

(线) 电路板厂各生产流程常识

以下各生产流程可根据各(线)电路板厂实际情况,做相应增减,此文章仅供参考.这是本人多年工作总结出来的经验与心得,希望与同行交流,共同进步!!

钻房

1. 0 工序: 开料

1. 1 生产流程

切板 --- 啤圆角 --- 磨边 --- 焯板

1. 2 各生产参数:

焯板 --- 温度: 120 ± 5 C; 时间: 4 小时。

1. 3 常见问题的原因及处理方法:

1) 板边不光滑:

主要危害 (1) 增加操作难度。

(2) 在 D/F 生产时,造成切膜困难,产生菲林碎。

造成原因 (1) 切板模刀口开隙太大。

(2) 磨边不好(刀口不利,刀口角度没调整好)。

处理方法 (1) 调整好切板机刀口间隙。

(2) 调整磨边机刀口角度以及翻磨“U”形刀。

2) 板翘及焯板不够:

主要危害: 增加后工序生产难度,如变形等。

造成原因 (1) 焯板时放板不平,板与板之间有空隙。

(2) 焯炉温度不够,焯板时间不够。

处理方法 (1) 清除板与板之间杂物,焯板时将板放置整齐,平稳。

(2) 调整好焯炉温度和焯板时间,若属焯炉本身问题,则通知维修部修复。

2. 0 工序: 钻孔

2. 1 生产流程:

钻管位孔 --- 上销钉 --- 钻孔 --- 退销钉 --- 磨披锋 --- 检板

2. 2 各生产参数:

详见参数表

2. 3 常见问题的原因及处理方法:

1. 偏孔

主要危害: 造成干膜绿油对位困难,严重的造成报废。

造成原因 (1) 钻机本身精度不够。

(2) Collet 保养不好, Collet 损坏。

(3) 机台不平整。

(4) 板坯板之间有间隙(如有杂物,销钉没打紧)。

(5) 断钻嘴。

(6) 铜板弯曲。

(7) 管位松动。

(8) 胶纸粘贴不牢固。

(9) 压脚气压不够,压脚不平。

(10) 室温偏高。

处理方法 (1) 通知维修部维修调校。

(2) 勤清洗 Collet, 并经常留意 Collet 使用状况,如有损坏及时更换。

(3) 调整机台,清除机台杂物。

(4) 上销钉前清除板上杂物,然后打紧销钉使板与板贴无间隙。

(5) 注意操作,避免断钻刀。

- (6) 通知开料工序注意焗板操作, 以及注意板的放置平整。
- (7) 上销钉时要注意销钉应与销钉孔一样大。
- (8) 上板时, 胶纸要贴牢。
- (9) 调整压脚气压标准状态, 压脚不平要通知维修部磨平或更换。
- (10) 注意控制室内温度在 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 之内

2. 披锋:

主要危害: 造成干膜破孔, 电镀塞孔等报废。

造成原因 (1) 压脚气压不够。

- (2) 钻刀不锋利。
- (3) 底板不平整, 或使用已用过的旧底板。
- (4) 叠板太厚。
- (5) 进刀速度过快。
- (6) 板料有凹痕。
- (7) 板与板之间有间隙 (如板与板之间有杂物, 上销钉不紧等)。

处理方法 (1) 调整压脚气压至标准状态。

- (2) 注意钻刀的翻磨, 保证钻刀的锋利及无缺口。
- (3) 更换新的平整的底板。
- (4) 注意叠板厚度在钻机生产能力范围之内。
- (5) 适当降低钻刀的落速。
- (6) 注意检查板料, 避免生产板料有凹痕的铜板, 并通知相关部门处理板料不良的铜板。
- (7) 上销钉前先清除板面杂物, 然后再上销钉, 上销钉时要使板与板贴紧无间隙。

3. 塞孔:

主要危害: 造成镀不上铜以致报废。

造成原因 (1) 钻机吸尘气不够。

- (2) 没钻透。
- (3) 磨披锋造成。

处理方法 (1) 检查吸尘装置是否异常, 经常倒吸尘器内屑, 保证吸尘器正常。

- (2) 调校钻孔深度, 使每个孔都完全钻透。
- (3) 磨披锋时要注意若有大的披锋应先用刀片削掉, 然后再打磨, 打磨后要检查有无塞孔。

4. 钻大孔:

主要危害: 造成报废。

造成原因 (1) 放错钻刀。

- (2) 钻刀口崩缺。
- (3) 钻刀有偏锋。
- (4) 钻刀的参数不符, 如转速太快, 落速过小等。
- (5) 断钻刀。

处理方法 (1) 排刀时要注意认真操作, 避免排错。

- (2) 钻孔前要仔细检查钻刀有无缺口, 刀口要磨得锋利。
- (3) 钻刀翻磨时, 刀锋要磨得平、对称。
- (4) 适当调整钻刀的转速和落速。
- (5) 注意操作避免断刀。

5. 钻小孔:

主要危害: 造成报废。

- 造成原因 (1) 放错钻头。
(2) 未完全钻透。
(3) 钻头翻磨次数过多造成钻头直径减小。
- 处理方法 (1) 排刀时, 认真操作, 避免排错。
(2) 严格控制钻咀长度及钻孔深度, 保证每个孔完全钻透。
(3) 注意钻头的翻磨次数控制在五次内, 并要测量翻磨后钻头的直径。

6. 钻爆孔:

主要危害: 造成大孔, 严重时导致报废。

- 造成原因 (1) 断钻头。
(2) Collet 抓长钻头。
(3) 上胶圈不标准, 导致钻头头到胶圈的长度大于 1/8 英寸。
(4) 叠板太厚。

- 处理方法 (1) 注意操作, 避免断钻咀。
(2) 注意 Collet 的保养, 每班要清洗一次, 在生产中要多加注意 Collet 使用状况如有损坏及时更换。

7. 断钻头:

主要危害: 造成偏孔, 钻不透, 爆孔, 烧焦饭, 少孔, 孔大, 孔变形, 损坏孔等。

- 造成原因 (1) 板与板之间有杂物。
(2) Collet 保养不好。
(3) 钻片严重起皱。
(4) 刀尖露在压脚外 (压脚问题或胶圈上得不好)。
(5) 参数不符, 如超过工艺设定的孔数。
(6) 钻头质量不好。
(7) 烧断保险丝, 自动消失转, 落速。

- 处理方法 (1) 清除板上杂物后再上销钉, 上销钉要使板与板之间紧贴。
(2) 对 Collet 的保养要做好。
(3) 更换新的铝片。
(4) 更换压脚或重新打好胶圈。
(5) 重新按标准输入参数。
(6) 更换好质量的钻头。
(7) 通知维修部维修。

干菲林

3. 0 工序: 干膜

3. 1 生产流程:

前处理 --- 贴膜 --- 封位 --- 曝光 --- 显影

3. 2 各生产参数:

- 前处理 (1) 酸洗: H_2SO_4 : 2-5%。
(2) 加压水洗: 压力 ≥ 30 Psi。
(3) 烘干: 50-70°C。
(4) 传送速度: 1.5-2.5m/min。
- 贴膜 (1) 压辊温度: 100-120°C。
(2) 板面温度: 45-55°C。
(3) 贴膜压力: 35-50psi。
(4) 传送速度: 1-2m/min。
- 对位 (1) 黄菲林制作曝光能量: 2-3 级 (3 级微红为宜)。
(2) 重氮片显影: 0.5m/min 速度过 4 次氨水。

- (3) 黄菲林使用时光密度: 阻光率 $\geq 3.8D$ 透光率 $\leq 0.2D$
- (4) 黄菲林使用次数: 粗(稀)线路 ≤ 500 次报废 细(密)线路 ≤ 350 次报废。
- 4. 曝光 (1) 能量: 7-9级(21级曝光尺)。
 - (2) 抽真空压力: $\geq 650\text{mmHg}$
- 5. 显影 (1) Na_2CO_3 0.9-1.2%
 - (2) 药液温度: $30 \pm 2^\circ\text{C}$
 - (3) 显影点: 40-60%
 - (4) 加压水洗压力: $\geq 2\text{Kg/cm}$ 或 $\geq 30\text{psi/cm}^2$
 - (5) 传送速度: 1.5-2.5m/min
 - (6) 药液耗量: 2ft/L
- 3. 3 常见问题的原因及处理方法:
 - 1. 显影不净:
 - 主要危害: 造成电镀不上铜或镀层不良。
 - 造成原因 (1) 贴膜温度太高。
 - (2) 贴膜后放置时间过长。
 - (3) 曝光能量过高。
 - (4) 黄菲林使用次数过多, 阻光率不到标准。
 - (5) 曝光后, 板的放置时间过长。
 - (6) 显影液浓度太低, 温度太低, 传送速度太快。
 - 处理方法 (1) 调整贴膜温度至适当标准。
 - (2) 贴膜后的板保证在 12 小时内生产完。
 - (3) 调整曝光能量至适当标准。
 - (4) 更换黄菲林。
 - (5) 曝光后的板保证在 8 小时内显影完。
 - (6) 调整显影的浓度、温度、速度至适当标准。
 - 2. 显影过度:
 - 主要危害: 造成电镀渗镀, 线宽等品质问题。
 - 造成原因 (1) 贴膜温度太低, 压力太小。
 - (2) 曝光能量过低。
 - (3) 贴膜后的板立即曝光。
 - (4) 显影液浓度过高, 温度过高, 传送速度太慢。
 - 处理方法 (1) 调整贴膜温度, 压力至适当标准。
 - (2) 调整曝光能量。
 - (3) 贴膜后的板要完全冷却后才能曝光。
 - (4) 调整显影浓度、温度, 速度至适当标准。
 - 3. 破孔:]
 - 主要危害: 造成电镀困难, 影响生产效率。
 - 造成原因 (1) 贴膜压力过大。
 - (2) 曝光能量过低。
 - (3) 对位时和曝光后, 显影前撕开保护膜。
 - (4) 显影过度。
 - 处理方法 (1) 调整贴膜压力。
 - (2) 调整曝光能量。
 - (3) 对位和显影前不要撕开保护膜。
 - (4) 调整显影浓度, 温度至适当标准。
 - 4. 线幼:

主要危害: 线宽不能符合客户标准, 以致造成返洗。如经电镀还会导致报废。

造成原因 (1) 曝光能量过高。

(2) 显影不净。

(3) 抽气不良。

(4) 黄菲林不符合标准。

处理方法 (1) 调整曝光能量。

(2) 调整显影各参数。

(3) 抽气时用辅助工具擦气至抽气良好, 若不行则通知维修部修好。

(4) 更换黄菲林。

5. 线宽:

主要危害: 造成返洗, 如经电镀还会导致报废。

造成原因 (1) 曝光能量低。

(2) 显影过度。

(3) 黄菲林不符合标准。

处理方法 (1) 调整曝光能量。

(2) 调整显影参数。

(3) 更换黄菲林。

6. 渗镀:

主要危害: 造成线宽, 报废等。

造成原因 (1) 干膜结合不好。

(2) 显影过度。

(3) 黄菲林有发晕虚边现象。

处理方法 (1) 调整前处理。贴膜曝光参数, 加强干膜附着力。

(2) 调整显影参数。

(3) 更换黄菲林。

7. 线路缺口线凸:

主要危害: 造成线路狗牙, 若经电镀还会造成报废。

造成原因 (1) 显影过度或显影不净。

(2) 菲林碎粘附在线路边上或线路边上铜点。

(3) 黄菲林有问题。

(4) 曝光不够或过度。

处理方法 (1) 调整显影参数。

(2) 控制菲林碎及铜点。

(3) 更换黄菲林。

(4) 调整曝光能量。

8. 开路:

主要危害: 造成返洗, 若经电镀必须修理, 严重会导致报废。

造成原因 (1) 黄菲林擦花。

(2) 菲林碎和杂物粘附在线路上。

处理方法 (1) 注意操作, 避免擦花菲林, 并要经常检查菲林若有问题, 及时修理、更换。

(2) 控制菲林碎和杂物。

9. 短路:

主要危害: 增加合理工作量, 若经电镀严重的还会造成报废。

造成原因 (1) 黄菲林上不干净有杂物或黄菲林本身问题。

(2) 曝光岗位清洁没作好。

处理方法: 搞好黄菲林。曝光的清洁工作, 若典菲林不行, 必须修理或更换。

10. 菲林碎:

主要危害: 造成开路、针点等。

造成原因 (1) 贴膜时切膜不好, 板边有残留干膜。

(2) 黄菲林擦花, 菲林边文字符号位置太近菲林边以及菲林边其它记号太多, 太细。

(3) 板边、板角粗糙, 造成冲洗不干净。

(4) 破孔。

(5) 显影液过滤不好。

(6) 显影冲洗不干净及传送段不干净。

处理方法 (1) 贴膜时, 尽量少留切边, 切膜保证切平整。

(2) 避免菲林擦花, 有擦花及时修理, 菲林边文字符号。

(3) 知会其它部门, 工序提高板边, 板角的光滑程度。

(4) 控制破孔。

(5) 加强显影液的过滤勤换缸。

(6) 加强冲洗效果, 保持传送段干净。

另: 最好在显影前, 用胶纸对板边粘过一次。

11. 其它:

1. 湿度、温度: 如湿度、温度太高、太低会造成黄菲林变形, 以及影响干膜品质, 因此节生产时要多加注意控制室内温度湿度, 控制范围: 45-60%湿度, 温度 18-22℃。

2. 清洁度: 如清洁没做好, 会产生很多品质问题, 如铜点、短路, 杂物、板面不干净还会造成干膜结合力不够, 以致造成渗镀等。

所以生产时要多加注意机械设备、室内环境的清洁要做到不将有尘的东西带进室内, 进入净化室换拖鞋, 无尘服无尘帽, 工作中要经常清洁生产工具, 设备等。

含尘量控制标准: 一万级。

丝印

4. 0 工序: 绿油

4. 1 生产流程:

磨板 --- 丝印 (制网、开油) --- 预烘 --- 对位 --- 曝光 --- 显影 --- UV --- 字符 --- 后固化。

4. 2 各生产参数:

1. 磨板 (1) 酸洗: H_2SO_4 : 2-5%

(2) 磨痕宽 (光带): 8-13mm

(3) 加压水洗: ≥ 30 psi

(4) 烘干温度: 50-70℃

(5) 传送速度: 1.5-2.5m/min

2. 制网 (1) 张力: 36T: 23N/cm 以上 120T: 15N/cm 以上

(2) 曝光: 36T: 240 秒 120T: 90-120 秒

(3) 烘网: 38-42℃烘干为止。

3. 开油 (1) 粘度: 100-160ps

(2) 搅好后静置时间 ≥ 15 min

(3) 使用寿命: 搅好后 12 小时内用完。

4. 丝印 (1) 气压: 3-7kg/cm²

(2) 网板距离: 3-8min

5. 预烘 (1) 温度时间: 罩面: 65-75℃, 20-30min

双面: 65-75℃, 30-40min

钉: 65-75°C, 35-50min

- (2) 预烘前静置时间: $\geq 15\text{min}$
6. 对位 (1) 黄菲林制作曝光能量: 2-3 级。(3 级微红为宜)
(2) 显影: 以 0.5m/min 速度过 4 次氨水
(3) 光密度: 阻光率 $\geq 3.8D$ 透光率 $\leq 0.2D$
(4) 使用次数: 300-350 次报废。
7. 曝光 (1) 曝光能量: 8-12 级 (具体视油墨板有不同而定)
(2) 抽真空压力: $\geq 25\text{psi}$ 或 $\geq 65\text{cmHg}$
8. 显影 (1) Na_2CO_3 : 0.9-1.2%
(2) 显影液温度: $30 \pm 2^\circ\text{C}$
(3) 显影点: 40-60%
(4) 加压水洗压力: $\geq 2\text{Kg/cm}^2$
(5) 传送速度: 1.5-2.5m/min
(6) 药液耗量: $2\text{ft}^2/\text{L}$
9. UV 光固 (1) 澄管协功率: 5KW
(2) 传送速度: 3-7m/min
10. 后固化 (1) 温度: $145 \pm 5^\circ\text{C}$
(2) 时间: 60-120min
注: 塞孔板须先以 80°C 烘 60min 然后再以 $145 \pm 5^\circ\text{C}$ 烘 60min

4. 3 常见问题的原因及处理方法:

1. 显影不净:

主要危害: 造成喷不上锡, 导致返工。

造成原因 (1) 预烘过度或预烘炉温度分布不均匀, 造成局部烘过度。

- (2) 曝光能量过高。
- (3) 黄菲林阻光率过小。
- (4) 油墨过期或存在其它问题如调配不当。
- (5) 显影参数不符 (如浓度低, 温度低, 速度太快, 泡沫过多, 喷咀阻塞)。
- (6) 丝印后, 预烘后, 曝光后放置时间过长。

处理方法 (1) 调整预烘参数, 如是烘炉问题, 则通知维修。

- (2) 调整曝光量至适当标准。
- (3) 更换新的黄菲林。
- (4) 更换油墨或重新调好油墨。
- (5) 调整显影参数至适当标准, 加强消泡效果, 清理喷咀。
- (6) 保证预烘后的板 24 小时内曝光完毕。曝光过后的板 8 小时显影完毕。
丝印后的板 5 小时必须预烘完毕。
- (7) 改善磨板水质加强热风干燥。

2. 显影过度:

主要危害: 造成掉绿油, 露线等。

造成原因 (1) 预烘不够或烘炉温度分布不均匀, 造成局部没烘够。

- (2) 曝光能量过低。
- (3) 显影参数不符 (如浓度高、温度高、速度高)。
- (4) 曝光过后, 即刻显影。

处理方法 (1) 加强预烘效果, 如烘炉问题通知维修。

- (2) 调高曝光能量至适当标准。
- (3) 调整显影参数。
- (4) 曝光过后的板静放 15min 后再显影。

3. 绿油剥离 (喷锡后起泡)

主要危害: 造成喷锡时, 绿油脱落, 导致返工。

造成原因 (绿油工序) (1) 曝光能量不够。

(2) 油墨过期。

(3) 后固化时间不够, 温度不够。

(4) 磨板时板面处理不良, 干燥不够。

处理方法 (1) 提高曝光能量。

(2) 更换油墨。

(3) 加长时间, 提高固化温度。

(4) 加强磨板效果, 提高板面的清洁度, 粗糙度, 加强干板效果。

4. 绿油气泡、皱纹:

主要危害: 造成绿油剥离, 影响外观等。

造成原因 (1) 丝印脱脂, 清洁不够。

(2) 丝印速度太快, 刮刀不够锐利。

(3) 磨板表面处理不良 (不干净和有水份)

(4) 油墨粘度过高, 使用不当稀释剂, 或油墨本身问题。

(5) 预烘前静置时间不够。

(6) 预烘温度、时间不够。

(7) 预烘时板排得太密或烘炉本身问题 (如抽风不良)

(8) 曝光能量不够。

处理方法 (1) 制网时, 加强对网的脱脂。

(2) 放慢丝印速度, 研磨刮刀至锐利。

(3) 加强磨板效果, 保证板面干净没水份。

(4) 用专用稀释剂调粘度至适当标准, 或更换油墨。

(5) 预烘前, 板必须静置 15min 以上。

(6) 适当提高预烘温度, 时间。

(7) 预烘时将板排稀一点 (间隔大一点), 若是烘炉问题, 则通知维修部。

(8) 相应提高曝光能量。

5. 绿油表面光泽受损 (或龟裂):

主要危害: 影响表面, 造成绿油剥离。

造成原因 (1) 磨板时受油脂污染, 水份没烘干。

(2) 油墨搅拌不均匀或添加了不适当稀释剂。

(3) 预烘温度低, 时间短、烘炉排风不良, 板子太密集。

(4) 曝光能量不够或黄菲林使用时间过长。

(5) 显影温度太高, 浓度太高, 速度太慢。

处理方法 (1) 加强磨板机的清洁, 提高烘板效果。

(2) 充分搅拌油墨, 要使用专用稀释剂,

(3) 提高预烘效果, 若烘炉问题, 则通知维修部。

(4) 提高曝光能量, 更换黄菲林。

(5) 调整显影参数至适当标准。

6. 绿油表面有压痕 (菲林印):

主要危害: 影响美观, 严重的造成返洗。

造成原因 (1) 预烘不够。

(2) 曝光时间太久, 温度过高, 抽真空压力大。

处理方法 (1) 加强预烘效果。

(2) 若是曝光灯问题导致时间太久, 则通知维修部更换。

- (3) 曝光温度过高, 通知维修部维修 (15-18℃)
 - (4) 调整抽真空压力 (约 25-30cmHg)。
7. 绿油表面有白点:
- 主要危害: 影响美观造成不良。
- 造成原因 (1) 网不干净过油不良。
- (2) 磨板表面处理不干净。
 - (3) 油墨问题。
- 处理方法 (1) 加强对网的清洁, 用旧的网要更换。
- (2) 加强磨板机的清洁, 提高板的清洁度。
 - (3) 更换油墨。
8. 线路边发白:
- 主要危害: 影响美观, 严重的还会导致线路上锡。
- 造成原因 (1) 丝印压力过大。
- (2) 油墨粘度太低, 搅好的油墨静置时间太长。
 - (3) 油墨本身有问题。
 - (4) 室内温度过度。
- 处理方法 (1) 调小丝印压力, 更换刮刀。
- (2) 提高油墨的粘度, 搅好的油墨在 12 小时风完成。
 - (3) 更换油墨。
 - (4) 控制室内温度在 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 内。
9. 喷锡后表面发白 (绿油工序影响因素)。
- 主要危害: 影响美观和焊接。
- 造成原因 (1) 预烘时间不够, 排气不好使板面有残留溶剂阻凝曝光。
- (2) 曝光能量不够。
 - (3) 后固化温度不够, 时间太短, 烘炉排气不良。
- 处理方法 (1) 加强预烘, 通知维修部维修烘炉。
- (2) 提高曝光能量。
 - (3) 增加后固化温度, 延长烘板时间, 通知维修部维修。
5. 0 工序: 镀金线蚀刻
5. 1 生产流程:
- 退膜 --- 蚀刻--- 出板
5. 2 各生产参数:
- 1. 退膜 (NaOH): 浸板 2-3 分钟, 温度 50°C - 55°C , 溶液浑浊 3 分钟退膜不净时更换。
 - 2. 蚀刻机:
 - 蚀刻液: 48°C - 52°C 上喷压力 15-25PSI, 下喷 15-25PSI。
 - 比重: 20-25BE CL 160-170g/L, Cu^{2+} 110-130g/L PH=8.2-8.9
 - 补充液: 室温 CL 150-170g/L PH=9.2-10.2
 - 蚀刻速度: 1/2OZ 速度范围是 3.0-4.2m/min
 - 1OZ 速度范围是 1.8-2.5m/min
 - 2OZ 速度范围是 0.6-1.2m/min
- 蚀板时, 板与板间距不少于 8cm, 烘干温度 80 - 100°C 。CL 浓度: 以氯化铵含量表示, 浓度低, 有效蚀铜量少。浓度高有效蚀铜量变多, 但金面亦发红。 Cu^{2+} 含量: Cu^{2+} 含量变化, 与侧蚀有很大的关系, 含 Cu 量高有减少侧蚀作用, 含量低有效蚀铜量少, PH 值随其所含自由氨气而定, PH 值低蚀刻速率减慢, 溶液粘性增大。PH 值高, 侧蚀因子减少, 补充液 PH 值通常以 9.7 左右为准。此母液高是配合抽氨气之损失, PH 值低时, 可用含氨较高的补充液调整, 亦可用氨水来调整。

蚀刻温度: 一般维持 50℃左右, 温度低, 少侧蚀, PH 值稳定。温度高蚀刻速度快, 高于 50℃溶液蒸发快。氨气加速逸出, 会使蚀刻液不稳定, 此时, 铜含量氯离子含量增加, PH 值下降, 蚀刻液粘性增大, 蚀速率反而变慢, 甚至槽液量胶状与大量沉淀, 变成欲速而不及。

53 常见问题的原因及处理方法:

1. 蚀刻不均匀:

原因分析 (1) 喷咀被堵住。

(2) 喷咀磨损大, 喷挚力不足。

(3) 喷咀所在的喷管管位或管方向不对。

(4) 输送带上之滚轮轨, 有前后重叠现象。

(5) 各喷管中压力调整不正确。

(6) 喷管有漏水现象。

(7) 蚀刻液面太低, 导致泵空转或有空气进入。

排除方法 (1) 仔细检查上、下喷咀的情形。

(2) 换新喷咀。

(3) 检查各喷管之位置及角度并按要求调整。

(4) 调整无支转轴上之滚轮前后参差勿使排列整齐以成一直线形成喷洒的死角。

(5) 检查无支喷管所呈现之喷压, 并作必要之调整。

(6) 常发生在喷管与输液管之接头处, 换掉裂漏之接头或喷管。

(7) 补充蚀刻液。

资料收藏: 收藏天地 2001

个人主页: <http://www.maihui.net>

<http://maihui.top263.net>

联系邮址: killmai@163.net

资料提供: [Hzdhdz](#)

收藏天地
Maihui.top263.net