



上海方菱计算机软件有限公司/上海交亿数控设备有限公司
地址：上海市闵行区剑川路 953 弄飞马旅科创园 C 栋 103 室
电话/传真：021-34290970 网址：www.flcnc.com

FLCAM 系列平面套料软件

使用指南

上海方菱计算机软件有限公司
2025 年 6 月



方菱数控

上海方菱计算机软件有限公司/上海交亿数控设备有限公司
地址：上海市闵行区剑川路 953 弄飞马旅科创园 C 栋 103 室
电话/传真：021-34290970 网址：www.flcnc.com

使用注意事项

感谢您选择使用上海方菱计算机软件有限公司的 FLCAM 平面套料软件！本手册是专为该软件用户精心准备的，它全面而详尽地介绍了 FLCAM 的各项功能，并附带了清晰的安装指导步骤，旨在帮助您快速上手并高效使用该软件。

我们深知产品需要不断进步与完善，因此 FLCAM 也在持续优化中。若您发现本手册中的技术参数或功能描述有所变动，我们在此提前致以歉意，并请您理解。若您在使用 FLCAM 过程中遇到任何问题，或有任何疑问、建议及反馈，而本手册未能给予满意答复，我们诚挚邀请您与我们联系。我们非常重视每一位用户的意見，并承诺将尽快回复您的问题，积极采纳您的宝贵建议。

再次感谢您的信任与支持，选择我们的 FLCAM 平面套料软件。我们期待与您携手共创美好未来！

目录

第一章 软件介绍	5
一、 软件简介	5
二、 软件版本分类	5
三、 软件安装卸载	6
第二章 软件界面介绍	6
一、 排样界面	7
二、 绘图界面	8
三、 图纸处理界面	8
第三章 软件功能介绍	9
一、 排版功能	9
1. 导入零件	9
2. 自动优化参数配置	10
3. 图纸处理	11
4. 零件列表	12
5. 添加板材	13
6. 自动排样	15
7. 二次套料	16
8. 手动排样	17
9. 靠紧共边	18
10. 重排当前	18
11. 零件布局	18
12. 阵列	18
13. 余料设置	19
14. 切割模拟	19
二、 图形工艺	20
1. 引线	20
2. 补偿	21
3. 桥接	22
4. 过切\缺口\封口	23
5. 起点	24
6. 方向	25
7. 阴切/阳切	25
8. 微连	26
10. 飞切	28
11. 环切	30
12. 停靠点	31
13. 共边阵列	31
14. 清除	34
三、 排序	35
1. 自动排序	35
2. 共边刀路	35
3. 深度排序	36

4. 手动排序	36
四、 导出切割文件	37
1. 导出 G 代码	37
2. 导出勾选板材	37
3. 导出加工任务包 (iCUT3.0)	37
4. G 代码导出设置	37
五、 打印报表	39
六、 软件设置	39
1. 自动工艺设置	39
2. 其他参数设置	40
七、 绘图功能	41
1. 尺寸设置	41
2. 几何变换	41
3. 打开和保存	41
八、 其他功能	42
1. 工程文件	42
2. 查看	42
3. 干涉检查	42

第一章 软件介绍

一、软件简介

FLCAM 平面套料软件专为平面数控切割工艺量身打造。其操作界面简洁明了，功能体系全面而强大。该软件集成了二维加工图形的创建与编辑功能，能够轻松处理多工艺参数，实现智能化排版优化及加工路径排序。

软件支持输出适用于火焰切割、等离子切割、激光切割等主流数控设备的标准化加工代码。通过采用先进的算法架构，FLCAM 能够最大化板材利用率，同时满足复杂工艺参数配置需求，实现加工路径的动态优化。不仅提升了数控切割作业的精度控制，更显著提高了作业效率。

二、软件版本分类

软件分为【专业版】、【标准版】、【机床版】；



专业版



标准版



机床版

特别说明：本说明书适用于三个版本，因此您当前使用的版本可能不包含其中提到的所有功能。本说明书仅作为软件使用指南，不应被视为软件功能的完整清单。

三、软件安装卸载

1. 软件运行环境要求

- (1) Windows 7 64 位及以上版本系统；
- (2) .NET Framework 4.0 及以上的运行环境。

2. 安装操作步骤

(1) 安装前请务必关闭所有杀毒软件，例如 360 电脑管家、腾讯电脑管家、火绒安全软件等，以防止杀毒软件误报安装文件为病毒，导致文件被误删或拦截。这可能会造成软件无法正常启动或部分功能无法正常使用。

(2) 双击安装包，点击同意软件授权许可声明，根据软件安装提示点击“下一步”，直至软件安装完成；

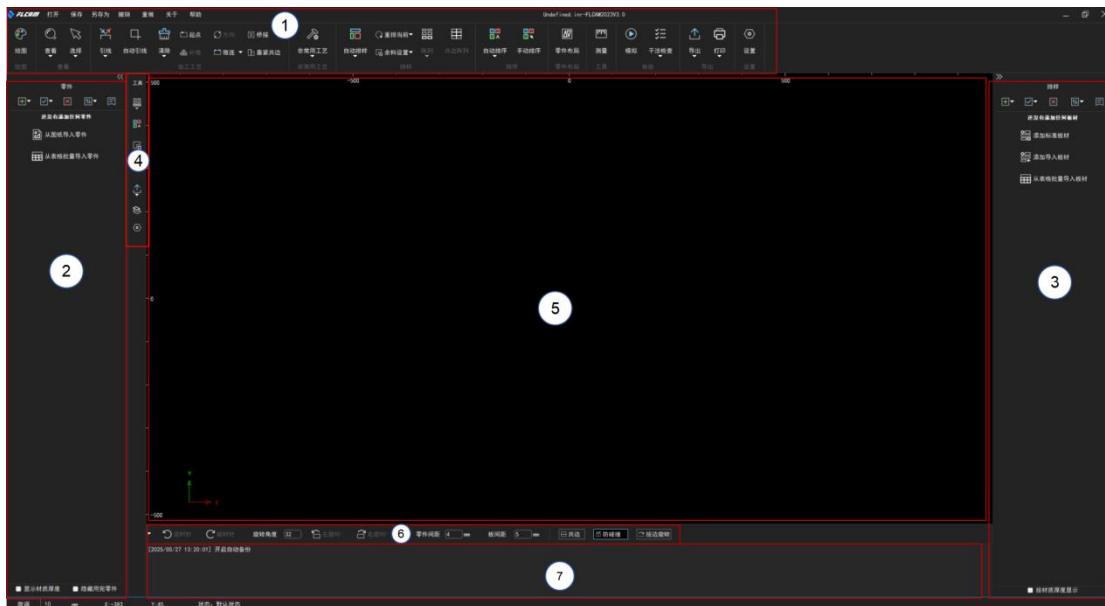
(3) 在启动软件之前，请确保已购买的加密狗已正确插入运行该软件的电脑的 USB 端口中。如未正确插入，软件将因缺少授权而无法正常启动或全面使用。

特别注意： 加密狗是用于软件授权使用的工具，一个加密狗仅适用于一套软件。如果需要使用多套软件或加密狗不慎丢失，则需重新购买软件。因此，请务必要妥善保管加密狗。

第二章 软件界面介绍

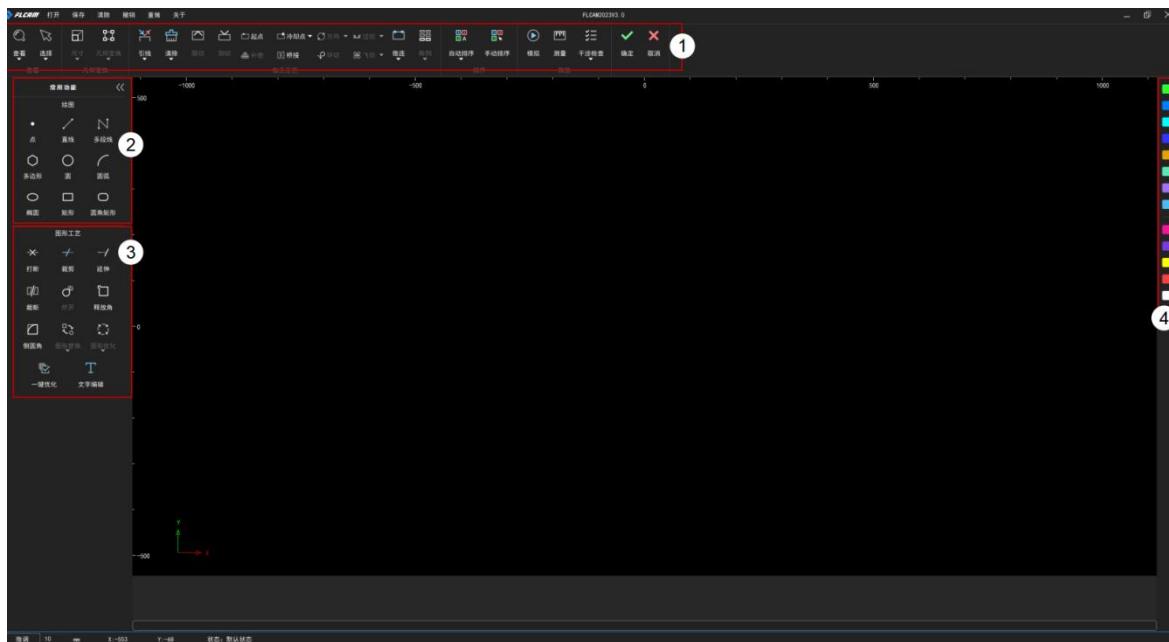
本软件主要分为三个界面，分别为排样界面、绘图界面、图纸处理界面：

一、排样界面



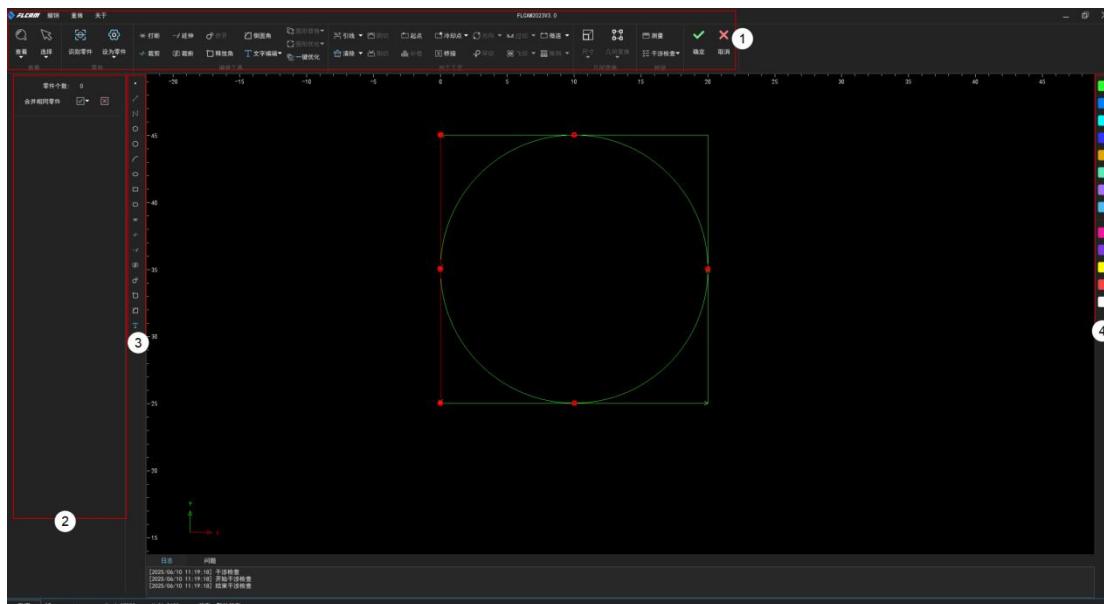
- (1) 工具栏：包含各种常用功能按钮；
- (2) 零件列表：导入零件或者绘制零件在这里显示；
- (3) 板材列表：添加或者导入的板材在这里显示；
- (4) 快捷工具栏：一些常用的功能按钮，方便快速使用；
- (5) 排料区：自动排料或手动排料时在这里显示；
- (6) 底部工具栏：手动排料时和零件有关的常用功能按钮；
- (7) 信息输出栏：输入当前操作信息，如果发现某些操作无效，可以查看该处信息提示。

二、绘图界面



- (1) 工具栏：包含各种常用功能按钮；
- (2) 常用功能：常用线条、图形绘制；
- (3) 图形工艺：常用线条、图形处理功能；
- (4) 图层设置：设置图层为切割、打标、喷码、喷粉。

三、图纸处理界面



- (1) 工具栏：包含常用图纸处理功能；
- (2) 零件列表：显示已正确识别的零件；
- (3) 快捷绘图区：常用绘图功能按钮；

(4) 图层设置：设置图层为切割、打标、喷码、喷粉。

第三章 软件功能介绍

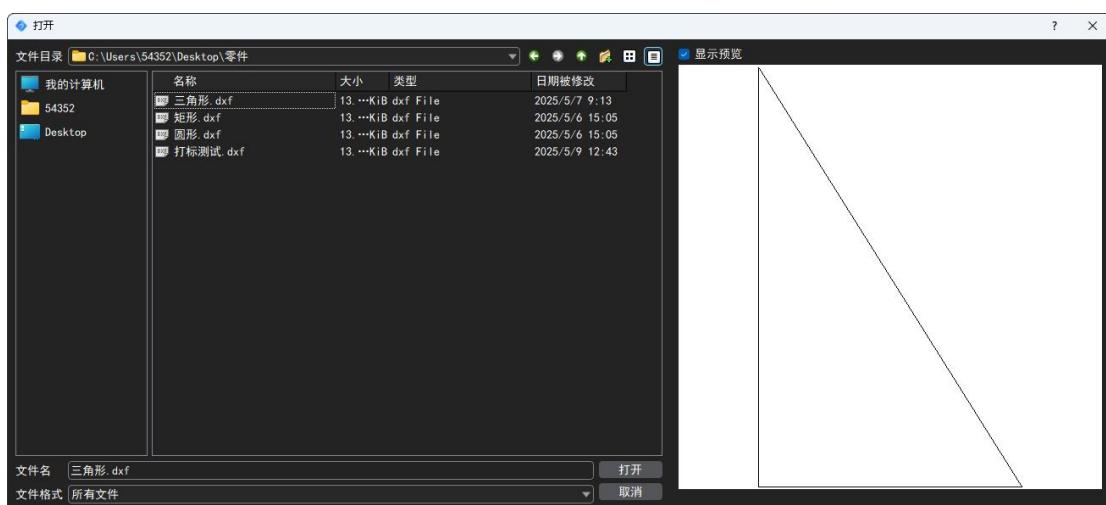
一、排版功能

1. 导入零件

支持 CAD 图纸格式，如 DXF、DWG；支持 NC、CNC、TXT



(1) 从图纸导入零件：点击后打开零件选择界面，可以单选、全选、按住 Ctrl 键+鼠标左键多选，右侧可以显示零件预览。



选择好零件后，点击打开按钮，进入自动优化参数设置，参考第 2 项“自动优化参数设置”介绍。

(2) 从表格批量导入零件（标准版及以上版本功能）

软件支持通过表格批量导入零件，方便零件存放在不同位置时批量导入，表格模板存放于软件默认安装路径：

C:\Fangling\FLCAM\ExcelTemplates



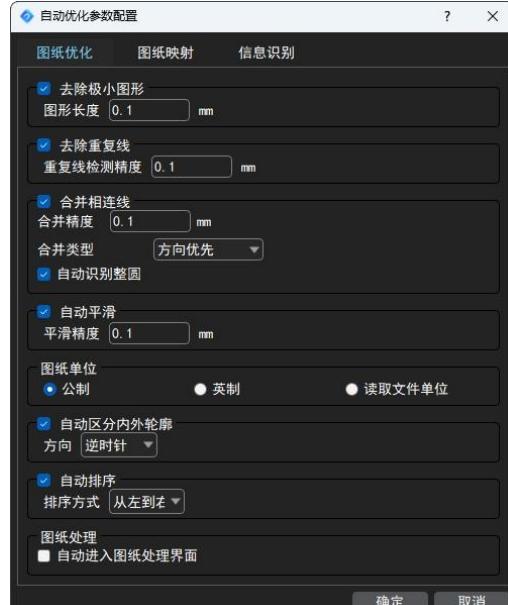
从路径批量导入：支持设置零件绝对路径，可以导入不同位置的零件；

从名称批量导入：支持相对路径，批量导入零件；

导入标准矩形：设置矩形长宽参数，软件自动识别为标准矩形零件导入。

2. 自动优化参数配置

选择好需要导入零件后，软件会打开“自动优化参数配置”，自动优化参数设置一共三个参数界面，分别为图纸优化、图纸映射、信息识别，针对当前零件图纸进行导入设置：



图纸优化

当前选中参数一般都默认设置，无需修改

图纸处理：选中后会进入零件处理界面，一般用来处理导入报错零件。也可用于一张 CAD 图纸上包含多个零件进行识别导入。

机床版如果遇到零件报错无法导入，可以选中该项，标准版及以上版本则会弹出提示是否进入零件处理界面，无需手动勾选（功能使用方式参考“图纸处理”介绍）。



图纸映射

映射方式：图层映射或颜色映射，可以自动识别 CAD 零件图纸中的图层信息，根据需求自定义图层属性，如该图层设置为打标，或者仅导入不加工等。



信息识别

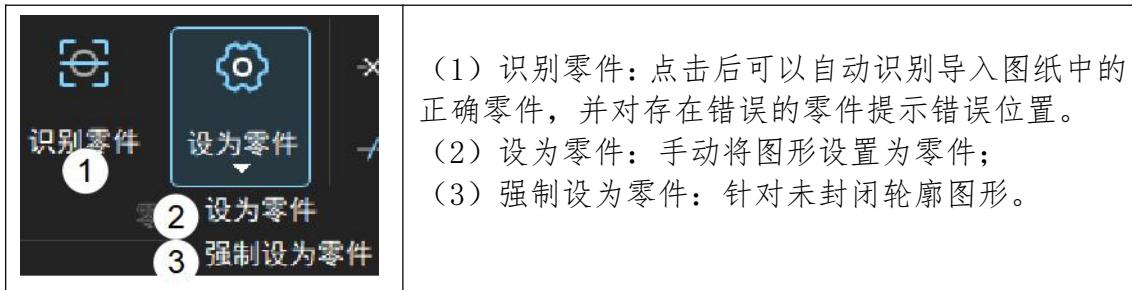
类型 1 是 CAD 画图时，如下图所示，零件内部编辑好零件信息，导入时软件会自动识别（其中 N、S、T、M 可以自定义，比如将 N 修改为 P，那么 P 就代表零件名称）

```
N=零件001
S=100
M=Q235B
T=30
```

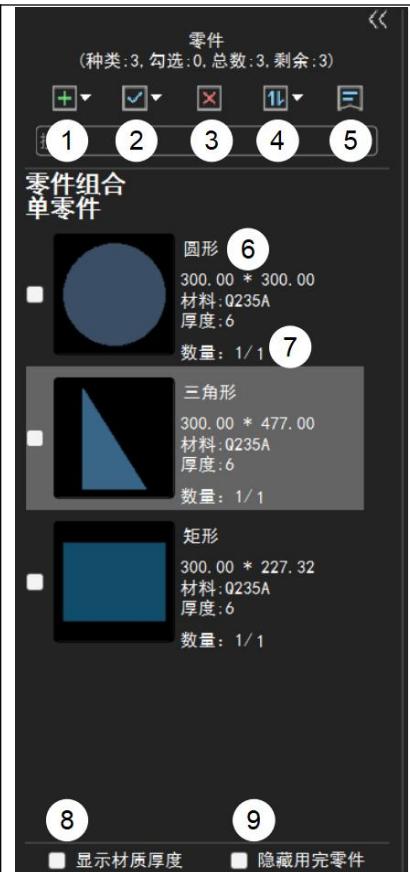
类型 2，根据零件的文件名识别零件名称和数量。例如矩形(2).dxf 文件，识别后零件名称为矩形(2)，数量为 2 个（数量的括号为英文，否则无法识别数量）。

3. 图纸处理

图纸处理功能可以针对有问题的图纸文件根据错误提示信息进行修改调整。也可以针对一张 CAD 图纸上包含多个零件进行识别导入。



4. 零件列表

	<p>导入的零件会全部显示在零件列表中，支持对零件编辑（该零件需没有进行排版）、修改零件名称、修改零件数量、删除零件等操作。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 添加零件：点击可以继续导入零件； (2) 选择零件：可以对零件列表中的零件进行全选、全不选、反选； (3) 删除零件：可以对已经选择打勾的零件进行删除； (4) 零件排序：可以按零件导入顺序、名称、面积进行排序 (5) 零件属性：可以针对每个零件修改数量、厚度、材质、旋转步长、优先级（参考图 3-1）； (6) 零件名称：鼠标左键点击可以直接修改； (7) 零件数量：数量格式为：未排版零件数量/全部零件数量，鼠标左键点击“/”后数字可以直接修改零件总数量； (8) 显示材质厚度：勾选后，可以将零件按材质厚度分组显示； (9) 隐藏用完零件：勾选后，可以自动隐藏数量已经全部排版完的零件。
--	---

	<h4>零件鼠标右键操作</h4> <ul style="list-style-type: none"> (1) 编辑零件：打开零件编辑界面（零件需未排版），针对该零件设置各种参数，具体操作请参考 (2) 旋转 90°：旋转当前零件或者已勾选零件； (3) 旋转至最佳角度（标准版及更高版本功能）：可以将零件的边旋转与板材边平行角度； (4) 移除零件：将已经排版的零件从板材中移除，支持仅移除当前板材、或者全部板材； (5) 删减勾选零件：将已经排版且已经勾选的零件从板材中移除，支持仅移除当前板材、或者全部板材； (6) 修改零件数量：可以修改当前零件数量、已勾选零件数量、全部零件数量； (7) 删除当前零件：删除当前鼠标选中零件； (8) 导出零件：将当前零件导出，支持导出格式为 NC、DXF。
---	--

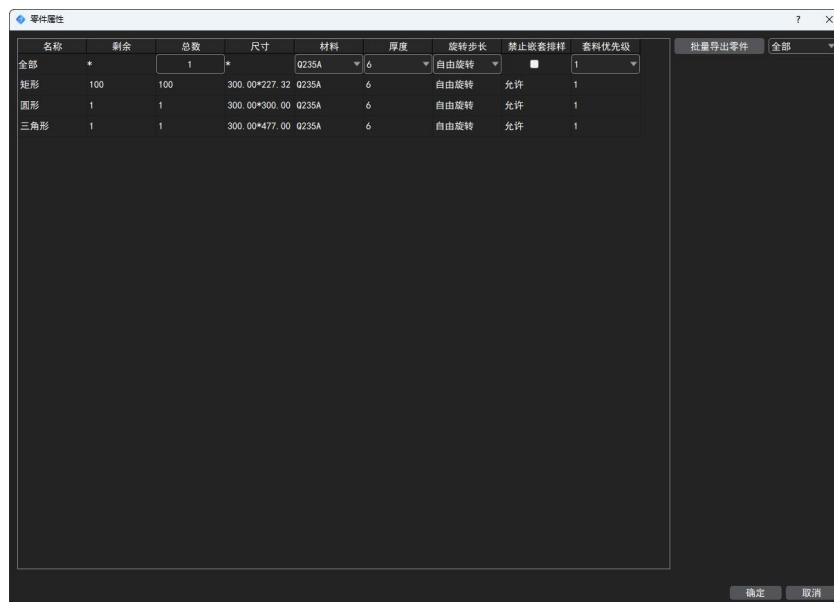


图 3-1 零件属性界面

5. 添加板材



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

按材质厚度显示

添加板材

(1) 添加板材：继续添加板材，前三项与 (6) (7) (8) 功能对应。第四项板材管理参考图 4-1；

(2) 选择板材：可以全选、全不选、反选；

(3) 删除零件：删除已勾选板材；

(4) 板材排序：可以按利用率、名称、面积排序；

(5) 板材属性：显示当前板材的参数信息，参考图 4-2

(6) 添加标准板材：点击可添加矩形板材，可设置板材名称、材质、数量、厚度、长(X)、宽；参考图 4-3

(7) 添加导入板材：可以导入 dwg、dxf 格式的板材，一般规则矩形板材通过“添加标准板材”即可实现，导入板材可用于 CAD 画图不规则图形作为板材导入；

(8) 从表格批量导入板材：与批量导入零件操作类似，可以批量导入多个板材，表格模板默认存放路径：C:\Fangling\FLCAM\ExcelTemplates

(9) 按材质厚度显示：可以将不同厚度板材分组显示。

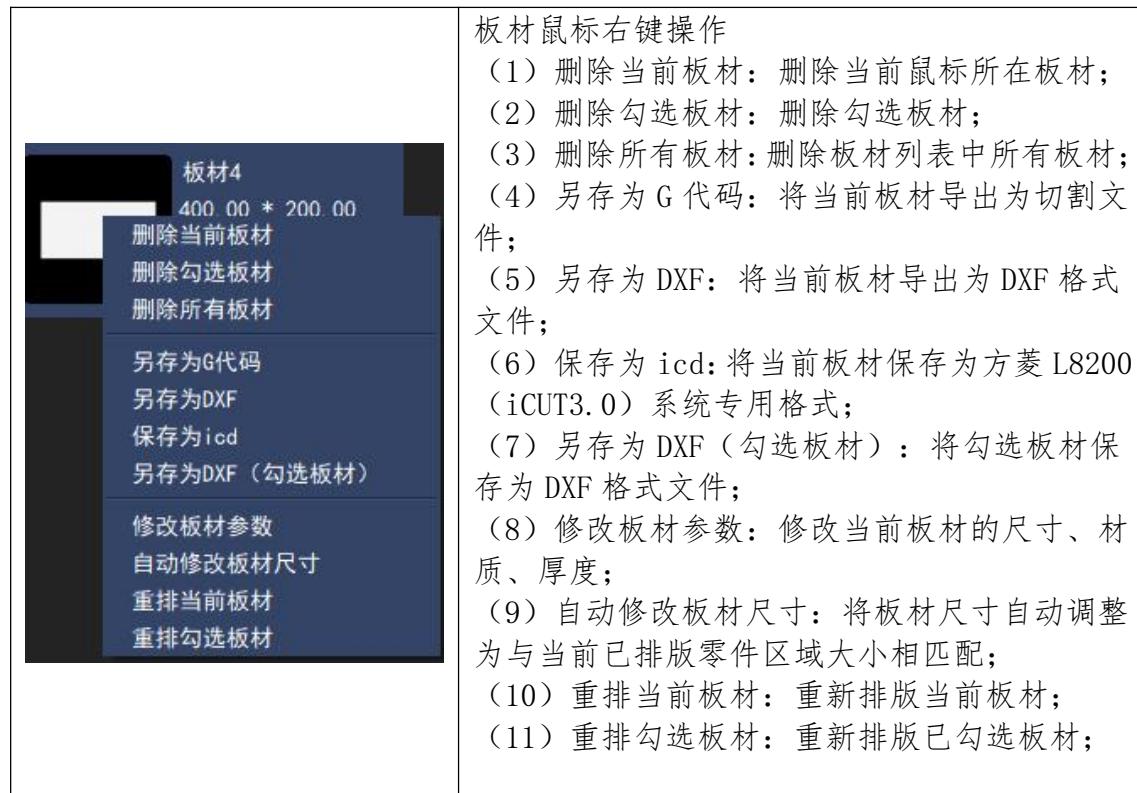


图 4-1 板材管理

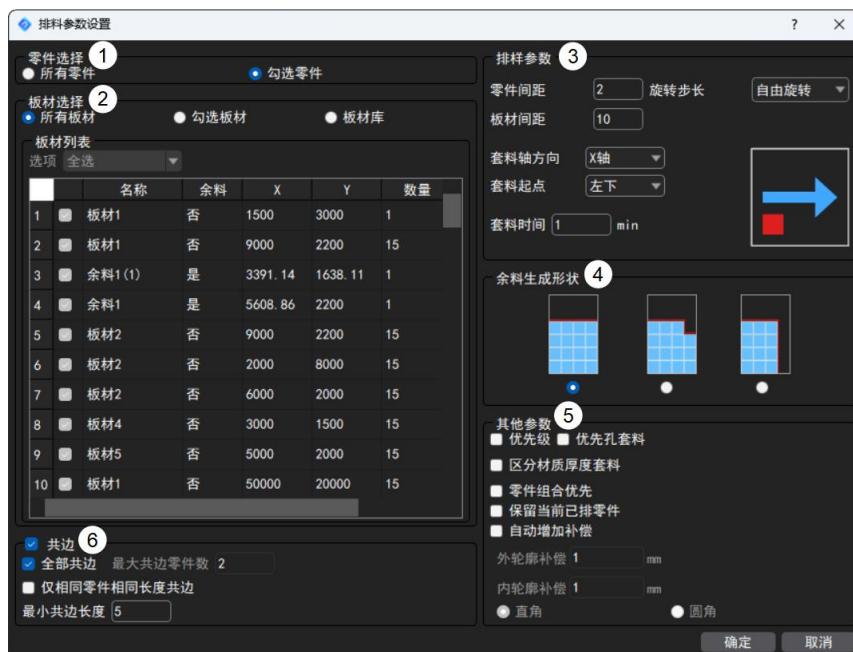


图 4-2 板材属性



图 4-3 添加标准板材

6. 自动排样



(1) 零件选择

所有零件：零件列表中所有零件参与排版；

勾选零件：零件列表中已勾选零件参与排版，如果没有零件勾选，则无套料结果。

(2) 板材选择

所有板材：板材列表中的所有板材参与排版；

勾选板材：板材列表中已勾选板材参与排版，如果没有板材勾选，则无套料结果；

板材库：选择板材库中已有板材类型参与排版（标准版及以上版本功能）。

(3) 排样参数

零件间距：设置零件之间的距离，单位 mm；

旋转步长：排版时，软件会根据零件形状自动计算更高利用率的排版方式，因此可能会调整零件排版角度，如果希望零件固定为某个角度（非任意角度），则可以通过修改旋转步长实现；

板材间距：设置零件与板材边缘的距离；

套料轴方向：设置零件排版是沿着 X 轴还是 Y 轴方向进行排版；

套料起点：设置排版从板材哪个位置开始，可以设置为左下、左上、右下、右上。

套料时间：一般默认，理论上设置时间越久，可能得到更好的排版。

(4) 余料生成形状

余料生成形状：设置排版后，板材未排版区域的余料生成形状。

(5) 其他参数

优先级：根据参与排版的零件优先级，确定零件排版顺序（需在零件列表中设置零件优先级）；

优先孔套料：为了提高板材利用率，可以设置在零件的“孔”部分进行排版合适大小的零件。例如一个同心圆形状零件，内圆部分是要被切割掉成为废料，如果勾选了优先孔套料，则在排版时会自动计算是否有合适零件可以利用该部分进行排版，以减少板材浪费；

区分材质厚度套料：如果零件与板材设置了不同材质和不同厚度，勾选后，排版时，只有与板材相同材质和厚度的零件才会被排版到该板材上；

零件组合优先：如果存在零件组合，则优先排版零件组合。零件组合设置方式如下：



保留当前已排零件：如果已有零件排版，则会在不改变当前排版的情况下，在板材其他空白区域进行排版；

自动增加补偿：设置为参与排版零件自动增加补偿；

(6) 共边

全部共边：勾选后所有参与排版的零件均会被进行共边排版；

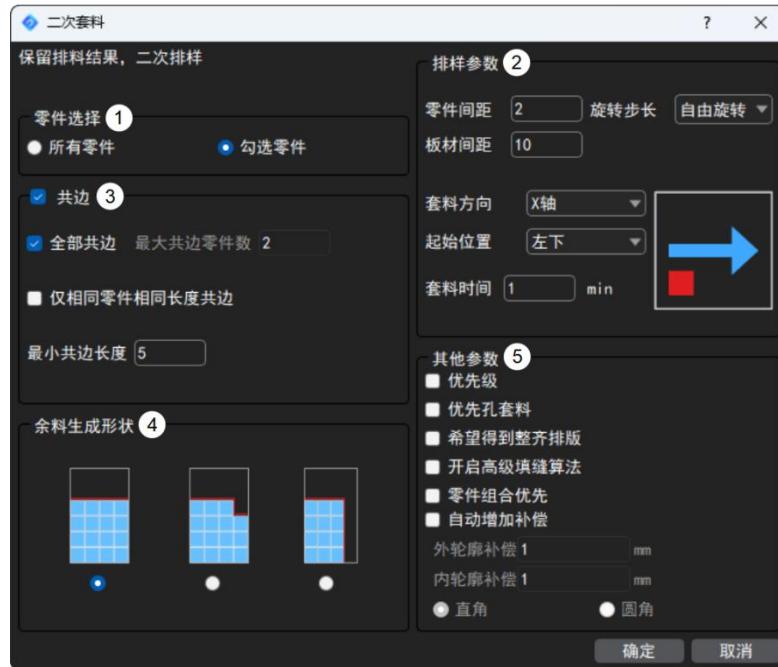
最大共边零件数：设置最多参与共边的零件数量，该功能在“全部共边”未勾选时才有效；

仅相同零件相同长度共边：只有相同形状的零件才会被设置共边，并且共边的零件边为相同长度；

最小共边零件数：被设置共边的零件边长，小于该长度的零件边不参与共边。该功能在“仅相同零件相同长度共边”勾选时才有效。

7. 二次套料

二次套料可以保留已经排版的结果，继续在未排版的区域进行排版

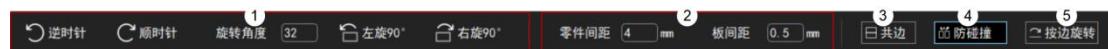


(1) (2) (3) (4) (5) 参数含义，请参考“自动排样”的参数介绍
 希望获得整齐的排版：勾选此选项后，算法将尽力根据当前的排版状况，优化并生成更加整齐的排版效果。

启用高级填缝算法：勾选此选项后，系统将采用更先进的算法，通过优化现有零件之间的空隙来进行零件排版，这可能会延长套料所需的时间。

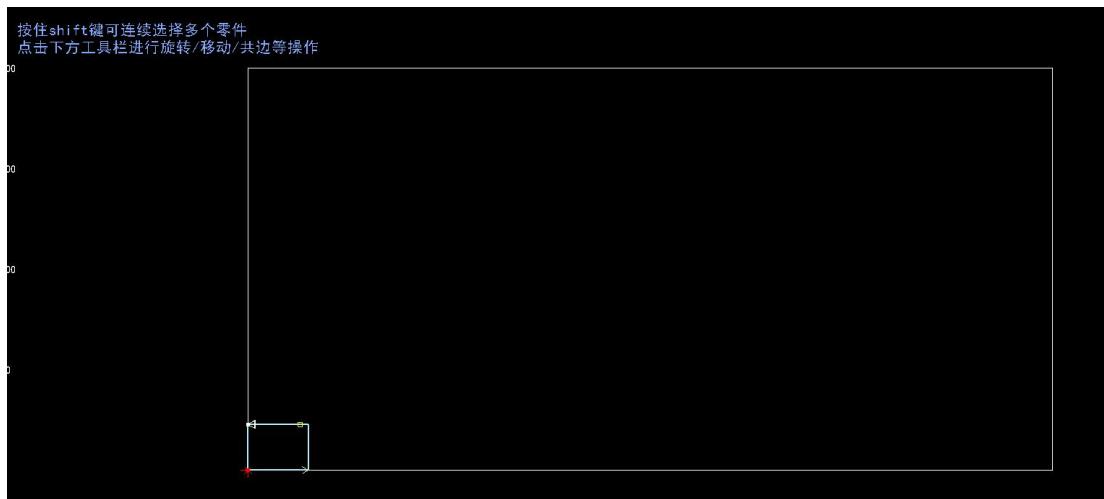
8. 手动排样

软件支持手动排版，用户可将零件从零件列表中拖拽至排版区域。拖拽过程中，零件会吸附在鼠标指针上并保持悬浮状态。用户可自由移动零件，并将其放置在合适的位置进行排版，同时可执行手动排料的相关命令（如插入新零件，删除零件，旋转零件，镜像零件，复制零件等命令）。



- (1) 手动旋转：可以按需旋转已排版的零件，可以自定义旋转角度；
- (2) 零件和板材间距：设置零件之间间距，设置板材与零件之间间距，含义与自动排版中的功能一致；
- (3) 共边：开启后，手动排版时，软件可以自动将可以共边的零件做共边设置；
- (4) 防碰撞：在未开启状态下，排版功能不会限制零件重叠或放置到板材外部的情况；而开启后，系统将自动限制这些操作，从而有效避免排版错误的发生。
- (5) 接边旋转：可以指定零件的边作为旋转中心来旋转零件。

注意：手动排版时，默认设置下排样区左上角可以提供各种常用快捷键操作提示。



9. 靠紧共边



在手动排版过程中，可以选择尚未共边的零件进行共边设置。

10. 重排当前



- (1) 重排当前：对现有板材进行重新排版；
- (2) 重排所有板材：对板材列表中的所有板材进行重新排版；
- (3) 重排勾选板材：对已选中的板材进行重新排版。

11. 零件布局

零件布局功能支持对已排版的零件进行旋转、镜像、复制、移动以及重复当前零件的排版操作。

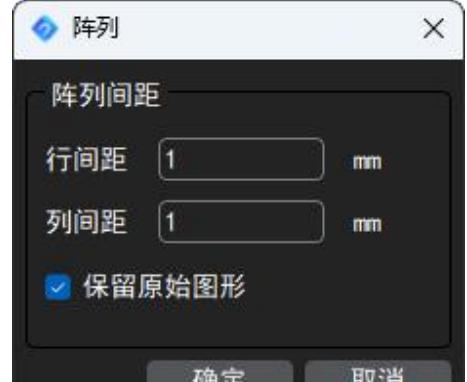


- (1) 旋转：设置旋转角度的数值，以精确控制选中的一一个或多个零件旋转角度；
- (2) 镜像：将选中的一一个或多个零件进行垂直镜像反转和水平镜像反转操作；
- (3) 手动调整位置：对选中的一一个或多个零件执行移动、复制以及镜像复制操作；
- (4) 排样：沿指定方向重复排列当前选中的一一个或多个零件，直到填满该方向的板材区域；
- (5) 组合：对选中一个或多个零件按水平或者垂直方向复制一份进行排版。

12. 阵列



阵列图形是一种通过以指定零件为起点，沿特定方向复制指定数量图形对象来排版的方式。

	<p>矩形阵列 以当前选中的已排版零件为起点，通过设置行数、列数以及阵列方向，自动对当前零件进行排版布局。 注意：行数与列数的乘积即为生成的排版零件数量。请确保零件列表中的可用零件数量等于或超过该数量，否则会导致阵列失败。 </p>
	<p>交互阵列 选中已排版的零件，可通过鼠标点击选择排版起点，随后拖拽鼠标实现阵列排版。排版过程中，系统将根据可用零件总数自动调整零件数量。 保留原始图形：勾选此选项后，选中的零件将被保留；未勾选则会自动删除。 </p>

13. 余料设置



- (1) 自动余料：根据当前排版与板材空白区域，自动设置余料范围；
- (2) 清空余料线：清除已设置的余料范围；
- (3) 保存余料线：将设置的余料保存为 DXF 文件；
- (4) 绘制余料线：手动绘制余料范围。

14. 切割模拟

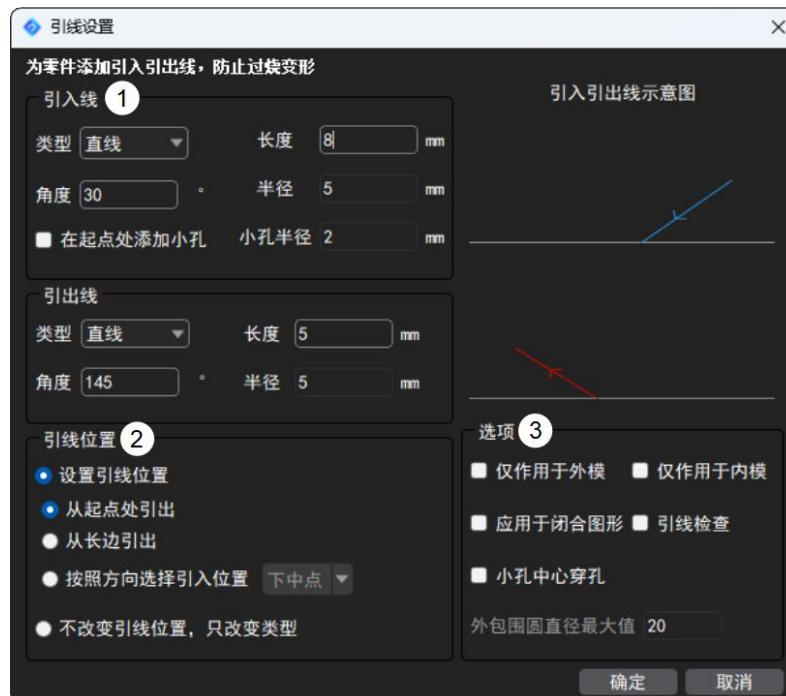


软件支持针对排版板材进行切割模拟，可以调节模拟速度。

二、图形工艺

1. 引线

引线功能支持自动添加引线和手动添加引线。



(1) 引入线和引出线设置：支持线型包括直线、圆弧以及直线+圆弧。在设置为直线时，可以指定其长度；在设置为圆弧时，可以指定圆弧半径；而直线+圆弧的组合则需要指定直径和圆弧半径。此外，用户还可以设置引入引出线的角度，以及选择是否从起点引入。

(2) 引线位置

从起点处引出：从零件的切割起点引入引出。从厂补引出；

从长边引出：如果零件存在不同边长，则引入引出线可以设置从零件的长边引入引出；

按照方向选择引入位置：可以设置从零件哪个为主做引入引出线，可选项有：左上、左中、做下、上中、下中点、右上、右中点、右下；

不改变引线位置，只改变类型：选择后，可以通过修改软件切割起点任意指定引线位置。

(3) 选项

仅作用于外模：仅对零件的外轮廓添加引线；

仅作用于内模：仅对零件的内轮廓添加引线；

应用于闭合图形：如果存在共边零件，常规添加引线方式可能会出现干涉错误，勾选后，则可以将共边零件视为整体添加引线；

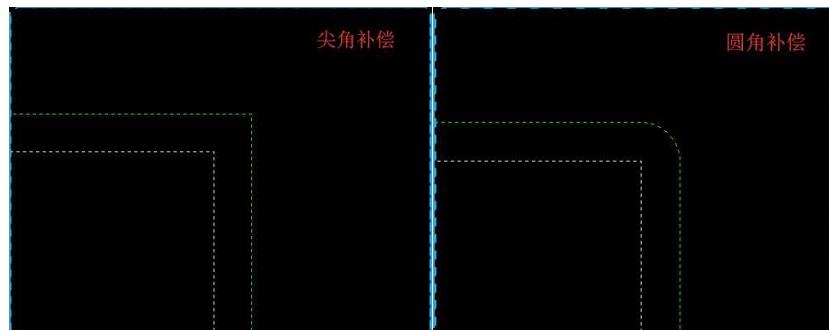
引线检查：自动检查引线添加是否存在错误，并可进行错误修正；

小孔中心穿孔：小孔中心采用穿孔切割；

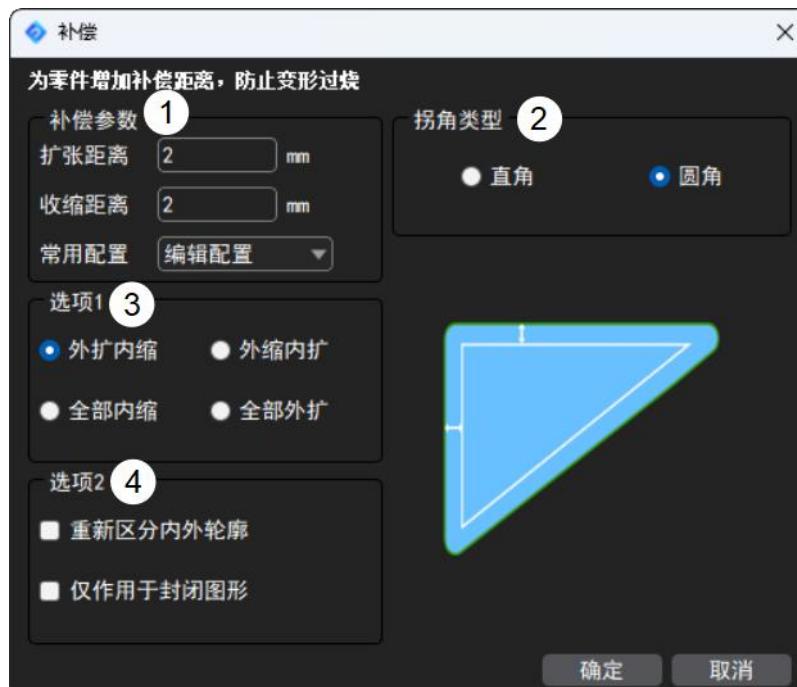
外包围圆直径最大值：设置外圆直径小于等于多少才适用于小孔中心穿孔。

2. 补偿

补偿是为了防止在切割过程中因激光或火焰造成的割缝而设置的。割缝的宽度应根据实际的切割结果进行测量。补偿后的切割轨迹在绘图板中以绿色线条显示，而白色线条则代表原始轮廓。在加工过程中，系统将执行补偿后的轨迹。需要注意的是，经过补偿处理的原始图形（白色线条）将不会被加工，仅在绘图板中显示以便于操作。



(图中白色为原图，绿色为补偿后的轨迹)



(1) 补偿参数

扩张距离：零件向外添加补偿距离；

收缩距离：零件向内添加补偿距离；

常用配置：可以针对不同规格零件预设补偿参数。



注意：较小轮廓内缩的补偿值如果设置过大，将会导致预料外的结果。

(2) 拐角类型

直角补偿：补偿的角是尖角；

圆角补偿：补偿的角是圆角。

(3) 选项 1

补偿方式：外扩内缩、外缩内扩、全部内缩、全部外扩、全部内缩四种方式。

“外”指向零件外轮廓，“扩”指扩张距离。“内”指零件内轮廓，“缩”指收缩距离。

(4) 选项 2

重新区分内外轮廓：如果需要重新区分内外轮廓，请勾选，勾选后之前设置的阴阳切信息将丢失；

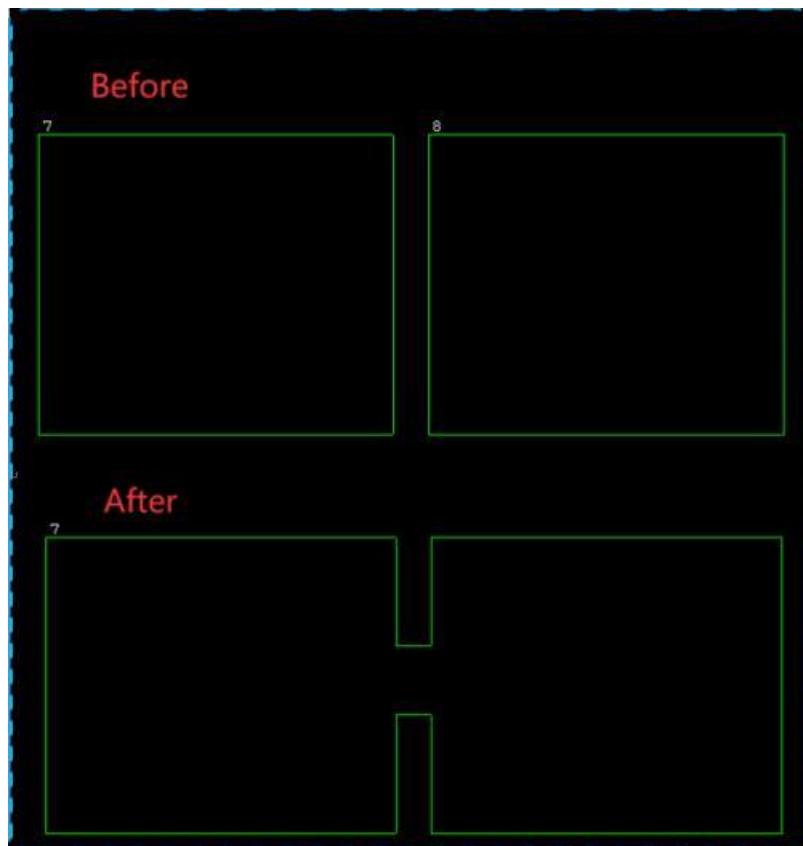
仅作用于封闭图形：勾选后，则不可以对未封闭图形添加补偿。

3. 桥接

主要用于零件切割过程中，实现多个零件轮廓的一体化处理。通过在零件之间添加桥接线，可以有效防止钢板变形，并减少切割机的穿孔次数。通过“桥接”方式将各个零件连接起来，确保切割后零件不会散落。当多个图形存在桥接点时，可以实现所有图形的一笔画效果，这种方法在文字笔画的连接中尤为常见。

用户在需要桥接的两个图形之间，通过鼠标划线所经过的零件会自动进行桥接。

- ① 零件之间的距离不宜过长，否则容易造成材料浪费；
- ② 桥接操作通常根据用户所选位置与其相邻零件之间进行，且桥接的桥体必须保持垂直方向。



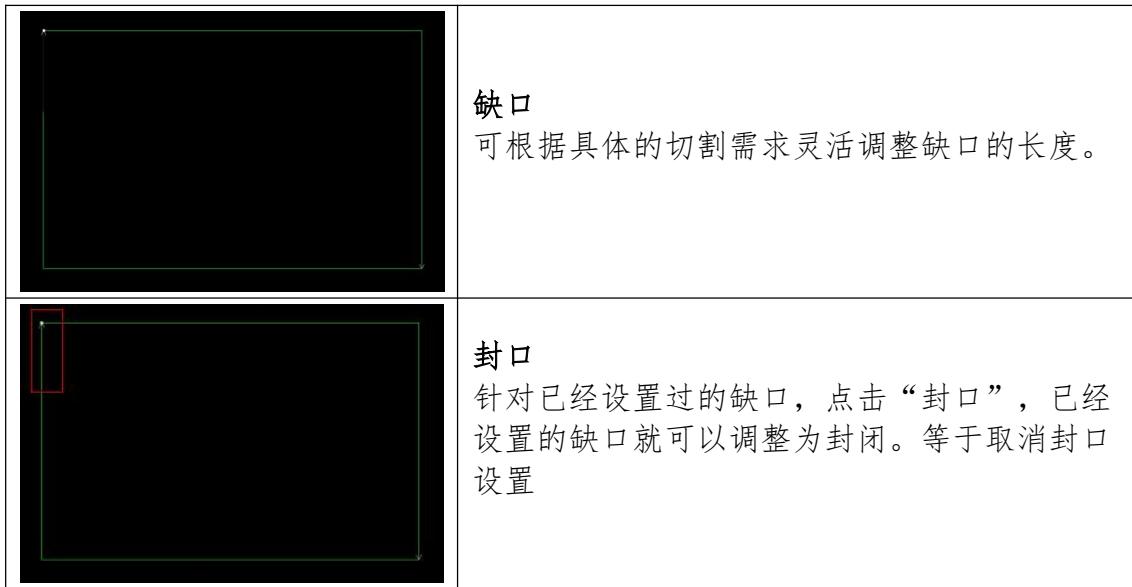
注意事项：

- ① 在选择桥接功能时，请注意桥接操作会将一些未封闭的轮廓闭合，从而生成新的内轮廓。；
- ② 选择桥接路径时需考虑热变形对切割件的影响。

4. 过切\缺口\封口

此功能可以设置图形提前关火/关光或者延迟关火/关光，用户可以自定义设置过切\缺口的长度。

	<p>过切</p> <p>通常，偏移操作主要应用于外轮廓，并在原始引出线上进行。如图所示，原始引出线的起点与引入线重合，通过向外偏移 20 毫米，引出线的位置已移动至右侧，如图右侧所示。</p>
--	--

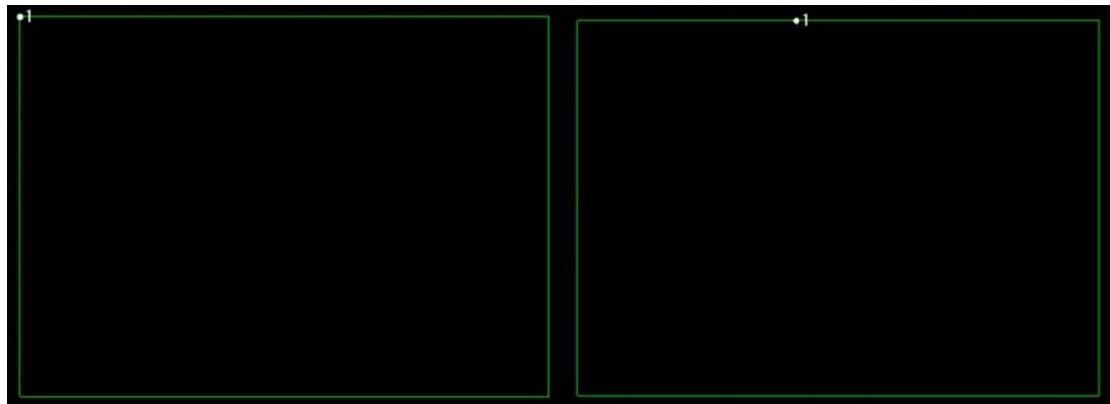


5. 起点

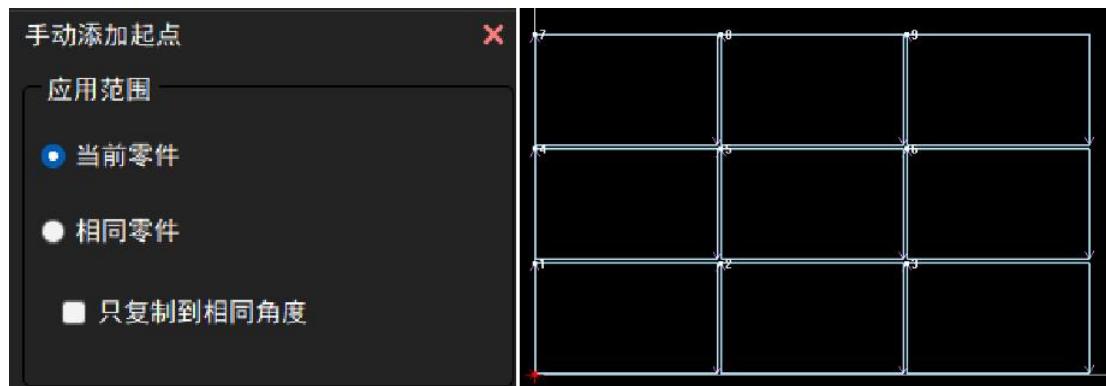
每个零件都有且只有一个起点，起点的设置可以方便工艺的添加以及切割路径的规划。

在排版界面或者绘图界面，点击“起点”按钮，然后点击零件轮廓的某个位置，即可指定该位置作为切割起点。

如下图所示，起点的位置从端点位置放在了轮廓的中间位置。



在排版区修改已排版零件时，可以设置仅修改当前零件或修改所有相同零件。

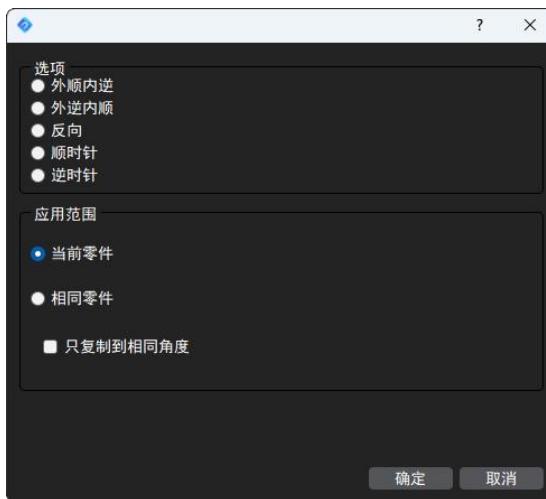


6. 方向

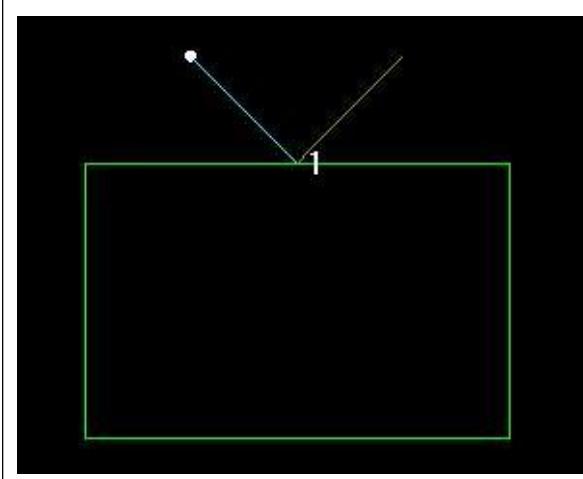
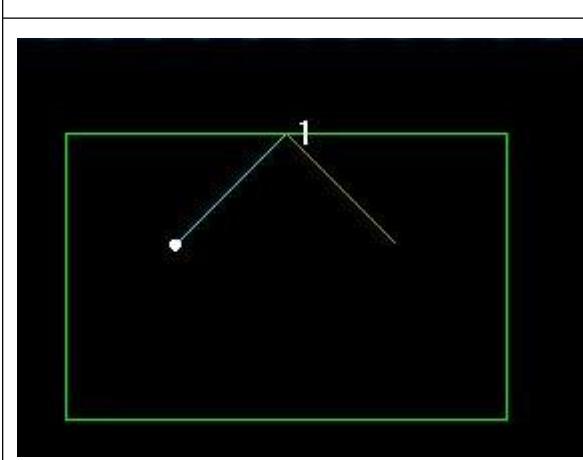
根据对选中且满足条件的零件设置加工方向，合理的加工方向可以提升切割质量。

方向设置参数	功能说明
区分内外轮廓	点选后会将零件图形的内外轮廓区分出来，此操作将会使之前设置的阴阳切信息丢失。
外顺内逆	将外轮廓顺时针，内轮廓逆时针显示。
外逆内顺	将外轮廓逆时针，内轮廓顺时针显示。
反向	零件切割方向改为反方向。
逆时针	零件切割方向改成逆时针方向。
顺时针	零件切割方向改成顺时针方向。

在排版区修改已排版零件时，可以设置仅修改当前零件或修改所有相同零件。

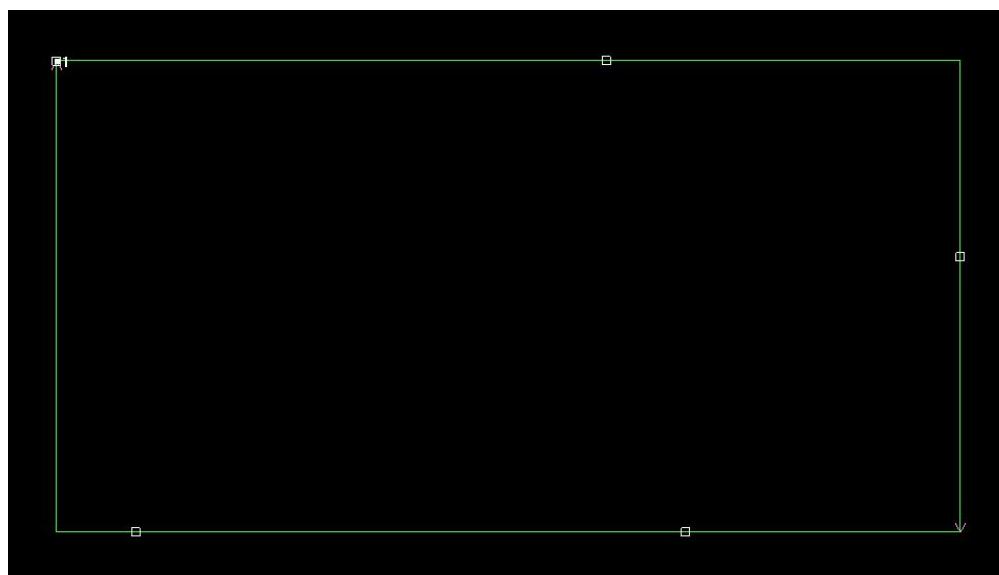


7. 阴切/阳切

	阳切 将引线移至轮廓的外部。
	阴切： 将引线移至轮廓的内部。在添加引线时外模为阳切，从外部引入，内模为阴切，从内部引入，用户可以针对选中零件手动设定阴切阳切

8. 微连

用于在轮廓轨迹中插入若干不切割的小段，可避免切割完成后零件翘起以确保加工完不掉落。切割到此处时会关火/关光，是否关闭气体和跟随则由切割时短距离空移的相关参数决定。微连在套料软件中显示为白色矩形框，如下图

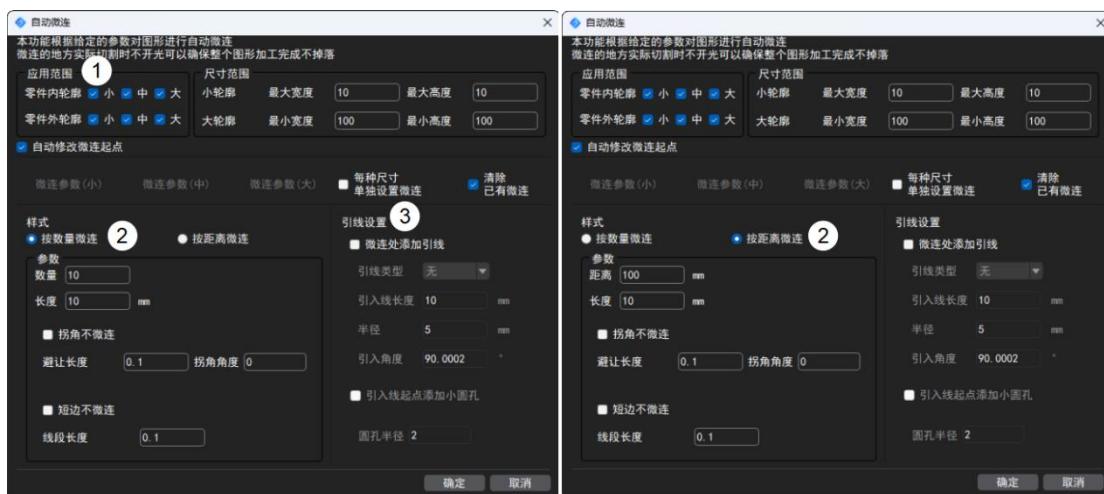


“微联”操作支持“手动微联”、“自动微联”、“划线微联”、“炸开微联”。

手动微联：设置微联大小和是否应用相似轮廓，然后可以手动指定微联位置。



自动微联：根据设置的参数自动给零件添加微联。



(1) 应用范围

零件内轮廓：设置零件内轮廓微联，可根据尺寸范围设置参数自动对勾选的轮廓类型添加微联；

零件外轮廓：设置零件外轮廓微联，可根据尺寸范围设置参数自动对勾选的轮廓类型添加微联。

(2) 样式

按数量微联：根据微联数量和长度，自动给零件添加微联；

按距离微联：根据设置的距离间隔添加微联以及微联长度；

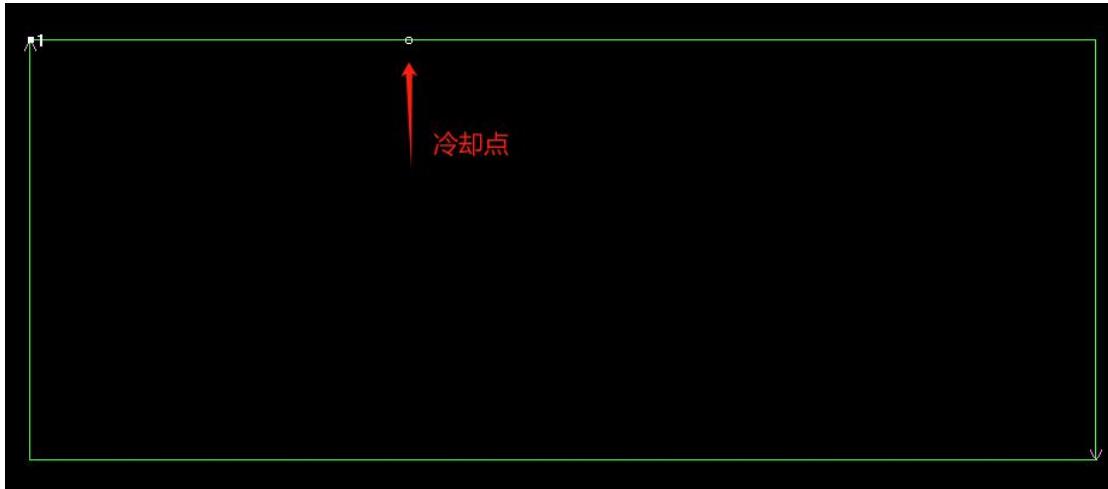
拐角不微联：设置拐角角度和长度，不添加微联；

短板不微联：小于设置的长度值，不添加微联。

(3) 引线设置

微联处添加引线：设置微联处添加引线，引线参数含义参考“引线”功能说明。

9. 冷却点



“冷却点”功能是指在切割过程中，当执行到冷却点时，会关闭激光，并根据全局参数中冷却点的相关设置进行延时吹气，之后再开启激光继续正常切割。冷却点通常应用于拐角工艺中，在拐角处稍作暂停，关闭激光并进行吹气冷却，以防止材料烧焦。

与微连功能类似，冷却点也可以通过连续单击来插入多个。在进行微连、补偿等工艺操作后，仍然可以添加冷却点。

在使用氧气切割较厚板材时，合理设置冷却点能够有效减少尖角过烧现象。

自动冷却点：按照设定的参数值对需要添加冷却点的零件进行批量添加。可以在起点和尖角处进行添加。

手动冷却点：在零件图形上选择需要添加冷却点的位置并单击，即可在此位置设置一个冷却点。



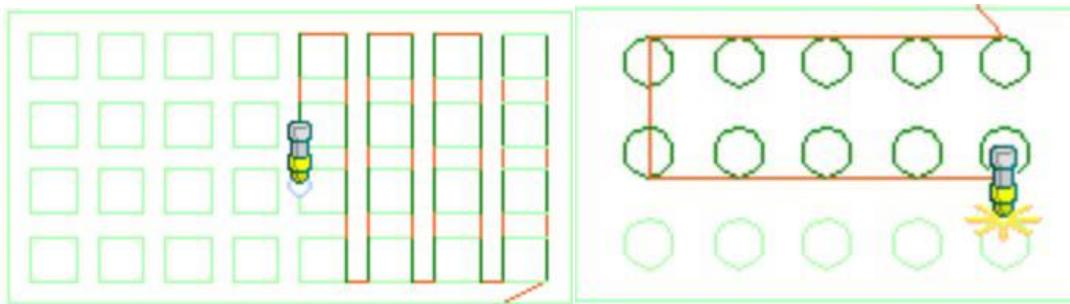
注：排料区进行起点设置时可以对已经排版后所有相同零件进行冷却点的批量设置。

10. 飞切

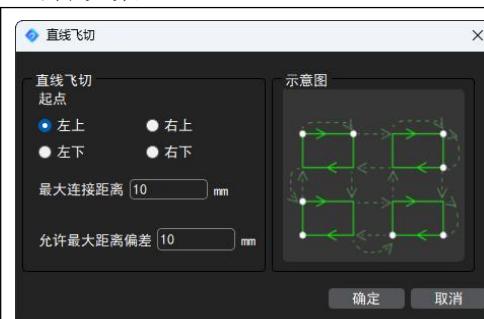
“飞行切割”应用于规则图形（圆、方）阵列加工，采用最优的加工路径规划极大提升加工效率，减少加工时间。框选需要进行飞行切割的图形（矩阵），点击“飞行切割”按键即完成飞行切割路径规划，点击模拟可以查看实际运行轨迹。

若框选图形不符合飞行切割条件，则无法完成飞行切割路径规划，消息栏会

提示“当前图形无法飞切！”

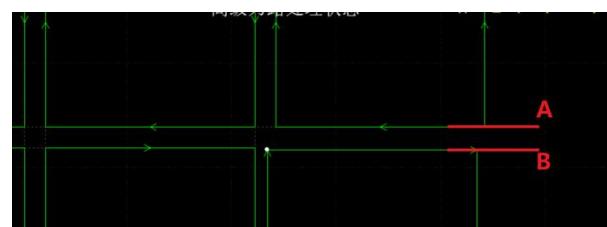


飞切参数

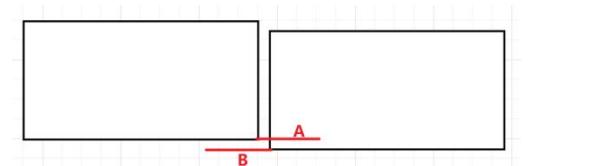


直线飞切

起点：设置选中轮廓飞切的起刀位置；
 最大连接距离：水平直线段 A 与 B 的间距，
 如下图：

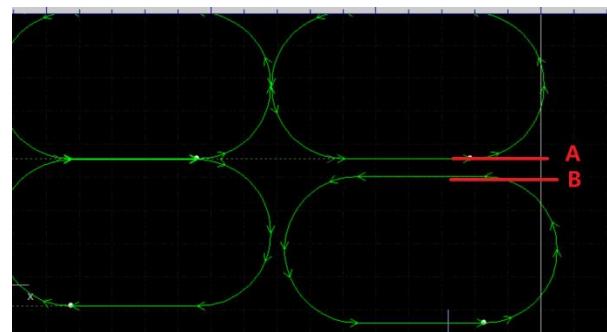


允许最大距离偏差：水平线段 A 与 B 的最大垂直距离，如下图：



圆形飞切

最大连接距离：直线段 A 与 B 的间距；



飞切方向：设置飞切方向；

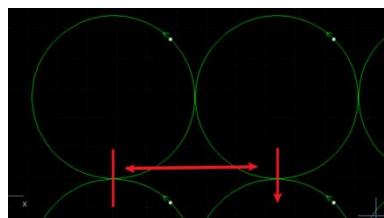
安全飞切：检查当前飞切是否与已生成的飞切路径存在交点，若存在交点，则放弃此次连接。



跑道型飞切

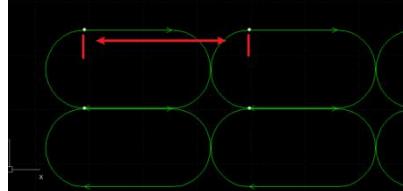
起点：设置选中轮廓飞切的起刀位置；
误差：在路径拼接过程中，用于判断两个图的起点或终点是否“足够接近”，以判定它们是否可以直接连接；

光滑连接最大距离：两圆的圆心之间的距离，用来判断不同行能否用贝塞尔扫描线连接，如下图：



注意事项：参数设置不合适，可能会出现不同行无法连接。

最大飞行长度：用于判断同一维度的相邻两个轨迹是否可以通过扫描线连接，即是否可以被划分为一组。图形之间允许的最大间隔距离为设定值，若加工图形之间的间距超过该值，则无法设置飞行切割。该距离是指原始图形阵列中起点之间的间距，即使后期修改起点位置，也不会影响该距离的判定；



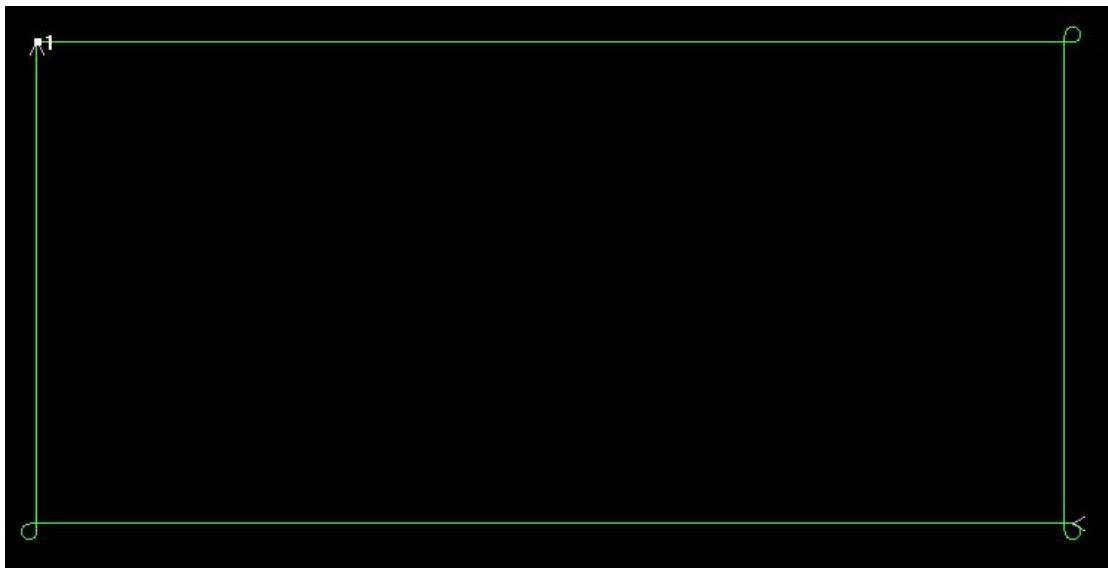
注意事项：参数设置不合适，如小于相邻轨迹之间的间距（起点与起点的距离），就不能将这两个轨迹用直线扫描线连接起来。

11. 环切

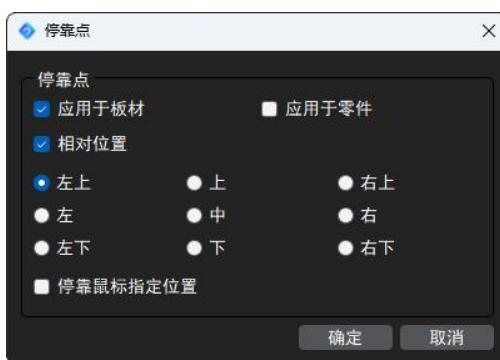
由于零件的角部容易损坏，进而影响整个零件的质量，为了有效避免零件损坏，可以在切割参数中定义“环绕切角”的尺寸，并在轮廓角的外部添加相应的环绕结构。

选中图形后，点击工艺栏中的“环切”按钮，即可获得更优质的尖角切割效果。

在执行环切处理时，软件会先检查各项条件，以判断是否需要进行角部处理，然后根据判断结果执行相应的处理操作。



12. 停靠点



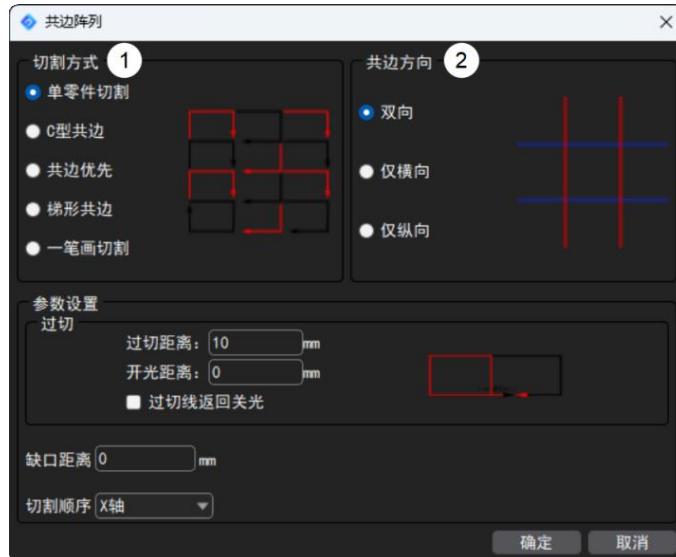
“停靠点”功能可以针对板材或者单个零件，将停靠位置设定为加工对象的零点。当用户完成停靠位置的设置并启动加工后，程序将自动对齐停靠点与切割头的位置，同时视图区中的图形位置也会同步更新。

- (1) 相对位置：设置停靠点在板材或者零件的相对位置；
- (2) 停靠鼠标指定位置：可以手动指定停靠板材内或者零件内的停靠位置。

注意：在完成停靠点的手动设置后，建议用户进行模拟运行，以验证加工图形是否处于机床的有效加工范围内，从而确保操作的安全性。同时，停靠点的设置需考虑板材或零件的限制条件，仅可设置在板材或零件的边缘或内部区域。

13. 共边阵列

“共边阵列”是针对单个零件进行的阵列式共边。完成零件阵列以后直接处于共边状态。



(1) 切割方式



切割方式

- 单零件切割
- C型共边
- 共边优先
- 梯形共边
- 一笔画切割

参数设置

过切

过切距离: 10 mm
开光距离: 0 mm
 过切线返回关光

缺口距离 0 mm
切割顺序 X轴

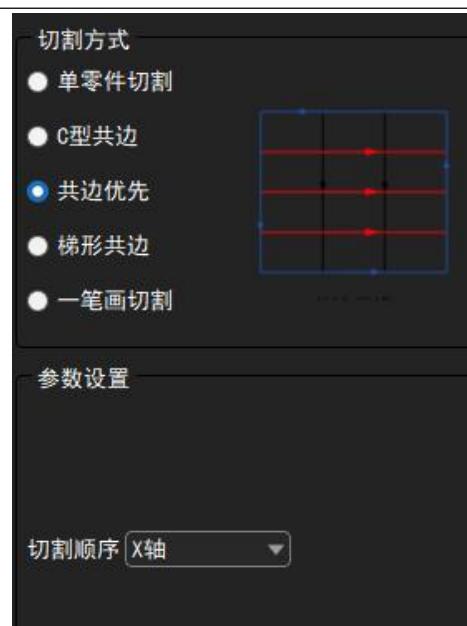
单零件切割

切割掉一个零件后再切割下一个，共边线只切割一次



C型共边

与单零件的切割路径相类似，不同点在于 C 型共边切割零件的三条边，公共边会在切割下一个零件时进行切割，以此类推，会保证切割第二个零件时才会将第一个零件进行掉落，避免了零件翘起抖动。



共边优先

首先切割零件的共边线，然后切割外边框。这种共边方式通常适用于较为规整的矩形零件加工，能够快速进行直条加工并减少穿孔点。在共边优先的共边类型中，可以引入缺口工艺，以减少因热变形导致的撞板现象。

切割方式

- 单零件切割
- C型共边
- 共边优先
- 梯形共边**
- 一笔画切割

参数设置

切割起点 [左下 ▾]



梯形共边

切割路径采用类梯形轨迹进行切割，主要适用于厚板矩形零件的加工。该方法能够有效防止边缘翘起，同时减少空走和穿孔的次数，提高加工效率。

切割方式

- 单零件切割
- C型共边
- 共边优先
- 梯形共边
- 一笔画切割**



一笔画切割

针对某些图形，可以实现“一刀切”的路径规划，减少空走和穿孔。

对于较厚的板材，通常需要添加割缝补偿。在对需要共边的零件进行补偿后，再执行共边操作。如果被共边的图形已经包含补偿，那么在“共边”操作完成后，将保留补偿后的轨迹。

注意：共边排料仅适用于直角边较多的零件进行共边加工，对于结构复杂、曲线较多的零件，不建议采用共边排料加工方式。

14. 清除

清除已设置的零件工艺。



有关清除功能的详细含义，请参阅相应的介绍内容。
可以选择清除所选零件的工艺设置，也可以选择清除所有零件的工艺设置。

三、排序

软件提供多种排序策略，用户可根据实际切割图形选择合适的策略，以减少空移长度，提高加工效率。所有自动排序策略均区分内外模，内模图形始终优先排序。

如果外模图形为非封闭图形，此功能可能无法生效。软件对零件的排序进行了区分，支持对外轮廓和内轮廓分别进行单独排序。

1. 自动排序

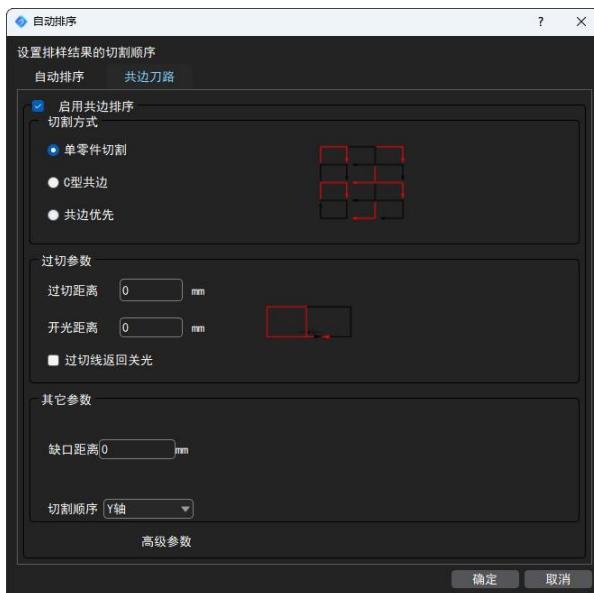


- (1) 零件间排序：根据预设顺序方式设置零件之间的切割顺序；
- (2) 零件内排序：设置单个零件内多个内轮廓的切割顺序；
- (3) 小图形优先：针对小型零件，用户可能希望优先进行切割，以防止在切割较大零件后，小零件因变形等问题影响加工精度。为此，用户可以选择“小图优先”功能，根据排版结果优先加工较小的图形。小图分为“智能识别小图”和“自定义尺寸”两种模式。

在智能识别小图模式下，软件默认将尺寸小于或等于 $10 \times 10\text{mm}$ 的图形视为小图形；而在自定义识别尺寸模式下，用户可以根据自身需求，自行设定判定小图形的尺寸标准，以满足不同的加工需求。

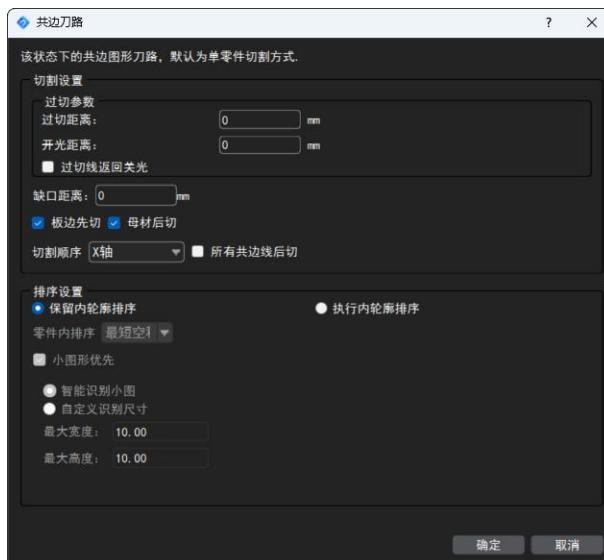
注意：绘图区的排序依据图形轮廓信息进行，不区分零件内部或外部的排序方式。

2. 共边刀路



启用共边排序：针对已共边的零件设置切割顺序，如单零件切割、C型共边共边优先，各项参数请参考“共边阵列”功能介绍。

3. 深度排序



当零件已经实现共边时，所有共边零件将被视为一个整体，因此常规的排序设置可能无法生效。此时，需要启用“深度排序”功能，这样就可以像处理普通零件一样对共边零件进行排序设置。

4. 手动排序

若自动排序无法满足需求，可以选择使用手工排序。



(1) 零件间排序和零件内排序：

零件间排序：根据预设顺序方式设置零件之间的切割顺序；

零件内排序：设置单个零件内多个内轮廓的切割顺序；

(2) 开始排序：进入手动排序模式，可以通过鼠标点击零件的先后顺序指定零件之间的切割顺序。

(3) 完成剩余：点击开始排序后，若用户认为后续的排序效果能够满足切割要求，则可点击“完成剩余”，软件将会自动完成剩余零件排序。

(4) 从此排序：点击“开始排序”后，再点击“从此排序”，此时将不会改变该零件之前序号的零件顺序，而是从当前零件开始继续进行后续的手动排序操作；

(5) 后退：如果不小心点错了，需要从错误的地方重新排序，可以对当前零件的操作步骤进行撤销操作；

(6) 最前：将选中图形移动到第一个加工；

(7) 最后：将选中图形移动到最后一个加工；

(8) 前移：将选中图形加工顺序向前移动一个；

(9) 后移：将选中图形加工顺序向后移动一个。

四、导出切割文件

完成排版工作后，需要生成数控切割程序并交由数控系统进行加工，此时需要进行以下操作：

首先，进行相应的参数设置。设置完成后，在排样结果侧边栏选择需要输出的排版内容，然后通过“导出 NC”功能将文件保存至本地文件夹。

其次，该软件支持前置与后置功能，能够兼容第三方系统的代码格式（目前支持柏楚、维宏、嘉强三家，其他品牌系统可以做开发适配）。



1. 导出 G 代码

点击“导出”按钮，即可批量导出板材列表中所有已排版板材的切割文件。

2. 导出勾选板材

导出已勾选且已排版的板材的切割文件。

3. 导出加工任务包 (iCUT3.0)

仅适用于上海方菱 L8200 数控系统，可以将多个排版文件生成为批量切割任务文件，一次导入到数控系统进行加工操作。

4. G 代码导出设置



(1) 机器：可以选择软件已经预设的一些导出代码格式，如 FL=标准 G 代码格式，CpyNest=柏楚系统格式等；

(2) 文件格式：支持 nc、cnc、txt 文件格式导出；

(3) 坐标方式：根据用户需求选择相对坐标或绝对坐标；

(4) 启用选项：

启用补偿代码：勾选后，生成的切割代码中将包含开启刀具补偿指令（G41、G42）以及关闭刀具补偿指令（G40）。

携带零件信息：

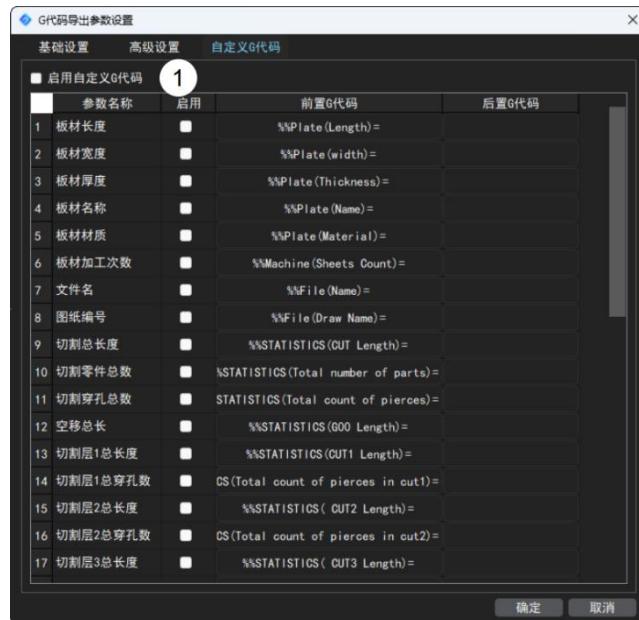
优化连续切割路径：

移除第一条 G00：

(5) 自动返回：所有零件切割完成后，将机床割枪返回钢板的起割原点。返回路径可以选择

- ① 直接返回原点；
- ② 返回零件停靠点（需预先设置零件停靠点）；
- ③ 先沿着 X 轴再沿着 Y 轴回原点；
- ④ 先沿着 Y 轴再沿着 X 轴回原点。

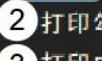
(6) 任务坐标：根据实际机床的坐标系，在生成代码时，改变 X 值意味着将 X 轴方向反转，原本为正值的将变为负值；同理，改变 Y 值意味着将 Y 轴方向反转，原本为正值的也将变为负值。而 XY 互换则表示将 X 坐标与 Y 坐标进行互换。



(1) 自定义 G 代码

如果在“机器”选项中没有预置所需使用 G 代码格式，如维宏、嘉强等系统，可以启用自定义代码功能，根据各家的系统 G 代码格式要求进行代码设置。该功能可以联系我们技术人员进行指导。

五、打印报表

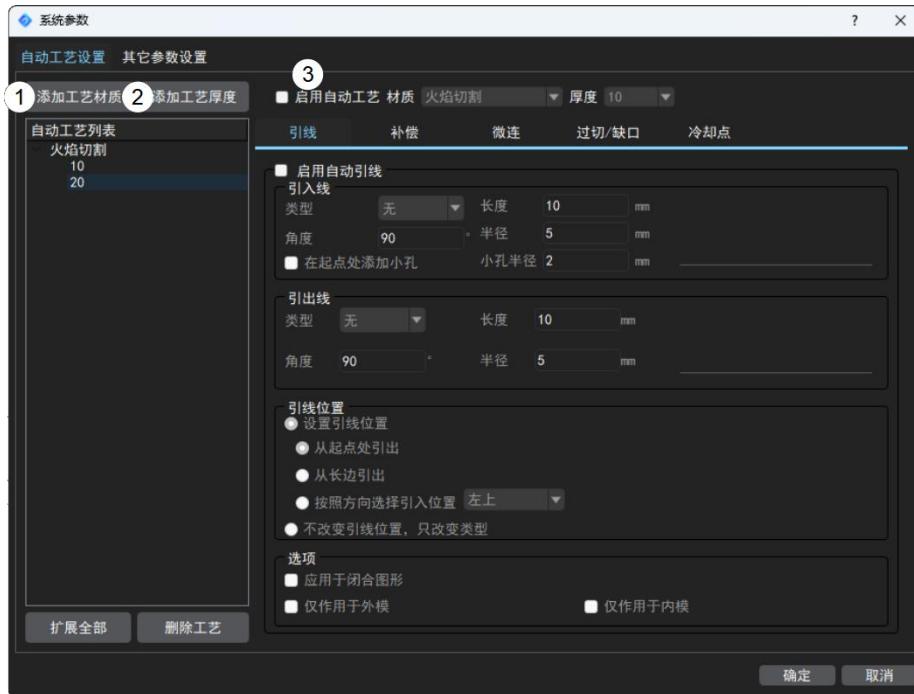
 1 打印	 设置	(1) 打印：打印所有已排版板材； (2) 打印勾选板材：只打印已勾选且排版的板材； (3) 打印成本核算单：根据预算板材参数，打印成本表格； (4) 导出至 EXCEL：将当前已排版的零件信息和板材信息导出到 Excel 表格。
 2 打印勾选板材	 3 打印成本核算单	
 4 导出至Excel		

六、软件设置



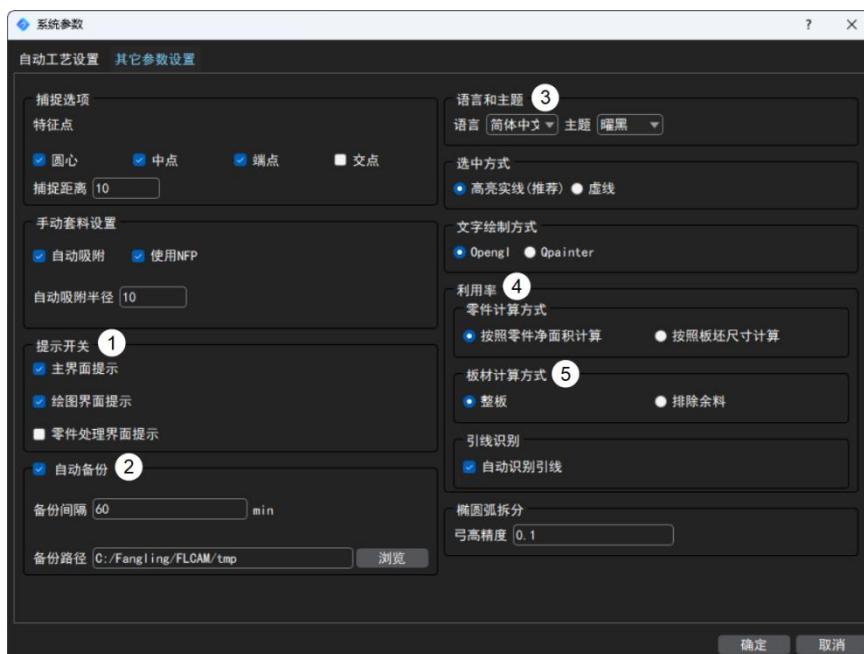
1. 自动工艺设置

软件可以预设一下常用工艺参数，并自动应用到导入或者绘制的零件上，减少工艺设置操作。



- (1) 添加工艺材质：根据需求自定义工艺材质名称，例如“火焰切割”、“厚板切割”等；可添加多个；
- (2) 添加工艺厚度：在工艺材质下可以添加不同板厚，针对不同板材设置预设参数；
- (3) 启用自动工艺参数：勾选“启用自动工艺”，并选择预设工艺参数，同时勾选“引线”、“补偿”、“微联”等相关参数项，则可以自动应用预设参数到零件。

2. 其他参数设置



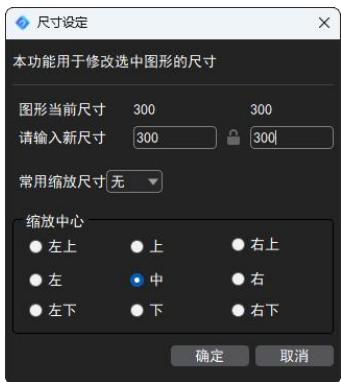
- (1) 提示开关：勾选此功能后，软件将在操作过程中自动显示相关的操作指引信息；

- (2) 自动备份：设置软件自动备份的间隔时长以及备份路径；
- (3) 语言和主题：修改软件的显示语言（目前支持中文和英文，其他语言可以开发支持）；
- (4) 利用率：设置板材利用率计算方式；
- (5) 板材计算方式：设置计算整板或者排除余料；
- (6) 其他设置项：一般默认，无需修改。

七、绘图功能

软件支持编辑已导入零件图形、直接绘制图形零件、修改零件图层属性、直接打开 CAD 图纸文件以及软件导出的切割文件。

1. 尺寸设置

	<p>修改当前零件的尺寸，并可指定缩放中心。 系统将提供一个直观的界面，让用户能够轻松选择并设置缩放中心点，从而实现精确的尺寸调整。</p>
--	---

2. 几何变换

	<p>您可以针对当前零件执行复制、镜像、旋转角度调整以及对齐操作（这些功能特别适用于多个内轮廓的排版）。 此外，软件还提供了尺寸测量工具，可以手动测量软件尺寸。</p>
---	---

3. 打开和保存

	<p>打开：直接打开 CAD 图纸文件，或者切割文件方便查看排版； 保存：将当前零件保存为 nc、dxf、icd(方菱 L8200 系统专用格式) 文件。</p>
---	--

八、其他功能

1. 工程文件

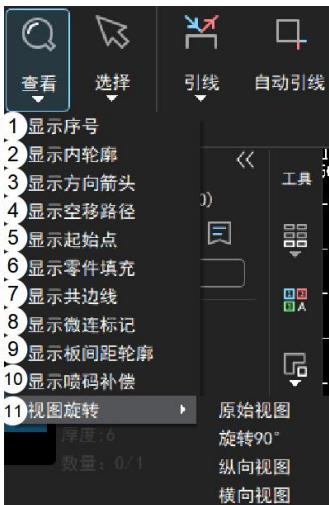
排料界面下，软件支持将当前未完成的排版保存为 inr 格式的文件，并且可以再次打开该文件以继续之前的排版工作。



- (1) 打开：打开之前保存的工程文件；
- (2) 保存：保存当前的工程文件；
- (3) 另存为：将当前排版进度另存为工程文件。

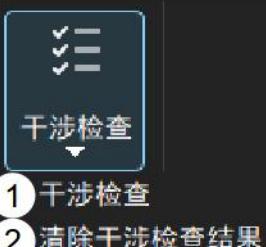
2. 查看

软件可以设置排版时零件显示的各种参数；

	显示序号：显示零件序号； 显示内轮廓：显示零件内轮廓序号； 显示方向箭头：显示零件的切割方向指示箭头； 显示空移路径：显示当前切割路径中空移部分； 显示起始点：显示零件的切割起始点； 显示零件填充：根据零件形状显示填充颜色； 显示共边线：显示线条代表该零件边共边； 显示微联标记：显示微联，参考“微联”介绍； 显示板间距轮廓：显示板间距范围； 显示喷码补偿：显示喷码内容的补偿信息； 视图旋转：旋转当前排版视图角度。
--	--

3. 干涉检查

软件会自动检查零件或者排版时有无切割路径冲突问题，并提醒用户处理。

	(1) 干涉检查：手动执行干涉检查； (2) 清除干涉检查结果：清除当前显示的干涉检查信息。
---	---