
3D 打印机 用户使用指南

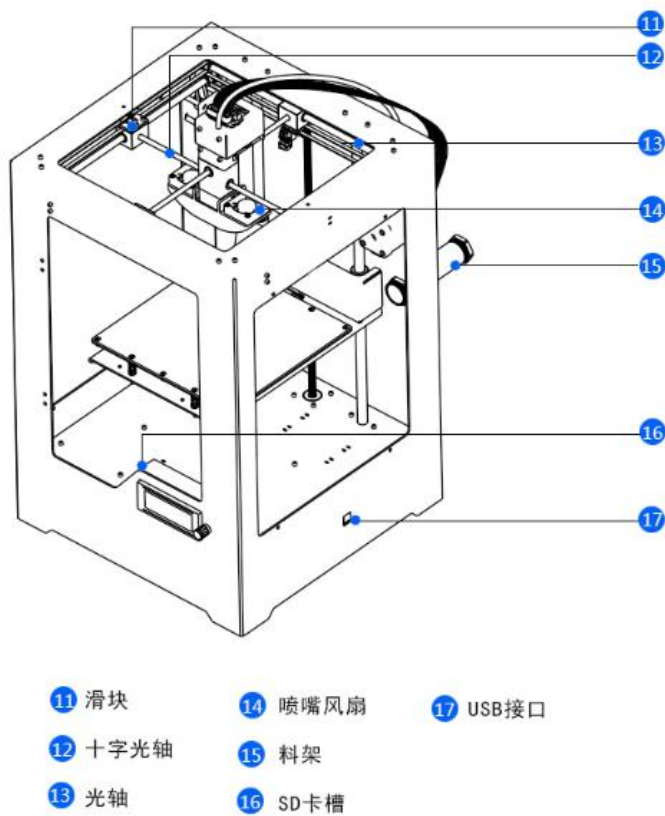
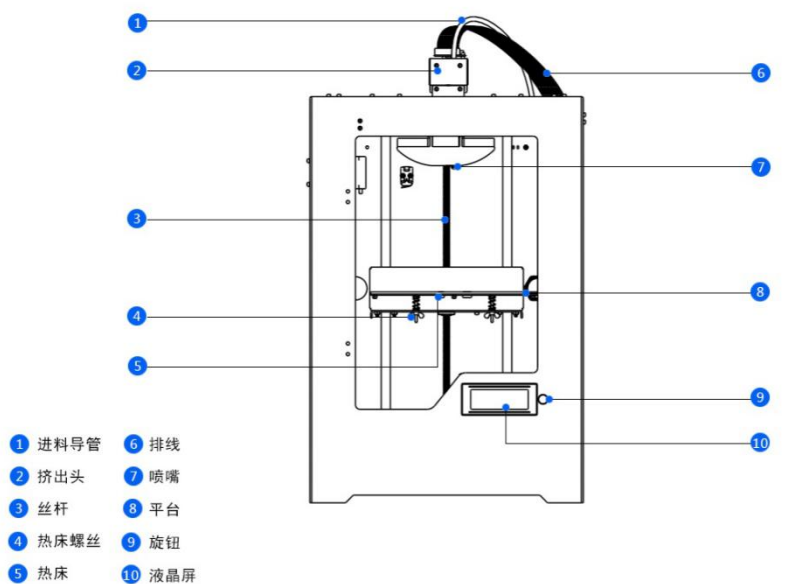
目 录

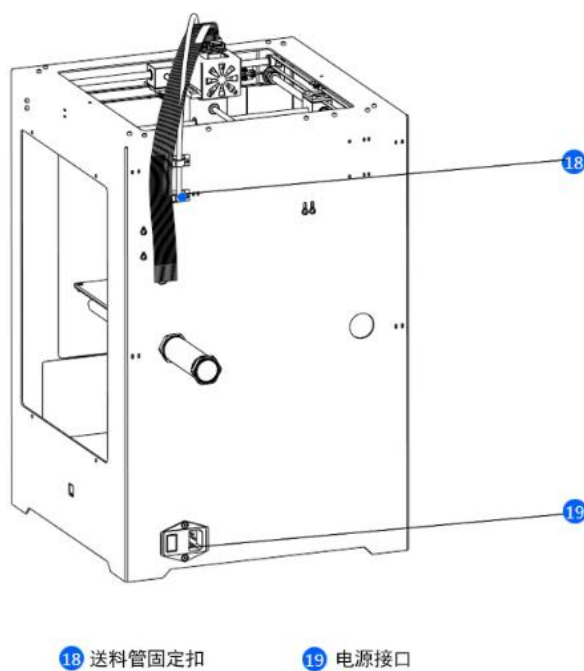
第 1 章 认识您的 3d 打印机.....	4
1.1 3D 打印机介绍.....	4
1.2 注意事项.....	5
第 2 章 机器的组装.....	6
2.1 喷头的组装.....	6
2.2 料架和送丝管的安装.....	9
2.3 玻璃平台的安装.....	11
第 3 章 液晶屏的使用介绍.....	12
3.1 液晶屏信息介绍.....	12
3.2 液晶屏的控制介绍.....	15
3.2.1 暂停、恢复和停止打印.....	15
3.2.2 打印速度和温度调节.....	16
3.2.3 手动预热.....	17
3.2.4 自动预热.....	18
3.2.5 控制机器 XYZ 移动.....	18
3.2.6 解锁.....	19
3.3 选择模型打印.....	19
3.4 中途换料功能.....	20
第 4 章 软件使用介绍.....	23
4.1 切片软件的安装.....	23
4.2 切片软件的使用介绍.....	25
4.2.1 快速打印.....	25
4.2.2 完整模式打印.....	25
4.2.3 基本设置.....	25
4.2.4 高级设置.....	27
4.2.5 CURA 打印界面.....	29
4.3 查看模型.....	31
第 5 章 打印准备操作.....	33

5.1	进料.....	33
5.2	打印平台的调整.....	34
5.2.1	粗调.....	34
5.2.2	微调.....	35
第 6 章	打印练习.....	37
第 7 章	打印技巧.....	40
7.1	底部平坦.....	40
7.2	避免悬空.....	40
7.3	组装匹配图形公差.....	42
7.4	大体积图形的打印.....	42
第 8 章	打印图片浮雕.....	43
第 9 章	导出 STL 格式文件.....	45
9.1	Pro/E 导出 STL 文件.....	45
9.2	UG 导出 STL 文件.....	46
9.3	solidworks 导出 STL 文件.....	49
第 10 章	常见问题分析.....	51

第 1 章 认识您的 3D 打印机

1.1 3D 打印机介绍





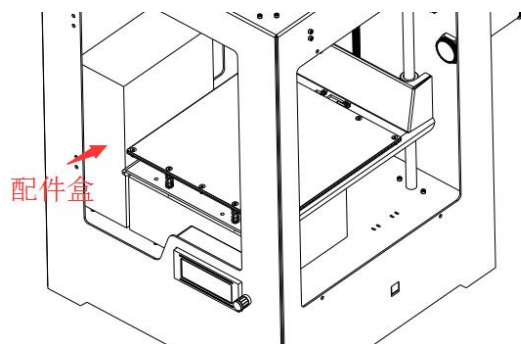
1.2 注意事项

1. 在 3D 打印机工作期间及打印结束后的一段时间内，喷嘴的温度都高达 200℃ 以上，所以请勿用手触碰喷嘴；
2. 请按照指南的说明操作使用机器，如有问题可以联系售后；
3. 打印的模型如有支撑需要拆卸，请戴好手套，以免拆卸过程中被工具或者支撑材料划伤；
4. 日常使用过程中，需要定时给 3D 打印机的十字滑台光轴进行清洁和润滑工作，添加润滑油时注意不要滴到机壳和皮带上；
5. 阅读《用户指南》，同时结合实际来进行机器操作，将更有利于您熟悉掌握机器的使用；
6. 在打印过程中遇到了机器打印上的问题，可以先拍下照片用以更直观的反映问题，同时提供机器编号的照片（机器背面底部的标签），然后联系售后；

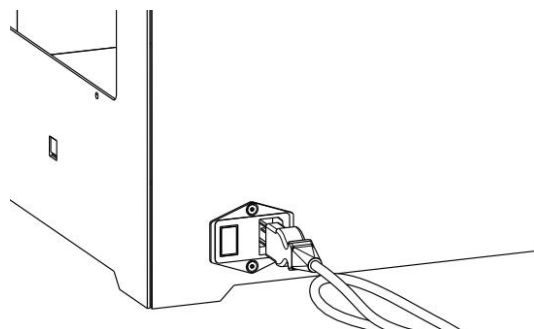
第 2 章 机器的组装

2.1 喷头的组装

- 拿出机器后，把包装机器用的胶带撕掉，左边竖着放的盒子为配件盒，拿出配件盒。



- 从配件盒里拿出电源线，电源接口在机器背面，接上电源线，打开电源开关。



- 按下液晶屏旋钮，在液晶屏菜单栏上选择 prepare→autohome，平台会上升复位，然后拿出平台底部的盒子。

注意：按下旋钮可确定选项

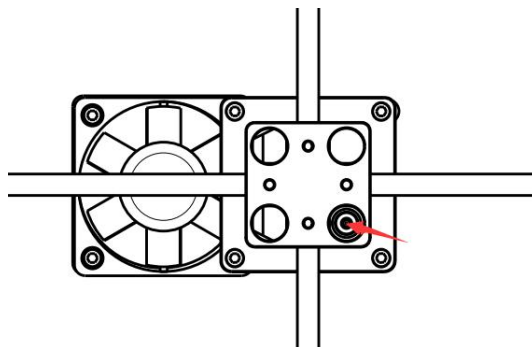
向左旋转旋钮菜单下翻

向右旋转旋钮菜单上翻

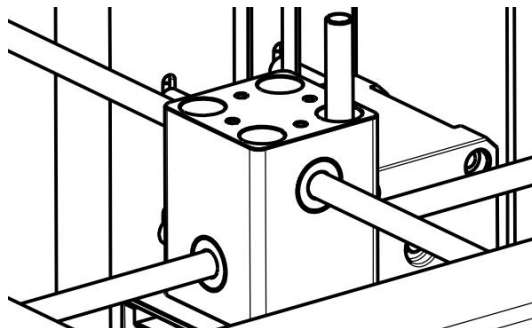
Info Screen	↗
>Prepare	→
Control	→
No Card	→

Main	↗
Change Filament	→
Disable Steppers	
>Auto Home	

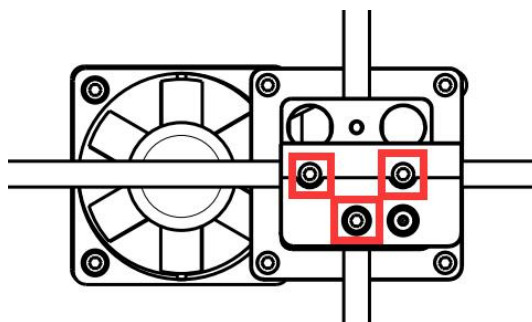
- 下面开始安装挤出头，找到十字滑台里白色的 PTFE 圆座的孔（在图中的右下方），并且找到 PTFE 的内孔。



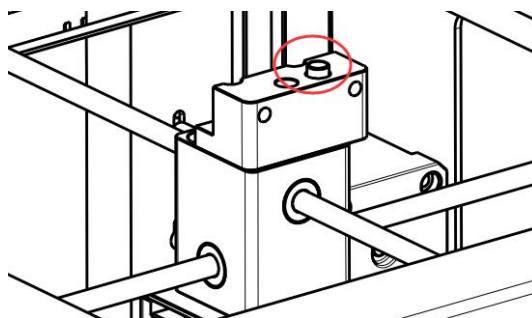
- 将白色送丝胶管对准 PTFE 圆座内孔，然后慢慢按入，注意胶管方向，切记不要弄错了方向，有倒角的一端朝上。



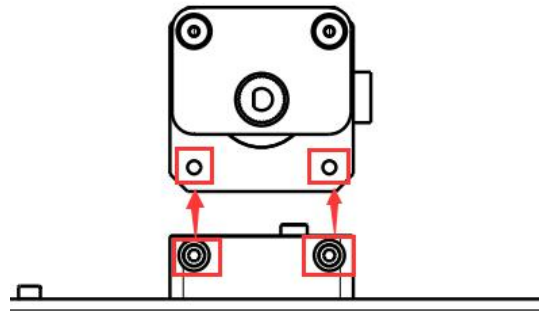
- 铝管与固定块按如图位置安装，对准螺丝的孔位，然后把螺丝用内六角扳手拧紧。



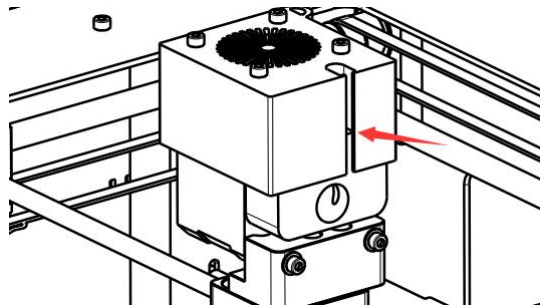
- 安装完成后，导向管会漏出一小截的高度。



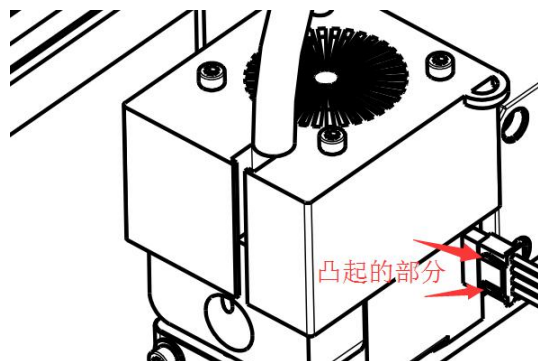
- 把挤出机电机的两个螺纹孔和电机固定座的螺丝对准，然后拧紧螺丝，注意固定座上的两颗螺丝要加上垫片。



- 把风扇装上，风扇外壳的四边对准电机的四周，外壳上有圆槽的一面向外。



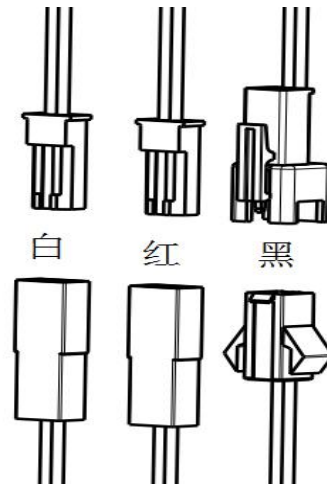
- 电机线的端子方向如图所示，有两块凸起的面朝外。



- 将挤出机电机散热风扇线（白色端子）接好。

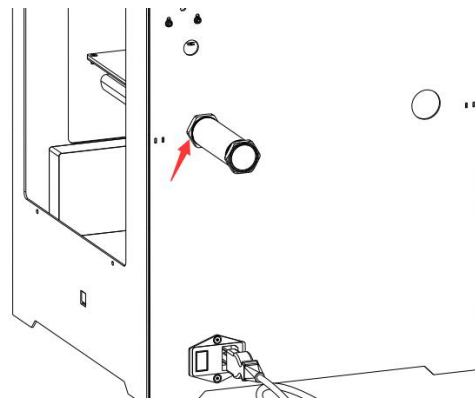
将喷嘴冷却风扇线（红色端子）接好

将喷嘴测温线（黑丝端子）接好。

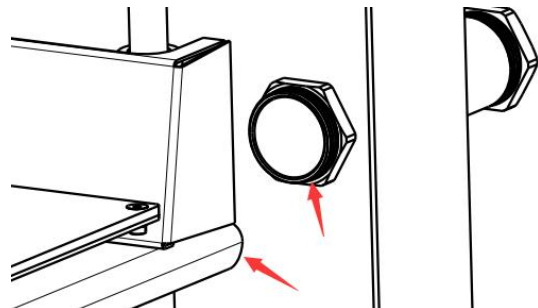


2.2 料架和送丝管的安装

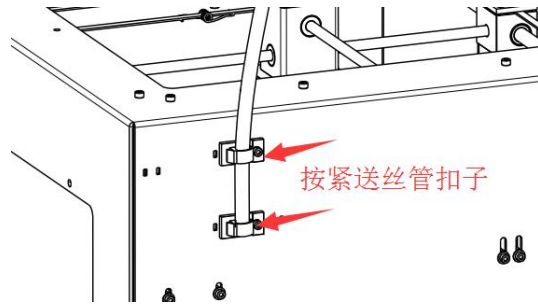
- 将料架安装上去，料架与机壳接触的一端不宜过长，厚度与螺母平齐。



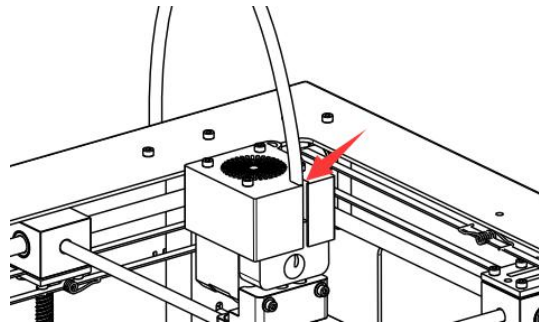
- 拧紧送料架的螺母，将送料架固定好，注意位置不要过深，以免料架挡到了打印平台边缘，根据目测随时调整。



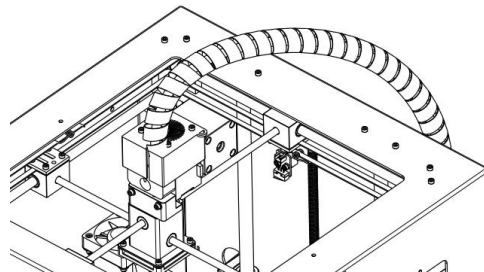
- 装上导料管，扣在机器背后的固定扣上，如图示方向用力按压，扣紧固定扣。



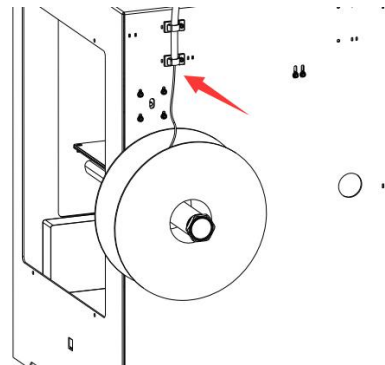
- 导料管的另一头对准风扇外壳上相对应的圆槽。



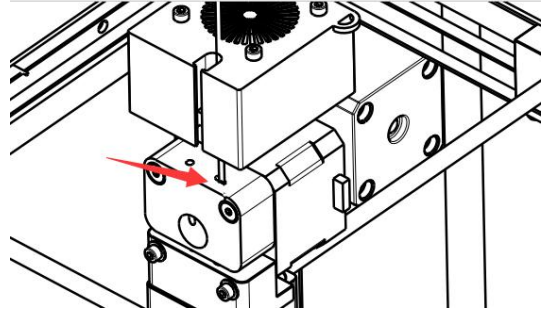
- 然后用缠绕带，把导料管和电机线缠在一起。



- 把料盘挂在料架上，然后把耗材线从导料管的口进入，一直往上送入。

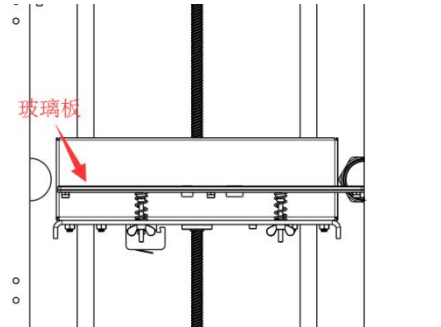


- 直至另一端出现耗材线头将耗材线对准电机孔右边的孔后插入，并盖上风扇外壳。



2.3 玻璃平台的安装

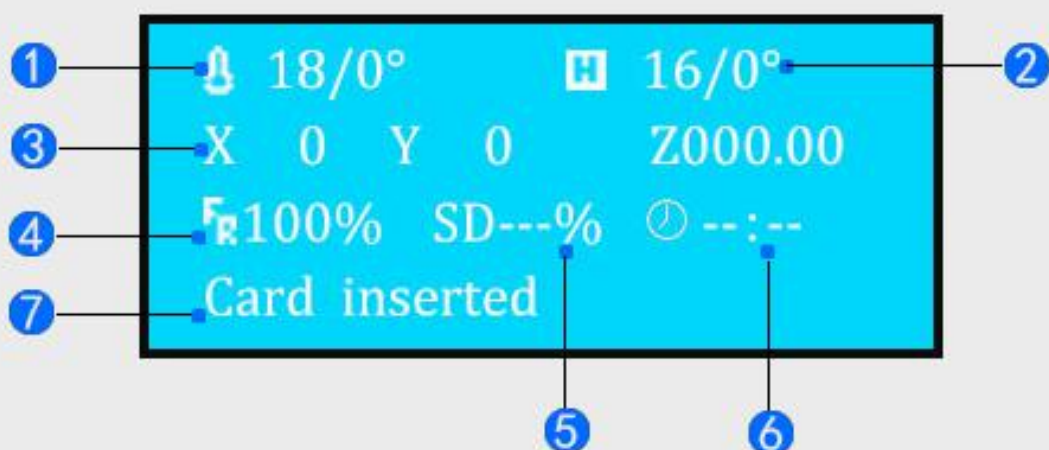
- 把玻璃板放在热床平台上面，玻璃板与热床平台对齐后四周用夹子夹紧。



第3章 液晶屏的使用介绍

3.1 液晶屏信息介绍

开机之后，我们会发现液晶屏幕的显示如图：



① 实际喷嘴温度/设置的喷嘴温度

⑤ 打印进度

② 实际热床温度/打印设置的热床温度

⑥ 已打印时间

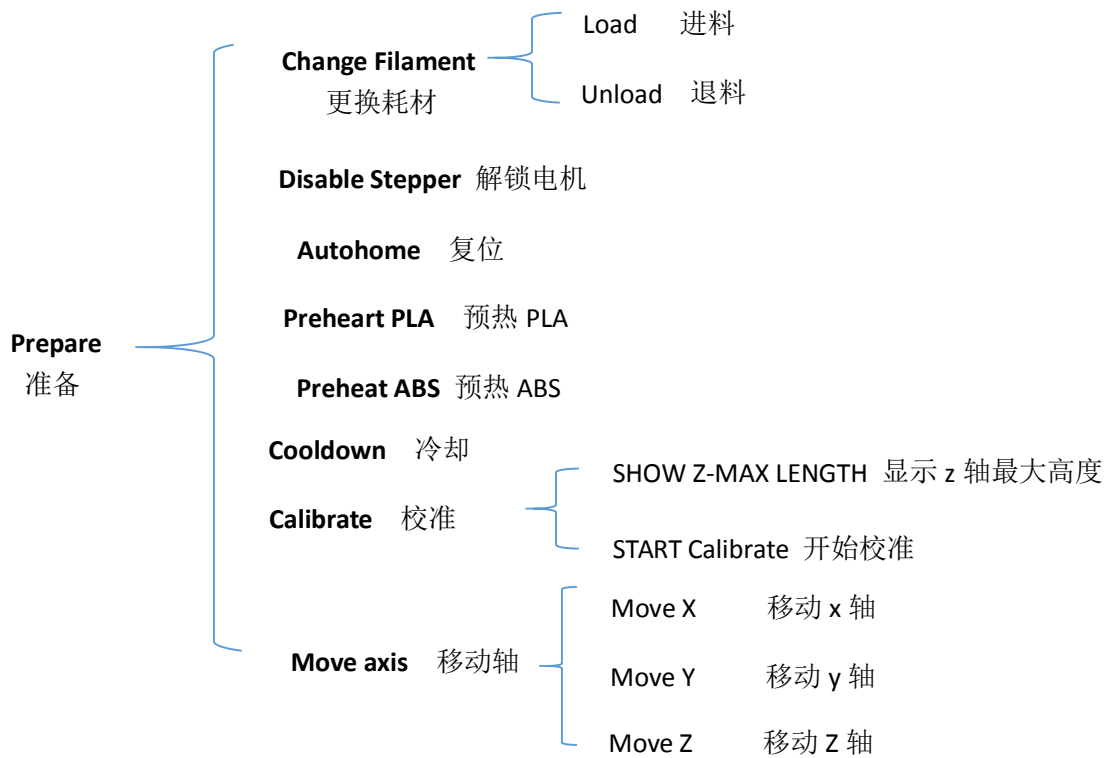
③ 机器XYZ轴坐标，复位后XYZ数值均为零

⑦ 信息提示栏目

④ 打印速度比

(Card inserted表示已插入SD卡)

接着是液晶屏里的所有选项的一个总揽如下所示：



Print from SD 选择 SD 卡的模型打印

Version 查看版本（点开显示为机器信息）

主界面常见的报错信息提示：

超出机器行程报错：

ERR_MIN_X_LIMIT	X 轴超出最小行程
ERR_MIN_Y_LIMIT	Y 轴超出最小行程
ERR_MAX_X_LIMIT	X 轴超出最大行程
ERR_MAX_Y_LIMIT	Y 轴超出最大行程

温度异常报错：

Err: MAXTEMP	超过最大温度，喷嘴加热功率过大
Err: MINTEMP	小于最小温度，喷嘴热敏电阻接触不良
Err: MAXTEMP BED	超过最大热床温度，热床加热功率过大

加热失败报错：

Heating failed	加热失败
ERR:1 Heating failed	升温阶段，10s 内加热必须超过 1° C，否则报警
ERR:2 Heating failed	异常：温度曲线没有波动 恒温阶段，温度没有变化！热敏电阻损坏
ERR:3 Heating failed	异常：温度没有下降

其他类型报错：

KILLED.	异常关闭
ERR:Wrong Firmware!	固件烧错
STOPPED.	错误导致停止
Sleep...	停歇
Wait for user...	等待用户按下按钮

3.2 液晶屏的控制介绍

3.2.1 暂停、恢复和停止打印

打印过程中可以根据实际情况的需求，选择**暂停**、**恢复**和**停止打印**功能。

- **暂停打印 Pause Print**：在打印途中暂停，之后可恢复继续原来的打印。



```
Tune →  
Control →  
> Pause Print  
Stop Print
```

- **恢复打印 Resume Print**：暂停过后恢复原来的打印。



```
Prepare →  
Control →  
> Resume Print  
Stop Print
```

- **停止打印 Stop Print**：退出本次打印，之后将不能再继续之前的打印了。



```
Prepare →  
Control →  
Resume Print  
> Stop Print
```

3.2.2 打印速度和温度调节

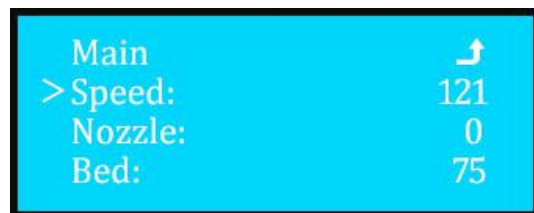
打印过程中，如果觉得温度或者速度不适合，可以通过旋钮控制进行调节。

- **Tune:** 打印过程按下旋钮进入菜单，选择 **Tune** 的菜单可以进入**打印速度**，**喷嘴温度**和**热床温度**的控制选择。

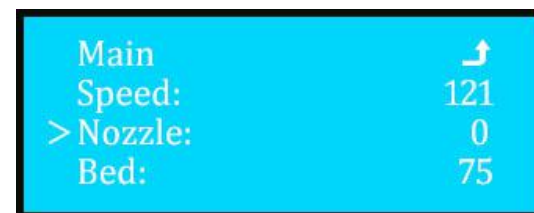


- **打印速度 Speed :** Cura 软件编译速度的百分比，如 121%，即代表编译的速度乘以 121%。

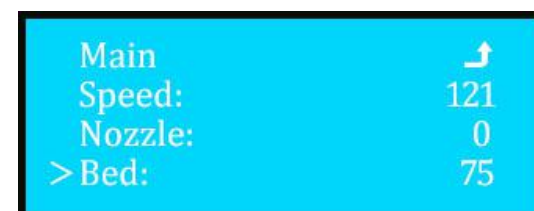
比如软件编译的速度是 50，用旋钮调节速度 **Speed** 为 121%，则实际打印速度为： $50 \times 121\% = 60.5$ ，速度超过 100%就比原来变快，低于则变慢。



- **喷嘴温度 Nozzle:** 选择 **Tune** → **Nozzle**，旋转旋钮就可以更改喷嘴温度了。



- **热床 Bed :** 选择 **Tune** → **Bed**，旋转旋钮就可以更改热床温度了。



3.2.3 手动预热

在准备打印之前，可以通过手动调节旋钮使喷嘴和热床一起升温，达到选定的温度，从而可以减少打印前温度上升的准备时间。

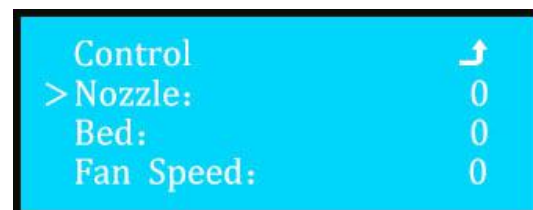
- 按下旋钮，选择 **control** →



- 选择 **温度 Temperature** →



- 栏目中的选项分别为 **喷嘴温度 Nozzle**、**热床温度 Bed** 和 **喷嘴风扇速度 Fan Speed**，可根据自己打印的需要进行调节。



3.2.4 自动预热

选择对应耗材的预热选项，可自动预热，喷嘴和热床可一起升温，达到设定的温度，从而减少打印前的准备时间。

- 按下旋钮选择 **Prepare** →



```
↑ Info screen      ↑
Prepare           →
Control           →
Print from SD     →
```

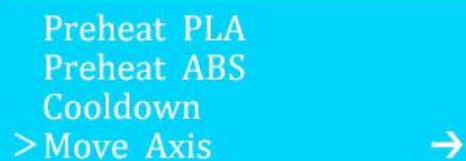
- 根据耗材可以选择 PLA 或者 ABS 的预热选项 “**Preheat PLA**” 或者 “**Preheat ABS**”，温度会自行升高到设定的数值。



```
Auto Home
> Preheat PLA
Preheat ABS
Cooldown
```

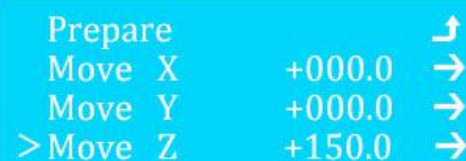
3.2.5 控制机器 XYZ 移动

- 可以手动调节，单独控制 xyz 方向的移动，选择 “**Move Axis**”。



```
Preheat PLA
Preheat ABS
Cooldown
> Move Axis      →
```

- 选择需要控制的 xyz 轴进行控制，例如控制 z 轴向下移动，选择菜单 “**Move Z** →”，按下旋钮确认选择。



```
Prepare           ↑
Move X            +000.0 →
Move Y            +000.0 →
> Move Z          +150.0 →
```

- 旋转旋钮进行设置 z 轴的行程后，按下旋钮确定，z 轴就会运动到设置的高度。



3.2.6 解锁

- 想要手动移动十字滑台，却发现无法移动，这是因为上电以后电机被锁死，需要解锁：选择 “ **Prepare** → **Disable Steppers** ”，电机解锁，十字滑台可自由移动。



3.3 选择模型打印

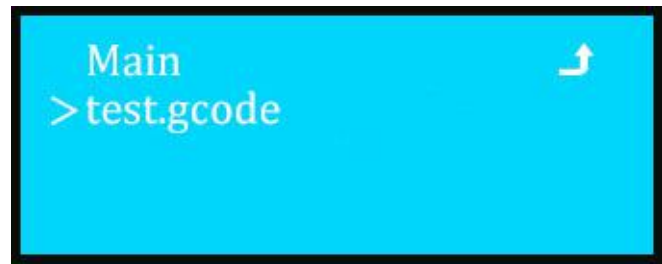
- 插入 SD 卡，信息介绍栏目会显示 “ **Card inserted** ”，说明 SD 卡已插入。



- 选择 “ **Print from SD** ”，按下旋钮按钮确认选择。



- 选择测试图，选择自己编译好的格式为.gcode 的文件，等待机器准备，开始打印。

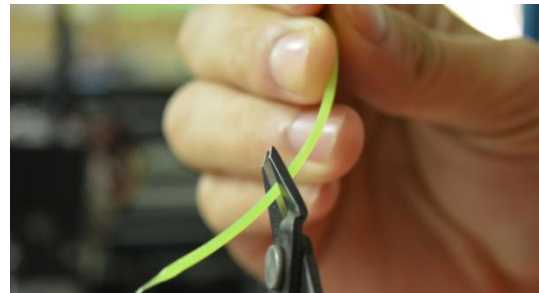


3.4 中途换料功能

我们机器在使用过程中，经常遇到模型没有打印完，耗材就快用完的情况。以前都是手动去换料或者直接把剩下不多的料扔掉，这样浪费时间也提高了成本。现在中途换料功能解决这一难题。

下面就我们机器中途换料的操作过程：

- 首先把要换的料的线头部分剪好，以方便进料。



- 需要在液晶屏上找到换料的指令，首先按下旋钮，选择“Tune”。



- 然后选择 更换耗材 “Change Filament ”。



- 屏幕会提示是否确定更换耗材，此时选择 “YES”。

Change Filament
Are You Sure?
> Yes
No

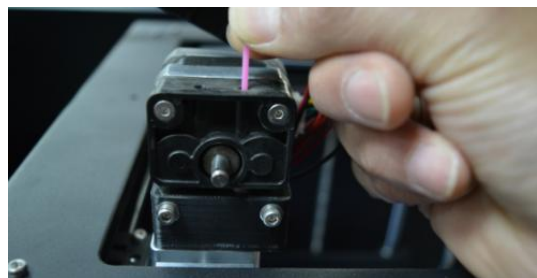
- 选择换料功能后，需要等待大概一分半钟机器才会停止打印。

Change Filament 1/5
Wait For The
Maching To Stop

- 机器开始退料，退料完成后，机器会出现提示声音。

Change Filament 2/5
Waiting To Exit
Form The Feeder

- 这时可以把原来的料拿出来，把要换的料插入挤出头 (插入到挤出齿轮即可)。



- 换好新料后，选择继续。
选择 > Press to continue

Change Filament 3/5
Pls Push Filament
Into Feeder
> Press To Continue

- 等待挤出头进料

Change Filament 4/5

Waiting To Enter
The Extruder

- 完成换料操作

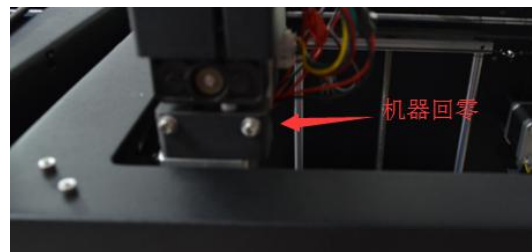
Change Filament 5/5

Done !
Press To Finish

3.5 断电续打

机器在打印时出现突然断电，使得机器停止打印，液晶屏也会无法显示。为了避免打印过程中断电，造成打印失败，所以机器便增加了断电续打的功能（M14 机器除外）。

- 断电了之后，当再次通电后，机器会自动“归零”。



- 液晶屏提示是否选择继续打印，选择“YES”后，液晶屏显示工作台和喷嘴加热，加热到设定的温度开始继续打印；若选择“NO”，机器结束打印，用户可以选择其他图形进行打印；若 30 秒内不作出选择，机器默认继续打印。


Continue Print
Are You Sure?


> Yes
No

第 4 章 软件使用介绍

4.1 切片软件的安装

切片软件程序 CURA，目录在 SD 卡 软件→WIN（苹果的电脑选择文件夹 mac）：

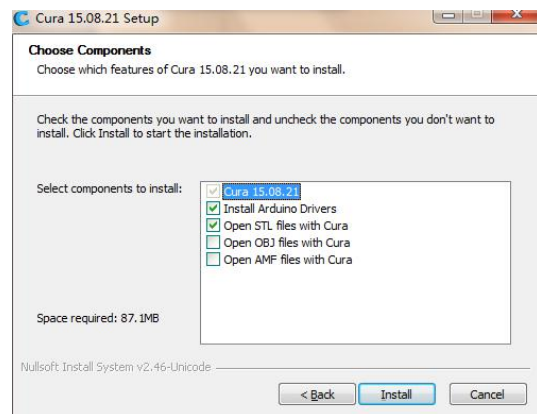
 Cura_15.08.21.exe

双击鼠标运行 CURA  Cura_15.08.21.exe 软件安装包，按软件提示操作，安装组件时需要注意，如果在使用 CURA 需要打开 OBJ 和 AMF 的文件，那么需要在安装的时候勾选对应的组件。如下图：

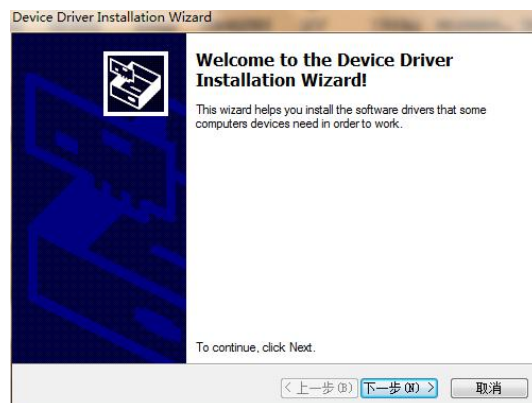
- 可根据自己打印的需求进行勾选，

然后点击 install 继续下一步安装

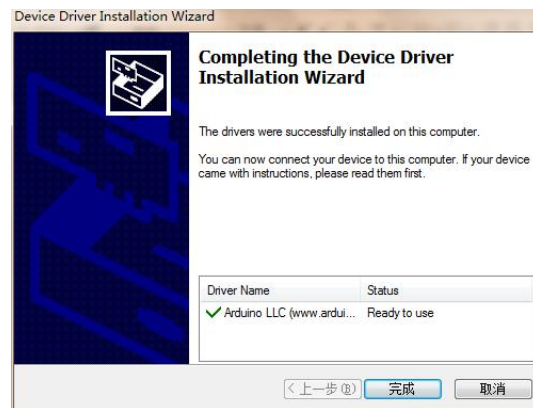
- 1、Install Arduino Drivers：安装 arduino 驱动
- 2、Open STL files with Cura：用 cura 打开 STL 文件的组件
- 3、Open OBJ files with Cura：用 cura 打开 OBJ 文件的组件
- 4、Open AMF files with Cura：用 cura 打开 AMF 文件的组件



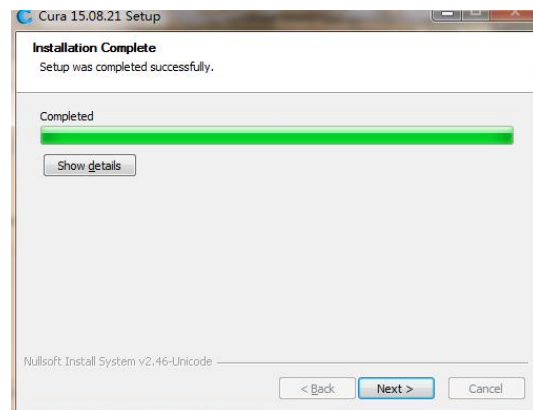
- 安装过程中会弹如图的下界面，这是需要装切片的驱动，点击“下一步”，如果杀毒软件出现提示，请放心添加信任。



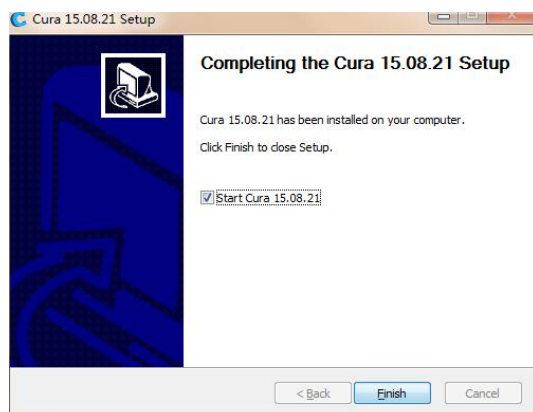
- 接下来点击完成选项，驱动安装完成。



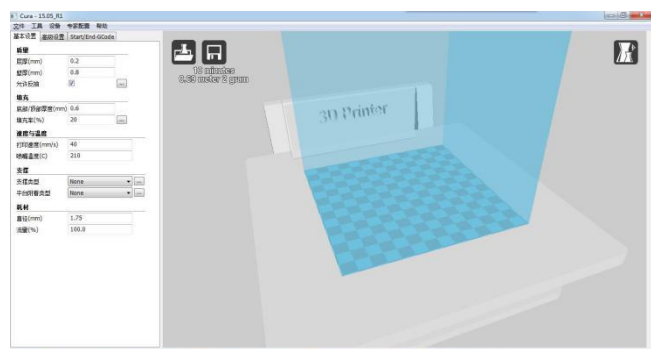
- 接下来将会继续到切片软件的安装，等绿色的进度条完成后，点击选项“Next”。



- 最后，点击选项 Finish，完成切片的安装。



- 安装完成之后，软件会自动开启，就可以看到以下界面。



4.2 切片软件的使用介绍

4.2.1 快速打印（不建议使用）

点击“专家配置”一切换到“快速打印模式”

- 快速打印：不需要用户自己设置参数，所有的参数将根据需求设为相应的默认值。
图中的选项包括打印的模式，材料，是否支撑。

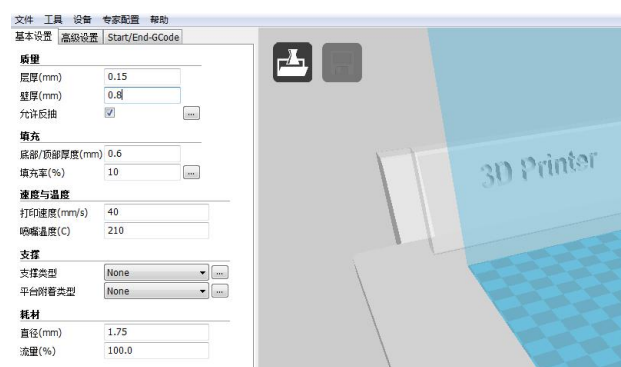


4.2.2 完整模式打印

点击专家配置一切换到完整模式-选择“是”

可以看到完整模式会出现各种参数，把鼠标放在参数的选项上，可以看到每个参数的详细介绍。

可以根据显示的信息作为参考，对打印的参数进行设置。



4.2.3 基本设置

1. **层厚**：每一层丝的厚度，支持 0.05-0.3，推荐 0.1-0.2 之间取值。

效果：层厚越小，表面越精细，打印时间越长。

2. **壁厚**：模型外壁厚度，每 0.4 为一层丝，推荐 0.8-2.0 之间取值。

效果：壁厚越厚，强度越好，打印时间越久。

3. **允许反抽：** 打印的时候将丝回抽。

效果： 如果不反抽会产生拉丝，影响成型效果。

4. **底部/顶部厚度：** 底部和顶部的厚度。

效果： 如果打印模型出现顶部破孔，可以适当调大这个数值。

5. **填充率：** 0 为空心，100 为实心。

效果： 减少填充可以节省打印时间，但是影响强度。空心有时候会因为壁厚太薄，无法完成模型打印，适当的填充有时候是必要的。

6. **打印速度：** 推荐 40-60。

效果： 适当的调低速度，让打印的时候有足够的冷却时间，可以让模型打印得更好。

7、**打印温度：** 打印时挤出头的温度，ABS 推荐 210-230℃，PLA 推荐 190-220℃。

效果： 如果温度太低则无法挤出，会卡住造成出丝不畅。

8、**热床温度：** ABS 推荐 90-100℃，PLA 推荐 60-70℃。

效果： 温度太低，耗材粘性不够，会造成粘不紧，出现翘边的情况。

9、**支撑类型：** 打印的过程中因为有悬空，丝会因为重力作用掉下来，所以需要添加支

撑，但是不是所有悬空都是需要支撑的。**None：无支撑，Touching**

buildplate：外部 支撑。在模型有外部悬空的地方增加支撑，内部不添加支撑。**Everywhere:**在模型任何悬空的地方都添加支撑。包括模型内部。

效果： 模型如果悬空则需要添加支撑，不添加支撑的话悬空地方打印丝会掉下来。

10、**平台附着类型：** 增加一个底座，可以让打印的模型粘得更紧。**None：**

不添加底座。Brim：加厚底座，并在周围增加附着材料。Raft:网状
的底座。

效果： 添加底座可以让平台粘得更紧，Raft 类型底座更省材料。

11、**直径**：耗材直径，一般直径为 1.75mm。

12、**流量**：打印时丝的流速。

效果：直径和流量这 2 个参数是配合使用的。直径越大，出丝越慢，流量越大，出丝越快。

4.2.4 高级设置

1、**喷嘴直径**：0.4 目前这个数值是固定的。

反转速度：反抽的速度。

效果：理论上速度快一点会更好，但是有可能导致不出丝。

2、**反转长度**：反抽回去丝的长度。这 2 个参数是在基本设置那选择，一般默认允许反抽。

效果：反抽回去丝的长度如果太短也有可能造成拉丝，如果太长则有可能不出丝。

3、**初始层高度**：第一层的厚度。

效果：第一层设置厚一点，可以让模型粘得更紧。

4、**切除底部**：有些模型底部不平，或者接触面比较少的时候，可以切掉一部分。

效果：对于底部不是很重要或者需要分开打印的模型，可以设置切除一定高度来进行打印，效果会更好。

5、**双头重叠**：双喷头机器打印才需要设置，设置双头打印的时候重复挤压量。

效果：设置一定的重复挤压量，可以让两种颜色粘得更紧。

6、**移动速度**：机器移动的速度。

效果：移动速度越快，打印时间更短。

- 7、 **底层打印速度：**打印底层的速度，低速可以粘得更紧。

效果：适当调低底层的打印速度，可以让底部粘的更紧，这样才能更好的打印。

- 8、 **填充速度：**打印填充的速度。

效果：加快填充速度，可以打印得更快。

- 9、 **外壁速度：**打印外壁的速度，低速打印可以让外壁打印得更好。

效果：减低外壁打印速度，可以让表面更光滑。

- 10、 **内壁速度：**打印内壁的速度。速度快点可以缩短打印时间。

效果：加速内壁打印速度，可以缩短打印时间。

- 11、 **层最小打印时间：**每层打印的最小时间，在打印太快的时候，机器会根据这个。

层最小打印时间调低速度，确保足够的冷却时间。

效果：控制机器每层的最小打印时间，确保有足够的冷却时间。

- 12、 **打开喷嘴冷却风扇：**打开喷嘴冷却风扇，加快冷却。

效果：打印时用于加速冷却，成型效果更好，**ABS** 慎用，容易裂开。

4.2.5 CURA 打印界面



导入模型



保存模型



保存到 SD 卡



USB 联机打印

旋转：



旋转



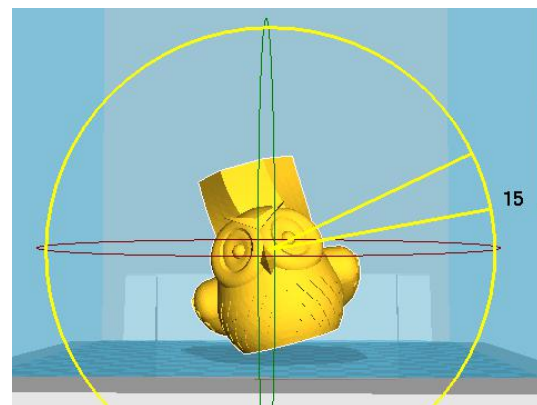
自动将模型放平



将模型恢复原样

- 点击旋转图标，会出现以模型中心为圆心的三个不同颜色的圆圈，模型可绕垂直圆圈平面的中心轴旋转任意角度。

鼠标左键选中圆圈不放，移动鼠标即可对模型做任意方向旋转。



缩放：



缩放模型



还原模型




模型最大


- 对模型按比例进行缩放


Scale 代表模型的尺寸比例，
可以选择改变尺寸的比例来进行
缩放模型的大小。

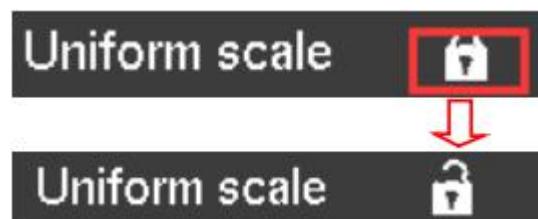
Size 代表模型的尺寸大小，
可以直接改变数值，来改变模型
的大小，改变其中一个方向的尺
寸，其它的尺寸都会自行根据比
例更改。

Scale X	1.0
Scale Y	1.0
Scale Z	1.0
Size X (mm)	156.129
Size Y (mm)	204.105
Size Z (mm)	200.813
Uniform scale	


- 把图中模型的 X 的大小从 156.129 改为 100，Scale 会显示尺寸变为原来的 0.64 倍，Y 和 Z 的尺寸 Size 也会自动改为相应的数值。

Scale X	0.64
Scale Y	0.64
Scale Z	0.64
Size X (mm)	100
Size Y (mm)	127.8
Size Z (mm)	111.68
Uniform scale	

- 如果只想对某一方单独进行缩放，可以点击 uniform scale 的图标  可以对单一方向进行缩放。



- Uniform 的图标变为解锁后，更改 X 的尺寸，Y 和 Z 的尺寸比例没变，尺寸大小也没有自行改变。

Scale X	0.64
Scale Y	1.0
Scale Z	1.0
Size X (mm)	100
Size Y (mm)	199.533
Size Z (mm)	174.365
Uniform scale	

自动镜像： 镜像



X 方向做镜像



Y 方向作镜像



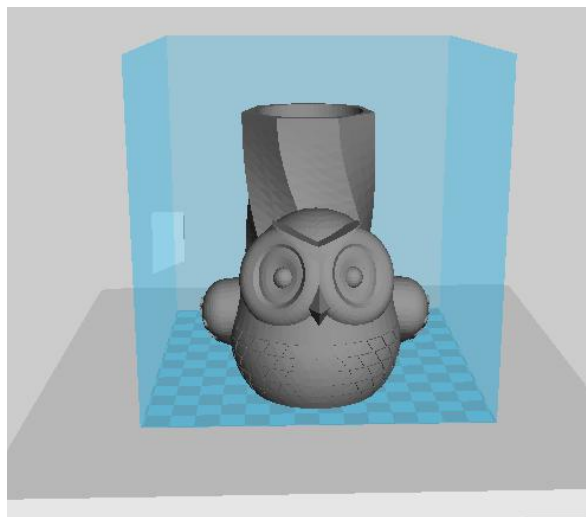
Z 方向作镜像

4.3 查看模型

- 查看模型尺寸是否可以打印

模型尺寸或者说摆放的位置超过了机器的打印的范围，那么模型会呈现灰色，如图所示。

根据需求自行更改模型大小或者移动模型位置，直到模型全部显示为黄色才行。



- 查看模型悬空情况

打印的模型经常会出现悬空的地方（可以查看第 7 章），那么要查看悬空的情况的话可以用以下的方法。

View mode 查看模式： 位于软件右上角处



： 普通状态查看



： 看悬空部分，悬空需要加支撑的部分会显示为红色



： 透明模式



： X 射线模型



：逐层查看，模拟打印过程。

- 模型查看的基本操作

选中模型，单击鼠标右键，可以对模型进行如下操作：

居中：把模型的位置放置到机器中间

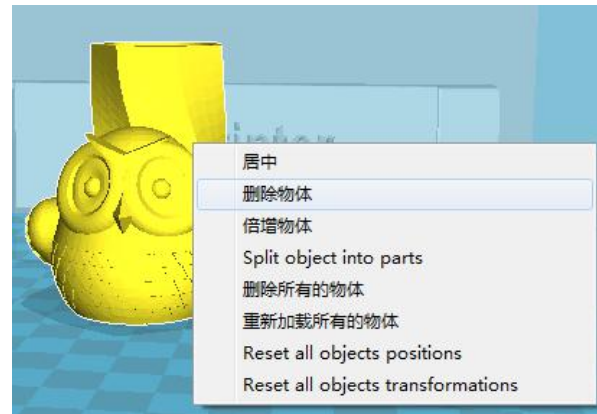
删除物体：把不需要的模型删掉

倍增物体：成倍的增加模型

不同角度查看模型：按住鼠标右键不动，移动鼠标

移动模型：按住鼠标左键，移动鼠标


远近缩放查看模型：滚动鼠标的滚轮



第 5 章 打印准备操作

5.1 进料

从进料开始到打印模型，都需要使用液晶屏来进行操作的，所以先简单介绍一下液晶屏的基本操作方法。

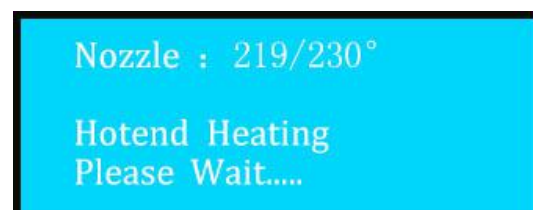
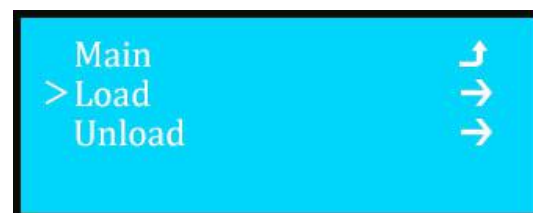
基本功能	操作	备注
菜单选择	通过旋转液晶屏实现	顺时针旋转列表下翻 顺时针旋转列表上翻
选中菜单	按下液晶屏旋钮	按下旋钮会进入选中界面
返回上一级	选择“  ”并选中该菜单	

- 接下来进行进料操作，按下液晶屏旋钮，进入主菜单。

进料：选择 prepare → change

Filament → load →

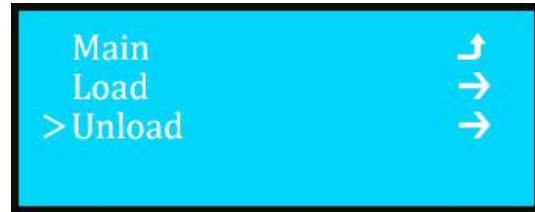
- 平台会自动上升回零，之后再下降一段距离。并且液晶屏上会显示喷嘴正在加热升温，在达到 230℃后电机齿轮就会顺时针转动，带动耗材进去，喷嘴就可以开始均匀的出料了。



退料：退料与进料操作基本相同，
有以下步骤：

选择 **prepare**→**chang Filament**→

Unload →



5.2 打印平台的调整

5.2.1 粗调

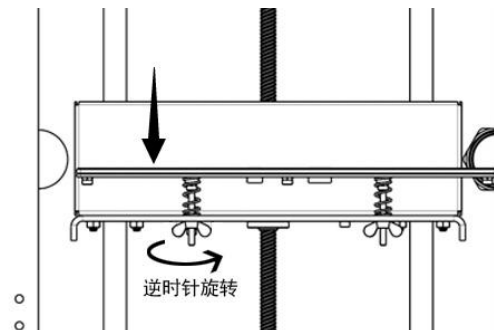
- 液晶屏选择 **prepare** → **autohome** →



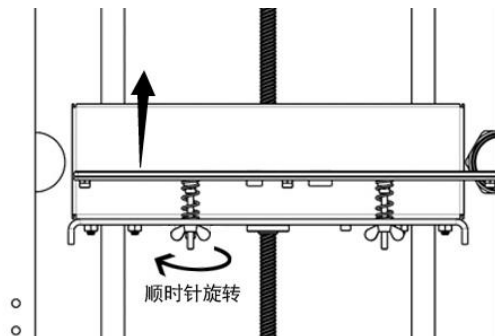
- 等到平台复位完成后，电机自动锁死，需要选则 **prepare** → **Disable Steppers** → 来解锁电机。



- 依次移动喷嘴到玻璃板四周进行调节喷嘴与玻璃板的距离。
逆时针旋转平台螺母，平台向下



顺时针旋转平台螺母，平台向上



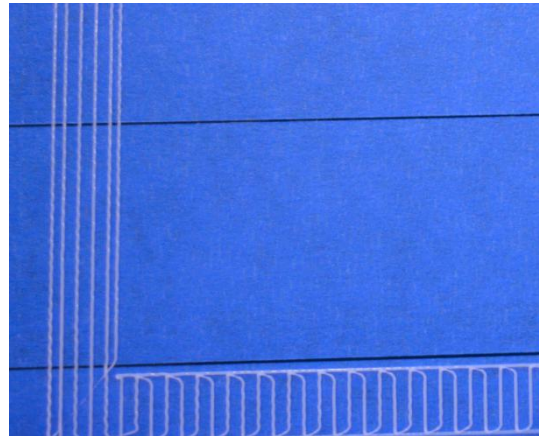
- 粗调时，喷嘴与玻璃板的大概距离距离是一张纸的间隔，如果距离过大，就要顺时针旋转平台螺母，使平台向上；如果距离过小碰到喷嘴，就逆时针旋转螺母，使平台向下。

5.2.2 微调

选择**对应机型**的打印调试平台专用辅助调试文件 ***adjust.gcode***，等打印机开始打印时，眼睛平视打印平台，查看喷嘴跟平台距离大概是一张纸的距离，通过查看第一层的效果来对平台进行微调，打印完第一层即可停止打印。

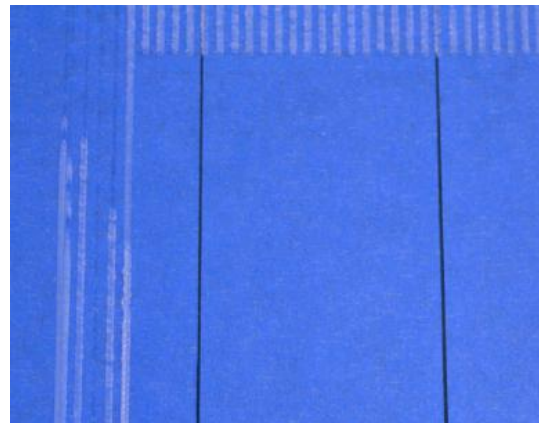
- 如果出来的丝是呈锯齿状，说明平台和喷嘴距离过大，丝是从喷嘴甩下来而不是刚好贴紧的。

这时稍微顺时针旋转螺母，使平台向上，直到现象消失，出现贴紧的线条为止。

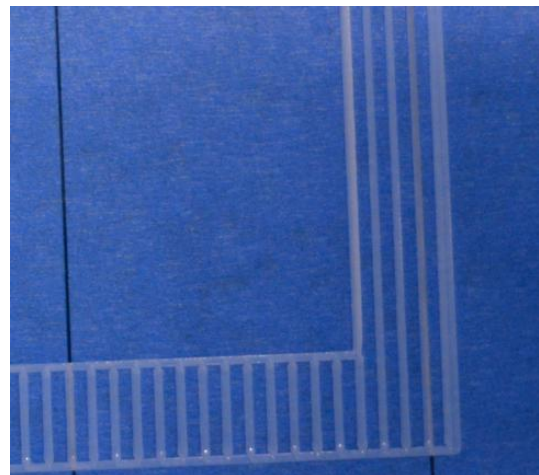


- 如果发现出丝过细或者出丝不连贯，说明喷嘴与平台的距离过小，导致喷嘴出丝量过小。

这时稍微逆时针旋转螺母，使平台向下，直到出丝量饱满顺畅为止。



- 调整好平台打印的效果应该是出丝饱满并且线条压平贴紧平台。



如果发现打印时，喷嘴跟平台距离过大或者过小，请停止打印，重新调整平台直到平台跟喷嘴距离合适为止。**多数情况下打印失败都是由于平台没调好造成的**，所以请按照要求反复调试，确定平台高度已调到较佳。并且在打印第一层的是时候，最好看着机器打印，确认机器打印正常后才离开。

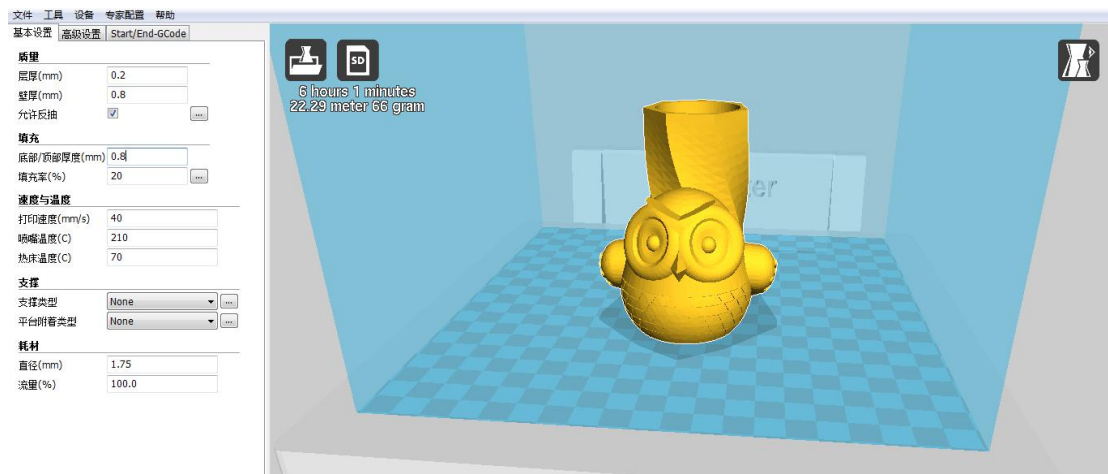
第 6 章 打印练习

上一章我们已经了解了切片软件的功能，现在就来一次实际的操作吧！

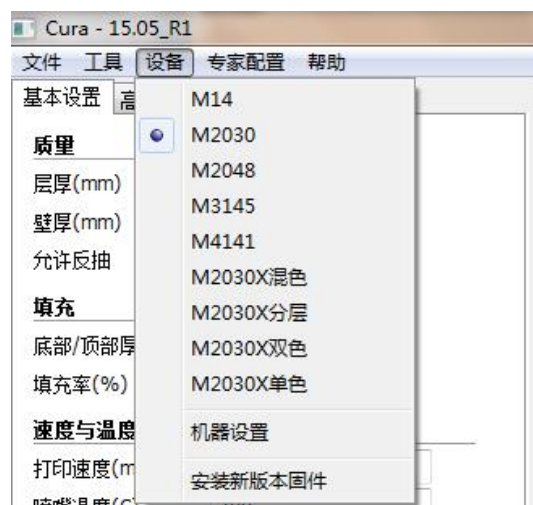
完成一次打印我们需要以下流程 “STL 文件” → “gcode 文件” → “3D 打印机”
具体操作如下：



- 打开 Cura 切片软件，点击图标 或者选择“文件”栏目里的“打开模型或 gcode”，找到自己想要打印的 STL 格式的文件，点击打开，如下图：



- 在“设备”栏目里选择相应的机型的 3D 打印机。



- 接下来设置打印所需要的参数并且手动调节模型的位置和角度，设置完之后软件就会自行编译，等待编译完成后，软件会显示出此次打印需要的时间和耗材。

注意：可根据软件提供的信息
查看一下耗材是否充足，
平台是否调好



- 点击图标  可直接把 gcode 文件存入 SD 卡内。

如果想把 gcode 文件保存到其他地方，或者需要对 gcode 文件进行重新命名，可选择“文件”里的“save GCode”保存到相应的文件里。

注意：gcode 文件命名只能取英文和数字，而中文名字机器不能读取



- 然后把 SD 卡插入机器液晶屏的卡槽内。

注意：SD 卡有文字图案的一面朝外，
并且检查平台是否调好，具体
参照章节 2.2



- 选择 “Print from SD”，找到之前保存的 gcode 文件，选择打印。

注意：按下旋钮为确认选择
旋钮左旋，菜单上翻
旋钮右转，菜单下翻



- 等待模型开始打印，然后模型就打印出来了！

注意：模型打印完后会粘紧平台，
可以用铲子慢慢把底部铲开，
如果太紧可以加热平台后 再
取出。

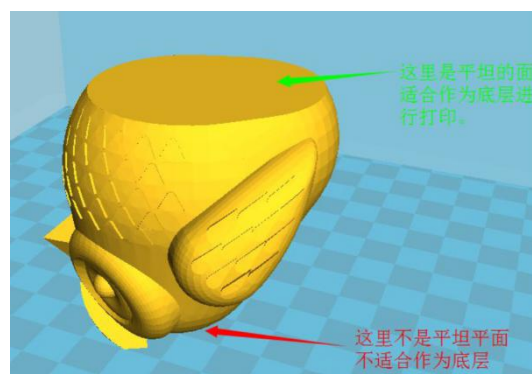


第 7 章 打印技巧

FDM 类型 3D 打印机的原理决定了它的打印特性，掌握了这些特性才能更好的打印出理想的图形。主要总结为以下几点：

7.1 底部平坦

打印的时候，选择底部是平坦的一面，由于打印是从底部开始一层层打印的，底层决定了整个打印物体的质量，所以打印底层是最重要的，选一个平坦的底部作为底层打印是打印成功的关键。



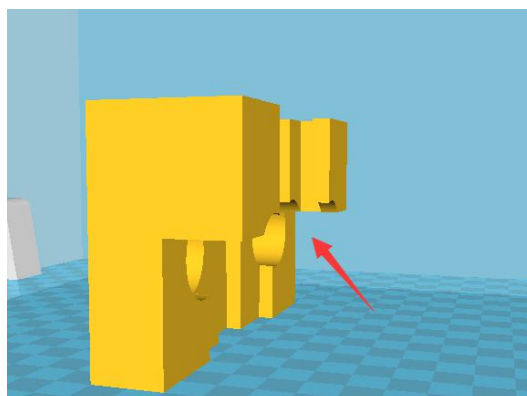
7.2 避免悬空

由于打印的时候喷嘴出来的丝是流体，在重力的作用下会往下垂，如果打印的图形有悬空的地方，打印的丝就会往下垂。所以打印的时候就需要使用软件生成支撑，打印结束后再把支撑去除。类似盖房子的时候，由于混凝土是流体，会往下掉，所以需要先打好木桩才能盖房子，等混凝土凝固了再拆去木桩。

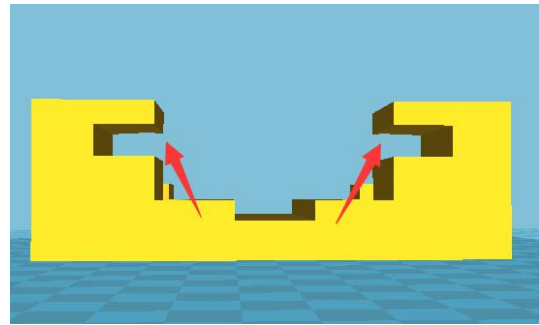
跟建筑一样，拆去木桩以后会留下木桩的痕迹，打印完毕以后也会留下支撑的一些痕迹。所以如果想提高打印品质，就需要尽量避开悬空的地方，可以从以下两点进行改进。

一、通过改变打印位置来避免悬空

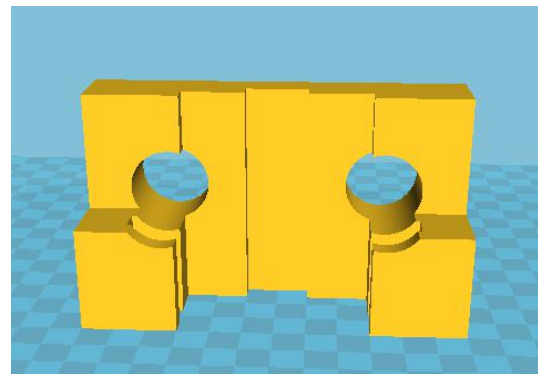
- 如图示箭头位置出现了悬空



- 这个方向上也出现了悬空

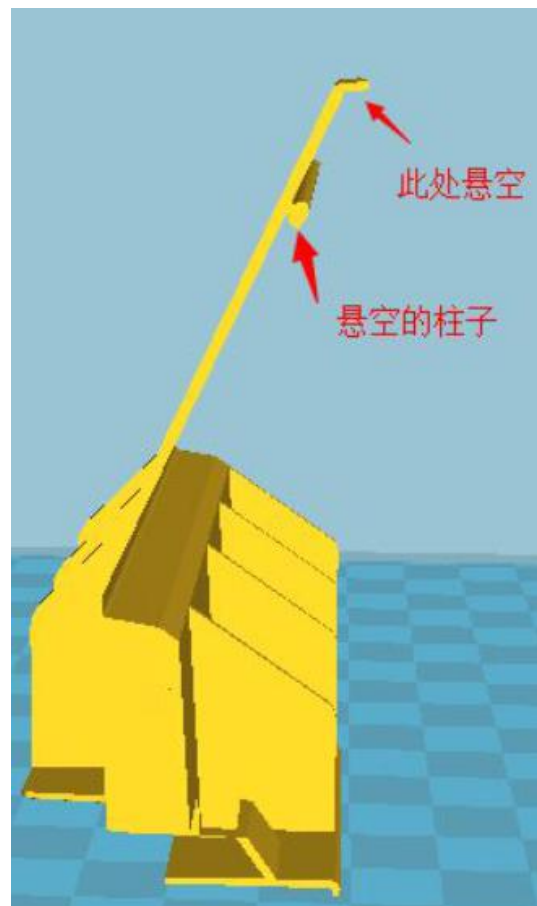


- 所以最后决定有这个方向来打印

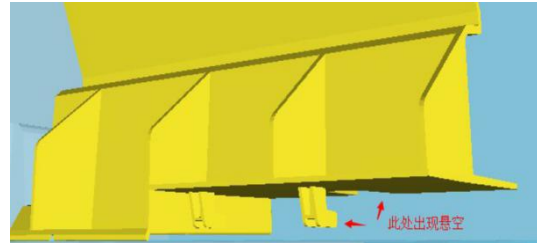


二. 在设计上避免出现悬空

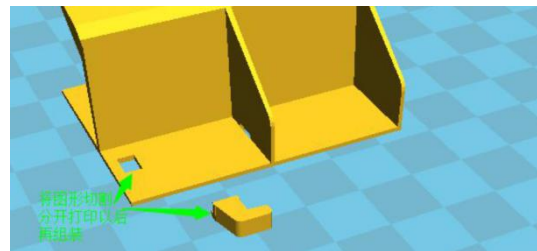
- 这个模型出现了悬空的结构，并且通过改变位置也无法避免悬空，所以在设计时可以把悬空的斜面和柱子与主体分割开来打印，后期再用胶水粘上。



- 这个模型底部还出现悬空，但是是属于装配的零件。



- 但是是属于装配的零件，直接把零件分来打印，然后在装配上去就好了。



7.3 组装匹配图形公差

如果打印的物体是需要进行组装的图形，例如螺丝和螺母、齿轮的匹配这些图形，由于打印过程塑料的热胀冷缩以及底层打印产生膨大的边缘，所以需要把公差放大一点，一般公差设置为 0.4mm，具体根据实际图形进行设置。

7.4 大体积图形的打印

如果打印的体积比较大，必须使用 PLA 耗材，ABS 耗材本身特性决定了它不适合用于大体积的图形，容易裂开和变形，所以体积大的图形需要使用 PLA。

如果大体积的图形打印过程还是容易翘边，可以用点 502 胶水把图形底部黏住，但是切记不要让 502 把喷嘴堵死。

第 8 章 打印图片浮雕

通过我们的 3D 打印机可以把喜欢的图片打印成浮雕，用 Cura 软件可以直接把喜欢的图片生成能够打印的 gcode 文件，然后到机器操作打印浮雕。

选择好图片以后，最好使用 PS 将背景换成透明之后保存为 PNG 格式，如果不需要替换透明背景可以直接保存为 BMP/JPG/JPEG/PNG 等图片格式。

- 在 cura 内打开模型，选择想要打印的图片。



- 选择打开图片后会出现如图的界面。

设置好相应的参数，参数介绍如下：

Darker is higher: 深色的地方突出

Lighter is higher: 浅色的地方突出

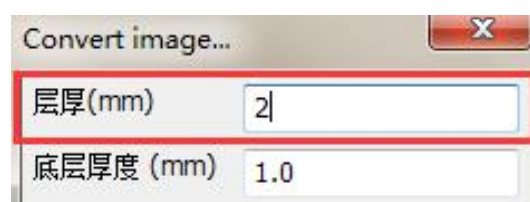
No smoothing: 无平滑处理

Light smoothing: 轻度平滑处理

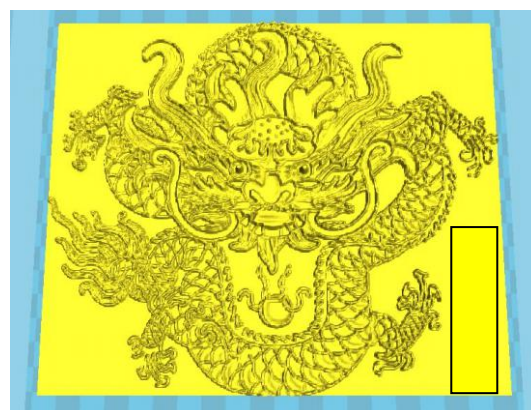
Heavy smoothing: 强平滑处理



- 适当改小层厚的数值，浮雕的透光性会更好一点，一般可以设置为 2mm 左右，也可以根据自己需求设置参数。



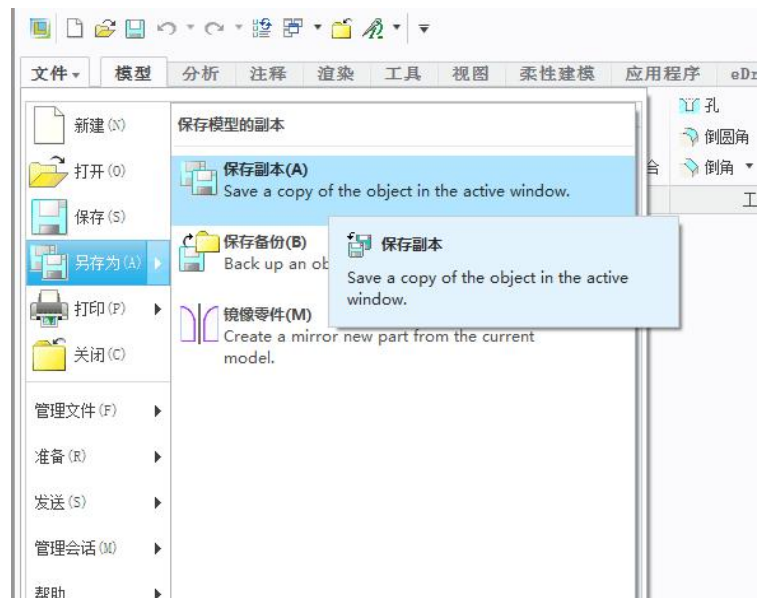
- 设置好参数后，点击“OK”软件就会出现如图所示的模型文件（图片立着打可以效果会更好），生成 gcode 后就可以打印了。



第 9 章 导出 STL 格式文件

9.1 Pro/E 导出 STL 文件

- 选择“文件”栏目，
点开“另存为”中
的“保存副本”。



- 在保存文件的“类
型”栏目勾选 (*.stl)
的格式，给文件命
名后点击确定。



- 接下来在参数的选择上把格式选为“二进制”，“弦高”和“角度控制”输入值为“0”，然后确定完成导出。

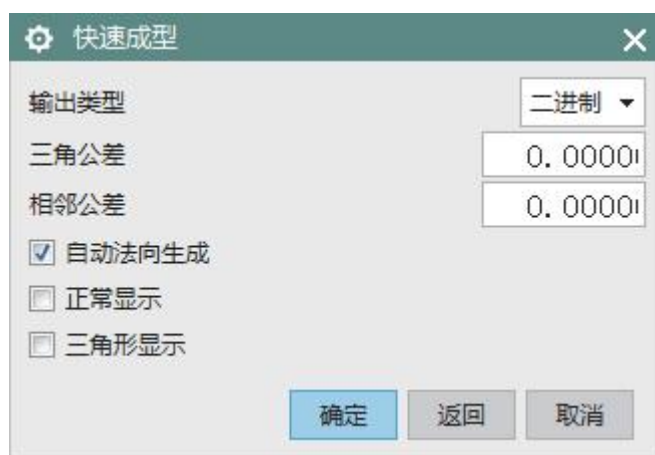


9.2 UG 导出 STL 文件

- 选择栏目“导出”，“STL”格式。



- 在“三角公差”和“相邻公差”输入为“0”即可，点击确认。



- 给零件命名，然后点击“ok”。



- 点击确认。



- 选择需要转换的模型文件，点击确定。

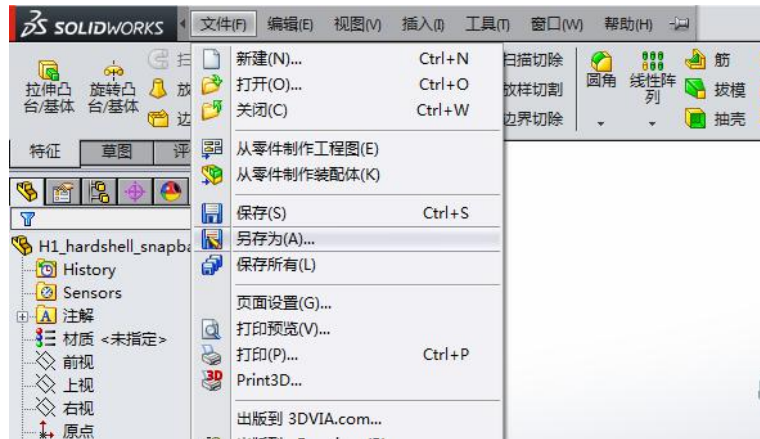


- 点击确定，之后的弹出的选择框都选择确定，直到完成文件的导出。

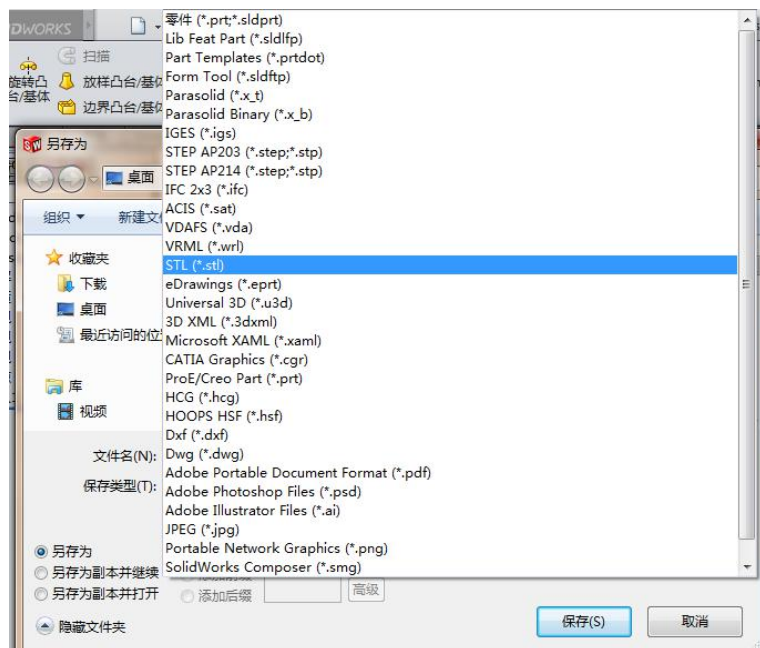


9.3 solidworks 导出 STL 文件

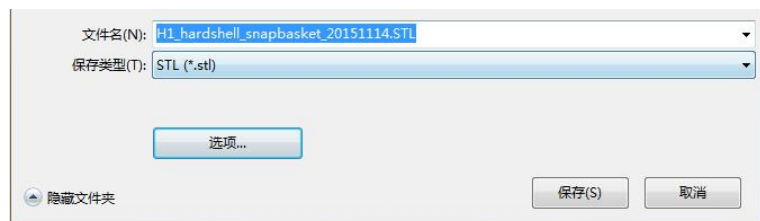
1. 点击“文件”栏目
选择“另存为”。



2. “保存类型”栏目选择
“STL (*.stl)”。



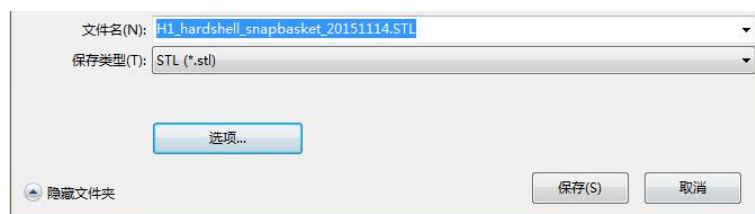
3. 然后选择界面左下方
的“选项”按钮。



4. 如图位置的选项，输出为“二进制”，把“误差”和“公差”的参数都调到最右端，然后点击确认。



5. 然后点击保存，完成格式转换。



第 10 章 常见问题分析

1. 使用机器时被机器电到了

金属外壳机器本身带有静电，这个静电不会对人体造成伤害。出现静电原因是家里没有接地线，解决此问题的方法：

- (1) 家里铺设电线的时候接好地线；
- (2) 用一条导线连接机器金属外壳上（可以连接在 Z 轴平台光轴的底部），将另外一端引到家里大型的金属物体上面，例如窗户；

2. 机器打印过程的时候粘得不够紧，容易翘边

- (1) 打印平台和喷嘴之间的距离太大，可以通过调节平台下面的四个水平调节螺母，确保平台与喷嘴的距离合适，大概的距离可以跟一张名片的厚度一样；
- (2) 打印平台的温度不够高，一般使用 PLA 的打印平台温度设置为 70℃左右，ABS 设置为 90℃左右；
- (3) 打印平台没有使用耐高温胶布，可以通过贴上耐高温胶布提高粘性；
- (4) 平台冷却风扇太早打开，可以把该风扇的接口拔下，记得不要拔插电机散热的风扇的接口；

3. 无法正常出丝

- (1) 温度没有达到耗材的最佳熔点，可以适当调节温度，一般是温度不够高；
- (2) 送料盘的丝打结了，耗材供应不上，剪掉耗材以后调整耗材以后重新打印；
- (3) 打印平台和喷嘴距离太小，堵住喷嘴，适当调节水平调节螺母降低平台；
- (4) 购买的耗材线径太大，剪掉耗材更换好的耗材；
- (5) 喷嘴损坏，由于各种原因导致喷嘴损坏，请联系售后；

4. 打印过程发生了移位

(1) 被异物缠绕或者阻挡，检查十字滑台是否被线缠绕或者有异物阻挡其运动，
将异物排除；

(2) 光轴灰尘太多摩擦力增大，可以使用纸巾或者布匹加上酒精进行擦拭，去
除油污黏住的灰尘；

5. 如有疑问，请联系我们的售后工程师。