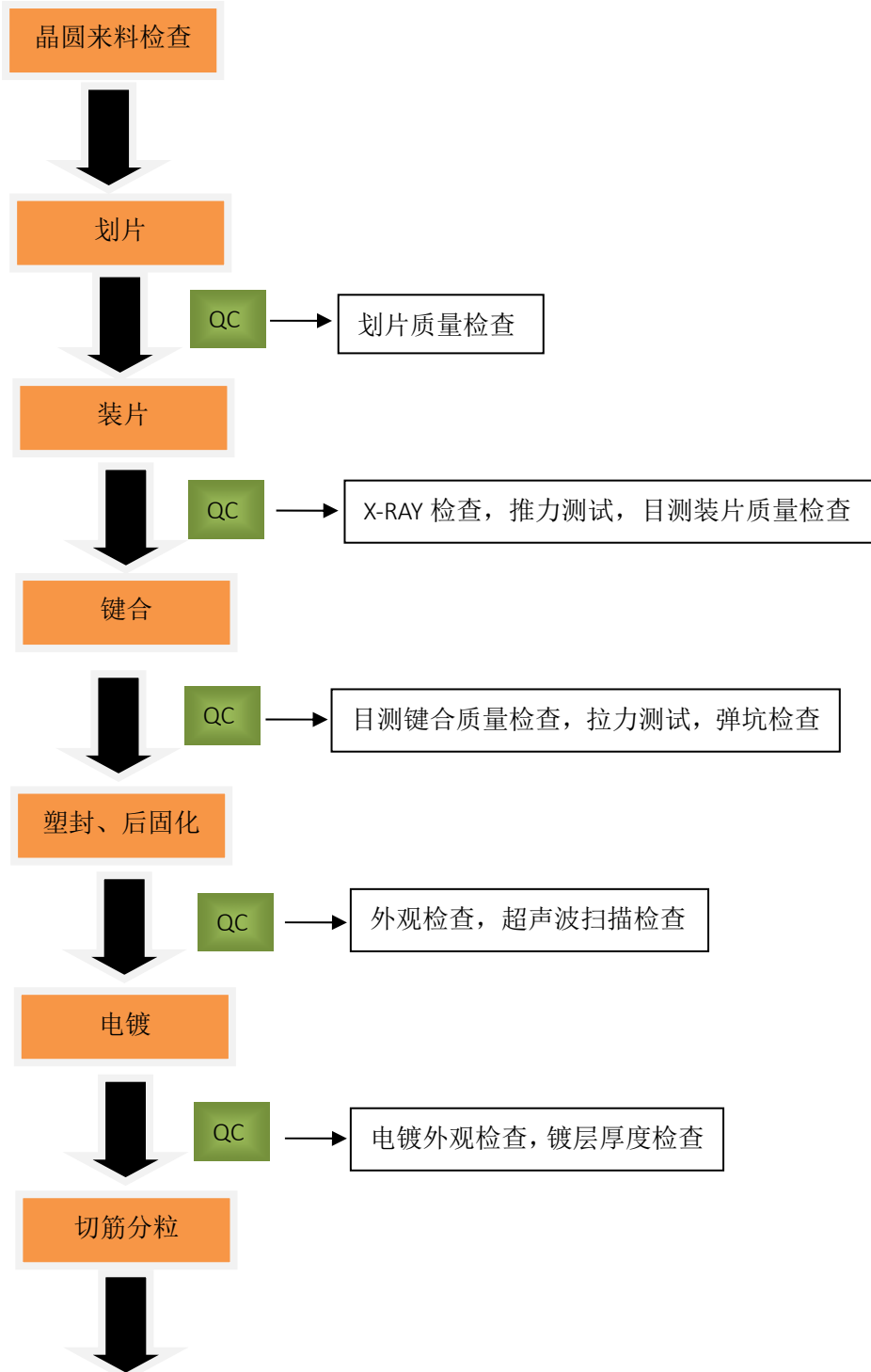


HOMSEMI 封装工艺流程要点解析

为使大家了解 HOMSEMI 产品如何确保高品质产品，并增加各位对产品品质的信心，所以对 HOMSEMI 产品的封装工艺流程做详细分解。

封装是一个系统工程，需要控制的生产方面非常多，下面将封装工艺流程以及控制做成图表简单表示：



测试、打标丝印
管脚检查、编带



包装入库

下面将流程做详细解析：

一、晶圆来料检查

工艺说明：收到晶圆供应商提供的晶圆并附送 CP 数据依据每片的良率报告，在环境洁净度为 10 万级加离子风机条件下目测检查，检查项目包括外观、尺寸、背金/银检验。包括检查晶粒表面是否光洁，有无沾污氧化等现象，晶圆外观是否有崩裂以及损伤，查看墨点大小是否规范，圆背银是否不均等，为后续工段做准备。

HOMSEMI 对晶圆供应要求：成熟产品参数的最大值在规范内，典型值要求在一定范围之内，并且每片良率不得低于 95%，刚量产产品参数也要求最大值在规范内，每片良率不得低于 80%，要是不满足上述条件将做废片处理。

国内其他一线品牌只要求产品最大值在规范内，其它都不做要求。

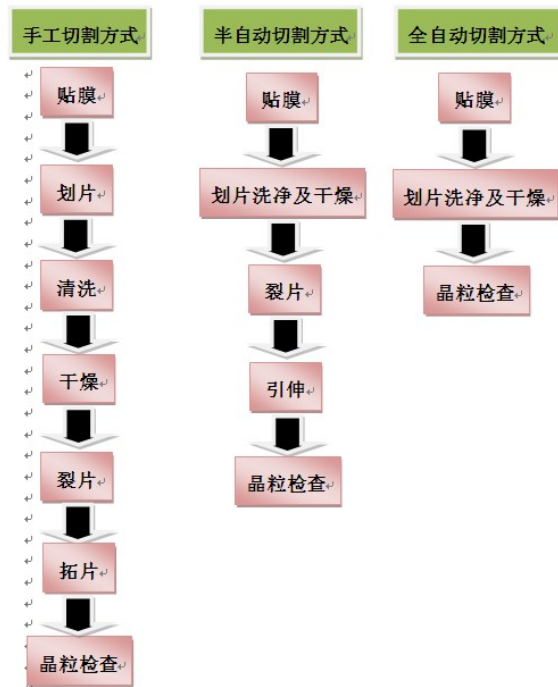


合作伙伴：苏州吉远电子科技有限公司 苏州工业园区嘉瑞巷 8 号乐嘉大厦 1215 室

Tel: [0512-62373510-8003](tel:0512-62373510) Fax: 0512-62373512

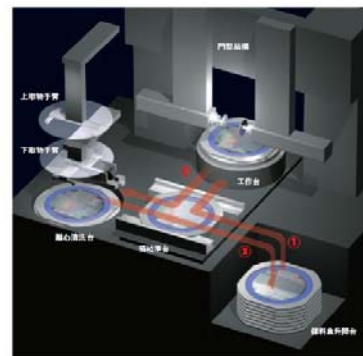
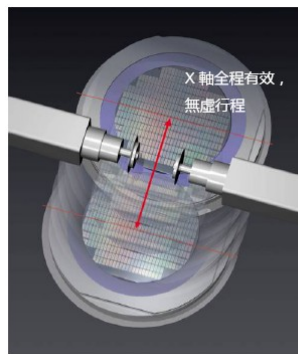
二、划片（Die Saw）

工艺说明：划片是将一个晶圆划分为若干个晶粒，划片主要分三类切割方式，手动式切割方式、半自动切割方式和全自动切割方式。



HOMSEMI 使用的是全自动划片方式切割芯片，如此可封闭式操作，有自动化程度高、工序少、划片质量高的特点。市面高端的划片机均是 DISCO 和 TSK 两家的，而 HOMSEMI 使用 DISCO 全自动划片机最新系列的 DFD6340 和 DFD640，大概价格 RMB100 万左右一台。

国内一线品牌好多都使用国产自动或者半自动划片机，像中国电子科技集团公司第 45 研究所、沈阳仪表科学研究所、西安捷盛电子技术有限责任公司、上海富安工厂自动化有限公司均生产划片机，在切割精度和稳定性均与 HOMSEMI 使用的设备差异较大。另外还有较多封装厂会选择手工切割方式划片，主要原因是投入成本低，选用手工划片工艺因使用较多人力以及工序多，导致划片质量较差。



合作伙伴：苏州吉远电子科技有限公司 苏州工业园区嘉瑞巷 8 号乐嘉大厦 1215 室

Tel: 0512-62373510-8003 Fax: 0512-62373512

三、QC-晶粒检查

为保证品质，晶圆切割后都将做晶粒检查，借助显微镜和探针做外观和电性能检查，外观检查主要切割后的晶粒表面是否有水痕、氧化或者表面污染；背后的镀金/银是否脱落；晶粒是否崩边异常。电性能检测则抽取一定数量的晶粒借助探针机台外加晶圆测试条件测试监测划片工艺是否异常。

HOMSEMI 产品都会严格制作工艺标准文件且严格监督遵照执行，使用的探针机台是使用深圳矽电加 JUNO 的 DT-2000 测试程序。

国内一线品牌在此步骤中基本不做电性能检查或者省略此工艺步骤，以节省成本。

四、装片（Die Attach/Die Bond）

工艺说明：装片就是将芯片装配到框架上去，先将框架预热让后在框架点上银浆，再将晶粒安放在银浆上，令 MOFET 的 Drain 极与框架小岛（Bed）接触良好。

HOMSEMI 会对装片制作工艺标准并且严格监督执行，对银浆物料每个批次都会做纯度检查，有独特的跟踪系统对这些物料进行跟踪记录，以便追查；对框架的选取，主要使用宁波康强的框架，在版型状况、残余内应力、表面光洁度、边部毛刺、宽度与厚度公差均较好的，HOMSEMI 的 TO-252 选用的是散热面积大的框架和 TO-220F 选用的是散热片 1.3mm 的大框架。自动装片机为 ASM 的 AD830 自动装片机和韩国 LEADTER 的 LDB-S1，装片效率高质量好。

国内一线品牌只会对银浆等物料只会对送样银浆料做纯度检查，甚至不会去做检查；框架的选取，一般材质选取较差，在框架的装片区域需要镀锡才能保证装片质量，甚至有些品牌选用铁框架，在厚度以及尺寸上面均使用小薄框架，TO-220F 的产品基本使用的是 0.6mm 厚度的框架。另外装片机也都使用国产品牌的，像中大博爱和大连佳峰均的品牌，相对来说装片质量会差一些。



五、QC-装片质量检查

工艺说明：针对装片后使用一定的手段对装片质量检查。

HOMSEMI 都会制作 QC 标准工艺文件，并严格监督执行，首先是使用显微镜下查看芯片黏贴外观，并对银浆溢出情况检查，然后会对装片后的产品通过 X-ray 扫描装片后芯片与框架的粘合情况，并使用推力测试仪测试芯片贴装强度。X-ray 使用的是 DAGE 品牌的 XD7500，市场报价是 13 万美金左右（如下图）。

国内一些品牌一般只做外观检查和推力测试，甚至有些会省略此工艺步骤。

合作伙伴：苏州吉远电子科技有限公司 苏州工业园区嘉瑞巷 8 号乐嘉大厦 1215 室

[Tel: 0512-62373510-8003](tel:0512-62373510-8003) Fax: 0512-62373512

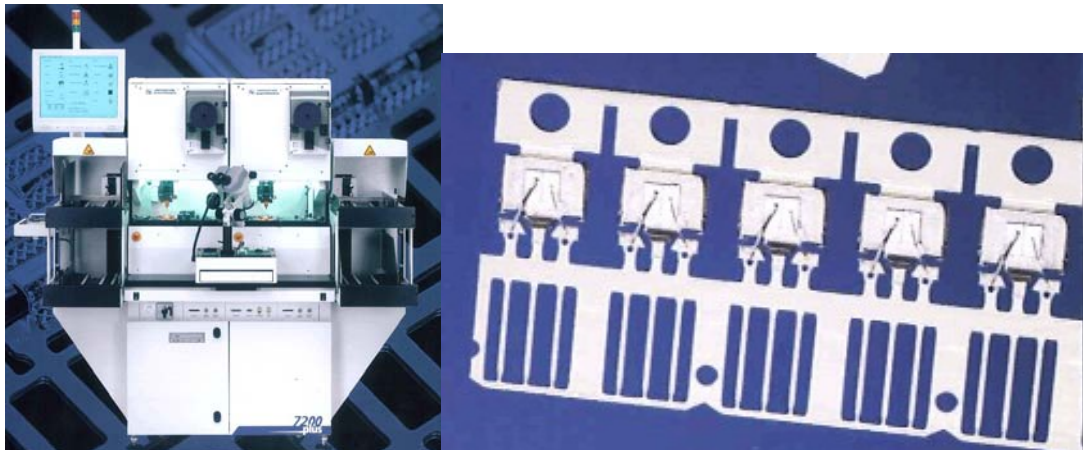


六、键合（Wire Bond）

工艺说明：使用铝线将芯片与封装结构间连接导通。

HOMSEMI 使用的是超声波铝线键合工艺，为什么会选择使用的是铝线工艺而不像集成 IC 类用金线以及铜线工艺，因 MOS 的电极引出也就是键合区域是铝层，所以使用铝线工艺键合最为可靠。使用的设备是美国 OE 的 7200PLUS 双头自动键合机和 ASM 的 eagle60，其中 OE 的 7200PLUS 是至今为止最为先进的超声波铝线键合工艺设备，现在市面全新机台大概 35 万美金左右。

一线国内品牌为节省成本使用的是国产超声波铝线键合机，像大连佳峰，深圳伟创星和深圳微讯等自动键合机，一台这些品牌的键合机市场价为 10~20 万人民币左右。



七、QC-键合质量检查

完成键合后的半成品均会在显微镜下做外观检查以及拉力测试，主要测试芯片与框架键合效果。HOMSEMI 使用的拉力测试仪为上海奇得。

八、塑封（Molding）&后固化

塑封就是利用环氧树脂将芯片与引线框架包起来，避免芯片以及引线破坏。

HOMSEMI 使用的塑封料也就是环氧树脂是指定使用进口韩国三星塑封料，塑封机是使用国内最好的铜陵三佳塑封机，另外塑封后需要后固化处理，时间为 8~10 个小时。

一线国内品牌使用的是汉高华威、北京科化、苏州住友电木、中鹏 SP 和台湾长春等，这些品牌中虽然有国外品牌，不过均在国内合资生产，品质的稳定性无法与进口料比较，另外在后固化工序上处理时间一般 4 个小时，这样能缩短生产周期，提高出货效率，这样做会

合作伙伴：苏州吉远电子科技有限公司 苏州工业园区嘉瑞巷 8 号乐嘉大厦 1215 室

Tel: [0512-62373510-8003](tel:0512-62373510-8003) Fax: 0512-62373512

使塑封未完全固化，将会提高产品失效比例。



九、QC-塑封效果检查

目测外观检查，主要检查溢料飞边以及塑封体外观完整情况，另外使用超声波扫描检查塑封体内的气泡情况。

十、电镀

在框架散热片以及管脚做保护性焊层，主要做保护框架不受氧化以及增加可焊性。

HOMSEMI 采用的电镀方式是最高效节能环保的哑光锌镀方式，这种方式为全自动生产操作是最节能环保的方式。具体方式是加氯化钾、氯化锌、硼酸以及锌粉在 1A 电流条件下电镀，里面的电镀溶液以及废水均可经过处理可再使用。

十一、QC-电镀外观以及镀层检查

首先是外观检查，然后利用一定方式测量镀层厚度，HOMSEMI 是使用 X-RAY 和切片方式检查镀层厚度是否达到要求。

一般品牌不会做镀层厚度测量。

十二、切筋分粒 (Trin/From)

利用模具将框架外引脚间的堤坝以及在框架带上连在一起的地方切除，将引脚需要做成一定形状的压成所需形状。

HOMSEMI 是全自动方式切筋整形，这样做的好处是效率高，减少破坏产品外观机会，并能自动装管，好为后面工序准备。

十三、性能测试、打标丝印、管脚检查和编带

这些工序即为封装后段工序，性能测试为一般静态的参数测试，如 IGSS、IDSS、BVDSS、VTH、VFSD 和 RDS(on)等，和 ESD 测试；打标丝印即为在管体上利用激光打标机丝印上品牌标识、型号和批号信息，以区分产品和跟踪的目的；管脚检查和编带主要是针对贴片类产品，如 TO-252、TO-263 和 SOP-8 等，管脚检查主要是利用高分辨率的 CCD 镜头对管脚进行检查，检查的目的是管脚在一个水平面上，避免因为管脚问题在客户使用中出现管脚无法贴上的现象，编带为保护管脚，避免在包装过程和物流过程中发生错位。

为什么将这么多工序集中在一起，因为 HOMSEMI 使用的是性能测试、打标丝印管脚检查、编带一体机完成，HOMSEMI 使用的分选机台是汕头宇信的分析机，外部添加测试仪 JUNO 的 DTS-1000 和日本 TESEC 的 3620-TT，再加大族激光打标丝印机，再加一套 XYZ CCD 外观检测系统，最后为自动编带冷封编带机。

一线国内品牌，测试机台使用的是佛山联动科技的 QT-4100,丝印打标为 CO2 激光打

合作伙伴：苏州吉远电子科技有限公司 苏州工业园区嘉瑞巷 8 号乐嘉大厦 1215 室

[Tel: 0512-62373510-8003](tel:0512-62373510-8003) Fax: 0512-62373512

标机。相对来说在测试可靠性以及测试精度较 HOMSEMI 还是有些差距。

十四、包装入库

以上工艺流程归为下列几点：1、选用更高良率，参数更小离散值的芯片，是为保证产品稳定性。2、选用好的物料，是为保证优质产品，3、选用先进设备，是为保证产品可靠性，4 建立完备的 QC 设备以及手段，是为保障产品品质。