

# NanoTool™

## 快速模具技术指南

3至5天内制得纯注塑部件



DSM Somos®

Unlimited. **DSM**

# NanoTool™

## 快速模具技术指南

### 引言

快速原型技术（RP）在产品开发过程中具有很大优势，因为它使工程师在获得成本昂贵的工具之前，就可以对新设计进行测试。

虽然RP工艺快速而精确，但制得的部件并不完全是由生产中所使用的塑料构成。某些工况下会产生问题——例如，当需要测试的产品被置于超过RP部件承受能力的高温或高负荷条件时。在这些情况下，Somos NanoTool快速模具工艺是明智的选择。

在3~5天内将部件注塑成型。这是使用NanoTool模具和SL技术生产全塑料部件的设计公司的目标，这样工程师在生产设计阶段便可进行测试。虽然不是生产工具，但该技术却让设计工程师快速而廉价地获取数百个（甚至数千个）部件。

该工艺生产周期快，很多情况下其成本大大低于机械金属加工工艺，特别是需要EDM模具进行加工的模具嵌入物。

以下购买采用NanoTool快速模具生产的注塑成型部件时，所提供的设计指南。

#### 1. 塑料性能

可采用NanoTool模具成功进行模塑生产的塑料包括：

聚乙烯  
聚丙烯  
热塑性弹性体  
高抗冲聚苯乙烯  
ABS  
聚碳酸酯  
玻璃填充的尼龙。

#### 2. 部件型号限制

一般情况下，NanoTool模具可用于生产4英寸以下的部件（见附录中的例子）。业界使用这类尺寸的部件包括：消费品、医疗、电子和汽车行业的产品。若使用尺寸更大的部件，请咨询设计公司，以征求采用NanoTool快速模具或铝合金或钢具的建议。



#### 3. 特性指南

模肋不小于1/16英寸  
轮毂锥度不小于3°  
最大高径比为3:1  
最小脱模角为2°

#### 4. 圆面性能

采用SL技术制得的工具，其圆面性能普遍好于CNC加工方式。无需二次加工步骤，即可形成尖锐的边角（见右边照片），但是锐化半径会减少工具的使用寿命。

#### 5. 副过程支持（手动卸除模芯）

NanoTool快速模具并不局限于直接拔模设计。该模具普遍适用于需要手动卸除模芯和廉价注塑成型的部件。

#### 6. 美观

采用SL技术可生产NanoTool快速模具模具。利用NanoTool快速模具生产的部件色泽不同于CNC加工的部件。根据构建



和完成模型的方式，部件的色泽也从不光滑变为具有光泽。该技术的优势在于工程师在3~5天内，即可采用生产原料生产全部注塑成型的部件。

#### 7. 模塑指南参考资料

DSM工程塑料公司已经整理了长达52页的设计指南，涵盖了注塑过程中从部件设计到模型设计的每一个方面。

相关链接请登陆：

[http://www.dsm.com/en\\_US/downloads/dep/design-broch05USweb.pdf](http://www.dsm.com/en_US/downloads/dep/design-broch05USweb.pdf)

注：下列章节将就采用SL快速生产方法时需要特别注意的方面为设计工程师提供资料。因为NanoTool™是一种类似陶瓷材料的模型，所以在模口大小、拔模角等方面的设计要进行微调。

## 模具设计

- NanoTool这样的复合树脂具有易碎性，这一点必须在设计模具时考虑进去。薄壁和高的特征适用钢模或铝模，不适合用复合树脂模。建议将具有上述特性的金属垫片插入模具。

- SL技术和复合树脂可提供高度精确性，因此建议在模具上设置脱模器针孔。设计时，针孔尺寸可以略小，然后再通过扩孔达到精确尺寸。

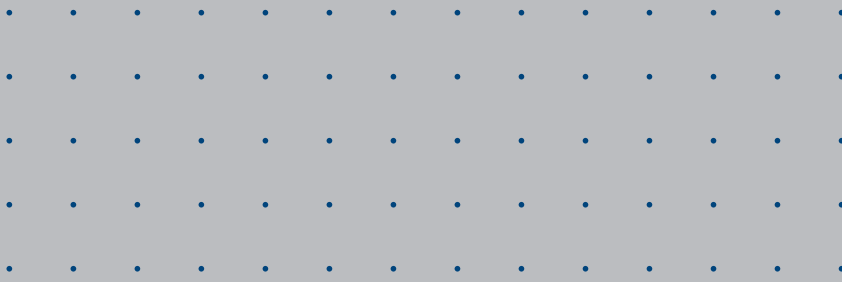
- 如果由于模具设计或合模部件的数量而造成磨损，则类似模口这样的部位应采用钢材，这一点对于玻璃填充的塑料产品来说尤为重要。

- 模口要比通常情况下的尺寸大一些，以便为模具嵌入物留下更多的通气空间。

- 需要扩大拔模角。建议最小拔模角为2°。某些情况下应该更大一些，从而为塑料部件进行脱模留有合适的空间。



无须进行二次加工步骤，就可使用SL技术生成尖锐边角



所有上述对模具设计所作的调整，均由熟悉NanoTool 快速模具的资质合格的设计公司来完成。

## 制造模具

- 应根据关于NanoTool的帝斯曼速模师™使用者说明，采用SL设备制造模具。
- 为制造模具选择合适的定向非常重要，这主要取决于模具的大小和配置。
- 生产模芯与模穴的嵌入物会使生产时间最小化，但可能增加工艺时间。如果按此种定向生产嵌入物，则建议在配合面上加装一或两层包层。这些包层可被切削掉，从而保证合模，并减少飞边。
- 对于有曲面和/或非平底分模线的模型，应在边角处生产嵌入物。这样会增加制作零件时间，但会使后处理时间最小化。
- 根据细节层次选定层厚。3D Systems Viper™ 的SL设备的高分辨率特性可以获得最好的效果，但大多数注塑成型的部件只需要层厚为0.004英寸即可。
- 使用注塑成型机时，模具嵌入体的设计应能使其适合采用钢或铝制作的标准MUD模框。制成的嵌入体尺寸应稍大一些，以便对其进行机械加工，达到适合模框的正确尺寸。关于这点，将在下个章节中阐述更多信息。



## 准备模具

- 机械加工：为了使用复合材料的模具嵌入体，要先对其进行机械加工，以使其能紧密地嵌入钢制或铝制的MUD模框。紧密地嵌入模框极其重要，因为这可以防止嵌入物在使用过程中发生膨胀甚至断裂。因为复合树脂含有陶瓷颗粒，所以研磨是整平嵌入体表面的一种很好的办法。也可采用碳化物工具。钢制工具虽然也可以进行机械加工，但其寿命非常短。
- 建议用三轴铣刀或四轴铣刀铣部件，并应采用高转速和缓慢的进入速率，从而将裂口降低到最少程度。在这些条件下，切削深度可能达到0.020~0.030英寸。
- 不应使用油基润滑剂和冷却剂。而使用餐具洗涤剂和水混合物则非常有效，便于清洗。
- 模具嵌入物的配合物只能比MUD模框表面突出0.001~0.002英寸，不能超过0.020英寸。



• 后加工：对模具嵌入体进行机械加工后，应对其进行磨砂和抛光，从而达到所需的表面加工性。最好移走阻碍部件脱模的层线。商用砂纸、干砂和湿砂都很有效。

建议使用水基化合物进行抛光，因为它们可以轻易去除表面杂质，且不留残余物。Wrights Silver Cream是一种可用于抛光的优质产品，在许多超市上均有销售。其生产商地址和联系方式如下：

J.A. Wright Company  
P.O. Box 566  
Keene, NH 03431  
1-800-922-2625  
[www.jawright.com](http://www.jawright.com)

• 表面处理：对众多塑料产品注塑成型时，建议对嵌入体表面进行表面处理，从而使塑料与嵌入物粘连并将其破坏的可能性最小化。虽然单模设计有可能取消这一步骤，但目前还是应该进行表面处理，除非成型产品是聚乙烯、聚丙烯或热塑性弹性体。

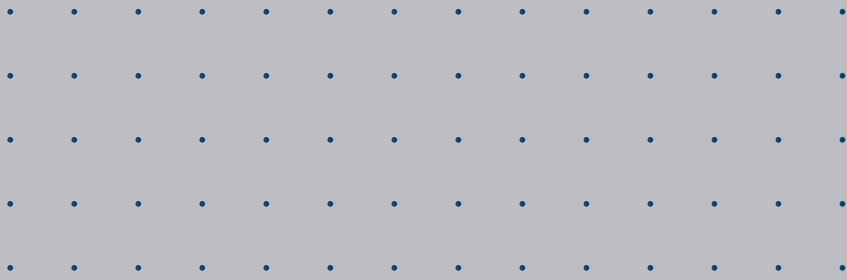
表面处理工艺虽然会使您的工艺周期增加一天，但却能为您获取货真价实的注塑成型部件。



## 模塑

作为一种陶瓷材料，由于NanoTool不能像金属模具那样迅速散热，其循环时间长于钢制或铝制模具。这是因为复合树脂的导热性显著低于钢或铝，所以不容易散热。

NanoTool™快速模具的循环时间通常为60~120秒。冷却时间取决于部件的大小、几何形状、壁厚和模塑类型。请注意，该方法不用于工业上的批量生产，因此循环时间不如总工艺周期重要。该方法可快速廉价地生产纯注塑成型的部件，产量为1~100。在很多情况下，产量大于1000。



• 控制热积累效应：为了控制模具的热积累效应，模具的温度控制器应以金属模具的正常设置值的60~70%运行。例如，如果金属模具的水冷生产线的操作温度为180华氏度，则NanoTool模具只需要110华氏度。

另一个控制热积累效应并减少循环时间的方法是降低模具温度并增加注塑压力。请注意采用该法时要仔细操作，避免破坏模具。操作初始压力为铝模具的50%，然后逐渐增加压力。

若要寻找采用SL 快速模具技术的设计公司，请拨打  
+86-21-61418064与帝斯曼速模师联系，或登陆  
[www.dsmsomos.com](http://www.dsmsomos.com)  
[www.dsm-somos.com.cn](http://www.dsm-somos.com.cn)

## 附录

附录中列出了采用SL 快速模具技术成型的部件。

### 玻璃填充的尼龙

(见图 1)

Paramount工业公司([www.paramount.com](http://www.paramount.com))需要为工业模具设计者生产了两个玻璃填充的尼龙部件，从而可以在制造模具的同时，使其能快速检测到现有设计中的潜在错误。由于测试部件对于高温的要求，该设计者不能使用RP部件或被压铸的聚氨酯部件。采用SL 快速模具进行模塑后，这种壁厚为0.005英寸的部件具有良好的性能。





---

## ABS

(见图 2)

Paramount工业公司为一家消费品生产厂家提供的700个ABS部件。



---

## ABS

(见图 3)

肯塔基大学生产中心([www.mfg.uky.edu](http://www.mfg.uky.edu))快速交货的使用ABS原料生产的装饰板。



---

## 热塑性弹性体

(见图 4)

Laser Reproductions([www.laserrepro.com](http://www.laserrepro.com))公司采用SL 快速模具和手动卸除的模芯，为一家医疗设备公司生产了热塑性弹性体部件。



---

## 聚丙烯

(见图 5)

一家消费品公司长期采用NanoTool™快速生产技术和活动铰链，生产聚丙烯部件。



DSM Somos®  
1122 St. Charles Street  
Elgin, IL 60120  
USA  
Tel: (800) 222-7189 (USA)  
Tel: +1-847-697-0400  
Fax: +1-847-468-7785

[www.dsmsomos.com](http://www.dsmsomos.com)