

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

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. 請核對試題本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。

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 2 頁，共 11 頁

## 一、單選題 50 題(佔 100%)

作答區	題目
A	1. 硬式印刷電路板(PCB)中主要的介電材料為何？ (A)玻璃纖維與樹脂；(B)二氧化矽與銅箔；(C)塑膠與銅箔；(D)陶瓷粉與玻璃
D	2. 電路板使用的樹脂系統是左右整體特性的重要因素，下列何者是常用樹脂類別？ (A)酚醛樹脂；(B)環氧樹脂；(C)聚亞醯胺樹脂；(D)以上皆是
D	3. 下列有關高頻的敘述何者正確？ (A)介電常數(Dk)必須小而且很穩定，高介質常數容易造成信號傳輸延遲； (B)介質損耗(Df)必須小，這主要影響到信號傳送的品質，介質損耗越小使信號損耗也越小；(C)與銅的熱膨脹係數儘量一致，因為差異太大會在冷熱變化中造成銅箔分離及龜裂；(D)以上皆是
D	4. 玻璃纖維(Fiber-glass)在基板中的功用是作為補強材料，下列玻璃纖維主要特性何者敘述錯誤？ (A)和其他紡織用纖維比較，玻璃有及高強度；(B)玻璃纖維為無機物，因此不會燃燒；(C)可耐大部分的化學品；(D)玻璃纖維的導電性佳，是一個很好的導電材料
C	5. 軟性電路板發展初期，銅箔基板是由接著劑直接與基材薄膜貼合在一起，但此接著劑層會帶來軟板的困擾，下列敘述何者有誤？ (A)使軟板電路板厚度、重量增加，使輕薄特性打折扣； (B)在導通孔的鑽孔及孔內金屬化製程，以及受熱過程中有不盡理想的表現； (C)Z 方向的熱膨脹係數低，影響多層板的品質； (D)在訊號高速傳輸下，接著劑的絕緣性質會惡化而使軟板的效能降低
C	6. 在黃光製程中，對於電路板加工的要求，最主要為哪兩種要求？ (A)可電鍍性、板彎板翹小；(B)熱安定性、表面平整性；(C)尺寸安定性、板彎/板翹小；(D)耐化學性、可電鍍性

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 3 頁，共 11 頁

作答區	題目
B	7. 電路板成品組裝時的要求，下列敘述何者有誤？ (A)電路板不可因零件重量而產生板子變形；(B)墓碑現象是因為機械強度不足所造成的；(C)經零件組裝加熱後，不可發生銅線路脫離或剝落的現象；(D)電子零件多數以鉀錫熱融連接零件腳及板面鉀墊，電路板必須承受高溫考驗
C	8. 組裝後電子產品的運作穩定性，下列敘述何者有誤？ (A)電路板必須能承受電器產品實際使用的環境變化考驗，尤其是 Z 軸方向的漲縮容易產生通孔的問題；(B)電子產品的穩定運作，有賴於電路板的電氣安定性，而電路板的導通性和絕緣性都必須穩定；(C)電路板材料有耐燃性的規定，即使意外著火也必須在短時間內自動熄滅，無鹵素材料的添加較有鹵素材料更具有耐燃性；(D)設計電路板時必須針對介質常數、介質損失正切、容許電流量、電感、電阻等特性加以考慮，以達到產品的電性需求目標範圍
D	9. 對於軟式銅箔基板的敘述，下列敘述何者有誤？ (A)軟板的特性要求，包含：尺寸穩定度、耐熱、抗撕強度、耐折能力、極限溫度下的柔軟度、吸濕率低、抗化性與自熄性；(B)基材主要為 Polyimide (PI) 與 Polyester (PE)；(C) PE 材料的缺點：可承受溫度低，焊接製程受限、較易燃；(D) PI 因為尺寸熱安定性遠不如 PE，因此在尺寸的控制上必須小心
B	10. 對於銅箔基板的製法及基本材料，下列敘述何者有誤？ (A)典型銅箔基板的製作，先將玻璃纖維布和樹脂合浸半烤成膠片，再和銅箔組合壓合各不同厚度需求的銅箔基板； (B)玻璃纖維的製成可分兩種，一種是連續式的纖維，可做成片狀之玻璃蓆(Mat)，一種是不連續式的纖維，用於織成玻璃布(Fabric)； (C)膠片(Prepreg)製作時先調樹脂的組成、黏度、溫度等，之後送入清漆槽，將玻纖布以傳動機構讓清漆(Varnish)合浸入纖維內，再用刮輪調節攜出量； (D)一般銅箔的製造方式有兩種：軟式電路板用於動態曲面用途的銅箔叫做壓延銅，硬式電路板的銅箔，主要是以電化學析出的方法製作電鍍銅箔

# 110 年第二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

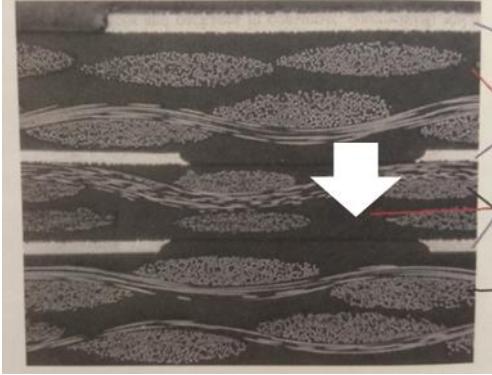
考試日期：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 4 頁，共 11 頁

作答區	題目
B	11. 隨著微波高頻在通訊、汽車電子、物聯網等需求上的應用越來越多，電路材料須符合下述基本特性，請問下列何者為非？ (A)介電常數必須小；(B)介質損耗必須大；(C)吸水性要低；(D)與銅膨脹係數差異要小
D	12. 早期電路板線路的設計寬度、厚度要求不嚴苛，但今日一般電路板線寬已到達 3 mil 以下，而趨勢將繼續往低於 1 mil 的寬度需求發展。試問 3 mil 等於幾微米 (micrometer) ? (A) 30 ; (B) 3 ; (C) 7.62 ; (D) 76.2
B	13. 下圖為硬式電路板基材截面圖，請問箭頭所指的是何種材料？  (A)銅箔；(B)樹脂；(C)玻纖布；(D)綠漆
C	14. 電路板製作過程中會有烘烤、樹脂聚合、防焊烘烤以及噴錫等高溫製程。電路板經過這些製程不可發生變色、分離、剝離、白點以及爆板等缺陷，對於樹脂耐熱性我們可以用何種物性指標來評定其熱安定性？ (A)熔點；(B)膨脹率；(C)玻璃轉化點；(D)導熱率
D	15. 高頻在通訊、汽車電子、物聯網等需求上的應用越來越多，電路板需要符合下述何者基本特性？ (A)介電常數必須小而且穩定；(B)吸水性要低；(C)介電損耗必須小；(D)以上皆是

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 5 頁，共 11 頁

作答區	題目
D	16. 近年來，微波通訊系統中的可攜帶式或汽車電話系統與全球衛星定位系統需求快速成長，使得在通訊系統中扮演關鍵性零組件的介質諧振器與介質濾波器的需求日益增加。為了因應此一需求，介電材料需降低傳遞的損失才能維持傳輸訊號的完整性，而下列何者將會影響訊號傳遞的完整性？ (A)介電常數；(B)導體損耗；(C)介電材料損耗；(D)以上皆是
D	17. 印刷電路板中高頻材料的開發，以下何種特性不是主要調整方向？ (A)吸水性；(B)玻璃纖維密度；(C)介質損耗 Df；(D)高頻震動幅度
A	18. 下列何者常用來當作 IC 封裝載板的樹脂？ (A) BT (Bismaleimide Triazine)；(B)環氧樹脂(Epoxy resin)；(C)酚醛樹脂(Phenolic resin)；(D)以上皆是
D	19. 車用及伺服器印刷電路板中，當訊號傳輸提升至高頻/高速階段，下列何者正確？ (A)需增加材料耐熱性；(B)需強化其材料散熱特性；(C)與銅的膨脹係數儘量一致；(D)以上皆是
A	20. 下列何者不是雷射鑽孔相較機械鑽孔的優勢？ (A)鑽孔孔形比較直，不易成為 V 形孔；(B)雷射鑽孔是無接觸加工，對板材無直接衝擊，不存在機械應力造成的變形；(C)生產效率高，加工品質穩定；(D)雷射鑽孔不使用刀具，無切削力等作用於板材，減少耗料成本
B	21. 關於化學銅製程流程順序，下列何者正確？ (A)整孔、預活化、速化、微蝕、錫鉀活化、化學銅；(B)整孔、微蝕、預活化、錫鉀活化、速化、化學銅；(C)整孔、速化、微蝕、錫鉀活化、預活化、化學銅；(D)整孔、預活化、微蝕、速化、錫鉀活化、化學銅
D	22. 關於除膠渣(Desmear)的敘述，下列何者正確？ (A)硫酸法必須保持高濃度，咬蝕出的孔壁表面光滑無微孔，有利於後續製程；(B)電漿法為乾式除膠渣方法，因為機台佔地面積小，所以大量被 PCB 採用；(C)鉻酸法咬蝕速度快，且微孔孔形理想，業界普遍使用此方法；(D)高錳酸鉀法包含膨鬆劑(Sweller)、除膠劑(KMnO4)以及中和劑(Neutralizer)

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 6 頁，共 11 頁

作答區	題目
C	23. 關於電鍍銅藥液的敘述，下列何者錯誤？ (A)光澤劑：添加會使鍍層外表變得平滑光亮；(B)載運劑：此劑對鍍銅沉積會產生抑制效果，故又稱為抑制劑；(C)載運劑：協助整平劑往鍍面的各處分佈，故稱為載運劑；(D)整平劑：與 Cu <sup>2+</sup> 一樣帶有很強的正電性，很容易被吸著在被鍍件表面電流密度較高處，使得銅原子在高電流處不易沉積
D	24. 在高頻傳輸下，金屬導線材質之電阻率(resistivity)及磁導率(permeability)將是影響訊號傳輸品質的重要因子。下列組合何者有益於高頻/高速訊號傳輸？ (A)電阻率大 + 磁導率大；(B)電阻率大 + 磁導率小；(C)電阻率小 + 磁導率大；(D)電阻率小 + 磁導率小
C	25. 下列何者不是使用 LDI (Laser Direct Imaging)曝曬的優勢？ (A)對位能力極佳；(B)圖像解析度高，精細導線可達 20 μm 以下；(C)須以 AOI 檢查設備掃描後確認沒有瑕疵；(D)符合電路板脹縮，可提升電路板生產良率
D	26. 關於表面處理化鎳鈀浸金(ENEPIG)的優點，下列何者敘述有誤？ (A)化學鍍鈀會作為阻擋層，不會有銅遷移至金層的問題出現而引起鋅錫性不良情形； (B) ENEPIG 有優良的打金線結合性；(C) ENEPIG 能抵擋多次無鉛迴焊(Reflow Soldering)；(D) ENEPIG 因為使用較厚的金層，所以成本相較電鍍鎳金及化學鍍鎳化學鍍金為高
A	27. 盲孔製作流程中，由雷射成孔後化鍍銅，再由電鍍銅使其盲孔填滿。其中化鍍銅前需要經過何種前處理，增加表面粗糙度，使化鍍銅可以獲得更好的附著力？ (A)除膠渣(Desmearing)；(B)酸洗(acid cleaning)；(C)刷磨(Scrubbing)；(D)微蝕(micro-etch)
B	28. 當產品通過客戶品質驗證，已經準備量產，且客戶要求 100% 電性測試，可以選擇下列何種電性測試方式，以達到量產需求？ (A)光學自動檢測；(B)萬用製具測試；(C)飛針測試；(D)目檢

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 7 頁，共 11 頁

作答區	題目
D	29. 對於高頻特性的說法，下列何者有誤？ (A)高介質常數容易造成訊號傳輸延遲；(B)介質損耗越小使訊號損耗也越小；(C)玻璃纖維布的編織密度要提高，不連續性區域縮小；(D)為增加傳輸線及基板的結合強度，接著面粗糙度越大越好
C	30. 關於利用 SAP (Semi-additive Process)方法製作細線路，下列哪一項敘述較無直接關係？ (A)介電材料的表面粗糙度；(B)曝光機的解析能力；(C)雷射鑽孔能力；(D)化銅層厚度的選擇
C	31. 在新產品開發過程中，業務單位所提供的客戶訂製之產品資料提供給製前工程師，製前工程師根據客戶資料審查，最重要是確認哪一項是否能符合客戶的要求？ (A)報價；(B)產量；(C)廠內製程能力；(D)生產時間
D	32. 對於無塵室管理，下列敘述何者錯誤？ (A)溫度：攝氏 $22+/-2$ 度；(B)溼度： $55+/-10\%$ RH；(C)有汙染性、易掉屑物不可帶入；(D)負壓，比室外小 $2\sim3$ mmHg
D	33. 在曝光的過程中，可以依照每片印刷電路板脹縮差異來曝光，曝光影像可以隨時調整，上面所敘述的為何種曝光方式？ (A)黑片底片曝光；(B)棕片底片曝光；(C)玻璃底片曝光；(D)雷射直接成像
D	34. 除膠渣的製程方法有很多種，下列敘述何者正確？ (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

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 8 頁，共 11 頁

作答區	題目
A	<p>35. 下圖為曝光顯影流程，試問其光阻劑型態？</p> <p>(A)正型光阻；(B)負型光阻；(C)乾膜光阻；(D)液態光阻</p>
A	<p>36. 曝光製程中，曝光能量 <math>E</math> 隨燈光強度 <math>I</math> 和時間 <math>t</math> 而變化，其中燈光強度 <math>I</math> 一般為固定值。試問當燈光強度 <math>I = 10 \text{ mw/cm}^2</math>，且濕墨光阻曝光能量需要 <math>100 \text{ mj/cm}^2</math>，則所需要曝光時間為何？</p> <p>曝光能量公式：<math>E=It</math></p> <p><math>E</math>：總曝光能量(<math>\text{mj/cm}^2</math>)</p> <p><math>I</math>：燈光強度(<math>\text{mw/cm}^2</math>)</p> <p><math>T</math>：曝光時間(sec)</p> <p>(A) <math>10 \text{ sec}</math>；(B) <math>100 \text{ sec}</math>；(C) <math>1000 \text{ sec}</math>；(D) <math>10000 \text{ sec}</math></p>
B	<p>37. 下列何者為介入損耗之英文名稱？</p> <p>(A) Conductor loss；(B) Insertion loss；(C) Conductor loss；(D) Dielectric Loss</p>

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 9 頁，共 11 頁

作答區	題目
A	<p>38. 電路板目前主流使用為樹脂系統，試問下圖所指的為何種樹脂結構？</p> <p>(A)四功能環氧樹脂；(B)酚醛樹脂；(C)雙功能環氧樹脂；(D) BT 樹脂</p>
D	<p>39. 於高頻/高速傳輸下，下列何者會影響訊號傳輸線之訊號損耗？</p> <p>(A)傳輸線之磁導率；(B)傳輸線之表面處理；(C)傳輸線之表面粗糙度；(D)以上皆是</p>
A	<p>40. 下列哪一項不屬於電路板製程成品檢查 FQC 的範疇？</p> <p>(A)表面金屬處理的均勻度；(B)外觀、尺寸檢查；(C)機械及組裝特性檢查；(D)潛在缺點</p>
A	<p>41. 在當傳輸頻率提高，無論是同軸線，帶狀線，或微帶線，其電流都將從導線中心朝表面集中，而使交流電阻變大，導致訊號損失加劇。此種電流朝導線表面集中現象稱為？</p> <p>(A)集膚效應；(B)表面電流效應；(C)外擴效應；(D)發散效應</p>
C	<p>42. Cpk ( Process Capability Index，製程能力指標 ) 是統計製程管制(SPC，Statistical Process Control)裡一個非常重要的專有名詞，在量產管理時 Cpk 會控制在 &gt;1.33，其意義為何？</p> <p>(A)產量管理；(B)成本管理；(C)品質管理；(D)生產時間管理</p>
D	<p>43. 下列哪一項不屬於電路板製程內品檢 IPQC 的範疇？</p> <p>(A)雷射鑽孔的精準度；(B)電鍍銅厚的均勻度；(C)線路層的線寬/線距量測；(D)短路或斷路的電性測試</p>

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 10 頁，共 11 頁

作答區	題目
D	44. 下列關於印刷電路板的品質規格，何者敘述錯誤？ (A)一般性電子產品(Class 1)：包含消費性產品，電腦及電腦周邊適用產品； (B)專業用途電子產品(Class 2)：包括通信設備、複雜的商務機器與儀器； (C)高可靠度電子產品(Class 3)：包括某些設備與產品，其等支持續性能與有求必應之性能已成為關鍵； (D)美國 IPC 規範、軍規 MIL、美國優力安全認證 UL 規範、日本 JPCA 規範等，式常被應用的國際公認標準，由於 JPCA 歷史較久，在各領域的細節方面制定較完整，對於其它的規範產生很大的影響
A	45. 第五代行動通訊(5G)之全名為下列何者？ (A) 5th generation mobile communications ; (B) 5th generation millimeter wave ; (C) 5th generation frequency systems ; (D) 5th generation millimeter systems
C	46. 在多層板鍍通孔或增層微孔鍍層可靠度方面，比較不會發生問題的是？ (A)材料物性與鍍層物性不和所引起的龜裂；(B)膠渣殘留引起的連接不良；(C)光阻殘留引起的可靠度問題；(D)製程中產生的鍍層缺陷，如：密著不良、鍍層空隙或不均
B	47. 要製造好的產品須從制度上著手，共同品質管理系建置與實施規範—ISO 9000，其中關於四階文件描述，何者正確？ (A) level1:程序手冊，level2:手冊，level3:作業說明，level4:表格；(B) level1:手冊，level2:程序手冊，level3:作業說明，level4:表格；(C) level1:作業說明，level2:手冊，level3:程序手冊，level4:表格；(D) level1:程序手冊，level2:手冊，level3:表格，level4:作業說明
B	48. 為全面部署 5G 行動通訊，全球各國所採用的通訊逐漸明朗化。其可細分為 Sub-6 GHz 頻段及毫米波頻段，下列何者頻率做為此兩頻段之界線？ (A) 5 GHz；(B) 6 GHz；(C) 28 GHz；(D) 77 GHz

# 110 年第二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：110 年 11 月 20 日 10:45 ~ 12:00

科目條碼 D01-02

考試通知碼

考生座位：

第 11 頁，共 11 頁

作答區	題目
C	49. 可靠度測試藉由縮短時間，模擬產品使用環境溫度變化，由白天至黑夜，由極地至沙漠，由夏天至冬天，試問電路板常使用何種可靠度測試？ (A) HAST ; (B) Solder dip test ; (C) Thermal cycle test (TCT) ; (D) Drop test
B	50. 印刷電路板的規格需要符合國際公認表準，其中 MIL 為軍用規格，試問 MIL 的英文全名？ (A) Association Connecting Electronic Industries ; (B) Military Specification ; (C) Underwriters Laboratories ; (D) Japan Printed Circuit Association

《以下空白》