

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 1 頁，共 11 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考試通知碼是否相符，如為選擇題，  
請使用鉛筆作答，以利電腦自動辨識；如為非選擇題，請使用藍  
/黑色原子筆作答。
- ※2. 請直接於試題本上劃卡作答，勿將試卷攜出試場。

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 2 頁，共 11 頁

## 一、單選題 50 題(佔 100%)

答案	題目
(B)	1. 滑鼠、電子記事本等基本的電子商品常用下列哪一種電路板材料製成？ (A)玻纖布環氧樹脂多層板(FR4)；(B)環氧樹脂複合基材單；雙面板(CEM1 & CEM3)；(C)PE(Polyester)聚酯軟性基材；(D)PI(Polyimide)聚醯亞胺軟板基材
(C)	2. 印刷電路板製作過程中基板的翹曲會造成下列那一種工序的問題，何者是錯的？ (A)曝光對位的偏差；(B)鑽孔對位的偏差；(C)電鍍對位的偏差；(D)防焊對位的偏差
(D)	3. 電路板必須能承受電器產品實際使用的環境變化的要求，其中通孔或盲孔的導通的可靠度問題，受下列何者材料的物理特性影響最大？ (A)材料的吸濕率；(B)銅箔的附著力；(C)材料的裂解溫度(Td)；(D)Z 軸方向的膨脹係數(CTE)
(D)	4. 因應高速與高頻通訊時代的來臨，為改善電路板的電氣特性，印刷電路板與材料從業業者不斷的尋求低介電係數的材料，下列何種材料是目前為止已知可以運用在印刷電路板材料中介電係數材料數值最低者？ (A)聚醯亞胺(Polyimide · PI)；(B)聚酯類(Polyester · PET)；(C)液晶高分子(LCP)；(D)氟樹脂(PTFE)
(A)	5. 印刷電路板的原材料膠片(Prepreg) 製作完成後送至印刷電路板業者手中，下列何種測試不是一般常見(批量抽驗)的進料檢驗？ (A)動黏度(Dynamic Viscosity)；(B)樹脂含量(Resin Content)；(C)硬化時間(Gel Time)；(D)流動性(Resin Flow)

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 3 頁，共 11 頁

答案	題目
(C)	6. 硬式電路板的銅箔製作，主要是以電化學析出的方法製作，電鍍銅箔(ED、Electro-Deposited Copper Foil)是使用銅電鍍膜會析出在電鍍鼓面上，剝下後捲成軸狀即成為生銅箔，生銅箔經過各種處裡成為可出貨的熟箔方法中，下列銅箔的處裡中何者為非？ (A)瘤化處理(Nodulization Treatment)；(B)抗熱處理(Thermal Resistance Treatment)；(C)矽烷化處理(Silane Treatment)；(D)防鏽處理(Anti-tarnish Treatment)
(A)	7. 隨著 5G 時代的來臨，為因應高頻高速的低傳輸損耗的需求，印刷電路板的材料電性特性下列何者是最佳組合？ (A)低介電質係數(Dk)材料+低損耗正切係數(Df)；(B)低介電質係數(Dk)材料+高損耗正切係數(Df)；(C)高介電質係數(Dk)材料+低損耗正切係數(Df)；(D)高介電質係數(Dk)材料+高損耗正切係數(Df)
(B)	8. 因應微波高頻(至高頻、超高頻、特高頻、極高頻、高頻、中頻)通訊的來臨下列那一種電路板材料基本特性的發展為非？ (A)銅線路和基材接著面及表面的粗糙度必須縮小；(B)玻璃纖維布的編織密度要降低；(C)材料與銅的熱膨脹係數儘量一致；(D)吸水性要低，以維持介電常數與介質損耗的穩定
(C)	9. 印刷電路板的基材採購規格單 IPC-4101 的 SPECIFICATION SHEET 中要求的無鹵是指氯+溴的最大容許值為何？ (A)900ppm；(B)1200ppm；(C)1500ppm；(D)2000ppm
(D)	10. 有關印刷電路板的特性阻抗(Characteristic Impedance)的敘述下列何者為非？ (A)線寬越寬特性阻抗會越低；(B)印刷完止焊漆後特性阻抗會比線路蝕刻後還低；(C)相同材料與設計下介質層厚度越厚特性阻抗會越高；(D)高頻訊號為使達到抗 cross talk 的效果會設計成 Stripline

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 4 頁，共 11 頁

答案	題目
(A)	11. 從個人電腦的演進，可看出 CPU 世代交替的速度愈來愈快，PCB 材料高頻化將是趨勢，因為高頻化需要基材介電常數(Dk)及散失因素(Df)什麼選擇才是正確的？ (A)低 Dk 與低 Df 值；(B)高 Dk 與低 Df 值；(C)高 Dk 與高 Df 值； (D)低 Dk 與高 Df 值
(C)	12. 有關玻璃纖維的主要特性，下列哪一個不是？ (A)高強度；(B)耐熱與抗火；(C)高線性膨脹係數；(D)高熱傳導係數
(B)	13. 高頻與高速傳輸下印刷電路板常設計低稜線的銅箔主要的考量是因為下列何者？ (A)線路的抗撕強度(Peel Strength)；(B)高頻高速傳輸下的集膚效應(skin effect)；(C)高頻高速下有較好的導熱效果(Thermal Conductivity)；(D)較佳的特性阻抗控制(Impedance Control)
(D)	14. 近年來下列那一種儀器常用來量測印刷電路板材料的 10GHz 以上的高頻高速訊號傳輸插入損耗(Insertion Loss)？ (A)時域反射量測儀(TDR)；(B)四端子電性測試儀(4-Wire Electric Tester)；(C)高階示波器(High-end Oscilloscope)；(D)向量網路分析儀(VNA)
(C)	15. HDI 板製作技術的成熟，使得下列哪個製程需求降低？ (A)內層線路製作；(B)內層機械鑽孔；(C)外層機械鑽孔；(D)微孔製程
(A)	16. 在電鍍銅槽液中，會加入一些有機添加劑，其中哪一成分會在氯離子協助下加速鍍銅的效應，且讓沉積之銅晶更細緻，故又稱為加速劑？ (A)光澤劑(Brightener)；(B)載運劑(Carrier)；(C)整平劑(Leveller)；(D)潤濕劑(Wetter)

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 5 頁，共 11 頁

答案	題目
(D)	17. 在多層板的內層製作的最後一個流程是對位沖孔，其沖孔的目的為何？ (A)作為壓合後檢查對準度使用；(B)作為壓合後打靶的對位孔；(C)作為鑽孔前上 pin 用的孔；(D)作為疊板時打鉚釘用的孔
(D)	18. 下列哪一個不是在鍍通孔之前必須先除膠渣的目的之一？ (A)清除孔內因鑽孔造成的膠渣屑；(B)粗化孔壁樹脂增加附著力； (C)清除孔壁內層銅環處的膠渣；(D)去除釘頭
(D)	19. 印刷電路板的製前設計工程師進行資料審查時下列哪個項目不會進行檢查？ (A)最小成品孔徑；(B)最高層數；(C)最小絕緣間距；(D)系統導熱的模擬
(D)	20. 有關製前工程作業下列敘述何者有誤？ (A)製作底片的方法有多種，目前最常被使用的是雷射繪圖法；(B)流程恰當可以節約成本、加快製作時間、提升競爭力；(C)底片使用的材料以玻璃底片及聚酯(PET)感光膠片最常見；(D)製前工程人員只要 CAM 熟悉就可，不需太多實務經驗
(B)	21. 在電路板製程中，幾乎每一個主製程之前都需要做銅面前處理，其中除了清潔銅面之外還有哪一個主要目的？ (A)增加均勻性；(B)增加粗糙度；(C)增加導電性；(D)增加親水性
(A)和(C) 皆給分	22. 機械鑽孔製程中，在電路板上方需加一片鋁質的保護蓋板(Entry Board)，下列哪一個不是它的功用？ (A)保護鑽軸(Spindle)；(B)減少鑽針偏滑；(C)減少鑽針發熱；(D)減少銅面的毛頭(Burr)
(C)	23. 多層板壓合作為層間絕緣及接著功用的膠片，其老化失效造成流膠不足的原因是？ (A)壓合時壓力不足；(B)壓機抽真空不足；(C)樹脂已發生聚合反應分子量變大；(D)升溫速率太慢

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 6 頁，共 11 頁

答案	題目
(A)	24. 防焊(綠漆)製程，曝曬後一般需靜置 10 分鐘，其目的何在？ (A)讓光固化反應繼續進行；(B)趕走氣泡；(C)增加附著力；(D)減少解像之側蝕(Undercut)
(B)	25. 在電路板的電鍍銅製程中，下列何者敘述有誤？ (A)槽液主成分為硫酸銅；(B)待鍍電路板為陽極；(C)孔內為低電流區；(D)鍍銅厚度和設定之電流密度有直接關係
(D)	26. PTH(鍍通孔)製程中的整孔劑(Condition)的作用是？ (A)將孔壁玻纖屑清除乾淨；(B)孔壁的樹脂部分做粗化；(C)維持孔壁鹼性，使活化劑中和；(D)調整孔壁電性為正電性，讓活化劑可以附著
(D)	27. 在電鍍銅製程中，所鍍上去銅重量的多少由何者決定？ (A)電壓高低；(B)電流密度；(C)電流強度；(D)安培小時
(A)	28. 多層板壓合的過程是將樹脂的聚合階段改變，它是從那個階段變化到那個階段？ (A)B stage to C stage；(B)A stage to B stage；(C)D stage to E stage；(D)C stage to D stage
(B)	29. 電路板製作完成除外觀需 100% 檢查，另外還有哪一個項目必須 100% 檢查？ (A)防焊拉力測試；(B)斷短路測試；(C)切片；(D)焊性測試
(A)	30. 多層電路板必須做層間的接著壓合，壓合前內層銅線路表面須作黑氧化或有機棕化處理，其主要目的為何？ (A)增加層與層之間的附著力；(B)增加銅面厚度；(C)加上色差以便 AVI 檢測之用；(D)增加顏色以方便層別辨識
(B)	31. 下列的電路板生產工治具或程式的設置，何者非製前工程人員負責？ (A)電測治具；(B)影像轉移之棕片；(C)鍍銅電流；(D)多層板疊構次序

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 7 頁，共 11 頁

答案	題目
(C)	32. 下列哪一種流程站別屬於乾製程？ (A)通孔電鍍；(B)金屬表面處理；(C)多層板壓合；(D)化學前處理
(B)	33. 製作線路的曝光製程中，板面塗佈的光阻劑，其感光區域產生聚合反應者這是哪一種種光阻劑？ (A)正性光阻；(B)負性光阻；(C)正片光阻；(D)負片光阻
(D)	34. 電路板製作的製前工程的工作內容下列敘述何者為非？ (A)最佳排版；(B)補償底片的線寬/距；(C)決定流程順序；(D)決定線路蝕刻機的開啟速度
(D)	35. 在電路板線路製作的影像轉移製程中，哪一個流程步驟之後可以不必靜置一段時間就能繼續下一個流程？ (A)光阻塗佈後；(B)壓膜後；(C)曝光後；(D)顯影後
(A)	36. 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？ (A)鈀 ( Palladium ; Pd )；(B)石墨 ( Graphite )； (C)銀 ( Silver ; Ag )；(D)鉑 ( Platinum ; Pt )
(C)	37. 電路板的製程是將多操作單元匯集而實施，因無法完全連續生產，在每段接續的製程前後就會實施進出料檢驗，這樣的檢驗稱為製程內品檢 IPQC(In Process Quality Control)。需由公司推動所謂的自主經營自主品質的做法，因此製程內檢查主要由下列何人員執行？ (A)品管人員；(B)產品設計人員；(C)操作員在製程進行中自我檢查；(D)採購人員

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 8 頁，共 11 頁

答案	題目
(D)	<p>38. 提升公司競爭力與品質，降低產品維修率與客戶抱怨等相關問題及避免無形的成本及時間浪費。產品必須有標準規格依循，對於客戶別及產品別之不同而會有不同的規格限制，因此應該對應製作不同的檢驗規範。下列何者為一般常見的工業檢驗準則提供各種規格製作參考採用？</p> <p>(A)UL；(B)IEC；(C)IPC；(D)以上皆對</p>
(A)	<p>39. 固定電路板線路的介電質材料，其絕緣信賴度是非常重要的。絕緣的特性是在保障線路與線路間、層間、電鍍通孔或盲孔間的絕緣特性。近年來由於高密度化的驅動下，線間距細密化、層間薄型化、孔距縮小，使得絕緣特性的保持成為大問題。下列何者為主要發生絕緣特性變差的誘因？</p> <p>(A)材料破裂、淨潔、異物污染等等所造成；(B)有電壓差距的線路間產生離子無法移動；(C)材料的吸水性產生離子無法遷移；(D)以上皆對</p>
(D)	<p>40. 批次管制對品質控制有極大的影響，因為生產的管制是以批為單位，生產當中絕不可將批次弄亂，否則不但生產受阻，連品質控制也難以落實，一般生產的方式都會在每個批次加上號碼，和生產流程指示單一起傳送。指示單上其所紀錄的內容自然可以提供生產管制追蹤，同時成為品質追蹤的依據。下列何者為一般其所記錄的各種事項？</p> <p>(A)作業進出時間；(B)品質的狀況；(C)操作人員；(D)以上皆對</p>
(B)	<p>41. 產品完成時必須進行最後的品質檢查，以保證交到客戶手中的成品是良品，檢查線路導通的狀況，必須依據設計資料找出導通的網路，採用短斷路檢查機執行檢查，以判定所做的線形導通情況與設計是否一致。這個步驟被稱為？</p> <p>(A)機械及組裝特性檢查；(B)短斷路測試；(C)尺寸檢查；(D)外觀檢查</p>

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 9 頁，共 11 頁

答案	題目
(B)	<p>42. 多層電路板的內層檢查一般都會百分之百檢測，因為內層板如果有缺點，在壓板後是無法處理的，事前檢測出不良品，也可降低後續再製作的成本。如果事前不作確切篩選檢查，缺點所造成的問題比例是相乘而非相加的，下列何者為現在常用以檢出板面缺點的方法？</p> <p>(A)破壞性檢查；(B)光學自動檢查機(AOI-Automatic Optical Inspector)；(C)熱衝擊應力檢查機；(D)進料檢驗</p>
(D)	<p>43. 多層電路板作為電子元件的載體用以連結元件整合其整體功能，為保有產品的正常功能，電路板相關品質及可靠度就十分的重要。為了保有信賴度除了測試片檢查必須確實執行，下列何者為一般電路板信賴度的主要考量測試項目？</p> <p>(A)鋅錫性測試；(B)熱應力與熱循環測試；(C)絕緣測試；(D)以上皆對</p>
(D)	<p>44. 印刷電路板種類繁多，由於客戶訂單規格種類繁多，現又以少樣多量的方式下單，因此生產流程之安排需富彈性，由於產品料號繁多，製程規格也有差異，為達成產品設定的目標針對產品品質要求，下列何者正確？</p> <p>(A)需根據測試機種不同而訂定不同的標準；(B)測試規格在產品設計階段即應制定；(C)選擇適當材料跟生產技術；(D)以上皆對</p>
(B)	<p>45. 印刷電路板 (Printed Circuit Board · PCB)高速傳輸與高密度包裝已成為未來發展的驅勢，IPC-TM650 提供機械及組裝特性檢查，在線路不斷微細化的此時，機械特性出中的線路剝離強度頗受重視，測定時通常是將寬度為多少的銅箔以定速剝離來測定當時的結合強度？</p> <p>(A)5mm；(B)10mm；(C)15mm；(D)20mm</p>

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 10 頁，共 11 頁

答案	題目
(A)	46. 依 IPC-6012 硬質電路板之資格認可與性能檢驗規範，板子等級分為 Class1 一般性電子產品(General Electronic Products)、Class2 專業用途電子產品(Dedicated Service Electronic Products )、Class3 高可靠度電子產品( High Reliability Electronic Products )，下列何者屬於 Class1 一般性電子產品檢驗規範？ (A)外觀瑕疵並不重要只要有功能運作即可；(B)要求高性能與耐用性；(C)設備不能容忍 “當機” (Downtime)的發生；(D)以上皆是
(A)	47. 電路板製作完成後所受的應力，一般最常見的是產生熱應力。由於電子零件組裝日趨繁複，表面黏著組裝時常必須做兩次甚至更多次，所以會受到超過兩次以上的熱衝擊應力。2017 年無鉛焊錫的導入，影響迴流鋸(Reflow)而改變下列何項主要製程參數，因而材料特性也受到嚴苛的考驗，對電路板可靠度的影響更大？ (A)製程溫度提高；(B)製程溫度降低；(C)製程溫度無關；(D)以上皆非
(B)	48. 近來電路板在半導體類封裝板的產品採用溫濕熱循測驗，加速電路板的老化及應力反應，以快速驗證產品的可靠度。常用的加濕試驗多在 85°C；85%RH 進行，常見的規格是 700-1000 小時左右。這樣的測驗稱為？ (A)浸油式(Liquid to Liquid)熱衝擊測試；(B)高加速應力測試 HAST(Highly Accelerated Temperature & Humidity Stress)； (C)蒸氣鍋測試 PCT(Pressure Cooker Test)；(D)以上皆非
(D)	49. 內層線路與孔銅連接的可靠度如：多層印刷電路板內層銅與通孔鍍層的連結、增層電路板盲孔底部線路的連結等。若其可靠度不良時很難判定，若已在使用中則問題更將複雜化。可靠度的項目必須個別檢討才能掌控問題之所在。下列何者為相關影響品質可靠度的項目？ (A)內層銅在化學銅的前處理；(B)化學銅的物性；(C)電鍍銅的物性；(D)以上皆對

# 111 年第一次電路板製程工程師-初級能力鑑定 試題

第二科：電路板製造概論

考試日期：111 年 05 月 21 日 10:45~12:00

科目條碼

考試通知碼

考生座位：

第 11 頁，共 11 頁

答案	題目
(C)	50. 板面清潔度的需求檢測主要的目的在確認電路板表面沒有殘留過多的離子或有機污染，以免發生不利於組裝及長遠信賴度的狀況。利用清洗板面所得的離子濃度，進行導電度變化的測試來檢定板面上離子污染的程度，此項檢測稱為？ (A)離子遷移測試(Electrochemical Migration)；(B)彎曲應力測試(Flexural Bending Stress)；(C)離子污染測試(Resistivity of Solvent Extract; ROSE)；(D)以上皆是

《以下空白》