

## RO4835T™芯板 / RO4450T™粘结片多层板加工指南

本加工指南是为RO4835T™ 芯板及与RO4450T™粘结片使用铜箔压合工艺制作多层线路板（PWB）提供基本的加工信息。本加工指南同样适用于RO4000®系列芯板做多层板加工。

### 存储：

RO4835T层压板和RO4450T粘结片，当两面都覆金属层时，可以在室温下储存（50-90°F/ 10-32°C）。建议采用“先进先出”的库存系统，并且从PWB制程到成品交付都记录板材的批号。

### 内层制作：

#### 工具孔：

RO4835T板材能兼容多种对位系统。根据加工长的能力和产品的对位要求来选择相应的对位孔，如圆形或方形定位销、标准或多行定位孔、蚀刻前或蚀刻后冲孔等。通常方形定位销配合多行定位孔，采用蚀刻后冲孔的方式能满足大多数客户的需求。

#### 图形转印的表面处理和蚀刻工序：

图形转印的前处理运用的化学工艺通常包括清洗、微蚀、水洗和烘干等步骤。根据压合后的厚度，机械磨板方法也可以用于积层法压合后的次外层芯板的表面处理。

RO4835T板材能兼容能兼容大多数的液态感光膜和干膜，图形转印后，可以与FR-4一样的显影、蚀刻和褪膜（DES拉）等制作流程。为了提升多层板对位控制，OPE冲孔流程是首选。

#### 氧化处理：

RO4835T板材能兼容任何一种氧化或氧化替代法的工艺对铜箔表面进行处理。根据芯板的厚度和设备的能力，非常薄的内层芯板过水平氧化线时，可能会用到牵引板支撑。

#### 压合：

RO4835T板材能兼容任所有的Ro4400粘结片，但是更好的是与RO4450T粘结片匹配压合。为了达到最好的外层铜箔附着力，需要使用CU4000™ & CU4000 LoPro铜箔与之配合，CU4000™ & CU4000 LoPro 铜箔可以从罗杰斯公司购买获得，它适用于所有铜箔压合的多层板结构。

**钻孔：**

RO4835T芯板，以及与Ro4450T粘结片压合的多层板都适用于UV和CO2镭射工艺制作微盲孔及通孔。而对于机械钻孔，不论是RO4835T的芯板及由RO4835T芯板制作成的多层板，推荐使用标准的盖板（铝片或薄的酚醛板）和垫板（酚醛板或高密度纤维板）材料。

RO4835T/RO4450T的钻孔操作窗口虽然很广，但需要避免钻头转速大于500SFM；对于中等直径的钻头（直径：0.0135" - 0.125"）和大钻头（直径大于0.125"），推荐的进刀量大于0.002"；但对于小钻头（直径小于0.0135"），进刀量要小于0.002"。通常来讲标准型钻头比undercut钻头能更有效地排出钻屑。钻头寿命需要根据PTH的品质来确定，而不是钻头的外观。钻RO4000板材会加速钻头的磨损，但孔壁粗糙度是由陶瓷颗粒大小的分布决定，而不是钻头的磨损程度。同一把钻头，从第一个孔到几千个孔，孔壁粗糙度通常保持在8-25 $\mu$ m。

下面提供的是推荐的钻孔参数，根据公式用钻头的表面线速度和进刀量可以计算出轴转速和钻头落速，速查表可以作为参考的起始钻孔参数。如需要了解更详细的信息请联系罗杰斯的技术服务工程师（TSE）。

**推荐参数范围：**

表面速度：	300 - 500SFM ( 90 to 150m/min )
切割量：	0.002" - 0.004"/rev. ( 0.05 - 0.10mm )
退刀速度：	500IPM ( 12.7m/min ) : 钻头直径小于0.0135" ( 0.343mm ) 1000IPM ( 25.4m/min ) 其他钻头直径
钻头类型：	标准碳化钨
钻头寿命：	2000 - 3000次

**轴转速和钻头落速的计算公式：**

轴转速=	$[12 \times \text{表面速度 ( SFM )}] / (\pi \times \text{钻头直径 ( in. )})$
落速 ( IPM ) =	$[\text{轴转速 ( RPM )}] \times [\text{切割量 ( in/rev. )}]$
示例：	
表面速度：	400 SFM
切割量：	0.003"(0.08mm)/rev.
钻头直径：	0.0295"(0.75mm)
轴转速=	$(12 \times 400)/(3.14 \times 0.0295) = 51800 \text{ RPM}$
落速=	$51,800 \times 0.003=155 \text{ IPM}$

## 速查表：

钻头直径	轴转速 ( kRPM )	落速 ( IPM )
0.0100"	(0.254mm)	95.5 190
0.0135"	(0.343mm)	70.7 141
0.0160"	(0.406mm)	95.5 190
0.0197"	(0.500mm)	77.6 190
0.0256"	(0.650mm)	60.0 180
0.0258"	(0.655mm)	60.0 180
0.0295"	(0.749mm)	51.8 155
0.0354"	(0.899mm)	43.2 130
0.0394"	(1.001mm)	38.8 116
0.0453"	(1.151mm)	33.7 101
0.0492"	(1.257mm)	31.1 93
0.0531"	(1.349mm)	28.8 86
0.0625"	(1.588mm)	24.5 74
0.0935"	(2.350mm)	16.5 50
0.0625"	(1.588mm)	24.5 74
0.0925"	(2.350mm)	16.5 50
0.1250"	(3.175mm)	15.0 45

以上参数是参考200 SFM - 400 SFM的表面速度和0.002" - 0.003" 的切割量。

## PTH制程：

表面处理：根据厚度选择，厚的次外层及外层板可以使用尼龙刷清洁铜表面。薄的板可能需要用手动磨刷、喷砂或者化学处理方式进行表面处理。总体来说需要根据板的厚度和尺寸对准度来选择最适当的方法去披锋和进行铜表面处理。

因为树脂有很高的玻璃转化温度及低的树脂含量，一般是不需要对所钻的孔做过度的化学及等离子除胶处理。如果需要通过检查来确定所钻孔的品质，应该考虑使用缩短的化学除胶过程（大约是FR4 标准Tg材料的一半处理时间）。如减少膨松和高锰酸钾槽的处理时间，但在中和槽中可能需要延长处理时间。在加工有CAF要求的产品时，不除胶或CF4/O2等离子除胶是首选。

正如所有的

RO4000系列板材一样，我们是不推荐使用回蚀工艺在RO4835T的双面板及与RO4450T制作的多层板上。过度的回蚀会使孔壁上的填料出现松动现象，大量的回蚀现象出现在 Lopro树脂层，而化学药水会沿着玻璃布渗入出现灯芯效应。

## 金属化孔：

RO4835T和RO4450T板材在金属化之前不需要特别处理，它可以采用无电沉铜或直接镀铜的工艺。对于有高厚径比通孔的板，建议在图形转印前做一次快速镀铜（厚度0.00025"）。

## 镀铜和外层加工流程：

RO4835T和RO4450T多层板可以采用板面和图形电镀的工艺，使用标准的镀铜和镀锡流程。电镀之后，在常规的SES生产线蚀刻图形（褪膜、蚀刻和褪锡）。

蚀刻后的介质表面应加以保护，在经过绿油直接丝印及绿油成像转移后才可以满足更好的绿油附着力。

## 最终金属表面处理：

RO4835T和RO4450T能兼容OSP、喷锡（HASL），以及大多数化学沉积或表面电镀等工艺。

## 外形加工：

由RO4835T芯板及与RO4450T粘结片完成制作的多层板可以分别使用切割、锯切、裁切、铣板、冲压及激光方式进行外形加工。对于多单元的拼板，线路板单元之间可以设计成V型槽和邮票孔，以便于在自动装配后将单个线路板分离。

铣板条件推荐如下：

## 铣板：

铣RO4000层压板和多层板所用的碳化钨刀具和加工条件与传统的环氧树脂材料（FR-4）类似。为了避免铜披锋的产生，需要蚀刻铣刀走刀位置的铜。

## 最大叠板高度：

最大叠板高度为刀具有效刃长的70%，以利于排屑。

## 示例：

刃长	0.300" x 0.70 = 0.210" (5.33mm)
钻入垫板深度	-0.030" (0.762mm)
最大叠板高度	0.180" (4.572mm)

**铣刀类型：**

碳化钨的多刃铣刀或者钻石割刀。

**铣板条件：**

为了延长刀具寿命，表面速度需要小于500SFM。在加工最大叠板厚度的条件下，通常能超过30英尺长的刀具寿命。

切割量： 0.0010-0.0015" (0.0254-0.0381mm)/rev

表面速度： 300 – SFM

**速查表：**

刀具直径	轴转速	横向进刀量
1/32	40k RPM	50 IPM
1/16	25k RPM	31 IPM
3/32	20k RPM	25 IPM
1/8	15k RPM	25 IPM

## 保质期：

罗杰斯的高频板材可以在室温（55-90°F/13-32°C）和一定湿度的环境下，长期持续储存。室温下绝缘介质材料对湿度是不敏感的。但是表面的金属层如铜，在高温环境下会氧化（铜表面的氧化用标准的微蚀流程就能容易清除）。如果板材储存时间超过一定期限（>5年），沿板边暴露的介质可能会有一定程度的氧化。根据工具孔和裁切边所需要的宽度，这种板边的氧化通常不会延伸到有效利用的板面。需要注意，因各种应用不尽相同，罗杰斯不能担保这种板材能适合所有特有的应用。罗杰斯建议线路设计工程师或最终用户在实际应用中去测试这些板材的特性和性能，从而决定是否能够满足产品的整个生命周期。

**在氧化环境下过度的暴露会导致碳氢化合物类材料电性能的改变。其变化幅度会随着温度的升高而增大，而且与电路设计有很大的关系。虽然罗杰斯高频线路板材料广泛成功应用于很多领域，并且极少由氧化而导致的品质问题产生，我们仍然建议客户应该对设计和整个产品使用周期内选材进行详细的考虑。**

相关产品、技术和软件根据出口规定出口自美国，禁止违反美国法律。

罗杰斯标识、RO4000、RO4400、RO4003C、RO4350B、RO4360G2、RO4450B、RO4450F、RO4450T、RO4835、RO4835T、CU4000、LoPro和Helping power, protect, connect our world均为罗杰斯公司（Rogers Corporation）或其子公司的注册商标。

© 2018年罗杰斯公司版权所有，保留所有权利。中国印刷。

发布于 1363 032718 出版号 #92-546CS