

目錄

1.0	概述.....	1
1.1	範圍.....	1
1.2	目的.....	1
1.3	分級.....	1
1.4	測量單位.....	1
1.5	要求說明.....	1
1.6	適用性、過程控制和可接受性.....	1
1.6.1	一致性水平.....	2
1.6.2	遵從.....	2
1.7	術語和定義.....	3
1.7.1	導線或導體直徑.....	3
1.7.1.1	導體直徑.....	3
1.7.1.2	導線直徑.....	3
1.7.2	處置.....	3
1.7.3	靜電放電（ESD）.....	3
1.7.4	電氣過載（EOS）.....	3
1.7.5	修改.....	3
1.7.6	維修.....	3
1.7.7	返工.....	3
1.7.8	焊料固定.....	3
1.7.9	用戶.....	3
1.8	印製電路板類型.....	3
1.9	基本注意事項.....	4
1.9.1	返工流程目標.....	4
1.9.2	工藝選擇.....	4
1.9.3	非破壞性的元器件拆除.....	5
1.9.3.1	元器件安裝.....	5
1.9.4	時間溫度曲線（TTP）.....	5
1.10	培訓.....	5
1.11	技能水平.....	6
1.12	工作站、工具和材料.....	6
1.12.1	視覺系統.....	6
1.12.2	照明.....	6
1.12.3	煙霧排放.....	6
1.12.4	焊接工具.....	6
1.12.5	主加熱法.....	6
1.12.5.1	傳導（接觸）加熱工具和方法.....	6
1.12.5.2	對流（熱風）和IR（紅外線）加熱工具和方法.....	7
1.12.6	預熱（輔助）加熱.....	7

1.12.7	手持鑽孔及打磨工具.....	7
1.12.8	精密鑽孔/銑切系統.....	7
1.12.9	鉚釘和鉚釘壓接系統.....	7
1.12.10	鍍金系統.....	8
1.12.11	工具.....	8
1.12.12	材料.....	8
1.12.12.1	焊料.....	8
1.12.12.2	助焊劑.....	8
1.12.12.3	導體和連接盤的更換.....	8
1.12.12.4	環氧樹脂.....	8
1.12.12.5	粘合劑.....	8
1.12.12.6	消耗品.....	8
1.12.13	清洗工作站/系統.....	8
1.12.14	敷形塗覆區.....	8
1.13	高溫焊料合金.....	8
1.13.1	無鉛.....	8
1.13.2	高熔點（HMP）.....	9
1.14	常見程序.....	9
1.14.1	清洗.....	10
1.14.2	塗覆層去除.....	12
1.14.2.1	塗覆層去除–敷形塗覆的鑒別.....	12
1.14.2.2	塗覆層去除–溶劑法.....	16
1.14.2.3	塗覆層去除–剝離法.....	18
1.14.2.4	塗覆層去除–加熱法.....	19
1.14.2.5	塗覆層去除–研磨/刮削法.....	21
1.14.2.6	塗覆層去除–微噴砂法.....	23
1.14.3	塗覆層更換.....	25
1.14.3.1	塗覆層更換–阻焊膜.....	25
1.14.3.2	塗覆層更換–敷形塗覆/灌封膠.....	26
1.14.4	預處理.....	27
1.14.4.1	預處理–烘烤和預熱.....	27
1.14.5	環氧樹脂混合及操作.....	29
1.14.6	圖形/標記.....	31
1.14.6.1	圖形/標記–蓋印法.....	31
1.14.6.2	圖形/標記–手寫法.....	33
1.14.6.3	圖形/標記–模板法.....	34
1.14.7	烙鐵頭的維護與保養.....	35
2.0	適用文件.....	36
2.1	IPC.....	36
2.2	聯合工業標準.....	36

2.3	ASTM.....	37
2.4	ESD協會	37
2.5	軍用標準.....	37
IPC-7711.....		7711-1
3.0	返工.....	7711-2
3.1	通孔拆焊.....	7711-2
3.1.1	通孔拆焊–連續真空法.....	7711-2
3.1.2	通孔拆焊–連續真空法–部分折彎.....	7711-4
3.1.3	通孔拆焊–連續真空法–完全折彎.....	7711-5
3.1.4	通孔拆焊–完全折彎矯正法.....	7711-7
3.1.5	通孔拆焊–完全折彎吸錫法.....	7711-8
3.2.1	PGA和連接器拆除–小型選擇性波峰焊方法.....	7711-10
3.3.1	片式元器件拆除–雙叉形烙鐵頭.....	7711-11
3.3.2	片式元器件拆除–鉗式烙鐵頭法.....	7711-12
3.3.3	片式元器件拆除（包括底部端接）–熱風法.....	7711-13
3.4.1	無引線元器件拆除–焊料纏繞法–鉗式烙鐵頭.....	7711-14
3.4.2	無引線元器件拆除–塗敷助焊劑法–鉗式烙鐵頭.....	7711-15
3.4.3	無引線元器件拆除–熱風（空氣）再流法.....	7711-16
3.5.1	SOT拆除–塗敷助焊劑法	7711-17
3.5.2	SOT拆除–塗敷助焊劑法–鉗式烙鐵頭	7711-18
3.5.3	SOT拆除–熱風筆	7711-19
3.6.1	鷗翼形引線元器件拆除（兩側有引線）–橋連填充法.....	7711-20
3.6.2	鷗翼形引線元器件拆除（兩側有引線）–焊料纏繞法.....	7711-21
3.6.3	鷗翼形引線元器件拆除（兩側有引線）–塗敷助焊劑法.....	7711-22
3.6.4	鷗翼形引線元器件拆除（兩側有引線）–橋連填充法–鉗式烙鐵頭.....	7711-23
3.6.5	鷗翼形引線元器件拆除（兩側有引線）–焊料纏繞法–鉗式烙鐵頭.....	7711-24
3.6.6	鷗翼形引線元器件拆除（兩側有引線）–塗敷助焊劑法–鉗式烙鐵頭.....	7711-25
3.6.7	鷗翼形引線元器件拆除（兩側有引線）–熱風（空氣）再流法.....	7711-26
3.7.1	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–橋連填充法–真空吸盤.....	7711-27
3.7.1.1	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–橋連填充法–表面張力.....	7711-28
3.7.2	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–焊料纏繞法–真空吸盤.....	7711-29
3.7.2.1	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–焊料纏繞法–表面張力.....	7711-30
3.7.3	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–塗敷助焊劑法–真空吸盤.....	7711-31
3.7.3.1	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–塗敷助焊劑法–表面張力.....	7711-32
3.7.4	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–橋連填充法–鉗式烙鐵頭.....	7711-33
3.7.5	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–焊料纏繞法–鉗式烙鐵頭.....	7711-34
3.7.6	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–塗敷助焊劑法–鉗式烙鐵頭.....	7711-35
3.7.7	鷗翼形引線元器件拆除（四周有引線）–熱風（空氣）再流法.....	7711-36
3.8.1	J形引線元器件拆除–橋連填充法–鉗式烙鐵頭	7711-37

3.8.1.1	J形引線元器件拆除–橋連填充法–表面張力	7711-38
3.8.2	J形引線元器件拆除–焊料纏繞法–鉗式烙鐵頭	7711-39
3.8.2.1	J形引線元器件拆除–焊料纏繞法–表面張力	7711-40
3.8.3	J形引線元器件拆除–塗敷助焊劑法–鉗式烙鐵頭	7711-41
3.8.4	J形引線元器件拆除–助焊劑及烙鐵頭上錫法	7711-42
3.8.5	J形引線元器件拆除–熱風再流系統	7711-43
3.9.1	BGA/CSP拆除–熱風再流系統	7711-44
3.9.1.2	BGA/CSP拆除–聚焦紅外再流系統（帶集成預熱）	7711-46
3.9.2	BGA拆除–真空法	7711-48
3.10.1	PLCC插座拆除–橋連填充法	7711-49
3.10.2	PLCC插座拆除–焊料纏繞法	7711-50
3.10.3	PLCC插座拆除–塗敷助焊劑法	7711-51
3.10.4	PLCC插座拆除–熱風筆法	7711-52
3.11.1	底部端子元器件拆除–熱風法	7711-53
3.12.1	D-Pak拆除–鉗式烙鐵頭法	7711-55
4.1.1	表面貼裝連接盤整理–單個法	7711-56
4.1.2	表面貼裝連接盤整理–連續法	7711-57
4.1.3	表面焊料去除–吸錫帶法	7711-58
4.2.1	焊盤整平–用鏟形烙鐵頭	7711-59
4.3.1	SMT連接盤上錫–用鏟形烙鐵頭	7711-60
4.4.1	清理SMT連接盤–用鏟形烙鐵頭和吸錫帶	7711-61
5.2.1	PGA和連接器安裝–預填充鍍覆孔的小型選擇性波峰焊方法	7711-62
5.3.1	片式元件安裝–焊膏法/熱風筆	7711-64
5.3.2	片式元件安裝–點對點法	7711-65
5.4.1	無引線元器件安裝–熱風（空氣）再流法	7711-66
5.5.1	鷗翼形引線元器件安裝–多引線法–引線頂部	7711-67
5.5.2	鷗翼形引線元器件安裝–多引線法–用烙鐵頭尖	7711-68
5.5.3	鷗翼形引線元器件安裝–點對點法	7711-69
5.5.4	鷗翼形引線元器件安裝–焊膏法/熱風筆	7711-70
5.5.5	鷗翼形引線元器件安裝–鉤形烙鐵頭/錫料絲放置法	7711-71
5.5.6	鷗翼形引線元器件安裝–鏟形烙鐵頭和焊料絲	7711-72
5.5.7	鷗翼形引線元器件安裝–背部帶粘膠模板–焊膏法/熱風	7711-73
5.6.1	J形引線元器件安裝–焊料絲法	7711-75
5.6.2	J形引線元器件安裝–點對點法	7711-76
5.6.3	J形引線元器件安裝–焊膏法/熱風筆	7711-77
5.6.4	J形引線元器件安裝–多引線法	7711-78
5.7.1	BGA/CSP安裝–使用焊料絲預填充連接盤	7711-79
5.7.1.2	BGA/CSP安裝–聚焦紅外再流系統（集成預熱）	7711-81
5.7.2	BGA/CSP安裝–使用焊膏預填充連接盤	7711-83
5.7.2.1	BGA/CSP安裝–免拆模板	7711-85

5.7.3	BGA重新植球程序–治具法	7711-87
5.7.4	BGA重新植球程序–紙載板方法	7711-88
5.7.5	BGA重新植球程序–聚酰亞胺模板法	7711-90
5.7.6	BGA重新植球程序–聚酰亞胺焊料球模板載體法	7711-91
5.8.1.1	底部端子器件預凸點安裝和放置	7711-92
5.8.1.2	用免拆模板進行底部端子器件預凸點安裝和放置	7711-94
5.8.1.3	底部端子器件預手焊及中間接地預凸點安裝	7711-96
5.9	D-Pak安裝點對點法	7711-98
6.1.1	去除J型引線間的短路–拖錫法	7711-100
6.1.2	去除J型引線間的短路–延展法	7711-101
6.1.2.1	去除J型引線間的短路–吸錫帶法	7711-102
6.1.3	去除鷗翼形引線間的短路–拖錫法	7711-103
6.1.4	去除鷗翼形引線間的短路–延展法	7711-104
6.1.4.1	去除鷗翼形引線間的短路–吸錫帶法	7711-105
IPC-7721		7721-1
3.1	分層/起泡的維修–注射法	7721-2
3.2	弓曲和扭曲的維修	7721-4
3.3.1	孔的維修–環氧樹脂法	7721-6
3.3.2	孔的維修–移植法	7721-8
3.4.1	鍵和槽的維修–環氧樹脂法	7721-10
3.4.2	鍵和槽的維修–移植法	7721-12
3.5.1	基材的維修–環氧樹脂法	7721-14
3.5.2	基材的維修–區域移植法	7721-16
3.5.3	基材的維修–邊緣移植法	7721-18
3.5.4	基材的維修–角或邊緣分層環氧樹脂法	7721-20
4.1.1	起翹導體的維修–環氧樹脂粘接法	7721-22
4.1.2	起翹導體的維修–乾膜粘接法	7721-24
4.2.1	導體維修–銅箔跨接條–環氧樹脂法	7721-26
4.2.2	導體維修–銅箔跨接條–乾膜粘接法	7721-29
4.2.3	導體維修–熔接法	7721-31
4.2.4	導體維修–表面跳線法	7721-33
4.2.5	導體維修–過板跳線法	7721-36
4.2.6	導體維修 / 修改–導電油墨法	7721-39
4.2.7	導體維修–內層法	7721-41
4.3.1	導體的切割–表面導體	7721-44
4.3.2	導體的切割–內層導體	7721-46
4.3.3	鍍覆孔內層連接的去除–鑽孔法	7721-48
4.3.4	鍍覆孔內層連接的去除–輪輻切除法	7721-50
4.4.1	起翹連接盤的維修–環氧樹脂法	7721-52
4.4.2	起翹連接盤的維修–乾膜粘接法	7721-54

4.5.1	連接盤的維修-環氧樹脂法.....	7721-56
4.5.2	連接盤的維修-乾膜粘接法.....	7721-59
4.6.1	金手指的維修-環氧樹脂法.....	7721-62
4.6.2	金手指的維修-乾膜粘接法.....	7721-65
4.6.3	金手指的維修-電鍍法.....	7721-68
4.7.1	表面貼裝焊盤的維修-環氧樹脂法.....	7721-73
4.7.2	表面貼裝焊盤的維修-乾膜粘接法.....	7721-76
4.7.3	表面貼裝-BGA焊盤的維修-乾膜粘接法	7721-79
4.7.4	表面貼裝-帶完整導通孔的BGA連接盤整體維修乾膜粘接法	7721-82
4.7.4.1	帶完整導通孔的表面貼裝焊盤的維修，乾膜粘接法-無導體折彎.....	7721-85
4.7.5	表面貼裝-BGA連接盤和導通孔的整體維修，電路延伸乾膜粘結法	7721-88
5.0	鍍覆孔的維修.....	7721-91
5.1	鍍覆孔的維修-無內層連接.....	7721-91
5.2	鍍覆孔的維修-雙孔壁法.....	7721-93
5.3	鍍覆孔的維修-內層連接.....	7721-95
5.4	鍍覆孔的維修-無內層連接-折彎跳線法.....	7721-98
6.1	跳線.....	7721-100
6.2.1	跳線-BGA元器件-銅箔跨接條法	7721-109
6.2.2	跳線-BGA元器件-過板跳線法	7721-111
6.3	元器件的修改及增加.....	7721-113
7.1.1	撓性導體的維修.....	7721-117
8.1	銜接.....	7721-120
8.1.1	散接.....	7721-123
8.1.2	繞接.....	7721-124
8.1.3	鉤接.....	7721-125
8.1.4	搭接.....	7721-126