

109 年第二次初級電路板製程工程師能力鑑定-試題公告

第二科：電路板製造概論

考試日期：109 年 11 月 14 日

第 1 頁，共 8 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。

109 年第二次初級電路板製程工程師能力鑑定-試題公告

第二科：電路板製造概論

考試日期：109 年 11 月 14 日

第 2 頁，共 8 頁

一、單選題 50 題(佔 100%)

答案	題目
B	1. 硬式銅箔基板 (CCL) 的組成不包括哪一項材料 ? (A)銅箔；(B)接著劑；(C)樹脂；(D)玻璃纖維
B	2. 印刷電路板因應電子產品的應用發展，材料開發很多新技術，下列何者不是其發展方向？ (A)玻璃轉換溫度 T_g 超過 180°C ；(B)介電常數 Dk 高於 3.6；(C)介電損失 Df 低於 0.01；(D)Thin Core 厚度在 $25\sim50\mu\text{m}$
D	3. 軟板採用的導體，以銅為主，銅箔的製作分為二大類:電解銅箔 (ED ; Electro-Deposited) 和壓延銅箔 (RA ; Rolled Annealed)，下列敘述何者為非？ (A) RA 銅箔較貴；(B) ED 銅箔彎折次數約 10-100 次；(C) RA 銅箔非常適合需要動態撓曲需求的產品；(D) RA 銅箔的電氣特性表現較差
C	4. 硬板材料和軟板材料的不同之處，下列敘述何者正確？ (A)硬板是因為使用的銅箔是 ED 銅，而軟板使用 RA 銅箔；(B)硬板一般厚度較厚，所以硬；軟板因為很薄，所以軟；(C)硬板含有補強材料（如:玻璃纖維布），軟板沒有；(D)硬板的樹脂含填料 (Filler)，而軟板沒有
B	5. 用來保持線路及各層之間的絕緣性，俗稱為基材，又稱為？ (A)零件層；(B)介質層；(C)電源層；(D)玻璃纖維層
B	6. 因應高頻通訊越來越多的趨勢，在印刷電路板的材料特性中，下列何者正確？ (A)介電常數 (Dk) 必須大而且很穩定；(B)介質損耗 (Df) 必須小；(C)銅線路和基材接著面及表面的粗糙度必須提高以增加結合性；(D)玻璃纖維布的編織密度要提高
A	7. 關於銅箔基板對製程加工特性要求，下列何者關聯性較小？ (A) Dk 、 Df 介電損耗要小；(B) 尺寸安定性要小；(C)熱安定性要高；(D)樹脂接著性要大

109 年第二次初級電路板製程工程師能力鑑定-試題公告

第二科：電路板製造概論

考試日期：109 年 11 月 14 日

第 3 頁，共 8 頁

答案	題目
B	RoHS 規定電子電機產品中，無鉛產品鉛含量不得大於 1000ppm，一般無鉛錫製程比有鉛錫製程溫度提昇多少？ (A) 10~20°C；(B) 20~40°C；(C) 40~60°C；(D) 60~100°C
C	聚亞醯胺 (Polyimide) 為軟式銅箔基板 (Flexible CCL) 主要基材之一，下列何者非其優點？ (A)耐高溫；(B)良好的電氣特性；(C)吸濕率低；(D)撓曲性好
C	硬板中用來支撐電路板，提供電路板結構強度，是電路板組成中的哪一項重要成分？ (A)銅箔；(B)樹脂；(C)玻璃纖維；(D)填充物 Filler
D	軟板的特性要求，除了尺寸穩定度、抗撕強度、極限溫度下的柔軟度、抗化性之外，還需要何種特性要求？ (A)耐熱性；(B)耐折能力；(C)低吸濕率；(D)以上皆是
B	印刷電路板所使用的玻璃纖維中一般是使用 E 級的，主要是因為下列的哪一種原因？ (A)抗化性較優；(B)介電特性較優；(C)強度較高；(D)易於加工的特性
B	隨著電子產品短小輕薄的趨勢，系統級封裝是一種新的構裝概念，以下哪個技術不是系統級封裝的技術？ (A)多晶片模組 (Multi-Chip Module)；(B)薄型小尺寸封裝 (Thin Small Outline Package)；(C)埋入式載板 (Embedded Substrate)；(D)多晶片封裝 (Multi-Chip Package)
A	一般如果線路等級越細密的 PCB 採用影像轉移作業，多數都會採用何種光源系統？ (A)平行光源；(B)點光源；(C)半平行光源；(D)散射光源
A	電路板的壓合製程中，內層需要經過哪一道重要製程，以強化銅面與樹脂間的附著力 (Adhesion) ？ (A)粗化；(B)晶粒成長；(C)整平；(D)有機保焊膜處理

109 年第二次初級電路板製程工程師能力鑑定-試題公告

第二科：電路板製造概論

考試日期：109 年 11 月 14 日

第 4 頁，共 8 頁

答案	題目
A	<p>在進行電鍍通孔 (Through Hole ; TH) 及盲孔 (Blind Hole ; BH) 前，需先將催化劑沉積於非導體之孔壁表面，再讓銅離子還原為銅原子沉積於催化劑表面，以利孔壁導通後再以電鍍方式將銅沉積至要求厚度，此催化劑主要含下列哪一成分？</p> <p>(A)鈀 (Palladium ; Pd)；(B)石墨 (Graphite)；(C)銀 (Silver ; Ag)；(D)鉑 (Platinum ; Pt)</p>
B	<p>為因應不同電鍍之幾何形貌 (例如：通孔或是盲孔)，電鍍銅之鍍液除了含有硫酸銅 (CuSO₄) 及硫酸 (H₂SO₄) 之外，電鍍液內常需添加有機添加劑以達成不同電鍍之功效 (例如：鍍層均勻性及超級填孔)。其中，載運劑 (Carrier)、光澤劑 (Brightener)、整平劑 (Leveler)、以及氯離子 (Cl⁻) 為常見電鍍銅之有機添加劑。下列何種添加劑之功能可加速電鍍銅沉積行為、銅鍍層外觀趨於光滑、以及細化銅晶體微結構？</p> <p>(A)載運劑 (Carrier)；(B)光澤劑 (Brightener)；(C)氯離子 (Cl⁻)；(D)整平劑 (Leveler)</p>
D	<p>有關電鍍均厚能力 (Throwing Power)，下列說明何者正確？</p> <p>18. (A)板邊到導線的最佳距離；(B)蝕刻線路時，銅厚度和側蝕大小的比例；(C)電路板厚度和孔徑的倍數比例；(D)孔銅與面銅之鍍層厚度比值</p>
C	<p>PCB CAD 軟體輸出的資料檔，業界公認的標準格式為何？</p> <p>19. (A) IGES Format；(B) Ascii Format；(C) Gerber Format；(D) STL Format</p>
A	<p>面臨印刷電路板的線寬越來越細，於是在製造流程中有一種折衷改良的半加成法 (Modified Semi-Additive Process) 被開發出來，這種流程與傳統 HDI 的主要差異的製程是下列那一者？</p> <p>(A)超薄銅箔的使用與無差別蝕刻製程；(B)雷射直接成孔；(C)線路電鍍銅製程；(D)使用較薄的乾膜與 LDI 的導入</p>
D	<p>銅面處理→光阻貼附→曝光→DES→AOI→對位沖孔，是描述下列哪一個製程？</p> <p>(A)外層製作；(B)防焊漆製作；(C)壓板前棕化製作；(D)內層製作</p>

109 年第二次初級電路板製程工程師能力鑑定-試題公告

第二科：電路板製造概論

考試日期：109 年 11 月 14 日

第 5 頁，共 8 頁

答案	題目
A	22. 通常在市面上買到的感光電路板，其電路板製程是屬於何種方式？ (A)減除法；(B)加成法；(C)合成法；(D)雕刻法
B	23. 電路板有板邊金手指 (Edge connectors) 設計，表示為 Card 類板子，必須插入插槽中，而此類板子大多有金手指斜邊(Beveling)的需求，請問金手指斜邊的目的為何？ (A)避免刮傷金手指；(B)為使插入順利；(C)美觀；(D)控制板厚
D	24. 電路板形成多層板最主要的一項製程為何？ (A)曝光；(B)蝕刻；(C)鑽孔；(D)壓合
C	25. 下列哪一選項為正確化學銅之製程流程？1.化學銅 (Electroless Cu)；2.速化 (Acceleration)；3.預活化 (Pre-Activation)；4.整孔 (Condition)；5.除膠渣 (Desmear)；6.活化 (Activation)；7.微蝕 (Microetching) (A)4536271；(B)4572361；(C)5473621；(D)5436271
C	26. 下列何者非電路板正式量產流程品質管制工作？ (A)IQC 進料檢驗；(B)IPQC 製程中品質管制；(C)APQP 先期產品品質規劃；(D)FQC 最終品質管制
A	27. 金屬表面處理的化鎳浸金 (ENIG) 或化鎳鈀浸金 (ENEPIG) 製程，在銅表面上沉積的第一層金屬為何？ (A)鈀；(B)鎳；(C) 金；(D)錫
A	28. 多層硬式電路板內層製作的曝光系統，底片與板面密貼且一定要吸真空的方式，稱為？ (A)硬式接觸曝光；(B)軟式接觸曝光；(C)非接觸曝光；(D)投影曝光
B	29. 多層板壓合製程中使用膠片 (PREPREG) 作為層間絕緣層，其選用自然先以厚度及樹脂的 Tg 為主要考量。另外膠片的膠含量 (Resin Content)、膠流量 (Resin Flow)、以及以下哪個參數對壓合品質好壞有很大影響？ (A)膠密度 (Resin Density)；(B)膠化時間 (Gel Time)；(C)膠透明度；(D)以上皆非

109 年第二次初級電路板製程工程師能力鑑定-試題公告

第二科：電路板製造概論

考試日期：109 年 11 月 14 日

第 6 頁，共 8 頁

答案	題目
C	電路板電鍍銅製程中，理論上若要析出 63.5g 的銅需要多少庫侖的電量？ 30. (一個電子所帶的電量= 1.602×10^{-19} 庫侖) (A) 48250 庫侖；(B) 96500 庫侖；(C) 193000 庫侖；(D) 289500 庫侖
D	在電路板的製造過程，幾乎每一個主製程都需要做所謂的銅表面前處理，下列何者不是常用的銅表面前處理流程？ 31. (A)噴砂研磨法 (Pumice Scrubbing)；(B)濕式化學處理法 (Chemical Pretreatment)；(C)機械研磨法 (Mechanical Scrubbing)；(D)閃蝕法 (Flash Etch)
D	下列何者非電路板可靠度探討目的？ 32. (A)模擬產品使用壽命；(B)產品可能失效分析；(C)不同環境變化對產品影響評估；(D)成本節省考量
A	通常在電子材料店買到的感光電路板製程是屬於何種光阻種類？ 33. (A)負型光阻；(B)正型光阻；(C)中型光阻；(D)散型光阻
D	除膠渣的製程方法有很多種，下列敘述何者正確？ 34. (A)硫酸法是採用低濃度的硫酸；(B)電漿法效率最快；(C)鉻酸法效率最低； (D)高錳酸鉀法目前使用最普遍
A	在製作多層板壓合處理前，必須先將銅面進行粗化，來提升銅面與樹脂的附著力，一般是使用何者製程？ 35. (A)黑（棕）化製程；(B)化學銅製程；(C)化學鎳金製程；(D)蝕刻製程
A	在製作多層板壓合處理前，必須先將銅面進行粗化，來提升銅面與樹脂的附著力，一般是使用何者製程？ 36. (A)黑（棕）化製程；(B)化學銅製程；(C)化學鎳金製程；(D)蝕刻製程
B	在電路板製程中可以在非導體上沉積金屬，讓銅層與銅層間互相導通，讓後續的電鍍製程可以順利的電鍍並增加孔內孔銅厚度的製程，是何種製程？ 37. (A)黑（棕）化製程；(B)化學銅製程；(C)化學鎳金製程；(D)蝕刻製程

109 年第二次初級電路板製程工程師能力鑑定-試題公告

第二科：電路板製造概論

考試日期：109 年 11 月 14 日

第 7 頁，共 8 頁

答案	題目
A	38. 下列何種蝕刻液 (Etchant) 不是在電路板的製造過程所使用的？ (A)氫氟酸；(B)氯化銅；(C)氯化鐵；(D)鹼性氨銅
B	39. 品質檢查能針對電性是否符合客戶設計的檢驗方式何？ (A) AOI；(B)短、斷路測試機；(C)切片檢驗；(D)以上皆是
B	40. 下列何種表面處理可用於焊接及打金線作業？ (A)噴錫；(B)化鎳鉻浸金；(C)有機保護膜；(D)化學錫
B	41. 電路板生產過程不同階段的品保確認工作，下列何種製程階段不一定需要品管人員執行？ (A)進料檢驗 IQC (Incoming Quality Control)；(B)製程內品檢 IPQC (In Process Quality Control)；(C)成品檢查 FQC (Final Quality Control)；(D)可靠度測試 (Reliability Test)
A	42. 品質管制在電路板廠中要從哪個階段就要開始進行？ (A)進料；(B)生產；(C)終檢；(D)客服
A	43. 機械鑽孔製程常見的造成相關尺寸的品質問題為何者？ (A)孔位置；(B)毛頭 (Burr)；(C)膠渣過多；(D)斷針
C	44. 在電路板的製造程序中，用來加以管控各項製程項目，以確保生產的電路板品質無虞，我們通稱為製程中控管，其英文縮寫為何？ (A) IQC；(B) OQC；(C) IPQC；(D) SPC
D	45. 品質保證系統，體系內的基本構成必須有何種項目？ (A)進料品管 (IQC)；(B)製程內檢查 (IPQC)；(C)成品檢查 (FQC)；(D)以上皆是
B	46. 美國 IPC 對印刷電路板 (PCB) 之品質制定了相關規格，其中 IPC-6012 之規範將不同電路板之用途及品質區分成三個等級：Class 1、Class 2、以及 Class 3。請問下列何種非 IPC-6012 規範定義的等級產品？ (A)高可靠度電子產品；(B)高頻高速電子產品；(C)專業用途電子產品；(D)一般消費性電子產品

109 年第二次初級電路板製程工程師能力鑑定-試題公告

第二科：電路板製造概論

考試日期：109 年 11 月 14 日

第 8 頁，共 8 頁

答案	題目
A 47	關於電路板產業生產特性，下列敘述何者有誤？ (A)高度自動化、低汙染產業；(B)客製化需求，較無庫存壓力；(C)製程工序多且複雜，製程一有疏失，對品質管制風險高；(D)不同客戶需求，會有不同流程設計
B 48.	下列哪一個等級是 IPC-6012 定義的專業用途電子產品（ Dedicated Service Electronic Products ）所適用的範圍？ (A) Class I ；(B) Class II ；(C) Class III ；(D) Class IV
C 49.	銅箔基板尺寸為 36 英吋 × 48 英吋，則工作尺寸如何裁切可使邊料最少，且製作 PCB 之單位成本最低？ (A) 6 英吋 × 12 英吋；(B) 12 英吋 × 16 英吋；(C) 18 英吋 × 24 英吋；(D) 12 英吋 × 24 英吋
A 50	印刷電路板的可靠度，主要分為導通可靠度與絕緣可靠度兩種，下列何者不是導通可靠度發生問題時可能出現的現象？ (A)離子遷移；(B)鍍層龜裂；(C)孔壁與內層連接不良；(D)線路斷裂

《以下空白》