

# NcStudio V15 激光平面切割中低功率控制系统用 户手册 (LS2000M)

版次：2023 年 08 月 16 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 .....	1
2 软件主界面 .....	2
2.1 常用工具栏 .....	3
2.2 控制栏显示按钮 .....	5
2.3 机床控制栏 .....	5
2.3.1 坐标显示区 .....	5
2.3.2 手动轴控制区 .....	5
2.3.3 机床控制按钮 .....	10
2.4 图层工具栏 .....	12
2.5 加工信息统计栏 .....	12
2.6 报警/系统信息栏 .....	13
2.7 绘图信息栏 .....	13
2.8 绘图区 .....	13
2.9 绘图工具栏 .....	14
3 坐标系 .....	15
3.1 机械原点 .....	15
3.1.1 定义 .....	15
3.1.2 基准设定 .....	16

3.1.3 机械回零 .....	17
3.2 工件零点 .....	19
3.2.1 定义 .....	19
3.2.2 设置工件原点 .....	20
3.2.3 自动清零工件坐标 .....	21
3.2.4 工件回零 .....	22
3.3 停靠点 .....	23
3.3.1 定义 .....	23
3.3.2 设置停靠点 .....	23
3.3.3 自动应用停靠点 .....	25
3.4 标记点 .....	25
3.4.1 定义 .....	25
3.4.2 设置标记点 .....	25
3.4.3 回标记点 .....	26
3.5 固定点 .....	28
3.5.1 定义 .....	28
3.5.2 设置固定点 .....	28
3.5.3 回固定点 .....	28
3.6 常见问题 .....	29
3.6.1 为什么“加工前须回机械原点”？ .....	29
3.6.2 什么是“粗定位”和“精定位”？ .....	29
3.6.3 “回退距离”有什么用？ .....	30
4 快速开始 .....	31
4.1 概述 .....	31
4.2 机械原点回零 .....	31
4.3 标定切割头 .....	32
4.4 载入或绘制图形 .....	33
4.5 设置工件原点 .....	34
4.6 寻边定位 .....	34
4.6.1 寻边方式 .....	36

4.6.2 自动寻边 .....	36
4.6.3 手动寻边 .....	42
4.6.4 寻边动作流程 .....	47
4.6.5 历史寻边角度 .....	50
4.6.6 常见问题 .....	50
4.7 仿真模拟 .....	50
4.8 开始加工 .....	51
5 图形操作 .....	54
5.1 图形绘制 .....	54
5.1.1 多义线 .....	54
5.1.2 椭圆弧 .....	55
5.1.3 圆弧 .....	55
5.1.4 椭圆 .....	55
5.1.5 圆 .....	56
5.1.6 正多边形 .....	56
5.1.7 星形 .....	56
5.1.8 矩形 .....	57
5.1.9 圆角矩形 .....	57
5.1.10 跑道图形 .....	58
5.1.11 文字 .....	59
5.1.12 图库 .....	59
5.1.13 裁断线 .....	60
5.2 选择和视图操作 .....	61
5.2.1 选择对象 .....	61
5.2.2 基础操作 .....	64
5.2.3 平移视图 .....	64
5.2.4 实时缩放 .....	64
5.2.5 窗选放大 .....	65
5.2.6 最佳视图 .....	65
5.2.7 显示/居中当前点 .....	65

5.2.8 显示设置 .....	66
5.2.9 轨迹显示 .....	66
5.2.10 填充模式 .....	67
5.3 编辑图形 .....	67
5.3.1 变换图形 .....	67
5.3.2 尺寸缩放 .....	70
5.3.3 组合 .....	72
5.3.4 解散组合 .....	72
5.3.5 合并 .....	73
5.3.6 炸开 .....	74
5.3.7 打断 .....	75
5.3.8 修剪 .....	76
5.3.9 延伸 .....	77
5.3.10 共边 .....	77
5.3.11 阵列 .....	79
5.4 图形预处理 .....	83
5.4.1 一键预处理 .....	84
5.4.2 光滑曲线 .....	86
5.4.3 曲线分割 .....	86
5.4.4 删除重复线 .....	87
5.4.5 删除小图形 .....	89
5.4.6 曲线简化 .....	89
5.4.7 多义线转圆 .....	90
5.4.8 自相交裁剪 .....	91
5.4.9 文字转图形 .....	92
5.5 辅助工具 .....	92
5.5.1 捕捉 .....	92
5.5.2 测量距离 .....	93
5.5.3 检测图形 .....	94
5.5.4 批量修改 .....	95

5.5.5 群组编辑 .....	96
6 加工工艺 .....	97
6.1 概述 .....	97
6.2 加工方向 .....	97
6.2.1 自动设置加工方向 .....	97
6.2.2 手动设置加工方向 .....	98
6.3 微连 .....	98
6.3.1 自动微连 .....	98
6.3.2 手动微连 .....	100
6.3.3 炸开微连 .....	102
6.4 引刀线 .....	102
6.4.1 自动设置引刀线 .....	103
6.4.2 手动设置引刀线 .....	105
6.4.3 修改引刀线 .....	106
6.4.4 检查引刀线 .....	106
6.5 起点 .....	106
6.6 封口 .....	107
6.6.1 设置缺口 .....	107
6.6.2 设置过切 .....	108
6.7 阴切与阳切 .....	108
6.8 割缝补偿 .....	109
6.9 桥接 .....	111
6.10 倒角 .....	112
6.10.1 自动添加倒角 .....	112
6.10.2 手动添加倒角 .....	113
6.11 切碎 .....	114
6.12 环切 .....	115
6.13 释放角 .....	116
6.14 沉孔 .....	117
6.15 一键设置 .....	118

6.16 清除.....	119
7 图层工艺 .....	121
7.1 概述.....	121
7.2 操作.....	122
7.2.1 设置切膜参数.....	123
7.2.2 设置切割参数.....	123
7.2.3 设置穿孔参数.....	125
7.2.4 设置精细加工.....	126
7.2.5 添加工艺备注.....	127
7.2.6 打开/保存/另存工艺.....	128
7.3 参数.....	128
7.3.1 切膜参数.....	128
7.3.2 切割参数.....	129
7.3.3 穿孔参数.....	130
7.3.4 精细加工.....	132
8 路径规划 .....	133
8.1 排序.....	133
8.1.1 自动排序.....	134
8.1.2 手动排序.....	137
8.1.3 指定单个工件加工顺序.....	138
8.1.4 排序到最前/最后.....	138
8.2 扫描切割.....	139
8.2.1 直线扫描.....	139
8.2.2 圆弧扫描.....	141
8.2.3 LED 扫描.....	142
8.2.4 跑道扫描.....	143
8.2.5 扇形扫描.....	144
8.2.6 圆环扫描.....	145
9 排样.....	146
9.1 排样侧边栏.....	146

9.2 零件排样 .....	148
9.2.1 一键排样 .....	151
9.2.2 布满排样 .....	153
9.3 广告字填充 .....	153
9.3.1 圆孔填充 .....	154
9.3.2 圆孔数量查询 .....	155
9.3.3 圆孔调整 .....	156
9.3.4 圆孔擦除 .....	157
10 加工操作 .....	158
10.1 运行报告 .....	158
10.2 生产报告单 .....	159
10.3 排样报告单 .....	160
10.4 加工计数 .....	160
10.5 润滑丝杠 .....	161
10.5.1 自动润滑丝杠 .....	161
10.5.2 手动润滑丝杠 .....	161
10.6 微调 Y1Y2 轴 .....	162
10.7 一键裁板 .....	163
10.7.1 裁板模式 .....	163
10.7.2 功能入口 .....	163
10.7.3 裁板动作介绍 .....	164
10.7.4 裁板参数 .....	168
11 高级操作 .....	172
11.1 设置循环加工 .....	172
11.2 喷嘴信息管理 .....	172
11.3 管理材料 .....	173
11.4 焦点控制 .....	174
11.5 设置激光器 .....	175
11.6 监控激光器 .....	179
11.7 自定义指令 .....	180

11.7.1 编辑加工和工艺流程 .....	180
11.7.2 自定义指令调试.....	181
11.7.3 流程编辑动作屏蔽.....	181
12 系统操作 .....	183
12.1 自动排烟.....	183
12.2 设置常用参数.....	183
12.2.1 机床运动参数 .....	184
12.2.2 用户习惯 .....	185
12.2.3 气体参数 .....	186
12.2.4 点射参数 .....	186
12.2.5 随动控制 .....	186
12.2.6 气体冲刷 .....	186
12.3 检测编码器 .....	187
12.4 软件其他设置.....	188
12.4.1 切换语言 .....	188
12.4.2 切换单位 .....	188
12.4.3 切换主题 .....	188
12.4.4 修改密码 .....	189
13 系统维护 .....	190
13.1 制作安装包 .....	190
13.2 查看日志.....	191
13.3 注册板卡.....	192
13.3.1 获取注册码.....	193
13.3.2 注册板卡使用时长.....	194
13.3.3 常见问题 .....	195
13.4 安装和使用摄像头.....	195
13.4.1 修改计算机 IP 地址 .....	195
13.4.2 修改摄像头 IP 地址 .....	197
13.5 机床维护定期提醒.....	199
13.5.1 功能入口 .....	199



13.5.2 页面显示信息说明 .....	200
13.5.3 功能操作说明 .....	200
14 手柄简介 .....	202
14.1 WHB05L(V4) 无线手柄 .....	202
14.2 WHB05L(V5) 无线手柄 .....	204
14.3 产品规格参数 .....	206
14.4 使用注意事项 .....	206
14.5 常见问题 .....	206
15 快捷键一览 .....	208
法律声明 .....	209

## 修改记录

版本	日期	描述
R1	2023.08.16	初版建立。

## 1 产品简介

**NcStudio V15 激光平面切割控制系统 (LS2000M)** 简称 **LS2000M**，适用于 6000W 及以下激光平面切割。

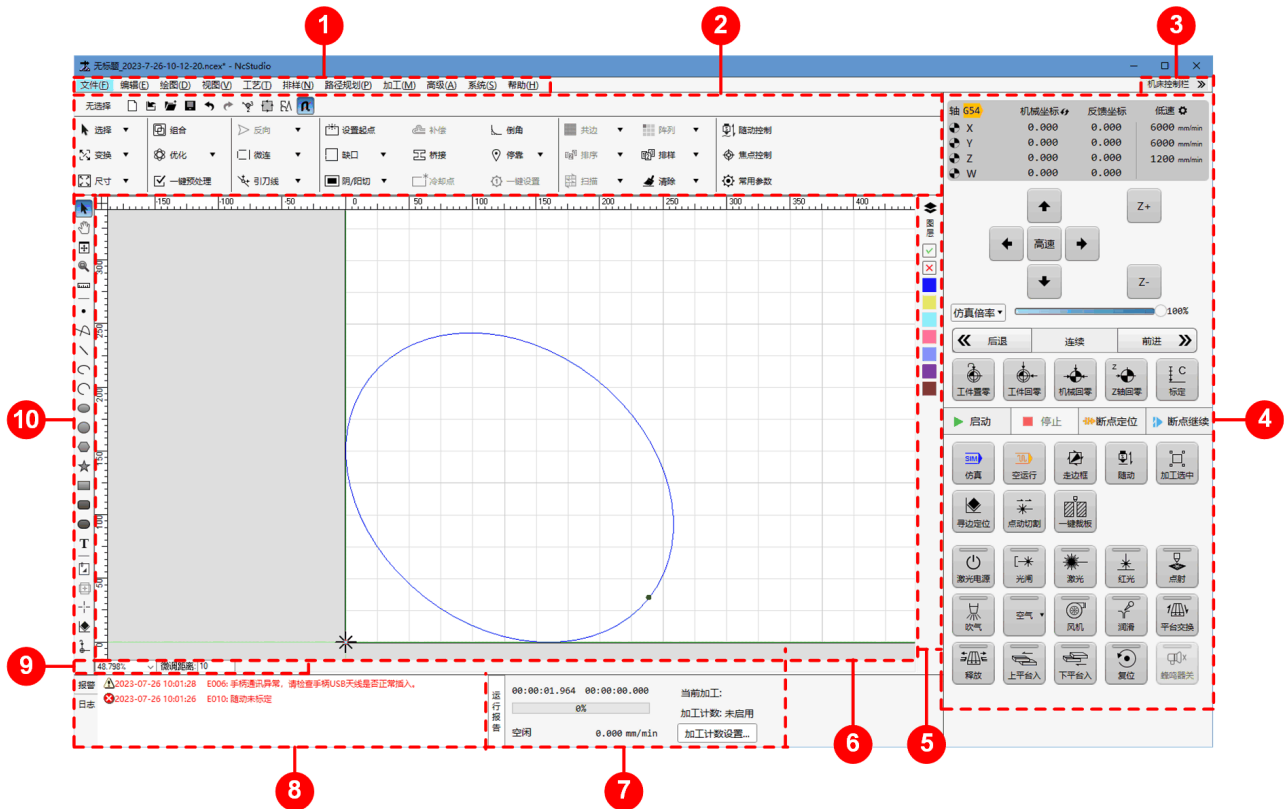
### 产品特点：

- 支持焦点控制。
- 支持起刀收刀工艺调节，保证起点终点处切割效果。
- 支持多种交换台外部设备控制。
- 支持摄像头监控。
- 支持多种自动寻边方式。
- 支持总线力矩防撞。
- 支持快速一键裁板。

## 2 软件主界面



















通过这部分内容，您可以快速熟悉 **LS2000M** 的软件主界面。

**LS2000M** 支持横屏和竖屏自适应切换。本文以横屏为例介绍软件主界面，主界面如下所示：



1. [菜单栏](#)
2. [常用工具栏](#)
3. [控制栏显示按钮](#)
4. [机床控制栏](#)
5. [图层工具栏](#)
6. [绘图区](#)
7. [加工信息统计栏](#)
8. [报警/系统信息栏](#)
9. [绘图信息栏](#)
10. [绘图工具栏](#)

## 2.1 常用工具栏

按钮	说明
 新建	创建新的刀路文件。
 导入	导入 G、NC、DXF、DWG、PLT、LXD、CNC 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。
 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。捕捉功能的开关入口：在菜单栏点击 <b>绘图</b> → <b>捕捉</b> 。
 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 <a href="#">自动选择</a> 。
 变换	平移、旋转图形，以及对图形执行垂直镜像和水平镜像。详情请参见 <a href="#">平移</a> 、 <a href="#">旋转</a> 和 <a href="#">镜像</a> 。
 尺寸	等比例缩放图形，改变图形的大小。详情请参见 <a href="#">尺寸缩放</a> 。
 组合	将选中的多个对象编制成一个群组。详情请参见 <a href="#">组合</a> 。
 解散组合	选中单个 <b>组合</b> 时，将群组解散为多个图形。详情请参见 <a href="#">解散组合</a> 。
 优化	对图形进行预处理操作，包含 <a href="#">合并</a> 、 <a href="#">炸开</a> 、 <a href="#">光滑曲线</a> 、 <a href="#">曲线分割</a> 、 <a href="#">删除重复线</a> 、 <a href="#">删除小图形</a> 、 <a href="#">曲线简化</a> 、 <a href="#">多义线转圆</a> 、 <a href="#">自相交裁剪</a> 、 <a href="#">文字转图形</a> 。
 一键预处理	选中单个或多个对象时，打开 <b>一键预处理</b> 对话框进行设置。详情请参见 <a href="#">一键预处理</a> 。
 反向	设置加工方向。详情请参见 <a href="#">加工方向</a> 。

按钮	说明
 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 <a href="#">微连</a> 。
 引刀线	设置加工引入和引出线。详情请参见 <a href="#">引刀线</a> 。
 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 <a href="#">起点</a> 。
 缺口	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 <a href="#">封口</a> 。
 阴/阳切	设置阴切与阳切。详情请参见 <a href="#">阴切与阳切</a> 。
 补偿	补偿实际加工割缝误差。详情请参见 <a href="#">割缝补偿</a> 。
 桥接	将两个图形像搭桥一样连接起来。详情请参见 <a href="#">桥接</a> 。
 倒角	去除零件上因机械加工产生的毛刺。详情请参见 <a href="#">倒角</a> 。
 停靠	将图形停靠到工件原点。详情请参见 <a href="#">停靠点</a> 。
 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 <a href="#">一键设置</a> 。
 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 <a href="#">共边</a> 。
 排序	指定刀路文件中图形的加工次序。详情请参见 <a href="#">排序</a> 。
 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 <a href="#">扫描切割</a> 。
 阵列	复制并有序排列加工图形。详情请参见 <a href="#">阵列</a> 。
 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	清除部分已设置的加工工艺。详情请参见 <a href="#">清除</a> 。
 随动控制	标定切割头。详情请参见 <a href="#">标定切割头</a> 。
 焦点控制	<b>焦点控制</b> 功能用于在加工过程中自动对焦点进行调节。详情请参见 <a href="#">焦点控制</a> 。
 常用参数	设置常用的机床控制参数，随动控制参数，以及单位切换。详情请参见 <a href="#">设置常用参数</a> 。

## 2.2 控制栏显示按钮

显示或隐藏 [机床控制栏](#)。

## 2.3 机床控制栏

机床控制栏包括：

- [坐标显示区](#)
- [手动轴控制区](#)
- [机床控制按钮](#)

### 2.3.1 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：

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	

回机械原点成功后，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 轴和 Z 轴的低速速度、高速速度和步距：

手动速度设置 ×

	低速	高速		步进
X/Y:	<input type="text" value="6000"/>	<input type="text" value="18000"/>	mm/min	<input type="text" value="5"/> mm
Z:	<input type="text" value="1200"/>	<input type="text" value="1800"/>	mm/min	<input type="text" value="5"/> mm
前进/后退:	<input type="text" value="3000"/>		mm/min	<input type="text" value="5"/> mm

### 2.3.2 手动轴控制区

轴说明：

- X/Y 轴：X/Y 轴为控制切割头前后/左右运动的轴（控制模式使用位置环控制）。一般情况下 Y 轴用于控制龙门轴，分为 Y1 和 Y2 两个驱动器 X 轴一般用于控制切割头左右移动。也有使用 X 轴控制龙门轴的情况，如“邦德”的机床，此时龙门轴分为 X1 和 X2 两个轴。
- Z 轴：Z 轴为随动轴（控制模式为速度环控制），用于控制切割头上下运动。

手动运动分为连续模式和步进模式两种，两种模式的切换开关如下：



使用手柄切换手动连续/步进的时候，按一下 **步进** 按钮即可切换。

### 2.3.2.1 连续模式

手动连续模式下有 **高速** 和 **低速** 两种模式，切换路径如下：



**注意：** 使用手柄切换手动 高速 / 低速 的时候，需要一直按着手柄上的 高速 按钮，松开后当前模式就会变成软件界面上设置的模式。

依据不同的速度需要可以设置对应的高速/低速运动速度：



也可在系统参数中设置，具体的设置位置：**系统参数** → **速度及精度控制** → **2.0 手动速度控制** → **2.0.0 手动速度**。

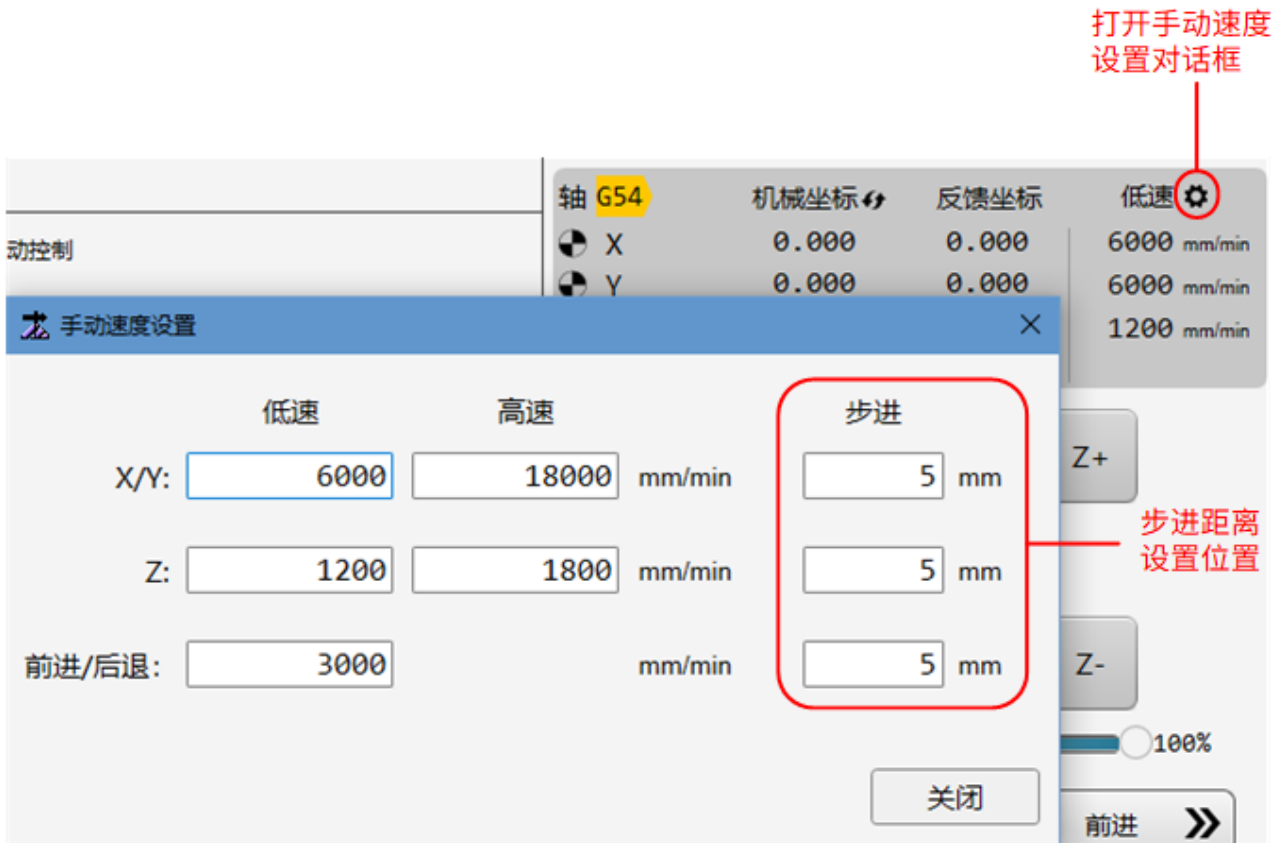


设置完运动模式和速度即可点击方向键移动对应的轴进行运动。

### 2.3.2.2 手动步进

手动步进模式可设置对应的步进距离，使目标轴移动到想要的位置。





手动步进的速度设置在系统参数中，具体的设置位置：**系统** → **系统参数** → **速度及精度控制** → **2.0 手动速度控制** → **2.0.0 手动速度**。

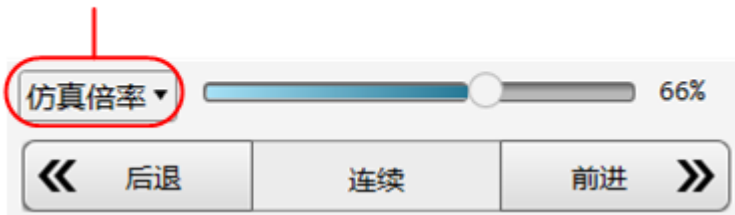


设置完手动步进距离和速度后，点击一下方向键对应轴就会移动到一个步进的距离位置，在移动过程中再次执行手动运动时无法执行的，只有当步进到目标位置后，系统进入空闲状态才可执行下一步动作。

### 2.3.2.3 倍率调节

在操作栏中存在倍率调节功能，可调节 **加工倍率** 和 **仿真倍率**。

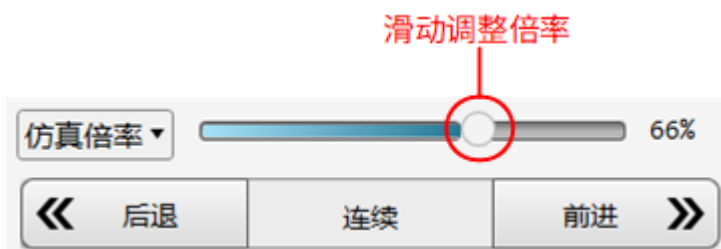
## 下拉切换倍率调整类型



- 加工倍率

**加工倍率** 调节的是非仿真运动的速度，在此处调节的加工倍率不仅影响加工时的速度也会影响手动运动的速度。

实际运动速度 = 设定速度 × 加工倍率



- 仿真倍率

仿真倍率只对仿真加工有效，对其他运动形式不影响。

实际仿真速度 = 仿真速度 × 仿真倍率







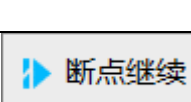

仿真运动时，不控制机床做相应的机械电气动作，仅在对象编辑区域中显示加工轨迹，轨迹运行速度即为仿真速度，如果要加快仿真速度，除了修改仿真倍率以外，也可以修改图层中的切割速度。






















只对该功能有效

### 2.3.3 机床控制按钮

启停加工和执行及激光切割的相关操作：

按钮	说明
 工件置零	把当前坐标系的工件坐标置零。
 工件回零	回工件原点。
 机械回零	执行所有轴回机械原点。
 Z轴回零	执行 Z 轴回机械原点。
 标定	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。
 启动	从头开始此次加工任务。
 停止	停止此次加工任务。
 断点定位	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 <b>断点定位回退距离</b> ，则从（上次加工停止处+断点继续回退距离）后继续加工。
 断点继续	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 <b>断点定位回退距离</b> ，则定位到（上次加工停止处+断点继续回退距离）后继续加工。
 仿真	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。
 空运行	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。
 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 <b>系统</b> → <b>常用参数</b> → <b>机床运动参数</b> 的 <b>走边框速度</b> 中设置。





按钮	说明
	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。
	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。
	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。
	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。
	开始加工前，点击开启激光电源。
	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。
	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。
	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。

按钮	说明
	点击手动开启风机电源，再点击关闭。设置 <b>外部设备控制-排烟</b> 分类下的制造商参数控制加工开始、结束时是否自动开启或关闭风机。
	开启润滑。
	点击执行自动交换工作台，提高加工效率。
	手动交换工作台时控制机床释放工作台。
	手动控制上平台进入加工区，提高加工效率。
	手动控制下平台进入加工区，提高加工效率。

## 2.4 图层工具栏

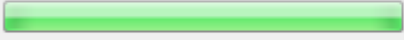
进行图层相关的操作。

包括以下部分：

- ：设置图层。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。

## 2.5 加工信息统计栏

加工信息统计栏如下所示：

运行报告	00:01:24.717 00:00:00.000	当前加工: 大图形
		加工计数: 0/100
	空闲 0.000mm/min	<input type="button" value="加工计数设置..."/>

可进行以下操作：

- 点击 **运行报告**，查看[运行报告](#)。
- 点击 **加工计数设置**，进行设置[加工计数](#)。
- 查看当前加工总时、再次加工的剩余时间（循环加工启用时），系统状态，加工速度，当前图层和加工计数。

## 2.6 报警/系统信息栏

报警/系统信息栏如下所示：

报警	E006: 手柄通讯异常, 请检查手柄USB天线是否正常插入。
系统	E010: 随动未标定

可进行以下操作：

- 双击 **报警 / 系统**，[查看日志](#)。
- 双击对应报警项或者系统信息项，在弹出的对话框内查看报警产生的时间、原因及解决方法或者日志详情。

## 2.7 绘图信息栏

绘图信息栏如下所示：

18.712%	▼	微调距离: 10	绘椭圆操作中, 左键拾取第一点确定<中心>
---------	---	----------	-----------------------

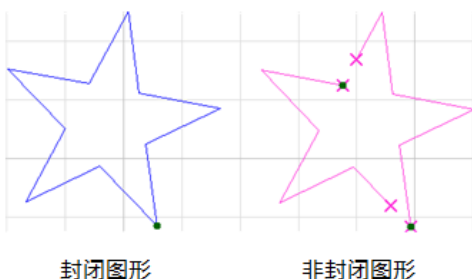
可进行以下操作：

- 查看并设置绘图区的缩放比例。
- 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，选中图形并按键盘上的 → 键，图形向右移动 10 mm。
- 查看绘制图形、执行加工操作的相关步骤及提示信息。

## 2.8 绘图区

用于预览并在此区域绘制图形。

绘制的图形种类包括：



## 2.9 绘图工具栏

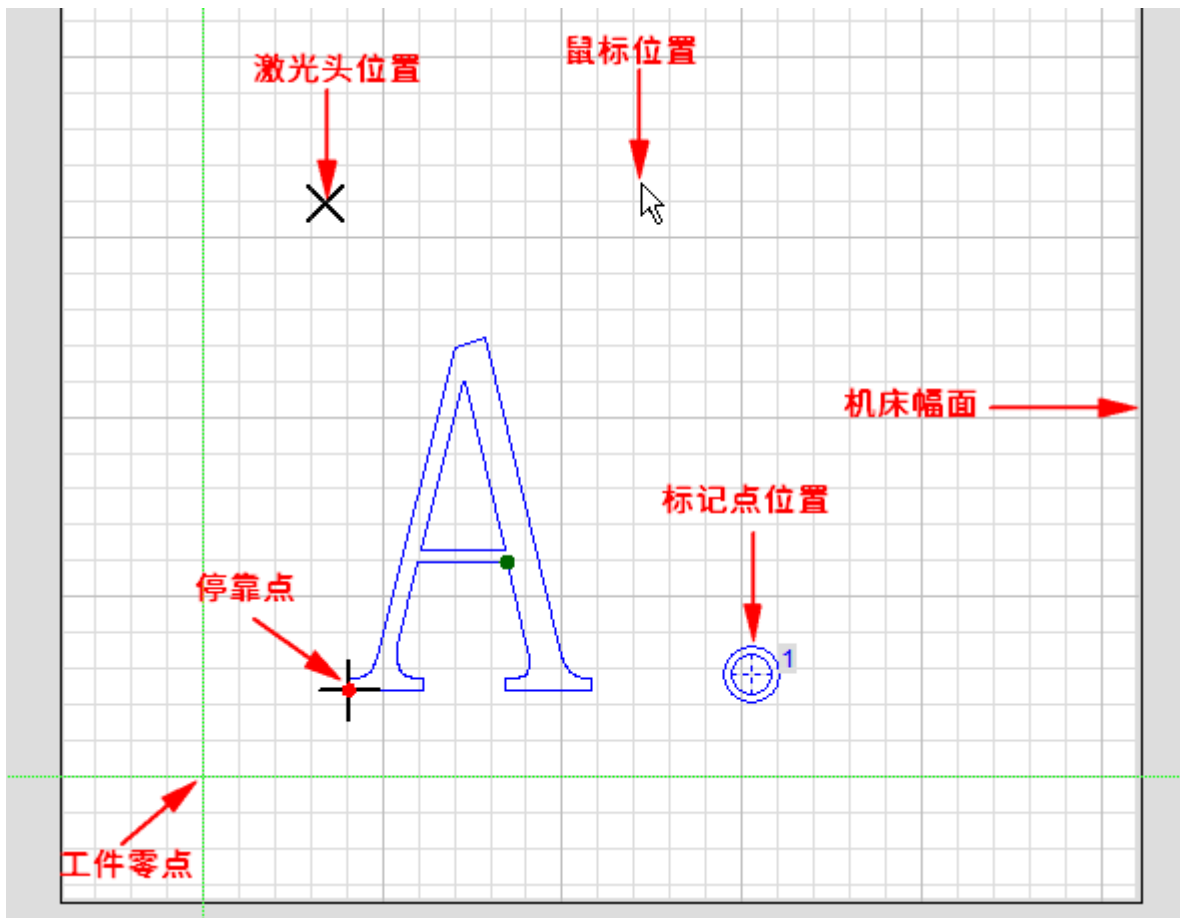
可进行以下操作：

- [图形绘制](#)
- 提供[辅助工具](#)

### 3 坐标系

机械原点又称机床原点，是机械坐标系的原点，它的位置一般设置在机床的左下/右下的位置，是机床制造商设置在机床上一个物理位置，其作用是使机床实际机械坐标原点和软件上读取的机械坐标原点保持一致，建立测量机床运动坐标的起始点。每次启动数控机床时，首先必须机械原点回零操作，使数控机床与控制系统建立起坐标关系，并使控制系统对各轴软限位功能起作用。

在切割软件中，以右下角为例，下图为软件上显示的机械原点位置。



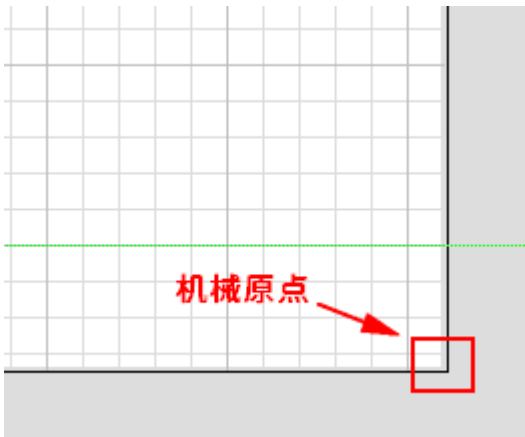
#### 3.1 机械原点


##### 3.1.1 定义

机械原点又称机床原点，是机械坐标系的原点，它的位置一般设置在机床的左下/右下的位置，是机床制造商设置在机床上一个物理位置，其作用是使数控机床与控制系统同步，建立测量机床运动坐标的起始点。每次启动数控机床时，首先必须机械原点回零操作，使数控机床与控制系统建立起坐标关系，并使控制系统对各轴软限位功能起作用。



在切割软件中，以右下角为例，下图为软件上显示的机械原点位置。



软件执行过机械原点回零动作成功后，在坐标显示栏会有原点  标记（宝马标）。

轴	G54	机械坐标 	反馈坐标	高速 
	X	原点 364.200	364.200	18000 mm/min
	Y	标记 969.333	969.333	18000 mm/min
	Z	0.000	0.000	1800 mm/min
	W	0.000	0.000	

机械原点回零的设定方式有两种：

- 基准设定
- 机械回零

### 3.1.2 基准设定

仅适用于绝对值编码器机床，使用该种方式机床上不需要安装固定的原点信号。

**操作前提：**

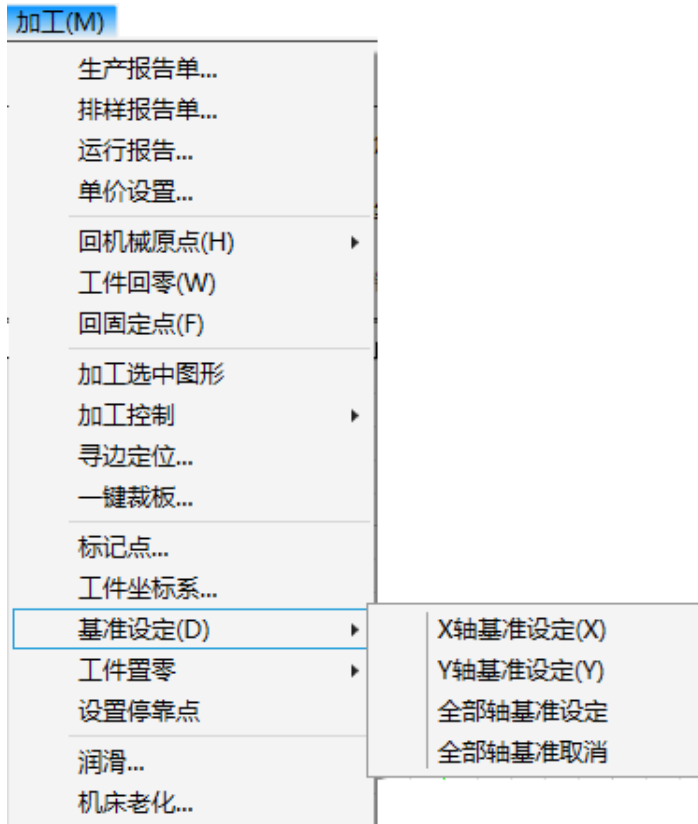
使用前，确保参数 **绝对值编码器回原点动作** 设置为 1。



**操作步骤：**

1. 将切割头移动到想要的原点位置。

- 在菜单栏，点击 **加工** → **基准设定** 选择相应的子菜单执行基准设定即可将当前位置设定为机械原点位置（基准点）。



### 3.1.3 机械回零

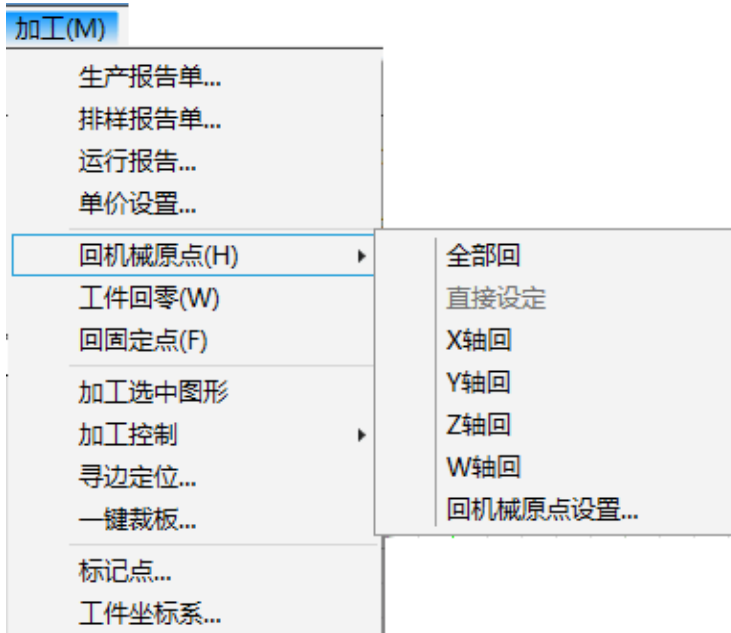
适用于增量式编码器机床和绝对值编码器机床，使用该种方式回机械原点时机床上必须要装有机床原点信号。

#### 操作前提：

若是绝对值编码器机床，使用该方式回零前，需将参数 **绝对值编码器回原点动作** 设置为 0。

#### 操作步骤：

打开软件之后若无宝马标志，可在菜单栏，点击 **加工** → **基准设定** 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** 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。

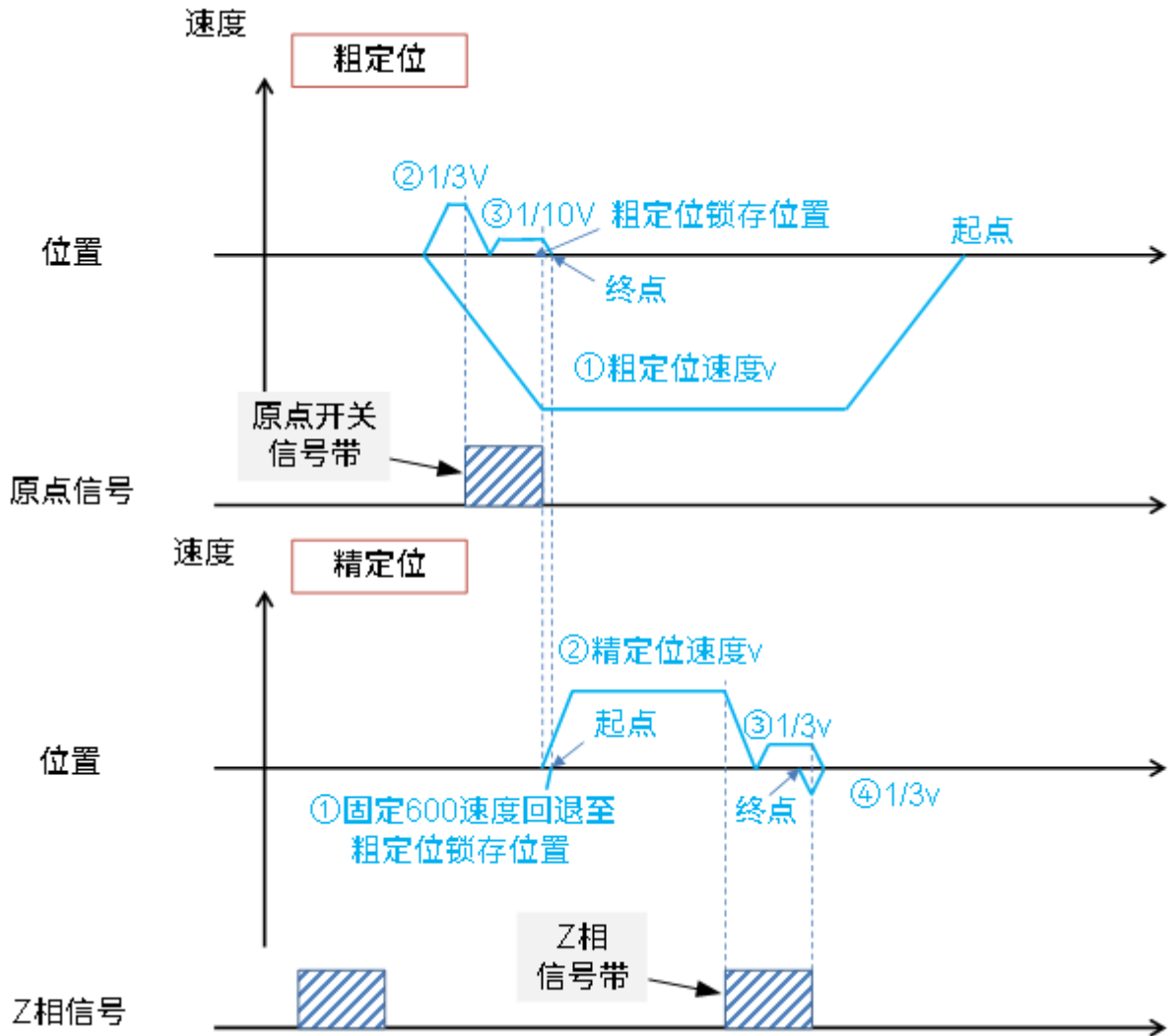


- **仅 Z 轴回机械原点：** 点击 **Z轴回零**。

相关说明：

机械回零这种方式回机械原点动作分为三步：粗定位阶段、精定位阶段、回退阶段。

- **粗定位阶段：** 按照参数粗定位阶段方向及粗定位阶段速度寻找原点开关，找到原点开关后锁存粗定位阶段轴反馈位置；
- **精定位阶段：** 粗定位阶段结束后进入精定位阶段，反向按照参数精定位阶段速度寻找 Z 相信号，寻找 Z 相信号后锁存精定位阶段轴反馈位置；  
若对应的轴没有启用 Z 相信号，那么精定位阶段检测的信号依旧是机械原点信号。
- **回退阶段：** 精定位阶段结束后，按照设置的回退距离及回退速度回退到目标位置，需注意回退距离参数为正时，回退方向和粗定位方向一致，回退方向为负时回退方向和粗定位方向相反。回退完成后机械坐标和反馈坐标置为 0，且对应轴的前有回零标志。

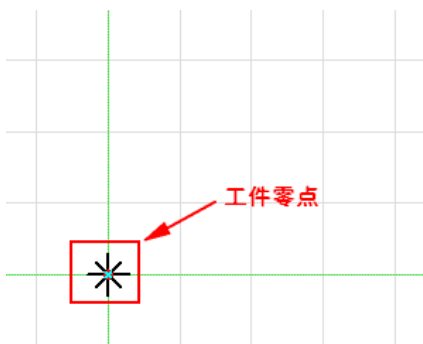


## 3.2 工件零点

### 3.2.1 定义

工件零点是指在机械加工中用于确定工件位置和坐标的参考点，它是加工过程中的起始点。

在切割软件中坐标系里面的两条绿色坐标线的交汇点即为工件零点，在工件零点位置对应的XY轴的工件坐标为0。



轴 G54	工件坐标	反馈坐标	高速
X	0.000	364.200	18000 mm/min
Y	0.000	969.333	18000 mm/min
Z	0.000	0.000	1800 mm/min
W	0.000	0.000	

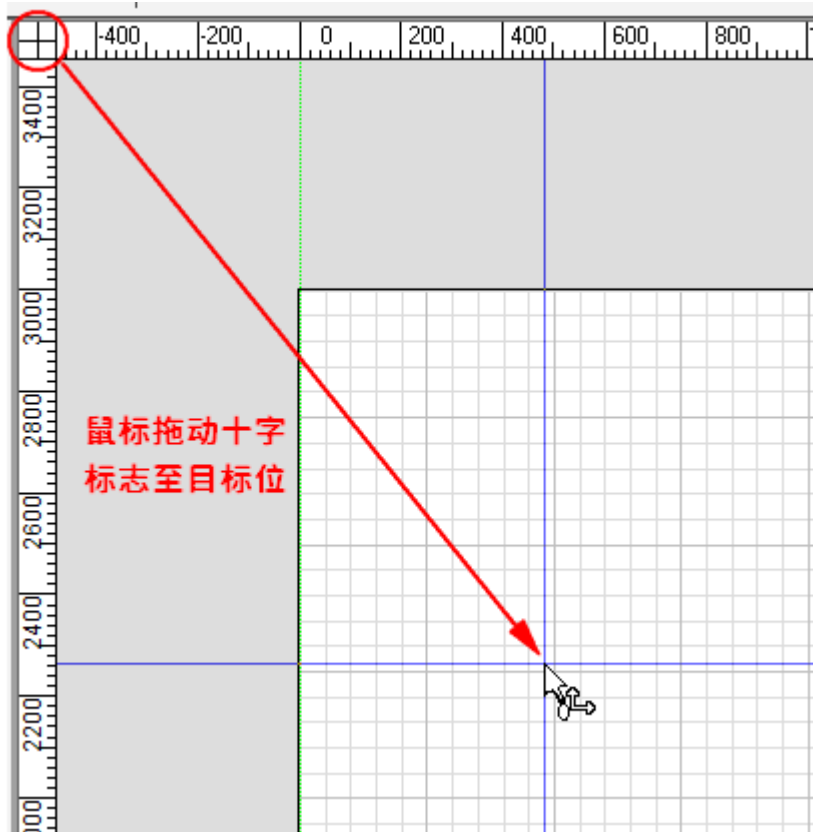
### 3.2.2 设置工件原点

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：
  - 手动连续或步进移动切割头至目标位置。



- 点击 **工件置零**，将当前位置设置为工件原点。

- 手动设置工件原点：

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

- 指定激光头 X 轴 / Y 轴的坐标为工件原点：

- 在菜单栏，点击 **加工** → **工件坐标系**。

b. 选择坐标系，设置 X/Y 轴坐标，或选择历史工件原点。

选择坐标系	设置工件原点		历史工件原点	设置寻边起始点	
	X轴	Y轴		X轴	Y轴
<input checked="" type="radio"/> G54	1166.308	1998.502	(-0.100, 0.633)	0	0
<input type="radio"/> G55	0	0	(0.000, 0.000)	0	0
<input type="radio"/> G56	0	0	(0.000, 0.000)	0	0
<input type="radio"/> G57	0	0	(0.000, 0.000)	0	0
<input type="radio"/> G58	0	0	(0.000, 0.000)	0	0
<input type="radio"/> G59	0	0	(0.000, 0.000)	0	0

c. 点击 **确定**。即应用所选择的工件零点。

### 3.2.3 自动清零工件坐标

为方便加工，可在系统参数中将 **自动清零工件坐标系** 设置为 **是**，这样在加工开始之前直接将切割头移动到想要的工件零点位置，直接点击 **走边框** 或者 **加工** 即可，当前位置会自动设置为工件零点。

名称	值	单位	生效时间
4.0.1 清零工件坐标	是		立即生效

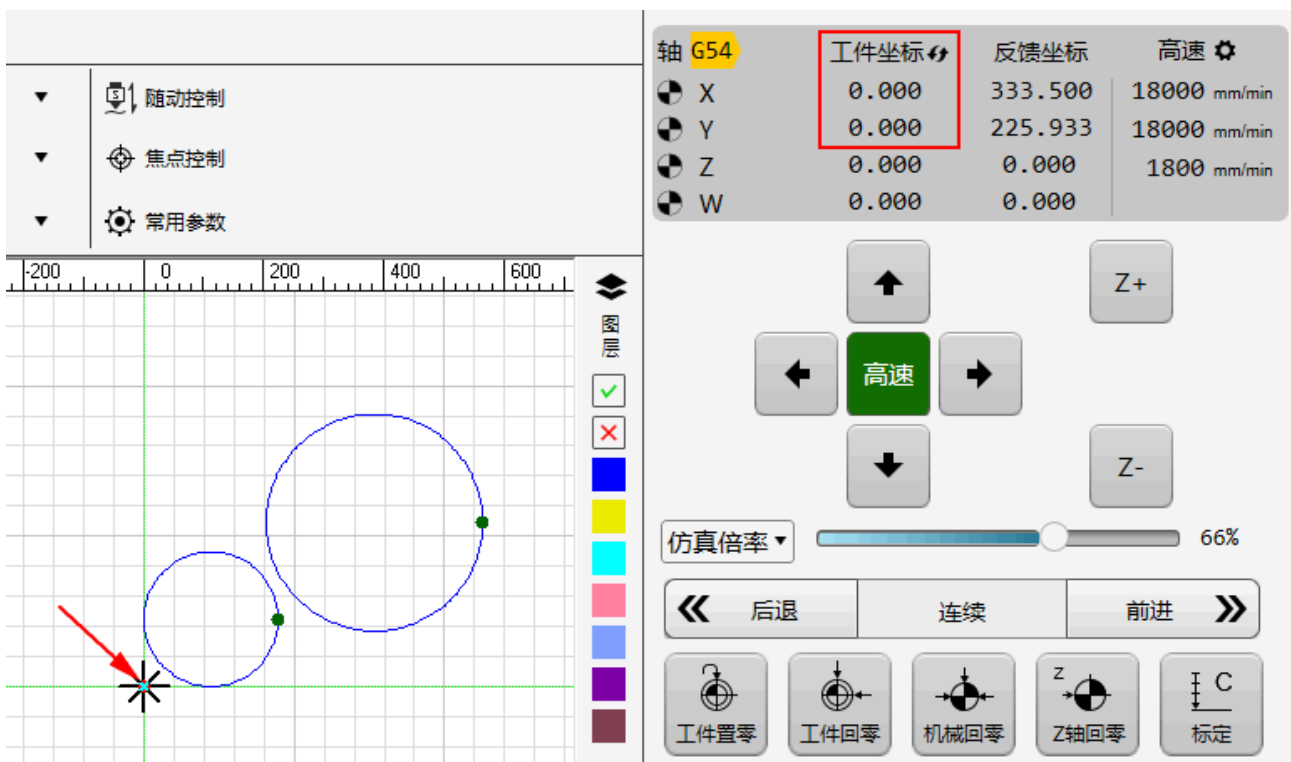
在系统参数 **自动清零工件坐标系** 设置为 **否** 的时候，需要进行手动工件置零。

名称	值	单位	生效时间
4.0.1 清零工件坐标	否		立即生效

手动工件置零方法：首先将切割头移动到板材合适的位置（一般推荐在左下角），然后点击的 **工件置零** 按钮。



此时 XY 轴的工件坐标回变成 0，软件上的工件零点坐标基准会移动到十字光标位置。

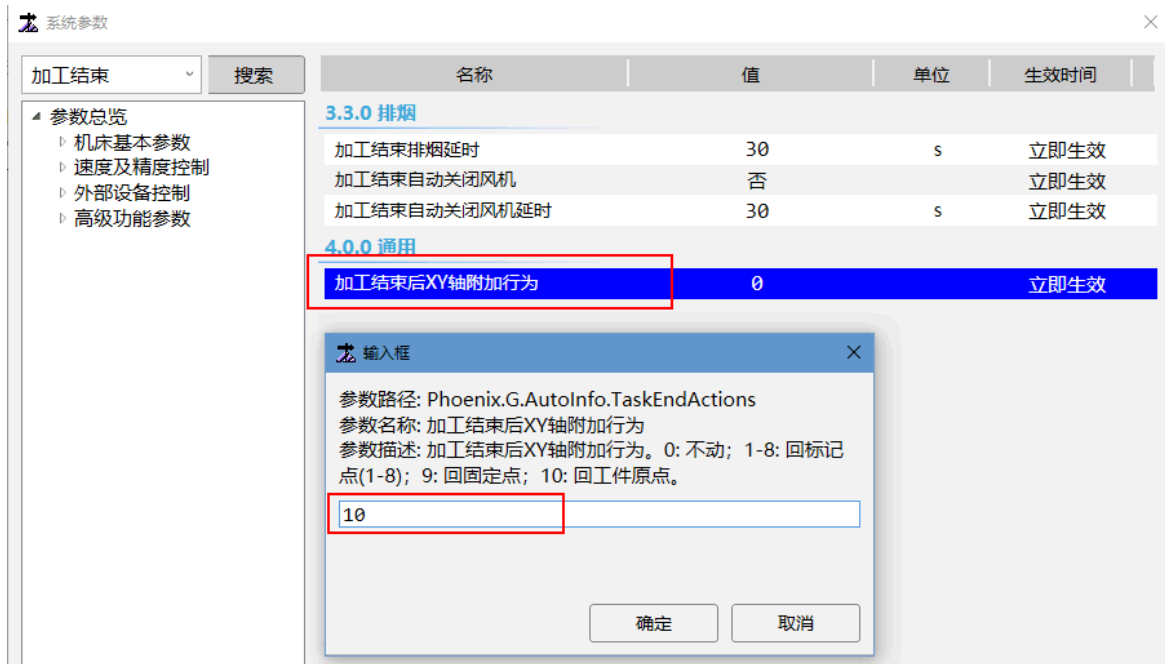


### 3.2.4 工件回零

操作步骤：



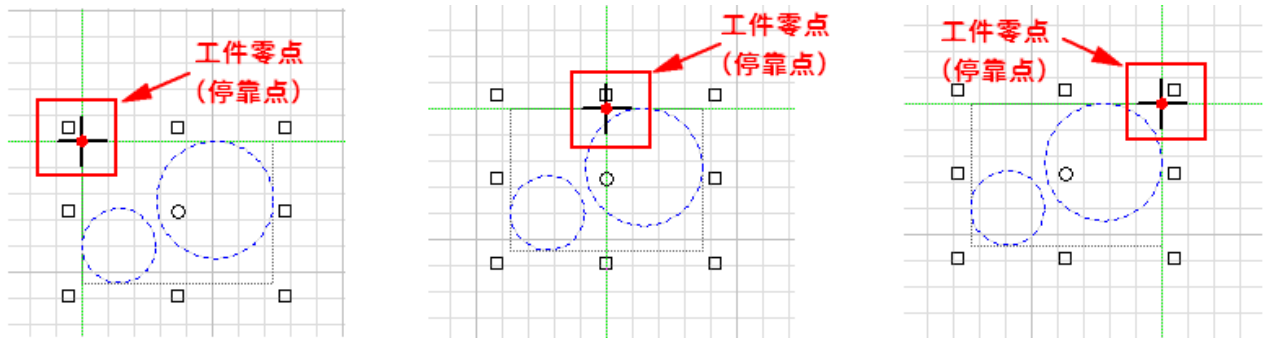
- 手动控制：在机床控制栏，点击 **工件回零**，切割头将移动到工件零点位置。
- 加工结束后自动回工件原点：  
在菜单栏点击 **系统** → **系统参数**，设置参数 **加工结束后 XY 轴附加行为** 的值为 **10**。



## 3.3 停靠点


### 3.3.1 定义

停靠点是以切割图形外边框为基准设定的切割图形停靠在工件原点的位置，如下图，即将图形外边框的左下角设置为工件零点，停靠点为左上/左中/左下时的工件零点位置：

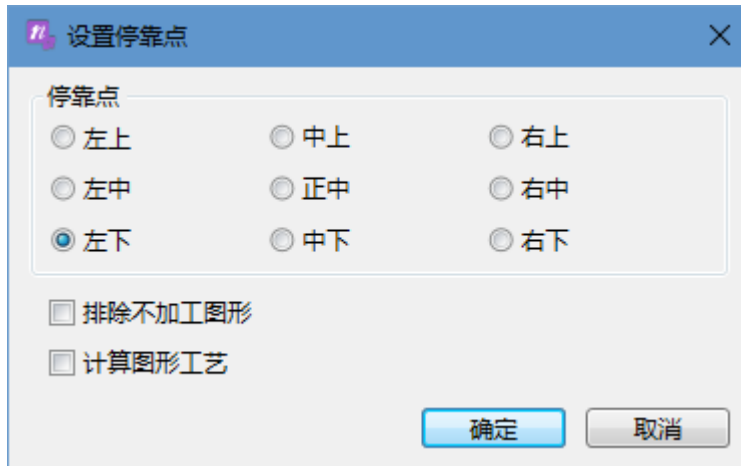


### 3.3.2 设置停靠点

操作步骤：

1. 在常用工具栏，点击  停靠，弹出 停靠点 对话框：

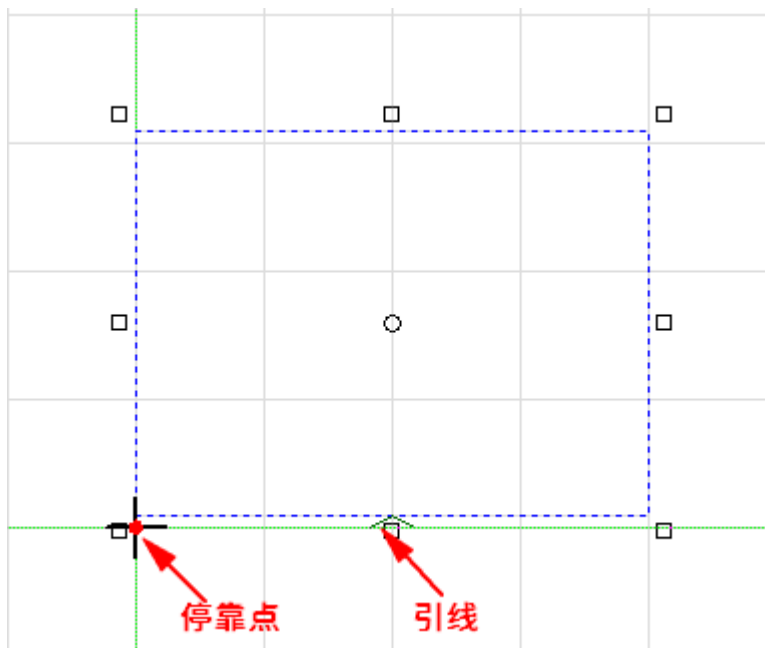




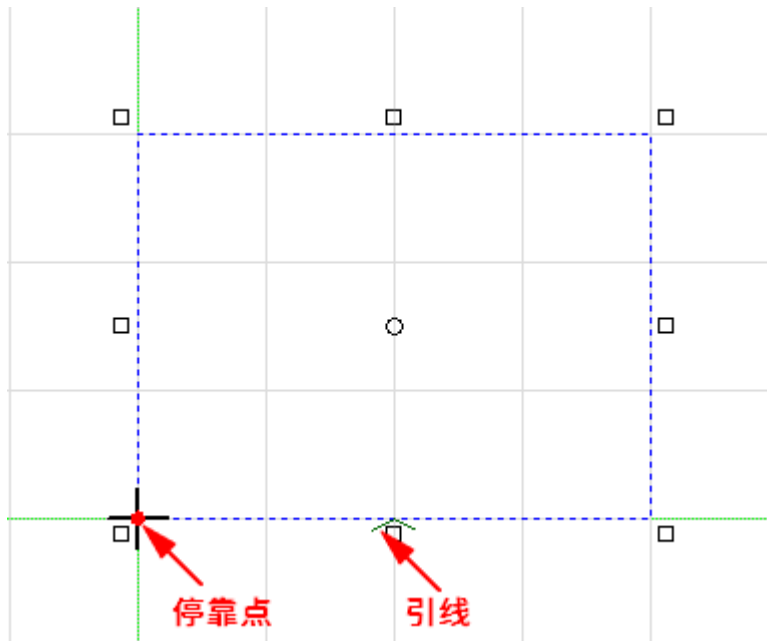
2. 选择停靠位置。
3. 根据需要勾选 **排除不加工图形**。
  - 勾选，那么针对存在不加工图元的刀路进行工件置零时，会以加工图元的外边框进行工件置零。
  - 不勾选，那么针对存在不加工图元的刀路进行工件置零时，会以整个刀路的外边框进行工件置零。
4. 根据需要勾选 **计算图形工艺**。

该功能主要针对引线工艺。

- 勾选，工件置零时预估的图形外边框会把引线计算进去，如下图：



- 不勾选，工件置零是会将引线识别到图形边框外边，如下图：



**注意：** 使用不勾选 应用图层工艺 时，切割加工有切出板材的风险。

5. 点击 **确定**。

### 3.3.3 自动应用停靠点

自动应用停靠点，是在工件置零的时候，切割图形自动停靠到设定的停靠点位置。

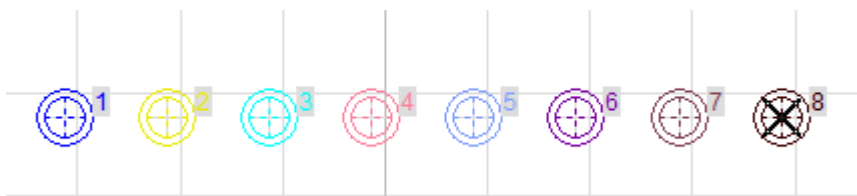
在常用工具栏，点击  下拉键，勾选 **自动应用停靠点**。

## 3.4 标记点

### 3.4.1 定义

标记点是以客户习惯来自行设定的机床上有代表性的的固定点位（以机械坐标为基准），标记点使用时可在机床上标记多个固定的点位，客户可应用在加工结束后 XY 回的安全位置、多工件坐标系的不同工件原点位置等等。


在切割软件中，提供 8 个标记点，且使用不同的颜色区别不同的标记点。



### 3.4.2 设置标记点

**操作步骤：**

1. 选择以下任一方式，打开 **标记点** 对话框：

- 在绘图工具栏，点击  标记点。
- 在菜单栏，点击 加工 → 标记点。




2. 在 标记点 n 下拉框中选择标记点 n，n 的取值范围：1~8。
3. 选择以下任一方法设置 X 坐标值和 Y 坐标值。
  - 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，点击 标记坐标。
  - 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，切割头移动到指定位置，点击 标记坐标。
4. 可选：在 标记点 对话框中，还可执行以下操作：
  - 点击 回标记点，切割头自动回到该标记点位置。
  - 若需所有标记过的点在绘图区显示，点击 全部显示。

### 3.4.3 回标记点

将切割头回到对应的标记位置。

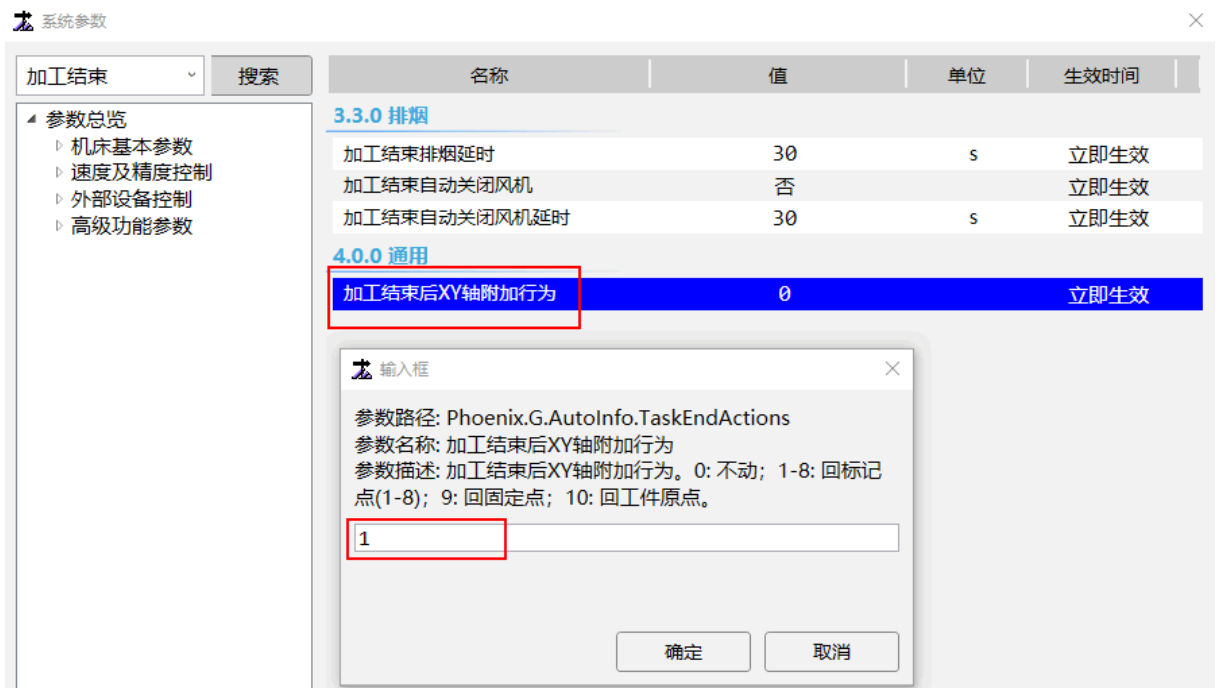
操作步骤：

- 手动控制：
  - a. 选择以下任一方式，打开 标记点 对话框：

- 在绘图工具栏，点击  标记点。
- 在菜单栏，点击 加工 → 标记点。



- b. 在 标记点 n 下拉框中选择标记点 n，n 的取值范围：1~8。
  - c. 点击 回标记点，切割头自动回到 标记点 n 位置。
- 加工结束后自动回固定点：  
在菜单栏点击 系统 → 系统参数，设置参数 加工结束后 XY 轴附加行为 的值为 1 - 8。



## 3.5 固定点

### 3.5.1 定义

固定点是软件上以机械坐标为基准设置的固定点位，在加工结束后可选择移动切割头回到固定点位置。

### 3.5.2 设置固定点

操作步骤：

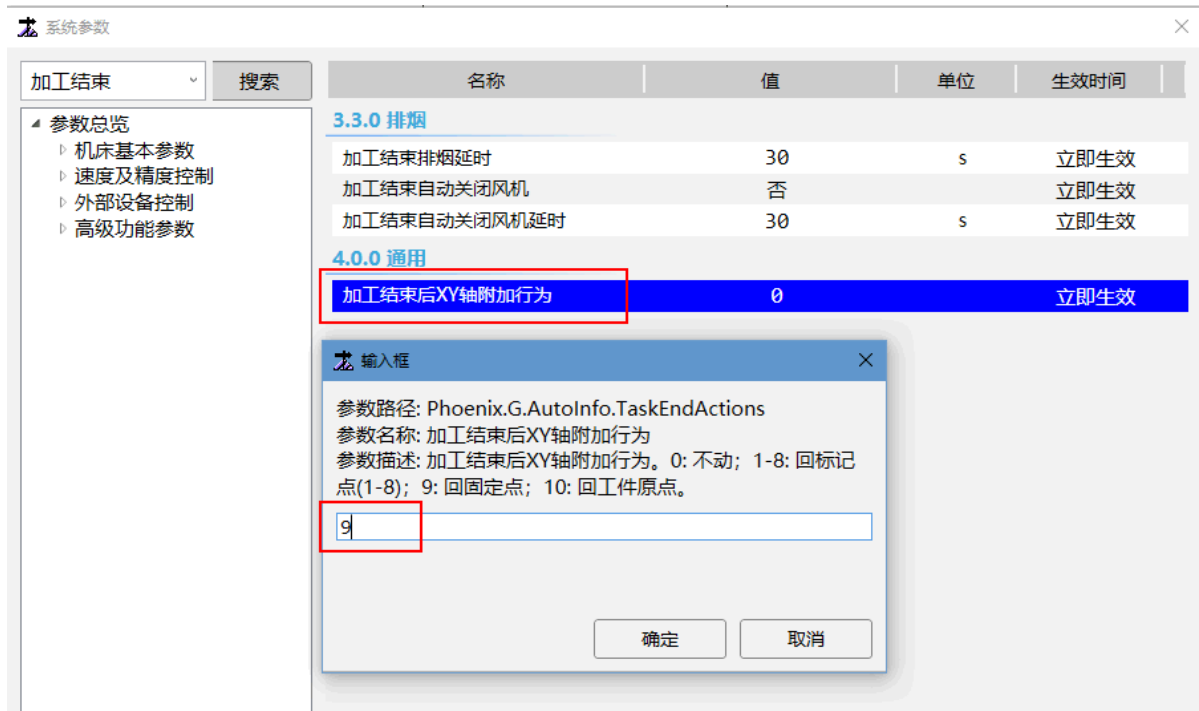
1. 在菜单栏，点击 **系统** → **系统参数**，选择节点 **参数总览** → **高级功能参数** → **4.2 固定点**，右边显示固定点的参数及参数信息。
2. 双击 **固定点位置(X)** 或 **双击固定点位置(Y)** 设置参数的目标位置值。



### 3.5.3 回固定点

操作步骤：

- 手动控制：  
在菜单栏，点击 **加工** → **回固定点**，切割头自动回到固定点位置。
- 加工结束后自动回固定点：  
在菜单栏点击 **系统** → **系统参数**，设置参数 **加工结束后 XY 轴附加行为** 的值为 **9**。



## 3.6 常见问题

### 3.6.1 为什么“加工前须回机械原点”？

答：推荐参数“加工前回机械原点”设置为“是”，不回机械原点不允许机床自动运行。

由于伺服系统使用的是增量型编码器，系统只能知道其此刻位置相对于以前的位置，为使机床上的任意位置为一固定坐标，需要选一个参考点，即是机械原点。加工前须回机械原点是

为了：

- 1、防止偏位，跟断点继续结合。由于加工过程中机床断电或者发生紧停后，因电机断电后进入自由状态，重新启动机床继续加工时将会偏位，而回下机械原点后可以将偏掉的机械坐标系校正回来，以便更加精准的找回原有的工件零点，再进行断点继续，保证继续加工的精度；
- 2、把机械原点的坐标系给建立起来。尤其是自动化喷嘴功能的机床，因为喷嘴库中每个喷嘴座的机械坐标位置是固定的。

### 3.6.2 什么是“粗定位”和“精定位”？

答：这两个参数为回机械原点参数，在回机械原点时起效果。

“粗定位”就是指机床主轴从任意一位置回机械原点，在从该点开始到原点开关得到信号为止之间主轴行进的过程。

“精定位”就是指机床得到原点信号后，以“精定位阶段速度”向“精定位方向”缓慢运动，拿到编码器零点信号后（若不启用对应轴的 Z 相信号，精定位阶段拿的也是机械原点信号），回机械原点完成，然后机床回退一段“回退距离”。

### 3.6.3 “回退距离”有什么用？

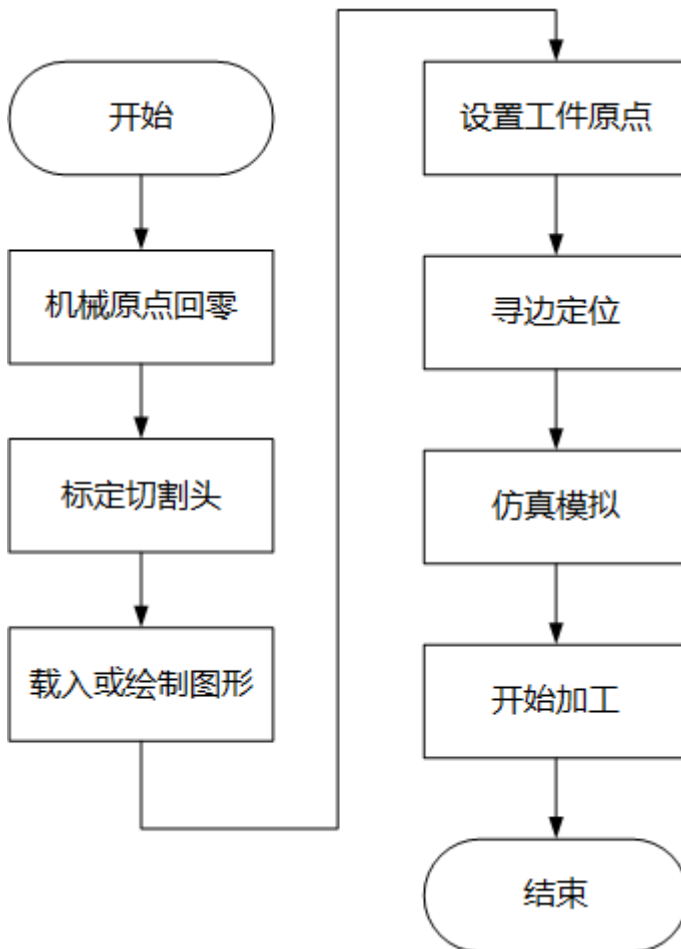
答：“回退”是指在回机械原点完成后，机床再往回走一段距离，脱离原点开关的信号敏感区。

## 4 快速开始

### 4.1 概述

通过这部分内容，您可以快速熟悉 **NcStudio-V15 激光切割控制系统** 的板材加工流程，控制机床对板材进行激光切割。

板材加工流程如下：



### 4.2 机械原点回零

机械原点回零的设定方式有两种：

- 基准设定：仅适用于绝对值编码器机床，使用该种方式机床上不需要安装固定的原点信号。具体操作参见[基准设定](#)。
- 机械回零：适用于增量式编码器机床和绝对值编码器机床，使用该种方式回机械原点时机床上必须要装有机械原点信号。具体操作参见[机械回零](#)。

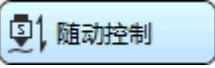


## 4.3 标定切割头


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. 选择以下方式，打开 **随动控制** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  **随动控制**。
- 在菜单栏，点击 **高级** → **随动控制**。



2. 点击  **伺服标定**，进行伺服标定，解决速度环控制带来的伺服电机零点漂移问题。


此时，切割头小幅度地来回运动进行伺服补偿。

3. 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，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** 和 **平滑度** 是否高于 **良**，若低于 **良**，重新标定。

#### 4.4 载入或绘制图形

加工前，需载入刀路或绘制图形。

选择以下方式，载入或绘制图形：

- 选择以下方式，载入图形：
  - 将需载入的 G、NC DXF、DWG、PLT、NCEX、LXD、CNC 格式文件拖至软件绘图区内。
  - 打开 NCEX 格式文件：
    - 在常用工具栏，点击  打开。
    - 在菜单栏，点击 **文件** → **打开**。
  - 选择以下方式，导入文件：
    - 若需导入 G、NC、DXF、DWG、PLT、LXD、CNC 格式文件，在常用工具栏，点击  导入。

若需导入 G、NC 格式文件，则需注意：

- **导入标准 G 代码**：导入前需先根据我司提供的 G 代码规格修改。详情请联系我司。

导入后，若需调整或切换视图，单击鼠标右键。

- **仅导入 G 代码中 CAD 信息**：导入刀路文件的 CAD 信息。

导入并运行后的刀路自动生成 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 G、NC DXF、DWG、PLT、NCEX、LXD、CNC 格式文件，不覆盖原刀路，在菜单栏点击 **文件** → **插入**。

- 选择以下方式，绘制图形：
  - 手动 [图形绘制](#)。
  - 使用图形 [图库](#)。


载入或绘制图形后，进行以下操作：

- [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。

- [图形预处理](#)。
- 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：

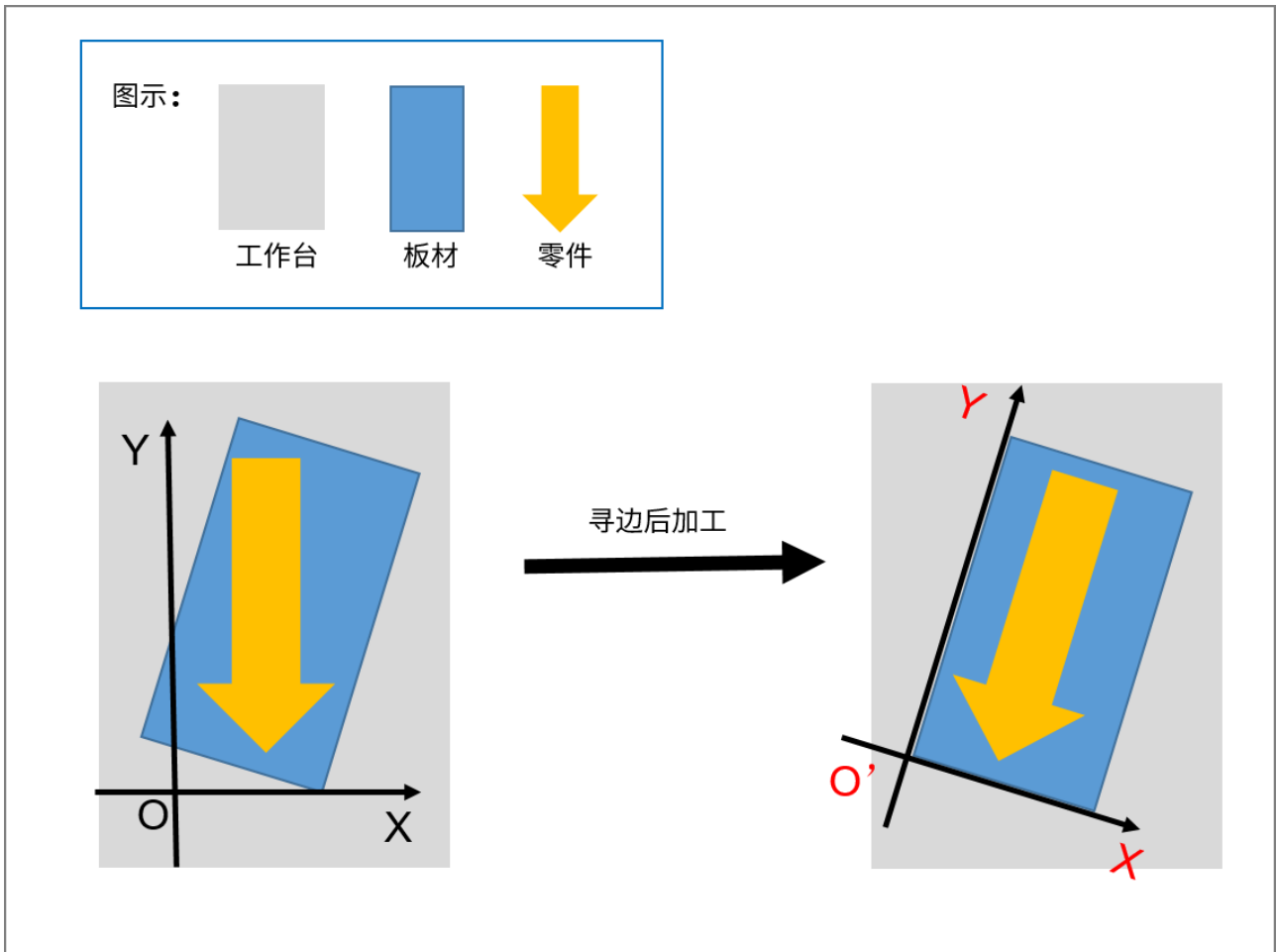
- 若需保存整个刀路，在菜单栏点击 **文件** → **保存 / 另存为**，或在常用工具栏点击  **保存**。
- 若需保存刀路中选中的图形，在菜单栏点击 **文件** → **保存选中图形**，选择保存路径并点击 **保存**。

#### 4.5 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。详情参见[工件零点](#)。

#### 4.6 寻边定位

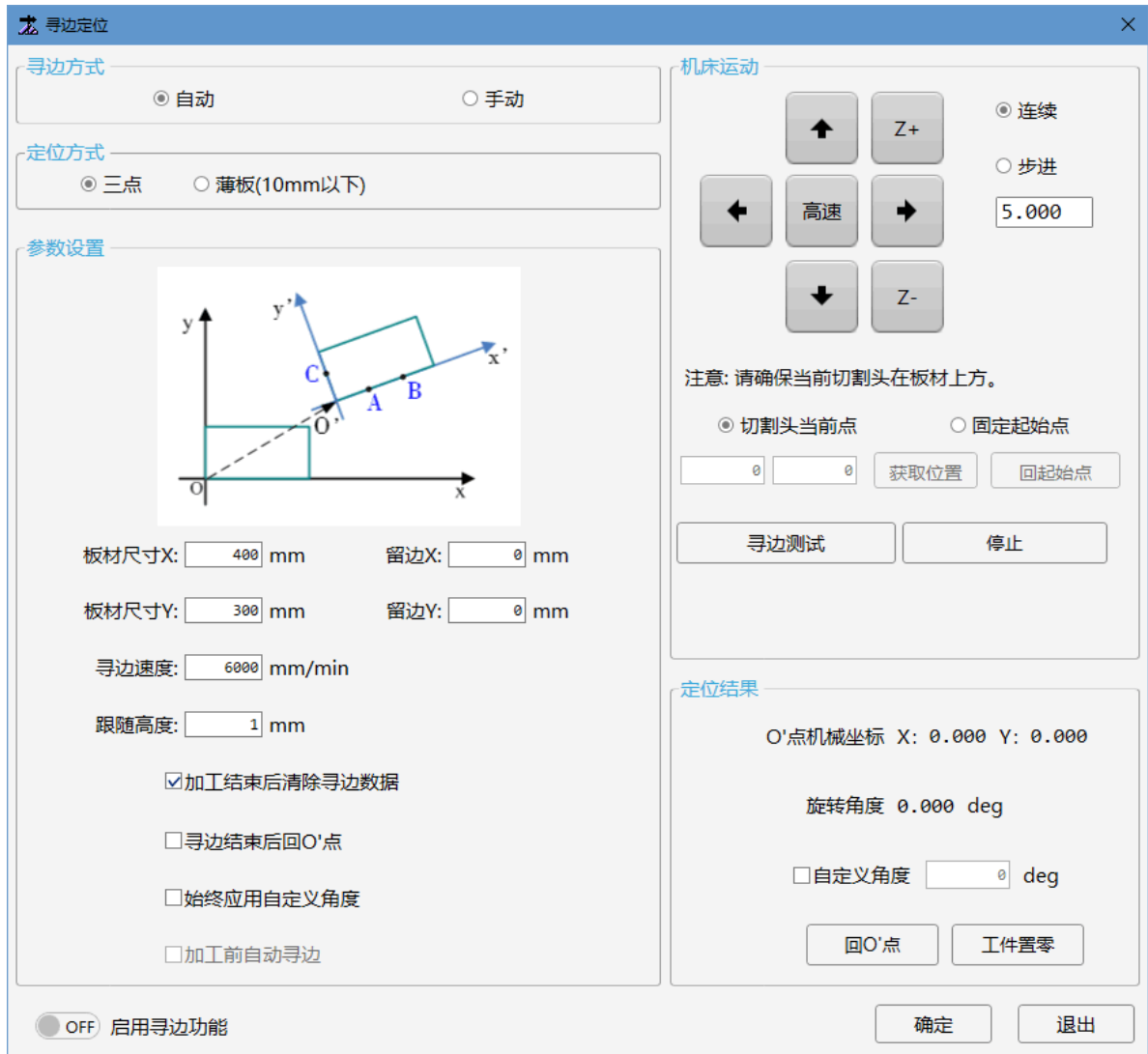
板材若任意放置到工作台上时，板材长和宽的边缘与机床 X 和 Y 轴不平行，如果直接加工则会出现过多余料，浪费板材。寻边的目的是获取板材长或宽边缘相对于机床轴的夹角。加工时，加工的工件坐标系旋转到与寻边时夹角一致，使得加工的工件坐标系与板材长或宽边缘平行，这样就避免了板材放置和机床轴不平行，造成的板材切割浪费情况。



功能入口：



- 在机床控制栏，点击 ，打开 寻边定位 对话框。
- 在绘图工具栏，点击 ，打开 寻边定位 对话框。



## 4.6.1 寻边方式

软件支持以下寻边方式，需要确认板材大小及选择正确的寻边方式：

- 自动寻边  
使用随动方式自动寻找板材边缘位置，按照软件规划的移动顺序，获取到板材寻边数据。
- 手动寻边  
手动移动切割头，用红光寻找边缘位置并记录，随后计算出寻边结果。

## 4.6.2 自动寻边

自动寻边功能使用步骤主要包含：

1. 设置自动寻边参数。
2. 应用自动寻边。

根据不同的板材，软件提供以下自动寻边定位方式：

- 三点：适用于普通板材。
- 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。

### 4.6.2.1 设置自动寻边参数

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。

#### 4.6.2.1.1 自动三点

**寻边定位**

寻边方式： 自动  手动

定位方式： 三点  薄板(10mm以下)

参数设置

板材尺寸X:  mm 留边X:  mm

板材尺寸Y:  mm 留边Y:  mm

寻边速度:  mm/min

跟随高度:  mm

加工结束后清除寻边数据

寻边结束后回O'点

始终应用自定义角度

加工前自动寻边

机床运动

连续  步进

高速

注意: 请确保当前切割头在板材上方。

切割头当前点  固定起始点

获取位置 回起始点

寻边测试 停止

定位结果

O'点机械坐标 X: 0.000 Y: 0.000

旋转角度 0.000 deg

自定义角度  deg

回O'点 工件置零

OFF 启用寻边功能

确定 退出

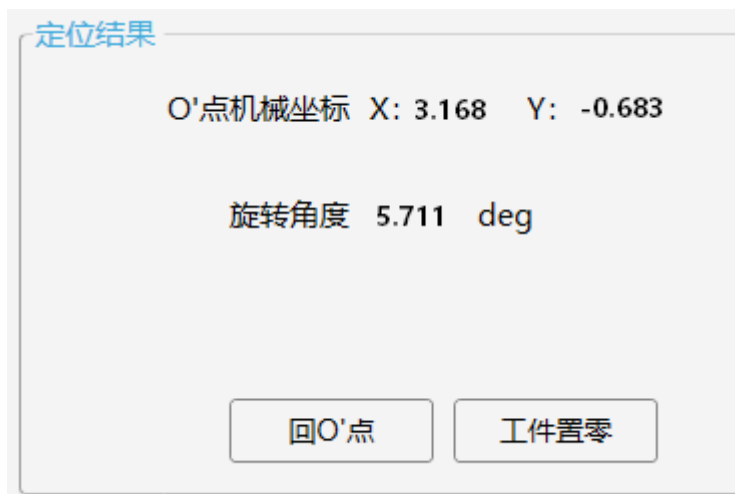
## 操作步骤：

### 1. 设置自动两点寻边参数。

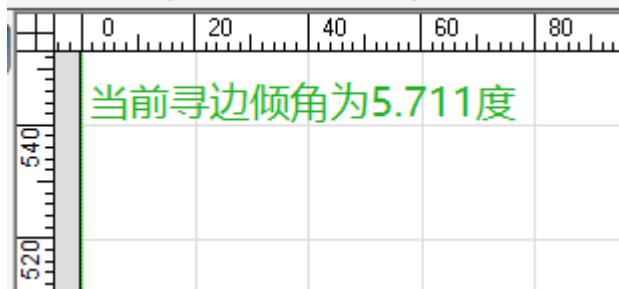
- a. 在 **寻边定位** 对话框，设置寻边方式为 **自动**，定位方式为 **三点**。
- b. 设置板材尺寸、留边参数、寻边速度和跟随高度。
- c. 按使用习惯设置寻边后回零和清除寻边数据。

### 2. 寻边测试。

- a. 在 **寻边定位** 对话框中的机床运动区点击 **寻边测试**，检查寻边动作是否会提前出边，随动是否正常。在定位结果区查看测试寻边结果。



- b. 寻边测试结束后，点击 **确定**，保存设置。绘图区会出现寻边结果。



- c. 此时点击 **走边框** 可以查看图纸边界是否超出板材。

## 4.6.2.1.2 自动薄板

🔍 寻边定位
✕

寻边方式

自动       手动

定位方式

三点       薄板(10mm以下)

参数设置

板材尺寸X:  mm      留边X:  mm

板材尺寸Y:  mm      留边Y:  mm

寻边速度:  mm/min

跟随高度:  mm

齿条间隙:  mm

回退距离:  mm

加工结束后清除寻边数据

寻边结束后回O'点

始终应用自定义角度

加工前自动寻边

机床运动

连续  
 步进

切割头当前点  
 固定起始点

获取位置

回起始点

寻边测试

停止

定位结果

O'点机械坐标 X: 0.000 Y: 0.000

旋转角度 7.000 deg

自定义角度  deg

回O'点

工件置零

启用寻边功能

确定

退出

自动薄板寻边设置操作同自动三点寻边，需要额外设置 **齿条间隙** 和 **回退距离**。

- **齿条间隙**：根据机床齿条间距离设置。
- **回退距离**：为寻边后返回板内所走距离，如果寻边时板材倾斜严重，可适当增加回退距离避免同一条边多次寻边时从板外开始寻边。

## 4.6.2.2 应用自动寻边

### 4.6.2.2.1 加工前自动寻边

操作步骤：

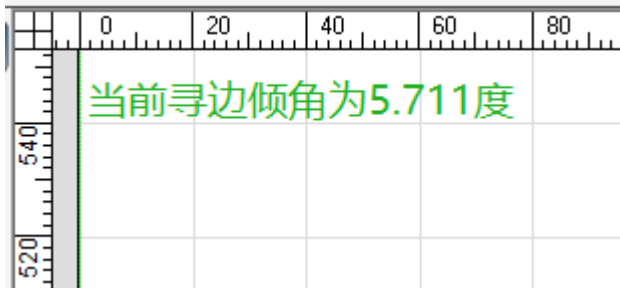


1. 在 **寻边定位** 对话框，在左下角点击 **启用寻边功能**，至 ON 状态，此时机床控制栏的



变亮，点击 **确定**。

启动寻边功能生效后软件左上角会显示倾斜程度，并自动调整工件零点位置。



2. 在 **寻边定位** 对话框，勾选 **加工前自动寻边**。
3. (可选：) 如果需要设置固定的寻边起始点，则在 **寻边定位** 对话框，点击 **固定起始点**，设置寻边起始点的 XY 轴的坐标。



4. 按使用习惯设置寻边后回零，此处也与 **寻边定位** 对话框中的 **寻边结束后回 O'点** 参数是公用的。
5. 在 **寻边定位** 对话框，点击 **确定**。

在实际加工前，可先打开红光后，在手柄上按 **寻边** 按键，查看加工刀路是否会超出加工范围，查看红光是否会超出板材边缘。

也可直接点击 **启动** 开始加工，加工前就会自动寻边。

#### 4.6.2.2.2 应用自定义角度

自动三点、薄板寻边中存在选项 **始终应用自定义角度**，特殊情况例如板材存在固定的偏差，可启用自定义角度，而不使用自动寻边功能，提高加工效率。

**操作步骤：**

1. 在 **寻边定位** 对话框，在左下角点击 **启用寻边功能**，至 ON 状态，此时机床控制栏的



变亮，点击 **确定**。

2. 勾选 **始终应用自定义角度**，在定位结果中填入自定义角度大小。

**寻边定位**

**寻边方式**  
 自动     手动

**定位方式**  
 三点     薄板(10mm以下)

**参数设置**

板材尺寸X:  mm    留边X:  mm  
 板材尺寸Y:  mm    留边Y:  mm  
 寻边速度:  mm/min  
 跟随高度:  mm

加工结束后清除寻边数据  
 寻边结束后回O'点  
 **始终应用自定义角度**  
 加工前自动寻边

**机床运动**

连续     步进  
 速度:

注意: 请确保当前切割头在板材上方。  
 切割头当前点     固定起始点  
     获取位置    回起始点

寻边测试    停止

**定位结果**

O'点机械坐标 X: 0.000 Y: 0.000  
 旋转角度 7.000 deg  
 自定义角度  deg

回O'点    工件置零

ON  启用寻边功能    确定    退出

3. 点击 **确定**，保存设置，在实际加工时软件不会执行寻边，而是直接按照自定义角度进行偏移。

### 4.6.2.3 参数含义

自动寻边参数说明:

参数名称	参数描述
------	------

参数名称	参数描述
留边距离	<p>用于给板边留下足够的余量，在寻边完成后，确定工件零点时，会根据留边距离产生偏移，设置为正值时，零点向板材内偏移，负值则向板材外偏移。</p> <p>寻边得到的原点是刚好好在板边的，留边 0 会导致加工到板材边缘位置，薄板会严重翘起，因此一般情况下需要给板边留下一定空间。</p> <p>设置为正值可以为板边留下一定余量，负值用于特殊形状的板材。</p> <p>范围：-100mm-100mm</p>
寻边速度	<p>执行寻边动作时切割头移动速度。速度过快可能影响寻边精度，建议数值在 6000mm/min 左右。</p> <p>范围：3000 mm/min -15000mm/min</p>
跟随高度	<p>寻边时随动高度，过高可能会影响寻边精度，建议数值为 1mm。</p> <p>范围：0.1mm-16mm</p>
加工结束后清除寻边数据	<p>主要用于灵活加工中单次的寻边，启用后，在加工完成时，会自动清除当前的寻边数据。</p>
寻边结束后回O'点	<p>寻边结束后回到新的工件零点，便于工件置零和直接开始加工。</p>
始终应用自定义角度	<p>启用后，原有的寻边功能会失效，始终使用自定义角度进行加工。</p> <p>自定义角度在右侧勾选自定义角度后设置。</p>
齿条间隙	<p>自动薄板寻边时使用，为规避齿条影响，在原有三点寻边基础上，会间隔一个齿条间隙的长度再次进行寻边。需根据机床实际齿条间隙设置。范围：1mm-200mm</p>
回退距离	<p>自动薄板寻边时寻边后回退板内的距离。</p> <p>范围：30mm-40mm</p>

### 4.6.3 手动寻边

根据不同的板材，软件提供以下手动寻边定位方式：

- 两点：适用于卷料，仅对一条边进行寻边。仅在支持卷料切割的软件中提供。
- 三点：适用于普通板材。

操作前提：



使用手动寻边前，确保已点击 **红光**，打开红光指引位置。

### 4.6.3.1 手动两点

手动两点寻边需要在一条边上获取两点位置后计算板材尖角位置及倾斜程度。

寻边定位
×

**寻边方式**

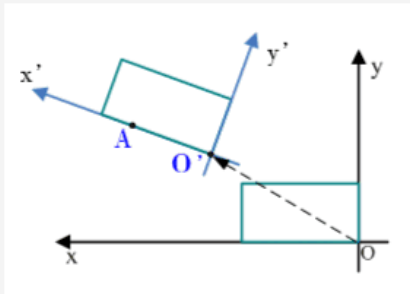
自动       手动

**定位方式**

两点       三点

**参数设置**

X方向  
 Y方向



O点位置: 右下

注: O\*A两点确定新的X轴, 过O\*垂直于O\*A的直线为新Y轴

	O'	A
X	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10"/>
Y	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

**机床运动**

连续  
  
 步进

Z+  
 高速   
 Z-

轴	反馈坐标	
<input checked="" type="radio"/> X	0.000	<input type="button" value="回固定点"/>
<input checked="" type="radio"/> Y	0.000	<input type="button" value="停止"/>

**定位结果**

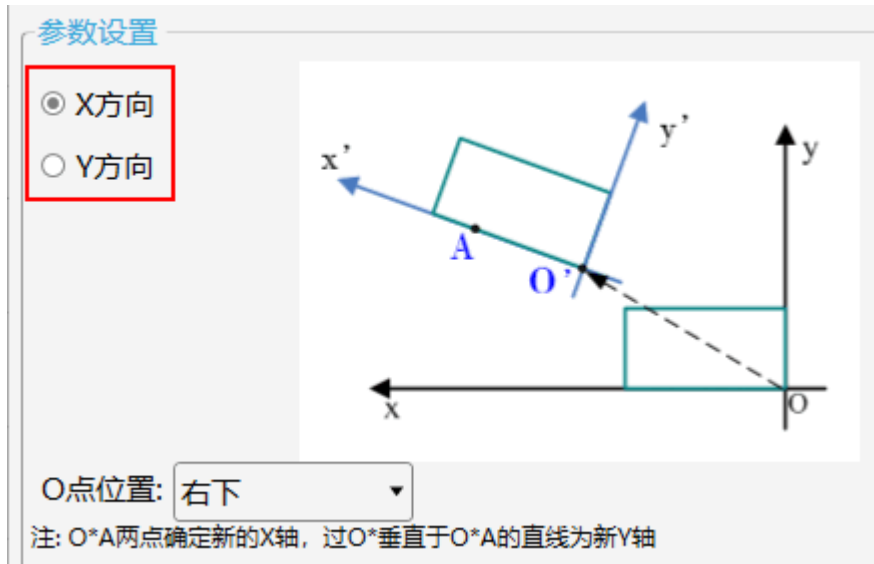
O'点机械坐标 X: 0.000 Y: 0.000

旋转角度 5.711 deg

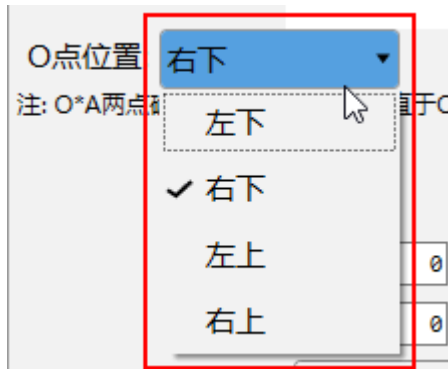
启用寻边功能

#### 操作步骤：

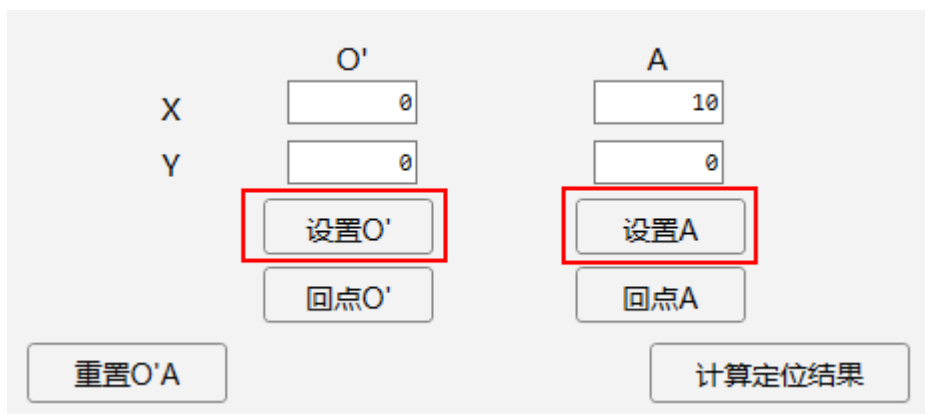
1. 在 **寻边定位** 对话框，设置寻边方式为 **手动**，定位方式为 **两点**。
2. 设置寻边方向。两点寻边仅对一条边进行寻边，可以选择寻边方向：
  - X方向
  - Y方向



3. 设置 O 点位置。工件零点位置，寻边后会自动生成新的工件零点 O'。



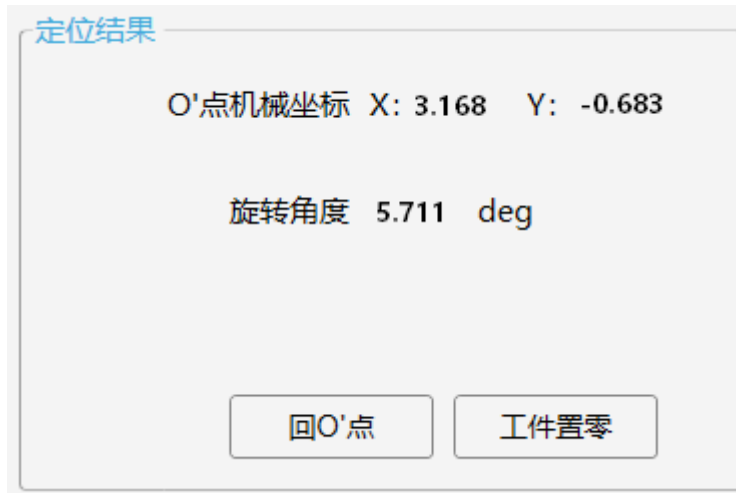
4. 设置 A 点和 O' 点。根据示意图提示分别手动移动切割头至板材对应的位置，点击 **设置 A** 取 A 点，点击 **设置 O'** 取 O' 点。



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。

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**，在定位结果区查看自动计算出的定位结果。



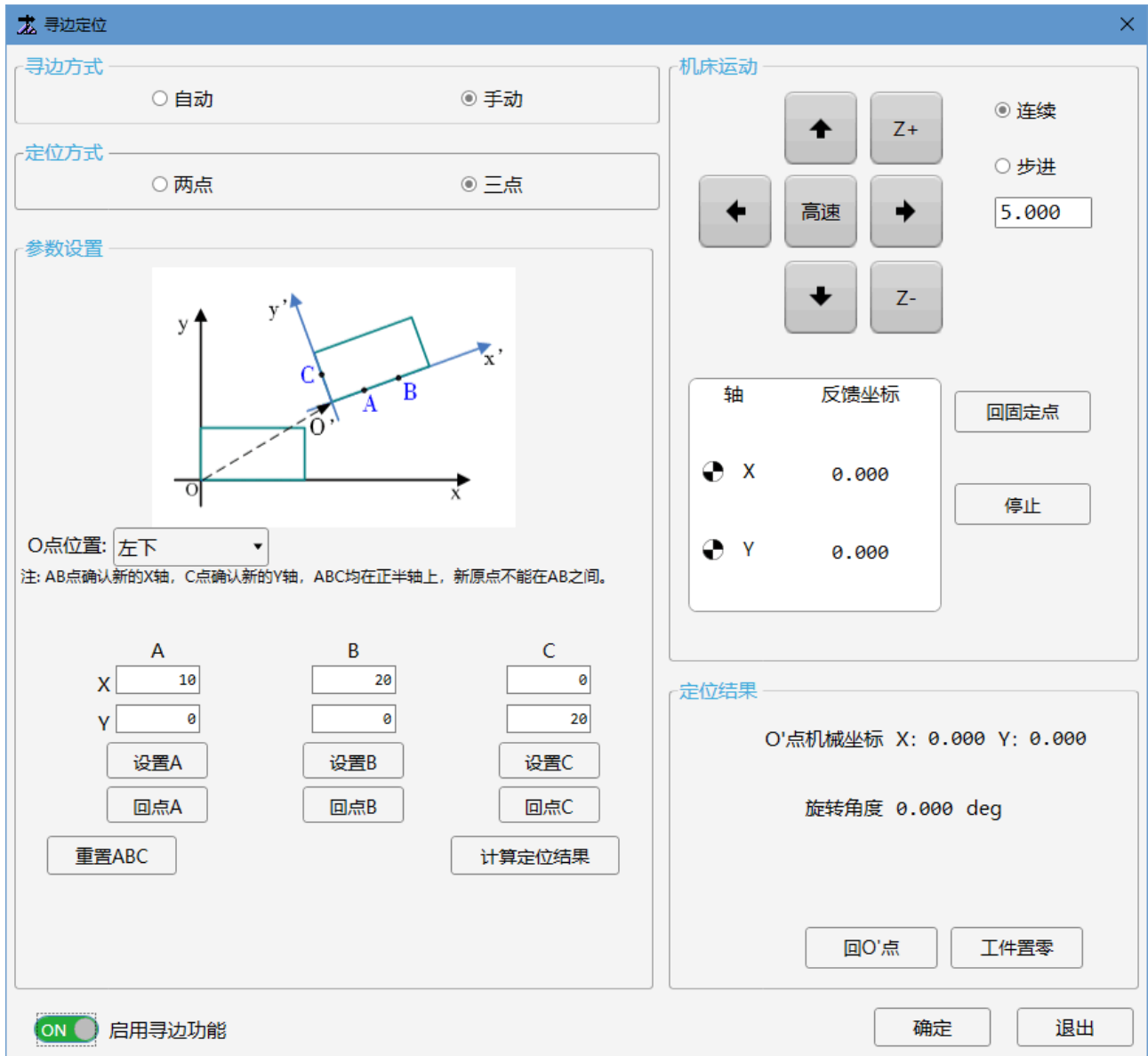
若旋转角度大于  $15^\circ$ ，表明板材偏移过多，需重新放置板材再寻边定位。

6. 在左下角点击 启用寻边功能，至 ON 状态，点击 确定，软件左上角能够看到倾斜角度即为设置成功。



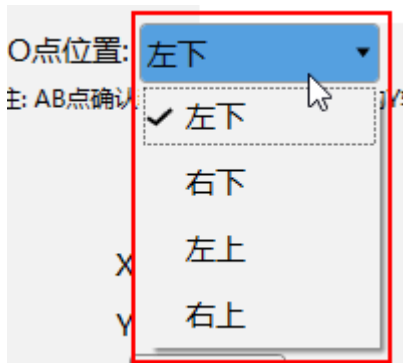
#### 4.6.3.2 手动三点

手动三点寻边需要在 X 方向上获取两个点，再从 Y 方向上获取一个点，计算板材尖角位置及倾斜程度。



## 操作步骤:

1. 在 **寻边定位** 对话框，设置寻边方式为 **手动**，定位方式为 **三点**。
2. 设置 **O** 点位置。工件零点位置，寻边后会自动生成新的工件零点 **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：

根据示意图提示分别手动移动切割头至板材对应的位置，以 O 点位置为左下为列：

- 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。取点时，A 点 X 轴坐标需比 B 点的小。

软件自动连接 A、B 两点确定新的 X 轴。

- 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。

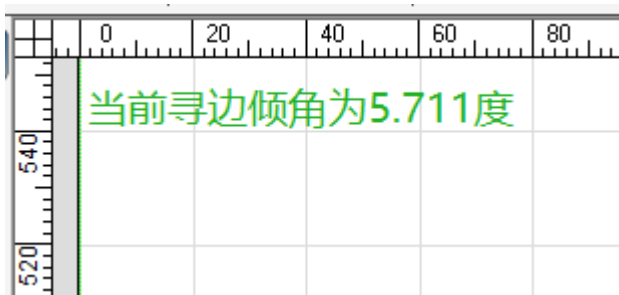
若需将当前坐标将恢复到软件默认值，点击 **重置 ABC** 重新选取。

4. 点击 **计算定位结果**，在定位结果区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。

5. 在左下角点击 **启用寻边功能**，至 ON 状态，点击 **确定**，软件左上角能够看到倾斜角度即为设置成功。

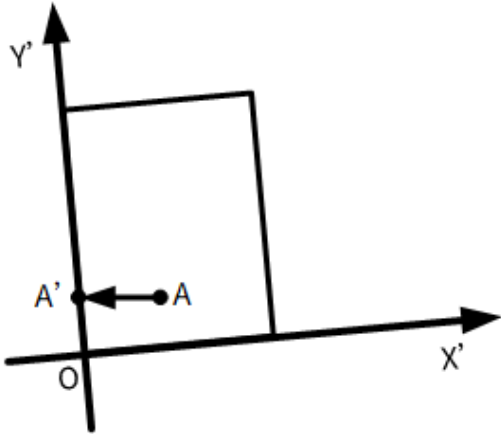


## 4.6.4 寻边动作流程

### 4.6.4.1 两点

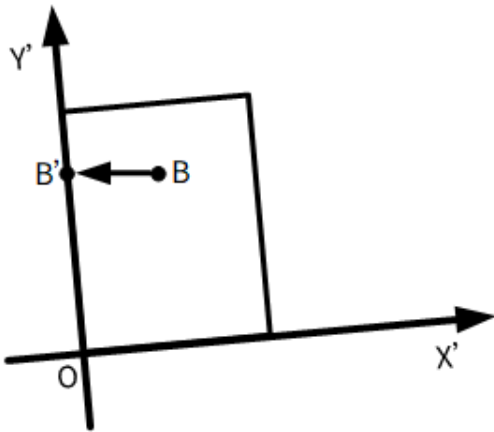
1. 定位 A' 点：
  - a. 在 A 位置开随动。
  - b. 以 **寻边速度** 向 X 负方向运动，出边处定为 A' 点。





2. 定位 B' 点:

- a. 移动至 B 位置，开随动。
- b. 以 **寻边速度** 向 X 负方向运动，出边处定为 B' 点。



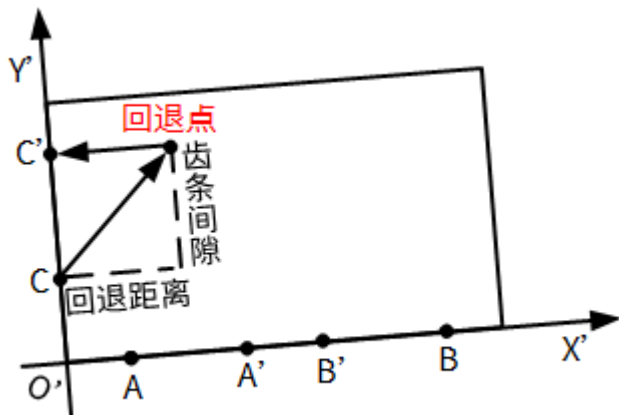
### 4.6.4.2 三点和薄板

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。

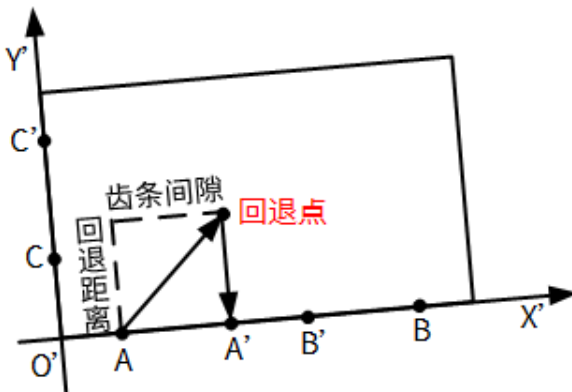
b. 以 **寻边速度** 向短边方向运动, 出边处定为 C'。

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。

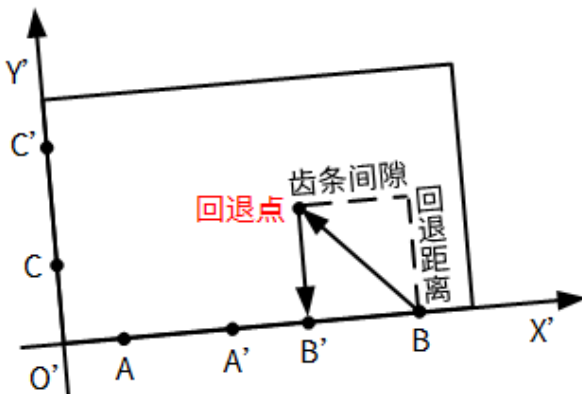
b. 以 **寻边速度** 向长边方向运动, 出边处定为 A'。

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。

#### 4.6.5 历史寻边角度

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（走边框，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. 在菜单栏，点击 **系统** → **历史信息**，弹出 **历史信息** 对话框：



#### 4.6.6 常见问题

##### 4.6.6.1 加工中暂停后发现切割位置不在刀路上

答：加工中显示的是相较于工件零点偏移后的图纸，便于观察加工轨迹。加工中暂停后，会显示没有偏移过的机械坐标，看似不在加工轨迹上，不影响加工。

##### 4.6.6.2 一键裁板能否使用寻边角度？

答：可以，但要在系统设置中启用，启用后单次裁板需要寻边角度时，可以手动执行一次，批量加工中使用时，会自动使用自动寻边得到的数据。

#### 4.7 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**：控制机床沿着加工文件外接矩形框走一圈，用于确定加工范围。
- **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。

选择以下方式，执行仿真模拟：

- **仿真**

**注意**：仿真前，确保当前系统状态为 **空闲**。




- 在机床控制栏，点击 。
- 在菜单栏，点击 **加工** → **加工控制** → **仿真**。
- 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 。
- 在菜单栏，点击 **加工** → **加工控制** → **走边框**。

- **空运行**



- 在机床控制栏，点击 。
- 在菜单栏，点击 **加工** → **加工控制** → **空运行**。




## 4.8 开始加工

正式加工环节，控制加工的开始。

开始加工前，确保无紧停等报警。

- **开始加工**


确定好工件零点、图纸工艺后，选择以下任一方式开始加工，①打开 **光闸**，②按下 **启动** 切割机就会按照切割轨迹出光切割。

- 在机床控制栏，点击 ，然后点击 。
- 在机床控制栏，点击 ，然后在菜单栏，点击 **加工** → **加工控制** → **程序开始**。

在开始加工后，可进行以下操作：

- 停止加工

使机床停止加工并终止整个加工任务，系统进入 **空闲** 状态：

- 在机床控制栏，点击 。
- 在菜单栏，点击 **加工** → **加工控制** → **程序停止**。

- 断点继续

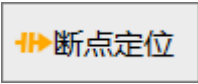
在切割过程中如果出现停止，可以直接点击 **断点继续**，点击之后切割机会从停止的位置后退一个 **断点继续回退距离** 继续切割。（参数位置：**系统** → **系统参数** → **高级功能参数** → **4.3 断点继续**）

- 在机床控制栏，点击 。
- 在菜单栏，点击 **加工** → **加工控制** → **断点继续**。

- 断点定位

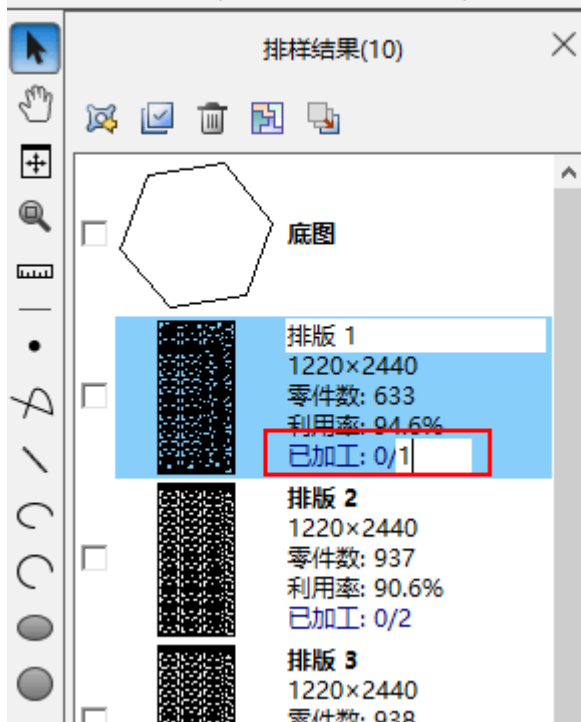
断点继续之前可以先执行一下 **断点定位**，执行断点定位后会依据 **断点继续回退距离** 回退到续切位置，可观察回退距离是否符合预期，若不符合预期可通过 **前进**、**后退** 按钮来移动切割头位置，以便调整到合适的断点起刀位置，执行完 **断点定位** / **前进** / **后退** 中的任何一个或者几个动作后，再执行 **断点继续**，切割头将不会再执行回退，而是直接从当前位置续切。

**注意：** 加工飞切/高速微连刀路，断点继续时会自动回退到上一个微连点或者飞切交点处。

- 在机床控制栏，点击 。
- 在菜单栏，点击 **加工** → **加工控制** → **断点继续**。

- 加工排版刀路

加载的刀路或者用切割软件排版之后，排版结果可能存在多个排样结果刀路，在排样结果中可设置对应加工数量，在排样结果中可更改加工数量，当零件数量用完时，无法再增加数量。



加工排样刀路时，只会加工当前选中的图形，即使排版数量加工完了也不会跳转。如果需要跳转，可在 **系统 → 系统参数 → 高级功能参数 → 用户操作习惯 → 通用** 中设置参数 **加工完成后自动跳转至下一个排样** 设置为是。防止加工的排版数量和设置的不一致。
















## 5 图形操作

### 5.1 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		<a href="#">多义线</a>
	线段		<a href="#">椭圆弧</a>
	<a href="#">圆弧</a>		<a href="#">椭圆</a>
	<a href="#">圆</a>		<a href="#">正多边形</a>
	<a href="#">星形</a>		<a href="#">矩形</a>
	<a href="#">圆角矩形</a>		<a href="#">跑道图形</a>
	<a href="#">文字</a>		<a href="#">图库</a>

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。

#### 5.1.1 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。


### 5.1.2 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。


### 5.1.3 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。

### 5.1.4 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。

## 5.1.5 圆

### 5.1.5.1 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。


### 5.1.5.2 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。

## 5.1.6 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。

## 5.1.7 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。

### 5.1.8 矩形

直角矩形。


**操作步骤：**

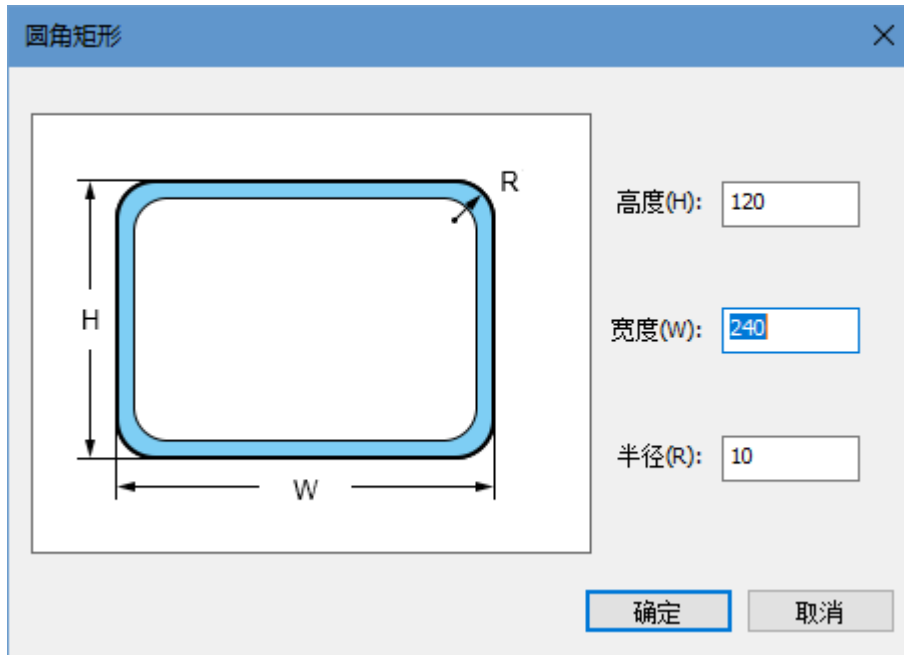
1. 选择以下方式，调用 **矩形**：
  - 在绘图工具栏，点击  矩形。
  - 在菜单栏，点击 **绘图** → **矩形**。
2. 点击鼠标左键选取起点。
3. 在常用工具栏，在 **旋转角度** 输入框内输入矩形以起点为中心旋转的角度，按 **Enter** 确认。
4. 点击鼠标左键选取终点位置。

### 5.1.9 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**。

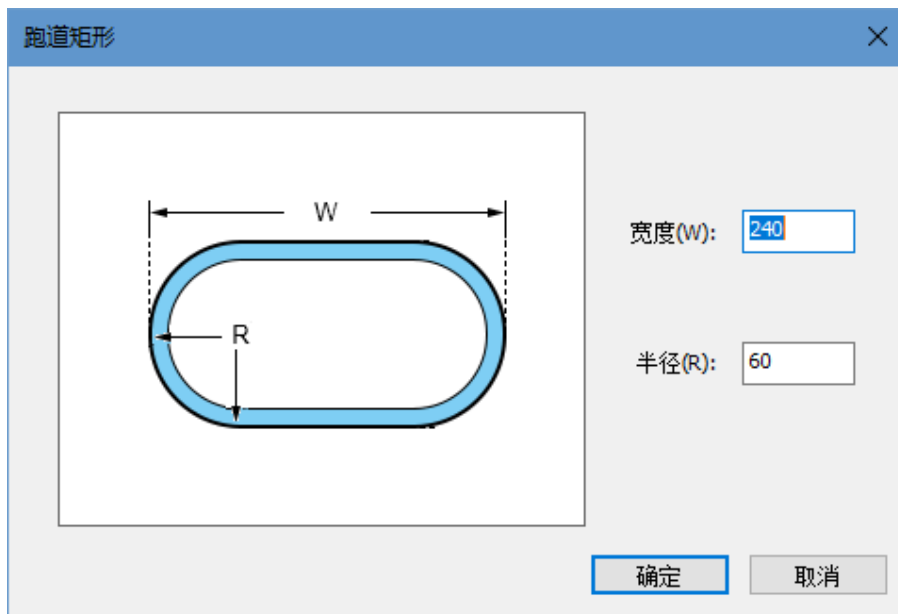


2. 填写参数，点击 **确定**。
3. 点击鼠标左键选取位置。

### 5.1.10 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。

## 5.1.11 文字

多用于绘制广告字牌。


### 操作步骤：

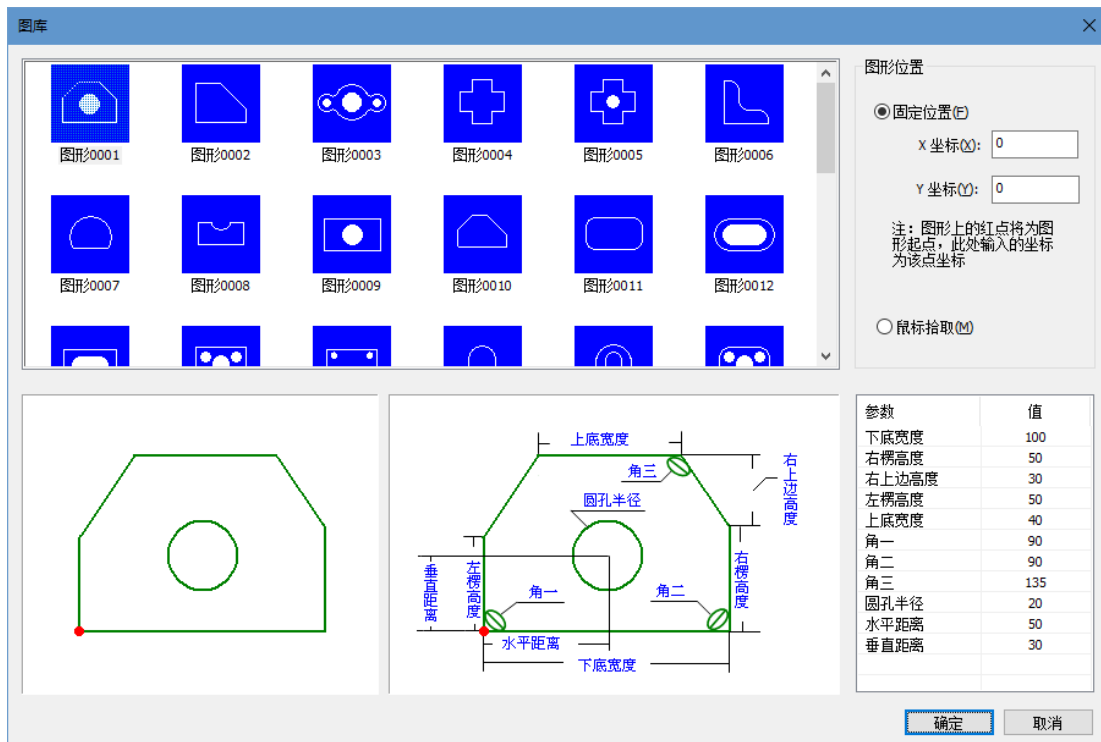
- 选择以下方式，调用 **文字**：
  - 在绘图工具栏，点击  **文字**。
  - 在菜单栏，点击 **绘图** → **文字**。
- 拖动光标确定一个矩形文本框。
- 文字框中输入文字。  
输入时需换行，请按 **Ctrl+Enter** 组合键。
- 按 **Enter** 键完成文字绘制。

## 5.1.12 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。



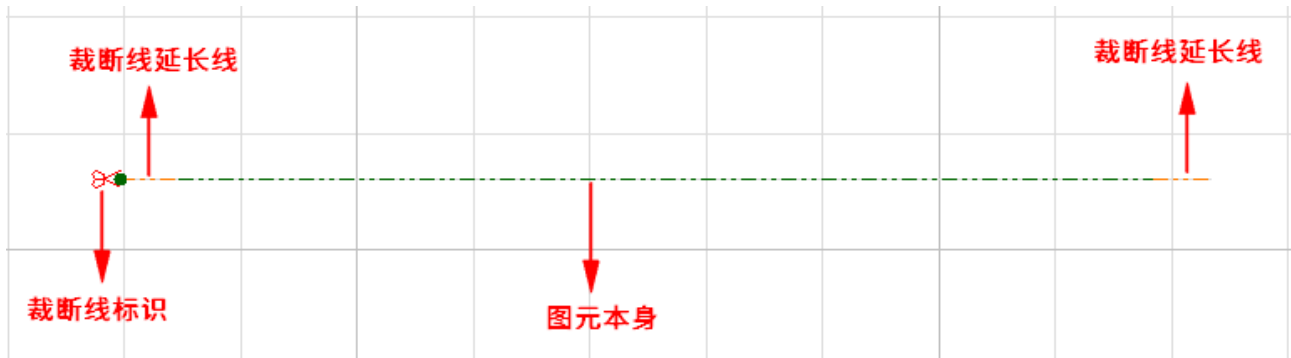
3. 在参数栏双击对应的参数设置参数值。
4. 在 **图形位置** 区域，选择以下任一方式，设置图形的位置。
  - 勾选 **固定位置**，设置 X 坐标和 Y 坐标的值，点击 **确定**。  
设置的 X 坐标和 Y 坐标的值是预览效果图上的红点位置。
  - 勾选 **鼠标拾取**，点击 **确定**，关闭 **图库** 对话框，在 **绘图区**，选定某处，单击鼠标。

### 5.1.13 裁断线

手动绘制裁断线，实现板材快速截断。

裁断线组成示意图：

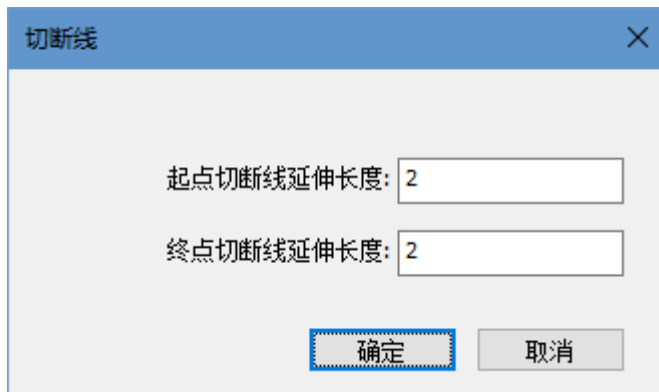
裁断线两端延长线可以分别设置长度。



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. 设置裁断线延长线的长度。

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



3. 创建裁断线。

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

如果要清除截断线，则选择 **清除截断线**。

## 5.2 选择和视图操作

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。


### 5.2.1 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。


#### 5.2.1.1 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。

#### 5.2.1.2 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：



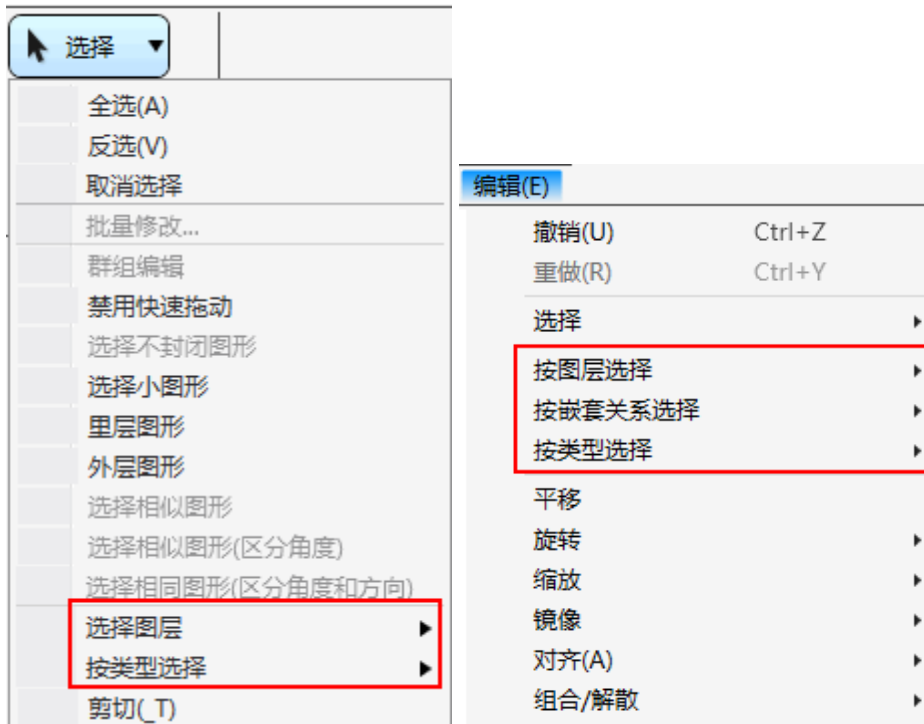
- **全选**：选中所有图形。
- **反选**：选中未选中的图形。
- **取消选择**：全部不选择。
- **选择不封闭图形**：选中刀路文件内所有不封闭的图形。
- **选择小图形**：在弹出对话框内输入所需选择图形的 X、Y 尺寸范围，系统自动选中尺寸范围内的图形。
- **里层图形**：选中包含的图形。
- **外层图形**：选中不被包含的图形。
- **选择相似图形**：手动选中一个图形后，点击 **选择相似图形**，系统自动选中与选中图形类型、尺寸相同的图形。

说明：该操作不区分角度。

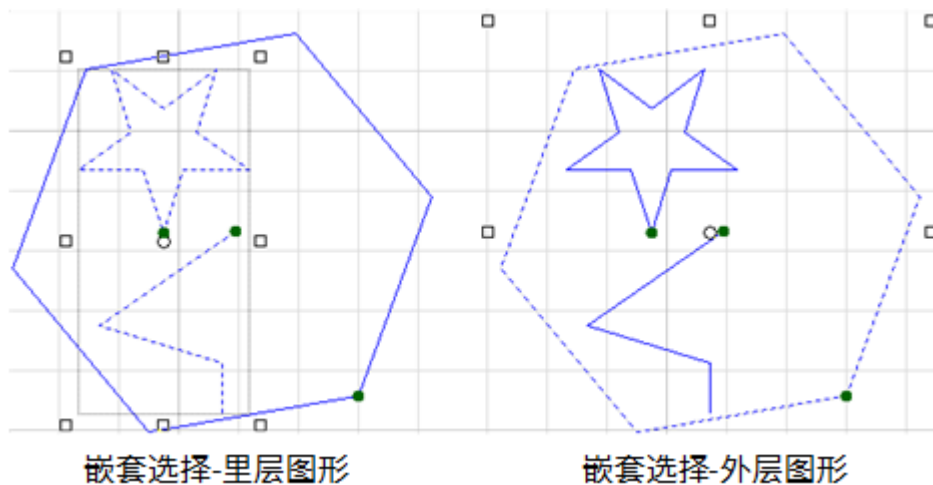
- **选择相似图形（区分角度）**：手动选中一个图形后，点击 **选择相似图形（区分角度）**，系统自动选中与选中图形类型、尺寸相同的图形。

说明：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。



### 5.2.2 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。

### 5.2.3 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。

### 5.2.4 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。

### 5.2.5 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。
2. 鼠标左键确定两点构成一个矩形框，框内为待放大区域。

### 5.2.6 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。

### 5.2.7 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：

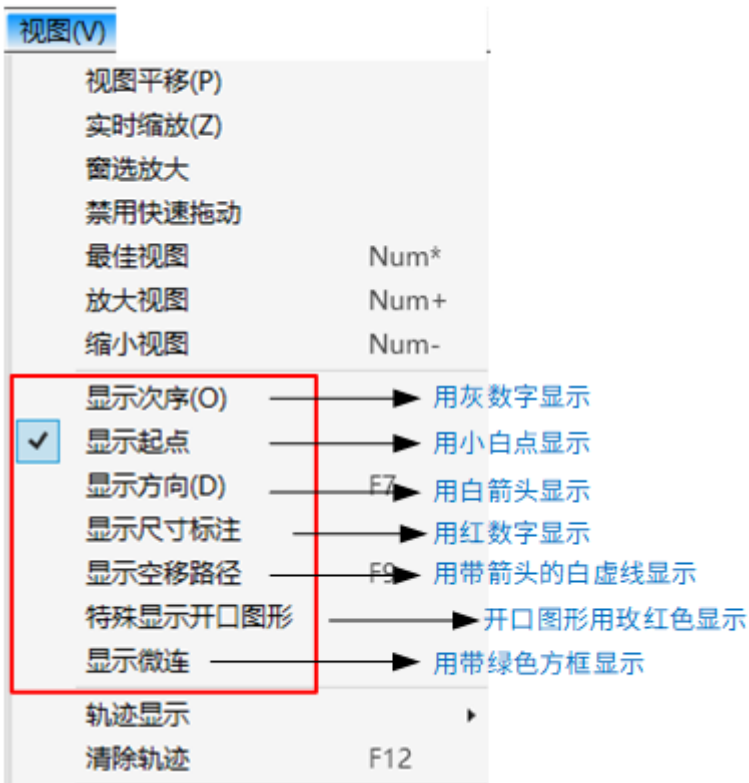
- 显示当前点：当前点是指当前切割头的位置，绘图界面上的图标如下所示：



- 居中当前点：将当前绘图区的布局，以当前点为中心显示。

### 5.2.8 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。

### 5.2.9 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。

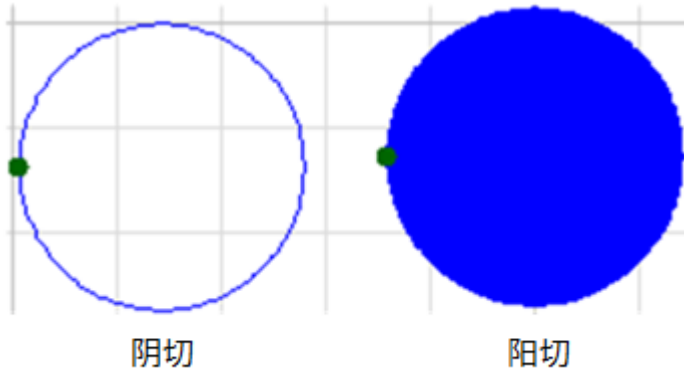
如果要清除加工轨迹，则选择以下任一方式操作：

- 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**。

### 5.2.10 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。

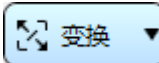

在菜单栏，点击 **视图** → **填充模式**，切换至填充模式：

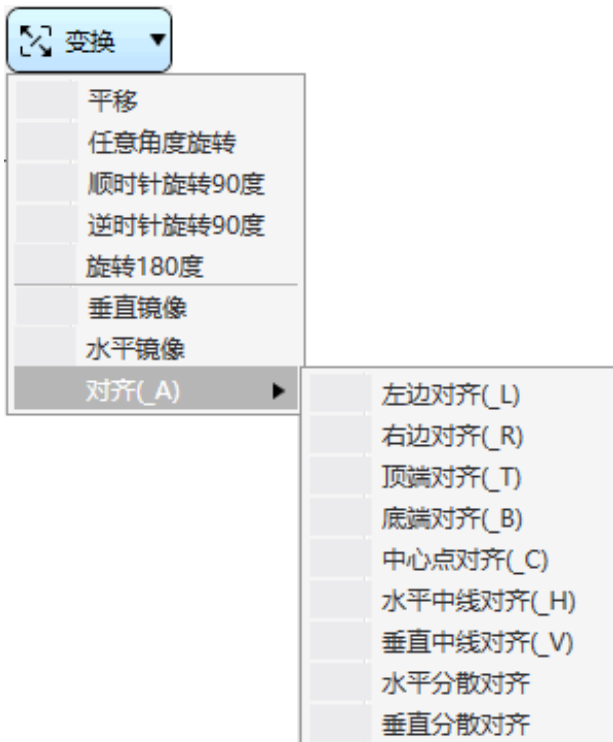


若需切换回系统默认的线框模式，在菜单栏，点击 **视图** → **线框模式**，所有图形以线框方式显示。

## 5.3 编辑图形

### 5.3.1 变换图形


在常用工具栏， 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  下拉键，选择目标，即可完成。



### 5.3.1.1 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：

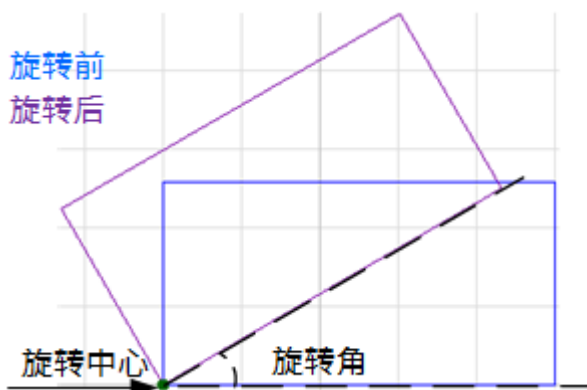
1. 选中对象。
2. 选择以下任一方式，执行平移：
  - 按住鼠标左键拖动图形。
  - 按键盘的方向键  $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 、 $\leftarrow$ 、 $\rightarrow$  移动图形。
  - 调用平移功能：
    - a. 在常用工具栏点击   $\rightarrow$  平移 或在菜单栏，点击 编辑  $\rightarrow$  平移。
    - b. 点击鼠标左键选取参考点位置。
    - c. 点击鼠标左键选取目标位置。

### 5.3.1.2 旋转

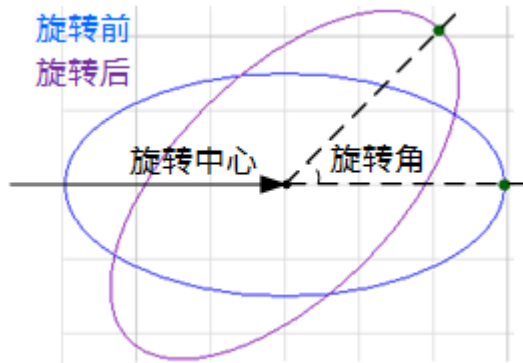
将图形绕一点按某个方向转动一定角度。

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：

- 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。
- 点击鼠标左键选取旋转中心。
- 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：


- 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°。

### 5.3.1.3 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：


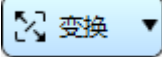
- 在常用工具栏，点击  变换 → 水平镜像 / 垂直镜像。
- 在菜单栏，点击 编辑 → 镜像 → 水平镜像 / 垂直镜像。

### 5.3.1.4 对齐

改变图形间的相对位置，使其对齐排列。

操作步骤：

- 选中多个对象。
- 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。

### 5.3.2 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。

#### 5.3.2.1 倍数快速缩放


操作步骤：

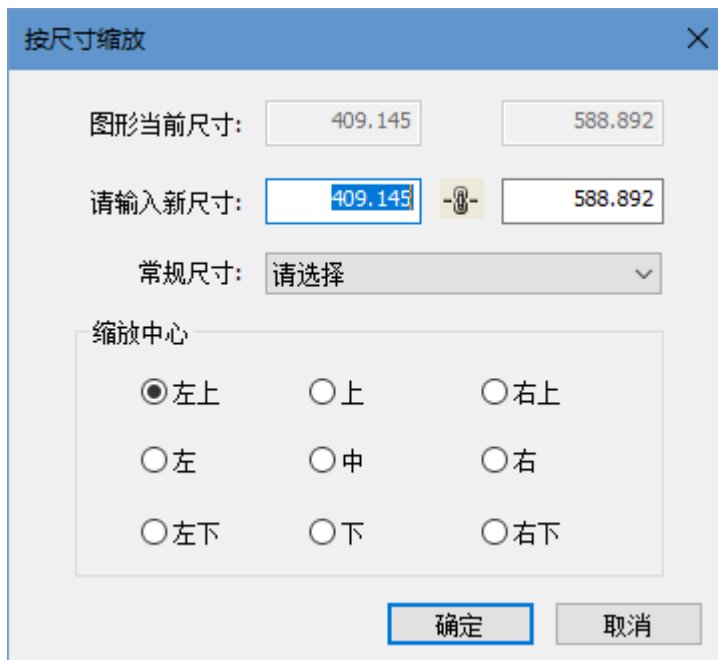
选中对象。在常用工具栏，点击  尺寸 → 在下拉菜单中选择缩放方式。

### 5.3.2.2 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。

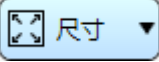
缩放中心可以指定缩放之后，新图形与原图形的位置关系，例如选择“左上”，表示缩放之后新图形与原图形是按照左上角对齐的，其他部分则以左上角为基准进行缩放。

### 5.3.2.3 交互式缩放

操作步骤：

1. 选中对象。

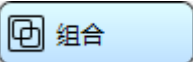


2. 在常用工具栏，点击  尺寸 → 交互式缩放，或在菜单栏，点击 编辑 → 缩放 → 交互式缩放。
3. 点击鼠标左键选取缩放中心点。
4. 点击鼠标左键后移动光标调整缩放比。
5. 点击鼠标左键确认。

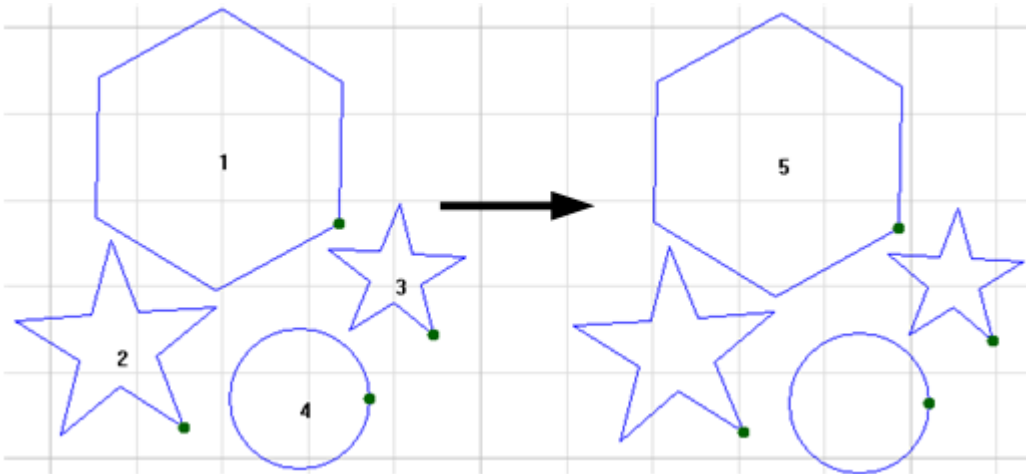
### 5.3.3 组合

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。

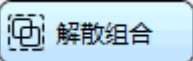
组合效果图如下：



### 5.3.4 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**。

### 5.3.5 合并

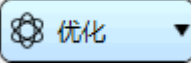
将多个路径对象合并为单个路径对象，使不相连的图形连接起来。

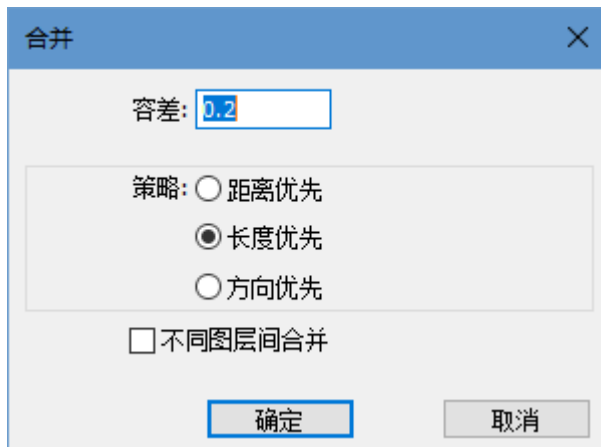
合并的对象需满足以下条件：

- 非封闭图形
- 非点
- 非文字
- 非群组

使用合并前，建议打开捕捉。

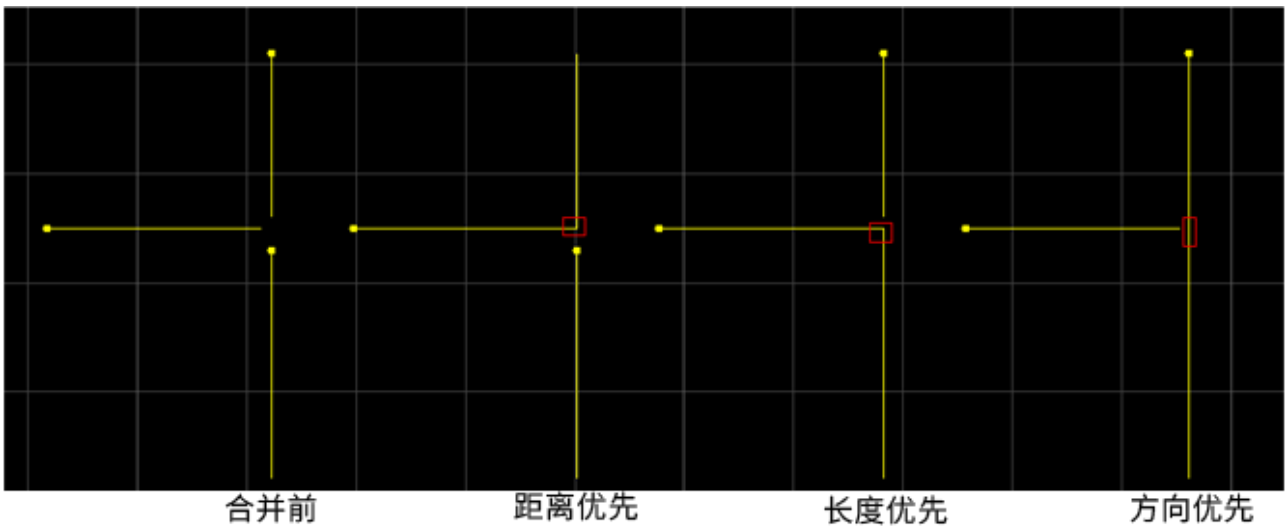
**操作步骤：**

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：



### 5.3.6 炸开

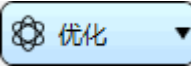
删除多余线条，达到修剪刀路的目的，多用于多义线。

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。

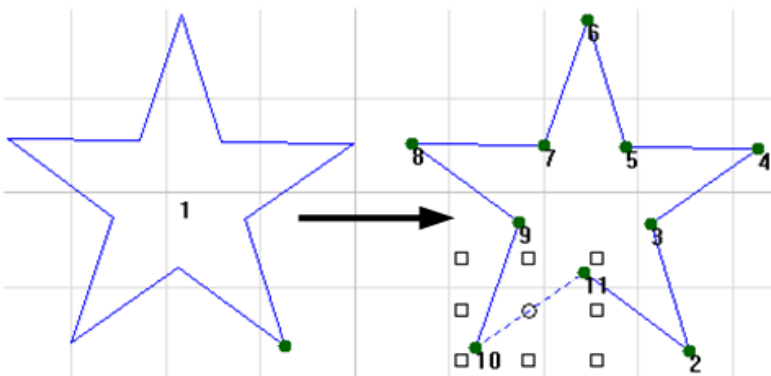
根据加工对象不同，可分为：

- 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：



### 5.3.7 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。

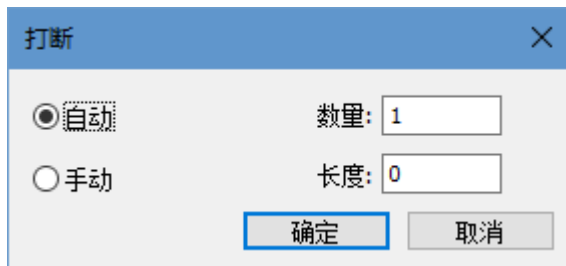
选择以下方式，执行打断：

- **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。

#### 5.3.7.1 自动打断

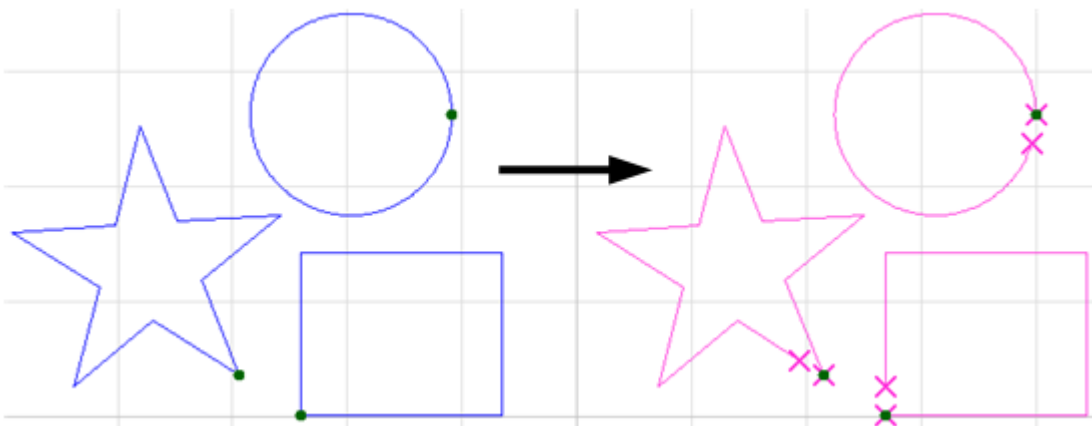
操作步骤：

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**。

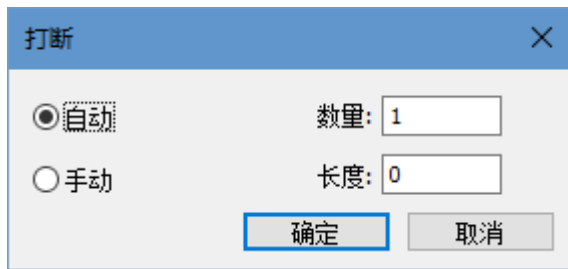
自动打断效果图如下：



#### 5.3.7.2 手动打断

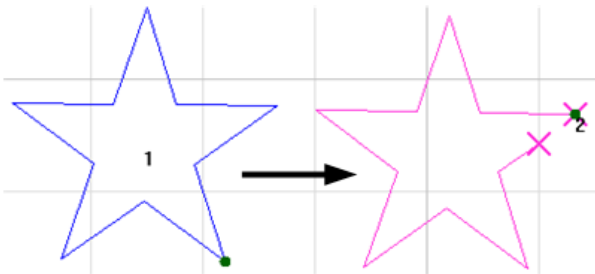
操作步骤：

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  $\overset{+}{-}|$ 。
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：



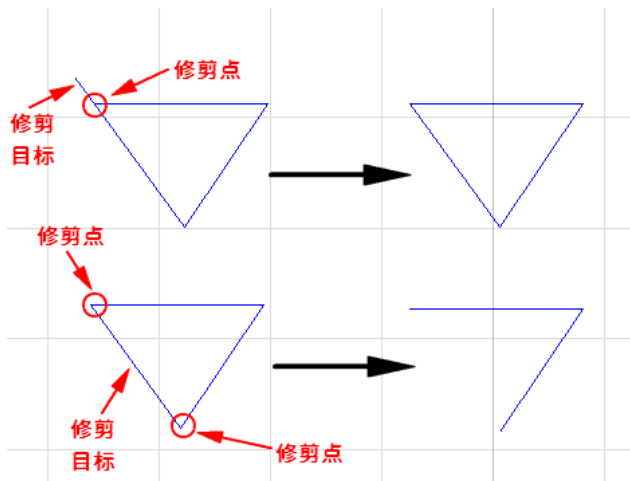
### 5.3.8 修剪

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  $\overset{+}{-}|$ 。
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：

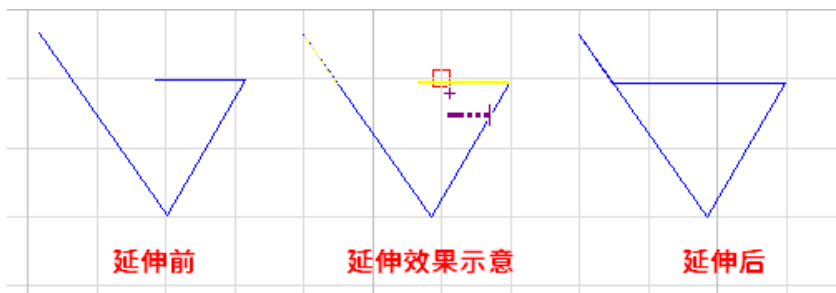


### 5.3.9 延伸

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。

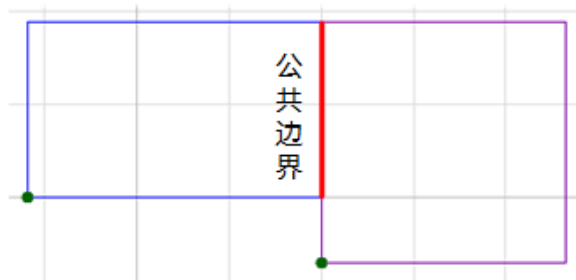


### 5.3.10 共边

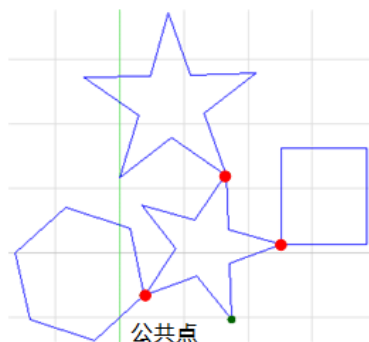
对图形之间重合的边做共边处理，运用共边策略，使其共用一条边界，避免了加工时重复切割同一条边界的问题。

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  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。
- 说明：**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。

### 5.3.11 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：

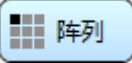

- [矩形阵列](#)
- [圆周阵列](#)
- [交互式阵列](#)

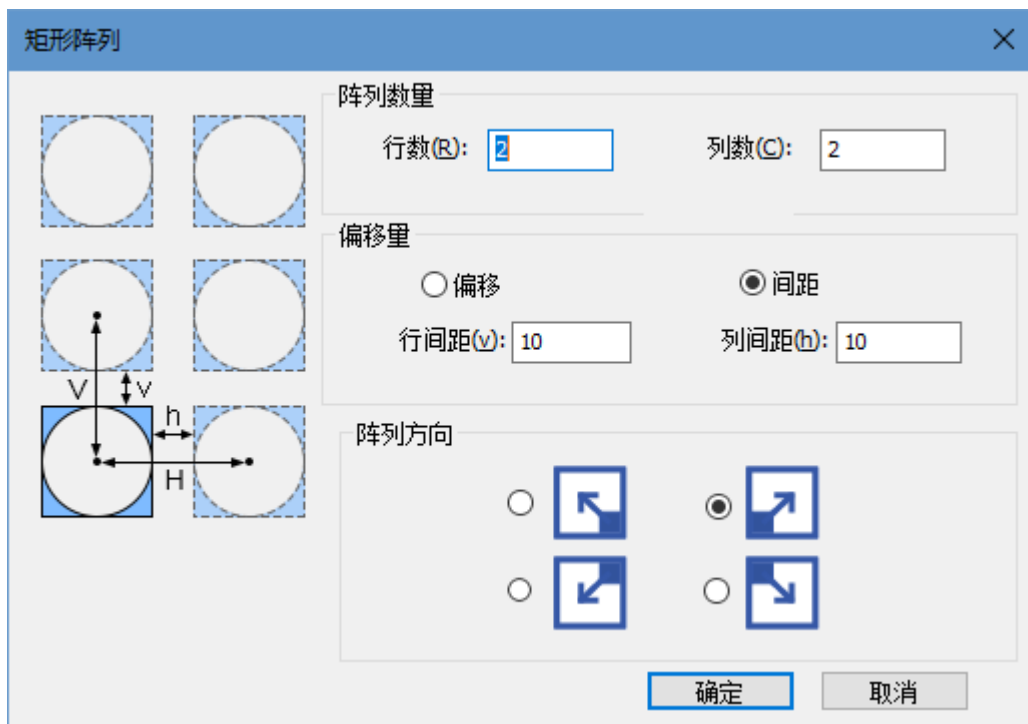
### 5.3.11.1 矩形阵列

将图形沿着矩阵方阵复制。

操作步骤：

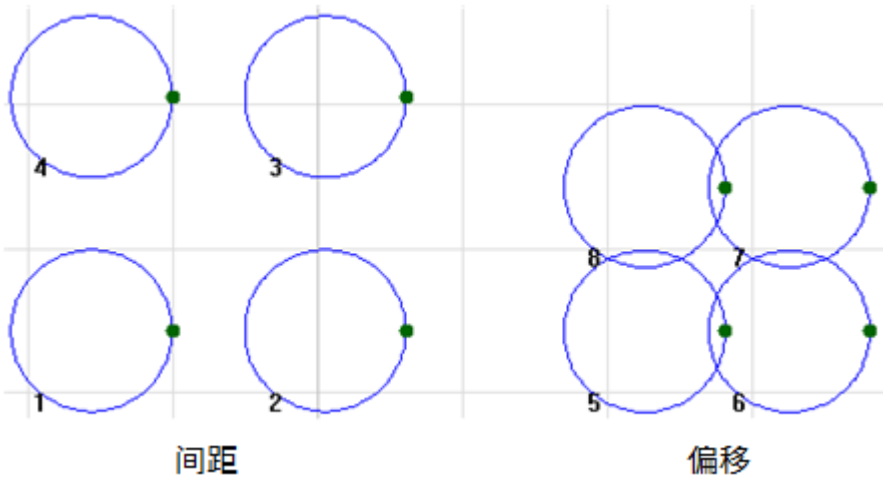
1. 选中对象。
2. 选择以下方式，打开 **矩形阵列** 对话框：

- 在常用工具栏，点击  阵列。
- 在常用工具栏，点击  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：

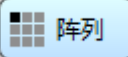


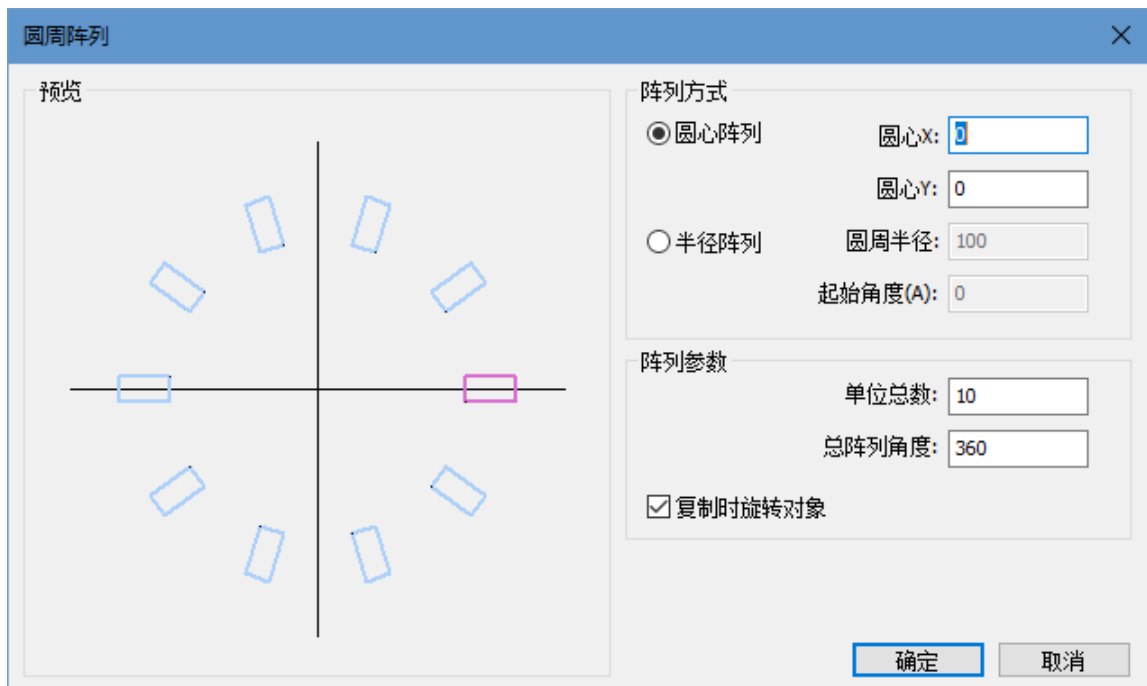
### 5.3.11.2 圆周阵列

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。

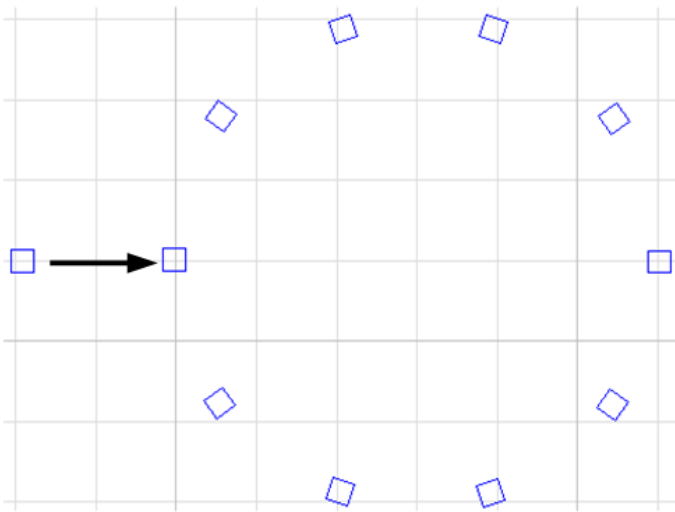
操作步骤：

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  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**。

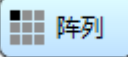
圆周阵列效果图如下：

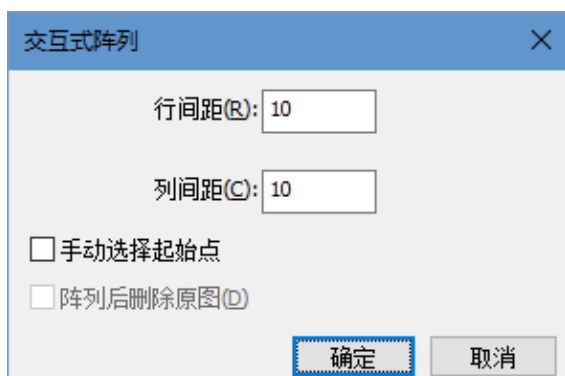


### 5.3.11.3 交互式阵列

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  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。

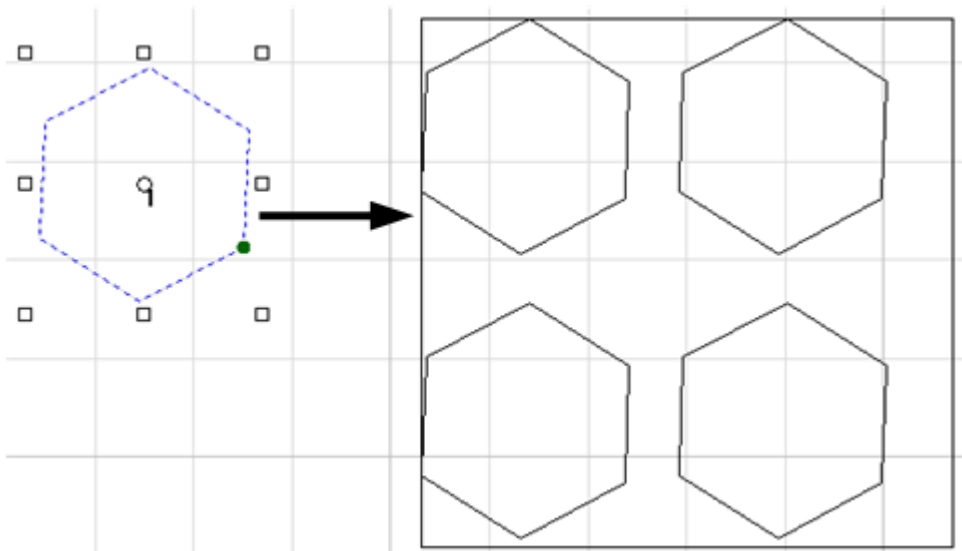
- 以选中的对象为起始点：

- 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：

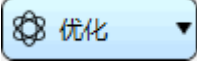
- i. 勾选 **手动选择起始点**。
- ii. 如果需将原图删除，勾选 **阵列后删除原图**。
- iii. 点击 **确定**，点击鼠标左键选取起始位置。若需重新选取起始位置，点击鼠标右键。
- iv. 拖动鼠标划定规划区，此时光标变成 ，选择终点位置，点击鼠标左键。

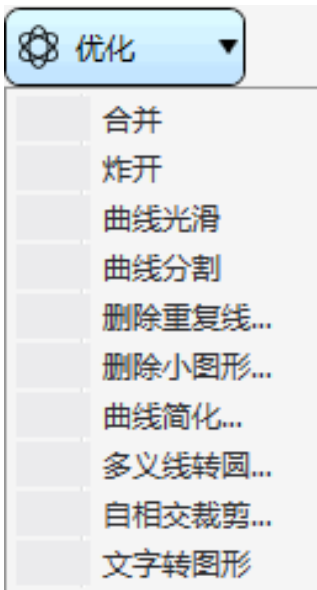
交互式阵列效果图如下：



## 5.4 图形预处理

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](#)。

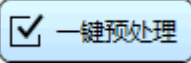
如果需要手工对图形进行优化，可使用常用工具栏的  按钮功能，选择要处理的图形，点击相应的按钮，根据提示操作即可。



#### 5.4.1 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 。
  - 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

曲线简化(S) 容差: 0.01

删除重复线(R) 最小长度: 0.2 容差: 0.1

合并(U)  不同图层 方向优先 容差: 0.2

删除点(D)

删除小圆(C) 最大直径: 0.001

删除小曲线(U) 最大尺寸: 0.001

自相交裁剪(I) 最大长度: 0.1

自动打标 小圆最大直径: 5 十字标长度: 2

多义线转圆(O) 相对误差: 0.01 容差: 0.01

自动设置阴阳切(E)  最外层阳切  最外层阴切

特殊显示开口图形

自动排序

合并相同零件(导入零件)

导入零件忽略单独的文字

自动打散DXF文件中的群组

零件信息识别 ...

DXF图层/颜色映射  图层映射  颜色映射

批量导入图形间距: 10

导入时应用(A)

确定 取消

### 3. 勾选预处理项，并设置参数范围。

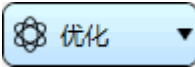
- [曲线简化](#)
- [删除重复线](#)
- [合并](#)
- 若需删除点，勾选 **删除点**，系统自动删除点。
- 若需删除直径范围内的小圆，勾选 **删除小圆**，并设置 **直径**，系统自动删除直径范围内的小圆。
- 若需删除尺寸范围内的小曲线，勾选 **删除小曲线**，并设置 **尺寸**，系统自动删除尺寸范围内的小曲线。

- [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**。

#### 5.4.2 光滑曲线

对多段多义线图形进行光滑处理，处理后的图形更光滑，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  → **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。

#### 5.4.3 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。

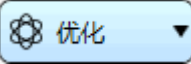
曲线分割和[打断](#)的区别：

- 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。

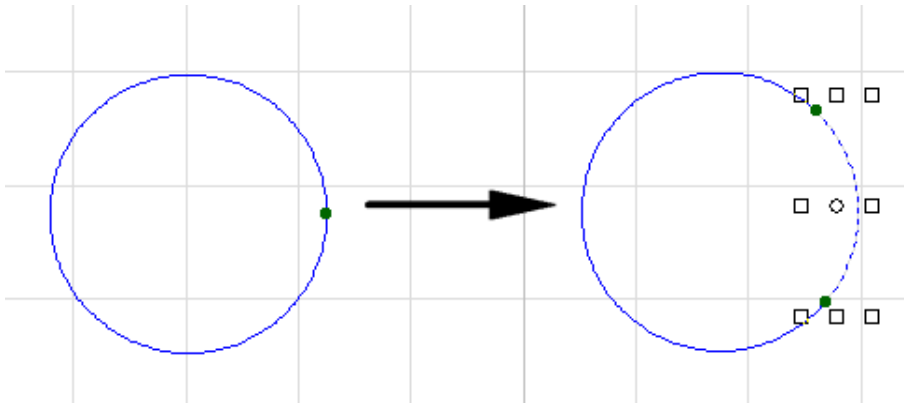
## 操作步骤：

1. 选择以下任一方式，启用曲线分割：

- 在常用工具栏，点击  → 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。

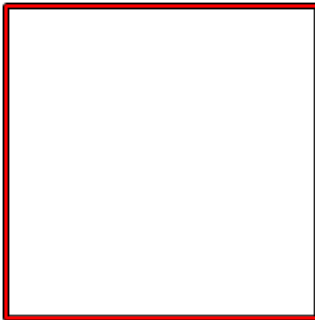
分割效果图如下：



### 5.4.4 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：

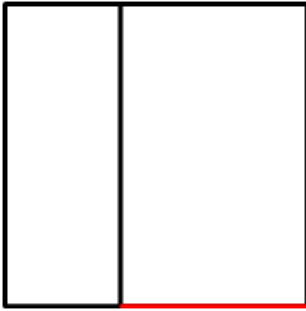


- 线段与图形之间重叠的线段：



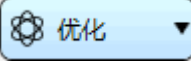


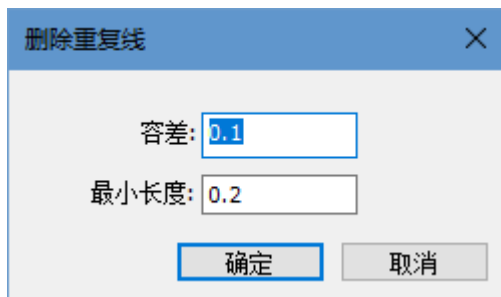
- 图形自身重叠的线段：



操作步骤：

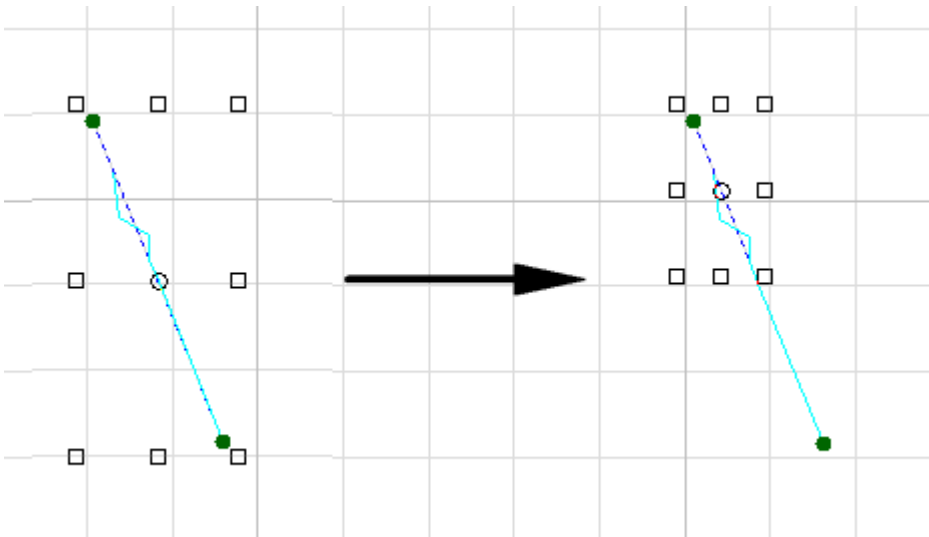
1. 选中多个对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **删除重复线** 对话框：

- 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：

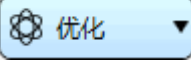


## 5.4.5 删除小图形

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  → **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：



## 5.4.6 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。

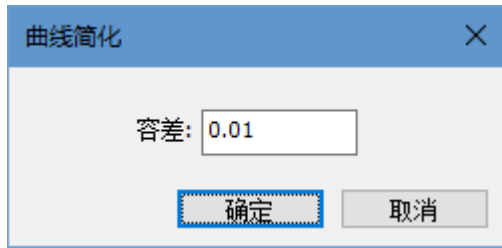
控制点指控制和调整曲线形状的特殊点。

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  → **曲线简化**。

- 在菜单栏，点击 **编辑** → **曲线简化**。



- 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。

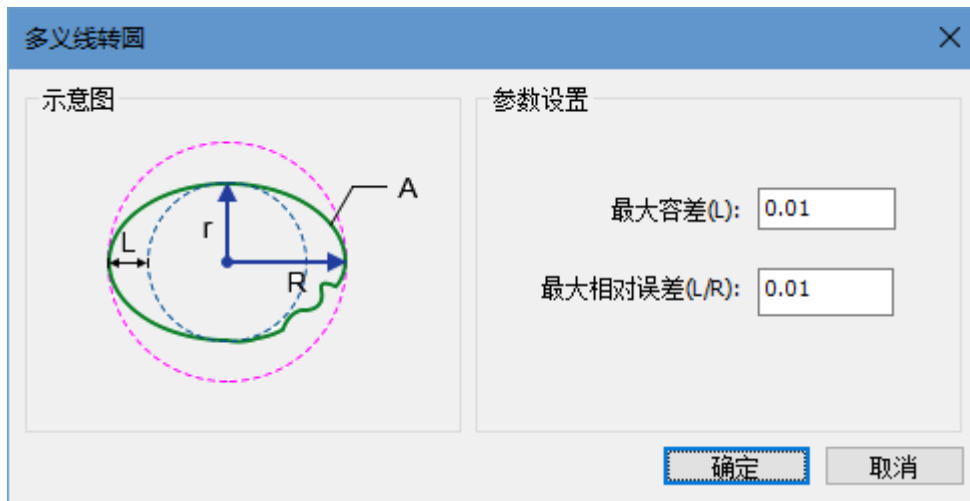
### 5.4.7 多义线转圆

将形似圆形的闭合多义线转换成圆形。

**操作步骤：**

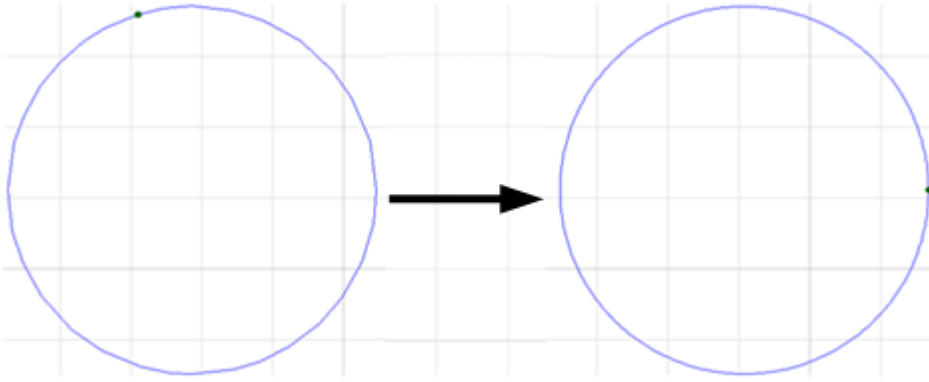
- 选中对象。
- 选择以下任一方式，打开 **多义线转圆** 对话框：

- 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**。



- 根据对话框内示意图提示，输入容差及相对误差值。

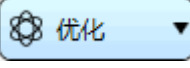
转换成功将弹出以下对话框提示成功的对象数。多义线转圆效果图如下：



### 5.4.8 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。

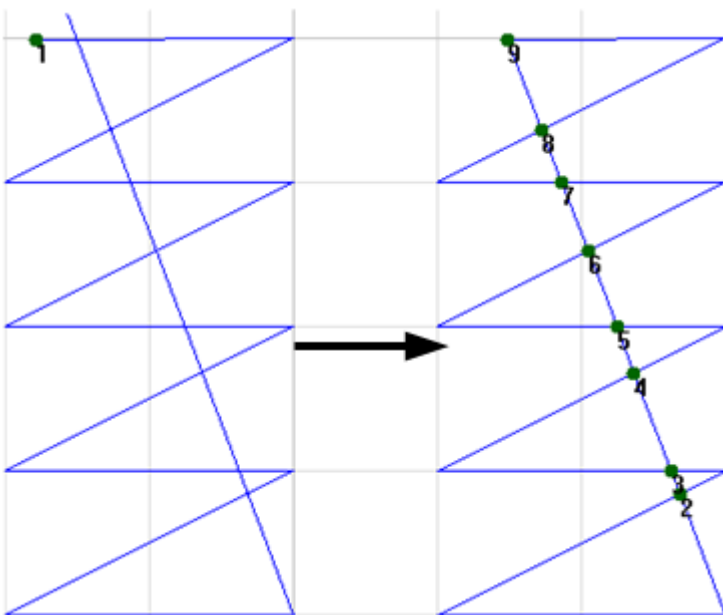
操作步骤：

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。

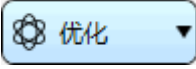
自相交裁剪效果图如下：



### 5.4.9 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  → 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。



## 5.5 辅助工具

### 5.5.1 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。

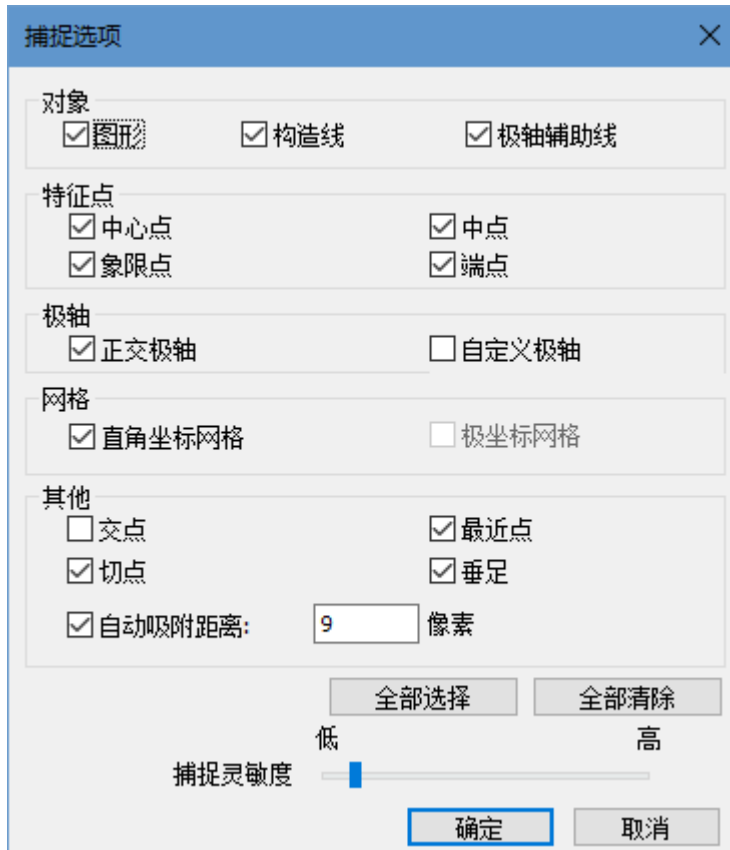
#### 5.5.1.1 打开/关闭捕捉功能

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。

#### 5.5.1.2 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。



- 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。

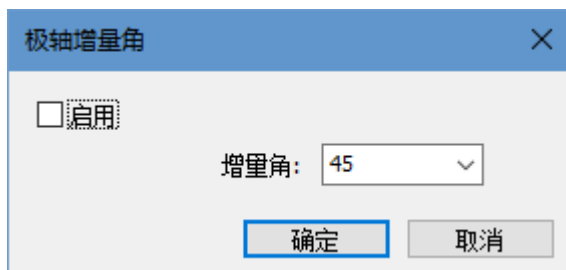
- 若特征项勾选 **自定义极轴**，增量角度可自定义，参见[极轴增量角](#)。

### 5.5.1.3 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：**

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




- 设置增量角并勾选 **启用**。

### 5.5.2 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：

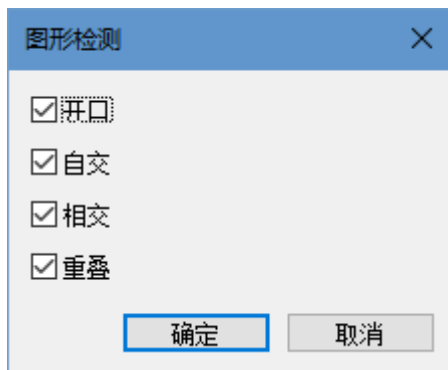
1. 选择以下任一方式，调用测量距离功能：
  - 在绘图工具栏，点击  测量距离。
  - 在菜单栏，点击 视图 → 测量距离。
2. 点击鼠标左键选取测量起点。
3. 移动光标至测量终点查看测量结果。

### 5.5.3 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：

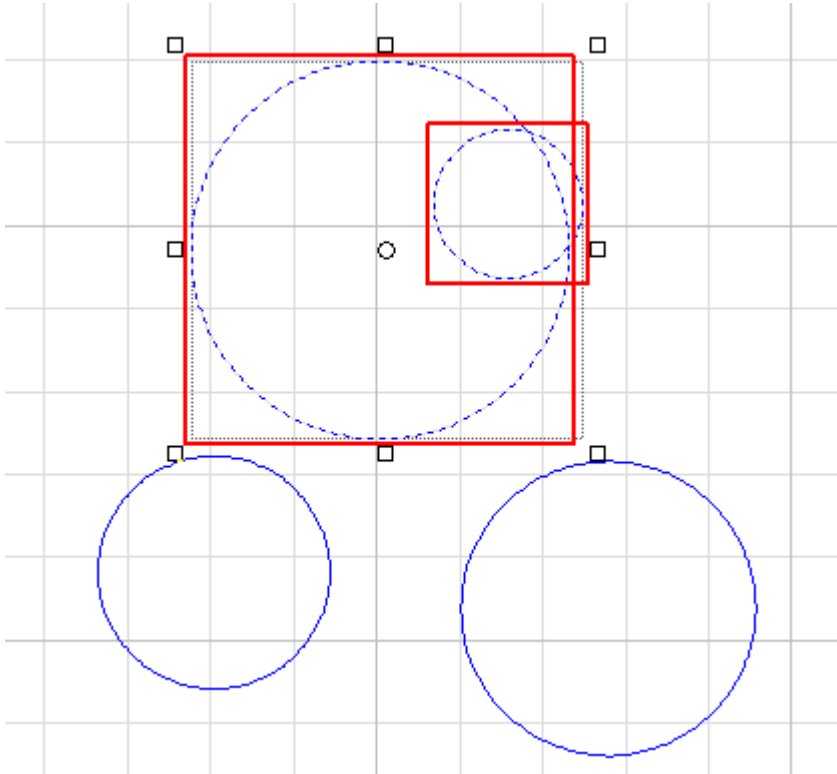
1. 选中需检测的对象。
2. 在菜单栏，点击 视图 → 图形检测，弹出 图形检测 对话框：



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. 根据需要取消勾选，不勾选则不被选中。
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：



### 5.5.4 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**。

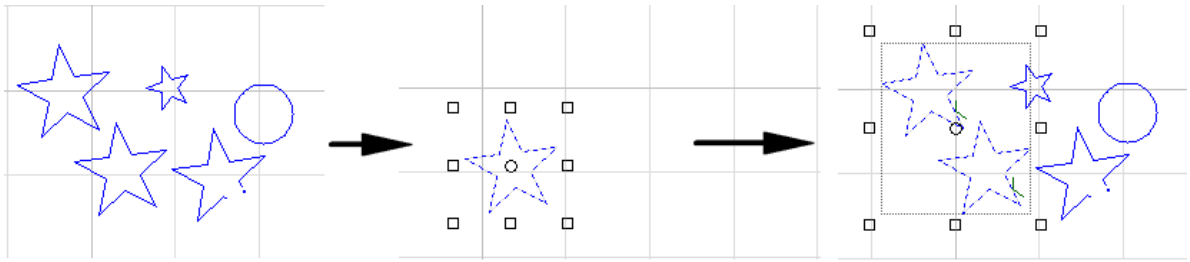
批量修改功能启用后，绘图界面只显示被选中的对象。

3. **可选：** 勾选以下选项之一：

<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：





## 5.5.5 群组编辑

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。

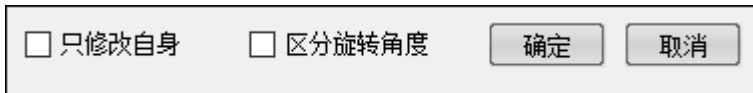
群组编辑即将群组里的图形批量修改同时可选择是否批量修改与之完全相同的群组。

**操作步骤：**

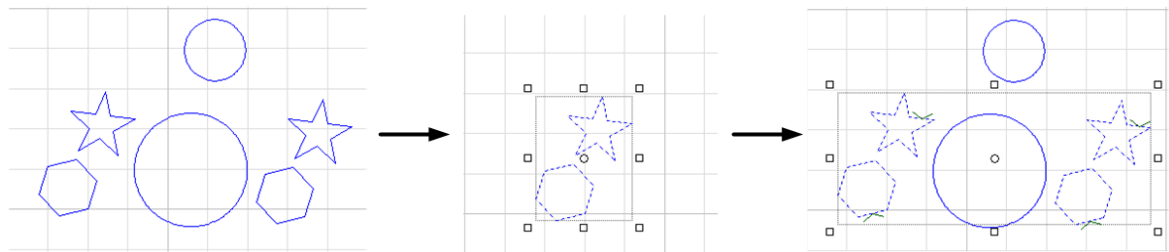
1. 选中单个群组。
2. 选择以下方式，启用群组编辑：
  - 在菜单栏，点击 **编辑** → **群组编辑**。
  - 在绘图区右击鼠标，选择 **群组编辑**。

群组编辑功能启用后，绘图界面只显示被选中的群组。

3. **可选：** 勾选以下选项之一：



- 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：



## 6 加工工艺

### 6.1 概述


本章介绍工艺相关功能设置，由于大部分工艺参数都与被切割的材料、和激光器及使用的气体气压等有直接关联，所以需要根据实际工艺要求进行设置。本章提到的参数，包括图片中的参数，仅作为示例，不可认为时指导参数。

**警告：**请谨慎设置参数，不恰当或错误的参数可能会导致切割效果变差甚至损坏机床。

### 6.2 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：

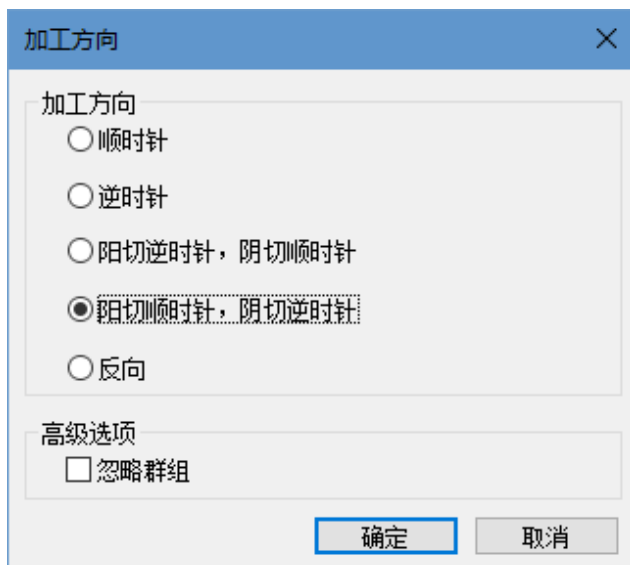
- 在常用工具栏，点击  显示方向。
- 在菜单栏，点击 视图 → 显示方向。

#### 6.2.1 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：

- 选中一个或多个图形。
- 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  下拉键 → 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**。


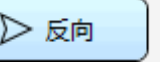
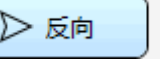
5. 点击 **确定**，自动生成加工方向。

### 6.2.2 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"> <li>▪ 在菜单栏，点击 <b>工艺</b> → <b>加工方向</b> → <b>反向</b>。</li> <li>▪ 在常用工具栏，点击  下拉键 → <b>反向</b>。</li> <li>▪ 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 <b>反向</b>。</li> </ul>
将所选图形的加工方向统一成顺时针	在常用工具栏，点击  下拉键 → <b>顺时针</b> 。
将所选图形的加工方向统一成逆时针	在常用工具栏，点击  下拉键 → <b>逆时针</b> 。

## 6.3 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。


### 6.3.1 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  下拉键 → **自动微连**。
- 在菜单栏，点击 **工艺** → **微连** → **微连**。



**微连** 对话框设置如下：

- 按数量 数量: 5
- 按间隔 长度: 1

**应用范围**

外轮廓	<input checked="" type="checkbox"/> 大	<input checked="" type="checkbox"/> 中	<input checked="" type="checkbox"/> 小
内轮廓	<input checked="" type="checkbox"/> 大	<input checked="" type="checkbox"/> 中	<input checked="" type="checkbox"/> 小

**自定义尺寸**

大图形	长度大于 500	宽度大于 500
小图形	长度小于 50	宽度小于 50

**高级选项**

- 微连处添加引刀线
  - 类型(T): 直线
  - 长度(L): 3
  - 张角(A): 30 deg
  - 半径(R): 3
- 自动修改起点至微连处
- 开口图形起点微连
- 拐角避让
  - 避让长度: 1
  - 拐角角度: 90 deg

底部按钮: **确定** **取消**

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。

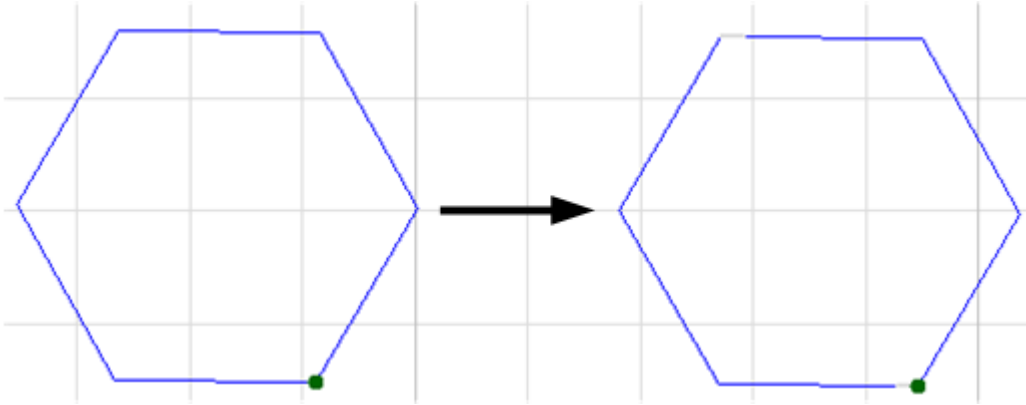
5. 在 **高级选项** 区，根据需要勾选选项：

- 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

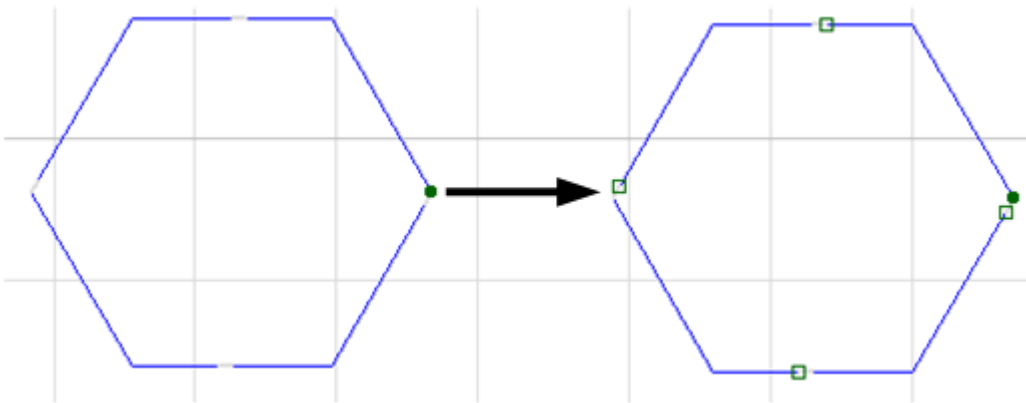
- **拐角角度：**范围：90°~180°

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：




### 6.3.2 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：**

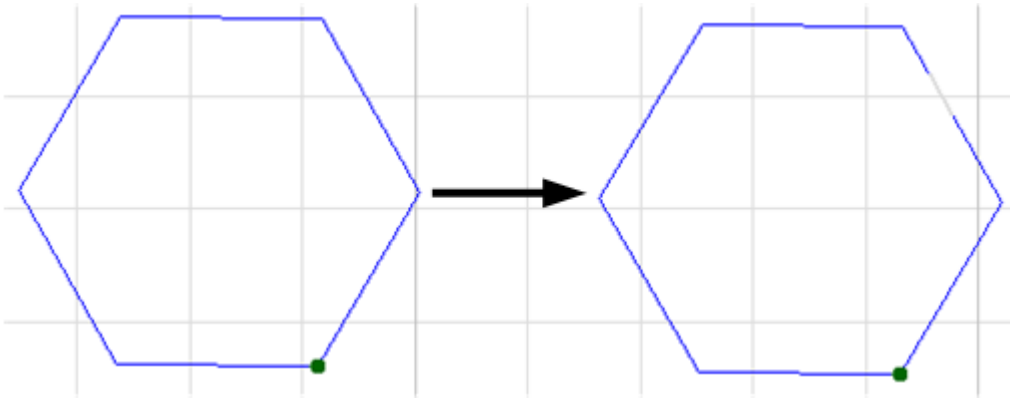
1. 无需选中对象，选择以下任一方式，打开 **手动微连** 对话框：

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

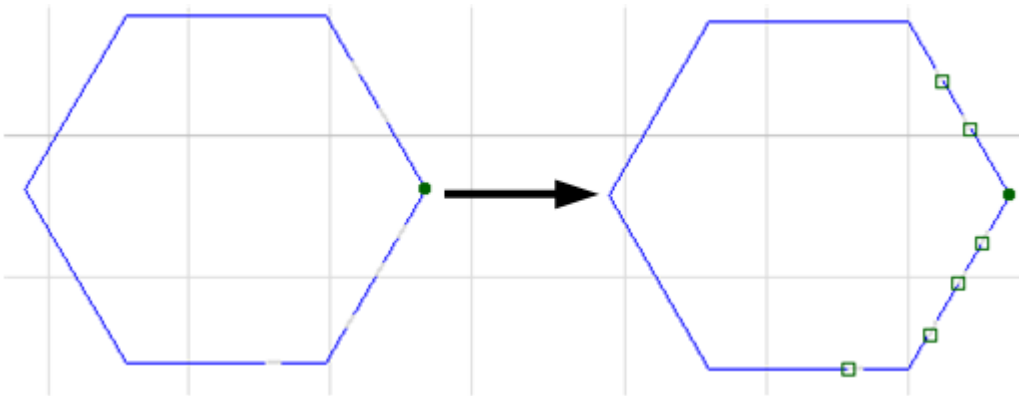


2. 设置连线长度。
3. 勾选 **拐角避让**，并设置以下参数，否则所有点均支持微连。
  - **避免长度**：范围：0.001mm~10mm
  - **拐角角度**：范围：90°~180°
4. 根据需要勾选选项：
  - 自动修改起点至微连处
  - 微连处添加引刀线，勾选后设置引刀线参数
5. 点击 **确定**，此时光标变为  $+_{-}$ 。
6. 点击鼠标左键选取微连位置。
7. 点击鼠标右键退出手动微连功能。

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：




### 6.3.3 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  下拉键 → **炸开微连**。
  - 在菜单栏，点击 **工艺** → **微连** → **炸开微连**。

### 6.4 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。

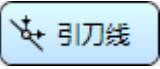
- **引出线**：包括直线型和圆弧型。

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。

### 6.4.1 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**。

**引入线**

类型(T): <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">直线</span>	长度(L): <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">3</span>
张角(A): <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">30</span> deg	半径(R): <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">3</span>
<input checked="" type="checkbox"/> 起点添加小圆	小圆半径: <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">0.5</span>

**引出线**

类型(O): <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">圆弧</span>	长度(E): <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">3</span>
张角(N): <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">30</span> deg	半径(R): <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">1</span>

**封口**

<input type="checkbox"/> 缺口: <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">0</span>	<input type="checkbox"/> 过切: <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">0</span>
---	---

**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"> <li>▪ 直线引刀线的张角指引刀线与图元交点切线的夹角。</li> <li>▪ 圆弧引刀线的张角指圆心角。</li> </ul>
长度	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 直线和圆弧引刀线的长度指直线和圆弧的长度。</li> <li>▪ 勾型引刀线的长度指圆弧部分半径与直线部分长度之和。</li> </ul>
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。

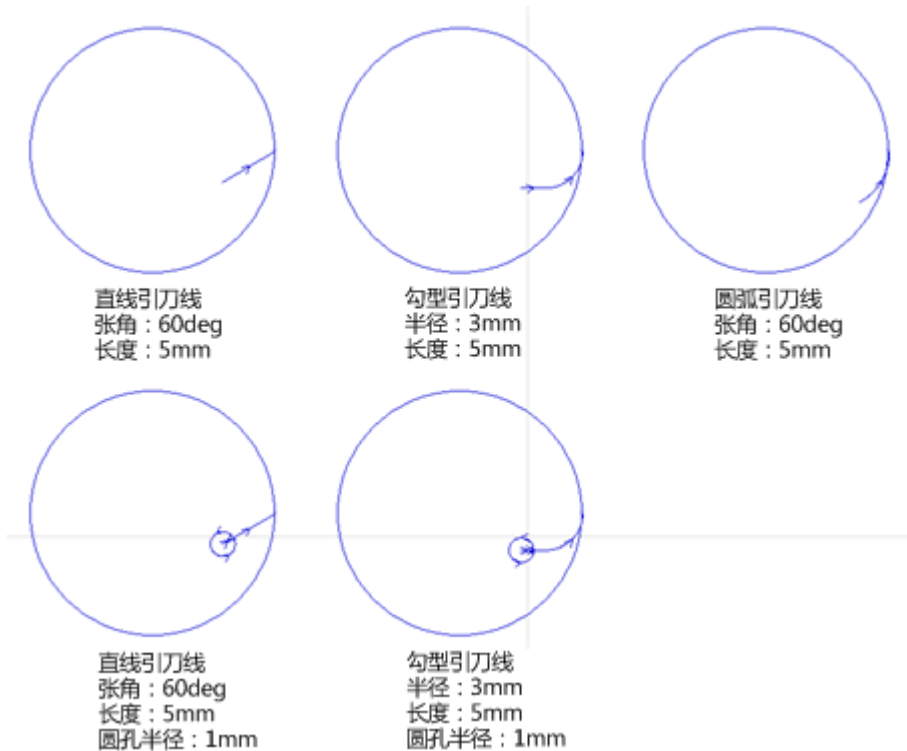
6. 在高级选项区域，按需选择：

- 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**。

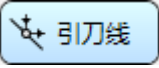

引刀线效果图如下：



## 6.4.2 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：**

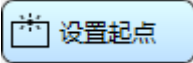
1. 选中一个或多个对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **引刀线** 对话框：
  - 在常用工具栏，点击  **引刀线**。
  - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **引刀线** → **设置**。
  - 在菜单栏，点击 **工艺** → **引刀线** → **设置**。
3. 在 **引入线**、**引出线** 和 **封口区**，设置相关参数，参数说明参见[自动设置引刀线](#)。
4. 在 **位置区**，点击 **鼠标指定**，此时返回绘图区，光标变为 .
5. 点击图形边界手动指定引刀线的位置。
6. 设置完毕后点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出工具。

### 6.4.3 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。

### 6.4.4 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 下拉键 → 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。

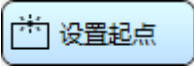
### 6.5 起点

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 。
- 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。

## 6.6 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。

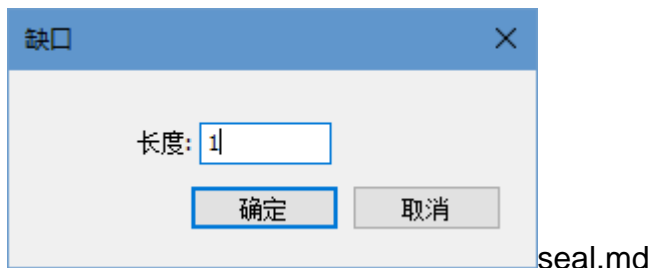
- **缺口：**是指起点和终点保持一定距离，用于零件与板材的黏连，可以防止零件切割完成后翘起。
- **过切：**是指终点经过起点后继续向前切割一段距离，目的是为了将可能的起点熔渣去除。

### 6.6.1 设置缺口

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。

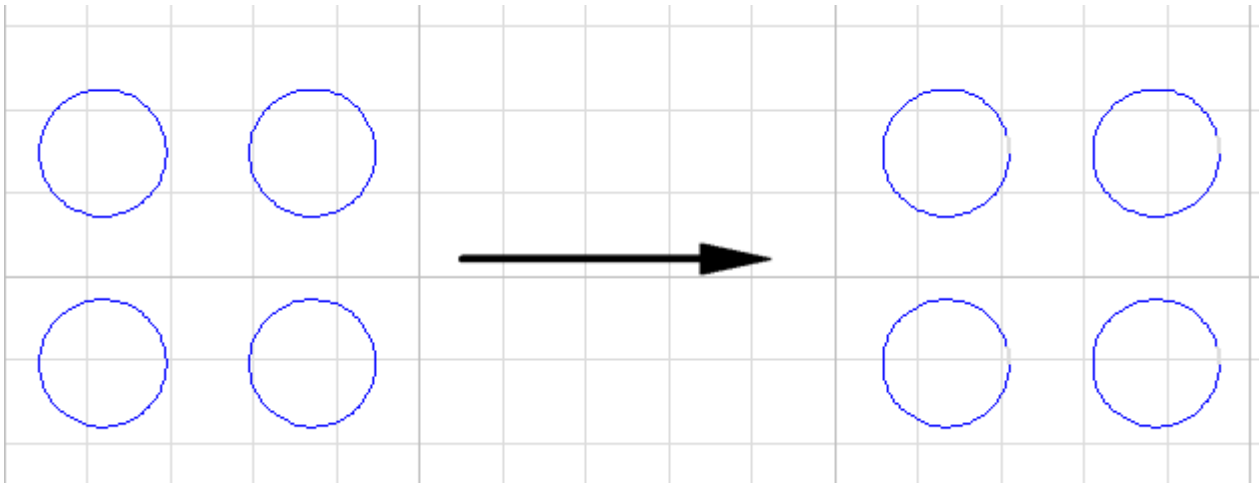
2. 在常用工具栏，点击  下拉键 → **缺口**，打开 **缺口** 对话框：



3. 设置缺口的长度。

4. 点击 **确定**。

添加缺口效果图：

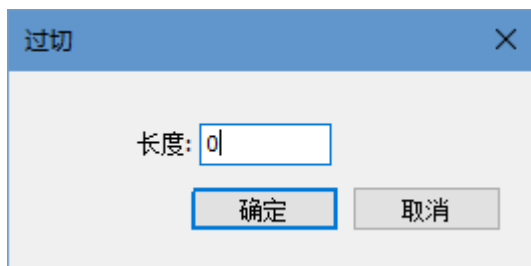


## 6.6.2 设置过切

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。

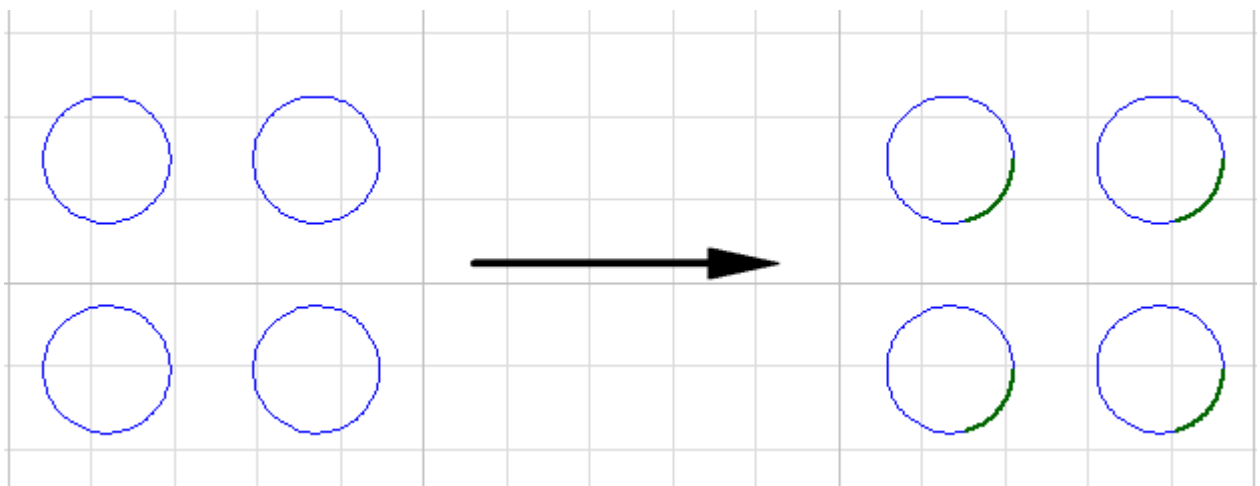
2. 在常用工具栏，点击  下拉键 → 过切，打开 过切 对话框：



3. 设置过切的长度。

4. 点击 确定。

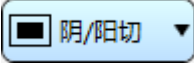
添加过切效果图：



## 6.7 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 。
  - 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。

## 6.8 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。

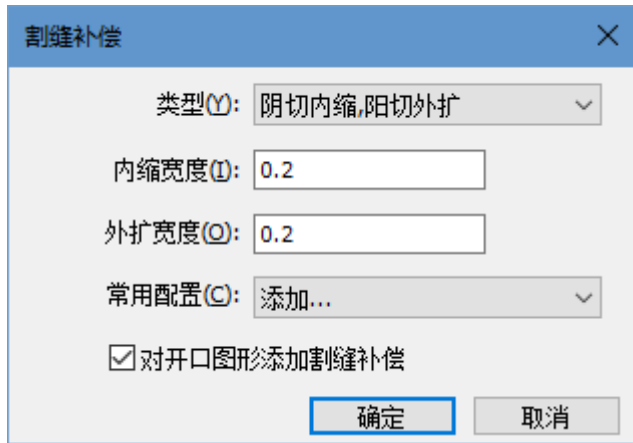
### 操作前提：

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。

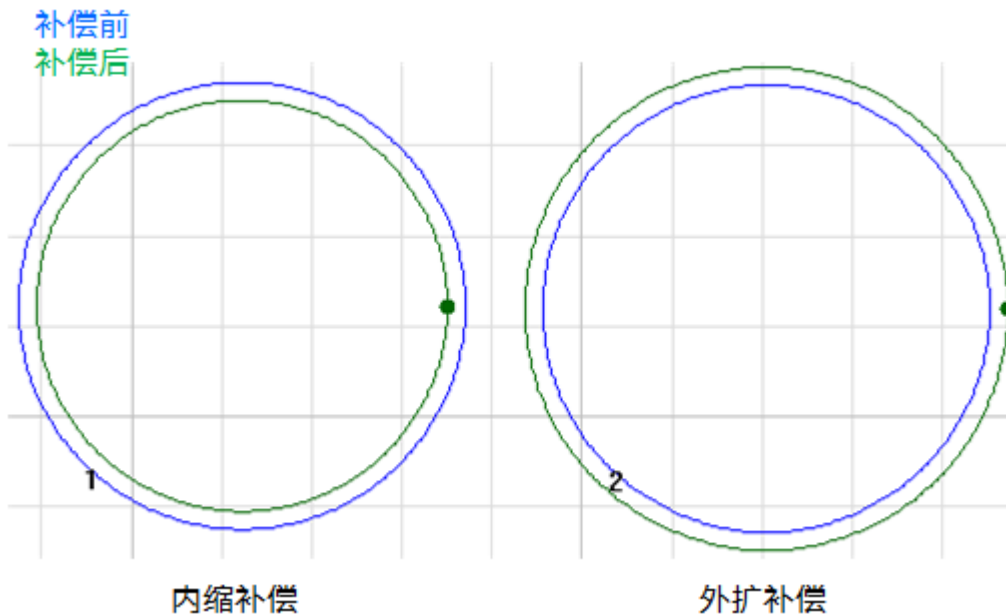
### 操作步骤：

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 。
  - 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**。

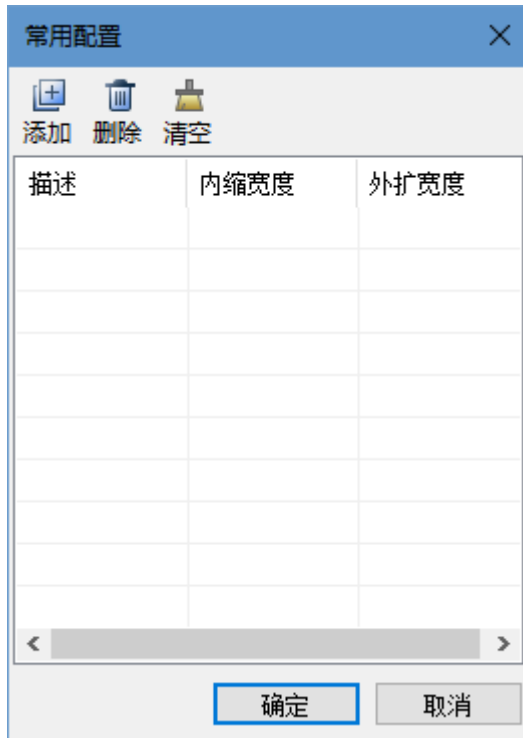
割缝补偿结果如下所示：



**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：



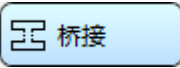
2. 点击 **添加**，在 **描述** 列设置名称，在 **内缩宽度** 和 **外缩宽度** 列分别设置内缩和外缩宽度。
3. 需使用时，在 **常用配置** 下拉框选择在 **描述** 列设置的名称，系统自动填充内缩宽度和外扩宽度。

## 6.9 桥接

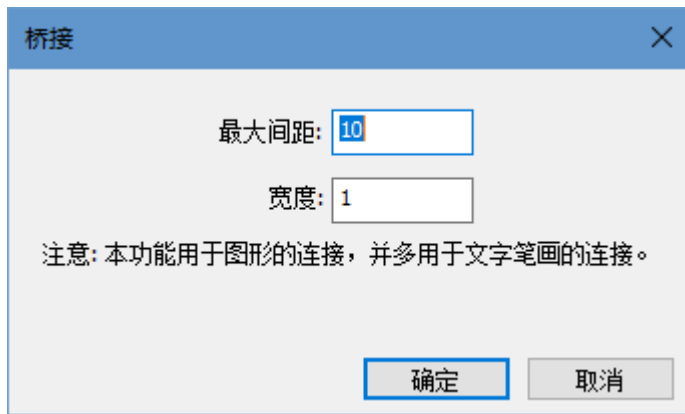
当一个工件由多个部分构成时，使用该功能连接这些部分，可使之切割后不散落，并减少穿孔次数。多次使用 **桥接** 功能，可实现对所有图形一笔画的效果，多用于文字笔画的连接。


设置桥接前，确保文字已[文字转图形](#)。

**操作步骤：**

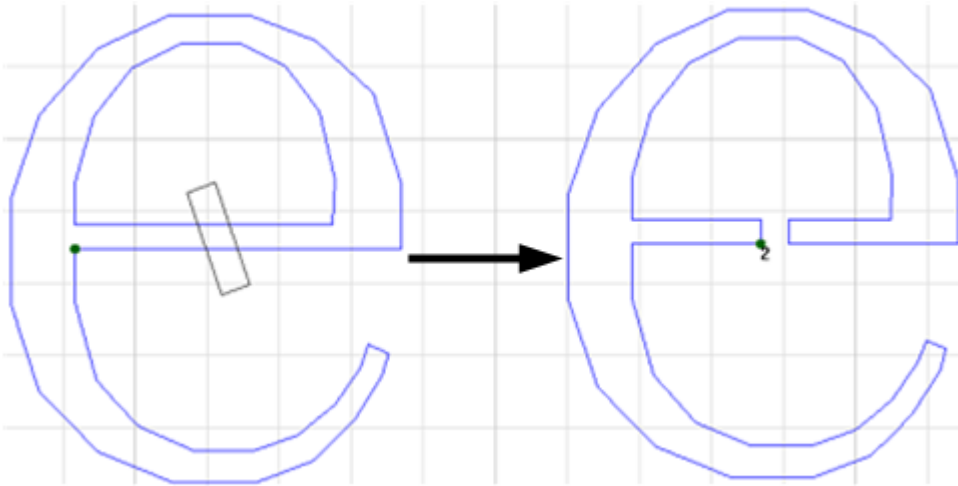
1. 选择以下方式，打开 **桥接** 对话框：
  - 在常用工具栏，点击  **桥接**。
  - 在菜单栏，点击 **工艺** → **桥接**。





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:




## 6.10 倒角

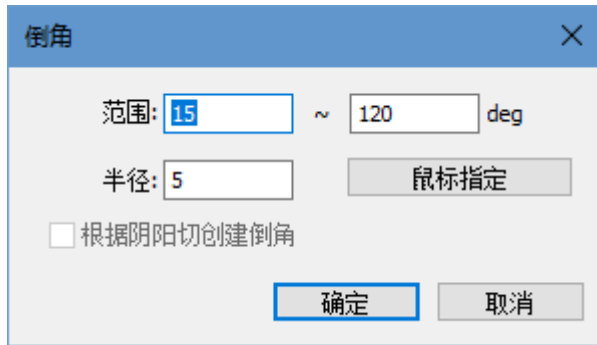
对图形中所有小于 180°的角进行圆弧倒角处理, 改善切割厚材料时拐点的切割效果。

### 6.10.1 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。

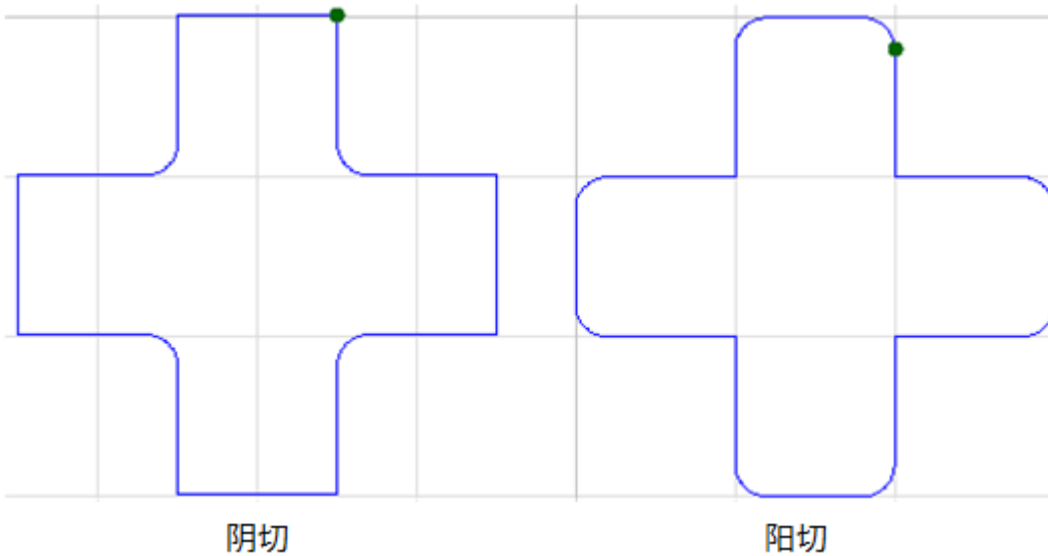
操作步骤:

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 .
  - 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：

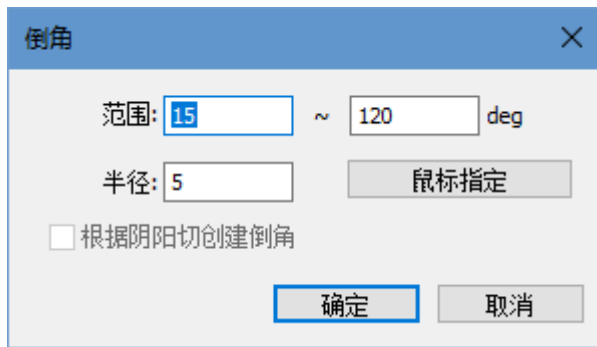



### 6.10.2 手动添加倒角

倒角位置自行选择。拐角范围：0°~180°。

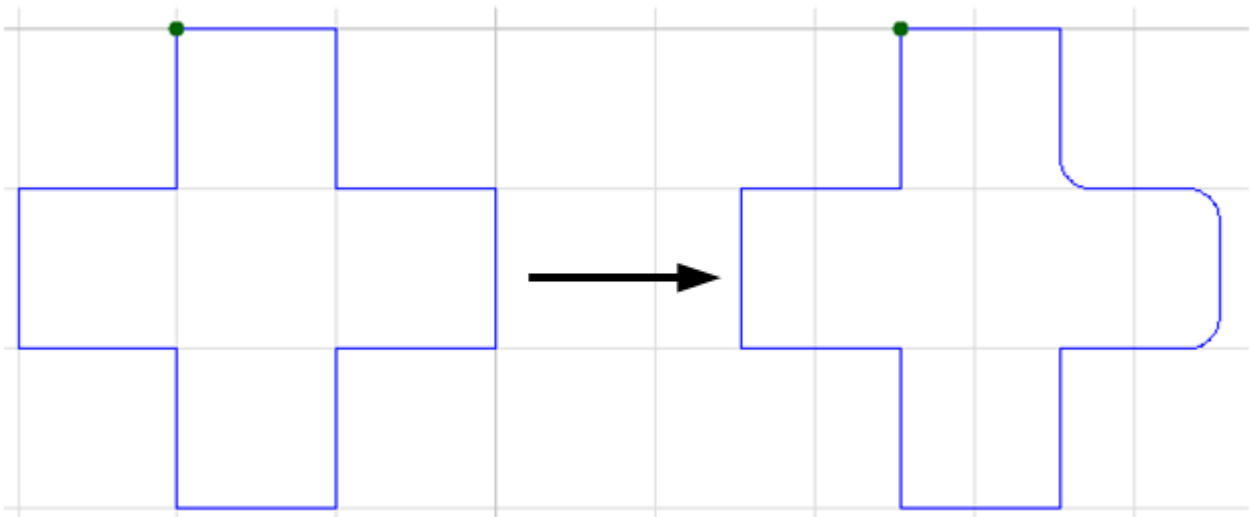
**操作步骤：**

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：



## 6.11 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：

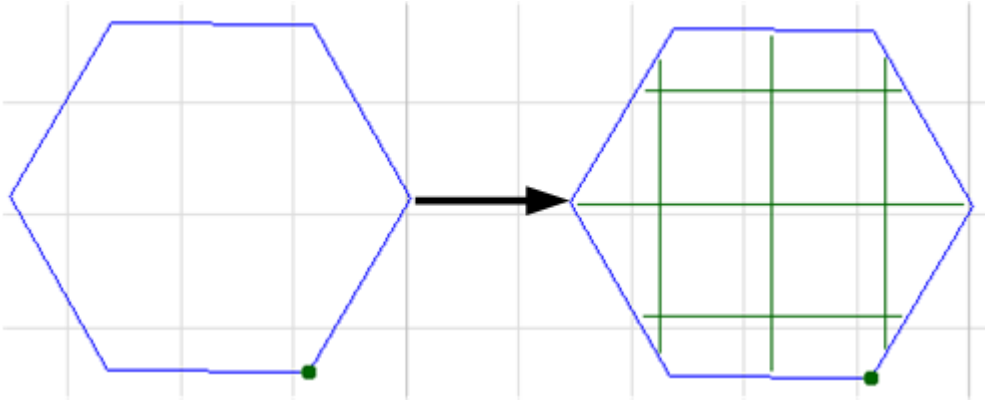
- 除文字外的非阳切的封闭图形。
- 较大图形，且切碎线离图元边框距离最小为 0.3mm，切碎线最小长度为 1mm。
- 未添加微连。
- 不包含其他图形。

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：



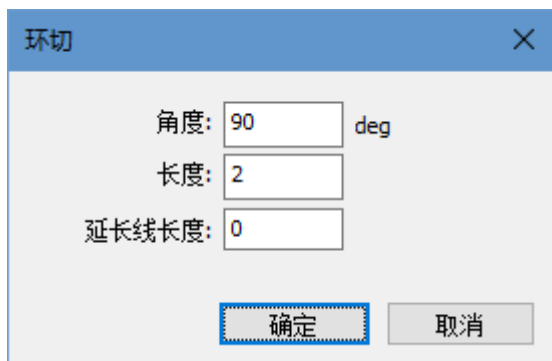
## 6.12 环切

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](#)。

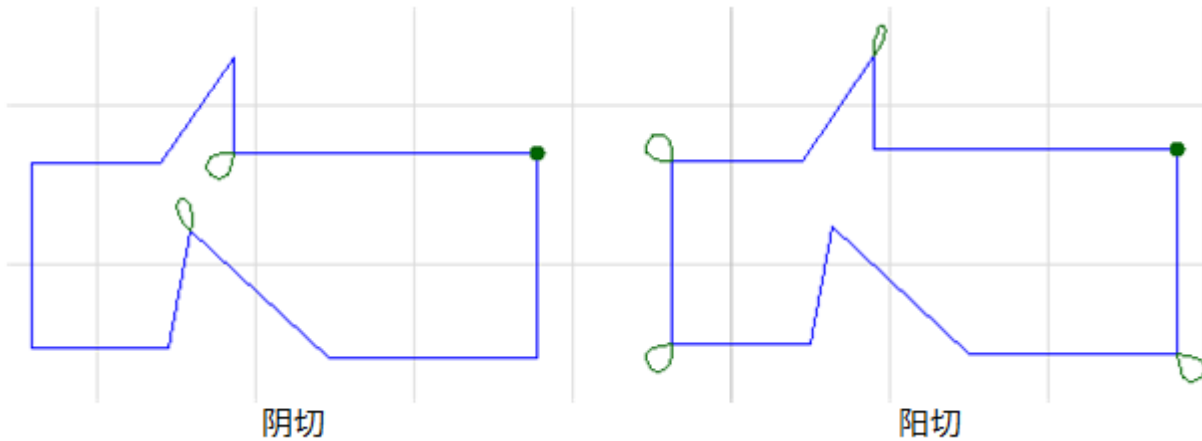
**操作步骤：**

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：

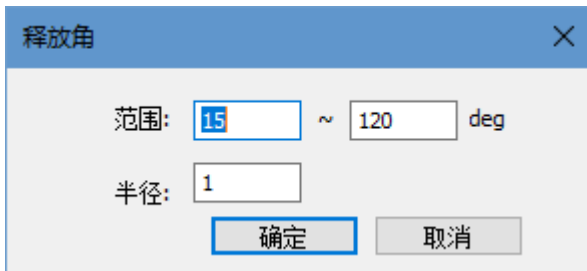



### 6.13 释放角

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。

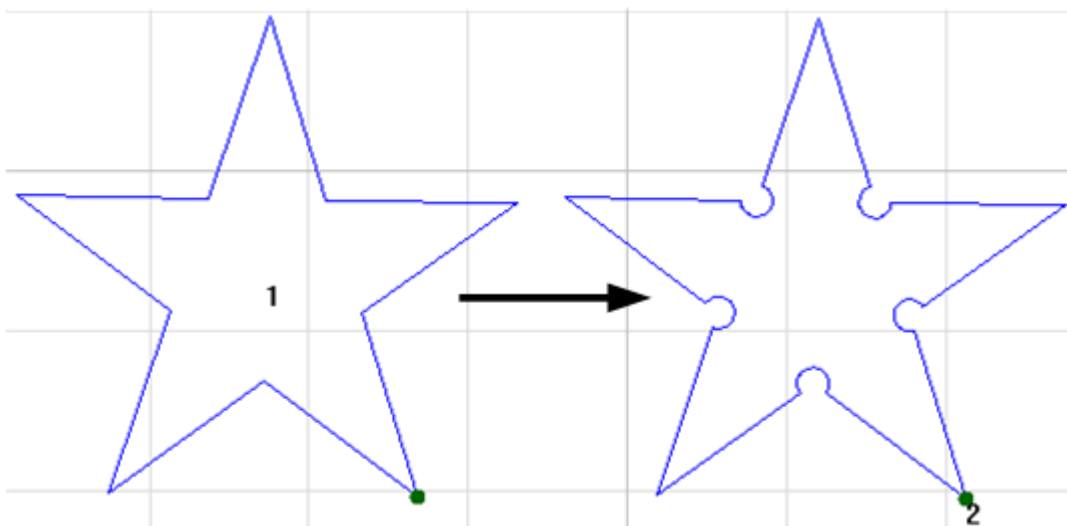
操作步骤：

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：



## 6.14 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。

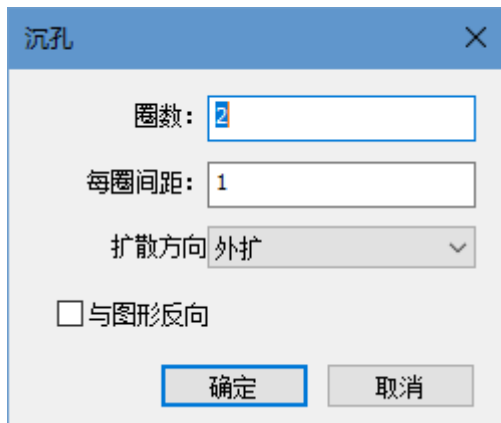
通过沉孔工艺功能，可保障贵金属的断面效果，可直接加工沉孔，以免去后续钻孔、倒角等耗时工序。

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。

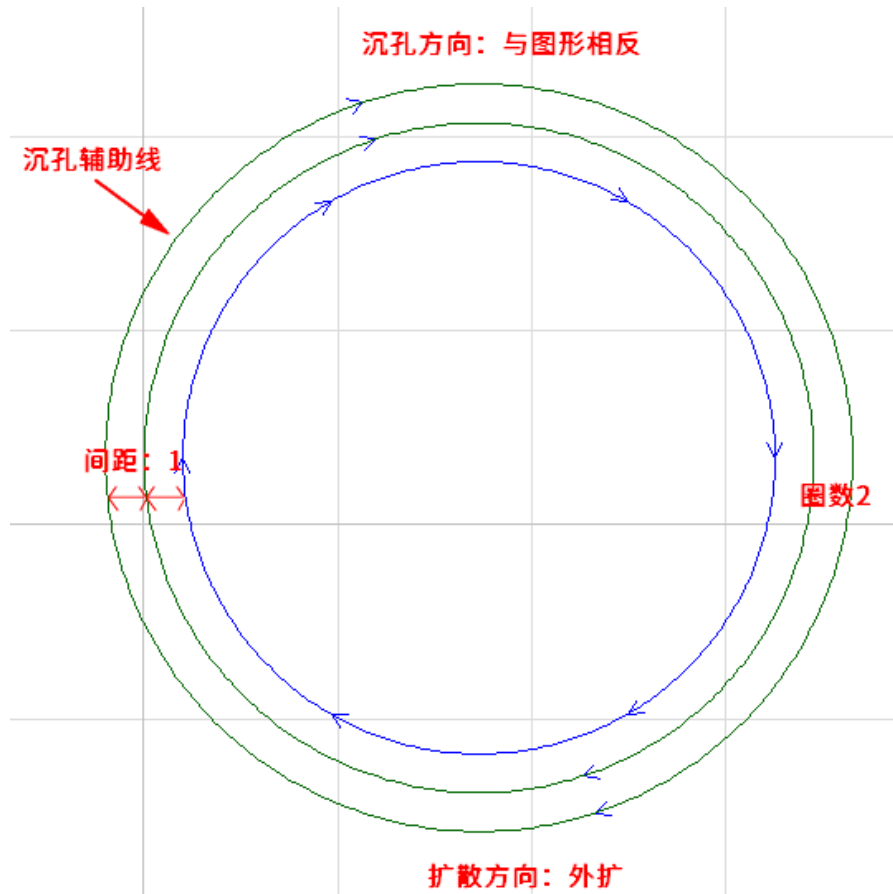
操作步骤：

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：



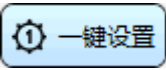
参数	取值范围	单位	说明
圈数	[0, 100]	-	沉孔辅助线的总数量
间距	[0, 100]	mm (英制: inch)	沉孔辅助线之间的距离
扩散方向	1.内缩、2.外扩	-	沉孔辅助线相较于原图形扩展的方向
与图形反向	-	-	沉孔辅助线的加工方向与原图形相反

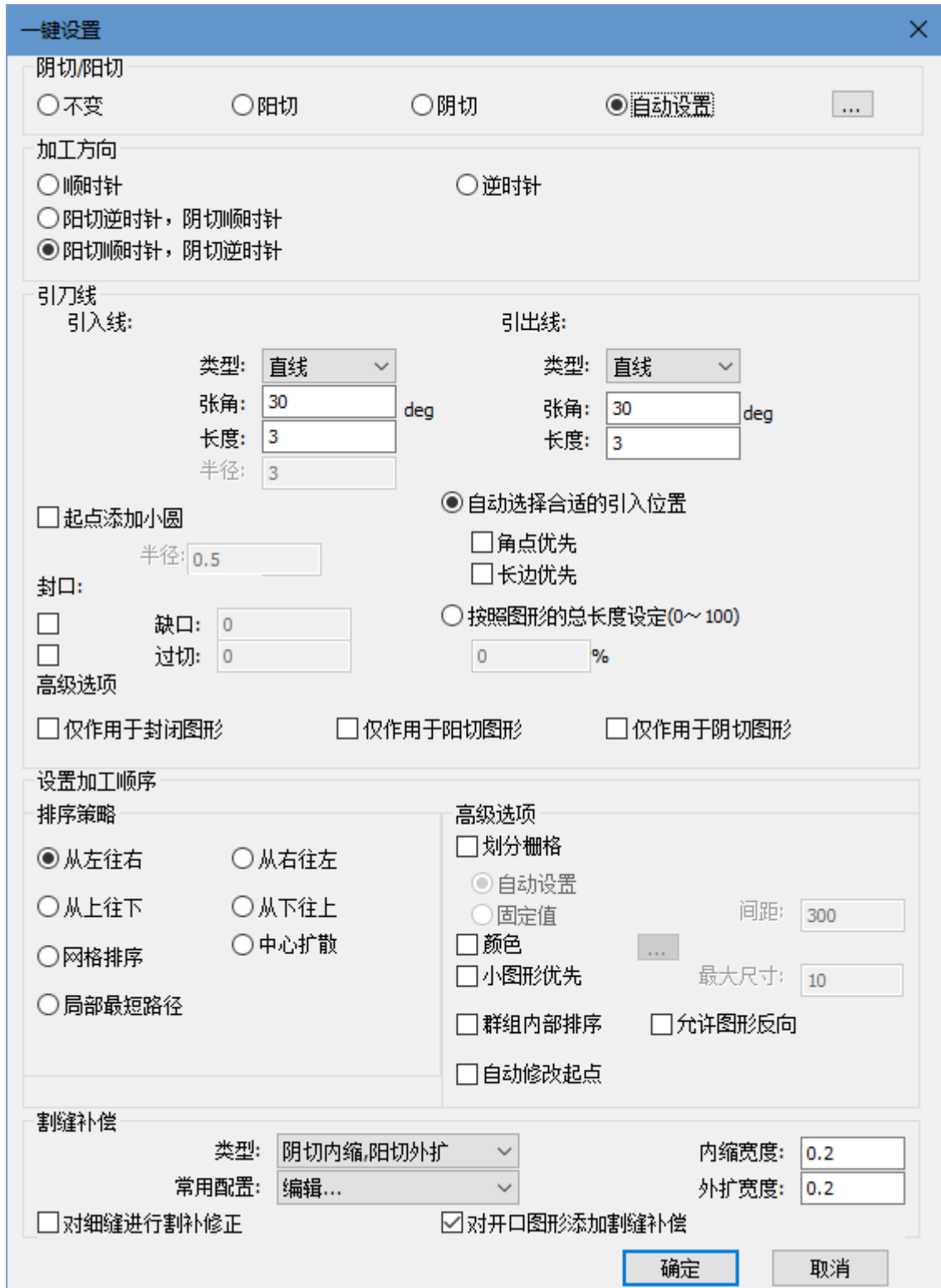
## 6.15 一键设置

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：

1. 选中对象。
2. 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 。
- 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**。



3. 按照需求进行设置。
4. 点击 **确定**。

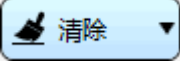
### 6.16 清除

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
- 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  下拉键，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。

## 7 图层工艺

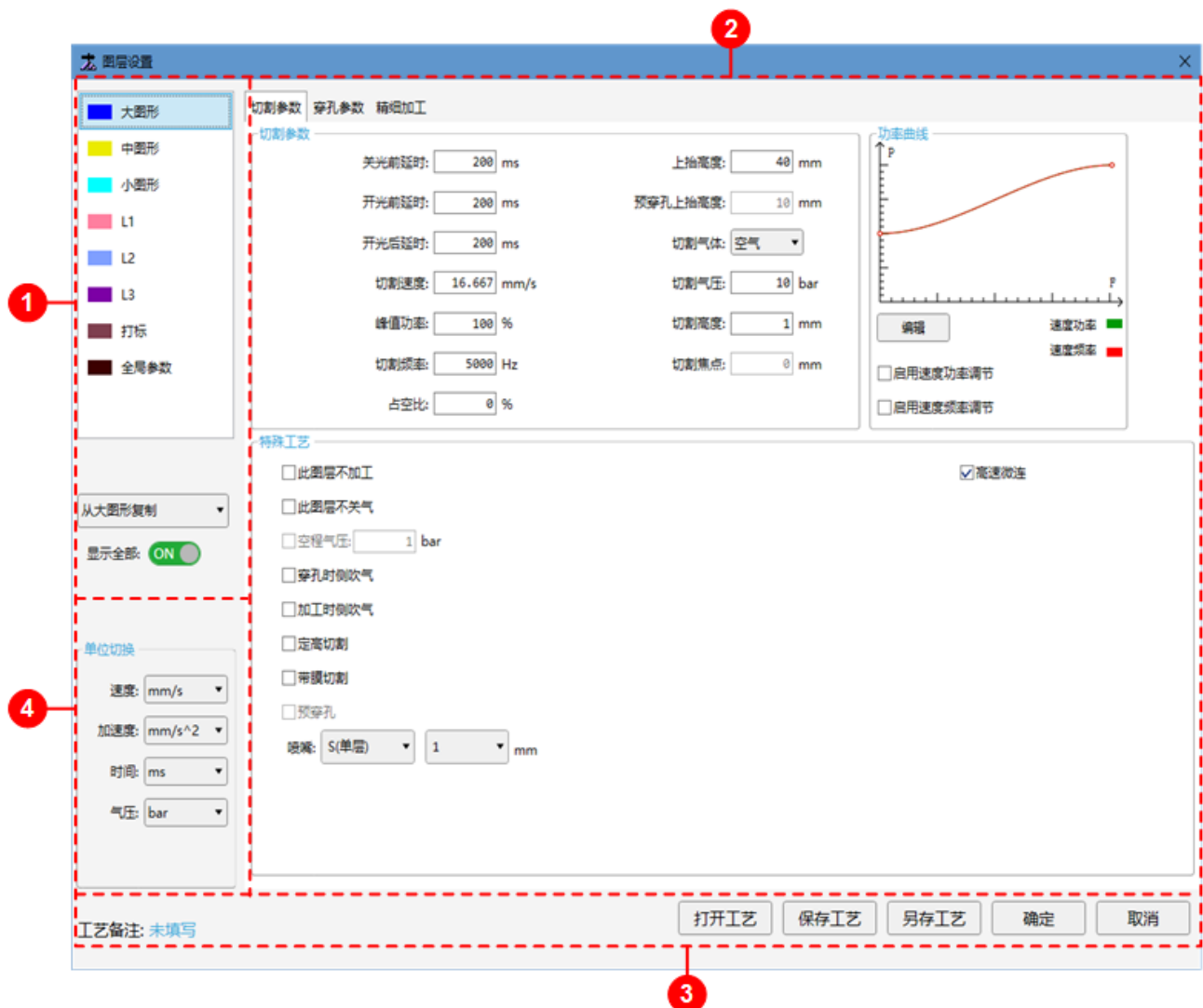
### 7.1 概述

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。

选择以下方式，打开 **图层设置** 对话框：

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

**图层设置** 页面如下所示：



#### 1. 图层选择框

系统提供 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。

在图层选择框可进行以下操作：

- 点击图层：设置目标图层的图层工艺。
- 选中目标图层，在 **从 xx 图层复制** 下拉框选择一个图层，复制并应用图层参数到当前图层。
- 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。

## 2. 参数设置页面

点击上方页面切换按钮后，切换至对应的参数设置页面，包括：

- **切膜工艺** 页面  
在此设置全局参数图层下的切膜工艺。  
操作详情及参数详情请参见 [设置切膜参数](#) 和 [切膜参数](#)。
- **切割参数** 页面  
在此设置各图层下的切割及特殊工艺。  
操作详情及参数详情请参见 [设置切割参数](#) 和 [切割参数](#)。
- **穿孔参数** 页面  
在此设置穿孔工艺参数。  
操作详情及参数详情请参见 [设置穿孔参数](#) 和 [穿孔参数](#)。
- **精细加工** 页面  
在此设置精细加工工艺参数。  
操作详情及参数详情请参见 [设置精细加工](#) 和 [精细加工](#)。

## 3. 工艺操作栏

[添加工艺备注](#)、[打开/保存/另存工艺](#)。

## 4. 单位设置栏

根据需要在此切换合适的显示单位。

## 7.2 操作

包括指定并设置图层以及设置图层工艺的操作。

按照以下步骤，执行图层操作：

1. [设置切膜参数](#)。
2. [设置切割参数](#)。
3. [设置穿孔参数](#)。

#### 4. [设置精细加工](#)。

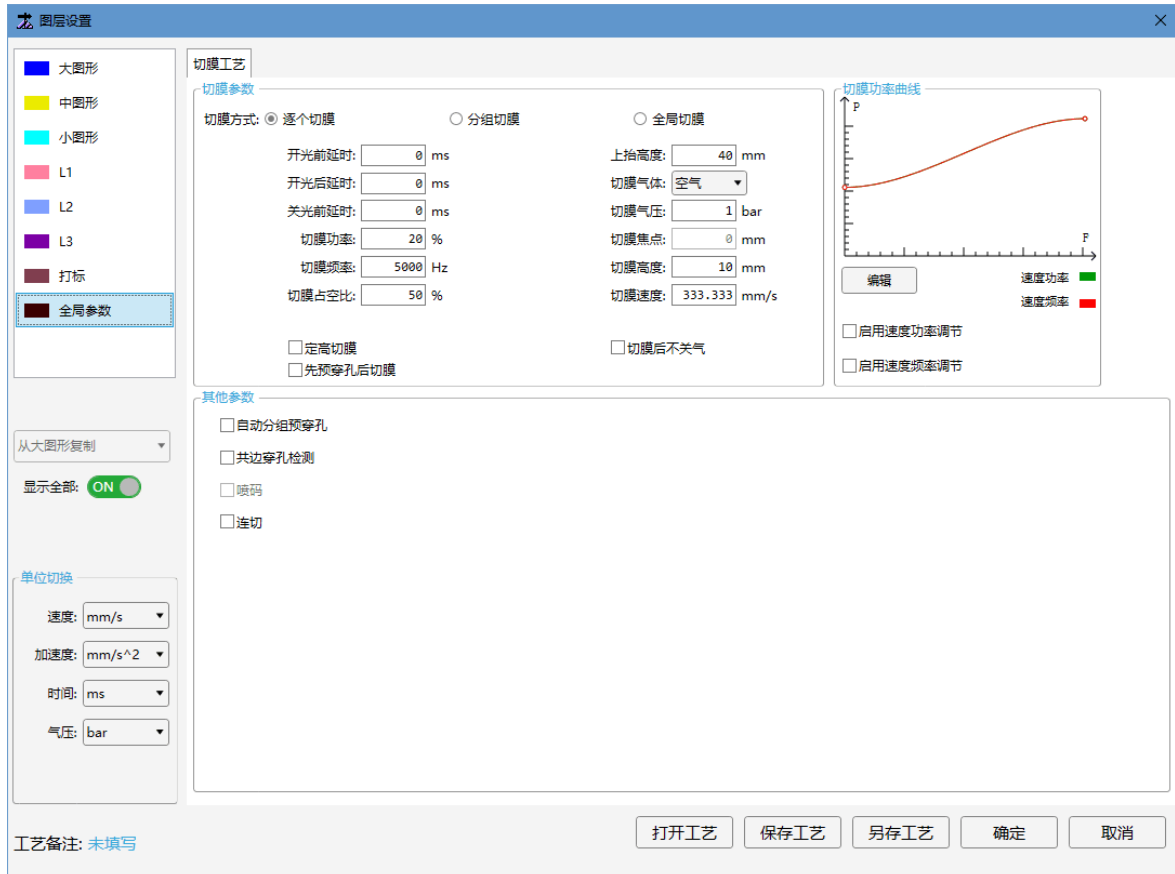
操作完成后，在工艺操作栏 [添加工艺备注](#)、[打开/保存/另存工艺](#)。

### 7.2.1 设置切膜参数

选择切膜方式，切除板材表面的保护膜。

操作步骤：

1. 在图层设置页面的图层选择框中，点击 **全局参数**，切换至 **切膜工艺** 页面：



2. 选择切膜方式。

详情请参见 [切膜方式](#)

3. 设置 **切膜参数** 的参数。

详情请参见 [参数说明](#)。

4. **可选**：若需维持在常用参数 **定高位置** 进行切膜，勾选 **定高切膜**。

5. **可选**：若需切膜过程和切膜转切割过程中气体的输出端口始终保持开启，勾选 **切膜后不关气**。

### 7.2.2 设置切割参数

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。

### 操作步骤：

1. 在图层设置页面，点击非全局参数图层的 **切割参数**，切换至 **切割参数** 页面：



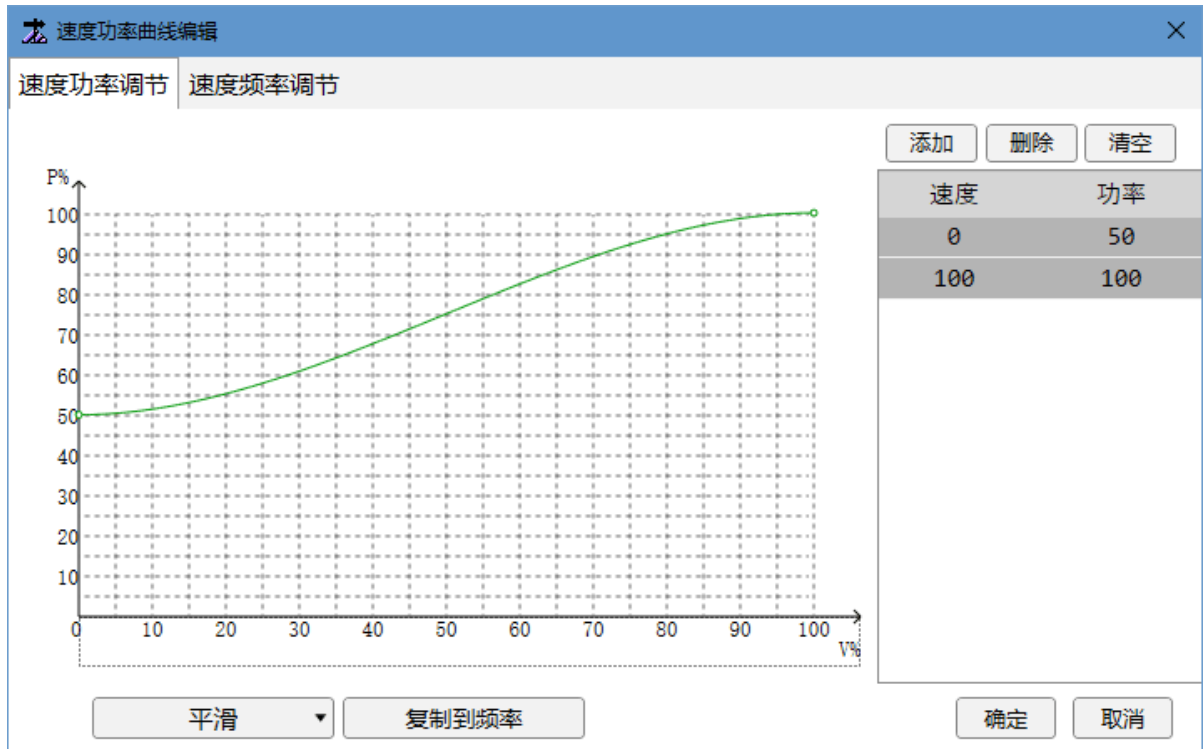
2. 设置 **切割参数** 和 **特殊工艺** 模块的参数。

详情请参见 [切割参数](#)。

3. 勾选 **启用速度功率调节** 和 **启用速度频率调节**。

切割时使切割功率和频率随着切割速度变化而变化，具体数值由速度功率和频率曲线决定；否则，切割时功率和频率保持不变。

4. 以 **启用速度功率调节** 为例，点击 **编辑**，弹出 **速度功率曲线编辑** 对话框：



## 5. 选择以下方式，编辑功率曲线：

### ○ 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，按 **Enter** 确定。

**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**。

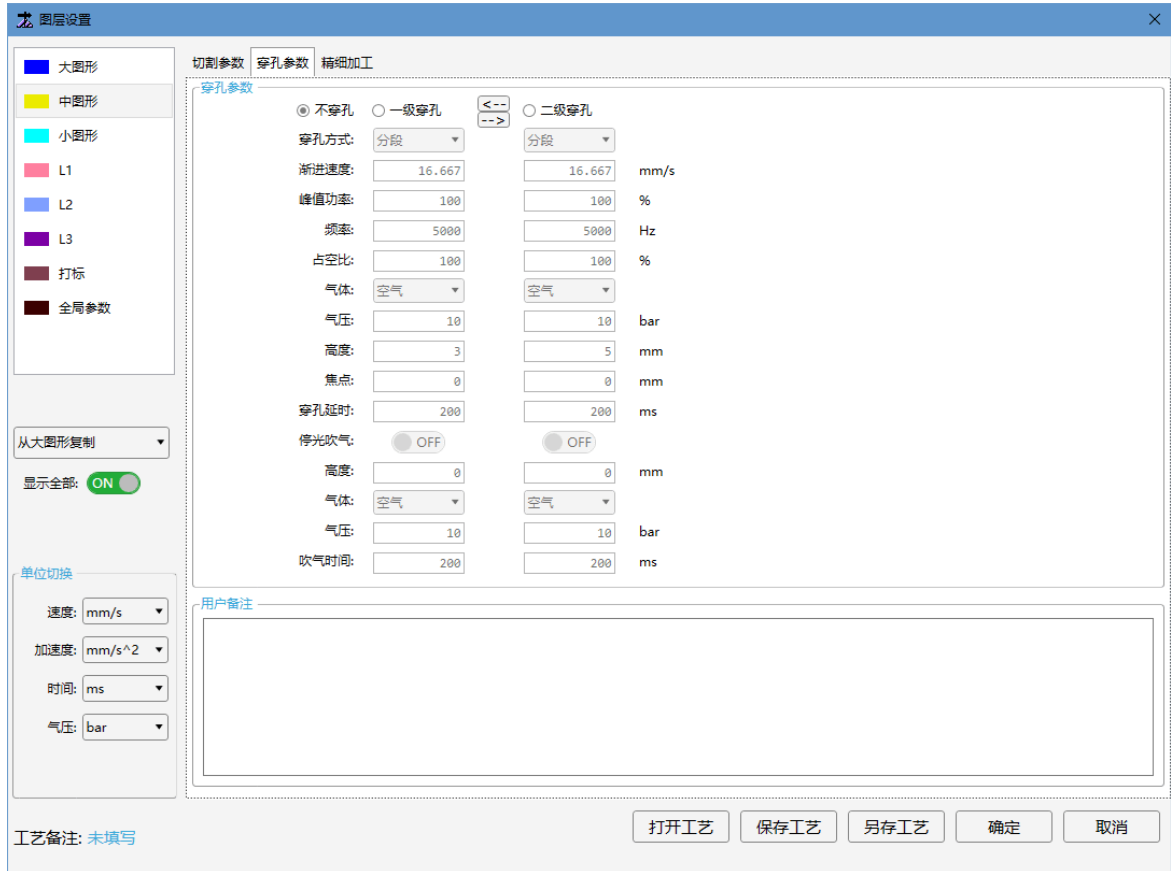
加工过程中系统将按照此曲线自动调节速度和功率/频率匹配关系，无需其他手动操作。

## 7.2.3 设置穿孔参数

选择穿孔方式，并设置穿孔参数。

## 操作步骤：

1. 点击 **穿孔参数**，切换至 **穿孔参数** 页面：



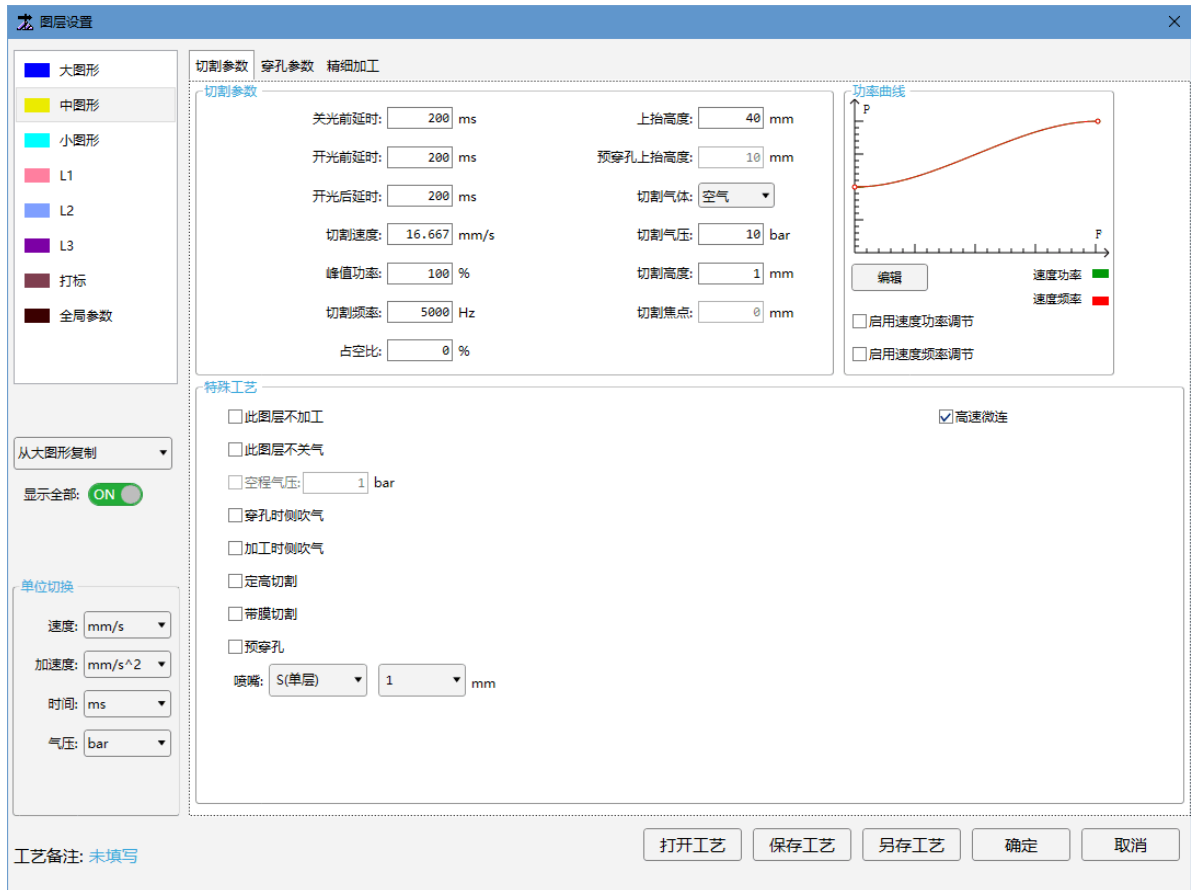
2. 选择穿孔方式。  
详情请参见 [穿孔方式](#)。
3. 设置穿孔相关的参数。  
详情请参见 [穿孔参数说明](#)。
4. 可选：若穿孔方式设置为 **渐进**，设置参数 **渐进速度**。  
切割头将以 **渐进速度** 下到 **切割高度**；否则切割头跟随至 **切割高度**。
5. 可选：设置 **停光吹气** 的开关按钮为 **ON**，并设置 **停光吹气** 下面的参数。  
穿孔结束后关闭激光执行吹气，否则穿孔结束后不停光吹气。

### 7.2.4 设置精细加工

起刀、收刀切割工艺。

## 操作步骤：

1. 点击 **精细加工**，切换至 **精细加工** 页面：



2. 根据需要勾选启用工艺，设置相应参数。

详情请参见 [精细加工](#)。

### 7.2.5 添加工艺备注

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

操作步骤：

1. 在 **图层设置** 对话框，点击 **工艺备注** 后的蓝色字样，打开 **设置工艺备注** 对话框：





2. 根据实际情况设置相关参数并添加备注。

### 7.2.6 打开/保存/另存工艺

将单个图层，逐个打开/保存/另存工艺文件。

工艺文件命名规则：图层名称 - 材质 - 材料厚度 - 激光器功率 - 加工类型 - 喷嘴类型 - 喷嘴孔径 - 切割气体 - 备注

按需选择以下操作，打开/保存/另存工艺：

- 点击 **打开工艺**，打开工艺文件夹，选择目标 LTPX 格式文件，导入并覆盖当前图层设置的工艺，图层设置界面右上角显示工艺文件名称。
- 点击 **保存工艺**：
  - 若为新建的工艺文件，弹出 **另存工艺** 对话框，设置参数后，选择保存路径并点击 **保存**。
  - 若为打开的工艺文件，更新工艺文件夹内的文件。
- 点击 **另存工艺**，在 **另存工艺** 对话框中设置参数后，选择保存路径并点击 **保存**。

## 7.3 参数

### 7.3.1 切膜参数

包括：

- [切膜方式](#)
- [参数说明](#)

#### 7.3.1.1 切膜方式

包括：

- **逐个切膜**：单个图形先切膜，切膜之后加工该图形。
- **分组切膜**：以组为单位，先对整个组的图形切膜，后加工该组图形。其他组的图形也依照这样的次序进行。
- **全局切膜**：勾选带膜切割图层的所有图形按照切膜参数切膜，再正常加工。

#### 7.3.1.2 参数说明

包括：

- **开关前延时**：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。
- **关光前延时**：关闭激光前延时。

- **切膜功率**：通过调节激光器，设置切膜时的激光强度。
- **切膜频率**：切膜时 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。
- **切膜占空比**：通过 PWM 调节激光器，设置切膜时的占空比。
- **上抬高度**：切换切膜时，激光头上抬的高度。
- **切膜气体**：切膜时所用的辅助气体的类型。
- **切膜气压**：切膜时辅助气体的气压，需与比例阀配合使用。
- **切膜焦点**：启用焦点控制后生效。切膜时焦点的位置。
- **切膜高度**：切膜时喷嘴距离板材的高度。
- **切膜速度**：实际切膜的速度。
- **定高切膜**：维持在常用参数中参数 **定高位置** 进行切膜。
- **切膜后不关气**：切膜过程和切膜转切割过程中气体的输出端口始终保持开启。
- **先预穿孔后切膜**：使用全局切膜时，默认先切膜后进行预穿孔，勾选后先执行预穿孔后切膜。其余切膜方式均先执行预穿孔。
- **自动分组预穿孔**：默认预穿孔对全局的孔完成后才开始切割，自动分组后对分组穿孔完成后开始切割该部分的图元。
- **共边穿孔后检测**：共边图元在已切割过的刀路上起刀时，会自动检测并省去穿孔过程。
- **喷码**：喷码功能注册后生效，不勾选则不启用喷码功能。
- **连切**：启用后，加工首尾相连图元时，在第二个图元起点处不会再进行穿孔等行为。

### 7.3.2 切割参数

包括：

- [常用参数](#)
- [特殊参数](#)

#### 7.3.2.1 常用参数

包括：

- **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**：进给率为 100% 时，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。
- **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。
- **切割气压**：切割时辅助气体的气压，需与比例阀配合使用。
- **切割气体**：切割时所用的辅助气体的类型。
- **切割高度**：切割时喷嘴距离板材的高度。
- **切膜焦点**：启用焦点控制后生效。切割时焦点的位置。

### 7.3.2.2 特殊参数

包括：

- **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。
- **空程气压**：勾选此栏设置空移时的气压大小。启用后此图层空程不关气。
- **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**：喷嘴的层数以及直径。
- **高速微连**：在微连处不开激光，切割头不减速继续运动。

### 7.3.3 穿孔参数

包括：

- [穿孔方式](#)
- [穿孔参数说明](#)

### 7.3.3.1 穿孔方式

包括：

- 不穿孔

系统自动执行以下加工动作：

- a. 开启随动阀及吹气阀。
- b. 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。
- c. 开启激光阀，开始切割加工。

- 一级/二级穿孔

系统自动执行以下加工动作：

- a. 开启随动阀及吹气阀。
- b. 控制切割头空移下降至 **穿孔高度** 后，等待 **吹气延时** 时间。
- c. 开启激光阀，开始穿孔，持续时间为 **穿孔延时**。
- d. 根据穿孔方式，执行以下操作：
  - **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。

### 7.3.3.2 穿孔参数说明

包括：

- **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。
- **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**：穿孔位距板材的高度。
- **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：**每一级穿孔结束后是否关闭激光再执行吹气。
- **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
- **停光吹气延时：**关闭激光后再执行吹气的间隔时间。

#### 7.3.4 精细加工

- **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。

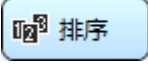
切割的起点与终点处精细调节工艺，改善烧穿、切不透或过烧熔渣等问题。

**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。

## 8 路径规划

### 8.1 排序

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 ，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：

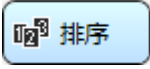
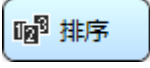
- 在常用工具栏，点击  **显示次序**。
- 在菜单栏，点击 **视图** → **显示次序**。

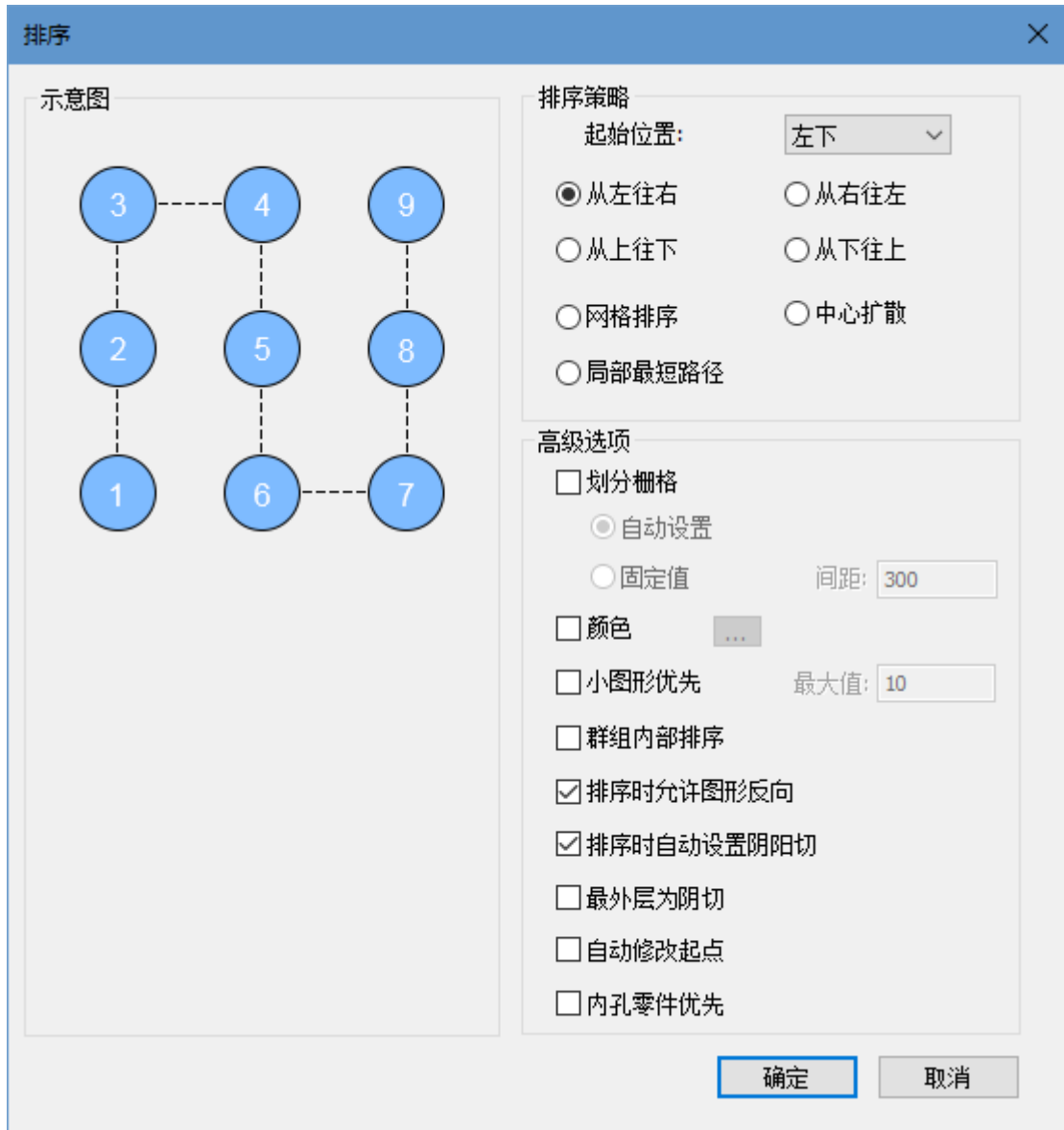
### 8.1.1 自动排序

系统按照选择的排序策略，自动排列加工顺序。

#### 8.1.1.1 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 。
  - 在常用工具栏，点击  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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 选择 <b>自动设置</b>，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。</li> <li>▪ 选择 <b>固定值</b>，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。</li> </ul>
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。




选项	说明
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：

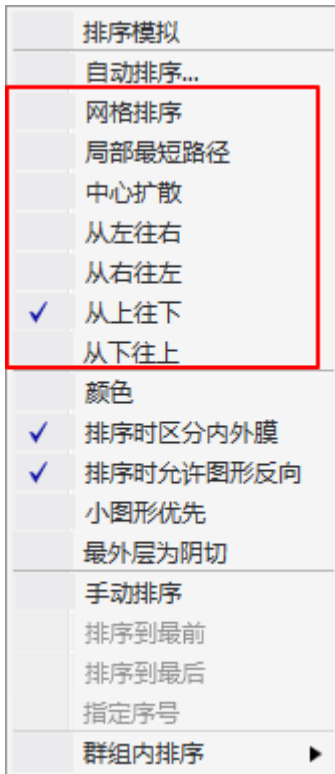
若需单独设置单个群组内图形排序，选择以下任一方式，打开 **排序** 对话框并设置排序策略和高级选项：


- 在常用工具栏，点击  下拉框 → **群组内排序**。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **加工顺序** → **群组内排序**。
- 在菜单栏，点击 **路径规划** → **群组内排序**。

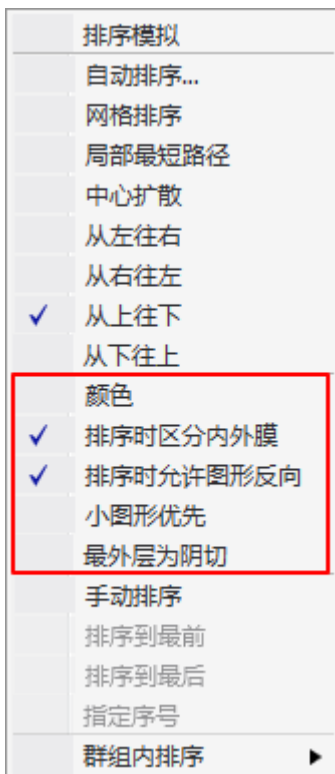
#### 8.1.1.2 方法二

### 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  下拉框 → 选择排序方法，见下图红框部分：



3. 点击  下拉框 → 选择排序策略，下图红框部分：





### 8.1.2 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  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。

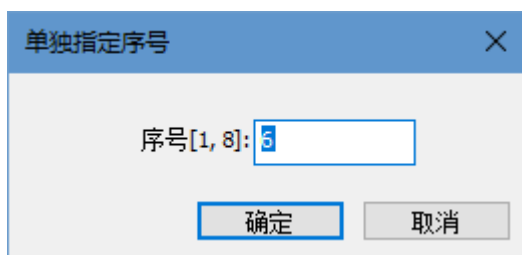
### 8.1.3 指定单个工件加工顺序

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. 选择以下方式，打开 单独指定序号 对话框：

- 在常用工具栏，点击  下拉框 → 单独指定。
- 鼠标右键调出快捷菜单，点击 加工顺序 → 单独指定序号。
- 在菜单栏，点击 路径规划 → 单独指定序号。



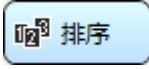
3. 在 序号 [1, n] 输入框输入指定的顺序。

n 自动显示为当前刀路文件中加工顺序最大值。

### 8.1.4 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  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。

## 8.2 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。

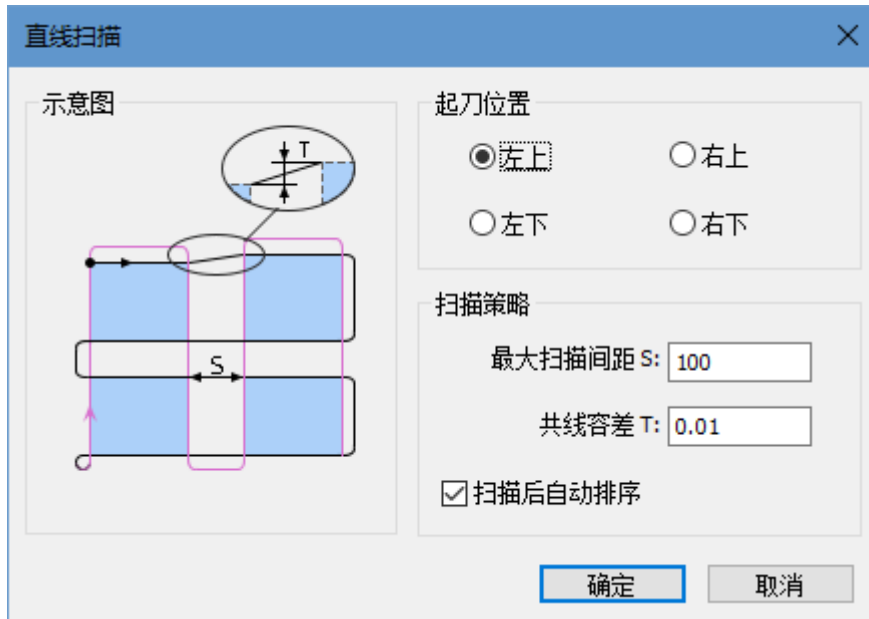
根据切割图形不同，扫描切割方式分为：

- [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。

### 8.2.1 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 。
  - 在常用工具栏，点击  下拉框 → 直线扫描。
  - 在菜单栏，点击 路径规划 → 扫描 → 直线扫描。

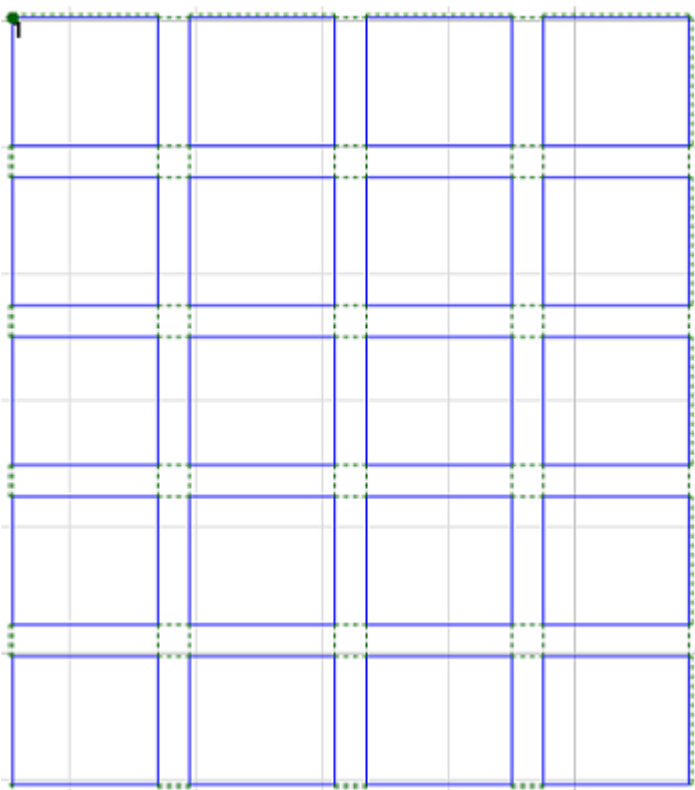


3. 选择起刀位置，并设置以下参数：

- **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。

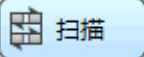
4. 根据需要勾选 **扫描后自动排序**。

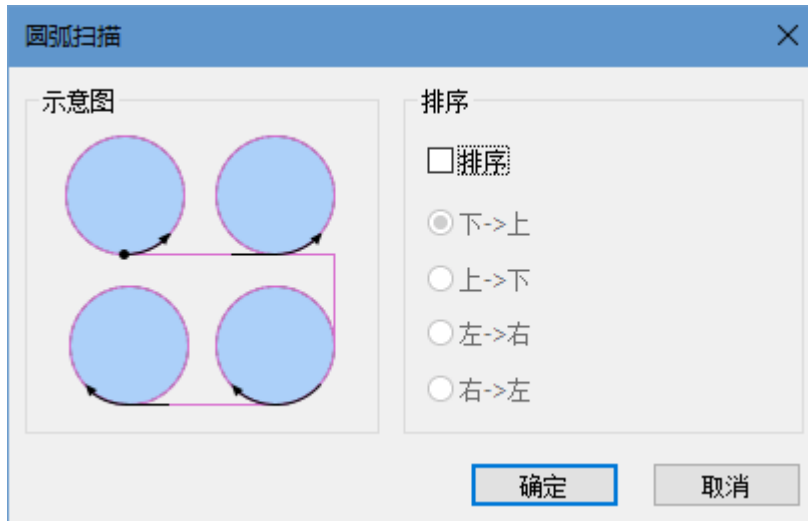
直线扫描效果图如下：



## 8.2.2 圆弧扫描

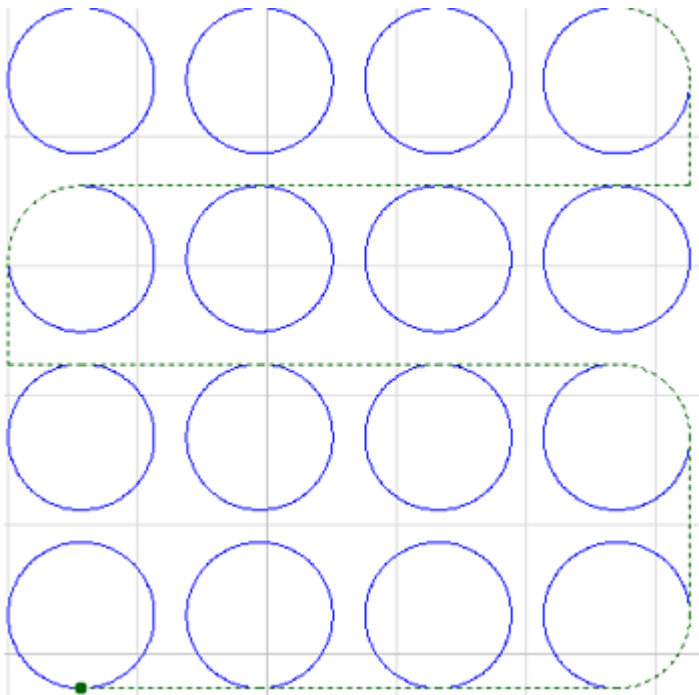
操作步骤：

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。

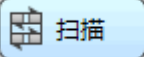
圆弧扫描效果图如下：

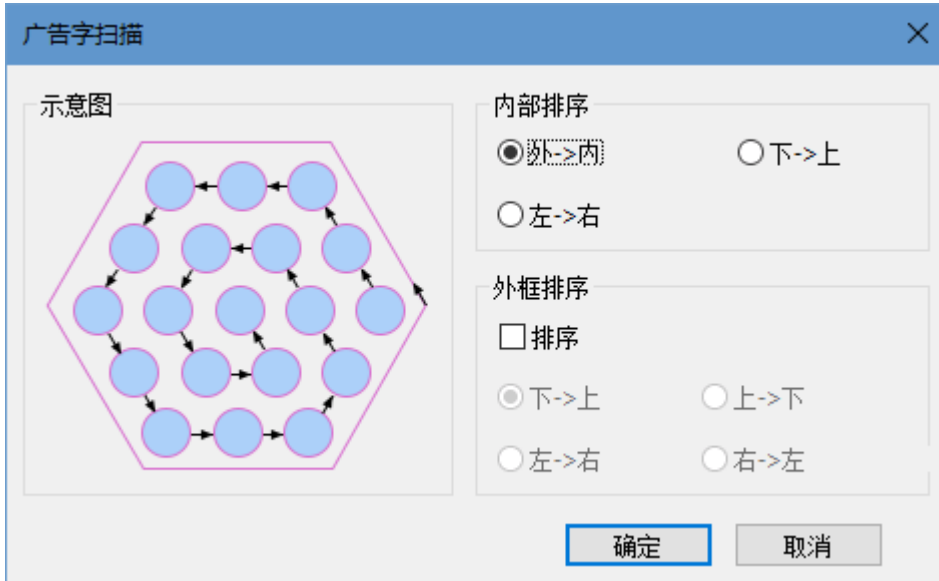


### 8.2.3 LED 扫描

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：

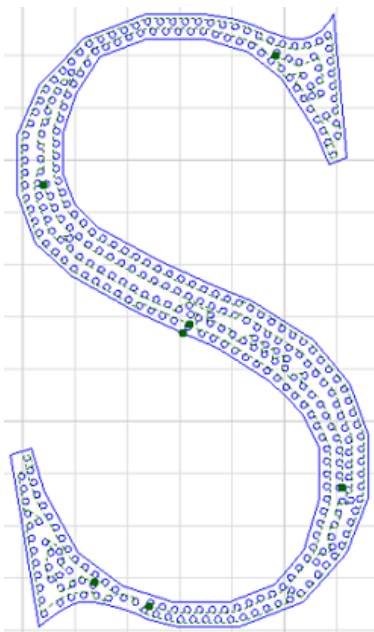
- 在常用工具栏，点击  扫描 下拉框 → 广告字扫描。
- 在菜单栏，点击 路径规划 → 扫描 → 广告字扫描。



3. 设置内部排序和外框排序：

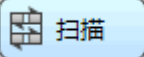
- **内部排序**：对图形内部所有圆孔排序，从而组成一个扫描组。
- **外框排序**：广告字之间进行排序。

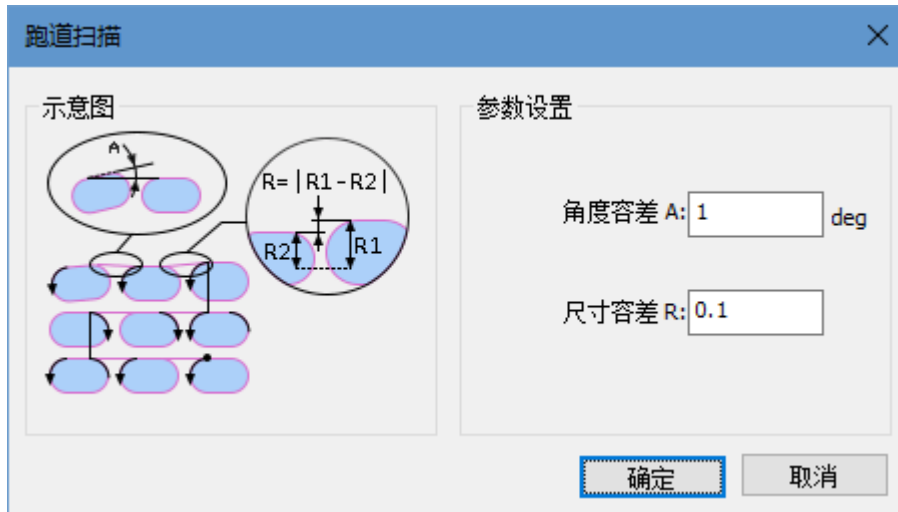
以内部排序为例，LED 扫描效果图如下：



## 8.2.4 跑道扫描

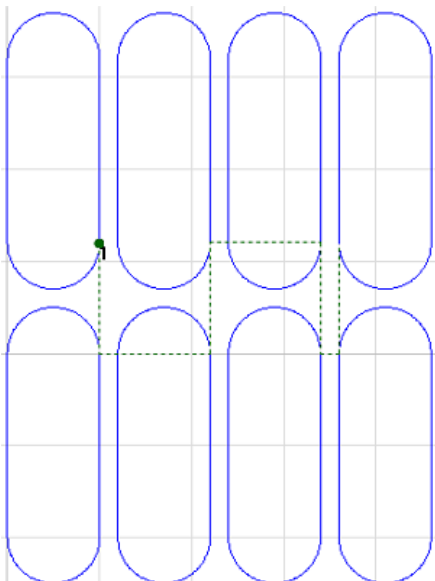
操作步骤：

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。

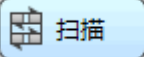
跑道扫描效果图如下：

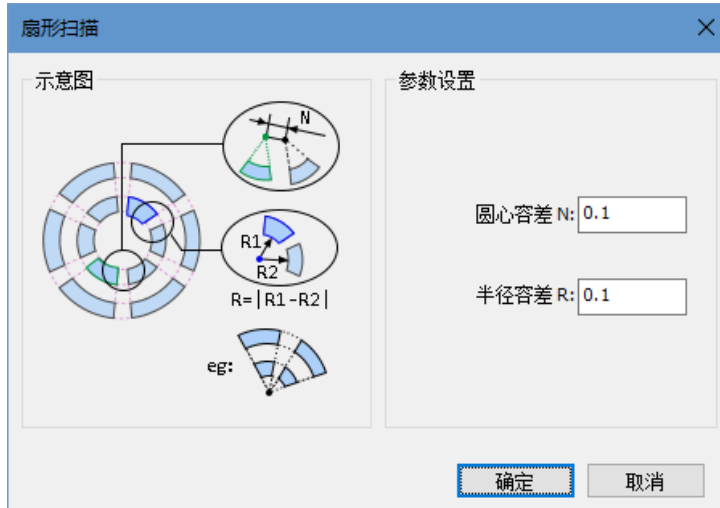




## 8.2.5 扇形扫描

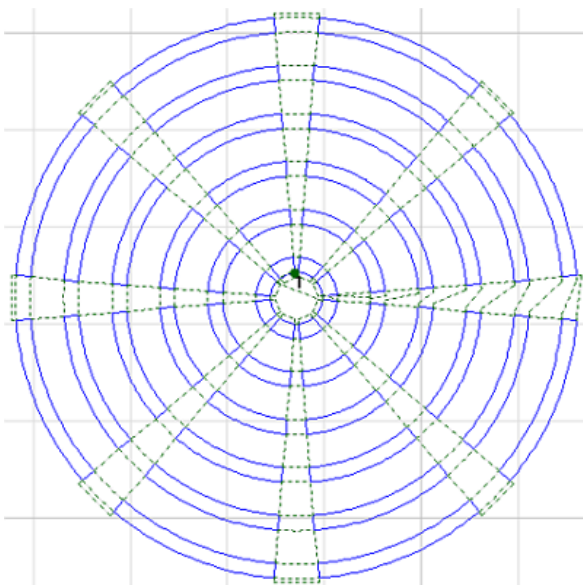
操作步骤：

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  下拉框 → **扇形扫描**。
  - 在菜单栏，点击 **路径规划** → **扫描** → **扇形扫描**。



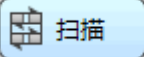
3. 设置以下参数：
  - **圆心容差**：两个圆环所属的圆心之间的距离不大于设定的容差，则认定为在一个扇形扫描组中。
  - **半径容差**：两个圆环所属的圆半径差不大于设定的容差，则认定为在一个扇形扫描组中。

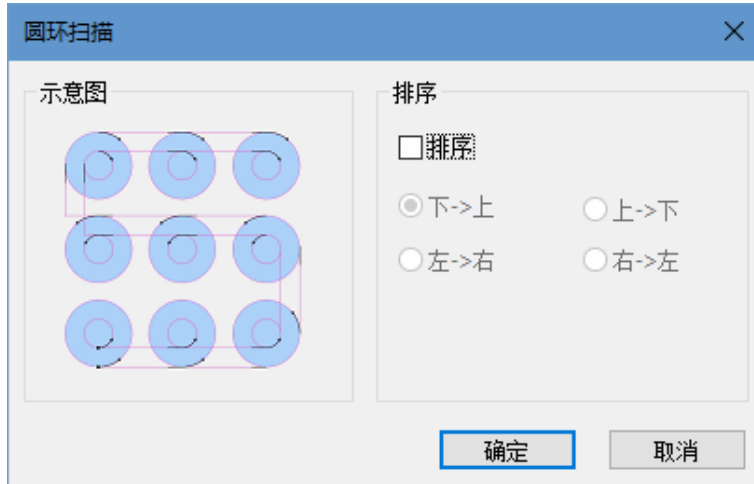
扇形扫描效果图如下：



### 8.2.6 圆环扫描

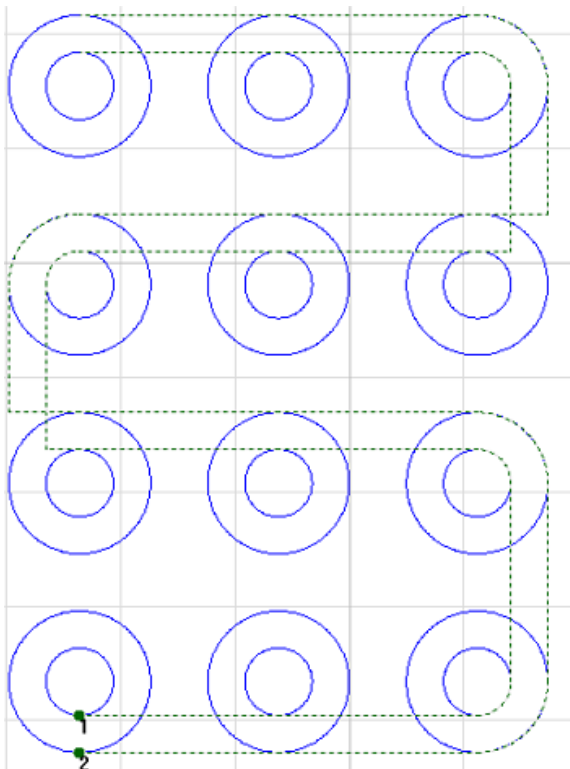
操作步骤：

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：



## 9 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。

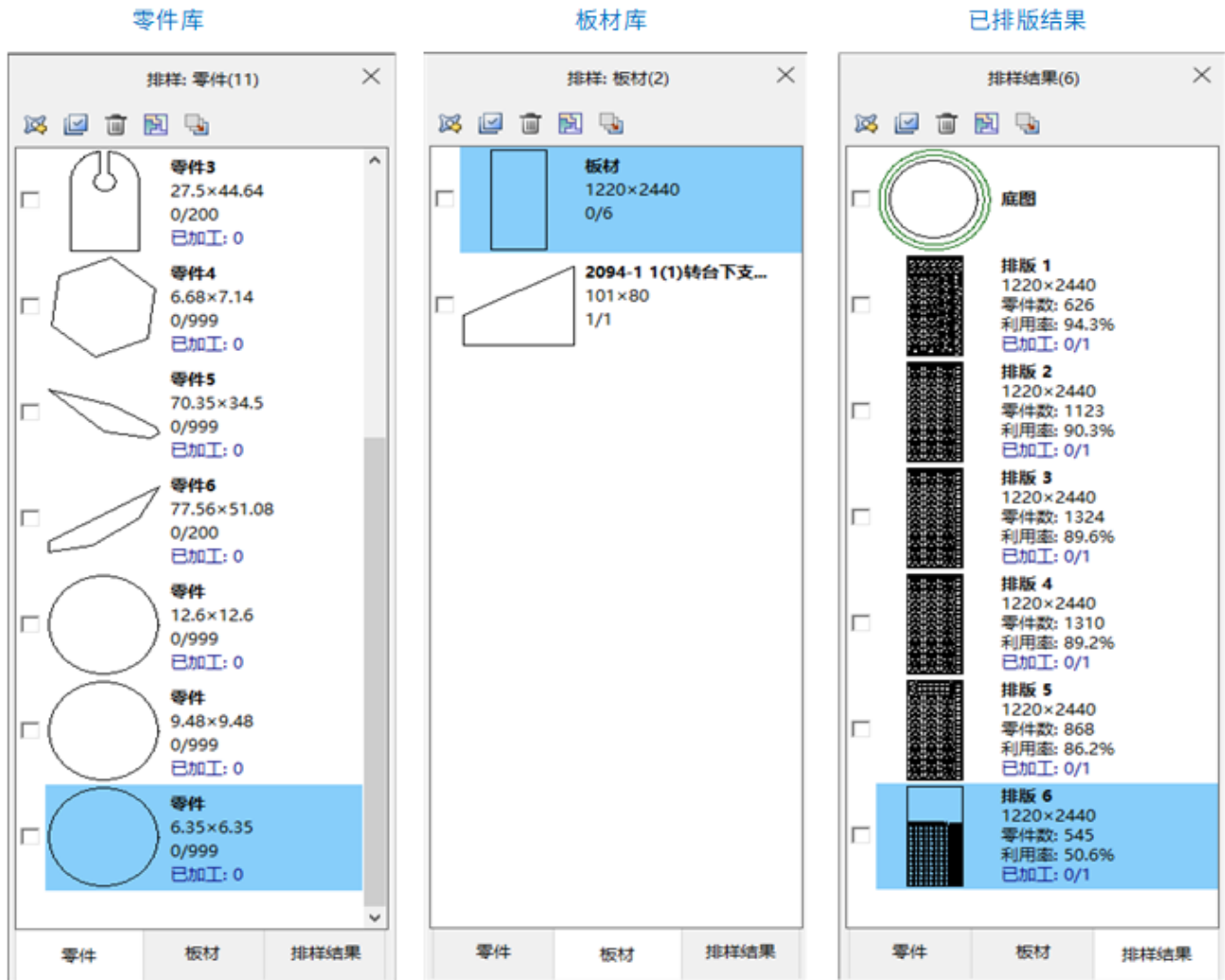
如果需要生成排样报告单，可在菜单栏点击 **加工** → **排样报告单**。

**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。

### 9.1 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。



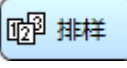

## 9.2 零件排样

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。


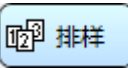
点击 **确定** 后，自动弹出 **排样侧边栏**。

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** 下拉键 → **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

**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

清除之前排样结果

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。

**说明：** 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：

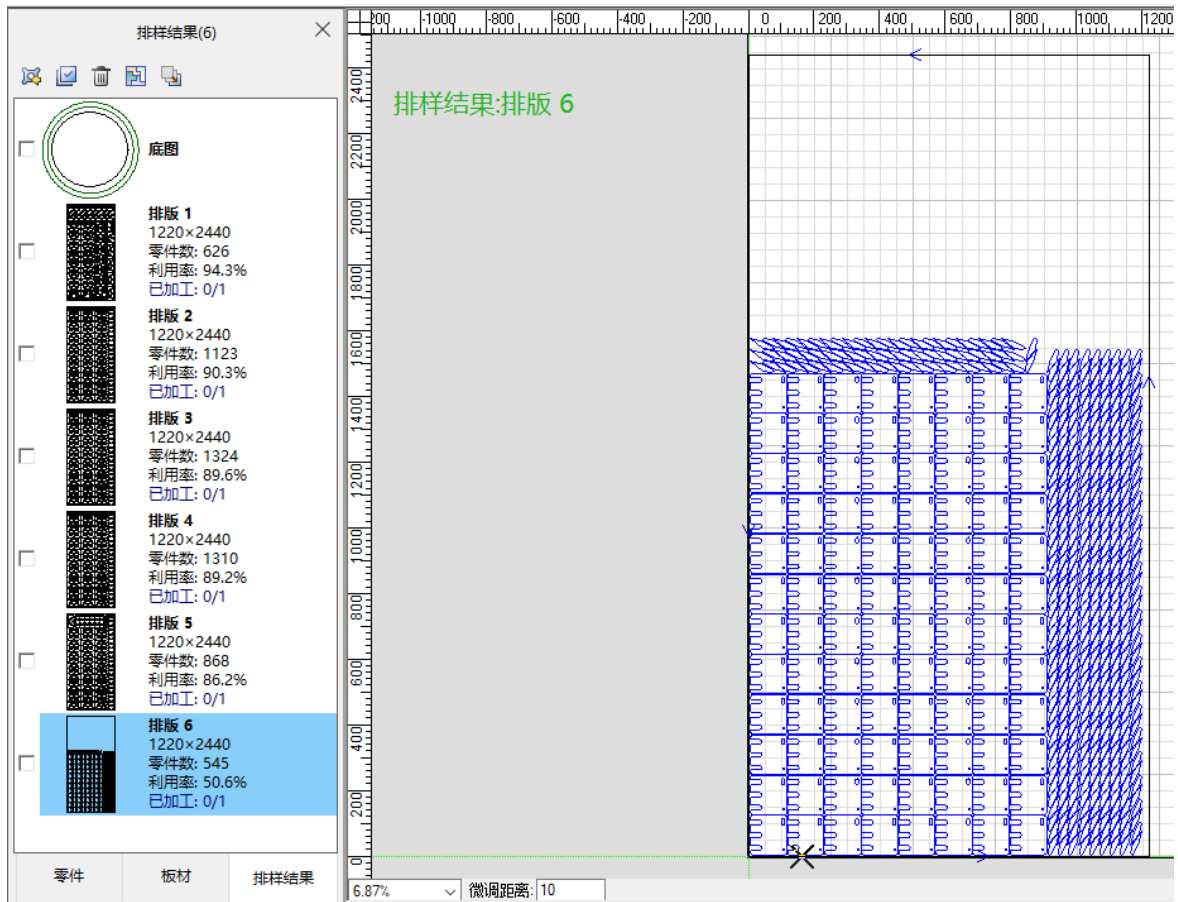
参数	说明
板材边距	零件与板材边缘之间的距离。
零件间距	零件之间的距离。
旋转策略	系统提供了 9 中旋转策略。其中 <b>智能策略</b> 系统自动指定最优的旋转角度， <b>自定义角度策略</b> 则可以自由设置旋转的角度。
旋转角度	如果 <b>旋转策略</b> 选择了 <b>智能策略</b> 或 <b>自定义角度</b> ，可自定义旋转的角度。
起始位置	选择开始排样的位置左上、左下、右上、右下。
方向	选择排样的方向水平或竖直。
效率/利用率	滑动 <b>效率/利用率</b> ，选择侧重时间效率或材料利用率。
零件孔内嵌套	内孔属于废料区。需将单个零件排样到嵌套图形的内孔中，勾选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

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 <b>共边</b> ： 并选择共边方式，可点击 <b>共边详细参数</b> ，查看和修改共边参数。详情请参见 <a href="#">共边</a> 。
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 <b>最小共边长度</b> 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 <b>排序</b> 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 <b>排序详细参数</b> ，查看和来修改排序策略。详情请参见 <a href="#">自动排序</a> 。

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。



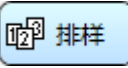
左侧排样结果栏显示零件数、利用率以及已加工次数。

若需修整编辑图形，可在绘图区进行调整。

### 9.2.1 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  下拉键 → **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 <b>智能策略</b> 系统自动指定最优的旋转角度， <b>自定义角度</b> 策略则可以自由设置旋转的角度。
旋转角度	如果 <b>旋转策略</b> 选择了 <b>智能策略</b> 或 <b>自定义角度</b> ，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 <b>效率/利用率</b> ，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 <b>零件孔内嵌套</b> 。

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。

### 9.2.2 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 下拉键 → 布满排样。



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"> <li>▪ <b>智能策略</b> 系统自动指定最优的旋转角度。</li> <li>▪ <b>自定义角度策略</b> 则可以自由设置旋转的角度。</li> </ul>
旋转角度	如果 <b>旋转策略</b> 选择了 <b>智能策略</b> 或 <b>自定义角度</b> ，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。

### 9.3 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。

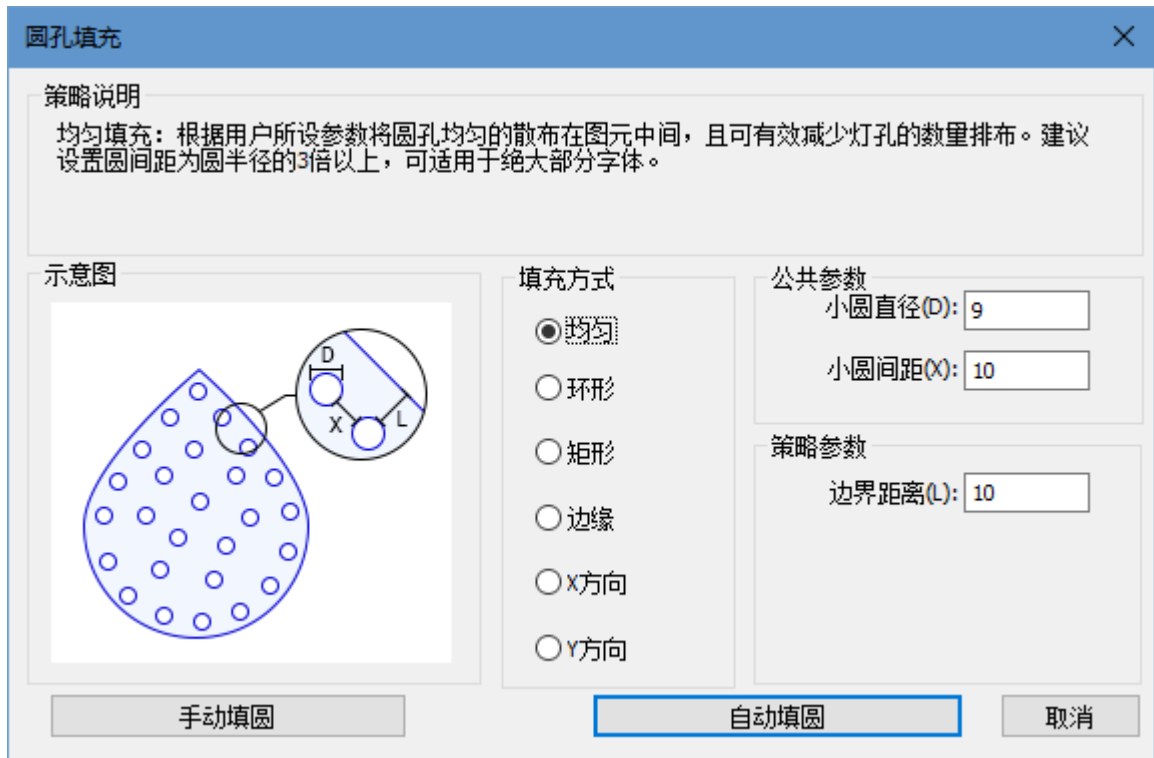
## 9.3.1 圆孔填充

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：



b. 设置 **公共参数**。

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

**说明：**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。

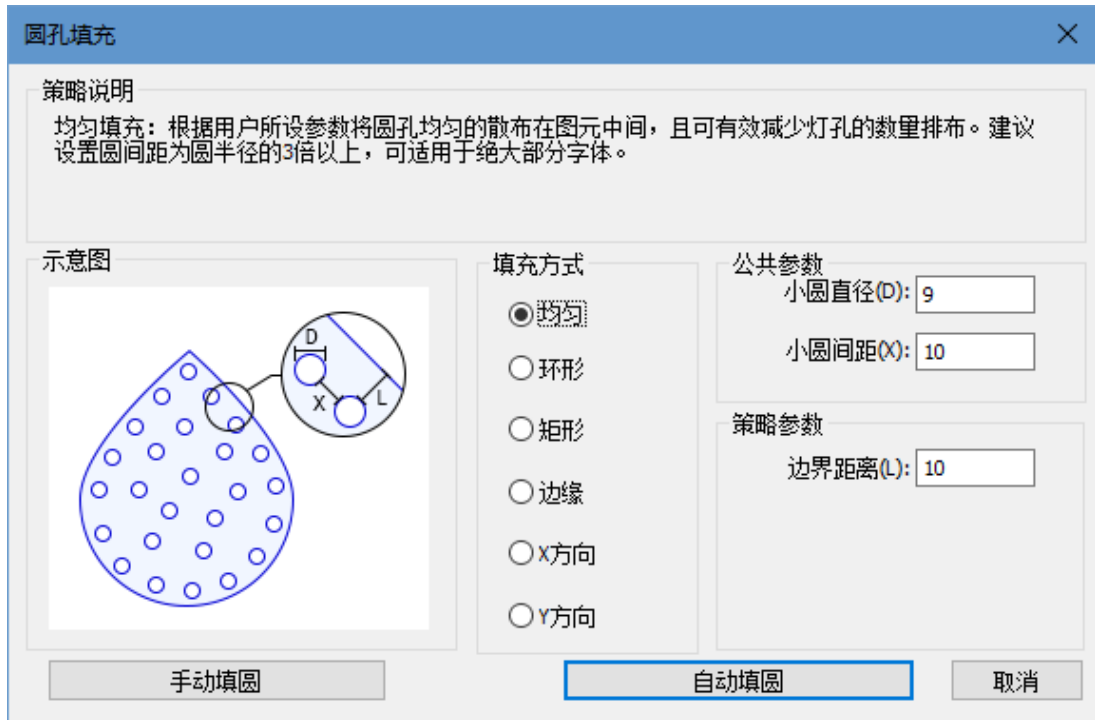
d. 点击目标位置，生成圆孔。

e. 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。

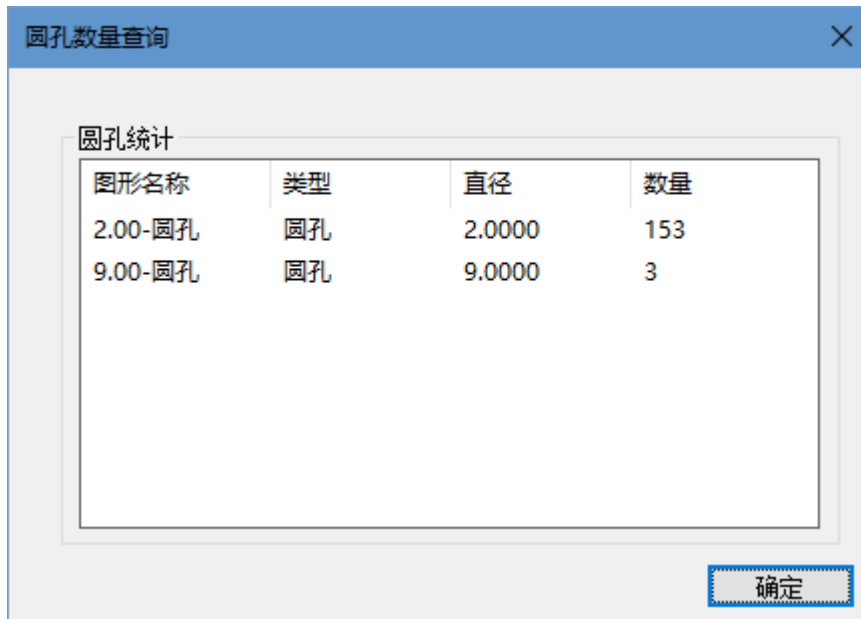
e. 点击 **自动填圆**。

### 9.3.2 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：



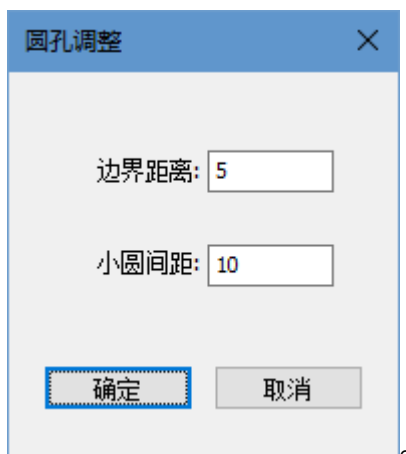
3. 点击鼠标右键或按 **ESC** 退出。


### 9.3.3 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。

#### 9.3.4 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。

## 10 加工操作

### 10.1 运行报告

生成加工统计报表以查看每次加工生产的各类零件的个数、切割长度、切割时间、穿孔数量以及穿孔时间等，以及对加工进行计费，体现加工的结果。

查看加工信息统计前，确保已对目标刀路文件至少加工一次。

#### 操作步骤：

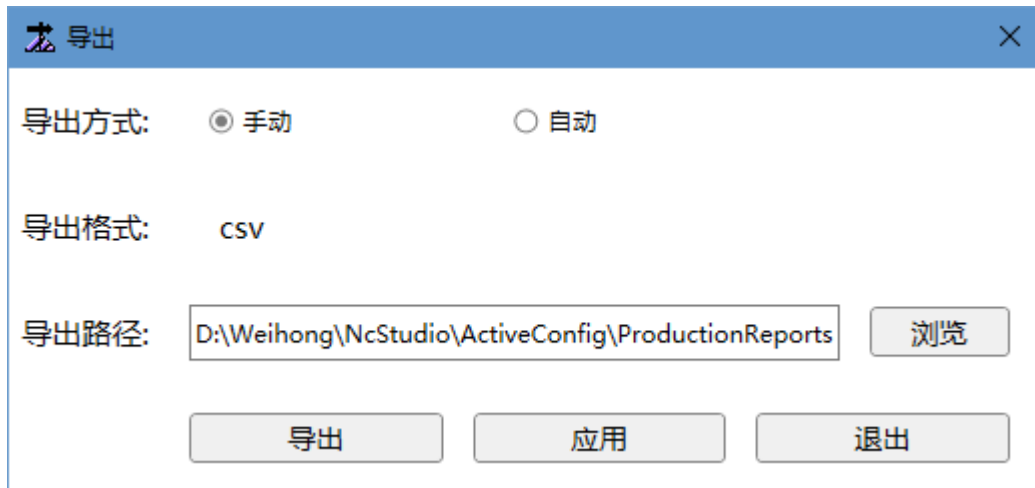
1. 选择以下方式，打开 **运行报告** 对话框：
  - 在运行报告栏，单击 **运行报告**。
  - 在菜单栏，点击 **加工** → **运行报告**。



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. 勾选需要的目标项，根据需要，执行以下操作：
  - 计费：点击 **计费**，输入各项单价，点击 **计算**，系统自动计算总切割费用。

如果修改计费方式和单位，则在菜单栏，点击 **加工** → **单价设置**。


- 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**。



## 10.2 生产报告单


查看加工前的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. 在菜单栏，点击 **加工** → **单价设置**。
  - b. 设置计费方式、单位和单价。
  - c. 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. 在菜单栏，点击 **加工** → **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 。



- c. 在菜单栏，点击 **加工** → **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 **加工选中**，则无法生成生产报告。

### 10.3 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. **可选：** 若需对加工进行计费，需设置加工单价。
  - a. 在菜单栏，点击 **加工** → **单价设置**。
  - b. 设置计费方式、单位和单价。
  - c. 点击 **确定**。
2. 在菜单栏，点击 **加工** → **排样报告单**。
3. 设置材料信息和报告显示的信息，点击 **确定**，生成报告单。
4. 支持另存为 PDF 格式导出或直接打印。

### 10.4 加工计数

用于统计加工数量。

#### 操作步骤：

1. 在加工信息统计栏，点击 **加工计数设置**，打开 **加工计数** 对话框：

运行报告

00:01:24.884 00:00:00.000 当前加工:

100%

空闲 0.000 mm/min

加工计数: 未启用

加工计数设置...

**加工计数** ×

启用计数功能

计划数量:

已加工数:

设置已加工数:

完成后行为:  ▾

加工文件名变化后已加工数自动清零

- 勾选 **启用计数功能** 后，根据实际情况设置计划数量、已加工数和完成后行为。
- 可选**：若需在更换加工文件时自动清零已加工数，勾选 **加工文件名变化后已加工数自动清零**。

系统自动按照以下规则计数：

- 文件完整加工后，计数加一。
- 若加工中途停止，则在断点继续并完成完整加工后，计数加一。

## 10.5 润滑丝杠

机床运行一段时间后需润滑丝杠。

选择以下方式，执行润滑丝杠：

- 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。[润滑丝杠](#)
- 手动润滑丝杠**：手动控制机床执行润滑。

### 10.5.1 自动润滑丝杠

操作步骤：

- 在菜单栏，点击 **系统** → **系统参数** → **外部设备控制** → **3.1 润滑**，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)
- 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**。

### 10.5.2 手动润滑丝杠

操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 加工 → 润滑，打开 润滑 对话框：

2. 设置相应参数后，点击 开始润滑，系统开始执行润滑动作。

## 10.6 微调 Y1Y2 轴

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。根据 Y1 轴和 Y2 轴实际的同步偏差，将 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. 在菜单栏，点击 加工 → 龙门轴微调，打开 龙门轴微调 对话框：

2. 将 启用双 Y 微调 置于 ON 状态。

3. 选择步进长 0.01mm、0.1mm、1mm 或点击输入框自定义步长值（默认值 5mm）。
4. 点击 Y1+ / Y1- / Y2+ / Y2-，调整 Y1 轴或 Y2 轴的反馈坐标。

## 10.7 一键裁板

一键裁板的作用是将整块板材水平切割。主要用于切掉多余废料，生成余料，或者对较长的板材进行开料，裁成合适大小的板材

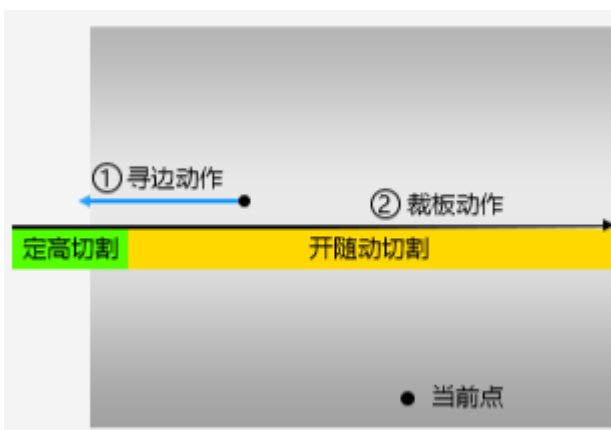
### 10.7.1 裁板模式

一键裁板功能依据所裁板材的材料和厚度不同，有 **薄板** 和 **厚板** 两种模式，两种模式只有裁板动作流程不一样，其余的设置方法一致。

- **薄板**：薄板模式主要用于无需穿孔，可直接切透的比较薄的板材。薄板从当前点起刀，先裁断一半的板材，再回到起点完成剩余一半的裁板。



- **厚板**：厚板模式主要用于不添加穿孔工艺，直接切割无法切透的板材。厚板先向一侧寻边，之后从板材边缘外出光起刀完成切割。



### 10.7.2 功能入口



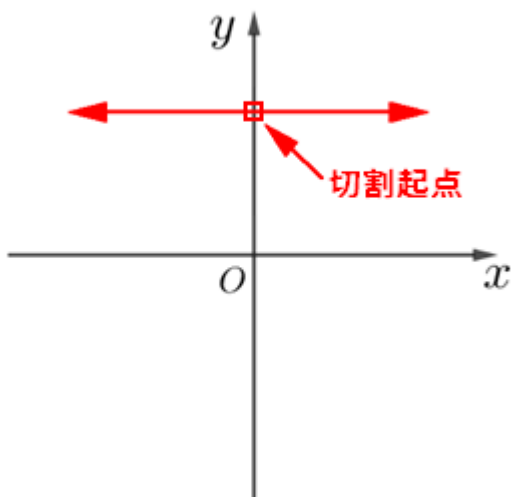
在软件操作栏，点击 **一键裁板**，即可弹出一键裁板功能界面。



## 10.7.3 裁板动作介绍

### 10.7.3.1 薄板模式

薄板裁板动作为双边裁板动作，动作流程如下图：

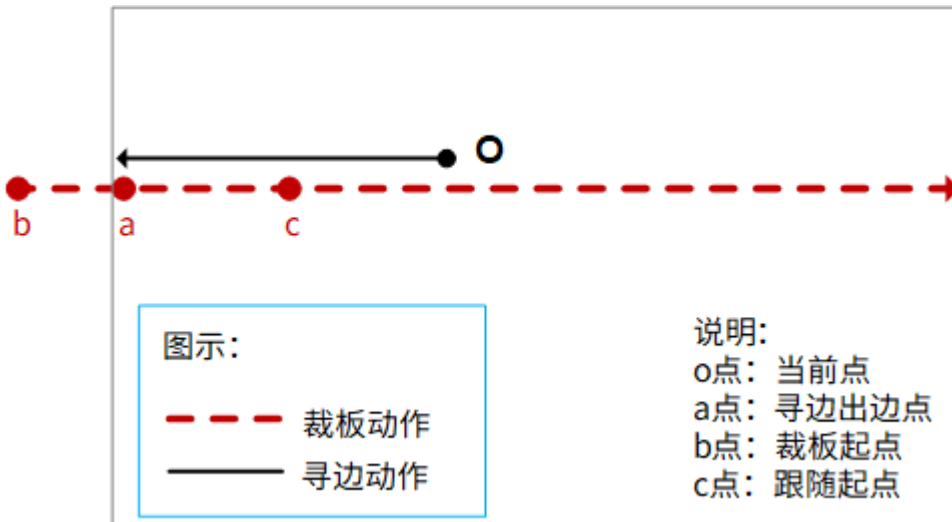


裁板方向以 **X 轴从正到负** 为例（上图即为 X 轴从正到负的裁板示例图），其运动轨迹是沿平行于 X 轴的方向：

1. 首先在当前点沿 X 轴正方向进行裁板切割。
2. 裁到板材边界的时候，Z 轴上抬，回到切割起点。
3. 向与第一刀相反的方向（X 轴负方向）继续进行裁板。
4. 反向切割到出边后，Z 轴上抬裁板结束。

### 10.7.3.2 厚板模式

厚板裁板动作分为三步：寻边、定高切割、随动切割。具体的裁板流程如下：



1. 开始裁板，在 O 点（当前点）切割头跟随到板面向与设定方向相反的方向进行寻边。
2. 寻到边界后切割头回到距离边界 **一键裁断板内定高距离** 的位置。
3. 以定高位置移动到出光点（边界外，**距离边界 + 一键裁断板外距离**）的位置开始光（b 点：裁板起点）。
4. 出光后切割头以设定的定高高度切割 **一键裁断板外距离 + 一键裁断板内定高切割距离** 距离（b 点到 c 点的距离为定高切割距离）。
5. 沿设定的切割方向切出边后 Z 轴上抬，裁板结束。

厚板裁板中会用到一系列相关系统参数，参数说明参见[裁板系统参数](#)。

#### 10.7.3.2.1 双边寻边

在一键裁板界面，选择厚板模式时可以勾选 **双边寻边** 功能，该功能主要是为了防止在裁板结束时提前上抬或者出边后向下扎头而做的。

当勾选了 **双边寻边** 之后，厚板裁板的动作流程有分为两种如下：一刀切、两刀切。

以系统参数 **一键裁断双边寻边后加工策略** 的值来区分：

- 当该参数值设置为 **是** 的时候，裁板策略为 **双边寻边、一刀切割**；

- 当该参数值设置为 否 的时候，裁板策略为 **双边寻边，两刀切割**。

**裁板参数**

裁板模式:  薄板  厚板

裁板方向: X轴从负到正

图层工艺: 大图形

裁板速度: 16.667 mm/s

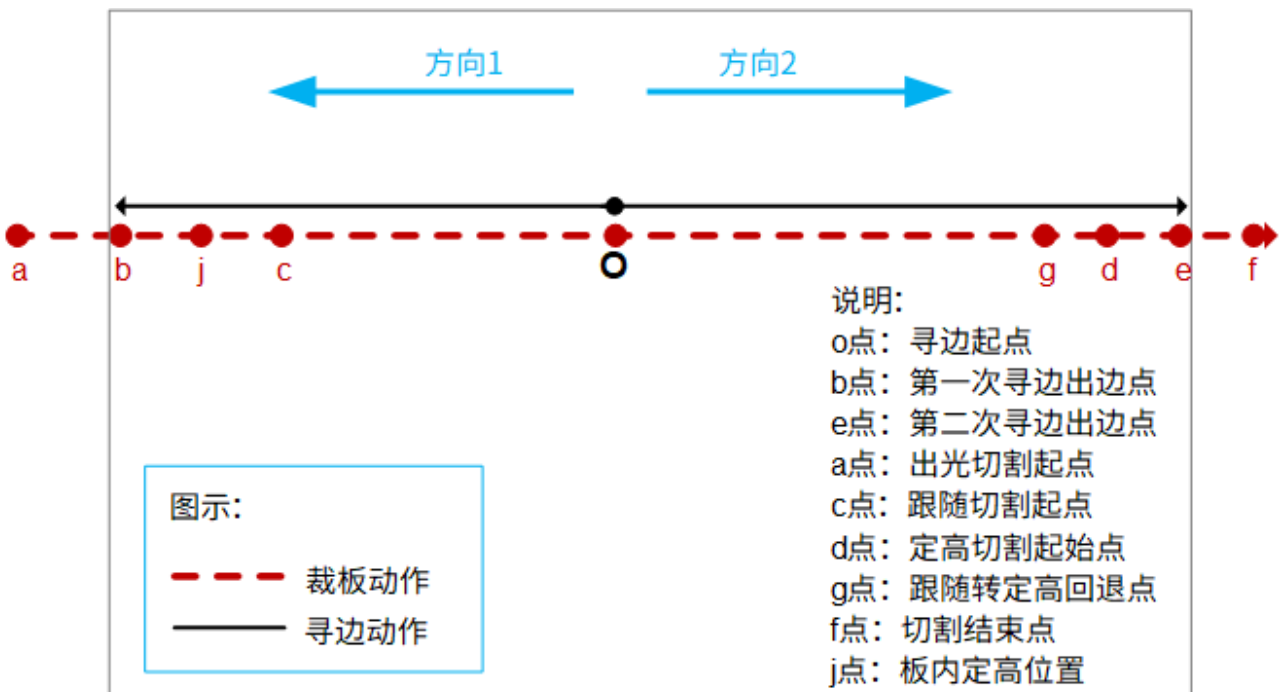
双边寻边(请在工件中间起始!)

安全位置: X: 0 Y: 0

名称	值	单位	生效时间
<b>4.7.3 一键裁板</b>			
是否应用寻边角度	否		立即生效
一键裁断板外距离	2	mm	立即生效
一键裁断定高高度	2	mm	立即生效
一键裁断板材平整度	0.6	mm	立即生效
一键裁断板内定高切割距离	8	mm	立即生效
一键裁断板内定高距离	3	mm	立即生效
<b>一键裁断双边寻边后加工策略</b>	<b>是</b>		<b>立即生效</b>
双边寻边时厚板裁断过切距离	0		立即生效
裁断线中间段是否出边检测	1		立即生效
裁断线末端切割方式	1		立即生效

### 10.7.3.2.1.1 一刀切

以“X轴从负到正”方向为例：

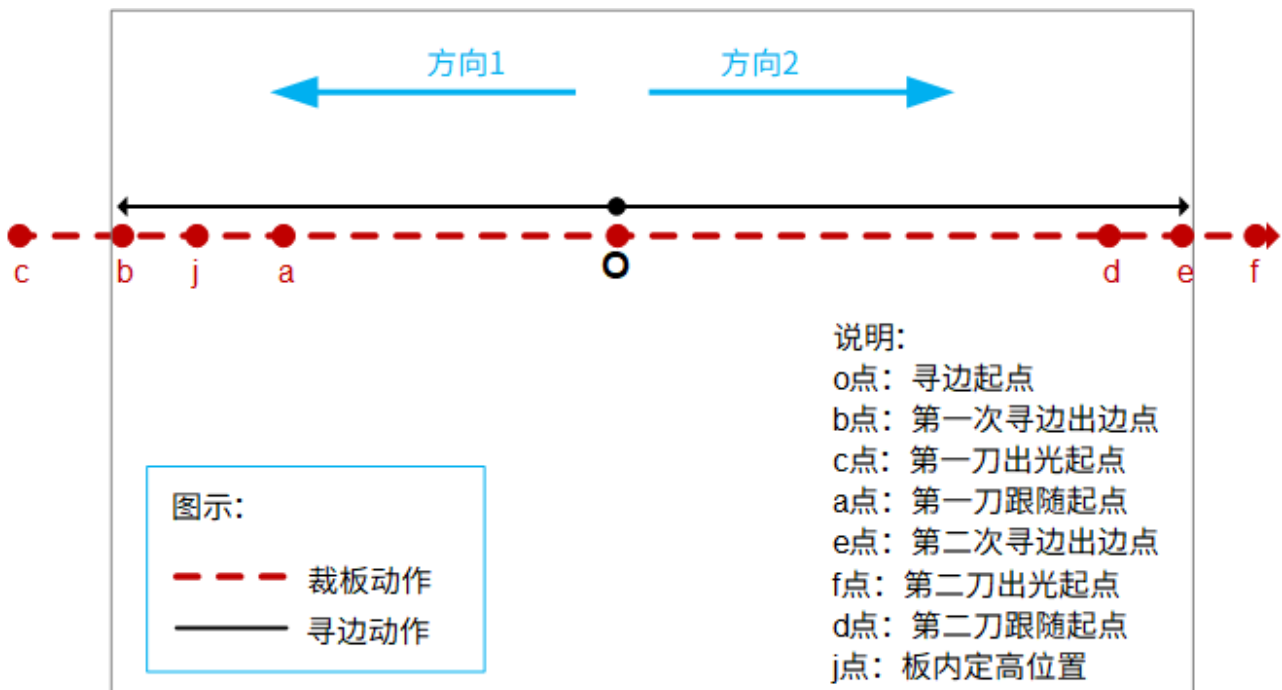


- 开始寻边。切割头在当前位置（O点）跟随到板面，先向与设定裁板方向相同的方向（方向2）进行寻边，寻到边界后（e点）切割头上抬并移动到寻边起点（O点）位置，然后再次跟随到板面朝与第一次寻边相反的方向（方向1）在次进行寻边。
- 寻边结束后切割头回到距离边界 **一键裁断板内定高距离** 的位置（c点）。
- 以定高位置移动到出光点（边界外，**距离边界 + 一键裁断板外距离**）的位置（a点）开始出光进行定高切割。
- 出光后切割头以设定的定高高度沿着设定的裁板方向切割 **一键裁断板外距离 + 一键裁断板内定高切割距离** 距离（a点到c点）。

5. 定高切割结束后，切割头在随动起点（c点）开启随动，以随动高度继续切割，直至切割到距离板材另一边 **一键裁断板内定高距离** 的位置（d点），然后以定高高度回退 **双边寻边时厚板裁断回退距离** 的距离，到切割到随动转动定高回退点（g点）。
6. 继续以定高高度切割，定高切割 **双边寻边时厚板裁断回退距离 + 一键裁断板内定高距离 + 一键裁断板外距离** 的长度（g点到f点）后，系统关光、Z轴上抬。
7. 裁板结束。

### 10.7.3.2.1.2 两刀切

以“X轴从负到正”方向为例：



1. 开始寻边。切割头在 O 点执行跟随沿方向 1 进行寻边。
2. 寻到边界后切割头回到距离边界 **一键裁断板内定高距离** 的位置（j点）。
3. 以定高位置移动到出光点（边界外，**距离边界 + 一键裁断板外距离**）的位置（c点）开始出光切割。
4. 出光后切割头以设定的定高高度，以与设定的裁板方向相同的方向切割 **一键裁断板外距离 + 一键裁断板内定高切割距离**（c点到a点）距离。
5. 定高切割距离结束后，切割头在随动起点（a点）开启随动继续切割，切割到寻边起点（O点），关光，关随动。
6. 在 O 点再次开启随动向与设定的裁板方向相同的方向（方向 2）在次进行寻边。
7. 寻到边界后切割头回到距离边界 **一键裁断板内定高距离** 的位置（d点）。



8. 以定高位置移动到出光点（边界外，距离边界 + 一键裁断板外距离）的位置（f 点）开始出光、吹气。
9. 出光后切割头以设定的定高高度，以与设定的裁板方向相反的方向切割**一键裁断板外距离 + 一键裁断板内定高切割距离** 距离（f 点到 d 点）。
10. 定高切割距离结束后，在随动起点（d 点）切割头开启随动继续切割，切割到寻边起点（O 点），关光，关随动。

## 10.7.4 裁板参数

### 10.7.4.1 裁板工艺

裁板时的工艺，在一键裁板功能的参数 **图层工艺** 中选择对应的图层。



参数中的图层引用的是切割图层中的工艺参数，即实际裁板时就会应用我们在对应的切割图层中设置的工艺参数。

### 10.7.4.2 裁板速度

一键裁板的裁板速度有两种设置方式：



- 不勾选 **裁板速度**，则裁板时会使用我们所选择的图层参数中的切割速度进行切割。
- 勾选 **裁板速度**，则裁板时使用勾选选项后面输入栏中设置的速度进行切割。

### 10.7.4.3 裁板方向

以切割头所在位置为起点，切割方向为裁板方向。

一键裁板分为四个方向：X 轴从负到正、X 轴从正到负、Y 轴从正到负、Y 轴从负到正。



### 10.7.4.4 安全位置

安全位置适用于正负限位两端，安全位置的定义是人为设置的板材边界距离软限位的距离，裁板时如果切割的位置到达安全位置还没有检测到出边信号，系统会认为已经裁出了边界不再继续切割，转而执行下一步动作。此时系统会做出以下提示：*目标点运动失败，可能原因：1. 运动发生限位 2. 未获取到信号！*。

**裁板参数**

裁板模式:  薄板  厚板

裁板方向: X轴从负到正

图层工艺: 大图形

裁板速度: 16.667 mm/s

双边寻边(请在工件中间起始!)

安全位置: X: 0 Y: 0

以薄板切割，X 轴安全位置为 10 为例，如果当第一刀切割到距离软限位 10mm 的地方还没有检测到出边信号，那么切割头直接停光上抬，移动到切割起点向反方向继续切割，反方向切割时，当切割到另一边距离软限位 10mm 的位置还没有检测到出边信号，系统停止裁板，切割头上抬。

**注意：** 裁板过程在没有到达安全位置之前，任何一点检测到出边信号，都会正常结束当前动作。

### 10.7.4.5 裁板系统参数

裁板系统参数的设置位置：系统参数 → 高级功能参数 → 4.7 其他参数 → 4.7.3 一键裁板。

名称	值	单位	生效时间
<b>4.7.3 一键裁板</b>			
是否应用寻边角度	否		立即生效
一键裁断板外距离	2	mm	立即生效
一键裁断定高高度	2	mm	立即生效
一键裁断板材平整度	0.6	mm	立即生效
一键裁断板内定高切割距离	8	mm	立即生效
一键裁断板内定高距离	3	mm	立即生效
一键裁断双边寻边后加工策略	是		立即生效
双边寻边时厚板裁断过切距离	0		立即生效
裁断线中间段是否出边检测	1		立即生效
裁断线末端切割方式	1		立即生效

参数	说明
----	----

参数	说明
是否应用寻边角度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若将该参数设置为 <b>否</b>，裁板时以平行于 X 轴或者 Y 轴的轨迹进行切割。</li> <li>■ 若将该参数设置为 <b>是</b>，主要针对板材倾斜的情况且使用了寻边定位的情况下，实际裁板时会以软件上检测到的寻边角度值来自动根据寻边角度进行倾斜，以达到裁板轨迹平行于板材边界。</li> </ul>
一键裁断板外距离	厚板裁板时，出光切割起始点距离板材边缘的距离。
一键裁断定高高度	厚板裁板时定高切割阶段的切割头定高高度。
一键裁断板材平整度	用于调节出边检测的灵敏度，设置的越小灵敏度越高，越容易检测出边信号。
一键裁断板内定高切割距离	厚板模式定高切割过程，在板材内的距离。
一键裁断板内定高距离	厚板模式下，寻边结束后板内定高出边点距离板材边缘的位置。
一键裁断双边寻边后加工策略	选择双边寻边后切割方式： <b>是</b> ：一刀切； <b>否</b> ：两刀切
双边寻边时厚板裁断过切距离	厚板裁板使用双边寻边，一刀切策略时在板材边缘由随动转定高时回退的距离。

## 11 高级操作

### 11.1 设置循环加工

设定循环加工的次数和间隔时间，并查看当前已加工次数。

循环加工适用于正式加工和空运行。

操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **高级** → **循环加工**，打开 **循环加工** 对话框：



2. 勾选 **启用** 后，设置循环次数及和间隔时间。

系统自动按照以下规则计数并将结果填至 **完成次数** 输入框，实时显示当前加工次数：

- 若在未达到所设定循环次数前，暂停或停止加工，此时表示当前实际循环的次数。
- 程序完整执行一次算一次循环。

当加工完成设定次数后，若需清零已加工的次数，点击 **清零**。

### 11.2 喷嘴信息管理

配置喷嘴类型和孔径，供设置图层工艺时配置。


操作步骤：

- 查看喷嘴信息
  - a. 在菜单栏，点击 **高级** → **喷嘴信息管理** 打开 **喷嘴信息管理** 页面。
  - b. 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

- 在 **喷嘴类型** 区域的下拉键中, 选择要添加的喷嘴类型。

**说明:** 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**。

- 填写 **喷嘴孔径** 信息。

- 点击 **添加**。

- 删除喷嘴信息

- 选择喷嘴信息, 使之高亮。

- 点击 **删除**。

- 保存喷嘴信息

- 点击 **确定**, 则保存并关闭对话框。

**说明:** 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。

### 11.3 管理材料

添加或删除材料。

**操作步骤：**

- 添加材料
  - a. 在菜单栏点击 **高级** → **材料管理**，弹出 **材料管理** 对话框：



- b. 分别点击 **材料名称**、**材料简写** 输入框，输入名称和简写。
  - c. 点击 **添加** → **确定**，进行添加材料。

- 删除材料
  - a. 在 **工艺** 页面，点击 **材料管理**，弹出 **材料管理** 对话框。
  - b. 点击选择目标材料，使之高亮。
  - c. 点击 **删除** → **确定**，进行删除材料。

## 11.4 焦点控制

切割不同的板材，其焦点要求不同；穿孔和切割时为保证加工质量也需要使用不同的焦点。

**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，在 **图层设置** 对话框设置切割参数 **切割焦点** 或穿孔参数 **焦点** 来使用该功能。

**操作步骤：**

1. 启用焦点控制功能。
  - a. 在菜单栏，点击 **系统** → **系统参数**，打开 **系统参数** 页面。
  - b. 在左侧的参数树中，选择制造商权限，选择节点 **参数总览** → **外部设备控制** → **3.5 焦点控制** → **3.5.1 通用参数**，将参数 **启用焦点控制** 设为 **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. 在菜单栏，点击 **高级** → **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。

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 <b>点动速度</b> 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。
定位	W 轴以 <b>定位速度</b> 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。

## 11.5 设置激光器

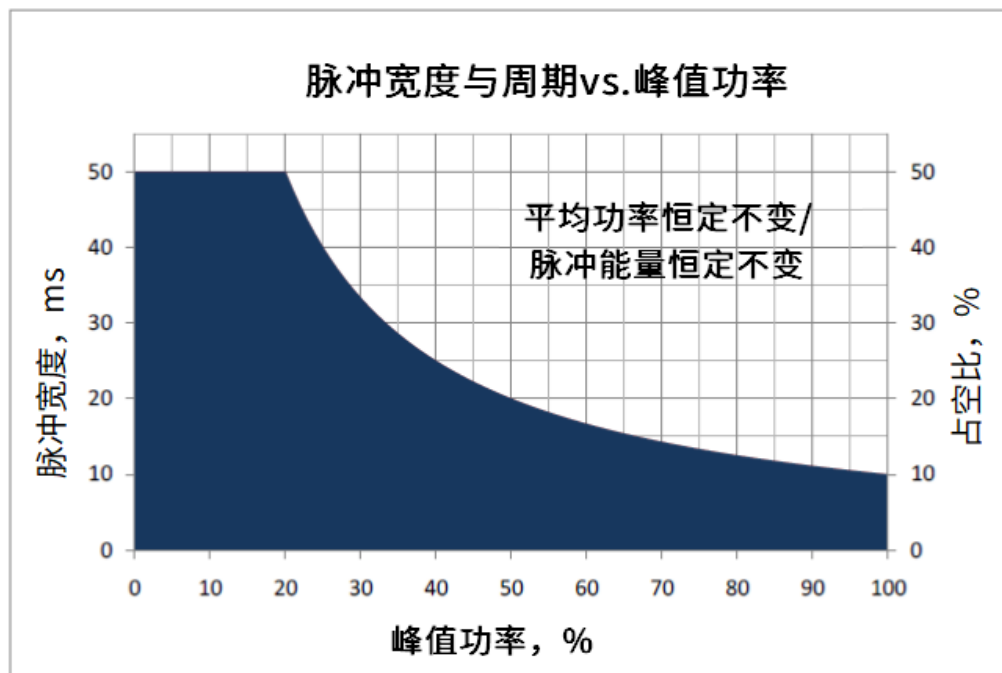
QCW 激光器能够工作于连续和脉冲模式，一般应用于焊接和精密切割领域。



- 特点:

- QCW 激光器的峰值功率远大于激光器输出的平均功率，两者之间的关系一般是 10 倍，例如平均功率 150W，峰值功率可达 1500W。
- 脉冲模式下，峰值功率与占空比、脉冲宽度被限定在一定的范围内（如图一阴影部分为 IPG 激光器脉冲模式下工作范围），若实际输出的关系不对，激光器会停止出光，并有相应的报警。

图一 QCW脉冲工作范围



- 区别:

- 控制上: QCW 激光器相比普通连续激光器控制上的区别主要是需要按照 QCW 激光器参数设定要求，限定峰值功率、占空比及脉冲宽度设定，避免设定的参数值不在激光器正常工作范围，造成激光器报警。  
目前支持的 QCW 激光器类型: 峰值功率、占空比及脉冲宽度与图一工作范围一致的 QCW 激光器。
- 接线上: 一般情况下 QCW 激光器和普通连续激光器与系统硬件接线一样，主要区别是 QCW 激光器模拟量输入最大值是 4V。

操作步骤:

- 基础设置: 选择激光器类型及通讯方式。

设置入口：在菜单栏，点击 **高级** → **激光器设置** → **基础设置**，打开 **基础设置** 页面。



- 在 **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** 区域选择激光器类型然后在**通讯参数** 区域选择通讯方式。

各激光器类型支持的通讯方式如下：

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	×	×	√

通讯方式	串口	网口	端子板 IO
JPT	×	×	√
通快	×	×	√
恩耐	×	×	√
热刺	×	×	√
大族光子	×	×	√

c. 在 **点射参数** 区域，设置 **延时** 参数。

d. 点击 **应用**，重启软件后生效。

- 设置 QCW 模式

设置入口：在功能菜单栏，点击 **设置** → **激光器设置** → **QCW 模式**。

**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:  %      重复频率:  Hz  
 占空比:  %      脉冲宽度:  ms

**脉冲宽度与周期 vs. 峰值功率**

平均功率恒定不变/  
脉冲能量恒定不变

脉冲宽度, ms      占空比, %

峰值功率, %

- a. 在 **QCW 模式** 页面的**激光工作模式** 区域，点击 **脉冲**。

**注意：** 选择脉冲模式后，只能在该页面下设置激光器功率参数值，其他界面下功率参数设置入口变灰色，比如点射、切割和穿孔界面等。

- b. 在 **脉冲模式参数设置** 区域，设置峰值功率、占空比、重复频率、脉冲宽度参数。

- i. 先设置峰值功率，峰值功率决定了占空比的最大值，峰值功率与占空比的关系如下：

- 当峰值功率的范围是[20,100],则  
占空比的最大值=1000/峰值功率
- 当峰值功率的范围是[0,20) , 则  
占空比的最大值=50%

- ii. 占空比设定完成后，则脉宽 (ms) 和频率(Hz)乘积的最大值即确认，关系如下：

$$\text{占空比} \times 10 = \text{脉宽} \times \text{频率}$$

**说明：** 峰值功率与占空比、脉冲宽度、重复频率存在以上的制约关系，填写时，如果存在错误，则输入框会自动以最大值纠正彼此的数值。

- c. 点击 **应用**。

## 11.6 监控激光器

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。
- **NcStudio** 软件通讯正常。

**操作步骤：**

1. 在菜单栏，点击 **高级** → **激光器监视**。
2. **可选：** 选择目标路径下的上位机软件。启动激光设备上位机软件。

**注意：** 打开监控激光器后，激光器上位机软件的路径自动保存至参数 **激光器路径** 中，无需再次选择路径。

## 11.7 自定义指令

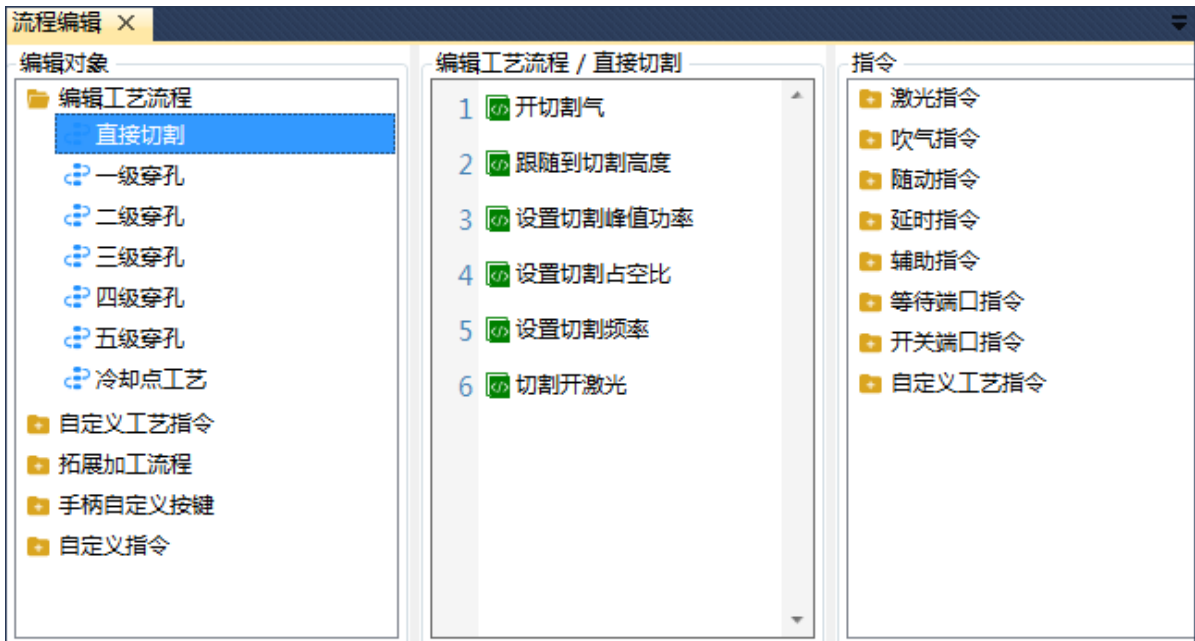
### 11.7.1 编辑加工和工艺流程

根据实际需求，在 **NcConfig** 中定制工艺、加工流程和指令。

如果要同时打开 **NcConfig** 和 **NcStudio**，需先打开 **NcConfig** 再打开 **NcStudio**。

操作步骤：

1. 在安装路径 C:\Program Files\Weihong\NcStudio\NcConfig 下找到 NcConfig，并双击，进入 **NcConfig** 界面。
2. 在菜单栏，点击 **查看** → **配置**，在弹出的左侧列表栏，双击 **流程编辑**，打开 **流程编辑** 界面：



3. 在 **编辑对象** 区域，选择目标编辑对象和相关流程。
4. 在 **指令** 区域，选择目标指令文件夹，并双击文件夹内的指令，添加至流程中。
5. 在中间区域，选中目标指令，点击 **↑**、**↓**、**×**，上移、下移或删除指令。
6. 在菜单栏，选择以下方式，保存编辑的流程：
  - 若需保存当前编辑流程，在菜单栏，点击 **保存**。
  - 若需保存全部编辑流程，在菜单栏，点击 **全部保存**。

相关任务：

完成编辑后，执行自定义的流程，检验是否合理，具体操作参见[自定义指令调试](#)。

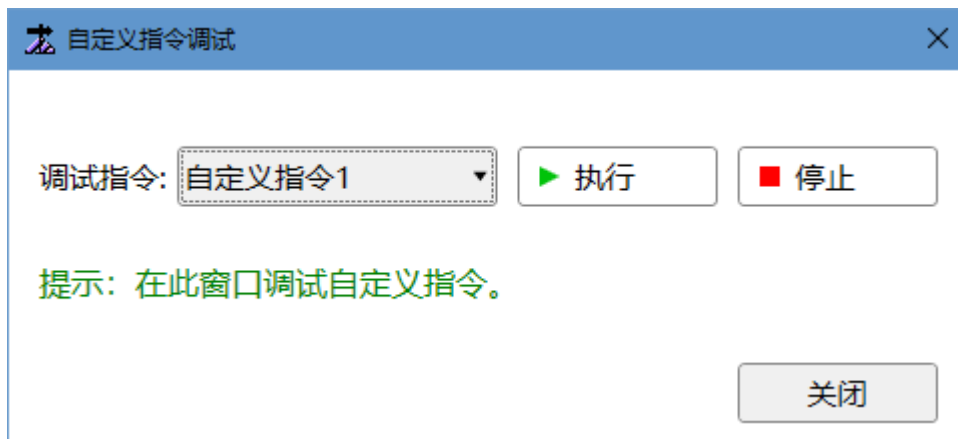
### 11.7.2 自定义指令调试

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. 在菜单栏，点击 **高级** → **自定义指令调试**，弹出 **自定义指令调试** 对话框：



2. 在 **调试指令** 下拉框中选择指令。
3. 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。

### 11.7.3 流程编辑动作屏蔽


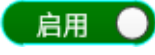
提供屏蔽或开启拓展加工流程和自定义自定义指令。

**操作步骤：**

1. 在菜单栏，点击 **高级** → **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的指令。

2. 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。
3. 设置完成后，点击 **确定**。

## 12 系统操作

### 12.1 自动排烟

激光切割过程中会产生大量的烟雾，因此在机床底部增加排烟的风扇抽去烟雾。该操作用于在激光切割加工时，自动控制风扇开启抽取烟雾。

在菜单栏，点击 **系统** → **系统参数** → **外部设备控制**，在 **排烟** 分类下设置制造商参数 **启动自动排烟** 为 **是**，启用自动排烟功能。

根据实际风扇分布位置设置参数 **排烟区间**，根据操作习惯设置其他排烟相关功能参数。

### 12.2 设置常用参数

常用参数包括机床运动参数、用户习惯、气体参数、点射参数、随动控制、气体冲刷、单位切换。

**操作步骤：**

1. 选择以下方式，打开 **常用参数** 对话框：

- 在工具栏，点击 。
- 在菜单栏，点击 **系统** → **常用参数**。



常用参数
✕

**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 <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
空程速度Y: <input type="text" value="500"/> mm/s	加工加速度: <input type="text" value="5000"/> mm/s <sup>2</sup>
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

获取定高位置

**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

**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
系统参数设置
确定
取消

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 **确定**，完成设置更改。
4. 若需切换切换至系统参数，点击 **系统参数设置**。

### 12.2.1 机床运动参数

参数	说明
----	----

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。
曲线误差	FIR 滤波后的圆弧内缩误差。 范围：0mm~1mm。  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。

### 12.2.2 用户习惯

参数	说明
断点继续穿孔	厚板切割时，需要启用断点继续穿孔。  断点继续时，如需设置回退距离，请在系统参数中设置参数 <b>断点继续回退距离</b> 。
加工结束后行为	包括不动，回标记点，回固定点，回工件原点等加工结束后的 X、Y 轴的附加行为。

### 12.2.3 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。

### 12.2.4 点射参数

参数	说明
功率	设置点射时的激光强度。
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。

### 12.2.5 随动控制

参数	说明
启用蛙跳	是否启用蛙跳功能。
蛙跳最小距离	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 <b>定高位置</b> 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。

### 12.2.6 气体冲刷

气体冲功能在切割前吹气，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。

### 12.3 检测编码器

检测编码器反馈和电机的旋转方向是否一致，并自动计算每圈反馈脉冲数和编码器方向。

检测编码器前，确保以下参数正确：

- 驱动器参数。
- 各轴脉冲当量。
- 轴方向。
- 每圈指令脉冲数。

**操作步骤：**

1. 移动 X 轴、Y 轴至机床行程中间位置，确保有足够的行程用以检测。
2. 在菜单栏，点击 **系统** → **硬件诊断** → **编码器诊断**，打开 **编码器检测** 对话框：



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

## 12.4 软件其他设置

### 12.4.1 切换语言

目前，软件支持十几种语言。

在菜单栏，点击 **系统** → **语言**，在子菜单下选择需要切换的语言，重启软件生效。

### 12.4.2 切换单位

支持公制和英制单位。

在菜单栏，点击 **系统** → **单位**，在子菜单下选择需要切换的单位，重启软件生效。

### 12.4.3 切换主题

支持黑色和白色两种风格的主题。

在菜单栏，点击 **系统** → **主题**，在子菜单下选择需要切换的主题，重启软件生效。

#### 12.4.4 修改密码

修改制造商密码。

在菜单栏，点击 **系统** → **修改密码**，在弹出的对话框中输入旧密码和新密码，修改后立即生效。

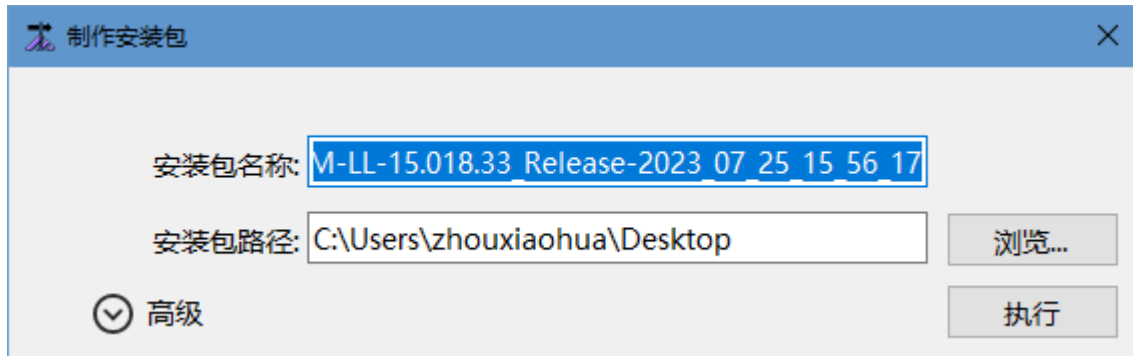
## 13 系统维护

### 13.1 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。

操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **文件** → **制作安装包**，打开 **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. 可选：点击 **高级**，设置以下参数：



高级设置的参数说明如下：

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 保留本地所有参数。</li> <li>▪ 仅保留本地机床特定参数。</li> <li>▪ 全新安装：不保留任何参数，使用软件初始参数。</li> </ul>
支持语言选择	安装时是否支持选择语言。
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。

### 13.2 查看日志

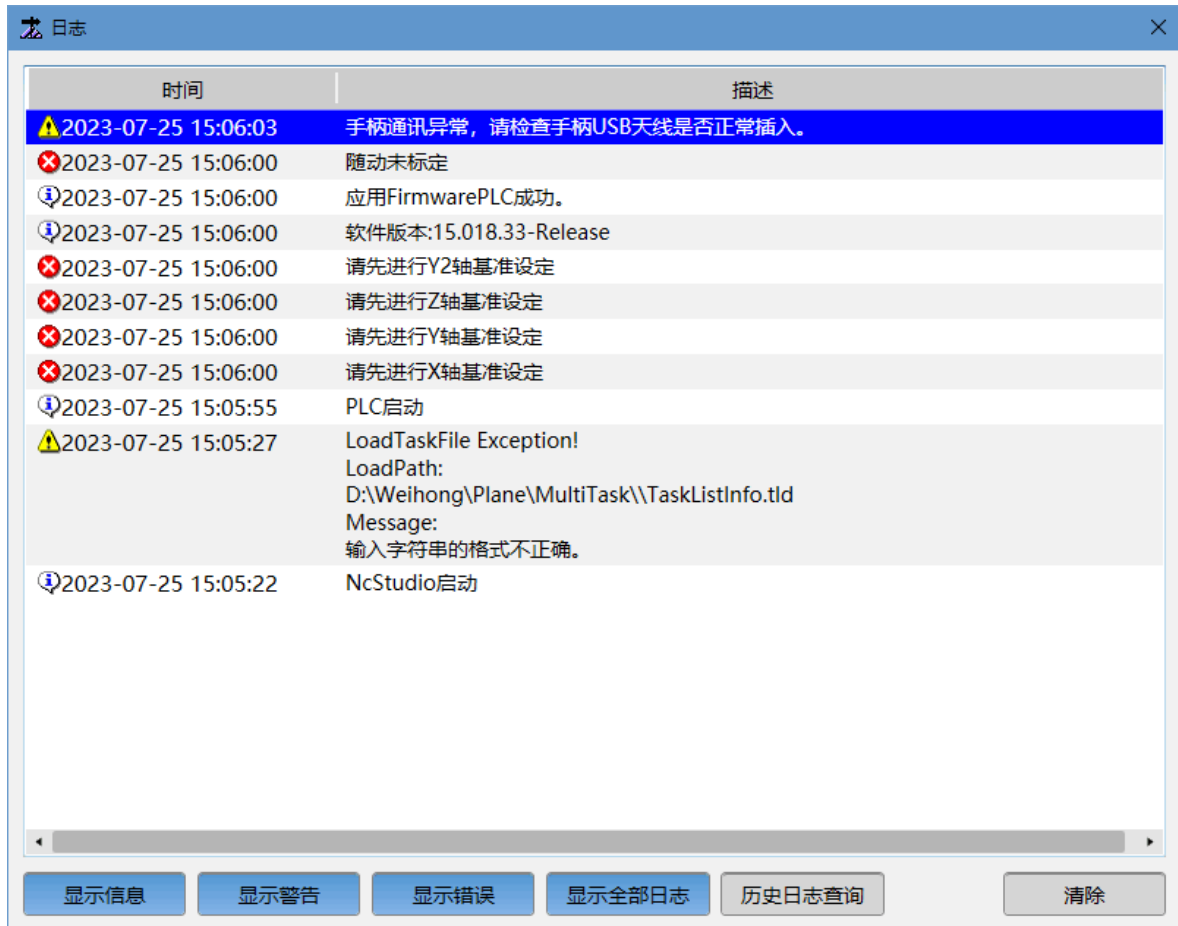
日志记录了用户重要的操作、系统事件及时间，包括本次系统启动后的信息和历史信息。

日志文件每大于 50M 时，**User** 文件夹（路径）中自动生成备份日志文件（NcStudio\_xxxx.log），原有日志内容清空。




#### 操作步骤：

1. 选择以下方式，打开 **日志** 对话框，查看日志：
  - 在运行信息栏，双击 **报警 / 系统**。
  - 在菜单栏，点击 **系统** → **日志**。





## 2. 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。
- 点亮 **显示过往日志** 按钮, 显示软件自安装以来的所有日志。

所有按钮皆默认点亮状态。

## 3. 可选: 若需查看更多日志信息, 点击 **历史日志查询**, 选择查看日期。

最多可查看 1 年日志信息。

## 4. 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。

## 13.3 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。

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](#)

### 13.3.1 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. 在菜单栏，点击 **帮助** → **关于**，打开 **NcStudio** 对话框：



2. 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。

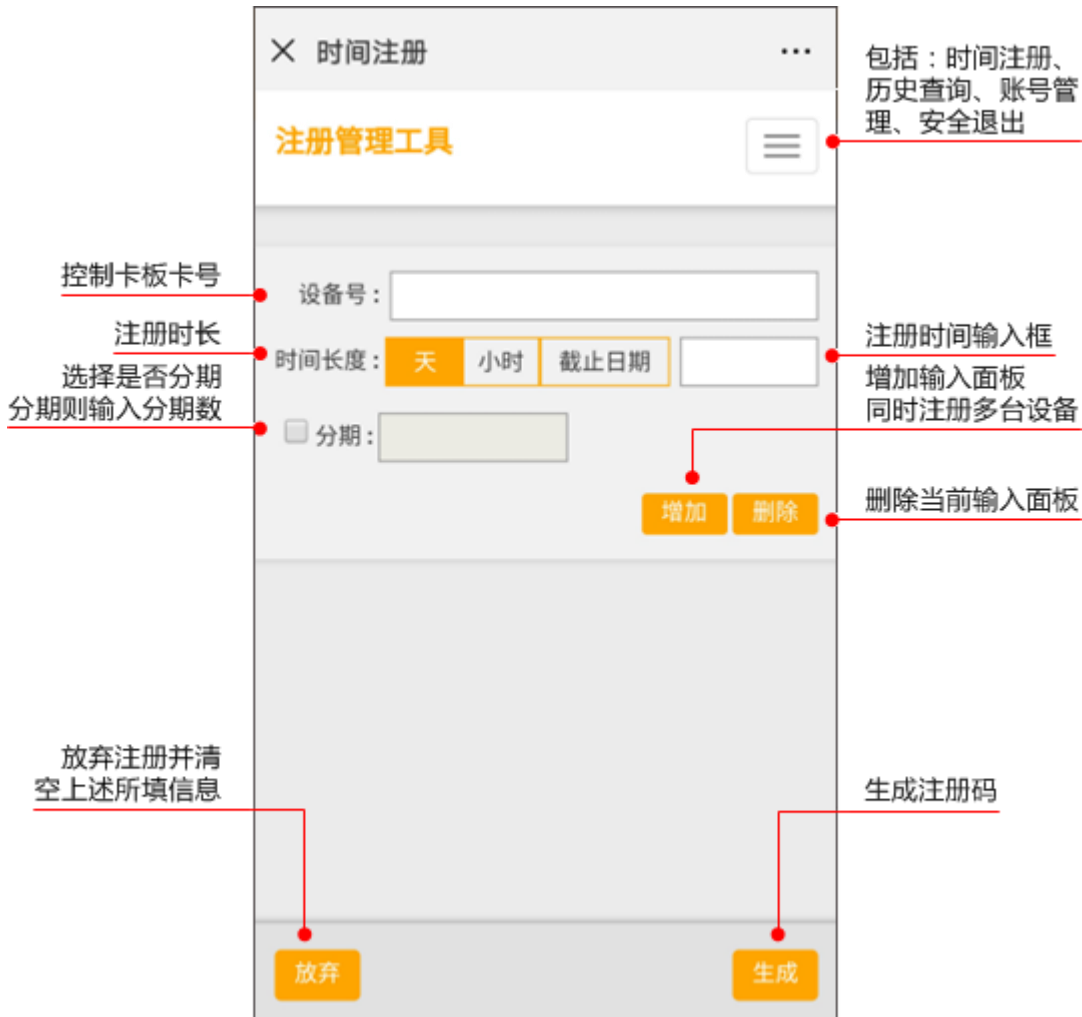
例如：当注册次数为 0 时，后三位为 000；当注册次数为 1 时，后三位为 001。


3. 扫描左下角二维码进入 **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：



若需重置密码，点击  进入账号管理界面重置密码。

### 13.3.2 注册板卡使用时长

#### 操作步骤：

1. 在菜单栏，点击 **帮助** → **关于**，打开 **关于 NcStudio** 对话框。

2. 点击 **注册**，在弹出对话框中输入注册码。

详情请参见 [获取注册码](#)。

注册完毕，重启软件生效。

后续使用软件时，可在 **NcStudio** 对话框查看注册剩余时间。

### 13.3.3 常见问题

包括：

- 注册时间到期，若要继续使用重新注册。
- 控制卡类别不匹配，说明当前使用的板卡和软件不匹配，请及时与厂商联系。

## 13.4 安装和使用摄像头

安装 **NcStudio V15 激光切割控制系统** 时，可选择是否启用摄像头功能，监控现场加工状态，便于控制加工。

摄像头类型暂只支持：海康威视、大华。

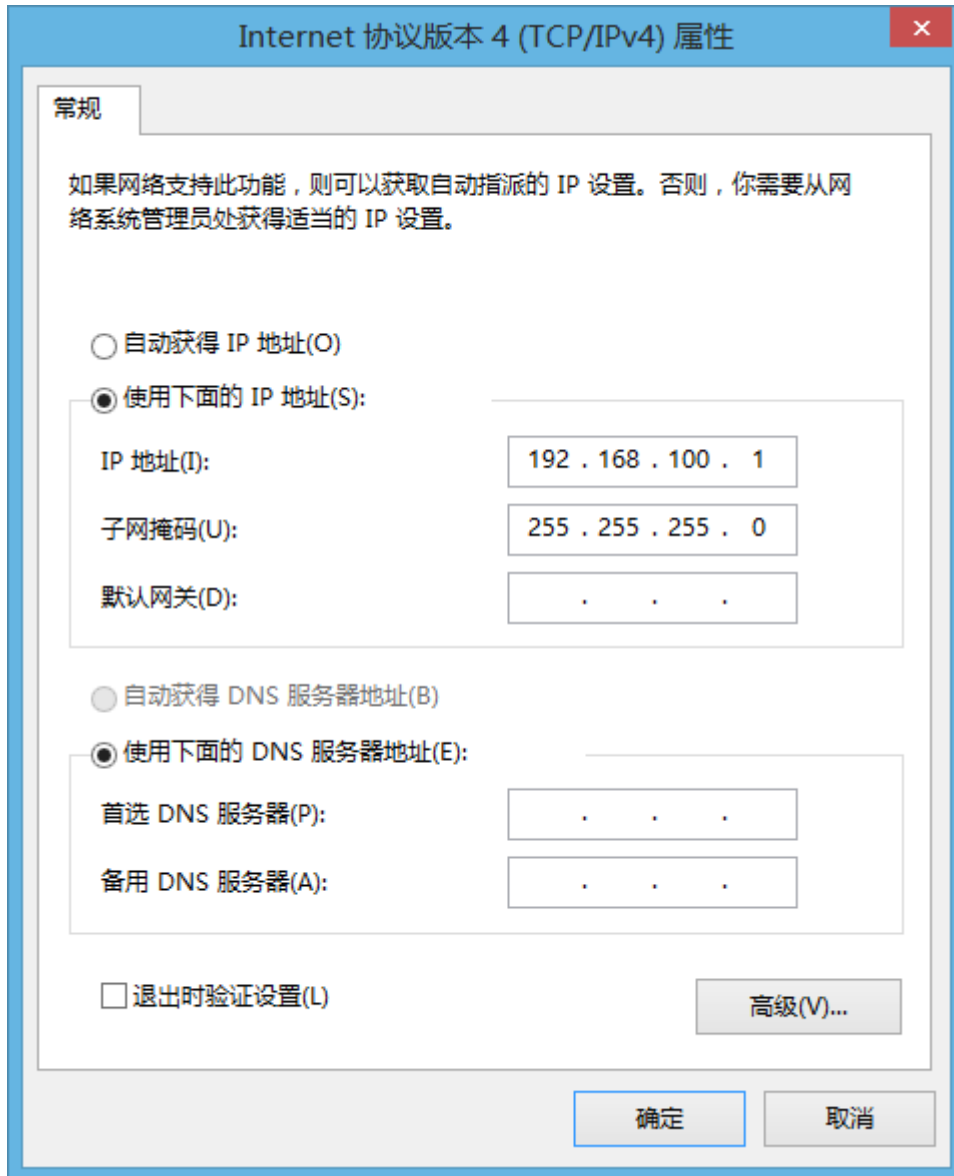
按照以下步骤，安装和使用摄像头：

1. 将摄像头连线至 PC 机。  
最多同时连接两台摄像头。
2. 根据摄像头类型，选择以下方式，获取摄像头的 IP 地址、端口、子网掩码及默认网关信息：
  - 海康威视：安装 **SADPTool.exe** 软件查看。
  - 大华：通过大华摄像头厂商手册查看。
3. 选择以下方式，修改 IP 地址：
  - [修改计算机 IP 地址](#)
  - [修改摄像头 IP 地址](#)

### 13.4.1 修改计算机 IP 地址

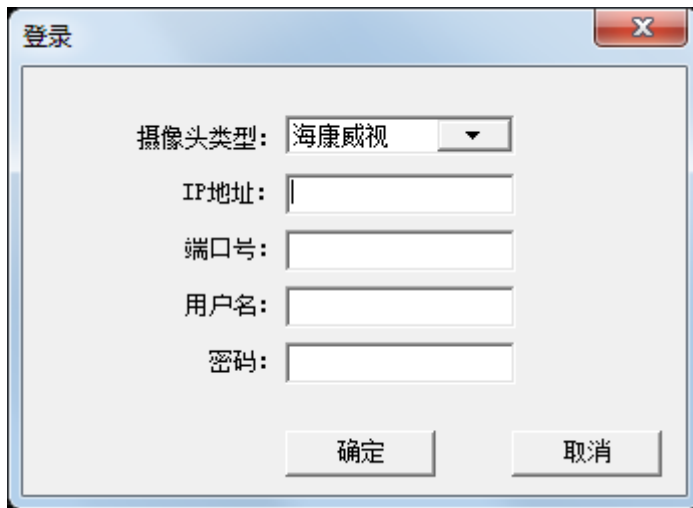
按照以下步骤，修改计算机 IP 地址：

1. 网络连接名称以 **以太网 3** 为例，根据获取的摄像头端地址信息设置 PC 机地址，按照以下步骤，使 PC 机与摄像头相通：
  - a. 点击 **控制面板** → **网络和共享中心** → **以太网 3**，打开 **以太网 3** 对话框。
  - b. 点击 **属性** → **Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)** → **确定**。
  - c. 选择 **使用下面的 IP 地址** 设置计算机 IP 地址和摄像头 IP 在同一网段，并点击 **确定**：



设置时，IP 地址前三段、子网掩码及默认网关需与摄像头端相同，IP 地址末段需与摄像头端不同。

2. 在 NcStudio 软件，在菜单栏，点击 **系统** → **系统参数**，找到 **3.0 监控** 分类下的系统参数 **启用摄像头** 并将其设置为 **是**。
3. 在摄像头监控区域，鼠标右键调出快捷菜单，点击 **登录**，弹出 **登录** 对话框：



4. 选择摄像头类型、输入摄像头端的 IP 地址、端口号、用户名及密码。

登录后，摄像头监控区域即显示摄像头所摄现场的加工状态。

若需放大某一监控区，更清晰的查看监控内容，双击其中一个摄像头区域。再次双击退出单个摄像头铺满状态。

若后续更换了摄像头，在摄像头监控区域，鼠标右键调出快捷菜单，点击 **注销** 后按上述步骤重新登录。

#### 13.4.2 修改摄像头 IP 地址

因 **海康威视**，与 **大华** 操作步骤一致，以 **大华** 摄像头为例，按照以下步骤，修改摄像头 IP 地址：

1. 打开在线浏览器，输入摄像头 IP 地址，弹出登陆页面。
2. 联系摄像头厂家获取初始密码并登录：



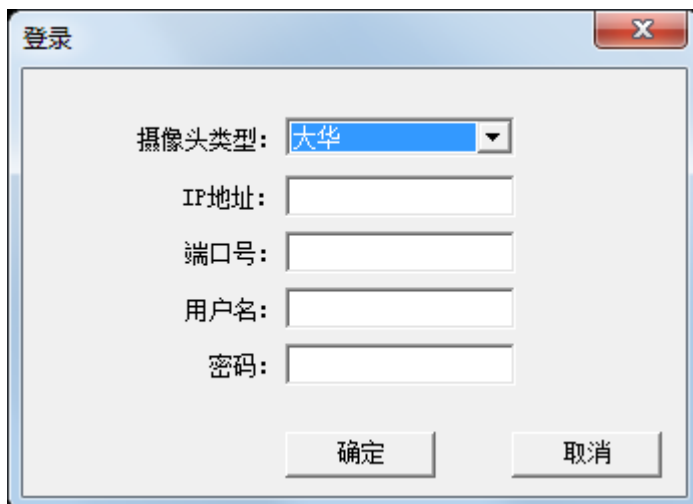
**注意：** 首次登陆，需修改密码。

3. 按照以下步骤，打开 **TCP/IP** 对话框：
  - a. 在右上区域，点击 **设置**。
  - b. 在左侧列表，点击 **网络设置**。
  - c. 在 **网络设置** 下拉框，点击 **TCP/IP**。



设置时，IP 地址前三段、子网掩码及默认网关需与计算机端相同，IP 地址末段需与计算机端不同。

4. 点击 **连接**，查看 **TCP 端口**。
5. 在 NcStudio 软件，在菜单栏，点击 **系统** → **系统参数**，找到 **3.0 监控** 分类下的系统参数 **启用摄像头** 并将其设置为 **是**。
6. 在摄像头监控区域，鼠标右键调出快捷菜单，点击 **登录**，弹出 **登录** 对话框：



7. 选择摄像头类型、输入摄像头端的 IP 地址、端口号、用户名及密码。

登录后，摄像头监控区域即显示摄像头所摄现场的加工状态。

若需放大某一监控区，更清晰的查看监控内容，双击其中一个摄像头区域。再次双击退出单个摄像头铺满状态。

若后续更换了摄像头，在摄像头监控区域，鼠标右键调出快捷菜单，点击 **注销** 后按上述步骤重新登录。

### 13.5 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。

#### 13.5.1 功能入口

在菜单栏，点击 **系统** → **机床维护定期提醒**。

序号	名称	维护周期	单位	进度	描述	提
1	润滑油罐保养周期	14	天	13%	请及时清洗储油罐一次，并清洗或更换吸油口处过滤网！	
2	电控箱风扇保养周期	7	天	26%	请及时清理或更换电控柜风扇网罩，保证通风顺畅！	
3	机床丝杠保养周期	90	天	2%	请及时清洁齿轮、齿条、导轨、丝杠，更换润滑脂！	
4	水冷机保养周期	7	天	26%	请及时清洗空气过滤网、水箱和金属过滤网！	
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！	
6	电器柜内部保养周期	90	天	2%	请及时清洁工控机内部元器件的灰尘，确保干净整洁！	

制造商
 历史记录
重置
编辑
添加
删除
导出
导入



### 13.5.2 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。 ▪ 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。 ▪ 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。
权限	操作员/制造商二选一。区分不同权限的操作。 对于制造商权限的机床维护提醒内容： ▪ 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。

### 13.5.3 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：将选中的维护项的进度从零开始。
- 编辑：修改已有的维护项。  
 对已有的维护项修改“维护周期”，进度根据新周期计算，不会从 0 开始计算。修改别的内容不影响进度。
- 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。

导入规则：以“名称”为准。同名项目不导入，不同名的导入，进度从 0 开始计算。对于导入前已有的维护项，导入后不影响进度。

## 14 手柄简介

WHB05 系列无线运动控制手柄由维宏公司自主设计和研发、成都新宏畅定制生产。其中，适配维宏公司 **NcEditor V15** 激光切割控制系统的包括：

- [WHB05L\(V4\) 无线手柄](#)：适用于板管一体。
- [WHB05L\(V5\) 无线手柄](#)：适用于板管一体。

WHB05 系列无线手柄由手持的操作面板（发射端）和 USB 接收器两个部分组成。

可在 40 米空旷区域内随意移动，无需局限于电脑前，加工定位方便，操作效率和材料利用率大大提高。

### 14.1 WHB05L(V4) 无线手柄

WHB05L 是 WHB05S 的升级版，新增了 W 轴（旋转轴）回零控制及部分其他功能控制按键。

WHB05L(V4) 无线手柄示意图如下：



WHB05L(V4) 无线手柄功能按键功能定义如下:

### 加工控制按钮



开始



断点继续



停止



紧停

### 轴方向按钮



Y轴正方向运动



X轴正方向运动



Y轴负方向运动



X轴负方向运动



Z轴正方向运动



W轴正转



Z轴负方向运动



W轴反转

### 组合按钮



标定



回标记点



仿真



设置标记点



校平分中



W轴回零



或



X轴高速运动



或



Y轴高速运动



或



Z轴高速运动



寻边

## 14.2 WHB05L(V5) 无线手柄

WHB05L(V5) 是 WHB05L(V4) 的按键文字升级为图标形式版本，便于功能的形象记忆。

WHB05L(V5) 的旋转轴为 B 轴。

WHB05L(V5) 无线手柄示意图如下：



## WHB05L(V5) 无线手柄功能按键功能定义如下：

### 加工控制按钮



### 轴方向按钮



### 功能按钮



### 组合按钮



### 14.3 产品规格参数

#### 电气参数

- 手持端工作电压电流：2 节 AA 电池、3V/6mA
- 手持端低电压报警范围：<2.2V
- 手持端发射功率：14dB
- 接收器接收灵敏度：-90dB
- 无线通讯频率：433MHz 频段
- 延迟时间：32ms

#### 其他参数

- 按键使用寿命：40~50 万次
- 无线通讯距离：空旷环境下 40 米
- 工作温度：-25°~70°
- 防摔高度：1.5 米
- 接收器端口：USB2.0
- USB 接收器：自带 1.5 米 USB 双层屏蔽电缆
- USB 通讯传输距离：≤5 米

### 14.4 使用注意事项

请注意以下事项：

- 启动软件前，请先确保无线手柄已连接。
- 手柄的操作面板和 USB 接收器一对一配对，请勿混用。
- 当手柄上黄色警示灯点亮时，说明电池电量即将耗尽，请尽快更换 7 号电池，以免影响正常操作。
- 请勿将信号接收器固定在电器柜内部，以免影响信号的接收。

### 14.5 常见问题

无线手柄在使用过程中，若出现以下情况：

- 按下按键后，机床动作反应延时。
- 按下按键后，机床无反应。
- 按下按键后，按键自动弹起。

请检查无线手柄的使用环境和使用方式：

**使用环境：无线手柄在室内使用，放置在金属柜内，未使用 USB 延长线，通讯距离  $\leq 2$  米。**

- **原因：** 金属柜对无线信号具有屏蔽作用，引起无线传输不稳定，从而引起异常情况。
- **解决方法：** 将接收器放置在柜体之外，保证无遮挡。

**使用环境：无线手柄在室内使用，放置在金属柜外，使用 2~3 米 USB 延长线，通讯距离为 10 米。**

- **原因：** 使用延长线会增加 USB 通讯的不稳定性。干扰严重时，USB 通讯出现异常，导致遥控器操作延迟。
- **解决方法：** 不使用延长线。



## 15 快捷键一览

使用 NcStudio-V15 激光切割控制系统 时，参见以下快捷键便于操作：

快捷键	功能	快捷键	功能
F1	帮助，显示快捷键说明	Shift+ E	批量修改
F2	紧停	Shift+ V	缺口
F3	图层设置	Shift+ Z	首端加微连、末尾加缺口
F7	显示加工方向	Shift+ Ctrl+ C	带基点复制
F8	仿真	Shift+ G	炸开
F9	显示空移路径	Ctrl+ 1	设置大图形
F12	清除轨迹	Ctrl+ 2	设置中图形
Alt+0	显示端口窗口	Ctrl+ 3	设置小图形
Num+	放大视图	Ctrl+ 4	设置 L1
Num-	缩小视图	Ctrl+ 5	设置 L2
Num*	调整至窗口大小	Ctrl+ 6	设置 L3
Ctrl+ N	新建文件	Ctrl+ 7	设置打标
Ctrl+ O	打开文件	Ctrl+ X	剪切
Ctrl+ S	文件保存	Ctrl+ C	复制
Ctrl+ A	选择全部	Ctrl+ V	粘贴
Ctrl+ Shift+ A	反向选择	Delete	删除
Shift+ A	清除选择	Ctrl+ Z	撤销
Ctrl+ Shift+ S	选择相似图形	Ctrl+ Y	重做
Shift+ D	选择相似图形（区分角度）	Ctrl+ G	图库
Shift+ S	选择相同图形（区分角度和方向）	Ctrl+ T	图形检测
Shift+ F	选择不封闭图形	Ctrl+ Shift+ 1	一键设置
Shift+ W	选择里层图形	Ctrl+ J	合并
Shift+ Q	选择外层图形	Ctrl+ W	设置引刀线
Shift+ T	删除重复线	Ctrl+ Q	设置起点
Shift+ R	反向	Ctrl+ P	系统参数
Ctrl+ Shift+ 9	逆时针旋转	Ctrl+ D	设置加工方向
Shift+ 9	顺时针旋转	Ctrl+ E	自动设置加工顺序
Shift+ B	曲线分割	Ctrl+ R	设置割缝补偿
Shift+ X	手动微连	End	居中当前点
Shift+ C	自动微连		

## 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：

您若违返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