



# SC1000 激光切割数控 系统用户手册

AU3TECH RESEARCH PTY LTD

文档版本: V1.00  
2016/2/10

# 前言

## 概述

本文档主要针对激光切割数控系统应用软件 SC1000(以下简称 SC1000)的整体外观，功能，使用方法等方面做了描述，如果需要了解系统安装及调试方面的问题，可以参考《激光切割数控系统快速安装指南》。

在使用本系统及相关的设备之前，请您详细阅读本手册。这将有助于您更好地使用它。

由于产品功能的不断更新，您所收到的产品在某些方面可能与本手册的陈述有所出入。在此谨表歉意。




## 读者对象



本手册主要适用于以下工作人员：

- 安装/调试工程师
- 维护工程师
- 操作人员

## 符号约定

在本文中可能出现下列标志，他们代表的含义如下。

符号	说明
 禁止	表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致设备严重损坏甚至人员伤害。
 警告	表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意	表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。

 窍门	表示能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 说明	表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

## 修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 **V1.00（2016-2）**



# 目 录

前 言 .....	2
概述 .....	2
读者对象 .....	2
符号约定 .....	2
修改记录 .....	3
目 录 .....	4
1 概述 .....	6
1.1 产品概述 .....	6
1.2 用户界面及说明 .....	7
2 快速操作 .....	8
2.1 软件快速操作 .....	8
2.1.1 软件操作流程 .....	8
2.1.2 导入/绘制图形 .....	8
2.1.3 图形处理 .....	9
2.1.4 刀路规划 .....	10
2.1.5 工艺设置 .....	11
2.1.6 加工前检查 .....	12
2.1.7 加工 .....	13
3 功能说明 .....	15
3.1 标题栏 .....	15
3.2 工具栏 .....	15
3.2.1 开始 .....	15
3.2.1.1 文件 .....	15
3.2.1.2 初始化 .....	15
3.2.1.3 帮助 .....	16
3.2.2 图形设计 .....	17
3.2.2.1 视图 .....	17

3.2.2.2 绘制.....	17
3.2.2.3 图形变换.....	18
3.2.2.4 高级变换.....	19
3.2.2.5 基础工艺.....	20
3.2.2.6 高级工艺.....	23
3.2.2.7 辅助.....	24
3.2.3 系统分析.....	24
3.2.3.1 部件监控.....	25
3.2.3.2 运行状态.....	26
3.2.3.3 系统诊断.....	26
3.2.4 高级.....	27
3.2.4.1 硬件.....	27
3.2.4.2 软件.....	31
3.3 视图区.....	31
3.4 加工控制栏.....	32
3.4.1 加工控制.....	32
3.4.2 运行参数.....	33
3.5 消息栏.....	34
3.6 图层属性栏.....	35
3.7 状态栏.....	38
<b>4 告警及异常处理.....</b>	<b>39</b>
4.1 系统告警及说明.....	39
4.2 常见异常及处理.....	41
4.2.1 系统通讯异常.....	41
4.2.2 回原异常.....	43
4.2.3 脉冲当量设置.....	43
4.2.4 飞行切割调试.....	43

# 1 概述

## 1.1 产品概述

SC1000 是一套应用于平面激光切割的数控系统软件。包含加工图形绘制与编辑, 激光工艺处理、激光加工控制、系统监控及部件配置及调试等功能模块。

### 产品特点:

#### 操作简单 功能强大

- 采用 RIBBON 架构开发的软件模型, 美观且易操作。
- 应用界面更具人性化, 符合用户操作习惯, 真正实现免培训, 快速上手。
- 强大的 CAM 功能, 继承 AUTOCAD 设计精华, 支持图形导入、图形绘制、图形编辑、图形变换、图形优化等。
- 智能捕捉功能, 让绘图更加方便准确。
- 独特的属性栏设计, 让用户更迅捷的设计想要的加工图形。
- 支持多种排序策略, 自动排序可智能识别图形内外模, 保证加工路径最优。
- 引线功能强大, 支持多种引线方式, 自动根据图形嵌套关系添加合适引线, 支持一键检测/修正干涉引线等。

#### 工艺完备 调试方便

- 支持分段穿孔, 渐进穿孔, 三级穿孔, 带膜切割、定高切割、预穿孔等加工工艺。
- 支持激光功率/频率随速调节, 减少或避免碳钢切割烧角问题。
- 支持多图层加工, 轻松实现打标切割等多种加工方式
- 支持微连、缺口、过切、桥接、割缝补偿等加工工艺
- 强大的材料库功能, 可保存各种材料加工工艺。
- 支持巡边、飞行切割等复杂功能。
- 加工断点记忆, 支持断点定位、断点前进、断点后退等功能。

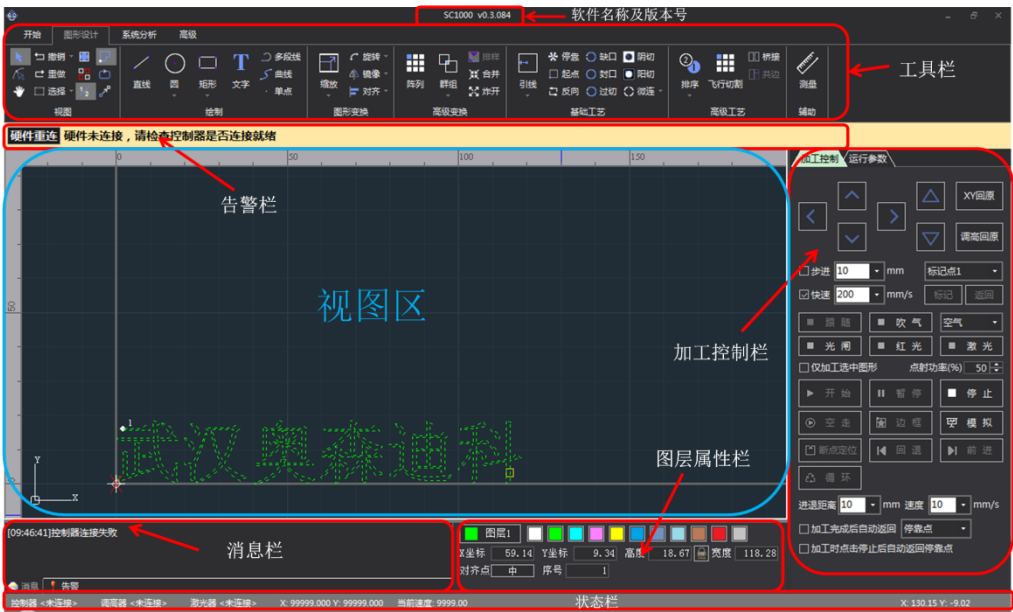
#### 实时监控 稳定可靠

- 支持运行误差测定, 可检查加工运行轨迹与图形误差大小。

- 调高器、激光器、辅助气体等状态实时监控，保证加工安全有序。
- 多达五十多种系统告警，全方位保护设备，避免用户误操作。

1.2 用户界面及说明

图 1-1 用户界面



用户界面层次分明，从上往下分为标题栏、工具栏、告警栏、视图区、加工控制栏、消息栏、图层属性栏、状态栏。各区域主要作用参考下表：

名称	功能作用	备注
标题栏	显示产品名称和版本号。	
工具栏	集中软件主要操作工具，分四个子菜单（开始/图形设计/系统分析/高级），用于图形绘制、编辑、变换、设置引线、监控部件状态、配置机床等。	
告警栏	显示系统当前存在的告警。	弹窗形式，当系统无告警时，该栏消失
视图区	图形绘制/显示，机床幅面显示区域。	
加工控制栏	控制系统执行各种加工动作的区域。	
消息栏	滚动输出系统当前状态，提醒用户注意。	
图层属性栏	用于设置图层工艺、变更图形属性。	
状态栏	实时显示各部件连接状态、系统运行坐标、加工速度等信息。	

## 2 快速操作

### 2.1 软件快速操作

#### 2.1.1 软件操作流程



#### 2.1.2 导入/绘制图形



打开软件后，用户可根据实际情况导入需要加工的文件，或利用软件自带的绘图工具绘制需要加工的图形。



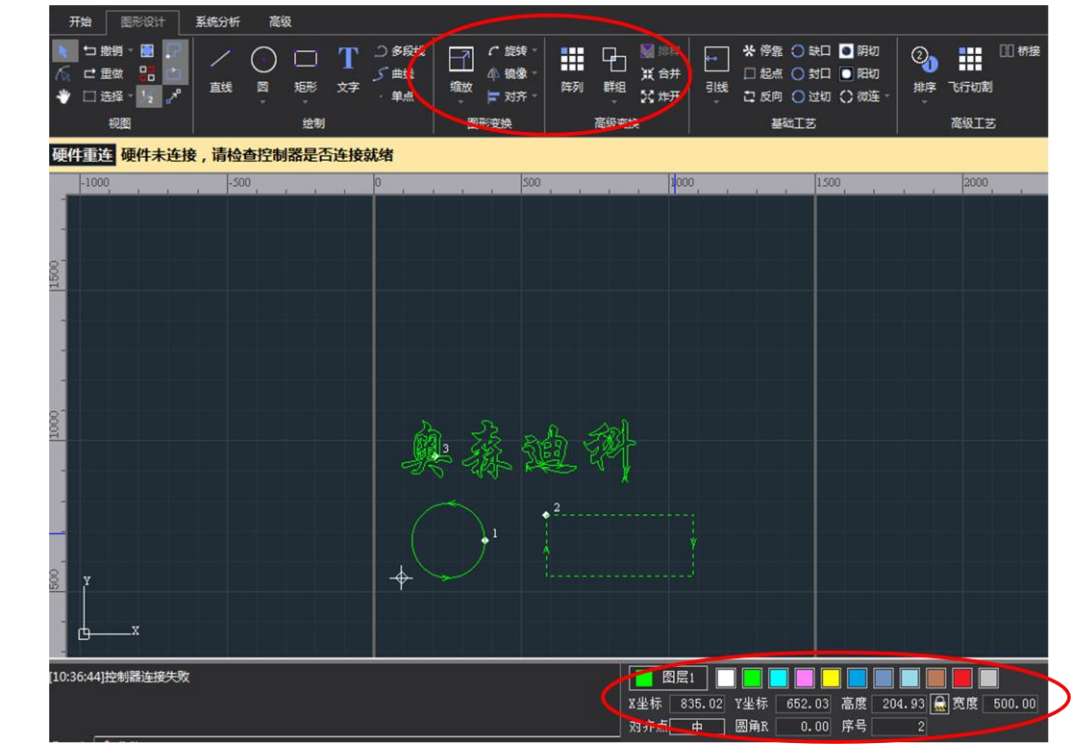
选择“开始”一>“打开”按键，可以导入用户需要加工的文件。  
选择“新建”可新建视图区，用户可使用绘图工具现场绘制需要的零件。

2.1.3 图形处理

加工图形导入前，用户可以根据实际情况设置图形导入条件，包括是否自动去除极小图形、是否自动去除重复线等  
选择“高级”一>“图形”，勾选对应选项，如下图：



- 加工的文件导入/创建后，用户可以根据需要对待加工图形进行处理。
- 1、选择工具栏“图形设计”，选取适当的工具对图形进行尺寸缩放、旋转、镜像、对齐、阵列、群组等处理操作。
  - 2、也可通过右下角属性栏，对选中图形的各种属性进行快速调整。



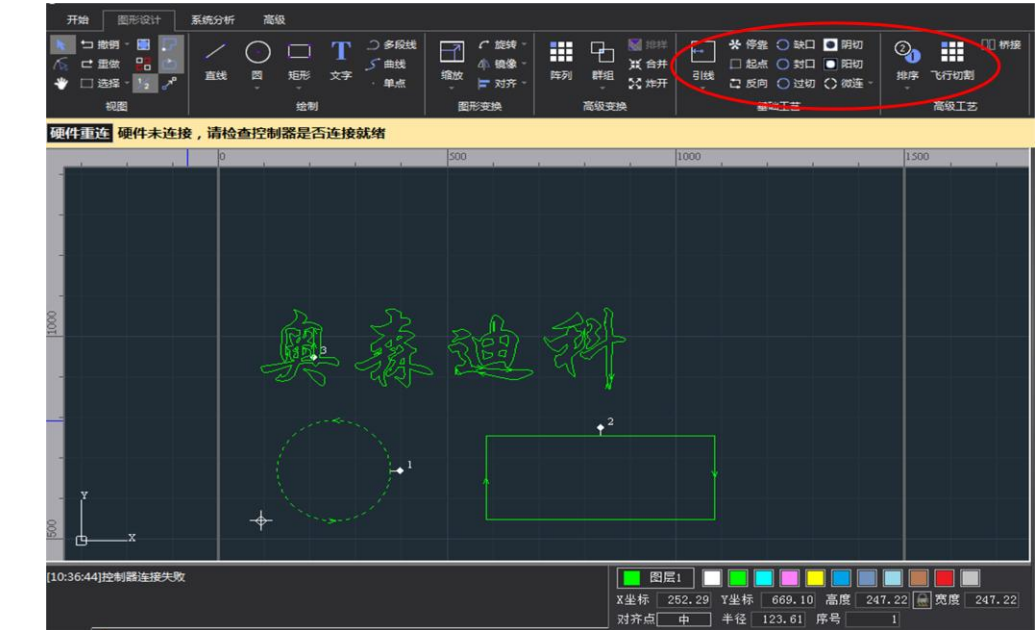
#### 窍门

- 属性栏可对选中图形的坐标、尺寸、对齐点、加工序号等关键属性进行快速修改，在绘图或图形调整过程中非常实用。
- 矩形独有的圆角 R 属性，可以对矩形设置倒角 R 大小，快捷方便。

### 2.1.4 刀路规划

待加工图形调整完成后，就需要对图形切割刀路进行规划，包括引线设置，加工起点设置，加工顺序等。

用户可选择工具栏“图形设计”，选取引线、起点、微连、缺口、排序等工具对图形进行刀路规划。



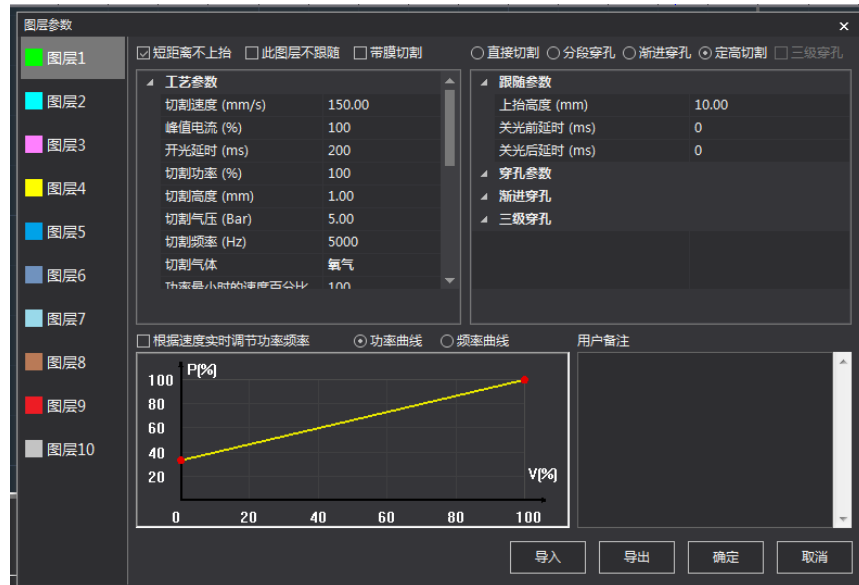
### 窍门

- 软件支持自动/手动添加引线，还可以检查引线干涉情况。
- 软件支持多种排序功能，通过“排序”按键下拉即可选择，排序时自动识别图形内外膜。

## 2.1.5 工艺设置

图形刀路规划确认无误后，开始设置切割工艺。SC1000 支持多个图层，包括 1 个背景图层，1 个标刻图层，10 个加工图层，每个图层对应不同的加工工艺，用户可根据实际切割需要进行设置。

点击图层属性栏中的“图层 x”按键即可进入工艺参数设置界面，如下图：





用户可以设置切割方式、切割时速度、激光功率、气体类型及大小、跟随高度等多个关联参数，从而达到最佳切割效果。

## 2.1.6 加工前检查

在实际切割之前，建议对加工图形、加工轨迹进行检查确认。

1、加工图形的检查包括图形尺寸检查、引线检查、加工顺序、未封闭图形、小图形、相似图形检查。

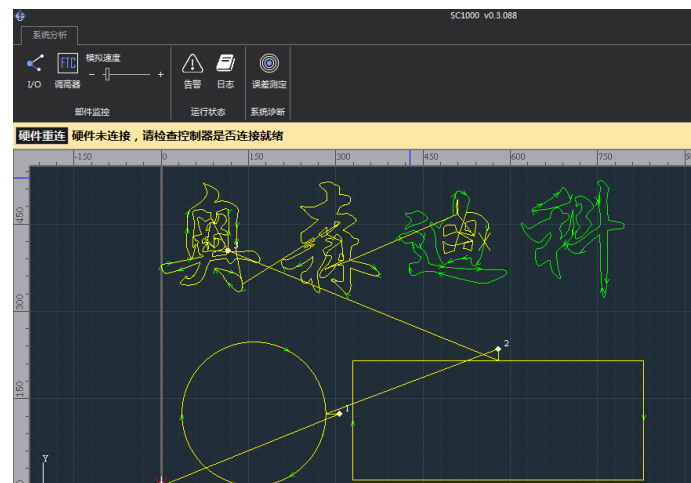
软件自带测量工具 ，可用来测量图形尺寸。检查引线  可自动标记

并处理干涉引线。  可显示不封闭图形，“选择”工具下面可以选择不封闭/小图形/相似图。

2、加工轨迹检查包括加工边框、运行轨迹检查等，可通过软件右侧加工控制栏进行控制。

点击“边框”按键后，程序会控制机床运行图形边框，用户可观察边框范围是否在板材内，从而调整图形/板材位置。

点击“模拟”按键后，程序会自动模拟加工图形轨迹，模拟速度可以调节。



2.1.7 加工

加工控制必须在实际机床上运行，需要与硬件板卡通讯正常，否则相关控制按钮为灰色不可选。



各控制按钮功能说明见下表:

按键名	功能说明	备注
开始	开始加工	
继续	当程序暂停/停止后，用户需要继续加工可点击该按键	该按键默认隐藏，暂停/停止后显示
暂停	暂停加工，程序保留当前加工信息	
停止	停止加工，	
空走	不出激光，执行加工过程	如果希望空走时z轴跟随，可以勾选空走时启动跟随选项
边框	运行被加工图形边框	
模拟	程序模拟加工轨迹	
断点定位	暂停/停止后，点击该键，程序自动定位到加工中断位置	
回退	暂停/断点定位后，程序延加工轨迹向后回退一段距离	回退速度/回退距离可以设置
前进	暂停/断点定位后，程序延加工轨迹向前前进一段距离	前进速度/前进距离可以设置
循环	点击可选择循环次数及间距，开启循环加工功能	



## 3 功能说明

### 3.1 标题栏


标题栏主要用于显示软件 LOGO，版本号信息，用户可根据版本信息查看使用软件是否为最新版本。可在公司网站上下载最新版本软件。


### 3.2 工具栏


#### 3.2.1 开始

##### 3.2.1.1 文件

文件部分主要有“新建”、“打开”、“保存”三个主要功能。

1、 **新建**：新建视图区，原有图形被覆盖，程序会主动提示用户是否保存原有图形，避免误操作，导致视图区图形丢失。

2、 **打开**：用于打开用户已有图形，图形打开后会覆盖当前视图区图形。

3、 **保存**：对当前视图区图形进行保存，保存位置用户可根据实际情况选择。




窍门

- 点击“打开”图标下拉键，可显示最近打开的文件列表，用户可以快速找到历史打开文件。

##### 3.2.1.2 初始化

初始化部分主要集中设备初上电时可能用到的功能，包括“回原点”、“巡边”、“取消巡边”、“清除报警”。



1、 **回原点**：默认 Z 轴回原后 XY 轴同时回机械原点。下拉可选择“仅 X 轴回原

点”、“仅 X 轴回原点”、“调高器回原点”。



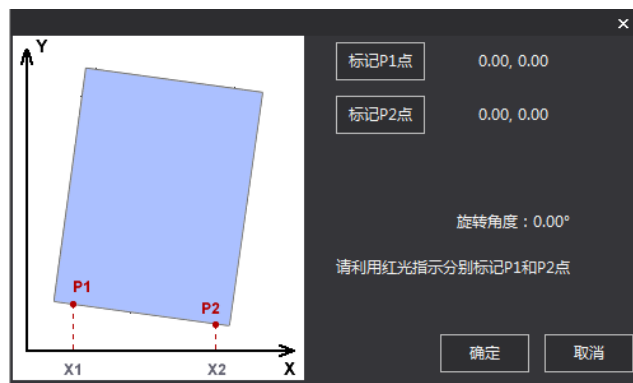
#### 注意

- 回原点前请务必确认回原方向、原点类型、回原速度等参数已设置正确，原点开关工作正常，回原路径上无杂物异物阻挡。否则造成回原失败，损害机床，甚至有可能引起人员伤亡。



- 2、**巡边**：巡边功能主要根据板材摆放位置重新校正软件坐标系，在不调整板材的前提下，保证被切割图形不会超出板材边界。

点击“巡边”按键，会进入巡边专有界面。



用户可以开启激光器红光，找到 X 方向板材边缘点 P1，点击“标记 P1 点”，移动机床至 X 方向板材边缘点 P2，点击“标记 P2 点”。软件自动测算板材倾斜角度，并调整坐标系。点击“确认”键即可完成巡边功能。

“取消巡边”：巡边完成后坐标系会旋转，此时点击“取消巡边”，即可退回标准坐标系状态



- 3、**清除报警**：系统报警分为可自动清除报警和不可自动清除报警，如“伺服报警”即为不可自动清除报警，当伺服故障彻底排查后，用户需手动点击“清除报警”按键解除，这样可一定程度保护设备和操作人员安全。

### 3.2.1.3 帮助



- 1、**帮助**：点击帮助按键可以查看软件用户手册。



- 2、**关于**：点击关于可以查看版本相关信息



3.2.2 图形设计

图形设计部分集中了全部涉及图形绘制/编辑/刀路规划的工具，方便用户快速设计需要的加工图形和加工工艺。




3.2.2.1 视图




图标	名称	功能
	轮廓选择	可单选/框选图形
	节点编辑	可编辑选中图形节点
	视图移动	按住鼠标左键可移动视图区
	撤销	撤销最近一次操作
	重做	还原最近一次操作
	选择	通过下拉菜单用户可以选择“全选”、“反选”“不封闭”图形、“小图形”、“相似图”
	显示图形外框	选择此功能，图形外框会显示
	红色显示不封闭图形	选择此功能，不封闭图形会以红色显示
	显示序号	选择此功能，图形加工序号会显示
	显示路径起点	选择此功能，图形起点会显示
	箭头显示加工路径	选择此功能，图形加工方向会以箭头显示
	显示空走路径	选择此功能，加工空移路径会显示

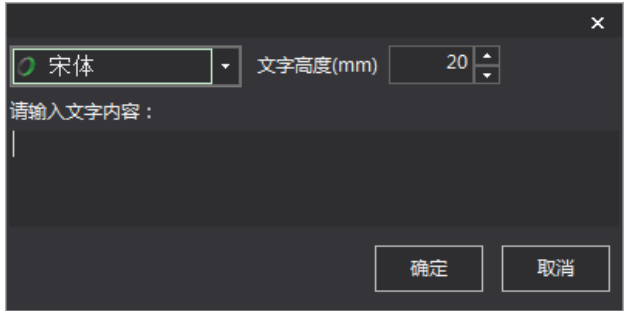
3.2.2.2 绘制

此部分集中软件所有绘图工具，绘制方式与 AUTOCAD 一致，方便用户更快地设计想要的图形。



1、：绘制直线。鼠标右键选择“结束绘制”可结束当前直线绘制。

- 2、：绘制圆/圆弧/椭圆。通过下拉菜单，可选择“三点画圆”、“三点圆弧”、“扫描圆弧”、“椭圆”进行绘制。
- 3、：绘制矩形/圆角矩形/多边形/星形。通过下拉菜单，可选择“圆角矩形”、“多边形”、“星型”进行绘制。
- 4、：文字输入。支持多种格式文字输入，可设置字体、文字高度等参数。



- 5、：“多段线”可连续绘制多段直线/曲线，并可以通过右键选择图形封闭。
- “曲线”可连续绘制贝塞尔曲线。
- “单点”可绘制单点。




窍门

- 绘图过程中鼠标右键菜单有针对形状图形的快捷功能，用户可以根据需要选择。
- 软件具有智能捕捉关键点功能，用户在绘图的时候可以加以利用。
- 选择图形后，按“Ctrl+C”，同时拖动鼠标，可以复制选中图形。
- 选择图形后，按键盘“← ↑ → ↓”键可以微调图形位置。




3.2.2.3 图形变换

此部分工具主要用于改变图形大小、角度等。

- 1、：对选中/框选图形整体尺寸进行放大/缩小。点击“缩放”图标进入对应菜单。




用户可以选择按百分比缩放，也可以指定宽度/高度缩放。缩放中心可根据需要选择。


- 2、：旋转功能可以对选中/框选图形进行任意角度选择。
- 3、：镜像可以对选中/框选图形进行水平/垂直镜像。
- 4、：软件支持多种对齐方式，包括“对齐、右对齐、水平居中、顶部对齐、底部对齐、垂直居中、居中对齐”，用户可根据需要选择。

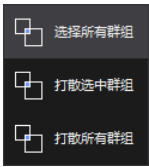
3.2.2.4 高级变换

此部分工具主要用于调整多个图形相互关系。



- 1、：对选择/框选图形按矩阵进行阵列，常用于单个图形多次加工。



- 2、 ： 群组可将多个不关联的图形组合成一个整体。



通过下拉菜单，用户还可以“选择所有群组”、“打散选中群组”、“打散所有群组”。

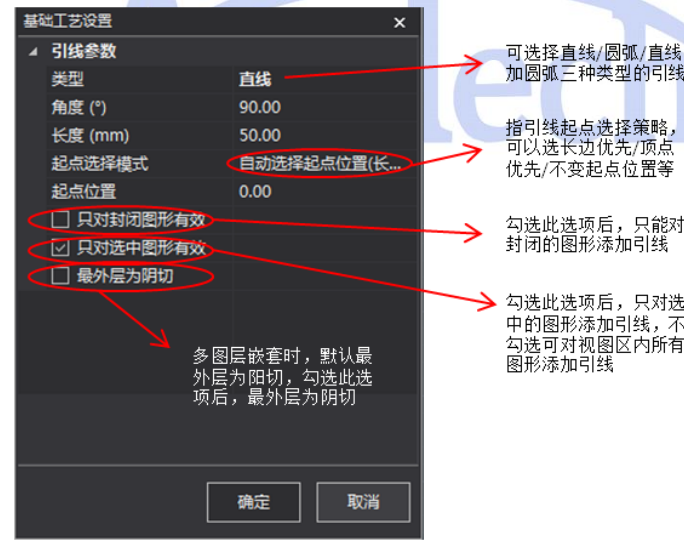
- 3、  ： 合并可对多条相连直线/曲线进行合并，使其成为一个独立的图形。

炸开可对单个图形炸开，直到不可分割的线段。

3.2.2.5 基础工艺



此部分工具主要用于对图形的刀路规划/基础工艺进行设置。

- 1、 ： 可对图形添加引刀线。点击图标可详细设置引刀线参数。



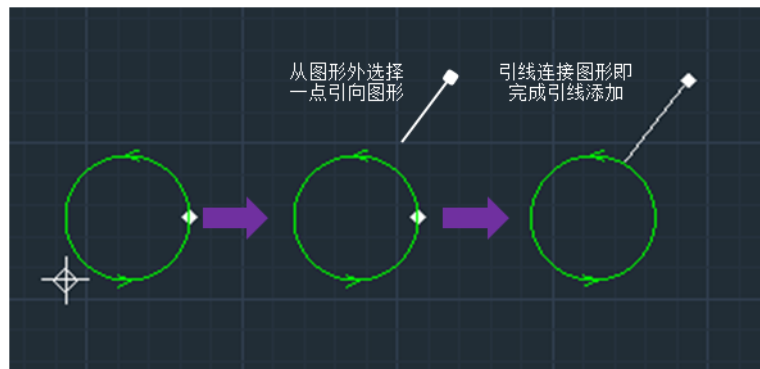
窍门

- 软件可自动区分图形嵌套关系，默认最外层为阳切，若最外层需要阴切，可勾选“最外层为阴切选项”


- 要改变单个图形引线切入方式，可选择  阴切  阳切 快捷方式进行变更。

点击引线下拉菜单，可以选择“人工引线”、“检查引线”、“清除引线”、“清除标记”四个选项。

“人工引线”支持用户手动添加引线。添加方法：



注意

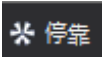
- 人工引线可连续添加，如果要退出人工引线，可右键选择“取消”，或者选择“”退出。

“检查引线”：此功能可以检查引线干涉情况，对干涉的引线进行处理。确保加工准备无误，建议所有图形添加完引线后例行检查一次。



“清除引线”，可以清除选中图形的引线。如果要清除全部引线，可以配合“全选”功能使用。


“清除标记”，可以清除干涉引线的红色标记。

- 2、 **停靠**：用于设置加工完成后切割头停靠位置（即加工图形零点）。

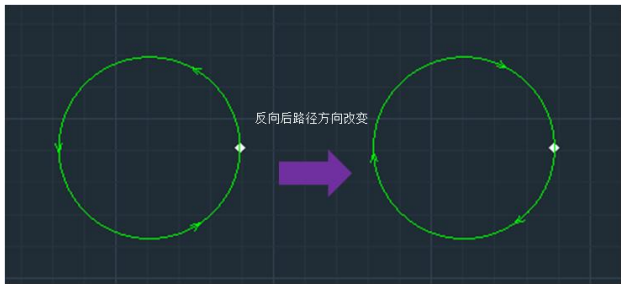


注意

- 软件加工时采用“浮动坐标系”，即切割头停靠位置为加工图形零点。用户设置停靠位置并启动加工时，程序默认将停靠点与切割头位置重合，图形在视图区的位置也会相应调整。
- 手动指定停靠点可以将停靠位置设置在任意位置。手动设置停靠点后建议用户模拟运行，确认加工图形是否在机床幅面内，确保安全。

3、  **起点**：“起点”可以改变图形起点位置。选中该功能后，鼠标左键点击图形轮廓上任意一点，可将起点改为当前点击位置。

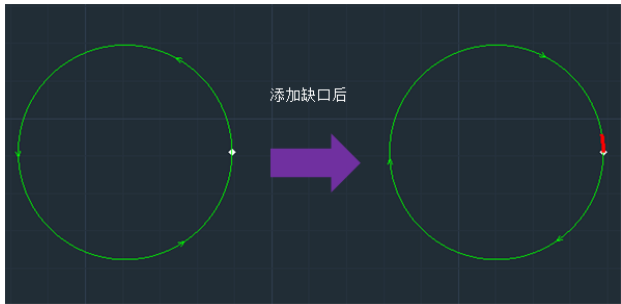
“反向”可将选中图形加工方向反转。



注意

- 起点位置改变后，对应的引线、缺口等也会随之改变位置。

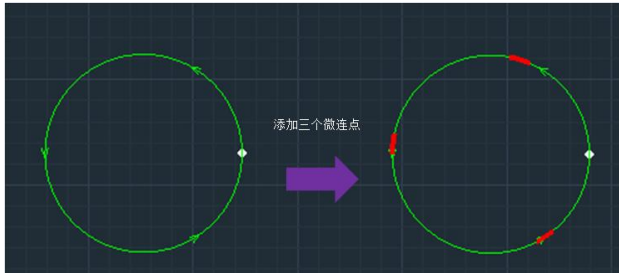
4、  **缺口**：“缺口/过切”功能可将封闭图形预留指定大小缺口/过切段。添加缺口后，缺口部分会以红色标记，加工时此部分不出激光。用户在切割时若希望被切割零件不脱落，可采用此功能。



“封口”功能可以将不需要的缺口进行封闭。

5、  **微连**：“微连”主要用于在图形轮廓上设置若干不切割的小段。

软件支持手动微连和自动微连，默认手动微连。点击“微连”后，鼠标左键点击封闭图形轮廓上任意一点，即在该位置增加一个微连点。微连参数可通过右侧下拉菜单选择，用户可设置手动微连长度。



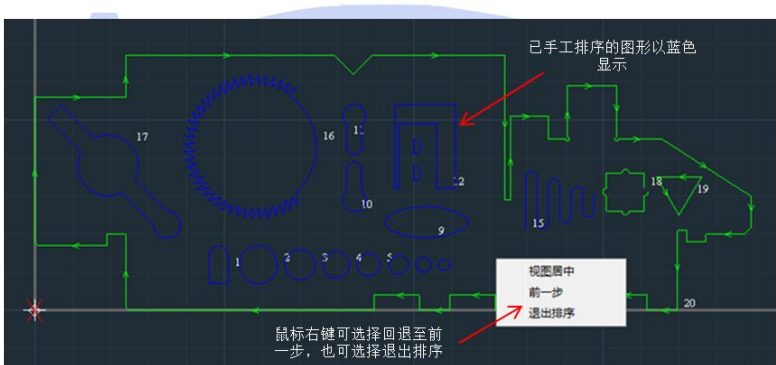
**自动微连：**用户可设置微连数量或微连间距，软件自动对图形设置微连点。  
若对微连设置不满意，还可以通过“清除微连”功能清除选中图形的所有微连点。

3.2.2.6 高级工艺

高级工艺多用于对加工图形刀路及工艺进一步优化。



- 1、软件提供多种排序策略。用户可根据实际切割图形确定排序策略，以减少空移长度，提高加工效率。
- 用户通过下拉菜单可选择“从左到右”、“从右到左”、“从下到上”、“从上到下”、“局部最短路径”等自动排序方式。
- 人工排序：**软件独特人工排序设计，方便用户更快速的设计图形加工顺序。



窍门

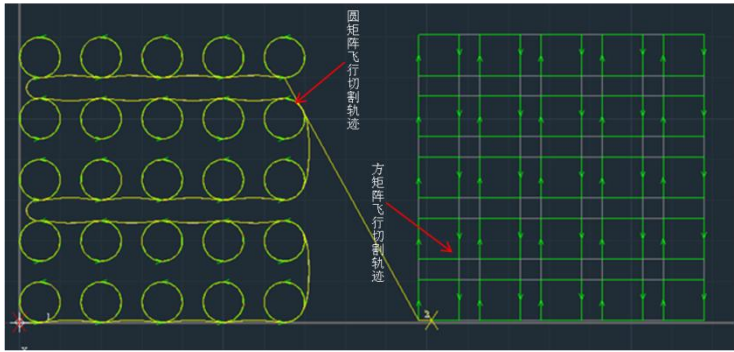
- 排序完成的图形，还可以通过属性栏中的序号属性，快速修改加工序号
- 若希望快速将某一图形设置为最先/最后加工，可以选中图形，鼠标右键调整至最先/最后加工
- 所有的自动排序策略均区分内外膜，内层的图形始终被优先排序。若外层图形为不封闭图形，此功能可能不生效，用户需手工排查。



- 2、“飞行切割”应用于规则图形（圆、方）阵列加工，采用最优的加工路径规划极大提升加工效率，减少加工时间。
- 框选需要进行飞行切割的图形（矩阵），点击“飞行切割”按键即完成飞行切



割路径规划，点击模拟可以查看实际运行轨迹。



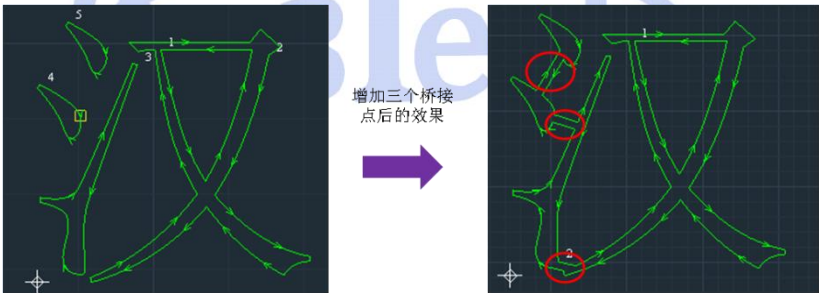
说明

- 若框选图形不符合飞行切割条件，则无法完成飞行切割路径规划，消息栏会提示“选中图形不满足飞行切割条件!”



3、“桥接”可将两个独立封闭的图形连接成一体。特别适用于多个关联零件整体加工，或广告字加工。

软件添加桥接的方法非常简便，选择桥接后，设置桥接宽度，鼠标左键选择其中一个独立图形轮廓，拖动左键至另一个独立图形的轮廓，即可完成桥接。



3.2.2.7 辅助

辅助部分主要是集中一些常用的测量工具。



：可用于测量视图区任意两点的距离。用户可以在加工前对加工图形的各关键尺寸进行测量确认，保证加工质量。


3.2.3 系统分析

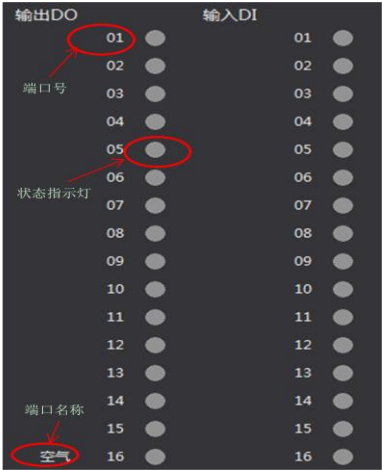
系统分析主要是监控系统硬件和软件运行状态，用于分析系统运行状态是否正常从而方便用户查找原因并改进。





3.2.3.1 部件监控


- 
- 1、主要用于监控数控系统输入输出状态，若某个输入/输出信号有效，则以绿灯显示。

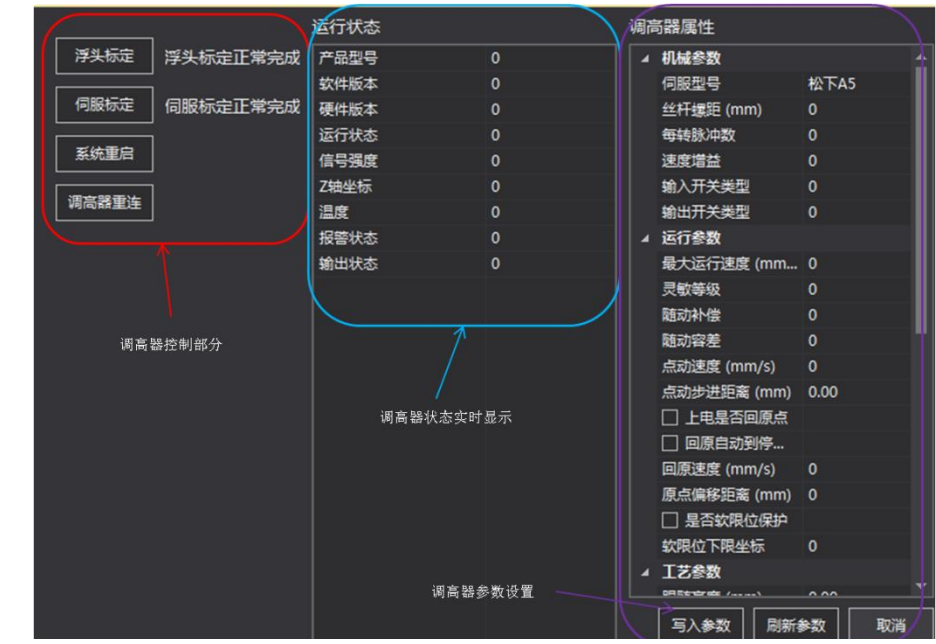


各轴输出状态也可以控制。



- 用户在安装系统时,可以通过此功能,检测各输入输出口是否工作正常。  
使用过程中若某个端口控制出现异常,也可通过此功能进行故障定位。

- 
- 2、“调高器”可监控 Z 轴调高器所有状态。用户匹配本公司 FTC91/FTC61 系列调高器时,可通过此功能界面对调高器进行控制和参数设置,极大方便用户使用。



说明

- 调高器各参数意义可参考相应调高器说明书。
- 第一次上电使用时，需要进行伺服标定/浮头标定，否则切割头跟随不稳定。

3.2.3.2 运行状态



- 1、 点击告警可以查看系统当前告警，便于维护人员/操作人员定位故障。

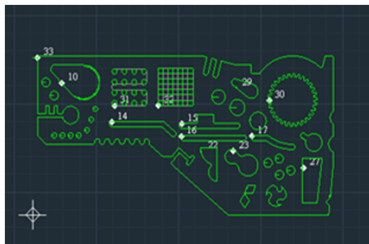


- 2、 点击日志可查看系统运行日志，包括系统告警/系统消息。最多可保留 15 天内的信息。

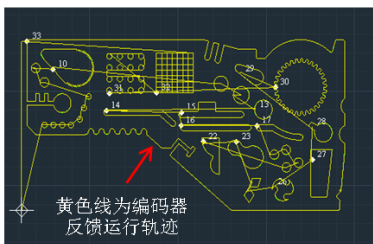
3.2.3.3 系统诊断



软件通过采集编码器反馈信息绘制机床时间运行轨迹。方便用户调试机床，检查 XY 轴运行误差，测试圆度等，非常实用。



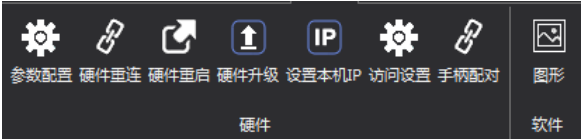
执行误差测定  
功能



用户通过鼠标中键放大视图，并运用测量工具可测试误差大小。

3.2.4 高级

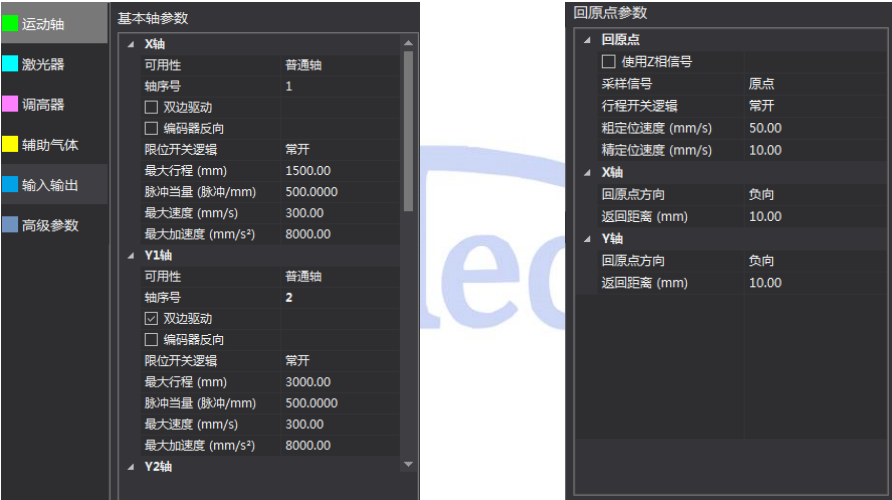
高级分页内的工具主要用在机床装配过程中的硬件配置/调试，软件风格和初始设置，一旦设置完成一般不轻易改动。



3.2.4.1 硬件



- 1、用于配置机床各子部件。用户应谨慎配置各参数以避免运行过程中出错。点击“参数配置”图标，用户需输入密码方可进入。原始密码为：“0000”。  
运动轴：包含基本轴所有配置参数，及回原参数。



各参数说明如下表（Y1/Y2/W 轴与 X 轴参数一致，下表中予以省略）：

运动轴参数	参数名称	意义	默认值	备注
X轴	可用性	配置轴的用途	普通轴	重要参数，非管理员不可轻易变动
	轴序号	配置轴的序号	1	
	双边驱动	配置X轴为双边驱动	不勾选	
	编码器反向	编码器反馈信号反向	不勾选	
	限位开关逻辑	配置限位开关逻辑	常开	
	最大行程 (mm)	配置X轴最大行程	1500	
	脉冲当量 (脉冲/mm)	X轴运行1mm需要的脉冲数。 计算公式：脉冲当量=每转脉冲数/X轴螺距	1000	此参数非常重要，客户需结合驱动器每转脉冲数，机床运行螺距计算得出
	最大速度 (mm/s)	X轴运行最大速度	300	
	最大加速度 (mm/s <sup>2</sup> )	X轴运行最大加速度	8000	相当于0.8G
杂项	双驱误差报警	设置双驱误差报警使能	勾选	勾选后当达到双驱误差报警条件，系统会暂停并提示双驱误差报警
	双驱允差	设置双驱误差脉冲个数	100	只有两个条件同时达到时才能触发双驱误差报警
	双驱允差持续时间 (ms)	设置达到双驱允差后持续时间	100	
	编码器4倍频	编码器反馈倍频数	勾选	重要参数，非管理员不可轻易变动
	安全减速系数	设置减速等级，等级越低越平稳，但可能存在过冲	1	等级越低越平稳，但可能存在过冲
	插补周期 (ms)	运动算法插补周期。	250	重要参数，非管理员不可轻易变动



### 注意

- 运动轴参数是基础参数，务必设置正确，否则运行过程可能出错。
- 用户 Y 轴为双驱时，务必将 Y1、Y2 轴双边驱动同时勾选，方可使用。
- 当编码器反馈方向与实际运行方向不一致时，可勾选编码器反向。如果 Y 轴为双驱系统，务必将 Y1、Y2 轴编码器反向同时勾选。
- 轴限位开关支持 NPN 型光电开关/机械开关，常开常闭可以配置

回原参数主要配置 XY 轴回原过程，各参数说明如下表：

回原参数	参数名称	意义	默认值	备注
回原点	使用Z相信号	原点信号选用电机Z相信号	不勾选	用户若希望以轴限位信号做原点信号，此参数可设置为“限位”
	采样信号	原点信号选择，包括原点/限位可选	原点	
	行程开关逻辑	原点信号开关逻辑，包括常开/常闭可选	常开	
	粗定位速度 (mm/s)	设定粗回原速度，建议不要设置过快	50	系统采用二次回原方式，确保回原精度
	精定位速度 (mm/s)	设定精回原速度，建议不要设置过快	10	
X轴	回原点方向	回原点X轴运动方向	负向	必须与X轴原点位置进行关联，否则无法完成回原。
	返回距离 (mm)	回到完成后返回距离	10	
Y轴	回原点方向	回原点Y轴运动方向	负向	必须与Y轴原点位置进行关联，否则无法完成回原。
	返回距离 (mm)	回到完成后返回距离	10	



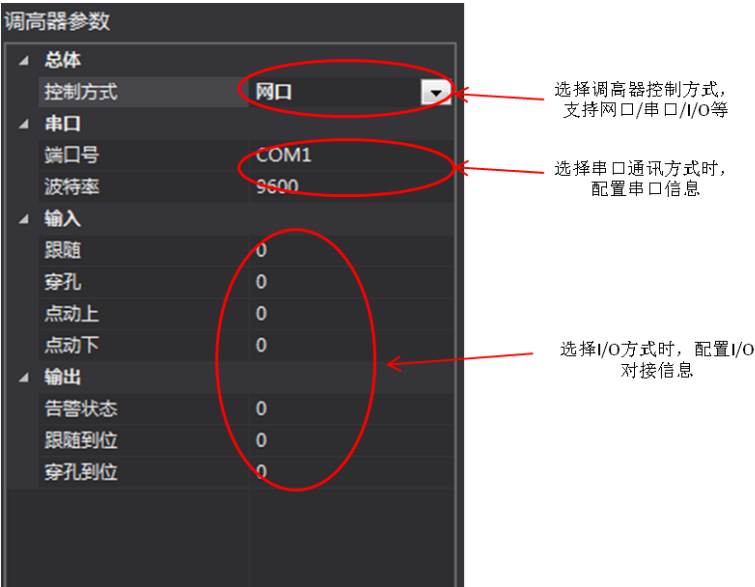
注意

- 用户可根据实际情形选择原点信号，并将相应信号接入数控板卡。一旦原点信号确定，回原方向必须与原点方向一致，否则无法完成回原，甚至会造成设备与人员的伤害。
- 回原速度不宜设置过快，否则有可能冲过原点信号，造成回原失败。

**激光器：**配置激光器通讯/对接方式。默认支持锐科/IPG/半导体以及其他可通过 DA 及 I/O 口对接的激光器，如创鑫等。



**调高器：**配置与调高器通讯/对接方式。SC1000 光纤切割软件可以与我司 FTC91/FTC61 通过网口/串口方式对接，若用户选用其他类型调高器，可通过 I/O 对接。



说明

- 当用户选用 FTC91 调高器时，选择通过网口与系统对接。当用户选用

FTC61 时，选择串口通讯方式。

**辅助气体：**配置设备气体控制方式。支持三路低压阀，三路高压阀，两路比例阀控制，用户可根据机床情况进行配置。

低压阀	
空气	16
氧气	0
氮气	0
高压阀	
高压空气	0
高压氧气	0
高压氮气	0
比例阀	
空气比例阀	不使用
氧气比例阀	DA2
氮气比例阀	不使用
最高气压 (Bar)	0.00
总体	
总气阀	0
次级总阀	
低压气体	0
高压气体	0

**输入输出：**配置其他输入输出端口，包括告警指示灯、急停、水冷报警灯。

IO参数	
输出端口	
待机指示	0
加工指示	0
报警指示	0
除尘控制	0
输入端口	
急停	0
水冷报警	0



注意

- 用若某个 I/O 端口功能未启用时，可将该端口设置为 0。





- 2、**硬件重连：**当电脑与数控系统连接异常中断，如网线被拔掉等情况，重新恢复连接后，点击可迅速重连。
- 硬件重启：**点击后数控板卡重新启动。




说明

- 系统具有自动重连功能，当通讯连接被恢复后，系统会自动重连。若仍然无法重连成功，可手动选择“硬件重启”后选择“硬件重连”。
- 系统正常运行加工时，切不可选择“硬件重启”或“硬件重连”。否则系统会被迫重启或通讯中断，导致加工无法完成。


- 

3、**硬件升级** 用于对数控板卡进行升级。点击此选项，选择要升级的程序文件，确认后系统开始对数控卡进行升级，简单快捷。升级过程中请确保不要关闭软件或中断数控板卡电源，以免引起不可预知的错误。升级完成后，重启硬件和软件即可。
- 

4、**设置本机IP** 可将主机 IP 设置到与数控板卡同一个网段，保证网络通讯正常。  
主机 IP 推荐设置为：10.1.1.168。
- 

5、**手柄配对** 用于将当前设备与手柄进行一对一匹配，避免多个手柄

3.2.4.2 软件

- 

1、**图形** 主要用来设置图形导入时的预处理及优化方式。用户可根据自己喜好设置



窍门

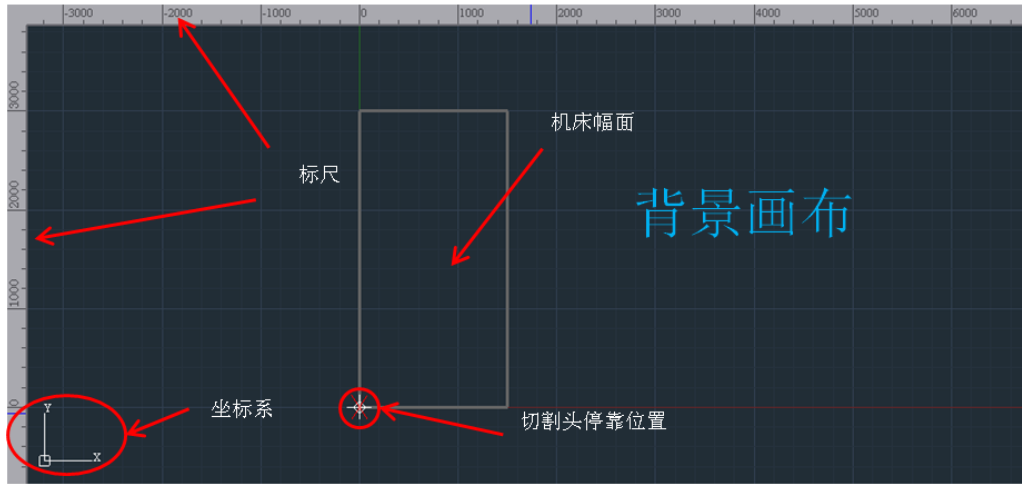
- 选择的预处理的项目越少，图形导入速度越快

3.3 视图区

视图区主要是展示加工图形的区域，用户可在该区域绘制图形、查看图形，通



过鼠标中键可放大/缩小视图区。



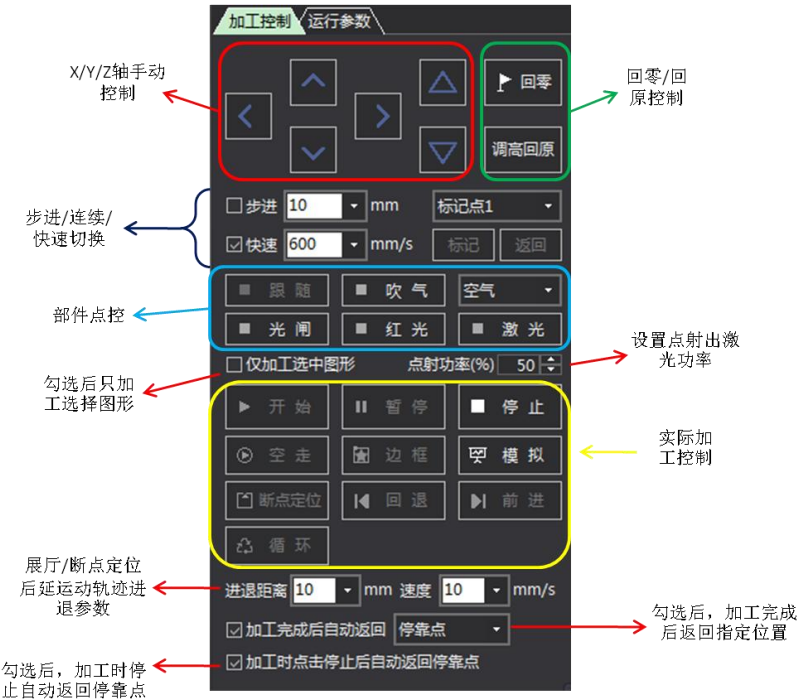
**坐标系：**程序加工时默认采用浮动坐标系，切割头停靠位置（即视图区~~X~~位置）为图形加工零点。用户加工前可运行模拟/走边框功能，确认被加工图形在行程内。

3.4 加工控制栏

加工控制栏位于软件界面右侧，系统所有控制机床的动作和运行参数均集中于此，用户应详细了解每个动作/功能，避免误操作。

3.4.1 加工控制

加工控制各功能如下图所示：



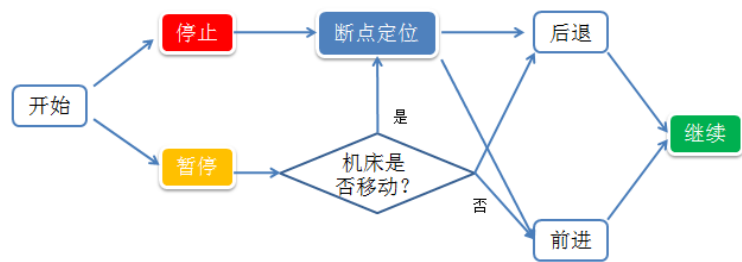


系统支持手动控制 X 轴、Y 轴、Z 轴移动，移动方式（步进/连续/快速）移动速度可设置。

部件点控部分可以独立控制各子部件动作，如跟随、吹气、开光闸、开红光、开激光等。按键绿色指示灯亮 “■” 说明控制已执行。 其中“激光按键”，鼠标左键按键后开启激光，松开后关闭激光，其他按键则是按下切换。

加工控制键功能可查看第 2.27 节“加工”。

加工控制逻辑可参考下图：



**开始**加工后，用户可人为选择“暂停/停止”。

暂停后，程序会停在当前位置，并保留加工信息，用户可选择“继续”键，继续加工，也可选择“前进/后退”键将切割头移动到合适的轨迹上继续加工。如果暂停后，用户移动了机床，此时需要先进行“断点定位”，找到上次暂停的位置后，方可继续加工。如果加工过程中人为选择了“停止”，则本次加工信息被删除，需要先进行“断点定位”，找到上次停止的位置后，方可继续加工。

**空走：**不出激光，执行加工过程。默认空走时不跟随，如希望空走时 Z 轴跟随，可以在运行参数里勾选“空走时启动跟随”选项。

**模拟：**软件模拟实际激光运行轨迹。

**循环：**针对同一图形多次重复加工时，可选择循环功能。

3.4.2 运行参数

运行参数页提供了一些运动参数可供调整，调整这些参数会对系统运行速度、平稳度以及拐弯精度、加工效果产生影响。

参数说明见下表：

运行参数	参数名称	意义	默认值	备注
运动控制	空走速度（mm/s）	机床空走时最大速度	500	
	空走加速度（mm/s2）	机床空走时加速度	8000	
	加工加速度（mm/s2）	切割走刀时加速度	8000	相当于0.8G
	加速时间	零速到最大速度所需时间	125	值越小，图形运行更快，机床越容易震动，最小可设到50。
	圆弧控制精度(mm)	设定走圆弧曲线时需要的精度	0.01	
	拐角控制精度(mm)	设定拐角时需要的精度	0.10	
激光控制	点射激光频率（HZ）	点射激光出光频率	5000	
	点射峰值电流（%）	点射峰值电流占比（百分比）	100	
气体控制	默认气压（Bar）	气压控制输出电压	4.00	
	开气延时（ms）	切割时开气延时	0	
	首点开气延时（ms）	切割首次开气延时	0	
	换气延时（ms）	切换气体延时	0	
跟随控制	短距离不上抬距离（mm）	短距离不上抬门限值	10	
	使用蛙跳式上抬	勾选后，从一个加工点到下一个加工点采用蛙跳的方式移动	勾选	
	空走时启用跟随	勾选后，空走图形时切割头会跟随	不勾选	
加工指示	加工后自动清除轨迹线	勾选后，加工完成时自动清除轨迹线	勾选	
	启用软限位	勾选后，启用软限位。XY轴运行被限制在设定的工作幅面内。	不勾选	
单位	速度单位	设置不同类型的速度单位	mm/S	
	加速度单位	设置不同类型的加速度单位	Mm/S2	



注意

- “加工加速度”、“加速时间”参数能直接影响加工时整体速度，在不引起机床震动的情况下，可适当上调“加工加速度”、降低“加速时间”，可以显著提升机床运行效率。
- 启用软限位功能前，系统必须完成过一次 XY 轴回原，否则系统机械坐标未知，随时可能触发软限位保护。

3.5 消息栏

消息栏主要对系统运行过程中的各种事件进行滚动提示，用户操作软件时可多加关注。



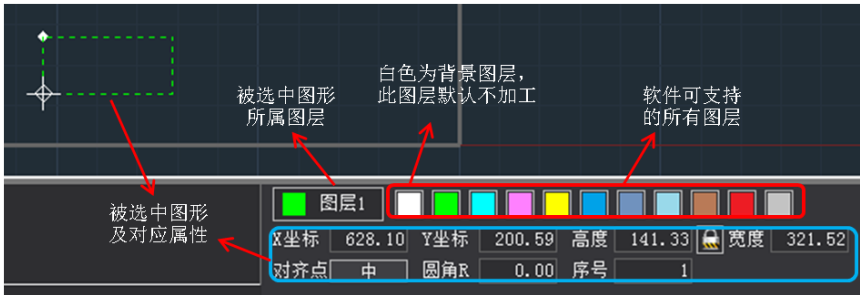
消息栏主要内容说明：

消息栏	参数类别	意义	备注
消息	系统运行状态消息	此类消息主要记录系统运行中各种关键状态。如：数控板卡/激光器/调高器/连接状态等	
	加工消息	此类消息记录加工过程中关键信息，如：加工时长/加工距离/穿孔个数/循环次数等	
	其他	此类消息记录系统其他一些情况，方便用户查看。如测量结果等	
告警	系统告警	记录系统发生异常的告警现象。如限位告警/伺服输入告警等	

所有消息和告警日志可通过“系统监控”->“日志”查看。

3.6 图层属性栏

图层属性栏包含加工图层工艺属性和单个图形属性，可以快速设置加工图形属性和加工图层工艺。




图形属性可根据用户所选智能匹配。主要包括：

属性名称	意义	备注
X坐标	选中图形当前X坐标	
Y坐标	选中图形当前Y坐标	
高度	选中图形当前高度	
宽度	选中图形当前宽度	
半径	选中图形当前半径	圆/弧专属属性
圆角R	选中图形当前圆角	矩形专属属性
顶点数	多边形/星形定点数	多边形/星系专属属性
外圆R	多边形/星形外接圆半径	
内圆R	多边形/星形内接圆半径	
对齐点	选中图形缩放/对齐基准点，默认为“中”	
序号	选中图形当前加工序号	



说明

- 所选图形属性可实时更改，立即生效。
- 如果要单独修改高度或宽度属性，可以打开“”。

**图层工艺：** 点击图层按钮，即可进入对应图层工艺参数。

图层参数

图层1

图层2

图层3

图层4

图层5

图层6

图层7

图层8

图层9

图层10

去膜图层

☐ 此图层不加工

☒ 短距离不上抬

☐ 此图层不跟随

☐ 直接切割

☒ 分段穿孔

☐ 渐进穿孔

☐ 定高切割

☒ 三级穿孔

☒ 带膜切割

工艺参数

切割速度 (mm/s)	300.00
峰值电流 (%)	100
开光延时 (ms)	0
切割功率 (%)	100
切割高度 (mm)	2.00
切割气压 (Bar)	5.00
切割频率 (Hz)	5000

跟随参数

上抬高度 (mm)	20.00
关光前延时 (ms)	0
关光后延时 (ms)	0

穿孔参数

穿孔延时 (ms)	2000
穿孔功率 (%)	50
穿孔高度 (mm)	3.00
穿孔气压 (Bar)	5.00
穿孔频率 (Hz)	5000

☐ 根据速度实时调节功率频率

☒ 功率曲线

☐ 频率曲线

用户备注

100

80

60

40

20

0

20

40

60

80

100

P (%)

V (%)

导出

导出

确定

取消

### 各工艺参数说明:

图层	参数名称	意义	默认值	备注
图层参数	切割速度 (mm/s)	切割时速度	200	
	峰值电流	切割时激光峰值电流占比 (百分比)	100	
	开光延时 (ms)	开启激光后延时时间	200	
	切割功率	切割时激光功率占比 (百分数)	100	
	切割高度 (mm)	切割时跟随高度	1	
	切割气压 (V)	切割时气压控制输出电压	5	
	切割频率 (Hz)	切割时激光器频率	5000	
	起步距离 (mm)	慢速起步距离	2	
	起步速度 (mm/s)	慢速起步速度	3	
	上抬高度 (mm)	切割完后z轴上抬高度	10	
	关光前延时 (ms)	图形加工完成后延时	0	
	关光后延时 (ms)	关激光后延时	0	
	穿孔延时 (ms)	到达穿孔位后延时时间	200	
	穿孔功率	穿孔时激光功率 (百分比)	50	
	穿孔高度 (mm)	穿孔时割嘴离板高度	5	
	穿孔气压 (V)	穿孔时气压控制输出电压	5	
	穿孔频率 (Hz)	穿孔时激光器频率	5000	
	渐进速度 (mm/s)	渐进穿孔速度	0.1	
	渐进后延时 (ms)	渐进穿孔完成后延时	0	
	三级穿孔延时 (ms)	到达三级穿孔位后延时时间	200	
	三级穿孔功率	三级穿孔时激光功率 (百分比)	50	
	三级穿孔高度 (mm)	三级穿孔时割嘴离板高度	10	
	三级穿孔气压 (V)	三级穿孔时气压控制输出电压	5	
	三级穿孔频率 (Hz)	三级穿孔时激光器频率	5000	

### 特殊工艺动作说明

特殊工艺工作	意义	备注
此图层不加工	勾选此功能后，属于该图层的图形均不加工。	
短距离不上抬	勾选此功能后，当两个连续加工点距离小于设定不上抬距离，切割头不上抬，以提升加工效率。	
此图层不跟随	勾选此功能后，属于此图层的图形加工/空走时不跟随	
直接切割	勾选此选项后，开始加工时切割头直接到达跟随位置进行切割	这类特殊工艺互斥，加工时可根据需要选取
分段穿孔	勾选此选项后，开始加工时切割头到达穿孔位置穿孔，穿孔完成后到达跟随位置进行切割	
渐进穿孔定高切割	勾选此选项后，开始加工时切割头到达穿孔位置穿孔，穿孔完成后到达跟随位置进行切割	
定高切割	可设置固定高度进行切割	
三级穿孔	一种高级穿孔方式，可设置2个高度进行穿孔	
带膜切割	勾选此功能后，此图层图形执行带膜切割工艺	带膜切割对图形进行两次加工，第一次按指定高度去除薄膜
根据速度实时调节功率/频率	勾选此功能后，开启功率随动，激光器功率/频率可随当前速度进行调整	



说明

- 图层工艺参数在加工/调试过程中经常会调整，用户可根据实际的价格材料调整各参数，达到最好的加工效果。

### 3.7 状态栏

状态栏主要显示系统当前运行状态，包括外设连接状态、X/Y 当前坐标，当前加工速度等，方便用户查看。



## 4 告警及异常处理

### 4.1 系统告警及说明

SC1000 对实际工作过程中可能发生的故障均有完善的告警提示及保护措施。能有效防止误操作对工作人员及设备的损害。用户应详细了解各类告警产生的原因和处理方法，可有效提高设备使用效率，降低维护成本。

告警列表：



告警类别	告警内容	触发条件	备注
通讯类告警	硬件未连接, 请检查控制器是否连接就绪	板卡与上位机电脑通讯中断	
	调高器未连接, 请检查调高器是否连接就绪	板卡与调高器通讯中断	
	激光器未连接, 请检查激光器是否连接就绪	板卡与激光器通讯中断	
	串口通讯异常	与激光器串口通讯中断	
	急停告警	用户触发急停按键	
	X轴伺服输入告警	X轴伺服驱动器故障/断电	Y1/Y2/W轴相关告警类似, 此处省略
	X轴编码器告警	X轴编码器反馈信号与发送脉冲数有偏差	
	Y1轴双驱误差告警	Y轴双驱误差超过门限值	
	X轴硬正限位告警	机床运行至X轴硬正限位位置	
	X轴硬负限位告警	机床运行至X轴硬负限位位置	
	X轴软正限位告警	机床运行至X轴软正限位位置	
	X轴软负限位告警	机床运行至X轴软负限位位置	
调高器类告警	调高器硬上限位告警	切割头运行至硬上限位位置	
	调高器硬下限位告警	切割头运行至硬下限位位置	
	调高器软上限位告警	切割头运行至软上限位位置	
	调高器软下限位告警	切割头运行至软下限位位置	
	调高器伺服输入告警	Z轴伺服驱动器故障/断电	
	调高器碰板告警	切割头喷嘴碰触板材/感应喷嘴短路	
	调高器编码器异常告警	Z轴伺服编码器无反馈信号/反馈信号错误	
	调高器信号线异常告警	信号感应线接触不良或断开	
	调高器电容变化过小告警	电容信号强度变化量小于200	
	调高器跟随误差告警	跟随误差超过门限值。默认5MM	
	调高器馈线陶瓷环异常告警	陶瓷环/馈线接触不良或断开	
	调高器处于急停位, 请首先进行调高器回原操作	调高器运行状态为急停, 此时需先回原点	
激光器类告警	激光器温度故障	激光器内部故障, 采用串口/网口通讯时软件才能展示。	
	激光器功率故障		
	激光器外部interlock故障		
	激光器出光故障		
	激光器内部interlock故障		
	激光器电源板故障		
	激光器电流板故障		
冷水机类告警	冷水机异常	水冷机出现故障, 切告警信号反馈至数控板卡对应输入口	





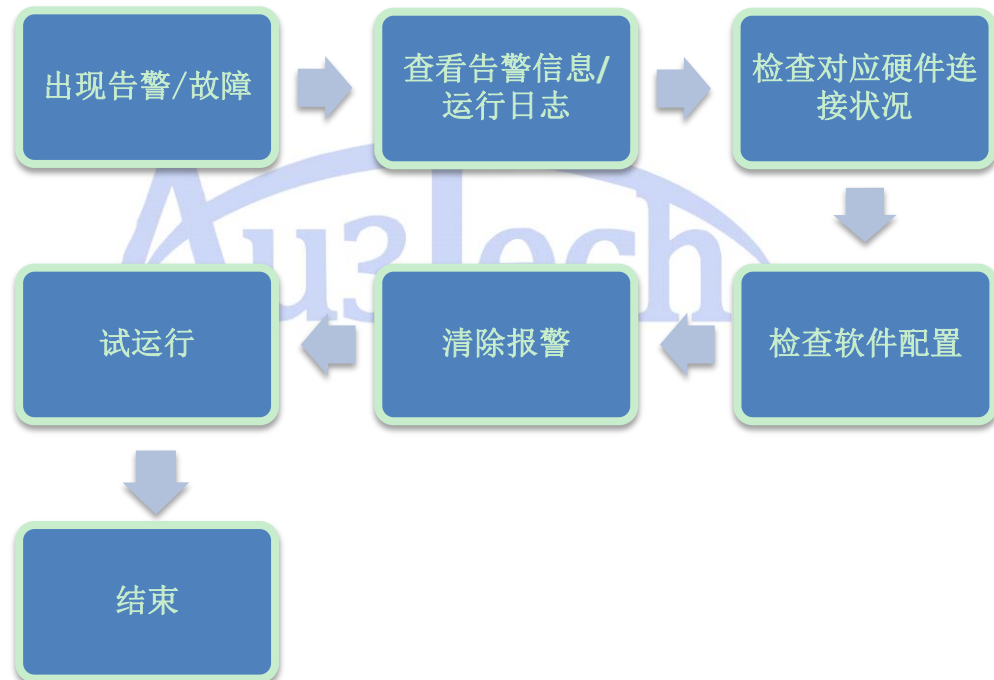
#### 说明

- 系统告警可分为两种，一种是危害较小的，如“切割头跟随误差告警”等，当告警条件解除后，系统自动清除此告警。另外一种危害较大的，如“伺服输入告警”，当告警条件解除后，还需要人为点击清除告警方可解除，起到提示和保护作用。

## 4.2 常见异常及处理

设备运行过程中，或多或少会遇到一些异常问题。当出现异常情况时，用户可通过软件提供的一些诊断和排查手段进行问题定位和处理，可较大程度节省用户维护成本，提高设备使用效率。

图 4-1 常见异常排查流程

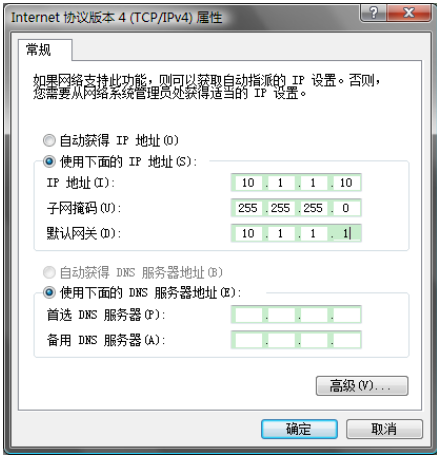


### 4.2.1 系统通讯异常

SC1000 是基于工业以太网架构设计的激光切割数控系统，上位机与板卡、调高器均通过网络连接。

当上位机软件与板卡或调高器连接不上时，可按以下步骤进行检查：

- 1、检查上位机 IP 地址设置（板卡/调高器 IP 地址默认出厂已设置）



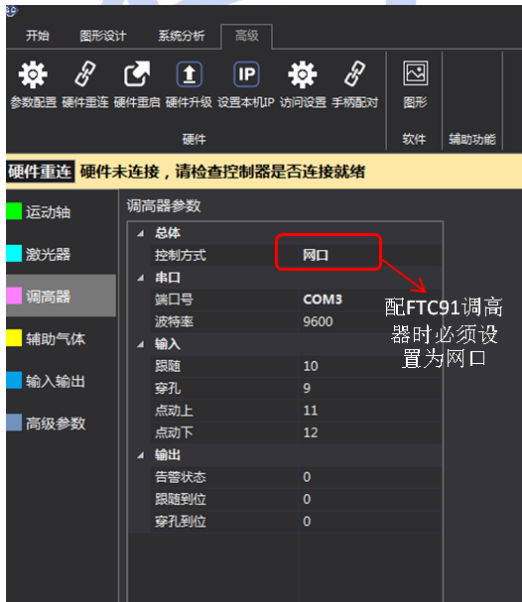
用户可以通过软件快速设置上位机 IP 地址。

2、观察网口指示灯闪烁情况

若网口绿色指示灯常灭/常亮，说明网络通讯异常，检查网线连接。客户可更换网线试试，系统既支持直连网线也交叉网线。

3、当用户选用 FTC91 调高器时，检查调高器网络使能是否打开，与板卡连接控制方式应配置为网口。设置调高器参数：“高级选项”->“系统参数”->“网络使能”必须设置为“是”。

采用 FTC61 调高器时，与板卡连接控制方式应选为串口。



4、使用“PING”命令查看网络通讯状态。



4.2.2 回原异常

操作机床回原前必须确认硬件工作状态、回原参数设置是否正确。当回原过程出现异常时请及时停止机床，待问题排查后再启动回原。

常见回原异常现象及处理方法见下表：

回原异常现象	原因分析	解决方法
回原方向错误	1、回原点参数里面回原方向设置错误 2、X/Y轴伺服驱动器选择方向设置错误	将各轴运动方向回原方向设置正确。
回原时原点信号没有作用	1、原点开关故障/原点开关接线错误 2、回原点参数里面原点采样信号选择错误 3、采用限位做原点信号时，没有将限位信号并接到原点信号上。	1、检查原点开关是否工作正常，可观察板卡对应指示灯是否被点亮 2、原点限位接线正确 3、原点采样信号选择正确
回原时系统提示X/Y软限位报警	设备未回原时勾选了“启用软限位功能”	在未回原之前，将“启用软限位功能”关闭

4.2.3 脉冲当量设置

必须准确配置机床各轴脉冲当量，否则会引起运行速度和精度上的误差。

软件脉冲当量的含义为：机床运行 1MM 距离需要的脉冲个数。

举例说明：用户机床 X 轴伺服驱动细分为 10000(电机旋转 1 圈需要的脉冲数)，X 轴电机每转一圈机床行进的距离为 10mm，则 X 轴脉冲当量 =10000/10=1000

若脉冲当量不为整数，软件最大可支持小数点后 4 位设置，极大程度保证运行精度。

4.2.4 飞行切割调试

SC1000 软件支持圆矩阵/方矩阵/菱形矩阵飞行切割，设置方法可参考 3.226 章节。

若相关参数未设置正确，飞行切割过程可能会出现以下问题，用户可参考下表进行

排查和调试。

飞行切割异常现象	原因分析	解决方法
方/菱形矩阵无法飞切，板材上只有少数点状轮廓	1、X/Y轴编码器方向错误 2、参数配置->高级参数->编码器检测容差设置为0或过小。	1、检测编码器反馈方向与运行方向一致，如果不一致可在参数配置里将运动轴参数“编码器反向”勾选。 2、编码器检测容差设置50左右。
方飞行切割无法封口	1、机床/电机刚性较弱 2、图层参数->方形过切长度、延时长度设置过小	1、增大机床/电机刚性 2、调整方形过切长度、延时长度

