

國立新竹高級工業職業學校 114 學年度第二學期 第一次期中考 機械材料 試題卷

班級： 機二乙 座號： 姓名：

作答說明：一、本次考試有 1 張試題卷(B4 雙面列印)、1 張答案卷(A4 單面列印)。

二、答案卷請使用「黑色」墨水筆書寫(含座號及姓名)；深藍或深灰等近似黑色者皆不可。未依此項規定本次考試成績扣 10 分。

三、請使用標準字體作答。如無法判別者該題不予計分。

壹、單選題(30 分)(每題 3 分，共 10 題)

1. 碳化鎢(*tungsten carbide*)刀片使用哪種方式製造？

- (A) 粉末冶金(*powder metallurgy*) (B) 金屬模鑄造(*permanent mold casting*) (C) 閉模鍛造(*closed die forging*) (D) 雷射銲接(*laser welding*) (E) 摩擦銲接(*friction welding*)

2. 承上題，該製造方式使用哪種結合劑？

- (A) 鐵(*ferrum*) (B) 鎳(*nickel*) (C) 鉻(*chromium*) (D) 矽(*silicon*) (E) 鈷(*cobalt*)

3. 以下元素最可以增加鋼的硬化能(*hardenability*)是？

- (A) 鉬(*molybdenum*) (B) 矽(*silicon*) (C) 鎢(*tungsten*) (D) 鈦(*titanium*) (E) 錳(*manganese*)

4. 下列何者是最優秀構造用合金鋼(*structural alloy steel*)？

- (A) 矽錳鋼(*silicon manganese steel*) (B) 鉻鉬鋼(*chrome molybdenum steel*) (C) 鎳鉻鉬鋼(*nickel chrome molybdenum steel*) (D) 鎳鉻鋼(*nickel chrome steel*) (E) 鎳鋼(*nickel steel*)

5. 18-4-1 型高速鋼成分含有：

- (A) 鉬(*molybdenum*) 18%、鎢(*tungsten*) 4%、鉻(*chromium*) 1% (B) 鎢(*tungsten*) 18%、鉻(*chromium*) 4%、鈦(*titanium*) 1% (C) 鎢(*tungsten*) 18%、鉻(*chromium*) 4%、鉬(*molybdenum*) 1% (D) 鉻(*chromium*) 18%、鎢(*tungsten*) 4%、鈦(*titanium*) 1% (E) 鎢(*tungsten*) 18%、鈦(*titanium*) 4%、鉻(*chromium*) 1%

6. 18-4-1-5 型高速鋼又稱超高速鋼，為 18-4-1 型高速鋼再加入 5% 的鈷(*cobalt*)，下列有關 18-4-1-5 型高速鋼的敘述何者完全正確？

- (A) 18-4-1-5 型高速鋼也稱為鈷系高速鋼(*cobalt high speed steel*) (B) 因為鈷可以降低淬火溫度和增加耐熱性，且可替代鎳(*nickel*) (C) 適用高速、重切削富含韌性的材料，但不可切削白鐵(*stainless steel*) (D) 一般坊間將此類高速鋼鑽頭上標記 HSS-Co，相比一般高速鋼鑽頭更耐熱，高溫切削能力更好，單價也較低廉 (E) 鎢鋼就是指 18-4-1-5 型高速鋼，因添加成分中鎢(*tungsten*)含量最高，故坊間口語慣稱此類高速鋼鑽頭為鎢鋼鑽頭

7. 有關鑄造硬質合金鋼(*casting alloy*)的概念，下列何者錯誤？

- (A) 在 800 °C 時還有一定硬度，且耐磨耗性佳 (B) 用於鑽岩、探礦用具的鑽頭 (C) 不須經過熱處理就可使用 (D) 可以再鍛造提高強度 (E) 史斗鉻鈷(*stellite*)為此類代表性材料，又稱鈷鉻鎢合金或史泰勒合金

8. 一般鋼鐵加入特定的元素來改良其切削性稱為易切鋼(*free cutting steel*)，目前技術型高中階段所學在鋼鐵加入硫(*sulphur*)和鉛(*plumbum*)達成良好切削性之目的，故此類合金鋼稱為硫系易切鋼和鉛系易切鋼。試問硫系易切鋼和鉛系易切鋼之特點下列敘述何者完全正確？

- (A) 硫系易切鋼和鉛系易切鋼皆對鋼鐵的機械性質有顯著不良影響 (B) 鉛在熔融狀態或固態時不會和鐵合在一起，互相沒有溶解度，沒有辦法互成固溶體(*solid solution*)，這種狀態稱為機械性混合(*mechanical mixture*)。而鉛以極細微粒狀均勻散布於鋼鐵內，擔任潤滑劑的作用，可讓切屑變細 (C) 因硫和鐵結合，形成硫化亞鐵(*Iron(II) sulfide, FeS*)降低摩擦係數，故切削性能良好 (D) 鉛系易切鋼雜質含量多，對機械性質有不良影響 (E) 硫和錳結合後，形成硫化錳(*Manganese(II) sulfide, MnS*)讓切屑變成連續切削，其原理為硫化錳在高溫時具有黏性，切削加工時切屑會延展，所以除切削性能良好外，亦有加工面光滑之優點。

9. 不鏽鋼(*stainless steel*)是最具代表性的耐蝕鋼(*corrosion resisting steel*)，坊間常稱白鐵(臺灣台語：pèh-thih-á / sir-tián-lè-sir；臺灣客語：pag tied)。已知某廠商號稱自家食物容器產品均為正 304 不鏽鋼(坊間亦稱為正白鐵仔)，今隨機抽驗一食物容器，經第三方公正檢驗機構檢測得知：鎳(*nickel*)含量 8%、鉻(*chromium*)含量 16%、錳(*manganese*)含量 5%。依上開數據可合理推測：

- (A) 該容器符合 304 不鏽鋼標準，各項金屬含量皆達標；廠商童叟無欺，正派經營 (B) 該容器不符合 304 不鏽鋼標準，鎳含量未達標且鉻含量及錳含量超標；廠商魚目混珠，以次充好 (C) 該容器不符合 304 不鏽鋼標準，鉻含量未達標且錳含

量超標；廠商唯利是圖，罔顧食安 (D)該容器不符合 304 不鏽鋼標準，各項金屬含量皆未達標；廠商偷工減料，表裡不一 (E)該容器不符合 304 不鏽鋼標準，鉻含量及錳含量超標且鎳含量未達標；廠商違法亂紀，毫無商譽

10.有關鑄鐵(*cast iron*)的敘述，何者錯誤？

(A)鑄鐵中的碳(*carbon*)可分成石墨碳(或稱游離碳(*free carbon*))和化合碳(*combined carbon*)，而矽(*silicon*)含量較多且於熔融狀態緩緩冷卻時，容易析出石墨碳，其質地較軟以及呈現片狀；矽含量較少且冷卻速度較快時，容易因鐵和碳化合形成化合碳，其質地較硬和脆以及呈現網狀 (B)影響鑄鐵機械性質的因素以石墨的形狀和基地的組織影響最鉅；另一重要因素是碳、矽、磷(*phosphorus*)所構成的碳當量(*carbon equivalent, C.E.*)。碳當量 = 原本含碳量 + (含矽量 + 含磷量) / 3 (C)鑄鐵的抗壓強度(*compressive strength, σ_c*)大約是抗拉強度(*tensile strength, σ_t*)的三至四倍，常作為工具機的底座、床台等 (D)白鑄鐵(*white cast iron*)硬度低、容易切削、鑄造性能良好，常用在鑄造機台機體；灰鑄鐵(*gray cast iron*)硬度高、不易切削，用於需要耐磨之處，以及當作生產展性鑄鐵的原料 (E)鑄鐵中的石墨形狀越複雜、越大，其制震能(*damping capacity*)也越佳。所以片狀石墨鑄鐵(*flake graphite cast iron*)吸收震動能力優於球狀石墨鑄鐵(*nodular graphite cast iron*)

貳、填充題(50分)(每格2分，共25格)

依照題目選出正確的選項代號

11.鑄鐵的收縮量約為①_____%；鑄鋼的收縮量約為②_____%。在鑄造時製作的模型尺寸會放大，以補償鑄件冷卻時的收縮情形，故稱此為③_____。

(甲)5 (乙)4 (丙)3 (丁)2 (戊)1 (己)震動裕度 (庚)變形裕度 (辛)收縮裕度 (壬)拔模斜度 (癸)加工裕度

12.6-6-4-2 型高速鋼成分含有 6%的①____、6%的②____、4%的③____、2%的釩；又稱④____系高速鋼。

18-4-1-5 型高速鋼成分含有 18%的鎢、4%的⑤____、1%的⑥____、5%的⑦____；又稱⑧____系高速鋼。

(甲)釩 (乙)鈷 (丙)鉬 (丁)鎳 (戊)錳 (己)鈦 (庚)鉻 (辛)鋁 (壬)銅 (癸)鎢

13.將矽鐵(接種劑)加入鑄鐵，可使其產生石墨核促成石墨化，此行為稱為接種。①_____即是此方式製成的高級鑄鐵。

(甲) meemanite 鑄鐵 (乙) lanz 鑄鐵 (丙) piwowarsky 鑄鐵 (丁) emmel 鑄鐵 (戊) corsalli 鑄鐵

14.430 不鏽鋼為①____系不鏽鋼，含碳量②____，淬火時③____，④____磁性，質地柔軟容易加工。

(甲)麻田散體 (乙)肥粒體 (丙)沃斯田體 (丁)析出硬化 (戊)高 (己)低 (庚)不會硬化 (辛)會硬化 (壬)沒有 (癸)有

15.316 不鏽鋼為①____系不鏽鋼，為高階鍋具或醫療器材所使用之不鏽鋼。通常②____含量在 2% 以下、③____含量 10~14%、④____含量 16~18%、鉬含量 2~3%。

(甲)麻田散體 (乙)肥粒體 (丙)沃斯田體 (丁)鎳 (戊)鉻 (己)錳 (庚)鈷 (辛)鎢 (壬)鈦 (癸)鋁

16.鋼中加入①____、②____會讓變態溫度下降與變態速度變慢。

(甲)釩 (乙)鈷 (丙)鉬 (丁)鎳 (戊)錳 (己)鈦 (庚)鉻 (辛)鋁 (壬)銅 (癸)鎢

17.鋼中加入①____、②____、③____會讓變態溫度上升與變態速度變慢。

(甲)釩 (乙)鈷 (丙)鉬 (丁)鎳 (戊)錳 (己)鈦 (庚)鉻 (辛)鋁 (壬)銅 (癸)鎢

參、配合題(20分)(每格1分，共20格)

完成以下表格：

	含矽量	碳形式	冷卻速度	晶粒	組織形狀	切削性	硬度	可以	得到	變成
灰鑄鐵	(1)_____	(3)_____	(5)_____	(7)_____	(9)_____	(11)_____	(13)_____	熔化時加 (15)_____ 接種劑	(17)_____ 石墨	(19)_____ 鑄鐵
白鑄鐵	(2)_____	(4)_____	(6)_____	(8)_____	(10)_____	(12)_____	(14)_____	退火加 (16)_____ (16)_____	(18)_____ 石墨	(20)_____ 鑄鐵

參考詞彙：球狀、片狀、叢狀、網狀、化合碳、石墨碳、較硬、較軟、較好、較差、較慢、較少、較快、較多、較細、較粗、延性、展性、脫碳劑、球化劑。