

实验 8：数字钢琴——模型制作入门

介绍与目标:在本实验室中，您将学习使用激光切割机和 3D 打印机制作零件的原理、流程和技巧。数字钢琴的外壳将通过激光切割完成，而装饰部件则会进行设计并 3D 打印。数字钢琴将通过外壳和装饰部件得以完善。您应通过实践掌握基本的制作技能。

1 简介

欢迎来到我们关于激光切割和 3D 打印的探索之旅，这两种用途广泛且精准的技术已经彻底改变了制造、设计和原型制作领域。在本次讲座中，我们将深入探讨激光切割和 3D 打印的基本原理、应用以及安全有效地操作它们的关键步骤。在本次课程结束时，您将对这些非凡工具的工作原理以及如何在项目中发挥其能力有扎实的理解。

2 什么是激光切割机？

激光切割机是一种由计算机精确控制的机器，它利用高功率激光来切割、雕刻或蚀刻材料。激光由一根管子产生，通过镜子导向透镜，透镜将其聚焦在材料表面，使其汽化或熔化，从而实现干净的切割或雕刻效果。激光切割机可处理木材、亚克力、纸张、织物、皮革以及某些金属等材料。由于其精度高、用途广，这项技术在众多行业中得到广泛应用，包括产品设计、建筑、艺术、电子制造、标识制作和时尚等领域。

3 激光切割的工艺流程

激光切割机的操作可以分为几个关键步骤：

- 1. 设计准备：**使用矢量或图像软件（如 Adobe Illustrator、CorelDRAW 或 AutoCAD）创建数字设计，并将其保存为 PNG、JPG、DXF 或 SVG 格式的文件。您也可以使用 3D CAD 进行建模，并导出用于切割的图纸。在设计时要考虑激光束的宽度（即切缝），以确保各部件能精确拼合。
- 2. 材料选择：**选择与激光切割机兼容的材料，例如木材、亚克力、纸张、织物和皮革，并根据材料调整激光切割参数以获得最佳效果。某些材料，如聚氯乙烯（PVC），在切割时会释放有毒气体。
- 3. 设置参数：**根据材料和预期效果，在激光切割机的软件中输入相关设置，包括功率、速度和频率。功率低、速度高会得到较浅的雕刻；功率高、速度低则会形成更深的切割。在相同材料上进行测试切割，以微调设置。

4. **运行作业：**完成设置后，将设计文件上传至激光切割机。将材料平铺在激光切割机的工作台上。机器将沿着矢量路径进行精确切割或雕刻（对于图像，矢量路径由软件生成）。
5. **运行安全：**切勿离开正在运行的激光切割机。密切监控运行过程，确保其平稳运行，避免出现诸如起火和激光过热等事故。佩戴护目镜，并在附近放置灭火器。激光切割会产生烟雾，务必配合排烟系统使用。
6. **后期处理：**切割完成后，小心移除材料。根据项目需要，可能还需要进行诸如边缘清理、打磨或组装等额外步骤。

在答题纸上回答有关激光切割的问题。

3.1 激光切割的问题。

4 什么是 3D 打印机？

3D 打印机通过分层堆积诸如塑料之类的材料来制造三维物体，其依据的是数字模型，这使得复杂的设计和快速原型制作成为可能，这一过程被称为增材制造。它用途广泛，从工程师和设计师快速制作创意原型，到定制医疗植入物和合脚的鞋类，无所不包。此外，艺术家和时装设计师也利用它来制作复杂的雕塑、珠宝和服装。

5 3D 打印流程

使用 3D 打印机涉及多个步骤，从数字模型准备到后期处理。具体如下：

1. **设计 3D 模型：**通过使用 Onshape、SolidWorks 或 Blender 等软件创建一个 3D 模型，或者从互联网上下载。
2. **模型切片以备打印：**使用诸如 Creality Slicer 之类的切片软件将模型转换为薄层，生成包含打印机指令的 G 代码文件。根据需要调整层高、填充密度和打印速度等设置。按需添加支撑结构和/或粘附层。
3. **装填丝材：**将正确的丝材装入挤出机，将喷嘴加热至适当温度，然后推进丝材，直至其顺畅流出。
4. **调平打印床：**确保打印床水平，并与喷嘴保持正确的距离，以获得平滑的第一层。
5. **开始打印：**通过 SD 卡或电脑加载 G 代码，启动打印，并监控初始层。大多数打印机都会显示剩余时间的估计值。
6. **打印安全须知：**打印过程中及打印刚结束时，切勿触碰高温的喷头和打印平台。打印机运行时，切勿靠近其移动部件，以免受伤或影响打印。请在通风良好的区域操作。
7. **后期处理：**打印完成后，取出打印件，如有需要，去除支撑结构、脱模剂，打磨边缘，或采用喷漆、抛光等表面处理工艺。

在答题纸上回答有关 3D 打印机的问题。

5.1 关于 3D 打印机的问题。

6 激光切割机与 3D 打印机的比较

特征	激光切割机	3D 打印机
过程	减法（切削材料）	增材（逐层构建材料）
材料	木材、亚克力、纸张、织物、金属	热塑性塑料（聚乳酸、丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯）、树脂、金属（在高级打印机中）
精度	高（适用于二维切割和雕刻）	中等到高（取决于层高）
速度	快速（适用于二维切割）	较慢（取决于对象的大小和复杂程度）
应用程序	切割、雕刻	原型制作、定制零件、复杂几何形状

7 制作钢琴外壳

在上一次实验中应已完成钢琴外壳各部件的绘图工作。请检查图纸，确保其在 A4 纸的左上角 200×100 毫米区域内。将图纸导出为 PNG 图像文件以便切割。观看 ITC-52 激光切割机的视频指南（<https://youtu.be/bk7Kf226Xt8>）。按照指南从 200×100×2 毫米的亚克力板上激光切割出外壳部件。拍摄部件的照片并上传至答题纸。

7.1 钢琴外壳各部分的照片。

8 制作装饰品

使用 Onshape 设计一款数码钢琴装饰件的 3D 模型，示例见图 1。装饰件的尺寸应限制在 (40×40×10 毫米)以内。装饰件上应有一个 6 毫米长的 M3 通孔，以便安装到琴壳上。您可以自行设计装饰件的样式。将设计图导出为 STL 格式的 3D 模型文件用于打印，并上传至 Moodle 平台。

8.1 将绘图导出为 STL 三维模型文件,并以“lab8_m81”为文件名上传至 Moodle 平台。

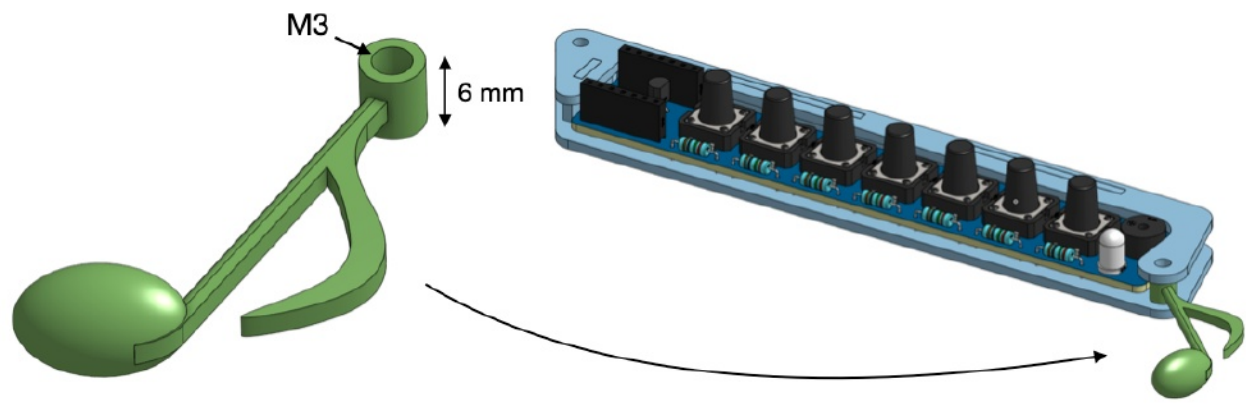


图 1：装饰的 3D 模型示例。

请观看 ITC-52 中 3D 打印机（创想三维 CR10 智能 Pro）的视频指南（https://youtu.be/JHbj7Ge_WVA），并按照指南打印装饰品。您可以从 <https://www.crealitycloud.com/downloads/software/creality-slicer> 下载创想三维切片软件。打印完成后，请拍摄装饰品的照片并上传至答题纸。

8.2 钢琴外壳装饰的照片。

9 组装数码钢琴

用 M2 螺丝和 M3 支架将焊接好的电路板、电子元件、琴壳部件和装饰件组装起来。给数码钢琴拍照，并将照片上传至答题纸。

9.1 数字钢琴的照片。

演示数码钢琴的功能并拍摄视频。

拍摄一段视频展示按钮 LED 闪烁的情况,并将其以文件名“lab5_v42”上传至 Moodle 平台。

10 结论

在这个实验室里，您获得了使用激光切割机和 3D 打印机制作原型的实践经验。您已经制作出了数字钢琴的原型。这四个实验室为未来的设计项目和原型制作奠定了坚实的基础。接下来，您将开始自己的创意机电设备项目。