

PE&ME 电子工艺工程师的成长之路

(SMT 电子组件产品) 刘长雄原创

级别	课程	课时	对应标准	收益	主讲老师	备注
初 级	《PCBA 生产制程介绍及工艺重点》	6H	无	了解 SMT 及装配制程，掌握制程中的技术及质量要点。	刘长雄	必备
	《电子元件基础知识及电工基础》	6H	无	掌握电子元件的类别功用，掌握电子产品工作原理；	刘长雄	必备
	《手工焊接技术》	6H	无	掌握手工焊接技术、质量控制要点；	刘长雄	
	《质量意识与质量控制基础》	6H	无	现场质量管理必备的质量基本知识	刘长雄	
	《8D、现场问题及改善管理》	6H	无	现场质量管理改善问题的思路	刘长雄	
	《安全生产管理》	6H	无	确保操作者人员安全的基本知识	刘长雄	
	《6S 现场管理》	6H	无	确保良好的现场环境的管理基础	刘长雄	
	《质量管理标准及内审员》	12H	ISO9001	质量管理基本规范	刘长雄	
	《环境管理标准及内审员》	12H	ISO14001	环境管理基本规范	刘长雄	
	《职业健康安全标准及内审员》	12H	ISO45001	职业健康安全管理的规范	刘长雄	
《QC 七大手法》	12H	无	各种质量管理基本工具运用	刘长雄		
中 级	《ESD 静电防护标准工程师及内审员》	12H	ANSI/ESD S20.20	掌握静电放电控制标准。掌握静电防护在企业的设计、建立、实现和维护。为静电放电敏感时期进行处理和保护提供指导。	刘长雄	必备
	《MSD 湿度敏感元件控制标准》	12H	J-STD-033	掌握湿度敏感元件的控制原理及技术措施	刘长雄	必备
	《CRM 洁净室管理标准及内审员》	12H	ISO14644	掌握无尘车间的控制原理及控制措施；	刘长雄	必备
	《电子组件外观检验标准》	12H	IPC-A-610 IPC-J-STD-001	掌握电子产品的外观检验标准，电子产品操作注意事项；	刘长雄	必备
	《印制板的可接受性》	12H	IPC-A-600	掌握线路板的外观检验标准	刘长雄	
	《APQP/PPQP/FMEA/SPC/MSA 质量管理五大	36H	IATF16949	汽车电子行业的主要质量管理工具	向老师	

	工具》					
高级	《电子组件的返工维修与修改 CIS》	12H	IPC-7711/7721	掌握电子产品在返工维修过程中的技术要点及具体控制措施；	刘长雄	必备
	《电子组件制程清洁度管理》	12H	IPC-TM-650	掌握电子产品在防止异物残留方面的具体措施及测量；	杨老师	
	《汽车电子抗干扰性工艺管理》	12H	AEC-Q	掌握汽车电子的抗干扰的措施及测试方法；	陈老师	
	《锡焊系统评估》及 CQI 其它系列	18H	CQI-17...	对焊接等特殊过程的能力进行全面质量评估工具	李老师	
<p>以下是非标准课程：（杨老师）</p> <p>《PCBA 工艺缺陷诊断分析》、《BGA\QFN\POP 倒装焊系统组装工艺技术》、《FPC 装联工艺及 DFX 设计》、《新产品导入全面管控技术》、《锡膏印刷工艺技术及材料导入验证》、《回流焊与通孔回流焊技术解析》、《SMT 的 DFM（可制造性设计）》、《波峰焊接工艺及制程缺陷诊断分析与解决》、《PCBA 及 PCB 失效分析技术、制程管控》、《高可靠性产品的特殊焊接要求》、《胶类应用技术及优劣势分析》、《三防点胶工艺的应用技术及误区》</p>						
其它参考标	以下参考标准，非必备标准，不同的产品制程有不同的需求，可根据企业需要订制。					
	項目	規範條件	規範名稱(中文)			
	1	IPC-1710	印製電路板製造者的鑑定曲線(MQP)的 OEM 標準			
	2	IPC-1720	組裝鑒定曲線(AQP)			
	3	IPC-2141	可控阻抗電路板與高速邏輯設計			
	4	IPC-2221	印製板設計通用標準（代替 IPC-D-275）			
	5	IPC-2222	剛性有機印製板設計分標準（代替 IPC-D-275）			
	6	IPC-2223	撓性印製板設計分標準（代替 IPC-D-249）			
	7	IPC-2224	PC 卡用印製電路板分設計分標準			
	8	IPC-2225	有機多晶片模塊（MCM-L）及其組裝件設計分標準			
	9	IPC-2615	印製板尺寸和公差			
	10	IPC-3406	表面貼裝導電膠使用指南			
11	IPC-3408	各向異性導電膠膜的一般要求				

准 1

12	IPC-4101A	剛性及多層印製板用基材規範
13	IPC-6011	印製板通用性能規範 (代替 IPC-RB-276)
14	IPC-6012A	剛性印製板的鑑定與性能規範
15	IPC-6013	撓性印製板的鑑定與性能規範
16	IPC-6015	有機多晶片模塊 (MCM-L) 安裝及互連架構的鑑定與性能規範
17	IPC-6016	高密度互連 (HDI) 層或印製板的鑑定與性能規範
18	IPC-6018	微波成品印製板的檢驗和測試 (代替 IPC-HF-318A)
19	IPC-7095	球柵陣列的設計與組裝過程的實施
20	IPC-7525	網版設計導則
21	IPC-7530	大規模焊接(回流焊與波峰焊)過程溫度曲線指南
22	IPC-7711	電子組裝件的返工
23	IPC-7721	印製板和電子組裝的修復與修正
24	IPC-7912	印製板和電子組裝件每百萬件缺陷數(DPMO)和製造指數的計算
25	IPC-9201	表面絕緣電阻手冊
26	IPC-9261	印製板組裝過程中每百萬件缺陷數(DPMO)及合格率估計
27	IPC-9500-K	9501 至 9504 手冊合訂本
28	IPC-9501	電子元件的印製板組裝過程類比評價
29	IPC-9502	電子元件的印製板組裝焊接過導則
30	IPC-9503	非積體電路元件的濕度敏感度分級
31	IPC-9504	非積體電路元件的組裝過程類比評價 (非積體電路元件預處理)
32	IPC-9701	表面安裝錫焊件性能試驗方法與鑑定要求
33	IPC-9850-TM-KW	表面貼裝設備性能測試用的標準工具包
34	IPC-A-600F	印製板驗收條件
35	IPC-A-610	印製板組裝件驗收條件
36	IPC-A-620	接插件檢驗標準

37	IPC-AC-62A	錫焊后水溶液清洗手冊
38	IPC-AJ-820	裝聯手冊
39	IPC-CA-821	導熱膠黏劑通用要求
40	IPC-CC-110A	為多層印製線路板選擇芯線架構指南
41	IPC-CC-830B	印製板組裝電氣絕緣性能和質量手冊
42	IPC-CH-65A	印製板及組裝件清洗導則
43	IPC-CM-770D	印製板元件安裝導則
44	IPC-D-279	高可靠表面安裝印製板組裝件技術設計導則
45	IPC-D-317A	採用高速技術電子封裝設計導則
46	IPC-DRM-18F	零件分類標識手冊
47	IPC-DRM-40E	接插件焊接點評價手冊
48	IPC-DRM-53	電子組裝基礎介紹手冊
49	IPC-DRM-56	導線和端子預成形參考手冊
50	IPC-DRM-SMT-C	接插件焊接點評價手冊
51	IPC-E-500	已出版的 IPC 標準電子文檔資料合訂本
52	IPC-EA-100-K	電子組裝成套手冊，包括：IPC/EIA J-STD-001C，IPC-HDBK-001，IPC-A-610C。
53	IPC-EIA J-STD-001D	電氣與電子組裝件錫焊要求
54	IPC-EIA J-STD-002B	元件引線、端子、焊片、接線柱及導線可焊性試驗
55	IPC-EIA J-STD-003	印製板可焊性試驗
56	IPC-EIA J-STD-004	錫焊劑要求（包括修改單 1）
57	IPC-EIA J-STD-005	焊膏技術要求（包括修改單 1）

58	IPC-EIA J-STD-006	電子設備用電子級錫焊合金、帶焊劑及不帶焊劑整體焊料技術要求-包括修改 1
59	IPC-EIA J-STD-012	倒裝晶片及晶片級封裝技術的應用
60	IPC-EIA J-STD-013	球閘極陣列 (BGA)及其它高密度封裝技術的應用
61	IPC-EIA J-STD-020B	元件引線、端子、焊片、接線柱及導線可焊性試驗非密封固態表面貼裝器件濕度/再流焊敏感度分類,元件引線、端子、焊片、接線柱及導線可焊性試驗
62	IPC-EIA J-STD-026	倒裝晶片用半導體設計標準
63	IPC-EIA J-STD-027	(倒裝片) 和 CSP(晶片級封裝)的外形輪廓標準
64	IPC-EIA J-STD-028	倒裝晶片及晶片級凸塊架構的性能標準
65	IPC-EIA J-STD-032	BGA 球形凸點的標準規範
66	IPC-EIA J-STD-033	溫濕度方面的資料
67	IPC-EIA J-STD-033A	對濕度、再流焊敏感表面貼裝器件的處置、包裝、發運和使用
68	IPC-EIA J-STD-035	非氣密封裝電子元件用聲波顯微鏡
69	IPC-ESD-20-20	靜電釋放控制過程(由靜電釋放協會製定)
70	IPC-HDBK-001	J-STD-001 輔助手冊及指南及修改說明 1
71	IPC-HDBK-005	焊膏性能評價手冊
72	IPC-HDBK-610	IPC-610 手冊和指南(包括 IPC-A-610B 和 C 的對比)
73	IPC-HDBK-830	敷形塗層的設計, 選擇和應用手冊
74	IPC-HDBK-840	焊膏性能評價手冊

75	IPC-IT-98000 JPL	JPL 發布的 CSP 導則
76	IPC-IT-98080	JPL 發布的 BGA 封裝導則
77	IPC-IT-98093 ITRI	ITRI 關於晶片載體的報告
78	IPC-M-103	所有 SMT 標準合訂本
79	IPC-M-104	10 種常用印製板組裝標準合訂本
80	IPC-M-107	印製板材料標準手冊
81	IPC-M-108	清洗導則和手冊
82	IPC-M-109	元件處理手冊
83	IPC-MC-790	多晶片組件技術應用導則
84	IPC-MI-660	原材料接收檢驗手冊
85	IPC-PD-335	電子封裝手冊
86	IPC-PE-740A	印製板製造和組裝的故障排除
87	IPC-QE-605A	印製板質量評價
88	IPC-S-100	標準和詳細說明彙編手冊
89	IPC-S-816	表面安裝技術過程導則及檢核表
90	IPC-S-816 SMT	工藝指南和清單
91	IPC-SA-61	錫焊后半水溶劑清洗手冊
92	IPC-SC-60A	錫焊后溶劑清洗手冊
93	IPC-SM-780	以表面安裝為主的元件封裝及互連導則
94	IPC-SM-782A	表面安裝設計及連接盤圖形標準
95	IPC-SM-784	晶片直裝技術實施導則
96	IPC-SM-785	表面安裝焊接件加速可靠性試驗導則
97	IPC-SM-817	表面安裝用介電粘接劑通用要求
98	IPC-SM-840C	永久性阻焊劑的鑑定及性能

99	IPC-SMC-WP-001	可焊性工藝導論
100	IPC-SMC-WP-003	晶片貼裝技術
101	IPC-SMC-WP-005	印製電路板表面清洗
102	IPC-SPVC-WP-006	ROUND ROBIN TESTING AND ANALYSIS LEAD-FREE ALLOYS TIN,SILVER AND COPPER
103	IPC-T-50F	電子電路互連與封裝的定義和術語
104	IPC-TA-722	錫焊技術精選手冊
105	IPC-TA-723	表面安裝技術精選手冊
106	IPC-TA-724	清潔室技術精選系列
107	IPC-TM-650	測試方法手冊
108	IPC-TP-104K	第 3 階段水溶性助焊劑清洗，第一和第二部分
109	IPC-TP-1090	新型助焊劑雷氏選擇法
110	IPC-TP-1113	電路板離子潔淨度測量：它告訴我們什麼？
111	IPC-TP-1114	基于 J-STD-001 組裝工藝雷氏選擇法
112	IPC-TP-1115	低殘留不清洗工藝的選擇和實施
113	IPC-TR-461	印製板波峰焊故障排除檢查表
114	IPC-TR-462	帶保護性塗層印製板長期貯存的可焊性評價
115	IPC-TR-464	可焊性加速老化評價(附修訂)
116	IPC-TR-465-1	蒸汽老化器溫度控制穩定性聯合試驗
117	IPC-TR-465-2	蒸汽老化時間與溫度對可焊性試驗結果的影響
118	IPC-TR-465-3	替代塗覆層的蒸汽老化評價
119	IPC-TR-466	技術報告：潤濕天平稱重標準對比測試
120	IPC-TR-467	J-STD-001(焊劑控制)的支持數據及數字實例
121	IPC-TR-476A	電化學遷移：印製電路組件的電氣誘發故障
122	IPC-TR-580	清洗及清潔度試驗計畫 1 階段試驗結果

123	IPC-TR-581	IPC 第 3 階段受控氣氛焊接研究
124	IPC-TR-582	IPC 第 3 階段非清洗助焊劑研究
125	IPC-TR-583	深入離子潔淨度測試
126	IPC-WHMA-A-620	電纜和引線貼裝的要求和驗收

其它参考标准 2	項目	規範條件	規範名稱(中文)
	1	IPC-ESD-20-20	靜電釋放控制過程(由靜電釋放協會製定)
	2	IPC-HDBK-001	J-STD-001 輔助手冊及指南及修改說明 1
	3	IPC-HDBK-005	焊膏性能評價手冊
	4	IPC-HDBK-610	IPC-610 手冊和指南(包括 IPC-A-610B 和 C 的對比)
	5	IPC-HDBK-830	敷形塗層的設計，選擇和應用手冊
	6	IPC-HDBK-840	焊膏性能評價手冊
	7	IPC-M-103	所有 SMT 標準合訂本
	8	IPC-M-104	10 種常用印製板組裝標準合訂本
	9	IPC-M-107	印製板材料標準手冊
	10	IPC-M-108	清洗導則和手冊
	11	IPC-M-109	元件處理手冊
	12	IPC-MC-790	多晶片組件技術應用導則
	13	IPC-MI-660	原材料接收檢驗手冊
	14	IPC-PD-335	電子封裝手冊
	15	IPC-PE-740A	印製板製造和組裝的故障排除
	16	IPC-QE-605A	印製板質量評價
	17	IPC-S-100	標準和詳細說明彙編手冊
	18	IPC-S-816	表面安裝技術過程導則及檢核表
19	IPC-S-816 SMT	工藝指南和清單	

20	IPC-SA-61	錫焊後半水溶劑清洗手冊
21	IPC-SC-60A	錫焊後溶劑清洗手冊
22	IPC-SM-780	以表面安裝為主的元件封裝及互連導則
23	IPC-SM-782A	表面安裝設計及連接盤圖形標準
24	IPC-SM-784	晶片直裝技術實施導則
25	IPC-SM-785	表面安裝焊接件加速可靠性試驗導則
26	IPC-SM-817	表面安裝用介電粘接劑通用要求
27	IPC-SM-840C	永久性阻焊劑的鑑定及性能
28	IPC-SPVC-WP-006	ROUND ROBIN TESTING AND ANALYSIS LEAD-FREE ALLOYS TIN,SILVER AND COPPER
29	IPC-T-50F	電子電路互連與封裝的定義和術語
30	IPC-TA-722	錫焊技術精選手冊
31	IPC-TA-723	表面安裝技術精選手冊
32	IPC-TA-724	清潔室技術精選系列
33	IPC-TM-650	測試方法手冊
34	IPC-TP-104K	第 3 階段水溶性助焊劑清洗，第一和第二部分
35	IPC-TP-1090	新型助焊劑雷氏選擇法
36	IPC-TP-1113	電路板離子潔淨度測量：它告訴我們什麼？
37	IPC-TP-1114	基於 J-STD-001 組裝工藝雷氏選擇法
38	IPC-TP-1115	低殘留不清洗工藝的選擇和實施
39	IPC-TR-461	印製板波峰焊故障排除檢查表
40	IPC-TR-462	帶保護性塗層印製板長期貯存的可焊性評價
41	IPC-TR-464	可焊性加速老化評價(附修訂)
42	IPC-TR-465-1	蒸汽老化器溫度控制穩定性聯合試驗
43	IPC-TR-465-2	蒸汽老化時間與溫度對可焊性試驗結果的影響
44	IPC-TR-465-3	替代塗覆層的蒸汽老化評價

45	IPC-TR-466	技術報告: 潤濕天平稱重標準對比測試
46	IPC-TR-467	J-STD-001(焊劑控制)的支援數據及數字實例
47	IPC-TR-476A	電化學遷移: 印製電路組件的電氣誘發故障
48	IPC-TR-580	清洗及清潔度試驗計畫 1 階段試驗結果
49	IPC-TR-581	IPC 第 3 階段受控氣氛焊接研究
50	IPC-TR-582	IPC 第 3 階段非清洗助焊劑研究
51	IPC-TR-583	深入離子潔淨度測試
52	IT-98000 JPL	JPL 發布的 CSP 導則
53	IT-98080	JPL 發布的 BGA 封裝導則
54	IT-98093 ITRI	ITRI 關於晶片載體的報告
55	J-STD-001D	電氣與電子組裝件錫焊要求
56	J-STD-002C	元件引線、端子、焊片、接線柱及導線可焊性試驗
57	J-STD-003B	印製板可焊性試驗 (代替 IPC-S-804A)
58	J-STD-004	錫焊劑要求
59	J-STD-005	焊膏技術要求
60	J-STD-006	電子設備用電子級錫焊合金、帶焊劑及不帶焊劑整體焊料技術要求 (包括修改 1)
61	J-STD-013	球閘極陣列 (BGA)及其它高密度封裝技術的應用
62	J-STD-027	(倒裝片) 和 CSP(晶片級封裝)的外形輪廓標準
63	J-STD-033	溫濕度方面的資料
64	SMC-WP-001	可焊性工藝導論
65	SMC-WP-003	晶片貼裝技術
66	SMC-WP-005	印製電路板表面清洗

注：以上部分标准企业需求量大，已有成熟培训教材；但一部分标准没有教材，需要企业定制。

