

## 氟碳表面改性涂层在微复制镍合金微米模具使用对比记录

### 一、试验目的：

由于微复制在脱模过程中不允许使用任何润滑剂或脱模剂，致使脱模困难。本试验通过微复制模具在真空模压过程中，模压塑料 PMMA 脱模情况的变化，分析对比氟碳表面改性涂层材料对微复制镍合金脱模的改善作用。

### 二、试验条件：

实验设备：真空模压机

模压工况：150 2000N

模具材料：微电铸镍合金，深 500 微米  
21 个单元格 每单元格尺寸：  
10mmX10mm  
直径 D66mm X 厚 5 mm (如右图)

模压材料：聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA  
外形尺寸 70mm X 70mm

模压稳定时间：在 150 2000N 工况下，模压稳定 2MIN 后开模；

试验时间：2005 年 3 月 2 日

试验地点：上海某大学微纳米院实验室

工作人员：张海、李建华



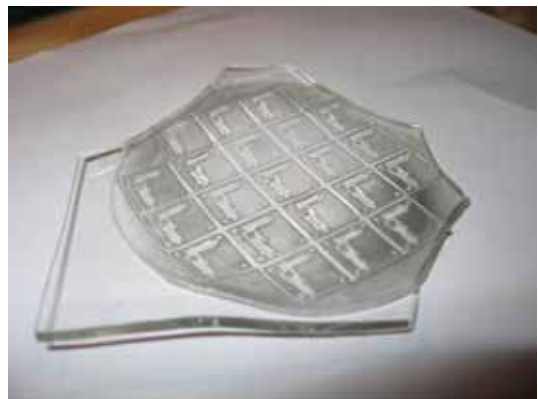
### 三、试验对比：

#### 1、没有经过氟碳表面改型涂层材料处理微复制模具进行复制时：

仔细观察右图，可以看到模压塑料和模具分开区域有限；模具中间和两边对比观察，明显感觉中间呈深色，说明粘附较大。在脱模过程中，如用力过大，会使模压塑料拆断，形成废品。

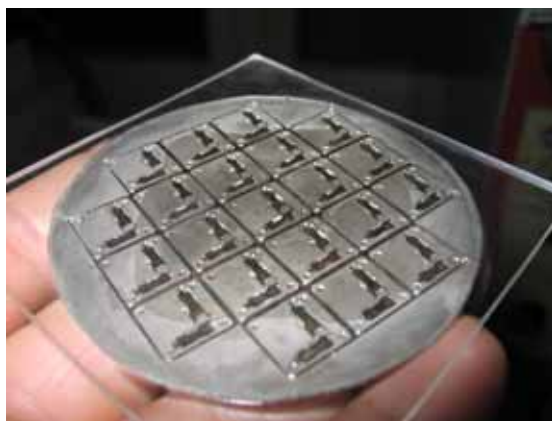


即使在模压塑料损坏的情况下，由于模压塑料与模具粘结使脱模时摩擦力太大，仍不能顺利进行脱模。为了保留模具，最后只能采用热水浸泡分离模压塑料及模具。

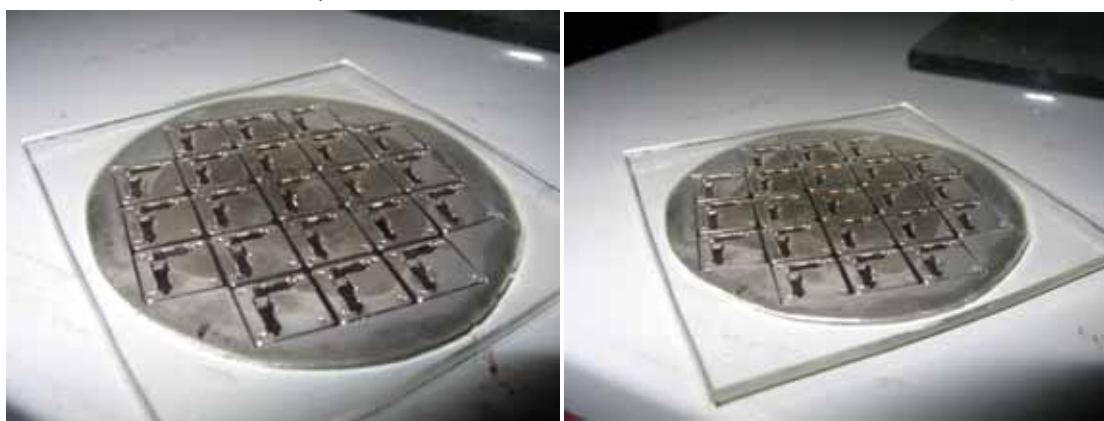


2、使用有氟碳表面改性涂层处理的微复制模具进行复制时：

用手轻轻掰模压塑料，可以很轻松的看到模压塑料和模具脱开，模具边缘“单元格”至少脱开 1/2 以上，最大脱开达 2/3 多。中间可以观察到模具中心模压塑料粘结较松。



用手轻压模具中间，可清楚观察到模具中心部分的模压塑料已从模具脱分开。



使用脱模工具分开模压塑料及模具，模压塑料顺利从模具上分开，观察模压塑料图案，图案光滑，完整，连续，模具内没见到任何粘结物。



#### 四、试验结论

1. 没有使用氟碳表面改型涂层处理的模具，脱模困难，在模具微复制过程中，模具塑料拆

---

断，从未脱模成功过。

2. 使用含氟碳表面改型涂层处理的模具，脱模容易，模压塑料表面无粘结，表面图形完好；模具表面没有发现附着物。仅半个多小时就顺利脱模具成功。

#### 五、综述：

氟碳表面改型涂层材料在微复制模具压过程中，对脱模有明显的改善作用。改变研究单位对深度较深、构造复杂的微模具脱模无进展的局面，为复杂模具的研究进展工作，提供了有利的保证。

如果在脱模具时使用真空吸盘将减少整个脱模时间，氟碳表面改性涂层材料对微复制模具的处理，为该模压工艺批量生产提供了有利的保证。

氟特加：张海  
2005-3-15

研究单位：李建华  
2005-3-15