

經濟部所屬事業機構 102 年新進職員甄試試題

類別:航空後勤

節次:第二節

科目:1.可靠度管理 2.系統保證

注意
事項

- 1.本試題共6頁(含A3紙1張、A4紙1張)。
- 2.可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
- 3.本試題為單選題共60題，前40題每題各1.5分、其餘20題每題2分，共100分，須用2B鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
- 4.請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於1個選項者，倒扣該題所配分數3分之1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
- 5.本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
- 6.考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
- 7.考試時間：90分鐘。

- 1.下列哪一項應配與較高之可靠度配當值？
(A)分項組成包含較多零組件 (B)分項發展較成熟
(C)分項易於維修 (D)分項研發成本較低
- 2.可靠度失效模式與效應分析(FMEA)工作之分析表內容，不包括下列哪一項？
(A)失效模式 (B)失效記錄 (C)失效原因 (D)失效效應
- 3.一般而言，於設計過程中，針對零件採用減額定(Derating)設計，其減額定係數越小，則產品失效的可能性下列何者正確？
(A)越低 (B)越高 (C)不變 (D)歸零
- 4.以圖形估計韋氏分佈(Weibull)參數時，於 Weibull 點描圖中所點描的直線圖形中，形狀參數(shape parameter)可由下列何項求得？
(A)截距 (B)斜率 (C)失效率 (D)高度
- 5.提升產品之固有可靠度(Inherent Reliability)，可經由下列哪項方式提升？
(A)製程改善 (B)試驗測試 (C)變更設計 (D)加強品管
- 6.下列哪一項電子產品可靠度預估方法，較適用於產品細部設計階段？
(A)類似裝備法 (B)零件應力分析法 (C)類似功能法 (D)零件計數法
- 7.下列常見之可靠度指標中，哪一類較適用於瞬間使用的單次功能裝置？
(A)存活機率 (B)成功機率 (C)平均失效間隔時間 (D)失效率
- 8.有關概念設計階段之可靠度主要工作項目，不包括下列哪一項？
(A)可靠度可行性評估 (B)訂定可靠度目標及需求
(C)可靠度鑑定試驗 (D)訂定專案可靠度工作計畫
- 9.有關可靠度設計審查之輸入資料內容，不包括下列哪一項？
(A)產品銷售資料 (B)產品設計準則報告 (C)組件失效分析資料 (D)產品設計資料報告
- 10.下列何者不屬於剔除早夭期電子零件產品之品質處理程序？
(A)溫度循環 (B)烘烤 (C)預燒(Burn-in) (D)撞擊
- 11.請從下列項目中，選出最高之半導體品質等級？
(A) JAN (B) JANTX (C) JANTXV (D) PLASTIC

12. 電子零件減額定準則之應用效益，下列敘述何者有誤？
- (A) 有足夠設計安全邊際
 - (B) 可減少零件失效率
 - (C) 可延長零件使用壽命
 - (D) 可提高各種應力對零件影響程度
13. 選用電容時，工程師對電容器的減額使用，應考慮之參數為何？
- (A) 電容器額定電壓
 - (B) 電容器額定電流
 - (C) 電容器額定功率
 - (D) 以上皆非
14. 有關聽覺訊息之敘述說明，下列何者有誤？
- (A) 聽覺訊息之傳遞，其頻率範圍在 200 Hz 至 5,000 Hz 為最佳，其音調應與環境之音響有別
 - (B) 一般人的感覺是低頻率噪音比高頻率噪音煩人
 - (C) 口語警告應簡短並採標準文句，警告前應有引起注意之信號，並特別加強口語強度
 - (D) 以聽覺顯示之訊號特性必須是可以聽得清楚，且如須立即反應者，應具特別效果
15. 設計人員對人因工程之錯誤體認，是人因工程未能快速落實應用之重要原因，下列敘述何者屬於主要的錯誤認定？
- (A) 機器系統之反應無法緩衝人員操作失當之效應
 - (B) 人因工程之考量，可以解決人-機配合不良之問題
 - (C) 人類本身具有相當的調適能力，操作人員可以補救設計的缺失
 - (D) 即便是優良的設計工程師，亦須藉由人因工程之設計手法，將人因要求納入設計考量
16. 針對系統壽命週期，系統安全於各階段所需執行之工作要項說明中，下列敘述何者有誤？
- (A) 執行設計方案之擇優與影響評估，係屬於概念設計階段之工作要項
 - (B) 針對安全顧慮加以分析確認，並儘可能予以量化，係屬設計/發展階段之工作要項
 - (C) 蒐集並分析系統之演化趨勢，持續提升系統之安全程度，係屬服役/操作階段之工作要項
 - (D) 分析測試報告並反映給設計單位，以改進設計之安全程度，係屬測試/生產階段之工作要項
17. 系統安全於概念/先期設計階段所需執行之工作要項說明中，不包括下列哪一項？
- (A) 發展並訂定概括性之目標、敘述與需求
 - (B) 執行定量與定性之安全分析評估
 - (C) 將系統予以模組劃分並執行初步之分析
 - (D) 鑑別重大與關鍵性安全項目，並提出控制或是改進之建議方案
18. 有關系統安全與可靠度之敘述說明，下列何者有誤？
- (A) 平均失效間隔時間(MTBF)、硬體可靠度、任務可靠度為可靠度常用之參數
 - (B) 系統安全分析著重在單點失效、多重失效以及事件之結果
 - (C) 一項產品具有高可靠度就代表一定具有高安全性
 - (D) 相關危害事件分析屬系統安全之工作項目之一
19. 有關初步危害分析(Preliminary Hazard Analysis)之敘述，下列何者有誤？
- (A) 主要目的為確保計畫在早期階段中，即已將安全納入設計考量，以期獲得最佳的安全性
 - (B) 屬於定量型之分析方式
 - (C) 通常在系統安全計畫之規劃中，是最早被執行的一項危害分析工作
 - (D) 分析結果可用以作為發展系統安全需求，以及訂定性能與設計規範等的參考
20. 有關系統安全工作之相關敘述，下列何者有誤？
- (A) 系統安全設計準則之訂定，其主要目的是作為人員傷害及裝備損壞防護之設計指引
 - (B) 危害事件追蹤管制之目的，用以追蹤經由各類系統安全分析技術所鑑別並且須要設法降低其風險程度之危害事件的改正行動執行情況
 - (C) 必須發展一套方法或程序，以記錄並且追蹤各項危害事件及其控制方式
 - (D) 危害事件記錄(Hazard Log)系統僅須納入風險程度超過可被接受範圍之危害事件

21. 下列有關「安全」之敘述，何者有誤？
- (A) 安全之定義為免除於各種會引起死亡、受傷、職業傷害，或是裝備、財物之損壞或損失
 - (B) 安全亦可由專案定義為一種風險程度已經降低到可以被該專案接受程度的狀態
 - (C) 理論上與實際上均有可能達到百分之百安全之系統
 - (D) 安全就如同性能、穩定性一樣重要，必須融入到系統之設計與製造中
22. 下列何項不是美國統一產品責任法(Uniform Product Liability Act)對產品缺陷的分類？
- (A) 未提供產品售後服務及保固
 - (B) 設計上之缺陷
 - (C) 製造上之缺陷
 - (D) 警告或是指示不足
23. 有關系統安全與舊式安全觀念之敘述，下列何者有誤？
- (A) 系統安全具備完整的理論與制度
 - (B) 兩者均屬於事後預防的作法
 - (C) 舊式的安全觀念為直覺式(Common Sense)作為，缺乏整體性考量與作為
 - (D) 系統安全擁有各式各樣的分析與管理工具可供採用
24. 下列有關美國統一產品責任法(Uniform Product Liability Act)中，何者不屬於設計上的缺陷？
- (A) 未曾對產品執行必要的測試
 - (B) 未曾試圖將危害程度降至最低
 - (C) 未曾對無法改善的狀況下而讓其存在的危害設法提供隔離措施
 - (D) 產品本身即具有會造成使用者傷亡的危害
25. 下列布林代數運算式，何者有誤？
- (A) $A(B+C) = A \times B + A \times C$
 - (B) $A + 1 = A$
 - (C) $B + (A \times B) = B$
 - (D) $B(A+B) = B$
26. 有關人因工程於產品研製各階段工作項目中，下列敘述何者有誤？
- (A) 審查工作計畫，以確認人因工程需求考量在內，係為概念設計階段執行之工作項目
 - (B) 就以前同類產品操作使用所需人員之種類、數目、訓練需求及其他人因項目比較現行設計之適當性，係為全型發展階段執行之工作項目
 - (C) 視需要進行功能配當、人員行為調變研究等工作，係為初步設計階段執行之工作項目
 - (D) 提供系統改善及整修之建議，係為生產及交付使用階段執行之工作項目
27. 有關人因工程於全型發展階段(FSD)工作要項中，不包括下列哪一項？
- (A) 規劃及執行模型試驗
 - (B) 審查及評估人機介面設計藍圖及作業程序
 - (C) 訂定人員訓練需求及計畫
 - (D) 預估重要人因項目執行之衝擊及困難所在
28. 有關人體因素資料之應用說明，下列何者有誤？
- (A) 將量測資料取其 95% 或 5% 之數值作為設計之標準，此即所謂極端值原理
 - (B) 將系統或產品之某些部分設計成可調整之結構，方便各種體型的人使用
 - (C) 按照顏色及形狀設計控制裝置，對提高人-機系統之可靠度並無貢獻
 - (D) 極端值設計與可調整設計均不適用之情況下，可以人體測量資料之平均值作為設計之依據
29. 有關視覺與聽覺顯示(Display)之使用時機與設計原則之敘述，下列何者有誤？
- (A) 操作人員工作時，環繞一定點移動時，宜採聽覺顯示方式
 - (B) 重要的改變必須容易察覺，是屬於視覺顯示設計的原則之一
 - (C) 資訊的傳達並不急迫時，宜採用聽覺顯示方式
 - (D) 依判讀距離設計顯示裝置之大小、排列、顏色及光澤，是屬於視覺顯示設計的原則之一
30. 電子零件可靠度預估失效率 λ 之單位為何？
- (A) 小時數
 - (B) 百分比
 - (C) 失效次數/ 10^6 小時
 - (D) 以上皆非

- 31.於可靠度配當實務運作上，下列何者不包括於配當的實施程序中？
- (A)功能方塊圖的建立 (B)操作或維修條件的定義
(C)可靠度試驗 (D)可靠度預估
- 32.某系統由 4 個相同之子系統串聯而成，各子系統間失效屬於獨立事件，每個子系統之可靠度為 0.98，則此系統之可靠度為何？(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)
- (A) 0.91 (B) 0.92 (C) 0.98 (D) 0.99
- 33.某產品之壽命分佈為： $f(t) = 0.5 e^{-t} + 1.5 e^{-3t}$ (t 以小時為單位)，請問該產品之新品至少可使用 2 小時之機率為何？(計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入)
- (A) 0.0630 (B) 0.0689 (C) 0.6300 (D) 1.0000
- 34.下列何者非抽樣計畫之主要目的？
- (A)依檢試結論採取對應之行動 (B)依檢試結果判定產品之品質是否符合需求
(C)抽樣計畫目的在於品質管制 (D)依檢試計畫評估產品之真實品質水準
- 35.某系統由 3 個子系統並聯而成，只需有一個子系統正常運作，則系統即能滿足既定工作需求。已知 3 個子系統之可靠度分別為 0.95、0.85、0.75，求系統可靠度為何？(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)
- (A) 0.981 (B) 0.987 (C) 0.994 (D) 0.998
- 36.廣義的可靠度試驗中，下列哪一項採固定時間與性能，藉以探討環境條件對產品的影響？
- (A) 品質試驗 (B) 性能試驗 (C) 壽命試驗 (D) 環境試驗
- 37.下列哪一項要素為產品可靠度的整體指標？
- (A)功能 (B)使用條件 (C)時間 (D)成功機率
- 38.下列何者為工業用電子零件之工作溫度範圍？
- (A) $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ (B) $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ (C) $-20^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ (D) $0^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- 39.美國汽車電子學會將汽車用電子零件品質分為 Grade 1、Grade 2、Grade 3 三種，請問下列何者為 Grade 1 工作溫度範圍？
- (A) $0^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ (B) $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ (C) $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ (D) $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$
- 40.有關失效危害分析(Fault Hazard Analysis)之敘述，下列何者有誤？
- (A)作為危害事件的控制工具
(B)用以建立系統安全資料庫
(C)用以鑑別存在於系統設計中的重大與關鍵等級之單點失效的危害
(D)可作為失效樹分析時頂層事件之訂定依據
- 41.針對操控機械或系統裝備之控制器，在設計上應考量之人因條件中，下列敘述何者有誤？
- (A)控制器之選擇須配合四肢的特性
(B)緊急用控制器應安排在特別位置
(C)功能相關之控制器不應配置在一處，以避免誤操作
(D)控制器位置的配置需留足夠的操作空間
- 42.有關系統維修工作，在人性因素方面應注意之事項說明，下列何者有誤？
- (A)維修人員的工作能力直接影響工作績效，因此應注意工作人員之訓練，培養工作經驗
(B)維修工作之環境(如溫度、高度、灰塵等)、工作機具及庫存管理為影響工作績效之因素
(C)工作所接觸代碼類型，一般而言，字母代碼所導致錯誤較少，數學代碼所導致錯誤較多
(D)必須注意維修工作中搬動之安全與方便的設計

43. 有關人因工程試驗與評估之執行目的，下列敘述何者有誤？

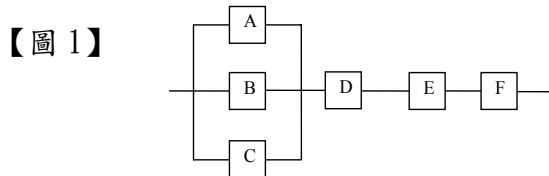
- (A) 為確保研製產品(系統)滿足需求
- (B) 驗證系統、裝備及設施之設計符合人因工程設計準則(Criteria)
- (C) 檢核是否有不當之設計或操作程序設計於系統中
- (D) 對於受人機介面影響的系統性能表現，僅須定性的評估結果

44. 某產品失效分佈呈指數分佈，則當使用時數(t) = MTBF 時，該產品之可靠度為何？

- (A) 0.368
- (B) 0.5
- (C) 0.632
- (D) 1.0

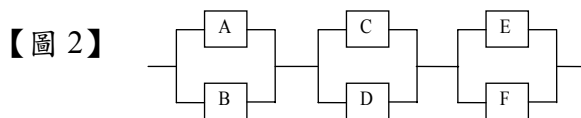
45. 某系統之可靠度方塊圖如【圖 1】所示，若各分項 A,B,C,D,E,F 之可靠度分別為： $R_A = 0.5, R_B = 0.5, R_C = 0.6, R_D = 0.85, R_E = 0.9, R_F = 0.95$ ，各分項間失效屬於獨立事件，則其系統可靠度為何？(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)

- (A) 0.100
- (B) 0.109
- (C) 0.576
- (D) 0.654



46. 某系統之可靠度方塊圖如下【圖 2】所示，若各分項 A,B,C,D,E,F 之可靠度分別為： $R_A = 0.6, R_B = 0.7, R_C = 0.8, R_D = 0.85, R_E = 0.9, R_F = 0.9$ ，各分項間失效屬於獨立事件，則其系統可靠度為何？(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)

- (A) 0.720
- (B) 0.845
- (C) 0.982
- (D) 0.990



47. 有一控制系統的失效率為 5×10^{-4} 次/小時，其失效分佈呈指數分佈，此系統連續工作 400 小時的可靠度為何？(計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入)

- (A) 0.6139
- (B) 0.7132
- (C) 0.8187
- (D) 0.9405

48. 有一雷達系統由 3 個獨立次系統串聯而成，其失效分佈呈指數分佈，次系統的 MTBF 值分別為 2,500 小時、6,500 小時、9,000 小時。請問此系統連續工作 100 小時之可靠度為何？(計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入)

- (A) 0.9231
- (B) 0.9357
- (C) 0.9835
- (D) 0.9945

49. 某產品壽命試驗的失效發生時間為 38,820 小時、46,700 小時、56,120 小時、58,340 小時及 63,520 小時。此產品之失效分佈呈指數分佈，試分析其 10% 產品發生失效時的時間為何？(計算至整數，以下四捨五入)

- (A) 1,986 小時
- (B) 3,824 小時
- (C) 4,732 小時
- (D) 5,552 小時

50. 某產品壽命分佈為： $f(t) = 0.5 e^{-t} + 1.5 e^{-3t}$ (t 以小時為單位)，若該產品已使用 1 小時並未損壞，請問該產品至少能再使用 1 小時之機率為何？(計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入)

- (A) 0.0630
- (B) 0.0689
- (C) 0.3300
- (D) 0.3700

51. 某產品之失效機率密度函數為： $f(t) = 0.36 t e^{-0.6t}$ (t 以年為單位)，請問該產品第 1 年內之失效機率為何？(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)

- (A) 0.063
- (B) 0.090
- (C) 0.122
- (D) 0.232

- 52.承「第 51 題」，如訂定不超過 5%失效產品可做保固服務，保固期最多可定為多少？
 (A) 6 個月 (B) 7 個月 (C) 8 個月 (D) 9 個月
- 53.某型變壓器共 1,000 個進行試驗，試驗至 2,000 小時有 50 個失效，試問此型變壓器之 MTBF 的估計值為何？
 (A) 40,000 小時 (B) 50,000 小時 (C) 60,000 小時 (D) 80,000 小時
- 54.美國國家交通安全委員會(NTSB)在調查了許多意外事故後，發表了安全支柱 4M's(以 M 為開頭之英文字)，說明了意外事故發生的 4 大主要因素，下列何者非 NTSB 所明訂之主要因素？
 (A)人員(Man) (B)物料(Material) (C)機械(Machine) (D)管理(Management)
- 55.請將下列4項危害事件控制方案依評估改善之優先順序排列：(甲)發展特殊程序、實施人員訓練及提供防護裝備(乙)裝設安全或保護裝置(丙)提供警告或警示裝置(丁)重新或修改設計
 (A)甲乙丙丁 (B)丁乙丙甲 (C)丁丙乙甲 (D)乙丙丁甲
- 56.設一頂端事件共有 V,X,Y,Z 4 個集合構成，V 表{a, f, g}，X 表{d, g}，Y 表{a, c, f, g}，Z 表{b, d, h, k}，下列敘述何者有誤？
 (A) Y 為 V 之超切割組 (B)最小切割組共有 2 個
 (C) Y 為 4 階段切割組 (D) V,X,Y,Z 均為切割組
- 57.某電子裝備由 5 個分項串聯組成，其整體可靠度目標為 0.90，各分項之失效率如【表 1】所示，請利用 ARINC 配當法進行配當，計算出分項 3 之可靠度配當值為何？(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)

【表 1】

分項 ^o	失效率(失效/小時) ^o
1 ^o	0.00025 ^o
2 ^o	0.00030 ^o
3 ^o	0.00042 ^o
4 ^o	0.00048 ^o
5 ^o	0.00055 ^o

- (A) 0.951 (B) 0.971
 (C) 0.978 (D) 0.984
- 58.承「第 57 題」，請利用等量配當法進行配當，計算出分項 1 之可靠度配當值為何？(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)
 (A) 0.951 (B) 0.961 (C) 0.979 (D) 0.984
- 59.有關操作危害分析 (Operational Hazard Analysis)之敘述，下列何者有誤？
 (A)針對危害程度嚴重等級屬於第一級之危害事件，限制其不能僅以程序控制的方式來作為其僅有的風險控制方式
 (B)針對所鑑別出之具有危害的工作或是操作程序，提出控制其風險的建議方案
 (C)通常採用程序控制的方式來降低危害事件的風險程度
 (D)屬於演繹性(Deductive)之分析工具，於設計初期階段即應開始執行的一項定量型分析工作
- 60.有關「系統安全工程」之敘述，下列何者有誤？
 (A)為一種應用科學及工程原理，以鑑別並採取必要行動來消除或是控制系統中所潛存之危險事件的系統工程技術
 (B)依靠各種專業知識、特殊技術以及相關的科學法則，並結合各種工程上的設計原理以及分析方法來描述、預測及評估一個系統所具有的安全性
 (C)系統安全計劃的規劃、訂定與執行為專案管制單位之職責
 (D)持續發掘並確認系統上所存在的潛在危險事件，並且進行分析以決定所應採取的改進或控制方案，以消除或降低危險事件的風險程度

經濟部所屬事業機構 102 年新進職員甄試試題答案

專業科目 A 可靠度管理、系統保證

1. (D) 2. (B) 3. (A) 4. (B) 5. (C)
6. (B) 7. (B) 8. (C) 9. (A) 10. (D)
11. (C) 12. (D) 13. (A) 14. (B) 15. (C)
16. (A) 17. (B) 18. (C) 19. (B) 20. (D)
21. (C) 22. (A) 23. (B) 24. (A) 25. (B)
26. (B) 27. (D) 28. (C) 29. (C) 30. (C)
31. (C) 32. (B) 33. (B) 34. (D) 35. (D)
36. (D) 37. (D) 38. (B) 39. (C) 40. (D)
41. (C) 42. (C) 43. (D) 44. (A) 45. (D)
46. (B) 47. (C) 48. (B) 49. (D) 50. (C)
51. (C) 52. (B) 53. (A) 54. (B) 55. (B)
56. (B) 57. (C) 58. (C) 59. (D) 60. (C)