

103-2-11-2

JS-2-040507

航天工业行业
强制性标准

QJ

中国航天工业总公司航天工业行业标准

QJ 831A-98

航天用多层印制电路板通用规范

1998-02-06 发布

1998-10-01 实施

中国航天工业总公司 发布

中国航天工业总公司航天工业行业标准

航天用多层印制电路板通用规范

QJ 831A-98

代替 QJ 831-85

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了航天用刚性多层印制电路板（以下简称多层板）的技术要求、质量保证规定及交货准备等。

1.2 适用范围

本规范适用于多层板的设计、生产及检验。

2 引用文件

- GB 2423.17-93 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka: 盐雾试验方法
GJB 2142-94 印制线路板用覆金属箔层压板总规范
QJ 832A-98 航天用多层印制电路板试验方法
QJ 1719-89 印制电路板阻焊膜及字符标志技术条件
QJ 2776-95 印制电路板通断测试要求和方法
QJ/Z 76-88 印制电路板设计规范

3 要求

3.1 布设总图

产品的个性要求应符合布设总图的要求。若本规范的要求与布设总图的要求相抵触，则应以布设总图为准。

3.2 合格鉴定

按本规范提交的产品应是经鉴定合格的产品。

3.3 材料

3.3.1 覆铜箔基材

除布设总图另有规定外，多层板所用的覆铜箔基材应该是阻燃的环氧树脂纺织玻璃布基材，其性能应符合 GJB 2142 的规定。单面覆铜箔基材的厚度最小应为 0.05mm，双面覆铜箔基材的厚度最小应为 0.09mm。

采用覆铜箔层压工艺形成的多层板，应使用 3.3.2 条规定的粘接材料和符合

QJ 831A—98

GJB 2142 中 3.4.3 条规定的铜箔。铜箔的质量符号应符合布设总图的规定。

3.3.2 粘接材料

除布设总图另有规定外,多层板所用的粘接材料应该是阻燃的环氧树脂纺织玻璃布基材,其性能应符合 GJB 2142 的规定。

3.4 设计和结构

多层板的设计应符合 QJ/Z 76 的规定,特殊结构应符合布设总图的规定。

3.5 质量等级

根据使用要求,多层板质量等级由高到低依次分为 I 级、II 级、III 级。质量等级应在布设总图中注明,不注明等级的按 I 级加工。

3.6 性能要求

3.6.1 外观

3.6.1.1 多层板的板面应平整,边缘应整齐光滑,各层图形不失真;不允许有碎裂和毛刺,起泡和分层应在本规范 3.6.2.12 条规定的范围内;印制导线表面应光洁,色泽应均匀,无翘箔、鼓胀和明显的划痕,划痕深度不允许使导体截面积减少到 QJ/Z 76 中规定的通过最低允许电流时的截面积;表面涂层应光亮均匀,不起皮、鼓泡,无结瘤、烧焦现象;钻孔周围无晕圈,表层基材表面的脱胶程度允许见到由树脂覆盖的纤维纹理,但不得露出织物;阻焊膜表面应符合 QJ 1719 的规定。

3.6.1.2 多层板各层平均每平方分米面积内及每条印制导线上允许存在的针孔数应符合表 1 的规定。

表 1

多层板等级	每平方分米内允许的针孔数	每条印制导线上允许的针孔数
I	≤ 1	≤ 1
II	≤ 2	≤ 2
III	≤ 3	≤ 3

注:II、III 级品同一条印制导线上两相邻针孔的最小边缘距离不得小于导线宽度的 2 倍。

3.6.1.3 印制导线上允许的针孔最大直径应符合表 2 的规定。

表 2

	mm				
印制导线宽度	<0.3	0.3	0.5、0.75	1.0、1.25、1.5、2.0	>2.0
针孔最大直径	≤ 0.02	≤ 0.04	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3

3.6.1.4 多层板表层上所有的字符、标志应清晰可辨。

3.6.2 基本尺寸

3.6.2.1 成品多层板应符合本规范和布设总图规定的尺寸要求。

3.6.2.2 印制导线宽度

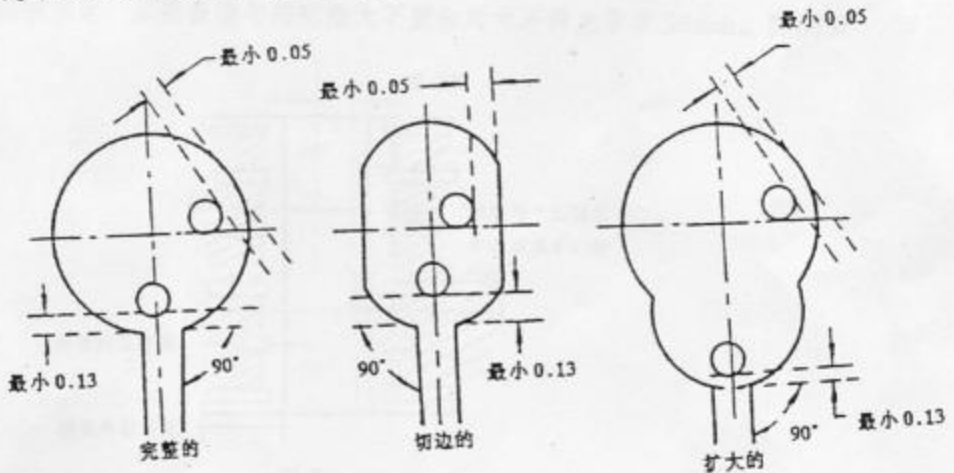
印制导线宽度应符合布设总图的规定。但所有的内外层导线宽度均应不小于 0.10mm。

3.6.2.3 印制导线间距

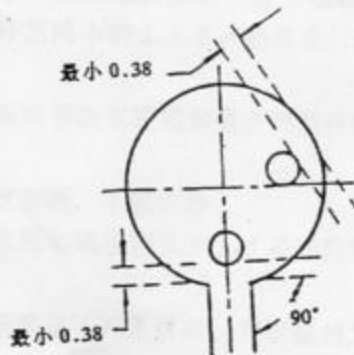
印制导线间距应符合布设总图的规定。但外层导线最小间距应不小于 0.13mm，内层导线最小间距应不小于 0.10mm。

3.6.2.4 外层连接盘环宽

非支撑孔的最小环宽应为 0.38mm。金属化孔的最小环宽应为 0.05mm，但连接盘与导线连接处的最小环宽应不小于 0.13mm。如图 1 所示。



(a) 金属化孔



(b) 非支撑孔

图 1

3.6.2.5 内层连接盘环宽

多层板内层连接盘的最小环宽应为 0.05mm。

3.6.2.6 导电图形

导电图形应无断裂或裂缝,任何缺陷如边缘粗糙、缺口、针孔及露基材之划伤使导线宽度的减少应不大于布设总图中对各种导线宽度规定最小值的 20%,而且缺陷在导线长度方向上的长度应不大于 12.70mm。

3.6.2.7 多层板边缘

多层板边缘上的缺口及晕圈等缺陷不得大于布设总图规定边距的 50%,如布设总图无边距要求,则缺陷应不大于 2.5mm。

3.6.2.8 孔位置度

多层板孔位置度应按布设总图的规定。

3.6.2.9 层间重合度

除非布设总图另有规定,多层板层与层间最大不重合尺寸不得大于 0.36mm。层间重合度示意图见图 2。

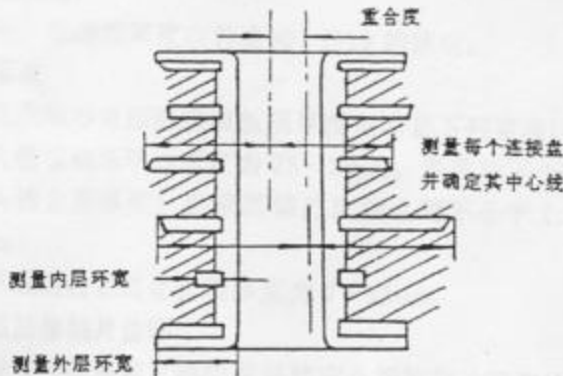


图 2

3.6.2.10 阻焊膜重合度

阻焊膜与连接盘图形的重合度应符合布设总图的要求。除在布设总图中另有规定外,阻焊膜对连接盘图形的最大覆盖应不使环宽减小到 3.6.2.4 条规定的最小值。

3.6.2.11 表面缺陷

当显露布纹、晕圈、划痕、凹坑、压痕等表面缺陷满足下列条件时,可以被判为合格品。

- 做为基材增强材料的玻璃布未被切断,不露织物;
- 缺陷在导线之间,但未使其介电距离减小到 3.6.2.3 条规定的最小值。

3.6.2.12 表面下缺陷

当起泡、晕圈、分层等表面下的缺陷满足下列条件时,可以被判为合格品。

- 缺陷是半透明的;
- 在导线间或金属化孔之间,缺陷不大于其间距的 25%,而且在多层板的任一面上受影响的面积之和不大于该面面积的 1%。

- c. 缺陷未使导线间距减小到 3.6.2.3 条规定的最小值;
- d. 热应力或热冲击试验后缺陷不扩大。

3.6.2.12.1 外来夹杂物

当外来夹杂物是半透明的, 或距最近导体至少 0.25mm, 或位于导线之间但剩下的距离不小于 50%, 或在非导电区域其尺寸不大于 0.80mm。并且在多层板的任一面上不超过两个时, 应判为合格。

3.6.2.12.2 白斑和裂纹

多层板上的白斑和裂纹应不大于板子总面积的 2%, 在内层导线间, 应不大于该处间距的 25%, 在任何方向上的尺寸应不大于 0.80mm。

3.6.2.12.3 表面下斑点

表面下斑点符合下列条件时, 应判为合格。

- a. 当表面下斑点是半透明的, 或确知为显布纹而不是分层和分离;
- b. 独立的斑点距导线的距离至少 0.25mm;
- c. 经过任何焊接操作后不扩大。

3.6.2.13 阻焊膜厚度

除另有规定外, 阻焊膜厚度应符合 QJ 1719 的规定。

3.6.2.14 镀层厚度

多层板金属化孔和导电图形表面镀层厚度应满足下列要求:

- a. 金属化孔壁镀铜层平均厚度为 25~30 μm , 最薄处不小于 20 μm ;
- b. 印制插头镀金层厚度: 当采用镍打底镀金时不小于 1.3 μm ; 当采用一般镀金时其厚度不小于 2 μm ;
- c. 导电图形表面镀锡铅合金层厚度为 7~11 μm 。

3.6.2.15 印制插头接触片位移

印制插头接触片与插座簧片的位置偏移应小于接触片宽度的四分之一。

3.6.2.16 介质层最小厚度

多层板成品固化后, 相邻导线层之间至少应有 0.09mm 的介质材料。在一对相邻导线层间粘接片(半固化片)不应少于 2 层。

3.6.3 显微剖切

3.6.3.1 尺寸

显微剖切后, 测得的内层连接盘环宽、阻焊膜厚度、镀层厚度、介质层最小厚度应分别符合 3.6.2.5、3.6.2.13、3.6.2.14、3.6.2.16 条的规定。

3.6.3.2 金属化孔

3.6.3.2.1 凹蚀和去钻污

3.6.3.2.1.1 凹蚀

当布设总图有规定时, 在孔化前应进行凹蚀。凹蚀深度最小应为 0.005mm, 最大应为 0.080mm, 优选 0.013mm。当规定凹蚀时, 不允许有负凹蚀。凹蚀示意图见图 3。

QJ 831A-98

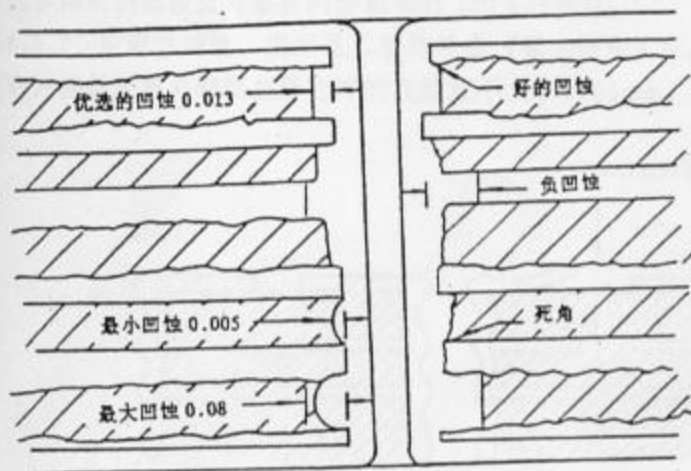


图 3

3.6.3.2.1.2 去钻污

当布设总图未规定凹蚀时,孔应是清洁的,无树脂钻污,从孔壁径向除去材料应不大于 0.030mm。允许的负凹蚀最大为 0.013mm。

3.6.3.2.2 层压板空洞

3.6.3.2.2.1 交收态产品允许有最大尺寸不大于 0.08mm 的层压板空洞。

3.6.3.2.2.2 模拟返工或耐热油性试验后,根据布设总图的规定,若导线间距在同一平面内和层间的距离减少后不小于最小介质间距的要求时,层压板空洞在 A 区域不评定,在 B 区域的最大尺寸应不大于 0.08mm。耐热油性和模拟返工后典型的金属化孔的剖面见图 4。

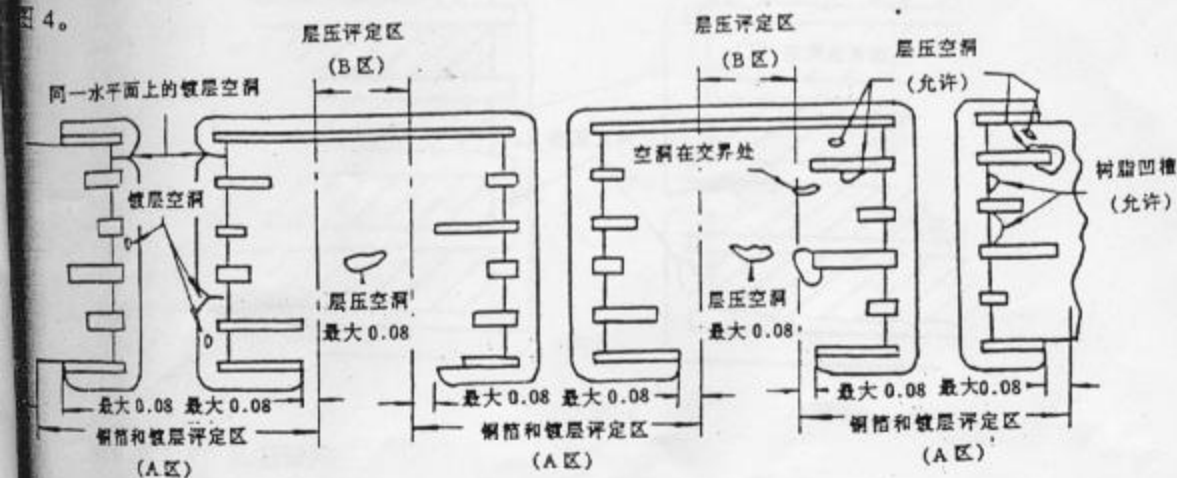


图 4

3.6.3.2.3 连接盘起翘

QJ 831A—98

3.6.3.2.3.1 交收态产品的试样上应无连接盘起翘。当显微剖切发现有连接盘起翘时,应对该批多层板的连接盘与基材的分层进行100%的目检。

3.6.3.2.3.2 在耐热油性、模拟返工或热冲击(温度循环)试验后,在孔的每一侧从基材表面到连接盘底部外侧端点所允许的起翘应不大于0.03mm。连接盘起翘剖面见图5。

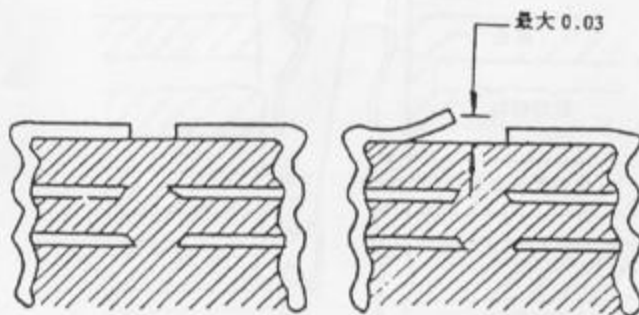


图5

3.6.3.2.4 铜镀层空洞

金属化孔中的铜镀层不应有超过以下规定的任何空洞(铜镀层空洞示意图6):

- 一个金属化孔的铜镀层空洞应不多于1个;
- 空洞的长度不应超过金属化孔孔壁总高的5%;
- 在内层导电层和孔壁的界面上不应有镀层空洞。

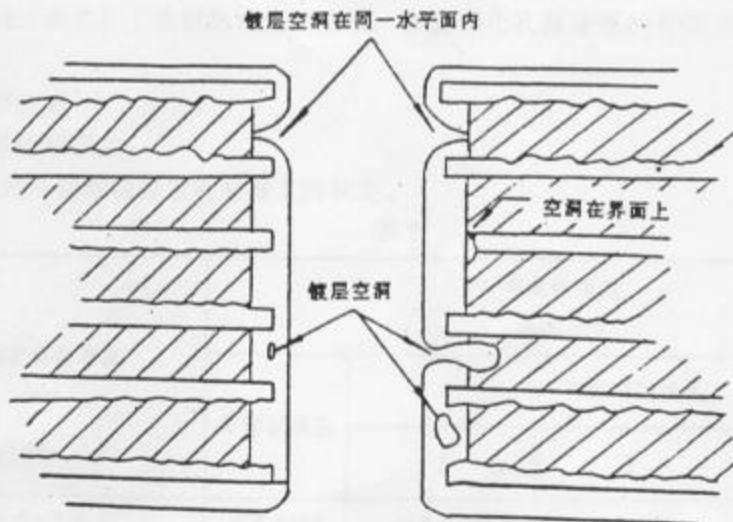


图6

3.6.3.2.5 孔壁缺陷

金属化孔壁不应有超过以下规定的任何缺陷(孔壁缺陷示意图7):

- 结瘤、镀层空洞以及玻璃纤维伸出而使孔径或孔壁铜层厚度减少时,其镀层厚度不得小于规定的最小值;

- b. 铜箔、镀层及涂层应无裂纹；
- c. 导体的钉头不应超过铜箔厚度的 1.5 倍；
- d. 中间界面应无分离和影响电气连接的树脂钻污。

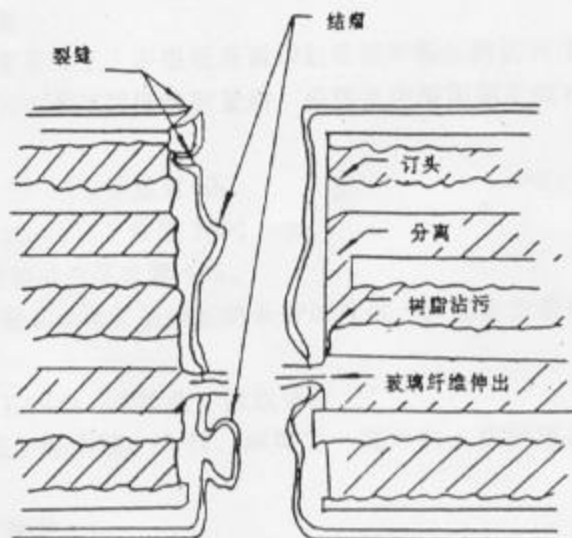


图 7

3.6.3.2.6 树脂凹缩

3.6.3.2.6.1 交收态产品的试样显微剖切后，只要金属化孔从圆筒壁测得的最大凹缩深度不大于 0.08mm，而且在被评定金属化孔的任何一边上的树脂凹缩不大于该边基材累计厚度（被评定的介质层厚度的总和）的 40% 时，在金属化孔圆筒壁的外表面上的树脂凹缩是允许的。

3.6.3.2.6.2 模拟返工或耐热油性试验后，在金属化孔圆筒壁的外表面上允许有树脂凹缩。

3.6.4 物理性能

3.6.4.1 弓曲和扭曲

多层板的弓曲和扭曲应符合表 3 的规定。

表 3

多层板标称厚度 mm	弓曲和扭曲 mm/mm			
	带印制插头	不带印制插头		
		I	II	III
1.5~2.0	≤0.0080	≤0.0100	≤0.012	≤0.014
2.1~2.5	≤0.0070	≤0.0080	≤0.010	≤0.012

QJ 831A—98

3.6.4.2 抗剥强度

3.6.4.2.1 在正常条件下,多层板表面印制导线对基板的抗剥强度应不小于13N/cm。

3.6.4.2.2 在下述条件连续依次放置后,多层板表面印制导线对基板的抗剥强度应不小于12N/cm。

- a. 在温度 $-65 \pm 2^\circ\text{C}$ 下放置 6h;
- b. 在温度 $125 \pm 2^\circ\text{C}$ 下放置 16h;
- c. 在交变湿热条件下放置 48h。

3.6.4.2.3 在经受 3.6.4.8 条规定的条件试验后,多层板表面印制导线对基板的抗剥强度应不小于 12N/cm。

3.6.4.3 非支撑孔焊盘(连接盘)拉脱强度

焊盘(连接盘)经焊接、冷却、解焊为一循环的 5 次循环后,其拉脱强度应不小于 14N/mm^2 。

3.6.4.4 镀层附着力

多层板导电图形表面镀层附着力应不小于 2N/cm。在测试胶带胶面上不应有粘下的镀层金属(电镀悬挂层除外),镀层表面不应有起皮现象。

3.6.4.5 模拟返工

按 QJ 832A 的规定进行模拟返工试验后,对多层板试样进行显微剖切,其性能应符合 3.6.3 条的有关要求。

3.6.4.6 可焊性

3.6.4.6.1 金属化孔可焊性

按 QJ 832A 规定的试验后,焊料应润湿到孔顶部周围的焊盘(连接盘)上,必须完全润湿孔壁,不允许有不润湿或露基底金属的现象。不完全填满孔是可接受的,但焊料相对于孔壁的接触角应小于 90 度。板厚与孔径比大于 5 的多层板,金属化孔的可焊性由供需双方商定。

3.6.4.6.2 表面可焊性

根据规定的焊料温度、焊接时间和附着在导体上焊料层的外观,表面可焊性的要求见表 4。

表 4

焊料温度	允许焊接时间 s	焊料层外观	质量评定
$232 \pm 5^\circ\text{C}$	≤ 3	全部润湿	可焊性好
	≤ 5	全部润湿	可焊性较好

3.6.4.7 阻焊剂固化及附着力

QJ 831A—98

阻焊剂固化后的表面状态及对基材、印制导体的附着力应符合 QJ 1719 的有关规定。

3.6.4.8 热应力

多层板在温度 $287 \pm 6^\circ\text{C}$ 的熔融焊料中, 浸焊 $10 \pm 1\text{s}$ 后, 不应出现分层、起泡或破坏, 表层印制导线对基板的抗剥强度应符合 3.6.4.2.3 条的规定。不小于 12N/cm

3.6.4.9 耐热油性

多层板在温度 $260 \pm 5^\circ\text{C}$ 的热油中浸泡 $10 \pm 1\text{s}$ 后, 不应出现分层、起泡、白斑、沙眼或破坏; 其互连电阻的变化值不得大于浸泡前的 10%。

3.6.4.10 吸湿性

多层板在正常温度下的蒸馏水中浸泡 48h 后, 其重量的增加量与浸泡前的重量比, 不得大于万分之二。

3.6.4.11 印制插头金镀层孔隙率

当以一个插头接触片为单元进行测试时, 印制插头金镀层孔隙率应符合表 5 的规定。

表 5

多层板等级	孔隙率
I	≤ 0.05
II	≤ 0.10
III	≤ 0.20

3.6.5 化学性能

3.6.5.1 清洁度 (溶剂萃取液电阻率)

当未覆盖阻焊层或其它有机涂敷层的多层板按 QJ 832A 的有关规定检验时, 萃取液电阻率应不小于 $6\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 。如按 QJ 832A 规定的替代等效方法检验时, 氯化钠等效离子污染试验所测值应小于 $1.56\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 。

3.6.5.2 耐溶剂性

按 QJ 832A 的有关规定检验时, 不应有物理损伤, 标志仍应清晰可辨。

3.6.6 电气性能

3.6.6.1 绝缘电阻

按 QJ 832A 的规定检验时, 多层板表层、内层同平面内以及层间两相邻导体间的绝缘电阻应符合表 6 规定。

3.6.6.2 抗电强度 (介质耐电压)

3.6.6.2.1 当多层板表层和内层同一平面内两相邻导体的间距为 1mm 时, 其抗电强度应符合表 7 的规定。非 1mm 间距的抗电强度应按 QJ 832A 的规定换算。

表 6

环境条件		正常条件	交变湿热条件
绝缘电阻	表层	$\geq 10^{10}$	$\geq 10^8$
	内层	$\geq 10^{10}$	$\geq 10^8$
	层间	$\geq 10^{10}$	$\geq 10^8$

V

表 7

环境条件		正常条件	交变湿热条件	低气压条件
抗电强度	表层	≥ 1300	≥ 1000	≥ 350
	内层	≥ 1400	≥ 1100	≥ 400

3.6.6.2.2 当多层板层间两相邻导体的间距不小于 0.1mm 时, 其抗电强度应符合表 8 的规定。

V

表 8

环境条件	正常条件	交变湿热条件	低气压条件
层间抗电强度	≥ 700	≥ 550	≥ 250

3.6.6.3 电路的导通

电路的导通应符合 QJ 2776 的有关规定。

3.6.6.4 电路的短路

电路的短路应符合 QJ 2776 的有关规定。

3.6.6.5 互连电阻

3.6.6.5.1 除布设总图另有规定外, 当按 QJ 832A 的规定检验时, 在试样上选取两个通过内层导体互连的焊盘作为测试点, 该两点间的互连电阻应小于连接导体的标称电阻的 120% 加上相应的金属化孔电阻。

3.6.6.5.2 在低温 -65℃、高温 125℃ 下, 各放置 15min, 100 次循环, 转换时间小于 1min 的温度循环试验后, 第一次循环后的互连电阻值与最后一次循环后的互连电阻值之差, 不得大于第一次循环后的互连电阻值的 10%。

3.6.6.6 金属化孔电阻

QJ 831A—98

金属化孔的孔电阻值应符合表 9 的规定。

表 9 $\mu\Omega$

板厚 mm	孔直径 mm			
	0.8	0.9	1.0	1.2
1.6	≤ 500	≤ 450	≤ 400	≤ 350
2.0	≤ 660	≤ 590	≤ 530	≤ 450

3.6.7 环境适应性

3.6.7.1 多层板经表 10 所规定的环境条件处理后, 分别应满足本规范 3.6.4.2.2、3.6.6.1、3.6.6.2 和 3.6.6.5 条的规定。

3.6.7.2 海上设备用多层板除上述环境要求外, 应按 GB 2423.17 进行盐雾试验, 时间取 96h。

3.6.7.3 在离子辐照、二氧化氮、真空等特殊环境条件下使用的多层板, 由供需双方协商, 制定技术要求和检验方法。

表 10

序号	试验项目	环境条件
1	低温	温度 -65°C , 放置 6h
2	高温	温度 125°C , 放置 16h
3	热冲击 (温度循环)	低温 -65°C , 高温 125°C , 各放置 15min, 100 次循环, 转换时间小于 1min
4	交变湿热	按 QJ 832A 的规定
5	耐负荷振动	根据产品使用环境由供需双方商定
6	耐负荷冲击	根据产品使用环境由供需双方商定

3.6.8 修复

按 QJ 832A 提供的外观和尺寸检验方法检验时, 多层板光板应未进行过修复。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除合同或订单中另有规定外,承制方应对本规范规定的所有检验要求负责。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

所有产品必须符合本规范第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。

4.1.2 试验设备和检验装置

承制方应建立有足够准确度、质量和数量的试验设备和检验装置,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。当承制方不具备如上条件时,应到上级主管部门指定的单位进行检验。

4.2 检验分类

本规范规定的检验分为:

- a. 鉴定检验;
- b. 质量一致性检验。

4.3 环境条件

除另有规定外,本规范涉及的气候环境条件按下列规定:

- a. 正常大气条件(以下简称正常条件):

温度: $15\sim 35^{\circ}\text{C}$;

相对湿度: $45\%\sim 75\%$;

大气压: $86\sim 106\text{kPa}$ 。

- b. 交变湿热条件:

低温: $25\pm 2^{\circ}\text{C}$;

高温: $65\pm 2^{\circ}\text{C}$;

相对湿度: $90\%\sim 98\%$ 。

- c. 低气压条件:

气压为 $0.66\sim 0.00133\text{kPa}$ 。

4.4 鉴定检验

4.4.1 检验项目

鉴定检验项目见表11。除清洁度应先进行检验外,其它检验的顺序是任意的。表中的序号只是为了使用方便而设置,不是检验顺序。

QJ 831A—98

表 11

序号	检验项目	要求	检验方法
• 1	外观	3.6.1	QJ 832A
• 2	基本尺寸	3.6.2	
• 3	层间重合度	3.6.2.9	
× 4	修复	3.6.8	
o 5	显微剖切	3.6.3	
• 6	弓曲和扭曲	3.6.4.1	
• 7	抗剥强度	3.6.4.2	
• 8	非支撑孔焊盘拉脱强度	3.6.4.3	
• 9	镀层附着力	3.6.4.4	
× 10	模拟返工	3.6.4.5	
• 11	金属化孔可焊性	3.6.4.6.1	
• 12	表面可焊性	3.6.4.6.2	
• 13	阻焊剂固化及附着力	3.6.4.7	
• 14	热应力	3.6.4.8	
o 15	耐热油性	3.6.4.9	
• 16	吸湿性	3.6.4.10	
• 17	印制插头金镀层孔隙率	3.6.4.11	
• 18	清洁度	3.6.5.1	
× 19	耐溶剂性	3.6.5.2	
o 20	绝缘电阻	3.6.6.1	
• 21	抗电强度(介质耐电压)	3.6.6.2	
• 22	电路的导通	3.6.6.3	
• 23	电路的短路	3.6.6.4	
• 24	互连电阻	3.6.6.5	
• 25	金属化孔电阻	3.6.6.6	
o 26	环境适应性	3.6.7	

4.4.2 鉴定检验用试样及样本大小

4.4.2.1 鉴定检验用试样

多层板鉴定检验用试样应符合 QJ 832A 中附录 A (补充件) 的规定。

4.4.2.2 样本大小

经受鉴定检验的多层板样本大小应为 6 个, 其中 4 个用于检验, 2 个由承制方作为参考样品存档。

4.4.3 合格判据

检验中, 凡试样全部符合本规范第 3 章的规定, 则判定为鉴定检验合格。

4.4.4 鉴定合格资格的扩展

4.4.4.1 按本规范取得多层板鉴定合格资格的承制方, 扩展覆盖单面板和双面板。

4.4.4.2 有凹蚀的多层板的鉴定合格资格, 应扩展覆盖非凹蚀的多层板。

4.5 质量一致性检验

质量一致性检验指在成品多层板和附连测试板进行的 A 组和 B 组检验。每块成品多层板或多层板的在制板应包括 QJ 832A 及布设总图规定的质量一致性检验用的附连测试图形。

当布设总图规定使用永久性阻焊剂时, 在涂覆前应对清洁度、镀层厚度、导电图形、镀层附着力等进行工序检验并记录检验数据。抽样检验合格后方可涂覆阻焊剂。抽样方案按每批抽 5 块, 每班次抽一次。

4.5.1 A 组检验

4.5.1.1 检验批

一个检验批是指用相同材料、相同工艺、在相同条件下生产的, 一个月内一次提供检验的所有多层板。

4.5.1.2 检验项目

A 组检验项目见表 12。

4.5.1.3 抽样方案

A 组检验的抽样方案除应按表 13 的规定进行外, 还应满足下列要求:

- a. 交收态的每批中的每个品种在制板都应取一个附连测试板作显微剖切检验;
- b. 耐热油性试验后, 每块在制板最少应对两个附连测试板作显微剖切检验。其中一个试样沿板的长度方向 (x 向) 作显微剖切, 另一个沿板的宽度方向 (y 向) 作显微剖切。

4.5.1.4 合格判据

受检产品全部符合本规范第 3 章中的 A 组检验项目和第 5 章要求时, 即判定该产品合格。如一个或多个产品不合格, 该批多层板拒收。

4.5.1.5 拒收批

如果一个检验批被拒收, 承制方可以返工, 纠正缺陷, 然后重新提交进行检验; 如果有可能时, 也可以筛选有缺陷的多层板, 然后重新提交进行检验。重新提交的批应加严检验 (适用时, 用表 13 的方案 T 或 R), 而且经返工或筛选的批应明显地作出重检批标志。

4.5.2 B 组检验

QJ 831A—98

4.5.2.1 检验项目

B组检验项目见表14。

4.5.2.2 抽样方案

除 QJ 832A 另有规定外, 应从通过 A 组检验的批次中抽两套最复杂的多层板的附连测试板试样。B 组抽样和检验在不改变材料和工艺的情况下应每六个月进行一次, 改变材料和工艺的情况下随时进行。

多层板的复杂性取决于使用的材料, 介质层厚度, 层数, 导线宽度和间距, 图形的复杂性, 孔的尺寸、数量、质量和位置, 上述某项或全部的公差, 制造难度等因素。

表 12

序号	检验项目	要求	检验方法	试 样		抽样方案
				附 连 测试板	成品板或 在 制 板	
1	外观	3.6.1	QJ 832A	—	△	全部
2	基本尺寸	3.6.2		△	△	U
3	层间重合度	3.6.2.9		△	—	借助显微剖切
4	修复	3.6.8		—	△	全部
5	显微剖切	3.6.3		△	—	4.5.1.3a
6	弓曲和扭曲	3.6.4.1		—	△	U
7	镀层附着力	3.6.4.4		—	△	U
8	金属化孔可焊性	3.6.4.6.1		△	△	S
9	表面可焊性	3.6.4.6.2		△	△	U 或 Q
10	阻焊剂固化及附着力	3.6.4.7		△	—	U
11	热应力	3.6.4.8		△	—	U
12	耐热油性	3.6.4.9		△	—	U
13	印制插头金镀层孔隙率	3.6.4.11		—	△	3个
14	耐溶剂性	3.6.5.2		△	△	3个
15	电路的导通	3.6.6.3		—	△	全部
16	电路的短路	3.6.6.4		—	△	全部
17	互连电阻	3.6.6.5		△	△	全部
18	金属化孔电阻	3.6.6.6		△	△	全部
19	标志	5.1		—	△	全部

注: ① 表中划“△”号的项目, 表示试样在该类板中选取。

② 耐溶剂性试验可以在 A 组每批进行, 也可以在 B 组每六个月进行。

表 13

批 量	样 本 大 小					
	成 品 板			在 制 板		
	方案 T	方案 U	方案 V	方案 R	方案 Q	方案 S
2-8	全部	5	3	全部	5	2
9-15	13	5	3	8	5	2
16-25	13	5	3	8	5	3
26-50	13	5	5	8	5	5
51-90	13	7	6	8	7	5
91-150	13	11	7	12	11	6
151-280	20	13	10	19	13	7
281-500	29	16	11	21	16	9
501-1200	34	19	15	27	19	11
1201-3200	42	23	18	35	23	13

注：如果批量小于样本大小，则检验所有的多层板。

表 14

序号	检 验 项 目	要 求	检 验 方 法
1	抗剥强度	3.6.4.2	QJ 832A
2	非支撑孔焊盘拉脱强度	3.6.4.3	
3	模拟返工	3.6.4.5	
4	吸湿性	3.6.4.10	
5	清洁度	3.6.5.1	
6	耐溶剂性	3.6.5.2	
7	绝缘电阻	3.6.6.1	
8	抗电强度 (介质耐电压)	3.6.6.2	
9	环境适应性	3.6.7	

4.5.2.3 合格判据

4.5.2.3.1 试样全部符合本规范的要求,则判定该试样 B 组检验合格。如果有一个或多个试样未通过 B 组检验,则判定该批多层板未通过 B 组检验。

4.5.2.3.2 在 B 组检验中发现不是由于 B 组检验而引起的 A 组失效,则应按如下原则处理。

a. 如果该批产品还未发货,承制方应采取措施,按规定对该批多层板重新进行筛选。承制方还必须采取纠正措施,以防止重新出现问题,并重新提交试样进行 B 组检验。

b. 如果该批产品已发货,承制方必须将这一情况通知用户,并应收回该批产品,重新检验。

4.5.2.4 不合格

如果一个试样未通过 B 组检验,承制方应分析失效机理,在材料和工艺等方面采取纠正措施,然后用附加的试样再进行 B 组检验。其中全检还是只检验失效项目,应由有关部门决定。

在 B 组重新检验未通过前,不得进行 A 组检验和产品交收。当 B 组重新检验通过后,方可再进行 A 组检验和产品交收。

当 B 组重新检验仍不合格,则应将不合格的有关资料及情况报告上级有关主管部门。

4.6 检验方法

本规范各项要求的检验方法按 QJ 832A 的规定。

5 交货准备

5.1 标志

5.1.1 多层板上的标志内容应符合布设总图的规定。

5.1.2 每批合格产品应附有产品合格证,如用箱装(或其它包装形式),应附有包括产品名称、成品型号、规格、批次、数量、生产日期、包装日期、生产单位等内容的装箱单。

5.1.3 包装箱外应注明产品名称、生产单位以及防潮、小心轻放等标志。

5.2 包装

经检验合格的多层板应装入聚乙烯塑料袋或防潮纸袋内,多件包装的板之间应衬以中性包装纸。一般应用真空密封包装。

包装之前,多层板应按规定进行清洗,然后在 $85 \pm 5^\circ\text{C}$ 温度下烘 2h,冷却至室温包装,包装时不允许用裸手接触板面。需要远距离运输时,应将包装完成的多层板装入包装箱内,箱外圈封,箱内衬以防潮纸,放入干燥剂。

5.3 运输

多层板可以用任何运输工具运输。运输过程中应防止受潮,太阳久晒,接触强碱、强酸性气体和机械损伤。

5.4 贮存

5.4.1 多层板应以包装形式保存在温度为 $10 \sim 35^\circ\text{C}$,相对湿度不大于 75% 的洁净容器或箱内。周围环境不允许有酸性、碱性或其它对多层板有影响的气体 and 介质存在。

QJ 831A—98

5.4.2 自出厂日期起,在上述保存条件下,表层导电图形表面为锡铅合金的多层板,在焊接前保存期为八个月。

附加说明:

本规范由中国航天工业总公司第七〇八所提出。

本规范由中国航天工业总公司第七〇八所、二〇〇厂负责起草。

本规范主要起草人:宋久春、姜培安。

本规范主要审查人:刘正川、王自旗、韩象衡、崔玉祥、鲁永葆、吴安甫、唐振华、章倩渝、沈月琴、任耀堂、王晓明、华 苇、孙明福。