

# 印刷钢网



# 印刷钢网

## 【学习目标】

1. 熟悉钢网的作用和结构；
2. 熟悉钢网开孔方式；
3. 熟悉钢网设计及尺寸要求

## 【学习要点】

钢网开孔方式及尺寸要求

## 【教学内容】

钢网的结构、作用、开孔方式及设计尺寸要求



**SMT生产中60%以上的焊接缺陷来源于焊锡膏的印刷。焊锡膏的印刷涉及到三项基本内容——焊锡膏、模板、印刷机，这三者之间合理的组合对高质量地实现焊锡膏的定量分配是非常重要的。**

# 钢网结构

## 钢网的基本组成部分

金属网与  
张网连接

钢网金属  
网部分

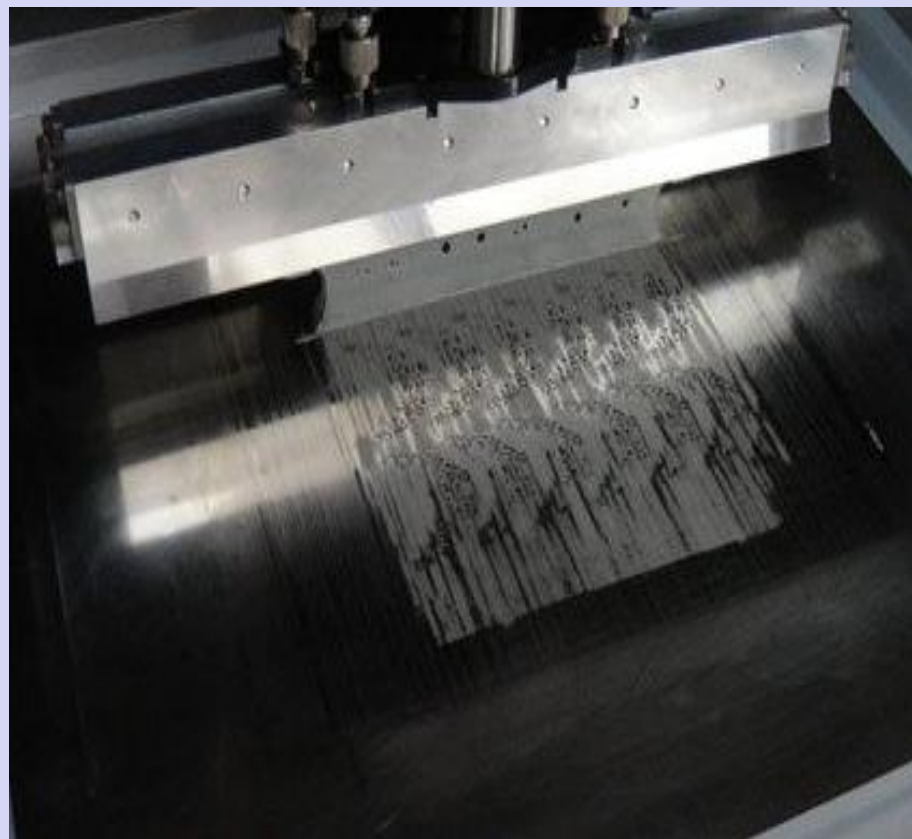


钢网网框

钢网张  
网部分

# 钢网的作用

钢网的主要功能是帮助锡膏的沉积 (deposition)。目的是将准确数量的材料转移到光板 (bare PCB) 上准确的位置。锡膏阻塞在钢网上越少，沉积在电路板上就越多。

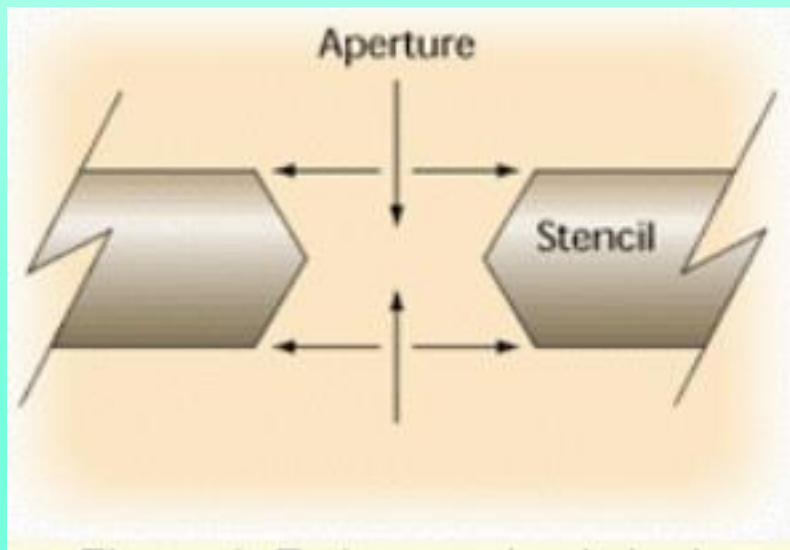


# 钢网制造技术

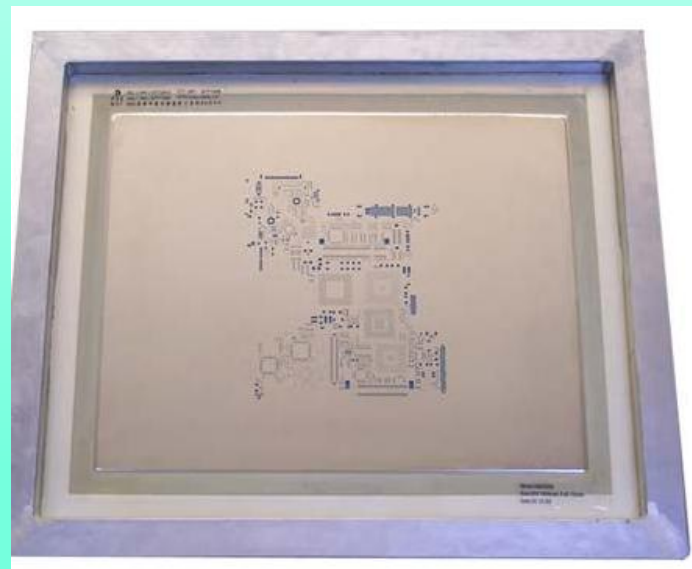
化学腐蚀刻

激光切割

电铸成形



递减的工艺



递增的工艺

## (1) 化学腐蚀法

制作过程是：

首先制作两张感光膜，上面的图形应按一定比例缩小；然后在金属板上下两面贴好感光膜通过感光膜对其正反曝光：再经过双向腐蚀，即可制得金属模板；最后将它胶合在网框上，经整理后就可以制得模板。

注意两点：

一是图形的二次设计

二是感光膜正反对位的准确性

状况：窗口壁光洁度不够

## (2) 激光切割法

利用微机控制CO<sub>2</sub>或YAG激光发生器，像光绘一样直接在金属模板上切割窗口

**现状：**精度高、窗口尺寸好、工序简单、制作周期短等优点

## (3) 电铸法

在一块平整的基板上，通过感光的方法制得窗口图形的负像(模板窗口图形为硬化的聚合感光胶)，然后将基板放入电解质溶液中，基板接电源负极，用镍作阳极，经数小时后，镍在基板非焊盘区沉积，达到一定厚度后与基板剥离，形成模板。



# 三种工艺的比较

项 目	化学蚀刻	激光切割	电 铸
材 料	不锈钢/黄铜	不锈钢	镍或镍钴合金
硬 度	330-380/(很低)	370以上 (适中)	400-500(与溶液有关,可调,比不锈钢硬)
制作厚度	材料厚度	材料厚度	任意厚度
开口误差	$\pm 20\mu$	$\pm 5\mu$	$\pm 10\mu$
开口均匀性	较差(与设备有关)	很好	较好
位置精度	较好, $30\mu$	很好, $5\mu$	较好, $25\mu$
孔壁形状	哑铃行(有侧腐蚀)	梯形	梯形

孔壁光滑度	最差	较好	极好孔壁光滑無毛刺利于錐形孔
制作难度	较难	最简单	最难
制作成本	较低	低(设备成本高)	最高
交货期	较快(1天)	最迅速(1天)	长(7天), 電子層積時間長, 生產周期長.
IPC	$W/T > 1.5$ $AP/AA > 0.66$	$W/T > 1.5$ $AP/AA > 0.66$	$W/T > 1.2-1.4$ $AP/AA > 0.60$

# 激光切割钢网的后处理

## 表面打磨

去除开口处熔渣（毛刺）  
增加表面摩擦力，以利锡膏滚动，达到良好下锡



## 电抛光

有必要地话，可选择电抛光  
以完全去除熔渣，改善孔壁

与电铸媲美的电抛锈钢网

# 模板窗口形状和尺寸设计

## 1. 模板良好漏印性的必要条件

(1) 窗口壁光洁度对焊锡膏印刷效果的影响。

(2) 宽厚比、面积比与窗口壁光洁度对焊锡膏印刷效果的影响。

## 2. 模板窗口的形状与尺寸

### 3. 模板的厚度

(1) 局部减薄 (Step-Down) 模板。

(2) 局部增厚 (Step-Up) 模板。

### 4. 用于通孔再流焊的模板设计

### 5. 印刷贴片胶模板的设计

- 钢网开孔规范



钢网开孔规范.xls

# 文件标题:SMT 激光模板检验标准细则

## 2.0判定细则

注： L 表示相应尺寸误差，单位（mm）



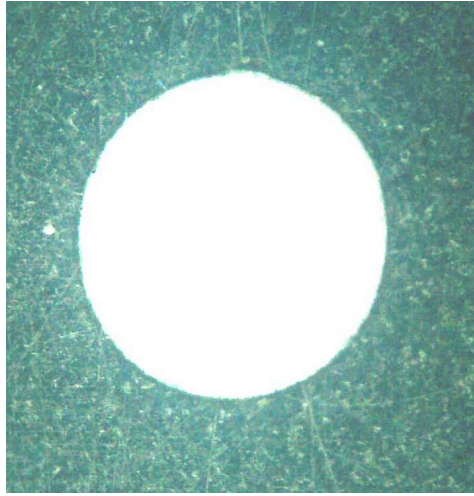
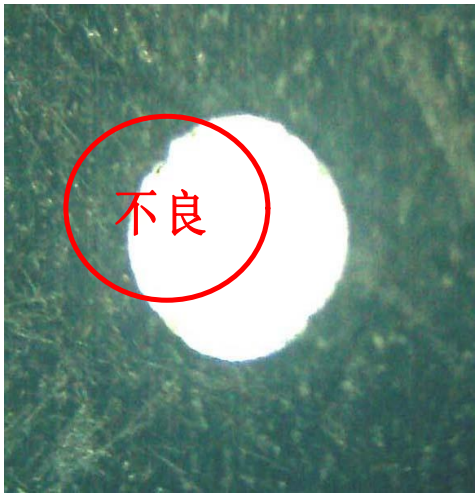
序号	检查内容	合格	不良	报废	备注
1	外框尺寸	$-3 < L \leq 0$	$-5 < L \leq -3$ 或 $0 < L < 1$	$L \leq -5$ 或 $L \geq 1$	
2	型材规格	$-1 < L < 1$	$-1.5 \leq L \leq -1$ 或 $1 \leq L \leq 1.5$	$L < -1.5$ 或 $L > 1.5$	
3	平整度	$0 < L < 1$	$1 \leq L < 1.5$	$1.5 \leq L$	
4	模板用途	正确		做错	
5	钢片厚度	$-0.005 < L < 0.005$	$0.01 > L \geq 0.005\text{mm}$ 或 $-0.01 < L \leq -0.005$	$L \geq 0.01\text{mm}$ 或 $-0.01 \geq L$	
6	模板外观	无任何变形、折痕、残胶、污泽等	轻度变形、污迹、划痕、折痕	严重变形、划痕、折痕	粘接边均匀一致美观
7	印刷面	正确		刻反或粘反	
8	居边位置	正确且误差 $\leq 1$ mm	正确且误差 $\leq 3$ mm	错误或误差 $\geq 3$ mm	
9	开孔形状	符合焊盘要求		做错或变形严重	
10	孔壁情况（无抛光）	$\leq 5$ um 毛刺	$\leq 10$ um 毛刺	严重毛刺或成锯齿	
12	开孔数量	与设计要求一致	少孔	多孔	少孔时退回生产部返修

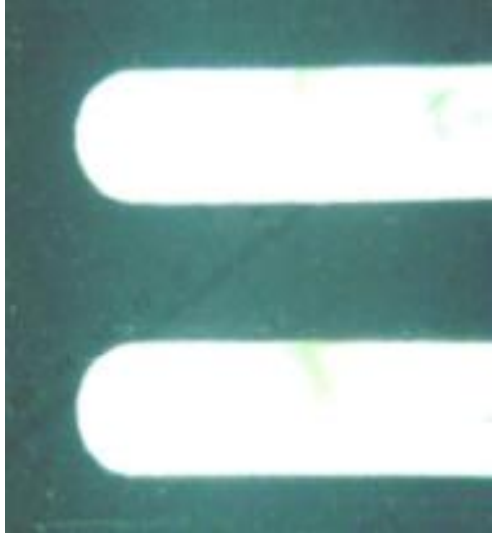
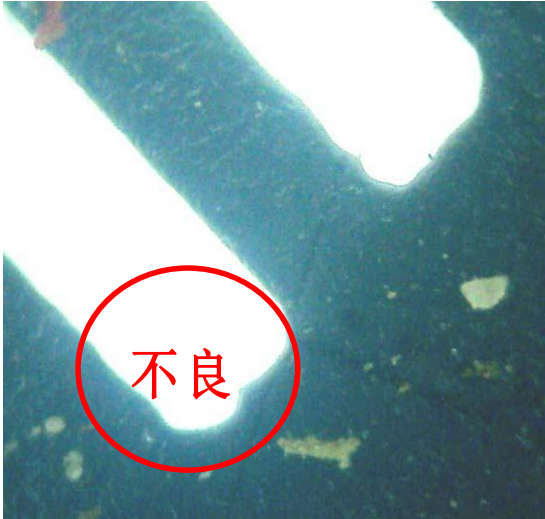
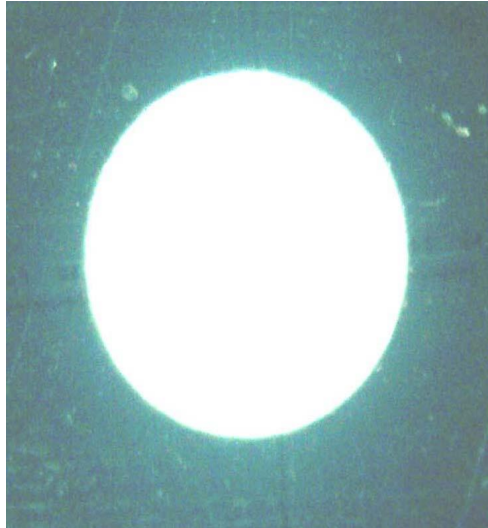
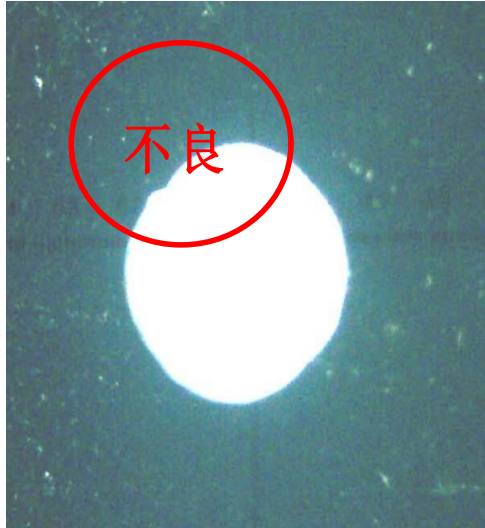
序号	检查内容		合格	不良	报废	
13	字符 与设计要求一致		不够 清晰	多/漏/错/透		
14	非印刷面 — 印刷面 孔径差 $\Delta$ (mm)	$0.005 \leq \Delta < 0.015$	$0 \leq \Delta \leq 0.005$ 或 $0.015 < \Delta \leq 0.02$	$\Delta < 0$ 或 $\Delta > 0.02$		
15	开孔位置 误差	A. 大焊盘 chip料	$-0.008 \leq L \leq 0.008$	$0.01 > L > 0.008\text{mm}$ 或 $-0.01 < L < -0.008$	$L \geq 0.01\text{mm}$ 或 $-0.01 \geq L$	
		B. 细IC含 0402 元件	$-0.008 \leq L \leq 0.008$	$0.01 > L > 0.008\text{mm}$ 或 $-0.01 < L < -0.008$	$L \geq 0.01\text{mm}$ 或 $-0.01 \geq L$	
		C. 胶水孔	$-0.008 \leq L \leq 0.008$	$0.01 > L > 0.008\text{mm}$ 或 $-0.01 < L < -0.008$	$L \geq 0.01\text{mm}$ 或 $-0.01 \geq L$	
		D. 方向	方向正确		不符合要求	
16	开孔 尺寸 误差	A.大焊盘chip料		$-0.008 \leq L \leq 0.008$	$0.01 > L > 0.008\text{mm}$ 或 $-0.01 < L < -0.008$	$L \geq 0.01\text{mm}$ 或 $-0.01 \geq L$
		B.IC	$\text{pitch} \leq 0.65\text{mm}$	$-0.005 \leq L \leq 0.005$	$0.01 > L > 0.005\text{mm}$ 或 $-0.01 < L < -0.005$	$L \geq 0.01\text{mm}$ 或 $-0.01 \geq L$
			$\text{pitch} \geq 0.8\text{mm}$	$-0.008 \leq L \leq 0.008$	$0.01 > L > 0.008\text{mm}$ 或 $-0.01 < L < -0.008$	$L \geq 0.01\text{mm}$ 或 $-0.01 \geq L$
		C.胶水孔	圆孔	$-0.005 \leq L \leq 0.005$	$0.01 > L > 0.005\text{mm}$ 或 $-0.01 < L < -0.005$	$L \geq 0.01\text{mm}$ 或 $-0.01 \geq L$



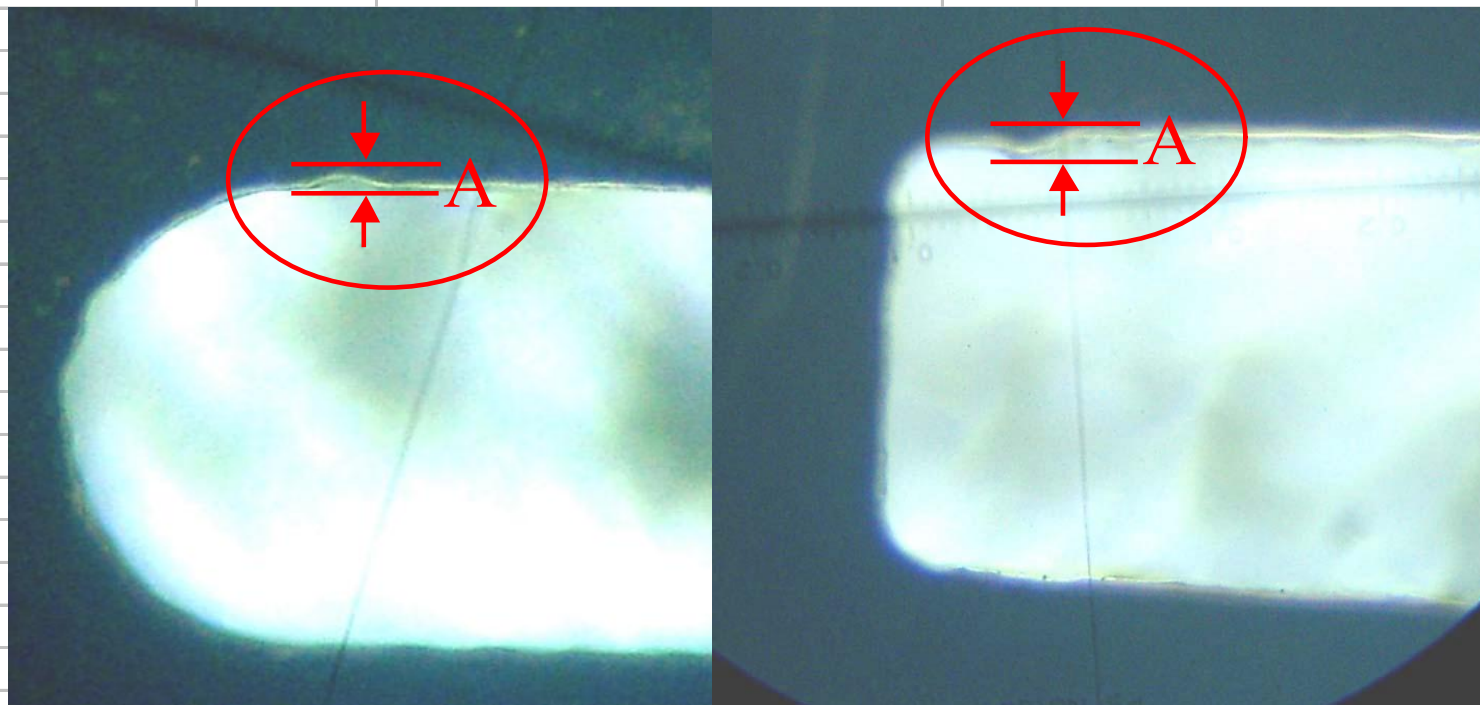
序号	检查内容		合格	不良	报废	备注
17	拼板	B.方向	正确		不符合要求	
18	MARK	A.半刻透	轮廓清晰 黑度均匀		不符合要求	
		B.全刻透	封胶平整 无漏孔	封胶不良		返修
19	印刷格式位置	A.尺寸	$L < 2$	$3 > L \geq 2\text{mm}$	$L \geq 3\text{mm}$	手印模板 可放宽2mm
		B.方向	正确		不符合要求	
20	模板位置	A.与框的相对距离	$L \leq 3$	$3 < L \leq 5$	$L > 5$	
		B.方向	正确		不符合要求	
21	张力	A.大小 (N/cm)	$38 \leq N \leq 45$	35-38或45-50	$< 35$ 或 $> 50\text{N/cm}$	手印模板可 放宽30~45 皆可
		B.均匀性	$\Delta \leq 5$	$5\text{N/cm} < L < 10$	$L \geq 10\text{N/cm}$	
22	螺孔	A.规格	正确		规格不符	
		C.数量	与客户 要求一致	多	少	

## 孔壁状况及Mark点品质判定参照图

		合格	不合格
切割后 未抛光 (100倍 显微镜 观察)	IC		
	BGA		

切割完 抛光后 (100倍 显微镜 观察)	IC		
	BGA		


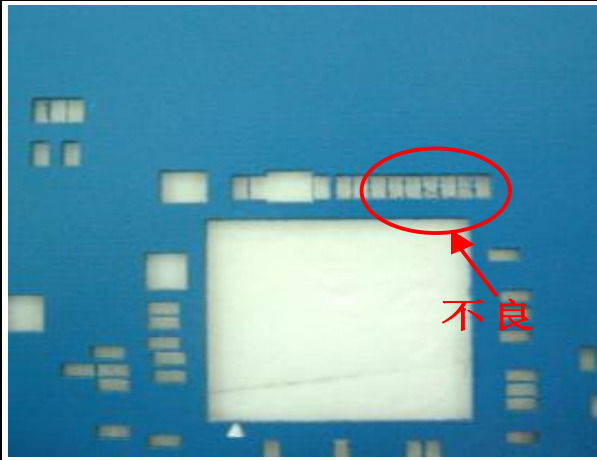

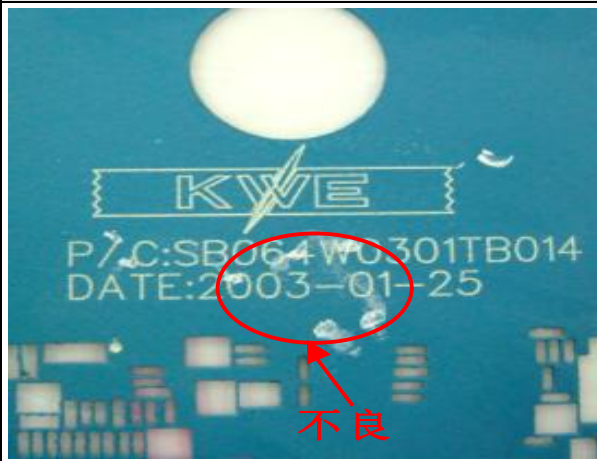
## 切割完电抛光后孔壁锯齿品质判定参照图



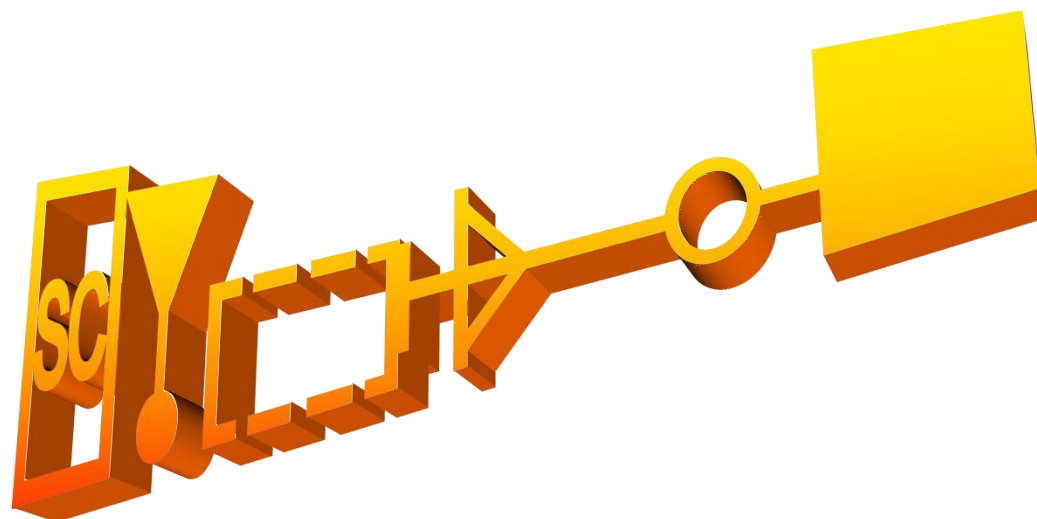
孔壁平滑度： $A \leq 3\mu\text{m}$	接受
$3\mu\text{m} \leq A \leq 5\mu\text{m}$	不良
$A \geq 5\mu\text{m}$	报废
(200倍显微镜观察)	

注：1mm=1000um  
 1mil=0.0254mm  
 1inch=1000mil

### 套板品质检验参照图

	合格	不合格
孔壁状况	 <p>开孔轮廓清楚、光滑</p>	 <p>不良</p> <p>孔壁毛刺严重</p>
字符及标识点	 <p>字迹清楚、整洁</p>	 <p>不良</p> <p>字符、表面脏</p>

# THE END



下一节印刷机