

# 3D 打印机教具

索亚敏 / 山东省淄博市淄博工业学校

## ◎ 简介

3D 打印机是可以“打印”出真实 3D 物体的一种设备,功能上与激光成型技术一样,采用分层加工、叠加成形,即通过逐层增加材料来生成 3D 实体,与传统的去除材料加工技术完全不同。把这种设备称为“打印机”,是因为它分层加工的过程与喷墨打印机十分相似。3D 打印机相对于其他的添加剂制造技术而言,具有速度快,价格便宜,易用性高等优点。

3D 打印技术属于当今世界的前沿科技领域,发达国家的中小学课堂上已经引入了这一技术。3D 打印机是辅导学生科技创新的一件利器,但目前市场上的 3D 打印机成品价格太高,不利于推广应用。所以,我开始自己研制 3D 打印机教具。经过一年多的努力,我的研究获得成功,让自己和身边的科技辅导员、学生用上了低成本的 3D 打印机。

## ◎ 项目研究的基本思路

◆ 了解 3D 打印机的原理、功能、性能。了解国际国内 3D 打印

技术的现状、未来的发展趋势。

◆ 进行设计、论证,确定制作方案。

◆ 按照方案制作购买材料、工具。

◆ 制作、调试设备。

◆ 试用。

◆ 根据反馈情况进行改进。

◆ 定型推广。

## ◎ 3D 作品的制作

### ➤ 选择设计软件

市面常见作图软件中,AUTOCAD 主要用于平面制图,也可以用于三维制图;3DMAX 主要面向室内外装饰制图,三维功能较强;Pro/E 和 UG 主要用于机械制图。以上几种专业的软件均不太适

宜中小学生学习。我经多方探索,最终选择了草图大师(Sketchup)作为设计软件。草图大师是一款面向设计过程的三维设计软件,通过简单的推拉建模,方便方案的快速表达,通过设置能输出手绘风格的图片。在实际的试用中发现,中小学生学习这款软件时都很容易上手。

### ➤ 三维设计

3D 打印的设计过程是:先通过设计软件建模,再将建成的三维模型“分区”成逐层的截面,即切片,从而指导打印机逐层打印。设计软件和打印机之间协作的标准文件格式是 STL 文件格式。一个 STL 文件使用多个三角面来近似模拟物体的表面。每个三角面越小,其生成的物体表面精度越高。

### ➤ 工作步骤

3D 打印采用了分层加工、叠加成型来完成 3D 实体打印。每一层的打印过程分为 2 步,首先需要在需要成型的区域喷洒一层特殊胶水,然后均匀地喷洒一层粉末,粉末遇到胶水会迅速固化,而没有沾上胶水的粉末仍保持松散状态。这样一层胶水一层粉末交替地喷洒,实体模

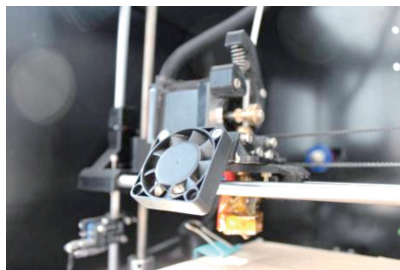


图 1 自己制作的打印头

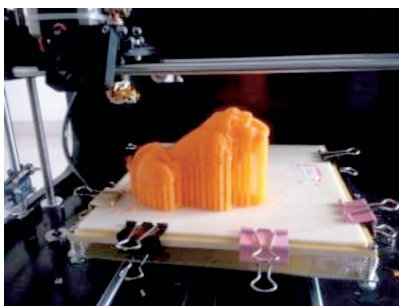


图3 打印的成品

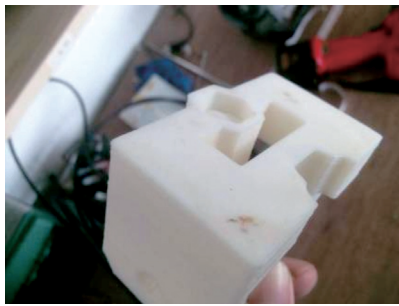


图4 芙蓉板作平台, 作品底面极平整



图2 3D 打印机教具成品

型就能“打印”成型,打印完毕后只要扫除松散的粉末即可“刨”出模型,而剩余粉末还可循环利用。自己制作的打印头见图1,打印机教具成品见图2。

### ③ 制作完成

3D 打印机的打印精度对大多数应用来说已经足够,要获得更高表面精度的物品可以通过如下方法:先用3D 打印机打出稍大一点的物体,再将其表面稍加打磨即可得到表面光滑的高精度物品。有些技术可以同时使用多种材料进行打印。有些技术在打印的过程中还会用到支撑物,比如在打印一些有倒挂状的物体时就需要用到一些易于除去的材料(如可溶材料)作为支撑物。打印成品见图3。

## ◎ 我的部分创新

### ③ 对打印平台的改进

在打印过程中,为了提高精度,每一层的厚度都不到1 mm。由于厚度太小,打印材料又会热胀冷缩,打印的第一层很难做到铺平,因为打上层的时候,下层由于温度降低会收缩,导致其脱离打印平台,从而打印过程中经常出现成品凸凹不平的问题。

我试了很多材料,最后找到了芙蓉板。因为芙蓉板由纤维丝压成,上边有不少毛细孔,用它制作打印平台,第一层挤出的料会渗入毛细孔并紧密咬合,不易出现脱离现象。图4就是用芙蓉板作平台打出的作品,可看出其底面非常平整。

### ③ 对挤出头的改进

使用常规挤出头时,打印时出丝不流畅、不易成型,容易出现空心等瑕疵。挤出头改进后,弹性可调,所以打出的作品成型好。

### ③ 对程序的调整

程序调整前,挤出机收边不好,成品会出现毛边现象,我为此调整了打印程序,改进回程时的数据冗

余,并调整了同步带张紧程度和角度。

## ◎ 教具的使用情况和进一步完善的设想

经过在作者实验室中的试用和在全国60多所学校半年多的使用,证明我的设计科学合理,能解决实践教学中的问题。下一步打算制定标准,开发模具,向更大的范围推广。

该项目获得第29届全国青少年科技创新大赛科技辅导员创新成果科教制作类一等奖。

### 专家评语

该项目原理科学,概念清晰,构思巧妙,作品教育性强。项目选题新颖,具有实质性创新,在通常的3D 打印机结构改进上有突破。作品效果显著,制作规范,具有示范推广价值。项目资料齐全,研究报告书写规范。展板内容齐全,选手答辩语言流畅。希望能在配套软件方面加以改进,使操作更为便捷。■