實際沖壓成形的板材成形性？(4%)
8. 請配合圖示說明擺輾鍛造(orbital forging)的製程特徵，以及適合之工件造型特徵。(7%)
9. 一般之切削條件(cutting condition)泛指切削速度(cutting speed)、進給(feed)及切削深度(depth of cut)。
 - (a) 請問切削條件對於加工面的粗糙度有何影響？並簡述為何會有妳/你所述的影響。(8%)
 - (b) 請簡述粗加工(roughing)時妳/你會採用怎樣的切削條件，並說明採用妳/你所述切削條件的理由。(6%)
10. 一般所謂的五軸加工機指的是可以怎樣運動的機器，請簡述之。另，相較於三軸工具機，五軸加工機有何優點，亦請簡述之。(5%)
11. (a) 輪磨(grinding)時採用超級磨粒(superabrasive)的砂輪(grinding wheel)有很多優點，請簡述其中三個優點。(6%)
 - (b) 於輪磨時發現工件表面容易燒焦(burn)，請問其原因為何？並請提出解決此問題之對策。又，於一般切削過程中發現刀具容易發生微崩落(chipping)，請問原因為何？並請提出解決此問題之對策。(8%)