

# PowerMark 四轴激光焊接系统说明书

# 目录

1 概述.....	1
1.1 软件简介.....	1
1.2 软件功能.....	1
1.3 界面描述.....	1
2 文件菜单.....	2
2.1 新建.....	2
2.2 打开.....	2
2.3 另存为.....	4
2.4 保存.....	4
2.5 另存为矢量图.....	5
2.6 导入/导出文档.....	5
2.7 导入/导出矢量图.....	5
3 视图.....	6
4 编辑菜单.....	7
4.1 复制.....	7
4.2 多重复制.....	7
4.2.1 矩形排列.....	8
4.2.2 圆形排列.....	10
4.3 删除.....	11
4.4 撤销.....	11
4.5 重做.....	11
4.6 群组/分离群组.....	11
4.7 组合/分离组合.....	12
4.8 转为曲线.....	12
4.9 阵列.....	12
4.10 变换.....	13
4.11 分布.....	14
4.12 排序.....	15

4.13 线条优化.....	15
4.14 创建多点.....	16
4.15 去除交叉点.....	16
4.16 等宽设定.....	17
4.17 等高设定.....	17
4.18 对齐.....	17
5 工具栏.....	18
5.1 移动到中心.....	18
5.2 视图.....	18
5.3 登录.....	18
5.4 隐藏快速工具栏.....	18
5.5 帮助.....	19
6 设置菜单.....	20
6.1 激光校正.....	21
6.2 多点校正.....	26
6.3 红光校正.....	27
6.4 激光参数.....	28
6.4.1 光纤激光器.....	28
6.4.2 CO <sub>2</sub> 激光器.....	30
6.4.3 YAG (紫外) 激光器.....	32
6.4.4 模拟激光器.....	36
6.4.5 SPI 激光器.....	39
6.4.6 激光器状态提示.....	39
6.5 激光测试.....	39
6.6 IO 配置.....	40
6.6.1 端口解释.....	40
6.6.2 输入端口 (常规) 说明.....	41
6.6.3 输出端口 (常规) 说明.....	42
6.6.4 输入端口 (扩展轴) 说明.....	42

6.6.5 输出端口（扩展轴）说明.....	43
6.6.6 调试 IO 口.....	43
6.6.7 DB15 扩展 IO 口说明.....	43
6.6.8 DB25 扩展 IO 口说明.....	45
6.7 扩展轴参数配置.....	46
6.7.1 轴驱动.....	46
6.7.2 限位.....	47
6.7.3 复位.....	48
6.7.4 急停.....	49
6.7.5 气阀.....	49
6.7.6 轴联动.....	50
6.8 系统.....	50
6.9 焊接高级设置.....	52
6.10 资源管理/升级.....	53
6.11 备份/还原.....	55
6.11.1 参数备份/还原.....	55
6.11.2 一键系统备份/还原.....	55
6.12 权限.....	55
6.13 触摸校正.....	55
6.14 模块管理器.....	55
6.15 关于.....	56
7 扩展菜单.....	57
7.1 扩展轴调试.....	57
7.2 事件管理器.....	58
7.3 旋转轴.....	59
7.4 简易主页.....	62
8 绘制和对象属性栏.....	63
8.1 点.....	63
8.2 直线.....	63

8.3 矩形.....	64
8.4 椭圆.....	65
8.5 曲线.....	66
8.6 多边形.....	66
8.7 矢量图.....	67
8.8 延时器.....	67
8.9 螺旋线.....	68
8.10 焊接线.....	68
8.11 控制点.....	69
8.12 标尺.....	70
9 四轴参数.....	71
9.1 调试.....	71
9.2 文档关联参数.....	72
9.3 视图.....	73
9.4 红光预览和焊接.....	73
9.4.1 红光预览.....	73
9.4.2 焊接.....	73
10 对象列表.....	74
11 笔号属性栏.....	75
11.1 笔号属性.....	75
11.2 参数管理器.....	80
13 焊接控制栏.....	82
14 状态栏.....	84
15 输入法.....	85

# 1 概述

## 1.1 软件简介

## 1.2 软件功能

## 1.3 界面描述

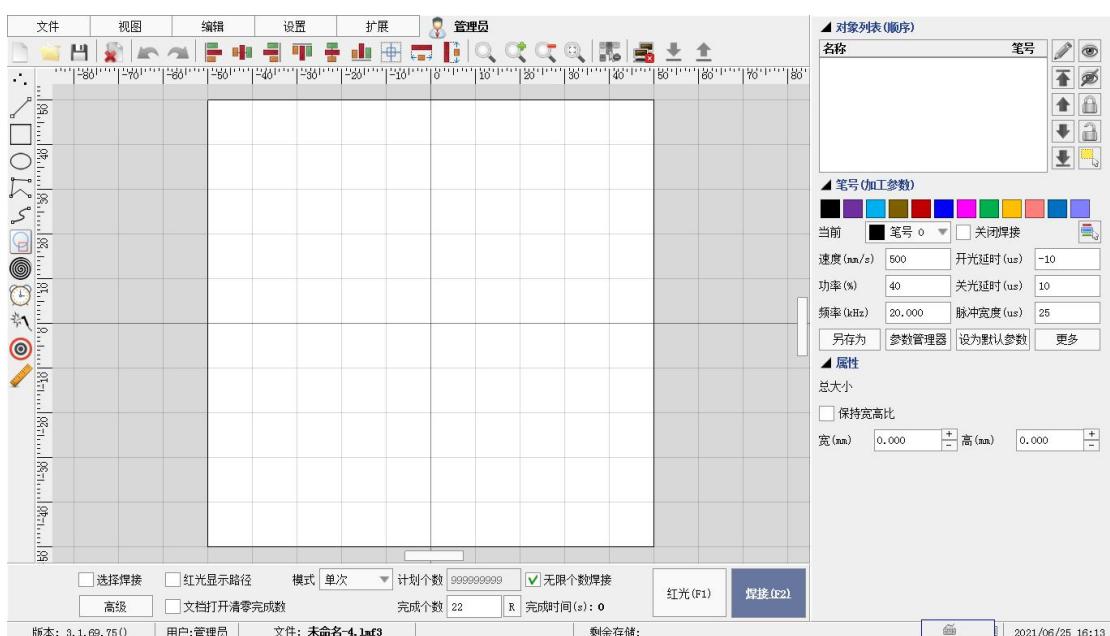


图 1-1

## 2 文件菜单

文件菜单实现了常规的文档操作，包括新建、打开、另存为、保存和资源导入导出等。如图 2-1。

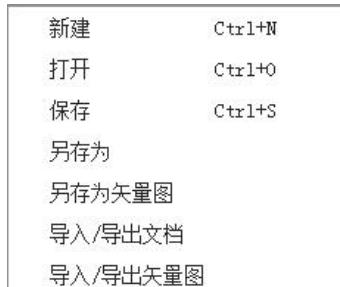


图 2-1 文件菜单

### 2.1 新建

新建菜单用于新建一个包含空白编辑区域的文档，快捷键为 CTRL+N。

点击新建菜单或者按下快捷键时，如果当前存在正在编辑的文档，则会提示用户进行保存操作，然后弹出输入文件名对话框并新建一个空白的文档，如图 2-2。



图 2-2 新文件名输入

新建菜单在快捷工具栏中对应的按钮为 ，点击该按钮可以实现同样的功能。

### 2.2 打开

打开菜单用于打开激光焊接机内保存的文档，后缀名为 lmf3，快捷键为 CTRL+O。

点击打开菜单或者按下快捷键时，会弹出选择文件对话框，如图 2-3。

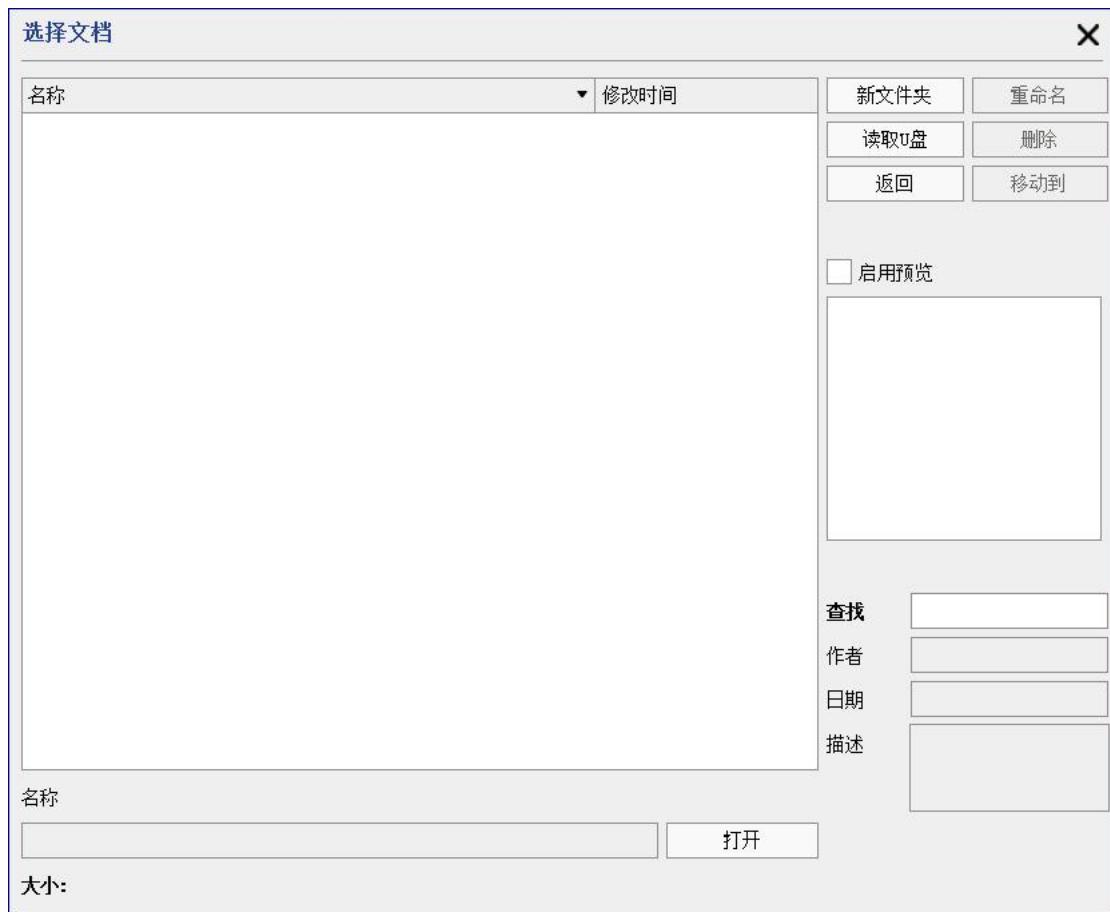


图 2-3 选择文件对话框

在选择文件对话框中，可以根据需要，在文件列表区单击文件名，然后点击选择按钮打开文档。如果文档保存在子目录中，可以通过双击子目录项打开子目录进行浏览并选择。同时，在选中某个文件的时候，可以对其进行重命名或者删除操作。支持键盘上下左右选择文档。选中文档后，可以在右侧查看到文档创建的作者，日期和描述。

点击标题栏的【修改时间】，可按文件最新修改时间，从上到下排列显示。

输入关键字可以快速查找文件。

如果当前 U 盘（注意：暂仅支持 FAT32 格式 U 盘）已插入控制板，可以打开 U 盘里面文档。

勾选【启用预览】，可以预览当前所选文档（注意：如果文档所含内容较多，在切换选择文档时可能会出现卡顿现象，如果卡顿严重，建议取消勾选预览功能）。

打开菜单在快捷工具栏中对应的按钮为 ，点击该按钮可以实现同样的功

能。

## 2.3 另存为

另存为菜单用于将当前正在编辑的文档保存成不同文件名的文件，如图 2-4。

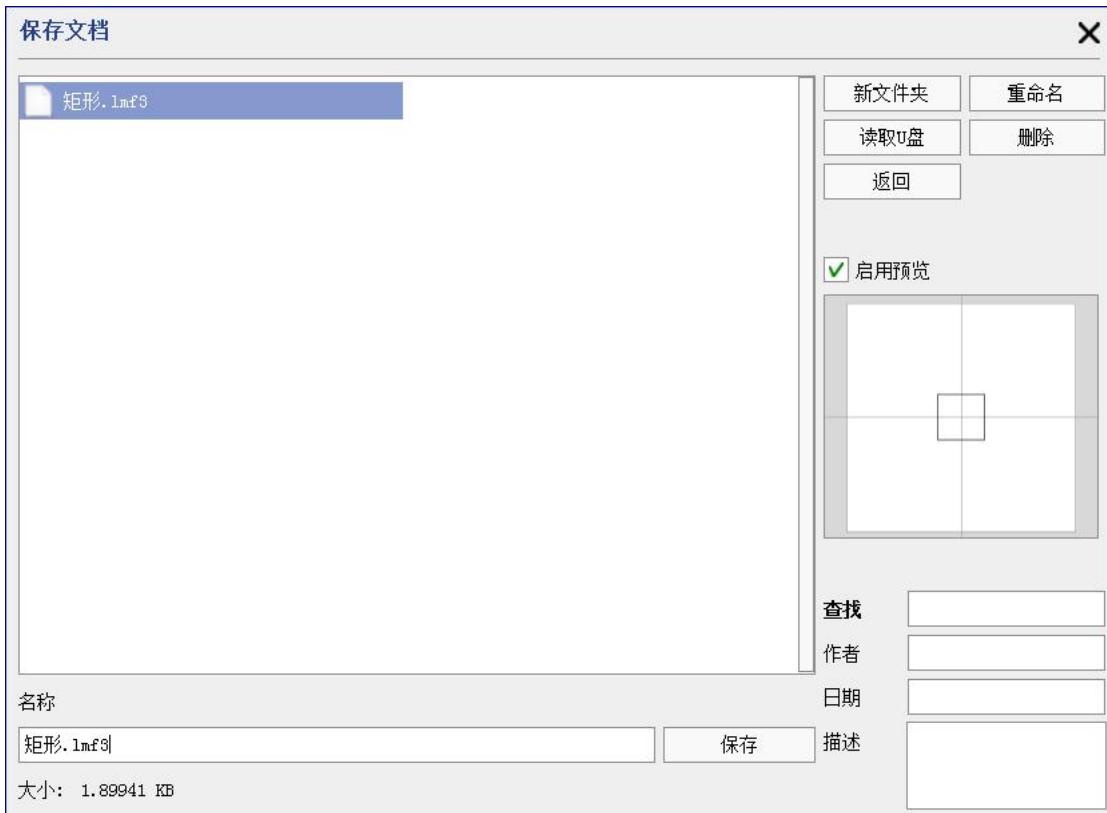


图 2-4 保存文件对话框

在保存文件对话框中，可以将当前文档保存成任意命名的文件，或者选择已经存在的文件进行覆盖。

在右侧栏，可以输入文档的作者，创建日期和描述。

## 2.4 保存

保存菜单用于将当前编辑过的文档进行保存，快捷键为 CTRL+S。

如果当前编辑的文档为新建的文档，则会执行 2.3 小节中的另存为功能，在此不再赘述。

保存菜单在快捷工具栏中对应的按钮为 ，点击该按钮可以实现同样的功能。如果当前文档无法保存（如没有发生编辑等情况），则显示为 ，此时无

法点击。

## 2.5 另存为矢量图

将当前内容另存为矢量图。

## 2.6 导入/导出文档

快捷操作菜单，详见【[升级管理](#)】。

## 2.7 导入/导出矢量图

快捷操作菜单，详见【[升级管理](#)】。

### 3 视图

视图菜单实现对工作区缩放显示操作，如图 3-1：

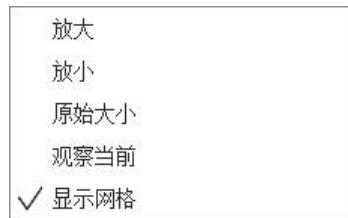


图 3-1

点击放大或者工具栏的  按钮可以放大工作区显示内容；

点击放小或者工具栏的  按钮可以缩小工作区显示内容；

点击原始大小或者工具栏的  按钮可以恢复工作区原始显示大小；

点击观察当前或者工具栏的  按钮可以放大显示当前已选中标记；

点击显示网格可切换工作区的网格显示/不显示；

# 4 编辑菜单

编辑菜单实现了对标记的编辑操作，如图 4-1。

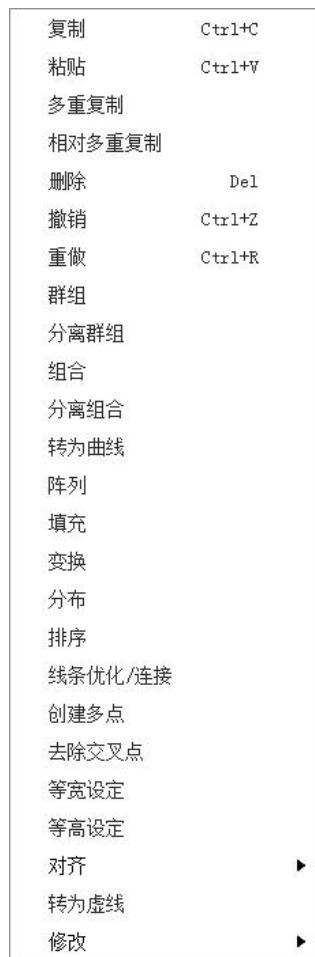


图 4-1 编辑菜单

## 4.1 复制

复制菜单用于将当前选择的标记进行复制操作，该操作支持复制多个标记，复制菜单的快捷键为 CTRL+C。

## 4.2 多重复制

多重复制菜单用于将当前选中的标记按照所选参数进行复制，如图 4-2。



图 4-2 多重复制

多重复制与复制功能类似，不同的地方在于，多重复制是按照设置的参数进行多次的复制。参数说明如下：

#### 4.2.1 矩形排列

**列数:** 表示所选标记在编辑区域水平方向上显示的个数。

**行数:** 表示所选标记在编辑区域竖直方向上显示的个数。

**方向:** 表示所选标记在同时增加了行数和列数时，进行复制的时候以什么方向生成新的标记，这将影响到标记刻印的顺序。方向共有水平和竖直两种。

水平方向表示以从左到右和从上到下的顺序生成标记。以行数和列数均为 3，复制序列号“01”为例，如图 4-3。

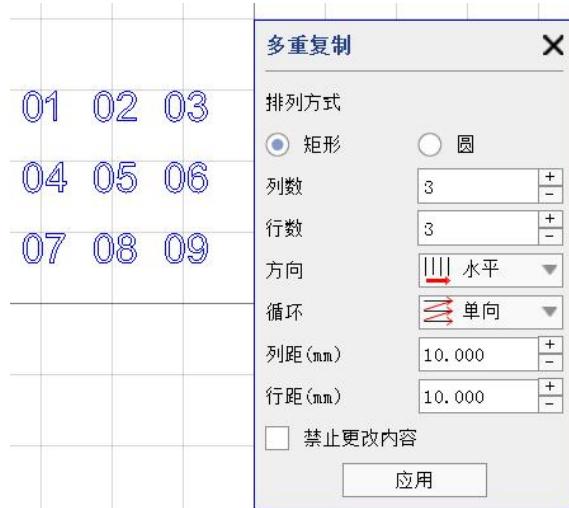


图 4-3 水平方向生成的标记效果

竖直方向表示从上到下和从左到右的顺序生成标记，效果见图 4-6 所示。



图 4-4 竖直方向生成的标记效果

**循环：**表示所选标记在增加行数和列数时，进行复制的方向的规则，分为单向和双向两种。单向已经在图 4-3，4-4 进行了说明，双向表示来回方向进行复制（如从左到右，再从右到左来回切换，或从上到下，再从下到上来回切换方向）。

**列距：**通过设置列距，可以改变新生成的标记水平方向上与原标记的距离，以标记的最左侧为基准。

**行距：**通过设置行距，可以改变新生成的标记竖直方向上与原标记的距离，以标记的最顶端为基准。

## 4.2.2 圆形排列

**个数:** 表示复制后的总个数。

**半径:** 圆形半径。

**方向:** 分顺时针和逆时针。

**开始角度:** 当前标记所在圆形的开始角度。

**角度布满:** 根据分布角度和个数，自动计算出角度间距并平均分布（如个数为 8，分布角度为 360，得出角度间距为 45 度）。

**分布角度:** 从第一个到最后一个的总角度范围。

**角度间距:** 相邻标记之间的角度，勾选**角度布满**后，此值不可设。

以复制序列号“01”为例，效果见图 4-5。



图 4-5 圆形排列复制

**禁止更改内容:** 复制出的标记是否更新内容。如勾选，则复制的标记内容保持不变，如未勾选，复制的标记内容会自动更新（如序列号，数据库等会更新成下一个数据）。

**自动更新序列号步进值:** 如果复制出的标记含有序列号，勾选后，会更改序列号的步进值为当前复制总个数，如复制 4 个，则序列号的步进值会更改为 4。

## 4.3 删除

删除菜单用于将所选择的标记从当前编辑区域中移除。快捷键为 Del (Delete)。删除操作可以通过撤销菜单来恢复。



删除菜单在快捷工具栏中对应的按钮为 ，点击该按钮可以实现同样的功能。浮动菜单栏中也有删除菜单。

## 4.4 撤销

撤销菜单用于取消上一次的操作，快捷键为 CTRL+Z。

撤销主要作用于标记的编辑操作，包括但不限于标记位置移动，内容修改，参数修改等等，也包括标记的新增和删除。撤销操作可以多次执行直到最初始的编辑状态。而在保存当前文档之后，撤销将无法点击直到下一次编辑操作之后。



撤销菜单在快捷工具栏中对应的按钮为 ，点击该按钮可以实现同样的功能。如果当前没有可以撤销的操作，则显示为 ，此时无法点击。

## 4.5 重做

重做菜单用于取消上一次的撤销操作，快捷键为 CTRL+R。

重做主要作用于撤销操作之后，如果当前用户最后一个操作是撤销，重做功能才会起作用，反之则无法使用重做菜单。重做操作可以多次执行直到所有撤销操作都被取消。而在保存当前文档，重做将无法点击直到下一次撤销操作之后。



重做菜单在快捷工具栏中对应的按钮为 ，点击该按钮可以实现同样的功能。如果当前没有可以重做的操作，则显示为 ，此时无法点击。

## 4.6 群组/分离群组

群组操作将所选标记保留原有属性，并组合成一个群组标记，方便移动、缩放、选择、复制等操作。

分离群组操作则将群组标记分离出合并前的多个标记，标记类型保持不变，

比如将矩形和圆形进行群组，分离群组后，恢复为矩形和圆形标记。

## 4.7 组合/分离组合

组合菜单用于将当前选择标记合并成为一个新的标记，并去除各个标记本身的特有属性。这个组合后的标记可以像其他标记一样进行位置移动和尺寸修改等属性修改，以及复制、多重复制、删除等操作。组合后的标记可以与其他的标记再次进行组合。

分离组合操作将标记分离出多个多边形，每个多边形独立出一个新标记。

如果待分离标记含超过 100 个多边形，那么以 100 个多边形为单位进行分离，比如待分离标记含有 320 个多边形，先分离出 4 个组合标记（对应含 100, 100, 100, 20 个多边形），后可对要修改的标记进行彻底分离。

如果待分离标记含少于 100 个多边形，那么将标记中的多边形全分离出来。

## 4.8 转为曲线

将其他对象转为曲线对象，编辑操作见【8.5 曲线】。

## 4.9 阵列

阵列菜单用于将当前选择的标记按照所选参数生成多重内容。如图 4-6。



图 4-6 阵列

阵列形成的新标记与【4.2.1 矩形排列】后的效果类似，区别在于，阵列后的标记还是一个单独的标记，而多重复制后的标记为多个标记。

## 4.10 变换

变换菜单包含移动、缩放、旋转、翻转和倾斜，快捷按钮为 ，如图 4-7。

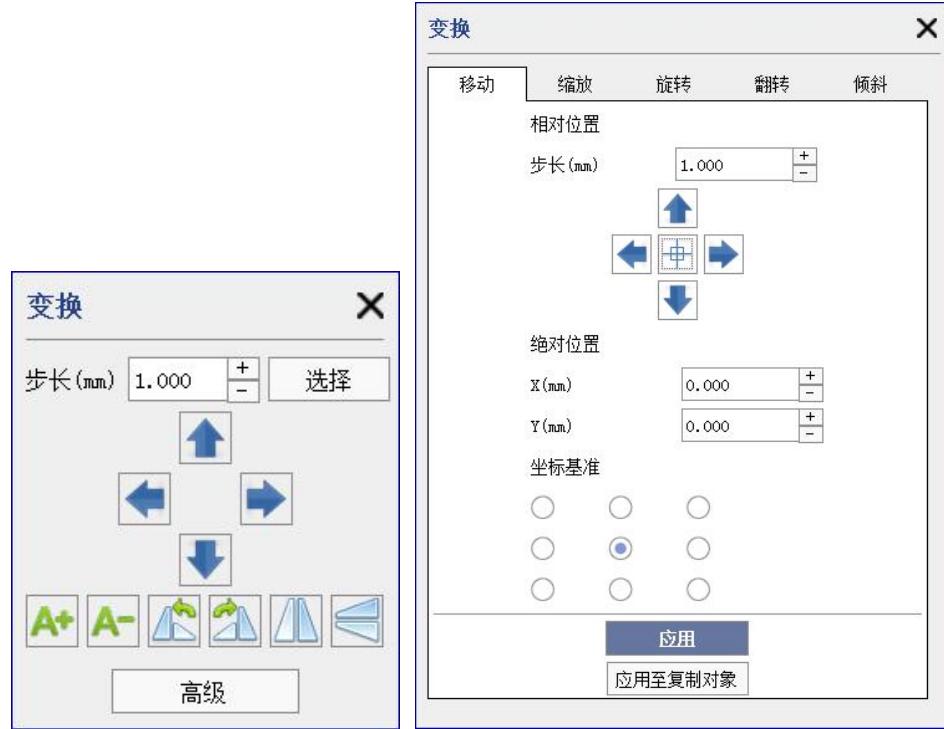
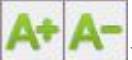


图 4-7 左侧为简易变换，右侧为高级变换

**移动：**分为相对位置和绝对位置两部分，相对位置可以修改每次移动的步长，

然后选择  四个方向按钮进行移动；绝对位置则是根据用户输入的 X 和 Y 坐标值，选择对应的坐标基准（即以标记选择框的九个小方块中的哪一个为基准），移动到坐标值位置，绝对位置的设置需要点击应用起效。

**缩放：**就是直接的修改标记的宽高属性。如果勾选保持宽高比，则修改宽度

或者高度其中一项时，另一项也会等比例的修改；反之则不会。 为等比例变大变小。

**旋转：**用户可以根据需要选择逆时针还是顺时针旋转，以及角度，注意这里

的角度为相对角度而不是绝对角度。 为向左和向右旋转 90 度。

**翻转：**有两种模式，分别是水平线翻转和竖直线翻转。其中翻转的水平线基

准和竖直线基准通过下方的坐标基准进行选择。 为水平线翻转和竖直线翻转。

**倾斜**: 界面与旋转界面类似，不同之处在于旋转是标记按照坐标基准整个发生角度上的变化，而倾斜则是标记内部的倾角。这里的角度依旧为相对角度。

## 4.11 分布

分布的作用是将编辑区域内选中的多个标记按照指定的分布方式重新排版，使其按照规则等间距的分布在编辑区域内。界面如图 4-8。

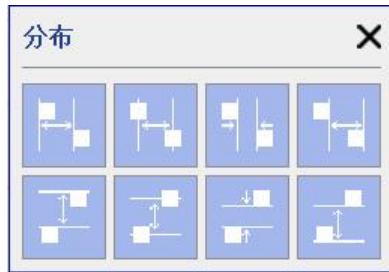
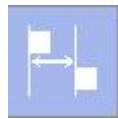
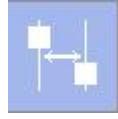


图 4-8

分布有 8 种分布规则，分别是左端、水平中心、水平间距、右端、顶端、竖直中心、竖直间距、底端。



: 左端，以标记的左边线为基准进行等左边距排版。



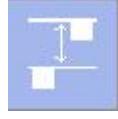
: 水平中心，以标记的竖直平分线为基准进行等中心间距排版。



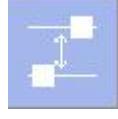
: 水平间距，以标记的间距为基准进行左右等间距排版。



: 右端，以标记的右边线为基准进行等右边距排版。



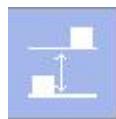
: 顶端，以标记的顶边线为基准进行等顶边距排版。



: 竖直中心，以标记的水平平分线为基准进行等中心间距排版。



: 竖直间距，以标记的间距为基准进行上下等间距排版。



: 底端, 以标记的底边线为基准进行等底边距排版。

## 4.12 排序

对所选标记进行水平/竖直排序。如图 4-9。

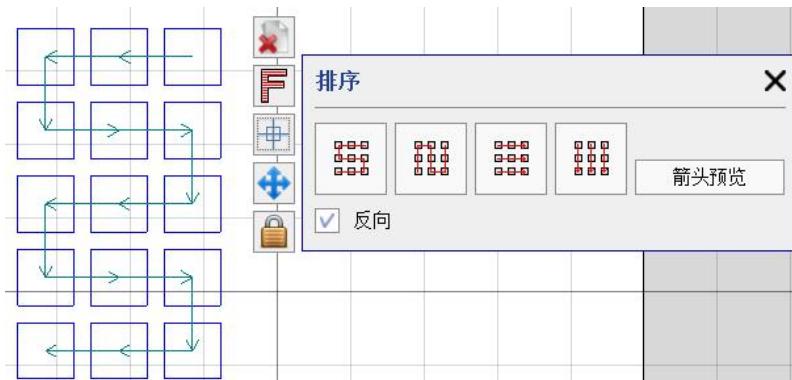
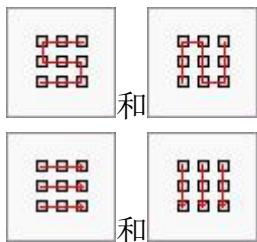


图 4-9



和 为水平和竖直弓形排序。

和 为水平和竖直单向排序。

## 4.13 线条优化

对路径进行特殊优化, 以方便填充。如图 4-10。



图 4-10

**去除重合线条**: 去除重合的线条路径。

**线条连接**: 连接误差在连接误差值范围内的相邻线条为完整的路径。

**优化线条顺序**: 有些看似连接在一起的线条，可能线条方向是乱序的，如图 4-11 左图所示，即使勾选**线条连接**也不起作用，此时勾选**优化线条顺序**，即可转化为 4-11 右图所示路径，线条连接成功。

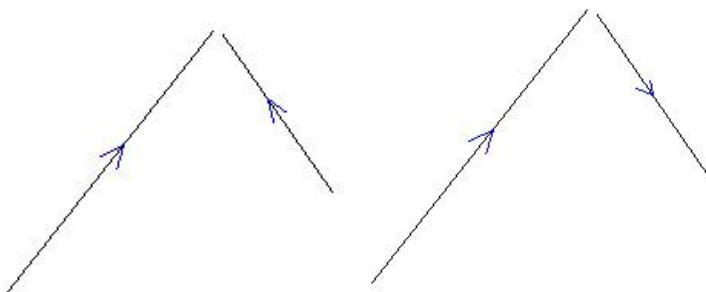


图 4-11

## 4.14 创建多点

从所选标记轮廓中创建点集。如图 4-12。



图 4-12

**按点个数**: 按个数和间距创建多点。

**按点间距**: 按间距值从标记轮廓第一个点到最后一个点顺序创建。

**开始偏移**: 指开始多长距离后才进行计算和生成点操作。

## 4.15 去除交叉点

用于去除标记内部或不同标记线条之间的交叉点。

## 4.16 等宽设定

将所选对象的宽度设置成统一宽度。

等宽设定在菜单栏的按钮为。

## 4.17 等高设定

将所选对象的高度设置成统一高度。

等高设定在菜单栏的按钮为。

## 4.18 对齐

支持左对齐、水平中心对齐、右对齐和顶端对齐、竖直中心、底端对齐。

# 5 工具栏

## 5.1 移动到中心



，将所选标记移动到视图中心位置。

## 5.2 视图



，恢复视图原始大小。



，放大视图区域。



，缩小视图区域。



，仅观察当前所选标记。

## 5.3 登录



，工程师默认密码为 000000。管理员默认密码为 111111。

**登录** (CTRL+L)：在未登录的状态下，用户没有编辑权限，只可以打开已经编辑好的文档进行焊接。

登录可以选择工程师还是管理员身份，工程师可以对文档进行修改，而管理员则在工程师的权限基础上增加对激光焊接机硬件参数的修改（例如激光校准等）。工程师权限可以自动登录（如勾选）。

## 5.4 隐藏快速工具栏



，设置是否显示/隐藏快速栏。

## 5.5 帮助



，Powermark 激光系统帮助按钮。

## 6 设置菜单

设置菜单如图 6-1 所示。

- 激光校正
- 多点校正
- 红光校正
- 激光参数
- 激光测试
- IO配置
- 扩展轴参数配置
- 系统
- 焊接高级设置
- 资源管理/升级
- 备份/还原
- 权限
- 触摸校正
- 模块管理器
- 关于

图 6-1 设置

## 6.1 激光校正



图 6-2-1 激光校正方法 1 界面

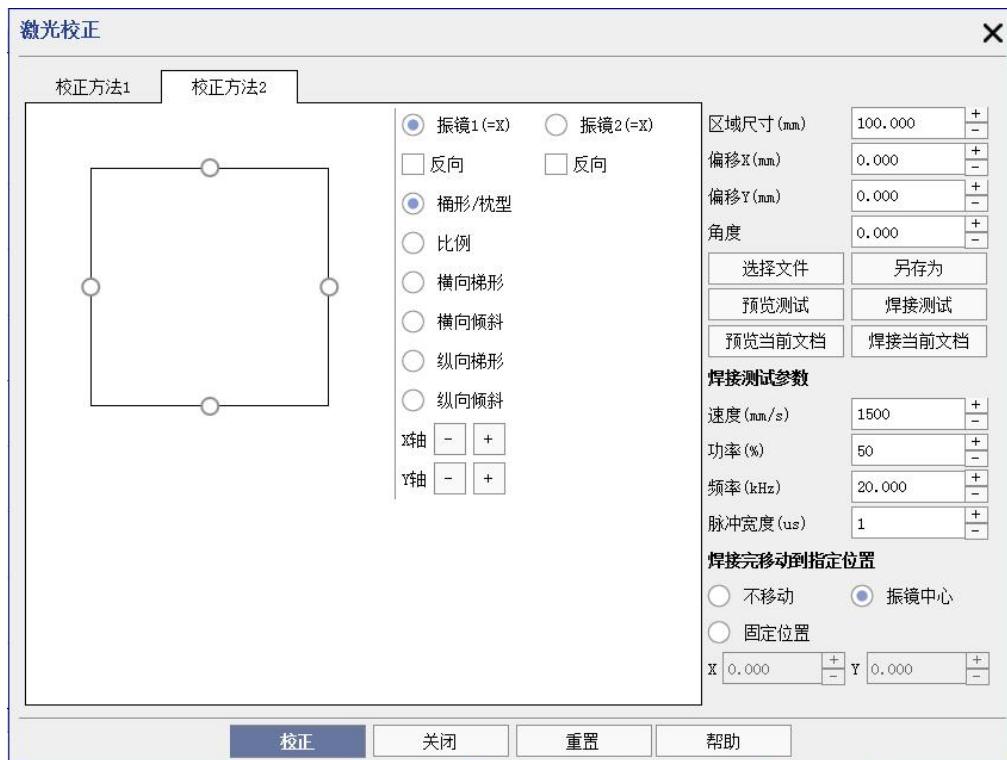


图 6-2-2 激光校正方法 2 界面

激光焊接机的振镜由 2 个振镜组成，由于镜头本身的一些物理特性及光路问

题，会造成实际雕刻出来的图形变形。适当地调整镜头参数，会让实际雕刻出来的图形和软件中设计的图形趋于一致。

**振镜 1=X:** 表示控制卡的振镜输出信号 1 为用户坐标系 X 轴，振镜输出信号 2 为用户坐标系 Y 轴。

**振镜 2=X:** 表示控制卡的振镜输出信号 2 为用户坐标系 X 轴，振镜输出信号 1 为用户坐标系 Y 轴。

**反向:** 表示当前振镜的输出反向。



**桶形参数:** 当出现桶形变形需要对此参数进行精确校正。



**倾斜（平行四边形）参数:** 当出现平行四边形变形需要对此参数进行精确校正。



**梯形参数:** 当出现梯形变形需要对此参数进行精确校正。

**比例系数:** 若图形的预期尺寸(软件中设置的绘图尺寸)和实际大小（实际雕刻出来的图形样品大小）不相符时，可调整缩放比例来修正。

**区域:** 工作区域的尺寸大小，一般设置为振镜对应的实际最大标刻范围。

**偏移 X、Y:** 在一切正常的情况下，本栏位的值只要设定 X=0 及 Y=0 即可。若发现雕刻出来的位置比预期的位置偏右 5m，则应该在本栏位的 X 项，输入 -5m；其余状况类推。

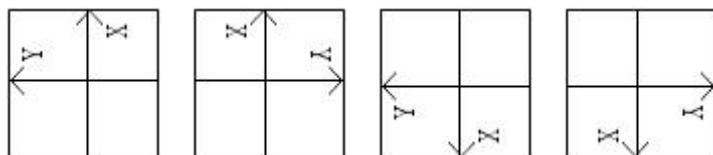
**角度:** 整个焊接整体逆时针旋转一定角度，单位度。注意必须校正完后才能设置此参数。

镜头参数校正步骤顺序一般为：

- 1、振镜坐标系校正；
- 2、振镜反向校正；
- 3、桶形校正；
- 4、倾斜（平行四边形）校正；
- 5、梯形校正；
- 6、比例校正；
- 7、偏移校正；

## 步骤 1、振镜坐标系校正

- ①请 **重置** 当前所有参数;
- ②调整振镜焦距;
- ③设置振镜区域大小, 默认为 100mm;
- ④点击 **焊接测试** 按钮;
- ⑤查看焊接出来的 X 轴 Y 轴和箭头位置, 如出现下列四种效果图之一, 则选择【振镜 2 (=X)】;



- ⑥振镜 XY 轴坐标系校正完成, 请接着后面操作;

## 步骤 2、振镜反向校正

- ①默认 X 轴和 Y 轴的【反向】都未勾选;

- ②点击 **打标测试** 按钮;

- ③查看焊接效果

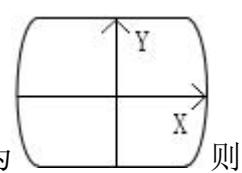
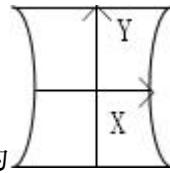
- 如效果为 , 请将 X 轴的【反向】勾选;
- 如效果为 , 请将 Y 轴的【反向】勾选;
- 如效果为 , 请将 X 和 Y 轴的【反向】都勾选;
- 如效果为 , 则表示振镜反向校正已完成, 请接着后面操作;

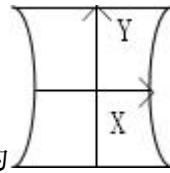
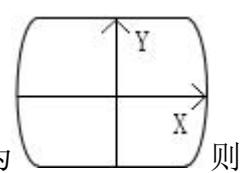
## 步骤 3、桶形校正

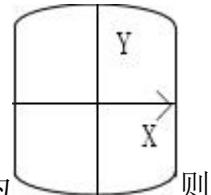
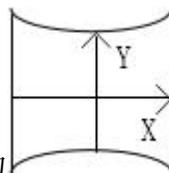
①默认 X 轴和 Y 轴的【桶形】参数都为 1.0;

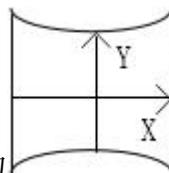
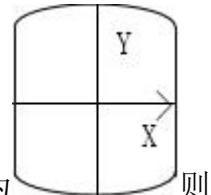
②点击 **打标测试** 按钮;

③查看焊接效果



- 如 X 轴效果为  则减小 X 桶形参数; 如为  则增大 X 桶形参数;



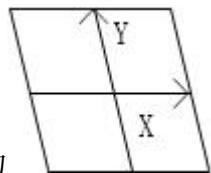
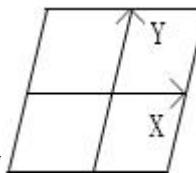
- 如 Y 轴效果为  则减小 Y 桶形参数; 如为  则增大 Y 桶形参数;

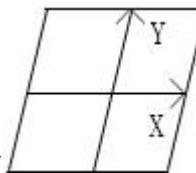
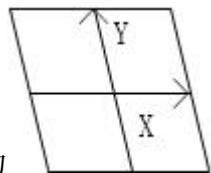
#### 步骤 4、倾斜（平行四边形）校正

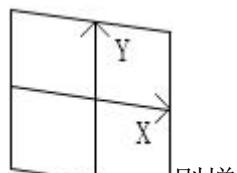
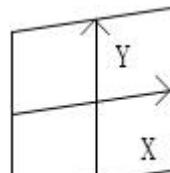
①默认 X 轴和 Y 轴的倾斜（平行四边形）参数为 1.0;

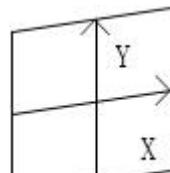
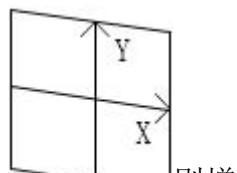
②点击 **打标测试** 按钮;

③查看焊接效果



- 如 X 轴效果为  则减小 X 倾斜参数; 如为  则增大 X 倾斜参数;



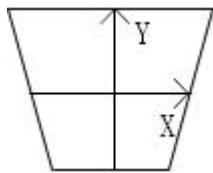
- 如 Y 轴效果为  则减小 Y 倾斜参数; 如为  则增大 Y 倾斜参数;

#### 步骤 5、梯形校正

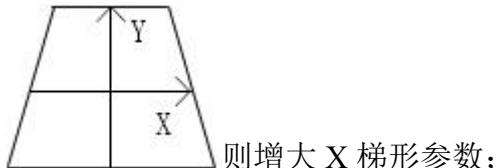
①默认 X 轴和 Y 轴的梯形参数为 1.0;

②点击 **焊接测试** 按钮；

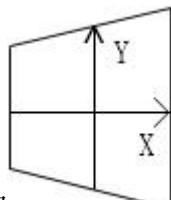
③查看焊接效果



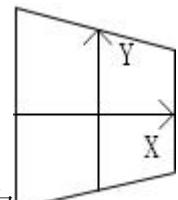
■ 如 X 轴效果为，则减小 X 梯形参数；如为



则增大 X 梯形参数；



■ 如 Y 轴效果为，则减小 Y 梯形参数；如为



则增

大 Y 梯形参数；

## 步骤 6、比例校正

①默认 X 轴和 Y 轴的比例参数为 1.0；

②点击 **焊接测试** 按钮；

③测量焊接出来的矩形宽度，如果不等于预期的宽度，则点击 X 轴对应的

**比例对照值**，将预期的宽度输入进【目标大小】中，将测量出来的宽度输入进【实际大小】中，点击确定，重新回到步骤②中测试操作；

④测量焊接出来的矩形高度，如果不等于预期的高度，则点击 Y 轴对应的

**比例对照值**，将预期的高度输入进【目标大小】中，将测量出来的高度输入进【实际大小】中，点击确定，重新回到步骤②中测试操作；

## 步骤 7、偏移校正

①默认 X 轴和 Y 轴偏移参数为 0.0；

②点击 **焊接测试** 按钮；

③如果焊接出来的位置比预期的要偏右，则减小 X 偏移参数；反之，则增大 X 偏移参数；

④如果焊接出来的位置比预期的要偏上，则减小 Y 偏移参数；反之，则增大 Y 偏移参数；

#### DB15 振镜接口说明

振镜控制信号为数字信号，可以直接连接至数字振镜。由于数字振镜所用的数字信号传输协议不完全一样，所以，需要确认数字振镜使用何种传输协议。本产品现仅支持 XY2-100 协议。注意：**数字信号建议采用带屏蔽层的双绞线连接。**

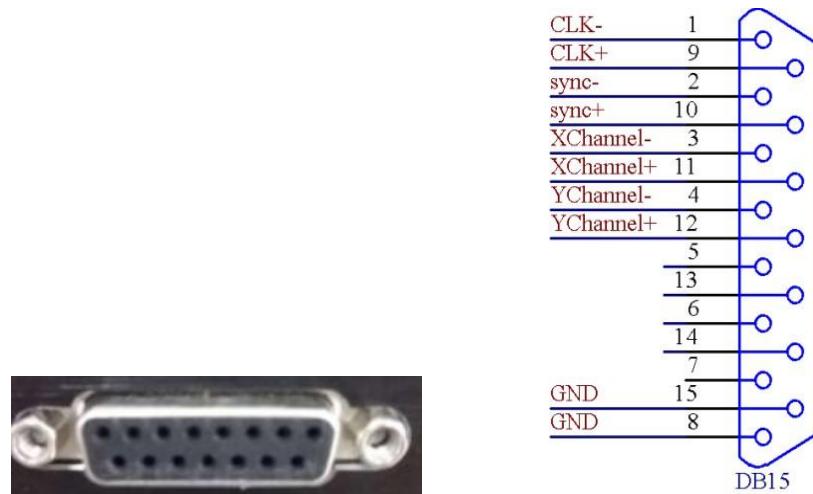


图 6-3 DB15 振镜接口

管脚号	信号名称	具体说明
1, 9	CLK-/CLK+	时钟信号- /时钟信号+
2,10	SYNC-/SYNC+	同步信号- /同步信号+
3,11	XChannel-/ XChannel+	振镜 X 信号- /振镜 X 信号+
4,12	YChannel-/ YChannel+	振镜 Y 信号- /振镜 Y 信号+
5,13	NULL	保留
6,14	NULL	保留
7	NULL	保留
8,15	GND	地

## 6.2 多点校正

包含 9 点校正，25 点校正和 Excel 校正，具体校正方法参考《多点校正使用

帮助》。

### 6.3 红光校正



图 6-4 红光校正界面

一般激光焊接机配有红光，实现预览、定位等功能。由于红光出光的位置一般跟激光出光的位置不重合，所以需要对红光进行校正。

**对红光做校正前，激光必须已经校正完。**

**速度：**红光预览时，X 和 Y 两路振镜的摆动速度。

**偏移 X：**红光预览与实际焊接比较，X 轴上的偏移值。

**偏移 Y：**红光预览与实际焊接比较，Y 轴上的偏移值。

**尺寸比例 X：**红光预览与实际焊接大小比较，X 轴上的放大缩小。

**尺寸比例 Y：**红光预览与实际焊接大小比较，Y 轴上的放大缩小。

**开机在振镜中心显示点：**开机后在振镜中心显示红光点。

**预览时显示路径：**不勾选时，按红光预览后，会用红光指示一个加工区域矩形。勾选时，按红光预览后，会显示具体的焊接路径，注意当焊接文件太大（如图片），使用红光预览轮廓效果不好，仅显示一个加工区域的矩形。

**预览：**修改完参数后预览当前文档，支持键盘上下左右移动修改参数，停止预览后会自动更新校正参数。

## 6.4 激光参数

### 6.4.1 光纤激光器

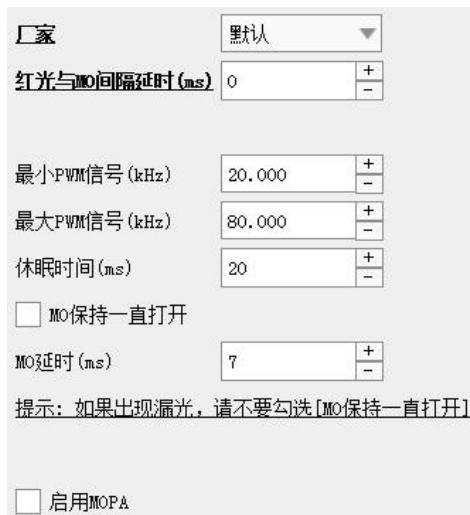


图 6-5 光纤激光参数界面

**最小 PWM 信号：**激光器的 pwm 信号的最小允许频率。

**最大 PWM 信号：**激光器的 pwm 信号的最大允许频率。

**激光器 MO 延时：**光纤激光器出光前，需要提前打开主振荡器。默认打开 7ms 主振荡器后，才能出光。具体延时，请查具体型号的激光器说明手册。

**激光器休眠时间：**光纤激光器焊接完后，需要关闭主振荡器，以节省能量。

默认激光焊接完后，经过 20ms，关闭主振荡器。当需要频繁和快速焊接时，可以通过增大休眠延时，使得两次焊接之间的间隔时间小于休眠延时，减少光纤激光器的主振荡器的频繁开关。

**启用 MOPA：**当激光器为 MOPA 时，请勾选此项。

**功率映射：**设置用户定义的功率与实际对应的功率比例，实现打印效果与实际功率对应。

**厂家：**可选择激光器厂家和型号/序列，自动更新上面参数。

### 光纤激光 DB25 管脚说明

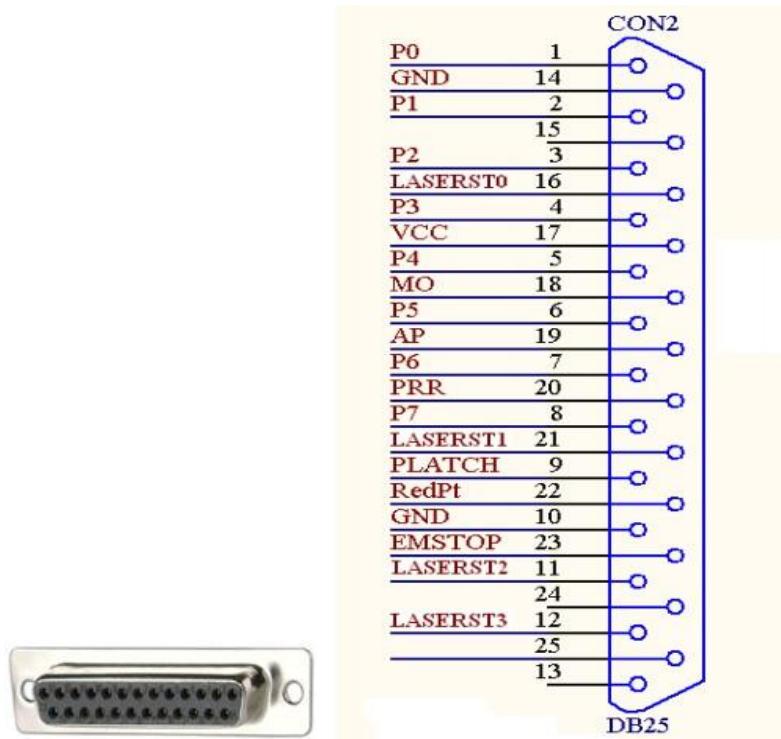


图 6-6 光纤激光 DB25 管脚

管脚号	信号名称	具体说明
1-8	P0-P7	激光器功率。TTL 输出
9	PLATCH	功率锁存信号。TTL 输出
10,14	GND	控制卡的参考地
11,12,16,21	LASERST0-3	激光器状态输入
17	VCC	控制卡的 5V 电源输出
18	MO	主振荡器开关信号。TTL 输出
19	AP	功率放大器开关信号。TTL 输出
20	PRR	重复脉冲频率信号。TTL 输出
22	RedPt	红光指示。TTL 输出
23	EMSTOP	急停开关信号。TTL 输出
13,15,24,25		此脚悬空，不连接

## 6.4.2 CO2 激光器

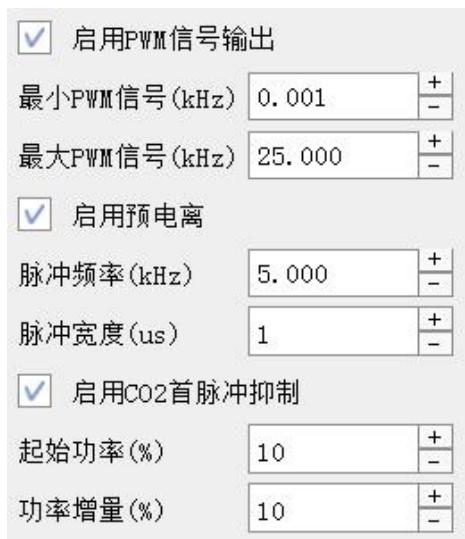


图 6-7 CO2 激光参数界面

**启用 PWM 信号输出:** co2 激光器使能 pwm 控制功率。禁用这个后，不能调整 co2 激光器功率，一直都是最大功率焊接，其他参数不起作用。

**最小 PWM 信号:** 激光器的 pwm 信号的最小允许频率。

**最大 PWM 信号:** 激光器的 pwm 信号的最大允许频率。

**启用预电离:** 使能预电离信号。部分 co2 的激光器需要此信号才能正常工作。

**脉冲频率:** 预电离信号的脉冲频率。

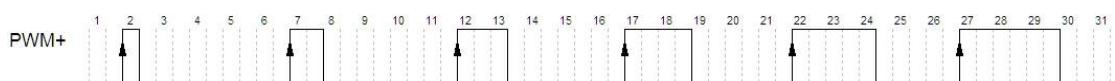
**脉冲宽度:** 预电离信号的脉冲宽度。

**启动 CO2 首脉冲抑制:** 此功能是为了解决在 CO2 机器上焊接，激光功率太强或者间隔时间较长，激光能量积蓄较多，在开始标刻时引起“首点重”的现象。

**起始功率:** 出光后，第一个脉冲的功率为设置的焊接功率的百分比。

**功率增量:** 从第一个脉冲开始，下一个脉冲增加的百分比，增大到设置的焊接功率。

**例子:** 假设需打一个“TEXT”的文本，焊接功率设置为 80%，起始功率为 10%，功率增量为 20%。开光后，第 1 脉冲功率为 8%，第 2 脉冲功率 24%，第 3 脉冲功率为 40%，第四脉冲为 56%，第 5 脉冲 72%，第 6 脉冲 80%，之后一直为 80%，直到关光。由下图可看到，从开光开始，脉宽不断增加到指定功率。



**功率映射：**设置用户定义的功率与实际对应的功率比例，实现打印效果与实际功率对应。大部分 co2 激光器使用默认功率映射即可，相干 co2 激光器功率映射表需修改，它的最大功率只对应 60%。

### CO2 激光 DB25 管脚说明

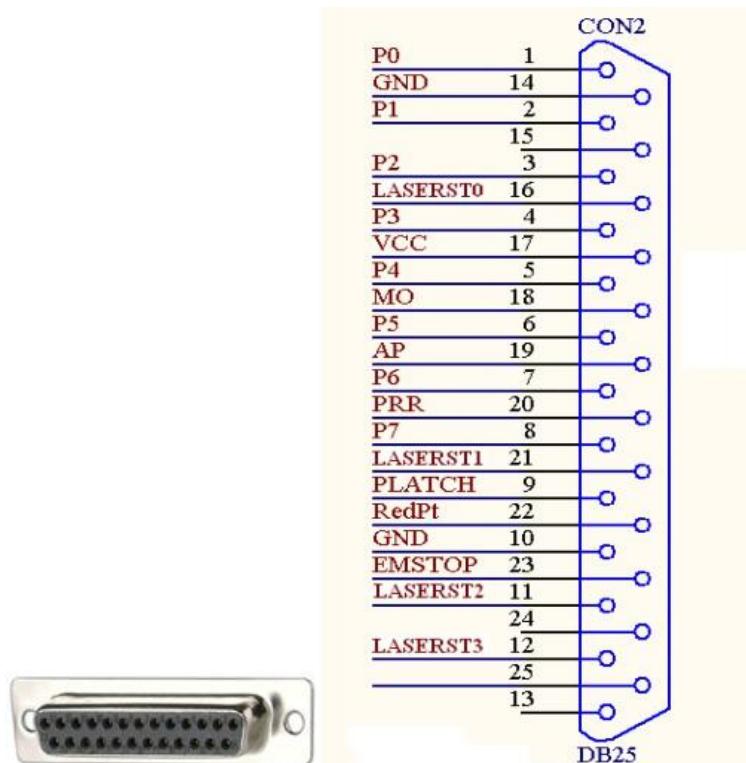
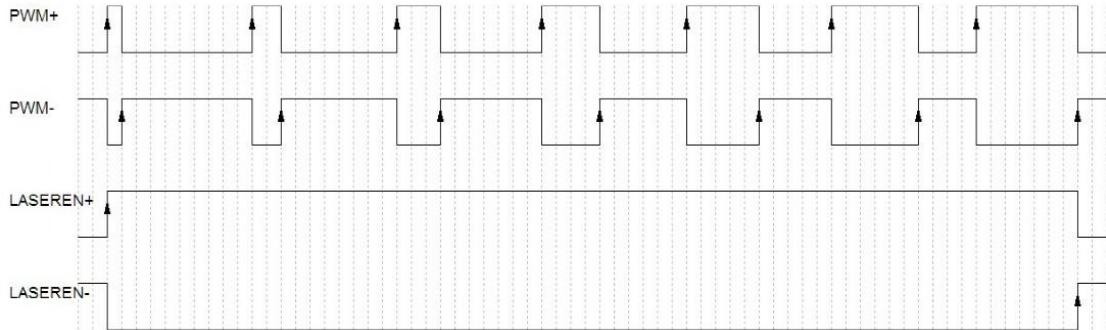


图 6-8 C02 激光 DB25 管脚

管脚号	信号名称	具体说明
4	P3(CO2_LASER_EN+)	co2 激光器使能信号+。TTL 输出
5	P4(CO2_LASER_EN-)	co2 激光器使能信号-。TTL 输出
19	AP(CO2_PWM+)	co2 激光器 pwm+输出。TTL 输出
20	PRR(CO2_PWM-)	co2 激光器 pwm-输出。TTL 输出
10,14	GND	控制卡的参考地
17	VCC	控制卡的 5V 电源输出

### co2 激光器波形图



说明：

- (1) 脚 19 是 co2 激光器 PWM+信号。对应波形图的 PWM+;
- (2) 脚 20 是 co2 激光器 PWM-信号。对应波形图的 PWM-;
- (3) 脚 4 是 co2 激光器使能信号+。对应波形图的 LASEREN+;
- (4) 脚 5 是 co2 激光器使能信号-。对应波形图的 LASEREN-;

一般 co2 激光器仅需接 19 脚就能正常焊接。某些激光器焊接需要 PWM 差分信号时，需同时接 19 脚、20 脚。还有一些激光器需要接使能信号，就要加接脚 4；使能信号为差分时，就需同时接脚 4、脚 5。

例子 1：武汉晶石光电技术有限公司的 M 系列 CO2 激光器，仅需 PWM 接脚 19 和参考地接脚 10。

例子 2：Diamond G100/G150/E150 激光器需要一路使能信号接脚 4，一对差分信号接脚 19 和脚 20，参考端地接脚 10。

### 6.4.3 YAG（紫外）激光器



图 6-9 YAG（紫外）激光参数界面

分焊接模式和焊接模式，不同模式下，笔号（焊接参数）界面不一样。如果激光器作焊接用，请选择焊接模式；如果作焊接用，请选择焊接模式。

**启用 PWM 信号输出:** YAG (紫外) 激光器使能 pwm 控制功率。禁用这个后，不能调整 YAG (紫外) 激光器功率。

**最小 PWM 信号:** 激光器的 pwm 信号的最小允许频率。

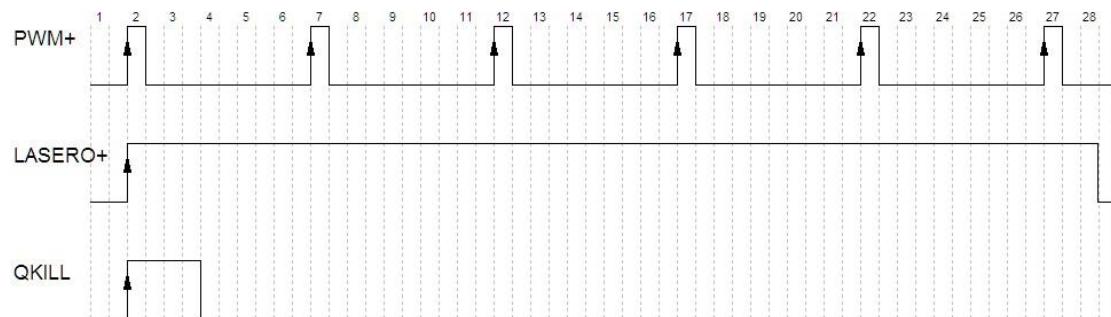
**最大 PWM 信号:** 激光器的 pwm 信号的最大允许频率。

**首脉冲抑制:** 激光器开光时首脉冲抑制信号的持续时间。用于避免开关位置出现火柴头或重点。

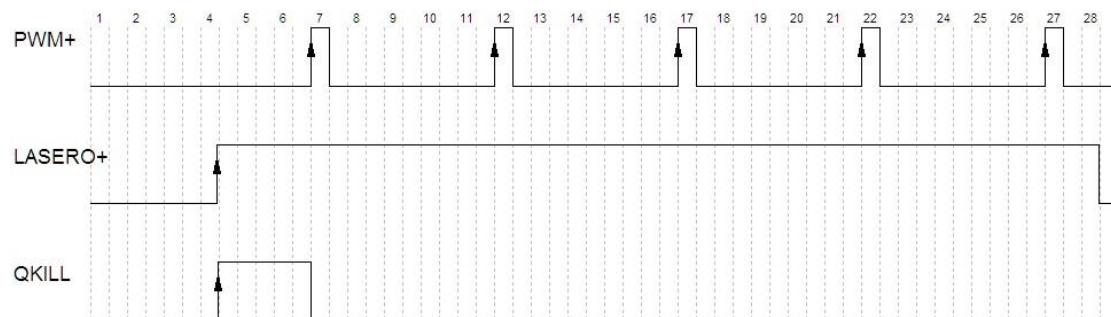
**当首脉冲抑制结束时开 Q 开关:** 激光器开启时等首脉冲抑制信号结束后才开 Q 开关,否则开启首脉冲抑制信号的同时就开 Q 开关。

**脉宽反转:** 将 PWM 脉冲高电平变为低电平，相应的低电平变为高电平并将其偏移相应的相位角，以满足 PWM 低电平有效 Q 驱动器要求。

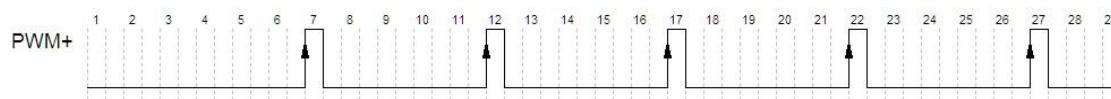
下图首脉冲抑制信号与 PWM 信号同时产生。



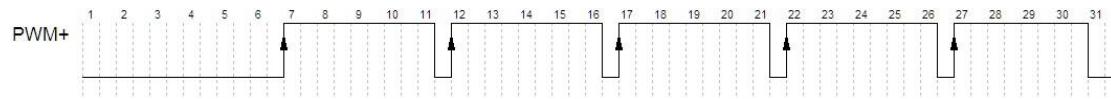
下图为首脉冲抑制信号结束之后输出 PWM 信号。



下图为脉宽反转前的 PWM 信号。



下图为脉宽反转后的 PWM 信号。



**YAG 激光 DB25 管脚说明**

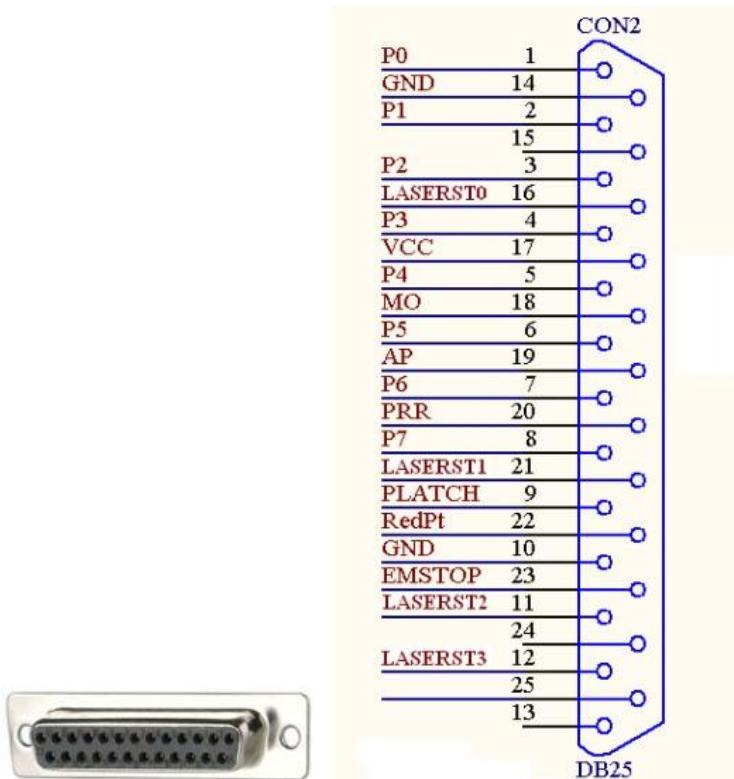
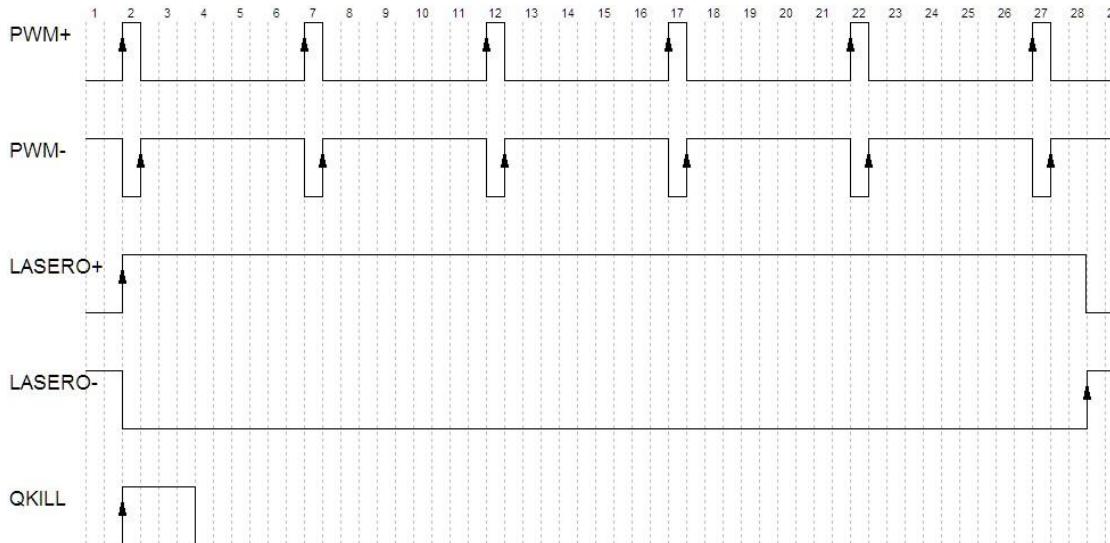


图 6-10 YAG 激光 DB25 管脚

管脚号	信号名称	具体说明
9	PLATCH (YAG_LASERO+)	YAG 激光器开关信号+（光闸信号）。TTL 输出
7	P6(YAG_LASERO-)	YAG 激光器开关信号-（光闸信号）。TTL 输出
8	P7(YAG_QKILL)	YAG 激光器首脉冲抑制信号。TTL 输出
19	AP(YAG_PWM+)	YAG 激光器 pwm+输出。TTL 输出
20	PRR(YAG_PWM-)	YAG 激光器 pwm-输出。TTL 输出
10,14	GND	控制卡的参考地
17	VCC	控制卡的 5V 电源输出

### YAG 激光器波形图



说明：

- (1) 脚 19 是 YAG 激光器 PWM+信号。对应波形图的 PWM+;
- (2) 脚 20 是 YAG 激光器 PWM-信号。对应波形图的 PWM-;
- (3) 脚 9 是 YAG 激光器光闸信号+。对应波形图的 LASERO+;
- (4) 脚 7 是 YAG 激光器光闸信号-。对应波形图的 LASERO-;
- (5) 脚 8 是 YAG 激光器的首脉冲抑制信号。对应波形图的 QKILL;

YAG 固体激光器没有典型接法，需根据激光器特性进行接线。以下提供两个典型例子：

- (1)瑞丰恒激光器的 PULSE 脚接控制板的脚 19， GATE 脚接控制板的脚 9， FPS 脚接控制板的脚 8，并设置瑞丰恒的 Gate Input 为 ext， Trig mode 为 ext， FPS Input 为 ext。
- (2)杰普特 DPSSLP-UV-3/5-AIO 的紫光固体激光器的 LASER+脚接控制板脚 7， PWM 脚接控制板脚 19。

**紫外自动开关：**用于设置开机启动自动开关激光器（如英诺和华日的紫外激光器）。

#### 6.4.4 模拟激光器

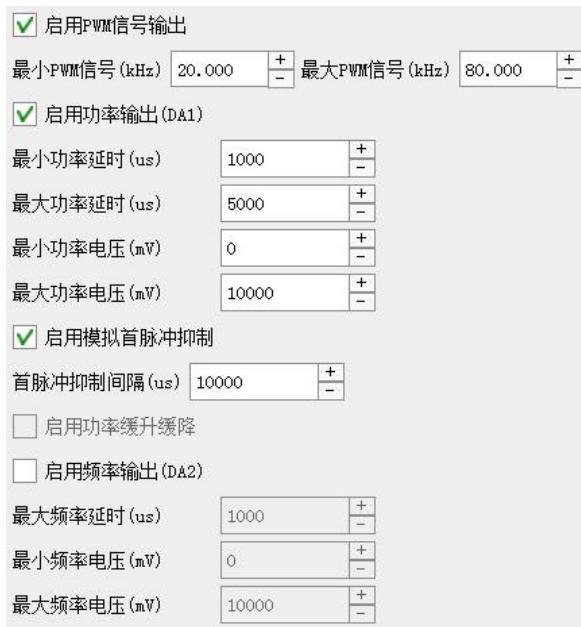


图 6-11 模拟激光参数界面

**启用 PWM 输出:** 模拟激光器使能输出 PWM。对应的频率由笔号参数对应的频率设置，受到最小 PWM 信号与最大 PWM 信号限制。PMW 的脉宽（高电平）由笔号参数脉宽设置，超过 100% 占空比，自动设置为 99% 占空比。

**最小 PWM 信号:** 激光器的 PWM 信号最小允许频率。

**最大 PWM 信号:** 激光器的 PWM 信号最大允许频率。

**启用模拟功率输出:** 使能模拟功率输出。激光器功率由模拟电压设置，受到最小功率延时、最大功率延时、最小功率电压、最大功率电压限制。

**最小功率电压:** 功率最小时对应的模拟输出电压，一般为 0mV。

**最大功率电压:** 功率最大时对应的模拟输出电压，一般为 5000mV 或 10000mV。

当没有打开启用模拟首脉冲抑制选项，如下图：

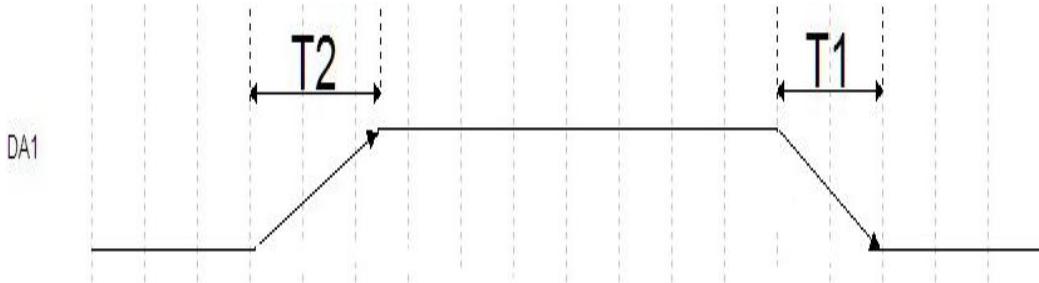


图 6-12

**T2 最大功率延时:** 从最小功率电压上升到最大功率电压时，所需的时间。如最小电压为 0V，最大电压为 10000mV 时，从 0V 上升到 10000mV 时的时间为 20000us。

**T1 最小功率延时:** 从最大功率 1 电压下降到最小功率电压时，所需的时间。功率变化过程在激光未开光时发生。

当打开启用模拟首脉冲抑制选项，如下图：

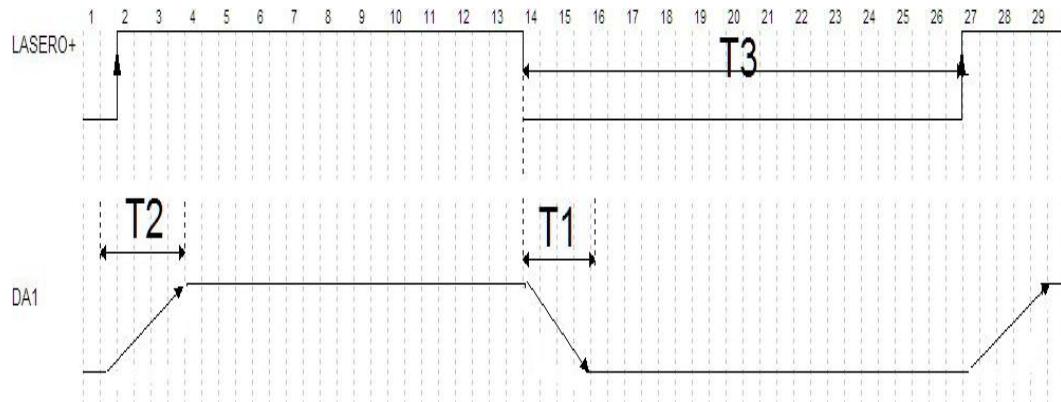


图 6-13

**T3 首脉冲抑制时间间隔:** 关光时间大于 T3，就进行首脉冲抑制，小于就不进行首脉冲抑制。

**T2 最大功率延时:** 从最小功率电压上升到最大功率电压时，所需的时间。功率变化过程发生在开光过程。

**T1 最小功率延时:** 从最大功率 1 电压下降到最小功率电压时，所需的时间。功率变化过程发生在关光过程。

**启用模拟频率输出:** 启用模拟电压对应实际输出频率。

**最小频率电压:** 最小 PWM 频率对应的模拟电压，一般为 0V。

**最大频率电压:** 最大 PWM 频率对应的模拟电压，一般为 5000mV 或 10000mV。

**最大频率延时:** 从最小模拟电压到最大模拟电压的上升或下降时间。

**功率映射:** 笔号参数的功率对应实际模拟电压的百分比。（最大功率电压 - 最小功率电压）\* x% + 最小功率电压。

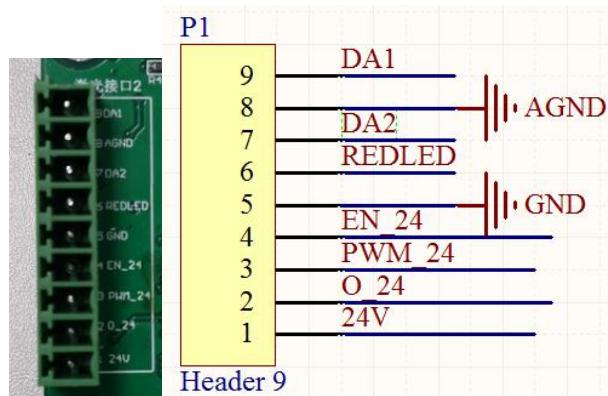


图 6-14

管脚号	信号名称	具体说明
1、	DA1	模拟信号 1 输出, 一般作为功率输出
2	AGND	模拟地, 用于模拟输出的返回地
3	DA2	模拟信号 2 输出
4	RUNLED	红光输出, TTL 输出
5	GND	地
6	EN_24	暂时不使用, 作为保留
7	PWM_24	24V 电平, 用作 24V 的调制信号
8	O_24	24V 电平, 用作 24V 的光闸信号
9	24V	24V 电源输出

调制信号与光闸信号波形图

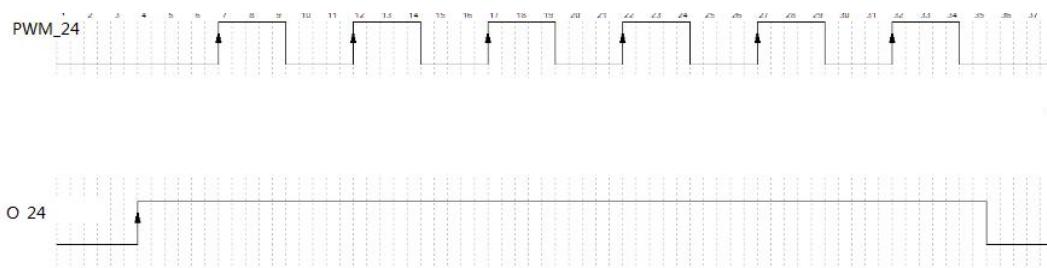


图 6-15

高电平是输出 24V, 低电平时输出 0V。

#### 6.4.5 SPI 激光器

最小PWM信号(kHz)	20.000	+	-
最大PWM信号(kHz)	500.000	+	-
待机功率(%)	80	+	-

6-16 SPI 激光参数界面

**最小 PWM 信号：**激光器的 PWM 信号最小允许频率。

**最大 PWM 信号：**激光器的 PWM 信号最大允许频率。

**待机功率：**激光器的待机功率。

#### 6.4.6 激光器状态提示

启用后，根据激光器接口管脚状态，设置对应报错信息。当管脚处以异常状态时，激光准备信号为低电平（未准备就绪状态）。具体参考【Powermark 激光准备输出口说明（静态）】。

### 6.5 激光测试

**激光测试**

频率(Hz)	20000	+	-
功率(%)	50	+	-
脉冲宽度(us)	1	+	-
开始时间(ms)	9999	+	-
打开激光			
确认		关闭	

图 6-17 激光测试界面

打开激光后会一直处于出光状态，一般用于验证功率是否正常。

## 6.6 IO 配置



图 6-18-1 IO 配置界面（常规）**焊接**



图 6-18-2 IO 配置界面（扩展口）

### 6.6.1 端口解释



为极性选择按钮，表示低电平有效。



为极性选择按钮，表示高电平有效。

输入端口与输出端口都可以手动配置。根据控制板所写丝印标记，输入端口一般为 IN1、IN2 等，输出端口一般为 OUT1、OUT2 等。

例子：

如触发器输入口选择为 1，极性为 ，表示控制板端口 IN1 由高电平转向低电平时，会发送触发信号给程序。

如红光指示输出口选择为 1，极性为 ，表示点击或 IO 触发开始红光动作时，控制板端口 OUT1 由低电平转向高电平。

### IO 口状态

例子：



端口 0（灰色）表示不支持使用，端口 1（黑色）表示已使用，端口 2（红色）表示有冲突（即多个端口都选择了端口 2，此时要检查并重新修改端口号后才能设置成功），端口 3（白色）表示未被使用。

## 6.6.2 输入端口（常规）说明

**开始红光：**控制开始红光输入口。

**触发器滤波等级：**滤波等级为快，表示触发信号需持续超过 20us 才能够触发成功；滤波等级为慢，表示触发信号持续超过 20ms 才能够触发成功。

**外部控制开始脉冲模式：**勾选表示外部输入控制口是脉冲触发（如高电平→低电平或低电平→高电平）；不勾选表示外部输入控制口是电平触发（如输入口一直处于设置电平状态，则一直触发开始标刻）。

**外部控制开始标刻输入口：**相当于手动点击屏幕的“标刻”按钮（一般为脚踏，继电器开关，按钮等）。

**外部开始滤波延时：**外部开始标刻触发后的此时间内，忽略外部开始标刻信号，用于过滤误触发或干扰导致的多次开始标刻。

**外部控制停止标刻：**相当于手动点击屏幕的“停止”按钮。

**停止标刻滤波等级：**滤波等级为快，表示信号需持续超过 20us 才能够停止

标刻；滤波等级为慢，表示信号持续超过 20ms 才能够停止标刻。

**禁止标刻锁定：**禁止所有开始标刻操作，启用到保护功能。

**焊接预处理：**等同于点击焊接栏的【焊接预处理(F8)】按钮；

**序列号复位：**触发重置序列号。

例子：



当输入口 IN2（管脚 8）对地导通后，就会产生一次开始标刻信号；

当输入口 IN3（管脚 7）对地导通后，就会产生一次停止标刻信号；

### 6.6.3 输出端口（常规）说明

**红光指示输出口：**控制红光预览的信号。

**标刻完成输出口：**每完成一个焊接，该口会输出一个有效的脉冲，脉冲的持续时间由参数“**标刻完成持续时间**”设置。当持续时间有效，此时开始新一轮焊接，新的焊接完成信号自动忽略。

**标刻状态输出口：**指示焊接进行中状态。

**激光准备：**仅光纤激光器有效，输出此信号表示激光器正常运行，详细说明参考《Powermark 激光准备输出口说明》。

例子：



输出口 OUT2（管脚 13）控制旋转轴旋转方向；

输出口 OUT3（管脚 10）控制旋转轴转动；

### 6.6.4 输入端口（扩展轴）说明

**X 负(零点)限位检测：**扩展轴 X 检测零点开关信号。

**X 正限位检测：**扩展轴 X 检测正限位开关信号。

**Y 负(零点)限位检测:** 扩展轴 Y 检测零点开关信号。

**Y 正限位检测:** 扩展轴 Y 检测正限位开关信号。

**Z 负(零点)限位检测:** 扩展轴 Z 检测零点开关信号。

**Z 正限位检测:** 扩展轴 Z 检测正限位开关信号。

**R 负(零点)限位检测:** 扩展轴 R 检测零点开关信号。

**R 正限位检测:** 扩展轴 R 检测正限位开关信号。

### 6.6.5 输出端口（扩展轴）说明

**X 控制方向:** 扩展轴 X 控制步进电机转动方向的信号。

**X 控制脉冲:** 扩展轴 X 控制步进电机转动的脉冲信号。

**Y 控制方向:** 扩展轴 Y 控制步进电机转动方向的信号。

**Y 控制脉冲:** 扩展轴 Y 控制步进电机转动的脉冲信号。

**Z 控制方向:** 扩展轴 Z 控制步进电机转动方向的信号。

**Z 控制脉冲:** 扩展轴 Z 控制步进电机转动的脉冲信号。

**R 控制方向:** 扩展轴 R 控制步进电机转动方向的信号。

**R 控制脉冲:** 扩展轴 R 控制步进电机转动的脉冲信号。

**气阀输出:** 用于控制气阀出/关气。

### 6.6.6 调试 IO 口

用于测试 IO 口是否正常。

当控制板有输入状态时，输入口界面按钮亮灯。

当按下输出口界面按钮时，系统更改对应控制板输出口状态，外部设备可检测是否有输出。

### 6.6.7 DB15 扩展 IO 口说明

此接口可用于 IO 口的输入输出，以对系统进行焊接控制，如下图：

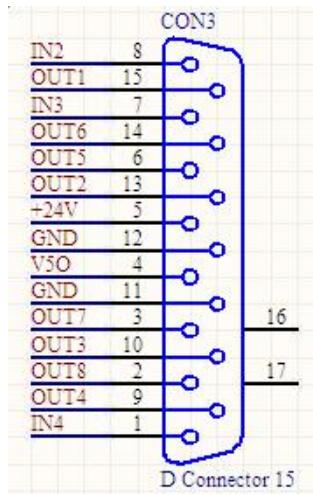


图 6-19-1 DB15 扩展 IO 口

管脚	信号名称	具体说明
1	IN4	24V 光耦输入 4, 与 GND 形成回路
2	OUT8	可配置 OC 门输出口 8
3	OUT7	可配置 OC 门输出口 7
4	5V	5V 输出, 与 GND 形成回路
5	24V	24V 输出, 与 GND 形成回路, 此输出与电源的输入是同一个电压
6	OUT5	可配置 TTL 输出口 5
7	IN3	24V 光耦输入 3, 与 GND 形成回路
8	IN2	24V 光耦输入 2, 与 GND 形成回路
9	OUT4	可配置 TTL 输出口 4
10	OUT3	可配置 TTL 输出口 3
11, 12	GND	地
13	OUT2	可配置 TTL 输出口 2
14	OUT6	可配置 OC 门输出口 6
15	OUT1	可配置 TTL 输出口 1

## 6.6.8 DB25 扩展 IO 口说明

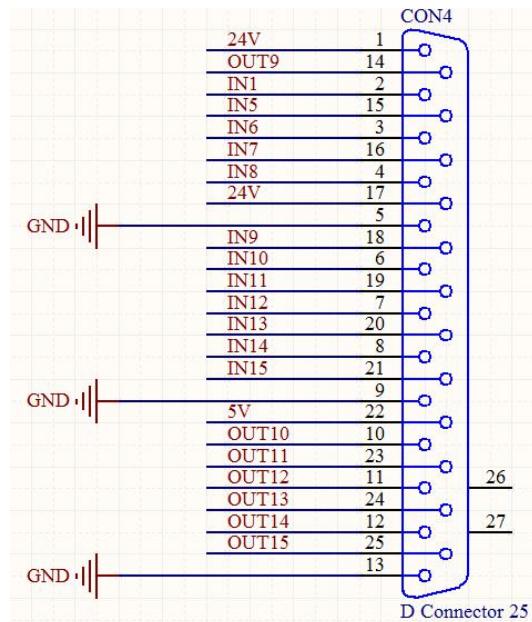


图 6-19-2 DB25 接线口

管脚	信号名称	具体说明
1, 17	24V	24V 输出
2	IN1	24V 光耦输入 1, 与 GND 形成回路
3	IN6	24V 光耦输入 6, 与 GND 形成回路
4	IN8	24V 光耦输入 8, 与 GND 形成回路
5, 9, 13	GND	GND 地
6	IN10	24V 光耦输入 10, 与 GND 形成回路
7	IN12	24V 光耦输入 12, 与 GND 形成回路
8	IN14	24V 光耦输入 14, 与 GND 形成回路
10	OUT10	可配置 TTL 输出口 10
11	OUT12	可配置 TTL 输出口 12
12	OUT14	可配置 TTL 输出口 14
14	OUT9	可配置 OC 输出口 9, 与 24V 形成回路, 可以外接继电器
15	IN5	24V 光耦输入 5, 与 GND 形成回路
16	IN7	24V 光耦输入 7, 与 GND 形成回路

18	IN9	24V 光耦输入 9, 与 GND 形成回路
19	IN11	24V 光耦输入 11, 与 GND 形成回路
20	IN13	24V 光耦输入 13, 与 GND 形成回路
21	IN15	24V 光耦输入 15, 与 GND 形成回路
22	5V	5V 输出
23	OUT11	可配置 TTL 输出口 11
24	OUT13	可配置 TTL 输出口 13
25	OUT15	可配置 TTL 输出口 15

## 6.7 扩展轴参数配置

配置扩展轴参数，如下图。



图 6-20 扩展轴参数

### 6.7.1 轴驱动

**距离单位:** 可选毫米、角度或脉冲。

**单位脉冲:** 每毫米或者角度输出的脉冲数。

**最小速度:** 扩展轴能运动的最小速度。

**最大速度:** 扩展轴能运动的最大速度。

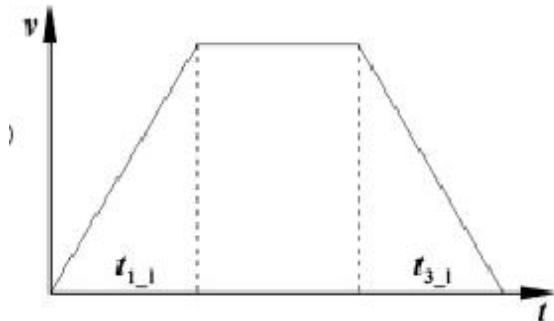
**方向信号:** 同【6.6.5 输出端口(扩展轴)说明】。

**脉冲信号:** 同【6.6.5 输出端口(扩展轴)说明】。

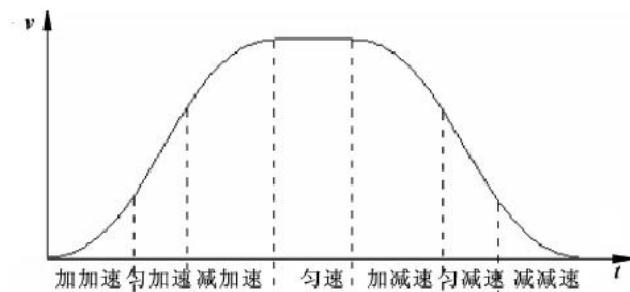
**加速度:** 每 ms 增加的脉冲速度, 单位 Hz/ms

**加加速度:** 每 ms 加速度的变化率。默认为 1, 不建议修改。

当加加速度为 0 时, 电机会以如下图进行速度运行



当加加速度不为 0 时, 点击会以如下图进行速度运行



### 6.7.2 限位

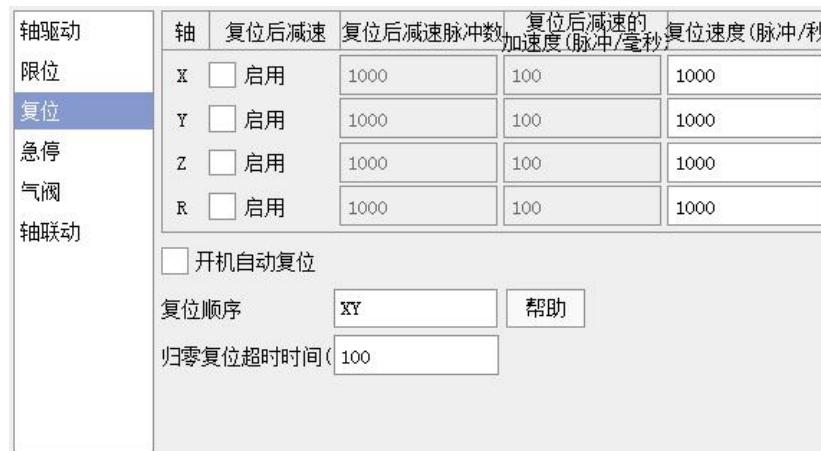
轴驱动	轴	限位开关	负(零点)限位信号	正限位信号
限位	X	<input checked="" type="checkbox"/> 启用	IN5 ▾	□
	Y	<input checked="" type="checkbox"/> 启用	IN7 ▾	□
	Z	<input checked="" type="checkbox"/> 启用	IN9 ▾	□
复位	R	<input type="checkbox"/> 启用	无 ▾	□
急停				
气阀				
轴联动				

**限位开关:** 是否使用限位信号控制运动轴停止。当电机正向运动时, 碰到正限位开关, 产生越界; 当电机负向运动时, 碰到零限位开关, 产生越界。运行不能越过边界时, 启用此选项

**负(零点)限位信号:** 【6.6.4 输入端口(扩展轴)说明】。

**正限位信号:** 【6.6.4 输入端口(扩展轴)说明】。

### 6.7.3 复位



**复位后减速使能:** 使能后，复位时，检查到接近开关，不立即停止，以复位减速速度的进行减速，并运行减速脉冲数；禁止，复位检查到开关后，立即停止。此设置会与限位开关冲突，当设置限位开关后，不能使用复位减速。仅推荐旋转轴的情况使用。

**复位后减速脉冲数:** 复位减速的运行脉冲数

**复位后减速的加速度:** 复位减速时，以此加速度，进行减速

**复位速度:** 扩展轴复位的移动速度。

**开机自动复位:** 开机启动完成后根据**复位顺序**执行复位动作，直到触发复位检测信号或者超过**归零复位超时时间**才停止。

**复位顺序规则:** 使用英文逗号(,)来分开复位顺序。例如：

X,Y,Z,R = X 轴复位->Y 轴复位->Z 轴复位->R 轴复位

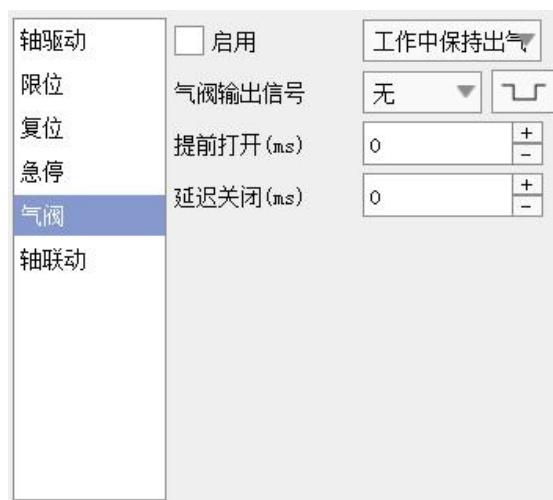
XY,Z = XY 轴同时复位->Z 轴复位

#### 6.7.4 急停



**急停减速度:** 电机运行时, 突然急停, 电机从当前速度以急停减速度, 减速到最小速度后, 停止。此选项, 可以防止, 电机以非常高的速度突然停下。

#### 6.7.5 气阀



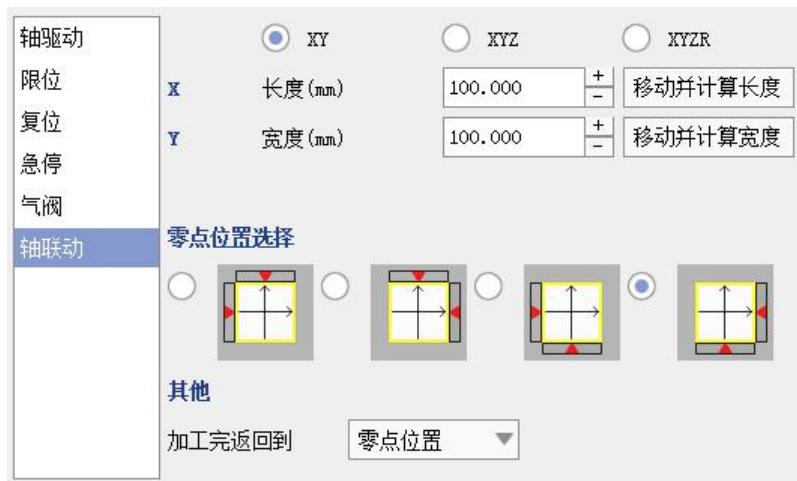
**启用气阀:** ①工作中保持出气: 从按 F2 或者点击焊接按钮开始保持气阀输出, 直到停止焊接; ②与激光同步: 从激光出光开始保持气阀输出, 直到激光关光。

**气阀输出信号:** 同【6.6.5 输出端口(扩展轴)说明】。

**提前打开:** 气阀提前打开输出的时间。

**延迟关闭:** 气阀延迟关闭输出的时间。

## 6.7.6 轴联动



有三种运动模式可选： **XY**, **XYZ**, **XYZR**。

**坐标范围：**用于确定机械轴运动范围。

**长度：**X 运动长度，如已安装 X 正负限位信号，可点击【移动并计算长度】按钮执行自动计算。

**宽度：**Y 运动宽度，如已安装 Y 正负限位信号，可点击【移动并计算宽度】按钮执行自动计算。

**高度：**Z 运动高度，如已安装 Z 正负限位信号，可点击【移动并计算高度】按钮执行自动计算。

**零点位置选择：**红色三角形表示负限位信号位置。

**加工完成返回到：**①零点位置，即运动轴的零点坐标位置；②待命坐标位置；③保持原位置；④零点信号位置，即焊接完成后往负限位方向运动，直到感应负(零点)限位信号；

轴联动参数，需要启用四轴情况下有效，参考【9 四轴参数】。

## 6.8 系统

点击系统菜单会弹出系统设置对话框，如下图。



图 6-21 系统设置

**语言：**激光焊接机系统的语言，目前支持阿拉伯语、简体中文、繁体中文和英文、法语、德语、意大利语、日本语、韩语、俄语、西班牙语、土耳其语、越南语。

**VGA 分辨率：**当连接的显示器分辨率不同时，修改该参数可以获得更好的显示效果。

**键盘距离微调：**单位是毫米（mm），表示使用外部键盘的方向键控制标记移时的步长。

**键盘角度微调：**单位为角度（°），表示使用外部键盘的 Ctrl+方向键控制标记旋转的角度。

**线条密度：**有默认、高、低三种选项。修改此选项会改变激光焊接机系统在绘制包含弧形标记时的精细程度。线条密度低的情况下，弧形会显示为更少的折线段，即圆滑程度降低，从而提高显示速度；反之在线条密度高的情况下，弧形会更加的圆滑，而显示速度会降低。在使用阵列功能的时候如果存在大量的圆弧，可能会降低运行速度，此时建议用户调低线条密度以提高运行速度。一般情况下默认即可。如下图所示，分别对应不同线条密度下圆（大小为 1mm）的显示效果：

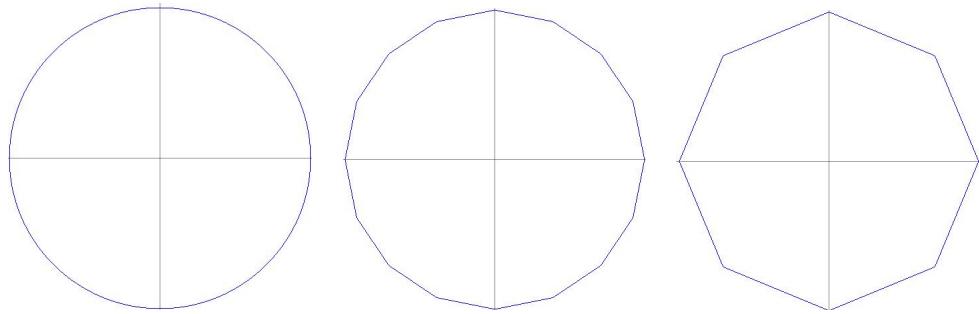


图 6-22 线条密度从左到右分别为高，默认，低

**开机自动打开：**系统启动后打开上一次焊接的文档或者编辑的文档。

**启用触摸屏：**使用外置触摸屏时勾选此项。

**使用数字小键盘：**启用并重启系统后，数字输入框将弹出小键盘。如下图所示：



图 6-23 数字小键盘

**启用系统备份和保养提示：**系统每月定时弹出备份和保养提示，可点击【编辑提示】来修改提示内容。

**时间：**包含年、月、日、时、分、秒，当系统时间与实际时间存在差异时，通过这里可以修改系统时间。

**复制偏移：**设置复制标记对象后，新对象与被复制对象之间的偏移距离。

## 6.9 焊接高级设置

界面如下图所示。



图 6-24 高级设置界面

**最小标刻速度/最大标刻速度：**限制激光焊接速度，开始焊接前检测，小于/超过此限制时会自动提示。

**焊接内容位置大小边界检测：**用于限制焊接内容范围，防止损伤硬件。

**选择焊接关联到文档：**表示选择焊接参数是否与文档一起保存。

**禁用焊接按钮和 F2 键：**用于关闭开始焊接控制。

## 6.10 资源管理/升级

点击升级管理菜单或者插入 U 盘的时候会弹出升级管理对话框，如下图。



图 6-25 升级管理

在升级管理中，可以针对激光焊接机中使用的文档或者其他资源文件进行管理，包括文档、数据库、矢量图、激光校正和系统参数。这几大类文件的管理界面类似，下面以文档管理界面来说明，如下图。



图 6-26 文档管理界面

在文档管理界面中，左侧列表为本机上的文件列表，右侧列表为 U 盘上对应的文件列表，由于文档支持文件夹导入导出，所以会显示文件夹，而其他资源文件只支持在 U 盘根目录下进行导入导出。

导入/导出支持选择文件操作或者全部文件操作，选择文件时，按住 CTRL 键再点击文件列表，可以进行多选操作。

删除操作只能针对本机的资源文件进行操作，而部分资源如字体只能删除用户导入的文件而无法删除系统内部资源。

**文档：**支持格式为.lmf3 格式。

**矢量图：**支持的矢量图有.plt、.dxf 和.ai 格式。

**激光校正：**保存的激光校正文件。

**系统参数：**包含激光校正、红光校正、激光参数、IO 配置、串口参数等。

**升级：**用于系统软件版本更新。

**密文解锁分期：**导入密钥用于解锁高级功能模块（如 IC 芯片焊接等）。

**一键系统备份/还原：**参考【6.11 备份/还原】。

## 6.11 备份/还原

### 6.11.1 参数备份/还原

激光校正、红光校正、激光参数、IO 配置、串口参数等备份到 U 盘/本地或从 U 盘/本地中导入激光系统恢复。

### 6.11.2 一键系统备份/还原

系统配置参数、校正文件（激光/红光）、文档、图片、矢量图、字体、数据库、特殊字符表、焊接记录、插件数据等备份到 U 盘或从 U 盘中导入激光系统恢复。

## 6.12 权限

在管理员权限下点击权限菜单，可以弹出权限设置对话框，如下图。



图 6-27 权限设置

权限设置中可以修改工程师或者管理员的密码。

## 6.13 触摸校正

支持校正 USB 接口的电阻触摸屏。

## 6.14 模块管理器

设置开机启动的模块。现有支持焊接系统和清洗系统。如下图所示：



图 6-28 模块管理器

## 6.15 关于

可查看版本号、产品唯一 ID、产品型号、已授权模块。

# 7 扩展菜单

扩展轴调试

事件管理器

旋转轴

简易主页

图 7-1 扩展菜单

## 7.1 扩展轴调试



图 7-2 扩展轴调试

**扩展轴 1&扩展轴 2:** 用来选择需要调试扩展轴。

**绝对位置:** 当前位置到该轴零点的距离。

**相对位置:** 当前位置相对于相对零点的距离。

**相对零点位置:** 显示相对零点的位置，这个位置是按照相对于绝对零点的距离来算的。

**设置为相对零点:** 设置当前位置为相对零点。按下这个按钮时，此时绝对位置的

值就为相对零点位置的值

**移动步长:** 每按一次箭头按钮，轴走动的距离。

**选择步长:** 用于设置移动步长。

**箭头移动反转:** 勾选此项后，箭头控制的移动方向反转。

## 7.2 事件管理器

根据焊接系统发出的事件来执行一些动作。如下图所示：



图 7-3 事件管理器

事件分类有：

**程序启动完成:** 在程序启动完成并初始化后发出此事件。

**焊接开始:** 按下焊接按钮或 F2 按键后发出此事件。

**焊接完成:** 在焊接完当前内容后并准备更新下一个焊接内容（如序列号或数据库等）前事件。

**准备焊接下一个:** 在更新完焊接内容（如序列号或数据库等）后并准备焊接下一个前触发。

**焊接停止:** 系统停止焊接后发出此事件。如果是单次焊接，则等同于焊接完成时间。如果是连续后触发器焊接，则在按下 ESC 键或点击【停止】按钮后发

出此事件。

**焊接预处理：**按下【焊接预处理按钮】后发出此事件。

事件触发后，可以选择执行的动作有：

**新增输出口：**在设置的输出口输出指定高/低电平信号；

**新增 webserver 服务：**从远程服务器拉取/推送数据；

**新增延时器：**延时固定时间；

**新增焊接预处理：**执行预处理工作，如扫描枪或串口读取服务；

**新增通讯配置：**执行串口/网口读取/发送数据。

**新增扩展轴：**可执行扩展轴移动动作。

### 7.3 旋转轴



图 7-4 旋转轴设置

**每转脉冲数：**扩展轴电机旋转一周所需要的脉冲数。通过下面公式我们可以计算出软件所需要的每转脉冲数 X:  $X = (360/N) * n$ ，其中，X 表示每转脉冲数，N 表示我们使用的电机的步距角，n 表示的是驱动器设定的细分数；

**最小速度：**扩展轴能运动的最小速度。

**最大速度：**扩展轴能运动的最大速度。

**加速时间：**扩展轴从最小速度加速运动到最大速度所需要的时间。

**旋转延时：**旋转完后需要延时等待下一步操作的时间。

**标刻完复位到零点：**如果不勾选，则扩展轴无法建立绝对坐标系，在加工一批工件时，需要人为调整位置让每次加工都在同一个位置；如果勾选了，那么根据**【零点位置】**来建立绝对坐标系。

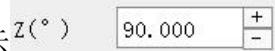
**零点位置：**

- **当前位置**，指系统每次加工前都把当前扩展轴位置作为默认的原点位置；
- **加工前位置**，指加工完一个工件后，系统自动把扩展轴移动回到开始加工前位置，这样加工每个工件都会在同一位置；
- **零点信号**，指加工完一个工件后，扩展轴往相反方向运动直到系统收到零点信号，找到零点后扩展轴则建立了一个绝对坐标系。如果系统没有收到零点信号那么它会在“零点超时”设定的时间结束后才正常启动扩展轴功能；

**回零速度：**扩展轴返回到零点时的运动速度。

**回零超时：**设定扩展轴寻找零点时所用的时间，如果超过这个时间扩展轴将恢复正常。

**焊接方式：**

- **常规**，指根据标签的 Z 角度值旋转标刻，Z 角度值在标签的坐标设置界面，如下图显示 ，表示在离零点位置 90 度处标刻此标签（Z 角度值为绝对角度）；
- **多重焊接**，指旋转**【步进角度】**标刻一次当前文档，根据设置的**【个数】**值进行旋转标刻多次；
- **旋转轴文本**，对标刻的文本字符进行拆分，根据**【每转运动距离】D**和**【每转脉冲数】P**计算得到单位物理距离对应的脉冲数  $N=P/D$ ，如果**【拼接】**方向为 Y 轴方向，则字符的中心点坐标 Y 值对应旋转角度  $R=N*Y$ ；如果**【拼接】**方向为 X 轴方向，则字符的中心点坐标 X 值对应旋转角度  $R=N*X$ ；
- **旋转分割**，对超过**【分割尺寸】**的图形（如矢量图 dxf, plt 或文字）进

行分割。如果拼接方向为 X 轴，长度小于【分割尺寸】的图形不分割，长度大于【分割尺寸】的图形则根据【分割尺寸】进行分割，焊接时绕着轴心往 X 方向进行分割焊接，比如图形长度为 40mm，【分割尺寸】为 7mm，则图形分割为 6 段，对应分割后每段长度分别为 7, 7, 7, 7, 7, 5 ( $7\text{mm} \times 5 + 5\text{mm} = 40\text{mm}$ )，高度不变，如图 6-3 所示，先焊接第 1 段，然后旋转，第 2 段，旋转，一直到第 6 段焊接完。同理，拼接方向为 Y 轴，则根据【分割尺寸】对高度进行分割，分割后图形长度不变。

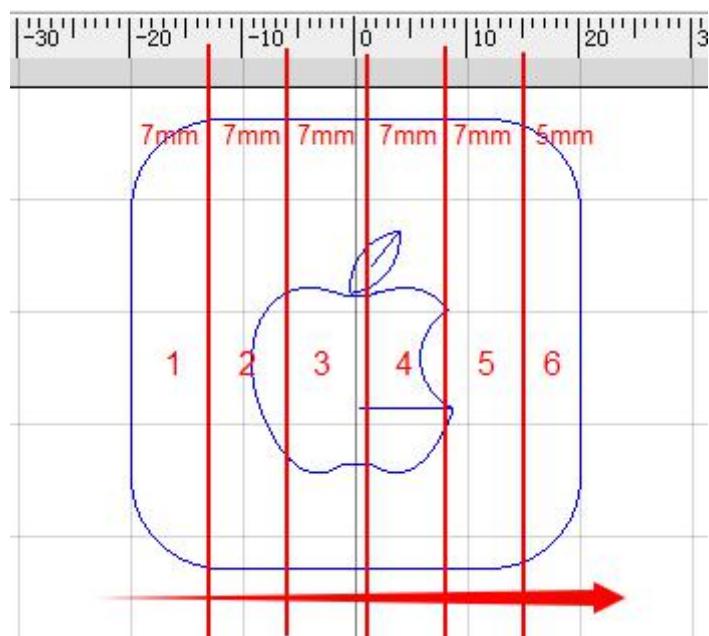


图 7-5 X 方向拼接，焊接方向为从左到右，红色竖线为分割线

## 7.4 简易主页

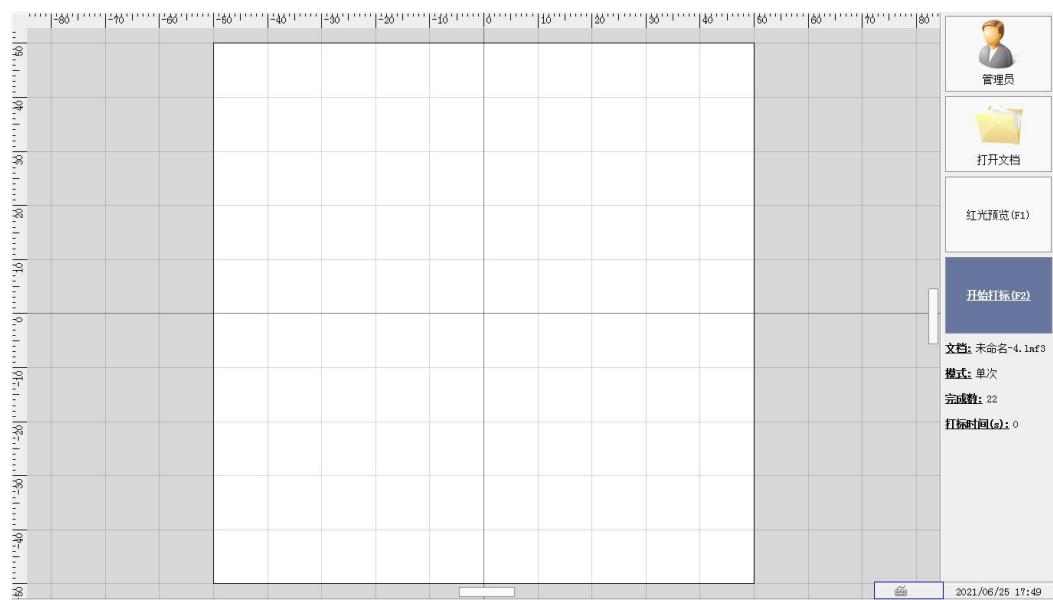


图 7-6 简易主页

简洁纯粹的焊接界面。

# 8 绘制和对象属性栏

绘制工具栏位于主界面的最左侧。

绘制工具栏用于绘制编辑区域内的标记，包括直线、矩形、矢量图、文字、图片等。

## 8.1 点

点击  图标， 默认在视图中心新增点标记。如图 8-1 为属性设置界面。

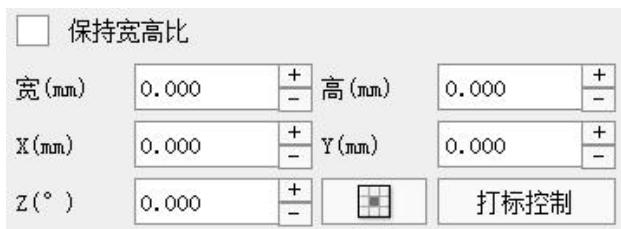


图 8-1

属性分通用属性和点属性。

当前点属性为无。

通用属性包括宽、高、X、Y、Z、坐标基准和焊接控制。

**宽度：**当前标记的实际宽度。

**高度：**当前标记的实际高度。

**X 和 Y：**表示坐标基准的位置。

**Z：**表示旋转轴的角度。

**坐标基准** ：表示 X 和 Y 值对应标记的参考点。

**关闭焊接：**忽略对勾选此选项的标记进行标刻。

**焊接控制 IO 口：**通讯控制标刻，参考通讯协议帮助。

## 8.2 直线

点击  图标，即可插入一个直线标记到编辑区域，如图 8-2。



图 8-2 直线属性

通用属性部分同【8.1 点】。

**X1 和 Y1:** 代表直线的左端点坐标。

**X2 和 Y2:** 代表直线的右端点坐标。

**循环焊接次数:** 直线来回焊接次数（如设置为 2，则先从左到右，然后从右到左焊接）。

### 8.3 矩形

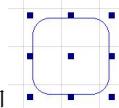
点击 图标，即可插入一个矩形标记到编辑区域。矩形属性如图 8-3。



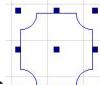
图 8-3 矩形属性

通用属性部分同【8.1 点】。

矩形特有属性为四个顶角的凹凸程度（百分值）修改，可以绘制出圆角矩形，



比如将所有的圆角设置为凸型 45%，则会出现



则会生成

样式的圆角矩形，而凹形

循环次数：对矩形进行循环多次焊接。

开始位置偏移：焊接开始点的偏移长度。

结束点重合长度：焊接到最后一个点后继续焊接长度。

## 8.4 椭圆

点击 图标，即可插入一个椭圆标记到编辑区域。椭圆属性如图 8-4。



图 8-4 椭圆属性

通用属性部分同【8.1 点】。

椭圆特有属性为圆弧的绘制方向、开始角度、扫描角度和是否仅显示弧形。  
绘制方向表示该椭圆从开始角度通过逆时针还是顺时针绘制弧形，开始角度为水平 X 轴正向为 0 度，顺时针为正向，而弧形经过的角度就是扫描角度。仅显示弧形选项在扫描角度为 360 度时不起作用，而小于 360 度时如果不勾选该选项则



会从圆心绘制出角度辅助线，反之则不显示辅助线。

分段个数：将圆弧分成段数。

分段角度：每段的扫描角度。

## 8.5 曲线

点击  图标，进入曲线编辑状态，如图 8-5 所示。

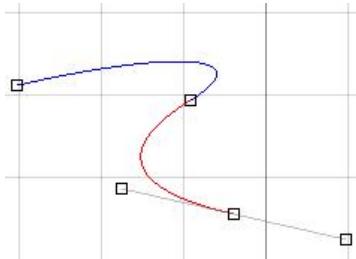


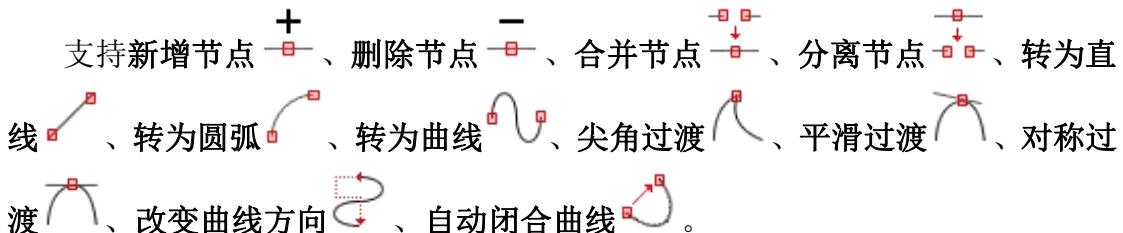
图 8-5 曲线编辑模式

### 创建曲线

- 新增点：鼠标左键点击空白处。如果鼠标按下后立即释放，则创建的是直线；如果鼠标按下后移动，则创建的是曲线，灰色线条为弧度控制线；
- 退出编辑模式：鼠标右键点击即可；

### 修改曲线

双击要修改的曲线标记，进入曲线编辑模式，如图 7-5 所示。



## 8.6 多边形

点击  图标，进入多边形编辑状态。

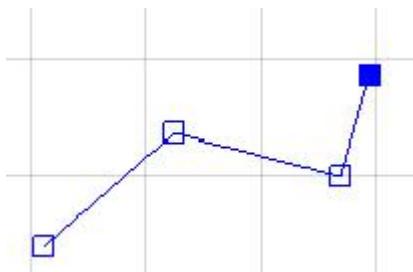


图 8-6 多边形编辑状态

## 8.7 矢量图



点击图标，即可插入一个空白的矢量图标记到编辑区域。矢量图属性如图 8-7。

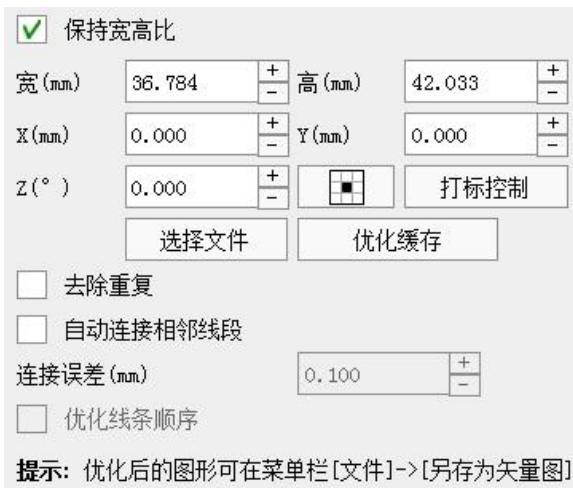


图 8-7 矢量图属性

通用属性部分同【7.1 点】。

矢量文件对话框会列出所有已经导入到激光焊接机中的矢量图文件，包括 PLT 格式以及 DXF 格式。双击文件名或者单击文件名后点击选择按钮，即可把当前选择的矢量文件显示到标记上。

**去除重复、自动连接相邻线段、连接误差、优化线条顺序：**参考【4.15 线条优化】。

**优化缓存：**矢量图导入系统后，系统自动生成对应的缓存文件。点击此按钮，系统会移除旧的缓存文件，重新读取矢量图文件。用于解决矢量图更改后重新导入系统，但显示和焊接出来的仍是旧的数据问题。

## 8.8 延时器



点击图标，即可插入一个延时器。延时器不具备实际的图形，而当刻印顺序到达延时器时，激光焊接机等待延时器设置的超时时间之后才继续进行下一步指令。

## 8.9 螺旋线

点击  图标，插入螺旋线标记，属性如图 8-23 所示。



图 8-8 螺旋线

**等螺距：** 内外螺旋线间距相等。

**内紧外松：** 由内到外螺旋线间距越来越大。

**内松外紧：** 由内到外螺旋线间距越来越小。

效果如图 8-24 所示。

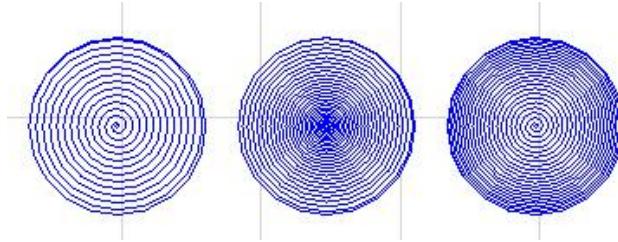


图 8-9 从左到右分别为等螺距、内紧外松和内松外紧

**最小半径：** 中心圆半径最小值。

**最小螺距、最大螺距和螺距增量** 决定螺旋线的松紧程度。

**路径反转：** 可切换螺旋线焊接顺序从内到外或从外到内。

## 8.10 焊接线

点击  图标，插入焊接线标记，属性如图 8-25 所示：



图 8-10

图案包含有：圆、椭圆、直线、8 字形、正方形和长方形。

## 8.11 控制点



点击图标，插入控制点标记。

**输入口控制：**当焊接到此标记时，会弹出提示内容，并一直等待，直到查询对应输入口状态成功后，才继续后面的焊接。

**等待外部开始标刻：**等待【6.6 IO 配置】的外部控制开始标刻输入口信号。



图 8-11

**输出口控制：**当焊接到此标记时，输出对应的脉冲信号。



图 8-12

**扩展轴控制：**支持 X, Y, XY, Z, R 轴控制。



图 8-13

**零点信号校正：**表示焊接执行到此处时，进行零点复位，零点检测信号输入口设置见【6.6.4 输入端口(扩展轴)说明】。

**设置当前为零点：**表示焊接执行到此处时，保存当前机械位置为零点位置。

**使用相对距离：**勾选此选项，表示从上一次位置开始继续移动 50.00 毫米（以图示为例）；如果不勾选，则表示从零点位置开始运动 50.00 毫米。

**硬件参数配置：**参考【6.7 扩展轴参数配置】。

## 8.12 标尺

点击  图标，插入标尺对象。



图 8-14 标尺

支持直尺和圆尺。

如果是直尺，则总长度=总格数\*每格距离，从开始数值计算，按每格数值进行累加。

如果是圆尺，则总弧度=总格数\*每格角度，从开始数值计算，按每格数值进行累加。

标尺刻度分三种：大格，中格和小格。

支持文字和小数点。

# 9 四轴参数

勾选【启用四轴】，如下图 9-1 所示：



图 9-1 四轴参数界面

**显示加工顺序：**勾选后，可预览加工对象顺序（红色虚线箭头）。

**扩展轴配置：**参考【6.7 扩展轴参数配置】。

## 9.1 调试

如下图所示，左侧为调试轴方向按钮，右侧为运动轴实时位置和正负(零点)限位实时监测灯：

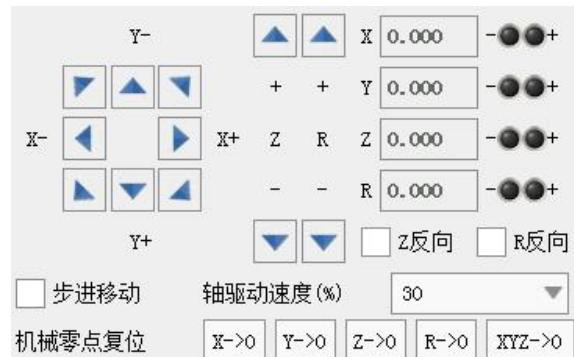


图 9-3 调试界面

**Z/R 反向**: 勾选后，对应+-方向切换。

**步进移动**: 如勾选，点击箭头按钮执行步进值移动，点击一次，移动一次；如不勾选，在按钮保持按下状态，运动轴以轴驱动速度百分比，保持移动，直到按钮释放。

**机械零点复位**: 运动轴回零(负限位)快捷按钮。

## 9.2 文档关联参数

参数会保存在文档中，下次打开文档会自动同步上一次参数。如下图所示：



图 9-4 文档关联参数

**机械零点位置**: 用红旗表示，在视图中位置会根据【6.7.6 轴联动】的坐标范围不同而不同。数值大小表示机械零点位置与软件零点位置之间的距离。

**待命坐标位置**: 用黄旗表示，数值大小表示待命坐标位置与软件零点位置之间的距离。可手动调节待命坐标位置数值，或点击【->机械轴】（移动到当前机械轴位置）和【->标记中心】（移动到当前选中标记中心位置）来改变位置。点击【待命坐标复位】按钮可将机械轴移动到待命坐标位置。

**软件零点位置**: 用绿旗表示，待命坐标或标记中心参考的位置，仅可通过【->机械轴】（移动到当前机械轴位置）或【->标记中心】（移动到当前选中标记中心位置）改变位置（但数值一直保持为 0）。

**标记相对位置**: 标记中心位置与软件零点位置之间的距离。

**标记高度位置**: 标记中心位置与 Z 轴零点（负限位）位置之间的距离。

**机械位置跟随:** 勾选后，标记对象中心位置变化后，机械轴自动跟随到该位置。

**标记中心->机械轴:** 当标记在选中状态下，点击此按钮，可将标记中心移动到当前机械轴位置（标记移动，机械轴不动）。

**机械轴->标记中心:** 当标记在选中状态下，点击此按钮，可将机械轴位置移动到选中标记中心位置（标记不动，机械轴移动）。

## 9.3 视图

点击工具栏的原始大小或观察当前按钮（如果无标记选中状态下），可将视图恢复到黄色加工范围区。

## 9.4 红光预览和焊接

启用四轴模式下，红光预览和焊接会跟普通模式不一样。

### 9.4.1 红光预览

可以通过红光辅助调试标记在工件上的焊接位置：

方法①：勾选【机械位置跟随】，勾选【选择焊接】，选中要预览的标记对象，点击红光预览按钮或按 F1，机械轴会自动移动到已选中的标记中心位置并进行红光显示。点击键盘上下左右按钮，可移动标记位置，机械轴会自动跟随移动和红光显示。

方法②：勾选【机械位置跟随】，在红光校正界面勾选【焊接完成使能一直显示】振镜位置，在编辑状态下，键盘或鼠标移动标记位置，机械轴会自动跟随移动，并在振镜中心位置红光显示点，可方便排列标记焊接位置。

### 9.4.2 焊接

点击焊接按钮或按 F2，根据加工顺序，振镜头移动到标记中心位置进行焊接。如果标记中心超出黄色框外围，则报错并停止焊接。

# 10 对象列表

对象列表是指主界面最右上部分的标签列表，如图 10-1 所示。



图 10-1 对象列表

在对象列表中，会将所有显示在编辑区域中的标记按照刻印顺序排列。在编辑区域内进行的单选和多选操作，也将同时在对象列表中显示。

单选状态下，可以对标记进行上移 或者下移 以改变刻印顺序。

点击 和 可以隐藏和显示所选对象。

点击 和 可以锁定和解锁所选对象。

隐藏或锁定的对象，不能在视图区用鼠标选中，需要在对象列表中点击选择。

双击列表中的标签名称或者点击 ，会弹出标记名修改框，可以自定义输入标记名称。

# 11 笔号属性栏

笔号属性栏位于主界面的右侧中部，如图 11-1、图 11-2。



图 11-1 笔号属性栏



图 11-2 快速笔号切换栏

**快速笔号切换栏：**颜色方块代表笔号。选择标记，点击其中一个颜色块，所选标记所在笔号就更改为点击的那个颜色块笔号。

## 11.1 笔号属性

新建一个空白的文档时，激光焊接机会自动新建 21 个笔号。

**当前：**当前所选对象所在笔号。

**速度：**单位为毫米每秒 (mm/s)，为扫描头内部 X.Y 两路振镜在出光焊接时所摆动的速度。范围为 (1---20000mm/s)。调整速度时要注意与功率大小，频率高低有对应关系，速度越快，频率则应该越高。速度值直接影响到工作效率。

值越大，焊接所需的时间越短；值越小，焊接所需的时间越长。

**功率：**单位为百分比（%），激光的相对功率(实际功率取决于激光器的能量大小)，范围为（1%-100%）。在其他参数不变的情况下，值越大输出的能量越大，所焊接的效果颜色重，痕迹深。

**频率：**单位为千赫兹(kHz)，为单位时间的脉冲数，即每秒钟出光的光点个数。值越大，表现在单位长度内光点排列的个数越多，越紧密。适合的光点间距有利于效果的调节。在其他参数不变的情况下，频率越低，峰值功率越高，对材料有更好的直接气化效果；高频表现出来的光能效应更接近平均功率，即反应为更多的热效应。

**开光延时：**单位为微秒（us），针对激光器的延时，激光延迟开启以等待振镜完成指令，(范围为-2000---2000us)。因为振镜从当前停留点跳转到下一个字符或图案起笔的位置这一过程中，振镜对位置信号的响应会滞后于系统所发出信号的时刻，所以必须将激光延迟开启以等待振镜跳转到相应的位置再出激光，此项设定与激光器的响应时间有关。通常，该值应该调为正值，但当激光器的出光响应时间大于振镜的响应时间时，该值应该调为负值。CO<sub>2</sub> 激光器、光纤激光器都通常应设置为负值。

**关光延时：**单位为微秒（us），针对激光器的延时，激光延迟关闭以等待振镜响应最后的位置指令，范围为（-2000 到 2000us）。因为激光器对“关光”指令的响应时间远比振镜对“终点位置”指令的响应时间要短，所以必须将激光延迟关闭以等待振镜走到响应的位置。此项设定与焊接速度有关，需配合用户所设定的焊接速度。设置适当的关光延时参数可以去除在焊接结束时出现的不闭合现象，但如果关光延时设置太大会导致结束段出现打点过重的现象。

**关闭焊接：**勾选上之后，将关闭此笔号下的所有标记刻印。

**焊接次数：**设置该笔号下所有标记在一次焊接操作下刻印的次数。

**打点模式：**分时间、脉冲和菱形模式。

**打点时间：**单位为微秒（us），表示激光器打点时的出光时间。打点阵标记时，焊接速度对整体焊接时间没影响。打点时间越大，痕迹越深。

**打点脉冲：**打点模式为脉冲时有效，指通过脉冲数控制出光时间。

**打点大小：**单位毫米（mm），打点模式为菱形时有效，数值越大，点越粗，

反之越细。

**脉冲宽度:** 单位为纳秒 (ns) , 是激光功率维持在一定值时所持续的时间。在同等频率下, 脉冲宽度越大, 峰值功率越小。此参数, 仅在【6.4.1 光纤激光器】参数里启用 MOPA 后才有效 (可见)。

**结束延时:** 单位为微秒 (us) , 激光机打一个笔画, 笔画打完后需要等待关光延时完后关光。由于激光器关光需要反应时间, 结束延时就是这个等待时间。等待完结束延时, 会空走到下一个标刻坐标。此延时设置过小, 激光器还没完全关好光, 造成拖尾; 设置过大, 会影响焊接时间。

**拐角延时:** 单位为微秒 (us) , 字符拐角处振镜信号的延迟时间(范围为 30–200ns)。字符转角或圆弧线条激光焊接所需延迟的时间, 此项设定若未设定适当, 则在字的转角或圆弧线条处会有焦黑的情况发生, 所需的延迟时间会因焊接材质及焊接速度而有所不同。

**跳转速度:** 单位为毫米每秒 (mm/s) , 扫描头内部 X.Y 两路振镜在跳转时所摆动的速度, 范围为 (1–20000mm/s)。这一个参数主要是在控制焊接字符或图案时笔划与笔划之间跳转的速度。即焊接完一个字符或笔划最后一点, 振镜转到下一个字符起笔点或笔划起笔点所移动的速度, 这中间是不出激光的。

**最小跳转延时:** 单位为微秒 (us) 。激光在笔画间跳跃所需延迟的最短时间。

**最大跳转延时:** 单位为微秒 (us) 。激光在笔画间跳跃所需延迟的最大时间。

**最大跳转长度:** 单位为毫米 (mm) 。激光在笔画间跳跃所需最大距离。

当实际跳转距离 < 最大跳转长度时, 实际跳转延时 = **最小跳转延时** + (实际跳转距离 / **最大跳转长度**) \* (**最大跳转延时** - **最小跳转延时**)。

当实际跳转距离 >= **最大跳转长度**时, 实际跳转延时 = **最大跳转延时**。

**另存为:** 将当前设置的参数保存到激光焊接机中, 需要输入一个唯一名称。

**参数管理器:** 将在【10.2 参数管理器】中进行介绍。

以下为说明各个参数效果的例子:

新建一个焊接文件, 添加一个固定文本, 文本内容为“TEXT”字体为 GENISO.shx 字体, 尺寸设置为 31.78X11 mm。

用箭头来模拟激光焊接的方向。

**调整开光延时:**

焊接此文本，观察焊接出的字母每一线段开始端的线条，可能会有以下几种情况：

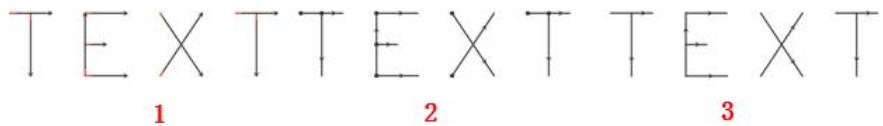


图 11-3 三种不同开光延时下焊接效果

第一种情况：开始端一段线条未出光（红色线为未出光线段）。这是由于开光延时过大造成的，需要将开光延时调小，甚至调为负值。

第二种情况：开始端一段线条出现了如图所示的“重点”现象，即开始段激光重了。这是由于开光延时过小造成的，需要将开光延时调大。

第三种情况：线条长短合适，并且也没有出现第二种情况的“重点”现象，这就是我们所需要的情况，此时的开光延时是比较合适的。

**调节关光延时：**焊接上面做的文本，此时观察焊接出的字母每一线段结束端的线条，可能现有以下三种情况，类似于开始段。

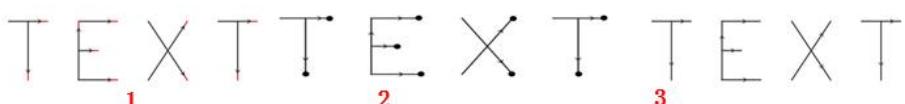


图 11-4 三种不同关光延时下焊接效果

第一种情况：结束端一段线条未出光（红色线为未出光线段）。这是由于关光延时过小造成的，需要将关光延时调大。

第二种情况：结束端一段线条出现了如图所示的“重点”现象，即结束段激光重了。这是由于关光延时过大造成的，需要将关光延时调小。

第三种情况：线条长短合适，，这就是我们所需要的情况，此时的关光延时是比较合适的。

由于不同的厂家采用的激光器和振镜各不相同，性能也千差万别，还有就是焊接材质的不同，有时无论如何修改开光延时和关光延时，都不能使得线段的长度合适，并且线条不是直线。此时就会出现另几种情况：

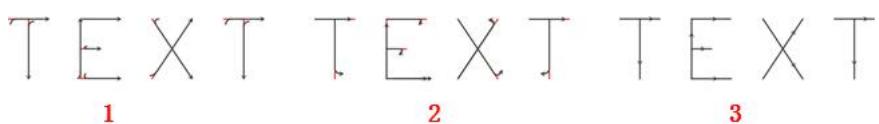


图 11-5 三种可能的异常图像

第一种情况：开始段线条变形，此时可将跳转延时加大。

第二种情况：结束段线条变形，此时可将结束延时加大。

第三种情况：开始段和结束段线条都没有变形，此时两种延时参数值正好。

只要保证线条不变形的情况下结束延时和跳转延时的值越小越好，该两种延时参数值太大，虽然线条正常，但会影响焊接的效率。

调节拐角延时：

新建一个焊接文件，添加一个固定文本，文本内容为“A4”字体为 GENISO.shx 字体，尺寸设置为 15.89x11mm。

焊接此文本，观察字体的边角，可能会出现以下三种情况：



图 11-6 三种拐角延时

第一种情况：本来应该为尖角的图形变成了圆弧角，这是由于拐角延时参数值太小造成的，此时应加大拐角延时参数值。

第二种情况：本来应该为尖角的图形虽然是尖角，但是直角的顶点被激光重了，这是由于拐角延时参数值太大造成的，此时应该减小拐角延时值。

第三种情况：本来应该为尖角的图形是尖角，同时也没有出现顶点为重点的现象，这就是拐角延时参数值较为合适的情况。

以上几个参数值设置完成之后，就可以使用此组参数进行焊接工作了。设定好的参数最好不要再修改，因为修改后，焊接的效果可能会有变化。用类似的方法可以建立其它的焊接参数，并将其保存起来。以后就不再需要每次都修改参数，直接选中需要的焊接参数名称就可以了，这样就减少了大量的重复性的工作，提高工作效率。

**焊接次数整体计算：**勾选后，将该笔号对应所有标记整体焊接完一遍后，再焊接下一遍，直到焊接完所有次数。如果不勾选，则标记独自焊接完次数后，再焊接下一个标记。

**启用螺旋标刻（抖动）：**将焊接的线段用螺旋线模式焊接出来，直径决定螺旋大小，螺距决定螺旋线松紧程度。**焊接出来的线条效果会明显变粗。**

## 11.2 参数管理器

焊接参数在修改过之后，可以通过参数管理器进行保存，点击更多菜单下参数管理器按钮，可以弹出焊接参数管理器界面，如图 11-7。



图 11-7 焊接参数管理器界面

在这个界面中，可以显示出当前激光焊接机中保存的焊接参数列表。单击列表中的项，可以进行删除操作，或者应用到当前笔号。如果想把选中的焊接参数设置为默认参数，则可以点击该项焊接参数前的默认框，这样以后新建文档时，默认就是选择的焊接参数。

参数管理器还支持快速修改已经保存的参数，双击想要修改的项目，弹出图 11-8 的修改界面。



图 11-8 参数修改界面

这里可以快速的修改已经保存的参数，点击确认即可重新保存。

## 13 焊接控制栏

焊接控制栏指的是主界面编辑区域下方的控制区域，如图 13-1 所示。



图 13-1 焊接控制栏

**选择焊接：**在编辑区域中选择标记后，再勾选选择焊接，则焊接时只会刻印选择的标记，反之则会刻印所有没有关闭焊接的标记。如果标记已经设置了关闭焊接，则无法刻印，即关闭焊接的优先级最高。

**红光显示路径：**勾选表示红光显示焊接路径；不勾选表示红光显示焊接外框矩形。

**文档打开清零焊接数：**勾选表示每次打开文档都自动清零焊接个数。

**模式：**有单次、触发器和连续三种模式。配合高级设置参数，高级设置参数如图 13-2。



图 13-2 高级设置参数

**单次模式：**按下标刻按钮或“外部控制开始标刻”，启动一次焊接。开始延时：此模式下，开始延时并不准确。由开始延时加上软件延时组成；滤波延时：无效；间隔延时：无效。

**触发器模式：**按下标刻按钮或“外部控制开始标刻”，进入触发器模式。“开始标刻输入口”的 IO 口进行触发焊接。开始延时：IO 口有效到开始打印延时时间；滤波延时：在设置的范围内只处理一次触发，之后在这时间区间内的触发被忽略；间隔延时：无效。

**连续模式：**按下标刻按钮或“外部控制开始标刻”，进入连续模式。开始延时：此模式下，开始延时并不准确。由开始延时加上软件延时组成；滤波延时：无效；间隔延时：打完一个标刻到下一个标刻开始的间隔时间。

**单步数：**指一次焊接操作下刻印的次数。比如单步数设置为2，单次模式，则点击一次焊接，文档记录下刻印了两个标记。

**计划个数：**计划要刻印的总次数，到达该次数后自动停止刻印。

**完成个数：**即已完成刻印的次数。

**完成时间：**刻印完成整个文档内需要刻印的标记的总时间。单位是秒(s)。

**无限个数焊接：**不限制文档焊接次数。

**红光：**即红光预览，点击后会出现红光照射确认焊接位置，快捷键为F1。界面会出现红光预览框，如图13-3。



图13-3 红光预览界面

支持键盘上下左右移动文档标记，并实时刷新红光预览。

**焊接：**即开始焊接，点击后进入焊接流程，快捷键为F2。界面会出现焊接界面，如图13-4。



图13-4 焊接界面

红光界面不会自动关闭，需要用户在红光预览结束之后点击停止按钮或者按下键盘上的ESC键退出红光预览。

焊接界面在焊接结束后会自动关闭，如果中途需要停止焊接，点击停止按钮或者按下ESC键即可。

## 14 状态栏

状态栏是显示在主界面最下方的长条区域，如图 14-1 所示。



图 14-1 状态栏

状态栏从上到下依次为：版本号、当前用户、当前编辑文档、所选标记尺寸、网络连接状态以及系统时间。

# 15 输入法

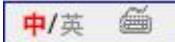
 输入法状态栏在主界面以浮动框显示，支持鼠标移动，下次开机后，浮动框位置为上一次移动后的位置。点击键盘图标，弹出菜单。如图 15-1 所示。



图 15-1

当前支持搜狗输入法和 Android 自动英文输入法。勾选对应输入法即可完成切换。

**配置：**用于设置当前输入法。搜狗输入法支持英文，中文（简体，繁体，五笔），配置完后需要重启系统方可生效。

**帮助：**显示当前输入法使用帮助。如果当前为搜狗输入法，点击键盘 Shift+空格键来切换中文和英文。如果当前为 Android 键盘（AOSP），仅支持英文输入。