

# QJ

## 中华人民共和国航天行业标准

FL 6114

QJ 1719A—2012

代替 QJ 1719-1989、QJ 1720-1989

---

### 印制电路板阻焊膜及字符标志技术要求

Technical requirement for solder mask and legend mark of printed circuit board

2013—01—04 发布

2013—05—01 实施

---

国家国防科技工业局 发布



## 前 言

本标准代替QJ 1719-1989《印制电路板阻焊膜及字符标志技术条件》和QJ 1720-1989《印制电路板阻焊膜及字符标志制作方法》。

本标准与QJ 1719-1989、QJ 1720-1989相比主要有以下变化：

- a) 增加了人员、环境、设备和材料的一般要求；
- b) 修改了外观检验的内容；
- c) 修改了阻焊膜厚度的要求；
- d) 增加了阻焊膜覆盖度和重合度要求；
- e) 删除了阻焊膜绝缘电阻和抗电强度的要求；
- f) 修改了检验规则，明确了工序检验和成品检验的检验项目、检验要求、检验方法、试样要求及抽样方案；
- g) 增加了阻焊膜覆盖度和重合度检验方法；
- h) 删除了QJ 1720-1989中工艺流程和常见故障及排除方法，将其余阻焊膜及字符标志制作的内容作为本标准第8章工艺控制要求。

本标准由中国航天科技集团公司提出。

本标准由中国航天标准化研究所归口。

本标准起草单位：中国航天科技集团公司第九研究院二〇〇厂。

本标准主要起草人：暴杰、赵凡志、杨亚聘。

QJ 1719-1989、QJ 1720-1989于1989年2月首次发布。



# 印制电路板阻焊膜及字符标志技术要求

## 1 范围

本标准规定了印制电路板阻焊膜及字符（油墨）标志的一般要求、详细要求、检验规则、检验方法和工艺控制要求等。

本标准适用于印制电路板（以下简称印制板）阻焊膜及字符（油墨）标志的工序质量控制及检验，也适用于成品印制板的检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2036 印制电路术语

QJ 832B-2011 航天用多层印制电路板试验方法

## 3 术语和定义

GB/T 2036确立的术语和定义适用于本标准。

## 4 一般要求

### 4.1 人员要求

操作和检验人员应经过专业技术培训，持有上岗证和专业知识考核合格证书。

### 4.2 环境要求

4.2.1 印制板阻焊膜及字符（油墨）标志的厂房必须整洁有序，不能有造成污染的游离材料。

4.2.2 厂房内挥发性气体应得到有效控制，并符合国家有关标准和规定的要求。

4.2.3 使用液态感光油墨印制阻焊膜时应在黄光区进行。

4.2.4 厂房环境条件应满足以下要求：

- a) 温度：21℃±3℃；
- b) 相对湿度：45%～75%；
- c) 大气压力：86kPa～106kPa；
- d) 洁净度不低于100 000级。

### 4.3 设备要求

4.3.1 设备应满足使用要求，保持完好状态，并在有效期内使用。

4.3.2 印制板阻焊膜及字符（油墨）标志常用设备一般包括绷网机、晒网机、印刷机、烘箱、油墨搅拌机等。

4.3.3 设备应可靠接地，并按规定维护与保养。

### 4.4 材料

印制电路板阻焊油墨及字符油墨应满足布设总图的规定，并最大限度采用可再生、回收或环保型材料。

## 5 详细要求

### 5.1 外观

#### 5.1.1 阻焊膜外观要求

5.1.1.1 阻焊膜表面应光滑、平整、坚硬、厚度均匀、无明显色差。

5.1.1.2 阻焊膜表面应无明显的流痕、皱褶、渗透、划伤及手印等缺陷。

5.1.1.3 阻焊膜应无漏印、脱落、污染及多余物。

5.1.1.4 阻焊膜应无明显的针孔、气泡及空洞。

5.1.1.5 阻焊膜和印制板基材及导电图形之间应无起泡和分层。

5.1.1.6 对不影响印制板性能的阻焊膜修复，可进行适当的局部修复，修复材料应与原阻焊膜材料相同。

#### 5.1.2 字符标志外观要求

5.1.2.1 字符标志内容应符合布设总图的规定。

5.1.2.2 字符标志与阻焊膜的色泽反差应明显，字符应清晰可辨，无漏印、脱落及残缺。

5.1.2.3 焊接区域（孔内及连接盘表面）、插头、测试点上不应有字符标志印料。

### 5.2 阻焊膜厚度

阻焊膜A处最厚，厚度不大于0.1mm，B处不小于0.015mm，C处最薄但应覆盖导体且应绝缘。阻焊膜厚度测量示意图见图1（图中A、B、C处代表阻焊膜厚度）。

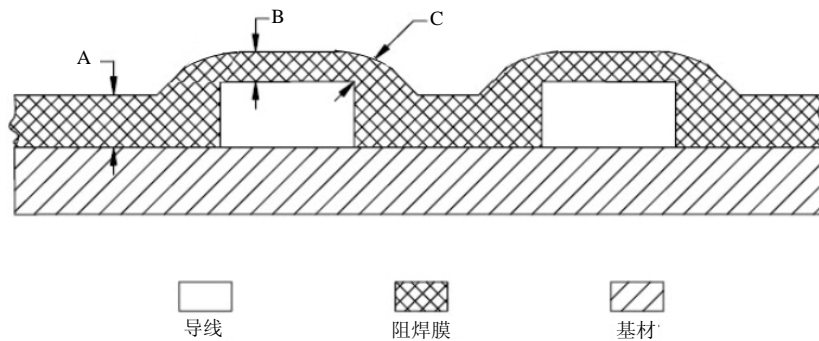


图1 阻焊膜厚度测量示意图

### 5.3 阻焊膜覆盖度

影响阻焊膜覆盖度的缺陷（如起泡、分层、麻点、跳印、皱褶和空洞）应符合下述全部要求：

- 对于间距小于设计规定电压范围和环境条件所要求的电气间隙的相邻导线，阻焊膜缺陷不应使其暴露；
- 除导线是测试点，或者有意未涂覆而留给以后操作作用的特征区外，在间距小于 0.5mm 的平行导线区域，阻焊膜缺陷不应使导线裸露；
- 设计要求或布设总图规定用阻焊剂掩盖或填充的导通孔不应裸露。

### 5.4 重合度

#### 5.4.1 阻焊膜重合度

阻焊膜与连接盘或端子图形的重合度应符合布设总图规定；若布设总图未作相关规定，一般要求如下：

- a) 镀覆孔和导通孔应符合下列要求（镀覆孔阻焊图形重合度示意图见图 2）：
- 1) 阻焊图形与镀覆元件孔连接盘（镀覆孔到焊点）的错位不应使外层环宽减小到规定的最小值；
  - 2) 阻焊膜不应进入元件孔或其他特征表面上（如接插件插头或无镀覆孔的连接盘）；
  - 3) 允许阻焊膜进入不进行焊接的镀覆孔或导通孔内。
- b) 无镀覆孔的表面安装焊盘应符合以下要求（表面安装焊盘阻焊图形重合度示意图见图 3）：
- 1) 节距为 1.27mm 或以上的焊盘，阻焊膜可侵入焊盘的一边，但侵入的深度应不超过 0.050mm；
  - 2) 节距小于 1.27mm 的焊盘，阻焊膜可侵入焊盘的一边，但侵入的深度应不超过 0.025mm。
- c) 球栅阵列焊盘应符合下列要求：
- 1) 因阻焊膜错位造成的阻焊膜破盘应不大于焊盘周长的四分之一（阻焊膜限定的焊盘示意图见图 4）；
  - 2) 阻焊膜不应侵入焊盘，允许焊盘到导通孔的连接导体上有阻焊膜（铜箔限定的焊盘示意图见图 5）；
  - 3) 阻焊坝应覆盖焊盘与导通孔之间的导线（阻焊坝示意图见图 6）。
- d) 除非另有规定，供组装检验用的板边触点和测试点应无阻焊膜。

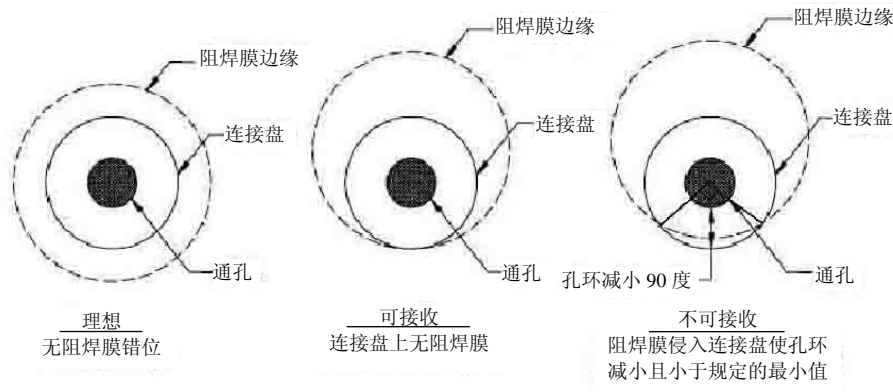


图 2 镀覆孔阻焊图形重合度示意图

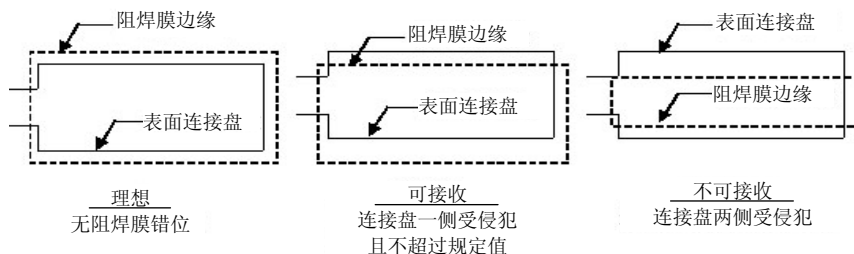


图 3 表面安装焊盘阻焊图形重合度示意图

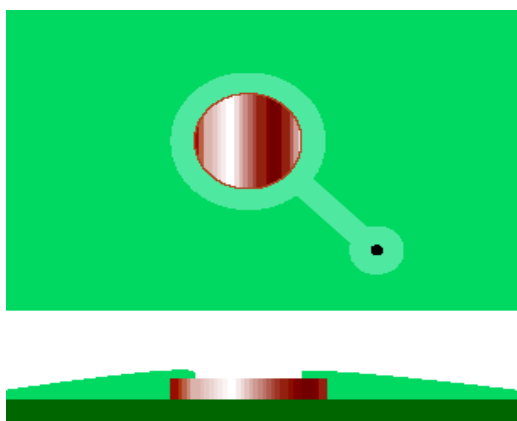


图 4 阻焊膜限定的焊盘示意图

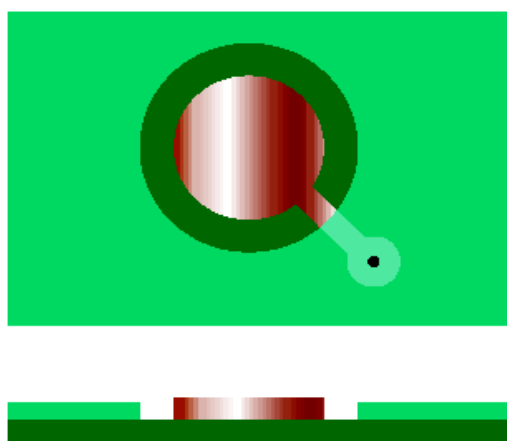


图 5 铜箔限定的焊盘示意图

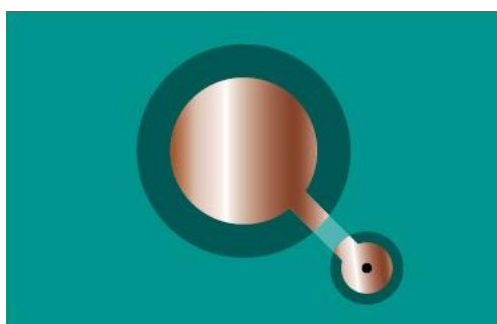


图 6 阻焊坝示意图

#### 5.4.2 字符标志偏移

字符标志的图形位置应符合布设总图的规定。偏移量应小于0.3mm，且不能引起对标志内容的误读，并满足5.1.2.3的要求。

#### 5.5 阻焊膜附着力

按7.5规定的方法试验后，阻焊膜从基材、印制导体表面上起泡或起翘的最大面积百分比应不超过下列规定值：

- a) 裸铜或基材：0%；

- b) 镀镍金：5%；
- c) 熔融金属（锡铅镀层或焊料涂层）：10%。

#### 5.6 阻焊膜固化

固化后的阻焊膜应不发粘，按 7.6 规定的方法试验，阻焊膜硬度应不低于 3H。

#### 5.7 耐溶剂性

按 7.7 规定的方法试验后，阻焊膜应无起泡、开裂、剥落、发软、退色、发粘等现象。字符标志应清晰可辨，无脱落、发软和变色。

#### 5.8 耐浸焊性

按 7.8 规定的方法试验后，应符合下列要求：

- a) 覆盖在铅锡镀层上的阻焊膜表面允许有局部起皱（整板面的 5%），但不允许脱落和起翘；
- b) 覆盖在裸铜导体和基板上的阻焊膜表面应无起皱、脱落和起翘；
- c) 覆盖在阻焊膜上的字符标识应清晰可辨，无脱落。

### 6 检验规则

#### 6.1 工序检验

6.1.1 工序检验的项目、抽样方案、要求和检验方法等内容见表 1。

表 1 工序检验

| 序号 | 检验项目               | 要求章节号 | 检验方法  | 试样    | 抽样方案 |
|----|--------------------|-------|-------|-------|------|
| 1  | 外观                 | 5.1   | 7.1   | 印制板   | 100% |
| 2  | 阻焊膜厚度 <sup>a</sup> | 5.2   | 7.2   | 印制板   | 三件   |
| 3  | 阻焊膜覆盖度             | 5.3   | 7.3   | 印制板   | 100% |
| 4  | 阻焊膜重合度             | 5.4.1 | 7.4.1 | 印制板   | 100% |
| 5  | 字符标志偏移             | 5.4.2 | 7.4.2 | 印制板   | 100% |
| 6  | 阻焊膜附着力             | 5.5   | 7.5   | 附连试验板 | 三件   |
| 7  | 阻焊膜固化              | 5.6   | 7.6   | 附连试验板 | 三件   |
| 8  | 耐溶剂性               | 5.7   | 7.7   | 附连试验板 | 三件   |
| 9  | 耐浸焊性               | 5.8   | 7.8   | 附连试验板 | 三件   |

<sup>a</sup> 阻焊膜厚度检验每个试样抽测点不少于五个，应沿对角线方向选取测试点。

6.1.2 每件印制板按 7.1、7.3、7.4.1 和 7.4.2 的规定进行检验，如不符合要求，则判定该件印制板不合格。

6.1.3 每检验批印制板抽取三件检验阻焊膜厚度，每件印制板厚度检验点不少于五个，如不符合 5.2 的要求，则需对整批印制板进行检验；如不符合 5.2 的要求，则判定该件印制板不合格。

6.1.4 当材料或工艺改变时，还应进行阻焊膜附着力、阻焊膜固化、耐溶剂性和耐浸焊性试验，如不合格，则判该批产品不合格。

#### 6.2 成品检验

6.2.1 成品检验的工序检验的项目、抽样方案、要求和检验方法等内容见表 2。

6.2.2 每件成品印制板按 7.1、7.3、7.4.1、7.4.2 的规定进行检验，如不符合要求，则判定该件印制板不合格。

表 2 成品检验

| 序号 | 检验项目   | 要求章节号 | 检验方法  | 试样  | 抽样方案 |
|----|--------|-------|-------|-----|------|
| 1  | 外观     | 5.1   | 7.1   | 印制板 | 100% |
| 2  | 阻焊膜覆盖度 | 5.3   | 7.3   | 印制板 | 100% |
| 3  | 阻焊膜重合度 | 5.4.1 | 7.4.1 | 印制板 | 100% |
| 4  | 字符标志偏移 | 5.4.2 | 7.4.2 | 印制板 | 100% |

## 7 检验方法

### 7.1 外观

在光照度不低于 500lx 的照明条件下，目视检查外观。

### 7.2 阻焊膜厚度

采用满足精度要求的测厚仪或按 QJ 832B-2011 中 5.2 的规定进行显微剖切。

### 7.3 阻焊膜覆盖度

按 QJ 832B-2011 中 5.1.3.5 的规定进行检验。

### 7.4 重合度

#### 7.4.1 阻焊膜重合度

按 QJ 832B-2011 中 5.1.3.5 的规定进行检验。

#### 7.4.2 字符标志偏移

在光照度不低于 500lx 的照明条件下，目视检查字符标志偏移。

### 7.5 阻焊膜附着力

在印制板线条较密的位置选取 25mm×25mm 面积，采用专用十字线切割器（由六个平行切割刀，间距为 2mm 的阻焊膜专用切割刀具）或锋利的切割刀及钢板尺，在选定的位置垂直交叉切割阻焊膜成为 2mm×2mm 的方格（要切透阻焊膜），用软毛刷轻轻刷去切割下的阻焊膜粉尘颗粒，然后选取剥离力为 2.5N/cm~3.5N/cm 的聚酯压敏胶带或其他同等胶带，用手指将胶带压到试样的阻焊膜上，并用手指反复赶压去除气泡，放置 10s 后，拉起胶带的一端，以与阻焊膜表面成 90°角的力迅速将胶带拉起（每次测试用新胶带），检查阻焊膜是否被剥离或起翘。

### 7.6 阻焊膜固化

用手触摸阻焊膜表面，应不发粘；然后再用硬度为 3H 的铅笔和硬度试验机测定，笔芯成圆柱形，与阻焊膜成 45°角（阻焊膜硬度测定见图 6），负荷为 1kg 进行摩擦，在试样的不同位置划三次，每次长度为 10mm。观察阻焊膜是否留有划痕。

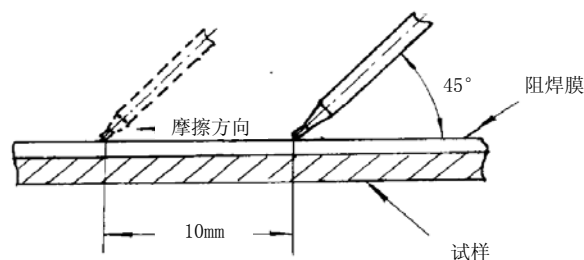


图 6 阻焊膜硬度测定示意图

### 7.7 耐溶剂试验

选取两组印制板试样，分别用乙醇、汽油等溶剂或根据用户要求进行如下试验：

- a) 一组试样在常温下浸泡30min;
- b) 另一组试样浸没在溶剂中,立即用面积不小于 $6.5\text{cm}^2$ 、厚度为6mm~7mm的羊毛毡垫往复摩擦,其施加压力约为 $0.5\text{N/cm}^2$ ,幅度约为50mm,频率每秒一个单程,共磨擦25次。

## 7.8 耐浸焊试验

将试样放在温度为 $260^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的熔融焊料中,每次浸渍5s,重复二次。

## 8 工艺控制要求

### 8.1 绷网

#### 8.1.1 绷网质量要求

绷网要求拉紧、绷平、张力均匀。

#### 8.1.2 丝网处理

绷网前将丝网放在 $50^\circ\text{C}\sim 60^\circ\text{C}$ 的水中浸泡5min~10min。

#### 8.1.3 绷网方法

一般采用机械绷网,将丝网四周用夹具夹紧,使夹具夹住丝网向四周用力使之绷紧。用张力计测量网上各部的张力,达到纹路平直张力均匀后,再用粘合剂使丝网与框粘合在一起,干燥后松动夹具剪去四边多余网。

### 8.2 图形制作

#### 8.2.1 漏印图形材料要求

漏印图形材料要求柔软、耐磨,有弹性、韧性,与印料应不发生化学作用,结合良好且易于退涂。

#### 8.2.2 感光膜制图形

##### 8.2.2.1 丝网清洗

用浓度为20%的氢氧化钠溶液涂在丝网上,待15min后,用5%醋酸溶液中和2min~3min。再用清水冲洗干净。也可用360目~400目水砂纸轻轻打磨一遍至二遍,再用清洗剂刷洗,最后用水冲洗干净。

##### 8.2.2.2 涂敏化液

用4%重铬酸铵敏化液在已准备好的丝网上均匀涂刷一层。

##### 8.2.2.3 贴膜

用绸布轻轻擦去裁剪好的感光膜上的滑石粉,然后将其紧贴在涂刷敏化液的丝网上,在丝网背面再刷一次重铬酸铵溶液,用橡皮或有机玻璃刮刀在聚酯胶面去除气泡,再将药膜面上的余液轻轻刮除。

##### 8.2.2.4 烘干

在 $40^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱中烘干后取出,剥去聚酯膜,再放入干燥箱内烘1min~2min,以使感光膜进一步干燥。

##### 8.2.2.5 曝光

曝光时间根据光源及灯距等条件而定。如用1000W高压汞灯,灯距300mm左右,曝光时间约3min~4min。照相底版与感光膜应贴紧。

##### 8.2.2.6 显影

在温度为 $40^\circ\text{C}$ 左右的温水中,轻轻摆动1min~3min,图形基本显出后,再用冷水轻轻冲洗至图形完全清晰为止。

##### 8.2.2.7 干燥

自然干燥或在 $40^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$ 烘箱中烘干。

#### 8.2.2.8 修版封网

用软性硝基漆、虫胶漆或专用封网浆修补图形缺陷，最后将不需漏印的部分涂刷封网浆，然后自然干燥。

#### 8.2.3 丝网感光胶制图形

##### 8.2.3.1 丝网清洗

同8.2.2.1的规定。

##### 8.2.3.2 涂感光胶

###### 8.2.3.2.1 配制感光胶

不同的感光胶其重铬酸铵的含量不同，一般在1000ml胶液中，加入10%~15%重铬酸铵水溶液100ml，搅拌均匀待用。重氮感光胶的配制，将0.8g~1.0g的重氮粉加入100g乳胶中，充分搅拌放置2h以上，待气泡减少后即可使用。

###### 8.2.3.2.2 涂感光胶

在暗室内将配好的感光胶倒在丝网的一端，用橡胶或有机玻璃刮刀等均匀刮涂后，在反面将透过来的胶刮平，如不均匀，正反两面再刮涂多次，总厚度达0.05mm左右为宜。

##### 8.2.3.3 烘干

在40℃±5℃的鼓风干燥箱中烘干。

##### 8.2.3.4 曝光

同8.2.2.5的规定。

##### 8.2.3.5 显影

同8.2.2.6的规定。

##### 8.2.3.6 干燥

同8.2.2.7的规定。

##### 8.2.3.7 修版封网

同8.2.2.8的规定。

#### 8.3 漏印阻焊膜及字符标志

##### 8.3.1 漏印前准备

漏印前准备如下：

- a) 按工艺文件要求将印制板进行定位和清洗处理；
- b) 准备厚度为10mm、肖氏硬度为60HS~70HS的耐油橡胶或硅橡胶刮刀；
- c) 将印料调配好搅拌均匀，以消除印料存放时沉底现象。

##### 8.3.2 操作方法

操作方法如下：

- a) 将印料倒在丝网上，丝网被印料浸润后即可漏印；
- b) 漏印时用力应均匀适当，刮刀与丝网的角以45°~60°为宜，印料膜厚度一般不超过0.03mm；
- c) 当漏印结束时，用稀释剂及时洗去残留在网上的印料。

##### 8.3.3 固化

光固印料用紫外光固机固化，时间根据光源、灯距而定。如用1000W高压汞灯，灯距为150mm左右，时间为1.5min~2min。

热固印料用加热方法固化，时间及温度按照生产厂的产品说明书，一般温度为110℃~120℃，时间为20min~30min。

#### 8.4 机械漏印

机械漏印的设备分为自动和半自动两种，其具体操作和工艺要求按设备说明书进行。

---

中华人民共和国航天行业标准

**印制电路板阻焊膜及字符标志  
技术要求**

QJ 1719A—2012

\*

中国航天标准化研究所出版

北京市丰台区小屯路 89 号

邮政编码：100071

中国航天标准化研究所

印务发行部印刷、发行

**版权专有 不得翻印**

\*

2013 年 5 月出版

定价：15 元