

SJ

中华人民共和国电子行业军用标准

FL 5999

SJ 20632-97

印制板组装件总规范

Printed board assemblies

1997-06-17 发布

1997-10-01 实施

中华人民共和国电子工业部 批准

目 次

1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 要求	(2)
4 质量保证规定	(12)
5 交货准备	(19)
6 说明事项	(21)
附录 A 印制板组装件的修复与更改(补充件)	(23)

印制板组装件总规范

Printed board assemblies

1 范围

1.1 主题内容与适用范围

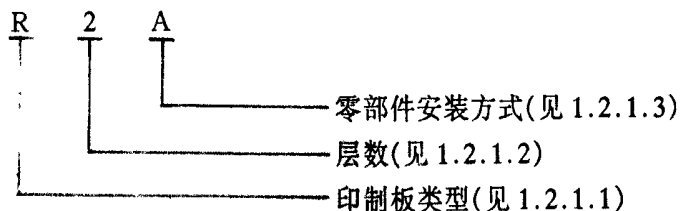
本标准规定了印制板组装件的要求、质量保证规定和交货准备。

本标准适用于刚性、挠性及刚挠印制板组装件。

1.2 分类

1.2.1 类型

印制板组装件的类型规定如下：



1.2.1.1 印制板的类型

印制板的类型应符合 GJB/Z 50.2—93《军用印制电路板及其基材系列型谱 印制板》的规定。其中,R 为刚性印制板,F 为挠性、刚挠印制板。

1.2.1.2 层数

层数用数字表示：

1—单面印制板；

2—双面印制板；

3—多层印制板。

1.2.1.3 零部件安装方式

零部件安装方式规定如下：

A—仅镀覆孔安装；

B—仅表面安装；

C—混合安装(A 和 B 的混合)。

2 引用文件

下列文件的有效版本,在本标准规定的范围内构成本标准的一部分,当本标准的正文与引用文件之间有矛盾时,优先采用本标准的规定。

GB 191—90 包装储运图示标志

GB/T 2036-94	印制电路术语
GB 3131-88	锡铅焊料
GB 4677.22-88	印制板表面离子污染测试方法
GB 6388-86	运输包装收发货标志
GB 9491-88	锡焊用液态焊剂(松香型)
GB 12061-89	电子元器件用镀锡圆引线通用技术
GB/T 13527.2-92	软聚氯乙烯管(电线绝缘用)
GJB/Z 50.2-93	军用印制电路板及其基材系列型谱 印制板
GJB 150.1-86	军用设备环境试验方法 总则
GJB 150.6-86	军用设备环境试验方法 温度-高度试验
GJB 150.9-86	军用设备环境试验方法 湿热试验
GJB 150.10-86	军用设备环境试验方法 霉菌试验
GJB 150.11-86	军用设备环境试验方法 盐雾试验
GJB 150.16-86	军用设备环境试验方法 振动试验
GJB 150.18-86	军用设备环境试验方法 冲击试验
GJB 179-86	计数抽样检查程序及表
GJB 360A-96	电子及电气元件试验方法
GJB 362A-96	刚性印制板总规范
GJB 2830-97	挠性和刚挠印制板的设计要求
SJ/T 10503-94	电子设备制造防静电技术要求
SJ/T 10534-94	波峰焊接技术要求
SJ 20604-96	挠性和刚挠印制板总规范
ZBG 33001-85	聚四氟乙烯管材

3 要求

3.1 一般要求

所提供的印制板组装件应符合本规范和组装图的要求(见 6.1 和 6.2)。印制板组装件的设计应符合有关规定,并满足认可的组装图的要求。

3.1.1 抵触

当已认可的组装图与本规范的要求发生抵触时,应以前者为准。

3.2 首件

按本规范所提供的印制板组装件应是通过 4.4 规定的首件检验的合格产品。当使用不同于首件样品的材料、元器件和零部件或工艺以外的其它材料和工艺生产产品时,必须经过试验证明合格并应得到主管部门批准。

3.3 术语与定义

术语与定义应符合 GB/T 2036 及其它有关规范的规定。

3.4 材料、元器件和零部件。

印制板组装件的材料、元器件和零部件应符合本标准和适用组装图的要求。材料质量的检验应符合 4.1 的规定。

3.4.1 材料和工艺的相容性

承制方应负责选择工艺、材料、元器件和零部件,使其能互相配套并最大限度地满足合同的成品要求。

3.4.2 刚性印制板

刚性印制板组装件应使用刚性印制板制作,检验应符合 GJB362A 规定,其设计应符合相应的军用刚性印制板和刚性印制板组装件的设计标准以及其他有关规范的规定。

3.4.3 挠性和刚挠印制板

挠性和刚挠印制板组装件应由挠性和刚挠印制板制作,检验应符合 SJ 20604—96 挠性和刚挠印制板总规范的规定,其设计应符合 GJB 2830—96 和有关规范的规定。

3.4.4 来料检验

所有采用的元器件、零部件、印制板和材料都应按有关规范进行检验。

3.4.5 贮存

元器件、零部件、印制板和材料在组装前都应按规定条件进行贮存。

3.4.6 可焊性

在组装前,应按 4.3.1 的规定,对端子、印制板、元器件引线和导线进行可焊性检测。

3.4.7 标志

元器件和零部件应具有本标准 and 组装图所规定的工艺处理和耐清洗能力,并保持标志清晰。

3.4.8 镀金引线和导线

要焊接的所有镀金引线(应进行除金处理)和导线在焊接前都要浸锡。所浸焊料的厚度应满足焊接要求。

3.4.9 焊料

所使用的焊料应符合 GB 3131 和其它有关规范的规定。

3.4.9.1 表面安装用的焊膏

焊膏应符合有关规范的规定。在涂覆焊膏以后,应对印制板进行目检,使所有的焊盘上都有足量的焊膏。

3.4.10 焊剂

焊剂应符合 GB 9491 的要求。焊剂的使用和清除,均不应有对印制板有损坏,印制板组装件应符合标准的清洁度的要求(见 4.7.2),用在电气焊接或机械连接的焊剂应是 R 型或 RMA 型的液态焊剂,或是包含在焊锡丝内的 R 型或 RMA 型的固态焊剂(如果使用 RA 型焊剂,应在合同中注明)。焊接时不允许使用水溶性焊剂。如果使用免清洗型助焊剂,应在使用前得到订购方的认可。

3.4.11 敷形涂料

敷形涂覆材料应符合组装图的规定。阻焊材料不能作为敷形涂料。敷形涂料应与阻焊材料相容。敷形涂料的类别应在组装图上注明(见 3.6.6)。

3.4.12 缓冲材料(见 3.6.8)

要求使用缓冲材料时,缓冲材料应薄而软(如聚乙烯、聚四氟乙烯、硅橡胶等材料),这些材料应与敷形涂料、阻焊材料和其它所有材料以及要安装的元器件相容。缓冲材料还应具有抗霉性、阻燃性、透明或半透明,以使元器件上的标志能够辨认(见 3.8.9 和 3.9)。

3.5 设计与生产准则

元器件的安装和连接符合本标准 and 组装图的要求(见 3.1),或符合承制方在已认可的组

装图上涉及的其它文件的要求。

3.5.1 两件式(插头和插座)连接器

带有插头和插座的两件式连接器,应能保证端子正确连接成为一体,这种连接方式,是印制板组装件整体化的唯一方法。印制板组件的连接器可以带有键槽,以防止插装错误。连接器可以是表面安装或通孔安装。

3.5.2 导线

不允许将硬导线直接插入印制板组装件的连接器内。印制板组装件上所有外部电气连接都应使用两件式连接器来完成。

3.5.3 元器件安装

每个元器件都应按组装图的规定安放、定位、定向和连接。元器件引线的形成应对元器件或引线不造成损坏。

3.5.3.1 定位

安装在印制板上的元器件,其定位应便于清洗和焊料流动,避免在安装部位产生水气和残留物。

3.5.3.2 导电区

每个元器件的安装应便于元器件体下面的导电区域涂覆敷形涂层(要求散热和电气传导的区域除外)。当敷形涂层没有覆盖元器件体下面的导电区域时,在元器件安装之前就应在这一区域使用绝缘材料(如热固性树脂或薄膜、非导电材料、阻焊涂层等)加以绝缘和防护。

3.5.3.3 间距

焊盘和端子的位置和间距应使每个元器件的端子均不会被其他元器件或零部件所遮蔽。每个元器件均能从印制板上被拆卸,而无需移动其他元器件(芯片载体和插座除外)。

3.5.3.3.1 结构外形

印制板的边缘可被看作是印制板组装件的最大外形,元器件的任何部分到印制板边缘的距离一般不小于 3mm。

3.5.3.3.2 间隙

除非另有规定,元器件与印制板表面之间应有不小于 0.25mm 的间隙,以便于以后的焊接、清洗和涂覆操作。

3.5.3.3.3 电气间距

印制板组装件应进行敷形涂覆(见 3.6),在元器件端子、引线、导线、导电图形以及其它导电材料之间的最小电气间距应符合表 1 的规定。

表 1 有敷形涂层的印制板组装件的电气间距

导线间的电压 (直流或交流峰值电压) V	最小间距 mm
0~100	0.13
101~300	0.38
301~500	0.76
>500 ¹⁾	0.003mm/V

注:1)仅供参考,在特殊应用的情况时,对于超过 500V 的电压,应进行测定。

3.5.3.4 元器件引线的对准

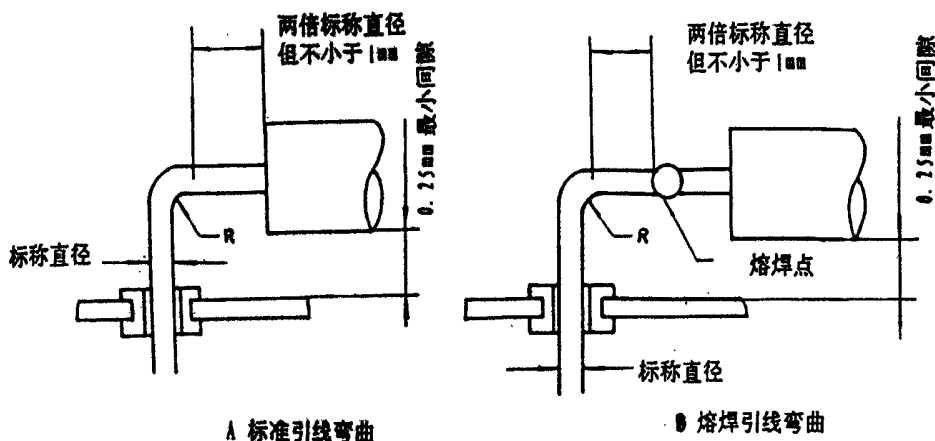
轴向元器件的引线应尽可能与它们各自的焊盘中心线重合。只有在相邻导线间的电气间距符合表 1 的规定,并且有足够的接触面积形成一个合适的焊点或焊接接头时,元器件引线才可以超出焊盘区域。

3.5.3.5 消除应力弯曲

元器件的安装应形成消除应力的弯曲,以便当处于 3.8.3~3.8.6 的条件下时,元器件引线不会受到元件体与其引线界面的过应力。同元件体相邻的平直引线的长度应符合图 1 规定。

3.5.3.6 引线的弯曲半径

元器件引线的最小弯曲半径应符合图 1 的规定。



mm

引线标称直径	最小弯曲半径(R)
<0.70	标称直径
0.70~1.2	标称直径的 1.5 倍
>1.2	标称直径的 2.0 倍

图 1 引线弯曲

3.5.3.7 轴向引线元器件

轴向引线元器件的安装应符合组装图的规定。

3.5.3.7.1 垂直安装

当组装图有规定时,重量不超过 14g 的轴向引线元器件,可垂直安装在印制板上。元器件的末端包括任何涂覆凹面,焊料密封,焊缝或焊点都应符合规定。元器件离印制板的最大垂直高度允许为 14mm(见图 2)。除非另有规定,元器件引线的弯曲半径应符合图 1 的规定。

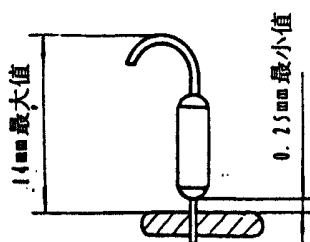


图2 元器件垂直安装

3.5.3.8 多引线元器件

多引线元器件(3根或3根以上引线)除安装在散热面或散热器上外,应与印制板隔开一定距离间,以便于清洗,保证电气绝缘,防止吸潮。为了使元器件体下部的间隙符合规定,可以把必要的间隙规定为另外的加工要求,或者依靠元器件本身支座来保证间距。

3.5.3.8.1 垫片

在不影响焊接或印板组装件性能的情况下,允许在元器件下面安装接触面很小的专用垫片(如支脚、垫片等),但垫片不得妨碍垫片和元器件下面的清洗和焊点的检验。

3.5.3.8.2 封接

元器件体与印制板之间的间隙可用粘结剂或粘结剂与绝缘材料的混合物填充(粘结剂应同印制板、元器件和敷形涂层相容)。封接时所有的引线端子和镀覆孔都应露在外面,并不得粘上粘结剂。所选用的粘结方法或材料不应降低可维修性。

3.5.3.9 功耗元件

使用压板或散热接地面(或两者均使用),使热量散发出去,而使印制板不超过所允许的最高工作温度。功耗大于1W的所有元器件都应按组装图规定安装,元器件体离开印制板表面的距离不应小于1mm。

3.5.3.9.1 热传递

要求与印制板接触表面大或在印制板上安装散热器时,应防止工艺溶液(例如焊剂、清洗液等)进入和滞留在接触面内。

3.5.3.10 跨接线

跨接线不应穿越元器件(包括跨接线)的上部或下部。当跨接线的长度小于13mm,其路线不经过导电区,并符合3.5.3.3.3的电气间距要求时,就可以不必绝缘。跨接线的连接不应过紧,以免产生应力。跨接线必须永久地固定在印制板上,固定点之间的间隔不应超过25mm。跨接线的绝缘材料,应与敷形涂层相容。原始设计中的跨接线应为绿色,附加的用于修复或更改的跨接线应为红色。

3.5.3.11 表面安装元器件

3.5.3.11.1 条状引线扁平封装

引线的成形是设计中需要考虑的主要问题,并应在组装图上加以说明或按其他有关技术文件,以保证消除引线应力、与焊盘图形相适应、保证元器件体下面的间隙、以及设计规定的热传递。引脚在焊接期间不能被压或处于拉紧状态。

3.5.3.11.2 无引线元器件

无引线元器件应安装到焊盘的表面。元器件与印制板焊盘的连接应保证元器件体下面有足够的间隙,以便于清洗。焊盘图形的设计应有利于导体图形和元器件之间焊缝的形成。

3.5.3.11.3 端帽分立元器件

端帽分立电阻和电容器元件及类似无引线的端帽分立元器件应安装在印制电路上。这些元器件不应重叠,也不应在其它零件或元器件之间造成桥接(例如端子或其它安装元器件)。这些元器件应符合最小间距的要求。

3.5.3.11.4 圆形引线压扁的元器件的表面安装

圆形截面的元器件的引线,只有在被压扁的情况下,才可以用于表面安装。原始直径为0.6mm或更大一些的压扁后的引线,其扁平厚度最小应为原始直径的70%。原始直径小于0.6mm但大于0.15mm的引线,其扁平厚度最小应为原始直径的50%。原始直径不大于0.15mm的引线不应压扁。

3.5.3.11.5 条状引线的表面连接

扁平条状引线可以连接到印制板的焊盘上,但只有在焊接的情况下才可以连接,并保持最小的导线间距。

3.5.3.12 界面连接

3.5.3.12.1 穿线弯连

当组装图规定时,2型印制板非镀覆孔的界面连接。可以使用涂覆过焊料的没有绝缘的实心导线穿过孔弯连,弯曲方向任意。在焊接前,导线应同印制板每一面的焊接图形接触(见图3),导线末端不应超出焊盘边界1mm或违反电气间距的要求。引线伸出焊盘高度不应超过1mm。元器件的引线不应用于界面连接。

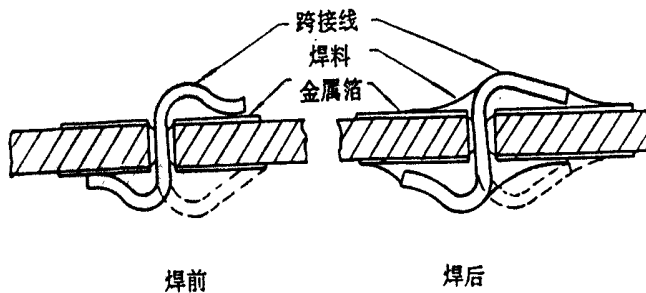


图3 穿线弯连(适用于2型板)

3.5.3.12.2 镀覆孔

用于界面连接、内部或内层连接的镀覆孔不应使用空心铆钉、带支座的端子、铆钉或其它会使镀覆孔受挤压的零件安装。2型印制板的界面连接也可以通过镀覆孔来实现。多层板的界面连接只有通过镀覆孔来实现。如果设置了双联镀覆孔,就可以将该镀覆孔用于这些零件的挤压安装。

3.5.4 元器件和零部件的安装

元器件引线应通过元器件孔连接,或将元器件引线贴装在焊盘上。元器件也可以连接到端子上。零部件的安装应符合组装图和其他的有关规定。

3.5.4.1 接线柱端子、空心铆钉、紧固件

3.5.4.1.1 元器件与接线柱的连接

元器件与接线柱端子的固定应在组装图中说明,或符合有关规定。端子的连接应加以规定,使其符合每种实际应用。如果端子的连接是组装操作的一部分,则组装图应规定机械和焊接的要求。

3.5.4.1.2 接线柱与印制板的连接

对于电气连接,漏斗形凸沿的端子必须使凸沿焊接到焊盘上,凸沿的夹角应在 $35^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 之间。

3.5.4.1.3 空心铆钉

空心铆钉不应安装在功能性的镀覆孔内。

3.5.4.1.4 紧固件

对于任何连接零部件,如铆钉、螺栓、垫圈、补垫、螺母、托架等,其安装位置和安装方向应符合组装图的规定。对于可能会对印制板组装件的结构或性能造成损坏的地方,要采取预防措施,例如规定紧固扭矩的值。

3.5.4.2 弯连引线

当设计需要引线或端子有较大的机械强度时,引线和端子应进行弯曲。安装元器件的孔可以是镀覆孔、非支撑孔或空心铆钉孔。弯曲应符合组装图的规定,引线末端不应延伸超出焊盘边缘或超出电气连接导电图形而不违反电气间距的要求。用于零件定位的引线,引线的弯曲应符合3.5.4.3的要求。

3.5.4.3 非弯连引线

除非另有规定,非弯连引线(直的或是为定位而部分弯曲的)都应在元件孔或空心铆钉孔内焊接。

3.5.4.3.1 非支撑孔

元器件引线末端应伸出镀层或铜箔表面 $0.8 \sim 2.0\text{mm}$ 。

3.5.4.3.2 镀覆孔或空心铆钉孔

在焊点上应辨别出元器件引线的轮廓。引线伸出不应超出镀层表面 1.5mm 。

3.5.5 焊接

焊接应符合 SJ/T 10534 和其它有关标准的规定,并符合组装图的要求。在规定不使用焊料的表面不应有焊料存在。焊料和焊剂应符合3.4.9和3.4.10的要求。

3.5.5.1 金属

除3.5.6规定以外,金属表面均不应有腐蚀和污染,所有印制导线都不应与基板剥离。

3.5.5.2 焊料塞

焊料应施加到元器件引线和印制板上,在镀覆孔和空心铆钉的孔壁与元器件引线之间形成连续的焊料填塞。此外,进行波峰焊或浸焊印制板,没有插入引线的镀覆孔一般要由焊料塞填充。

a. 有下列情况之一的,使用焊料塞:

1) 带引线的具有电气功能的镀覆孔,无论使用何种焊接方法,在整个镀覆孔内围绕引线 360° 均填上焊料。

2) 进行波峰焊或浸焊时,不插引线的镀覆孔。

b. 有下列情况之一的,不要求焊料塞:

1) 不插引线的非支撑孔。

2) 不进行波峰焊或浸焊的任何电气、非电气功能的镀覆孔(不插入引线)。

3) 用聚合物覆盖的(不是敷形涂覆层)或预先填有聚合物以防止在波峰焊或浸焊时焊料进入孔内的镀覆孔。

4) 任何具有或不具有电气功能的镀覆孔(不带引线),焊料到孔的通路受元器件体、散热片的限制或受设计的限制(盲孔),在焊接过程中,焊料到孔的通路被堵塞。

注:如果由于内在的毛细管作用,不能进行焊料填塞时,例如:散热片直接安装在镀覆孔上,操作者应采用一种暂时的方法堵住这些通孔,阻止焊料和焊剂流入孔内。这种方法需要有足够的耐久性,当暴露在焊接操作时不会裂开,而且在组装完成前能完全去除。

3.5.5.3 焊点(焊缝)

焊料不应超出焊盘。焊点外形应光滑,焊料适量,最多不得超出焊盘外缘,最少不应少于焊盘面积的 80%,镀覆孔的焊点焊料最少时其透锡面凹进量不允许大于板厚的 27%。引线末端清晰可见。焊点表面光洁,结晶细密、无针孔、麻点及焊料瘤。焊料边缘与焊件表面形成的润湿角应不小于 30° 。引线弯曲处的焊料应符合图 4 的要求。对表面封装元件焊料延伸高度至元件高度 1/2 处。

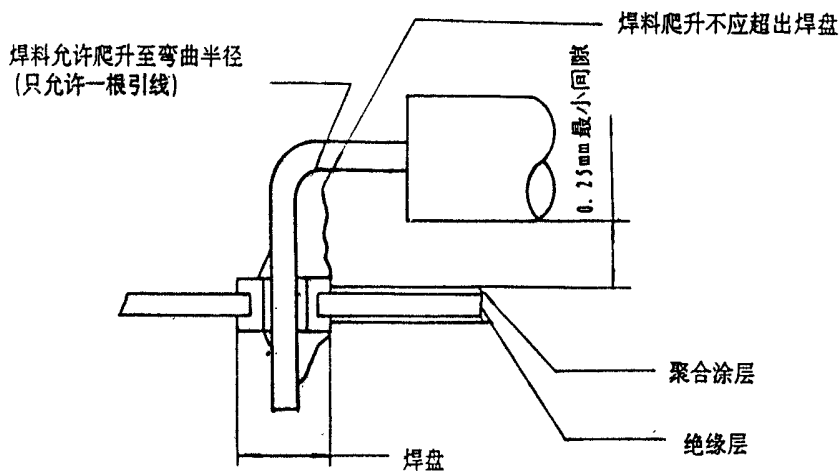


图 4 弯曲处的焊料

3.5.5.4 焊后清洗

在使用焊剂以后,印制板组装件一般应在 1h 以内,使用溶剂、混合溶剂或其它用来除去极性和非极性污染物的溶剂进行清洗。在最终的清洗和敷形涂覆前,不应污染印制板组装件。

3.5.5.5 表面缺(印制板)

焊接和清洗后,按 4.7.1 检验时,如果满足下列要求,允许表面缺陷(如晕圈、划痕、麻点和凹痕)存在:

- 层压板纤维没有断裂或错乱;
- 没有违反电气间距要求;
- 允许显布纹,但不允许露纤维。

3.5.5.6 表面下缺陷(印制板)

焊接和清洗后,按 4.7.1 进行检验时,如果满足下列要求,允许表面下缺陷(如晕圈、气泡和分层等)存在:

- 导线间距的减少不小于 3.5.3.3.3 的最低要求;

b. 承受粘结强度,模拟返工,热应力和温度冲击试验后,其缺陷不扩大。

3.5.5.6.1 多余物

在下列情况下,多余物是允许存在的。如果多余物经过检验具有非导电性,或其位置离最近的导线不小于0.3mm;如果多余物在导线之间,并且使导线间距的减少不超过50%;在非导线区多余物的最长尺寸不大于0.8mm,并且在印制板的每一面不多余两个。

3.5.5.6.2 表面下斑点

在下列情况下,表面下斑点是允许存在的。如果表面下斑点是非导电的;是显布纹而不是分层或白斑;单个白色斑点离最近的导线至少是0.3mm;白色斑点经过任何焊接操作并未扩大(不管位置如何,凝胶粒子是可以接受的);最近导线不小于0.3mm的单个黑色斑点。

3.5.5.6.3 白斑和裂缝

在经过焊接,再流焊,清洗等操作后,在印制板上的白斑或裂缝(或两者都存在),不应超过导线间距的50%,并且不超过整个印制板一面面积的3%。对印制板的每一面都应单独进行测量(见4.7.1)。如果具有白斑或裂缝,超过一个印制板组装件检验批样品10%,这批样品应拒收,并采取纠正措施。

3.5.6 焊盘起翘

按4.7.1要求检验印制板组装件时,焊盘起翘从基材到焊盘的外边界下边的距离不应超过0.08mm。

3.5.7 预烘

除非另有规定,在焊接操作前,应将印制板在105~120℃温度中进行预烘除去吸收的湿气。当预烘与焊接之间的时间间隔超过8h,在焊接前应将印制板贮存在干燥的环境中,以免吸潮。

3.6 敷形涂层

在修复前或修复后,敷形涂覆后的印制板组装件应符合3.7的要求。涂覆的印制板组装件不应有起泡、断裂、裂纹、剥落、起皱、白斑、返原或腐蚀变质的迹象。在不违反电气间距要求的情况下,针孔或气泡,或针孔和气泡的迭加不应大于导线间距的50%。不应把阻焊膜看作是敷形涂层,敷形涂层应同印制板组装件上的所有材料相容。

3.6.1 涂覆区

除使用聚四氟乙烯作为基板材料的印制板组装件以外,其余都应使用符合3.4.11要求的材料进行涂覆。涂覆前,印制板组装件两面的涂覆区应是清洁的,不涂覆的区域应在组装图上做出规定。

3.6.2 可调元器件

除非组装图上另有规定,带有可调元器件的印制板组装件,不应在其可调部位涂覆。

3.6.3 配合表面

电气和机械配合表面,例如接触件、螺纹等,不应进行涂覆,并应在组图上规定。

3.6.4 掩蔽材料

用来阻止在非涂覆区进行涂覆的掩蔽材料,不应在印制板组装件造成损害。

3.6.5 清洁剂

清洁剂及其使用的工艺不应在印制板组装件上的元器件造成损坏。

3.6.5.1 清洁度

在涂覆前,印制板组装件应按4.7.2进行测试。在未涂覆的印制板组装件清洁后,测试溶

液的电阻率应不小于 $2 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ 。

3.6.6 敷形涂层的厚度

敷形涂层的厚度在平滑的表面测量,按其类别应符合表 2 的规定。

表 2 敷形涂层厚度

涂 层 类 别 ¹⁾	涂 层 厚 度 mm
ER、UR 和 AR	0.08 ± 0.05
SR	0.13 ± 0.08
XY	0.01~0.05

注:1)ER 为改性环氧树脂

VR 为聚氨酯树脂;

AR 为丙烯酸树脂;

SR 为有机硅树脂;

XY 为对二甲苯。

3.6.7 电气性能

印制板组装件应按有关规定进行电气测试(见 6.1)。如果未能通过电气测试,应去除损坏的元件和涂覆层,安装新的元件,重新进行涂覆(见 3.7)。再对其进行测试。

3.6.8 缓冲材料(见 3.4.12)

缓冲材料应符合组装图的规定。

3.7 返工、修复和更改

返工、修复和更改应使用正常工艺材料并按以下各条要求进行。

3.7.1 返工

更换损坏的元件见附录 A(补充件)。焊点的修整不应超过印制板组装件所有焊点的 3%。

3.7.2 修复

修复应符合附录 A5.2 的规定,由附录 A1.2.1 授权的标准修复(见 A3.1.8)应在限定的范围内进行。标准修复以外的其它修复方法应得到主管部门的认可,这种修复只适用于已认可的合同。

3.7.3 更改

更改按附录 A5.1 的要求,其更改文件按附录 A4.4 的规定。

3.8 印制板组装件的要求

印制板组装件组装完成后,印制板组装件应符合组装图和技术文件的所有目检、电气和其它要求。

3.8.1 设计外形

按 4.7.3 规定检验时,所有的尺寸应符合组装图的要求(包括弓曲和扭曲)。

3.8.2 电气参数

按 4.7.4 测试时,印制板组装件应符合组装图的规定。

3.8.3 振动(当有规定时,见 6.2)

印制板组装件按 4.7.5 要求进行振动试验时,应具有按规定连续运行的能力,且无损坏现象。

3.8.4 冲击(当有规定时,见 6.2)

印制板组装件按 4.7.6 要求进行试验时,应具有按规定运行的能力,且无损坏现象。

3.8.5 温度冲击

印制板组装件按 4.7.7 要求进行试验时,应具有按规定运行的能力,且无损坏现象。

3.8.6 温度——高度(当有规定时,见 6.2)

印制板组装件按 4.7.8 要求进行试验时,应具有按规定连续运行的能力,且无损坏现象。

3.8.7 湿热

印制板组装件按 4.7.9 规定进行试验时,元器件上应无腐蚀现象,敷形涂层或其它零部件和材料上不应有裂缝或白斑(3.5.5.6.3 规定的除外)、起泡、裂纹、分层、脆裂、变软等现象。组装件的电气性能不应被降低。

3.8.8 盐雾(当有规定时,见 6.2)

印制板组装件按 4.7.10 规定试验时,不应有腐蚀的痕迹。

3.8.9 霉菌

印制板组装件按 4.7.11 规定试验时,在生产印制板组装件时所使用的材料不应为霉菌生长提供营养。

3.9 标志

印制板组装件应按组装图的要求进行标志(或带有规定的代码)。标志可以采用制做导电图形的工艺制作,也可以使用非导电永久性的防霉墨水、油漆或其它方法制作。印制板组装件上的标号应该是连续的、系列的,以便追踪。标志的技术要求应与合同的规定相符,导电的标志不应降低印制板组装件的电气间距要求。所有的标志都应材料与、电气元件和零部件相容。经过加工和检测后,标志应可识别,并且不影响印制板组装件的性能。承制方为了生产目的而将标志覆盖,不应视为不合格。追踪标志不应被覆盖,应清晰可见。

3.10 加工质量

最终完成的印制板组装件应没有 4.7.1.1 所述的缺陷,并且应是清洁的,无灰尘、油污、腐蚀、盐类、焊剂残留物和多余物等。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除非合同或订单另有规定,承制方应负责完成本规范规定的所有检验。必要时,订购方或上级鉴定机构有权对规范所述的任一检验项目进行检查。

4.1.1 合格责任

所有产品必须符合第 3 章和第 5 章的所有要求。本规范中规定的检验应成为承制方整个检验体系或质量大纲的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求,承制方还应保证所提交验收的产品符合合同要求。质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的产品,也不能要求订购方接收有缺陷的产品。

4.1.2 试验设备和检验装置

承制方应建立和维持具有足够的精确度、质量和数量的试验设备、测量设备和检验装置,以便进行所要求的检验。同时应建立和维持符合规定的计量校准系统,以控制测量和试验设

备的精确度。

4.1.3 检验条件

除非在本规范或有关详细规范中另有规定,所有测量、测试和检验应在 GJB 150.1 中规定的试验的标准大气条件下进行。

4.2 检验分类

本规范所规定的检验分类如下:

- a. 材料检验(见 4.3);
- b. 首件检验(见 4.4);
- c. 工艺过程检验(见 4.5);
- d. 质量一致性检验(见 4.6)。

4.3 材料检验

材料检验应由验证数据所支持的证明书组成。在表 3 中列出的用以制造印制板组装件的元器件和材料,在制造印制板组装件之前应符合相应的引用规范或要求。附加的材料检验应按组装图的规定,并符合 3.4.2~3.4.12 和 4.3.1 的规定。

4.3.1 元器件引线和导线的可焊性

所有要焊接的电子和电气元器件的引线和导线应按 GJB 360A 的方法 208 规定进行检验。

4.3.1.1 可焊性检验的抽样方案

逐批抽样应按 GJB 179,特殊检查水平 S-4, AQL 为 2.5。进行可焊性检验的样品可从来料检验不合格的元器件中挑选。

表 3 元器件和材料检验

元器件和材料	要求章条号	适用规范
印制板	3.4.2 和 3.4.3	GJB 363A SJ 20604
元器件引线和导线可焊性	3.4.6 和 3.4.8	GJB 360A 方法 208
来料检验	3.4.4	按组装图规定
焊料	3.4.9	GB 3131
焊剂	3.4.10	GB 9491
敷形涂料	3.4.11	有关规范
缓冲材料	3.4.12	按组装图规定

4.4 首件检验

首件检验,应由承制方进行。被检验样品所采用的材料、设备和工艺应与实际生产中所采用的相同。按合同的规定,样品应为一个或多个印制板组装件。首件检验分为两类:设计检验和类型检验,见 4.4.1.1 和 4.4.1.2 规定。在设计、生产工艺或技术方面较小的修改无需对整个样品设计重新进行检验。修改后所需再检验的范围由承制方决定,并经主管部门批准。按 4.4.1.1 和 4.4.1.2 抽样检验未通过表 4 检测时,应按合同规定对要发货的所有印制板组装件进行必要的修改。任何需要对组装过程、设计、工艺等加以修改的措施都应反映到印制板组装件的组装图上,而且必须经主管部门批准。

4.4.1 检验程序

除非另有规定,首件检验应按表 4 所规定的项目和顺序进行试验。

表 4 首件检验

检验项目	要求章条号	方法章条号
材料和元器件	3.4 和 1.2.1	4.3
目检和机械检验、弓曲和扭曲	3.5~3.6.8	
设计外形	及 3.8.1	4.7.1~4.7.3
焊接	3.5.5	4.5.1
清洁度	3.6.5	4.7.2
电气参数	3.8.2	4.7.4
温度~高度 ¹⁾	3.8.6	4.7.8
温度冲击	3.8.5	4.7.7
湿热	3.8.7	4.7.9
振动 ¹⁾	3.8.3	4.7.5
冲击 ¹⁾	3.8.4	4.7.6
盐雾 ¹⁾	3.8.8	4.7.10
霉菌 ¹⁾ (个别样品)	3.8.9	4.7.11

注:1)当要求时,表 4 的检验必须在印制板组装件成品上进行。另外,订购方可以提出在生产的早期阶段进行这些检验中的某些项目,以保证生产出符合规范的印制板组装件。

4.4.1.1 首件设计检验

每种新设计的印制板组装件都应按表 4 进行首件检验。当对已有的设计进行重大更改时,应重新进行首件设计检验以保证设计的完整性。

4.4.1.2 首件类型检验

通过首件设计检验的印制板组装件应进行首件类型检验。当进行类型检验时,每一类检验一块印制板组装件,即合同中规定的每一类最复杂的印制板组装件的典型样品,应由订购方挑选并由主管部门同意。挑选出用作类型检验的印制组装件应是按正常的工艺生产的首件产品,此类样品应按表 4 的规定进行首件检验。

4.4.2 失效

一个或多个样品未通过表 4 所规定的检验时,不能给予首件检验批准。应在组装图中反映更改组装件设计或材料的纠正措施,并必须由有关主管部门批准。

4.4.3 样品处理

除非另有规定,已通过首件检验的印制板组装件样品,应按订购方的建议进行处理。

4.4.4 首件认可

即使首件已认可,承制方仍应遵守所有规范、组装图和合同的要求。

4.5 工艺过程检验

工艺过程检验由 4.5.1 的检验或 4.5.2(见表 5)的检验组成。检验由承制方进行,采用的方法需经主管部门认可。

4.5.1 焊点(焊缝)目检

要每个印制板组装件上的所有焊点都应按 3.5.5 的要求进行目检,并使用最小能放大 4 倍的光学设备。如果发现有缺陷,应使用最大为 10 倍的光学设备仲裁。

4.5.2 清洁度的检验

在八小时为一班的生产期间,经过清洗工序的所有印制板组装件为一个清洁度检验的检

验批。在敷形涂覆前,应对印制板组装件进行清洗。在敷形涂覆前,清洁度鉴定样品应按下列抽样方案中的一种进行溶剂萃取液的电阻率测试。

4.5.2.1 抽样批

每个生产班随机抽取 5 个印制板组装件。

4.5.2.2 连续抽样

- a. 每个班的第一个清洗的样品;
- b. 每个班的每 2h 操作中,至少抽取一个样品;
- c. 每个班的最后清洗的样品。

4.5.3 不合格

如果在一个检验批中,有一个或多个印制板组装件不符合表 5 的溶剂萃取液的电阻率测试,则该批不合格(见 4.5.4)。

4.5.4 拒收批

当未通过表 5 的检测规定而检验批被拒收时,承制方应收回这一批,并在清洗材料和工艺方法方面,采取纠正措施,重新清洗这一批,再将这一批提交按表 5 进行检验。该批应同新提交的批分开,并清楚标明是复验批。

表 5 工艺过程检验

检 验 项 目	要求章条号	方法章条号	抽 样 方 案
焊点目检	3.5.5.3	4.5.1	100%
清洁度: 溶剂萃取液的电阻率	3.6.5.1	4.7.2	4.5.2

4.6 质量一致性检验

4.6.1 印制板组装件的交收检验

印制板组装件的交收检验由 A 组检验构成。除 4.6.2.1.5 的规定外,通过 A 组检验的印制板组装件在 B 组检验得出结果之前,可以交货。

4.6.1.1 A 组检验

A 组检验包括表 6 所规定的检验,检验应在主管部门的许可下由承制方进行。

表 6 A 组检验

检 验 项 目	要求章条号	方法章条号	AQL (百分不合格品)	
			重不合格品	轻不合格品
目检和机械性能	3.5~3.6	4.7.1	1	4
	3.8~3.10	4.7.1.1		
温度冲击	3.8.5	4.7.7	100% 检验	100% 检验
电气参数	3.8.2	4.7.4	100% 检验	100% 检验

4.6.1.1.1 A 组检验批

A 组检验批应按合同的规定,由在基本相同条件下生产并同时提交检验的所有印制板组装件组成。

4.6.1.1.2 抽样方案

计数抽样应符合 GJB 179 一般检查水平 II, 可接受质量水平(AQL)应按表 6 的规定。重不合格品和轻不合格品应按 4.7.1.1 以及有关规范的规定。

4.6.1.1.3 拒收批

如果检验批(见 4.6.1.1.1)被拒收, 承制方可以返修该批产品以纠正其缺陷, 或剔除有缺陷的产品, 并重新提交检验。但该批产品应同新提交批分开, 并清楚地标明是复验批。

4.6.1.1.4 样本单位的处理

提交 A 组检验的样品, 如果该批通过了检验, 就可以随定单一起交货。

4.6.2 周期检验

周期检验应为 B 组检验, 当这些检验不符合要求时, 应停止产品的交付。

4.6.2.1 B 组检验

B 组检验应包括表 7、合同及组装图所规定的检验。

表 7 B 组检验

检验项目	要求章条号	方法章条号
温度冲击	3.8.5	4.7.7
湿热	3.8.7	4.7.9
电气参数	3.8.2	4.7.4

注: 订购方可以提出在生产的早期阶段进行检验中的某些项目, 以保证生产合格的印制板组装件

4.6.2.1.1 B 组检验批

B 组检验批应包括所有相同类型的并已通过 A 组检验的印制板组装件。相同类型并且按本规范生产的印制板组装件可以按不同的合同分组, 形成 B 组检验批。

4.6.2.1.2 抽样方案

每隔 60d, 从 A 组检验合格的产品中, 从每类印制板组装件抽取一块最复杂的样品, 按表 7 进行检验。

4.6.2.1.3 不合格

如果一个或多个样品未通过 B 组检验, 则该批为不合格。

4.6.2.1.4 样本单位的处理

除非另有规定, 已经提交并通过 B 组检验的印制板组装件样本单位, 应按承制方的意见处理。

4.6.2.1.5 不合格的处理

如果样品未通过 B 组检验, 承制方应向鉴定机构和有关主管部门报告失效情况, 并根据不合格的原因, 对材料、工艺或对两者采取纠正措施, 对用基本相同的材料和工艺在基本相同的条件下制造的、以及认为经受相同失效的、可以修复的全部产品采取纠正措施。在采取纠正措施之前应暂停产品的验收和交货。在采取纠正措施之后, 应对追加的样品重新进行 B 组检验(由鉴定机构决定进行全部项目的检验或进行原来样本失效项目的检验)。同时, 可以重新开始 A 组检验, 但在 B 组复验表明纠正措施是成功的之前, 不得进行最后的验收和交货。若复验后仍然不合格, 则应将有关不合格的资料提供给鉴定机构和有关主管部门。

4.6.3 包装检验

防护包装和内部包装标志应符合本标准第 5 章的规定。包装的抽样和检验应符合有关规范的规定。贮运标志的检验应符合 GB 191。

4.7 检验和试验方法

4.7.1 目检和尺寸检验

对印制组装件成品应检验,以验证其材料、结构、标志和加工质量符合有关要求(见 3.1, 3.4, 3.5, 3.6, 3.8, 3.9 和 3.10)。检验应使用光学仪器或设备,最小能放大 4 倍,如果查出有缺陷,应采取放大 10 倍进行仲裁。

4.7.1.1 缺陷分类

目检和尺寸检验的缺陷分类应符合本规范的规定。建议的代码系统是供自动数据处理系统使用的,一个代码只适用于一个特定类型的缺陷。字母“A”表示重缺陷,字母“B”表示轻缺陷。

缺陷代码号	缺陷
A1	使用错误的元器件
A2	使用错误的印制板
A3	相邻电路间焊料的桥接、凸起或毛刺,从而使一个电路元件和相邻电路或导电材料之间的距离小于组装图所规定的最小间距
A4	导线图形、界面连接、跨接线及元器件不符合组装图或本规范的组装规定
A5	金属表面被腐蚀
A6	印制导线松动或遗漏
A7	印制板上元器件安装位置错误
A8	极性元器件方向错误
A9	焊盘上引线或导线没对准(见 3.5.3.4)
A10	跨接线不符合组装图的规定
A11	跨接线没有连接在焊盘上
A12	元器件引线被用作跨接线
A13	跨接线在元器件上面或下面通过
A14	在非绝缘跨接线、引线或导线与相邻导线间的间距不符合规定
A15	跨接线上缺少绝缘套管,当有规定时(见 3.5.3.10)
A16	基体金属上焊料润湿不够,在凸圆角焊缝上可明显看出不润湿和半润湿、冷焊、过量的松香焊点等
A17	焊点开裂,表现为裂开或其它不连续性
A18	焊点的焊料过多
A19	焊点的焊料不够
A20	焊点不符合组装图的要求
A21	弓曲和扭曲超过组装图的允许范围
A22	印制板组装件清洁度不够,表现为有尘土、油、腐蚀、盐、焊剂残留物和多余物等
A23	白斑超出 3.5.5.6.3 的规定

A24	敷形涂层中的气泡或针孔超过 3·6 中的规定
A25	敷形涂层上能看到气泡、裂纹、裂缝、白斑、碎片、皱折或返原
A26	未经批准的修复
A27	炭化、烧焦、起泡、裂纹、擦伤、分层或其它损坏
A28	缺少识别标志或标志难以辨认
A29	识别标志错误
A30	油浸元器件或电解质元器件的泄漏
A31	由于引线的拉直、切断、弯曲、插装或打弯而引起的元器件物理性损坏
A32	元器件起皮、裂开或受破坏
A33	引线断裂或裂开暴露基体金属
A34	元器件松动,没有可靠地固定或支撑在印制板上
A35	引线直径变形超过 10%
A36	带有引线并具有电气功能的镀覆孔没有焊料塞
A37	进行波峰焊或浸焊的镀覆孔(有或没有电气功能,不带引线)未形成焊料塞的,超过所有镀覆孔的 2%
A38	在 6.5cm ² 的区域上多于 2 个锡珠
A39	在暴露基体金属的表面安装元件的焊点上有空洞或针孔
A40	违反电气间距规定的锡珠
A41	直径为 0.2mm 或更大的锡珠
A42	在暴露基体金属的焊缝(焊点)上有空洞或针孔
B1	元器件极性的标志不清晰(允许使用自动插装和引线成形设备除外)
B2	元器件识别标志不清晰(允许使用自动插装和引线成形设备除外)
B3	敷形涂层厚度不在规定范围内
B4	敷形涂层覆盖不全
B5	在单面板的元器件面上有焊料
B6	在不应有焊料的表面上有焊料
B7	印制板组装图或布设总图上没有规定的印制板的孔

4.7.2 清洁度(见 3.6.5.1)

4.7.2.1 溶剂萃取液的离子浓度或电阻率

印制板组装件应按 GB 4677.22 规定方法进行测试。

4.7.3 设计外形(见 3.8.1)

印制板组装成品应按 4.7.1 检验。

4.7.4 电气参数(见 3.8.2)

印制板组装件的介质耐压试验应按 GJB 360A 方法 301 进行,其他电性能按组装图的要求测试。

4.7.5 振动(见 3.8.3)

印制板组装件应按 GJB 150.16 及下列规定进行试验:

- a. 曲线:E(见 GJB 150.16 附录 A 的图 A1);
- b. 安装:刚性固定;

c. 试验方法:加速度计安装在试验装置的中央,应尽量减少施加在印制板组装件上的重力加速度 g ,使印制板组装件中央产生的重力加速度不超过 100g;

- d. 电气测试:除非另有规定(见 6.2),在振动试验后,应按 4.7.4 的规定进行电气测试。

4.7.6 冲击(见 3.8.4)

印制板组装件的冲击试验应按下列规定进行试验:

a. 印制板组装件的冲击试验,供需双方应根据使用条件从 GJB 150.18 的表 2、表 3、或表 4 中选取加速度和持续时间,按半正弦波进行;

- b. 安装:刚性固定;

c. 电气测试:除非另有规定(见 6.2),应在冲击试验以后按 4.7.4 的规定进行电气测试。

4.7.7 温度冲击(见 3.8.5)

印制板组装件的温度冲击试验,供需双方应根据使用条件从 GJB 360A 中的方法 107 选择试验条件 A 并按组装图的要求进行试验。

4.7.8 温度—高度(见 3.8.6)

印制板组装件应按 GJB 150.6 和组装图的要求进行温度—高度试验。

4.7.9 湿热(见 3.8.7)

印制板组装件应按 GJB 150.9 试验程序 4.1 和组装图的要求进行湿热试验。

4.7.10 盐雾(3.8.8)

印制板组装件应按 GJB 150.11 和组装图的要求进行盐雾试验。

4.7.11 霉菌(3.8.9)

印制板组装件应按 GJB 150.10 和组装图的要求进行霉菌试验。

5 交货准备

5.1 防护

防护应按规定分为 A;B;C 级(见 6.2)

5.1.1 A 级

5.1.1.1 清洗

印制板组装件应按有关规定进行清洗。

5.1.1.2 干燥

印制板组装件应按有关规定进行干燥。

5.1.1.3 防腐剂

不使用防腐剂。

5.1.1.4 单件包装

每块印制板组装件都应按有关规范的规定进行单件包装。内部应采用软衬垫(见 5.4.1)。

5.1.1.5 中间包装

按 5.1.1.4 规定进行单件包装的印制板组装件应放在符合合同或其它有关规定的中间容器内。中间容器的尺寸、形状和数量均应一致,并且具有最小的重量和体积。装入的单件包装

应为 5 的倍数,但不要超过 100 个单件。当发货的总包装数量小于 100 个单件或使用辅助容器时,不需要中间包装。

5.1.2 B 级

印制板组装件的 B 级防护应符合 A 级的规定,所使用的辅助容器和中间容器不应破损并符合有关规定。

5.1.3 C 级

除按 5.1.1 和 5.1.2 的规定外,印制板组装件的 C 级防护应符合有关规定的要求。包缠和垫衬应是防静电和非腐蚀的材料,并且不应有破碎、剥落、起粉尘或脱落的现象。除非合同中另有规定(见 6.2),单个包装的数量应由承制方选择。

5.2 装箱

装箱按规定分为 A, B, C 级(见 6.2)

5.2.1 A 级

按 5.1 规定防护的印制板组装件应按合同或有关规定的要求包装在木制容器内。封闭和捆扎应符合有关规定。

5.2.2 B 级

按 5.1 规定防护的印制板组装件应装入纤维板容器内,箱子的密封、防水、加固和耐气候的要求应符合合同或有关规定。

5.2.3 C 级

按 5.1 规定进行防护的印制板组装件应装在普通纤维板箱内,这种装箱应符合相应的运输规则和条例。

5.2.4 集装

当一次性发货体积大于一立方米,应按合同或定单规定的包装等级进行集装。体积小于一立方米时,则不需要集装。集装时尺寸和数量应一致,最大限度地达到实用的目的。

5.2.4.1 A 级

按 5.2.1 规定进行装箱的印制板组装件,应按有关规定集装在平板架上,并用木板盖将整个货物覆盖。

5.2.4.2 B 级

按 5.2.2 规定装箱的印制板组装件,除了用耐气候的纤维板盖板代替木板盖覆盖在货物上以外,其它应按 5.2.4.1 要求集装。

5.2.4.3 C 级

按 5.2.3 的要求装箱的印制板组装件应按 5.2.4.2 的规定进行集装,但纤维板盖板应为民用级的。

5.3 标志

5.3.1 标准标志

除了合同上要求的专用或其它识别标志以外,单个包装、辅助容器、中间和外部容器,以及集装都应按 GB 191 和 GB 6388 的要求打标志。根据情况将完整的军用型号或零件号标在所有单件、辅助和中间包装容器上。

5.3.2 专用标志

除了 5.3.1 的标志要求和所规定的包装类型的级别外,所有的单件、辅助、中间和外部容器,以及集装都应按 GB 191 和 GB 6388 所规定的(静电)敏感器件单件包装标志和静电敏感

器件谨慎标志的要求进行标志。

5.4 综合要求

下列综合要求,适用于 A,B,C 级别的货运。

5.4.1 包缠和衬垫

印制板组装件应使用符合合同或有关规定要求的材料进行包缠和垫衬,衬垫材料应是非腐蚀、不产生静电的材料,并且不应有破碎、剥落、粉尘或脱落。

5.4.2 外包装箱

外包装箱(见 5.2.1,5.2.2,5.2.3)应具有满足防护要求的最小的重量和体积,能装入等量和编号项目相同的物品,最大限度地达到实际要求。

5.4.3 包装检验

上述包装要求的检验应符合 4.6.3 的规定。

6 说明事项

6.1 预定用途

6.1.1 放弃检验

主管部门根据下一个更高级别的印制板组装件的检验,可以放弃某些环境检验。但是,清洁度检测和电气验测不应放弃。单纯依靠较高级印制板组装件的检验,可能会出现替代项目不充分或未加证实的记录,在需要引用时应考虑到这一点。

6.1.2 包装要求

本规范的防护、包装和标志是为了直接运货到订购方(除非另有规定,这些标志要求(见 5.3)和综合要求(见 5.4)也适用于从零件承制方到印制板组装件的发货准备)。

6.2 订货文件内容

合同或订单中应载明下列内容:

- a. 本规范的名称、编号和发布日期;
- b. 所要求的印制板组装件的类型(见 1.2.1);
- c. 组装图名称、编号和批准日期;
- d. 可以推迟到更高级别的组装件的环境试验和电气测试(见 3.1 和 6.1);
- e. 在振动过程中的连续电气运行,如果需要(见 3.8.3);
- f. 冲击试验 除非另有规定(见 3.8.4);
- g. 冲击过程中的连续电气运行,如果需要(见 3.8.4);
- h. 所要求的温度冲击试验条件(见 3.8.5);
- i. 温度-高度试验(通常适用于航空航天),如果需要(见 3.8.6);
- j. 盐雾试验,如果需要(见 3.8.8);
- k. 首件样品交付(见 4.4.3);
- l. 是否进行 B 组检验(见 4.6.2.1);
- m. B 组样品处理(见 4.6.2.1.4);
- n. 振动频率,除非另有规定。在要求更高的使用条件下,是否采用更大量程的加速度计;采用普通的安装方法代替规定的刚性安装(见 4.7.5);
- o. 防护和包装要求的等级(见 5.1 和 5.2);
- p. 如果承制方没有另外的选择,应规定单件包装的数量(见 5.1.3);

q. 要求专用的或附加的识别标志(见 5.3);

r. 焊剂的清除

6.3 首件检验

本标准涉及的产品首件检验的资料应从监督检查机构获得。

6.4 焊剂的清除

清除焊剂的方法由承制方根据合同选用,使加工出来的产品能够符合 3.6.5.1 的要求,所使用的溶剂应能有效地、充分地清除残余的焊剂。当允许使用免清洗焊剂时,应在合同上特别注明。

6.5 使用 B 级防护的条件

当规定 B 级防护时(见 5.1.2),可以满足印制板组装件在任何地方的拿放、运输和贮存要求。

6.6 超声波清洗

超声波清洗可能会损坏某些元器件,尤其是集成电路和半导体器件,所以,印制板组装件不应使用超声波清洗。

6.7 印制板组装件的拿放

为了防止静电、电磁或辐射等对印制板组装件的损坏,这些印制板组装件应按说明书的规定小心拿放。例如,在触摸或拿放带有敏感电子器件(例如,微电路和某些半导体器件以及电阻器)的印制板组装件之前,人体应当接地。

6.8 焊接

在焊接操作中,特别是当温度超出 260℃ 时,使用焊料密封或内部焊接的元器件在生产过程中可能会受到损坏。因此,在操作中应当采取有效的热隔离措施。

附录 A

印制板组装件的修复与更改 (补充件)

A1 范围

A1.1 范围

本附录规定了符合本规范的印制板组装件的修复和更改要求。

A1.2 授权

A1.2.1 修复授权

标准修复的审定要由承制方对材料及工序逐一审查,并且得到主管部门的同意。进行标准修复时应做好记录,这样可以对修复的印制板组装件追踪。

A1.2.2 更改授权

A1.2.2.1 文件更改授权

当需要更改时,应经主管部门批准,印制板组装件的更改由承制方进行。更改的详细说明要纳入设计文件中,并经主管部门审查。

A1.2.2.2 印制板组装件更改

印制板组装件的更改要有主管部门的书面审定,并得到合同的认可。

A2 引用文件

本章无条文。

A3 定义

A3.1 术语

本规范所采用的术语应符合 GB/T 2036 及有关标准的规定外,还应符合下列规定。

A3.1.1 批准的组装图 approved assembly drawing

由主管部门批准更改的组装图。

A3.1.2 元器件的自动插装 automated component insertion

借助计算机控制的元器件插装设备把单个的元器件安装到印制板上的操作。

A3.1.3 缓冲材料 buffer material

用来防止易裂元器件由于敷形涂层产生的过度应力的弹性材料。

A3.1.4 印制板组装件 circuit card assembly

装有电气、机械零件或连接有其他印制板的,完成了焊接、涂覆等全部制造工艺的印制板。

A3.1.5 元器件安装 component mounting

用机械、手工方法或两种方法同时采用把元器件固定到印制板上的操作。

A3.1.6 元器件的方位 component orientation

元器件在印制板或其它组装件上的方向和位置,方位是根据极性元器件的极性与印制板的相应位置而进行排列的。

A3.1.7 硬导线 hard wiring

两个或多个元器件或组装件连接成印制板组装件安装导线,不使用特殊的工具和技术是不能把它们分开的。

A3.1.8 标准修复 standard repairs

由本规范说明的修理技术(见 A5.2)。

A3.1.9 接线柱端子 standoff terminal

接线支座端子通常是支柱状,其支座上的一个轴形的部分,可以穿过或插入印制板进行安装(见图 A3)。

A3.2 缩写词

A3.2.1 J-leads

J形引线(见图 A1)。

A3.2.2 LCC leadless ceramic chip

无引线芯片载体 LCC。

A3.2.3 leadless component or chip carrier

无引线元件或芯片载体。

A3.2.4 PLCC plastic leadless chip carrier

塑封无引线芯片载体 PLCC

A3.2.5 ribbon lead

条状引线(见图 A1 和 A2)。

A3.2.6 SOIC small outline integraed circuit

小外型集成电路 SOIC。

A3.2.7 SOT small outline transistor

小外型晶体管 SOT。

A4 一般要求

A4.1 质量

为了降低成本和按时交货,对印制板组装件作有限制的修复或更改,是必要的。

A4.2 性能

印制板组装件的修复或更改应满足本规范的性能要求和质量保证规定。

A4.3 间距

修复印制板组装件时,不能使电路间距减少到低于设计所提供的尺寸。导线、引线或铜条的横截面积应等于或大于被替换的导线。

A4.4 更改的文件

在生产过程中印制板组装件的更改文件应按以下条款规定。

A4.4.1 样品文件

印制板组装件样品更改的细节应附加到工程图和数据设计包中。

A4.4.2 生产文件

由主管部门批准的更改,承制方应采取正确措施,并按更改进行生产。不论何时,工程图和数据包都应和文件一起更改。更改后生产的印制板组装件应标有新的标记。

A4.5 清洁度

在进行敷形涂覆之前,有涂层的和无涂层的,更改或修复之后印制板组装件应无焊剂、焊

剂残留物以及其它多余物(见 A4.6.2.1)。

A4.6 材料

用于更改返工的材料应与本规范或组装图相符。

A4.6.1 焊料

所使用的焊料应符合 GB 3131 的规定。

A4.6.2 焊剂

所使用的焊剂应按 GB 9491 的 R 型或 RMA 型液态焊剂。不允许使用水溶性焊剂。

A4.6.2.1 焊剂的清除

清除焊剂的方法由承制方负责选择,选用的方法应符合 A4.5 的要求。清除焊剂时,不应标志、元器件或印制板材料造成损坏。

A4.6.3 粘结剂

适用组装图或批准的标准修复方法应规定所用的粘结剂。敷形涂层不应代替粘结剂。

A4.6.4 敷形涂层

用于修复的敷形涂层应与原来的敷形涂覆相符。涂覆厚度应符合下列规定:

- a. ER、UR 和 AR 型: $0.08 \pm 0.02\text{mm}$;
- b. SR 型: $0.13 \pm 0.08\text{mm}$;
- c. XY 型: $0.013 \sim 0.05\text{mm}$ 。

A4.6.4.1 敷形涂层的去除

为了便于修复,应采取不损坏被去除敷形涂层附近元器件的方法(例如防止静电放电,应符合 SJ/T 10503 的要求)。

A4.6.4.2 阻焊膜的去除

为了便于修复,应采取不损坏被去除阻焊膜附近元器件的方法(例如防止静电放电, SJ/T 10503 的要求)。经再流焊后的印制板组装件,修复过的区域可用阻焊膜代替敷形涂层。

A4.6.5 钩连导线用作附加导线的钩连导线应按下列规定:

- a) 配有绝缘套管的实心铜导线;
- b) 经过退火的软铜线应符合 GB 12061 的要求。

A4.6.6 绝缘软管

用作绝缘钩连导线的聚四氟乙烯管应符合 ZBG 33001 和 GB/T 13527.2 的要求。

A4.7 涂覆区

修复过的电路,除特殊区外(例如板边接触片)应用环氧树脂或敷形涂覆材料进行涂覆,涂覆面积至少超出修复区边缘 0.8mm 。敷形涂层材料应符合 A4.6.4 规定。

A4.8 元器件更换

更换元器件时,不应损坏修复区。

A4.9 加工质量

更换或修复过的印制板组装件应进行清洗,以便去除污染物及多余物,清洁度应符合 3.6.5.1 规定。

A4.10 未组装的印制板

未组装过的印制板不允许修复。

A4.11 焊接

焊接应符合 3.5.5.1~3.5.5.3 要求。在规定不允许有焊料的表面不应使用焊料。焊料

和焊剂应符合 A4.6.1 和 A4.6.2 的要求。

A5 详细要求

A5.1 标准更改

A5.1.1 导线去除

A5.1.1.1 去除的最小量

除非受设计制约,切断电路处最小长度小于最小电气间距符合表 1(见图 A4)

A5.1.1.2 电路连接点

当导线宽度大 0.25mm 时,不允许在焊盘及电路连接点的 0.25mm 范围内切除或去除导线;导线宽度小于 0.25mm 时,不允许焊盘及连接点的 0.13mm 范围内切除或去除导线(见图 A4)。

A5.1.1.3 去除后

应检验去除导线的区域导线是否去除干净,不应暴露玻璃纤维。这个区域要用环氧粘结剂或认可的敷形涂料涂覆(见 A4.6.4)。

A5.1.2 附加导线

A5.1.2.1 绝缘和套管

当附加导线长度大于 13mm 时,要进行绝缘或装套管。为了便于修复和更改,附加导线的颜色要用红色或按有关规范。

A5.1.2.2 连接数量

导线进行涂覆或绝缘处理,以满足设计要求。应按 X-Y 轴方向走线。每个焊接端子上最多焊有两根导线或引线。当有以下情况,可以不受限制:

- a) 导线或引线应按图 A5 和图 A6 规定,连接到扁平引线上;
- b) 当导线或引线连接到双列直插式元件上时,末端应按图 A7 处理;
- c) 加到每个连接器簧片上的导线不多于一根,并按图 A8 连接;
- d) 当连接大型接线柱时,应使用附加装置;
- e) 连接器的配合表面上允许连线导线;
- f) 不允许更改内部电路;
- g) 每个印制板组装件允许更改数不超过表 A1 规定。

表 A1 电路更改的允许数量

印制板面积(S) cm ²	数 量
S < 130	6
130 ≤ S < 320	12
320 ≤ S < 650	18
S ≥ 650	24

A5.1.2.3 走线

除非另有规定,应按 X-Y 方向选择最短距离走线,但不应遮盖元件安装孔。

A5.1.2.4 优先选用的端点

导线连接优先选用的端点,应是当加热去除元器件时不引起导线的不可焊和没人使用过

的通孔。

A5.1.2.5 连接点距焊盘的距离

导线直接焊到印制导线上时,除非受设计制约的限制,距离焊盘区域的最小距离应不小于1.3mm(见图 A9)。

A5.1.2.6 导线直径

直接焊接到印制导线上导线直径不得大于印制导线的宽度(在可能时),如图 A9 所示,且保持最小电气间距。导线每端与印制导线接触的长度应不小于导线直径的二倍。

A5.1.2.7 导线的固定

除非导线通过引脚区或导线长度不大于 25mm 应按 A5.1.2.2 连接.导线应与印制板固定。

A5.1.2.8 原有的端子

当导线或引线与原端子相连时,连接导线或引线应在去除敷形涂层后连接。

A5.1.2.9 导线/无引线器件的绝缘

A5.1.2.9.1 槽式器件

对于槽中心距为 1mm(或更大)的槽式 LCC(无引线芯片载体)器件,最多允许有两根跨接线与任意一个槽连接(见图 A11)。

A5.1.2.9.2 空着的元器件焊盘

最多允许把两根跨接线连接到任意一个空着的元器件焊盘上。

A5.1.2.9.3 走线

跨接线要沿 X-Y 轴的方向进行走线,并且在导线上不应有扭结或裂痕。

A5.1.2.9.4 布置

跨接线要尽量短,不得在元器件上、下面走线。

A5.1.2.9.5 接触长度

跨接线接触的长度不得小于元器件金属化端子长度或高度的一半(见图 A10)。在相邻槽之间非绝缘的跨接线可不遵守本要求,但应按 A5.1.2.9.10 规定,且不能与表面安装器件接触或通过其下面,见图 A11。

A5.1.2.9.6 焊点

如果多根跨接线焊接在一个端头上,导线的不绝缘部分可以绞合在一起后再焊接(见图 A11)。

A5.1.2.9.7 粘结剂

跨接线应用粘结剂牢固地固定在要求定位的地方,并且粘结剂要与敷形涂层相容。

A5.1.2.9.8 绝缘材料

LCC 元件与印制板焊盘的绝缘应在 LCC 和印制板之间使用一种可靠的绝缘材料。该绝缘材料应搭盖被绝缘的焊盘的所有边。绝缘材料应尽量薄以使附加应力不会保持在 LCC 的焊点上。

A5.1.2.9.9 绝缘性能

长度超过 13mm 的跨接线应绝缘,绝缘材料要与敷形涂层相容。绝缘材料不应与导线松脱,参差不齐的边缘和加热剥皮所引起的绝缘材料的轻微变色是允许的。

A5.1.2.9.10 外形

在跨接线引入端和引出端的焊点处,跨接线的外形轮廓应清晰可见。

A5.1.2.9.11 敷形涂层

所有未绝膜的跨接线和返工的焊点都应涂覆敷形涂层。不应将敷形涂层涂在聚酰亚胺和聚四氟乙烯薄膜绝缘的导线上。

A5.1.3 增加元器件**A5.1.3.1 焊盘区域的间距**

当元器件引线直接与印制导线焊接时,距焊盘的最小间距应不小于 1.3mm,见图 A9。

A5.2 标准修复**A5.2.1 焊盘区域****A5.2.1.1 允许的最大数量**

每块印制板组装件焊盘修复允许的数量应符合表 A2 规定。

表 A2 焊盘修复的允许数量

印制板的面积(S) cm ²	数 量
$S < 130$	3
$130 \leq S < 320$	6
$320 \leq S < 650$	9
$S \geq 650$	12

A5.2.1.2 连接的焊盘区域

不允许修复连接内部电路孔的两面的焊盘(见图 A12)。

A5.2.1.3 焊盘起翘

分离、松动或起翘的焊盘,可以使用认可的粘结剂进行粘结修理(见 A4.6.3)。

A5.2.1.4 修复的可见性

所有的修复处焊接之后应是可见的。修复过的焊盘区域如果被平贴安装的元器件(晶体管、变压器等)盖住,在安装这些元器件之前应进行检查。

A5.2.2 印制导线**A5.2.2.1 允许修复的最大数量**

每块印制板组装件允许修复的印制导线数量见表 A3。

表 A3 印制导线修复的允许数量

印制板面积(S) cm ²	数 量
$S < 130$	3
$130 \leq S < 320$	6
$320 \leq S < 650$	9
$S \geq 650$	12

A5.2.2.2 未粘着的印制导线

当印制板组装件的印制导线(除非受设计制约)未粘着的长度上不超过 13mm 时,用被认可的粘结剂重新把它粘着印制板基材(见 A4.6.3)。

A5.2.2.3 导线的断裂和缺陷

导线断裂、划痕或类似的缺陷在长度上不超过 13mm 时,可以用导线来进行修复,修复导线在每一端都要盖过原始导线缺陷的 3~6mm。除非导线断裂小于 2.5mm(见图 A13),修复导线要固定在印制板上。

A5.2.2.4 装有套管的导线

任意长度的导线缺陷可采用在缺陷两 endpoint 之间用装有套管的导线进行修复。修复导线的每端应与原始导线接触(除非受设计制约)。带套管的导线应用环氧型粘结剂牢固地粘接到印制板上。修复应在印制板元件面,使导线沿垂直和水平方向选择最小距离走线。

A5.2.3 无内部连接的镀覆孔

A5.2.3.1 允许的最大数量

每块印制板组装件允许修复镀覆孔的数量见表 A4。

表 A4 镀覆孔修复的允许数量

印制板面积(S) cm ²	数 量
$S < 130$	3
$130 \leq S < 320$	6
$320 \leq S < 650$	9
$S \geq 650$	12

A5.2.3.2 短路的镀覆孔

在不切断其它导线的情况下,在双面或多层板上的短路镀覆孔可以用钻开短路孔并向孔内填入树脂的方法修复。

A5.2.3.3 断路的镀覆孔

A5.2.3.3.1 双面印制板

在双面印制板上断路的镀覆孔,可在该孔插入导线或扁平条状导线的方法修复,要使导线在孔的两侧打弯,或用空心铆钉修复。焊接后的孔,必须用焊料完全填满并且必须围绕印制板两面的导线或空心铆钉形成焊缝见 3.5.5.2。

A5.2.3.3.2 多层印制板

在多层印制板上的断路镀覆孔不应修复。

A5.2.4 表面安装元器件

A5.2.4.1 方法

只对失效的元器件进行加热,应轻轻地从侧向取下元器件,以防止焊盘从印制板上拉起。必要时,对整个印制板组装件可以重新加热一次。

A5.2.5 白斑和开裂

不允许修复。

A5.2.6 印制板上的孔和槽口

非镀覆孔和槽口可用填充树脂然后再钻孔的方法修复。

A5.2.7 内部线路

不允许修复。除非主管部门同意,可采用加外部导线连接代替内部断路的导线。

A5.2.8 允许修复的全部项目的最大数量

每块印制板组装件的各类修复的全部项目的允许总数量见表 A5。

表 A5 所有项目修复的允许总数量

印制板面积(S) cm ²	数 量
$S < 130$	6
$130 \leq S < 320$	12
$320 \leq S < 650$	18
$650 \leq S$	24

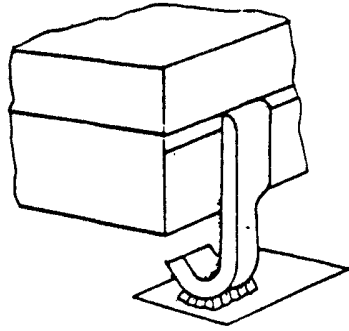


图 A1 J形引线(条状引线)

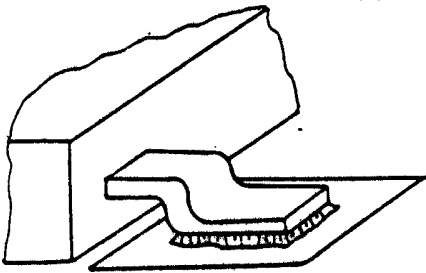


图 A2 Z形引线(条状引线)

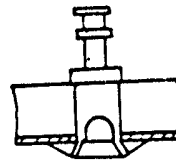


图 A3 接线柱端子

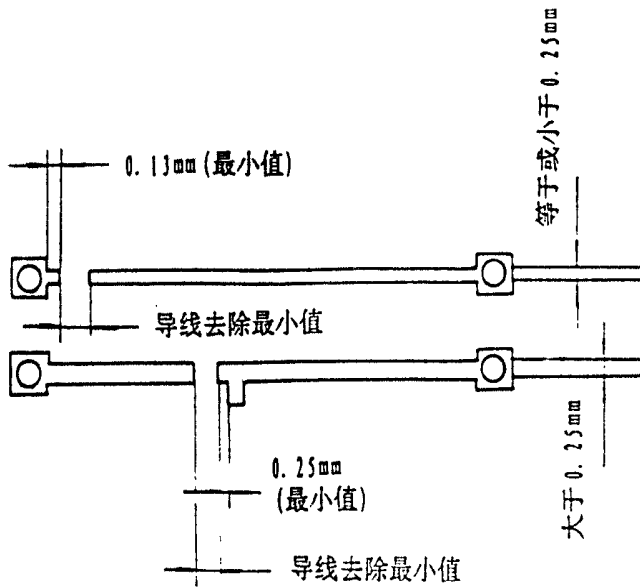


图 A4 导线的去除

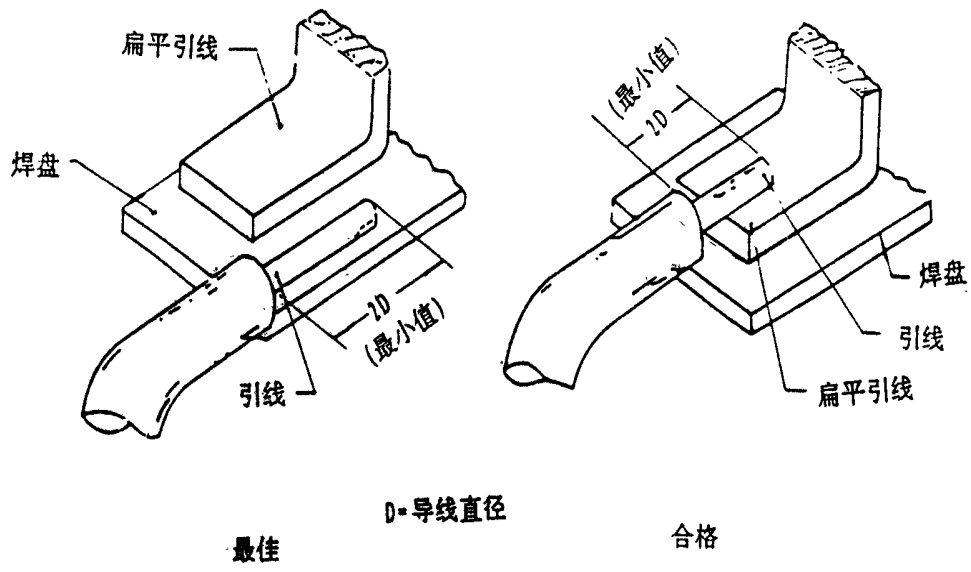


图 A5 扁平连接(一条导线或引线)

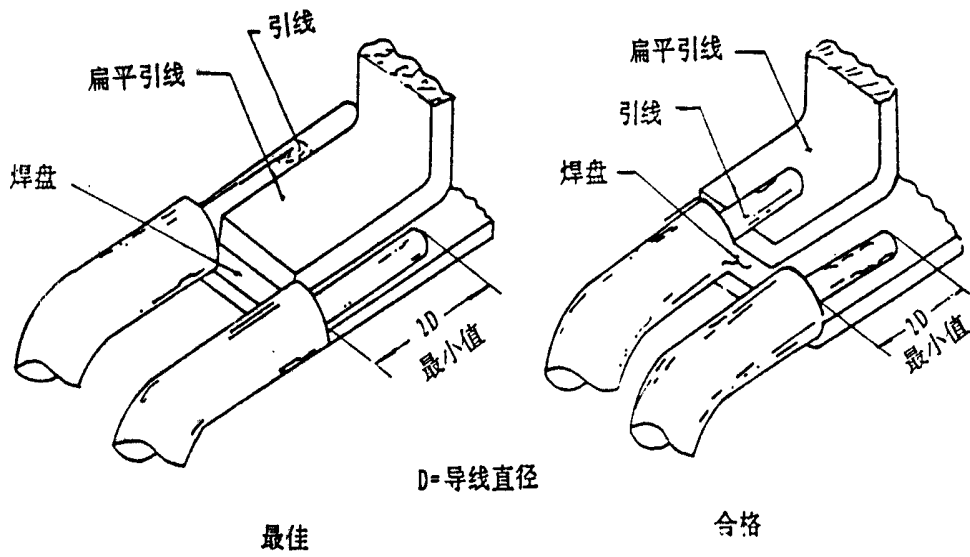


图 A6 扁平连接(两条导线或引线)

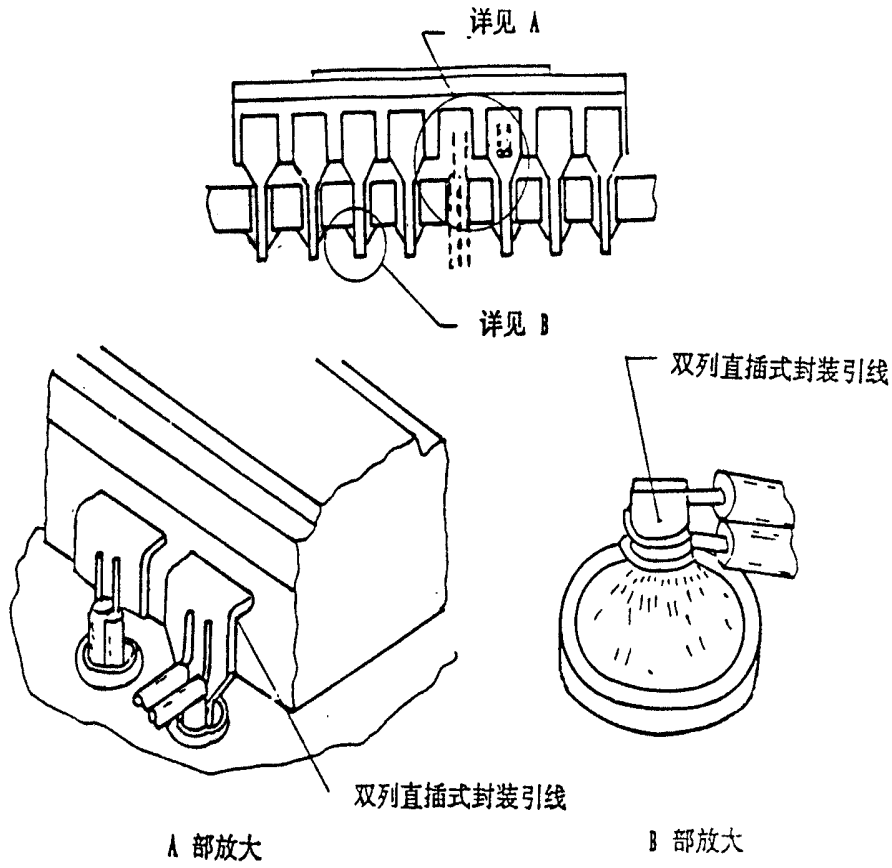


图 A7 双列直插式封装引线

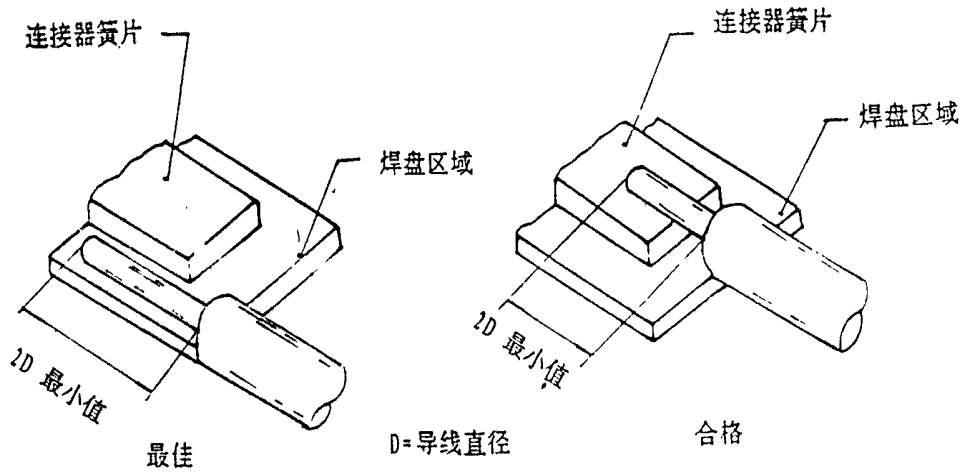


图 A8 连接器簧片

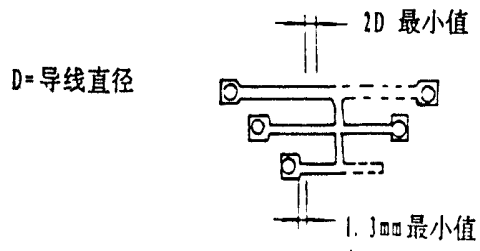


图 A9 导线在电路上的位置

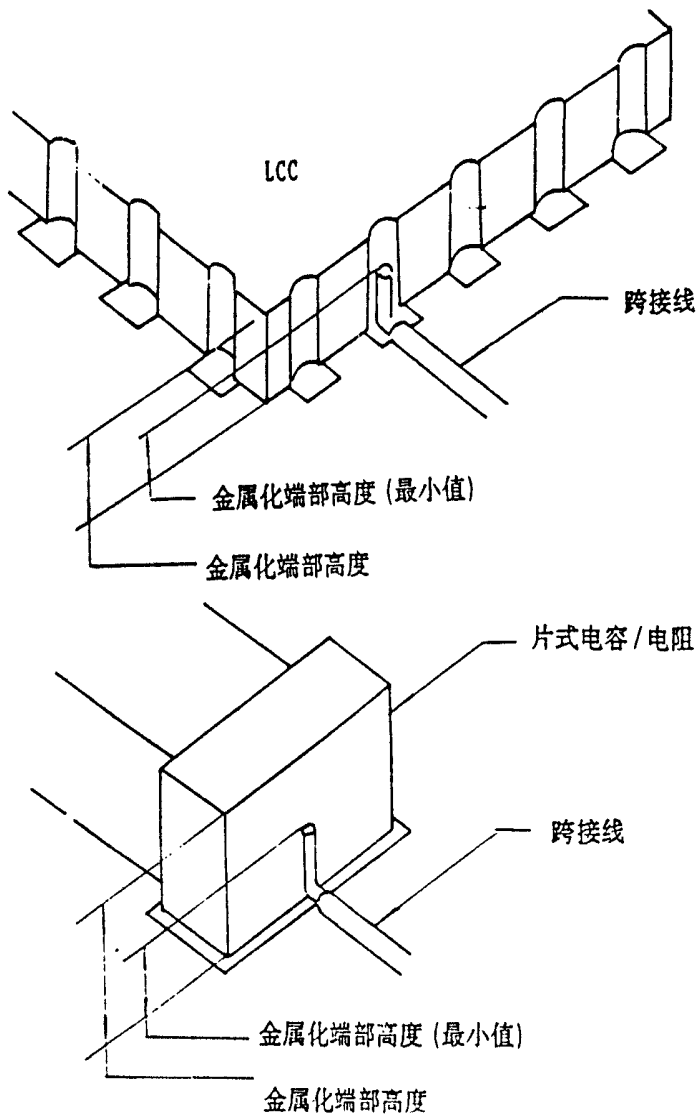


图 A10 表面安装元件的跨接线连接长度/高度

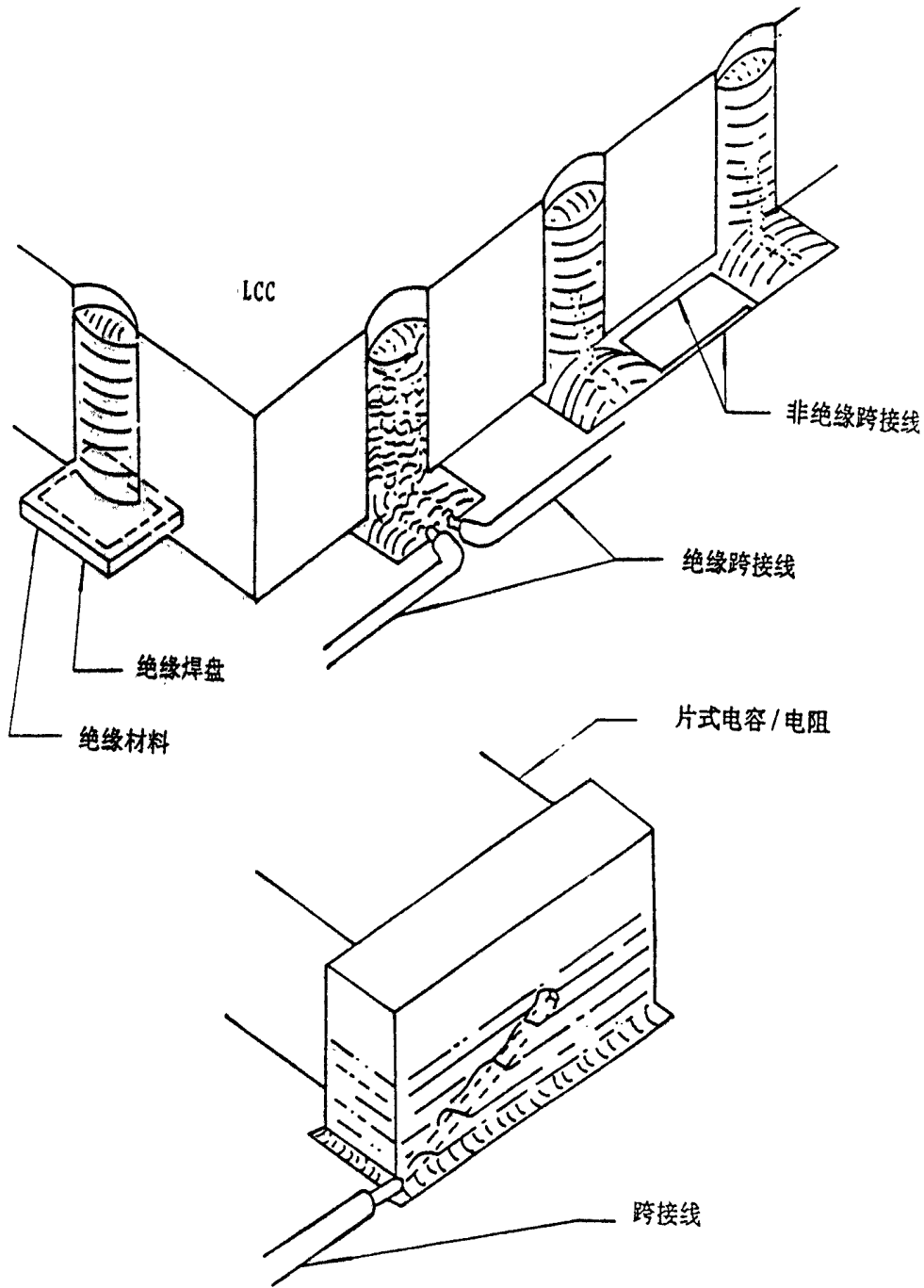


图 A11 焊点中跨接引线的可见部分

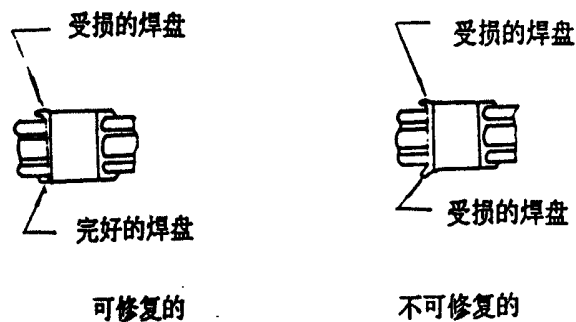


图 A12 修复限制

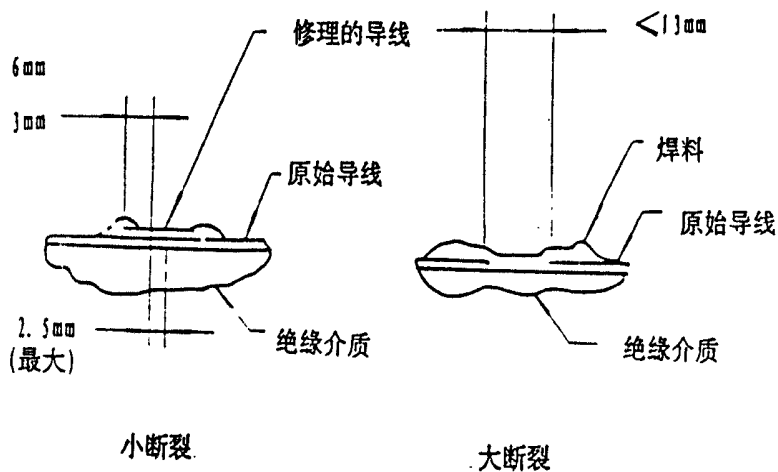


图 A13 导线断裂的修复

附加说明:

本标准由中国电子技术标准化研究所归口。

本标准由国营第七三八厂、中国电子技术标准化研究所起草。

本标准主要起草人:范祖佑、李惠、文嘉煌、袁宝贵、童晓明。

计划项目代号:B45010。