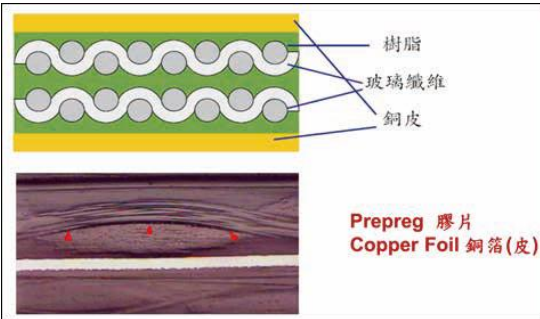
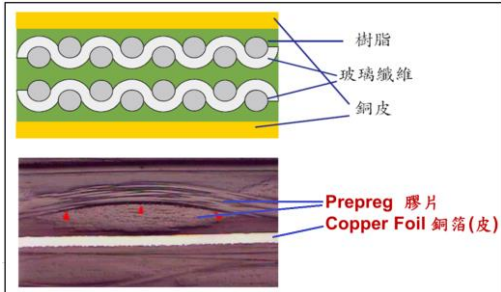


一、電路板新進工程師手冊補充釋義


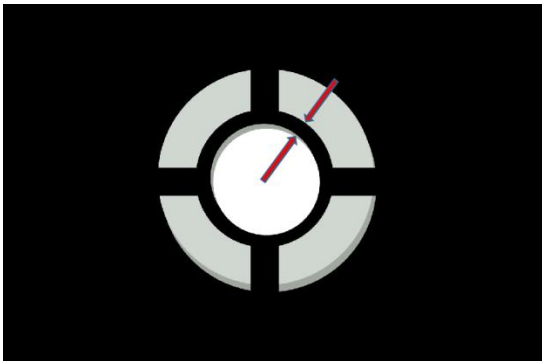

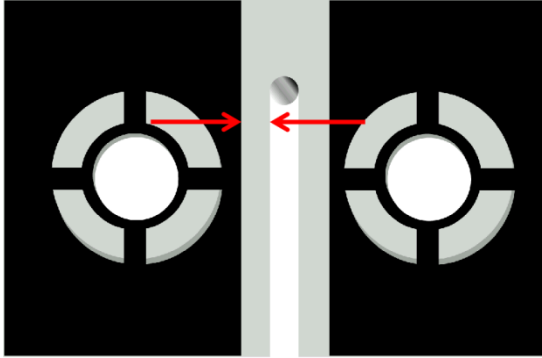
頁數	補充釋義內容																								
P47 第 6 行 P107 第 3 行	目前常見於 IC 載板使用的材料: BT -Mitsubishi Gas 三菱瓦斯產品；ABF-Ajinomoto 味之素產品；MEGTRON GX -Matsushita 松下電工產品；其他如日立化成、南亞(FR5)等也都積極開發適用的材料。也有廠商在研究如陶瓷類的無機材添加，以及 PPO/PPE(常見於高頻高速使用)導入改質，仍然有很大空間，例如 MEGTRON 和 GETEK 的(PPO/EPOXY/Glass fiber)材質型號。現在的類載板技術也開創另一個應用的市場，值得期待。																								
P62 6.2 節	無鉛與無鹵的說法並非指鉛和鹵素是零檢出，國際有嚴格規範如下： 無鉛 :RoHS 規定 鉛低於 0.1%(1000PPM) 無鹵 :國際電工協會 IEC 61249-2-21 定義 (檢測項目之限制值，不含氟、碘) <table><tr><th>鹵元素</th><th>限制值</th><th>檢測方法</th><th>檢測儀器</th></tr><tr><td>氟(F)</td><td>—</td><td>EN14582</td><td>IC</td></tr><tr><td>氯(Cl)</td><td>0.09 % (900ppm)</td><td>EN14582</td><td>IC</td></tr><tr><td>溴(Br)</td><td>0.09 % (900ppm)</td><td>EN14582</td><td>IC</td></tr><tr><td>氯(Cl)+溴(Br)</td><td>0.15 % (1500ppm)</td><td>EN14582</td><td>IC</td></tr><tr><td>碘(I)</td><td>—</td><td>EN14582</td><td>IC</td></tr></table>	鹵元素	限制值	檢測方法	檢測儀器	氟(F)	—	EN14582	IC	氯(Cl)	0.09 % (900ppm)	EN14582	IC	溴(Br)	0.09 % (900ppm)	EN14582	IC	氯(Cl)+溴(Br)	0.15 % (1500ppm)	EN14582	IC	碘(I)	—	EN14582	IC
鹵元素	限制值	檢測方法	檢測儀器																						
氟(F)	—	EN14582	IC																						
氯(Cl)	0.09 % (900ppm)	EN14582	IC																						
溴(Br)	0.09 % (900ppm)	EN14582	IC																						
氯(Cl)+溴(Br)	0.15 % (1500ppm)	EN14582	IC																						
碘(I)	—	EN14582	IC																						
P74~77 表 6.8~6.10	表 6.8~表 6.10 的內容是取自”印刷電路板業資源化應用技術手冊 98”及”印刷電路板業汙染防制法規與處理技術手冊 103”之內容，因電路板製程繁多，材料及化學藥液種類及成分，各廠採用多有不同，化學藥液濃度範圍亦有差異，因此各表僅供參考，實際仍以各廠之實測為主。																								
P87 第 1、2 行	2002 年 Intel 率先 Launch 90 奈米的技術，在當時是一跨世代從 0.1um 進展更細線路的技術，之後再 2004 年 Intel 正式量產。																								
P104 倒數第 2 行	一般墓碑現象(Tombstoning)多發生在具前後兩端子焊接的晶片式被動元件，墓碑現象的發生多數因前後兩錫墊上的錫料厚度不均，如噴錫製程；另因板子的彎翹影響錫膏的印刷厚度，也是可能造成經過迴焊爐後一邊翹起的原因。																								
P106 第 11 行	一般說明銅箔厚度有兩種單位：一是微米 μm，一是盎司 oz；後者的定義是一平方英尺銅箔面積重量 1oz 的銅厚，經單位轉換，精確的數字是： 1oz=34.2μm，業界常用的銅箔厚度是 35μm(1oz)及 17.2μm(0.5oz)。細線路需求則會使用更薄的銅箔，但價格會較高。																								
P123 第一段	經鈍化的 (Passivated)金屬大桶狀之電鍍鼓(Drum)，早期是不鏽鋼材質，後改進為鈦塗層或整體以鈦材質取代。各銅箔供應商之鍍銅藥液屬專密配方，各有擅場，另配合設備及製程條件，一般電流密度設計會在 1000ASF 以下。																								
P127 第一段	熱塑性樹脂指具有加熱後固化，並且不可溶解，不融化特性的塑料，如 EPOXY、BT(Bismaleimide Triazine)、PI 等。熱塑性樹脂指具有加熱後軟化、冷卻時固化、可再度軟化等特性的塑料，PTFE(Polytetrafluorethylene)、LCP(Liquid Crystal Polymer)、PPE/PPO 等。																								
P179 第一段	影像轉移製程的曝光房作業環境，影響品質的塵埃顆粒等來源可歸類幾大項:1.空氣中的微顆粒 2.作業中板子表面板邊帶入的顆粒 3.人員物料進出的顆																								

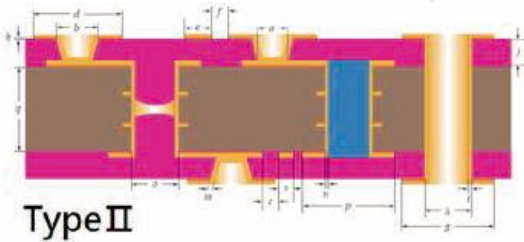
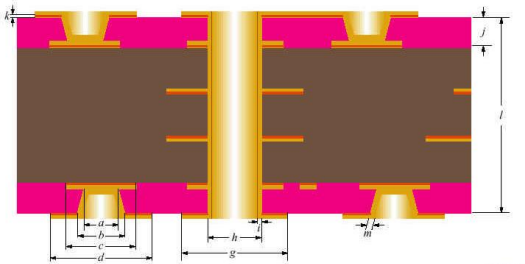
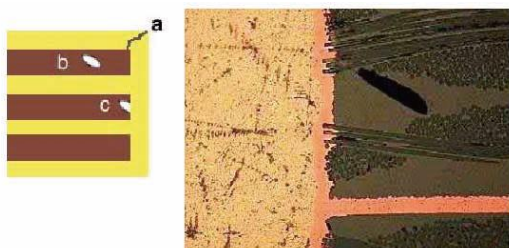
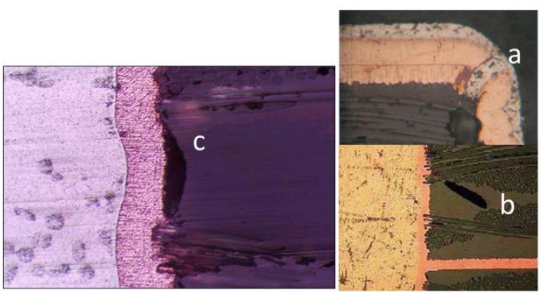
	粒。所以除了必要的無塵室要求外，製程設備的布置、板子物料進出動線、人員管理要求等，都必須精準到位。不同公司採用不同流程，如正片或負片流程呈現出的品質缺陷，如斷路、短路、缺口、突出等，其造成原因會從不一樣的方向去分析。例如銅面顆粒汙染物在正片流程可能會形成短路、突出，但若是在負片流程可能造成斷路、缺口。																															
P211 最後一段	PP 膠片存放條件，溫度 20℃，相對濕度 50%以下，一般可保存 3 個月。若 在 5℃，則可保存 6 個月。																															
P222 C 組合原則之 a.點	IPC 6013D 的 3.6.2.17 最新對於最小介質層厚度要求，若客戶有指定，依客戶的規範，若沒有提供，則規格依 IPC 規範: 【最小介質層厚度應當為 90μm (3,543μin)】，未規定膠片層數。																															
P334 第一段	關於化錫製程，IPC 4554(2012)的規範有詳細說明，錫的沉積厚度最少 40μin（1.0μm），這樣才能提供足夠的錫厚度來形成 IMC(Intermetallic Compound)，以延長儲放時間保持焊性。(原文為 IPC 4554)																															
P367 表 10.16	<div>原表為 2005 年版本，最新為 IPC 4553A 2009 年版些許修正如下表</div> <table><tr><th colspan="3">表10.16 IPC 4553A規格簡表(1,2,3及產品皆適用)</th></tr><tr><th>測試項目及規範</th><th>測試方法</th><th>結果要求</th></tr><tr><td>外觀</td><td>目視</td><td>顏色均勻度層覆蓋所有線路</td></tr><tr><td>化銀厚度</td><td>在2.25mm²或1.5mm*1.5mm(約0.0036in²或0.060in*0.060in)的鍍店以X-ray Fluorescence 設備測量測量</td><td>製程中值+/-4σ其最薄厚度0.12μm(5μinch)，最厚厚度厚度0.40μm(16μinch)</td></tr><tr><td>焊錫性</td><td>J-STD 003</td><td>符合第三類Category 3 最高塗層耐久力標準可以讓板子儲存6個月以上時間</td></tr><tr><td>膠帶測試</td><td>IPC-TM-650 2.4.1</td><td>無鍍層或防焊漆剝離</td></tr><tr><td rowspan="2">離子汙染度</td><td>IPC-TM-650 2.3.25</td><td>< 1.56 μg/cm²</td></tr><tr><td>GR-78-CORE</td><td>< 1.0 μg/cm²</td></tr><tr><td rowspan="2">表面絕緣電阻 (SIR)</td><td>IPC-TM-650 2.6.3.5</td><td>> 1.0E+8 ohms</td></tr><tr><td>GR-78-CORE</td><td>> 1.0E+10 ohms</td></tr><tr><td>電解腐蝕</td><td>IPC-TM-650 2.6.14.1</td><td></td></tr></table>	表10.16 IPC 4553A規格簡表(1,2,3及產品皆適用)			測試項目及規範	測試方法	結果要求	外觀	目視	顏色均勻度層覆蓋所有線路	化銀厚度	在2.25mm ² 或1.5mm*1.5mm(約0.0036in ² 或0.060in*0.060in)的鍍店以X-ray Fluorescence 設備測量測量	製程中值+/-4σ其最薄厚度0.12μm(5μinch)，最厚厚度厚度0.40μm(16μinch)	焊錫性	J-STD 003	符合第三類Category 3 最高塗層耐久力標準可以讓板子儲存6個月以上時間	膠帶測試	IPC-TM-650 2.4.1	無鍍層或防焊漆剝離	離子汙染度	IPC-TM-650 2.3.25	< 1.56 μg/cm ²	GR-78-CORE	< 1.0 μg/cm ²	表面絕緣電阻 (SIR)	IPC-TM-650 2.6.3.5	> 1.0E+8 ohms	GR-78-CORE	> 1.0E+10 ohms	電解腐蝕	IPC-TM-650 2.6.14.1	
表10.16 IPC 4553A規格簡表(1,2,3及產品皆適用)																																
測試項目及規範	測試方法	結果要求																														
外觀	目視	顏色均勻度層覆蓋所有線路																														
化銀厚度	在2.25mm ² 或1.5mm*1.5mm(約0.0036in ² 或0.060in*0.060in)的鍍店以X-ray Fluorescence 設備測量測量	製程中值+/-4σ其最薄厚度0.12μm(5μinch)，最厚厚度厚度0.40μm(16μinch)																														
焊錫性	J-STD 003	符合第三類Category 3 最高塗層耐久力標準可以讓板子儲存6個月以上時間																														
膠帶測試	IPC-TM-650 2.4.1	無鍍層或防焊漆剝離																														
離子汙染度	IPC-TM-650 2.3.25	< 1.56 μg/cm ²																														
	GR-78-CORE	< 1.0 μg/cm ²																														
表面絕緣電阻 (SIR)	IPC-TM-650 2.6.3.5	> 1.0E+8 ohms																														
	GR-78-CORE	> 1.0E+10 ohms																														
電解腐蝕	IPC-TM-650 2.6.14.1																															

二、電路板新進工程師手冊勘誤

頁數	原文內容	訂正後
P27 第三行	"..印刷上滑石板或者.."	"..印刷上滑石板，或者.."
P35 第三行	..環氧樹脂 EpoxyResin、酚醛樹脂 Phenolic Resin、聚醯亞胺 Polyimide..	..環氧樹脂 (Epoxy Resin)、酚醛樹脂 (Phenolic Resin)、聚醯亞胺 (Polyimide) ..
P35 圖 4.14		
P42 第 8 行	..提供產品的廠商縱向橫向..	..提供產品的廠商，縱向橫向..
P47 第 6 行	...，BT(Bismaleimide-Triazine)、Polyimide、PPE (Poly Phenylene Ether)、Megtron 等等樹脂系統，都雀屏中選作為封裝的基材...	...，因此 BT(Bismaleimide-Triazine)、Polyimide、PPE (Poly Phenylene Ether)、Megtron(PPO/PPE/Glass fiber) 等等樹脂系統，都是封裝的基材選擇之一...
P50 第 5 行	Stripline 是單邊有大銅面的線路，Microstrip Line 則是雙邊有銅面包附的線，當然也有特殊的設計是在銅平面的線路兩側加上平行銅線，這樣的設計有一點像同軸電纜的觀念，是為維持信號穩定而特別的設計。....	Stripline (條線、帶線)係指訊號線之上下均有介質層與參考層，其傳輸品質之“訊號完整性”(SI)較 Microstirp Line(微帶線)好。但則 Microstirp Line 是在表面層的一根信號線，與銅平面之間有介質隔離。但由於 Stripline 與 Dk 為 1 的空氣隔絕，故其傳播速度反而不如 Microstrip。...
P50 第 9 行	...關數據如：線寬間距、...	...關數據如：線寬/間距、...
P57 第 2 行	...大陸是台灣電路廠海外...	...大陸是台灣電路板廠海外...
P77 倒數第二行	...兩者排放的單位二氧化碳量如...	...兩者排放的單位二氧化碳量排放量如...
P100 表 8.1 P112 第 8 行 P113 表 8.4	PE(polyester)	PET(polyester)
P101 第 8 行	...絕然不同..	...截然不同..
P102 倒數第 2 行	...電路板材料尺寸的穩定度...	...電路板材料的尺寸穩定度...
P103 第 16 行	...過度膨潤、變色等性質惡化現象。	...過度膨潤、變色等性質的惡化現象。
P103 倒數第 7 行	...可能影響細線的能...	...可能影響製造細線的能...
P106 倒數第 7 行	銅箔以 35 及 17μm 最普通	銅箔以 35μm(1 oz)及 17μm(0.5 oz)最普通最普通
P107 第 3 行	Polyimide、PPE (Poly Phenylene Ether)、BT(Bismaleimide-Triazine)、	Polyimide、PPE (Poly Phenylene Ether)、BT(Bismaleimide-Triazine)、

	FR-5、GETEK、Megtron 等，	FR-5、 GETEK(PPO/EPOXY/Glass Fiber) 、Megtron(PPO/PPE/Glass fiber)等...，
P112 倒數第 4 行	聚亞醯胺樹脂可以承受約 380℃ 高溫的操作...	聚亞醯胺樹脂可以 短時間 承受約 380℃ 高溫的操作...
P114 表 8.6 最後一列	成本列，接著劑型欄位：安	低
P123 第 4 行	經鈍化的 (Passivated)金屬大桶狀之電鍍鼓(Drum)上，...	經鈍化的 (Passivated)金屬大桶狀之電鍍鼓(Drum)上， 早期是不鏽鋼材質，後改進為鈦塗層或整體以鈦材質取代。
P125 第 5 行	...稱為 DST 銅箔，其處理方式有異曲同工之妙...	...稱為 DSTF® 銅箔，其處理方式有異曲同工之妙...
P126 第 5 行	...大約 40~42μm...	...大約 40~42 μinch ...
P127 第 4 行	...聚亞醯胺樹脂 (Polyimide)、聚四氟乙烯 (Polytetrafluorethylene，簡稱 PTFE 或稱 TEFLON)、B 一三氮樹脂 (Bismaleimide Triazine 簡稱 BT) 等皆為熱固型的樹脂 (Thermo-setting Plastic Resin)。	...聚亞醯胺樹脂 (Polyimide)、 聚四氟乙 烯 (Polytetrafluorethylene，簡稱 PTFE 或稱 TEFLON) 、B 一三氮樹脂 (Bismaleimide Triazine 簡稱 BT) 等皆為熱固型的樹脂 (Thermo-setting Plastic Resin)。
P128 倒數第 2 行	...由於保的需...	...由於 環 保的需...
P129 倒數第 4 行	...很清處...	...很清 楚 ...
P131 第 2 行	...阻抗很低 (Impedance)...	... D_k 很低...
P146 第 6 行	...電鍍軟、硬金...	...電鍍軟/ 硬 金...
P147 表 9.5	第 5 行疊合架構欄位之請參考下圖。	... 請參考下圖。
P147 表 9.5	第 12 行阻抗要求及公差欄位之 2. 線寬/線距...	... 2. 線寬/線 厚 ...
P148 圖 9.5	壓抗蝕割乾膜	壓抗蝕 刻 乾膜
P148 圖 9.6	2cd Cu 鍍 SN(Pb) 剝 SN(Pb)	2nd Cu 鍍 Sn (Pb) 剝 Sn (Pb)
P151 表 9.6 內圖	原圖	替換圖
最細防焊隔線 (Web)圖		

接地層最小墊環圖						
接地層銅緣和板邊最小間距圖						
P152 表 9.7 第 12 行	...可以提供生產的效率...	...可以提 高 生產的效率...				
P154 倒數第 6 行	...大致級數在 5000~100 之間...	...大致級數在 1,000~10,000 之間...				
P158 最後 1 行	...PDM()...	...PDM(Product Date Master)...				
P162 圖 10.3	<p>一般多層板之製作流程圖</p> <pre>graph TD A[製前工程] --> B[1 內層發料] B --> C["(內層靶孔鑽孔)"] C --> D[2 內層製作] D --> E[3 壓合] E --> F[4 機械鑽孔] F --> G[5 孔壁導體化&鍍銅] G --> H[6 外層] H --> I[7 線路電鍍蝕刻] I --> J[8 防焊及文字塗佈] J --> K[9 金手指] K --> L[10 金屬表面處理 I] L --> M[11 成型] M --> N[12 電性測試] N --> O[13 最終檢查] O --> P[14 金屬表面處理 II] P --> Q[15 包裝入庫] Q --> A</pre> <p>製前工程: 提供生產使用之流程單,各工作底片及程式,工治具等</p> <p>1 內層發料: 將基板依工單裁切成工作尺寸,以利後製程加工</p> <p>(內層靶孔鑽孔): 基板上鑽靶孔做後續線路製作時對位之用</p> <p>2 內層製作: 內層線路製作及AOI檢查</p> <p>3 壓合: 內層銅面粗化,使用PP及銅箔依規格疊合,熱壓</p> <p>4 機械鑽孔: 作為各層與層間的導通</p> <p>5 孔壁導體化&鍍銅: 通孔孔壁導體化及鍍銅</p> <p>6 外層: 外層線路圖形之製作</p> <p>7 線路電鍍蝕刻: 通孔及線路鍍銅</p> <p>8 防焊及文字塗佈: 板面塗佈防焊作為保護線路及絕緣,以及文字印刷</p> <p>9 金手指: 將電路板邊之金手指(Edge contact)依規格鍍鍍金</p> <p>10 金屬表面處理 I: 銅墊表面之ENIG, ENIG,鍍錫,化鍍等配合客戶之組裝需求</p> <p>11 成型: 將電路板的尺寸形狀切割成客戶要求的出貨尺寸規格</p> <p>12 電性測試: 依客戶要求之電性規格以適當之設備檢測</p> <p>13 最終檢查: 以AOI/AVI,放大目鏡及驗孔機等確認板面孔徑及外觀品質</p> <p>14 金屬表面處理 II: 銅墊表面進行鍍銅或化鍍處理,以確保銅面之可焊性</p> <p>15 包裝入庫: 合格品依客戶規格進行包裝及入庫</p>	<p>一般多層板之製作流程圖</p> <pre>graph TD A[製前工程] --> B[1 內層發料] B --> C["(內層靶孔鑽孔)"] C --> D[2 內層製作] D --> E[3 壓合] E --> F[4 機械鑽孔] F --> G[5 孔壁導體化&鍍銅] G --> H[6 外層] H --> I[7 線路電鍍蝕刻] I --> J[8 防焊及文字塗佈] J --> K[9 金手指] K --> L[10 金屬表面處理 I] L --> M[11 成型] M --> N[12 電性測試] N --> O[13 最終檢查] O --> P[14 金屬表面處理 II] P --> Q[15 包裝入庫] Q --> A</pre> <p>製前工程: 提供生產使用之流程單,各工作底片及程式,工治具等</p> <p>1 內層發料: 將基板依工單裁切成工作尺寸,以利後製程加工</p> <p>(內層靶孔鑽孔): 基板上鑽靶孔做後續線路製作時對位之用</p> <p>2 內層製作: 內層線路製作及AOI檢查</p> <p>3 壓合: 內層銅面粗化,使用PP及銅箔依規格疊合,熱壓</p> <p>4 機械鑽孔: 作為各層與層間的導通</p> <p>5 孔壁導體化&鍍銅: 通孔孔壁導體化及鍍銅</p> <p>6 外層: 外層線路圖形之製作</p> <p>7 線路電鍍蝕刻: 通孔及線路鍍銅</p> <p>8 防焊及文字塗佈: 板面塗佈防焊作為保護線路及絕緣,以及文字印刷</p> <p>9 金手指: 將電路板邊之金手指(Edge contact)依規格鍍鍍金</p> <p>10 金屬表面處理 I: 銅墊表面之ENIG, ENIG,鍍錫,化鍍等配合客戶之組裝需求</p> <p>11 成型: 將電路板的尺寸形狀切割成客戶要求的出貨尺寸規格</p> <p>12 電性測試: 依客戶要求之電性規格以適當之設備檢測</p> <p>13 最終檢查: 以AOI/AVI,放大目鏡及驗孔機等確認板面孔徑及外觀品質</p> <p>14 金屬表面處理 II: 銅墊表面進行鍍銅或化鍍處理,以確保銅面之可焊性</p> <p>15 包裝入庫: 合格品依客戶規格進行包裝及入庫</p>				
P170 表 10.1	缺點列,濕式化學處理法欄位之 1.對重氧化難於去除	1.對嚴重氧化難以去除				
P176 表 10.2 第一列	<table><tr><td>金屬化製程</td><td>蝕刻</td></tr></table>	金屬化製程	蝕刻	<table><tr><td>金屬化製程</td><td>蝕刻</td></tr></table>	金屬化製程	蝕刻
金屬化製程	蝕刻					
金屬化製程	蝕刻					
P179 第 3 行	就會造成線路圖形的缺陷,如短、斷路問題。	就會造成線路圖形的缺陷,若板邊的粉塵或乾膜屑帶入曝光區,則產生嚴重短、				

		斷路問題。
P200 倒數第6行	...價亞銅離子)出現...	...價 亞銅離子 出現...
P205 第1行	...，於是有垂直蝕刻機與真空蝕...	...，於是有垂直 式 蝕刻機與真空蝕...
P209 第7行	...，多於一張內層板的...	... 兩張以上 內層板的...
P213 第 9 行	...目的在增加氯化層之抗酸性...	...目的在增加 氧 化層之抗酸性...
P216 第二段第 3 行	...由內含中的三個步驟...	... 利用 三個步驟...
P222	C.組合的原則 a.其基本原則是兩銅箔貨導提層間的絕緣介質層至少要兩張膠片所組成，而且其壓合後...	a.其基本原則是兩銅箔貨導提層間的絕緣介質層 至少要兩張膠片所組成，而且其 壓合後...
P225 表 10.5 第一列	重量(02) 抗張力 (KLb/in ²)	重量(oz) 抗張力 (Lb /In ²)
P230 倒數第 8 行	...降溫段：逐步冷卻以降低內應力 (Interral stress)，...	...降溫段：逐步冷卻以降低內應力 (Internal stress)，...
P231 第 8 行	...大半採用二段加壓和多段加壓...	...大半採用二段加壓 或 多段加壓...
P236 第 10 行	... 為 (CNC-Computer aid Numerical Control)...	... 為 (CNC-Computer aid —Numerical Control)...
P236 倒數第 2 行	...絕然不同...	... 截 然不同...
P245 第 3 行	..空氣軸承主軸(air berning spindle)..	..空氣軸承主軸(air bearing spindle)..
P248 第 13 行	..須至注意孔徑..	..須注意孔徑..
P263圖 10.131 的 Type II 圖		
P263 表 10.8 第三列最右欄	Defines a single microvia layer on either one or both sides of core.	Defines a single microvia layer on either one or both sides with plated through buried vias of core.
P264 最後一行 “”	Eximer	Excimer
P283 圖 10.165		
P286	10.1.5.2A.1 化學銅製程流程說明	10.1.5.2A.1 化學銅製程流程說明(以酸性 鈀為例)

P298 第 4 行	..Throwing Power 均佈力..	..Throwing Power 分佈力..
P321	當頁有關檔墨、檔點字樣	更正為擋墨、擋點
P322 第 2 行	...Mass of Germany...	...MASS GmbH...
P327 第 2 行	..S/M..	..Solder Mask..
P331 倒數第 2 行	..。金強度很高，耐磨擦，..	..金屬耐磨擦、..
P334	錫的沉積厚度低於 40µin(1.0µm)	錫的沉積厚度不得低於 40µin(1.0µm)
P349 標題	專用型	泛用型
P367 表 10.16	原表 10.16 IPC 4553 規格簡表	修正為 表 10.16 IPC 4553A(2009)規格簡表
P376 圖 11.3 紅 字附註 1	...其職責企於...	...其職責在於...
P378 第 1 行	...所謂暫時就是製作程序中使用，但不 會留在成品上的物料，永久材料則是成 品會保留的材料..	...所謂暫時性材料就是製作程序中使用， 但不會留在成品上的物料，永久性材 料則是成品會保留的材料..
P378 表11.1 倒數第二列 倒數第一列””。	粗鍍、析出結晶檢視	粗糙度 析出結晶檢視
P379表11.1 第1列	..孔內銅結、導電度等	..孔內銅瘤、導電度、析出結晶檢視...等
P379 倒數第9行	11.3.1.3 成品檢查FOC(Final Quality Control)	11.3.1.3 成品檢查FQC(Final Quality Control)
P384 第6行	.. 為雙氧水加氨的..	.. 為雙氧水加氨水的..
P384 倒數第9行是依“IPC-6012硬質電路板之資格 認可與性能檢驗規範”整理而成，方便 讀者查詢相關規格、或制定規範之 用。...是依2015年D版“IPC-6012硬質電路 板之資格認可與性能檢驗規範”作重點 整理而成，方便讀者查詢相關規格、或制 定規範之用，有更多細節仍須查詢原規 範。...
P385	Class 3 高可靠度電子產品(High Reliability Electronic Products)	Class 3 高性能表現/惡劣環境電子產品 (High Performance/Harsh Environment Electronic Products)
P385~388 表 11.3~11.6	原為IPC-6012C(2010)版本	請參閱附圖一~附圖四，修正為IPC- 6012D(2015)1版本
P390 表11.7修正		請參閱附圖五
P434 圖10.199	依林老師書名	印刷電路板概論(養成篇)