

# 目錄

<b>1 綜述</b> .....	1-1	1.8.14 導線重疊 .....	1-6
<b>1.1 範圍</b> .....	1-2	1.8.15 導線過纏繞 .....	1-6
<b>1.2 目的</b> .....	1-3	<b>1.9 延伸要求</b> .....	1-7
<b>1.3 分級</b> .....	1-3	<b>1.10 員工熟練程度</b> .....	1-7
<b>1.4 測量單位及應用</b> .....	1-3	<b>1.11 驗收要求</b> .....	1-7
1.4.1 尺寸鑒定 .....	1-3	<b>1.12 檢查方法</b> .....	1-7
<b>1.5 對要求的說明</b> .....	1-3	1.12.1 照明 .....	1-7
1.5.1 驗收條件 .....	1-4	1.12.2 放大輔助裝置 .....	1-7
1.5.1.1 目標條件 .....	1-4	<b>2 適用文件</b> .....	2-1
1.5.1.2 可接受條件 .....	1-4	<b>2.1 IPC 標準</b> .....	2-1
1.5.1.3 缺陷條件 .....	1-4	<b>2.2 聯合工業標準</b> .....	2-1
1.5.1.3.1 處置 .....	1-4	<b>2.3 靜電協會標準</b> .....	2-2
1.5.1.4 製程警示條件 .....	1-4	<b>2.4 JEDEC</b> .....	2-2
1.5.1.4.1 製程控制條件 .....	1-4	<b>2.5 國際電工委員會標準</b> .....	2-2
1.5.1.5 組合情況 .....	1-4	<b>2.6 ASTM</b> .....	2-2
1.5.1.6 未涉及情形 .....	1-4	<b>2.7 軍用標準</b> .....	2-2
1.5.1.7 特殊設計 .....	1-5	<b>3 電子組件的操作</b> .....	3-1
<b>1.6 製程控制方法</b> .....	1-5	<b>3.1 EOS/ESD 的預防</b> .....	3-2
<b>1.7 優先順序</b> .....	1-5	3.1.1 電氣過載 (EOS) .....	3-3
1.7.1 引用條款 .....	1-5	3.1.2 靜電釋放 (ESD) .....	3-4
1.7.2 附錄 .....	1-5	3.1.3 警告標識 .....	3-5
<b>1.8 術語和定義</b> .....	1-5	3.1.4 防護材料 .....	3-6
1.8.1 板面方向 .....	1-5	<b>3.2 EOS/ESD 安全工作台 /EPA</b> .....	3-7
1.8.1.1 * 主面 .....	1-5	<b>3.3 操作注意事項</b> .....	3-9
1.8.1.2 * 輔面 .....	1-5	3.3.1 指南 .....	3-9
1.8.1.3 * 焊接起始面 .....	1-6	3.3.2 物理損傷 .....	3-10
1.8.1.4 * 焊接終止面 .....	1-6	3.3.3 污染 .....	3-10
1.8.2 * 冷焊接連接 .....	1-6	3.3.4 電子組件 .....	3-11
1.8.3 直徑 .....	1-6	3.3.5 焊接後 .....	3-11
1.8.4 電氣間隙 .....	1-6	3.3.6 手套與指套 .....	3-12
1.8.5 FOD (外來物) .....	1-6	<b>4 機械零部件</b> .....	4-1
1.8.6 高電壓 .....	1-6	<b>4.1 機械零部件的安裝</b> .....	4-2
1.8.7 通孔再流焊 .....	1-6	4.1.1 電氣間隙 .....	4-2
1.8.8 鎖緊機製 .....	1-6	4.1.2 妨礙 .....	4-3
1.8.9 彎月形塗層 (元器件) .....	1-6		
1.8.10 * 非功能盤 .....	1-6		
1.8.11 針插錫膏 .....	1-6		
1.8.12 焊料球 .....	1-6		
1.8.13 * 應力釋放 .....	1-6		

## 目錄 (續)

4.1.3	大功率元器件安裝 .....	4-4	5.2.11	無鉛填充起翹 .....	5-17
4.1.4	散熱裝置 .....	4-6	5.2.12	無鉛熱撕裂 / 孔收縮 .....	5-18
4.1.4.1	絕緣墊和導熱複合材料 .....	4-6	5.2.13	焊點表面的探針印記和其它類 似表面狀況 .....	5-19
4.1.4.2	接觸 .....	4-8	5.2.14	部分可視或隱藏的焊接連接 .....	5-20
4.1.5	外六角螺栓和其它螺紋部件的安裝 .....	4-9			
4.1.5.1	扭矩 .....	4-11	<b>6</b>	<b>端子連接</b> .....	6-1
4.1.5.2	導線 .....	4-13	<b>6.1</b>	<b>鉚裝件</b> .....	6-3
<b>4.2</b>	<b>螺帽安裝</b> .....	4-15	6.1.1	接線柱 .....	6-3
<b>4.3</b>	<b>連接器插針</b> .....	4-16	6.1.1.1	接線柱基座 - 焊盤間隙 .....	6-3
4.3.1	板邊連接器引針 .....	4-16	6.1.1.2	塔形 .....	6-5
4.3.2	壓接插針 .....	4-17	6.1.1.3	雙叉形 .....	6-6
4.3.2.1	焊接 .....	4-20	6.1.2	卷式翻邊 .....	6-7
<b>4.4</b>	<b>線束的固定</b> .....	4-23	6.1.3	喇叭口形翻邊 .....	6-8
4.4.1	概述 .....	4-23	6.1.4	花瓣形翻邊 .....	6-9
4.4.2	連繫 .....	4-26	6.1.5	焊接 .....	6-10
4.4.2.1	損傷 .....	4-27	<b>6.2</b>	<b>絕緣皮</b> .....	6-12
<b>4.5</b>	<b>佈線 - 導線和線束</b> .....	4-28	6.2.1	損傷 .....	6-12
4.5.1	導線交叉 .....	4-28	6.2.1.1	焊前 .....	6-12
4.5.2	彎曲半徑 .....	4-29	6.2.1.2	焊後 .....	6-14
4.5.3	同軸線纜 .....	4-30	6.2.2	間隙 .....	6-15
4.5.4	空置線頭 .....	4-31	6.2.3	絕緣套 .....	6-17
4.5.5	接頭和焊環上的繫點 .....	4-32	6.2.3.1	放置 .....	6-17
<b>5</b>	<b>焊接</b> .....	5-1	6.2.3.2	損傷 .....	6-19
<b>5.1</b>	<b>焊接可接受性要求</b> .....	5-3	<b>6.3</b>	<b>導體</b> .....	6-20
<b>5.2</b>	<b>焊接異常</b> .....	5-4	6.3.1	形變 .....	6-20
5.2.1	暴露金屬基材 .....	5-4	6.3.2	損傷 .....	6-21
5.2.2	針孔 / 吹孔 .....	5-6	6.3.2.1	多股導線 .....	6-21
5.2.3	焊膏再流 .....	5-7	6.3.2.2	實芯線 .....	6-22
5.2.4	不潤濕 .....	5-8	6.3.3	股線發散 (鳥籠形) - 焊前 .....	6-22
5.2.5	冷焊 / 松香焊接連接 .....	5-9	6.3.4	股線發散 (鳥籠形) - 焊後 .....	6-23
5.2.6	退潤濕 .....	5-9	6.3.5	上錫 .....	6-24
5.2.7	焊料過量 .....	5-10	<b>6.4</b>	<b>維修環</b> .....	6-26
5.2.7.1	焊料球 .....	5-11	<b>6.5</b>	<b>應力釋放</b> .....	6-27
5.2.7.2	錫短路 .....	5-12	6.5.1	線束 .....	6-27
5.2.7.3	錫網 / 潑錫 .....	5-13	6.5.2	引線 / 導線彎曲 .....	6-28
5.2.8	焊料受擾 .....	5-14	<b>6.6</b>	<b>引線 / 導線放置 - 通用要求</b> .....	6-30
5.2.9	焊料錫裂 .....	5-15			
5.2.10	錫尖 .....	5-16			

## 目錄 (續)

<b>6.7 焊接 - 通用要求</b> .....	6-31	7.1.4 通孔阻塞 .....	7-12
<b>6.8 塔形和直針形</b> .....	6-33	7.1.5 DIP/SIP 器件和插座 .....	7-13
6.8.1 引線 / 導線放置 .....	6-33	7.1.6 徑向引線 - 垂直 .....	7-15
6.8.2 塔形和直針形 - 焊接 .....	6-35	7.1.6.1 限位裝置 .....	7-16
<b>6.9 雙叉形</b> .....	6-36	7.1.7 徑向引線 - 水平 .....	7-18
6.9.1 引線 / 導線放置 - 側面進線連接 .....	6-36	7.1.8 連接器 .....	7-19
6.9.2 引線 / 導線放置 - 導線的加固 .....	6-39	7.1.8.1 直角 .....	7-21
6.9.3 引線 / 導線放置 - 底部和頂部進線連接 .....	6-40	7.1.8.2 帶側牆的插針頭和直立插座連接器 .....	7-22
6.9.4 焊接 .....	6-41	7.1.9 導體外殼 .....	7-23
<b>6.10 槽形</b> .....	6-44	<b>7.2 元器件的固定</b> .....	7-23
6.10.1 引線 / 導線放置 .....	6-44	7.2.1 固定夾 .....	7-23
6.10.2 焊接 .....	6-45	7.2.2 粘合劑粘接 .....	7-25
<b>6.11 穿孔形</b> .....	6-46	7.2.2.1 粘合劑粘接 - 非架高元器件 .....	7-26
6.11.1 引線 / 導線放置 .....	6-46	7.2.2.2 粘合劑粘接 - 架高元器件 .....	7-29
6.11.2 焊接 .....	6-48	7.2.3 其它方式 .....	7-30
<b>6.12 鉤形</b> .....	6-49	<b>7.3 支撐孔</b> .....	7-31
6.12.1 引線 / 導線放置 .....	6-49	7.3.1 軸向引線 - 水平 .....	7-31
6.12.2 焊接 .....	6-51	7.3.2 軸向引線 - 垂直 .....	7-33
<b>6.13 錫杯</b> .....	6-52	7.3.3 導線 / 引線伸出 .....	7-35
6.13.1 引線 / 導線放置 .....	6-52	7.3.4 導線 / 引線彎折 .....	7-36
6.13.2 焊接 .....	6-54	7.3.5 焊接 .....	7-38
<b>6.14 AWG30 及更細的導線 - 引線 / 導線放置</b> .....	6-56	7.3.5.1 垂直填充 (A) .....	7-41
<b>6.15 串聯連接</b> .....	6-57	7.3.5.2 焊接終止面 - 引線到孔壁 (B) .....	7-43
<b>6.16 邊緣夾簧 - 位置</b> .....	6-58	7.3.5.3 焊接終止面 - 焊盤區覆蓋 (C) .....	7-45
<b>7 通孔技術</b> .....	7-1	7.3.5.4 焊接起始面 - 引線到孔壁 (D) .....	7-46
<b>7.1 元器件的放置</b> .....	7-2	7.3.5.5 焊接起始面 - 焊盤區覆蓋 (E) .....	7-47
7.1.1 方向 .....	7-2	7.3.5.6 焊料狀況 - 引線彎曲處的焊料 .....	7-48
7.1.1.1 方向 - 水平 .....	7-3	7.3.5.7 焊料狀況 - 接觸通孔元器件本體 .....	7-49
7.1.1.2 方向 - 垂直 .....	7-5	7.3.5.8 焊料狀況 - 焊料中的彎月面塗層 .....	7-50
7.1.2 引線成形 .....	7-6	7.3.5.9 焊接後的引線剪切 .....	7-52
7.1.2.1 彎曲半徑 .....	7-6	7.3.5.10 焊料內的漆包線絕緣層 .....	7-53
7.1.2.2 密封 / 熔接處與彎曲起始處之間的距離 .....	7-7	7.3.5.11 無引線的層間連接 - 導通孔 .....	7-54
7.1.2.3 應力釋放 .....	7-8	7.3.5.12 子母板 .....	7-55
7.1.2.4 損傷 .....	7-10	<b>7.4 非支撐孔</b> .....	7-58
7.1.3 引線跨越導體 .....	7-11	7.4.1 軸向引線 - 水平 .....	7-58
		7.4.2 軸向引線 - 垂直 .....	7-59
		7.4.3 引線 / 導線伸出 .....	7-60
		7.4.4 引線 / 導線彎折 .....	7-61
		7.4.5 焊接 .....	7-63
		7.4.6 焊接後的引線剪切 .....	7-65

## 目錄 (續)

<b>7.5 跳線</b> .....	7-66	8.3.2.9.3 疊裝	8-29
7.5.1 導線的選擇 .....	7-66	8.3.2.9.4 立碑	8-30
7.5.2 佈線 .....	7-67	8.3.2.10 居中焊端	8-31
7.5.3 導線的固定 .....	7-69	8.3.2.10.1 側面焊接寬度	8-31
7.5.4 支撐孔 .....	7-71	8.3.2.10.2 側面最小填充高度	8-32
7.5.4.1 支撐孔 - 引線在孔內	7-71	8.3.3 圓柱體帽形端子	8-33
7.5.5 纏繞連接 .....	7-72	8.3.3.1 側面偏出 (A)	8-34
7.5.6 搭焊連接 .....	7-73	8.3.3.2 末端偏出 (B)	8-35
<b>8 表面貼裝組件</b> .....	8-1	8.3.3.3 末端連接寬度 (C)	8-36
<b>8.1 粘合劑固定</b> .....	8-3	8.3.3.4 側面連接長度 (D)	8-37
8.1.1 元器件粘接 .....	8-3	8.3.3.5 最大填充高度 (E)	8-38
8.1.2 機械強度 .....	8-4	8.3.3.6 最小填充高度 (F)	8-39
<b>8.2 SMT 引線</b> .....	8-6	8.3.3.7 焊料厚度 (G)	8-40
8.2.1 塑封元器件 .....	8-6	8.3.3.8 末端重疊 (J)	8-41
8.2.2 損傷 .....	8-6	8.3.4 城堡形端子	8-42
8.2.3 壓扁 .....	8-7	8.3.4.1 側面偏出 (A)	8-43
<b>8.3 SMT 連接</b> .....	8-7	8.3.4.2 末端偏出 (B)	8-44
8.3.1 片式元器件 - 僅有底部端子	8-8	8.3.4.3 最小末端連接寬度 (C)	8-44
8.3.1.1 側面偏出 (A)	8-9	8.3.4.4 最小側面連接長度 (D)	8-45
8.3.1.2 末端偏出 (B)	8-10	8.3.4.5 最大填充高度 (E)	8-45
8.3.1.3 末端連接寬度 (C)	8-11	8.3.4.6 最小填充高度 (F)	8-46
8.3.1.4 側面連接長度 (D)	8-12	8.3.4.7 焊料厚度 (G)	8-46
8.3.1.5 最大填充高度 (E)	8-13	8.3.5 扁平鷗翼形引線	8-47
8.3.1.6 最小填充高度 (F)	8-13	8.3.5.1 側面偏出 (A)	8-47
8.3.1.7 焊料厚度 (G)	8-14	8.3.5.2 趾部偏出 (B)	8-51
8.3.1.8 末端重疊 (J)	8-14	8.3.5.3 最小末端連接寬度 (C)	8-52
8.3.2 矩形或方形端片式元器件		8.3.5.4 最小側面連接長度 (D)	8-54
-1, 2, 3 或 5 面端子	8-15	8.3.5.5 最大跟部填充高度 (E)	8-56
8.3.2.1 側面偏出 (A)	8-16	8.3.5.6 最小跟部填充高度 (F)	8-57
8.3.2.2 末端偏出 (B)	8-18	8.3.5.7 焊料厚度 (G)	8-58
8.3.2.3 末端連接寬度 (C)	8-19	8.3.5.8 共面性	8-59
8.3.2.4 側面連接長度 (D)	8-21	8.3.6 圓形或扁圓 (精壓) 鷗翼形引線	8-60
8.3.2.5 最大填充高度 (E)	8-22	8.3.6.1 側面偏出 (A)	8-61
8.3.2.6 最小填充高度 (F)	8-23	8.3.6.2 趾部偏出 (B)	8-62
8.3.2.7 焊料厚度 (G)	8-24	8.3.6.3 最小末端連接寬度 (C)	8-62
8.3.2.8 末端重疊 (J)	8-25	8.3.6.4 最小側面連接長度 (D)	8-63
8.3.2.9 端子異常	8-26	8.3.6.5 最大跟部填充高度 (E)	8-64
8.3.2.9.1 側面貼裝 (公告板)	8-26	8.3.6.6 最小跟部填充高度 (F)	8-65
8.3.2.9.2 底面朝上貼裝	8-28	8.3.6.7 焊料厚度 (G)	8-66
		8.3.6.8 最小側面連接高度 (Q)	8-66
		8.3.6.9 共面性	8-67
		8.3.7 J 形引線	8-68
		8.3.7.1 側面偏出 (A)	8-68

## 目錄 (續)

8.3.7.2 趾部偏出 (B) .....	8-70	<b>8.4 特殊 SMT 端子</b> .....	8-106
8.3.7.3 末端連接寬度 (C) .....	8-70	<b>8.5 表面貼裝連接器</b> .....	8-107
8.3.7.4 側面連接長度 (D) .....	8-72	<b>8.6 跳線</b> .....	8-108
8.3.7.5 最大跟部填充高度 (E) .....	8-73	8.6.1 SMT .....	8-109
8.3.7.6 最小跟部填充高度 (F) .....	8-74	8.6.1.1 片式和圓柱體帽形元器件 .....	8-109
8.3.7.7 焊料厚度 (G) .....	8-76	8.6.1.2 鷗翼形引線 .....	8-110
8.3.7.8 共面性 .....	8-76	8.6.1.3 J 形引線 .....	8-111
8.3.8 垛形 / I 形連接 .....	8-77	8.6.1.4 城堡形端子 .....	8-111
8.3.8.1 修整的通孔引線 .....	8-77	8.6.1.5 連接盤 .....	8-112
8.3.8.1.1 最大側面偏出 (A) .....	8-78	<b>9 元器件損傷</b> .....	9-1
8.3.8.1.2 趾部偏出 (B) .....	8-78	<b>9.1 金屬鍍層缺失</b> .....	9-2
8.3.8.1.3 最小末端連接寬度 (C) .....	8-79	<b>9.2 片式電阻器材質</b> .....	9-3
8.3.8.1.4 最小側面連接長度 (D) .....	8-79	<b>9.3 有引線 / 无引線器件</b> .....	9-4
8.3.8.1.5 最大填充高度 (E) .....	8-79	<b>9.4 陶瓷片式電容器</b> .....	9-8
8.3.8.1.6 最小填充高度 (F) .....	8-80	<b>9.5 連接器</b> .....	9-10
8.3.8.1.7 焊料厚度 (G) .....	8-80	<b>9.6 繼電器</b> .....	9-13
8.3.8.2 預置焊料端子 .....	8-81	<b>9.7 磁性元器件</b> .....	9-13
8.3.8.2.1 最大側面偏出 (A) .....	8-82	<b>9.8 連接器、手柄、簧片、鎖扣</b> .....	9-14
8.3.8.2.1 最大趾部偏出 (B) .....	8-82	<b>9.9 板邊連接器引針</b> .....	9-15
8.3.8.2.3 最小末端連接寬度 (C) .....	8-83	<b>9.10 壓接插針</b> .....	9-16
8.3.8.2.4 最小填充高度 (F) .....	8-83	<b>9.11 背板連接器插針</b> .....	9-17
8.3.9 扁平焊片引線及未整形的扁平引線 .....	8-84	<b>9.12 散熱裝置</b> .....	9-18
8.3.10 僅有底部端子的高外形元器件 .....	8-86	<b>9.13 螺紋件和五金件</b> .....	9-19
8.3.11 內彎 L 形帶狀引線 .....	8-87	<b>10 印製電路板</b> .....	10-1
8.3.12 表面貼裝面陣列 .....	8-89	<b>10.1 非焊接接觸區域</b> .....	10-2
8.3.12.1 對準 .....	8-90	10.1.1 髒汙 .....	10-2
8.3.12.2 焊料球間距 .....	8-90	10.1.2 損傷 .....	10-4
8.3.12.3 焊接連接 .....	8-91	<b>10.2 層壓板狀況</b> .....	10-4
8.3.12.4 空洞 .....	8-93	10.2.1 白斑和微裂紋 .....	10-5
8.3.12.5 底部填充 / 加固 .....	8-93	10.2.2 起泡和分層 .....	10-7
8.3.12.6 疊裝 .....	8-94	10.2.3 顯布紋 / 露織物 .....	10-9
8.3.13 底部端子元器件 (BTC) .....	8-96	10.2.4 暈圈 .....	10-10
8.3.14 具有底部散熱面端子的元器件 .....	8-98		
8.3.15 平頭柱連接 .....	8-100		
8.3.15.1 最大端子偏出 - 方形連接盤 .....	8-100		
8.3.15.2 最大端子偏出 - 圓形連接盤 .....	8-101		
8.3.15.3 最大填充高度 .....	8-101		
8.3.16 P 型連接 .....	8-102		
8.3.16.1 最大側面偏出 (A) .....	8-103		
8.3.16.2 最大趾部偏出 (B) .....	8-103		
8.3.16.3 最小末端連接寬度 (C) .....	8-104		
8.3.16.4 最小側面連接長度 (D) .....	8-104		
8.3.16.5 最小填充高度 (F) .....	8-105		

## 目錄 (續)

10.2.5	邊緣分層、缺口和微裂紋 .....	10-12	<b>10.7 阻焊膜塗覆</b> .....	10-46	
10.2.6	燒焦 .....	10-14	10.7.1	皺褶 / 裂紋 .....	10-47
10.2.7	弓曲和扭曲 .....	10-15	10.7.2	空洞、起泡和劃痕 .....	10-49
10.2.8	分板 .....	10-16	10.7.3	脫落 .....	10-50
			10.7.4	變色 .....	10-51
<b>10.3 導體 / 焊盤</b> .....	10-18		<b>10.8 敷形塗覆</b> .....	10-51	
10.3.1	減少 .....	10-18	10.8.1	概要 .....	10-51
10.3.2	墊 / 盤的起翹 .....	10-19	10.8.2	覆蓋 .....	10-52
10.3.3	機械損傷 .....	10-21	10.8.3	厚度 .....	10-54
			10.8.4	電氣絕緣塗敷 .....	10-55
<b>10.4 撓性和剛撓性印製電路</b> .....	10-22		10.8.4.1	覆蓋範圍 .....	10-55
10.4.1	損傷 .....	10-22	10.8.4.2	厚度 .....	10-55
10.4.2	分層 / 起泡 .....	10-24			
10.4.2.1	撓性 .....	10-24	<b>10.9 灌封</b> .....	10-56	
10.4.2.2	撓性板到增強板 .....	10-25			
10.4.3	焊料虹吸 .....	10-26	<b>11 分立佈線</b> .....	11-1	
10.4.4	連接 .....	10-27	<b>11.1 無焊繞接</b> .....	11-2	
<b>10.5 標記</b> .....	10-28		11.1.1	匝數 .....	11-3
10.5.1	蝕刻 (包括手工描印蝕刻) .....	10-30	11.1.2	匝間空隙 .....	11-4
10.5.2	網印 .....	10-31	11.1.3	導線末端, 絕緣繞匝 .....	11-5
10.5.3	蓋印 .....	10-33	11.1.4	繞匝凸起重疊 .....	11-7
10.5.4	雷射 .....	10-34	11.1.5	繞接位置 .....	11-8
10.5.5	標籤 .....	10-35	11.1.6	理線 .....	11-10
10.5.5.1	條形碼 / 二維碼 .....	10-35	11.1.7	導線鬆弛 .....	11-11
10.5.5.2	可讀性 .....	10-36	11.1.8	導線鍍層 .....	11-12
10.5.5.3	標籤 - 粘合與損傷 .....	10-37	11.1.9	絕緣皮損傷 .....	11-13
10.5.5.4	位置 .....	10-37	11.1.10	導體和接線柱的損傷 .....	11-14
10.5.6	使用射頻識別 (RFID) 標籤 .....	10-38			
<b>10.6 清潔度</b> .....	10-39		<b>12 高電壓</b> .....	12-1	
10.6.1	助焊劑殘留物 .....	10-40	<b>附錄 A 最小電氣間隙 - 導體間距</b> .....	A-1	
10.6.2	外來物 (FOD) .....	10-41	<b>索引</b> .....	索引-1	
10.6.3	氯化物、碳酸鹽和白色殘留物 .....	10-42			
10.6.4	助焊劑殘留物 - 免洗工藝 - 外觀 .....	10-44			
10.6.5	表面外觀 .....	10-45			