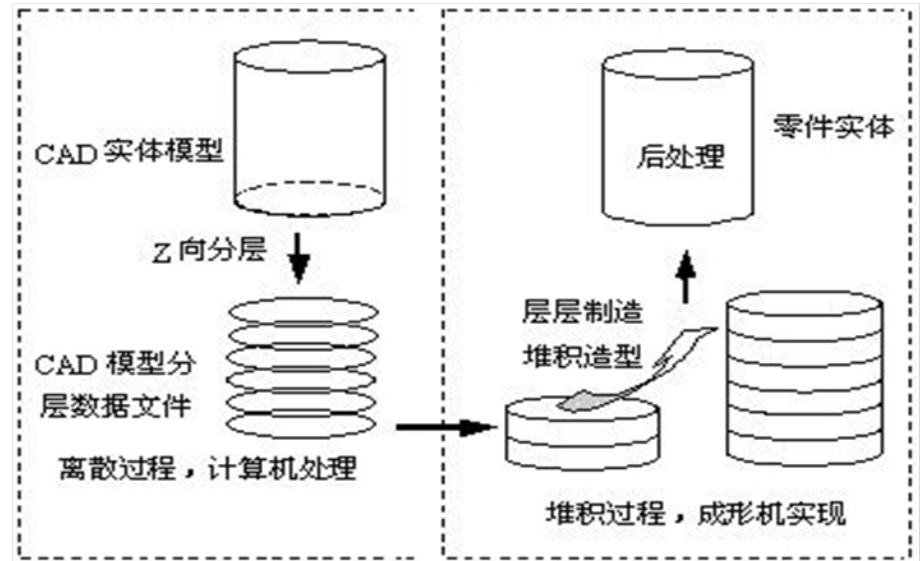


快速成形工艺介绍

快速成形定义

- 快速成型制造技术
(Rapid Prototyping & Manufacturing, RPM) 是通过对CAD数据离散分析, 得到堆积的约束、路径及方法, 通过材料叠加堆积而形成三维实体模型



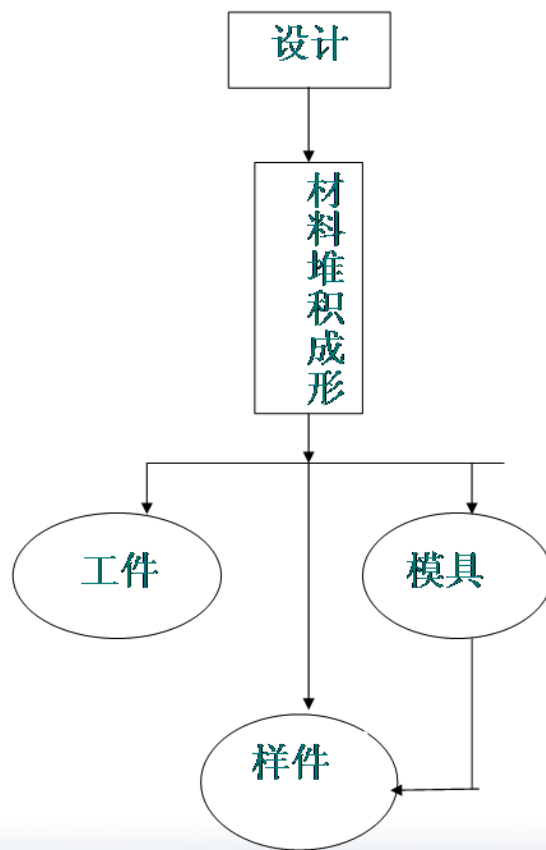
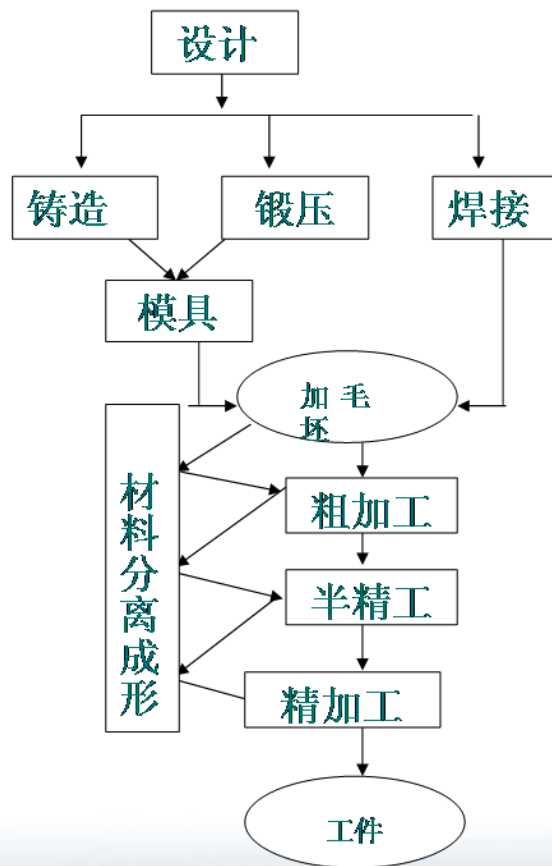
快速成形发展历程

- 20世纪70年代末到80年代初，美国的Alan J.Hebert、日本的小玉秀、美国UVP公司的Chareles W.Hull等人相继提出了快速原型(Rapid Prototyping, RP)的概念。
- 国内，清华大学激光快速成形中心最早于1992年前后进行了快速成形技术的研究，是国内最早从事快速成形技术研究的机构

快速成形技术的特点

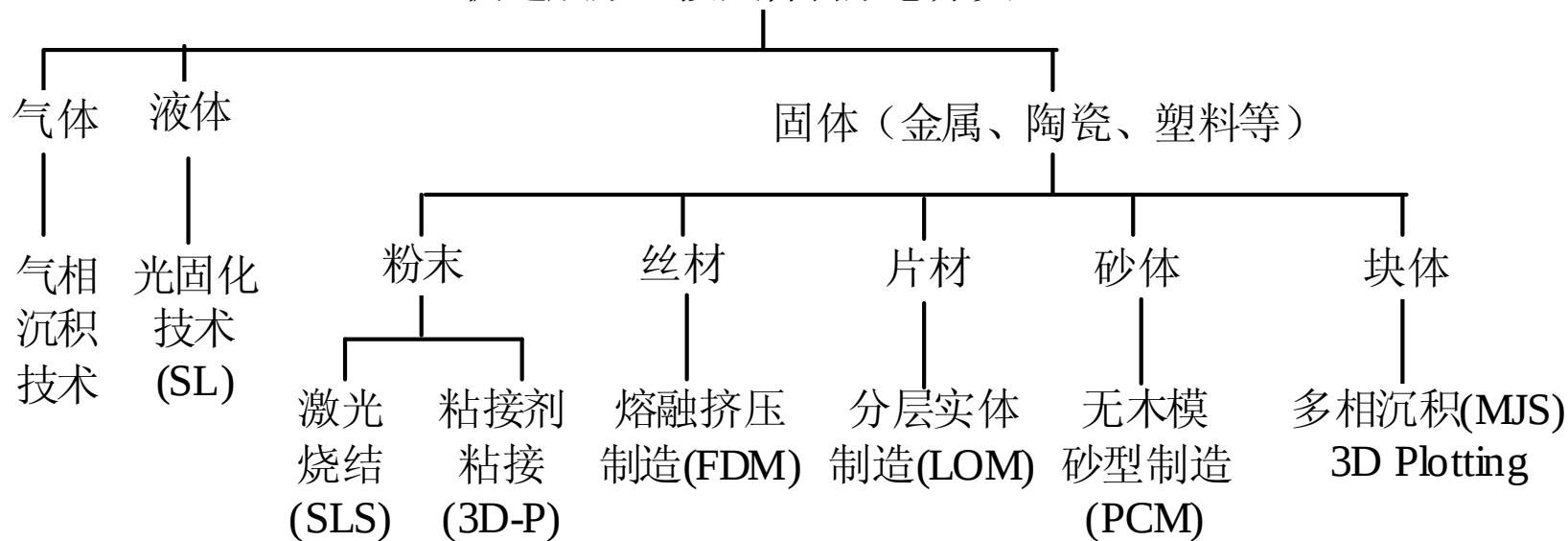
- 无需任何专用夹具或工具，设计与制造一体化
- 快速制造任意复杂的三维几何实体，解决常规机械加工或手工无法解决的问题
- 直接**CAD**模型驱动，自动化高
- 材料类型丰富多样，包括树脂、纸、工程蜡、工程塑料（**ABS**等）、陶瓷粉、金属粉、砂等

传统加工与快速成形对比



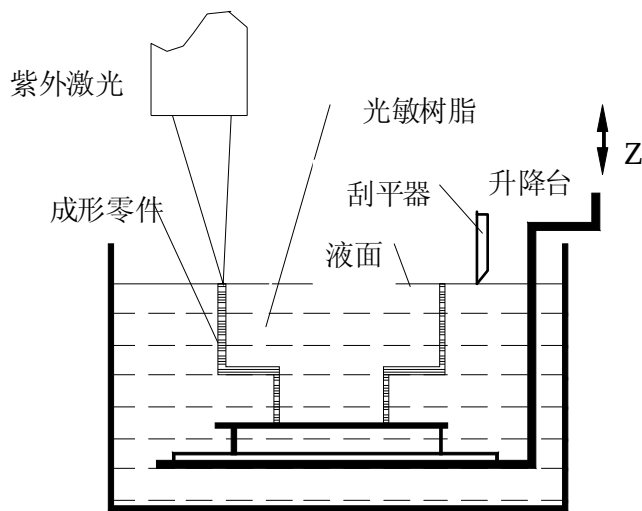
快速成形工艺分类

快速成形（按照材料形态分类）



SL光固化（立体光刻）

采用激光一点点照射光固化液态树脂使之固化的方法成形，是当前应用最广泛的一种高精度成形工艺。



成型原理：光照

成型材料：光敏树脂

截层厚度：0.04~0.07mm

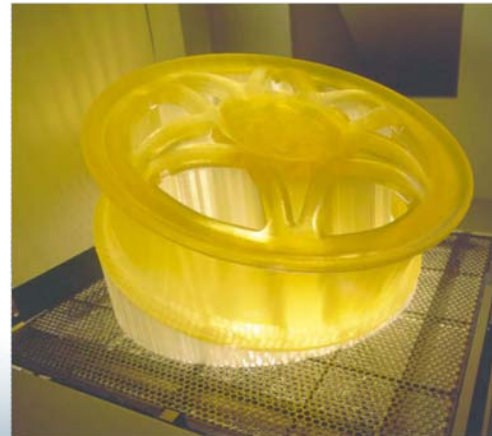
可控精度：0.1mm

优缺点：表面质量好，精度较高；应用小件；需要支撑结构；材料有污染

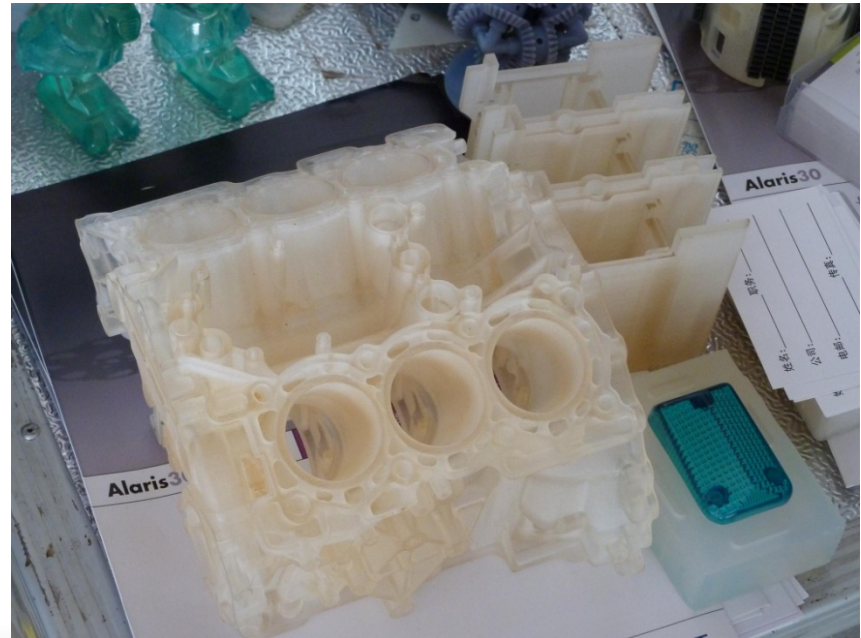
北京殷华AURO-350a



3DSystems公司的SLA5000和SLA7000

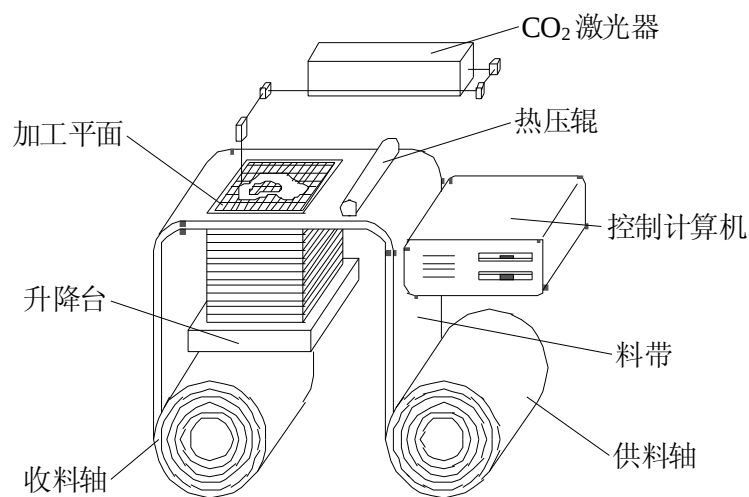


以色列Objet公司Connex500及其展件



LOM 分层实体制造

采用激光切割箔材，箔材之间靠热熔胶在热压辊的压力和传热作用下熔化并实现粘接，一层层叠加制造原型。



原理：激光切割

材料：金属箔、纸；

截层厚度：0.07~0.15mm

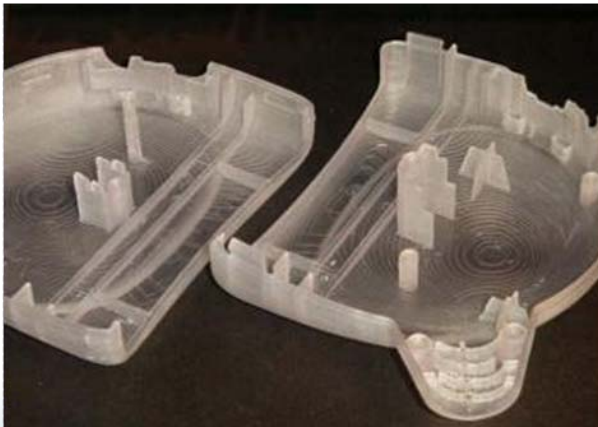
精度：与切割材质有关

优缺点：适合大中型制件；
成型速度快；精度不高；
材料浪费；废料清理困难

北京太尔时代公司SSM800设备 和其制作的原形

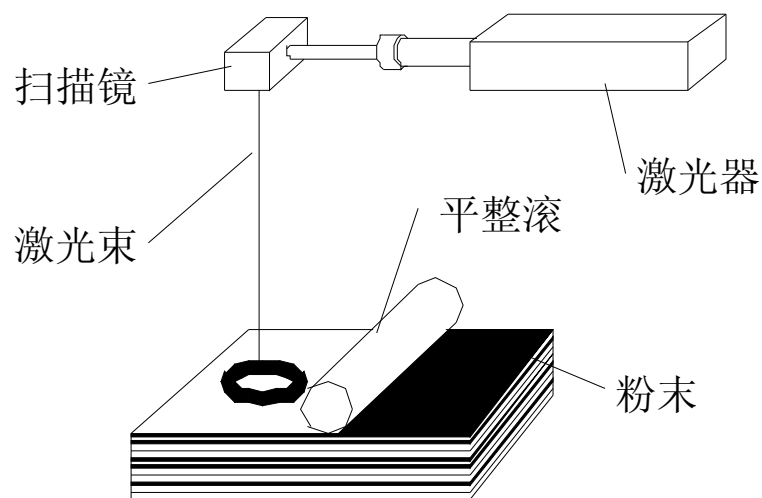


以色列Solidimension的SD300 及其成形工件



SLS 选择性激光烧结

采用激光逐点烧结粉末材料，使包覆于粉末材料外的固体粘接剂或粉末材料本身熔融实现材料的粘接。



原理：激光烧结

材料：陶瓷、金属粉等等；

截层厚度：0.1~0.2mm

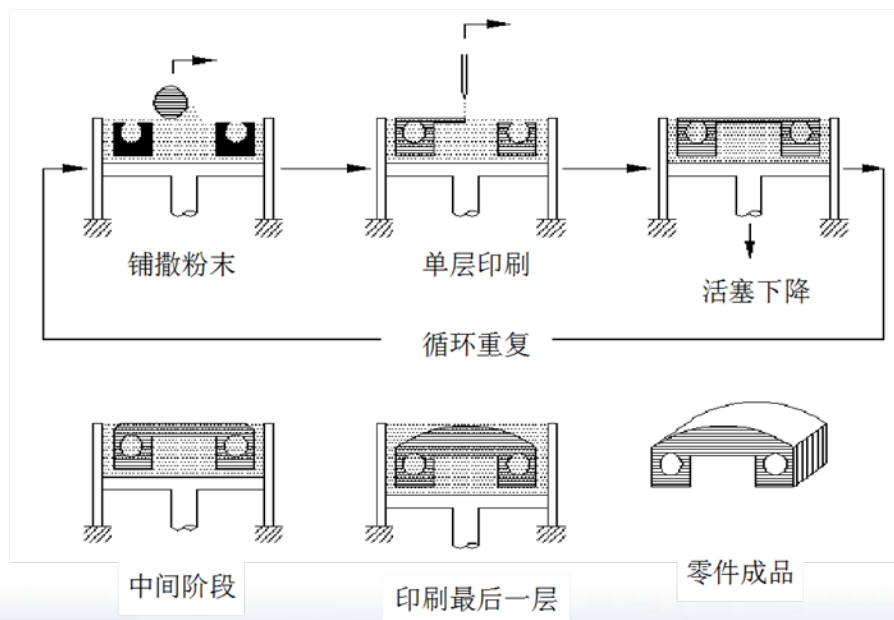
优缺点：材料使用广；适合中小型制件；成型效率不高；后处理复杂

德国EOS的M270



3DP工艺

采用逐点喷射粘接剂来粘接粉末材料的方法制造原型，该工艺可以制造彩色模型，在概念型应用方面很有竞争力



成型原理：粉末粘结

成型材料：石膏基粉粉末

截层厚度：0.076~0.254mm

可控精度：0.1mm

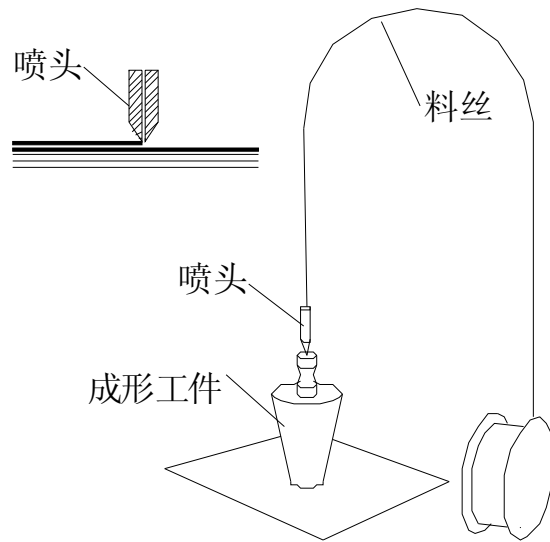
优缺点：强度低，成形速度快，可以制作彩色原型。

以色列Z Corp公司的Z406及其模型



FDM熔融沉积成形

采用丝状热塑性成形材料，连续地送入喷头后在其中加热熔融并挤出喷嘴，逐步堆积成形。



原理：激光热熔

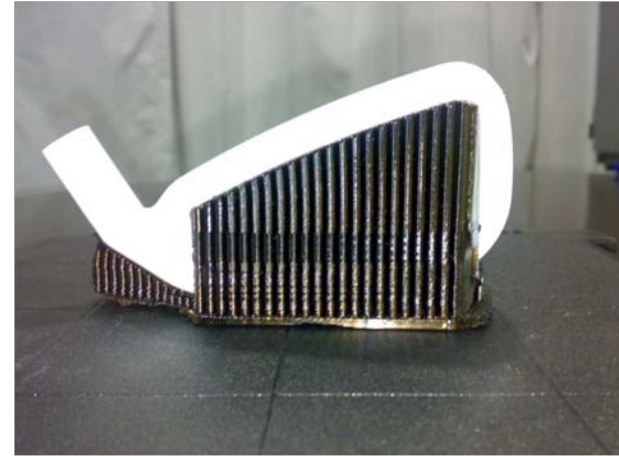
材料：塑料丝

截层厚度：
0.025~0.76mm

成型精度：低

优缺点：成形材料广泛
成形过程对环境无污染
容易制成桌面化和工业化
RP系统

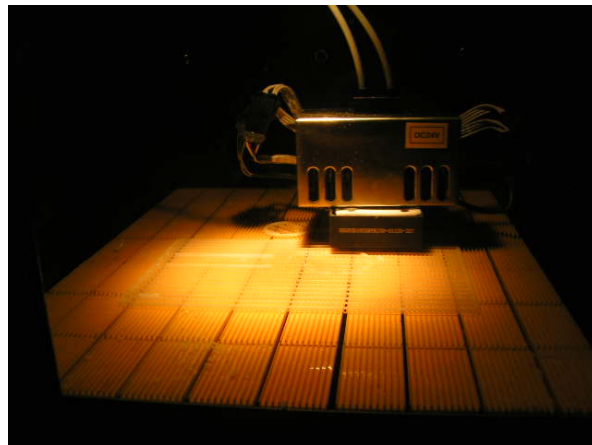
美国Stratasys 的Dimension BST 1200es



北京太尔时代公司的MEM系列产品

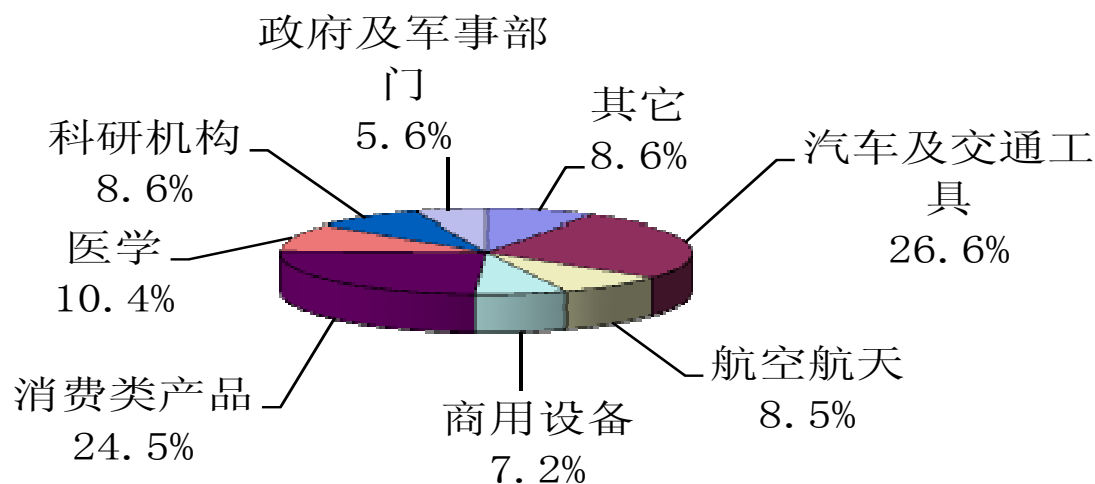


北京太尔时代公司的MEM



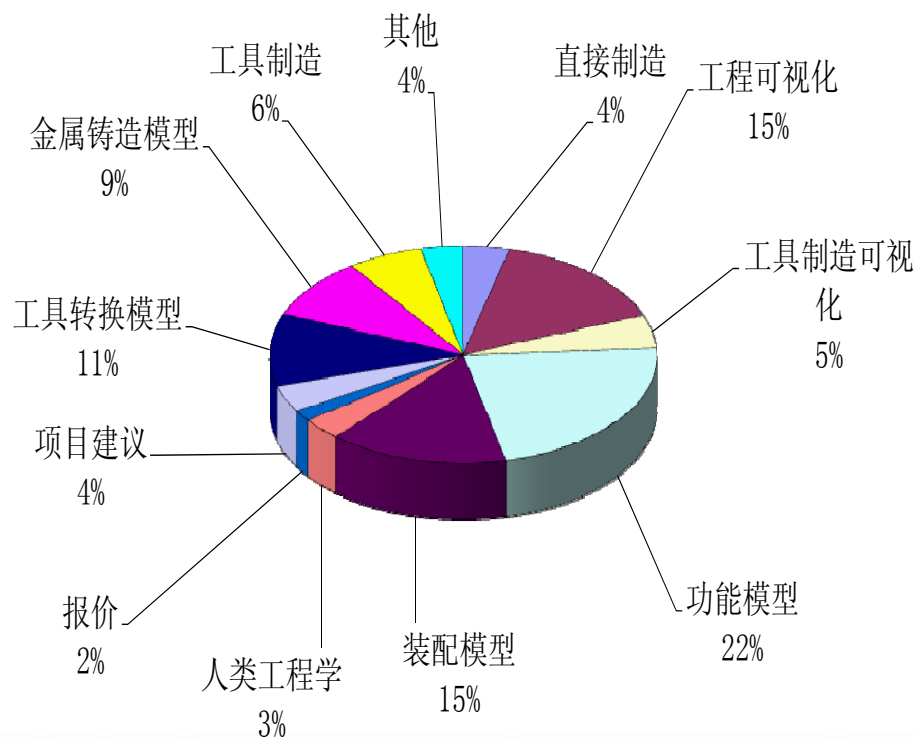
快速成形应用领域

由于快速成形技术能够缩短产品开发周期、提高生产效率、改善产品质量、优化产品设计，已在航空航天、汽车、机械、电子、电器、医学、玩具、建筑、艺术品等许多领域获得了广泛应用



快速成形的各种应用比例

- 用于产品设计评估与校审
- 用于产品工程功能试验
- 用作厂商与客户的交流手段
- 用于快速模具制造
- 用于快速直接制造
- 应用于医学、建筑等行业



MEM工艺

- 熔融挤压快速成形(Melted and Extruded Manufacturing, MEM)是一种以ABS丝材作为成形材料的快速成形工艺，ABS丝通过送丝机构送至喷头，在喷头内受热熔融并挤出，喷头根据层片形状进行扫描填充，挤出的材料固化在底板或者上一层层片上，如此反复直至所有层片加工完毕。

MEM工艺特点

- 无需激光器，维护方便
- 特有空隙结构，节约材料与成形时间
- 运行成本低,材料利用率高,无污染
- **ABS**塑料件，有较好的综合力学性能
- 设备体积小,适合办公环境内使用

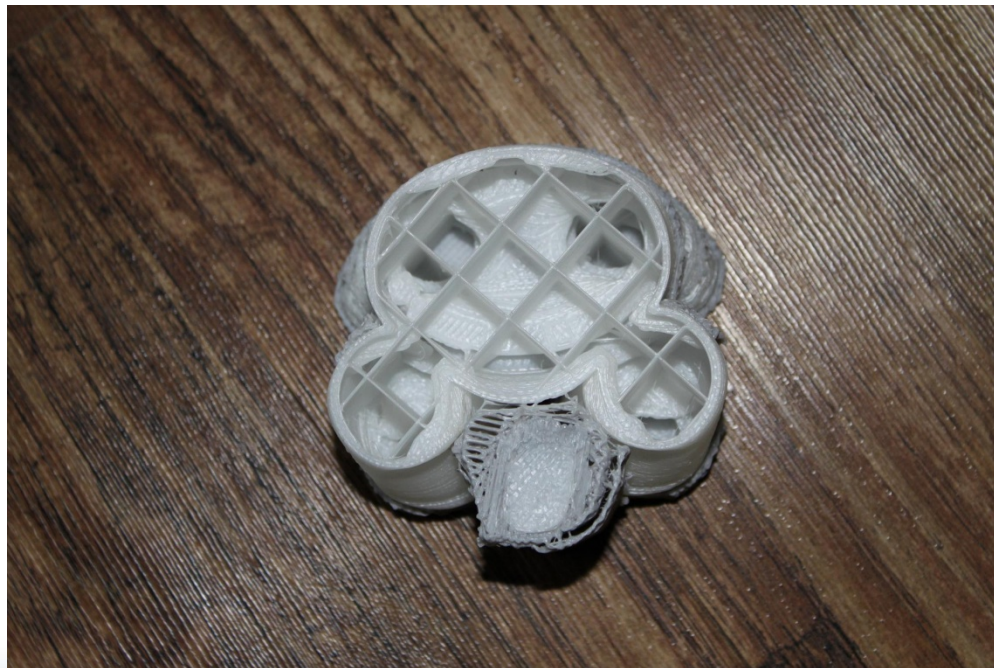
双喷头系统

- 设备支持双喷头双材料，兼容BST（剥离型支撑）和SST（溶解型支撑）。双材料使支撑更易剥离。

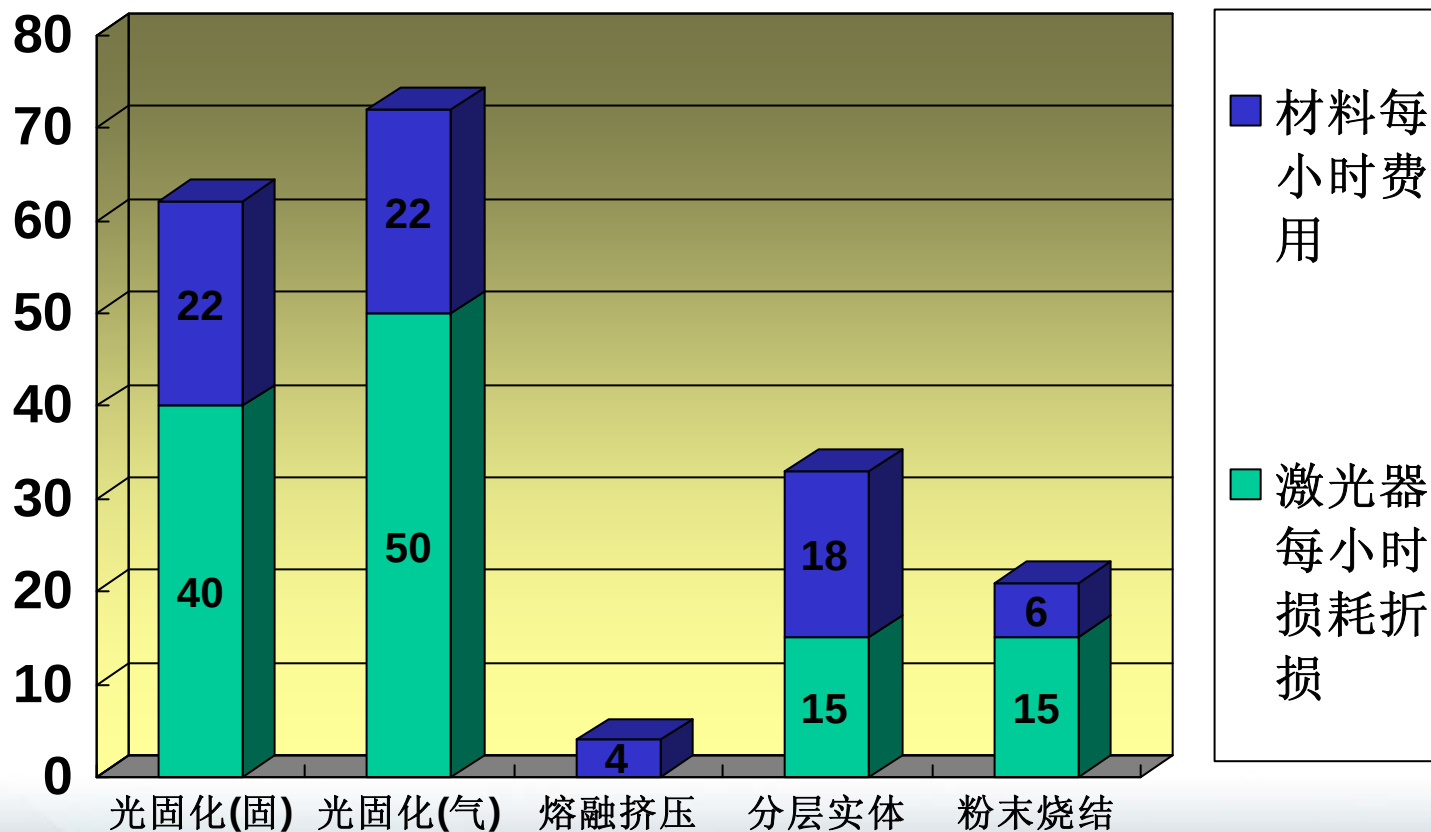


方便快捷的内部网格结构

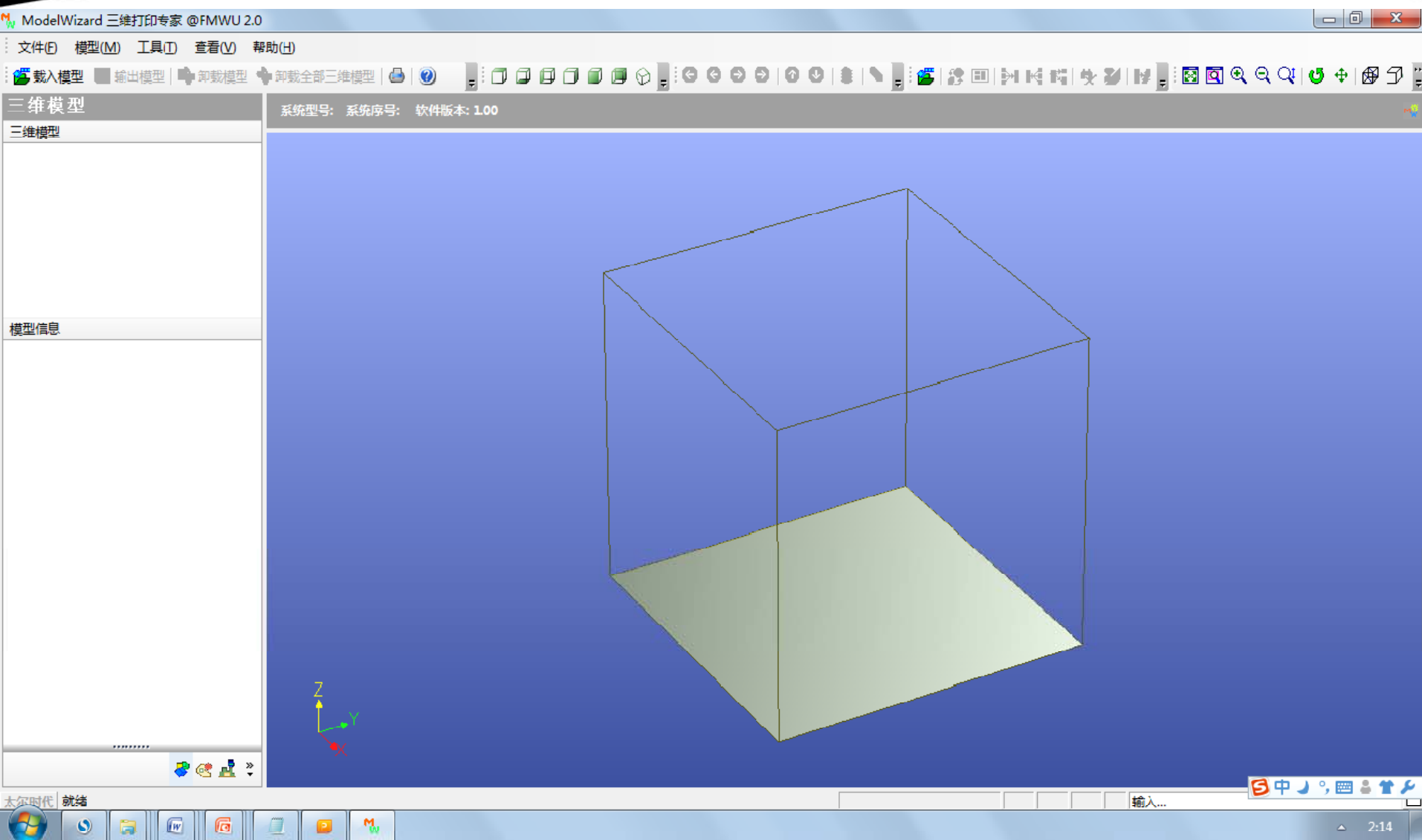
内部网格结构有效地节约材料成本和时间成本



常见快速成形工艺运行成本对比



MEM操作软件ModelWizard



造型方法及操作步骤

- （一）文件准备
- （二）模型处理
- （三）分层与参数设定
- （四）制造原型
- （五）后处理

开机，启动软件



系统初始



载入**STL**模型，分层



打印模型



后处理

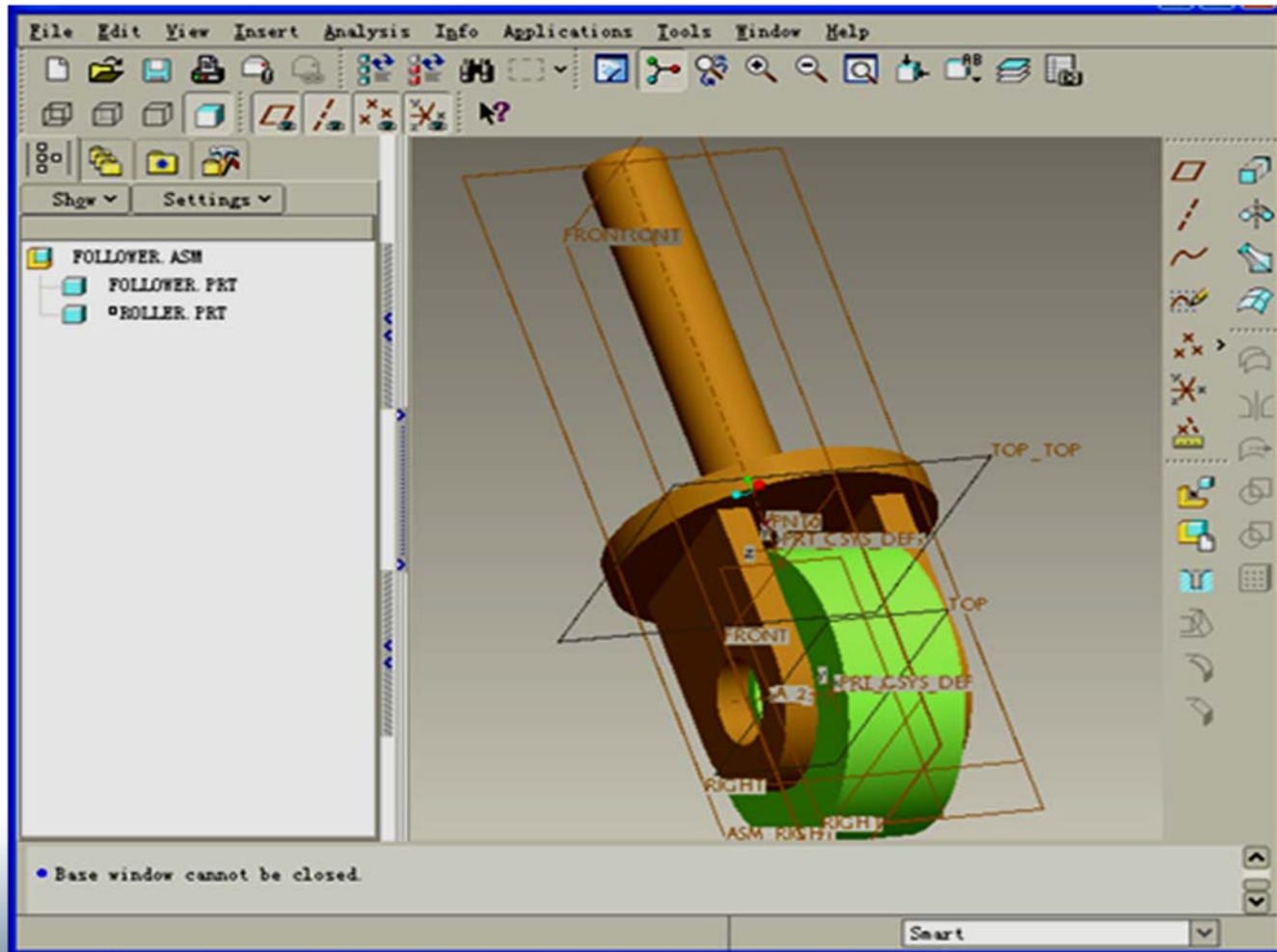


模型制作完毕

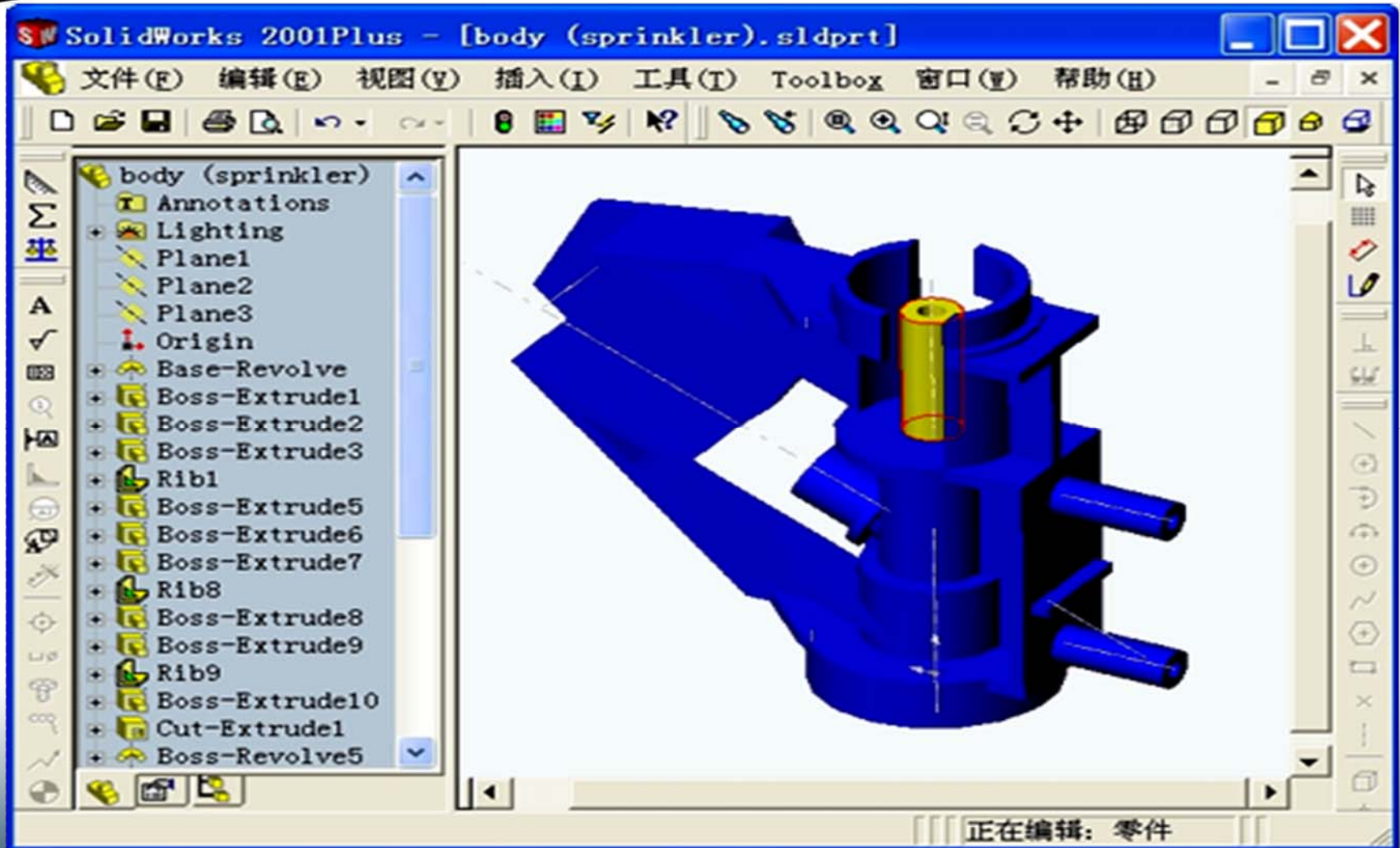
（一）文件准备

- STL文件（ASCII码和二进制）
- 三维CAD造型，生成STL文件，如solidworks、ug、proe、3dmax、AutoCAD2000等均支持STL文件输出
- 通过CT重构或其他反求工程也可以获得stl文件

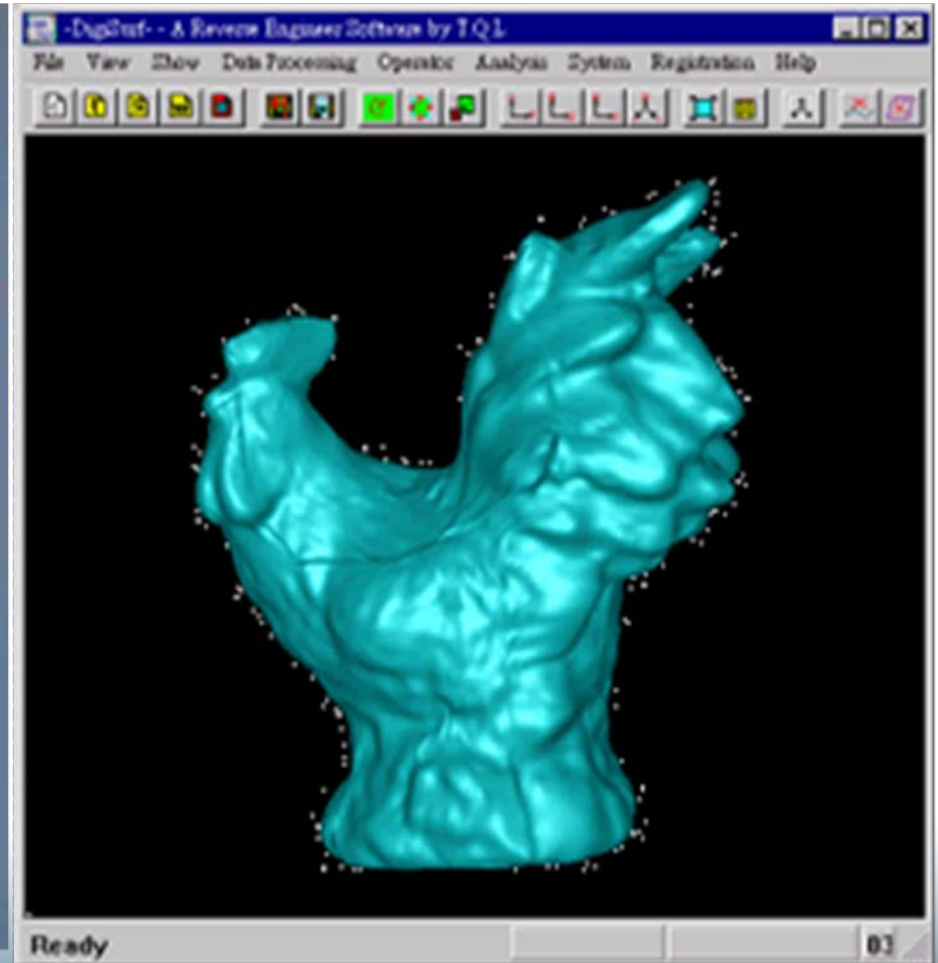
PRO/E



SOLIDWORKS

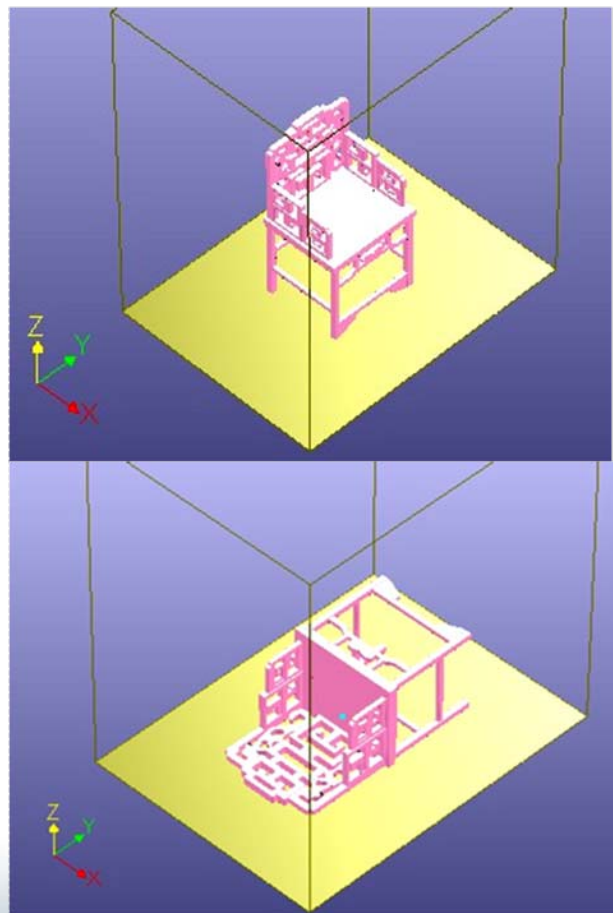


逆向工程



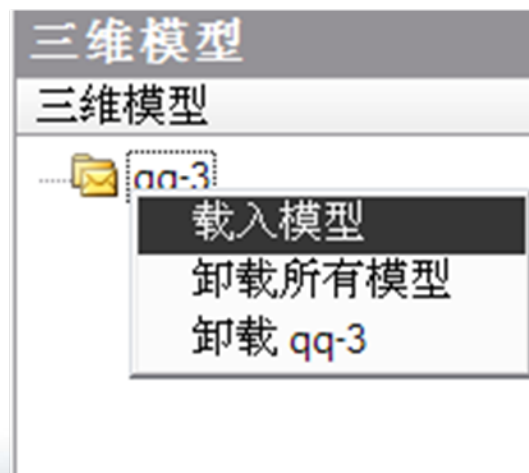
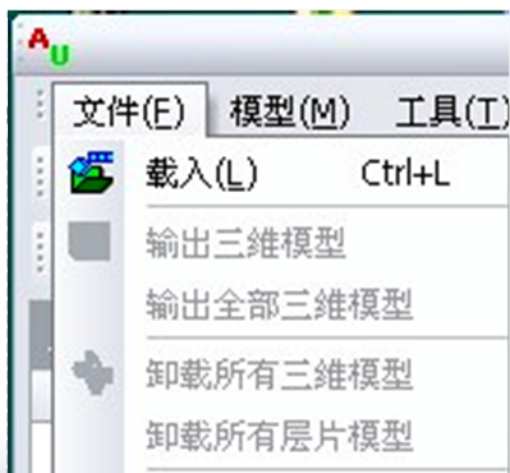
（二）模型处理

- 载入STL文件
- 查看模型，选择最佳成型方向
- 按需要对模型进行分割与合并



载入STL文件

- 选择菜单“文件 > 载入模型”
- 工具条中选择
- 快捷键"CTRL+L“
- 模型列表窗右键菜单选择



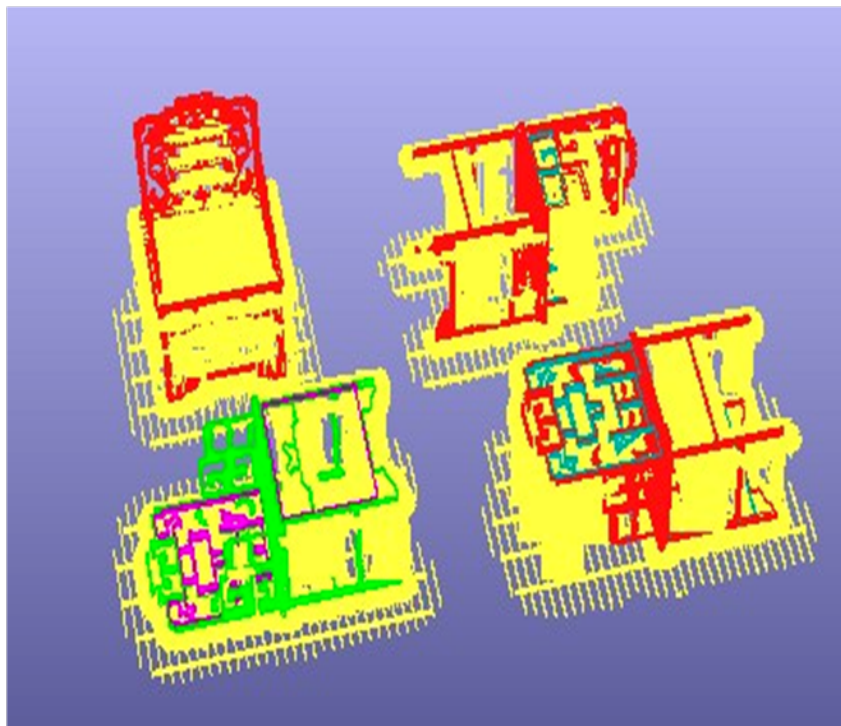
选择成型方向

- 通过“自动布局”和“模型变形”命令，将模型放置在合适位置。



成型方向选择原则

- 模型Z向位置低
- 支撑面积尽可能少
- 可视表面质量高
- 特征成型效果好
- 后处理简单



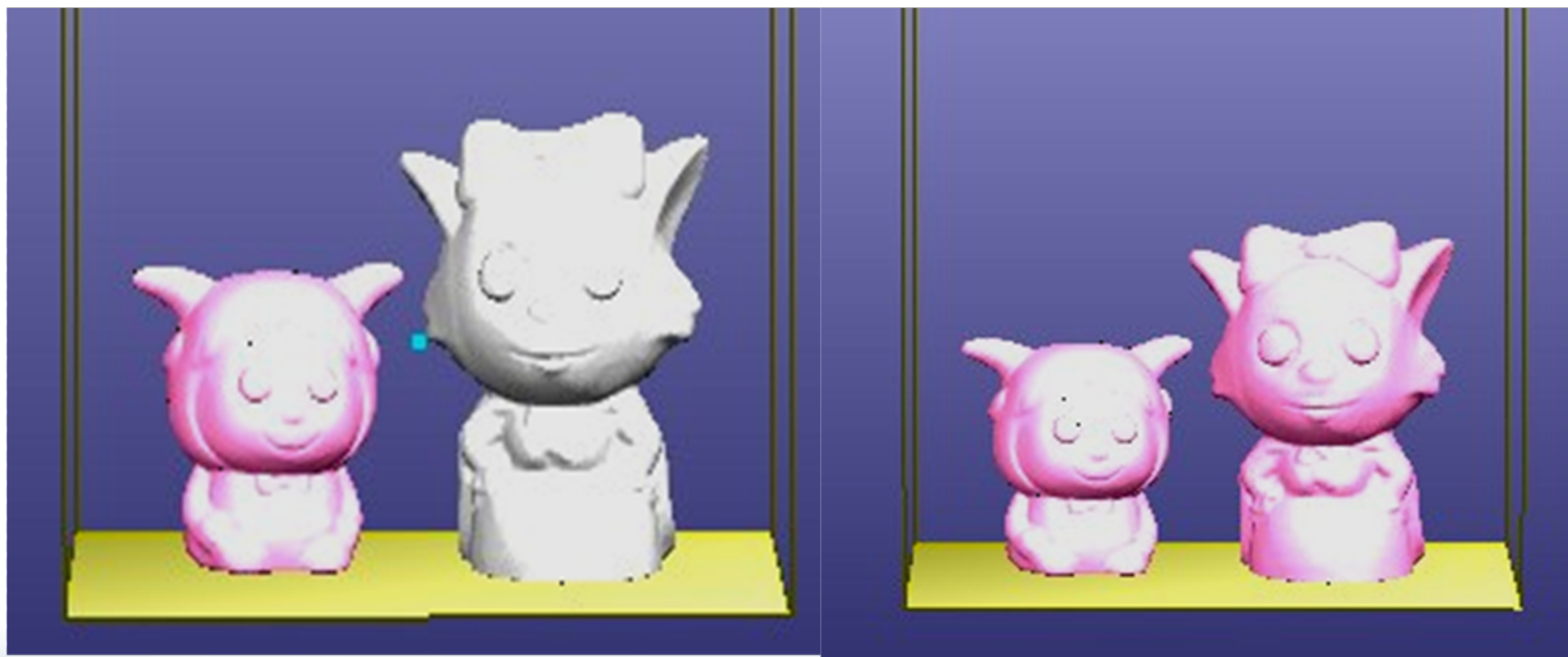
分割

- 分割：将一个三维模型在一个确定的高度（沿Z轴） 分解为两个三维模型



合并

合并：将多个三维模型合并为一个模型



分层

- 分层：对模型进行分层，生成三维打印机/快速成型系统需要的层片文件



分层参数设定

分层参数(单位:mm)

分层
D:\1工作\模型文件\stl files\STL文件\喜
高度: -0.97--126.28
层厚: 0.349 参数集: Set 4
起点: -0.969725778 终点: 126.2803174

路径
轮廓线宽: 0.600000 扫描次数: 1
填充线宽: 0.629999 填充间隔: 6
填充角度: 45.0, 135.0 (循环)
填充偏置: 0, 0 (循环)
水平角度: 45 表面层数: 3

支撑
支撑角度: 50
支撑线宽: 0.600000
支撑间隔: 8
最小面积: 5
表面层数: 3
☒ 支撑轮廓

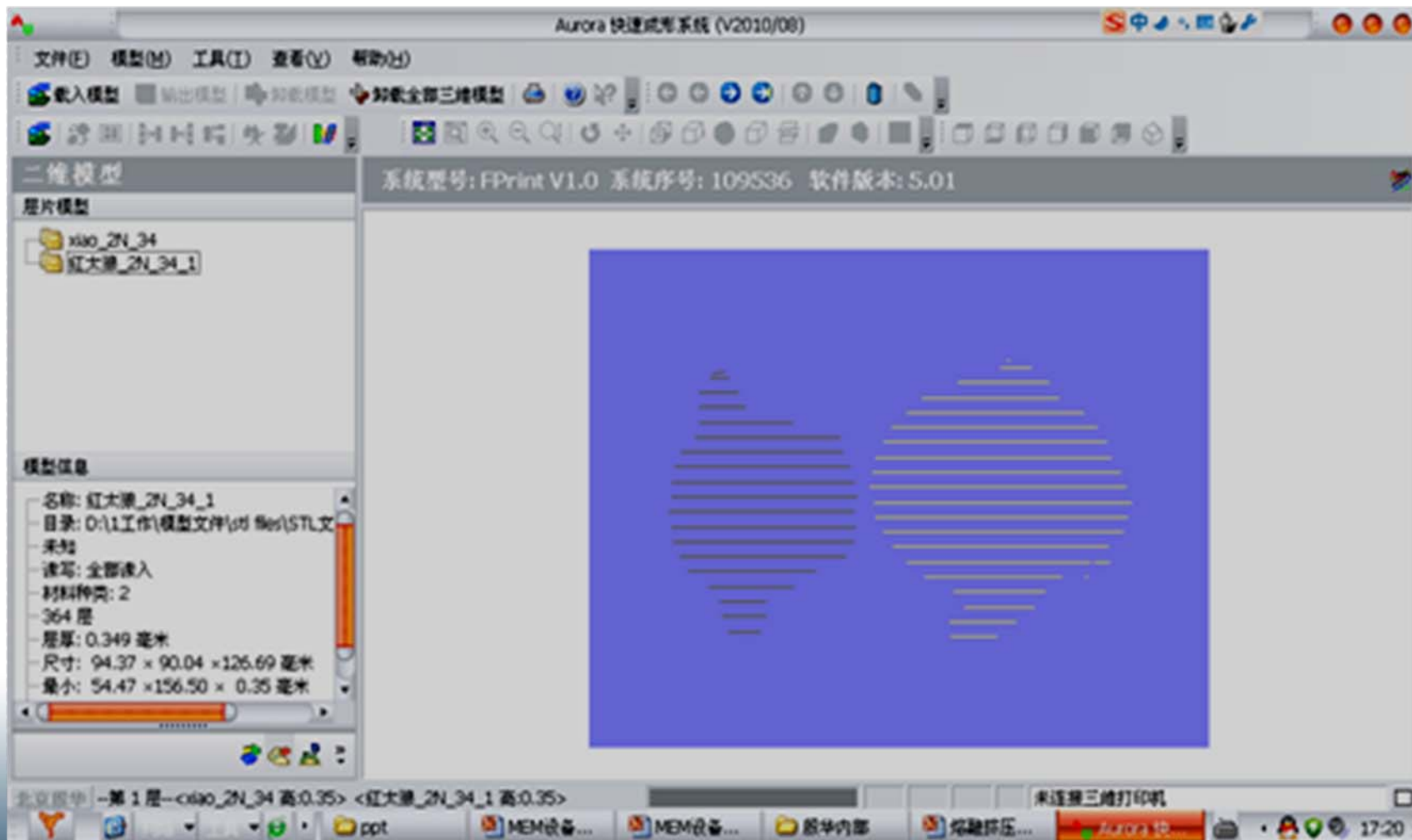
交叉率: 0
计算精度: 0.02
支撑间距: 0.400000
☒ 强制封闭轮廓
☒ 双喷头

高级设定

确定 取消

- 选择分层厚度
- 检验起点是否为零

获得层片文件



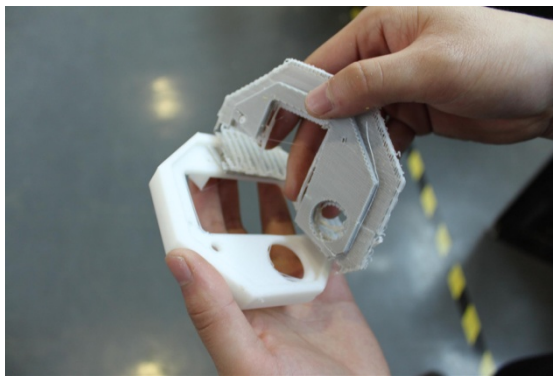
打印模型

- 打开设备电源
- 系统初始化
- 打印模型



后处理

- 从工作台取下模型
- 剥离支撑
- 修整打磨



完成模型



快速成形系统使用注意事项

- 禁止操作者以外的其他人员操作设备；
- 开温控后，严禁触摸喷头和成型室加热风道；
- 模型制作过程中，严禁打开设备门向设备内伸手；
- 设备发生不正常现象或出现故障时，应立即断电停机，并通知维修人员检修；