

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：73170 全一張
(正面)

等 別：三等專利商標審查人員考試

類(科)別：機械工程

科 目：工程材料

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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。

一、請回答以下有關金屬材料缺陷的問題：(12 分)

(一)說明疊差 (stacking fault) 形成的原因。

(二)何謂孿晶 (twin)？說明孿晶發生在材料的例子。

(三)利用金相顯微鏡觀察一已研磨浸蝕的退火狀態極低碳鋼試片之金相，在放大倍率 100 倍，統計出每平方英吋平均有 128 個晶粒，請用美國材料試驗學會晶粒號碼 (ASTM grain size number) 表示這個極低碳鋼試片的平均晶粒大小 (grain size)。

二、高分子材料在一般的環境下使用，其機械性質會產生劣化 (deterioration)，請說明產生劣化的原因，並說明改善的方法。(12 分)

三、請回答以下有關鋼鐵材料熱處理的問題：(12 分)

(一)說明亞共析鋼材做正常化處理的目的，及繪出其熱處理循環 (annealing cycle) 圖 (含加熱循環及冷卻循環)，並說明在加熱及冷卻階段鋼材顯微組織的變化。

(二)冷軋後的鋼片須做製程退火 (process annealing)，請說明製程退火可分為幾個階段？在每個階段其顯微組織和硬度的變化。

四、延性金屬材料在拉伸試驗時，其工程應力 (σ)-工程應變 (ε) 圖在達到最高值後因頸縮現象，而使工程應力開始下降，與實際材料行為不符。為解決此問題，須將工程應力-工程應變圖轉換成真實應力 (true stress, σ_T)-真實應變 (true strain, ε_T) 圖；請回答以下問題：(12 分)

(一)說明如何將工程應力-工程應變圖轉換成真實應力-真實應變圖，並用數學式說明真實應力 σ_T 與 σ 、 ε 的關係以及真實應變 ε_T 與 σ 、 ε 的關係。

(二)轉換後之真實應力 σ_T -真實應變 ε_T 圖，其均勻變形區，請用數學式表示 σ_T 與 ε_T 的關係，並定義相關的參數。

五、根據鐵-碳化鐵 (Fe-Fe₃C) 相圖，請回答下列問題：(12 分)

(一)在共晶反應 (eutectic reaction) 點，寫出其反應式，及對應的碳含量 (wt%) 和溫度 (°C)？

(二)在包晶反應 (peritectic reaction) 點，寫出其反應式，及對應的碳含量 (wt%) 和溫度 (°C)？

(三)在共析反應 (eutectoid reaction) 點，寫出其反應式，及對應的碳含量 (wt%) 和溫度 (°C)？

(四)沃斯田鐵相 (austenite phase) 可溶解最大的碳含量 (wt%)？ α -肥粒鐵相 (α -ferrite phase) 可溶解最大的碳含量 (wt%)？

(請接背面)

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：73170 全一張
(背面)

等 別：三等專利商標審查人員考試

類(科)別：機械工程

科 目：工程材料

六、金屬材料有那幾種強化機構 (strengthening mechanism)？請說明各種強化機構強化的原因。(15 分)

七、請回答以下有關鋁合金的問題：(15 分)

(一)美鋁協會規格的 AA2024 是 Al-Cu 系合金，請問 AA3003，AA5052，AA6063，AA7075 等四種材料各屬於那一系合金？

(二)規格 AA3004-H18，請說明“H18”代表的意義。

(三)規格 AA7075-T6，請說明“T6”代表的意義。

八、熱機處理 (thermomechanical treatment) 常應用在金屬材料的製造，何謂熱機處理？請舉例說明熱機處理在工業上應用的例子。(10 分)