

NcStudio V15 激光平面切割中高功率控制系统用 户手册 (LS4000M)

版次：2023 年 06 月 09 日 第 1 版

作者：激光加工产品部

上海维宏电子科技股份有限公司 版权所有



目录

修改记录	1
1 产品简介	2
2 软件界面布局	3
2.1 软件主界面	3
2.1.1 数控状态栏	4
2.1.2 功能页面区	4
2.1.3 表盘栏	4
2.1.4 控制台	4
2.2 绘图界面	10
2.2.1 快速工具栏	11
2.2.2 常用工具栏	12
2.2.3 图层工具栏	14
2.2.4 绘图区	14
2.2.5 微调距离	15
2.2.6 绘图工具栏	15
3 快速开始	16
3.1 加工流程	16
3.2 回机械原点	16

3.2.1 编码器类型为“增量式”类型	17
3.2.2 编码器类型为“绝对值”类型	17
3.3 标定切割头	18
3.4 载入或绘制刀路	19
3.5 设置工件原点	20
3.6 寻边定位	21
3.6.1 自动寻边	21
3.6.2 手动寻边	26
3.7 开始加工	30
4 图形操作	31
4.1 图形绘制	31
4.1.1 多义线	31
4.1.2 椭圆弧	32
4.1.3 圆弧	32
4.1.4 椭圆	32
4.1.5 圆	33
4.1.6 正多边形	33
4.1.7 星形	33
4.1.8 矩形	34
4.1.9 圆角矩形	34
4.1.10 跑道图形	35
4.1.11 文字	36
4.1.12 图库	36
4.2 阵列	37
4.2.1 矩形阵列	37
4.2.2 圆周阵列	38
4.2.3 交互式阵列	40
4.3 捕捉	41
4.3.1 打开/关闭捕捉功能	41
4.3.2 设置捕捉选项	41

4.3.3 极轴增量角	42
4.4 视图操作	43
4.4.1 平移视图	43
4.4.2 实时缩放	43
4.4.3 窗选放大	43
4.4.4 最佳视图	44
4.4.5 显示/居中当前点	44
4.4.6 显示设置	44
4.4.7 轨迹显示	45
4.4.8 填充模式	45
4.5 编辑图形	46
4.5.1 选择对象	46
4.5.2 基础操作	49
4.5.3 变换图形	49
4.5.4 尺寸缩放	52
4.5.5 组合	54
4.5.6 解散组合	54
4.5.7 合并	55
4.5.8 炸开	56
4.5.9 打断	57
4.5.10 修剪	58
4.5.11 延伸	59
4.5.12 共边	59
4.6 优化图形	62
4.6.1 一键预处理	63
4.6.2 光滑曲线	65
4.6.3 曲线分割	65
4.6.4 删除重复线	66
4.6.5 删除小图形	68
4.6.6 曲线简化	69

4.6.7 多义线转圆.....	69
4.6.8 自相交裁剪.....	70
4.6.9 文字转图形.....	71
4.7 辅助工具.....	71
4.7.1 测量距离.....	71
4.7.2 检测图形.....	72
4.7.3 批量修改.....	73
4.7.4 群组修改.....	74
4.8 设置标记点.....	74
5 加工工艺.....	76
5.1 加工方向.....	76
5.1.1 自动设置加工方向.....	76
5.1.2 手动设置加工方向.....	77
5.2 微连.....	77
5.2.1 自动微连.....	77
5.2.2 手动微连.....	79
5.2.3 炸开微连.....	81
5.3 引刀线.....	82
5.3.1 自动设置引刀线.....	82
5.3.2 手动设置引刀线.....	85
5.3.3 修改引刀线.....	85
5.3.4 检查引刀线.....	86
5.4 起点.....	86
5.5 封口.....	87
5.5.1 设置缺口.....	87
5.5.2 设置过切.....	88
5.6 设置阴切与阳切.....	88
5.7 割缝补偿.....	89
5.8 桥接.....	91
5.9 冷却点.....	92

5.9.1 自动添加冷却点.....	92
5.9.2 手动添加冷却点.....	93
5.10 停靠点	93
5.11 切碎	95
5.12 环切	95
5.13 倒角	96
5.13.1 自动添加倒角	96
5.13.2 手动添加倒角	97
5.14 释放角	98
5.15 沉孔	99
5.16 扫描切割.....	101
5.16.1 直线扫描	101
5.16.2 圆弧扫描	102
5.16.3 LED 扫描.....	103
5.16.4 跑道扫描	104
5.16.5 扇形扫描	106
5.16.6 圆环扫描	107
5.17 一键设置.....	107
5.18 清除.....	109
5.19 路径规划.....	109
5.19.1 自动排序	111
5.19.2 手动排序	114
5.19.3 指定单个工件加工顺序.....	114
5.19.4 排序到最前/最后.....	114
5.20 排样	115
5.20.1 排样侧边栏.....	115
5.20.2 零件排样	117
5.20.3 广告字填充.....	124
5.21 图层工艺.....	127
5.21.1 图层概述	127

5.21.2 图层操作	129
5.21.3 参数说明	130
5.21.4 图层应用	138
5.21.5 管理材料	138
6 监控	140
6.1 监控外部设备	140
6.2 监控和设置端口	141
6.3 日志列表	142
7 系统加工和报告	144
7.1 灵活加工	144
7.2 加工报告	145
7.2.1 运行报告	145
7.2.2 生产报告	147
7.2.3 排样报告单	148
8 系统设置	149
8.1 常用参数	149
8.1.1 操作步骤	149
8.1.2 参数说明	150
8.2 系统参数	153
8.3 驱动器设置	153
8.4 激光器设置	153
8.4.1 基础设置	154
8.4.2 设置 QCW 模式	155
8.5 机床维护定期提醒	157
9 系统维护	160
9.1 回固定点	160
9.2 编码器检测	160
9.3 轴校准	161
9.4 机床维护	162
9.4.1 龙门轴微调	162

9.4.2 垂直度校正	162
9.4.3 润滑丝杠	164
9.4.4 机床老化	166
9.4.5 焦点控制	168
9.4.6 激光器监控	170
9.4.7 自定义指令调试	170
9.4.8 流程编辑动作屏蔽	171
9.4.9 相纸检测	172
9.4.10 扭矩防撞	173
9.4.11 交换工作台	175
9.4.12 查看历史工件原点/寻边角度/标定结果	178
9.5 喷嘴设置	178
9.5.1 喷嘴信息管理	178
9.5.2 清洁喷嘴	180
9.5.3 自动更换喷嘴	183
10 高级设置	195
10.1 注册板卡	195
10.1.1 获取注册码	195
10.1.2 注册板卡使用时长	197
10.1.3 常见问题	198
10.2 制作安装包	198
10.3 备份与恢复参数	199
10.3.1 备份数据	199
10.3.2 恢复数据	201
10.4 其他按钮说明	202
11 快捷键一览	203
12 其他常用功能	205
12.1 执行仿真模拟	205
12.2 包络线	205
12.2.1 功能介绍	205

12.2.2 功能入口	206
12.2.3 走包络线的功能表现	207
12.3 快速裁断板材.....	207
12.3.1 一键裁板	207
12.3.2 手绘截断线.....	210
12.3.3 点动示教	211
法律声明	214

修改记录

版本	日期	描述
R1	2023.06.09	初版建立。

1 产品简介

NcStudio V15 激光平面切割中高功率控制系统 (LS4000M) 简称 **LS4000M**，适用于 12000W 及以下激光器高功率切割。

产品特点：

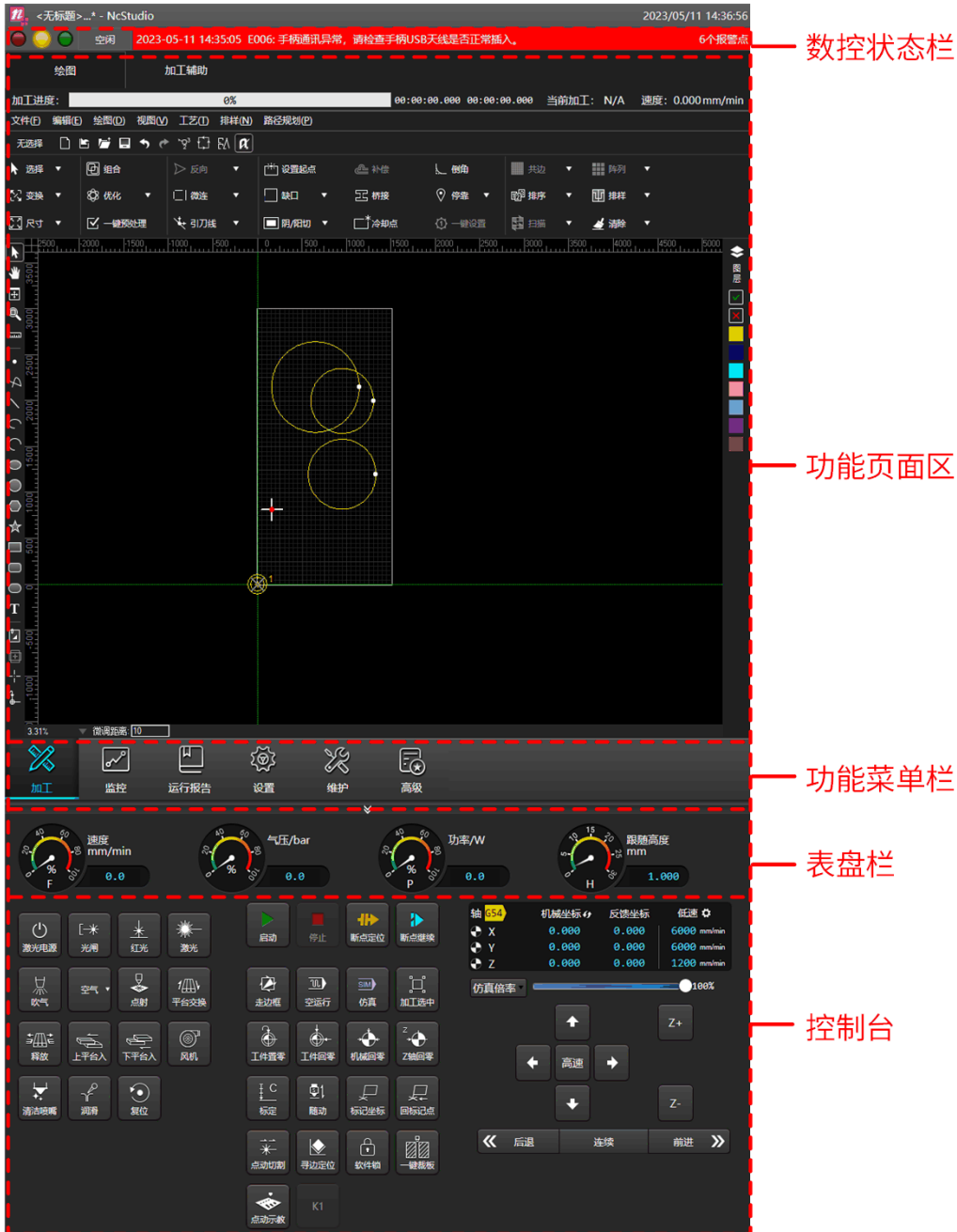
- 无痕微连，解决厚板切割落料难问题。
- 支持外部切割头监控功能。
- 支持无感穿孔，提高中薄板生产加工效率。
- 全新 UI 交互，操作很方便。
- 支持厚板加工振动抑制功能，保证厚板切割稳定性。
- 支持拐角&圆弧工艺，保证厚板零件断面质量。

2 软件界面布局

2.1 软件主界面

通过这部分内容，您可以快速熟悉 **LS4000M** 的软件主界面。

LS4000M 支持横屏和竖屏自适应切换。本文以竖屏为例介绍软件主界面，主界面如下所示：



2.1.1 数控状态栏



加工运行状态:

- 红灯: 紧停
- 黄灯: 空闲
- 绿灯: 运行

双击此处, 查看报警产生的时间、原因及解决方法或者日志详情。

2.1.2 功能页面区

根据点击功能菜单栏上不同的按钮, 展示出对应的功能页面。本章节主要介绍加工功能页面的[绘图界面](#)。

2.1.3 表盘栏

表盘栏如下所示:



显示当前速度、气压、功率及跟随高度。

2.1.4 控制台

包含大部分与控制相关的常用操作。



2.1.4.1 坐标显示区

显示各轴的工件坐标、机械坐标、反馈坐标、低速速度、高速速度和步距:

切换显示机械坐标/
工件坐标

打开手动速度设置
对话框，设置各轴的
低速、高速和步进

轴 G54	机械坐标	反馈坐标	低速
X	0.000	0.000	6000 mm/min
Y	0.000	0.000	6000 mm/min
Z	0.000	0.000	1200 mm/min
V	0.000	0.000	1200 mm/min

执行回机械原点后，各轴前会出现 标识。

在该区域，可进行以下操作：

- 点击 切换工件坐标、机械坐标。
- 点击 单独设置 X/Y 轴、Z 轴的低速速度、高速速度和步距等：

手动速度设置 ×

	低速	高速	步进
X/Y:	6000	18000	5 mm
Z:	1200	1800	5 mm
前进/后退:	3000	mm/min	5 mm

关闭

2.1.4.2 手动控制栏

手动控制区如下图所示：



1. 轴方向按钮

点击 \uparrow (Y+)、 \downarrow (Y-)、 \rightarrow (X+)、 \leftarrow (X-)、W+、W-、V+、V-、Z+、Z- 对应的方向按钮，可控制机床各轴正向或负向移动。

2. 倍率速度条

设置仿真倍率和加工倍率，选择以下方式，调节进给速度。

- 鼠标拖动倍率速度条，调节进给速度。
- 点击倍率速度条的目标位置。

3. 机床运动控制按钮：

点击 **后退** / **前进** 按钮，机床沿刀路轨迹连续反向移动 / 正向移动。

连续 方式下，松开按钮后机床停止；**步进** 方式下，移动设定步长值后停止。

说明： 有断点或指定点的情况下可以操作，当到达刀路起点或终点时就不能继续运动。

4. 机床加工方式按钮，包括以下方式：

根据实际情况，点击 **步进** / **连续**，切换方式。

- 连续方式（默认方式）
 - 点中单个轴方向按钮，轴以连续低速运动，松开按钮后停止。

- 同时点中多个轴方向按钮，选中的轴同时以连续低速运动，松开按钮后同时停止。
 - 同时点中 **高速** 按钮和单个轴方向按钮，轴以连续高速运动，松开按钮后停止。
 - 同时点中 **高速** 按钮和多个轴方向按钮，选中的轴同时以连续高速运动，松开按钮后同时停止。
- 步进方式






点击轴方向按钮，机床移动设定的步长值（默认值 5mm）后停止。

若需自定义步长值，在 **坐标显示区** 右上区域，点击 。

注意：请勿将步长值设置过大或频繁点击轴方向按钮，以防误操作或操作过于频繁而损坏机床。

2.1.4.3 机床控制栏

主要是执行激光切割的相关操作。

按钮	说明
 启动	从头开始此次加工任务。
 停止	停止此次加工任务。
 断点继续	加工停止后，保证机械坐标准确的情况下，从上次加工停止处继续加工。如果设有系统参数 断点定位回退距离 ，则从（上次加工停止处+断点继续回退距离）后继续加工。
 断点定位	加工停止时，点击该按钮，定位到上次加工停止处，如果设有系统参数 断点定位回退距离 ，则定位到（上次加工停止处+断点继续回退距离）后继续加工。
 走边框	激光头沿着待加工图形的外框走一圈走出一个矩形，用于确定板材的加工范围和位置。走边框的速度在 设置 → 常用参数 → 机床运动参数 的 走边框速度 中设置。

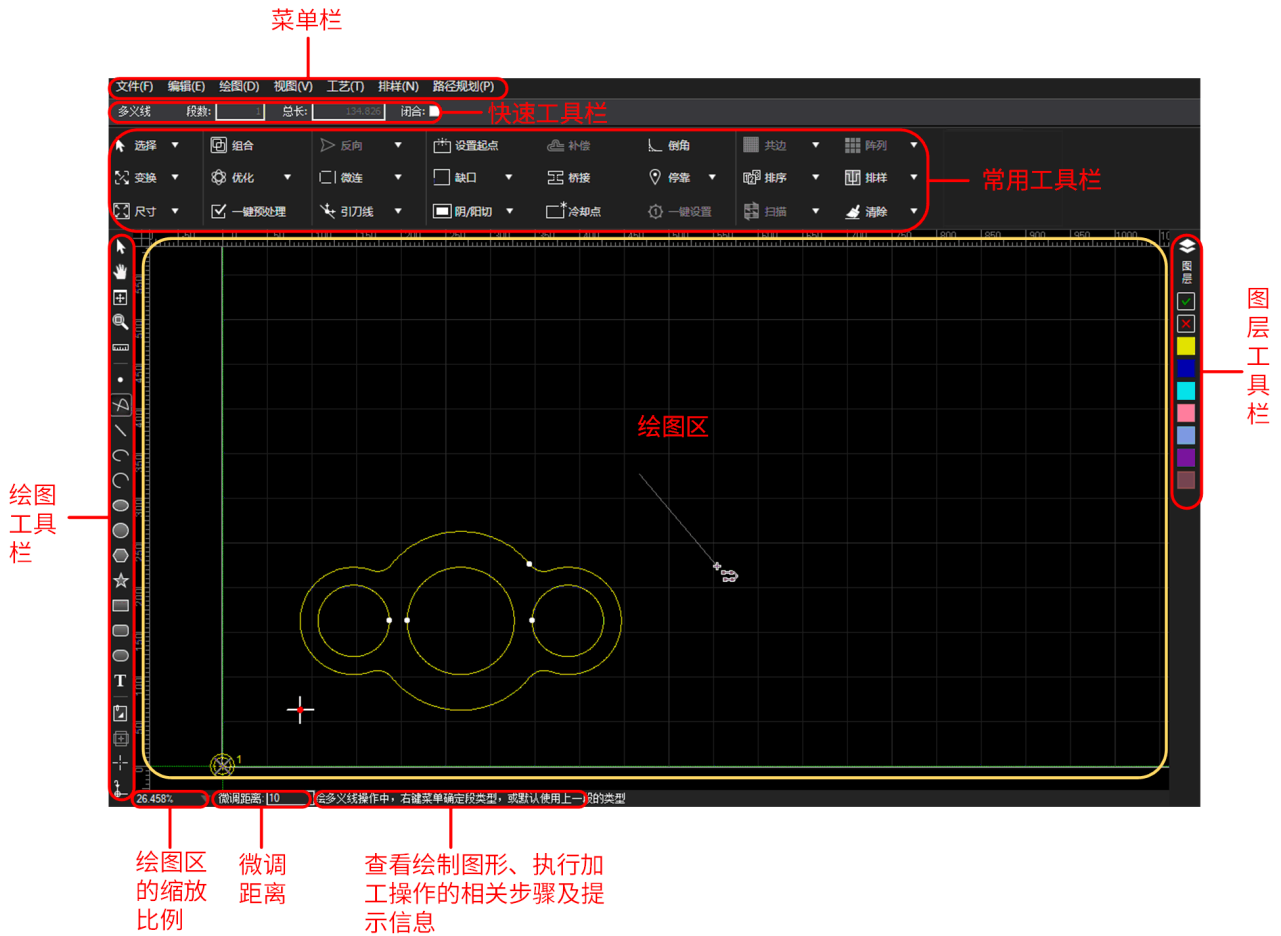
按钮	说明
	进入空运行模式。在不开激光和加工相关端口的情况下运行机床，查看加工动作是否正确。
	进入仿真模式。系统不驱动机床做相应的机械电气动作，仅在绘图区中高速模拟运行加工路径。
	标定是指电容标定，主要功能是采集电容数据，匹配切割头与切割板面的距离和切割头电容反馈的关系。
	实时控制 Z 轴上下浮动，以保证切割头与板材之间相对距离始终不变。
	加工时仅对选中图形进行加工，包括加工、空运行、仿真、走边框以及断点继续。
	把当前坐标系的工件坐标置零。
	回工件原点。
	执行所有轴回机械原点。
	执行 Z 轴回机械原点。
	计算当前板材相对于机械坐标系的旋转角度，将刀路中的工件坐标系旋转相应角度，成立新的工件坐标系。
	手动控制切割头点动出光一次。
	开始加工前，点击开启激光电源。

按钮	说明
	点击打开光闸，再点击关闭。光闸必须手动点击打开。先打开光闸再打开激光阀，激光器才会出激光。
	点击打开红光，再点击关闭，必须手动打开。红光用于指示激光打在板材的位置。
	点击打开，定时开启激光阀。系统同时打开激光阀，持续设定的点射参数后自动关闭。
	按住激光阀，直至松开关闭。开始加工时，系统自动开启激光阀。
	点击手动打开吹气阀，再次点击关闭，所吹气体为  所选气体。加工开始时，按钮高亮，系统自动开启吹气阀。
	点击选择所吹气体的类型，可选空气、氧气、氮气。
	设置清洁喷嘴。详情请参见 清洁喷嘴 。
	点击手动开启风机电源，再点击关闭。在 设置 页面以制造商权限，按路径 系统参数 → 外部设备控制 → 排烟 下找到参数 加工开始自动开启风机 、 加工结束自动关闭风机 来控制风机。
	开启手动润滑。
	交换工作台时控制机床释放工作台。
	点击执行自动交换工作台，提高加工效率。

按钮	说明
	手动控制上平台进入加工区。
	手动控制下平台进入加工区。
	锁住软件，无法操作。软件锁初始密码 123456，可修改密码。
	防止烟尘污染切割头。
	标记切割头移动至目标位置的坐标。
	点击选择标记点，即执行执行切割头回标记点时，所回的标记点位置。
	执行切割头回标记点位置。
	手动截断板材操作，区分薄板和厚板，可设置操作方向、切割工艺和切割速度。
	通过轴移动确定非标准图形的切割打样刀路绘制，实现在不规则余料进行零件加工、不规则裁断。详情请参见 余料截断线 。

2.2 绘图界面

绘图界面如下图所示：








2.2.1 快速工具栏

有三种类型的显示：

1. 在绘图区没有选中任何对象时，显示为：

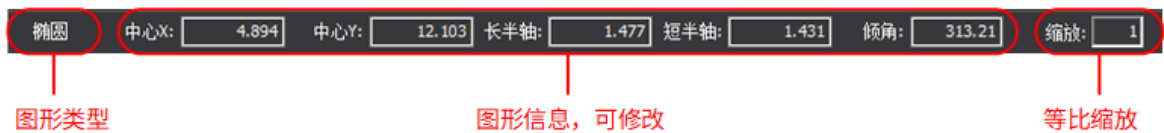


按钮	说明
新建	创建 ncex、 dxf、 dwg、 plt、 g、 nc、 lxd、 cnc、 txt 格式刀路文件。
导入	导入 dxf、 dwg、 plt、 g、 nc 、 lxd、 cnc、 txt 格式文件。
打开	打开 ncex 格式文件。
保存	保存刀路文件。若保存新建的刀路文件，点击后另存为 ncex 格式文件。
撤销	撤销上一步操作。

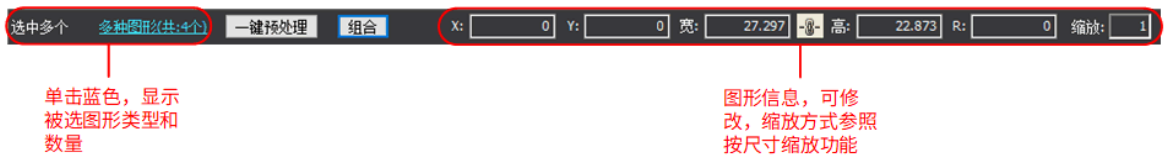
按钮	说明
 重做	恢复撤销操作。
 显示次序	显示或隐藏加工顺序。
 显示方向	显示或隐藏加工方向。
 特殊显示开口图形	以特殊颜色（红色）或不以特殊颜色显示全部的开口图形。
 捕捉选项	设置需捕捉的特征项。

2. 在绘图区选中任何图形时，显示选中图形的信息：

○ 选中一个对象：



○ 选中多个对象：





3. 调用某一种绘图工具时，显示：










2.2.2 常用工具栏

常用工具栏以非常明显的图标显示。





按钮	说明
 选择	全选、反选、取消选择图形，以及自动选择不封闭图形、小图形、里层图形、外层图形、相似图形等。详情请参见 自动选择 。
 变换	平移、旋转图形，以及对图形执行垂直镜像、水平镜像和对齐。详情请参见 平移 、 旋转 、 镜像 和 对齐 。

按钮	说明
 尺寸	等比例缩放图形，改变图形的大小。详情请参见 变换图形 。
 组合	将选中的多个对象编制成一个群组。详情请参见 组合 。
 优化	对图形进行预处理操作，包含 合并 、 炸开 、 光滑曲线 、 曲线分割 、 删除重复线 、 删除小图形 、 曲线简化 、 多义线转圆 、 自相交裁剪 、 文字转图形 。
 一键预处理	选中单个或多个对象时，打开 一键预处理 对话框进行设置。详情请参见 一键预处理 。
 加工方向	设置加工方向。详情请参见 加工方向 。
 微连	预留一小段距离不做切割（预留豁口），使工件和板材连在一起。详情请参见 微连 。
 引刀线	设置加工引入和引出线。详情请参见 引刀线 。
 设置起点	若有引刀线，则设置引刀线的起点/终点；若无引刀线，则设置加工的起点，从选定的当前点开始加工该图形。详情请参见 起点 。
 封口	零件的切割起点和终点之间形成封口，封口的方式分为缺口和过切。详情请参见 封口 。
 阴/阳切	设置阴切与阳切。详情请参见 设置阴切与阳切 。
 补偿	补偿实际加工割缝误差。详情请参见 割缝补偿 。
 桥接	将两个图形像搭桥一样连接起来。详情请参见 桥接 。
 冷却点	在图形拐点处添加冷却点，改善切割厚材料时拐点的切割效果。详情请参见 添加冷却点 。
 倒角	去除零件上因机械加工产生的毛刺。详情请参见 倒角 。
 停靠	将图形停靠到工件原点。详情请参见 停靠点 。

按钮	说明
 一键设置	一次性设置阴切/阳切、引刀线、加工方向、加工顺序和割缝补偿。详情请参见 一键设置 。
 共边	对图形之间重合的边做共边处理，使其共用一条边界。详情请参见 共边 。
 排序	指定刀路文件中图形的加工次序。详情请参见 路径规划 。
 扫描	寻找效率最高的路径进行加工，省去抬刀和下刀步骤。详情请参见 扫描切割 。
 阵列	复制并有序排列加工图形。详情请参见 阵列 。
 排样	排布加工零件，提高材料利用率和加工效率。详情请参见 排样 。
 清除	清除加工轨迹和部分已设置的加工工艺。详情请参见 清除 。

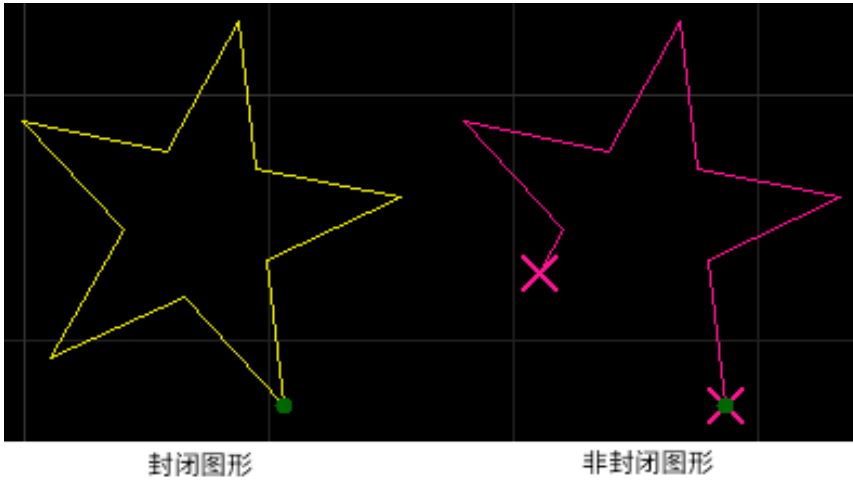
2.2.3 图层工具栏

图层工具栏的按钮说明如下所示：

- ：单击该按钮，打开 **图层设置** 对话框，可以设置图层工艺。详情请参见 [图层工艺](#)。
- ：设置选中的图形加工。
- ：设置选中的图形不加工，此时图形呈白色。
- ：将选中对象的颜色变为对应图层的颜色。

2.2.4 绘图区

在绘制区可预览并在此区域和绘制图形，绘制的图形种类包括封闭图形和非封闭图形，种类示意图如下所示：



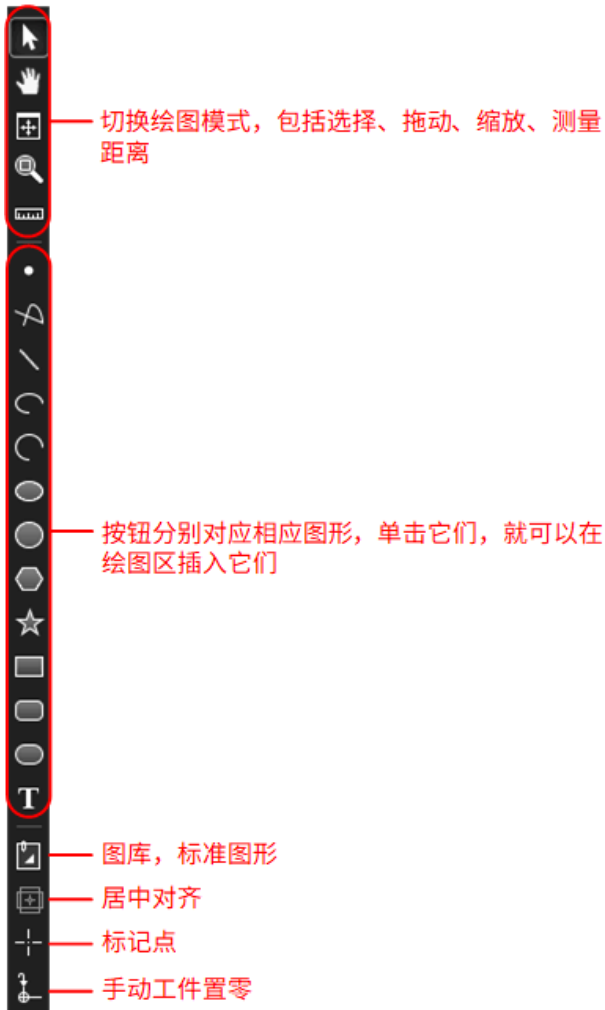
2.2.5 微调距离

查看并设置绘图区图形单次移动距离。

举例：设置微调距离为 10mm，选中图形并按键盘的 → 键，图形向右移动 10 mm。

2.2.6 绘图工具栏

提供基本的绘图功能。

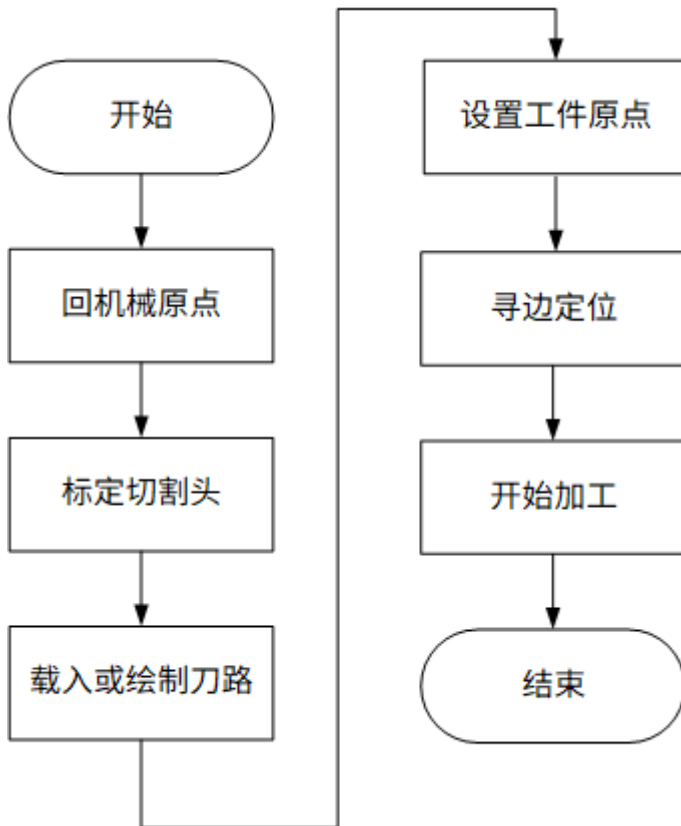


3 快速开始

3.1 加工流程

通过这部分内容，您可以快速熟悉 **LS4000M** 的控制机床对板材进行激光切割的加工流程，控制机床对板材进行激光切割。

板材加工流程如下图所示：



3.2 回机械原点

回机械原点的目的是确认机床的实际机械原点位置，回机械原点后对应轴的机械坐标和反馈坐标会变成 0，轴坐标左侧出现宝马标志。



轴	G54	机械坐标	反馈坐标	低速
X		0.000	0.000	6000 mm/min
Y		0.000	0.000	6000 mm/min
Z		0.000	0.000	1200 mm/min
W		0.000	0.000	

3.2.1 编码器类型为“增量式”类型

增量式编码器，机床上需要安装有机床原点信号开关。打开软件之后若无宝马标志，可在**维护**功能页面的回零动作区中选择对应的轴执行回机械原点操作。



或在在机床控制栏操作：

- **全部回机械原点：** 点击  **机械回零**，以先 Z 轴，后 X、Y、W 轴的次序自动执行回机械原点。
- **仅 Z 轴回机械原点：** 点击  **Z轴回零**。

注意：若龙门轴未进行过龙门初始化，需要先进行龙门初始化才能执行机械回原点操作。

3.2.2 编码器类型为“绝对值”类型





支持两种回原点动作，需要在 **设置** → **参数** → **绝对值编码器回原点动作** 中设置：

- 0：采用粗精定位的方式回原点
- 1：采用以粗定位速度运动至机械坐标 0

操作步骤：

- **绝对值编码器回原点动作 选择 1**
 - a. 将各轴移动到想要的基准点位置（一般设置在机床左下角）。

- b. 在功能菜单栏，点击  **维护**，在轴基准设定区域：

- 为对应轴设定基准：点击  /  / 
- 为所有轴设定基准：点击  **全部轴设定**

• **绝对值编码器回原点动作 选择 0**

机床上需要安装有机械原点信号开关，操作步骤与[编码器类型为“增量式”类型](#)相同。

3.3 标定切割头

测量切割头与板材之间的电容与位置的对应关系，来实时控制 Z 轴上下浮动，以保证随动状态下切割头与板材之间相对距离保持不变。

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击 **设置** → **随动控制**，打开 **随动控制** 页面：



2. 选择以下方式，标定切割头：

- 若未标定过切割头，点击 Z 轴方向按钮，移动切割头至靠近板面约 5mm 处，



并始终保持板面静止，点击 **标定**，进行切割头标定。



- 若已标定过切割头，在 **随动控制** 页面，点击 **一键标定**。

系统自动执行标定，耗时 20s 左右标定结束。

标定切割头完成后，在 **标定数据** 区域查看 **稳定度**、**平滑度**是否高于或等于 **良**，若低于 **良**，重新标定。

3.4 载入或绘制刀路



加工前，先选定加工模式，再导入图纸/任务。

默认加工模式为 **灵活加工** 模式，亦可选择 **批量加工** 模式载入任务或图形加工。详情请参见 [批量加工](#)。

在 **灵活加工** 模式下，载入图纸或绘制图形。




在功能菜单栏，点击 **加工**，在 **加工** 的 **绘图** 界面选择以下方式，载入图形或绘制图形：

- 选择以下方式，载入图形：
 - 将要载入的 ncex、 dxf、 dwg、 plt、 g、 nc 格式文件拖至软件绘图区内。
 - 若需打开 ncex 格式文件：
 - 在快速工具栏，点击  打开。
 - 在菜单栏，点击 **文件** → **打开**。
 - 若需导入 dxf、 dwg、 plt、 g、 nc、 lxd、 cnc、 txt 格式文件：
 - 在快速工具栏，点击  导入。
 - 在文件操作栏，点击 **导入**。
 - 在菜单栏，点击 **文件** → **导入文件**。

通过该方式导入后并运行的刀路自动生成 ncex 格式文件，存放在桌面的 NceFiles 文件夹内，若无此文件夹系统将自行创建。

- 若需在原刀路文件的基础上插入 ncex、 dxf、 dwg、 plt、 g、 nc、 lxd、 cnc、 txt 格式文件，不覆盖原刀路，在菜单栏点击 **文件** → **插入文件**。
- 若需通过扫码枪扫描产报告单或排样报告单上的二维码或者条形码，导入刀路文件：


- i. 在菜单栏，点击 **文件** → **扫码导入**，设置通信模式、加工文件存储路径。
 - ii. 将需扫码加载的刀路存放在加工文件存储路径下。
 - iii. 通过扫码枪扫描对应条形码或二维码。
- 选择以下方式，绘制图形：
 - 手动[图形绘制](#)。
 - 选择以下方式，调用图库内图形后，在 **图库** 对话框中选择目标图形，并设置图形尺寸及位置参数，图形自动添加到加工文件中：
 - 在绘图工具栏，点击  **图库**。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **图库**。

载入或绘制图形后，可进行图形编辑和工艺设置：

- [编辑图形](#)。

编辑完图形后，可点击 **文件** → **导出文件**，将当前图形导出为 dxf 或 dwg 文件，以便多次使用该刀路。
- [优化图形](#)。
- 设置[加工工艺](#)。
- 设置[图层工艺](#)。

进行以上操作后，选择以下方式，保存文件：

- 若需保存整个刀路，在菜单栏点击 **文件** → **保存 / 另存为**，或在快速工具栏点击  **保存**。
- 若需保存刀路中选中的图形，在菜单栏点击 **文件** → **保存选中图形**，选择保存路径并点击 **保存**。

3.5 设置工件原点


刀路中各轴的零点就是工件原点。加工之前，确认工件原点在板材上的实际位置。



操作步骤：

选择以下任一方式执行：

- 在 **绘图** 界面，鼠标拖动绘图区水平标尺和垂直标尺相交处的十字标志至目标位置。



- 在机床控制栏，指定激光头位置为工件原点：
 - a. 点击 →、←、↑、↓ 按钮，移动切割头至目标位置。
 - b. 点击 ，将当前位置设置为工件原点。
- 指定激光头 X 轴 / Y 轴的坐标为工件原点：在 加工 页面，点击 加工辅助 → 多工件坐标系，选择轴后，选择将当前坐标系的工件坐标置零。
- 手动设置工件原点：


- a. 在功能菜单栏，点击 ，此时光标变为 。
- b. 点击鼠标左键选取工件原点位置。
- c. 点击鼠标右键退出拾取工具。

3.6 寻边定位

用于计算当前板材相对于机械坐标系的旋转角度，将刀路中的工件坐标系旋转相应角度，成立新的工件坐标系。

操作步骤：



1. 在机床控制栏，点击 ，打开 寻边定位 对话框。
2. 设置 启用寻边功能 为 ON。
3. 选择寻边方式：
 - [自动寻边](#)：系统根据设置的停靠点位置，及设置的参数自动寻找新的工件坐标系。
设置停靠点位置操作详情请参见[停靠点](#)。
 - [手动寻边](#)：手动寻找二点、三点、圆盘，确定新的工件坐标系。

3.6.1 自动寻边

新工件坐标系的原点 O' 为停靠点位置，自动寻边的出边方向为停靠位置的相邻两边。

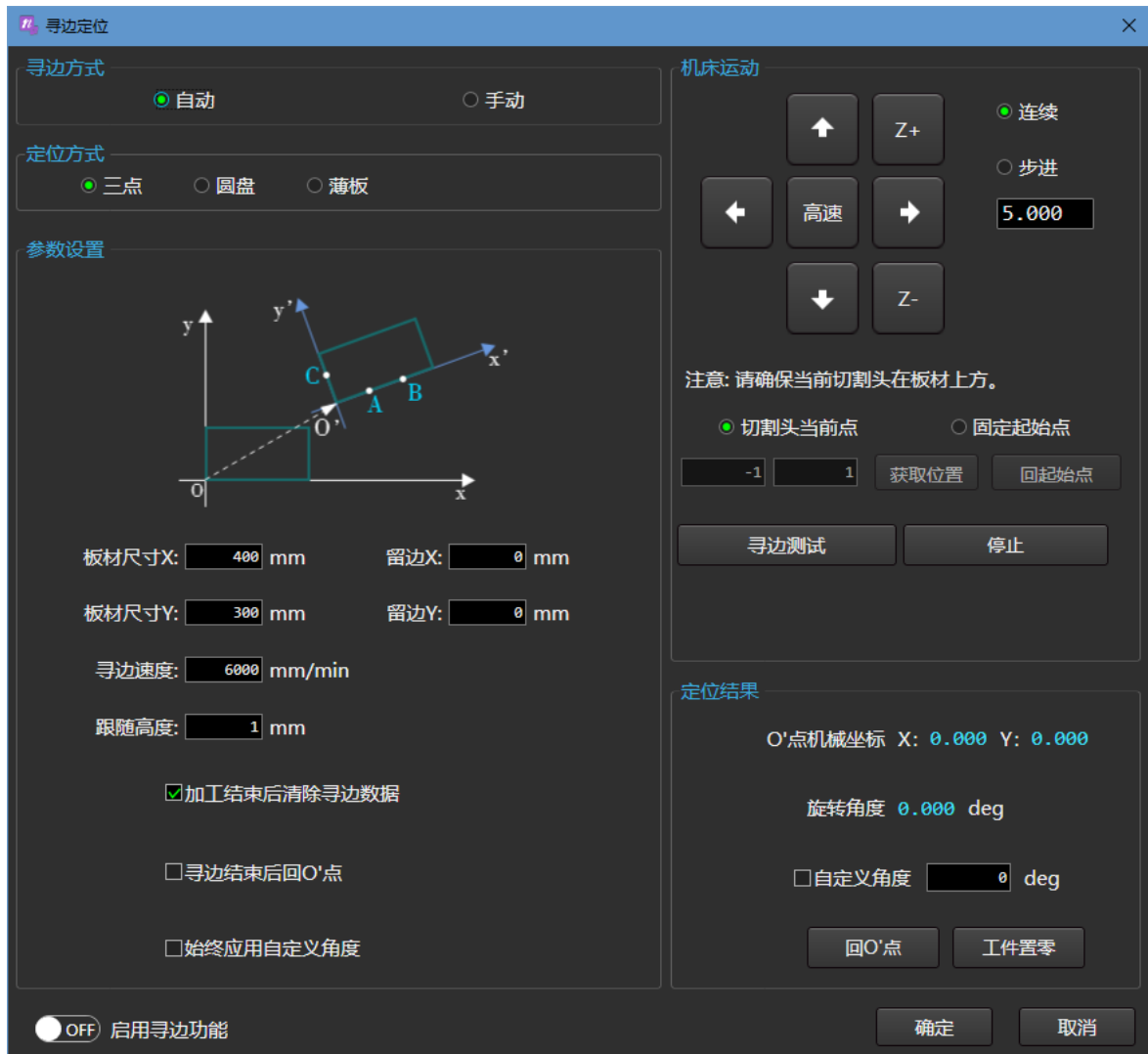
停靠位置与出边方向对应关系如下：

停靠位置	X 方向	Y 方向
右下	正	负
右上	正	正
左下	负	负
左上	负	正

设置自动寻边前，确保停靠点位置设置为右上、右下、左上、左下。

操作步骤：

1. 在 **寻边定位** 对话框点击 **自动**，切换至 **自动** 子页面。



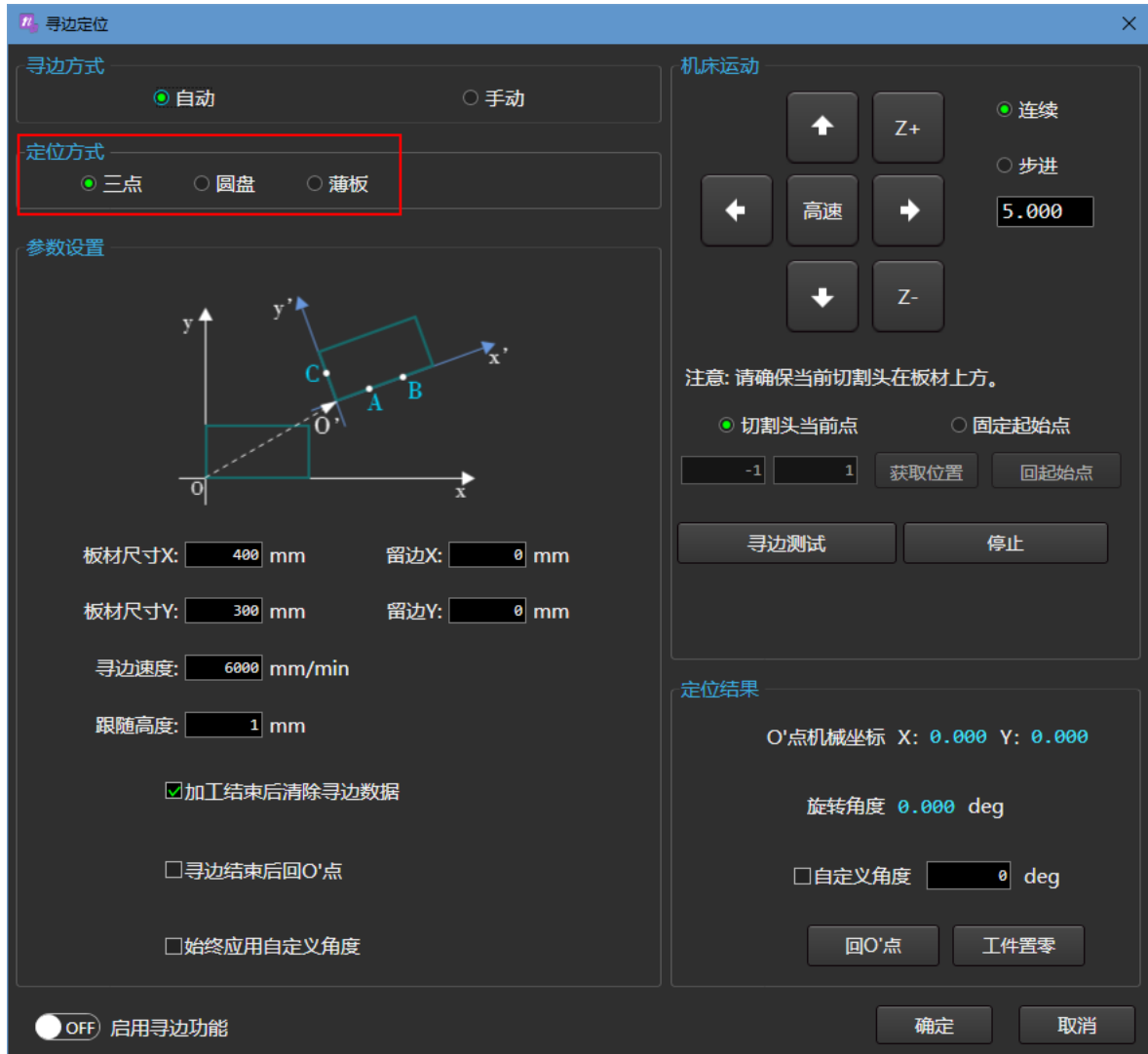
2. 选择定位方式：

- 三点：适用于普通板材。

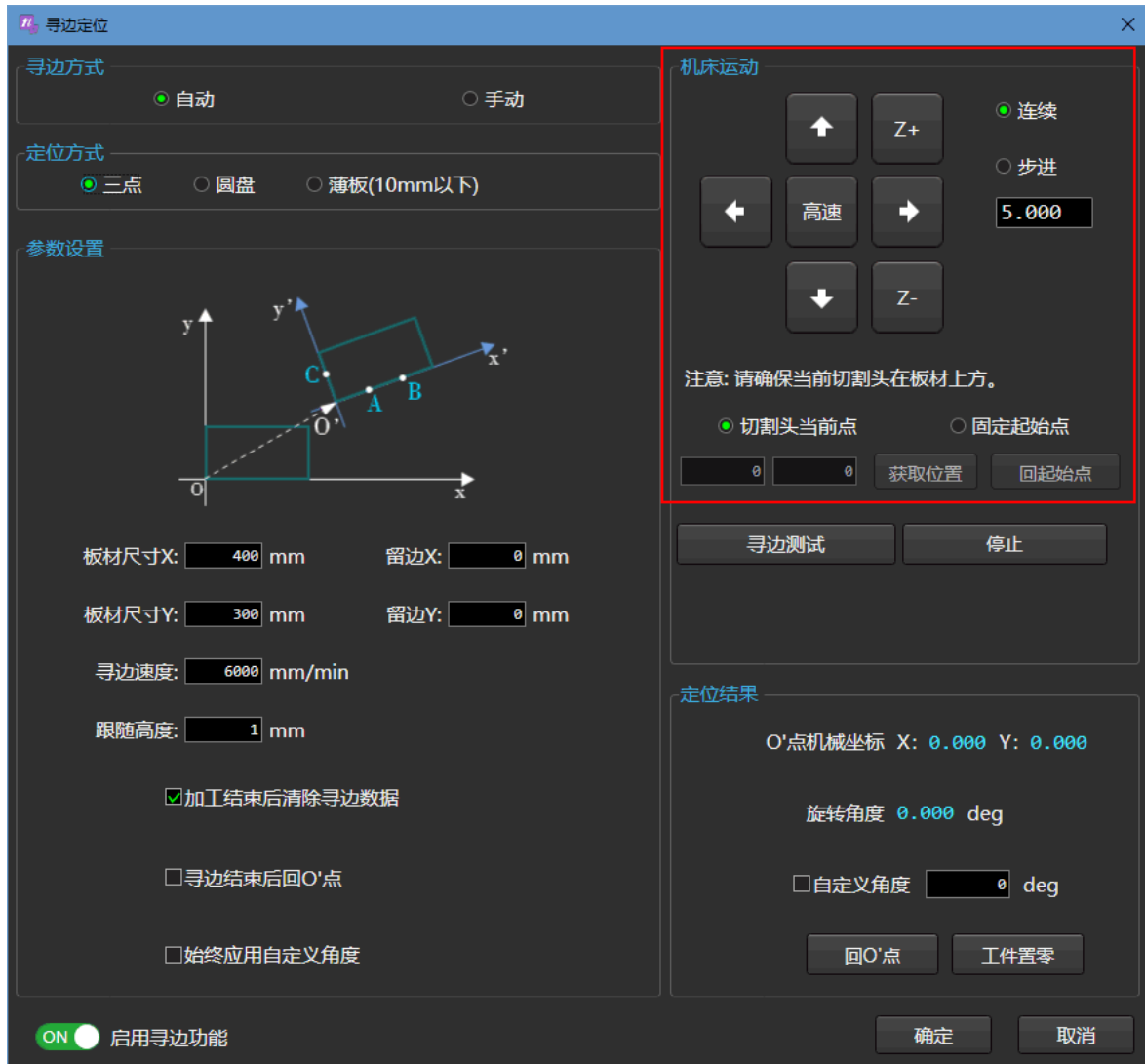
- 圆盘：适用于圆盘，由三点定圆心。

注意：使用圆盘寻边时，需确保停靠点位置设置为正中。

- 薄板：适用于厚度为 10mm 以下的薄板，由三点寻边扩展为六点寻边，改善因板材不平整导致的寻边结果不准确的问题。



3. 在 **参数设置** 区域，设置参数。
4. **可选：** 若需自动寻边完成后，切割头自动回到 O'点的位置，勾选 **寻边结束后回 O'点**。
5. 手动移动切割头至板材上，并选择起始点的方式。



6. 点击 **寻边测试**，机床执行自动寻边动作。

系统自动根据输入的 **板材尺寸** 判断长边、短边。

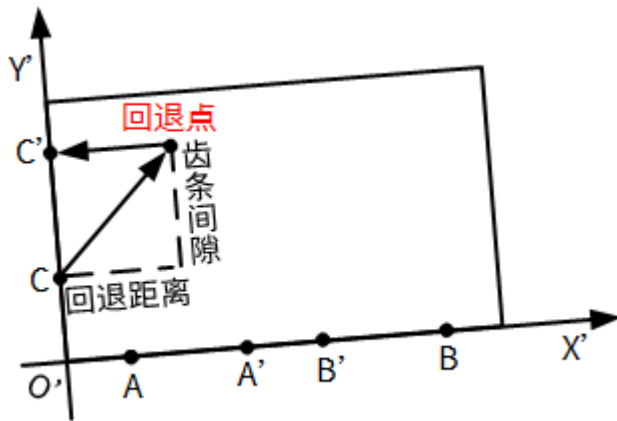
自动寻边动作流程：

薄板动作流程为步骤 **1 ~ 6**，普通板材动作流程为步骤 **1、3、5**。

1. 定位 C 点：

- a. 在当前位置开随动。
- b. 以 **寻边速度** 向短边方向运动，出边处定为 C 点。

2. 定位 C'点：

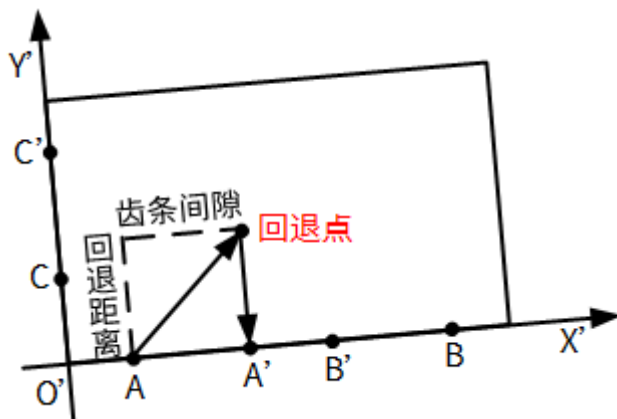


- a. 从 C 点处，根据 **回退距离** 和 **齿条间隙** 的值，X 轴和 Y 轴联动往板材内回退至回退点。
- b. 以 **寻边速度** 向短边方向运动，出边处定为 C'。

3. 定位 A 点：

- a. 定位到距离短边边界 20% 处，开随动。
- b. 向长边方向运动，出边处定为 A 点。

4. 定位 A' 点：

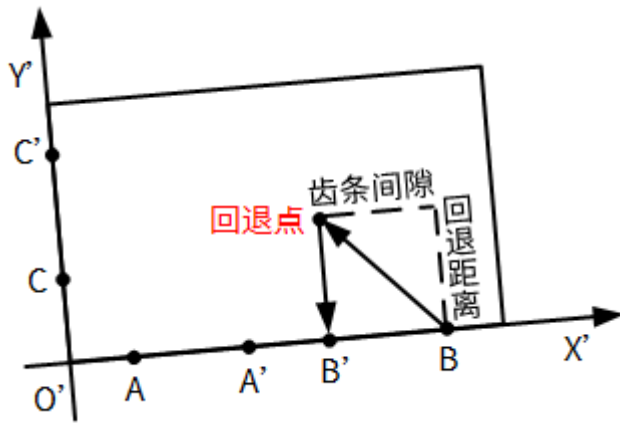


- a. 从 A 点处，根据 **回退距离** 和 **齿条间隙** 的值，X 轴和 Y 轴联动往板材内回退至回退点。
- b. 以 **寻边速度** 向长边方向运动，出边处定为 A'。

5. 定位 B 点：

- a. 定位到距离短边另一边界 20% 处，开随动。
- b. 以 **寻边速度** 向长边方向运动，出边处定为 B 点。

6. 定位 B' 点：



- a. 从 B 点处，根据 **回退距离** 和 **齿条间隙** 的值，X 轴和 Y 轴联动往板材内回退至回退点。
- b. 以 **寻边速度** 向长边方向运动，出边处定为 B' 点。

3.6.2 手动寻边

3.6.2.1 手动两点寻边

操作前提：



设置两点寻边前，确保已点击 **红光** 按钮，打开红光指引位置。

操作步骤：

1. 在 **寻边定位** 对话框的寻边方式区，点击 **手动**，在定位方式区，点击 **二点**：



2. 点击 **O 点位置** 后的下拉框，选择板材右上，右下，左上，左下角任一点为新工件坐标系的原点 O' 。
3. 手动移动切割头至板材在 X 轴正方向的那条边，点击 **设置 A** 取 A 点。
软件自动连接 A、 O' 两点确定新的 X 轴，过 O' 点做垂直于 $O'A$ 的直线确定新的 Y 轴，构成新的工件坐标系。
4. **可选：** 若需将当前坐标将恢复到软件默认值，点击 **重置 $O'A$** 重新选取。
5. 点击 **计算定位结果**，在 **定位结果** 模块查看自动计算出的定位结果。
若旋转角度大于 15° ，表明板材偏移过多，需重新放置板材再寻边定位。

3.6.2.2 手动三点寻边

操作前提：



设置三点寻边前，确保已点击 **红光** 红光，打开红光指引位置。

操作步骤：

1. 在 **寻边定位** 对话框的寻边方式区，点击 **手动**，在定位方式区，点击 **三点**：



2. 点击 **O 点位置** 后的下拉框，选择板材右上，右下，左上，左下角任一点为新工件坐标系的原点 O' 。
3. 按照以下步骤，手动寻找 A、B、C 点确定新的工件坐标系：
 - a. 手动移动切割头至在板材 X 轴正方向的边界，点击 **设置 A** 及 **设置 B** 取 A、B 两点。
软件自动连接 A、B 两点确定新的 X 轴。
取点时，A 点 X 轴坐标需比 B 点的小。
 - b. 手动移动切割头至在板材 Y 轴正方向的边界，点击 **设置 C** 取 C 点。
软件自动将过 C 点垂直于 AB 的直线确定为新的 Y 轴。
4. **可选**：若需将当前坐标恢复到软件默认值，点击 **重置 ABC** 重新选取。

5. 点击 **计算定位结果**，在 **定位结果** 模块查看自动计算出的定位结果。

若旋转角度大于 15°，表明板材偏移过多，需重新放置板材再寻边定位。

3.6.2.3 手动圆盘寻边

操作前提：

- 确保停靠点位置设置为正中。
- 确保当前切割头在板材上方。

操作步骤：

1. 在 **寻边定位** 对话框的寻边方式区，点击 **手动**，在定位方式区，点击 **圆盘**：



2. 手动移动切割头至在板材，分别设置 A/B/C 三点。


3. **可选：** 若需将当前坐标恢复到软件默认值，点击 **重置 ABC** 重新选取。

4. 点击 **计算定位结果**，机床执行圆盘寻边动作。在 **定位结果** 区域查看自动计算出的定位结果。

3.7 开始加工

开始加工前，确保无紧停等报警，确保待加工的图纸、工艺、原点、辅助功能正确，加工图纸位于板材边界内，刀路合法。



在加工控制区，点击 ，系统从加工文件首行命令自动开始加工。

若需移动到指定点或从指定点切割，鼠标右键调出快捷菜单，点击 **从这里开始加工**，系统从定位点开始加工。

注意：执行定位加工前，请先回机械原点。

在开始加工后，可进行以下操作：

- 在加工控制区，点击 ，使机床停止加工并终止整个加工任务，系统进入 **空闲** 状态。
- 在加工控制区，点击 ，使系统自动控制机床从上次加工停止处继续加工。

注意：执行断点继续前，请确保机械坐标准确，若不准确请先回机械原点。

4 图形操作

4.1 图形绘制

在绘图区可使用的绘图工具及操作，绘制的图形用于加工。

绘图工具包括：

工具	名称	工具	名称
	点		多义线
	线段		椭圆弧
	圆弧		椭圆
	圆		正多边形
	星形		矩形
	圆角矩形		跑道图形
	文字		图库

绘图工具使用完毕，点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出工具。


若后续需调整绘制完成的图形，选中对象后，选择以下方式，进行修改：

- 在常用工具栏，修改图形的尺寸及位置参数。
- 按住 **Shift** 键，拖动图形周围的矩形点手动调整尺寸。

4.1.1 多义线

由一系列的直线和圆弧构成的单个对象，本系统支持直线和圆弧切换绘制。

操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 **多义线**：
 - 在绘图工具栏，点击  **多义线**。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **多义线**。
2. 点击鼠标左键选取两点连成直线段。
3. **可选：** 右键调出快捷菜单，点击 **相切弧** 切换至绘制圆弧模式。
绘制的圆弧与绘制的前一段直线或圆弧相切。

若需切换回绘制直线模式，右键调出快捷菜单，点击 **直线段**。

4. 点击鼠标左键选取下一点。


5. 鼠标右键调出快捷菜单：

- 点击 **确定**，确定当前点为该多义线的终点，绘制完毕的多义线为非闭合图形。
- 点击 **闭合**，使当前点与起点以直线段相连，绘制完毕的多义线为闭合图形。
- 点击 **取消**，取消之前所有选点操作，退出绘制多义线。

绘制非闭合多义线完毕，若需使其闭合，选中对象后在工具栏勾选 **闭合**，该操作不可逆。


4.1.2 椭圆弧

操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 **椭圆弧**：
 - 在绘图工具栏，点击  **椭圆弧**。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **椭圆弧**。
2. 参见 [椭圆](#) 的画法绘制一个椭圆。
3. 点击鼠标左键选取椭圆弧的起点和终点。
系统逆时针生成椭圆弧刀路。

4.1.3 圆弧


操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 **圆弧**：
 - 在绘图工具栏，点击  **圆弧**。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **圆弧**。
2. 点击鼠标左键选取圆心。
3. 点击鼠标左键选取一点。
该点为圆弧的起点，且与圆心的距离为半径。
4. 点击鼠标左键选取圆弧的终点。
系统逆时针生成圆弧刀路。

4.1.4 椭圆

操作步骤：


1. 选择以下方式，调用 **椭圆**：

- 在绘图工具栏，点击  椭圆。
 - 在菜单栏，点击 绘图 → 椭圆。
2. 点击鼠标左键选取中心点。
 3. 点击鼠标左键分别选取两点。
两点与中心点的距离分别为椭圆的长轴和短轴。

4.1.5 圆

4.1.5.1 半径画圆

操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 半径画圆：
 - 在绘图工具栏，点击  圆。
 - 在菜单栏，点击 绘图 → 圆 → 半径画圆。
2. 点击鼠标左键，选取圆心。
3. 点击鼠标左键选一点，该点到圆心的距离为半径。


4.1.5.2 三点画圆

1. 在菜单栏，点击 绘图 → 圆 → 三点画圆。
2. 连续单击鼠标左键三次，选取三个点，组成一个圆。

说明： 选取的三点不在一条直线上，并且点点不重叠，三点可以构成三角形。绘制任意两条的垂直中心线，会得到交点，这个交点就是圆心。

4.1.6 正多边形


操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 正多边形：
 - 在绘图工具栏，点击  正多边形。
 - 在菜单栏，点击 绘图 → 正多边形。
2. 在常用工具栏，在 边数 输入框内输入指定边数，按 **Enter** 确认。
3. 点击鼠标左键选取中心点。
4. 点击鼠标左键选取顶点位置。

4.1.7 星形

操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 **星形**：

- 在绘图工具栏，点击  **星形**。
- 在菜单栏，点击 **绘图** → **星形**。

2. 在常用工具栏，在 **外顶点数** 输入框内输入指定顶点数，按 **Enter** 确认。

3. 点击鼠标左键选取中心点。


4. 点击鼠标左键选取顶点位置。

4.1.8 矩形

直角矩形。

操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 **矩形**：

- 在绘图工具栏，点击  **矩形**。
- 在菜单栏，点击 **绘图** → **矩形**。

2. 点击鼠标左键选取起点。

3. 在常用工具栏，在 **旋转角度** 输入框内输入矩形以起点为中心旋转的角度，按 **Enter** 确认。


4. 点击鼠标左键选取终点位置。

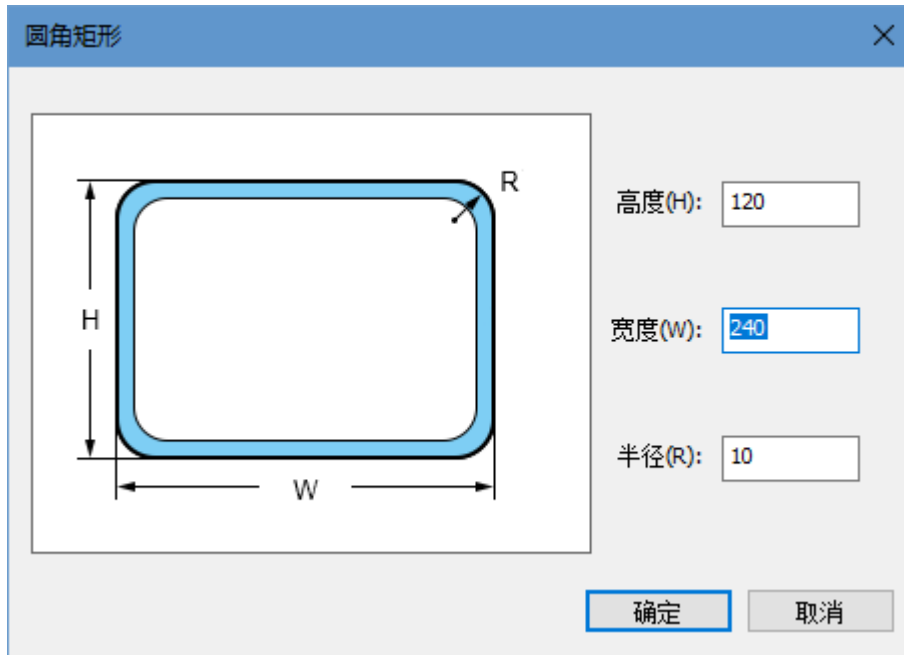
4.1.9 圆角矩形

角是圆的矩形。

操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 **圆角矩形**，打开 **圆角矩形** 对话框：


- 在绘图工具栏，点击  **圆角矩形**。
- 在菜单栏，点击 **绘图** → **圆角矩形**。

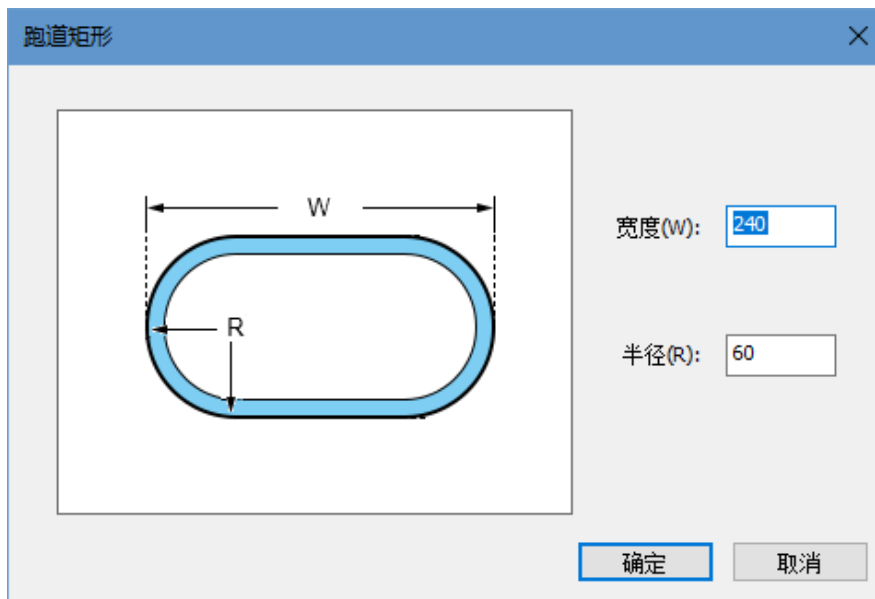


2. 填写参数，点击 **确定**。
3. 点击鼠标左键选取位置。

4.1.10 跑道图形

操作步骤：

1. 选择以下方式，调用 **跑道图形**，打开 **跑道图形** 对话框：
 - 在绘图工具栏，点击  **跑道图形**。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **跑道图形**。




2. 填写参数，点击 **确定**。
3. 点击鼠标左键选取位置。

4.1.11 文字

多用于绘制广告字牌。


操作步骤：

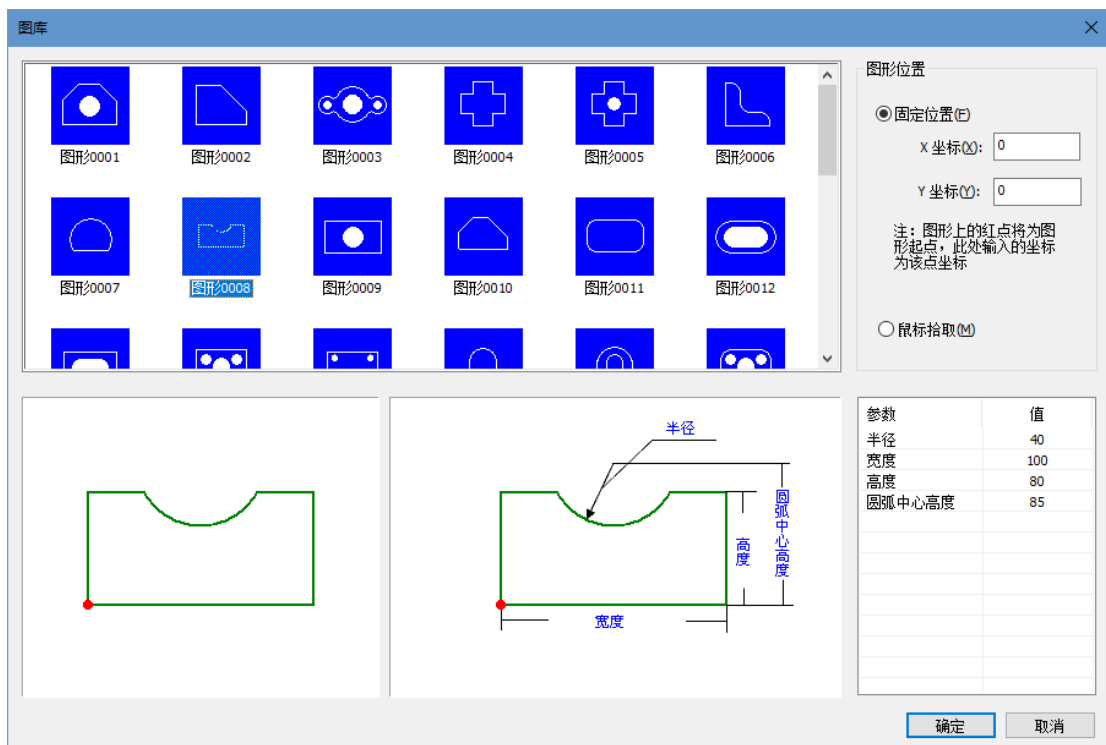
- 选择以下方式，调用 **文字**：
 - 在绘图工具栏，点击  文字。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **文字**。
- 拖动光标确定一个矩形文本框。
- 文字框中输入文字。
输入时需换行，请按 **Ctrl+Enter** 组合键。
- 按 **Enter** 键完成文字绘制。

4.1.12 图库

软件自带常用的标准图形零件，支持用户调用并修改图形参数。

操作步骤：

- 选择以下方式，调用 **图库**：
 - 在绘图工具栏，点击  图库。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **图库**。
- 在 **图库** 对话框中，选择目标图形，下方展示图形的预览效果。



3. 在参数栏双击对应的参数设置参数值。
4. 在 **图形位置** 区域，选择以下任一方式，设置图形的位置。
 - 勾选 **固定位置**，设置 X 坐标和 Y 坐标的值，点击 **确定**。
设置的 X 坐标和 Y 坐标的值是预览效果图上的红点位置。
 - 勾选 **鼠标拾取**，点击 **确定**，关闭 **图库** 对话框，在 **绘图区**，选定某处，单击鼠标。

4.2 阵列

阵列是简单的嵌套形式之一，工件批量加工时，可将加工图形复制出多个并有序排列，提高加工效率。



阵列方式分为：

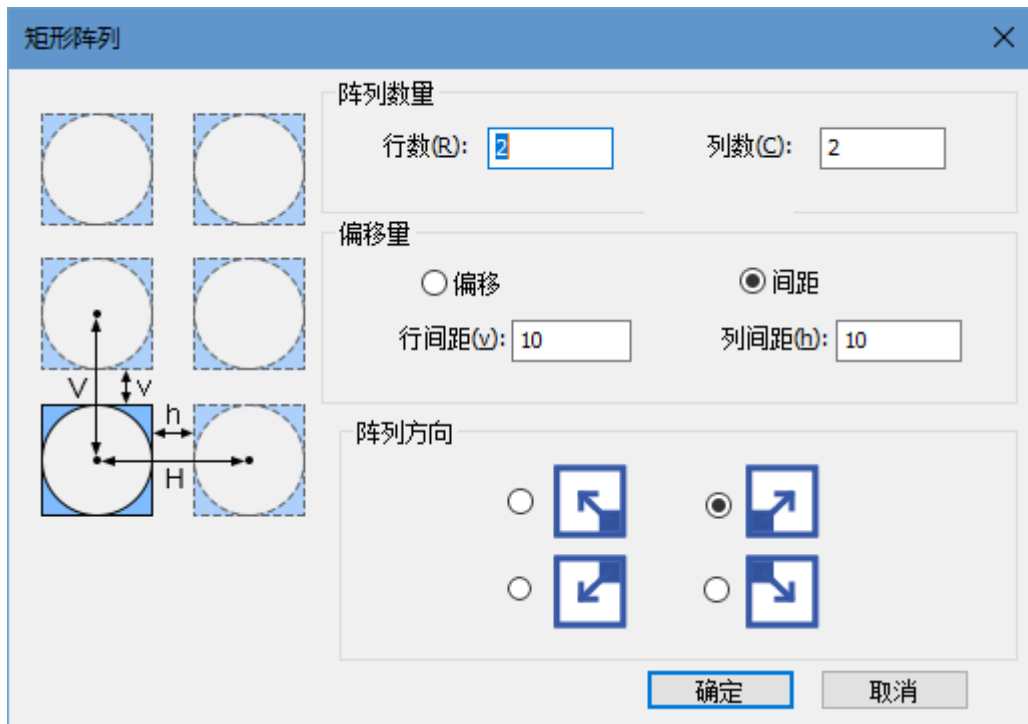
- [矩形阵列](#)
- [圆周阵列](#)
- [交互式阵列](#)

4.2.1 矩形阵列

将图形沿着矩阵方阵复制。

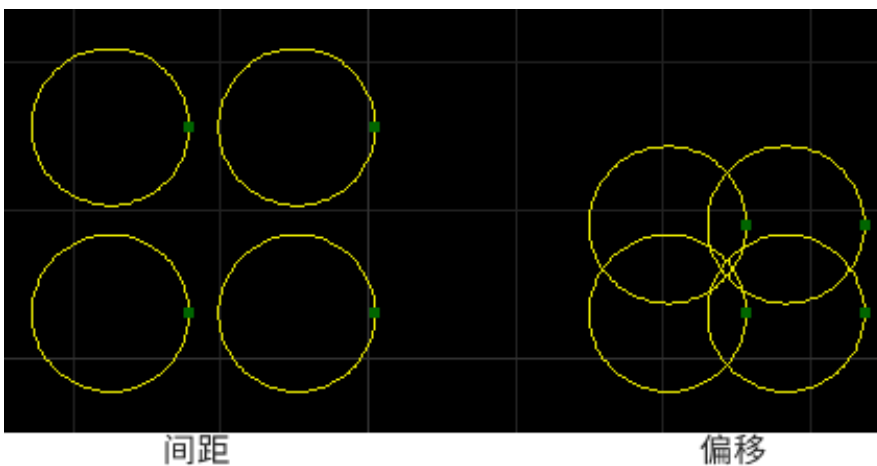
操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下方式，打开 **矩形阵列** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  阵列。
 - 在常用工具栏，点击  阵列 下拉框 → 矩形阵列。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **阵列** → 矩形阵列。



3. 设置矩形阵列的行数和列数。
4. 在 **偏移量** 区域，设置偏移方式：
 - **偏移**：以图形中心为基准进行平移。
 - **间距**：以图形边框为基准进行平移。
5. 选择矩形阵列的行方向和列方向。

矩形阵列效果图如下：




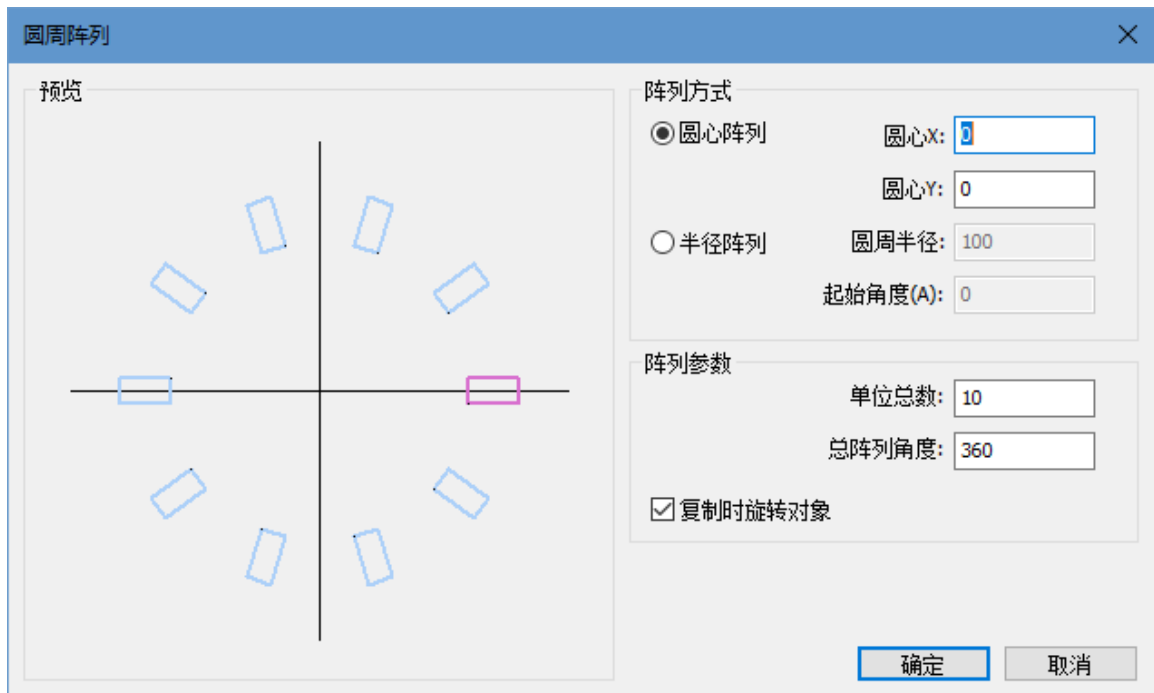
4.2.2 圆周阵列

圆周阵列有两种模式：

- 圆心阵列：以指定的圆心坐标为基准，做出阵列。
- 半径阵列：以当前选中的图形为基准（圆心），周围做出一圈阵列。

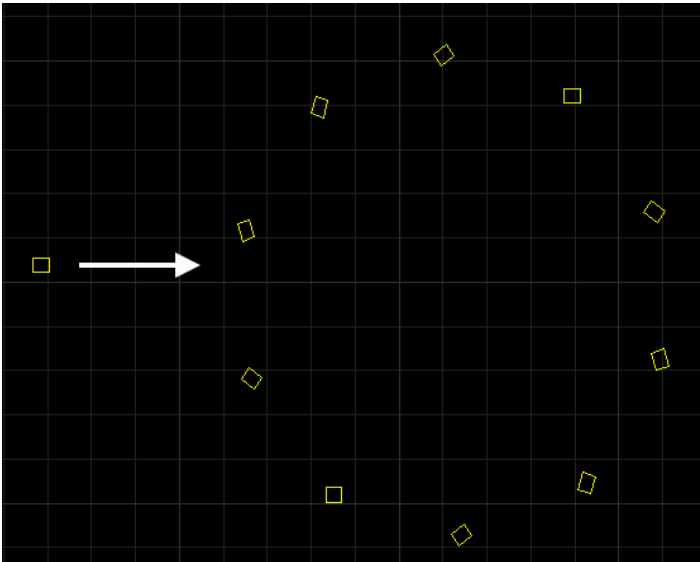
操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下方式，打开 **圆周阵列** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  阵列 下拉框 → **圆周阵列**。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **阵列** → **圆周阵列**。



3. 设置阵列方式。
 - 圆心阵列：勾选**圆心阵列**，设置圆周阵列的旋转中心点坐标。
 - 半径阵列：勾选**半径阵列**，设置 **圆周半径** 和 **起始角度(A)** 参数。
4. 设置**阵列参数**区域的参数。
 - **单位总数**：复制圆的总数。
 - **总阵列角度**：总阵列偏移角度。
5. 根据需要勾选或不勾选 **复制时旋转对象**。


圆周阵列效果图如下：

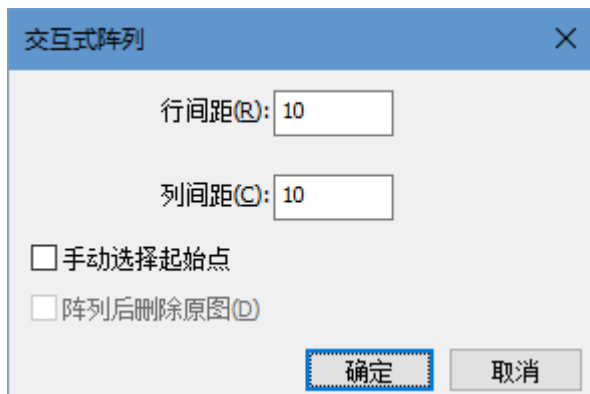



4.2.3 交互式阵列


设置好行间距和列间距，通过鼠标拖动划定规划区，对选中图形进行快速阵列复制。

操作步骤：

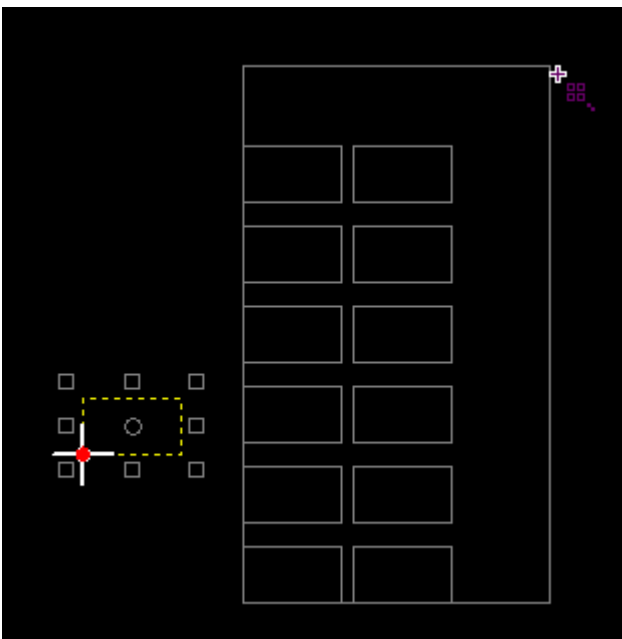
1. 选中对象。
2. 选择以下方式，打开 **交互式阵列** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  阵列 下拉框 → **交互式阵列**。
 - 在菜单栏，点击 **绘图** → **阵列** → **交互式阵列**。



3. 设置交互式阵列的 **行间距** 和 **列间距**。
 - **行间距**：以图形边框为基准进行左右平移。
 - **列间距**：以图形边框为基准进行上下平移。
4. 选择阵列起始点。
 - 以选中的对象为起始点：
 - i. 点击 **确定**，此时光标变成 。
 - ii. 拖动鼠标划定规划区，选择终点位置，点击鼠标左键。

- 手动选择起始点：
 - i. 勾选 **手动选择起始点**。
 - ii. 如果需将原图删除，勾选 **阵列后删除原图**。
 - iii. 点击 **确定**，点击鼠标左键选取起始位置。若需重新选取起始位置，点击鼠标右键。
 - iv. 拖动鼠标划定规划区，此时光标变成 ，选择终点位置，点击鼠标左键。

交互式阵列效果图如下：





4.3 捕捉

在绘制对象时更精确定位某些图形的特征点。


鼠标接近特征点时，系统能轻松捕捉到，便于图形之间的准确连接。

4.3.1 打开/关闭捕捉功能

在菜单栏，点击 **绘图** → **捕捉**。**捕捉** 选项被勾选为打开，不勾选为关闭，相应的常用工具栏中，**捕捉选项** 按钮会改变， 表示捕捉功能为关闭状态， 表示捕捉功能为打开状态。

4.3.2 设置捕捉选项

操作步骤：

1. 选择以下方式，打开 **捕捉选项** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **捕捉选项**。

- 在菜单栏，点击 **绘图** → **捕捉选项**。



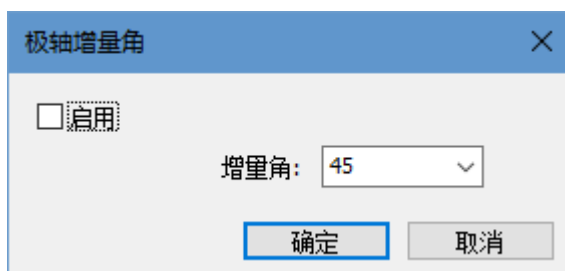
2. 勾选所需捕捉的特征项，并调整 **捕捉灵敏度**。
捕捉灵敏度越高，越容易捕捉到特征点。
3. 若特征项勾选 **自定义极轴**，增量角度可自定义，参见[极轴增量角](#)。

4.3.3 极轴增量角

设置极轴追踪的增量角度，以设置的 **增量角** 角度捕捉，每旋转 **增量角**，系统给出水平和垂直方向上的蓝色极轴提示。

操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **绘图** → **极轴增量角**，弹出 **极轴增量角** 对话框。



2. 设置增量角并勾选 **启用**。

4.4 视图操作


视图功能仅改变图形显示效果，不会改变图形的实际大小及坐标位置。

4.4.1 平移视图

重新定位图形在窗口中的位置，便于观察当前图形的不同部位。

操作步骤：

选择以下任一方式，平移视图：

- 按住鼠标滚轮并拖动至目标位置。
- 调用视图平移功能：
 - a. 选择以下方式，调用视图平移工具：
 - 在绘图工具栏，点击  视图平移。
 - 在菜单栏，点击 视图 → 视图平移。
 - b. 选择一个基准点，按住鼠标左键，拖动至目标位置释放鼠标。
 - c. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出视图平移。

4.4.2 实时缩放

实时放大和缩小视图。通过改变显示区域和图形的显示尺寸，更准确、详细地绘图。


操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 视图 → 实时缩放，调用实时缩放。
2. 选择以下方式，执行实时缩放：
 - 滑动鼠标滚轮，向上滚动放大，向下滚动缩小。
 - 按住鼠标左键，向上拖动放大，向下拖动缩小。
 - 在小键盘，按 + 放大，按 - 缩小。
3. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出实时缩放。

4.4.3 窗选放大

将图形的局部放大到视图窗口大小。

操作步骤：


1. 选择以下方式，调用窗选放大功能：
 - 在绘图工具栏，点击  窗选放大。
 - 在菜单栏，点击 视图 → 窗选放大。

- 鼠标左键确定两点构成一个矩形框，框内为待放大区域。

4.4.4 最佳视图

将图形自适应大小地在窗口中全部显示。

操作步骤：

- 在绘图工具栏，点击  最佳视图。
- 在菜单栏，点击 视图 → 最佳视图。
- 按小键盘上的 * 键。

4.4.5 显示/居中当前点

在菜单栏，视图 的下拉键下，当前点的视图设置：

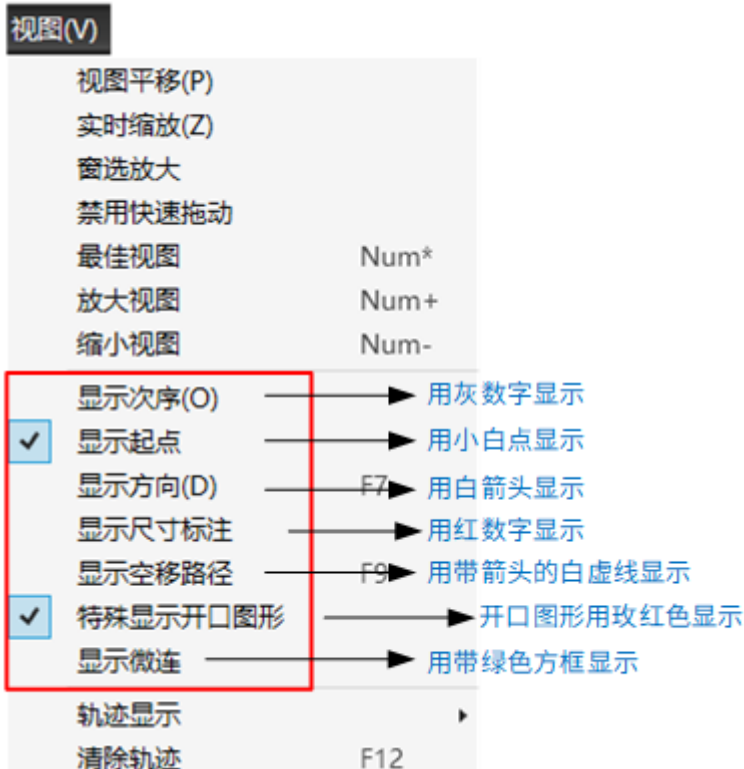
- 显示当前点：当前点是指当前切割头的位置，绘图界面上的图标如下所示：



- 居中当前点：将当前绘图区的布局，以当前点为中心显示。

4.4.6 显示设置

在菜单栏，视图 的下拉键下，提供控制显示效果的按钮。



勾选上图红框中的按钮，显示效果立即生效，可以在绘图区看到显示效果的变化，注意按钮前面显示被勾选表示对应效果已开启，没有显示勾选，则表示显示效果尚未开启。

4.4.7 轨迹显示

用红线显示加工的轨迹，特别在仿真时，实时显示仿真的加工轨迹。

在菜单栏，**视图** → **轨迹显示** 的下拉键下选择：

- 不显示轨迹
- 显示加工轨迹
- 显示反馈轨迹

说明： 三个选项，只能选一个。

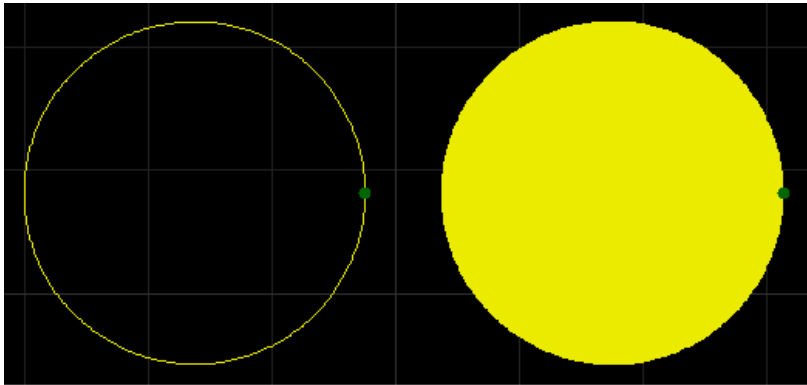
如果要清除加工轨迹，则选择以下任一方式操作：

- 在菜单栏，点击 **视图** → **轨迹显示** → **清除轨迹**。
- 在常用工具栏，点击 **清除** → **轨迹**。

4.4.8 填充模式

查看设置为 **阳切** 的闭合图形，该模式下 **阳切** 的闭合图形填充显示，其余图形以线框方式显示。

在菜单栏，点击 **视图** → **填充模式**，切换至填充模式：



阴切

阳切

若需切换回系统默认的线框模式，在菜单栏，点击 **视图** → **线框模式**，所有图形以线框方式显示。

4.5 编辑图形


4.5.1 选择对象

软件提供了丰富的图形选择方式。

- **手动选择**：自行选择任意对象。
- **自动选择**：自动选中满足条件的对象。


4.5.1.1 手动选择

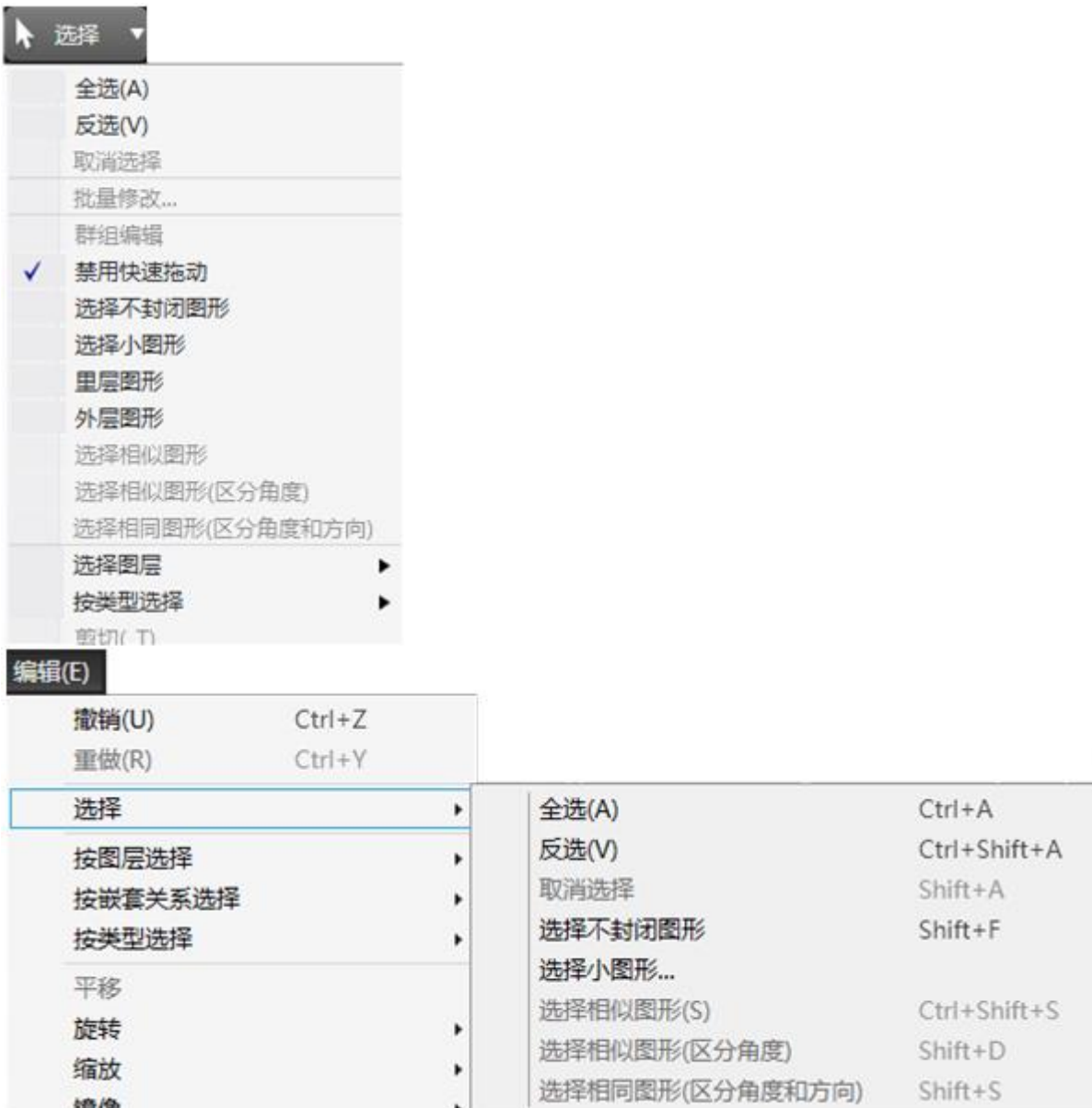
操作步骤：

1. 在绘图工具栏，点击  **图形选取**，调用手动选择功能。
2. 选择以下方式，选择对象：
 - 点击鼠标左键选取单个对象。
 - 按住 **Ctrl** 键，依次点击鼠标左键，选取多个对象。
 - 按住并拖动鼠标左键从左上至右下框选对象，选中包含在框内的所有图形。
 - 按住并拖动鼠标左键从右下至左上框选对象，选中与框相交和包含在框内的所有图形。

4.5.1.2 自动选择

操作步骤：

在常用工具栏点击  **图形选取** 下拉框或在菜单栏点击 **编辑** → **选择**，选择自动选择的方式：



- **全选**：选中所有图形。
- **反选**：选中未选中的图形。
- **取消选择**：全部不选择。
- **选择不封闭图形**：选中刀路文件内所有不封闭的图形。
- **选择小图形**：在弹出对话框内输入所需选择图形的 X、Y 尺寸范围，系统自动选中尺寸范围内的图形。
- **里层图形**：选中包含的图形。
- **外层图形**：选中不被包含的图形。
- **选择相似图形**：手动选中一个图形后，点击 **选择相似图形**，系统自动选中与选中图形类型、尺寸相同的图形。

提示：该操作不区分角度。

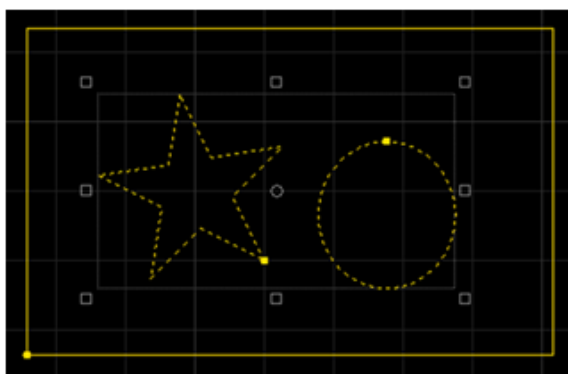
- **选择相似图形（区分角度）**：手动选中一个图形后，点击 **选择相似图形（区分角度）**，系统自动选中与选中图形类型、尺寸相同的图形。

提示：该操作区分角度。

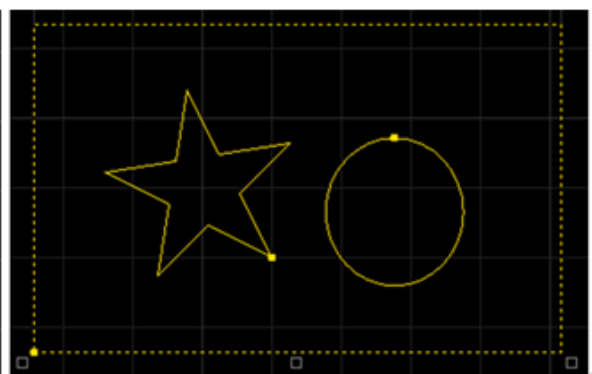
更高级的选择操作：



- **按图层选择**：在子菜单下选择对应的图层，系统自动选中该图层内的图形。
- **按嵌套关系选择**：在子菜单下选择相应的嵌套关系里层图形（被包含的图形）或外层图形（不被包含的图形）。系统自动选中对应嵌套关系的图形，效果图如下：



按嵌套选择 - 里层图形



按嵌套选择 - 外层图形



- **按类型选择**：在子菜单下选择相应的图形类型，系统自动选中同一类型的图形。

4.5.2 基础操作

选择图形后，常用的基础操作包括：

- 剪切 (Ctrl+X)
- 复制 (Ctrl+C)
- 基准点复制 (Shift+Ctrl+C)：选择一个点，粘贴时图形与鼠标位置关系和基点与原图形位置关系相同。
- 粘贴 (Ctrl+V)
- 粘贴为组：复制两个及以上的对象，选择粘贴为组，则被选择的对象，粘贴时组合成组。
- 删除 (Delete)
- 清除剪贴板
- 取消选择：也可点击空白区域实现。
- 禁用快速拖动：勾选后将不允许拖动、复制、旋转图形，避免由于误操作，使图形发生错位。

4.5.3 变换图形


在常用工具栏， 变换 下拉键中，提供了丰富的几何变换功能，大部分常用的几何变换只需要点击  变换 下拉键，选择目标，即可完成。



4.5.3.1 平移

按某个直线方向移动图形，改变图形的坐标位置，不改变图形的形状大小。

操作步骤：

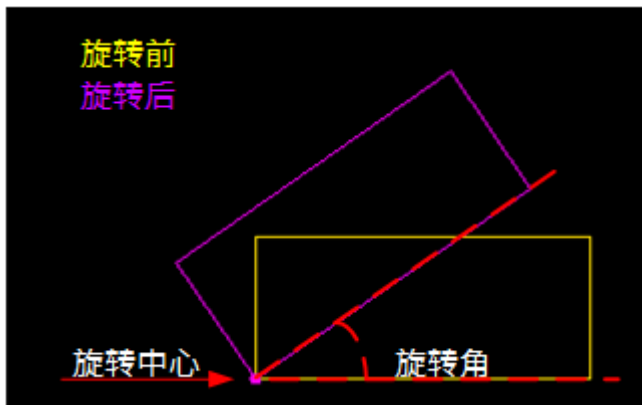
1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，执行平移：
 - 按住鼠标左键拖动图形。
 - 按键盘的方向键 ↑、↓、←、→ 移动图形。
 - 调用平移功能：
 - a. 在常用工具栏点击  变换 → 平移 或在菜单栏，点击 编辑 → 平移。
 - b. 点击鼠标左键选取参考点位置。
 - c. 点击鼠标左键选取目标位置。

4.5.3.2 旋转

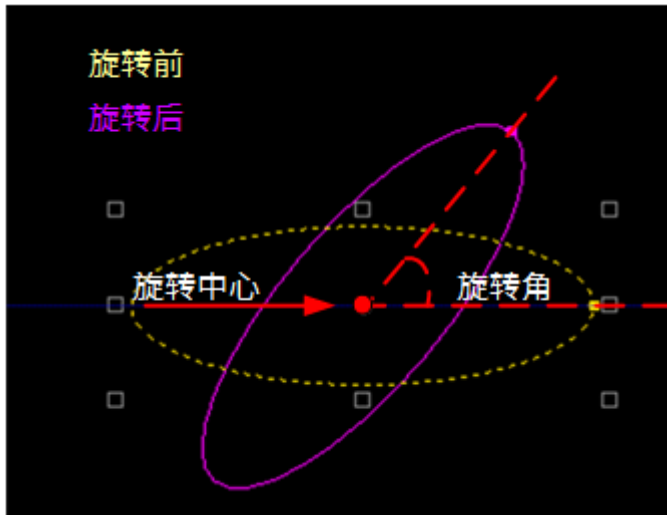
将图形绕一点按某个方向转动一定角度。



操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，执行旋转：
 - 在常用工具栏 旋转角度 输入框内输入旋转角后，按 **Enter** 确认。
 - 对象为矩形或文字时，图形左下角点为旋转中心：



- 对象为星形、正多边形或椭圆时，图形中心点为旋转中心：




- 任意角度旋转：
 - a. 在常用工具栏点击  变换 → 任意角度旋转 或在菜单栏，点击 编辑 → 任意角度旋转。
 - b. 点击鼠标左键选取旋转中心。
 - c. 移动光标调整旋转角，点击鼠标左键确定。或在旋转中心的输入框中输入角度，按 **Enter** 确认。
- 90°或 180°旋转：
 - a. 在常用工具栏点击  变换 → 逆时针旋转 90° / 顺时针旋转 90° / 旋转 180° 或在菜单栏，点击 编辑 → 逆时针旋转 90° / 顺时针旋转 90° / 旋转 180° 。

4.5.3.3 镜像

包括垂直镜像和水平镜像：

- 垂直镜像：以图形中心点为旋转中心上下翻转。
- 水平镜像：以图形中心点为旋转中心左右翻转。

选目标对象后，选择以下方式，执行镜像：

- 在常用工具栏，点击  变换 → 水平镜像 / 垂直镜像。
- 在菜单栏，点击 编辑 → 镜像 → 水平镜像 / 垂直镜像。



4.5.3.4 对齐

改变图形间的相对位置，使其对齐排列。

操作步骤：

1. 选中多个对象。

2. 选择以下任一方式，执行对齐：

- 在绘图工具栏，点击  中心点对齐。
- 在菜单栏，点击 编辑 → 对齐，在子菜单下选择对齐方式：
- 在常用工具栏，点击  变换 → 对齐，在子菜单下选择对齐方式：
 - 左边对齐
 - 右边对齐
 - 顶端对齐
 - 底端对齐
 - 中心点对齐
 - 水平中线对齐
 - 垂直中线对齐
 - 水平分散对齐
 - 垂直分散对齐

系统自动执行对齐。

4.5.4 尺寸缩放

等比例缩放图形，改变图形的大小。软件提供 7 项快速尺寸缩放。



注意：修改尺寸后引入引出线和割缝补偿等不会同时进行变换，即数值仍然保持不变。


4.5.4.1 倍数快速缩放

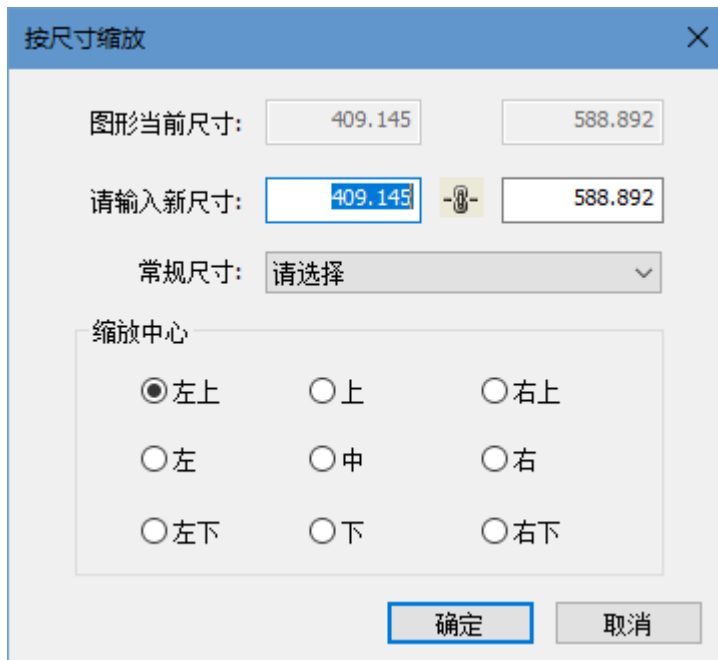
操作步骤：



选中对象。在常用工具栏，点击  尺寸 → 在下拉菜单中选择缩放方式。

4.5.4.2 精准尺寸缩放

操作步骤：

1. 选中对象。
2. 在常用工具栏，点击  尺寸 → 按尺寸缩放，或在菜单栏，点击 编辑 → 缩放 → 按尺寸缩放。




3. 输入尺寸。
 - 对话框中锁的状态为  时，可选择 常规尺寸，且输入新尺寸时，长度和宽度是按原图尺寸比例修改。
 - 对话框中锁的状态为  时，不可选择 常规尺寸，输入新尺寸时，可单独输入长度和宽度。
4. 选择缩放中心。

缩放中心可以指定缩放之后，新图形与原图形的位置关系，例如选择“左上”，表示缩放之后新图形与原图形是按照左上角对齐的，其他部分则以左上角为基准进行缩放。

4.5.4.3 交互式缩放

操作步骤：


1. 选中对象。
2. 在常用工具栏，点击  尺寸 → 交互式缩放，或在菜单栏，点击 编辑 → 缩放 → 交互式缩放。

3. 点击鼠标左键选取缩放中心点。
4. 点击鼠标左键后移动光标调整缩放比。
5. 点击鼠标左键确认。

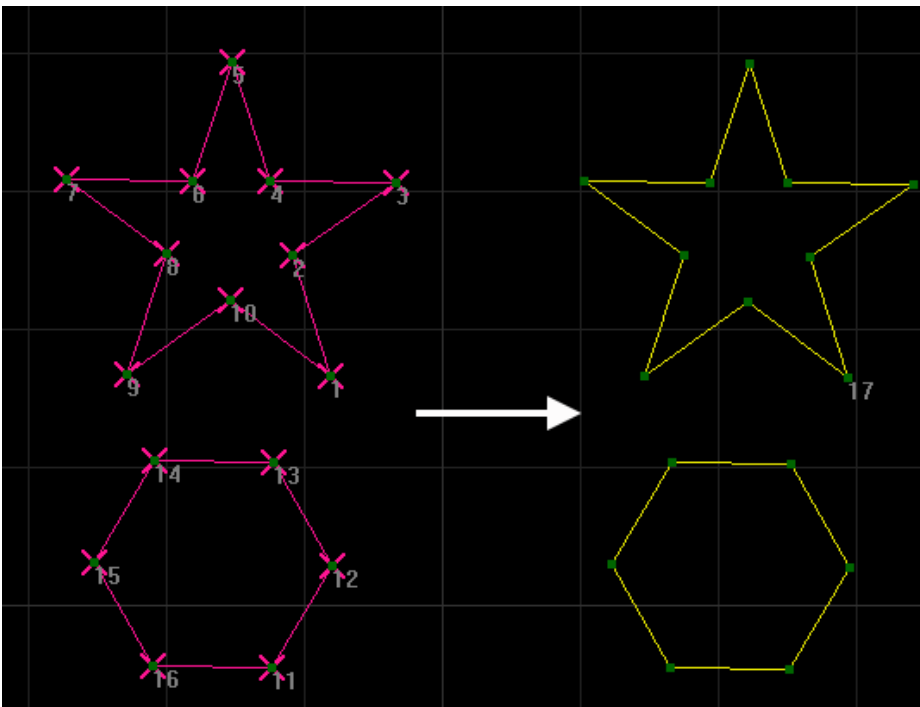
4.5.5 组合

用于将选中的多个对象编织成一个群组。

操作步骤：

1. 选中多个对象。
2. 选择以下任一方式，执行组合：
 - 在常用工具栏，点击  组合。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 组合。
 - 在菜单栏，点击 编辑 → 组合/解散 → 组合。

组合效果图如下：




4.5.6 解散组合

用于将已组合成的群组解散为多个图形。

操作步骤：

1. 选中已组合成的群组。
2. 选择以下任一方式，执行解散组合：

- 在常用工具栏，点击  解散组合。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 解散组合。
- 在菜单栏，点击 编辑 → 组合/解散 → 解散组合。

4.5.7 合并


将多个路径对象合并为单个路径对象，使不相连的图形连接起来。

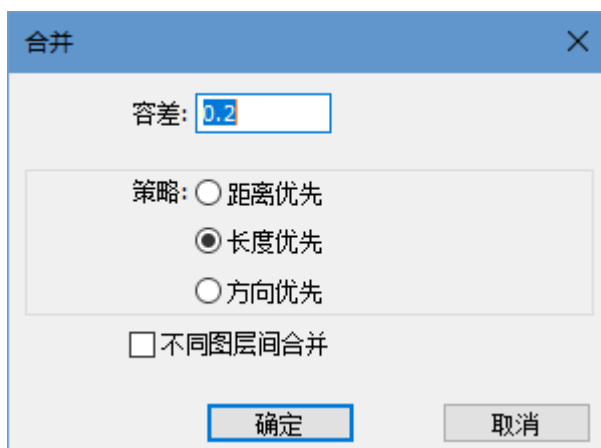
合并的对象需满足以下条件：

- 非封闭图形
- 非点
- 非文字
- 非群组

使用合并前，建议打开捕捉。

操作步骤：

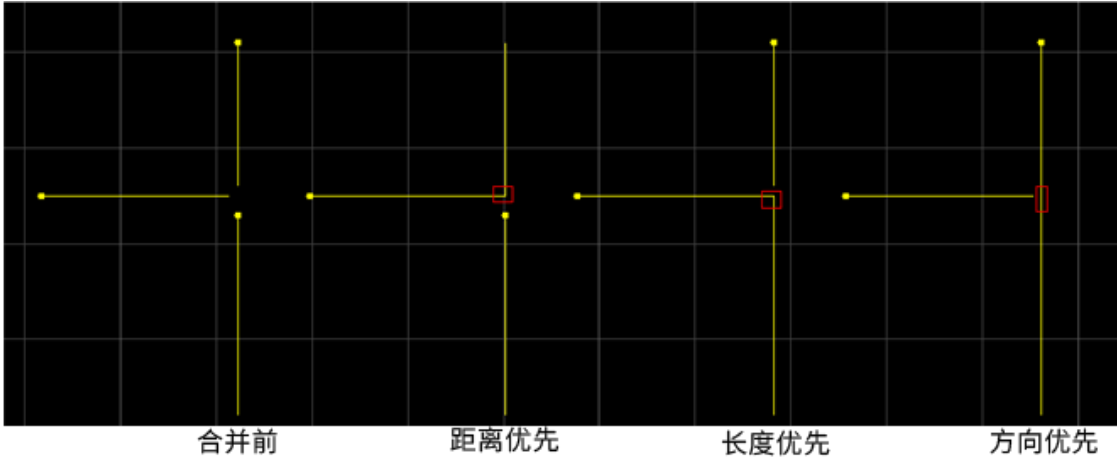
1. 选中多个对象。
2. 选择以下任一方式，打开 合并 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  优化 → 合并。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 合并。
 - 在菜单栏，点击 编辑 → 合并。



3. 设置合并参数 容差 及 策略。
 - **容差**：指合并需满足的对象间最大间隔值。
 - **策略**：当同一合并位置上，满足合并容差的端点为三个以上时，优先两两合并距离最近、长度最长、方向相同的对象。

4. **可选：** 若需将不同图层间的刀路合并到图层顺序靠前的图层，勾选 **不同图层间合并**。

不同策略的合并效果图如下：



4.5.8 炸开


删除多余线条，达到修剪刀路的目的，多用于多义线。

配合 **合并** 功能使用，可修正图形绘制发生的错误，保证加工质量。

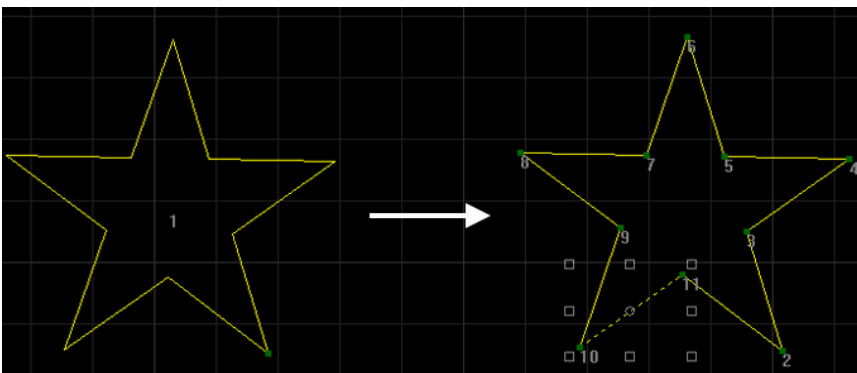
根据加工对象不同，可分为：

- 对象为图形群组时：炸开等同于 [解散组合](#)。
- 对象为文字时：炸开等同于 [文字转图形](#)。

操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，执行炸开：
 - 在常用工具栏，点击  **优化** → **炸开**。
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **炸开**。

炸开效果图如下：



4.5.9 打断

用于将图形进行截断处理，截断为多条多义线。

通常使用场景如下：

- 通过打断处理，使切割后的零件与周围材料相连，此时与微连作用相同。
- 在绘制图形阶段裁剪多余的图形，便于切割出理想形状。

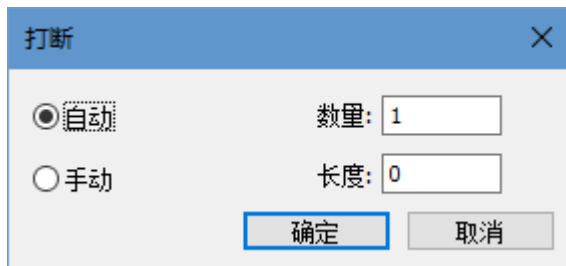
选择以下方式，执行打断：

- **自动打断**：根据设置值自动对选中的所有对象执行打断。
- **手动打断**：打断位置自行选择，一次只对一个对象执行打断。

4.5.9.1 自动打断

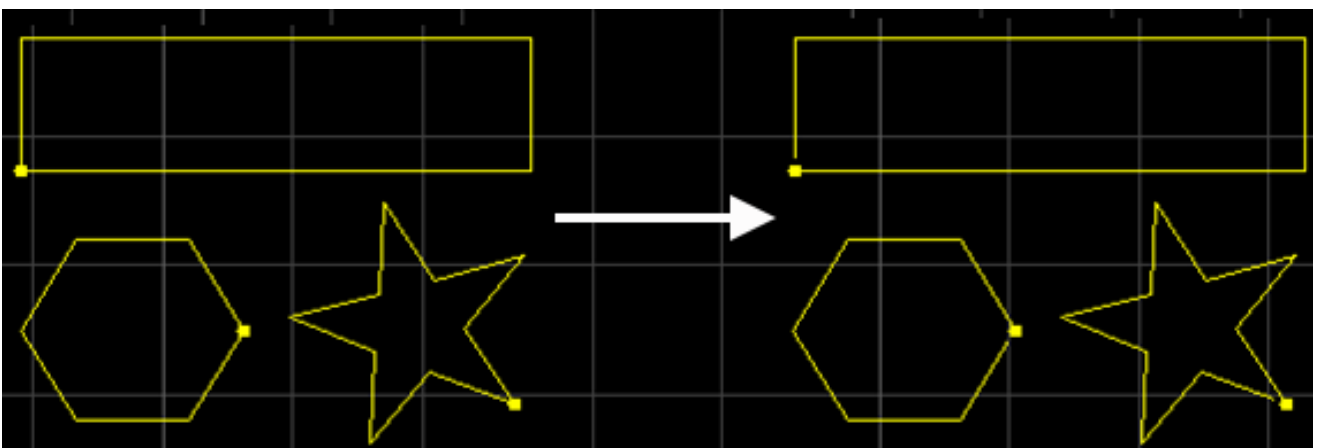
操作步骤：

1. 选中对象。
2. 在菜单栏，点击 **编辑** → **打断**，打开 **打断** 对话框：



3. 选择 **自动** 后，输入打断线的 **数量** 及 **长度**。

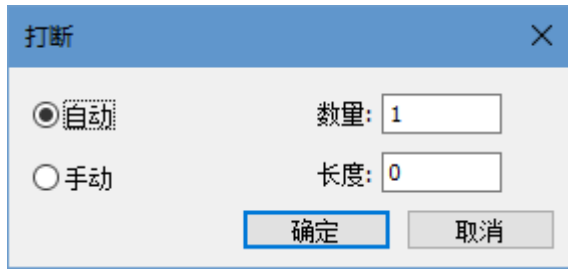
自动打断效果图如下：



4.5.9.2 手动打断

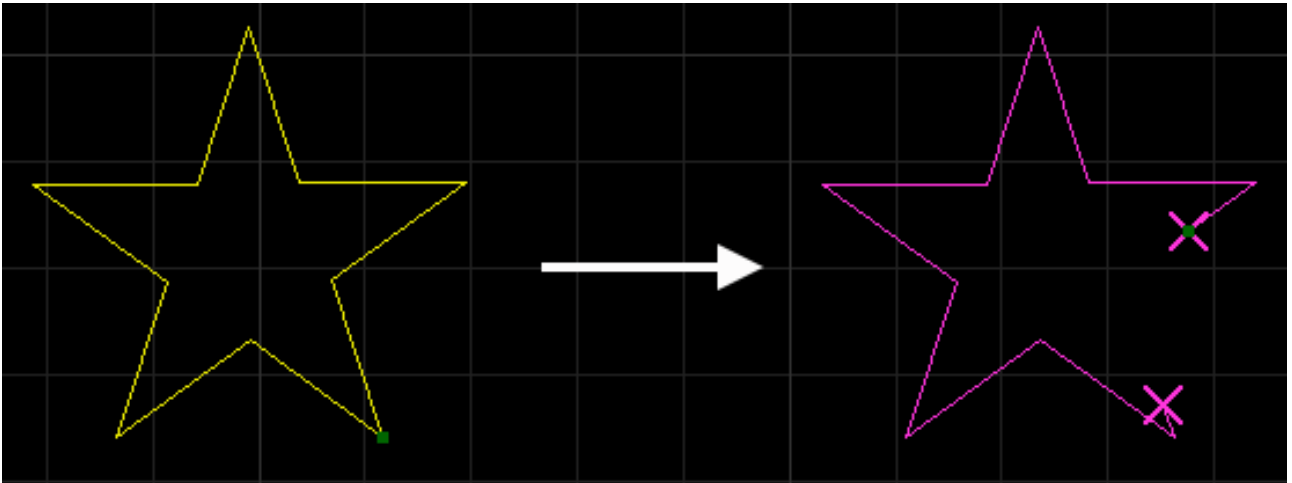
操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **编辑** → **打断**，打开 **打断** 对话框：



2. 选择 **手动** 后，输入打断线 **长度**。
3. 点击 **确定**，此时光标变为 +|- 。
4. 点击鼠标左键选取打断位置。
5. 点击鼠标右键退出手动打断功能。


手动打断效果图如下：



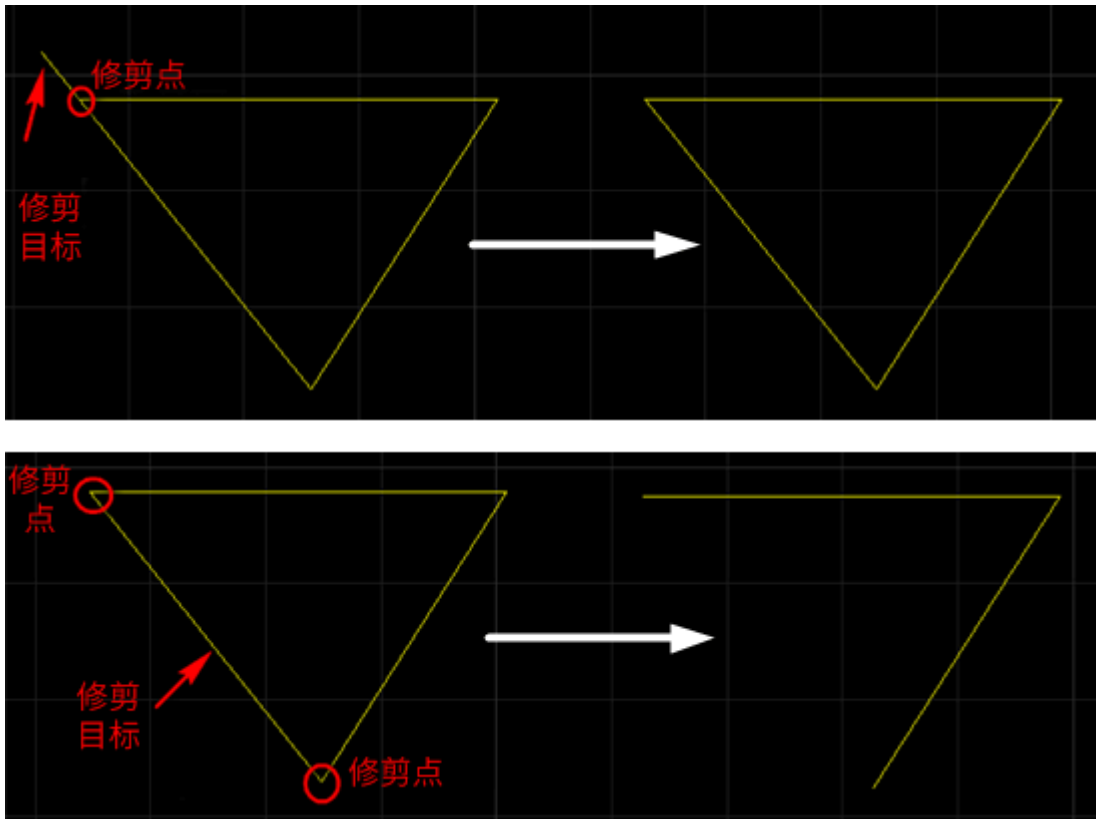
4.5.10 修剪

修剪功能是以相交点为修剪点，删除选中的部分。

操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **编辑** → **修剪**，此时光标变为 .
2. 选择需要修剪的线段，单击鼠标左键，图形以相交点为修剪点，删除被选中的的线段。


修剪效果图如下：

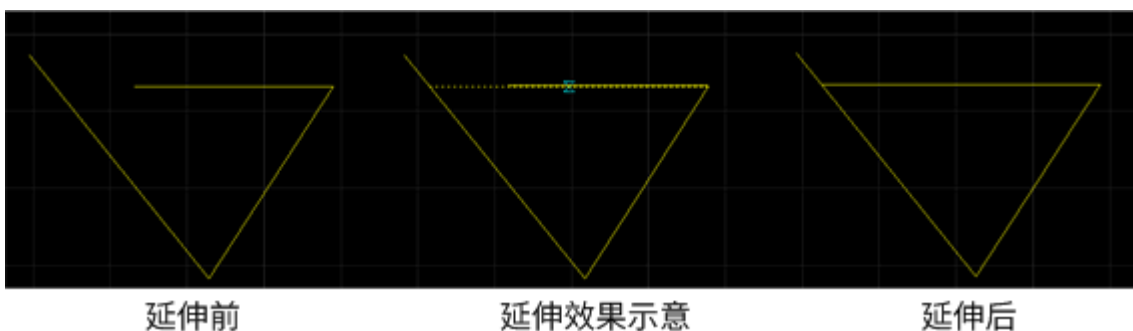


4.5.11 延伸

延伸功能是将一条线延伸至另一条线形成交点，使得线封闭。延伸常应用于开口的图形，不支持延伸后无交点的线段。

操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 编辑 → 延伸，.
2. 移动光标至需要伸延的线段，图形显示延伸的效果。
3. 单击鼠标左键确认伸延。



4.5.12 共边

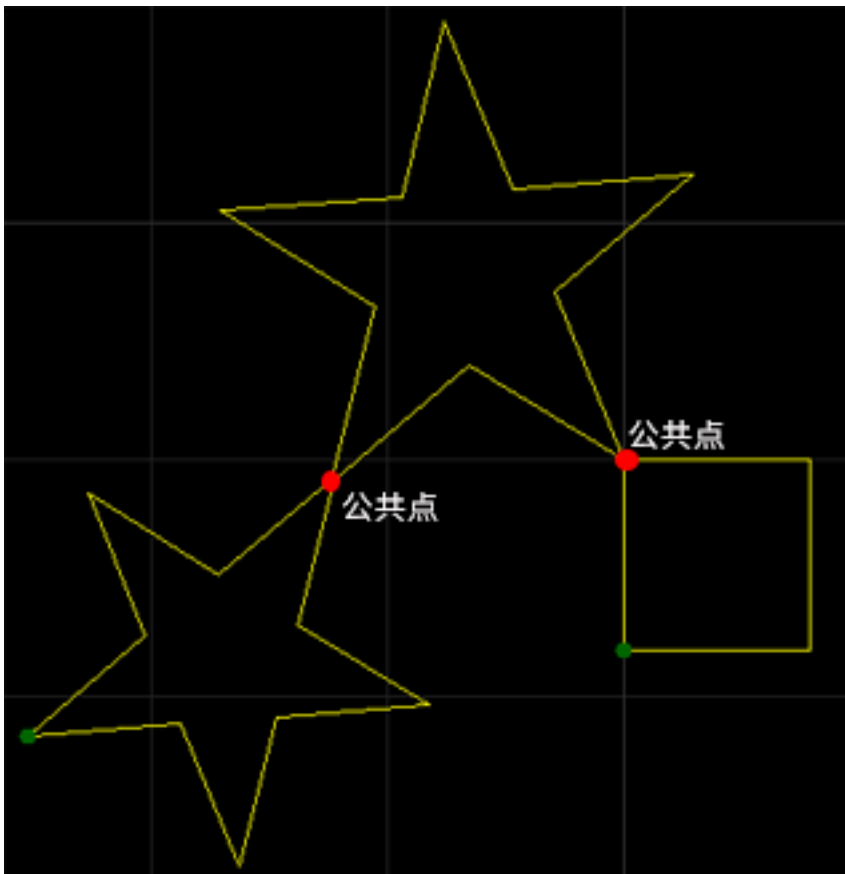
对图形之间重合的边做共边处理，运用共边策略，使其共用一条边界，避免了加工时重复切割同一条边界的问题。

共边的对象需满足以下条件：

- 封闭图形
- 公共边界为直线或圆弧




- 含有公共点的图形



操作步骤：

1. 选中多个对象。
2. 按照以下任一步骤，执行共边：

3. 选择以下方式，打开 **共边** 对话框：

- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **共边**。
- 在菜单栏，点击 **路径规划** → **共边**。
- 在常用工具栏，点击  **共边** 的下拉键 → **高级设置**。



4. 选择共边策略，即共边后图形的切割排序方式：

- **网格排序**：优先切割内部图形。
- **C 型排序**：刀路呈 C 字型切割图形。


5. 可选：若共边策略选择为 **C 型**，设置加工顺序：

- **由下到上**：按各区域的中心点由下到上的顺序加工。
- **由左到右**：按各区域的中心点由左到右的顺序加工。
- **对角线扩散**：选择最左下角的闭合区域开始加工，围绕第一个加工区域一层一层扩散加工。扩散方向为左下角到右上角。

- **阶梯扩散**：适用于规则的矩阵图形。加工刀路为阶梯型，扩散方向为左下角到右上角。
6. **可选**：若共边策略选择为 **C 型**，单个零件如果有内孔的话，可以指定内孔图形的排序策略即设置内孔排序：
- **由下到上**：按各区域的中心点由下到上的顺序加工。
 - **由左到右**：按各区域的中心点由左到右的顺序加工。
 - **由上到下**：按各区域的中心点由上到下的顺序加工。
 - **由右到左**：按各区域的中心点由右到左的顺序加工。
 - **空程最短**：指一个图形切割完到另一个图形开始切割之间的空程路径最短即“局部最短路径”。
7. **可选**：若需进行其它操作，在 **其它** 区域，勾选以下选项：
- **不同图层间共边**：不同图层间的图形共边。
 - **支持点共边**：含有公共点的图形转化为群组。
 - **起始点外延**：设置长度后，系统沿加工方向反方向延长刀路，提前开光，避免起点切不透或过烧的现象。一般应用于规则的矩形，多边形或不规则图形会因为反向延长刀路而破坏零件。
 - **防止碰板**：避免共边图形中在第一个区域将零件切掉后，零件翘起会碰到切割头，共边图形的公共边部分在加工第二个区域时加工。
- 提示**：只对 C 型共边生效。否则维持原来的共边路径，在加工第一个区域的时候切割公共边部分。
- **过切长度**：全局的过切策略。
 - **边框优先**：零件的外框优先共边。
8. 设置完成后，点击 **确定**，共边后图形转化为群组。

4.6 优化图形

导入外部图形时，软件可设置自动对图形进行优化操作，使图形达到更好的加工效果，设置操作参见[一键预处理](#)。


如果需要手工对图形进行优化，可使用常用工具栏的  **优化** 按钮功能，选择要处理的图形，点击相应的按钮，根据提示操作即可。



4.6.1 一键预处理

一次性对图形进行自动处理。

操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **一键预处理** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **一键预处理**。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **一键预处理**。
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **一键预处理**。

一键预处理
✕

<input checked="" type="checkbox"/> 曲线简化(S)	容差: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.01"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 删除重复线(R) 最小长度: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.2"/>	容差: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.1"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 合并(U) <input type="checkbox"/> 不同图层 方向优先 ▼	容差: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.2"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 删除点(D)	
<input checked="" type="checkbox"/> 删除小圆(C)	最大直径: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.001"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 删除小曲线(U)	最大尺寸: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.001"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 自相交裁剪(T)	最大长度: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.1"/>
<input type="checkbox"/> 自动打标 小圆最大直径: <input style="width: 60px;" type="text" value="5"/>	十字标长度: <input style="width: 60px;" type="text" value="2"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 多义线转圆(I) 相对误差: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.01"/>	容差: <input style="width: 60px;" type="text" value="0.01"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 自动设置阴阳切(E)	<input checked="" type="radio"/> 最外层阳切 <input type="radio"/> 最外层阴切
<input type="checkbox"/> 特殊显示开口图形	
<input checked="" type="checkbox"/> 自动排序	
<input type="checkbox"/> 合并相同零件(导入零件)	
<input type="checkbox"/> 导入零件忽略单独的文字	
<input checked="" type="checkbox"/> 自动打散DXF文件中的群组	
<input type="checkbox"/> 零件信息识别 ...	
DXF图层/颜色映射	<input checked="" type="radio"/> 图层映射 <input type="radio"/> 颜色映射
批量导入图形间距: <input style="width: 60px;" type="text" value="10"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 导入时应用(A)	

3. 勾选预处理项，并设置参数范围。


- [曲线简化](#)
- [删除重复线](#)
- [合并](#)
- 若需删除点，勾选 **删除点**，系统自动删除点。
- 若需删除直径范围内的小圆，勾选 **删除小圆**，并设置 **直径**，系统自动删除直径范围内的小圆。

- 若需删除尺寸范围内的小曲线，勾选 **删除小曲线**，并设置 **尺寸**，系统自动删除尺寸范围内的小曲线。
 - [自相交裁剪](#)
 - [多义线转圆](#)
 - 自动设置阴阳切
 - 特殊显示开口图形
 - 自动排序
 - 零件信息识别：勾选后，设置零件名称的标识符和数量，CAD 图纸绘制时可使用设置的标识符设置零件信息，导入到系统软件后，可快速获取零件名称和数量。
 - DXF 图层/颜色映射：设置系统软件的图层颜色和 CAD 图纸的对应关系。
4. **可选**：勾选 **合并相同零件（导入零件）**，在导入零件的菜单下，相同零件会在零件列表中只显示一次，数量叠加，不会全部都展开。
5. **可选**：若需在导入文件时自动按上述勾选处理图形，勾选 **导入时应用**。

4.6.2 光滑曲线

对多段多义线图形进行光滑处理，处理后的图形更光顺，以保证加工顺畅。

操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，执行光滑曲线：
 - 在常用工具栏，点击  **优化** → **曲线光滑**。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **曲线光滑**。
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **曲线光滑**。

操作完毕在绘图信息栏将弹出 **曲线光滑成功** 提示框。

4.6.3 曲线分割

用于将图形进行截断处理，将图形的线打断。

通常使用场景如下：


- 通过打断处理，使切割后的零件与周围材料相连，此时与微连作用相同。
- 在绘制图形阶段裁剪多余的图形，便于切割出理想形状。

曲线分割和[打断](#)的区别：

- 方式区别：分割只能手动选择打断点，打断支持自动和手动选择打断点。
- 打断点的长度：分割不能设置，打断支持设置打断点的长度。

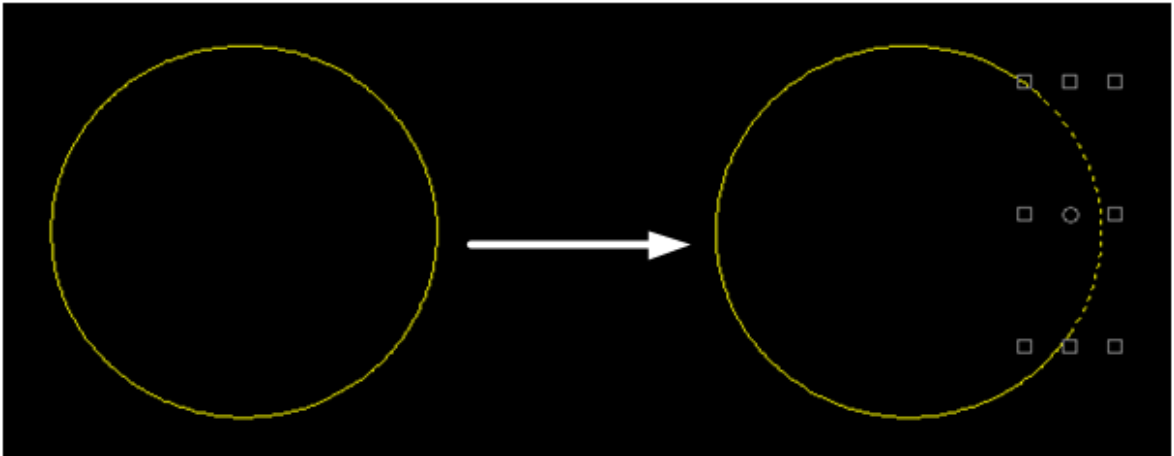
操作步骤：

1. 选择以下任一方式，启用曲线分割：

- 在常用工具栏，点击  优化 → 曲线分割。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 曲线分割。
- 在菜单栏，点击 编辑 → 曲线分割。

2. 此时光标变成 ，在打断点的位置，单击鼠标左键。

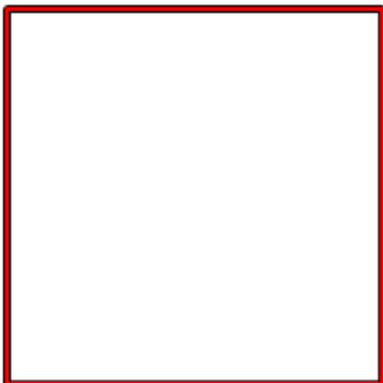
分割效果图如下：



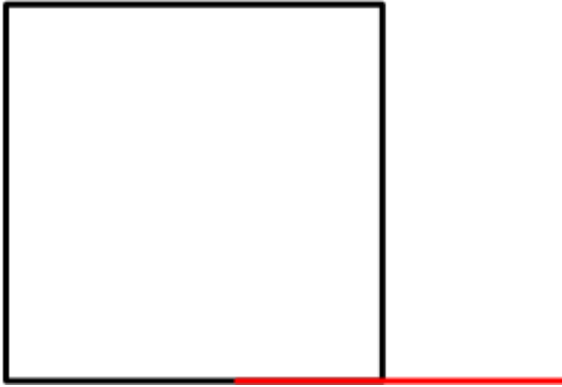
4.6.4 删除重复线

删除重复线的对象需满足以下条件：

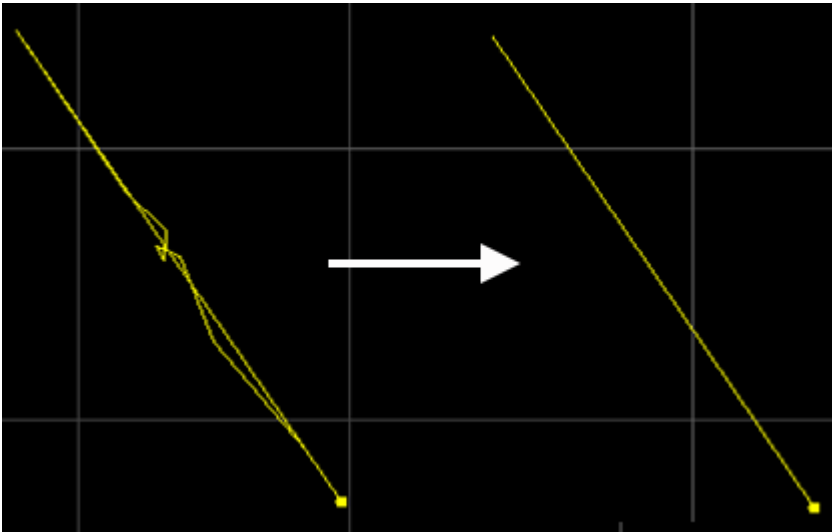
- 完全重合的两个图形：




- 线段与图形之间重叠的线段：

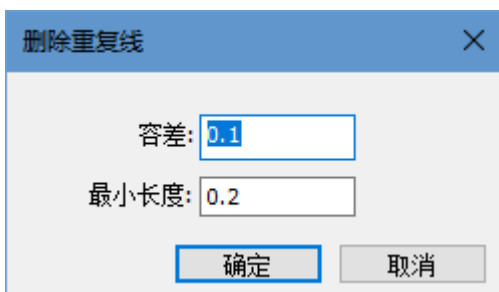


- 图形自身重叠的线段：



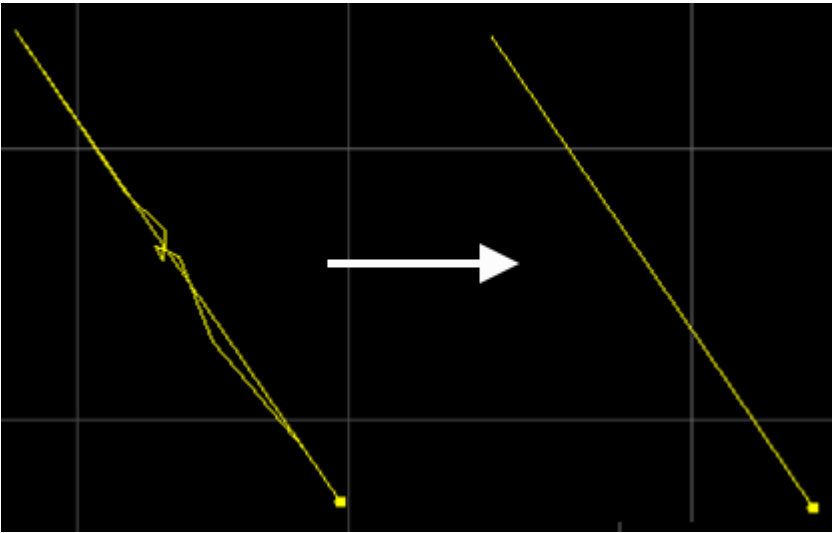
操作步骤：

1. 选中多个对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **删除重复线** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **优化** → **删除重复线**。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **删除重复线**。
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **删除重复线**。



3. 设置以下参数：
 - **容差**：删除重复线需满足两条线段间距在最大容差范围内。
 - **最小长度**：删除重复线需满足两条线段的重合长度大于最小长度。


删除重复线效果图如下：

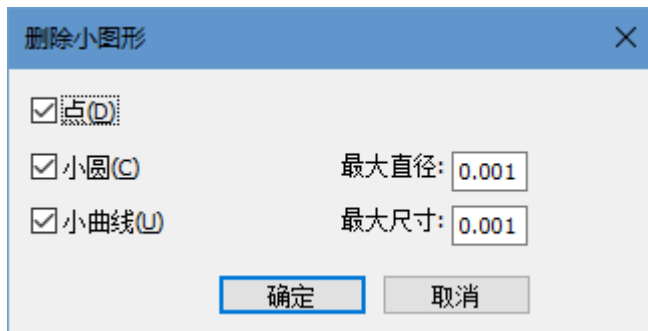


4.6.5 删除小图形

可根据设定条件自动删除点、小圆和小曲线。被删除的小圆和小曲线大小可设定。

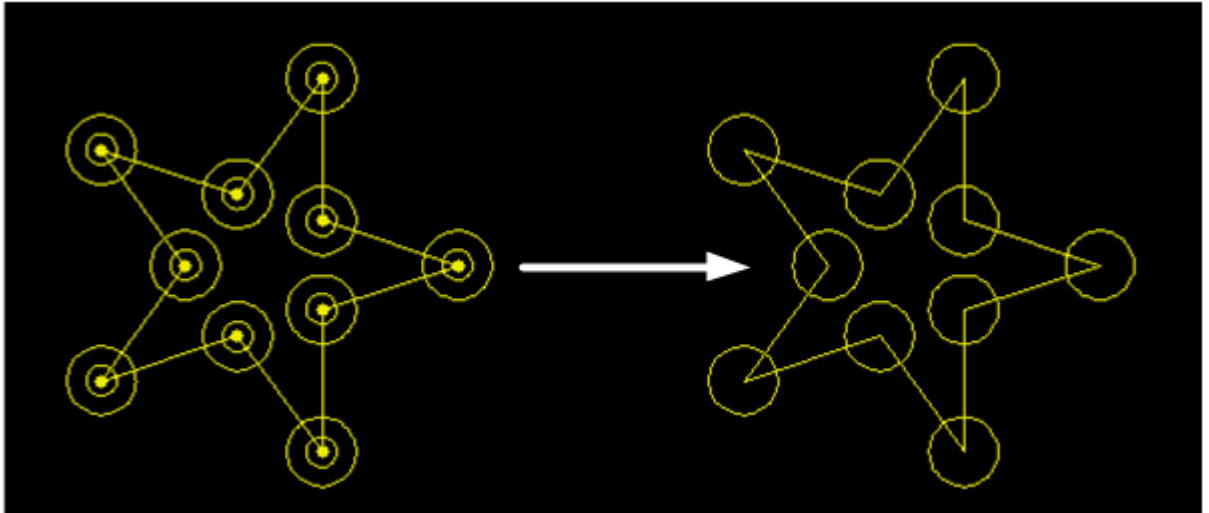
操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **删除小图形** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **优化** → **删除小图形**。
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **删除小图形**。



3. 选需要删除的项目，并设置大小。
4. 点击 **确定**，弹出被删除小图形数量的提示框。

删除小图形效果图如下：




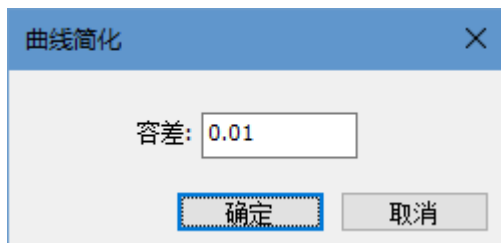
4.6.6 曲线简化

减少图形中多义线多余的控制点个数，加快图形操作的响应速度。

控制点指控制和调整曲线形状的特殊点。

操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **曲线简化** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **优化** → **曲线简化**。
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **曲线简化**。



3. 设置容差，点击 **确定**。

系统自动减少在容差范围内图形中多义线多余的控制点个数。

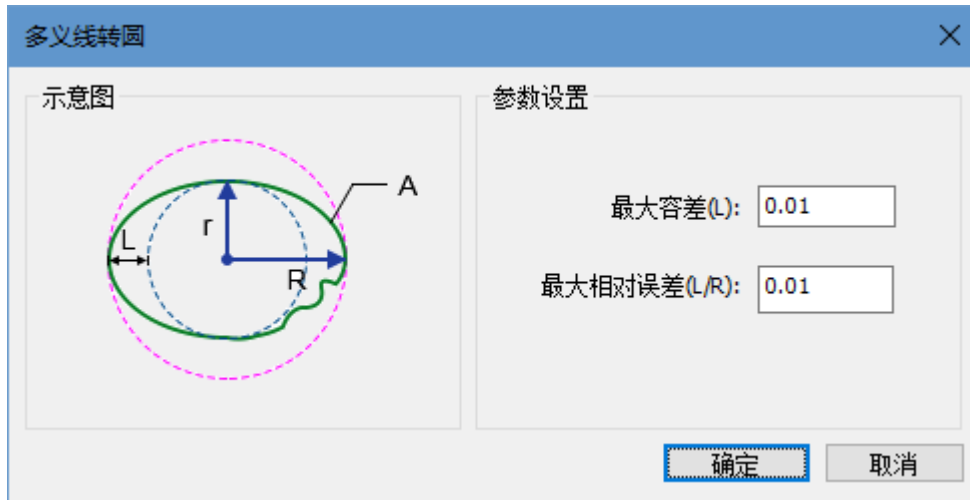
4.6.7 多义线转圆

将形似圆形的闭合多义线转换成圆形。

操作步骤：

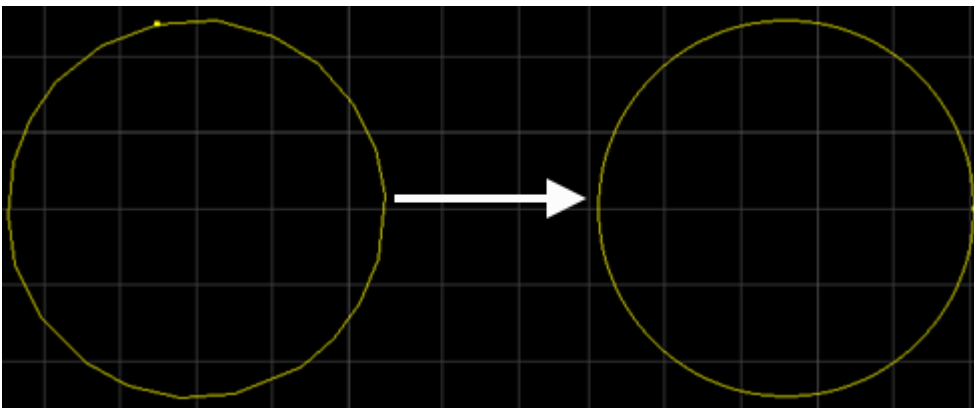
1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **多义线转圆** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **优化** → **多义线转圆**。

- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **多义线转圆**。
- 在菜单栏，点击 **编辑** → **多义线转圆**。



3. 根据对话框内示意图提示，输入容差及相对误差值。


转换成功将弹出以下对话框提示成功的对象数。多义线转圆效果图如下：

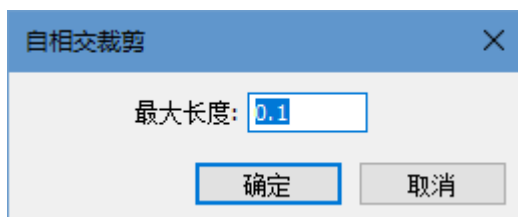


4.6.8 自相交裁剪

将自相交的多义线图形拆分开来，并裁剪掉多余的线段。

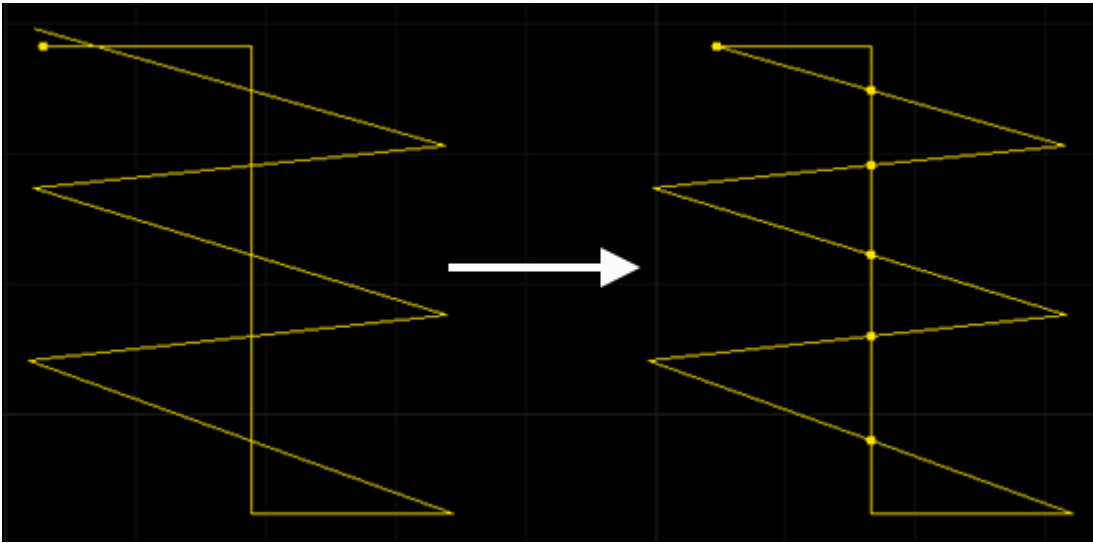
操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **自相交裁剪** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **优化** → **自相交裁剪**。
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **自相交裁剪**。



3. 设置长度，点击 **确定**，软件自动裁剪掉在长度范围内的线段。


自相交裁剪效果图如下：



4.6.9 文字转图形

将文字转换成多义线，确保后续可添加工艺。

操作步骤：


1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，执行文字转图形：
 - 在常用工具栏，点击  **优化** → **文字转图形**。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **文字转图形**。
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **文字转图形**。

4.7 辅助工具

4.7.1 测量距离

测量视图内指定的任意两点间距离、X/Y 偏移量及与 X 轴正向的角度。

操作步骤：

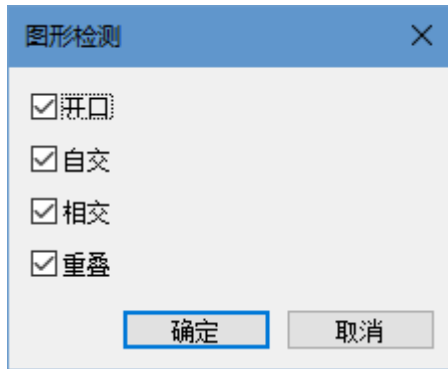
1. 选择以下任一方式，调用测量距离功能：
 - 在绘图工具栏，点击  **测量距离**。
 - 在菜单栏，点击 **视图** → **测量距离**。
2. 点击鼠标左键选取测量起点。
3. 移动光标至测量终点查看测量结果。

4.7.2 检测图形

在导入或绘制好图形后，检查当前图形是否存在封闭、自交、相交及重叠，快速锁定图形。

操作步骤：

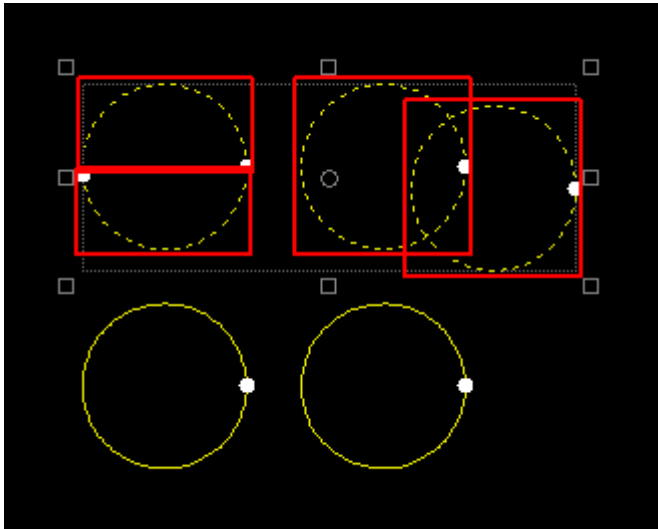
1. 选中需检测的对象。
2. 在菜单栏，点击 **视图** → **图形检测**，弹出 **图形检测** 对话框：



3. 勾选需要检测的项目，点击 **确定**，检测完成后，弹出 **图形检测结果** 对话框：



4. 根据需要勾选是否选中开口图形。
5. 点击 **确定**，在 **绘图区** 符合条件的图形以虚线显示且被红框框选：



4.7.3 批量修改

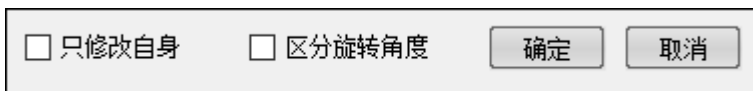
批量处理选中的图形和与之完全相同的图形。

操作步骤：

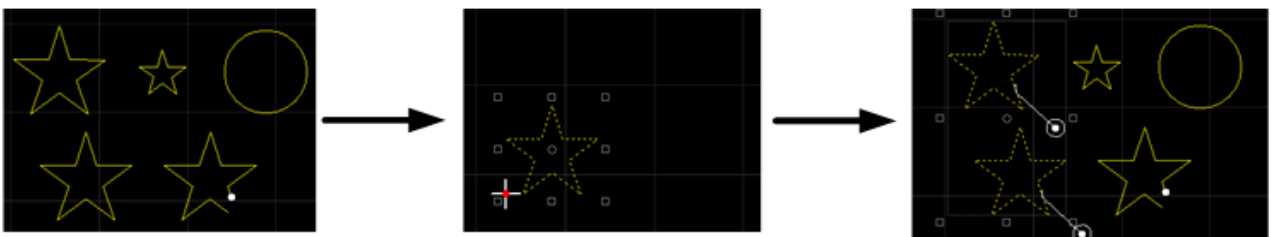
1. 选中单个对象。
2. 选择以下方式，启用批量修改：
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **批量修改**。
 - 在绘图区右击鼠标，选择 **批量修改**。

批量修改功能启用后，绘图界面只显示被选中的对象。

3. **可选：** 勾选以下选项之一：



- 若只修改选中图形，勾选 **只修改自身**。
否则，批量修改选中的图形及其完全相同的图形。
 - 若不修改与选中的图形有旋转角度相似的图形，勾选 **区分旋转角度**。
4. 根据实际需求，进行修改，按钮置灰的表示不能操作。
 5. 修改后，点击 **确定**。如批量添加引刀线效果图：



4.7.4 群组修改

群组是指将多个图形，甚至多个群组组合在一起形成一个群组，整个群组将会被当作一个整体看待。

群组修改即将群组里的图形批量修改同时可选择是否批量修改与之完全相同的群组。

操作步骤：

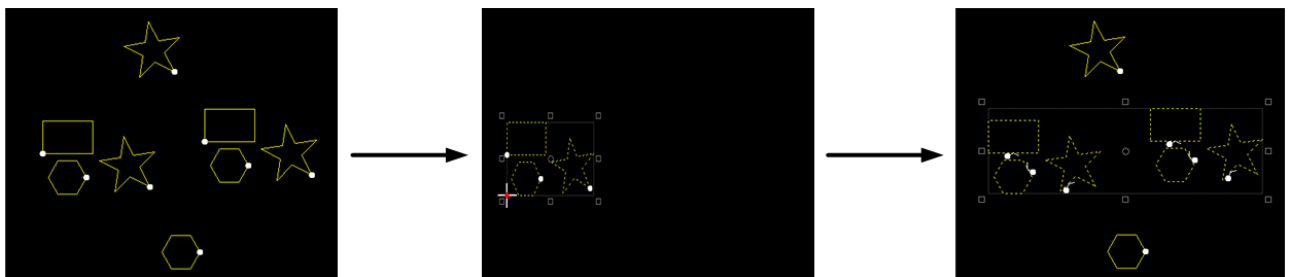
1. 选中单个群组。
2. 选择以下方式，启用群组修改：
 - 在菜单栏，点击 **编辑** → **群组修改**。
 - 在绘图区右击鼠标，选择 **群组修改**。

群组修改功能启用后，绘图界面只显示被选中的群组。

3. **可选：** 勾选以下选项之一：

<input type="checkbox"/> 只修改自身	<input type="checkbox"/> 区分旋转角度	<input type="button" value="确定"/>	<input type="button" value="取消"/>
--------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

- 若只修改选中群组，勾选 **只修改自身**。
否则，批量修改选中的群组及其完全相同的群组。
 - 若不修改与选中的图形有旋转角度相似的图形，勾选 **区分旋转角度**。
4. 根据实际需求，进行修改，按钮置灰的表示不能操作。
 5. 修改后，点击 **确定**。如给群组添加引刀线效果图：



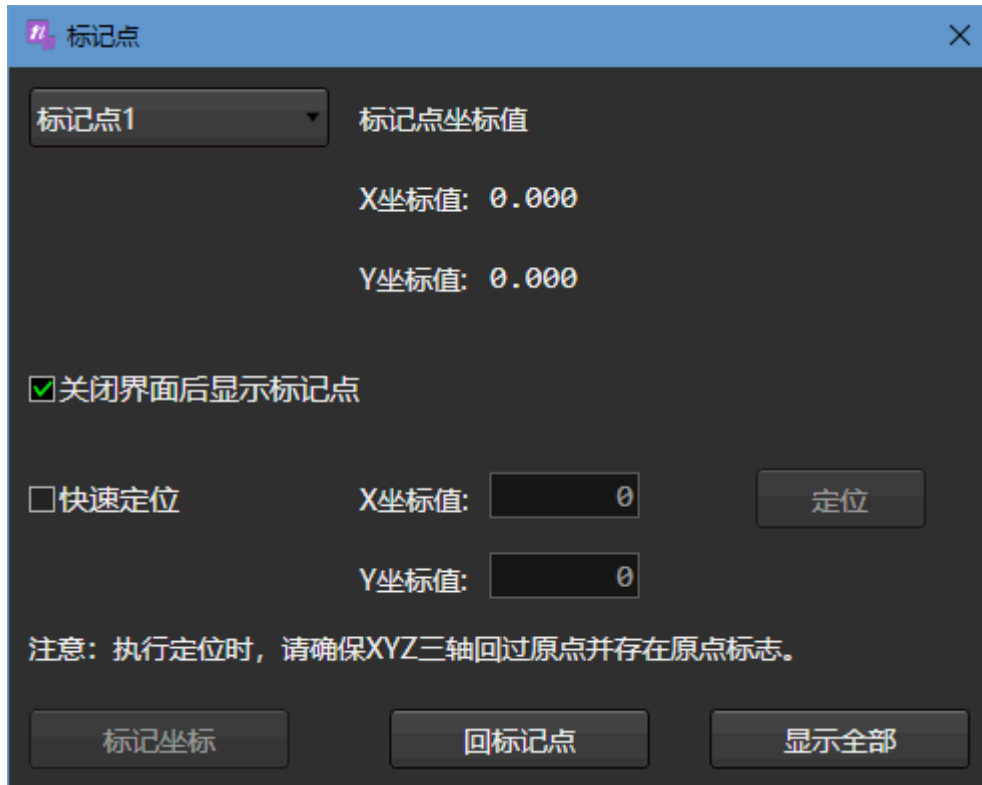
4.8 设置标记点

将目标位置的机械坐标设置为标记点的机械坐标，在需要时移动切割头回到该标记点位置。

设置标记点前，确保各轴已回机械原点。

操作步骤：

1. 在绘图工具栏，点击  **标记点**，打开 **标记点** 对话框：




2. 在 **标记点** 下拉框中选择标记点 n，n 的取值范围：1~8。
3. 选择以下方法设置 X 坐标值和 Y 坐标值。选择 **标记点 n**，点击 **标记坐标**。
 - 在机床控制栏，点击 X 轴、Y 轴方向按钮，移动切割头至目标位置。
 - 若目标位置非标记点，且需快速定位到指定的机械坐标位置，勾选 **快速定位**，输入 X 坐标值和 Y 坐标值的值，点击 **定位**。
4. 点击 **回标记点**，切割头自动回到该标记点位置。
5. **可选：** 在 **标记点** 对话框中，还可执行以下操作：
 - 若需关闭标记点对话框后，绘图区仍显示标记点，勾选 **关闭界面后显示标记点**。
 - 若需所有标记过的点在绘图区显示，点击 **全部显示**。

5 加工工艺

5.1 加工方向

显示和改变刀路中加工轨迹方向。改变加工方向前，确保显示图形加工方向。


选择以下任一方式，显示图形加工方向：

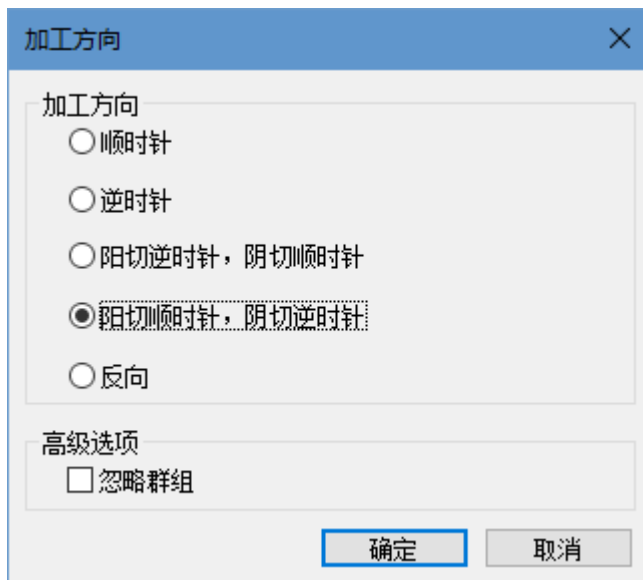
- 在常用工具栏，点击  显示方向。
- 在菜单栏，点击 视图 → 显示方向。

5.1.1 自动设置加工方向

根据设置值自动对选中且满足条件的对象设置加工方向。

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 选择以下任一方式，打开 加工方向 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  → 高级设置。
 - 在菜单栏，点击 工艺 → 加工方向 → 设置。



3. 选择加工方向。

注意：若选中对象为非封闭图形，不可勾选：

- 阳切逆时针，阴切顺时针
- 阳切顺时针，阴切逆时针

4. (可选) 若需在设置加工方向时, 群组内的图元加工方向不变, 勾选 **忽略群组**。
5. 点击 **确定**, 自动生成加工方向。

5.1.2 手动设置加工方向

自动选择加工方向。

操作步骤:

1. 选中一个或多个图形。
2. 根据不同的需求, 选择执行以下操作:

如果...	那么...
将所选图形的加工方向执行反向	选择以下任一方式, 执行反向: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 在菜单栏, 点击 工艺 → 加工方向 → 反向。 ▪ 在常用工具栏, 点击  → 反向。 ▪ 单击鼠标右键调出快捷菜单, 点击 反向。
将所选图形的加工方向统一成顺时针	在常用工具栏, 点击  反向 下拉框 → 顺时针 。
将所选图形的加工方向统一成逆时针	在常用工具栏, 点击  反向 下拉框 → 逆时针 。


5.2 微连

激光切割加工中, 被切割下来的零件不能从支撑条的缝隙中落下也不能被支撑条托住时会翘起, 高速运动的切割头可能与之发生碰撞。使用 **微连** 可将零件与周围材料连在一起, 使材料不掉落, 亦免去分拣的工作。

5.2.1 自动微连

自动根据设置值对选中的对象添加微连。

操作步骤:

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式, 打开 **微连** 对话框:
 - 在常用工具栏, 点击  **微连**下拉框 → **自动微连**。
 - 在菜单栏, 点击 **工艺** → **微连** → **微连**。



3. 选择按数量或按间隔微连。系统根据设置值自动对选中的对象执行微连。

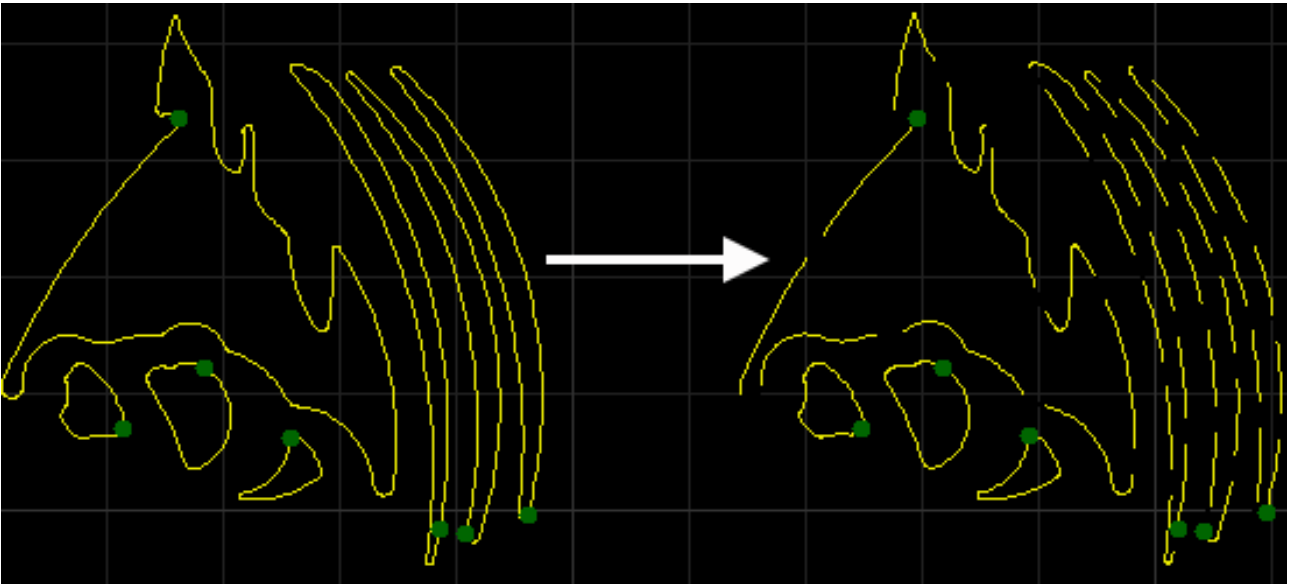
4. 在 **应用范围** 区，设置大图形和小图形的尺寸，并勾选微连的图形范围。

5. 在 **高级选项** 区，根据需要勾选选项：

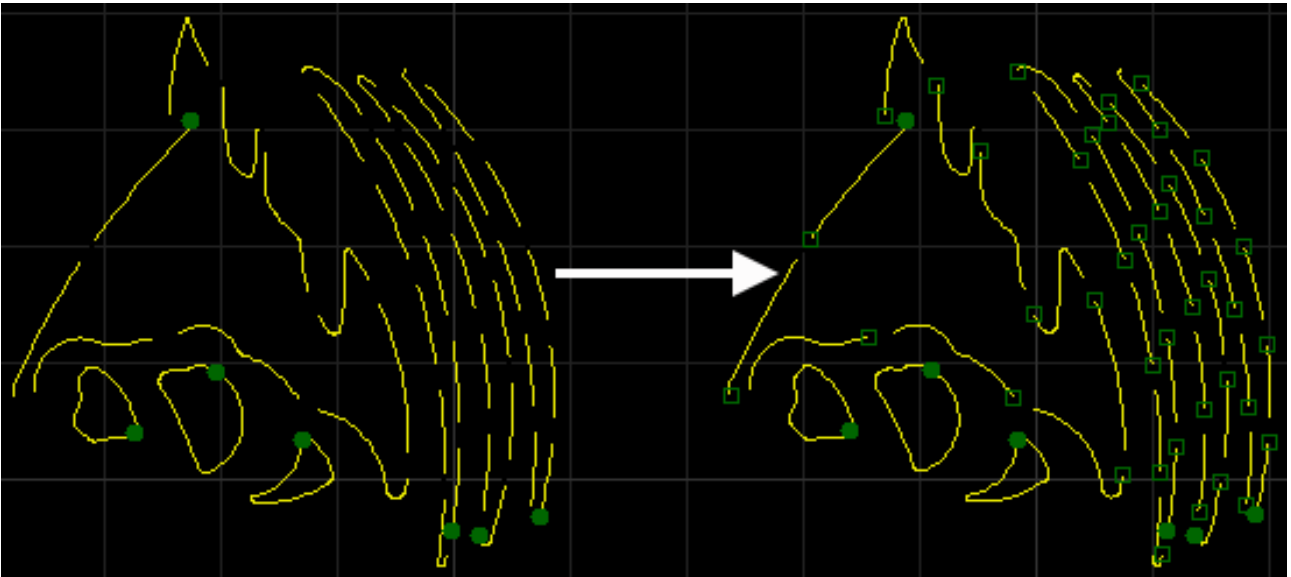
- 微连处添加引刀线，勾选后设置引刀线参数
- 自动修改起点至微连处
- 开口图形起点微连
- 拐角避让，勾选后设置以下参数，否则所有点均支持微连。
 - **避免长度**：范围：0.001mm~10mm
 - **拐角角度**：范围：90°~180°

6. 设置完毕后，点击 **确定**，系统自动根据设置值添加微连。

选择 **按数量** 微连、且设置数量为 2 时，自动微连前后效果图如下：



若需更清晰的查看添加的微连的位置，在菜单栏，点击 视图 → 显示微连，效果图如下：




5.2.2 手动微连

自行选择微连位置。手动设置时，建议打开捕捉功能。

操作步骤：

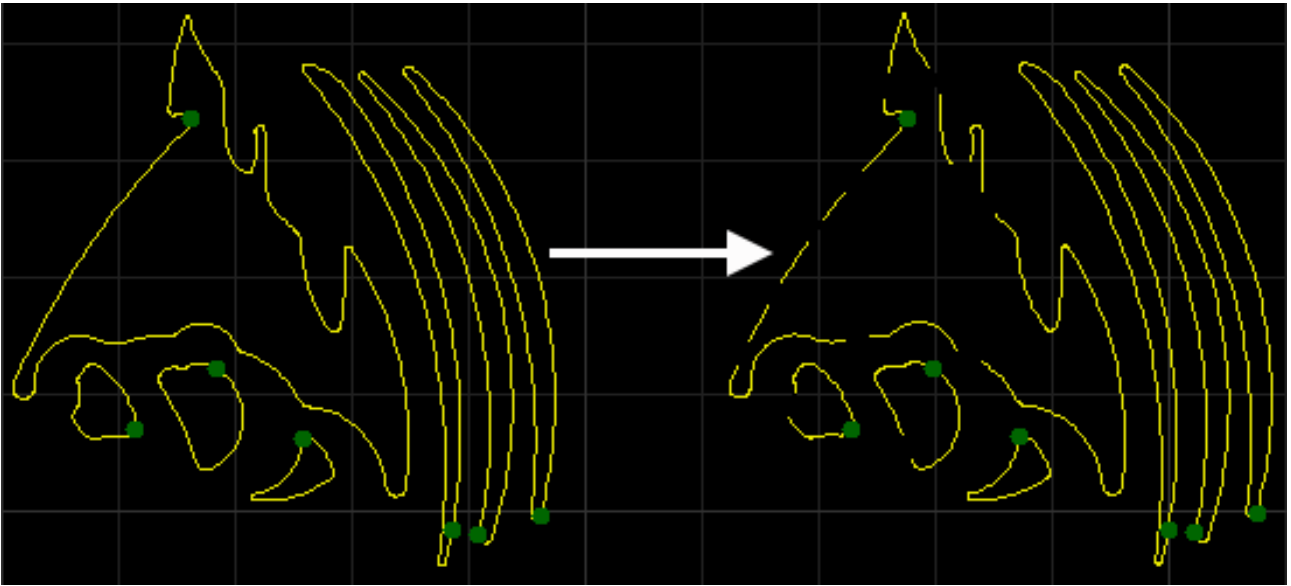
1. 无需选中对象，选择以下任一方式，打开 手动微连 对话框：

- 在常用工具栏，点击  微连。
- 在菜单栏，点击 工艺 → 微连 → 手动微连。

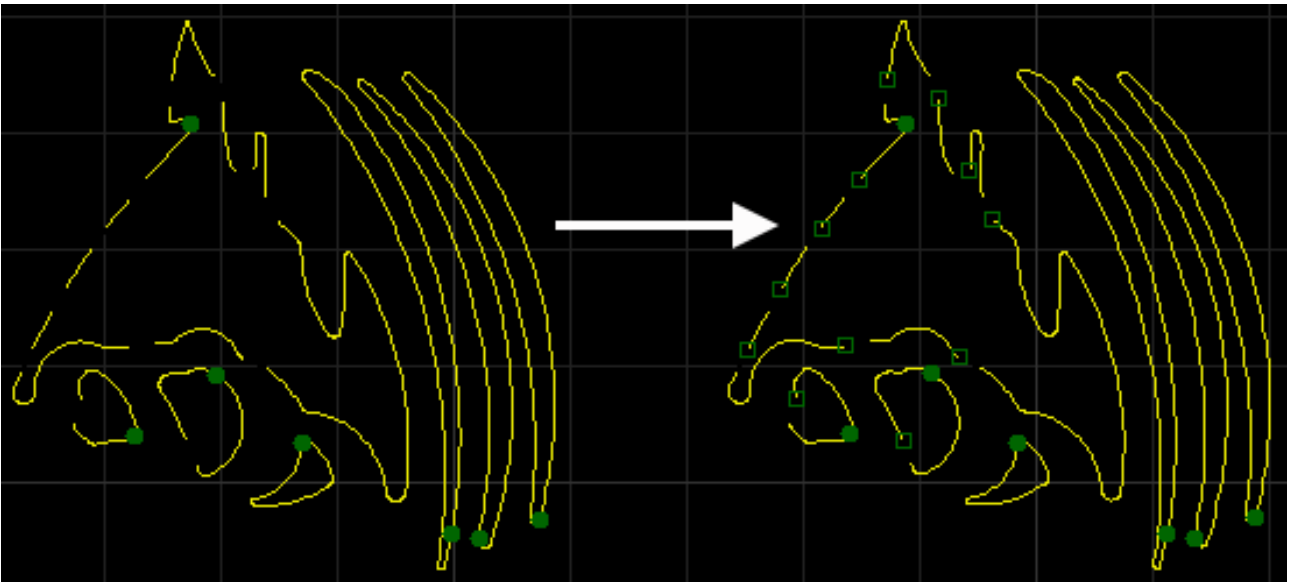


2. 设置连线长度。
3. 勾选 **拐角避让**，并设置以下参数，否则所有点均支持微连。
 - **避免长度**：范围：0.001mm~10mm
 - **拐角角度**：范围：90°~180°
4. 根据需要勾选选项：
 - 自动修改起点至微连处
 - 微连处添加引刀线，勾选后设置引刀线参数
5. 点击 **确定**，此时光标变为 $+_{-}$ 。
6. 点击鼠标左键选取微连位置。
7. 点击鼠标右键退出手动微连功能。

手动微连效果图如下：



若需更清晰的查看添加的微连的位置，在菜单栏，点击 **视图** → **显示微连**，效果图如下：




5.2.3 炸开微连

若想对微连分开后的部分做单独修改，可使用 **炸开微连** 功能，经 **炸开微连** 处理分开后的不封闭图形将被视为单独的个体供修改。

例如想在微连部分增加引线，就需要先 **炸开微连**，再添加引线。

操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，执行炸开微连操作：
 - 在常用工具栏，点击  微连下拉框 → **炸开微连**。
 - 在菜单栏，点击 **工艺** → **微连** → **炸开微连**。

5.3 引刀线

将引刀线设置在废料区，避免加工开始时，激光长时间停留在加工起点造成加工误差或工件损坏，使加工更精确。

引刀线类型分为：


- **引入线**：包括直线型、圆弧型和勾型，勾型由圆弧和直线相连构成。
- **引出线**：包括直线型和圆弧型。

引刀线类型的选取由切割工艺决定。根据实际情况在 **图层** 的 **引线工艺** 页面设置 **切割速度**、**引线高度** 等相关参数。

5.3.1 自动设置引刀线

自动根据设置值对选中的对象添加引刀线。

操作步骤：

1. 选中一个或多个对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **引刀线** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **引刀线**。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **引刀线** → **设置**。
 - 在菜单栏，点击 **工艺** → **引刀线** → **设置**。

引刀线
✕

引入线

类型(T): 直线 长度(L): 3

张角(A): 30 deg 半径(R): 3

起点添加小圆 小圆半径: 0.5

引出线

类型(Y): 圆弧 长度(E): 3

张角(N): 30 deg 半径(R): 1

封口

缺口: 0 过切: 0

位置

自动选择合适的引入位置

角点优先

长边优先

按照图形的总长度设定(0~100) 0 %

鼠标指定

高级选项

不改变引线位置，只改变类型

不改变引线类型，只改变位置

仅作用于封闭图形

仅作用于外模图形 仅作用于内模图形

检查引刀线

确定
取消

3. 在引入线和引出线区，设置相关参数，参数说明如下：

参数	说明
类型	包括直线型、圆弧型和勾型，其中勾型由圆弧和直线相连构成。
张角	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 直线引刀线的张角指引刀线与图元交点切线的夹角。 ▪ 圆弧引刀线的张角指圆心角。
长度	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 直线和圆弧引刀线的长度指直线和圆弧的长度。 ▪ 勾型引刀线的长度指圆弧部分半径与直线部分长度之和。

参数	说明
半径	勾型引刀线的半径是指引刀线圆弧部分半径。
起点添加小圆	为了解决在穿厚板时，熔渣堆积影响切割效果的问题。在引线起点添加合适的小圆孔，可将熔渣一并切除，从而保证切割质量。
小圆半径	引线起点小圆的半径。

4. **可选：** 若为封闭图形，在 **封口** 区域设置以下参数：

- **缺口：** 开口引刀线，表示不切断。
- **过切：** 封口引刀线。

亦可在菜单栏，点击 **工艺** → **引刀线** → **封口** → **缺口/过切**，单独编辑或删除缺口和过切。

5. 选择以下任一方式，设置引刀线位置：

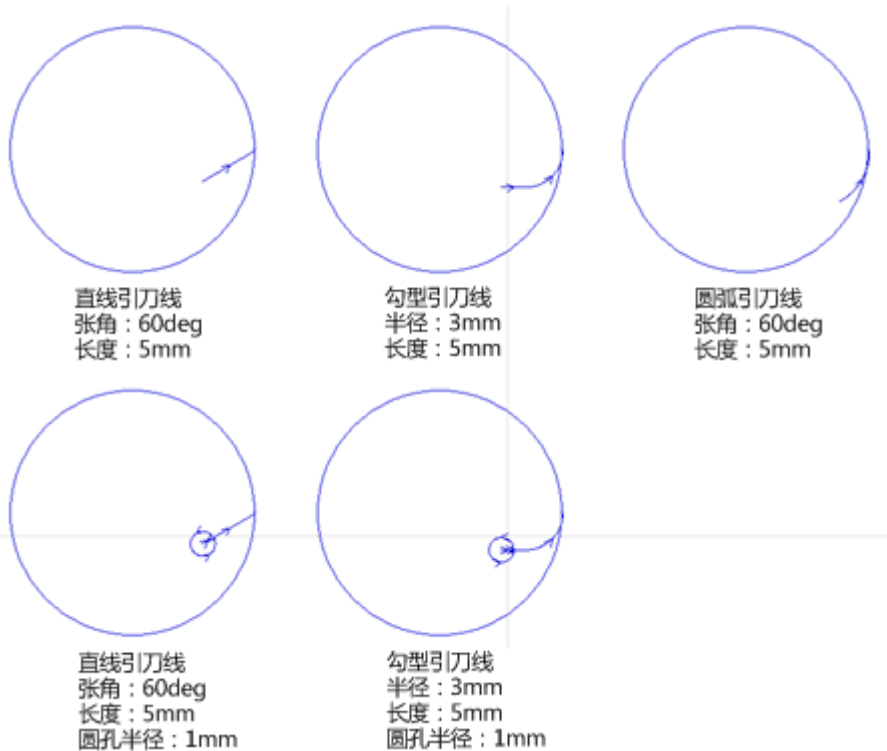
- 若选择 **自动选择合适的引入位置**，按需选择：
 - **角点优先：** 优先在拐角处添加引刀线。
 - **长边优先：** 优先在最长的边上添加引刀线。
- 若选择 **按照图形的总长度设定(0~100)**，设置加工起点到引刀线位置占图形总边长的百分比。
仅适用于封闭图形。

6. 在 **高级选项** 区域，按需选择：

- **不改变引线位置，只改变类型**
- **不改变引线类型，只改变位置**
- **仅作用于封闭图形**
- **仅作用于阳切图形**
- **仅作用于阴切图形**
- **自动设置阴阳切**
- **检查引刀线：** 如果勾选了**检查引刀线**，软件会自动检查引刀线是否合理，合理的话跳出对话框显示“引刀线检查通过”。

7. 点击 **确定**。



引刀线效果图如下：



5.3.2 手动设置引刀线

鼠标指定引刀线位置，并根据设定值添加引刀线。

操作步骤：


1. 选中一个或多个对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **引刀线** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **引刀线**。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **引刀线** → **设置**。
 - 在菜单栏，点击 **工艺** → **引刀线** → **设置**。
3. 在 **引入线**、**引出线** 和 **封口区**，设置相关参数，参数说明参见[自动设置引刀线](#)。
4. 在 **位置区**，点击 **鼠标指定**，此时返回绘图区，光标变为 .
5. 点击图形边界手动指定引刀线的位置。
6. 设置完毕后点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出工具。

5.3.3 修改引刀线

手动修改引刀线位置。

操作步骤：


1. 选择以下任一方式，调用手动设置起点功能：

- 在常用工具栏，点击  设置起点。
 - 选中任一对象，鼠标右键调出快捷菜单，点击 引刀线 → 设置起点。
 - 在菜单栏，点击 工艺 → 引刀线 → 设置起点。
2. 根据需要，执行以下操作：
- 在图形边界上点击鼠标左键。
仅修改引刀线位置，不修改角度及长度。
 - 在图形外点击鼠标左键后，再在图形边界上点击鼠标左键。
从图形外到图形上绘制一条直线引入线。
3. 点击鼠标右键或按 **ESC** 键退出起点功能。

5.3.4 检查引刀线

检查引刀线是否合理，如果不合理，给出修改建议，并自动修改。

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 在常用工具栏，点击  引刀线 → 检查引线。

结果：


- 如果存在不合理的引刀线，则自动修改。
- 如果系统无法自动修改不合理的引刀线，则弹出提示框。

5.4 起点

起点为每个零件切割的起点，每个独立图形都有且只有一个起点，起点的设置可以方便路径的规划，或者按照现场实际情况设置起刀的位置。

若有引刀线，则设置引刀线的起点/终点；若无引刀线，则设置加工的起点，从选定的当前点开始加工该图形。

操作步骤：

1. 选择以下任一方式，调用手动设置起点功能：
 - 在常用工具栏，点击  设置起点。
 - 选中任一对象，鼠标右键调出快捷菜单，点击 引刀线 → 设置起点。
 - 在菜单栏，点击 工艺 → 引刀线 → 设置起点。

2. 移动鼠标，鼠标左键选取起点线的起始点。
3. 在图形上，鼠标左键选取起点线的终点，形成起点线。
4. 可选：修改起点：
 - 整根移动起点线：鼠标沿着图形移动，起点线也跟着移动，在图形上鼠标左键选取另一处作为起点。
 - 重新设置起点线：重复步骤 2~步骤 3。
5. 点击鼠标右键或按 **ESC** 键退出起点功能。

5.5 封口

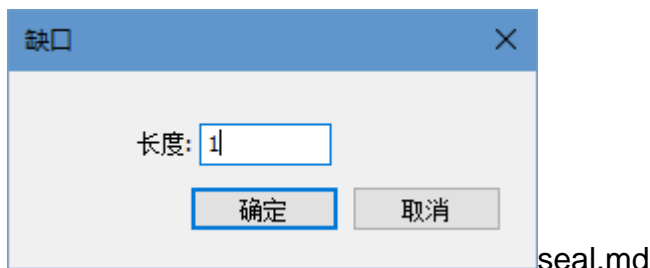
零件的切割起点和终点之间形成封口，封口的方式分为缺口和过切。

- **缺口**：是指起点和终点保持一定距离，用于零件与板材的黏连，可以防止零件切割完成后翘起。
- **过切**：是指终点经过起点后继续向前切割一段距离，目的是为了将可能的起点熔渣去除。

5.5.1 设置缺口

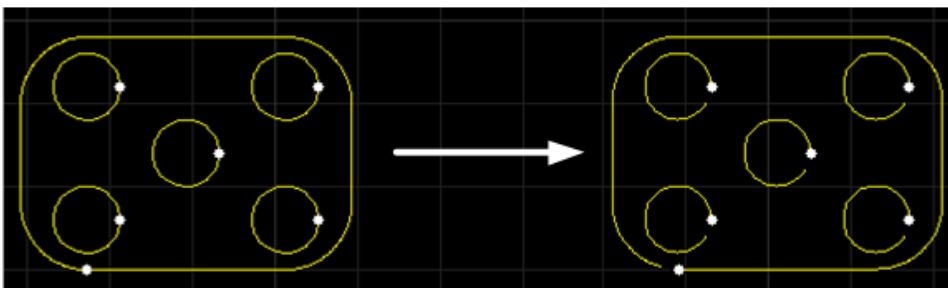
操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 在常用工具栏，点击  下拉键 → 缺口，打开 缺口 对话框：



3. 设置缺口的长度。
4. 点击 **确定**。

添加缺口效果图：

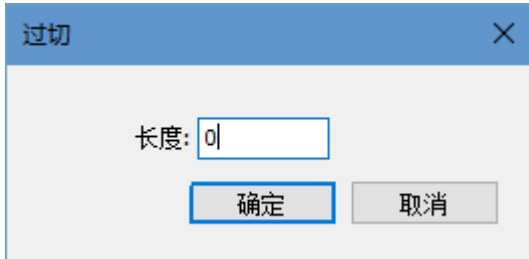


5.5.2 设置过切

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。

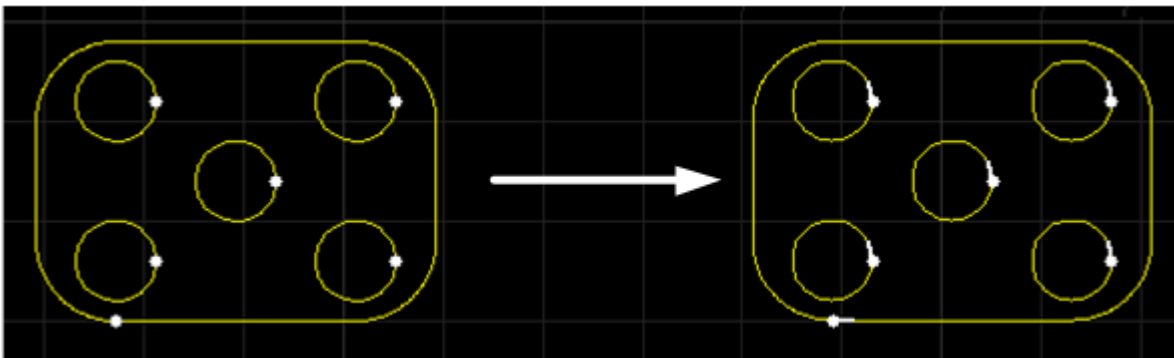
2. 在常用工具栏，点击  下拉键 → 过切，打开 过切 对话框：



3. 设置过切的长度。

4. 点击 确定。

添加过切效果图：




5.6 设置阴切与阳切

阴切 用于加工时保留封闭图形的外部，阳切 用于加工时保留封闭图形的内部。

操作步骤：

1. 选中封闭图形。

2. 选择以下任一方式，选择 阴/阳切 命令：

- 在常用工具栏，点击  阴/阳切。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 阴/阳切。
- 在菜单栏，点击 工艺 → 阴/阳切。

3. 在子菜单下选择设置方式：

- 选择 阴切 / 阳切，手动设置选中图形为阴切或阳切。
- 选择 自动设置，根据选中图形的嵌套关系自动设置为阴切或阳切。

设置完毕后，可通过切换[填充模式](#)查看阴阳切属性。

5.7 割缝补偿

激光切割存在割缝（切割时损耗的部分），使实际切割完成的零件尺寸与零件理论尺寸存在偏差。该操作可对偏差进行几何尺寸补偿。

割缝补偿类型分为：

- **全部内缩**：缩小选中的全部零件的切割区域。
- **全部外扩**：扩大选中的全部零件的切割区域。
- **阴切内缩，阳切外扩**：选中的全部零件中，缩小阴切的零件的切割区域，扩大阳切的零件的切割区域。


操作前提：

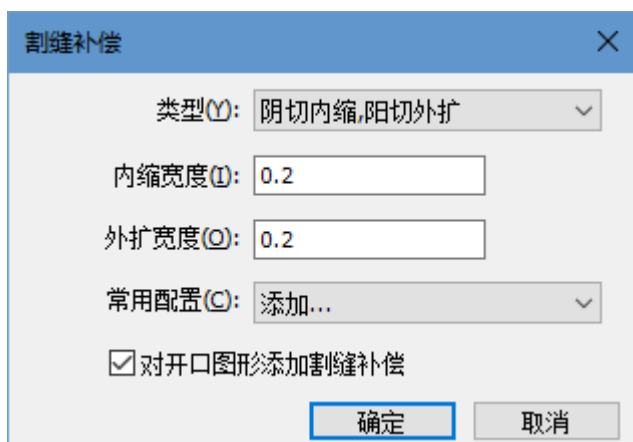
设置割缝补偿前，确保所选对象满足以下条件：

- 文字均已[文字转图形](#)。
- 非点、扫描、自相交、共边图形。
- 闭合图形。

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 选择以下任一方式，打开 **割缝补偿** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  **割缝补偿**。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **割缝补偿**。

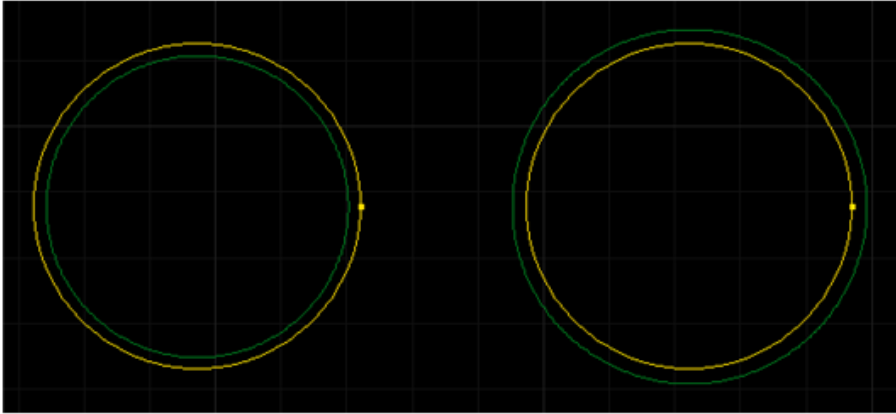


3. 设置补偿类型。
4. 设置内缩宽度和外扩宽度。

5. 根据需要勾选 **对开口图形添加割缝补偿**。
6. 点击 **确定**。

割缝补偿结果如下所示：

原加工轨迹
补偿后实际加工轨迹



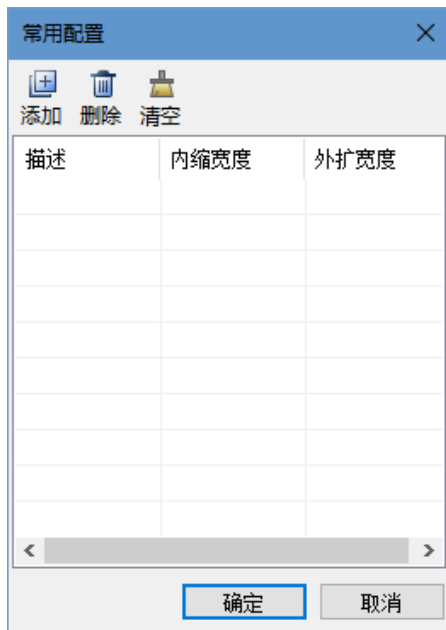
内缩补偿

外扩补偿

相关任务：

若需将常用的内缩/外缩宽度保存以便下次直接调用：

1. 在 **常用配置** 下拉框选择 **编辑**，弹出 **常用配置** 对话框：



2. 点击 **添加**，在 **描述** 列设置名称，在 **内缩宽度** 和 **外缩宽度** 列分别设置内缩和外缩宽度。
3. 需使用时，在 **常用配置** 下拉框选择在 **描述** 列设置的名称，系统自动填充内缩宽度和外扩宽度。


5.8 桥接

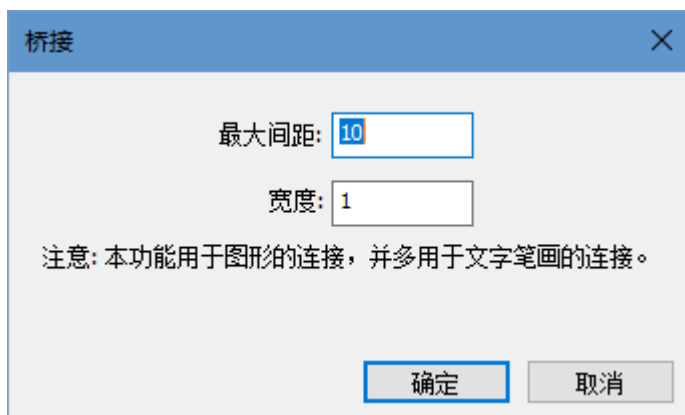
当一个工件由多个部分构成时，使用该功能连接这些部分，可使之切割后不散落，并减少穿孔次数。多次使用 **桥接** 功能，可实现对所有图形一笔画的效果，多用于文字笔画的连接。


设置桥接前，确保文字已[文字转图形](#)。

操作步骤：

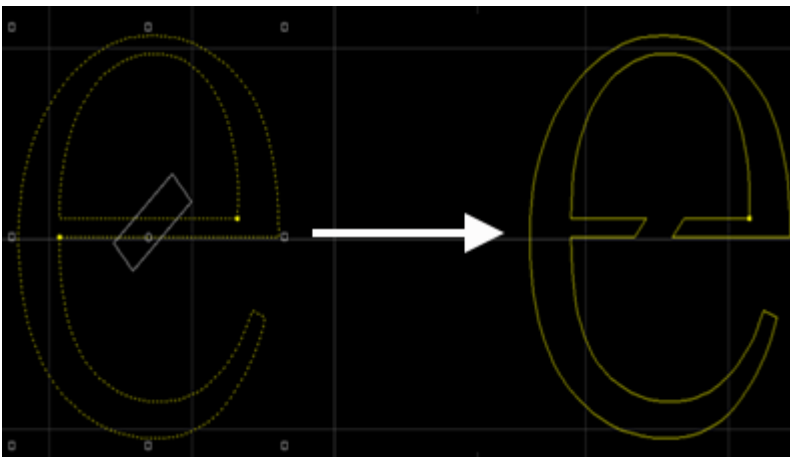
1. 选择以下方式，打开 **桥接** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  **桥接**。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **桥接**。



2. 设置桥接的最大间距和宽度，并点击 **确定**，此时光标变为 .
3. 点击鼠标左键分别选取桥接部分的两端。
4. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键，退出桥接功能。

桥接效果图如下：



5.9 冷却点

在图形拐点处添加冷却点，可改善切割厚材料时拐点的切割效果。

添加冷却点前，在 **图层设置** 对话框，**特殊工艺** 区域，选择 **冷却气** 以及设置参数 **冷却延时**。


加工起始点处不能添加冷却点。

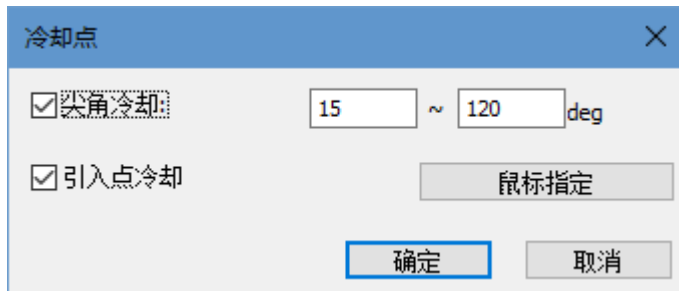
5.9.1 自动添加冷却点

根据设置值自动对选中且满足条件的对象添加冷却点。

操作步骤：

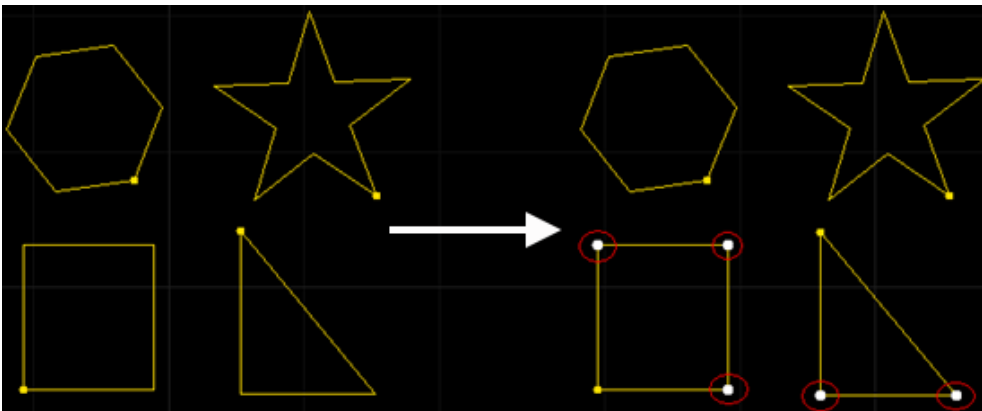
1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **冷却点** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  冷却点。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **冷却点**。



3. 设置参数 **尖角冷却**，设置尖角冷却范围。
4. **可选：** 若需在引刀线引入点位置添加冷却点，不受 **尖角冷却点范围** 限制，勾选 **引入点冷却**。
5. 设置完毕后，点击 **确定**，系统自动在满足条件的拐点处添加冷却点。

设置 **尖角冷却** 为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 时，自动添加冷却点效果图如下：




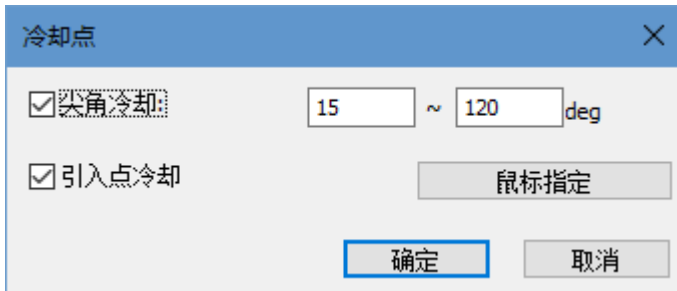
5.9.2 手动添加冷却点


拐点位置自行选择。拐角范围：0°~180°。

操作步骤：

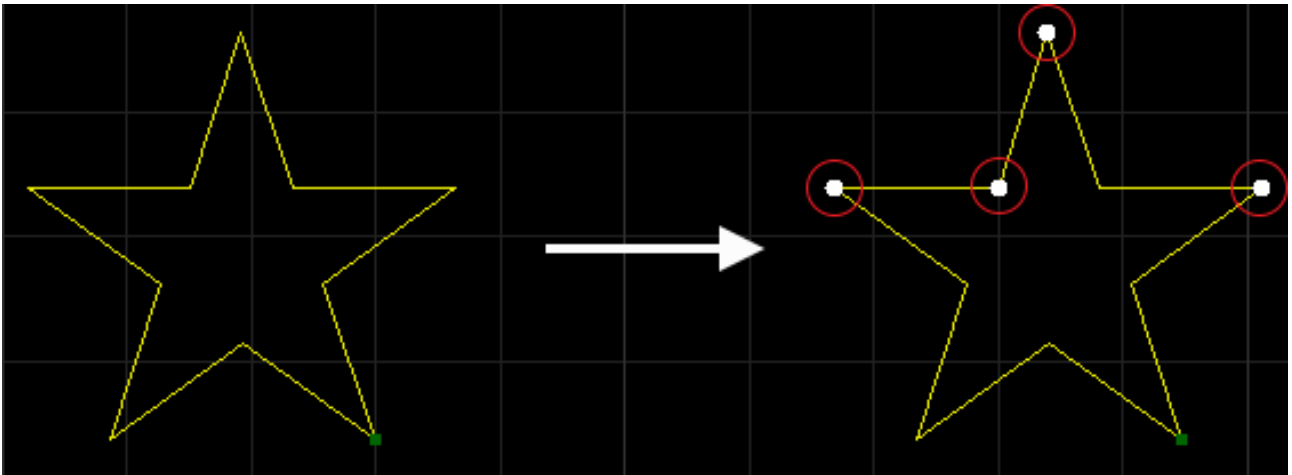
1. 选择以下任一方式，打开 **冷却点** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  冷却点。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **冷却点**。



2. 点击 **鼠标指定**，此时光标变为 。
3. 点击鼠标左键选取添加点位置。
4. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键，退出手动添加冷却点功能。

手动添加冷却点效果图如下：



5.10 停靠点

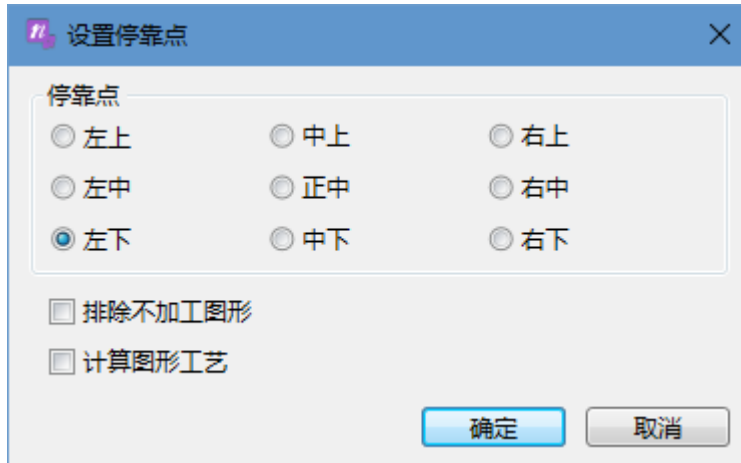
根据设置的停靠位置，将图形对应点与工件原点相重合。

例如：设置停靠点为左下，图形的左下角与工件原点重合。

设置停靠点功能需结合 [设置工件原点](#) 使用。

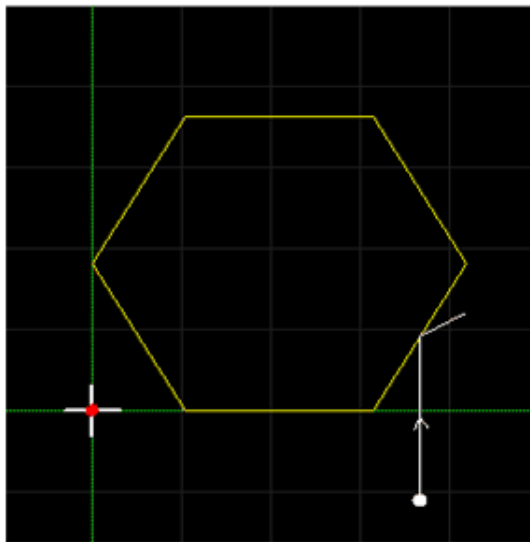
操作步骤：

1. 在常用工具栏，点击  停靠，弹出 停靠点 对话框：

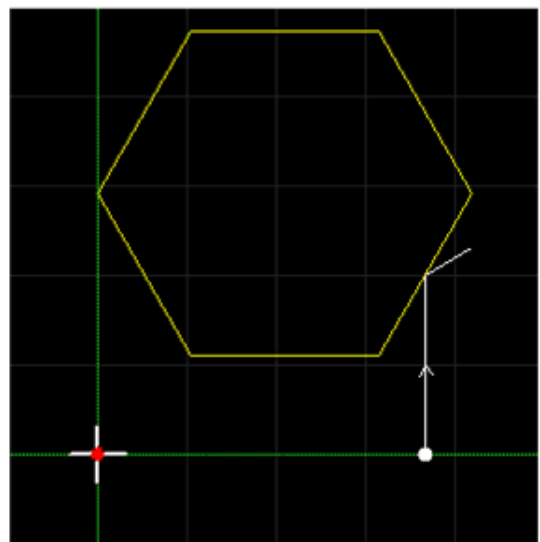


2. 设置停靠点，根据设置的停靠位置，将图形对应点与工件原点相重合。
3. 根据需要勾选 排除不加工图形。
4. 根据需要勾选 计算图形工艺。
 - 勾选，停靠点的位置把工艺位置计算在内，例如引刀线。
 - 不勾选，停靠点的位置把不计算工艺的位置，会引起刀路超出软限位的问题。

示意图：



不勾选




勾选

5. 点击 **确定**。

相关任务：



如果需要自动应用停靠点，即在机床控制栏点击  再次设置原点时，图形自动停靠至工件坐标系原点，那么：

在常用工具栏，点击  停靠 下拉键，勾选 自动应用停靠点。

5.11 切碎

将选中图形划分为多个分块，即对加工废料进行切碎，便于废料脱落。

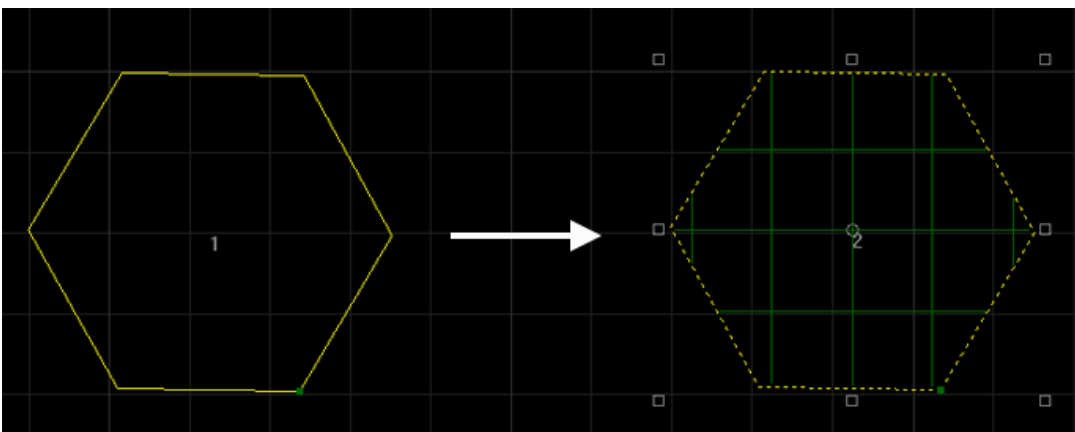
切碎的对象需满足以下条件：

- 除文字外的非阳切的封闭图形。
- 较大图形，且切碎线离图元边框距离最小为 0.3mm，切碎线最小长度为 1mm。
- 未添加微连。
- 不包含其他图形。

操作步骤：

1. 选中对象。
2. 在菜单栏，点击 工艺 → 切碎，弹出 切碎 对话框。
3. 设置间距和留边间隔。留边间隔的取值范围：0-1。

切碎效果图如下：



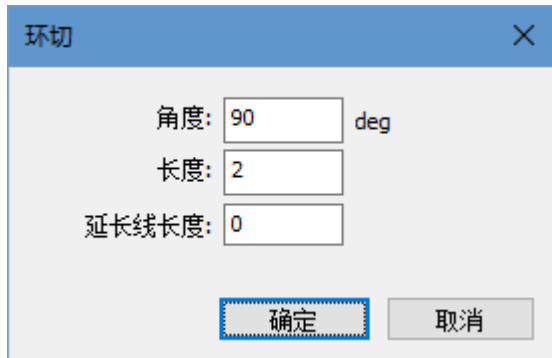
5.12 环切

设置过切尖角并回旋，防止过烧。

设置环切前，根据实际情况[设置阴切与阳切](#)。

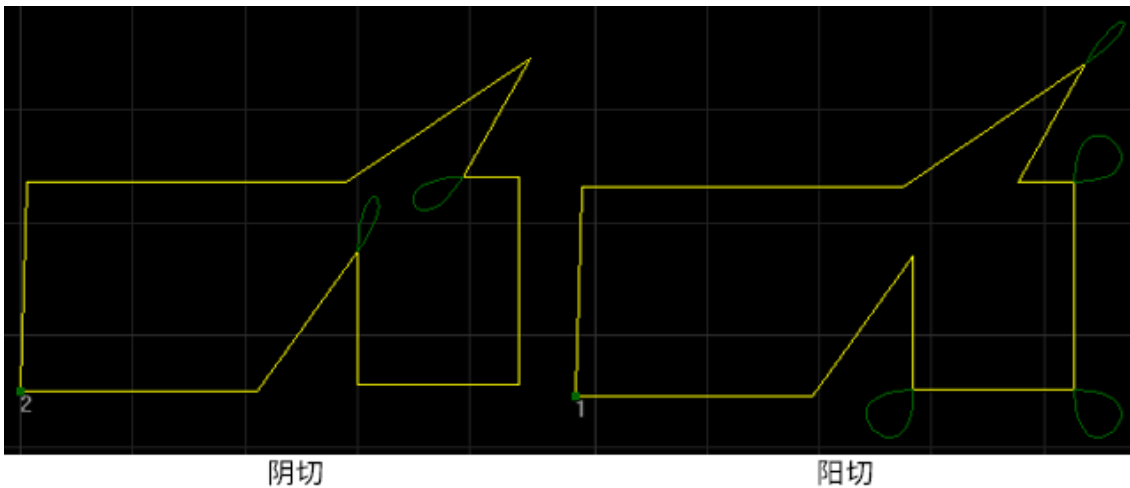
操作步骤：

1. 选中对象。
2. 在菜单栏，点击 **工艺** → **环切**，弹出 **环切** 对话框：



3. 设置以下参数：
 - **角度**：范围：0°~90°。
 - **长度**：范围：0.1mm~100mm。
 - **延长线长度**：范围：0mm~5mm。

环切效果图如下：



5.13 倒角


对图形中所有小于 180°的角进行圆弧倒角处理，改善切割厚材料时拐点的切割效果。

5.13.1 自动添加倒角

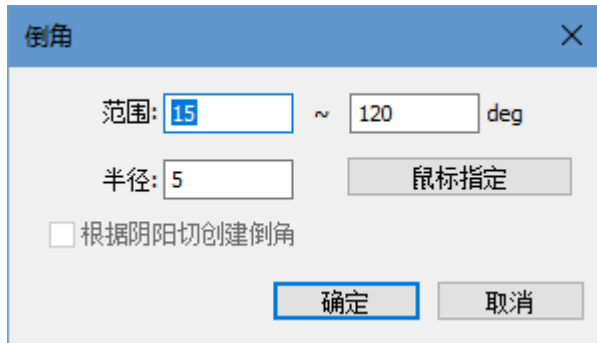
根据设置值自动对选中且满足条件的对象添加倒角。

操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **倒角** 对话框：

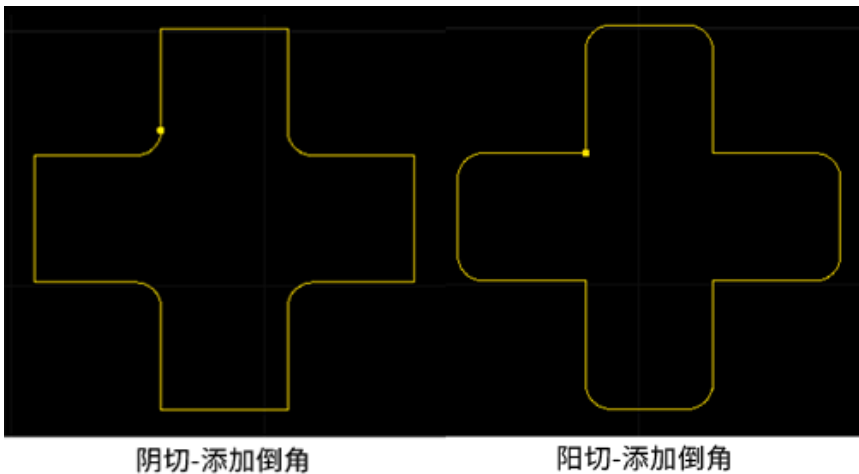
- 在常用工具栏，点击  **倒角**。

- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **倒角**。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **倒角**。



3. 设置倒角的范围及半径。
4. **可选**：若选中的封闭图形会根据阴阳切属性添加倒角，勾选 **根据阴阳切创建倒角**。
5. 设置完毕后，点击 **确定**，系统自动在满足条件的角添加倒角。


设置范围为 45°~90°，且勾选 **根据阴阳切创建倒角** 时，自动添加倒角效果图如下：

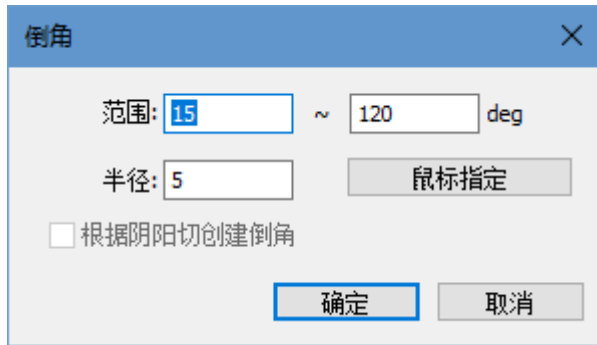



5.13.2 手动添加倒角

倒角位置自行选择。拐角范围：0°~180°。

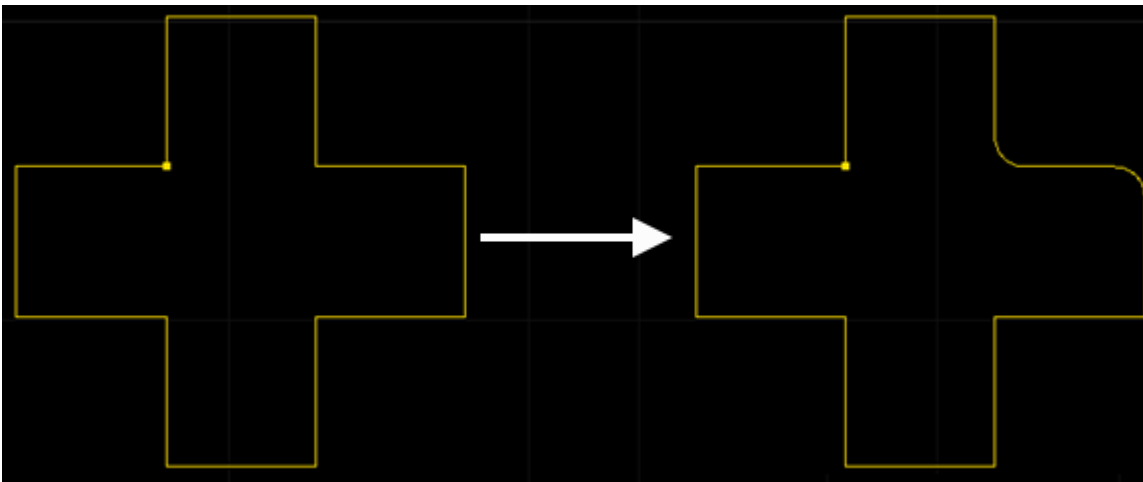
操作步骤：

1. 选择以下任一方式，打开 **倒角** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  **倒角**。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **倒角**。
 - 在菜单栏，点击 **工艺** → **倒角**。



2. 设置倒角的半径。
3. 可选：勾选 **根据阴阳切创建倒角**。
4. 点击 **鼠标指定**，此时光标变为 .
5. 点击鼠标左键选取添加点位置。
6. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键，退出手动添加倒角功能。

不勾选 **根据阴阳切创建倒角** 时，手动添加倒角效果图如下：

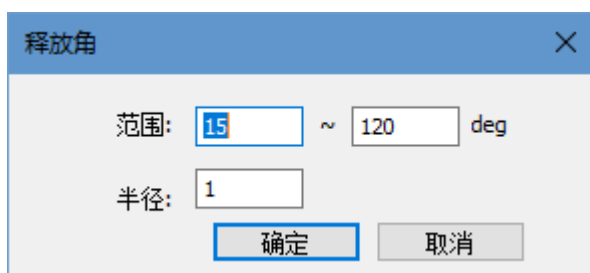



5.14 释放角

在切割之后的折弯工艺中，将板材折弯的连接处挖掉一块扇形区域，解决板材折弯后拐角处材料受挤压鼓起的问题。

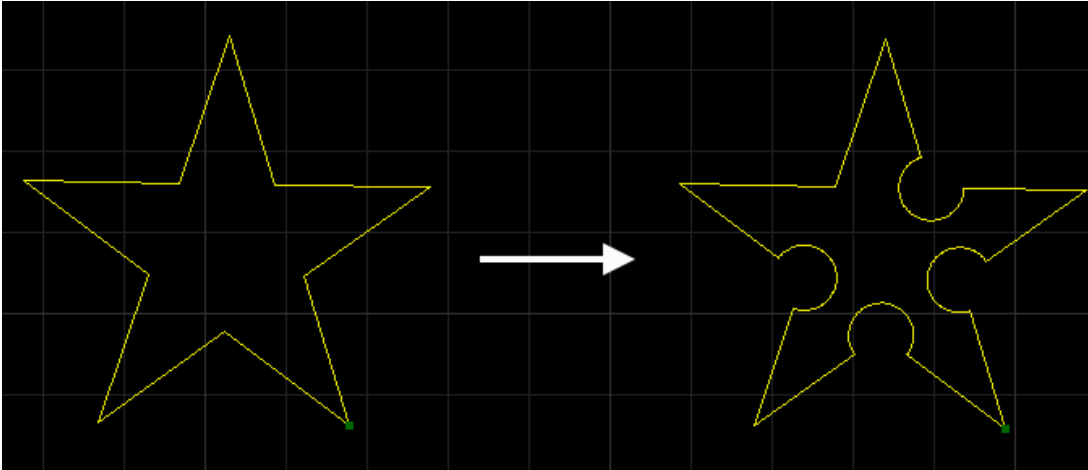
操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **工艺** → **释放角**，打开 **释放角** 对话框：



2. 设置释放角的范围和半径，并点击 **确定**。此时光标变为 。
3. 点击鼠标左键选取添加点位置。
4. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键，退出添加释放角功能。

添加释放角效果图如下：



5.15 沉孔

沉孔工艺，通过参数设置生成一组沉孔辅助线，使用特定的沉孔工艺参数加工辅助线在图元上加工形成沉孔。

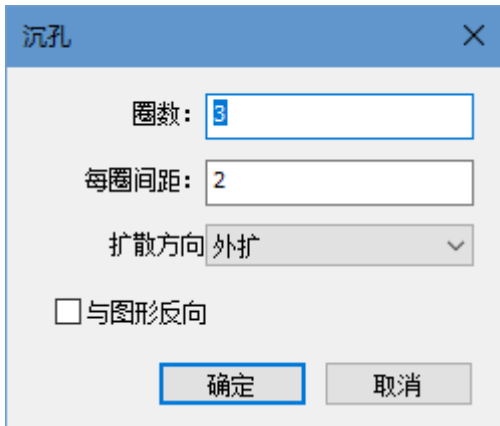
通过沉孔工艺功能，可保障贵金属的断面效果，可直接加工沉孔，以免去后续钻孔、倒角等耗时工序。

用语：

- 沉孔
含有倒角斜面的通孔，安装螺钉时，沉孔可容纳螺钉头，避免螺钉突出于工件表面。
- 沉孔辅助线
为了切割出沉孔的加工路径，无法直接选中编辑，仅可通过参数调整。

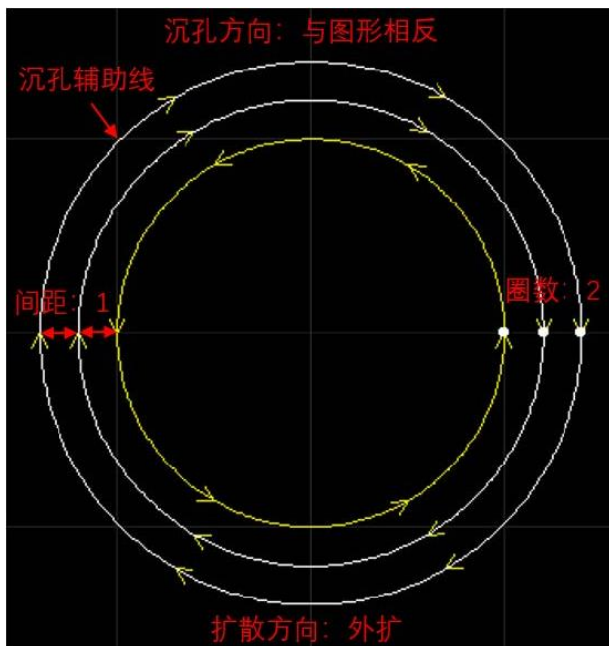
操作步骤：

1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **沉孔** 对话框：
 - 在菜单栏，点击 **工艺** → **沉孔**，弹出 **沉孔** 对话框。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **沉孔**。



3. 设置参数。

参数示意图：



参数	取值范围	单位	说明
圈数	[0, 100]	-	沉孔辅助线的总数量
间距	[0, 100]	mm (英制: inch)	沉孔辅助线之间的距离
扩散方向	1.内缩、2.外扩	-	沉孔辅助线相较于原图形扩展的方向
与图形反向	-	-	沉孔辅助线的加工方向与原图形相反

5.16 扫描切割



当待切割图形是规则的图形且呈现一定规律性排列时，通过扫描切割重新规划刀路路径，寻找效率最高的路径进行加工，同时省去了普通激光切割加工时图形间的抬刀和下刀步骤，移动过程中仅控制开关光。

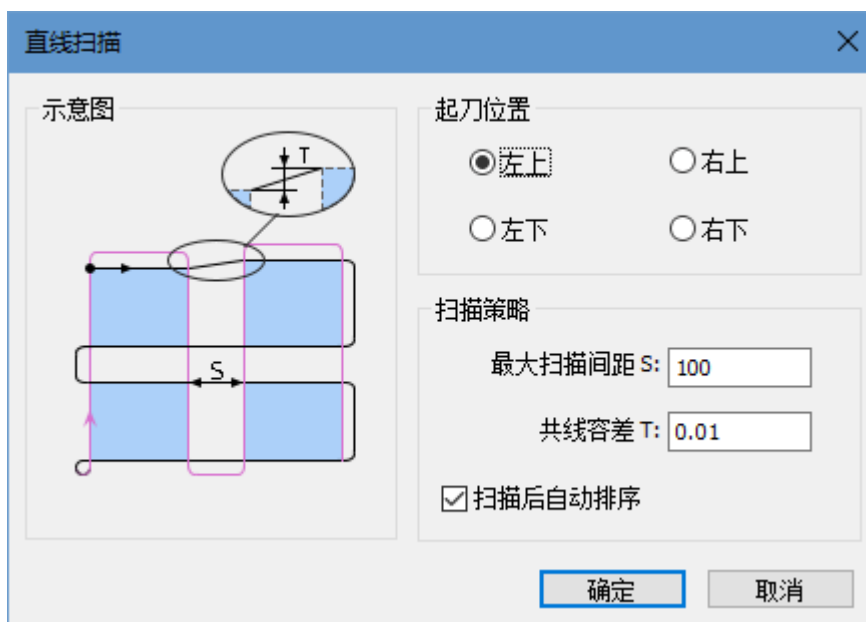
根据切割图形不同，扫描切割方式分为：

- [直线扫描](#)：识别对象为直线。
- [圆弧扫描](#)：识别对象为圆弧。
- [跑道扫描](#)：识别对象为类似操场跑道的图形。
- [圆环扫描](#)：识别对象为内外嵌套的圆环图形。
- [扇形扫描](#)：识别对象为扇环形图形。
- [LED 扫描](#)：识别对象为填充小圆的图形。

5.16.1 直线扫描

操作步骤：

1. 选中多个对象。
2. 选择以下方式，打开 **直线扫描** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  扫描。
 - 在常用工具栏，点击  扫描 下拉框 → **直线扫描**。
 - 在菜单栏，点击 **路径规划** → **扫描** → **直线扫描**。

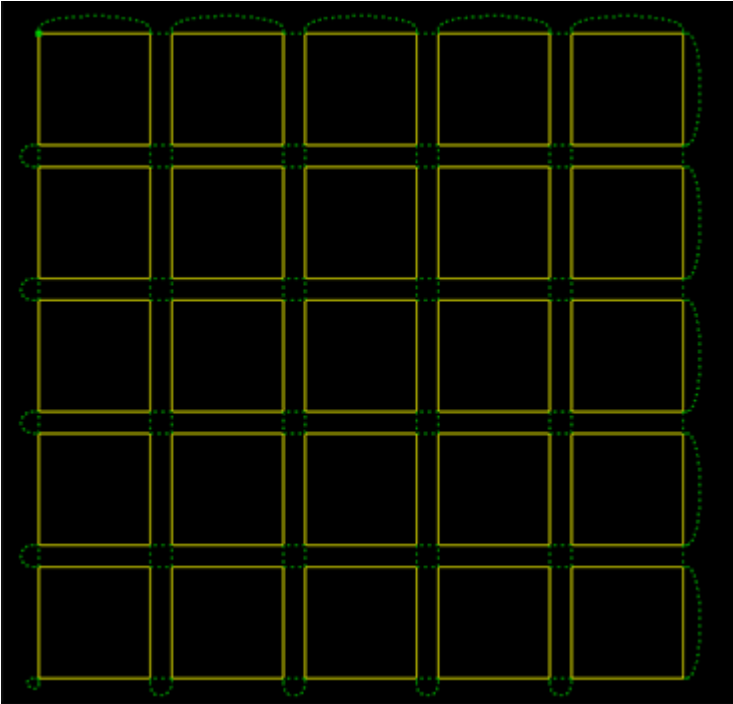


3. 选择起刀位置，并设置以下参数：

- **最大扫描间距**：两共线图形之间相差距离大于设置的最大扫描间距，将其分为两组进行扫描。
- **共线容差**：图形中两条平行线间距小于共线容差，认定其共线。

4. 根据需要勾选 **扫描后自动排序**。


直线扫描效果图如下：

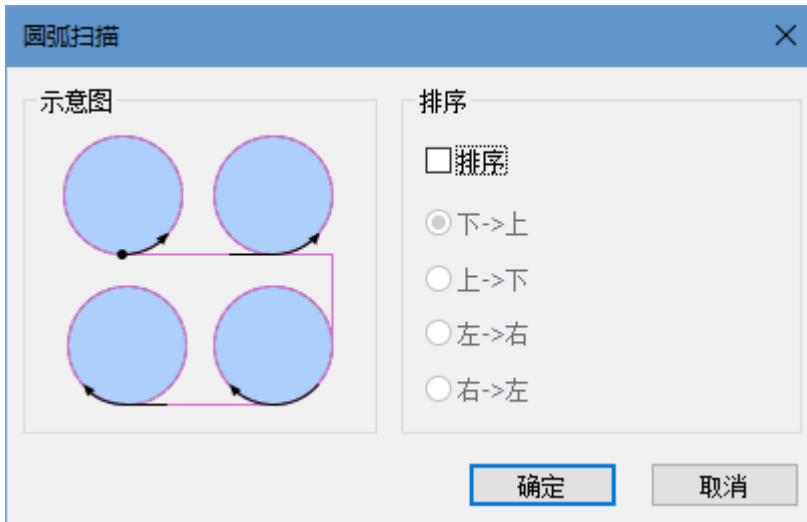


5.16.2 圆弧扫描

操作步骤：

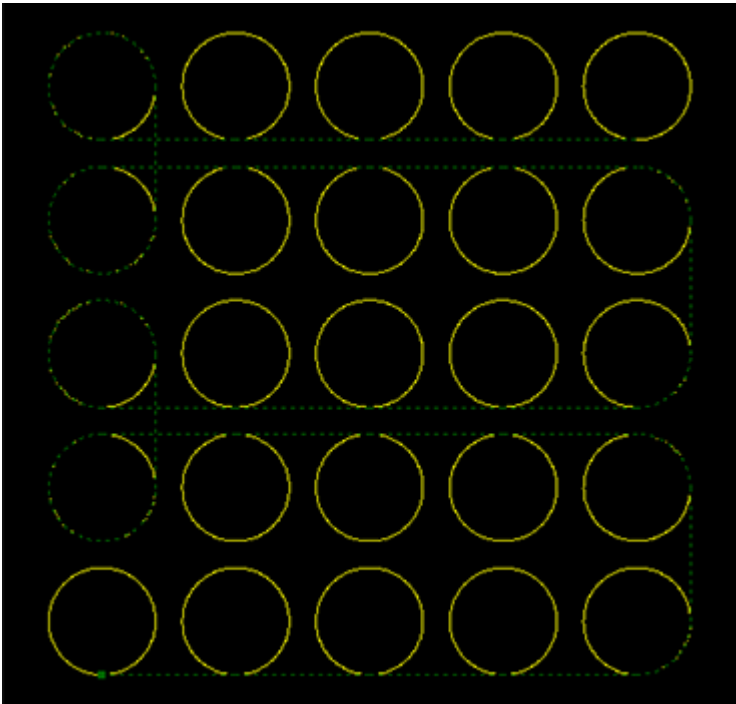
1. 选中多个对象。
2. 选择以下方式，打开 **圆弧扫描** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  **扫描** 下拉框 → **圆弧扫描**。
- 在菜单栏，点击 **路径规划** → **扫描** → **圆弧扫描**。



3. 可选：若需对选中的圆按照排序策略进行扫描，勾选 **排序**，选择排序策略。


圆弧扫描效果图如下：

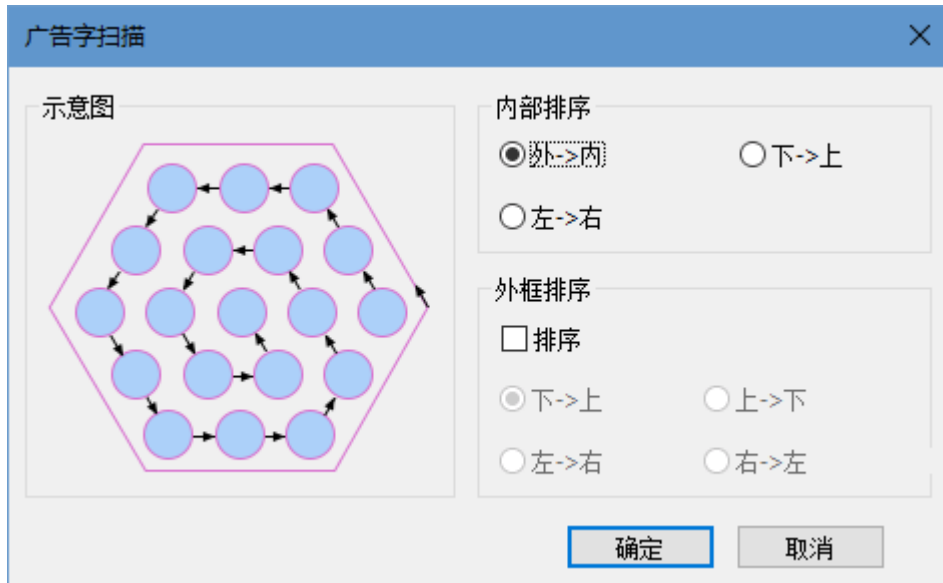


5.16.3 LED 扫描

操作步骤：

1. 选中多个对象。
2. 选择以下方式，打开 **广告字扫描** 对话框：

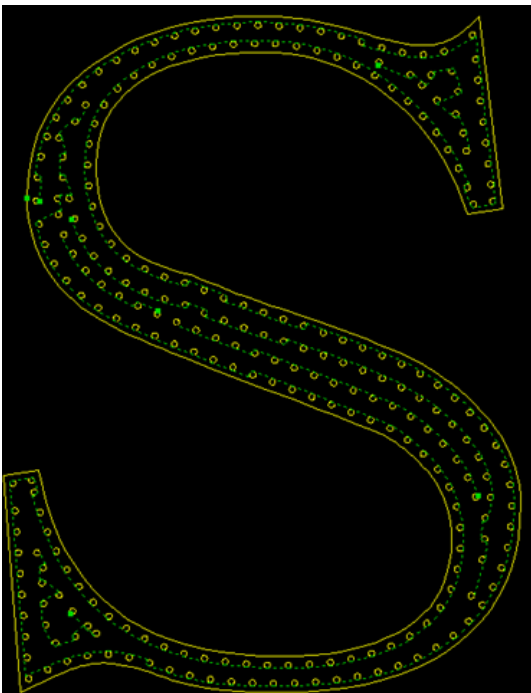
- 在常用工具栏，点击  **扫描** 下拉框 → **广告字扫描**。
- 在菜单栏，点击 **路径规划** → **扫描** → **广告字扫描**。



3. 设置内部排序和外框排序：

- 内部排序：对图形内部所有圆孔排序，从而组成一个扫描组。
- 外框排序：广告字之间进行排序。

以内部排序为例，LED 扫描效果图如下：

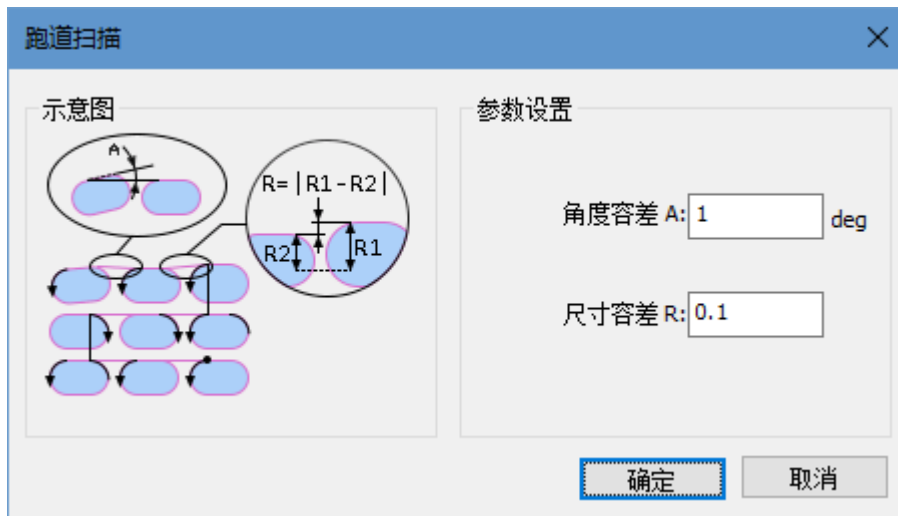


5.16.4 跑道扫描

操作步骤：

1. 选中多个对象。
2. 选择以下方式，打开 跑道扫描 对话框：

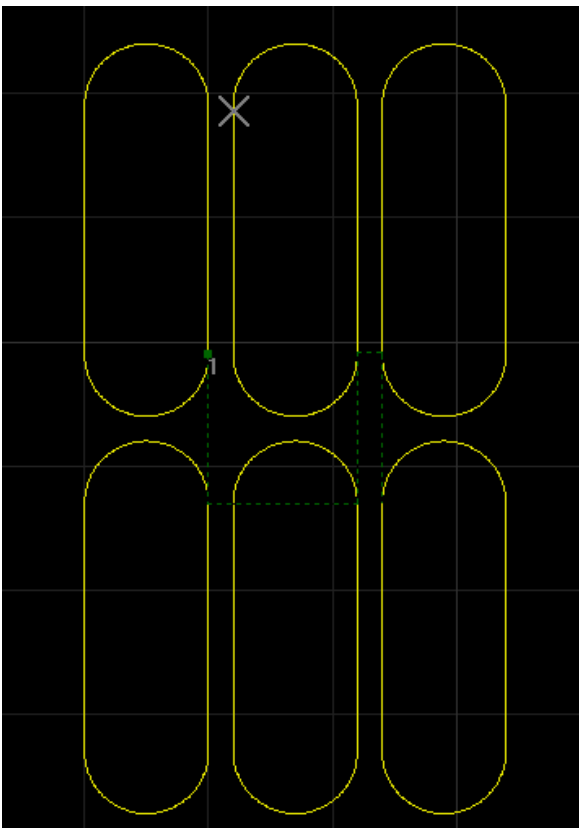
- 在常用工具栏，点击  扫描 下拉框 → 跑道扫描。
- 在菜单栏，点击 路径规划 → 扫描 → 跑道扫描。



3. 设置以下参数：


- **角度容差**：角度偏差不大于设定的角度，则认定为选中图形平行，设定范围：0°~5°。
- **尺寸容差**：两跑道高度差不大于设定的容差，则认定为选中图形相同大小，设定范围：0mm~1mm。

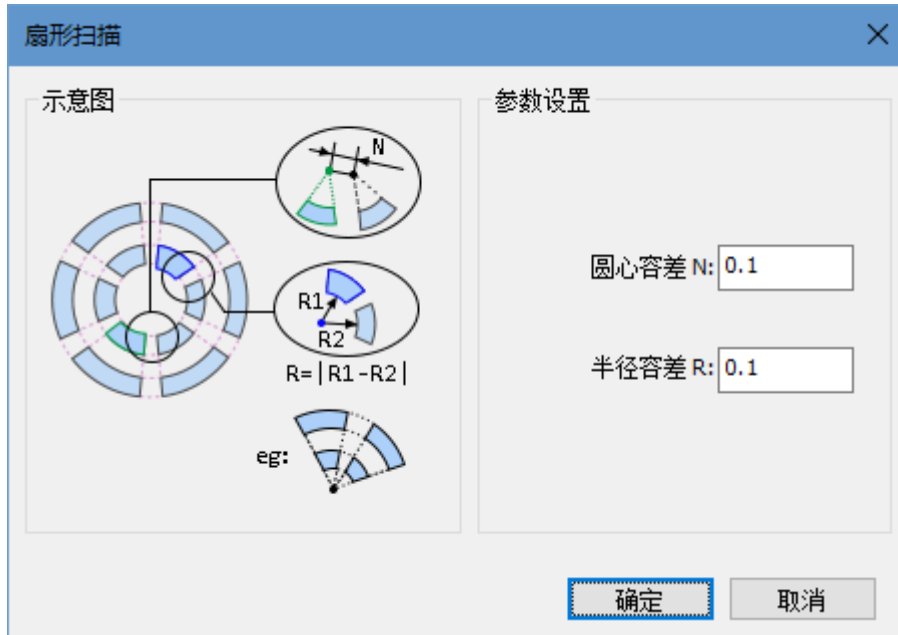
跑道扫描效果图如下：



5.16.5 扇形扫描

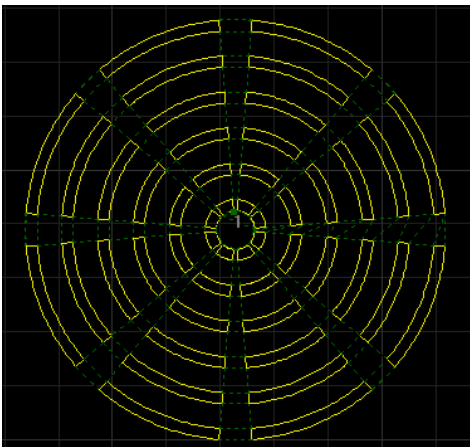
操作步骤：

1. 选中多个对象。
2. 选择以下方式，打开 **扇形扫描** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  扫描 下拉框 → 扇形扫描。
 - 在菜单栏，点击 路径规划 → 扫描 → 扇形扫描。




3. 设置以下参数：
 - **圆心容差**：两个圆环所属的圆心之间的距离不大于设定的容差，则认定为在一个扇形扫描组中。
 - **半径容差**：两个圆环所属的圆半径差不大于设定的容差，则认定为在一个扇形扫描组中。

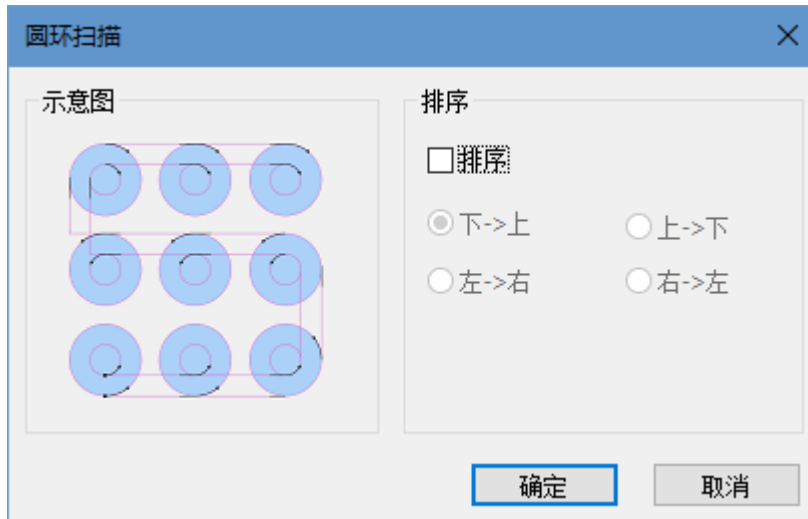
扇形扫描效果图如下：



5.16.6 圆环扫描

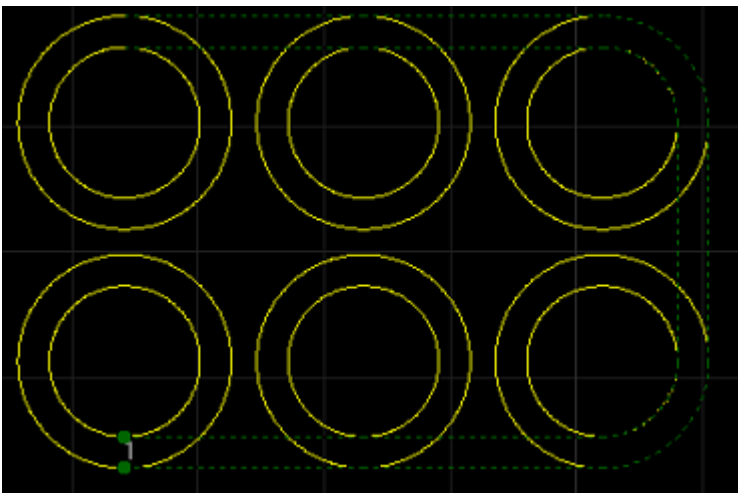
操作步骤：

1. 选中多个对象。
2. 选择以下方式，打开 **圆环扫描** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  扫描 下拉框 → **圆环扫描**。
 - 在菜单栏，点击 **路径规划** → **扫描** → **圆环扫描**。



3. **可选：** 若需对选中的圆环按照排序策略进行扫描，勾选 **排序**，选择排序策略。
4. 点击 **确定**，系统自动扫描。

圆环扫描效果图如下：




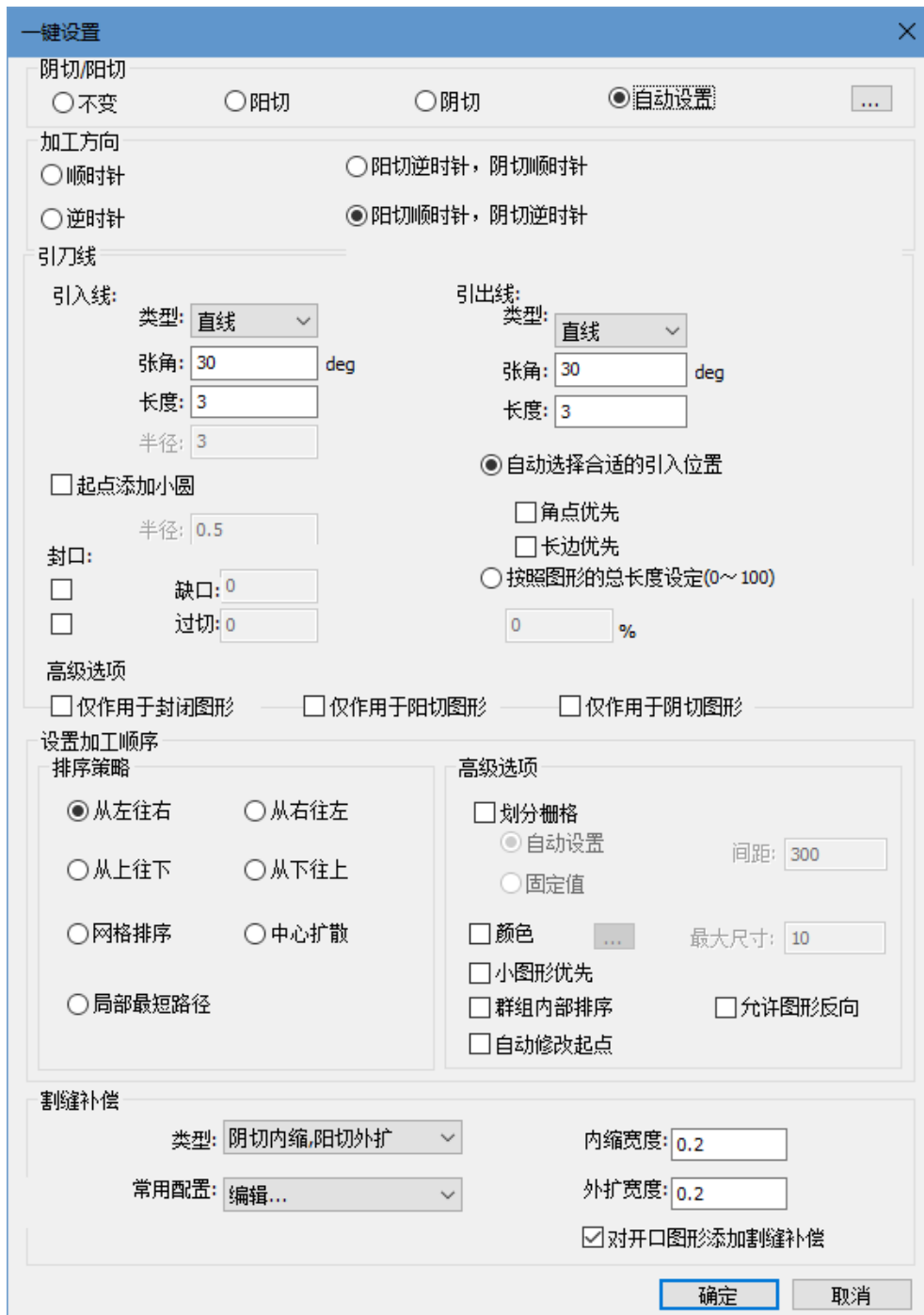
5.17 一键设置

一键设置即对选中的对象，批量统一添加相同的工艺，提升添加工艺效率。

操作步骤：

- 选中对象。
- 选择以下任一方式，打开 **一键设置** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  **一键设置**。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **一键设置**。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **一键设置**。



一键设置

阴切/阳切
 不变 阳切 阴切 自动设置

加工方向
 顺时针 阳切逆时针，阴切顺时针
 逆时针 阳切顺时针，阴切逆时针

引刀线

引入线：
 类型：直线
 张角：30 deg
 长度：3
 半径：3

引出线：
 类型：直线
 张角：30 deg
 长度：3

自动选择合适的引入位置
 角点优先
 长边优先
 按照图形的总长度设定(0~100)
 0 %

起点添加小圆
 半径：0.5

封口：
 缺口：0
 过切：0

高级选项
 仅作用于封闭图形 仅作用于阳切图形 仅作用于阴切图形

设置加工顺序

排序策略
 从左往右 从右往左
 从上往下 从下往上
 网格排序 中心扩散
 局部最短路径

高级选项
 划分栅格
 自动设置 间距：300
 固定值
 颜色 最大尺寸：10
 小图形优先
 群组内部排序 允许图形反向
 自动修改起点

割缝补偿
 类型：阴切内缩,阳切外扩
 内缩宽度：0.2
 常用配置：编辑...
 外扩宽度：0.2
 对开口图形添加割缝补偿

确定 取消


- 按照需求进行设置。
- 点击 **确定**。

5.18 清除


删除选中对象的工艺和加工轨迹，可清除的加工工艺包括：

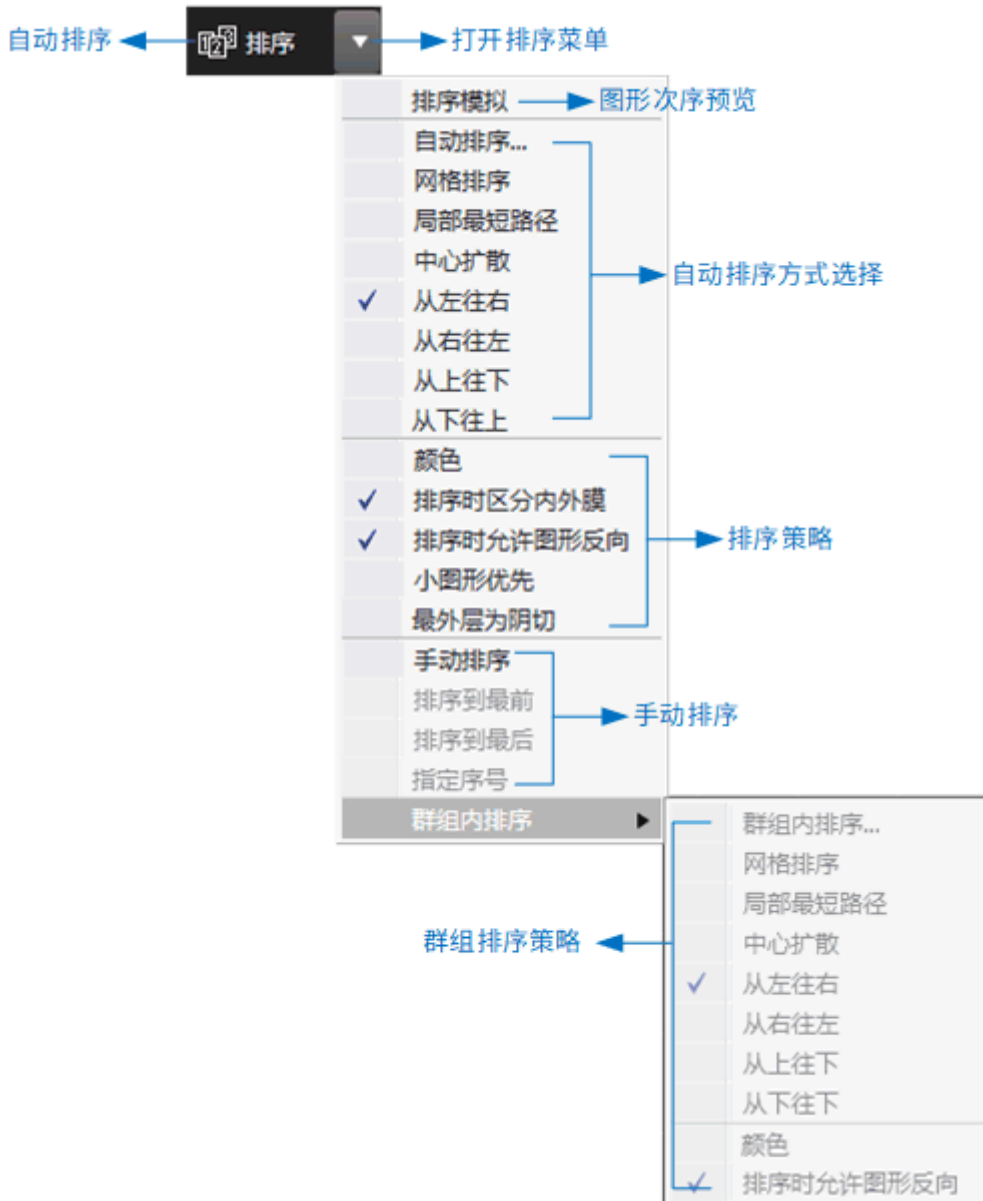
- 加工轨迹
- 引刀线
- 割缝补偿
- 冷却点
- 微连
- 切碎
- 环切
- 扫描
- 沉孔

操作步骤：

1. 选中一个或多个对象。
2. 选择以下任一方式，清除：
 - 在常用工具栏，点击  清除，选择待清除项。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 清除，选择待清除项。
 - 在菜单栏，点击 工艺 → 清除，选择待清除项。

5.19 路径规划


用于指定刀路文件中各图形的加工次序。可在常用工具栏，找到  排序，如下图所示列出排序的所有功能。



排序策略说明：

- **颜色：**零件内的图形按照图层的先后再次排序，只适用于存在嵌套关系的零件内部。
- **排序时允许图形反向：**为了让切割路径更加连贯，可以允许自动对某些图形的切割方向做反向的处理。
- **排序时区分内外膜：**排序时区分图形的内外膜。
- **小图形优先：**尺寸小于设定值的小图形优先排序，只适用于存在嵌套关系的零件内部。
- **最外层为阴切：**默认图形最外层为阴切。
- **群组内部排序：**多个组合内图形的排序根据排序策略发生改变。

若需显示刀路中原有的加工顺序，选择以下任一方式操作：



- 在常用工具栏，点击  显示次序。
- 在菜单栏，点击 视图 → 显示次序。

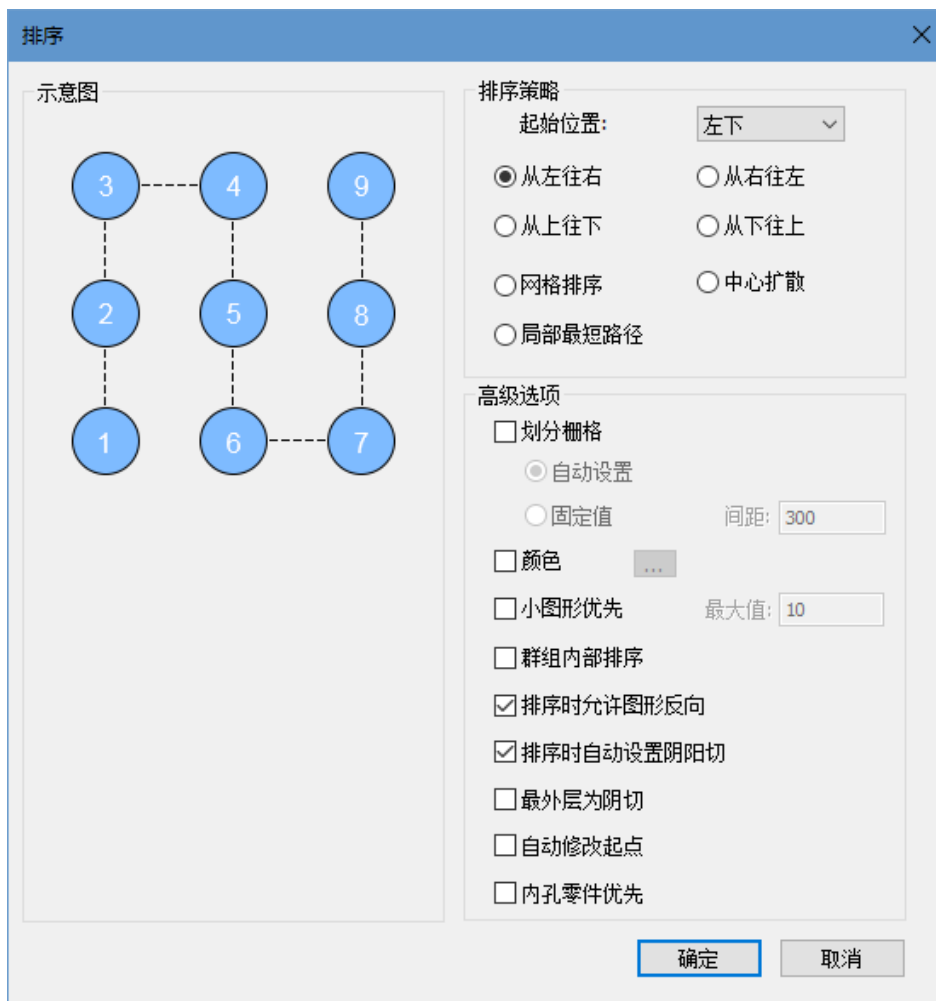
5.19.1 自动排序

系统按照选择的排序策略，自动排列加工顺序。

5.19.1.1 方法一

操作步骤：

1. **可选：** 如果只对选中的对象排序，则选中对象后。
2. 选择以下方式，打开 **自动排序** 对话框：
 - 在常用工具栏，点击  排序。
 - 在常用工具栏，点击  排序 下拉框 → **自动排序**。
 - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **加工顺序** → **自动排序**。
 - 在菜单栏，点击 **路径规划** → **自动排序**。



3. 选择排序策略。


4. 设置高级选项，包括：

选项	说明
划分栅格	方向排序的策略。 ▪ 选择 自动设置 ，根据所有图形方向排序的距离和个数自动划分排序的间距。 ▪ 选择 固定值 ，输入固定值间距，则图形之间间距小于设定值时，划分为一个区域。
颜色	零件内的图形按照图层的先后再次排序，只适用于存在嵌套关系的零件内部。
小图形优先	尺寸小于设定值的小图形优先排序，只适用于存在嵌套关系的零件内部。
群组内部排序	多个组合内图形的排序根据排序策略发生改变。
排序时允许图形反向	为了让切割路径更加连贯，可以允许自动对某些图形的切割方向做反向的处理。
排序时自动设置阴阳切	勾选后排序时自动设置阴阳切。
最外层为阴切	勾选后图形最外层为阴切。
自动修改起点	勾选后允许自动修改起点。
内孔零件优先	勾选后排序策略先作用于内膜图形，再作用于外膜图形。

5. 点击 **确定**。

相关任务：


若需单独设置单个群组内图形排序，选择以下任一方式，打开 **排序** 对话框并设置排序策略和高级选项：

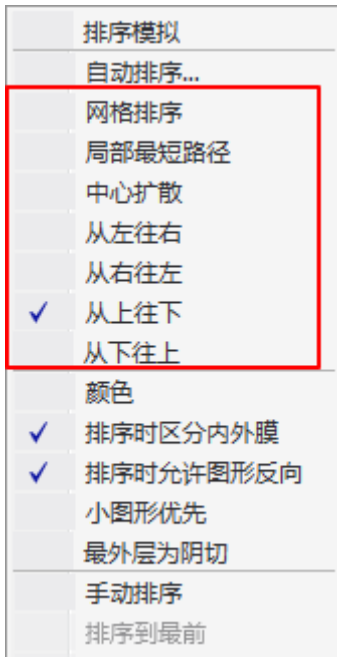
- 在常用工具栏，点击  **排序** 下拉框 → **群组内排序** → 对应操作。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **群组内排序** → 对应操作。


5.19.1.2 方法二

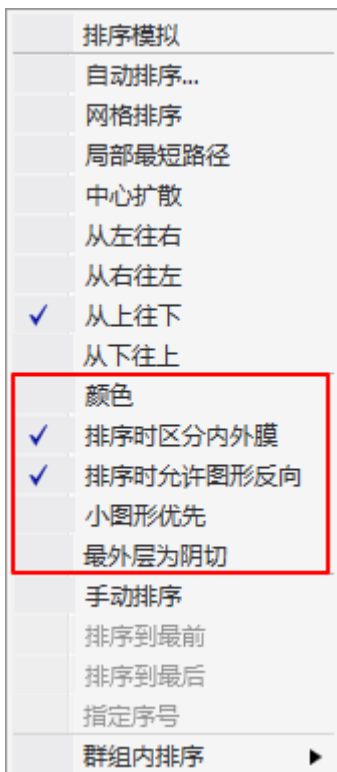
操作步骤：

1. 可选：如果只对选中的对象排序，则选中对象后。

2. 在常用工具栏，点击  排序 下拉框 → 选择排序方法，见下图红框部分：



3. 点击  排序 下拉框 → 选择排序策略，下图红框部分：





5.19.2 手动排序

手动指定单个或多个对象的加工顺序。


操作步骤：

1. 选择以下方式，调用手动设置功能：

- 在常用工具栏，点击  排序 下拉框 → 手动设置。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 加工顺序 → 手动设置排序。
- 在菜单栏，点击 路径规划 → 手动设置排序。

此时光标变成 ，并自动显示加工顺序。

2. 选择需设置为第一个的目标图形。

此时光标变为 ，该图形上的加工顺序变为 1，其余图形按照原来顺序依次变为 2、3.....

若要重新设置上一序号，鼠标右键调出快捷菜单，点击 回到上一序号。

3. 重复步骤 2 按序依次点击图形，直至设置完毕。


4. 鼠标右键调出快捷菜单点击 退出 或按 **Esc** 键退出手动设置工具。

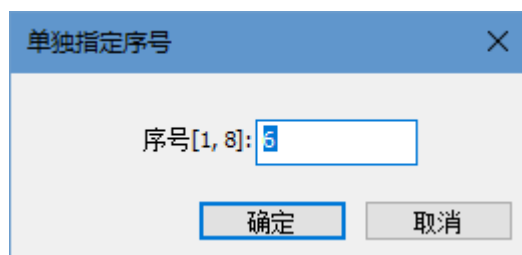
5.19.3 指定单个工件加工顺序

手动指定某一对象的加工顺序。

操作步骤：

1. 选中一个对象。

2. 在常用工具栏，点击  排序 下拉框 → 单独指定，打开 单独指定序号 对话框：



3. 在 序号 [1, n] 输入框输入指定的顺序。


n 自动显示为当前刀路文件中加工顺序最大值。

5.19.4 排序到最前/最后

将选中的单个对象的加工顺序变为最前或最后。

操作步骤：

1. 选中一个对象。

- 在常用工具栏，点击  排序 下拉框 → 排序到最前 / 排序到最后。
- 在菜单栏，点击 路径规划 → 排序到最前 / 排序到最后。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 加工顺序 → 排序到最前 / 排序到最后。

5.20 排样

排样 功能用于将给定的零件在板材上进行合理的排布。在排样时提供了多项优化参数进行调节，如零件间距、板材边距、旋转策略、旋转角度、效率/利用率等。

基于零件排布选择和材料利用率最大化的原则，**排样** 功能可实现：

- 对一种或多种零件进行排布。
- 将一种零件铺满整张板材。
- 预览排样效果和分析排样结果，包括板材使用率和废料分布等。
- 将圆孔填满广告字。

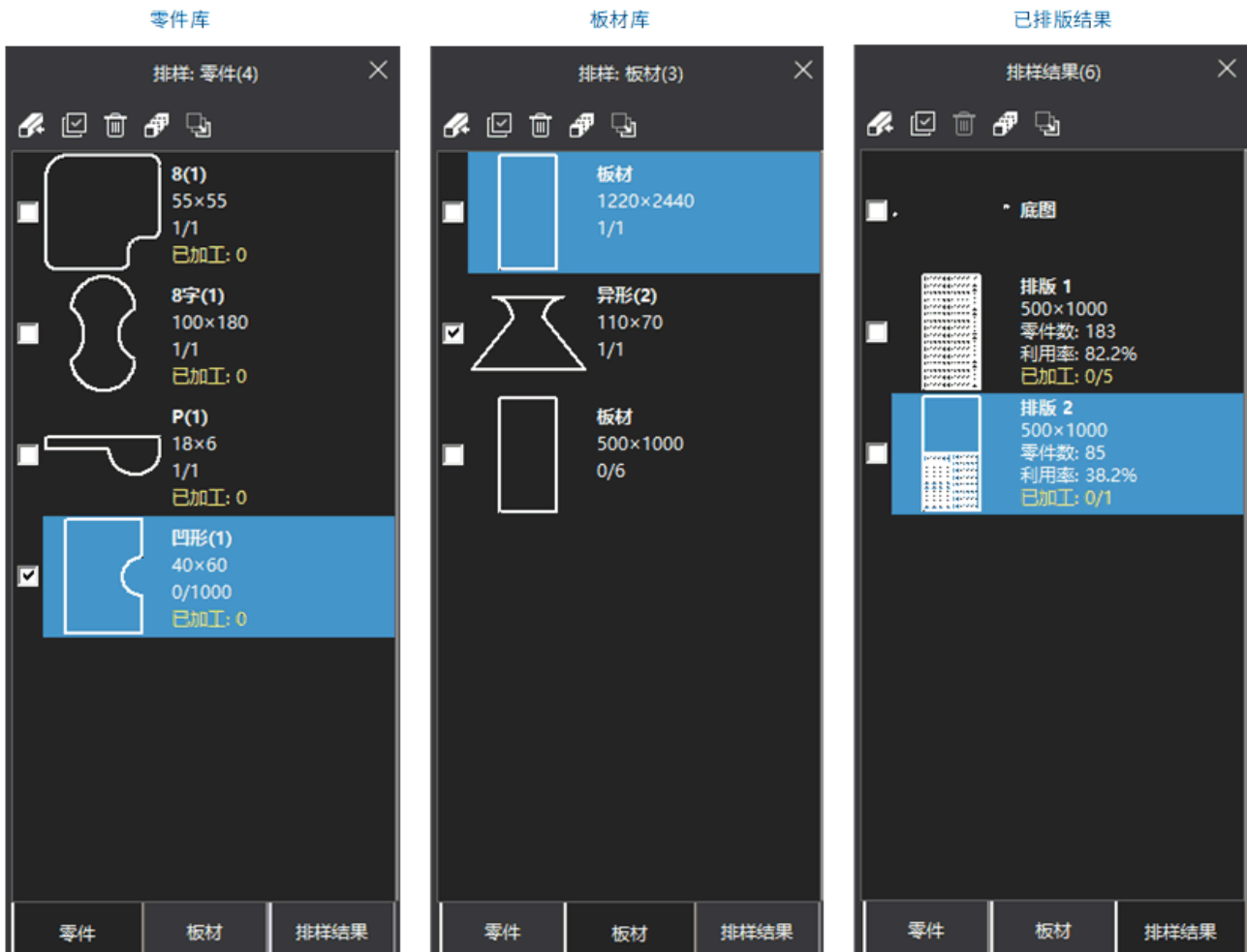
如果需要生成排样报告单，可在 **加工** 页面，点击左上角的 **加工辅助**，在报告单区点击 **排样报告单**。

排样操作前提：

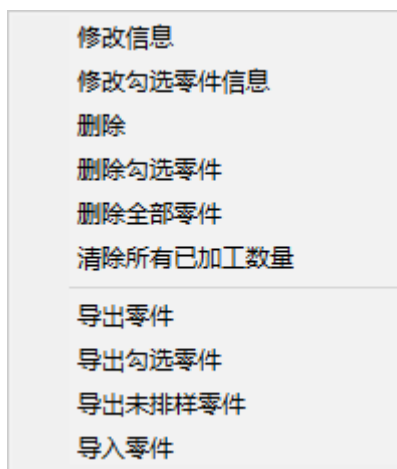
进行排样前，确保已成功插入 USB 加密狗至主机，或已成功导入有效授权文件。

5.20.1 排样侧边栏

在常用工具栏，点击  排样，打开/关闭 **排样侧边栏**：



- 零件库：以缩略图的形式显示零件。
 - 单击零件可修改零件名称、零件总数和已加工数量。
 - 双击零件可将零件显示在绘图区，并且可修改。
 - 选中零件后，点击鼠标右键，可修改零件信息、删除、导出、导入零件。



- 板材库：以缩略图的形式显示板材。
 - 单击零件可修改板材名称、板材总数和已用板材数量。

- 双击板材可将板材显示在绘图区。
- 选中板材后，点击鼠标右键，可修改板材信息、删除、导出、导入板材、添加矩形板材。



- 已排版结果：以缩略图的形式显示排版结果。
 - 单击排版结果可修改名称、和已加工的排版数量。
 - 双击排版结果可将排版结果显示在绘图区。
 - 选中排版结果后，点击鼠标右键，可新建、删除、导出排版结果。





5.20.2 零件排样

对当前刀路中的零件进行排样，可编辑排样零件的数量、余料类型和旋转角度。

设置排样前，确保添加进列表的零件与板材均为封闭图形。

操作步骤：

1. 可选：如果零件列表没有需要的零件，则将零件或板材添加进零件/板材列表：

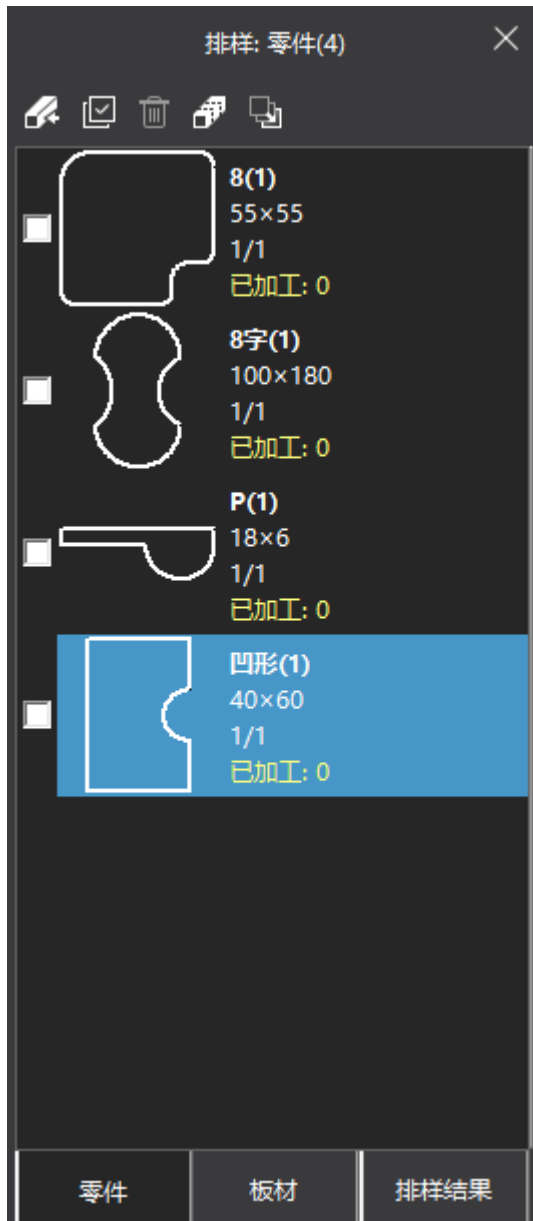
- 选择以下方式，导入零件/板材：
 - 在常用工具栏，点击  排样，在弹出的 排样侧边栏 点击  导入 → 导入零件 / 导入板材。
 - 在菜单栏，点击 排样 → 导入零件 / 导入板材。

支持导入的零件和板材文件格式包括： dxf 、 dwg、 ncex 和 lxd 。


- 在绘图区，选中绘制的图形并添加：



- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **添加进零件列表 / 添加进板材列表**，编辑零件、板材的数量。
- 在菜单栏，点击 **排样** → **添加进零件列表 / 添加进板材列表**，编辑零件、板材的数量。

点击 **确定** 后，自动弹出 **排样侧边栏**。



若需查看添加的零件或板材，双击列表中的目标零件或板材，显示在绘图区。

2. **可选：** 若需选择加工零件/板材，勾选列表中零件/板材前的复选框。
否则默认排样列表中的所有零件/板材。
3. 选择以下方式，打开 **排样** 对话框：
 - 在调出的 **排样侧边栏** 中点击  **排样**。

- 在常用工具栏，点击  排样
- 在常用工具栏，点击  排样 下拉框 → 排样。
- 在菜单栏，点击 排样 → 排样。



极速排样

零件选择

- 零件列表中所有零件
- 勾选零件

板材选择

- 板材列表中所有板材
- 勾选板材
- 标准板材
- 自定义尺寸

宽度: 1220 材料:

长度: 2440 厚度: 1.5

排样参数

板材边距:

零件间距:

旋转策略: 90°递增

旋转角度:

起始位置: 左下

方向: 竖直

效率 利用率

零件孔内嵌套

后处理

- 共边
- 全部共边
- 仅直线边共边
- 最小共边长度:
- 共边零件数量
- 排序

清除之前排样结果

余料

- 生成余料
- 余料类型: 矩形余料
- 割线间距:
- 最小宽度:
- 生成余料外框

4. 在 **零件选择** 区，选择加工零件列表中所有零件或勾选的零件。

提示： 若果在 **排样侧边栏** 中没有勾选零件，则这里的勾选零件为灰色，无法勾选。

5. 在 **板材选择** 区域，设置板材信息。
- 如果选择板材列表中所有板材或勾选板材，则可设置板材的材料和厚度。
 - 如果选择标准板材，则可设置板材的宽度、长度、材料和厚度。
6. 在 **排样参数** 区域，设置排样参数信息，参数说明参见下表：

参数	说明
板材边距	零件与板材边缘之间的距离。

参数	说明
零件间距	零件之间的距离。
旋转策略	系统提供了 9 中旋转策略。其中 智能策略 系统自动指定最优的旋转角度， 自定义角度策略 则可以自由设置旋转的角度。
旋转角度	如果 旋转策略 选择了 智能策略 或 自定义角度 ，可自定义旋转的角度。
起始位置	选择开始排样的位置左上、左下、右上、右下。
方向	选择排样的方向水平或竖直。
效率/利用率	滑动 效率/利用率 ，选择侧重时间效率或材料利用率。
零件孔内嵌套	内孔属于废料区。需将单个零件排样到嵌套图形的内孔中，勾选 零件孔内嵌套 。

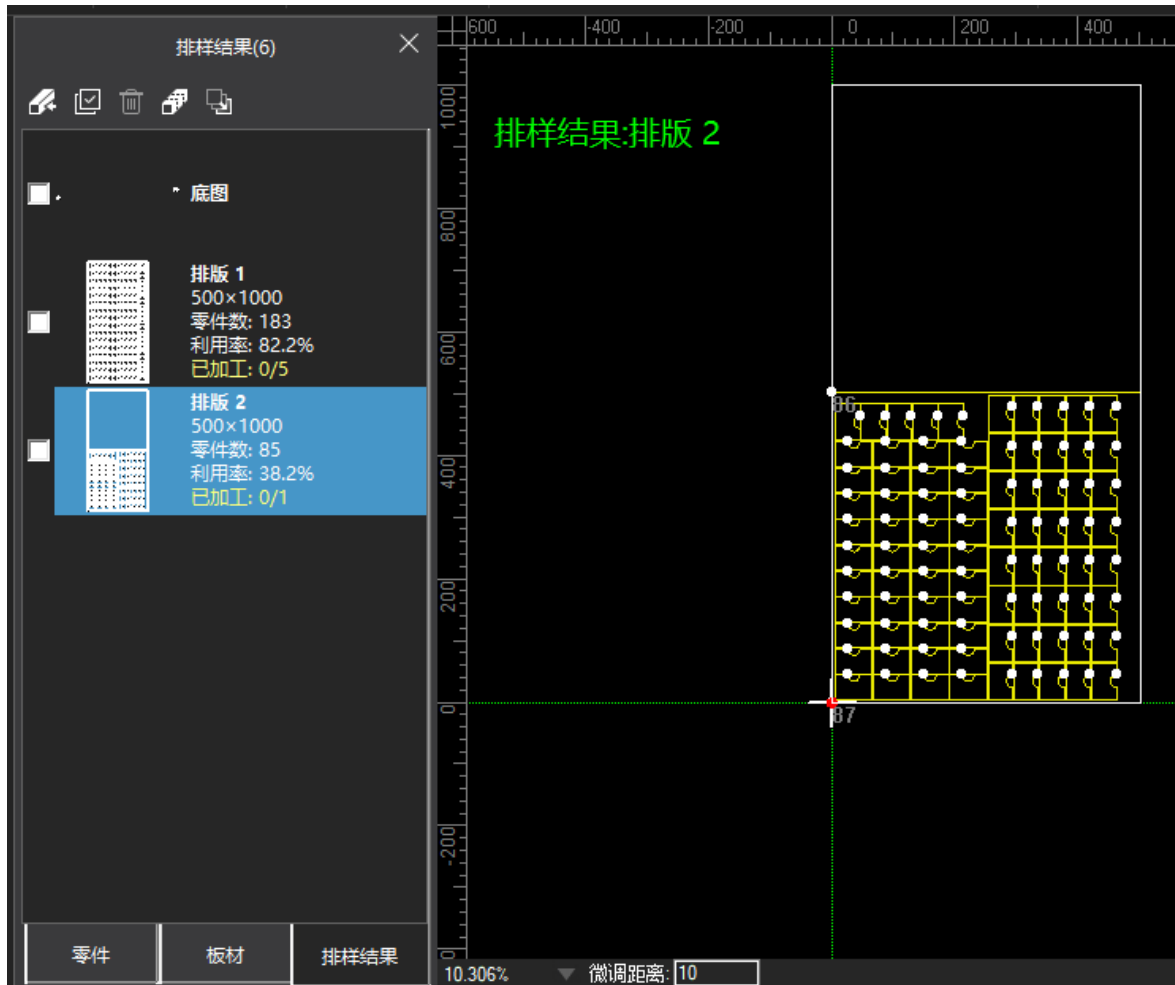
7. 在 **后处理** 区域，设置共边等参数，参数说明参见下表。

参数	说明
共边：	勾选 共边 ： 并选择共边方式，可点击 共边详细参数 ，查看和修改共边参数。详情请参见 共边 。
全部共边	全部共边。
仅直线边共边	零件直线边共边，曲线边不共边。
最小共边长度	小于 最小共边长度 的直线在排样时不会与其他直线共边。
共边零件数量	允许最多几个零件共边。
排序	勾选 排序 之后，排样后的结果会按照上一次设置的排序策略自动排序，可点击 排序详细参数 ，查看和来修改排序策略。详情请参见 自动排序 。

8. 在 **余料** 区域，勾选 **生成余料**，选择合适的余料类型（矩形涂料、T 型涂料、L 型涂料），从而最大化节省材料。

9. **可选**： 勾选 **清除之前排样结果**，则清空当前的排样列表，输出新的排样结果。

10. 设置完成后，点击 **确定**，系统自动进行排样并显示排样结果。



左侧排样结果栏显示零件数、利用率以及已加工次数。

若需修整编辑图形，可在绘图区进行调整。

5.20.2.1 一键排样

排样的快捷方式，简化操作步骤。不可单独编辑排样的零件。

操作步骤：

1. 在零件列表或绘图区，选中目标对象。
2. 选择以下方式，打开 **一键排样** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  **排样** 下拉框 → **一键排样**。
- 在菜单栏，点击 **排样** → **一键排样**。



3. 在 **板材参数** 区域，设置设置板材的宽度、长度、材料和厚度。
4. 在 **排样参数** 区域，设置排样参数信息，参数说明参见下表：

参数	说明
零件间距	零件之间的距离。
板材边距	零件与板材边缘之间的距离。
旋转策略	系统提供了 9 中旋转策略。其中 智能策略 系统自动指定最优的旋转角度， 自定义角度策略 则可以自由设置旋转的角度。
旋转角度	如果 旋转策略 选择了 智能策略 或 自定义角度 ，可自定义旋转的角度。
起始位置	选择开始排样的位置左上、左下、右上、右下。
方向	选择排样的方向水平或竖直。
效率/利用率	滑动 效率/利用率 ，选择侧重时间效率或材料利用率。
零件孔内嵌套	内孔属于废料区。需将单个零件排样到嵌套图形的内孔中，勾选 零件孔内嵌套 。

5. 设置完成后，点击 **确定**，系统自动进行排样并显示 **排样结果**。
若需修整编辑图形，可在绘图区进行调整。

5.20.2.2 布满排样

主要用于单个图形的整版切割，软件按照选定的零件、设置的参数和板材快速布满整个板材。

操作步骤：

1. 在绘图区选中图形。

2. 在常用工具栏，点击  排样 下拉框 → 布满排样。



布满排样极速版

板材参数

板材宽度: 1500 板材长度: 3000

排样参数

零件间距: 2 板材边距: 5

旋转策略: 90°

旋转角度: 90

确定 取消

3. 在 **板材参数** 区域，设置板材的长度和宽度。
4. 在 **排样参数** 区域，设置以下参数：

参数	说明
板材边距	零件与板材边缘之间的距离。
零件间距	零件之间的距离。
旋转策略	系统提供了 9 中旋转策略。其中： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 智能策略 系统自动指定最优的旋转角度。 ▪ 自定义角度策略 则可以自由设置旋转的角度。
旋转角度	如果 旋转策略 选择了 智能策略 或 自定义角度 ，可自定义旋转的角度。

5. 设置完成后，点击 **确定**，系统自动进行排样并显示排样结果。
若需修整编辑图形，可在绘图区进行调整。

5.20.3 广告字填充

多用于在广告牌图形中填充圆孔。圆孔均匀有序的排样在广告字中。

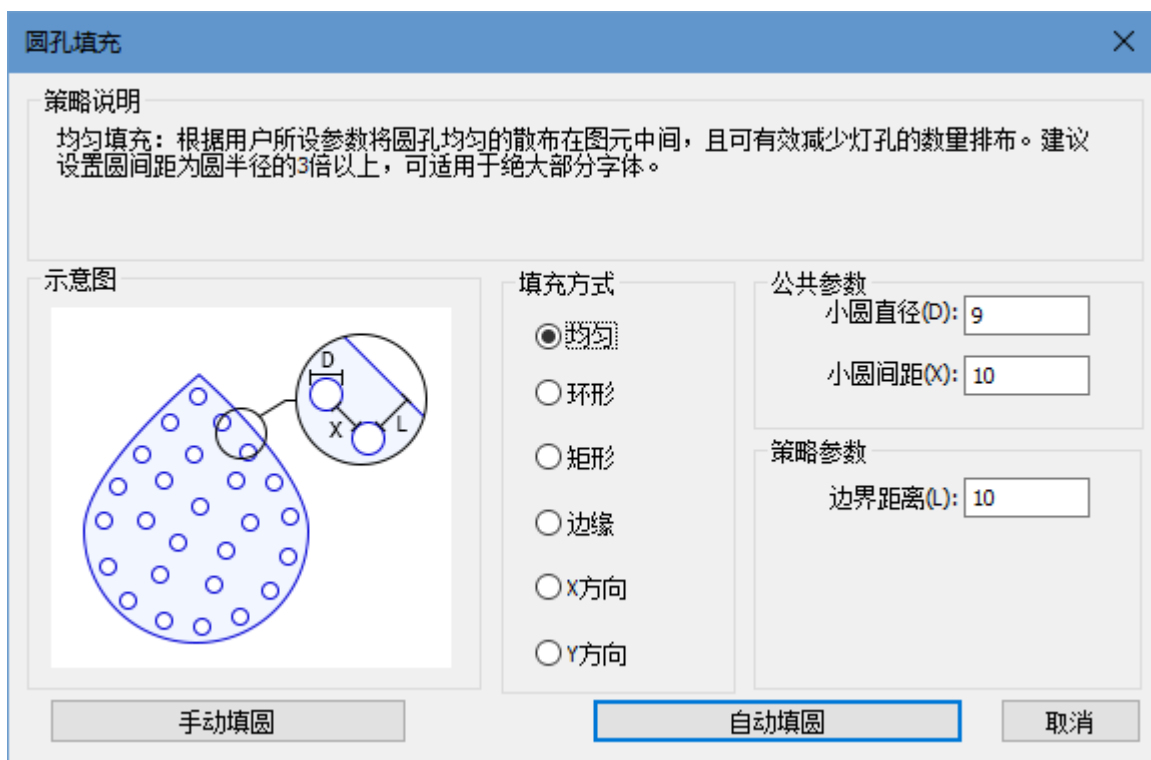
5.20.3.1 圆孔填充

根据设置的参数将圆孔均匀的散布排布在图元中间，且可有效减少灯孔的数量排布。建议设置圆间距为圆半径的3倍以上，可适用于绝大部分字体。

操作步骤：

- 手动填圆

a. 在菜单栏，点击 **排样** → **广告字填充** → **圆孔填充**，弹出 **圆孔填充** 对话框：



a. 设置 **公共参数**。

b. 点击 **手动填圆**，自动关闭 **圆孔填充** 对话框，光标变成.

提示：光标的白色大圆是加上了圆间距的圆，便于手动填圆时掌控与周边圆的距离。

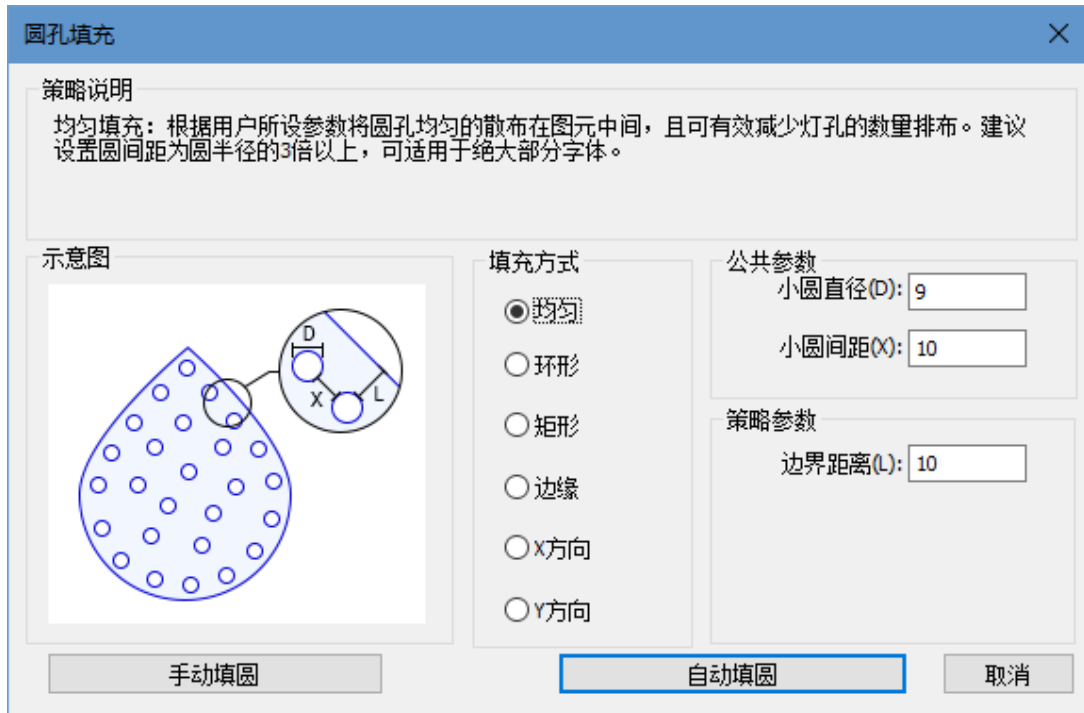
c. 点击目标位置，生成圆孔。

d. 点击鼠标右键或按 **ESC** 退出。

- 自动填圆

a. 选中需要填充的对象。

b. 在菜单栏，点击 **排样** → **广告字填充** → **圆孔填充**，弹出 **圆孔填充** 对话框：



c. 选择填充方式:

方式	说明
均匀	根据设定参数，系统在图形里均匀填充圆孔。应用于不规则字体。
环形	根据设定参数，系统一层层内缩图形，在内缩的等高线上填充圆孔。
矩形	根据设定参数以及所选图形的外接框，系统自动在图形的外接矩形划分成出单个小矩形框，将圆孔放置在小矩形框中心。
边缘	根据设定参数，系统沿着边缘填充圆孔。空间空隙使用手动填充的方式填充圆孔。适用于较窄的字体。
X 方向	根据设定参数，系统在与 X 轴平行的直线上填充圆孔，每一行圆孔的圆心在同一水平线上。适用于方正字体或图形。
Y 方向	根据设定参数，系统在与 Y 轴平行的直线上填充圆孔，每一行圆孔的圆心在同一垂直线上。适用于方正字体或图形。


d. 设置公共参数和策略参数。

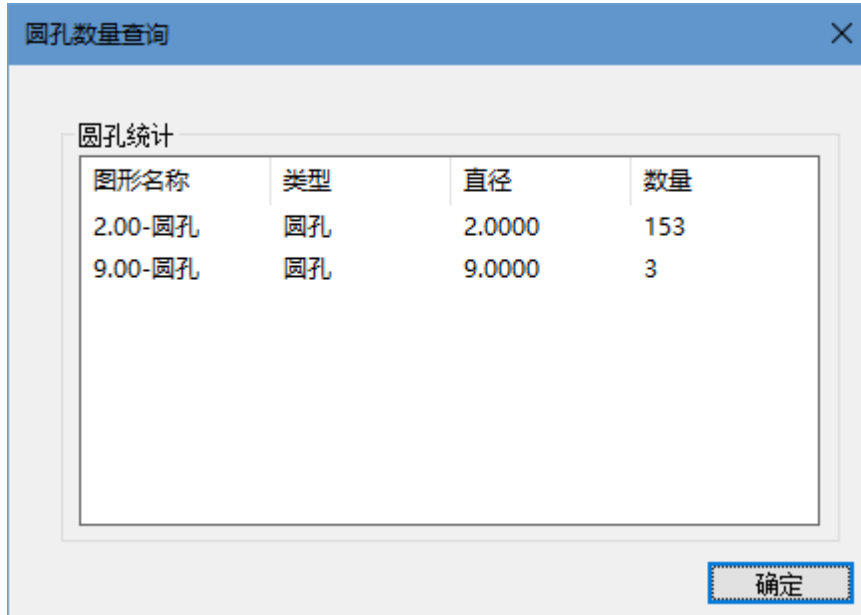
e. 点击 **自动填圆**。

5.20.3.2 圆孔数量查询

用于统计圆孔数量和大小。

操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **排样** → **广告字填充** → **圆孔数量查询**，光标变成.
2. 框选目标区域，在弹出的 **圆孔数量查询** 对话框查询圆孔数量：



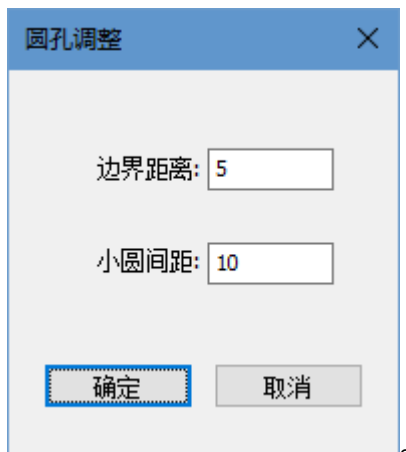
3. 点击鼠标右键或按 **ESC** 退出。


5.20.3.3 圆孔调整

用于调整局部圆孔布局，解决部分区域无法填圆或填充效果较差的问题。

操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **排样** → **广告字填充** → **圆孔调整**。
2. 设置 **边界距离** 和 **小圆间距**。



3. 点击 **确定**，光标变成.
4. 框选目标区域。


系统自动删除框选区域内的圆孔，并根据设定的 **边界距离** 和 **小圆间距**，使用矩形填充，在该区域填充圆孔。

5. 点击鼠标右键或按 **ESC** 退出。

5.20.3.4 圆孔擦除

用于擦除图形内的多余的圆孔。

操作步骤：

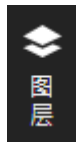
1. 在菜单栏，点击 **排样** → **广告字填充** → **圆孔擦除**，光标变成.
2. 框选目标区域，则擦除图形内的圆孔。
3. 点击鼠标右键或按 **ESC** 退出。

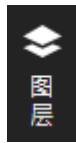
5.21 图层工艺

5.21.1 图层概述

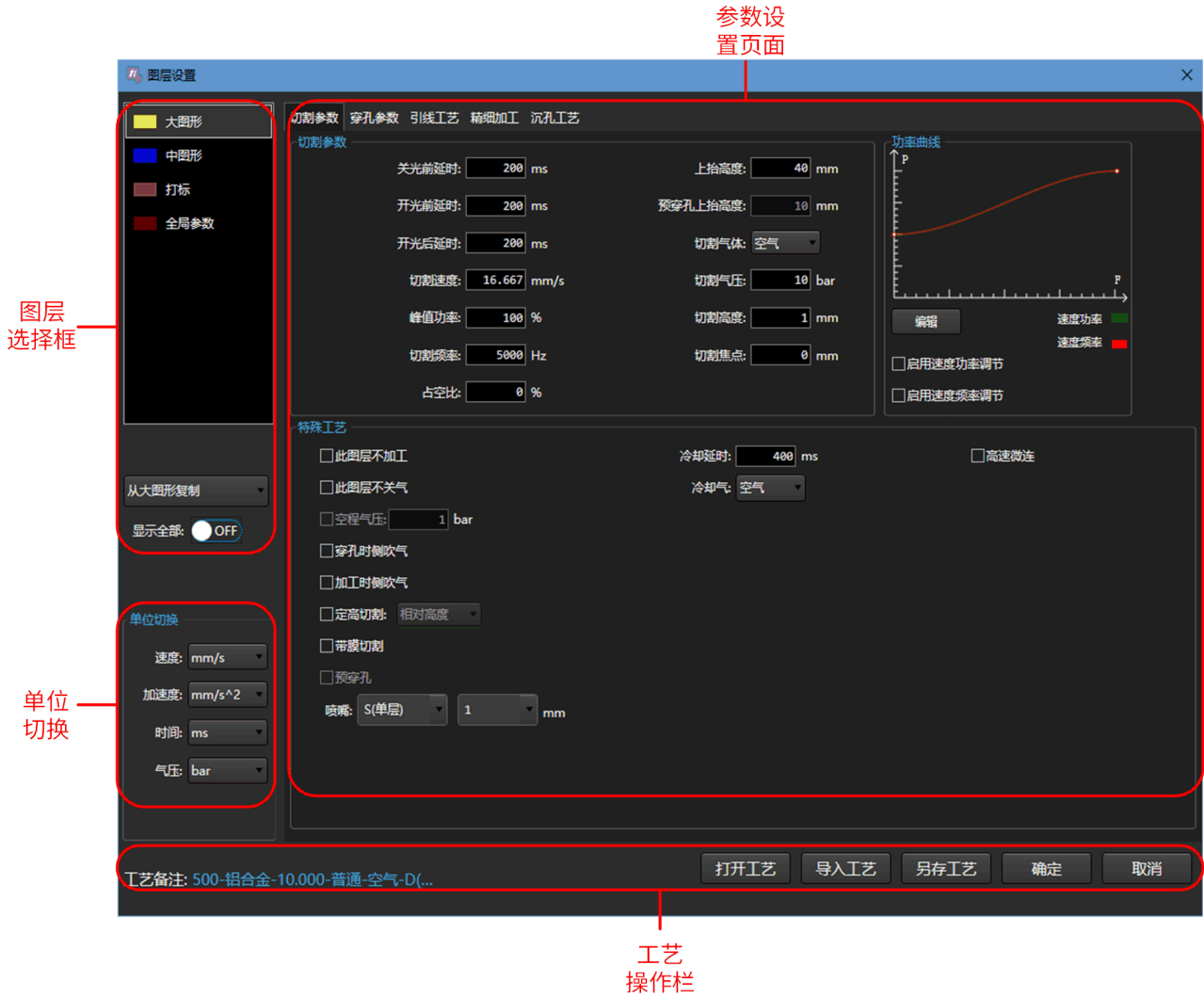
图层功能主要用于设置图层工艺，即切割和穿孔等参数，从而保证切割效果。

图层设置页面介绍，选择以下任一方式，打开 **图层设置** 对话框：



- 在图层工具栏，点击 。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **图层设置**。

图层设置 对话框如下所示：



名称	说明
图层选择框	<p>软件提供 7 种颜色的图层，每一个图层可单独设置不同的图层工艺，默认同一颜色对象的图层工艺相同。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 从 XX 图形复制：可复制并应用该图层参数到目标图层。 ▪ 将 显示全部 置于 ON 状态：系统显示所有图层；否则仅显示当前刀路文件中包含的图层。
参数设置页面	<p>点击上方页面切换按钮，可切换至对应的参数设置页面。</p>
工艺操作栏	<p>可进行的操作：打开当前计算机的工艺、工艺另存、工艺导入、保存或取消对当前图层参数的修改。</p>
单位切换	<p>切换参数的单位。</p>


5.21.2 图层操作

图层操作包括指定并设置图层以及设置图层工艺的操作。

操作步骤：

1. 选择以下任一方式，打开 **图层设置** 对话框：



- 在图层工具栏，点击 。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **图层设置**。

2. 如果要打开已有的工艺。

- 从工艺库中导入目标工艺文件，则点击 **导入工艺**。
- 从当前计算机中导入目标工艺文件，则点击 **打开工艺**。

3. 在 **单位切换** 区，确定参数显示的单位。

4. 在 **图层选择框** 点击需要设置的图层。

如果当前设置的图层参数与别的图层类似，则在下方“从 XX 复制”下拉框中选择一个图层，复制并应用该图层参数到目标图层。

5. 在 **参数设置页面** 区，设置工艺参数，参数说明参见如下：

- [切割参数](#)
- [穿孔参数](#)
- [引线工艺](#)
- [精细加工](#)
- [沉孔工艺](#)

6. 设置完当前图层参数后，重复步骤 4 ~ 步骤 5，设置下一个图层参数。

7. 参数设置完成后，点击 **确定**，关闭 **图层设置** 对话框，完成图层工艺设置。

相关任务：

- 另存工艺：如果需要将当前的工艺另存至工艺库中，则点击 **另存工艺**。
- 添加工艺备注：用于备注加工信息，便于导入/另存工艺，系统根据备注信息自动生成工艺文件名，从而区分不同加工条件的工艺文件。

工艺备注命名规则：激光器功率-材质-材料厚度-加工类型-切割气体-喷嘴类型-喷嘴孔径-备注

在 **图层设置** 对话框，点击 **工艺备注** 后的蓝色字样，弹出 **工艺信息** 对话框，根据实际情况设置相关参数并添加备注。



其中 **材料** 和 **喷嘴** 没有适合的选项时，可分别参见[管理材料](#)、[喷嘴信息管理](#)添加 **材料** 和 **喷嘴**。

5.21.3 参数说明

5.21.3.1 切割参数

用于设置切割参数、特殊工艺以及编辑功率曲线。

其中通过编辑功率曲线可解决激光切割中尖角过烧、厚度不同切割效果不一致等问题。实现调节切割功率，使之跟随切割速度变化而变化，以保证单位面积内吸收的热功率一致，达到理想切割效果。

- **切割参数** 区域，参数说明如下：

参数	说明
关光前延时	关闭激光前延时。
开光前延时	开启激光前延时。
开光后延时	开启激光后持续设定时间后，再执行下一步骤。
切割速度	实际切割的目标速度。
峰值功率	通过模拟量调节激光器，设置切割时的激光强度。
切割频率	切割时 PWM 调制信号的载波频率，也是一秒内的出光次数，该值越大代表出光越连续。

参数	说明
占空比	通过 PWM 调节激光器，设置切割时的占空比。
上抬高度	切换切割图形时，激光头上抬的高度。
预穿孔上抬高度	预穿孔过程中，每穿完一个孔，切割头上抬的高度。若刀路总穿孔数为 1，则该参数不生效。
切割气体	切割时所用的辅助气体的类型。
切割气压	切割时辅助气体的气压，需与比例阀配合使用。
切割高度	切割时喷嘴距离板材的高度。若参数设置高度值小于直接跟随最大高度，则直接跟随到该位置；若参数设置高度大于直接跟随最大高度，则 Z 轴先跟随到距离板面 1mm 位置，再以此为基准增量运动到参数设置的高度值。
切割焦点	启用焦点控制后生效。切割时焦点的位置。

• **特殊工艺** 区域，参数说明如下：

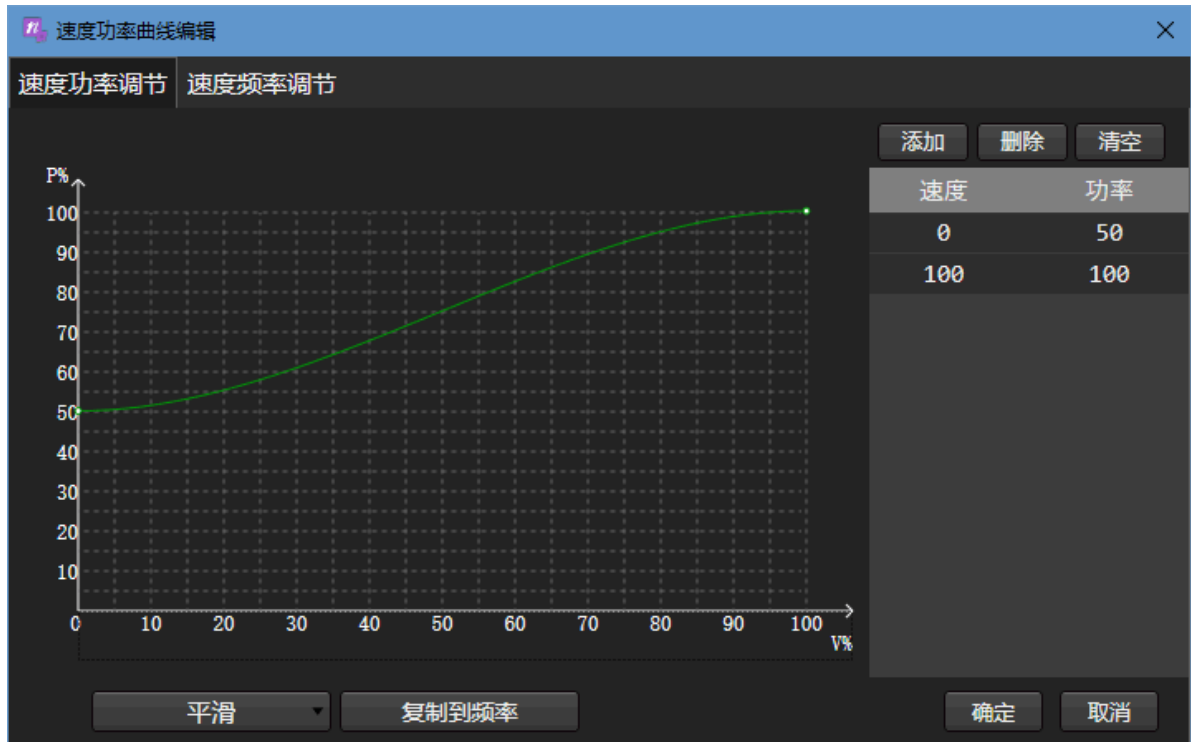
参数	说明
此图层不加工	不加工当前图层下的所有图形。
此图层不关气	加工本图层内图形期间不关吹气端口。
穿孔时侧吹气	在穿孔时，打开侧吹气端口。
加工时侧吹气	在切割加工时，打开侧吹气端口。
定高切割	是否启用定高切割。即切割时，是否一直维持在固定的 Z 轴坐标进行切割。
带膜切割	切割表层贴膜金属材料时启用。
预穿孔	当前图层下的所有加工对象启用预穿孔功能，使所有刀路在实际加工前提前穿孔。
喷嘴	喷嘴类型以及口径。
高速微连	在微连处不开激光，切割头不减速继续运动。

参数	说明
冷却延时	加工到冷却点时，进行吹气冷却的时间。
冷却气	吹气冷却时所用的气体。
无感穿孔	启用无感穿孔。 注意：无感穿孔与一级穿孔至五级穿孔的动作互斥，即勾选了 无感穿孔 ，则无法设置 穿孔参数 页面的参数。 系统自动执行以下加工动作： <ol style="list-style-type: none"> 1. 开启随动阀及吹气阀。 2. 控制切割头移动到无感穿孔高度。 3. 开启激光阀，开始无感穿孔，持续时间为无感穿孔时间。
穿孔方式	类型 1-10 分别对应 10%-100%占空比。
穿孔高度	无感穿孔时喷嘴距离板材的高度。
穿孔时间	当前穿孔阶段的出光时间。

- 功率曲线区，根据需要勾选 **启用速度功率调节** 和 **启用速度频率调节**，参数说明如下：

参数	说明
启用速度功率调节	切割时使切割功率随着切割速度变化而变化，具体数值由速度功率曲线决定。
启用速度频率调节	切割时使切割频率随着切割速度变化而变化，具体数值由速度频率曲线决定。

1. 点击 **编辑**，弹出 **速度功率曲线编辑** 对话框：



2. 选择以下任一方式，编辑功率曲线，以 **启用速度功率调节** 为例介绍：

○ 在曲线框编辑：

- 双击目标位置，添加曲线节点。
添加的节点越多，曲线越精确。
- 双击已添加的节点位置，删除曲线节点。
右侧列表同步添加或删除对应的速度功率值。

○ 在列表编辑：

- 点击 **添加**，列表自动添加一组速度功率值，双击修改数值后，点击空白区域。

注意：速度功率曲线为递增式曲线，添加的值需依次递增且 **0** 和 **100** 无法修改。

- 选中某组速度功率值，点击 **删除** 删除该组值。
左侧曲线框同步添加或删除对应的节点。

若需将曲线还原成默认曲线，点击 **清空**。

加工过程中系统将按照此曲线自动调节速度和功率/频率匹配关系，无需其他手动操作。



5.21.3.2 穿孔参数

用于选择穿孔方式，并设置穿孔参数。

1. 选择穿孔方式，穿孔方式说明如下：

参数	说明
不穿孔	系统自动执行以下加工动作： <ol style="list-style-type: none"> 1. 开启随动阀及吹气阀。 2. 控制切割头空移下降至 切割高度 后，等待 常用参数 中设置的 吹气延时 时间。 3. 开启激光阀，开始切割加工。
一级穿孔/二级穿孔	系统自动执行以下加工动作： <ol style="list-style-type: none"> 1. 开启随动阀及吹气阀。 2. 控制切割头空移下降至 穿孔高度 后，等待 吹气延时 时间。 3. 开启激光阀，开始穿孔，持续时间为 穿孔延时。 4. 根据穿孔方式，执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 渐进穿孔：不关闭激光阀，以 渐进速度 下到 切割高度，开始切割加工。 ▪ 分段穿孔：关闭激光阀，控制切割头空移下降至 切割高度 后，开启激光阀，开始切割加工。
三级穿孔	系统自动执行以下加工动作： <ol style="list-style-type: none"> 1. 执行三级穿孔。 2. 执行二级穿孔。 3. 执行一级穿孔。

2. 设置穿孔相关的参数，参数说明如下：

如果需要复制左边/右边级穿孔参数，点击  /  进行复制。

参数	说明
渐进速度	设置使用渐进穿孔时从穿孔高度下降到切割高度的速度。
峰值功率	通过模拟量调节激光器，设置穿孔时的激光强度。

参数	说明
频率	穿孔时 PWM 调制信号的载波频率，穿孔时一般采用较低的频率，用脉冲穿孔来避免爆孔。
占空比	通过 PWM 调节激光器，设置穿孔时的占空比。
气体	穿孔时所用的辅助气体。
气压	穿孔时的辅助气体的气压，需与比例阀配合使用。
高度	穿孔位距管材的高度。
焦点	启用焦点控制后生效。穿孔时焦点的位置。
穿孔延时	渐进穿孔和分段穿孔时在穿孔高度开激光的时间。
停光吹气	停光吹气功能开关： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 开关为 ON：关闭激光执行吹气。 ▪ 开关为 OFF：穿孔结束后不停光吹气。
停光吹气高度	停光吹气的高度。 若参数设置高度值小于直接跟随最大高度，则直接跟随到该位置。 若参数设置高度值大于直接跟随最大高度，则 Z 轴先跟随到距离板面 1mm 位置，再以此为基准增量运动到参数设置的高度值。
停光吹气气体	空气、氮气、氧气。
停光吹气气压	吹气时的气压值。
吹气时间	关闭激光后再执行吹气的间隔时间。

5.21.3.3 引线工艺

用于选择引线方式，并设置引线参数。

1. 选择引线方式，引线方式说明如下：

引线方式	说明
引线工艺	由于引线缓降会抬高穿孔高度，引线的功率等参数需要相应增大，保证穿孔能穿透。

引线方式	说明
引线缓降	在起步阶段，速度慢导致能量大，渣较多易造成随动抖动，通过抬高切割头到引线高度来减小渣对电容的影响。
引线圆	为了切除引线穿孔附近熔渣过多的区域，但不必考虑切割效果。

2. 根据选择的引线方式，设置对应的参数，参数说明如下：

参数	说明
切割速度	实际切割的目标速度。
峰值功率	通过模拟量调节激光器，设置工艺切割时的峰值电流，对应工艺切割时的峰值功率。
切割频率	工艺切割时 PWM 调制信号的载波频率，即一秒内的出光次数。
占空比	工艺切割时的占空比。
引线高度	Z 轴开始缓降的位置。
稳定距离	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 在切割高度进行引刀线切割的距离。 计算公式：稳定距离 = 引线长度 - 缓降距离。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 当设定值大于引刀线长度时。 计算公式：稳定距离 = 引线长度 - 3mm。
速度	引线圆的切割速度。

5.21.3.4 精细加工

设置起刀和收刀工艺。

参数	说明
启用起刀工艺	厚板切割起始阶段切割不良时使用。 若不启用精细调节，效果等同于原来的慢速起步。
启用收刀工艺	厚板切割图元结束阶段拖尾时使用。 若不启用精细调节，效果等同于原来的速度。

参数	说明
精密切割	高功率机器薄板切割（辅助气体为氮气和空气等高压气体时）转角挂渣时使用。

切割的起点与终点处精细调节工艺，改善烧穿、切不透或过烧熔渣等问题。

注意：起刀、收刀工艺与以下三种加工工艺有冲突。

- 飞切、高速微连时，起刀收刀工艺不生效。
- 引线缓降生效时，起刀工艺不生效。
- 起刀收刀工艺生效时，速度功率调节不生效。

5.21.3.5 沉孔工艺

通过沉孔工艺功能，可保障贵金属的断面效果，可直接加工沉孔，以免去后续钻孔、倒角等耗时工序。

仅在大图形/中图形/小图形/L1/L2/L3 图层中支持此工艺，打标及全局参数图层不支持。

点击 **从切割参数复制** 可以将图层中 **切割参数** 页中的参数复制到沉孔工艺中，点击后先弹出对话框进行确认。

- **加工参数** 区域，参数说明如下：

参数	取值范围	单位	说明
关光前延时	[-10000, 1800000]	ms	沉孔辅助线加工完成，关光前的延时等待时间，负数表示提前关光。
开光前延时	[0, 1800000]	ms	沉孔辅助线加工开始，开光前的延时等待时间。
开光后延时	[0, 1800000]	ms	沉孔辅助线加工开始，开光后的延时等待时间。
切割速度	[10, 最大加工速度]	mm/min	沉孔辅助线的加工速度，最大加工速度为：X、Y 单轴最大速度的合速度。
峰值功率	[0, 100]	%	沉孔辅助线加工时的激光峰值功率。
切割频率	[0, 65535]	Hz	沉孔辅助线加工时的激光 PWM 频率。
占空比	[0, 100]	%	沉孔辅助线加工时的激光 PWM 占空比。

参数	取值范围	单位	说明
上抬高度	[0, 1000]	mm	沉孔辅助线加工时的激光头上抬的高度。
切割气体	1.空气、2.氮气、3.氧气	-	沉孔辅助线加工时的吹气气体类型，实际使用的气体类型可配置。
切割气压	[0, 气体最大压力]	bar	沉孔辅助线加工时的吹气压力，各类型气体最大压力可配置。
切割高度	[0.01, 100]	mm	沉孔辅助线加工时的距板高度。
切割焦点	[W 轴负软极限, W 轴正软极限]	mm	沉孔辅助线加工时的焦点位置，未启用焦点控制时无效。

- **特殊工艺** 区域，参数说明如下：

沉孔工艺特殊工艺仅支持：定高切割、加工时侧吹气。

- 启用定高切割，Z 轴移动到距离板面 **切割高度** 的位置，而后 Z 轴保持在同一高度切割。
- 启用加工时侧吹气，在加工沉孔辅助线开始前打开侧吹气端口，沉孔辅助线加工完成关闭侧吹气端口。

5.21.4 图层应用

绘制零件时，默认使用不加工的图层工艺即白色图层。本节介绍如何将图层工艺添加给零件。

操作步骤：

1. 在绘图区，选中图形或零件。
2. 在图层工艺区，点击图层的颜色，即选中的对象颜色变成对应的图层工艺颜色。

5.21.5 管理材料

添加或删除材料。

操作步骤：

- 功能入口
在 **图层设置** 页面，点击 **工艺备注 / 保存工艺 / 另存工艺**，在弹出的工艺信息对话框中点击 **材料管理**，打开 **材料管理** 对话框。



- 添加材料
 - a. 在 **材料管理** 对话框中，分别点击 **材料名称**、**材料简写** 输入框，输入名称和简写。
 - b. 点击 **添加** → **确定**，进行添加材料。
- 删除材料
 - a. 在 **材料管理** 对话框中，点击选择目标材料，使之高亮。
 - b. 点击 **删除** → **确定**，进行删除材料。


6 监控

6.1 监控外部设备

实时监控以下设备及信息：

- 切割头：型号、聚焦范围、当前焦点和状态。
- 激光器：型号、使用时长和状态。
- 辅助气体：当前气压、当前气体、状态和电压。
- 随动：随动的位置、高度、增益、使能停靠位置、速度、实时电容曲线和跟随误差曲线等。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击  监控 → 外部设备，在展开的页面查外部设备使用情况。




6.2 监控和设置端口

加工过程中通过监控各运控控制器的输入和输出端口的状态信息，来判断加工过程中是否出现问题，还包括进行模拟测试，修改端口极性，设置端口属性等。


一般端口设置用在调试时，检测各端口是否生效，并根据实际需求更改端口极性。

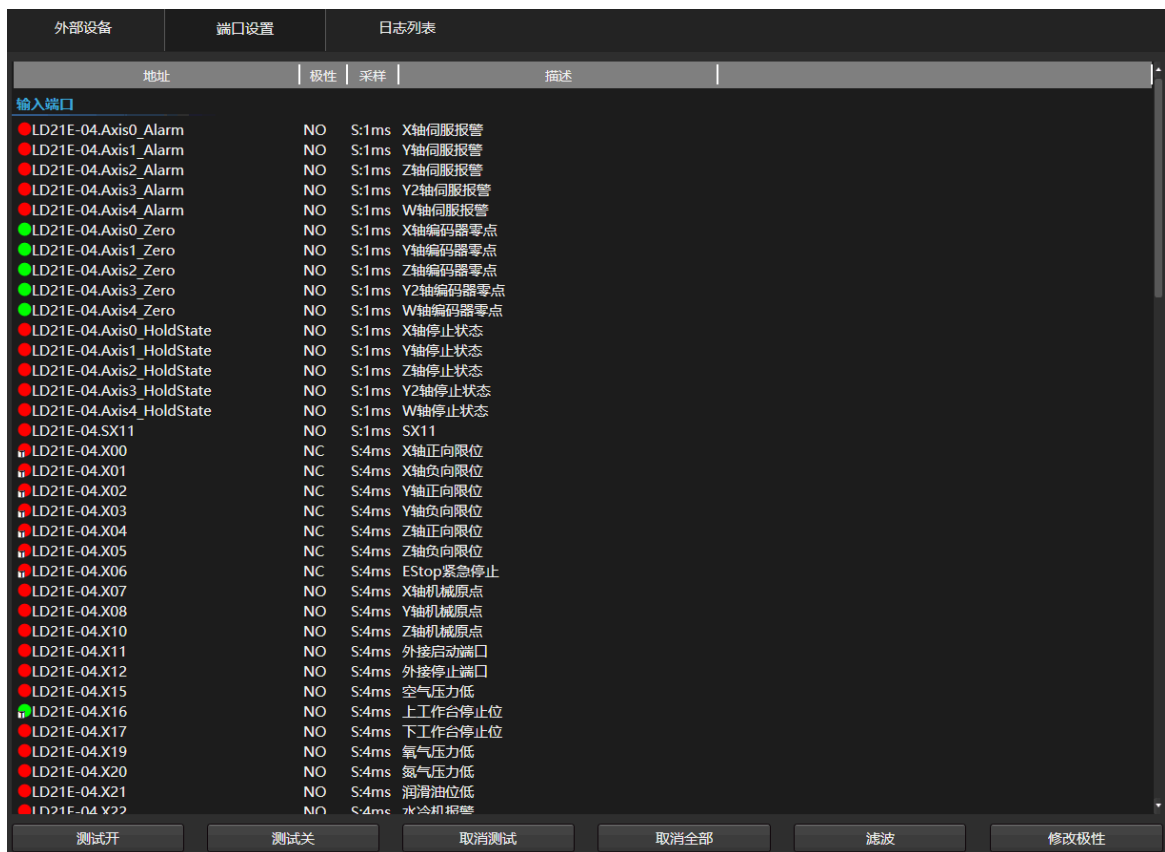
机床状况与输入和输出端口的关系如下：

- 输入端口：●有信号；●无信号。
- 输出端口：◐有信号；◑无信号。

端口处于测试状态下时，信号左下角有 T 字，如：

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击  监控 → 端口设置，打开 端口设置 页面：



2. 选中端口，根据实际情况，选择以下操作：

操作	说明
----	----

操作	说明
点击 测试开 或 测试关	进行仿真测试，模拟打开或关闭端口，通过测试端口信号来判断有无输出。 端口前面的标注 T 代表该端口正处于测试状态下。
点击 取消测试	取消端口的测试。
点击 取消全部	取消所有端口的测试。
点击 滤波	设定滤波时长，系统将排除出现时间小于该时长的信号。
点击 修改极性	端口的极性变为相反的极性。


6.3 日志列表

日志记录了用户重要的操作、系统事件及时间，包括本次系统启动后的信息和历史信息。

在 D:\Weihong\NcStudio\ActiveConfig 目录下自动生成备份日志文件（NcStudio.log），但日志文件每大于 50M 时，新生成日志文件（NcStudio_xxxx.log）

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击  **监控**，打开 **监控** 页面。
2. 点击 **日志列表**，切换到 **日志列表** 页面：

外部设备	端口设置	日志列表																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>时间</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tr> <td>2023-03-15 09:00:50</td> <td>Z轴校准成功。</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:50</td> <td>Y2轴校准成功。</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:50</td> <td>X轴校准成功。</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:50</td> <td>Y轴校准成功。</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:50</td> <td>Y2轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:50</td> <td>Z轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:50</td> <td>Y轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:50</td> <td>X轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。</td> </tr> <tr style="background-color: #00a0e3; color: white;"> <td>2023-03-15 09:00:47</td> <td>软件版本:15.017.162-Release</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:46</td> <td>加载文件: 元件.ncex</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:46</td> <td>应用FirmwarePLC成功。</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:46</td> <td>随动未标定</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:46</td> <td>上工作合停止位信号触发</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:45</td> <td>没有符合条件的查询数据</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:45</td> <td>最近一个月没有符合条件的查询数据</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:37</td> <td>PLC启动</td> </tr> <tr> <td>2023-03-15 09:00:06</td> <td>NcStudio启动</td> </tr> </table>	时间	描述	2023-03-15 09:00:50	Z轴校准成功。	2023-03-15 09:00:50	Y2轴校准成功。	2023-03-15 09:00:50	X轴校准成功。	2023-03-15 09:00:50	Y轴校准成功。	2023-03-15 09:00:50	Y2轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。	2023-03-15 09:00:50	Z轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。	2023-03-15 09:00:50	Y轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。	2023-03-15 09:00:50	X轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。	2023-03-15 09:00:47	软件版本:15.017.162-Release	2023-03-15 09:00:46	加载文件: 元件.ncex	2023-03-15 09:00:46	应用FirmwarePLC成功。	2023-03-15 09:00:46	随动未标定	2023-03-15 09:00:46	上工作合停止位信号触发	2023-03-15 09:00:45	没有符合条件的查询数据	2023-03-15 09:00:45	最近一个月没有符合条件的查询数据	2023-03-15 09:00:37	PLC启动	2023-03-15 09:00:06	NcStudio启动
时间	描述																																					
2023-03-15 09:00:50	Z轴校准成功。																																					
2023-03-15 09:00:50	Y2轴校准成功。																																					
2023-03-15 09:00:50	X轴校准成功。																																					
2023-03-15 09:00:50	Y轴校准成功。																																					
2023-03-15 09:00:50	Y2轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。																																					
2023-03-15 09:00:50	Z轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。																																					
2023-03-15 09:00:50	Y轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。																																					
2023-03-15 09:00:50	X轴获取绝对值数据, 圈数: 0, 不足一圈脉冲数: 0。																																					
2023-03-15 09:00:47	软件版本:15.017.162-Release																																					
2023-03-15 09:00:46	加载文件: 元件.ncex																																					
2023-03-15 09:00:46	应用FirmwarePLC成功。																																					
2023-03-15 09:00:46	随动未标定																																					
2023-03-15 09:00:46	上工作合停止位信号触发																																					
2023-03-15 09:00:45	没有符合条件的查询数据																																					
2023-03-15 09:00:45	最近一个月没有符合条件的查询数据																																					
2023-03-15 09:00:37	PLC启动																																					
2023-03-15 09:00:06	NcStudio启动																																					

| | | 显示信息 显示警告 显示错误 显示全部日志 历史日志查询 清除 |

3. 选择需要查看的日志类型:

- 点亮 **显示信息** 按钮, 显示图标为  的软件运行情况类信息。
- 点亮 **显示警告** 按钮, 显示图标为  的警告信息。
- 点亮 **显示错误** 按钮, 显示图标为  的错误故障信息。
- 点亮 **显示全部日志** 按钮, 显示本次系统开机以来的所有对应日志信息。

所有按钮皆默认点亮状态。

4. 可选: 若需查看更多日志信息, 点击 **历史日志查询**, 在弹出的 **历史日志** 对话框中, 选择查看日期。

最多可查看 1 年日志信息。

5. 可选: 若需删除所有日志信息, 点击 **清除** 按钮。

注意: 请定期清除系统日志! 否则当系统日志记录文件过大时, 会影响系统的性能和响应时间。

7 系统加工和报告

7.1 灵活加工

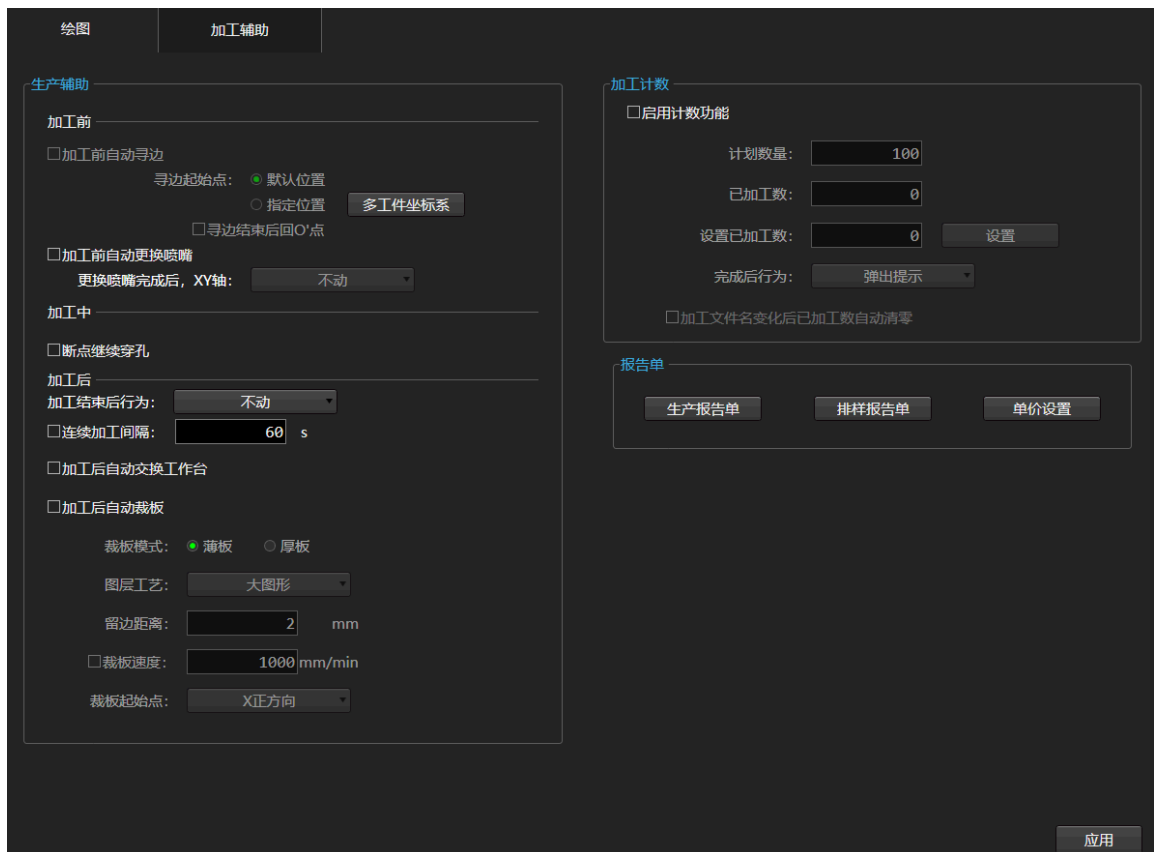
单个文件正式加工环节，控制加工的开始。系统默认处于灵活加工模式。

操作前提：

- 确保已保存加工文件。
- 确保无紧停和报警。


操作步骤：


1. 在加工功能页面，点击左上角的 **加工辅助** 页签，设置加工前后的辅助动作、加工计数和报告单的单价设置：



2. 点击 **应用**，点击左上角的 **绘图** 页签，在切换到绘图功能页面。



3. 在加工控制区，点击 。
系统从加工文件首行命令自动开始加工。
4. 在开始加工后，可进行以下操作：

○ 停止加工：在加工控制栏，点击 ，使机床停止加工并终止整个加工任务，系统进入 空闲 状态。

○ 断点定位：在加工控制栏，点击 ，使激光头自动定位到上次停止加工的位置。

○ 断点继续：在加工控制栏，点击 ，使系统自动控制机床从上次加工停止处继续加工。

注意：执行断点继续前，请确保机械坐标准确，若不准确请先回机械原点。

7.2 加工报告

支持生成生产报告、排样报告和运行报告。生成的运行报告可导出为 PDF 格式的文件或直接打印报告。

7.2.1 运行报告

加工完成目标文件（单个或多个）后，查看加工时统计的穿孔数、穿孔时间、切割长度、空程长度、切割用时、总体用时、循环加工次数、计费。

可设置自动导出运行报告，即每加工一个文件，则生成一个运行报告文件保存在用户指定的路径。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击 **运行报告**，打开 **运行报告** 页面：

文件名	穿孔时间/个数	切割长度(m)	空程长度(m)	切割用时	总体用时	循环次数	加工类型	开始时间
大金坡口 图元.ncex(底图)	00:00:01.428/1	0.053	0.023	00:00:03.132	00:00:06.342	1	加工	2022-11-16 11:40:18
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0	0	00:00:00.073	00:00:01.506	部分	加工	2022-11-04 14:57:17
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0	0	00:00:00.058	00:00:01.365	部分	加工	2022-11-04 14:57:09
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.162	0.03	00:00:09.918	00:00:11.426	部分	加工	2022-11-04 11:41:57
<input type="checkbox"/> 五角星.ncex(底图)	00:00:00.000/0	0.812	0.219	00:00:48.909	00:00:51.702	部分	加工	2022-11-04 10:53:57
<input type="checkbox"/> 无标题(排序结果1)	00:00:00.000/0	1.169	1.137	00:01:10.350	00:01:16.729	部分	加工	2022-11-04 10:50:43
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.898	0.195	00:00:54.504	00:00:34.793	部分	加工	2022-11-04 10:39:53
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.15	0.022	00:00:09.084	00:00:10.923	部分	加工	2022-11-04 10:37:33
<input type="checkbox"/> 五角星.ncex(底图)	00:00:00.000/0	0.812	0.6	00:00:48.909	00:00:52.685	部分	加工	2022-11-04 10:34:31
<input type="checkbox"/> 五角星.ncex(底图)	00:00:00.000/0	0.812	0.219	00:00:48.909	00:00:50.995	部分	加工	2022-11-03 15:09:43
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.063	0.219	00:00:03.817	00:00:05.452	部分	加工	2022-11-03 11:46:41
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	3.418	1.095	00:03:25.806	00:01:47.235	部分	空运行	2022-11-03 11:22:10
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	3.418	2.005	00:03:25.806	00:01:51.712	部分	加工	2022-11-03 11:19:01
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.139	0.116	00:00:08.411	00:00:10.763	部分	加工	2022-11-03 11:09:42
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.57	0.112	00:00:34.301	00:00:36.166	部分	加工	2022-11-03 11:07:05
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.278	0.112	00:00:16.716	00:00:18.194	部分	加工	2022-11-03 11:06:14
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.124	0.112	00:00:07.462	00:00:08.888	部分	加工	2022-11-03 11:05:46
<input type="checkbox"/> 无标题(底图)	00:00:00.000/0	0.108	0.112	00:00:06.540	00:00:07.960	部分	加工	2022-11-03 11:05:33
<input type="checkbox"/> 凹形.ncex(底图)	00:00:00.000/0	1.12	0.101	00:01:07.440	00:01:10.329	1	加工	2022-10-20 10:17:00
<input type="checkbox"/> 零件7(内凹) .ncexa(底图)	00:00:00.000/0	1.658	0.122	00:03:09.864	00:01:56.577	1	加工	2022-08-12 10:36:41
<input type="checkbox"/> 零件7(内凹) .ncexa(底图)	00:00:00.000/0	1.658	0.072	00:03:09.864	00:01:57.325	1	加工	2022-08-12 10:18:55

2. 查看统计信息。

- 合并：合并相同的加工文件。
- 筛选：根据开始/结束时间筛选文件。
- 显示全部：全部显示加工报告，即将合并、筛选隐藏的数据显示。

3. 勾选需要目标项，根据需要，执行以下操作：

- 计费
 - i. 点击 **计费**，弹出 **计费** 对话框：

计费
✕

材料信息

材料: 密度: kg/m³ 厚度: mm

计费

穿孔个数: PCS 穿孔单价: ¥/PCS

切割长度: m 切割单价: ¥/m

板材尺寸: m² 板材单价: ¥/m²

总工时: h 工时单价: ¥/h

¥


- ii. 输入各项单价，点击 **计算**，系统自动计算总切割费用。
- 输出报表：点击 **报表预览**，将各项统计信息生成报表，可导出.pdf 文件。
- 导出：点击 **导出**，在弹出的对话框中，根据需要执行操作：
 - 导出勾选的项的运行报告：选择 **手动**，设置导出路径，点击 **导出**。
 - 启用自动导出运行报告功能：选择 **自动**，设置导出路径，点击 **应用**。




7.2.2 生产报告

在加工前，对各项统计信息或对加工进行计费，能在实际加工前预估穿孔个数、加工长度、加工时长以及加工费用。

操作步骤：

1. **可选：** 若需对加工进行计费，需设置加工单价。
 - a. 在 **加工** 页面，点击左上角的 **加工辅助**。
 - b. 在 **报告单** 区，点击 **单价设置**。
 - c. 填写单价参数，点击 **确定**。
2. 根据所需生成报告的对象不同，选择执行以下操作。
 - 将绘图区的所有对象均生成生产报告。
 - a. 在 **加工辅助** 页面的 **报告单** 区，点击 **生产报告单**。
 - b. 填写材料信息和显示信息，点击 **确定**。
 - 将选定的目标对象生成生产报告。
 - a. 在绘图区，框选目标对象。
 - b. 在机床控制栏点击 **加工选中**。
 - c. 在 **加工辅助** 页面的 **报告单** 区，点击 **生产报告单**。

d. 设置材料信息和显示信息，点击 **确定**。

注意：若在绘图区，未框选对象，但在机床控制栏点击 ，则无法生成生产报告。

3. 支持另存为 PDF 格式导出或直接打印。

7.2.3 排样报告单

可对排样结果列表中的排样结果生成排样报告单，对各项统计信息或对加工进行计费，能在实际加工前预估穿孔个数、加工长度、加工时长以及加工费用，其中生成零件图形、零件名称方便用户标识零件和加工结束后分拣料。

操作步骤：

1. 在 **加工** 页面，点击左上角的 **加工辅助**。
2. **可选：** 若需对加工进行计费，需设置加工单价。
 - a. 在报告单区域，点击 **单价设置**，弹出 **单价设置** 对话框。
 - b. 填写单价参数，点击 **确定**。
3. 在报告单区域，点击 **排样报告单**。
4. 设置材料信息和报告显示的信息，点击 **确定**，生成报告单。
5. 支持另存为 PDF 格式导出或直接打印。

8 系统设置

8.1 常用参数

软件将运动控制常用的参数放置在一起，方便用户调整。



如果需要修改或查看全部的系统参数，在功能菜单栏，点击  设置 → 系统参数。

8.1.1 操作步骤



1. 在功能菜单栏，点击  设置，默认打开 常用参数 页面：

机床运动参数

走边框速度:	<input type="text" value="500"/> mm/s	空程加速度X:	<input type="text" value="10000"/> mm/s ²
空程速度X:	<input type="text" value="500"/> mm/s	空程加速度Y:	<input type="text" value="10000"/> mm/s ²
空程速度Y:	<input type="text" value="500"/> mm/s	加工加速度:	<input type="text" value="5000"/> mm/s ²
空程加速度变化时间X:	<input type="text" value="50"/> ms	进给加速度变化时间:	<input type="text" value="40"/> ms
空程加速度变化时间Y:	<input type="text" value="50"/> ms	转角误差:	<input type="text" value="0.05"/> mm
参考圆最大速度:	<input type="text" value="83.333"/> mm/s	曲线误差:	<input type="text" value="0.05"/> mm

加速度变化时间: 加速度变化率, 设定值越小, 加工效率越高, 但过小可能会导致机床振动。

用户习惯

断点继续穿孔

加工结束后行为:

随动控制

启用蛙跳

上抬最小距离: mm

直接跟随最大高度: mm

Z轴停靠位置: mm

定高位置: mm

气体参数

默认气体类型:

换气延时: ms

首点吹气延时: ms

吹气延时: ms

气压空闲值: bar

不关气距离: mm

提前开气时间: ms

气体冲刷

启用气体冲刷

冲刷气压: bar

冲刷时间: ms

冲刷间隔: ms

开始加工冲刷次数:

断点继续冲刷次数:

点射参数

功率: %

频率: Hz

占空比: %

延时: ms

单位切换

速度:

加速度:

时间:

气压:

制造商

2. 在以下区域，设置常用参数：

- 机床运动参数（需勾选 **制造商**，激活参数。）
- 用户习惯
- 气体参数
- 点射参数
- 随动控制
- 气体冲刷
- 单位切换

3. 点击 **应用**，完成设置更改。

8.1.2 参数说明

8.1.2.1 机床运动参数

参数	说明
走边框速度	在走边框过程中的运行速度。 范围：0mm~60000mm。
空程速度	机床加工时，各轴空程速度。 范围：1mm~100000mm。
空程加速度变换时间	机床加工时，各轴的空程加速度变化时间。 范围：1mm~10000mm。
参考圆最大速度	直径为 10mm 的参考圆对应的最大允许速度。 范围：1mm~1000000mm。
空程加速度	机床加工时，各轴空程最大加速度。 范围：0.001mm~50000mm。
加工加速度	机床加工时，加速阶段的合加速度。 范围：0.1mm~50000mm。
进给加速度变化时间	加工时单轴加速度的变化时间。
转角误差	转角过渡的最大误差。 范围：0mm~0.3mm。

参数	说明
曲线误差	FIR 滤波后的圆弧内缩误差。 范围：0mm~1mm。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 值为 0 时，将由抑振系数自动控制误差。 ▪ 其值小于 0.001 时视作 0.001 来处理。

8.1.2.2 用户习惯

参数	说明
断点继续穿孔	是否启用断点继续穿孔。
加工结束后行为	包括不动，回标记点，回固定点，回工件原点，加工结束后的 X、Y 轴的附加行为。

8.1.2.3 气体参数

参数	说明
默认气体类型	打开吹气端口默认使用的气体。用户选择吹氧气时，比例阀使能端口将打开。
换气延时	主要用于渐进穿孔和分段穿孔，若切割气体与穿孔气体不同，在穿孔完成后切换气体的延时，过程中不关激光。
首点吹气延时	加工开始/断点继续后的吹气延时。
吹气延时	吹气端口从关闭状态切换到打开状态，将执行吹气延时。
气压空闲值	空闲状态下手动吹气的气压值。
不关气距离	两个图元切换不关气的最大直线距离。
提前开气时间	加工的提前开气时间。

8.1.2.4 点射参数

参数	说明
功率	设置点射时的激光强度。

参数	说明
频率	点射时脉冲出光的频率。
占空比	对应点射时的占空比。
延时	执行点射时激光打开持续时间。

8.1.2.5 随动控制

参数	说明
启用蛙跳	是否启用蛙跳功能。
上抬最小距离	当距离小于该值时，不进行蛙跳，切割头不上抬，直接横移到下一个图形起点。
直接跟随最大高度	当切割高度/穿孔高度小于该值时，直接跟随到设定高度；当切割高度/穿孔高度大于该值时，先跟随到 1mm 再上抬到设定高度。
Z 轴停靠位置	回机械原点后关闭跟随或加工结束时，Z 轴停靠的机械坐标位置。
定高位置	启用定高切割后，切割过程中不开随动，Z 轴固定在一个 定高位置处 。可以通过移动到实际高度点击获取位置也可以手动输入。

8.1.2.6 气体冲刷


气体冲刷功能在切割前吹气，用于喷嘴的清洁的同时让气体在管道内更加充分，保证实际切割质量。

参数	说明
启用气体冲刷	是否启用气体冲刷功能。
冲刷气压	气体冲刷时所使用的气压的百分比。
冲刷时间	执行一次气体冲刷所持续的时间。
冲刷间隔	冲刷次数大于 1 时每次冲刷间隔的时间。
开始加工冲刷次数	执行开始加工时气体冲刷的次数。
断点继续冲刷次数	执行断点继续时气体冲刷的次数。

8.2 系统参数

系统提供了一些可调整的运动控制参数，调整这些参数会对机械运行的平稳性及加工效果、效率产生影响。



功能入口：在功能菜单栏，点击  **设置** → **系统参数**。


8.3 驱动器设置

按照各轴展示驱动器参数的参数值、单位、生效时间和取值范围，支持导入、导出操作和恢复初始值设置。

通常在调试时，需设置基本的驱动器参数，驱动机床运转。

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击  **设置**，打开 **设置** 页面。
2. 点击 **驱动器设置**，切换到 **驱动器设置** 页面。
3. 修改参数，双击参数名称，在弹出的输入框中输入参数值，点击 **确定**。
4. 根据需要，执行以下操作。

如果...	那么...
查看驱动器参数	1. 在轴的下拉键，选择查看的轴。 2. 在 显示全部 下拉键中，选择 显示全部 或 显示常用 。
导入驱动器参数	点击 导入 ，选择格式为.dat 的文件导入。
导出驱动器参数	点击 导出 ，将所有的驱动器参数保存到本地，文件格式为.dat。
恢复初始值	点击 恢复初始值 。
刷新	点击 刷新 ，更新当前驱动器参数值。

8.4 激光器设置

激光器设置分为：

- **基础设置**：根据激光器类型，设置激光器基本参数、点射参数以及通讯参数。

- **设置** QCW 模式：若峰值功率远大于激光器输出的平均功率时，需设置 QCW 模式为脉冲模式。

注意：

- 若只进行基础设置时，QCW 模式为连续模式。
- QCW 模式为脉冲模式时，切割参数速度功率及速度频率曲线功能将屏蔽。

各激光器类型支持的通讯方式包括：

通讯方式	串口	网口	端子板 IO
锐科	√	×	√
IPG-YLR	√	√	√
YLR-K	√	√	√
创鑫	×	×	√
SPI	√	×	√
IPG(美)	×	√	√
IPG(德)	×	√	√
联品	×	×	√
飞博	×	×	√
GW	×	×	√
JPT	×	×	√
通快	×	×	√

8.4.1 基础设置

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击  设置，打开 设置 页面。
2. 点击 激光器设置，默认打开 基础设置 页面。



- 勾选左下角 制造商，激活 基本参数 区域和 通讯参数 区域。
- 在 基本参数 区域，设置以下基本参数：
 - 激光器类型
 - 最大功率
 - 最小脉冲宽度
- 在 通讯参数 区域，选择通讯方式。
- 在 点射参数 区域，设置以下点射参数：
 - 功率
 - 频率
 - 占空比
 - 延时
- 可选： 若需清零当前激光器使用时间，在 激光器 区域点击 清零。
- 点击 应用。

8.4.2 设置 QCW 模式

连续模式为默认模式，QCW 激光器可在此页面下将激光器工作模式切换到脉冲模式。

操作前提：

确保已在 **基础设置** 页面设置好相关参数。

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击 **设置**，打开 **设置** 页面。
2. 点击 **激光器设置**，切换到 **激光器设置** 页面，点击 **QCW 模式**。

基础设置
QCW模式

参数设置步骤

1. 设置激光器工作模式为脉冲
2. 设置峰值功率，此步骤可确定占空比的最大值
3. 设置占空比，此步骤可确定重复频率*脉冲宽度的最大值
4. 设置重复频率或脉冲宽度，重复频率*脉冲宽度的值不能超过占空比*10

激光器工作模式

连续 脉冲

脉冲模式参数设置

峰值功率: <input style="width: 50px;" type="text" value="20"/> %	重复频率: <input style="width: 50px;" type="text" value="10"/> Hz
占空比: <input style="width: 50px;" type="text" value="50"/> %	脉冲宽度: <input style="width: 50px;" type="text" value="10"/> ms

脉冲宽度与周期 vs. 峰值功率

应用

3. 在 **激光工作模式** 区域，勾选 **脉冲**。

4. 在 **脉冲模式参数设置** 区域，设置参数：

- 峰值功率
- 占空比
- 重复频率
- 脉冲宽度

其中：

- 最大输入占空比=1000 ÷ 峰值功率
- 重复频率 × 脉冲宽度 ≤ 占空比*10

5. 点击 **应用**。


8.5 机床维护定期提醒

机床维护提醒作为每一台机床的必备功能，可以很好的提醒客户保养机床。当前的机床维护提醒功能如下：

- 支持自定义维护提醒内容，对于默认自带的维护提醒内容，也可通过手动编辑权限进行更改。
- 所有的内容支持导入和导出，方便后续大批量更新时，直接导入内容即可，无需再次手动编辑。
- 区分制造商与操作员的权限，当某些特别重要的维护内容需要在制造商的权限（制造商确认）下才可取消，操作员的权限不可随意重置，避免导致机床部件损坏的情况。

功能入口：



在功能菜单栏，点击  **设置**，打开 **设置** 页面，点击 **机床维护定期提醒**。

序号	名称	维护周期	单位	进度	描述	提醒方式	权限
1	润滑油罐保养周期	14	天	2%	请及时清洗储油罐一次，并清洗或更换吸油口处过滤网！	报警	制造商
2	电控箱风扇保养周期	7	天	4%	请及时清理或更换电控柜风扇网罩，保证通风顺畅！	报警	操作员
3	机床丝杠保养周期	90	天	0%	请及时清洗齿轮、齿条、导轨、丝杠，更换润滑脂！	报警	操作员
4	水冷机保养周期	7	天	4%	请及时清洗空气过滤网、水箱和金属过滤网！	报警	操作员
5	水冷机更换冷却液周期	365	天	0%	请及时更换指定品牌的冷却液！	报警	操作员
6	电柜柜内部保养周期	90	天	0%	请及时清洁工控机内部元器件的灰尘，确保干净整洁！	报警	操作员

制造商
 历史记录 重置 编辑 添加 删除 导出 导入

页面显示信息说明：

参数	说明
名称	保养项目名称，要求唯一。
维护周期/单位	时间/距离周期二选一。 <ul style="list-style-type: none"> 时间周期描述：每隔多少天需要进行一次保养；天数采用电脑获取的世界时间。 距离周期描述：机床每运行多少米需要进行一次保养；距离采用机床运动距离。
进度	维护周期进展的程度。
提醒方式	报警/通知二选一。 <ul style="list-style-type: none"> 报警：进度用红色显示，弹出报警对话框。 通知：进度用红色显示，生成"warning"日志。
描述	保养项目描述，要求说清楚保养内容，没有歧义。

参数	说明
权限	<p>操作员/制造商二选一。区分不同权限的操作。</p> <p>对于制造商权限的机床维护提醒内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 操作员权限不可对其进行重置。 ▪ 到达 100%进度后，需要输入制造商密码才可确认已完成。

功能操作说明：

- **制造商** 操作权限选择，不勾选，表示操作员权限，只能查看历史记录和重置操作员权限的维护内容项。
- 历史记录：显示重置的维护项，提示/报警的内容及完成状态。
- 重置：将已有的维护项的进度从零开始。
- 编辑：修改已有的维护项。
- 添加：新增维护项。
- 删除：删除已有的维护项。
- 导出：将当前的维护项内容保存到当前计算机，格式为.dat，文件名自定义。
- 导入：将本地的维护项内容，格式为.dat，导入软件。

9 系统维护


9.1 回固定点

设置好固定点，在加工结束后可选择移动切割头回到固定点位置。

操作步骤：

1. 设置固定点位置。



a. 在功能菜单栏，点击  设置，点击 系统参数，打开 系统参数 页面。

b. 在左边的参数树种，选择节点 参数总览 → 高级功能参数 → 4.2 固定点，右边显示固定点的参数及参数信息。

c. 根据需要双击 固定点位置(X) 或 双击固定点位置(Y) 设置参数的目标位置值。

2. 回固定点



a. 在功能菜单栏，点击  维护，打开维护页面。



b. 在回零动作区，点击  回固定点，切割头自动回到固定点位置。

9.2 编码器检测

该功能用于检测编码器反馈方向和反馈脉冲数，并自动计算每圈反馈脉冲数和编码器方向。

操作前提：

- 已正确设置驱动器参数设置正确。
- 已正确设置各轴脉冲当量、轴方向和每圈指令脉冲数正确。
- 已移动 X 轴、Y 轴至机床行程中间位置，且有足够的行程用以检测。

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击  维护，打开维护页面

2. 在回零动作区点击 编码器检测，打开 编码器检测 对话框：



3. **可选：** 在 **设置** 区域设置 XY 运动距离。
默认距离 10mm，一般设置为一个螺距长，使检测的误差最小化。
4. 在 **控制面板** 区域，点击 **开始**。
若勾选 **检测后自动写入检测值**，反馈的数据结果自动写入系统参数。

9.3 轴校准

对于绝对值类型的编码器，机械原点标志消失后，可以通过轴校准功能，获取编码器数据，并将轴的机械坐标同步到软件。

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击 **维护**，打开**维护**页面。
2. 在轴校准区，选择以下任一方式轴校准：



- 点击 **X** / **Y** / **Z**，为对应轴设定校准。



- 点击 **All** **全部轴设定**，为所有轴自动设定校准。

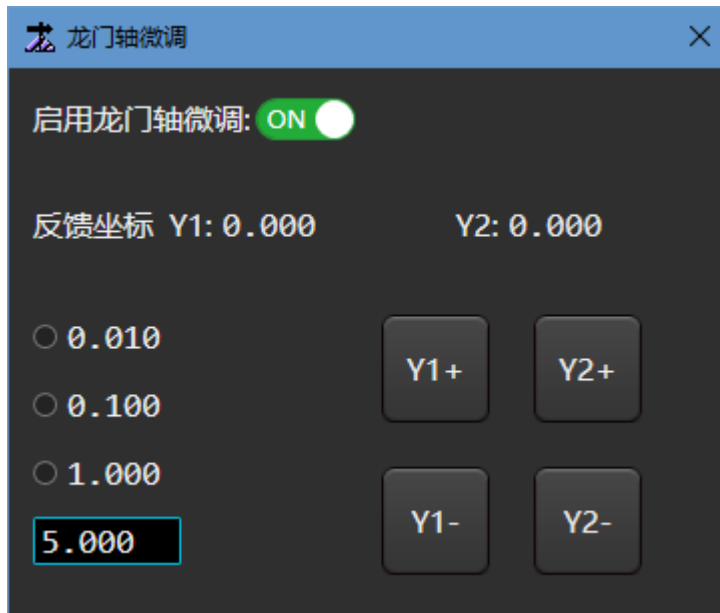
9.4 机床维护

9.4.1 龙门轴微调

微调 Y1 轴和 Y2 轴，为 Y1 轴和 Y2 轴提供了单独、定量的控制手段。可根据 Y1 轴和 Y2 轴实际的同步偏差，把 Y1 轴和 Y2 轴的反馈坐标调成一致，完成手动矫正。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击  维护，打开维护页面。
2. 在机床维护区，点击  Y1Y2 微调，打开 Y1Y2 微调对话框。
3. 将 启用龙门轴微调 置于 ON 状态。



4. 勾选步进长或点击输入框自定义步进长，设置微调的步进长。
5. 点击 Y1+ / Y1- / Y2+ / Y2-，调整 Y1 轴或 Y2 轴的反馈坐标。

9.4.2 垂直度校正

机床在装配过程中，装配不严密造成 XY 并不垂直。这时需通过垂直度矫正功能进行矫正。

垂直度矫正功能是通过机床实际运动情况，记录对应的值到软件中。保证在实际加工中软件规划与机床实际走的路径一致。

垂直度补偿有两种策略：

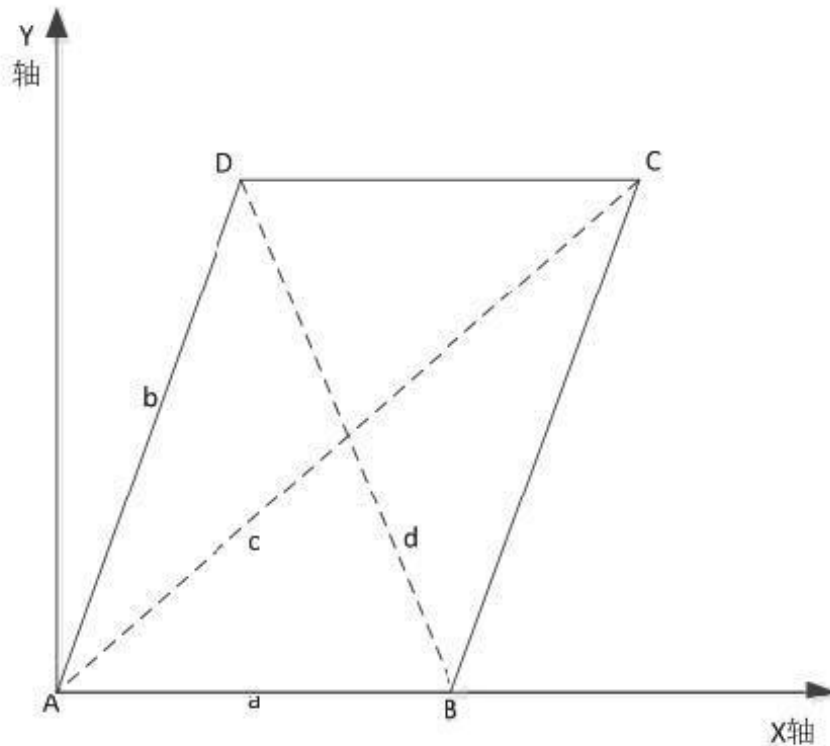
- 针对所有运动。

- 优点：补偿和反算的过程统一；
- 缺点：单轴运动时(手动、条件运动等场景)，会出现另一个轴也在运动的情况。
- 仅针对自动加工。
 - 优点：可以在 PE 中进行变换，加工过程速度更加稳定；
 - 缺点：自动加工和手动运动需要两套不同的坐标反算机制，或者在加工前更新系统的坐标。

垂直度误差应该是物理轴本身的特性，基于这样的特性，轴上所有的运动都应该按同样的方式进行处理。即垂直度补偿应该是对所有运动都生效的。

操作步骤：

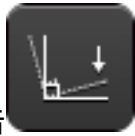
1. 在关闭 **垂直度矫正** 功能的前提下，如下图所示，需要测量 X、Y 轴上的两条边 AB(a)、AD(b)，以及两个对角线 AC(c)、BD(d)共四个长度。

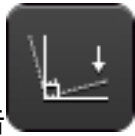


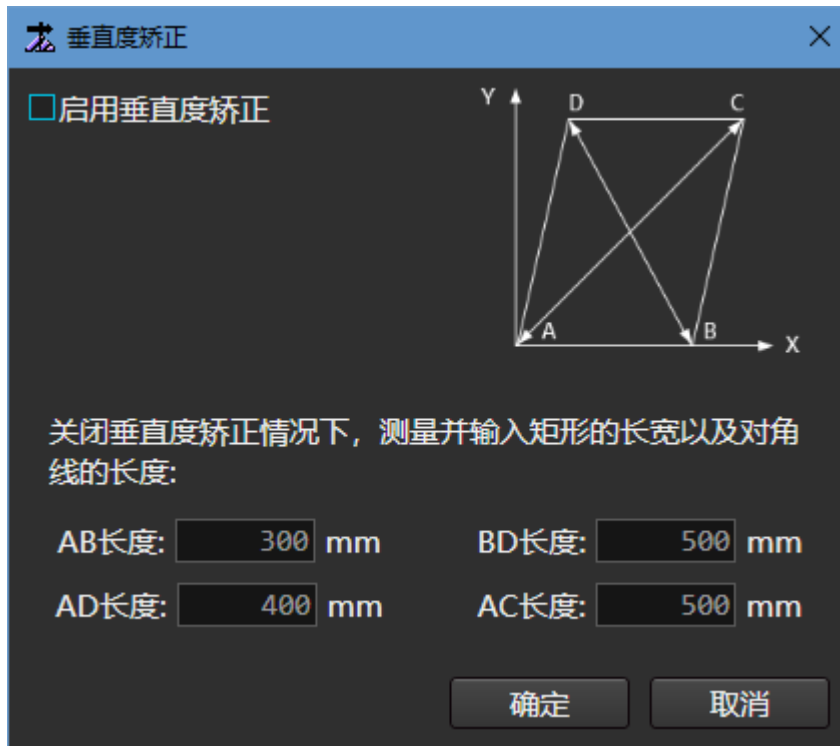
提示： 需要校验 $c \approx 2 * (a * a / 2 + b * b / 2 - d * d / 4) ^{1/2}$ 保证 ABCD 是一个平行四边形，以及 AD 与基准轴的夹角。



2. 在功能菜单栏，点击 **维护**，打开维护页面。



3. 在机床维护区，点击  垂直度矫正，弹出 垂直度矫正 对话框：



4. 勾选 启用垂直度矫正。
5. 将测量值填入对应输入框内，并点击 确定，此时会取消当前的原点标志，需要重新回机械原点，对应的轴在回过机械原点之后才进行补偿。

注意事项：

回机械原点、测量丝杠误差的过程（类似需要测量物理轴实际位置的过程）中，需要关闭垂直度补偿在补偿过程中，倾斜轴的运动保持不变，仅对基准轴补上倾斜轴在基准轴方向上的分量。

9.4.3 润滑丝杠

机床运行一段时间后需润滑丝杠。


选择以下方式，润滑丝杠：

- [自动润滑丝杠](#)：根据设置的系统参数自动在加工过程中执行润滑。
- [手动润滑丝杠](#)：手动控制机床执行润滑。

9.4.3.1 自动润滑丝杠

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击  设置，打开设置页面，点击 系统参数，切换到 系统参数 页面。
2. 在左侧的参数树中，选择节点 参数总览 → 外部设备控制 → 3.1 润滑，右侧显示润滑的参数及参数信息。
3. 设置参数 润滑类型：
 - 0: 不启用自动润滑
 - 1: 自动润滑(时间)
 - 2: 自动润滑(距离)
 - 3: 自动润滑(软件启动)
4. 根据选择的润滑类型，设置以下参数：
 - 自动润滑持续时间
 - 自动润滑时间间隔：润滑类型为 自动润滑(时间) 时设置。
 - 自动润滑距离间隔：润滑类型为 自动润滑(距离) 时设置。
 - 启用润滑油压检测
 - 润滑油压检测时间

设置完毕，系统每走自动润滑时间间隔 / 自动润滑距离间隔自动打开润滑端口持续 自动润滑持续时间。

9.4.3.2 手动润滑丝杠

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击  维护，打开维护页面。



2. 在机床维护区，点击  润滑，弹出 润滑 对话框：



	X	Y
润滑起点:	0	0
润滑终点:	100	100

润滑速度:	1000	mm/min
润滑次数:	2	

已润滑次数: 0

开始 退出

3. 设置相应参数。
4. 点击 **开始润滑**，系统开始执行润滑动作。

9.4.4 机床老化

机床初次调试阶段，需要进行机床老化，以确保机床各轴运动的稳定性。

系统提供两种机床老化方式：

- 自定义老化：用于老化外部设备，执行的动作为流程编辑的 **自定义老化** 配置的指令动作。
- 轴老化：用于老化机床的各轴运动。通过 **机床老化** 对话框，配置轴参数和控制老化时间/次数，启动老化。

操作前提：

为保证机床安全，进行机床老化前，确保各轴已执行[回机械原点](#)。

9.4.4.1 自定义老化

操作步骤：

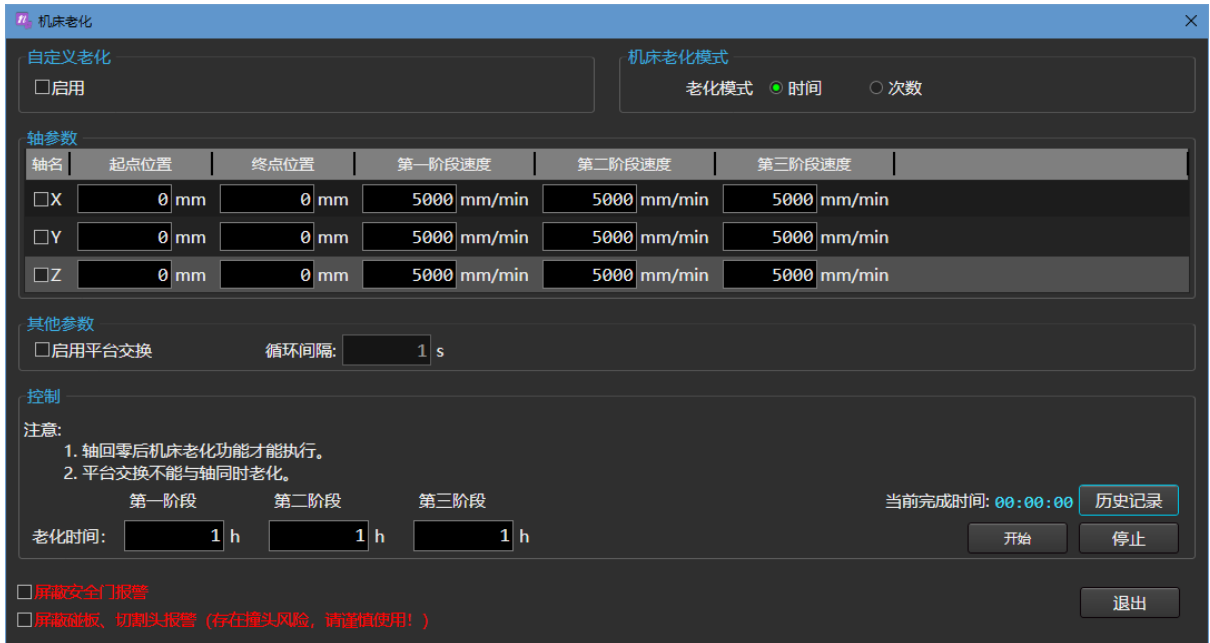
1. 配置自定义指令动作，入口为：**NcConfig** 应用程序 **配置** → **流程编辑** 的编辑对象 **自定义老化**。



2. 在功能菜单栏，点击 **维护**，打开 **维护** 页面。



3. 在机床维护区，点击 **机床老化**，打开 **机床老化** 对话框：



4. 在 **自定义老化** 区域，勾选 **启用**。
5. 在对话框底部根据需要勾选屏蔽的报警。

警告：存在撞头风险，请谨慎使用！

6. 点击 **开始**，机床开始老化。

进行机床老化期间，可点击 **停止**，停止机床老化。

9.4.4.2 轴老化

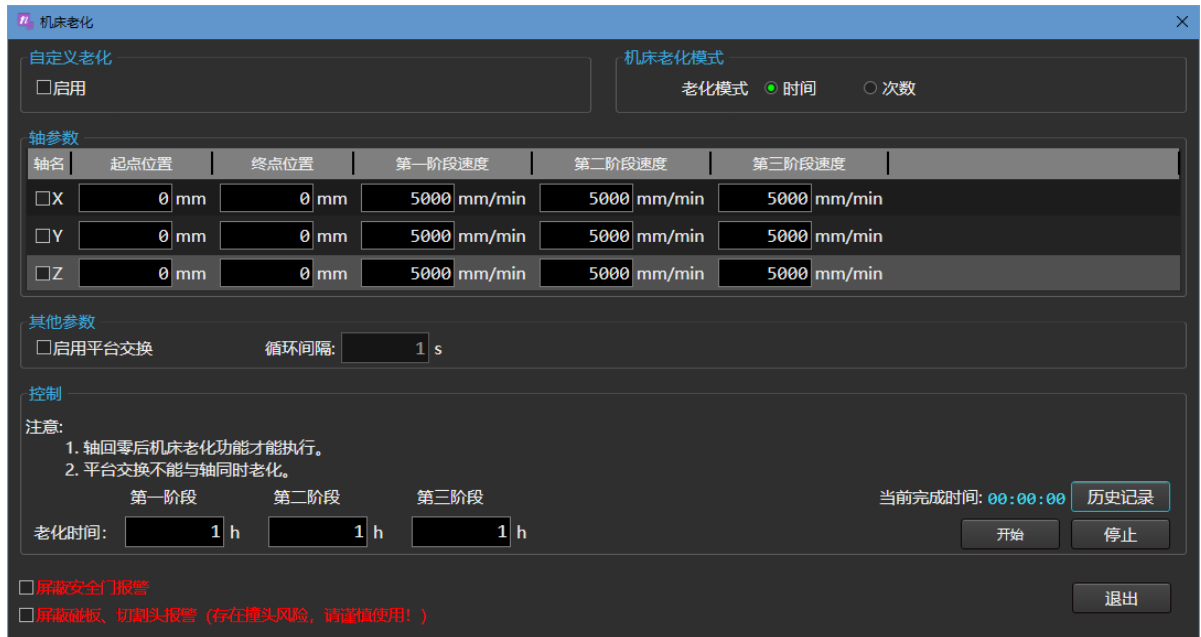
操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击 **维护**，打开 **维护** 页面。



2. 在机床维护区，点击 **机床老化**，打开 **机床老化** 对话框：



3. 选择机床老化的模式，按时间或次数。
4. 在 **轴参数** 区域，选择需要进行老化的轴，并设置老化的起点/终点位置、第一/二/三阶段速度和速度。
5. **可选**：在其他参数区，勾选 **启用平台交换**，并设置间隔。
6. 在控制区，设置老化的第一/二/三阶段时间或启用的阶段。
7. 在对话框底部根据需要勾选屏蔽的报警。

警告：存在撞头风险，请谨慎使用！

8. 点击 **开始**，机床开始老化。

进行机床老化期间，可点击 **停止**，停止机床老化。

相关任务：

若需查看机床老化的历史记录，点击 **历史记录**。

9.4.5 焦点控制

激光切割为了控制光斑大小，会在激光头上增加焦点轴（W 轴）调节激光焦距。**焦点控制**功能用于在加工过程中自动对焦点进行调节。


在实际加工过程中，焦点轴的调节一般在穿孔、切割时生效，受图层工艺参数的控制，以保证切割不同的板材，穿孔和切割时的加工质量。

注意：启用焦点控制功能后，才可修改图层工艺中的焦点参数。

操作步骤：


1. 启用焦点控制功能。



- a. 在功能菜单栏，点击  设置，打开设置页面，点击 **系统参数**，切换到 **系统参数** 页面。
- b. 在左侧的参数树中，选择节点 **参数总览** → **外部设备控制** → **3.5 焦点控制**，设置制造商参数 **启用焦点控制** 为 **是**，启用焦点控制功能，并重启使设置生效。

2. 加工前调节焦点。



- a. 在功能菜单栏，点击  维护，打开维护页面，在设备控制区，点击



焦点控制，弹出 **焦点控制** 对话框：



- b. 勾选 **启用参数设置**，并设置相应参数。
- c. 控制区各参数和按钮说明：

按钮	说明
焦点位置	标明当前实际焦点位置，即实际焦长。
+ / -	以 点动速度 调节焦点位置，控制 W 轴镜片沿 W 轴正/负方向移动。
文本框	期望的焦长。

按钮	说明
定位	W 轴以 定位速度 移动到文本框内设置的期望焦长。
回原点	W 轴回机械原点。
停止	W 轴停止当前运动。



9.4.6 激光器监控

查看激光器的状态，如：功率大小，温度，水流，模式，报警等。

操作前提：

- 激光器状态正常。
- **LS4000M** 软件通讯正常。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击  **维护**，打开 **维护** 页面。
2. 在机床维护区，点击  **激光器监控**，监控激光器：
 - 若系统参数的 **高级功能参数** → **其他参数** 存在参数 **激光器路径** 存在具体路径，则直接打开激光器上位机软件。
 - 若参数 **激光器程序路径** 不存在路径，则弹出选择文件对话框，选择激光器上位机软件的路径。

9.4.7 自定义指令调试

在系统空闲情况下，调试流程编辑过的自定义指令，如果没有编辑过自定义指令，调试指令下拉列表为空。

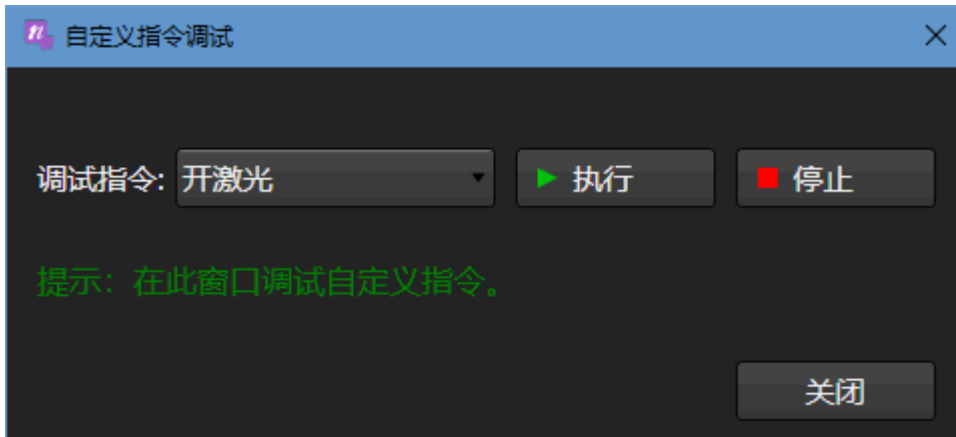
警告：若流程编写有误，则可能会损坏机床，执行时注意及时停止调试。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击  **维护**，打开 **维护** 页面。



2. 在机床维护区，点击  自定义指令调试，弹出 自定义指令调试 对话框：



3. 在 **调试指令** 下拉框中选择指令。
4. 点击 **执行**，调试执行过程中不允许退出对话框，如果关闭该对话框，将终止调试动作执行。

执行调试过程中，遇到紧停，点击 **停止**，终止当前动作执行。

9.4.8 流程编辑动作屏蔽

在系统空闲情况下，提供屏蔽或开启拓展加工流程和自定义自定义指令。

操作步骤：



1. 在功能菜单栏，点击  维护，打开 维护 页面。



2. 在机床维护区，点击  流程编辑动作屏蔽，弹出 流程编辑动作屏蔽 对话框：



其中 **通用** 页签里的动作为自定义指令。

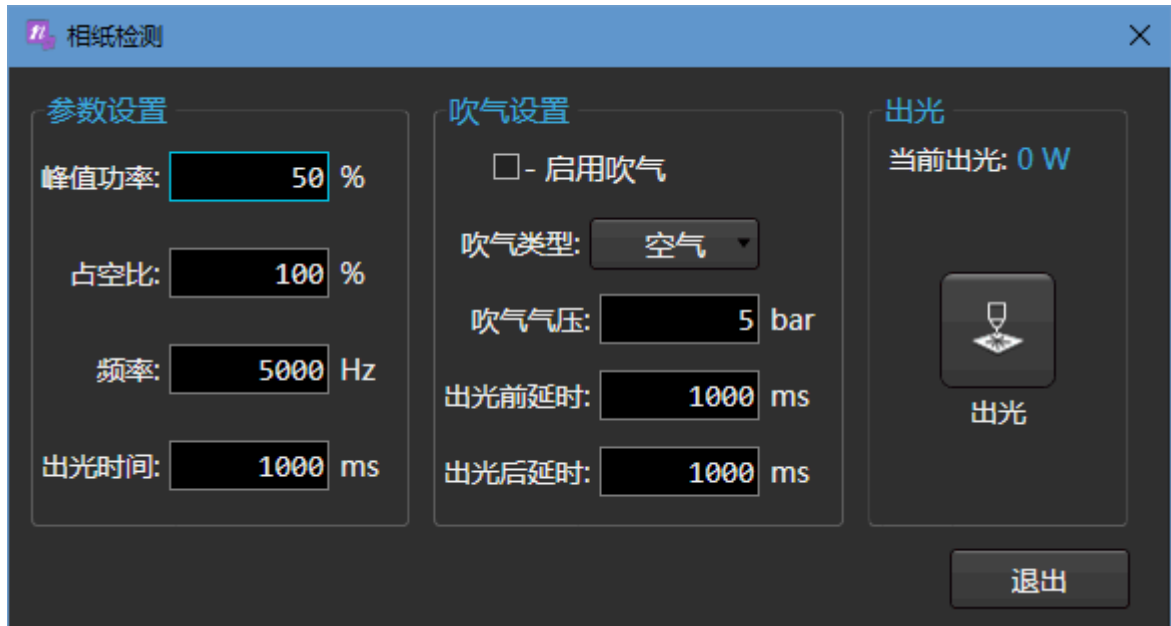
3. 根据需要屏蔽或开启流程编辑动作。
 - 屏蔽：即按钮置为 状态。
 - 启用：即按钮置为 状态。
4. 设置完成后，点击 **确定**。


9.4.9 相纸检测

用于高功率机床对激光器功率进行测试，检验激光器功率的准确度。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击 **维护**，打开 **维护** 页面。
2. 在机床维护区，点击 **相纸检测**，弹出 **相纸检测** 对话框：



3. 设置参数，点击  出光。

9.4.10 扭矩防撞



横梁防撞功能是为了在撞到物体时能够及时的停止，从而保护人和机床。

操作前提：

- 确保机床各轴已回机械原点。
- 已在系统参数中启用横梁防撞功能。

常用参数	系统参数	驱动器设置	随动控制	激光器设置	机床
	搜索	名称	值	单位	生效时间
参数总览 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 机床基本参数 ▶ 速度及精度控制 ▶ 外部设备控制 ▶ 高级功能参数 <ul style="list-style-type: none"> 4.0 用户操作习惯 <ul style="list-style-type: none"> 4.0.0 通用 4.0.1 清零工件坐标 4.0.2 Z轴回原点 4.0.3 批量加工 4.2 固定点 4.3 断点继续 4.4 蛙跳 4.5 扫描切割 ▶ 4.6 朗达PLC ▶ 4.7 其他参数 	4.0.0 通用 <ul style="list-style-type: none"> 加工前提示排序 是 立即生效 加工完成后自动跳转至下一个排样结 否 立即生效 启用断点检查 否 立即生效 加工队列应用同种工艺 否 立即生效 加工结束后XY轴附加行为 0 立即生效 启用手柄控制 是 立即生效 启用定位切割安全提示 是 立即生效 加工任务结束通知类型 0 立即生效 运行状态触发报警, 日志自动弹出 否 立即生效 标定时自动切换到标定数据界面 否 立即生效 系统报警手动复位清除 否 立即生效 启用扫码导入 否 重启生效 启用横梁防撞 是 立即生效 走边框点射检测 否 立即生效 导入文件时自动放置到工件原点 是 立即生效 				

操作步骤:

1. 在功能菜单栏, 点击  维护, 打开 维护 页面。
2. 在机床维护区, 点击  扭矩防撞, 弹出 扭矩防撞 对话框。
3. 在 双 Y 轴 页面, 采集不同速度的合扭矩平均值。
 - a. 勾选 启用双 Y 轴力矩检测。
 - b. 输入采集数据组数, 点击确定, 设置采集组数。
 - c. 设置基本参数。
 - d. 填写采集的速度。
 - e. 点击 采集, 切割头以采集速度从起始坐标移动到停止坐标。



4. 在 X 轴 页面，采集不同速度的合扭矩平均值，与 双 Y 轴 的操作方式相同。

5. 采集完数据后，点击 更新数据，点击 确定。

9.4.11 交换工作台

交换工作台控制支持以下控制模式：

- 系统
- 双电机
- 外部 PLC

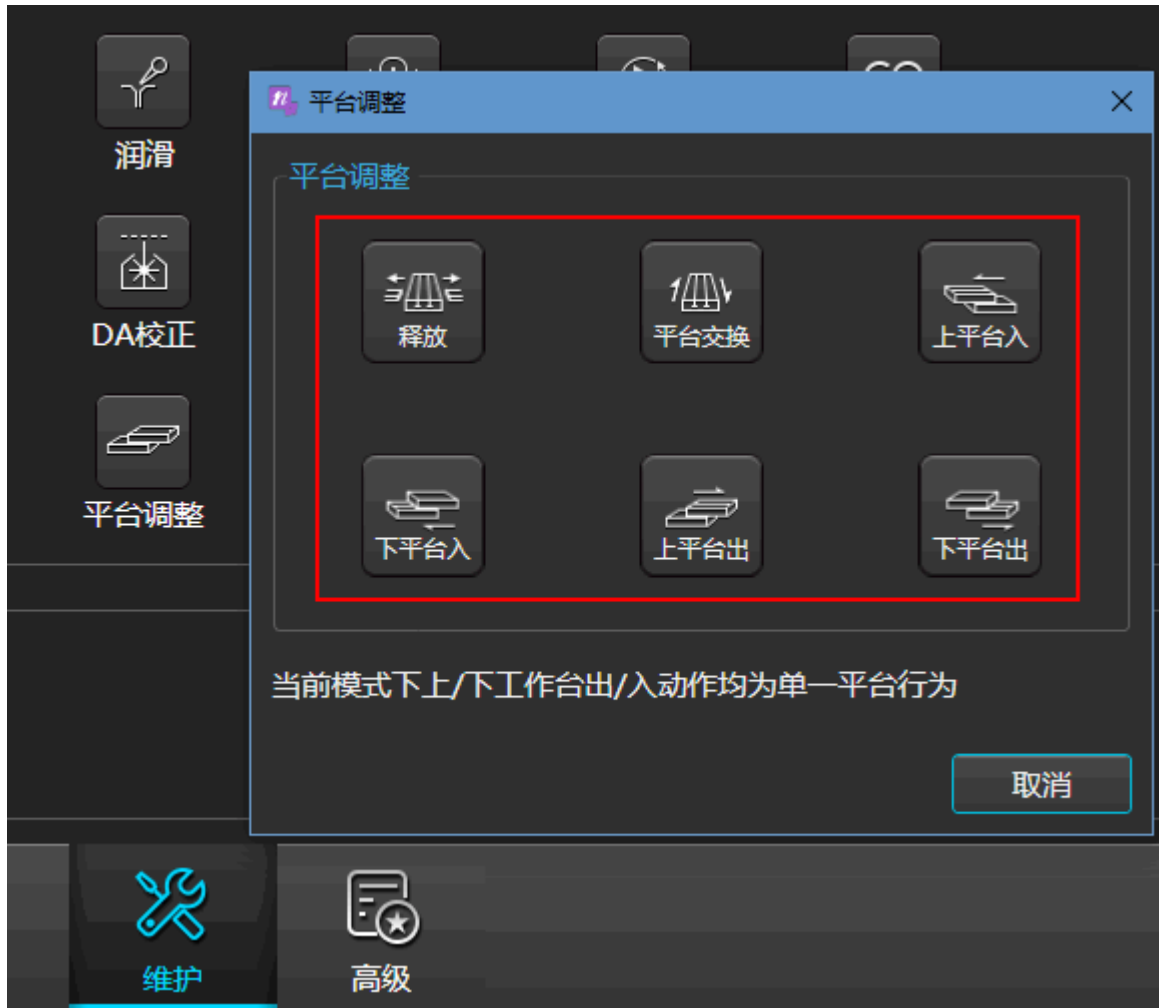
模式设置入口：维护 → 系统参数 → 交换工作台控制模式

The screenshot shows the 'System Parameters' (系统参数) tab in the software. A search bar is at the top. On the left, a tree view shows the 'Workbench' (3.4 交换工作台) section expanded. The main area displays a list of parameters under '3.4.0 通用参数'. The 'Workbench Control Mode' (交换工作台控制模式) parameter is highlighted in blue, with a value of 2. A dialog box titled '输入框' (Input Field) is open over this parameter, showing the path 'Phoenix.G.Workbench.WorkbenchMode', the name '交换工作台控制模式', and a description: '交换工作台控制模式。1: 系统; 2: 双电机; 3: 外部PLC.' The value '2' is entered in the input field. Buttons for '确定' (OK) and '取消' (Cancel) are visible.

- 当选用 1：系统模式时，则在机床控制栏点击对应平台按钮进行交换。

The screenshot shows a grid of machine control buttons. The buttons include: 工件置零, 工件回零, 机械回零, Z轴回零, 寻边定位, 点动切割, 激光电源, 光闸, 红光, 点射, 激光, 复位, 吹气, 空气, 清洁喷嘴, 风机, 润滑, 释放, 平台交换, 上平台入, 下平台入, 软件锁, 保护气, 标记坐标, 回标记点, 标记点1, 一键裁板, 点动示教. The '释放' (Release) button in the second row, sixth column and the '平台交换' (Workbench Exchange) button in the third row, first column are highlighted with red boxes.

- 当选用 2：双电机模式时，可在机床控制栏点击对应平台按钮操作，也可在 **维护** → **平台调整** 的对话框中点击对应平台按钮操作。



- 当选用 3：外部 PLC 模式时，则在机床控制栏点击 **平台交换** 按钮启动交换功能。



9.4.12 查看历史工件原点/寻边角度/标定结果

通过历史信息，可找到历史工件原点、历史寻边角度和历史标定结果。该功能常用于自动清零工件坐标模式下，用户进行某些特定操作（走遍框，空运行、重新开始加工）会将原有的工件原点自动清零，导致原有原点位置丢失。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击  维护，打开 维护 页面。
2. 在机床维护区，点击  历史信息，弹出 历史信息 对话框：



9.5 喷嘴设置

9.5.1 喷嘴信息管理


配置喷嘴类型和孔径，供设置图层工艺和更换喷嘴时配置。

操作步骤：

- 查看喷嘴信息


1. 在功能菜单栏，点击  维护，打开 维护 页面。



2. 在喷嘴设置区，点击  喷嘴信息管理，弹出 喷嘴信息管理 对话框。
3. 在 喷嘴类型 区域的下拉键中，选择要喷嘴类型，左边根据喷嘴类型显示对应的喷嘴信息。



- 添加喷嘴
1. 在 喷嘴类型 区域的下拉键中，选择要添加的喷嘴类型。

提示：如果没有合适的喷嘴类型，则需要新增喷嘴类型：点击  ，在弹出的 喷嘴信息 对话框中，填写喷嘴简写和名称，点击 确定。

2. 填写 喷嘴孔径 信息。
 3. 点击 添加。
- 删除喷嘴信息
1. 选择喷嘴信息，使之高亮。
 2. 点击 删除。
- 保存喷嘴信息
1. 点击 确定，则保存并关闭对话框。

提示： 由于点击 **确定** 后，会关闭对话框，建议做完添加、删除操作后，再点击 **确定**。

如果不需要保存，则点击 **取消** 或 **×** 关闭按钮。

9.5.2 清洁喷嘴


设置清洁喷嘴使用的气体、气压、速度、次数、路径、标定和自动清洁策略等，系统在自动清洁时按照设置的规则清洁。

操作前提：

确保各轴已回机械原点。


操作步骤：

1. 选择以下任一方式，打开 **清洁喷嘴** 对话框：

- 在功能菜单栏，点击  **维护**，打开 **维护** 页面，在喷嘴设置区，点击



清洁喷嘴。

- 在机床控制栏，点击  **清洁喷嘴**。

清洁喷嘴
✕

气体

气体: 空气

气压: 50 %

设定

清洁次数: 4

清洁速度: 3000 mm/min

至标定位置速度: 3000 mm/min

清洁路径

起点: X 1 Y 1 获取起点

终点: X 10 Y 10 获取终点

Z轴定位: Z 0 获取高度

注意: X、Y、Z坐标均为机械坐标, 清洁前请确保已回机械原点。
注意: 为了方便获取起点与终点位置, 已取消X轴和Y轴软限位保护。请谨慎使用。

清洁测试

标定位置(标定块)

X 0 Y 0 Z 0 清洁并标定

自动清洁喷嘴

标定位置: 标定块 板材

清洁策略

<input type="checkbox"/> 按穿孔数量:	100	Pcs	<div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #eee; text-align: center; padding: 2px;">0%</div>
<input checked="" type="checkbox"/> 按切割时间:	30	min	<div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #eee; text-align: center; padding: 2px;">0%</div>
<input type="checkbox"/> 按切割距离:	100	m	<div style="border: 1px solid #ccc; background-color: #eee; text-align: center; padding: 2px;">0%</div>

OFF 启用清洁喷嘴

确定

取消

2. 在 **气体** 区和 **设定** 区, 设置清洁气体、气压、次数、清洁时切割头运动速度以及清洁后至标定位置的运动速度。
3. 设置清洁路径。

清洁路径

A 起点: X Y 获取起点

 终点: X Y 获取终点

B 上工作台Z轴定位: Z 获取高度

 下工作台Z轴定位: Z 获取高度

a. 选择以下方式，设置 XY 方向的运动行程：

- 点击 **起点：X/Y**、**终点：X/Y** 后的输入框，手动输入清洁喷嘴行程的起始点。
- 手动移动激光切割头至目标位置，点击 **获取起点 / 获取终点** 自动获取清洁喷嘴行程的起始点。

注意：为了方便获取起点与终点位置，已取消 X 轴和 Y 轴软限位保护。请谨慎使用。

b. 选择以下方式，设置 Z 轴定位高度：

- 点击 **Z 轴定位：Z** 后的输入框，手动输入清洁喷嘴位置。
- 移动激光切割头至目标位置，点击 **获取高度** 自动获取清洁喷嘴位置。

提示：若 Z 轴定位 需获取两个高度，在菜单栏，点击 **系统** → **系统参数**，设置参数 **上下工作台使用不同 Z 轴定位位置** 为 **是**。

4. 点击 **清洁测试**，检测清洁的效果是否满足需求。

注意：清洁测试前要确保 XYZ 都已回零。

5. 可选：如果清洁后，使用标定块标定，则需要在 **标定位置（标定块）** 区，设置标定 X/Y/Z 轴的位置，点击 **清洁并标定** 检测效果。

标定位置(标定块)

X Y Z 清洁并标定

6. 在 **自动清洁喷嘴** 区，激活并设置自动清洁参数。



- 点击 启用清洁喷嘴，置 ON 状态，启用自动清洁并激活自动清洁喷嘴区参数。
- 在标定位置，选择自动清洁后，标定位置的方法，可选 标定块、板材。
- 在清洁策略，勾选 按穿孔数量、按切割时间 或 按切割距离 并设置参数。

若同时勾选则满足任意条件就开始执行自动清洁喷嘴，且同时清零累计的穿孔数量、切割时间和切割距离，重新开始计算。

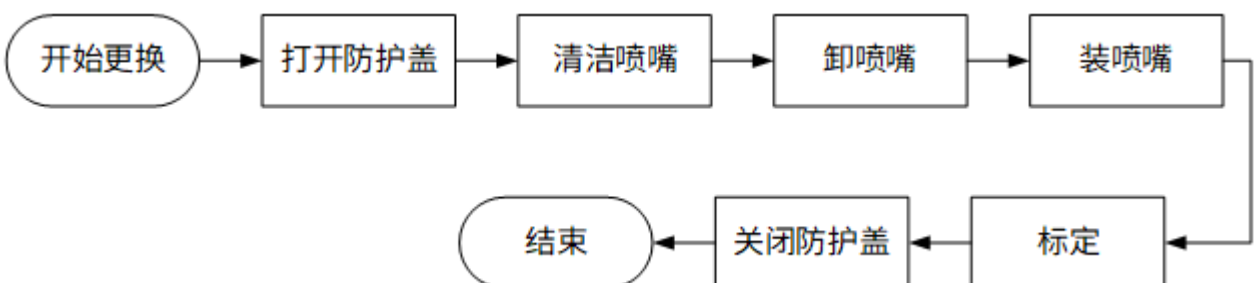
9.5.3 自动更换喷嘴

软件支持喷嘴自动更换功能，只需要在 **LS4000M** 上进行相应操作，即可实现喷嘴清洗全自动化、喷嘴的自动更换及激光头的标定，保证每次更换的精度和稳定性。

本系统软件自带的喷嘴自动更换控制方式为通用方式，且喷嘴座电机的控制方式为固定延时。公司的软件还支持伺服自动更换喷嘴、视觉自动更换喷嘴等，可通过功能注册进行配置。

9.5.3.1 更换喷嘴流程

自动更换喷嘴的更换过程主要流程如下图：

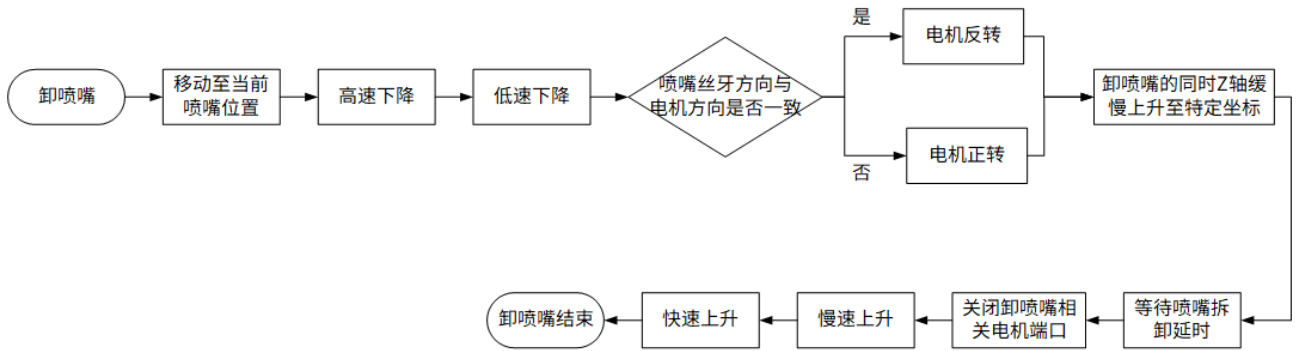


支持切割头无喷嘴时更换喷嘴，主要流程如下：

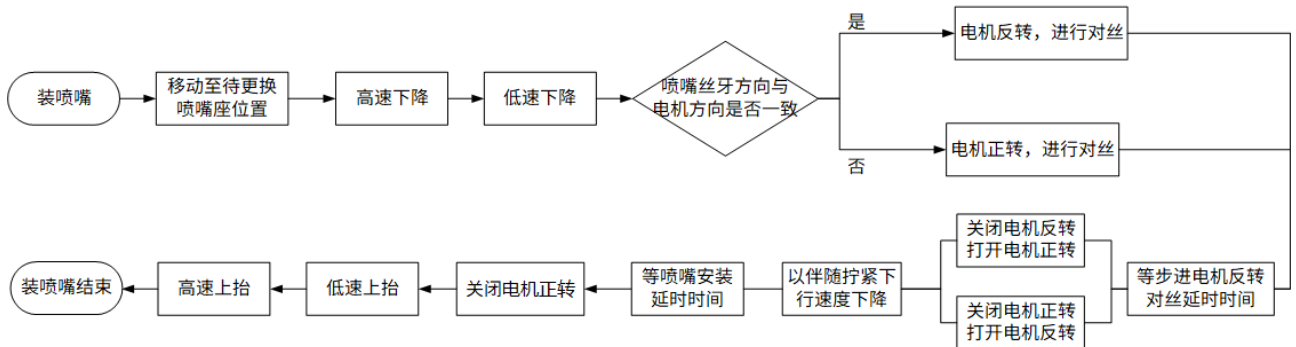


流程阶段	说明
开始更换	更换喷嘴相关装置位于 Y 轴软限位之外，需屏蔽软限位。 没有 XYZ 机械原点标志，禁止更换喷嘴。
打开防护盖	喷嘴座有防护盖，用以防喷渣，交换前先打开防护盖，等防护盖打开到位。 检测防护盖打开到位时间为 10s。超时报警“ <i>防护盖打开到位等待超时</i> ”。
清洁喷嘴	清洁喷嘴的毛刷为金属结构，需要屏蔽碰板报警。屏蔽 X 轴软限位和 Y 轴软限位。 清洁流程：切割头移动至机床毛刷位置，下降至清洁高度，以一定速度来回在毛刷上蹭。清洁完之后切割头上抬至等待位置。
卸喷嘴	全程屏蔽碰板和切割头异常报警。 卸喷嘴流程：参见 卸喷嘴流程图 。
装喷嘴	全程屏蔽碰板和切割头异常报警。 安装喷嘴流程：参见 装喷嘴流程图 。
标定	<ul style="list-style-type: none"> ■.喷嘴安装完成后，自动移动到标定位置 ■.XYZ 移动到位后，吹气 3s，然后执行标定。
关闭防护盖	关闭防护盖，“防护盖关闭”端口输出信号 5 秒后复位，软件状态栏提示“自动更换喷嘴程序结束”。
更换结束	报警屏蔽还原： <ul style="list-style-type: none"> ■.清洁喷嘴时，屏蔽碰板报警。 ■.标定结束后，还原碰板报警和切割头异常报警。 ■.卸喷嘴、装喷嘴，屏蔽碰板报警和切割头异常报警。 ■.标定完成后，还原碰板报警和切割头异常报警。 ■.更滑喷嘴和清洁喷嘴时，屏蔽 Z 轴软限位。

9.5.3.1.1 卸喷嘴流程图

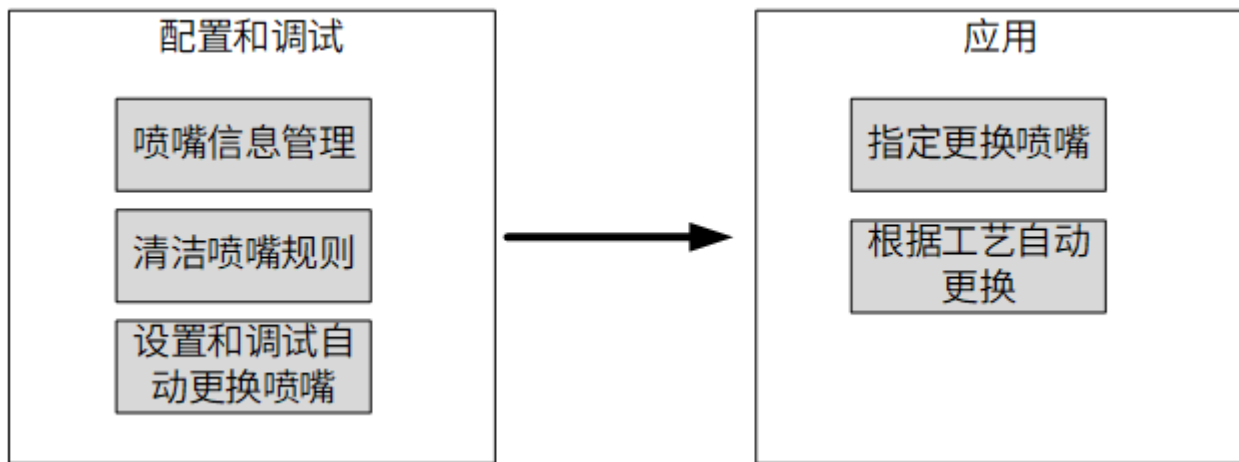


9.5.3.1.2 装喷嘴流程图



9.5.3.2 调试自动更换

完成配置和调试自动更换喷嘴相关操作后，即可应用自动更换喷嘴功能。





按以下步骤配置和调试自动更换喷嘴：

1. **喷嘴信息管理**：主要添加喷嘴，以备更换使用。
2. 设置**清洁喷嘴**规则：设置清洁喷嘴规则，自动更换时，会使用该规则进行清洁后更换。
3. 设置和调试自动更换喷嘴：在设置前，确保确保各轴已回机械原点。按以下步骤设置和调试，确保自动更换时流畅运行。

9.5.3.2.1 设置喷嘴座坐标

支持喷嘴坐标一个一个手动填写，如果实际机械结构中坐标位置之间存在一定的位置关系，比如 X 方向间距相同，Y 方向间距相同，那么填写第一个喷嘴坐标后，其余的坐标可以自动生成。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击  维护，打开 维护 页面，在喷嘴设置区，点击  自动更换喷嘴，在 自动更换喷嘴 对话框中，点击 喷嘴座参数，切换至 喷嘴座参数 页面：



名称	值	单位	生效时间	描述
喷嘴座间距				
启用喷嘴座间距调整	是		立即生效	是否启用喷嘴座间距调整
X方向间距	0	mm	立即生效	喷嘴座X方向间距
Y方向间距	0	mm	立即生效	喷嘴座Y方向间距
喷嘴1				
与电机方向是否一致	是		立即生效	与电机方向是否一致
X位置	10	mm	立即生效	X位置
Y位置	10	mm	立即生效	Y位置
喷嘴2				
与电机方向是否一致	否		立即生效	与电机方向是否一致
X位置	10	mm	立即生效	X位置
Y位置	10	mm	立即生效	Y位置
喷嘴3				
与电机方向是否一致	是		立即生效	与电机方向是否一致
参数名称: 启用喷嘴座间距调整				
值: 是				
生效时间: 立即生效				
描述: 是否启用喷嘴座间距调整。是: 启用; 否: 不启用。				

2. 设置喷嘴座坐标参数。

- 手动填写：不启用喷嘴座间距调整，喷嘴座间距不生效，以每个喷嘴里的信息 X 位置、Y 位置为准。
- a. 设置参数 **启用喷嘴座间距调整** 为 **否**。
- b. 根据实际设置每个喷嘴的参数值。

名称	值	单位	生效时间	描述
喷嘴座间距				
启用喷嘴座间距调整	否		立即生效	是否启用喷嘴座间距调整
X方向间距	0	mm	立即生效	喷嘴座X方向间距
Y方向间距	0	mm	立即生效	喷嘴座Y方向间距
喷嘴1				
与电机方向是否一致	是		立即生效	与电机方向是否一致
X位置	5	mm	立即生效	X位置
Y位置	5	mm	立即生效	Y位置
喷嘴2				
与电机方向是否一致	否		立即生效	与电机方向是否一致
X位置	10	mm	立即生效	X位置
Y位置	10	mm	立即生效	Y位置
喷嘴3				
与电机方向是否一致	是		立即生效	与电机方向是否一致

- 自动生成：启用喷嘴座间距调整，只需要填写喷嘴 1 里的 X 位置、Y 位置，其余喷嘴座位置按照喷嘴座间距自动生成且生效。

注意：除喷嘴 1 以外的其他喷嘴信息里的 X 位置、Y 位置手动修改是不生效的。

- a. 设置参数 **启用喷嘴座间距调整** 为 **是**。
- b. 设置参数 **X 方向间距** 和 **Y 方向间距**。
- c. 设置 **喷嘴 1** 的参数值，后续的参数值自动生成。

名称	值	单位	生效时间	描述
喷嘴座间距				
启用喷嘴座间距调整	是		立即生效	是否启用喷嘴座间距调整
X方向间距	5	mm	立即生效	喷嘴座X方向间距
Y方向间距	5	mm	立即生效	喷嘴座Y方向间距
喷嘴1				
与电机方向是否一致	是		立即生效	与电机方向是否一致
X位置	5	mm	立即生效	X位置
Y位置	6	mm	立即生效	Y位置
喷嘴2				
与电机方向是否一致	否		立即生效	与电机方向是否一致
X位置	10	mm	立即生效	X位置
Y位置	11	mm	立即生效	Y位置
喷嘴3				
与电机方向是否一致	是		立即生效	与电机方向是否一致

A 设置为是

B 间距生效，设置间距

C 填写喷嘴1的位置

注意：，只有填写喷嘴1，其他喷嘴才会自动计算和生效。

9.5.3.2.2 检测喷嘴座

主要检测以下信息：

- 检测喷嘴座的防护盖打开、关闭是否正常。
- 检测各喷嘴与喷嘴座电机方向设置是否正确。
- 初次调试阶段，执行喷嘴座电机老化。

操作步骤：

在 **自动更换喷嘴** 对话框，点击 **更换喷嘴**，切换至 **更换喷嘴** 页面：



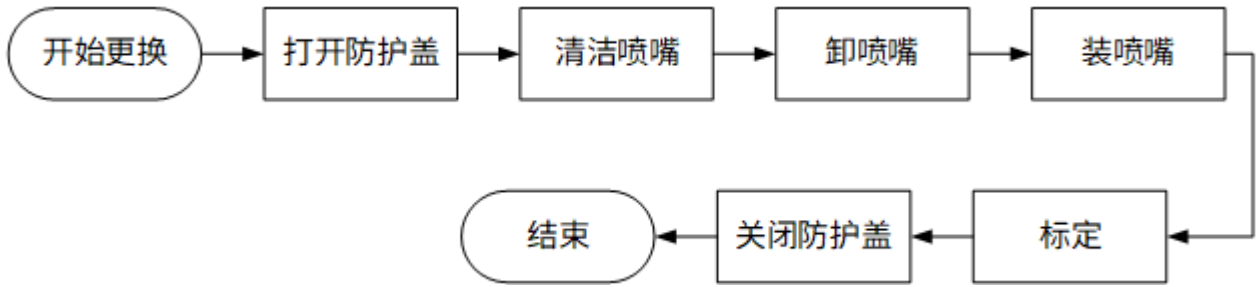
1. 在 **其他** 区，点击 **打开 / 关闭**，检查防护盖的开关状态。
2. 检测喷嘴座电机。
 - a. 在 **当前喷嘴** 下拉框，选择要检测的喷嘴，喷嘴和喷嘴座是有对应关系的，选择了喷嘴即选择了对应的喷嘴座。
 - b. 在**其他** 区，点击**正转 / 反转**，查看与喷嘴座电机运行是否一致，并确保在 **喷嘴座参数** 中，对应喷嘴的 **与电机方向是否一致** 参数值填写正确。
 - c. 依次检测每个喷嘴座的电机运转状态。
3. 电机老化。

在 **电机老化** 区域，设置间隔电机老化的时间，及次数。并点击 **开始**。

达到老化时间或次数后停止老化，也可点击 **停止**，结束老化。

9.5.3.2.3 设置自动更换过程参数

喷嘴自动更换流程为：



其中清洁喷嘴、卸喷嘴、装喷嘴和标定参数可自定义。

操作步骤：

1. 在 **自动更换喷嘴** 对话框，点击 **过程参数**，切换至 **过程参数** 页面。
2. 双击对应参数即可设置。参数说明：

参数	说明
拆卸参数	设置拆卸时喷嘴的速度和位置。
安装参数	设置安装时喷嘴的速度、位置、步进电机拧紧力矩和步进电机反转对丝时间。
清洁参数	设置毛刷的位置、长度和宽度。 设置清洁时喷嘴的速度和位置。 设置安装喷嘴后标定的速度和位置。 注意：清洁喷嘴时使用的规则如气体、清洁次数等，在 清洁喷嘴 对话框中设置。
其他参数	设置上平台到位禁止更换喷嘴和防护盖关闭信号持续输出时间。

9.5.3.2.4 设置喷嘴信息

设置各喷嘴座上，喷嘴的类型和孔径。建议喷嘴 1 的喷嘴信息对应喷嘴座上喷嘴 1 的位置信息，依次对应。

操作步骤：

1. 在 **自动更换喷嘴** 对话框，点击 **更换喷嘴**，切换至 **更换喷嘴** 页面。
2. 勾选要设置的喷嘴，选择类型和孔径。如果没有对应的喷嘴信息，则到[喷嘴信息管理](#)中添加。
3. 依次操作，完成设置。

9.5.3.2.5 测试更换稳定性

支持单个更换测试和循环更换测试更换的稳定性，循环更换时，以勾选的喷嘴从小到大的顺序更换，未勾选的不在更换范围内。

注意：更换时，确保当前喷嘴为机床实际喷嘴。

操作步骤：

1. 在 **自动更换喷嘴** 对话框，点击 **更换喷嘴**，切换至 **更换喷嘴** 页面。
2. 在 **当前喷嘴** 下拉框，选择机床实际喷嘴。
3. 在 **更换后行为** 区域，设置更换喷嘴后，XY 轴的状态。
4. 测试稳定性。
 - 单个测试
 - i. 勾选更换的目标喷嘴，点击目标喷嘴框内的 **更换为喷嘴 n**。
 - ii. 在弹出的确认对话框中，点击 **是**。
 - 循环测试
 - i. 勾选一个或多个更换的目标喷嘴。
 - ii. 在 **循环更换喷嘴** 区域，设置间隔跟换喷嘴的时间，及总次数。
 - iii. 点击 **开始**，在弹出的确认对话框中，点击 **是**。

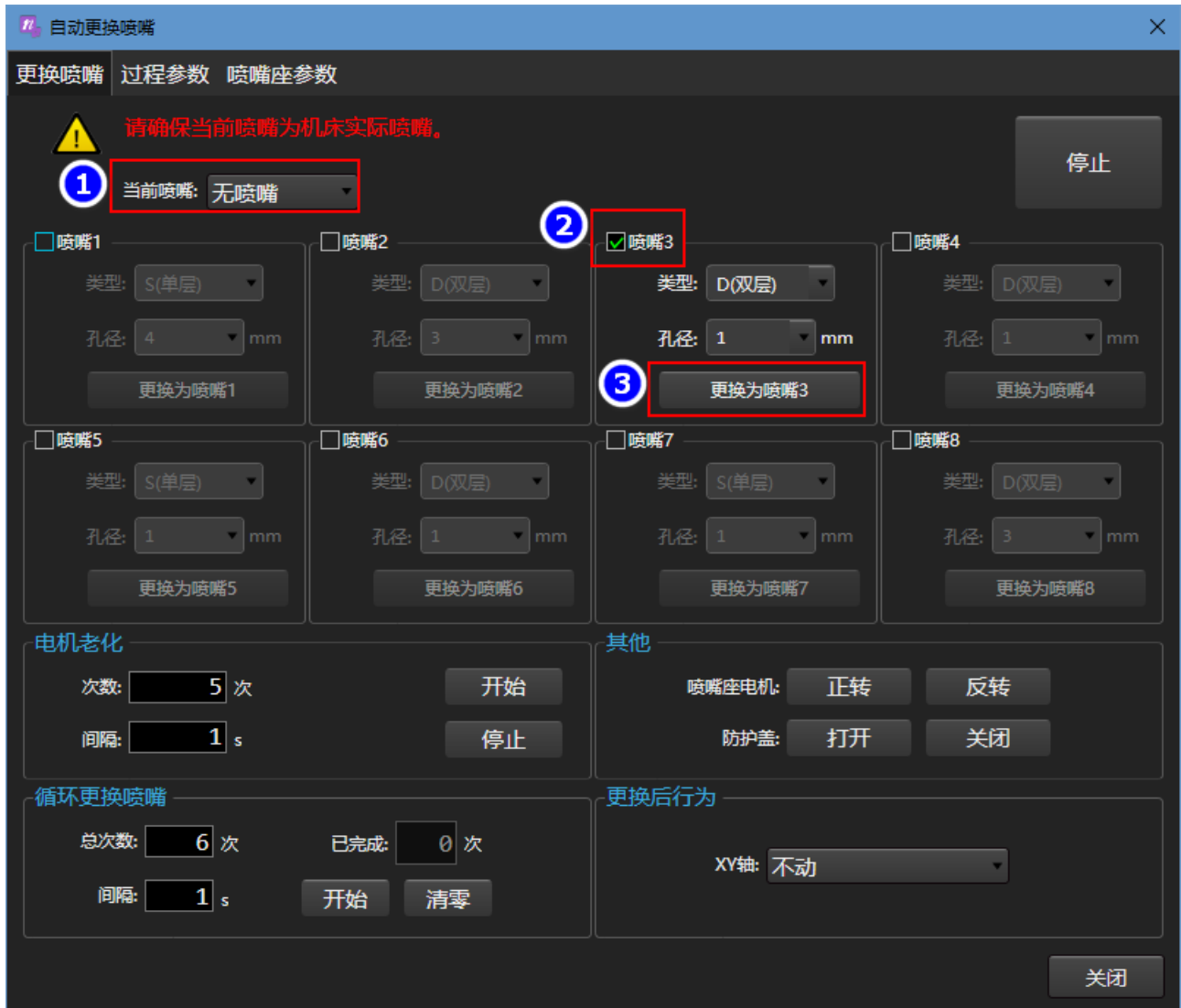
如果中途停止更换，点击 **停止**。如果再次点击 **开始**，则从头开始更换。

9.5.3.3 自动更换喷嘴应用

9.5.3.3.1 指定自动更换喷嘴

即将当前喷嘴自动更换为指定的喷嘴，支持无喷嘴时更换喷嘴。

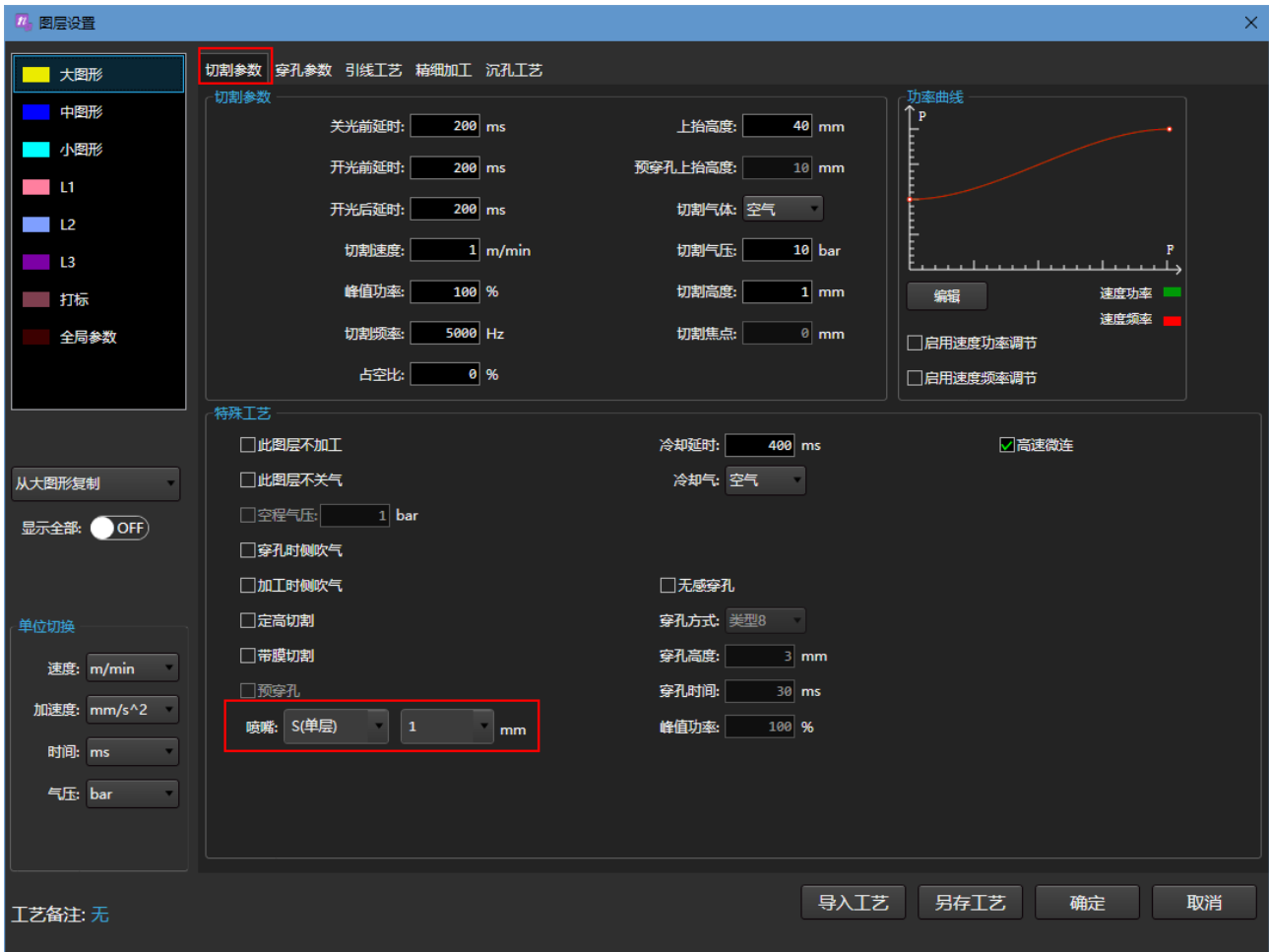
举例：当前机床无喷嘴，要求自动安装上喷嘴 3，步骤如下图。



9.5.3.3.2 根据工艺自动更换喷嘴

根据图层切割工艺设置的喷嘴信息，加工时，自动更换喷嘴。

图层切割工艺的喷嘴信息：



举例：加工时，自动根据图层工艺更换喷嘴，该图层工艺使用的喷嘴为 S(单层)，孔径 1mm。

1. 启用 根据工艺自动更换喷嘴 功能。

在功能菜单栏，点击 设置 → 系统参数，找到参数 根据工艺自动更换喷嘴 设置为是。



2. 确定 自动更换喷嘴 对话框中，已勾选目标喷嘴。



注意： 需勾选可用的喷嘴，若不勾选，将不启用该喷嘴。

如图，启用了喷嘴 12356。其中喷嘴 5 为更换目标喷嘴。加工时，自动更换成喷嘴 5 加工。
 如果更换为目标喷嘴 7，加工时，由于喷嘴 7 没有勾选启用，则软件找不到对应喷嘴，报警栏提示“无对应喷嘴，不更换”。

10 高级设置

10.1 注册板卡

板卡注册从而规定系统的使用时间。

注册板卡前，确保

- 机床处于空闲或紧停状态。
- **计算机睡眠功能** 和 **快速启动** 功能已关闭。

按照以下步骤，注册板卡：

1. [获取注册码](#)。
2. [注册板卡使用时长](#)。

10.1.1 获取注册码

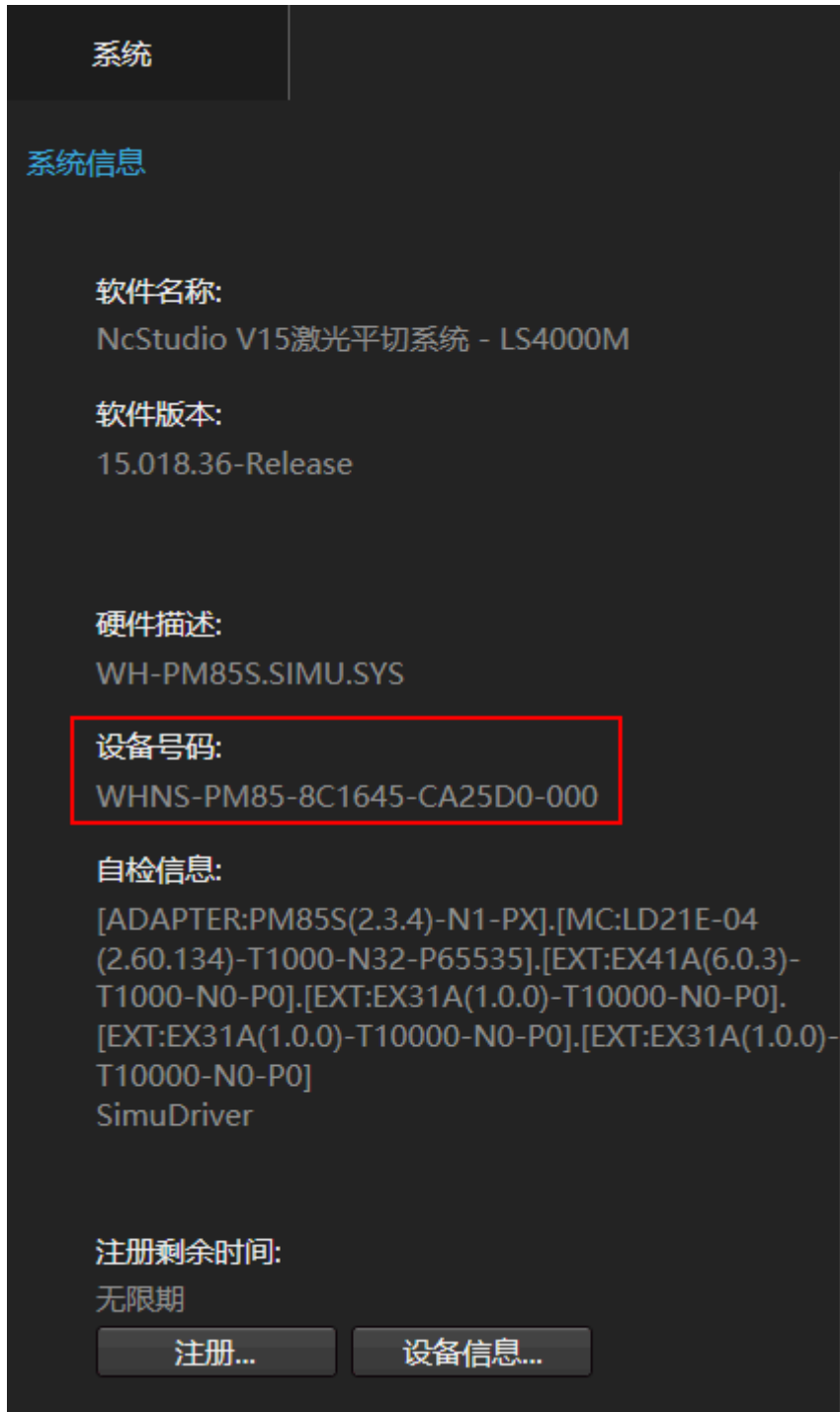
操作前提：

1. 选择以下方式，获取账号：
 - 联系当地销售、销售助理。
 - 拨打我司客服电话：400-882-9188。
2. 填写《注册(备案)信息确认函》，盖章后发回我司，我司进行信息备案。

操作步骤：



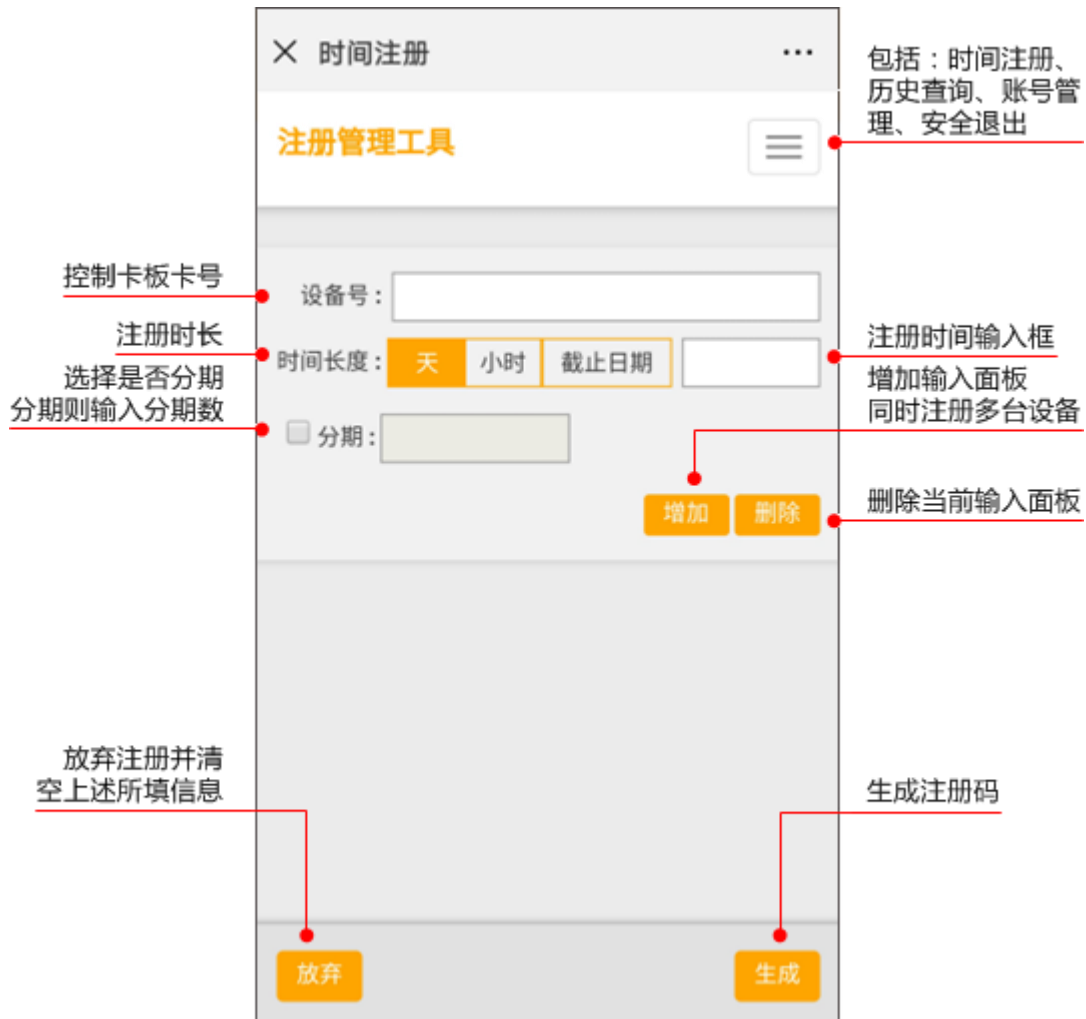
1. 在功能菜单栏，点击  **高级**，打开 **系统** 页面。
2. 在 **系统** 页面，找到并记录设备号码。




设备号码随着注册次数的改变而改变，可以通过号码后三位数字判断出来。

例如：当注册次数为 0 时，后三位为 000；当注册次数为 1 时，后三位为 001。

3. 进入 **WEIHONG 维宏股份** 微信公众号。
4. 点击 **服务** → **产品注册** → **账号激活**，输入手机号，获取临时登录密码。
临时登录密码以短信形式发送至输入的手机号，请注意查收短信。
5. 返回登录界面，输入临时登录密码登录后，按下图提示填写信息，获取注册码：



相关任务：

若需重置密码，点击  进入账号管理界面重置密码。

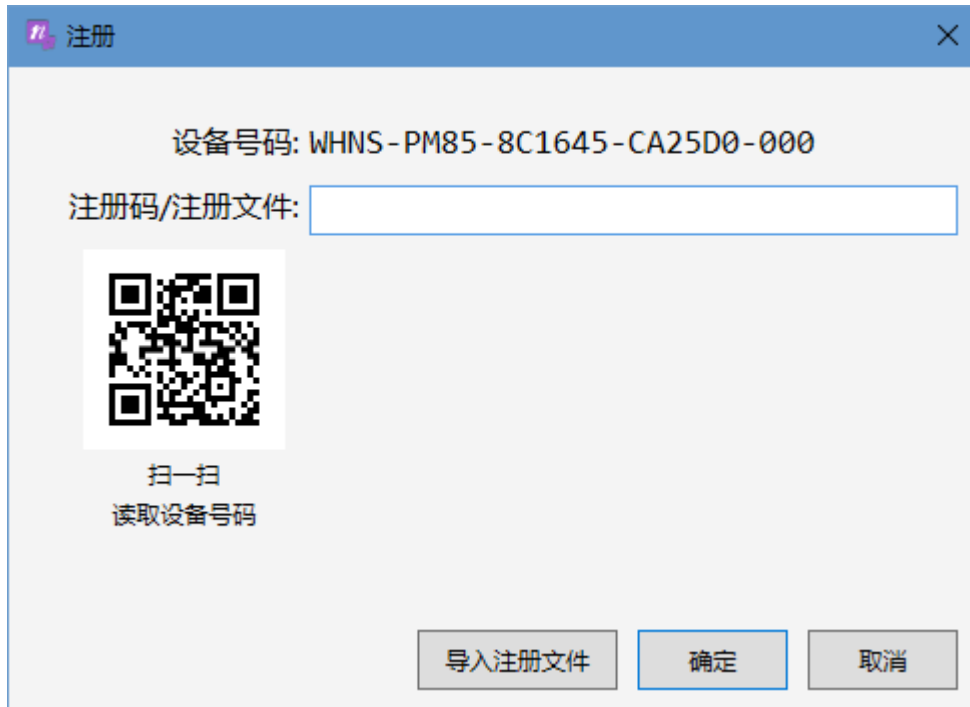
10.1.2 注册板卡使用时长

操作前提：

已[获取注册码](#)。

操作步骤：

1. 在 **系统** 页面，点击 **注册**，在弹出对话框中输入注册码。



2. 注册板卡使用时长完成后，重启软件生效。

相关任务：

后续使用软件，需查看注册剩余时间时，点击  高级，打开 系统 页面，点击 设备信息查看。

10.1.3 常见问题

常见问题包括：

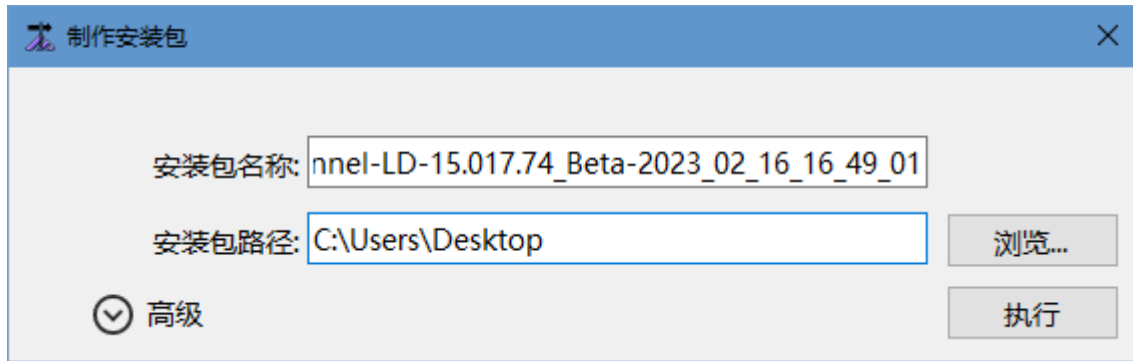
- 注册时间到期后，若要继续使用请重新注册。
- 若当前使用的板卡和软件不匹配，请及时与厂商联系。

10.2 制作安装包

在当前数控系统中生成完整的安装程序，有利于备份系统文件并保存系统软件的稳定版本或出现故障时制作安装包发给技术人员分析。

操作步骤：

1. 在功能菜单栏，点击  高级 → 制作安装包，弹出 制作安装包 对话框：



2. 修改安装包名称以及选择安装包存放路径。

3. 点击 **高级**，设置以下参数：

参数	说明
语言	支持十几种语言。
开机自启动	开机时是否自动启动软件。
参数迁移	可选： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 保留厂商设置。 ▪ 保留本地用户设置。 如果全新安装，不保留任何参数，使用软件初始参数，则不勾选参数迁移的选项。
支持语言选择	安装时是否支持选择中文或英文。
安装结束后启动软件	安装完成后自动启动软件。
检测安装环境	安装此安装包时，检查当前计算机的 Windows 环境是否符合软件运行要求。

4. 点击 **执行**。

安装包制作完成后，在选择的存放路径下查看生成的安装包。



10.3 备份与恢复参数

10.3.1 备份数据

通过工具 **NcConfig**，将数据备份，以防操作失误，导致数据丢失时，可利用备份数据使数据恢复。

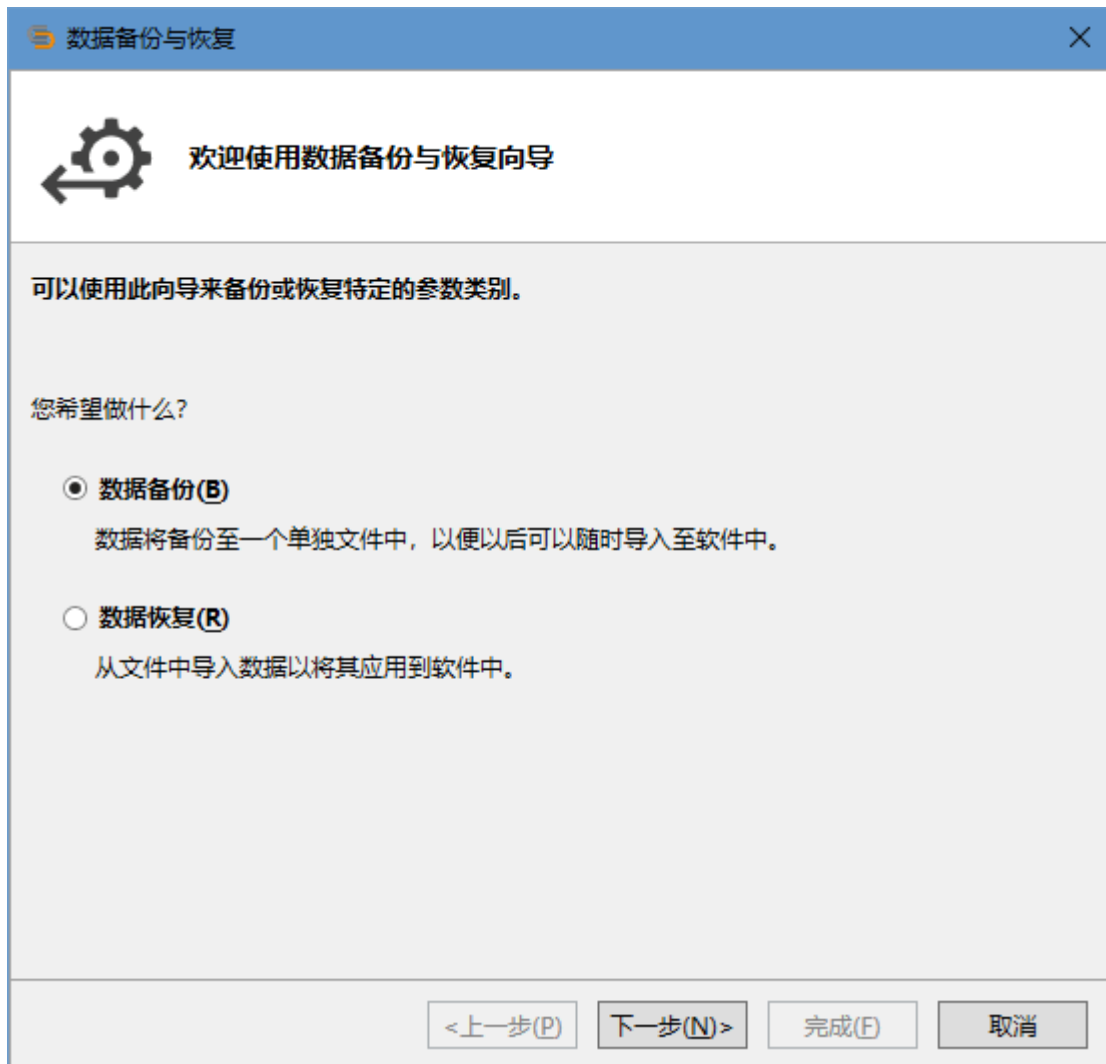
操作步骤：

1. **(可选：)** 在 **NcConfig** 界面，如果已在 **NcConfig** 界面编辑内容，选择以下任一方式，进行保存：

- 若需保存当前页面编辑内容，在工具栏，点击  **保存**。
- 若需保存全部页面编辑内容，在工具栏，点击  **全部保存**。

若编辑后未保存，对应的页面按钮右上角会出现 * 标识，保存后则消失。如果不保存，则备份未保存前的数据。

2. 在菜单栏，点击 **系统** → **备份与恢复**，打开 **数据备份与恢复** 页面：



3. 勾选 **数据备份**，点击 **下一步**。
4. 修改备份文件的名称以及选择备份文件的存放路径。
5. 点击 **完成**。

10.3.2 恢复数据



若操作失误，导致数据丢失，使用数据恢复将其参数恢复；若系统损坏，导致系统环境丢失，使用安装厂商安装包和参数恢复将系统快速恢复。

操作前提：

恢复数据前，确保已[备份数据](#)。

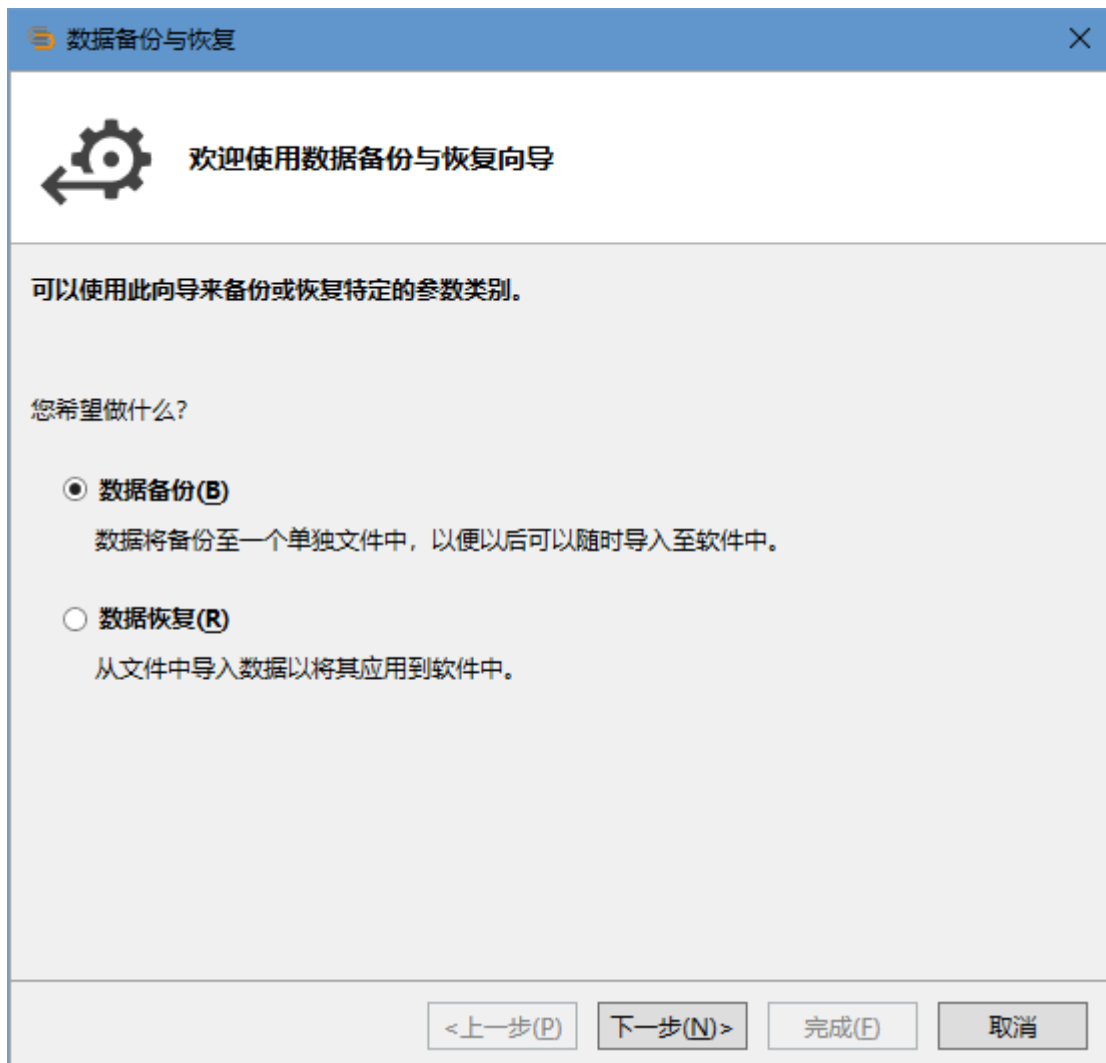
操作步骤：

1. **（可选：）** 在 **NcConfig** 界面，如果在 **NcConfig** 界面编辑内容，建议选择以下任一方式，进行保存：

- 若需保存当前页面编辑内容，在工具栏，点击  **保存**。
- 若需保存全部页面编辑内容，在工具栏，点击  **全部保存**。

若编辑后未保存，对应的页面按钮右上角会出现 * 标识，保存后则消失。

2. 在菜单栏，点击 **系统** → **备份与恢复**，打开 **数据备份与恢复** 页面：



3. 勾选 **数据恢复**，点击 **下一步**。
4. 点击 **浏览**，选择 userpkg 格式文件并点击 **打开**。
5. 根据实际情况选择用户数据或机床实际数据：
 - **用户数据**：包括控制参数、端口信息和端口映射。
 - **机床特定数据**：不可与其它机床共享，例如基准，丝杠误差补偿、过象限补偿等，否则可能会造成错误。
6. 点击 **完成**。

10.4 其他按钮说明

按钮	说明
修改密码	修改制造商密码。
操作员/制造商	切换系统软件的使用权限。
语言	切换系统软件的语言，支持十几种语言。切换语言后，重启软件生效。
单位	切换软件界面的单位。切换后，重启软件生效。
重启软件	将系统软件关闭后再次启动。
退出软件	将系统软件关闭。
显示桌面	将系统软件界面最小化，显示当前计算机桌面。
重启系统	将系统软件关闭，且关闭当前计算机后，启动计算机。
关闭系统	将系统软件关闭，且关闭当前计算机。

11 快捷键一览

使用 V15 双头双梁卷料激光平面切割控制系统 时，参见以下快捷键便于操作：

快捷键	功能	快捷键	功能
F2	紧停	Shift+E	批量修改
F3	图层设置	Shift+V	缺口
F7	显示加工方向	Shift+Z	首端加微连、末尾加缺口
F8	仿真	Ctrl+Shift+C	带基点复制
F9	显示空移路径	Shift+G	炸开
F12	清除轨迹	Ctrl+1	设置大图形
Num+	放大视图	Ctrl+2	设置中图形
Num-	缩小视图	Ctrl+3	设置小图形
Num*	调整至窗口大小	Ctrl+4	设置 L1
Ctrl+N	新建文件	Ctrl+5	设置 L2
Ctrl+O	打开文件	Ctrl+6	设置 L3
Ctrl+S	文件保存	Ctrl+7	设置打标
Ctrl+A	选择全部	Ctrl+X	剪切
Ctrl+Shift+A	反向选择	Ctrl+C	复制
Shift+A	清除选择	Ctrl+V	粘贴
Ctrl+Shift+S	选择相似图形	Delete	删除
Shift+D	选择相似图形（区分角度）	Ctrl+Z	撤销
Shift+S	选择相同图形（区分角度和角度）	Ctrl+Y	重做
Shift+F	选择不封闭图形	Ctrl+G	图库
Shift+W	选择里层图形	Ctrl+T	图形检测

快捷键	功能	快捷键	功能
Shift+Q	选择外层图形	Ctrl+Shift+1	一键设置
Shift+T	删除重复线	Ctrl+J	合并
Shift+R	反向	Ctrl+W	设置引刀线
Ctrl+Shift+9	逆时针旋转	Ctrl+Q	引刀线起点
Shift+9	顺时针旋转	Ctrl+D	设置加工方向
Shift+B	曲线分割	Ctrl+E	自动设置加工顺序
Shift+X	手动微连	Ctrl+R	设置割缝补偿
Shift+C	自动微连	End	居中当前点

12 其他常用功能

12.1 执行仿真模拟

正式加工前，可通过仿真模拟检测加工范围、刀路行程范围是否合理，并查看加工路径。


仿真模拟分为：


- **仿真**：不控制机床做相应的机械电气动作，仅在对象编辑区域中高速显示加工路径，用于直接观察加工过程中会遇到的问题并进行调整，不实际占用和消耗机床、工件等资源。
- **走边框**：激光头沿着待加工图形的外框走一圈走出一个矩形，用于确定板材的加工范围和位置。走边框的速度在 **设置** → **常用参数** → **机床运动参数** 的 **走边框速度** 中设置。
- **空运行**：控制机床在不开激光和加工相关端口的情况下运行程序，查看加工轨迹是否正确。

注意：仿真前，确保当前系统状态为 **空闲**。

操作步骤：

1. 选择以下任一方式，执行仿真模拟：

- **仿真**：在机床控制栏点击  或在键盘上按 **F8**。
机床自动从加工程序第一段开始执行高速仿真加工。

- **走边框**：在机床控制栏，点击 。

- **空运行**：在机床控制栏，点击 。

12.2 包络线

12.2.1 功能介绍

包络线即在加工前生成包围加工零件的封闭图形，用来通过走包络线框确认刀路切割路径是否在板材范围内。

包络线的功能有：

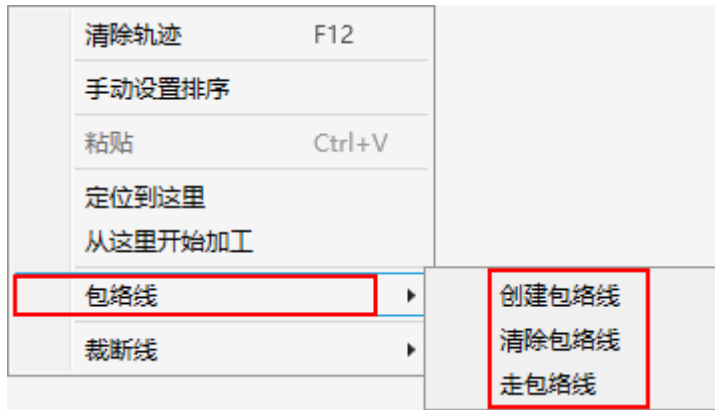
- 创建包络线
生成包围图元的封闭图形。包围的图元可选择选中图元或所有图元。
- 清除包络线
清除掉当前选中或所有图元的包络线外框。
- 走包络线
根据当前生成包络线外框，执行走包络线动作。支持走包络线停止断点继续。

12.2.2 功能入口

- 入口一：在菜单栏，点击 **绘图** → **创建包络线 / 清除包络线**。



- 入口二：在主界面，点击鼠标右键，选择 **包络线** → **创建包络线 / 清除包络线 / 走包络线**。



12.2.3 走包络线的功能表现

- 执行走包络线前，系统会自动文件保存。
- 执行走包络线前，系统会对包络线进行限位检查。
- 执行走包络线的加工类型，为非真实加工。
- 执行走包络线，表现与走边框相似，不同点为包络线可设置多条，可执行多个包络线。
- 执行走包络线，仅执行 XY 轴动作，不涉及 Z 轴运动。
- 执行走包络线速度，为走边框速度。
- 走包络线动作区分是否加工选中，如果是加工选中下，走选中图元的包络线。
- 当加工幅面内没有包络线时，清除包络线/走包络线 按钮状态灰显。
- 当界面中存在多个包络线时，走包络线顺序与加工顺序一致。

12.3 快速裁断板材

软件可实现板材的快速裁断，具有以下特点：

- 临时性、简便性；
- 易用性；
- 独立性：不影响原有加工状态；

截断的方式有：

- 一键裁板
- 手绘截断线
- 点动示教（余料截断）

12.3.1 一键裁板

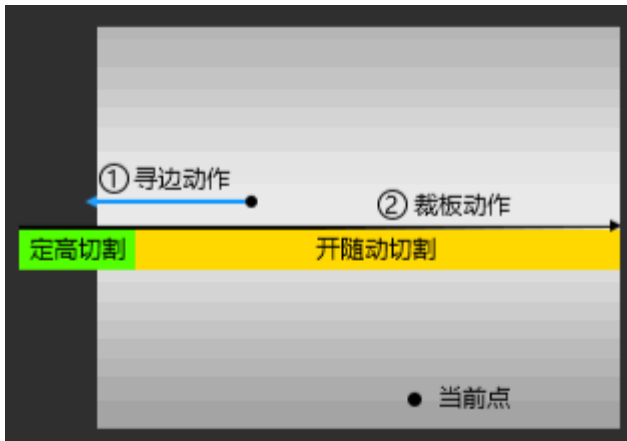
一键裁板功能主要用于将板材整块水平裁开的情况。如果需要加工后自动裁板，可在加工辅助功能中设置加工后自动裁板，在图元顶部留下一定留边距离后执行裁断。

有两种裁板模式：

- 薄板：薄板从板中起刀，先裁断一半的板材，再回到起点完成剩余一半的裁板。



- 厚板：厚板先向一侧寻边，之后从板边起刀完成切割。



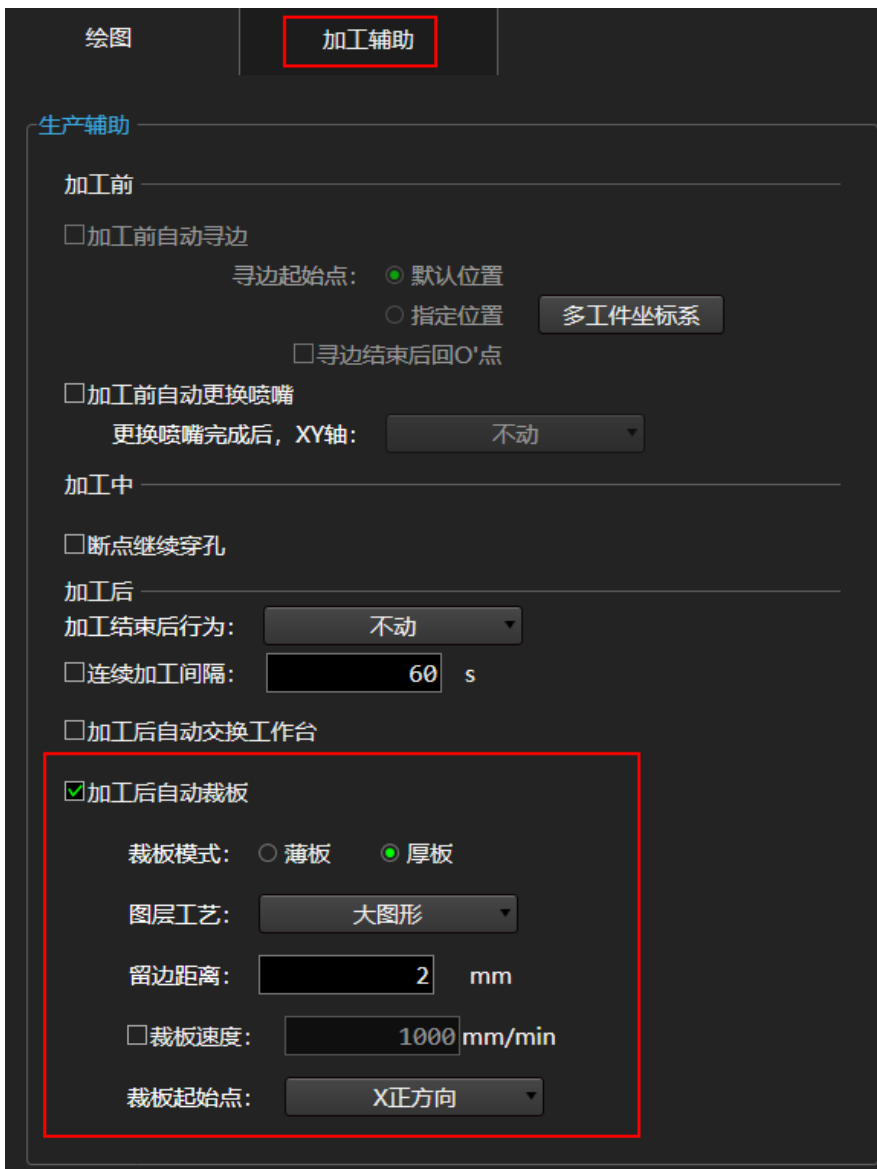
功能入口：



- 入口一：手动裁板，在加工控制区，点击 **一键裁板** 选择裁板模式，在左侧会显示对应示意图。



- 入口二：加工后自动裁板，在主界面，点击左上角的 加工辅助



参数说明：

参数	说明
图层工艺	切割使用的工艺。其中裁板速度可单独设置。
裁板速度	勾选，设置裁板速度，裁板时采用此速度。
裁板方向	以切割头所在位置为起点，切割方向为裁板方向。
安全位置	板材边缘不平整时，为防止切割头寻边不准确，可以设置安全位置，切割抵达安全位置时会停止。
留边距离	图纸最外图元顶点至裁板线预留的距离。
裁板起始点	裁板切割的起始点方向。

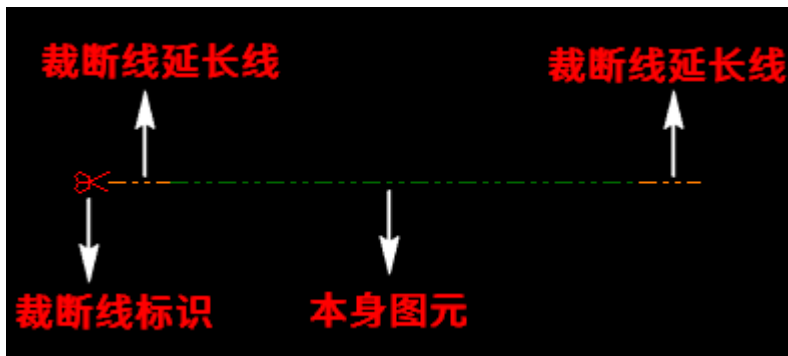
12.3.2 手绘截断线

手动绘制截断线，实现板材快速截断。

截断线组成：

截断线组成示意图：

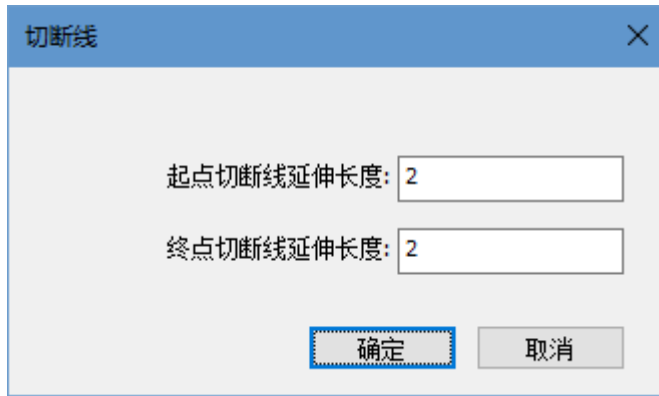
截断线两端延长线可以分别设置长度。



操作步骤：

1. 在软件主界面，在绘图区绘制需要截断的线路，并选中该图元。
也可以绘制多条线路后，全部选中，批量设置。
2. 设置截断线延长线的长度。

在菜单栏点击 **绘图** → **设置截断线属性**，或右键选择快捷键 **截断线** → **截断线属性**。



3. 创建截断线。

在菜单栏点击 **绘图** → **创建截断线**，或右键选择快捷键 **截断线** → **创建截断线**。


如果要清除截断线，则选择 **清除截断线**。

12.3.3 点动示教

通过轴移动确定非标准图形的切割打样刀路绘制，实现在不规则余料进行零件加工、不规则裁断。

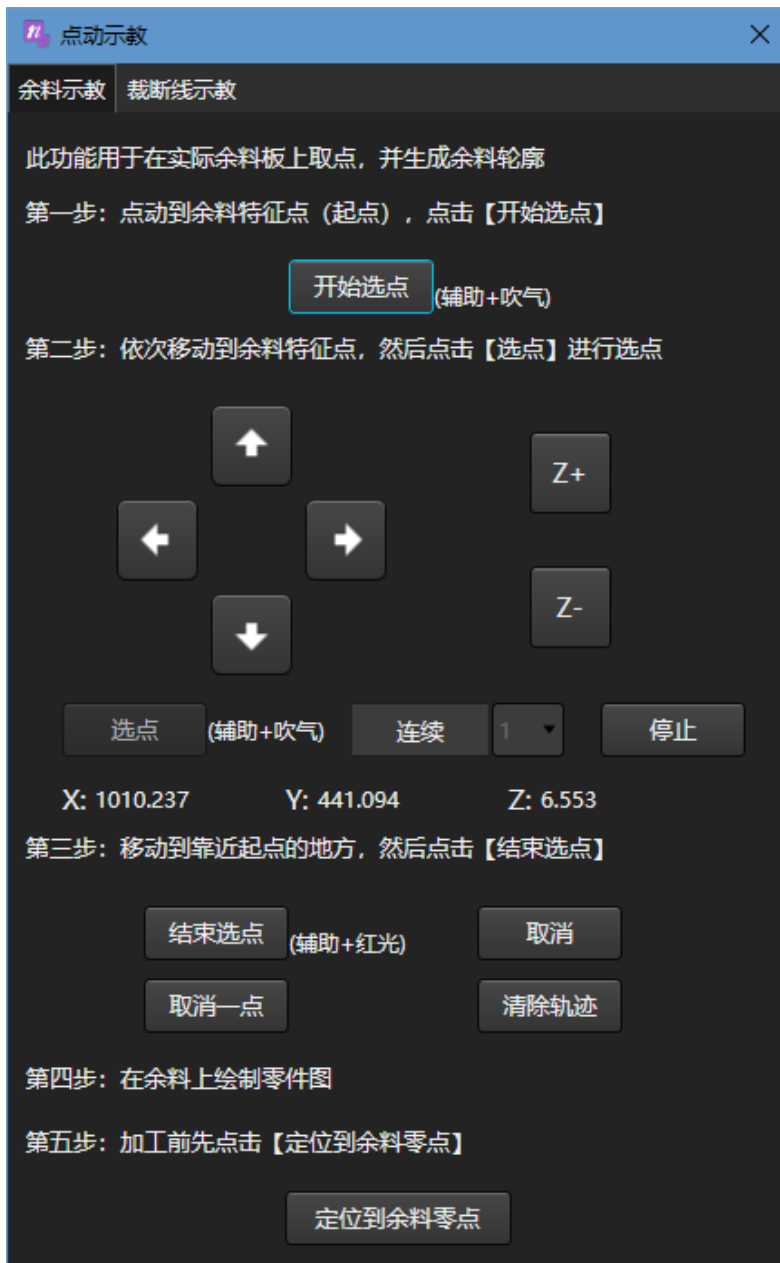
功能入口：



在主界面的加工控制区，点击  **点动示教**。

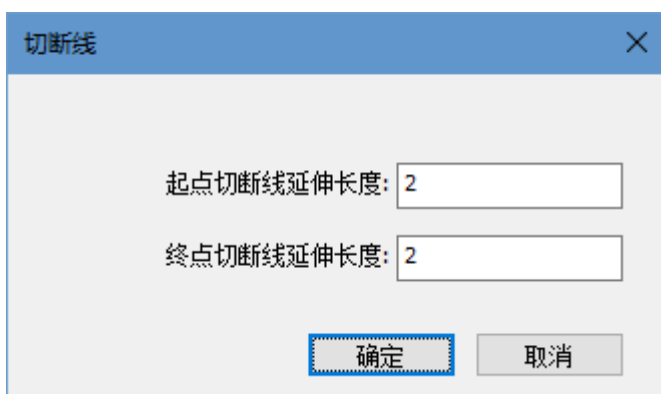
12.3.3.1 余料示教

在实际余料板生成余料轮廓，该轮廓为封闭图形，从而形成余料板材，方便用户在余料板材上绘制零件图。



12.3.3.2 截断线示教

通过轴移动绘制并生成切断线，在绘制前，先设置截断线属性，设置入口：在菜单栏点击 绘图 → 设置截断线属性，或右键选择快捷键 截断线 → 截断线属性。



通过轴移动绘制并生成切断线：



在主界面的加工控制区，点击 **点动示教** → **截断线示教**。

点动示教
×

余料示教
裁断线示教

本功能用于余料切割，在余料板上取点，生成材料裁断线并进行切割

第一步：点动到余料裁断线特征点（起点），点击【开始选点】

开始选点

 (辅助+吹气)

第二步：依次移动到余料裁断线特征点，然后点击【选点】

↑

Z+

←

→

Z-

↓

选点

 (辅助+吹气)

连续

1

停止

X: 558.967 Y: -0.100 Z: 6.553

第三步：移动到余料裁断线终点位置，然后点击【生成裁断线】

生成裁断线

 (辅助+红光)

取消

取消一点

清除轨迹

第四步：加工前请先在余料裁断线上找到余料零点并鼠标右键点击【定位到这里】

法律声明

为维护自身、用户的合法权益，在您安装、复制、使用我公司软件产品同时，您已经充分认知并承诺，您已经完全接受我公司下列声明事项：

不在本声明规定的条款之外，使用、拷贝、修改、租赁或转让本系统或其中的任何一部分。

一、 用户使用要求：

1. 只在一台机器上使用本系统；
2. 仅为在同一台机器上使用，出于备份或档案管理的目的，以机器可读格式制作本系统的拷贝；
3. 仅在我公司书面同意，且他方接受本声明的条款和条件的前提下，将本系统及许可声明转让给另一方使用；
4. 如若转让我公司软件产品，原文档及其伴随文档的所有拷贝必须一并转交对方，或将未转交的拷贝全部销毁；
5. 只在以下之一前提下，将本系统用于多用户环境或网络系统上：
 1. 本系统明文许可可以用于多用户环境或网络系统上；
 2. 使用本系统的每一节点及终端都已购买使用许可。
6. 不对本系统再次转让许可；
7. 不对本系统进行逆向工程、反汇编或解体拆卸；
8. 不拷贝或转交本系统的全部或部分，但本声明中明文规定的除外。
9. 您将本系统或拷贝的全部或局部转让给另一使用方之时，您的被许可权即自行终止。

二、 知识产权：

我公司对本系统及文档享有完全的知识产权，受中国知识产权法及及国际协约条款的保护。您不得从本软件中去掉其版权声明；并保证为本系统的拷贝（全部或部分）复制版权声明；您承诺制止以任何形式非法拷贝本系统及文档。

我公司可随时对软件产品进行更新、升级，您可根据需要实时关注我公司官网。

三、 许可终止：

若您违反本声明的任一条款与条件，我公司可随时终止许可。终止许可之时，您应立即销毁本系统及文档的所有拷贝文件，或归还给我公司。

至此，您肯定已经仔细阅读并已理解本声明，并同意严格遵守各条款和条件。

上海维宏电子科技股份有限公司

专业·专心·专注

SPECIALIZED/CONCENTRATED/FOCUSED



上海维宏电子科技股份有限公司

地址：上海市奉贤区沪杭公路1590号

邮编：201401 咨询热线：400 882 9188

邮箱：weihong@weihong.com.cn

网址：www.weihong.com.cn