



拉料系统装机文档版本更新记录

更新日期	最新版本号	更新日志	备注
2024-11-19	V1.0.0	拉料系统装机手册	

金洲数控拉料系统装机手册



目录

第一章 产品概述.....	3
第二章 接线说明.....	3
2.1. 接口概述.....	3
2.2. 接口说明.....	4
2.3. 接线说明.....	5
第三章 安装说明.....	6
3.1. 安装前准备.....	6
3.1.1. 主机推荐配置.....	6
3.1.2. 更改主机 IP 地址.....	6
3.2. 安装软件.....	7
3.3. 连接从站.....	8
3.4. 扫描从站.....	8
第四章 机床调试.....	8
4.1. 配置参数.....	8
4.1.1. 配置轴参数.....	8
4.1.2. 配置激光器参数.....	9
4.1.3. 配置 IO 参数.....	9
4.1.4. 配置卡盘参数.....	9
4.1.5. 配置调高器参数.....	10
4.1.6. 配置焦点参数.....	10
4.1.7. 全局参数配置.....	10
4.1.8. 点动参数配置.....	11
4.1.9. 调高参数配置.....	12
4.1.10. 点射参数配置.....	13
4.2. 轴调试.....	14
4.2.1. 限位调试（注意：此步骤电机应全程处于不上使能状态！）...14	
4.2.2. 回原点.....	14
4.3. IO 调试.....	15
4.4. 标定.....	16
4.5. 切割.....	16
第五章 机型功能.....	17
5.1. 自动拉料.....	17
5.1.1. 单卡盘自动拉料.....	17
第六章 注意事项.....	20
6.1. 接线注意事项.....	20
6.1.1. 拖链线布线规范.....	20
6.1.2. 机床布线规范.....	21

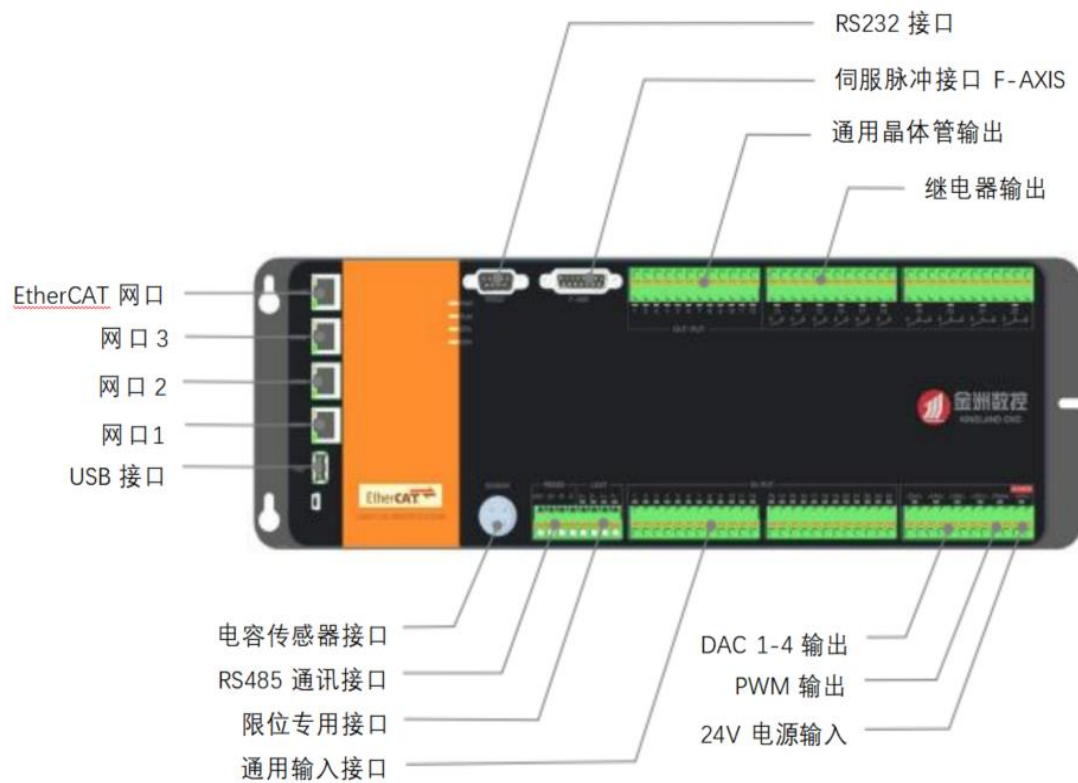
第一章 产品概述

LBC30E 是一套针对金属管材光纤激光切割机的精密加工运动控制系统。

本产品适用于低功率激光切割，EtherCAT 总线伺服控制机床，搭载自主研发的加工软件 TDCUT 和套料软件 TDFIT，能实现多种管型和任意形状的切割。拥有图纸处理，路径规划，轨迹工艺，加工工艺，速度规划等丰富的功能。具有随动支撑，卡盘避让，拉送料切割、全自动上下料 PLC 等特色功能，可适用于小管型快速切割，循环加工的场景。

第二章 接线说明

2.1. 接口概述



(LBC30E 接口说明)



2.2. 接口说明

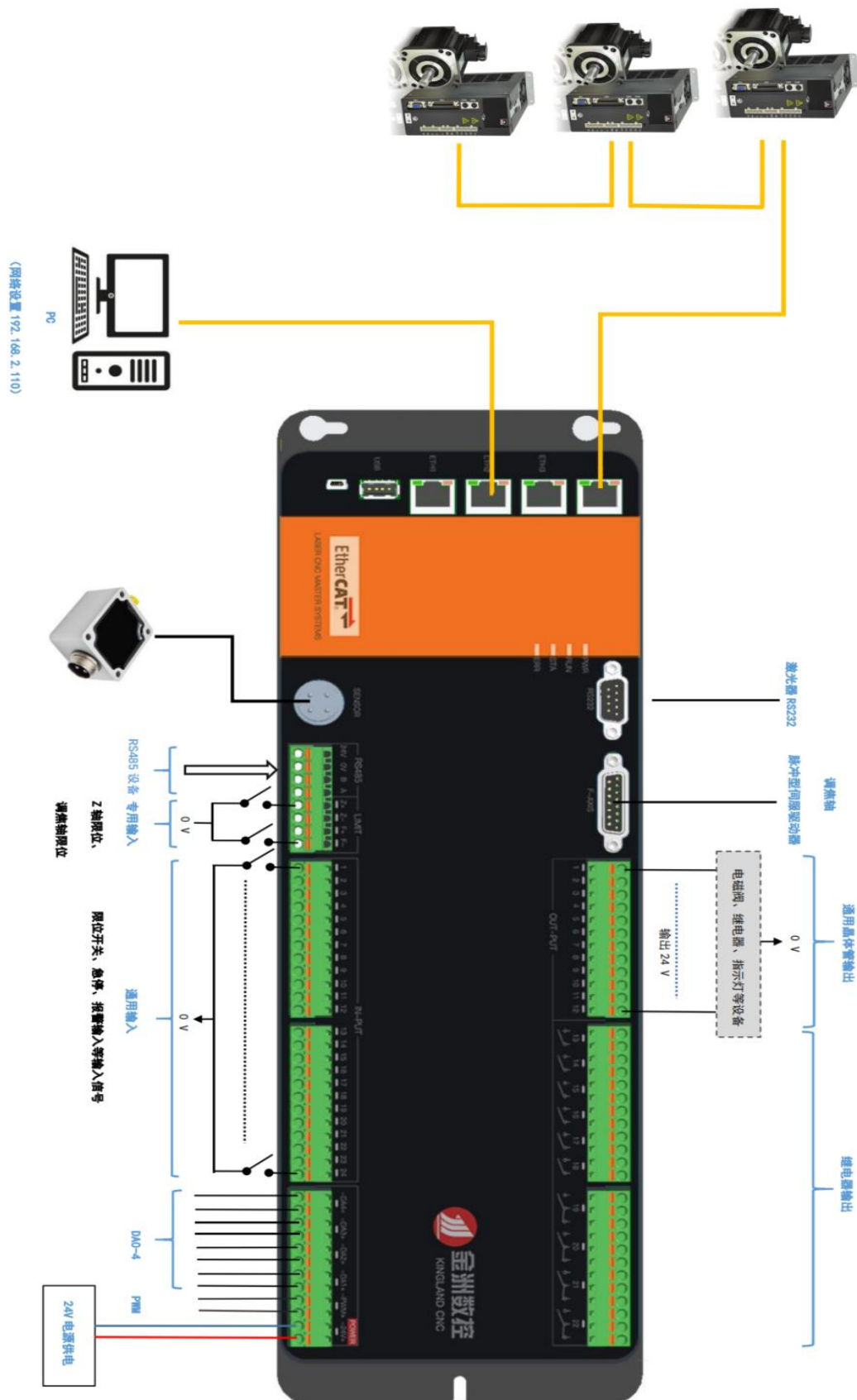
1. 伺服控制接口：本系统包含 1 个伺服控制接口，F-AXIS 轴连接自动调焦轴；
2. 网络 1 接口：IO 板卡拓展接口，可通过此网口连接本公司提供的拓展 IO 模块，进行拓展 IO 数量；
3. 网络 2 接口：通过网口 0 连接到 PC 端，用于软件的通讯和控制；

注意：

- (1) 调焦轴连接的伺服请配置为位置环数字脉冲控制；轴口中伺服使能信号输出默认为低电平有效；
- (2) 伺服报警输入信号输出默认为低电平有效；（可通过加工软件设置常开和常闭选项）
- (3) 开关量输入默认输入低电平有效；（可通过加工软件配置功能）；
- (4) PWM 输出出厂默认高电平为 24V（若需要 5V 电平，请联系厂家）；
- (5) 限位开关输入默认输入低电平有效，其中 Z+表示正限位，Z-表示负限位。以此类推。



2.3. 接线说明





第三章 安装说明

3.1. 安装前准备

3.1.1. 主机推荐配置

CPU	Inter i5 1.6GHz （4 核）及以上
内存	8GB 及以上
硬盘	120GB 及以上
网卡	2X10/2X100/2x1000 千兆网卡
USB	4XUSB2.0/4XUSB3.0
显示	支持 HDMI/VGA
系统	正版 Windows7（64 位 旗舰版）/ 正版 Windows10（64 位 专业版）

3.1.2. 更改主机 IP 地址

1. 在桌面找到“网络”快捷方式，点击右键选择“属性”，在弹出界面中选择“更改适配器设置”，如下图所示。

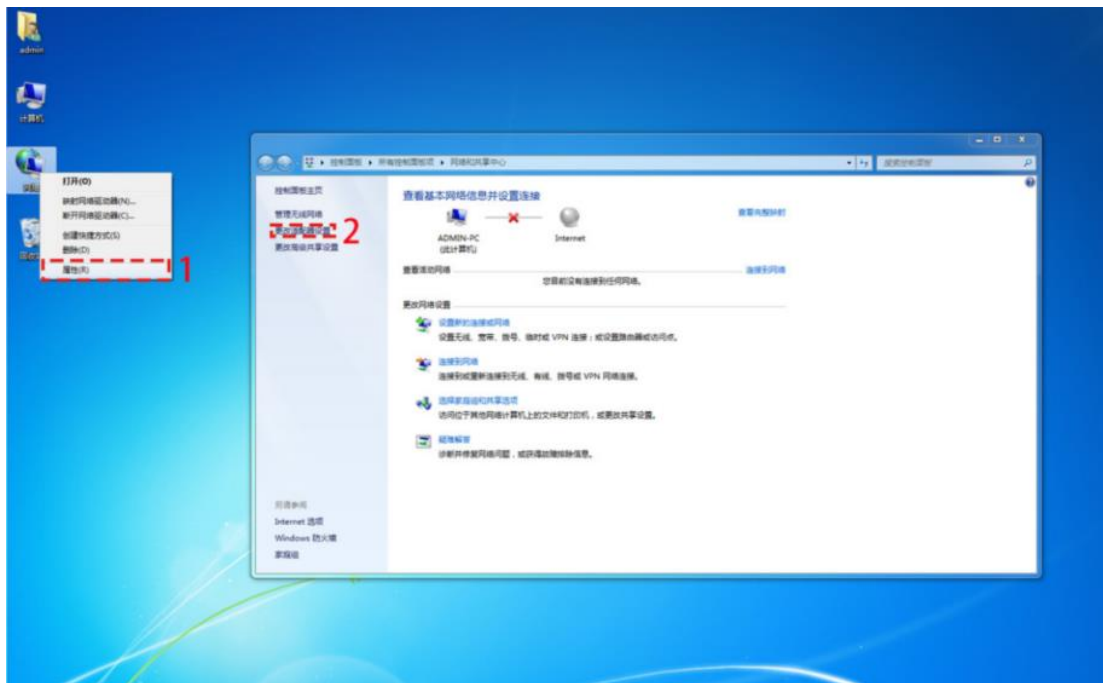


图 3.1.1 更改适配器

2. 在弹出的窗口中，有未识别的网络标识的是已连接网线的网口，此网口即是
我们需要更改 IP 地址的网口，如下图所示。



图 3.1.2 选择网络适配器

3. 右击此网口，选择“属性”，在弹出的界面中选 “Internet 协议版本 4
(TCP/IPv4)”，之后点击“属性”，在属性界面中选择“使用下面的 IP 地址”，
填入表格中的 IP 地址和子网掩码，点击“确定”完成更改。

IP 地址	192.168.2.110
子网掩码	255.255.255.0

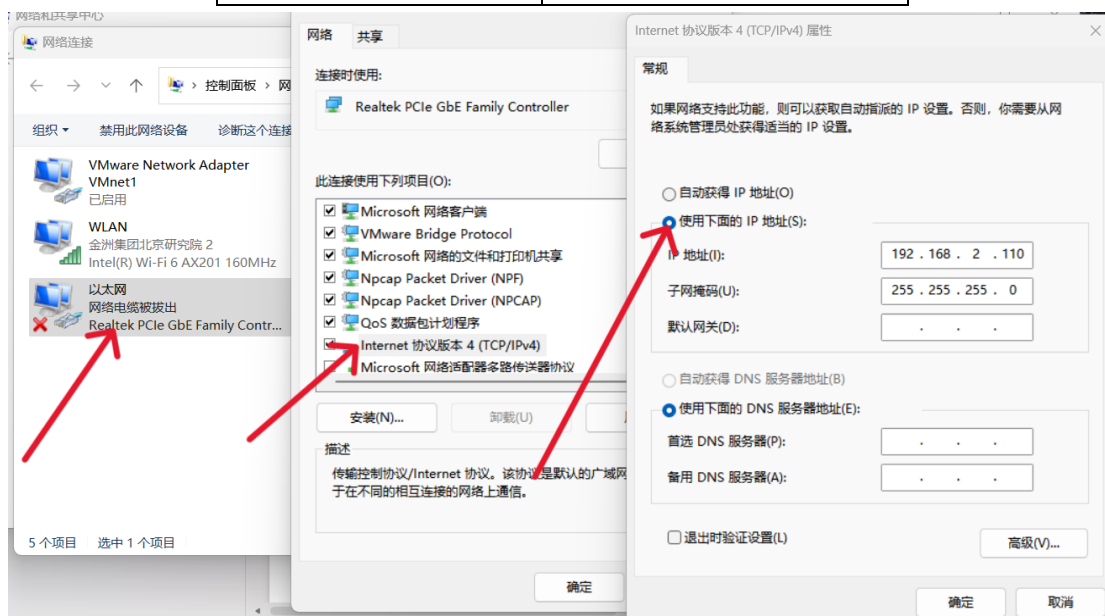


图 3.1.3 更改 IP 地址

3.2. 安装软件

1. 从官网下载最新版本的软件安装包。
2. 双击安装包，按提示一步步完成安装。

3. 联系厂家对软件进行授权。

3.3. 连接从站

用 CAT5E 及以上标准网线连接从站， 接线示意图如 1.2 节所示。

3.4. 扫描从站

1. 打开 TDCut 软件，等待提示“控制器上线”。
2. 点击“配置工具”，默认密码为空，打开后点击“总线扫描”的“开始扫描”。
3. 扫描结束后，根据从站连接顺序设置对应的功能轴，如下图所示。

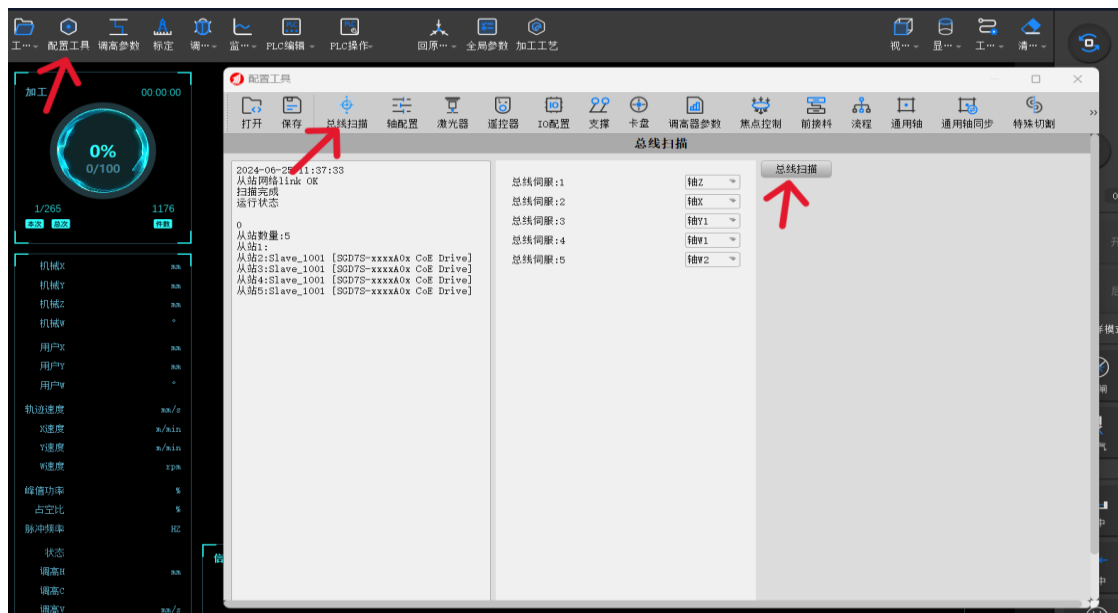


图 3.4.1 总线扫描

第四章 机床调试

4.1. 配置参数

4.1.1. 配置轴参数

根据机床实际情况设置轴基本参数和回原点参数。

4.1.2. 配置激光器参数

根据实际使用的激光器的品牌和控制方式设置。

4.1.3. 配置 IO 参数

4.1.3.1. IO 输入信号

1. 配置“紧急急停”、“激光器报警”、“冷水机报警”，如果有其他报警信号则配置“通用输入报警”，然后在自定义名称列填入名称即可。
2. 配置“卡盘夹紧松开到位”信号，配置对应卡盘的“夹紧松开到位”信号，如果一个卡盘同时有多个到位信号，可以配置“夹紧松开到位辅助信号”。
3. 配置“支撑升起落下到位”信号。
4. 配置“W 轴原点信号”。
5. 配置通用轴正负限位信号。

4.1.3.2. IO 输出信号

1. 配置“激光”、“光闸”输出端口。
2. 配置“卡盘夹紧松开”，如果卡盘是单 IO 控制，只配置“卡盘夹紧”即可。
3. 配置“氧气”、“氮气”，如果使用的是空气，配置“氮气”即可。
4. 配置报警灯“红灯”、“绿灯”、“黄灯”。
5. 配置抱闸信号，如果伺服抱闸是外部控制，则配置对应轴的抱闸信号。

4.1.4. 配置卡盘参数

1. 根据实际情况设置“卡盘类型”及“使用卡盘”。
2. 设置卡盘“夹紧到位时间”、“松开到位时间”。
3. 如果是中卡是气动卡盘并且尾卡可以穿过中卡，设置中卡的“卡盘松开位置”，根据实际的机械坐标设置。

注意：填写 Y 轴机械坐标前，确保 Y 轴已经过原点，回原点详见[错误!未找到引](#)

用源。。

4.1.5. 配置调高器参数

1. 设置轴基本参数
2. “最大速度”，根据伺服最大转速及每转对应丝杆螺距计算得出，“最大加速度”根据实际机床性能填写。
3. “回原点方向”，设置正向。
4. “伺服方向”，默认正向，配置好之后如果 Z 轴向上点动，实际切割头向下运动，则“伺服方向”取反。
5. “编码器反向”，默认不设置，如果 Z 轴向下点动时，Z 轴机械坐标值增大并且切割头向下运动，则设置“编码器反向”。

4.1.6. 配置焦点参数

1. 设置调焦轴控制方式
2. 设置基本参数
3. 如果是轴口控制，“点动速度”和“定位速度”建议设置 100，“最大加速度”建议 1000-3000。
4. 如果是轴口控制，“回原点方向”默认负向，“回原点粗定位速度”建议 2，“回原点精定位速度”建议 0.5，“回退距离”：调焦轴从原点位置到 0 位置的距离。

4.1.7. 全局参数配置

在 TDCut 菜单栏中打开“全局参数”，使用默认参数即可，如下图所示。

全局参数配置

加工设置

加工完Y轴返回

终点

加工完W轴多转

0.00°

旋转超过10° 上抬

0.00mm

异常时回退

0.00mm

加工准备

☐ 加工前检测卡盘是否夹紧

气体延时

开气延时

0.00ms

换气延时

0.00ms

冷却点延时

0.00ms

关气延时

0.00ms

上下料

下料等待时间

0.00ms

☐ 开启自动上料

☐ 开启自动下料

标定设置

☐ 加工前自动寻中

☐ 矩形管切断线自动寻中

☐ 开启按Y轴间隔自动标定

按Y轴间隔自动标定

50.00mm

快速加工

开光响应时间

0us

关光响应时间

0us

空移参数

X

空移速度

30.00m/min

最大空移加速度

3000.00mm/s²

Y

空移速度

30.00m/min

最大空移加速度

3000.00mm/s²

W

空移速度

30.00RPM

最大空移加速度

50.00rad/s²

加工参数

X

最大加工速度

30.00m/min

加工加速度

2000.00mm/s²

小圆时间常数

0.70ms

Y

最大加工速度

30.00m/min

加工加速度

2000.00mm/s²

Z

最大加工速度

30.00m/min

加工加速度

2000.00mm/s²

W

最大加工速度

30.00RPM

加工加速度

50.00rad/s²

常规

单位：

米/分

保存

取消

图 4.1.1 全局参数

4.1.8. 点动参数配置

打开点动参数设置界面，使用默认参数即可，如下图所示。如果已经设置了各轴正确的行程，可以设置“启用软限位保护”。

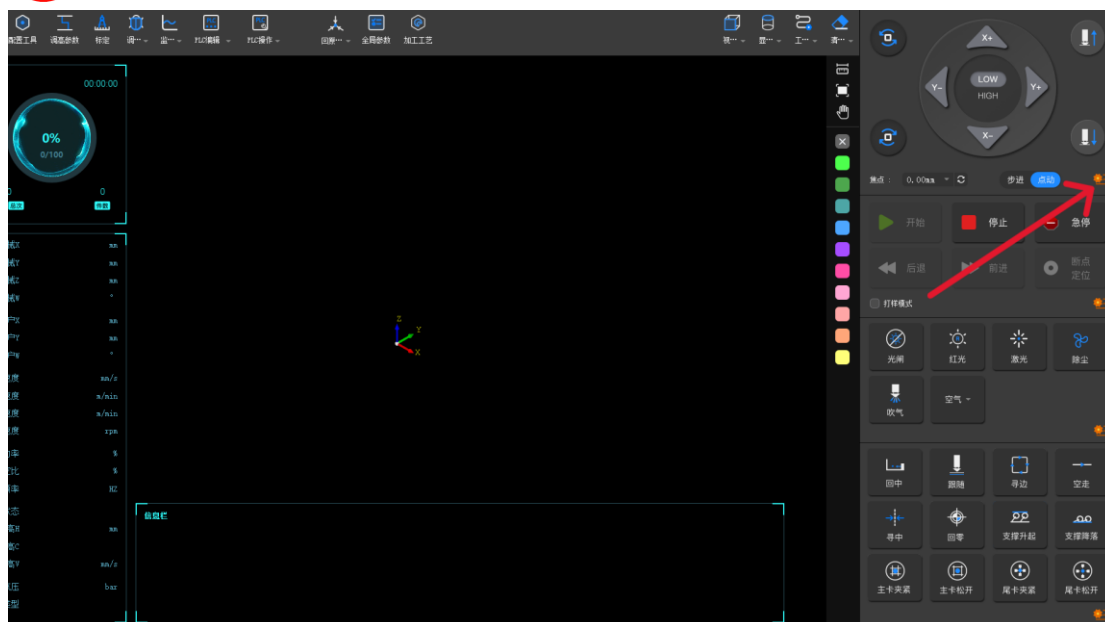


图 4.1.2 点动参数按钮



图 4.1.3 点动参数

4.1.9. 调高参数配置

在 TDCut 菜单栏中打开“调高参数”。

1. 调高器其它参数使用默认值即可，如下图所示。
2. 如果使用的是总线伺服，忽略以下几项。
3. 伺服品牌根据实际设置，施耐德、汇川、德力西、禾川等设置“安川/台达”，富士等设置“松下/三菱”。
4. 自动标定零点电压，首先点动 Z 轴，让切割头移动到 Z 轴行程中间位置，点击“自动标定零点电压”，等待标定完成。
5. 自动调整增益，Z 轴点动低速向下或者向上，如果速度不是 20mm/s，并且相

差较大，移动切割头到 Z 轴行程中间位置，选中“自动增益”，点击“自动调整速度增益”。



图 4.1.4 调高器设置

4.1.10. 点射参数配置

打开点射参数配置界面，设置默认值即可，如激光器功率较小可适当调大。

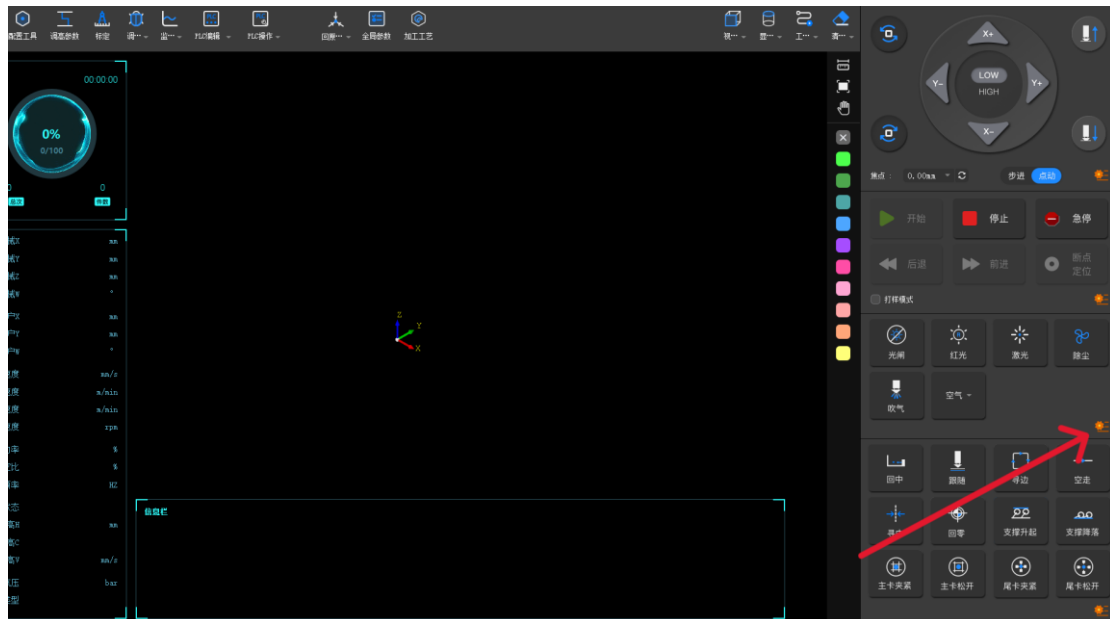


图 4.1.5 点射参数按钮

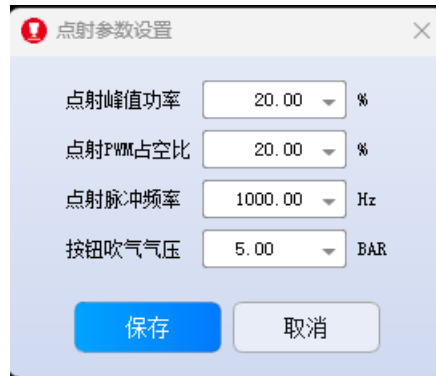


图 4.1.6 点射参数

4.2. 轴调试

4.2.1. 限位调试（注意：此步骤电机应全程处于不上使能状态！）

1. 依次触发各轴限位开关，并观察报警栏有无该限位报警提示。
2. 依次检查急停等其他输入信号，可在菜单栏“监控中”打开“I/O 监控”进行观察。

4.2.2. 回原点

1. 电机上使能。
2. 在菜单栏“调试”中点击“轴调试”，打开轴调试窗口。
3. 在轴调试步进界面中设置各轴的“步进速度”、“步进距离”，建议先使用较小参数测试，观察各轴移动的方向和距离是否与设置一致。
4. 步进测试完成后打开“轴调试”中的“回原点”窗口。
5. 依次测试各轴的回原点功能。



图 4.2.1 轴调试

4.3. IO 调试

前面已经通过限位调试完成了 IO 输入调试，在菜单栏打开“监控”中的“IO 监控”，继续依次测试 IO 输出功能。

4.4. 标定

1. 点击菜单栏“回原点”中“全部回原点”。
2. 等待回原点动作完成后，夹持一根标准方管，尺寸不宜过大以免标定过程中超出 X 轴限位。
3. 首先点击“Z 轴点动向下”，让切割头停在距离管面 1cm 以内的位置，点击“标定 Z 轴容值”，等待标定完成。如提示未检测到容值变化，可适当再降低 Z 轴位置距管面 5mm 左右再次标定。
4. 移动 W 轴，让管面基本水平，打开菜单栏“标定”窗口，输入实际的“管宽度”、“管高度”，点击“单面校平”。
5. 校平完成后点击“标定 B 轴中心”，标定完成后查看“X 偏差”和“Z 轴偏差”，如果差值过大需检查机械结构是否存在问题。



图 4.4.1 标定

4.5. 切割

1. 完成以上所有步骤后，可以通过 TDFit 软件进行绘图，详见 TDFit 说明书。
2. 通过 TDCut 打开绘制好的模型文件，打开菜单栏“加工工艺”对工艺参数进行

设置。

3. 设置完成后即可进行切割。

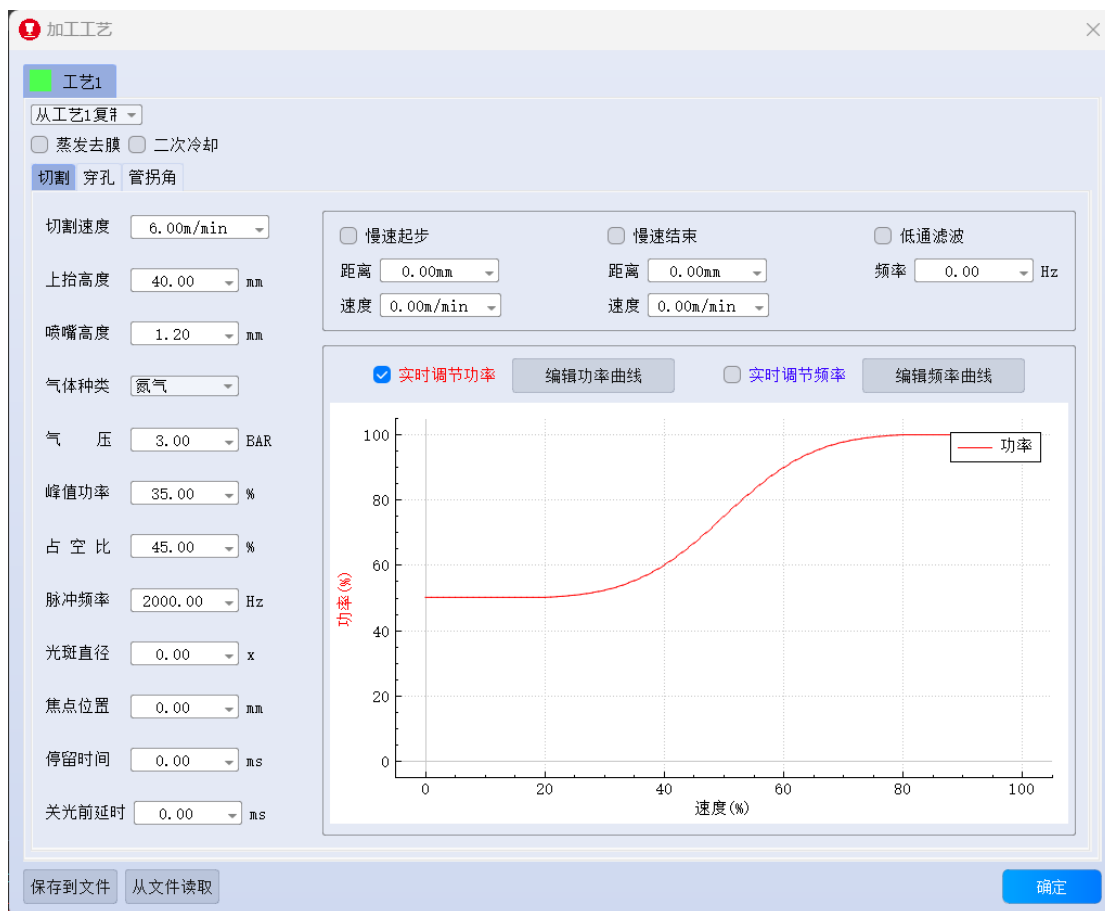


图 4.5.1 加工工艺

第五章 机型功能

5.1. 自动拉料

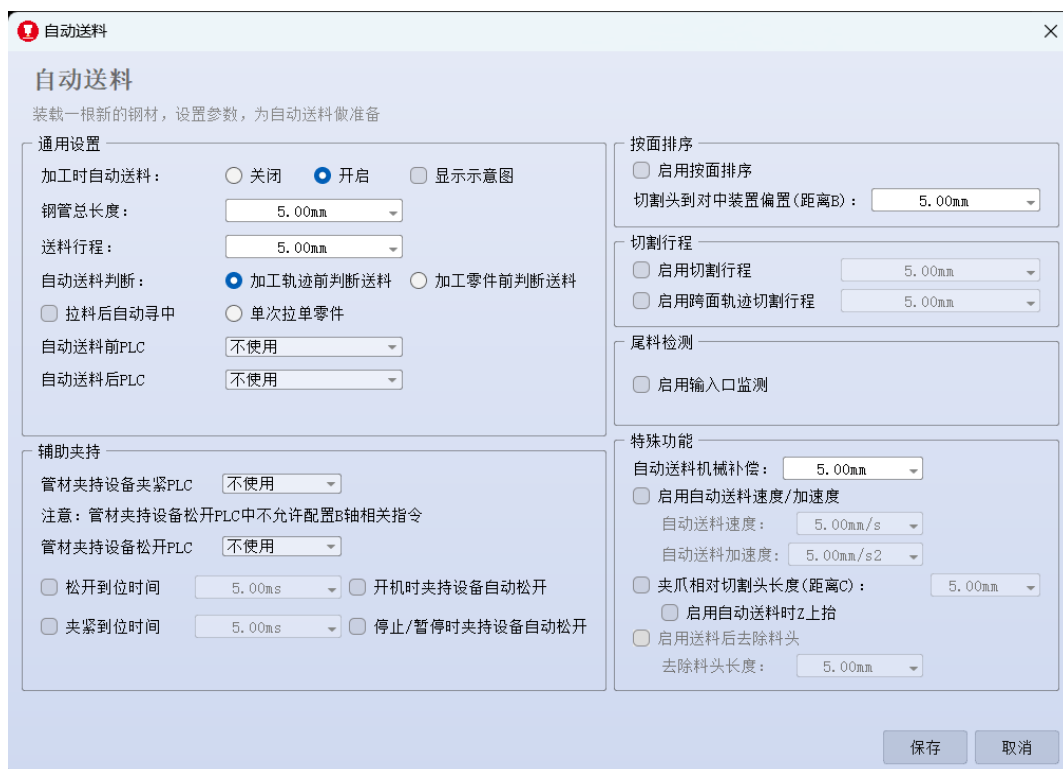
自动送料可用于在加工轨迹前，判断轨迹是否在加工范围内，进行送料。自动送料功能可以解决短行程切管机加工长管材的问题。

5.1.1. 单卡盘自动拉料

首先，进入配置工具，配置相关参数，参考 4.1。

1. 进入“轴配置”界面，设置轴参数。根据行程确定正负行程，回原点方向选择“正向”，即为靠近中卡的方向。

2. 保存并关闭配置工具，打开加工软件菜单栏“调试”下的“自动送料”。

 该截图显示了“自动送料”配置窗口的详细设置。窗口标题为“自动送料”，副标题为“装载一根新的钢材，设置参数，为自动送料做准备”。配置分为多个区域：

- 通用设置**：
 - 加工时自动送料：选择“开启”。
 - 钢管总长度：5.00mm。
 - 送料行程：5.00mm。
 - 自动送料判断：选择“加工轨迹前判断送料”。
 - 拉料后自动寻中：选择“单次拉单零件”。
 - 自动送料前PLC：选择“不使用”。
 - 自动送料后PLC：选择“不使用”。
- 辅助夹持**：
 - 管材夹持设备夹紧PLC：选择“不使用”。
 - 注意：管材夹持设备松开PLC中不允许配置B轴相关指令。
 - 管材夹持设备松开PLC：选择“不使用”。
 - 松开到位时间：5.00ms。
 - 夹紧到位时间：5.00ms。
- 按面排序**：
 - 启用按面排序：未勾选。
 - 切割头到对中装置偏置(距离B)：5.00mm。
- 切割行程**：
 - 启用切割行程：5.00mm。
 - 启用跨面轨迹切割行程：5.00mm。
- 尾料检测**：
 - 启用输入监测：未勾选。
- 特殊功能**：
 - 自动送料机械补偿：5.00mm。
 - 启用自动送料速度/加速度：
 - 自动送料速度：5.00mm/s。
 - 自动送料加速度：5.00mm/s²。
 - 夹爪相对切割头长度(距离C)：5.00mm。
 - 启用自动送料时Z上抬：未勾选。
 - 启用送料后去除料头：
 - 去除料头长度：5.00mm。

窗口底部有“保存”和“取消”按钮。

3. 配置自动送料参数



加工时自动送料		选择开启，加工中会对当前加工模型执行自动送料。关闭则在加工中不进行自动送料。
送料行程		单卡拉料机型中，则为拉料行程。拉料过程中的 Y 的坐标范围。如设置 500，则切割头只能在 0 到-500 的范围区间运动。
自动送料判断	加工轨迹前判断送料	下条轨迹超过送料行程则进行送料。 保证加工一条轨迹过程中不送料，送料次数会更少，但同一个零件里面可能会多次送料，一般用于长零件加工。
	加工零件前判断送料	下个加工零件超过送料行程则进行送料；会保证加工一个零件过程中不送料，送料次数可能会更多，但零件内的精度会有更高的保证，一般用于短零件加工。
	单次拉单零件	一次只拉一个零件，会保证加工一个零件过程中不送料，相对加工零件前判断送料，会减少零件前伸的长度，加工精度相对会进一步提升，只用于短零件加工。
自动送料前 PLC		选择对应自定义过程可以满足自动送料过程中各种机械动作；触发自动送料时序：自动送料前 PLC——自动送料动作——自动送料后 PLC
自动送料后 PLC		
拉料后自动寻中		在执行完拉料动作后，在下条轨迹切割前进行一次自动寻中。
管材夹持设备夹紧 PLC		在加工过程中轴旋转或加工法向量不相同的图形时执行松开操作，加工法向量相同的图形时执行夹紧操作
管材夹持设备松开 PLC		
开机时夹持设备自动松开		软件启动后会执行管材夹持设备夹紧
停止暂停时夹持设备自动松开		按下停止、暂停按钮，会自动执行管材夹持设备松开

松开到位时间	夹持设备松开到位时间
夹紧到位时间	夹持设备夹到位时间
启用按面排序	针对拉料行程切割行程中所有轨迹进行按面排序切割
切割头到对中装置距离	切割头到“滚轮对中装置（伺服或气缸）可稳定夹持管材”的距离
自动送料机械补偿	用于补偿单次拉料的固定机械误差
自动送料速度/加速度	用于控制拉料时 Y 轴的速度
夹爪相对切割头长度	切割头到拉料夹爪的相对距离

第六章 注意事项

6.1. 接线注意事项

6.1.1. 拖链线布线规范

1. 电缆在封闭空间内安装时不允许发生扭曲，安装过程中的扭曲可能导致芯线绞合过早损坏。这种影响在电缆运行中逐渐加强，产生退扭现象，最终导致芯线断裂而发生故障。
2. 对于垂直悬挂的拖链，将垂直支架中必须留有更多的自由空间，因为电缆在运行过程中会拉长。经过短时间运行后，必须检查电缆是否沿中心区域运行，必要时对它们进行调整。
3. 对于滑动拖链，我们建议只需将电缆固定在移动点上。在固定点上需要设置一个小型的电缆保护区。（参考拖链供应商的装配说明书）
4. 请确保电缆在所需的弯曲半径下沿中心区域运动。不要对电缆施加张力（不要拉的太紧），否则拖链内部的摩擦会导致电缆护套磨损；不要让电缆在拖链内过于松垮，否则也容易导致电缆与拖链内壁的磨损，或者与其他线缆发生缠连。
5. 如果电缆运行不顺畅，可检查是否在运行中沿纵轴线方向发生了扭曲，电缆

应该会 在某一个固定点慢慢旋转，直至其运转自如。

6. 鉴于电缆和拖链的绝对尺寸，它们的长度变化特性差异相当大。在最初运行的几小时中，电缆就发生了自然拉长。对于拖链来说，需要经过许多个小时的运行才会发生这种现象。如此大的差异可以通过定期检查电缆的安装位置来解决。我们建议定期进行检查，在运行的第一年，每三个月进行一次，之后可在每次维护时进行。内容包括检查电缆是否在应有的弯曲半径内完全自由运动，必要时进行调整。

6.1.2. 机床布线规范

6.1.2.1. 电源接线规范

1. 强弱电严格分离。电源线根据功率大小选取合适的线径，附表为线缆直径、功率对照表：

电线/电缆规格 (mm ²)	线缆截面 (mm ²)	25℃铜线载流量 (A)	单相 220v 负载功率 (W)	三相 380v 负载功率 (W)
1.5	1.38	15	3300	9476.8
2.5	1.38	25	5500	13163.2
4	2.25	32	7040	16848.8
6	2.85	45	9900	23693.6
10	7*1.35	60	13200	31591.2
16	7*1.7	80	17600	42121.6
25	7*2.14	110	24200	57917.6

2. 强电加短路保护器、滤波器等辅助器件。
3. 弱电：电源正负极接线颜色区分，例如：红色的线接正极，蓝色的线接负极，
4. 干扰比较大的负载（如伺服、电磁阀）与控制器分开供电。

6.1.2.2. 信号线接线规范

1. 信号线接线颜色：如黑色。



2. 信号线根据功率大小选用匹配的线材。
3. 推荐使用 DC 24V 电磁阀。电磁阀两端加吸收电路，即，在电磁阀两端并联一个续流二极管（注意方向、耐流值、耐压值）。
4. 推荐数字量信号（PWM）屏蔽层采用双端接地，模拟量信号（DA）屏蔽层单端接地。单端接地能够避免屏蔽层上的低频电流噪声；双端接地有效的消除高频干扰，如果 传输线缆很长，建议多点接地，保证屏蔽层等电位。
5. 放大器连接的切割头到机床外壳阻值不大于 $1\ \Omega$ ，到电气柜接地点阻值不大于 $6\ \Omega$ 。

6.1.2.3. 地线接线规范

1. 地线采用标准黄绿双色线。
2. 激光切割机床里有一些高频率的信号（PWM，脉冲，编码器，电容信号等），建议采用多点接地。
3. 机床用镀锌接地螺钉，并用专门的接地线接地。接地的金属主体与主接地点之间的 电阻不能大于 $0.1\ \Omega$ 。

6.1.2.4. 其他接线规范

1. 每根线材标识、标记清晰准确。
2. 线与线之间平行排列，不准交叉，线束、线管的布置要平直。
3. 选用我司的配线时，根据布局空间选用适当型号的线材，不要堆积盘旋。
所有接线必须牢靠，不能松动，防止产生打火现象。
4. 布线避免形成环路，防止天线效应。由信号源---传输线---负载组成的电流环路， 相当于磁场天线。