

3D 打印如何建模？

3D 打印如何建模？[修改](#)

3dmax, maya，还是CAD，哪些适合3D打印？想学习该如何入门？[修改](#)

今天中午午休时，手机响了好几次，发现这个回答今天被好多人点赞，受宠若惊，之前回答得比较没有条理，稍微编辑下，以便于大家阅读。

=====下面是回答=====

目前不论哪种3D打印，基本都是用的STL格式的文件，STL文件说白了，就是用三角形表示实体的一种文件格式，这种格式是最开始发明3D打印的人定义的，现在已经成了图像处理领域的默认工业标准了。国外现在有一帮人在推一种叫AMF格式的3D打印文件，主要是增加了模型的材质、纹理、颜色等信息，可能以后技术进步，彩色打印成为主流，这种文件格式会逐步取代STL。但是，暂时应该STL格式的文件会是主流。

PS：还有obj格式，这种格式打印机基本都支持。不过比较少，STL是主流。

所以，题主问的问题，3D打印如何建模，我认为实质是问如何获得STL文件。这样，就有很多种方法了，看你是什么用途。我自己分类的主要有以下几种：

1、CAD设计（参数化建模）

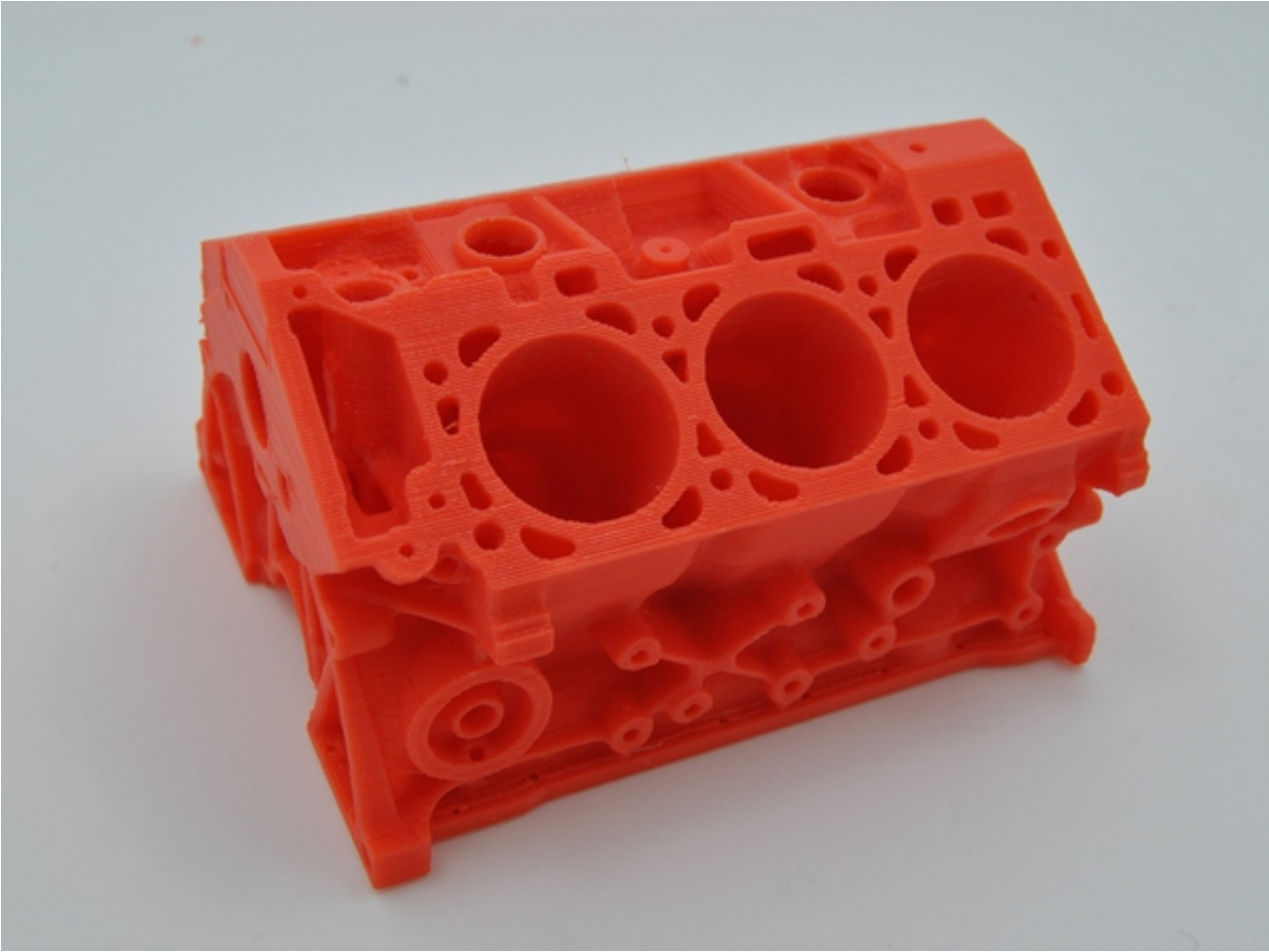
主要针对需要参数化建模设计的机械零件一类的应用，一般的三维CAD软件都能胜任，我大学学的是UG，所以一般用这个，我同事用的是Solidworks，另外Pro-E、Catia等等，也都可以。

上面这些是相对“专业”一点的，也可以用比较简单的，如Google的Sketchup。

另外有一类适合会编程的人用的真正“参数化”建模的设计软件：OpenScad，这是一款开源软件，是直接用代码编辑生成模型的。缺点是不如图形化建模软件（Solidworks、UG等）方便使用，优点是生成的scad文件很小，代码可以被其他应用调用，可以建部件库，使用起来比较方便。我编程不好，对于这个软件是有兴趣，但是实际没有深入学习怎么用这个软件。

这类软件，推荐学习Solidworks，有兴趣的话，可以学下Openscad，很有意思~

比如我今天刚打印了一个六缸发动机缸体模型，是福特汽车公司发布出来的，就是这一类模型：



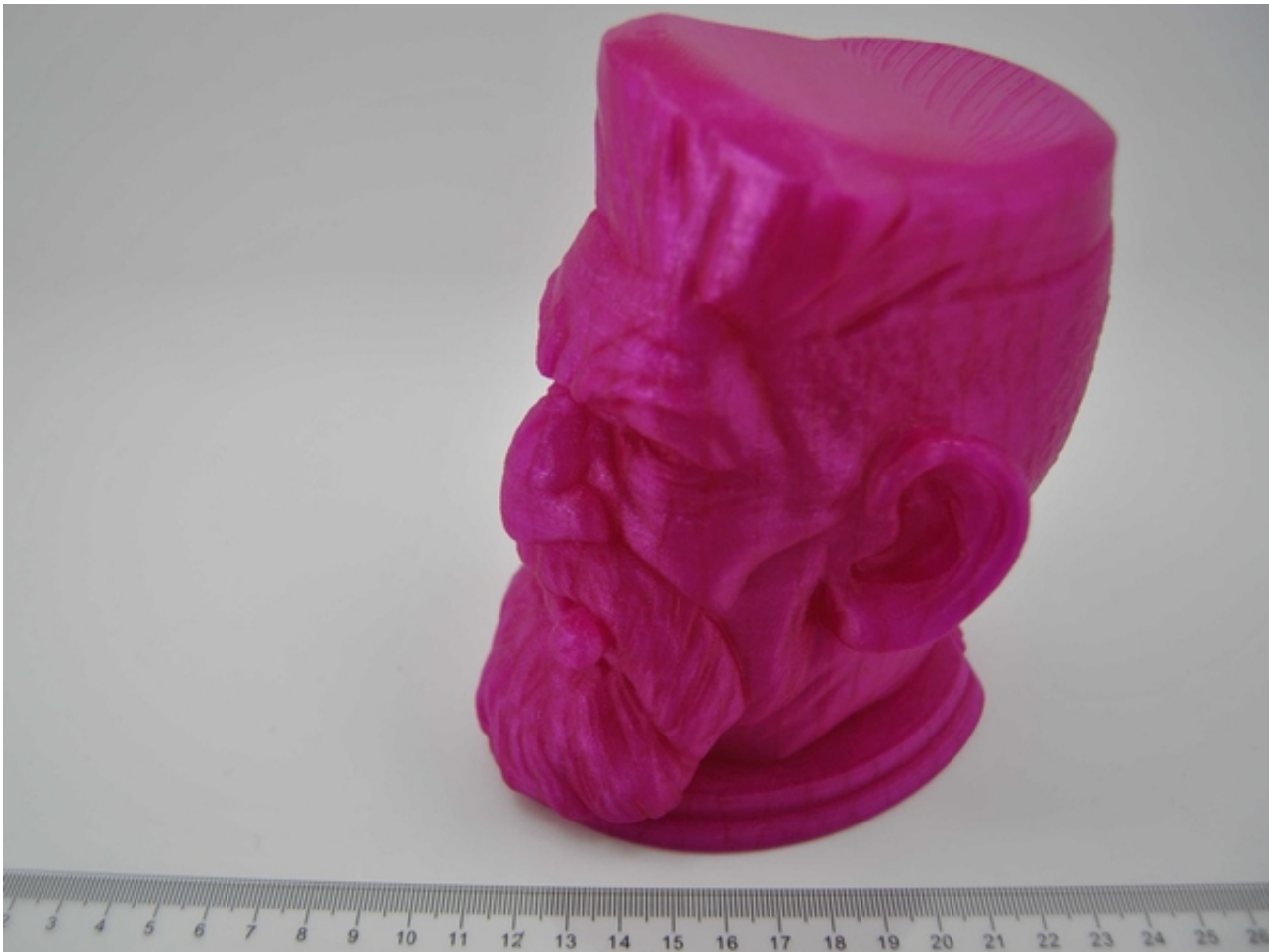
2、CG建模

你提到的3D max、maya都可以，还有犀牛（Rhino）、Blender，还有简单一些的Zbrush。

这里面我只接触过Blender，这是一款开源的建模软件，免费的~我很烦在网上找破解版本安装程序的过程。不过也只用到了这个软件里面最最基本的功能。

这类软件设计出来的模型，要转换到可打印的STL文件，有可能会有很多结构错误需要处理，一般会用到Meshmixer、Meshlab、netfab等软件进行修复。Meshmixer是我用得最多的一款，功能丰富，而且是免费的，是专门用于3D打印模型处理的。

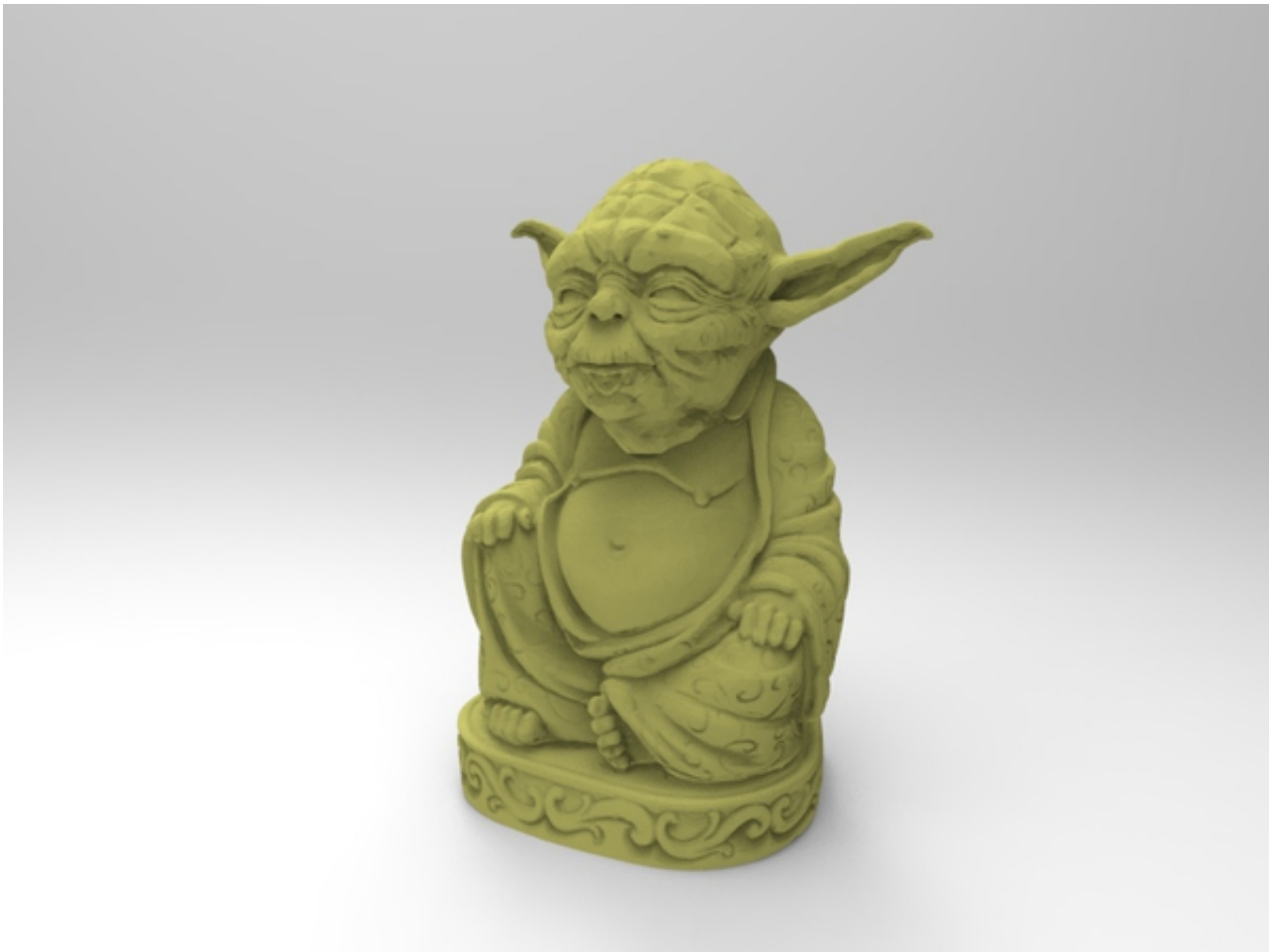
下面这个表面质量非常高的僵尸猎人头像，就是属于用这类软件设计出来的。



3、业余软件

说是业余软件，其实是半调侃的吧，这类软件可以满足一般3D建模的基本要求，其实功能都很好了，只是没有上面Solidworks、maya等专业软件那样功能全面。

Autodesk出品的一系列3D设计软件（不是Autocad这种的），如Tinkercad，非常简单，就是简单的拿一些实体进行布尔运算得到简单的可打印模型。还有上面提到的Meshmixer，这个软件可以进行一些模型混搭之类的，可以搞出一些很恶搞的模型来。比如下面这样的，尤达与佛像的混搭模型：PS：可以看下Autodesk的主页，感觉他们在3D打印软件领域在下一盘很大的棋，Meshmixer就是Autodesk公司收购的，基本上你需要的建模软件，他们都提供了，免费的，而且都很容易使用。



4、人像DIY应用等

Autodesk出品的123Dcatch，可以用大概20张不同角度的照片，合成出一个可以打印的3D模型。昨天无意发现国外有一款叫Faceshop的软件，收费软件，有15天免费试用版本，可以用一张照片，自己选择照片中脸部的轮廓生成三维头像模型。不过头像的基础模型是基于欧美人设计的，我昨天拿我的头像试了下，最后生成的鼻子好高。。用Kinect配合Reconstructme软件，可以直接扫描得到人像，大概需要10几分钟扫描，打印出来的效果如下：



国外做得非常好的一款开源3D打印切片软件Cura，有导入bmp、jpg、png格式图像，生成浮雕效果的模型的功能，现在国内有些3D打印创意店有这样的服务，打印出来的效果大概是这样：



PS：期待微软的黑科技HoloLens早日在这类应用中实用化。

5、到模型下载网站下载别人设计好的模型

目前全世界做得最好的一个3D打印模型分享网站，[Thingiverse - Digital Designs for Physical Objects](#)，这是Makerbot公司（现在已经被stratasys收购）出品的模型分享网站，现在模型总数已经超过60万个（编号）。另外一个出品Cura的公司Ultimaker推出的<https://www.youmagine.com>，这个的模型数量要少得多。这两个网站是国外3D打印模型分享最主要的两家了，两个公司的风格相反，Makerbot是从开源走向闭源的，Ultimaker一直坚持开源。还有一些其他的如Google的3D warehouse等，都不是主要做3D打印的。英国有一个做得很漂亮的网站，Myminifactory：[MyMiniFactory.com](#)。可以直接买模型，也可以免费下载STL，不过网站网速比较慢。国内的话，我目前还没有看到多少非常棒的模型分享网站，大部分都是要用积分下载的。我们在做一个模型分享网站，[523DP - 分享3D打印乐趣](#)，目前还在发展阶段，模型数量是国内最多的，而且是免费下载。

=====

学习的建议：

个人觉得专业类的软件，第一类（CAD建模，推荐Solidworks）和第二类（CG设计软件，推荐3dmax）是永远都有用的，你可以选择一类好好学，不论选了哪一种，学精了都很不错。如果兴趣很大，两种都学好就再好不过了。

另外，如果你喜欢编程的话，推荐了解学习Openscad。

非专业软件类的，既然是非专业的，都会让用户很快上手。能把上面两类软件学好的话，学习这些都是自然不在话下的。门槛可能不在软件本身，而

在语言。。。那些软件基本都没见过有汉化的。。。用起来不是很顺手。
刚刚看到问题，我还经为是问建模的技巧，原来也是问建模软件相关的~~刚刚已经在[3d打印机是用什么软件的？](#)回答过了~具体大家可以点进去看一下~~~
除了建模软件之外，其它用于3D打印的建模，还有很多技巧是需要注意的~！我简单复述一下我对的软件的回答，然后再简单说明一下，用于3D打印建模这块，需要注意的一些东西~！

=====关于建模软件=====

建模软件这块，人个愚见，其实可以分为三类：

- 1、简单实用的通用3D建模软件；
- 2、工业零件类的建模软件；
- 3、人物雕刻类适用的建模软件

3D打印机用什么建模软件。一般都是用以下这些软件建模，然后需要把文件的格式保存为STL！

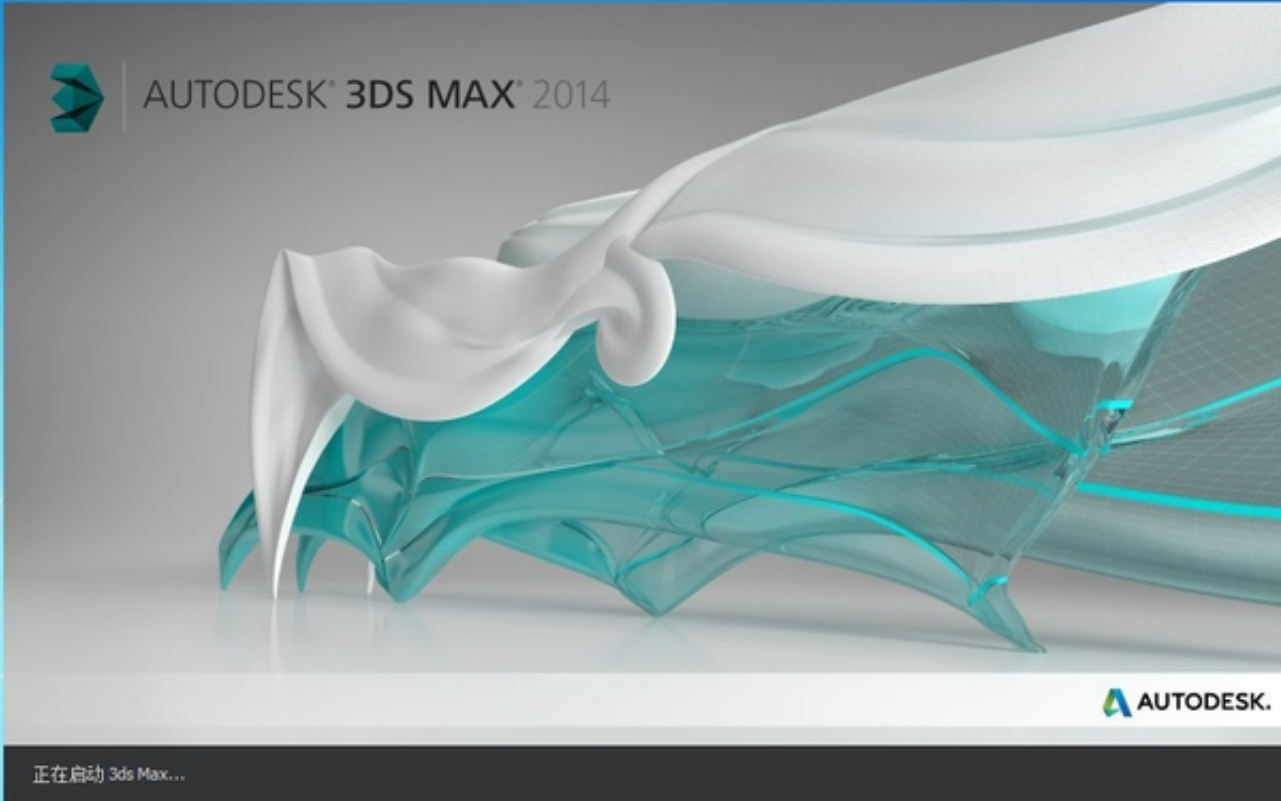


其实软件的种类很多，但是只有【适合自己】的才是最好的。

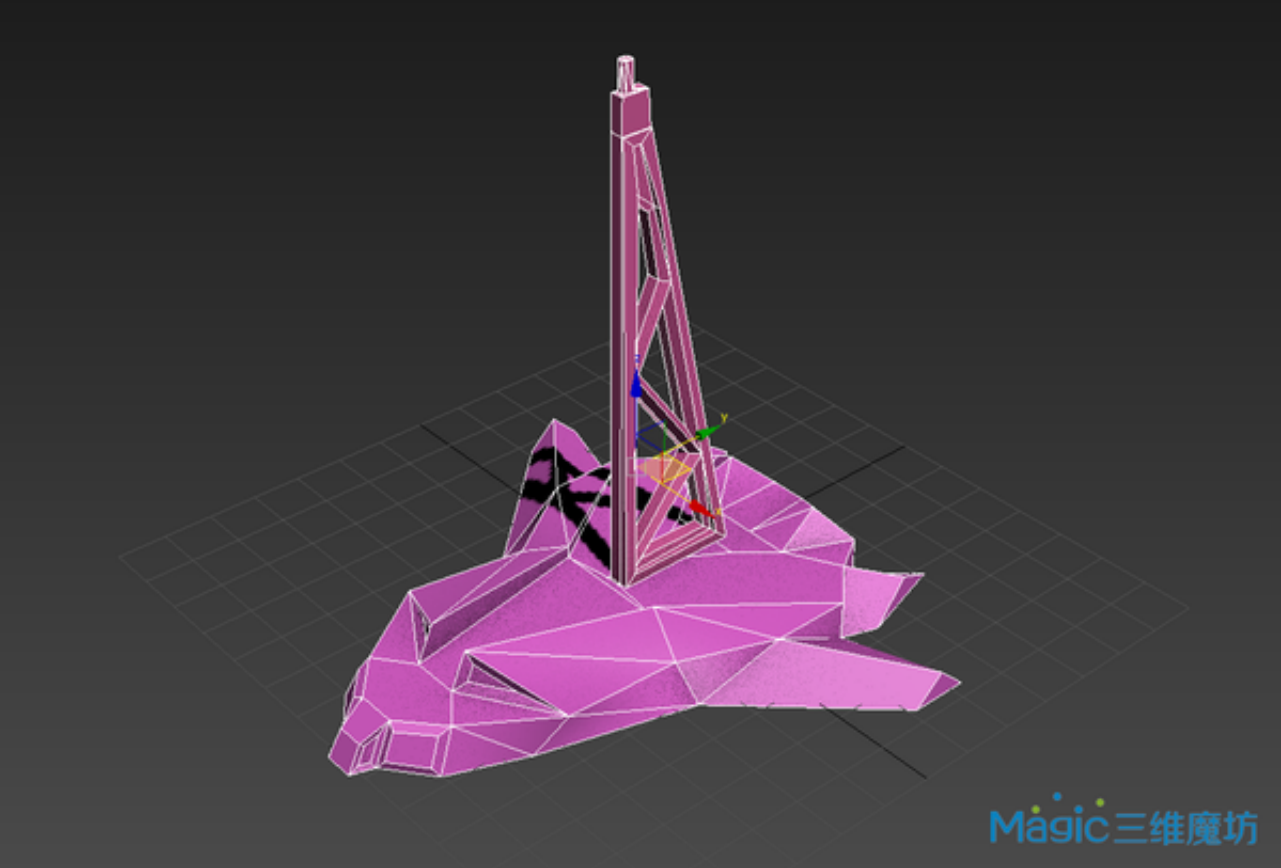
-----简单实用类-----

简单实用的建模用【犀牛】、【3Dmax】、SketchUp（草图大师）等；

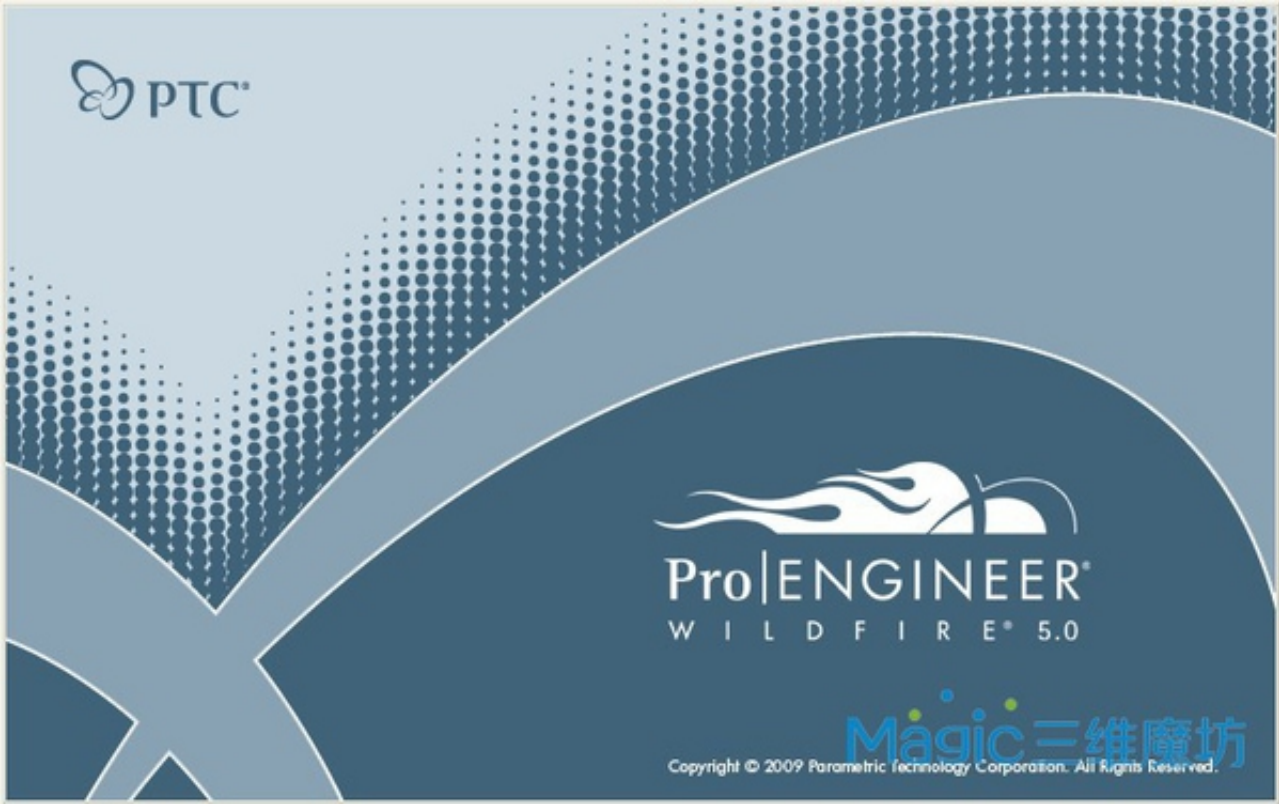




这三款软件中【犀牛】是比较简单好用的，它的曲面编辑能力是最好用的，关键是还有各种插件的支持，例如Grasshopper等；学工业设计的朋友应该会体会到【犀牛】加【keyshot】简单粗暴地出效果图吧。所以我把它放到第一位，也非常推荐各位朋友学习和使用。Google的【SketchUp】也是一款不容小觑的免费设计软件哦，做室内、室外的朋友应该会感慨到它和【V-ray】的强大。【3Dmax】就是我日常使用的最多的三维软件啦，因为我对尺寸并不感冒，而且喜欢修改便利，所以就选择了它。上面介绍的3款软件推荐【工业设计类】的朋友使用，原因很简答，或多或少都有学过嘛。

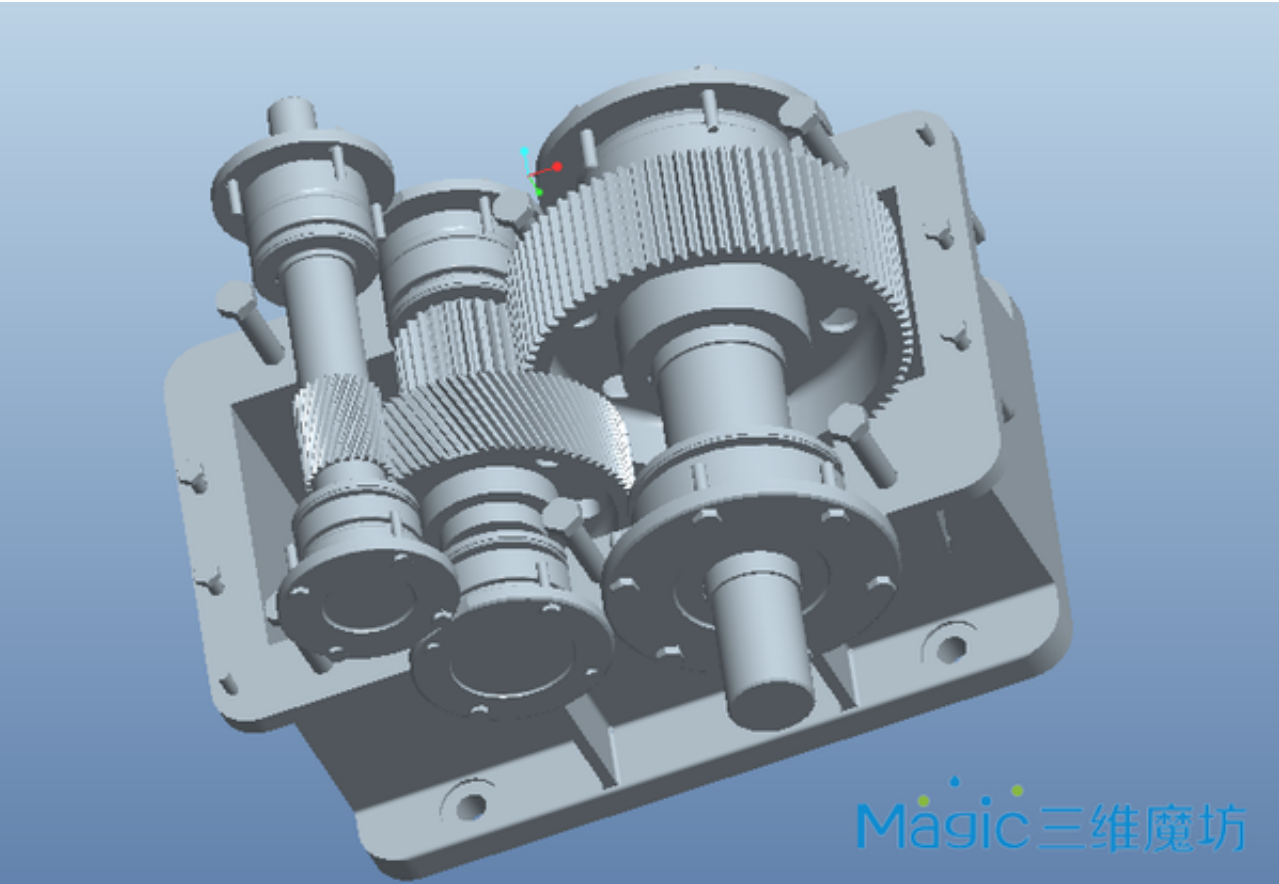


—————工业零件的建模—————
工业零件的建模用【ProE】、【UG】、【Solidworks】、【CAD】等；



这工业级别的软件就是用来制作标准化模型的利器，可以直接用于生产；但是相对的对于使用者的学习要求就比较高，而且制作一些曲面的时候比较复杂；但是当你需要制作零件就非常实用了。

如果了解标准工业零件打印的朋友就推荐学习【Solidworks】，因为据我了解到，这是比较易学习的。只是相对于FDM技术来说，用【Proe】这种传统重型设计软件来作图的话有点用大炮打蚊子的感觉了，而且也没必要为了3D打印特意去学习。



人物雕刻的建模用【ZBrush】、【Maya】等。



使用此类软件的都是大神级别的人物，偏重生物建模，人物雕刻是需要一段相当的时间沉淀的；现在的扫描仪也是需要和此类软件后期结合才能得到比较好的人物模型；
朋友们如果是有从事手办制作的话就会比较了解，雕刻软件建模的好处就是直观、模型问题比较小，相对的一般比较细致，使用FDM打印的话比较困难。
这里我就不推荐使用这种软件建模了，如果非要打印动漫游戏任务的模型，我建议可以去我们的模型库区去下载相应的模型。



软件多种多样，现在3D打印市场的火爆，很多软件商都做了自己软件直接编辑STL文件的软件，其中大多数还是免费使用的，例如【微软】win8.1、win10应用商店上的【3D Builder】；【欧特克】的【Meshmixer】都是编辑STL格式文件的有力工具。。
最后，还是那一句“软件很多，但只有【适合自己】的才是最好的。”

本来想简述的，最终还是决定再那边的回答复制过来~

=====下面来简述一下建模过程中要注意的东西=====

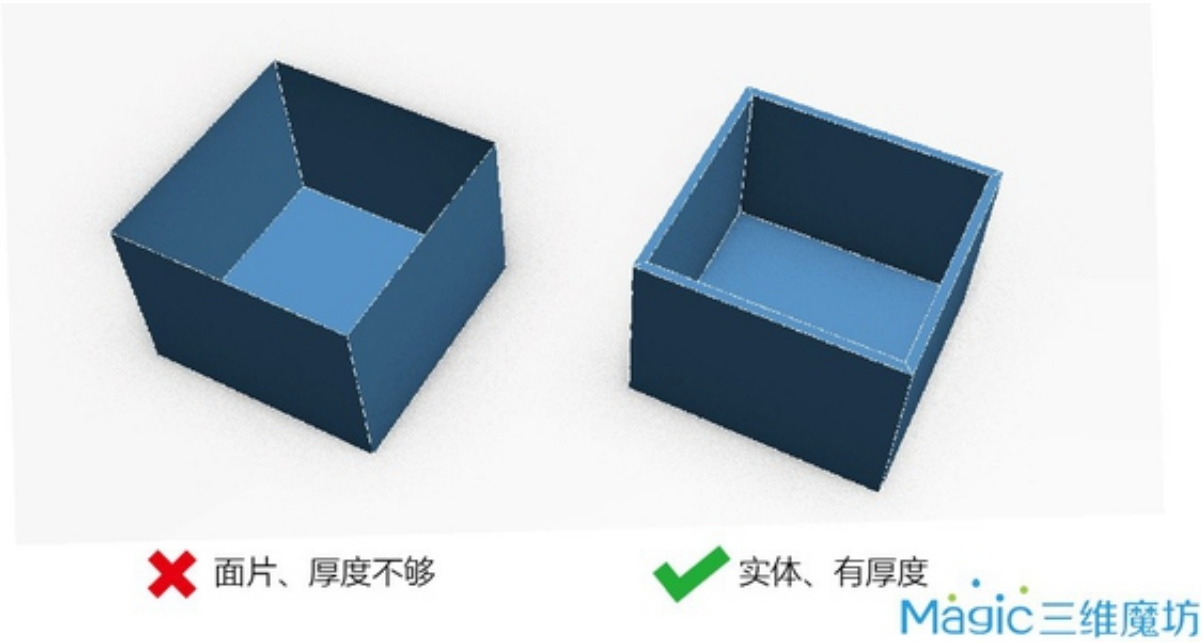
由于平时用得比较多，大家玩的比较多的就是FDM桌面型的打印机，所以就以FDM桌面型的为准吧~[关于3D打印的建模基础教学——建模注意要点](#)

下面我就列举4个小点要注意的~~

下面我们就来简单注意几个点。

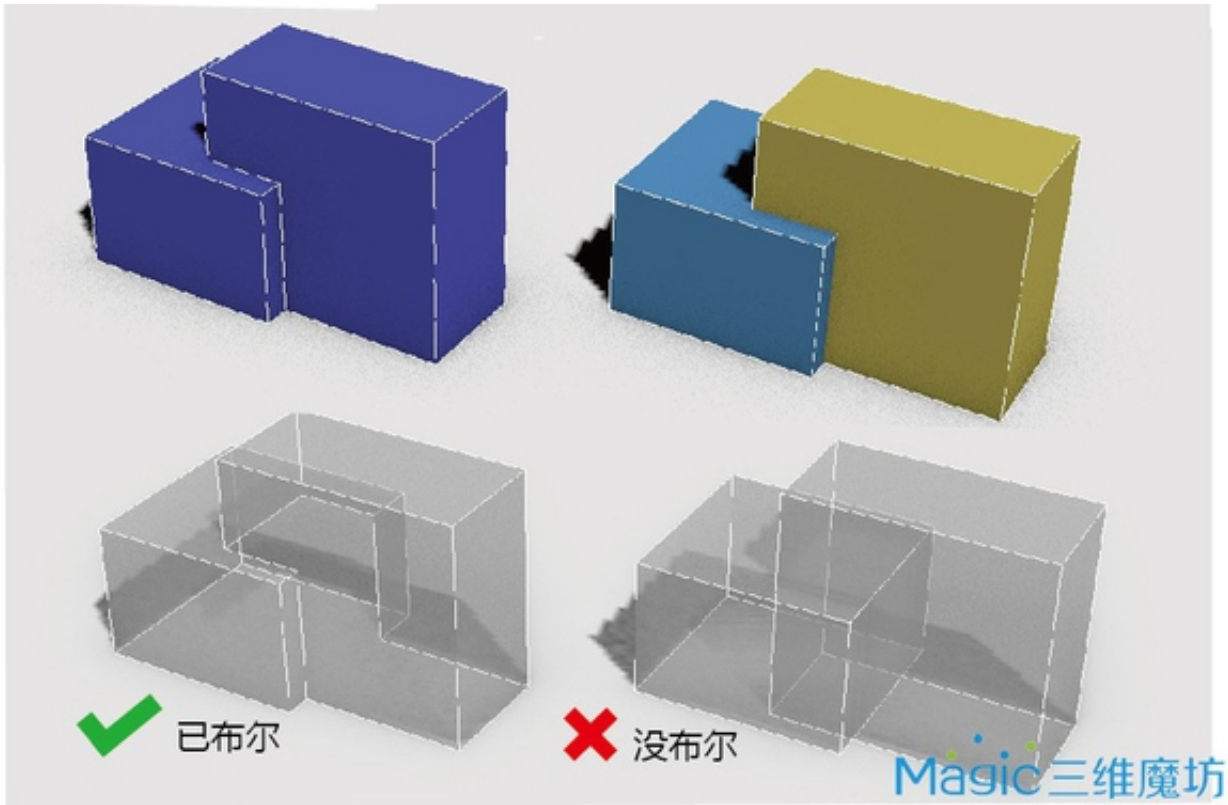
FDM打印需要经过【切图】这个步骤，一般机器都会配有自己平台大小的【切图软件】，所以这不是我们需要考虑的点，我们需要考虑的是我们的模型切图软件能不能识别就可以了。

1. 绘制实体模型（水密模型），而不是开放的面片。
3D打印不能打印面片模型，您必须提交一个有厚度的实体模型。
模型壁厚最低为0.5mm（最少是1mm）。



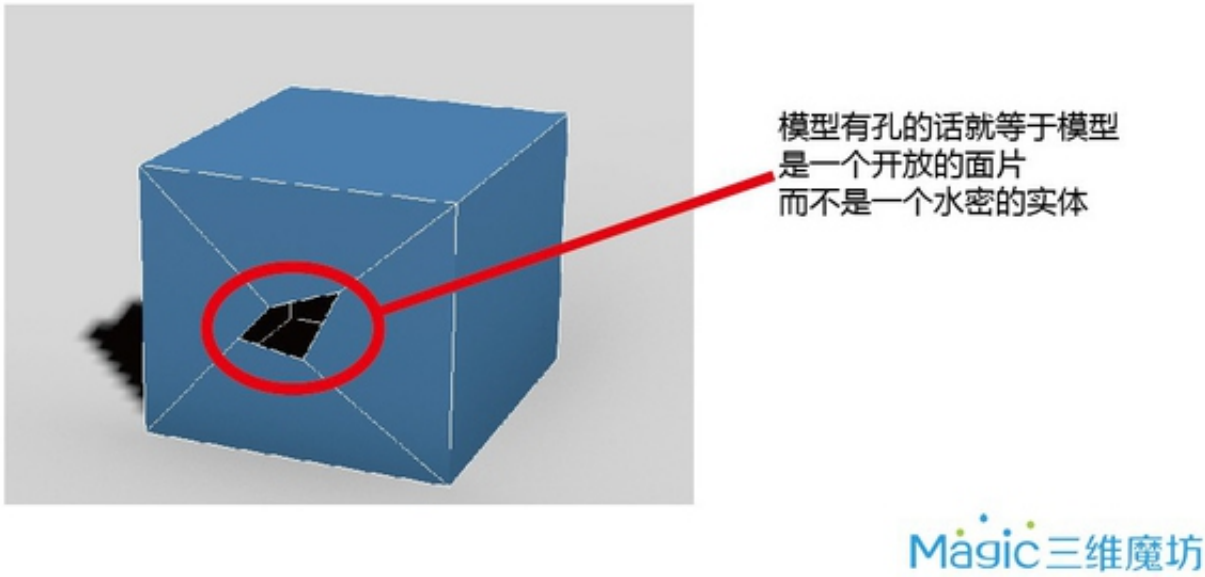
一般熟悉渲染建模的魔友会用做效果图的思想做3D打印的模型，但是这是行不通的，面片用于渲染和出效果图不仅能减少电脑的负荷还会加速建模的速度；但是这些到了切图软件之后，人家才不认识你呢。

2. 没有重合、叠加
您的三维模型各个对象之间的体没有重合、相交。
如果需要叠加的模型请布尔或组合在一起。



没有布尔在一起的模型在切图软件看来就是2个不同的模块，有些算法好的，会自动一起切（如Cura），有些就不会了。所以我们要有个良好的习惯，是一个整体的模型就布尔在一起。

3. 确保模型的各个面是封闭的。
请检查是否有任何开放面或者孔洞，用软件检测是否有错误和简单的修复



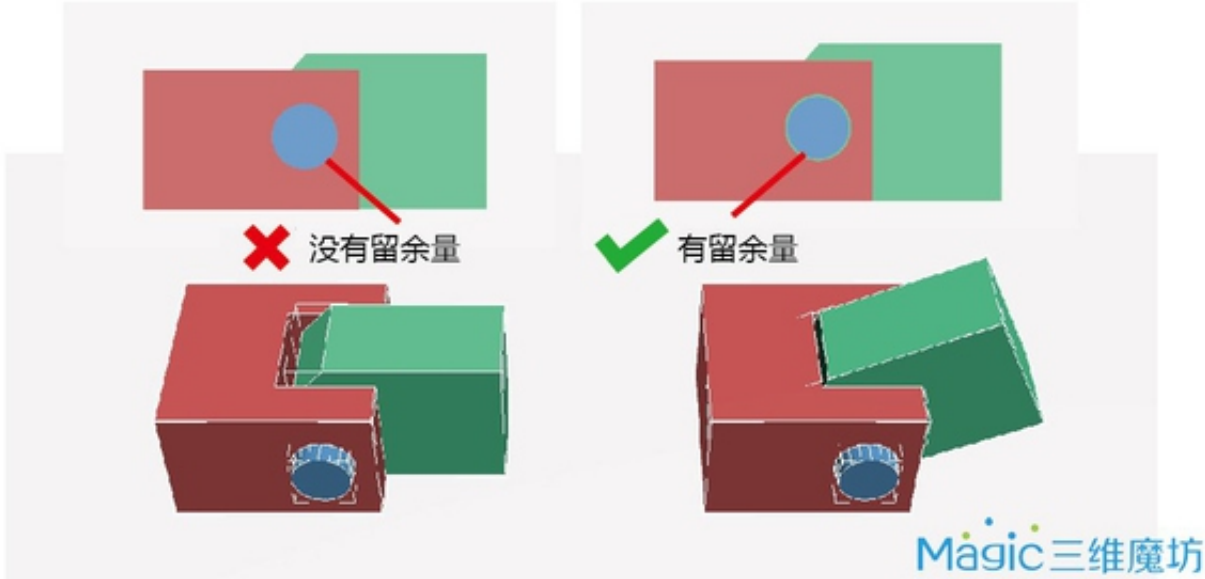
有孔就意味着你的模型不是实体的水密模型，那么就和第一种情况一样，是一层薄薄的面片。现在有很多用于修复STL模型错误的软件，后面我们也会提到相关的教程哦。

但是自动修复不是万能的，关键还是我们自身建模的时候要做好呀4. 注意运动部件的连接差距。

运动部件之间的缝隙至少为0.5mm。

因为3D打印出的成品不一定100%精确，塑料都具有一定的收缩率；

机械连接件可能要简单打磨才能使用。否则会影响运动部件的运动功能。



以上4点是我多年来的体会，希望对各位朋友建模有帮助。

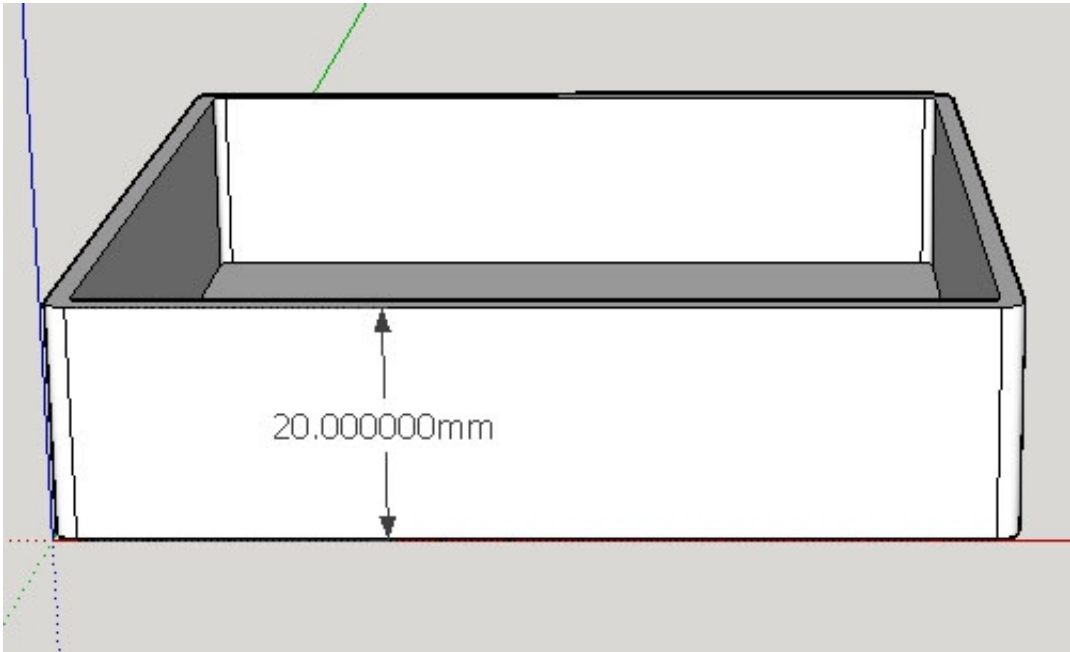
给你来点干货吧，不为了宣传而上那么多的图片，3d打印建模确实是一个专业活，就是真正的摄影师用专业单反而不用手机拍照 一个道理，你说的3dmax, maya 通常是用于 外观造型设计多较多，我昨天刚刚拜访中国室内设计界非常知名的设计师赵虎先生，向他求证过，室内设计师用得最多的就该是3dmax, 而maya和犀牛 这两个软件是用来做曲线形的外观是非常方便的，不过一个产品建模通常除了外观造型，还有内部结构，而用于做结构建模的软件通常用pro-e, ug, solidwork, catia, 等等这几大软件，而pro-e是国内工程师或建模师做结构时最最常用的，而UG好像比较多人用的是外企的工厂研发部做产品结构时用的特别多，catia这个软件是车企用得最多的软件，包括中国丰田、东风的研发部分都用这个软件，我是怎么知道的，呵呵，因为我是他们的供应商呀。zbrush, 这个软件做于人像建模比较方便，目前做人像打印的建模，绝大部分的高端产品都会用到这个软件，

回到你的问题，如何建模，建议你根据自己的需求，先选择要做什么设计，然后找个培训班去培训三个月足而（如果你真有兴趣向3D打印这一行发展的话），先会一种软建模软件，其它的可以尝试自己自学就比较容易上手了，希望能帮你解答问题，呵呵

十年前学过一点Maya，现在忘光了，只挑最简单的Sketchup当作软柿子捏。

最近正好想打印一个原型，留坑把过程记录下来。

- 一、在淘宝上找了家提供打印服务的店，问了问接受的格式，Sketchup导出obj格式在内，就用它了。
- 二、建模，帖个最简单的部分：盖子



三、完成之后，导出为一种常见的格式交给打印方，我选择STL格式，这里有一个叫“Sketchup STL”插件可用，拷贝到插件目录，重启SU，在“文件”菜单下可以看到“Export STL...”项。

[SketchUp STL（转换3D打印格式）v2.1.4](#)

四、STL文件发给打印方，他们说你的模型有问题，怎么办？这里需要检查一下是不是有错，我用ProE进行验证，如果称体积时得到结果为0，一定是出问题了。

这个方方正正的盒子有什么问题？注意右边的虚线，给个剖面图来看：

左边就是测得体积为0的，中间有一层平面被两个空间共用，转成STL之后就会出问题。解决方式就是用剖面视图查出所有这种外面看不到的共用面，删除。

如果最终的STL模型被打印方接受，你的工作就完成了。

=====过了很久的分割线=====

最终我没有像预期的那样，到淘宝上找打印服务商打印，因为他们的报价和打手板（mockup）一样贵，并且没有喷油、高光之类的处理。如果我想看到接近生产状态的样品，还是老老实实打个手板要好些。不过你不在意这些话，也无所谓了。

补充一个比较简单的3D建模的办法，适合小白用户，对建模的需求主要是一些基本的几何物件，可以使用魔猴网推出的在线模型定制器。这种在线模型定制器实现了在浏览器生成3D模型，不需要下载，学习庞大复杂的3d建模软件。具体做法就是对3d模型参数化，在网页上就能对模型进行调整和修改，有一些基本的几何形状，用这种在线模型定制器生成模型还是不错的；缺点也很明显，这是有限度的定制，是在一个已有模型基础上的定制。

具体请参看在线模型定制器主页：<http://www.mohou.com/kw72b.html>

以及如何使用在线3D模型定制器：<http://www.mohou.com/item-120541.html>

要是精细尺寸的，一般是cad先制图。

工业类别模型，例如：汽车，机械零件，犀牛用的多一些。

动画电影类别模型，例如生物角色，卡通角色，游戏场景，电影场景。国内流行的maya或者 max 用的多一些。还会配合着zbrush 或者 mudbox 做一些高精度的模型，然后利用置换贴图，法线贴图来高度还原细节，这种更多的是用在游戏行业跟CG行业。

3D打印如果只是做一个素模，不带色彩信息。 本人用的比较顺手的是传统三维软件（maya）+高精度雕刻软件（zbrush）。

只是从我擅长的角度回答你，希望对你有些帮助

CAD 是计算机辅助设计

CAM 是计算机辅助制造

从一个idea到最终打印，你需要这两个软件。你的需求不同，使用的软件有异。CAD用来建模，最终导出stl格式的文件，CAM读取stl的文件，控制打印机打印出成品。

一般来说，你只有选择CAD的自由，没有太多选择CAM的自由，因为CAM一般是3D打印机出厂送的配套软件，也有像v1这样的CAM 3D打印软件，能够兼容市面上的多数打印机。

我自己打过的3D物品有几百件了，一开始使用的CAD是sketchup，因为简单快速，后来认识到sketchup有各种限制，就开始用solidworks了。3D打印的对象是几何实体，因为sketchup主要针对建筑设计，它没有实体的合并，剪切等操作，而solidworks主要是面向实体的建模。

学3D打印的建模就从solidworks开始吧，信我准没错。

