

# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 1 頁，共 9 頁

《請勿翻開試題本！需聽從監考委員指示後翻閱》

- ※1.請核對試題卷上之考試科目及准考證號碼是否相符，並使用鉛筆作答，將圓圈填滿以利電腦自動辨識無誤。
- ※2.請直接於試題本上劃卡作答，勿將試卷攜出試場。

# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 2 頁，共 9 頁

## 一、單選題 35 題(佔 70%)

答案	題目
B	<p>1. 下列電子產品中，那一種產品之印刷電路板一般是不會使用到 HDI 結構技術？ (A)智慧型手機；(B) 電視遙控器；(C)平板電腦；(D) IC 載板。</p>
D	<p>2. 電鍍銅槽液中所添加的有機助劑，大體可分為光澤劑(Brightener)，載運劑(Carrier)和平整劑(Leveler)，對於這三種助劑，請問下列敘述何者有誤？ (A)光澤劑可使鍍銅速率加速，同時得到光澤的表面；(B)載運劑又稱抑制劑，能吸附在銅面阻擋銅離子擴散，對鍍層有整平的功用；(C)平整劑易吸附在負電性較強的區域(高電流密度區)，不利該區之銅沉積；(D)平整劑不易裂解且容易分析。</p>
D	<p>3. 關於浸鍍錫(Immersion Tin)的製程應用敘述，下列何者錯誤？ (A)使用 X-ray 量測厚度時，按 IPC-4554 規定，量測 1.5x1.5mm 的銲墊；(B) 錫鬚的產生是因為銅向錫的擴散速率較快；(C)浸鍍錫完成後，銅面上就會產生 IMC 層；(D)因還原電位的關係，銅-錫屬於自發反應。</p>
C	<p>4. 硫酸銅電鍍製程，使用到的陽極，一般有二種不同的系列，一種是可溶性陽極，另一種是不可溶性陽極，其中可溶性陽極是使用銅板或在鈦籃內加入銅球，作為銅離子的補充，關於可溶性陽極的部分，請問以下陳述何者有誤？ (A)所使用的銅板或銅球，內含 0.04 – 0.065% W/W 的磷； (B) 加入的磷可與氧形成 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 黑色的皮膜； (C) 銅球上黑色的皮膜可以提升陽極溶銅效率； (D)減少光澤劑消耗。</p>
B	<p>5. High Tg 材料要進行壓合，尺寸為 405mm x 610mm，材料壓合需要壓力是 25Kgf/cm<sup>2</sup>，使用油壓壓機，已知油壓缸直徑為 20cm，請問應使用油壓壓力是多少 Kg/cm<sup>2</sup>？[注意單位] (A) 155；(B) 197；(C) 250；(D) 297。</p>

# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 3 頁，共 9 頁

答案	題目
C	6. 下列何者不是硬板(Rigid PCB)結構中常用的材料？ (A)玻璃纖維；(B)環氧樹脂；(C) RA 銅箔；(D)反轉銅箔
D	7. 關於 PCB 基材材質特性要求，以下何者非選材考量的重點？ (A)需要低的 CTE 熱漲率；(B)可耐熱性；(C)尺寸安定性要好；(D)需有高變形量，才可避免高溫產生爆板、疊構分層問題。
B	8. 在通孔直接電鍍製程中，石墨或碳黑是常被使用的導體，一般需藉由何種方式吸附到孔壁上？ (A)使用高分子膠體穩定劑包覆，形成帶正電的石墨或碳黑膠體；(B)使用高分子膠體穩定劑包覆，形成帶負電的石墨或碳黑膠體；(C)旋轉塗佈法；(D)化學氣相沉積法。
B	9. PCB 壓合時，最讓人頭痛的是氣泡(void)問題，下圖中為 PCB 板材殘銅率分布情形，請問那一區位置，壓合時最容易發生氣泡(void)？ (A)A 區(殘銅率 90%~100%)；(B) B 區(殘銅率 0%~10%)；(C) C 區(殘銅率 30%~40%)；(D) D 區(殘銅率 20%~30%)。
B	10. 下列哪一種為鍍錫的添加劑？ (A)光起始劑；(B)抗氧化劑；(C)增稠劑；(D)消泡劑。
D	11. 在印刷電路板製程中，鑽孔加工是重要的流程之一，鑽孔製程會因材料、層數、銅厚、疊板數...等不同而設定不同的參數，請問下列那一個參數不能在機台上直接設定？ (A)轉速(Revolution Per Minute)；(B)進刀速(Inch Per Minute)； (C)擊孔數(Number of Hits)；(D)進刀量(Chip Load)。
C	12. 就網版印刷製程而言，那一參數不會影響防焊厚度？ (A)印刷壓力；(B)印刷速度；(C)離版高度；(D)網版網目數(mesh)。
C	13. 甲醛是化學銅的傳統型還原劑，逐漸受到壓抑的原因？

# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 4 頁，共 9 頁

答案	題目
	(A)成本比鈹金屬方法高；(B)比石墨法有較佳的導電性；(C)因環保的問題；(D)因作業複雜不易控制。
D	14. 就高密度互連板技術之發展，下列哪一種技術為市場主流？ (A) SLC (Surface Laminar Circuit)；(B) B2it (Buried Bump Interconnection Technology)；(C) ALIVH (Any Layer Interstitial Via Hole)；(D) Laser micro via。
C	15. 印刷電路板的基材所使用的玻璃纖維布，是使用哪一個等級的玻璃製作？ (A)等級 A；(B)等級 C；(C)等級 E；(D)等級 S
D	16. 因為樹脂中的 Dicy 在高溫反應時會攻擊銅面而產生胺類和水份，一旦生成水份就會導致附著力降低，所以在製作銅箔中有一個耐熱處理的流程用來防止上述反應的發生，請問下列何者不是耐熱處理可以使用的方式？ (A) 鍍一層黃銅；(B)鍍鋅處理；(C)鍍鎳處理；(D)鉻化處理。
B	17. 在機械鑽孔製程中，影響孔壁平坦與否的品質最重要的是鑽針的哪一部份？ (A)鑽尖角(Point angle)；(B)刃角(Corner)；(C)刃筋(Margin)；(D)退屑槽(Flute)
D	18. 造成楔形孔破(Wedge Void)的主因是？ (A)鑽孔太差；(B) Desmear 太強；(C)壓合不良；(D)內層黑/棕氧化層太厚
B	19. 本身帶有強烈正電性在高電流區與銅離子競爭搶奪地盤而不利鍍銅的有機助劑是？ (A) Accelerator；(B) Leveler；(C) Brightener；(D) Suppressor
A	20. Sn-3.0Ag-0.5Cu(SAC305)錫膏的共熔點是？ (A) 217°C；(B) 227°C；(C) 183°C；(D) 199°C

# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 5 頁，共 9 頁

答案	題目
C	21. 下列何者不是在蝕刻段的製程中會有的重要效應？ (A)水池效應；(B)水溝效應；(C)賈凡尼效應；(D)過孔效應
B	22. 下列何種製程不被使用在盲孔(Blind via)的製作後續流程？ (A)樹脂塞孔；(B)銀膠塞孔；(C)砂帶研磨；(D)電鍍填孔
C	23. 下圖中哪一種疊構屬於高密度互連板(HDI)二階 Skip via 設計？ <div style="text-align: center;"> </div>
A	24. 在一般的顯影機和蝕刻機中所使用的噴嘴，哪一種型態的噴嘴幾乎不會被拿來使用？ (A)直線型噴嘴；(B)扇型噴嘴；(C)實心圓錐形噴嘴；(D)空心圓錐形噴嘴
B	25. 以下哪一種技術的進展對電路板的輕、薄、短、小及高功能的趨勢並無助益？ (A) LDI 設備成熟；(B)絕緣材料的 Df 值降低以迎合高頻需求；(C) Any layer HDI 的製程技術成熟；(D)高縱橫比 ( Aspect Ratio ) 板子的製程能力提升。
D	26. 各式各樣的電子產品從低階到高單價，從低層次到精密度高的 IC 載板 ( IC carrier ) 都屬於電路板的應用範疇。其中在 IC 載板中，下列何者較適合應用於高階手持式設備之系統晶片、通訊晶片與晶片組？ (A) PBGA；(B) Multi chip Module ( MCM )；(C) CSP；(D) FC CSP。
C	27. 在一般標準的(2+4+2)HDI 六層盲埋孔板之製作流程中，正常需要經過幾次壓合？ (A)一次；(B)二次；(C)三次；(D)四次。

# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 6 頁，共 9 頁

答案	題目
D	28. 由於無鉛製程的引進，高 Tg 的材料板材的追求已逐漸成為電路板業者的首要之務，主要是因為 Tg 越高的板材與下列何者特性有關？ (A)電氣性質越好 (B)耐化性越好(C)抗溼性較優(D)耐熱性增強。
A	29. 環氧樹脂為了防止燃點起火安全起見，在樹脂分子結構中加入？ (A)溴原子；(B)鎂原子；(C)鈦原子；(D)錳原子。
C	30. 多層電路板的絕緣性，主要來自介電材料的絕緣能力，無論加濕或污染情況下，絕緣電阻至少應有多少歐姆 ( Ohm ) 以上？ (A) $5 \times 10^3$ ；(B) $5 \times 10^6$ ；(C) $5 \times 10^8$ ；(D) $5 \times 10^{10}$ 。
B	31. 在 PCB 行業中，所謂 1 oz ( 盎司 ) 厚度的定義是 1 oz ( 盎司 ) 重的銅，平鋪在多大銅箔面積的平均厚度？ (A)一平方公尺；(B)一平方英尺；(C)一平方公分；(D)一平方英寸。
C	32. 有關電性測試原理，下列敘述何者有誤？ (A)目前業界使用的設備都是接觸式為主；(B)二線式測試的工作原理，係在待測點的兩端，藉由治具探針將量測所需工作電壓，傳導至待測點上，形成迴路；(C)接觸式電測過程只有測點的電阻；(D)四線式測試可避免【接觸電阻】帶來的量測誤差。
A	33. 為提升防焊油墨(Solder Mask)的附著力，在前處理會使用超粗化製程，請問在前處理增加超粗化會使下列哪一項電性變差？ (A)差動訊號(Differential pair)的訊號傳輸損耗；(B)特性阻抗；(C)電阻；(D)絕緣耐電壓
D	34. IPC-6012DA 對於電路板 Low loss 材料的簡介，下列何者有誤？ (A) Tg-超過 180°C的板材；(B) Dk-低於 3.6；(C) Thin Core 厚度-25~50 $\mu$ m；(D)使用壓延銅箔

# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 7 頁，共 9 頁

答案	題目
C	35. HDI 產品搭配無鹵板材運用時，均要求玻纖布需有開纖處理，下列描述何者有誤？  (A)讓雷射孔型更圓更好；(B)讓壓合製程的板厚均勻性更佳；(C)讓黏度增大的樹脂更能順利含浸；(D)薄織布較厚織布更容易開纖。

# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 8 頁，共 9 頁

## 二、複選題 10 題(佔 30%)

答案	題目
BD	1 因應高頻、高速產品的需求，降低訊號傳輸時之插入損失(Insertion Loss)是未來趨勢，依據請問電路板材料可以朝那些方向發展？ (A)電質材料往高散逸係數(Df, Dissipation factor or loss tangent)開發； (B)介電質材料往低散逸係數(Df, Dissipation factor or loss tangent)開發； (C)導體銅箔往高表面粗糙度開發；(D)導體銅箔往低表面粗糙度開發。
AD	2 多層印刷電路板之內外層可透過以下那些方式連結？ (A)導通孔；(B)埋孔(Buried Hole)；(C)鑽孔+鉚釘；(D)微孔(Microvia)。
ABC	3 關於賈凡尼效應(Galvanic Effect)的敘述，下列何者正確？ (A)在青蛙實驗中發現此現象；(B)指兩種金屬的電位差，通過介質而產生電流；(C)在浸鍍銀(Immersion Silver)中，銅扮演犧牲陽極的角色；(D)只出現在浸鍍銀(Immersion Silver)，其他製程不會。
AD	4 電路板在製程中有多道銅面或基材改質製程，對於處理後結果，可應用哪些儀器觀察或解析？ (A)白光干涉儀(表面輪廓儀)；(B)FIB；(C)EDS；(D)水滴角量測儀。
CD	5 請問下列那一種電路板，在板廠生產時，會使用到膠片(prepreg)? (A)單面板；(B)雙面板；(C)多層板；(D)軟硬板。
BCD	6 以下哪些電鍍製程參數會使電鍍層結晶更為細緻？ (A)提高電流密度；(B)增加空氣攪拌；(C)降低鍍液溫度；(D)改變電壓。
ABC	7 針對微波高頻的產品應用需求，電路板在選擇基材時應該選擇什麼基本特性的材料？ (A)介電常數(Dk)要小；(B)介質損耗(Df)要小；(C)銅箔的粗糙度(稜線)要小；(D)玻璃纖維布的編織密度要小。



# 112 年中級電路板製程工程師能力鑑定-公告試題

第三科：硬式電路板製程概論

考試日期：112 年 08 月 26 日 10:45~12:15

科目條碼 D02-03

准考證條碼&號碼  
E01-1050100001

考生座位：

第 9 頁，共 9 頁

AC	8 一般用在線路轉移的曝光製程中比較常用的曝光能量監控工具有兩種，各為？ (A)照度表；(B)乾膜硬度表；(C)曝光格數底片(Step Tablet)；(D)透光率測試儀。
BD	9 電路板硬板基材使用的銅箔以電解銅 ( ED ) 為主，其因應不同的應用與需求衍伸出不同的銅箔有哪些？ (A) RA 壓延銅箔；(B) RTF 反轉銅箔；(C) HA 高延展性壓延銅箔；(D) VLP ( Very Low Profile ) 銅箔。
ABD	1 電鍍的使用範圍相當廣泛如電鍍銅、電鍍鎳、金、電鍍蝕刻阻劑錫等等，請問電鍍行為的構成要件分別為下列哪幾項？ (A)陰極、陽極；(B) 電鍍浴；(C)加熱冷凝器；(D)外部電路 ( 導線及整流器 )。

《以下空白》