

第六课. 创建工程图 2 课时

师：现在可以将板材零件设计生产工程制图，储存文件格式为 DXF。

生：

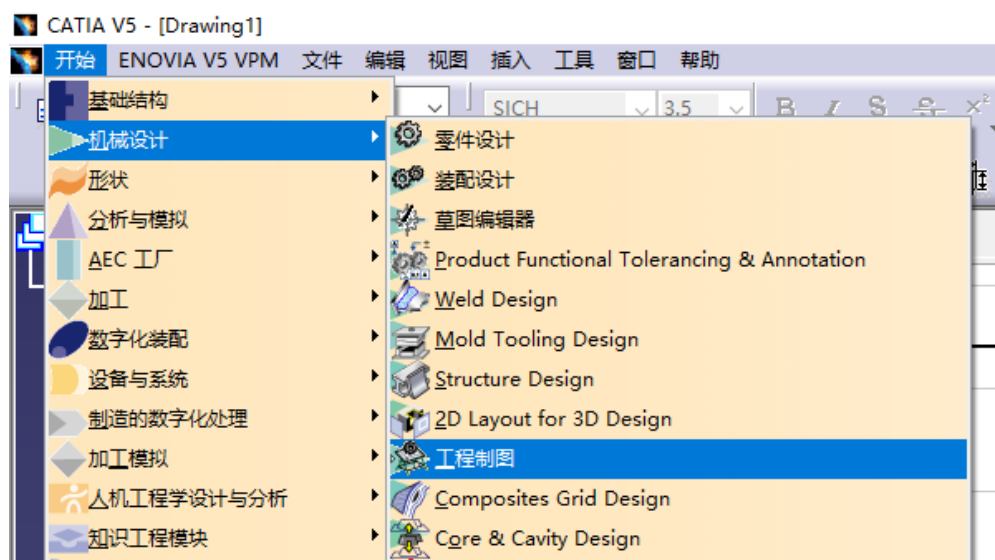


图-54 创建工程图

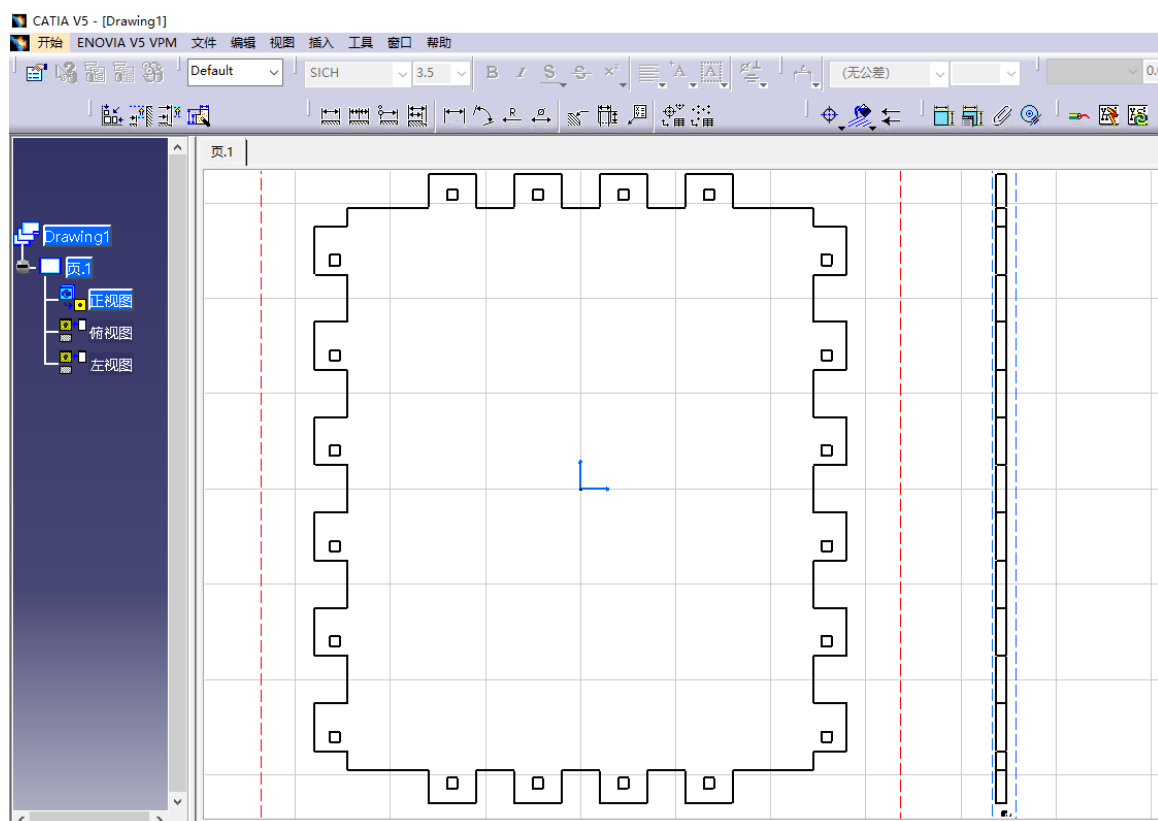


图-55 箱体下板

生：发现有安装孔没居中，可以回零件中修改。

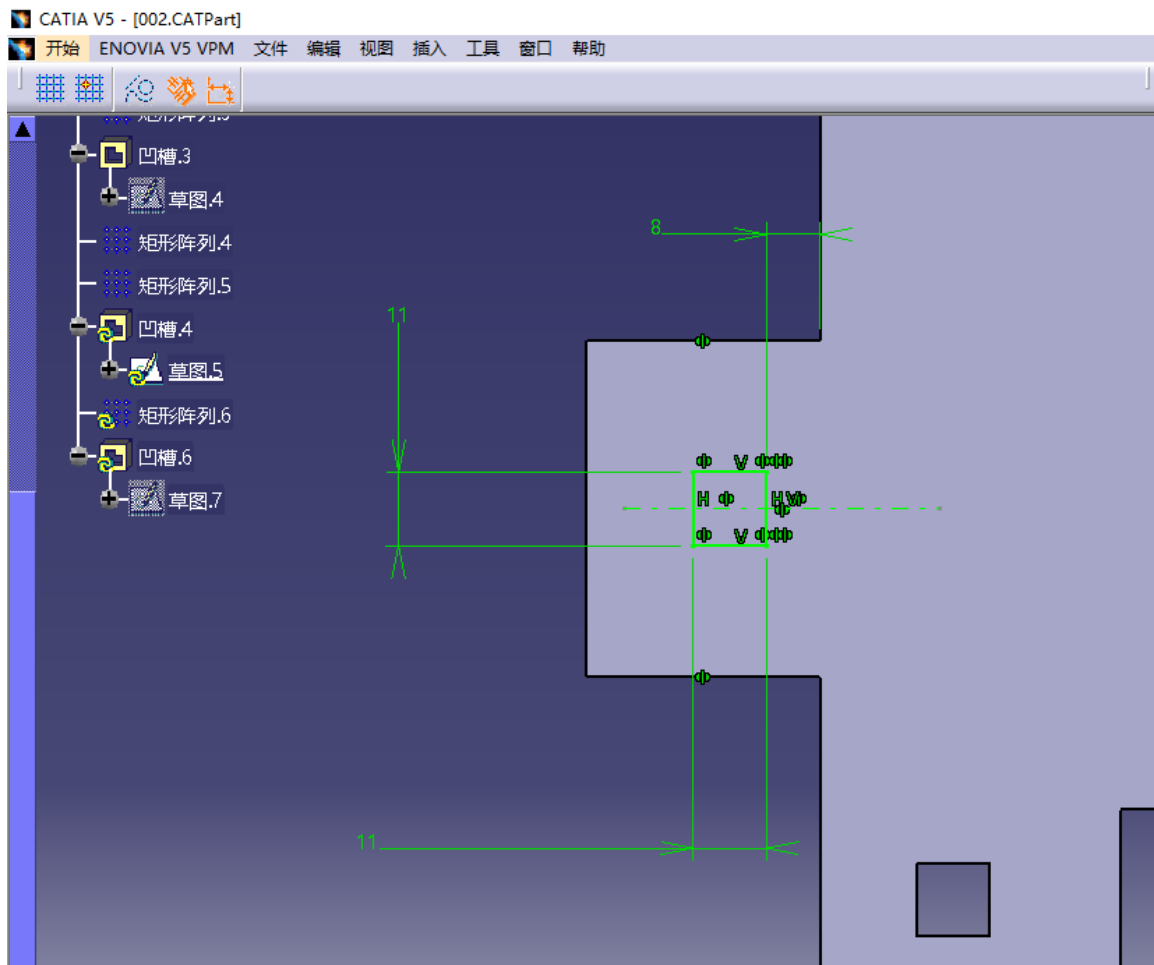


图-56 修改对称

生：修改后更新工程图就可以。

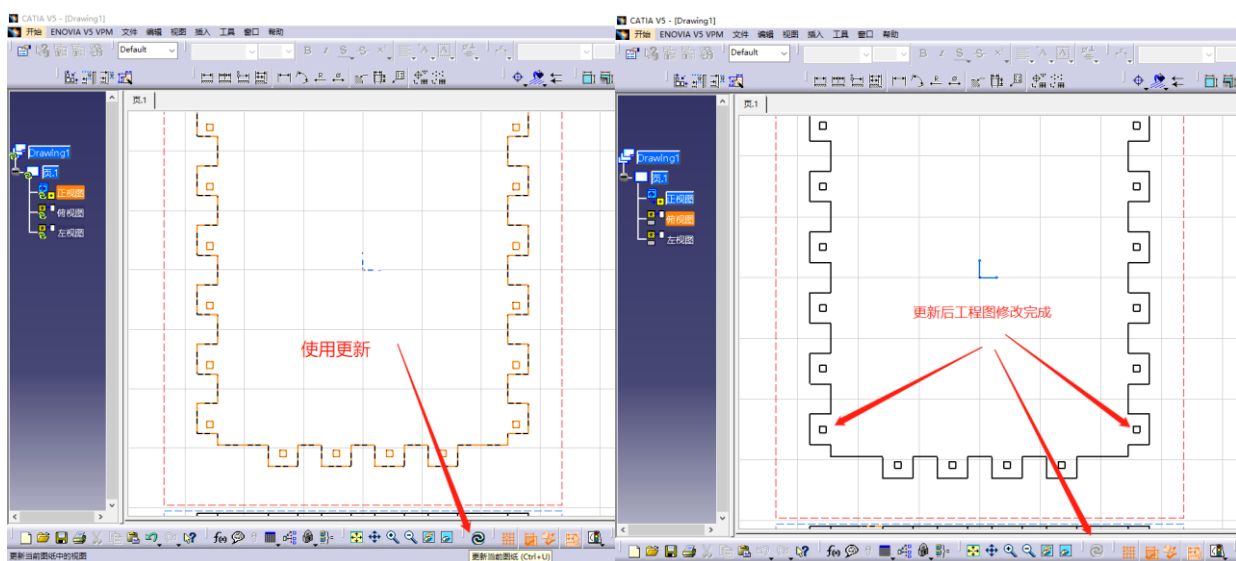


图-57 更新工程图

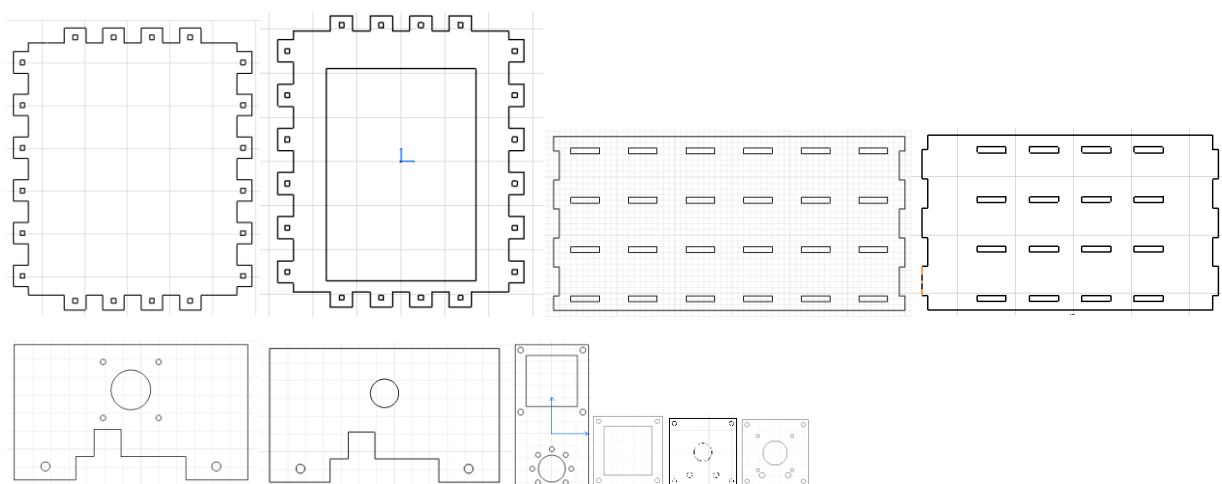


图-58 用于激光切割的工程图

注：附件中有矢量图

第二单元实物加工装配

第七课激光切割板材

4 课时

师：先加工那个板材

生：参照设计顺序加工箱体下班。



图-59 切割工具固定板

生：参照设计加工箱体上板板

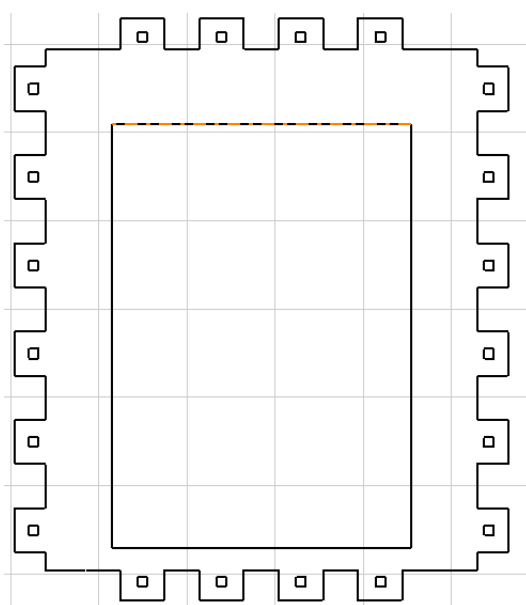


图 60

生：参照设计加工左右侧板



图 61

生：参照设计加工前后侧板：

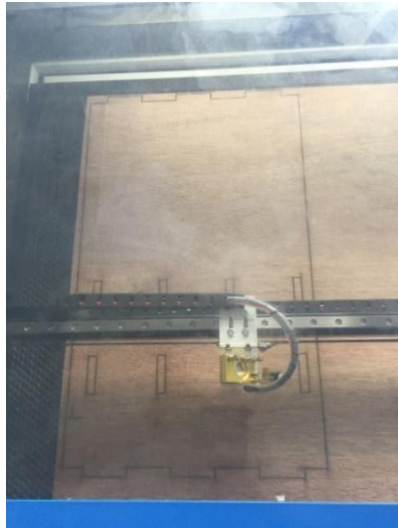


图 62

生：参照设计加工/Y 轴连接件：

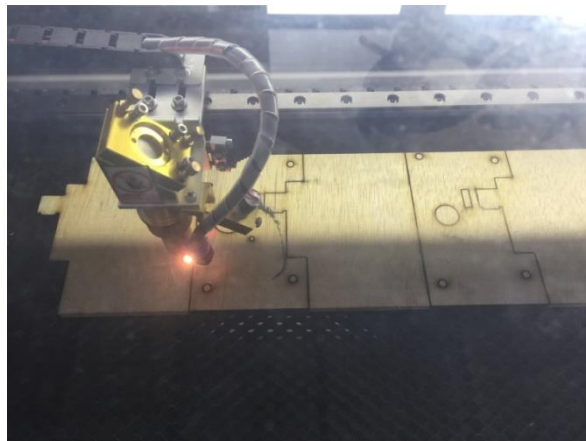


图 63

生：参照设计加工/X 轴连接件：

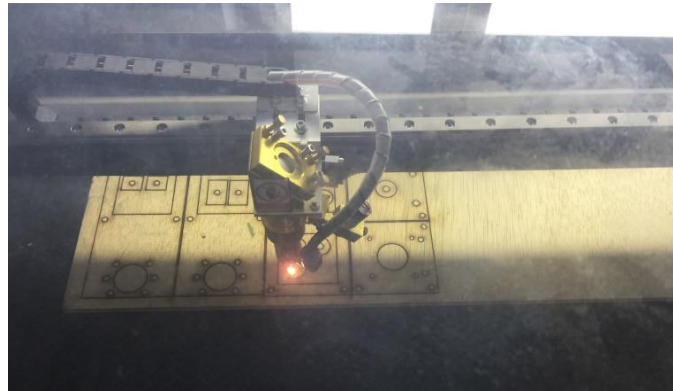


图 64

第三单元.实物装配

第八课 机械机构组装调试 2

师：同学们能组装机床吗？

生：老师我们可以参照模拟设计图进行安装。

生：实物装配-机械机构组装/箱体组装



图 65

生：实物装配-机械机构组装/Y 轴装配

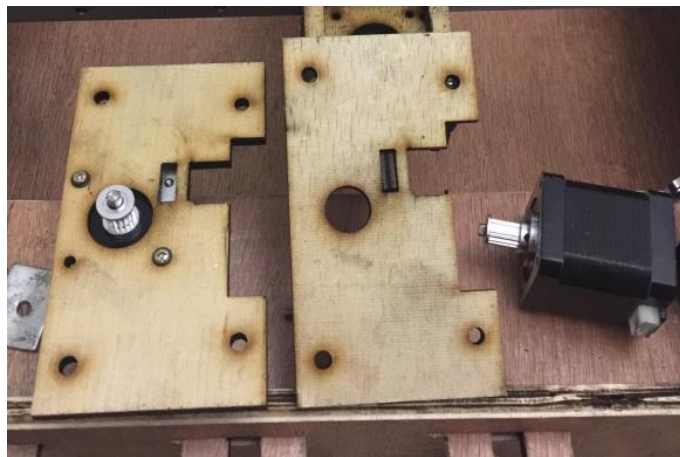


图 66

实物装配-机械机构组装/X 轴装配

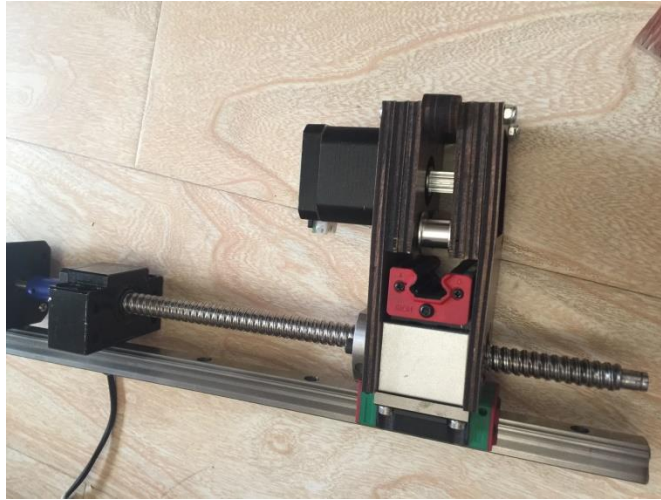


图 67

实物装配-机械机构组装/Z 轴装配、切削装配：



图 68

第九课开源电子元件组装

2 课时

师：准备 ARDUINO 主控板、3D 打印机扩展板、A4988 步进电机驱动、16V8A 开关电源。你会使用吗？

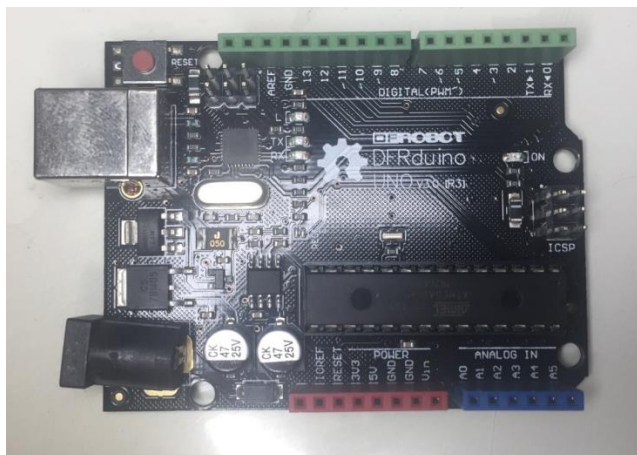


图-69 DF ARDUINO 主控

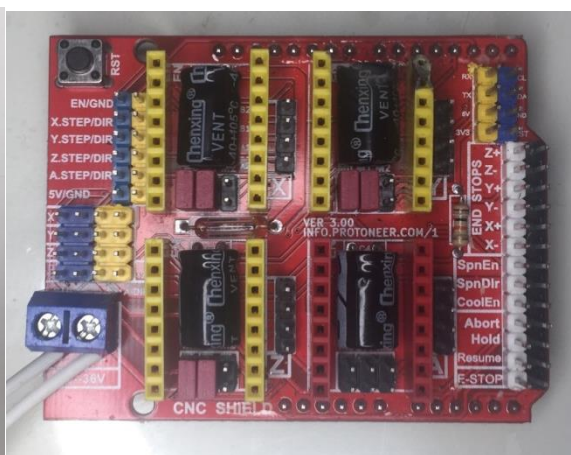


图-70 3D 打印机扩展板

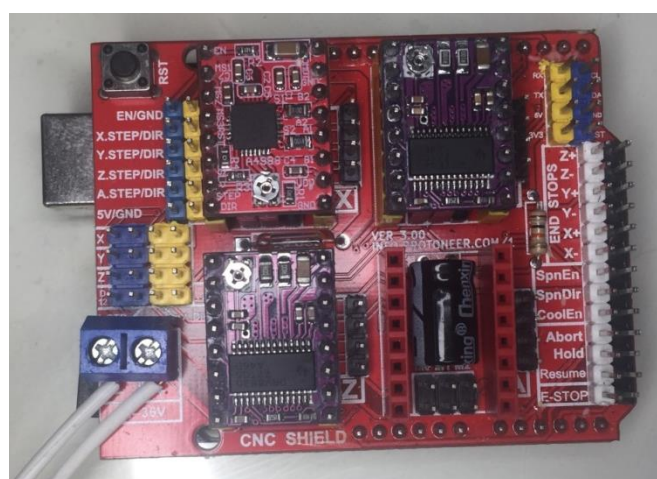


图-71 步进电机驱动

第四单元.编写机床控制程序。

第九课. 编写机床初始化程序 2 课时

师：同学们知道扩展板的原理吗？

生：测量比较费时，在网上找到扩展板资料。我们可以参考设计过程和原理图组装。

EN	8	//步进电机使能端，低电平有效
X_DIR	5	//X 轴 步进电机方向控制
Y_DIR	6	//y 轴 步进电机方向控制
Z_DIR	7	//z 轴 步进电机方向控制
X_STP	2	//x 轴 步进控制
Y_STP	3	//y 轴 步进控制
Z_STP	4	//z 轴 步进控制

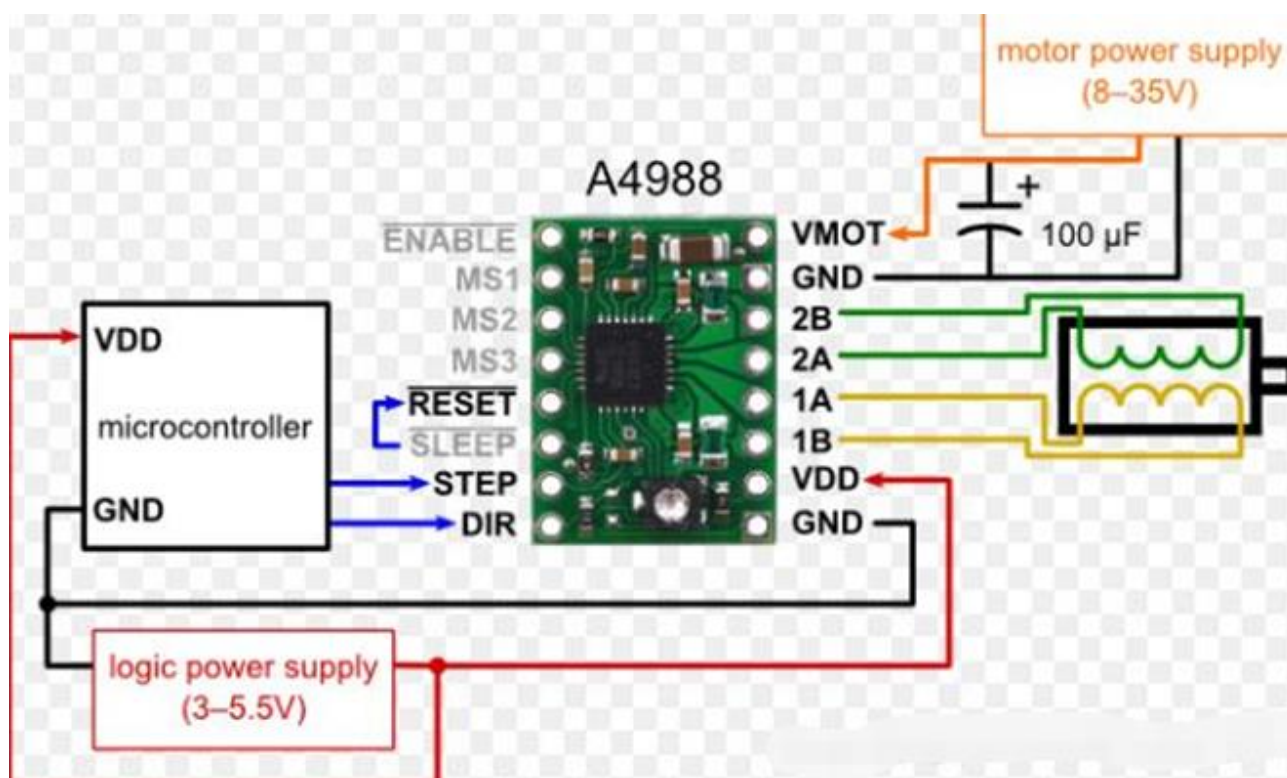


图-72 步进电机驱动原理图

生：组装连接后的效果。

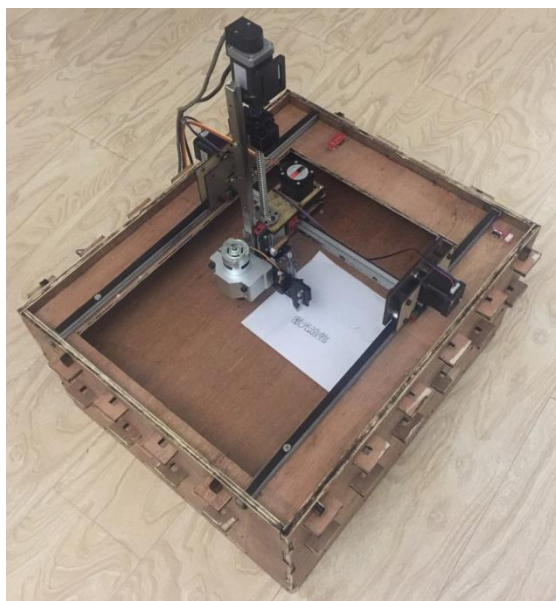


图-73 组装装配图

师：下面的任务编手动写控制程序。

师：机床运行尺寸与电子齿轮计算同学们会吗？

生：不会

师：可以利用计算得出，计算过程比较复杂，还可以实际测量进行设置。

生：可以用键盘进行控制。



图-74 X+代码



图-75 X- 代码



图-76 Y+代码



图-77Y-代码



图-78 Z+代码



图-79 Z-代码

设计意图：完成雕刻的初始化控制和对刀。

师：雕刻机已经可以动起来，同学们非常棒。

第十课加工“刀路运行路径”编辑 2 课时

师：你们能雕刻什么作品？

生：我们在网上找有关雕刻机的内容，了解到要有“刀路”编程软件可以，可以编程出文字或浮雕刀路文件。

设计意图：培养学生搜索探究知识。

生：可以使用 Autodesk ArtCAM 进行雕刻文字编程。



图-80 刀路编程软件

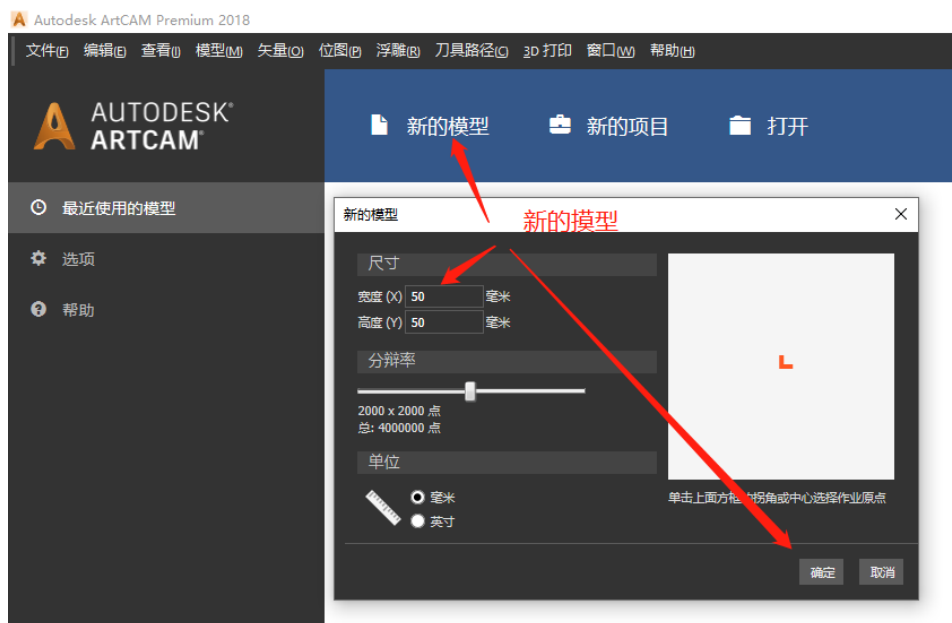


图-81 设置新建模型尺寸

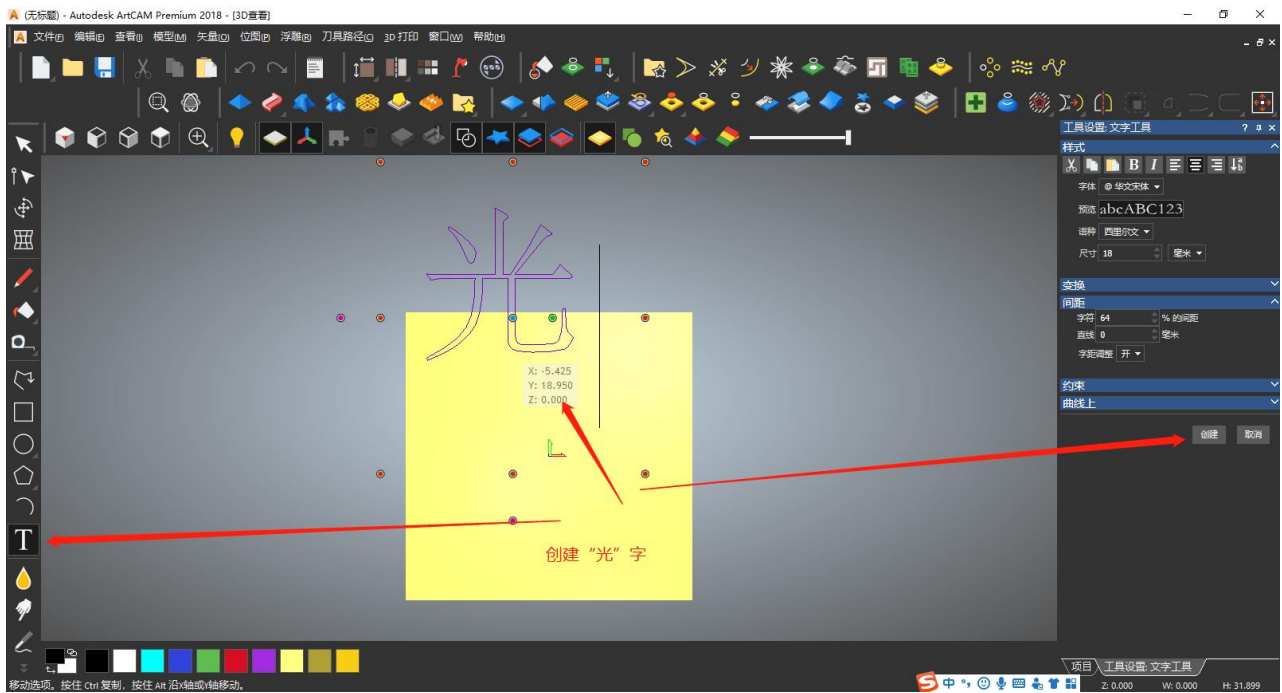


图-82 创建“光”字

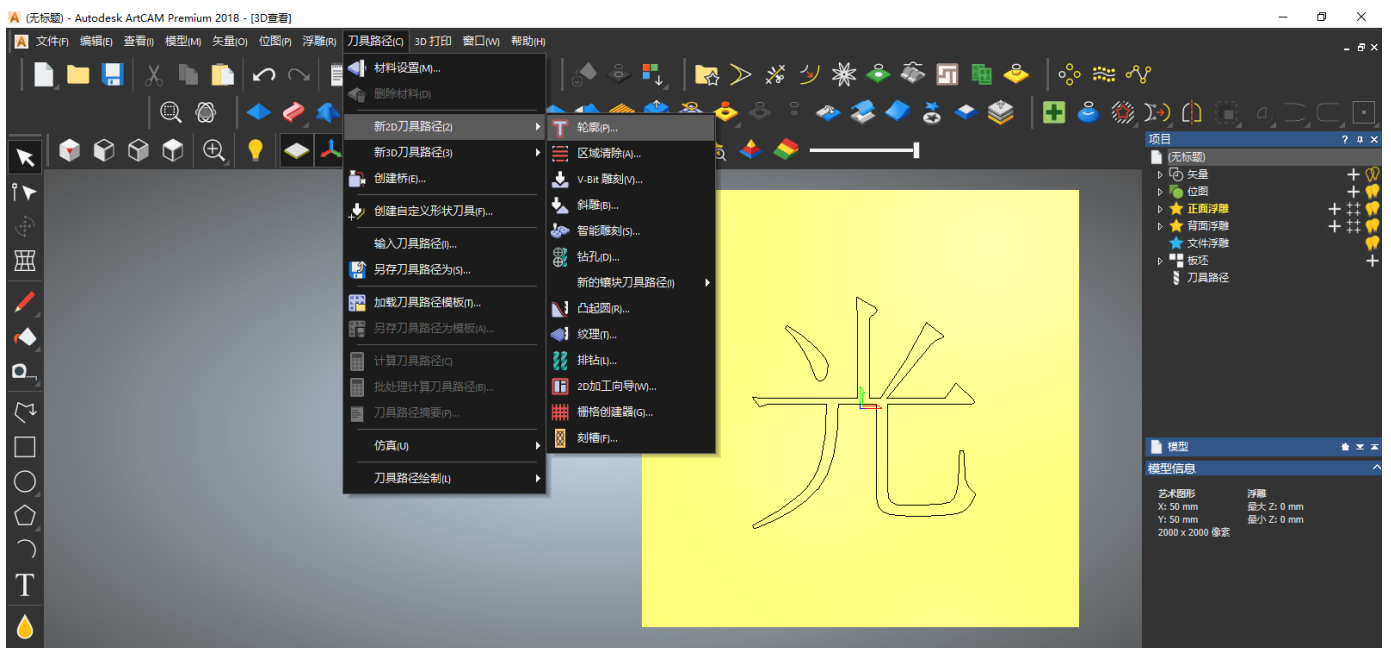


图-83 轮廓雕刻

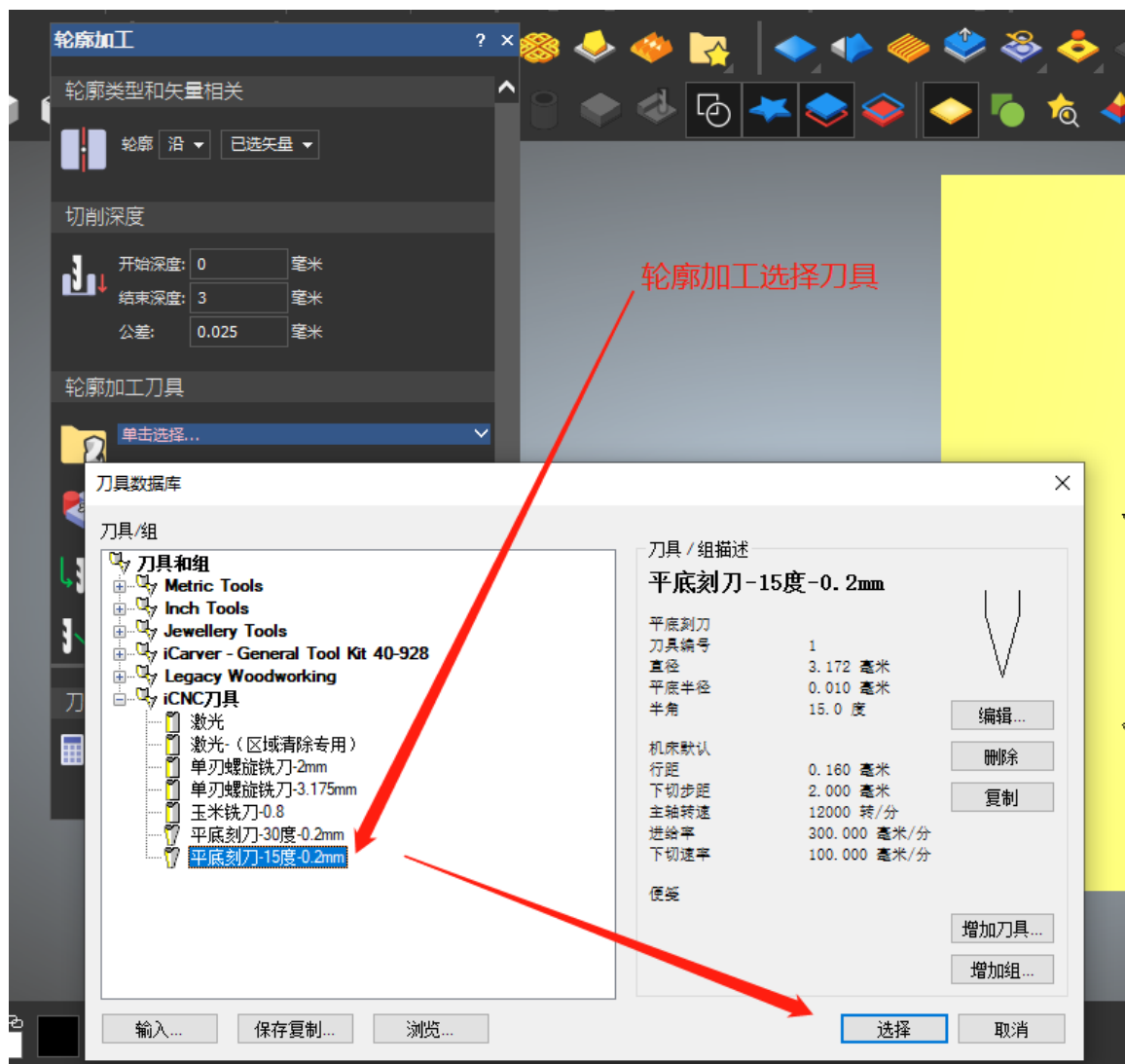


图-84 刀具设置



图-85



图 86

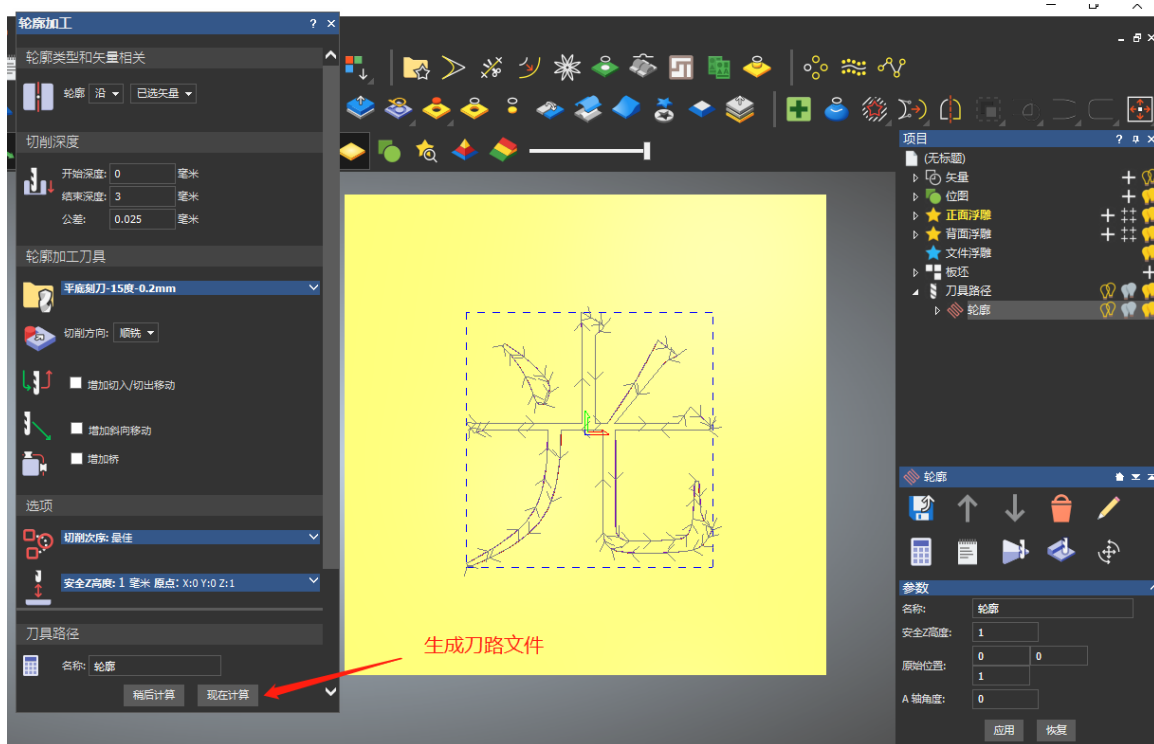


图-87 计算刀路

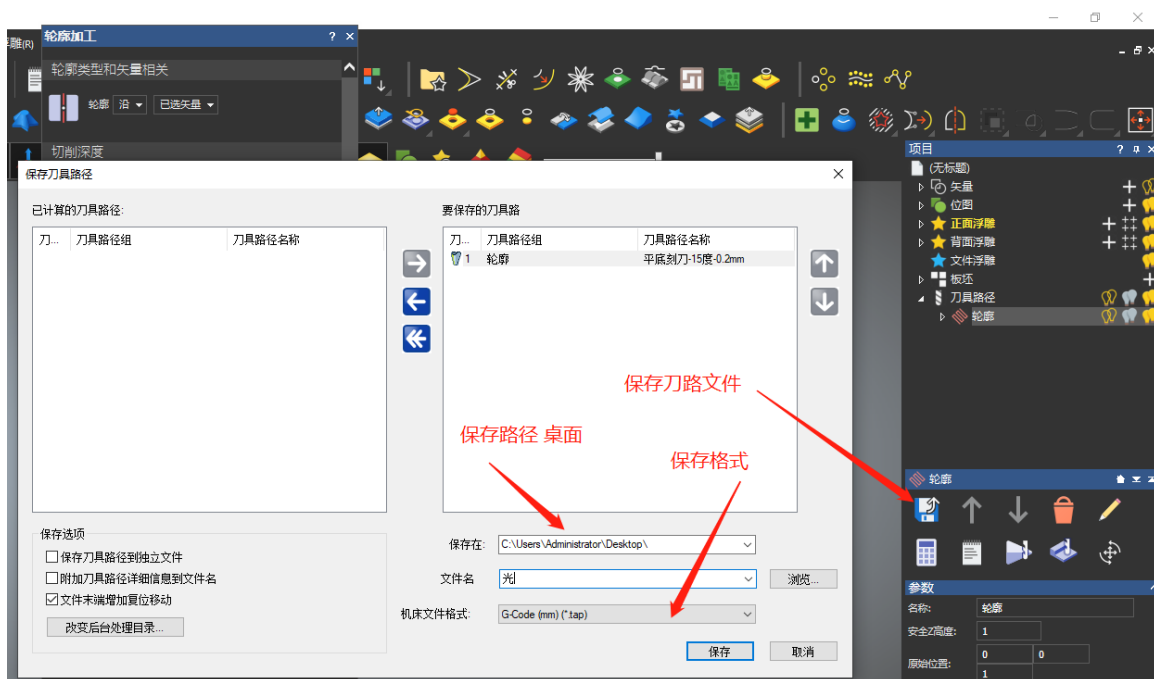


图-88 保存 G-CODE 加工刀路文件

设计意图：培养学生在网络获取相关知识。

第十一课. “刀路运行路径”数据解析提取 4 课时

师：同学们保存的刀路文件里面是什么，怎么打开？

生：可以试试用文字工具“记事本”打开。

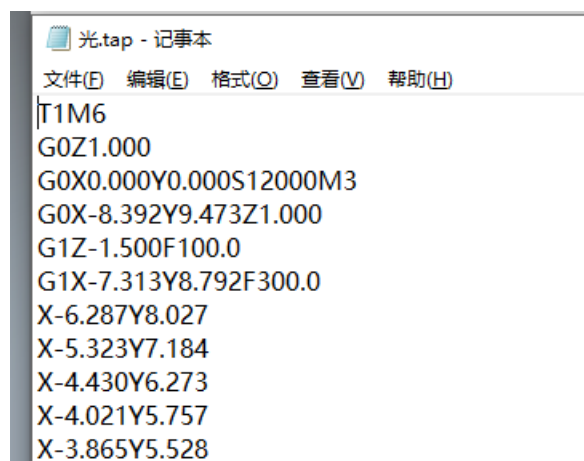


图-89 用记事本查看刀路文件

生：看到“G0”查找解释是“数控机床 G 代码”还看到 XYZ 坐标，“F300”为速度，“M3”开主轴。

设计意图：让学生了解 G 代码的功能。

师：同学们非常棒，你们有方法提取出各轴的数据吗？

生：可以将刀路文件，导入到 Mind+的列表后进行提取。



图-90 DF Mind+导入刀路数据到列表



图-93 执行前的数据复位



图-94 判断数据变化，确定步进电机运行方向。



图-95 X 轴正方向运行代码



图-96 X轴负方向运行代码

师：你能说说“工件位置”变量的“数值”是如何确定的吗？还有为什么使用“数字管脚5”“设置引脚2喇叭蜂鸣器”？

生：是参考音调频率表的频率和节拍，选出不同脉冲数，进行试验。

C调音符与频率对照表

音符	频率/Hz	音符	频率/Hz	音符	频率/Hz
低音1	262	中音1	523	高音1	1046
低音1#	277	中音1#	554	高音1#	1109
低音2	294	中音2	587	高音2	1175
低音2#	311	中音2#	622	高音2#	1245
低音3	330	中音3	659	高音3	1318
低音4	349	中音4	698	高音4	1397
低音4#	370	中音4#	740	高音4#	1480
低音5	392	中音5	784	高音5	1568
低音5#	415	中音5#	831	高音5#	1661
低音6	440	中音6	880	高音6	1760
低音6#	466	中音6#	932	高音6#	1865
低音7	494	中音7	988	高音7	1976

图-97 音调频率表

生：运行设置“F3, 8/1 拍”重复 10 次，通过测量 X 轴实际运行距离为 6.4mm，计算出“F3, 8/1 拍”的单次运行最小距离是 0.64mm。通过比例运算“工件位置”变量为“640”。可以选用不同速度，采用上述方法进行设置。其它各轴的方法相同。

师：同学们非常棒。老师非常期待看到你的雕刻作品。

第五单元.数控机床操作

第十二课. 数控机床试机加工

2 课时

师：准备雕刻零件毛坯，5mm 的实木板材，怎么才能进行雕刻？

生：首先要固定零件，加工过程中零件不能移动。

师：从什么位置加工？

生：参照刀路编程设置的中心点，进行刀具的移动，首先确定 XY 轴的加工位置。

师：Z 轴的刀具位置如何设置？

生：要进行雕刻 Z 轴方向的对刀，确定 Z 轴 0 点。

师：现在能加工了吗？

生：最后确认刀具型号，检查刀具是否加紧。

师：同学们非常细心，现在可以加工了。加工过程注意安全。

生：完成雕刻光字。

第十三课. 机床加工作品展示 2 课时

师：请最先完成作品的同学进行分享展示。

生：展示雕刻“光”字。

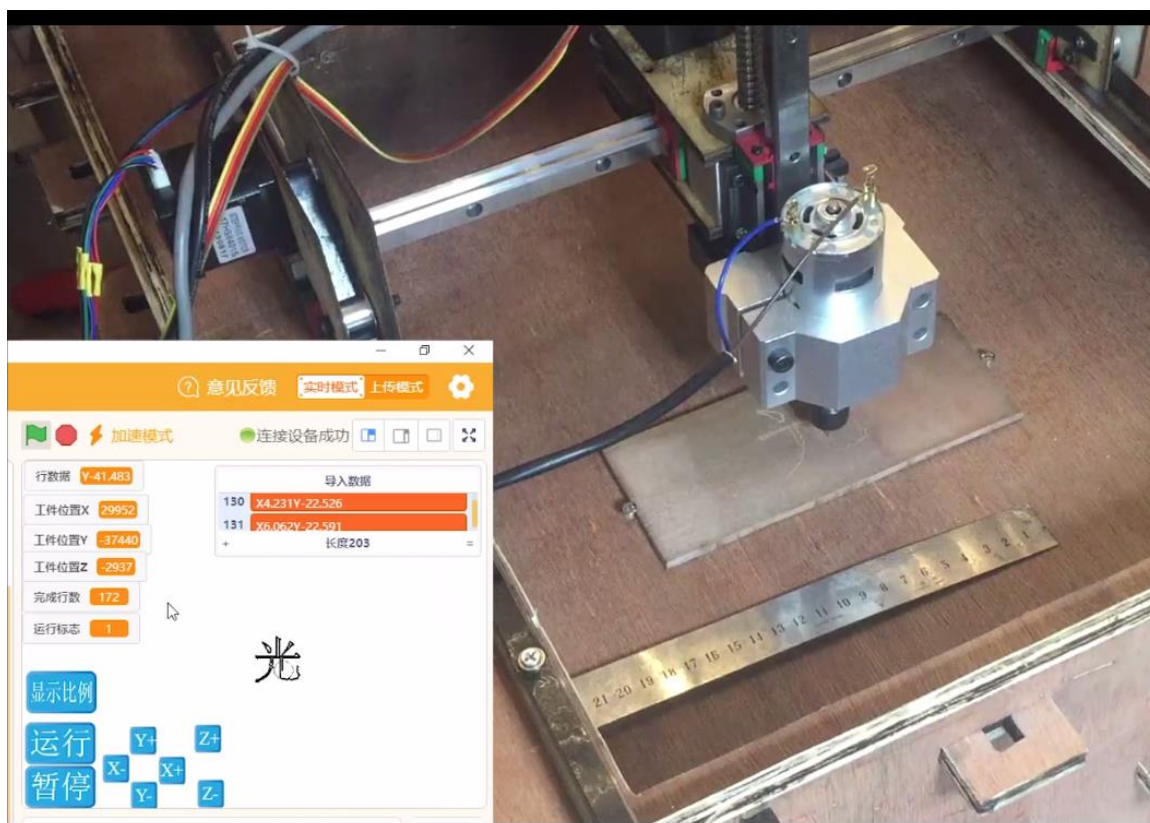


图-98 试机雕刻加工“光”字

生：完成项目使用了 CATIA 进入进行机械机构零件设计、组装、创建工程图、采用激光加工板材，创建了成品件的数模库，使用了 ARDUINO、3D 打印机扩展板、A4988 驱动、使用 Mind+编写上位机控制软件、学习了音调频率、使用 Autodesk ArtCAM 进行刀路编程，编写“刀路”文件解析程序，成功雕刻出“光”字，我特别喜欢这个作品，今后我会经常使用雕刻机进行创作。

师：学习能力强，创客路上幸福满满的，同学们非常棒。

（八）学习评价设计

1. 能独立设计零件数字模型。
2. 利用组装功能设计连接零件，检验机械机构的合理性。
3. 生成“工程图”，用于激光切割，能对比不同板材的机械机构强度。
4. 设计安装结构能紧密配合，会使用工具游标卡尺、扳手、螺丝刀。
5. 掌握 ARDUINO、3D 打印扩展板、步进电机驱动 A4988 的功能使用方法。
6. DF Mind+软件编写数控机床初始化程序，掌握计算脉冲、步进量关系。
7. 使用 Autodesk ArtCAM 软件进行“加工刀路”编程。
8. 使用 DF Mind+软件编写“加工刀路”数据解析，控制数控机床进行雕刻。