

第2章 材料與加工

重點整理

2

2-1 材料的分類

摘要：金屬材料(鐵金屬、非鐵金屬)
非金屬材料(無機類、有機類)

2-2 材料的規格

摘要：鋼、鑄鐵

2-3 主要機械材料的加工性

摘要：切削性、鑄造性、鍛造性、熔接性

2-4 材料的選用

摘要：使用條件、經濟性、加工性、普遍性、形狀尺寸、量產性、環保性、安定性

2-1~2-2

立即評量解答

(D) 1. 下列敘述金屬材料何者有誤？ (A)鑄鐵含碳量約 2~6.67% (B)碳鋼之含碳量約 0.02~1.8% (C)黃銅為銅與鋅合金 (D)青銅為銅與鎳合金。

解 青銅為銅錫合金。

(C) 2. 下列敘述非鐵金屬，何者有誤？ (A)六四黃銅係指含鋅量 40% (B)含錫量 10%時稱為砲銅 (C)純鋁之導電度是銅的二分之一倍 (D)鈦之耐硝酸或強酸性佳。

解 純鋁之導電度是銅的 2 倍。

(A) 3. 下列何者屬於無機類材料 (A)水泥 (B)皮革 (C)木材 (D)石油製品。

(B) 4. 一材料規格為：S45C◎20×2，下列敘述何者有誤？ (A)此材料為鋼 (B)鋼之含碳量為 4.5% (C)鋼管之公稱直徑為 20 mm (D)鋼管之管厚為 2 mm。

解 鋼之含碳量為 0.45%。

2-3 主要機械材料的加工性

□ 立即評量解答

- (A) 1. 下列敘述加工性，何者有誤？ (A)硬度高及延展性高之材料，其切削性較佳 (B)金屬熔點較低及流動性高者，其鑄造性較佳 (C)良好鍛造性係指高延展性者 (D)含碳量低者，其熔接性較佳。

解 延展性高，硬度低者，其切削性較佳，但以脆性材料最佳。

- (D) 2. 下列敘述切削性，何者有誤？ (A)易削鋼係鋼中加入鉛或硫成分 (B)鋼中增加脆性，可提高其切削性 (C)鋁材切削時，刀具需選用大斜角及作高速切削 (D)青銅之切削性極佳，一般製品採用鍛造成形。

解 青銅之鑄造性佳。

- (D) 3. 選用材料時，其考慮因素下列敘述何者有誤？ (A)首要基本要求是材料特性要符合使用條件 (B)價格要符合經濟原則 (C)要符合普遍化及安定性 (D)不需考慮環保。

綜合評量解答

一、選擇題

- (A) 1. 材料選用的最基本要求是 (A)材料特性須符合使用條件 (B)材料價格須符合經濟原則 (C)材料選用要符合加工性 (D)選用材料要符合普遍化原則。 [2-4]
- (A) 2. 一般機械工廠產品之生產數量需達每年生產多少方可稱為大量生產 (A)10萬件以上 (B)5萬件以上 (C)50萬件以上 (D)500件以上。 [2-4]
- (B) 3. 依 CNS 規格，S45C 表示 (A)為一鑄鐵 (B)為中碳鋼 (C)含碳量 4.5% (D)含碳量 45%。 [2-2]
- (D) 4. 依 CNS 規格，S(50)C，其中 50 表示 (A)含碳量 0.5% (B)含碳量 5.0% (C)含碳量 50% (D)抗拉強度 50kg/mm^2 。 [2-2]
- (C) 5. 依 CNS 規格，S30C 其中 30 表示 (A)含碳量 30% (B)含碳量 3.0% (C)含碳量 0.3% (D)含碳量 0.03%。 [2-2]
- (B) 6. 依 CNS 規格，F20 係指何種材料 (A)碳鋼 (B)生鐵 (C)合金鋼 (D)不銹鋼。 [2-2]

- (D) 7. 一般切削性之評估係以何種材料作為依據標準？ (A)不銹鋼 (B)合金鋼 (C)碳鋼 (D)易削鋼。 [2-2]
- (D) 8. 易削鋼係指鋼中加入 (A)鉛、鎳 (B)鎳、鉻 (C)鉻、硫 (D)鉛、硫。 [2-2]
- (C) 9. 下列何種工件材質之切削性最好 (A)高延展性者 (B)低延展性 (C)脆性材質者 (D)高硬度材質者。 [2-3]
- 解 脆性材料之切削性最佳。
- (A) 10. 下列何種材質之材料，其鑄造性最佳 (A)低碳鋼 (B)中碳鋼 (C)高碳鋼 (D)合金鋼。 [2-3]
- 解 低碳鋼之鑄造性較佳。
- (D) 11. 下列何種材質之材料，其鍛造性最佳 (A)鑄鋁 (B)鑄銅 (C)鑄鐵 (D)碳鋼。 [2-3]
- 解 鑄造成形之金屬不適宜鍛造，易產生斷裂。
- (A) 12. 下列何種材質之材料，其熔接性最佳 (A)低碳鋼 (B)工具鋼 (C)不銹鋼 (D)鑄鐵。 [2-3]

二、問答題

1. 詳細列表舉例金屬材料與非金屬材料兩大類。

- 解
- | | |
|--------|---------------------|
| 金屬材料分 | (1)鐵金屬：如鑄鐵、碳鋼、合金鋼等。 |
| | (2)非鐵金屬：如銅、鋁、鈦、鋅等。 |
| 非金屬材料分 | (1)無機類材料：如水泥、陶瓷。 |
| | (2)有機類材料：如塑膠、木材。 |

2. 請敘述鋼之規格表示由哪五部份組成？

- 解 說明：
- (1)以字頭“S”表示鋼(Steel)。
 - (2)以“數字”表示平均百分含碳量。若數字加括號則表示最小抗拉強度 kg/mm^2 。
 - (3)以“元素符號”表示鐵以外之主要合金元素。
 - (4)以“數字”表示合金含量之種別。
 - (5)以“括弧附加字母”，表示鋼料之種別及用途。

3. 請敘述機械材料的加工性包括哪四項？並請敘述其意義。

- 解 (1)切削性。

■ 機械製造 I — 教師手冊 ■

- (2)鑄造性。
- (3)鍛造性。
- (4)熔接性。
- 4. 有一材料之規格為：S140C、 $\phi 25 \times 300 \pm 1.0$ ，試說明其意義為何？

解 六角形碳工具鋼，對邊長 25×300 長度，公差為±1mm。

- 5. 簡述選用材料時，需考慮哪些因素？

解 (1)材料特性須符合使用條件。
(2)材料價格須符合經濟原則。
(3)材料選用要符合加工性。
(4)材料選用要符合製品形狀及尺寸。
(5)材料選用要符合普遍化原則。
(6)材料選用要符合考慮產量。
(7)選用材之安定性要好。
(8)材料選用要符合環保標準。

參考試題

- 2-1 (B) 1. 鑄鐵之含碳量為 (A)0.02~2.0% (B)2.0~6.67% (C)6.67~9.0% (D)9.0~12.5%。
- (C) 2. 中碳鋼之含碳量為 (A)0.02 以下 (B)0.02~0.3% (C)0.3~0.6% (D)0.6~1.8%。
- (A) 3. 黃銅之主要金屬元素為 (A)銅鋅 (B)銅錫 (C)銅鎳 (D)銅銻。
- (B) 4. 青銅之主要金屬元素為 (A)銅鋅 (B)銅錫 (C)銅鎳 (D)銅銻。
- (B) 5. 六四黃銅是指 (A)40%銅、60%鋅 (B)40%鋅、60%銅 (C)40%銅、60%錫 (D)40%錫、60%銅。
- (A) 6. 耐蝕性佳，能抗酸、鹼及海水腐蝕，可做良好化工及國防材料是 (A)鈦 (B)鋁 (C)錫 (D)銅。
- (C) 7. 在非鐵金屬中，產量僅次於鋁、銅者為 (A)鈦 (B)鐵 (C)鋅 (D)鉛。
- 2-2 (D) 1. 機械構造鋼是 (A)S(50)C (B)S30Cr (C)S80W1 (D)S55C。
- (C) 2. 高速鋼是指 (A)S(50)C (B)S30Cr (C)S80W1 (D)S55C。
- (B) 3. S(50)C 之材料，表示 (A)最大抗拉強度 50kg/mm² (B)最小抗拉強度 50kg/mm² (C)含碳量 0.5% (D)含碳量 0.05%。

2-3 (D) 1. 下列何種材料之切削性最差？ (A)熟鐵 (B)低碳鋼 (C)中碳鋼 (D)高碳鋼。

解 硬度高者切削性差。

(B) 2. 下列何種材料之鑄造性最佳？ (A)金屬熔點高者 (B)金屬熔點低者 (C)流動性低者 (D)純鐵比中碳鋼佳。

解 金屬熔點低、流動性高者，其鑄造性較佳。

(C) 3. 下列何種材料之鍛造性最佳？ (A)延展性低者 (B)脆性材料 (C)金屬晶粒粗者 (D)硬度高者。

解 延展性高，金屬晶粒粗者，其鍛造性較佳。

2-4 (D) 1. 材料選用之考慮因素何者不是？ (A)經濟性 (B)加工性 (C)普遍性 (D)稀有獨特性。

