

# 真空等离子与传统化学法在 PCB 除胶渣分析报告

## 一、前景

随着现在 5G 市场的开放，对整个 PCB 电路板的要求也越来越高。PCB 板的层数和埋孔盲孔增多对生产工艺也是巨大的挑战。目前被大多数 PCB 厂家所使用的是碱性高锰酸钾法，它利用高锰酸钾的强氧化性，在高温及强碱的条件下，使之与环氧树脂发生化学反应，从而达到溶解清除胶渣的目的。该方法能较好地清除胶渣。但是，对孔径小和孔径深的孔来讲处理起来的效果就大打折扣。而真空等离子清洗机能有效的处理这些微小的孔径，同时不会对环境产生污染，等离子处理过后的孔不仅去除了污染物，同时还提高了孔壁的附着力，让沉铜能更可靠的与板结合。

## 二、工艺对比

### 1、传统化学法工艺流程

工艺流程	标准用量	正常范围
除胶渣剂	100%	-
温度	75°C	70-85°C
处理时间	15MIN	12-18MIN
除胶量	0.3mg/cm <sup>2</sup>	0.1-0.5mg/cm <sup>2</sup>
搅拌方法	摆动	
加热	钛、石英、316 不锈钢、铁氟龙	
振动装置	震动马达、气泵	
槽体材质	316 不锈钢	

## 2、真空等离子工艺流程

工艺流程	标准范围
上料	电极层数 13、15
抽真空	真空度 180-300mTorr, 时间 1MIN 左右
注入工艺气体	CF <sub>4</sub> :N <sub>2</sub> :O <sub>2</sub> =1:2:6
启动等离子电源	等离子电源功率 10KW 中频/射频
等待处理	10-15MIN
清洗完成破除真空	-
下料	-

## 三、胶渣的产生和危害

1、胶渣产生的原因: 多层板线路层与层之间需要电气连接, 必须通过钻孔来导通层与层之间的连接。钻孔一般分为机械钻孔和激光钻孔, 高速钻孔时产生的高温使环氧树脂碳化残留到孔内。

2、危害: 残留孔内的胶渣不处理, 会对后面沉铜工艺产生影响。导致孔内的铜没有很好地与 PCB 板相结合, 因为是不可靠连接导致出厂飞针测试时都检测不出来。客户使用时, 外部机械力和孔内发热导致线路断开, 将会导致不可预估的后果。

#### 四、化学方法和等离子的优缺点

1、化学方法的优点：能够有效地清理孔内的胶渣，生产成本低

2、化学方法的缺点：

①高锰酸钾等化学试剂会对环境产生污染

②化学溶剂的浓度会消耗，需要人工定时检测溶剂浓度，然后添加化学试剂。自动化程度不高

③化学方法清理后，还需要清水清洗和干燥。因为 PCB 板从温度较高的高锰酸钾出来后，立即进入室温水槽清理，因温度差较大，树脂会吸收高锰酸钾残留和热胀冷缩导致 PCB 层分离



左边为钻孔后孔内的有残余胶渣的放大图

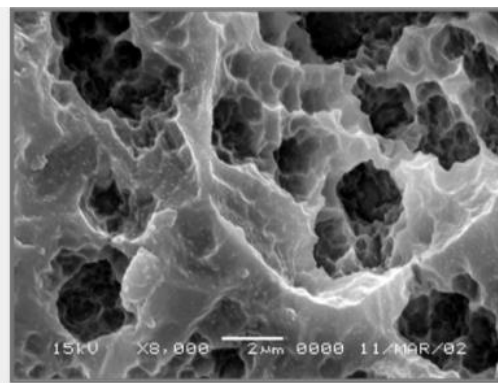
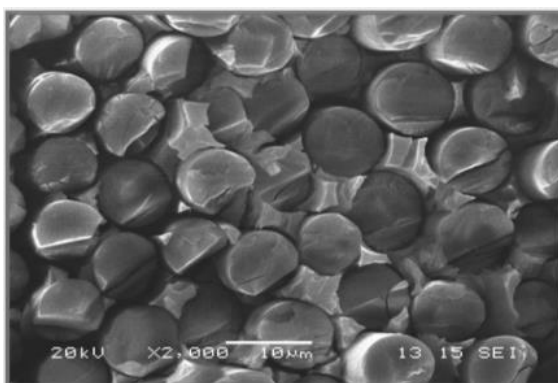
右图为没有清理干净胶渣后，沉铜完的放大图

### 3、真空等离子体的优势

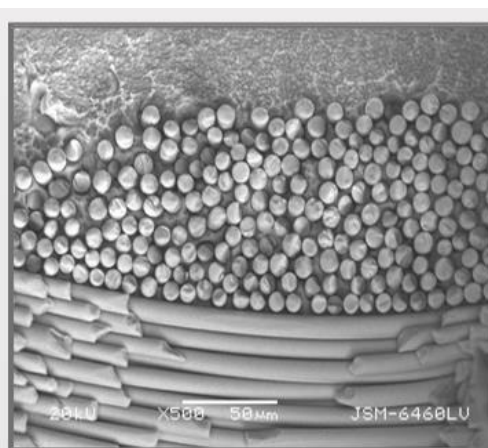
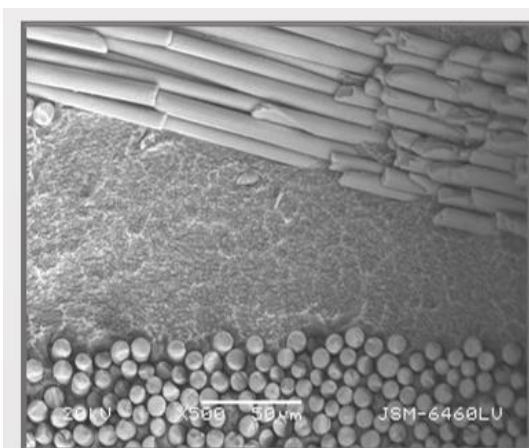
- ①只需要接电和反映气体，对环境没有污染可以直接排放
- ②可以处理孔径较小、孔径较深的微孔
- ③可以活化孔壁、增加粗糙度，有利于沉铜与板材的牢固连接
- ④相比化学法清洗流水线占地小

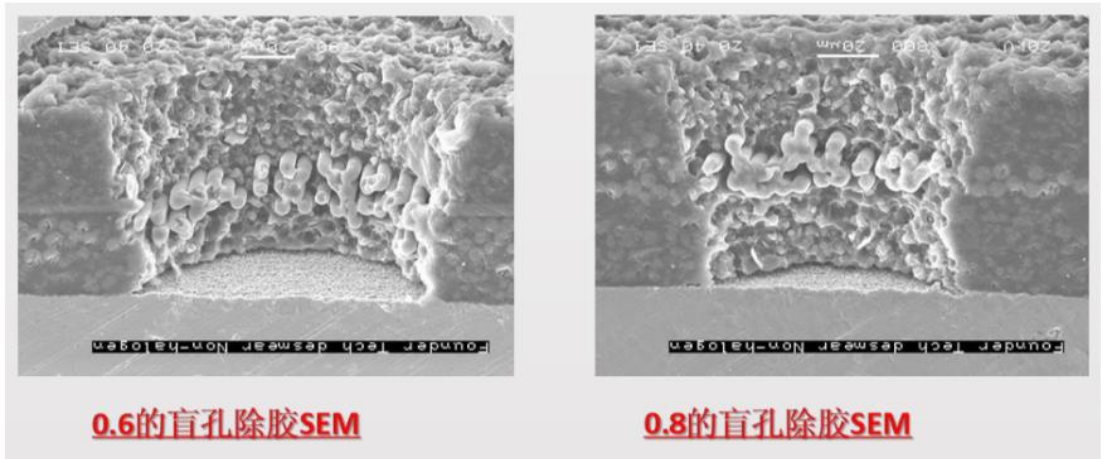
### 4、真空等离子体的缺点

- ①真空腔体的体积限制了单次处理的板材数量



除胶渣制程后的显微图像





## 五、总结

综上所述，传统化学方法除胶渣对现在 5G 板材、孔径大小、孔径深度处理后的效果已经达不到要求。真空等离子不仅仅除胶渣的效果稳定优异，而且能提高孔壁的附着力让沉铜更加牢固；同时，对环境没有污染。比起传统化学方法的清理流水线，等离子所占的体积也占优势。