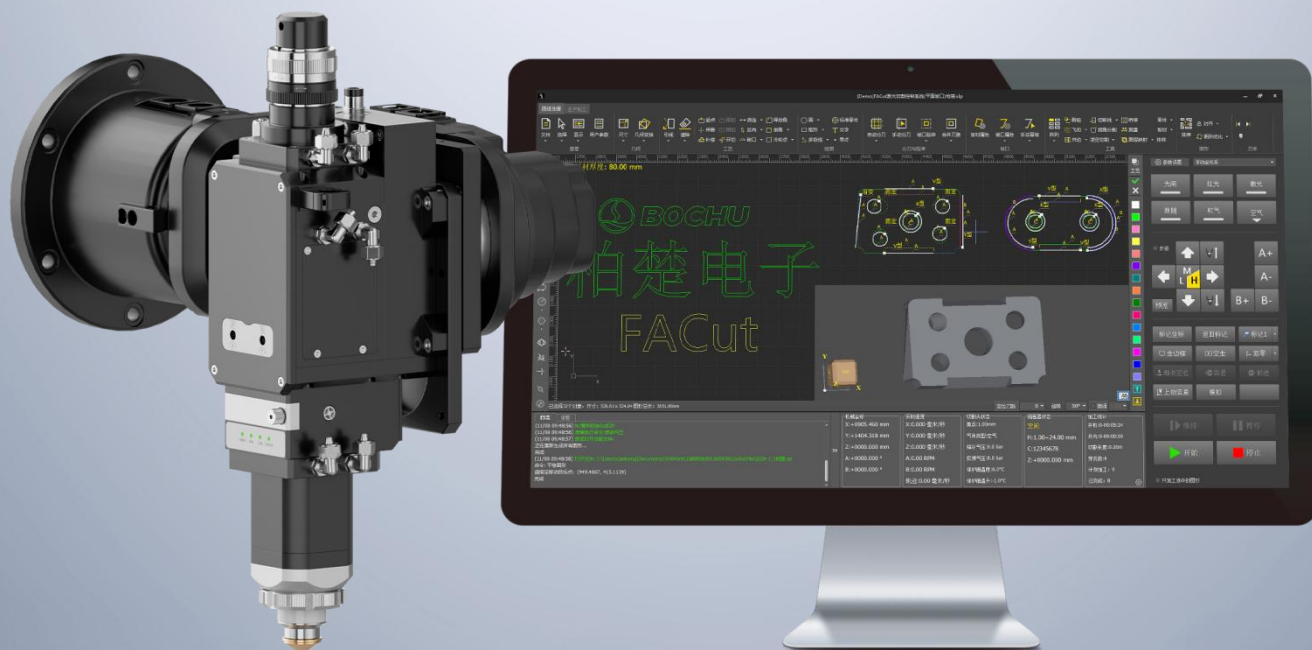




FACut 平面坡口激光切割控制

软件用户手册

系统代号：9100

软件版本号：10.2502.3.0

文档版本：V1.2.0

www.bochu.com



官方网站



官方公众号

前言

感谢使用柏楚 FACut 平面坡口激光切割控制软件！

柏楚 FACut 平面坡口激光切割控制软件（以下简称 FACut）是一套专门用于平面坡口激光切割控制的软件，具备高精度、高效率的特点。主要功能包括图纸处理、视觉标定、摆长修正、参数设置、自定义 PLC、模拟以及切割加工控制等。

FACut 必须配合 HypTronic 数控主机使用才能进行实际的加工控制。当 FACut 运行在其他非 HypTronic 数控主机的电脑上时，将进入演示模式。

请注意，本用户手册仅作为 FACut 软件的主程序的操作说明，随 FACut 软件安装的其他工具软件，请参考其他手册或与我们联系。

本用户手册基于 10.2502.3.0 版本撰写，由于系统功能的不断更新，用户所使用的 FACut 在某些方面可能与本手册的陈述有所出入，我司尽力确保用户手册内容适用，但保留最终解释权。本手册内容变动恕不另作通知。如用户在使用过程中有任何的疑问或建议，请按本用户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

机床的运行及激光切割效果与被切割的材料、所使用的激光器、所使用的气体、气压以及用户所设置的各项参数有直接的关系，请根据用户的切割工艺要求严肃谨慎地设置各项参数！

不恰当的参数设置和操作可能导致切割效果下降、激光头或其他机床部件损坏甚至人身伤害，FACut 平面坡口激光切割控制软件已尽力提供了各种保护措施，激光设备制造商及最终用户应当尽量遵守操作规程，避免伤害事故的发生。

柏楚电子不承担由于使用本用户手册或本产品不当而导致的任何直接的、间接的、附带的和/或相应产生的损失和责任！

文档修订记录

文档版本号	修订日期	修订描述
V1.0.0	2023/07/07	针对 FACut 1.8.2302.3 软件版本的功能发布的第一版。
V1.1.0	2025/02/10	更新为柏楚最新文档模板。 针对 FACut 1.13.2406.2 软件版本更新功能及描述。
V1.2.0	2025/10/24	更新为柏楚最新文档模板（2025 版）。 针对 FACut 10.2502.3.0 软件版本更新功能及描述，主要包括： 1. 软件各功能界面更新。 2. 根据界面位置调整章节顺序。 3. 更新 1.1 功能特点： (1) 新增图纸格式*.dwg 和*.bcnc； (2) 补充部分特色功能。 4. 更新 2.4.7 封头端盖： (1) 新增【法向孔圆快捷设置】； (2) 封头端盖相关功能入口整合。 5. 更新 2.5 分刀与延伸： (1) 新增【区分内外】功能； (2) 新增阴阳切属性设置相关描述。 6. 更新 2.6 坡口设置： (1) 不再支持在坡口属性中调整阴阳切属性； (2) 取消了【切割反序】。 7. 更新 3.5 割缝补偿： (1) 分为【内外补偿】和【左右补偿】； (2) 【补偿后自动延伸】功能入口调整。 8. 更新 3.13 工艺参数： (1) 支持【智能工艺匹配】； (2) 【蒸发去膜】界面支持工艺曲线； (3) 【蒸发去膜】工艺支持保存和调用； (4) 【焦点温漂补偿】功能入口调整。 9. 更新 3.14 工艺管理：

文档版本号	修订日期	修订描述
		(1) 支持【常用工艺映射】； (2) 使用 BLT 切割头即可导入推荐工艺,不限制激光器类型； (3) 推荐工艺表新增 40kW 工艺。 10. 更新 4.4 共边： (1) 支持 C 字形共边； (2) 相邻边坡口共边阵列支持调整干涉处理方式； 11. 更新 4.8 图层映射：由原 DXF 图层映射改为【图层名称映射】。 12. 更新 4.10 排序：支持一笔画排序。 13. 更新 8.1 全局参数： (1) 支持英制单位； (2) 短距离空移不上抬功能优化； (3) 支持【实时探板 2.0】； (4) 支持波兰语。 14. 更新 10.3 工具： (1) 支持【点动出激光】； (2) 支持【板材倾斜补偿】； (3) 支持【WKB800 手持盒】。 15. 其他的细微功能更新与描述优化。

目录

第 1 章 快速入门	1
1.1 功能特点	1
1.2 获取和安装软件	2
1.3 快速使用	3
1.3.1 导入图纸	5
1.3.2 设置板材厚度	5
1.3.3 设置坡口属性	6
1.3.4 设置图层工艺	7
1.3.5 生产辅助功能	8
1.3.6 确认零点	8
1.3.7 开始加工	8
第 2 章 图形操作	9
2.1 图形查看	9
2.1.1 图纸文件	9
2.1.2 图形选择	10
2.1.3 图形显示	11
2.2 用户参数	13
2.2.1 自动优化	13
2.2.2 绘图板	14
2.2.3 使用习惯	15
2.2.4 Gen/nc0 图纸设置	15
2.3 几何变换	16

2.3.1 尺寸	16
2.3.2 几何变换	17
2.4 图形绘制	18
2.4.1 常规图形绘制	18
2.4.2 文字	18
2.4.3 标准零件	19
2.4.4 测量	20
2.4.5 图形优化	20
2.4.6 对齐	21
2.4.7 封头端盖	21
2.5 分刀与延伸	22
2.5.1 区分内外	22
2.5.2 自动/手动分刀	24
2.5.3 坡口延伸	25
2.5.4 合并刀路	25
2.6 坡口设置	26
2.6.1 坡口属性	26
2.6.2 特异坡口生成	30
2.6.3 盲坡口设置	31
第 3 章 工艺设置	34
3.1 引入引出线	34
3.1.1 自动引入引出线	34
3.1.2 手工设置引入线	35
3.1.3 检查引入引出线	35

3.2 清除	36
3.3 起点	36
3.4 停靠	36
3.5 割缝补偿	38
3.5.1 内外补偿	39
3.5.2 左右补偿	39
3.5.3 坡口补偿	40
3.6 微连	40
3.7 反向	42
3.8 缺口/封口/过切/多圈	42
3.9 环切	43
3.10 释放角/倒角	43
3.11 冷却点	44
3.12 工艺标志点	45
3.13 工艺参数	46
3.13.1 切割、穿孔参数	47
3.13.2 高级参数	48
3.13.3 实时调节功率/频率	49
3.13.4 渐变坡口工艺	50
3.13.5 工艺保存与读取	51
3.14 工艺管理	53
第 4 章 图形工具	55
4.1 阵列	55
4.1.1 矩形阵列	55

4.1.2 环形阵列	56
4.2 群组	57
4.3 飞切	57
4.4 共边	59
4.4.1 手动共边	59
4.4.2 坡口共边阵列	60
4.4.3 C 字形共边	62
4.5 切断线	62
4.6 拐角分割	65
4.7 桥接	66
4.8 图层映射	66
4.9 排样	67
4.10 排序	70
第 5 章 加工控制	71
5.1 坐标系	71
5.1.1 机械坐标系	71
5.1.2 程序坐标系	72
5.1.3 发生异常后寻找零点	73
5.2 加工控制栏	73
5.2.1 点射操作栏	73
5.2.2 点动操作栏	74
5.2.3 快捷操作栏	75
5.2.4 加工操作栏	75
5.2.5 参数设置	76

第 6 章 加工文件	79
6.1 关于	79
6.1.1 关于界面	79
6.1.2 参数备份	80
6.1.3 一键保存故障信息	80
6.1.4 机床保养	81
6.2 切割任务	81
6.3 魔盒	81
第 7 章 机床设置	82
7.1 回原点	82
7.2 标定	83
7.2.1 电容标定	83
7.2.2 气压标定	83
7.2.3 一键标定	84
7.2.4 实时探板标定	84
第 8 章 软件设置	85
8.1 全局参数	85
8.1.1 加工参数	85
8.1.2 运动控制参数	88
8.1.3 用户参数	90
8.1.4 气体参数	90
8.2 PLC 过程	91
第 9 章 加工辅助	92
9.1 寻边	92

9.1.1 自动寻边	92
9.1.2 两点寻边	93
9.1.3 手动寻边	94
9.1.4 圆板寻中	94
9.2 一键切断	95
9.2.1 一键切断	95
9.2.2 切断线示教	96
9.3 喷嘴修正	96
9.3.1 摆长修正	97
9.3.2 焦点修正	98
9.4 其他	100
9.4.1 相纸检测	100
9.4.2 工位管理	101
9.4.3 顶点打标	101
9.4.4 清洁喷嘴	102
9.4.5 包络线	103
9.5 封头工具	103
第 10 章 调试工具	104
10.1 调试	104
10.1.1 IO 扩展板	104
10.1.2 调高器监控	104
10.1.3 运动控制内核实时监控	104
10.1.4 视觉标定	109
10.1.5 视觉标定参数读写	109

10.1.6 电容辅助校正零点	110
10.2 误差分析	110
10.2.1 误差测定	110
10.2.2 轨迹捕捉	113
10.2.3 偏摆精度检测	114
10.3 工具	115
10.3.1 实时曲线监控	115
10.3.2 BLT 切割头诊断	116
10.3.3 外部设备打标标定	117
10.3.4 通用轴调试	119
10.3.5 Yp 轴调试	119
10.3.6 点动出激光	120
10.3.7 手持盒	121
10.3.8 循环加工	122
10.3.9 循环 PLC	123
10.3.10 板材倾斜补偿	123
10.3.11 空走参数配置	124
10.3.12 时间预估	125
10.3.13 坡口尺寸计算工具	125
10.3.14 光路调整界面	126
第 11 章 主界面状态栏	127
11.1 模块化显示设置	127
11.2 加工计数管理	127

第 1 章 快速入门

1.1 功能特点

- 二维图纸导入，支持*.slp、*.lxd、*.nrx2、*.lxd、*.dxf、*.g、*.nc、*.gen、*.txt、*.dwg、*.bcnc 等文件格式。
- 打开/导入*.dxf 等外部文件时，自动完成图形优化，包括：去除重复线、合并相连线、去除极小图形、自动区分内外模等。
- 支持 V/Y/X/K 等多种坡口类型，以零件外轮廓的方式导入图纸并确认板材厚度后，可以灵活地对零件进行[坡口属性](#)设置。
- 支持[特异坡口](#)生成与还原。
- 支持[盲坡口](#)生成与还原，支持手动设置盲坡口。
- 支持[封头切割](#)，并提供丰富的封头工具，含自动寻中、手动寻中、工装标定等。
- 支持搭配柏楚[智能余料再利用](#)装置，通过视觉实现智能余料切割，有效提升板材利用率。
- 支持二次坡口切割，使用智能余料再利用装置进行粗定位，BCW400F-E 精定位，极致省料。
- 支持激光火焰复合切割，搭配柏楚专用激光火焰复合切割头，是超厚板切割优选方案。
- 支持 UV 喷码、大字符喷码、火焰划线等各类喷码划线装置。
- 支持[坡口图层映射](#)、[工艺智能匹配](#)和[常用工艺映射](#)，快速实现图层工艺处理。
- 对摆动结构建立三维数学模型，并提供专业算法，通过视觉采样装置对该模型进行高精度采样分析，规避安装过程及结构件精度带来的加工误差。
- 设立相应板材变形补偿机制，通过提前采样量化变形情况，保障各种材料及工况下的加工精度。
- 支持法向量跟随，规避了不同喷嘴及不同切割角度带来的尺寸偏差问题。
- 支持图纸本地的编辑优化，提高生产效率。
- 自带针对坡口切割的[自动排样](#)及[坡口共边阵列](#)功能。
- 引入[分刀](#)逻辑，在不破坏零件底图的情况下，可以更自由地编辑零件属性。

- 支持垂直穿孔、倾斜穿孔两种穿孔模式，支持预穿孔和无感穿孔。
- 支持[工艺节点编辑](#)，解决拐角等特殊工艺场景的单独编辑需求。
- 支持功率曲线编辑，并可设置起刀/收刀/顶点摆动等相关参数。
- 支持【直接过渡】及【拐角法向量优化】两种拐角运动方式，兼顾切割稳定性及质量。
- 支持高速电容寻边。
- 加工断点记忆，断点前进后退追溯。
- 支持停止和暂停过程中定位到任意点，从任意位置开始加工。
- 强化 PLC 编辑功能，支持脚本编辑，流程控制。
- 可编程输入输出，可编程报警、预警输入。



说明：本文仅介绍无需额外设置即可在 FACut 中使用的基础功能。有关二次坡口、智能余料再利用、激光火焰复合切割等功能，请参考其他手册或与我们联系。

1.2 获取和安装软件

FACut 系统出厂默认预设安装在配套的 [HypTronic3](#) 数控主机，可以直接开机使用。

HypTronic3 主站支持一键还原系统，方便在系统异常时恢复出厂数据。

用户也可以联系供应商或客服人员获得系统安装程序，或自行在柏楚电子[官网](#)及[企业微盘](#)下载最新安装包，方便后续升级、还原使用。



图 1-1 官网安装包下载

1.3 快速使用

快速使用用于在已调试好的机器上进行加工。

开始加工前，应确认系统回过原点、做过电容标定、视觉标定及摆长修正，且 AB 轴无明显偏移。否则，请执行回原点、标定等初步调试工作。

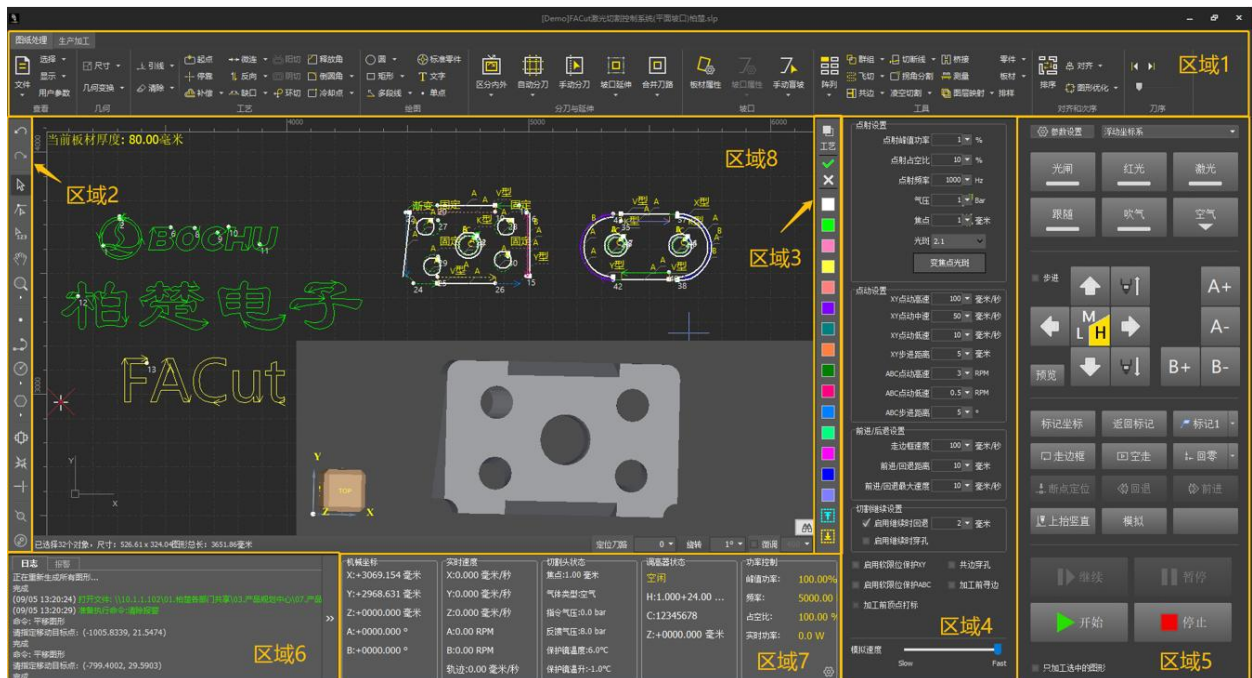


图 1-2 界面介绍



图 1-3 界面介绍（续）

正式开始操作前，首先熟悉一下软件界面。上图将各区域用黄色框标记，并添加了区域序号，以便图文对应。

表 1-1 软件界面介绍

序号	区域名称	区域描述
1	图纸处理栏	图纸处理栏包含了【查看】、【几何】、【工艺】、【绘图】、【分刀与延伸】、【坡口】、【工具】、【对齐和次序】、【刀序】九大功能区，具体功能将在后续章节展开介绍。
2	左侧绘图工具栏	提供了较为全面的绘图操作工具，【炸开】、【裁剪】、【工艺标志点】和【封头端盖】等功能均位于此列。

序号	区域名称	区域描述
3	工艺设置栏	选中对应轨迹后点击不同颜色的方块即可设置不同图层,点击最上方的【 工艺 】可以进行详细的工艺参数设置。
4	参数设置栏	此栏支持进行点射、点动等参数设置,可以通过点击加工控制栏左上角的【 参数设置 】打开或收起。
5	加工控制栏	可以开关光闸、红光等,可以操作切割头进行点动、步进,还可以进行走边框、空走、模拟、上抬竖直等多项操作,在此处可以点击开始加工。
6	日志报警栏	用户的每一步操作、机床的每一步变化都在此呈现,借助日志可以判断某些操作失败的原因,也可以将日志导出给技术支持人员协助解决生产加工问题。
7	状态监控栏	可以在该区域右下角设置想要显示在界面上的五个模块,便于观察机床运动加工情况等。
8	绘图区	图纸主体呈现在此处,选中图形时区域左上角会提示坡口属性,点击右下角望远镜图标可以对图形进行三维预览,区域底部还支持刀路定位、图形旋转和微调等。
9	生产加工栏	如图 1-3 所示,包括【 文件 】、【 机床 】、【 设置 】、【 加工辅助 】、【 工具 】等区块,如果在平台配置工具中开启了二次坡口功能,则二坡相关的设置也显示在生产加工栏。

FACut 的简要加工流程如下:

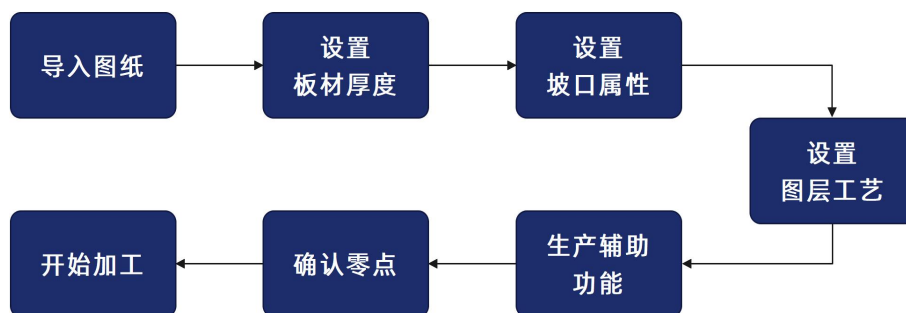


图 1-4 FACut 简要加工流程

1.3.1 导入图纸

点击【文件】→【打开文件】，可以选择【打开文件】、【导入 DXF 文件】或【导入 SLP 文件】。选中任一导入图纸的方式，将弹出选择图纸的对话框。对话框右侧区域支持预览文件的加工图形以及图形尺寸。

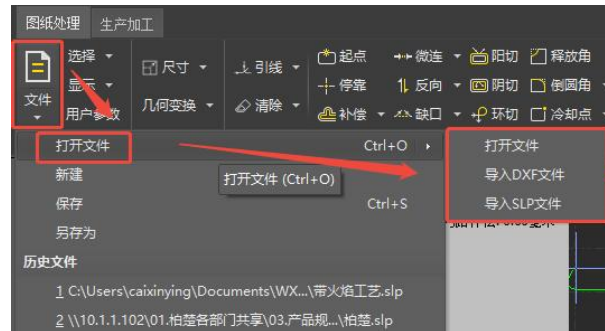


图 1-5 导入图纸

说明：导入*.bcnc 文件或由*.bcnc 转存的*.slp 文件时，将提示“打开坡口 G 代码文件，已禁用部分图形操作”，同时软件内禁用释放角、倒角、桥接、自动分刀、手动分刀、坡口延伸、坡口属性、手动盲坡、引线等功能。

1.3.2 设置板材厚度

点击【图纸处理】下的【板材属性】，设置相关参数。



图 1-6 板材属性



图 1-7 修改板材属性

1.3.3 设置坡口属性

选中需要添加坡口的刀路，点击【图纸处理】下的【坡口属性】，设置相关参数。

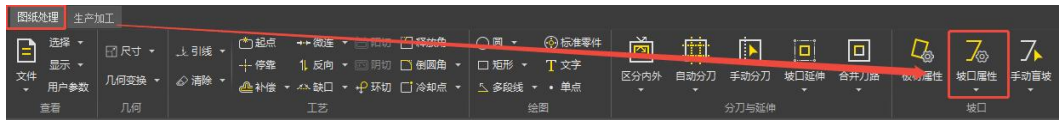


图 1-8 坡口属性

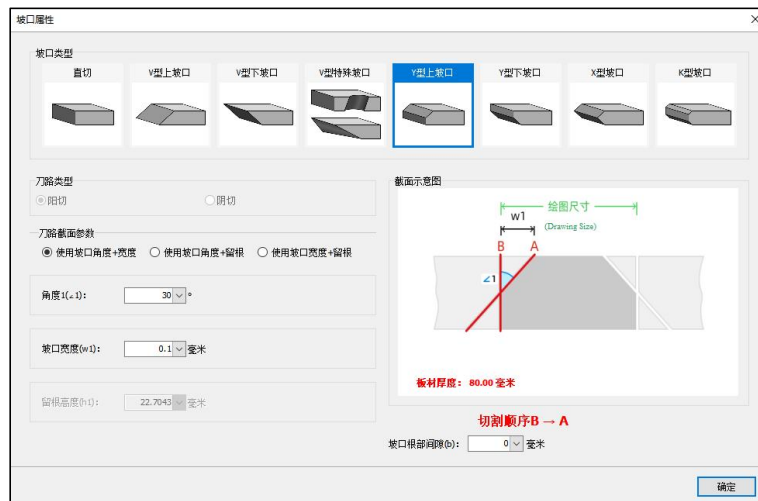


图 1-9 设置坡口属性

成功添加坡口后，选中零件，点击绘图界面右下角的望远镜图标，可预览所生成坡口零件的三维模型。

预览过程中：

- 按住鼠标左键并拖动可平移该三维模型。
- 滚动鼠标滚轮可放大缩小模型。
- 按住鼠标滚轮并拖动，则可以旋转该三维模型。
- 单击绘图界面空白处退出预览模式。

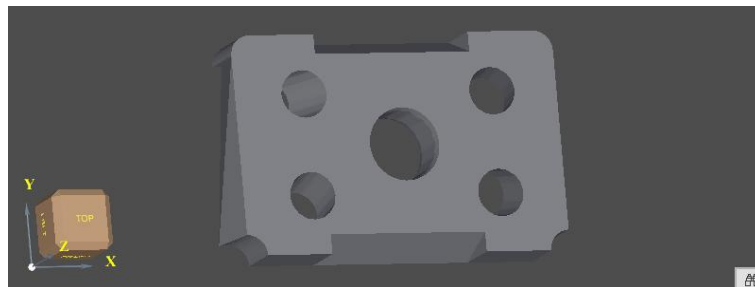


图 1-10 三维模型预览



说明：一次仅支持预览单个零件。

1.3.4 设置图层工艺

选取零件或轨迹，点击右侧图层工具栏即可设置对应图层，每一刀路可独立设置为任意图层。

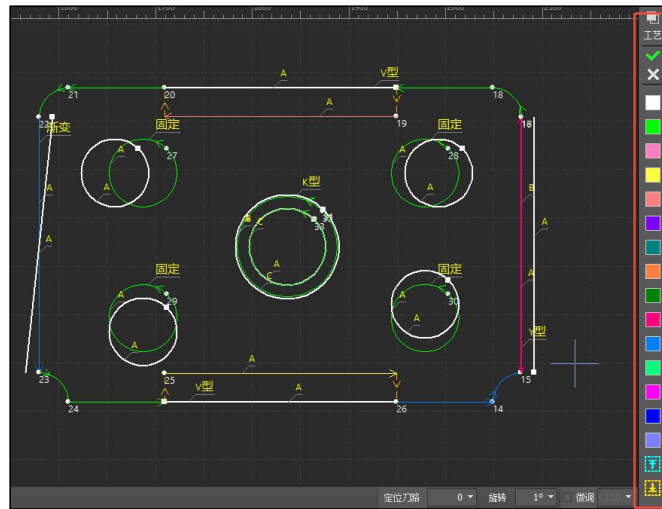


图 1-11 工艺图层设置

可以在【工艺参数设置】直接读取工艺库内相应的工艺参数，或分别设置具体的穿孔、切割等工艺参数。

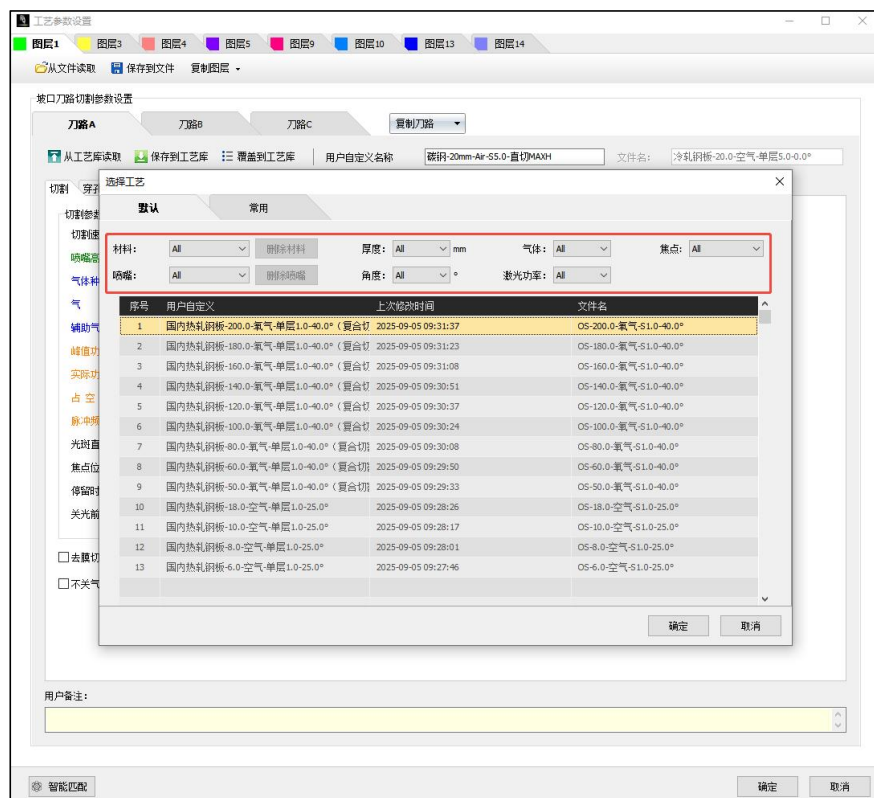


图 1-12 从工艺库读取



说明：FACut 的工艺库数据存储单元面向的是刀路而不是图层。

1.3.5 生产辅助功能

实际切割前后，生产辅助包含如下功能：

- 电容寻边：切割前沿板边寻找板材顶点并计算偏转角度，然后同步修正加工图形的角度，确保图形与板材平行加工。提高板材利用率、减少人工抬板校准工作量，提高设备自动化运行效率。
- 电容标定：当电容跟随产生报警、跟随状况异常或更换喷嘴后，可通过【电容标定】模块快速在预设标定板上一键标定。
- 探板切割：加工坡口刀路时，按照指定速度在跟随状态下提前运行一遍加工轨迹，通过采样数据补偿板材形变。若在全局参数中勾选【实时探板】，则在加工**定姿态坡口刀路**时可以省略提前运行一遍加工轨迹的过程。

1.3.6 确认零点

在工作台右上角设置【浮动坐标系】或者【工件坐标系】，同时可以通过【回零】的侧边下拉框跳转历史零点。



图 1-13 工作台

1.3.7 开始加工

正式加工前，请确认设备无异常报警，待加工图纸、工艺、零点、辅助功能正确。可通过【走边框】再次确认可加工的图纸是否位于板材边界以内，通过【模拟】观察加工顺序。

如果板材整体或待加工区域有明显变形或倾斜，可以在全局参数中启用【探板切割】，然后点击操作栏中的【开始】按钮即可加工图形。

第 2 章 图形操作

FACut 提供丰富的图形绘制与编辑功能,支持用户在软件中直接完成从几何建模到切割路径生成的全过程。本章介绍各类基础图形操作以及关键的分刀、延伸和坡口属性设置相关功能。

2.1 图形查看

2.1.1 图纸文件

FACut 支持【打开文件】、【新建】、【保存】、【另存为】图纸文件,也支持导入*.dxf 或 *.slp 文件。通过【文件】的下拉菜单可以快速打开历史文件。

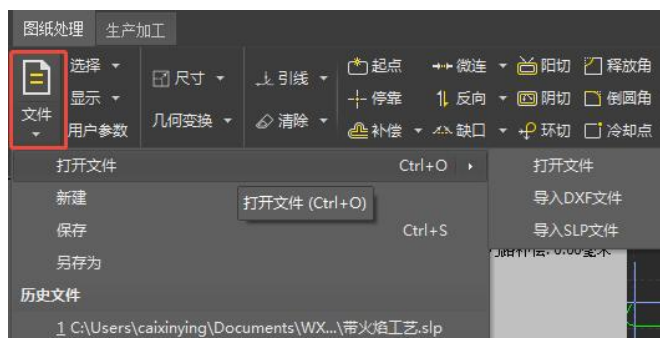


图 2-1 文件

- 打开文件：直接替换当前文件。
- 导入文件：导入图纸以浮动形式跟随鼠标移动, 点击目标位置即可插入, 不影响现有内容。

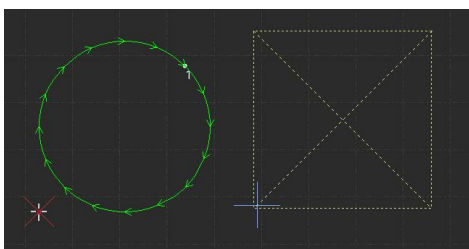


图 2-2 导入文件-浮动状态

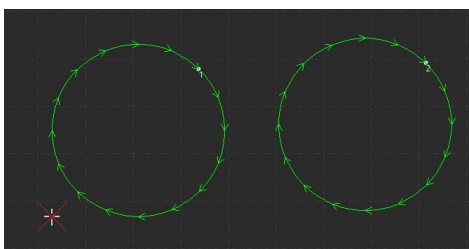


图 2-3 导入文件-导入完成

2.1.2 图形选择

FACut 提供丰富的图形选择方式。

- 点选：单击图形即可选中。
- 框选
 - 从左向右拖动（蓝色实线框）：仅完全包含在矩形内的图形（左图 BC）会被选中。
 - 从右向左拖动（青色虚线框）：任意部分在框内的图形（右图 ABCD）均会被选中。



图 2-4 框选示意图

按住【Shift】键可在不取消原选项的前提下选中新图形。



图 2-5 选择

此外，【图纸处理】→【查看】→【选择】的下拉菜单中提供多项高级选择工具：

- 基础操作：全选、反选、复制、粘贴、剪切、删除、取消选择、带基点复制。
 - 取消选择：也可通过点击空白区域实现。
 - 带基点复制：选中一个点，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。

- 图形操作：选择不封闭图形、选择相似图形、选择所有外模/内模，选择所有小于指定尺寸的图形、按类型选择。
- 图层操作：选择图层、锁定图层。
 - 锁定图层：默认锁定背景图层。
- 单边选择所有刀路：勾选后，针对复合型坡口，选中其中一条刀路时就可以选中所有刀路。
- 批量修改：在选中底图后，可对相似图形批量执行几何变换、添加工艺、设置坡口或排序，并可指定结果作用范围。

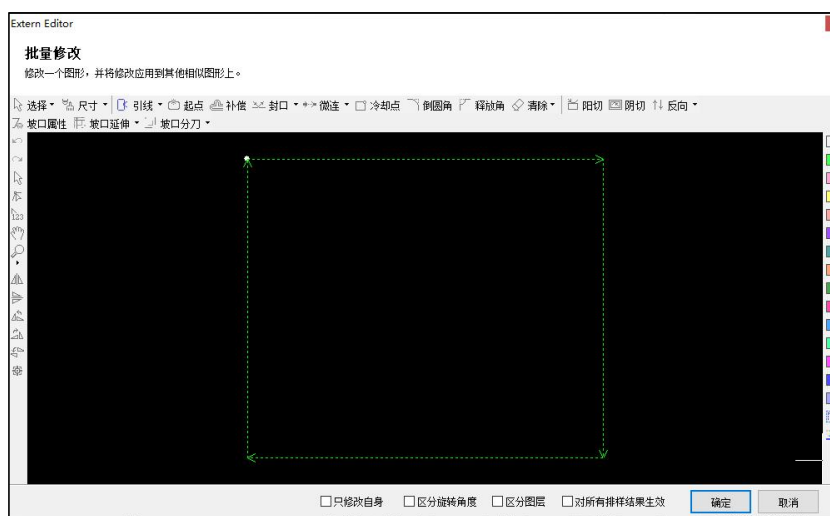


图 2-6 批量修改界面

2.1.3 图形显示

【图纸处理】→【查看】→【选择】的下拉菜单中提供多项图形查看工具。

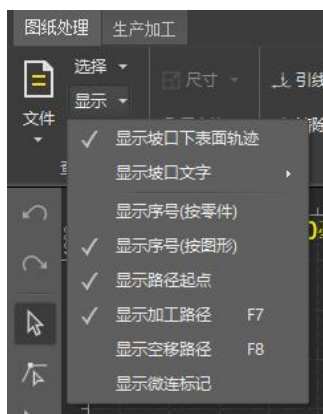


图 2-7 【显示】下拉选项

具体包括：

- 显示坡口下表面轨迹：坡口的下表面轨迹以白色实线显示。
- 显示坡口文字：
 - 显示坡口类型：例如，对于 X 型坡口，将以黄色文字显示【X 型】。
 - 显示坡口参数：例如，对于 X 型坡口，将以黄色文字显示【X 上 15°下 30°】，包含其坡口类型、坡口角度等内容。

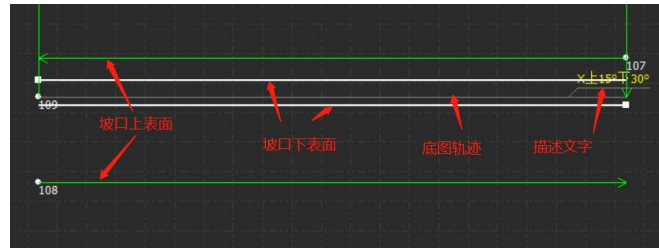


图 2-8 坡口显示

- 自定义坡口显示：在弹窗中配置不同坡口类型的显示内容。



图 2-9 自定义坡口显示信息



说明：导入*.bcnc 文件或由*.bcnc 转存的*.slp 文件时，将禁用【显示坡口文字】功能。

- 显示序号（按零件）：如果将图形设为群组，则群组作为一个整体仅显示一个序号。
- 显示序号（按图形）：针对群组内的每个图形都会显示对应序号。
- 显示路径起点：以白色小圆点显示。
- 显示加工路径：以绿色箭头显示。
- 显示空移路径：以黄色带箭头的虚线显示。
- 显示微连标记：以白色线框显示，线段中断。

2.2 用户参数

FACut 支持用户根据自身使用习惯配置自动优化、绘图板及导入参数。

2.2.1 自动优化

设置【自动优化】选项后，在导入*.dxf/*.plt 等外部文件时，系统将根据设定参数自动优化原图，包括【去除极小图形】、【去除重复线】、【合并相连线】、【自动平滑】等。同时也支持自动排序、单位设置、图层映射等。

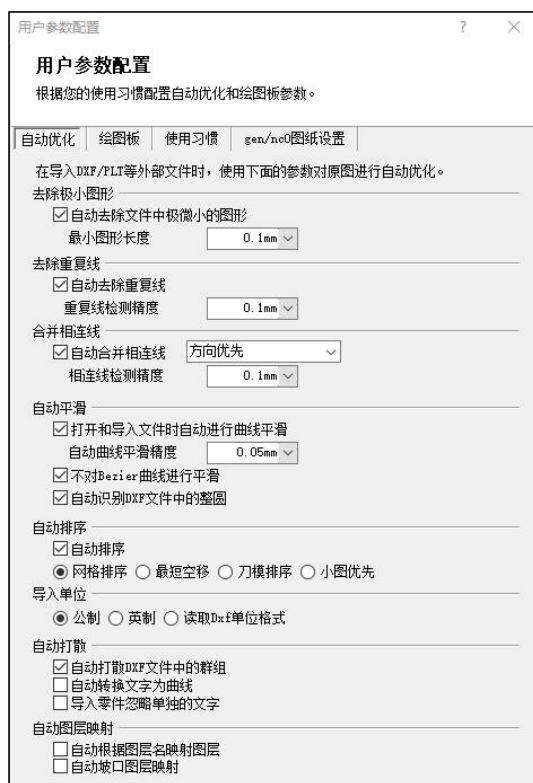


图 2-10 自动优化

部分自动优化相关参数介绍如下表所示：

表 2-1 自动优化参数

参数名称	参数介绍
去除极小图形	删除小于设定长度的微小图形，避免显示异常或加工偏移。
去除重复线	根据设定的检测精度清理重合图形，仅保留一条线。
合并相连线	将看似连接但未相连的图形合并，需设定合并的优先策略和检测精度。
自动平滑	在文件打开或导入时自动进行曲线平滑，可设置平滑精度；支持忽略 Bezier 曲线；支持自动识别*.dxf 文件中的整圆。

参数名称	参数介绍
自动排序	导入图纸后自动排序，可选择网格排序、最短空移、刀模排序或小图优先。
导入单位	支持公制、英制或读取*.dxf 文件自带单位。
自动打散	导入时可自动打散*.dxf 群组；将文字转换为曲线；忽略单独文字。
自动图层映射	支持根据图层名称自动映射，支持自动坡口图层映射，可参考 图层映射 。

2.2.2 绘图板

通过设置【绘图板】参数，可提高绘图精度与操作效率。绘图过程中，FACut 可根据设置自动吸附至网格、图形关键点、边界或特征点，也可启用对象捕捉并设定捕捉精度。

用户可通过勾选不同绘图元素控制绘图区的显示内容，优化绘图体验。



图 2-11 绘图板

2.2.3 使用习惯

用户还可以根据【使用习惯】设置通用、排样、寻边设置等参数。系统将在启动软件或打开图纸时，根据勾选项自动执行相应操作。

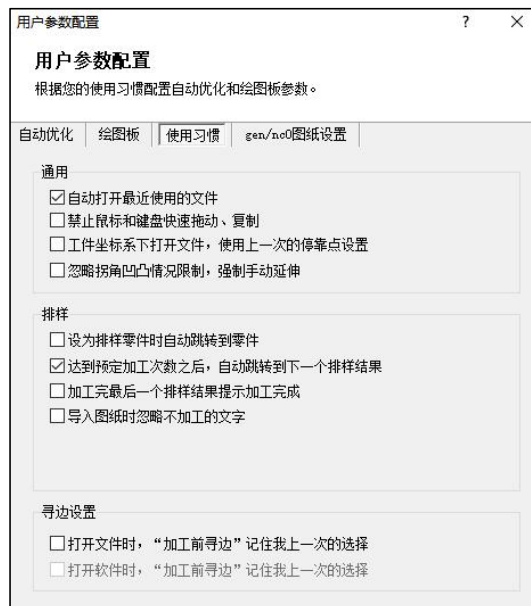


图 2-12 使用习惯

2.2.4 Gen/nc0 图纸设置

导入*.gen/*.nc0 图纸时，支持设置自动优化、图纸旋转、坡口设置等参数。



图 2-13 Gen/nc0 图纸设置

2.3 几何变换

2.3.1 尺寸

FACut 提供 7 项快速尺寸变换，并支持指定基点和倍率的交互式缩放。单击【尺寸】或下拉菜单中的【修改尺寸】可直接调整所选图形的尺寸。



图 2-14 尺寸变换及修改

当锁定状态开启时，长度与宽度按原图比例缩放。

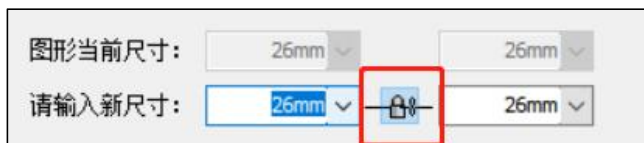


图 2-15 尺寸比例锁定

若需分别设置长度与宽度，可点击按钮解除锁定。

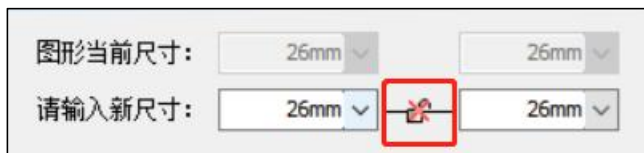


图 2-16 解除尺寸锁定

【缩放中心】可定义缩放后新图形与原图形的位置关系。例如选择【左上】，则表示变换之后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进行缩放。

说明：设置坡口属性后再修改尺寸可能会导致刀路错误，FACut 禁止对坡口图形进行非均匀尺寸变换。

2.3.2 几何变换

【几何变换】菜单提供平移、镜像、旋转等常用功能。操作时，先选中目标图形，再在菜单中选择所需变换方式，并根据界面下方日志栏提示完成操作。



图 2-17 几何变换

绘图区右下角提供【旋转】和【微调】快捷功能：

- 定位刀路：输入刀路序号可快速定位到目标刀路并局部放大。
- 旋转：输入角度后，选中图形，按下 A/D 可以逆时针/顺时针旋转目标角度，按下 W/S 可以逆时针/顺时针旋转 90°。
- 微调：勾选【微调】并输入距离，选中图形后按方向键即可向目标方向平移指定距离；如果在按住【Ctrl】的同时按下方向键，则可以在目标距离上复制选中图形。

2.4 图形绘制

2.4.1 常规图形绘制

界面左侧快捷工具栏支持完成孤立点、多段线、圆形、多边形等常规图形绘制；其中圆形绘制支持整圆、三点圆弧、扫描式圆弧和新椭圆；多边形绘制支持矩形、圆角矩形、多边形及星形。

界面上方的绘图工具栏功能则更加全面，支持完成圆形、标准零件、矩形、文字、多段线及孤立点的绘制；其中圆形多了【替换圆形定位孔为孤立点】的功能，矩形又细分为跑道形和圆角矩形，多边形和星形的绘制则归入多段线。

2.4.2 文字

FACut 支持输入文字和文本转曲线。点击【文字】，在目标位置单击鼠标即可插入文字，新插入的文字将被自动选中。



图 2-18 文字入口

选中文字后，工具栏会显示【文字】分页，可修改文字内容、样式及大小，并支持通过【尺寸】、【几何变换】快速调整。



图 2-19 文字参数设置

点击【转为曲线】后：

- 转换后的文字不再依赖字体文件，在无字体环境下仍可正确显示。
- 文字将变为不可编辑的矢量图形，防止字体属性被误改，确保显示一致性。

2.4.3 标准零件

点击【标准零件】可打开标准零件列表窗口。



图 2-20 标准零件入口

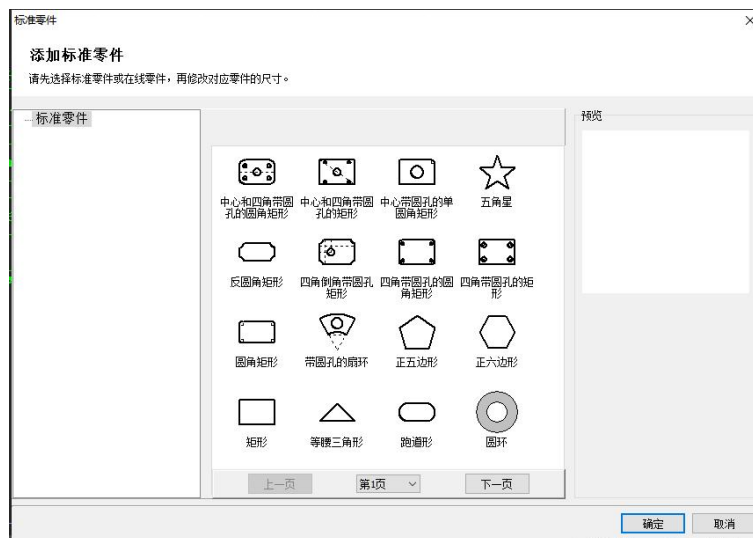


图 2-21 标准零件列表

选择零件类型后，可在二级页面设置相关参数。



图 2-22 标准零件参数设置

2.4.4 测量

点击【测量】，在图纸上依次选择两点，系统将显示引导线及测量结果，数值会同步显示在绘图信息栏。按右键或【ESC】退出测量状态。

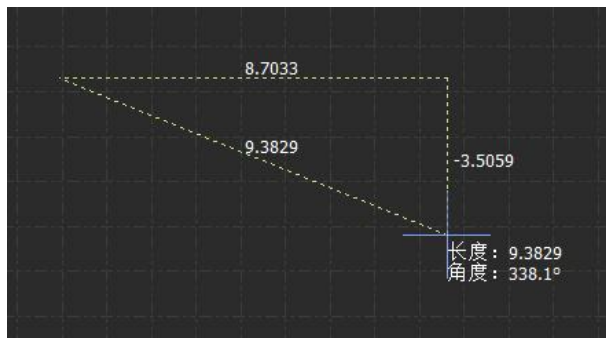


图 2-23 测量示意图

2.4.5 图形优化

FACut 在导入外部图形时会自动执行优化。具体参数可以在【[用户参数](#)】→【自动优化】配置。



图 2-24 用户参数

若需手动优化，可使用【图形优化】功能，支持执行合并相连线、去除小图形等操作。



图 2-25 图形优化



说明：图形优化针对底图，注意与【分刀】操作区分使用。

2.4.6 对齐

选中目标图形，通过【对齐】菜单可快速实现图形对齐，支持多种对齐方式及多选操作。

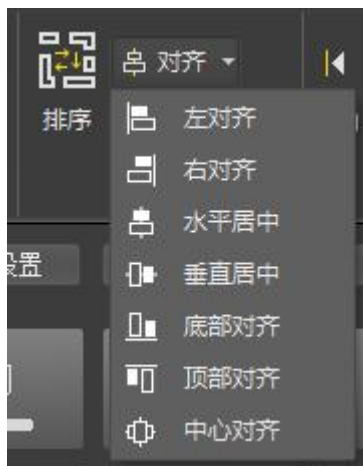


图 2-26 对齐

2.4.7 封头端盖

FACut 支持在圆锅形非平面上加工封头孔，包括封头竖直孔、封头法向孔以及投影法向孔，并提供法向圆孔快捷设置功能。封头端盖功能目前要求提供俯视视角的二维图纸。详情请参阅 [FACut 封头孔功能说明](#)。

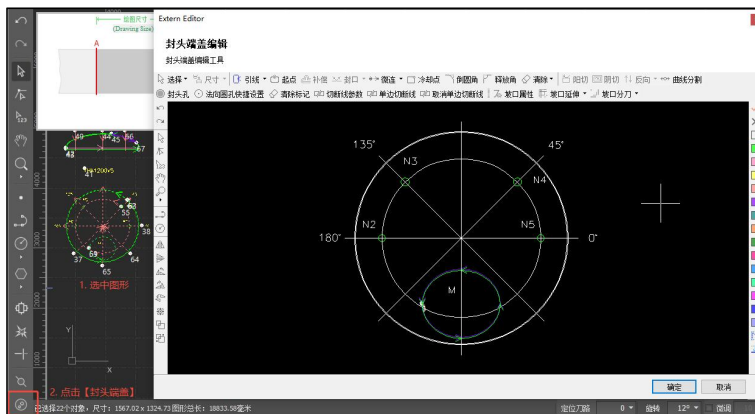


图 2-27 封头端盖编辑



说明：

1. 封头孔的起点应位于图形中轴线上。
2. 设置封头孔后，图形将自动设为群组，须先打散后才能设置坡口。

2.5 分刀与延伸

2.5.1 区分内外

FACut 根据图形的包围关系自动判断内外模（阴阳切）属性。系统始终将最外层图形识别为外模（阳切），外模的下一层识别为内模（阴切），依次类推。不封闭的图形无法形成有效层次。

选中刀路后，可在绘图界面左上角查看其阴阳切属性。

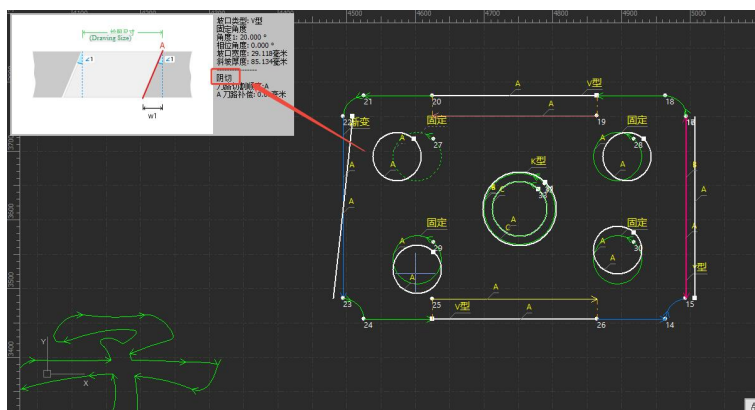


图 2-28 查看图形属性

对于*.gen 和*.nc0 图纸，可在【图纸处理】→【用户参数】→【gen/nc0 图纸设置】中勾选【自动调整 gen 图纸的阴阳切】和【自动调整 nc0 图纸的阴阳切】，以在导入时自动识别阴阳切。

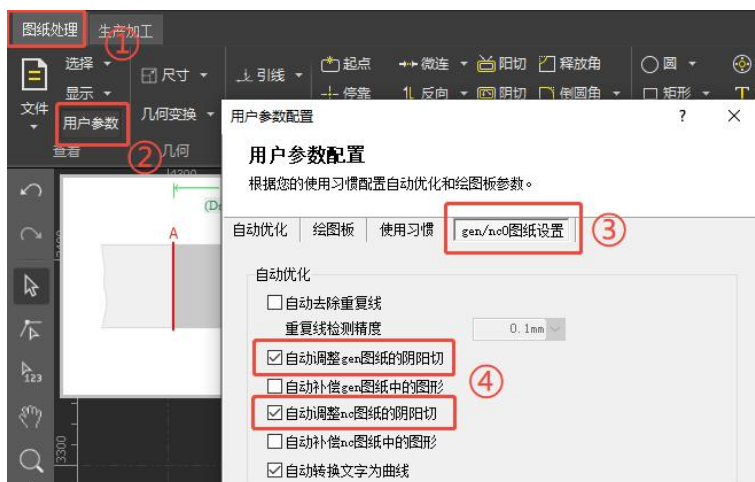


图 2-29 自动调整阴阳切

打开*.dxf、*.dwg 等外部文件时，需先点击【区分内外】再进行 CAD 操作，否则将出现图示报错。对于*.slp、*.bcnc、*.txt 等图纸，可以直接进行操作。

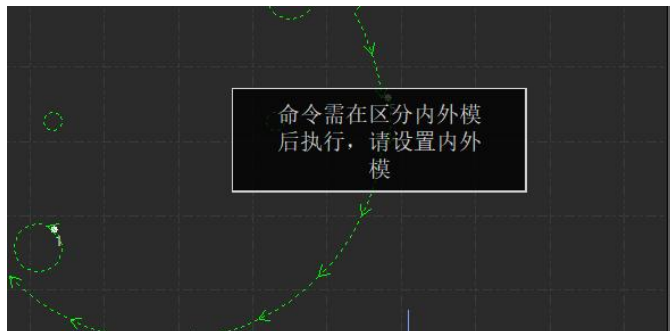


图 2-30 请设置内外模

如果在编辑过程中对图形做了更改，导致内外模关系发生了变化，需要再次区分内外模时，可以通过以下方式重新区分内外模

- 单击【排序】按钮，任意排序方式均可自动区分内外模。
- 打开【引线】下拉菜单，选择【区分内外模】。



图 2-31 排序、区分内外模

- 单击【区分内外】或其下拉菜单，对选中图形或整个绘图区域重新区分内外。

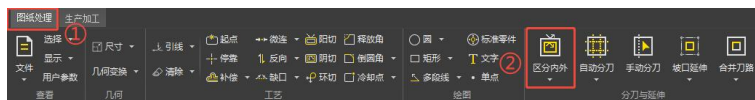


图 2-32 区分内外

- 单击【阴切】/【阳切】，手动指定选中图形的阴阳切（内外模）属性。



图 2-33 阴切

说明：自 FACut2025B (10.2502.2.0) 起，软件不再支持在坡口属性中手动设置坡口阴阳切，请通过上述方式正确设置图形的阴阳切属性。

2.5.2 自动/手动分刀

当一刀切无法满足加工稳定性或精度要求时，可使用【图纸处理】→【分刀与延伸】中的【自动分刀】或【手动分刀】功能，实现分刀切割。

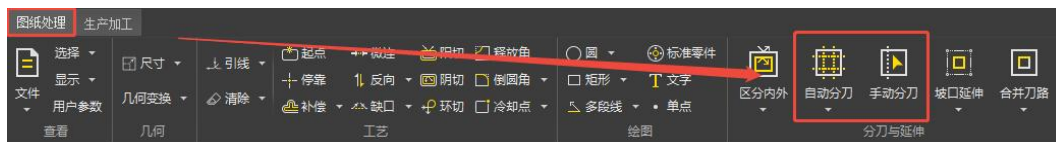


图 2-34 自动分刀与手动分刀

- 自动分刀：默认在零件拐点处添加分刀节点。
- 手动分刀：可在连续刀路上自由添加分刀节点。

分刀后，底图仍保持完整，不会被打散，具备以下特征：

- 拖拽操作仅作用于整个零件。
- 不同刀路可以分别设置坡口属性与图层信息。
- 单轨迹属性判断以零件整体为准。
- 针对某些角度比较大的拐角，生产过程中一刀切即可满足精度，因此 FACut 也支持设置自动分刀参数。



图 2-35 自动分刀参数设置

- 点击【自动分刀】→【自动分刀参数】，打开参数设置窗口。
- 启用并设定分刀角度后，图形拐角角度 $\leq$ 设定值时自动分刀，大于设定值时保持一刀切。
- 凹角默认不分刀。
- 该参数默认不启用，支持参数记忆，默认为 120°。

2.5.3 坡口延伸

添加坡口后，一般会保证轨迹闭合以确保零件完整，但在一些复杂情况或者增加补偿后，会出现加工轨迹不封闭的现象。

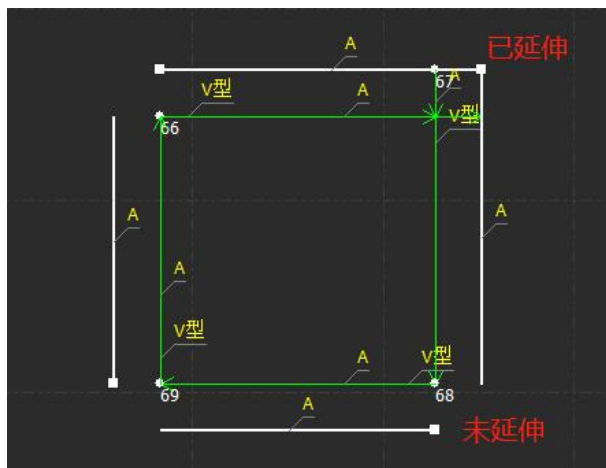


图 2-36 坡口延伸

此时可选中不封闭的两端轨迹，点击【坡口延伸】以保障轨迹的合理性：

- 手动延伸：手动选择需延伸的边。
- 自动延伸：自动延伸选中图形的所有坡口。
- 全局延伸：对当前界面所有满足延伸条件的坡口执行延伸。

若需要取消延伸，选中图形后，在【坡口延伸】下拉菜单中选择【取消坡口延伸】。

2.5.4 合并刀路

将已分割的刀路重新合并为一条连续刀路时，可根据需求选择：

- 合并刀路：按住 Shift 键多选刀路，点击【合并刀路】以合并未设置坡口的轨迹。
- 重置刀路：通过【合并刀路】下拉菜单中的【重置刀路】恢复图形为底图状态，清除所有工艺、图层与坡口属性。

2.6 坡口设置

2.6.1 坡口属性

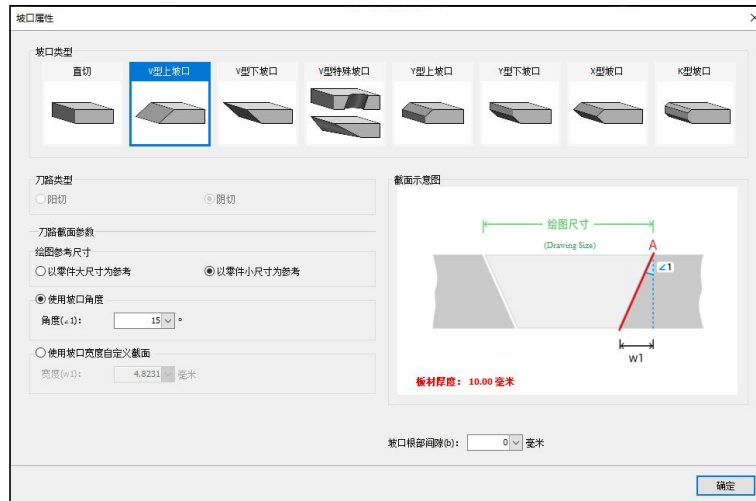


图 2-37 V 坡参数

选中需要添加坡口的刀路，点击【坡口属性】进入坡口属性设置界面，按示意图确认上下表面及阴阳切方向后填写参数并确认保存，图中深色部分表示所需零件。如果零件阴阳切有误，请通过[区分内外](#)调整。

常规 V 坡需设置【角度 1】和【绘图参考尺寸】，也支持【使用坡口宽度自定义截面】。【绘图尺寸】指需要添加坡口的图形的尺寸；零件大/小尺寸在阳切时指零件最大/最小尺寸，在阴切时指板材最大/最小尺寸。

表 2-2 V 坡形状参数与截面示意图

	以零件大尺寸为参考		以零件小尺寸为参考	
	阳切	阴切	阳切	阴切
上坡口				
下坡口				

若切割后需贯穿圆管/方管并焊接，请选择【V 型特殊坡口】中的【固定角度 V 坡】并设置【起始角度】和【相位角度】；如需加工渐变坡口，请选择【V 型特殊坡口】中的【渐变角度 V 坡】，并针对起始/终止角度分别设置【起始角度】和【终止角度】。

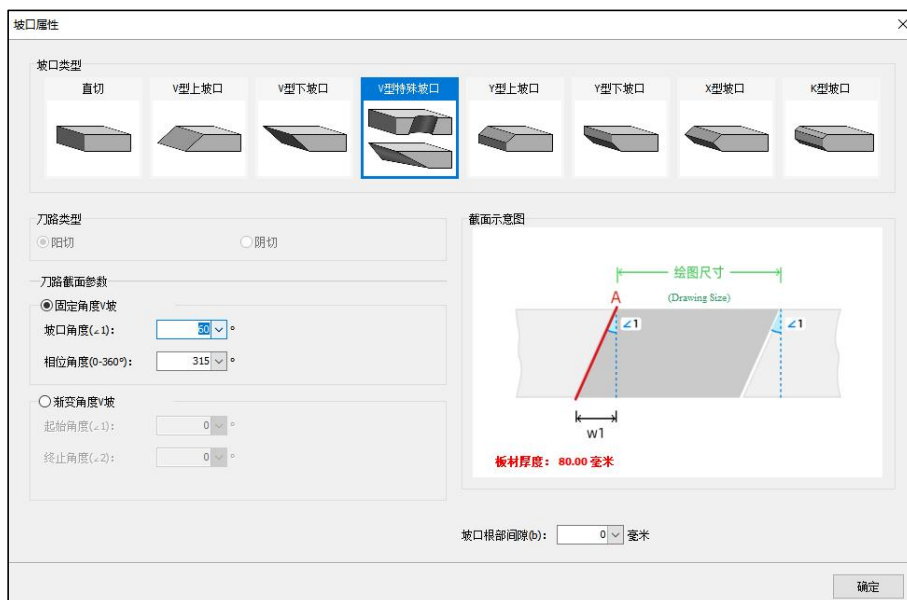


图 2-38 固定角度 V 坡参数

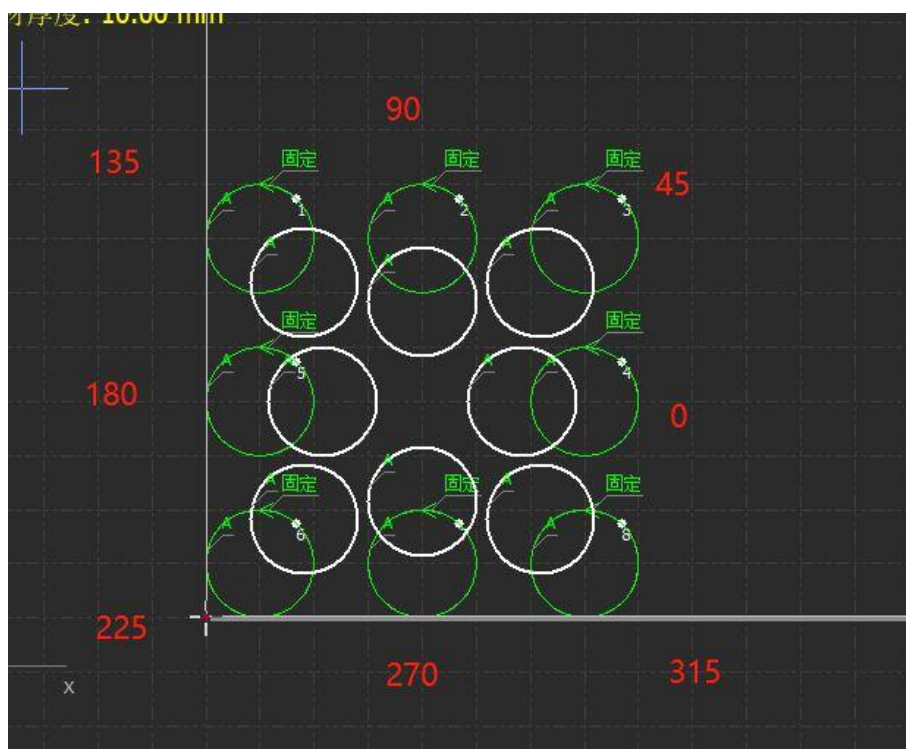


图 2-39 固定角度 V 坡示意图

设置固定角度坡口后，上表面与下表面的相对位置和相位角的关系如上图所示。



说明：渐变角度坡口仅适用于非封闭刀路！

设置 Y 型坡口时，支持【坡口角度+宽度】、【坡口角度+留根高度】以及【坡口宽度+留根高度】三种刀路截面参数。勾选对应组合后填写相应参数。

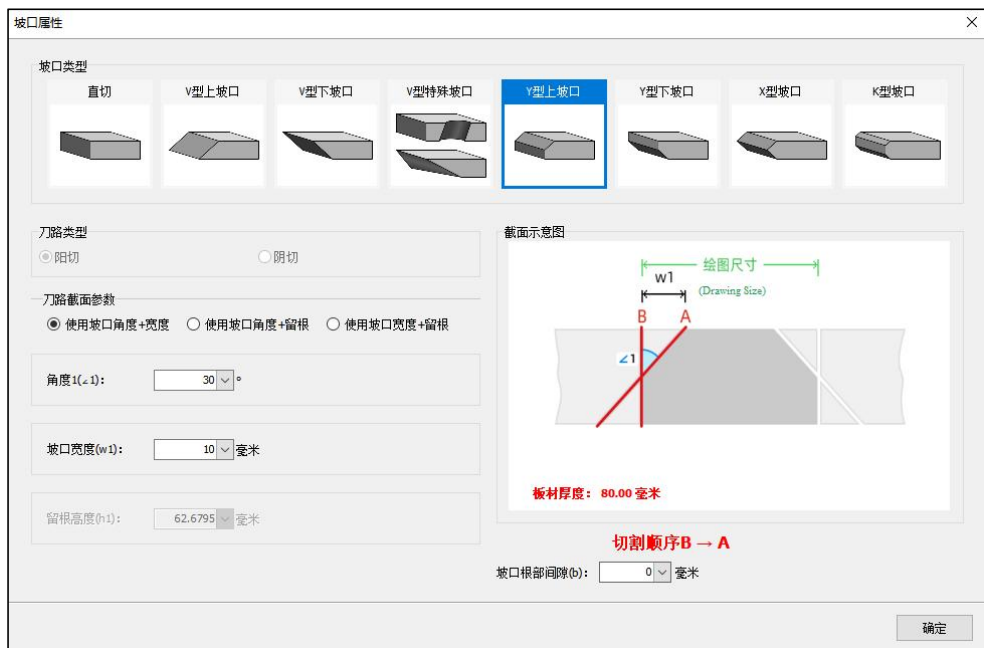


图 2-40 Y 坡参数

设置 X 型坡口时，支持【坡口角度+上坡口宽度】、【坡口角度+上坡口高度】以及【上坡口宽度+上坡口高度】三种刀路截面参数。

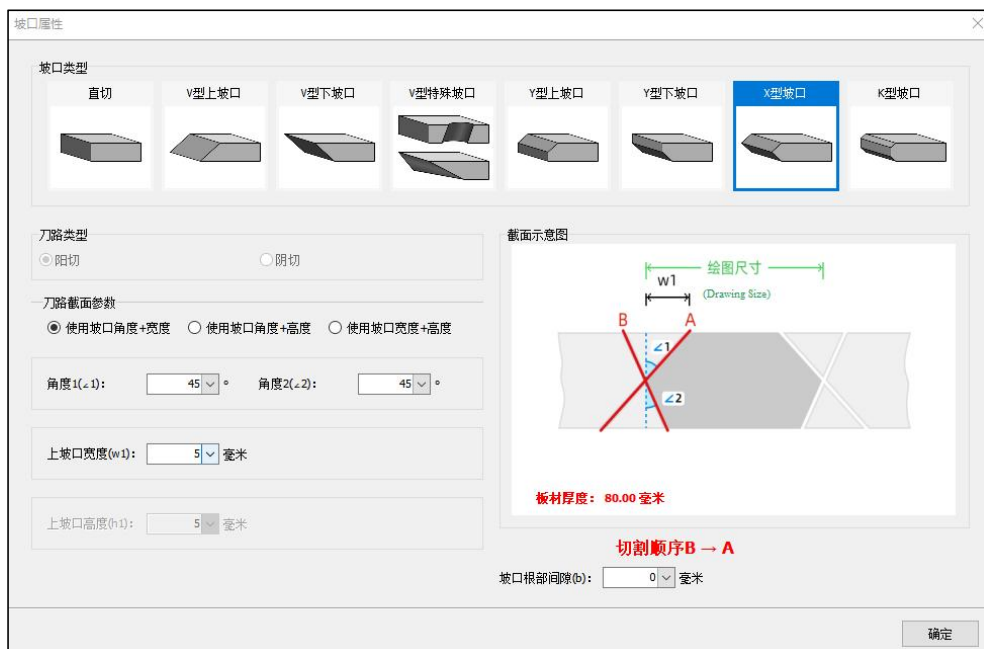


图 2-41 X 坡参数

设置 K 型坡口时，支持【坡口角度+上下坡口宽度】、【坡口角度+上下坡口高度】以及【上下坡口宽度+上下坡口高度】三种刀路截面参数。

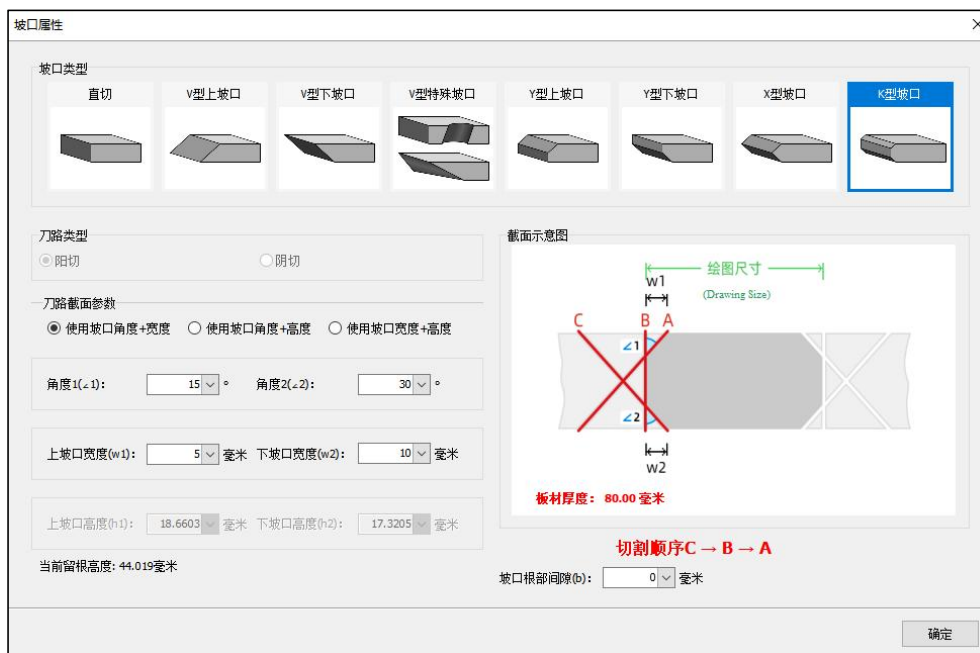


图 2-42 K 坡参数

为满足焊接的全熔透要求，可为各类坡口设置【根部间隙】（位于截面示意图下方），以保证焊液与焊件良好接触。

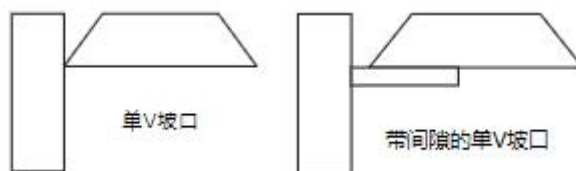


图 2-43 坡口间隙示意图

2.6.2 特异坡口生成

FACut 具备生成“天圆地方”类特异坡口的功能，支持将两条形状不同的直切轨迹生成上下表面不同形状的特异坡口。在生成特异坡口时，首先需选中拟添加坡口的两条直切轨迹，接着点击【坡口属性】下拉菜单中的【特异坡口生成】选项，进入特异坡口设置界面。

进入界面后，将自动完成上下表面刀路设置，可以点击【上下表面切换】进行修改。

上下表面刀路轨迹方向相反时，将提示【上下表面线方向不一致】。选中任一轨迹，点击【反向】即可。

点击【绘制法向量切换】并设置【法向量密集度】后，可以看到上下表面对应点的连线。

系统可在模拟加工阶段检测切割头偏摆是否超出复合角度限制；若超限则报错“机械运动范围超过软限位”，需调整起点或重新对齐起点方向，使起点连线朝向图形几何中心。

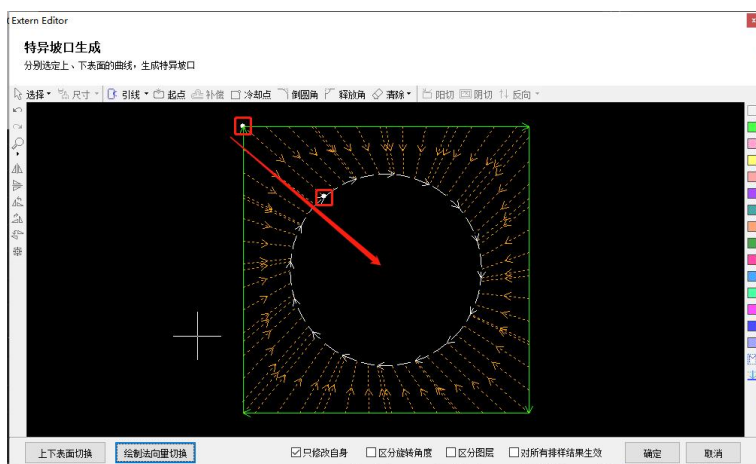


图 2-44 特异坡口法向量

若要将一组相同的上下表面图形批量设置为特异坡口，需取消勾选【只修改自身】；如这些图形只在角度上存在不同，可勾选【区分旋转角度】实现批量处理。此外，特异坡口支持区分图层，并支持对所有排样结果生效。

若要修改已设好的特异坡口，选中图形后点击【特异坡口生成】，可再次进入特异坡口编辑界面。选中特异坡口后，使用【特异坡口还原】可将其恢复为底图。

说明：绘制“天圆地方”的特异坡口进行打样时，可先绘制一 100×100 的正方形，并在其内部绘制一个尺寸相近的圆形，随后选中两个图形，设置【中心对齐】。注意将两条轨迹的刀路方向和起点调整至朝向一致。

2.6.3 盲坡口设置

盲坡口功能允许在同一刀路上按段参数化设置多段相邻的直切/坡口，使机床能在刀路任意位置起刀加工坡口，并在段与段之间自动生成过渡线。适用于需在一条边上分段切换坡口类型的场景。

选中目标刀路，点击【图纸处理】→【坡口】→【坡口属性】→【设置盲坡口】。



图 2-45 盲坡口设置

设置【总刀路段数】，在表格中为各段刀路指定坡口类型与长度。

点击【新增刀路段】，在末尾插入一个长度为 0 的新段；若仅剩最后一段未设定长度，可通过【自动补齐未设置段】自动填满整条边。

当前，盲坡口仅支持设置直切和 V 坡，可对 V 坡设置根部间隙。



图 2-46 坡口类型选择

可对多条等长线段同时应用相同盲坡口参数。锁定某段刀路后，对应刀路段变灰且无法编辑。

刀路段默认从起点到终点排列，通过【盲坡口参数反向】可反转顺序。



图 2-47 盲坡口参数反向

为方便复用，FACut 提供盲坡口参数的保存与调用功能：

- 保存到坡口库：保存当前盲坡口为新参数（需设名与厚度）。保存内容包含：厚度、总长度、段数、各段长度与各段坡口参数。
- 覆盖到坡口库：用当前参数覆盖库中某一已有项（名称与厚度不变）。
- 从坡口库读取：
 - 读取参数：当前盲坡口参数直接刷新为所选参数。
 - 插入到段尾：将所选参数插入到当前盲坡口末尾（段数相加，例如 3 段 + 再插入 3 段 → 总段数 6 段）；请注意刀路总长度与段长度关系，避免超长。
 - 如果读取参数时，参数中保存的长度和当前的刀路长度不一致，那么各段长度等比例缩放，已锁定的刀路段长度不变。如果插入到段尾，那么插入的各段刀路不管是否锁定，长度均不变。

除了参数化设置，用户也可以手动生成盲坡口过渡线。

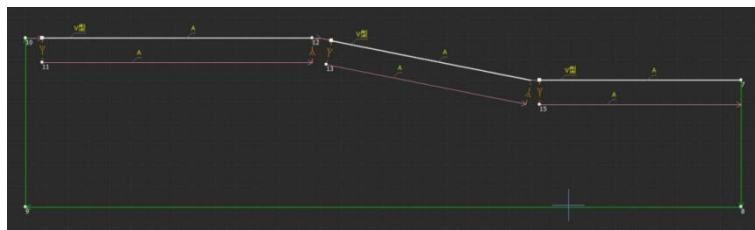


图 2-48 手动盲坡示例

第 1 步 先对各段刀路设置普通坡口；

第 2 步 点击【图纸处理】→【坡口】→【手动盲坡】或下拉菜单的【手动设置盲坡口】；

第 3 步 依次点击相邻两段刀路，系统将自动生成起点与终点间的过渡线；

第 4 步 完成后通过右键菜单或按【ESC】退出。

若需取消盲坡口，可以通过【手动盲坡】→【手动取消盲坡口】，将选中的刀路还原为直切。与【重置刀路】不同，该操作仅影响指定的盲坡口，不会清除零件上其他的坡口设置。



说明：

1. 手动设置盲坡口时，尽量沿刀路方向依次点击设置。
2. 取消盲坡口时，只能一次性选中一整条盲坡轨迹，并将其还原为直切。
3. 只能对未进行过坡口延伸的坡口轨迹手动设置盲坡口。
4. 对于一刀切的坡口轨迹，请勿在分刀、分别设置坡口后再手动添加盲坡口连接线。

第 3 章 工艺设置

本章介绍 FACut 提供的工艺设置相关功能，由于大部分工艺参数都和被切割的材料、使用的激光器、气压等有直接的联系，所以请根据实际工艺要求进行设置。这里提到的所有的参数，包括图片中的参数，仅作为示例，不应该被认为是指导参数。



注意：不恰当或错误的参数可能导致切割效果变差甚至损坏机床，请谨慎设置！

3.1 引入引出线

3.1.1 自动引入引出线

选择需要设置引入引出线的图形，单击图纸处理工艺栏的【引线】或在其下拉菜单选择【引线参数】，在弹窗完参数设置，如下图：



图 3-1 引线

图 3-2 引线参数设置

支持圆弧、直线以及直线+圆弧三种类型，并可选择是否在引入线起点加入小圆孔。

说明：启用【自动选择合适的引入位置】时，系统会根据所选的顶点或长边优先自动确定引入点，原图形的引线位置及参数将被覆盖。若对引线位置有固定要求，可选择按图形总长统一位置或仅修改类型选项。

3.1.2 手工设置引入线

单击工具栏上的【起点】，可手动修改引入线位置。在图形上单击即可调整引入线起点，但不会更改角度和长度。



图 3-3 起点

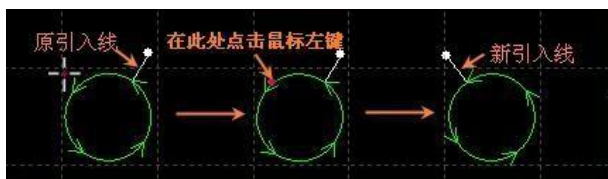


图 3-4 修改引入线位置

若先在图形外单击点 A，然后在图形上单击点 B，则可绘制一条从外部引入的直线。

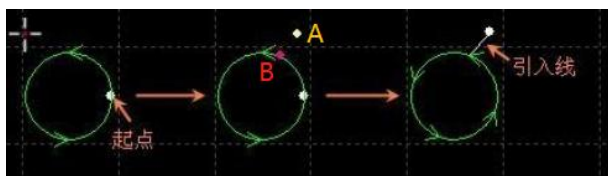


图 3-5 手工设置引入线

3.1.3 检查引入引出线

在【引线】下拉菜单中选择【检查引入引出】，系统将对当前引线进行合法性检查。

对于长度过长的引线，系统会自动缩短以避免与其他图形交叉。

说明：有些分刀切场景本身是需要切割轨迹相互交叉（干涉）的。

3.2 清除

点击【清除】下拉菜单，可清除大部分已添加的图形工艺以及部分异常提示。

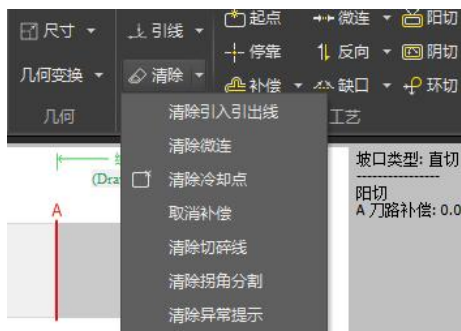


图 3-6 清除

3.3 起点

单击【起点】，在未分刀的图形上直接单击任意位置，即可将起点设置到该点。



图 3-7 起点设置

3.4 停靠

单击【停靠】，可以设置切割头相对于整个加工图形的停靠位置。

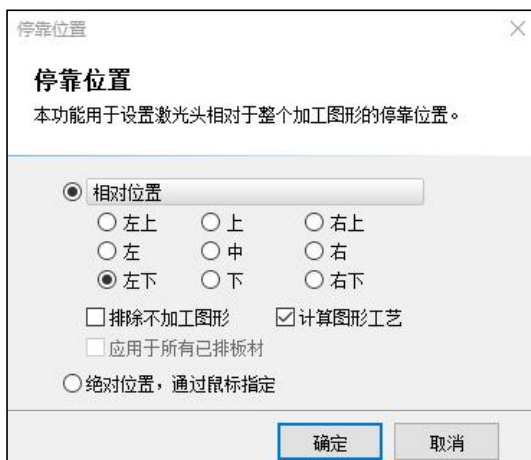


图 3-8 停靠位置

选择【相对位置】的任意选项，即可将停靠点直接移动到指定方位。

- 排除不加工图形：忽略被设置为不加工的图形。
- 计算图形工艺：计算停靠点时考虑引线、补偿等工艺因素。
- 应用于所有已排板材：导入或完成排样可勾选，将当前停靠设置应用于所有已排板材。



图 3-9 停靠位于左下角

3.5 割缝补偿

FACut 支持【内外补偿】和【左右补偿】两种模式。



图 3-10 割缝补偿

补偿宽度应根据实际切割结果测得。补偿后生成的新轨迹在绘图板中显示为绿色或当前图层对应的颜色，原轨迹则为灰白色，仅供参考，不参与加工。加工时切割头始终沿补偿轨迹运行。

割缝补偿提供两种不同的【补偿方式】。非直切时，若选择【割缝宽度】，补偿的宽度沿激光束方向；若选择【表面宽度】，补偿的宽度沿板材表面方向。

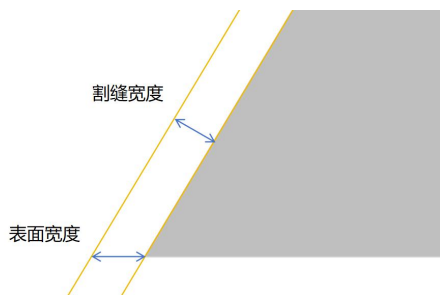


图 3-11 补偿方式

割缝补偿时可以选择对拐角以圆角或直角过渡，如下图所示：

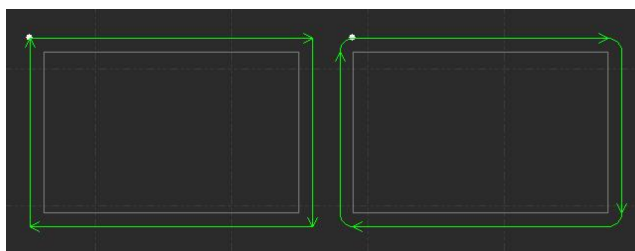


图 3-12 割缝补偿过渡角

从图中可以看出垂线两侧补偿之后可以保证割缝边缘与原图重合，但拐角处则需要过渡。通常圆角过渡能保证在过渡过程中割缝边缘仍然与原图重合，并且轨迹更为平滑。

要取消补偿，可选中图形后点击【清除】下拉菜单中的【取消补偿】，或在补偿设置窗口中点击【取消补偿】。

根据实际需要，可在此界面勾选【补偿后自动延伸】，实现刀路[延伸](#)。

3.5.1 内外补偿

以图形的内外模为依据生成补偿轨迹。



图 3-13 内外补偿

可手动选择全部内缩/外扩，也可以根据阳切/阴切自动判断。支持补偿不封闭图形。

3.5.2 左右补偿

偿以刀路的前进方向为依据，在指定侧生成补偿轨迹。



图 3-14 左右补偿

割缝补偿的方向可设为全部左补/右补。选择【自动选择左右补】时，需要在导入的*.bcnc 文

件中指定“G41/G42 D..”以提供刀路信息，否则将报错“缺少左右补信息”。

 **说明：**多刀路坡口（如 Y/X/K 等），当 ABC 刀路方向相反时，选择全部左/右补会导致坡口错误。

3.5.3 坡口补偿

在内外补偿窗口勾选【启用坡口补偿】，点击右侧齿轮图标，即可针对不同坡口类型、角度等设置对应的补偿参数。

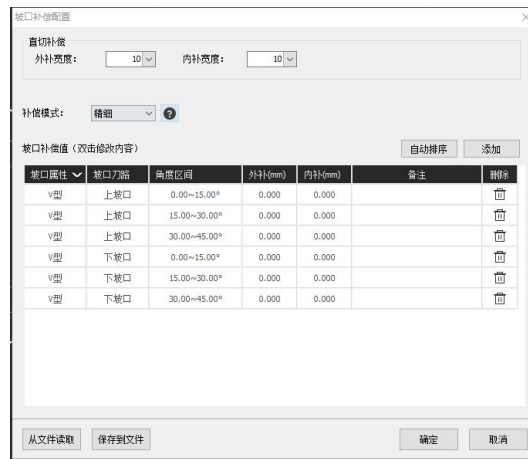


图 3-15 坡口补偿配置

坡口补偿区分【标准】和【精细】模式：

- 标准模式：不区分坡口类型，仅根据上/下坡口和角度区间匹配补偿值；
- 精细模式：按坡口类型（V/Y/X/K 型等）、上/下坡口和角度区间匹配补偿值。

可将坡口补偿参数以文件形式保存、读取，系统会自动识别重叠角度区间。

该界面也支持设置直切补偿，对于未配置角度，则按照默认直切补偿参数生成补偿。

3.6 微连

【微连】用于在轨迹中插入一段不切割的微连接，避免切割完成后零件翘起。切割到该段时，激光关闭。微连在绘图板中显示为一个缺口，若在【显示】中勾选了【显示微连标记】，则会以白色线框标识，如下图：



图 3-16 微连图示

单击【微连】，在图形上单击目标位置即可插入。可连续添加多个微连，直到按下【ESC】取消或切换命令。补偿后轨迹同样可插入微连。



图 3-17 手动微连

首次插入时需设置微连长度，并可选择是否应用于相似图形、修改起点或添加引线。也可通过【修改微连尺寸】更新参数，新的参数会对后续的微连设置生效。

此外，可通过【自动微连】按数量或距离自动生成，如每个图形 10 个微连或每隔 100 mm 插入一个。



图 3-18 自动微连

3.7 反向

选中目标图形后单击【反向】，可改变刀路方向，或在下拉菜单中直接指定为顺时针/逆时针。



图 3-19 反向

3.8 缺口/封口/过切/多圈

在【缺口】下拉菜单中选择相应功能即可。

- 缺口：沿切割轨迹少切一段，防止零件翘起或掉落。
- 封口：清除缺口和过切，恢复为起点终点重合状态。
- 过切：在闭合图形尾部沿轨迹多切一段，防止起点处切不断。
- 多圈：按设定圈数沿轨迹重复切割。

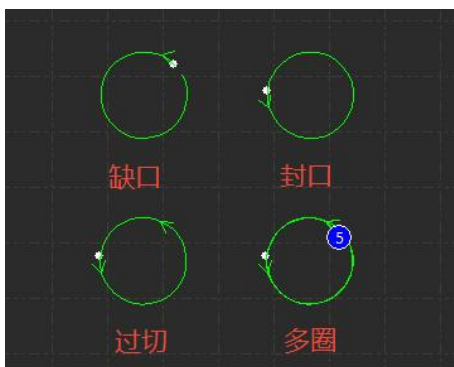


图 3-20 缺口/封口/过切/多圈

单击对应功能后，系统会弹出设置窗口，可设置缺口/过切大小或切割圈数。对新设置的缺口/过切有效，已有设置保持不变。

3.9 环切

选中图形后单击【环切】，可在尖角处优化切割路径，提高加工质量。

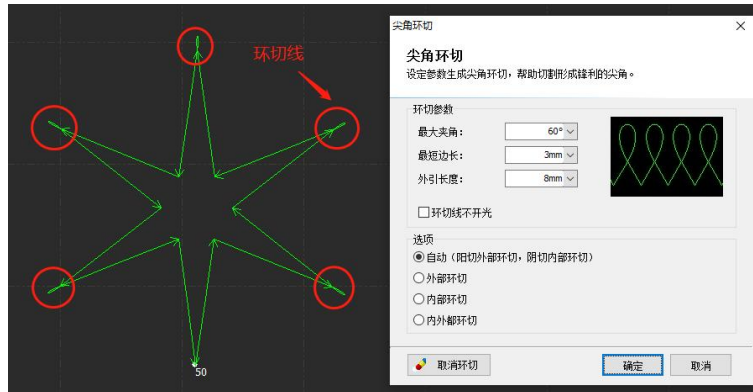


图 3-21 尖角环切

3.10 释放角/倒角

单击【释放角】并选中目标拐角，系统将在拐角处自动生成释放角，便于后续折弯。

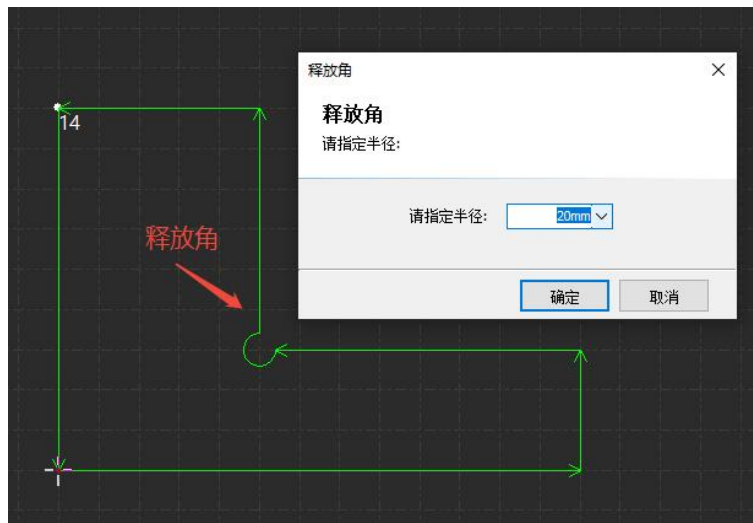


图 3-22 释放角

单击【倒角】，选择倒角类型和参数后，点选目标拐角即可完成设置。

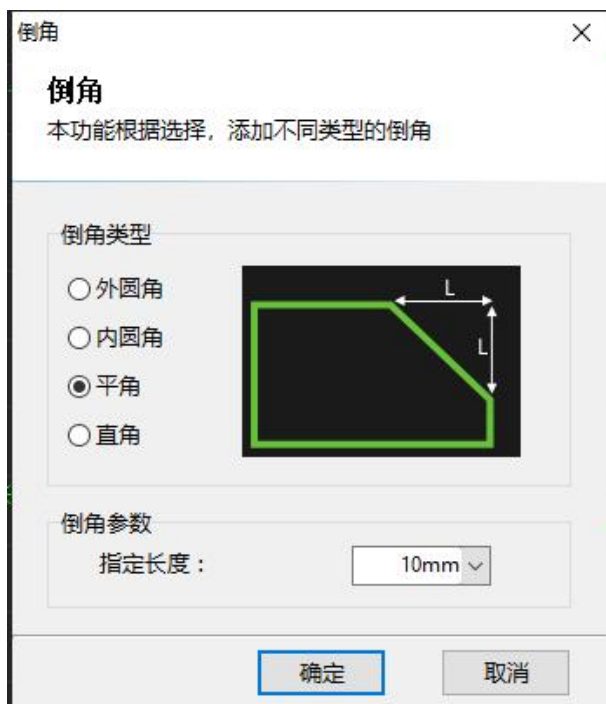


图 3-23 倒角

若需批量处理，可使用【全部倒角】，系统会自动对符合条件的拐角统一添加倒角。

3.11 冷却点

单击【冷却点】，在图形上单击即可添加冷却点。切割执行至此处时，激光会关闭并延时吹气。冷却点在绘图板中显示为一个实心白色点，如下图：

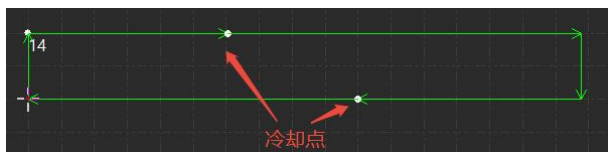


图 3-24 冷却点图示

FACut 支持通过连续单击来插入多个冷却点，在进行微连、补偿等工艺后依旧可以添加冷却点。

冷却点可连续插入，也可通过【自动冷却点】在引入点或尖角自动生成。删除时按住【Shift】并单击冷却点，或使用【清除冷却点】一次性移除所有冷却点。

说明：加在引线结尾的冷却点将成为引线的一部分，会跟随起点位置的改变而移动、删除，无法通过【清除冷却点】功能删除。

冷却点常在拐角工艺中使用，在拐角处稍作暂停关光吹气冷却，防止烧角。

3.12 工艺标志点

单击左侧绘图工具栏下方的【工艺标志点】：

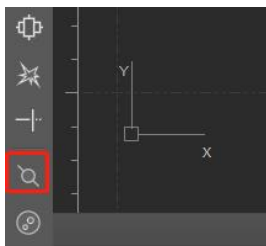


图 3-25 工艺标志点位置

在弹窗中设置编号和工艺参数后，在轨迹上单击目标位置即可添加带编号的标志点。加工至该区间时系统会执行对应工艺。最多可设置 9 种不同的工艺标志点。

要删除标志点，在编辑状态下按住【Shift】并单击即可。



图 3-26 添加工艺标志点

工艺标志点在绘图板中显示为一个实心黄色点，并以文字标注其编号，如下图：

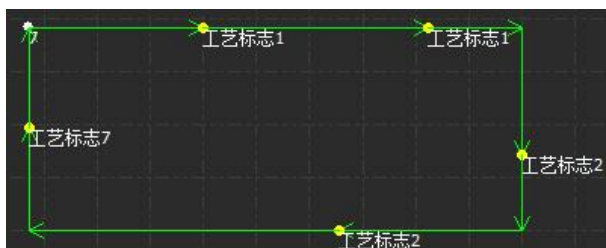


图 3-27 工艺标志

3.13 工艺参数

FACut 提供了 17 个图层，其中，设置为图层 0 的图形将不予加工，图层 15 为最先加工图层，通常为打标图层，图层 16 为最后加工图层，一般用于切断线。除图层 0 外，其余每一个图层都可以单独设置包括切割速度、激光功率、气压、喷嘴高度等工艺参数。

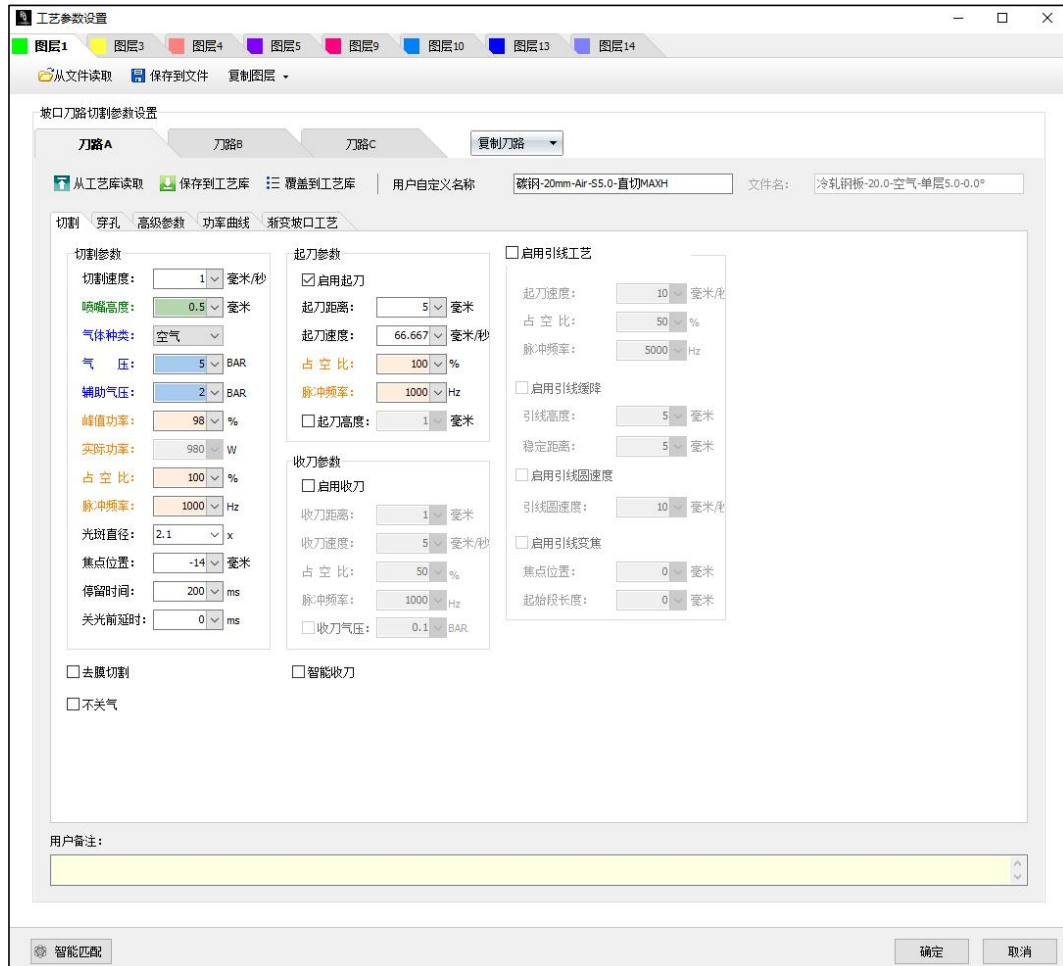


图 3-28 工艺参数设置

点击右边工艺栏【工艺】按钮，可以打开【工艺参数设置】对话框，该对话框包含了加工时所需的几乎所有工艺参数，用户可在其中针对每个图层进行独立配置。每个图层下包含三条刀路，可单独设置工艺。



说明：同一图层下刀路 A、B、C 虽然显示为同一颜色，但其工艺相互独立。若某一图形设置了复合坡口（Y、X、K），则需要在工艺参数界面分别为刀路 A、B、C 设置切割、穿孔及功率曲线参数。

通过工艺参数设置界面左下角的智能匹配，可以根据板厚、材质、坡口角度等信息智能匹配加工工艺，详情请参阅 [FACut 工艺智能匹配功能说明](#)。

为提高设置效率，系统提供了多种复制功能：

- 复制刀路：若刀路参数相同或仅需稍作修改，可在目标刀路设置界面点击【复制刀路】→【从刀路 X 复制】，快速复制已有参数。例如，若需将刀路 A 的参数复制到刀路 C，应在刀路 C 的界面选择【从刀路 A 复制】。
- 跨图层复制刀路：可在目标图层的刀路设置界面点击【复制刀路】→【从图层 X 复制】→【从刀路 Y 复制】，实现跨图层的参数调用。
- 复制图层：若需批量复制所有刀路的工艺参数，可点击【复制图层】，从指定图层整体复制至当前图层。

通过上述方法，用户可以在保证参数独立性的前提下，快速建立或调整不同图层、不同刀路的工艺设置。

3.13.1 切割、穿孔参数

表 3-1 切割工艺参数说明

参数名称	参数含义
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	设置切割时激光头距离板材的高度。
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。
辅助气压	设置高随动喷嘴辅助气路的气体气压。
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，若峰值功率设置成 80%，那么切割时所能达到的实际功率为 $3000\text{ W} * 80\% = 2400\text{ W}$ 。
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，无需改动。
焦点位置	焦点到切割工件上表面的位置。
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。
去膜切割	勾选后，工艺参数设置界面将出现【去膜参数】页，在开始加工前，切割头在竖直状态下

参数名称	参数含义
	先按照去膜参数设定的工艺对待加工板面区域进行去膜。支持 调节实时工艺曲线 ，支持 保存和调用 去膜工艺参数。对应的工艺设置仅对勾选去膜切割的图层生效。
起刀参数	可以在轨迹刚开始的一小段距离中使用设置的参数进行切割，支持设置起刀高度。
收刀参数	可以在轨迹结束的一小段距离中使用设置的参数进行切割，支持设置收刀气压。
智能收刀	勾选后，可避免切割封闭图形时轨迹末端挂瘤。该功能仅在使用 BLT 切割头时适用，且不能与收刀参数同时启用。
引线工艺	单独设置切割引线时的起刀速度、占空比和脉冲频率。
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，稳定距离指的是缓降到加工高度时距离轨迹起点的距离。
引线圆速度	若设置引线时勾选了添加引线圆，则可在设置引线圆切割速度。
引线变焦	在引线切割的过程中进行变焦，起点使用引线焦点，经过起始段长度后使用加工焦点。

表 3-2 穿孔工艺参数说明

参数名称	参数含义
分段穿孔	适用所有板材，稳定简单。
喷嘴渐进	切割头由高到低逐步切割打孔，毛刺较少，有助于起刀。
闪电穿孔	适用碳钢氧气切割，板材厚度超过 12 mm 建议配合分段穿孔使用。
无感穿孔	在向下跟随的过程中，达到设置的穿孔高度后开光，跟随到位后直接进行切割。
倾斜穿孔	在实际坡口轨迹切割之前先在图形的起点摆动到切割位置进行穿孔。
预穿孔	在实际轨迹切割之前先在图形的起点（或者引线起点）提前穿孔。对于设置了预穿孔的图层，可在 CAD 界面右键选择【定位到预穿孔】。

3.13.2 高级参数

表 3-3 工艺高级参数说明

参数名称	参数含义
速度约束	分别对穿孔过程和加工过程中的定点偏摆速度进行约束。
振动抑制	抑制切割厚板时的振动，建议启用自适应算法。
启用插补跟随前馈	勾选后，可加快调高器响应速度，减少切割表面不平板材时的碰板。插补跟随前馈与振动抑制不能同时启用。

启用短距离不上抬	仅在【最先加工】图层（即打标图层）中有此选项。勾选后，可设置不上抬距离，当上一条打标轨迹的终点与下一条打标轨迹起点的距离小于不上抬距离时，直接同高度空移到下一条轨迹进行打标。
使用外部设备打标	勾选后，会新增一个【外部设备打标】图层，支持设置切割速度、停留时间、关光前延时、短距离不上抬等参数。
微连调整	勾选后，该图层下所有微连均变为所设长度。从原微连的末尾向前计算微连调整距离。
无痕微连	勾选后，该图层下的微连均变为无痕微连，加工至无痕微连段时按所设的占空比、速度、焦点、气压进行加工。留根比例 = 100% - 占空比。
温漂补偿	只有在识别到 BLT 切割头时才支持设置温漂补偿系数，并根据切割头型号自动匹配温漂曲线。该参数默认不启用，启用后补偿系数默认为 1，支持在暂停状态下修改。
除渣工艺	可以设置除渣工艺在穿孔后进行除渣，避免毛刺对切割的影响。

3.13.3 实时调节功率/频率

启用该功能后，用户可以自定义功率/频率曲线，加工时软件会根据曲线实时调整激光功率（PWM 信号的占空比）及频率，对优化拐角的切割质量有较大帮助。

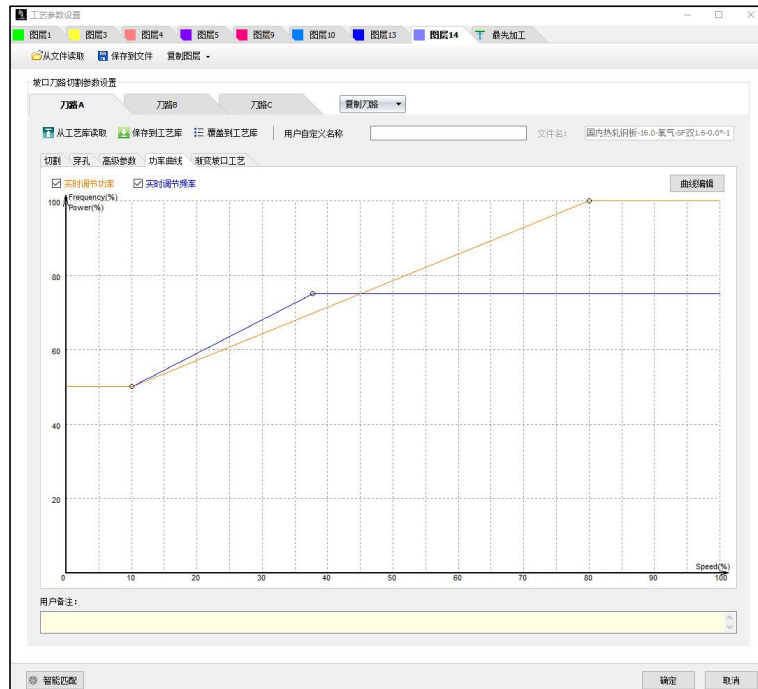


图 3-29 功率曲线

可在【曲线编辑】界面中通过增删和编辑节点（拖动节点或直接输入节点坐标）以及修改【平滑方式】来改变曲线形状。FACut 支持以文件 (*.lcm) 形式保存和读取功率曲线参数，注意保存的文件只包含当前编辑的曲线参数，读取的工艺文件仅覆盖当前刀路。

3.13.4 渐变坡口工艺

渐变坡口工艺的设置界面与实时调节功率/频率的界面类似，通过设置坡口角度与功率/频率/气压/焦点的对应曲线对渐变坡口工艺进行实时调整。只有勾选相应曲线才会使用对应的工艺。

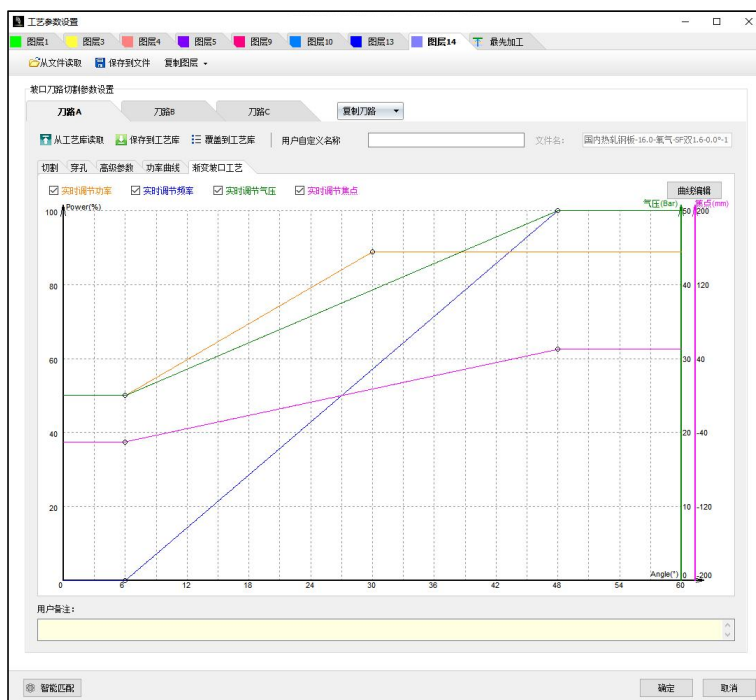


图 3-30 渐变坡口工艺

点击【曲线编辑】进行渐变坡口工艺曲线设置。

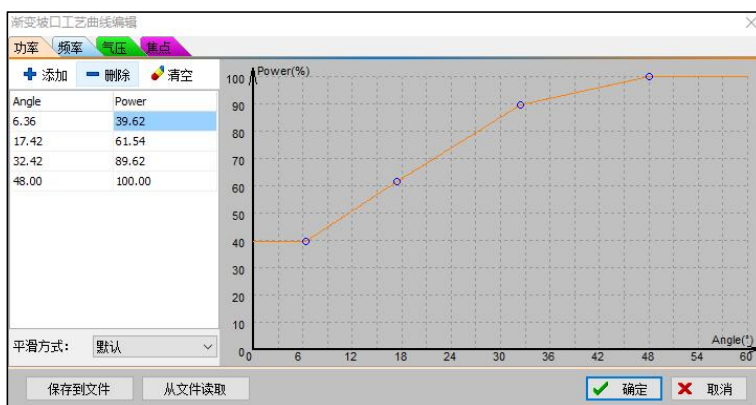


图 3-31 渐变坡口工艺曲线编辑

3.13.5 工艺保存与读取

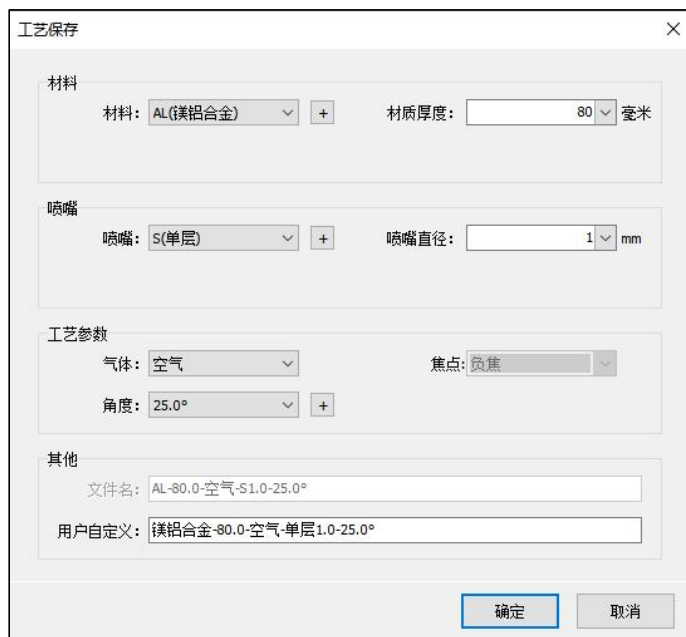
FACut 工艺的保存与读取包括两种方式。

➤ 通过工艺库保存/读取

以刀路为单位保存工艺参数，适用于在机床上调试出合适工艺后保存，便于后续直接调用。

点击【保存到工艺库】，弹出【工艺保存】窗口，在窗口中设置工艺参数对应的板材材料、厚度、喷嘴名称、喷嘴直径、气体种类与坡口角度。设置完成后，系统会根据上述参数自动生成工艺名称（用于工艺库识别，不同于文件保存时的文件名）。用户也可在保存前输入自定义名称，以便后续快速查找和调用。

FACut 预置了多种常用板材类型，用户可点击右侧【+】按钮添加自定义板材种类。喷嘴与坡口角度亦支持自定义：自定义喷嘴时需输入名称和简写；坡口角度默认为 0°（直切），可点击【+】按钮新增自定义角度；点击【确定】后，系统将按添加的参数保存工艺，若不需要某新增自定义项，可点击【-】按钮删除。



工艺保存对话框包含以下配置项：

- 材料**：材料选择为 AL(镁铝合金)，右侧有添加按钮 (+)；材质厚度为 80 毫米。
- 喷嘴**：喷嘴选择为 S(单层)，右侧有添加按钮 (+)；喷嘴直径为 1 mm。
- 工艺参数**：气体选择为 空气，焦点选择为 负焦；角度为 25.0°，右侧有添加按钮 (+)。
- 其他**：文件名显示为 AL-80.0-空气-S1.0-25.0°；用户自定义名称显示为 镁铝合金-80.0-空气-单层1.0-25.0°。

底部有 确定 和 取消 按钮。

图 3-32 工艺保存

保存成功后，工艺将出现在工艺库中。

若需调用已保存的工艺，可点击【从工艺库读取】，选择所需工艺以覆盖当前刀路的参数。

若当前刀路的工艺参数经过优化，也可点击【覆盖到工艺库】，将其更新至指定工艺项中（文件名保持不变，仅覆盖用户自定义名称）。

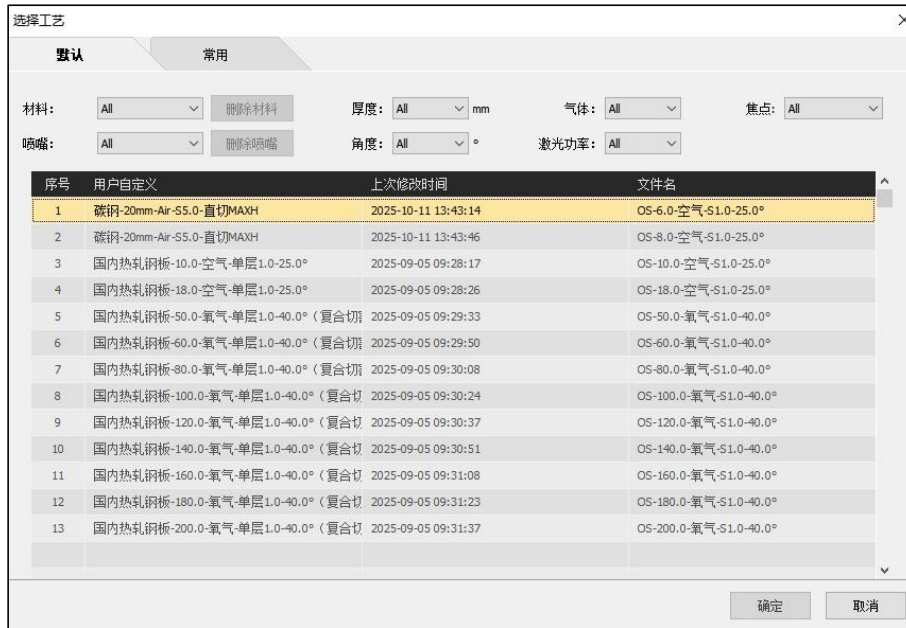


图 3-33 工艺库读取

➤ 以文件形式保存/读取

以图层为单位保存参数，适用于备份工艺文件或将工艺文件发送到其他设备使用。

点击【保存到文件】，可将当前图层的所有工艺数据保存为材料库文件 (*.lcm)。

当需要在其他项目或机床上复用时，点击【从文件读取】，选择目标文件即可导入。导入后，当前图层的所有刀路参数及用户自定义名称将被新文件内容覆盖。

3.14 工艺管理

点击顶部工具栏【生产加工】→【工艺管理】，可对已保存到工艺库中的工艺进行管理。支持按材料、厚度、气体种类、焦点类型、喷嘴种类、坡口角度、功率筛选工艺。



图 3-34 工艺管理

点击【修改】，可对刀路工艺参数和用户自定义名称进行修改，与工艺参数设置界面类似；点击【删除】，可删除已保存工艺；点击【设为常用】按钮，可将工艺添加到【常用】页面中，再次点击可取消。

使用 BLT 切割头时，支持【导入推荐工艺】。



图 3-35 推荐工艺



注意：推荐工艺基于校正零焦后的 BLT 切割头，请注意调整焦点！

如需将工艺库中的工艺以文件形式备份，可勾选目标工艺后点击【保存到文件】，系统将所选工艺导出为材料库文件（*.fam）。

当需要在其他设备上复用或恢复工艺时，点击【从文件读取】，在弹出的对话框中点击【选择】，打开目标*.fam 文件并勾选需要导入的工艺项。

若导入工艺与现有工艺名称存在冲突，系统将提示选择处理方式（如覆盖、重命名或跳过）。确认处理后点击【导入】，即可完成工艺导入。



图 3-36 工艺导入

在【常用】界面启用【常用工艺映射】后，可实现在图纸导入环节自动识别图纸中的图层信息与关键参数，并即时匹配、分配合适的加工工艺。详情请参阅 [FACut 常用工艺映射功能说明](#)。

第 4 章 图形工具

本章介绍 FACut 在图纸处理阶段提供的主要工具，可根据加工需求灵活设置相应参数，以实现高效排版与工艺准备。文中所示参数仅为示例值，不应视作实际加工指导参数。

4.1 阵列

阵列功能用于通过复制与排列，将一个或多个图形按设定规则生成规则分布的图形集合。该功能常用于批量生成相同或相似工件，以提高加工效率。FACut 支持矩形阵列与环形阵列两种形式。

4.1.1 矩形阵列

选中待阵列图形，单击【阵列】或下拉菜单中的【矩形阵列】，弹出参数设置窗口：



图 4-1 矩形阵列参数

当【偏移量】设定为【偏移】时，行间距/列间距表示图形相同参考点之间的距离；当设定为【间距】时，行间距/列间距表示阵列图形在水平/垂直方向上最近边缘之间的距离。

设定好行数、列数、偏移量及方向即可对选定图形进行快速复制，如下图：

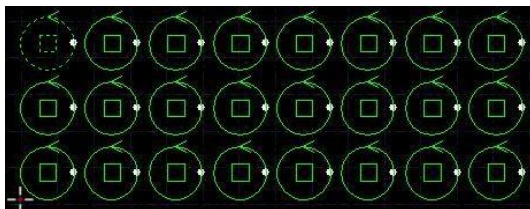


图 4-2 矩形阵列效果

4.1.2 环形阵列

选中待阵列图形，单击【阵列】下拉菜单中的【环形阵列】，弹出参数设置窗口：



图 4-3 环形阵列参数

环形阵列可通过两种方式设置：

- 按角度间距：设置【角度间距】和【图形数量】。若图形数量超出 360°范围内可容纳的数量，系统将按最大可生成数量创建阵列。
- 按阵列范围：设置【阵列范围】和【图形数量】，系统自动计算并分配角度间距。

勾选【设置阵列中心参数】后，界面将显示阵列预览图。

- 阵列中心圆半径：图形中心到阵列中心的距离。
- 图形相对中心起始角：指定阵列中第一个图形的初始角度位置。

若未勾选【设置阵列中心参数】，则点击【确定】退出界面后，需在 CAD 视图中手动指定阵列中心位置，系统将自动生成环形阵列。



图 4-4 环形阵列效果图

4.2 群组

由多个分散图形组成的群组，会被视为一个整体进行操作。无论是部分选中还是整体移动，系统都会将群组中的所有图形一并选中或移动。

要创建群组，选中希望组合的图形后，单击【群组】按钮，即可将所选图形设为群组。此时按钮名称会变为【打散】，用于解除群组关系。

在【群组】功能的下拉菜单中，还提供以下选项：

- 完全打散选中群组：解除当前选中群组的组合关系；
- 完全打散全部群组：解除界面中所有群组的组合关系。

4.3 飞切

当待切割的图形是规则图形（如矩形、整圆、多边形）且呈一定规律排列时，通过飞切将同方向的线段连续连接，实现飞行切割，从而显著提升切割速度，减少加工时间。

执行飞切前，建议用户先对图形进行排序，以优化飞切路径，减少空移距离。

单击【飞切】或下拉菜单中【直线飞行切割】选项，进入直线飞行切割参数设置界面：

- 起刀位置：设置飞切的起始位置。
- 允许距离偏差：指阵列图形中允许出现的最大不规则偏移。
- 光滑连接最大距离：当转向间距小于该值时，路径可采用光滑连接方式。

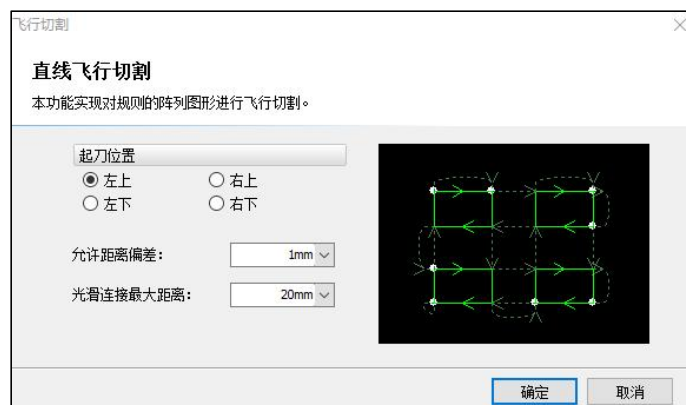


图 4-5 直线飞切

当规则阵列中的图形均为圆形时，直接单击【飞切】或下拉菜单中的【圆弧飞行切割】选项，进入参数设置界面：

- 飞行连接两圆最大间距：指两圆之间允许的最大间距。当间距大于设定值时，将无法进行飞行切割。

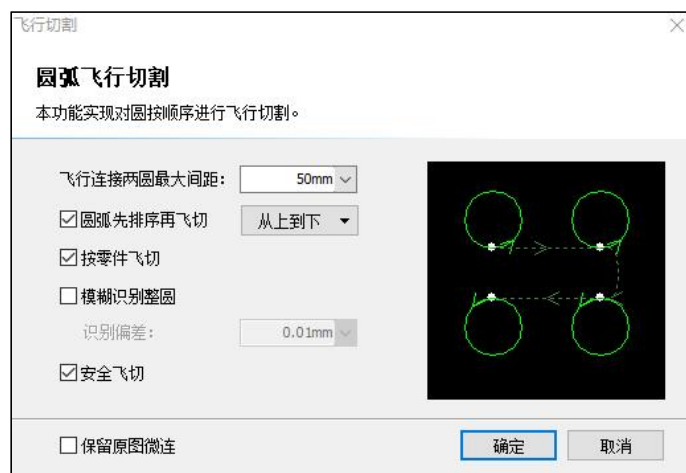


图 4-6 圆弧飞切

- 圆弧先排序再飞切：可将圆弧整体排序后再进行飞切。
 - 若同时勾选【按零件飞切】，则按排序规则，对每个零件内部飞切后再按零件顺序切割。
 - 若只勾选【圆弧先排序再飞切】，则是将所有选中图形整体排序后再进行飞切。

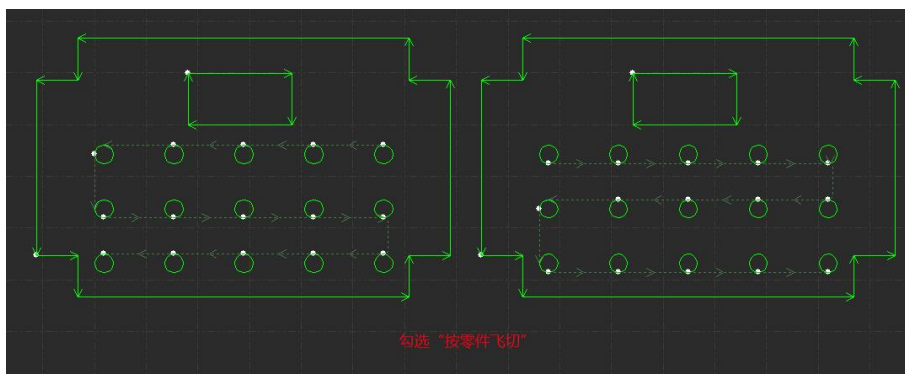


图 4-7 按零件飞切

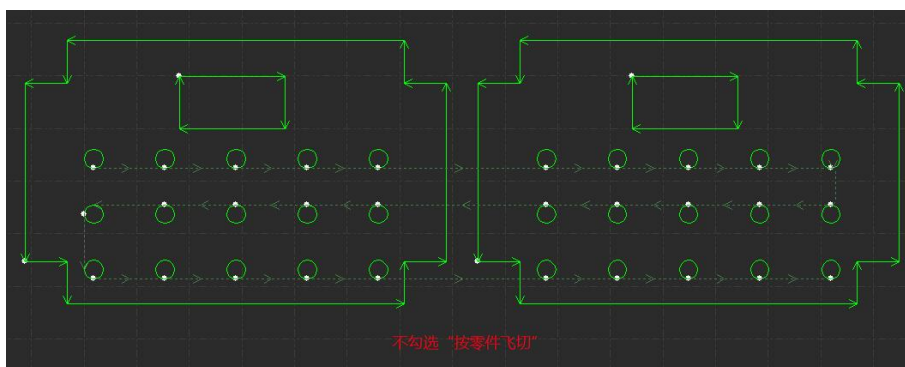


图 4-8 不按零件飞切

- 安全飞切：指的是在规划飞切路径时避开孔洞，最小支持 > 0.5 mm 直径圆的飞切。

4.4 共边

共边功能可将具有相同边界的零件合并，共用一条边界，从而减少加工长度和零件间距，提高加工效率与板材利用率。

FACut 支持生成平行四边形直切共边阵列及 V/Y/X/K 型坡口共边阵列。

4.4.1 手动共边

FACut 支持水平和垂直方向的共边自动吸附。将图形拖动到可能共边的位置，FACut 将自动识别吸附条件并显示提示信息。

当需要共边的两个图形靠近时，系统会自动吸附并完成定位；若同时选中多个图形一起拖动，同样可快速完成自动对齐。

除了拖动吸附，也可通过矩形阵列方式生成可共边的图形组。需注意，当前版本仅支持矩形阵列共边，且图形间距必须设为 0。

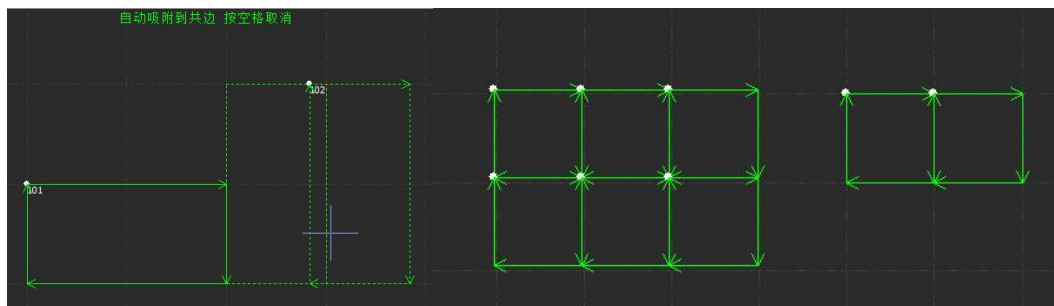


图 4-9 手动共边

选择需要共边的两个或多个图形，点击【共边】，FACut 将自动识别图形并尝试共边。

若待共边的图形被识别为阵列，将弹出【矩形共边】窗口，设置合适的共边样式后点击【确定】，即可对矩形阵列共边。共边之后参与共边的图形将生成一个群组。



图 4-10 矩形共边



注意：若参与共边的图形内部包含其他元素（如圆孔），请先将图形和内部所有其他图形组合为一个群组，然后再共边。否则内部的图形和共边后的群组之间的关系将变得没有意义，加工次序和内外模也难以确定。

4.4.2 坡口共边阵列

选中待生成共边阵列、含坡口的平行四边形，点击【共边】按钮下拉菜单的【坡口共边阵列】，设置阵列数量、阵列方向及未共边零件间距（阵列不能完全共边时，未共边零件之间的距离），点击【确定】即可生成共边阵列。

若图形不满足共边阵列规则，软件左下角日志界面会出现生成失败的提示字样。



图 4-11 坡口共边阵列

FACut 支持多种坡口共边形式：

- V 坡：支持翻转共边。
- X 坡/K 坡：上下对称时，支持完全共边。
- 对阵列中无法翻转共边或完全共边的行/列，会按设置的【未共边零件间距】进行伪共边。

下两图依次为坡口翻转共边/完全共边阵列示意图和坡口部分采用伪共边的阵列示意图。

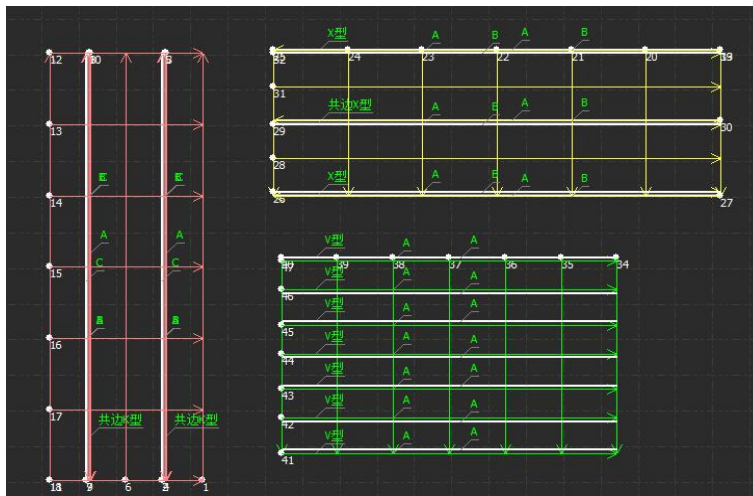


图 4-12 坡口共边阵列

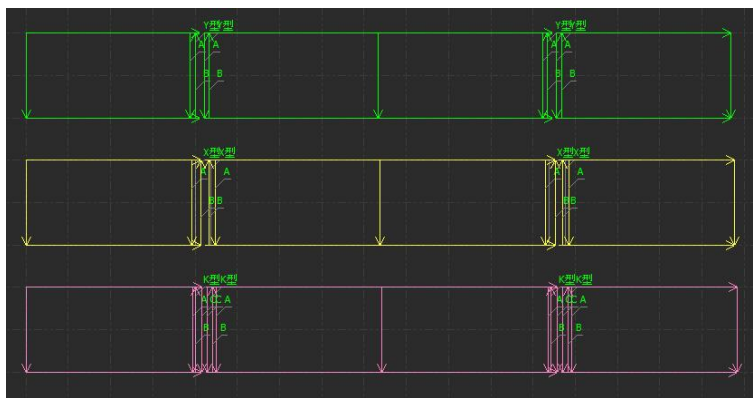


图 4-13 坡口共边伪阵列

当需要进行坡口共边阵列的零件在相邻边均开坡口时，将存在干涉区域。可选择【四角均匀切除】或【仅切除干涉部分】，区别如下：

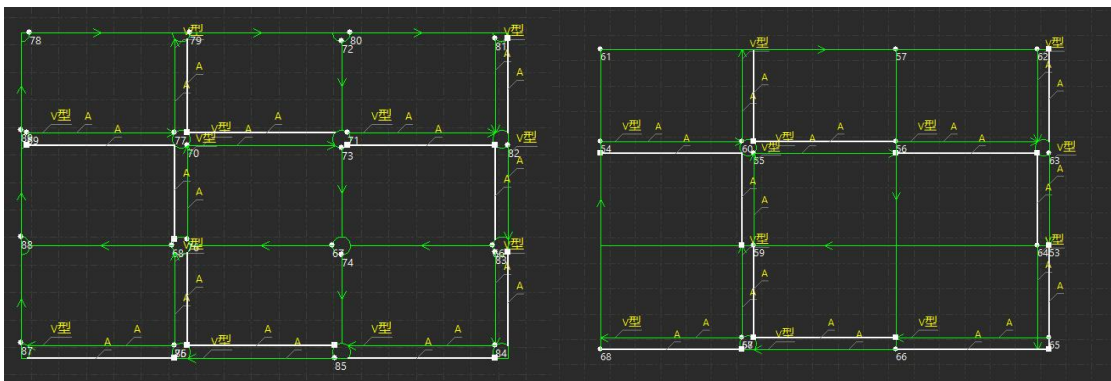


图 4-14 四角均匀切除（左）和仅切除干涉部分（右）

4.4.3 C 字形共边

C 字形共边是一种逐件切割的共边方式。切割时,系统先完成首个零件的三条边保留共边线(形成“C”形),在切割下一个零件时再切割共边线。该方式可有效减少厚板加工中的热变形,提升外框切割精度。

如下图所示,零件 1 上侧的边在切割零件 2 时完成,零件 2 的右侧边在切割零件 3 (右上角)时完成,同时零件 2 掉落,以此类推。

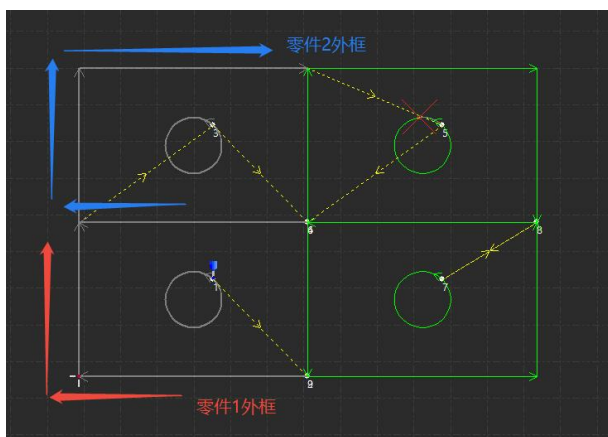


图 4-15 C 字形共边示意

4.5 切断线

切断余料或在板边加工坡口时,从板边开始跟随容易导致碰板。可以通过将轨迹设置为切断线来解决这一问题。

选中需要设置为切断线的轨迹(注意切断线长度应与待裁断边缘的长度相同),单击【切断线】,在弹出窗口中设置切断线参数。点击【确定】后,绘图界面中轨迹起点处出现刀状图案,说明设置成功。

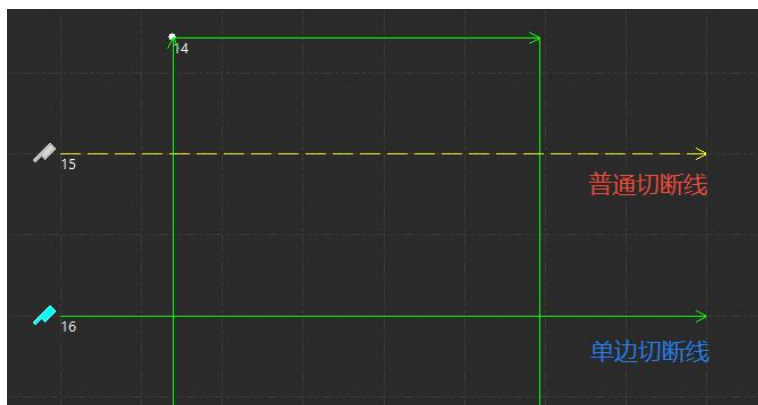


图 4-16 切断线标记

切断线出板方式可选择【定高】、【安全跟随】（出边后停止）或【仅向上插补随动】，仅向上插补随动的方式可一定程度上降低出板时喷嘴蹭板的风险。

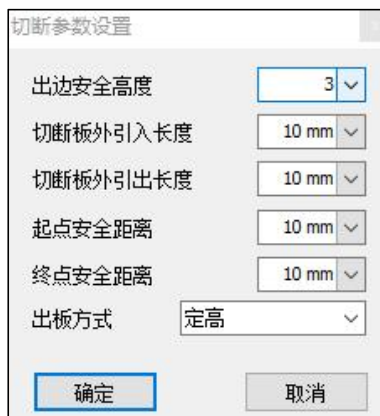


图 4-17 切断参数设置

若需取消切断线，选中切断线轨迹，点击【切断线】下拉菜单中的【取消切断线】即可。

软件启动后，首次设置切断线时单击按钮会弹出参数窗口；若需再次修改参数，请通过下拉菜单选择【切断线参数设置】进入。

FACut 支持带坡口的切断线，也支持在板侧凌空切断坡口，省去给板材翻面的步骤。接下来以板外切割 K 坡 C 刀路为例，介绍如何使用凌空切断功能。

第 1 步 寻边

凌空切断的准确度取决于寻边精度。设置切断线前务必进行寻边，并通过走边框、空走等方式确认寻边是否准确。寻边时还应设置合适的留边距离，保证零点（凌空切断起点）位于板材拐角。

第 2 步 设置坡口

绘制直线并设为 K 型坡口，调整角度与留根高度。B 刀路设为不加工图层。

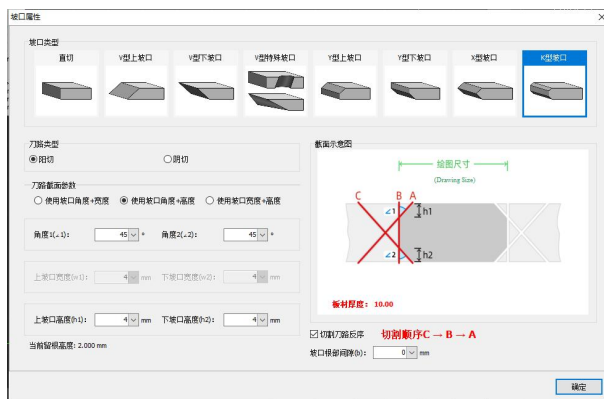


图 4-18 设置坡口

第 3 步 设置切断线

打开【切断线参数设置】，设置切断线参数、探板内缩距离（加工凌空切断刀路之前向板内缩一段距离再开始探板）和上抬外扩距离（切断结束后，外扩一段距离再上抬）。选中 A 刀路，点击【切断线】设置为普通切断线；选中 C 刀路，点击下拉菜单中的【凌空切断线】，C 刀路起点处出现凌空切断图标即为设置完成。系统将自动计算停靠点，请检查其是否位于板材边缘。

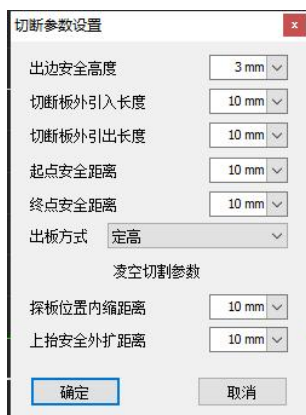


图 4-19 设置切断线

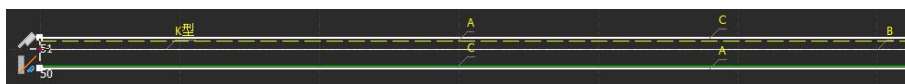


图 4-20 凌空切断线



说明：

1. 切断线默认为【最后加工】图层，设置完成后请检查切断工艺参数。
2. FACut 支持任意形状的直切切断线，仅允许直线型的坡口切断线。
3. 启用凌空切断功能前，必须在全局参数中开启探板切割。

4.6 拐角分割

拐角分割用于优化直切边与坡口过渡段的切割质量，需与【拐角法向量优化】配合使用。



图 4-21 拐角分割设置



说明：【拐角法向量优化】位于【全局参数】→【加工参数】→【拐角过渡方式】。

启用法向量优化后，切割头将在坡口前一条边起点处开始偏摆，并在进入坡口边时达到所需角度（如下图所示，红色加粗处为偏摆起始段）。

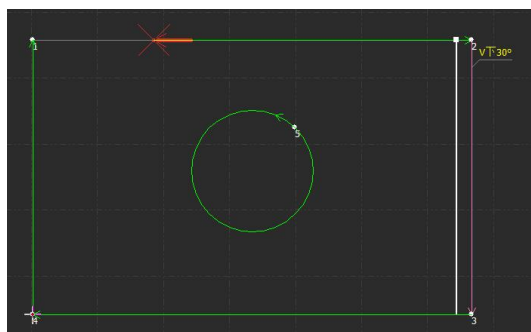


图 4-22 拐角分割前

设置拐角分割点后，切割头在分割点前保持直切姿态，到达分割点后开始偏摆，并在坡口边达到目标角度，从而确保直切段切割质量。

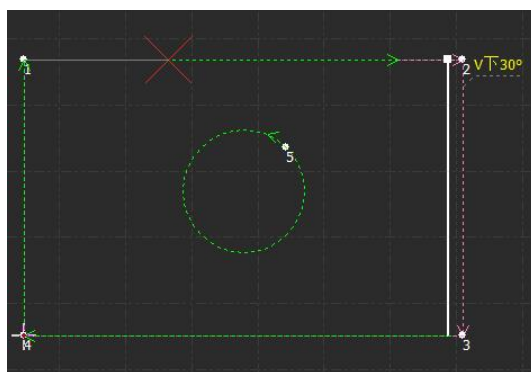


图 4-23 拐角分割后-分割点前

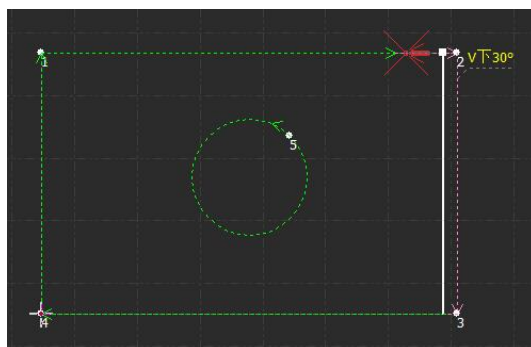


图 4-24 拐角分割后-分割点后

勾选【使用相邻坡口刀路图层】可使分割点后的直切边采用相邻坡口的刀路图层，进一步优化过渡衔接。

4.7 桥接

当一个工件由多个部分组成，但希望切割后仍保持连接，可使用【桥接】功能。

桥接可减少穿孔次数，并通过多次使用实现“一笔画”切割效果。

点击【桥接】，在弹窗中设置桥接宽度，然后在界面上绘制一条直线。所有与该直线相交的图形将自动两两连接。如下图：

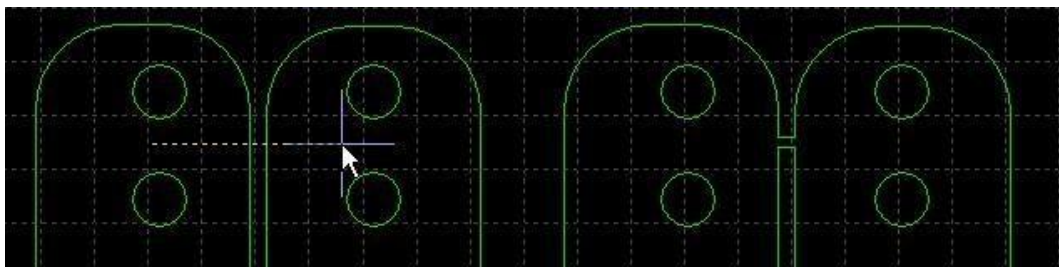


图 4-25 桥接



说明：桥接后图形被视为整体，在“一笔画”完成前，所有零件都未完全切割，应注意热影响变化对切割质量的影响。

4.8 图层映射

【图层映射】用于在多图层图纸中快速、标准化地应用工艺参数设置。通过一键映射，用户可将预设的切割、打标等工艺参数自动对应到各图层，适配不同工艺需求，提升工艺配置效率。

当前，FACut 支持【坡口图层映射】和【图层名称映射】两种映射方式。详情请参阅 [FACut 图层映射功能说明](#)。

4.9 排样

排样功能用于将给定的零件以最高利用率合理排布在板材上。

FACut 支持一键排样，操作路径为：【图纸处理】→【工具】→【排样】。

此外，还提供多项可调参数（如【零件间距】、【板材留边】等），方便用户根据需求优化排样结果。

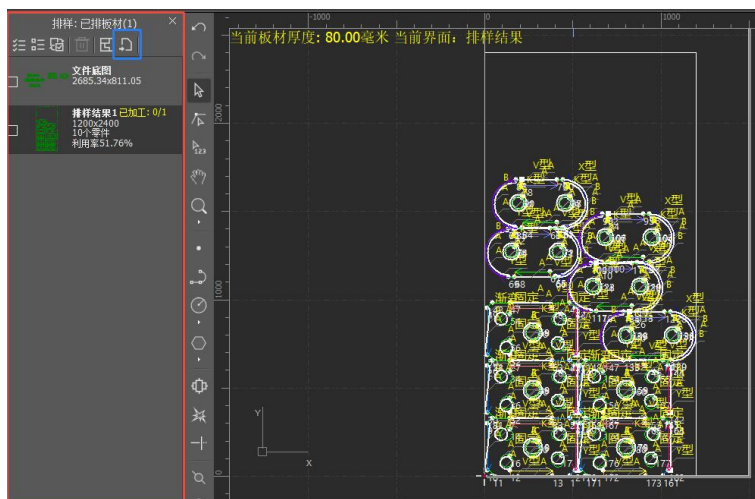


图 4-26 排样

➤ 排样侧边栏

启用排样功能后，软件左侧会自动打开排样侧边栏，显示零件库、板材库和已排板材。

若侧边栏被关闭，可通过点击工具栏的【零件】或【板材】重新打开对应面板。

■ 零件库

以缩略图的形式显示所有需要排样的零件。

用户可：

- ◆ 选中图形后右键添加到零件库；
- ◆ 在侧边栏空白处右键【导入标准零件】、【删除所有零件】或【保存未排样零件】。

■ 板材库

- ◆ 显示当前可用板材的种类和数量。
- ◆ 用户可通过右键添加图形至板材库，或选择标准板材添加。

◆ 同样支持右键操作【删除所有板材】或【保存至文件】。

■ 已排板材

◆ 显示自动排样后的结果。已加工完成或修改过的排样结果都会在缩略图中提示。

◆ 若需要返回底图，可点击【跳转到文件底图】（蓝色框）。



图 4-27 自动排样

➤ 自动排样参数

■ 常用设定（点击自动排样窗口右下角的【常用设定】即可切换参数模式）

◆ 零件间距：设置零件与零件之间的最小间距；

◆ 板材留边：设置排样时预留的板材边距。

■ 详细设定

◆ 旋转角度：允许排样时零件旋转的角度，可为 90°、180°、任意角度，或禁止旋转；

◆ 排样方向：控制零件在排样过程中的排列顺序；

◆ 自动共边：启用排样时的共边设置，若勾选【全部共边】，则其他共边选项不可用；

◆ 自动排序：可选择【禁止零件内自动排序】以保留原有刀路顺序。

➤ 排样报告

- 在排样结果上右键选择【生成报告】，可生成排样报告单；
- 报告单包括切割总长、空移总长、加工用时、计价等统计信息；
- 生成前，可先在【报告信息】中设置报告单名称、计价方式和备注内容。

排样信息

排样信息
修改排样报表中的信息

排样结果

价格计算

排样信息汇总

板材单价: RMB / m² ▾

切割单价: RMB / m ▾

工时单价: RMB / h ▾

穿孔单价: RMB / pcs ▾

确定 取消

图 4-28 报告信息

4.10 排序

FACut 支持通过【排序】设置图纸的切割顺序，并提供多种自动排序参数。

当【排序方式】设置为【智能排序】时，可在右侧设置【智能排序参数】。

若将【零件间排序】设置为【栅格排序】，窗口右下角将显示【栅格排序参数】。



图 4-29 自动排序

FACut 还提供坡口排序专用功能：

- 选择【工艺优先】时，将按照“先下后上，先直后坡”的原则排序。
- 选择【空移优先】时，则尽可能以效率最高的方式排序。

具体的坡口排序操作说明详见 [FACut 单零件排序功能说明](#)。

此外，点击左侧工具栏的【排序模式】，也可对图形进行手动排序：

- 左键依次点选刀路完成排序。
- 按住空格键，鼠标经过的地方即自动选中，可实现快速的一笔画排序。

第 5 章 加工控制

FACut 是一套集图形设计和加工控制于一体的软件。

用户可在脱离机床的情况下完成全部设计与参数准备。设计完成后，将文件保存并在机床端打开，即可进入加工流程。

5.1 坐标系

图形设计阶段使用的为“模型坐标系”，其零点位置如下图所示。

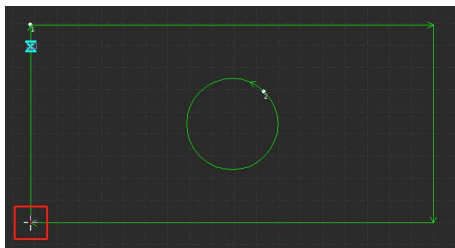


图 5-1 零点位置

加工阶段使用的坐标系与机床运行状态相关，二者关系如下图。

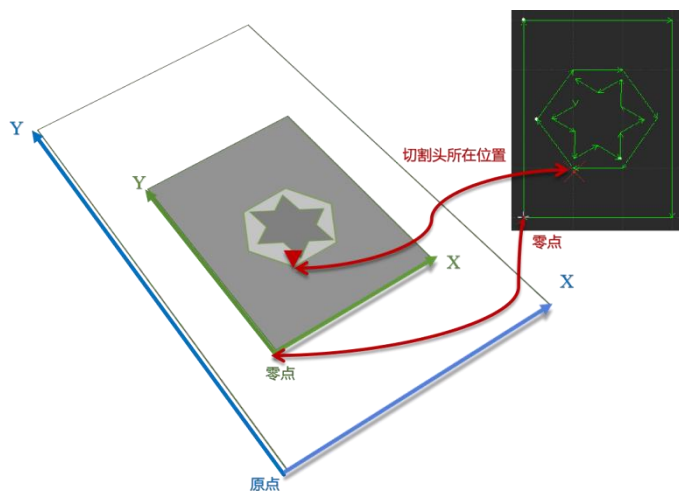


图 5-2 坐标系对应关系

单击控制台【预览】，可在屏幕上查看图形与机床幅面的相对位置。

5.1.1 机械坐标系

机床坐标系由机床结构及参数唯一确定，任何时候单击【回原点】建立的坐标系都是一致的。初次装机调试或当机械坐标系因异常偏移时，可执行【回原点】重置机械坐标系。

FACut 的坐标定义遵循统一原则，不受机型结构影响。

摆轴方向遵循右手定则：面向机床，看到切割头正面时：

- 竖直向上为 Z 正向。
- 切割头向右为 X 正向。
- 切割头向后为 Y 正向。
- 机床的左下角为最小坐标，右上角为最大坐标。
- A 轴向 Y+转动为正，B 轴向 X-转动为正。

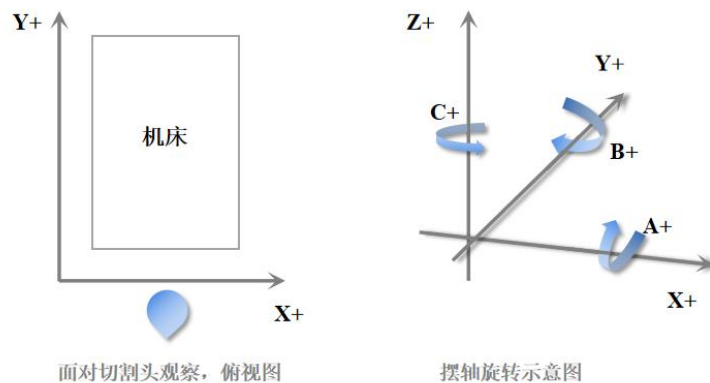


图 5-3 基础配置

5.1.2 程序坐标系

由于机床坐标系固定不变，为了方便使用，需要引入程序坐标系。

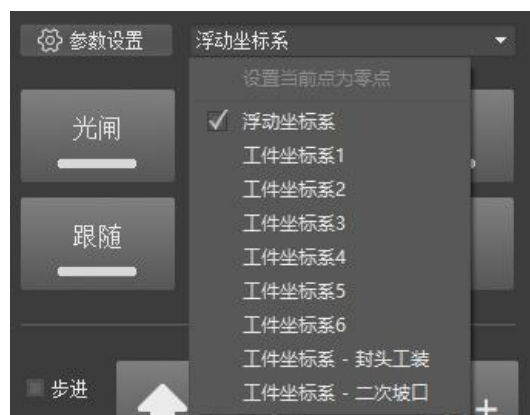


图 5-4 坐标系选择

程序坐标系各坐标轴方向与机床坐标系一致，仅零点位置不同，称为程序零点。

FACut 提供两类程序坐标系：浮动坐标系与工件坐标系。

- 浮动坐标系：适用于临时加工。点击【走边框】、【空走】或【加工】时，激光头当前位置自动设为零点。
- 工件坐标系（1 - 6）：适用于批量加工，其零点由用户手工通过【设置当前点为零点】来设置，一经设置将长期保存，其位置一般由固定夹具决定，保持每次加工都在机床的同一个位置进行。

5.1.3 发生异常后寻找零点

- 若仅激光器、气体等外设异常中断，坐标未偏移，可直接【回零】。
- 若出现掉电、伺服报警等导致坐标偏移，应先执行【回原点】重置机械坐标系，再点击【回零】。
- 若加工中断后误按开始键，仍需恢复上次加工零点，可通过【历史零点】返回：在【回零】下拉菜单中选择【历史零点】，在弹窗中点击【确定】即可定位。



图 5-5 历史零点

5.2 加工控制栏

加工控制栏位于界面右侧，包含点射操作栏、点动操作栏、调试操作栏、加工操作栏，其参数可在左侧的【参数设置】中调整。

5.2.1 点射操作栏



图 5-6 点射操作栏

- 光闸：控制激光器光闸开关。
- 红光：控制激光器红光开关。
- 激光：先开光闸，左键单击为点射，右键单击为持续出光。
- 跟随：控制切割头随动开关。
- 吹气：控制切割头吹气开关。
- 气体类型：下拉选择吹气类型。

5.2.2 点动操作栏

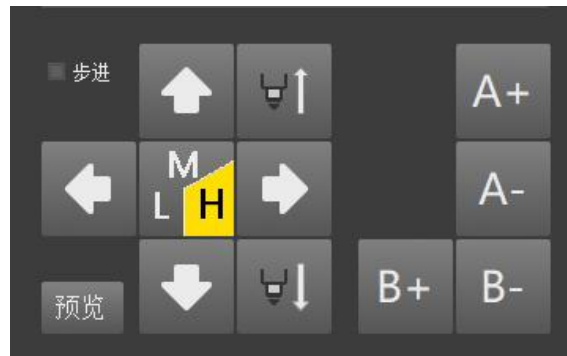


图 5-7 点动操作栏

- 点动面板：控制 X/Y/Z/A/B 各轴点动及步进。
- L/M/H：分别对应低/中/高速点动或步进。
- 步进：勾选后按步进距离移动，未勾选则连续点动。
- 预览：查看待加工图形与机床幅面的相对位置。

5.2.3 快捷操作栏



图 5-8 调试操作栏

- 标记坐标：记录切割头当前所在点的世界坐标的 X、Y 值，储存在右侧显示的标记点中。
- 返回标记：切割头先上抬竖直，然后返回所选的标记点对应的 X、Y 坐标。
- 标记点：共 6 个可用标记点，点击右侧下拉选项可以切换或编辑标记点。
- 走边框：根据图形范围，在机床幅面走一个矩形范围。
- 空走：机床按照图形进行运动，但是不出光、不跟随、不出气。
- 回零：机床运动到图形的零点，点击右侧下拉菜单可返回历史零点。
- 断点定位：加工异常停止后，定位至中断位置。
- 前进/回退：暂停或断点定位状态下微调位置。
- 上抬竖直：喷嘴在水平平面上的位置不变，Z 轴上抬，A、B 轴回原点位置。
- 模拟：离线模拟加工次序及过程。

5.2.4 加工操作栏



图 5-9 加工操作栏

- 开始：开始加工。
- 暂停：暂停执行系统指令。
- 继续：继续执行系统指令。
- 停止：停止当前指令操作。
- 只加工选中图形：勾选后，点击开始时只加工选中图形。若未选中任何图形，则不会开始加工。

5.2.5 参数设置

参数设置栏位于加工控制栏左侧，可以更改包括点射、点动、切割等其他参数的设置。

- 点射设置：



图 5-10 点射设置

- 点射峰值功率：点射时的激光峰值功率。
- 点射占空比：点射信号的占空比。
- 点射频率：点射信号的频率。
- 气压：点射吹气气压。
- 焦点：点射焦点位置。
- 变焦点光斑：修改焦点后写入参数。

➤ 点动设置：



图 5-11 点动设置

- XY 点动高速/中速/低速：对应三档速度状态下 X/Y 轴速度。
- XY 步进距离：步进方式下 X/Y 轴移动距离。
- ABC 点动高速/低速：对应三轴的点动速度。
- ABC 步进距离：步进方式下 A/B/C 轴角度。

➤ 前进/后退设置：



图 5-12 前进/后退设置

- 走边框速度：设置走边框时的速度。
- 前进/回退距离：暂停状态下调整加工点位置。
- 前进/回退最大速度：限制最大移动速度。

➤ 切割继续设置：

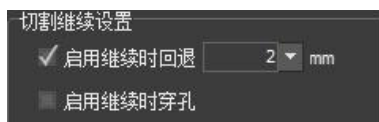


图 5-13 切割继续设置

- 启用继续时回退：继续加工前先回退设定距离。
- 启用继续时穿孔：继续加工前执行穿孔操作。

➤ 其他选项：



图 5-14 其他选项

- 启用软限位保护 XY/ABC：启用设定的轴向软限位保护。操作员模式下强制启用。
- 共边穿孔：每条直切共边刀路均执行穿孔。
- 加工前寻边：加工执行寻边操作。
- 加工前顶点打标：加工前执行顶点打标，确认图形边框在板内，避免操作员走到板上观察走边框的风险。
- 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%）。

第 6 章 加工文件

本章介绍 FACut 在加工文件管理中的常用功能，包括参数备份、故障信息收集、机床保养、切割任务管理及激光魔盒的使用。通过这些功能，用户可实现系统参数的安全维护、故障快速诊断及任务高效传输。

6.1 关于

6.1.1 关于界面

在【关于】界面中，可查看程序版本号、发布日期、控制卡类型、调高器类型、激光器型号及许可证到期时间等。



图 6-1 关于界面

6.1.2 参数备份

FACut 提供参数备份和还原功能。

通过【关于】下拉选项中的【参数备份】可在指定路径生成备份文件 (*.cfgpkg)。

双击该备份文件，或在平台配置工具中打开备份文件，系统将弹出恢复参数备份文件对话框。用户可勾选需要恢复的文件列表，点击【恢复】即可完成参数还原。



图 6-2 参数还原

6.1.3 一键保存故障信息

该功能用于将当前图纸、日志、报警等信息保存为压缩文件，便于在设备出现故障时快速收集并发送相关信息。



图 6-3 故障信息保存工具

可选择仅生成与故障相关的模块，并自定义保存的时间范围。点击【生成故障信息】后，系统将弹出文件保存窗口，用户可指定压缩包的保存位置。

若因软件异常无法在程序内点击【一键保存故障信息】，可在开始菜单中 FACut 的下拉选项中选择【故障信息打包工具】，功能与前者一致。

6.1.4 机床保养

在平台配置工具的【保养】模块中，可设定定期保养的项目。

当设备开机时若正处于设定的保养周期，系统将以警告或报警形式弹出保养提示。

保养项目	上次保养时间	进度	下次保养时间	保养提示
位置切割头、搬运是否完好	2024/9/9 11:40:29	0.12%	2025/2/10 8:28:58	距离下次保养还剩30天
磨床空压站滤芯	2024/8/16 13:51:51	0.03%	2025/4/11 8:21:23	距离下次保养还剩90天
自定义功能	2024/8/16 13:51:51	82.27%	2025/2/12 13:51:51	距离下次保养还剩32天
清洗切割头、镜片、喷嘴	2025/1/7 10:55:21	60.21%	2025/1/14 10:55:21	距离下次保养还剩3天

填写保养备注

保养人员: (必填项)

我要保养

查看保养信息

图 6-4 保养界面

在【机床保养】窗口中填写保养人员姓名和保养备注后，点击【我要保养】即可解除提示。

界面中可查看各保养项目的执行情况，并可按条件筛选、查询历史保养记录。

6.2 切割任务

点击【切割任务】下拉菜单，可载入或保存切割任务。

FACut 任务文件 (*.fj) 保存了图纸及断点信息。当加工因故中断时，可通过保存任务文件的方式保留当前进度；恢复生产时重新载入该文件，在确保板材未相对机床移动的前提下，可从中断位置继续加工。

6.3 魔盒

FACut 支持激光魔盒，魔盒连接后可进行图纸任务导入、远程操控等操作。

第 7 章 机床设置

本章介绍 FACut 在机床初始化与标定中的主要设置方法，包括回原点操作、电容标定、气压标定以及实时探板标定等内容。通过正确的机床设置，可以确保设备定位准确、跟随稳定及加工过程的可靠性。

7.1 回原点

初次装机或当机械坐标系由于异常原因发生偏差时，可通过【回原点】重置机械坐标系。

FACut 支持单轴回原点、选中轴回原点和所有轴回原点三种方式。



图 7-1 回原点操作

在平台配置工具中勾选【使用 Z 相信号】后，专家模式下的【回原点】界面将显示【龙门同步】和【龙门初始化】等相关操作，用于支持龙门结构双驱轴的同步。

7.2 标定

通过电容标定和气压标定，可以确保切割头的跟随效果和切割过程中气体气压的工艺效果。

7.2.1 电容标定

在拧紧喷嘴、切割头下方有板跟随的前提下，点动浮头靠近板面，点击【电容标定】，完成后确认平滑度和稳定度均为【优】，即完成电容标定。

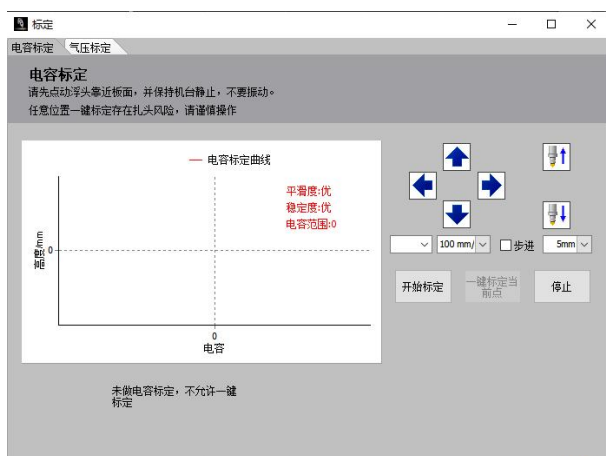


图 7-2 电容标定

在完成电容标定的基础上，可移动切割头至板面任意位置，点击【一键标定当前点】，即可对当前点进行电容标定。



注意：更换喷嘴或发生电容报警后，需重新执行电容标定。

7.2.2 气压标定

选择对应的喷嘴和气体类型，点击【开始标定】，即可快速标定气压。



图 7-3 气压标定



注意：更换不同口径的喷嘴后，需重新执行气压标定。

7.2.3 一键标定

执行一键标定前，应先完成电容标定。

在界面中可点动切割头读取当前坐标，也可手动设置标定的固定点。

切割头移动后，点击【返回固定点】即可回到固定点坐标位置，随后点击【固定点标定】，系统将自动完成该点的电容标定。

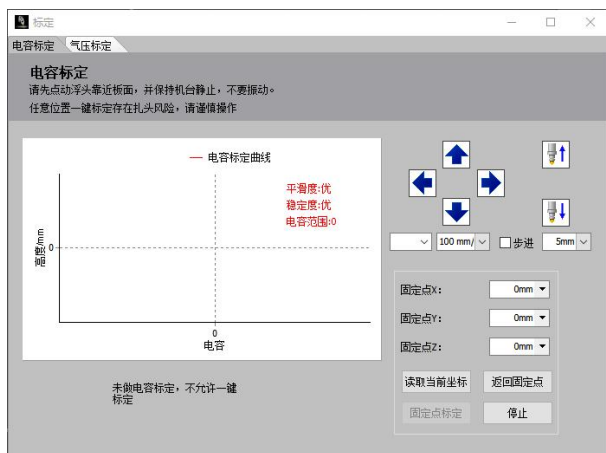


图 7-4 一键标定

7.2.4 实时探板标定

当在【全局参数】→【探板切割】中启用【实时探板 2.0】功能后，需先执行【实时探板标定】再开始加工。具体操作步骤请参阅 [FACut 实时探板 2.0 功能说明](#)。



图 7-5 实时探板标定

第 8 章 软件设置

本章介绍与系统运行及加工控制相关的全局性设置。通过对参数的合理配置，用户可以根据生产需求灵活调整机床的运动特性、加工策略及辅助功能，确保切割过程的稳定性与加工质量。

8.1 全局参数

全局参数用于设置机床的通用控制参数，如加速度及常用加工设置。修改后需点击【确定】才能保存。

8.1.1 加工参数

全局参数

全局参数设置

对于机床全局生效的参数设置，如加速度、常用加工设置等

加工参数 运动控制参数 用户参数 气体参数

用户设置

加工完返回: 加工终点

☒ 切割前检查断点信息 ☒ 加工前自动工艺检查

☒ 加工同步时间预估

☐ 长按Fn+【前进/后退】可以持续前进/后退

空移和上抬策略

☐ 蛙跳上抬 ☐ 快速上抬

起跳高度: 5.004 毫米

最大上抬高度: 50.013 毫米

最大蛙降距离: 10.008 毫米

☐ 短距离不上抬 10.008 毫米

☒ 防干涉上抬 参数设置

坡口与摆动设置

拐角过渡方式: 拐角法向量优化

☒ 阳切坡口刀路一刀切

☐ 快速连续切割

☐ 特异坡口连续性优化

☐ 正交坡口优化

探板切割

☐ 探板切割

☐ 使用自定义速度: 80.01 毫米/秒

☐ 使用气体: 氧气 2 bar

☐ 实时探板

☐ 实时探板2.0

高级参数

高级

穿孔去膜逻辑: 先分组去膜, 再分组预穿孔

☐ 一笔画打标(使用外部设备不生效)

一笔画打标距离: 150.012 毫米

☐ 直切刀路调高器纯跟随模式

确定 取消

图 8-1 加工参数

各参数释义详见以下表格：

表 8-1 加工参数-用户设置

参数名称	参数含义
加工完返回	设置加工结束后切割头的停留位置，可选用户零点/加工终点/标记点。
切割前检查断点信息	若勾选，每次停止后重新点击【开始】时，系统会检测断点信息并提示：“当前存在断点，继续操作会删除断点信息”。
加工前自动工艺检查	若勾选，加工前系统会自动检查图形工艺。
加工同步时间预估	若勾选，加工时绘图区左上角会显示预计完成时间。
长按 Fn+【前进/回退】 可以持续前进/回退	若勾选，可通过手持盒实现长按 Fn+前进/回退，让切割头沿原轨迹以前进/回退速度持续执行前进/回退。

表 8-2 加工参数-空移和上抬策略

参数名称	参数含义
蛙跳上抬	勾选后，空移过程使用蛙跳上抬。要求正确进行过视觉标定和摆长修正。
起跳高度	蛙跳前先上抬到起跳高度后才开始蛙跳。
最大上抬高度	切割头蛙跳时的最大上抬高度。
最大蛙降距离	开始执行蛙降的距离。
短距离不上抬	勾选后，当轨迹终点与下一轨迹起点距离小于设定值时，切割头将不再上抬，直接空移至下一轨迹起点，仅在前后姿态一致时生效。若上一条刀路为倾斜姿态、下一条为竖直姿态，即使 XY 距离满足条件，也不会触发短距离不上抬。
防干涉上抬	勾选后，所有切割头上抬回正动作均采用防干涉上抬逻辑，详情请参阅 FACut 防干涉上抬功能说明 。
快速上抬	勾选后，切割头上抬时可同时摆正，提高回正效率。



说明：

1. 当前，短距离不上抬可以在【全局参数】及打标图层的【高级参数】中启用。
2. 若在打标图层中设置该参数，则以图层设置为准；若未设置，则按全局参数执行。其他图层始终以全局参数为准。

表 8-3 加工参数-坡口与摆动设置

参数名称	参数含义
拐角过渡方式	选择直接过渡时，切割头在拐角处停留完成偏摆；选择拐角法向量优化时，切割头会在进入拐角前逐渐偏摆至目标角度，无需停留即可连续切割。
阳切坡口刀路一刀切	勾选后，首尾相连的阳切坡口轨迹均采用一刀切。
快速连续切割	勾选后，对采用斜穿孔的轨迹可减少摆臂回正动作，提高加工效率。
特异坡口连续性优化	勾选【正交坡口优化】并同时勾选此项，可提高圆角矩形坡口拐角处加工连贯性。
正交坡口优化	勾选后，能够优化圆角矩形 V/Y/X/K 坡口拐角处加工的连贯性。

表 8-4 加工参数-探板切割

参数名称	参数含义	
探板切割	切割坡口前先沿轨迹进行一次探测，以补偿板材变形并提高加工精度。启用后无法使用预穿孔功能。	
使用自定义速度	用户可设置探板速度，建议不超过 80 mm/s。	
使用气体	设置探板过程中使用的保护气体类型及气压。	
实时探板	勾选后，在定姿态坡口切割前省略探板动作，但仍具备补偿效果。	
实时探板 2.0	启用后可减少部分坡口切割的额外动作，需先完成实时探板标定。 详情请参阅 FACut 实时探板 2.0 功能说明 。	
高级参数	采样精度	表示采样频率。靠近【精度优先】方向采样更密集，靠近【稳定优先】方向采样更稀疏。选择【稳定优先】可防止板材变形较大时，采样过密导致 Z 轴跟随反应不及时。
	探板高度	设置探板时切割头的高度(1 - 5 mm)。
	使用自适应振动抑制	设置探板动作的振动抑制参数。采样滤波等级越高，振动抑制效果越强。
	探板补偿坡口角度	探板切割通过采集加工轨迹所在位置的板面电容，拟合出一个新的板材表面。若勾选【探板补偿坡口角度】，则会将新板材表面的法向量数据补偿到加工指令中。

表 8-5 加工参数-高级

参数名称	参数含义
穿孔去膜逻辑	设置穿孔、去膜的切割次序和分组逻辑。
一笔画打标	勾选后可通过连续一刀完成打标，使用外部设备时不生效，可设置一笔画打标的生效距离。
直切刀路调高器纯跟随模式	直切刀路加工时调高器工作以纯跟随模式工作，而非插补跟随模式，即与HypCut 采用相同跟随方式。

8.1.2 运动控制参数

全局参数

全局参数设置
对于机床全局生效的参数设置，如加速度、常用加工设置等

加工参数

运动控制参数

用户参数

气体参数

空移参数

属性	X轴	Y轴	A轴	B轴
空移速度:	100 毫米/秒	100 毫米/秒	5 RPM	5 RPM
最大空移加速度:	3000 毫米/秒 ²	3000 毫米/秒 ²	30 rad/s ²	30 rad/s ²
空移低通滤波:	5 HZ			

轨迹插补参数

属性	X轴	Y轴	Z轴	A轴	B轴
最大约束速度:	100 毫米/秒	100 毫米/秒	1000 毫米/秒	5 RPM	5 RPM
最大加工加速度:	3000 毫米/秒 ²	3000 毫米/秒 ²	4999.939 毫米/秒 ²	30 rad/s ²	30 rad/s ²
加工低通滤波:	5 HZ	☐ 圆角速度优化 (仅对定姿态轨迹生效)		拐角控制精度:	0 毫米
飞切过切距离:	0 毫米			小圆时间常数:	1 ms

系统延时

系统延时:	9 us	延时测试
-------	------	------

确定

取消

图 8-2 运动控制参数

各参数释义详见以下表格：

表 8-6 运动控制参数-空移参数

参数名称	参数含义
X/Y/A/B 空移速度	设定单轴最大空移速度。
X/Y/A/B 最大空移加速度	设定单轴最大空移加速度。
空移低通滤波频率	设定空移的低通滤波频率，该值与机床机械性能相关，默认 5 Hz。

表 8-7 运动控制参数-轨迹插补参数

参数名称	参数含义
X/Y/Z/A/B 最大约束速度	对单轴加工速度进行约束。
X/Y/Z/A/B 最大加工加速度	对单轴加工加速度进行约束。
X/Y/Z/A/B 加工低通滤波	设置加工时的低通滤波频率，默认 5 Hz。机床性能越高，可设置的加速度与低通滤波越大。
圆角速度优化	启用后可优化直切轨迹在圆弧拐角处的降速问题，提高加工连贯性。
拐角控制精度	定义拐角拟合精度。数值越低，拐角越尖锐，但降速越明显。用户可根据需要在切割速度与精度间平衡。仅对直切图形有效。
飞切过切距离	设置飞切的提前开光和延迟关光距离，确保零件掉落。
小圆时间常数	设置加工小圆的最小时间参数。数值越大，小圆精度越高，但加工速度越慢。

表 8-8 运动控制参数-系统延时

参数名称	参数含义
系统延时	通过延时测试功能测得系统延时，用于修正飞切开关光时间。
延时测试	系统可通过 EtherCAT 总线自动计算并补偿延时，确保多轴同步并修正滞后，提高飞切孔位精度。

8.1.3 用户参数

全局参数

全局参数设置
对于机床全局生效的参数设置，如加速度、常用加工设置等

加工参数 运动控制参数 **用户参数** 气体参数

常规

速度单位: 毫米/秒 语言: 简体中文

单位选择: 公制

图 8-3 用户参数

各参数释义详见以下表格：

表 8-9 用户参数-常规

参数名称	参数含义
速度单位	在全局参数内可以更改速度的单位。可选的有毫米/秒、米/秒、米/分、毫米/分、in/min、in/s。
语言	FACut 默认提供简体中文与英文界面。在安装目录中添加其他语言包后，也可选择对应的语言。重启软件才能完成语言切换。 当前支持的语言类型：英语、韩语、俄语、日语、西班牙语、意大利语、葡萄牙语、波兰语、土耳其语、越南语。
单位选择	支持公制（mm）与英制（inch）单位切换。

8.1.4 气体参数

全局参数

全局参数设置
对于机床全局生效的参数设置，如加速度、常用加工设置等

加工参数 运动控制参数 用户参数 **气体参数**

气体工艺

空气开气延时: 200 ms (默认) 换气延时: 500 ms 冷却点延时: 200 ms

氧气开气延时: 500 ms 延时关气: 200 ms ☐ 偏摆后停光吹气 1000 ms

氮气开气延时: 200 ms 首点开气延时: 400 ms

提前开气: 1000 ms

图 8-4 气体参数

第 9 章 加工辅助

9.1 寻边

FACut 支持自动寻边、两点寻边、手动寻边、圆板寻中等寻边方式。

单击生产加工工具栏中【寻边】下拉选项，可根据实际需求选择最合适的寻边方式以确定板材摆放位置。寻边结果将显示在绘图区右上角，如图所示：



图 9-1 寻边结果

9.1.1 自动寻边

在【寻边】下拉菜单中选择【自动寻边】，进入参数设置界面，如图：



图 9-2 自动寻边

- 自动识别板材尺寸：勾选后，系统将自动识别板材尺寸，默认读取图纸的最大尺寸。若未勾选，则由用户自行手动输入实际板材尺寸。



注意：手动输入时，请确保尺寸与实际板材相符，建议略小于实际尺寸，否则可能导致扎头风险。

- 留边距离：寻边出边位置通常在板外。留边距离为正值时，点位向板内偏移；为负值时，点位向板外偏移。为避免切割头在板边因电容波动造成抖动，建议设置适当留边距离。若在排样时已设置留边距离，可将该值设为 0。
- 选点策略：提供【三点-快速寻边】与【六点-规避齿条寻边】两种模式。六点寻边适用于薄板，可避免齿尖干扰。在【高级参数】中可设置同一边上两出边点的间距。

 **说明：**寻边参数会对寻边精度造成影响，建议使用初始值：寻边速度 100 mm/s；跟随高度 4 mm。若需提高长边寻边精度，可增大两点间距。

- 从寻边起始点开始寻边：每次从固定点开始寻边。用户可点动切割头到板内合适位置后保存为起始点。若勾选【[加工前寻边](#)】，系统会在空走或加工前自动执行电容寻边。此时应选择此寻边起始点，并设置合理的起始位置。
- 从当前切割头停留位置开始寻边：每次从当前点开始寻边。开始前请确保切割头在板内且下方有板。

 **注意：**寻边前请执行【回原点】以校准坐标系，并确认切割头跟随正常。钢板倾角不应超过 10°。

9.1.2 两点寻边

两点寻边是自动寻边的一种简化策略，但不会设置零点，不适用于【加工前寻边】。

各项参数与自动寻边一致，仅选点策略固定为【两点-快速寻边】。

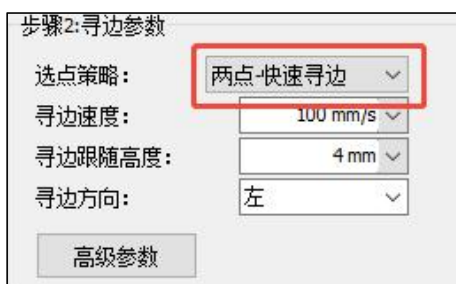


图 9-3 两点寻边

9.1.3 手动寻边

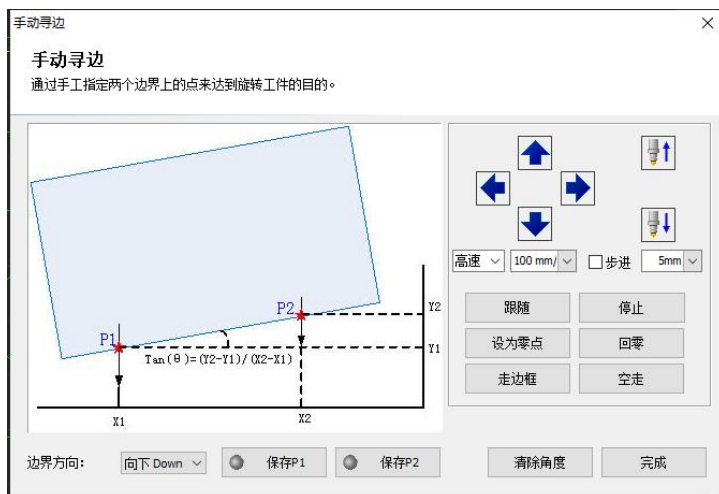


图 9-4 手动寻边

通过点动切割头到板材边缘，记录同一边上两个点的坐标，系统将自动计算板材的偏移角度。

两点间距越大，角度计算越准确。

9.1.4 圆板寻中



图 9-5 圆板寻中

圆板寻中适用于圆形板材。操作完成后，零点会自动定位于圆盘中心。使用该功能时，请将图纸停靠点设置为【中】。



注意：圆板寻中前，请确保切割头下方存在圆板。

9.2 一键切断

9.2.1 一键切断

单击生产加工工具栏中【一键切断】或其下拉选项，即可进入一键切断界面。

该功能主要用于沿 X 轴或 Y 轴方向快速切断余料。

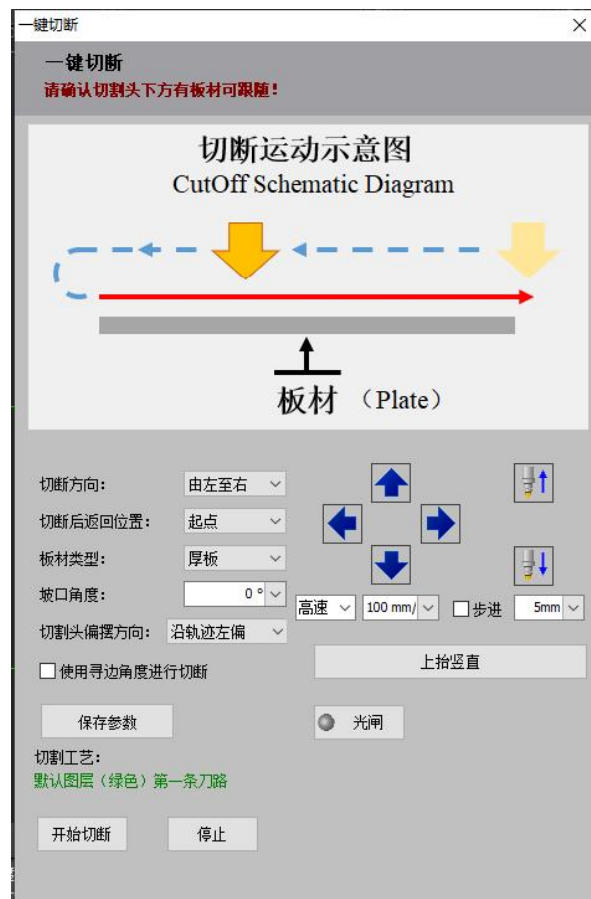


图 9-6 一键切断

- 坡口角度：FACut 支持带坡口的一键切断，可指定坡口角度。



说明：一键切断默认使用绿色图层（默认，图层 1）的工艺参数。

9.2.2 切断线示教

支持通过选点生成灵活余料切断线，节省板材。

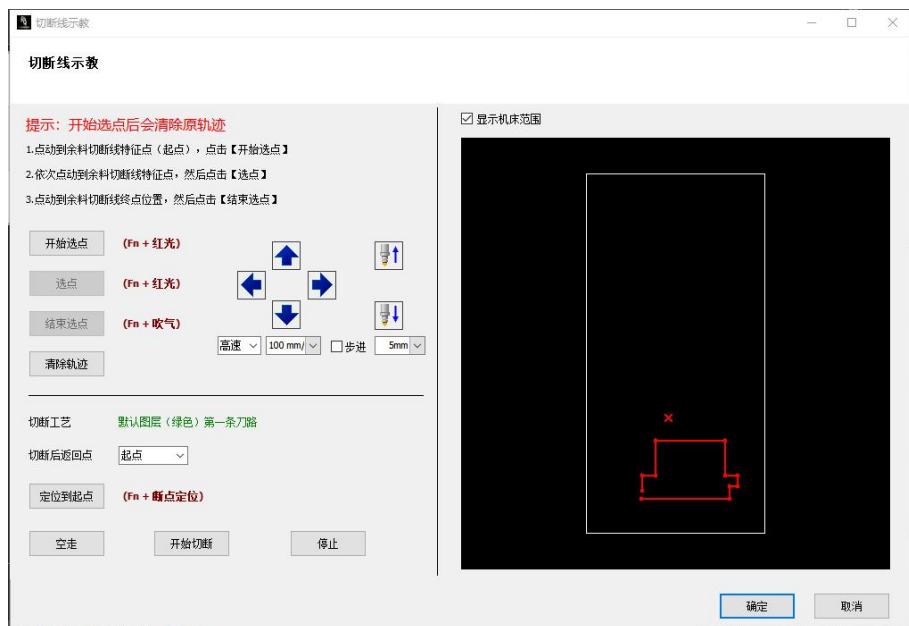


图 9-7 切断线示教

9.3 喷嘴修正

更换不同长度喷嘴后，摆长、零焦位置均会变化，因此需重新进行喷嘴参数调试。

进入喷嘴参数调试界面后：

- 当前喷嘴默认为上一次打开界面时选择的喷嘴。
- 可通过下拉框切换喷嘴。
- 点击【+】可添加新喷嘴（输入简称与名称）。
- 点击【-】可删除当前喷嘴。
- 点击【确认修正】可将所选喷嘴的摆长与焦点补偿写入当前参数。



注意：每次写入摆长或焦点补偿时，系统会同时更新当前值与喷嘴库中对应数据。实际加工以【当前摆长】和【当前焦点补偿】为准。

9.3.1 摆长修正

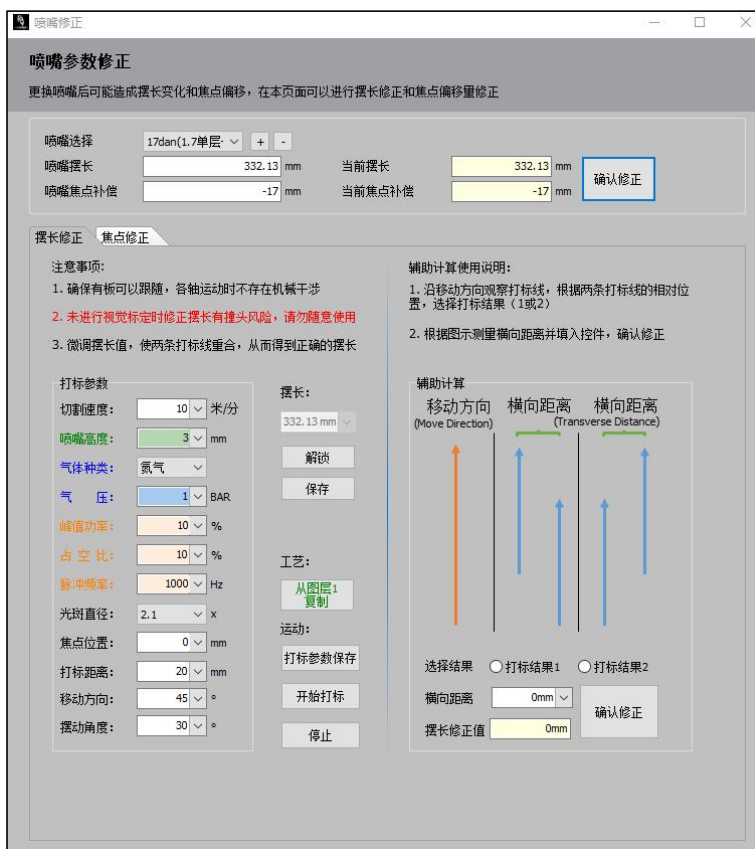


图 9-8 摆长修正

摆长修正前应完成视觉标定，并确保切割头下方有板、行程充足且无机械干涉。

设置好打标工艺后点击【开始打标】，切割头将偏摆至设定角度并沿设定方向打两条线。沿直线移动方向观察打标线，测量两条线之间的横向距离，将结果输入【打标结果 1】或【打标结果 2】，再点击【确认修正】写入当前摆长。

也可点击【解锁】手动输入数值并【保存】，直接修改当前摆长。



说明：若使用手持盒启动打标，修改打标参数后需先点击【打标参数保存】。

9.3.2 焦点修正



图 9-9 焦点修正

焦点修正用于测定并校准当前焦点位置。操作步骤如下：

第 1 步 依次修改测试焦点的参数，其中焦点范围可大可小，建议多次测量，焦点间距越小，

测量的准确度越高，加工线参数选取默认参数即可；

第 2 步 点击【生成图纸】和【工艺修正】，输入打标工艺，保存后点击【执行】；

第 3 步 加工完成后观察工件，找到最细横线对应的焦点值。

举例：下图中最细的横线对应的焦点为-1，则零焦在-1，在【焦点校准值】处输入-1 并点击【确认修正】，将焦点补偿量写入当前数值。



图 9-10 零焦位置

4. 写入校准数据

光斑大小	2.10
焦点补偿量	0.00毫米
焦点校准值	-1毫米

补偿后将对所有加工/调试相关工艺参数生效!

(相对当前焦点)

图 9-11 焦点校准值



说明：

1. 切割前焦点回原点。
2. 建议使用 1 mm 厚不锈钢板。
3. 建议跟随高度固定为 1 mm。
4. 建议使用零点补偿量切割。
5. 注意切割塞尺的正负方向，以免正负值输错。

9.4 其他

9.4.1 相纸检测

相纸检测用于判断切割头镜片是否污染。

第 1 步 将相纸平铺于约 200 × 300 mm 的板上，用美纹纸固定；

第 2 步 把贴有相纸的板放置于料斗中；

第 3 步 打开红光，通过移动切割头或者微调相纸位置，保证红光位于相纸中心（避开齿条）；



第 4 步 换上直径大于 3.0 mm 的单层喷嘴，焦点选 0 焦；

第 5 步 选择【相纸检测】，输入参数（参数设置：实际功率 10000 W 左右，不足万瓦的输入最高功率；占空比 100%；频率 5000 Hz；出光时间 25 ms），点击【激光】。



第 6 步 打完相纸后，如何判断相纸异常，如下：

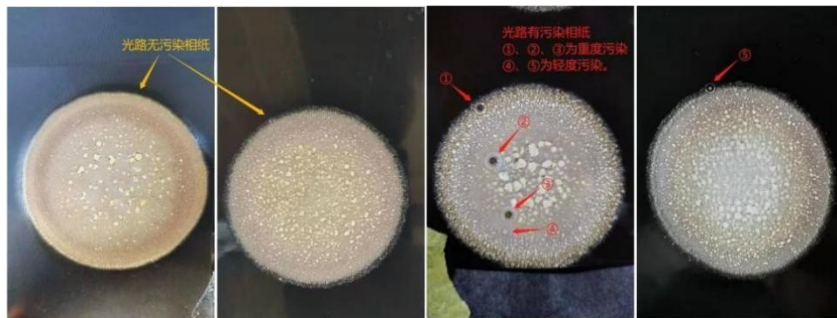


图 9-12 相纸判断

9.4.2 工位管理

FACut 支持多任务加工。用户可通过配置单台多板或单台单板配合交换台，利用 FACut 控制机床各工位的切割和上下料操作，实现自动化加工流程。

详细操作请参阅 [FACut 多任务加工功能说明](#)。

9.4.3 顶点打标

顶点打标与走边框功能类似，可用于确认图形是否完全落在板内。



图 9-13 顶点打标

执行后系统将在图形边框四角打出 L 形标记。

点击【顶点打标测试】即可执行动作。

9.4.4 清洁喷嘴

在【平台配置工具】→【平面数控系统配置】→【高级配置】中勾选【启用清洁喷嘴】后，生产加工工具栏【其他】的下拉选项里将出现【清洁喷嘴】功能。

该功能利用毛刷配合喷嘴运动与吹气清除喷嘴内金属渣。



图 9-14 自动清洁喷嘴

点击【调整参数】按钮可以打开高级设置界面，自定义清洁轨迹与运动参数。

图示中绿色点为起点，红色点为终点，设置时应确保轨迹不超出维护范围。



图 9-15 自动清洁喷嘴高级设置

9.4.5 包络线

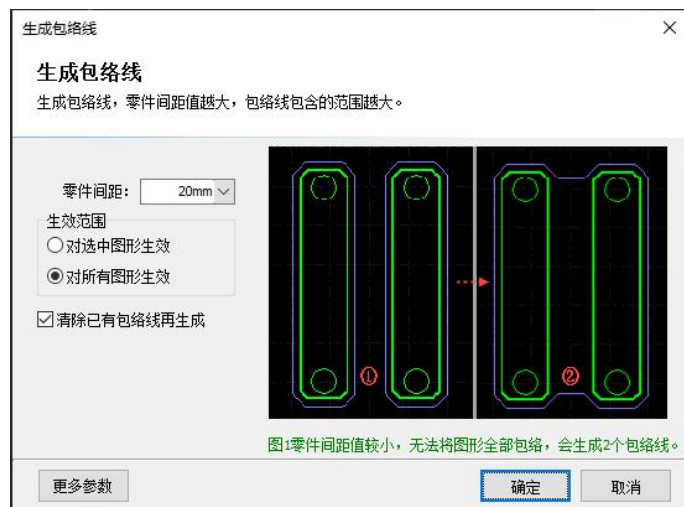


图 9-16 包络线

包络线功能可根据零件外形生成其最大外包围线，便于辅助加工或检测。

- 生成包络线：可根据零件生成外包围线，零件间距值越大，包络线包含的范围越大。
- 清除包络线：可清除当前图纸上已有的包络线。

9.5 封头工具

封头工具用于封头端盖切割过程中的定位，可显著提升工件切割精度。

详细操作请参阅 [FACut 封头孔功能说明](#)。

第 10 章 调试工具

10.1 调试

10.1.1 IO 扩展板

通过扩展板监控界面，可在左上角选择需测试的扩展板序号，对相应扩展板执行打开/关闭输出口开关、监控输入口状态、完成模拟的输入口测试、对 PWM 和 DA 进行调试测试、监控 AD 采样结果等操作。

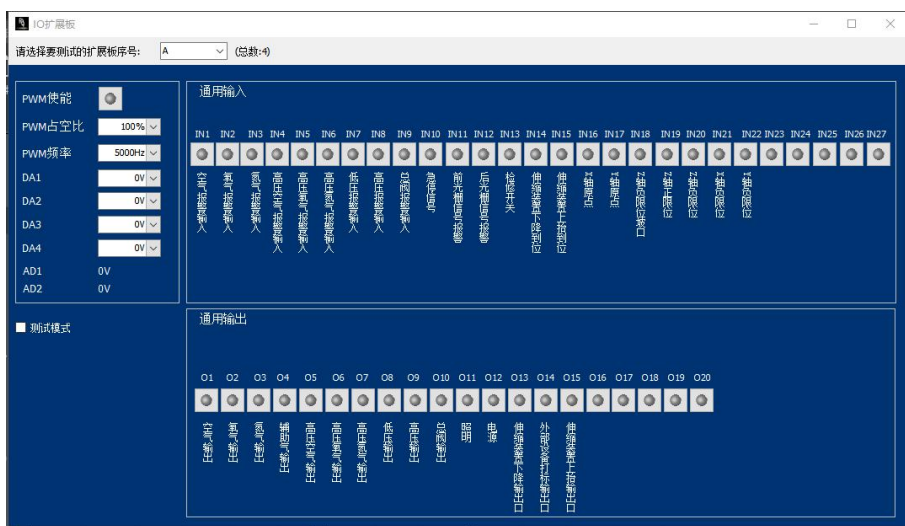


图 10-1 IO 扩展板

勾选【测试模式】后，可以手动测试输入口和输出口，不受实时刷新线程影响。

10.1.2 调高器监控

【监控】页面里可以看到调高器的实时电容、电容曲线、电容温漂，如下图：

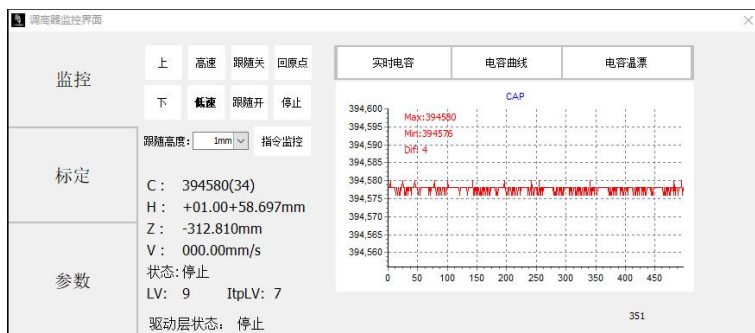


图 10-2 调高器监控界面

在【标定】页面中，可执行电容标定、调整跟随及插补跟随的刚性等级。

第 1 步 在喷嘴拧紧、切割头下方有板跟随的条件下，点动浮头靠近板面，点击【电容标定】。

标定完成后，平滑度与稳定度均为【优】即为成功。

第 2 步 电容标定完成后，在有板跟随的条件下依次执行自动调整与插补自动调整，系统将优化跟随等级（LV）和插补跟随等级（ItpLV）。

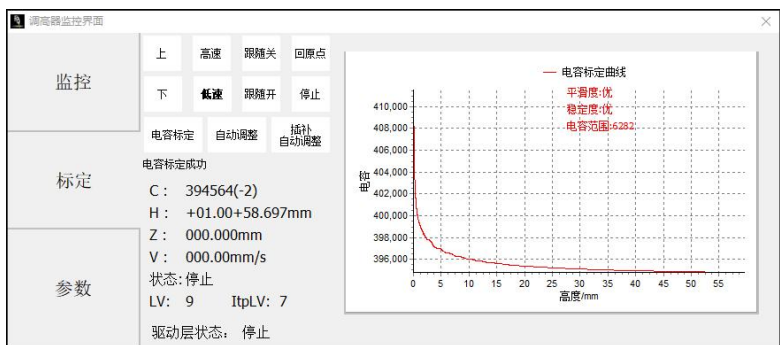


图 10-3 调高器标定

在【参数】页面中，可调整调高器参数。点【解锁参数】后方可修改，修改后需点击【写入参数】使设置生效。



图 10-4 调高器参数

参数介绍见下表：

表 10-1 调高器参数说明

参数名称	参数含义
空移/切割/穿孔/偏摆碰板报警延时	在系统处于停止、空移、切割、穿孔或偏摆状态下，当碰板持续时间达到设定值时，Z 轴将自动上抬并输出报警信号。当设为 0 时，对应状态下不触发报警。
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

参数名称	参数含义
	材剧烈抖动等原因导致跟随误差超过设定值时将触发跟随误差过大报警。
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，触发本体电容变小报警。
碰板报警自动上抬	开启后，触发碰板报警时切割头自动上抬；关闭后保持原位。
实时标定	开启此功能后可以有效避免切割头出现温漂导致影响切割质量的问题。
标定范围	电容标定采样范围。
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	抑制切割气流或结构刚性不足引起的板材振动，减少断面波浪纹。
抑制时间	该参数为振动抑制功能的强度，数值越大振动抑制功能效果越明显，但会降低调高器的响应。默认值为 20 ms，推荐范围 5 - 50 ms。
跟随等级	随动增益等级从 1 - 30，默认 17 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	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	调高器空移速度。
空移加速度	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。
插补最大向上/向下速度	在插补算法下，跟随算法影响距离的反应速度。
插补跟随等级	插补跟随等级越大，跟随算法对电容的响应越灵敏。
尖角跟随	适用于切割存在尖角的零件（如三角形）。启用后，能够在尖角处迅速跟随到位，减少抖动和停留时间。

10.1.3 运动控制内核实时监控

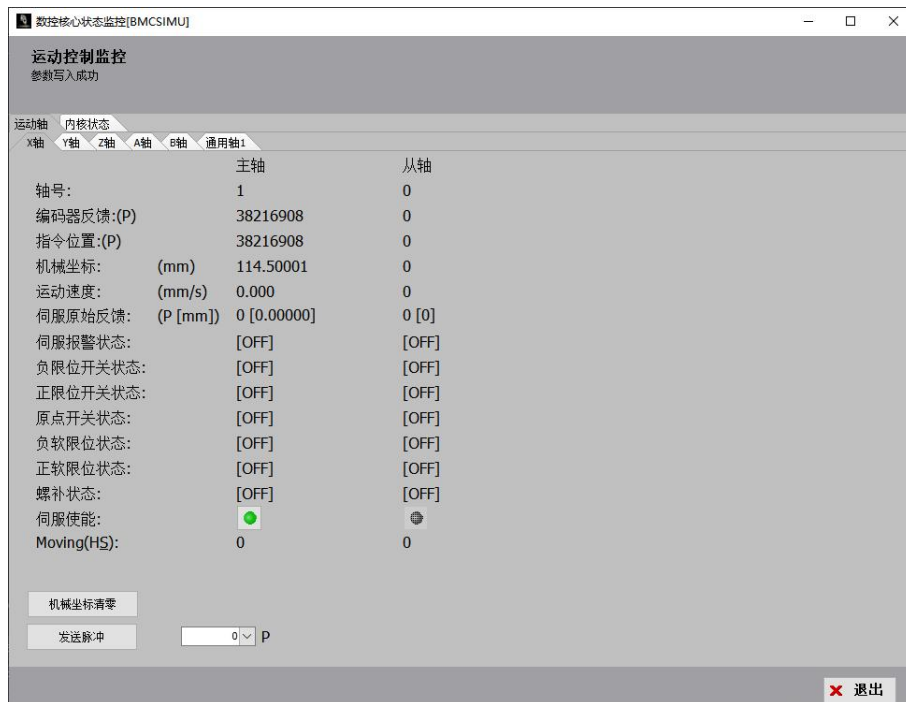


图 10-5 运动控制内核实时监控-运动轴

运动控制监控工具包括运动轴监控与内核状态监控两部分。

表 10-2 运动控制监控参数说明

参数名称	参数含义
轴号	配置的物理轴号。
编码器反馈	伺服的编码器反馈值，单位为脉冲。
指令位置	指令位置，单位为脉冲。
机械坐标	机械坐标，即系统指令坐标位置，单位 mm 或者 rad。
运动速度	当前伺服的实时反馈速度。
伺服原始反馈	记录伺服电机的反馈位置。
伺服报警状态	当前伺服的报警状态。
负/正限位开关状态	当前负/正硬限位输入状态。
原点开关状态	当前原点输入状态。
负/正软限位开关状态	当前负/正软限位输入状态。
螺补状态	仅 X、Y 轴支持，检测是否开启螺距补偿。
伺服使能	伺服使能状态，点击可以开启或关闭伺服使能。
发送脉冲	在系统停止状态下，可以发送指定脉冲，用于测试。

参数名称	参数含义
设定当前位置为原点	仅 A/B 轴页面存在该按钮。可设定当前位置为 A/B 轴的原点。
清除多圈式编码器报警	支持清除 A/B 轴安川 A810（绝对式编码器）报警，仅在报警时显示。
机械坐标清零	将 X/Y/Z 轴当前机械坐标设为 0。

在运动轴监控页面，可查看伺服轴的使能状态，报警状态，限位状态，原点开关状态，螺补状态，指令与反馈位置，机械坐标，运动速度等。并支持伺服使能控制、发送脉冲调试、清除坐标及双驱报警。

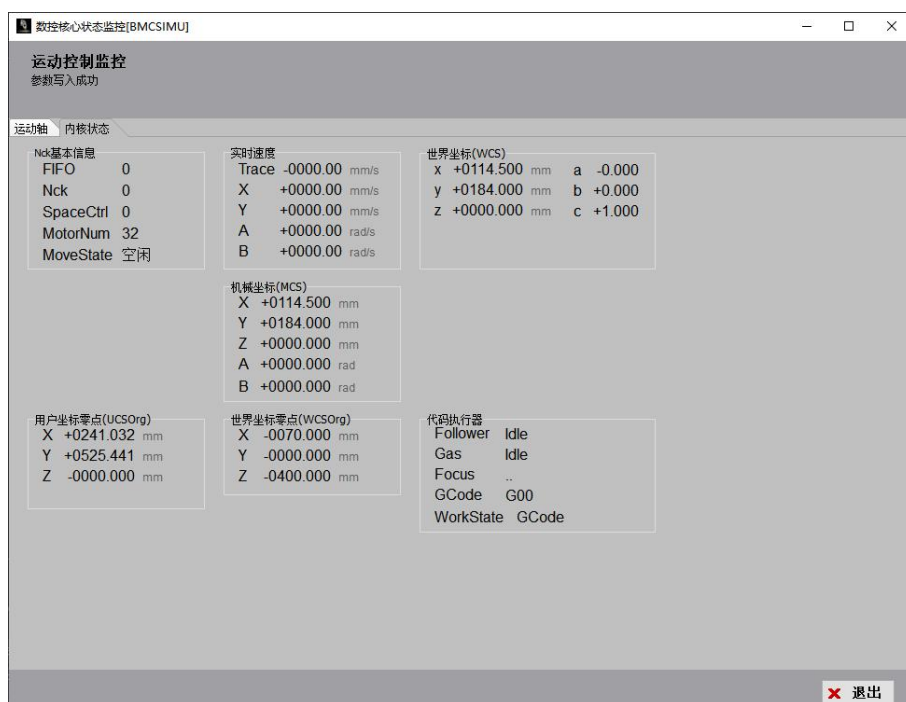


图 10-6 运动控制内核实时监控-内核状态

内核状态监控页面可查看机械坐标、程序坐标、缓冲数量及 G 代码指令等底层状态信息，因涉及概念较多，此处不作展开说明。

10.1.4 视觉标定

视觉标定是 FACut 的特色功能。通过相机检测，自动校正摆轴+切割头的仿真参数，确保设备的切割精度。



图 10-7 视觉标定

详细的操作说明请参阅 [FACut 视觉标定功能说明](#)。

10.1.5 视觉标定参数读写

在同一设备上运行 FACut 和 FACut-H 时，如机械结构未变，可直接复用原有视觉标定结果。例如，首次在设备上运行 FACut-H 时，可加载该设备在 FACut 中的视觉标定数据。



图 10-8 视觉标定结果读写



警告:

1. 若发生切割头撞击等情况，须重新进行视觉标定。
2. 即使机械参数一致，也不可直接使用其他设备的标定结果。

10.1.6 电容辅助校正零点

在正确执行过视觉标定和摆长修正的前提下，支持通过此功能快速矫正轴零点。

操作前应确保轴零点与初始化状态正确。

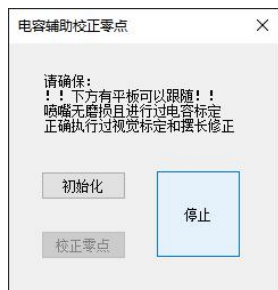


图 10-9 电容辅助校正零点

详细操作请参阅 [FACut 电容辅助校正零点功能说明](#)。

10.2 误差分析

10.2.1 误差测定

误差测定用于比较多轴运动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。其中轨迹种类分为三种：XY 轴圆、拔模圆（A 轴、B 轴、AB 轴）、坡口直线，如图：



图 10-10 误差测定

➤ 圆测试参数：

- 起始位置：正右侧为 0° ，正上方为 90° ，按极坐标系定义。
- 拔模角度：角度为正时，切割头沿轨迹左偏；角度为负时，切割头沿轨迹右偏。



说明：切割头左偏右偏指的是喷嘴位置不变，切割头摆臂旋转。

➤ 直线打标测试参数：

- 直线方向：从左往右是 0° ，从下往上是 90° ，以此类推，按极坐标系定义。
- 起点/终点坡度：起点和终点处的偏摆角度。
- 起点/终点相位：相位为 0° 时，沿直线方向偏摆；相位为 90° 时，沿直线方向逆时针旋转 90° 偏摆。

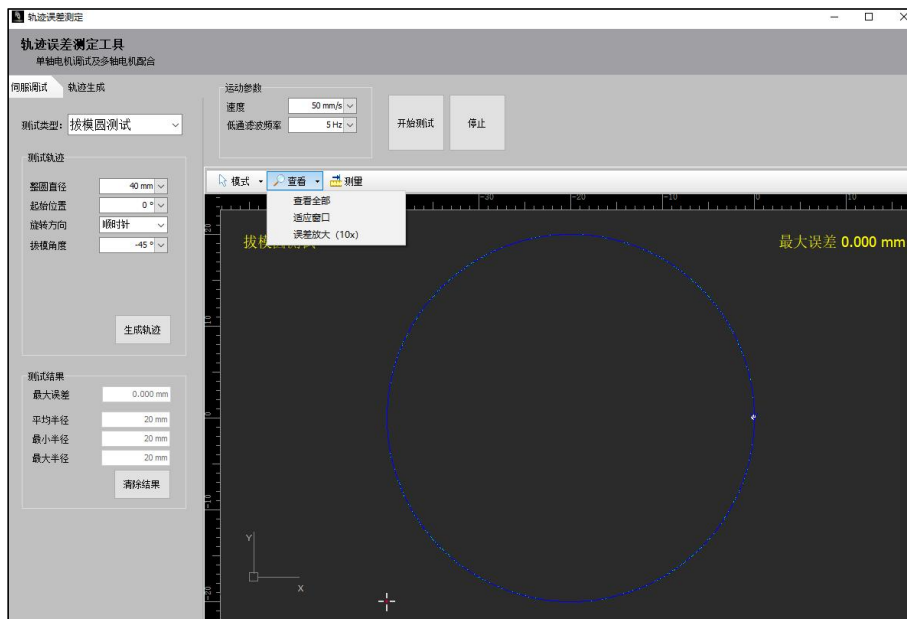


图 10-11 轨迹误差测定

进行误差测定时，一般依次完成 XY 轴圆测试、A 轴拔模圆测试、B 轴拔模圆测试和 AB 轴拔模圆测试。设置好轨迹参数后，点击【生成轨迹】在测试界面中生成绿色的指令轨迹；点击【开始测试】，各轴按指令空走，生成蓝色的反馈轨迹。

若圆的某些象限存在明显的指令轨迹与反馈轨迹不重合现象，则切换到【伺服调试】界面，点击【延时测定】按钮，测量 XYZAB 的系统延迟，一般以 Z 轴为基准进行调节。

可通过手动调节或自动调节的方式使各轴伺服延时一致：

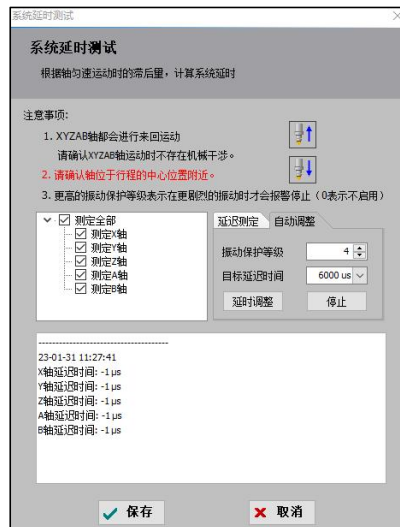


图 10-12 系统延时测试

- 手动调节：若 XYAB 延迟偏小则增大延迟（安川降低模型追踪增益），反之减小延迟，使各轴延时基本接近（各轴延时一般不应超过 5000 μ s）。
- 自动调节：点击【自动调整】，设置目标延迟时间与振动保护等级（一般采用默认值 4），点击【延时调整】，系统将自动将各轴延时调节至目标延时附近。

调整后，指令轨迹与反馈轨迹应基本重合。A/B 轴拔模圆误差测定结果应控制在 5 丝以内，拔模圆误差测定结果应控制在 7 丝以内。

若误差较大，点击【查看】下拉菜单中的【误差放大（10x）】观察误差来源：

- 若反馈轨迹整体内缩 → 伺服延时过大，应适当减小延时。
- 若换向点凸起 → 多由摩擦力引起，可尝试添加摩擦补偿。

10.2.2 轨迹捕捉

用于监控加工图形的指令轨迹和反馈轨迹。

可根据需要显示或隐藏对应曲线，加工开始时显示原始轨迹，加工完成后显示指令轨迹与反馈轨迹对比。

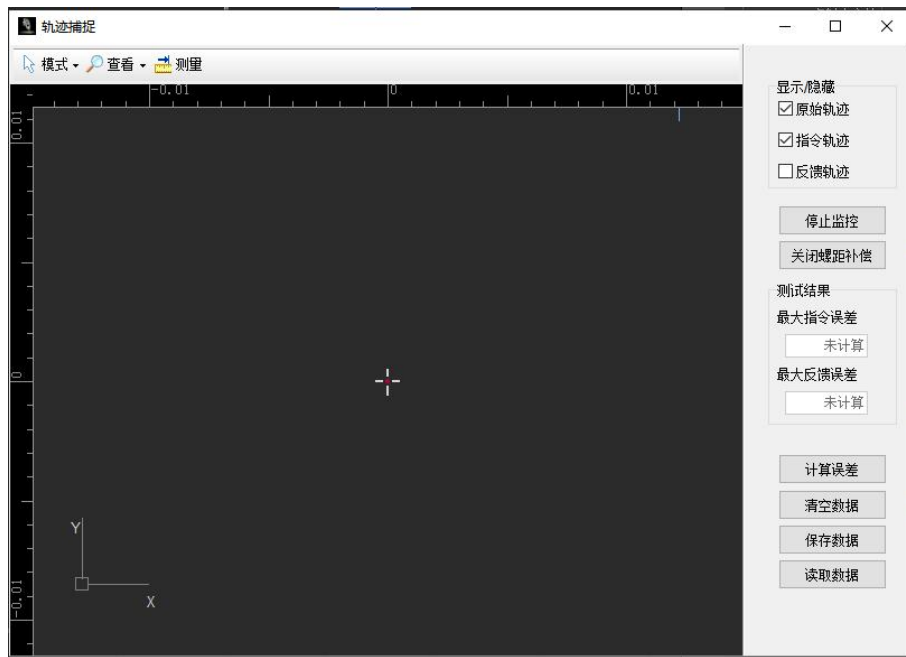


图 10-13 轨迹捕捉

10.2.3 偏摆精度检测

本功能可以检测通过视觉标定和摆长修正确定的偏摆模型的精度。

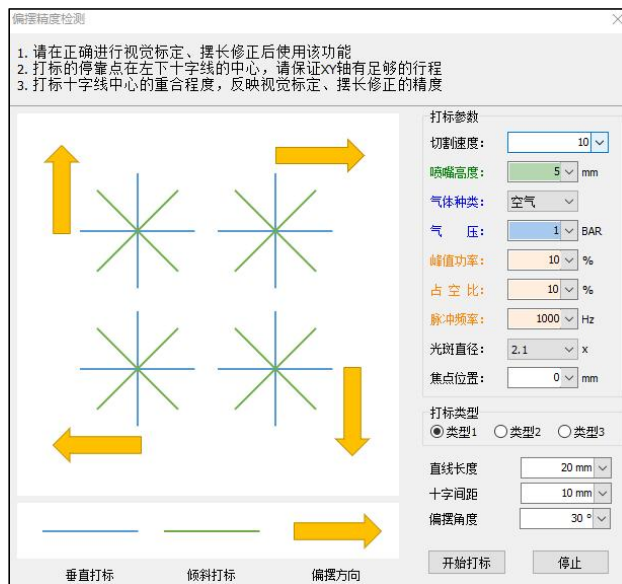


图 10-14 偏摆精度检测

设置合适的打标参数，点击【开始打标】，观察垂直与倾斜打标的十字线中心是否重合。若偏差明显，说明偏摆模型存在误差。需检查机床机械结构以及视觉标定、摆长修正过程是否有问题。

10.3 工具

10.3.1 实时曲线监控

实时曲线监控可实现对伺服轴关键数据的毫秒级精确采样。

每次监控可以选择四种信号进行监控，所选信号将同时采样并绘制。

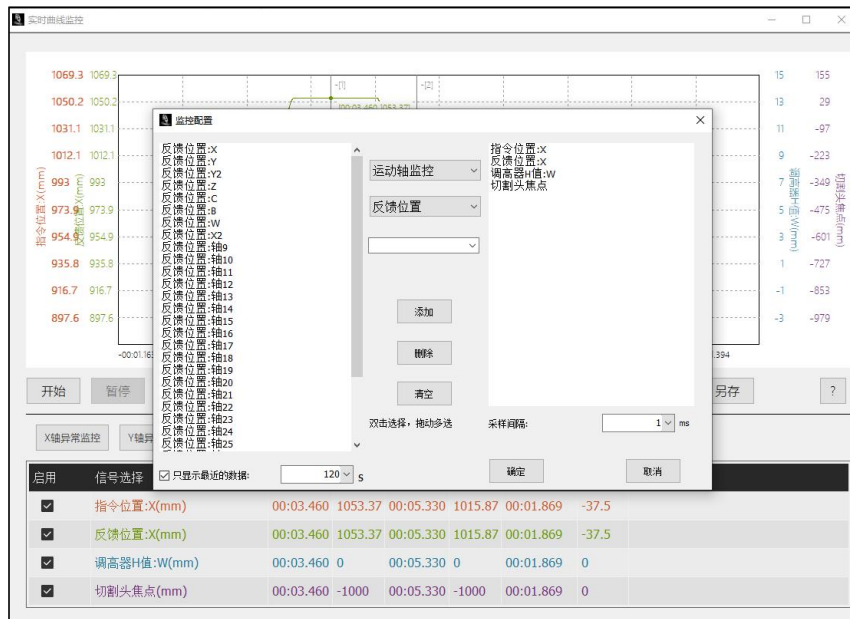


图 10-15 实时曲线监控

点击任意【异常监控】按钮后，系统会自动选择与该异常类型相关的监控信号；若需自定义监控内容，可点击【监控配置】自由选择所需信号。

可在【启用】栏勾选或取消勾选以隐藏不需要观察的曲线，便于聚焦分析关键数据。

- 纵轴缩放：滚动鼠标滚轮。
- 横轴缩放：按住鼠标右键选定时间范围并向右拖动。
- 还原显示：按住鼠标右键向左拖动。
- 平移图形：按住鼠标滚轮拖动。

启用【指针】功能后，界面将显示一条随鼠标移动的竖直参考线，并实时显示该时间点各曲线对应的数值。单击鼠标可固定参考线，系统最多支持同时固定两条指针；当添加新指针时，原指针将被替换。

此外，系统支持将当前曲线数据另存为文件，并可在后续加载分析，实现数据留存与复现。

10.3.2 BLT 切割头诊断

该界面提供 BLT 系列切割头的监控与调试功能，可实时查看切割头的传感器参数及焦点速度曲线，并支持对焦点电机进行点动测试。

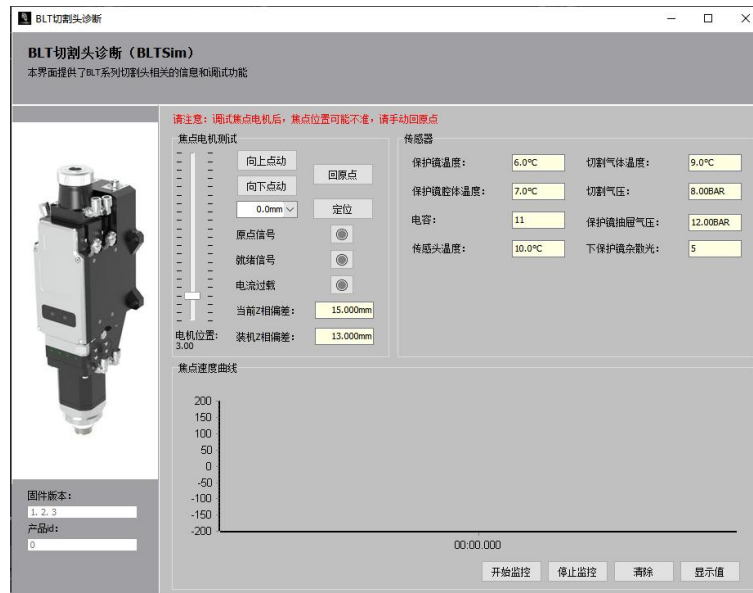


图 10-16 BLT 切割头诊断

10.3.3 外部设备打标标定

当在平台配置工具的【高级配置】页面勾选【使用外部设备打标】并正确配置信号输出口后，打开软件即可在【工具】下拉菜单中看到【外部设备打标标定】选项。

该功能用于标定打标装置与切割头喷嘴的相对位置。



图 10-17 外部设备打标标定

标定步骤如下：

第 1 步 调整打标装置安装位置，确保切割头偏摆加工时不与打标装置及板面干涉。一般以 45° 拔模圆时不干涉为准。

第 2 步 调整切割头姿态，使打标装置处于合适高度。点击【喷粉】按钮，一边点动切割头一边观察轨迹，根据轨迹调整打标装置至合适状态后，再次点击【喷粉】停止输出。



注意：仅当【喷粉】按钮被点亮时，系统才会记录当前切割头姿态及 XY 坐标。

第 3 步 点击【上抬竖直】，使切割头恢复竖直。在喷粉停止至上抬结束期间，请勿移动 XY。

第 4 步 点动切割头到第 2 步得到的粉迹末端（即喷粉装置之前所在的位置），点击【跟随】，可借助红光步进微调位置，直到红光与粉迹末端重合，在跟随状态下点击【记录坐标】

以计算标定结果，最后点击【保存】退出。如果实际打标结果存在偏差，可重新进入标定界面修改标定值后保存。

标定完成后，将需要打标的轨迹设为【最先加工】图层，在工艺编辑界面的【高级参数】勾选【使用外部设备打标】，将出现【外部设备打标】图层，并按标定时的姿态进行定高加工。

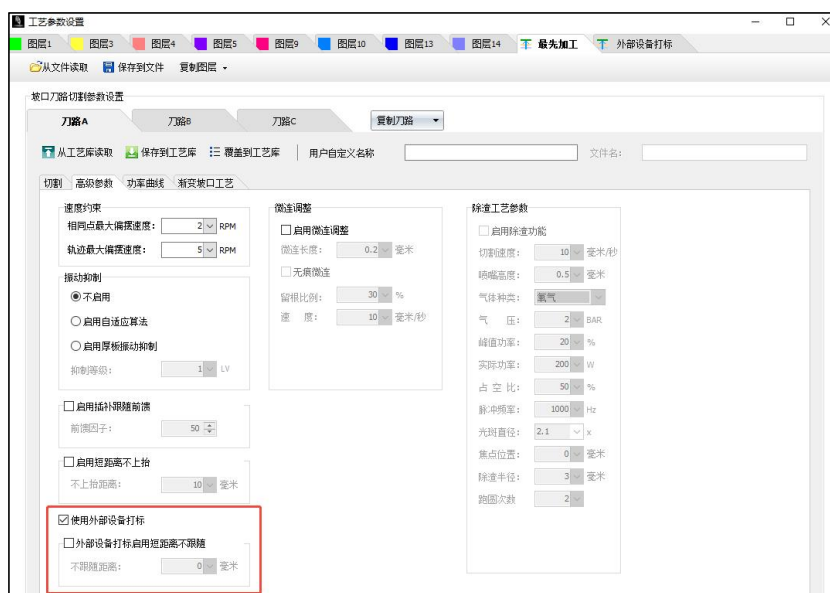


图 10-18 使用外部设备打标

速度对应喷粉速度；停留时间对应每条喷粉轨迹开始前喷粉信号开启的延时，保证气体充分混合；关光前延时应每条喷粉轨迹结束后喷粉信号关闭的延时，避免轨迹间空移时仍在喷粉。



图 10-19 外部设备打标图层

此外，若勾选【启用短距离不上抬】和【外部设备打标启用短距离不跟随】并设置不上抬、不跟随距离，切割头将在设定距离内保持当前高度和姿态直接空移至下一刀路。



注意：若勾选短距离不上抬和短距离不跟随，喷粉时切割头将会在所设不上抬、不跟随距离内全程定高空移，板材不平时存在撞头风险。

10.3.4 通用轴调试

配置通用轴后，可在此界面对通用轴执行运动测试。



图 10-20 通用轴调试

10.3.5 Yp 轴调试

在平台配置工具中配置 Yp 随动轴后，可以在此界面对 Yp 轴进行调试。



图 10-21 Yp 轴调试

有关 Yp 随动轴使用的详细说明，请参阅 [FACut 移动外包围功能说明](#)。

10.3.6 点动出激光

点动出激光功能用于在加工完成后，手动控制激光切断板材四周的余料框架。

该功能特别适用于零件结构简单、无需使用骨架切碎线的场景，可通过手动点动的方式完成局部激光切割。

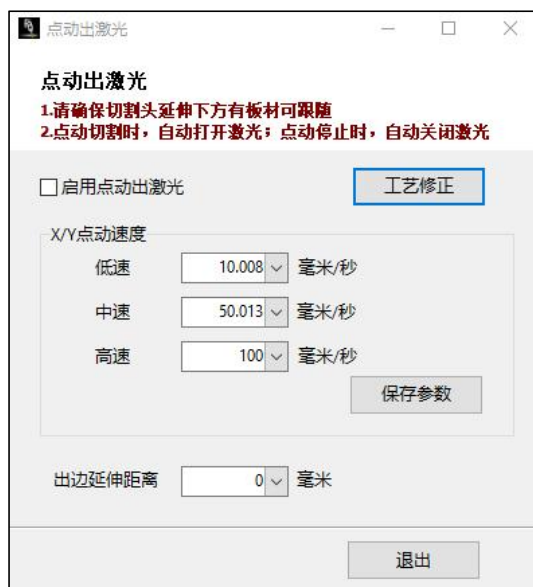


图 10-22 点动出激光

FACut 支持设置点动切割的速度及工艺参数，可通过【工艺修正】进行设置，或直接从现有图层复制工艺。

支持竖直点动切割和倾斜点动切割，仅适用于定姿态点动模式。

勾选【启用点动出激光】后，在切割头下方有板的前提下，点动 X/Y 即可出光，且仅执行一次（点动出激光恢复为未勾选）。

 **注意：**使用点动切割过程中，请保持该窗口开启，每次点动结束后都需要重新勾选以启用点动出激光。

10.3.7 手持盒

此处手持盒功能专指 WKB800 (V8) 手持盒。

未连接手持盒时，提示 V8 手持盒未连接。



图 10-23 手持盒未连接

手持盒连接后，将以浮窗形式显示在软件界面内，显示电量信息。



图 10-24 手持盒浮窗



图 10-25 手持盒基础信息

10.3.8 循环加工

循环加工功能可用于对选定图纸进行重复加工，或在展会演示时以不出光方式连续演示。

在【循环加工设定】窗口中可添加、删除、启用或禁用图纸，并设置加工次数及每次加工间的延迟时间。

启用循环加工后，【开始】按钮将变为【开始 L】，调试栏【空走】按钮变为【空走 L】，表示已进入循环模式。



图 10-26 循环加工设定



图 10-27 【空走 L】和【开始 L】

10.3.9 循环 PLC

用于设置循环拷机参数，通过长时间、高强度的重复运行测试，验证系统在持续负载下的稳定性和可靠性。



图 10-28 循环拷机设置

10.3.10 板材倾斜补偿

本功能用于补偿板材放置时的角度偏差。

点击【生产加工】→【工具】→【板材倾斜补偿】，打开功能界面。



图 10-29 板材倾斜补偿

依次完成板材尺寸设置、测量参数设置、起始点选择后，点击【四点坡度测量】，系统将自动采集四个点的数据并计算倾斜角度。

点击【保存】后，补偿结果显示在界面左下角。



图 10-30 板材倾斜补偿结果

10.3.11 空走参数配置

用于设置空走时的相关参数。

在坡口切割中，由于切割头偏摆、拐角过渡等，Z 轴会发生上下运动，因此在空走时选择 Z 轴参与运动可以更准确地执行坡口图形空走路径。

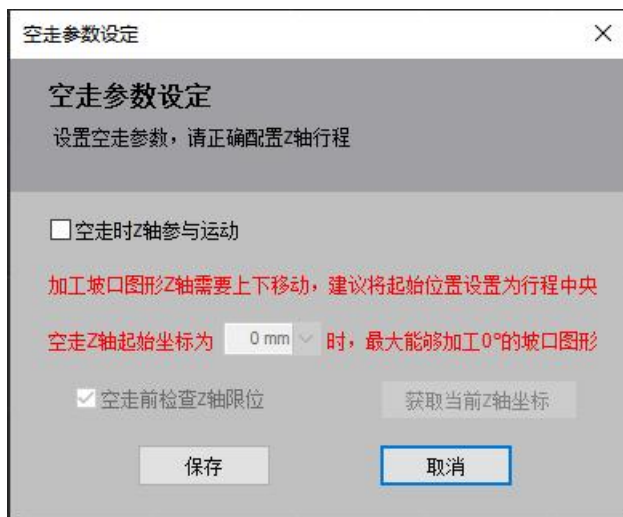


图 10-31 空走参数配置

10.3.12 时间预估

该功能用于预估完整加工过程的总时间及各类动作耗时，需输入相对准确的板面 Z 坐标。



时间预估

加工时间预估
预估完整加工一次所需时间

参考板面位置: -160

开始预估: 00:00:00

切割时间: 00:00:00

空移时间: 00:00:00

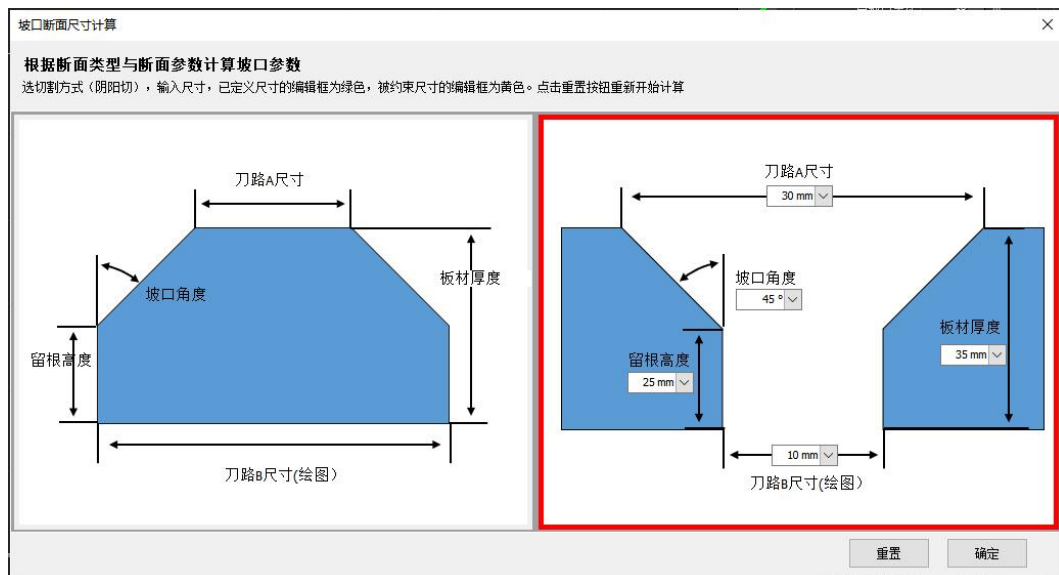
PLC时间: 00:00:00

图 10-32 时间预估

10.3.13 坡口尺寸计算工具

根据断面类型与参数自动计算坡口尺寸。

选择切割方式（阴切/阳切）后，输入 5 个参数中的任意 4 个，系统将自动计算剩余参数。



坡口断面尺寸计算

根据断面类型与断面参数计算坡口参数
选切割方式（阴阳切），输入尺寸，已定义尺寸的编辑框为绿色，被约束尺寸的编辑框为黄色。点击重置按钮重新开始计算

刀路A尺寸

坡口角度

板材厚度

留根高度

刀路B尺寸(绘图)

刀路A尺寸: 30 mm

坡口角度: 45°

板材厚度: 35 mm

留根高度: 25 mm

刀路B尺寸(绘图): 10 mm

重置 确定

图 10-33 坡口尺寸计算

10.3.14 光路调整界面

通过激光干涉仪微调 XY 的安装精度，提升加工稳定性。

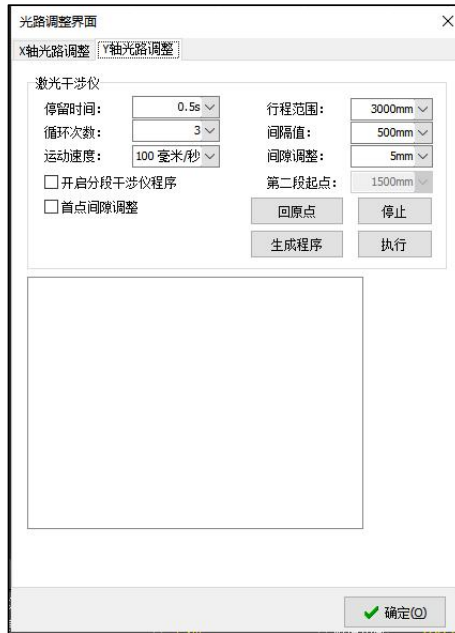


图 10-34 光路调整界面

第 11 章 主界面状态栏

点击主界面状态栏右下角的齿轮状图标，会弹出两个子菜单。

11.1 模块化显示设置

模块化显示设置用于自定义主界面状态栏中显示的模块内容。

由于状态栏最多仅支持显示五个模块，系统会按照列表顺序显示前五个模块。

如需调整显示顺序，选中目标模块后，点击【上移】或【下移】按钮，调整到所需位置后点击【保存】即可。



图 11-1 模块化显示设置

11.2 加工计数管理

该功能用于设置加工计划及统计加工进度。

用户可在此界面设定计划加工件数，系统会自动统计已完成件数，并可根据需要设置计划完成后的后续动作（如暂停加工、提示提醒等），方便监控生产进度与任务完成情况。

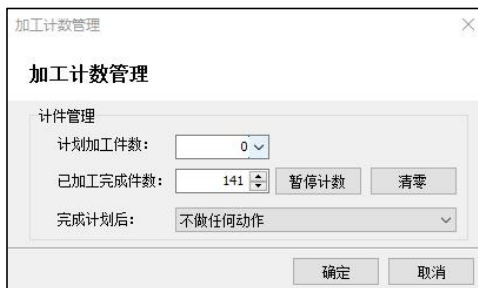


图 11-2 加工计数管理



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

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

