

## 低成本快速原型制造（MACD建模专栏）

这些价格适中的设备可以制作你想要的所有原型。

2008年2月1日

作者：Mike Hudspeth, IDSA  
《Cadalyst》杂志



在您全力以赴地设计完自己的方案，此时您认为自己获得所有需要的成果，这时，你觉得有必要亲手触摸一下实体原型的感受了。这时，你要做出几项选择。在所谓美好的“老时光”（以往经历中），你需要制作完整的详图，将详图发给机加工车间，让车间制作模型。这样的方式需要几周才能获得返回的模型，再寻找是否需要做出修改。这样需要几次反复，你才有足够的信心在设计方案上签字，然后开始预备性加工。然后，你必须有足够的原型以供进行测试。机加式方式可以为你提供这个能力，但是此时如果需要做出修改，则这个过程的成本高得可怕而且十分费时。滑稽的是，那些所谓美好的“老时光”（以往经历）听起来不再美妙。但是，如今的做法已经完全不同，您会做的更好。

我们可以做得更好。我们拥有了正确的技术。我们的原型制作工作比以前更好，而且也不会花上600万美元。今天，我们可以采用快速原型方法。什么是快速原型方法呢？这就要略加说明了。快速原型（RP）是唯一一种从20世纪继承下来的最令人兴奋的技术！可以将它设想为《星际迷航》中的复制机的早期阶段。这是一种可以制作出你想要的任何原型的设备，而且无需花费高昂的加工成本。

### 内在技术

当然，不同的快速原型设备采用不同的技术。其中绝大多数均采用了venerable stereolithography（STL）文件格式。这种文件格式可让RP制造设备能够将你的计算机模型切成薄层，有些薄层不足0.005英寸，并能够让RP制造设备逐层构建和堆叠这些薄层，直至整个部件制作完成。这个过程称为添加材料制造工艺。它通过添加材料来制作部件。

另一项技术就是光敏树脂激光选择性固化，这项技术采用激光器来加工的光敏固化树脂。一些原型制造设备采用了粉末材料，粉末可以在光作用或电作用下熔结。其它一些设备采用了通过加热喷头输出的精细塑料条。还有一些其它设备可供使用，但这里我将只集中讨论这些。

所有RP设备中共同的一件事是其高昂的成本（一些设备耗资数十万美元）。其它共同的显著特性是昂贵的原材料以及必须严格控制的工作环境。从以前来看，这些方面都导致RP只能成为专业型供货商的小宗生产，但时代不同了。价格正在下滑中。在过去几年，一场静默无声的革命正在进行当中，并且将会给所有人带来大范围的影响。

桌面三维打印机的价格目前已经降到3万美元以下。这些三维打印机与常规RP设备的差别在哪里呢？三维打印机通常不需要提供严格控制的环境。其原材料也不昂贵，虽然这方面也会有一些异议。但很不幸的是，这些打印机所制造的部件一直没有很高的分辨率，达不到那些高价设备的水平，表面光洁度也不够好。但相对于仅仅只有RP设备几分之一价格来说，已经可以供你制作出设计方案的实体模型了。而且，如果你需要制作大量的RP，则不必多想，自行购买设备比较划算。我们来看一些其它的机型。

### 相关厂商

很明显，我不能一一详述低成本RP设备的所有制造厂商，但我将讲到一些突出的厂家。第一家，也有可能是最贵的一家，就是Stratasys。Stratasys（3万美元，图1）正在持续降低其专业RP设备的价格。虽然目前已经提供了多项技术，但Stratasys所使用的是熔融沉积制造技术（FDM）。它采用了从加热头中抽出的工程塑料细丝来编织每一层。其分辨率通常限制在±0.005，如果您在设计中采用了圆滑的曲线，则将会最终获得绝大多数的RP技术中都会表现出来的较不理想的阶梯现象。由于塑料细丝的熔融作用，模型还会呈现相当多孔的纹理，但你可以用于溶剂将这些孔密封住。

Z Corp.公司在几年之前进入低成本RP市场并获得了相当大的成功。这家公司赢得所有人都欢迎的一项著名成就：能够在同一RP模型上以多种颜色进行打印（图2）。这种能力让您可以根据图片制作模型，或表现出诸如超量模铸的模型。已经有许多家公司在采用这项技术来快速实现设计方案的可视化表现，而且避免了上漆过程。Z Corp的多款打印成型机均采用以胶粘剂粘在一起的粉末以及浸渗剂来制作模型，这便是能够处理色彩的主要原因。其打印头非常类似于喷墨打印机的打印头。这项技术非常出色。其分辨率相当好，但纹理却略显粗糙。

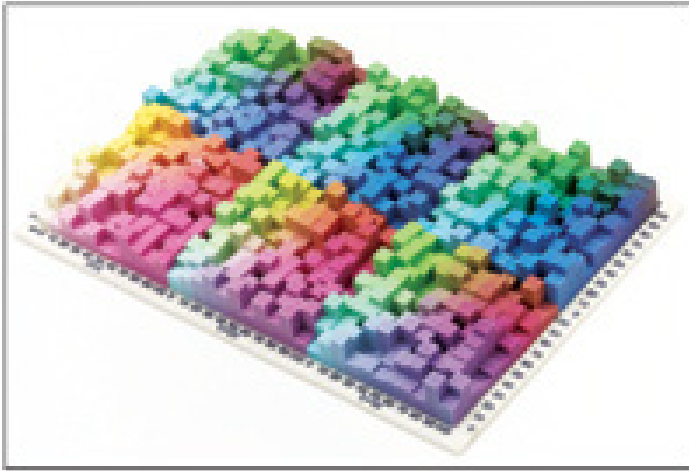


图2 Z Corp.具有以你想要的任何色彩组合制作模型的独特能力。



图1 通过追踪计算机模型的每一层，你就可以制作出可把玩于手中的精妙实体模型。



## 市场参与者越来越多

除了我上面提到过的以外，还有一些其它设备类型。其中一款甚至能够用糖来制造模型（糖尿病患者小心！）。可人们用这样的模型来做什么呢？医生使用RP来制作匹配程度更好的假体。厨师们用RP来制作精美的装饰品以及从前无人可以做到的食品组合。

你可以尽量做到自己想做的一切，设计和构建自己的塑料模型组件。实际上，低成本RP技术拥有许多用途。唯一的限制只是你自己的想像力而已。