

1. (3) 隨含碳量增加而降低之變態溫度為①A<sub>1</sub>②A<sub>2</sub>③A<sub>3</sub>④A<sub>4</sub>。
2. (3) 碳鋼之包晶反應溫度約①727°C②1148°C③1495°C④538°C。
3. (2) 下列何者非純鐵之同素異形體① $\alpha$ ② $\beta$ ③ $\gamma$ ④ $\delta$ 。
4. (1) 加熱時之 A<sub>1</sub>變態稱為①A<sub>c1</sub>②A<sub>r1</sub>③A<sub>c1</sub>④Ar'。
5. (2) 共析鋼加熱至沃斯田體化後，徐冷至 A<sub>1</sub>下方一點溫度發生共析變態所生成之組織為肥粒體+雪明碳體，其中肥粒體所占重量百分比約①11%②89%③75%④25%。
6. (4) 下列何者之磁性變態並非在 770°C 發生①純鐵②含碳 0.21% 碳鋼③含碳 0.4% 之碳鋼④含碳 0.6% 之碳鋼。
7. (3) 鑄鐵之共晶溫度約在①727°C②912°C③1148°C④1495°C。
8. (3) L+S<sub>1</sub>→S<sub>2</sub>之反應，其中 L 為某一種成份之液態；S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>代表不同成份之固態，稱為①共析②共晶③包晶④偏晶 反應。
9. (3) 下列何者元素加入後，會使 Fe-C 平衡圖中沃斯田體區域變窄①Mn②Ni③Cr④N。
10. (2) 碳鋼發生 A<sub>1</sub>變態時由  $\gamma \rightarrow \alpha + \text{Fe}_3\text{C}$ ；其中  $\gamma$  為沃斯田體； $\alpha$  為肥粒體；此時  $\alpha$  之固溶碳量約①0.77%②0.0218%③4.30%④2.11%。
11. (4) 下列變態溫度何者與含碳量無關①M<sub>s</sub>②A<sub>cm</sub>③A<sub>3</sub>④A<sub>1</sub>。
12. (2) 加熱速率愈快則 A<sub>c3</sub>①愈低②愈高③不受影響④先升後降。
13. (4) 在 Fe-C 平衡圖中，包晶反應、共晶反應及共析反應都會出現之組織為①肥粒體②雪明碳體③波來體④沃斯田體。
14. (1) 含碳量約 4.3% 之共晶鑄鐵，產生共晶反應後之混合物稱為粒滴斑體，混合物之組成為①沃斯田體+雪明碳體②肥粒體+雪明碳體③肥粒體+波來體④波來體+雪明碳體。
15. (3) 麻田散體之結晶構造為①B.C.C②F.C.C③B.C.T④H.C.P。
16. (3) 下列相變態何者為非擴散變態① $\gamma \rightarrow \text{P}$ ② $\gamma \rightarrow \text{B}$ ③ $\gamma \rightarrow \text{M}$ ④ $\gamma \rightarrow \alpha$ ；其中  $\gamma$  代表沃斯田體；P 代表波來體；B 代表變韌體； $\alpha$  代表肥粒體；M 代表麻田散體。
17. (1) 影響麻田散體硬度最重要之因素是①麻田散體中之含碳量②冷卻快慢③麻田散體之結晶形態④M<sub>s</sub> 溫度之高低。
18. (3) 下列何者相變態是不可逆變態①A<sub>3</sub>②A<sub>4</sub>③Ar''④A<sub>cm</sub>。
19. (4) 下列因素何者不會使鋼淬火時殘留沃斯田體增多①增加含碳量②添加 W、Cr、V③冷卻至 M<sub>s</sub>~M<sub>r</sub>之間，停止冷卻保持一段時間④增加淬火冷卻速率。
20. (4) 下列組織何者最為穩定①室溫時之麻田散體②殘留沃斯田體③過冷沃斯田體④A<sub>1</sub>以上之沃斯田體。
21. (3) 下列組織何者硬度最大①波來體②麻田散體③雪明碳體④變韌體。
22. (2) 決定 M<sub>s</sub> 溫度高低最重要之因素是①冷卻快慢②化學成份③硬度高低④晶粒大小。
23. (4) 會促進由沃斯田體變態為波來體之元素是①Mo②Ni③Mn④Al。
24. (4) 鋼淬火時不會減小臨界冷速之元素是①Mn②Mo③V④Co。
25. (1) 鋼的化學成份中，對 M<sub>s</sub> 溫度影響最大者為①C②Mn③V④Cr。
26. (1) 含碳量愈高，則 M<sub>s</sub> 溫度①愈低②愈高③沒有影響④含碳量 0.6% 以上時不變。
27. (1) Ar'變態是指由沃斯田體變態成①波來體②肥粒體③麻田散體④變韌體。
28. (3) Ar''變態是指由沃斯田體變態成①波來體②肥粒體③麻田散體④變韌體。
29. (3) 某一肥粒體晶粒金相放大 100 倍，其每平方吋之晶粒數目為 256 個，則其 ASTM 晶粒號數為①4②8③9④11。
30. (1) 喬米尼(Jominy)端面淬火試驗時，試片完全冷卻後，硬度測定前在相對的兩側面，應以磨床磨削約多少深度①0.4②0.8③1.2④1.6 mm。
31. (3) 同一鋼料，作成各種大小直徑圓棒，加熱由沃斯田體相淬火後，在截面中心處恰有①10%②20%③50%④75% 麻田散體時的圓棒直徑稱為臨界直徑(D<sub>0</sub>)。
32. (3) 一理想淬火劑，其激冷度 H 等於無窮大時，則臨界直徑(D<sub>0</sub>)與理想臨界直徑(D<sub>i</sub>)關係為①D<sub>i</sub>>D<sub>0</sub>②D<sub>i</sub><D<sub>0</sub>③

$$D_1 = D_0 \textcircled{4} D_1 = 2D_0。$$

33. (3) 下列因素何者不會增加鋼之硬化能①添加Cr元素②粗化沃斯田體晶粒③加入Co元素④增加亞共析鋼之含碳量。
34. (1) 下列鋼材何者質量效應最大①S45C②S60C③Ni-Cr-Mo 合金鋼④高速鋼。
35. (1) 同一鋼種會形成硬化能帶，主要的成因是①化學成份在一定範圍變動②實驗誤差③先前組織之影響④硬度測定誤差。
36. (2) 共晶鑄鐵發生共晶反應後生成沃斯田體與雪明碳體之混合物，此時沃斯田體所含碳量約①0.77%②2.11%③4.3%④6.69%。
37. (2) 共晶鑄鐵發生共晶反應後生成沃斯田體與雪明碳體之混合物，此時雪明碳體所占之重量百分比約為①52%②48%③11%④89%。
38. (3) 過共析鋼，在緩冷時，由沃斯田體變態為雪明碳體的開始溫度為① $A_{r1}$ ② $A_{c1}$ ③ $A_{r_{cm}}$ ④ $A_{c3}$ 。
39. (2) 與碳鋼熱處理最相關之變態反應為①共晶②共析③包晶④偏晶 反應。
40. (2) 何者變態溫度隨含碳量增加而升高① $A_1$ ② $A_{cm}$ ③ $A_3$ ④ $A_4$ 。
41. (1) 碳鋼發生包晶反應時，包含之固相有① $\delta$  與  $\gamma$  ② $\gamma$  與  $\alpha$  ③ $\gamma$  與  $Fe_3C$ ④ $\alpha$  與  $Fe_3C$ 。
42. (3) 共析反應產生之共析組織是①沃斯田體與波來體②沃斯田體與肥粒體③肥粒體與雪明碳體④沃斯田體與雪明碳體。
43. (3) 共晶鑄鐵在 1148°C 以上時是何種組織①沃斯田體②沃斯田體與液態③全部為液態④液態與雪明碳體。
44. (3) 下列何者不是麻田散體變態的特徵①固定之變態溫度②相變態時無擴散機制③必須在恆溫形成④受剪力變態。
45. (3) 會產生初析雪明碳體是①亞共析鋼②共析鋼③過共析鋼④低碳鋼。
46. (4) 鑄鐵與一般鋼材不同的地方，其中一項是鋼中無哪一種組織存在①波來體②肥粒體③雪明碳體④石墨。
47. (4) 最硬的碳鋼組織為①細波來體②粗波來體③回火麻田散體④麻田散體。
48. (1) 波來體的粗細是由①雪明碳體與肥粒體平均間距大小②雪明碳體的含量多寡③肥粒體之含量多寡④波來體的結晶粒大小 決定之。
49. (2) 下列有關雪明碳體何者敘述錯誤①是一種化合物②結晶構造為體心立方格子③硬脆④通常以分佈相存在。
50. (1) 實施深冷處理的目的之一為①穩定組織②降低硬度③增高韌性④增大延展性。
51. (4) 鋼中加入哪二種元素會使  $M_s$  升高①Mn,Cr②Ni,Mn③Co,Mn④Al,Co。
52. (2)  $A_{r1}$ 變態是由過冷沃斯田體變態成何種組織①肥粒體②麻田散體③變韌體④雪明碳體。
53. (3)  $A_{r1}$ 變態是由過冷沃斯田體變態成何種組織①肥粒體②麻田散體③波來體④雪明碳體。
54. (1) 何者因素會使  $M_s$  溫度下降①含碳量增大②含碳量減低③冷速加快④冷速變慢。
55. (2) 喬米尼端面淬火試驗時，試片從爐中取出必須在幾秒以內噴水冷卻①3 秒②5 秒③10 秒④20 秒。
56. (4) 何者因素與硬化能無關①化學成份②沃斯田體晶粒大小③鋼材淬火前之組織④材料之硬度。
57. (1) 如果理想臨界直徑及臨界直徑皆已知之鋼料可決定哪一種重要熱處理參數①激冷度 H 值② $M_s$  溫度③ $P_s$  溫度④ $M_f$  溫度。
58. (2) 下列何種材質，質量效應最大①共析鋼②亞共析鋼③高速鋼④鎳鉻鉬合金鋼。
59. (2) 喬米尼端面淬火試驗時，噴水管直徑一般規定為① $6\phi \pm 1$ ② $12\phi \pm 1$ ③ $20\phi \pm 1$ ④ $50\phi \pm 1$  mm。
60. (4) 同一鋼料在下列哪一種情況下淬火所得之臨界直徑最大①靜止之水②靜止之油③靜止之空氣④靜止之鹽水。
61. (4) 碳鋼沃斯田體化後，施以下列何種冷卻其  $A_{r1}$  點最低①爐冷②空冷③風冷④衝風冷卻。
62. (2) 碳鋼沃斯田體化後待徐冷至室溫，得 50%肥粒體和 50%波來體的混合組織，則其含碳量約為①0.3%②0.4%③0.5%④0.6%。
63. (1) 將亞共析鋼加熱在  $A_1 \sim A_3$  之間的溫度，保持適當時間後急冷，可得何種組織①麻田散體 + 肥粒體②麻田散體 + 波來體③麻田散體 + 變韌體④變韌體 + 肥粒體。
64. (2) 5%苦味酸酒精浸蝕 S55C 和 SK2 退火組織，在波來體周圍白色的組織而言，下列何者正確①S55C 者為雪明碳體②S55C 者為肥粒體③SK2 者為肥粒體④SK2 者為沃斯田體。

65. (1) 機械構造用鋼沃斯田體化後淬火，若冷卻速率不夠，可能出現何種組織①肥粒體②雪明碳體③沃斯田體④回火麻田散體。
66. (4) 機械構造用鋼沃斯田體化後淬火，晶界出現微細波來體，其原因必定是①沃斯田體化溫度太高②沃斯田體化溫度太低③沃斯田體化時間不夠④冷卻速度不夠快 所致。
67. (4) 對於鋼材的結晶粒的敘述，下列何者錯誤①愈細硬度愈高②愈細強韌性愈高③愈粗硬化能愈大④愈細轉脆溫度愈高。
68. (2) 由某鋼材的 T.T.T.圖得知，波來體鼻甚為接近溫度軸，對此鋼材下列敘述何者錯誤①臨界冷卻速率大②容易淬火硬化③淬火時易生波來體④較易退火軟化。
69. (1) 構造用鋼為了發揮強韌性能，一般以獲得何種組織為佳①高溫回火麻田散體②波來體③麻田散體+波來體④麻田散體+肥粒體。
70. (3) 鋼材淬火後，殘留沃斯田體量的多寡與下列何者無關①化學成份②加熱溫度③加熱速度④冷卻速度。
71. (4) 鋼材淬火後殘留多量的沃斯田體組織，則下列敘述何者錯誤①硬度較低②尺寸較不穩定③深冷處理後硬度提高④磁性變強。
72. (1) 有關變韌體組織的敘述，下列何者錯誤①單相組織②可以由沃斯回火處理獲得③極具韌性④不易造成工件破裂、變形少。
73. (1) 下列何種組織不是由肥粒體和碳化物所構成①淬火麻田散體②細波來體③粗波來體④變韌體。
74. (3) 硬化能良好的鋼材，下列敘述何者錯誤①質量效應小②容易淬火硬化③必須快速淬火④不易退火軟化。
75. (2) 相同的鋼種以相同條件淬火，小工件易淬火硬化，大工件較不易硬化，此現象稱為①硬化能②質量效應③表皮效應④合金效應。
76. (4) 保證可以獲得 C.N.S.之機械性質，下列何種鋼材可容許的直徑最大①S40C②SCr440③SCM440④SNCM439。
77. (1) 鑄鐵製品基地的組織相同時，其機械性質以下列何種形態的石墨最佳①球狀②塊狀③縮墨狀④片狀。
78. (1) 滲碳鋼經適當滲碳淬火後，其表面的組織一般為①麻田散體+殘留沃斯田體②麻田散體+雪明碳體③麻田散體+波來體④變韌體+雪明碳體 之混合組織。
79. (3) 滲碳鋼經正常的滲碳淬火後，最高硬度不在表面處，其原因是表面含有較多量的①肥粒體②雪明碳體③殘留沃斯田體④波來體。
80. (2) 滲碳氮化處理比一般的滲碳處理容易在表面殘留較多量的何種組織①麻田散體②沃斯田體③雪明碳體④肥粒體。
81. (234) 下列哪些組元素可以增加鋼材硬化能①Co、Ti②Mn、Mo③P、Si④Cr、Ni。
82. (14) 添加下列哪些組元素可使恆溫變態曲線向右移①B、V②W、Co③Al、Ti④Mn、Ni。
83. (123) 下列哪些有關「麻田散體變態」的敘述為正確①變態時間非常快速②沒有原子擴散③會改變相之結晶構造④會改變合金之成份。
84. (134) 鋼鐵材料之熱處理組織中，由擴散過程來獲得的有①雪明碳體②麻田散體③波來體④肥粒體。
85. (24) 就含碳量 0.7wt%的亞共析鋼而言，由鋼水凝固且冷卻到常溫將遇到哪些變態①A<sub>cm</sub>②A<sub>3</sub>③A<sub>2</sub>④A<sub>0</sub>。
86. (134) 碳鋼共析反應包括哪些相①肥粒體②液相③沃斯田體④雪明碳體。
87. (34) 下列哪些元素加入後，會使 Fe-C 平衡相圖中沃斯田體區域變窄①Mn②Ni③Cr④Al。
88. (234) 會隨著含碳量的多寡而改變的變態溫度為①A<sub>1</sub>②M<sub>s</sub>③A<sub>3</sub>④A<sub>cm</sub>。
89. (14) S40C 是屬於下列哪些類的鋼材①亞共析鋼②過共析鋼③低碳鋼④中碳鋼。
90. (23) 碳鋼包晶反應中會出現的固相包括哪些①α 肥粒體②δ 肥粒體③沃斯田體④雪明碳體。
91. (123) 下列有關麻田散體組織之敘述哪些正確①結晶構造為 B.C.T.②含碳量與未變態前沃斯田體一樣③殘留應力高④是一種穩定組織。
92. (34) 有關沃斯田體組織，下列敘述哪些為錯誤①結晶構造為 F.C.C.②延韌性佳③單位格子之原子數目為 2 個④為一強磁性體。
93. (24) 下列哪些元素加入後，會使 M<sub>s</sub>變態溫度升高①Mn②Co③Cr④Al。
94. (13) 關於碳鋼共析反應的描述，下列哪些正確①共析變態生成的組織為肥粒體及雪明碳體②α 肥粒相固溶碳含

量約 0.77wt%③  $\alpha$  肥粒體約占 89 wt %④雪明碳體約占 89 wt %。

95. (13) Ar"變態中會包含哪些組織的變態①沃斯田體②肥粒體③麻田散體④變韌體。
96. (14) 共晶鑄鐵發生共晶反應時，下列哪些敘述正確①生成沃斯田體與雪明碳體之混合物②沃斯田體所含碳量約 4.3wt%③雪明碳體約占 52 wt%④共晶變態溫度約為 1148°C。
97. (34) 過共析鋼在緩冷過程，經過  $A_{cm}$  變態溫度會形成哪些固相①肥粒體②麻田散體③沃斯田體④雪明碳體。
98. (24) 下列有關雪明碳體哪些敘述錯誤①是一種化合物②結晶構造為體心立方格子③化學式為  $Fe_3C$ ④硬度值較波來體高，但較麻田散體低。
99. (124) 哪些因素會使 T.T.T. 曲線圖中波來體鼻往右移①添加鉻元素②使沃斯田體晶粒度變粗大③增加過共析鋼之含碳量④增加亞共析鋼之含碳量。
100. (14) 對於肥粒體的敘述，下列哪些錯誤①面心立方結構②強磁性③可加工硬化④可淬火硬化。
101. (124) 亞共析鋼沃斯田體化後，施以各種冷卻，可能得到下列哪些組織①麻田散體②變韌體③初析雪明碳體④初析肥粒體。
102. (234) 下列哪些組織是由肥粒體和雪明碳體所構成①淬火麻田散體②細波來體③粗波來體④變韌體。
103. (123) 在碳鋼鐵碳平衡相圖中沒有顯示的相有①變韌體②麻田散體③波來體④沃斯田體。
104. (134) 碳鋼鑄件之鑄造組織特徵是含①粗大一次沃斯田體②顆粒狀肥粒體③波來體④費德曼組織。
105. (234) 18-8 不銹鋼鑄件(SCS 13)之鑄造組織特徵含①變韌體②肥粒體③沃斯田體④鉻碳化合物。
106. (14) 球墨鑄鐵和灰口鑄鐵比較，前者有①較高的含碳量②較低的含矽量③較低的延展性④較高的強度。
107. (23) 黑心可鍛鑄鐵的顯微組織含①沃斯田體②肥粒體③退火碳(回火碳)④雪明碳體。
108. (134) 下列哪些鋼鐵同素異形變態反應的敘述為錯誤①S40C 退火處理的沃斯田體變為肥粒體②純鐵退火處理的沃斯田體變為肥粒體③滲碳處理④共析鋼由沃斯田體變為波來體。
109. (234) 下列有關鋼料複合碳化物，哪些敘述正確①會存在 S45C 爐冷淬火組織中②會存在 SKD11 淬火組織中③會存在 SKD61 退火組織中④複合碳化物的硬度一般大於雪明碳體。
110. (234) 下列有關連續變態曲線(C.C.T.曲線)敘述，哪些正確①同一種鋼料 C.C.T.曲線通常落在 T.T.T.曲線右上方②同一種鋼料 C.C.T.曲線通常落在 T.T.T.曲線右下方③鋼料 C.C.T.曲線可用來推定不同冷卻速率所得到的組織組合④C.C.T.曲線可以用金相方法製作得到。
111. (24) 哪些處理會參考鋼種 T.T.T.曲線進行溫度及時間設定①應力消除退火②沃斯回火③淬火後之回火④恆溫退火。
112. (234) 下列有關鋼料沃斯田體 ASTM 結晶粒度哪些敘述正確①結晶粒度號數 N 為 4 的是屬於細晶狀態②晶粒直徑為  $10 \mu m$  的是屬於細晶③結晶粒度號數 N 越小則硬化能越好④結晶粒度號數 N 越大則晶粒直徑越小。
113. (234) 影響鋼材硬化能的因素有①加熱速度②淬火溫度的持溫時間③碳含量④合金成分。
114. (124) 殘留沃斯田體量與下列何種因素有關①碳含量②合金元素種類和含量③加熱速度④淬火溫度的持溫時間。
115. (24) 下列波來體組織的敘述何者正確①由肥粒體和沃斯田體構成②由肥粒體和雪明碳體構成③由肥粒體和麻田散體構成④含碳量約為 0.77wt% 的共析組成。
116. (124) 下列肥粒體組織的敘述何者正確①最大含碳量為 0.0218wt%②常溫下含碳量為 0.006wt%③為面心立方④為體心立方。
117. (14) 下列變韌體組織的敘述何者正確①為強韌性組織②硬度高、脆性大③硬度低、韌性大④為肥粒體和雪明碳體構成的混合組織。

#### 02100 熱處理 乙級 工作項目 02：基本的熱處理方法

1. (3) 下列何種熱處理恆在空氣中冷卻①退火②回火③正常化④淬火。
2. (1) 過共析鋼的淬火溫度為① $A_1$ ② $A_2$ ③ $A_3$ ④ $A_{cm}$  稍上方。
3. (2) NaCl 或 NaOH 水溶液作為淬火液時，常用的濃度約為①5%②10%③20%④30%。

4. (3) 所謂球化組織是①肥粒體②沃斯田體③雪明碳體④變韌體 變為球粒狀。
5. (2) 過共析鋼的哪一種組織之切削性最佳①正常化組織②球化組織③回火組織④完全退火組織。
6. (1) 高碳工具鋼淬火前的組織必需為①球化組織②正常化組織③均質化組織④波來體組織。
7. (2) 下列哪一種鋼料的正常化溫度最低①亞共析鋼②共析鋼③過共析鋼④低碳鋼。
8. (1) 含碳量 0.25% 以下的碳鋼，最常實施的熱處理為①正常化②沃斯回火③完全退火④高週波熱處理。
9. (2) 需實施淬火、回火熱處理的機械構造用鋼之含碳量應在①0.1%②0.2%③0.6%④0.8% 以上。
10. (4) 為了改善軋延狀態之構造用 Ni-Cr-Mo 合金鋼的切削性，應實施①正常化②完全退火③回火④製程退火。
11. (4) 直徑 100mm 的圓柱形中碳鋼在保護爐氣中加熱後實施正常化，則①表層與內部的組織完全相同②表層波來體較少而且較細③表層波來體較多而且較粗④表層波來體較多而且較細。
12. (2) 機械構造用碳鋼經完全退火後的硬度為①HB20~30②HB100~200③HB400~550④HB800~1000。
13. (3) 發熱型爐氣的成分氣體中百分比最高的是①CO②CO<sub>2</sub>③N<sub>2</sub>④H<sub>2</sub>。
14. (1) 吸熱型爐氣的碳勢隨鋼料加熱溫度的升高而①降低②升高③不變④先升後降。
15. (1) 下列何者不是回火的目的①降低強度②消除內應力③提高韌性④組織安定化。
16. (3) 機械構造用合金鋼回火後須急冷，其原因是為了避免①浪費時間②硬度不足③韌性降低④氧化、脫碳。
17. (3) 深冷處理可減少哪一種組織的含量①變韌體②雪明碳體③沃斯田體④麻田散體。
18. (1) 當滲碳溫度一定時，滲碳時間增為 2 倍，則滲碳深度變為①  $\sqrt{2}$  倍②2 倍③4 倍④8 倍。
19. (1) 鋁合金固溶處理後的冷卻方法為①水冷②空冷③油冷④爐冷。
20. (4) 鋁合金鉚釘固溶處理後需放在冷凍庫是為了防止①生銹②變形③氧化④析出硬化。
21. (3) 鈹銅合金析出硬化處理的溫度為①100~200°C②200~300°C③300~500°C④500~700°C。
22. (2) 增加鈹銅強度最有效的方法為①麻田散體變態②析出硬化處理③冷加工④微化晶粒。
23. (2) 下列哪一種熱處理的溫度最低①滲碳處理②滲氮處理③滲碳氮化處理④軟氮化處理。
24. (1) 下列哪一種熱處理對環境的污染最嚴重①鹽浴熱處理②輝面熱處理③高週波熱處理④真空熱處理。
25. (2) 真空熱處理的主要優點是①作業時間短②作業環境良好③能源消耗小④操作簡單。
26. (1) 下列何種工件最需要實施加壓淬火①離合器板②齒輪③球桿④衝頭。
27. (4) 鋼料實施麻回火後的組織為①波來體②變韌體③肥粒體 + 變韌體④麻田散體 + 變韌體。
28. (2) 鋼料實施沃斯回火後的組織為①波來體②變韌體③麻田散體 + 變韌體④回火麻田散體 + 變韌體。
29. (2) 實施沃斯回火時，恆溫槽的溫度應在①A<sub>1</sub> 與鼻部之間②鼻部與 M<sub>s</sub> 之間③M<sub>s</sub> 與 M<sub>f</sub> 之間④M<sub>f</sub> 以下。
30. (1) 下列哪一種熱處理是屬於熱機處理①沃斯成形②沃斯回火③麻回火④麻淬火。
31. (3) 鋼料滲碳後的有效硬化深度，是指硬度在①HV350②HV450③HV550④HV650 以上的硬化層深度。
32. (1) 真空淬火最常用的氣體為①N<sub>2</sub>②Ar③CH<sub>4</sub>④NH<sub>3</sub>。
33. (4) 真空滲碳的常用溫度約為①800~850°C②850~900°C③900~950°C④950~1050°C。
34. (4) 鋼料在含高濃度氰化物的鹽浴中滲碳後，不可直接淬火於①空氣②油③水④低溫用中性鹽浴。
35. (1) 高速鋼淬火第二段預熱用鹽浴主要成分為①BaCl<sub>2</sub>②NaNO<sub>2</sub>③NaNO<sub>3</sub>④NaCO<sub>3</sub>。
36. (1) 滲碳性鹽浴中，有劇毒成分的是①NaCN②NaCO<sub>3</sub>③NaNO<sub>3</sub>④NaNO<sub>2</sub>。
37. (1) 工件放入鹽浴之前必需徹底烘乾，主要是為了①確保人員安全②避免鹽浴劣化③避免工件腐蝕④防止工件變形。
38. (3) 真空滲碳所用的氣體是①CO②CO<sub>2</sub>③CH<sub>4</sub>④NH<sub>3</sub>。
39. (4) 下列何種鋼料淬火到室溫時的殘留沃斯田體含量最多①構造用碳鋼②工具用碳鋼③軸承鋼④高速鋼。
40. (3) 高週波淬火的溫度與普通淬火的溫度相比是①相同②較低③較高④無關。
41. (1) 中碳鋼(0.30~0.50% C)欲作拉刀切削加工，不可實施何種熱處理①球化退火②完全退火③正常化④淬火後高溫回火。
42. (4) 下列鋼材何者硬化能最佳①S40C②SCr440③SCM440④SNCM439。

43. (1) 鋼材淬火後之殘留沃斯田體量與下列何者無關①加熱爐型式②鋼材成份③加熱溫度④冷卻速度。
44. (4) 硬化能佳的鋼材，沃斯田體化後施以何種冷卻操作時，工件經過麻田散體變態區域內外溫差最少①空氣②冷淬油③熱淬油④熱浴冷卻。
45. (4) 工具鋼而言，下列有關淬火後之殘留沃斯田體之敘述何者不正確①造成硬度不均不足②降低耐磨性③影響尺寸安定性④低溫回火二次時充分將其分解。
46. (3) SKD11 鋼材淬火後應採行何種熱處理，以防止線切割放電加工時發生變形或破裂①低溫回火②麻回火③高溫回火④沃斯回火。
47. (4) 有關工件淬火後之變形量，下列何者不正確①與素材組織有關②與加工應力有關③與熱處理條件有關④與工件脫碳層無關。
48. (1) 防止熱處理變形的精密零件，在粗加工與精加工的製程之間，下列何種熱處理最適當①弛力退火②完全退火③正常化④淬火回火。
49. (2) 下列何者不是導致工件淬火破裂的原因①過熱②冷卻速度太慢③形狀不適當④素材組織不良。
50. (2) 滲碳工件淬火硬化後之有效硬化深度處，粗略而言，相當於含碳量①0.15~0.25%②0.35~0.45%③0.55~0.65%④0.75~0.85% 之處。
51. (1) 不銹鋼熱處理時，為了工件表面的光輝性，使用下列何種爐氣最理想①AX 氣體②DX 氣體③N<sub>2</sub> 氣體④RX 氣體。
52. (4) 吸熱型爐氣之監控方式，下列何者應答速度最快①歐氏氣體分析法②H<sub>2</sub>O 控制法③CO<sub>2</sub> 控制法④O<sub>2</sub> 控制法。
53. (3) 氣體滲碳時，下列何者與煤煙引起的害處無關①造成爐氣不穩定②影響表面硬度③影響蕊部硬度④增加設備維修費。
54. (4) 有關滲碳淬火回火缺陷，下列何者不會造成工件表面硬度降低①表面碳量太低②表面碳量太高③不完全淬火④回火溫度太低。
55. (2) 有效硬化深度 0.3~0.5mm 的滲碳或滲碳氮化工件之硬度測定，下列何種硬度試驗可得最正確的硬度值①HB②HRA③HRB④HRC。
56. (3) 一般滲碳工件最終表面含碳量要求約為①0.35~0.45%②0.55~0.65%③0.75~0.85%④0.95~1.05%。
57. (3) SCM440 鋼材製成之零件，經淬火回火後再行氣體氮化處理，下列何者為最適當的回火溫度①300°C②400°C③550°C④650°C。
58. (2) 有一箱型熱處理爐加熱室尺寸為 1500<sup>L</sup>×1000<sup>W</sup>×900<sup>H</sup>(mm)則其爐內容積為①0.135②1.35③13.5④135 立方公尺。
59. (2) 工件經氮化或軟氮化處理後疲勞強度提高的主要原因是①表面的化合物層②氮的擴散層③表面張應力④內部的組織。
60. (3) 不銹鋼經氮化處理後①硬度降低②耐磨性降低③耐蝕性降低④耐疲勞性降低。
61. (1) 氣體滲碳氮化工件表面較不易電鍍，乃因表面何種組織造成①氮化物層②麻田散體③肥粒體④波來體。
62. (4) 碳勢的測量方法哪一種應答最快①露點測定法②紅外線分析法③冷鏡面法④氧感測器測定法。
63. (2) 高週波熱處理時，選擇最適頻率 f 與有效硬化層深度 d(cm)之關係為①f=k/d②f=k/d<sup>2</sup>③f=k/d<sup>3</sup>④f=k/d<sup>4</sup>。
64. (3) 汽車抗震葉片彈簧淬火後，回火溫度約多少比較合理①100~150°C②200~300°C③450~500°C④550~650°C。
65. (2) ADI 鑄鐵是實施何種熱處理而得①麻淬火②沃斯回火③麻回火④恆溫退火。
66. (2) 下列有關高速鋼實施回火之敘述何者不正確①回火 2~3 次②回火之目的增加延展性③回火之目的增加硬度④回火溫度約 560°C。
67. (3) 工具用碳鋼或合金鋼為了增加切削性實施何種熱處理①製程退火②正常化③球化退火④淬火—回火。
68. (4) 為了消除加工硬化之效應，恢復材料之延展性實施①完全退火②應力消除退火③球化退火④製程退火。
69. (1) 過共析鋼淬火時，溫度為 A<sub>1</sub>+30°C~50°C，而不是 A<sub>cm</sub>+30°C~50°C 之原因為①可得高硬度與耐磨性②可得百分之百麻田散體③浪費能源④可得百分之百雪明碳體。
70. (3) 工件實施氮化比實施滲碳處理之優點為①選材容易②處理時間較短③變形少④處理溫度較高。
71. (2) A.D.I (沃斯回火球墨鑄鐵) 曲柄軸實施何種熱處理可提高其耐磨性①滲碳②軟氮化③退火④正常化。
72. (2) 真空熱處理時，工件加熱主要藉①熱對流②熱輻射③熱傳導④熱傳導+熱對流。

73. (4) 下列何者非火焰硬化之優點①可局部淬火②構造簡單③費用低④淬硬層容易控制。
74. (1) 固體滲碳時，促進劑為①碳酸鋇②氯化鈉③氯化鋇④硝酸鈉。
75. (4) 下列何者為氣體軟氮化法之缺點①變形大②鋼種限制多③耐磨性及抗蝕性差④滲氮層薄不適重負荷條件下運轉使用。
76. (1) 下列退火處理哪一種溫度最高①均質化②完全③再結晶④應力消除退火。
77. (1) 氮化用鋼中主要合金元素為①Al、Cr、Mo②Al、W、Si③Cu、Pb、Ni④W、Pb、Mo。
78. (4) 下列哪一種鋼料淬火溫度最低①亞共析鋼②低碳鋼③中碳鋼④共析鋼。
79. (2) 何種原始組織球化最慢①細波來體②粗波來體③變韌體④麻田散體。
80. (34) 機械構造用中碳鋼調質處理的目的在使鋼料能比正常化處理後更具有優秀的①硬度②強度③延展性④衝擊韌性。
81. (23) 將完全淬火的鎳鉻鉬合金鋼回火時，隨著回火溫度愈高，有哪些機械性質會降低①衝擊值②硬度③降伏強度④伸長率。
82. (12) 特別要求尺寸安定性的碳工具鋼進行深冷處理之原因為①高溫回火會導致過度軟化②消除殘留沃斯田體③避免冷卻時形成費德曼組織④避免晶粒粗大化。
83. (34) 市售 17-4PH 不銹鋼為促成高強力化，都是在 Fe-Ni-Cr 三元合金中加入哪些析出硬化的少量元素①W②Be③Cu④Nb。
84. (14) 鹽浴長時間使用，易吸收氧氣及水氣而變質劣化，可在熔融液面上灑上哪些物質來防止氧化①石墨②NaCN③CaC<sub>2</sub>④氰氨基化鈣(CaCN<sub>2</sub>)。
85. (12) 碳鋼退火後可觀察到下列哪些組織①肥粒體②波來體③沃斯田體④麻田散體。
86. (124) 常見表面滲透硬化熱處理方法有①滲碳②氮化③滲銅④滲硼。
87. (12) 下列有關正常化主要目的之敘述哪些正確①使晶粒微細化②改善機械性質③增加耐磨性④將鋼加熱至 A<sub>c3</sub> 或 A<sub>cm</sub> 溫度以下 30~50°C 保持適當時間後放冷於靜止的空氣中。
88. (234) 下列有關退火主要目的之敘述哪些正確①使晶粒微細化②消除由於冷卻或由於常溫、高溫加工所產生之應力③調整因鑄鍛鋼高溫澆鑄、高溫加工所造成之粗大的晶粒④消除化學成份之偏析。
89. (34) 下列哪些熱處理可改善零件之耐磨耗性①正常化②退火③鋁合金時效處理④表面滲硼。
90. (13) 碳鋼球化處理後可以觀察到下列哪些組織①肥粒體②沃斯田體③雪明碳體④變韌體。
91. (23) 下列熱處理常用氣體中，哪些屬於氧化性氣氛①H<sub>2</sub>②CO<sub>2</sub>③H<sub>2</sub>O④CO。
92. (34) 鋼材經麻回火熱處理後可以觀察到哪些組織①波來體②肥粒體③麻田散體④變韌體。
93. (123) 高速鋼在淬火狀態下可以觀察到哪些組織①麻田散體②殘留沃斯田體③碳化物④肥粒體。
94. (234) 下列哪些是回火的目的①提高耐磨耗性②消除內應力③提高韌性④組織安定化。
95. (123) 對工具鋼而言，下列有關淬火後之殘留沃斯田體之敘述哪些正確①造成硬度不均不足②降低耐磨性③影響尺寸安定性④低溫回火可充分將其分解。
96. (34) 工件實施氮化比實施滲碳處理之優點為①硬化層較厚②處理時間較短③變形少④處理溫度較低。
97. (123) 下列哪些屬於火焰硬化之優點①可局部淬火②構造簡單③費用低④淬硬層容易控制。
98. (124) 氮化用鋼中常用的合金元素有①Cr②Al③Cu④Mo。
99. (123) 哪些氣體會使鋼加熱時發生脫碳①氧②氫③水蒸氣④甲烷。
100. (13) 有關氮化處理的敘述哪些正確①表面硬度可達 HV1100②處理溫度介於 900~950°C 之間③使用反應氣體為 NH<sub>3</sub>④氮化層厚度可達 3mm 以上。
101. (24) 高週波表面硬化處理，下列哪些因素會使有效硬化深度提高①提高頻率②電阻係數較大的工件③磁導係數較高的工件④降低頻率。
102. (234) 有關滲碳處理的敘述哪些正確？①表面硬度可達 HV1100②硬化層的厚度係指硬度大於 HV550 以上的厚度③氣體滲碳之氣體主要包含 CO 及 H<sub>2</sub> 等氣體④滲碳處理後之淬火作業宜分兩次淬火，第一次淬火溫度應比第二次淬火溫度高。
103. (234) 鑄鐵比碳鋼容易產生較大的體積膨脹量，是因在高溫時鑄鐵會發生下列反應①碳和鐵產生雪明碳體化②碳產

生石墨化③矽產生氧化④沃斯田體產生麻田散體化。

104. (23) 碳鋼之恆溫熱處理溫度高於 550°C 的處理法有①沃斯回火②恆溫球化③恆溫退火④麻回火。
105. (24) 碳鋼之恆溫熱處理溫度低於 Ms 溫度的處理法有①恆溫正常化②Ms 淬火③沃斯回火④麻回火。
106. (24) 下列哪些銅合金鑄造後比較需要施作均質化熱處理①黃銅②錫青銅③鋁青銅④銅鎳合金。
107. (34) 波來體可鍛鑄鐵較常用的表面硬化法有①滲碳法②氮化法③高週波法④火焰法。
108. (234) 鋼材在氮化處理後的表面化合物層含①FeN②Fe<sub>2</sub>N③Fe<sub>3</sub>N④Fe<sub>4</sub>N。
109. (124) 下列哪些熱處理溫度不會高於 A<sub>1</sub> 線溫度①S45C 碳鋼應力消除②SKD11 工具鋼淬火後回火處理③SK2 工具鋼淬火④SK2 工具鋼製程退火處理。
110. (13) 下列哪些材料固溶體化(或沃斯田體化)熱處理的溫度不會高於 1000°C ①S10C 碳鋼連續爐滲碳②SKD11 工具鋼淬火③SK2 工具鋼淬火④304 不銹鋼固溶體化處理。
111. (134) 下列哪些固溶體化(或淬火)處理可能使用水作為急冷的淬火液①2024 鋁合金析出硬化②SKD11 工具鋼淬火③高錳鋼固溶體化④304 不銹鋼固溶體化處理。
112. (34) SACM645 鋼材經淬火回火後再行氣體氮化處理，下列哪些為適當的回火溫度①200°C ②500°C ③600°C ④650°C。
113. (23) 有關大型 JIS SKD61 熱作模具淬火回火之預熱處理，下列敘述哪些正確①不需進行預熱處理②避免表面與內部溫差過大，產生破裂③會有 2 道預熱處理④一般的預熱會選用 750°C。
114. (234) 氮化表面硬化法適用的鋼材為①低碳鋼②鉻鉬合金鋼③鋁鉻鉬合金鋼④鎳鉻鉬合金鋼。
115. (13) 下列有關表面硬化法的敘述何者正確①滲碳法主要用於低碳鋼②高週波熱處理最適用於高碳鋼③火燄硬化法適用於中碳鋼④氮化處理後要做淬火硬化製程。
116. (123) SK2 工具鋼淬火後作回火處理可以①提高韌性②使麻田散體組織安定③減少內應力④提高硬度。
117. (234) 析出硬化處理可以應用在①工具鋼②630 不銹鋼(17-4PH)③6000 系鋁合金④鈹銅合金。
118. (123) 鋼件熱處理淬裂的主要原因有①淬火溫度過高②鋼材顯著脫碳③淬火後放置長時間未回火④工件直徑太大。

02100 熱處理 乙級 工作項目 03：加熱及冷卻裝置的種類、構造、功能及操作方法

1. (1) 連續爐震動送料設備適合①小型工件②中型工件③大型工件④任何種類工件。
2. (2) 用於電爐之碳化矽(SiC)發熱體的最高使用溫度為①1100°C ②1500°C ③2000°C ④2500°C。
3. (1) 最適合做為沃斯回火的淬火熱浴為①鹽浴②流體床爐③熱油④熱風。
4. (3) 中性鹽浴在加熱時常添加少量的 Al-Mg 粉末，其目的為①增加鹽浴之流動性②提高鹽浴熔點減少鹽浴蒸發③防止工件的氧化脫碳④增加鹽浴溫度之均勻性。
5. (3) 中溫鹽浴爐使用溫度愈高則 BaCl<sub>2</sub> 添加量愈多是因為 BaCl<sub>2</sub> 可以①提高鹽浴之流動性②降低鹽浴之熔點③提高鹽浴的熔點④提高加熱速率。
6. (2) 鹽浴中使用的氯鹽，如受潮時加熱至高溫，則會產生①H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>②HCl③HNO<sub>3</sub>④Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 而侵蝕設備及工件。
7. (4) 鹽浴之氯鹽受高溫氧化會產生①H<sub>2</sub>②HCl③CO<sub>2</sub>④Cl<sub>2</sub>。
8. (1) 有一工件經低溫鹽浴滲碳後，實施沃斯回火則應①先浸入一中性鹽浴加熱爐再行淬入麻回火鹽浴爐中②先以強風吹去鹽液再行淬入麻回火鹽浴爐中③令鹽液滴完後再行淬入麻回火鹽浴爐中④直接淬入麻回火鹽浴爐中。
9. (2) 氣冷式真空爐以①Ar②He③N<sub>2</sub>④N<sub>2</sub>+Ar 之冷卻速率最快。
10. (2) 真空爐之爐壓為 10<sup>2</sup> Torr 表示其壓力為①0.01 mmAq②0.01 mmHg③0.01 kg/cm<sup>2</sup>④0.01 psi。
11. (4) 吸熱型爐氣變成爐之空氣與原料氣體之混合比例，依其大小依序為：①甲烷>丙烷>丁烷②甲烷>丁烷>丙烷③丁烷>甲烷>丙烷④丁烷>丙烷>甲烷。
12. (1) 高週波加熱線圈與工件距離應為①1~5mm②5~8mm③8~12mm④12~20mm。

13. (4) 火焰硬化所使用的燃料以①甲烷+空氣②甲烷+氧氣③乙炔+空氣④乙炔+氧氣，所產生的火焰溫度最高。
14. (1) 加熱爐中對工件之加熱速率最快的是①鹽浴②流體床爐③真空爐④空氣爐。
15. (4) 加熱爐之有效加熱帶的定義為①爐溫溫差在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 之內②爐溫溫差在 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 之內③爐溫溫差在 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 之內④爐溫溫差在使用溫度之上下限之內。
16. (3) 鹽水淬火液之可以提高鋼之淬火硬化效果的原因為①可使S曲線往右移②可降低S曲線之Ps點③可使氣泡破裂時間提前發生④可使氣泡破裂時間延後發生。
17. (3) 淬火油的油量概算應為淬火鋼重量之①3倍以上②5倍以上③10倍以上④20倍以上。
18. (3) 下列淬火液以何者之冷卻能最差① $80^{\circ}\text{C}$ 油② $30^{\circ}\text{C}$ 油③肥皂水④ $40^{\circ}\text{C}$ 水。
19. (4) 液態氮(LN)常被用於鋼的深冷處理，其沸點為① $0^{\circ}\text{C}$ ② $-78^{\circ}\text{C}$ ③ $-160^{\circ}\text{C}$ ④ $-196^{\circ}\text{C}$ 。
20. (2) 以丙烷  $1\text{m}^3$  加空氣  $7.14\text{m}^3$  經變成爐發生為吸熱型 RX 氣體時，其容積變成為① $8.14\text{m}^3$ ② $12.64\text{m}^3$ ③ $16.52\text{m}^3$ ④ $21.80\text{m}^3$ 。
21. (2) 如下所列之加熱爐中，做  $850^{\circ}\text{C}$  淬火加熱時，加熱速度最慢者為①重油爐②真空爐③鹽浴爐④流體床爐。
22. (4) 保護爐氣之  $\text{CO}_2$  分析法是藉①輻射線②放射線③紫外線④紅外線 被吸收之量測定  $\text{CO}_2$  值。
23. (1) 滲碳鋼用於防止滲碳最有效之電鍍金屬為①銅②鎳③鉻④鎘。
24. (1) 加熱溫度分別為  $900^{\circ}\text{C}$  與  $960^{\circ}\text{C}$  兩座 RX 氣體爐，如其露點相同時，則①溫度較高者，碳勢較低②兩者碳勢相同③溫度高者，碳勢較高④兩者碳勢相同，溫度高者滲碳深度較淺。
25. (4) 深冷處理後不發生之現象為①殘留沃斯田體減少②硬度增加③內應力增加④體積縮小。
26. (3) 鎳鉻系電熱線之接線端加粗之主要目的為①鎖緊固定容易②接線端強度增加③減少電阻以免接線端發熱④增加接線端散熱面積。
27. (2) 兩種融點溫度分別為 A 及 B 的鹽浴原料，配合成共晶組成後加熱，其混合後之融點溫度為①A 與 B 之平均溫度②比 A 及 B 都低③與兩者中較低者同一溫度④與兩者中較高者同一溫度。
28. (3) 熱處理爐具所用之結構材料，下列哪一種耐熱、耐腐蝕性佳①304②420③310④430 不銹鋼。
29. (2) 陶瓷纖維耐火棉之結晶開始溫度為① $1000^{\circ}\text{C}$ ② $1200^{\circ}\text{C}$ ③ $1400^{\circ}\text{C}$ ④ $1600^{\circ}\text{C}$ 。
30. (4) 不影響氣體爐內爐氣露點升高之因素為①空氣洩入爐內②熱處理件潮濕③熱處理件生銹④氮氣進入。
31. (2) 1 大氣壓(Atm)等於①1Torr②760Torr③750Torr④ $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 。
32. (2) 下列何者不是珠擊法的目的①除銹②消除應力③提高工件之疲勞強度④增加工件表面壓應力。
33. (4) 連續式加熱爐之自動送料裝置何者不適合微小零件之送料①震動床式②推送式③滾輪床式④輸送帶式。
34. (3) 下面三種冷卻方式 a. $20^{\circ}\text{C}$  噴水冷卻；b. $60^{\circ}\text{C}$  油強烈攪拌；c.強烈攪拌之水。其冷卻效果的大小依序為①a、b、c.②b、c、a.③a、c、b.④c、a、b。
35. (3) 乾冰加酒精做鋼的深冷處理，最低可使溫度降至約① $-30^{\circ}\text{C}$ ② $-50^{\circ}\text{C}$ ③ $-70^{\circ}\text{C}$ ④ $-90^{\circ}\text{C}$ 。
36. (1) 真空爐用於冷卻工作物的氣體，其比重的大小依序為①Ar、 $\text{N}_2$ 、He② $\text{N}_2$ 、Ar、He③He、Ar、 $\text{N}_2$ ④He、 $\text{N}_2$ 、Ar。
37. (2) 用於表面硬化之馬達發電機式 (M-G 式) 高週波發生裝置之週波數介於① $180\text{Hz}\sim 500\text{Hz}$ ② $1\text{kHz}\sim 10\text{kHz}$ ③ $50\text{kHz}\sim 100\text{kHz}$ ④ $300\text{kHz}\sim 500\text{kHz}$ 。
38. (3) 下列何種物質加入水中可提高鋼在淬火時之冷卻速率①PVA 高分子②油③食鹽④肥皂。
39. (4) 以火焰做表面硬化處理，其硬化深度選  $3\text{mm}\sim 5\text{mm}$  可採如下之加熱方式①延長加熱時間使變態溫度達所需之深度②調整火焰溫度至更高溫以增加熱傳速率③調整氧氣的流量④連續多重加熱。
40. (3) 麻回火及沃斯回火使用之鹽浴為①氰化鹽②氯鹽③硝酸鹽④硼砂鹽。
41. (12) 以丙烷  $1\text{m}^3$  加空氣  $7.14\text{m}^3$  經變成爐發生為吸熱型 RX 氣體時，其容積變化哪些正確①形成  $4\text{m}^3$  的  $\text{H}_2$ ②總體積變成  $12.64\text{m}^3$ ③形成  $4\text{m}^3$  的  $\text{CO}$ ④形成  $4\text{m}^3$  的  $\text{CO}_2$ 。
42. (12) 如下所列之氣體中，屬於還原性氣體為① $\text{H}_2$ ② $\text{CO}$ ③ $\text{CO}_2$ ④ $\text{H}_2\text{O}$ 。
43. (14) 提高淬火油的溫度至  $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，可以①增加淬火油之冷卻能②減小淬火油之冷卻能③增加淬火油之粘度④提高淬火油之流動性。
44. (134) 下列有關重油爐設備的敘述哪些正確①設備及燃料成本較低②爐氣與溫度容易控制③排氣之污染性大④容易產生噪音。

45. (124) 下列有關連續爐設備的敘述哪些正確①適合少樣多量零件生產②退火用連續爐可採用發熱型爐氣來達到輝面熱處理的效果③不適用於滲碳熱處理④發生故障時受害程度比箱型爐嚴重。
46. (24) 下列有關鹽浴爐設備的敘述哪些正確①304 不銹鋼比 310 不銹鋼更適合使用於高溫鹽浴用坩堝材質②高溫鹽以添加 Ba Cl<sub>2</sub> 為主③設備使用之電源多為高電壓、低電流之電源④對工件之加熱速率比一般真空爐快。
47. (23) 適合作為沃斯回火的淬火熱浴包含①熱油②鹽浴③金屬浴④熱風。
48. (124) 下列有關電爐用發熱體的敘述哪些正確①金屬發熱體以 Ni-Cr 合金為主，最高使用溫度可達 1200°C ②石墨發熱體在真空中可用到約 2200°C ③電阻式加熱速率比高週波感應加熱速率快④碳化矽(SiC)發熱體可使用到約 1600°C。
49. (14) 下列有關控制爐氣的敘述哪些正確①AGA301 係屬於吸熱型控制爐氣②AGA201 係屬於發熱型控制爐氣③AGA102 可運用於不銹鋼的輝面退火處理④AGA601 係將 NH<sub>3</sub> 氣體通入高溫觸媒層分解成 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub> 混合氣體。
50. (124) 高週波熱處理的優點有①可隨時開機、關機操作②可作局部硬化③設備維修簡單④操作成本低。
51. (12) 常用為火焰淬火處理的熱源燃料氣體有①氧-乙炔②氧-丙烷③氫-二氧化碳④氫-氨。
52. (12) 最適合作為火焰淬火處理設備火口的材料有①純銅②黃銅③鈦合金④高錳鋼。
53. (14) 常用為中溫(650~1000°C)加熱淬火用的鹽浴是①NaCl+CaCl<sub>2</sub>②BaCl<sub>2</sub>③NaNO<sub>3</sub>+KNO<sub>3</sub>④NaCl+KCl。
54. (34) 常用為高週波表面硬化法加熱線圈的接合銲材有①鉛銲料②錫銲料③銅銲料④銀銲料。
55. (14) 熱處理爐所用發熱體要求的性質有①電阻大②常溫硬度高③常溫強度高④不受爐氣侵蝕。
56. (134) 下列有關批次式爐的敘述哪些正確①適合多種少量處理②適合同種多量處理③可以是坑式爐④可以是真空爐。
57. (14) 對鋼鐵熱處理屬於還原性的氣體包括①CO②CO<sub>2</sub>③N<sub>2</sub>④NH<sub>3</sub>。
58. (23) 下列哪些為鹽浴爐的優點①容易自動化②適合少量生產③加熱速度快④沒有環保問題。
59. (124) 下列哪些為連續爐的優點①適合大數量工件的熱處理②熱處理工件的品質均勻③設備成本較低④平均處理成本較低。
60. (134) 下列哪些常用為工件的前處理設備①噴砂機②矯正機③真空洗淨機④熱浴洗淨機。
61. (124) 下列高週波表面硬化的敘述哪些正確①加熱快、作業時間短②週波數高者適用於小零件，週波數低者適用於截面大的工件③適用於低碳鋼的表面硬化④利用電磁感應原理，使鋼材表面產生高熱後淬火硬化。

02100 熱處理 乙級 工作項目 04：前處理及後處理方法

1. (3) 螢光磁粉探傷時檢查用之燈所發出的光線是①紅外線②輝光線③紫外線④鹵素燈光線。
2. (3) 鋼材在大氣中加熱時，會產生氧化鱗皮的下限溫度是①300°C ②450°C ③570°C ④650°C。
3. (4) 熱處理件表面淨化處理所採用的珠擊法(shot peening)多採用①高壓空氣②高壓蒸氣③滾動摩擦④離心力高速葉輪將鋼珠打擊其表面淨化。
4. (2) 珠擊法(shot peening)所處理的鋼件，不會改善的事項是①表面硬度②延伸率③耐疲勞性④表面清潔度。
5. (1) 淨化不銹鋼熱處理件表面，最有效的化學藥品是①氟酸+硝酸②鹽酸③硫酸④草酸。
6. (4) 鋼件經酸洗或鍍鋅，鍍鉻而發生氫脆性，下列脫氫或防止方法中何種無效①酸洗液內加添抑制劑(inhibitor)②沸水中長時間浸漬③200°C 左右加熱 4 小時④長時間浸漬於鹼液中。
7. (1) 超音波探傷法是藉①振動波②磁波③輻射波④放射線波 檢驗缺陷位置。
8. (1) 下列項目中不屬非破壞試驗者為①硬度試驗②滲透探傷法③超音波探傷法④放射線探傷法。
9. (2) 硫酸用於酸洗時，通常加熱至①30°C ②80°C ③120°C ④150°C 最佳。
10. (2) 酸性陽極處理所用之化學原料不適用者為①草酸②氫氧化鈉③鉻酸④磷酸。
11. (13) 構造用鋼淬火一回火後，噴鋼珠的作用為①增加疲勞限②改善切削性③增加表面壓應力④增加延伸性。
12. (123) 鋼件經酸洗或鍍鋅，鍍鉻而發生氫脆性，下列脫氫或防止方法中哪些有效①酸洗液內加添抑制劑②沸水中長

時間浸漬③200°C左右加熱4小時④長時間浸漬於鹼液中。

13. (124) 真空熱處理之目的為①使工件不氧化②使工件不脫碳③除去氧化銹皮④減少後處理。
14. (23) 下列哪些前處理方法之目的為去除表面油脂①噴砂②濕式洗淨③乾式洗淨④滾桶研磨。
15. (13) 下列哪些表面熱處理方法之目的為增加其耐蝕性①熱浸鍍鋅②濕式洗淨③熱浸鍍鋁④滾桶研磨。
16. (23) 熱處理廠會針對進廠工件進行噴砂處理的可能原因有①工件有油脂②熱鍛件有銹皮③加工件毛邊很多④增加表面壓應力。
17. (12) 去除鋼鐵氧化銹皮常用的酸有①鹽酸②硫酸③醋酸④檸檬酸。
18. (123) 熱處理廠進行去油垢處理的方法可能有①鹼性溶液②有機溶劑③真空清洗機④檸檬酸洗淨。
19. (24) 部份熱處理後的機械零件需以珠擊處理，可以使用①金鋼砂②鋼珠③氧化鋁④塑膠粒。
20. (14) 可能使熱處理淬火回火鋼材產生氫脆破壞的後處理有①電鍍鋅②無電鍍鍍③熱浸鍍鋅④染黑處理。

#### 02100 熱處理 乙級 工作項目 05：溫度測定法及溫度自動控制法

1. (2) 熱電偶溫度計係利用下列何種原理來測定溫度①電阻②電動勢③電磁波④頻率。
2. (2) 電阻溫度計適用的範圍為①-200~100°C②-100~500°C③800~1200°C④1000~1600°C。
3. (3)  $\phi$  3.2mm 之 CA(Chromel-Alumel)熱電偶最高使用溫度為①400°C②800°C③1200°C④1600°C。
4. (4) 雙金屬(Bi-metal)溫度控制計乃利用兩金屬之①電流量之不同②電動勢之不同③電阻之不同④膨脹係數之不同，來控制溫度。
5. (1) PR[Pt-(Pt-Rh)]溫度計之常用溫度為①1400°C以下②1200°C以下③1000°C以下④800°C以下。
6. (3) PR[Pt-(Pt-Rh)]溫度計用補償導線，其正負極使用之材料為①與熱電偶相同②Ni,Ni-Cu③Cu,Ni-Cu④Cu,Cr-Ni 合金。
7. (1) 輻射溫度計是利用望遠鏡對準高溫物體，而後調整目鏡及鏡筒，使物體像呈現在溫度計內部之①銀板②銅板③鎳板④鎳鉻板上，使其吸收熱輻射升高溫度而在熱電偶產生電動勢而測知其溫度。
8. (4) 光溫度計係使用單一波長的①黃色光②綠色光③紫色光④紅色光 而以肉眼觀察比較發光體與溫度計內藏之小燈泡內鎢絲亮度之溫度計。
9. (2) 使用未作室溫修正之高溫熱電偶溫度計，在室溫(25°C)測定高溫工件之溫度而溫度計顯示 900°C，此時正確溫度應為①900°C②925°C③875°C④950°C。
10. (4) 熱電偶保護管裝入爐內時，在爐內的部分①愈長愈好②愈短愈好③長短無關④為保護管直徑之 15 倍以上。
11. (3) 所謂 PID 溫度控制系統之 P 是指①積分②微分③比例④等差 控制。
12. (2) 比例(P)動作控制系統在同一固定溫度時，儀表記錄紙上畫出之溫度指示線呈①微小起伏波狀②平直略偏高溫側③起伏幅度大④平直略偏低溫測。
13. (3) CA(k)型熱電偶(+側素線之成份為①Fe②Cu③Ni-Cr④Pt。
14. (1) 熱電偶之熱電動勢之單位為①mV②mA③mΩ④mG。
15. (4) 熱電偶用補償導線之材質為①鎳鉻線②任何金屬導線③銅線④同一熱電動勢之金屬導線。
16. (4) PID 控制系統之 PID 三個字意義是①脈衝、比例、積分②比例、微分、積分③微分、比例、積分④比例、積分、微分。
17. (1) PR(R)型熱電偶接上 CA(k)型之儀表及補償導線時，所指示之溫度是①偏低②偏高③正確④不顯示 溫度。
18. (1) PR(R)型熱電偶之(+側素線成份為①Pt87% Rh13%②Pt100%③Pt13% Rh87%④Rh100%。
19. (3) 熱處理之爐溫控制方式有 a.ON、OFF 控制式；b.比例控制式；c.比例積分微分式(PID)，就溫度精度為考量因素，其優劣次序為①a、b、c.②b、c、a.③c、b、a.④a、c、b。
20. (4) 電阻式溫度計的精度較熱電偶溫度計更佳，然在熱處理工廠卻少見被使用，其原因為①材料不易取得②易受爐內氣氛的影響③測定值得視室溫之高低做補償④由於電阻線之線徑太細，700°C 以上極易損壞。

21. (123) 適合用於量測 1000°C 的熱電偶種類有①R 型②K 型③B 型④J 型。
22. (234) 紅外線溫度計的優點有①響應時間慢②非接觸③使用安全④使用壽命長。
23. (34) 可用於高週波硬化處理的溫度量測儀器有①電阻溫度計②水銀溫度計③紅外線溫度計④輻射溫度計。
24. (123) 熱處理爐可以使用的溫度控制方法有①ON-OFF 式②比例控制式③比例積分控制式(PID)④微分控制式。
25. (234) 比例積分控制式(PID) 控制器特點有①結構複雜②比例控制③穩定性好④工作可靠。
26. (14) 下列有關 K 型熱電偶的敘述哪些正確①又稱為 CA 型熱電偶②最高使用溫度可達 1600°C ③補償導線包覆層顏色為黑色④正極材質為 Ni-Cr 合金。
27. (13) 下列有關 R 型熱電偶的敘述哪些正確①又稱為 PR 型熱電偶②最高使用溫度可達 1200°C ③補償導線包覆層顏色為黑色④負極材質為 Pt-Rh 合金。
28. (234) 下列有關測溫用熱電偶的敘述哪些正確①係利用兩金屬間之膨脹係數差異來量測溫度②使用補償線的主要目的是節省成本③定期檢驗的間隔與使用溫度有關，溫度愈高，間隔時間愈短④CA 型補償線正極材質為純銅線。

02100 熱處理 乙級 工作項目 06：金屬材料的種類、成份、性質及用途

1. (1) 下列材料何者可使用半靜鋼錠①厚鋼板②工具鋼③鋼琴線④薄鋼板。
2. (2) M2 高速鋼淬火溫度約為①950°C ~ 1050°C ②1190°C ~ 1230°C ③1260°C ~ 1300°C ④1350°C ~ 1410°C。
3. (4) 高強度低合金鋼(H.S.L.A)為考慮其成型及銲接性，一般含碳量不能高於①0.45%②0.35%③0.30%④0.20%。
4. (4) 為減少或消除 Ni-Cr 系不銹鋼發生粒間腐蝕，下列何種方法不適當①添加 Ti, Nb 元素②降低含碳量③加熱至 1000°C 以上後在 870°C 至 425°C 之間急冷④加熱至 1000°C 以上後在 870°C 至 425°C 之間持溫一段時間再急冷。
5. (1) 碳工具鋼之使用溫度超過①250°C ②600°C ③900°C ④1200°C 硬度就開始大幅降低。
6. (2) SKH2 高速鋼淬火之溫度約為①900°C ②1280°C ③1410°C ④1600°C。
7. (2) SUP4 彈簧鋼實施恒溫韌化處理(Patenting)之溫度約①650°C ②450°C ③250°C ④160°C。
8. (4) 含磷高之鑄鐵容易生成史蒂田體(Steadite)，此組織是①Fe<sub>3</sub>P+肥粒體+沃斯田體②肥粒體+麻田散體+石墨③波來體+ Fe<sub>3</sub>P + Fe<sub>3</sub>C④肥粒體+ Fe<sub>3</sub>C + Fe<sub>3</sub>P 之共晶混合物。
9. (3) 米漢納(Meehanite)鑄鐵之最佳組織為①片狀石墨+肥粒體基地②微細石墨+肥粒體基地③微細石墨+波來體基地④變韌體基地+片狀石墨。
10. (1) 製造延性鑄鐵加入 CaC<sub>2</sub>(或 CaO)，其目的是①作為去硫劑②使石墨形成細片狀③作為去氧劑④作為球化劑。
11. (2) 一般水管之接頭是由哪一種鑄鐵製成①白鑄鐵②展性鑄鐵③縮狀石墨鑄鐵④灰鑄鐵。
12. (3) 縮狀石墨鑄鐵比球狀石墨鑄鐵較佳之性質為①強度大②硬度高③熱傳導性佳④韌性佳。
13. (2) 某一鑄鐵，含碳 3.5%，矽 1.8%，磷 1.2%，則其碳當量約為①3.5%②4.5%③5.5%④6.5%。
14. (4) 下列哪一種鋁合金材料，不能實施析出硬化熱處理①2000 系②6000 系③7000 系④3000 系。
15. (2) 棒球打擊棒之材質以木質及鋁合金最多，請問如果用鋁合金，則其合金成分為①Al-Cu②Al-Zn-Mg③Al-Zn④Al-Si-Cu。
16. (4) 下列有關銅合金之敘述何者錯誤①七三黃銅適合冷作②六四黃銅適合熱作③七三黃銅可作為硬焊材料④六四黃銅在室溫時為單相之固溶體。
17. (4) 下列工具用合金鋼何者不適合熱作①SKD61②SKT4③SKD5④SKD11。
18. (2) 作為塑性加工最重要的材料性質為①抗拉強度②降伏強度③斷面縮率④韌性。
19. (2) 齒輪齒面常實施珠擊法，主要目的是增加①切削性②疲勞強度③伸長率④韌性。
20. (4) 工業上，下列哪一種處理法主要目的不是用於實施消除應力①振動法②季化處理(Seasoning)③低溫退火④球化處理。
21. (3) 鋁門窗一般是擠製成型，一般常使用之鋁合金之代號為①1100②2024③6063④7075。

22. (4) 下列何者不是評斷一種材料切削性好壞之準則之一①刀具壽命②工件表面粗糙度③動力消耗大小④材料的耐蝕性。
23. (4) 銅鋁合金（又稱鋁青銅）其含鋁量必須大於①2%②4%③6%④9% 以上方可實施熱處理來強化其性質。
24. (1) SUJ2 軸承用鋼經淬火後之組織為①碳化鉻分佈在麻田散體基地②碳化釩分佈在波來體基地內③碳化鈦分佈在麻田散體基地④碳化鉻分佈在波來體基地 及殘留沃斯田體。
25. (4) 氣泡、不純物及偏析等較少，其材質良好，適用於較高品質之特殊鋼的鋼錠是①淨面鋼②加帽鋼③半靜鋼④全靜鋼。
26. (3) CNS SS400 鋼料規定其①抗拉強度 400Kgf/mm<sup>2</sup>②降伏強度 400Kgf/mm<sup>2</sup>③抗拉強度 400N/mm<sup>2</sup>④降伏強度 400N/mm<sup>2</sup> 以上。
27. (2) SNCM439 的碳當量比 S45C①低②高③差不多④不一定。
28. (1) 較適合施予表面滲氮處理的鋼種是①SACM645②SNCM415③SCM415④S15CK。
29. (2) 標準 18-8 沃斯田體系不銹鋼的 CNS 種類符號是①SUS304②304③SUS316④316。
30. (3) SKS3 工具鋼通常採用之熱處理方式是①水淬後低溫回火②水淬後高溫回火③油淬後低溫回火④油淬後高溫回火。
31. (1) SKD11 常溫加工用工具鋼的化學成分屬於①高碳高鉻②高碳低鉻③中碳高鉻④中碳低鉻 合金鋼。
32. (3) SKH2 鎢系高速鋼與 SKH51 鉬系高速鋼比較，後者的①切削性能及韌性均較佳②切削性能較佳但韌性較差③切削性能較差但韌性較佳④切削性能及韌性均較差。
33. (4) 彈簧用油回火線的製程是①水回火②油回火③淬水後回火④淬油後回火。
34. (3) 彈簧鋼最重要的特性是①硬度②抗拉強度③疲勞強度④衝擊值。
35. (4) 兼具適度之抗拉強度、延伸率、衝擊值、耐磨性，及良好之切削加工性的是①灰口鑄鐵②白口鑄鐵③展性鑄鐵④球狀石墨鑄鐵。
36. (2) 鋁合金的熱處理符號中，固溶處理後先經冷加工，再施予人工時效處理的是①T7②T8③T9④T10。
37. (3) 鋁合金的加工狀況符號中，代表 1/2 加工硬化後施予局部退火的是①H12②H22③H24④H34。
38. (1) 常溫時呈  $\alpha$  單相組織，延展性良好，適用於冷加工的黃銅是①七三黃銅②六四黃銅③含鉛黃銅④海軍黃銅。
39. (2) 使用硬度較高之鋼種其晶粒度要求①較細（較小之晶粒度號數）②較細（較大之號數）③較粗（較小之號數）④較粗（較大之號數）。
40. (3) 未將黑皮料表面的脫碳層削除，因而引起淬火破裂之鋼料是①低碳鋼種②中碳鋼種③高碳鋼種④與含碳量無關。
41. (2) 金屬中屬於強磁性者為①Al、Mo、Cr②Fe、Ni、Co③Mn、Si、Cu④Zn、Pb、Sb。
42. (3) 工具鋼必須使用①淨面鋼②半靜鋼③全靜鋼④加帽鋼。
43. (3) 可以防止碳鋼之高溫脆性之元素為①Si②Cu③Mn④S。
44. (3) 會使鋼發生低溫脆性（冷脆性）之元素為①Si②S③P④C。
45. (4) 可以改善鋼之切削性元素為①Si、P②Mn、Al③Cr、Ni④S、Pb。
46. (3) 使合金鋼造成白疵(flake)之元素為①氮氣②氧氣③氫氣④氬氣。
47. (2) 淬火高錳鋼組織為①肥粒體②沃斯田體③麻田散體④變韌體。
48. (3) SK5 碳工具鋼的含碳量為①0.60~0.70%②0.70~0.80%③0.80~0.90%④0.90~1.00%。
49. (3) 碳工具鋼淬火後麻田散體中之碳固容量以①0.1~0.3%②0.3~0.5%③0.5~0.7%④0.7~0.9% 為宜。
50. (4) 粒滴斑體(Leadburite)係指①沃斯田體與肥粒體②肥粒體與雪明碳體③沃斯田體與石墨④沃斯田體與雪明碳體之共晶組織。
51. (2) 機械用磷青銅添加磷的主要目的①脫氧用②改善彈性③改善切削性④改善鑄造性。
52. (2) 黃銅管、棒之季裂現象是①熱應力②加工殘留應力③變態應力④時效應力 所引起之龜裂。
53. (1) Al-Si 合金之改良處理是在鑄造時添加少量之①Na②Mg③Mn④Cr 以獲得組織之微細化。
54. (3) 杜拉鋁(Duralumin)係指①Al-Cu-Si 合金②Al-Cu-Ni 合金③Al-Cu-Mg 合金④Al-Zn-Ni 合金。

55. (23) 有關 AISI 304 (或 SUS 304)之敘述，哪些是正確①可淬火硬化②可滲碳或氮化③無磁性④含 18%Ni-8%Cr。
56. (134) 易切鋼(SUM 材)是碳鋼中添加少量之哪些常用元素①S+P②Sr③Pb④Ca。
57. (234) 鋁合金可以單獨使用之熱處理方式包括有哪些①淬火②退火③溶體化處理④時效處理。
58. (123) 不需要正常化處理的工具鋼有①AISI S1 (CNS S50CrW(TS)或 JIS SKS4)②AISI D3 (CNS S150CrMoV(TA)或 JIS S KD11)③AISI A2(CNS S100CrMoV(TA)或 JIS SKD12)④AISI W2(CNS S105V(TS)或 JIS SKS43)。
59. (14) 一般的機械構造用零件常承受反覆荷重，為提高其疲勞強度必須①確保調質硬度 45HRC②藉淬火-低溫回火提高硬度③採用金屬滲透的表面處理④使表面平滑且存在殘留壓縮應力。
60. (23) 塑性變形金屬被退火後則①強度增大②延展性增大③韌性增大④硬度增大。
61. (13) 金屬在常溫下施以外力使之變形，其機構可能為①滑移②擴散③雙晶④爬移。
62. (134) 鋼材中容易形成插入式固溶體的元素為①H②Mn③C④N。
63. (12) 304 不銹鋼主要成份包含①Cr②Ni③Mo④Se。
64. (124) 下列鋼種哪些具有強磁性①鉻鋼②鉻鉬鋼③高錳鋼④鎳鉻鉬鋼。
65. (134) 碳鋼中除了碳外，通常還含哪些少量雜質元素①P②Ni③Mn④Si。
66. (14) 可以使用析出硬化的鋁合金有①2014②4043③5050④7075。
67. (24) 可以使用析出硬化的合金種類有①1100 鋁合金②6061 鋁合金③C26600 七三黃銅④C17510 鈹銅合金。
68. (12) 沃斯田體系不銹鋼的編號有①201②304③329④420。
69. (234) 鋼鐵熱處理時，若所用沃斯田體化持溫溫度過高，可能會產生的缺陷種類有①偏析②粗大晶粒③脫碳④過熱組織。
70. (12) 常使用做為清淨鋼的脫氧劑，可能含有下列哪些元素①矽②鋁③鎳④銅。
71. (124) 有關 SNCM439 合金鋼的成份敘述哪些正確①含碳量約為 0.39wt%②含有 Ni 元素③含有 Co 元素④含有 Mo 元素。
72. (134) 下列有關工具鋼的敘述哪些正確①SKD11 屬於高碳高鉻之冷作模具用鋼②SKH2 為 Mo 系高速鋼③SKS3 為含有 Cr、W 元素之高碳耐磨工具鋼④SKS5 為含 Ni 合金工具鋼，常用於製作帶鋸用鋼料。
73. (13) 下列有關合金工具鋼的敘述哪些正確？①SKD61 屬於中碳高鉻之熱作模具用鋼②SKH51 為 W 系高速鋼③SAC M645 為中碳合金鋼，常施以氮化處理提升表面耐磨耗性④SKS8 為含 Cr 中碳工具鋼，常用於製作銼刀用鋼料。
74. (24) 下列哪幾種不銹鋼是屬於麻田散體型不銹鋼①304②410③430④440。
75. (14) 下列哪一種鋁合金熱處理代號包含冷加工與時效處理①T3②T6③T7④T9。
76. (134) 下列哪幾種鋁合金的添加元素包含鎂元素①2024②4043③5083④7075。
77. (23) 有關氮化處理的敘述哪些正確①軟氮化的處理溫度較一般氣體氮化處理溫度低②欲實施氮化處理之工件須先施以淬火回火調質處理③不銹鋼材質可以使用離子氮化技術進行表面氮化④鉻元素含量越高越容易施以表面氮化處理。
78. (13) 下列哪幾種是常用的冷作鋼材料①SKS3②SKD61③SKD11④SKT4。
79. (34) 下列有關高速鋼材料之敘述何者正確①SKH2 是屬於 Mo 系高速鋼②SKH51 是屬於 W 系高速鋼③高速鋼材質因熱傳導較差，加熱時須採取多段式預熱方式加熱④高速鋼淬火組織常存在大量殘留沃斯田體，因此需施以數次高溫回火處理。
80. (123) 下列有關不銹鋼材料熱處理之敘述哪些正確①沃斯田體型不銹鋼固溶處理溫度約在 950~1150°C 間加熱後快速冷卻②沃斯田體型不銹鋼緩慢冷卻或重新加熱至 550~800°C 時，易產生 Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub> 碳化物析出③肥粒體型不銹鋼易產生 475°C 脆化現象④肥粒體型不銹鋼相脆化現象又稱為敏化現象。
81. (134) 下列哪些鑄鐵之顯微組織具有石墨相存在的特徵①灰鑄鐵②白鑄鐵③展性鑄鐵④延性鑄鐵。
82. (23) 下列有關鋼線熱處理之敘述哪些正確①韌化處理是使用淬火回火來提升鋼線強韌性的熱處理方法②發藍處理可以提高鋼線的彈性限度及改善疲勞性③韌化處理後鋼線可獲得微細波來體組織④韌化處理後鋼線可獲得高溫回火麻田體組織。
83. (23) 屬於鉻鉬鋼的鋼材有①白十字②綠十字③紅十字④黃牌。
84. (134) 藍十字合金鋼的主要合金成份含有①鎳②鋁③鉻④鉬。

85. (234) 屬於模具鋼類的有①紅牌②青牌③白牌④紫牌。
86. (134) 屬於輕金屬的是①鈦②銅③鋁④鎂。
87. (234) 會因溫度改變而產生同素異形相變態的純金屬有①銀②鐵③鈦④錫。
88. (12) 增加金屬可鍛性的條件有①提高鍛造溫度②使晶粒微細化③提高應變速率④提高剪切應力。
89. (134) 可以施行析出硬化處理的鋁合金為①2000 系②4000 系③6000 系④7000 系。
90. (13) 下列哪些為沃斯田體型不銹鋼的特性①無磁性②導磁性強③耐蝕性佳④硬度强度高。
91. (23) 增加含碳量，可提高鋼材機械性質的①衝擊值②強度③硬度④韌性。
92. (123) 高爐生產的生鐵中含有高量的①碳②矽③硫④錳 因此產生硬脆性，用途不大。
93. (234) 鋼的鑄錠常含有下列哪些缺陷①流線②偏析③氣孔④粗鬆組織。
94. (124) 下列有關 SKH51 高速工具鋼的敘述哪些正確①含有 Cr、Mo、V、W 成份元素②具有赤熱硬度③硬度高、韌性高④為高碳高合金鋼。

02100 熱處理 乙級 工作項目 07：材料試驗

1. (2) 勃氏硬度在①HB400②HB500③HB600④HB700 以上時，必須使用超硬合金壓痕器。
2. (3) 勃氏硬度測試時，壓痕直徑應盡量為壓痕器直徑(D)之①0.1D 以下②0.1~0.2D 之間③0.2~0.5D 之間④0.5~0.8D 之間。
3. (3) HV(0.3/30)300 所代表的意義為 HV 值為 300①荷重 30g，加壓時間 0.3 分鐘②荷重 300kg 加壓時間 0.3 分鐘③荷重 300g 加壓時間 30 秒④荷重 0.3 磅加壓時間 30 秒。
4. (2) 洛氏硬度機刻度盤上代表 HRC 壹個單位的硬度相當於壓痕深度①1  $\mu\text{m}$ ②2  $\mu\text{m}$ ③5  $\mu\text{m}$ ④10  $\mu\text{m}$ 。
5. (2) 淬火硬化之鋼料可以選擇之硬度試驗為①HRC,HRB,HV②HRC,HV,HS③HRC,HRF,HV④HRC,HRA,HRH。
6. (3) 抗拉試片平行部直徑為 10mm，破斷後在斷裂處之直徑為 5mm，則其斷面縮率為①25%②50%③75%④85%。
7. (2) 以衝擊試驗機求取材料零下溫度之衝擊值時，試片從深冷槽中取出後到衝擊之時間應在①3 秒內②5 秒內③10 秒內④12 秒內。
8. (2) 以火花試驗來判斷混在一起之四種鋼料，其中沒有爆發性火花之鋼種為①AISI420②AISI304③S10C④SK3。
9. (2) 光學顯微鏡之解析度與入射光之波長之關係為①波長愈長，解析度愈佳②波長愈短，解析度愈佳③波長在某定值時有最佳的解析度④兩者無關。
10. (4) 光學顯微鏡之解析度取決於①試片的平坦度②試片的反光度③放大倍率④鏡頭的開口度(NA 值)。
11. (1) 如以 N 表示 ASTM 結晶粒度，n 為放大 100 倍時在每平方英寸中之晶粒數，其間的關係為① $n=2^{N-1}$ ② $N=2^{n-1}$ ③ $n=2^{N+3}$ ④ $N=2^{n+3}$ 。
12. (4) 以光學顯微鏡做氧化物之不純物觀察，試片拋光後應以何種方法加以處理①硝酸酒精溶液腐蝕②苦味酸酒精溶液腐蝕③村上氏腐蝕液腐蝕④不需要腐蝕，可直接觀察。
13. (4) 觀察鋼之粒界氧化，試片經拋光後應以何種方法處理①硝酸酒精溶液腐蝕②苦味酸酒精溶液腐蝕③村上氏腐蝕液腐蝕④不需要腐蝕，可直接觀察。
14. (2) 滲碳鋼以光學顯微鏡檢驗其有效滲碳深度的方法為①工件予以緩冷後檢驗開始有肥粒體析出處②工件予以緩冷後檢驗 50%波來體及 50%肥粒體處③工件淬火後檢驗全部為麻田散體④工件淬火後檢驗開始有肥粒體析出處 至表面之距離。
15. (2) 衝擊試驗衝擊值的單位為① $\text{kgf}/\text{cm}^2$ ② $\text{kgf}\cdot\text{m}/\text{cm}^2$ ③ $\text{kgf}/\text{cm}$ ④ $\text{kgf}\cdot\text{m}/\text{cm}$ 。
16. (3) 巨觀組織觀察無法做鋼棒之①多孔質②介在物③含碳量④毛裂 的觀察。
17. (3) 以顯微鏡觀察鋼棒中之非金屬夾雜物，如發現其形態為不連續粒狀物，則為①硫化鐵②矽酸鹽③氧化鋁④硫化錳。
18. (4) 硫印法是檢驗鋼料之①不純物量②含 FeS 量③含 MnS 量④硫在鋼中 之分佈情況。

19. (4) 硫印法用於貼敷在鋼材表面的相紙，在貼敷之前必須先浸泡在①硫酸鈉②酒精③木精④硫酸 之水溶液中一段時間。
20. (1) 喬米尼端面淬火後之試棒在軸向硬度測定之前必須①沿軸向對邊兩面各磨去 0.4mm 厚度②沿軸向對邊兩面各磨去 4mm 厚度③沿軸向對邊兩面以砂紙予以磨光④沿軸向單面磨去 1mm 厚度 測定其硬度。
21. (3) 滲透探傷法可以檢驗①材料內部的裂痕②材料內部的砂孔③材料表面的裂痕④材料表面的刮痕。
22. (3) 磁粉探傷法可以檢驗①材料內部的裂痕②材料內部的砂孔③材料表層的裂痕④材料表面的刮痕。
23. (1) 洛氏硬度 HR30N70 所代表的意義為硬度值 70，①鑽石圓錐壓痕器，試驗荷重 30Kg②  $\phi$  1.588mm 鋼球壓痕器，試驗荷重 30kg③鑽石圓錐壓痕器，試驗荷重 30 牛頓④  $\phi$  1.588mm 鋼球壓痕器試驗荷重 30 牛頓。
24. (2) 洛氏硬度 HR30T70 所代表之意義為硬度值 70，①鑽石圓錐壓痕器，試驗荷重 30kg②  $\phi$  1.588mm 鋼球壓痕器，試驗荷重 30kg③鑽石圓錐壓痕器，試驗荷重 30 牛頓④  $\phi$  1.588mm 鋼球痕器，試驗荷重 30 牛頓。
25. (4) 下列四種勃氏硬度表示法，何者之括號內容可以省略①HB(5/750)200②HB(10/500)200③HB(10/1000)200④HB(10/3000)200。
26. (3) 抗拉試棒之平行部直徑為 14mm，破斷後最小直徑為 8mm，則其斷面縮率為①42.9%②59.6%③67.31%④70.51%。
27. (3) 以勃氏硬度檢測硬度之試片，寬度必須為凹痕直徑之①2 倍②3 倍③5 倍④10 倍 以上。
28. (1) 抗拉試驗時，下列何種材料可以直接從應力—應變圖中讀取其降伏點①低碳鋼②鑄鐵③黃銅④鋁合金。
29. (3) 下列何者硬度值與 HB 最為接近①HRC②HRB③HV④HS。
30. (3) 材料之轉脆溫度之測定必須用到下列何種試驗①硬度②抗拉③衝擊④火花。
31. (3) 以 200 倍金相顯微鏡檢視沃斯田體晶粒度，經比較放大 100 倍之標準圖片為 ASTM NO.5，則其實際之晶粒度為 ASTM①NO.4②NO.6③NO.7④NO.8。
32. (4) 下列高碳鋼的組織中，以 Nital 腐蝕液腐蝕做光學顯微鏡觀察，何者之腐蝕時間最短①球化組織②退火組織③淬火組織④淬火回火組織。
33. (3) 不銹鋼或高錳鋼脫碳層深度之檢測應以①巨觀目視檢測②顯微組織判定③硬度試驗法④磁性探傷法 較易檢測。
34. (2) 下列 4 種淬火液 a.30°C 水，b.30°C 鹽水(10%)，c.30°C 油，d.80°C 油，按冷卻能之大小排列，正確者為①a > b > c > d②b > a > d > c③b > a > c > d④b > d > a > d。
35. (3) 淬火於猛烈攪拌之鹽水中之淬火激冷度 (H 值) 最高可達①2②3③5④10。
36. (4) 以下無關鋼之硬化能的因素為①鋼之含碳量②淬火前沃斯田體晶粒度③鋼之合金含量④淬火液的淬火激冷度 (H 值)。
37. (1) 尺寸為 50x50x100mm 之 SK3 鋼料，淬火於 350°C 之鹽浴中，其主要組織為①細波來體②上變韌體③下變韌體④麻田散體。
38. (1) 以下哪種方法可應用於檢定淬火液之冷卻能的變化①鋼之斷面硬度分佈曲線製作②沃斯田體化溫度檢定③Ms 點溫度測定④鋼之化學成份分析及不純物判定。
39. (4) 下列檢驗方法中，何種屬於非破壞檢驗①硫印法②抗拉試驗③勃氏硬度④滲透液探傷。
40. (3) 拉伸試片夾持部與平行部間的圓弧 R，其主要目的是①方便繪圖②加工容易③將應力均勻分散到平行部④防止在夾持部破斷。
41. (4) 拉伸試片平行部標點距離拉伸前為 50mm，拉斷後為 65mm，則其伸長率是①15mm②15%③30mm④30%。
42. (1) AA6061T6 鋁合金硬度測定，較適合使用下列何種尺度記號①HRE②HRH③HRC④HRB 測定硬度。
43. (2) 使用圓錐形鑽石壓痕器的硬度計測得之硬度是①HRB②HRC③HV④HB。
44. (3) 使用 10mm 鋼球壓痕器的硬度計測得之硬度是①HRA②HRB③HB④HS。
45. (3) CNS 抗拉強度的標準單位是①kgf/mm<sup>2</sup>②kgf/cm<sup>2</sup>③N/mm<sup>2</sup>④N/cm<sup>2</sup>。
46. (2) 亞共析鋼以金相觀測含碳量，較佳之熱處理狀態是①正常化②完全退火③淬火④淬火—回火。
47. (1) 工具鋼金相試驗，較不易腐蝕的熱處理狀態是①淬火②淬火—回火③完全退火④球化退火。
48. (4) 以硬度分佈試驗測定高週波表面硬化處理件之有效深度時，宜將有效深度硬度值設定為①HV513②HV550③H

RC50④視鋼料含碳量及用途而定。

49. (2) 如以 N 表示 ASTM 結晶粒度號數，n 為每  $1\text{mm}^2$  截面積內的晶粒數，則 N 與 n 的關係式為① $n=2^{N-1}$ ② $n=2^{N+3}$ ③ $N=2^{n-1}$ ④ $N=2^{n+3}$ 。
50. (3) 金相組織放大 100 倍，若每平方英寸中的晶粒數約為 32 個，其 ASTM 結晶粒度號數是①4 號②5 號③6 號④7 號。
51. (3) 下列結晶粒度分佈，何者稱為混粒組織①4 號 50%，5 號 50%②4 號 25%，5 號 50%，6 號 25%③4 號 25%，5 號 25%，6 號 25%，7 號 25%④4 號 5%，5 號 45%，6 號 45%，7 號 5%。
52. (4) 下列不易以金相組織觀察脫碳層之鋼料是①退火之中碳鋼②正常化之中碳鋼③退火之高碳鋼④淬火之高碳鋼。
53. (2) 含碳量 1.2% 的高碳鋼從高溫緩冷後觀察金相，結晶粒周圍的網狀組織是①肥粒體②雪明碳體③沃期田體④波來體。
54. (23) 下列試驗數據可以較適當地表示材料「韌性」的有①潛變率②衝擊值③轉脆溫度④截面積縮減率。
55. (24) 有關破斷面的敘述哪些為正確①疲勞破斷面較粗糙②疲勞破斷面呈似乎同心圓之波紋狀態③抗拉破斷面較光滑④抗拉破斷面附有原點之放射線狀態。
56. (123) 使用顯微鏡來觀察顯微組織之正確敘述有①對準焦點時，需要知道物鏡前端透鏡到試片檢查的距離②先用低倍率物鏡及粗動轉鈕來對準焦點③原則上微動轉鈕不要轉動一圈以上④高倍率物鏡焦點深度深，視野也明。
57. (134) 推定鋼種的砂輪火花試驗需觀察哪些火花特徵①流線顏色②流線角度③破裂數量④破裂形狀。
58. (234) 巨觀組織檢查 S 之偏析，可用①3-5%Nital 之腐蝕法②3-5%硫酸水溶液之硫印法③5%苦味酸酒精液之加熱著色法④氯化銨 10g 加水 120cc 之強酸腐蝕法。
59. (14) 下列哪些為非破壞性檢測方法①磁粉探傷②硫印法③硬度試驗④超音波檢驗。
60. (124) 下列有關喬米尼端面淬火法之敘述哪些正確①試片直徑約為 25mm②噴水之自由高度約為  $65\pm 10\text{mm}$ ③主要目的為測試該材料的硬度特性④噴水水管直徑約為 12.5mm。
61. (12) 下列關於硬化能之敘述哪些正確①硬化能曲線圖縱座標為硬度②硬化能保證鋼稱為 H 鋼③S10C 鋼材之硬化能比 S45C 鋼材佳④Mo 及 Cr 等元素提升鋼材硬化能之效益比 Mn 元素明顯。
62. (134) 洛氏硬度測試中使用 120 度鑽石圓錐壓痕器的測試法包括①HRA②HRB③HRC④HRD。
63. (13) 有一抗拉試棒之標距為 50mm、標距內直徑為 10mm，斷裂時之破斷力為 6,000kg，斷裂後標距長度為 60mm、直徑縮減為 6.6mm，下列機械性質哪些正確①延伸率為 20%②抗拉強度為  $63.66\text{kgf/mm}^2$ ③斷面收縮率為 56.4%④斷面收縮率為 43.6%。
64. (24) 下列哪些硬度測試係使用直徑 1/16 英寸鋼球壓痕器①HRC②HRB③HR30N④HR15T。
65. (23) 下列哪些非破壞性測試方法可以檢測出材料內部夾雜物缺陷①磁粉探傷法②超音波探傷法③X 光放射線探傷法④螢光劑探傷法。
66. (12) 下列關於勃氏硬度試驗之敘述哪些正確①壓痕與壓痕之間距應在 4d 以上②使用直徑 10mm 之鋼球或碳化鎢球③試片厚度應大於壓痕深度 5 倍以上④壓痕中心應距試片邊緣 4d 以上 (d 為壓痕之直徑)。
67. (123) 下列哪幾種壓痕器為洛氏硬度試驗中可能使用到的壓痕器①直徑 3.175mm 的鋼球②直徑 6.35mm 的鋼球③120 度鑽石圓錐體④136 度鑽石角錐體。
68. (13) 表面洛氏硬度試驗中常用的主要荷重有下列哪幾種①30kg②100kg③45kg④150kg。
69. (23) 下列哪些破壞斷面現象為延性破壞的特徵①平坦的破斷面②破壞前產生大量的塑性變形③杯錐形的破斷面④破壞前幾乎沒有產生塑性變形。
70. (14) 下列有關洛氏硬度試驗之敘述哪些正確①表面洛氏硬度主要適用於薄板工件之測試②表面洛氏硬度測試預先施加的小荷重為 10kg③HRA 使用 136 度鑽石角錐壓痕器，適用於超硬合金表面硬度之測試④HRE 使用直徑 3.175mm 鋼球壓痕器，適用於較軟金屬表面硬度之測試。
71. (24) 下列有關火花試驗之敘述哪些正確①合金元素愈多，可增加火花之光輝亮度②試棒含碳量越多，火花越容易爆裂，火花分枝愈多③SCM420 鋼材之火花爆裂現象比 SCM440 鋼材明顯④SKH2 鋼材火花顏色偏暗紅色且火花爆裂數量不多。
72. (234) 屬於動態試驗有①維克氏硬度試驗②蕭氏硬度試驗③疲勞試驗④衝擊試驗。

73. (23) 進行噴砂沖蝕磨耗試驗時，一般是固定下列哪些實驗條件①砂粒衝擊角度②砂粒的顆粒大小範圍③砂粒噴出流量④碳化鎢噴嘴的外徑。
74. (12) 下列哪些試驗需要長時間(超過 1 天)①疲勞試驗②潛變試驗③拉伸試驗④扭曲試驗。
75. (23) 哪些試驗條件會增加試片的疲勞限①減少應力頻率②降低塑性應變振幅③提高應力頻率④提高塑性應變振幅。
76. (12) 火花試驗可簡易而經濟的鑑定鋼料的①所含合金元素②含碳量③各別合金元素的含量④含硫量。
77. (134) 組織為肥粒體及雪明碳體在延性-脆性轉換行為的因素中，下列哪些正確①球狀雪明碳體的高溫衝擊韌性較佳②層狀雪明碳體的高溫衝擊韌性較佳③細化肥粒體晶粒可降低延性-脆性轉變溫度④球狀雪明碳體的延性-脆性轉變溫度較低。
78. (124) 由拉伸試驗可以求得材料的哪些性質①抗拉強度②伸長率③硬度④韌性。
79. (24) 洛氏硬度試驗機主荷重為 150kg 的測試方法有①HRB②HRC③HRE④HRG。
80. (24) 洛氏硬度試驗機主荷重為 100kg 的測試方法有①HRA②HRB③HRC④HRD。
81. (12) 金相分析技術中，試片製備經鑲埋、研磨、拋光後，不經浸蝕即可觀察特性的有①鑄鐵種類②裂痕③鍛流線④滲碳深度。

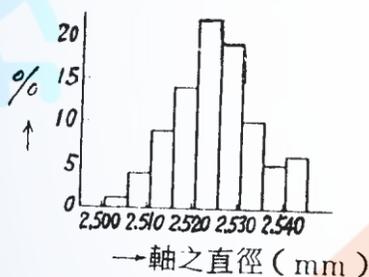
02100 熱處理 乙級 工作項目 08：加工製造法

1. (4) 公制三角螺紋之螺紋角為①30°②45°③55°④60°。
2. (1) 鍛造件的合模線處都留有飛邊（或毛邊，flash）其造成的主要原因是①為了使上下模不直接互擊損模而留緩衝量②材料體積錯估過多③模穴設計錯誤所造成④高溫加熱膨脹。
3. (4) 臥式銑床不能加工的事項是①銑削平面②銑圓柱的螺旋槽③銑螺旋齒輪④銑圓筒內螺旋槽。
4. (1) 鋼鐵熱鍛與冷鍛的溫度分界點是①再結晶溫度②鋼鐵顯出黑紅色③800°C④1000°C。
5. (2) 殼模鑄造法(shell mold casting)所用的砂是①矽砂+水玻璃②矽砂+酚樹脂③矽砂+氧化鋁膠④矽砂+泥土漿。
6. (2) 硬銲(brazing)與軟銲(soldering)之溫度分界點為約①300°C②400°C③500°C④600°C。
7. (3) 點銲機所用之電源為①低電壓，低電流②高電壓，高電流③低電壓，高電流④高電壓，低電流。
8. (3) 鑽床不能做下列何種加工①鉸孔②鑽沉頭孔③挖栓槽④捲彈簧線圈。
9. (2) 金屬之「熱加工」之定義乃指①工件加熱至室溫以上②加熱至該金屬之再結晶溫度以上③加熱到工件有火色之溫度④加熱至 730°C 以上 施行滾軋、鍛壓等加工者。
10. (1) 放電加工時，何者不是使用冷卻液之目的①增加脈衝頻率②冷卻電極③沖除金屬渣④防止異常放電。
11. (3) 砂輪之編號常標記於第一個字為“A”者，該字之意義為①品質 A 級品②用 A 級磨料③磨料材質為氧化鋁④結合劑為 A 級。
12. (3) 栓槽孔之加工主要為①車削②銑削③拉削④磨削。
13. (4) 一般用於鑽大件且笨重工作物之理想機械為①排列鑽床②多軸鑽床③靈敏鑽床④懸臂鑽床。
14. (3) 放電加工機不能加工之材質為①碳化鎢②不銹鋼③工業陶瓷④高錳鋼。
15. (23) 下列哪些加工方法，其加工刀痕必為直線①車工②鉗工③鉋工④銑工。
16. (234) 下列使用砂輪機的方法哪些不正確①使用砂輪正面磨削②使用砂輪側面磨削③打領帶④磨削量大時用硬砂輪。
17. (234) 下列哪些是車床規格的表示法①最高轉數②旋徑③床台高度④兩頂心間距離。
18. (124) 下列哪些為影響車削阻力有關之因素①車削深度②進給速率③切削速度④車刀圓鼻半徑。
19. (123) 銑床主軸每分鐘迴轉數之決定，需考慮①銑刀材質②工件材質③銑刀直徑④工件尺寸。
20. (123) 銑床銑削斜面的方法，下列哪些較適宜①傾斜銑床頭②傾斜工件③傾斜虎鉗④傾斜床台。
21. (13) 銲前預熱，銲後保溫主要是為防止①硬化龜裂②應力集中③變形④收縮。

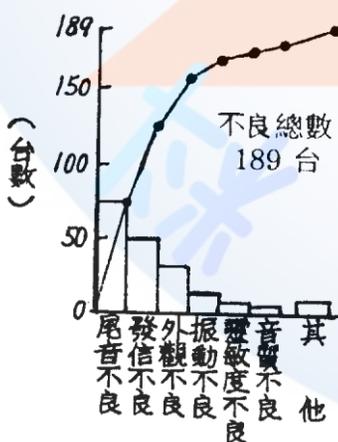
22. (124) 下列哪些屬於鍛製加工①抽拉②擠製③陶瓷拉胚④輥軋。
23. (34) 使用永久型模具的鑄造製程有①砂模法②脫蠟鑄造③壓鑄法④鋁合金重力鑄造。
24. (134) 適用於壓鑄鑄造的合金有①鋁合金②不銹鋼③鎂合金④鋅合金。
25. (34) 針對具有圓孔的機械零件，可提供良好耐疲勞性的機械加工法有①鑽孔加工②直接脫蠟鑄造③研磨加工④鏤孔加工。
26. (12) 屬於火花加工的方法有①放電加工②線切割加工③雷射加工④鋁合金重力鑄造。

02100 熱處理 乙級 工作項目 09：品質管理

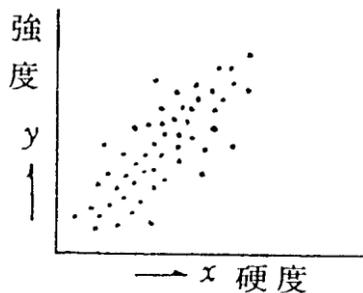
1. (1) 「批量」是指①在同樣條件下所生產或已生產之物品集合②同時交貨之特定物品之集合③同一種材料所生產之物品集合④樣本之數量。
2. (2) 能有系統地表示出一特定因果關係的關係圖系列是①管制圖②特性要因圖③散布圖④機率密度函數圖。
3. (3) 測定值若落在「管制圖」之界限內，則表示其值①有非機遇原因②有追查原因之必要③是在正常狀況④超出水準。
4. (2) 「製程能力」是指對於穩定之製程所持有之特定成果能夠合理達成之能力，因此通常以下列何者為其表示對象①產量②品質③獲利狀況④按時交貨能力。
5. (2) 一項標準所規定之最大值與最小值之差是①許可差②公差③規格界限④缺點值。
6. (2) 產品品質是①檢驗出來的②製造出來的③使用出來的④靠運氣產生的。
7. (3) 在群體中抽取樣本，若依一定之間隔或時間抽取樣本，則稱為①隨機抽樣②分層抽樣③系統抽樣④多段抽樣。
8. (3) 下圖是一個直方圖，若以一項產品的軸徑做為測定對象，橫軸代表軸的直徑，各組的寬度相同，則各條狀矩形的高度表示①誤差②軸的長度③各組內測定值發生之機率④產量。



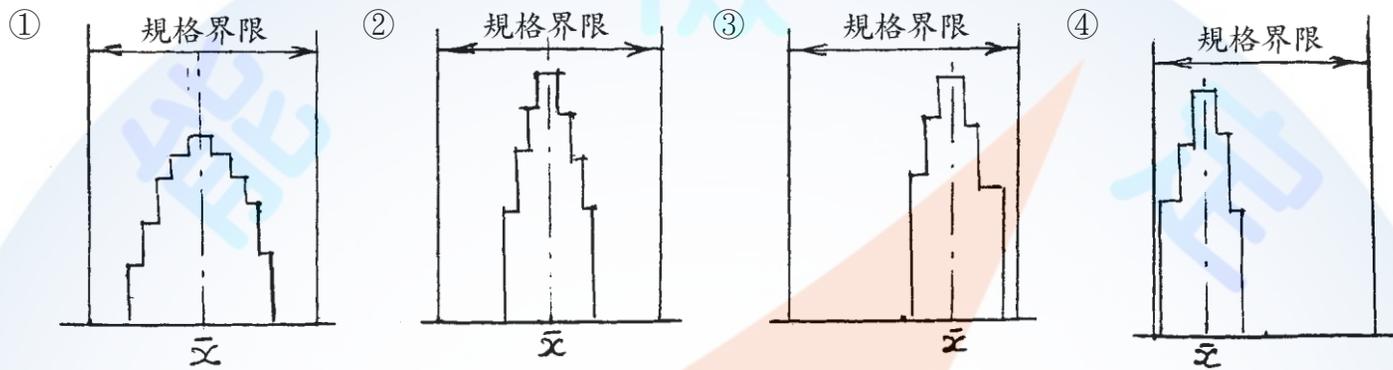
9. (4) 下圖是針對一項擴音機產品品質不良類別所檢測的「柏拉圖」，依你的看法，此產品品質不良的重點應該是①音質不良②振動不良③發信不良④尾音不良。



10. (1) 兩種數據之間的相關性，可以用「散佈圖」來觀察。例如在下圖中，你認為在強度與硬度之間①有正相關②有負相關③無相關④看不出來。



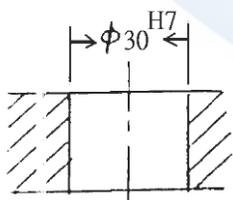
11. (3) 品質管理的目的在製造出①最好的②客戶要的③符合規格的④成本較低的 產品。
12. (4) 產品品質應由何人負責①董事長或總經理②設計及計畫管理人員③品質管理人員④全體員工。
13. (2) 管制圖內管理界限與規格界限之間的關係是①管理界限的上下限均高於規格界限②管理界限的上限較低而下限較高③規格界限的上限較低而下限較高④規格界限的上下限均高於管理界限。
14. (1) 某產品之某特性數據之直方圖均在規格界限內，從經營的理念圖以何者為佳



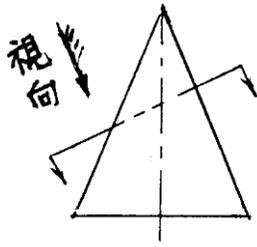
15. (124) 品質管制圖係指對製程中產品品質特性加以測量、記錄並進行管制的科學化圖形，其構成要項有哪些①中心線②管制上、下限③規格界限④樣組點子(sampling group points)。
16. (234) 1986年美國品質專家 Sullivan 將組織機構中的全面品質管制(TQC)分成哪些階段①成本導向②製程導向③產品導向④系統導向。
17. (13) 下列哪些管制圖被分類為計量值管制圖①平均數-標準差②不良率③中位數-全距④單位缺點數。
18. (134) 下列有哪些項目是屬於 5S 現場管理法的活動？①整理(Seiri)②習慣性(Shukanka)③清掃(Seiso)④修身(Shitsuke)。
19. (23) 有關產品在常態曲線下的機率值，有哪些敘述是正確的？①平均數加減一個標準差為 75.16%②平均數加減二個標準差為 95.45%③平均數加減三個標準差為 99.73%④平均數加減六個標準差為 100%。

02100 熱處理 乙級 工作項目 10：製圖

1. (3) 正六角形螺帽之相鄰兩邊之夾角為① $60^\circ$ ② $90^\circ$ ③ $120^\circ$ ④ $135^\circ$ 。
2. (2) 齒輪圖內，常列表表示齒輪相關資料，其中有模數 (module M 值) 它是表示①齒輪滾齒刀號碼②代表齒的大小標準③齒輪之齒數④壓力角角度。
3. (1) 公制圖面，內孔或圓環內徑標註如下圖  $\phi 30^{H7}$  尺寸，其「H7」表示此孔或內徑為①基孔制 7 級公差②基軸制 7 級公差③孔徑深度 7mm④孔內粗糙度 7 級。



4. (4) 畫工程圖時小零件通常放大畫製，如放大 2 倍時，比例欄內正確的標註法為①1/2②1:2③2x1④2:1。
5. (3) 一個正圓錐如下圖，由半腰斜切，上段拿掉後其留下之截面，由截面垂直方向投影，其形狀為①正圓②長方形③雞蛋形④正橢圓形。



6. (3) 下列螺紋記號中，表示統一制（美國）粗螺紋者是①M②UNF③UNC④PT。
7. (1) 工程圖中標準零件之規格應標示於①組合圖②零件圖③工作圖④註解欄。
8. (2) 雙頭螺紋之導程為 2mm，其螺距為①0.5mm②1mm③1.5mm④2mm。
9. (24) 我國國家標準 CNS 規定的製圖線條為「細實線」的有哪些①輪廓線②尺度界線③中心線④剖面線。
10. (124) 依據我國國家標準 CNS 之規定，下列敘述有哪些是正確的①尺度單位為 mm②1:2 是縮小比例③直徑符號是 D④半徑符號是 R。
11. (23) 依據我國國家標準 CNS 之規定，下列哪些屬於形狀的幾何公差①同心度②真直度③真圓度④垂直度。
12. (123) 依據我國國家標準 CNS 規定的線條種類與用途，下列敘述有哪些是正確的①需要加工或特殊處理的範圍是用粗鏈線②隱藏線是用虛線③指線是用細實線④剖面線是用細鏈線。
13. (234) 公制螺紋標註法 L-2N M8x1-6H/5g6g 中，下列哪些符號代表的意義是正確的①6H 為外螺紋的節徑公差等級②M8x1 為公制三角形細螺紋③L-2N 為左旋雙螺紋④6H 為內螺紋的大徑公差等級。
14. (234) 下列哪些鋼屬於鉬系高速鋼①SKH2②S85WMo(HS)③SKH51④M2。
15. (124) 下列哪些耐磨不變形合金工具鋼屬於同一鋼種①SKD11②D2③A2④S150CrMoV(TA)。
16. (134) 下列哪些熱作工具鋼屬於同一鋼種①SKD61②O1③H13④S37CrMoV2(TH)。
17. (14) 下列哪些碳工具鋼屬於同一鋼種①W1②SKS2③S40NiCrMo④SK2。

02100 熱處理 乙級 工作項目 11：電工

1. (1) 110V（伏特）100W 電燈 20 盞每天點 10 小時，30 天耗電是為①600 瓩時②660 瓩時③6600 瓩時④600000 瓩時。
2. (2) 交流三相三線的電爐，電壓指示 220V（伏特）電流指示 100A（安培）連續使用 10 小時，共耗電約為①220 瓩時②380 瓩時③660 瓩時④1000 瓩時。
3. (4) 三相電動機當電源線路斷脫一相時①電動機立即停止轉動②立即燒毀③轉速相同繼續轉動④轉速變慢終至燒毀。
4. (3) 變壓器油連續使用之容許溫度為①45°C②65°C③95°C④105°C。
5. (3) 將 800W 容量電爐之電熱線剪短 20%時，其剪斷後之消耗電力變成①640W②800W③1000W④1200W。
6. (3) 通常稱為一度電的是①1 瓩的電②100 瓦電燈用一小時③200 瓦電燈使用 5 小時④1000 瓦電燈使用 24 小時。
7. (2) 凡建築物高度在①10 公尺②20 公尺③30 公尺④40 公尺 以上均必須裝避雷針。