

# TL-A1 系列激光雕刻切割 控制系统用户手册 V1.1

**深圳市泰智科技有限公司**

地址：深圳市龙华区油松路东侧 58 号山禾乐工业园 4 楼，邮编 518109

电话：86-0755-82057902

传真：86-0755-82057892

网址：<http://www.topwisdom.com.cn>

## 版权声明

深圳市泰智科技有限公司（以下简称泰智科技）版权所有，并保留对本手册及本声明的最终解释权和修改权。泰智科技具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经泰智科技授权，不得直接或者间接地复制、摘录、制造、加工、传播、使用本产品及其相关部分。

## 免责声明

本手册依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。泰智科技在编写该手册的时候已尽最大努力保证其内容准确可靠，但泰智科技不承担对本手册中的遗漏、不准确或印刷错误所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。运动中的机器有危险！使用者有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制，泰智科技没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

## 技术支持

您可以通过以下途径获得我们的技术支持和售后服务：

电 话：86-0755-82057902

传 真：86-0755-82057892

网 址：<http://www.topwisdom.com.cn>

# 版本说明

版本号	修订记录
V1.0	初版
V1.1	新增参数，界面修改

# 目 录

目 录 .....	I
第一部分 概述 .....	1
1.1 系统概述 .....	1
1.2 注意事项 .....	2
1.3 工作环境 .....	2
1.4 系统供电及接地 .....	3
1.4.1 供电要求 .....	3
1.4.2 接地要求 .....	3
1.5 配件列表 .....	4
第二部分 安装接线说明 .....	5
2.1 系统接线图 .....	5
2.2 安装尺寸 .....	6
2.3 接线说明 .....	7
2.3.1 接口示意图 .....	7
2.3.2 接线图 .....	7
2.4 接口信号说明 .....	11
2.4.1 电源信号 .....	11
2.4.2 PC 接口 .....	11
2.4.3 U 盘接口 .....	11
2.4.4 电机轴接口 .....	11
2.4.5 激光接口 .....	12
2.4.6 通用输出接口 .....	12
2.4.7 输入接口 .....	13
第三部分 面板操作说明 .....	14
3.1 功能简介 .....	14
3.1.1 操作面板 .....	14

3.1.2 按键功能简介 .....	14
3.2 主要界面 .....	16
3.2.1 系统初始化界面 .....	16
3.2.2 待机界面 .....	16
3.2.3 输入界面 .....	18
3.2.4 图层参数设置 .....	18
3.2.5 Z/U 轴界面 .....	20
3.2.6 边框预览 .....	21
3.2.7 内存文件 .....	21
3.2.8 菜单界面 .....	24
3.2.9 U 盘文件 .....	25
3.2.10 文件设置 .....	26
3.2.11 单轴移动 .....	27
3.2.12 用户设置 .....	27
3.2.13 轴设置 .....	30
3.2.14 网络连接 .....	32
3.2.15 原点设置 .....	39
3.2.16 设备设置 .....	40
3.2.17 激光设置 .....	44
3.2.18 语言支持 .....	46
3.2.19 统计信息 .....	47
3.3 系统设置 .....	47
3.3.1 管理员 .....	48
3.3.2 系统测试 .....	50
第四部分 旋转刀设备 .....	53
4.1 功能描述 .....	53
4.2 旋转刀参数 .....	53
4.3 对刀 .....	55
4.3.1 手动对刀 .....	55

---

4.3.2 自动对刀 .....	56
4.4 旋转刀设备控制 .....	58
4.5 刀具切换 .....	59
4.6 加工流程 .....	59
4.7 注意事项 .....	60
第五部分 常见问题 .....	61
5.1 上电复位问题 .....	61
5.2 激光出光问题 .....	61
5.3 电脑连接问题 .....	62
5.4 U 盘读写问题 .....	62
5.5 水保护无效与超出幅面问题 .....	63

# 第一部分 概述

## 1.1 系统概述

非常感谢您使用本公司的激光雕刻切割控制系统！

本系统是 3 轴 1 路激光雕刻切割控制系统。

本控制系统主要特性：

- DC24V/2A 供电；
- 采用 32 位高速浮点嵌入式 ARM 架构，128MB Flash，512K RAM；2 路通用输出，9 路通用输入，TTL 电平；
- 配备 2.4 寸，分辨率 320×240 液晶显示屏；
- 可实现 3 轴电机控制（X，Y 用于平面运动，Z 用于旋转刀升降、U 用于送料或平台升降，其中 Z/U 轴复用端口）；电机轴脉冲频率可高达 166KHZ；
- 采用 7 段 S 型加减速曲线和自适应速度规划算法，同时支持一键设置速度参数和小圆限速，可以针对不同图形，选择不同的切割参数；支持反向间隙补偿；
- 支持 1 路激光控制，TTL 电平，激光控制输出电压 0~5V 可调，PWM 输出 1K~100K 可调，占空比 0~100%可调；
- 支持 USB2.0 接口，支持电脑 USB 通讯，支持 U 盘读写文件；
- 支持实时时钟，机器锁机功能；
- 支持旋转刀切割功能，具备 mark 定位切割功能，旋转刀高度补偿，压料棍控制；
- 支持轨迹预览，断电续雕，工作中实时修正功率和速度，旋转雕刻，双平台切换，分割送料，压料送料，自动吹气、自动对焦、脚踏开关、安全保护、固件升级，加工信息统计等功能；
- 支持中文简体，英文，中文繁体，韩语，俄语，意大利语，西班牙语，葡萄牙语，越南语等多国语言；

在使用之前，请您仔细阅读使用说明书，以确保正确使用本系统。

请妥善保管说明书，以便随时查阅。

因配置不同，有些机器不具备本书所列的部分功能，详情以相应的操作功能为准。

## 1.2 注意事项

请不要由非专业人员对电气系统进行维修和调试，这将会降低设备的安全性能，扩大故障，甚至造成人员的伤害和财产损失。

请不要在控制箱周围堆放杂物，并在使用过程中，定期清除控制箱表面和过滤网的灰尘，以保持系统的良好通风，利于散热。

未经授权，请勿擅自改动产品，由此而引起的后果本公司不负任何责任！

### 警告

- ✓ 确有必要需打开机箱盖板时，必须在切断电源 5 分钟后并在专业人员指导下，才允许接触电控箱内的部件！

### 禁止

- ✓ 机器在工作时，禁止接触任何运动部件或打开控制设备，否则可能造成人员伤害或导致机器不能正常工作！
- ✓ 禁止电器设备在潮湿、粉尘、腐蚀性气体、易燃易爆气体场所工作，否则可能造成触电或火灾！

## 1.3 工作环境

通风良好，环境卫生，尘埃少；

储存空间温度：0-50°；

工作空间温度：5-40°；

工作空间相对湿度：30%-90%无结露；



## 1.4 系统供电及接地

### 1.4.1 供电要求

供电 DC 24V，2A；

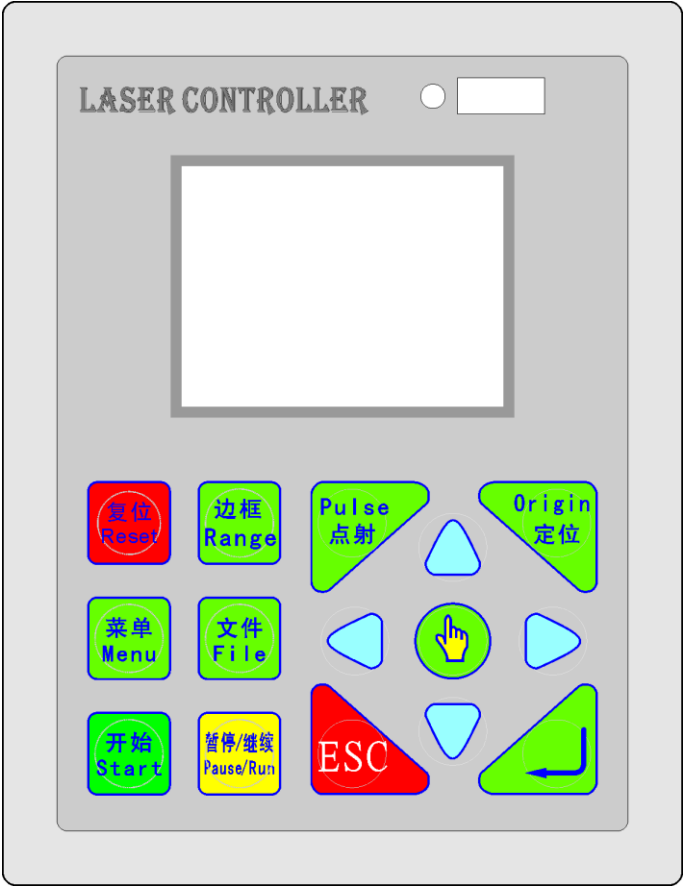

### 1.4.2 接地要求

为了防止电器设备因漏电、过压、绝缘等原因造成的触电或火灾事故，请您将电控可靠接地。

接地电阻要小于 100 欧姆，导线长度在 20 米以内，导线横截面积大于 1.0 平方毫米。

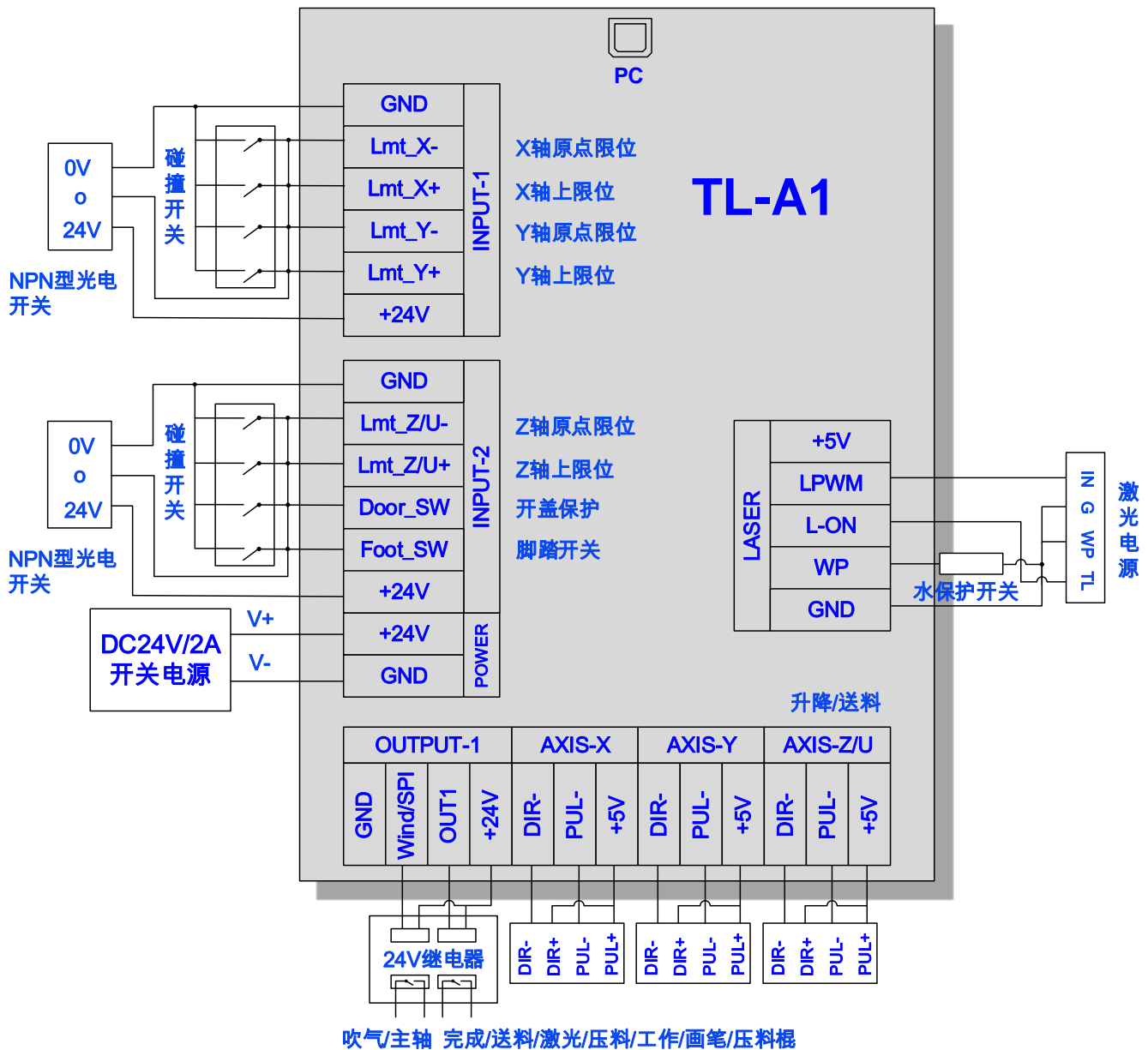
1.5 配件列表

TL-A1 系列激光雕刻切割控制系统包含以下部分或配件：

名称	数量	简介	图片简介
主板	1	运动控制卡	
USB 通信线	2	1.USB 连接线，用于连接主板和电脑 2.USB 通信延长线	

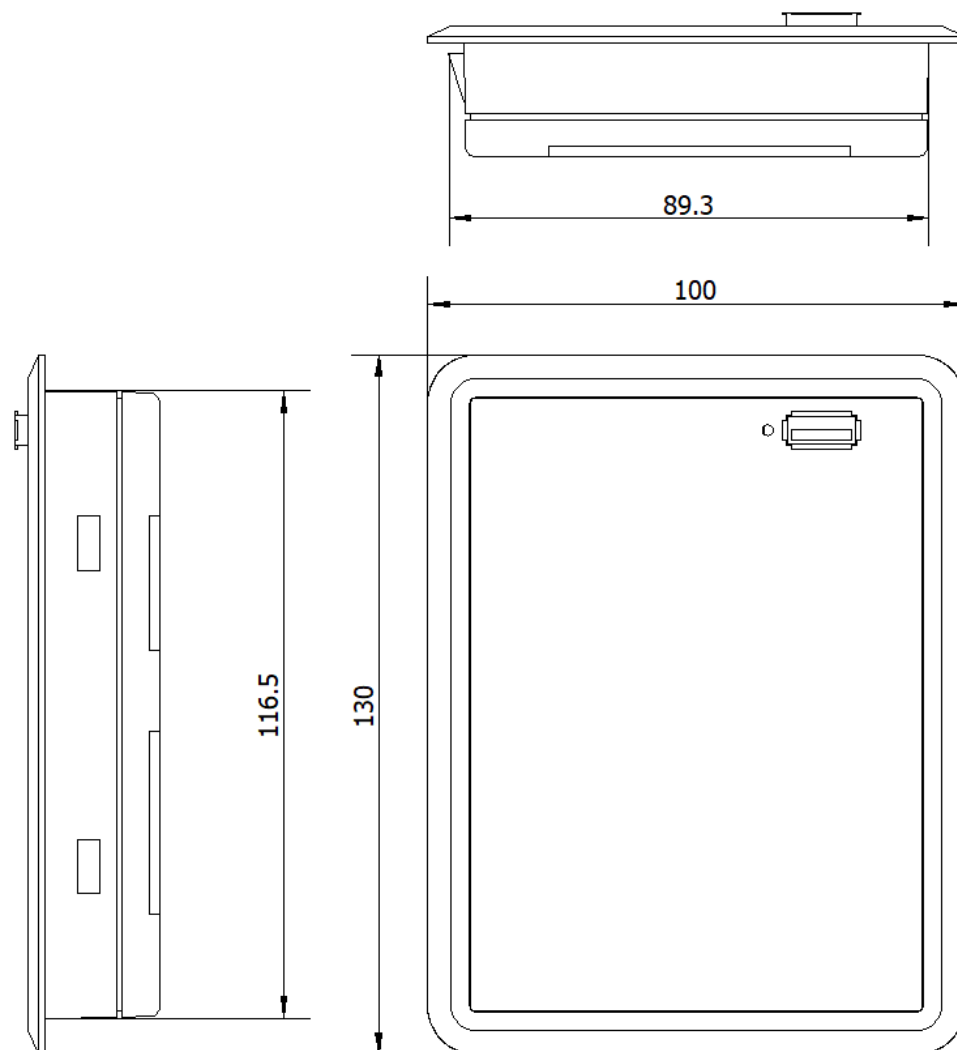
## 第二部分 安装接线说明

### 2.1 系统接线图



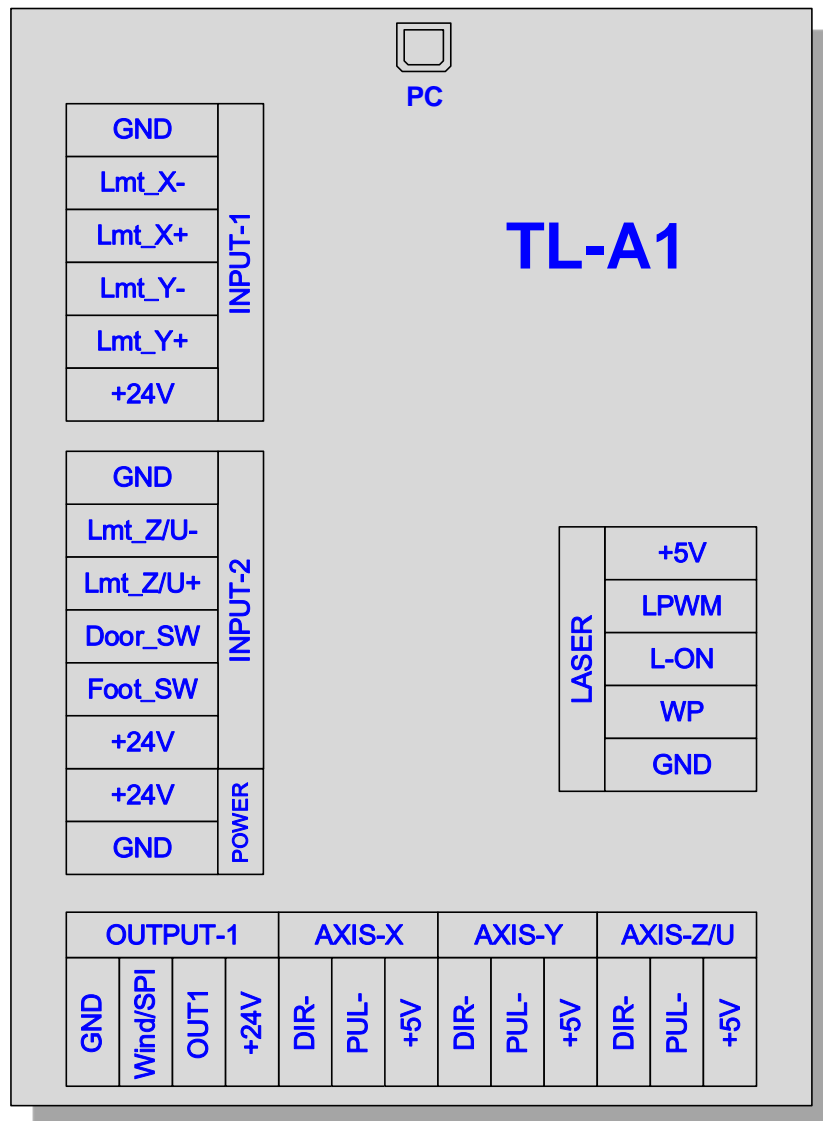
## 2.2 安装尺寸

注：单位为 mm。



## 2.3 接线说明

### 2.3.1 接口示意图

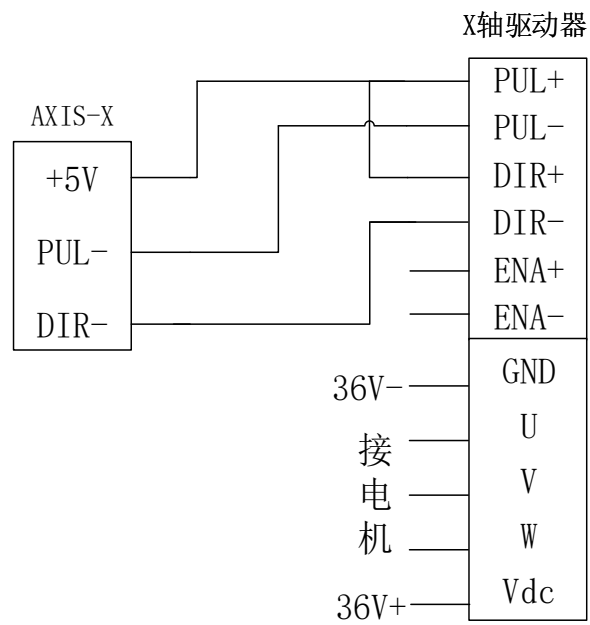


### 2.3.2 接线图

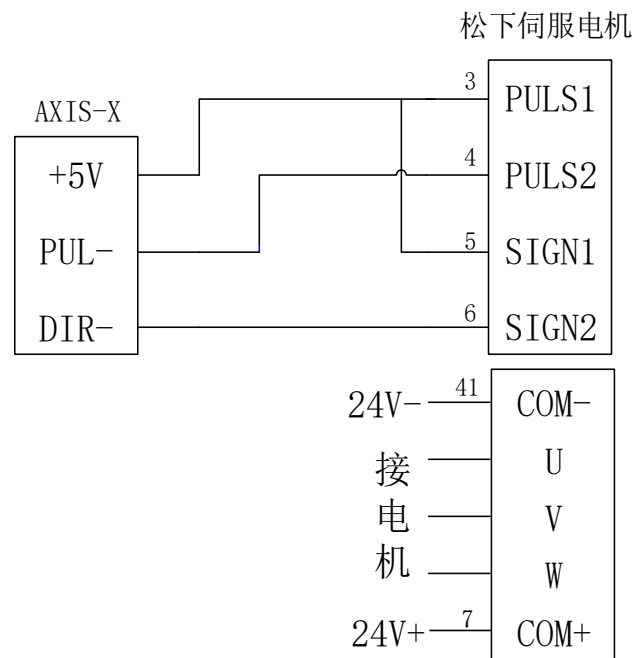
#### 2.3.2.1 电机接线图

以下以 X 轴为例，其它轴的接线方式类似。

##### 1. 步进电机轴接线图

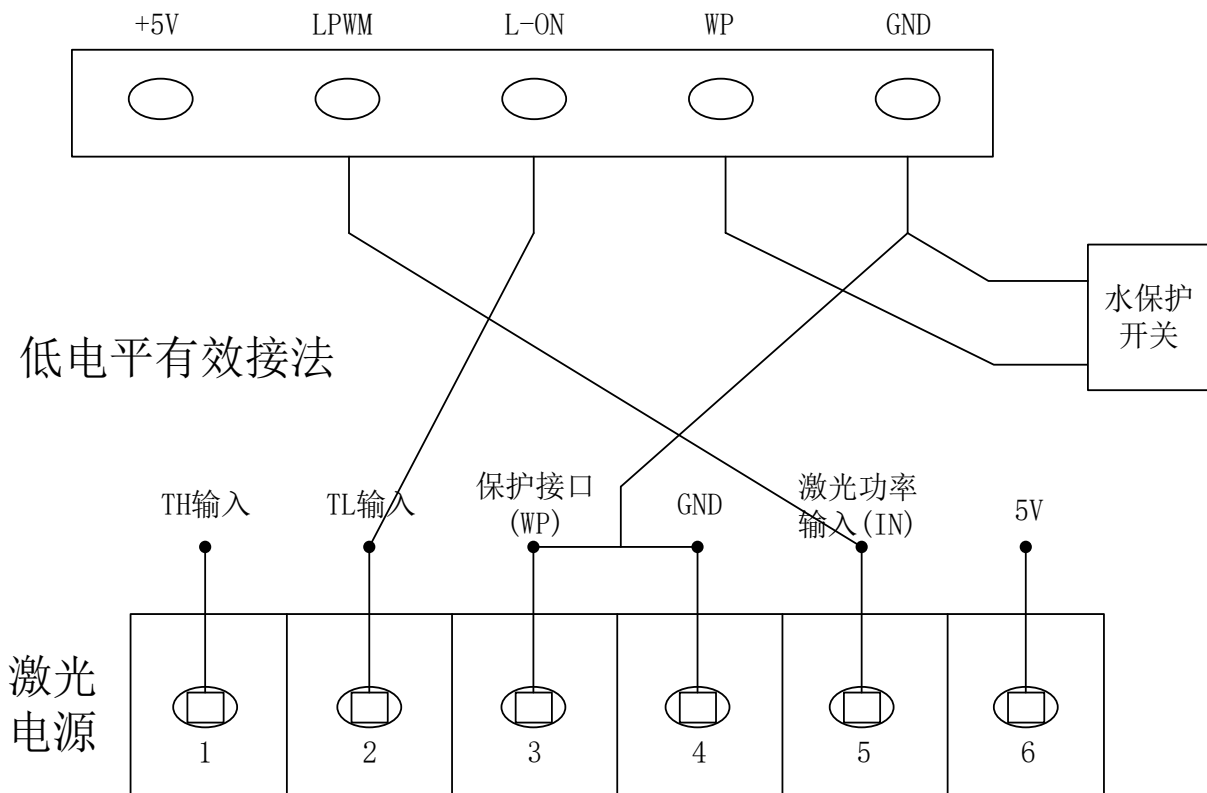


## 2.松下伺服控制器接线图

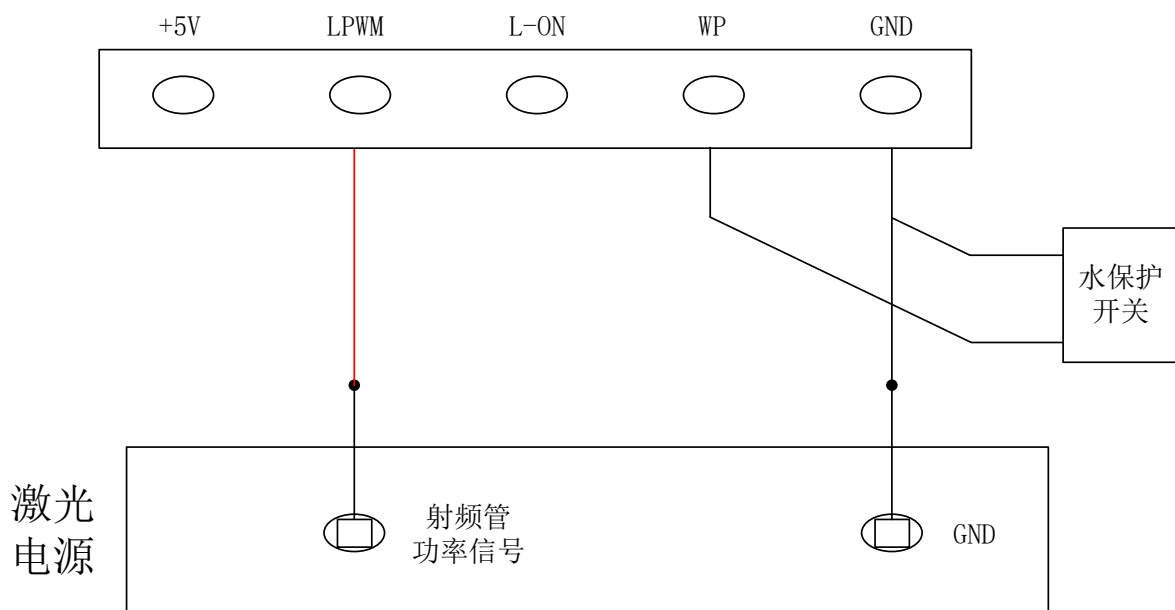


### 2.3.2.2 激光电源接线图

#### 1.CO2 激光电源接线图



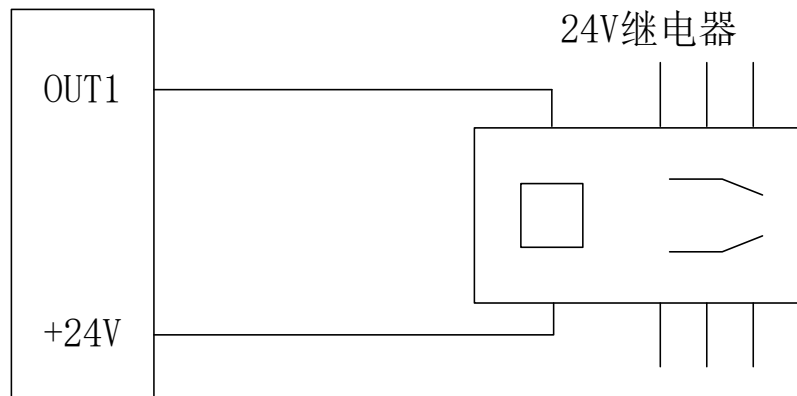
## 2.射频管接线图



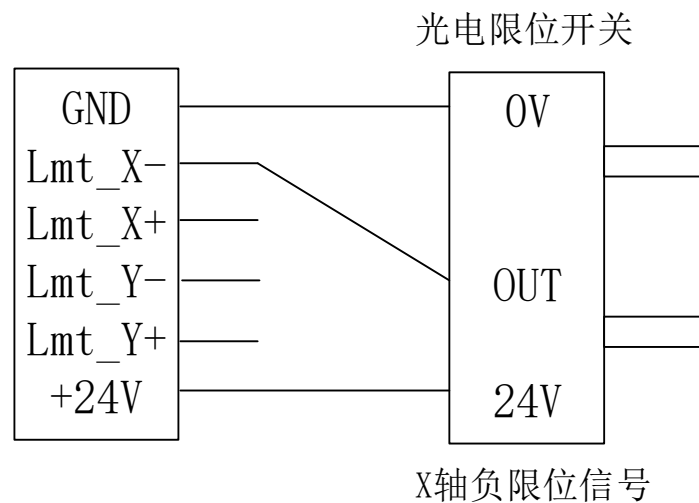
注：如用“射频、射频（预燃）”激光器，请根据激光器使用说明书设置“PWM 频率”，如一般是 5000Hz，最大占空比改为“95%”或以下，绝对不能为“100%”，否则为一直长出光或不出光。

### 2.3.2.3 通用输出信号接线图

以 OUT1 信号为例，其他类似。

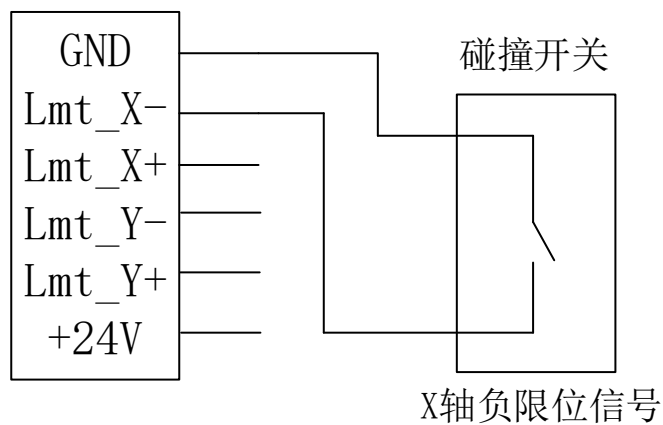


#### 2.3.2.4 输入接线图



X轴负限位信号

NPN 型光电开关



X轴负限位信号

碰撞开关

其它输入类似。



## 2.4 接口信号说明

### 2.4.1 电源信号

系统 24V 电源接口（开关电源接口）

引脚	定义
1	GND 24V 电源地（输入）
2	+24V 24V 电源正（输入）

### 2.4.2 PC 接口

标识 **PC**。可用 USB 连接线和电脑通讯。

### 2.4.3 U 盘接口

U 盘接口在面板右上角，可直接插 U 盘读写。

### 2.4.4 电机轴接口

电机驱动器接口分别是 X，Y，Z/U 轴接口，只支持共阳接法。其中：

- X: X 轴电机
- Y: Y 轴电机
- Z: 旋转刀升降电机
- U: 送料电机或平台升降电机

注意：Z/U 轴端口为复用端口，如需更改，请在“设备参数”中设置“Z/U 轴功能”参数。

引脚	定义
1	+5V DC5V 输出，接步进驱动器的 PUL+、DIR+
2	PUL- 脉冲信号，接步进驱动器的 PUL-
3	DIR- 方向信号，接步进驱动器的 DIR-

## 2.4.5 激光接口

主板具备 1 路激光电源接口

### ● LASER: 激光接口

接口说明

引脚	定义
1	+5V          DC5V 输出
2	LPWM 用于控制激光器功率 当激光器为射频激光器时，用于控制激光器出光及强度 当激光器为玻璃管时，可用于控制激光的功率
3	L-ON 激光使能控制，当接玻璃管时，用于控制激光的开/关
4	WP          水保护输入，低有效 当激光器为射频激光器时，用于激光器的状态输入 当激光器为玻璃管时，用于水保护的状态输入（低电平有效）
5	GND          电源地（输出）

## 2.4.6 通用输出接口

所有通用输出信号，只支持共阳接法，有效时，+24V 和 OUT 之间有 24V 电压输出。

OUTPUT-1

引脚	定义
1	+24V          DC24V 输出
2	OUT1          通用输出信号，在软件中定义其功能： 完成信号      工作完成信号，在工作完成后，输出 300ms 低电平脉宽 送料信号      送料指示信号，送料时输出，低有效 激光信号      出光指示信号，激光出光时输出，低有效 压料信号      送料压料信号，在送料时，YU 轴的同步压料信号，低有效 工作状态      工作状态信号，工作时输出低电平，待机或暂停输出高电平 画笔信号      画笔信号，落笔输出低电平，抬笔输出高电平 压料棍          当旋转刀时，用于压料棍控制，低有效
3	Wind/SPI      吹气信号或主轴信号，该路信号为复用，当普通机型时，用于吹气信号；当旋转刀设备时，用于主轴电机的启停信号，低有效
4	GND          信号地

## 2.4.7 输入接口

### INPUT-1

引脚	定义
1	+24V      DC24V 输出
2	Lmt_Y+    Y 正限位，轴运动到最大坐标处限位传感器信号输入
3	Lmt_Y-    Y 负限位，轴运动到最小坐标(0)处限位传感器信号输入
4	Lmt_X+    X 正限位，轴运动到最大坐标处限位传感器信号输入
5	Lmt_X-    X 负限位，轴运动到最小坐标(0)处限位传感器信号输入
6	GND      电源地

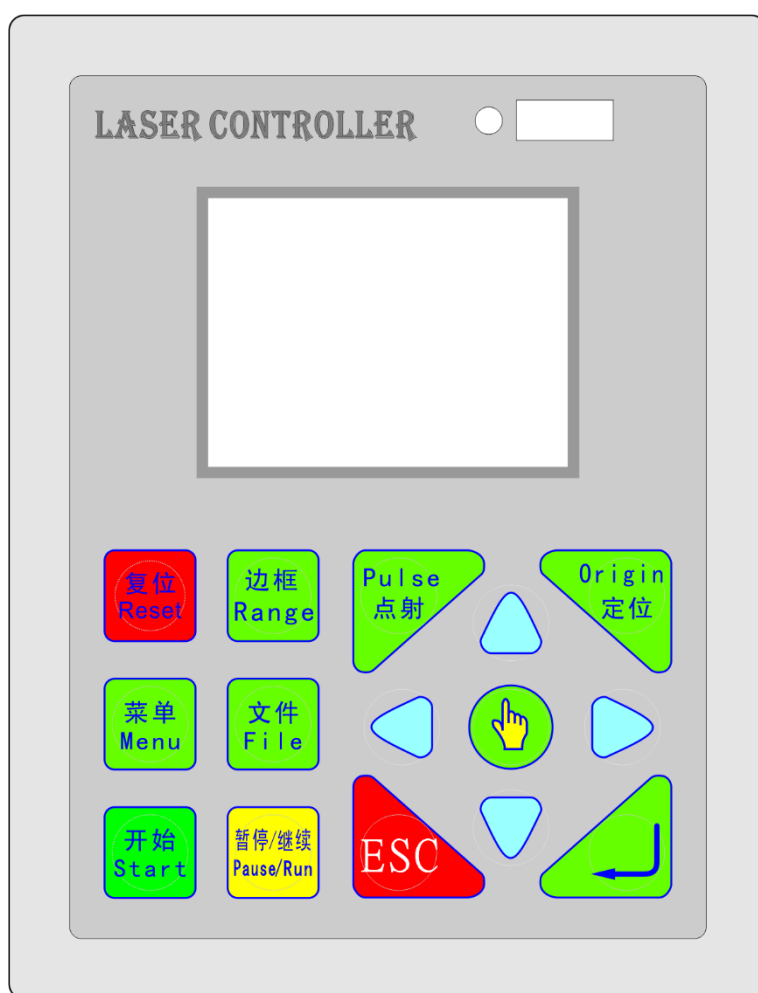
### INPUT-2

引脚	定义
1	+24V      DC24V 输出
2	Foot_SW   脚踏开关信号输入，上升沿有效，脉冲宽度不小于 100ms
3	Door_SW   保护信号输入，可接开盖保护等信号
4	Lmt_Z/U+   Z/U 正限位，轴运动到最大坐标处限位传感器信号输入
5	Lmt_Z/U-   Z/U 负限位，轴运动到最小坐标(0)处限位传感器信号输入
6	GND      电源地


## 第三部分 面板操作说明

### 3.1 功能简介

#### 3.1.1 操作面板




#### 3.1.2 按键功能简介

-  “复位”键：无论机器在什么状态下，按此键机器会进入复位状态，然后回到所设的“归位点”。



2.  “菜单”键：按此键进入主菜单。
3.  “文件”键：进入内存文件选择界面。
4.  “边框”键：进行边框预览。
5.  “点射”键：测试使用，单击一次，发光一次。用于调整光路和功率。
6.  “定位”键：可设置图形加工的起始点位置。
7.  “确定”键：同意当前操作。在主界面，按此键，进入参数设置界面，设置图层参数和加工次数清零等。
8.  “ESC”键：用于取消操作和退回上一界面。在主界面按此键可以进入 Z/U 轴移动界面。
9.  “开始”键：开始加工当前文件。
10.  “暂停/继续”键：在工作状态下，按下此键进入暂停状态，再按就继续运行。  
在暂停状态下，移动 X 或 Y 轴后再按一次，可自动回原处继续工作。在待机状态下，按此键，激光头会自动返回到定位点。
11.  方向键，用于移动 X、Y 轴，其他界面上下键也可

以用于上下移动光标选择菜单。

12.  选择键，待机界面用于改变移轴速度的快慢，其他界面用于修改参数。

## 3.2 主要界面

### 3.2.1 系统初始化界面

系统初始化界面，如图：



### 3.2.2 待机界面

初始化完成后进入待机界面。如图：



上图顶部显示选中的文件名和日期时间。主界面的白色区域显示加工图形的预览图。预览图下方显示机器状态和加工时间。没有加工时，显示“待机中...”，加工时显示“加工中...”，暂停时显示“暂停”。主界面右侧显示完成次数，速度，功率，按键速度，XYZU 轴坐标等。说明如下：

**完成：**表示加工文件的完成次数。

**速度：**显示加工速度。

**功率：**表示激光的功率值，左边显示最小功率，右边显示最大功率。


**按键速度：**指的是手动移框速度，可按的“选择”键改变移动速度，有**快速**、**慢速**可供选择。快速时采用用户设置中的按键速度，慢速时速度减半。


**X、Y、Z/U：**显示的为 XYZU 轴当前所在位置的坐标。

说明：

- 当 Z/U 轴功能设置为 Z 轴信号，将显示 Z 的坐标，否则，将显示 U 轴坐标。
- 当没有文件时，显示默认激光功率和速度。当选择了文件，功率和速度分别显示第一个图层的加工速度和功率。当正在加工时，显示当前图层的速度和功率。
- 当选中了加工文件，按“确定”键，选择“图层参数”，可以修改文件的速度和功率；在加工过程中，如果想修改当前图层的速度，可以按暂停键，再按确定键，选择“图层参数”，修改当前图层的速度和功率。如果正在加工，按左右方向键，可以立刻减小或增大功率，按一次键则加减 1%。右键增加，左键减小。当发生在工作期间修改了速度和功率的操作，加工完成后，提示是否保存修改后的速度和

功率参数。

- 在待机状态，当选择了加工文件，按 ，选择“次数清零”，可以清除当前文件的加工完成次数。
- 如果在机器配备自动对焦装置，且将“Z/U 轴功能”设置为 U 轴升降，通过 U 轴

控制平台(切割头)升降实现自动对焦，并且在激光参数中设置了焦距，按 ，选择“对焦”，执行自动对焦。

### 3.2.3 输入界面

当需要输入数字时，选中选项，然后按“选择”键，将弹出输入对话框，如图。按“左”、“右”键选择数字，按“选择”键选择数字，按“确认”键保存退出。

加工速度 (mm/s)

原值:

500

新值:

500

◀

0123456789.<

▶

取消

确认

### 3.2.4 图层参数设置

待机界面，按“确定”按键，选择“图层参数”。如图：



参数	
图层参数	0
加工速度 (mm/s)	500
空程速度 (mm/s)	500
最小功率1 (%)	5
最大功率1 (%)	30
速度系数	2




参数	
速度模式	普通

1. **图层参数**：当选择中了文件时，按选择键，切换图层。
2. **加工速度**：如果选择中了文件，则显示当前图层的加工速度，如果没有选择文件，则显示机器默认速度，单位为 mm/s。
3. **空程速度**：不出光时移动速度。如果选择中了文件，则显示当前图层的空程速度，如果没有，则显示机器默认空程速度，单位为 mm/s。
4. **最小功率**：在切割时，启动或拐弯时所使用的功率；或坡度雕刻时顶深所用的功率。设置范围 0.00-100.00%。
5. **最大功率**：在切割时，达到工作速度后所用功率；或在雕刻时所使用的功率。设置范围 0.00-100.00%。当没有选择文件时，显示机器默认的功率。点射功率为待机界面当前显示的最大功率
6. **速度系数**：用于调整机器拐弯时平稳性。范围是 0.50-3.00，数值越大，拐弯速度越大，加工时间越短，冲击和抖动越大。数值越小，拐弯速度越小，加工时间




增长，抖动越小。一般是 2，当 Y 轴的加速度设置很大时（如 2500mm/s 以上），可以将速度系数设到 1.0 以下，这样，抖动现象明显减少。当需要快速加工时，将速度系数设置为 3。

7. **速度模式：**普通模式时机器抖动和冲击减小，拐弯平缓加工效果好，但加工时间增长。快速模式时机器拐弯快，抖动和冲击增大，但是加工时间短、效率高。

### 3.2.5 Z/U 轴界面

在待机界面，按  键，进入菜单 Z/U 轴移动界面，按“上”，“下” 键，移动 Z/U 轴。

- 菜单/设备设置，修改“Z/U 轴功能”，选择“Z 轴信号”的时候，Z/U 轴界面中，显示 Z 轴坐标，可以控制 Z 轴移动，否则显示 U 轴。

- 当旋转刀设备的时候，指定为 Z 轴输出，按  记录当前 Z 轴位置为停靠位置，  
按  记录当前 Z 轴位置为加工位置，按  执行对刀测试。



### 3.2.6 边框预览

待机界面，按“边框”按键，直接进行预览边框。如果需要修改边框预览参数，可以进入面板“菜单”-“边框”中进行修改，修改完成后直接按“边框”键走边框就可以了如图：

边框	
是否发光	否
边框速度(mm/s)	200
最小功率1(%)	5
最大功率1(%)	30

1. **是否发光：**边框预览分两种预览，一种是切割边框；一种是走边框。可按“选择”键改变两种预览方式，选择“是”则切割边框，选择“否”则走边框，查看工作范围。选择完成后按“边框”可执行运动。按“暂停”，停止运动。
2. **边框速度：**设置走边框的速度，单位是 mm/s。
3. **功率：**切边框的功率采用机器默认功率值。最小功率表示启动和转角时的功率值，最大功率表示达到边框速度时的功率值。

### 3.2.7 内存文件

在待机界面，按“文件”键，或在菜单界面选择“文件/内存文件”。如图：

内存文件	
001:12345678. OUT	100K
002:12345678. OUT	100K
003:12345678. OUT	100K
004:12345678. OUT	100K
005:12345678. OUT	100K
Laser	文件总数 500
	选择文件 1
	完成 0
	工时 00:00:00

界面上方显示文件列表，左下方显示预览图，右下方显示文件信息

1. **文件总数**：总共的文件个数，最多 500 个文件。
2. **选择文件**：当前选中的文件。
3. **完成**：加工次数。
4. **工时**：加工时间。

按“上”“下”键查看文件，“左”，“右”键翻页，按“选择”键直接跳转到当前加工文件，按“ESC”退出此界面。按“确定”键跳出对此文件的操作项，如下图。

1. **读取文件**：设置为当前加工文件。
2. **文件编辑**：修改文件参数。
3. **写入 U 盘**：拷贝文件到 U 盘。
4. **删除**：删除文件。
5. **删除全部**：删除所有文件。

内存文件
读取文件
文件编辑
写入U盘
删除
删除全部

文件编辑可以设置图层参数和文件参数，如图。按确认键进入下级界面。

文件编辑
图层参数
文件参数

在图层参数界面，可以设置每个图层的吹气，速度，功率，开光延时，关光延时，打孔功率等参数。尤其是，当需要加工前，先停稳一段时间，减少抖动，可以设置开光延时为 0.001，打孔功率为 0。其中开光/关光延时，单位为秒。

图层参数	
图层参数	1
是否吹气	是
最小功率1 (%)	5
最大功率1 (%)	30
加工速度 (mm/s)	500
空程速度 (mm/s)	500

图层参数	
开光延时	0
关光延时	0
打孔功率 (%)	0

在文件参数中，可以设置送料次数和送料长度，长度单位为 mm。

文件参数	
工作起始位置	定位点
行数	1
列数	1
行间距	100
列间距	100
送料次数	0

文件参数	
送料长度	0

### 3.2.8 菜单界面

按“菜单”键，进入主菜单界面，显示：

主菜单
文件
单轴移动
用户设置
轴设置
网络连接
原点设置

主菜单
边框
设备设置
激光设置
语言支持
统计信息
系统设置

### 3.2.9 U 盘文件

在菜单界面，选择“文件”，可以进入“内存文件”，“U 盘文件”，“文件设置”等界面。



选择“U 盘文件”。如图：

U盘文件		
001:12345678. OUT	100K	
002:12345678. OUT	100K	
003:12345678. OUT	100K	
004:12345678. OUT	100K	
005:12345678. OUT	100K	
文件总数		500
选择文件		1

界面上方显示文件列表，右下区显示文件信息。

1. **文件总数**：U 盘中的文件个数。
2. **选择文件**：当前光标选择的文件。

选择文件，按“确定”键执行文件操作。



1. **写入内存**：拷贝文件到系统内存。
2. **删除**：删除文件。

### 3.2.10 文件设置

在菜单界面，选择“文件/文件设置”，如图：



1. **存储类型**：存储类型为普通或暂存方式，选择暂存方式，接收的文件，将永远覆盖在最后一个文件。选择普通方式，接收的文件和从 U 盘拷贝文件一样，将顺序存储。
2. **设为当前选择**：选择“是”，这种接收方式接收的文件，自动转为当前工作文件，即接收完成后按“开始”即开始加工当前文件。选择“否”则接收的文件直接保存在系统中。
3. **存储并执行**：当接收是当前选择时，我们可以设定文件是否立即执行，“是”就会立即执行，“否”则不会。



4. **文件工作模式**: 当选择为“循环”时, 会按先后顺序从当前文件开始工作, 第二次按“开始”工作下一个文件, 一直工作到最后一个文件, 再按“开始”又会工作第一个文件, 如此循环。否则选择“普通”。

### 3.2.11 单轴移动

在菜单界面, 选择“单轴移动”。如图:

单轴移动	
是否发光	否
X轴设置	0
Y轴设置	0
U轴设置	0

按“上”“下”键选择所要操作项。

1. **是否发光**: 选择“是”则移动单轴时会伴随着发光, 选择“否”则不会发光。
2. **X 轴设置**: 按“左”“右”键移动 X 轴, 移动停止时会显示当前坐标。其它的轴操作类似。按“选择”键, 可以输入坐标值, 按“确定”键, 移动到指定坐标。可以一次性输入 X, Y 坐标, 移动到指定位置。

移动发光的功率值采用机器默认的功率值。不选中文件时, 按面板上的功率键修改。

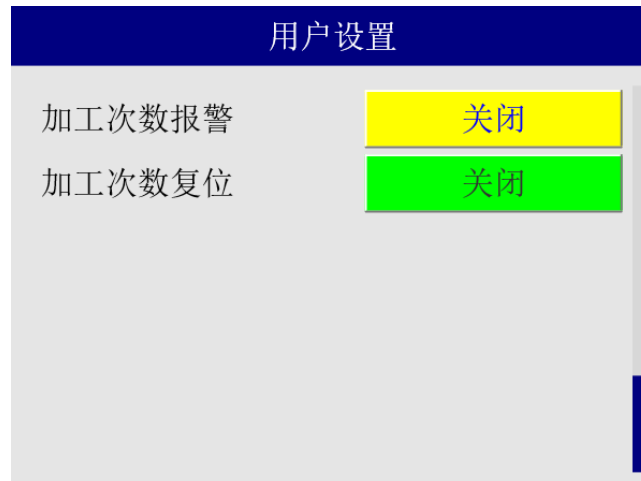
### 3.2.12 用户设置

在菜单界面, 选择“用户设置”, 按“确定”键进入, 如图:

用户设置	
开盖保护	关闭
开盖极性	负极
归位点	机械原点
按键连续模式	打开
点动距离 (mm)	1.5
按键速度 (mm/s)	200

用户设置	
回零速度 (mm/s)	20
点射时间 (ms)	500
送料延时 (ms)	500
最小加速度	50
默认空程速度	200
空程加速度	1200

用户设置	
空程加加速度	60000
空走延时 (ms)	0
水保护	关闭
点射吹气	关闭
显示轨迹	打开
小圆限速模式	加工速度



1. **开盖保护**：在打开的状态下，系统将会检测开盖保护信号，在开盖的状态下系统不会工作。
2. **开盖极性**：开盖保护开关的接线方式（“负极”为“低电平有效”，“正极”为高电平）。
3. **归位点**：系统复位完成后和工作完成后激光头的停止位置。有机械原点、无、定位点，三种选择，选择“无”则工作完成后停止当前位置。
4. **按键连续模式**：打开，连续模式，按住方向键，轴运动，松开按键，停止运动；关闭，则为点动模式，按一下键，轴就会移动“点动距离”指定的长度。
5. **点动距离**：在关闭按键连续模式时，设置按方向键，各轴点动距离。单位 mm。
6. **按键速度**：手动按键移框速度，单位 mm/s。
7. **回零速度**：系统回原点速度，单位 mm/s。
8. **点射时间**：系统按“点射”键时自动发光的时间，单位 ms。
9. **送料延时**：系统自动送料默认时间间隔，单位 ms。
10. **最小加速度**：启动和停止时的对应最小加速度。该值越小，启动和停止时的抖动越小，相应加减速时间增大；该值越大，启动和停止时的抖动越大，加减速越快。一般为 400mm/s<sup>2</sup>，如需要更快的加工速度，将最小加速度设为 850mm/s<sup>2</sup> 以上，如果需要精确加工，设置为 200mm/s<sup>2</sup>（按实际机器为准，这里是推荐值）。单位 mm/s<sup>2</sup>。
11. **默认空程速度**：当加工文件选择默认速度时，不出光时的 XY 轴空移速度。单位 mm/s<sup>2</sup>。
12. **空程加速度**：不出光时 XY 轴空移加速度。单位 mm/s<sup>2</sup>。加速度越大，加速越快，相对抖动越大。反之，加减速越平顺。
13. **空程加加速度**：不出光时 XY 轴空移的加加速度。单位 mm/s<sup>3</sup>。加速越快，相对抖

动越大。反之，加减速越平顺。

14. **空走延时：**XY 不出光移动到位后延时等待时间，用于切割启动前抖动优化，单位 ms。
15. **水保护：**是否检测激光器水冷保护。
16. **点射吹气：**点射时，是否吹气。
17. **显示轨迹：**文件加工时是否显示当前文件的加工路径。
18. **小圆限速模式：**加工速度，则限制小图形的工作速度；终点速度，限制小图形的终点速度，如需要切割大圆弧时需要限速，设置为终点速度。
19. **加工次数报警：**打开后，设定加工次数，当到达指定次数后，蜂鸣器响 5 声报警。
20. **加工次数复位：**打开后，设定加工次数，当到达指定次数后，自动回零。

### 3.2.13 轴设置

在菜单界面，选择“轴设置”，按“确定”键进入，如图：



按“上”“下”“左”“右”键移动光标到需要的操作项，按“确定”进入操作项界面，按”ESC”直接退出此界面。

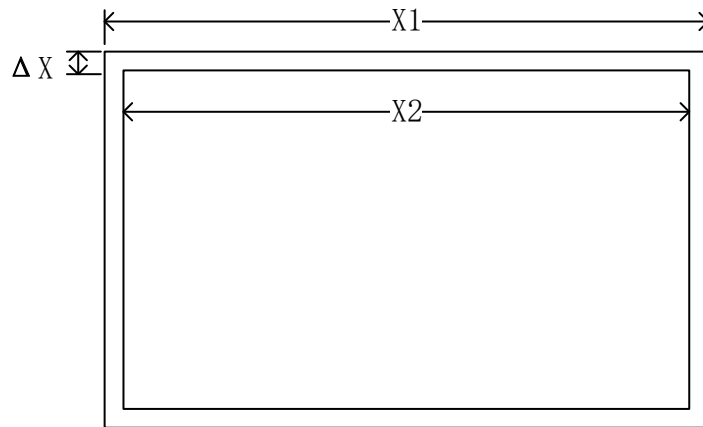
X轴设置	
分辨率 (um)	10
极限速度 (mm/s)	500
拐弯速度 (mm/s)	20
加速度 (mm/s <sup>2</sup> )	12000
加加速度 (mm/s <sup>3</sup> )	480000
最大行程 (mm)	1200

X轴设置	
切割间隙 (mm)	0
方向极性	正极
限位极性	负极
按键极性	正极
硬限位保护	关闭
脉冲边沿触发	上升沿

1. 分辨率：分辨率=电机转动一周激光头移动的长度 (mm) ×1000/电机转动一圈驱动器所需要的脉冲数。在此按“菜单”键，显示理论长度和实际长度输入框，理论长度为设备上显示的长度，实际长度为用尺子量出来的长度，按键移动激光头把对应的长度输入进对应选项，按“确定”键，系统会自动换算出正确的分辨率。

### 关于尺寸的量取：

用户可以画一个矩形，这样既可以量取矩形的边长，来计算分辨率，也可以量取矩形对角线来检验横梁与小车是否垂直。在量取时，要考虑激光光束的宽度，即机器在画矩形时实际上画了 2 个矩形，用户在量取时分别量取 2 个矩形的长，取 2 个长的平均值，即为实际长度。而对角线的长只需要比较同一个矩形的对角线是否相等就可以了。例如量取一矩形的长，图中 ΔX 表示激光束的宽度，分别量取图中 X1 和 X2 的长度，取其平均值，线条的长度越长，量取越精确。



2. **极限速度**：轴运行时所最快能达到的速度。
3. **拐弯（停止）速度**：轴启动和停止时的速度。
4. **加速度**：轴运行时的最大加速度，加速度越大，加速的时间越短，抖动越大。
5. **加加速度**：轴从最小加速度升到最大加速度的加速度（减速时为从最大加速度降为最小加速度的加速度），加加速度越小，抖动越小，升降速越慢，反之，抖动越大，升降速越快。
6. **最大行程**：最大行程为此轴最大能移动的距离。
7. **切割间隙**：轴反向运动间隙。用于补偿切割错位。
8. **方向极性**：当轴回原点的方向相反时，改变此极性。
9. **限位极性**：有正、负之分，当限位极性为正极时，则限位信号高电平有效；当限位极性为负极时，则限位信号低电平有效。
10. **按键极性**：当按键方向和轴移动方向不一致时，则改变此极性。
11. **硬限位保护**：是否检测限位开关，防止撞轴。
12. **脉冲边沿触发**：上升沿或下降沿。根据驱动器设定，一般为上升沿触发。如果运动轴往复运动时，一直往一个方向错位，改为脉冲边沿触发方式。

### 3.2.14 网络连接

1. 在菜单界面选择“网络连接”如下图：

网络连接

IP设置

Wi-Fi模式

IP设置

WIFI名称: TL-A1-12345678

192

168

0

51

Wi-Fi模式

Wi-Fi模式

AP

2. IP 设置，IP 地址可以使用默认值，也可以根据用户需求进行更改！
3. Wi-Fi 模式分为 AP 与 Station。AP 模式时，控制卡作为 WiFi 接入点，电脑通过无线网络，直接搜索控制卡的 SSID 名称，连接控制卡。Station 模式，为站点模式，当电脑是通过路由器组网时，控制卡选择 Station 模式，并且搜索连接路由器。这样电脑通过路由器连接控制卡。

4. 因此控制器采用的 WiFi 网络连接，所以不能使用以太网线直接进行连接，需要电脑自身带有无线网卡功能才可以使用此网络与控制卡进行通信。

连接说明: (以控制器默认 IP 地址为例)。

### 1.AP 模式

首先，将控制器 WiFi 模式改为 AP。

其次，设定 IP 地址。如控制器的 IP 地址为 192.168.0.51，就需要将独立软件中的设备 IP 地址设置的和控制器一样。

软件设置方法：打开 AutoLaser--设备--IP 地址，设置完成后点击下面的“保存”即可。

如图：



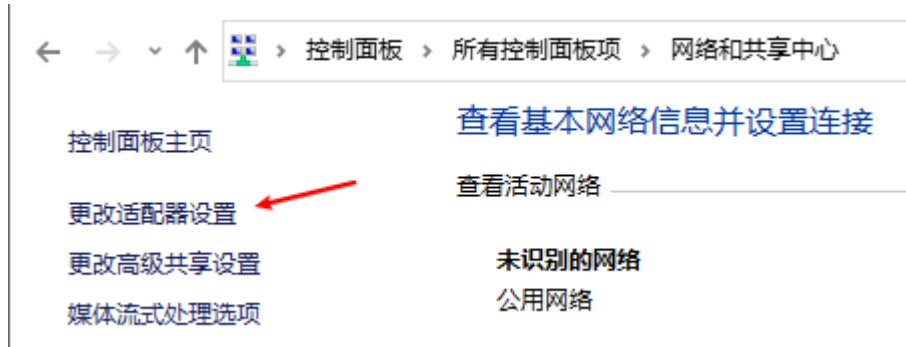
本地连接设置：

- 1).打开电脑控制面板，选择网络和共享中心。如图：

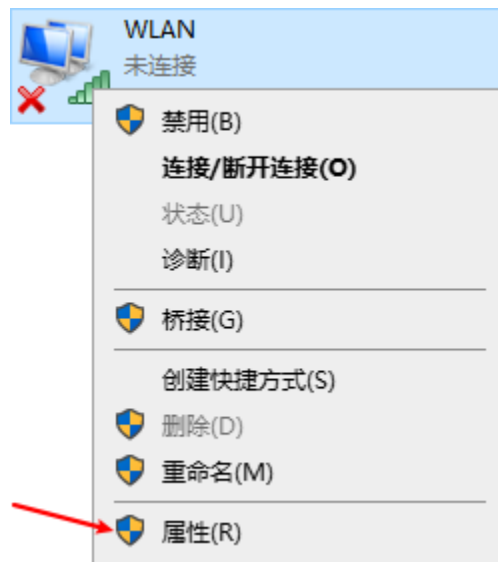


- 2).选择网络共享中心,选择更改适配器设置。如图：





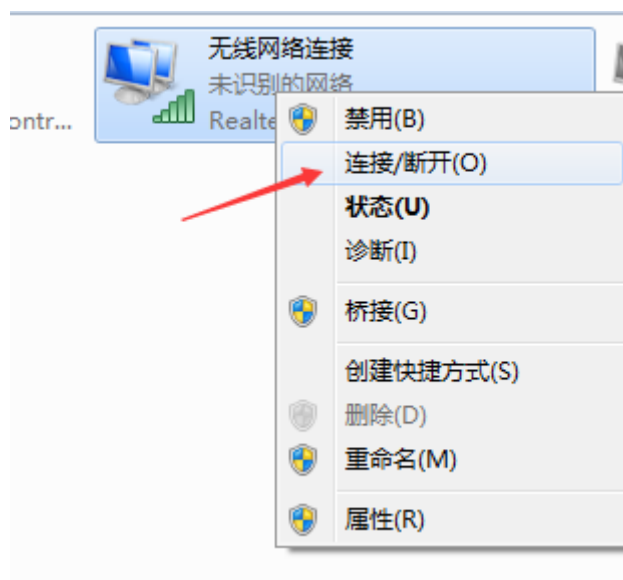
3). 点击 WLAN，点击鼠标右键选择属性。



4). 然后双击“Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）”将“自动获得 IP 地址”更改为“使用下面的 IP 地址”然后点击“确定”即可。



5).更改完成后，选择“无线网络连接”，然后点击鼠标右键选择“连接/断开”选项

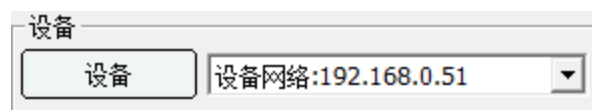


电脑会弹出当前可以连接的 WiFi 网络，选择当前 WiFi 名称为此控制器编号的 WiFi 网

络双击进行连接即可。如图：

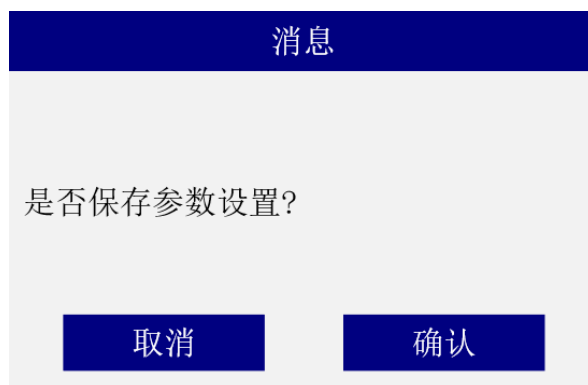


6).连接成功后，打开 AutoLaser，在设备列表中选择对于 IP 地址的设备。




## 2.Station 模式:

进入 Wi-Fi 模式界面，选择“Station”，按“确定”键，弹出消息框选择确定进入“WLAN”。



进入“WLAN”页面后，将搜索并显示可用的 WiFi，选择与电脑连接的无线网络，确认后，

进入密码输入页面，按  输入密码，按“确定”键保存并连接，连接成功后，提示连接成功，并进入 IP 地址设置界面，设置地址，此时主板设置完成。然后设置电脑 IP 和在 AutoLaser 中填写好设备 IP 地址，并选择设备进行通信，详情查看 AP 模式中的 IP 地址设置。





The image shows a screen titled "输入密码" (Enter Password). It features a label "输入密码" (Enter Password) and a yellow input field containing the text "12345678".

### 3.2.15 原点设置

在菜单界面，选择“原点设置”，按“确定”键进入，如图：

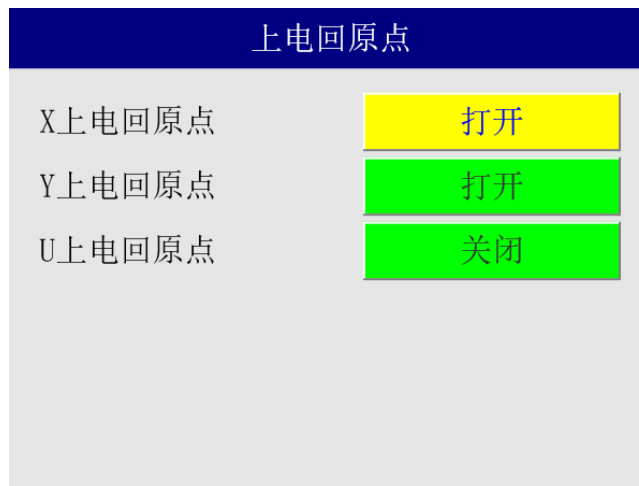


The image shows a screen titled "原点设置" (Origin Setting). It contains two options: "手动回原点" (Manual Return to Origin) and "上电回原点" (Return to Origin on Power Up). The "手动回原点" option is highlighted in yellow.

1. 手动回原点：单轴手动回原点。
2. 上电回原点：各轴在机器上电时是否回机器原点。



按“上”“下”键移动光标到需要的操作项，按“确定”键则此轴立刻进行回原点动作，按“暂停”键可以停止操作。



选择打开，在系统上电的时候，此轴将会自动移动寻找原点信号；如果选择关闭，在系统上电后，此轴将把上电停止的位置为原点。

### 3.2.16 设备设置

在菜单界面，选择“设备设置”，按“确定”键进入，如图：

设备参数	
平台模式	普通
激光头模式	单头
设备类型	普通设备
Z/U轴功能	U轴升降
OUT1功能	完成信号
先送料	否

设备设置	
蜂鸣次数	3
断电延时 (ms)	700

- 平台模式：** 普通，双平台。选择双平台模式后，设置双平台距离，双平台的距离以两个平台的左上角的间距为准。双平台式的机器有两个平台，通过 U 轴进行往返运动，保持一个平台在工作位，另一个在机器的两边轮流出现，可以进行放料捡料动作，而不耽搁工作时间，从而提高工作效率（此功能要配合有此部件的机器使用）。选择双平台模式后，每工作完成一次后，U 轴会移动一次设置好的双平台距离。
- 激光头模式：** 单头。
- 设备类型：** 普通设备、滚轮设备、旋转刀设备、织带切割机。
- Z/U 轴功能：** 当旋转刀时，设为 Z 轴信号，AXIS-Z/U 端口接切割头升降电机；U 轴送料，接送料电机；U 轴升降，用于平台升降和自动对焦。
- OUT1 功能：**
  - ✓ 完成信号：加工完成后输出低电平有效脉冲（有效时间 500ms）；
  - ✓ 送料信号：送料同步信号；
  - ✓ 激光信号：激光出光同步信号；

- ✓ 压料信号：YU 送料压料信号；
  - ✓ 工作状态：工作时，同步输出，待机和暂停时关闭；
  - ✓ 画笔信号：画笔抬笔、落笔控制；
  - ✓ 压料棍：旋转刀设备，压料棍压料控制。
6. **先送料**：激光头开始切割前是否先进行送料动作。
7. **蜂鸣次数**：设定工作完成时蜂鸣器鸣叫的次数。
8. **断电延时(ms)**：用于断电续雕时激光头回退不足，导致图形接口不闭合，可通过此参数做适当的补偿调整。

关于设备类型：

- 1) 选择**滚轮设备**时要设置**参考直径**、**参考分辨率**两个参数，设定这两个参数后，我们以后更换滚轮时，只要直接设置更换的滚轮的直径就可以了。参考直径和参考分辨率直接把当前的滚轮的直径和当前滚轮所对应的准确分辨率写入。

滚轮分辨率设置说明：

- a. 菜单/设备设置：设备类型改为“滚轮设备”，“参考直径”和“参考分辨率”作为一对参考参数来使用。

设备设置	
参考直径(mm)	100
参考分辨率	10

- b. 参考参数

- ✓ 由于滚轮加工时，可能需要更换不同直径的物件，这样 Y 轴的幅面和分辨率就需要不停的修改，所以控制卡提供了一个参考直径和参考分辨率。
- ✓ 设置完参考直径和参考分辨率之后，每次更换物件，只需要在“菜单”/“滚轮直径”里面设置新的物件直径，在“轴参数”/“Y 轴参数”里面的分辨率会自动根据参考直径和参考分辨率来自动计算新的分辨率，也就是说，新物件只需





要修改一次直径即可。

c. 参考参数的修改

- ✓ 把设备类型改成滚轮设备时，参考直径和参考分辨率有一个默认值，用户先用尺子量出直径，填入参考直径和滚轮直径两个参数中，参考分辨率可以先使用默认值，也可以改为一个自己的估计值。
- ✓ 然后在当前物件上出光绘制 Y 方向直线，比如 50mm，量出实际长度，假如 55mm，然后在 Y 轴参数界面，选择分辨率，按“菜单”键，弹出分辨率对话框中，输入理论长度 50 和实际长度 55，然后确定，系统自动计算出实际分辨率，把计算出的实际的分辨率作为参考分辨率写入设备参数。
- ✓ 工作时换上新物件，在“菜单”/“滚轮直径”里面输入当前物件的直径，此时“轴参数”中 Y 轴分辨率会自动根据参考直径和参考分辨率来计算当前物件的分辨率和最大行程等。

滚轮直径	
滚轮直径 (mm)	100

计算公式： 实际 Y 轴分辨率=滚轮直径/参考直径\*参考分辨率

实际 Y 轴行程=滚轮直径\*圆周率

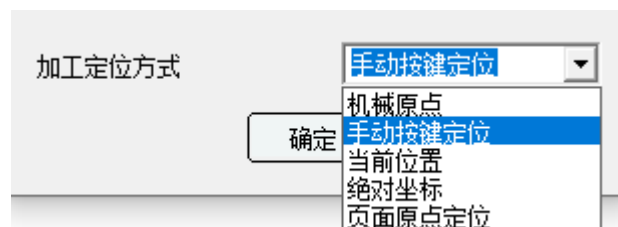
2) 织带切割机

在设备类型中选择**织带切割机**按确定键即可。

设备设置	
平台模式	普通
激光头模式	单头
设备类型	织带切割机
Z/U轴功能	Z轴信号
OUT1功能	完成信号
先送料	否

切割说明：

1. 选用织带切割机功能后 Y 轴将用作送料轴进行送料切割。
2. 关闭 XY 轴上电回原点功能。
3. 因为关闭 XY 轴回原点功能，所以开机后激光头所在的当前位置坐标将会自动调整为 XY 轴最大幅面尺寸的一半。
4. 将软件上的加工定位方式改为“当前位置”然后下发加工图形至切割机！



5. 切割完成后激光头会回到当前切割图元最大尺寸的地方作为原点位置，然后在进行下一次的切割。

### 3.2.17 激光设置

在菜单界面，选择“激光设置”，按“确定”键进入，如图：

激光参数	
激光器类型	普通
PWMP频率	20000
最小占空比	3
最大占空比	100
PWM极性	负极
X向功率补偿方式1	正极

激光参数	
X向功率补偿1 (%)	0
Y向功率补偿方式	正极
Y向功率补偿 (%)	0
开光延时 (ms)	0
关光延时 (ms)	0
焦距 (mm)	0

- 激光器类型：**有普通（CO2 玻璃管）、射频、射频（预燃）三种。当激光器是不需预燃的射频激光器时，选择射频类型；如果是需要预燃的射频激光器，请选择射频（预燃）类型（此时控制卡在待机状态下会，一直发送 1us 宽度的脉冲信号给激光器，让其预燃）。
- PWM 频率：**激光管 PWM 波形频率，根据激光器手册设定，CO2 管一般 20000，射频管一般 5000。
- 最小占空比：**激光 PWM 波形最小占空比。最小占空比为激光器不出光时最小功率。
- 最大占空比：**激光 PWM 波形最大占空比。最大占空比为激光器规定的最大功率。  
设置范围： $0 \leq \text{最小占空比} \leq \text{最大占空比} \leq 100$ 。最大占空比如果等于最小占空比则功率大小不可调。
- PWM 极性：**按“选择”改变 PWM 极性。如发现把功率调小了，实际出光的功率反而增强了。则按“选择”，把 PWM 极性反过来。
- X 向功率补偿方式 1：**激光头 1 的功率补偿，当原点在左上角时，补偿方式为正极，

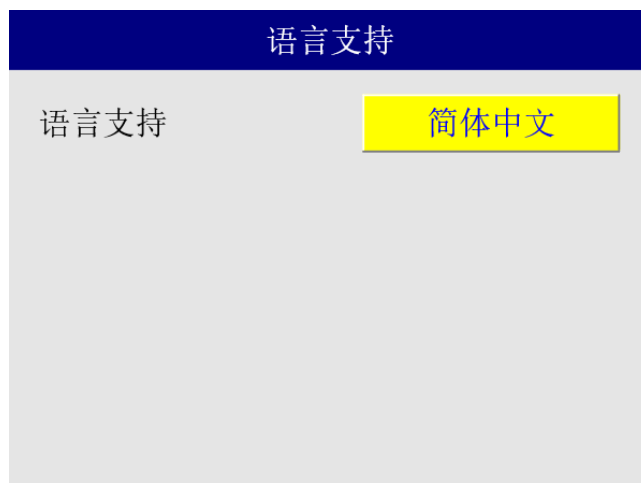
激光功率会随着 X 轴远离原点，而慢慢增大功率。当补偿为负极时激光功率会随着 X 轴远离原点，而慢慢减少功率。

7. **X 向功率补偿 1 (%)**: 设置激光头 1 从原点位置移动到 X 向最大幅面所需要补偿的功率强度。
8. **Y 向功率补偿方式**: Y 向激光的功率补偿，当补偿方式为正极，激光功率会随着 Y 轴远离原点，而慢慢增大功率。当补偿为负极时激光功率会随着 Y 轴远离原点，而慢慢减少功率。
9. **Y 向功率补偿 (%)**: 设置激光头从原点位置移动到 Y 向最大幅面所需要补偿的功率强度。
10. **开光延时**: 激光开启之前的延时。如果开光延时参数设置太大则会导致起始段不闭合的现象。
11. **关光延时**: 激光关闭之前的延时。设置适当的关光延时参数可以去除在切割完毕时出现的不闭合现象。
12. **焦距**: 设置焦距。当设置该参数后，在待机界面中，按“确定”键，然后选择“对焦”，系统提示是否执行自动对焦，若是，U 轴控制激光头下移（或平台上移），当传感器检测快到物料表面时，给出到位信号，此时激光头向上移动焦距距离（或平台下移），到达焦距位置。

**注：如用“射频”激光管，请把控制器里的“PWM 频率”改为“5000”，最大占空比改为“95%”或以下，绝对不能为“100%”，否则为一直长出光或不出光。**

### 3.2.18 语言支持

在菜单界面，选择“语言支持”，切换显示语言，目前支持简体中文，英语，繁体中文，韩语，俄罗斯语，意大利语，西班牙语，葡萄牙语，越南语等。



### 3.2.19 统计信息

在菜单界面，选择“统计信息”，查看统计信息。统计信息包括开机时间，出光时间，累计加工时间，累计加工次数，X轴累计行程，Y轴累计行程。选择一个选项，按“确定”键，查看当前信息。按“选择”键，输入“12344321”口令，可以删除单项信息。按“菜单”键，输入口令“12344321”，再次按“菜单”，可以一键删除所有信息。



### 3.3 系统设置

在菜单界面，选择“系统设置”，按“确定”键进入系统设置界面，如图：

系统设置	
系统版本	V. L020. 014
系统升级	
管理员	
系统测试	
恢复出厂设置	

1. **系统版本**：显示当前控制卡固件版本。
2. **系统升级**：用 U 盘升级固件程序，升级前请把升级文件 TZD\_L020.TFL 复制到 U 盘，然后将 U 盘插入到主板上，选择系统升级，执行升级，升级过程中禁止断电。
3. **管理员**：进入管理员设置界面。
4. **系统测试**：进入系统测试界面。
5. **恢复出厂设置**：输入密码 12344321，可以恢复出厂参数设置。

### 3.3.1 管理员

进入管理员页面时，提示需要先输入管理密码，默认为 00000000（8 个零）。在管理员界面下，可以设置系统的锁机功能。

锁机步骤：

- 设置系统日期和时间。
- 设置设备的编号。
- 更改管理密码。
- 将密码状态设置为“打开”。
- 在首次锁定日期中，设置开始锁定的日期，如设置 2021 年 1 月 1 日，当达到 2021 年 1 月 1 日，提示输入 1 期密码。如此类推。
- 在密码次数中，设置分期锁定次数。
- 在密码预览中，查看设置是否正确。
- 最后插入 U 盘，导出锁机密码。

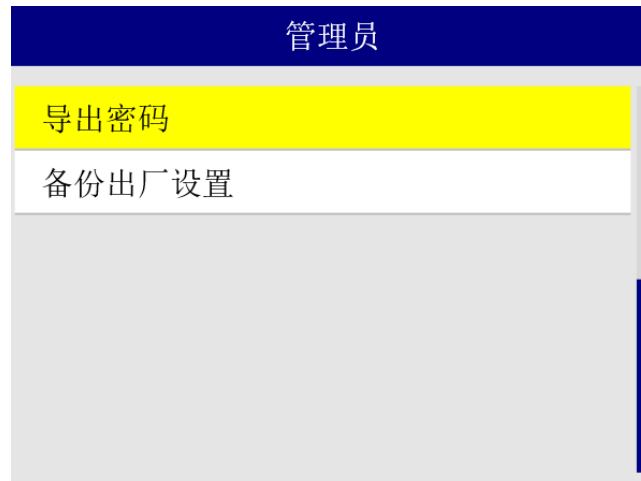
参数说明：

1. **时间设置**: 设置系统日期和时间。
2. **编号设置**: 为方便管理, 控制器出厂前均已设置相对应的编号且无法更改, USB 通讯时, 软件端口显示的就是设备编号。**在密码到期时系统也会显示设备编号。**
3. **WIFI 名称**: 更改当前控制器的 WIFI 名称, 名称可以设置字母、数字、横杠。
4. **管理密码**: 进入管理密码可以修改管理密码, 如果需要设定锁机, 需要更改管理密码, 否则当锁机后, 输入管理密码可以进入系统。
5. **密码状态**: 时间限制设为“打开”就表示分期密码起用。然后就可以设置锁定日期和锁机密码次数。
6. **密码预览**: 预览当前控制器加密分期密码。
7. **导出密码**: 插入 U 盘, 点击导出密码, 可以把分期密码导出一个文件到 U 盘上, 文件名称是设备编号。
8. **备份出厂设置**: 备份出厂机器参数。

时间基数以系统设置的时间为准。

**提示:** 在系统锁机前 7 天, 系统将提示锁机剩余天数, 提醒用户及时解锁。

管理员
时间设置
编号设置
WIFI名称
管理密码
密码状态
密码预览



### 3.3.2 系统测试

选择“系统测试”，按“确定”键进入“系统测试”界面，如图：







1. **IO 输入/输出测试：** 对应 IO 输入/输出检测，引脚为低电平时则对应图标由白色变为绿色。在输出测试界面，按方向键选择编号，按选择键，输出测试。按确认键，一键测试所有输出。
2. **时钟、SRAM、Flash：** 测试完成后会跳出一个对话框，显示测试结果。
3. **IO 输入/输出测试接口说明：**

**输入测试：**

引脚序号	说明
INPUT1 = Lmt_X-	Lmt_X- X 负限位，轴运动到最小坐标（0）处限位传感器信号输入
INPUT2 = Lmt_X+	Lmt_X+ X 正限位，轴运动到最大坐标处限位传感器信号输入
INPUT3 = Lmt_Y-	Lmt_Y- Y 负限位，轴运动到最小坐标（0）处限位传感器信号输入
INPUT4 = Lmt_Y+	Lmt_Y+ Y 正限位，轴运动到最大坐标处限位传感器信号输入
INPUT5 = Lmt_Z/U-	Lmt_Z/U- Z/U 负限位，轴运动到最小坐标（0）处限位传感器信号输入
INPUT6 = Lmt_Z/U+	Lmt_Z/U+ Z/U 正限位，轴运动到最大坐标处限位传感器信号输入
INPUT7 = Door_SW	Door_SW 保护信号输入，可接开盖保护等信号
INPUT8 = Foot_SW	Foot_SW 脚踏开关信号输入，上升沿有效，脉冲宽度不小于 100ms
INPUT9 = WP	WP 水保护输入，低有效

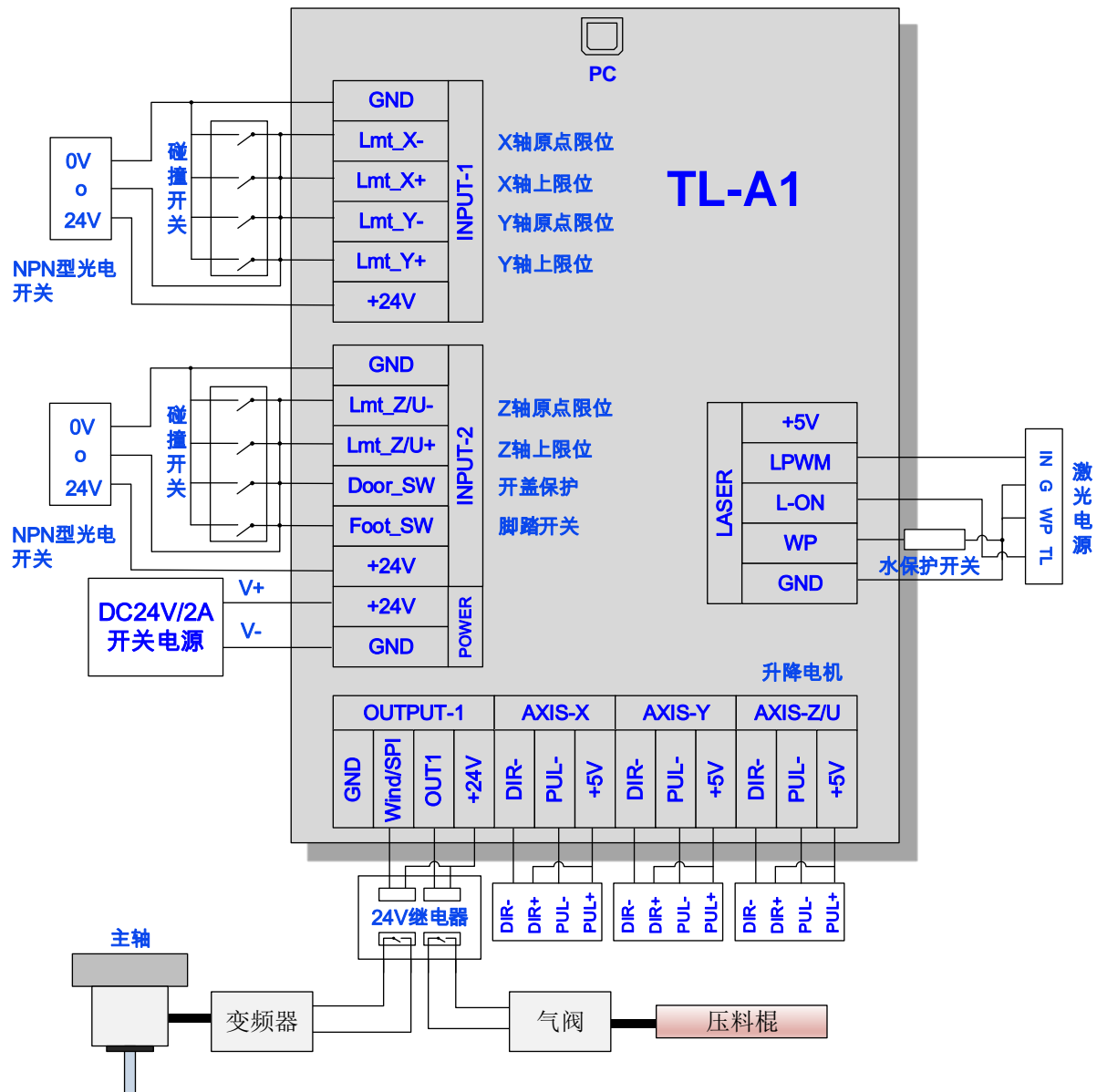
**输出测试：**

引脚序号	说明
OUT1	OUT1 通用输出信号, 该路信号为复用, 可以软件定义其功能, 如完成信号等
OUT8 = Wind/SPI	Wind/SPI 吹气信号或主轴信号, 该路信号为复用, 当普通机型时, 用于吹气信号; 当旋转刀设备时, 用于主轴电机的启停信号, 低有效
OUT9 = X-PUL	X-PUL- X 轴脉冲信号, 接步进驱动器的 PUL-
OUT10 = X-DIR	X-DIR- X 轴方向信号, 接步进驱动器的 DIR-
OUT11 = Y-PUL	Y-PUL- Y 轴脉冲信号, 接步进驱动器的 PUL-
OUT12 = Y-DIR	Y-DIR- Y 轴方向信号, 接步进驱动器的 DIR-
OUT13 = Z/U-PUL	Z-PUL- Z/U 轴脉冲信号, 接步进驱动器的 PUL-
OUT14 = Z/U-DIR	Z-DIR- Z/U 轴方向信号, 接步进驱动器的 DIR-
OUT15= LPWM	LPWM 激光功率信号 当激光器为射频激光器时, 用于控制激光器出光及强度 当激光器为玻璃管时, 可用于控制激光的功率
OUT16 = L-ON	L-ON 激光使能控制, 当接玻璃管时, 用于控制激光的开/关, 低有效

## 第四部分 旋转刀设备

### 4.1 功能描述

系统支持旋转刀设备功能，支持主轴控制旋转刀启停，压料棍升降，旋转刀和激光切割一键互换等。



### 4.2 旋转刀参数

按菜单，选择“设备设置”，进入界面后，将“设备类型”改为“旋转刀设备”，将弹出相关

的参数。

设备参数	
蜂鸣次数	3
断电延时(ms)	700
刀具	旋转刀
主轴启动延时(ms)	5000
空程上抬高度	20
完成停靠位置	0

设备参数	
下刀速度	50
对刀块高度(mm)	10
对刀块极性	负极

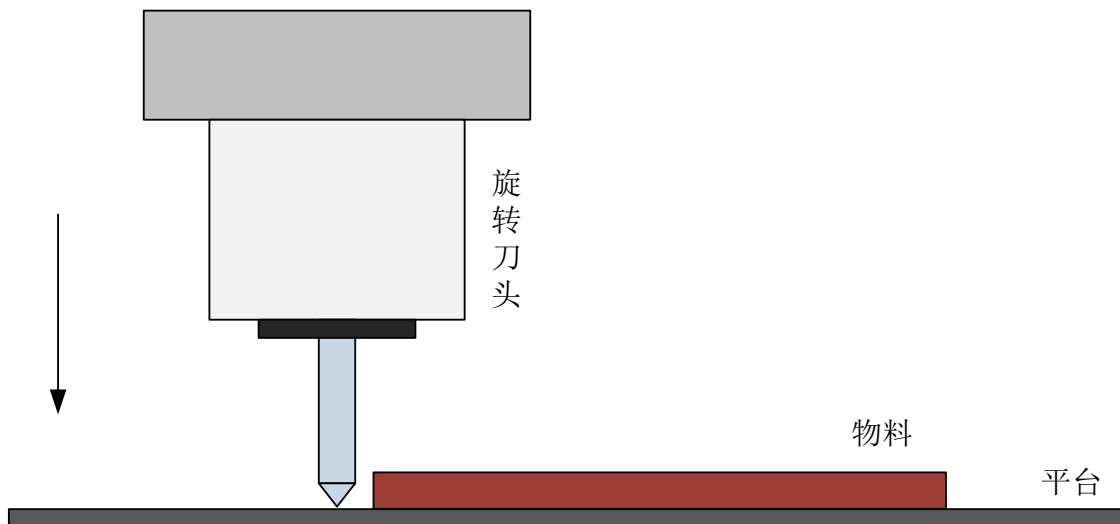
- 刀具：**旋转刀，激光。当选择为旋转刀时，加工时，开启主轴转动，切割头会自动下降切割，完成时会上升。当选择为激光时，切割头不会上升下降。
- 主轴启动延时：**主轴从静止到运转到额定转速需要的时间。需要和变频器设置的一致。如果没有启动主轴，控制卡在工作时，将先打开主轴运转信号，然后等待主轴启动延时，再下降切割。单位 ms。
- 空程上抬高度：**工作时，空程移动前，切割头需要上抬的高度，单位 mm。
- 完成停靠位置：**工作完成，切割头停靠的位置，则 Z 轴坐标值，单位 mm。
- 下刀速度：**工作时，切割头下降或上升的速度。在待机时，当按键速度为“快速”时，移动 Z 轴的速度也是这个速度，“慢速”为这个速度的一半。下刀速度不能大于 Z 轴的极限速度。单位 mm/s。
- 对刀块高度：**当配备对刀块，用于自动对刀时，需要输入对刀块的高度，单位 mm。


7. 对刀块极性：负极表示对刀块输入为低电平有效；正极表示高电平有效。

## 4.3 对刀


### 4.3.1 手动对刀

1. 在待机界面，按“ESC”键进入 Z 轴移动界面，按上，下键移动旋转刀到物料切割位置，如图




2. 按  “点射”键，弹出记录位置界面，按“确定”键，记录当前旋转刀所在的位置。这个位置就是在加工的过程中，旋转刀下降的位置。



3. 按上，下键将旋转刀移动到加工完成停靠的位置，然后按  “边框”键，按“确定”键，记录当前位置为完成停靠位置。

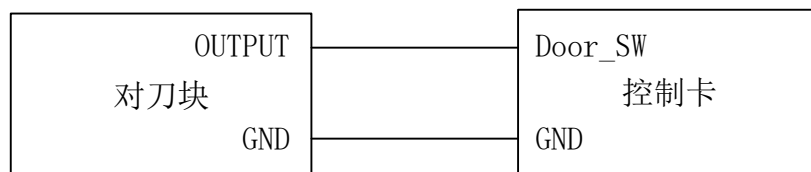


4. 按  “定位”键，测试对刀，此时弹出如图界面。此时切割头将自动下降到刚才记录的对刀位置，并且在界面中显示当前 Z 轴的坐标。在该界面中，再次按“选择”键，切割头可以上抬到完成停靠位置。如对刀位置为 30mm 处，完成停靠位置为 10mm，那么，上抬时的位置为 10mm 处。如果在测试过程中需要紧急停止，可以按暂停键，停止运动。重复按“选择”键上升、下降测试，按 ESC 键退出测试。



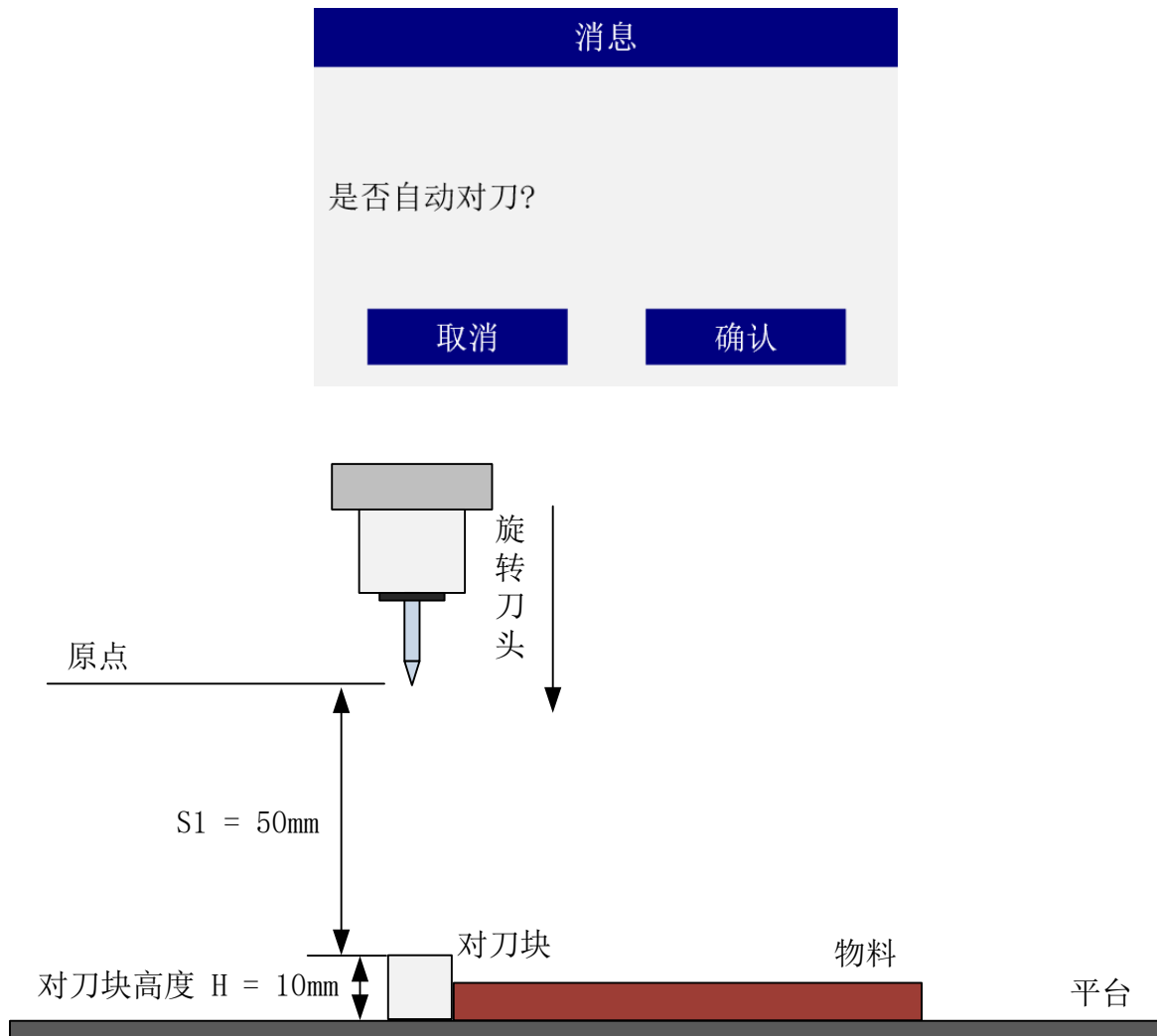
### 4.3.2 自动对刀

1. 工作前，已经配备对刀块，接线方式如下(以下接法为低电平有效)。如果对刀块是电平有效，请参考具体对刀块的接线图，控制卡的对刀块信号接口为 Door\_SW 端子。注意，高电平有效时，需要将设备参数中的对刀块极性改为“正极”。

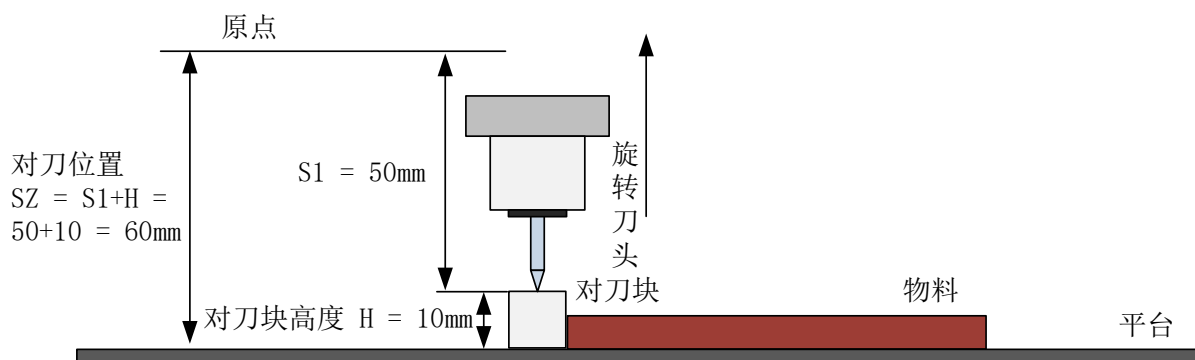


2. 在设备参数中设置好“对刀块高度(mm)”H，如下图 H = 10mm。
3. 将旋转刀头，移动到对刀块上方。
4. 在待机界面，按确定键，选择“旋转刀设备”，“自动对刀”，启动自动对刀，按“确定”

键执行。此时旋转刀头往下移动，移动速度为 Z 轴停止速度。如图所示。

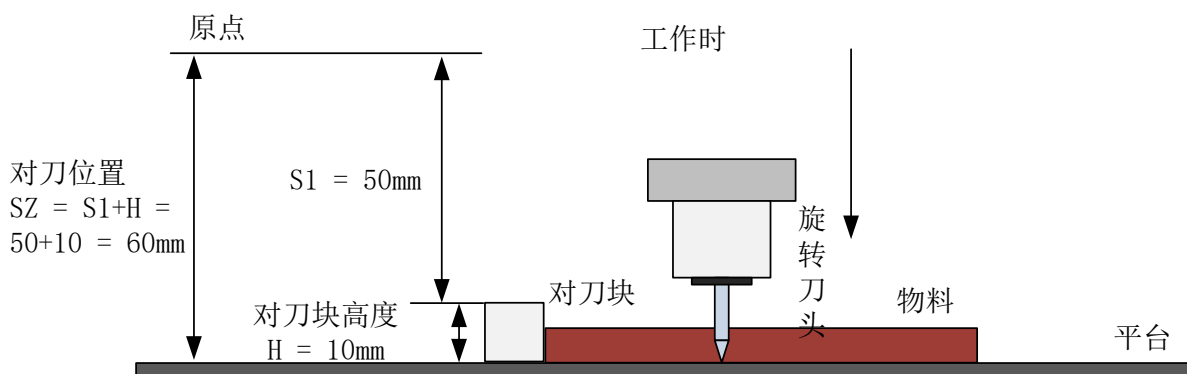


5. 当刀头触碰到对刀块后，停止下降，同时记录当前 Z 轴的坐标值，如图所示为  $S1 = 50\text{mm}$ 。此时，实际的对刀位置  $SZ = S1 + H$ （碰到对刀块的位置+对刀块的高度），记录保存。最后，旋转刀头往上返回原点位置。此时，自动对刀完成。




6. 假定对刀块的高度为  $H = 10\text{mm}$ ，则对刀位置为  $SZ = S1 + H = 50 + 10 = 60\text{mm}$ 。则对刀位置为物料底部到原点的位置。工作的时候，旋转刀将自动下降到  $60\text{mm}$  的位置

执行切割。如图。



7. 对刀完成后，选择“对刀测试”，测试对刀位置是否正确（和手动对刀第 4 步一样）。  
注意，测试时，将切割头移开对刀块，否则会撞到对刀块。

## 4.4 旋转刀设备控制

系统在待机界面，按 ，选择“旋转刀设备”，可执行旋转刀设备控制。

旋转刀设备
旋转刀设备
手动对刀
自动对刀
记录停靠完成位置
对刀测试

1. 旋转刀设备：进入旋转刀设备控制界面。
2. 手动对刀：记录 Z 轴位置为加工位置。
3. 自动对刀：执行自动对刀操作。
4. 记录停靠位置：记录 Z 轴位置为待机停靠位置。
5. 对刀测试：测试对刀位置。



当选择“旋转刀设备”，进入旋转刀控制界面。

1. **主轴**：选择为打开，表示启动主轴，选择为关闭，表示停止主轴。
2. **压料棍**：选择为打开，表示下降压料棍，选择为关闭，表示抬起压料棍。
3. **刀具**：选择为旋转刀，表示旋转刀切割，需要激光切割，选择激光。
4. **对刀高度补偿**：正极，表示对刀位置，加上补偿值，才是实际的对刀位置，否则需要减去补偿值。
5. **补偿值**：对刀高度的补偿值，单位 mm。如果重新对刀，补偿值清零。
6. **完成停靠位置**：工作完成，切割头停靠的位置，单位 mm。

旋转刀设备	
主轴	关闭
压料棍	关闭
刀具	旋转刀
对刀高度补偿	正极
补偿值	0
完成停靠位置	0

## 4.5 刀具切换

进入旋转刀控制界面，可以快速选择刀具为旋转刀或激光。当选择为旋转刀时，控制卡将采用旋转刀切割，工作时，先开启主轴，然后延时一段时间后，等待主轴运转刀额定转速后，下降切割，空程时，上抬到指定高度，完成时，回到完成停靠位置的高度，然后关闭主轴，等待主轴停止后，退出加工。当刀具选为激光时，采用激光头切割，工作时不启动主轴，并且不会下降和上升切割头。

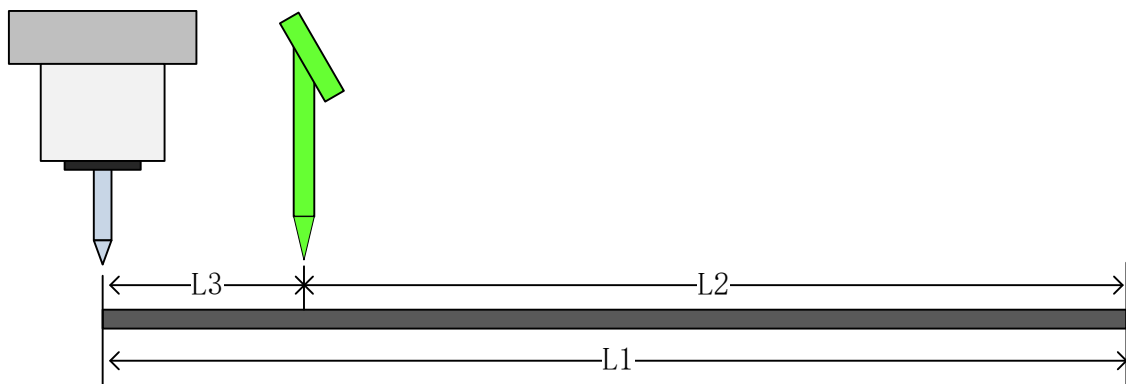
## 4.6 加工流程

1. 当需要旋转刀切割时，将刀具选择为旋转刀。
2. 放置切割物料，进入旋转刀控制界面，将压料棍打开，压料。（如果有压料装置的话。）

3. 执行对刀，按“ESC”键，进入 Z 轴移动界面，按“上，下”键，移动切割头到达物料切割位置。按“点射”键记录对刀位置。
4. 如果有对刀块，请参考自动对刀流程。
5. 按上，下键移动切割头到完成（待机）时停靠位置，按“边框”键，记录停靠位置。
6. 按“定位”键，测试对刀位置是否正常。
7. 退出 Z 轴移动界面，移动 XY 轴，将切割头移动到定位点位置，按“定位”键。
8. 按“开始”键切割。加工时，先开启主轴，等待主轴运行到额定转速后，下降切割，空程时，上抬到指定高度，完成时，回到完成停靠位置高度，然后关闭主轴，退出加工。
9. 若想切换激光切割，在待机界面下按确定键，进入旋转刀设备控制界面，将刀具选为激光。这时候，将激光头移动到需要切割的地方，按“定位”键，然后按“开始”键进行切割。

## 4.7 注意事项

1. X 向幅面：当机器同时配备旋转刀和激光时，由于两个切割头是在 X 方向并排的，而两个头之间是有间隔的，因此，每个头能够切割的范围比机器幅面要小，如图每个头的实际幅面为  $L2 = L1$ （X 向机器幅面）-  $L3$ （两头间距）。此时需要将 X 轴的最大坐标设为  $L2$ 。如果只有旋转刀设备，X 轴的最大坐标可以为  $L1$ 。



## 第五部分 常见问题

### 5.1 上电复位问题

#### 1. 开机系统不复位，按键无反应且液晶无显示

解答：系统上电复位出错。

- 检查电源 24V 是否正常；
- 拔除主板所有接线，除电源外，上电，查看是否能够进入回零界面；
- 如果能进入界面，说明主板接线短路，引起供电不正确，检测接线；
- 如果不能进入界面，说明主板损坏。

#### 2. 开机，X、Y 轴不动，液晶显示主界面，可手动移轴

解答：上电回原点设置不对。进入系统上电回原点设置界面，把 X、Y 轴设置为“打开”。  
或限位极性错误，或限位开关损坏。

#### 3. 开机，X、Y 轴回到原点，但是还没有进入待机界面

解答：上电回原点设置错误。进入系统上电回原点设置界面，把 Z、U 轴设置为“关闭”。

#### 4. 开机，X、Y 轴缓慢移动一小段距离后，未到限位点就停止移动，复位完成

解答：限位极性设置不对。进入系统限位极性设置界面，改变 X、Y 轴限位极性。

#### 5. 开机，X、Y 轴向装有限位开关的反方向移动

解答：方向极性设置不对。进入系统方向极性设置界面，改变 X、Y 轴方向极性。

#### 6. 按键移动，X、Y 轴移动方向和按键方向相反

解答：按键极性设置不对。进入系统按键极性设置界面，改变 X、Y 轴按键极性。

#### 7. 系统复位完成后，X、Y 轴立刻快速自动移动

解答：归位点设置问题。进入归位点设置界面，把归位点设置为机械原点。

### 5.2 激光出光问题

#### 1. 上电长出光

解答：查看激光电源的使能信号接线。

## 2. 把功率设大了出光小，设小了出光大

解答：激光 PWM 极性设置不对。进入激光参数设置界面，改变 PWM 极性。

## 3. PWM 频率正确，功率在 10%-60%以内可线性变化

解答：查看激光电源的型号，是否是 5V 信号控制的，而不是 3.3V 信号控制的。

## 4. 水保护无效

解答：请检查是否把水保护 WP 接好，或在用户设置中关闭水保护检测，如硬件损坏，请发回给我们进行检修。

# 5.3 电脑连接问题

问题表现现象：

- 1、读写参数时，打不开端口；
- 2、无法读写参数；
- 3、传输文件无效。

解决步骤：

- 1、查看 USB 线是否连接正确、良好。查看 USB 线的接口是否是连接 PC 机的。
- 2、查看 USB 驱动程序是否正确安装，重新卸载驱动，在安装驱动程序。
- 3、软件输出端口是否为当前设备编号，如果设备编号为 00000000，软件中显示的端口为 TL\_00000000。
- 4、如果有多台机器连接一台电脑，将多台机器的设备编号设置不一样，用于通讯区分。
- 5、在电脑上更换一个 USB 端口连接。
- 6、重启电脑，给设备和电脑都良好接地。
- 7、更换一台电脑。

# 5.4 U 盘读写问题

## 1. 点击 U 盘文件，显示“U 盘为空或错误”

解答：U 盘错误。

第一步，查看 U 盘接口是否正确；

第二步，将 U 盘格式化为 FAT32 类型；

第三步，换另一个类型的 U 盘。

**2. 点击 U 盘文件，显示“U 盘读取中，请稍候”，且 U 盘指示灯未亮**

解答：更换 U 盘连接线。

## 5.5 水保护无效与超出幅面问题

**1. 点击工作开始,显示“水保护 1 无效”**

解答：水保护无效。

（1）激光输出端口查看 WP 和 GND 接激光水冷装置接口是否正确；

（2）水冷保护检测关闭，用户参数中，将“水保护”设置为关闭。

**2. 显示“超出幅面，是否继续”**

解答：超出幅面。

（1）以工作台大小标准设置 Autolaser 幅面参数，设置所需加工定位方式，查看图形大小是否超过 XY 最大行程；

（2）加工起点不当，在合适的位置重新按下定位键。