

# CypCutE 激光切割控制软件（全新界面） 用户手册

系统代号：FSCUT4000E

软件版本号：6.4.2432.5

文档版本：V1.0.0



# 前言

感谢您使用柏楚 CypCutE 激光切割控制软件！

柏楚 CypCutE 激光切割控制软件（以下简称 CypCutE）是一套用于平面的激光切割系统，包含激光切割工艺处理、常用排样功能和激光加工控制。主要功能包括图形处理、参数设置、自定义切割过程编辑、排样、路径规划、模拟，以及切割加工控制。

CypCutE 软件须配合控制卡使用，才能进行实际的加工控制。如 CypCutE 运行在一台未安装控制卡的电脑上时，将进入演示（Offline）模式，您可以正常使用除加工控制以外的其他所有功能。因此 CypCutE 可安装在独立的笔记本上用于加工前的设计。

本手册仅作为 CypCutE 软件的操作说明，随 CypCutE 软件安装的其他工具或高级权限内容请参考其他手册或与我司技术支持联系。

本手册基于 CypCutE 6.4.2432.5 版本而撰写，由于系统功能的不断更新，您所使用的 CypCutE 在某些方面可能与本手册的陈述有所出入，我司尽力确保手册内容适用，但保留最终解释权。手册的内容变动恕不另行通知。

如您在使用过程中有任何疑问或建议，请按手册中提供的联系方式与我们联系。

## 约定符号说明

说明：表示对本产品使用的补充或解释。

注意：表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

警告：表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。

危险：表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。

## 声明

机床运行及激光切割效果受材料、激光器、气体、气压及设定参数的影响，请根据切割工艺要求谨慎设置各项参数。不恰当的参数设置或操作可能导致切割质量下降、设备损坏甚至人身伤害。CypCutE 激光切割控制系统已提供相应保护措施，但激光设备制造商及最终用户仍应严格遵守操作规程，以降低安全风险。

柏楚电子对以下情形导致的直接或间接损失不承担责任：因用户不当使用本手册或本产品而造成的损失；因用户未遵循安全操作规程而造成的损失；因自然灾害等不可抗力因素造成的损失。

此外，使用中的设备存在潜在风险，用户须确保设备具备完善的故障处理和安全防护机制。柏楚电子不对因此产生的任何附带或相关损失负责。

## 文档修订记录

文档版本号	修订日期	修订描述
V1.0.0	2025/06/13	针对 CypCutE 6.4.2432.5（全新界面）的使用说明发布初版。

# 目录

功能特点 .....	1
安全声明 .....	1
<b>第 1 章 快速使用 .....</b>	<b>1</b>
1.1 获取和安装软件 .....	1
1.2 用户界面 .....	2
1.3 操作流程 .....	3
1.3.1 打开图形 .....	3
1.3.2 预处理 .....	5
1.3.3 工艺设置 .....	6
1.3.4 切割路径规划 .....	7
1.3.5 加工前检查 .....	8
1.3.6 开始加工 .....	9
<b>第 2 章 图形操作 .....</b>	<b>11</b>
2.1 图形查看 .....	11
2.1.1 选择 .....	11
2.1.2 显示 .....	13
2.2 几何变换 .....	17
2.2.1 尺寸修改 .....	17
2.2.2 变换 .....	19
2.2.3 快速平移和复制 .....	21
2.3 图形绘制 .....	22
2.3.1 标准图形 .....	22

2.3.2 文字输入 .....	23
2.3.3 标准零件 .....	23
2.4 图形优化 .....	24
<b>第 3 章 图形工艺与工具 .....</b>	<b>26</b>
3.1 引线 .....	26
3.1.1 自动添加引线 .....	26
3.1.2 手动修改引线 .....	28
3.1.3 引线检查 .....	28
3.1.4 区分内外模与阴阳切 .....	29
3.2 补偿 .....	30
3.3 微连 .....	31
3.4 冷却点 .....	32
3.5 环切 .....	33
3.6 倒圆角和释放角 .....	33
3.7 封口/过切/缺口 .....	34
3.8 工具 .....	35
3.8.1 阵列 .....	35
3.8.2 群组 .....	36
3.8.3 飞切 .....	37
3.8.4 共边 .....	40
3.8.5 桥接 .....	42
3.8.6 切断线 .....	42
3.8.7 包络线 .....	43
3.8.8 测量 .....	44

<b>第 4 章 排样与排序</b> .....	<b>45</b>
4.1 自动排样.....	45
4.2 智能排序.....	47
4.3 手动排序.....	48
<b>第 5 章 工艺设置</b> .....	<b>49</b>
5.1 参数说明.....	50
5.1.1 切割参数.....	50
5.1.2 穿孔参数.....	52
5.1.3 高级参数.....	53
5.2 引线工艺.....	54
5.3 沉孔工艺.....	55
5.4 工艺读取与保存.....	55
5.5 图层工艺映射.....	56
<b>第 6 章 加工控制</b> .....	<b>57</b>
6.1 坐标系.....	57
6.1.1 机械坐标系.....	58
6.1.2 程序坐标系.....	58
6.1.3 发生异常后寻找零点.....	59
6.2 控制台操作.....	60
6.3 从任意位置开始加工.....	64
<b>第 7 章 加工辅助</b> .....	<b>65</b>
7.1 回原点.....	65
7.2 电容标定.....	66
7.3 气压标定.....	67

7.4 寻边.....	68
7.4.1 电容寻边.....	69
7.4.2 圆盘寻中.....	71
7.4.3 两点寻边.....	72
7.4.4 手动寻边.....	73
7.5 一键切断.....	74
7.6 任务管理.....	75
7.6.1 计划列表.....	75
7.6.2 保存加工任务.....	76
7.7 监控与报警.....	77
7.8 软限位保护.....	78
7.9 加工统计.....	78
<b>第 8 章 调试工具.....</b>	<b>79</b>
8.1 I/O 监控.....	79
8.2 轴监控.....	80
8.3 曲线监控.....	81
8.4 调高器监控.....	82
8.5 PLC 过程.....	85
8.6 误差测定.....	86
8.7 切塞尺.....	86
8.8 相纸检测.....	87
8.9 干涉仪.....	89
8.10 拷机测试.....	90
8.11 球杆仪.....	91

8.12 行程测量.....	92
8.13 多任务加工.....	93
8.14 循环加工.....	93
8.15 BLT 切割头诊断.....	94
8.16 激光魔盒.....	95
<b>第 9 章 保养与维护.....</b>	<b>96</b>
9.1 保养.....	96
9.2 机床润滑.....	97
<b>第 10 章 系统设置.....</b>	<b>98</b>
10.1 全局参数.....	98
10.1.1 运动控制参数.....	98
10.1.2 气体默认参数.....	99
10.1.3 气体冲刷参数.....	100
10.1.4 跟随控制参数.....	101
10.1.5 高级参数.....	102
10.2 用户偏好设置.....	104
10.2.1 用户参数设置.....	104
10.2.2 语言与单位.....	105
10.3 保存与备份.....	106
10.3.1 保存加工文件.....	106
10.3.2 备份机床参数.....	106
10.3.3 保存工艺参数.....	107
10.3.4 导出故障信息.....	107
10.4 日志.....	108

10.5 关于 .....	109
<b>第 11 章 附录 .....</b>	<b>110</b>
11.1 快捷键 .....	110

## 功能特点

- 支持\*.ai、\*.dxf、\*.plt、\*.gerber、\*.lxd 等文件格式，适配 Master Cam、Type3、文泰等软件生成的国际标准 G 代码。
- 打开/导入\*.dxf 等外部文件时，支持进行自动优化，包括：去除重复线、合并相连线、去除极小图形、自动区分内外模和排序等。
- 支持多种排版编辑功能，包括缩放、平移、镜像、旋转、对齐、复制、组合等。
- 支持添加引入引出线、割缝补偿、微连、桥接、阴阳切、封口等图形工艺。
- 自动区分内外模，可根据内外模确定割缝补偿方向、检查引线等。
- 支持多种图形操作工具，如曲线分割、合并、曲线平滑、文字转曲线、零件合并、打散等。
- 自动排样方便快捷，允许自动共边，提高材料利用率。
- 支持多种阵列方式，可轻松将板材布满。
- 自动排序和手动排序灵活多样，支持通过群组锁定群组内部图形的加工次序。
- 交互式加工次序浏览，便于查看逐个加工次序。
- 一键设置飞行切割路径，让加工事半功倍。
- 支持无感穿孔、分段穿孔、渐进穿孔、预穿孔、分组预穿孔，且穿孔和切割过程可单独设置工艺参数。
- 支持实时频率与功率曲线编辑，灵活调节工艺。
- 支持工艺参数备份，以供相同材质的板材快速调用工艺。
- 支持无痕微连、引线工艺、沉孔工艺等高级工艺设置。
- 支持加工断点记忆，断点前进后退追溯，灵活应对插单需求。
- 支持只加工选中图形。
- 支持加工停止后定位到任意点，从任意位置开始加工。
- 支持定高切割和板外跟随（需调高器配合）。
- 支持多种寻边方式，精准定位板材位置。

- 扩展能力强大，支持 30 余个 PLC 过程编辑，50 多项可编程过程（此功能需要高级权限）。
- 支持可编程输入输出口，可编程报警输入。
- 支持通过无线手持盒、以太网对系统进行远程控制（需相应的选配件支持）。
- 支持自定义菜单栏和调试工具箱功能。

## 安全声明

为确保人身和设备安全，请在激光作业前仔细阅读设备厂商的用户说明书，操作过程中务必遵循设备上的安全标识和注意事项。本手册提及的安全声明、注意警告提示仅作为激光安全使用的补充说明，并不代表应该遵守的所有安全事项。

### 激光使用注意事项

- 仅允许接受过专业培训并熟悉设备结构、性能及操作系统逻辑的操作人员操作。
- 操作前需要熟练掌握软件的使用、熟知每个按钮的作用。
- 操作前务必确认激光器、气路、水冷系统等机床辅助设备运行正常。
- 操作时穿戴防静电工作服、耐高温手套，并在激光作业区域佩戴激光防护眼镜。
- 严禁身体或衣物接触激光束路径，禁止直视激光光源。
- 开机后手动低速运行 X/Y 轴，检查机床移动无异常（如异响、卡顿）。
- 激光作业区禁止存放易燃物，加工前确认材料无毒性或易燃性风险。严禁切割未明确可激光加工的材料（如 PVC、含氯塑料），防止有毒气体释放。
- 气瓶运输、使用时避免挤压管线，防止漏电或爆炸；禁止暴晒或靠近热源。
- 加工中如遇设备异常（如烟雾、异响、程序报错），立即按下急停按钮。
- 建议定期进行设备维护如清洁导轨、检查气路密封性等。
- 禁止为提升效率擅自调整软件功率/速度上限，避免设备过载。
- 检测到加工异常情况时如光路偏移、镜头污染导致能量异常等，立即按下急停按钮。
- 避免将激光照射到高反光材料上。若无法避免，可调整反光材料的角度，防止激光反射引起伤害。
- 设备未使用时，请及时关闭激光。

# 第 1 章 快速使用

## 1.1 获取和安装软件

联系供应商或技术支持获取软件安装程序，也可以访问柏楚官网下载安装包。安装前，请检查系统配置是否满足表 1-1 的要求：

表 1-1 CypCutE 系统安装要求

模块	最低配置	推荐配置
CPU	i3 处理器及以上	i3-10 代处理器以上
操作系统	Windows 7 及以上，64 位操作系统	Windows 10，64 位操作系统
内存	至少 4 GB	8 GB 以上
显示	15 英寸以上 VGA 显示器	21 英寸 VGA 显示器
分辨率	1280*1024 以上，推荐 32 位真彩色显示	1920*1080
USB 接口	至少 2 个 USB 接口	/

安装完成后，双击桌面的快捷方式即可运行软件。

---

 **说明：**

1. 如果是基于 Vista 的操作系统（包括 Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 2008 Server），为避免可能的错误，请尽量使用管理员方式运行。
  2. 安装和运行过程中，请关闭杀毒软件，以确保程序能够顺利安装和运行。
-

## 1.2 用户界面

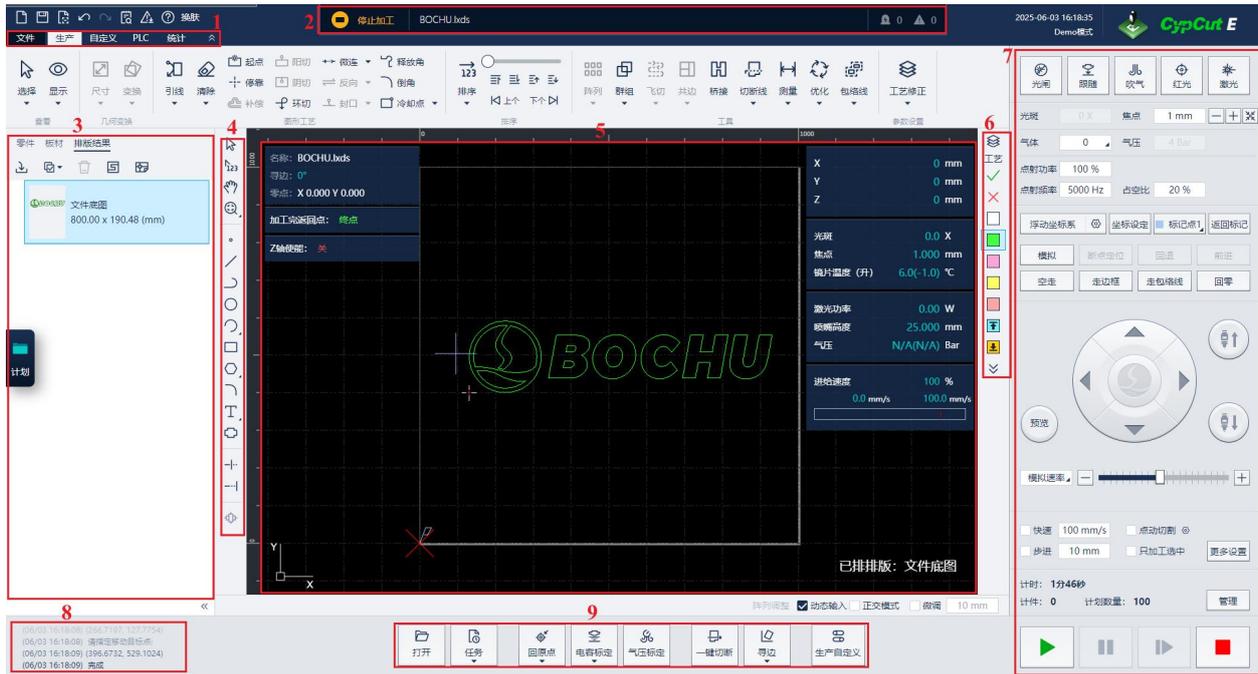


图 1-1 用户主界面

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. 主菜单栏  | 6. 工艺图层栏 |
| 2. 状态显示  | 7. 控制台   |
| 3. 排样    | 8. 日志显示  |
| 4. 绘图工具栏 | 9. 底部功能区 |
| 5. 绘图区域  |          |

表 1-2 用户界面说明

序号	名称	描述
1	主菜单栏	包括文件菜单和生产、自定义、PLC 和统计页面，菜单栏下方的功能会随标签页的切换而变化。开始加工后，自动切换至【正在加工】标签页。
2	状态显示	主要显示加工状态、报警、警告等信息。出现报警时，可以点击此区域展开报警原因和解决方法。
3	排样	用于零件排样，包含零件库、板材库和排版结果。详情，参考 <a href="#">自动排样</a> 。
4	绘图工具栏	主要包含 <a href="#">图形绘制</a> 工具、 <a href="#">手动排序</a> 和窗口适应选项。
5	绘图区域	网格和标尺辅助显示，为绘图提供参考。其中，左侧显示当前加工图纸信息；中间的

		白色外框表示机床幅面，图纸显示会随视图放大缩小而变化；右侧动态显示加工数据。
6	工艺图层栏	用于指定工艺图层，便于后续针对各图层设置各自的工艺参数。软件提供 17 个图层。其中，图层 0（白色）为不加工图层，最后两个图层分别是最先加工、最后加工。详细的工艺参数设置，参考 <a href="#">工艺设置</a> 。
7	控制台	包含加工控制的常用操作，主要包括激光控制、气体设置、点射设置、坐标系选择、点动控制、加工按钮。详情，参考 <a href="#">控制台操作</a> 。
8	日志显示	记录系统运行状态、用户操作指令及报警信息，便于后续检查或问题追溯。
9	底部功能区	主要包含打开/管理任务，以及生产过程可能会使用的 <a href="#">辅助功能</a> 。

## 1.3 操作流程

### 1.3.1 打开图形

通过以下 3 种方式打开外部文件。

- 从本地文件打开：在【文件】菜单或底部功能区，点击【打开】弹出文件对话框。选择待加工图纸，支持\*.dwg, \*.dxf, \*.lxds, \*.gen, \*.lxd 等文件格式。通过右侧的预览窗口，帮助快速定位需要打开的图纸。

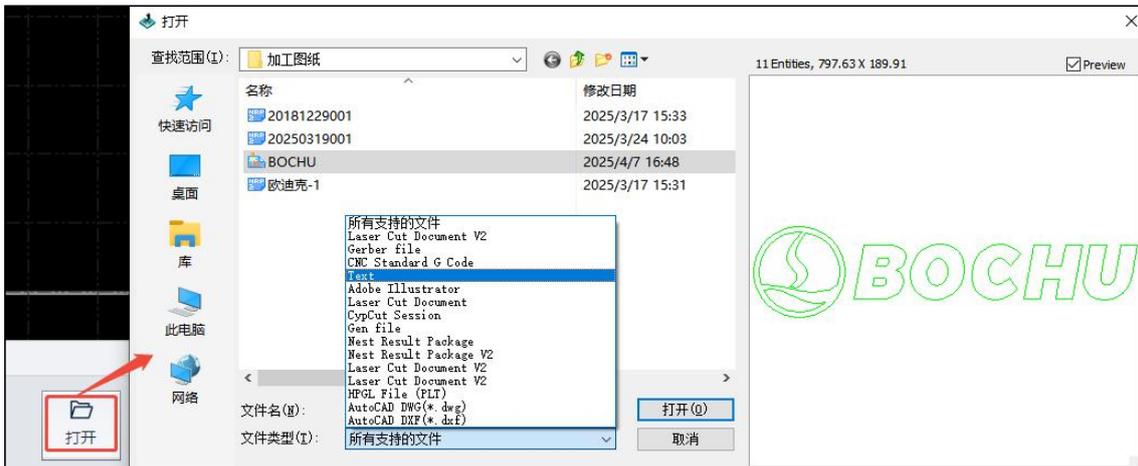


图 1-2 从本地打开加工文件

- 从计划打开：云端推送至 CypCutE 的排样结果，可以从【计划】列表中打开。
- 扫码打开：扫码枪扫描 CypCutE 的排样报告单，打开加工图纸。

如果打开的图纸包含多张排版结果，建议通过【划分板材】将其拆分为多个加工任务，从而减少因图纸过多导致的软件卡顿问题。在绘图板上选中图形，鼠标右击选择【划分板材】。根据实际情况，设置划分的距离、方向和留距等参数。

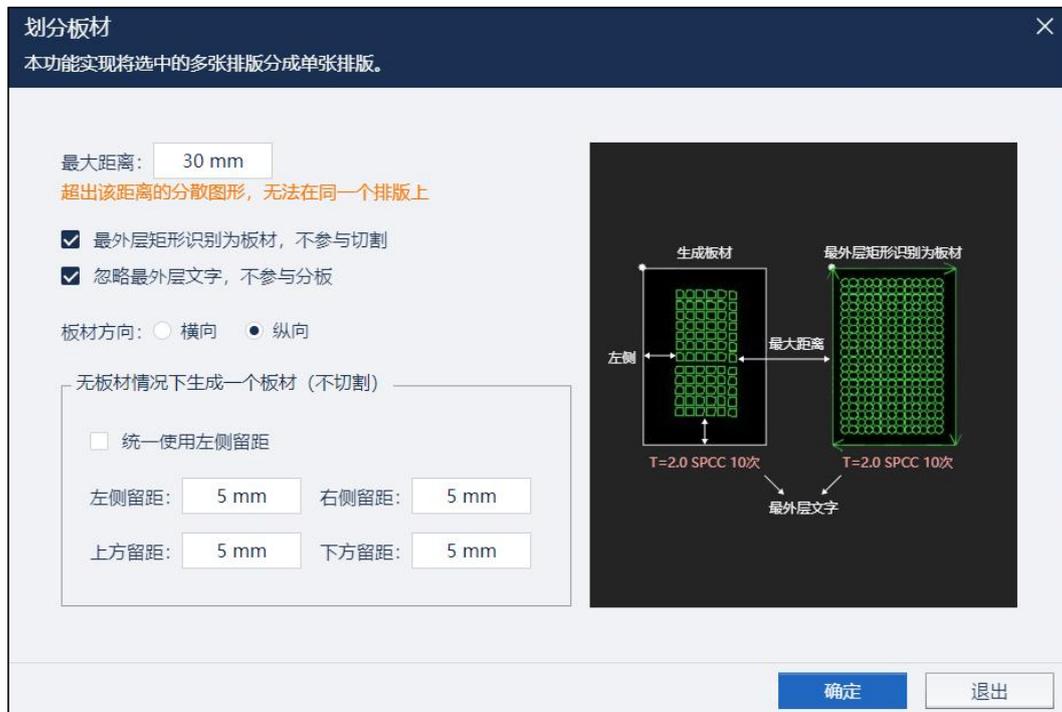


图 1-3 划分板材参数设置

**⚠ 说明:**

1. 注意【打开】和【导入】的使用区别。【导入】用于在不清除绘图板现有图形的基础上，添加新图形至绘图板。【打开】则会完全清除绘图板上的现有图形，直接打开所选文件。
2. 如需通过 CypCutE 绘制零件，可以使用绘图板左侧的绘图工具，详见[图形绘制](#)。

### 1.3.2 预处理

导入图形时，CypCutE 会进行自动优化，如去除极小图形、去除重复线、合并相连线、自动平滑、排序和打散。一般情况下，无需其他处理即可开始设置工艺参数。如自动优化未满足加工要求，点击【文件】→【用户偏好设置】→【用户参数设置】，调整自动优化的参数配置。

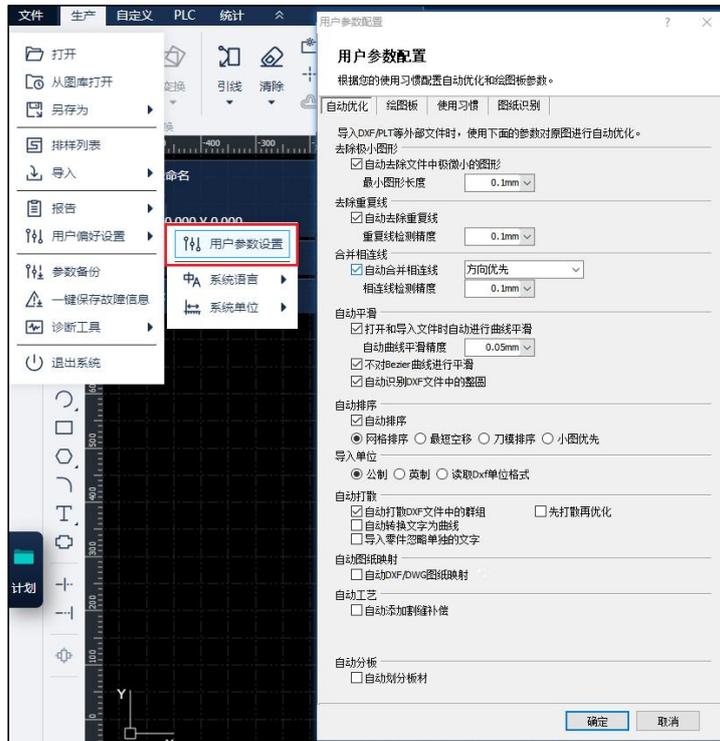


图 1-4 用户参数配置

预处理过程中，针对需要手动拆分图形的特殊情况，可先点击【优化】→【曲线分割】，然后在需要分割的位置单击左键。此时，如需合并图形，先选中合并对象，然后点击【合并相连线】。更多手动优化的说明，参考[图形优化](#)。



图 1-5 分割与合并

### 1.3.3 工艺设置

工艺设置包括添加图形工艺和设置加工工艺参数。

图形工艺可通过菜单栏下的【图形工艺】添加，也可以在选中图形后鼠标右击，使用【一键设置图形工艺】。点击【工艺】或【工艺修正】，配置详细的加工工艺参数。



图 1-6 设置加工工艺参数

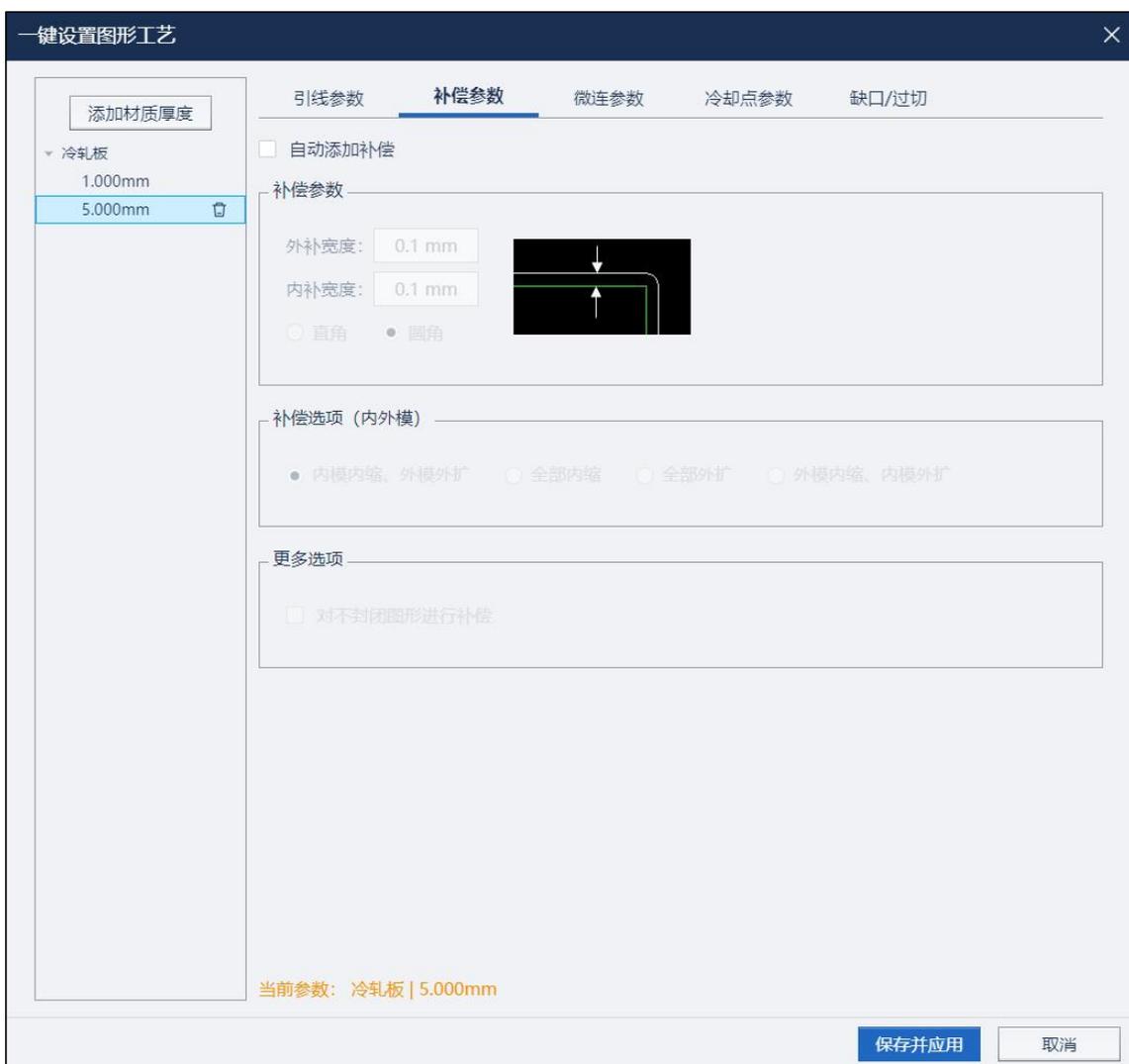


图 1-7 一键设置图形工艺

### 1.3.4 切割路径规划

根据实际需要，对待加工图形的切割顺序进行排序，排序模式支持手动排序和自动排序。

【排序】菜单栏下可以选择具体的排序方式，以及选择是否允许在排序过程中改变切割方向、区分内外模等。如果自动排序未能满足要求，点击界面下图左侧的【手动排序】，进入该模式后需先点击【开始排序】，然后依次点击图形设定加工次序。



图 1-8 排序

选择已排序的图形，点击【群组】即可将图形的加工次序固定下来，【群组】后的图形将视为一个整体，之后的自动排序或手动排序将不会影响群组内部的图形。更多群组相关的功能说明，参考[群组](#)。

### 1.3.5 加工前检查

在实际加工之前，建议通过交互式预览或【模拟】检查切割轨迹。此过程不涉及机床运动。

- 交互式预览：拖动交互式预览进度条，快速查看图形的加工次序。点击【上个】或【下个】支持逐个查看，如需对个别图形有特定的加工次序要求（如最前、最后、向前和向后），可以单独设置。
- 模拟：控制台上的【模拟】可以完整地查看整个文件的加工过程，通过【模拟速率】调节模拟加工速度。

根据不同颜色观察加工进度：黄色表示已加工过的轨迹；蓝色表示当前正在加工中的轨迹；绿色表示尚未加工或待加工的轨迹。

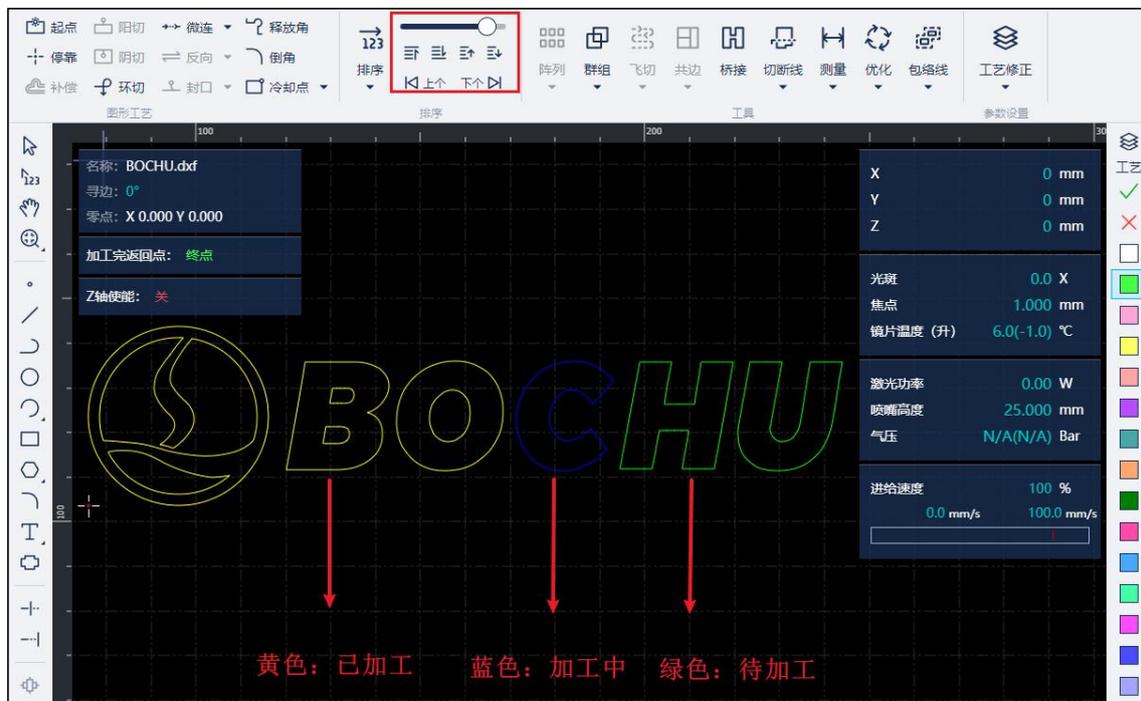


图 1-9 预览加工轨迹

### 1.3.6 开始加工

在机床上进行实际加工与生产必须依赖控制卡的支持。加工前，需将软件屏幕上的图形与机床对应起来。通过控制台上的【预览】，可以查看待加工图形与机床幅面的相对位置关系，下图展示了屏幕上常见的坐标标记。

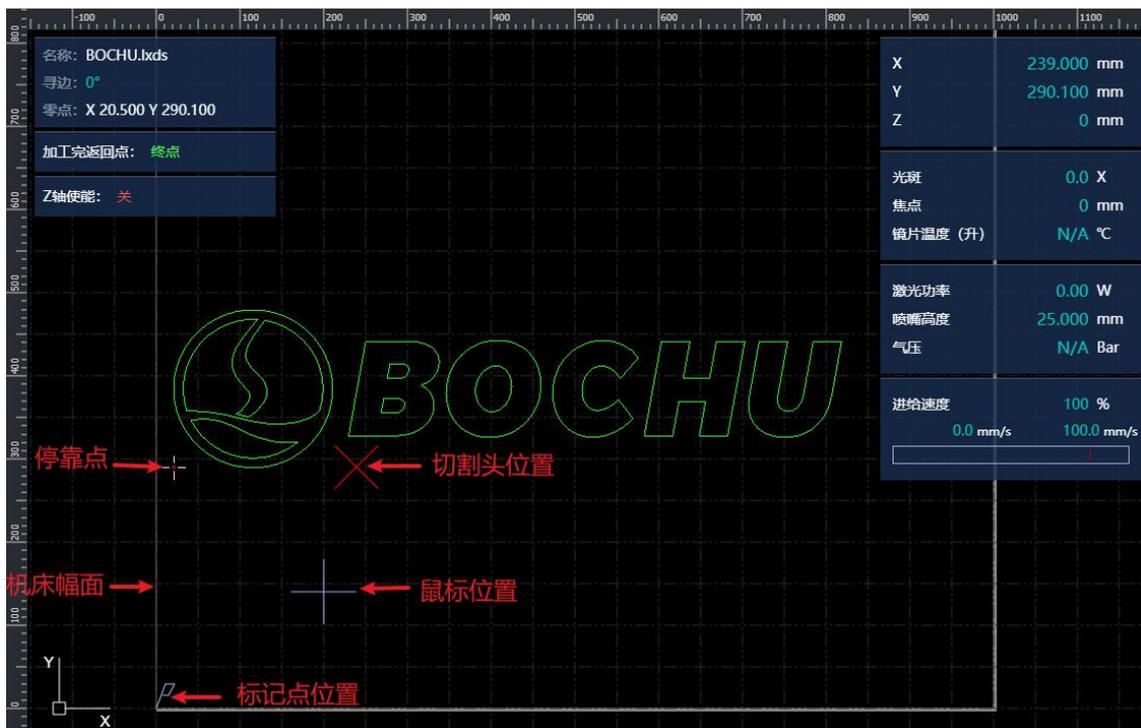


图 1-10 坐标标记

点击【预览】后，停靠点将平移至切割头位置，待加工图形发生平移。如果软件上的切割头位置与实际机床上的切割头位置不符，执行【回原点】即可矫正。如果【预览】后发现部分或全部图形位于机床幅面外，则表示加工时可能会超出行程范围。

点击【停靠点】可以改变加工图形与停靠点的相对位置关系。例如切割头位于待加工图形的左下角，则设置停靠点为左下角，以此类推。

通过预览和模拟检查无误之后，按下手持盒或控制台上的【开始】，此时，菜单栏上出现【正在加工】标签页，加工过程中仅允许打开【工艺参数设置】界面，其他操作均会被禁止。更多控制台上的按钮与功能说明，参考[控制台操作](#)。

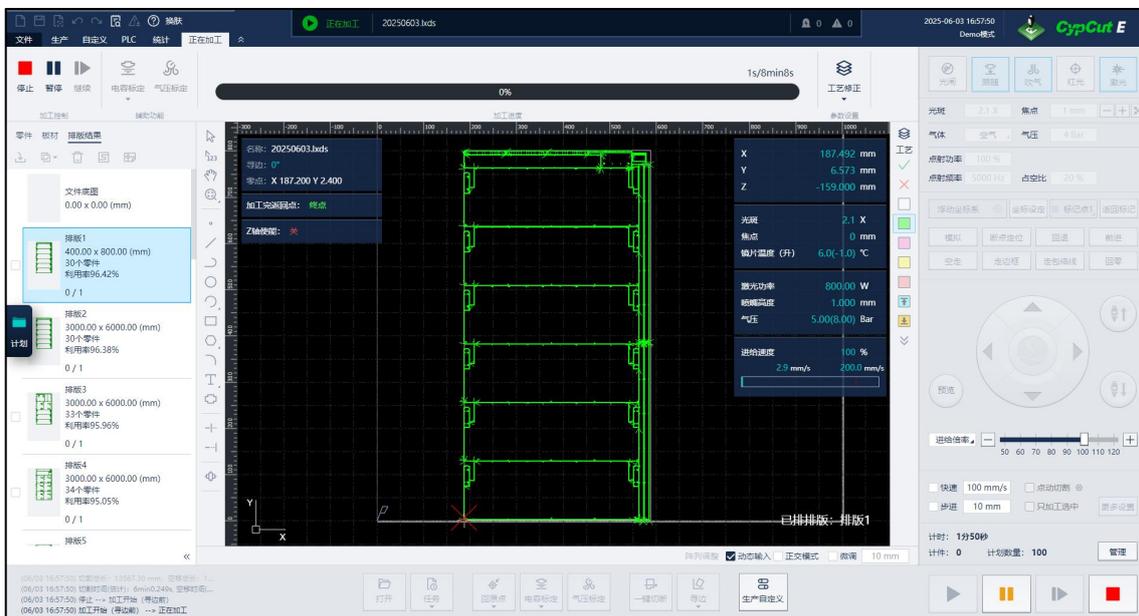


图 1-11 开始加工

## 第 2 章 图形操作

### 2.1 图形查看

软件提供丰富的图形选择和显示方式。

#### 2.1.1 选择

可通过点选、框选中绘图板上的目标图形，便于后续进行针对性地图形编辑。点/框选均支持在按住 Shift 键进行选择，可以在不清除原有选项的情况下添加新图形。

- 点选：鼠标点击图形轮廓即可选中图形。
- 框选：从左向右拖动鼠标时，仅完全覆盖在矩形框内的图形才会被选中（如图 2-1）；从右向左拖动鼠标时，只要图形的任意部分位于矩形框内，整个图形就会被选中（如图 2-2）。

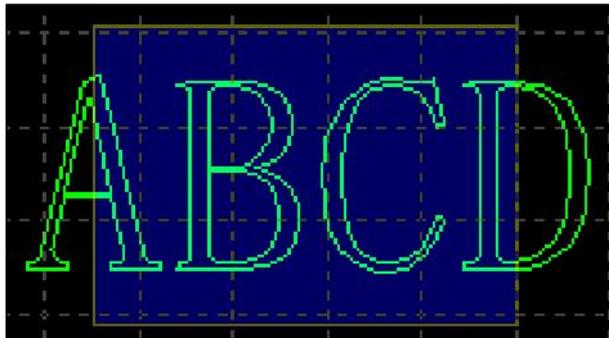


图 2-1 左至右框选（仅字母 B 和 C 选中）



图 2-2 右至左框选（选中所有字母）

在【选择】的下拉选项中包含更多操作指令，部分说明如下：

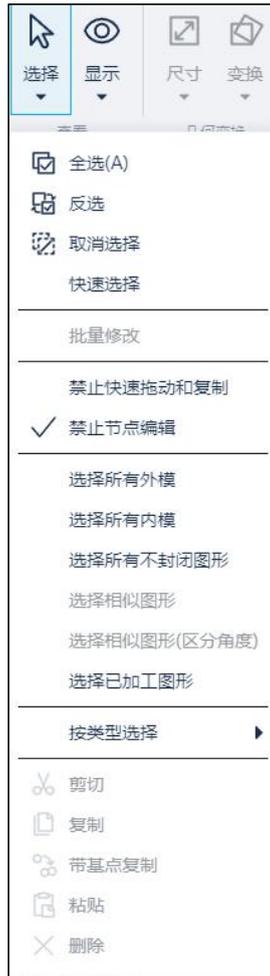


图 2-3 选择菜单

- 基础操作：包括全选、取消选择、快速选择、反选、复制、粘贴、剪切、删除和带基点复制。
  - 取消选择：选择图形后，点击【取消选择】则取消选中状态。
  - 带基点复制：选择一个点后，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。
  - 快速选择：快速根据图形类型筛选，也可以使用快捷键【Ctrl】+【F】。
- 批量操作：选中图形再点击【批量修改】，支持添加图形工艺、尺寸变换、图层设置等，修改后可以将编辑效果一键运用到其他相同图形。
- 选择类型操作：根据图形的类型和特征，快速选中目标对象。其中，【选择相似图形】表示可以在绘图区域选择所有尺寸形状相同的图形。例如，先选择一个 5 mm 的圆，然后点击【选择相似图形】便可以选中所有 5 mm 的圆。
- 禁止快速拖动和复制：勾选后将无法拖动、复制、旋转图形，从而避免让已排序的图形由于误

操作导致错位。

## 2.1.2 显示

用于控制绘图板上的显示效果。在【显示】的下拉菜单中，勾选目标选项后，立即在绘图区域内生效。

一般而言，软件默认待加工图形为封闭图形。如导入的图纸中包含不封闭图形，需点击【显示】菜单下的【显示不封闭图形外框】和【红色显示不封闭图形】查看绘图板上的不封闭图形。此外，也可以点击【选择】→【选择所有不封闭图形】。

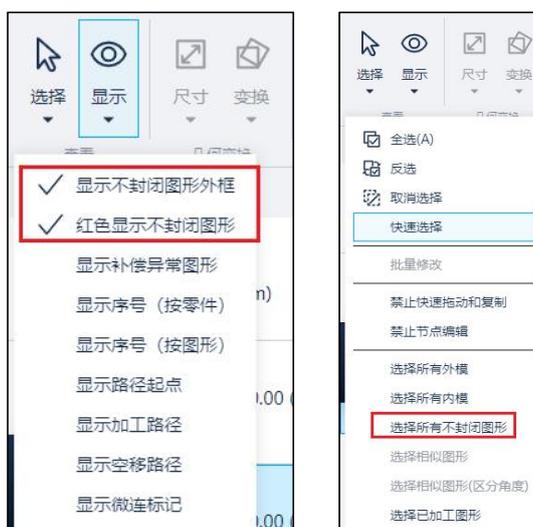


图 2-4 查看不封闭图形

- 显示不封闭图形外框：使用绿色实线的矩形框包围显示不封闭图形。

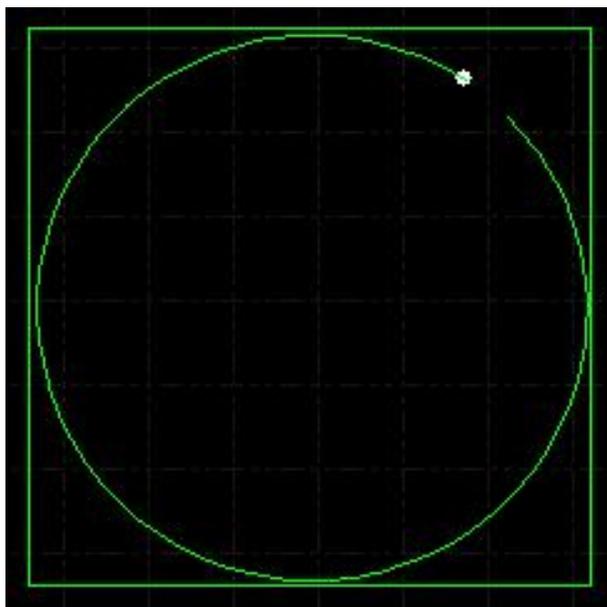


图 2-5 显示不封闭图形外框

- 红色显示不封闭图形：使用红色显示不封闭图形。

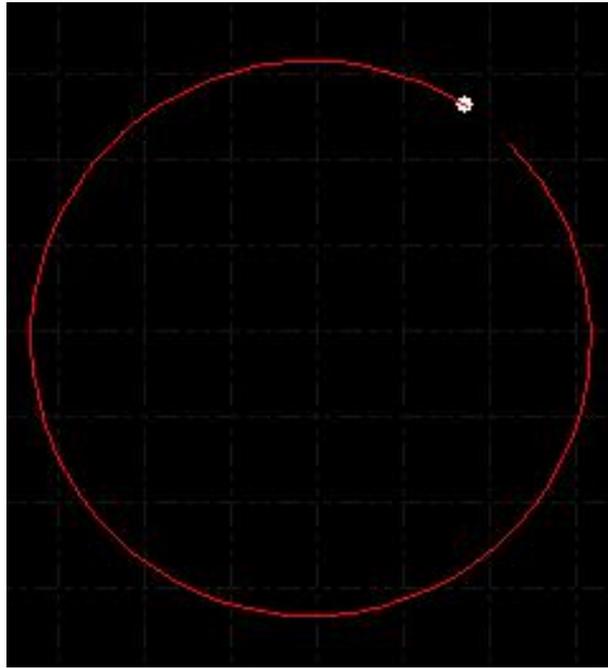


图 2-6 红色显示不封闭图形

- 显示序号（按零件）：图形起点处用数字显示零件间的加工次序。

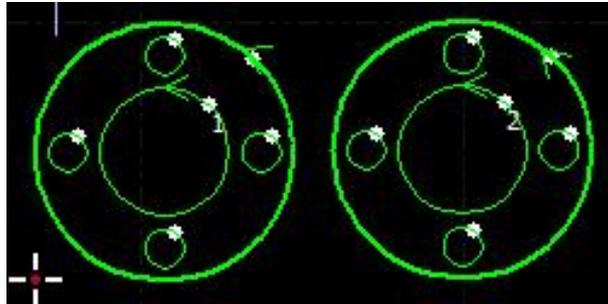


图 2-7 显示序号（按零件）

- 显示序号（按图形）：图形起点处用数字显示每个图形间的加工次序。

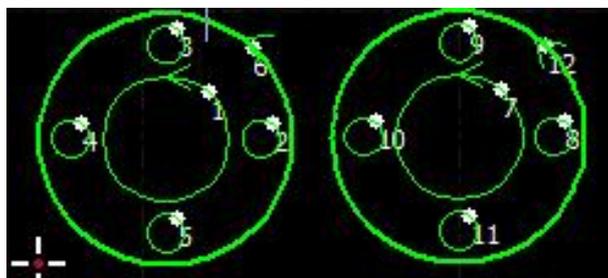


图 2-8 显示序号（按图形）

- 显示路径起点：使用白色实心点显示图形加工起点。

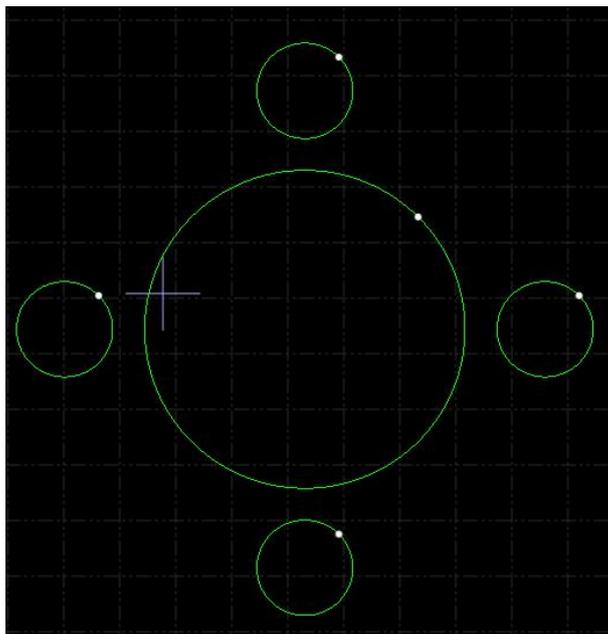


图 2-9 显示路径起点

- 显示加工路径：使用箭头显示图形加工方向。

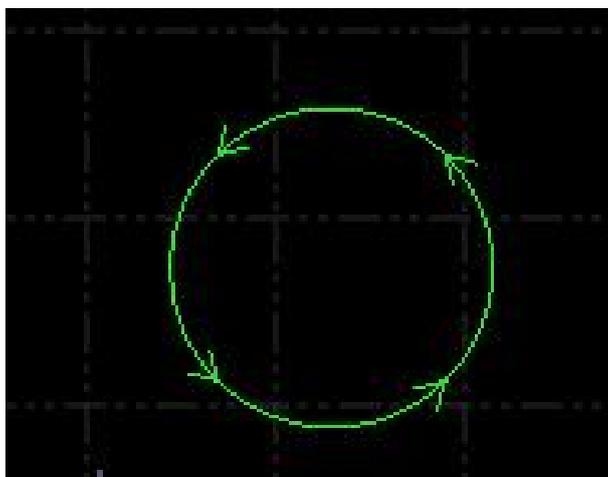


图 2-10 显示加工路径

- 显示空移路径：使用带箭头的虚线显示空移路径。

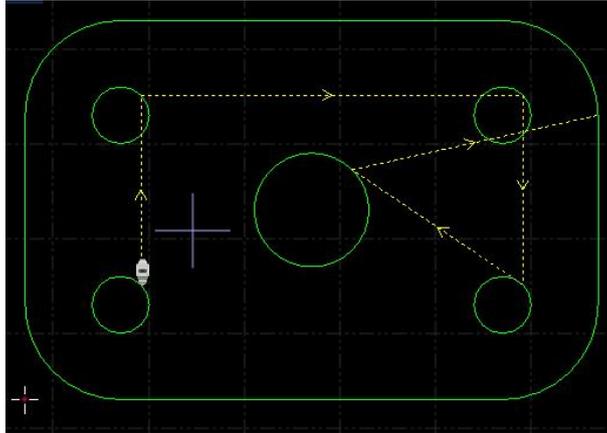


图 2-11 显示空移路径

- 显示微连标记：使用白色小方框标记微连位置。



图 2-12 显示微连

在绘图板上滚动鼠标滚轮可以缩放视图，按下快捷键 F3 在屏幕上居中显示全部图形，按下快捷键 F4 在屏幕上居中显示机床幅面范围。也可以通过在绘图板上鼠标右击，选择上述【缩放】操作。更多快捷键操作，参考[快捷键](#)。

在【文件】→【用户偏好设置】→【用户参数设置】页面，可以对绘图板实现更为详细的控制，包括启用自动吸附、启用显示标尺、绘图精度控制、启用对象捕捉等。

## 2.2 几何变换

用于调整图形的尺寸大小和摆放姿态，使用前需先选择图形。

### 2.2.1 尺寸修改

软件提供多个尺寸规格，帮助用户快速实现变换。选中目标图形后，点击【尺寸】菜单中的选项即可。例如，【100 mm】表示将图形等比例缩放为宽度 100 mm，【2 倍】表示将图形等比例放大 2 倍。

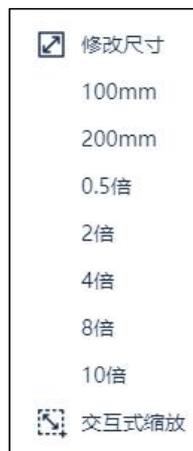


图 2-13 尺寸变换

如有精确尺寸的需求，可直接点击【尺寸】，在弹窗中输入具体的数值。当界面中的长和宽之间的锁状图标处于锁定状态时，表示长度和宽度按原图尺寸比例锁定。如希望单独输入长度和宽度，先点击锁状图标解锁，再输入新尺寸。



图 2-14 输入新尺寸

在【缩放中心】选择不同位置，可以指定缩放之后的新图形和原图形的位置关系。例如，【左上】表示新图形与原图按照左上角对齐，其他部分则以左上角为基准缩放。

如勾选【不计算图形工艺】，则尺寸修改时仅基于图形本身的尺寸而自动调整，不考虑该图形添加的引线、补偿等图形工艺的尺寸。



图 2-15 缩放中心

**⚠ 说明：**添加的引线、补偿等图形工艺的尺寸仍为原有数值，不会随着图形尺寸的变换而自动调整。

## 2.2.2 变换

选中目标图形后，在【变换】菜单中选择具体的变换方式，如【平移】、【缩放】、【镜像】和【旋转】。其中，【平移】也可以通过【微调】+方向键完成。

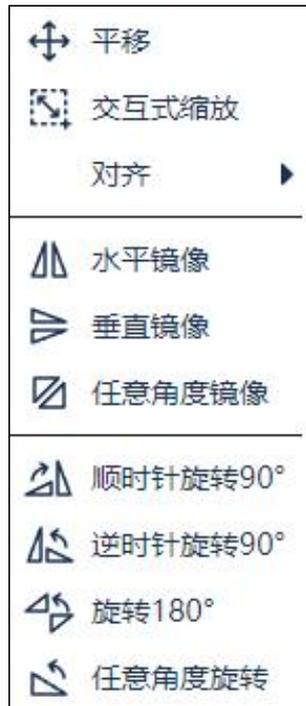


图 2-16 变换选项

【交互式缩放】、【任意角度镜像】和【任意角度旋转】这 3 种交互式几何变换可以实现更为细致的变换效果。例如，一个矩形需以左下角为基准旋转  $45^\circ$ ，操作步骤如下：

**第 1 步** 选中目标矩形。

**第 2 步** 点击【变换】→【任意角度旋转】。

**第 3 步** 移动鼠标至矩形的左下角，单击鼠标指定左下角为旋转的基点位置。

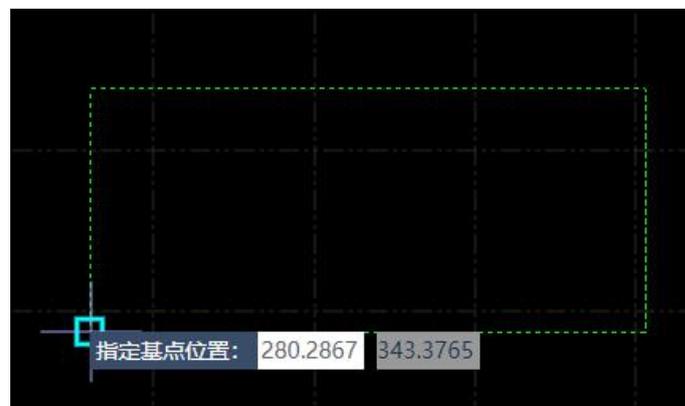


图 2-17 确定基准位置

**第 4 步** 指定旋转的起始点后，手动输入旋转角度值 45，回车确认即可完成旋转。

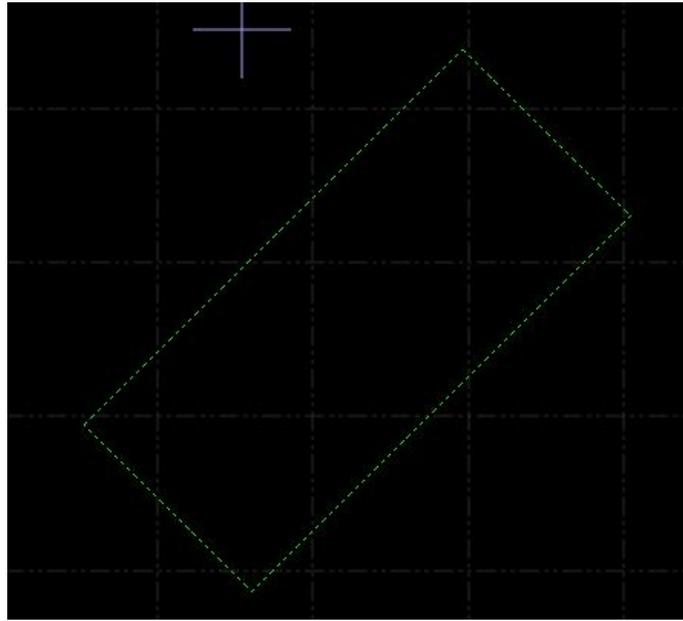


图 2-18 指定角度旋转示意

**第 5 步** 如不确定旋转的角度，可以在确定基点位置后，移动鼠标至矩形的右下角并单击，形成一条水平线，作为旋转的起始线。然后移动鼠标，图形会跟随鼠标旋转，在目标位置再次单击即可完成旋转。

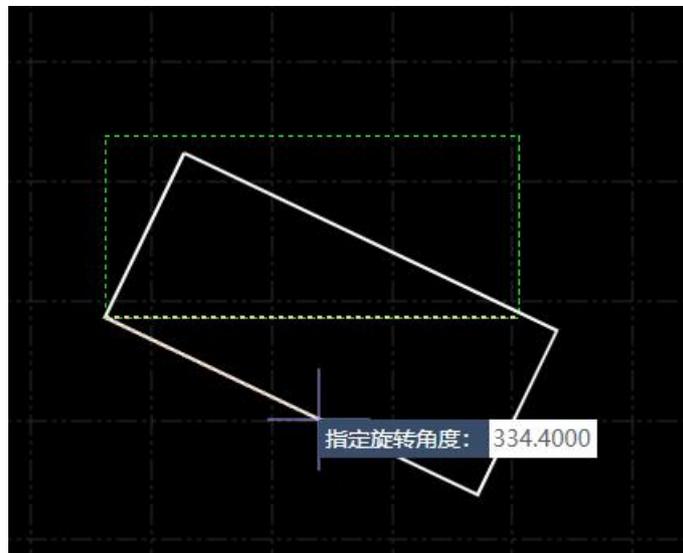


图 2-19 手动确定旋转目标位置

交互式缩放和任意角度镜像的操作可参考上述内容。

### 2.2.3 快速平移和复制

CypCutE 允许使用键盘上的方向键快速平移图形。使用前，需要先启用绘图板下方的【微调】并输入微调距离。



图 2-20 启用微调

启用后，选中图形，然后按下方向键，图形将向对应方向平移设定的距离。此功能可以帮助用户临时快速移开某个图形，然后专注于其他图形的设计，之后再快速地移动回原处。由于微调距离参数可以精确控制，不会导致图形位置发生偏差。

在按下 **Ctrl** 键的同时按方向键，将会复制选中图形。例如：按下 **Ctrl** 和 **↑** 将会在图形上方 200 mm 处复制一份选中的图形。



图 2-21 快速平移和复制

## 2.3 图形绘制

软件左侧栏提供图形的绘制功能，包括以下 3 种类型：标准图形、文字输入和标准零件。建议启用绘图板右下方的【动态输入】，便于在绘制过程中直接使用键盘尺寸/坐标，避免先绘制图形再修改尺寸的繁琐操作。

绘图过程中，CypCutE 会根据需要提供自动吸附功能，包括自动吸附至网格、自动吸附至图形的关键点、自动吸附至图形边界等。如需关闭自动吸附，可以在【文件】→【用户偏好设置】→【用户参数设置】→【绘图板】中取消勾选。

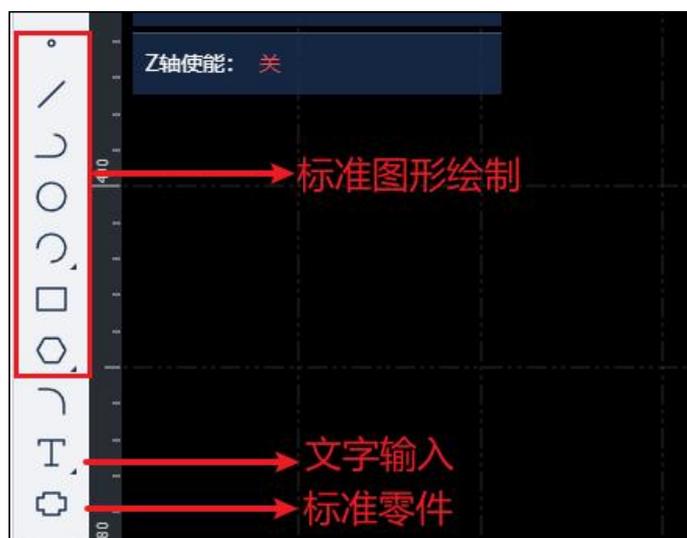


图 2-22 图形绘制工具栏

### 2.3.1 标准图形

7 种标准图形从上至下依次为：孤立点、直线、多段线、圆形、圆弧、矩形、多边形。打开【圆弧】和【多边形】的下拉菜单，展开更多图形和功能。绘制直线或旋转图形时，可以使用绘图板右下方的【正交模式】，此时只能绘制 90° 直线或进行 90° 旋转。

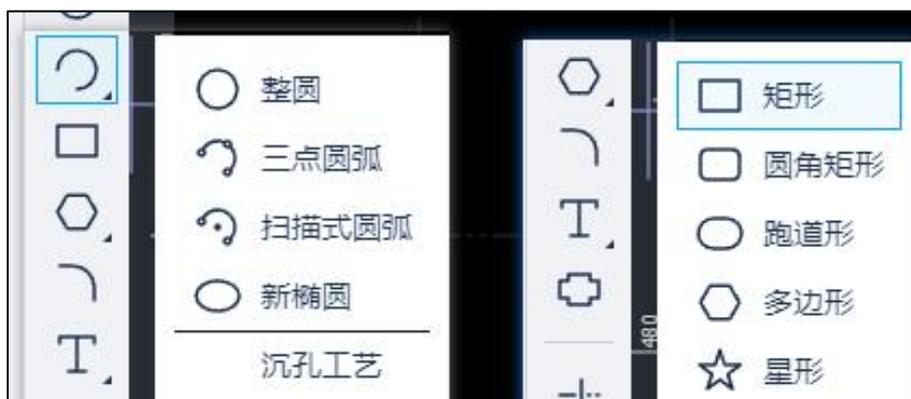


图 2-23 圆弧和多边形的下拉菜单

### 2.3.2 文字输入

CypCutE 支持输入文字和文字转曲线。点击【T】→【文字】并在目标位置单击，打开对话框后，输入文字内容并设置【字体】、【高度】等参数。双击任意已添加的文字，可再次打开本页面。



图 2-24 文字内容设置

**!** **说明：**文字转为曲线后，无法再打开修改文本信息页面。如有特定字体和效果的文字要求，务必设计好文字内容后再转为曲线。

### 2.3.3 标准零件

【标准零件】页面内提供了 30 余种零件的图形，选择零件类型并设置具体参数。页面右侧提供预览图，便于即时查看图形效果。



图 2-25 绘制标准零件

## 2.4 图形优化

导入外部图纸文件时，软件自动进行预处理。如需手动调整，可以在【优化】菜单下选择对应的功能。其中，【曲线平滑】、【去除重复】和【合并相连线】需要先选中图形才能启用。



图 2-26 图形优化

- 曲线平滑：处理图纸中多段线段形成的不平滑的曲线。根据实际加工需要，设置【曲线平滑精度】。

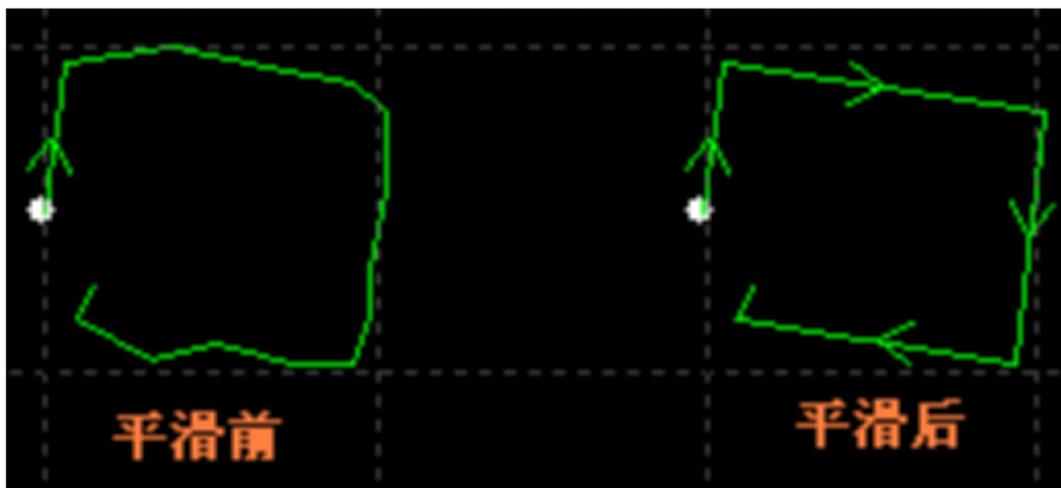


图 2-27 曲线平滑示意

- 曲线分割：用于分割封闭图形，将原图形拆分为多个图形，实现对分割后的图形单独编辑。点击【曲线分割】后，在目标位置单击即可实现分割，支持连续单击，右击或点击【Esc】取消分割。
- 去除重复线条：用于删除图纸中的重复线段，在设定的【去重精度】范围内的重复线将会被删

除。

- 去除极小图形：用于删除图纸中某些因为鼠标误点等原因而产生的极小图形，长度短于设置尺寸范围的小图形均会被删除。
- 合并相连线：用于合并分离的线段或不封闭图形，从而形成完整的一个轮廓。在设置的合并精度范围内的断点可以被识别和合并。

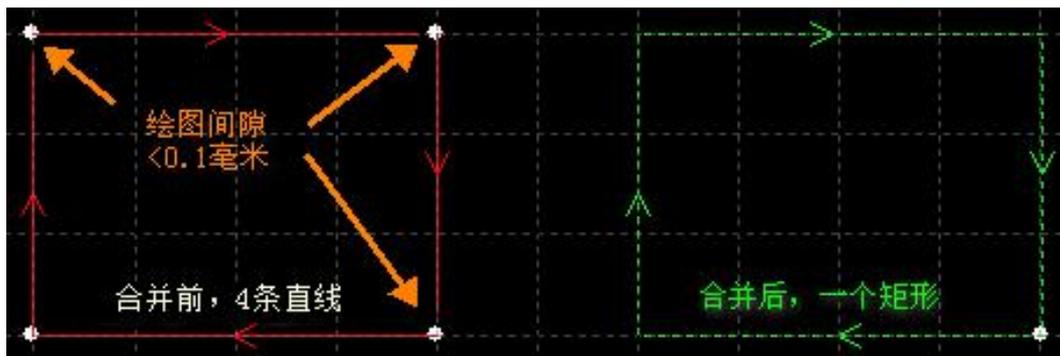


图 2-28 合并相连线示意

**⚠ 说明：**视觉上的图形终点不一定是几何上的图形终点，可能在终点处存在多余的原路返回线段。多余图形需先通过【曲线分割】拆分，删除之后再合并。

- 切碎：针对内模图形，可以使用切碎功能在废料区生成切碎线，防止废料翘起，影响加工。切碎线以白线显示，区分正常切割图形。

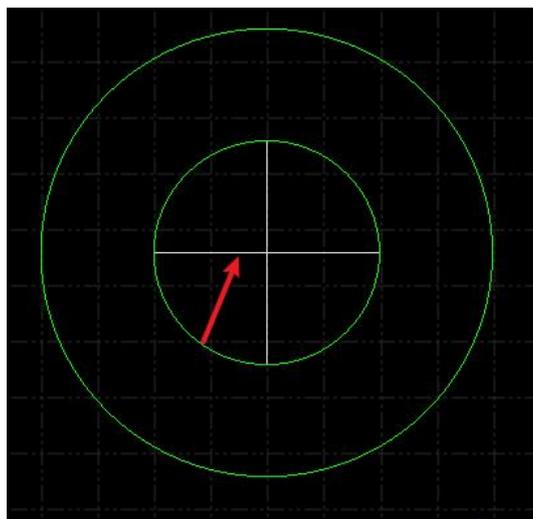


图 2-29 切碎

## 第 3 章 图形工艺与工具

### 3.1 引线

为避免切割时直接在零件起刀导致切坏零件，需要在废料处添加引线引入切割。可通过自动引入和手动引入为图形添加引线。

#### 3.1.1 自动添加引线

选择图形，点击【引线】并在打开的页面中设置引线参数。点击【确定】，即可在图形上自动添加引线。引线相关的参数说明如下：

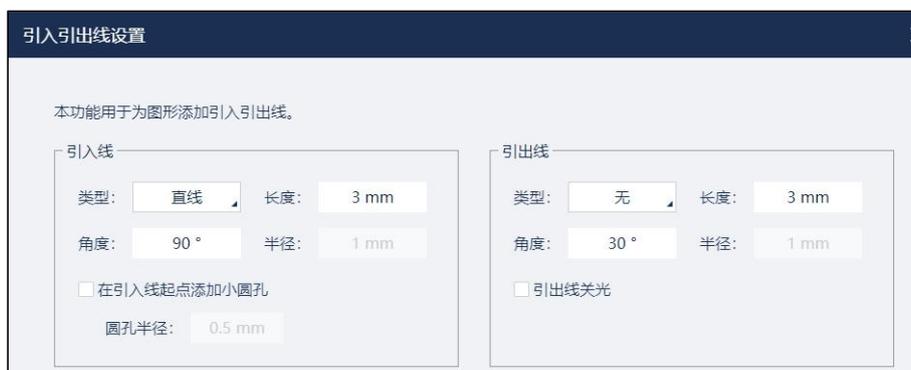


图 3-1 引线设置页面

#### ➤ 引入线：

- 类型：可选择【无】、【直线】、【圆弧】或【直线+圆弧】。选择【圆弧】引入时，圆弧的末端将保持与待切图形相切。此时设置的角度实际为引线起点与终点的连线与待切图形之间的夹角。引出线与此类似。

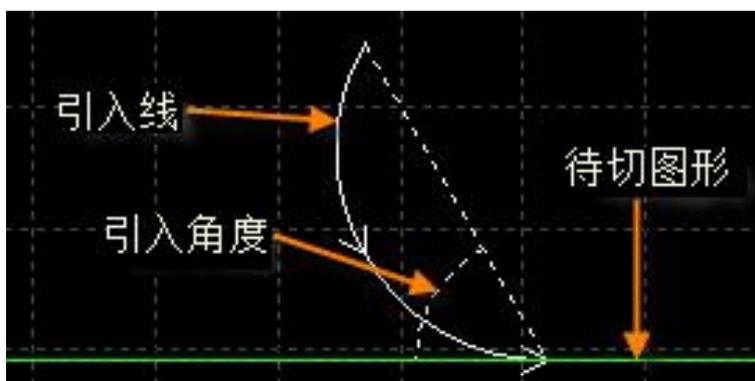


图 3-2 圆弧引入

- **长度：**从引线起点到零件切割轮廓的距离。适当的引线长度可以避免切割初期热量和穿孔渣滓对零件边缘的影响。
- **角度：**指引线与切割轮廓的相对角度。合理的引线角度可以优化切割路径，减少热量集中在关键位置，特别是在拐角或狭窄区域时，有助于保护零件边缘的完整性。
- **半径：**引线类型为【直线+圆弧】时，可设置圆弧半径。
- **在引入线起点添加小圆孔：**通过添加小圆孔，有效排出穿孔时产生的渣滓，避免因渣滓过多而影响起刀质量。

**⚠ 说明：**通常使用【直线】的类型，但是切割厚板时边角处的引线容易烧板，建议使用【圆弧】或【直线+圆弧】类型。需考虑实际的切割状况来确定引线类型。

➤ 引出线：

- 类型、长度、角度、半径等含义同引入线。
- **引出线关光：**勾选后可有效防止切割完成时零件掉落，避免激光损伤零件或因收刀时过烧导致的质量问题。



图 3-3 引线位置和引线作用范围

➤ 引线位置：

- **优先从顶点引入：**勾选后，引线将优先从零件的顶点位置引入。
- **优先从长边引入：**勾选后，引线将优先从零件的长边引入。
- **按照图形总长设定统一的位置（0~1）：**输入 0~1 之间的一个数，引线将在图形总长的相应比例位置处引入。例如，输入 0.5 表示在图形总长的中点位置引入。
- **不改变引线位置，只改变类型：**勾选后，仅修改引线类型（如圆弧或直线），而不调整引线的具体位置。

➤ 引线作用选项：选择引线的生效对象。勾选【引线干涉检查】后，软件在添加后自动检查引线

并提示是否通过。

### 3.1.2 手动修改引线

单击【起点】，可以手工修改引线。在图形上单击表示修改引入线的位置，但不修改角度和长度。

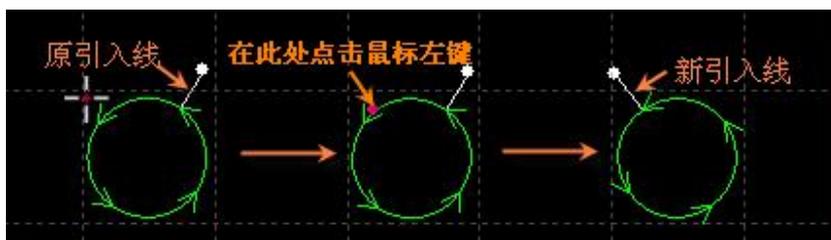


图 3-4 修改引线位置

先在图形外单击（图中黄色标记点），然后在图形上单击（图中红色标记点），则表示从图形外到图形上画一条直线引入。

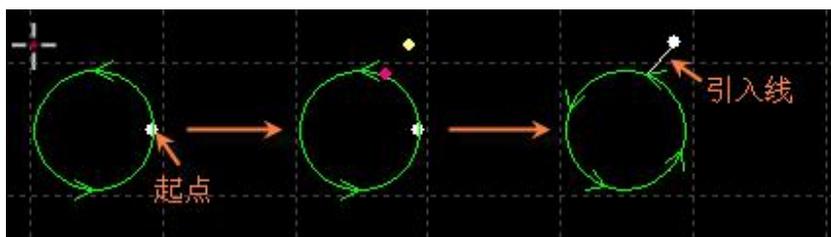


图 3-5 手动从图形外引入

### 3.1.3 引线检查

下拉【引线】菜单，选择【检查引入引出】可以对已添加的引线进行合法性检查。该功能会检查引线是否与其他轮廓干涉，若存在干涉会自动尝试修改干涉引线的位置和长度。此外，也可以在【排序】的下拉菜单中勾选【排序后检查引入引出】。



图 3-6 引线-检查引入引出

### 3.1.4 区分内外模与阴阳切

打开\*.dxf等外部文件时，软件自动区分内外模。如在编辑过程中更改了图形，导致内外模关系产生变化，需再次区分内外模。此时，需点击【引线】下拉菜单中的【区分内外模】，或在【排序】的下拉菜单中勾选【排序时区分内外模】。

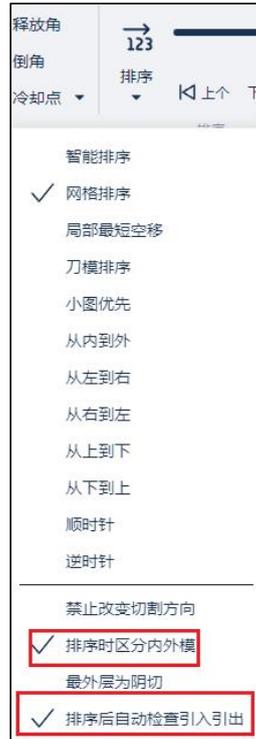


图 3-7 排序-区分内外模

软件按照包围关系区分内外模，始终将图形的最外层轮廓视为外模，外模的下一层为内模，内模下一层为外模，以此类推。不封闭图形无法区分内外模。

在添加引线时，外模为阳切，需从图形外部引入；内模为阴切，需从图形内部引入。如需手动切换阴切、阳切，先选择目标图形，然后点击【阳切】或【阴切】。



图 3-8 阴切和阳切

## 3.2 补偿

为抵消割缝损耗造成的尺寸偏差，需要进行一定尺寸的补偿。选中待补偿的图形，点击【补偿】，在打开的页面中设置补偿参数。补偿轨迹以白色显示，加工时将以补偿后的轨迹切割。

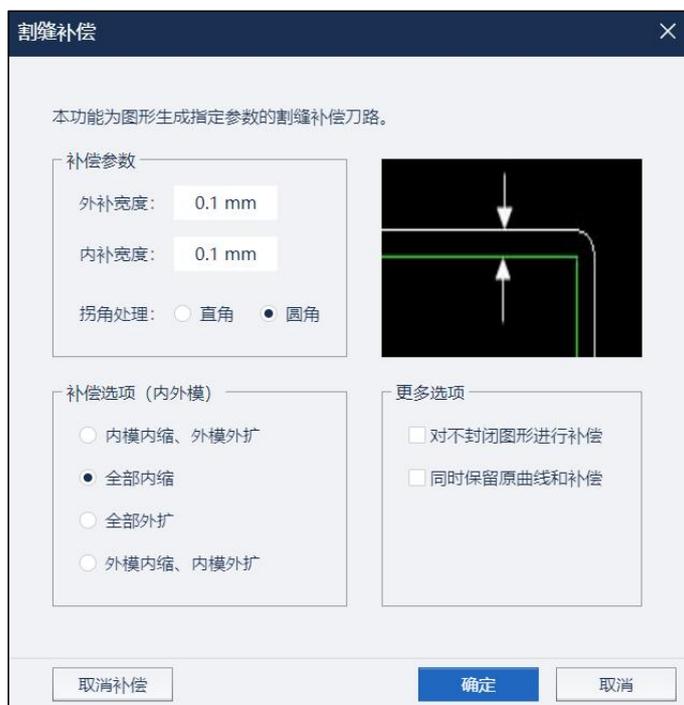


图 3-9 割缝补偿

- 外补/内补宽度：根据实际加工出来的割缝大小设置。建议先试切并测量割缝尺寸，然后设置补偿值（补偿值 =  $\frac{1}{2}$  割缝宽度）。
- 拐角处理：可以选择【直角】或【圆角】过渡。
- 割缝补偿方向：
  - 内模内缩、外模外扩：对零件内部的闭合轮廓进行内缩补偿，使其尺寸减小。对零件外部轮廓进行外扩补偿，使零件的外形尺寸增大。
  - 全部内缩：对零件的内外轮廓均进行内缩补偿。
  - 全部外扩：对零件的内外轮廓均进行外扩补偿。
  - 外模内缩、内模外扩：对零件的外轮廓进行内缩补偿，使其尺寸减少。对零件的内轮廓进行外扩补偿，使其尺寸增大。
  - 对不封闭图形进行补偿：勾选后，不封闭的轮廓也可进行割缝补偿。



**说明：**如果图形需要共边，必须先添加补偿再做共边处理。

### 3.3 微连

用于在图形中插入不切割的微小连接，可避免切割后零件翘起。添加微连后，加工切割到此处时激光将关闭，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。微连标记显示为缺口形状。



图 3-10 微连

支持手动和自动 2 种添加方式，操作方式如下：

- 手动添加微连：点击【微连】，确认长度并作用范围，然后在图形的目标位置上单击即可成功添加。支持连续单击插入多个微连，按下【Esc】键或右击鼠标退出当前操作。
- 自动添加微连：在【微连】下拉菜单中，点击【自动微连】。在打开的页面中详细配置各个参数。



图 3-11 自动微连

在工艺参数设置中，如果未使用穿孔工艺并且启用了【全局参数】→【更多设置】中的【微连使用飞行切割】，则会使用飞切的方式切割微连。切割头运动到微连起点处时关闭激光，运动到微连结尾处再开光，中间不涉及任何加减速运动，Z 轴不上抬，整体提高微连切割的效率。

### 3.4 冷却点

常用于拐角处理，通过在拐角处短暂停留并关闭激光，同时进行吹气冷却，能够有效防止烧角问题。加工过程中，切割执行至冷却点时，激光将关闭，并根据切割软件全局参数中冷却点的相关设置进行延时吹气处理。延时结束后，激光重新开启，继续正常切割操作。

单击【冷却点】，然后在图形的目标位置单击，即可新增一个冷却点。同手动添加微连一样，支持连续单击插入多个冷却点。在添加【微连】、【补偿】等工艺后依旧可以添加冷却点。添加后，冷却点在绘图板中显示为实心白点。

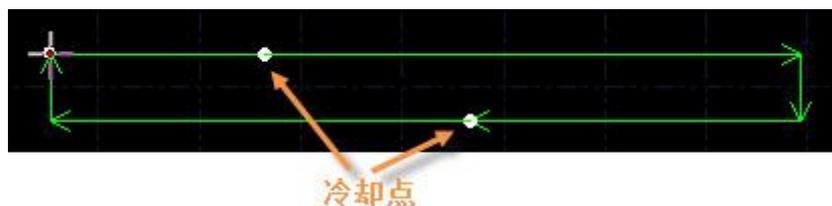


图 3-12 冷却点

除手动添加外，还可以通过【冷却点】下拉菜单中的【自动冷却点】添加。



图 3-13 自动冷却点

- 引入点冷却：添加在引线结尾的冷却点。勾选后，冷却点将成为引线的一部分，而非单独的冷却点，会随着起点位置的改变而移动、删除而清除。勾选后，使用【清除冷却点】删除已添加的冷却点将无法生效。
- 尖角冷却：添加在尖角的冷却点。

### 3.5 环切

选中图形后，单击菜单栏上的【环切】按钮，可以实现更好的尖角切割效果。

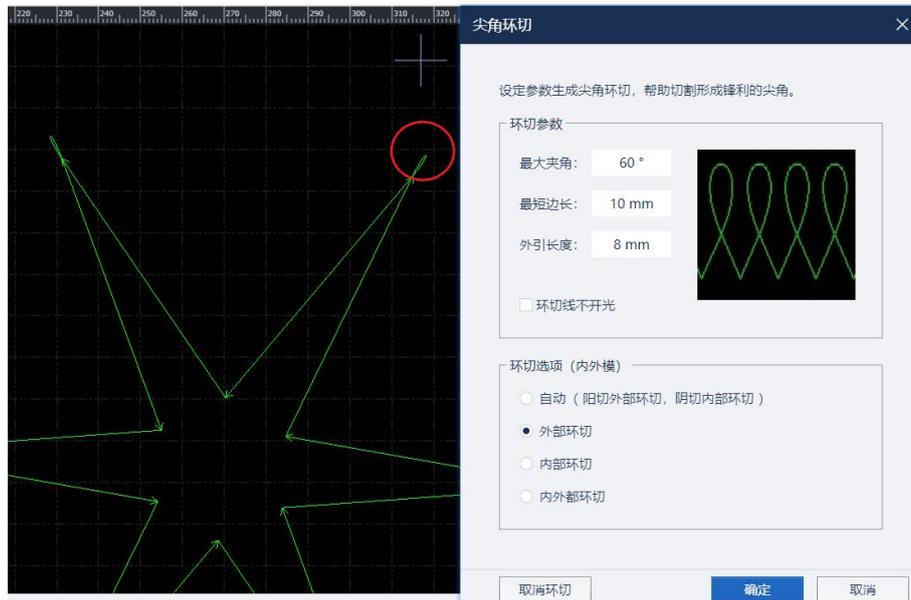


图 3-14 环切示意

### 3.6 倒圆角和释放角

常用于拐角处理。点击【倒圆角】，指定倒角类型和半径。点击【确定】后，鼠标移动至拐角处，出现小方框后再单击即可成功添加。

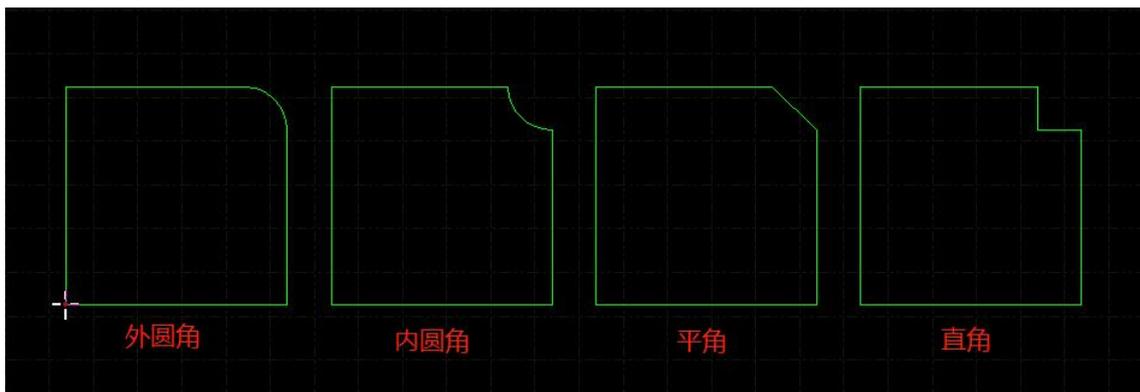


图 3-15 倒角类型示意

点击【释放角】，输入【小孔半径】，鼠标移动至拐角处，出现方框和蓝色圆弧后再单击。添加后，图形的直角处会开一个小孔，有助于后续的折弯工序。

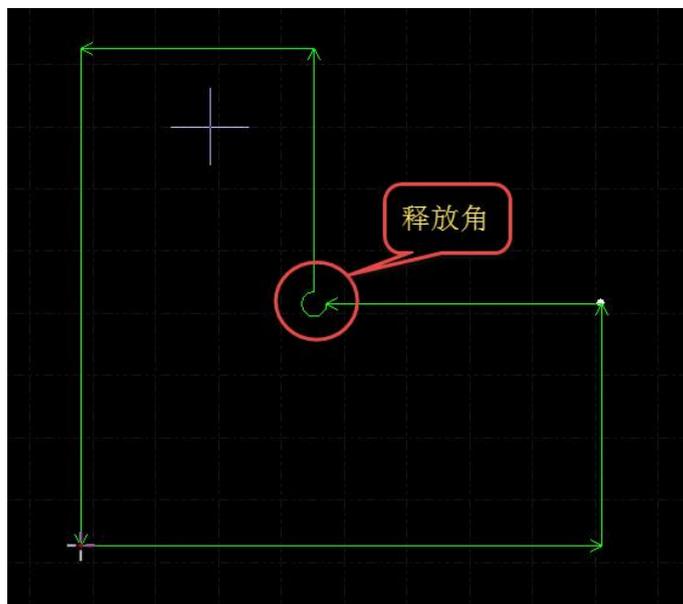


图 3-16 释放角示意

### 3.7 封口/过切/缺口

【封口】下拉菜单栏中包含封口、过切、缺口和多圈 4 个功能。

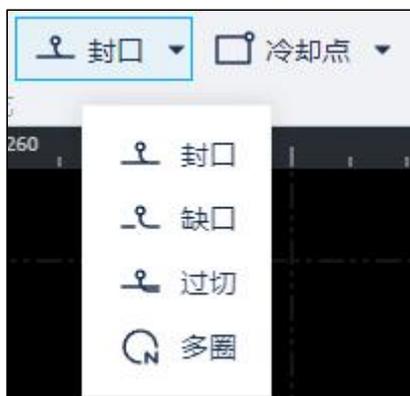


图 3-17 封口菜单

- 封口：用于清除缺口和过切，恢复无缺口/过切状态。
- 缺口：指切割路径尾部留一段不切割，有效防止零件翘起、零件掉落。设置缺口长度后，点击【确定】即可生成。
- 过切：指在闭合图形尾部增加一段从起点开始沿着图形的切割路径。对于单零件的切割，设置【过切】允许零件切割结束后沿着零件轮廓往前切，减少起点处切不断的情况。

## 3.8 工具

### 3.8.1 阵列

用于快速、准确地复制选中图形。软件提供 3 种阵列方式：矩形阵列、交互式阵列、环形阵列。

- 矩形阵列：选中目标图形，点击【阵列】打开【矩形阵列】窗口，设定阵列数量、偏移方式和方向即可完成快速复制。

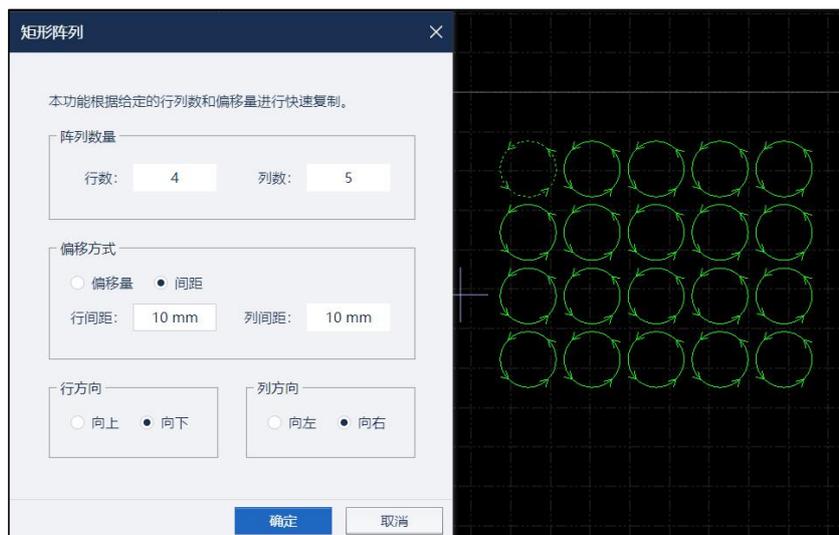


图 3-18 矩形阵列示意

- 交互式阵列：选中目标图形，在【阵列】下拉选项中选择【交互式阵列】，设置行列间距。然后单击鼠标确定起始位置，拖动鼠标控制阵列的行数和列数，再次单击结束阵列。

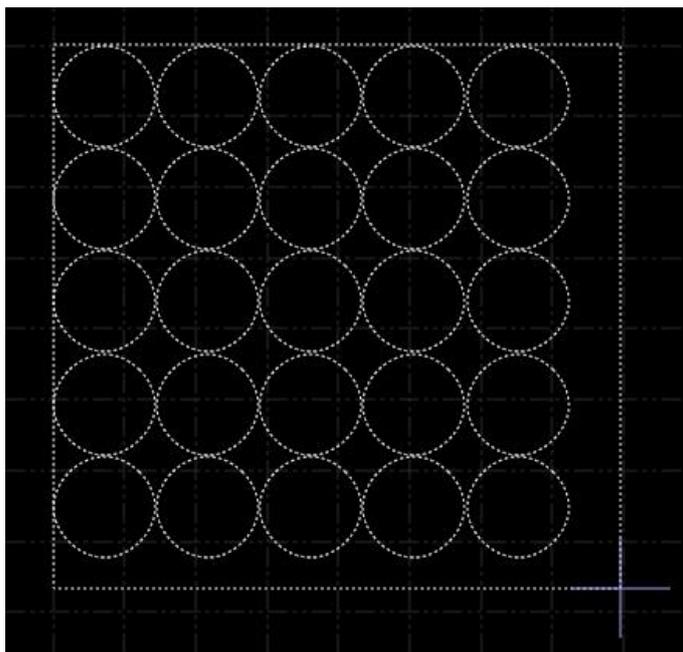


图 3-19 交互式阵列示意

- 环形阵列：用于快速将选中图形围绕中心点进行旋转式阵列。

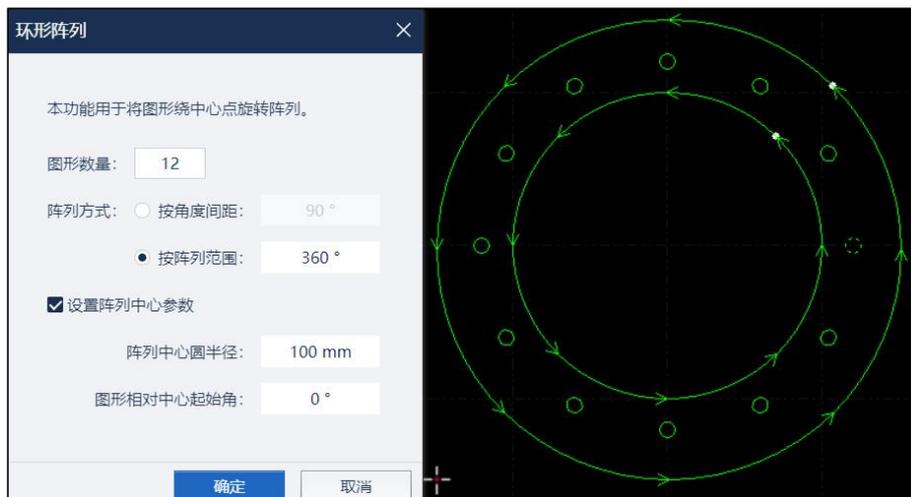


图 3-20 环形阵列示意

### 3.8.2 群组

群组是由多个独立图形（或嵌套子群组）构成的集合体。群组内图形的相对位置、加工顺序及图层属性将被锁定，移动、旋转、排序等操作仅作用于群组整体，内部元素不受影响。



图 3-21 群组菜单

- 创建群组：选择目标图形，点击【群组】即可完成组合。
- 打散群组：选中已群组过的图形，此时，原【群组】功能名称显示为【打散】，点击【打散】。如需打散绘图板上的所有群组，选择【打散全部群组】。打散后，原来的群组对象恢复为独立元素，不会拆散任何曲线。
- 炸开图形：与打散相比，炸开会将所有图形拆解成单个的线段。

零件排序时作为一个整体，以外轮廓或第一个图形为基础参与排序，零件内部的图形次序在排序中不会改变。群组（零件）在加工时作为一个整体（即时包含多个图层），连续加工完成，此过程中不会插入其他图形。无论零件内部的图形次序如何，零件外轮廓始终为最后加工，加工前需要先完成排序。

**! 说明：**

1. 群组后的图形不等同零件。如果群组中某个图形能够包含其他所有图形，则称此图形为外轮廓，具有外轮廓的群组可以视为一个零件。
2. 虽然软件允许将任意图形进行群组，但是仍然建议用户尽量只将符合零件逻辑的图形执行群组。
3. 为确保图形的完整性，群组时，经过共边和桥接处理的图形都将视为一个整体。

### 3.8.3 飞切

针对矩形、整圆等几何图形的规律性排列场景，通过扫描切割算法将同方向的线段合并为连续加工路径，执行飞行切割。进行飞切之前，建议先对目标图形进行排序，此操作可优化扫描切割路径，节省空移时间。

根据几何图形特征，在【飞切】的下拉菜单中选择相应的飞切模式：直线飞行切割、圆弧飞行切割、跑道形飞行切割和一笔画飞切。部分参数说明如下：

- 直线飞行切割：用于规则的阵列图形执行飞行切割。

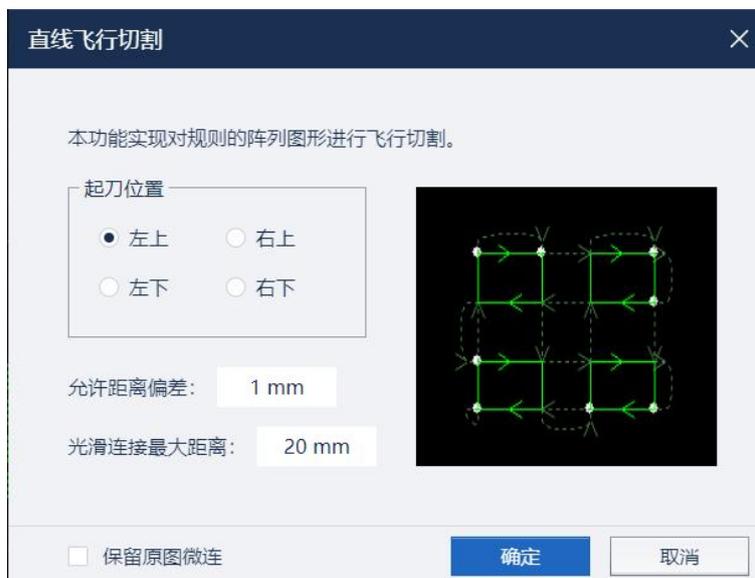


图 3-22 直线飞行切割

- 起刀位置：用于设置扫描切割的起点。
- 允许距离偏差：在飞切线连接同一条直线上的线段时，与直线的距离偏差小于此设定值的线段也会被规划到该条飞切路径上。

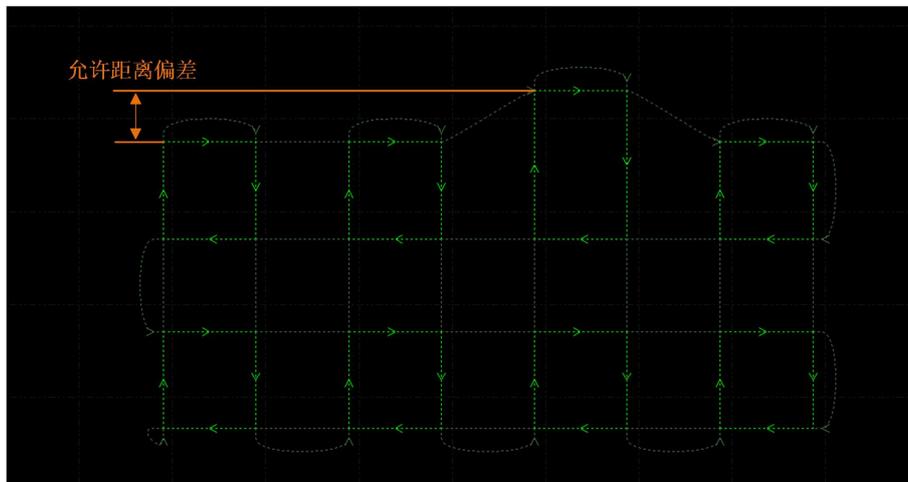


图 3-23 允许距离偏差示意

- 光滑连接最大距离：当从一行飞切转向另一行时，小于此设定值的转向间距可以采用光滑连接。
- 圆弧飞行切割：适用于规律排列的圆。



图 3-24 圆弧飞行切割

- 飞行连接两圆最大间距：两圆间隔的最大距离，如加工图形中圆间距大于设置值，则无法进行飞切。
- 圆弧先排序再飞切：可将圆弧整体排序后再进行飞切。如果同时勾选了【按零件飞切】，则先按排序规则对每个零件内部飞切之后，再切割下一个零件；若仅勾选该功能，则是将选中图形整体排序后进行飞切。

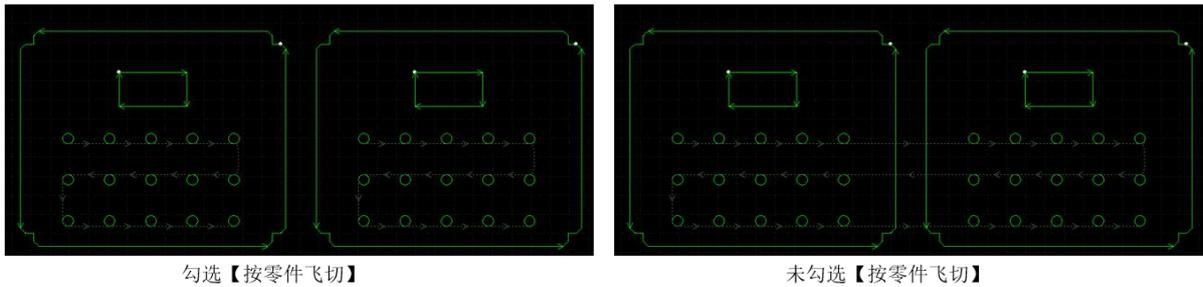


图 3-25 圆弧先排序再飞切效果对比

- 跑道形飞行切割：适用于圆角矩形和跑道形的图形。
  - 最大飞行线长度：两个相邻图形支持的最大飞行线长度。
- 一笔画飞切：适用于不规则图形。



图 3-26 一笔画飞切

- 圆弧飞切线最大半径：飞切线换向过渡时使用的最大半径，推荐使用默认值 3 mm。

- 蛇形排序：在排样区域内，切割路径呈现出类似蛇形的形状。

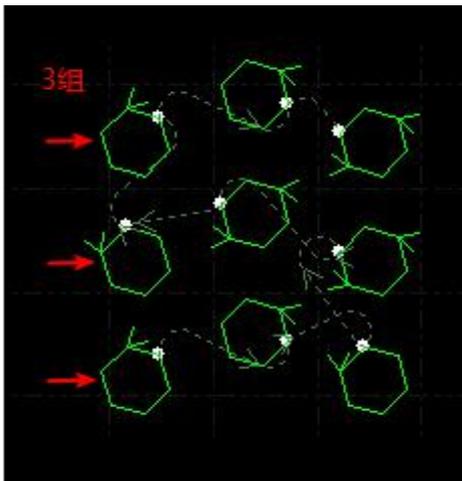


图 3-27 蛇形排序示意

- 引入线飞切：选择是否保留图形原引入线的位置。

### 3.8.4 共边

用于将具有相同边界的工件合并在一起。共用一条边界，可显著减少加工路径长度，提升加工效率。

软件默认图形间距小于 0.01 mm 时可以实现共边。如满足该条件，可选中两个及以上图形，然后点击【共边】，软件自动执行共边；如不符合该条件，需先启用【自动吸附】，然后选中并拖动一个图形，使其接近另一图形的边界，软件出现提示“自动吸附到共边，按空格取消”，此时单击鼠标即可完成共边。

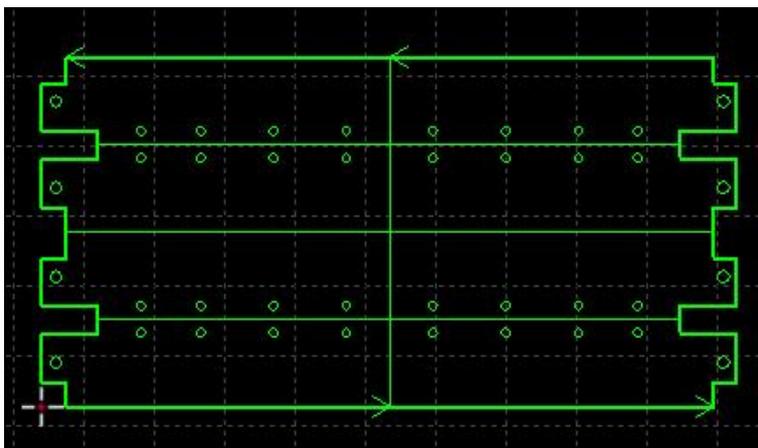


图 3-28 共边效果示意

在【共边】的下拉选项中，可以选择共边刀路的切割方式：C 字形共边或共边优先。

- C 型共边：先依次切割 1 号零件的内孔和 3 条边，共边线留到切割下个零件时再切。切割 2 号

零件时，1号零件才从板材上分离，有效避免撞头和抖动。适用于切割矩形零件。

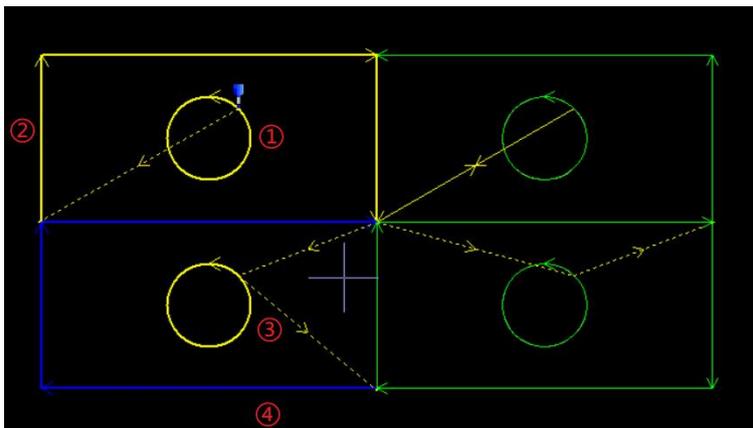


图 3-29 C 型共边刀路示意

- 共边优先：先切割所有零件的内孔，再切割所有的共边线，最后切割外框。

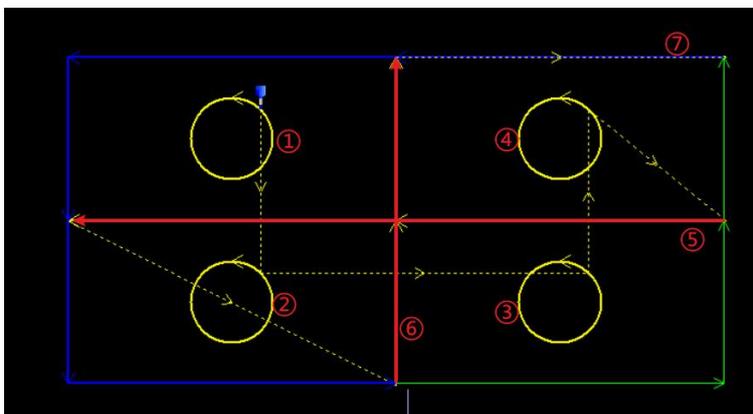


图 3-30 共边优先刀路示意

如需拆开已共边的零件，进行单独的图形编辑或设定加工次序，需先选择零件，然后【打散】，编辑完成后再通过【群组】再次合并。

**⚠ 说明：**

1. 软件暂仅支持图形外轮廓共边，图形内部凹陷处的直线不可共边。
2. 共边之后的图形将视为一个“群组”。若目标图形中包含其他子图形（如小圆孔），需先群组再共边，确保加工次序和内外模关系。
3. 如希望在共边之后仍然保留割缝补偿，先对需要共边的图形添加补偿，再执行共边。

### 3.8.5 桥接

当工件由多个部分构成，并且不希望加工后出现散落分离的情况。此时，使用桥接可将多个独立部分通过局部连接保持整体结构。同时，该功能能够减少加工过程中的穿孔次数。通过合理规划桥接位置并多次运用该功能，还可实现对所有图形的连续切割路径（即“一笔画”效果），进一步优化加工效率。

点击【桥接】并设置【桥接宽度】，然后在需连接的图形之间单击绘制一条直线，所有与该条直线相交的图形都将生成桥接结构。

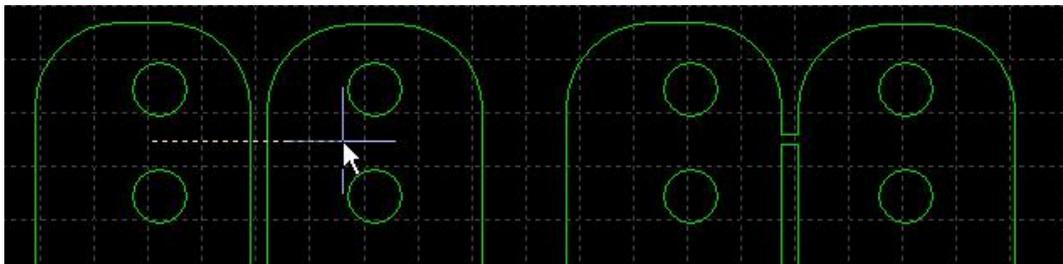


图 3-31 桥接示意

**⚠ 说明：**桥接后的图形将视为一个整体，在连续切割路径（即“一笔画”）未完成时，所有零件都处于未完成切割的状态。所以，需额外注意由此带来的热影响变化。

### 3.8.6 切断线

余料形状不规则，使用点动切割或【一键切断】无法实现理想的切断效果。此时，使用【切断线】功能可以更为灵活地切断板材。

选择界面左侧的【直线】、【多段线】等图形绘制工具，手动绘制线条或曲线。选中曲线，点击【切断线】即可，设置成功后，曲线显示为黄色且携带刀状标记。切断线默认使用最后加工图层，加工前，需检查工艺参数是否正确设置。

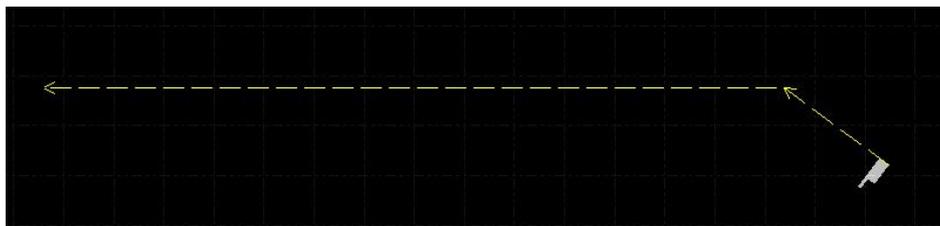


图 3-32 切断线生成示意

**⚠ 说明：**在平面套料软件 CypNest 生成的余料线，导入 CypCutE 后自动识别为切断线。

### 3.8.7 包络线

该功能可在加工图形最外侧生成包络线轮廓（如下图紫线所示），搭配【走包络线】功能使用，可实现更精准的加工前检测。在不规则的板材上加工时，用于判断加工区域是否超出板材的预期范围。



图 3-33 包络线界面

- 零件间距：在零件间距范围内的零件会一起生成包络线，如设置值过小，则包络线所包围的零件会比较少，建议设置值大于实际的零件间距。
- 包络线外扩：设置值越小，包络线外扩值越小。
- 平滑尺寸：设置值越小，包络线越贴近于零件。

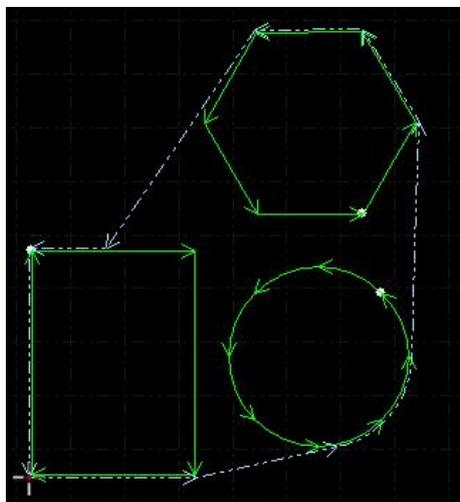
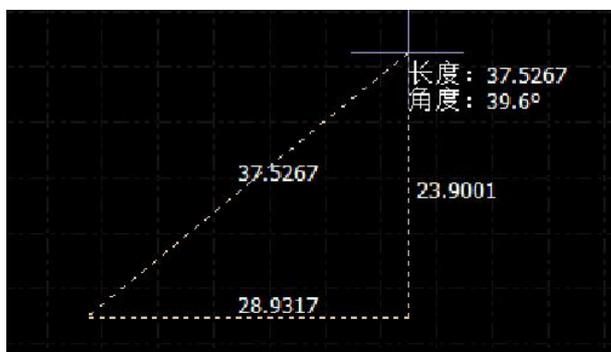


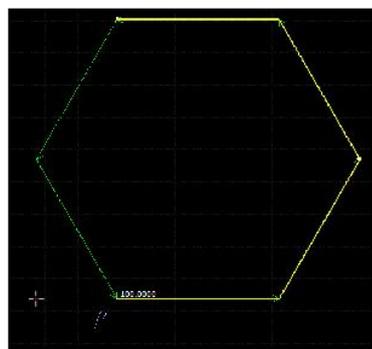
图 3-34 包络线生成示意

### 3.8.8 测量

软件提供直线测量和曲线测量 2 种工具。直线测量用于两点之间的测量，显示长度、角度、X 方向距离、Y 方向距离；曲线测量可一次测量多段曲线的长度，如下图黄线所示。



直线测量



曲线测量

图 3-35 测量工具对比

## 第 4 章 排样与排序

CypCutE 包含加工必须的排样和排序功能，可以实现设计和加工一体化集成操作。建议搭配平面套料软件 CypNest，实现更丰富、更高效的加工效果。

### 4.1 自动排样

排样功能用于将给定零件以最高利用率合理排布在板材上。CypCutE支持自动排样，同时提供了多项优化参数以供细微调节。排样侧边栏位于软件界面左侧，显示零件库、板材库和排版结果。

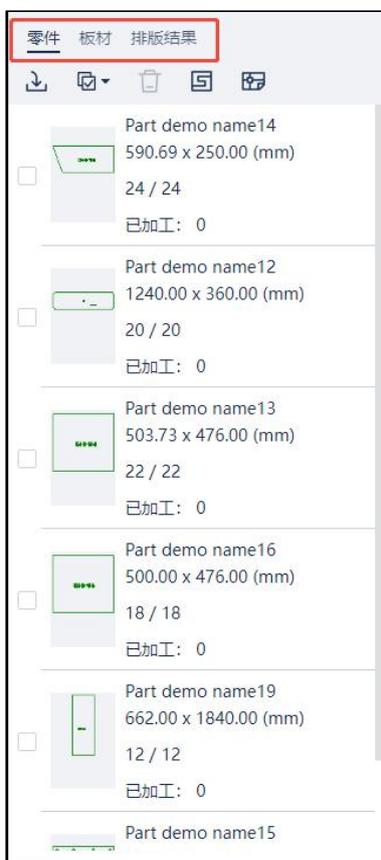


图 4-1 排样

- 零件库：以缩略图形式显示所有需要进行排样的零件。用户可以从本地导入零件图纸和修改零件数量，最多支持导入 50 种零件。双击零件库的某个零件，可以加载至绘图板。
- 板材库：显示板材种类和数量，允许修改板材数量。
- 排版结果：显示自动排样后的所有排样结果（最多显示 20 种排样结果）。已加工完成或者修改了排样结果的板材均会以缩略图的形式显示。

确定零件和板材后，点击【自动排样】，在弹窗中先选择目标零件、板材，然后设置排样参数。



图 4-2 自动排样窗口

- 零件间距：零件与零件之间的间隔距离。
- 板材留边：板材边缘留出不用于排样的宽度。
- 旋转角度：排样过程中，支持按需选择零件的旋转角度，包括任意角度、90°、180° 和禁止旋转。
- 排样方向：软件会按照所选方向排列零件，包括从右往左、从左往右、从上往下、从下往上。
- 全部共边：勾选后，零件的所有边都将进行共边处理。
- 自动共边：与【全部共边】互斥，按照设定的【最短共边长度】和【最大共边数量】进行局部共边。
  - 最短共边长度：大于设定值的零件边才能进行共边。
  - 最大共边数量：设置最多可以将多少零件共边。
  - 不同长度共边：根据长度筛选可共边的零件。
- 禁止零件内排序：启用后，自动排样时将保留零件内部原设置的加工顺序。
- 先清除之前的排样结果：勾选后，基于当前参数生成的排样结果会覆盖之前的排样结果。

## 4.2 智能排序

【排序】下拉选项中提供十余种排序方式，用于生成切割路径的次序。若无特殊要求，推荐选择【智能排序】，可以根据参数设置自动分配最优的零件切割路径。



图 4-3 智能排序

- ▶ 零件间/内排序：对图纸上的零件间、零件内以及零件与共边组之间进行排序，勾选后需要选择具体的排序方式。选择【栅格排序】时，需要在界面右侧设置栅格划分的参数。
- ▶ 禁止改变切割方向：默认情况下，排序后会改变次序和切割方向，以缩短空移长度。勾选后，将保留原设置的图形方向。
- ▶ 栅格排序参数：根据设置的【划分方式】和【区域间隔】自动划分栅格，在栅格内会根据最短的空移路径生成切割顺序。
  - 路径类型：选择【蛇形】，切割顺序为 S 形，相邻区域起始点相对；选择【单向】，切割顺序只朝一个方向，相邻区域的起始位置相同。
  - 间隔切割：控制切割区域的选择。勾选后会将分割后的区域分成间隔的两部分，然后按照设置参数进行切割。

如下图所示，白色区域是自动划分的栅格区域，绿色线条则是迂回的排序路径。

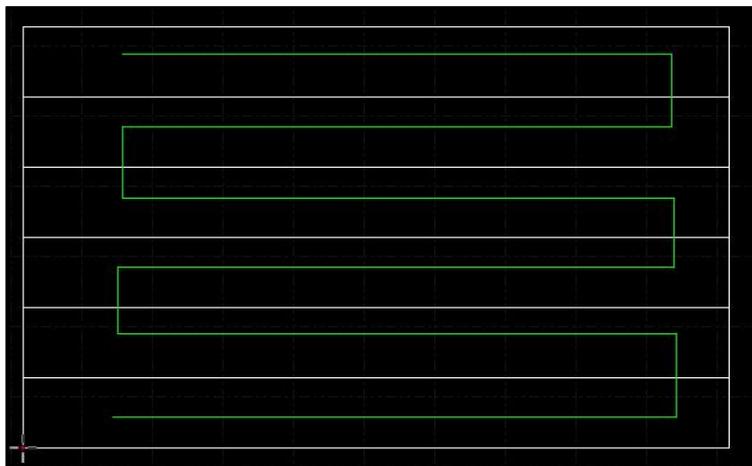


图 4-4 栅格排序示意

### 4.3 手动排序

根据生产需求或加工设备的特性，手动调整图形的加工顺序。对于某些特殊形状的图形或者需特殊加工工艺的图形，手工排序可以确保零件按照特定的顺序进行加工。

点击界面左侧图形工具栏的【手动排序】，进入该模式后屏幕上自动显示图形次序号和空移轨迹。点击【开始排序】，然后依次鼠标单击即可生成加工次序。操作过程中，支持【回退】或右击取消排序。

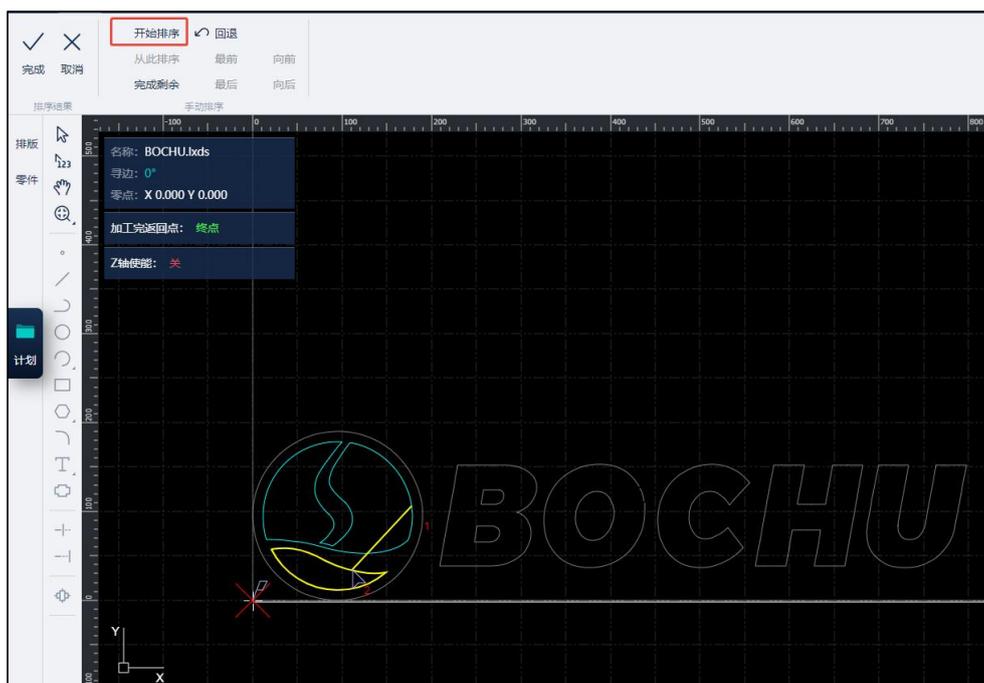


图 4-5 手动排序示意

## 第 5 章 工艺设置

点击【生产】菜单栏下的【工艺修正】或界面右侧工艺栏的【工艺】，打开【工艺参数设置】窗口，该窗口包含了加工所需的切割、穿孔、高级参数等参数。各图层的具体参数均可单独设置，设置结束后，支持将该图层的工艺参数复制至其他图层。【全局参数】用于控制工艺图层之外的参数。

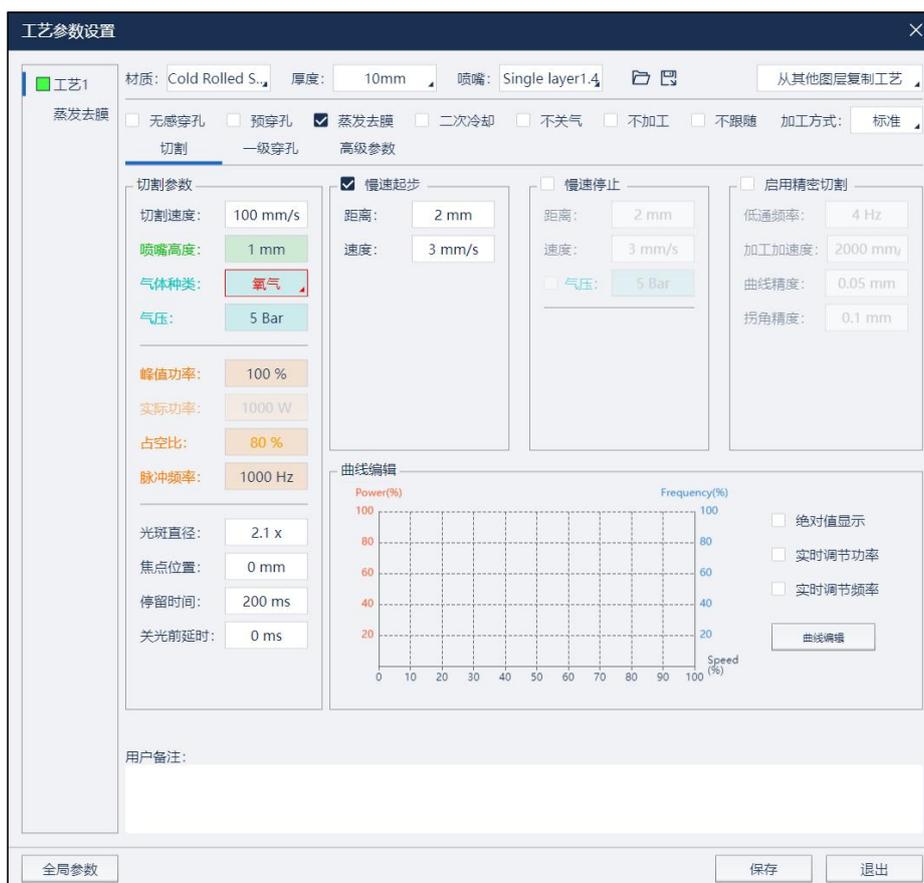


图 5-1 图层工艺参数

### ⚠ 注意:

1. 工艺参数与加工板材材质、激光器、气压等有直接的关系，务必根据实际工艺要求设置。
2. 文中提及的所有参数（含图片中的参数）仅为示例，不作为加工的指导参数。
3. 不恰当或错误的参数可能导致切割效果不佳，甚至损坏机床等设备，请谨慎设置。
4. 工艺参数设置页面的内容可能因使用不同的激光器、气体管路配置、调高器不同等，界面显示存在差异。图片仅供参考，以软件的实际显示为准。

## 5.1 参数说明

### 5.1.1 切割参数



图 5-2 切割参数

切割参数说明如下表：

表 5-1 切割参数说明

类别	名称	说明
加工方式	标准	按照设定参数标准加工。
	定高切割	切割头固定在一定高度切割。
	板外跟随	常用于切断板材。选择该模式后，起刀点停靠在板外。实际切割时，在板外部分的切割头先停留在一定高度，检测到入板后再进行跟随切割。
加工参数	切割速度	设置实际切割的目标速度。由于在切割轨迹的首末段及拐弯处存在加减速，往往实际的切割速度小于该速度。
	喷嘴高度	设置切割时切割头距离板材的高度。

类别	名称	说明
	气体种类	设置切割时所使用的辅助气体类型。
	气压	设置切割时辅助气体的气压，需与比例阀或多气阀配合使用。
	峰值功率	设置光纤激光器的峰值功率。峰值功率决定了机器所能达到的最大切割功率，3000 W 的切割机，若峰值电压设置成 80%，那么切割时所能达到的峰值功率为 $3000\text{ W} * 80\% = 2400\text{ W}$ 。
	占空比	设置加工时采用的 PWM 调制信号的占空比。
	脉冲频率	设置 PWM 调制信号的载波频率，也就是 1 秒内的出光次数，该值越大表示出光越连续。
	光斑直径	切割头默认参数。支持光斑切换的切割头，可在此处切换。
	焦点位置	焦点距离板材上表面的位置。
	停留时间	用于烧穿板材的延时，使切割更充分。
	关光前延时	用于关闭激光前确保轨迹切割完全的延长时间。
	特殊切割	去膜切割
精密切割		启用后，可以对单独的图层设置【低通频率】、【加工加速度】、【曲线精度】、【拐角精度】。低通频率值越小，对机床的冲击越小；曲线精度、拐角精度的值越小，加工精度越高。
慢速起步/停止	慢速起步	在加工轨迹刚开始的设置距离内使用单独的参数切割，通过调节【速度】、【距离】来取得良好的起步效果。
	慢速停止	在加工轨迹即将结束的一段距离内使用单独的参数切割，通过调节【速度】、【距离】和【气压】来取得良好的收刀效果。
曲线优化	实时调节功率/频率	启用后，用户可自定义功率/频率曲线。加工时，软件根据曲线实时调整激光功率（PWM 信号的占空比）及频率，有助于优化拐角的切割质量。选择【实时调节频率】必须同时勾选【实时调节功率】。
	曲线编辑	用于单独编辑功率、频率曲线。其中，横坐标为切割速度；纵坐标为切割功率/频率。在曲线的目标位置双击可以新增在此速度下对应的功率点，并选择曲线的平滑方式（线性/分段/平滑）。编辑完成之后，支持曲线复制。
其他参数	二次冷却	单个图形正常加工后，沿原轨迹关光开气再加工一遍，辅助工件快速冷却，减少热胀冷缩效应对工件精度的影响。勾选后将出现冷却参数设置页面。

类别	名称	说明
	不关气	加工过程中始终不关闭气体。
	不加工	当前图层的图形，不进行加工。
	不跟随	当前图层切割时不使用调高器进行跟随运动。

### 5.1.2 穿孔参数

根据加工的实际需要选择合适的穿孔方式：分段穿孔、喷嘴渐进。

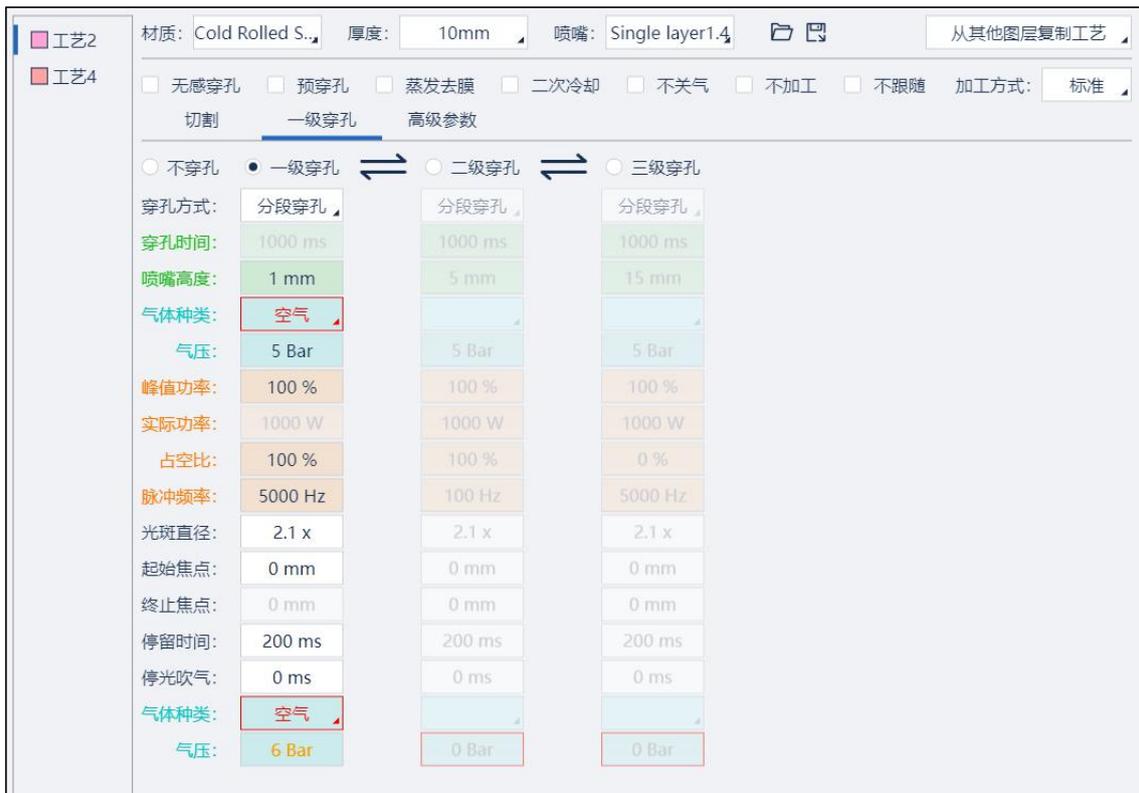


图 5-3 穿孔参数

### 5.1.3 高级参数

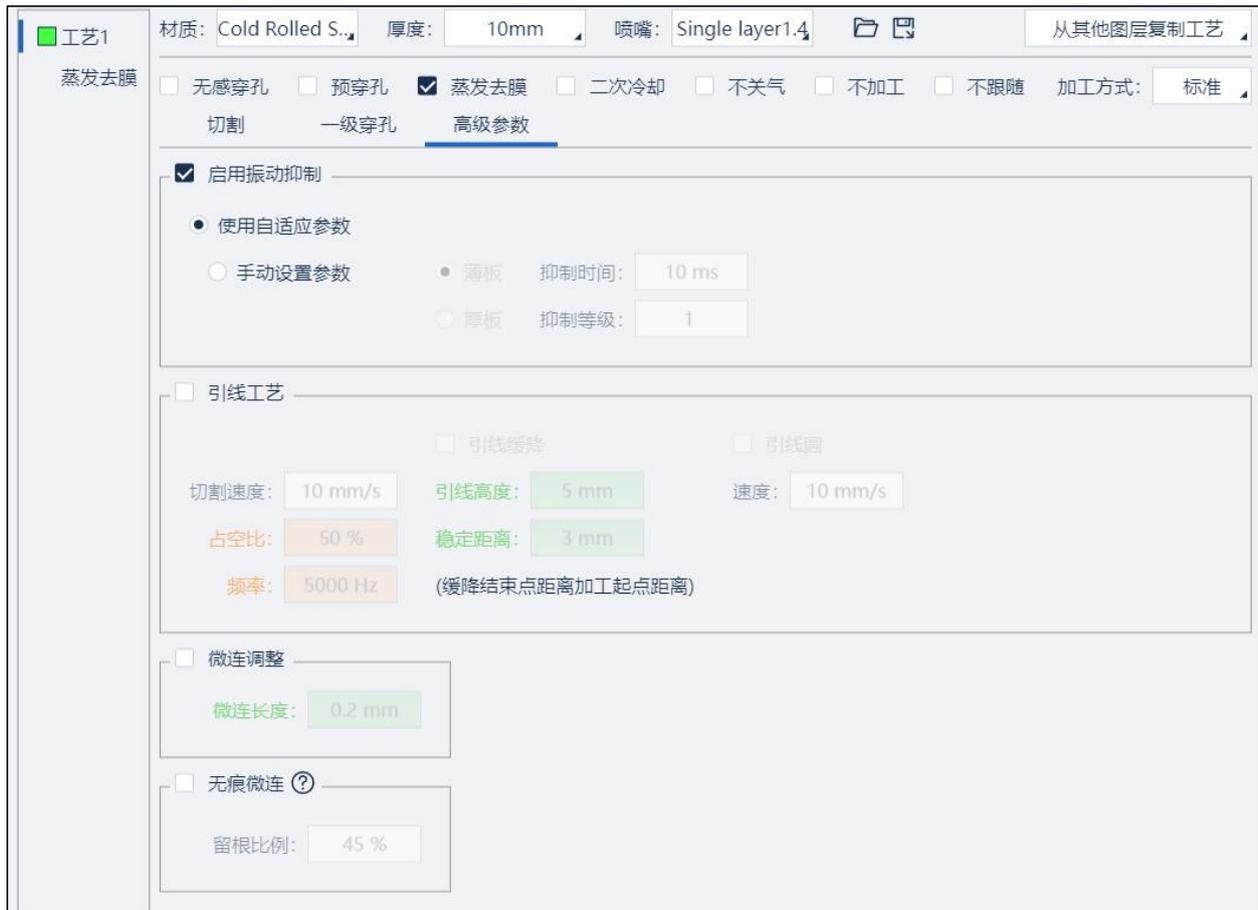


图 5-4 高级参数

高级参数说明如下表：

表 5-2 高级参数说明

名称	说明
振动抑制	启用后，加工中会尽量避免因反渣引起的抖动。默认启用自适应算法，也可根据板材的厚度，自定义抑制等级和时间。
引线工艺	图形添加引入引出线之后，可单独设置切割引线时的【速度】、【占空比】、【频率】等参数，详情参考 <a href="#">引线工艺</a> 。
微连调整	用于设置当前图层下的微连长度。
无痕微连	启用后，当前图层下的微连均变为无痕微连。与传统微连相比，该功能会在微连处以较小功率出光，可以减少微连处纵向高度和穿孔。此外，还可以调节微连切割时的留根比例，有助于实现轻松下料。

## 5.2 引线工艺

加工厚不锈钢时，穿孔产生的大量等离子云会严重吸收激光能量，导致切割能力降低，而且喷嘴在切割高度下很难将其吹除。因此，必须采用特殊的引线工艺。穿孔完成之后，切割头先在高处将等离子云吹散，同时水平方向的加工通过降速来弥补高度过高带来的气流损失，保证切透板材。

切割厚板时，可以在当前图层的【高级参数】单独设置引线工艺。



图 5-5 引线工艺

- 引线缓降：从设置的引线高度开光后一边切割引线一边缓降到加工高度。稳定距离表示缓降到加工高度时与轨迹起点的距离。
- 引线圆：选择引线类型为圆，同时需要设置切割圆的速度。

引线切割动作说明：

**第 1 步** 先在引线起点执行穿孔动作。

**第 2 步** 穿孔结束后上抬到引线高度。

**第 3 步** Z 轴开始缓降至【切割高度】，同时 X/Y 轴使用引线切割速度慢速切割至稳定距离位置。

**第 4 步** 在【切割高度】执行【稳定距离】的切割之后，再开始切割图形轨迹。

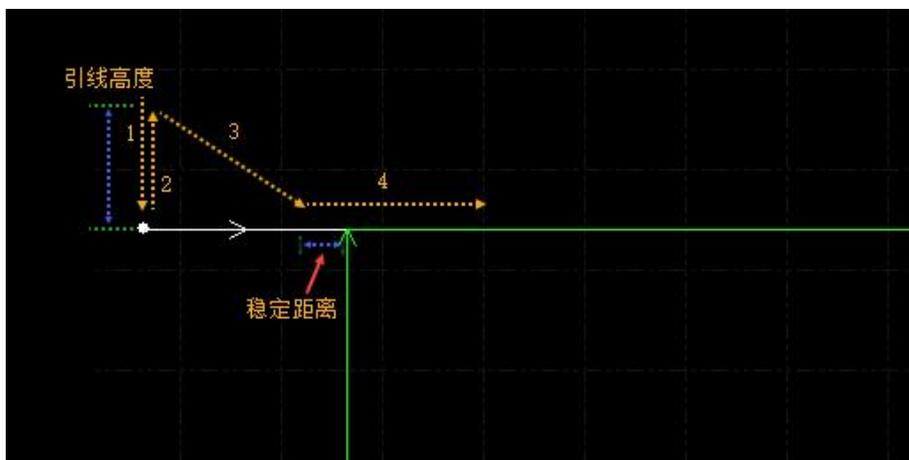


图 5-6 引线切割动作示意

### 5.3 沉孔工艺

在 CypCutE 中打开 CypNest 生成沉孔的图纸时，可以设置沉孔工艺参数。实现了在切割中一步实现沉孔工艺，有助于减少工序和提升效率。

- 坡口：设置坡口工艺参数，在切割时形成沉孔斜面。
- 收边：采用低功率收边工艺，用于清除坡口切割后的熔渣。



图 5-7 沉孔工艺

### 5.4 工艺读取与保存

软件支持图层为单位进行工艺文件 (\*.fsm) 的读取和保存。每个图层绑定独立的材质、厚度、喷嘴参数信息。单次的打开/保存操作仅对 1 个图层生效，多图层工艺的打开/保存需要重复操作。

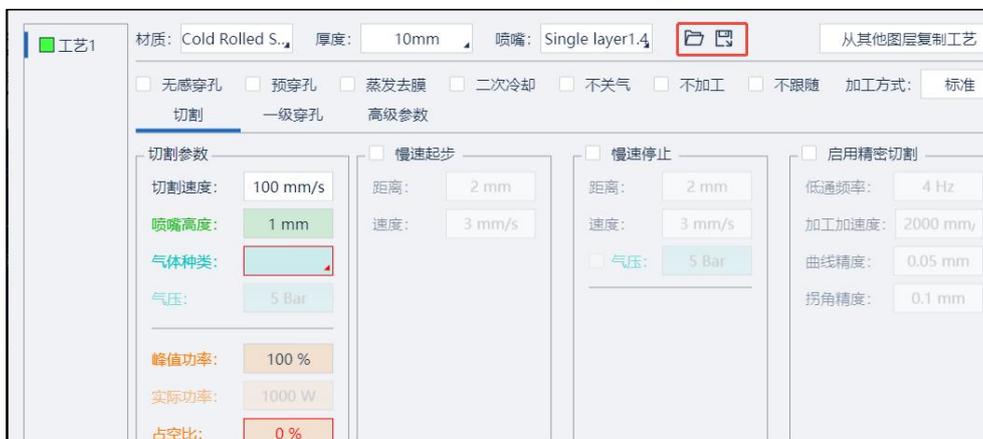


图 5-8 读取/保存工艺文件

## 5.5 图层工艺映射

用于\*.dxf或\*.dwg多图层图纸快速、高效地应用工艺参数。通过映射，可将设置的切割、打标等工艺参数自动对应到各图层，以适配不同工艺需求。

使用前，需在加工图纸中将需要不同切割工艺加工的图形，以颜色或图层进行区分。导入图纸后，在【工艺修正】的下拉选项中点击【dxf/dwg 图纸映射】，选择对应的映射方式并指定图层即可完成一键映射。

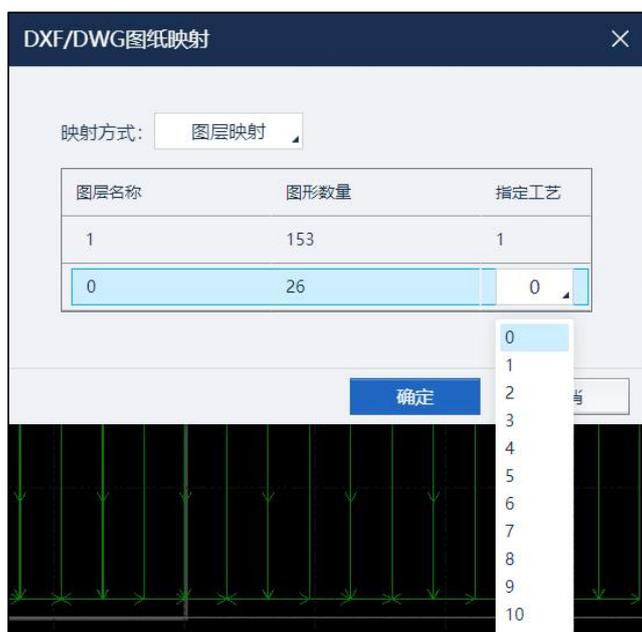


图 5-9 图层映射

## 第 6 章 加工控制

CypCutE 作为集成设计和控制于一体的软件，前述所有图形及参数设置均可脱离机床进行。全部设计完成之后可以保存加工文件，然后到机床上打开文件并进行加工。

### 6.1 坐标系

图形设计过程中使用的模型坐标系与实际机床无关，仅作图形设计参考，零点位置如下图所示。

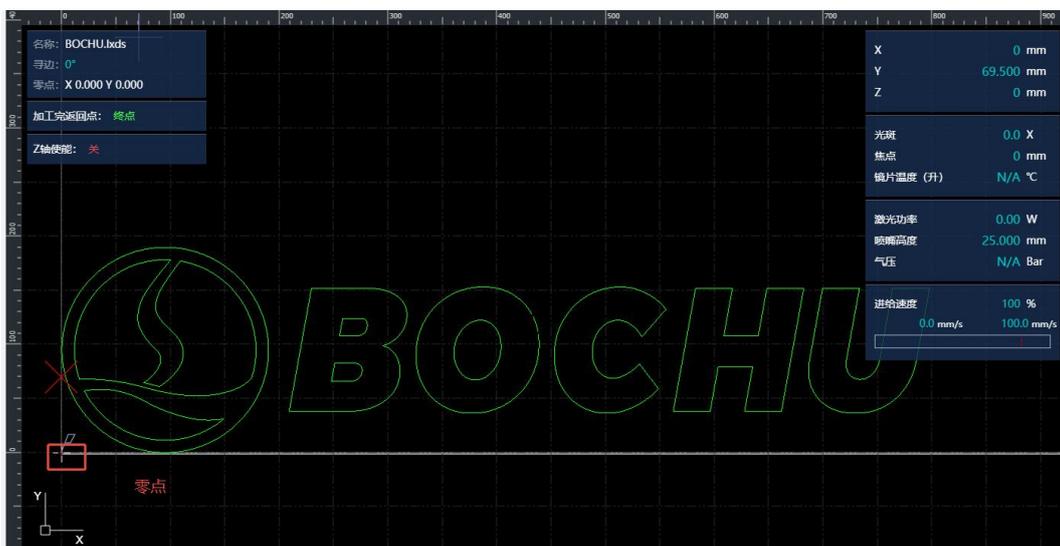


图 6-1 零点标记

加工过程中使用的坐标系与机床运行状态相关联，两个坐标系的对应如下图。点击控制台上的【预览】，显示图形与机床幅面之间的位置关系。

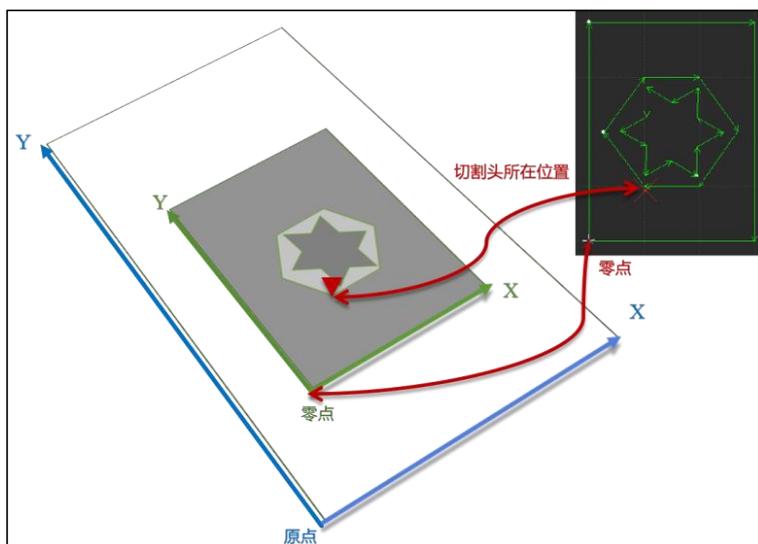


图 6-2 坐标系对应关系

### 6.1.1 机械坐标系

机床坐标系由机床结构与机床参数唯一确定，任何时候通过执行【回原点】所建立的坐标系都是一致的。初次装机或当机械坐标系由于异常原因发生偏差后，可通过【回原点】重置机械坐标系。

无论设备采用何种机械结构（龙门式/悬臂式），CypCutE 对坐标系的定义保持一致。所有运动均为切割头相对于工件的运动。以机械坐标的原点为参考：切割头向右为 X 正向，切割头向后为 Y 正向，即工件的左下角为最小坐标，右上角为最大坐标。

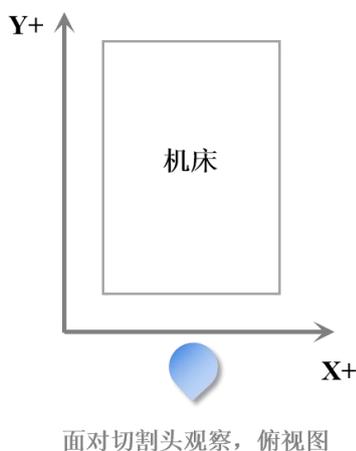


图 6-3 示意图

### 6.1.2 程序坐标系

由于机床坐标系固定不变，为方便使用，需引入程序坐标系。CypCutE 中所有程序坐标系的各坐标轴方向与机床坐标系完全一致，只有坐标系零点不同，称为程序零点。

程序坐标系包括浮动坐标系与工件坐标系。在控制台中选择加工所需的坐标系：浮动坐标系、工件坐标系（9 个）、外部坐标系。



图 6-4 坐标系选择

- 浮动坐标系：适用于灵活加工场景，其核心逻辑为：以切割头的实时位置为加工起始点。点击【走边框】、【空走】或【加工】时，自动将切割头的当前位置设为坐标系零点。
- 工件坐标系：零点由用户通过【设置当前点为零点】手动指定，一旦设置永久保存，直到下次再设置。因此工件坐标系适用于产品的批量生产，其位置一般由固定夹具决定，使用工件坐标系 1~9 可以保持每次加工都在机床的同一位置进行。

### 6.1.3 发生异常后寻找零点

- 如仅仅是激光器或辅助气体等外设发生异常，导致加工被迫中断，并没有导致坐标系偏移。可直接点击【回零】，回到零点。
- 如因突然掉电、伺服报警等情况导致机械坐标系发生偏移，建议先执行【回原点】重置机械坐标系，然后点击【回零】找到零点。
- 如遇意外情况导致加工被迫中断，但是误操作按下【开始】键，且用户仍希望能找到上次加工的零点，通过定位到记忆零点可以返回上一次加工的零点位置。在【标记点 1】的下拉选项中选择【记忆零点】，然后点击【返回标记】。



图 6-5 记忆零点

## 6.2 控制台操作

控制台位于软件界面的右侧，用于实现加工过程当中手动控制。部分按钮和功能说明如下：



图 6-6 控制台-1

- 光闸：控制激光器光闸开关。
- 跟随：开启后进入随动状态，表示切割头定位到板材表面的某一位置。
- 吹气：控制切割头吹气开关。
- 红光：控制激光器红光开关。
- 激光：手动开启光闸后，才能正常出光。



图 6-7 控制台-2

- 光斑：切割头默认参数，支持光斑切换的切割头可在此处进行切换。
- 焦点：手动设置和调整焦点位置。
- 气体：选择吹气时的辅助气体。
- 气压：设置吹气时辅助气体的气压，需与比例阀或多气阀配合使用。
- 点射功率：设置点射的激光峰值功率。
- 点射频率：设置点射的激光信号频率。
- 点射占空比：设置点射的激光信号占空比。



图 6-8 控制台-3

- 断点定位：加工过程停止或因意外导致的加工终止，软件自动记忆断点位置。在未修改图形、未更改工艺参数和未开始新一轮加工的情况下，点击后软件将自动定位到上次停止的位置。
- 回退/前进：用于在加工暂停过程中追溯加工轨迹，回退/前进速度和距离，在控制台下方的【更多】中设置。
- 空走：在激光/气体关闭的情况下，机床沿着待加工图形完整的切割路径运动。所有运行轨迹包括预穿孔的空移、速度及加减速过程等，均和实际加工过程完全一致。同样，空走过程中支持暂停、继续、前进、后退、断点记忆，甚至可以在暂停之后修改参数再继续空走。因此，该功能适用于在不切割的情况下对整体加工过程进行全面检查和模拟。
- 走边框：用于检查加工位置是否准确。点击后，软件将控制切割头沿待加工图形外部的矩形框运动，配合【红光】使用，以确定加工板材需要的大概尺寸和范围，走边框的速度在【工艺修正】→【全局参数】→【运动控制参数】→【检边速度】中设置。

**⚠ 说明：**如果走边框前执行过寻边，软件将记录寻边结果，走边框时将沿着倾斜的矩形运动，即由寻边校正之后的实际边框运动，详见[寻边](#)。

- 走包络线：适用于检查在不规则板材上加工时的加工位置，需要待加工图形先生成[包络线](#)。
- 回零：点击后切割头运动至预设的零点位置。常见回零场景，参考[发生异常后寻找零点](#)。



图 6-9 控制台-4

- 预览：点击后查看待加工图形与机床幅面的相对位置关系。
- 点动/步进按钮：手动控制 X/Y/Z 轴以点动或步进的方式往正负方向运动。
- 模拟速率/进给倍率：模拟速率用于调节模拟过程的加工速度；进给倍率用于实际加工过程的速率显示和调节。拖动速率条或按下【+】、【-】手动调整速率（调节范围 50%~120%）。



图 6-10 控制台-5

- 快速：勾选后，各轴进入快速运动模式，需设置相应的速度。
- 步进：勾选后，各轴进入步进运动模式，需设置步进的距离。
- 点动切割：勾选后，点动时会出光出气进行切割，需额外设置点动切割的工艺参数。
- 只加工选中：仅需加工图纸中的部分图形时，可以勾选该功能，再点击【开始】。此时系统只会加工鼠标选中的图形，未选中的图形不会被加工。
- 更多设置：
  - 回退前进距离、速度：用于设置加工暂停过程中回退和前进的距离和速度。
  - 加工完成自动返回：自定义加工结束后切割头的返回位置（零点/起点/终点/原点/标记点）。
  - 加工前自动寻边：选择在加工前是否执行自动寻边。【电容寻边】在切割之前沿板边寻找板材顶点、计算偏转角度，然后同步修正加工图形的角度，确保图形与板材平行加工。
  - 加工前气体冲刷：选择在加工前是否执行气体冲刷，让辅助气体更纯净。
  - 顶点打标：用于确定加工图形是否在板材内部，作用类似【走边框】，仅在停止或加工前才能使用。尤其在加工大幅板材时，该功能可避免用肉眼观察红光以判断图形是否在板材上，只需观察打标时在板材上是否出光即可。
  - 继续时重新穿孔：选择在暂停结束、开始继续加工时是否需要重新进行穿孔。
  - 停靠点只计算选中图形：勾选【只加工选中】时生效，选择是否仅参考选中图形来设置停靠点。



图 6-11 控制台-6

- 计时/计件管理：显示加工时间、件数和计划数量。每加工完成一次，件数增加 1，达到计划数量（默认为 100）后弹出对话框提醒，以便控制产量。单击【管理】打开加工计数管理页面，控制加工次数、自动暂停等。
- 开始：点击后开始正式加工，机床开始运动。
- 暂停：用于暂停加工。暂停过程中，允许手动控制切割头升降、开关激光和气体等。同时，支持点击【前进】、【回退】让机床沿着加工轨迹向前或向后运动。
- 继续：用于暂停后继续加工。
- 停止：用于终止加工过程。根据用户设置，切割头将在加工停止后自动返回指定点。如果加工过程中手动点击【停止】，则切割头不会自动返回相应位置。

### 6.3 从任意位置开始加工

CypCutE 支持从任意指定的位置开始加工，在图形的目标位置鼠标右击，然后选择【从这里开始加工】。

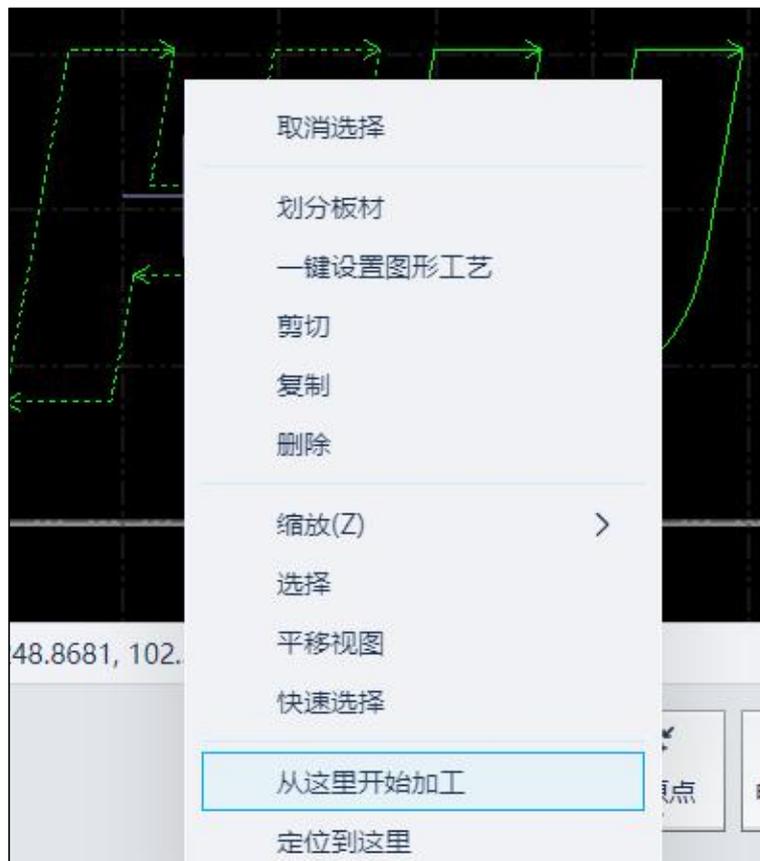


图 6-12 从这里开始加工

为安全起见，选择【从这里开始加工】后，软件将弹出对话框要求再次确认，确认无误后切割头将首先空移到指定位置，然后开始加工，指定位置之前的轨迹将不会进行加工。

如希望先定位到指定位置但无需立马开始加工，先选择【定位到这里】，切割头将空移到指定位置后进入暂停状态。此过程中，可以使用【前进】或【回退】帮助实现精准定位。

## 第 7 章 加工辅助

### 7.1 回原点

使用 CypCutE 进行准确、高效的切割加工前提是机械坐标系可靠，因此建议开机后立即回原点校准坐标系。

如未执行回原点，为确保设备运行安全，系统会产生报警且设备只能低速点动运动，其他动作全部禁止，直到执行回原点后才能解除报警。开启系统时如存在其他报警，会导致开机无法回原点，需要先手动解除其他报警，再执行回原点。

在软件界面底部功能区，点击【回原点】或选择其下拉选项中【全部回原点】，让切割头运动至机械原点，重置机械坐标系。此外，可以在【回原点】的下拉选项中指定单个轴单独回原点。如果启用了【电动调焦也回原点】，则执行【全部回原点】时，调焦轴也会回到原点位置。

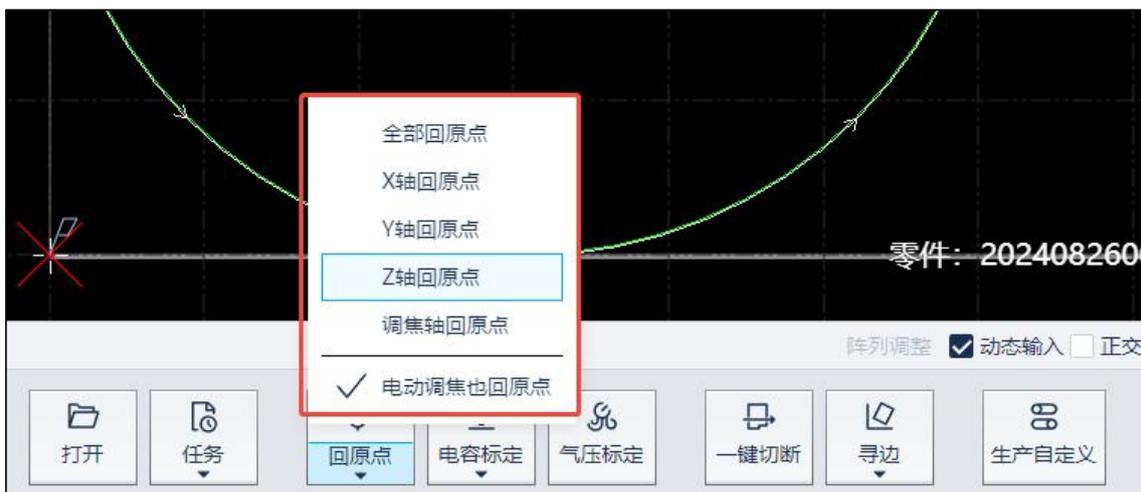


图 7-1 回原点

## 7.2 电容标定

通过标定获取电容传感器测量值与实际切割头-板材间距的关系，有助于确保切割过程中的跟随效果。此外，标定结果可以为电容寻边、无感穿孔、蛙跳、短距离不上抬等功能提供电容高度反馈。该功能的使用场景包括但不限于以下情况：

- 首次装机调试使用。
- 切割头更换维护后。
- 喷嘴更换后。
- 板材材质更换后。

支持手动标定和一键标定。操作步骤如下：

**第1步** 标定前，需先确认喷嘴无松动且标定位置下方有板材可跟随。

**第2步** 点动切割头使其靠近板面，点击【开始标定】或【一键标定】。

**第3步** 标定结束后，确认【稳定度】和【平滑度】结果为优，同时系统自动计算出【电容范围】的值。



图 7-2 电容标定

### 7.3 气压标定

气压标定仅 BLT 切割头支持。该功能通过矫正 DA 比例阀电压和喷嘴处实际出气气压的对应关系，使加工时的气压输出更精确。标定成功后会自动存储结果，更换喷嘴后无需进行重新标定。

使用前需确认【平台配置工具】→【辅助气体】中的气体配置正常。然后在【气压矫正】页面选择气体，并点击【气体快速校正】。



图 7-3 气压标定

## 7.4 寻边

通过寻边得到板材摆放的偏转角度，在加工时可自动校准加工方向。

CypCutE 支持电容寻边、手动寻边。在【寻边】的下拉选项中，可以根据情况选择最为合适的寻边方式来确定板材摆放的角度和位置，寻边结果自动显示在绘图区域。



图 7-4 寻边结果显示

**⚠ 注意:**

1. 寻边前请回原点矫正机床坐标系，且确认切割头下方有板材可以正常跟随。
2. 钢板摆放的倾斜角度不宜超过  $10^\circ$ 。

### 7.4.1 电容寻边

在【寻边】的下拉选项中，选择【电容寻边】。



图 7-5 电容寻边

- 板材尺寸：表示板材在 X/Y 方向上的长度。手动输入时，需确保该参数与实际寻边的板材相匹配，建议输入值略小于实际板材尺寸，错误设置将引发扎头风险。
- 自动识别板材尺寸：勾选后，系统将图形外包装框大小自行识别板材尺寸，默认读取图纸的最大尺寸。若未勾选，需用户按照实际板材尺寸手动输入数值。
- 留边距离：寻边的出边位置一般位于板外。为避免在板材边缘切割时，切割头因电容波动而抖动，需要设置恰当的留边距离。若用户在排样已设置了留边距离，可以将该值设置为 0。
  - 留边距离为正：向板内方向偏移。
  - 留边距离为负：向板外方向偏移。
- 寻边起始点：

- 从寻边起始点开始寻边：每次寻边都从固定点开始。使用控制台上的操作按钮，点动切割头至合适的起始位置并确认下方有板材，然后点击【保存寻边起始点】。如果在操作台上的【更多设置】中启用了【加工前自动寻边】，软件会根据图形停靠点位置执行寻边。此时，需选择【从寻边起始点开始寻边】，并设置合理的寻边起始位置。
  - 从当前切割头停留位置开始寻边：每次寻边都从切割头的当前位置开始。务必确保切割头下方有板材，防止扎头。
- 选点策略：
- 三点快速寻边：常用寻边策略。
  - 四点精度寻边：可提高三点寻边的精度，保证了长边上选取的两点间隔距离尽可能地远。
  - 六点规避齿条寻边：适用于薄板切割，有利于避免机床齿尖对寻边造成的干扰。在【高级参数】中，可以设置寻边时同一边上长边两点的间距。



图 7-6 寻边详细参数

- 寻边详细参数：用于调整寻边相关的详细参数，推荐使用默认值。更改需要高级权限，请谨慎设置。
- 寻边速度：该参数对寻边精度有影响（默认为 100 mm/s）。
  - 寻边跟随高度：为寻边过程中切割头跟随的高度（默认为 4 mm）。
  - 齿尖间隔：为相邻齿条的间隔距离。
  - 长/短边两点间距：决定除了寻边起始点外的两点位置。

## 7.4.2 圆盘寻中

仅适用于圆板，寻中结束后会将零点定位在圆盘中心处。因此，使用圆板寻中加工时，需要将停靠的相对位置设置为【中】。



图 7-7 圆盘寻中



图 7-8 停靠位置

### 7.4.3 两点寻边

适用于含有一条直线边的不规则板材。相对于三点寻边，两点寻边只能得到板材的偏转角度，无法找出加工零点。因此，在两点寻边结束后，还需要手动点动切割头到合适位置再进行加工。

需要根据板材直线边的位置手动选择寻边方向。比如：当板材左侧有一条直线边，希望利用这条边来找出板材的偏转角度时，需要选择【向左】。



图 7-9 两点寻边

#### 7.4.4 手动寻边

手动点动切割头到板材边缘，分别记录板材一条边上两个不同位置的坐标，系统会自动计算板材偏移角度。两点之间距离越大，角度越准确。

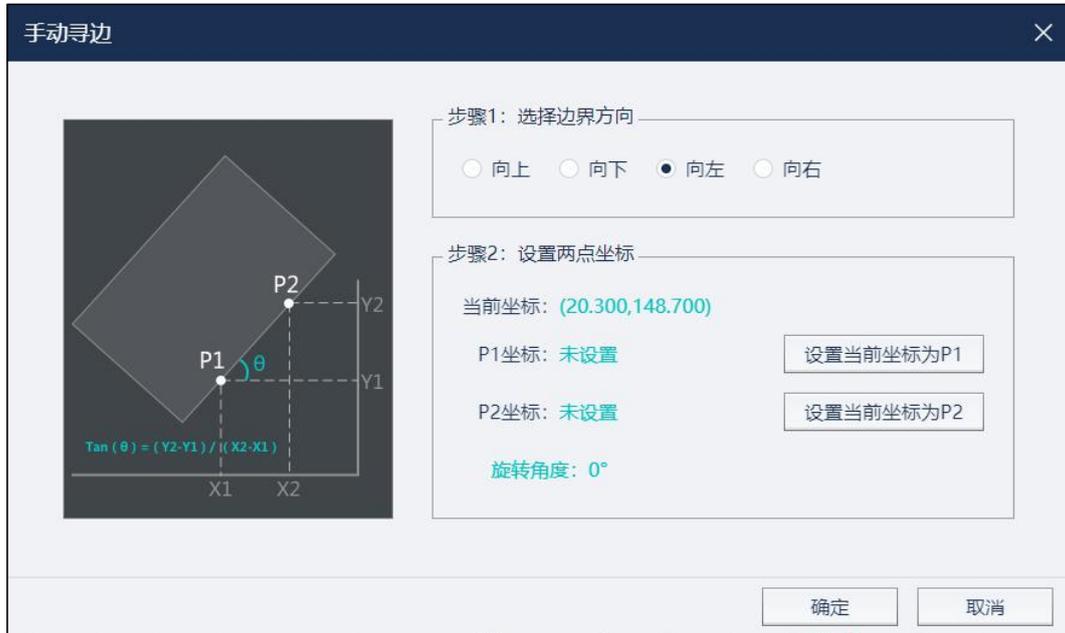


图 7-10 手动寻边

## 7.5 一键切断

主要用于沿 X 轴或 Y 轴方向快速切断板材。在软件界面底部功能区点击【一键切断】，设置相关参数，然后点击【开始】即可执行切断动作。切断时使用图层 1 的工艺参数。



图 7-11 一键切断

- 切断方向：系统会按照所选方向进行切断运动，包括从右往左、从左往右、从上往下、从下往上。
- 切断后返回位置：切断动作执行结束后，选择切割头返回至起点或停留在终点。
- 切断类型：根据所选工艺中的板材厚度，选择薄板或厚板。
- 切割延伸距离：主要针对板材断面不垂直的情况。设置后，可在板外继续出光至设定的距离，有利于保证板材全部切透。取值范围为 0 ~ 20 mm。
- 使用寻边角度：勾选后，将按照寻边计算出的角度进行切断，有利于节省板材。

**⚠ 说明：**使用前，需在【平台配置工具】→【高级配置】中勾选【启用一键切断】。

## 7.6 任务管理

### 7.6.1 计划列表

点击软件界面左侧的【计划】打开任务列表。可以将本地文件导入计划列表，云端推送的排样结果也会显示在列表中，便于进行集中管理。同时，计划列表可以支持配合料库进行自动上下料批量加工。



图 7-12 计划列表

在计划列表中，用户可以查看已加工任务和借助底部工具栏管理待加工任务。常用功能说明如下表。

表 7-1 计划列表管理说明

序号	名称	描述
1	添加	从本地导入加工文件。
2	已加工列表	加工结束的任务自动进入已加工列表。
3	搜索/筛选	利用加工任务的名称、气体、材质和厚度等信息筛选出目标任务。

序号	名称	描述
4	更多	选择是否计数只加工选中图形、加工完成后是否自动切换图纸至下一张，以及是否允许加工超过计划数量。
5	加工任务	显示每个加工任务的缩略图、名称和加工数量。双击后可快速加载至绘图区域。缩略图右下角如带有云状图标，表示从云端导入的任务，此类任务不支持修改数量。
6	底部编辑工具栏	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 多选：点击后进入多选状态，支持批量调整次序和删除。</li> <li>● 上移/下移：上下调整选中加工任务在计划列表中的排序。</li> <li>● 置顶/置底：快速将选中任务调整至任务列表的顶部或底部。</li> <li>● 删除：删除选中的加工任务。</li> </ul>

## 7.6.2 保存加工任务

加工过程如遇当前任务尚未切割完成，需要临时插单。此时，点击软件底部工具栏中的【任务】→【保存加工任务】，当前任务包含的程序零点、寻边角度、断点信息、加工图纸等信息均可一起保存至本地。

插单任务加工完后点击【加载加工任务】，断点定位后继续加工即可恢复之前的任务状态。



图 7-13 任务管理

## 7.7 监控与报警

机床运行过程中，CypCutE 会对所有部件进行监测，一旦监测到报警，立即以红色标题栏显示，并采取停止运动等措施。报警未消除之前，大量操作都将被禁止，请检查机床直至报警消除之后再操作。



图 7-14 报警示意

此外，界面左下方的【日志】中也会显示报警信息。报警消除之后红色标题栏消失。【日志】中保留详细的报警信息，双击【日志】区域可以打开查看全部历史记录，从而了解软件运行过程中发生的事件。

除报警信息外，如果 CypCutE 检测到其他运行异常时，将会根据异常级别以不同颜色在【日志】窗口显示，包括警告、提醒、消息等消息类别（此类信息不会导致机床停止运动），但仍然建议及时关注软件显示的各类消息，以便尽早采取必要措施。

报警可以自动解除或手动解除，可在【平台配置工具】→【报警】中启用【强制使用所有报警需要手动解除】。以下为部分报警拥有的限制：

- 急停后切断伺服使能，防止意外的供电。
- 调高器报警后，由于 Z 轴状态不明确，X/Y 轴移动存在碰板风险，因此禁止 X/Y 轴移动。
- 急停后 Z 轴禁止运动，真正进入停止状态。
- Z 轴下限位报警，不允许空移或者点动，防止碰板。

## 7.8 软限位保护

为保障机床运行安全，CypCutE 内置软限位保护。软限位功能默认开启，可以在【平台配置工具】→【高级配置】中取消勾选【强制启用软限位】。

启用后，软件检测到运动可能超出行程范围时，会触发提示“运动已超出行程范围”。系统不再发出任何运动指令，防止可能发生的撞击。此时，请检查图形和机床位置，确认无误之后再操作。

此外，机床运动过程中软件也会实时监测机床坐标，一旦超出软限位立刻报警，并停止所有运动。

**⚠ 注意：**软限位保护依赖于机床坐标系。如果坐标系不正确，保护也将不正确。因此，在软件异常关闭、机床参数修改等操作之后，应通过【回原点】建立正确的机床坐标系！

## 7.9 加工统计

在主菜单栏中切换至【统计】标签页即可打开看板，查看当前机床的加工数据，有助于掌握生产情况并根据统计结果调整生产节奏。

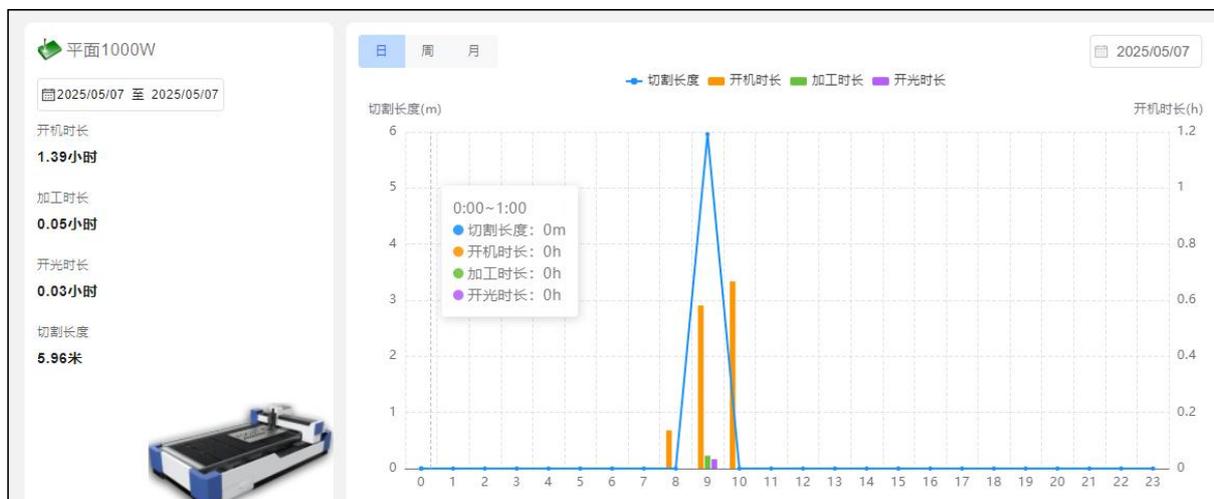


图 7-15 统计看板

## 第 8 章 调试工具

【自定义】菜单栏下包括了有关设备保养和调试的功能，双击【自定义】允许修改页面名称，同时也支持将工具箱中的工具拖拽至常用栏并调整左右排列次序。部分调试功能需要高级权限。

### 8.1 I/O 监控

在【IO 扩展板】的监控界面可以观察到切割时输入输出口的状态信息，用于判断加工过程中 IO 输入输出是否出现问题。

开启【调试】模式并选择扩展板序号，可以对其执行打开/关闭输出口、检查输入输出有效情况、模拟输入口测试、调试 PWM 和 DA 等操作。限位信号用以显示切割头是否撞到限位，PWM 信号用以显示激光开关情况。



图 8-1 IO 扩展板监控

## 8.2 轴监控

检查轴的运动状态信息，以及原点信号和限位信号的情况。同时，提供【惯量测定】、【伺服参数写入】、【驱动优化】等功能。

页面实时显示 X/Y/Z 轴的运动控制内核状态，如报警状态、硬限位状态、软限位状态、原点开关状态等。



图 8-2 轴监控

### 8.3 曲线监控

主要用于监控和查看机床的异常情况，便于调试或排查问题。

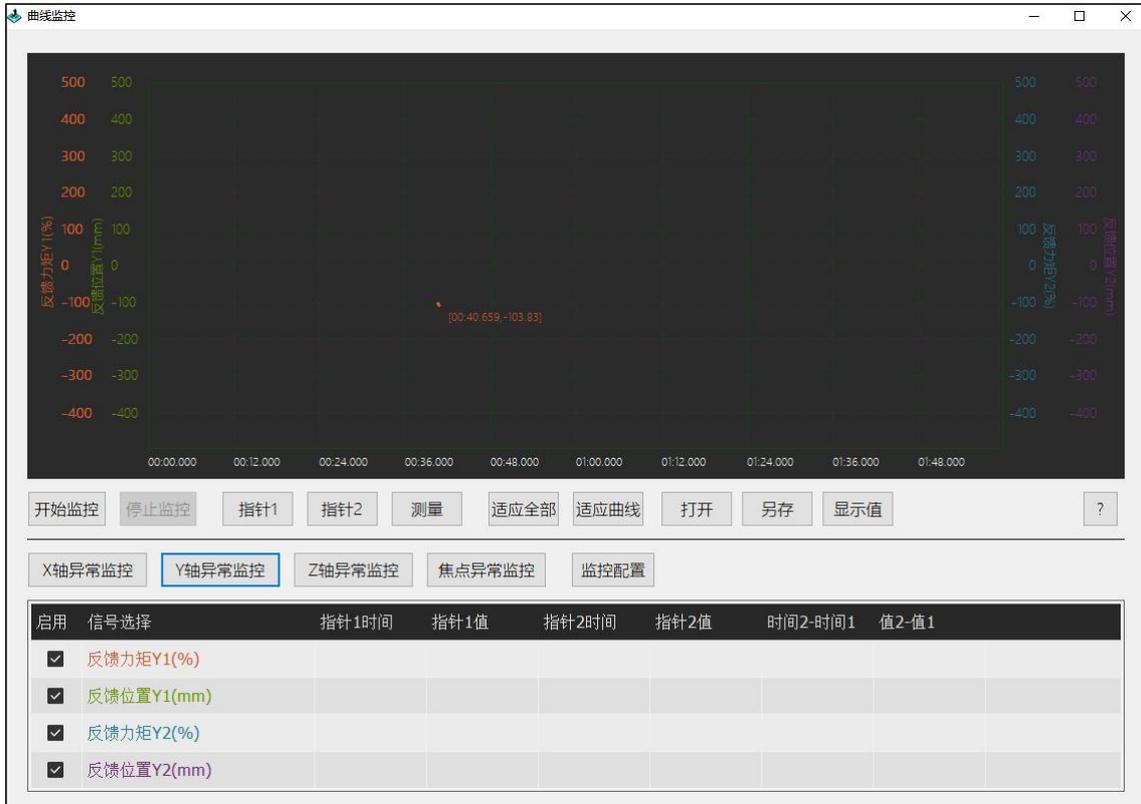


图 8-3 曲线监控

## 8.4 调高器监控

支持查看监控数据、执行电容标定和写入参数。

在【监控】页面，可以查看调高器的实时电容、电容曲线和电容温漂。

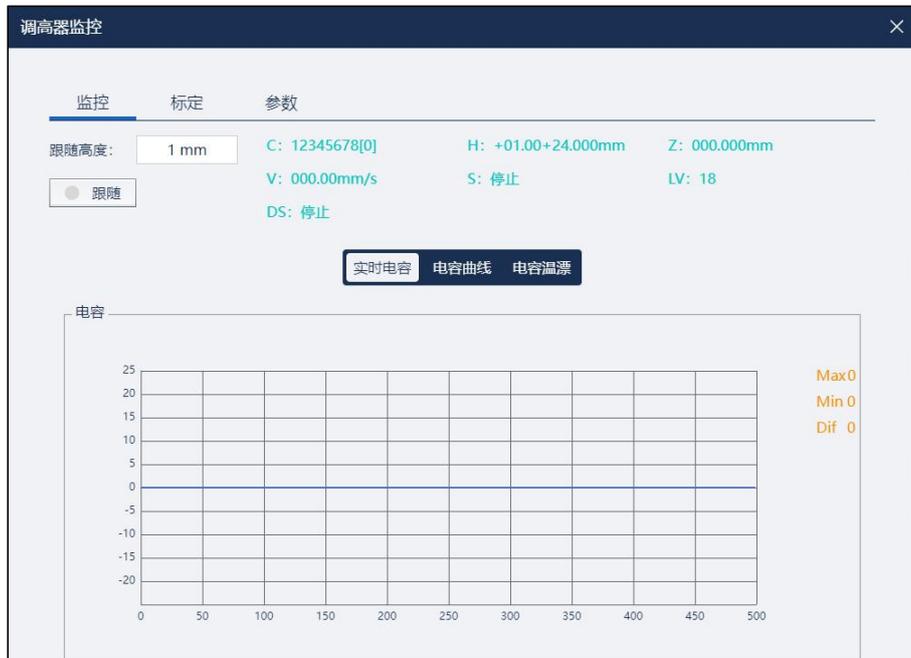


图 8-4 调高器监控

在【标定】页面，【电容标定】完成后，可以使用【自动调整】优化等级和静态力矩。

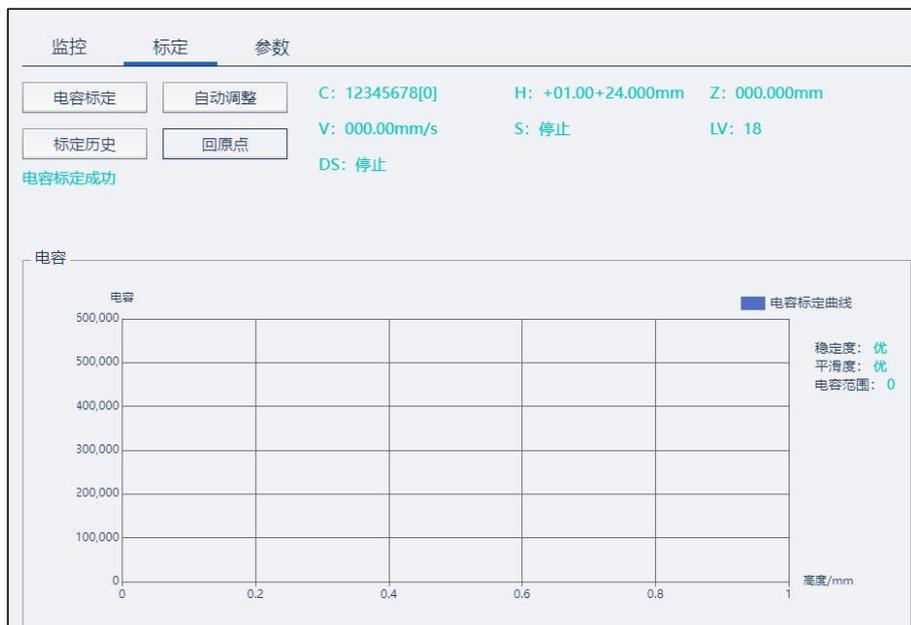


图 8-5 调高器监控-标定

【参数】页面用于调整调高器的参数，点击【解锁参数】后才能进行修改，最后点击【写入参数】确认生效。



The screenshot shows the '参数' (Parameters) tab with the following settings:

- 碰板设置 (Collision Settings):**
  - 空移碰板报警延时: 5 ms
  - 切割碰板报警延时: 100 ms
  - 穿孔碰板报警延时: 100 ms
  - 跟随偏差报警: 10 mm
  - 跟随偏差延时: 50 ms
  - 本体电容变小: 500
  - 碰板报警自动上抬:  关  开
  - 碰板周期检测:  关  开
  - 检测时间周期: 100 ms
  - 报警阈值: 70 %
- 复位设置 (Reset Settings):**
  - 复位速度: 50 mm/s
  - Z轴回退距离: 3 mm
  - 复位回停靠:  关  开
- 振动抑制 (Vibration Suppression):**
  - 振动抑制:  关  开
  - 抑制时间: 20 ms
  - 跟随等级: 18
- 标定设置 (Calibration Settings):**
  - 实时标定:  关  开
  - 间隔时间: 30 min
  - 标定范围: 5 mm
  - 最大跟随高度: 20 mm
- 插补设置 (Interpolation Settings):**
  - 插补距离修正值: 5 mm
  - 插补最大向上速度: 100 mm/
  - 插补最大向下速度: 100 mm/
  - 插补跟随等级: 0
- 停靠设置 (Dwell Settings):**
  - Z轴行程: -999 mm
  - 停靠坐标: 0 mm
  - 软限保护:  关  开
- 速度设置 (Speed Settings):**
  - 空移速度: 300 mm/s
  - 空移加速度: 5000 mm/s<sup>2</sup>
  - 点动高速: 50 mm/s
  - 点动低速: 10 mm/s

Buttons at the bottom right: 解锁参数 (Unlock Parameters), 写入参数 (Write Parameters).

图 8-6 调高器参数

调高器参数说明详见下表:

表 8-1 调高器参数说明

名称	说明
空移/切割/穿孔碰板报警延时	在系统停止或空移/切割/穿孔状态下，如果碰板的持续时间达到该值，Z轴会自动上抬保护，并输出报警信号。此值设为0时，停止或空移/切割/穿孔状态下将不会再触发碰板报警。
跟随偏差报警	调高器允许的最大跟随误差。切割头跟随到位后，由于运动超出板材边界或板材剧烈抖动等原因导致跟随误差超过设置的报警值时，会产生跟随误差过大报警。
跟随偏差延时	设置跟随偏差报警的滤波时间。该值越大，允许产生跟踪误差的时间越长，滤除干扰的能力也越强。
本体电容变小	当本体电容变小超过设定值时，才会产生本体电容变小报警。
碰板报警自动上抬	开启后，触发碰板报警时，切割头会自动上抬；若关闭，切割头在触发碰板报警后仍停在原处。

名称	说明
碰板周期检测	开始后，根据设定的检测周期和报警阈值触发碰板检测。
实时标定	开启后，根据设定的间隔时间执行标定，可以有效避免切割头出现温漂导致影响切割质量的问题。
最大跟随高度	调高器能保持跟随的最大高度，若在浮头处于此高度以上时点击跟随，调高器将下探至板面，再向上空移至最大跟随高度。
抖动抑制	开启后，抑制由吹气和浮渣等引起的抖动。
抑制时间	控制振动抑制功能的强度。
跟随等级	随动增益等级从 0 ~ 100，默认 18 级。级数越大，随动的平均误差越小，跟随动作越快，同时遇到斜面爬坡能力也越强。但是如果增益太强系统会产生自激振荡。该参数通过自动调整获取即可。
复位回停靠	选择回原点之后是否回 Z 轴停靠坐标。
停靠坐标	Z 轴停靠坐标。
软限保护	设置调高器是否启用软限位保护。
空移速度	设置调高器空移速度。
空移加速度	设置调高器空移加速度。
点动高速	设置点动高速速度。
点动低速	设置点动低速速度。

## 8.5 PLC 过程

可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller），简称 PLC。软件允许用户自定义加工过程中的 PLC 动作。不恰当的 PLC 修改可能导致严重后果，如有需要，请联系技术支持协助处理。

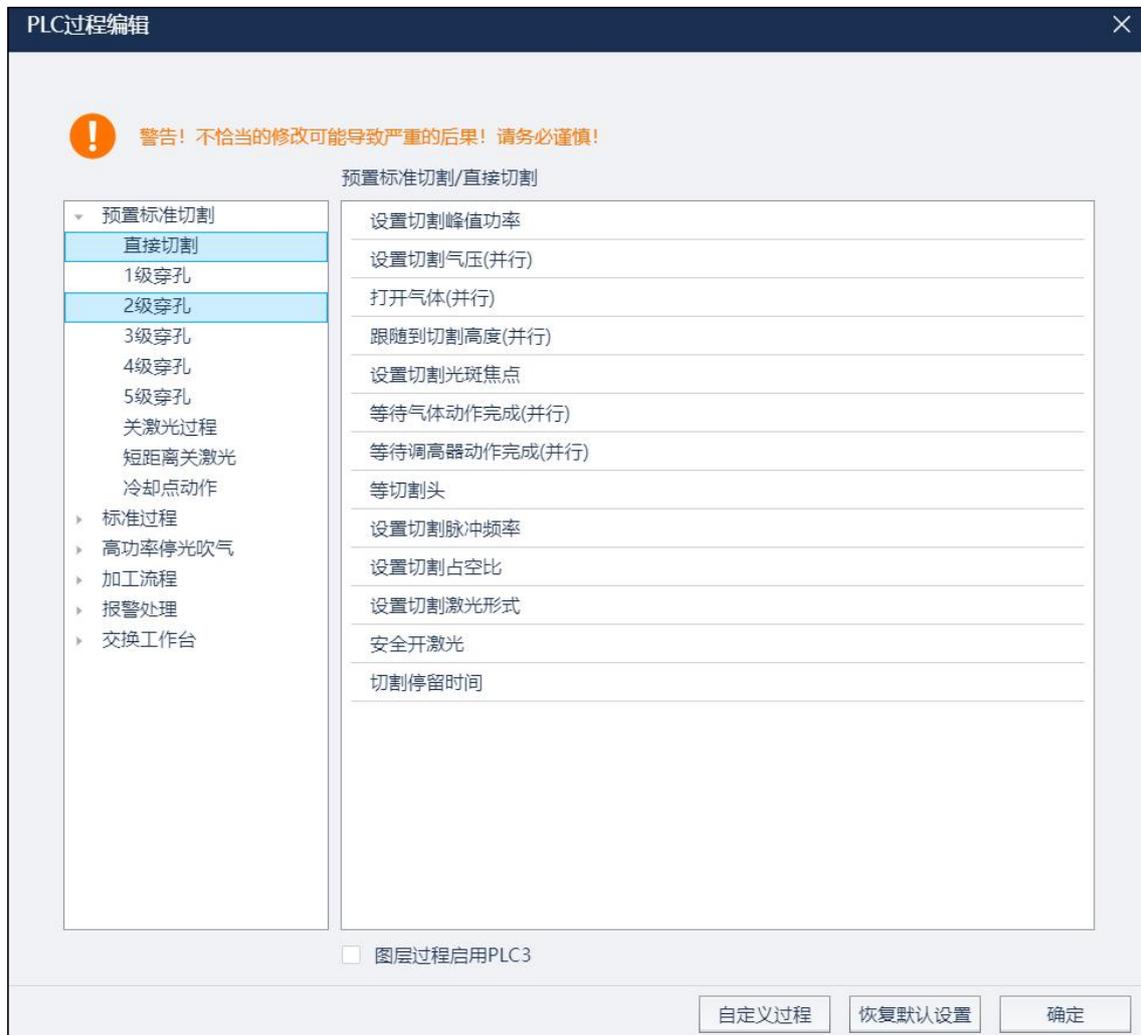


图 8-7 PLC 过程

## 8.6 误差测定

主要通过观察多轴运动状态下形成的轨迹与指令轨迹的误差进行对比分析,辅助调节各个轴的响应环节。

单击【误差测定】,切割头将按照待加工图形空走,结束后将会以一条蓝色虚线显示伺服电机反馈的轨迹,可通过蓝色虚线轨迹来调整实际切割所需的工艺参数。

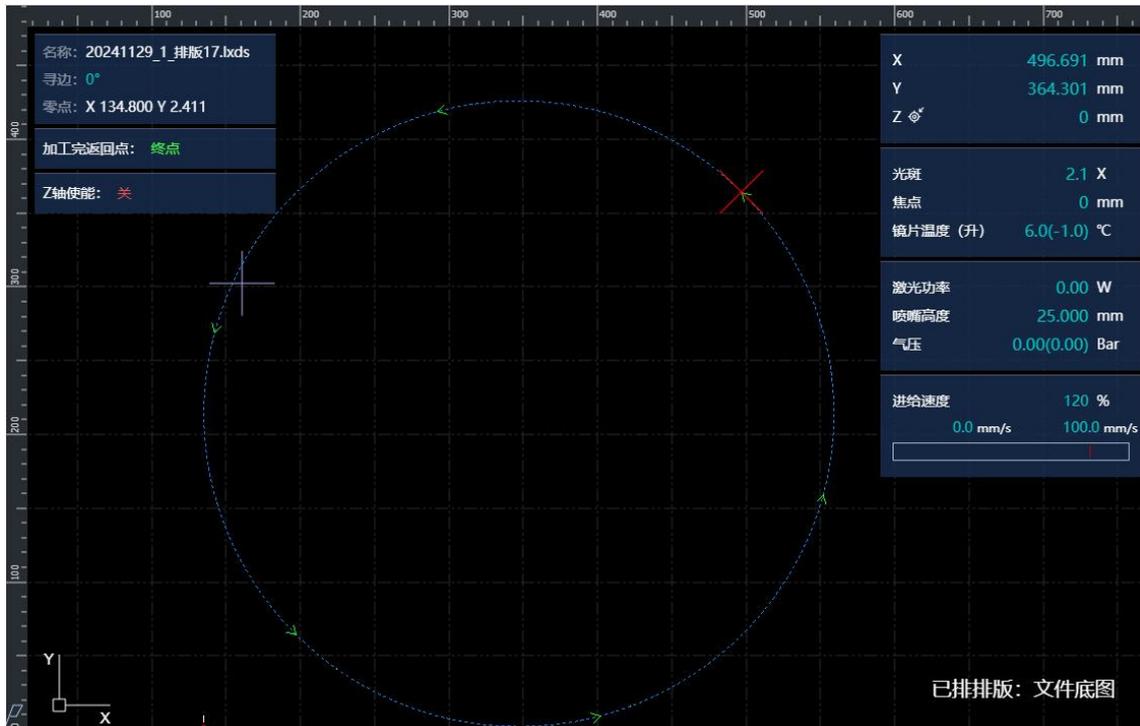


图 8-8 误差测定示意

在【误差测定】的下拉选项中,包含以下功能:

- 开启指令信息采集:需要同时启用【开启加工过程中采集】。启用后,误差测定过程中会保存加工轨迹的指令反馈信息。
- 激光状态检测:用于检测当前激光开关光是否正常。
- 定位到文件夹:定位到保存信息的文件夹中。

## 8.7 切塞尺

用于测量切割头零焦对应的实际焦点位置。操作方法如下:

- 第 1 步** 选择需要测试的光斑,然后设置焦点参数和加工线参数,点击【生成图纸】会根据参数在页面右侧生成加工图纸。

**第2步** 确定图纸后点击【工艺修正】，修改气体和加工速度等工艺信息。点击【执行】，进行切割。

**第3步** 根据加工结果，分析不同焦点的切割效果，找出割缝最细的一条，写入【焦点校准】。例如：如果焦点3处的缝宽最细，就把3写入【最细直线对应的焦点值】中。



图 8-9 切塞尺

## 8.8 相纸检测

用于测试光路中是否存在镜片污染。测量方法如下：

**第1步** 在切割头下方合适位置放置相纸。

**第2步** 调整点射激光参数和出光时间。

**第3步** 按【激光】按钮出光。

第4步 开光后检查相纸光斑，确定镜片是否存在污染。如果存在污染，还需要再做检测确定污染源。



图 8-10 相纸检测

## 8.9 干涉仪

通过激光干涉仪调整 X/Y 轴的光路精度，提升加工稳定性。



图 8-11 干涉仪补偿

## 8.10 拷机测试

用于设置拷机所需的参数，控制各轴空走的循环次数、循环时间、高度范围。

### 拷机测试

管理拷机相关的参数，控制循环次数、Z轴高度范围等。

#### Z轴空走测试

Z轴高度范围： 从  至

Z轴循环次数：

屏蔽电容报警状态(谨慎使用, 存在撞头风险)       屏蔽状态

启用回原点测试

循环N次回原点一次:

#### XY轴空走测试

循环次数:

循环间隔:

同时启用Z轴空走测试

图 8-12 拷机测试

## 8.11 球杆仪

球杆仪两端分别安装在切割头与工作台上，由切割头带动球杆仪做圆周运动，并测量 X、Y 两轴插补运动形成的圆形轨迹，将这一轨迹与标准圆形轨迹进行比较，以此评价机床产生误差的种类和幅值。

在【球杆仪】页面设置参数，然后点击【开始】即可自动生成球杆仪程序，配合球杆仪快速测量机床性能。

球杆仪
✕

**参数设定**

1.圆心坐标

X:

Y:

2.设置Z轴坐标

Z:

3.圆起点相对圆心方向:

4.设定圆半径:

5.调整间隙:

6.圆周运动速度:

7.XY轴定位速度:

8.Z轴定位速度:

9.正反转间停顿时间:

10.圆周运动圈数:

**定位**

屏蔽电容报警状态  屏蔽状态

**执行程序**

定位XY到圆心

定位Z到安装高度

等待继续指令

调高器回停靠

定位XY到球杆仪拆装点

定位Z到安装高度

等待继续指令

定位XYZ到圆周运动起点

逆时针圆周运动

定位XYZ到球杆仪拆装点

延时等待

定位XYZ到圆周运动起点

顺时针圆周运动

定位XYZ到球杆仪拆装点

程序执行完成

图 8-13 球杆仪

## 8.12 行程测量

自动测量出 X、Y 轴的正负硬限位与机械原点的相对物理位置，并计算出合理的软限位范围。  
操作步骤如下：

- 第 1 步** 检查机床能够正确感应各轴的原点及限位。
- 第 2 步** 点击【回原点】。
- 第 3 步** 点击【行程测量】，机床会自行运动去碰触正负限位。
- 第 4 步** 保存行程测量结果。



图 8-14 行程测量

### 8.13 多任务加工

CypCutE 支持进行多任务加工。用户可以通过配置单台多板或单台单板配合交换台，软件控制机床各工位的切割和上下料操作，从而实现自动化加工流程。



图 8-15 多任务加工

### 8.14 循环加工

搭配交换台，根据设定的次数和间隔时间循环加工当前图纸。加工模式可以选择空走不出光，用于功能展示。



图 8-16 循环加工

## 8.15 BLT 切割头诊断

针对 BLT 系列切割头，可以实现切割头内部传感器监测、焦点电机测试、腔体内部温度变化曲线记录等功能。



图 8-17 切割头诊断

## 8.16 激光魔盒

使用前，确保已购买激光魔盒并配置 IP 地址。所有的切割任务都可以推送到激光魔盒，从而实现对接床设备和作业任务的综合管理。

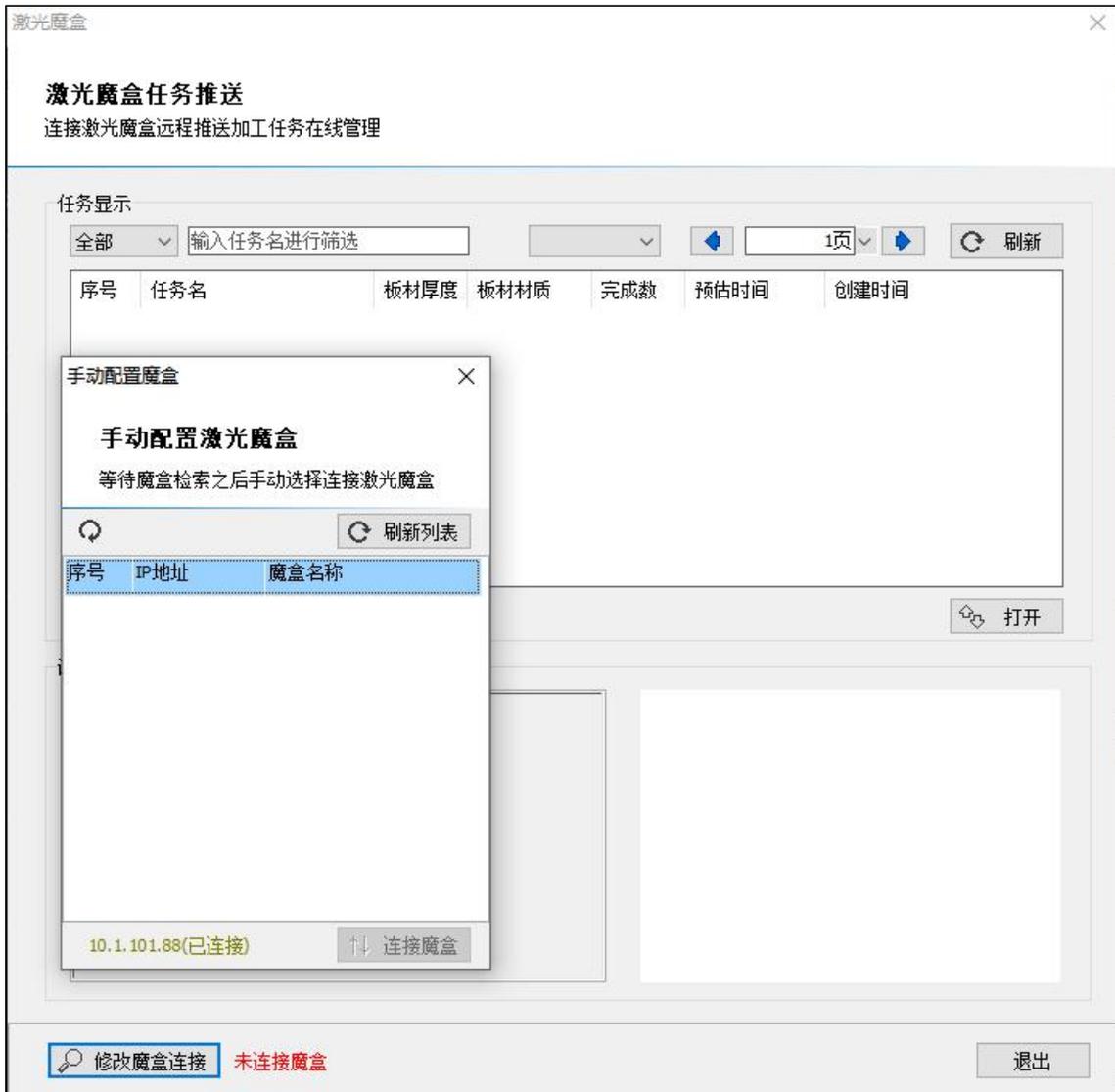


图 8-18 激光魔盒

## 第 9 章 保养与维护

### 9.1 保养

设备运行期间【保养】模块统计设备各个配件（激光器、齿轮齿条、减速机、电机、过滤器、水冷机、气阀等）的使用时长或运行距离，按照预设值进行合理提醒与建议，建议用户合理保养设备，以延长设备使用周期、降低故障率。



图 9-1 保养

## 9.2 机床润滑

机床运行达到指定的时间后，需要进行手动润滑。使用前，需要配置润滑输出口和保证切割头回到原点位置，然后设定润滑范围、时间、次数、速度等参数，点击【润滑】即可。



图 9-2 机床润滑

## 第 10 章 系统设置

### 10.1 全局参数

用于控制工艺图层之外的参数，对机床全局生效，包括运动控制参数、激光和气体的默认参数、跟随控制参数、飞切参数等。

#### 10.1.1 运动控制参数



图 10-1 运动控制参数

运动控制参数说明如下表：

表 10-1 运动控制参数说明

名称	说明
X/Y 空移速度	设定单轴空移运动的速度，非加工速度。
X/Y 空移加速度	设定单轴空移运动的最大加速度，与空移速度配合使用。
X/Y 空移加速低通	设定单轴空移加速运动的加加速度，与空移加速度配合使用。
X/Y 空移减速低通	设定单轴空移减速运动时的加加速度。
曲线精度	加工曲线的控制精度，该值越小，曲线的加工精度越高。
检边速度	设定走边框时的速度。
拐角精度	用于控制拐角的精度。设定值越低，拐角越接近尖角，同时拐角处降速越明显。
加工加速度	设置加工时的最大加速度。
加工低通频率	加工时的加加速度，与加工加速度配合使用。
点动加速度	设定点动的最大加速度。
点动低通频率	点动时的加加速度，与点动加速度配合使用。

## 10.1.2 气体默认参数

默认参数	
开气延时:	200 ms
首点开气延时:	400 ms
提前开气时间:	1000 ms
换气延时:	500 ms
冷却点延时:	1000 ms
系统延时:	3000 us
继续时回退:	2 mm
倍率调节步长:	1 %

图 10-2 默认参数

气体默认参数说明如下表：

表 10-2 气体默认参数说明

名称	说明
开气延时	出光前执行的吹气延时。
首点开气延时	首次吹气执行的吹气延时。
提前开气时间	在空移过程设置提前开气的时间。
换气延时	更换气体时，从原气体全部排出到新气体在切割头处到达稳定气压的延时。
冷却点延时	在冷却点进行吹气冷却的时间。
系统延时	伺服响应的延时。
继续时回退	暂停后，继续加工会在加工轨迹自动回退的距离。
倍率调节步长	设定控制台上的倍率进度条的调节步长。

## 10.1.3 气体冲刷参数

气体冲刷参数	
冲刷气压:	5 Bar
吹气时间:	2000 ms
间隔时间:	1000 ms
开始时吹气次数:	3
继续时吹气次数:	1

图 10-3 气体冲刷参数

气体冲刷参数说明如下表：

表 10-3 气体冲刷参数

名称	说明
冲刷气压	执行气体冲刷时的吹气气压。
吹气时间	单次吹气的吹气时间。
间隔时间	气体冲刷过程的关气时间。
开始时吹气次数	开始加工时的吹气次数。
继续时吹气次数	继续加工时的吹气次数。

### 10.1.4 跟随控制参数

**跟随控制参数**

上抬高度:

直接跟随最大高度:

使用蛙跳式上抬  智能蛙跳避障 

蛙跳起跳高度:

最大蛙降距离:

短距离不上抬

最大空移长度:

不跟随只定位

Z轴定位坐标:

短距离不探板 

图 10-4 跟随控制参数

跟随控制参数说明如下表：

表 10-4 跟随控制参数说明

名称	说明
上抬高度	切割头蛙跳时的最大上抬高度。
直接跟随最大高度	每种类型的切割头都有一个能跟随的高度上限，当由于穿孔等需求需要跟随到高于此高度时，Z轴会先跟随到靠近板面的位置、再上抬。此参数用于设定跟随的高度上限。
使用蛙跳式上抬	勾选后，空移过程中将使用蛙跳上抬。Z轴未上抬到位，X/Y轴即开始空移，以达到缩短空程移动时间的目的。
智能蛙跳避障	勾选后，根据加工零件的翘起情况来智能判断蛙跳的起跳高度。
短距离不上抬	勾选后，当空移长度小于此长度时，空移时调高器不上抬。
不跟随只定位	勾选后，随动不生效。
短距离不探板	短距离的空移不执行探板动作。
蛙跳起跳高度	蛙跳前先上抬到起跳高度后才开始蛙跳。
最大蛙降距离	开始执行蛙降的距离。

## 10.1.5 高级参数

图 10-5 高级参数

高级参数说明详见下表：

表 10-5 高级参数说明

名称	说明
启用软限位	启用后，软件检测到运动可能超出行程范围时，并触发相应提示。
启用快速寻边	启用后，不执行定高空移动作（指的是最开始出边动作时会执行一个斜向 45° 的定高空移动作，用于判断板材的倾斜程度）。
启用工艺调整微连	启用后，便于在【工艺参数设置】界面调整微连尺寸。
不关气保护气压	图层参数勾选【不关气】后空移过程的吹气气压。
切断线延伸段速度倍率	切割切断线时自动往外延伸的长度处的运动速度。
切断线延伸长度	切割切断线时自动往外延伸的长度。
PLC 时序编辑	编辑 PLC 过程。
穿孔去膜设置	设置去膜和预穿孔的切割次序。
点动切割出边延伸距离	设置点动切割检测到出边后，继续延伸切割的一段长度。
预穿孔后自动暂停	预穿孔后，软件自动暂停。方便预穿孔后清除穿孔产生的熔渣。
共边起点穿孔	启用后，默认所有的共边起点处都将执行穿孔动作。
启用标签自动排序	对喷码、振镜打标等生成的标签进行排序，可缩短空移路径。



图 10-6 高级参数-更多设置

在【高级参数】右下方的齿轮中包含了飞切参数和其他选项，推荐使用默认设置，参数说明如下表：

表 10-6 高级参数-更多设置

类别	名称	说明
飞切参数	启用精密飞切	适用于飞切圆要求精度较高的场景，启用后对仅对飞切圆生效。
	启用高速飞切	相比于普通飞切，高速飞切适用于追求速度和效率的大规模生产。
	微连使用飞切切割	微连段加工不停顿，使用穿孔工艺后此功能不生效。
	飞行切割过切距离	飞行切割支持设置过切，防止飞切后零件无法掉落的问题。
其他设置	启用机床保护	启用后，影响机床使用寿命的参数将被隐藏。
	默认工艺检测	检测是否设置切割工艺参数。
	材质厚度检测	检测工艺参数界面是否设置了材质厚度信息。
	启用无感穿孔 5.0	提升无感穿孔的效率，在设置的蛙跳空移到位/无感穿孔穿刺高度/无感穿孔跟随到位高度的误差范围内，执行相应的动作。

## 10.2 用户偏好设置

【文件】的下拉选项中支持配置用户参数、备份参数和导出故障信息等多个功能。

### 10.2.1 用户参数设置

用户可根据使用习惯自行配置自动优化、绘图板、图纸优化等参数。



图 10-7 用户参数配置

## 10.2.2 语言与单位

用于切换系统语言和单位。



图 10-8 语言和单位

## 10.3 保存与备份

软件支持保存加工文件和工艺参数文件，以及备份机床参数。

### 10.3.1 保存加工文件

图纸编辑完成后，点击界面左上角的【保存】可以保留当前修改结果；如需将图纸导出为\*.dxf或\*.lxd格式，单击【文件】菜单栏下的【另存为】。



图 10-9 保存或另存为

### 10.3.2 备份机床参数

将当前机床参数备份保存至本地，便于调试。也可以将备份参数上传至 CypNest，用于绑定机床信息。



图 10-10 机床参数备份

### 10.3.3 保存工艺参数

打开【工艺参数设置】界面，点击【保存到文件】可单独将工艺参数保存至本地。



图 10-11 工艺参数保存

### 10.3.4 导出故障信息

允许将图纸、日志、报警等信息导出为故障信息文件包，便于后续排查问题。



图 10-12 保存故障信息

## 10.4 日志

点击界面左上角的【日志】或双击右下角的日志显示区域，用户可在此页面查看系统运行状态、操作指令、报警信息等。不同的消息类别会使用不同的颜色和标识显示。

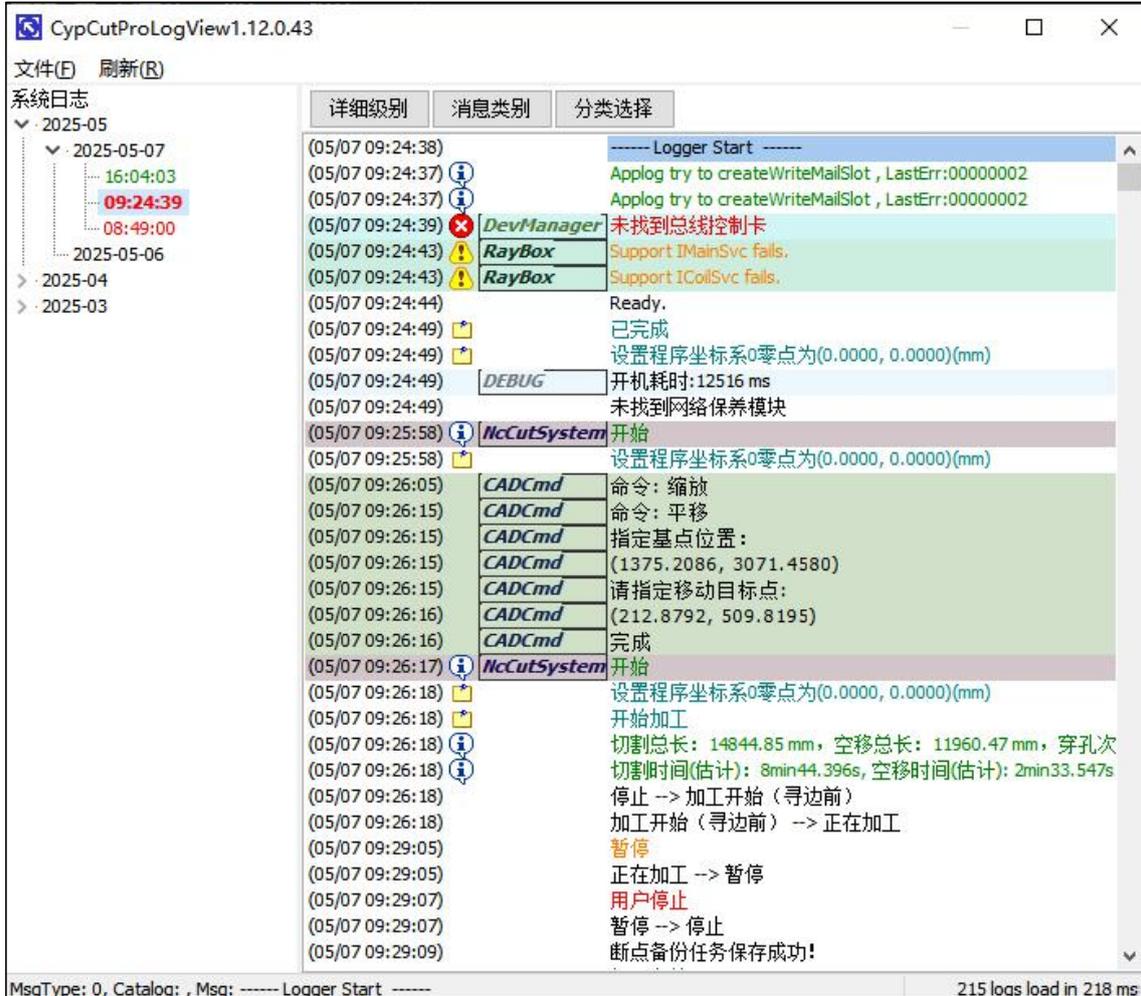


图 10-13 日志

## 10.5 关于

点击界面左上角的【关于】或界面右上角的 CypCutE 图标，进入【关于】界面。用户可在此页面内核查软件版本号、控制卡型号、激光器型号、切割头型号、调高器型号、许可证序列号等信息。



图 10-14 关于

## 第 11 章 附录

### 11.1 快捷键

CypCutE 常用快捷键如下表所示，个别快捷键需要在特定情况下才能使用。

表 11-1 CypCutE 快捷键说明

快捷键	说明	使用条件
<b>Ctrl + A</b>	选择全部图形。	/
<b>Ctrl + C</b>	复制图形到剪贴板。	选中目标图形。
<b>Ctrl + F</b>	打开【快速选择】窗口。	/
<b>Ctrl + Shift + C</b>	指定【带基点复制】命令。	选中目标图形。
<b>Ctrl + O</b>	打开文件。	/
<b>Ctrl + P</b>	显示/隐藏图形方向和空移路径。	/
<b>Ctrl + V</b>	粘贴剪贴板图形到绘图板。	剪贴板中存在复制图形。
<b>Ctrl + W</b>	适应窗口。	/
<b>Ctrl + X</b>	剪切图形到 Windows 剪贴板。	选中目标图形。
<b>Ctrl + Y</b>	重做刚刚撤销的命令。	存在被撤销的命令。
<b>Ctrl + Z</b>	撤销刚刚完成的命令。	存在执行完成的命令。
<b>F2</b>	打开【图层参数设置】对话框。	/
<b>F3</b>	查看全部图形。	/
<b>F4</b>	查看整个机床范围。	/
<b>F7</b>	显示/隐藏加工路径。	/
<b>F8</b>	显示/隐藏空移路径。	/
<b>Del</b> （删除）	删除选中图形。	选中目标图形。
<b>Space</b> （空格）	重复上一条命令。	上一条命令可重复执行。

上海柏楚电子科技股份有限公司版权所有



上海柏楚电子科技股份有限公司

Shanghai BOCHU Electronic Technology Co., Ltd.

官方网址: [www.bochu.com](http://www.bochu.com)

电 话: +86(21)64309023

传 真: +86(21)64308817

地 址: 上海市闵行区兰香湖南路1000号

