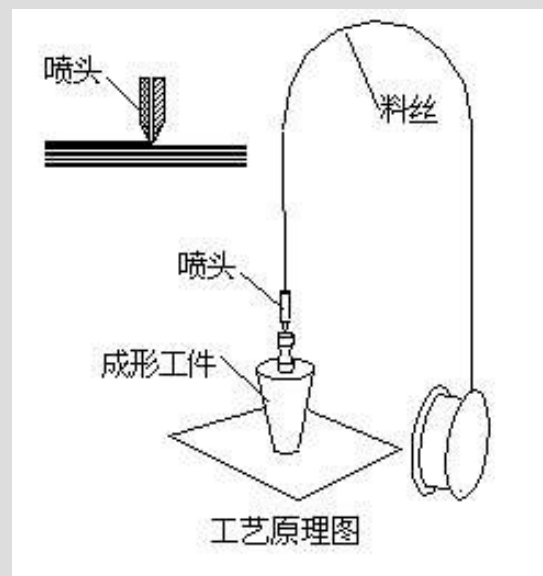
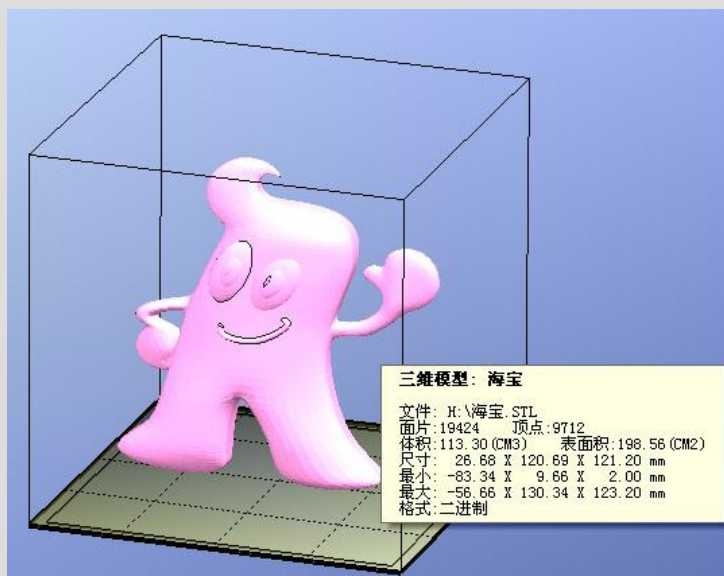


FDM 快速成型原理 及 UP_BOX 快速成型机操作实验



周渝明、阎汉生
2015-02

一、实验目的

- 1、了解 FDM 三维打印技术的基本原理；
- 2、熟悉 UP_BOX FDM 三维打印机的基本构造和模型制作过程；
- 3、理解快速成型在产品中的应用，通过实验认识实物从“构思—设计—模型制作—后处理”的完整过程。。

二、实验设备

- UP_BOX 3D 打印机及结构（图 1）

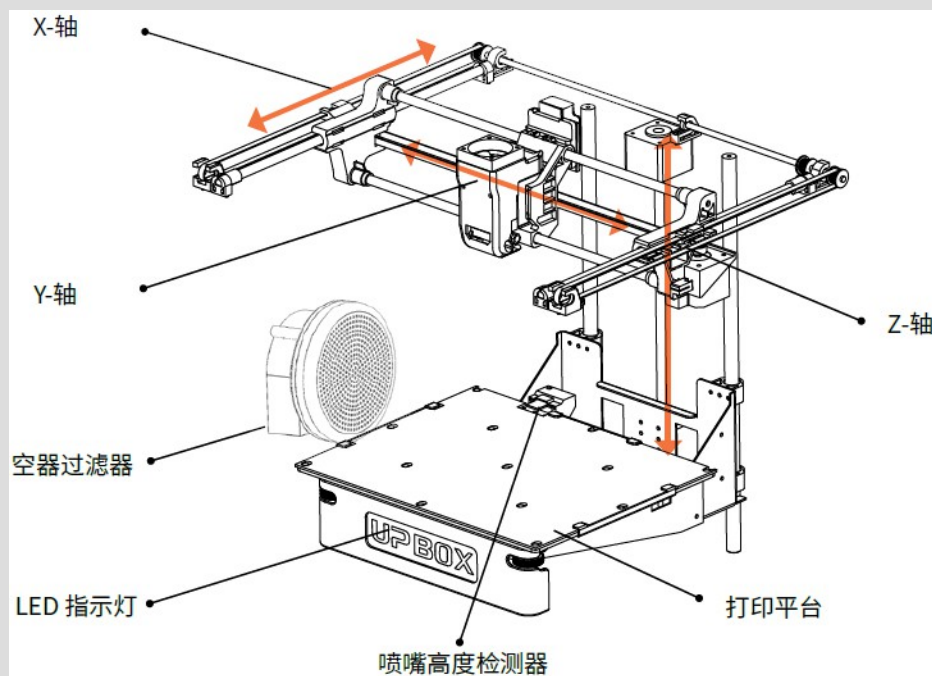


图 1： UP_BOX 3D 打印机及结构图

三、实验内容

• 1、 FDM 三维打印系统

该工艺以 **ABS** 材料为原料，在其熔融温度下靠自身的粘接性逐层堆积成形，在该工艺中，材料连续地从喷嘴挤出，零件是由丝状材料的受控积聚逐步堆积成形。

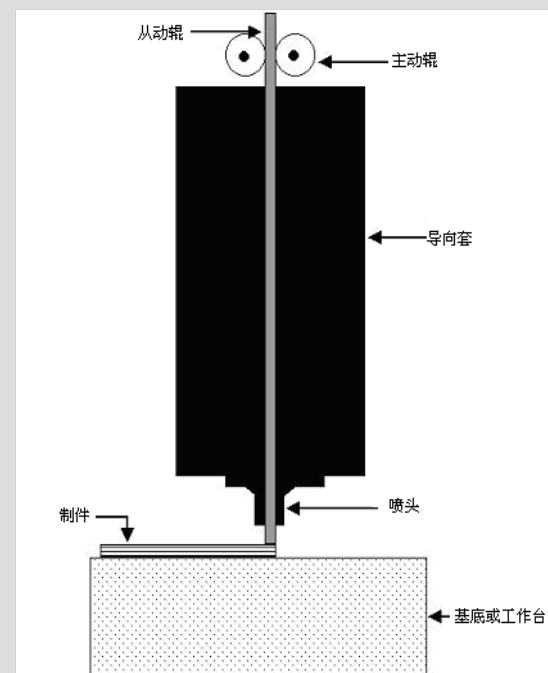
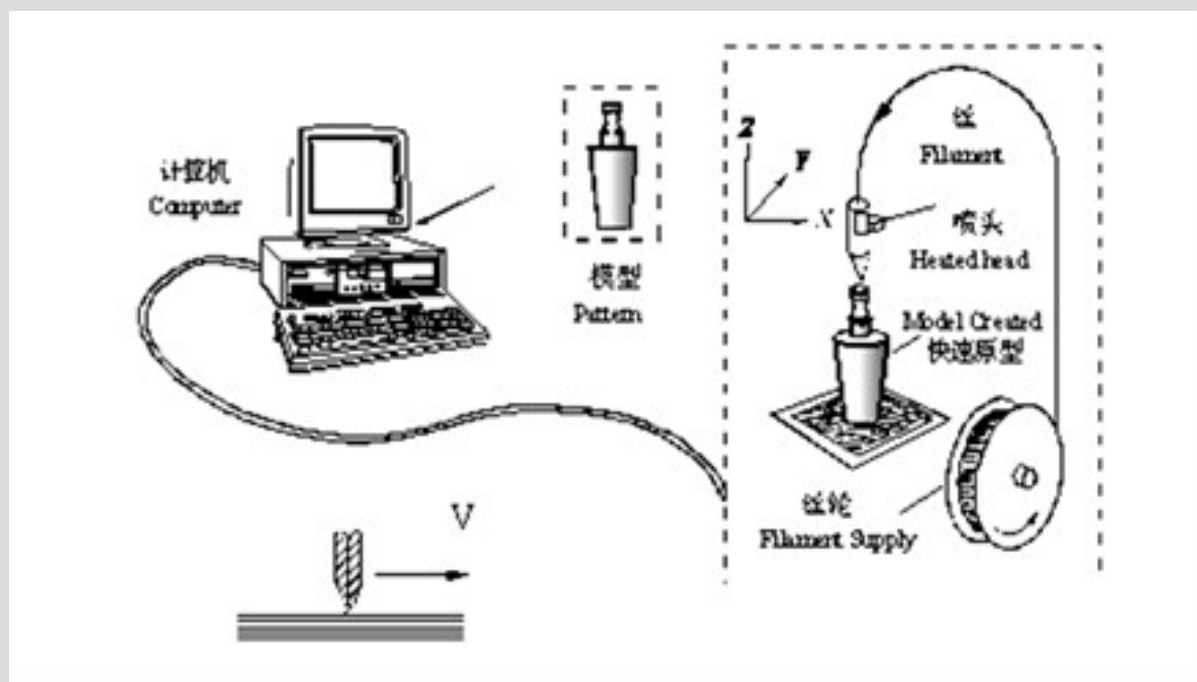


图 2： FDM 三维打印系统

三、实验内容

• 2、基本操作步骤



图 3：3D 打印基本操作步骤

- （1）首先设计出所需零件的计算机三维模型，并存储为 **STL** 格式文件；
- （2）利用 **UP_BOX** 设备的软件将模型 (**STL** 文件) 按照一定的规则离散为一系列有序的单元，将原来的三维模型变成一系列的层片文件；
- （3）再根据每个层片的轮廓信息，输入加工参数，自动生成控制代码
- （4）连接 **UP_BOX** 3D 打印机，设备自动识别离散后的模型文件，并开始执行程序打印模型，得到一个三维物理实体。

四、机器操作界面

- 1、打印机控制按钮

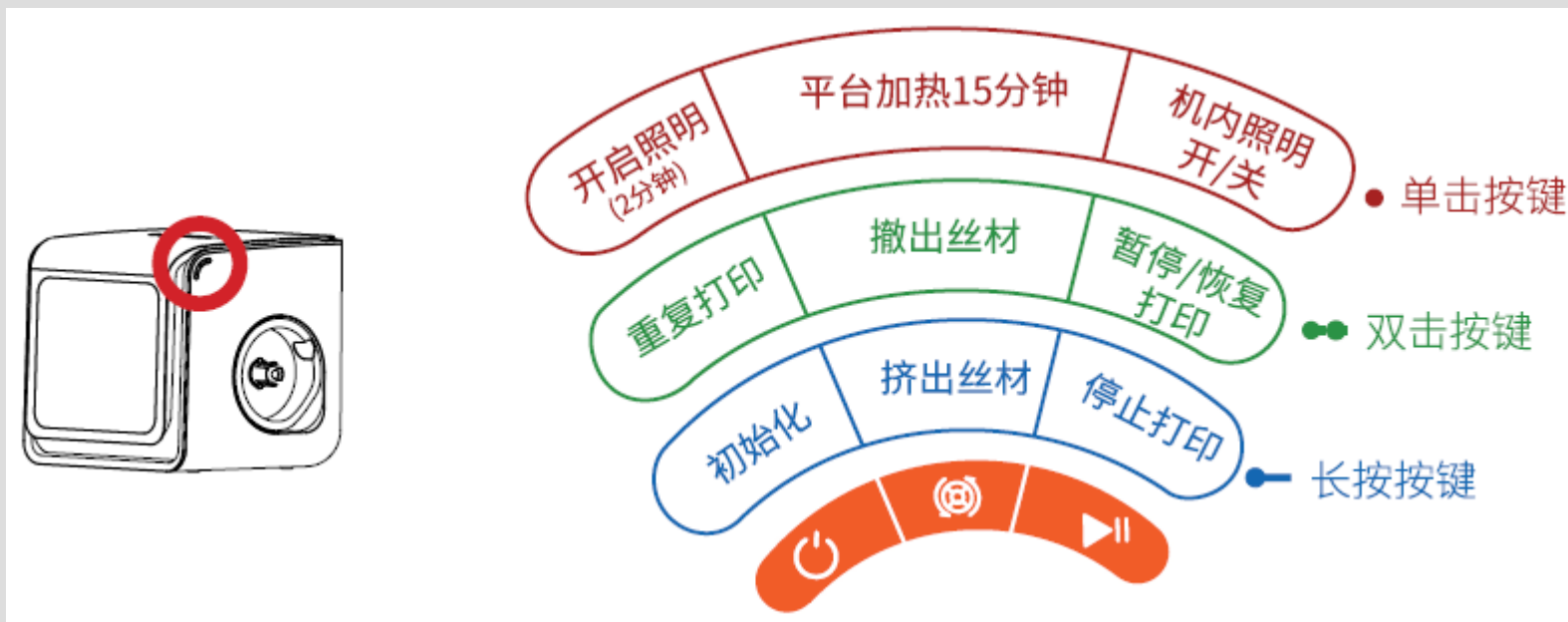


图 4： UP_BOX 3D 打印机侧面控制按钮

四、机器操作

• 2、LED 呼吸灯



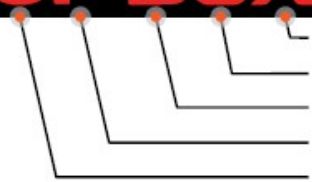
	橙色呼吸：	打印机开启，等待初始化。
	橙色呼吸：	初始化完毕，等待打印工作。
	蓝色单灯轮转：	快速：从电脑接受打印工作。 慢速：打印中。
	蓝色呼吸：	打印暂停。
	红色呼吸：	故障。
	单灯常亮：	SD 卡故障 平台温度故障 喷头温度故障 运动系统故障 喷头故障
		预热和打印进度条。

图 5： UP_BOX 3D 打印机正面 LED 呼吸灯

五、软件界面与参数

• 1、软件界面

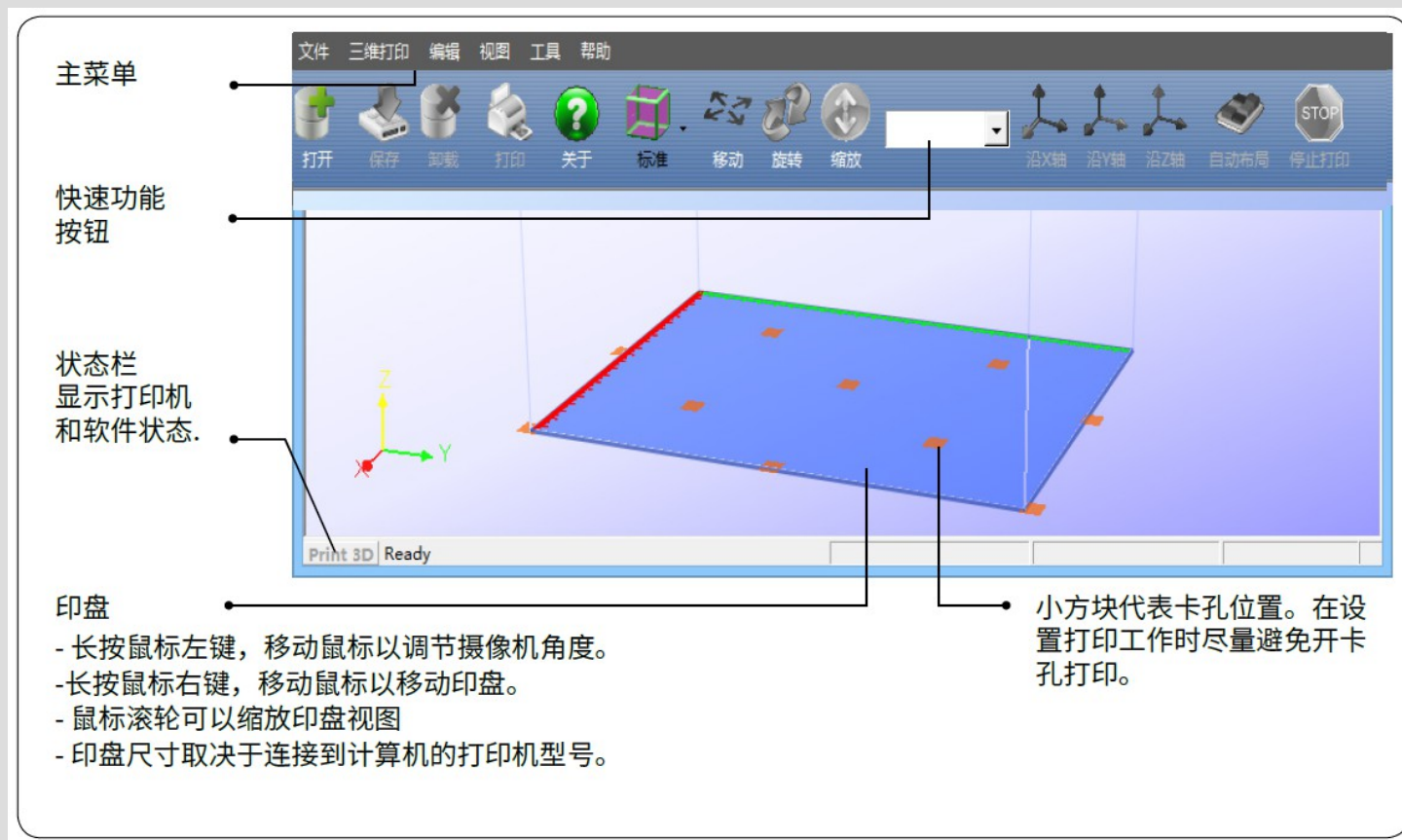


图 6： UP_BOX 3D 打印机软件界面

五、软件界面与参数

• 2、工具栏



1. 开启 :载入模型

2. 保存 :将模型保存为.UP3, 这是UP打印机的专用3D文件格式;

3. 卸载 :卸载所选的模型

4. 打印 :打印当前印盘

5. 关于 :显示软件版本, 打印机型号, 固件版本等等.

6. 视角 :多个透视图预置

7. 摆放调整: 移动 , 旋转 , 缩放 。

8. 设置调整值.

9. 设置调整方向

10. 自动放置 :将模型放在印盘中心及表面。如果存在一个以上的模型, 软件将优化它们的位置和相互之间的距离

11. 停止: 如果连接到打印机, 点击此处将会停止打印过程。(不能恢复)。

图 7 : UP_BOX 3D 打印机软件工具栏

五、软件界面与参数

• 3、打印参数

1. 层片厚度:

每层打印厚度, 该值越小, 生成的细节越多。

2. 密封表面:

角度: 决定密封层生成范围。

表面: 模型底层数量。

3. 支撑:

密封层: 选择密封层厚度。

间距: 设置支撑结构的密度, 该值越大, 支撑结构疏。

面积: 如果需要支撑面积小于该值, 则不产生支撑 (可以通过选择“仅基底”关闭支撑)。

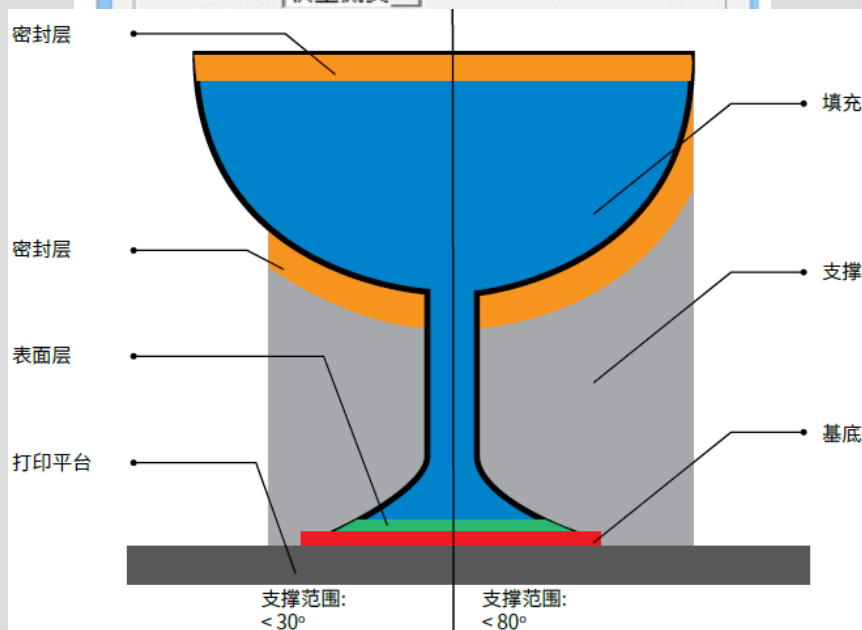
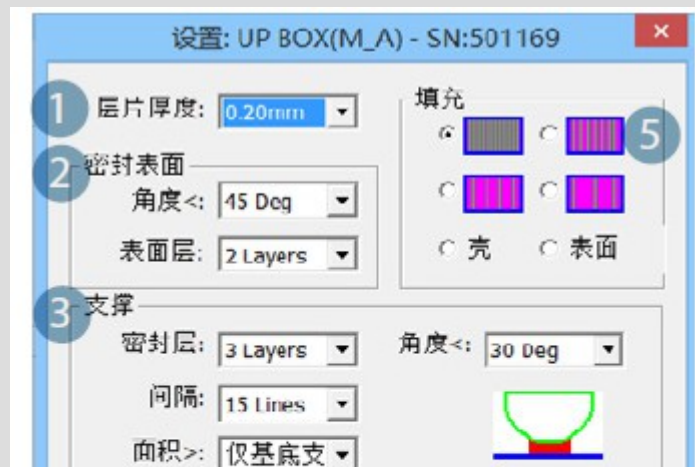


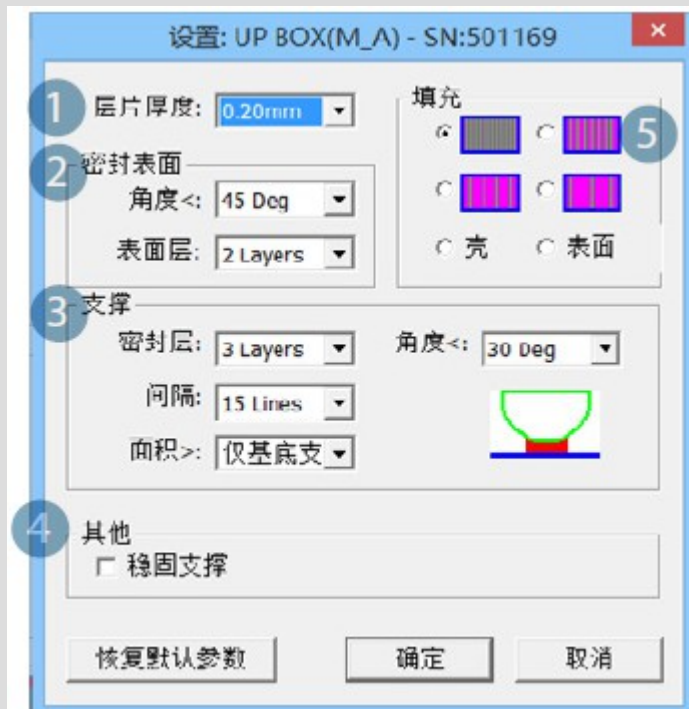
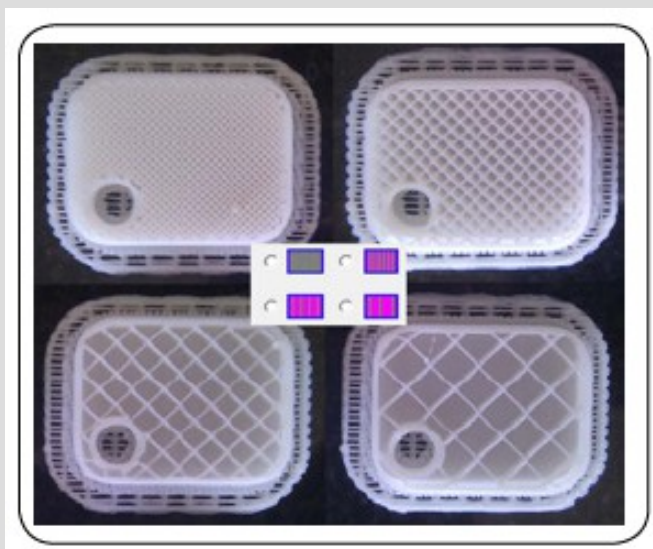
图 8： UP_BOX 3D 打印机软件打印参数

五、软件界面与参数

• 3、打印参数

4. 稳固支撑: 产生更稳定的支撑, 但是更难剥除。

5. 填充: 照片显示了4种不同的填充效果。



外壳



外壳模型中
没有填实。

表面



没有底层和顶层。
只产生具有
单层厚度的
表面。

图 9： UP_BOX 3D 打印机软件打印参数

六、实验报告及思考题

- 1、围绕所得实验样品，讲述 UP_BOX 3D 打印机的主要组成及工艺过程；
- 2、思考 3D 打印快速成型工艺与传统工艺区别与各自的优势；
- 3、FDM 快速成型工艺在产品设计中的应用。

七、打印技巧

1. 加工范围： 223mm×262mm×315mm
过大的形体需要进行拆分，用丙酮作为胶剂粘接。
2. 不同表面的成型质量不同，上表面好于下表面，水平面好于垂直面，垂直面好于斜面。选择重要的表面作为上表面。
水平方向精度好于垂直方向的精度，水平面上的圆孔、立柱质量精度最好，垂直面上的较差。如果有较小直径（小于 10mm）的立柱、内孔等特征，尽量选择垂直方向成型。
3. 水平方向的强度高于垂直方向的强度。如果需要保证强度，选择强度要求高的方向为水平方向。
4. 模型表面有平面时，以平行和垂直于大部分平面的方向摆放。
5. 减少支撑面积，降低支撑高度。避免出现投影面积小，高度高的支撑面出现。