

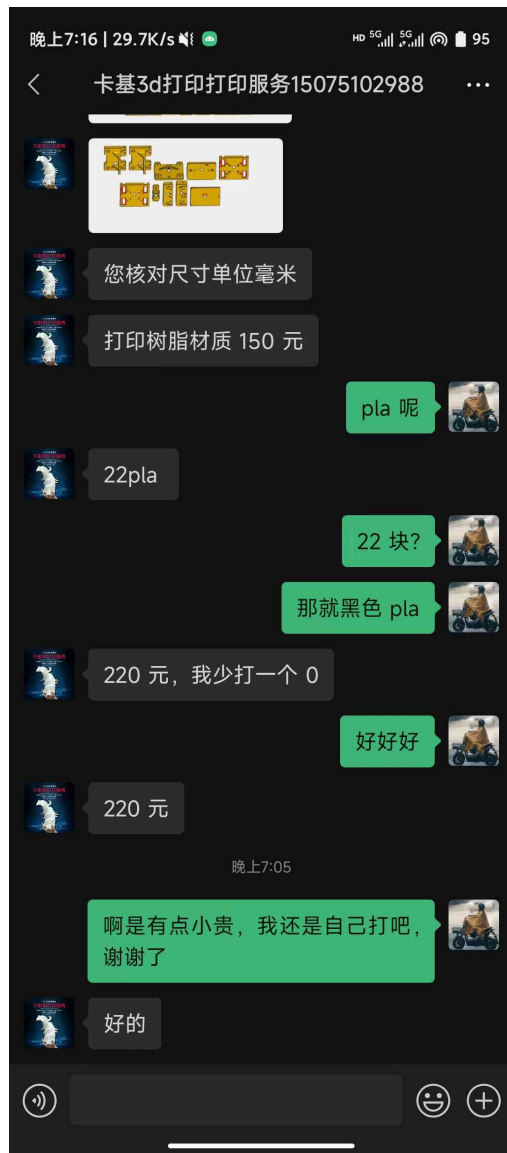


刷B站时偶然刷到写字机。由于这个本来就是[国外开源](#)过来的，可以复刻，于是就做了，而且现在也比较闲，不如做来玩玩，正好手头有3D打印机，省去了大部分费用，低成本，于是自己从12.21号开始，临近期末考试时，花了大部分时间来[瞎搞](#)。天知道我为何要占用期末考试的复习时间呢？Whatever.而且这个过程非常非常地[折腾](#)，相当折腾

基本上在淘宝都可以搜到相应的商品，拼多多还更便宜，但是有些要找客服定制，比如光轴，丝杆。整体的价格我花了¥116.3，当然这是因为我自带uno开发板和打印机，少去了打印件的钱。特么3d打印为何如此之贵,PLA耗材拼多多30块钱以内可以拿到1kg，好一点的品牌80块钱1kg，但是商家的报价¥0.5/g，，，，，，，，，，，，，，，，还挺好赚钱😁😁

1			
2	写字机器人		
3	零件	数量	备注
4	arduino开发板		1 arduino uno
5	USB-B数据线1.5M		1 和打印机的数据线一样，长度根据需求定
6	cnc shield v3扩展板		1
7	DC电源接头母头30cm		1 shield扩展板供电用
8	A4988驱动模块		2 红色绿色效果一样
9	跳线帽		6 2.54mm间距,不要买长柄
10	42步进电机		2 淘宝型号17HS4401即可，一般自带配线，配线选择杜邦头
11	2GT同步轮主动轮16齿		2 内孔5mm，带宽6mm
12	M2.5内六角扳手		1 拧同步轮固定顶丝用
13	2qt同步轮惰轮无齿		4 内孔3mm，带宽6mm
14	2qt同步轮惰轮16齿		1 内孔3mm，带宽6mm
15	2米2qt同步带		1 带宽6mm，长度根据光轴长度适当调整，比光轴总长的二倍多20cm
16	2qt同步带锁紧弹簧		2
17	LM8UU直线轴承		8 内径8外径15高度24，国产便宜的就行
18	M8光轴450mm		4 xy轴长度可以根据需求调整，安装后活动范围都为光轴长度减9cm
19	304M10不锈钢丝杆500mm		2 尺寸根据光轴长度调整,必需比光轴长，注意是可以拧M10螺母的丝杆。
20	SG90舵机		1 可以选用相同尺寸扭矩更大的舵机
21	杜邦线		1 70cm3pin公对母,舵机延长用
22	笔架支撑棒4mm直径		1 我放弃了，直接用木头筷子
23	笔架弹簧（线径0.6mm外径7mm长		1 弹簧比较硬，线径可以选小一点，外径和长度合适
24	M10螺母	8	螺丝螺母可以适当多买几个，以防万一
25	M3螺母	20	
26	M2螺母	2	
27	M2*10mm螺丝	2	
28	M3*30mm螺丝	8	
29	M3*20mm螺丝	10	
30	M3*8mm螺丝	8	
31	M3*6mm螺丝	1	
32	12v3A长电源线长3m		1 DC接头
33	3d打印零件		1 这个比较费成本，手头有打印机比较方便
34			

零件基本都在这里了



贼™贵

由于前几次打印没有经验，打印机经常给我做面条



装配

零件准备：

这是我最折磨的过程，由于第一次没有任何经验，而且打印件存在比较大的误差，于是搞坏了许多3d打印件，这个过程其实还是**拧螺丝**使我汗流浹背，单是拧那过盈配合的螺丝就使我崩溃，还好还好，我有**胶水**。由于这个写字机结构比较简单，所以单兵作战也没有问题。简单来说就是**两个42步进电机**通过同步带带动x轴和y轴，**落笔和回笔由舵机来控制**。为何没有z轴，无他，主要是月底**没钱**买电机了。🙄🙄



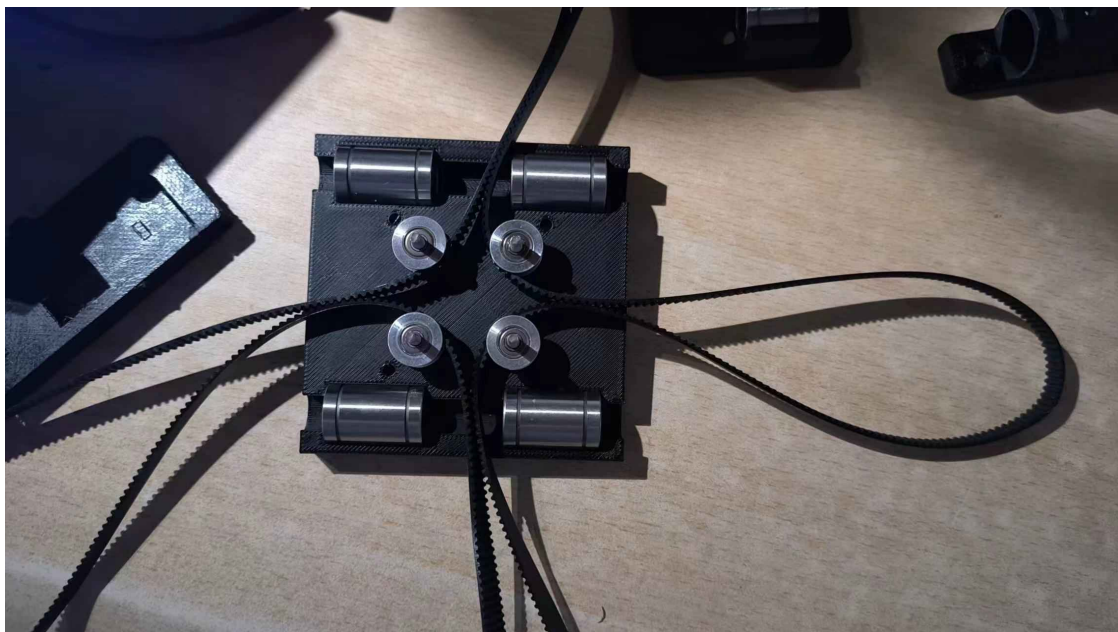
零件总览



需要用到的光轴

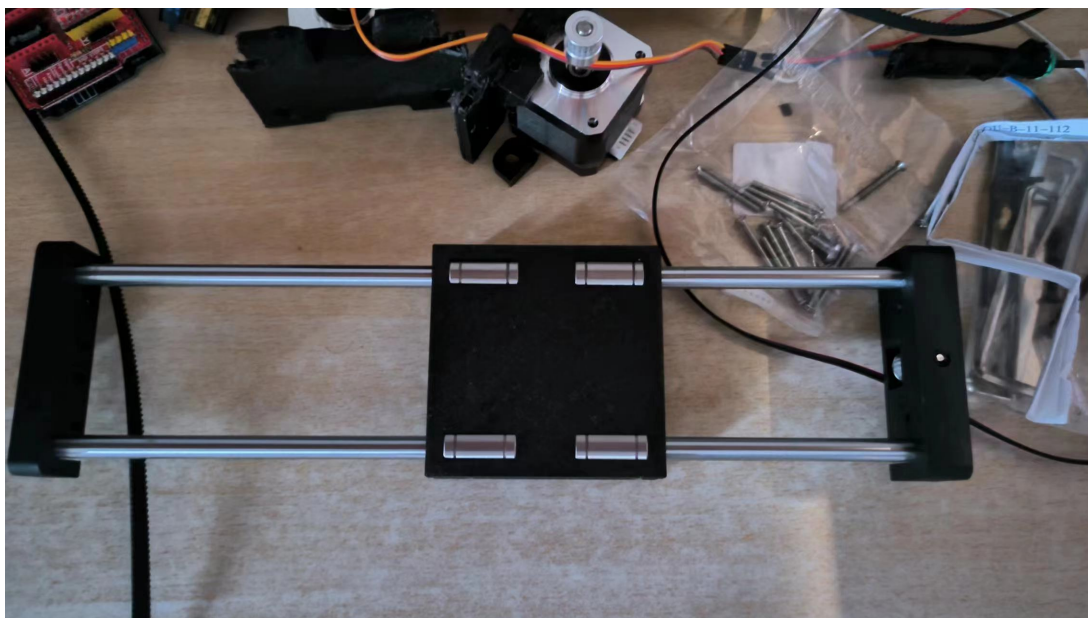
安装：

很简单，但折磨。每次安装一个轴，最后在总体拼在一起，安装过程中比较难的是同步带的固定和写字模块（舵机）的安装。



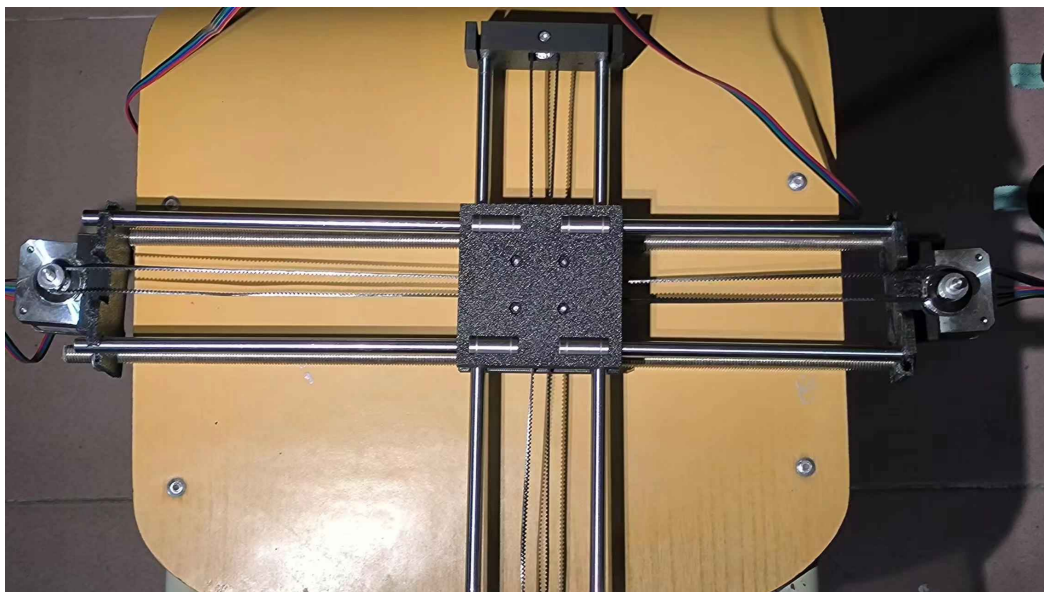
同步带的安装

这个同步带的设计确实使我非常惊讶，本来想一条带子怎么可能控制两个轴，当我看到同步带的齿互相契合的时候，我就知道是我肤浅了。它就是通过**十字型**，将一条同步带的两边的齿互相契合，达到卡齿的效果，通过**惰轮**（就上面4个圆圆的）的滑动来同步控制x和y轴。注意安装同步带时，要首先穿过带动笔架的同步轮。我也是后面才意识到，单单这同步带的安装我就试了3次，装了又拆！。！



y轴的安装

最后将两个步进电机通过**丝杆**和**光轴**连接在一起充当x轴，再将x和y轴通过同步带联系在一起便大功告成。当然此时还差个笔架，用来控制笔的起落。



整体的样子

这一切看似轻松，实际是不断地折磨。不知道自己搞坏了多少个打印件，零件打了又打，切片软件调了又调，考验了我的极致耐心。最后我妥协了，用上了胶水如上图左右两个步进电机旁光轴的固定，，，，，，，，打螺丝，，，，，，，，，



纯shit

电控部分

终于到了电控，方案很简单，即通过arduino刷入grbl固件，上位机生成gcode后grbl解译，然后再用串口通讯实时控制步进电机（移动）和舵机（落笔），可是，现实确实，舵机调试了半天没反应🤔🤔🤔

（其实只要一块能驱动和控制步进电机的板子即可，也可换其他固件，如3d打印机上的marlin等）

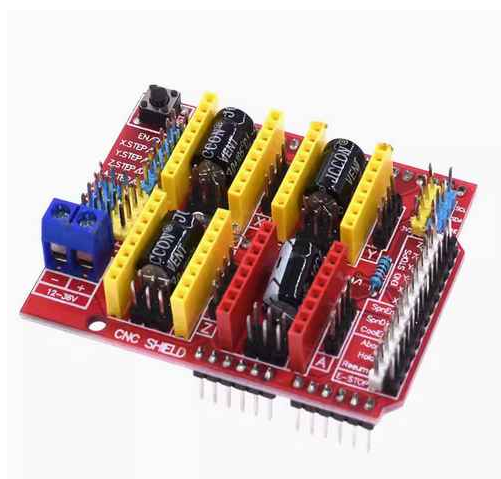
硬件：

Arduino uno 板子一块，正宗意大利板很贵，几十到上百不等。当然国内的各大国产版才是yyds（也叫改进板）。便宜又实惠 🐮🍺



这是加了8266芯片的uno

CNC shield v3扩展板一块，这玩意我也是首次了解，专门用来给arduino控制电机做扩展用，国内价格很便宜，5元左右便可到手



a4988电机驱动，最便宜的步进电机驱动板，3.5元左右，性价比高，当然由它驱动的电机电音大，驱动电流相对小。钱够可以上2209驱动板，一块20元左右，基本静音



驱动板

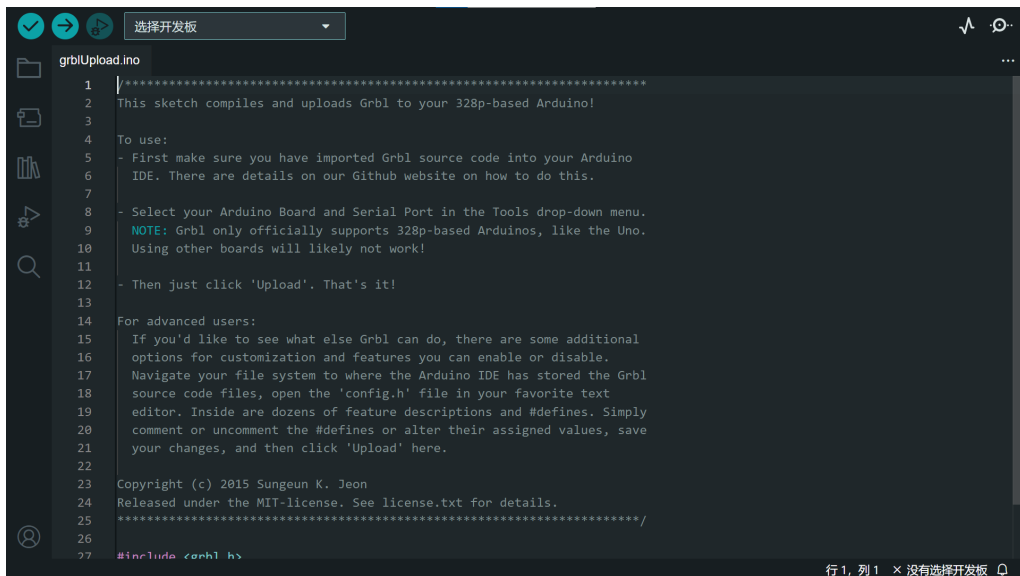
驱动问题最大的是舵机它不动啊，于是白嫖了学长的示波器😁😁，几番周折，也算解决了

软件：

用的是魔改过的grbl固件，0.9版本，舵机特供版（将arduino的某个引脚作为舵机引脚，并重新声明了M3和M5指令用来控制舵机）。目前最新版本是1.1，但是官方的无法控制舵机。

组织	在库中包含所选的文件夹	搜索访问权限	新建文件夹		
快速访问	名称	修改日期	类型	大小	
OneDrive - fz2bb3	spindle_control	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	
附件	stepper	2019/7/5 14:40	C源文件	45 KB	
OneDrive - Persona	stepper	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	
Dokumen	system	2019/7/5 14:40	C源文件	13 KB	
图片	system	2019/7/5 14:40	C++ Header file	6 KB	
此电脑	report	2019/7/5 14:40	C源文件	22 KB	
3D 对象	serial	2019/7/5 14:40	C++ Header file	7 KB	
视频	serial	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	
图片	settings	2019/7/5 14:40	C源文件	13 KB	
文档	settings	2019/7/5 14:40	C++ Header file	6 KB	
下载	spindle_control	2019/7/5 14:40	C源文件	5 KB	
桌面	planner	2019/7/5 14:40	C源文件	25 KB	
本地磁盘 (C:)	probe	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	
本地磁盘 (D:)	protocol	2019/7/5 14:40	C源文件	20 KB	
SDHC Card (F:)	protocol	2019/7/5 14:40	C++ Header file	3 KB	
网络	README	2019/7/5 14:40	Markdown 源文件	3 KB	
	report	2019/7/5 14:40	C++ Header file	4 KB	
	planner	2019/7/5 14:40	C++ Header file	4 KB	
	print	2019/7/5 14:40	C源文件	6 KB	
	print	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	
	probe	2019/7/5 14:40	C源文件	3 KB	
	main	2019/7/5 14:40	C源文件	4 KB	
	motion_control	2019/7/5 14:40	C源文件	18 KB	
	motion_control	2019/7/5 14:40	C++ Header file	3 KB	
	nuts_bolts	2019/7/5 14:40	C源文件	5 KB	
	nuts_bolts	2019/7/5 14:40	C++ Header file	3 KB	
	gcode	2019/7/5 14:40	C源文件	59 KB	
	gcode	2019/7/5 14:40	C++ Header file	8 KB	
	grbl	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	
	limits	2019/7/5 14:40	C源文件	15 KB	
	limits	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	
	eeeprom	2019/7/5 14:40	C源文件	6 KB	
	eeeprom	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	
	coolant_control	2019/7/5 14:40	C源文件	2 KB	
	coolant_control	2019/7/5 14:40	C++ Header file	1 KB	
	cpu_map	2019/7/5 14:40	C++ Header file	2 KB	

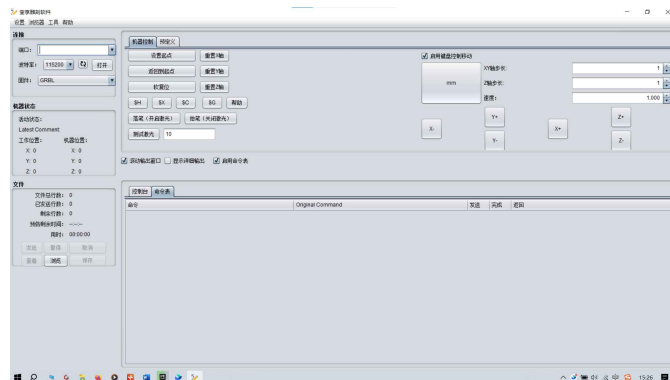
文件合集



Arduino上传，一步到位，非常容易

上位机：

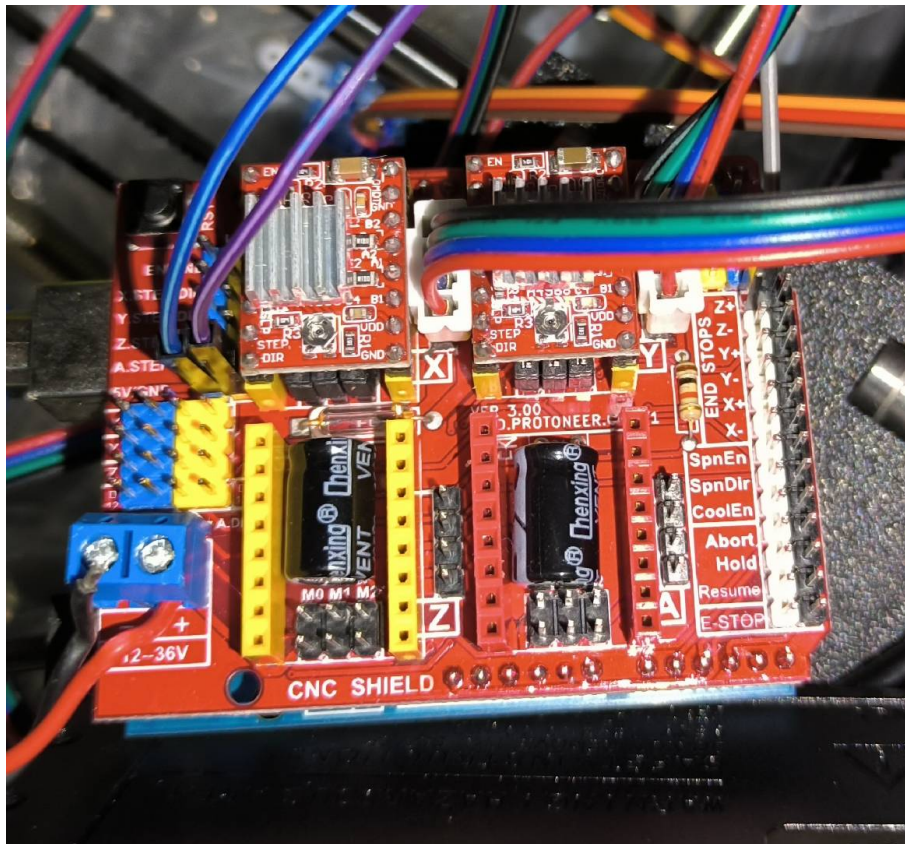
简单讲就是控制步进电机的App,市面上已经有许多成熟的雕刻机控制软件，即通过串口与开发板进行通讯，但是顾名思义，雕刻软件，当然是给cnc雕刻机用的，雕刻机拥有z轴，同时也会用到主轴。而本写字机单纯由舵机充当z轴。所以只能使用支持舵机的软件，如本次使用的奎享雕刻（破解版，穷）当然也有许多免费的，如官方的grblcontroller，lasergrbl等



上位机界面

接线：

将两路电机和一路舵机接入cnc shield v3的插口，由于arduino和shield板是**独立供电**，所以需要单独给shield板供DC 12v，同时确保电流输入不 $\leq 3A$ ，因为这两路步进电机是并联接入驱动板，所以电源要稳定合适。同时注意将6个跳线帽都接上，已实现步进电机的16细分,即由原来每步 1.8° 细分到每步 0.1125° ，提高移动的精度。



结尾：

下面即参考网址，这个机器也是几年前的产物了，时常有像我这样的人给它翻翻新

<https://www.instructables.com/4xiDraw/>这是国外的版本

<https://github.com/grbl/grbl>这是grbl固件开源地址

<https://github.com/Sippyuhao/grbl.git>这是我的搬运地址，里面压缩文件能一步到位

