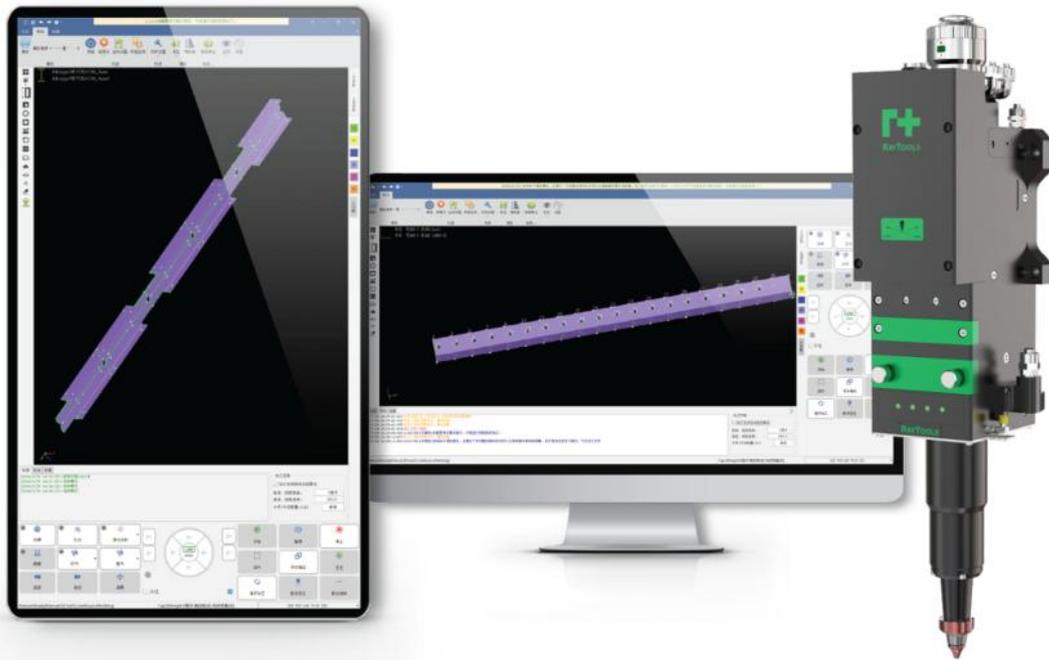




RAYTOOLS

XC4000T2 系列激光切割系统用户手册



嘉强（上海）智能科技股份有限公司

前言

感谢您选购本公司的产品!

本手册对激光切割软件的安装调试做了详细说明, 以便于您快速的开始使用本产品; 如果您还有其它事项需要了解的, 可直接咨询本公司。由于产品功能的不断更新, 您所收到的产品在某些方面可能与本手册的陈述有所出入。在此谨表歉意!

我们保留本文档的所有权利, 包括本文档涉及已颁布的专利和已注册的其他商业所有权。严禁以不正当的方式使用本文档, 尤其是复制以及传播给第三方。

本文档如果您发现错误, 请尽快通知我们。
本手册中包含的数据只用于说明产品, 不得将其视为担保物权的声明。
为客户的利益起见, 我们会不断设法确保我们开发的产品符合最新的技术。

免责声明

- 我们保留因改善质量或为扩展应用方式以及基于生产工艺的原因而更改设计的权利。
- 我司对于因错误操作或不当处理我们的产品而导致的损失和事故不承担任何责任。
- 拆卸产品将丧失所有质保索赔权利，其中不包括受到磨损的以及维护或调试作业所需的零部件的正常更换。
- 擅自改动产品或使用不适合的备件将直接导致质保和责任免除失效。
- 建议只使用我司提供的备件，或交由我司或指定的专业团队进行安装。

使用规定

- 保证在干燥环境下使用该产品。
- 保证产品在 EMC 标准要求的环境下使用。
- 仅允许在技术数据指定的参数范围内运行产品。

人员职责

- 熟悉工作安全和事故防范的基本规定，接受过设备操作指导。
- 阅读并理解基础安全说明和操作。
- 必须学习过相关规定和安全说明并了解可能发生的危险。
- 遵守相关规定，实施相应的保护措施。

安全须知

- 防止电击

1)  激光头的零部件，如喷嘴、传感器、传感器接口以及所附的紧固件，可能由于功能受限而无法完全受到地线的保护。这些零部件可能带有低电压。安装电气装备时，请注意为相关人员采取防电击措施。

2)  注意设备应按规定接地。

- 防范危险

- 1) 绝不要将手部或其他身体部位置于激光头之下。
- 2) 只可在关闭电源后进行维修和维护工作。
- 3) 不得超出规定的最大压力。
- 4) 必须确保激光头在任何时候都状态正常。
- 5) 螺栓和螺母等所有紧固件必须拧紧。

-  防范激光

1) 避免直射或散射对眼睛或皮肤造成辐射。

2)不要注视激光束，即使在佩戴光学装备的条件也不可行。

3)使用符合相关标准要求，专用的激光防护目镜。

- 防止水路腐蚀

为避免发生腐蚀，使用规定的冷却液，并遵守相关要求和规定的维护间隔。

- 防范噪音

切割气压较高时，为了防止人员遭受噪音的危害，应对相应的措施进行规定或说明，并履行遵守。

- 存储与运输

1) 遵守技术数据允许的存储温度范围。

2) 采用合理的措施预防火灾、震动或撞击。

3) 不要存放在磁场及其附

目录

前言.....	2
免责声明.....	3
一、快速入门.....	5
1.1 打开软件.....	5
二、数控应用功能介绍.....	5
2.1 常用工具栏.....	6
2.2.1 文件菜单.....	7
2.3 回原点.....	8
2.4 运动设置.....	10
2.5 误差检测.....	12
2.5.1 圆度测试.....	12
2.5.2 矩形度测试.....	12
2.6 机床设置.....	13
2.6.1 寻中.....	13
2.6.2 管面修正.....	15
2.6.3 自动寻中配置.....	15
2.6.4 管材切割.....	16
2.6.5 机床调试.....	17

2.6.6 探边配置.....	19
2.6.7 寻边重复精度分析.....	20
2.6.8 安全配置.....	21
2.6.9 零件托举配置.....	27
2.7.0 翻转配置.....	28
2.7.1 支撑配置.....	29
2.7 标定.....	31
2.7.1 电容传感器.....	31
2.8 调高器.....	32
三、模式功能说明.....	35
3.1 步进.....	35
3.2 手动调试.....	38
3.3 激光打点.....	38
3.4 吹气压力设置及气体选择.....	39
3.5 前进/回退.....	40
3.6 断点定位/断点继续.....	40
3.7 加工计数管理.....	41
3.8 循环加工.....	42
3.9 坐标显示.....	43

4.0 重置电容	43
4.1 流程编辑	44
四、 工艺界面	49
4.1 工艺树	50
4.2 图层	51
4.3 加工类型	51
4.4 切割参数	52
4.5 功率曲线	53
4.6 穿孔	54
4.7 备注	55
4.8 导入导出	55
4.9 材料库配置	55
五、 常见报警处理方式	57
5.1 碰板报警	57
5.2 传感器未接, 数据线断线报警	59
5.3 通讯网络故障	59
5.4 网络通讯故障/网络通讯中断	60
5.6 随动抖动/随动过冲现象	61
5.7 电容值波动大	61

5.8 运动轴报警跟随误差61

一、快速入门

1.1 打开软件

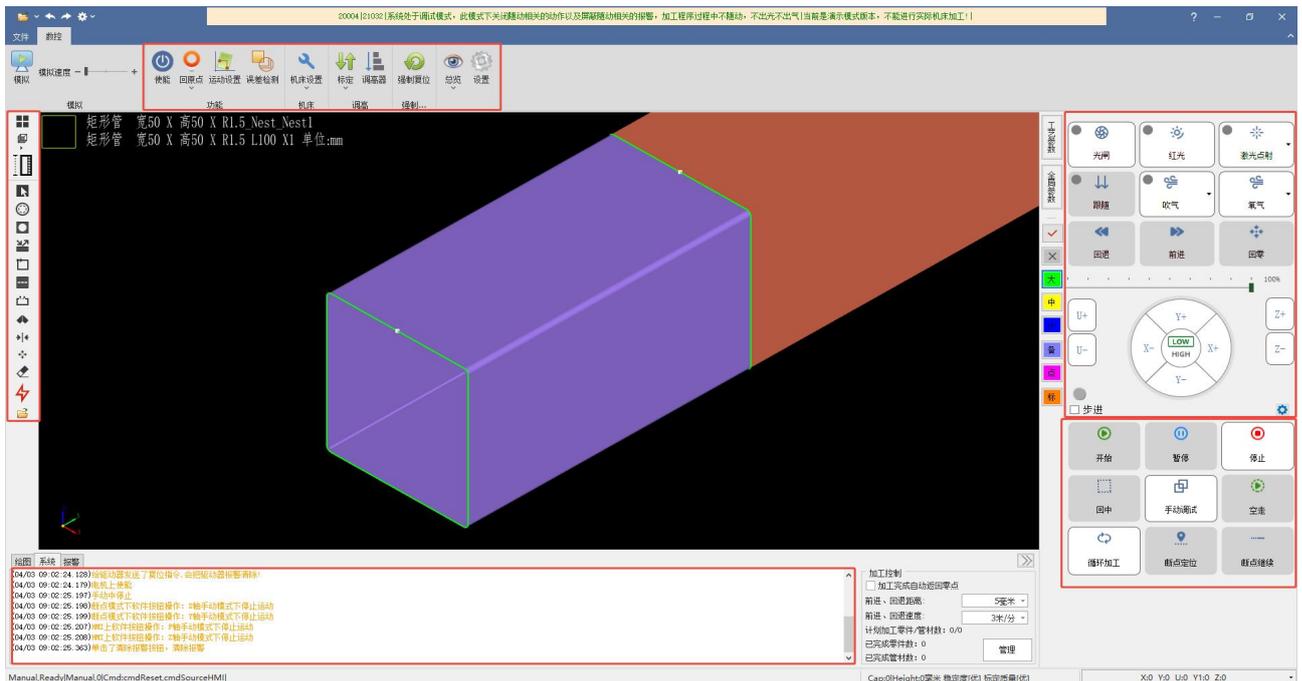


软件安装以后桌面会出现这个 **3DCutAhead d2.0** 图标，鼠标左键双击运行 **3DCutAhead2.0 激光切割控制**

软件，即可进入软件

二、数控应用功能介绍

软件主界面是客户常用界面之一，有很多操作区域如下图所示



1)、常用工具栏

2)、零件功能快捷区域

- 3)、零件图形显示
- 4)、操作使用日志
- 5)、切割运动栏
- 6)、坐标显示栏
- 7)、随动控制栏
- 8)、工艺参数栏
- 9)、图层应用栏

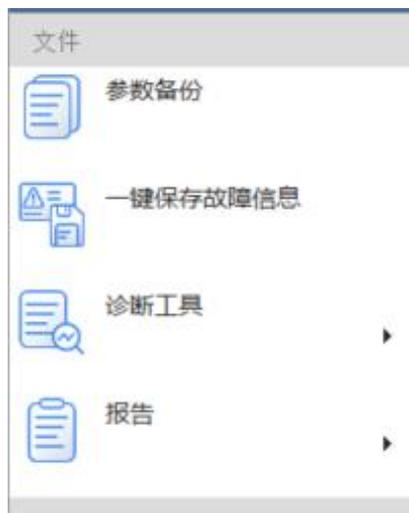
2.1 常用工具栏

如下图所示：整个工具栏分为两个分页、数控、文件等两个界面，选择不同的分页呈现的内容也不一样

文件：文件界面包含软件参数备份，故障信息保存



2.2.1 文件菜单



1. **参数备份：**机械调试完以后，防止意外情况出现导致参数丢失，可以用此功能把调试好的软件参数做一个备份。
2. **一键保存故障信息：**软件使用中出现异常问题时，可以把故障信息保存出去方便查看故障问题点。
3. **诊断工具：**
 - a、手柄检测：手机 APP 手持检测
 - b、Io 监控：板卡点位输入输出信号监控，光气监控等
 - c、电容传感器：标准电容曲线查看，实时电容曲线跳变查看
 - d、硬件信息：从站通讯信息查看
 - e、气体 DA 校正：氧气、氮气、空气气压校正
 - f、机床坐标信息：机床坐标、工件坐标、工件零点、跟随误差查看等
 - g、拷机测试：此功能是为了磨合机床应用于新机床搭建完成或者更换硬件配置时机械间需要磨合运动才能流畅使用时，选择需要磨合的运动轴，设置对应起始运动的位置和运动行程，设定值根据机床情况而定。设置完距离就需要设置整体进给速度以及磨合循环次数根据实际需要来

设定

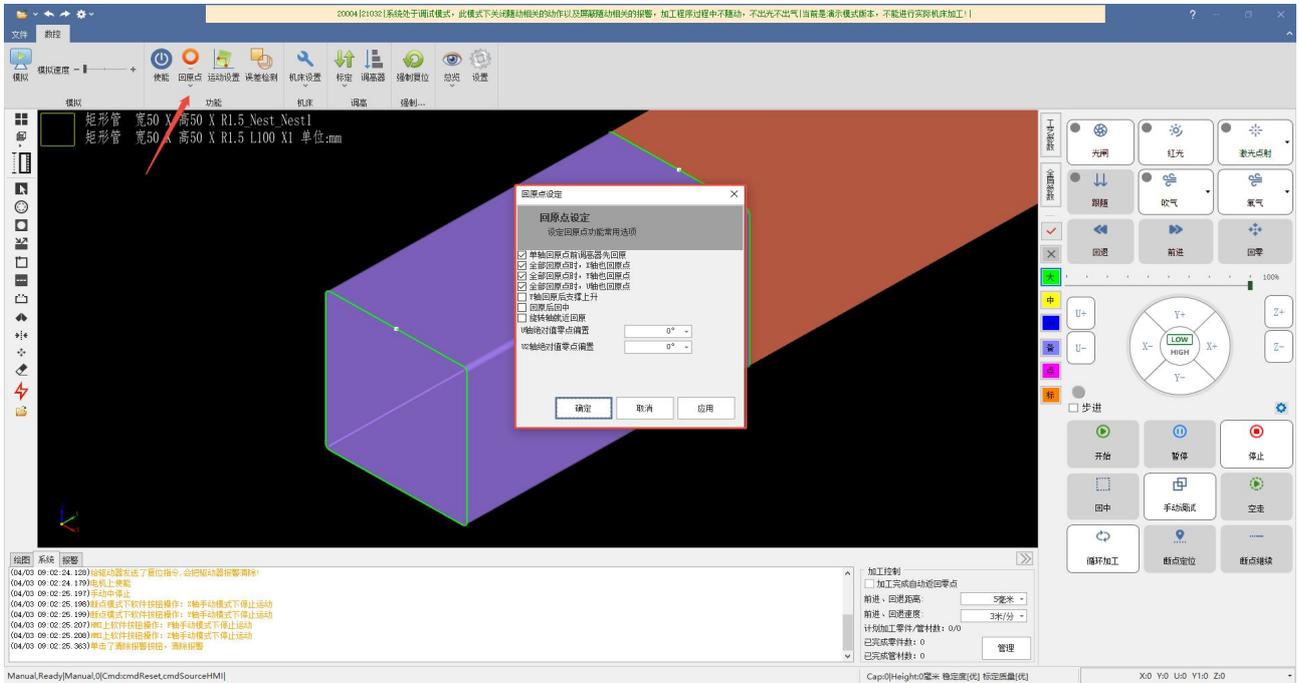
h、自整定: X Y U U2 Z 自整定, 自整定的前提是需要整定的轴都已经回过零点 X Y U U2 且能往复运动 30mm, Z 轴要在回过零点, 且进行标定了标定成功了才可以去进行自整定, 自整定的意义在于, 软件可以根据整定出来的伺服反馈延时内部进行调整例如;当随动不稳定时, 当飞切切出来的孔是不闭合的或开光早或晚的都可以去使用自整定功能调整

l、示波器: 可以监控轴速度, 脉冲反馈, 激光功率等等

4. 报告: 加工报告, 单击此按钮可以查看加工零件耗时, 开始加工的时间, 以及穿孔的零件数等。

2.3 回原点

打开软件, 进入软件以后, 点击数控界面下的 回原点 回原点按钮, 可以选择回零方式, 可选择单轴回零, 也可以在回原点设定里面设置全部轴回原点, 旋转轴同步回原点, 回原点后支撑上升, U 轴使用绝对式时零点偏置等等



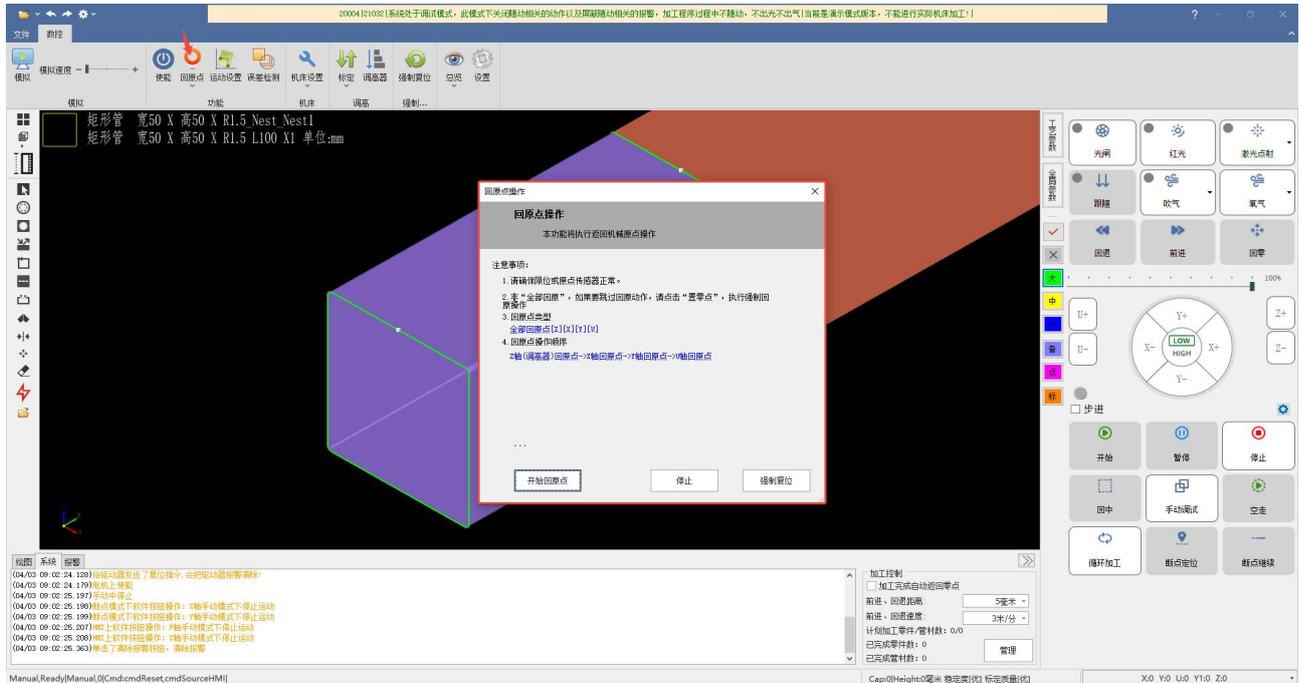
注: 单击回原点下面的箭头指示标可以看到回原点设定, 点击回原点设定, 会出现一个弹窗可以根据弹

窗内所提供的回零方式，来选择自己所需的回零方式。

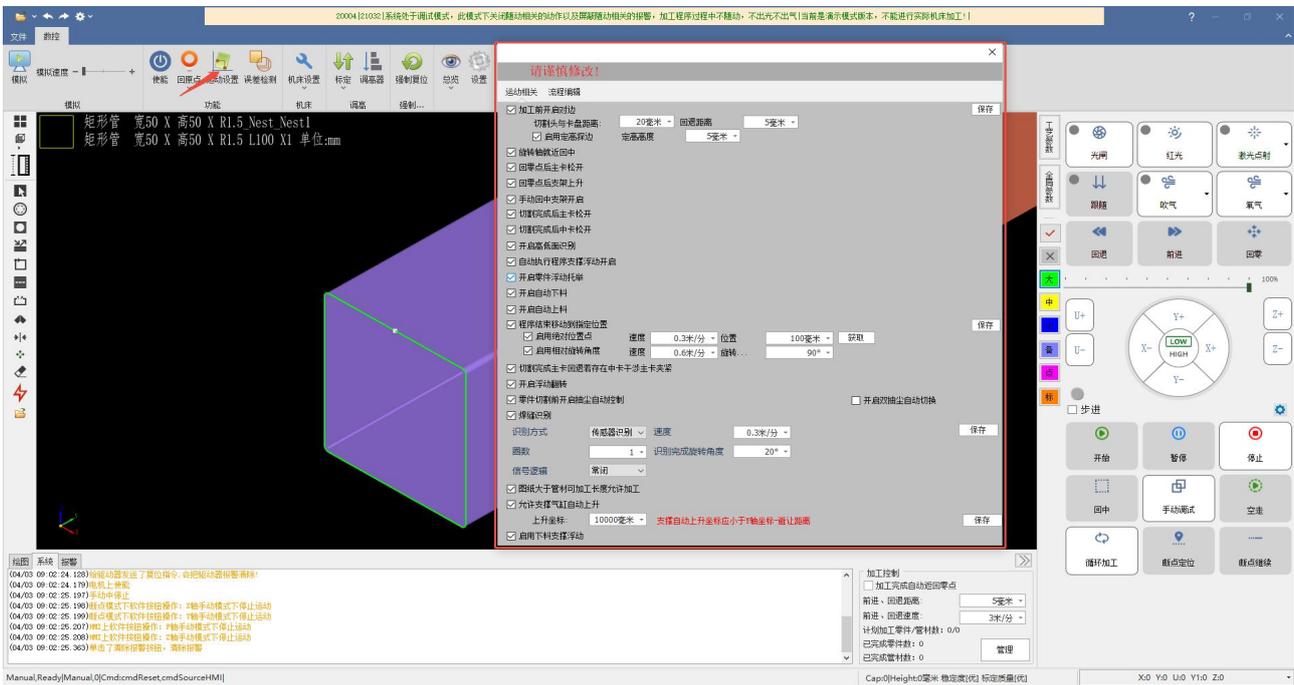
旋转轴的同步回原，旋转轴就近回原回原的时候可以协同勾选加快回原效率，例如特殊的 Y 轴回原点前所有支架先下降，Y 轴回原后支撑上升等方式可以根据需要自行勾选所需方式

当 U U2 回原后回中需要保持的是水平中心时，U U2 为绝对式时可以在回原点设定里设置 U U2 的绝对值零点偏置保持在零位位置，当使用的是增量式回零时则需要去配置工具里面填写回零后回退距离，来保持回中后是水平位置

勾选完成以后点击回原点按钮，就会弹出回原点类型，以及回原点顺序等，回原点一定要确保，限位/原点传感器正常再点击开始回原点，如下图所示：



2.4 运动设置

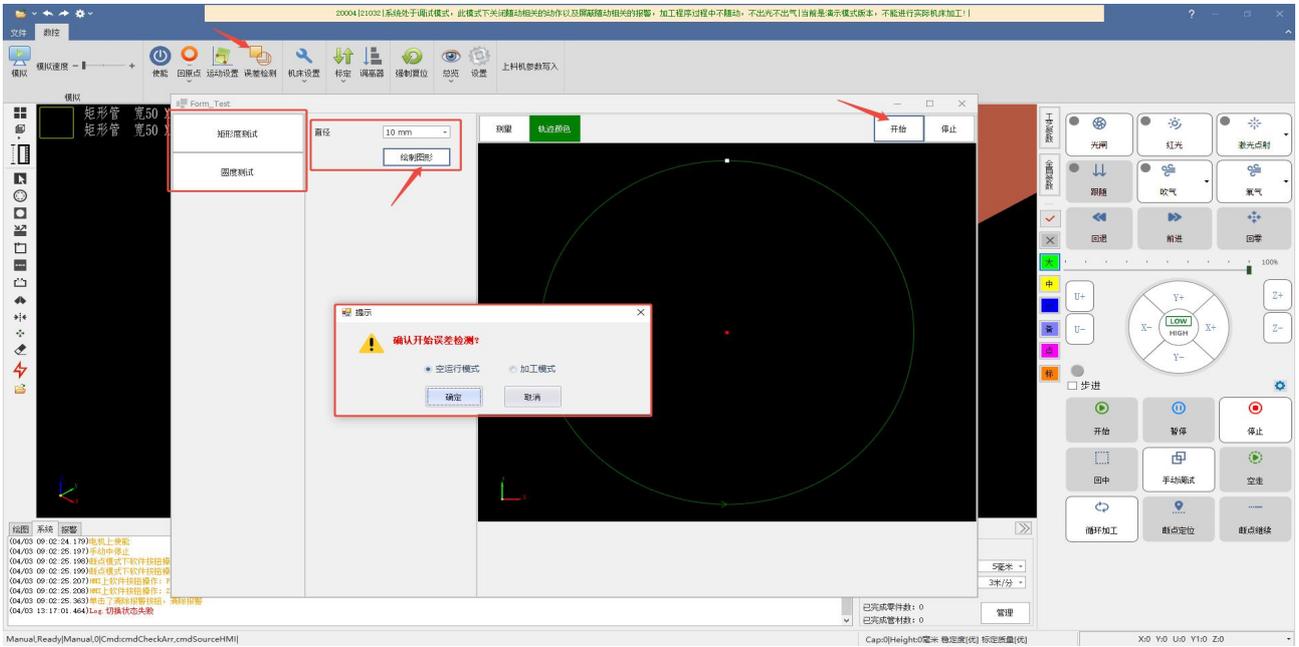


- 1.加工前开启对边：根据设置的卡盘与切割头距离的值首次开始时 Y 轴会运动等同距离，之后切割头下去进行寻管头边缘，之后根据设置的回退进行回退之后平切管头，对边还有另一种方式可以选择也可以选择为定高模式进行寻管边平头切割
- 2.旋转轴就近回中：勾选后旋转轴回中时会计算最近的距离进行回中
- 3.回零后主卡松开：回零后主卡张开
- 4.手动回中支架开启：开启此功能，支撑气缸或者轴在手动回中后自动上上升
- 5.切割完成后主卡松开：切割结束后主卡张开
- 6.切割完成后中卡松开：切割完成后中卡张开
- 7.开启高低面识别：勾选此功能后切割矩形管，一般切割条件判断宽面在上切割，如果切割的时候夹持的是窄面在上，则会自动进行随动两次判断宽窄面最后调整成宽面在上
- 8.自动执行程序支撑浮动开启：开启后切割矩形管时，支撑轴会自动进行浮动支撑

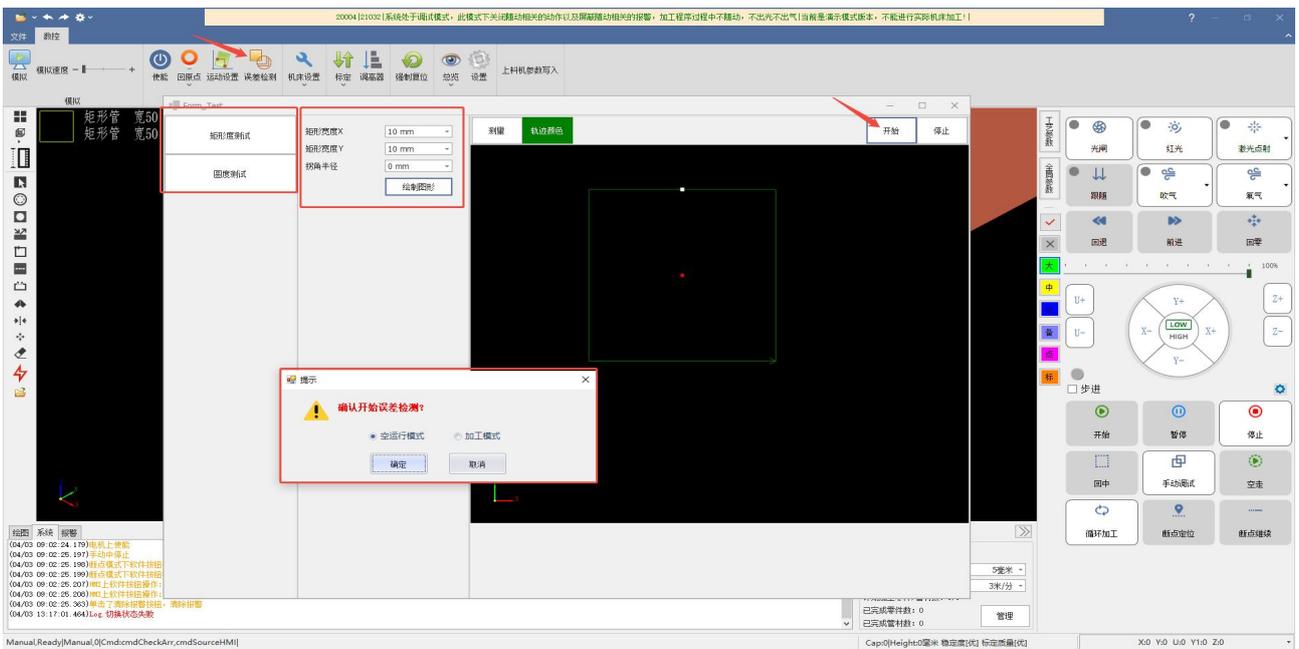
- 9.开启零件浮动托举：开启后切割长零件时，下料轴会自动进行浮动浮动支撑
- 10.开启自动下料：开启后执行流程编辑中下料动作
- 11.开启自动上料：程序开始时，自动执行流程编辑编辑的料架动作
- 12.程序结束移动到指定位置：切割程序结束后 Y U 轴可回到设置的指定的位置及角度。
- 13.切割完成后卡回退若存在前卡干涉后卡夹紧：切割完成后后卡回退过程中若是出现前卡干涉则后卡夹紧
- 14.开启浮动翻转：切割零件结束翻转气缸自动翻转
- 15.零件切割前开启抽尘自动控制：勾选上此功能开始切割时抽尘会自动进行动作
- 16.焊缝识别：识别管材焊缝位置，可选择传感器识别，可选择相机拍照
- 17.图纸大于管材可加工长度允许加工：以零件为单位进行软限位检测。启用软限位保护时，如果启用该功能，即使图纸超过 Y 轴行程也不会报“超出行程范围”，而是允许开始加工处于行程内的零件。部分或全部超出 Y 轴行程的零件不会被加工
- 18.允许支撑气缸自动上升：当 Y 轴当前位置小于设置的上升坐标时，支撑会自动上升（支撑自动上升的坐标小于 Y 轴坐标一避让距离）
- 19.启用下料支撑浮动：开启后下料支撑如果是轴的则会跟随管材高低面上下浮动跟随

2.5 误差检测

2.5.1 圆度测试



2.5.2 矩形度测试



使用方法： 点开误差检测以后有矩形度测试以及圆度测试等两种，根据需要设置圆的直径/矩形的长宽等，

然后点击开始，可以选择空行加工或者实际加工，等运动完成后系统会将编码器反馈的位置在软件上画出来，使用测量可以查看圆度的误差，此误差可作为调整伺服的依据。假如实际反馈的轨迹与绘制轨迹是一致的切出来的实际圆是不圆的则需要去调整机械，可能是机械间隙导致或者是齿轮齿条长期使用磨损导致

2.6 机床设置

2.6.1 寻中

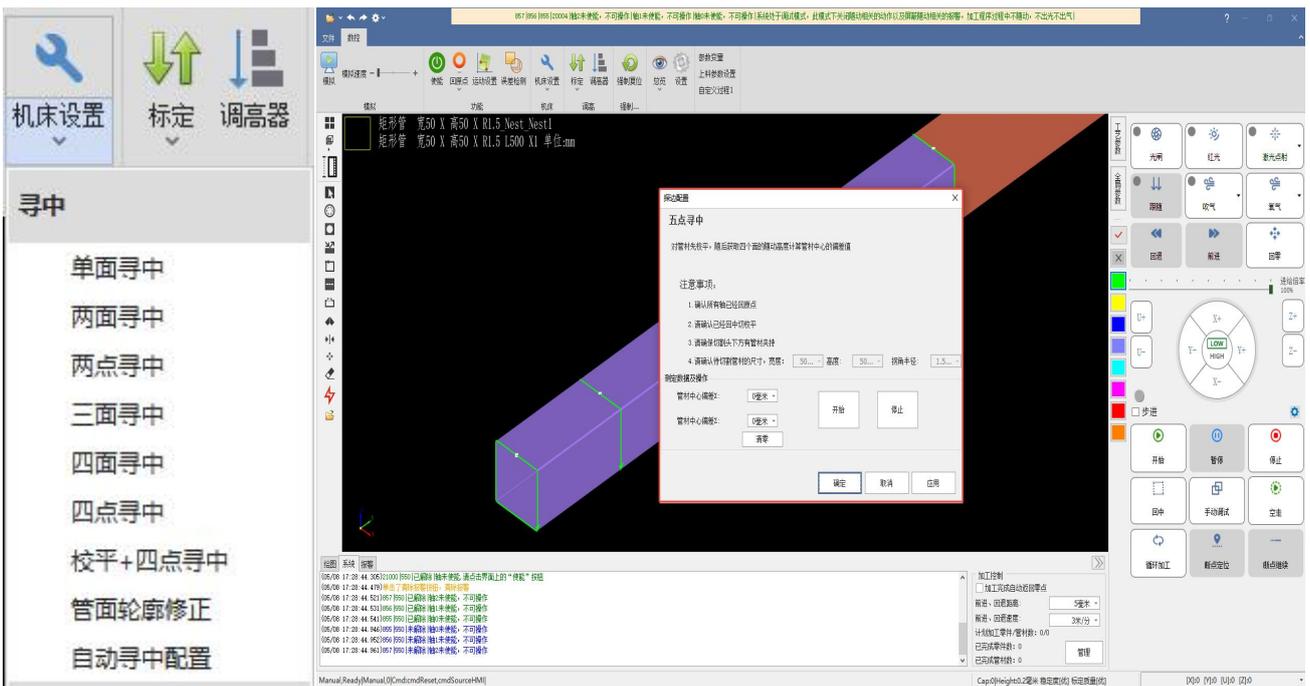
寻中：计算管材截面中心和机械中心的偏差值，从而进行补偿

寻中类型：单面寻中、两点寻中、四点寻中、四面寻中、校平 + 四点寻中

寻中补偿值：管材中心偏差 X 的分中补偿值应用于 0 度面和 180 度面，管材中心偏差 Z 的分中补偿值应用于 90 度面和 270 度面

操作步骤：

当需要切割的排料结果从左上角的导入导进来以后——之后点击机床设置下面的指示小箭头，选择想要使用的寻中方式——之后点击弹窗里面的开始进行寻中（寻中的前提是已经进行过回零，已经进行过校水平校横梁中心且下面有管子，再检查一下尺寸是否正确上面所述没有问题则可以进行寻中）

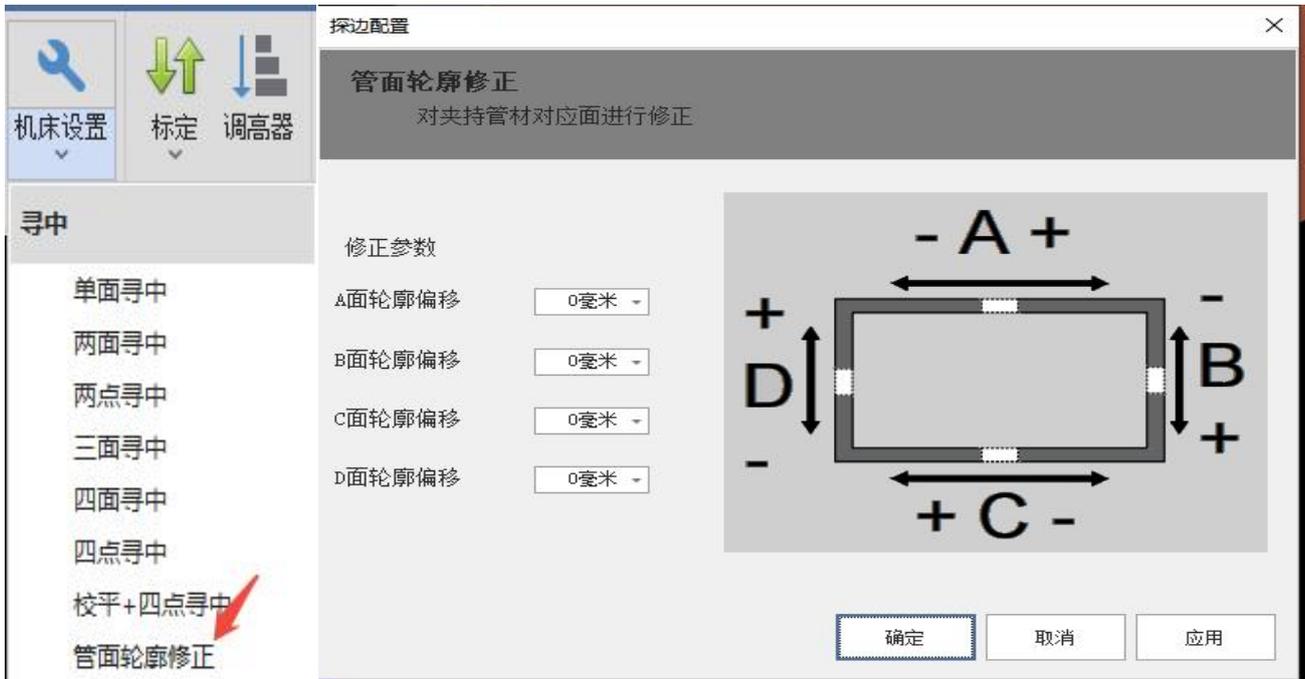


提示:

1. 寻中前一定要确认所有轴已经回过原点
2. XU 已经回中且校过横梁中心与水平
3. 确保切割头下方有管材、且管材尺寸无误
4. 目前分中方式：一共有七种，不同的管材对应不同的分中方式，例如：圆管只能用两点寻中、方管除了三面寻中不支持使用、上述别的方式都可以使用，角铁目前支持两点寻中，两面寻中。槽钢目前支持两点寻中、三面寻中。寻中方式一定要选择正确，不然会出现碰激光头现象。
5. 寻中使用场景：当管材实际尺寸与绘制实际变形较大，以及管材 R 角/面等不标准导致切割出来的孔的实际位置与理想位置发生了偏差不在中心位置，则需要用到寻中来进行补偿

2.6.2 管面修正

测量当前管材的实际尺寸，之后切割出来的零件孔的位置左右两边相差距离稳定，则可以使用管材修正手动补偿偏差，如果切出来的零件孔左右相差不稳定，则需要去调整机械水平度。



2.6.3 自动寻中配置

寻中方式：根据不同的管子设置不同的分中方式，不勾选自动分中配置里面的分中方式则单独加的寻中轮廓补偿值不会生效，当使用管面轮廓修正进行面补偿时需要在自动寻中配置中选择一种寻中方式管面轮廓修正设置的值才会生效

- a) 方管：两点寻中、四点寻中、四面寻中、校平 + 四点寻中
- b) 角钢：两点寻中、两面寻中
- c) 槽钢：两点寻中、三面寻中
- d) 圆管，椭圆，腰管：四点寻中

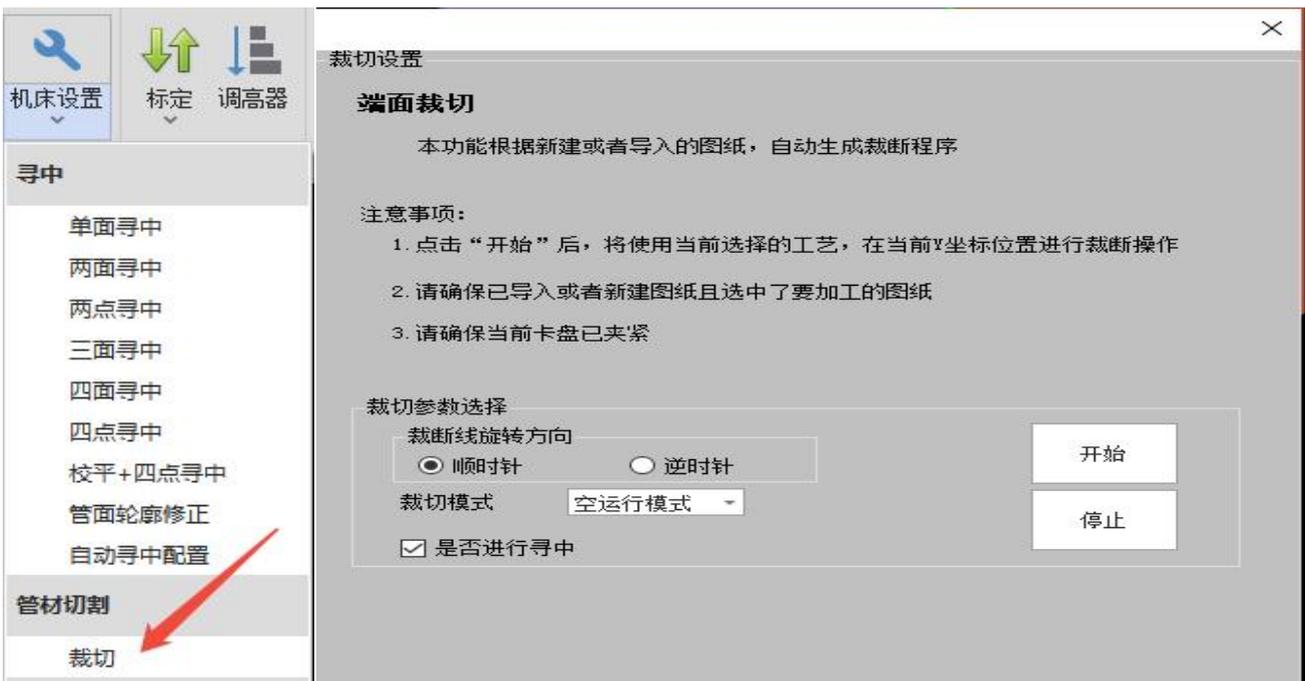
分中补偿阈值：分中补偿管面最大偏差值

寻中上抬高度补偿：寻中时切割头上抬高度补偿



2.6.4 管材切割

裁切：从 TubeKet 导出排样结果导入进软件，点击裁切功能，选择裁断线旋转方向以及裁切模式，且已经手动夹紧卡盘，点击开始就进行裁断动作

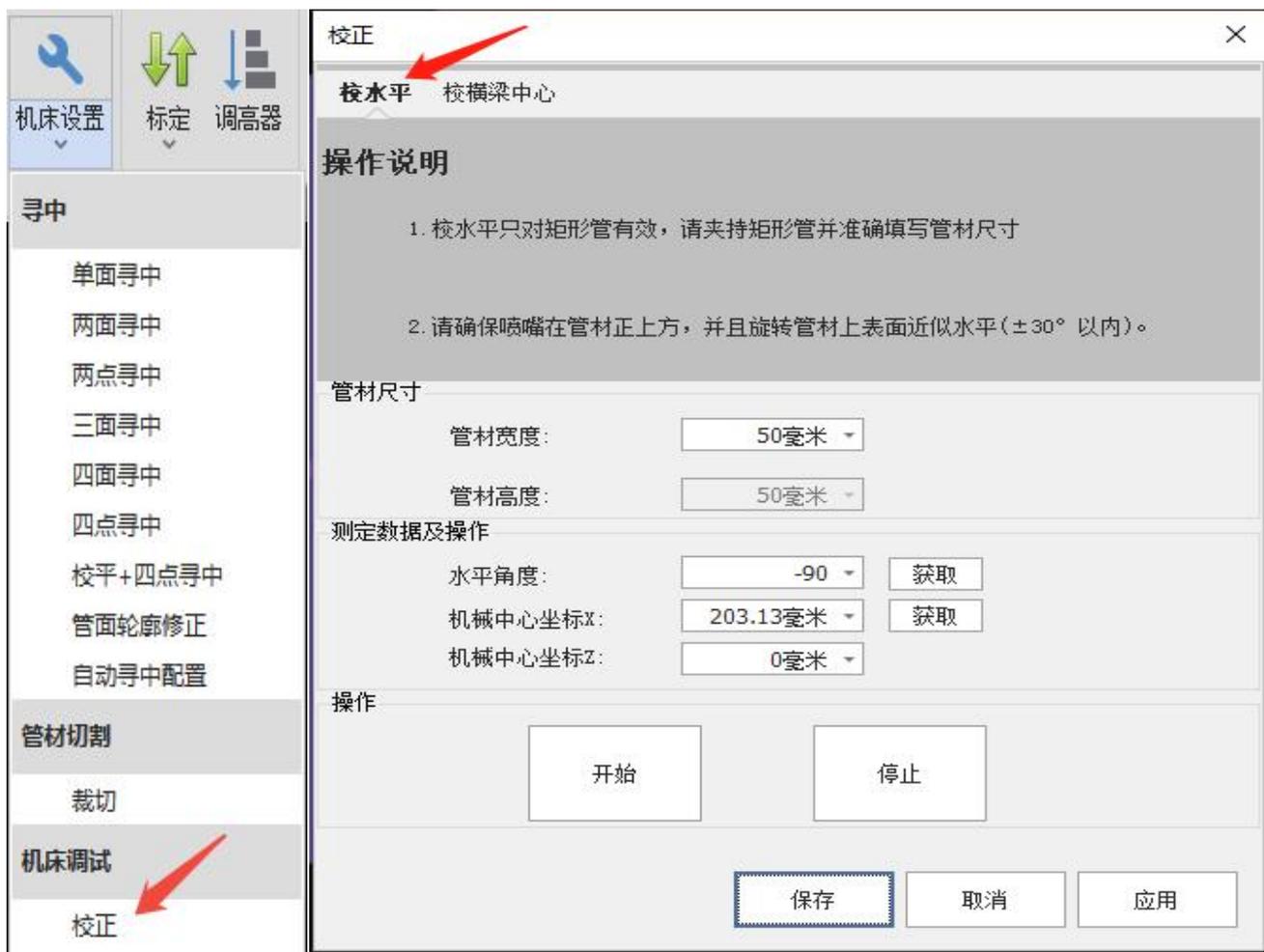


2.6.5 机床调试

校正：

A:校水平

校正夹持管材的零度面的水平度，建议使用标准管材校正，且校正面必须是平面，校正之前，确定系统 X, Z, U U2 轴已经回过原点，可以手动调整暂时手动调整 UU2 在一个水平方向上，X 手动移动到管材的中心位置，然后点击获取下水平角度以及中心坐标 X，之后导入 TubeKit 画的标准管材排样结果，建议校水平管材是 (40×40) 无 R 角矩形管来校水平校横梁

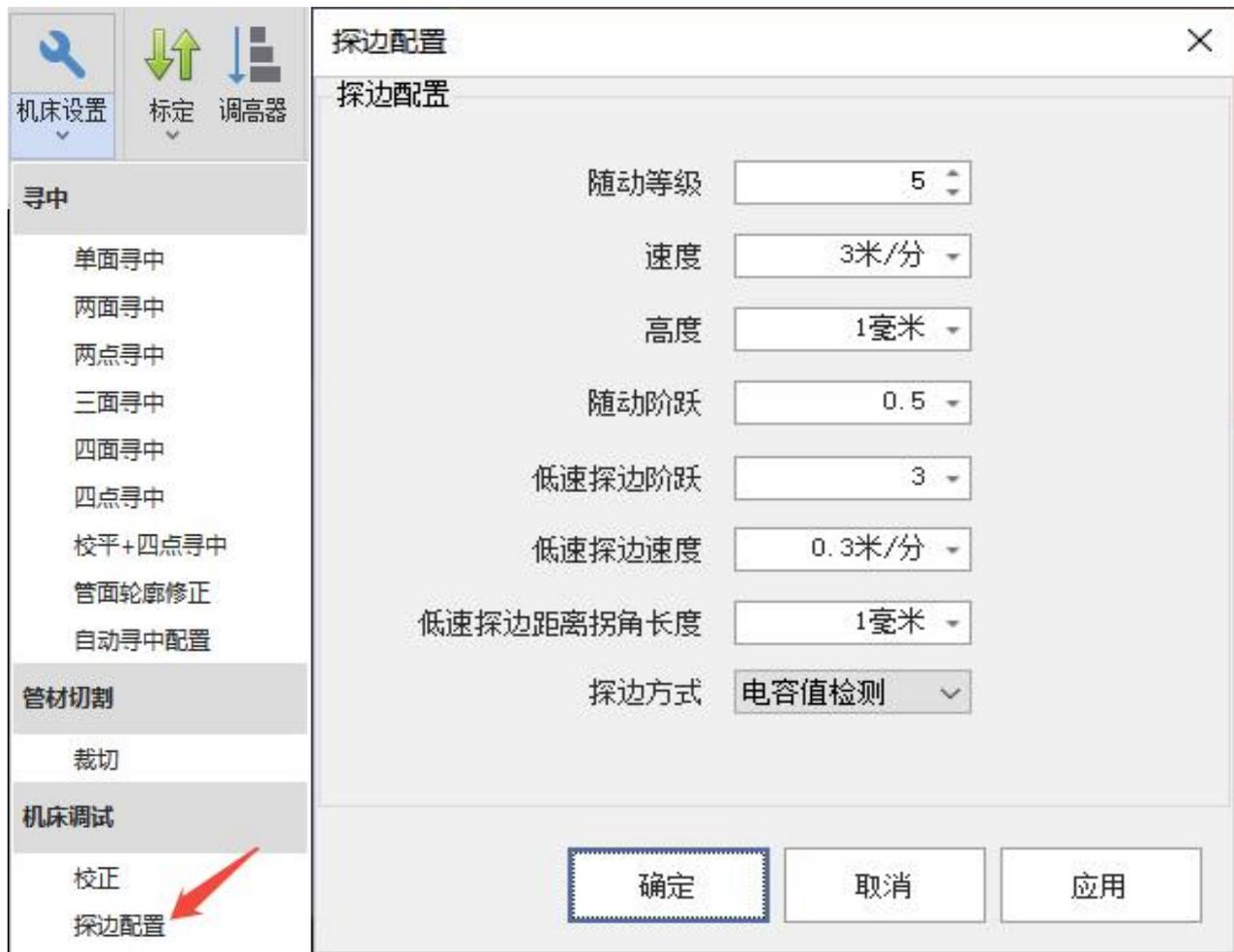


B:校横梁中心

当机械结构固定后，U U2 轴旋转会有一个固定的旋转中心，横梁中心就是测定出这个旋转中心在 X 平面的坐标 (X)。测定 U U2 轴中心需要使用一个 (40×40) 没有倒角的标准矩形管实现。校横梁之前，确定系统 X,Y,Z, U U2 轴已经回过原点，且已经校过水平，且校正面必须是平面，然后手动将 X 轴移到标准管上方目测在中心位置，点击获取一下 X 中心坐标，之后导入 TubeKit 画的标准管材排样结果，点击开始进行校横梁中心动作



2.6.6 探边配置

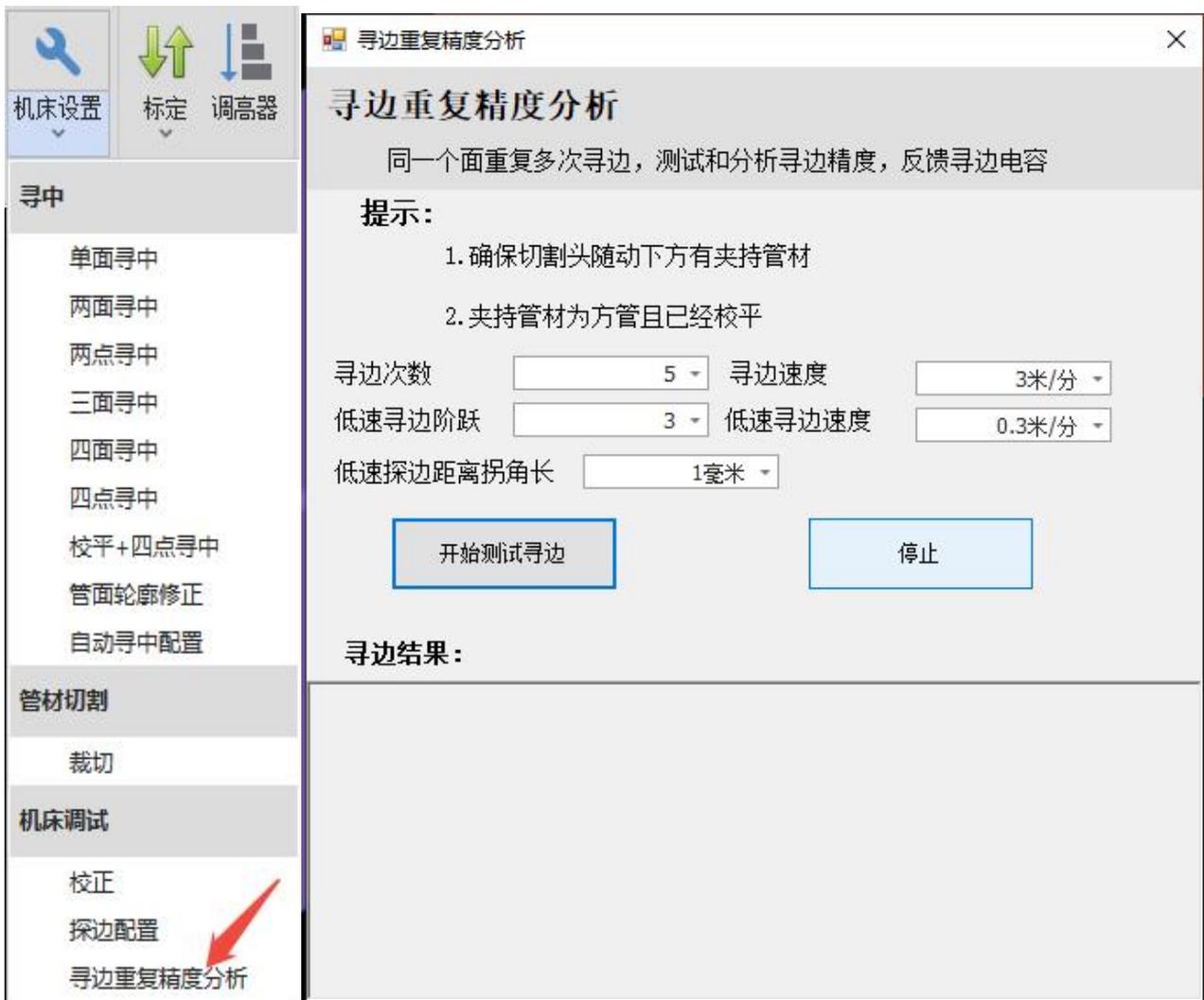


探边配置		
参数名	默认值	备注
随动等级		随动等级越高随动响应越快
速度		随动下落上抬速度
高度		随动到管面的高度
随动阶跃		阶跃值越大，探边距离越远
低速探边阶跃		阶跃值越大，探边距离越远

低速探边速度		低速探边时移动速度
低速探边距离拐角长度	1mm	低速探边时距离拐角时进行定高的位置
探边方式		电容值检测/外接传感器检测

注：低速探边开始位置 管材半径-R 角-低速探边距离拐角长度，就是低速探边开始位置

2.6.7 寻边重复精度分析



《寻边重复精度分析》是指对调高器的寻边性能测试，检查调高器性能是否合格，以及激光头部分装配的是否有倾斜或者偏差很大

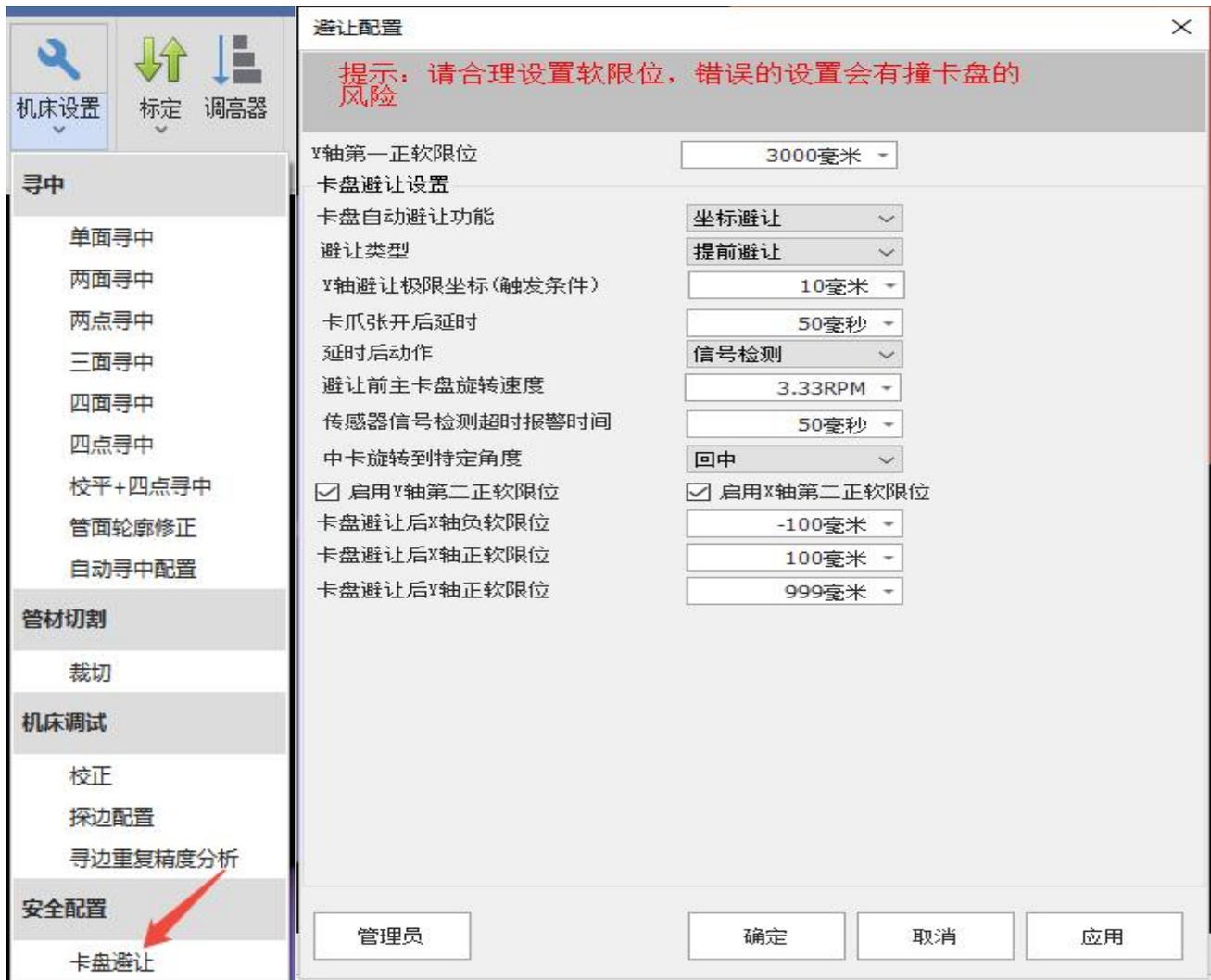
常规情况下使用二维喷嘴寻边最大误差在 8 丝以内，三维喷嘴在 12 丝以内

2.6.8 安全配置

卡盘避让类型：不避让/坐标避让

避让管理员登录密码：4006701510

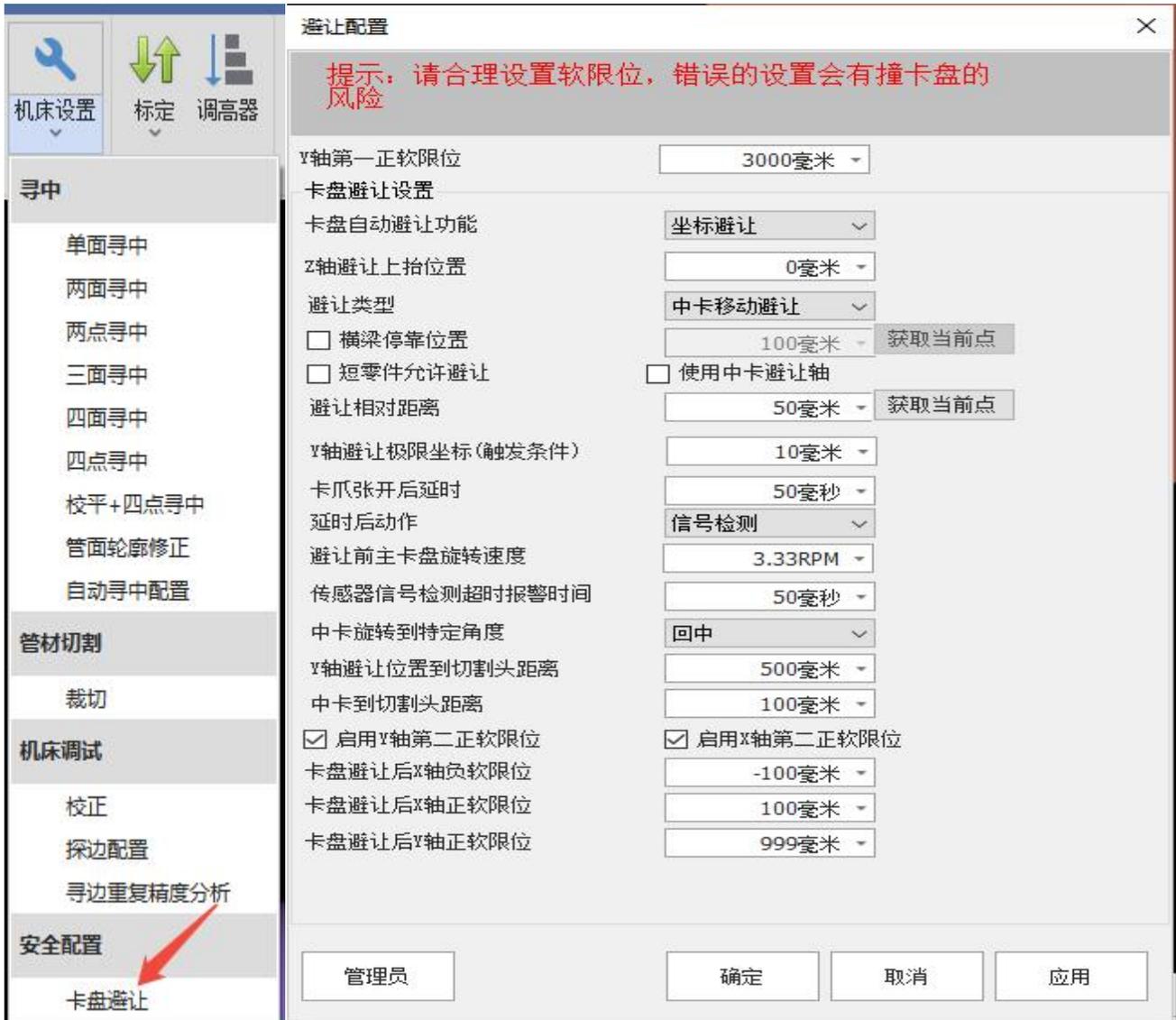
A:提前避让/到位置避让



提前避让/到位置避让		
参数名	默认值	备注
卡盘自动避让功能		避让选择卡盘避让/不避让

避让类型		提前避让/到位置避让/中卡移动避让/横梁移动式避让 (中卡移动式避让目前分为两种一种是中卡气缸移动式避让、一种为中卡轴移动式避让)
Y 轴避让极限坐标 (触发条件)		Y 轴移动到指定位置, 根据设置的避让方式卡盘进行不让
卡爪张开后延时		卡爪避让张开后延时时间判断张开完成
延时后动作		可选择无/暂停/信号检测
避让前主卡盘旋转速度		避让时前卡盘避让旋转速度
传感器信号检测超时报警时间		卡盘避让张开后检测信号时间, 设置时间内未检测到信号则会提示超时报警
中卡旋转到特定角度		此值可以自填特定角度, 也可以选择回中
回中后倾斜角度		前卡旋转到特定角度, 来寻找检测信号, 此值可以自填, 也可以直接获取当前点
启用 Y 轴第二正软限位		勾选后则启用避让后 Y 轴第二正软限位, 设置的第一正软限位就不会生效
启用 X 轴第二软限位		勾选后启用 X 轴避让后正负软限位
卡盘避让后 X 正负软限位		此值只在卡盘避让后会生效, 避让前的 X 正负软限位还是依靠的是第一软限位!!!
卡盘避让后 Y 轴正软限位		此值只在卡盘避让后会生效, 避让前的 Y 正软限位还是依靠的是第一软限位!!!

B:中卡移动避让 (气缸移动式避让) /横梁移动式避让



中卡移动避让(气缸移动式避让) /横梁移动式避让

参数名	默认值	备注
卡盘自动避让功能		避让选择卡盘避让/不避让
Z 轴避让上抬位置		进行避让时 Z 所上抬停留的位置
避让类型		提前避让/到位置避让/中卡移动避让/横梁移动式避让

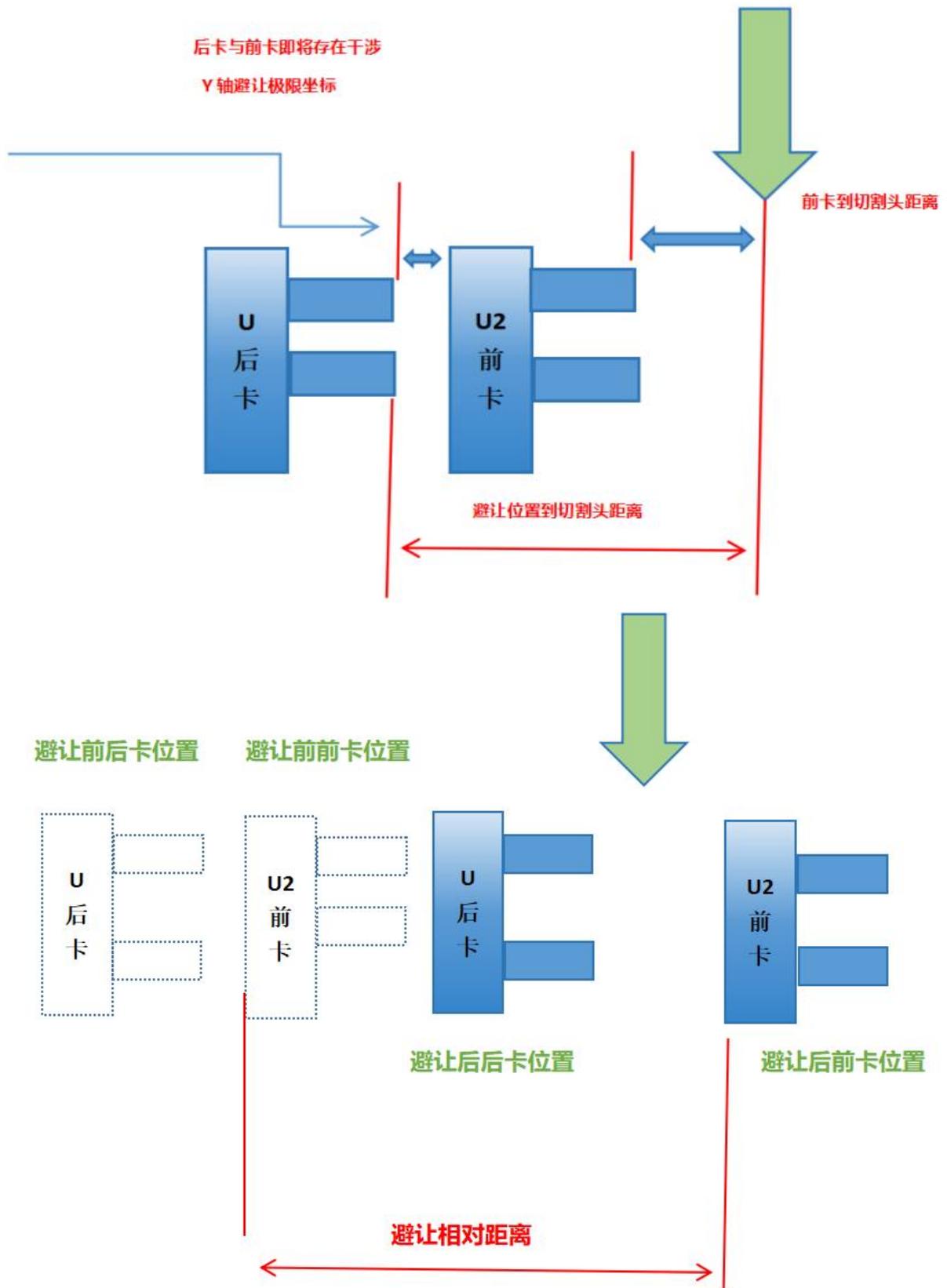
横梁停靠位置		X 横梁轴在避让的时候停靠的位置
短零件允许避让		勾选后则允许前卡避让后卡单独夹持切割
避让相对距离		前卡往前推出一截气缸距离后, 后卡的最大正行程不与切割头跟随干涉时的相对距离, 测量前卡避让前位置之后再区测量避让后位置就是避让相对距离值, 当使用的是轴避让的时候, 相对距离就是中卡避让时向前移动的距离
Y 轴避让极限坐标 (触发条件)		Y 轴移动极限坐标位置前卡避让触发条件
卡爪张开后延时		卡爪张开后等待时间
延时后动作		可选择信号检测, 检测到位, 或者暂停人工判断张开到位再点开始进行切割
避让前主卡盘旋转速度		避让时卡盘旋转速度
传感器信号检测超时报警时间		使用传感器信号检测检测卡盘张开时, 传感器检测等待时间等待这么久时间后还没有检测到会提示报警
中卡旋转到特定角度		例如中卡需要回中才能信号检测到传感器, 可选择回中也可自填角度
Y 轴避让位置到切割头距离		Y 轴极限避让位置到切割头的距离需要实际测量出来
中卡到切割头距离		中卡盘距离切割头距离

中卡移动避让(轴移动式避让) /横梁移动式避让		
参数名	默认值	备注
使用中卡避让轴		当中卡避让使用的不是气缸而是轴的时候则需要在中卡避让里面勾选上这个选项
中卡允许回退的主卡最小坐标		加工结束后, 先执行主卡回退到 y 轴避让极限坐标, 然后执行中卡回退到 0 位。为提升效率可设置合适的值, 主卡回退到该值可执行中卡提前回退。
中卡移动轴安全位置检测		执行避让之前判断中卡避让轴的坐标, 只有当坐标为 0 或大于该值 (该值不能大于避让相对距离) 才能执行避让或 x 轴运动。

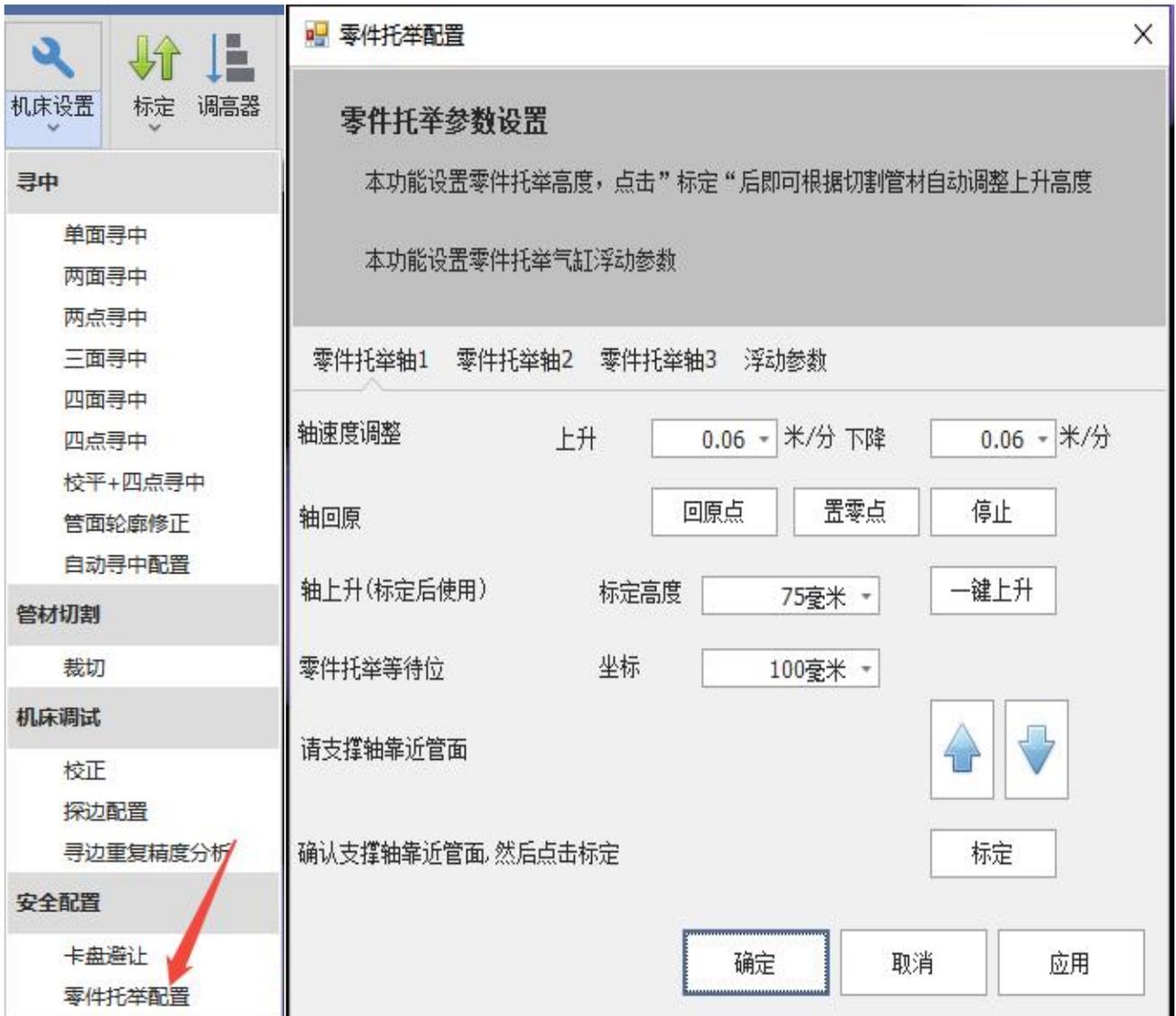
避让说明：前卡避让后，后卡与前卡夹持切割的最短长度：避让位置到切割头的距离 + 避让相对距离 - 前卡到切割头距离

因为 U2 轴前卡移动位置固定，避让位置到切割头距离与前卡到切割头距离决定两卡夹持切割的零件最短管材长度

详情请看下方图示解析：



2.6.9 零件托举配置

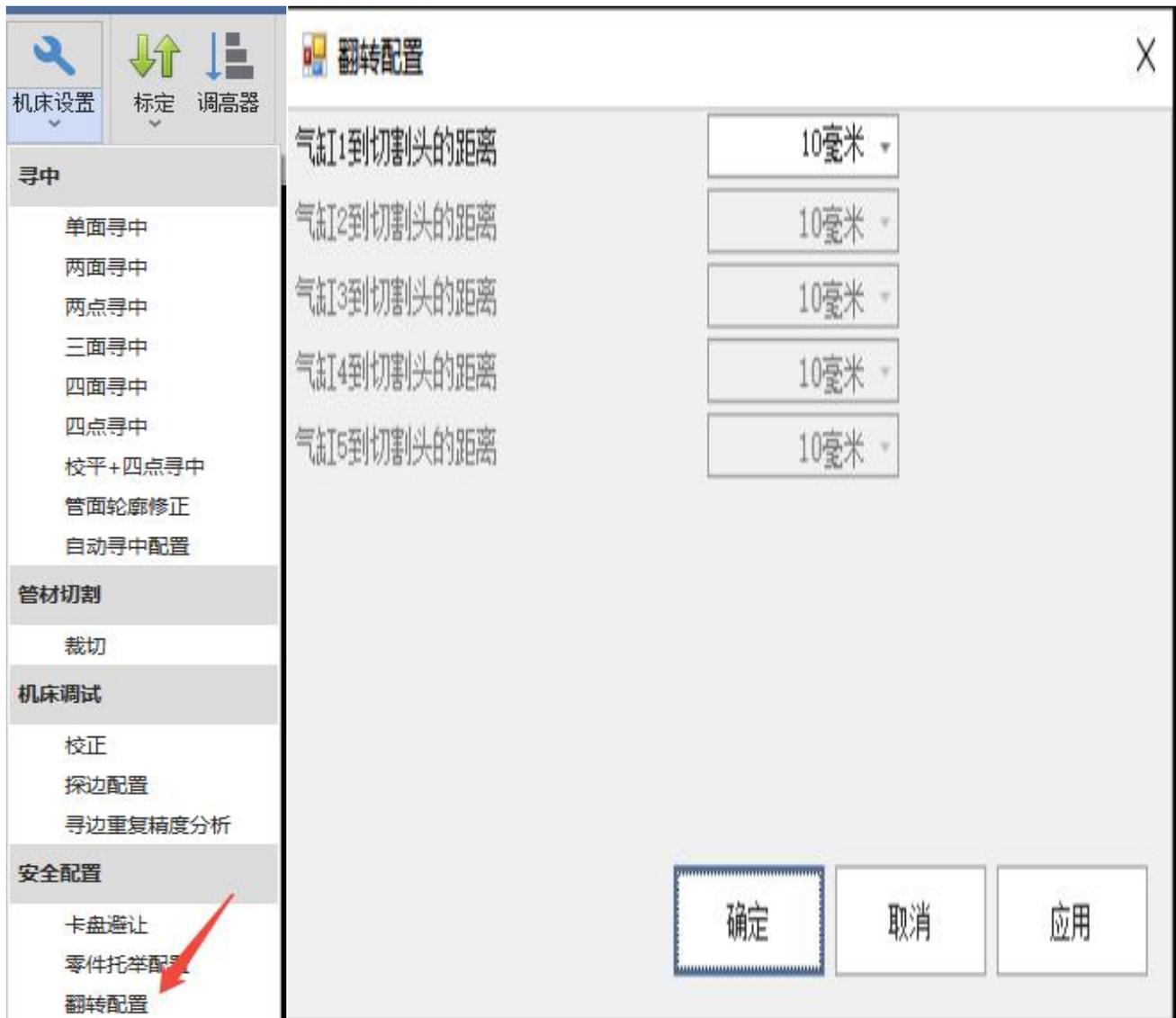


托举支撑：配置工具配置了轴口才会显示出来，使用方式：点击轴回原支撑轴回到原点-点动   使支撑轴靠近管面-之后点击标定支撑轴移到管材表面，之后下降到设置的标定高度等待零件进行支撑浮动

托举参数设置		
参数名	默认值	备注
轴速度调整		轴浮动上升下降速度
轴回原		支撑轴回原点位置，没有限位信号的可以置当前位置为零点

轴上升（标定后使用）		标定结束后点击一键上升，支撑会上升到设置的标定高度
托举零件等待位置		托举轴下落等待位置
零件托举轴 1 到切割头距离		当零件长度超过设置的浮动距离，Y 轴移动的坐标超过当前设轴 1 置的值轴就会升起浮动
零件托举轴 2 到切割头距离		当零件长度超过设置的浮动距离，Y 轴移动的坐标超过当前设轴 2 置的值轴就会升起浮动

2.7.0 翻转配置



翻转参数设置		
参数名	默认值	备注
气缸 1 到切割头距离		根据设置的距离及零件伸出的长度判断翻转气缸 1 是否启用
气缸 2 到切割头距离		根据设置的距离及零件伸出的长度判断翻转气缸 2 是否启用
气缸 3 到切割头距离		根据设置的距离及零件伸出的长度判断翻转气缸 3 是否启用

2.7.1 支撑配置

支撑轴高度设置

本功能设置支撑上升高度，点击“标定”后根据切割管材自动调整上升高度

支撑轴1 支撑轴2

轴速度调整 上升 米/分 下降 米/分

轴回原

轴上升(标定后使用) 标定高度 毫米

坐标*0.000*

请支撑轴靠近管面

确认支撑轴靠近管面, 然后点击标定

安全配置

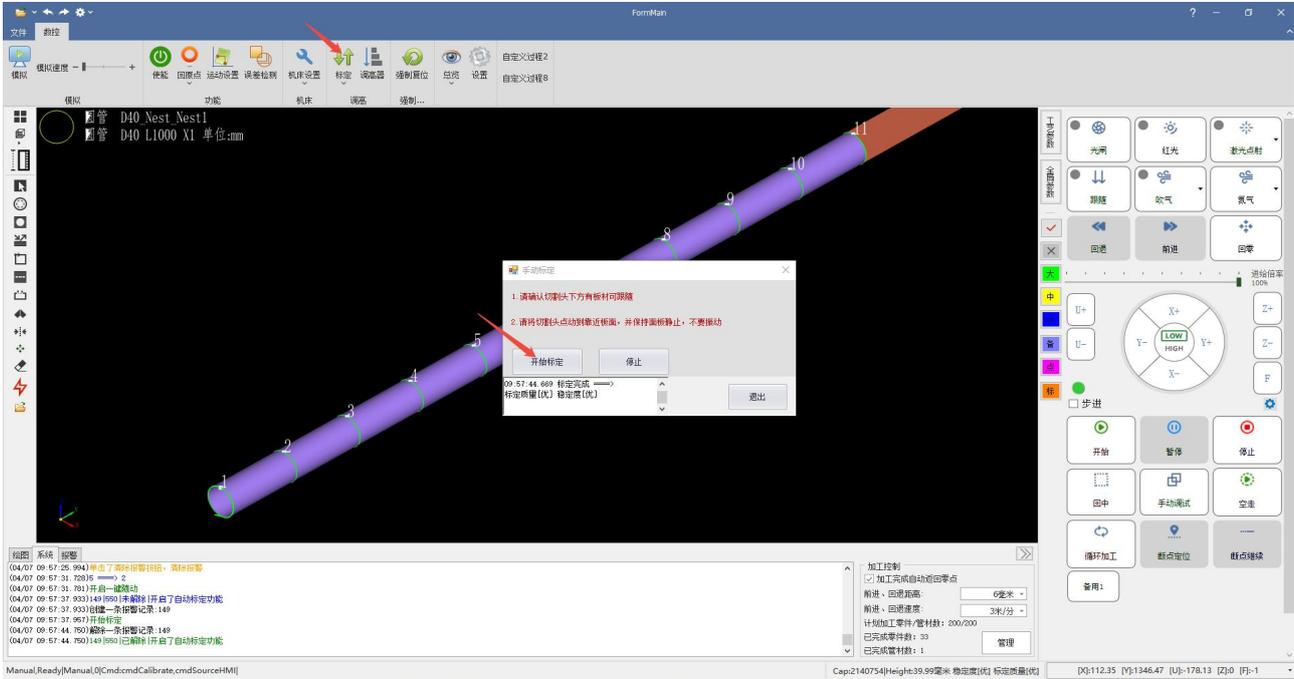
- 卡盘避让
- 支撑配置

支撑轴高度参数设置		
参数名	默认值	备注
轴速度调整		轴手动点动上升下降速度调整
轴回原点		支撑轴回原点、置零点、运动停止
轴上升标定后使用		标定管面高度后，记录标定高度，一键上升上升到当前标定高度位置
支撑靠近管面（标定）		手动点动，点动到支撑轴靠近管面位置贴近管面以后，点击标定记录当前高度坐标

使用技巧: 首先使用的支撑方式是轴的不是气缸的, 使用的是气缸的就无需设置这些参数, 配置工具配置上支撑轴, 避让参数设置结束以后, 可以打开软件找到机床设置里面就可以看到支撑配置设置, 首先夹一个标准管材, 之后点动轴支撑轴往上上升 (轴运动方向确定不要反了) 升到支撑轴贴近管材但是不要顶起来管材的那种的程度, 之后点击标定, 支撑 1 2 3...等都按照这样的设置之后点击保存就可以了, 当需要支撑浮动跟随管材的时候, 请看第五页的运动设置讲解

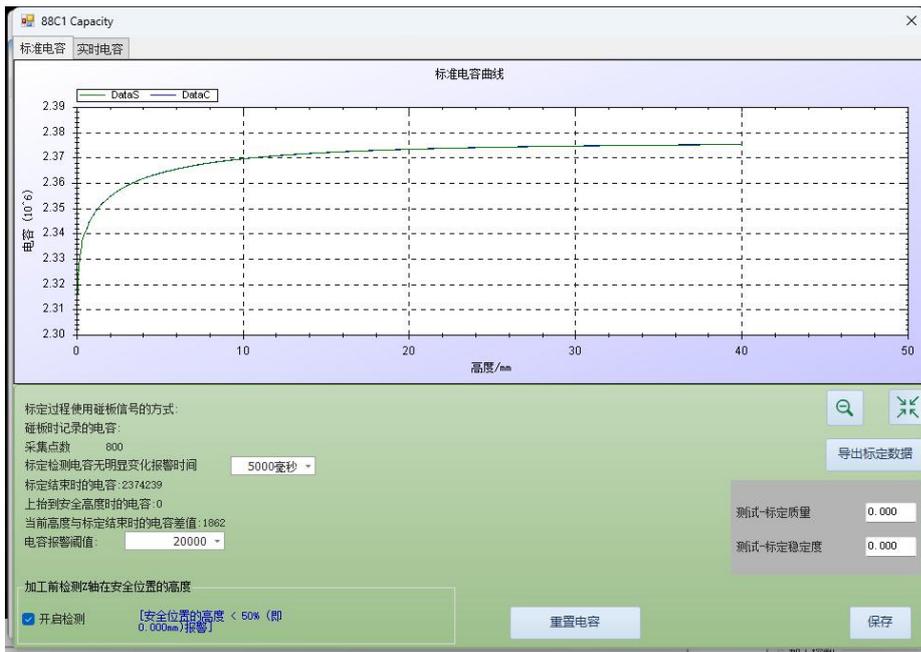
2.7 标定

标定切割头距离管面的切割头高度与电容值，标定完成以后才可以进行切割



操作步骤：手动点动软件界面的 Z - 往下移动到管子 3cm 高的位置之后点击开始标定

2.7.1 电容传感器

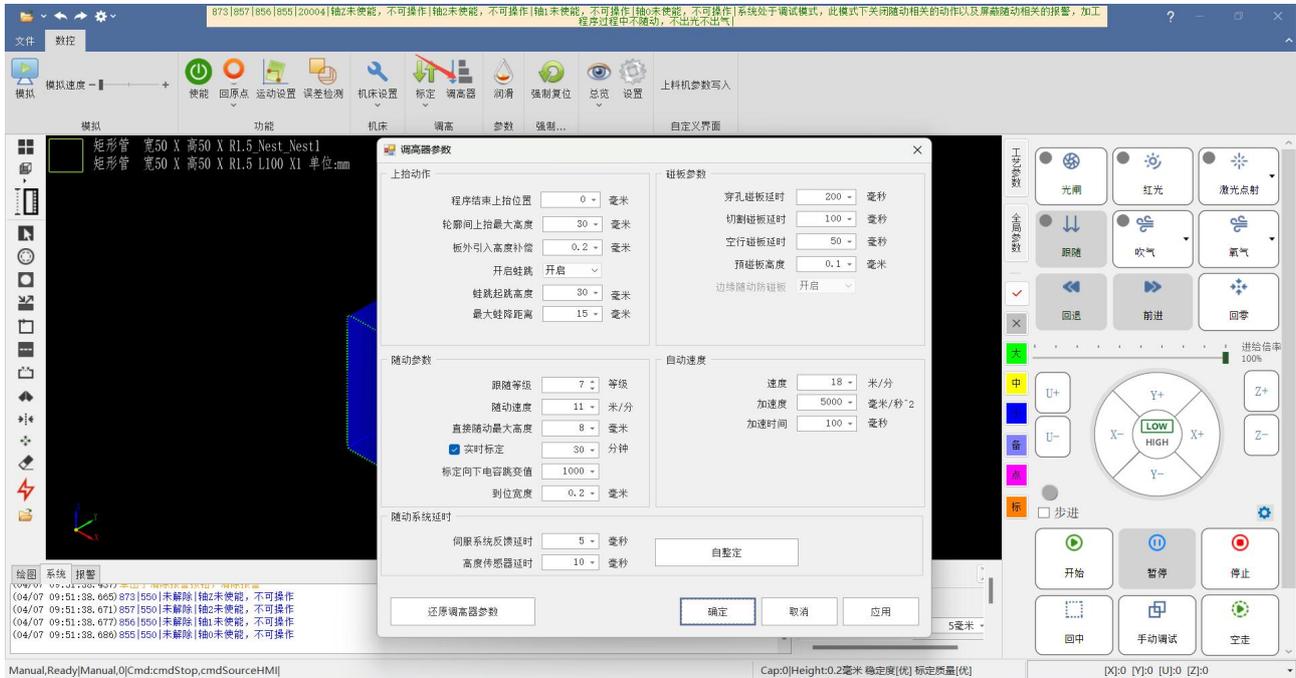


电容传感器界面

1. 可以查看标定出来的电容曲线是否正常（平滑的抛物线属于正常曲线）
2. 电容跳动是否合适（后两位跳动属于正常）
3. 例如：出现标定碰板报警清除不掉的时候可以点

击重置电容，之后重新进行标定

2.8 调高器



上抬动作		
参数名	默认值	备注
程序结束上抬位置	0/mm	此参数是加工完成后或者执行完其他加工程序，Z 轴抬到一个安全位置是一个绝对位置
轮廓间上抬最大高度	30/mm	切割轮廓完成 Z 轴上抬的高度，是相对于安全点位置向上抬的距离，这个参数值不宜过大，过大会影响加工效率
板外引入高度补偿	0.2mm	板外引入设置的高度上再补偿 0.2 高度
开启蛙跳	关闭	蛙跳功能开启/关闭
蛙跳起跳高度	0°	蛙跳上抬高度
最大蛙降距离	20	从 A 面到 B 面中间值等于这个的时候就进行蛙降

随动参数		
参数名	默认值	备注
随动等级	7	随动等级越高，随动下落响应度越高上抬响应度越高
随动速度	3m/min	随动下落速度
直接随动最大高度	8mm	随动高度如果大于这个值切割头会先随动到离板材 1mm 的位置之后再上抬到设定的高度，已确保高度的准确性，随动高度如果小于这个值切割头会直接随动到这个高度以加快切割效率
实时标定	30/min	根据设定的值在达到设定值的时间以后进行一次标定动作
标定向下电容值跳变值	1000	当标定时碰板信号的方式选择电容跳变时此值生效
到位宽度	0.2	非专业人员不建议更改
碰板参数		
参数名	默认值	备注
穿孔碰板延时	200/ms	穿孔时碰板检测时间
切割碰板延时	100/ms	切割时碰板检测时间
空行碰板延时	50/ms	空运行时碰板检测时间
预碰板高度	0.1/mm	距管面距离

自动速度		
参数名	默认值	备注
速度	18/m	自动模式下 Z 的上抬速度会读取此值

加速度	5000/ms	自动模式下的加速度
加速时间	50ms	自动模式下的加速时间

随动系统延时		
参数名	默认值	备注
伺服系统反馈延时		(通过自整定 Z 轴伺服反馈的值)
高度传感器延时		(Z 轴自整定反馈值)

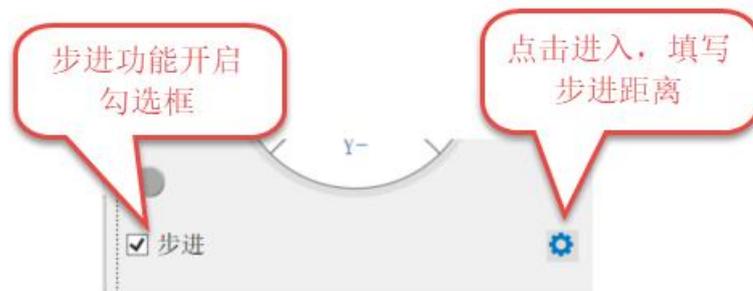


注：假如 Z 轴出现自整定失败或者伺服延时过大，这是由于驱动器刚性和增益比较低的原因，导致伺服系统反馈延时较大，如自整定的结果伺服系统反馈延时大于 10ms，则需要提高位置环增益，并适当增加系统刚性，保证 Z 轴的伺服系统反馈延时不超过 10ms 才能正常使用。

三、模式功能说明

3.1 步进

步进按钮：勾选此按钮后，手动运动轴就处于寸动模式下运动，即每次轴运动都会走固定的距离，步进距离的长度在步进框输入，需要注意的是 XY 的最大寸动距离和 Z 轴的不一样，U/U2 轴步进单位为角度



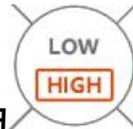
点击进入步进距离填写界面后，可以看到有点动高速和点动低速，步进距离设置，特别注意 XY 的最大步进距离与 Z 轴不同，根据实际需要填写。U U2 的步进单位为角度（点动高速点动低速即为手动点动运动慢速度和手动运动快速度）点动低速和点动高速均受空移速度限制，其中扩展轴的点动速度距离对配置的所有辅助轴的点动运动生效



新版本的步进按钮：勾选此按钮后，点击点动快速设定按钮，出现点动快速设定弹窗。在其中可以填写每个轴的步进距离，需要注意的是 X,Y 的最大寸动距离和 Z 轴的不一样，U/U2 轴步进单位为角度。还可以填写每个轴的点动低速和点动高速（即手动慢速度和手动快速度），点动低速和点动高速皆受到空移速度的限制。配置轴步进距离填写框中距离长度只对辅助轴中的配置轴生效。



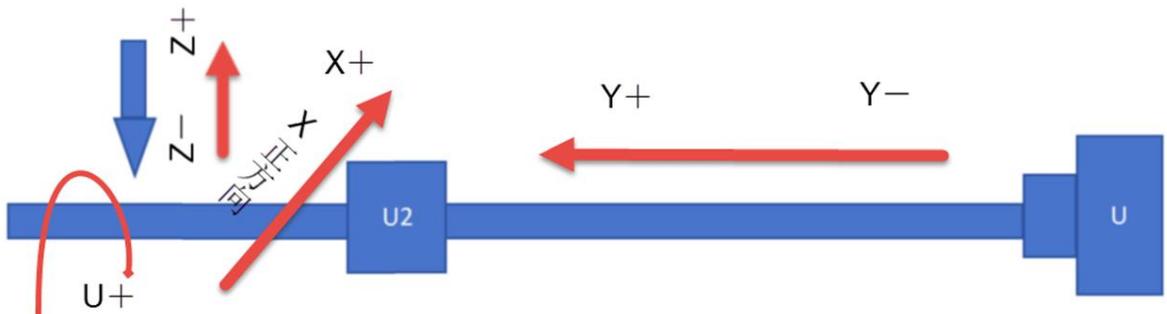
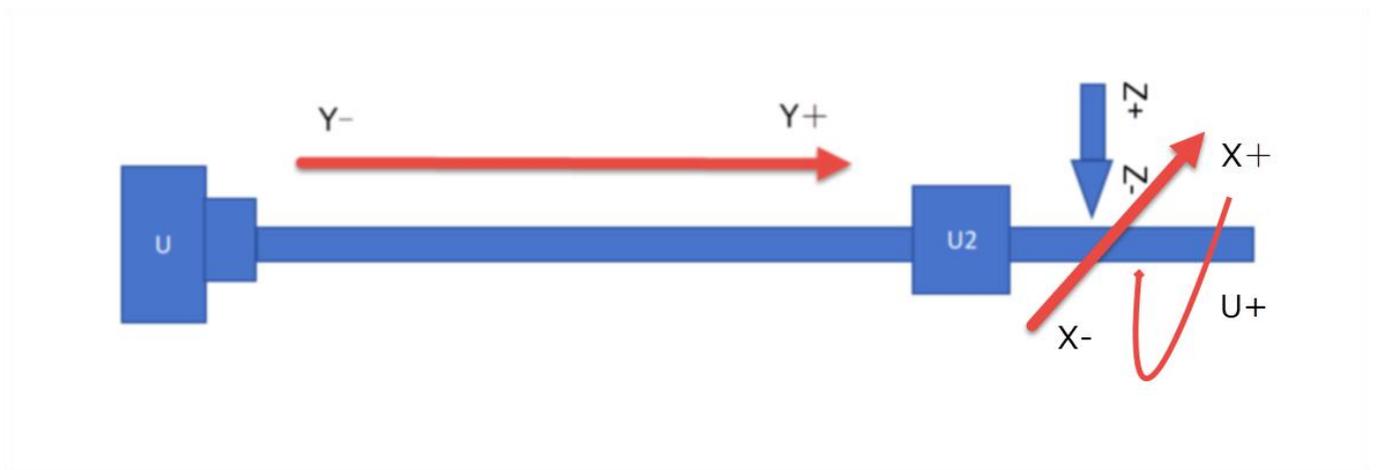
无线手柄连接信号，当信号灯变成绿色时表明手柄连接上，可以用手柄控制轴运动等，反之信号等一直是灰色则未连接



点动高速慢速切换按钮：点击界面上轴运动的中间按钮 当按钮变成 HIGH 时则手动点动轴

就变成快速运动，再次点击当按钮变成 LOW 轴运动速度就变成低速运动。

机床点动轴控制运动方向：



如若出现设置的方向跟图示设置的一致，出现校水平校横梁越校越偏的情况，去更改 G 代码配置里面的轴方向。

3.2 手动调试



3.3 激光打点



打点工艺设置界面参数：

点射调光延时：点射出光的时间

点射调光功率：点射出光的激光峰值功率

点射调光频率：点射出光的激光信号频率

点射调光占空比：点射出光的激光信号占空比

3.4 吹气压力设置及气体选择



吹气气压设置界面参数：

手动氧气压力：手动点击吹气氧气吹气压力

手动空气压力：手动点击吹气空气吹气压力

手动氮气压力：手动点击吹气氮气吹气压力



点击气压界面的小三角，选择切割所使用的
气体，配置工具里面一定要配置上所使用的气压
才可以选择，否则按钮会是灰色变得不可选择。

3.5 前进/回退



应用场景：当切割过去的零件出现没有切透切掉的情况可以使用回退功能回退到上一个轮廓重新切割，同理前进则是可以跨过当前零件前移到需要切割的轮廓。

3.6 断点定位/断点继续

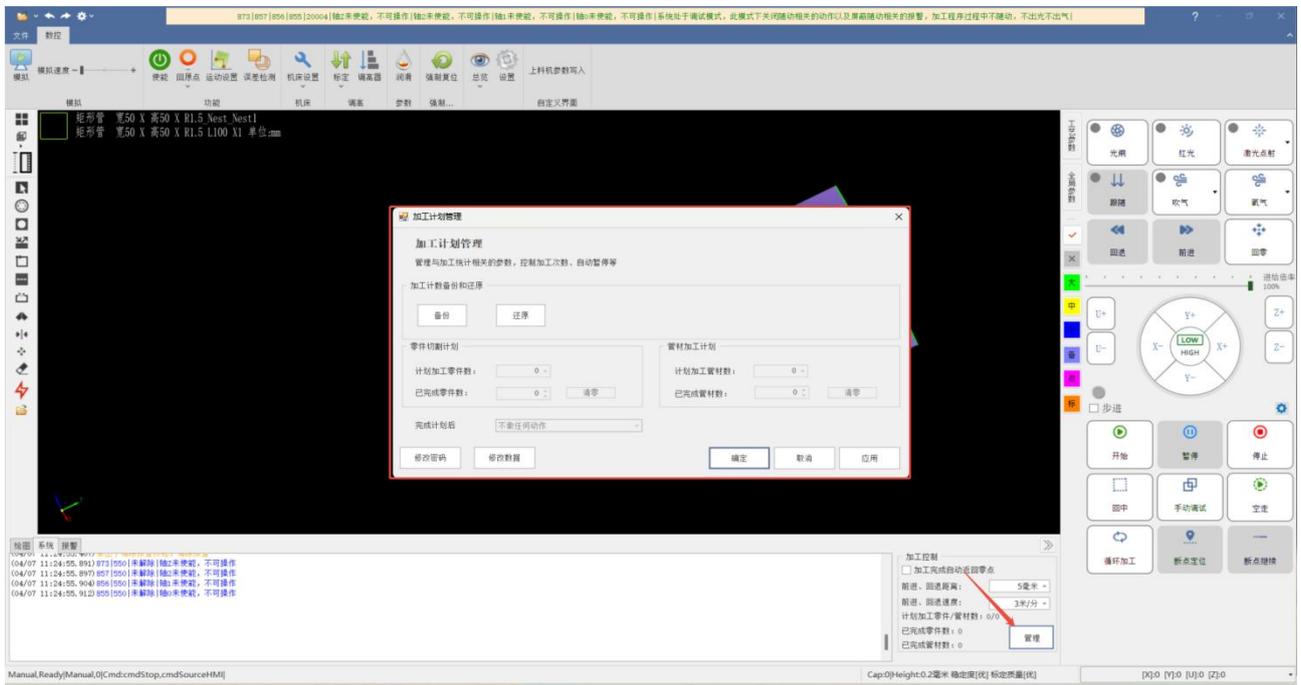


在停止模式下点击断点定位可进入断点模式。断点模式下，会锁定机台大部分功能，客户可以使用手动或手柄操作移动轴（不可夹紧或者松开卡盘）查看切割效果等等



断点定位模式下点击断点继续按钮，Y X U U2 Z 会回到断点定位时坐标并恢复加工

3.7 加工计数管理

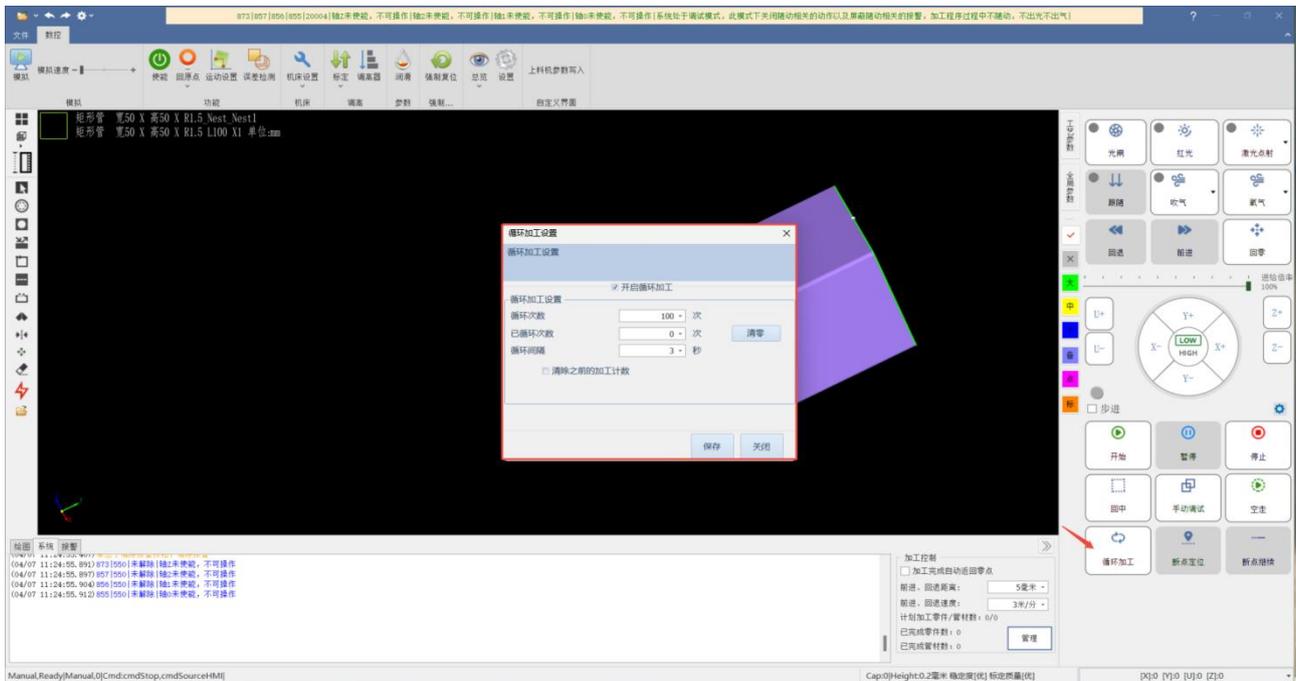


加工计数管理		
参数名	默认值	备注
备份		当前计划加工的零件未加工完成，又需要加工别的零件时可以使用此功能把零件备份出来，当这批零件加工完成以后可以使用还原把备份未加工完成的零件还原回来
还原		还原进行备份的加工计划
零件切割计划		
计划加工零件数		计划加工零件数设置
已完成零件数		此值不建议手动设置
管材加工计划		

计划加工管材数		加工计划完成后，加工动作选择
已完成管材数		已切割完成管材数量
完成计划后		不做任何动作/弹出提示/弹出提示并停止加工

操作方式： 点开主界面的加工控制里面的管理-设置计划加工零件数-把已完成零件数清零-选择完成加工计划后所需的提示（不需要任何动作/弹出提示/弹出提示并停止加工）这样点击开始加工后会自动计数

3.8 循环加工



循环加工设置		
参数名	默认值	备注
循环次数		需要循环的次数
已循环次数		已加工循环次数，可清零，不可手动设置
循环间隔		此次切割结束，距离下一次切割时间

加工模式		正常加工模式选择/空运行模式
清除之前的加工计数		勾选上以后开始加工会清掉上面的已循环次数

操作步骤: 点击主界面的循环按钮-勾选上开启循环加工-设置循环次数-更改循环切割间隔时间-选择需要的加工模式-点击确定并立即加工

3.9 坐标显示

坐标点显示: 机床坐标、工件坐标、工件零点、跟随误差

机床坐标: 轴回零后参考机械零点的位置就是机床坐标。

工件坐标: 切割时工件参考工件零点的坐标。

跟随误差: 发送的指令与实际机械到的位置的偏差。



机床坐标信息				
轴名称	机床坐标	工件坐标	工件零点	跟随误差
X	194.931	0.000	0.000	0.000
Y	541.611	27.000	0.000	0.000
Z	0.000	0.200	0.000	0.000
U	301.083	203.578	0.000	0.000
F	0.000	0.000	0.000	0.000
U2	352.543	203.578	0.000	0.000
D 轴-抽尘轴	0.000	0.000	0.000	0.000
Z1轴-下料轴1	49.997	49.997	0.000	0.000
Z2轴-下料轴2	0.000	0.000	0.000	0.000

4.0 重置电容

重置当前的电容值，当更换 TRA 或者切割头时，电容曲线还是上一次的，因此可能出现电容值不对，例如电容值为负，此时会导致碰板报警清除不了，因此我们就需要重置一下高度，重置后，可以清除报警，

但此时必须要重新自动标定。距板面高度用默认的即可。如果界面有碰板报警取消不掉，则可以用该功能重置下电容值，重置完成后，再重新标定下即可。



4.1 流程编辑

开启自动上料：勾选此功能，已排管材切割前，系统会配合上料机执行自动上料功能

上料过程：在勾选【切割前执行自动上料】功能时，系统在已排管材切割前会依次执行【上料过程】

里面的指令。其中的指令包括：支撑控制，卡爪控制，延时，对中气缸控制，进给轴移动控制，外部交互信号控制，上料支撑气缸控制，抽尘控制八组指令，每组指令包含详细的分支指令

之前添加：在当前选中指令的前一条添加指令

之后添加：在当前选中指令的后一条添加指令

向前：把当前选中和前一条指令前后顺序调换

∨ 向后

：把当前选中和后一条指令前后顺序调换

 删除一步

：删除当前选中的指令

 删除所有

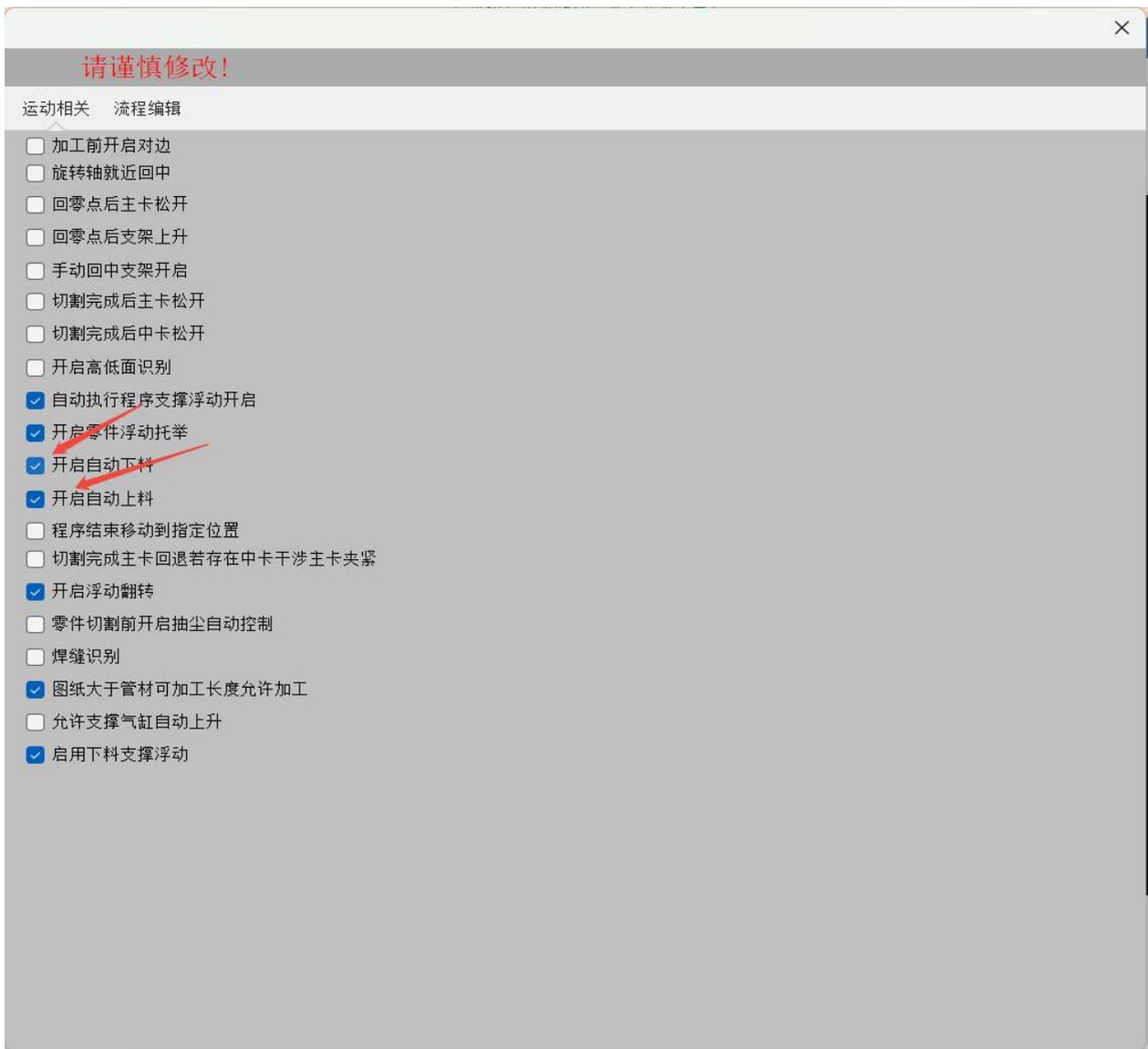
：删除【上料流程】中所有的指令

 保存

：保存当前【流程编辑】中的指令

保存

：保存当前【流程编辑】中的指令，并完成下发





A 【流程编辑】中【上料过程】其中指令动作需要根据现场需求而设定指定，可参考下图中的【上料过程】（此流程仅供参考）

请谨慎修改! 当前选中的节点: 自动化过程\上料过程

运动相关 流程编辑

导入 导出

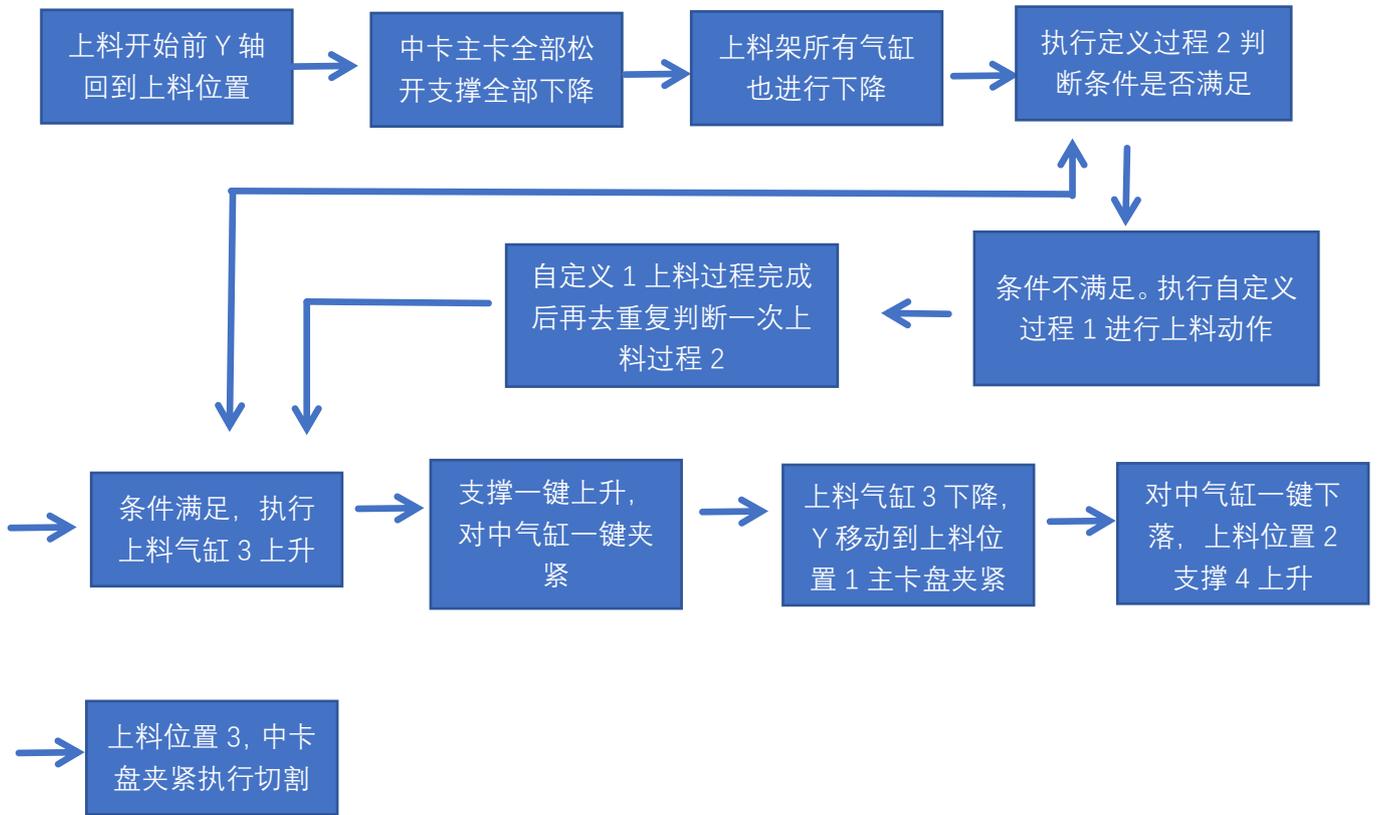
之前添加 之后添加 ^ 向前 v 向后 删除一步 删除所有 保存

上料位置2	0mm
主卡松开	
中卡松开	
支撑一键下降	
延时	1000ms
上料气缸2下降	
延时	1000ms
自定义过程2	
上料气缸2下降	
上料气缸1下降	
自定义过程2	
支撑一键上升	
延时	1000ms
对中气缸一键夹紧	
延时	1000ms
支撑气缸1上升	
支撑气缸2上升	
支撑气缸3上升	
延时	1000ms
上料气缸3上升	
上料位置1	200mm
主卡夹紧	
延时	500ms
一键夹中松开支撑下降	
上料位置3	1000mm
支撑气缸4上升	
延时	1000ms
上料位置4	1700mm
中卡夹紧	

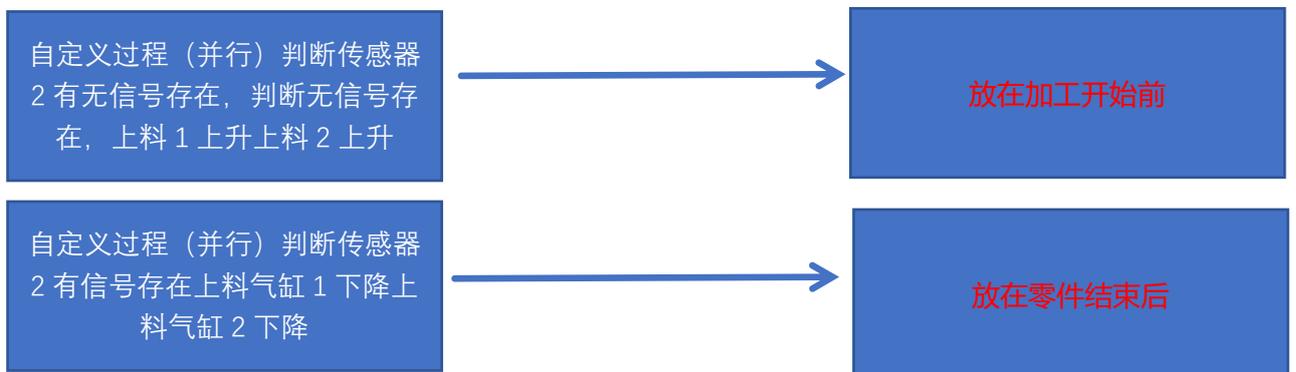
警告! 不恰当的修改可能会导致严重的后果, 请务必谨慎, 并确保开/关动作的匹配!

自定义

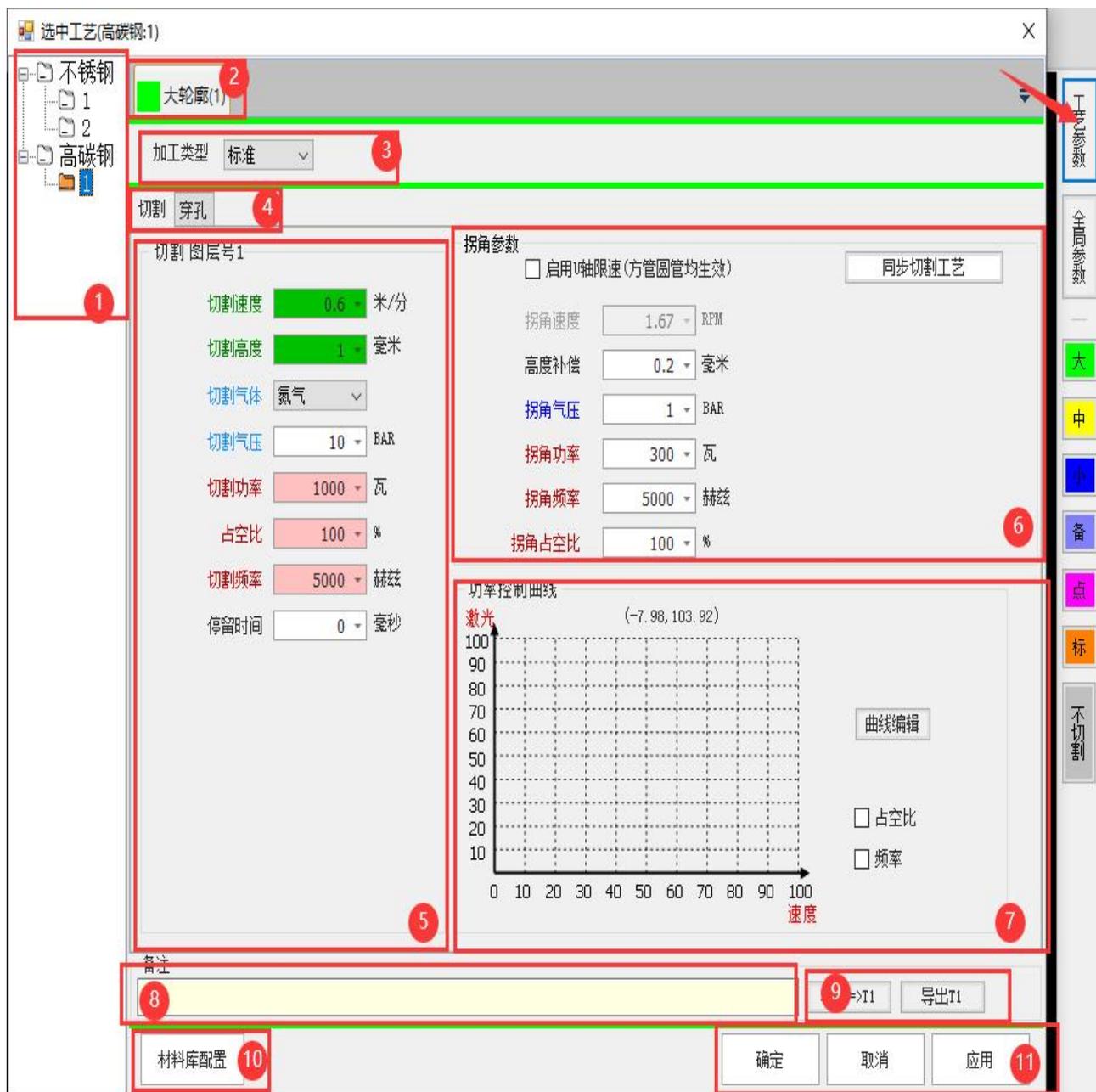
B 【动作流程解析】



C 【备料流程】



四、工艺界面



- 1) 工艺分类
- 2) 图层
- 3) 加工类型
- 4) 切割加工方式

- 5) 切割工艺
- 6) 拐角切割工艺
- 7) 功率控制曲线
- 8) 备注
- 9) 导入/导出
- 10) 材料库配置
- 11) 确定、应用、取消

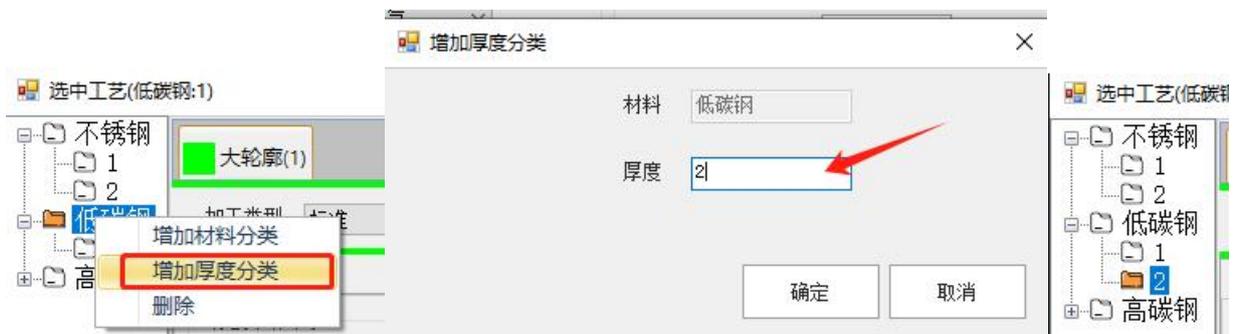
4.1 工艺树

本软件使用树形结构存储工艺可以将调整好的工艺参数保存在不同材料和厚度里面，方便切换使用。

A.在工艺栏选择任意材料后右击鼠标，会有添加材料分类/厚度的弹窗，用户可在对应的弹窗中添加对应的材料及选中材料下的厚度，如下图添加低碳钢为例：

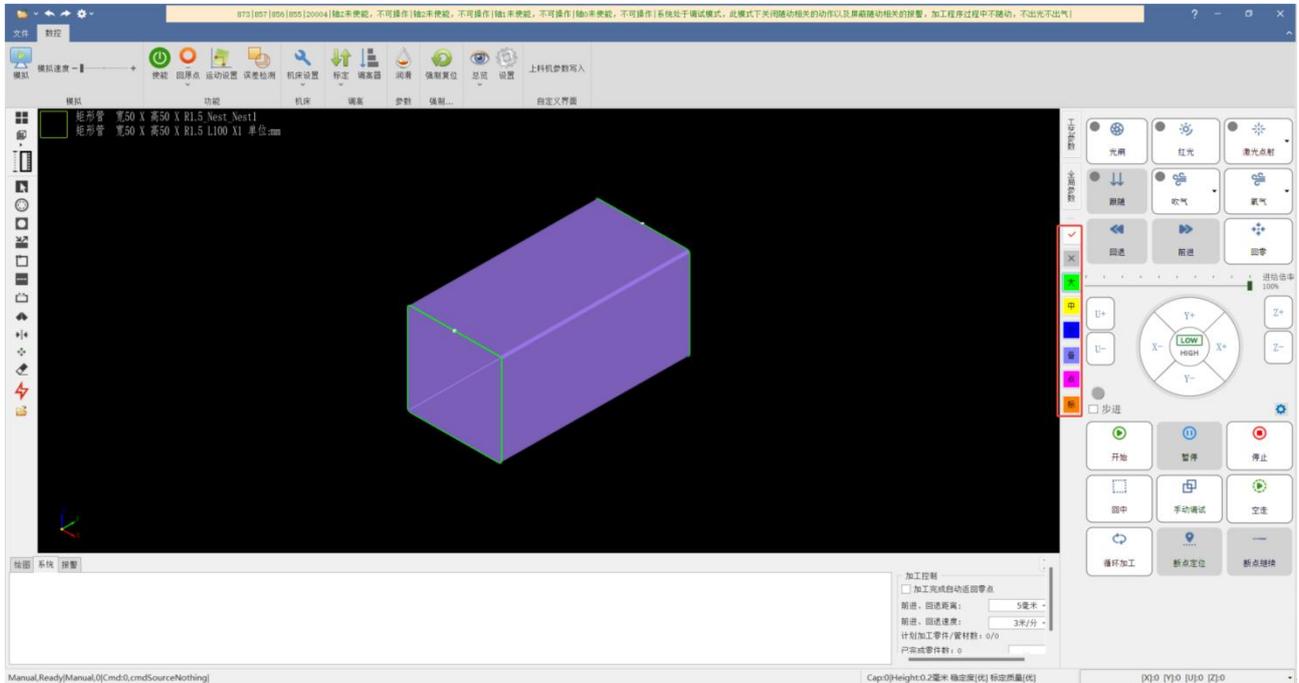


B.低碳钢添加后，需要在低碳钢材料下添加厚度：



4.2 图层

本软件提供了 7 个加工图层，每个图层都是可以单独设置工艺，在需要切割的图形导入进来以后可以单击右边的图层按钮，对不同的轮廓使用不同的切割工艺。



4.3 加工类型

加工类型		
参数名	默认值	备注
标准切割		标准随动切割，可切圆/方/椭圆/腰圆管等
定高切割		Z 轴定高位置切割，只能切圆管无法随动
普通切割		普通切割不带穿孔动作
穿孔		开启穿孔，切割的时候会有穿孔动作

4.4 切割参数

切割参数		
参数名	默认值	备注
切割速度		设置切割的指令速度
切割高度		设置切割时激光头距离管材的距离
切割气体		切割气体选择, 氧气、氮气、空气三种选择
切割气压		切割时气体的压力大小
切割功率		设置切割时激光器的出光峰值功率
占空比		设置切割时激光器的出光占空比, 即一个出光周期内出光时间与总时间的比值, 值越大, 出光平均功率越高, 100%可认为平均功率等于峰值功率
切割频率		设置切割时激光器的出光频率, 即 1 秒的出光次数, 值越大, 出光越连续, 5000Hz 可认为是连续光
停留时间		设置图形加工起点的延时

拐角参数		
参数名	默认值	备注
启用 U 轴限速		勾选后 U 的转速会走拐角设置的 U 轴转速
拐角速度		U 轴过拐角旋转速度
高度补偿		过拐角时切割高度补偿
拐角气压		切拐角时的气压压力

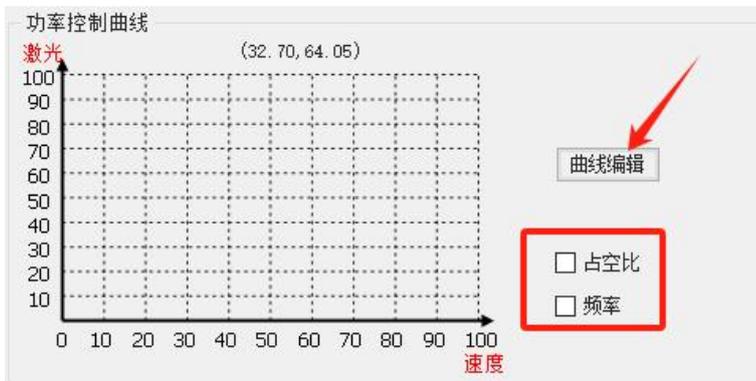
拐角功率		切拐角时功率跟切端面时不共用同一个功率
拐角频率		拐角出光频率
拐角占空比		设置切割时激光器的出光占空比，即一个出光周期内出光时间与总时间的比值，值越大，出光平均功率越高，100%可认为平均功率等于峰值功率

4.5 功率曲线

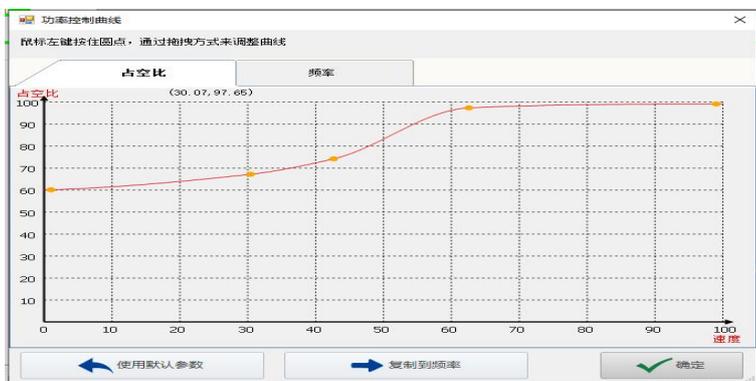
激光能量输出曲线可勾选对应的勾选项开启：

共有占空比、频率两种功率 - 速度曲线，用户可任意勾选组合开启。建议仅开启占空比曲

线，效果比较明显，且比较好调试。



单击 曲线编辑 按钮可进入曲线编辑界面进行编辑，如下图所示：



本软件功率控制曲线以样条曲线方式拟合，横坐标为速度，纵坐标为激光输出，具有较高
 的平滑性。读者可在上方的标签页选择三种曲线的编辑界面，下面以上图为例：当速度为 0% 时
 占空比为 50%，速度为 20%~30%时占空比为 60%，速度为 60% 时占空比为 90%，速度为 90% 时
 占空比为 100%。例如加工工艺中，切割速度为 10m/min，占空比为 100%；当切割速度为 2~3m/min
 时，占空比为 60%；当切割速度为 9~10m/min 时，占空比为 100%。软件默认功率曲线可满足大
 部分常规加工需求，因此客户可在软件默认曲线基础上做微调即可。

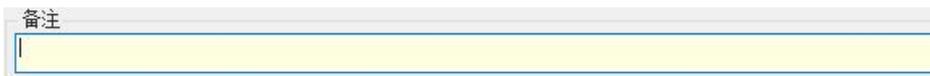
4.6 穿孔

穿孔参数		
参数名	默认值	备注
穿孔方式		普通穿孔、渐进穿孔、多级穿孔
穿孔高度		穿孔时，喷嘴距离管材的高度
穿孔时间		穿孔时间
穿孔功率		穿孔时激光器的出光峰值功率
穿孔频率		设置穿孔出光频率
占空比		设置穿孔时激光器的出光占空比，即一个出光周期内出光时间与总时间的比值，值越大，出光平均功率越高，100%可认为平均功率等于峰值功率。
穿孔气压		穿孔时气体压力大小
穿孔气体		穿孔时使用的气体氧气、氮气、空气
停光吹气		穿孔结束后，不出光只吹气的时间用来冷却管材

焦点		设置穿孔时起点焦点
----	--	-----------

4.7 备注

在备注界面用户可自行输入一些信息，用于备注当前工艺的注意事项等相关信息，比如备注当前喷嘴大小焦点等



4.8 导入导出

将本图层的工艺参数导入或导出，读者需注意：此按钮仅会将当前工艺图层的工艺导入或导出。例如客户使用大轮廓与中轮廓两种图层，在大轮廓工艺界面点击导出按钮保存工艺时，仅会将大轮廓内的加工工艺导出，如需保存中轮廓工艺，请至中轮廓界面点击导出按钮再此保存即可。导入同理，此处不再赘述。

4.9 材料库配置

单击工艺界面的材料库配置按钮，弹出材料设置对话框，如下图所示：



1) 现有材料大致列举了 7 种，如需要添加别的种类的材料，

可参考下面 a 方式

2) 修改：修改现有材料的名称，可参考下面的 b 方式

3) 删除：删除列表中材料

a) 在材料种添加及修改栏中选择新增并填写 ID 及名称，注意现有的材料名称不能与现有的材料列表中已有的重复，如下图所示：

中已有的重复，如下图所示：



b) 修改原有的材料名称，点击需要修改名称的材料，之后点击修改如下图所示：

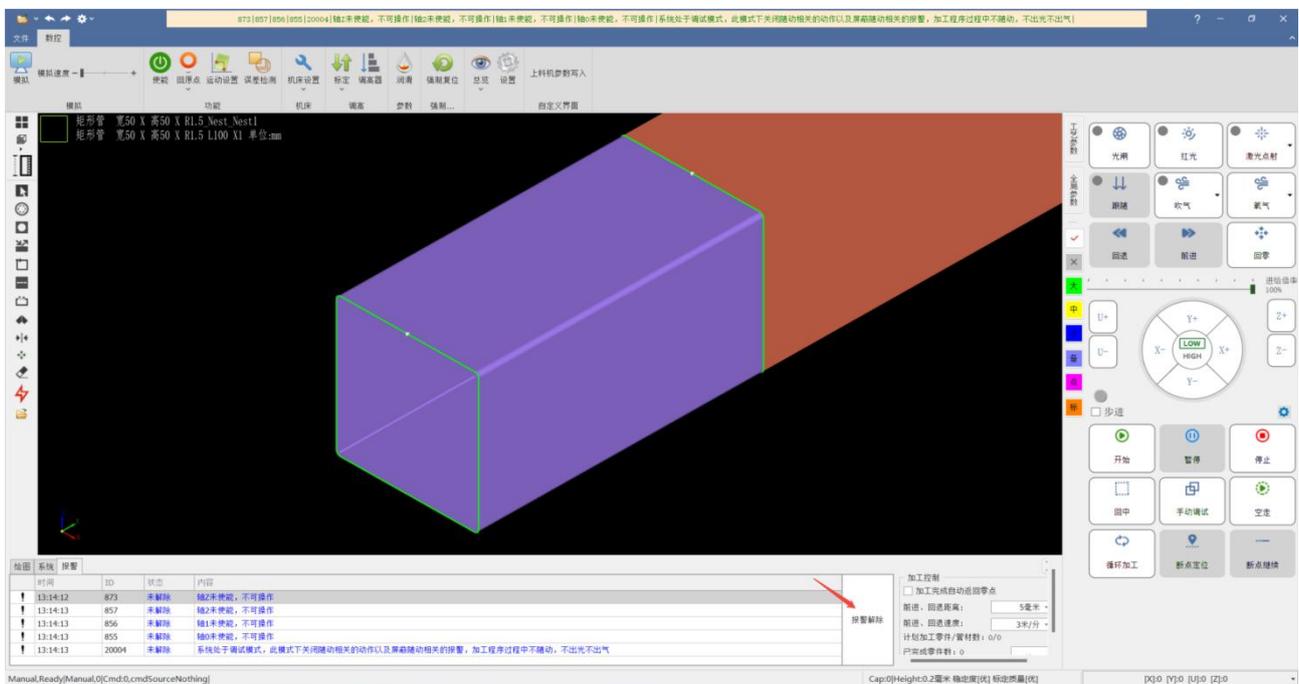


五、常见报警处理方式

5.1 碰板报警

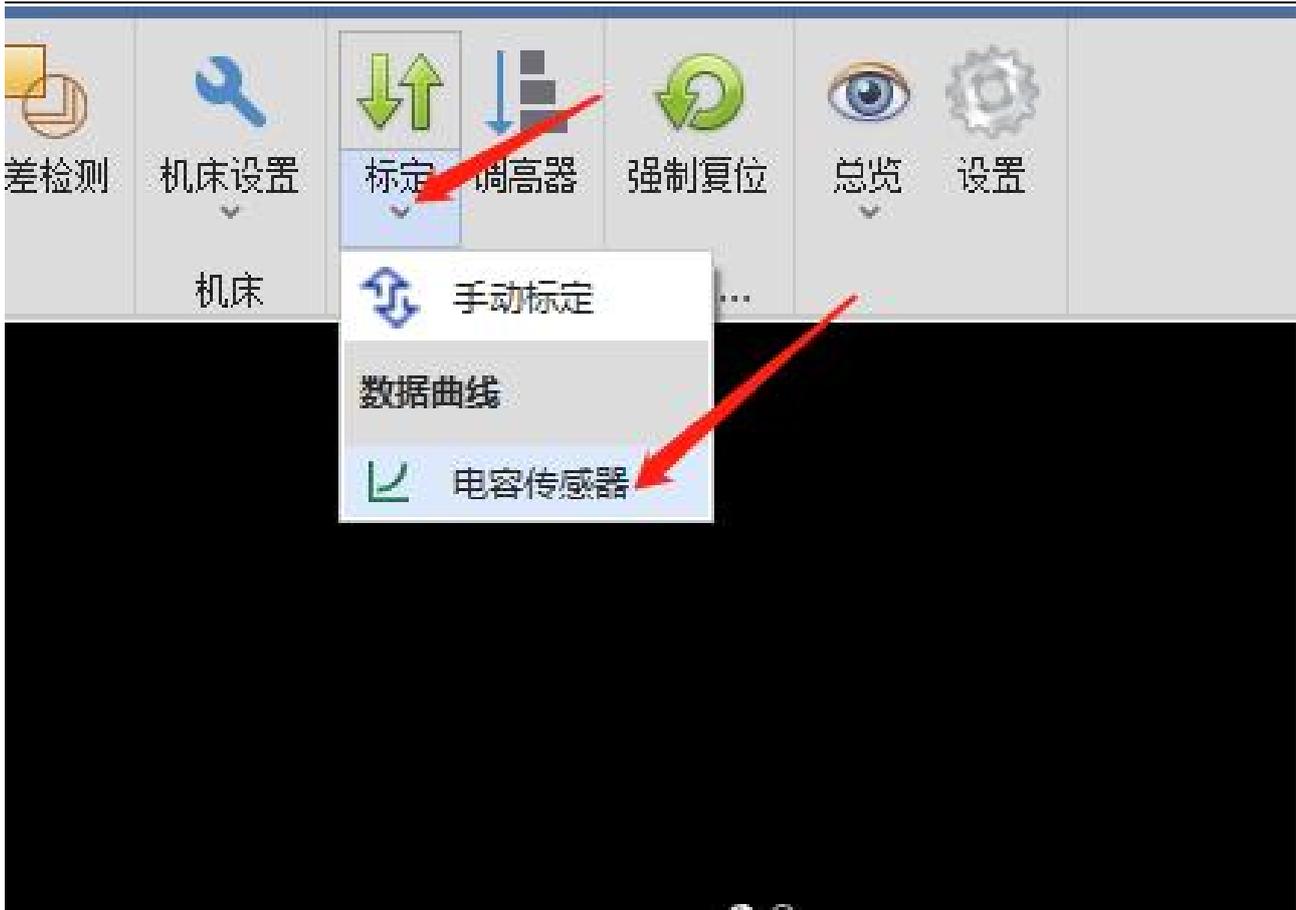
情景 1 处理方法：

确认切割头是否碰板，若切割头碰板则软件会有“碰板报警”提示，只需使用无线手持或者软件界面操作将切割头上抬离开板面，软件上点<报警解除>，若在切割过程中出现碰板时，切割头会自动上抬，软件上点<报警解除>——点击<开始>按钮即可继续加工，如下图所示。



情景 2 处理方法：

若切割头未碰板而点击“报警解除”功能清除不了软件界面的“碰板报警”时，我们可以通过重置电容来清除报警，首先我们找到软件主界面，点击数控界面的标定下拉框，找到电容传感器点击进入，之后找到重置电容点击【重置电容】即可，根据提示，需要重新进行一次自动标定即可，如下图所示。



5.2 传感器未接，数据线断线报警

处理方法：

①.在切割头静止时观察软件生产界面电容值是否动态变化且观察变化值是否在正常范围内。（电容值正常变化在 100 以内，如果超过正常值则需按以下方式进行排查）

②.检查切割头喷嘴是否松动

③.检查放大器与 TTW 线缆连接是否松动或检查线缆接口处是否有灰尘导致接触不良等需要进行吹气清除灰尘。

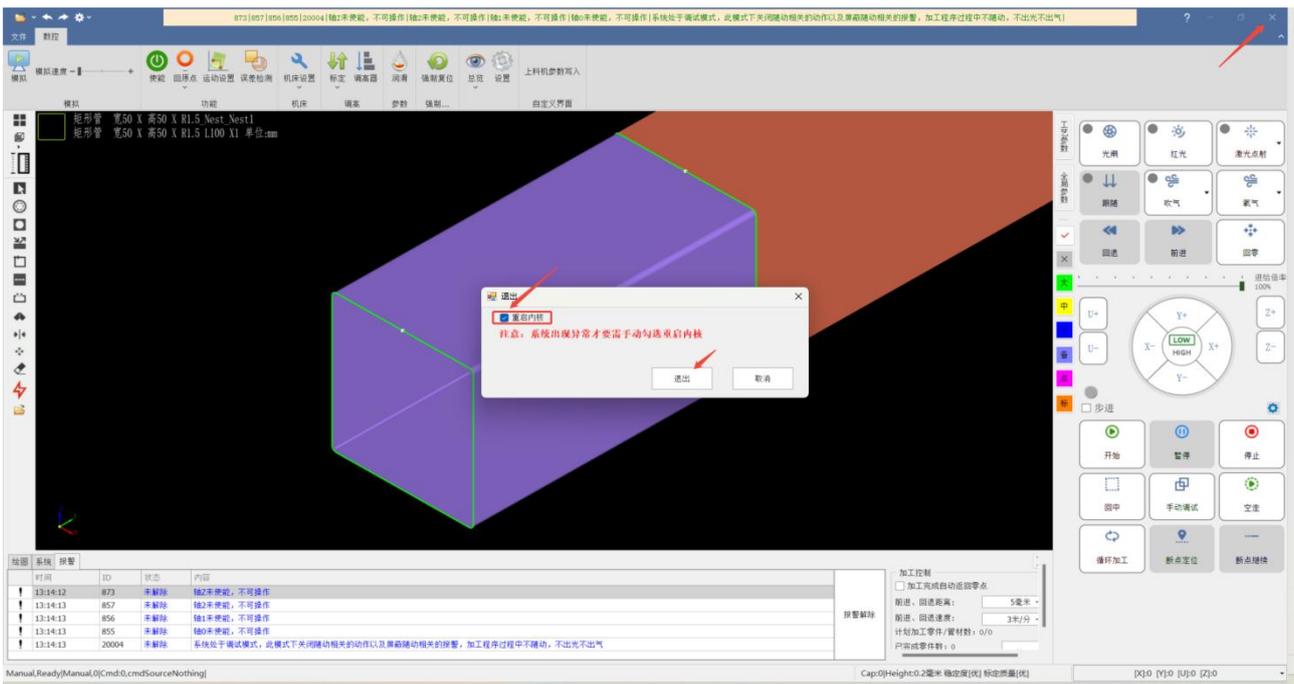
④.若上述处理方式仍有报警，可通过联系机床厂家人员进行处理

5.3 通讯网络故障

处理方法：

1.通过诊断工具里面的硬件信息，查看哪个从站通讯中断，然后查看对应从站硬件是否有报警，或者查看通讯中断硬件网线或控制线是否松动，硬件通讯界面我们看到有显示“op 状态”一栏，当显示“op”时则通讯正常，若没有显示“op”状态，则通讯异常需要检查硬件通讯，如伺服有无报警，以及网线是否有松动等，若驱动器有报警则伺服需断电重启一次，之后无线手持或在软件界面点击“清除报警”即可。

2.若从站显示 EDS3000 模块通讯中断时则需退出系统并勾选重启内核后再重新进入软件即可，如下图。



5.4 网络通讯故障/网络通讯中断

系统已经自动断使能，必须要执行复位操作

处理方法：

- 1.此报警为通讯异常报警，需检查网线或伺服控制线是否松动，或检查伺服电源是否开启。
- 2.退出系统（需勾选重启内核）后重启系统后即可。

5.5 电容传感器不在线/TRA 断线或下端脱落

处理方法：

- 1.检查放大器与下端的 TTW 线是否连接脱落或接触不良。
- 2.查看传感器线缆与激光头插头部分是否链接稳固
- 3.检查喷嘴是否遭受撞击，陶瓷环有无碎裂
- 3.重置电容查看能否清除报警-如清除不掉请联系厂家

5.6 随动抖动/随动过冲现象

处理方法:

1. 检查伺服参数，刚性，惯量比是否过低导致随动过冲
2. 检查伺服自整定出来的值是否在要求范围内
3. 查看上使能后电容值是否跳动太大导致随动到管面后来回抖动

5.7 电容值波动大

处理方法:

1. 机床是否接地线，接地线的地桩是否标准规范
2. 机床强弱电有无分离开来，驱动器电源是否经过滤波器
3. 电磁阀有没有按照规定接二极管
4. 继电器控制的伺服抱闸，抱闸供电是否单供的电源

5.8 运动轴报警跟随误差

处理方法:

1. 确认螺距、脉冲是否设置正确
2. 伺服参数设置的是否是脉冲 + 方向 正逻辑
3. 下掉使能去推机械有没有异响、或者机械憋住的情况
4. 1kw 以上的驱动器，速度设置的很高，突然出现驱动器过载或者过电流导致驱动器报警，也导致软件提示有跟随误差的报警，则检查驱动器没有加制动电阻，1kw 以上的驱动器最好加上 300w50 欧左右的制动电阻。



嘉强（上海）智能科技股份有限公司
地 址：上海市松江区东宝路 8 号
咨询热线：400-670-1510
邮 箱：sales@empower.cn
网 址：www.empower.cn