



IPC J-STD-001F CN

焊接的电气和电子组件要求

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

本文件的英文版本与翻译版本如存在冲突，以英文版本为优先。

由IPC组装与连接工艺委员会（5-20及5-20CN）J-STD-001开发团队开发，该团队包括J-STD-001技术组（5-22A）、J-STD-001亚洲技术组（5-22ACN）和J-STD-001印度技术组（5-22AIN）。

取代：

J-STD-001E - 2010年4月
J-STD-001D - 2005年2月
J-STD-001C - 2000年3月
J-STD-001B - 1996年10月
J-STD-001A - 1992年4月

鼓励本标准的使用者参加未来修订版的开发。

联系方式：

IPC
3000 Lakeside Drive
Suite 309S
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

IPC 中国
电话：400-621-8610
邮箱：BDACHina@ipc.org
网址：www.ipc.org.cn

上海 青岛 深圳 北京 苏州 成都

目录

1 总则	1	2.4	ASTM	7
1.1 范围	1	2.5	静电放电协会	7
1.2 目的	1	3 材料、元器件和设备要求	7	
1.3 分级	1	3.1 材料	7	
1.4 测量单位及应用	1	3.2 焊料	7	
1.4.1 尺寸的验证	1	3.2.1 无铅焊料	7	
1.5 对要求的说明	2	3.2.2 焊料纯度的维持	7	
1.5.1 部件缺陷和制程警示	2	3.3 助焊剂	8	
1.5.2 材料和工艺不符合	2	3.3.1 助焊剂涂覆	8	
1.6 一般要求	3	3.4 焊膏	9	
1.7 优先顺序	3	3.5 预成形焊料	9	
1.7.1 冲突	3	3.6 粘合剂	9	
1.7.2 引用条款	3	3.7 化学剥除剂	9	
1.7.3 附录	3	3.8 元器件	9	
1.8 术语和定义	3	3.8.1 元器件和密封损伤	9	
1.8.1 处置	3	3.8.2 弯月面涂层	9	
1.8.2 电气间隙	3	3.9 焊接工具和设备	9	
1.8.3 FOD（外来物）	3	4 焊接和组装通用要求	9	
1.8.4 高电压	3	4.1 静电放电（ESD）	9	
1.8.5 制造商（组装厂）	3	4.2 设施	9	
1.8.6 客观证据	3	4.2.1 环境控制	10	
1.8.7 过程控制	4	4.2.2 温度和湿度	10	
1.8.8 熟练程度	4	4.2.3 照明	10	
1.8.9 焊接终止面	4	4.2.4 现场装配作业	10	
1.8.10 焊接起始面	4	4.3 可焊性	10	
1.8.11 供应商	4	4.4 可焊性维护	10	
1.8.12 用户	4	4.5 元器件表面涂层的去除	10	
1.8.13 导线过缠绕	4	4.5.1 除金	10	
1.8.14 导线重叠	4	4.5.2 其它金属表面涂层的去除	11	
1.9 要求下传	4	4.6 热保护	11	
1.10 员工熟练程度	4	4.7 不可焊元器件的返工	11	
1.11 验收要求	4	4.8 组装前清洁度要求	11	
1.12 通用组装要求	5	4.9 元器件安装通用要求	11	
1.13 其它要求	5	4.9.1 通用要求	11	
1.13.1 健康和安​​全	5	4.9.2 引线变形限度	11	
1.13.2 专用技术程序	5	4.10 孔阻塞	11	
2 引用文件	5	4.11 金属外壳元器件的隔离	11	
2.1 EIA	5	4.12 粘合剂的覆盖范围	11	
2.2 IPC	5	4.13 部件上安装部件（元器件叠装）	11	
2.3 联合工业标准	7	4.14 连接器和接触区	12	

4.15	元器件的操作	12	5.6.4	焊盘	22
4.15.1	预热	12	5.6.5	支撑孔	22
4.15.2	冷却控制	12	5.6.6	SMT	22
4.15.3	烘干/排气	12	6 通孔安装和收尾	23	
4.15.4	元器件和材料的持拿	12	6.1	通孔收尾 – 通用要求	23
4.16	机器（非再流）焊接	12	6.1.1	引线成形	24
4.16.1	机器控制	12	6.1.2	收尾要求	24
4.16.2	焊料槽	12	6.1.3	引线修整	25
4.17	再流焊接	12	6.1.4	层间连接	25
4.17.1	通孔再流焊（孔内焊膏）	13	6.1.5	焊料中的弯月面涂层	25
4.18	焊接连接	13	6.2	支撑孔	26
4.18.1	暴露的表面	13	6.2.1	焊料的施加	26
4.18.2	焊接连接异常	13	6.2.2	通孔元器件引线焊接	26
4.18.3	部分可见或隐藏的焊接连接	13	6.3	非支撑孔	26
4.19	可热收缩的焊接器件	14	6.3.1	非支撑孔中引线收尾要求	26
5 导线和端子的连接	14	7 元器件的表面贴装	27		
5.1	导线和线缆的准备	14	7.1	表面贴装器件引线	27
5.1.1	绝缘皮损伤	14	7.1.1	塑封元器件	27
5.1.2	股线损伤	15	7.1.2	成形	27
5.1.3	多股导线上锡	15	7.1.3	非故意弯曲	28
5.2	焊接端子	15	7.1.4	扁平封装平行度	28
5.3	叉形、塔形和槽形接线柱的安装	15	7.1.5	表面贴装器件引线的弯曲	28
5.3.1	铆杆损伤	15	7.1.6	扁平引线	28
5.3.2	翻边损伤	16	7.1.7	非表面贴装结构元器件	28
5.3.3	喇叭口形翻边角度	16	7.2	有引线元器件本体的间隙	28
5.3.4	接线柱的安装 – 机械	16	7.2.1	轴向引线元器件	28
5.3.5	接线柱安装 – 电气	16	7.3	垛形/I形引线贴装结构元器件	28
5.3.6	接线柱安装 – 焊接	17	7.4	表面贴装引线/元器件的压紧	28
5.4	安装到接线柱	17	7.5	焊接要求	29
5.4.1	通用要求	17	7.5.1	元器件偏移	29
5.4.2	直针形和塔形接线柱	18	7.5.2	未规定及特殊要求	29
5.4.3	双叉接线柱	19	7.5.3	仅有底部端子片式元器件	30
5.4.4	槽形端子	20	7.5.4	矩形或方形端片式元器件 – 1、3或5面端子 ...	31
5.4.5	钩形端子	20	7.5.5	圆柱体帽形端子	32
5.4.6	穿孔端子	21	7.5.6	城堡形端子	33
5.4.7	锡杯和空心圆柱形端子 – 放置	21	7.5.7	扁平鸥翼形引线	34
5.5	端子的焊接	21	7.5.8	圆形或扁圆（精压）鸥翼形引线	35
5.5.1	双叉形接线柱	21	7.5.9	J形引线端子	36
5.5.2	槽形端子	21	7.5.10	垛形/I形端子	37
5.5.3	锡杯和空心圆柱形端子 – 焊接	22	7.5.11	扁平焊片引线	39
5.6	跳线	22	7.5.12	仅有底部端子的高外形元器件	40
5.6.1	绝缘皮	22	7.5.13	内弯L形带状引线	41
5.6.2	布线	22	7.5.14	表面贴装面阵列封装	42
5.6.3	跳线的固定	22			

图5-8	导线和引线定位	18	表5-6	双叉接线柱的侧面进线直接穿过柱干的加固要求	19
图5-9	双叉接线柱侧面进线的缠绕放置	19	表5-7	双叉接线柱导线的放置 – 底部进线	19
图5-10	双叉接线柱的侧面进线 – 直接穿过柱干和固定	19	表5-8	钩形端子导线的放置	20
图5-11	双叉接线柱顶部和底部进线连接	20	表5-9	导线在穿孔端子上的放置	21
图5-12	槽形端子	20	表5-10	导线与柱干之间的焊料要求	21
图5-13	钩形端子连接	20	表6-1	元器件与焊盘之间的间隙	23
图5-14	穿孔端子上的导线缠绕	21	表6-2	使用垫片的元器件	24
图5-15	焊料（填充）高度	21	表6-3	引线弯曲半径	24
图6-1	元器件引线应力释放示例	23	表6-4	引线在支撑孔中的伸出	25
图6-2	引线弯曲	24	表6-5	引线在非支撑孔中的伸出	25
图6-3	引线修整	25	表6-6	有元器件引线的支撑孔，最低可接受条件 ..	25
图6-4	垂直填充示例	26	表6-7	有元器件引线的非支撑孔，最低可接受条件	26
图7-1	表面贴装元件引线成形	27	表7-1	SMT引线成形后的最小引线长度	27
图7-2	表面贴装元件引线成形	27	表7-2	表面贴装元器件	29
图7-3	仅有底部端子	30	表7-3	尺寸要求 – 仅有底部端子片式元器件	30
图7-4	矩形和方形端片式元器件	31	表7-4	尺寸要求 – 矩形或方形端片式元器件 – 1、3或5面端子	31
图7-5	圆柱体帽形端子	32	表7-5	尺寸要求 – 圆柱体帽形端子	32
图7-6	城堡形端子	33	表7-6	尺寸要求 – 城堡形端子	33
图7-7	扁平鸥翼形引线	34	表7-7	尺寸要求 – 扁平鸥翼形引线	34
图7-8	圆形或扁圆（精压）鸥翼形引线	35	表7-8	尺寸要求 – 圆形或扁圆（精压）鸥翼形引线	35
图7-9	J形引线	36	表7-9	尺寸要求 – J形引线	36
图7-10	修整后的通孔引线的垛形 / I形连接	37	表7-10	尺寸要求 – 垛形 / I形连接	37
图7-11	预置焊料引线的垛形 / I形连接	38	表7-11	尺寸标准 – 垛形 / I形端子 – 预置焊料端子 ..	38
图7-12	扁平焊片引线	39	表7-12	尺寸要求 – 扁平焊片引线 ⁵	39
图7-13	仅有底部端子的高外形元器件	40	表7-13	尺寸要求 – 仅有底部端子的高外形元器件 ..	40
图7-14	内弯L形带状引线	41	表7-14	尺寸要求 – 内弯L形带状引线 ⁵	41
图7-15	BGA焊料球间隙	43	表7-15	尺寸要求 – 有可塌落焊料球的球栅阵列元器件	43
图7-16	底部端子元器件	44	表7-16	有非塌落焊料球的球栅阵列元器件	43
图7-17	具有底部散热面端子的元器件	45	表7-17	柱栅阵列元器件	43
图7-18	平头柱端子	46	表7-18	尺寸要求 – BTC	44
图7-19	P型端子	47	表7-19	尺寸要求 – 底部散热面端子	45
表格					
表1-1	设计、制造和可接受规范	3	表7-20	尺寸要求 – 平头柱连接	46
表3-1	焊料槽中杂质的最大限值	8	表7-21	尺寸要求 – P型端子	47
表4-1	焊接异常	14	表8-1	需清洗表面的标志	48
表5-1	允许的受损股线数	15	表8-2	清洁度测试标志	48
表5-2	接线柱安装的最低焊接要求	17	表10-1	涂层厚度	52
表5-3	导线在塔形和直针形接线柱上的放置	18	表12-1	检查焊接连接所用放大辅助装置	55
表5-4	AWG 30及更细导线的缠绕要求	18	表12-2	放大辅助装置的应用 – 其它	55
表5-5	双叉接线柱导线的放置 – 侧面进线	19			

焊接的电气和电子组件要求

1 总则

1.1 范围 本标准规定了焊接的电气和电子组件的制造方法和要求。过去的电子组装焊接标准提供了较全面的规则和技术。为了更全面地理解本标准的推荐性规定和要求，可将本标准与IPC-HDBK-001和IPC-A-610一起使用。

1.2 目的 本标准描述了焊接的电气和电子组件所用的材料、方法和验收要求。本标准的目的是通过制程控制方法来确保产品质量在生产期间的一致性。本标准无意排斥任何元器件安装过程，也无意排斥任何应用助焊剂和焊料实现电气连接的过程。

1.3 分级 本标准认可电气和电子组件按最终产品的用途分类。最终产品通常被分为三级，以反映在可制造性、复杂性、功能要求以及验证（检验/测试）频率等方面的不同。应该认识到各级产品之间可能是有重叠的。

用户（见1.8.12节）负责规定产品的级别。产品的级别应该在采购文件中说明。

1级 普通类电子产品

包括那些以成品组件功能性为主要要求的产品。

2级 专用服务类电子产品

这类产品严格要求可持续的优良性能或严格按需求运行。这类产品的服务中断是不可接受的，产品的运行环境异常苛刻；并且当有需要时，设备必须正常运转，如救生设备或其它关键系统。

3级 高性能/用于恶劣环境电子产品

包括以持续性优良性能或严格按指令运行为关键的产品。这类产品的服务中断是不可接受的，最终产品使用环境异常恶劣；并且当有需要时，设备必须正常运转，如救生设备或其它关键系统。

1.4 测量单位及应用 本标准中的所有尺寸、公差以及其它测量（如温度、重量等）单位均以公制（国际单位）表示（在括号中注明其相应的英制尺寸）。长度的尺寸和公差以毫米作为单位；精度要求较高，用毫米表示太麻烦时，可用微米。温度用摄氏度表示。重量用克表示。

1.4.1 尺寸的验证 除非仲裁需要，不要求实际测量具体部件的安装尺寸和焊缝的尺寸及确定百分比。确定与本标准的符合性时，本标准中所有指定的有效位数均符合ASTM E29的规定。