

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



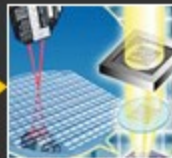
第一步：
制造晶棒（硅锭）



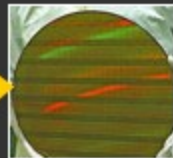
第二步：
生产晶圆



第三步：
晶圆涂膜



第四步：
晶圆的显影和蚀刻



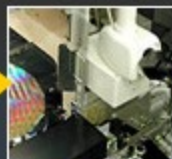
第五步：
掺杂



第六步：
晶圆针测



第七步：
切割、封装



第八步：
测试



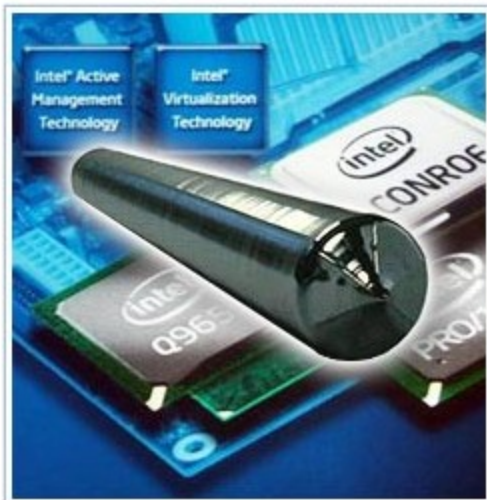
第九步：
制作完成

自动播放>>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第一步：制造晶棒（也就是硅锭）

将收集到的精度硅原料在高温下整形，采用旋转拉伸的方式得到一个圆柱体的硅锭。然后经历切片，圆边，研磨，抛光，包装等多道工序，使得晶棒符合工艺要求。

目前intel主要使用300毫米直径的晶棒。在保留晶棒的各种特性不变的情况下增加横截面的面积是具有相当的难度。intel为研制和生产300毫米硅锭而建立的工厂耗费了大约35亿美元，新技术的成功使得intel可以制造复杂程度更高，功能更强大的集成电路芯片。



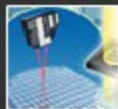
第一步



第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步

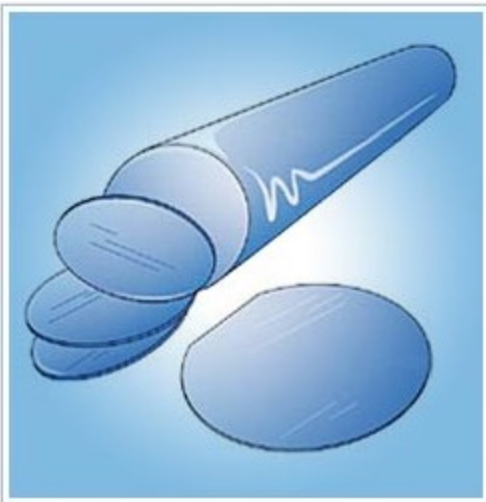


暂停播放 >>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第二步：生产晶圆（也就是晶圆）

把晶棒切成晶片（也就是我们所说的晶圆）。

切片越薄，用料越省，自然可以生产的处理器芯片就更多。新的切片中要掺入一些物质而使之成为真正的半导体材料，而后在其上刻划代表着各种逻辑功能的晶体管电路。

接下来要在切好的晶圆上制作电路及电子元件；



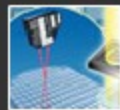
第一步



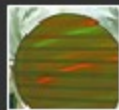
第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步



暂停播放 >>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第三步：晶圆涂膜

镀膜就是在原始的硅晶片表面增加一层由二氧化硅(SiO_2)构成的绝缘层，类似铁生锈的过程，这样通过CPU就能够导电了。

通常工艺是将每一个切片放入高温炉中加热，通过控制加热时间而使得切片表面生成一层二氧化硅膜。



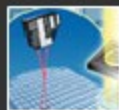
第一步



第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步

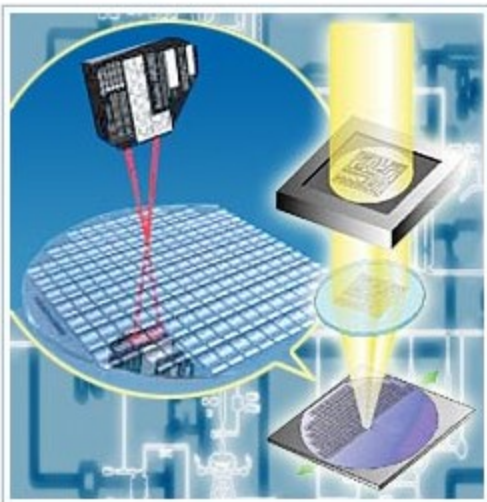


暂停播放 >>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第四步：晶圆的显影和蚀刻

在硅晶片涂上光致抗蚀剂，使得其遇紫外光就会溶解。这时可以用上第一份遮光物，使得紫外光直射的部分被溶解，这溶解部分接着可用溶剂将其冲走。剩下的部分就与遮光物的形状一样了，而这效果正是我们所需要的。这样就得到我们所需要的二氧化硅层。

同样方法在刚弄好的二氧化硅层上制造多晶硅层，再在其上面涂制光致抗蚀剂层以作下一步用。第二张遮光物派上用场了，同样的制作了与第二张遮光物形状相同的多晶硅层。



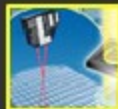
第一步



第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步

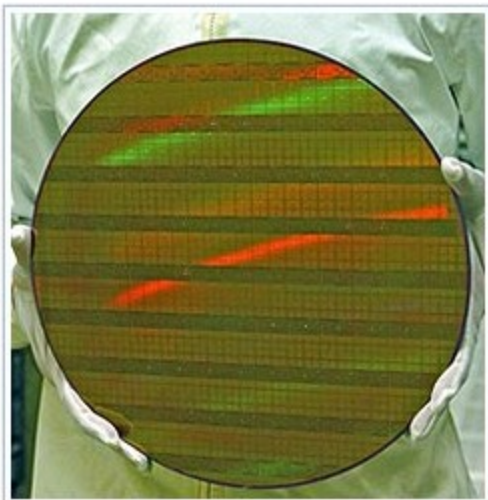


暂停播放 >>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第五步：掺杂

往晶圆中植入离子，也就是在上面加入其他化学材料，生成相应的P、N类半导体。具体工艺是从硅片上已曝露的区域开始，首先倒入一化学离子混合液中。这一工艺将改变掺杂区的导电方式，使得每个晶体管可以通、断、或携带数据。将此工艺一次次地重复，以制成该CPU的许多层。不同层可通过开启窗口联接起来。电子以很高的速度在不同的层面间流上流下，窗口是通过使用掩膜重复掩膜、刻蚀步骤开启的。窗口开启后就可以用铝填充。

加入一个二氧化硅层，然后光刻一次。重复这些步骤，然后就出现了一个多层立体架构，这就是你目前使用的处理器的萌芽状态了。在每层之间采用金属涂膜的技术进行层间的导电连接。P4处理器采用了7层金属连接，而Athlon64使用了9层，所使用的层数取决于最初的版图设计，并不直接代表着最终产品的性能差异。



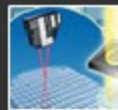
第一步



第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步



暂停播放 >>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第六步：晶圆针测

经过上道工序后，晶圆上就形成了一个一个小格，即晶粒。一般情况下，为便于测试，提高效率，同一片晶圆上制作同一品种、规格的产品；但也可根据需要制作几种不同品种、规格的产品。在用针测（Probe）仪对每个晶粒检测其电气特性，并将不合格的晶粒标上记号后。



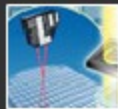
第一步



第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步



暂停播放 >>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第七步：切割、封装

将晶圆切开，分割成一颗颗单独的晶粒，再按其电气特性分类，装入不同的托盘中，不合格的晶粒则舍弃。

将单个的晶粒固定在塑胶或陶瓷制的芯片基座上，并把晶粒上蚀刻出的一些引线端与基座底部伸出的插脚连接，以作为与外界电路板连接之用，最后盖上塑胶盖板，用胶水封死。其目的是用以保护晶粒避免受到机械刮伤或高温破坏。

未切割的晶元，上面已经经过了蚀刻，这就是CPU核心的锥形。切割好的晶元，这就是CPU的DIE了。安装了DIE的CPU，再进行一层陶瓷封装就可以完成了。到此才算制成了一块集成电路芯片。



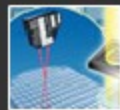
第一步



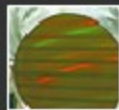
第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步

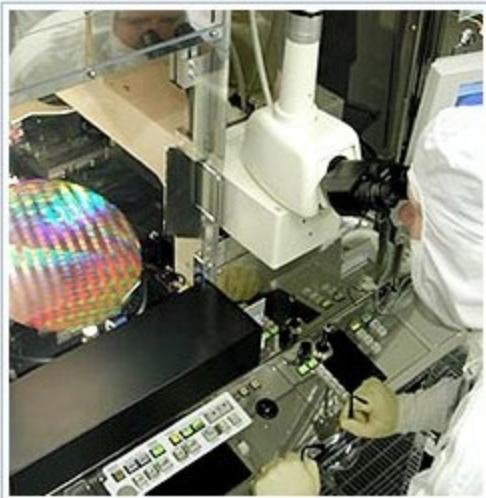


暂停播放 >>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第八步：测试

芯片制造的最后一道工序为测试，其又可分为一般测试和特殊测试，前者是将封装后的芯片置于各种环境下测试其电气特性，如消耗功率、运行速度、耐压度等。经测试后的芯片，依其电气特性划分为不同等级。

而特殊测试则是根据客户特殊需求的技术参数，从相近参数规格、品种中拿出部分芯片，做有针对性的专门测试，看是否能满足客户的特殊需求，以决定是否须为客户设计专用芯片。

经一般测试合格的产品贴上规格、型号及出厂日期等标识的标签并加以包装后即可出厂。而未通过测试的芯片则视其达到的参数情况定作降级品或废品。



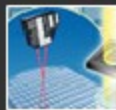
第一步



第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步



暂停播放 >>

从“沙子”到“黄金”

--图解芯片制作工艺流程

sina 新浪科技



第九步：制作完成

一块完整的集成电路芯片就制作完成了（即我们在电脑里可以看到的那些黑色或褐色，两边或四边带有许多插脚或引线的矩形小块）。



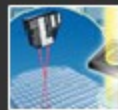
第一步



第二步



第三步



第四步



第五步



第六步



第七步



第八步



第九步



暂停播放 >>