



皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板流程培训教材

第二部分 印制板加工流程 内层制作

准备：赖海娇
2002年6月7日





皆利士电脑版（广州）有限公司

印制电路板大纲

I . 印制电路板概述

II .印制电路板加工流程

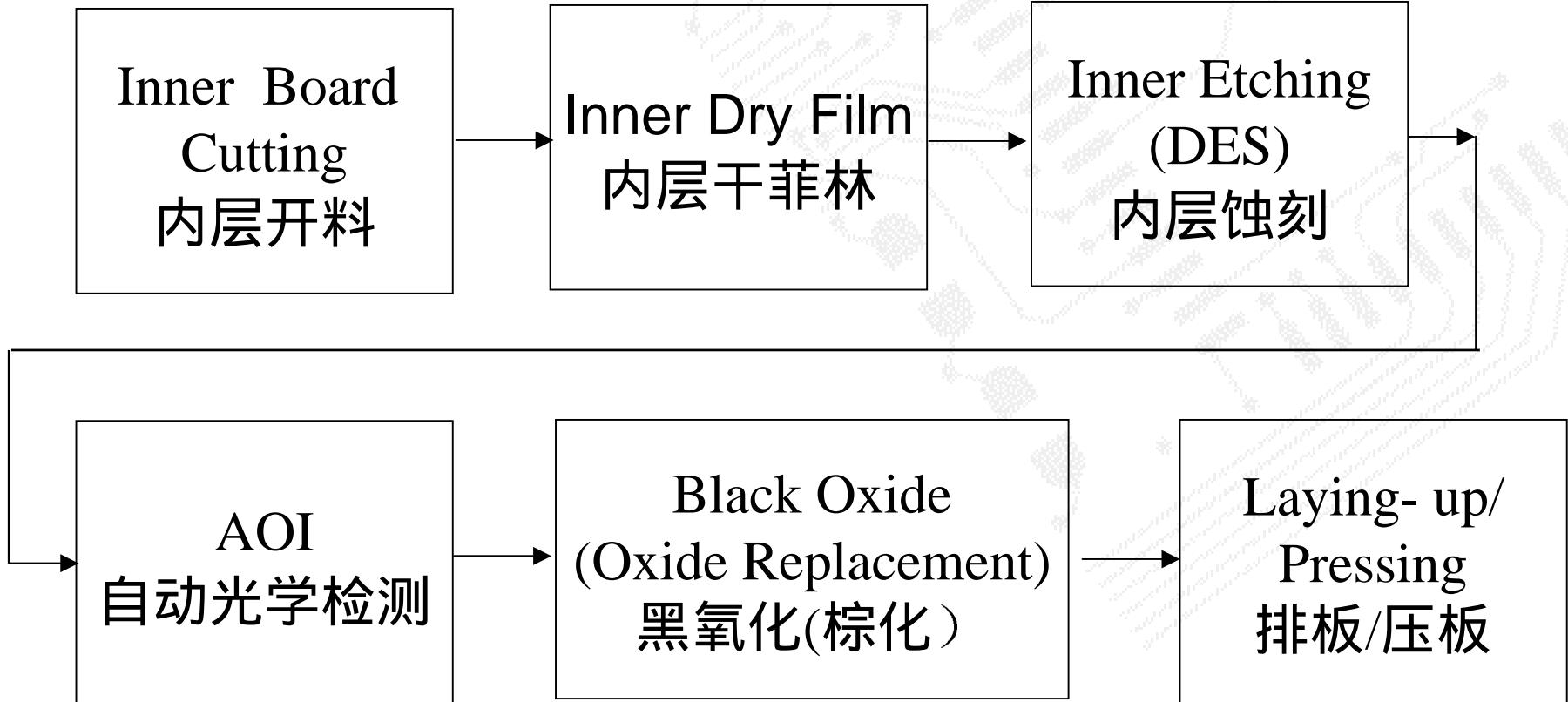
III .印制板缺陷及原因分析

IV .印制电路技术现状与发展



皆利士电脑版（广州）有限公司

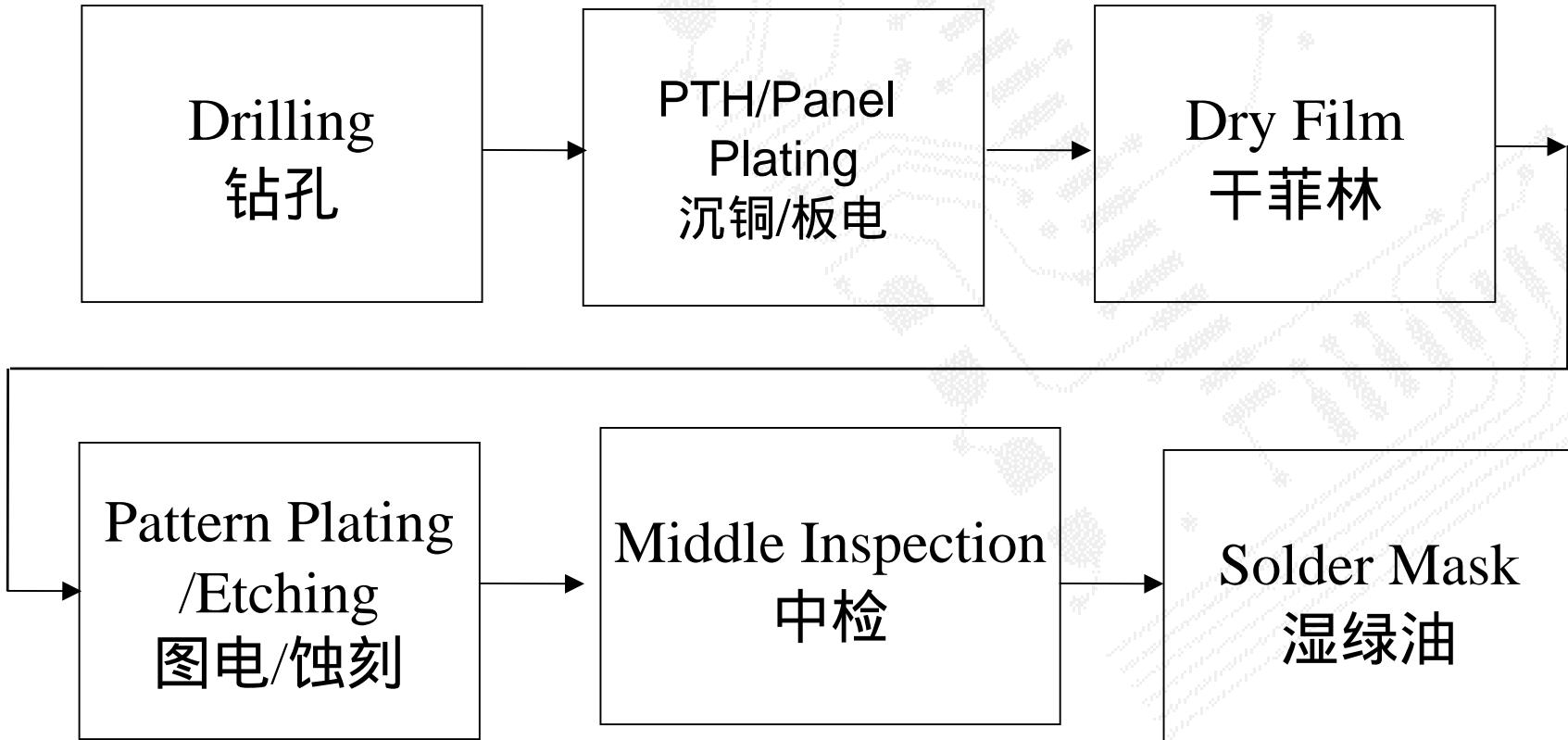
内层制作





皆利士电脑版（广州）有限公司

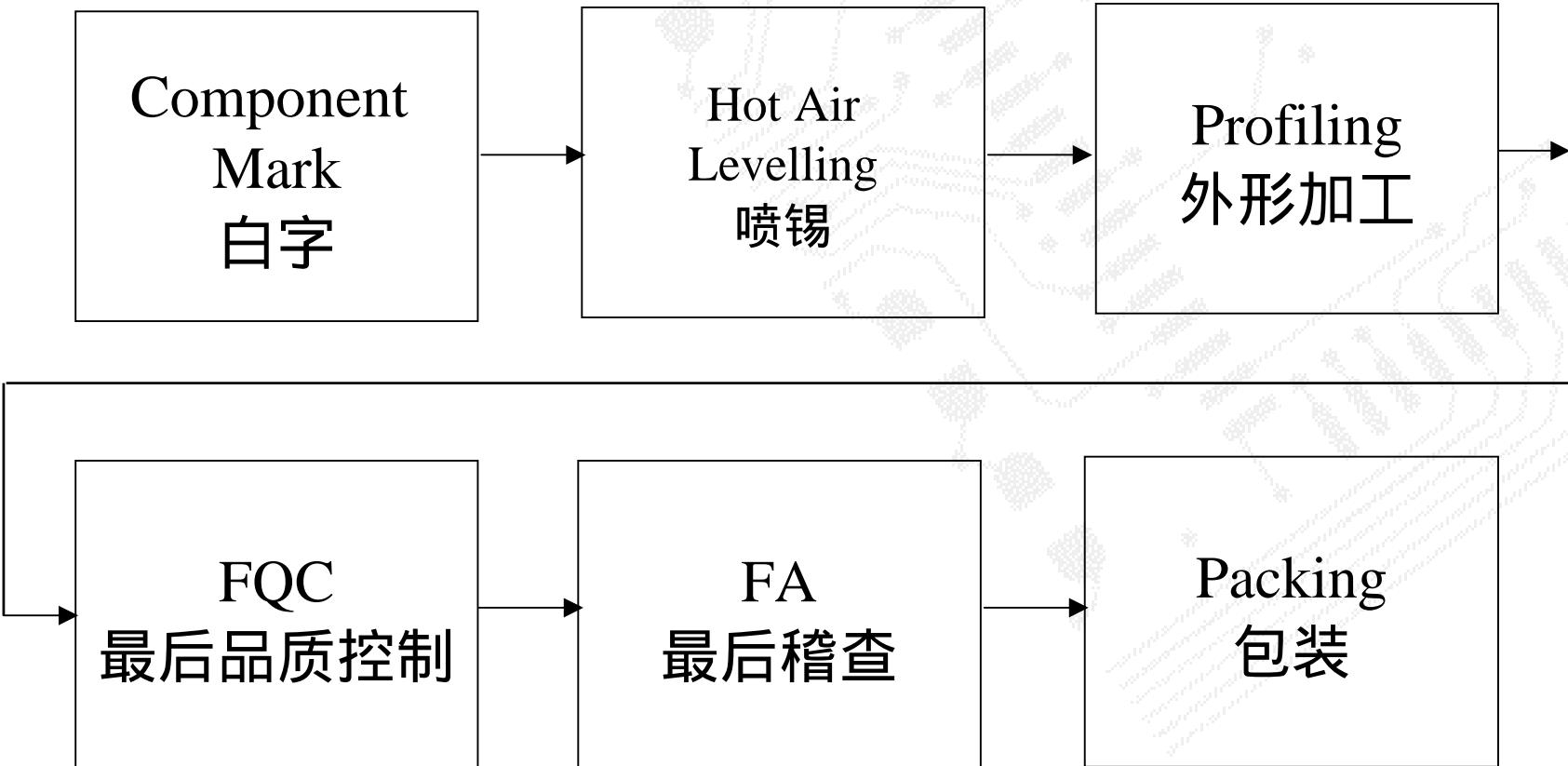
外层制作流程





皆利士电脑版（广州）有限公司

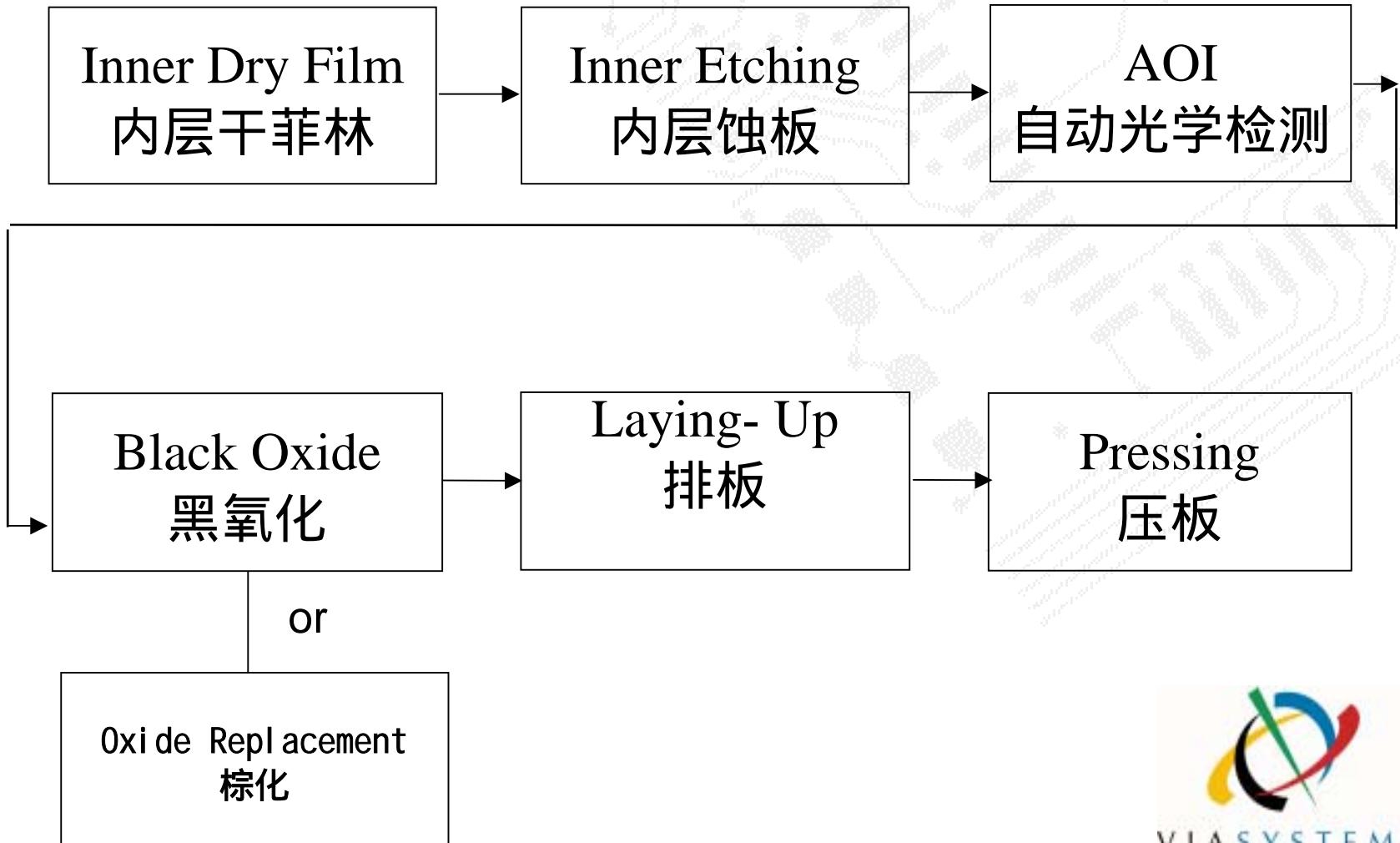
外层制作流程





皆利士电脑版（广州）有限公司

内层制作





皆利士电脑版（广州）有限公司

内层干菲林

内层干菲林





皆利士电脑版（广州）有限公司

内层干菲林

化学清洗

用碱溶液去除铜表面的油污、指印及其它有机污物。然后用酸性溶液去除氧化层和原铜基材上为防止铜被氧化的保护涂层，最后再进行微蚀处理以得到与干膜具有优良粘附性能的充分粗化的表面。



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层干菲林

辘干膜（贴膜）

先从干膜上剥下聚乙烯保护膜，然后在加热加压的条件下将干膜抗蚀剂粘贴在覆铜箔板上。干膜中的抗蚀剂层受热后变软，流动性增加，借助于热压辊的压力和抗蚀剂中粘结剂的作用完成贴膜。

辘干膜三要素：压力、温度、传送速度。



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层干菲林

干膜曝光原理

在紫外光照射下，光引发剂吸收了光能分解成游离基，游离基再引发光聚合单体进行聚合交联反应，反应后形成不溶于稀碱溶液的立体型大分子结构。



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层干菲林

显影的原理

感光膜中未曝光部分的活性基团与稀碱溶液反应生成可溶性物质而溶解下来，从而把未曝光的部分溶解下来，而曝光部分的干膜不被溶解。



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层蚀刻

内层蚀刻

内层图形转移制程中，D/F或油墨是作为抗蚀刻，有抗电镀之用或抗蚀刻之用。因此大部份选择酸性蚀刻。



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层蚀刻

常见问题

- 蚀刻不尽
- 线幼
- 开路
- 短路

内层蚀刻

内层设计最小线宽/线距

底铜	最小线宽/线距 (量产)	最小线宽/线距 (小批量)
H/Hoz	3/3mil	2/2mil
1/1oz	44mil	3/3mil
2/2oz	5/5mil	4.5/4.5mil
3/3oz	6/6mil	5.5/5.5mil



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层氧化

黑化/棕化原理

对铜表面进行化学氧化或黑化，使其表面生成一层氧化物（黑色的氧化铜或棕色的氧化亚铜或两者的混合物），以进一步增加比表面，提高粘结力。



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层氧化

棕化与黑化的比较

黑化层较厚, 经PTH后常会发生粉红圈(Pink ring),这是因 PTH中的微蚀或活化或速化液攻入黑化层而将之还原露出原铜色之故。

棕化层则因厚度很薄.较不会生成粉红圈。



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层排板

定位系统

- PIN LAM 有销钉定位
- MASS LAM 无销钉定位
 - 1. X射线打靶定位法
 - 2. 熔合定位法



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层排板

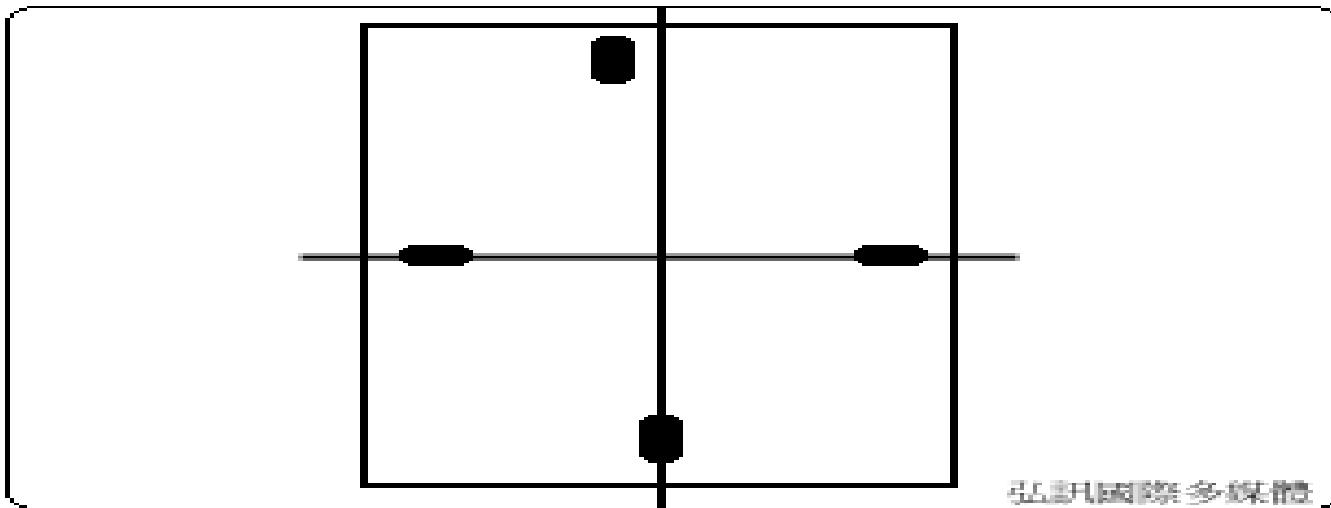
Pin Lam理论

此方法的原理极为简单，内层预先冲出4个Slot孔，见图4.5，包括底片，prepreg都沿用此冲孔系统，此4个SLOT孔，相对两组，有一组不对称，可防止套反。每个SLOT孔当置放圆PIN后，因受温压会有变形时，仍能自由的左右、上下伸展，但中心不变，故不会有应力产生。待冷却，压力释放后，又回复原尺寸，是一颇佳的对位系统。



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层排板



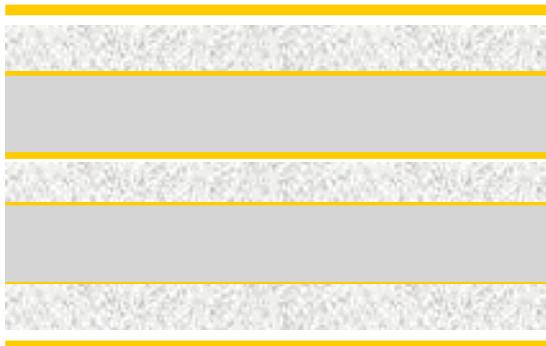
马士基国际多式联运



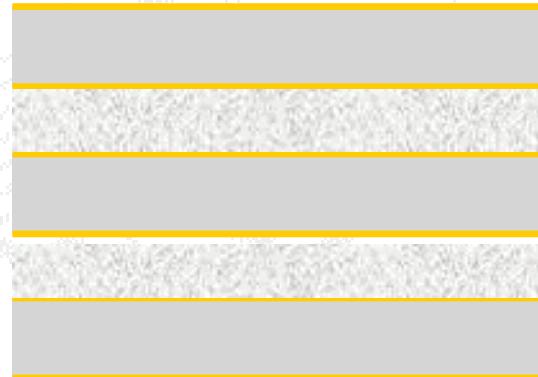
皆利士电脑版（广州）有限公司

内层排板

排板(以6层板为例)



Foil Lamination



Core Lamination



表示基材



表示P片



皆利士电脑版（广州）有限公司

内层排板

排板

压板方式一般区分两种：

- 一是Core-lamination,
- 一是Foil-lamination,



皆利士电脑版（广州）有限公司

压板

压板

将铜箔(Copper Foil),胶片(Prepreg)与氧化处理(Oxidation)后的内层线路板按客户要求排板,压合成多层板。



皆利士电脑版（广州）有限公司

压板

曲翘产生原因

- **排板结构不对称**

因芯板与P片的张数及厚度上下不对称，产生不平衡的应力。

- **结构应力**

多层板P/P与芯板之经纬方向未按经对经、纬对纬的原则叠压，则结构应力会造成板翘曲。

- **热应力造成板翘**

压合后冷却速度过快，板内之热应力无法释放完全而造成板翘值过大。



皆利士电脑版（广州）有限公司

压板

- **板子外部应力**

此种状况是发生在压合后各种制程,如钻孔,电镀,烘烤,喷锡等流程。

- **玻纤布的结构**

玻纤布织造均匀度、纬纱歪斜、张力大小，对基板的板弯、板翘会造成影响。



皆利士电脑版（广州）有限公司

PCB收藏天地

资料收藏：<http://www.maihui.net>

联系邮件：killmai@163.net

收藏天地
www.maihui.net



射 频 和 天 线 设 计 培 训 课 程 推 荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立，致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养；我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com)，现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地，成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程，广受客户好评；并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书，帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司，以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表：<http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材；旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习，能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程，共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解，并多结合设计实例，由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS，迅速提升个人技术能力，把 ADS 真正应用到实际研发工作中去，成为 ADS 设计专家…



课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程，是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装，可以帮助您从零开始，全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装，更可超值赠送 3 个月免费学习答疑，随时解答您学习过程中遇到的棘手问题，让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出，是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装，所有课程都由经验丰富的专家授课，视频教学，可以帮助您从零开始，全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装，还可超值赠送 3 个月免费学习答疑…



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书，课程从基础讲起，内容由浅入深，理论介绍和实际操作讲解相结合，全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程，可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线，让天线设计不再难…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程，培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合，全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作，同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习，可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试…



详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>

我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年，10 多年丰富的行业经验，
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养，更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授，结合实际工程案例，直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>