



# 金橙子 Ezcad3 设计加工软件 用户使用手册

---

网站: [www.bjjcz.com](http://www.bjjcz.com)

销售邮箱: [market@bjjcz.com](mailto:market@bjjcz.com)

售后邮箱: [support@bjjcz.com](mailto:support@bjjcz.com)

电话: 010-64426993/64426995/64873071

传真: 010-64426995

邮编: 100015

地址: 北京市朝阳区酒仙桥东路 1 号 M3 栋东一层

# 目录

第一章 软件概述.....	5
1.1 EzCad3 软件简介.....	5
1.1.1 软件安装.....	5
1.1.2 软件功能.....	5
1.1.3 界面说明.....	6
1.1.4 软件安装.....	7
第二章 文件菜单.....	8
2.1 新建(N).....	9
2.2 打开(O).....	9
2.3 保存(S), 另存为(A).....	10
2.4 系统参数.....	13
2.4.1 常规.....	13
2.4.2 颜色.....	14
2.4.3 工作空间.....	15
2.4.4 自动备份.....	15
2.4.5 移动旋转.....	16
2.4.6 用户管理器.....	17
2.4.7 语言/Language.....	18
2.4.8 TCP/IP 服务器.....	19
2.5 投影参数.....	20
2.6 最近文件.....	25
2.7 退出(X).....	26
2.8 对象列表.....	26
2.9 对象属性栏.....	27
第三章 编辑.....	28
3.1 撤消文本/恢复.....	28
3.2 剪切(T)/复制(C)/粘贴(P).....	29
3.3 组合/分离组合.....	29
3.4 群组/分离群组.....	29
3.5 分离文本.....	29
3.6 增加图层/删除图层.....	29
3.7 填充.....	31
3.8 选取.....	37
3.9 节点.....	40
第四章 绘制.....	41
4.1 点(D).....	42
4.2 直线.....	42
4.3 曲线.....	43
4.4 矩形.....	43
4.5 圆.....	44
4.6 椭圆.....	45
4.7 多边形.....	46

4.8 文字.....	46
4.8.1 文字字体参数.....	46
4.8.2 条形码字体参数.....	50
4.8.3 变量文本.....	56
4.9 位图.....	72
4.10 矢量文件.....	76
4.11 延时器.....	77
4.12 输入口.....	77
4.13 输出口.....	78
4.14 螺旋线.....	78
4.15 扩展轴.....	79
4.16 编码器距离.....	80
第五章 修改.....	80
5.1 阵列.....	81
5.2 动态文本阵列.....	83
5.3 偏移.....	83
5.4 转为曲线.....	84
5.5 曲线转换为点.....	84
5.6 修剪.....	85
5.7 排序.....	85
5.8 曲线编辑.....	85
5.9 造型.....	87
5.10 对齐.....	87
5.11 曲面编辑.....	88
5.12 分割位图.....	88
第六章 查看.....	88
6.1 缩放.....	89
6.2 标尺网格点,辅助线.....	90
6.3 捕捉网格.....	90
6.4 捕捉辅助线.....	90
6.5 捕捉对象.....	91
6.6 系统工具栏、视图工具栏、绘制工具栏、状态栏、对象列表栏、对象属性栏.....	91
第七章 激光.....	92
7.1 材料参数助手.....	92
7.2 激光监测.....	93
7.3 抖动路径预览.....	93
第八章 帮助.....	93
8.1 关于.....	94
第九章 笔参数.....	94
9.1 笔列表.....	95
9.2 加工参数库.....	96
9.2.1 标刻参数.....	96
9.2.2 激光参数.....	97
9.2.3 延时参数.....	97

9.2.4 跳转参数.....	97
9.2.5 优化参数.....	99
9.2.6 抖动参数.....	100
9.2.7 功率线性变换.....	101
9.2.8 速度线性变换.....	103
9.2.9 匀速标刻.....	104
9.2.10 显示速度优化模式.....	106
9.2.11 PSO.....	106
9.2.12 其它.....	106
9.3 加工对话框.....	109
9.4 参数(F3).....	110
9.4.1 区域参数.....	110
9.4.2 激光控制.....	111
9.4.3 端口.....	115
9.4.4 停止加工输入端口.....	116
9.4.5 红光指示.....	117
9.4.6 飞行标刻.....	117
9.4.7 3D.....	119
9.4.8 动态聚焦.....	119
9.4.9 焊接.....	120
9.4.10 振镜.....	120
9.4.11 硬件信息.....	122
9.4.12 密码.....	122
9.4.13 其它.....	122
第十章 扩展轴方案.....	123
10.1 扩展轴参数定义.....	123
10.1.1 附录.....	136
10.2 平台分割.....	140
第十一章 校正功能.....	143
11.1 2D 9 点校正.....	143
11.2 3D 振镜校正.....	153
11.3 Z 轴校正.....	163
11.4 多点校正.....	166
11.5 动态聚焦.....	178
11.5.1 2D 动态聚焦校正.....	178
11.5.2 3D 动态聚焦校正.....	185
第十二章 脱机加工.....	192
12.1 多图层.....	192
12.2 脱机多图层.....	196
12.3 脱机飞行.....	198
第十三章 TCP/IP 功能.....	198
13.1 串口通讯功能.....	201
第十四章 飞行.....	205
14.1 快速打码.....	205

14.1.1 快速打点模式.....	206
14.1.2 快速打线模式.....	208
第十五章 3D.....	211
15.1 3D 参数说明.....	211
15.2 2D 矢量图深雕.....	216
15.3 3D 矢量图深雕.....	217
15.4 投影.....	219
15.5 包裹.....	221
15.6 2.5D 深雕.....	229
第十六章 背景显示.....	236
第十七章 .....	251
17.1 License 许可错误信息列表.....	251
17.2 Ezcad3.0 Custom.ini 隐藏功能说明.....	252
第十八章 板卡介绍.....	254
18.1 板卡特性.....	254
18.2 板卡供电.....	254
18.3 驱动安装.....	255
18.4 常见问题解决.....	258
第十九章 板卡测试.....	258
19.1 测试激光控制.....	258
19.1.1 Fiber 模式.....	258
19.1.2 CO2/YAG 模式.....	262
19.1.3 SPI 模式.....	263
19.1.4 QCW 模式.....	265
19.1.5 STD 扩展卡.....	267
19.1.6 IPG-E 扩展卡.....	270
19.2 振镜信号接口测试.....	273
19.3 测试输入/输出信号.....	276
19.4 测试扩展轴.....	282
19.5 测试飞行标刻.....	284
第二十章 附录.....	289
20.1 扩展轴应用示例.....	289
20.1.1 平台分割.....	289
20.1.2 3D 曲面旋转分割标刻.....	297
20.1.3 双旋转轴地球仪.....	304
20.1.4 大幅面飞行.....	309

# 第一章 软件概述

## 1.1 EzCad3 软件简介

### 1.1.1 软件安装

EzCad3 软件运行需要硬件为计算机双核 CPU，内存 2G 以上，硬盘 10G 以上，2 个或者更多的原生 USB 接口。软件要求为 Microsoft Windows 操作系统 WIN7 64 位、WIN8 64 位、WIN10 64 位。本手册之后的全部说明均默认为 Microsoft Windows 操作系统。

EzCad3 软件安装非常简单，用户只需要把安装光盘中的 EzCad3.0 目录直接拷贝到硬盘中即可。然后双击运行安装后的 EzCad3.0 目录下的 EzCad3.exe 文件。如果没有激活 License，则打不开软件。

### 1.1.2 软件功能

本软件具有以下主要功能：

- 自由设计所要加工的图形图案
- 支持 TrueType 字体，单线字体（JSF），点阵字体（DMF），一维条形码和 DataMatrix 等二维条形码
- 灵活的变量文本处理，加工过程中实时改变文字，可以直接动态读写文本文件和 Excel 文件。
- 强大的节点编辑功能和图形编辑功能，可进行曲线焊接，裁减和求交运算
- 支持多达 256 支笔，可以为不同对象设置不同的加工参数
- 兼容常用图像格式（bmp, jpg, gif, tga, png, tif 等）
- 兼容常用的矢量图形（ai, dxf, dst, plt 等）
- 能够导入 stl、dxf 格式的 3D 模型
- 常用的图像处理功能（灰度转换，黑白图转换，网点处理等），可以进行 256 级灰度图片加工
- 强大的填充功能，支持多种填充类型

- 多种控制对象，用户可以自由控制系统与外部设备交互
- 对于 3D 模型文件进行上视图的投影打标
- 对于 3D 模型实现分层标刻

### 1.1.3 界面说明

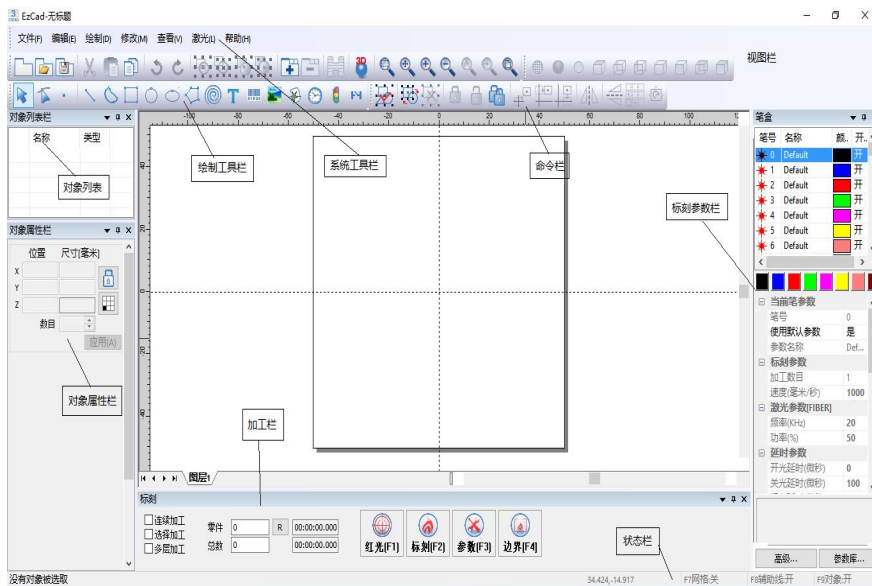
启动界面：

开始运行程序时，显示启动界面（图 1-1），程序在后台进行初始化操作。




图 1-1 软件启动界面

主界面：




EzCad3 主界面

## 1.1.4 软件安装

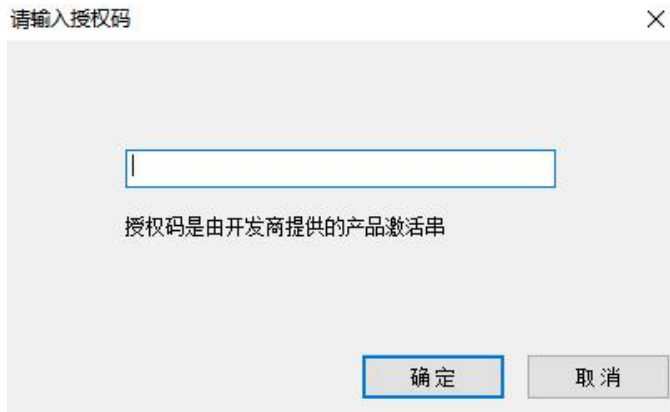
1. 板卡驱动安装好后，用户只需把安装光盘中的 EzCad3.0 目录直接拷贝到硬盘中即可；
2. 打开解压后的 Ezcad3\_Release 文件，找到 License；
3. 双击打开  LicenseManager\_x64.exe ，界面如下图所示；



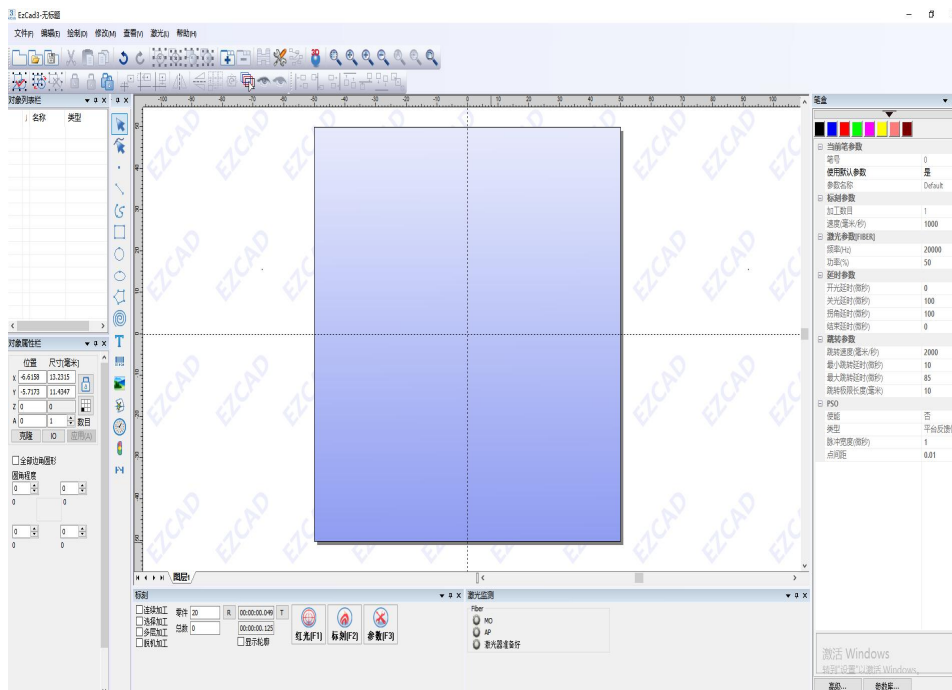
4. 点击授权激活  ，选择一种激活方式①通过互联网完成激活  
②不能连接互联网，通过离线方式激活，点击确定



5. 输入授权码，（注：发货时会将 License 激活码打印出来贴在板卡袋或放在板卡袋里，每台电脑对应一个激活码），如下图所示

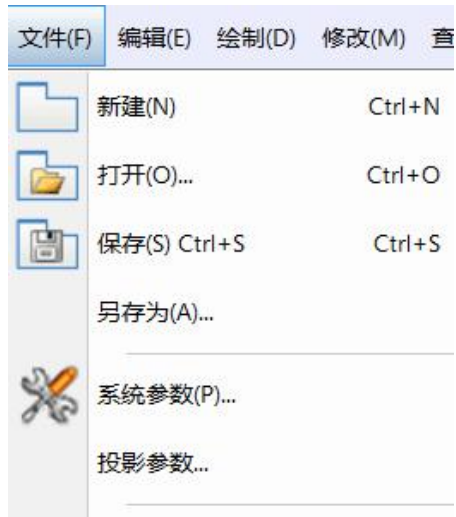


6. 授权码输入完后, 双击运行安装后的 EzCad3.0 目录下的 EzCad3.exe 文件, 此时就可以正常使用 EZCAD3 软件进行打标工作了, 打开软件, 软件界面如下图所示



## 第二章 文件菜单

“文件”菜单实现一般的文件操作, 如新建、打开、保存文件等功能。见图




文件菜单

## 2.1 新建(N)

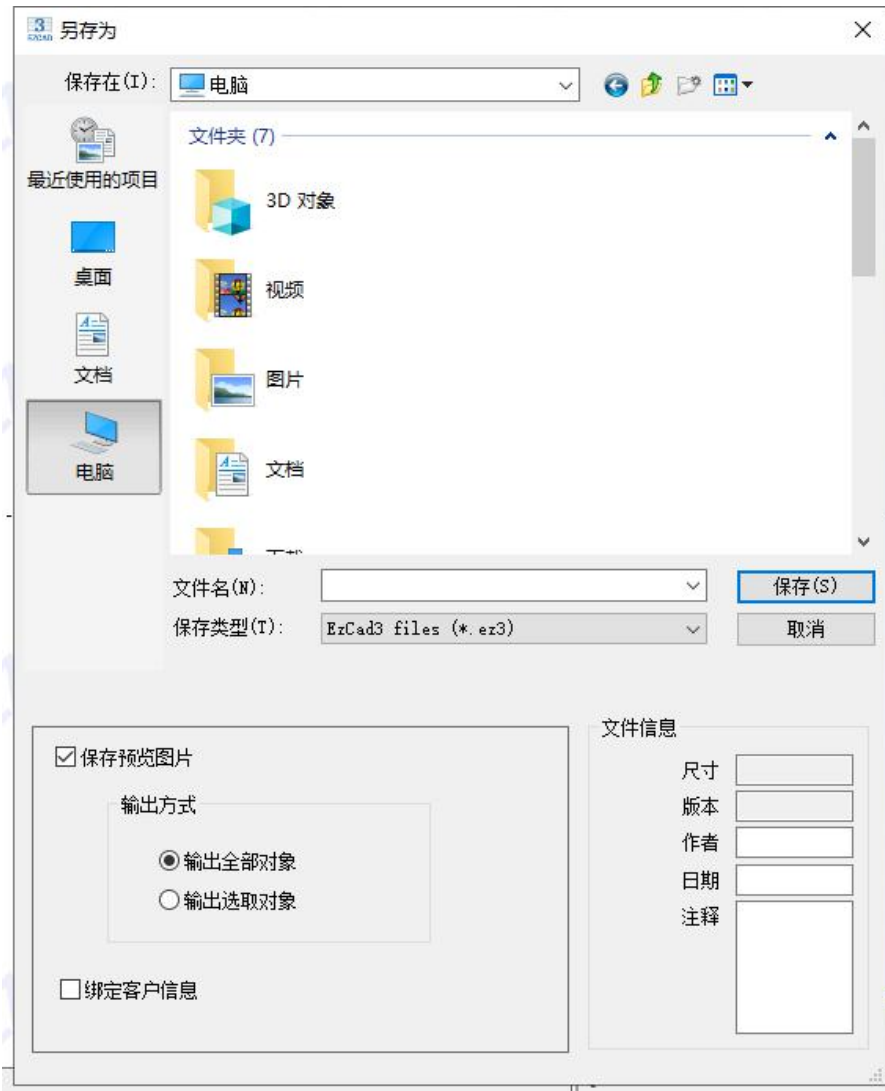
“新建”子菜单用于新建一个空白工作空间以供作图，其快捷键为 Ctrl+N。选择“新建”子菜单时，软件将会关闭您当前正在编辑的文件，同时建立一个新的文件。

## 2.2 打开(O)

“打开”子菜单用于打开一个保存在硬盘上的 .ez3 文件，其快捷键为 Ctrl+O。当选择“打开”子菜单时，系统将会出现一个打开文件的对话框（如图），要求您选择需要打开的文件。

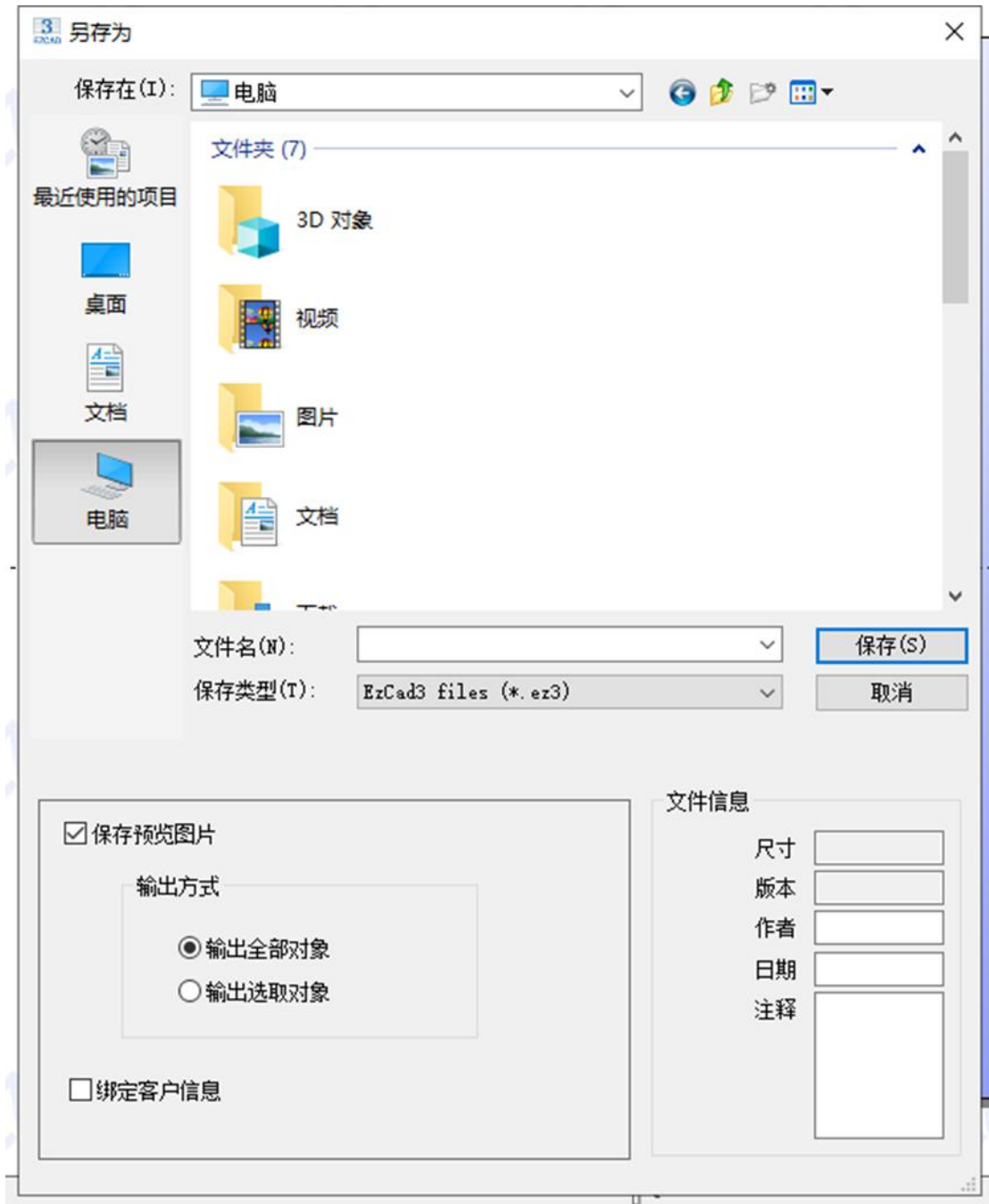
“打开”子菜单对应的工具栏图标为 。

您不能使用“打开”子菜单来打开不符合 .ez3 文件格式的文件。



## 2.3 保存(S)，另存为(A)

“保存”子菜单以当前的文件名保存正在绘制的图形，“另存为”子菜单用来将当前绘制的图形保存为另外一个文件名。两者都实现保存文件的功能。



(图 2-3)

如果当前文件已经有了文件名，则“保存”命令以该文件名保存当前绘制的图形，否则将弹出文件对话框（图 2-3），要求您选择保存文件的路径以及提供文件名。无论当前文件是否有文件名，“另存为”命令都会弹出文件对话框，要求您提供新的文件名以供保存，此时，旧的文件不会被覆盖。

保存预览图片：可方便操作员预览 ez3 文件的界面对象内容

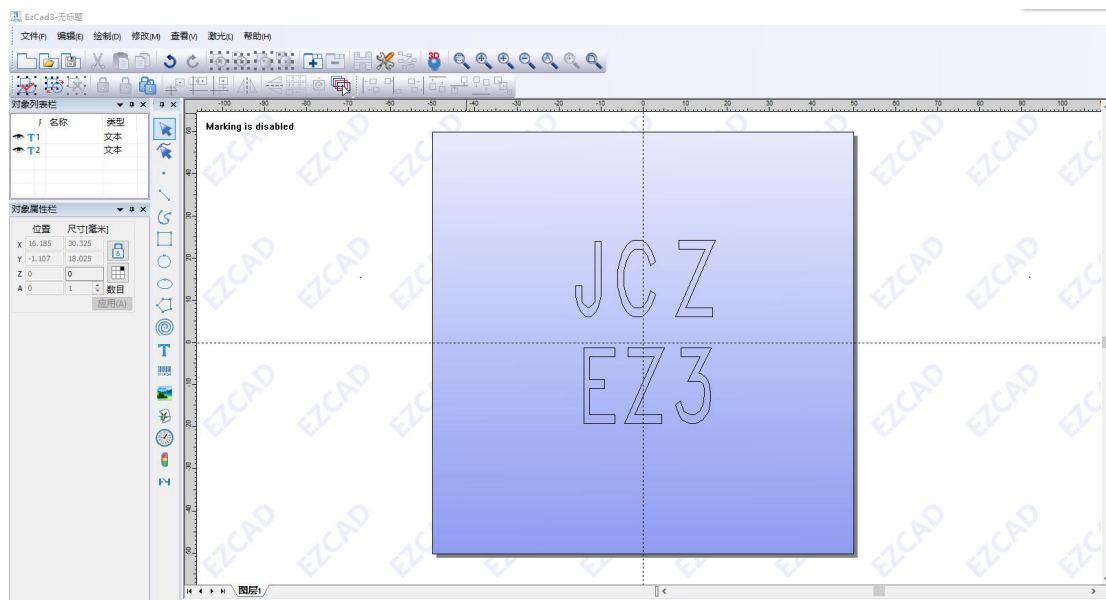
保存预览图片由两种输出方式

1. 输出全部对象

2 输出选取对象

举例：

ez3 文件界面对象内容




保存方式输出全部对象



2 输出选取对象

当选取 JCZ 对象保存时，再次打开 ez3 文件如下图



“保存”菜单对应的工具栏图标为。

## 2.4 系统参数

“系统参数”子菜单用于进行系统参数的设置。您可以设置程序运行时的一些特性，包括显示，保存，语言等。

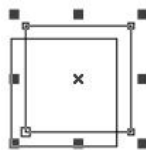
选择“系统参数”命令，弹出如图所示的对话框。在该对话框中，您可以设置软件所使用的单位类型，所显示的颜色，工作空间相关参数，自动备份时间，显示的语言等多种参数。

### 2.4.1 常规

在常规参数中，主要设置一些通用的参数。

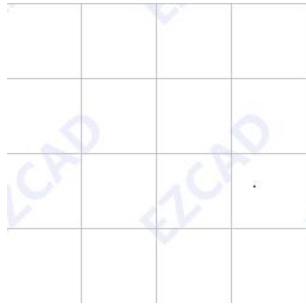
单位类型指软件在显示坐标、距离等数据时所使用的单位类型。可选项为毫米和英寸。

**水平/垂直粘贴偏移：**指定了当您使用复制/粘贴功能时，新生成的对象（被粘贴的对象）相对于其原先的位置的偏移量。



粘贴偏移

**网格：** 是否显示视图网格。



网格的显示与不显示对比

**网格间距：** 网格线之间的距离。



当 Ezcad3 启动时，运行程序：

当 Ezcad3 关闭时，运行程序：用于启动第三方提供的可执行程序已实现某些关联操作。

**显示曲线方向：** 显示曲线激光加工路径。

**快速显示优化：** 在软件中，缩放标刻内容时的显示

## 2.4.2 颜色

背景、工作空间、辅助线、网格的在软件中显示颜色。如图所示。



颜色

### 2.4.3 工作空间

设置工作空间的属性，包括工作空间的大小以及位置。如图所示。

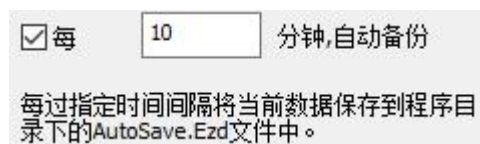
工作空间指主界面中的矩形框部分。该矩形框为软件操作员自定义设置的实际设备的有效工作区域，实际设备的有效工作区域由设备场镜决定，该红框仅是方便操作员观看绘制对象，



工作空间设置

### 2.4.4 自动备份

设定 EzCad 软件自动备份的时间间隔，以 1 分钟为基本单位。自动备份的文件保存在主目录下的 AutoSave.Ezd 文件中。如图所示。



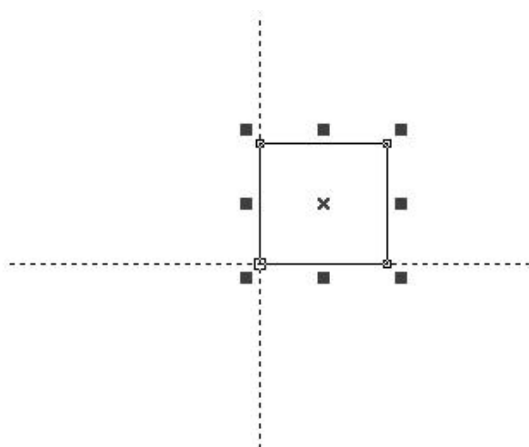
## 2.4.5 移动旋转

**微调距离:**指当使用键盘的方向键移动图形时,每次按键盘所选对象的移动的距离。

**大调整比例:**指当使用键盘的方向键移动图形时,如果同时按 shift 键时,每次按键盘所选对象的移动的距离等于微调距离\*大调整比例。

**旋转角度:**指当使用键盘的方向键移动图形时,如果同时按 ctrl 键时,每次按键盘所选对象的旋转的角度。

**回原点方式:**指当用户执行选取命令中的回原点时把被选取对象的哪一个位置放置到原点。将每个图形都分成 9 个位置点 (0-8), 设定回原点方式可按习惯准确定位该图形,下图为按照 1 位置为回原点设定情况,在软件工作空间绘制好图形后,点击“放置到中心”按钮: x, y 坐标为指定原点的位置。



回原点方式

**输入回零点:**回零参考点。当如图所示设置,选中对象,在软件点击居中,对象以坐标 1 处为回零坐标 (20、0) 点居中。

## 2.4.6 用户管理器

用于设置是否使用当前软件必须输入使用者密码,如图 a 所示,当使能了“使用软件必须输入密码”选项后,用户可以自己创建设计者、操作员等用户和密码以及权限。

示例:管理者的权限是能够使用软件所有功能;设计者的权限是除了不可以修改用户信息和系统参数外的所有软件功能。工艺人员的权限是绘制文件,设置加工参数,但不能设置用户信息,系统参数和加工文件。操作员的权限是只能够打开做好的文件进行加工,不可以对文件进行修改和保存,以及系统参数的修改,这样可以防止操作员误改系统参数导致设备工作不正常。

使用用户名称登录后,在软件包里将有一个 login.txt 文件,记录登录的用户名称和登录时间。

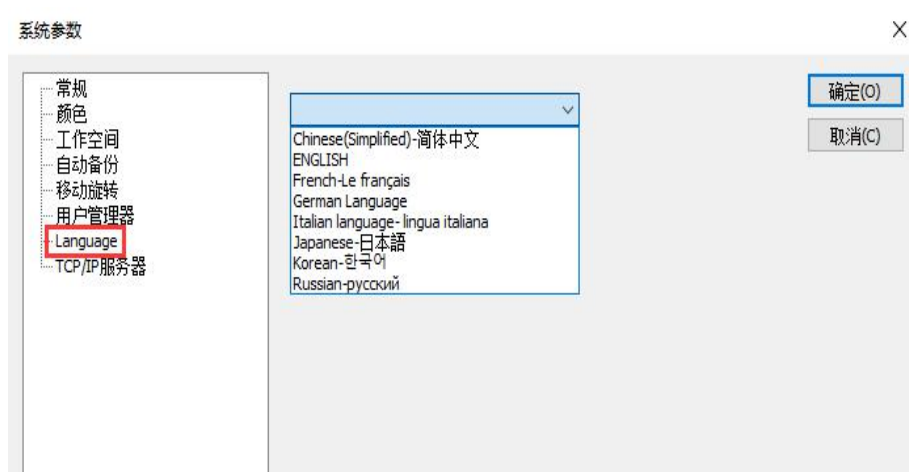
a 使能密码



b 用户管理

## 2.4.7 语言/Language

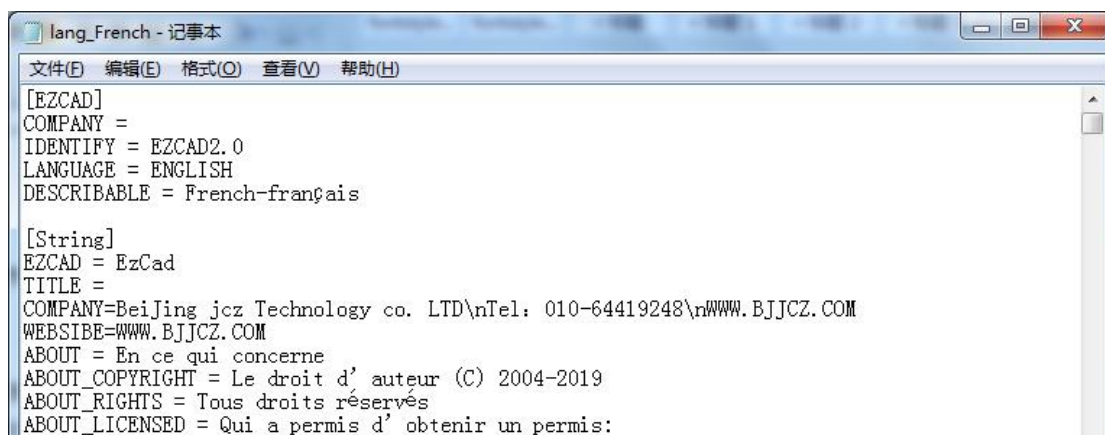
显示当前您的电脑上已经安装的语言包。您可以在这里修改 EzCad3 软件所使用的界面语言。在这里所做的选择要在下一次启动软件时才能生效。如图所示。



若要自己添加语种，可将原有的语言包复制一个副本，将该副本的文件名改成标准格式，例如法语更改为 lang\_French，如下图。更改完文件名之后，用记

事本打开 lang\_French 文件，接下来就是按照语种翻译成想要的语言了。值得注意的是，需要用户的操作系统支持目标语种才可使修改的语言生效。

CameraMarkLang	2007/12/20 16:58	配置设置	3 KB
lang_ChS	2017/3/31 14:03	配置设置	40 KB
lang_Cht	2006/3/31 11:44	配置设置	23 KB
lang_Enu	2015/3/24 15:29	配置设置	40 KB
lang_French	2015/3/24 15:29	配置设置	40 KB
lang_jan	2009/11/24 13:29	配置设置	65 KB
lang_Korean	2009/11/10 16:59	配置设置	60 KB



```
[EZCAD]
COMPANY =
IDENTIFY = EZCAD2.0
LANGUAGE = ENGLISH
DESCRIBABLE = French-français

[String]
EZCAD = EzCad
TITLE =
COMPANY=BeiJing jcz Technology co. LTD\nTel: 010-64419248\nwww.BJJCZ.COM
WEBSITE=www.BJJCZ.COM
ABOUT = En ce qui concerne
ABOUT_COPYRIGHT = Le droit d' auteur (C) 2004-2019
ABOUT_RIGHTS = Tous droits réservés
ABOUT_LICENSED = Qui a permis d' obtenir un permis:
```

语言

## 2.4.8 TCP/IP 服务器

使能后可以实现网口通讯，和 TCP 软件设置一样的端口，使能掉线自动重连后隔多长时间就重连一次。



使能

IP地址: 127 . 0 . 0 . 1

端口: 1000

使能掉线自动连接

连接间隔: 10 秒

确定(O) 取消(C)

使能：是否使用 TCP/IP 通讯功能

IP 地址：服务器的 IP 地址

端口：访问主机上的某一进程的标识号，通过端口可实现计算机之间进程的通信

使能掉线自动连接：TCP/IP 通讯掉线重连功能是否使用  
连接间隔：TCP/IP 通讯掉线重连请求发送间隔。

## 2.5 投影参数

需接上投影仪,才能使用投影仪功能。使用时,需要将投影仪投影的方向和振镜校正的方向一致。使能投影观察后,点击 F4 可以将标刻的内容用投影仪提前预览。

校正前期准备

步骤一：

做好振镜校正,调用校正文件,标刻一个可以辨别方向的图形或文字,如下图“投影仪”三个有方向的字符。



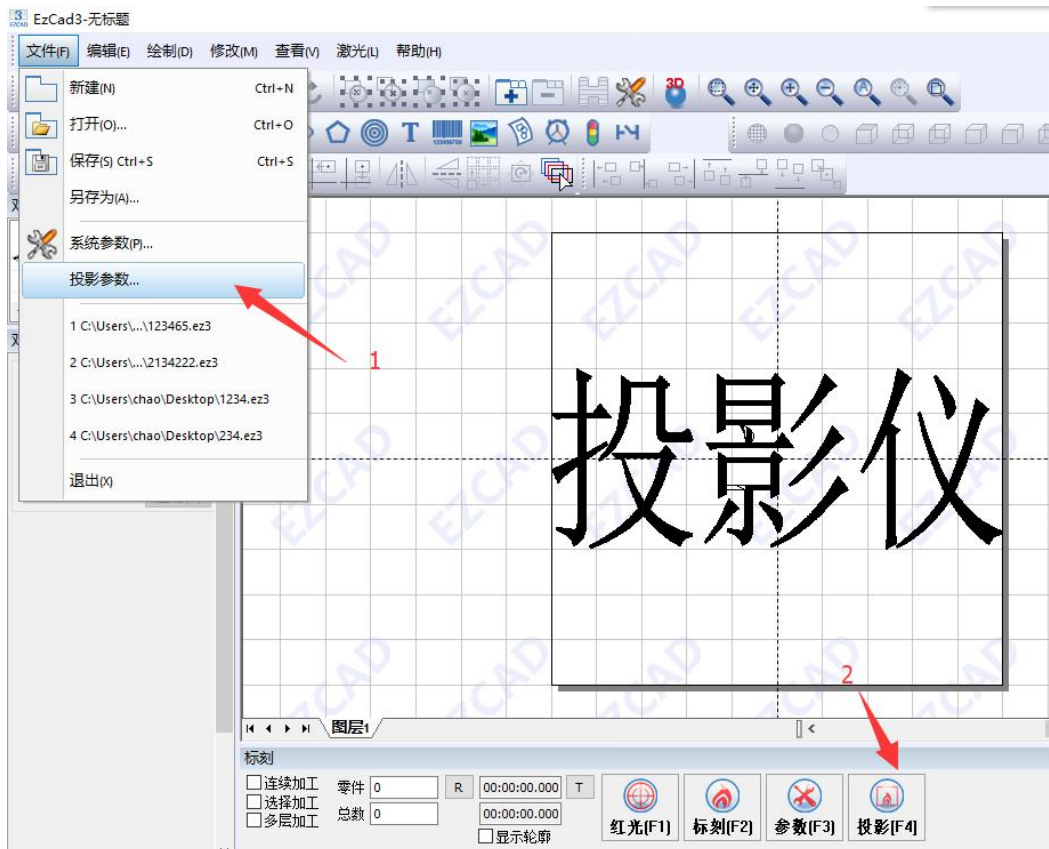
步骤二：

安装好投影仪并打开, windows+P 选择投影方案选择扩展,重新打开标准软件



步骤三：

在“文件”--“投影参数”使能  使能投影观察 ，点击“投影 F4”将工作空间的内容用投影仪预览，要求投影的方向和实际软件标刻的内容方向一致。





步骤四：

填写校正区域和行列数，如校正区域 300mmX300mm，3 行 3 列，参数设置如下，点击标刻，会标刻出 300 区域 3 行 3 列的矩形。

投影参数 ×

使能投影观察

1

宽度	<input type="text" value="300"/>	毫米
高度	<input type="text" value="300"/>	毫米
行	<input type="text" value="3"/>	
列	<input type="text" value="3"/>	

步骤五：

点击开始校正。

选择所有点(单选点时按Ctrl和方向键切换选择的点)

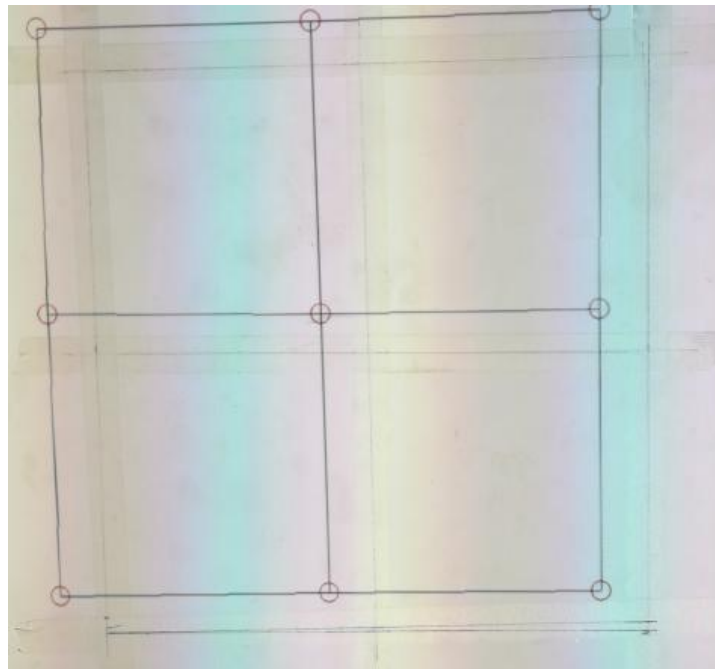
开始校正

当勾选  选择所有点(单选点时按Ctrl和方向键切换选择的点) 时，通过上下左右键整体移动投影网格。

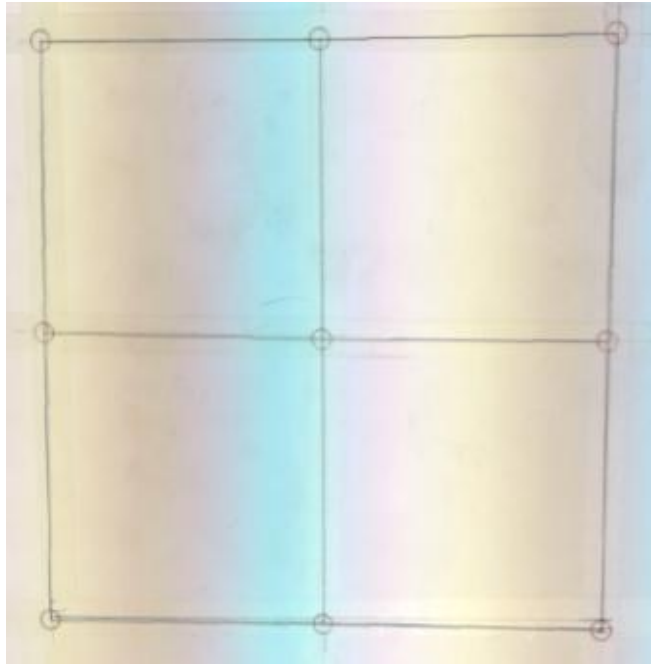
当不勾选  选择所有点(单选点时按Ctrl和方向键切换选择的点) 时，通过上下左右键移动当前选中的投影点。

需要将每个点和实际标刻的点重合。

校正前的投影网格和实际网格的位置关系如下



校正后的投影网格和实际网格的位置关系如下



步骤六：

结束校正

点击 **结束校正**，测试投影校正，可以看见投影的网格和实际标刻的网格重合。

注：由于部分投影仪每次开关机会出现偏移，每次开机投影偏移，可以通过 Offset 修改 X 和 Y 将实际标刻的位置和投影位置纠正回去。



宽度：标刻网络的宽度。用于投影仪尺寸和畸变校正使用。

高度：标刻网络的高度。用于投影仪尺寸和畸变校正使用。

行、列：标刻校正网格行列数。

开始校正：开始校正每个网格点的位置。

测试投影校正：将校正的效果实际投影，如投影的校正网格和实际标刻的网格重合，校正有效，反之需重新校正。

Offset：调整投影内容的整体 X 和 Y 的位置。

投影仪校正步骤

在图中填写校正区域尺寸，行列数，点击标刻投影仪校正网格线

点击“开始校正”，将“选择所有点”的勾去掉，通过 Ctrl+方向选点，通过上下左右调整投影的网格每个点，使其投影的网格和实际激光标刻的网格点完全重合，点击确定保存投影仪校正数据。

投影参数

使能投影观察

1

宽度  毫米

高度  毫米

行

列

标刻网格

2

选择所有点(单选点时按Ctrl和方向键切换选择的点)

开始校正

3

Offset

X

Y

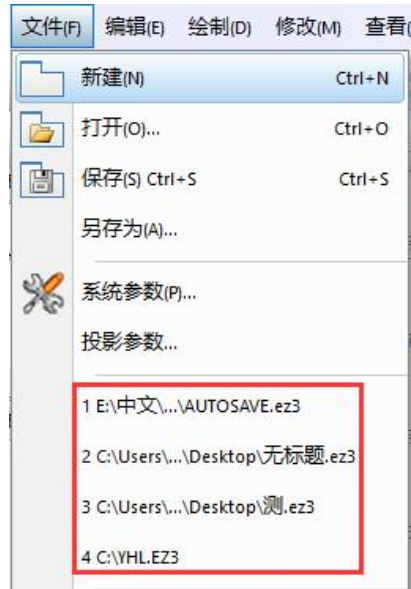
测试投影校正

确定(O) 取消(C)

投影参数对话框

## 2.6 最近文件

在“系统参数”菜单之后，列出了用户最近所打开过的文件，列出的文件条数最大为4。如果该软件从来没有打开/保存过任何 ezd 文件，则不会有文件列出，该菜单项不可用。



## 2.7 退出(X)

退出 EzCad3 软件。如果您有未保存的文件，系统将会提示您是否进行保存。

## 2.8 对象列表

在 EzCad3 左边是对象列表, 如图所示。

在加工时, 系统会按顺序执行列表中的对象。

用户可以在列表中选择对象直接拖动排列顺序。

用户也可以双击对象列表中的对象名称来给对象重新命名。



对象列表

## 2.9 对象属性栏

在 EzCad3 左边是对象属性栏, 如图所示。



对象属性栏

位置 X: 表示当前被选择对象的 X 坐标, 如图 2-15 为选中对象的左下角 X 坐标。

位置 Y: 表示当前被选择对象的 Y 坐标, 如图 2-15 为选中对象的左下角 X 坐标。

位置 Z: 表示当前被选择对象的 Z 坐标。

尺寸 X: 表示当前被选择对象的宽度。

尺寸 Y: 表示当前被选择对象的高度。

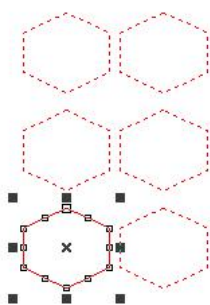


: 表示锁定当前长宽比。如果更改 XY 尺寸, 系统则保证新尺寸的长宽比不变。

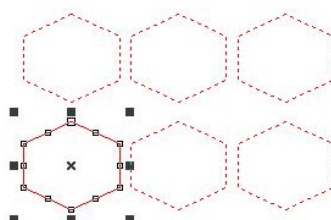


: 坐标信息 位置 X、位置 Y 对应于对象哪一点的坐标。用户点击此按钮后弹框, 可选择对象基准位置坐标。

克隆: 复制当前对象到指定位置。





克隆数目 X=2, Y=3





克隆数目 X=3, Y=2

增量: 指用户指定的行间距和列间距。

表示阵列方向为横排优先

表示阵列方向为竖排优先

表示阵列为单方向阵列

表示阵列为双方向阵列

## 第三章 编辑



“编辑”菜单实现图形的编辑操作，如下图所示



编辑菜单

### 3.1 撤销文本/恢复

在进行图形编辑操作时，如果对当前的操作不满意，可以使用“撤销”取消当前的操作，回到上一次操作的状态；撤销当前操作之后，可以使用“恢复”功能还原被取消的操作。这是进行编辑工作最常用的功能之一。

“撤销文本”菜单对应的工具栏图标为 ，“恢复”菜单对应的工具栏图标为 。与大多数软件相同，这两种操作都具有快捷键 Ctrl+Z 和 Ctrl+Y。

## 3.2 剪切(T)/复制(C)/粘贴(P)

**剪切：**将选择的图形对象删除，并拷贝到系统剪贴板中，然后用“粘贴”功能将剪贴板中的图形对象拷贝到当前图形中。“复制”将选择的图形对象拷贝到系统剪贴板中同时保留原有图形对象。

“剪切”、“复制”、“粘贴”对应的快捷键分别为 Ctrl+X, Ctrl+C, Ctrl+V。

## 3.3 组合/分离组合

**组合：**将选择的对象所有曲线去除原对象的属性,组合在一起作为一个新的曲线

组合,菜单对应的工具栏图标为;这个组合的图形对象与其他图形对象一样可以被选择、复制、粘贴,可以设置对象属性。

**分离组合：**将组合对象还原成一条条单独的曲线对象;菜单对应的工具栏图标为




## 3.4 群组/分离群组

**群组：**将选择的图形对象保留原有属性,组合在一起作为一个新的图形对象。这个组合的图形对象与其他图形对象一样可以被选择、复制、粘贴,可以设置对象

属性。对应的工具栏图标为.

**分离群组：**则将群组的对象还原成集合之前的状态。“分离群组”菜单对应的工

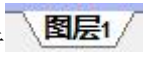
具栏图标为.

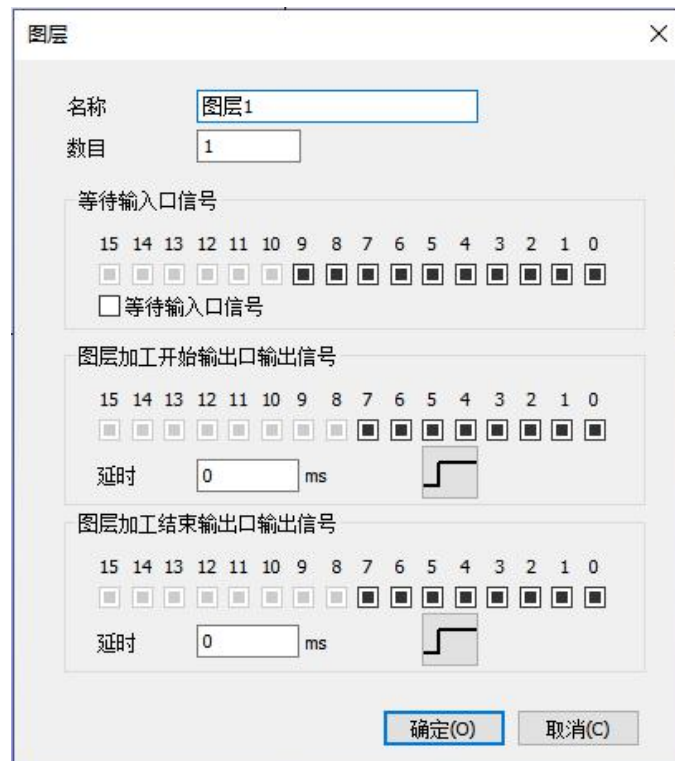
## 3.5 分离文本

**分离文本：**将所选中的文本类型对象按字符数量分离成多个群组类型的曲线对象


## 3.6 增加图层/删除图层

“增加图层”为软件增加多个图层,可在新增的图层内进行编辑加工内容和加工,

每个图层可用鼠标左键双击更改 IO 口对其进行控制，如双击 ，可在图层 1 设置 IO 口状态。



“删除图层”为软件删除当前图层。

“增加图层”菜单对应的工具栏图标为 ，“删除图层”菜单对应的工具栏图标为 .

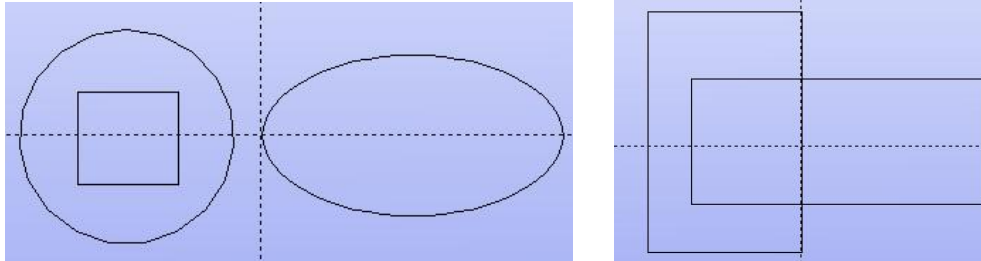
**等待输入信号：**点击标刻后，软件将等待相应图层的输入口触发，然后进行加工，此功能适用于多图层，需选取某个图层加工情形使用

**图层加工开始输出信号：**指定图层加工过程中，相对应的输出口将输出相应信号，此功能是适用于指定某图层加工过程中，给相关设备输出相应图层正在加工信号。

**图层加工结束输出信号：**指定图层加工结束后，相对应的输出口将输出相应信号。此功能是适用于指定某图层加工结束后，给相关设备输出该图层已加工完毕信号


### 3.7 填充

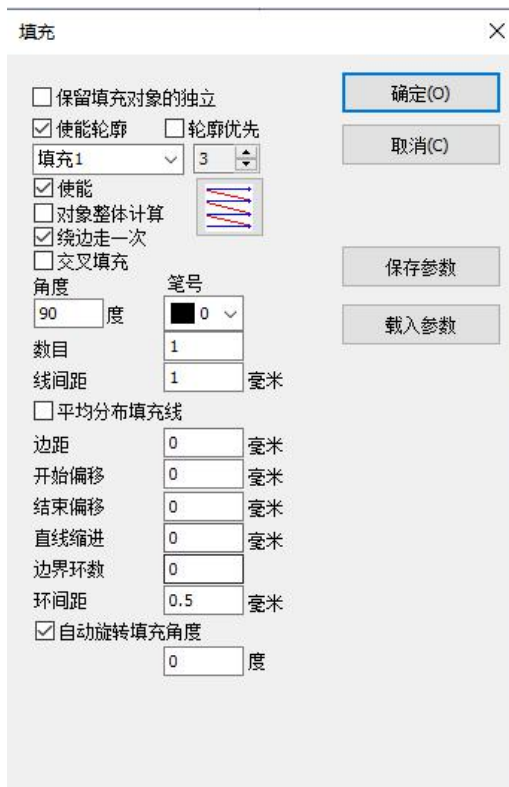
填充可以对指定的图形进行填充操作。被填充的图形必须是闭合的曲线。如果您选择了多个对象进行填充，那么这些对象可以互相嵌套，或者互不相干，但任何两个对象不能有相交部分。如图所示。



填充对象

左图可以填充，右图两个矩形相交，填充结果可能不是所预期的结果

“填充”菜单对应的工具栏图标为，选择填充后将弹出填充对话框，如图所示



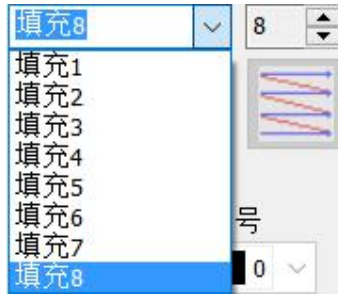
**保持填充对象的独立：**勾选后多对象一起填充后，对象个数不变，和每个对象单独独立填充效果一样。

**使能轮廓：**表示是否显示并标刻原有图形的轮廓。即填充图形是否保留原有轮

廓。

**轮廓优先：**表示在使能轮廓的情况下，先标刻轮廓，还是先标刻填充线。

填充 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8（如图所示）：是指可以同时有八套互不相关的填充参数进行填充运算。可以做到任意角度的交叉填充且每种填充都可以支持用六种不同的填充类型进行加工（四种填充类型包括：单向填充、双向填充、环形填充、优化双向填充和背景填充详细说明见下文）。



单向填充：填充线总是从左向右进行填充



双向填充：填充线先是从左向右进行填充, 然后从右向左进行填充, 其余循环填充



回形填充：填充线是对象轮廓由外向里循环偏移填充；



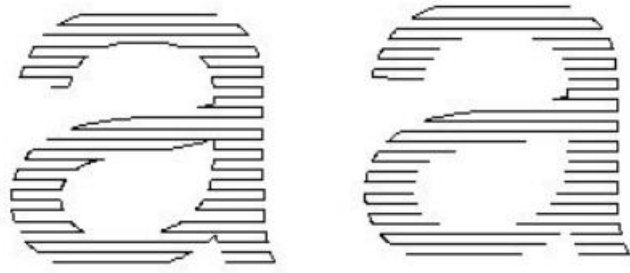
弓形填充：类似于双向填充，但填充线末端之间会产生连接线。



优化弓形填充：类似弓形填充，在对象空白的地方仍会跳过去填充。



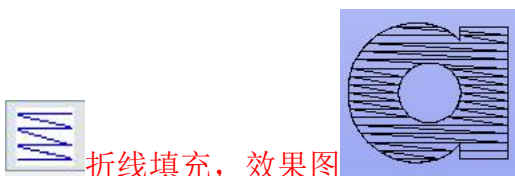
左图为单向或双向直线填充，中图为回形填充，右图为弓形填充)



左图为弓形填充，右图为优化弓形填充



**背景** 背景填充：填充对象可任意选择曲线属性对象的曲线，将其曲线当成背景后，转换成填充对象的填充线。



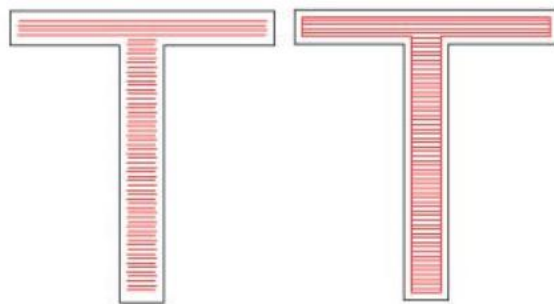
折线填充，效果图



**使能**：是否允许当前填充参数有效。

**对象整体计算**：是一个优化的选项，如果选择了该选项，那么在进行填充计算时将把所有不互相包含的对象作为一个整体进行计算，在某些情况下会提高加工的速度。（如果选择了该选项，可能会造成电脑运算速度的降低），否则每个独立的区域会分开来计算。

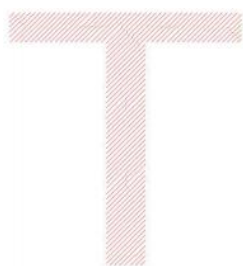
**绕边走一次**：指在填充计算完后，绕填充线外围增加一个轮廓图形。如图所示



左图为没有绕边一次的填充图形，右图为绕边一次的填充图

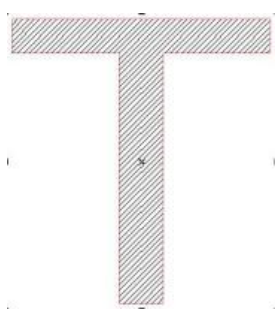
**交叉填充**：使能此选项后会在原有填充上进行一次一模一样但垂直的填充。

**填充角度：**指填充线与 X 轴的夹角，如下图所示角度为 45° 填充线时填充图形。



**填充线间距：**指填充线相邻的线与线之间的间距距离。

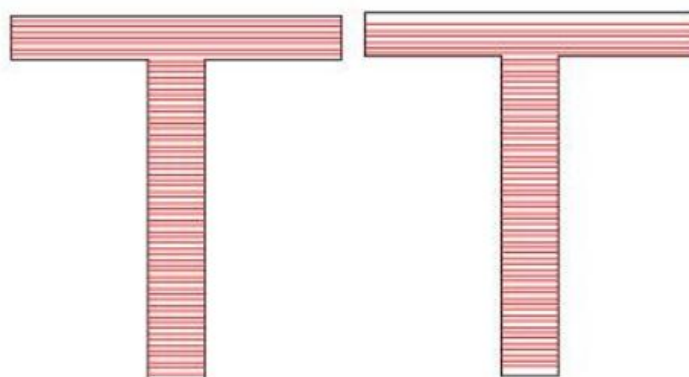
**填充线边距：**指所有填充计算时，填充线与轮廓之间的距离。如图所示



**平均分布填充线：**解决在填充对象的起始和结尾处填充线分布不均匀的问题。由于填充对象的尺寸和填充线间距设置等原因，填充后，在填充对象的起始和结尾处可能会出现填充线分布不均匀的现象。为了简化操作，在不需要自己重新设置线间距的情况下，也能达到所有填充线均匀分布的目的，增加此功能。选择该项后，软件会在用户设置的填充线间距的基础上自动微调填充线间距，以让填充线均匀分布

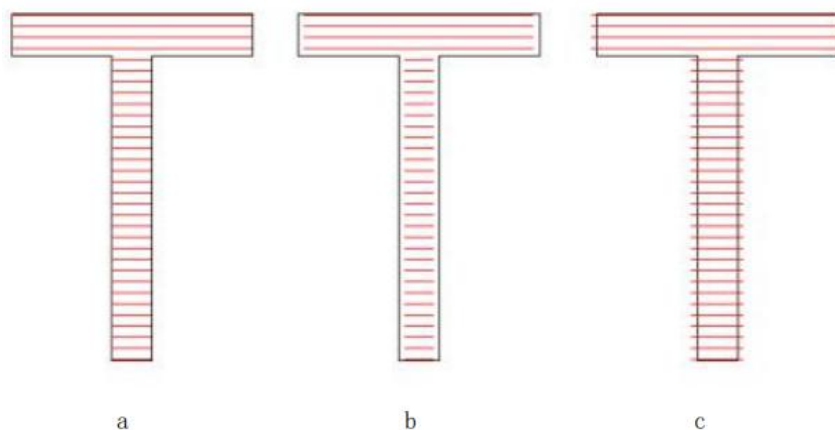
**开始偏移：**指第一条填充线与边界的距离。

**结束偏移：**指最后一条填充线与边界的距。



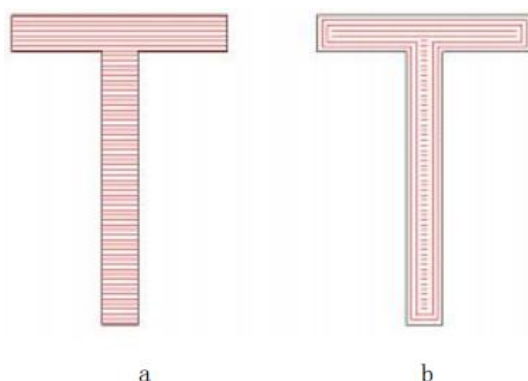
左图为起末偏移距离为 0 的填充图形； 右图起末偏移距离为 0.5 的填充图形

**直线缩进：**指填充线两端的缩进量，如果为正值就是缩进量，如果为负值就是伸出量。此功能用于在加工填充图形时如果希望填充线两端与轮廓线让开一点距离的时候使用。如图所示为直线缩进的示例填充图形。



直线缩进示例（a 缩进为 0；b 为 0.5；c 为-0.5）

**边界环数：**指在进行水平填充之前先进行几次环形填充的次数。由于完全用环形填充的功能时会有在最后一个环无法填充均匀的情况，所以此功能就是用于解决这样问题的时候使用。如图所示为边界环数的示例填充图形



a 边界环数为 0

b 边界环数为为 2

**环间距：**指环形填充相邻的环与环之间的间距距离。


**自动旋转填充角度：**勾选此功能表示激光器每标刻一次，自动将填充线旋转所设定的角度再进行标刻，即如果我们设置角度为 0 度，自动旋转角度为 30 度，那么第一标刻时角度为 0，第二次为 30，然后是 60，90……。这样可以保证多次深度标刻出的填充图形不会有填充线的纹路，使得整个填充图形表面平滑。

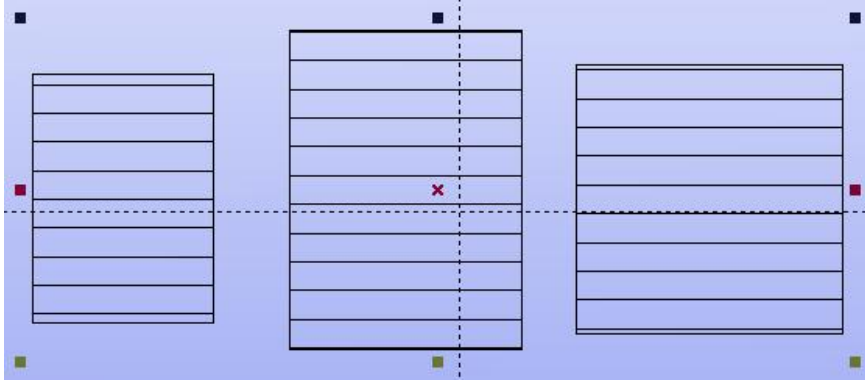
**删除填充：**删除对象的填充线，恢复原内容。


**保存参数：**保存定义好的参数

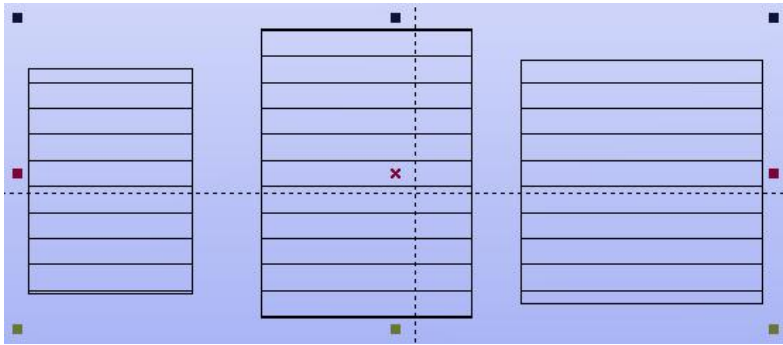
**载入参数：**载入相应的参数

例：在工作空间中绘制三个独立矩形，填充线间距设置为 1mm，填充角度为 0 度填充。

1. 点击，若不勾选“对象整体计算”，加工时会按照对象列表里的加工顺序依次标刻其填充线，即先标刻完一个对象的填充图在标刻下一个的，如下图所示，不勾选“对象整体计算”填充线并不对齐。

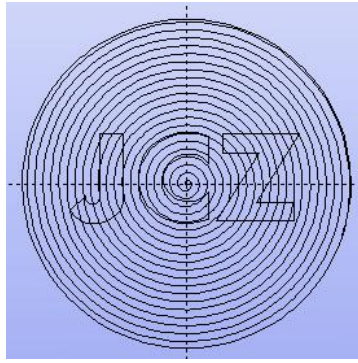
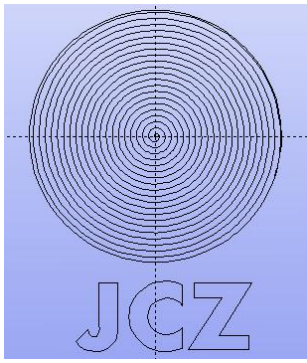





2. 点击，若勾选“对象整体计算”，加工时一次标刻出全部的填充线，即将几个对象中同一行的填充线一起标刻出。在加工效果上的不同，如下图所示，勾选“对象整体计算”填充线是对齐的。

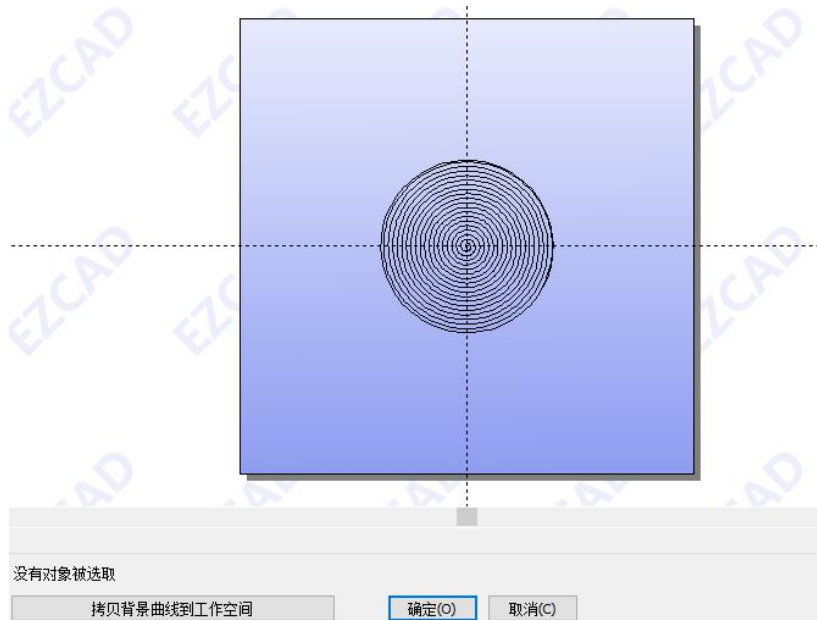


例：将螺旋线作为“JCZ”的背景填充对象,具体操作步骤如下：

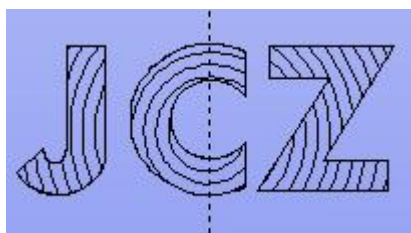
1. 绘制文本“JCZ”和螺旋线（适当调整螺旋线螺距），将“JCZ”移动到螺旋线上，如下图所示



2. 选中“JCZ”，点击，选择背景填充，点击，显示下图的对话框，选中螺旋线点击确定，填充界面也点击确定。



3. 实际背景填充的效果如下图所示



### 3.8 选取



选取全部对象：表示选择当前工作空间内的所有对象



反转选取对象：表示选择出当前选中对象外的其他所有对象



删除所选对象：表示删除当前所选对象



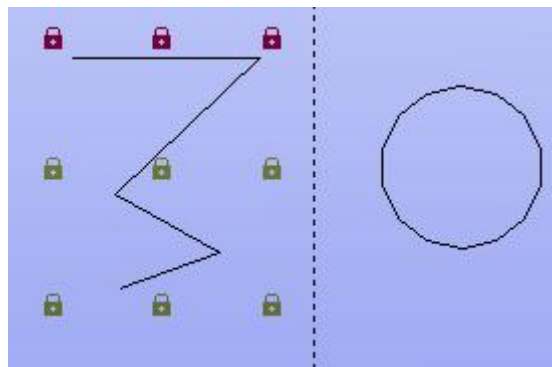
锁定所选对象：表示将当前对象锁定，您无法对其进行任何的编辑操作，此时对象四周会出现一些锁形图标。



解锁所选对象：表示解除当前选中的被锁定的对象



解锁全部对象：表示解除所有被锁定的对象，图中的曲线被锁定，而圆未锁定。此时，对于该曲线，你不能够进行任何的编辑、修改等操作，包括移动、缩放等。



放置到原点：表示将当前被选择对象放置到原点



x 中心放置在 y 轴上：表示所选对象的 x 方向中心坐标放置在 y 轴上



y 中心放置在 x 轴上：表示所选对象的 y 方向中心坐标放置在 x 轴上



x 镜像：表示当前选择对象的垂直中心线镜像。



y 镜像：表示当前选择对象的水平中心线镜像



阵列对象，阵列被选取对象



旋转对象，旋转被选取对象，如图



**角度：**表示当前选择对象要旋转的角度。

**中心：**表示当前选择对象要旋转的中心点。

**相对中心：**勾选则相对对象中心位置进行旋转。

**应用至复制对象：**复制当前选择对象，并旋转到新的位置。

**3D：**当前选择的对象相对 x、y、z、轴进行旋转。点击上图中 3D 弹窗如图所示



表示按笔号选择对象，点击此命令后系统弹出对话框，选择所需笔号即可。



显示所隐藏的对象，直接在对象栏选定需要显示的对象点击该图标即可




表示隐藏当前选定的对象，绘制区域不可见。但在对象列表栏依然会显示


有该对象存在。


### 3.9 节点


EzCad3 软件所绘制的图形均为矢量图形，可以通过对图形的特征点进行修改来达到调整图形形状的目的。


如果想要使用节点编辑的功能，在绘制工具栏中选择  图标。使用鼠标点击工作空间内的对象，则对象会显示出其所有的节点。节点以空心方框表示，其中较大的表示该曲线的起点。同时，节点编辑工具栏会出现。如图所示。





：鼠标单击曲线上任意一非节点的地方，该点处出现黑色实心圆。选择“增加”命令，则在该点处增加一个节点。


：鼠标单击曲线上任意一个节点，该节点被涂黑，选择“删除”命令，则该节点被删除。


：当两个节点相距很近时，使用鼠标拖选这两个节点，选择“融合”命令，则这两个节点融合为一个节点。

：鼠标单击曲线上任意一个节点，该节点被涂黑，选择“分离”命令，则该节点被分离成两个独立的节点。

：鼠标单击曲线上两个相邻节点之间的任意一点，选择“直线”命令，则这两个节点之间曲线（可能为直线，圆弧或者曲线）转变为直线。

：鼠标单击曲线上两个相邻节点之间的任意一点，选择“圆弧”命令，则这两个节点之间曲线转变为圆弧。

：鼠标单击曲线上两个相邻节点之间的任意一点，选择“曲线”命令，则这两个节点之间曲线转变为曲线。

：鼠标单击曲线上任意节点，选择“尖点”命令，则该节点处变为一个尖点，曲线的转折较大。



: 鼠标单击曲线上任意节点，选择“平滑”命令，则该节点处变为平滑曲线，曲线的转折较小。



: 鼠标单击某一个节点，选择“对称”命令，则该节点左右附近的曲线对称化。



: 选择“方向”命令，该曲线的起点和终点进行交换，曲线方向转向。



: 选择“闭合”命令，则该曲线自动闭合。



: 鼠标拖选两个以上的节点，选择“对齐”命令，弹出节点对齐对话框，您可以选择这些节点的对齐方式，按照顶部、底部、左边或者右边进行对齐。

注：文字对象和填充对象无法编辑节点；但路径文本可以编辑路径的节点。

## 第四章 绘制


绘制菜单用来绘制常用的图形，包括点、直线、曲线、多边形等。该菜单对应有工具栏，所有的操作都可以使用该工具栏上的按钮来进行。如图所示。当您选择了相应的绘制命令或工具栏按钮后，工作空间上方的工具栏（当前命令工具栏）会随之相应的改变，以显示当前命令对应的一些选项。



## 4.1 点(D)

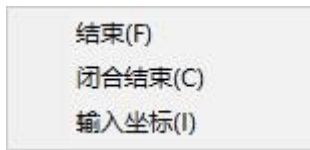
在工作空间内绘制一个点是最简单的绘制操作。选择“点”命令，鼠标变为十字形状，在工作空间内合适的地方单击鼠标左键，即可在该位置处绘制一个点。当绘制完毕后，单击鼠标右键，可以选择结束绘制，或点击“输入坐标”绘制出下一点，绘制结束后需点击右键选择“结束”。

## 4.2 直线

若要绘制一条直段，在绘制菜单中选择“直线”命令或者单击  图标。在绘制直线命令下按住鼠标左键并可以绘制直线段。


线段起点：鼠标在软件界面中左击位置

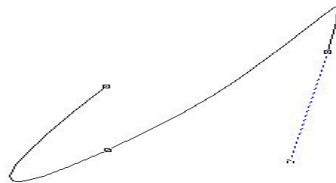
线段未点有 3 中绘制方式



1. 结束：点击结束后，线段结束点将在鼠标界面中右击位置
2. 闭合结束：点击闭合结束后，软件将会绘制出一条往返直线，即两条线段  
举例若一条线段起点为  $(0, 0)$  坐标，终点为  $(10, 0)$  坐标  
若使用闭合结束绘制线段后，设备将加工一条从  $(0, 0)$  到  $(10, 0)$  坐标的一条  
线段，然后再加工从  $(10, 0)$  到  $(0, 0)$  坐标的另一条线段
3. 输入坐标：自定义线段结束点坐标

## 4.3 曲线


若要绘制一条曲线，在绘制菜单中选择“曲线”命令或者单击  图标。



绘制曲线

在绘制曲线命令下，点击左键放置节点，在结束时，按下鼠标右键可以直接结束绘制或选择闭合结束。

## 4.4 矩形

若要绘制一段矩形，在绘制菜单中选择“矩形”命令或者单击  图标。

在绘制矩形下，按住鼠标左键并拖动可以绘制矩形。

在绘制矩形下，按住鼠标左键，同时按住键盘 CTRL 键并拖动可以绘制正方形。

选择矩形后，在属性工具栏会显示如图所示的矩形属性。




**圆角程度:**指矩形各个角的圆滑程度, 如果圆滑程度为 100%, 则矩形变成圆形。

**全部边角圆形:**指当使能此功能后, 当用户更改某一个角的圆角程度后其余三个角都增加相应的圆角程度。

**注意:** 每次修改属性中的参数后, 一定要点击 “应用” 按钮, 才能使修改的参数生效, 以下相同, 不再重述。

## 4.5 圆

若要绘制一个圆, 在绘制菜单中选择 “圆” 命令或者单击  图标。

在绘制圆命令下, 按下鼠标左键并拖动可以绘制圆。

选择圆后, 在属性工具栏会显示如图 3-15 所示的圆属性。



圆属性

**直径:**指圆的直径。

**开始角度:**指圆的起始点相对于圆心的角度




表示当前圆的加工方向是顺时针



表示当前圆的加工方向是逆时针

## 4.6 椭圆

若要绘制一个椭圆，在绘制菜单中选择“椭圆”命令或者单击  图标。

在绘制椭圆命令下，按下鼠标左键并拖动可以绘制椭圆。

在绘制椭圆命令下，按下鼠标左键，同时按住键盘 CTRL 键并拖动可以绘制圆。

选择椭圆后，在属性工具栏会显示如图所示的椭圆属性。



椭圆属性

**开始角度:**指椭圆的起始点相对于圆心的角度。

**结束角度:**指椭圆的结束点相对于圆心的角度




表示当前椭圆的方向是顺时针



表示当前椭圆的方向是逆时针

**开曲线:**

## 4.7 多边形

若要绘制一个多边形，在绘制菜单中选择“多边形”命令或者单击  图标。在绘制多边形下，按住鼠标左键并拖动可以绘制多边形。

选择多边形后，在属性工具栏会显示如图 4-5 所示的多边形属性。




多边形属性

**边数:**指多边形的边数, 最小为 3。一般选择的边数在 10 以内, 过多的边数会使得绘制出来的多边形更象是一个圆。



:表示当前多边形为外多边形。

## 4.8 文字

EzCad3 软件支持在工作空间内直接输入文字，文字的字体包括有系统安装的所有字体，以及 EzCad3 自带的多种字体。如果要输入文字，在绘制菜单中选择“文字”命令或者单击  图标。

在绘制文字命令下，按下鼠标左键即可创建文字对象。

### 4.8.1 文字字体参数

选择文字后，在属性工具栏会显示如图所示的文字属性。



如果您需要修改所输入的文字，可以在文本编辑框里直接修改即可。

EzCad3 支持五种类型的字体, 如显示如图所示。

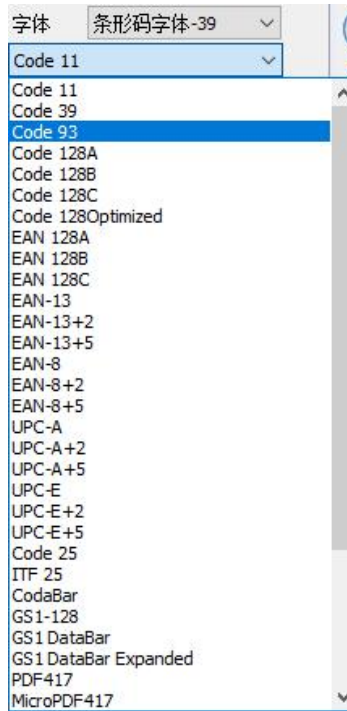


### 字体类型


选择字体类型后, 字体列表会相应列出当前类型的所有字体, 如图所示。



### TrueType 字体列表





条形码字体列表

点击  后系统弹出如图所示对话框



字体参数对话框

 指当前文本的排列方式为按左对齐;

 指当前文本的排列方式为居中对齐；

 指当前文本的排列方式为按右对齐；

粗体、斜体：字体加粗或者变成斜体。

排列方向：水平表示文字水平排列，垂直表示文字垂直排列。

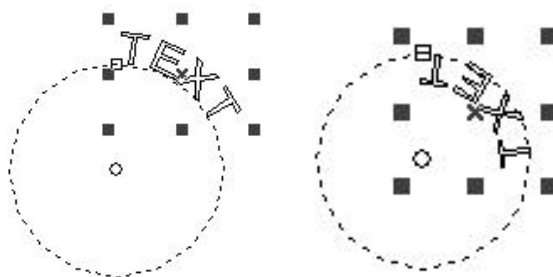
字符宽度：指字体的平均宽度。

角度：指字体的倾斜角度。


行间距：指两行字符之间的距离。

空字符宽度：指空格字符所占的宽度

圆弧文本：EzCad3 支持圆弧排文字。文字沿圆弧轨迹排列，如图所示。



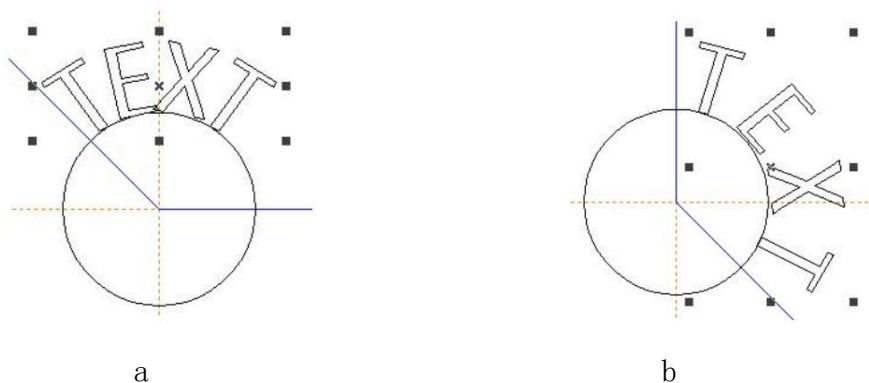
圆弧文本

：改变所有文字顶部或底部与曲线重合。

圆直径：指文字对齐的圆直径。

基准角度：指文字的基准线与 X 轴之间的夹角。

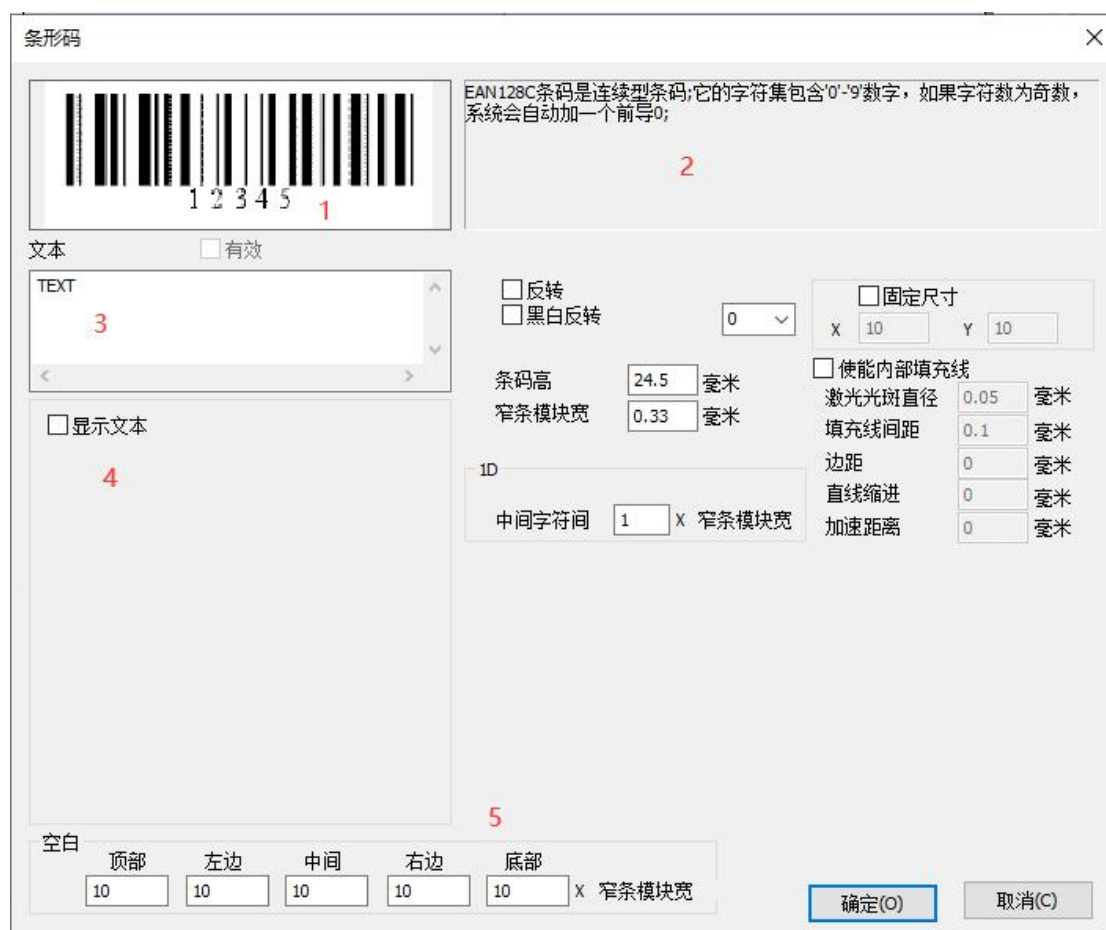
角度范围限制：如果使能此参数，则无论输入多少文字，系统都会把文字要缩在限制的角度之内。



a 为基准角度为 135 度，角度限制范围为 90 度；b 基准角度为 90 度，角度限制范围 135 度)

## 4.8.2 条形码字体参数

当选择条形码字体后, 点击  后系统弹出如图所示对话框。



### 1. 条码示例图

条码示例图显示的是当前条码类型对应的条码的外观图片。

### 2. 条码说明

条码说明显示了当前条码的一些格式说明, 如果用户对当前条码类型的格式不清楚, 请先仔细阅读条码说明, 可以了解到应该输入什么样的文字才是合法的。

### 3. 文本

当前要显示的文本, 如果显示  有效 则表示当前文本现在可以生成有效的条码。

### 4. 显示文本

是否在条码下方显示可供人识别的文字, 勾选后可设置显示文本的属性。

字体：当前要显示文本的字体

文本高度：字符框架高度

文本宽度：字符宽度

文本 X 偏移：文本的 X 偏移坐标

文本 Y 偏移：文本的 Y 偏移坐标

文本间距：文本字符之间的间距

固定尺寸：勾选可设置文本宽度和高度，设置后当文本内容改变，文本的宽度 X 和文本高度 Y 值可以保持不变。

自定义显示文本：#是显示字符，? 删除字符，添加%校验位。

例如：二维码内容为“JCZ123”，如需要显示的内容“JCZ23”，即删除字符“1”，则自定义文本填写为“####? ##”

## 5. 空白

指条码反转时，可以指定条码周围的空白区域的尺寸。

### 一维条形码：

这种条码是由一个接一个的“条”和“空”排列组成的，条码信息靠条和空的不同宽度和位置来传递，信息量的大小是由条码的宽度和精度来决定的，条码越宽，包容的条和空越多，信息量越大。这种条码技术只能在一个方向上通过“条”与“空”的排列组合来存储信息，所以叫它“一维条码”。

下图是选择一维条码时界面中的参数设置。

<input type="checkbox"/> 反转		<input type="checkbox"/> 固定尺寸	X	10	Y	10
<input type="checkbox"/> 黑白反转						
	0					
条码高	24.5	毫米	<input type="checkbox"/> 使能内部填充线			
窄条模块宽	0.33	毫米	激光光斑直径	0.05	毫米	
			填充线间距	0.1	毫米	
			边距	0	毫米	
			直线缩进	0	毫米	
			加速距离	0	毫米	
1D						
<input type="checkbox"/> 校验码						
中间字符间	1	x 窄条模块宽				

一维条码的参数

**校验码：**指当前条码是否需要校验码，有的条码可以由用户自己选择是否需要校验码，所以用户可以选择是否使用校验码。

**反转：**指是否反转加工，有的材料激光标刻后是浅色，所以这时候就必须选上此开关。

**条码高：**指条码的高度。

**中间字符间距：**个别条码规定字符与字符之间有一定的间距（例如 Code39）。该参数用来设置此值

**窄条模块宽：**指最窄的条模块的宽度，也就是基准条模块宽度。一维条形码一般一共有四种宽度的条和四种宽度的空，按照条空的宽度从小到大我们用 1, 2, 3, 4 来表示为基准条宽的 1, 2, 3, 4 倍。窄条模块宽度指条为 1 个基准条宽的宽度。

**固定尺寸：**固定条码的尺寸，条码的整体宽和高。会根据这个尺寸和比例，调整条码高和窄条模块。

**使能内部填充线：**为了避免由于激光器光斑较大，普通填充后，在标刻边缘线时会有半个光斑在设计边框以外，造成实际标刻宽度比设计宽度大，从而条码枪不能识别的问题，特意为条形码所做的填充。填充线的为弓形填充线，无轮廓。

**激光光斑直径：**激光器的光斑大小。


**填充线间距：**标刻的弓形填充线间的距离第一条填充线和条形码边框间的距离，设  $a = \text{条宽} - \text{光斑大小} - n * \text{填充间距}$ （ $n$  为可做填充间距的最大值），则与边框的距离为  $(a + \text{光斑直径}) / 2$ 。

**边距：**指所有填充计算时，填充线与轮廓之间的距离

**直线缩进:** 填充线两端的缩进量, 如果为正值就是缩进量, 如果为负值就是伸出量。此功能用于在加工填充图形时如果希望填充线两端与轮廓线让开一点距离的时候使用

**加速距离:** 振镜提前加速距离, 适当设置此参数, 可以消除标刻开始段的打点不均匀的现象, 但只在首次起作用。

为了方便理解, 以常见的 Code39 码举例释义。

- 1) 首先绘制一个普通文本, 在字体栏选择条形码字体, Code39 点击应用。
- 2) 文档会由文字自动转换为条形码, 在属性栏输入需要编码的信息, 点击应用。
- 3) 一般情况下需要进行适当的填充。然后点击 , 按照以上描述进行各类相关设置

## 二维条码:

下面举例介绍一种常用条码类型, 覆盖较全, 其他类型条码均可参考此设置。

### 1. PDF417 条码

PDF 是取英文 Portable Data File 三个单词的首字母的缩写, 意为“便携数据文件”。图 1 是 PDF417 码的示例, 图 2 是压缩 PDF417 码的示例。



图 1

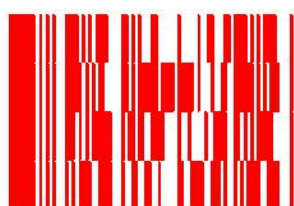


图 2

图 3 为 PDF417 条码对应的参数设置。

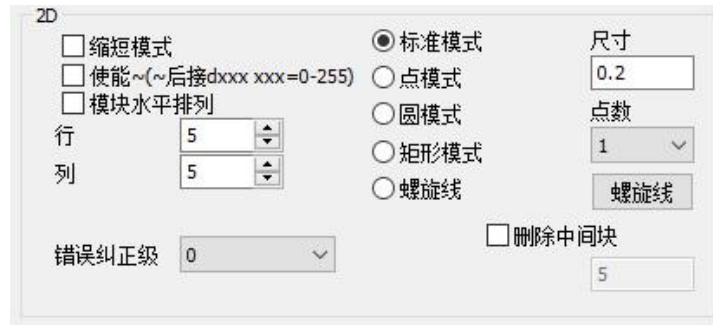


图 3

**缩短模式：**

**使能~：**

**模块水平排列：**

**行列：**指 PDF417 条码的行数和列数。图 1 所示的条码为 4 行 4 列。

**错误纠正级：**PDF417 的错误纠正级，PDF417 的错误纠正级一共有 9 级，从 0 到 8 级。

**删除中间块：**指删除中间块，可以加一些 LOGO。

**标准模式：**以标准的形式绘制成二维码并加工

**点模式：**以点的形式绘制成二维码并加工

**圆模式：**以小圆的形式绘制成二维码并加工

**矩形模式：**以小矩形的形式绘制成二维码并加工

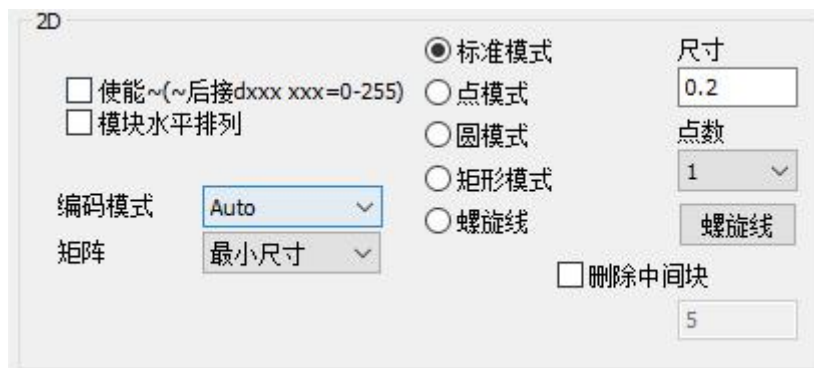
**螺旋线：**以螺旋线的形式绘制成二维码并加工

## 2. DataMatrix 条码

DataMatrix 是一种矩阵式二维条码，目前有 Ecc000—140 和 Ecc200 两种类型。

目前 EzCad 中只支持 Ecc200。

下图为 DataMatrix 条形码对应的参数设置。



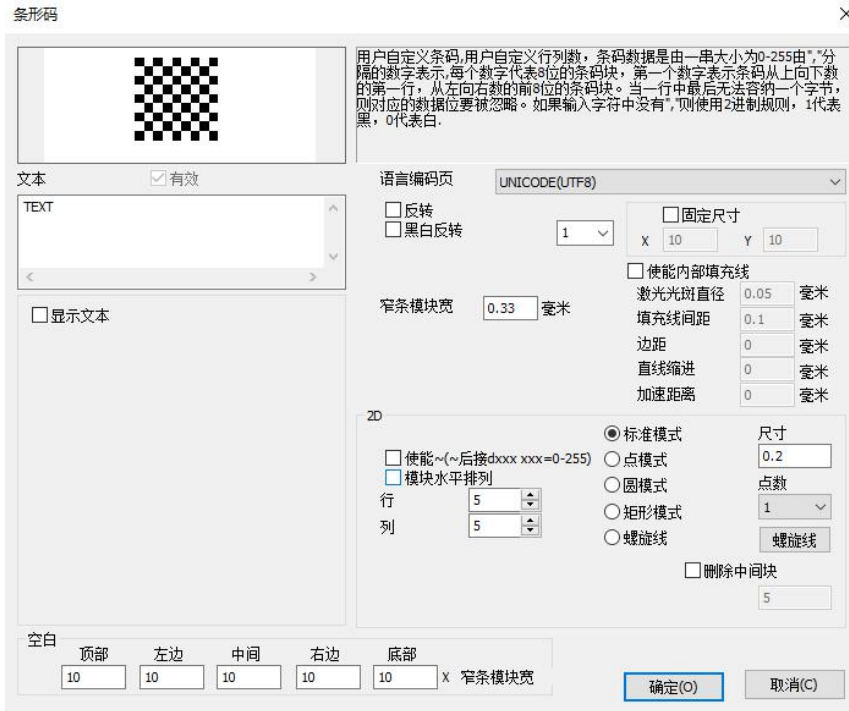
DataMatrix 条码参数

DataMatrix 有许多不同的固定尺寸，您可根据需要进行选择。如果选择了最小尺寸，则系统会自动按用户输入的文本选择能够容纳所有文本的最小尺寸。



### 3. USERE DEFINE 使用者自定义条码

USERD EFINE 为用户自定义条码，用户自定义行列数，条码数据表示方式有两种，第一种是由一串大小在 0-255 之间的十进制数或 0x00-0xff 的十六进制数表示，不同数之间用“，”（英文输入的符号）分隔。每个数字代表 8 位的条码块，第一个数字表示条码从上向下数的第一行前，从左向右数的前 8 位的条码块。第一行中最后无法容纳的一个字节，则对应的数据要被忽略。第二种根据条码显示的最小单元格的黑白，用 1、0 表示，1 表示黑格，0 表示白格。下图为设置界面。



### 4.8.3 变量文本

勾选使能变量文本，会自动增加以下几大功能模块。变量文本是指在加工过程中可以按照用户定义的规律动态更改文本。下面会依照顺序详细解释各个功能的使用方法。

**增加：**即添加变量文本某一项功能，按类型区分共包括九项。添加完成后每一项都会以列表形式显示在左侧空白对话框。（这里先作简略介绍，后面会进行详细操作说明）。

变量文本类型：



变量文本类型

固定文本：提前设定的固定字符。

序列号：加工过程中按固定增量改变文本。

日期：加工过程中系统自动从计算机中取日期信息形成新的文本。

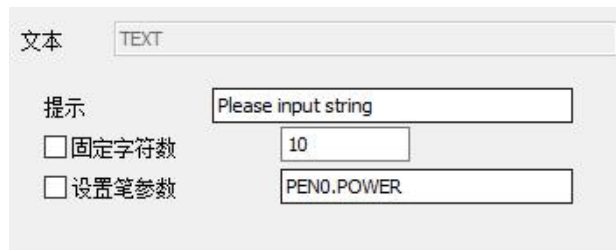
时间：加工过程中系统自动从计算机中取时间信息形成新的文本。

网口通讯：加工过程中网口传输的字符形成新的文本。

串口通讯：加工过程中串口传输的字符形成新的文本。

文件：加工过程中从用户设置的 TEXT 文本或 EXCEL 表格中一行一行读取要加工的文本。

键盘：键盘文本是由用户从键盘输入要加工的文本，当选择了键盘文本系统会显示如图所示的内容要求用户设置键盘文本参数。

A screenshot of a software dialog box titled '文本' (Text). The dialog has a tab labeled 'TEXT'. Below the tab, there is a '提示' (Prompt) field containing the text 'Please input string'. There are two checkboxes: '固定字符数' (Fixed character count) and '设置笔参数' (Set pen parameters). The '固定字符数' checkbox is checked, and its corresponding value field contains '10'. The '设置笔参数' checkbox is unchecked, and its corresponding value field contains 'PEN0.POWER'.

键盘输入文本参数

提示：指在加工的时候提示用户输入要加工的文本。

如图所示，此时用户直接手工输入要加工的文本。

A screenshot of a software dialog box titled '请输入要加工的文本' (Please input the text to be processed). The dialog has a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a '提示' (Prompt) field containing the text 'Please input string' and an empty text input field below it. At the bottom of the dialog, there are two buttons: '确定(O)' (OK) and '取消(C)' (Cancel).

键盘输入文本对话框

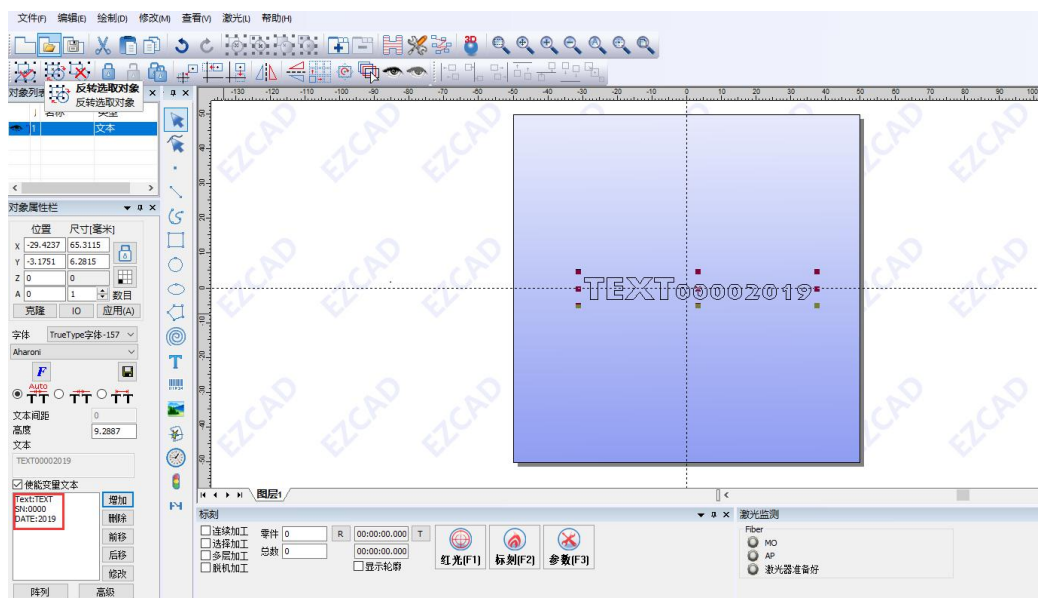
固定字符数：如果用户选用，则输入的字符数和设置的字符数相同才标刻，否则需重新输入

### 设置笔参数：

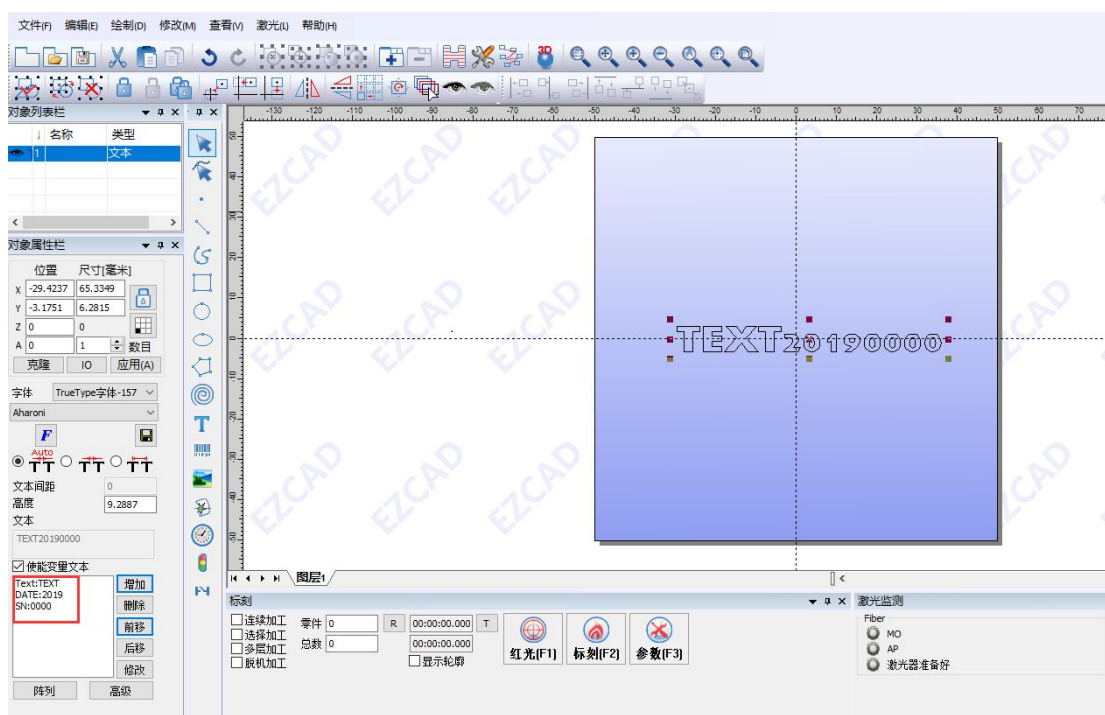
SQL 数据库：加工过程从数据库提取的字符形成新的文本。

删除：对上一步所增加的功能进行选中删除，直接选择所需要删除的某一项，点击删除即可。

**前移:** 对之前所增加的项进行顺序调整。将所选中项向前优先一个位置。因为软件标刻顺序是按列表所述顺序来进行获取文本并加工。如图示例,假设在这之前我们已经添加了三个功能项。增加顺序为**固定文本 (TEXT)**、**序列号 (0000)**、**日期 (2019)**。故文字顺序为 **TEXT00002019**。注意红色框内的列表顺序也是一一对应的。如图所示



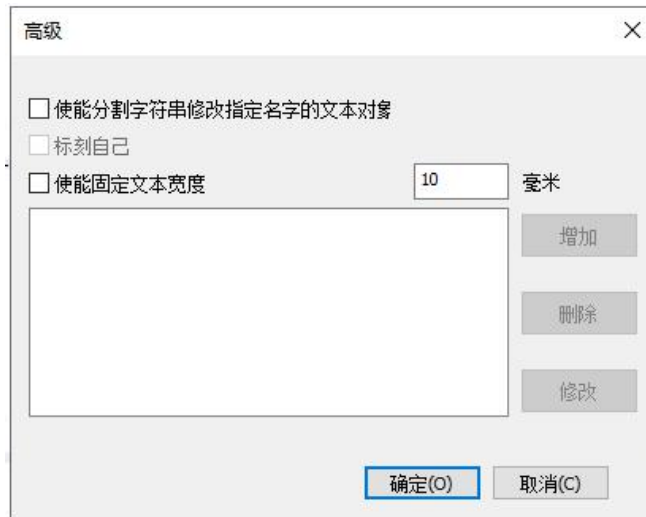
当将第三项日期(2019)选中,点击前移后列表顺序发生变化,标刻文本内容顺序也随即更改固定文本(TEXT)、日期(2019)、序列号(0000)为 **TEXT20190000**。如图所示:



**后移：**顾名思义与前移相反，将所选中项向后挪一个位置。在此不再赘述。

**修改：**将所增加项选中项进行重新修改，重新设置参数。一般用在用户对之前所添加项需要进行微调时。

**高级：**选择高级功能后，出现以下对话框，图 4-27。此功能主要对获取的文本分割标刻



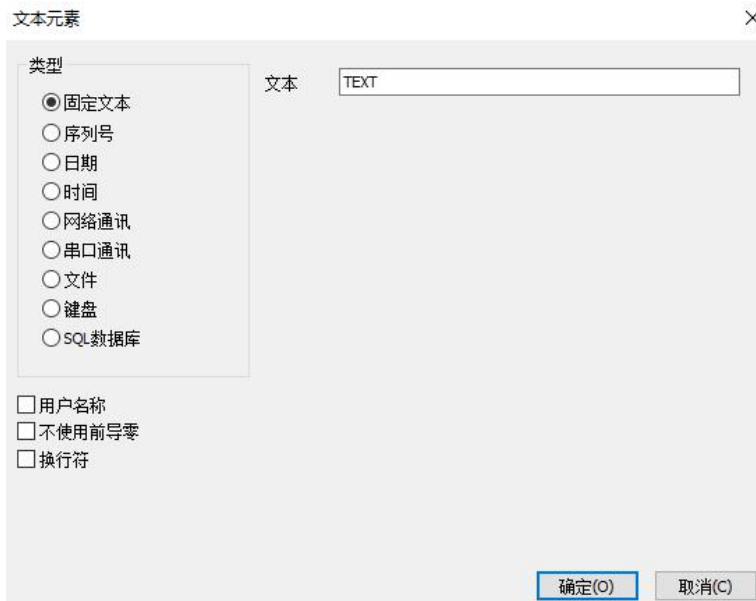
**使能分割字符串修改指定名字的文本对象：**将列表内获取的变量文本进行分割到指定名称的文本对象。

**使能固定文本宽度：**无论变量文本的内容有多少，长度都被限制在设定值中。

**标刻自己：**在某些场合，用户需要将输入的变量文本分割后放在不同的位置标刻，同时还需要将此变量文本也标刻出来，则应用此功能解决。设置好分割字符的相关参数后，勾选“标刻自己”，在标刻时，除了标刻出设置的分割字符之外，还会在相应的位置标刻出刚才输入的所有变量文本。当前高级功能里面的分割字符串功能。

关于“增加”菜单下的 8 个功能项，具体操作如下

1) **固定文本：**指自始至终都不会发生改变的文本。如图



**换行符：**应用在变量文本功能中，解决多个文本需要分行标刻的问题。

应用时，在两个文本之间增加一个换行符，软件根据换行符的位置自动把文本分行。若多个文本需要分为多行，只需在要分行的文本后面增加一个换行符即可

**用户名称：**当选择此项时系统会自动增加一个把当前使用 EZCAD3 的用户名称替换固定文本。

**不使用前导零：**

**2) 序列号：**序列号元素是加工过程中按固定增量改变的文本元素。当用户选择了序列号元素时在文本元素对话框中会自动显示出序列号元素的参数定义，当用户选择了序列号文本时在变量文本对话框中会自动显示出序列号文本的参数定义，如图所示。



序列号文本的参数定义

**开始序列号：**指当前要加工的第一个序列号，可以是任何“0-9”和“a-z”和“A-Z”之间的 ASCII 字符。

**当前序列号：**指当前要加工的序列号。

**最大序号：**指当加工的序列号等于该序号值时，系统自动返回到开始序号。

**序号增量：**指当前序列号的增加量。可以为负值，当设置为负值时表示序列号递减。

如当前序列号的增加量为 1 时，如果开始序号是 0000 时，则每个序号会在前一序号的基础上加 1，如 0000, 0001, 0002, 0003……9997, 9998, 9999, 当序号到 9999 时，系统会自动返回到 0000。如 a, b, c……x, y, z, 当序号到 z 时，系统会自动返回到 a。如 A, B, C……X, Y, Z, 当序号到 Z 时，系统会自动返回到 A。

如当前序列号的增加量为 5 时，如果开始序号是 0000 时，则序号列为 0000, 0005, 0010, 0015, 0020, 0025……

如当前序列号的增加量为 2 时，如果开始序号是 aaaa 时，则序号列为 aaaa, aaac, aaaa, aaag, aaaa, aaai, aaaa, aaak……

其他以此类推。

**每个标刻数：**指每个序号要加工指定的数目后，才会改变序列号。然后再加工到指定的数目后，再次改变序列号，以此循环

**当前标刻数：**指当前序号已经加工的次数。当数值等于每个标刻数时自动变为 0。

**模式：**指当前序列号的进制模式，可根据需要自行选择。Dec 是指序列号按十进制进位，有效字符为“0—9”。HEX 是指序列号按大写十六进制进位，有效字符为“A—F”。hex 是指序列号按小写十六进制进位，有效字符为“a—f”。

自定义是指序列号按用户自己定义的进制进位，选择此项后，点击设置系统会弹出如下图所示对话框，用户可以定义 2—64 之间的任意进制，用户只需要定义最大进制数，然后修改每个序号对应的文本就可以。

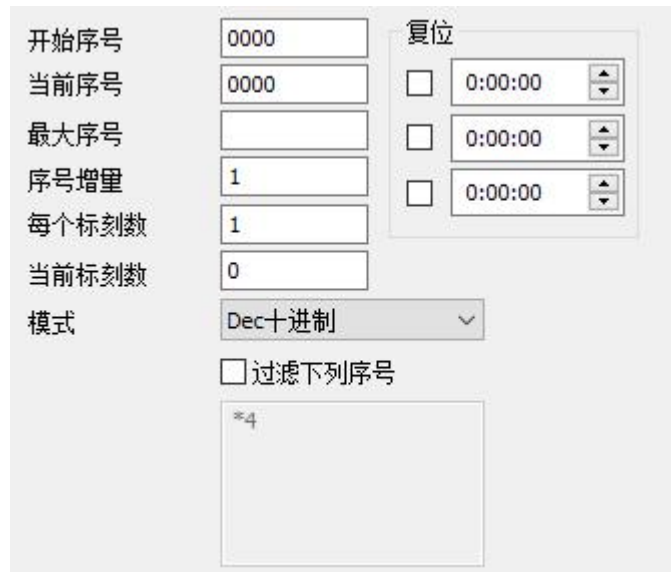


**复位：**指定时间复位序列号重新开始。

**过滤下列符号：**在过滤列表中可以设置 20 个过滤条件，过滤一些不需要的序列号。

如果开始序号是 0000，序号增加量为 1 的序号组是

0000, 0001, 0002, 0003, 0004, 0005……, 0012, 0013, 0014, 0015, 0016……



序列号扩展参数对话框

如果过滤条件是“\*4”表示所有序号末尾数是“4”的序号都过滤掉，“\*”表示通配符号。

则序号组变成：

0000, 0001, 0002, 0003, 0005, 0006……, 0012, 0013, 0015, 0016, 0017…

如果开始序号是 1000，序号增加量为 500 的序号组是

1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500……

如果过滤条件是“2\*”表示所有序号首数是“2”的序号都过滤掉。

则序号组变成：

1000, 1500, 3000, 3500, 4000……

### 3) 日期

一个日期文本对象在加工过程中，系统会自动从计算机中取日期时间信息形成新的文本。

当用户选择了日期文本时，在变量文本对话框中会自动显示出当前预定义的日期格式列表，如图所示。用户可以直接从日期格式列表中选择自己需要的日期格式。



- 年—2019:** 使用当前计算机时钟的年份作为对应文本，格式为 4 个字符。
- 年—19:** 使用当前计算机时钟的年份作为对应文本，格式为 2 个字符，只取年份后两个数字。
- 月—12:** 使用当前计算机时钟的月份作为对应文本，格式为 2 个字符。
- 日—27:** 使用当前计算机时钟的每月中日作为对应文本，格式为 2 个字符。
- 天—361:** 使用当前计算机时钟的当前这一天离 1 月 1 日的天数作为对应文本，格式为 3 个字符。（1 月 1 日为 001，1 月 2 日为 002，以此类推）
- 星期—05:** 使用当前计算机时钟的星期几做为对应文本，格式为 2 个字符。
- 周—52:** 使用当前计算机时钟的当前这一天是本年的第几周为对应文本，格式为 2 个字符。（以 1 月1 日到第一个周六为第一周）
- 日期偏移:** 指系统取计算机时钟的日期时，要加上设置的偏移日期才是时间要加工的日期，此功能主要用于食品等行业有生产日期和保质日期的工件加工。
- 自定义:** 当用户选择四个字符的年时，会在右侧出现，勾选后，用户可以自己定义年份字符，操作与自定义月份字符时相同
- 自定义月份字符:** 当用户选择了月份作为对应的文本时，会在右侧出现如图。用户可以自己定义月份字符，不再使用软件默认的数字，改用其它的字符来表示，只需要双击选中的月份，输入代表月份的其它字符，最后在软件界面上显示的月份就是用输入的字符表示的。

Month 1=01  
Month 2=02  
Month 3=03  
Month 4=04  
Month 5=05  
Month 6=06  
Month 7=07  
Month 8=08  
Month 9=09  
Month 10=10  
Month 11=11  
Month 12=12

#### 4) 时间

时间元素是加工过程中系统自动从计算机中取时间信息的文本元素。

当用户选择了时间元素时在文本元素对话框中会自动显示出时间元素的参数定义，如图所示。



**小时-24:** 使用当前计算机时钟的小时作为对应文本，时间格式使用 24 小时制。

**小时-12:** 使用当前计算机时钟的小时作为对应文本，时间格式使用 12 小时制。

**分钟:** 使用当前计算机时钟的分钟作为对应文本。

**秒:** 使用当前计算机时钟的秒作为对应文本。

**时间段:** 把一天 24 小时分成 24 个时间段，每个时间段用户可以自定义一个文本。

这个功能主要用于工件需要有班次信息的加工。

**偏移:**

#### 5) 网络通讯

网络通讯元素是加工过程中系统自动通过计算机网口从网络上读取文本的元素。

注意：本文所说的网口是指使用 TCP/IP 协议通讯的网络接口。

当用户选择了网络通讯元素时在文本元素对话框中会自动显示出网络通讯元素的参数定义，如图所示。



**IP 地址:**选择需要从网络上哪个 IP 地址的计算机读取数据

**端口:**选择网络通讯使用的端口号

**命令:**当系统加工到此文本对象时，系统会通过网口向指定 IP 地址的计算机发送此命令字符串，向指定计算机请求把当前需要加工的字符串发出来，系统会一直等待指定计算机回答后才返回，指定计算机回答后系统会自动加工返回的文本。

**Unicode:**当选择此选项后系统向指定计算机发送和读取的字符都是、Unicode 格式，否则为 ASCII 格式。

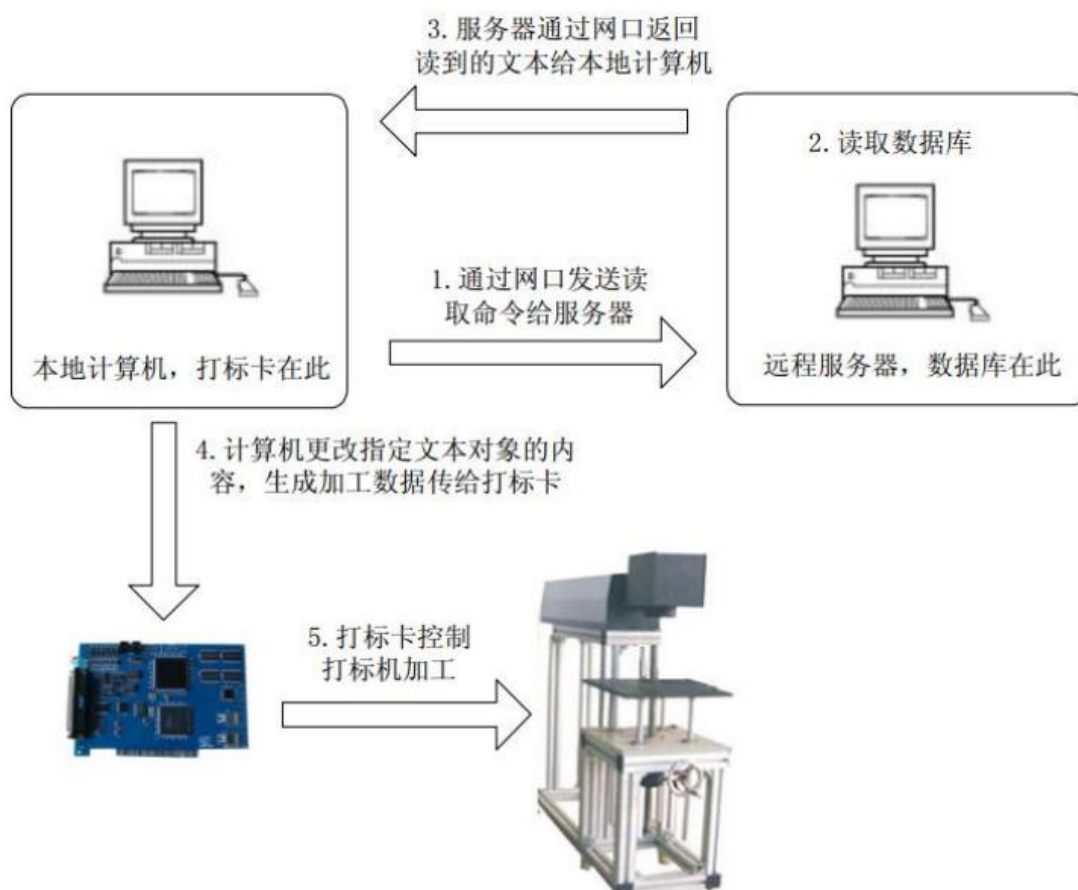
**下面结合具体实例来说明此功能:**

现在有个客户需要加工 10000 个工件，工件上的打标内容是一个文本，但是每个工件要加工的文本内容都不一样，所以每次加工前都要实时通过网络从局域网上台计算机服务器（IP:192.168.0.1 端口为 1000）上读取要加工的内容。

1. 打开 ezcad3 生成一个文本对象，调整文本大小和位置，以及加工参数
2. 选择生成的文本对象，选择使能变量文本，然后点击增加按钮，系统会弹

- 出对话框，选择网络通讯一项，设置网口参数，IP 地址参数填入服务器计算机的 IP，这里为 192.168.0.1；端口参数设置为用于通讯的端口号，这里为 1000，注意网口参数必须和服务器计算机上设置的网口参数一样，否则会导致无法通讯
3. 设置命令为 TCP:Givemestring。（这个命令可以为任意服务器定义的命令）
  4. 关闭对话框后点击应用按钮。
  5. 按 F2 开始加工, 计算机立即通过网口发送命令“TCP:Givemestring”到服务器，并等待服务器返回。
  6. 服务器发现网口接收到命令，发现是“TCP:Givemestring”后立即读取数据库得到当前要加工的文本，然后通过网口回答给本地计算机。
  7. 本地计算机得到要加工的文本后立即更改加工数据发送到打标卡。
  8. 打标卡接收到加工数据后立即控制打标机加工工件。

流程图如下



## 6) 串口通讯

串口通讯元素是加工过程中系统自动通过计算机串口从外围设备上读取文本的元素。当用户选择了串口通讯元素时在文本元素对话框中会自动显示出串口通讯元素的参数定义，如图所示



**端口：**选择计算机与外部设备连接使用的串口号

**波特率：**选择串口通讯使用的波特率

**数据位：**选择串口通讯使用的数据的位数

**停止位：**选择串口通讯使用的停止位的位数

**奇偶校验：**选择串口通讯使用的奇偶校验的位数

**命令：**当系统加工到此文本对象时，系统会通过当前串口向外部设备发送此命令字符串，请求外部设备把当前需要加工的字符串发出来，系统会一直等待外部设备回答后才返回，外部设备回答后系统会自动加工返回的文本。

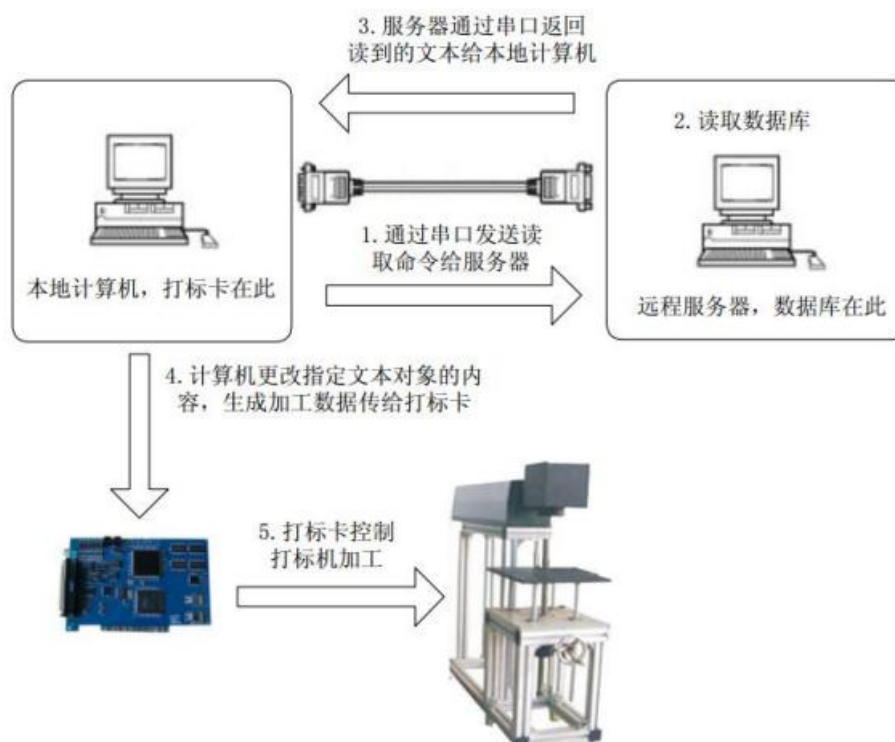
**UNICODE：**当选择此选项后系统向外部设备发送和读取的字符都是 Unicode 格式，否则为 ASCII 格式。

下面我们通过实例来说明一下如何使用此功能：

现在有个客户需要加工 10000 个工件，工件上的打标内容是一个文本，但是每个工件要加工的文本内容都不一样，所以每个工件加工前都要实时通过串口到另外一台服务器（服务器上串口参数设置为波特率 15200，数据位为 8 位，停止位 1，奇偶校验 NO）上读取要加工的内容。

1. 打开 ezcad3 生成一个文本对象，调整文本大小和位置，以及加工参数。
2. 选择生成的文本对象，选择使能变量文本，然后点击增加按钮，系统会弹出上图对话框，选择串口通讯一项，设置串口参数和服务器的串口参数对应（波特率 15200, 数据位为 8 位，停止位 1，奇偶校验 NO），端口设置为当前和服务器连接使用的端口号，注意串口参数必须和服务器上设置的串口参数一样，否则会导致无法通讯。
3. 设置命令为 COM:Givemestring。（注意这个命令可以为任意服务器定义的命令）
4. 关闭对话框后点击应用按钮。
5. 按 F2 开始加工, 计算机会立即通过串口发送命令 COM:Givemestring 到服务器，并等待服务器返回。
6. 服务器发现串口接受到命令发现是 COM:Givemestring 后立即读取数据库得到当前要加工的文本，然后通过串口回答给本地计算机。
7. 本地计算机得到要加工的文本后立即更改加工数据发送到打标卡。
8. 打标卡接收到加工数据后立即控制打标机加工工件

流程图如图



## 7) 文件

勾选使用此功能后出现以下对话框

当前 EzCad3 文件元素支持两种文件格式：

**1. TXT 文本文件。**选择了 TXT 文件系统会要求用户设置要导入的文件和当前要加工文本的行号。

**自动复位：**当加工到文本文件最后时，行号复位为 0，重新从第一行开始加工。

**每次读取整个文件：**当加工到文本文件时直接读取整个文件。

列表文件的参数定义

**2. Excel 文本文件：**当选择了 Excel 文件系统会要求用户设置文件名称，字段名称和当前要加工文本的行号。

**字段名称：**是指 Excel 文件表中表单 1 所有列的第一行的文本。加工时系统会自动从对应的列中取出要加工的文本

## 8) 键盘

键盘元素是由用户从键盘输入要加工的文本，当选择了键盘元素系统要求用户设置键盘元素参数。当选择了键盘功能时出现以下对话框


**提示：**在加工中系统遇到键盘变量文本时会弹出输入对话框里的内容，要求用户输入要加工的文本。

**固定字符数：**要求手工输入的内容个数与设置字符数相同。

**设置笔参数：**可以用键盘直接读取速度，功率，频率三个加工参数，设置为 PEN0.POWER 表示笔号 0 的功率，PEN1.SPEED 表示笔号 1 的速度，PEN2.FREQ 表示笔号 2 的频率，按此规则设置。

## 9) SQL 数据库

## 4.9 位图

标刻位图文件，在绘制菜单中选择“位图”命令或者单击  图标



系统弹出如上图所示的对话框，选择要输入的位图，当前系统支持的位图格式有：bmp, Jpeg, jpg, gif, tga, png, tiff, Tif

输入位图后，属性工具栏显示如下图所示的位图参数



**动态输入文件：**在加工过程中是否重新读取文件，建议不勾选。系统加工到此对象时自动从指定目录重新读取文件内容，红光指示更新动态对象的功能。

**固定 DPI：**根据图形的分辨率，可选择设置勾选固定 DPI，值越大，点越密，图像精度越高，加工时间越长，建议勾选并设置，理论上设定的固定的 DPI 最好参考激光器光斑点大小和标刻位图尺寸大小来设置，确保位图像素点与激光器光斑一一对应，（即一个光斑点对应一个像素点）例如：将标刻位图尺寸设置为：X:30mm Y:20mm,激光光斑为 0.07，可算出固定 DPI X: 30/0.07 约为 430 左右；同样 Y: 约为 285 左右（另外可根据打标实际效果可适当增大 DPI 到最佳显示效果为准）

## 改变位图真实 DPI:

**固定 X 方向尺寸:** 输入的位图的宽度固定为指定尺寸, 如果不是则自动拉伸到指定尺寸。

**固定 Y 方向尺寸:** 输入的位图的高度固定为指定尺寸, 如果不是则自动拉伸到指定尺寸。

## 图象处理

反转: 将当前图像每个点的颜色值取反, 勾选  反转, 点击应用, 如下图



原图



反转后图像

1) 点击  , 在反转模式下, 勾选  镜像X 后的图形为



2) 点击  , 在反转模式下, 勾选  镜像Y 后的图形为



3) 点击  , 在反转模式下, 勾选  灰度 后的图形为





4) 点击  扩展.., 在反转模式下, 勾选  网点 后的图形为

5) 勾选  发亮处理, 可更改当前图像的亮度和对比度范围[-1, 1]

灰度: 将彩色图形转变为 256 级的灰度图, 勾选  灰度, 点击应用, 如下图



原图



灰度图像

网点: 类似于 Adobe PhotoShop 中的“半调图案”功能, 使用黑白二色图像模拟灰度图像, 用黑白两色通过调整点的疏密程度来模拟出不同的灰度效果, 勾选  网点, 如下图



原图



网点图像

双向扫描: 加工时位图的扫描方向是双向来回扫描



单向扫描

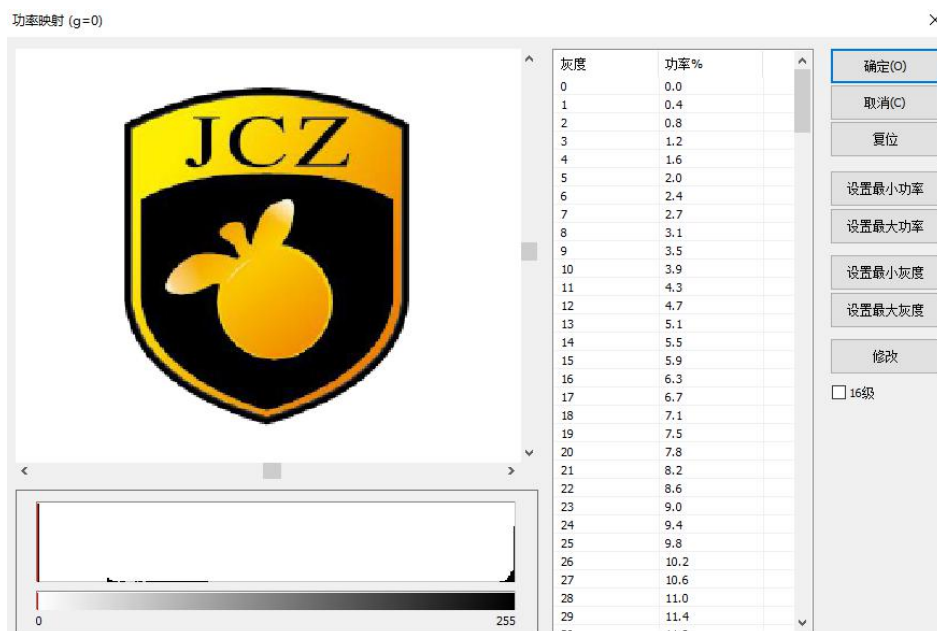


双向扫描

打点模式: 勾选后, 指加工位图转换成点, 每个点出光开光时间为当前设置的打点时间, 不勾选为打线模式

调整点功率: 指加工位图的每个像素点时激光是否根据像素点的灰度调节功率

### 功率映射:



### 复位:

设置最小功率: 功率的最小值

设置最大功率: 功率的最大值

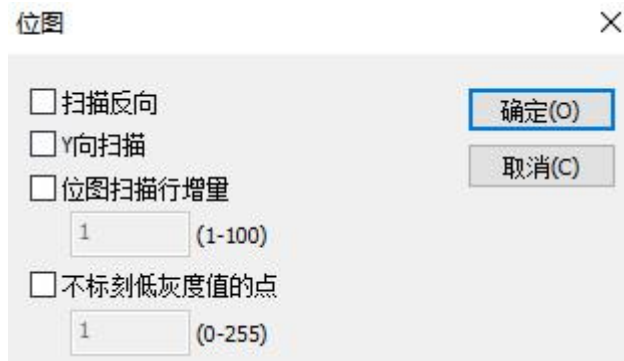
设置最小灰度: 灰度最小值

设置最大灰度: 灰度最大值

勾选 16 级: 如图所示

灰度	功率%
0	0.0
1	6.3
2	12.5
3	18.8
4	25.1
5	31.4
6	37.6
7	43.9
8	49.8
9	56.1
10	62.4
11	68.6
12	74.9
13	81.2
14	87.5
15	93.7
16	100.0

扫描模式扩展参数,如图所示




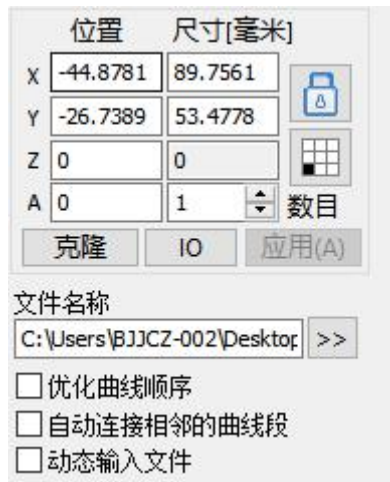
Y 向扫描：加工位图时按 Y 方向一行一行扫描

位图扫描行增量：选择后，按设置的间隔数隔行扫描，适当设置可以提高加工效率

不标刻低灰度值得点：加工位图时是每个点都打还是只打灰度值高过某个值的点，有时在精度要求不高的时候可加快加工速度，可根据实际情况勾选。

## 4.10 矢量文件

标刻矢量文件时，在绘制菜单中选择“矢量文件”命令或者单击  图标，选择要输入的矢量文件，当前系统支持的矢量图格式有：.PLT .DXF .AI .DST 等用户输入矢量图后，属性工具栏显示如下图所示的矢量图参数。



**优化曲线顺序：**按照先小后大的原则对图形进行排序，可以减少加工时间。

**自动连接相邻的曲线段：**自动把文件中可以连接在一起的曲线连接在一起。

**动态输入文件：**系统加工到此对象时自动从指定目录重新读取文件内容。

**固定 X 方向尺寸：**系统自动读取文件时保证不管文件内容如何变化最后读取的对象 X 方向尺寸都与设置的尺寸一样。

**固定 Y 方向尺寸：**系统自动读取文件时保证不管文件内容如何变化最后读取的对象 Y 方向尺寸都与设置的尺寸一样。

**固定位置：**系统自动读取文件时保证不管文件内容如何变化最后读取的对象指定点都与旧对象指定点的位置重合。

**固定输入点坐标：**系统自动读取文件时保证不管文件内容如何变化最后读取的对象指定点都与指定坐标的位置重合

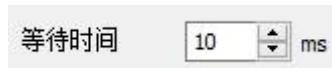
## 4.11 延时器

如果要输入延时器控制对象，在绘制菜单中选择“延时器”命令或者单击图标



。选择延时器后，在属性工具栏会显示如图所示的延时器属性。

**等待时间：**当加工执行到当前延时器时系统等待指定时间后再继续运行。



## 4.12 输入口

如果要输入输入口控制对象，在绘制菜单中选择“输入端口”命令或者单击



图标。

选择输入口控制对象后，在属性工具栏会显示如图所示的输入端口控制对象属性。




输入口参数

**IO 控制条件：**当加工执行到当前输入口时系统读输入端口，然后把当前读到的值与 IO 控制条件的值比较，如果相等则系统继续向下运行，否则重新读端口。

**提示消息：**在系统循环读端口等待端口值与 IO 控制条件相等时显示的提示信息。

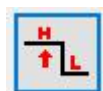
## 4.13 输出口

如果要输入输出口控制对象，在绘制菜单中选择“输出口”命令或者单击  图标。

选择输出口控制对象后，在属性工具栏会显示如图 4-44 所示的输出口控制对象属性。



表示当加工执行到当前输出口时系统向端口输出高电平。



表示当加工执行到当前输出口时系统向端口输出低电平。




表示系统向端口输出为一固定电平，输出后就不再恢复。

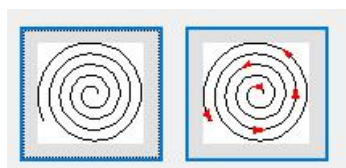




表示系统向端口输出为一脉冲电平，输出指定时间后恢复为原来的电平。

## 4.14 螺旋线

若要绘制一条螺旋线，在绘制菜单中选择“螺旋线”命令或者单击  图标。在绘制螺旋线命令下按住鼠标左键并拖动到适合尺寸时松掉鼠标右键，即完成绘制

成螺旋线。



左边为：3 种模式：外紧内松 ，外松内紧 

右图：加工方向可选择从内到外或者从外到内

矩形模式：矩形形状的螺旋线

最小螺旋线螺距：中径线上最近两点之间的距离。

螺距增加量：螺距的变化值。

最小半径：螺旋线中间圆的半径。

外边界环数：标刻时外边框标刻的次数。

内边界环数：标刻时内边框标刻的次数。

圆角程度：指矩形各个角的圆滑程度

往返模式：螺旋线的方向是双向的。



## 4.15 扩展轴

要使用扩展轴功能，点击“绘制”菜单里面“扩展轴”。在属性工具栏会显示如图所示的扩展轴属性



X、Y、Z、A：选择使用哪个扩展轴进行操作。

**移动：**勾选此项表示让电机移动。

**零点：**勾选此项表示让电机回到零点。

**复位：**由于板卡储存脉冲数有限，若频繁让指定扩展轴往同一方向长距离移动，该存储区域将会溢出，造成扩展轴移动异常，所以当遇到让扩展轴往一方向移动长距离时，在绘制扩展轴移动命令后增加复位。

**相对位置：**表示电机移动时是以原点为基准还是以相对位置移动。

**移动：**表示电机移动距离。

## 4.16 编码器距离

要使用此功能，点击“绘制”菜单里面“编码器移动距离”。在属性工具栏会显示如图所示属性。



“编码器移动距离”对象主要是用于飞行打标过程中检测飞行对象移动的距离。若要确保距离准确，务必保证飞行系数计算精准

## 第五章 修改

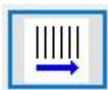
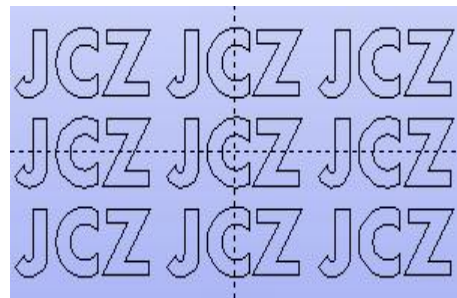
修改菜单中的命令对选中的对象进行简单的修改操作，包括阵列、动态文本阵列、偏移、转换为曲线,造形等操作。如图所示。



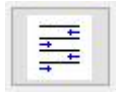
## 5.1 阵列

当用户点击 Ezcad3 软件中修改中的阵列命令后系统弹出如图所示对话框。阵列分为“矩形”和“圆形”两种模式

1. 若选择  矩形 表示按 X、Y 方向阵列，如绘制文本 JCZ，按下图设置参数阵列，得到效果图



表示阵列后图形按照从左到右的顺序单项排列，同时决定了加工顺序。



表示阵列后图形按照从左到右再从右到左循环双向排列，同时也决定了加工顺序。

**横向数目：**阵列时 X 向的阵列数目。

**纵向数目：**阵列时 Y 向的阵列数目。

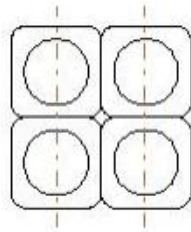
**横向间距：**阵列后 X 向图形之间的距离。

**纵向间距：**阵列后 Y 向图形之间的距离

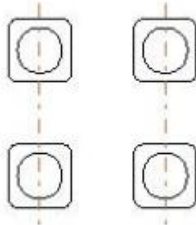
**X 阵列增量距离：**

**Y 阵列增量距离：**


**按偏移的距离计算：**图形间距以偏移的距离来计算。如图所示



**按图形的间距计算：**图形间距以图形的距离来计算。如图所示。



**禁止改变序列号文本内容：**勾选后，序列号阵列时不改变内容。

2. 选择  表示按角度阵列，如绘制文本 BJ 按下图设置参数阵列，得到效果图





表示阵列后图形的排列顺序，是顺时针排列还是逆时针排列，同是也决定了标刻顺序

**阵列数目：**表示您需要将选择图形阵列成多少个同样的图形。

**半径：**指阵列后图形将按照圆形排列，此圆形的半径。

**开始角度：**决定了阵列后图形起始排列角度。

**角度间距：**阵列后图形的排列角度间距。

## 5.2 动态文本阵列

变量文本通过阵列得到的多个变量文本为一个对象，因此无法更改阵列中每个变量文本的位置与尺寸。选中阵列对象，点击“动态文本阵列”后，可修改每个文本的尺寸和位置。

操作：绘制一个 TEXT 文本，使能变量文本后，添加一个动态文本类型，点击确定后，在使能变量文本框下面阵列该动态文本。



然后选中该阵列的动态文本后，点击动态文本阵列，此时可以修改单个动态文本的位置、尺寸等参数。如下图：



## 5.3 偏移

**删除旧曲线：**是否保留原图形。不勾选指保留原图形，勾选指将原图形删除只保留偏移后的图形。

**偏移距离：**指偏移后的图形与原图形之间相隔距离。

**数目：**偏移图形的次数

使用此功能时只需设置好偏移距离，然后用鼠标点击图形的偏移方向即可做出偏移后的图形。



## 5.4 转为曲线

**转为曲线：**把选择的图形对象的属性去除，转为曲线对象。

## 5.5 曲线转换为点

**曲线转换为点：**把选择的曲线对象转为点对象。



**平均分布所有点：**所有点是否平均分布


**点数：**转为点的个数

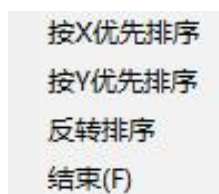
**点间距：**点之间的距离

## 5.6 修剪

**修剪：**当对象中有曲线时，点击修剪，鼠标会变成剪刀的形状。鼠标移到曲线上曲线会变蓝，点击鼠标左键，该曲线被删除。

## 5.7 排序

修改菜单栏中有‘排序’选项，且工具栏中的图标为。当绘制多个对象时，点击排序，工作区域蓝色箭头方向表示当前标刻顺序。当选中标刻的内容，右键，有3种排序方式（按X优先排序，按Y优先排序，反转排序）

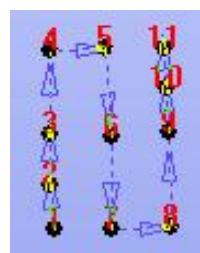
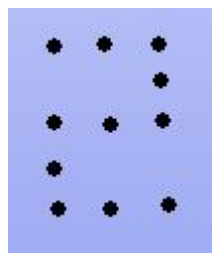


按 X 优先排序：所选对象沿 X 轴方向进行打标调整

按 Y 优先排序：所选对象沿 Y 轴方向进行打标调整

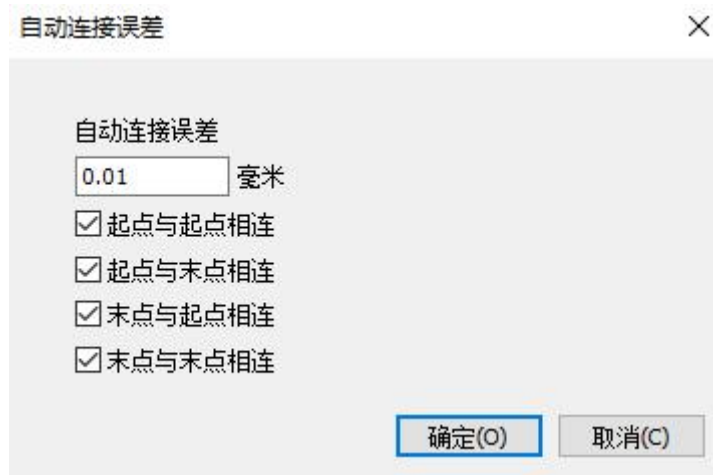
反转排序：标刻方向进行反转

结束：结束当前标刻顺序



## 5.8 曲线编辑

**自动连接：**当用户点击曲线编辑一）选择自动连接命令后，系统弹出如图所示对话框。

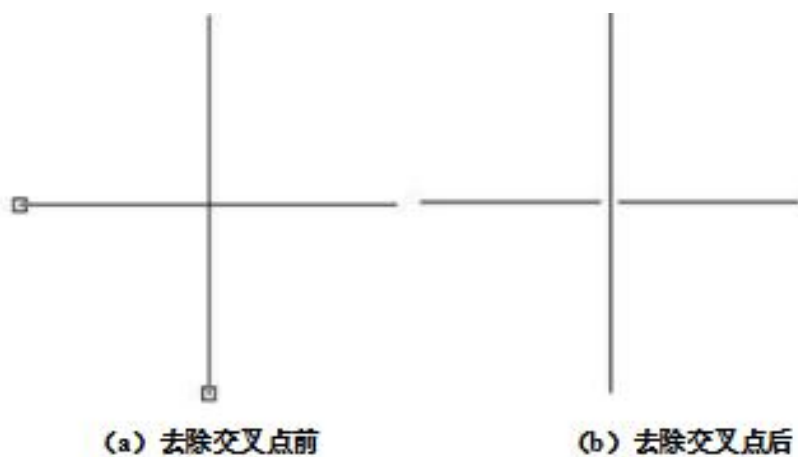


自动连接误差：当两个选择图形的首末点的距离小于此参数则把这两条曲线连接成一条曲线。

去除交叉点：当用户点击曲线编辑—去除交叉点连接后系统弹出如下图



交叉点长度：指设定的要去掉的交叉线部分的长度，如下图所示



## 5.9 造型

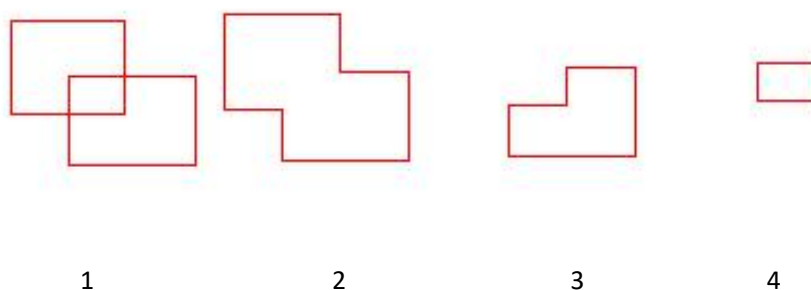
当用户点击造型命令后系统弹出如图所示对话框。



焊接：可以把两个相交封闭区域合并成一个封闭区域。

修剪：可以把一个封闭区域修剪掉包含在另外一个区域中的图形。

交叉：可以把两个相交封闭区域合并成一个封闭区域,只保留交叉的部分。



造型变换

1. 两个造型前的对象 2. 焊接后的图形 3. 修剪后的图形 4. 交叉后的图形

## 5.10 对齐



左边对齐：以对象列表中最后一个对象的左边对齐



水平中线对齐：以对象列表中最后一个对象的水平中线对齐



右边对齐：以对象列表中最后一个对象的右边对齐



顶边对齐：以对象列表中最后一个对象的顶端对齐



垂直中线对齐：以对象列表中最后一个对象的垂直中线对齐



底边对齐：以对象列表中最后一个对象的底端对齐

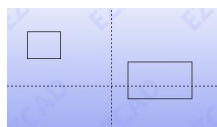


中心点对齐：以对象列表中最后一个对象中心点对齐

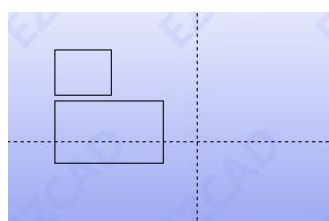
注：对齐的基准是所选择的所有对象中最后一个被选中的那个对象，其他所有对

象都以它为基准进行移动。如果使用鼠标拖动的方式选择了多个对象，则最后一个对象是不确定的，可能会造成对齐的结果不正确。因此，我们建议在选择多个对象进行对齐操作时，作为基准的那个对象最后一个选中。

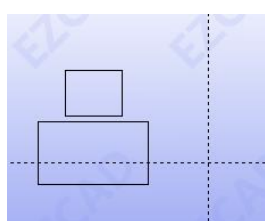
下面以绘制图 a 两个矩形分别不同的方式对齐，如下所示：



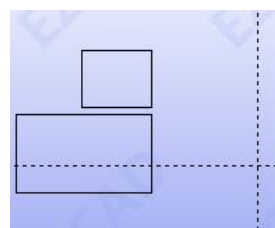
a



左对齐



水平中线对齐



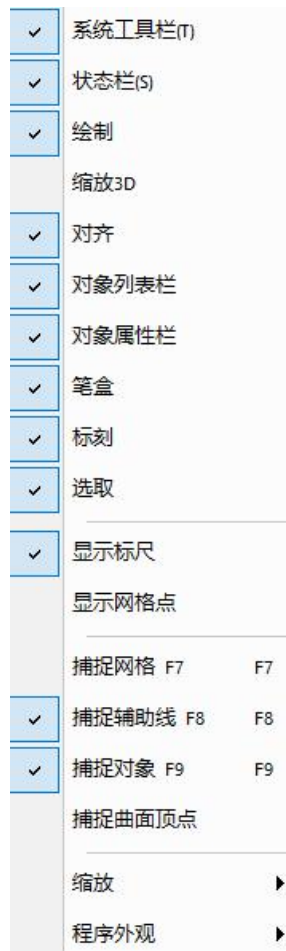
右对齐

## 5.11 曲面编辑

## 5.12 分割位图


# 第六章 查看

查看菜单用来设置在 EzCad3 软件中视图的各种选项，如图所示。




## 6.1 缩放


缩放菜单对应的工具栏为 , 分别对应七种不同的模式。

 将您指定的区域充满整个视图区域以供观察，您需要使用鼠标选择放大的矩形区域，如果直接按鼠标右键则以当前鼠标位置为中心缩小一倍当前视图，如果直接按鼠标左键则以当前鼠标位置为中心放大一倍当前视图。


 使用鼠标平行移动当前视图。

 放大当前视图。

 缩小当前视图。

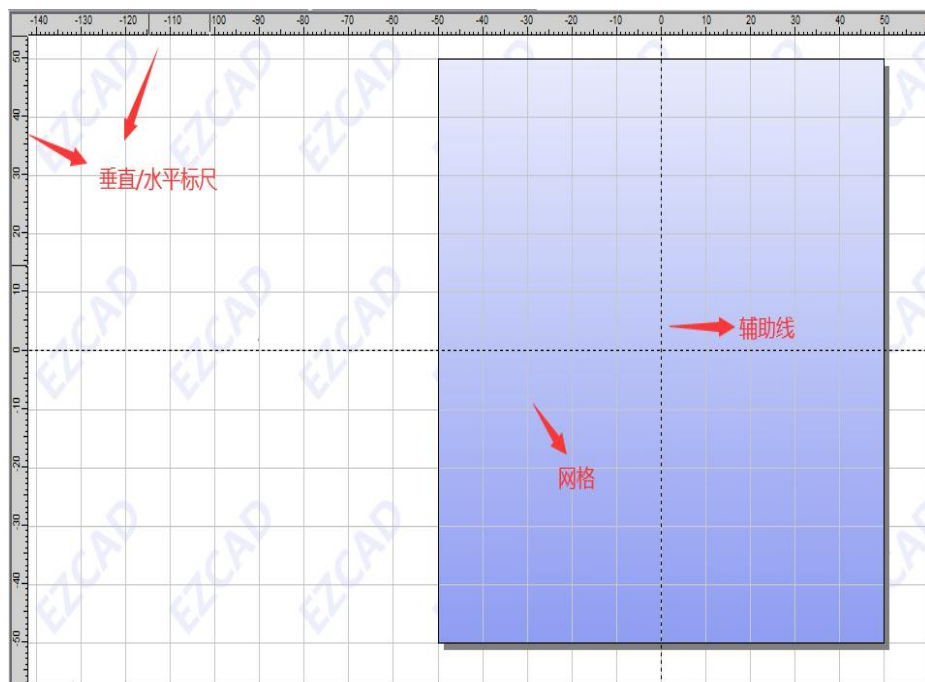
 当前工作空间内的所有对象充满整个视图区域以供观察。

 当前选中的对象充满整个视图区域以供观察。

 当前工作空间充满整个视图区域以供观察。

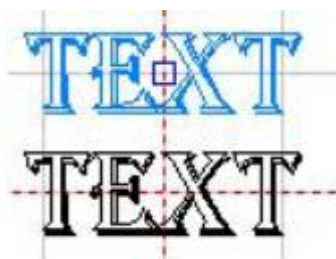
## 6.2 标尺网格点,辅助线

显示水平和垂直标尺，网格点和辅助线。



## 6.3 捕捉网格

捕捉网格功能可以使所绘制的点自动处于工作空间的网格点上。

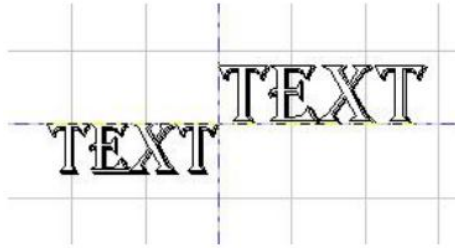


捕捉网格

## 6.4 捕捉辅助线

捕捉辅助线功能可以使您移动对象时自动贴齐到辅助线。辅助线可以在标尺

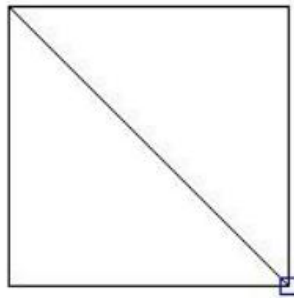
中任意位置点鼠标左键拖出。



捕捉辅助线

## 6.5 捕捉对象

捕捉对象功能，在执行某些操作时，软件会自动查找对象上的顶点、中点、节点、圆心、相交点等特征点。



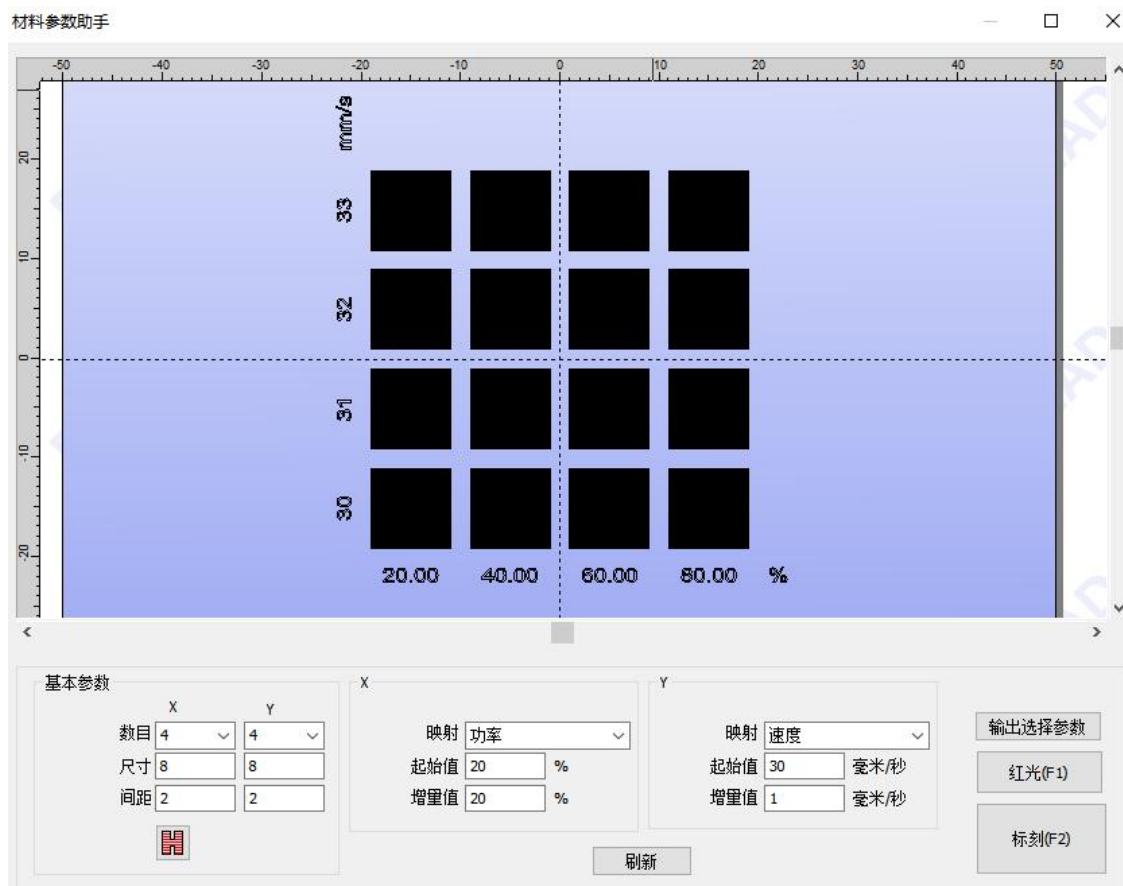
捕捉对象

## 6.6 系统工具栏、视图工具栏、绘制工具栏、状态栏、对象列表栏、对象属性栏

EzCad3 软件提供了多个实现不同功能的工具栏，可以通过查看菜单中的选项选择显示或者隐藏。同样，窗口下方的状态栏也可以选择显示或者隐藏。当查看菜单中对应的子菜单项前面有“√”时，表示对应的工具栏或状态栏是可见的，如果没有，则表示该工具栏或状态栏是被隐藏的。

# 第七章 激光

## 7.1 材料参数助手



### 基本参数

数目：标刻对象的横向 X 的个数，纵向 Y 的个数

尺寸：尺寸大小

间距：相隔的距离

映射：包括速度,频率,功率,加工数目



起始值：起始的坐标值

增量值：参数的变化量

**输出选择参数：**将选择的参数输入到软件主界面的加工参数栏里

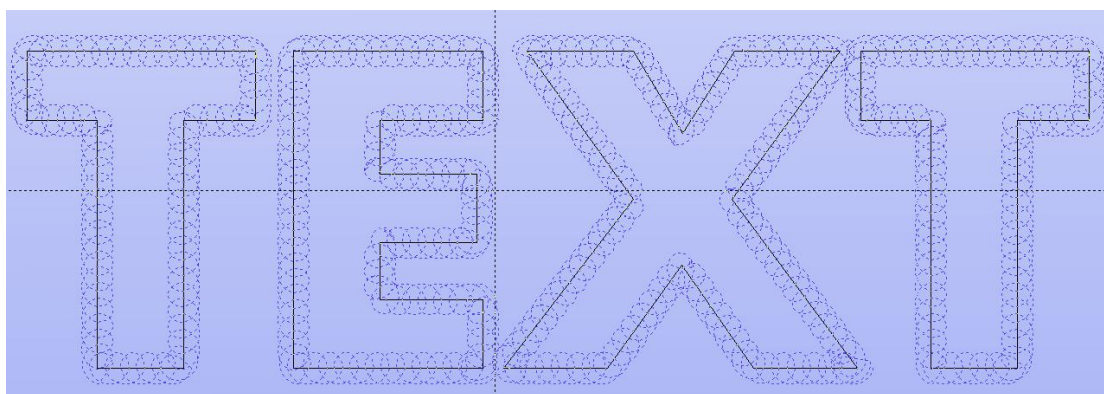
## 7.2 激光监测

例如：



## 7.3 抖动路径预览

例：抖动类型为螺旋线模式，抖动路径预览图如下图所示



# 第八章 帮助

“帮助”菜单用来显示 EzCad 软件的一些相关信息，包括版本，使用者以及版权信息等。



## 8.1 关于

“关于 EzCad3”菜单项弹出 EzCad3 软件的关于对话框，如图 7-2 所示。在该对话框中显示了软件的版本，授权的使用者以及版权信息等消息。产品使用者的名字会显示在该对话框中。



关于对话框

## 第九章 笔参数


如图所示是加工属性栏。




加工属性栏

## 9.1 笔列表

在 EzCad3 中每个文件都有 256 支笔，对应加工属性栏中最上面的 256 支笔，笔号从 0 到 255。

 表示当前笔要加工,即当加工到的对象对应的为当前笔号时要加工,双击此图标可以更改。

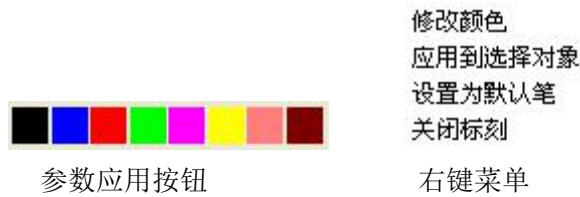
 表示当前笔不加工,即当加工到的对象对应的为当前笔号时不加工。

**颜色:**表示当前笔的颜色,当对象对应当前笔号时显示此颜色, 双击颜色条可以更改颜色。

**参数应用按钮:** 当用户按参数应用按钮时当前被选择的对象的笔号会被更改为对

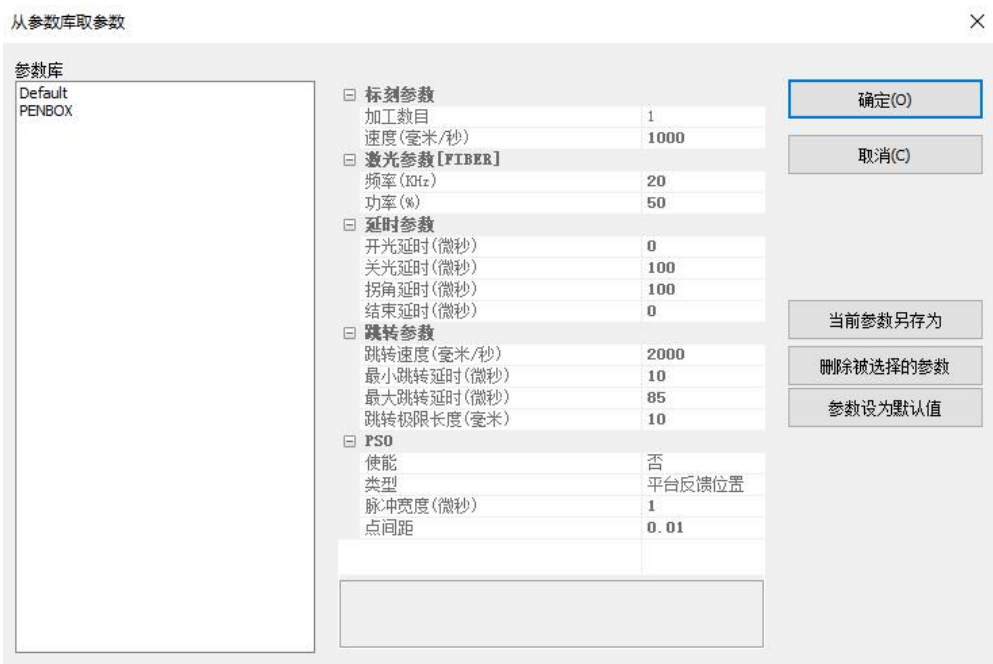
应的按钮笔号。

当用户在当前列表中按鼠标右键时会弹出如图所示的右键菜单。



## 9.2 加工参数库

加工参数库是保存当前所有用户设置好的参数,如图所示为加工参数列表。



**参数库:** 保存当前所有用户设置好的用于加工各种材料的参数。

**参数设置为默认值:**把当前参数全部参数保存到参数名为” default” 的参数中。

**加工参数库:** 保存当前所有用户设置好的用于加工各种材料的参数。

**当前参数另存为:**表示把笔中的参数保存到参数库中。

**删除被选择的参数:**表示把当前参数从参数库中删除。

### 9.2.1 标刻参数

**加工数目:** 表示所有对象对应为当前参数的加工次数。

**速度:** 表示当前加工参数的标刻速度

## 9.2.2 激光参数

**功率：**表示当前加工参数的功率百分比，100%表示当前激光器的最大功率。

**频率：**表示当前加工参数的激光器的频率。

**Q 脉冲宽度：**如果是 YAG 模式，则 Q 脉冲宽度激光器的 Q 脉冲的高电平时间。

## 9.2.3 延时参数

**开关延时：**标刻开始时激光开启的延时时间。设置适当的开始段延时参数可以去除在标刻开始时出现的“火柴头”现象，但如果开始段延时设置太大会导致起始段缺笔的现象。可以接受负值。

**关光段延时：**标刻结束时激光关闭的延时时间。设置适当的结束段延时参数可以去除在标刻完毕时出现的不闭合现象，但如果结束段延时设置太大会导致结束段出现“火柴头”现象。

**拐角延时：**标刻时每段之间的延时时间。设置适当的拐角延时参数可以去除在标刻直角时出现的圆角现象，但如果拐角延时设置太大会导致标刻时间增加，且拐角处会有重点现象。

**结束延时：**一般情况下关光命令发出后到激光完全关闭需要一段时间的响应时间，设置适当的结束延时是为了给激光器充分的关光响应时间，以达到让激光器在完全关闭的情况下进行下一次标刻的目的，防止漏光，出现甩点现象。

## 9.2.4 跳转参数

**跳转速度：**设置当前参数对应的跳转速度。

**最小跳转延时：**设置跳转延时的最小值。

**最大跳转延时：**设置跳转延时的最大值。

**跳转极限长度：**设置振镜标刻跳转内容时标刻效果不变形的最大距离。

每次跳转运动完毕后系统都会自动等待一段时间后才继续执行下一条命令，实际延时时间分两种情况。

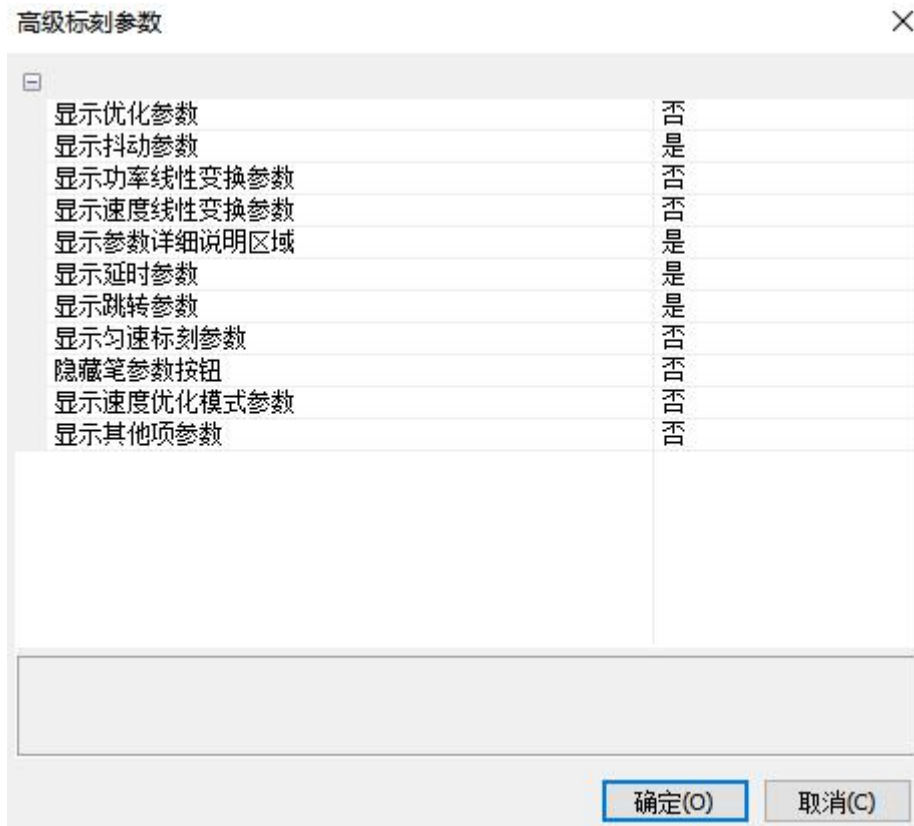
$$\text{跳转延时} = \begin{cases} \text{最大跳转延时} & \text{跳转距离} > \text{最大跳转长度极限} \\ \frac{\text{最大跳转长度极限}}{\text{最大跳转长度极限}} * (\text{最大跳转延时} - \text{最小跳转延时}) + \text{最小跳转延时} & \text{跳转距离} \leq \text{最大跳转长度极限} \end{cases}$$

注：其他是指跳转距离小于或等于最大跳转长度极限

- 1.当跳转运动距离大于最大跳转长度极限时，跳转延时为最大跳转延时的值。
- 2.当跳转运动距离小于或等于最大跳转长度极限时，跳转延时为最小跳转延时和最大跳转延时的线性插值。

例如：当最大跳转长度极限设置为 10 毫米，最小跳转延时设置为 100 微秒，最大跳转延时设置为 500 微秒，当实际跳转距离为 12 毫米时跳转延时为 500 微秒。当实际跳转距离为 5 毫米时，即跳转延时=5/10\*（500-100）+100=300 微秒。

点击高级

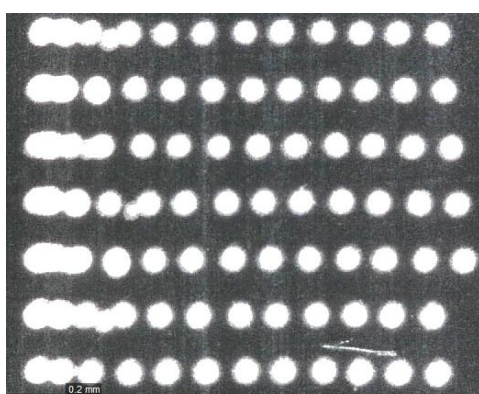


高级标刻参数是 Ezcad3 软件针对特殊的标刻工艺要求设计的，优化了激光加工的方式，对振镜、激光器控制做了特殊的优化处理，极大的方便了使用者调试激光加工工艺。

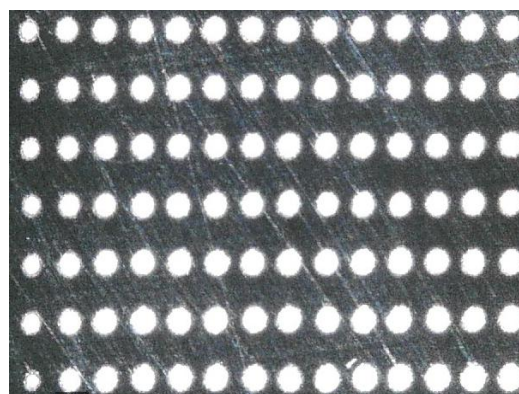
## 9.2.5 优化参数

优化参数	
使能	是
加速距离(毫米)	0
末点补偿(毫米)	0
双向偏移(毫米)	0

优化参数功能：针对填充图形做了优化处理，可以有效解决振镜加减速阶段出现重点、填充图形加工中出现的阴影、点间距排列不一致的问题。



优化前



优化后

使能：是否使能优化参数

加速距离：振镜提前加速距离，适当设置此参数，可以消除标刻开始段的打点不均匀的现象。

**末点补偿：**末尾曲线延长

双向偏移：振镜和激光不同步造成双向错位，适当设置此参数有效解决双向填充偏移问题。

调试方法：设置合适的加速距离，此参数根据实际效果调节，使一条直线上所有的光斑间距一致，然后再设置合适开光延时和关光延时将标刻图形的尺寸调整到实际尺寸即可。如果使用双向填充，会出现填充线错位的问题，使用双向偏移参数进行调节。

## 9.2.6 抖动参数

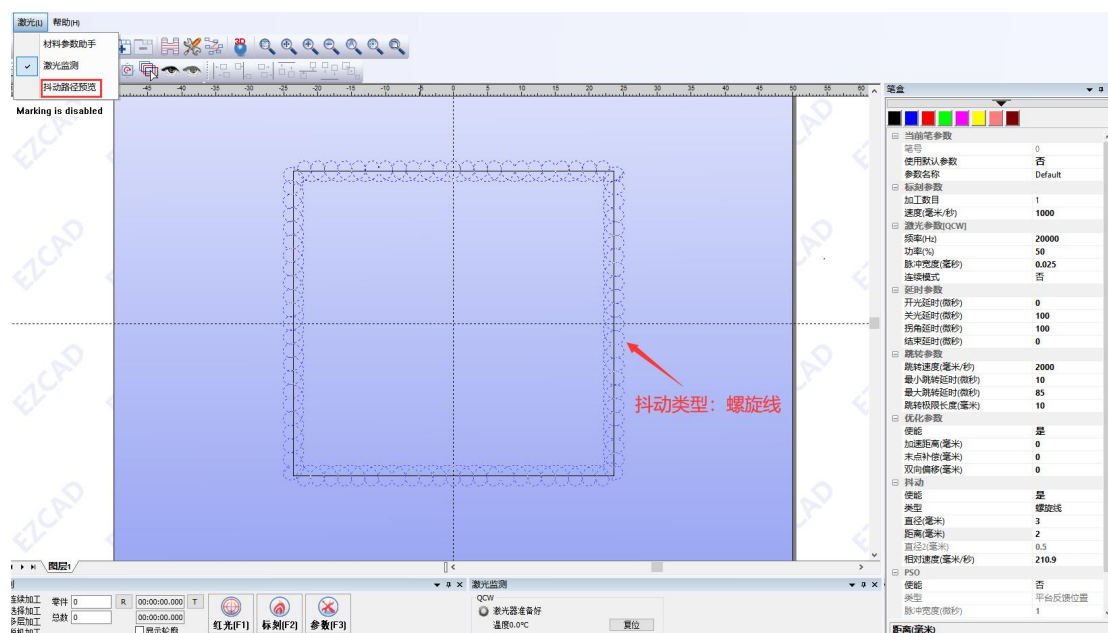


**抖动功能：**主要应用于振镜焊接领域，使能后有效。主要是在标刻单线的时候，需要将线条加粗的情况下使用，可以节约时间，提高效率。

**使能：**使能后，抖动有效，主要是在标刻单线的时候，需要将线条加粗的情况、或需要特定的抖动图形下使用，可以节约时间，提高效率。

**类型：**抖动类型有螺旋线、正弦曲线、椭圆，垂直8字、水平8字

可在激光下拉菜单中选择抖动路径预览，能显示出抖动的加工路径，修改抖动类型可直接刷新预览路径



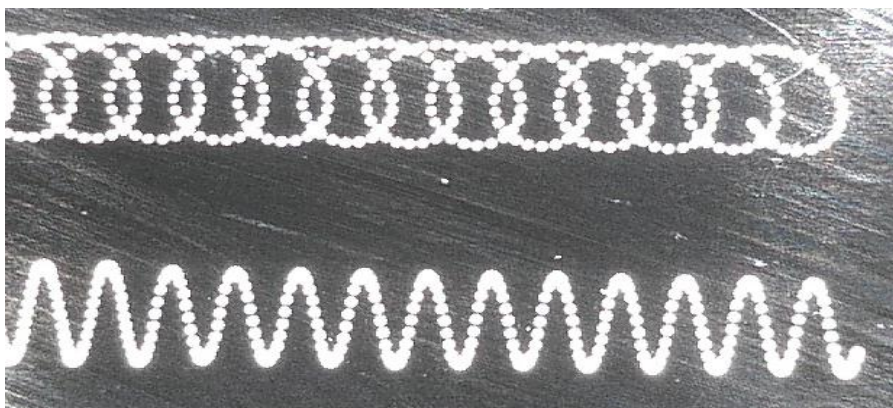
**直径：**抖动标刻时螺旋圆的直径，即使用螺旋模式打标出的线宽度。

**距离：**抖动标刻时相邻两个圆的圆心距离。根据激光作用在物体表面的点的大小设置适当的值，螺距设置得太大打标出的线条会有底纹，而设置得太小会增加打标的时间。

**直径 2：**椭圆的直径

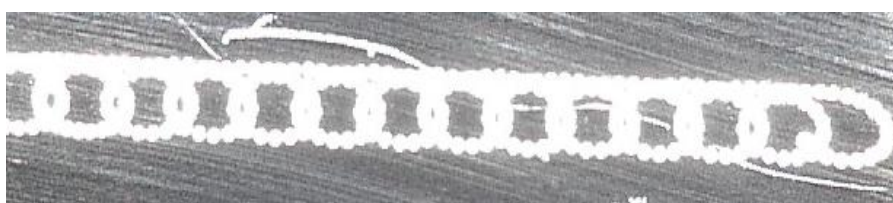
### 相对速度:

各类型抖动图如下所示

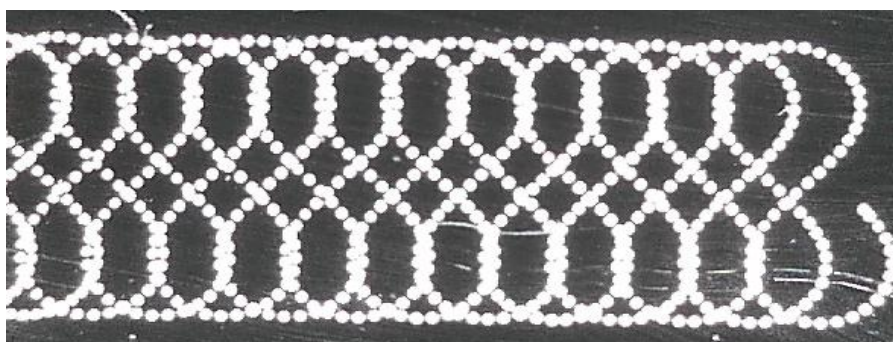


螺旋线抖动

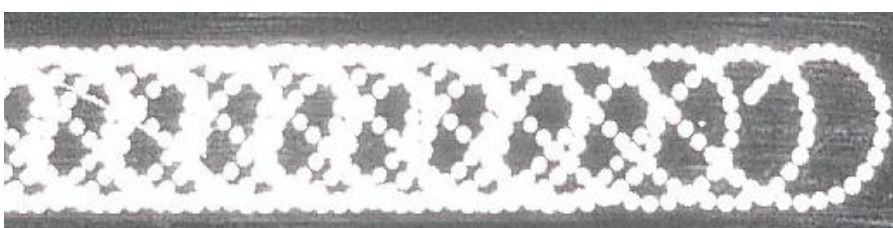
正弦曲线抖动



椭圆抖动



垂直 8 字抖动



水平 8 字抖动

## 9.2.7 功率线性变换

功率线性变换	
使能起始	否
起始比例(%)	50
起始长度(毫米)	1
使能结束	否
结束比例(%)	50
结束长度(毫米)	1

**使能起始：**表示是否使能起始位置功率渐变

**起始比例：**出光起始的功率百分比，实际起始出光功率为当前加工参数的功率百分比再乘以此百分比。笔参数功率为总功率，起始功率=总功率 x 起始比例

**起始长度：**起始功率渐变的长度。

**使能结束：**表示是否使能起始位置功率渐变

**结束比例：**关光位置的功率百分比，实际结束出光功率为当前加工参数的功率百分比再乘以此百分比。笔参数功率为总功率，末笔功率=功率 x 结束比例

**结束长度：**结束功率渐变的长度。

此模式只对光纤激光器起作用

**功率线性变换功能：**指在加工曲线的开始和结束位置线性的调整激光器的功率，以满足特殊的工艺效果。使能后有效。

**起始比例和结束比例：**分别对应曲线开始和结束位置执行功率线性调整的功率大小，按笔参数中设置的功率百分比计算。

**起始长度和结束长度：**分别对应开始和结束执行功率线性调整的尺寸大小。

**例：**绘制 20mm 直线，设置标刻功率为 80，设置功率变换参数如图所示

功率线性变换	
使能起始	是
起始比例(%)	20
起始长度(毫米)	2
使能结束	是
结束比例(%)	40
结束长度(毫米)	5

实际加工时，在起始的 2mm 长度内，激光器的功率从 16（80\*20%）逐渐升至 80，在结束的 5mm 内，激光器的功率从 80 逐渐降至 32（80\*40%）



开始

中间

结束

## 9.2.8 速度线性变换

速度线性变换	
使能起始	否
起始比例(%)	50
起始长度(毫米)	1
使能结束	否
结束比例(%)	50
结束长度(毫米)	1

**使能起始：**表示是否使能起始位置速度渐变

**起始比例：**出光起始的速度百分比，实际起始出光速度为当前加工参数的速度百分比再乘以此百分比。笔参数中速度为总速度，起笔速度=总速度 x 起始比例

**起始长度：**起始速度渐变的长度。

**使能结束：**表示是否使能结束位置速度渐变

**结束比例：**关光位置的速度百分比，实际关光位置速度为当前加工参数的速度百分比再乘以此百分比。笔参数中速度为总速度，末笔速度=总速度 x 结束比例

**结束长度：**结束位置速度渐变的长度。

**速度线性变换功能：**是指在加工曲线的开始和结束位置线性的调整振镜的速度，以满足特殊的工艺效果。使能后有效。

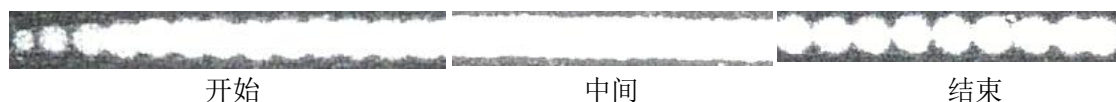
**起始比例和结束比例：**分别对应曲线开始和结束位置执行速度线性调整的速度大小，按笔参数中设置的速度百分比计算。

**开始长度和结束长度：**分别对应开始和结束执行速度线性调整的尺寸大小。

**例：**绘制 20mm 直线，设置标刻速度为 1000，设置速度变换参数如图所示

速度线性变换	
使能起始	是
起始比例(%)	150
起始长度(毫米)	4
使能结束	是
结束比例(%)	200
结束长度(毫米)	6

实际加工时，在起始的 4mm 长度内，振镜速度从 1500(1000\*150%)逐渐降至 1000，在结束的 6mm 内，振镜速度从 1000 逐渐升至 2000 (1000\*200%)



开始

中间

结束

## 9.2.9 匀速标刻

☐ 匀速标刻(Sky writing)	
使能	是
极限角度(度)	45
导入周期(10us)	10
导出周期(10us)	10
滞后时间(us)	0
激光开启飘移(us)	100

使能：是否使能匀速标刻, 匀速标刻功能, 使能后有效, 主要解决振镜在启动和停止时速度不一致的问题, 这个功能针对所有的加工对象。

极限角度：设置中断角度, 小于极限角度的曲线将自动使用多边形延时

导入周期：开始标刻的加速时间, 引导进入曲线周期的时间

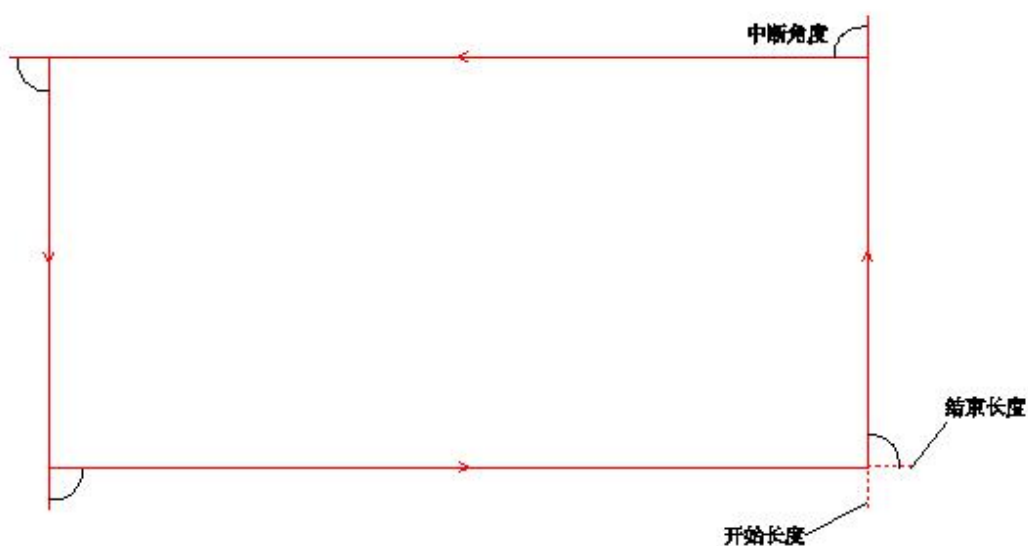
导出周期：结束标刻的减速时间, 引导退出曲线周期的时间

滞后时间：激光器关光延时。

激光开启漂移：激光器开光延时。

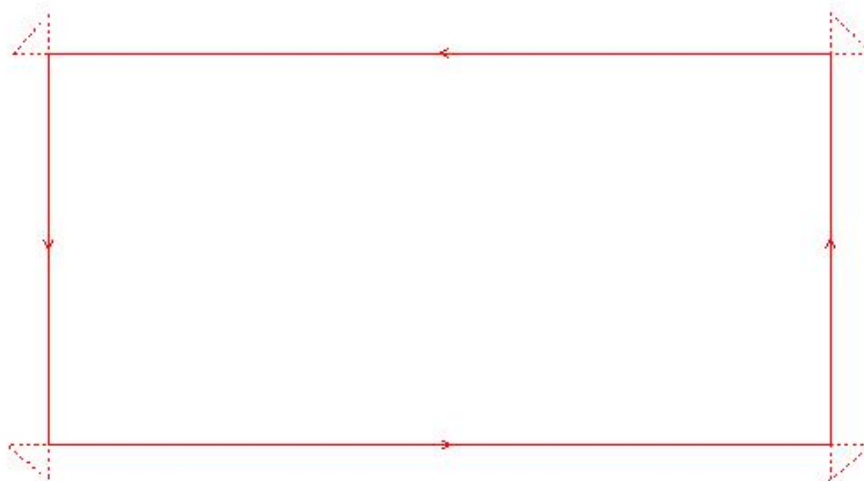
适当设置导入周期和导出周期参数, 可以消除标刻开始和结束段的打点不均匀的现象。

**例：**以实际标刻一个 40 x 20 左右的矩形为例, 实际标刻时振镜电机在启动时有一个加速过程, 在停止时有一个减速的过程, 在加速和减速的过程会出现打点不均匀的现象, 如图所示。



**注：**箭头表示打标方向，弧线表示角度。

**例：**设置中断角度为 89 度，当打标角度大于或等于 89 度时，实际标刻效果如图所示

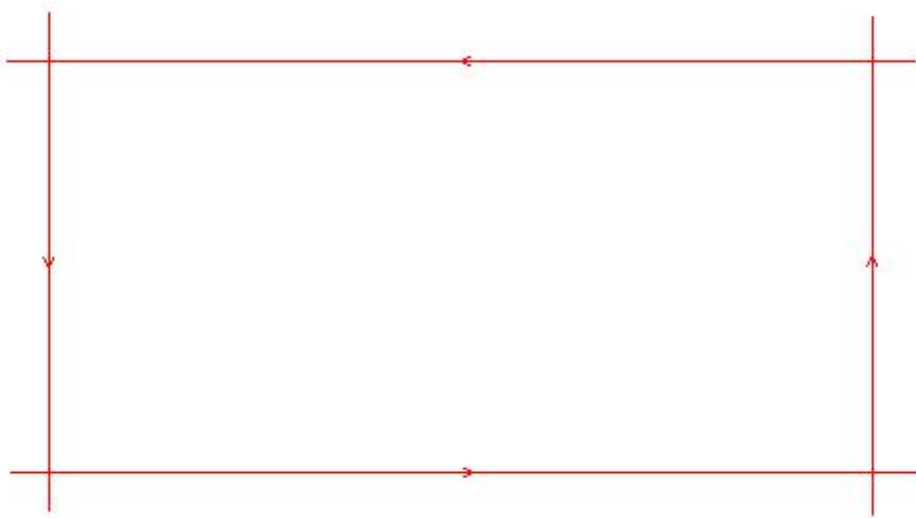


**注：**其中虚线为振镜摆动时光斑运行的轨迹。

原来的折线被分割为线段来标刻，图中虚线为加速或减速的距离，这样处理就优化了转折处有重点或圆弧角的现象。

**注：**开始长度和结束长度不宜设置太大，这两个参数设置是配合开光延时和结束延时来设置的。

**例：**若开光延时和结束延时都设置为 0 时，打标效果如图所示：



## 9.2.10 显示速度优化模式

速度优化模式	
使能	是
优化长度	0.05

速度优化模式

使能：是否使能速度优化模式

优化长度：标刻曲线的分辨率，值越大表示标刻线段分辨率越高，标刻的线条越清晰。在速度大小不变的情况下，该值越小标刻所用时间越长。

## 9.2.11 PSO

PSO 功能

DLC 打标卡 PSO 功能支持 XY 运动平台的编码器位置输入和振镜电机反馈位置的输入两种方式，根据设定的位置计数值等间距输出同步脉冲，然后以该脉冲为基准控制激光器出光。针对超快激光器的应用，PSO 功能可以确保加工过程中激光能量的一致性。

**类型：**平台反馈位置，振镜命令位置，振镜反馈位置

**脉冲宽度：**激光器的脉冲宽度值

**点间距：**点的距离

## 9.2.12 其它

打点时间：当对象中有点对象时，每个点的出光时间

使能曲线离散误差：是否使能曲线离散误差

**曲线离散误差：**曲线离散成直线的最大弦高误差。

**下面我们来实际调整一套参数：**

绘制一个 40 x 20 左右的矩形，用以下参数对其填充：轮廓及填充、填充边距 0、填充间距 1.0、填充角度 0，单向填充（即不选择双向往返填充选项）。

将标刻参数设置成如下模式：

参数名称：用户定义的名称；

标刻次数：1；

标刻速度：用户需要的速度；

跳转速度：建议用 1200—2500；

功率比例：50%；

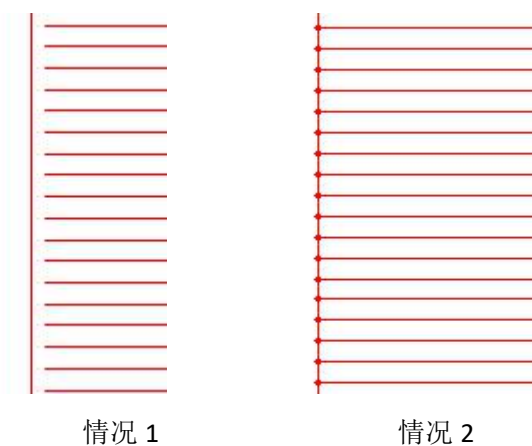
频率：5KHZ；

开始延时：300；

结束延时：300；

加工此填充矩形，观察标刻出的矩形的填充线的开始段和边框的相对位置，可能会有以下几种情况：

第一种：填充线与边界分离，如下图情况 1 所示。这是由于开始段延时过大造成的，需要将开始段延时调小；



第二种情况：填充线开始段与边界重合，但出现了如图情况 2 所示的“火柴头”现象，即填充线的开始段标刻的重了。这是由于开始段延时过小造成的，需要将开始段延时调大；

第三种情况：填充线与边界重合，并且也没有出现第二种情况的“火柴头”现象，这就是我们所需要的情况，此时的开始段延时是比较合适的。

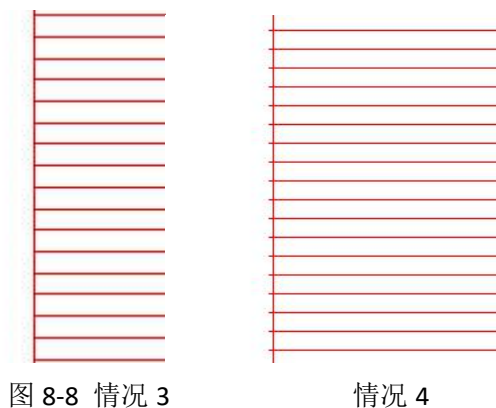


图 8-8 情况 3

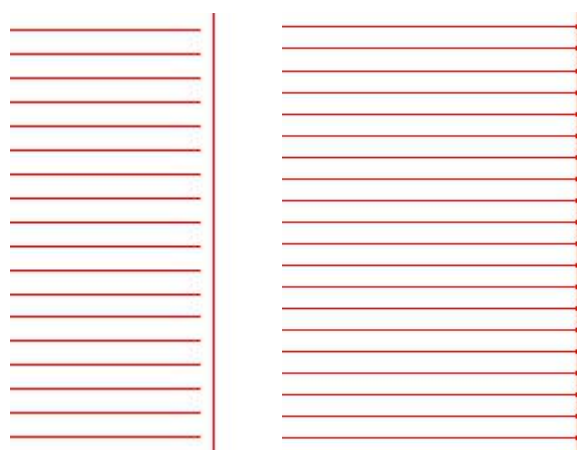
情况 4

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，有时无论如何修改开始段延时，都不能使得填充线开始段与边界线刚好重合，此时就需要设置加速距离参数（一般数值范围为 0.05-0.25 之间）。但此时就会出现第四种情况，即填充线开始段超出边界线，如图情况 4。此时可将开始段延时增大或将加速距离减小，只要这两个参数配合调整好，一定会达到满意的效果。

调节结束延时：

同样标刻上面做的填充矩形，此时填充线的结束段与边界的相对位置有以下三种情况，类似于开始段与边界的关系，

第一种情况：填充线与边界分离，如图情况 1，这是由于结束段延时太小造成的，这是需要把结束段延时调大；

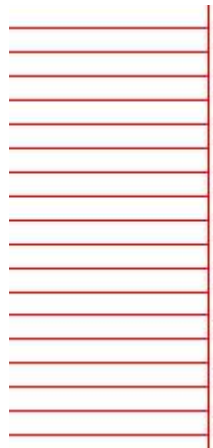


情况 1

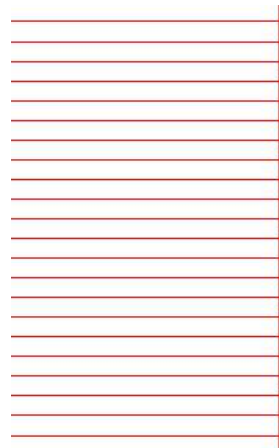
情况 2

第二种情况：填充线与边界线重合，但填充线末段有“火柴头”现象，即填充线的结束段标刻的重了，如图情况 2，这是由于结束段延时过大造成的，这需要将结束段延时调小；

第三种情况：填充线与边界线重合，并且也没有出现第二种情况的“火柴头”现象，情况 3 是我们所要的效果，此时的结束段延时是合适的。



情况 3



情况 4

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，无论如何修改结束段延时，都不能使得填充线结束段与边界线刚好重合，此时就需要设置末点补偿（数值一般在 0.05-0.25 之间）。但此时就会出现第四种情况：即填充线结束段超出边界线，如图情况 4。此时可将结束段延时增减小或末点补偿减小，只要这两个参数配合调整好，一定会达到满意的效果。

### 9.3 加工对话框

加工对话框在 EZCad3 界面的正下方，如图所示为加工对话框。



**红光：**标示出要被标刻的图形的外框，但不出激光，用来指示加工区域，方便用户对加工件定位。此功能用于有红色指示光的标刻机。直接按键盘 F1 键即可执行此命令。

**标刻：**开始加工。直接按键盘 F2 键即可执行此命令。

**连续加工：**表示一直重复加工当前文件，循环加工当前文件。

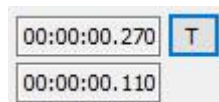
**选择加工：**只加工被选择的对象。

**多层加工：**脱机加工的层数使能，与脱机加工一起用，来实现脱机加工

**脱机加工：**在不打开软件的情况下，给板卡上电即可进行加工，最多能加工 7 个图层，与多层加工一起用，来实现脱机加工。

**零件：**表示当前被加工完的零件总数，点击 **R**，清除零件数

**总数：**表示当前要加工的零件总数,在连续加工模式下无效。不在连续加工模式下时,如果此零件总数大于 1 时,则加工时会重复不停的加工直到加工的零件数等于零件总数才停止。



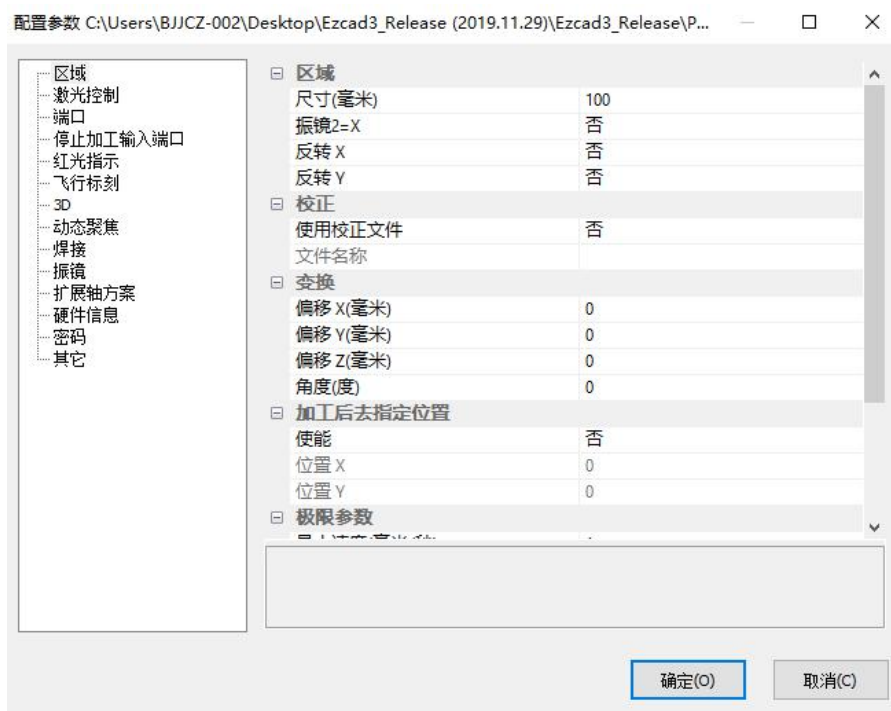
上边的时间表示预计加工时间，下边为实际加工时间

**参数：**当前设备的参数。直接按键盘 **F3** 键即可执行此命令。

## 9.4 参数(F3)

### 9.4.1 区域参数

设备区域参数如图所示。



区域参数

**区域尺寸：**振镜对应的实际最大标刻范围。

**振镜 2=x:**表示控制卡的振镜输出信号 2 作为用户坐标系的 x 轴。

**反转 X:**表示当前振镜 x 的输出反向。

**反转 y:**表示当前振镜 y 的输出反向

**校正：** 是否使能外部校正文件。

**使用校正文件：** 指我们使用外部校正程序（corfile.exe）生成的校正文件来对振镜进行校正。

### 变换

**偏移 X：** 加工时，工作空间每个点 X 坐标偏移量，如原始点坐标 X 为 20，偏移 X 为-20，则实际加工是 X 为 0 。

**偏移 Y：** 表加工时，工作空间每个点 Y 坐标偏移量。

**偏移 Z：** 表加工时，工作空间每个点 Z 坐标偏移量。

**角度：** 表加工时，工作空间每个点 A 坐标偏移量。

**加工后去指定位置：** 设置当前加工完毕后让振镜移动到指定的位置。

### 极限参数

**最小速度：** 振镜运动允许摆动的最小速度。

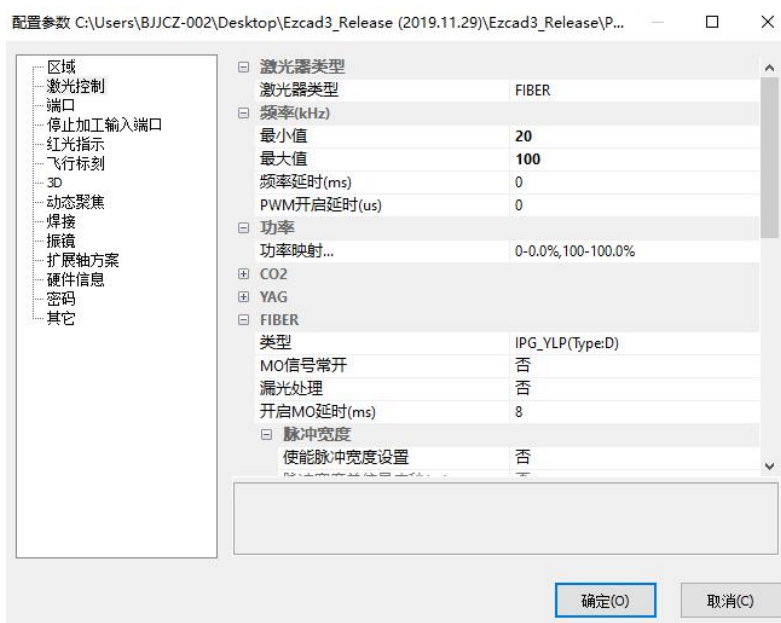
**最大速度：** 振镜运动允许摆动的最大速度。

**最小直线长度：** 小于此长度的直线会被忽略。

**曲线离散误差：** 曲线离散成直线的最大弦高误差。

## 9.4.2 激光控制

设备激光控制如图所示。



### 激光器类型:

**Fiber:** 表示当前激光器类型为光纤激光器

**CO2:** 表示当前激光器类型为 CO2 激光器。

**YAG:** 表示当前激光器类型为 YAG 激光器。

**SPI:** 表示当前激光器类型为 SPI 激光器。

**QCW:** 表示当前激光器类型为 QCW 激光器

### 频率

**最小值:** 激光器输出频率的最小值

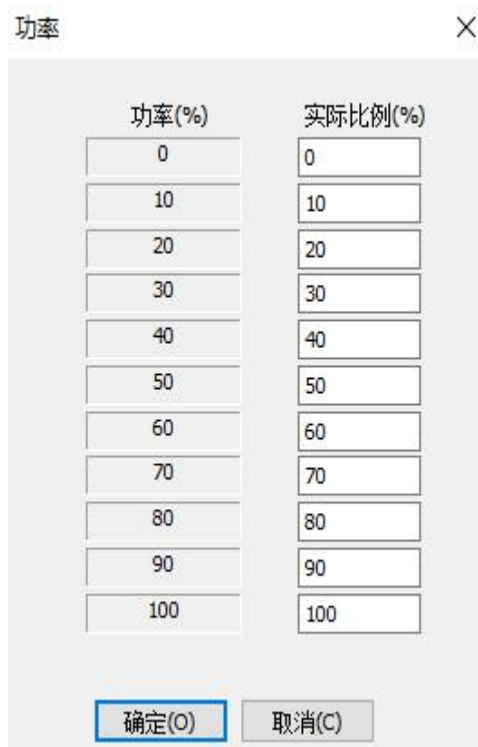
**最大值:** 激光器输出频率的最大值

**频率延时:** 当激光器改变频率时需要的延时等待时间

**PWM 开启延时:** PWM 开启时上升沿和 Gate 的上升沿的延时

### 功率

**功率映射:** 设置用户定义的功率比例与实际对应的功率比例（如下图所示）。如果用户设置的功率比例不在对话框显示的值中，则按线性插值取值。



功率

功率(%)	实际比例(%)
0	0
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50
60	60
70	70
80	80
90	90
100	100

确定(O) 取消(C)

### CO2:

**使能预电离:** 使能预电离信号，提前预出光。有些厂家 CO2 激光器需要此信号才能正常工作，比如美国 SYNRAD 公司的激光器

**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

**YAG：**

**首脉冲抑制：**激光器开启时首脉冲抑制信号的持续时间。

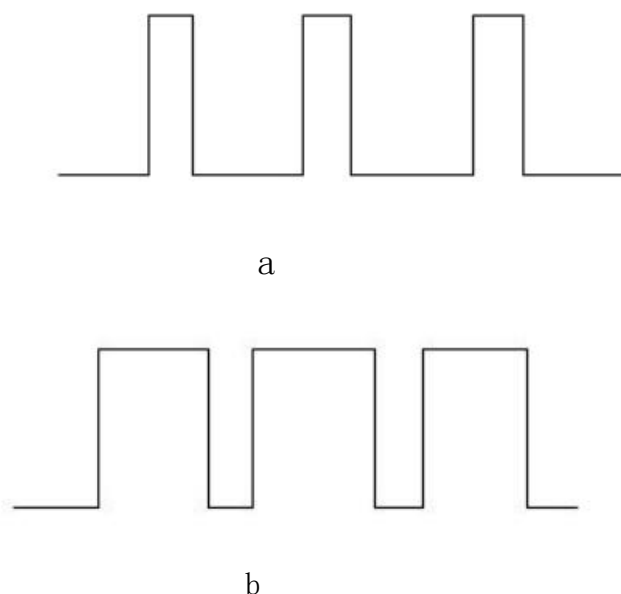
**抑制使能阈值时间：**

**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。

**首脉冲抑制电压 1：**首脉冲由低电压变成高电压或由高电压变成低电压的斜坡时间。

**首脉冲抑制电压 2：**当出光信号（Laser）的时间间隔小于 T2 所设定的时间时，不会有首脉冲抑制输出；当出光信号（Laser）的时间间隔大于 T2 所设定的时间时，才会有首脉冲抑制输出。

**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。其波形示意图如下图所示：



**使能电流输出：**使能控制卡的模拟功率信号输出

**电流映射：**设置用户定义的电流比例与实际对应的电流比例。如果用户设置的电流比例不在对话框显示的值中，则按线性插取值

输出模拟量

**最小值：**输出模拟量的最小值

**最大值：**输出模拟量的最大值

## FIBER

**类型：**光纤激光器的类型

**MO 信号常开：**使能后，MO 信号一直常开

**漏光处理：**每标刻完一个线段，MO 信号就会关掉，下一次开光才开启。

**开启 MO 延时：**MO 信号给出后延时多长时间再给 AP 信号，设置太小有可能会损害激光器。

**使能脉宽设置：**脉冲宽度是否启用。

**脉冲宽度的单位是皮秒：**勾选脉冲宽度的单位是皮秒，默认是纳秒。

**改变脉冲宽度延时：**激光器改变脉冲宽度值需要延时的时间。

**脉冲宽度索引模式：**脉冲宽度用索引来表示。

## SPI

**待机功率：**SPI 激光器待机时的功率

**更改波形延时：**改变波形后到出光的时间，由于激光器改变模式需要时间。

## QCW

**使能波形输出：**使能后，再使能焊接笔参数会有波形选项

**激励延时：**远程控制的高电平延时时间

**远程控制信号低电平有效：**给激光器一个启动信号。

**错误复位信号低电平有效：**出现错误后触发低电平复位

## 其它

**使能首次开启激光延时时间：**是否使能首次开启激光器延时时间，避免打标对象受激光器开光慢的影响。

**激光开启时间：**当激光开启后，振镜延时此时间后才开始运动。

**激光冷却时间：**当激光冷却后，振镜延时此时间后才停止。

**加速距离：**振镜提前加速距离，适当设置此参数，可以消除标刻开始段的打点不均匀的现象，但只在首次起作用。

**禁止检查激光器状态：**禁止在加工前检查激光器状态。

**禁止同步 PRR 信号：**禁止 PRR 信号同步。

**禁止激光滞后命令时间：**延迟激光出光等待振镜同步响应。

**测试激光：**用于测试激光器是否正常工作，点击“测试激光”按钮会弹出如下图所示对话框



将激光器频率、功率和激光开启时间设置好，然后点击开激光，激光器就打开，并到指定时间后关闭。

### 9.4.3 端口

#### 输入端口

**输入 I/O 掩码：**设置当前软件允许使用的输入端口，可增加或更改能够使用的输入端口。

**稳定时间：**由于外界因素可能收到的信号有干扰，适当设置可以消除如继电器抖动引起的。

**输入口状态：**当前使能的输入口状态。

#### 开始标刻端口

**端口：**当系统不在标刻状态时，给指定输入口触发信号，有效时，系统会自动开始标刻。

**低电平有效：**开始标刻端口低电平有效

**开始信号脉冲模式：**此项表示软件处理开始信号为脉冲方式，即使为持续电平的输入，软件也只读取一个脉冲。否则处理输入口为持续电平。

#### 激光准备好端口

此端口根据激光系统状态来输出，设置此端口后会在软件界面“参数”右方

显示一个“准备状态”按钮



### 红光指示开始标刻端口

当系统不在红光指示状态时，如果指定输入口输出为高电平时，系统会自动开始显示红光

**安全门端口：**可安全门信号接在此端口，用户打开安全门时自动停止加工，只有安全门关闭时才可以加工，用于保护操作者被激光烧伤。

**z 分层：**每收到端口信号时标刻一次。

### 输出端口

**红光指示：**当系统进行红光指示时会向指定输出口输出高电平。

**标刻输出：**当系统进行标刻加工时会向指定输出口输出高电平。

**激光电源输出口：**此端口可以用来控制激光电源的通断

**标刻结束信号：**当系统加工结束后会向指定输出口输出信号

**标刻失败端口：**当系统加工失败后会向指定输出口输出信号

**z 分层：**每收到端口信号时标刻一次

**激光故障：**

**飞行速度监测**

**端口：**当前信号的使用端口号

**低电平有效：**当前信号是否低电平有效

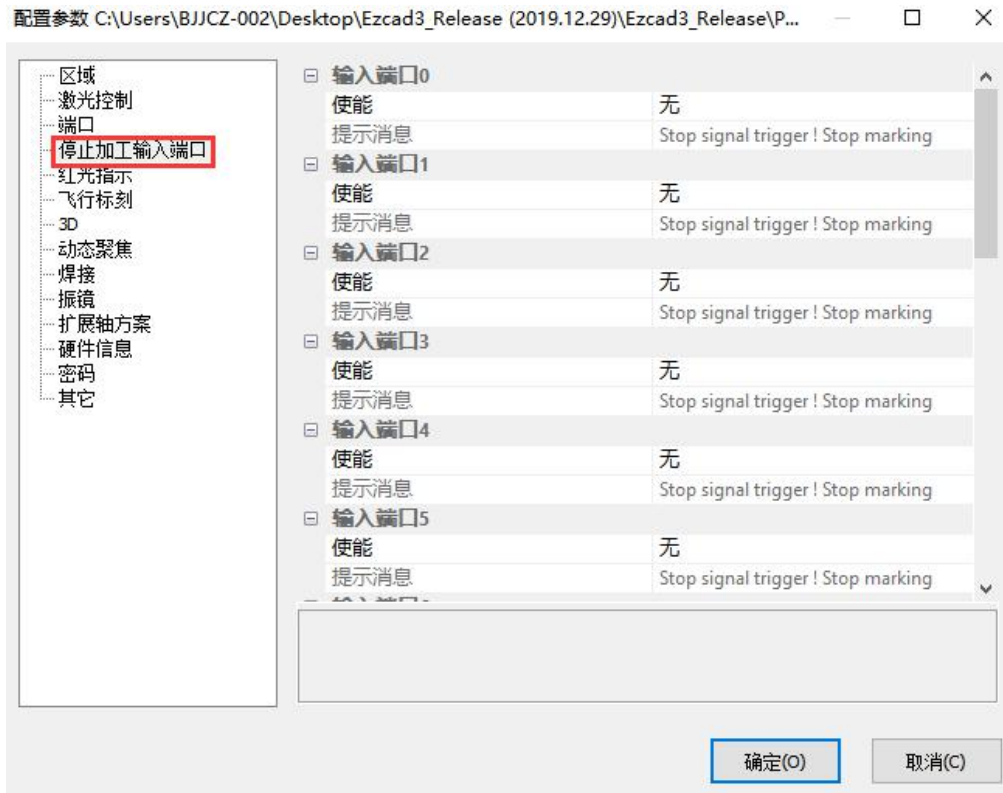
**最大飞行速度（毫米/秒）：**

其它

**使能激光器扩展输出口：**

## 9.4.4 停止加工输入端口

指定某个输入口为停止加工端口,当加工时检测到设置的端口有对应输入时,当前加工会被终止,并提示用户错误信息。



### 9.4.5 红光指示

**显示轮廓：** 是为显示所有的轮廓， 否为显示整体的轮廓。

**矩形模式：** 红光显示每一个对象的外轮廓

**红光速度：** 表示系统在红光指示时的运动速度。

**偏移位置 X：**当红光与实际标刻图形 x 方向位置有偏差可通过此项修正。

**偏移位置 Y：** 当红光与实际标刻图形 y 方向位置有偏差可通过此项修正。

**尺寸 X：** 当红光与实际标刻图形 x 方向有尺寸偏差可通过此项修正。

**尺寸 Y：** 当红光与实际标刻图行 y 方向有尺寸偏差可通过此项修正。

**禁止扩展轴运动：** 红光指示是是否让轴运动。

**扩展轴速度倍率：**

**更新动态对象：** 红光显示的时候更新 dxf 文件

### 9.4.6 飞行标刻

**使能：** 勾选表示使能“飞行标刻”功能。

**编码器信号反相：**勾选表示软件将接受的编码器输出信号反相

**编码器只接 A 相：**板卡只接编码器的 A 相信号，屏蔽 B 相信号。板卡只接编码器的 A 相信号，屏蔽 B 相信号。

**飞行速度系数：**可通过软件计算其值。点击“计算”按钮，出现如下界面

计算

飞行速度系数  
0.08 毫米//计数

线体速度  
0.000 毫米/分钟

脉冲量  
0 复位 计算

确定 取消

让流水线跑一段距离，软件将自动记录该段时间内编码器的脉冲数，将精确测量的流水线移动输入到输入长度中，点击确定，速度将自动计算到飞行速度系数中。如果测量值不精确，会造成打标对象变形。

**计算公式如下：**

飞行速度系数=编码器测速轮的移动距离（即生产线移动距离）/该距离编码器的脉冲数（软件可自动读取）；

例如：编码器测试轮的移动距离为 200mm，编码器的脉冲数为 1000，则飞行速度系数自动计算为 200。

**使能硬件模拟模式：**是指假定流水线始终是匀速运动的，那么在不使用编码器实时监控流水线的情况下，用模拟编码器的方式来补偿生产线速度，从而实现动态打标，该方法的特点是仅能在匀速流水线上进行打标操作。

**使能硬件飞行模式：**指使用旋转编码器来自动跟踪线体速度，通过编码器反馈给板卡的脉冲数来使板卡计算流水线的速度，从而对流水线进行实时监控来调整打标图形，从而实现动态打标，该方法的特点是可以针对非匀速运动的流水线。

**模拟飞行速度：**使能硬件模拟模式下流水线的速度

**流水线方向从右向左：**勾选表示软件认为流水线方向是从右向左的。

**保持加工对象的顺序：**勾选此项表示软件将会按照对象列表中的顺序逐一标刻出工作空间中的内容。且标刻位置与绘制位置相同，能保证多个对象间的相对位置与绘制的相同。

## 9.4.7 3D

**使能：**是否使能 3D 功能

## 9.4.8 动态聚焦

**使能：**是否使能动态聚焦功能

动态聚焦可以实现大幅面标刻，在幅面边缘可能出现能量损耗。为了避免能量损耗，提高打标的效果，增加了使能能量场与使能速度场的功能。

### 速度场

**使能：**是否使能速度场

**比率：**更改打标时图形边缘与图形中心打标速度的比率。即比率=图形边缘打标速度/图形中心打标速度。使能速度场的比率调节范围在 0.01-5 之间。

### 能量场

**使能：**是否使能能量场

**比率：**更改打标时图形边缘与图形中心能量的比率。即比率=图形边缘打标能量/图形中心打标能量。使能能量场的比率调节范围在 0.01-5 之间。

**曲线分布模式：**在 CalibrationWizard 校正软件，选择动态聚焦 XY 校正后，XY 分区域 Z 值校正会出现曲线模式。曲线模式会根据使用者在 9 点 Z 轴校正中所输入的 9 点校正值，自动生成校正曲线。更改曲线分布模式可以选择自动生成的这条曲线以一次分布、二次分布、三次分布的模式生成曲线。

**细分精度比率：**即曲线模式生成的分布曲线的精度比率。通过调整细分精度比率调整分布曲线的精度。细分精度比率 0-1

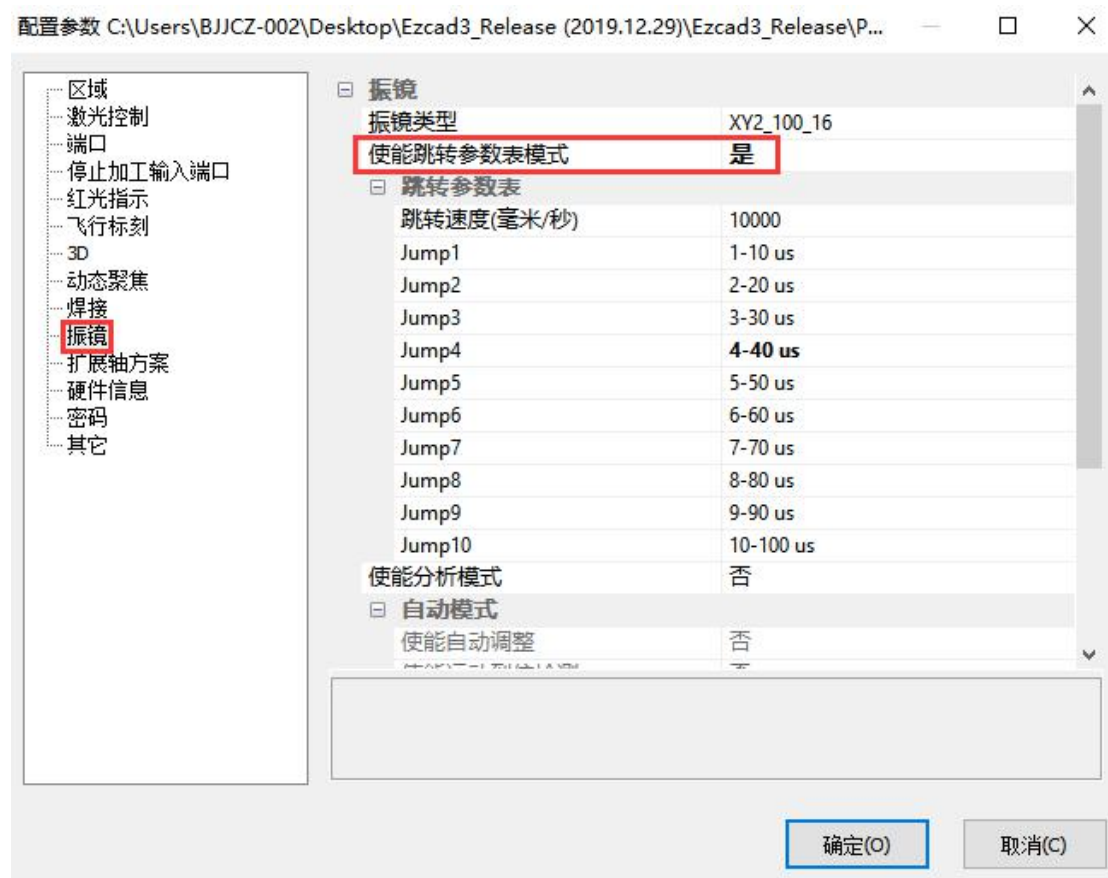
## 9.4.9 焊接

### 9.4.10 振镜

**振镜类型：**目前支持 XY2\_100\_16、XY2\_100\_18、SL2\_100\_20、JCZ\_100\_18、CANNON\_20、CANNON\_64、XY2\_100\_16FB

使能跳转参数表模式

跳转参数表模式使用查找表的方式定义不同跳转距离的跳转延时，和笔参数中跳转参数功能相同，当使能了跳转参数表模式后，笔参数中的跳转延时将不再起作用。



跳转参数表模式

**使能跳转参数表模式：**是否能使用跳转参数表模式，使能跳转参数表模式后，笔参数中的跳转参数将不再起作用，笔盒中的跳转参数自动隐藏。

**跳转速度：**设置振镜的空笔移动速度，和笔参数中的跳转速度设置方式相同。

跳转参数表共有 10 组跳转参数，可以设置 10 个不同的跳转长度对应的跳转延时，

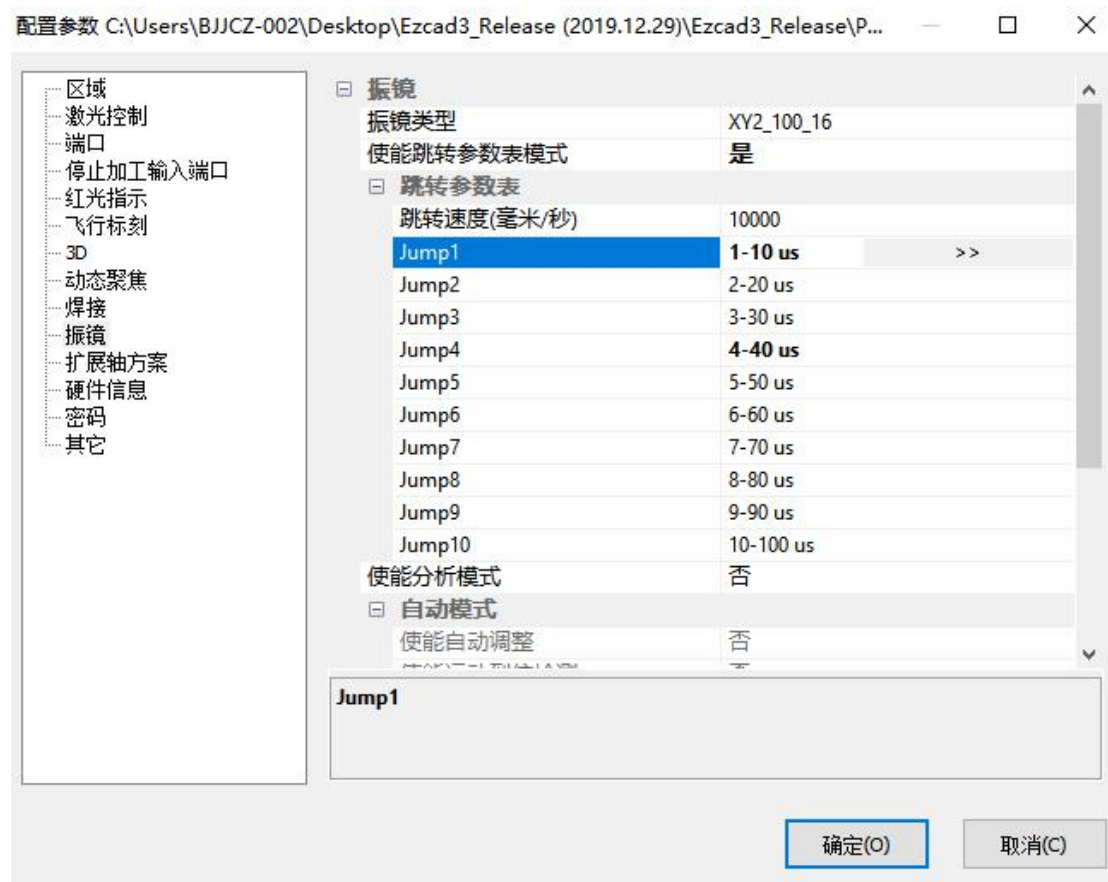
单击 **Jump1** **1-10 us** **>>** 图标，将会弹出跳  
转参数设置对话框。



距离：指跳转长度，实际标刻中，跳转长度小于或等于这个值的跳转延时将使用  
此距离对应的跳转延时。

跳转距离延时：设置跳转距离延时大小。

例如，跳转参数表设置如下图所示：



当实际的跳转距离为 0.5mm 时，跳转延时为 10us，当实际的跳转距离为 4.5mm 时，  
跳转延时为 50us

### 9.4.11 硬件信息

硬件信息里包括了板卡类型，版本号，功能代码等信息。

### 9.4.12 密码

F3 参数的密码

### 9.4.13 其它

#### 条码点加工模式

**快速点模式：**绘制的点阵二维码，可以使能快速打点模式，提高加工效率，可配合飞行使用。

**快速线模式：**绘制的点阵二维码，可以使能快速打线模式，提高加工效率，可配合飞行使用。

#### **步距模式：**

**快速线出光比例：**配合快速打线使用，更改比例效果不同，用于控制线条长短。

**自动复位加工次数：**加工到指定次数复位。

**加工到指定数目后禁止加工：**加工到指定数目后停止加工。

**禁止隐藏笔参数：**隐藏加工笔参数。

**双点模式：**由于激光器功率不大，单点的能量比较小，在快速打点模式下，使能此模式可以标刻两次。

**Custom Delay：**保留。

**激光开始延时只在起始段有效：**延时只在开始的时候有作用

#### **点模式中振镜跟随鼠标移动：**

**断电自动保护文件：**断电后自动保存文件

**总加工时间：**加工所需的总共时间

**开始标刻延时：**开始标刻前的等待时间

**结束标刻延时：**结束标刻前的等待时间

**禁止标刻圆模式：**软件会以无数小线段来标刻圆，会禁止以选择圆心和半径来标刻圆

# 第十章 扩展轴方案

## 10.1 扩展轴参数定义

### F3 参数扩展轴详解



打开软件后，点击 F3 参数 **参数(F3)**，选择扩展轴方案，根据实际需求使能相应扩展轴，具体如图 1 所示

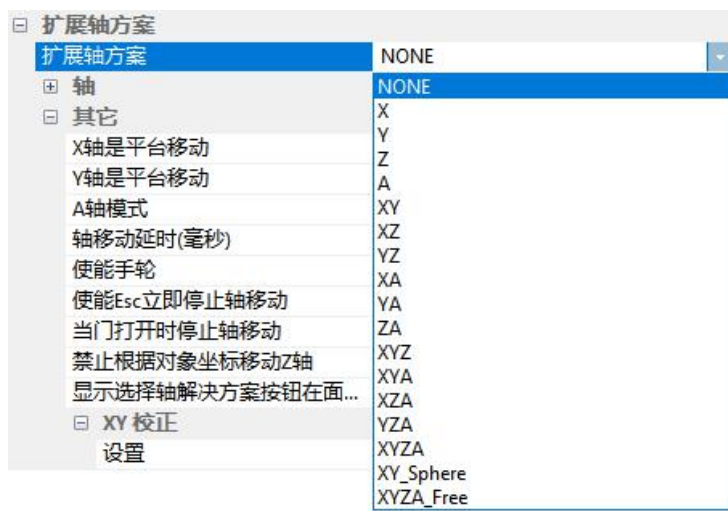


图 1

图 1 为扩展轴方案类型选择,分为单轴、双轴、三轴和四轴;

扩展轴方案：可根据自己实际需求选择对应的扩展轴方案，需配合对应接线,A轴为旋转轴,XY\_Sphere 方案专门为地球仪打标定做，配合 3D 标刻

XYZA\_Free 模式无分割与原点，主要是用于测试 XYZA 轴回零与移动是否正常

XYZA\_free 模式：使能后可随意绘制扩展轴，并可随意选择移动、零点或者复位。

选择相应方向扩展轴时需在控制方案上设置轴控制数据,具体如图 2 所示。

反转	否
共阴极输出	否
每转脉冲数	12800
每转运动距离(毫米)	10
最小速度(毫米/秒)	0
最大速度(毫米/秒)	100
加速度(毫米/秒 <sup>2</sup> )	100
减速度(毫米/秒 <sup>2</sup> )	100
反向间隙补偿(毫米)	0
加工结束后回起始点	否
编码器反馈	
使能	否
跟随误差(毫米)	1
零点	
使能	否
低电平有效	否
正向回零	否
寻找索引	否
回零速度(毫米/秒)	100
离开速度(毫米/秒)	1
零点偏移(毫米)	0
使能回零结束去指定位置	否
回零结束的指定位置(毫米)	0
限位开关	
软限位	
其它	
X轴是平台移动	否
Y轴是平台移动	是
A轴模式	A
轴移动延时(毫秒)	0
使能手轮	否
使能Esc立即停止轴移动	是
当门打开时停止轴移动	是
禁止根据对象坐标移动Z轴	否
显示选择轴解决方案按钮在面...	否
XY校正	

图 2

扩展轴参数具体含义如下：

**反转：**控制轴正向与反向运动；

**共阴极输出：**根据实际接线方式选择是否共阴极输出，选择否则差分输出；

**每转脉冲数：**扩展轴电机旋转一周所需脉冲数，通过如下公式计算软件所需每转脉冲数  $X$ ， $X = (360/N) \times n$

其中： $X$  表示每转脉冲数； $N$  表示电机步距角； $n$  表示驱动器设定细分数；

**每转运动距离：**扩展轴电机旋转一圈时相应轴的直线运动距离

**最小速度：**轴运动的最小速度；

**最大速度：**轴运动的最大速度；

**加速度：**轴由静止运动到最大速度的加速度；扩展轴开始断加速时速度的变化与发生速度变化所用时间的比值

**减速度：**轴由最大速度运动到静止的减速度；扩展轴开始断减速时速度的变化与发生速度变化所用时间的比值（暂时无效）

**反向间隙补偿：**通过补偿使得间隙重合部位完好拼接；坐标有负到正值起作用，目的是为了减小齿轮反向移动时，产生的间隙误差

**加工结束后是否返回起始点：**使能后加工结束时轴返回运动起始位置；

**编码器反馈：**是否使能编码器反馈轴的实际运动情况

**跟随误差：**软件发出脉冲与反馈脉冲的差值；

**回零设置**

零点	
使能	否
低电平有效	否
正向回零	否
寻找索引	否
回零速度(毫米/秒)	100
离开速度(毫米/秒)	1
零点偏移(毫米)	0
使能回零结束去指定位置	否
回零结束的指定位置(毫...	0

**零点：** 使能后轴第一次运动前进行零点寻找，之后不再需要进行零点寻找；

**低电平有效：** 零点信号选择高电平或低电平；

**寻找索引：** 配合编码器反馈使用，不推荐使能

**正向回零：** 回零方向选择正向或反向；

**回零速度：** 回零过程中轴运动速度；

**离开速度：** 回零过程中轴离开运动速度；

**零点偏移：** 回零后，运动回零点时偏移零点距离；

**使能回零结束去指定位置：** 使能后回零结束时轴返回到指定位置；

## 限位

限位开关	
使能	否
低电平有效	否
软限位	
使能	否
最小坐标(毫米)	-100
最大坐标(毫米)	100

**限位开关：** 是否使能限位开关，需在轴上安装限位；

**软限位：** 通过设置最大和最小坐标设置量程，超过量程软件提示超出轴运动坐标；

**软限位最大坐标：** 扩展轴移动软件设置理论最大坐标限制

**软限位最小坐标：** 扩展轴移动软件设置理论最小坐标限制

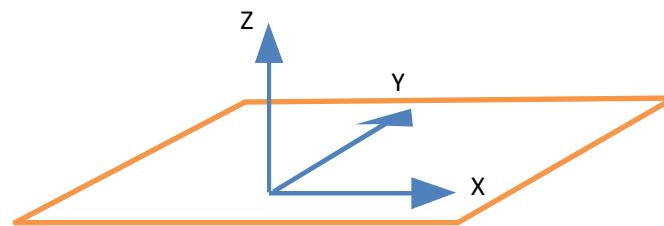
## 其它

其它	
X轴是平台移动	否
Y轴是平台移动	是
A轴模式	A
轴移动延时(毫秒)	0
使能手轮	否
使能Esc立即停止轴移动	是
当门打开时停止轴移动	是
禁止根据对象坐标移动Z轴	否
显示选择轴解决方案按钮在面...	否

**X/Y 轴是平台移动:**

X轴是平台移动	否
Y轴是平台移动	是

X/Y 轴是否是平台移动，若 X/Y 轴带着振镜移动，则选否箭头按钮始终控制的是振镜头相对平台的运动方向。而箭头上面显示的坐标则对应的是移动的部分：如果 X 轴是平台移动，则 X 坐标指的是平台的坐标；如果 X 轴不是平台移动，则 X 坐标指的是振镜头的坐标



如果 X 轴是平台移动，那么点击  右箭头，平台向左移动，则不需要反转轴，否则反转轴；

如果 X 轴不是平台移动，那么点击  右箭头，振镜头向右移动，则不需要反转轴，否则反转轴。

**A 轴模式:** 扩展轴方案选择 A 轴时即选择 A 轴运动方向；

**轴移动延时:** 扩展轴移动到位后等待延时；

**使能手轮:** 是否用手摇轮控制扩展轴移动

**使能按 Esc 立即停止轴移动:** 是否需要键盘按 Esc 来紧急停止扩展轴移动，否则紧急停止必须鼠标点击 Cancel

**当门打开时停止轴移动:** 配合安全门使用

**禁止根据对象坐标移动 Z 轴:** 在标刻时振镜不会因为对象 Z 值的变化而改变自身

## 的位置

**XY 校正：**可手动输入干涉仪校正坐标



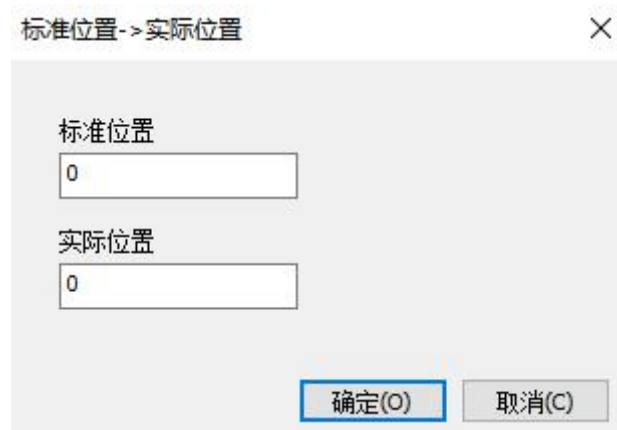
**X、Y 校正：**对 X 轴和 Y 轴进行校正

**使能：**是否启用 X 轴或 Y 轴校正

**标准位置：**指轴应该移动到的位置

**实际位置：**轴实际移动到的位置

**增加：**



**删除：**删除列表中某一条的数据

**修改：**选中某一条数据进行修改

**倾斜：**指 X、Y 轴的倾斜角度

选择相应扩展轴方案：此时软件下方出现如下图所示分割参数：

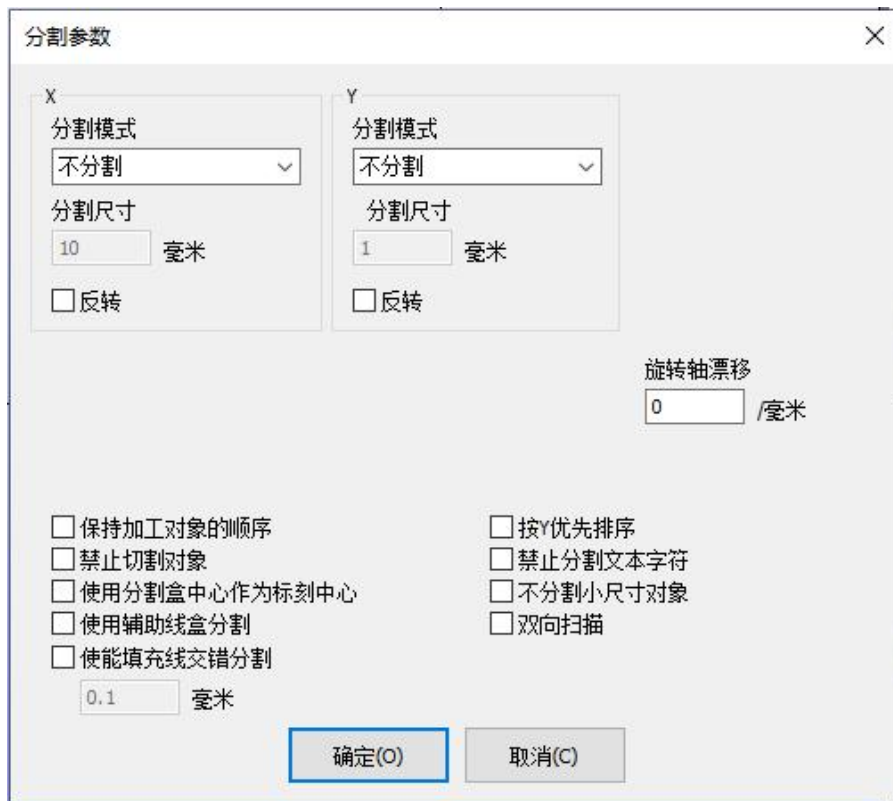


**寻找零点：**使能零点之后软件自动寻找零点功能；

**设置原点：**设置当前坐标为原点，轴运动时以当前原点显示坐标；

**运动步长：**设置步长后手动点击方向键，轴将按照设置步长运动相应距离；

**分割参数**



**分割模式：**不分割：未分割时当轴运动到指定位置后全部整体打标；

按尺寸分割：设置分割尺寸,标刻按照分割尺寸进行分割打标；

按辅助线分割：可将辅助线拖至打标对象，辅助线可随意摆放位置，打标时按辅助线进行分割打标；

**反转：**改变分割的起始方向；

**保持加工对象的顺序：**选定此项之后软件按照对象列表中顺序逐一对工作空间内容进行标刻，并且保证不同对象之间的相对位置与绘制位置相同；

**禁止切割对象：**勾选后对于闭合的单个对象不做分割，比如：切割 TEXT，四个

字母分别单独打标，切割一个矩形就直接标刻了

**使用分割盒中心作为标刻中心：**如果选定，软件按照辅助线位置进行强制分割，轴每次移动到分割盒中心进行打标。

**使用辅助线盒分割：**根据绘制的辅助线盒分割

**使能填充线交错分割：**按设置的尺寸进行分割

**按 Y 优先排序：**分割方向按 Y 方向分割

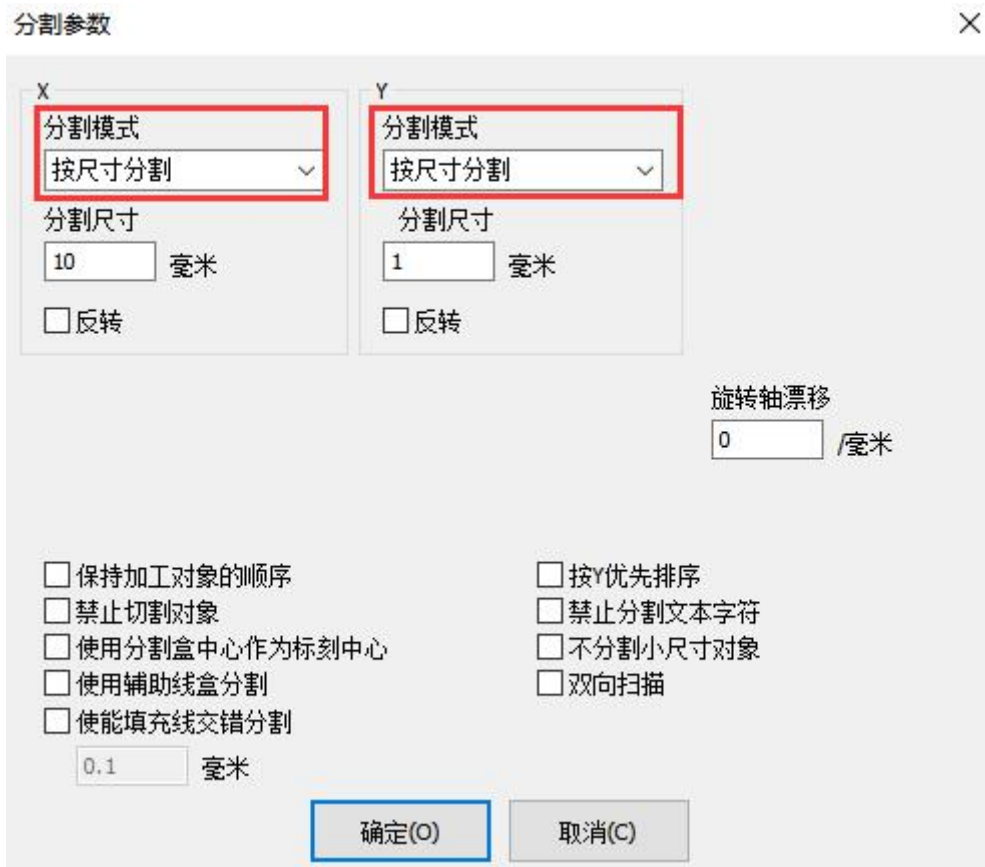
**禁止分割文本字符：**对于文本字符不作分割处理，比如：切割 TEXT，四个字母分别单独打标。

**不分割小尺寸对象：**小尺寸的对象不作分割处理，比如：切割小尺寸的 TEXT，四个字母分别单独打标。

**双向扫描：**来回分割一个对象，每次分割完轴不用再回到起始位置。

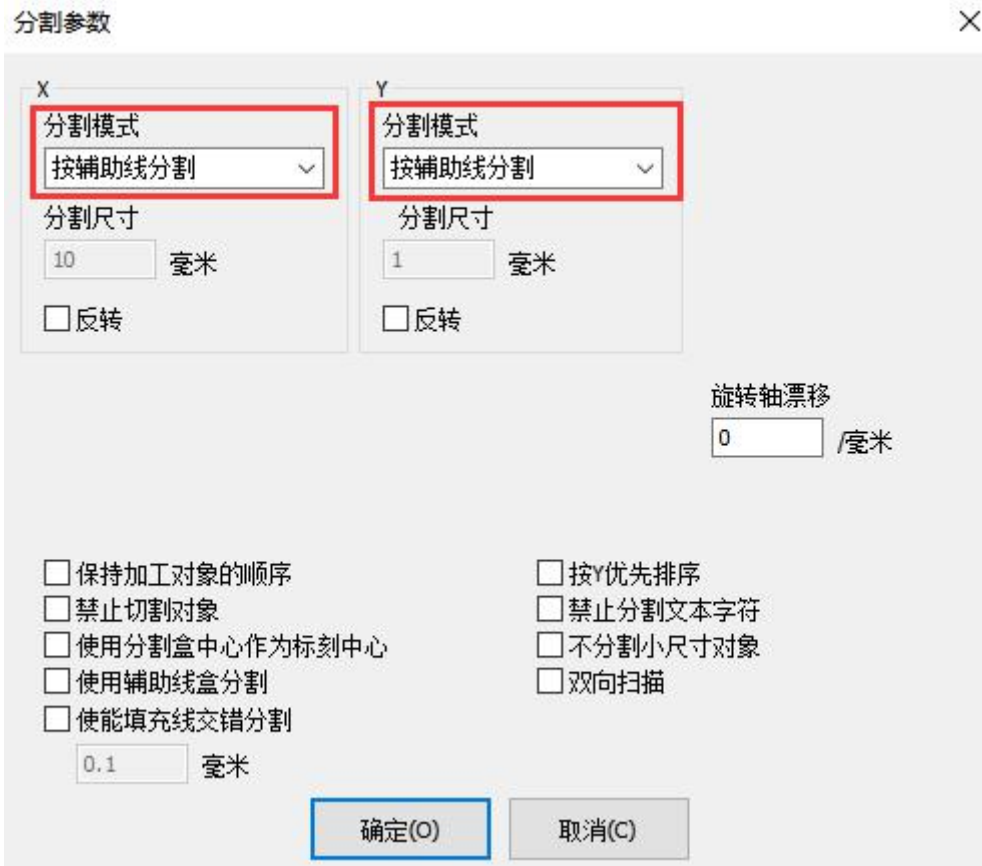
### 具体分割方式说明

#### ① 按尺寸分割

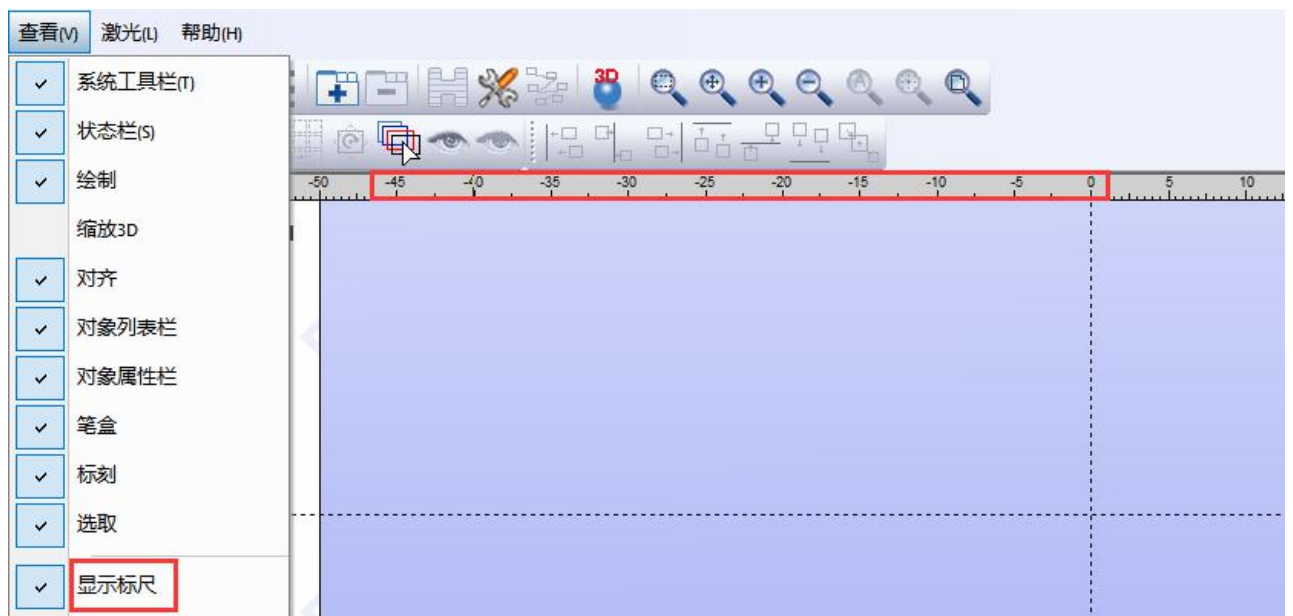


分割尺寸：强制分割对象尺寸

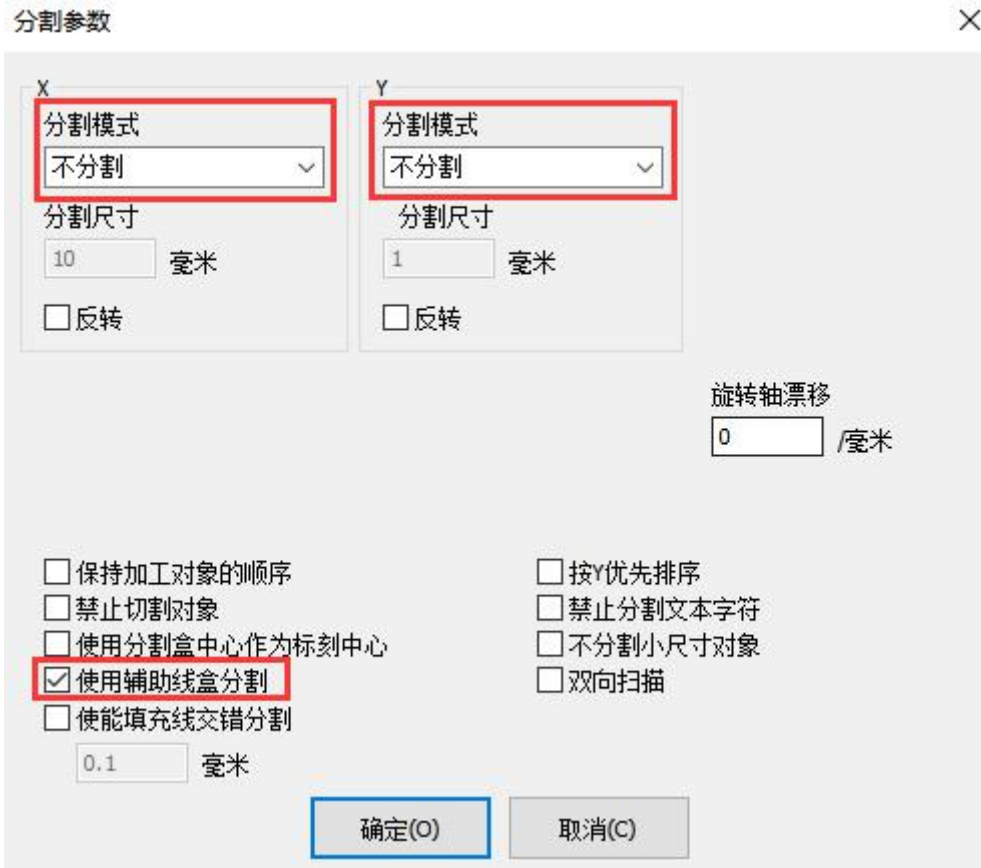
#### ② 按辅助线分割



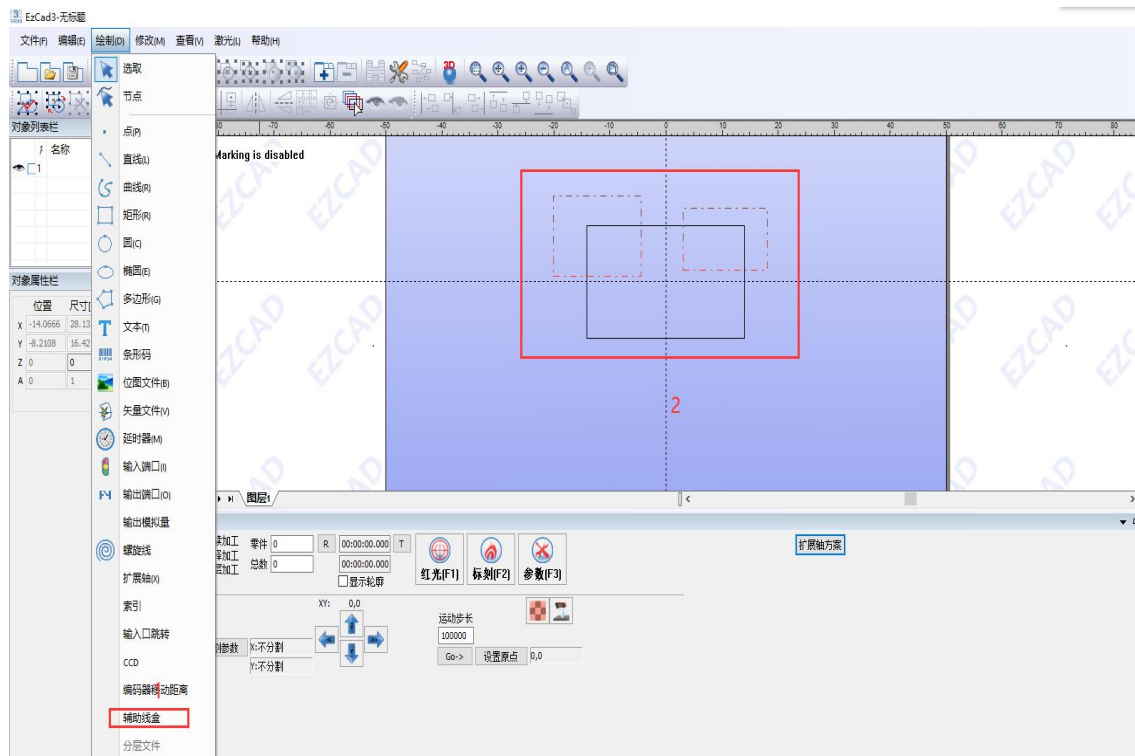
辅助线绘制：选择查看状态栏，勾选显示标尺，鼠标移动到标尺水平线上，长点鼠标右键，往下拖，即可得出辅助线



③ 按辅助线盒分割



分割盒绘制：点击辅助线盒，在操作员想分割的区域画上方，软件则只加工辅助线盒内的图形



## 分割方向

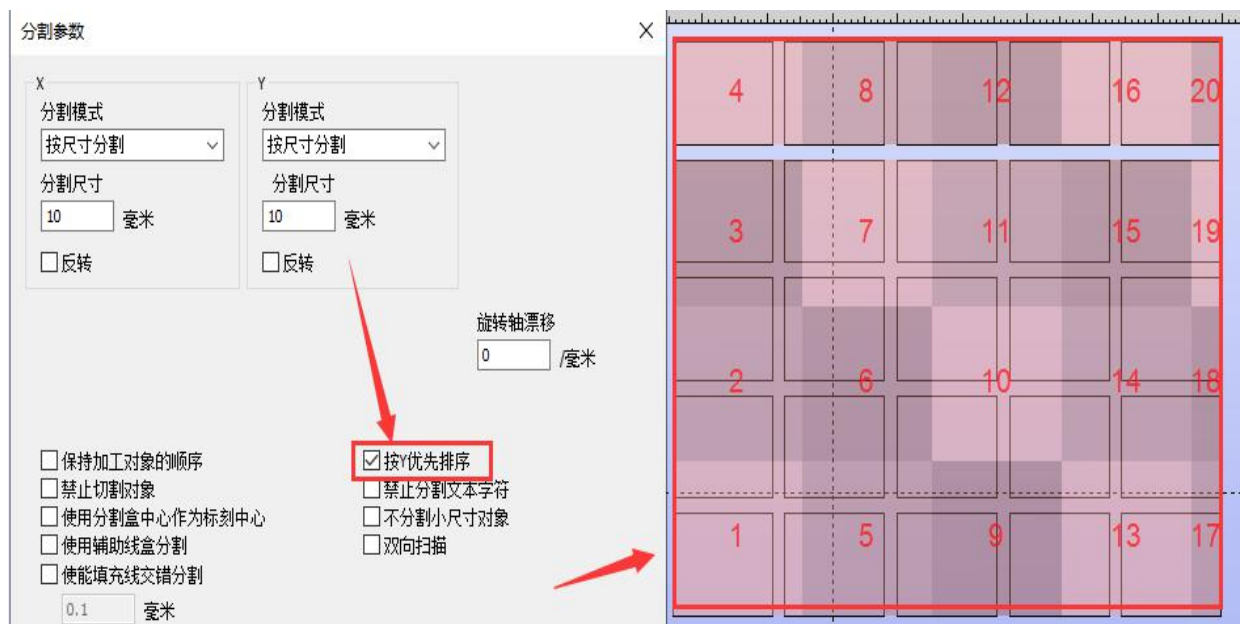
显示分割方向按钮



反转：加工方向反正，加工为从左往右，从小往上，反转后，加工方向将会反过来

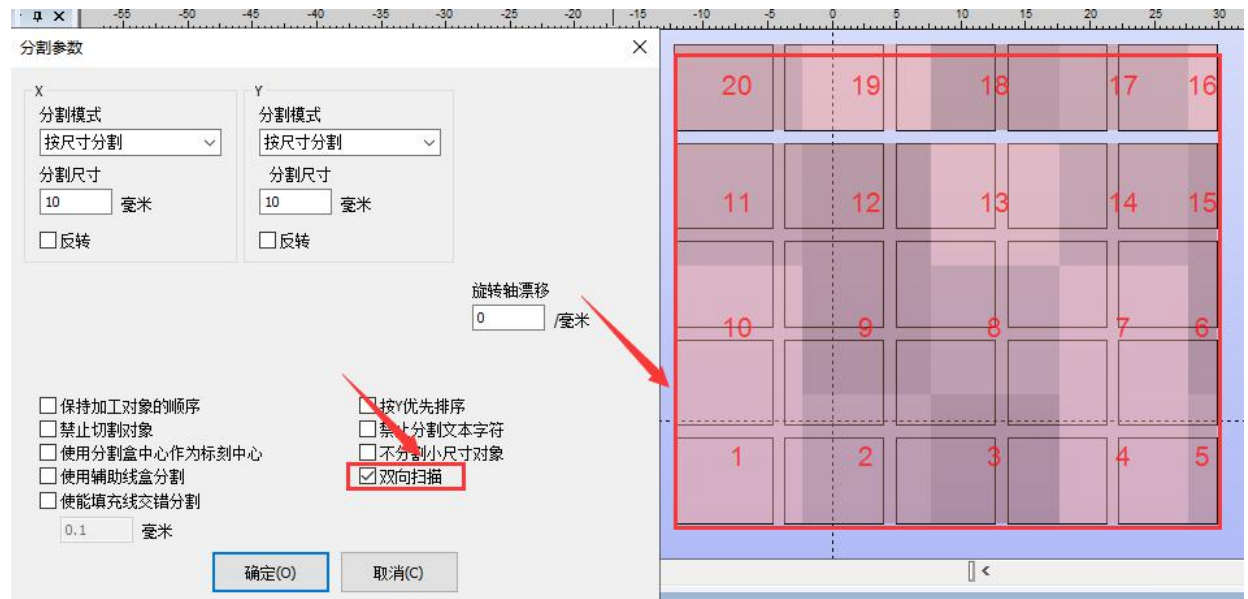


按 Y 优先排序：一般加工从 X 方向加工，使能后则优先从 Y 方向加工





双向扫描：一般加工是单向加工，要么一直从左往右加工，要么一直从下往上加工如上图使能后则，从左往右后，下一列从右往左加工

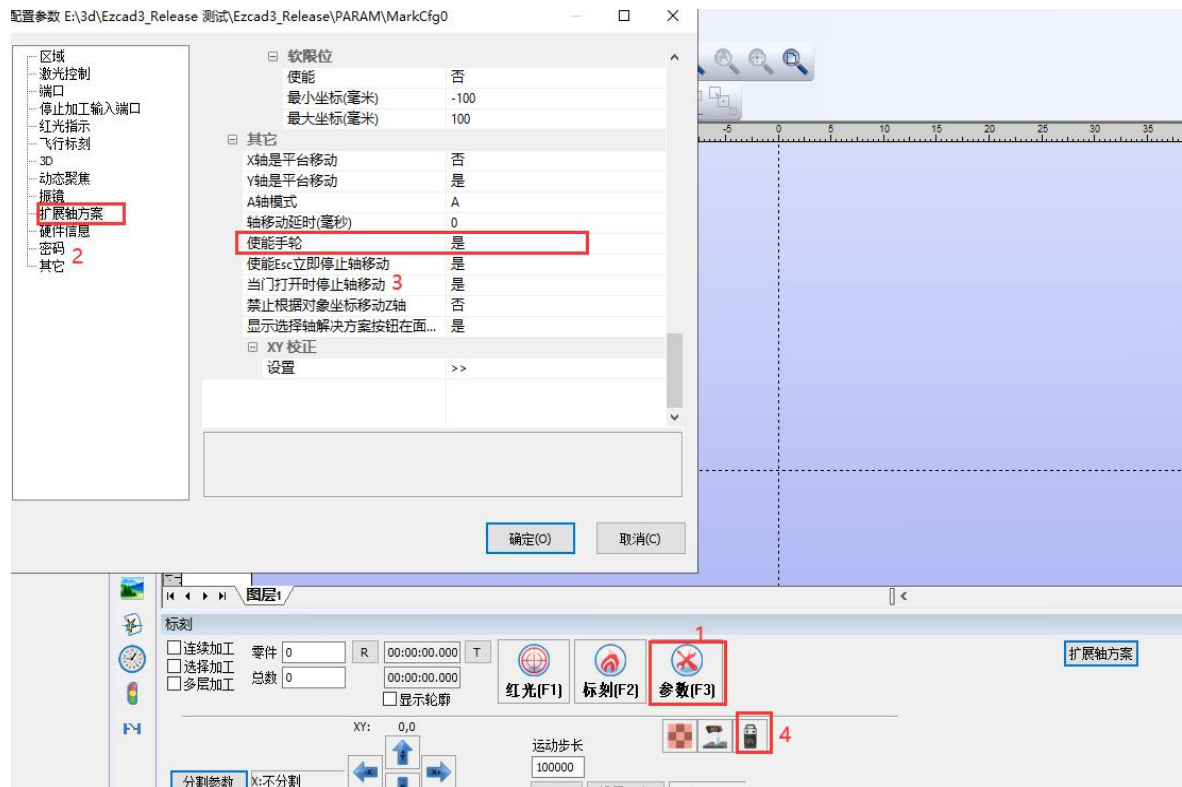


## 手摇轮

### 1. 使能方式

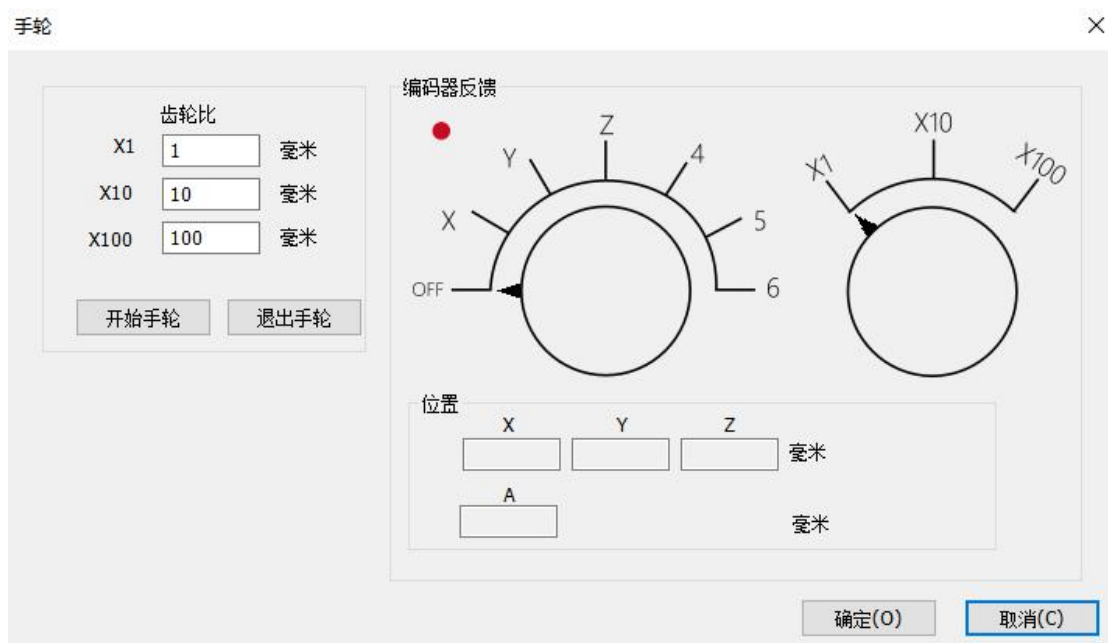


点击 **参数(F3)**，选择扩展轴方案，选择其它，使能手轮



## 2.参数介绍

点击 ，手轮参数界面如下图所示



齿轮比 X1: 当手摇轮切换至 X1 倍率档时, 1 一个脉冲一点的距离

开始手轮: 点击开始手轮后, 正式开始手轮控制

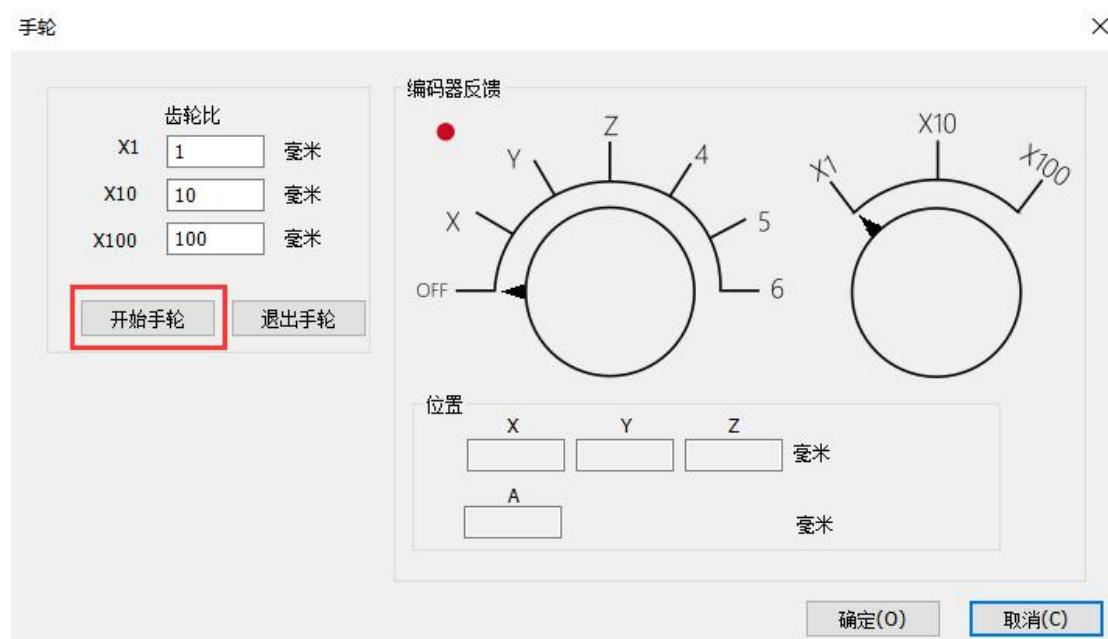
## 红光手轮移动



1. 点击 **红光(F1)** 后，界面如下图所示



2. 点击 ，界面



在红光中移动，将会改变原点坐标，手摇轮偏移多少距离，原点则偏移多少距离，此功能是为了方便寻找工件起点位置

## 10.1.1 附录

Ezcad3 支持扩展卡 M4、M6、MC（6052）、9030 运动控制卡、固高 4 轴运动控制卡

### 1. 运动控制卡类型切换

#### 1) M4、M6

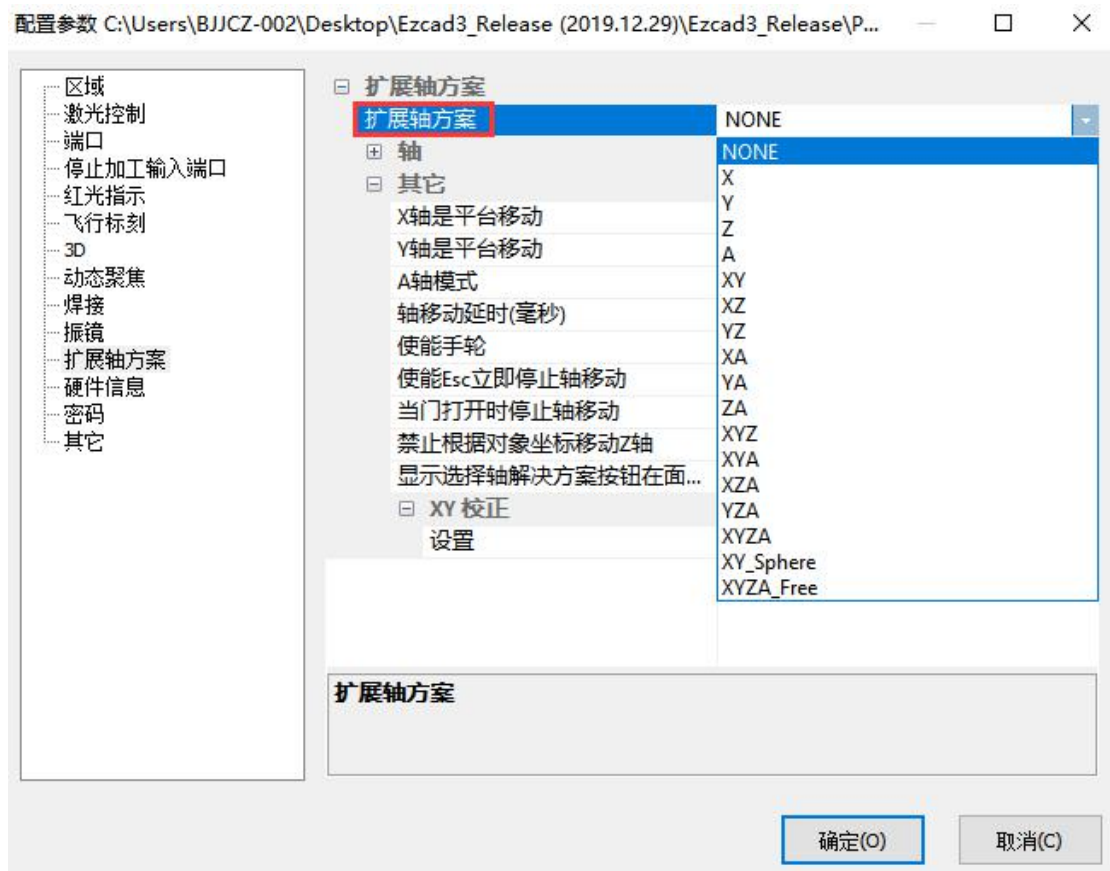
直接用标准软件打开即可，由于 Ezcad3 只有 4 轴控制，所以 M6 必须用特殊软件才能使用，否则只能发挥 4 轴功能

#### 2) MC（6052）

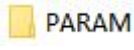
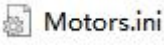
A. 打开 ezcad3 软件, 选择任意扩展轴方案（不能是 NONE），确定后关闭软件（目的：初始化 PARAM 文件夹扩展轴参数）

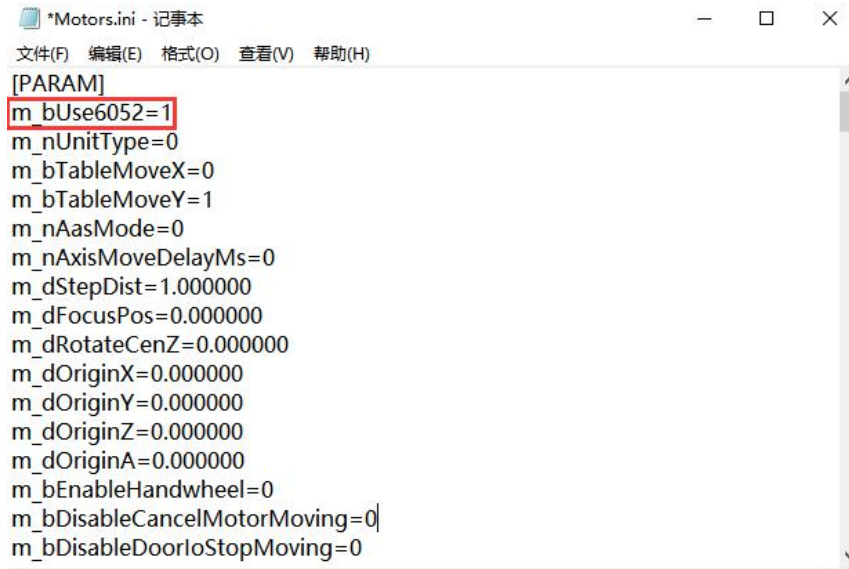


点击 **参数(F3)**，选择任意扩展轴方案，



**备注：**若点击 f3 参数发现未有扩展轴方案是因为授权码未开通功能

B. 打开  PARAM 文件夹，点击  Motors.ini 文件，在下图位置添加：  
m\_bUse6052=1，点击保存




```

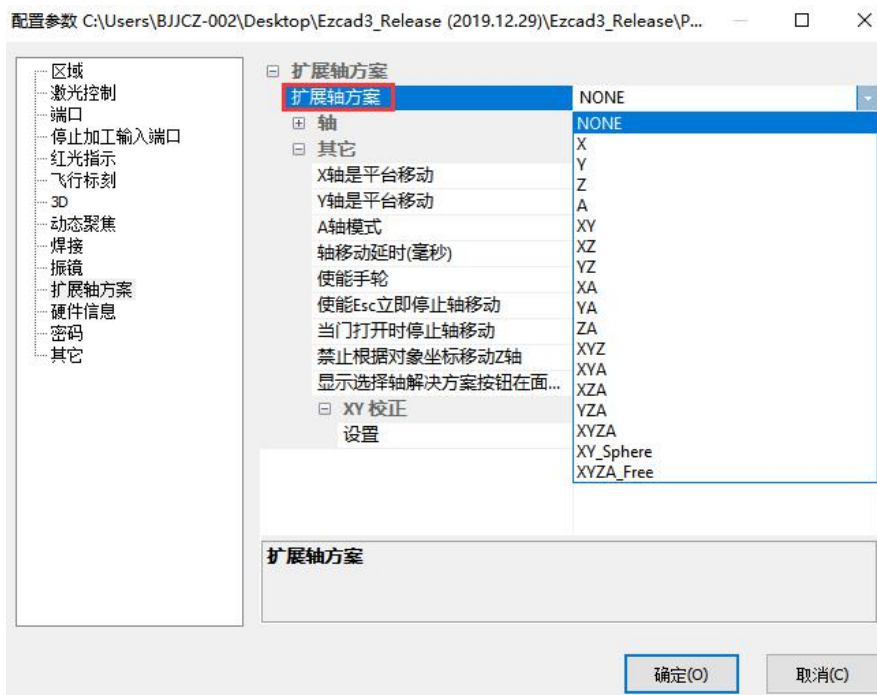
*Motors.ini - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
[PARAM]
m_bUse6052=1
m_nUnitType=0
m_bTableMoveX=0
m_bTableMoveY=1
m_nAasMode=0
m_nAxisMoveDelayMs=0
m_dStepDist=1.000000
m_dFocusPos=0.000000
m_dRotateCenZ=0.000000
m_dOriginX=0.000000
m_dOriginY=0.000000
m_dOriginZ=0.000000
m_dOriginA=0.000000
m_bEnableHandwheel=0
m_bDisableCancelMotorMoving=0
m_bDisableDoorIoStopMoving=0
    
```

C. 打开 Ezcad3 即可控制 MC（6052）卡

### 3) 9030 运动控制卡

A. 打开 ezcad3 软件, 选择任意扩展轴方案（不能是 NONE），确定后关闭软件（目的：初始化 PARAM 文件夹扩展轴参数）

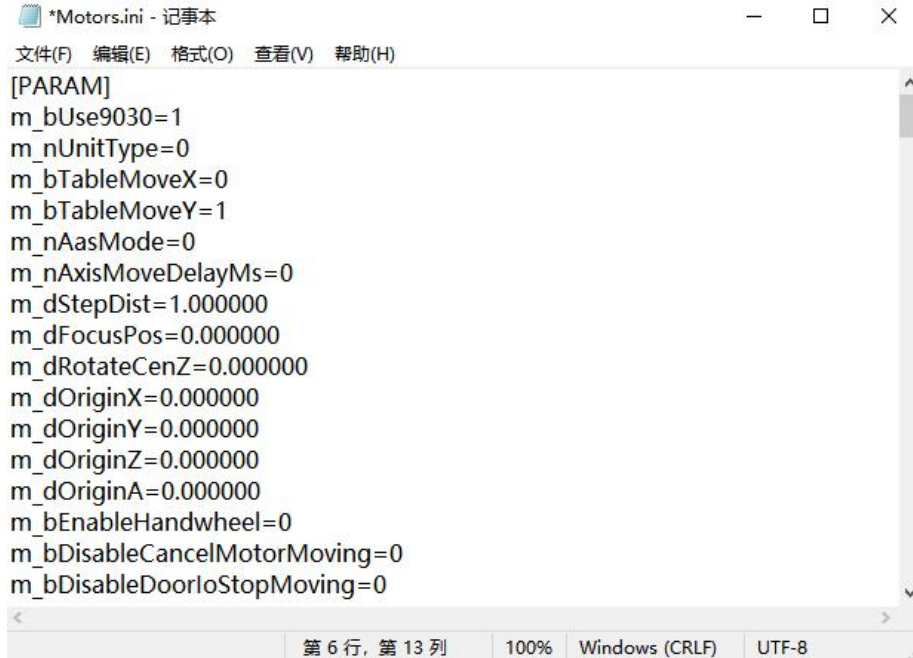
点击  参数(F3)，选择任意扩展轴方案，



**备注：**若点击 f3 参数发现未有扩展轴方案是因为授权码未开通功能

B. 打开 **PARAM** 文件夹，点击 **Motors.ini** 文件，在下图位置添加：

m\_bUse9030=1，保存



```
*Motors.ini - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
[PARAM]
m_bUse9030=1
m_nUnitType=0
m_bTableMoveX=0
m_bTableMoveY=1
m_nAasMode=0
m_nAxisMoveDelayMs=0
m_dStepDist=1.000000
m_dFocusPos=0.000000
m_dRotateCenZ=0.000000
m_dOriginX=0.000000
m_dOriginY=0.000000
m_dOriginZ=0.000000
m_dOriginA=0.000000
m_bEnableHandwheel=0
m_bDisableCancelMotorMoving=0
m_bDisableDoorToStopMoving=0
第 6 行, 第 13 列    100%    Windows (CRLF)    UTF-8
```

C. 打开 Ezcad3 即可控制 9030 运动控制卡

4) 固高 4 轴运动控制卡

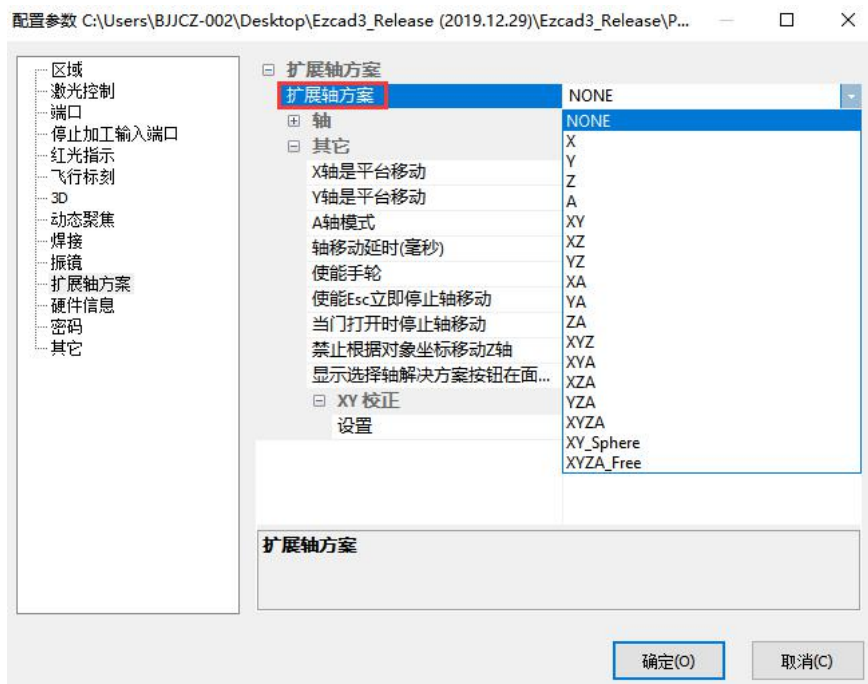
A. 将下图两个 .dll 文件替换在 Ezcad3 主目录下

名称	修改日期	类型	大小
Ezcad3Motion.dll	2018/9/19 14:53	应用程序扩展	2,672 KB
gts.dll	2017/11/13 15:05	应用程序扩展	525 KB
CORFILE	2018/11/21 11:55	文件夹	
LANG	2019/7/12 17:51	文件夹	
PARAM	2020/1/6 10:07	文件夹	
RES	2019/12/17 19:09	文件夹	
AUTOSAVE.ez3	2020/1/6 10:06	EZ3 文件	799 KB
CH365DLL64.dll	2015/6/15 17:29	应用程序扩展	25 KB
DfjzhControlerDll64.dll	2016/8/12 18:27	应用程序扩展	871 KB
dlc.dll	2019/12/29 13:47	应用程序扩展	418 KB
endpoint.dll	2019/10/21 10:52	应用程序扩展	498 KB
ezcad3.exe	2019/12/29 15:15	应用程序	1,559 KB
Ezcad3Kernel.dll	2019/12/29 15:15	应用程序扩展	6,527 KB
Ezcad3Motion.dll	2018/9/19 14:53	应用程序扩展	2,672 KB
gts.dll	2017/11/13 15:05	应用程序扩展	525 KB
LicenseManager_x64.exe	2018/10/10 15:58	应用程序	1,422 KB
OpenIssue.exe	2019/11/7 17:30	应用程序	99 KB
Scan3DLib.dll	2019/12/20 17:22	应用程序扩展	26 KB
WrapAlgorithm.dll	2019/6/17 17:00	应用程序扩展	888 KB



直接替换进去主目录

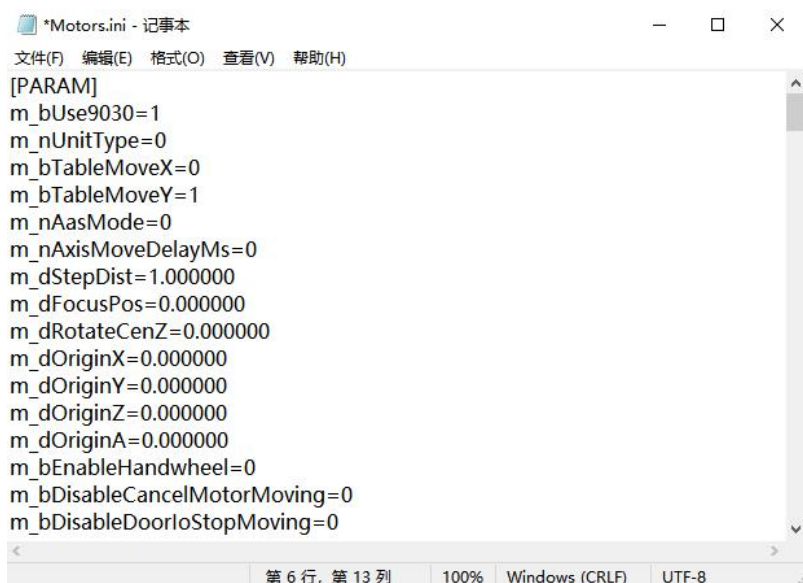
B. 打开 ezcad3 软件，选择任意扩展轴方案（不能是 NONE），确定后关闭软件  
（目的：初始化 PARAM 文件夹扩展轴参数）

点击 ，选择任意扩展轴方案，



**备注：**若点击 f3 参数发现未有扩展轴方案是因为授权码未开通功能

C. 打开  PARAM 文件夹，点击  Motors.ini 文件，在下图位置添加：  
m\_bUse9030=1，保存

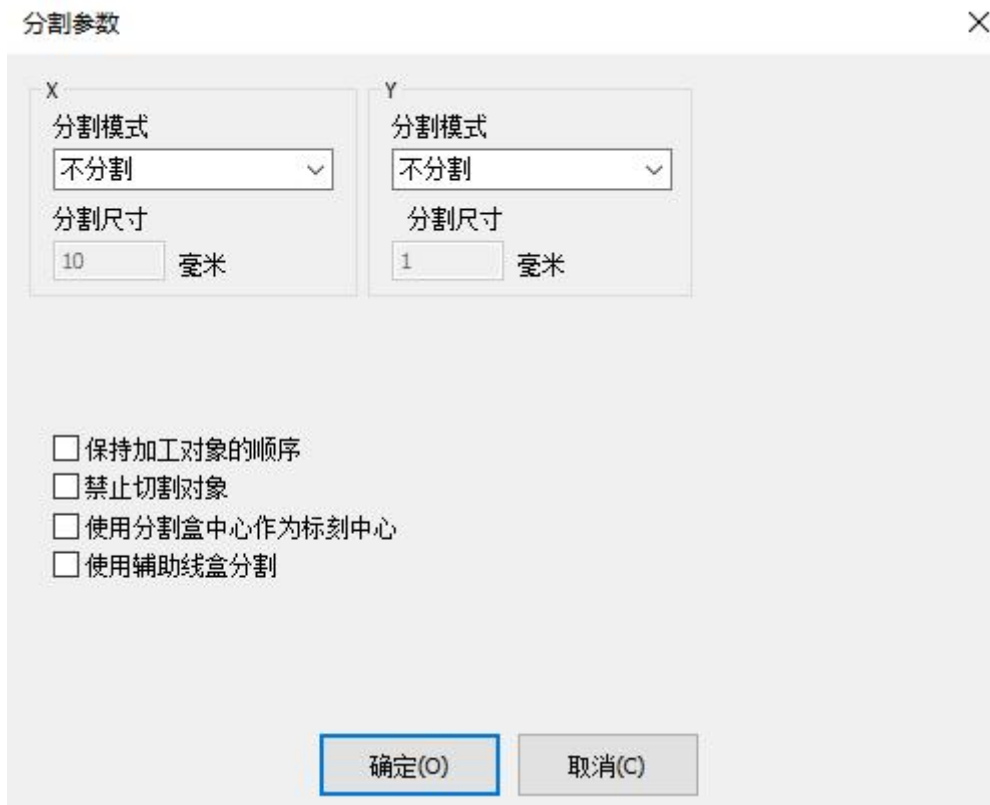


D. 打开 Ezcad3 即可控制固高运动控制卡

## 10.2 平台分割

在扩展轴方案中使能 XY，并根据轴调整好对应的运动参数。软件中需要通过设定零点偏移来确认打标机的原点位置，设好零点偏移，轴在回零之后，会根据零点偏移移动到打标原点。

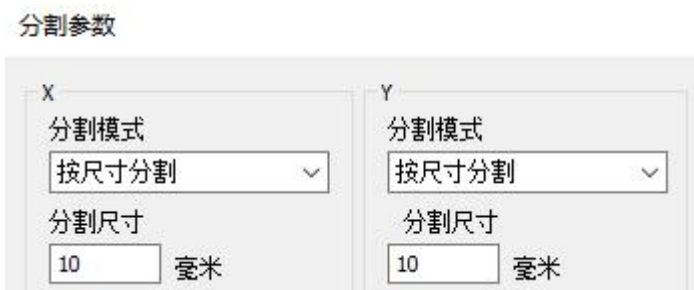
接下来就是根据实际的加工需要来调整分割参数了




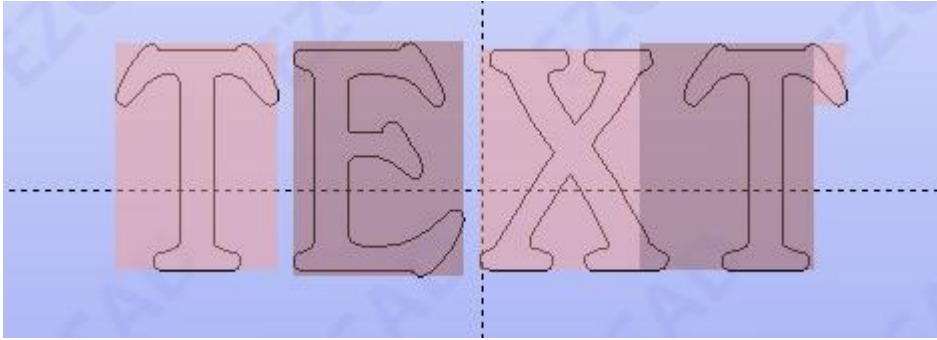
目前的分割参数当中，现在可以自定义 X，Y 方向上的分割，还有分割方式。

主要有按尺寸分割和按辅助线分割。

### 1) 按尺寸分割

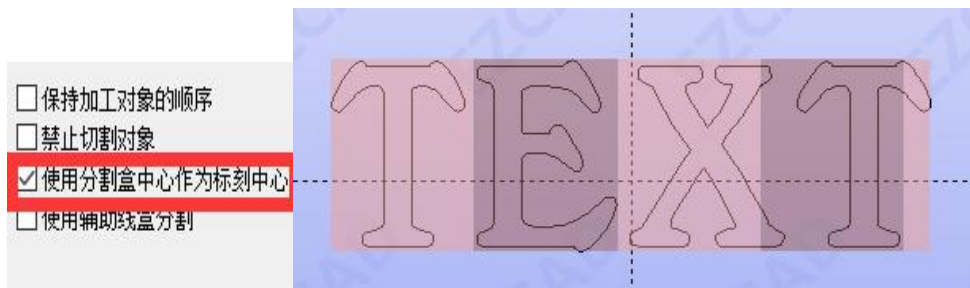


在 X 和 Y 方向上，任意设置分割尺寸（小于场镜加工范围），然后点击 ，这是一个预览的功能，



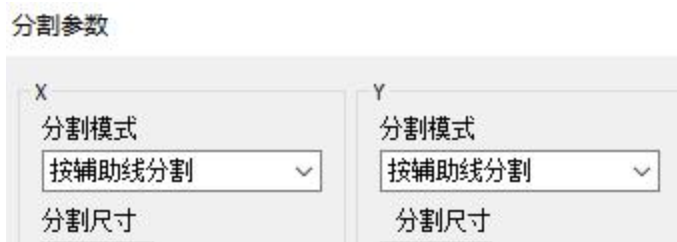
加工时，轴会按照分割尺寸进行移动，并打标。加工时候，轴是移动到每一个分割之后部分的中心进行加工，这样的加工方式，轴的移动可能不均匀。

如果使能上使用分割盒中心作为标刻中心，软件就会把对象按照分割尺寸进行强制分割。

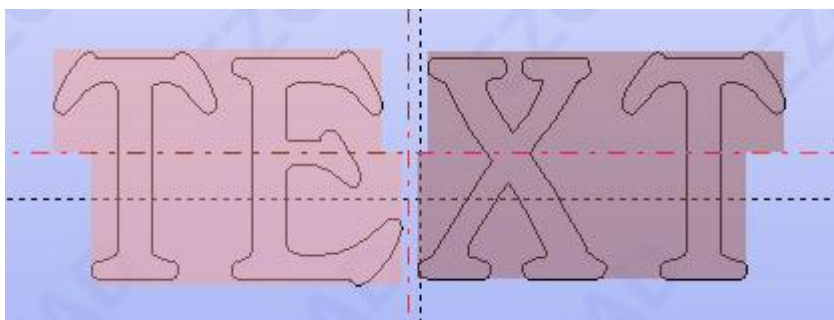


轴的每一次移动，都是在分割盒的中心进行打标。（在使用辅助线分割模式也可以使用这个功能）。

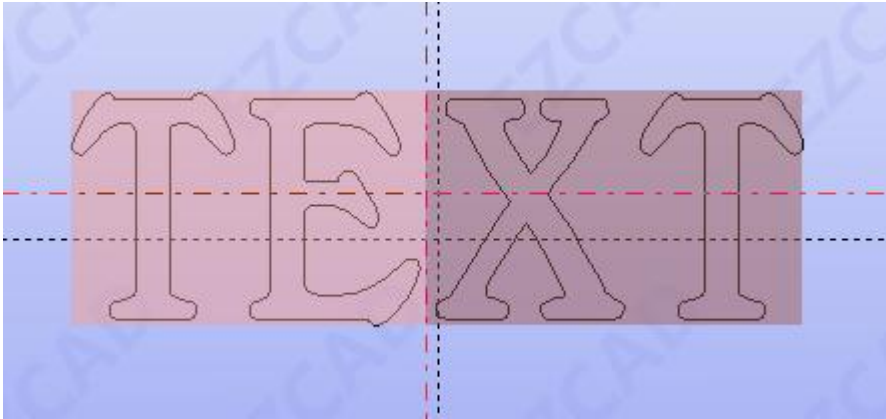
## 2) 按辅助线分割



选择按辅助线分割之后，从工作空间左边和上边的刻度尺拖出辅助线，确认分割的位置，预览之后



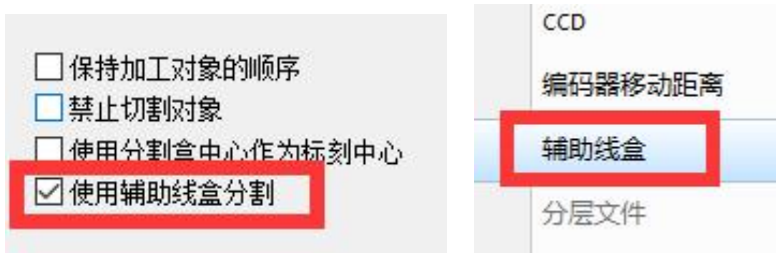
同样的，如果使能使用分割中心作为标刻中心



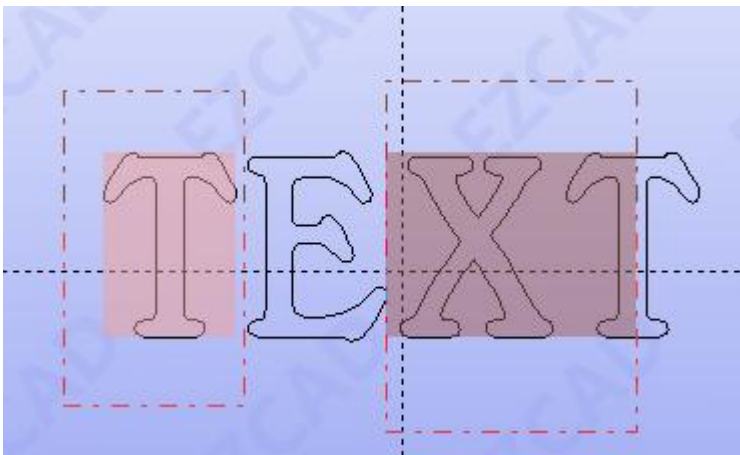
软件就会按照辅助线的位置进行强制分割，轴每次移动到分割盒的中心进行打标。

还有一个功能是直接绘制分割盒，软件会按照绘制的分割盒来进行分割加工（绘制的分割盒尺寸小于振镜加工范围）。

先在分割参数里面使能使用辅助线盒分割，然后在工具栏的绘制目录下，有辅助线盒，选择之后，可以自定义绘制分割尺寸。



绘制之后，分割预览



软件会根据所绘制的分割盒进行加工。

软件新加了一个有关多图层加工的功能，不同的图层可以独立设置不同的分割参数。

# 第十一章 校正功能

## 11.1 2D 9 点校正

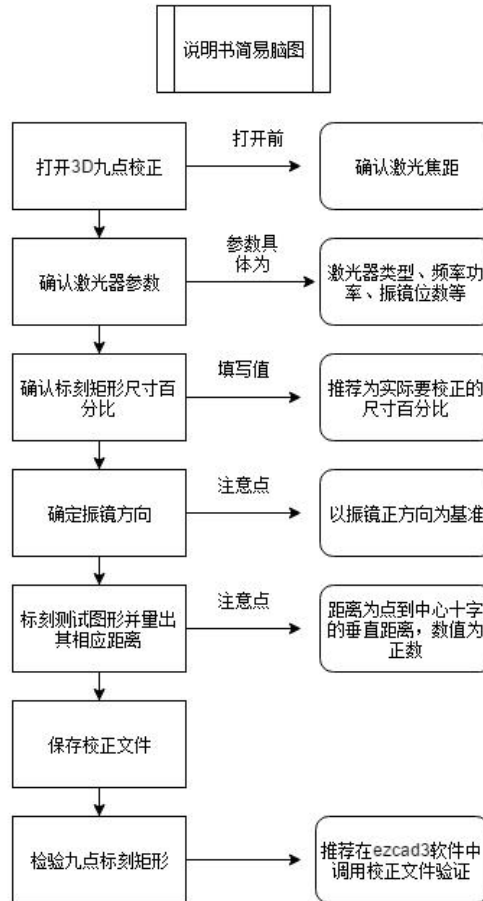


图 (1)


备注：此说明以 2019. 8. 23 版本软件为准

### 3. 1. 1 打开 3D 九点校正软件

#### 1. 确认焦距

在 ezcad3 中确认好激光器类型后，画一个方，连续或者单次加工，寻找激光焦距

#### 2. 打开 3D 九点校正软件

双击  CalibrationWizard.exe ，打开校正软件，如图 (2)

名称	修改日期	类型	大小
.ini	2019/7/25 15:34	配置设置	4 KB
CalibrationFunConfig.ini	2018/3/30 12:29	配置设置	1 KB
CalibrationPara.ini	2019/8/23 11:08	配置设置	4 KB
CalibrationSys.ini	2019/8/23 11:08	配置设置	1 KB
CalibrationWizard.exe	2019/8/23 10:26	应用程序	15,301 KB
CalibrationWizard.exp	2019/8/23 10:26	EXP 文件	10 KB
CalibrationWizard.ilc	2019/8/23 10:26	ILK 文件	32,963 KB
CalibrationWizard.lib	2019/8/23 10:26	ProtelLibraryFile	17 KB
CalibrationWizard.pdb	2019/8/23 10:26	PDB 文件	33,660 KB
CH365DLL64.dll	2015/6/15 17:29	应用程序扩展	25 KB
DfjzhControlerDll64.dll	2016/8/12 18:27	应用程序扩展	871 KB
Lang_Chinese.ini	2019/1/21 17:12	配置设置	8 KB
Lang_English.ini	2019/4/16 15:33	配置设置	8 KB
Lang_Russia.ini	2019/1/21 17:13	配置设置	10 KB
MultiPointCorData.xlsx	2018/5/9 11:50	XLSX 工作表	10 KB
TEST.ini	2019/5/22 10:27	配置设置	1 KB

图 (2)

在 CalibrationWizard 对话框中选择 2D XY 校正并点击 **确认/退出**，  
如图 (3)，注意下单位类型 (毫米) 和语言。



图 (3)

### 3.1.2 确认激光器参数

#### 1. 打开设置标刻参数对话框

在 9 点校正界面中, 点击 **通用功能**  **设置标刻参数**，  
如图 (4)

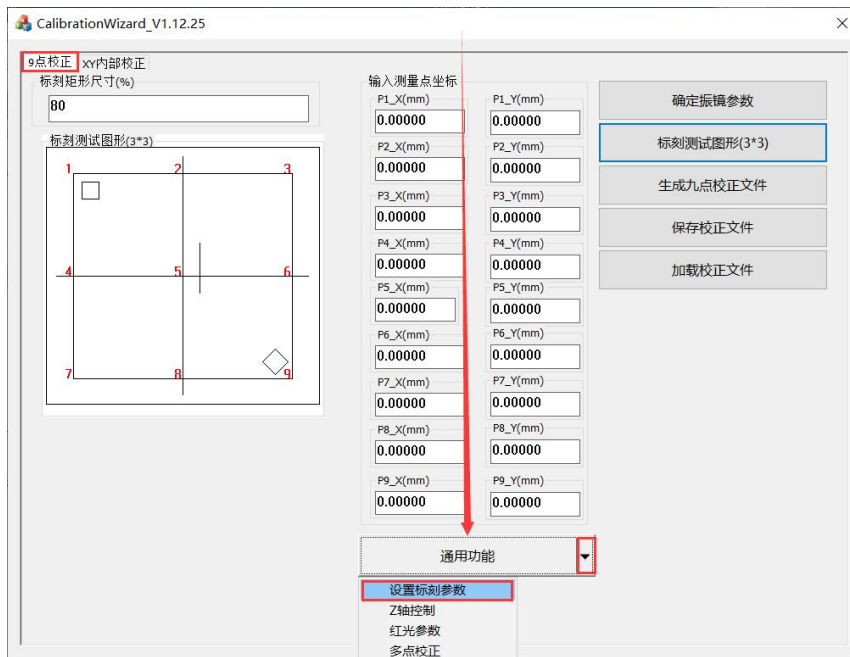


图 (4)

## 2. 设置标刻参数对话框功能介绍

设置标刻参数对话框如图 (5)

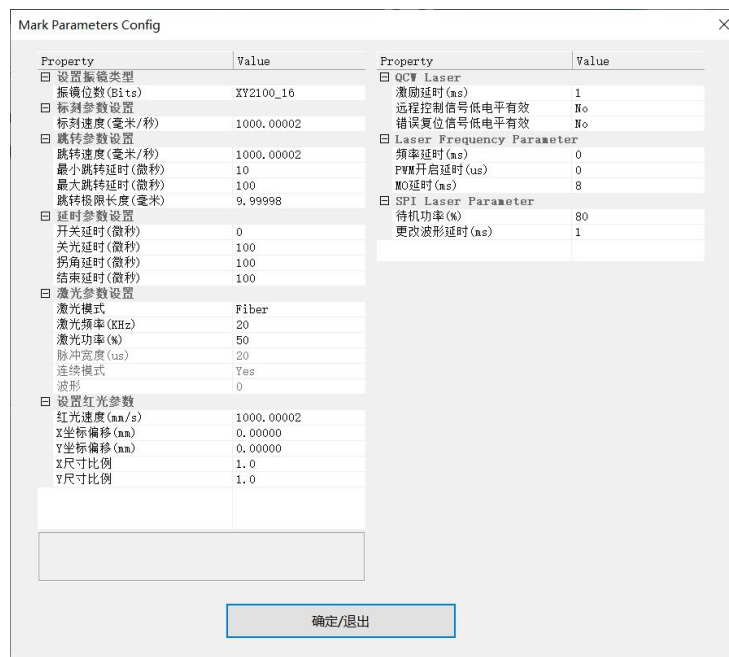


图 (5)

- ①振镜位数：振镜通讯协议，一般为 XY2100\_16, 软件也支持 XY2100\_18、SL2100\_20、JCZ\_SPI\_18 协议
- ②标刻速度：激光器出光状态下振镜的运转速度
- ③跳转速度：激光器非出光状态下振镜的运转速度即振镜空跳速度
- ④最小跳转延时：设置跳转延时的最小值
- ⑤最大跳转延时：设置跳转延时的最大值
- ⑥跳转极限长度：设置振镜标刻跳转内容时标刻效果不变形的最大距离。

⑦开关延时：标刻开始时激光开启的延时时间，设置适当的开关延时参数可以去除在标刻开始时出现的“火柴头”现象，但如果开关延时参数设置太大会导致起始段缺笔现象。可以为负值

⑧关光延时：标刻结束时激光关闭的延时时间。设置适当的关光延时参数可以去除在标刻完毕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“火柴头”现象。不能为负值。

⑨拐角延时：图形拐角延时

⑩结束延时：等待激光完全关闭的时间。从关光命令发出后到激光完全关闭，激光器需要一段响应时间，设置适当的结束延时参数是为了给激光器充分的关光响应时间，以达到让激光完全关闭再进行下一次标刻的目的。适当的结束延时参数可以消除标刻时出现的“甩笔”现象。但如果结束延时太大则会影响加工速度。不能为负值。

⑪激光模式：分 Fiber、CO2、YAG、SPI、QCW 5 种激光器类型控制

### 3.1.3 确定标刻矩形尺寸百分比

#### 1. 标刻矩形尺寸百分比介绍

在 9 点校正界面中，点击 **确定振镜参数**，如图（6）



图（6）

1. 在 **确定振镜参数** 对话框中填写合适 **Mark Image Ratio(%)** 如图（7）

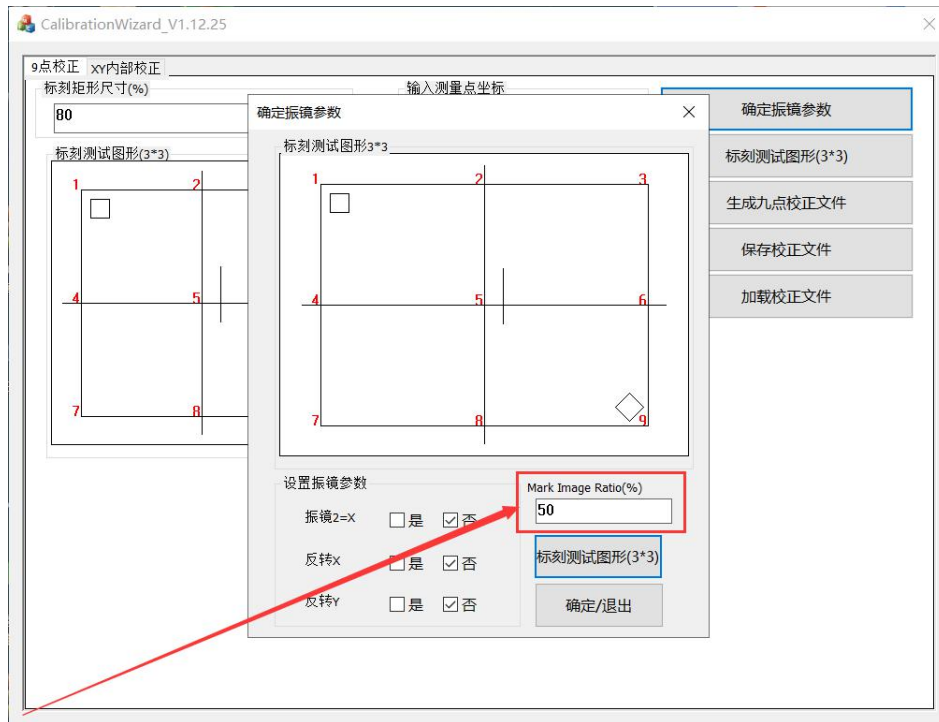


图 (7)

$\text{Mark Image Ratio}(\%) = \text{标刻矩形尺寸}(\%)$

此值参考公式仅供参考，实际会有误差，误差原因主要分为两点

- (1) 场镜理论满幅面尺寸误差
- (2) 光路未在振镜 xy 镜片中心

## 2. 简易调试 Mark Image Ratio (标刻矩形尺寸) 方法

如不想计算，可按以下步骤方法确认  $\text{Mark Image Ratio}(\%)$  合适值

- (1) 标刻矩形尺寸 (%) = 实际需要校正幅面/场镜理论满幅面尺寸
- (2) 填写 50%，点击 **标刻测试图形(3\*3)**，用尺子测量实际尺寸，与实际需要校正的尺寸做估量，大了，改小比例，小了改大比例

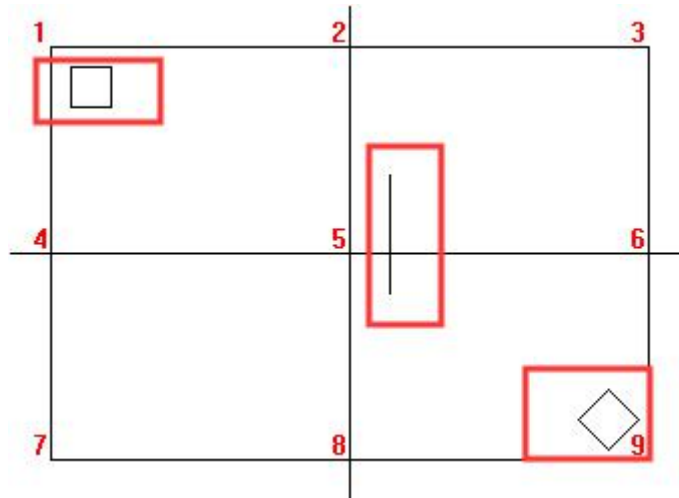
### 3.1.4 确定振镜方向



振镜方向一共有 8 个方向，调节 **振镜2=X**、**反转X**、**反转Y** 组合，点击

### 标刻测试图形(3\*3)

，使实际标刻图形与软件显示图形一致，红框是确定方向的基准点，如图（8）



图（8）

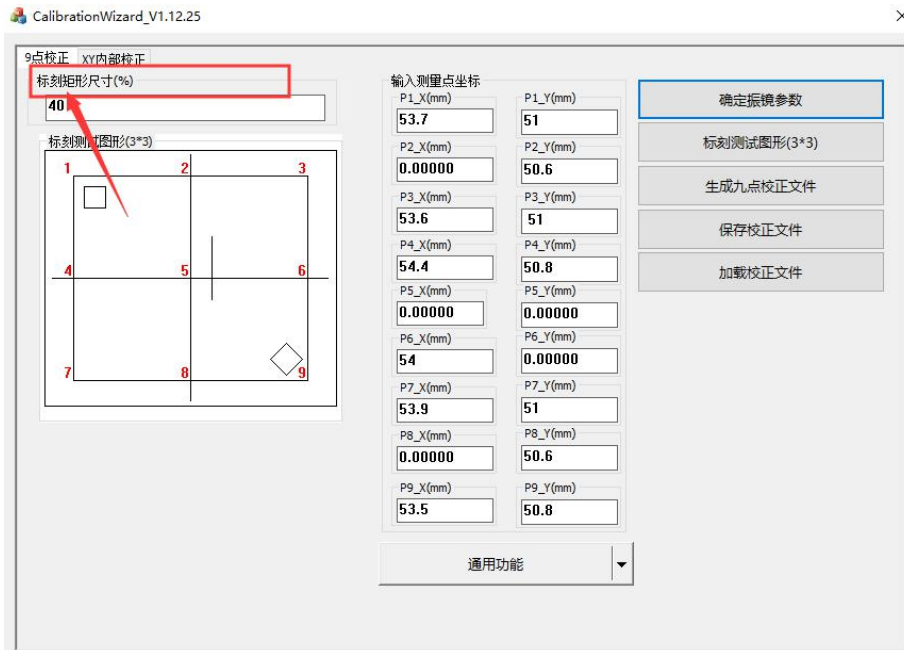
确定/退出

确定完振镜方向后，点击

### 3.1.5 标刻测试图形并量出相应距离

#### 1. 标刻测试图形

将  设置成  的数值



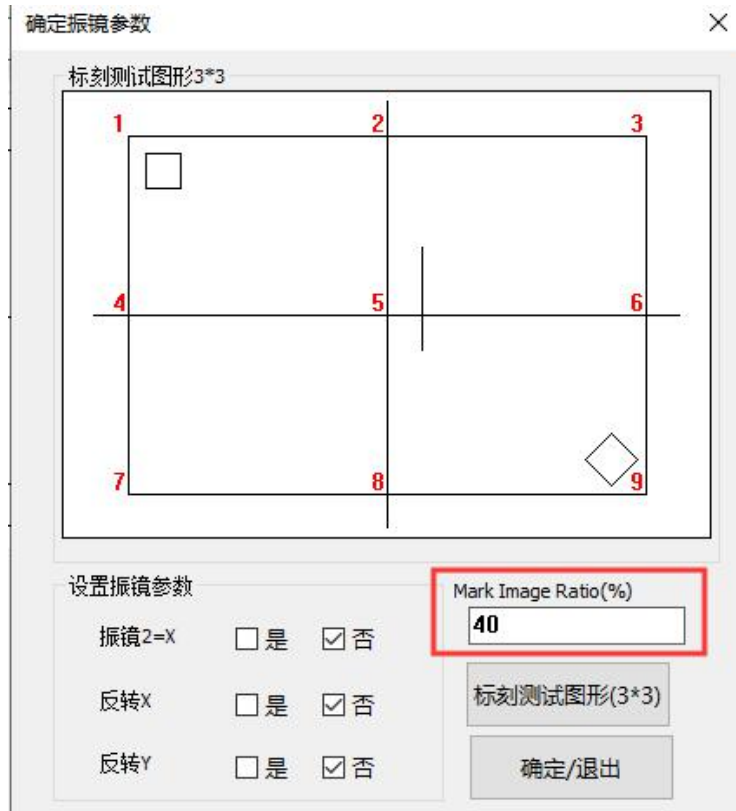


图 (9)

1. 点击 **标刻测试图形(3\*3)** 如图 (11)

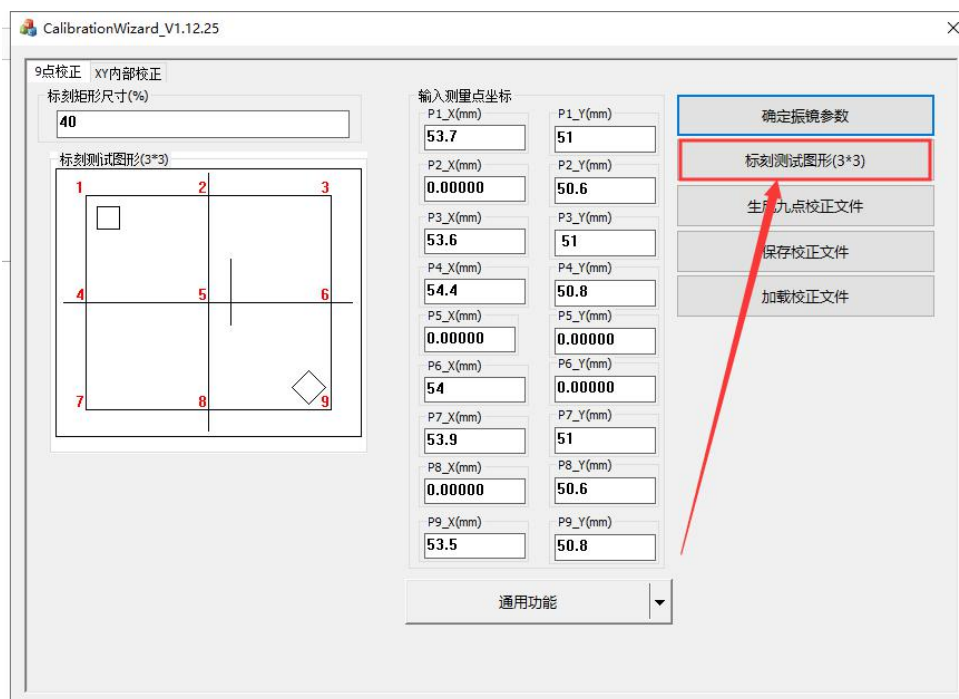
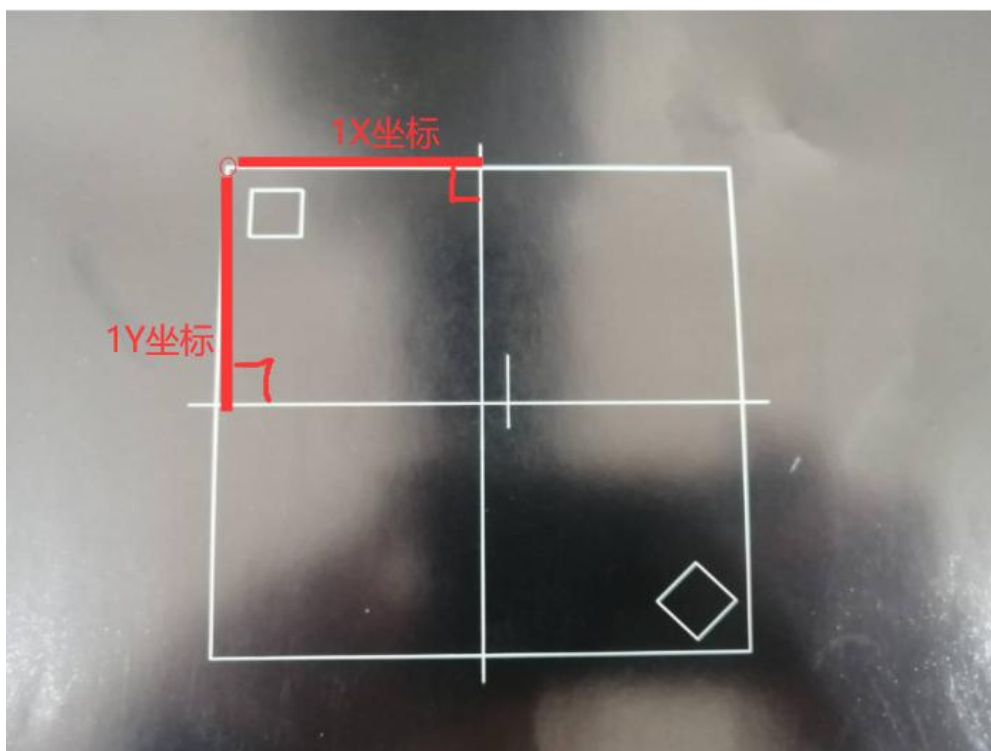


图 (11)

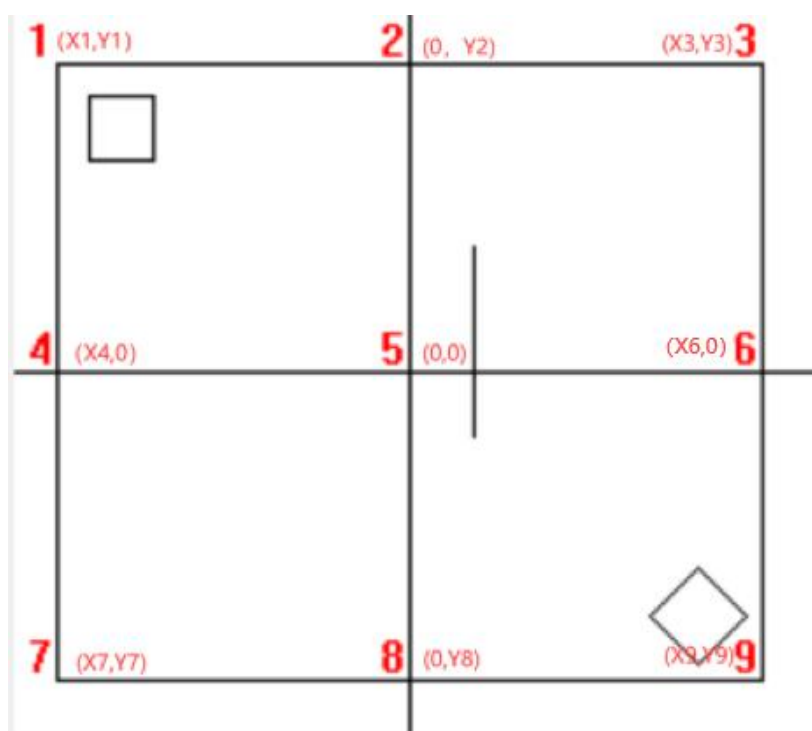
2. 量相应距离

距离为点到中心十字线的垂直距离，取正值，如图（12）



如图（12）

实际坐标值如（图 13）



图（13）

测量工具若是直尺

可将直尺长刻度线对准中心十字，使直尺与中心十字线垂直平行，然后往上推至

相应点上即可量出点到中心十字的垂直距离距离,如图 (14)

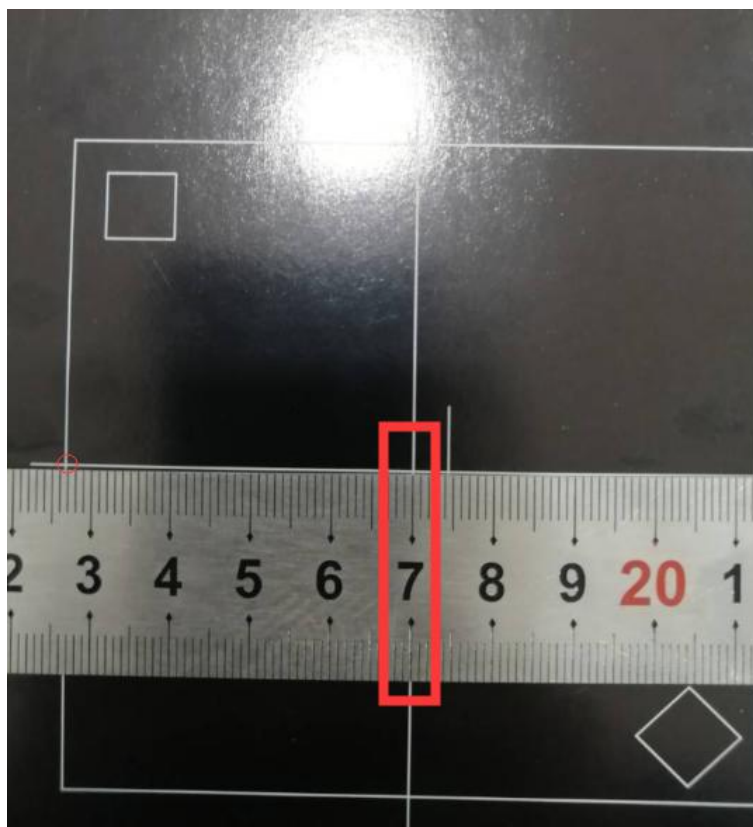
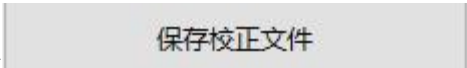


图 (14)

测量工具为二次元等精密仪器，可直接量点到中心十字距离

不推荐使用游标卡尺测量距离，因为游标卡尺容易量出点与中心十字线中的某个点的距离，不是我们要的点到中心十字线的距离。

### 3.1.6 保存校正文件

点击 ，自定义更改存储路径，

### 3.1.7 检验九点标刻矩形

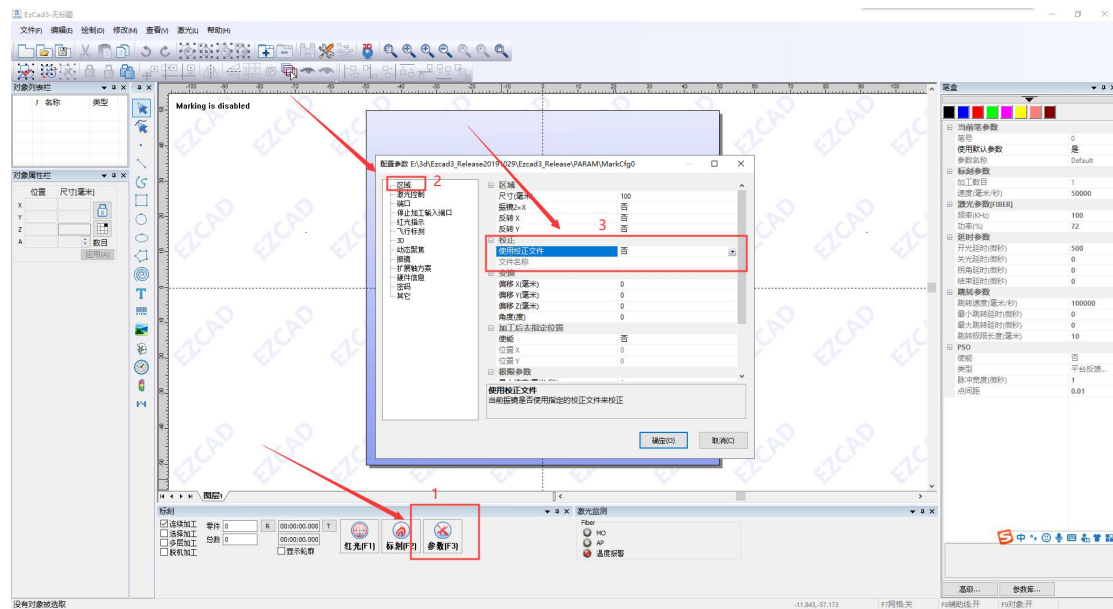
目的：检验校正误差（一般 100 幅面，九点误差在 0.3 以内误差为正常值，幅面越大，误差越大）

1. 打开 ezcad3 应用如图 (15)

名称	日期	类型	大小
CORFILE	2018/11/21 11:55	文件夹	
LANG	2019/7/12 17:51	文件夹	
PARAM	2019/11/17 19:27	文件夹	
RES	2019/11/17 19:27	文件夹	
_LicenseManager.exe	2017/11/3 17:17	应用程序	1,115 KB
AUTOSAVE.ez3	2019/11/21 16:41	EZ3 文件	957 KB
BitDotNetLic-x64.dll	2018/11/20 12:43	应用程序扩展	761 KB
CalibrationPara.ini	2018/6/8 21:42	配置设置	1 KB
CalibrationWizard V1.7.5.exe	2016/12/27 10:49	应用程序	8,780 KB
CH365DLL64.dll	2015/6/15 17:29	应用程序扩展	25 KB
DfjzhControlerDll64.dll	2016/8/12 18:27	应用程序扩展	871 KB
dlc.dll	2019/10/24 13:37	应用程序扩展	413 KB
endpoint.dll	2019/10/21 10:52	应用程序扩展	498 KB
<b>ezcad3.exe</b>	<b>2019/10/29 14:08</b>	<b>应用程序</b>	<b>1,549 KB</b>
Ezcad3_NewFeature.txt	2017/2/14 18:38	文本文档	1 KB
Ezcad3Kernel.dll	2019/10/29 14:07	应用程序扩展	6,384 KB
Ezcad3Motion.dll	2017/12/4 20:16	应用程序扩展	31 KB
JCZ.ini	2019/11/17 19:22	配置设置	3 KB
JczTools.dll	2016/12/27 15:13	应用程序扩展	247 KB
LicenseManager_x64.exe	2018/10/10 15:58	应用程序	1,422 KB
OpenIssue.exe	2018/6/21 20:04	应用程序	99 KB
QIL.dll	2018/6/7 21:05	应用程序扩展	8,997 KB
WrapAlgorithm.dll	2019/6/17 17:00	应用程序扩展	888 KB

图（15）

2. 点击 F3→区域→使用校正文件（路径为之前保存九点校正文件的路径）如图（16）



（16）

加载成功后

绘制校正尺寸大小的矩形,与中心十字线,标刻,观察矩形大小

## 11.2 3D 振镜校正

前期准备：

振镜调水平，使振镜与工作台平行，调整振镜 Z 方向垂直于工作平面，确认 0 工作平面，找到 0 平面的焦距，具体操作如下：

1. 振镜调水平，可用水平尺调整，此过程是相对于打标平台



2. 确定工作平台 0 平面位置，寻找 0 平面的焦点，打开 EZCAD3 软件，绘制 3-5mm 的圆形，连续标刻寻找焦距。

3. 在软件中标刻中心十字，保证振镜 Z 方向与工作平台垂直。如图 2 所示，在 EZCAD3 中绘制中心十字并标刻在工作平台上。然后将工作平台上升 40mm，**此过程不能移动振镜**，并在软件输入 Z 值 40，标刻在工作平台上，如果如图 3 所示，两次标刻十字重合，则表示振镜 Z 值与工作平台垂直，如果如图 4 所示，两次标刻十字不重合，则表示振镜 Z 值与工作平台不垂直。（**此过程重在验证振镜 Z 方向是否与工作平台垂直**）



图 2



图 3



图 4

## 校正过程：

1. 打开  CalibrationWizard.exe 软件，如图 1 所示

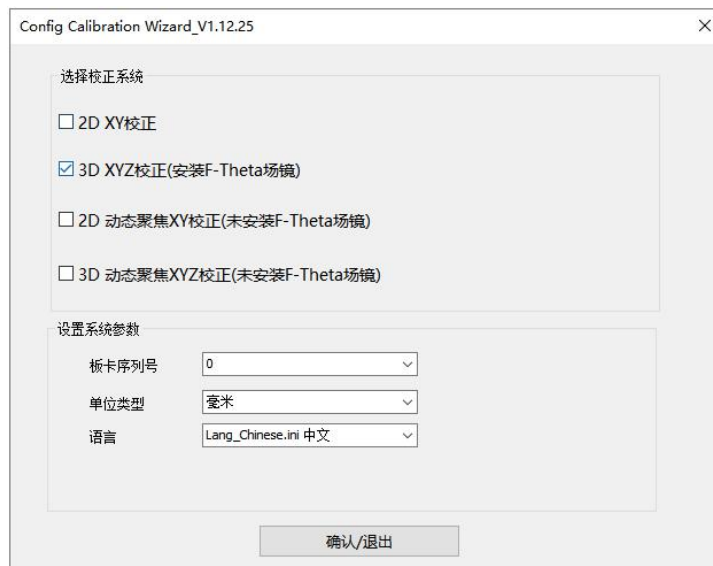


图 1

2. 选择 3D XYZ 校正，点击确认。如图 2 所示，设置标刻矩形尺寸

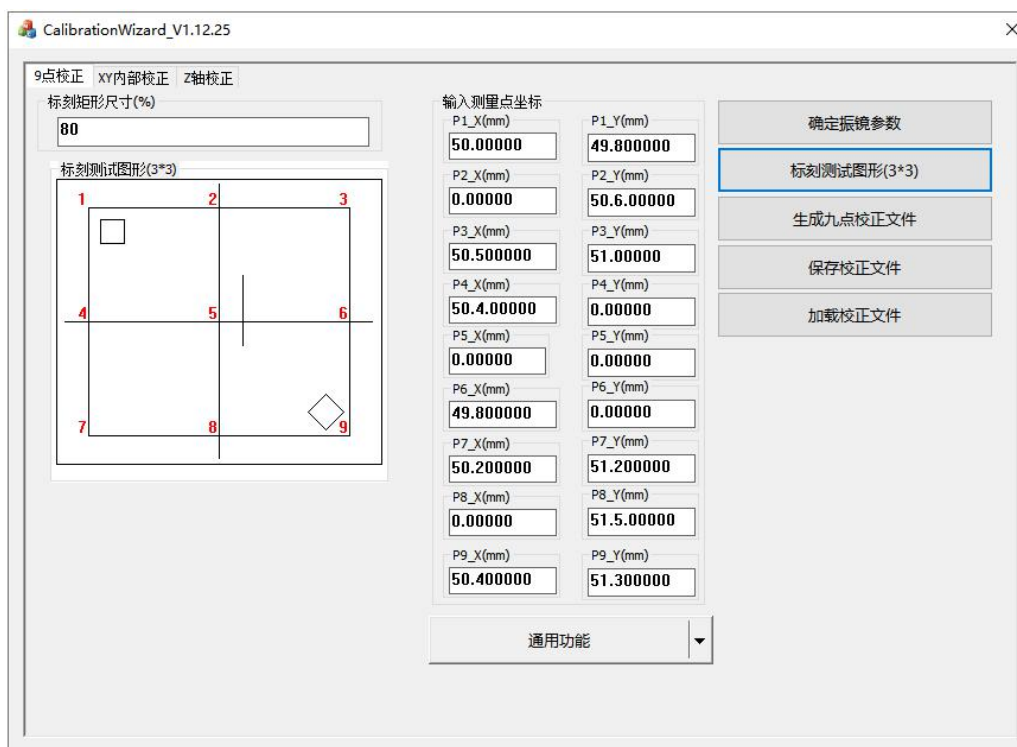


图 2

3. 确认激光器参数，点击 **设置标刻参数** 如图 3 所示

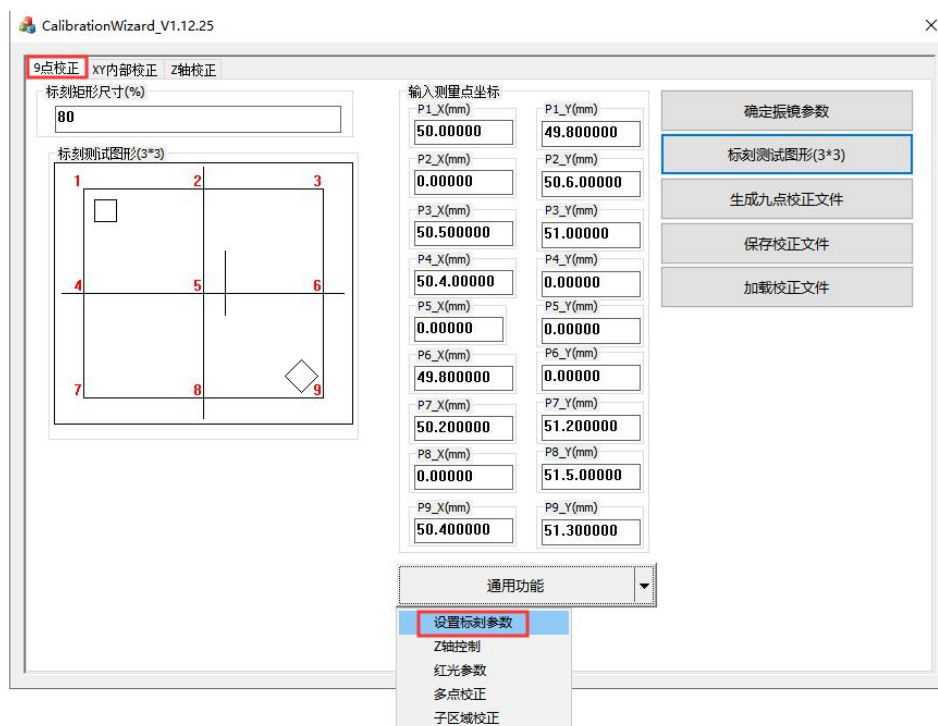


图 3

4. 设置标刻参数对话框功能介绍

设置标刻参数对话框如图 4

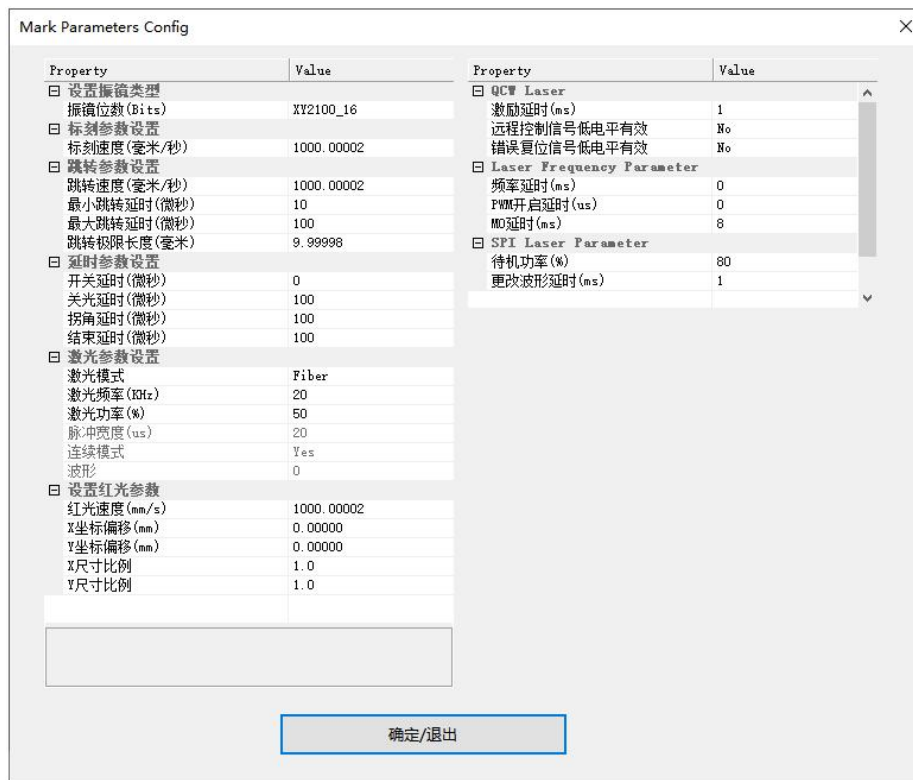


图 4

①振镜位数：振镜通讯协议，一般为 XY2100\_16, 软件也支持 XY2100\_18、SL2100\_20、JCZ\_SPI\_18 协议

②标刻速度：激光器出光状态下振镜的运转速度

③跳转速度：激光器非出光状态下振镜的运转速度即振镜空跳速度

④最小跳转延时：设置跳转延时的最小值

⑤最大跳转延时：设置跳转延时的最大值

⑥跳转极限长度：设置振镜标刻跳转内容时标刻效果不变形的最大距离。

⑦开关延时：标刻开始时激光开启的延时时间，设置适当的开关延时参数可以去除在标刻开始时出现的“火柴头”现象，但如果开关延时参数设置太大会导致起始段缺笔现象。可以为负值

⑧关光延时：标刻结束时激光关闭的延时时间。设置适当的关光延时参数可以去除在标刻完毕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“火柴头”现象。不能为负值。

⑨拐角延时：图形拐角延时

⑩结束延时：等待激光完全关闭的时间。从关光命令发出后到激光完全关闭，激光器需要一段响应时间，设置适当的结束延时参数是为了给激光器充分的关光响应时间，以达到让激光完全关闭再进行下一次标刻的目的。适当的结束延时参数可以消除标刻时出现的“甩笔”现象。但如果结束延时太大则会影响加工速度。不能为负值。

⑪激光模式：分 Fiber、CO2、YAG、SPI、QCW 5 种激光器类型控制

## 5. 确定标刻矩形尺寸百分比

1). 在 9 点校正界面中，点击 **确定振镜参数**，如图 5

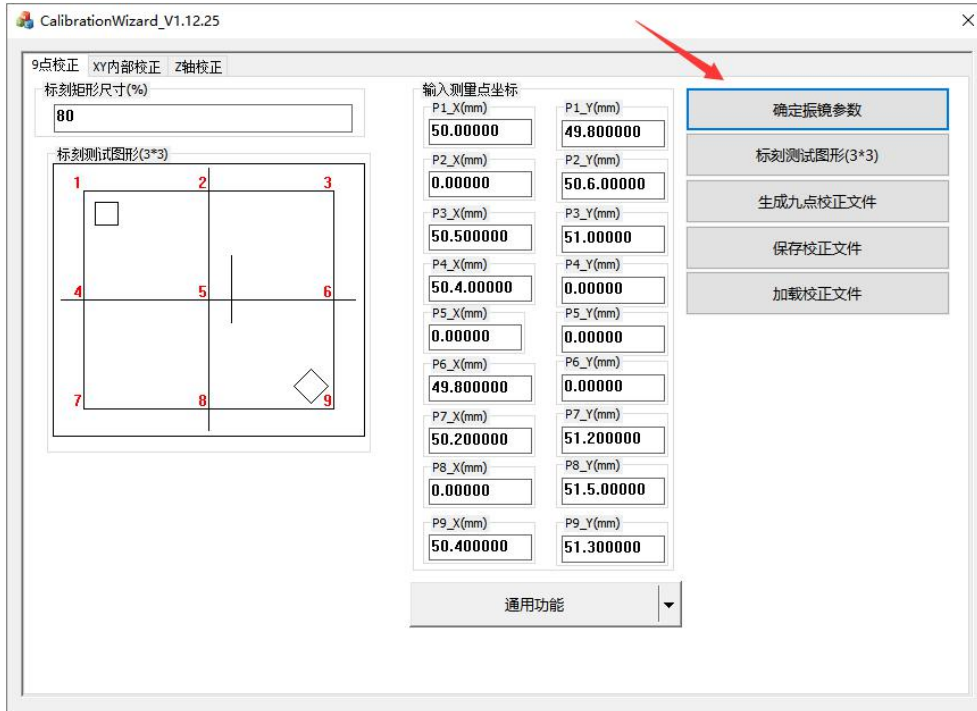


图 5

2). 在 **确定振镜参数** 对话框中填写合适 **Mark Image Ratio(%)** 如图 6

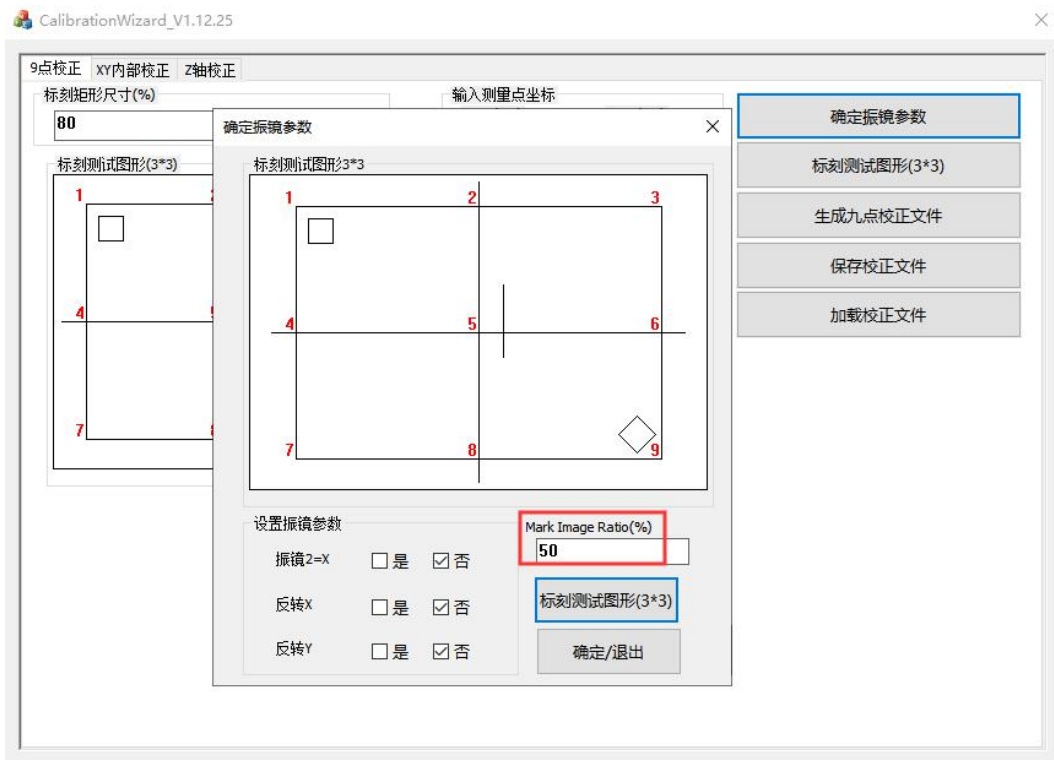


图 6

**Mark Image Ratio(%)** = **标刻矩形尺寸(%)**

此值参考公式此公式仅供参考，实际会有误差，误差原因主要分为两点

- (1) 场镜理论满幅面尺寸误差
- (2) 光路未在振镜 xy 镜片中心

简易调试 Mark Image Ratio（标刻矩形尺寸）方法

如不想计算，可按以下步骤方法确认 Mark Image Ratio(%) 合适值

(1) 标刻矩形尺寸 (%) = 实际需要校正幅面/场镜理论满幅面尺寸

(2) 填写 50%，点击 标刻测试图形(3\*3)，那尺子量实际尺寸，跟实际需要校正的尺寸做估量，大了，改小比例，小了改大比例

### 6. 确定振镜方向

设置振镜参数		
振镜2=X	<input type="checkbox"/> 是	<input checked="" type="checkbox"/> 否
反转X	<input type="checkbox"/> 是	<input checked="" type="checkbox"/> 否
反转Y	<input type="checkbox"/> 是	<input checked="" type="checkbox"/> 否

振镜方向一共有 8 个方向，调节 标刻测试图形(3\*3) 组合，点击 标刻测试图形(3\*3)，来使实际标刻图形与软件显示图形对应，红框是确定方向的基准点，如图 7

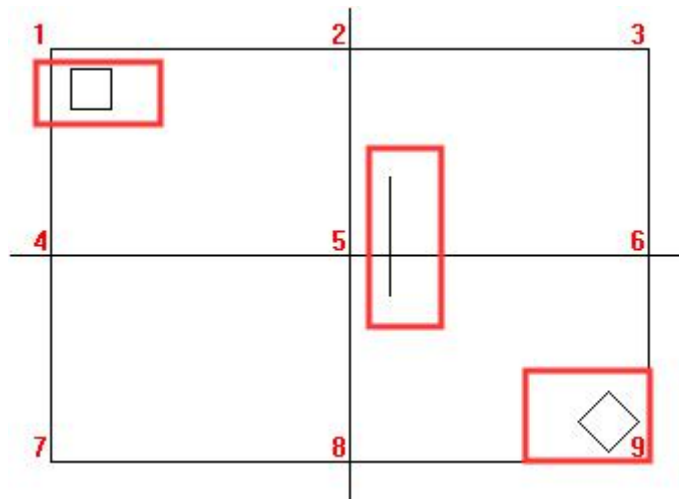


图 7

确定/退出

确定完振镜方向后，点击

### 7. 标刻测试图形并量出相应距离

1) 标刻测试图形

将  设置成 Mark Image Ratio(%) 的数值

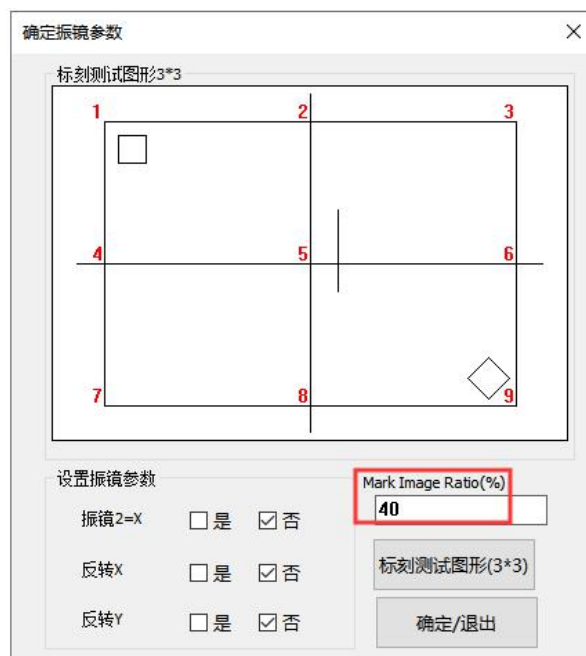
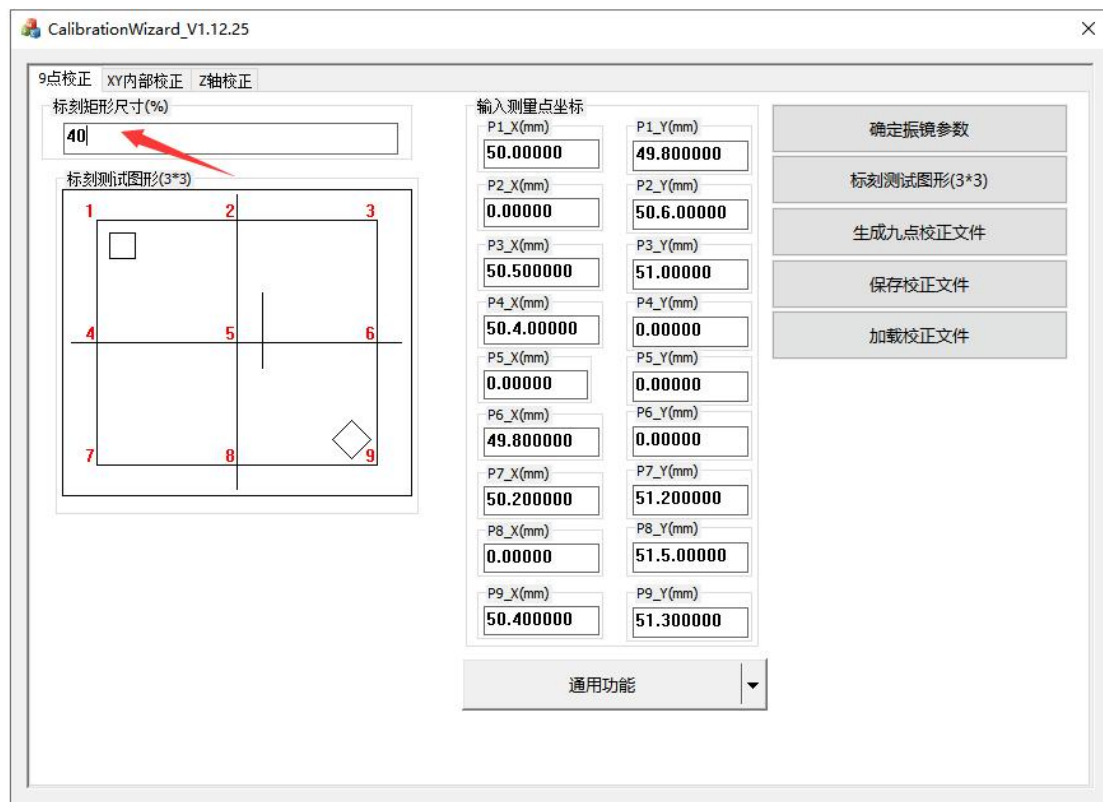


图 8

2) 点击  如图 9

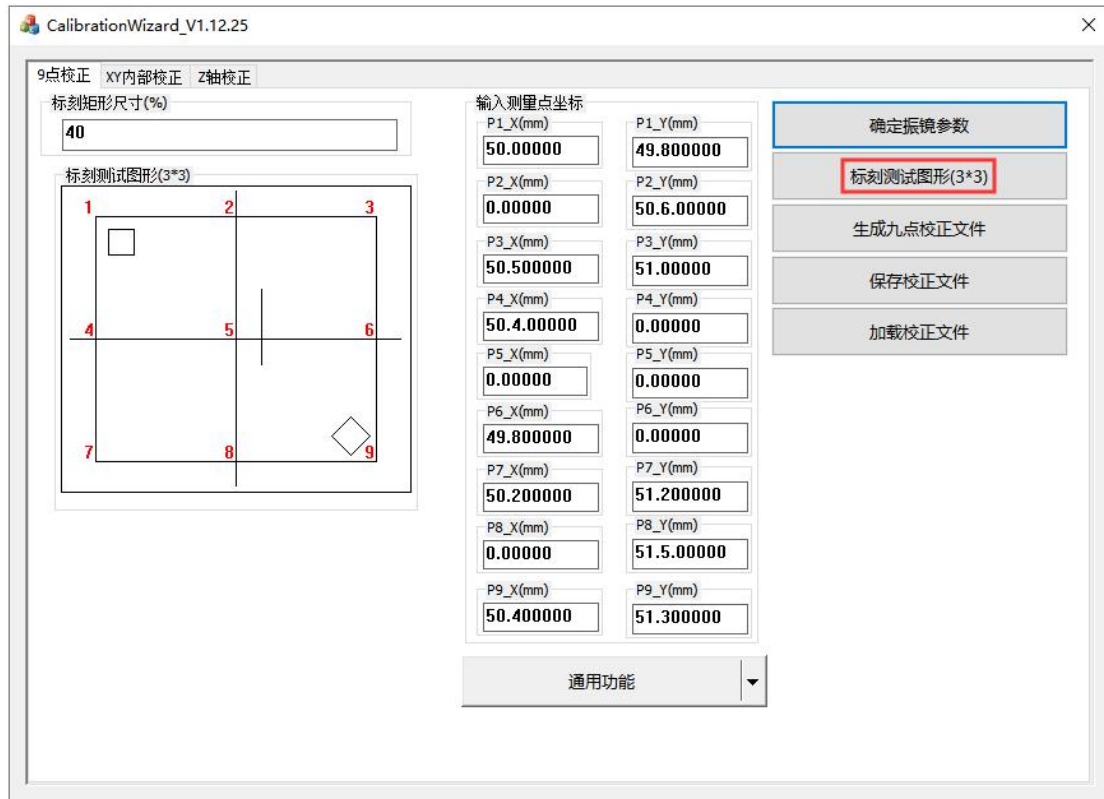


图 9

### 8. 量相应距离

距离为点到中心十字线的垂直距离，取正值，如图 10

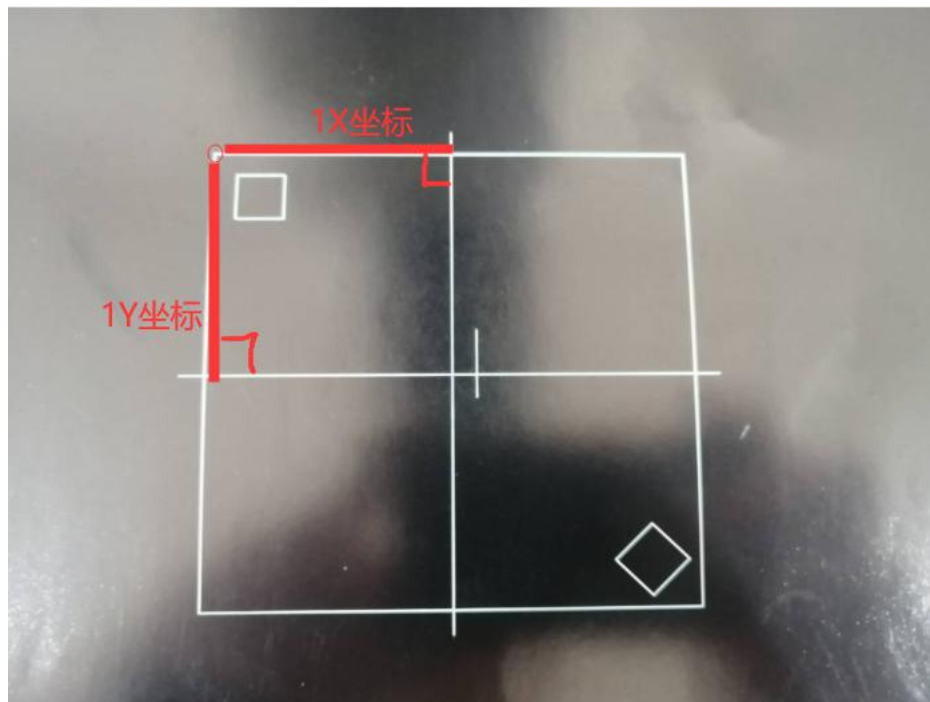


图 10

实际坐标值如图 11

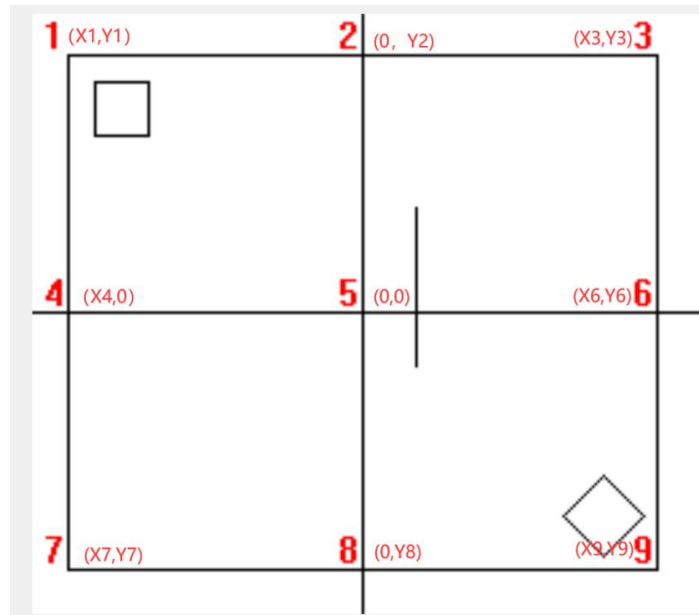


图 11

测量工具若是直尺

可将直尺长刻度线对准中心十字，使直尺与中心十字线垂直平行，然后往上推至相应点上即可量出点到中心十字的垂直距离距离，如图 12

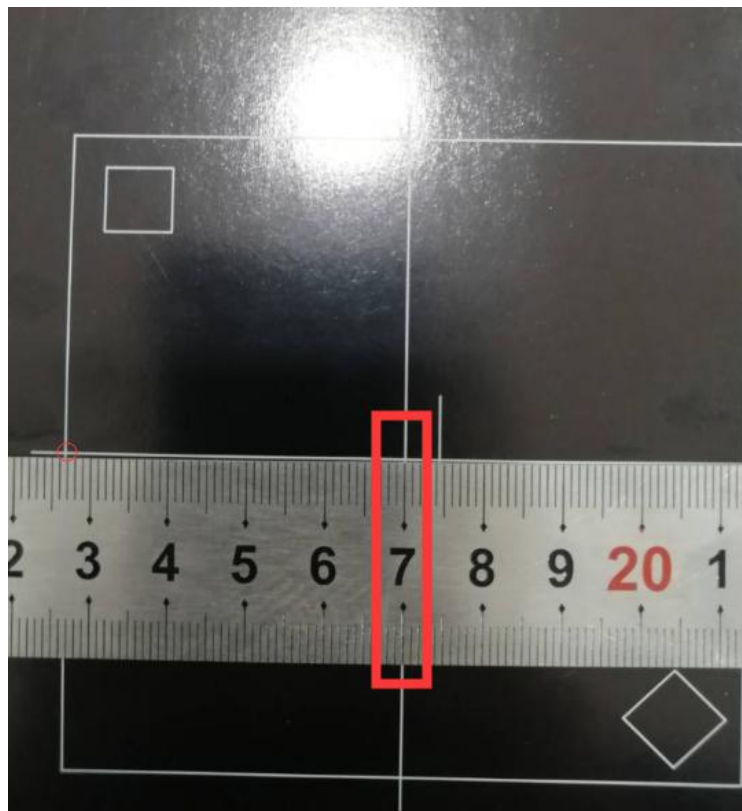


图 12

测量工具为二次元等精密仪器，可之间量点到中心十字距离

在这里不推荐拿游标卡尺来量出距离，因为游标卡尺容易量出点与中心十字线中

的某个点的距离，不是我们要的点到中心十字线的距离

## 9. 保存校正文件

点击 ，自定义更改存储路径，

## 10. 检验九点标刻矩形

目的：检验校正误差（一般 100 幅面，九点误差在 0.3 以内误差为正常值，幅面越大，误差越大）

### 1. 打开 ezcad3 应用如图 13

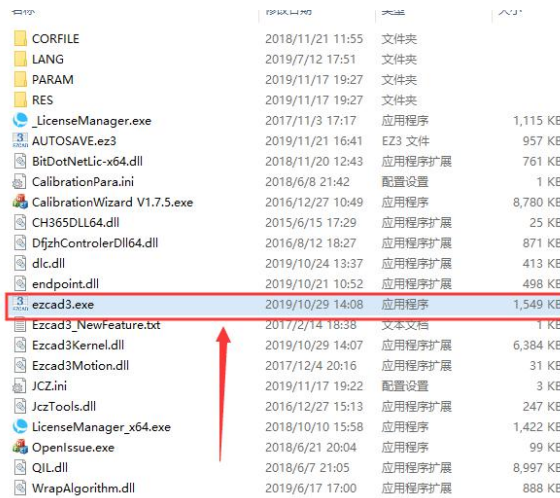


图 13

2. 点击 F3→区域→使用校正文件（路径为之前保存九点校正文件的路径）如图

14

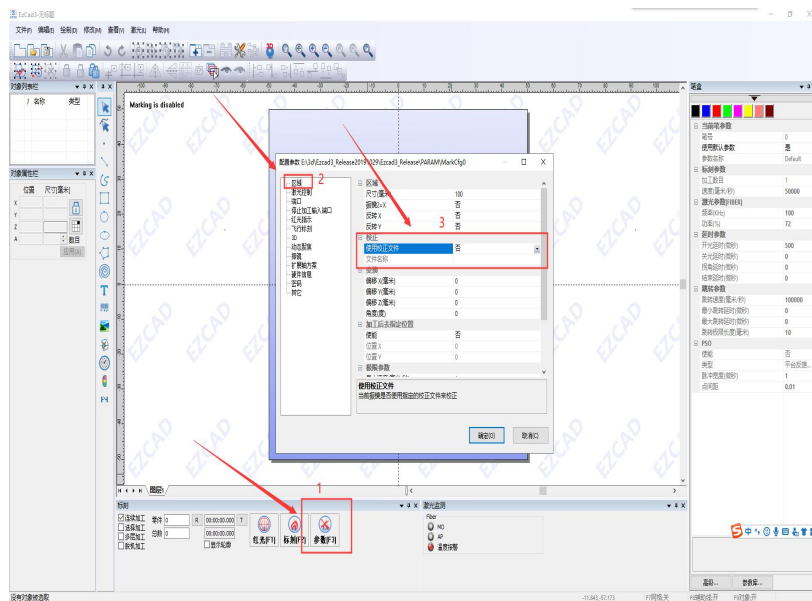


图 14

加载成功后

绘制校正尺寸大小的矩形，与中心十字线，标刻，观察矩形大小

## 11.3 Z轴校正


1. 打开  CalibrationWizard.exe，选择 3D XYZ 校正，点击确认



图 1

2. 点击 Z 轴校正

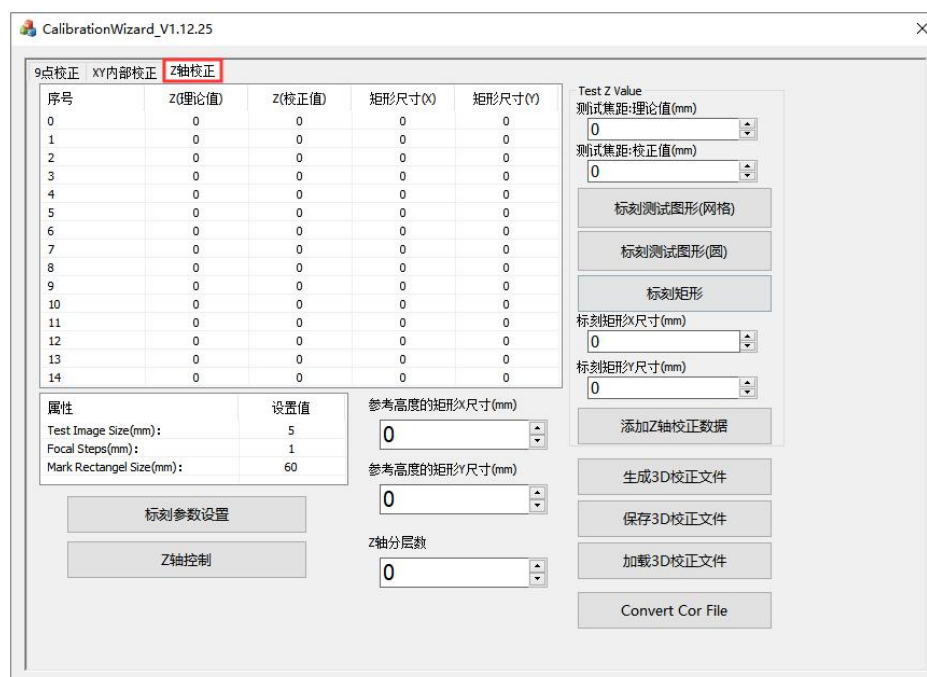


图 2

根据实际的振镜调焦范围，确定 Z 轴校正的范围，从 Z 为 0 开始做校正，设置测试焦距:理论值, 理论值要和实际的高度一样, 若将振镜高度相对工作平台上升 10mm, 实际高度为 10mm, 则理论值设置为-10。点击 **标刻测试图形(网格)**

振镜会标刻出 5X5 的矩形填充阵列，如图 3 所示。点击 **标刻测试图形(圆)**，振镜会标刻 5mm 的圆形，以上两种都是用于寻找焦距，可以先用找圆来找大概的焦距范围，再通过打矩形网格填充做更加准确的焦距。寻找焦距的矩形大小可以通过

**Test Image Size(mm):**  更改，根据打标效果调整功率大小，使打出的网格如图 3 所示能体现出焦距变化即可，根据现场实际情况设置

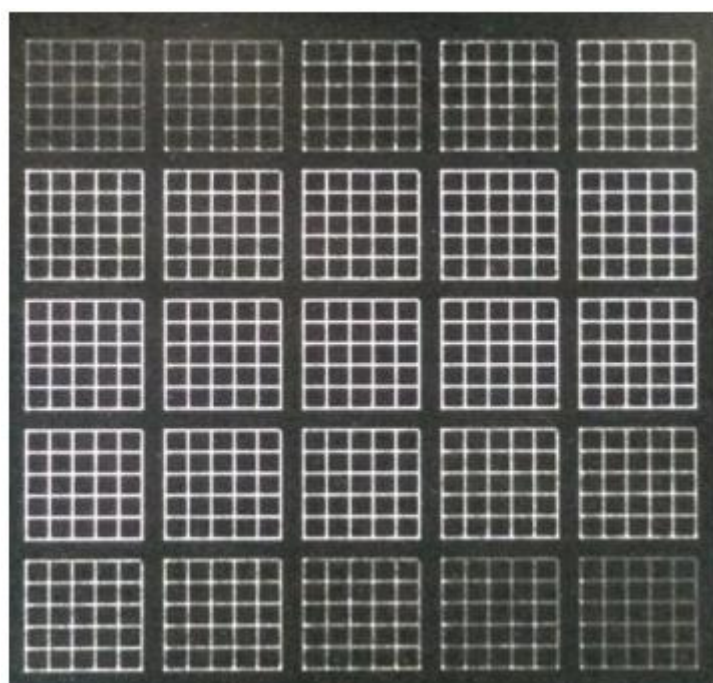


图 3

图 3 中矩形阵列的 Z 值按等差排列, 阵列中间的矩形 Z 值为设置的**测试焦**

**距:校正值**。当网格焦距变化不明显时, 可以更改焦距的步长 **Focal Steps(mm):**

**注:** 焦距步长尽量不超过 2, 小一点比较好 (但是不容易观察), 适当增加焦距的步长可以更加清晰的观察到焦距变化。观察实际标刻的矩形阵列效果, 通过调整**测试焦距:校正值**的大小, 使标刻效果中心对称即可。确认**校正值的 Z 值**之后点击“**标刻矩形**”，如图 4 红色箭头所示，振镜会标刻出一个矩形, 用直尺量出矩

形的尺寸。标刻的矩形大小可以通过设置 Mark Rectangel Size(mm): 60 来改变，且标刻的矩形大小与之前 9 点校正的幅面相差不大即可。

在图 4 红色方框中填入标刻矩形 X 尺寸与标刻矩形 Y 尺寸，参考高度的矩形尺寸为 0 平面的矩形尺寸，参考高度尺寸大小始终不可变，设置 Z 值分层数，注：要提前输入层数，否则保存时层数会丢失。该设置为需要校正的 Z 值范围，Z 值分层数与参考高度矩形尺寸都不可改变。填入 0 平面的矩形尺寸，校正理论与理论值，参考高度矩形尺寸和 Z 值分层后，点击添加 Z 轴校正数据，校正数据会自动添加到校正表里，即 0 平面的 Z 值校正就做好了。

注：所有数据均要回车确认，包括修改校正表里的数据，按下回车键才能使用，即使点错了，也要选中框里的数据，按下回车键。

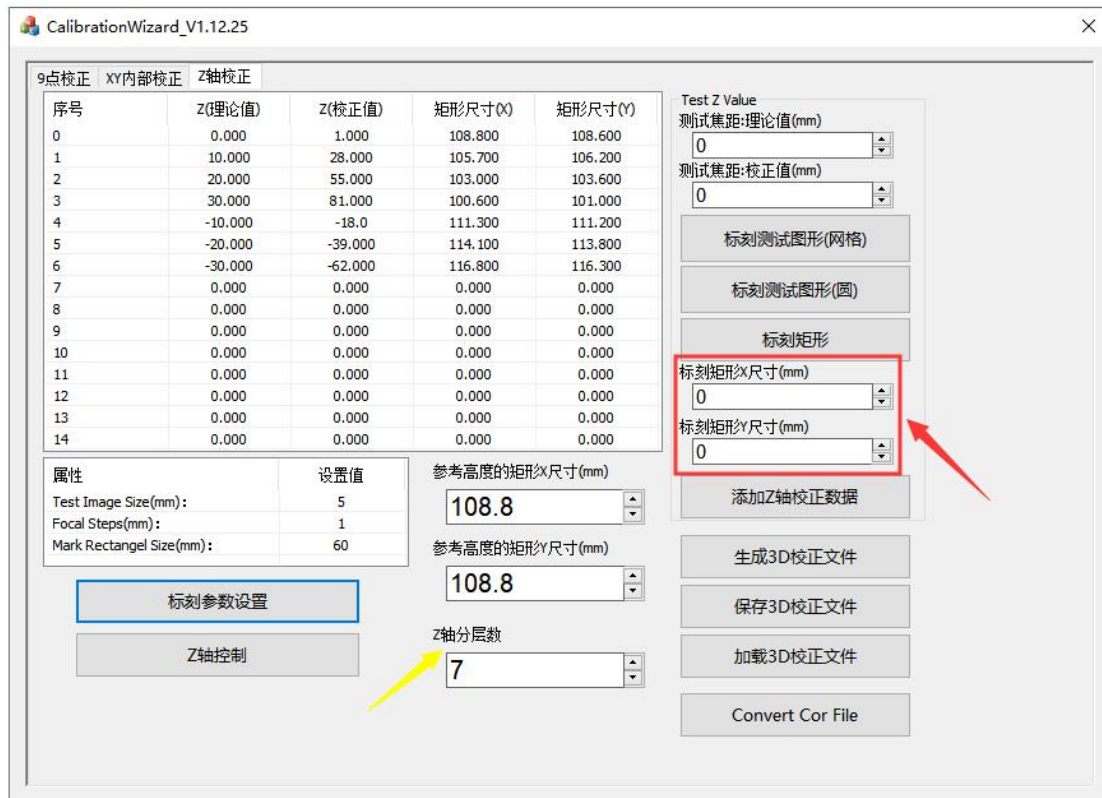


图 4

0 平面做完后根据分层再继续做其余所有层 Z 值校正，与 0 平面方法相同。

参考高度的矩形尺寸为 0 平面的矩形尺寸，每层都要输入参考高度尺寸，Z 值分层根据自己的分层要求填写，每层数据都要回车使能，然后添加 Z 轴数据。

例如振镜上升 10mm，修改“测试焦距：理论值”-10mm，然后重复上述校正步骤，振镜上升 20mm，修改“测试焦距：理论值”-20mm，以此类推，当振镜下

降 10mm, 修改“测试焦距: 理论值” 10mm, 重复之前的校正步骤。直至分层中所有层高度的 Z 值都校正完毕。

点击生成 3D 校正文件, 点击保存 3D 校正文件, 将校正文件加载 EZCAD3 的校正文件当中。

**注:** 1. 修改完理论值、校正值, 一定注意!! 敲回车。

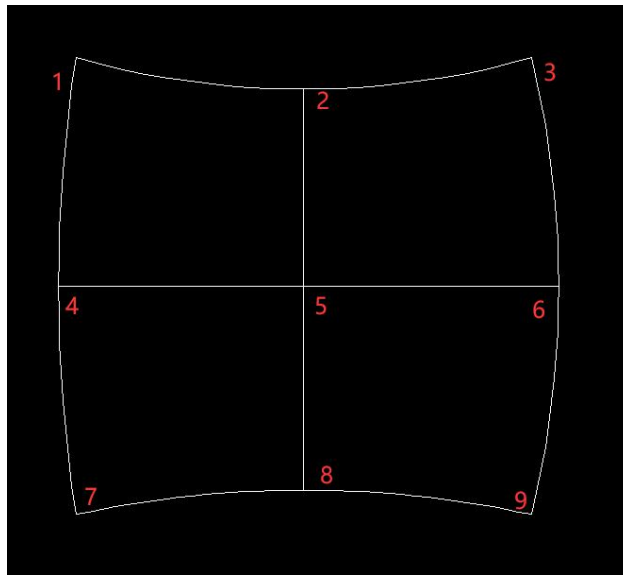
2. 用连续在零平面圆和网格找焦距可能最佳焦距对应的理论值有差值, 需要在零平面验证(验证方法: 在理论值为 0, 不断调整校正值<记得敲回车>, 分别找到其零平面最佳焦距对应校正值, 看是否有差值。

3. 如果对用圆点找焦距比较熟悉, 推荐用圆点找焦距的校正值然后减去圆和网格找焦距校正值的差值(存在的话), 用网格的校正值来标刻矩形并量尺寸。

4. 如果校正打出一个点, 且保证使用的校正软件和硬件版本匹配, 可尝试重新加载 Z 轴校正文件后所有有数据的地方全部敲一遍回车。

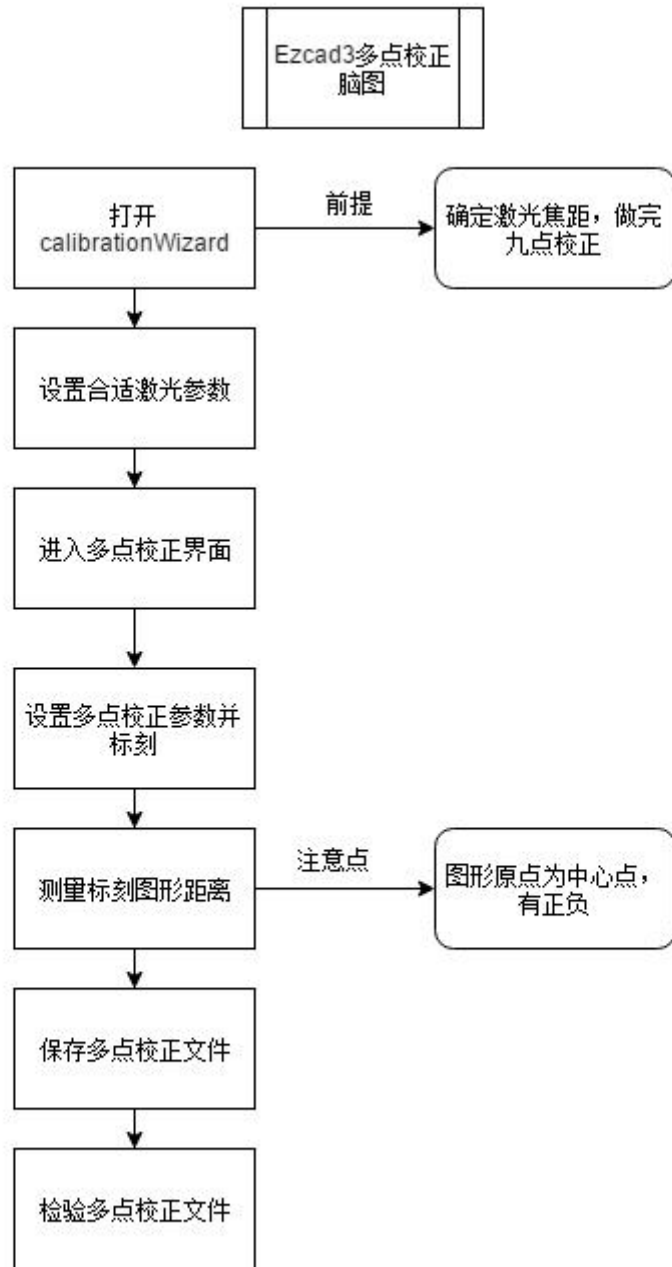
## 11.4 多点校正

多点校正目的: 九点校正达不到规定的尺寸精度要求, 通过多点校正可提高振镜尺寸精度



九点校正, 量出的数据只有点 1 到中心十字线的垂直距离, 是一个标准直线距离, 但实际点 1 到点 2 为圆弧, 为了更精准测出实际振镜打标路径, 并对其进行补偿, 所以推出多点校正, 将圆弧分成多段线段, 线段越多, 精度越高。

大纲如图所示



## 一、打开 calibrationwizard

### 1. 打开 calibrationwizard 校正软件如图（1.0）

.ini	2019/7/25 15:34	配置设置	4 KB
CalibrationFunConfig.ini	2018/3/30 12:29	配置设置	1 KB
CalibrationPara.ini	2019/11/26 13:54	配置设置	3 KB
CalibrationSys.ini	2019/11/26 13:54	配置设置	1 KB
CalibrationWizard.exe	2019/8/23 10:26	应用程序	15,301 KB
CalibrationWizard.exp	2019/8/23 10:26	EXP 文件	10 KB
CalibrationWizard.ilc	2019/8/23 10:26	ILK 文件	32,963 KB
CalibrationWizard.lib	2019/8/23 10:26	LIB 文件	17 KB
CalibrationWizard.pdb	2019/8/23 10:26	PDB 文件	33,660 KB
CH365D_L64.dll	2015/6/15 17:29	应用程序扩展	25 KB
DfzhControlerDll64.dll	2016/8/12 18:27	应用程序扩展	871 KB
Lang_Chinese.ini	2019/1/21 17:12	配置设置	8 KB
Lang_English.ini	2019/4/16 15:33	配置设置	8 KB
Lang_Russia.ini	2019/1/21 17:13	配置设置	10 KB
MultiPointCorData.xlsx	2018/5/9 11:50	Microsoft Excel ...	10 KB
TEST.ini	2019/5/22 10:27	配置设置	1 KB

图 1.0

2. 选择  2D XY校正 ， 点击  ， 如图（1.1）



图（1.1）

## 二、设置合适激光参数

1. 点击 **通用功能** 下拉菜单中的 **设置标刻参数**，如图（2.0）

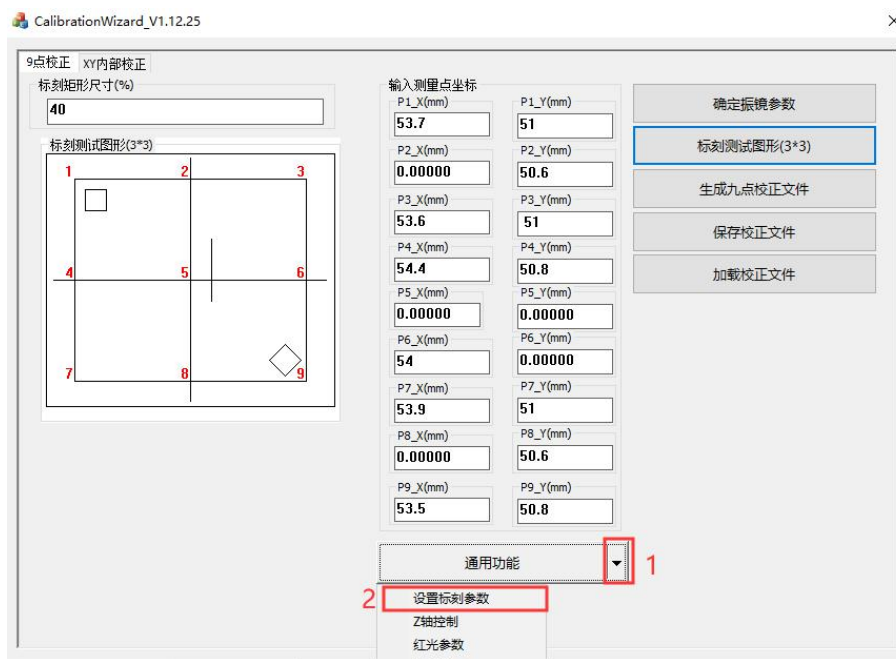


图 2.0

2. 在标刻参数界面中设置好合适振镜类型、激光器类型、功率速度等参数，然后点击 **确定/退出** 如图（2.1）

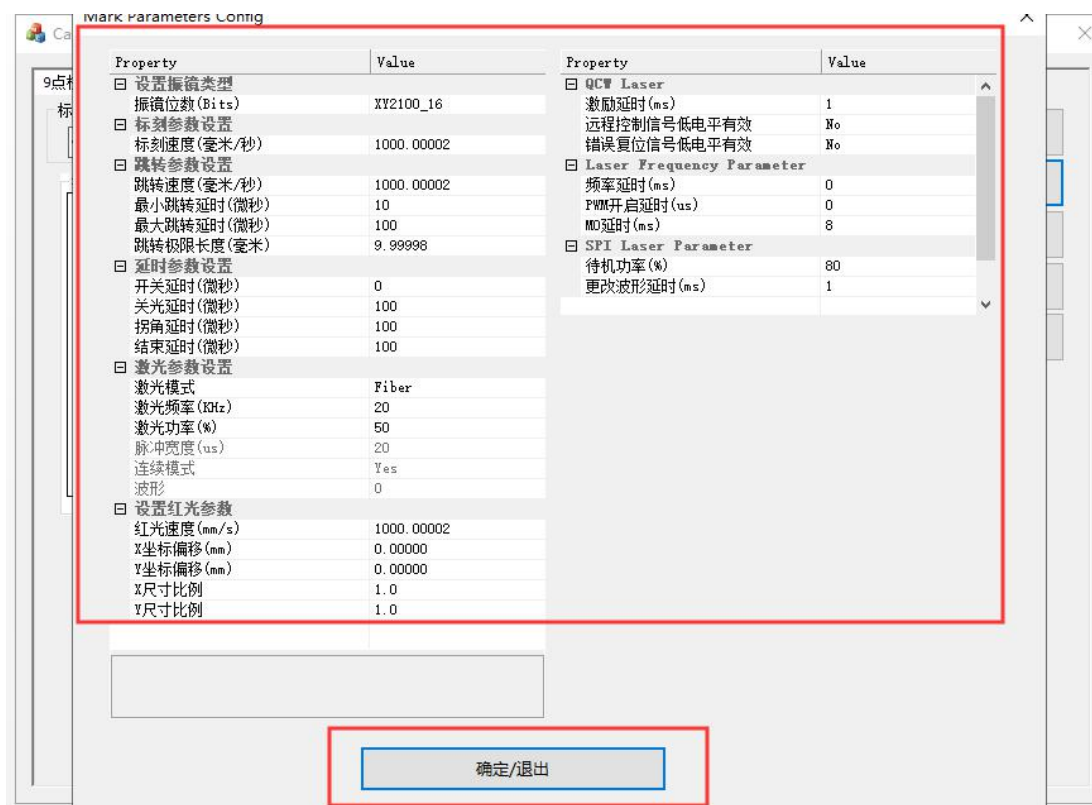


图 2.1

### 三、进入多点校正界面

1. 点击 **通用功能** 下拉菜单中的 **多点校正**，如图（3.0）

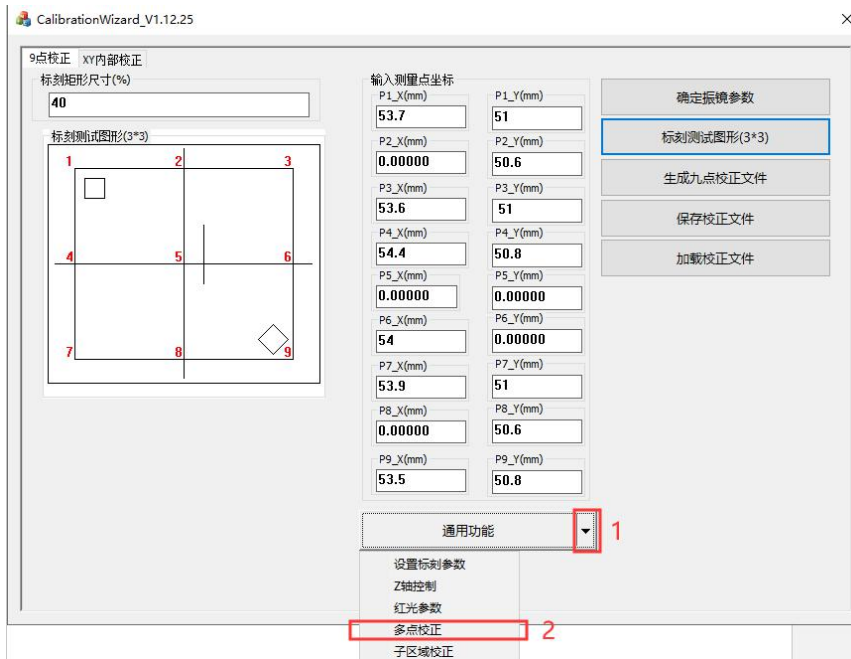


图 3.0

### 四、设置多点校正参数并标刻

多点校正参数界面如图（4.0）

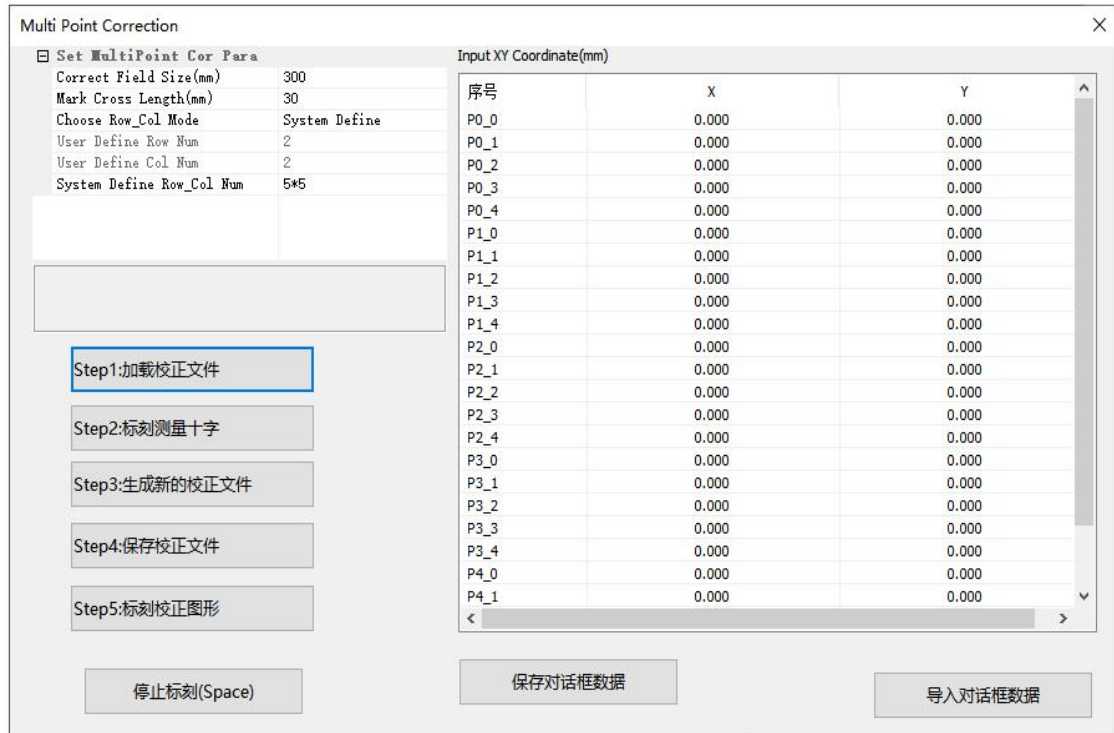


图 4.0

**Correct Field Size (mm)**：标刻校正图形区域尺寸，必须低于或等于九点校正文件的校正尺寸。（备注：如果九点校正文件校正区域尺寸为 100mm，而多点校正的校正区域为 120mm，则这多出的 20mm，误差将会很大，相较于中间 100mm）

**Mark Cross Length (mm)**：标刻校正图形十字标记点的尺寸大小。

**Choose Row\_Col Mode**：选择多点模式，包括用户定义和系统定义两种模式

**User Define Row Num**：用户定义的校正图形十字标记点行数

**User Define Col Num**：用户定义的校正图形十字标记点列数

**System Define Row\_Col Num**：系统定义的校正图形十字标记点数。

**Step1 加载校正文件**：载入上次校正文件，让其校正有上次校正数据，才能累加校正。

**Step2 标刻测量十字**：标刻校正十字

**Step3 生成新的校正文件**：将表格数据生成一个文件

**Step4 保存校正文件**：将校正文件保存到用户自定义的路径中

**Step5 标刻校正图形**：满幅面标刻回形填充方，检验校正文件是否符合用户要求的精度需求。

**停止标刻 (Space)**：强制停止激光出光与振镜摆动

**保存对话框**：将校正表格数据保存在一个路径，方便二次修改，检查数据是否有误

**备注**：保存表格功能，必须保证 windows 系统有微软自带的 office 软件，否则会报创建表格失败的错误

**导入对话框数据**：用户可根据软件规定的格式填写出多点校正的坐标信息的 excel 表格，然后直接导入进软件，来生成校正文件

**备注**：保存的 excel 表格文件名默认为 MultiPointCorData，如果文件名不是这个，软件会报错，但依旧可导入数据，不影响。

保存的 excel 格式为如下

	A	B	C
1	SN	X	Y
2	P0_0	-50	50
3	P0_1	-25	50
4	P0_2	0	50
5	P0_3	25	50
6	P0_4	50	50
7	P1_0	-50	25
8	P1_1	-25	25
9	P1_2	0	25
10	P1_3	25	25
11	P1_4	50	25
12	P2_0	-50	0
13	P2_1	-25	0
14	P2_2	0	0
15	P2_3	25	0
16	P2_4	50	0
17	P3_0	-50	-25
18	P3_1	-25	-25
19	P3_2	0	-25
20	P3_3	25	-25
21	P3_4	50	-25
22	P4_0	-50	-50
23	P4_1	-25	-50
24	P4_2	0	-50
25	P4_3	25	-50
26	P4_4	50	-50

步骤

#### 4.1 加载校正文件

加载的校正文件为上一次保存校正文件

若是做完 9 点校正，则加载 9 点校正文件，若做完 5\*5 点校正，则加载 5\*5 校正，做 9\*9 校正，做完 9\*9 校正，则加载 9\*9 校正文件，做 17\*17 校正

#### 4.2 设置标刻校正点信息

填写 Correct Field Size（校正幅面）尺寸，若 9 点校正实际校正范围为 100mm，则推荐用填写 100 或 100 以下范围，此处的尺寸是具体尺寸，单位 mm，与 9 点校正不同，9 点校正的区域尺寸为%

填写 Mark Cross Length（校正十字尺寸大小），一般校正十字填写 1 至 10mm 为合适值，此校正十字尺寸目的是为了人眼或相机等测量工具方便识别点坐标，如果觉得十字尺寸小了，就改大，大了就改小就行，别两个十字挨在一起即可

填写 Mark Point Num（多点校正点数），若做完 9 点校正，此处则填写 5\*5，若做完 5\*5，此处填写 9\*9

#### 4.3 标刻测量十字

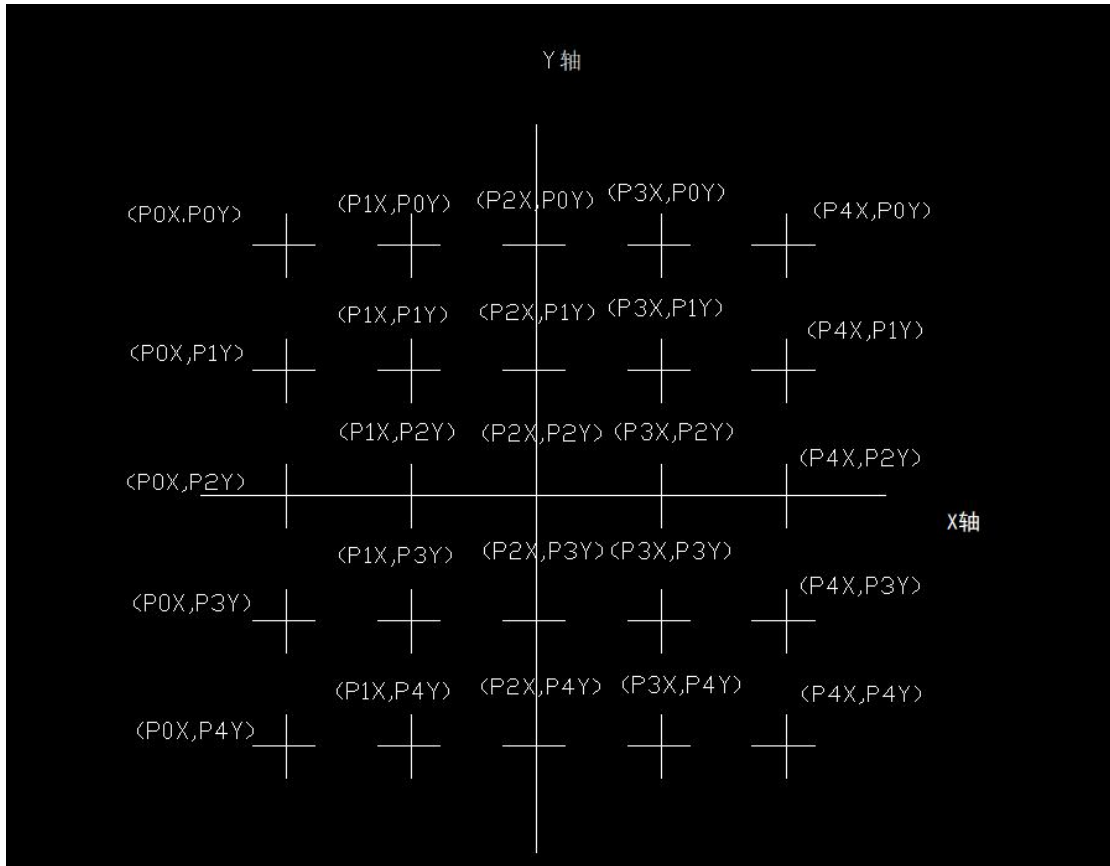
点击 **Step2:标刻测量十字**，标刻出校正测试图形

### 五、测量标刻图形距离

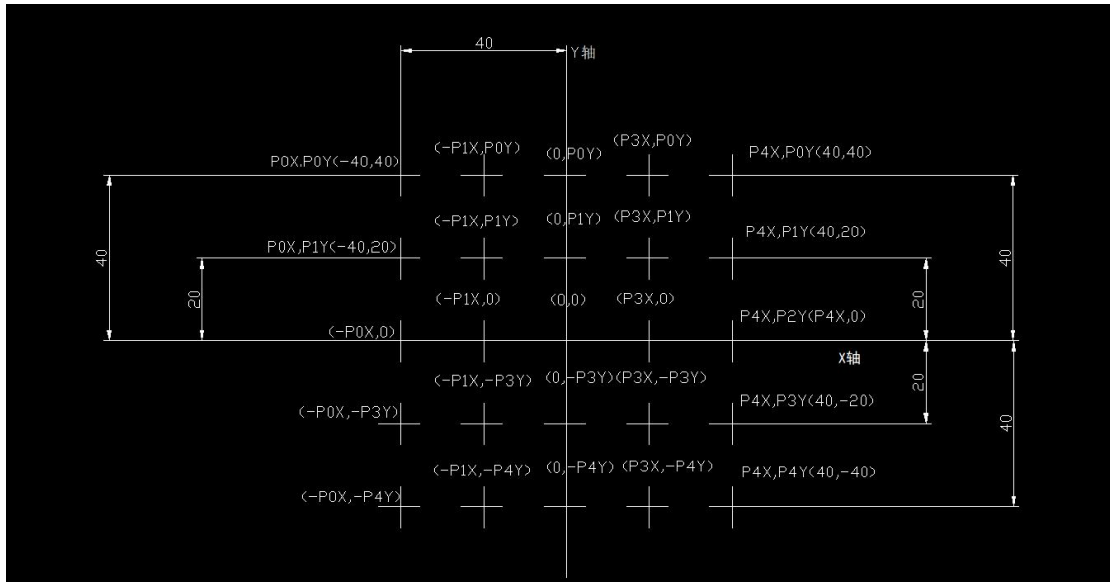
多点校正，以左上角校正十字点的坐标为 (POX,POY)，中心坐标为原点 (0, 0)

以中心坐标为原点，建立坐标系，所以实际填写数值与 9 点校正数填写不同，有正负之分，

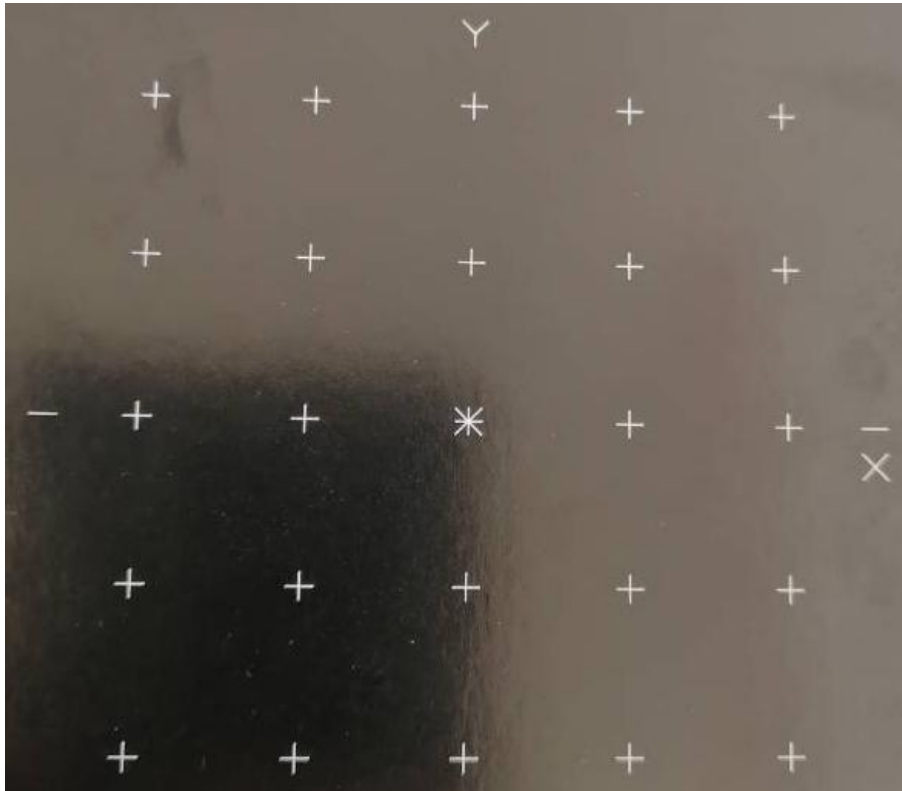
X 方向原点左边为负值，右边为正值，Y 方向原点上方为正值，下方为负值，  
以 5\*5 举例  
理论标刻坐标系数值



实际标刻坐标系数值



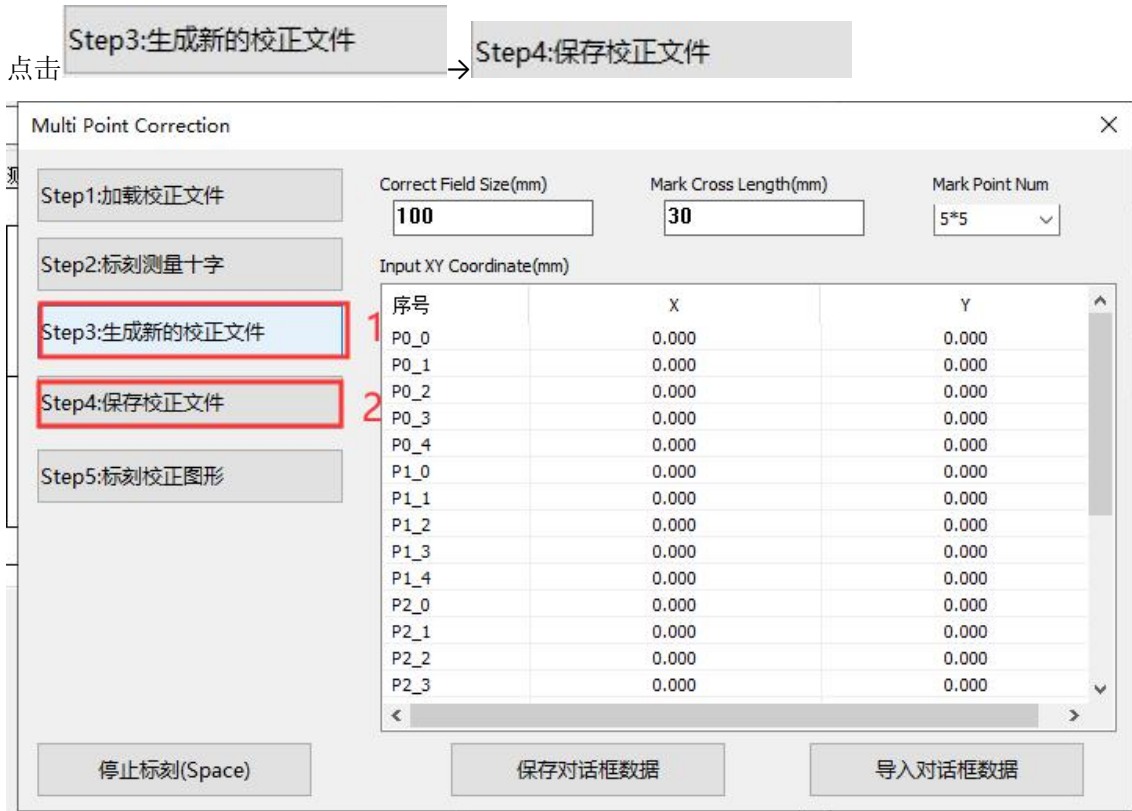
实际打标图形



横线为中心十字线，用于精密测量工具做  $xy$  坐标系水平用，让精密仪器的  $x$  方向与其水平如测量工具是尺子，可沿此标识横线画一中心十字， $xy$  个画一根，来做点到中心十字线的距离的一个辅助线。 $Y$  方向沿中心  $Y$  轴画跳竖线。

将各个参数通过手动输入校正软件或者导入表格的形式将数据加载进去

六、保存多点校正文件



自定义保存校正文件路径

### 七、检验校正文件

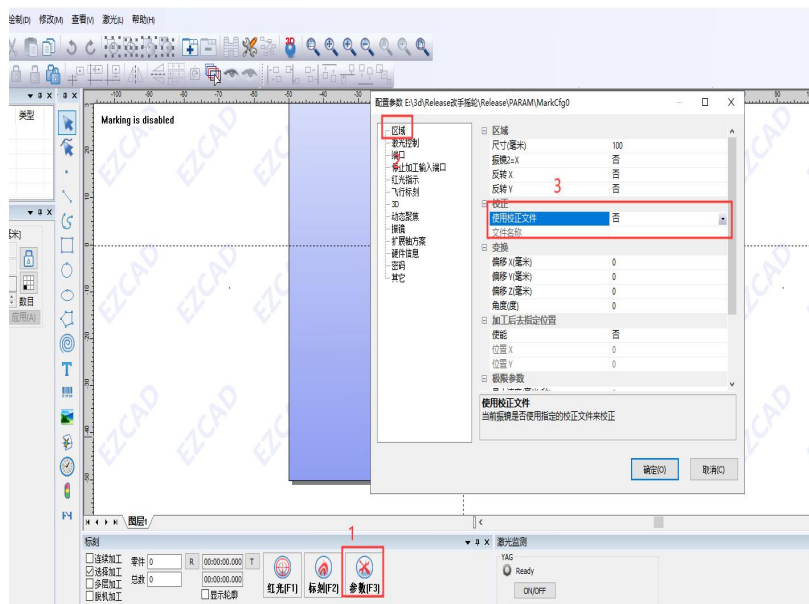
检验方法有以下方法：

### Step5:标刻校正图形

1. 点击

软件会满幅面标刻填充矩形，然后观察实际标刻图形在规定的校正幅面内是否有明显弯曲凸起

2. 打开 EZcad3 软件，点击 F3→区域尺寸→使能校正文件→导入刚刚做的校正文件



后言：

做多点校正大概流程如下

九点校正→导入九点校正→做 5X5 校正→做完 5X5 校正，检验改校正文件，导入 5X5 校正文件→做 9X9 校正→做完 9X9 校正，检验改校正文件，导入 9X9 校正文件→做 17X17 校正

### 新增功能说明

为了满足客户的使用需求，我们新增了多文档校正功能。即可以同时调用四个校正文件，使能其中一个校正文件。根据需要调用到自己需要的校正文件。

1. 打开 Ezcad3\_Release。

2. 在 Ezcad3\_Release 文档下选择  Test。打开后的软件如图 1.1 所示

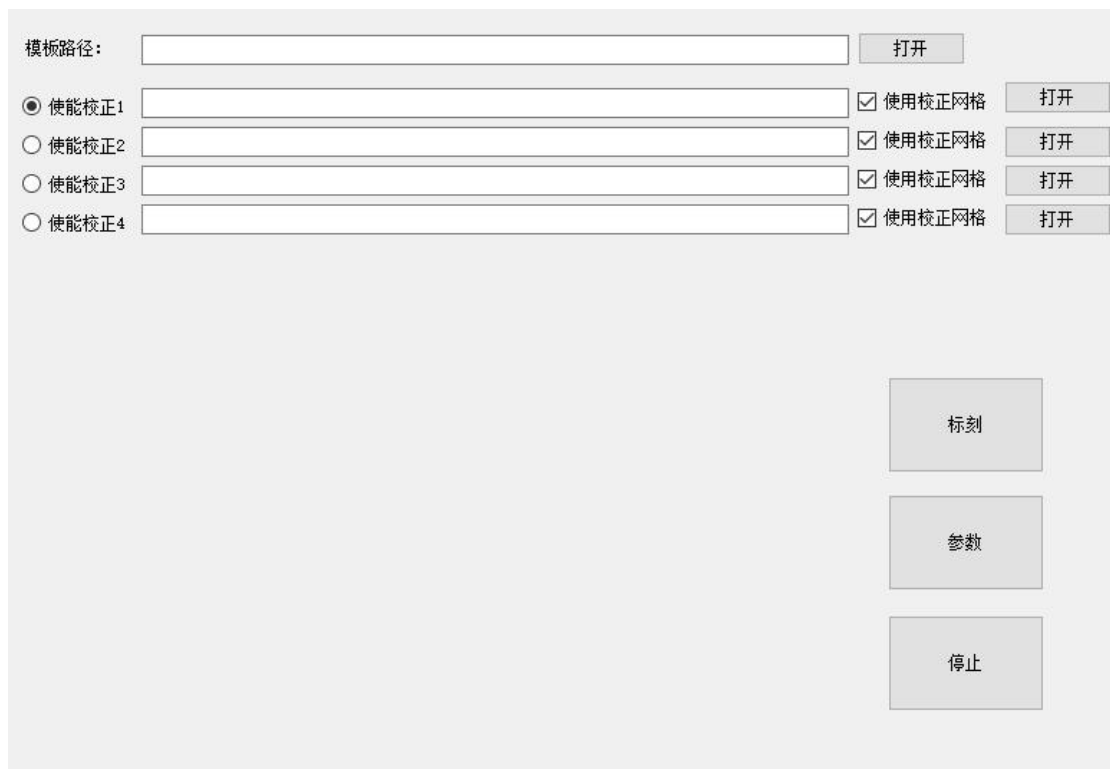


图 1.1

模板路径：加载已经保存好的. ez3 文件, 通过后面的打开按钮进行选择；

使能校正 1-4：选择打开选项，会调用已经做好的校正文件。选择使能校正该校正文件后，则会调用该校正文档；

标刻：使能校正文件后标刻选定的. ez3 文件；

参数：设置激光器参数选项，打开后如图 1.2 所示；

停止：使能矫正文档标刻的. ez3 文件可以通过停止按钮停止打标。

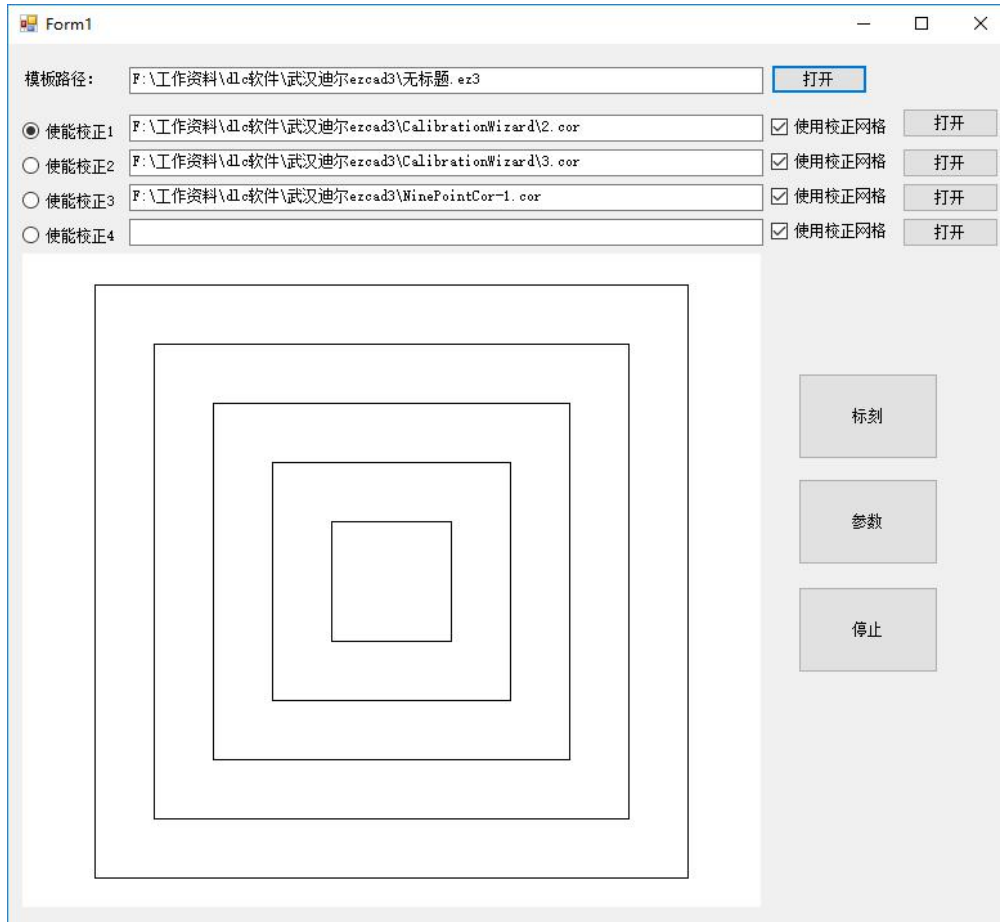


图 1.2

此时直接勾选使能校正，软件将会立即使用按钮选后显示的对应文件路径位置的校正，点击打标，软件将会使用所选中的校正标刻打标模板。

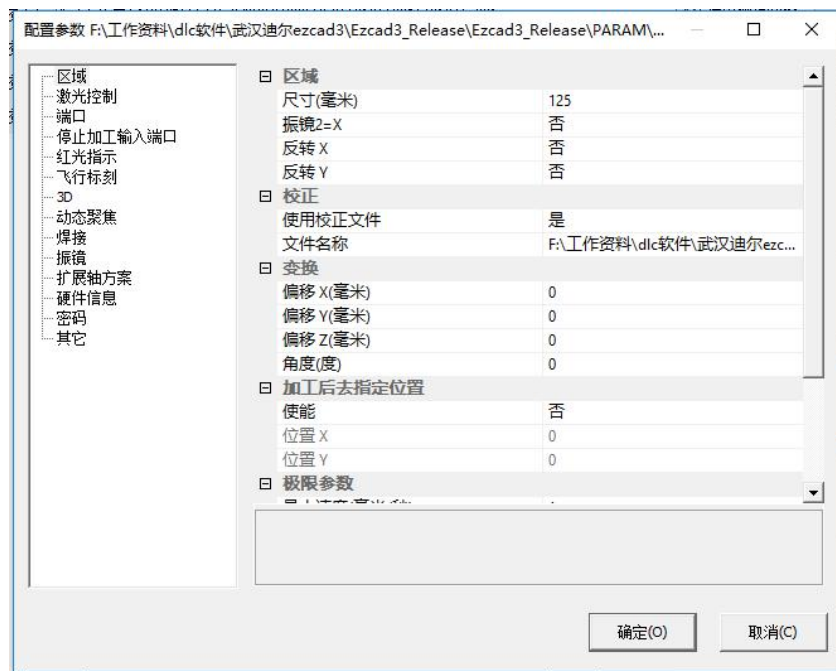


图 1.3


点击参数后，将弹出参数界面，点击确定可以立即将当前选择的校正文件路径等信息写入配置文件（如不点确定，当前参数将不会被保存，配置文件不会更新，ezcad3 软件校正路径也不会更新）。

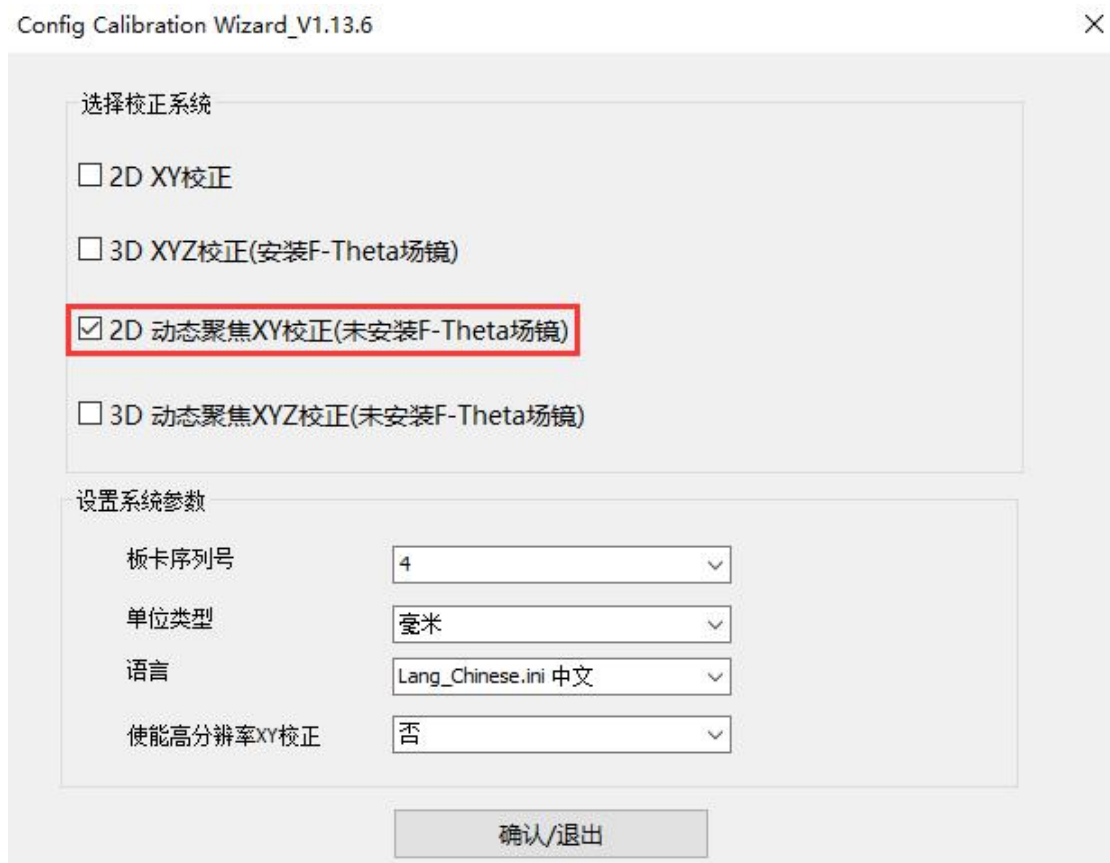
## 11.5 动态聚焦

### 11.5.1 2D 动态聚焦校正

一. 做 Z 轴校正



1. 打开软件，设置激光器参数

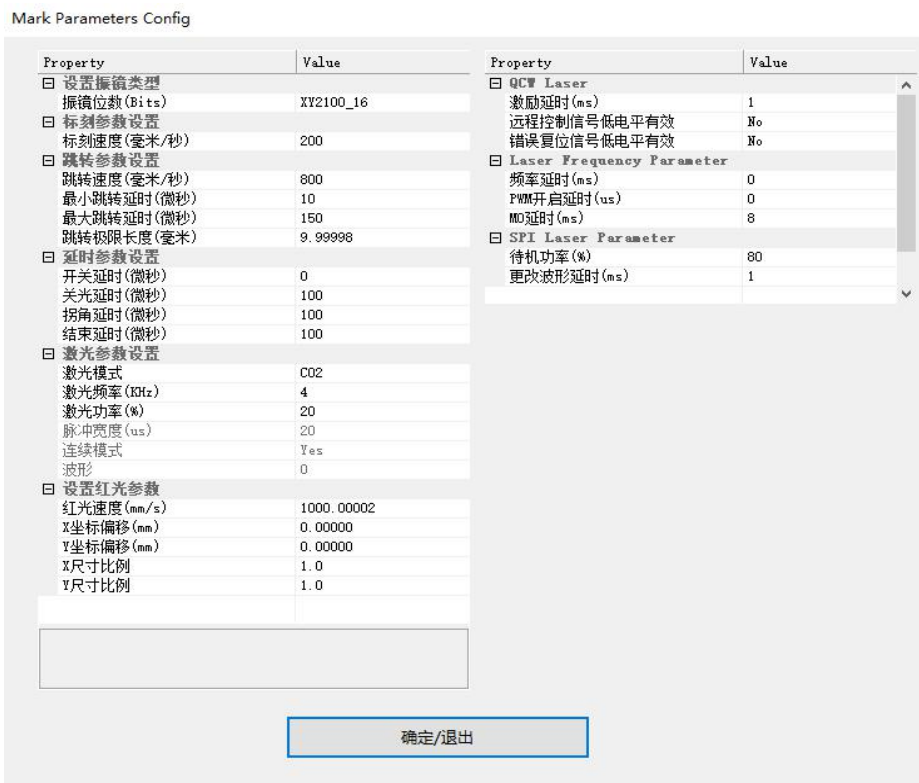
(1) 打开  CalibrationWizard.exe 校正软件，可以设置语言，单位类型，在点击，进入校正界面



(2) 勾选“2D 动态聚焦 XY 校正(未安装 F-Theta 场镜)”，选择动态聚焦 XY 校正，点击“9 点 Z 值校正”，进入平面 Z 值校正界面



(3) 点击  , 选择设置标刻参数  , 设置振镜位数、激光器的类型, 调整打标速度, 功率等参数, 界面如下图所示。



- ①振镜位数：振镜通讯协议，一般为 XY2100\_16, 软件也支持 XY2100\_18、SL2100\_20、JCZ\_SPI\_18 协议
- ②标刻速度：激光器出光状态下振镜的运转速度
- ③跳转速度：激光器非出光状态下振镜的运转速度即振镜空跳速度
- ④最小跳转延时：设置跳转延时的最小值
- ⑤最大跳转延时：设置跳转延时的最大值
- ⑥跳转极限长度：设置振镜标刻跳转内容时标刻效果不变形的最大距离。
- ⑦开关延时：标刻开始时激光开启的延时时间，设置适当的开关延时参数可以去除在标刻开始时出现的“火柴头”现象，但如果开关延时参数设置太大会导致起始段缺笔现象。可以为负值
- ⑧关光延时：标刻结束时激光关闭的延时时间。设置适当的关光延时参数可以去除在标刻完毕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“火柴头”现象。不能为负值。
- ⑨拐角延时：图形拐角延时
- ⑩结束延时：等待激光完全关闭的时间。从关光命令发出后到激光完全关闭，激光器需要一段响应时间，设置适当的结束延时参数是为了给激光器充分的关光响应时间，以达到让激光完全关闭再进行下一次标刻的目的。适当的结束延时参数可以消除标刻时出现的“甩笔”现象。但如果结束延时太大则会影响加工速度。不能为负值。
- ⑪激光模式：分 Fiber、CO2、YAG、SPI、QCW 5 种激光器类型控制

## 2. 点击寻找 9 点 Z 值校正

**XY平面9点校正Z值**

Z(x=Min,y=Max)	Z(x=0,y=Max)	Z(x=Max,y=Max)
<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>
Z(x=Min,y=0)	Z(x=0,y=0)	Z(x=Max,y=0)
<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>
Z(x=Min,y=Min)	Z(x=0,y=Min)	Z(x=Max,y=Min)
<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>	<input style="width: 80%;" type="text" value="0.000"/>

标刻测试图形  
(矩形)

标刻测试图形  
(网格)

标刻测试图形  
(圆,连续标刻)

输入Z校正值

### (1) 寻找中心点 Z 值

设置标刻图形尺寸。建议用实际标刻的图形为 2mm 左右找焦点, 且找所有焦点不能再次修改图形尺寸

**Set DynamicFocus ConfigPara**

测试图形尺寸(%)	1
标刻序号	0
校正图形弧线数	5
Z值步长(%)	1
XY校正尺寸(%)	100

**Mark CorrectImage Para**

校正图形尺寸(%)	100
回形填充步长(%)	10

(3) 输入中心点 Z 值, (Z 值的范围-90 到+90), 通过标刻测试图形 (点击

标刻测试图形  
(圆,连续标刻)

标刻测试图形  
(圆,停止标刻)

, 连续标刻) 看实际是否聚焦, 点击 停止激光, 如没在焦点修改中心 Z 值再测试, 直到中心点聚焦。

(4) 同中心点一样找其它点 Z 值。如果平面水平上下左右点的 Z 值相同, 四个角的 Z 值也应该相同。如标刻区域超出工作平台, 可通过下图调节校正尺寸, 再进行其它 8 个点 Z 值校正。

Set DynamicFocus ConfigPara	
测试图形尺寸(%)	1
标刻序号	0
校正图形弧线数	5
Z值步长(%)	1
XY校正尺寸(%)	100
Mark CorrectImage Para	
校正图形尺寸(%)	100
回形填充步长(%)	10

9点校正
XY内部校正
动态聚焦XY校正

9点Z值校正

XY分区域Z值校正

使能Z轴校正数据,进行9点校正

保存校正文件

加载校正文件

标刻校正图形

Set DynamicFocus ConfigPara	
测试图形尺寸(%)	1
标刻序号	0
校正图形弧线数	5
Z值步长(%)	1
XY校正尺寸(%)	100
Mark CorrectImage Para	
校正图形尺寸(%)	100
回形填充步长(%)	10

XY平面9点校正Z值

Z(x=Min,y=Max)	Z(x=0,y=Max)	Z(x=Max,y=Max)
<input type="text" value="30.000"/>	<input type="text" value="20.000"/>	<input type="text" value="30.000"/>
Z(x=Min,y=0)	Z(x=0,y=0)	Z(x=Max,y=0)
<input type="text" value="20.000"/>	<input type="text" value="-30.000"/>	<input type="text" value="20.000"/>
Z(x=Min,y=Min)	Z(x=0,y=Min)	Z(x=Max,y=Min)
<input type="text" value="30.000"/>	<input type="text" value="20.000"/>	<input type="text" value="30.000"/>

标刻测试图形  
(矩形)

标刻测试图形  
(网格)

标刻测试图形  
(圆,连续标刻)

输入Z校正值

通用功能

停止标刻(Space)

输入Z校正值

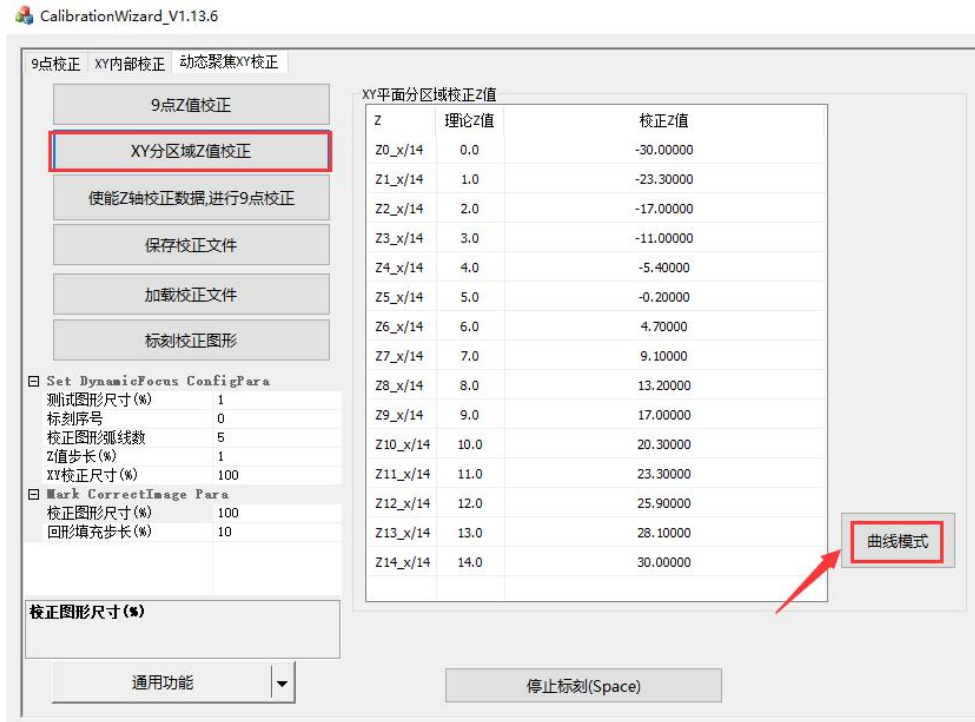
(5) 点击

标刻测试图形  
(矩形)

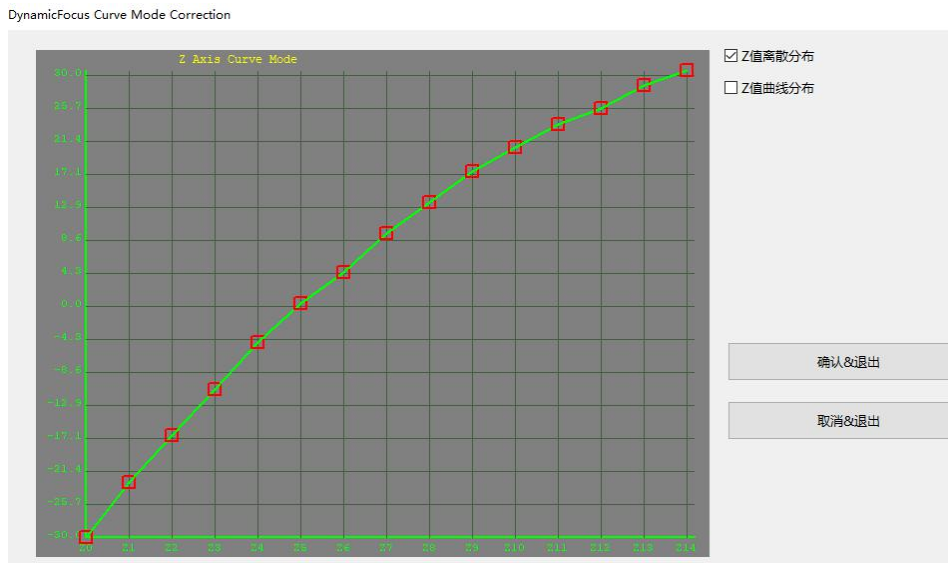
注 1: 如连续标刻圆不容易找焦距, 可点击 标刻测试图形(矩形) 单次标刻矩形, 看线宽。在焦点线宽 XY 线宽最小

注 2: CO2 激光器可用低频率, 低功率找焦点; 光纤激光器功率适中, 可在金属上找焦点。

### 3. XY 分区域 Z 值校正(微调平面各点的 Z 值)



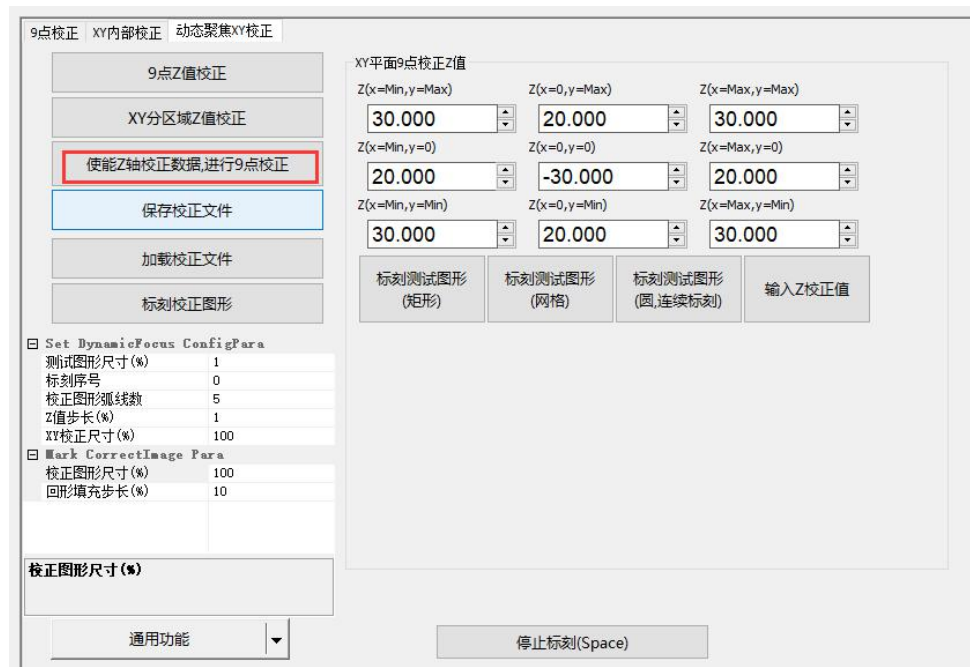
选择 XY 分区域 Z 值校正, 然后点击 曲线模式。校正软件会根据填入的 Z 值自动生成校正曲线。曲线上每个点的坐标, 对应从 Z0 到 Z14 的校正值。



Z 值离散分布：更改曲线上各个点的坐标，从而调整曲线分布。

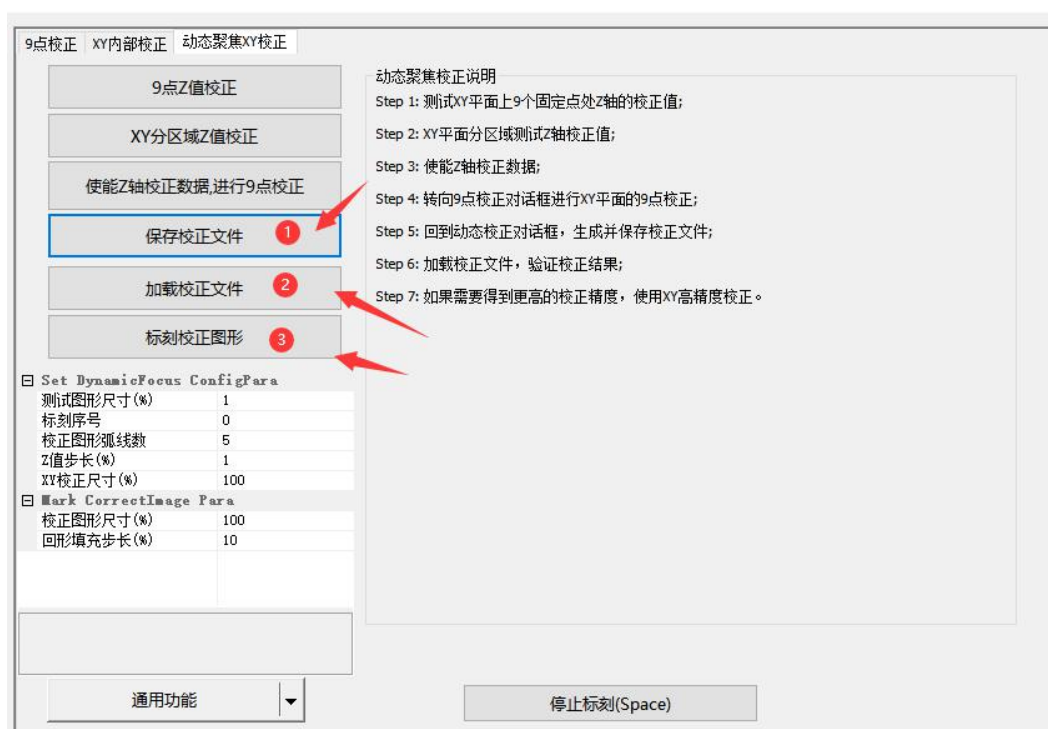
Z 值曲线分布：更改整条曲线的分布比率，而不是单个点的坐标，调整曲线分布。

4. 点击 **使能Z轴校正数据,进行9点校正** 使能 Z 轴校正数据，使九点校正图形各处聚焦



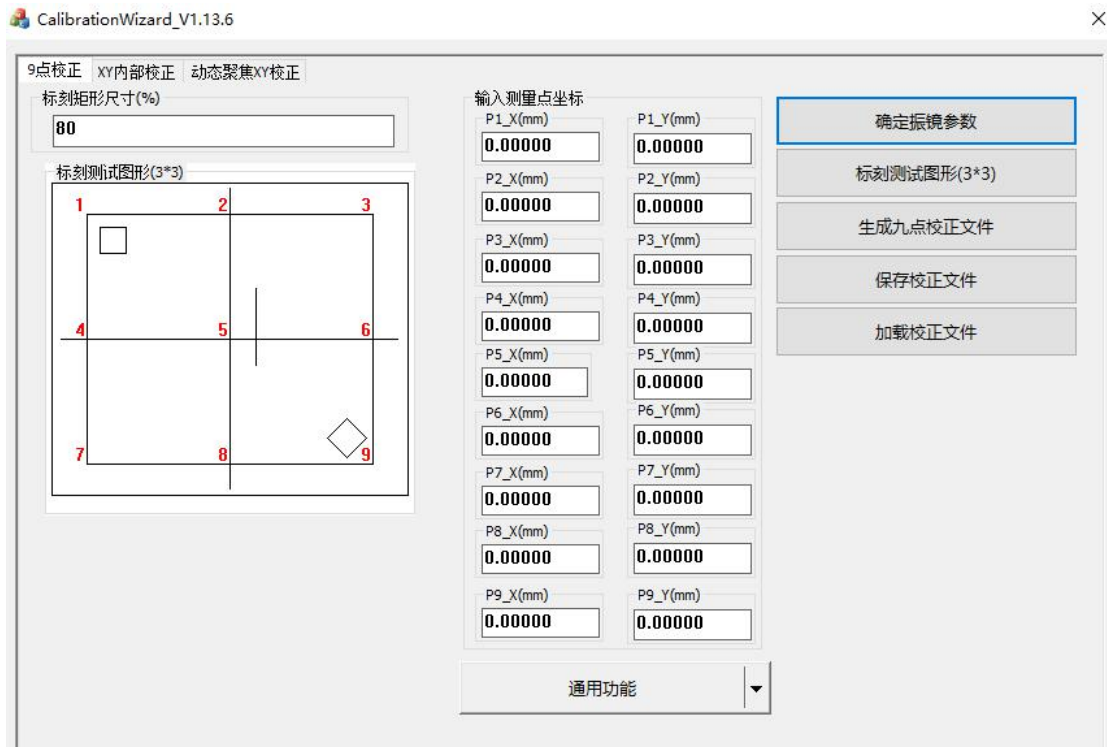
5. 保存并加载校正文件，标刻校正图形

点击保存校正文件后会生成校正文件，点击加载校正文件可以从保存的校正文件进行调用。然后标刻校正图形会生成回型填充的校正图形。

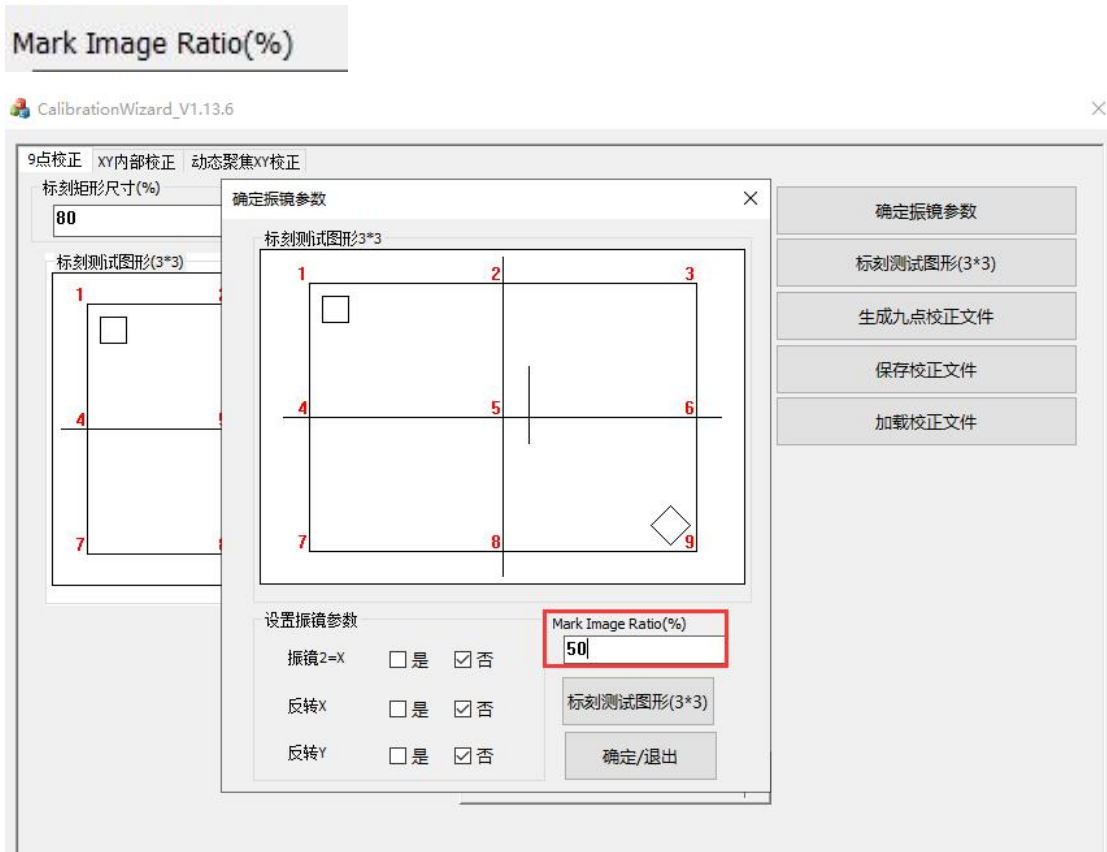


## 二. 做振镜尺寸校正

(1) 设置标刻幅面，及标刻矩形尺寸，标刻幅面不大于 XY 校正尺寸



(2) 点击确定振镜参数,对话框中填写合适



**Mark Image Ratio(%)** = 标刻矩形尺寸(%)

此值参考公式此公式仅供参考，实际会有误差，误差原因主要分为两点

1. 场镜理论满幅面尺寸误差
2. 光路未在振镜 xy 镜片中心

简易调试 Mark Image Ratio (标刻矩形尺寸) 方法

如不想计算，可按以下步骤方法确认 **Mark Image Ratio(%)** 合适值

1. 标刻矩形尺寸 (%) = 实际需要校正幅面/场镜理论满幅面尺寸
2. 填写 50%，点击 **标刻测试图形(3\*3)**，那尺子量实际尺寸，跟实际需要校正的尺寸做估量，大了，改小比例，小了改大比例
  - (3) 回到动态聚焦 XY 校正界面，生成并保存校正文件
  - (4) 加载校正文件，验证校正结果
  - (5) 如果需要更高的校正精度，使用 XY 高精度校正


注：(1) 在 EZCAD3 软件里，点击 F3 参数—区域—调用校正文件

(2) 在 EZCAD3 软件里，点击 F3 参数—使能 3D，使能动态聚焦

## 11.5.2 3D 动态聚焦校正

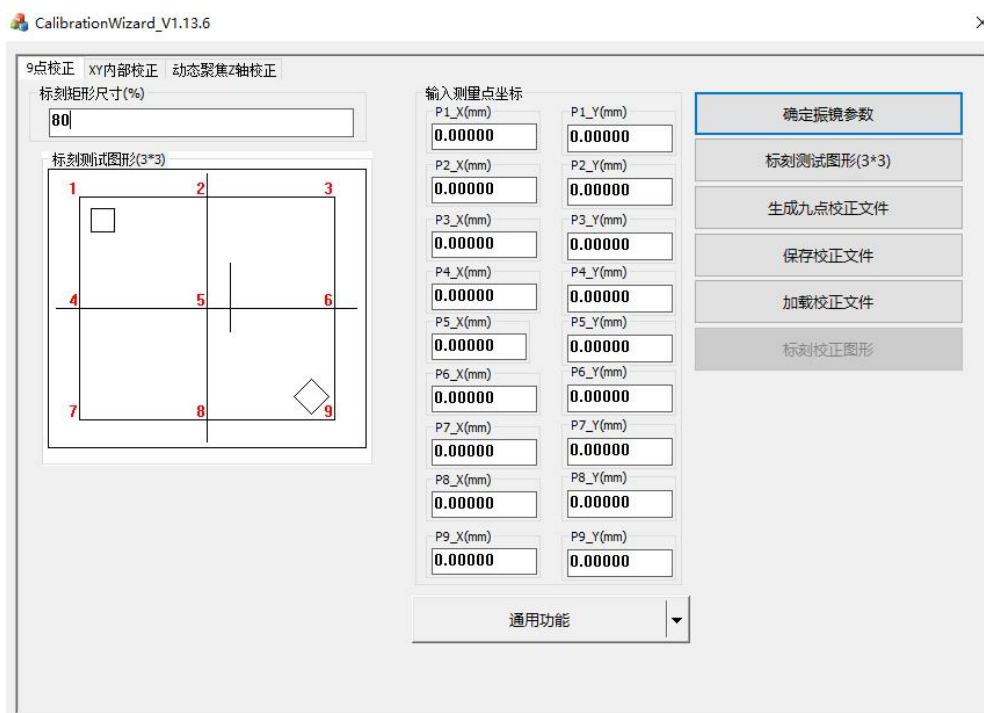
一. 做 Z 轴校正

1. 打开软件，设置激光器参数

(1) 打开  CalibrationWizard.exe 校正软件，点击” 3D 动态聚焦 XYZ 校正（未安装 F-Theta 场镜）” 做动态聚焦，在点击确认/退出，进入校正界面

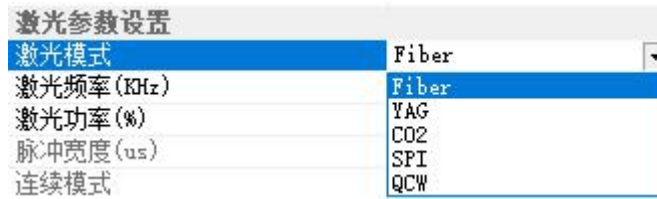


## 进入校正界面



(2) 点击 **动态聚焦Z轴校正**，点击 **标刻参数设置**，选择振镜位数、激光器的类型、打标速度、功率等参数。

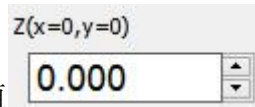
动态聚焦的激光模式切换，选择 CO2 激光器，鼠标点击 Fiber，点激光模式，选



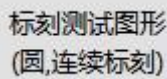
择激光器类型 连续模式，点击上下箭头，双击 ‘CO2’ 保存，其它参数修改后可点击” Enter” 键保存。点击 **确定/退出** 后，激光器类型选择后，再开 CO2 激光器；

(3) 寻找第一层的 9 点 Z 值

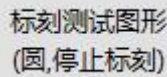
1. 点击 **第一层的九点Z值校正**



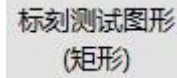
2. 输入中心点 Z 值 **0.000**，（Z 值的范围-90 到+90），通过



看实际是否聚焦，可通过听标刻声音是否最清脆或看线条是否最



细，辨别在不在焦距，点击 **停止激光** 停止激光，如不在焦距，再修改中心 Z 值



再测试，直到中心点聚焦。也可以通过标刻测试图形（矩形）看线宽找焦距，在焦距时 XY 的线宽最小。

3. 同中心点一样找其它点 Z 值。如果平面水平上下 Z 值相同，左右点的 Z 值相同，四个角的 Z 值也应变化不大。如标刻区域超出工作平台，可通过下图“XY 校正尺寸”调节校正尺寸，再进行其它 8 个点 Z 值校正。

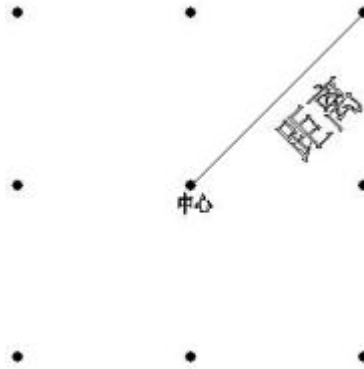
属性	设置值
测试图形的尺寸(%)	5
焦距的步长(%)	1
标刻矩形尺寸(%)	60
XY校正尺寸(%)	100

**输入Z校正值**

4. 点击

**标刻十字,测量十字到中心的距离**

5. 点击，测量标刻的各点到中心的距离如图所示



分别填入九点中

Distance(x=Min,y=Max)	Distance(x=0,y=Max)	Distance(x=Max,y=Max)
<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0.000"/>
Distance(x=Min,y=0)	Distance(x=0,y=0)	Distance(x=Max,y=0)
<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0.000"/>
Distance(x=Min,y=Min)	Distance(x=0,y=Min)	Distance(x=Max,y=Min)
<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0.000"/>
标刻十字,测量十字到中心的距离		输入测量值

第一层的九点 Z 值校正数据如下图所示:

CalibrationWizard\_V1.13.6

9点校正 XY内部校正 动态聚焦Z轴校正

**第一层的九点Z值校正**

所有层原点处的Z值校正

最后一层的九点Z值校正

在第一层进行9点校正

生成3D校正文件

保存3D校正文件

加载3D校正文件

属性	设置值
测试图形的尺寸(%)	0.5
焦距的步长(%)	1
标刻矩形尺寸(%)	20
XY校正尺寸(%)	70

第一层XY平面的九个固定点处Z值校正

Z(x=Min,y=Max)	Z(x=0,y=Max)	Z(x=Max,y=Max)
<input type="text" value="65"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="60"/>
Z(x=Min,y=0)	Z(x=0,y=0)	Z(x=Max,y=0)
<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="25"/>
Z(x=Min,y=Min)	Z(x=0,y=Min)	Z(x=Max,y=Min)
<input type="text" value="63"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="55"/>

标刻测试图形 (矩形)    标刻测试图形 (网格)    标刻测试图形 (圆,连续标刻)    输入Z校正值

Distance(x=Min,y=Max)	Distance(x=0,y=Max)	Distance(x=Max,y=Max)
<input type="text" value="311"/>	<input type="text" value="214"/>	<input type="text" value="309"/>
Distance(x=Min,y=0)	Distance(x=0,y=0)	Distance(x=Max,y=0)
<input type="text" value="217"/>	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="214"/>
Distance(x=Min,y=Min)	Distance(x=0,y=Min)	Distance(x=Max,y=Min)
<input type="text" value="311"/>	<input type="text" value="213"/>	<input type="text" value="307"/>

标刻十字,测量十字到中心的距离    输入测量值

通用功能    标刻参数设置    停止标刻(Space)

6. 校正所有层面的 Z 值和矩形尺寸, 点击 **所有层原点处的Z值校正**



测试图形的尺寸：Z 步长为连续出光时，在标刻的测试图形网格或测试图形圆的尺寸

焦距的步长：标刻网格时相邻两个图形的焦距差

标刻矩形尺寸：标刻矩形的尺寸

用连续标刻圆找焦距步骤

(1) 零平面校正

A. 输入理论值 0，输入校正值，此处的校正值和 0 平面的中心校正必须一样

B. 在 标刻矩形尺寸(%) 60 设置标刻矩形的大小，实际标刻出来尺寸不能过小，一般为校正范围的 80%较合适。点击“标刻矩形”测量矩形 X 轴和 Y 轴的尺寸，分别填写矩形的 X 轴和 Y 轴的尺寸



C. 点击 添加Z轴数据

(2) 工作平面上升 10mm 或振镜下降 10mm

标刻测试图形  
(圆,连续标刻)

停止标刻

A. 输入理论值 10, 输入校正值, 点击 **标刻测试图形 (圆,连续标刻)**, 是否在焦距, 点击 **停止标刻**, 停止出光, 如不在焦距, 再修改中心 Z 值再测试, 直到中心点聚焦

B. 点击“标刻矩形”测量矩形 X 轴和 Y 轴的尺寸, 分别填写矩形的 X 轴和 Y 轴的尺寸

矩形X尺寸(mm):	矩形Y尺寸(mm):
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

C. 点击 **添加Z轴数据**

(3) 同 (2) 做 20mm 的平面校正

(4) 所有层做完后, 分别填写 0 平面的 XY 矩形尺寸和总的分层数。

第一层矩形X尺寸(mm)	第一层矩形Y尺寸(mm)	Z轴分层数
<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0"/>

3. 点击 **最后一层的九点Z值校正**, 做最后一个平面的九点 Z 轴校正, 方法和第一层相同

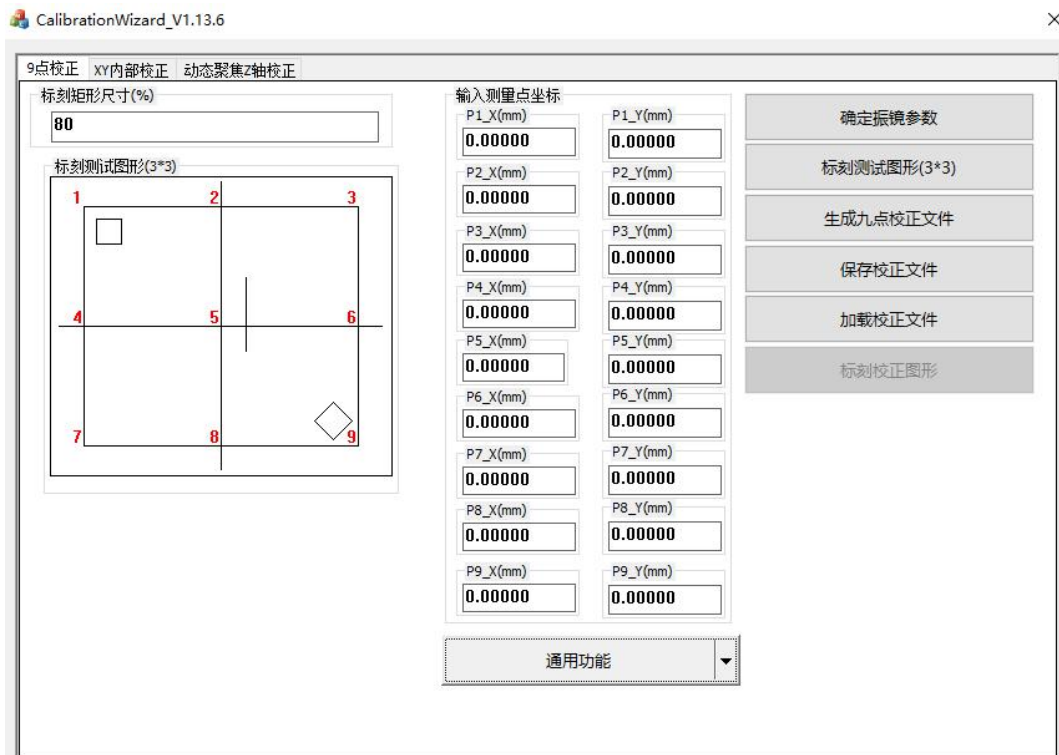
最后一层的九点 Z 值校正数据如下图所示:



8. 点击 **在第一层进行9点校正**, 使能 Z 轴数据, 将工作平面或振镜高度回到 0 平面, 点击“九点校正”做 9 点尺寸校正

## 二、做振镜尺寸校正

### (1) 修改标刻矩形尺寸

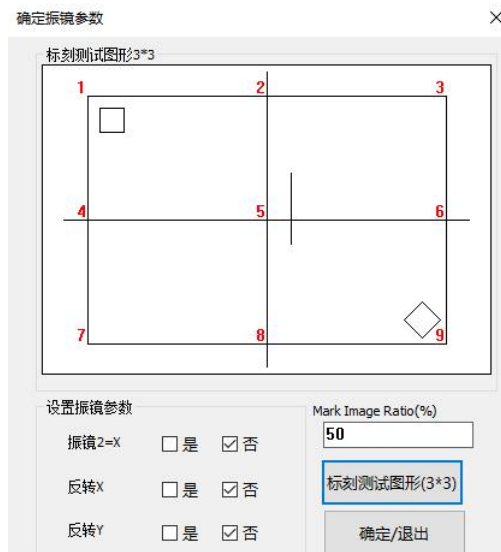


(2) 点击确定振镜参数，在弹出的对话框点击“标刻测试图形”，根据标刻出来的图形，

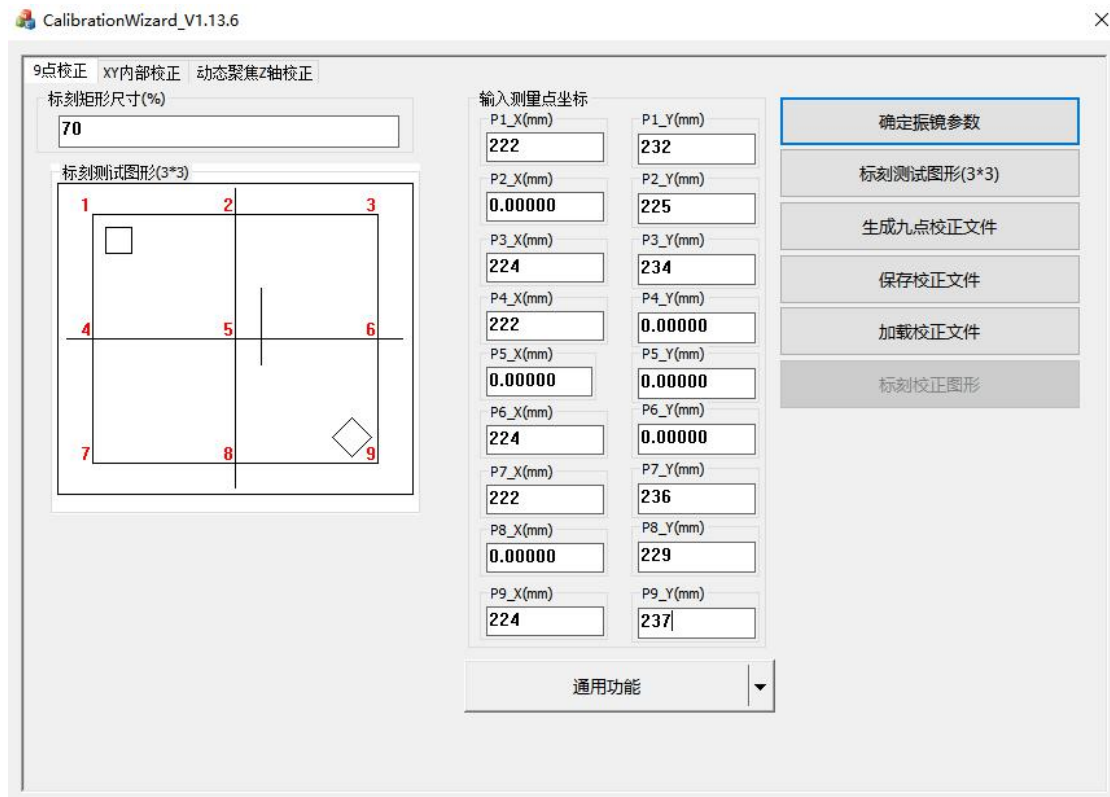


通过振镜 2=X, 反转 X, 反转 Y 使其图像和振镜正前方看的图像

类型一致，点击 **确定/退出**



(3) 点击 **标刻测试图形(3\*3)**，测量标刻图形的各点的坐标对号填入，填写绝对值九点校正数据如下图所示：



(4) 点击 **生成九点校正文件**，在生成成功后，点击 **保存校正文件**

(5) 点击 **加载校正文件**，加载校正文件

### 三、保存动态聚焦 3D 文件

1. 点击 **动态聚焦Z轴校正**，进入 Z 轴校正文件，点击 **生成3D校正文件**

2. 点击 **保存3D校正文件**

注：(1) 在 EZCAD3 软件里，点击 F3 参数—区域—调用校正 3D 校正文件

(2) 在 EZCAD3 软件里，点击 F3 参数—使能 3D，使能动态聚焦

## 第十二章 脱机加工

### 12.1 多图层

在 Ezcad3 软件可通过多图层加工来达到多文档标刻的目的，其具体操作步骤如

下:

1. 打开 Ezcad3 软件，界面如下图所示

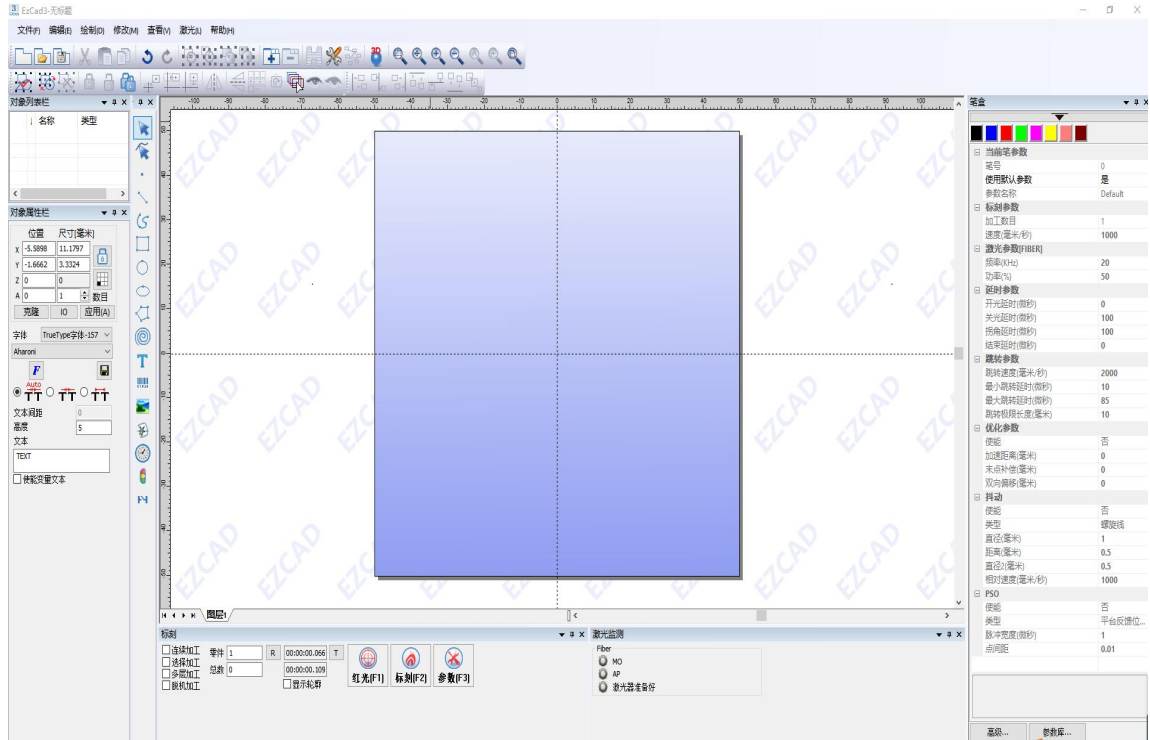


图 1

2. 点击 ，增加图层

3. 双击下图中左下角图层



4. 进入以下页面设置 IO 口，如：需要使用 IN1 IN2 IN3 端口触发图层信号



上图中<sup>2</sup>表示高电平触发，<sup>1</sup>表示输入无效，<sup>0</sup>表示低电平有效

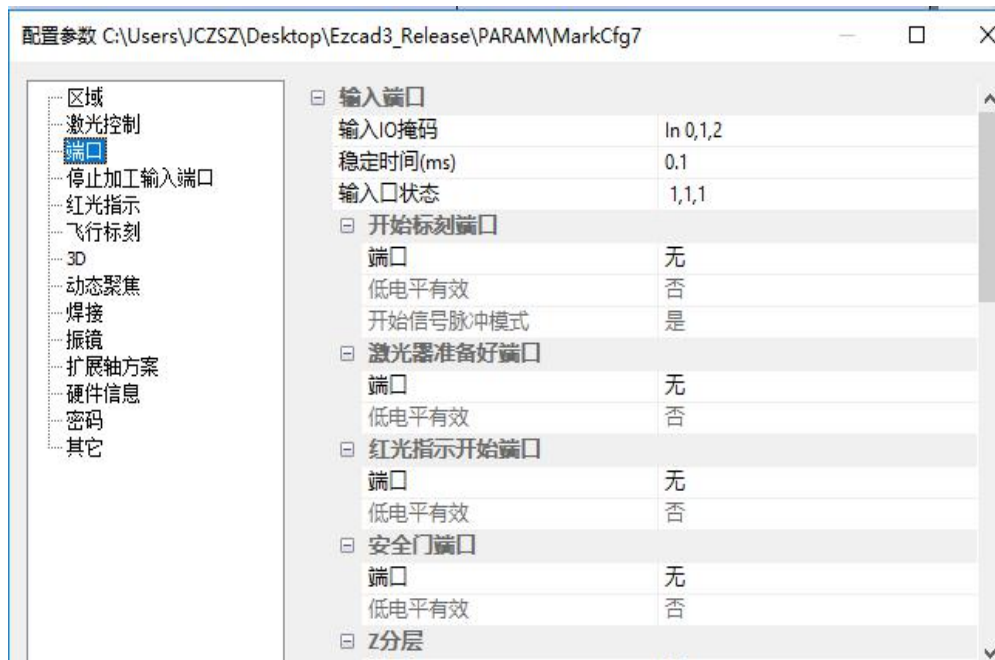
低电平有效：将此输入与 GND 短接即触发，如图层 1 的 IO 口信号为 IN2 为高电平，IN1 为低电平，IN0 为低电平。触发图层一将 IN0 和 IN1 短接  
一般图层信号的设置方式，以 IN2 IN1 IN0 为例：

IN2	IN1	IN0	对应图层
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

5. 勾选多图层加工，如图



## 6. 设置开始标刻端口



**输入 IO 口掩码：**可勾选自己需要使用的 IO 口

**开始标刻端口：**低电平有效，将设置的 IO 口和 GND 短接来触发标刻

**高电平有效：**触发开始标刻端口后，会一直打标。建议设为低电平有效

**是否为脉冲模式：**① 选择是，需要把图层信号接 GND，然后触发开始标刻端口，进入等待触发页面，然后再次触发开始标刻端口，进行打标

② 选择否，则需要把图层信号接地，然后开始标刻端口触发一次，则打一次，一直触发则一直打

**7. 操作方式：**先将触发图层的低电平输入口与 GND 短接，再将开始标刻端口与 GND 短接

**8. 若勾选等待输入口信号，只能按顺序执行图层信号，如 1,2,3,4 执行下去。若增加的图层中，有的勾选了等待出入口信号，有的没勾选，则只能打标勾选的图层。**

无特殊要求不需要勾选等待输入口信号。



在多图层的基础上，进行脱机加工。具体操作见 13.2

## 12.2 脱机多图层

软件 EZCAD3 具有脱机加工功能，需要连接具备脱机加工功能的板卡即可使用，若板卡无脱机加工功能，则软件中不显示脱机加工。



脱机加工，即指在不打开软件的情况下，给板卡通电即可进行加工，常与多层加工功能一同使用，最多可以加工 8 个图层。其图层 I/O 口设置为固定设置（参照标刻图层与 I/O 口设置对照表），建立多图层对象后，按步骤进行脱机加工

### 脱机加工步骤

1. 将板卡与电脑主机、振镜以及激光发生器通过相应的连接线进行连接，然后

接通板卡的电源，安装板卡驱动，安装完成后，右击“此电脑”，点击“属性”，打开“设备管理器”，查看是否成功安装板卡驱动，如果没有安装成功，则重新安装；如果安装成功，则关闭“设备管理器”。

2. 打开 EZCAD3 软件，勾选左侧标尺下方的“多层加工”（如果只需要加工一个图层时可以不勾选“多层加工”）和“脱机加工”按需求建立标刻图层，在每个图层上设置相应的标刻内容。待设置好标刻内容后，每一个图层都要标刻一次，标刻哪一个图层，脱机后面的数字对应几。如下图标刻图层 2 时



**注：**勾选脱机加工后，需要将脱机加工右边的数字调到自己增加的图层最大数，然后在最后一个图层中点击标刻。

3. 点击“标刻[F2]”，将需要标刻的图层的数据传输并保存到板卡芯片中
4. 先给板卡断电-----拔掉板卡与电脑之间的 USB 连接线-----重启板卡电源
5. 根据多图层的触发方式进行外部触发即可。给板卡施加相应加工图层的触发信号，使其标刻相对应的图层。按标刻图层与 I/O 口设置对照表所示的输入口进行触发，即可实现脱机加工不同的图层，共有四个输入口，分别为 IN0（停止标刻输入口）、IN1、IN2 和 IN3。具体设置见后面标刻图层与 I/O 口设置对照表。

（**注：**空格打勾为高电平有效，空格不打勾为低电平有效。例如：图层 1 为 IN1 低电平，IN2 低电平，IN3 低电平，有效。图层 2 为 IN1 高电平，IN2 低电平，IN3 低电平，有效

标刻图层与 I/O 口设置对照表

标刻图层	I/O 口设置						
图层 1	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> </tr> </table>	3	2	1	□	□	□
3	2	1					
□	□	□					
图层 2	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">☑</td> </tr> </table>	3	2	1	□	□	☑
3	2	1					
□	□	☑					

图层 3	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	3	2	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	2	1					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
图层 4	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	3	2	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	2	1					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
图层 5	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	3	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	2	1					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
图层 6	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	3	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	2	1					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
图层 7	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	3	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	2	1					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
图层 8	<table border="1"> <tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	3	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	2	1					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
停止标刻	<table border="1"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	0	<input type="checkbox"/>				
0							
<input type="checkbox"/>							

## 12.3 脱机飞行

脱机飞行只要在脱机的条件上使能飞行就可以，需要硬件支持的板卡。

## 第十三章 TCP/IP 功能

- ① 上位机和下位机可以使用网络连接，局域网或者广域网
- ② 在上位机中打开 TCP\_tester 软件，选择 TCP 服务器端，显示如下

1. 打开 EZCAD3 软件，点击系统参数 ，选择 TCP/IP 服务器，查看 IP 地址与端口

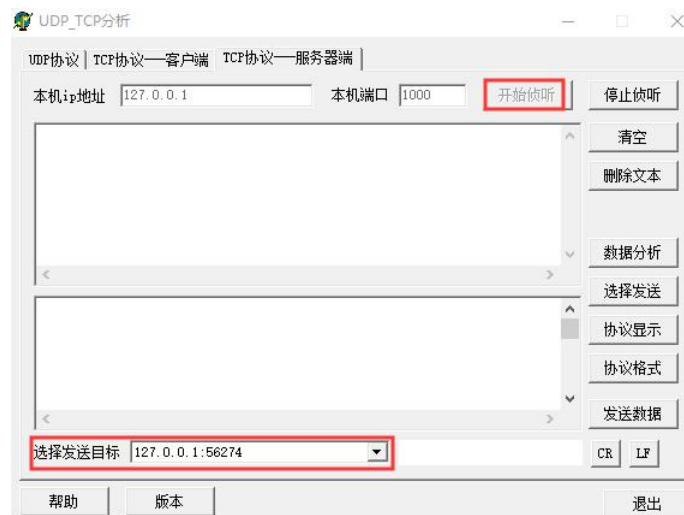




2. 打开 TCP\_tester.exe 软件，设置服务器端，①设置本机 ip 地址为 127.0.0.1；②设置端口为 1000（注：保持 IP 地址及端口与 EZCAD3 中端口一致）。③点击开始侦听。④依次点击 CR 和 LF



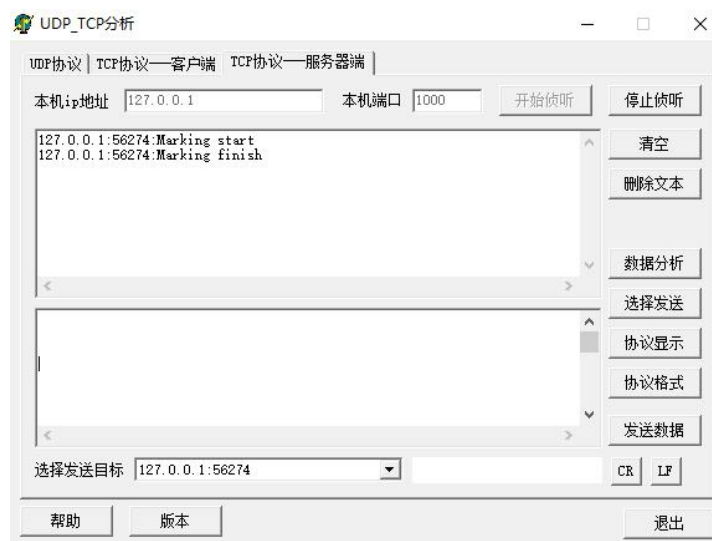
3. 点击选择发送目标



4. 只要点击 EZCAD3 软件中 **标刻(F2)**，TCP\_tester 会自动反馈 Marking start

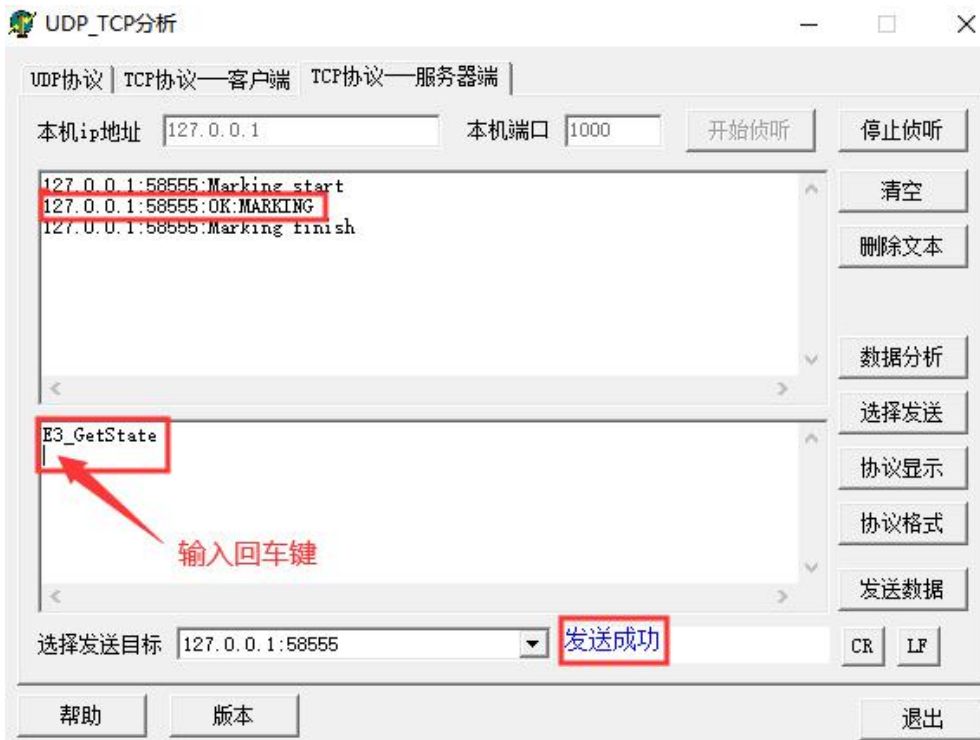


5. 只要点击 STOP，TCP\_tester 会自动反馈 Marking finish



6. 若输入 E3\_GetState 命令(此命令为得到当前 Ezcad3 状态)按下回车键，点击发送数据，将 E3\_GetState 命令发送到 EZCAD3 中。

① EZCAD3 软件中，当点击标刻时，反馈 OK:MARKING



② EZCAD3 软件中，未点击标刻时，反馈 OK:READY




附：其它命令可参考 EZCAD3 TCP/IP 控制功能说明书进行操作。

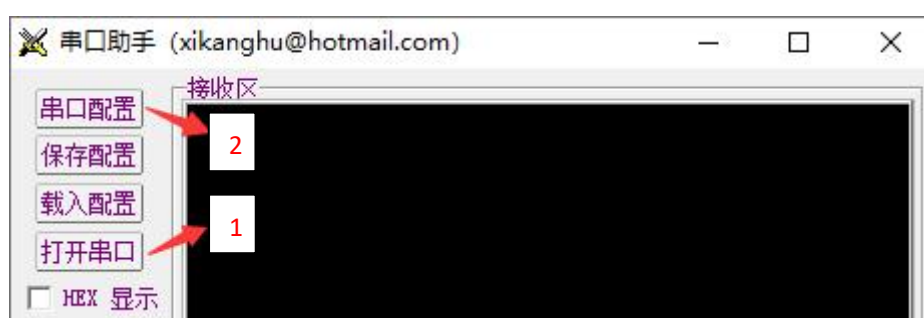
## 13.1 串口通讯功能

在说明前，首先要确定 2 个概念。

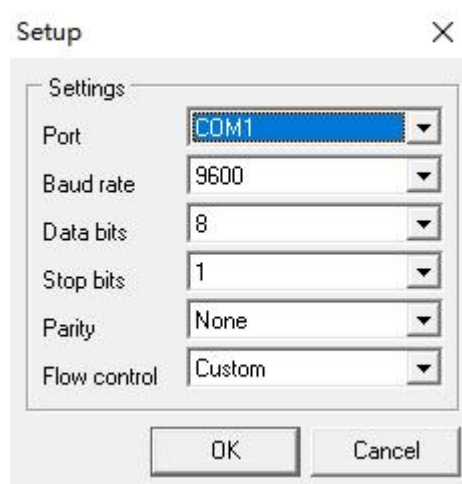
- ① 下位机，下位机是指装有打标卡和激光器相连的电脑。
- ② 上位机，上位机指的是发送打标内容的电脑，而且要求上位机里要装有相应的数据传输软件。比如串口通讯的上位机要装有 comport，网口通讯的上位机要装 TCP\_tester（文件夹中都有）以上软件需通过网络获取。

操作步骤如下：

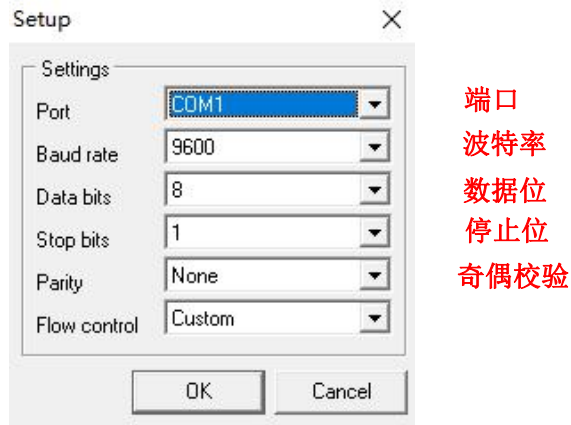
1. 上位机和下位机用串口线相连
2. 在上位机上打开  ComPort.exe，第一步点击打开串口，第二步点击串口配置，如图所示



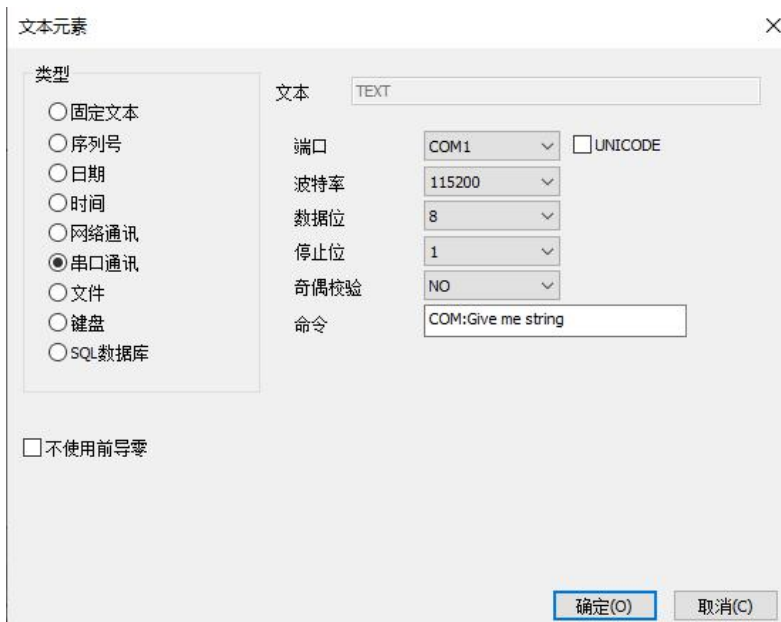
此时串口配置被打开，如图所示



3. 设置串口参数，如图所示



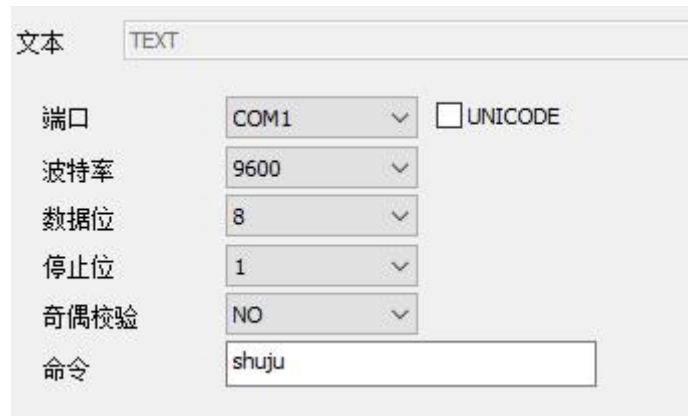
3. 在下位机中打开 EZCAD3 软件，绘制文本，勾选  使能变量文本，点击“增加”勾选串口通讯，显示如下图



4. 根据上位机中的串口配置修改下位机中的相关参数，如下图所示，波特率，数据位，停止位，奇偶效验这些参数两方要完全一致。端口根据各自联入数据线的端口编号选择。

上位机和下位机通讯编码要选择一致才能正常通讯。标刻软件如果不勾选 UNICODE 则使用 ASC2 编码通讯，勾选 UNICODE 则使用 UNICODE 编码通讯。

命令：此处可以编辑下位机向上位机请求数据信息内容。



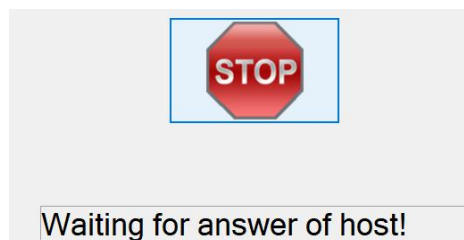
修改命令，点击确定；此时主界面显示命令内容，如下图所示



5. 点击标刻，此时下位机中显示如下图所示

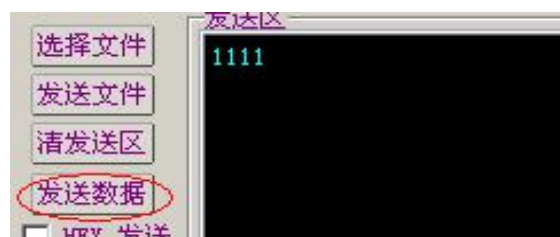


此提示标识：下位机正在通过串口向上位机发送数据



此提示标识：通讯完成，等待上位机发送标刻数据

6. 下位机发送完毕后，上位机会收到数据，此时上位机中输入需要标刻的内容，并点击回车，然后点击发送数据。注标刻内容后必须以回车结尾



7. 此时下位机将标刻上位机发送过来的内容，并且提示消失，仍显示为命令



备注：上述 2、3、7 步操作为上位机上的，4、5、6、8 步骤为下位机上的


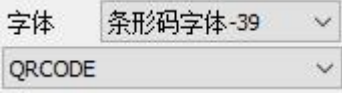

## 第十四章 飞行

### 14.1 快速打码

#### 1. 软件、硬件要求

- ① 板卡：DLC 卡开通飞行标刻功能
- ② 振镜：最大标刻速度 12000 及以上
- ③ 激光器：IPG-YLPM 系列激光器或者响应时间低于 100us 的激光器
- ④ 软件：1. 二维码确定（点倍数，条码版本）2. Ezcad3 打标软件


#### 2. 二维码属性设置

(1) 点击  绘制条码，选择如下 ，绘制二维码后，单击左侧状态栏 ，进入到二维码属性设置。图中红色标注位置为比较重要的几个设置。



### 14.1.1 快速打点模式

#### 1) 点阵模式二维码：QR 码反码

绘制 QR 码后，点击 ，进入二维码设置，设置为点模式。勾选黑白反转，点阵模式，点数设置为 1，矩阵设置为最小尺寸在状态栏将码的尺寸大小设置为所需要的值。以 10x10 的码举例。

#### 2) 参数初始化，点击 F3 参数→其它→使能条码快速打点模式→是

其它	
使能条码快速打点模式	是
使能条码快速打线模式	否

#### 3) 高级→显示优化参数→是

高级标刻参数	
显示优化参数	是

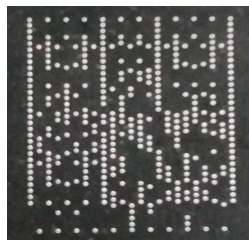
#### 4) 速度，频率，延时参数，跳转参数，优化参数可参考以下设置

标刻参数	
加工数目	1
速度(毫米/秒)	8000
激光参数[FIBER]	
频率(KHz)	20
功率(%)	50
延时参数	
开光延时(微秒)	0
关光延时(微秒)	0
拐角延时(微秒)	0
结束延时(微秒)	0
跳转参数	
跳转速度(毫米/秒)	8000
最小跳转延时(微秒)	10
最大跳转延时(微秒)	85
跳转极限长度(毫米)	10
优化参数	
使能	是
加速距离(毫米)	0
双向偏移(毫米)	0

## 5) 调试参数

### 1. 调加速距离

一般情况下选择 1/2ms，如图所示



图中单数列（从左往右）与双数列有错位情况，并且双数列比单数列偏下于是调整双向偏移距离

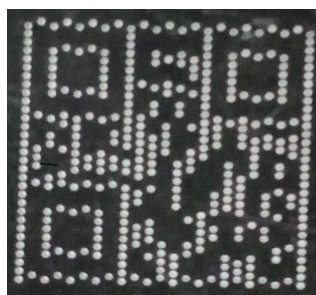
### 2. 调双向偏移

①当双向偏移距离设置为 1 时，如图所示

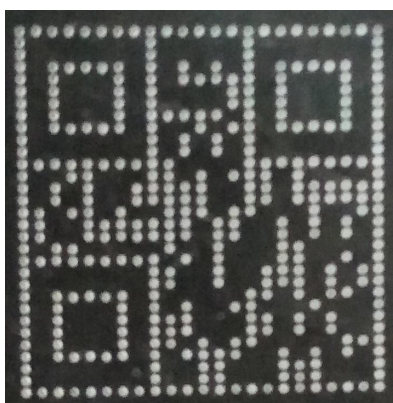


图中双数列依然比单数列偏下，但很明显偏移在缩小

② 当双向偏移距离设置为 2 时，如图所示



图中双数列超过单数列，比单数列偏上，此时应该把双向偏移距离调小经过多次调双向偏移距离，最终确定为 1.8，如下图所示



## 14.1.2 快速打线模式

### 1) 点模式二维码的设置与调试

首先在“参数 F3-其它”内使能条码快速打线模式。

其它	
使能条码快速打点模式	否
使能条码快速打线模式	是

绘制二维码后，在上述二维码设置内将码设置为点模式。

勾选黑白反转，点数设置为 1，矩阵设置为最小尺寸。

在状态栏将码的尺寸大小设置为所需要的值，以 10x10 的码举例推荐参数如下：

标刻参数	
加工数目	1
速度(毫米/秒)	12000
激光参数[FIBER]	
频率(KHz)	100
功率(%)	100
延时参数	
开光延时(微秒)	-5
关光延时(微秒)	20
拐角延时(微秒)	100
结束延时(微秒)	0
跳转参数	
跳转速度(毫米/秒)	10000
最小跳转延时(微秒)	1
最大跳转延时(微秒)	10
跳转极限长度(毫米)	10
优化参数	
使能	是
加速距离(毫米)	1.5
双向偏移(毫米)	2.2

当修改二维码尺寸时：需要微调双向偏移。尺寸变大，双向偏移增加；反之变小。

标刻速度：降低打标速度对于打标效果影响很大。降低速度需要适当降低双向偏移距离。

跳转速度：修改几乎无影响，但如果过低会增加加工时间。

频率：推荐不做任何改变。恒定 100k

开光延时：此设置主要针对双向偏移已经设置好的情况下二维码内部不整齐的情况调节。设置过小点数会变多，过大会漏点。

关光延时：此设置主要针对双向偏移已经设置好的情况下二维码内部不整齐的情况调节。过大点数会变多，过小点数变少。

加速距离：设置过小，会导致二维码右下角有弧形畸变。设置过大，对于加工效果无影响但会浪费加工时间。

偏移距离：数值过小，会导致二维码第 1、3、5。。奇数列点高于第 2、4 偶数列点。数值过大，则会低于。

## 2) 填充模式的设置与调试

绘制二维码后，进行填充, 填充参数如图：



例：以 10x10 尺寸的 QR CODE 码为例

推荐加工参数：

标刻参数	
加工数目	1
速度(毫米/秒)	10000
激光参数[FIBER]	
频率(KHz)	100
功率(%)	100
延时参数	
开光延时(微秒)	-5
关光延时(微秒)	30
拐角延时(微秒)	100
结束延时(微秒)	0
跳转参数	
跳转速度(毫米/秒)	14000
最小跳转延时(微秒)	1
最大跳转延时(微秒)	10
跳转极限长度(毫米)	10
优化参数	
使能	是
加速距离(毫米)	2.5
双向偏移(毫米)	3.1

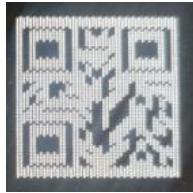
当修改二维码尺寸时：需要微调双向偏移。尺寸变大，双向偏移增加；反之变小。

标刻速度：降低打标速度对于打标效果影响很大。降低速度需要适当降低双向偏移距离。

跳转速度：修改几乎无影响，但如果过低会增加加工时间。

频率：推荐不做任何改变。恒定 100k

开光延时:此设置主要针对双向偏移已经设置好的情况下二维码内部不整齐的情况调节。设置过小点数会变多,过大会漏点。



开光延时过小


关光延时:此设置主要针对双向偏移已经设置好的情况下二维码内部不整齐的情况调节。过大点数会变多,过小点数变少。

加速距离:设置过小,会导致二维码右下角有弧形畸变。设置过大,对于加工效果无影响但会浪费加工时间。

偏移距离:数值过小,会导致二维码第1、3、5。。奇数列点高于第2、4偶数列点。数值过大,则会低于。

## 第十五章 3D


### 15.1 3D 参数说明

软件可以对 2D 平面与 3D 视图进行切换,通过工具栏里的  图标进行切换。在 3D 视图下,可以导入 3D 模型图,进行分层、深雕、投影、包裹等 3D 操作。



1. 点击 F3 参数,使能 3D 功能,软件下方出现 **边界[F4]**,若板卡未开通 3D 功能,则不能使能 3D 功能。



2. 点击 ,可进行 2D 和 3D 视图切换,在 3D 视图下,可以导入 3D 矢量图,进行分层深度实现雕刻,或对选中的平面文字图形进行投影和包裹从而实现曲面标刻。



3. 在 3D 模式下,

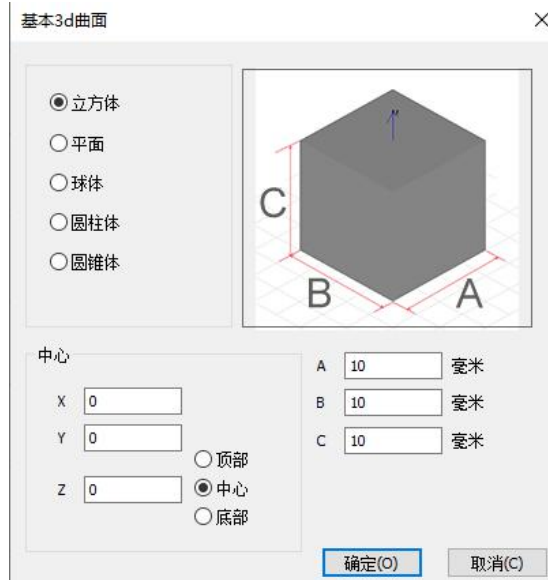
**3D 参数说明如下:**



: 导入 3D 矢量图，目前支持 3D STL



: 创建基本的 3D 模型，包括立方体、平面、球体、圆柱体和圆锥体  
创建立方体

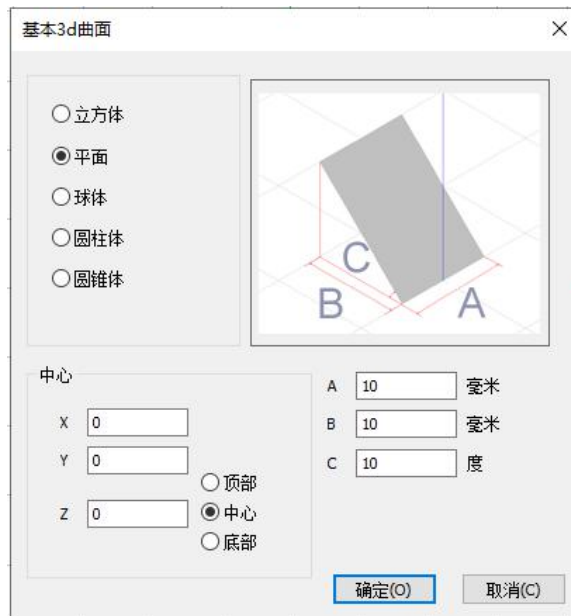


中心：立方体底面的中心点坐标

X,Y,Z 值分别对应是立方体中心 X, Y, Z 坐标值

A,B,C 值分别对应立方体的长、宽、高

创建平面



中心：平面底边的中心点坐标

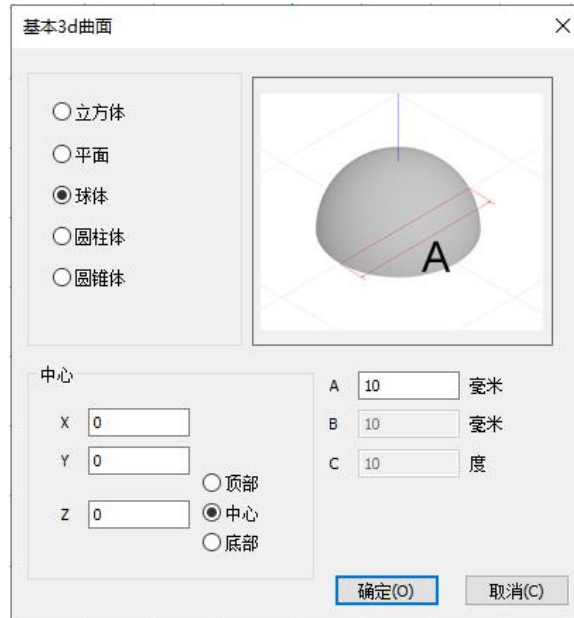
X,Y,Z 值分别对应是平面中心 X, Y, Z 坐标值

A 值分别对应平面的长

B 值分别对应平面投影矩形的宽

C 值分别对应平面的高

### 创建球体

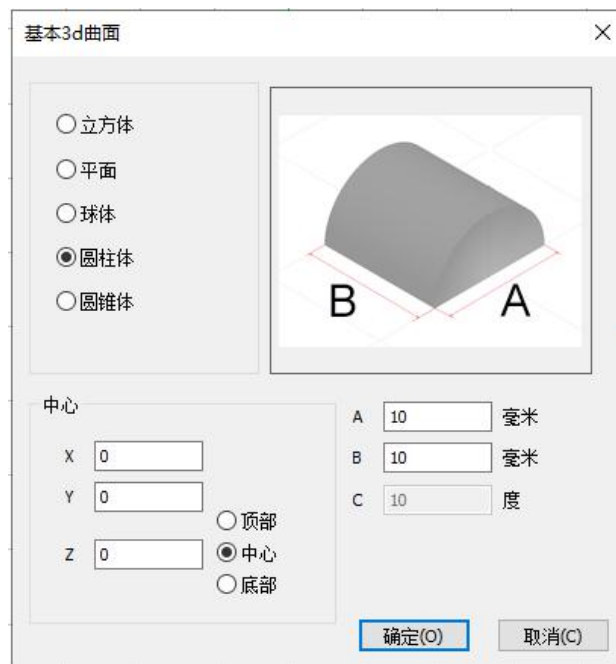


中心：半球底面圆的中心点坐标。

X,Y,Z 值分别半球底面圆中心 X, Y, Z 坐标值。

A 值分别对应半球底面圆的直径。

### 创建圆柱体



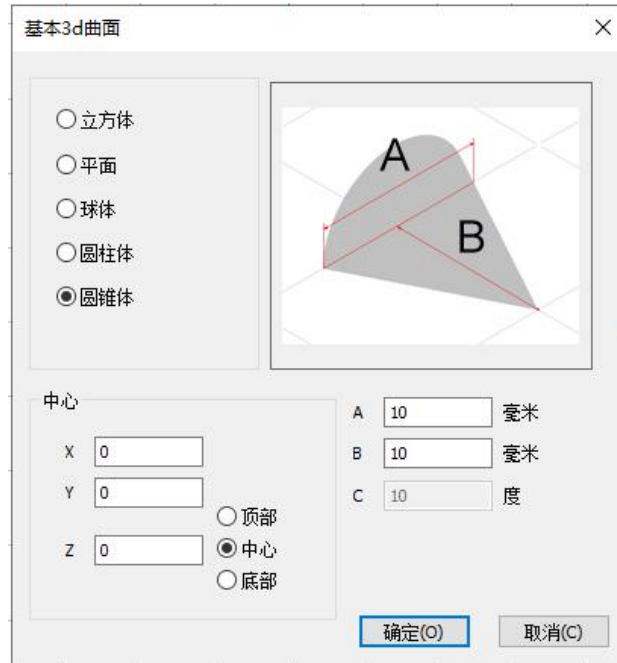
中心：半圆柱的底面矩形的中心点坐标。

X,Y,Z 值底面矩形的中心点坐标 X, Y, Z 坐标值。

A 值分别对圆柱直径。

B 对应圆柱的高。

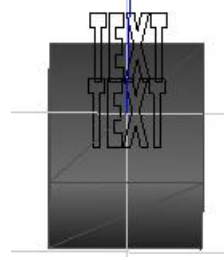
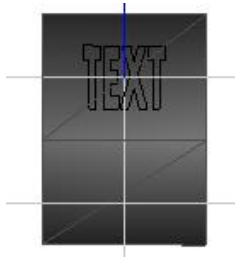
### 创建圆锥体



对导入的 3D 模型实现分层或对已选中的二维图进行二维对象分层。



使用选择的二维对象分层：勾选时，对选择的 2 维矢量图进行分层；不勾选为导入的 3D 模型或建立的 3D 模型分层。



不勾选使用选择的二维对象分层

勾选使用选择的二维对象分层

Z 值从大到小：勾选时分层生成的对象的第一层在最上面，标刻顺序为从上到下，反之从下到上。

最小 Z 值：分层对象最低一层的 Z 值。

最大 Z 值：分层对象最高一层的 Z 值。

厚度：分层间距，根据一层激光去除的厚度进行设置。

图层：分层的总层数。



对选中的二维对象进行投影、球面、柱面包裹。



对将位图转化为 3D 模型图。



将 3D 模型图进行 X, Y, Z 旋转



将 3D 模型图进行 X, Y, Z 平移



可以在曲面上自由描图

### 模式选择和查看视图



显示线框模式：显示曲面线框模式



显示渲染模式：显示曲面渲染模式



显示渲染线模式：显示曲面渲染线模式




显隐曲面：显示和隐藏曲面





上视图，从上面观察




下视图，从下面观察

 左视图，从左面观察

 右视图，从右面观察

 前视图，从前面观察


 后视图，从后面观察

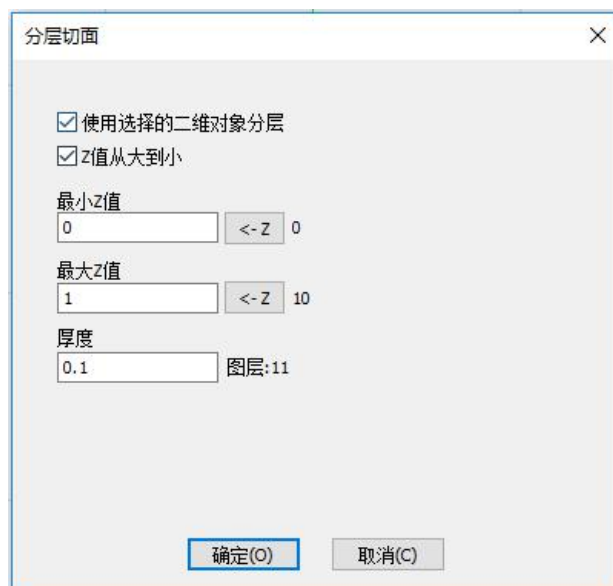
 等轴视图，从等轴线方向观察

## 15.2 2D 矢量图深雕

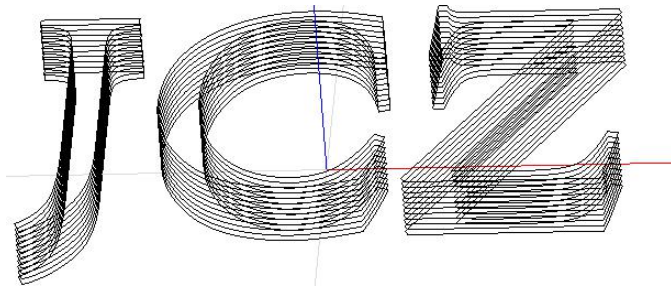
1. 绘制或导入深雕矢量图。如深雕“JCZ”，绘制图



2. 分层，选中“JCZ”，点击 ，选“二维对象分层”

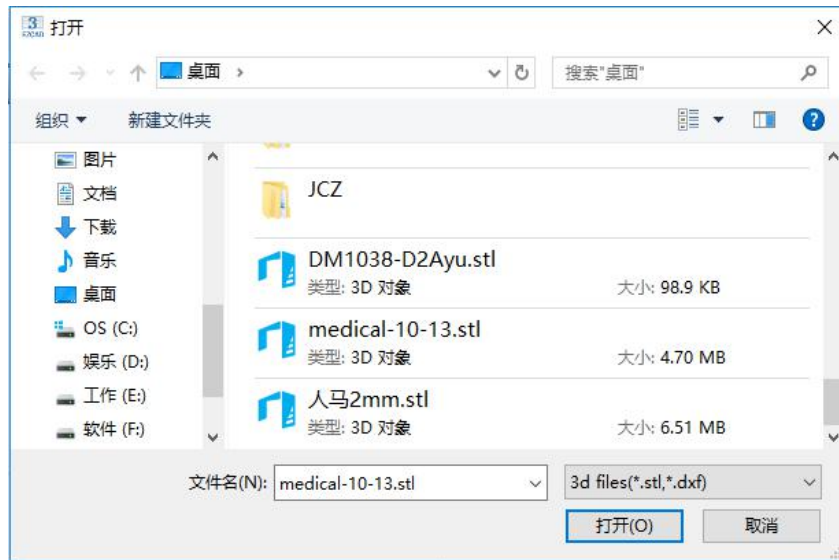


3. 先选中分层对象，再进行填充深雕；

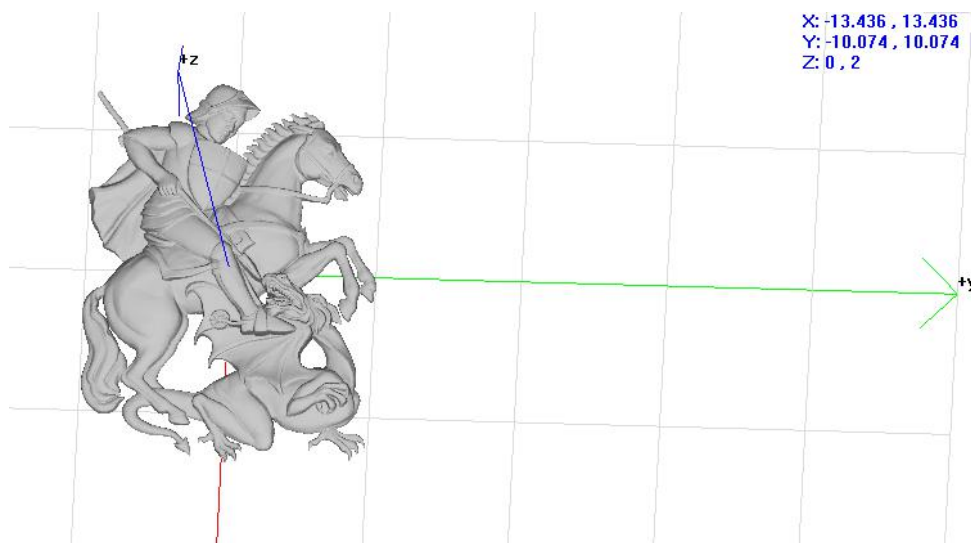


### 15.3 3D 矢量图深雕

1. 点击  导入深雕 3D 矢量图
2. 导入 3D 矢量图

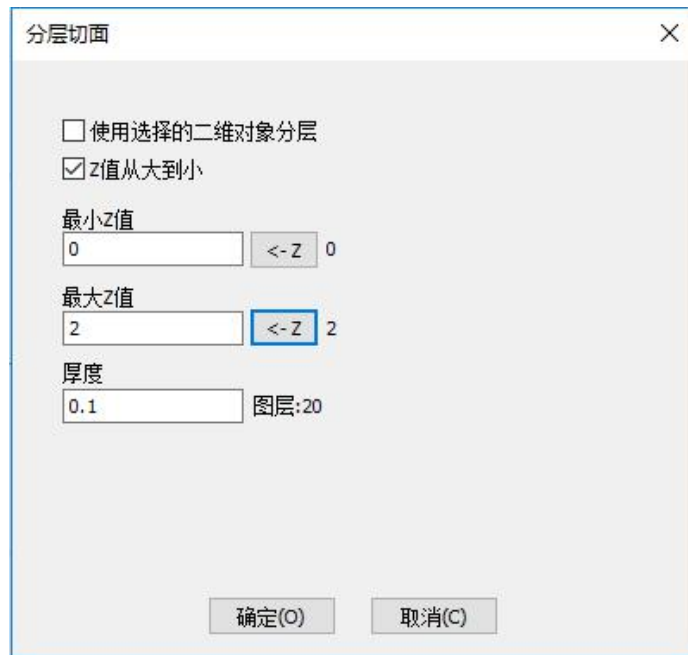


3. 下图为 3D 矢量图在空间上的显示



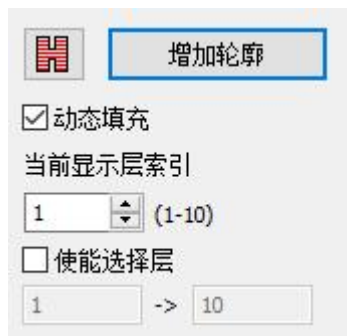
4. 分层前需要移动 3D 模型和实际的 X\Y\Z 位置相同，下一步点击  图标进行

分层，分层厚度根据激光器的功率、深雕的材料和打标参数决定；  
分层切面对话框如下图所示





5. 增加轮廓，由于实际只保留人马，激光除去的是人马的其它部分，可以实现加轮廓处理。

- (1) 绘制轮廓，例如绘制 27\*21mm 矩形；
- (2) 在分层曲线属性中点击“增加轮廓”，并点击矩形，即完成增加轮廓；




6. 点击填充, 对分层的对象进行填充

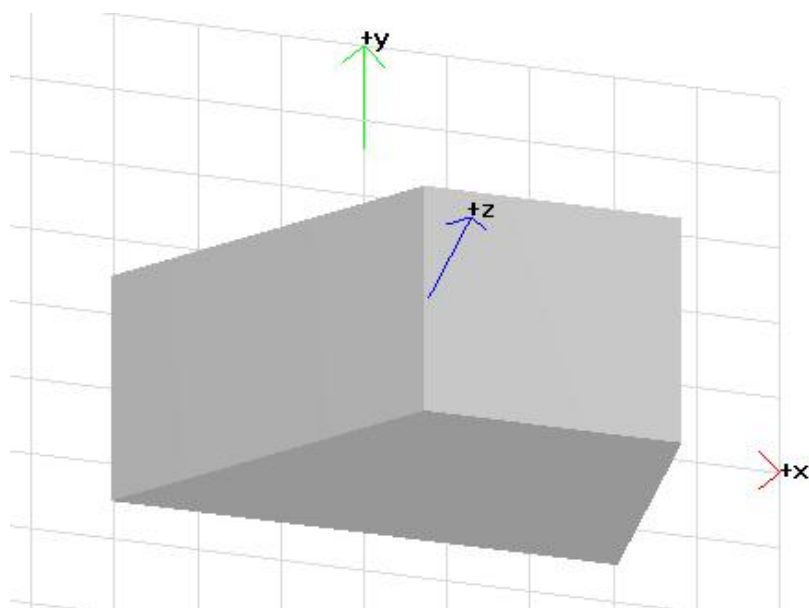
7. 当前显示层索引  ,可以查看分层切片中某一层的填充

8. 使能选择层  ,可以在所有分层切片中自由选择需要的分层





9. 动态填充：勾选时表示打标过程中，加工完当前层填充，软件自动计算下一次填充，然后再继续打标；不勾选则表示对分层的所有层进行计算，然后打标，此功能可以减少电脑计算负担。

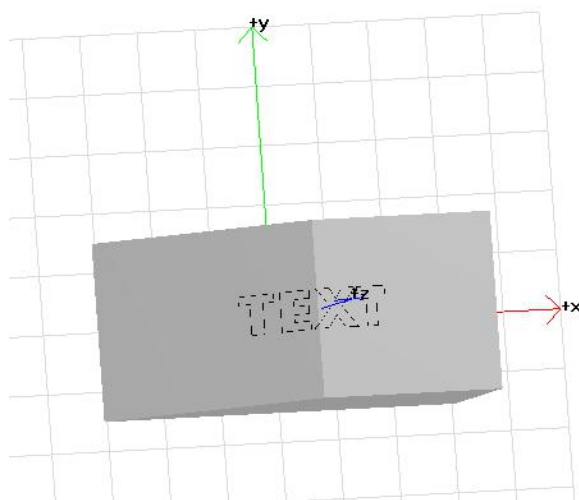
## 15.4 投影

1.  导入 3D 矢量图

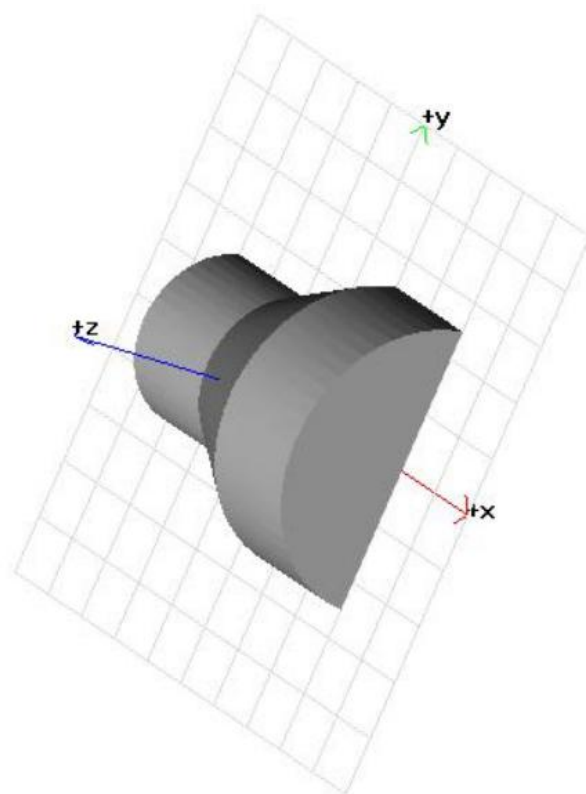


2. 投影 TEXT




- ①通过旋转曲面  和平移曲面  ,将模型旋转和移动到正确位置。
- ②绘制 TEXT，并修改坐标值，放在 3D 模型的适当位置
- ③通过 3D 视图切换  切换到 3D 显示下，点击  来实现投影，效果图如下：

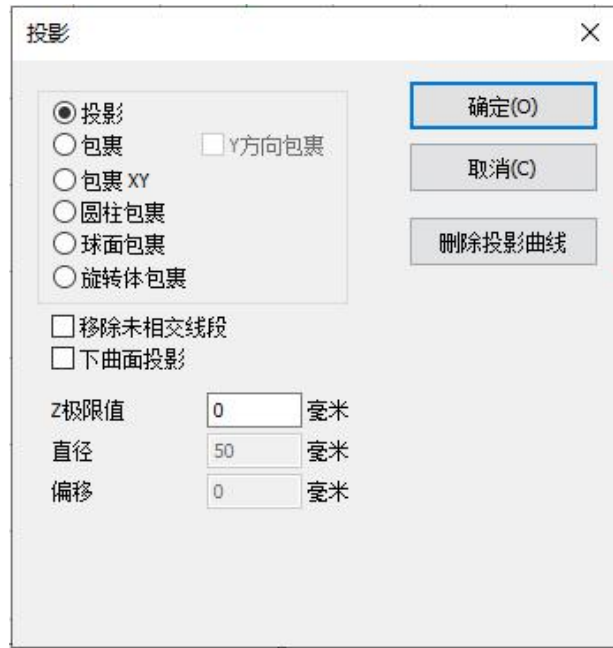



例如：在 3D 模型图中投影“JCZ”步骤如下：

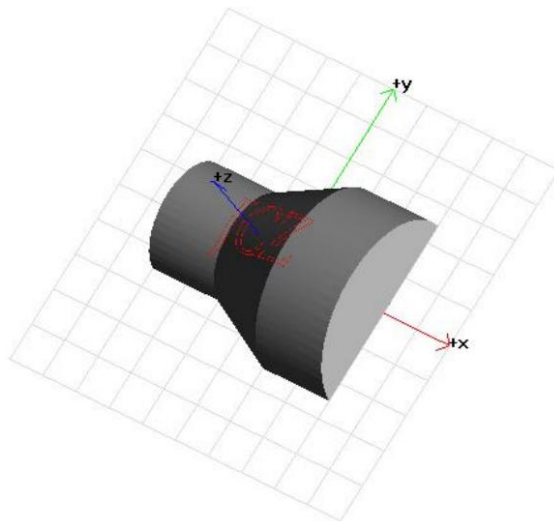


STL 模型

1. 导入 3D 模型图, 通过  (旋转曲面) 和  (平移曲面), 将模型旋转和移动到正确位置。
2. 在将要投影的位置, 绘制“JCZ”。
3. 选中“JCZ”点击  进入下图所示的投影对话框, 选择投影, 点击确定



4. 通过  切换到 3D 显示下，可在下图观测投影效果图。




投影效果图

## 15.5 包裹

### ① 球面包裹

例如：在 50mm 的球面包裹“JCZ”，步骤如下：

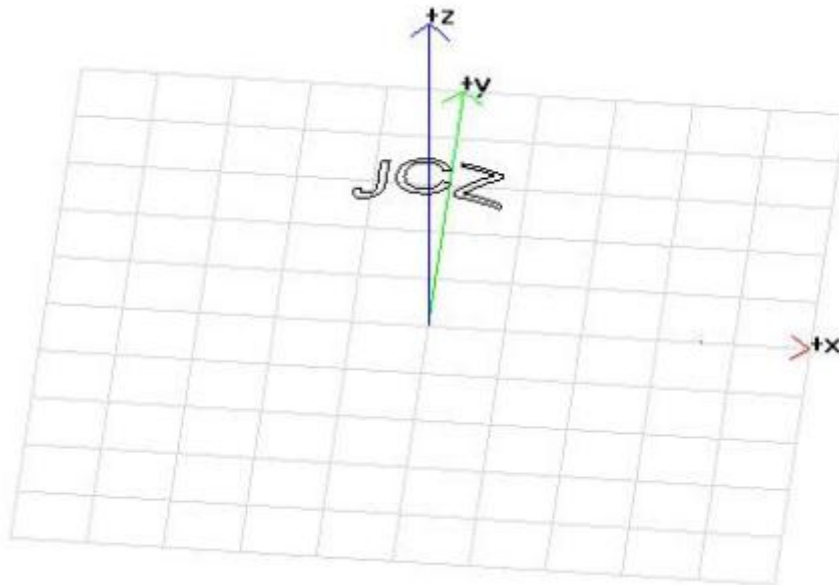
1. 绘制“JCZ”，选中将要包裹的对象“JCZ”

2. 点击 ，在下对话框填写半球直径 50mm。软件会将“JCZ”，包裹在以直径为 50mm，中心点为球心的球表面。

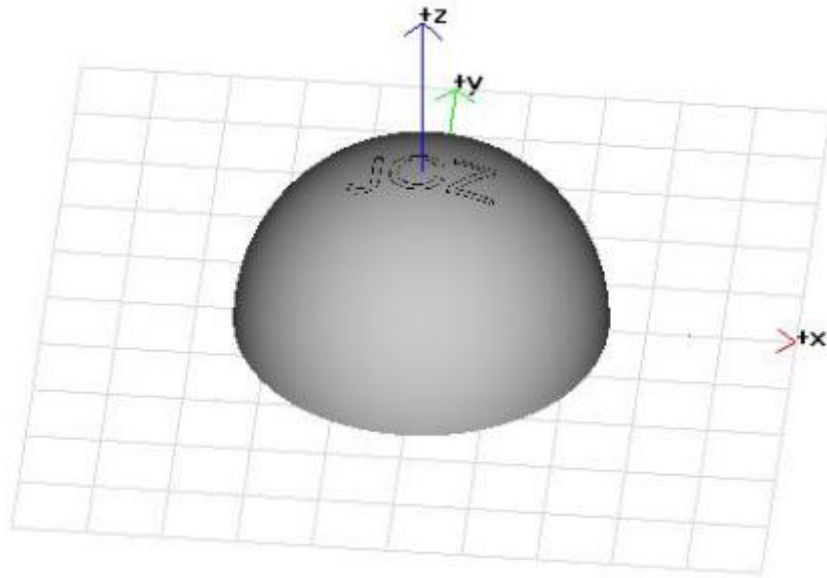


投影对话框

3. 点击 ，切换到 3D 显示下观看包裹效果



4. 如果建立以中心为原点, 直径为 50mm 的半球, 可以观看下图效果。

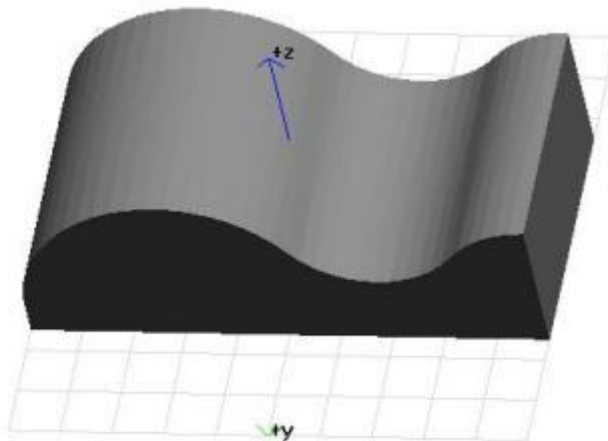


## ② 曲面包裹

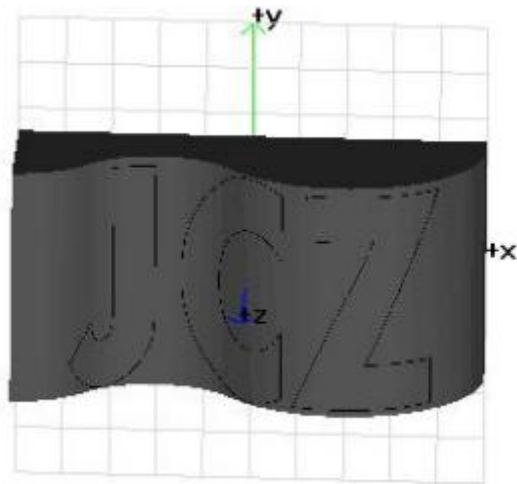
例如：在曲面上包裹“TEXT”，步骤如下：

1. 绘制“TEXT”文本，选中将要包裹的对象“TEXT”

2. 点击 ，加载曲面对应的 3D 模型，如图所示

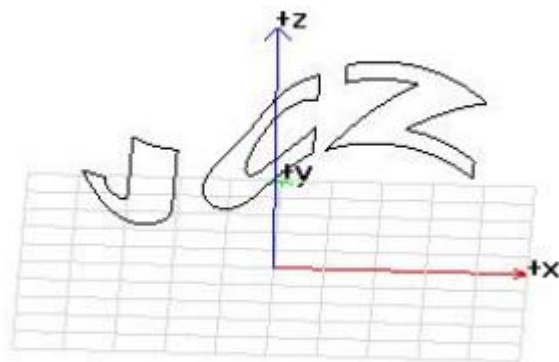


3. 调整 3D 模型的位置，点击包裹 ，软件会将 TEXT 包裹在曲面上。点击 ，切换到 3D 显示下观看包裹效果。



曲面投影

4. 点击隐藏曲面, 可以方便观察包裹对象, 如下图所示




隐藏曲面效果图

5. 包裹可用不同方向包裹, 勾选 Y 方向包裹可以选择 Y 向包裹, 不勾选为 X 向包裹

### ③ 圆柱体包裹

在圆柱体上包裹“JCZ”, 步骤如下:

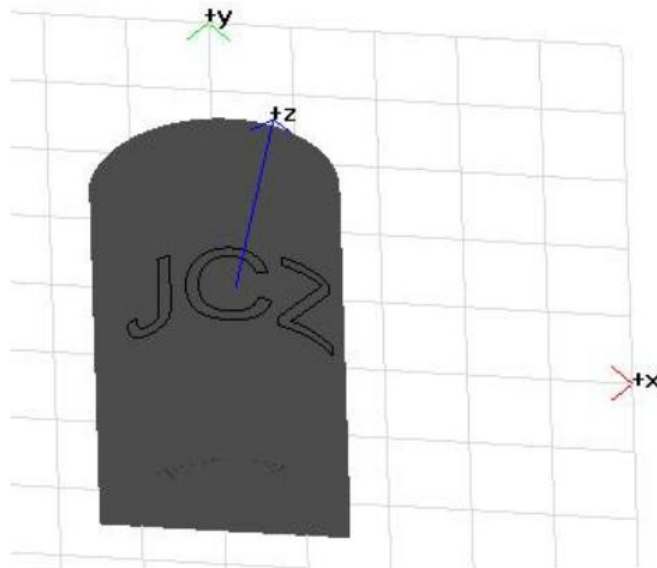
1. 选中需要包裹的文本对象“JCZ”

2. 点击  (创建基本 3d 曲面), 创建 3D 模型, 选择圆柱体, 如下图所示

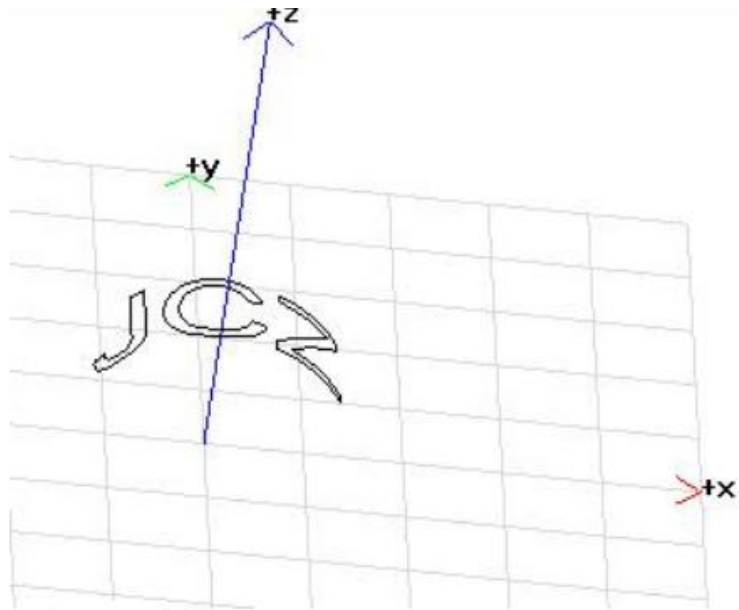


### 创建圆柱体模型

3. 调整模型摆放位置, 点击 , 选择圆柱包裹, 如下图所示




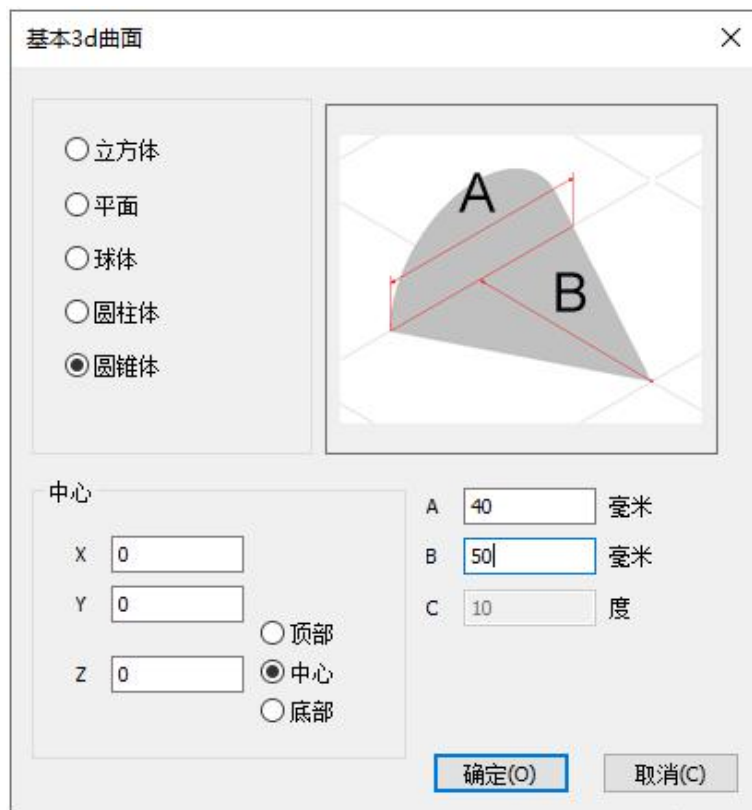
4. 点击隐藏曲面模型, 可以观察如下图所示

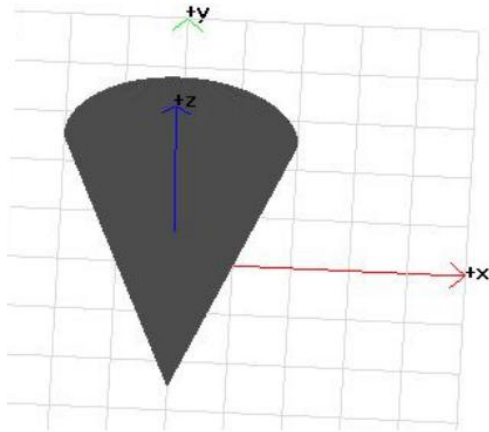


#### ④ 旋转体包裹

在旋转体上包裹“JCZ”，以圆锥为例：

1. 点击  (创建基本 3d 曲面)，创建 3D 模型，选择圆锥体，如下图所示




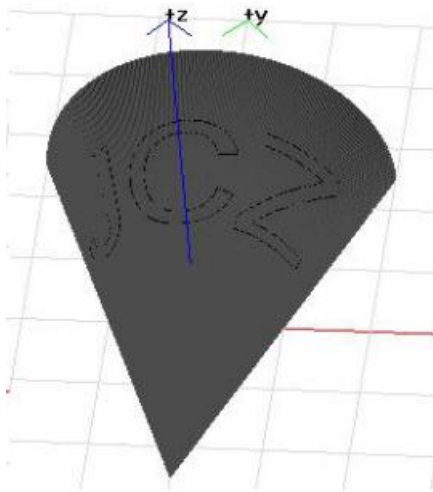


圆锥模型

2. 调整模型位置

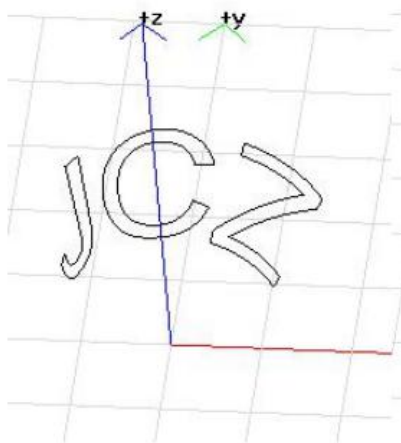
3. 选择所要包裹的文本对象“JCZ”

4. 点击  选择旋转体包裹如图 a 所示



a

5. 隐藏曲面模型如图 b 所示

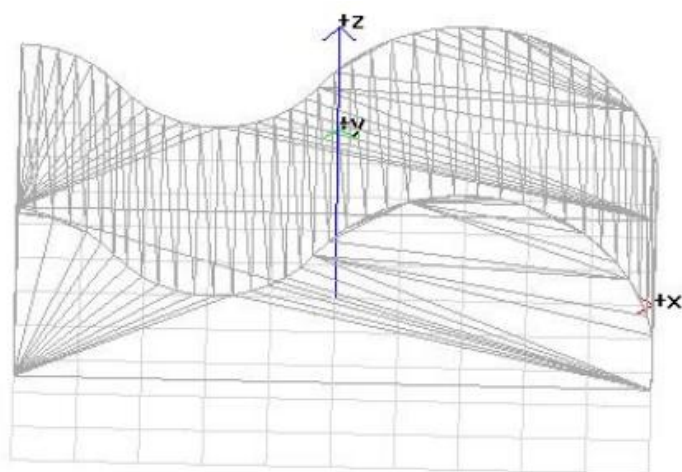


b

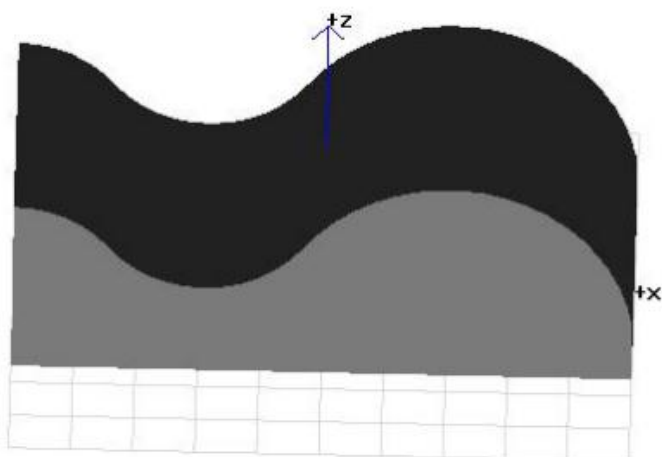
## 模式选择和查看视图



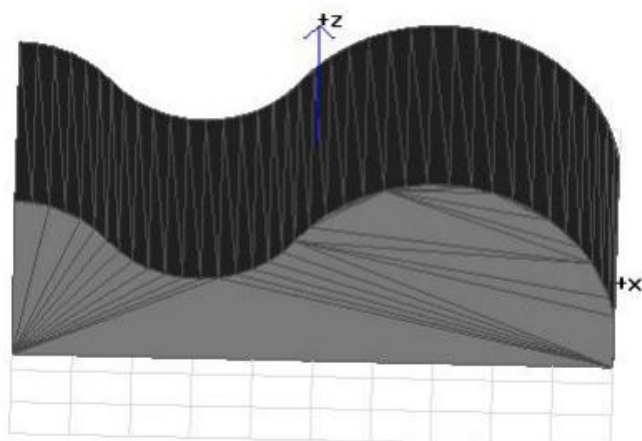
显示线框模式：显示曲面线框模式，以曲面模型为例，如下图



显示渲染模式：显示曲面渲染模式，以曲面模型为例，如下图



显示渲染线模式：显示曲面渲染线模式，以曲面模型为例，如下图



## 15.6 2.5D 深雕

### 1. 硬件设备

激光器、DLC2-M4-2D 板卡、2D 振镜、步进驱动器、电动 Z 轴、电源

### 2. 接线

- ① 将板卡上的振镜、激光器、电源、串口连接好
- ② 将板卡的扩展轴“Z 轴”与驱动器上的±方向和±脉冲信号线连接好
- ③ 将驱动器与电动 Z 轴之间的 A+、A-、B+、B-连接
- ④ 将驱动器上的拨码开关调至合适位置
- ⑤ 将驱动器电源连接好

### 3. 软件操作步骤


#### 1) 基础参数设置：

打开 EZCAD3 标准软件，点击 F3 参数—选择扩展轴方案—选择 Z 轴，当轴运动方向相反时，将反转设置为“是”，每转脉冲数与驱动器一致




#### 2) 零点，需要根据回零装置将触发模式选择是/否

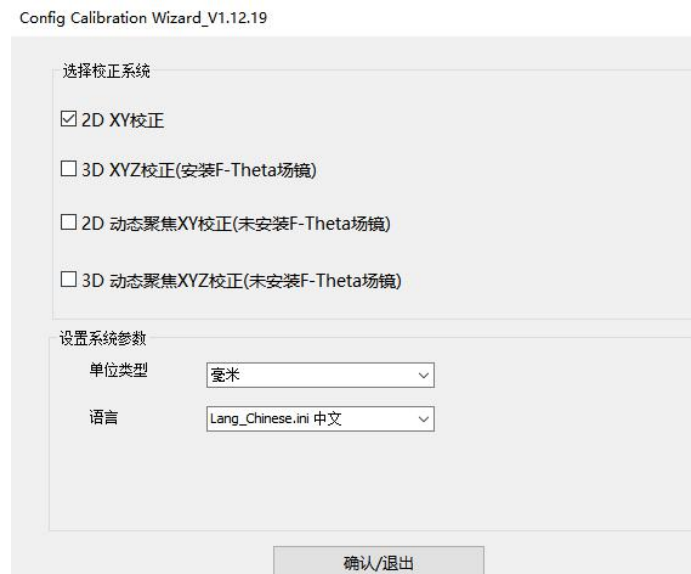
零点	
使能	是
低电平有效	否
正向回零	否
寻找索引	否
回零速度(毫米/秒)	100
离开速度(毫米/秒)	1

3) 点击 **寻找零点**，单击  控制 Z 轴上下移动，点击 **焦点位置**，标刻小圆（直径 4），反复操作直到寻找到零件表面的焦距为止。

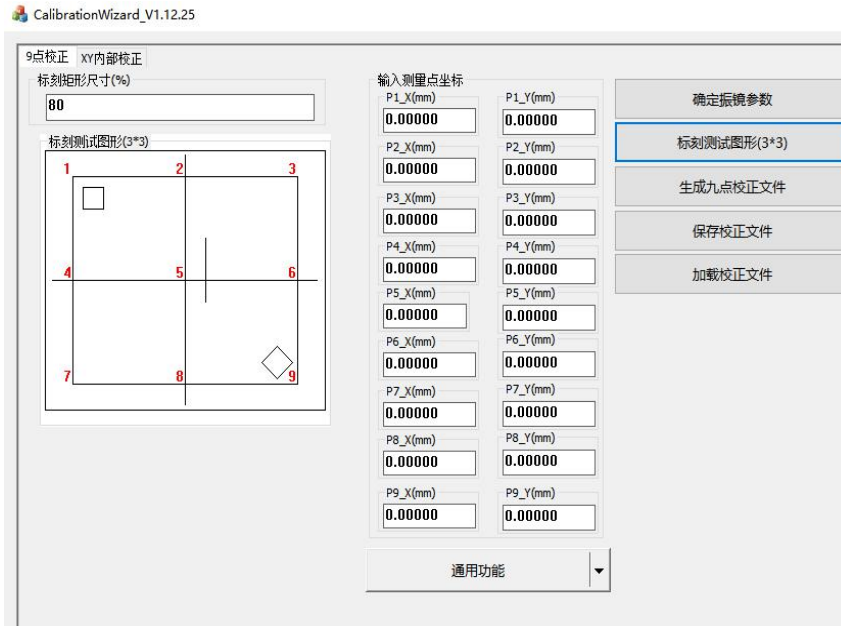
**注：**每运动完一次，都需要点击焦点位置，否则系统会默认为焦点，不然移动 Z 轴位置会回到原来设置的焦点。

4) 做九点校正，具体校正步骤如下：

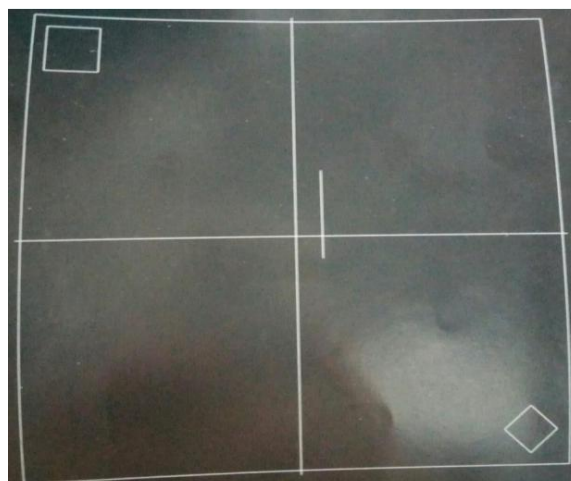
1. 打开  CalibrationWizard.exe 软件，如图所示



2. 选择 2D XY 校正，点击确认，如下图所示



3. 点击“通用功能” 选择设置标刻参数，振镜默认参数为 16 位，位数有 16、18、20，根据振镜类型大小来更改振镜位数。标刻参数中可以设置打标速度。激光参数可设置激光器类型，有 Fiber、CO<sub>2</sub>、YAG、SPI 四种，根据激光器不同的类型可以更改频率、功率、脉冲宽度、连续模式、波形。延时参数有开光延时，关光延时，拐角延时，跳转延时。跳转参数有跳转速度、最小跳转延时、最大跳转延时、跳转极限长度。
4. 在工作台上放置一张黑色相纸，点击“确认振镜参数”，点击“标刻测试图形 3\*3”设备会标刻出如下图所示的“田”字型图案。



注意观察标刻图形中方形、菱形和竖线的位置，观察实际标刻图形和软件上是否一致，一致则用尺子测量标刻图形中的9个点坐标，将数值填入对应点坐标中，**注：**只填数字，不填正负号。量坐标前要确认中心十字线是否直，两条线夹角是否垂直。若不一致，则通过修改振镜参数值，会更改图形类别直到软件显示的图形和实际标刻图形一致为止，然后点击“确定/退出”。

1. 检查输入的 X、Y 坐标值是否正确，若无误后点击“生成九点校正文件”，再点击“保存校正文件”，将校正文件保存起来。点击“加载校正文件”，弹出对话框，找到刚才保存校正文件的路径并加载校正文件。
2. 点击“标刻校正图形”，振镜会标刻出 100\*100 的回型图案，矩形尺寸渐变量为 10。用直尺测量标刻图形的实际长度，例：测试 100\*100 的矩形，X、Y 尺寸差不得超过 0.3mm，否则认为校正失败。



5) 点击 **参数(F3)**，选择区域，使能校正，加载保存好的校正文件



6) 2. 5D 参数设置：



1. 打开 EZCAD3 软件，点击 3D 视图切换

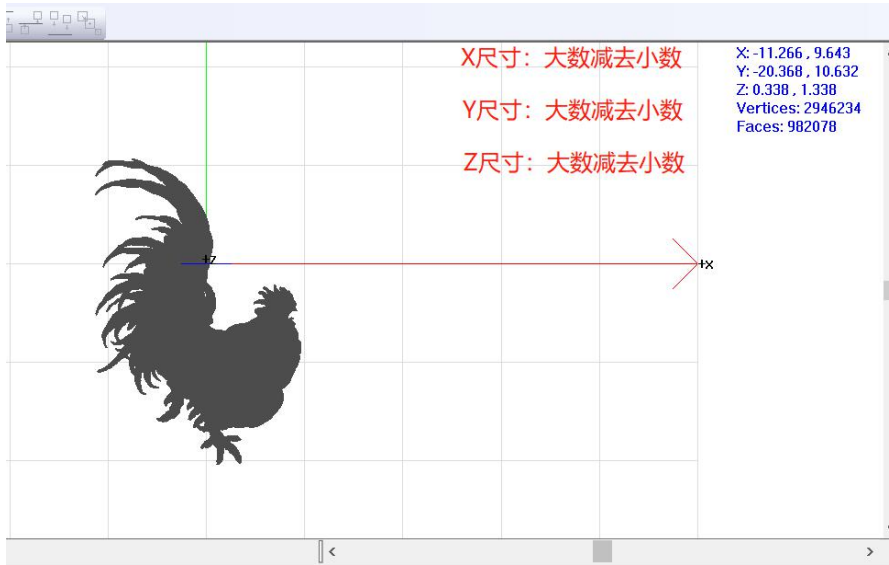


2. 点击 **STL**，导入 .stl 文件

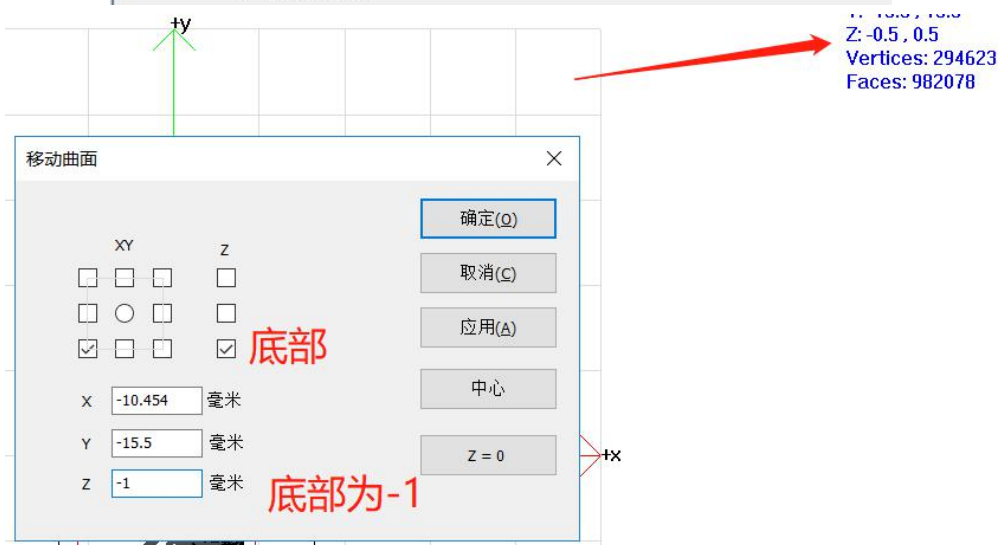




3. 点击 **+**，点击中心



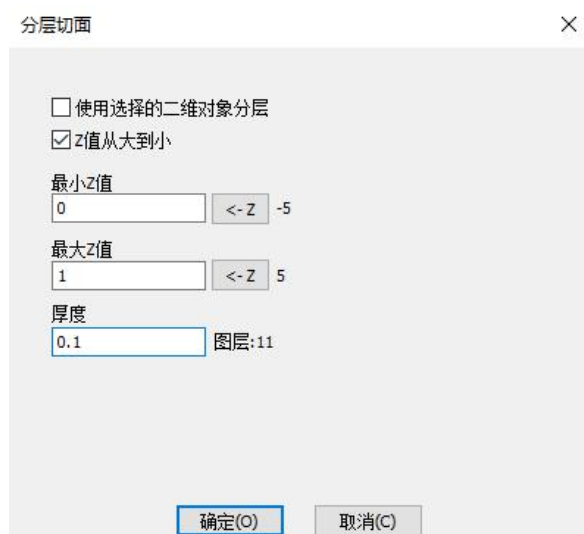


#### 4. 顶层为零平面时

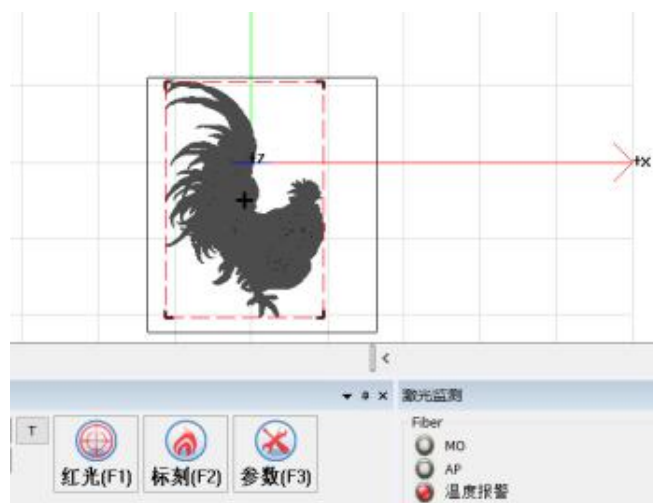


3. 点击  曲面分层, 点击  自动输入数值, 厚度为每层厚度值, 共分几层

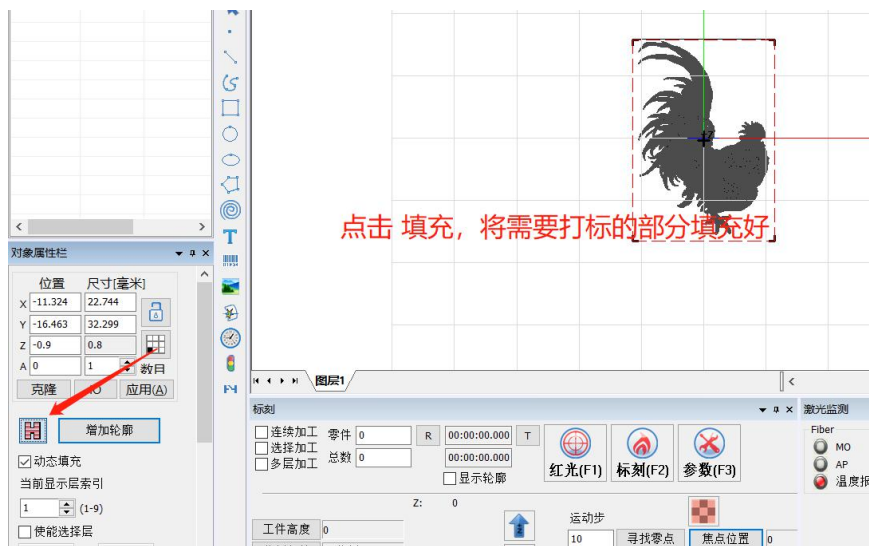
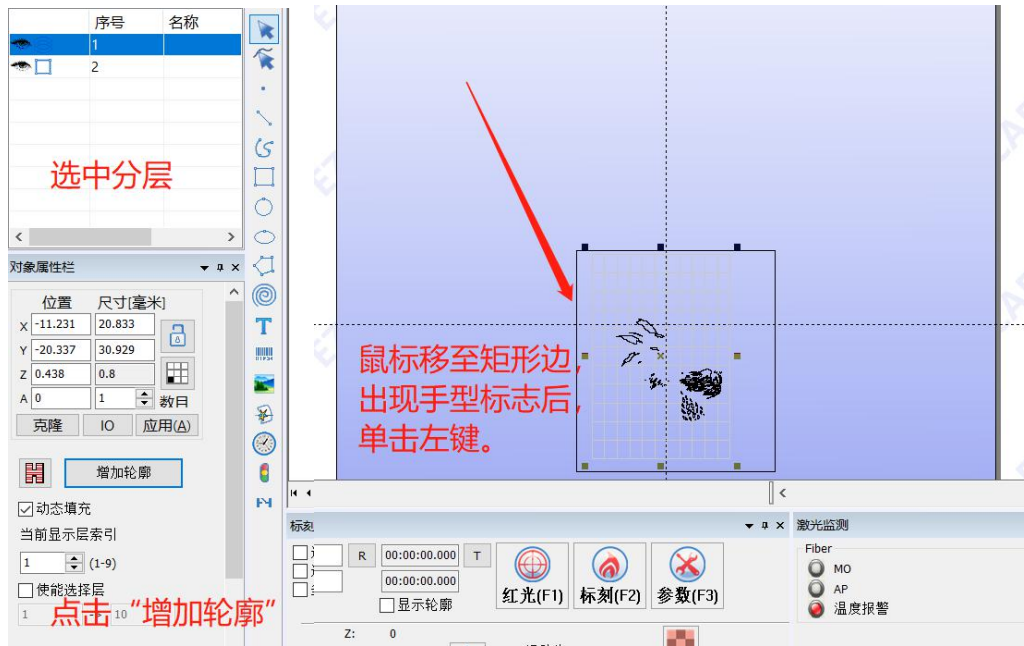
(分层厚度根据产品精度设置，越精细，值越小)

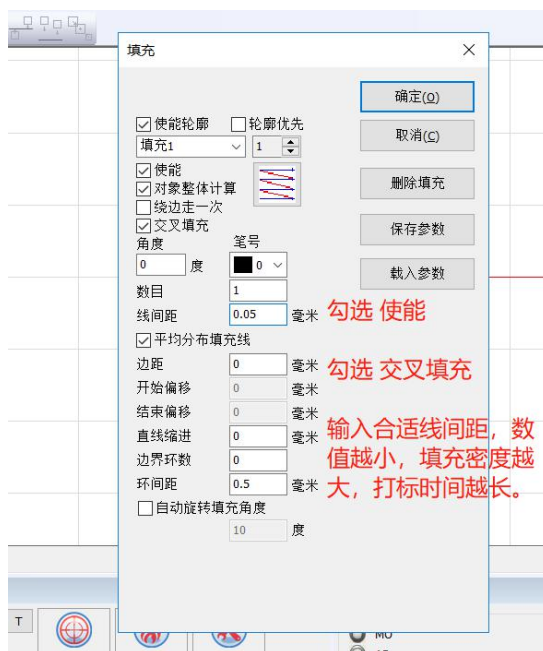


6. 若在矩形零件上加工此图，则需要在 2D 模式下绘制矩形，尺寸与零件尺寸一致，实际加工中，尺寸稍大一点较好

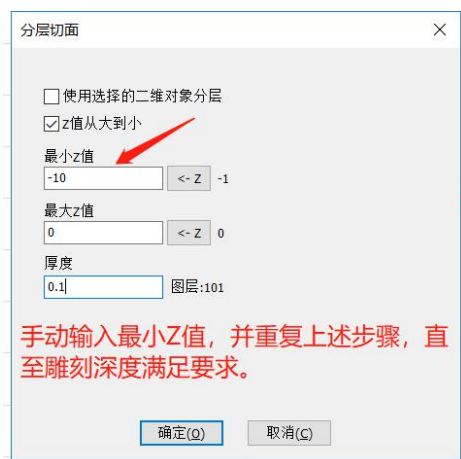


7. 选中分层，点击增加轮廓，鼠标移至矩形边缘，出现手型，单击左键，自动分层，再点击填充，将需要打标的部分填充好





8. 点击标刻，默认第一层为零平面，不会打标，直接打下一层，具体标刻深度与激光器的功率和速度等参数有关，可以标刻 2 层后，物理测量雕刻深度，除以 2，为每层标刻的深度，根据此数值，设定合适分层数以达到深度要求



## 第十六章 背景显示

### ❖ 电脑硬件环境

双核 CPU，主频不低于 1.5GHz，内存不低于 2G，硬盘空间不低于 10G、3 个或者更多的原生 USB 接口。

### ❖ 电脑软件环境

1. WIN XP，WIN7\_32 位、WIN7\_64 位、WIN8\_32 位、WIN8\_64 位、win10（家庭基

础版或更低版本除外)。

2. Microsoft.NET Framework4.0、VC++2015 运行库合集安装包

3. 安装相机驱动和板卡驱动

4. license 需开通摄像功能

#### ❖ 硬件部分

DLC2 板卡、光纤激光器、同轴支架、相机、振镜、光源、线

#### ❖ 软件部分

EZCAD3 软件、Ezcad3 独眼(19070901) V1400 软件

#### ❖ 相机驱动安装

海康威视相机的驱动和调试程序是封装在一起的，直接安装

 MVS\_STD\_3.1.0\_181229.exe 即可。

#### ❖ 硬件部分

DLC2 板卡、光纤激光器、同轴支架、相机、振镜、光源、线

#### ❖ 软件部分

EZCAD3 软件、Ezcad3 独眼(19070901) V1400 软件

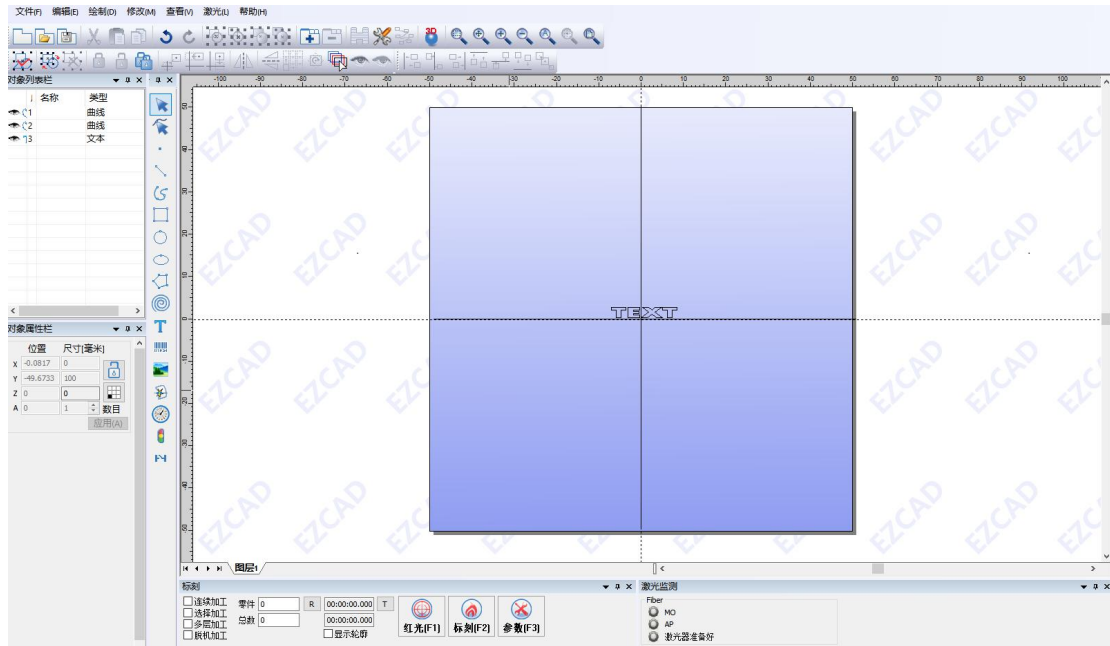
#### ❖ 九点校正

可参考 4.1 节的说明

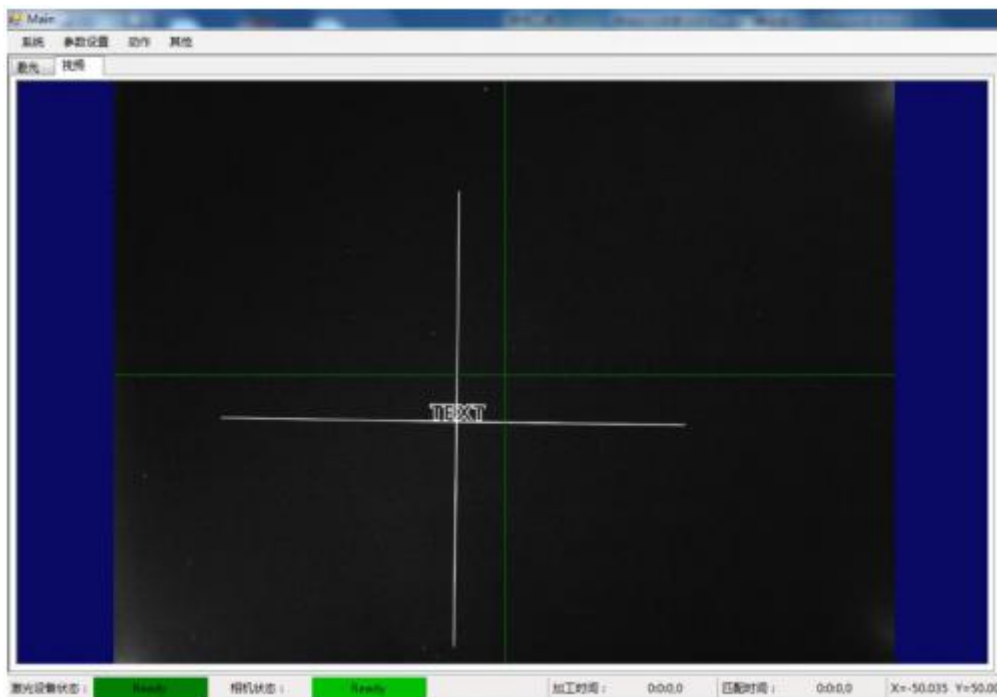
#### ❖ 相机安装调试

1) 在平台上放上打标的黑铝板，并固定好，**在相机调试过程不能移动**

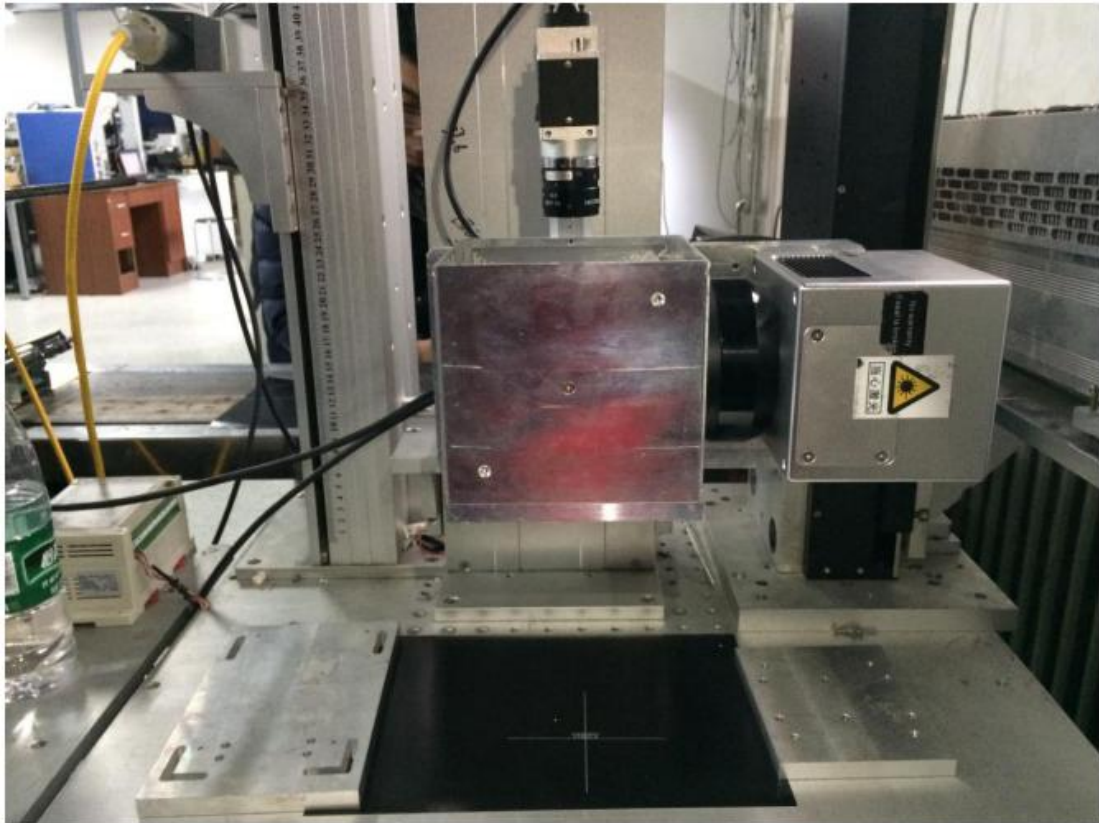
2) 打开标准软件 EzCad3，点击 F3 调用做好的振镜校正文件，标刻 100mm 的横线和 100 竖线，并分别放在区域的中心位置，再放置 text 文档在十字中间以便区分的标记，如下图所示：



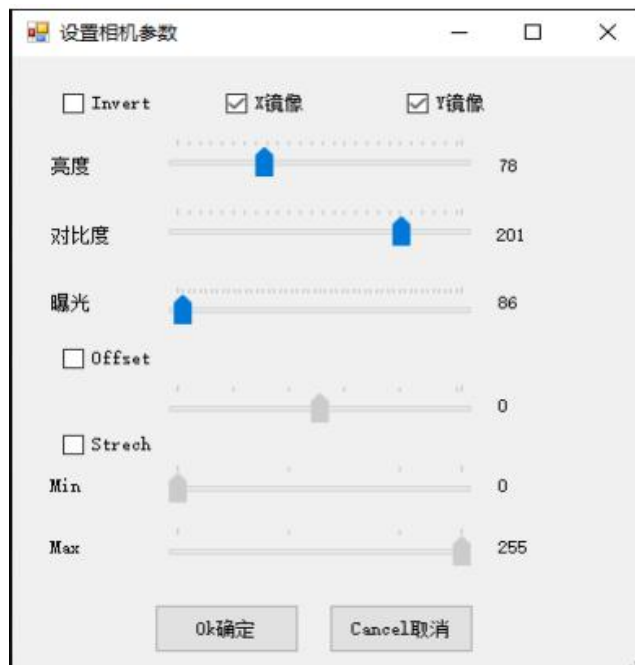
3) 打开其它 CCD 软件的目录，打开 Base\_Mode\_Develop.exe 点击“视频”如下图



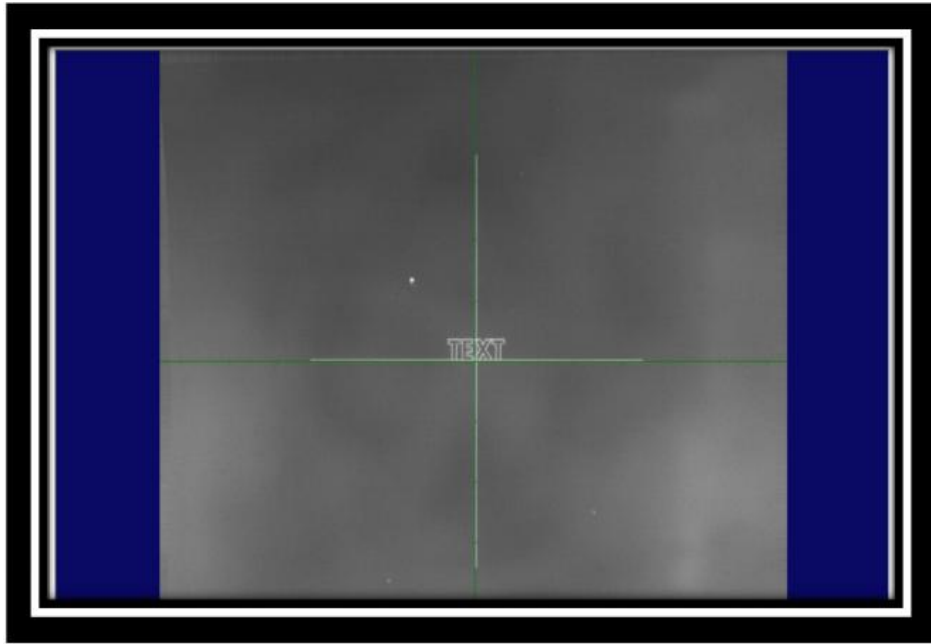
4) 由于相机成像不一定和振镜的 X 和 Y 重合如图，所以调节相机位置和通过上图 X 镜像和 Y 镜像设置使成像和振镜的 X 和 Y 重合，且矩形的位置在视觉的上下左右均匀，效果如下图实物图



5) 视觉区域内，点击鼠标右键，点击相机参数，下图对话框调节亮度、对比度、曝光时间，使成像尽可能清晰，如果不清晰还需要调节相机的焦距。



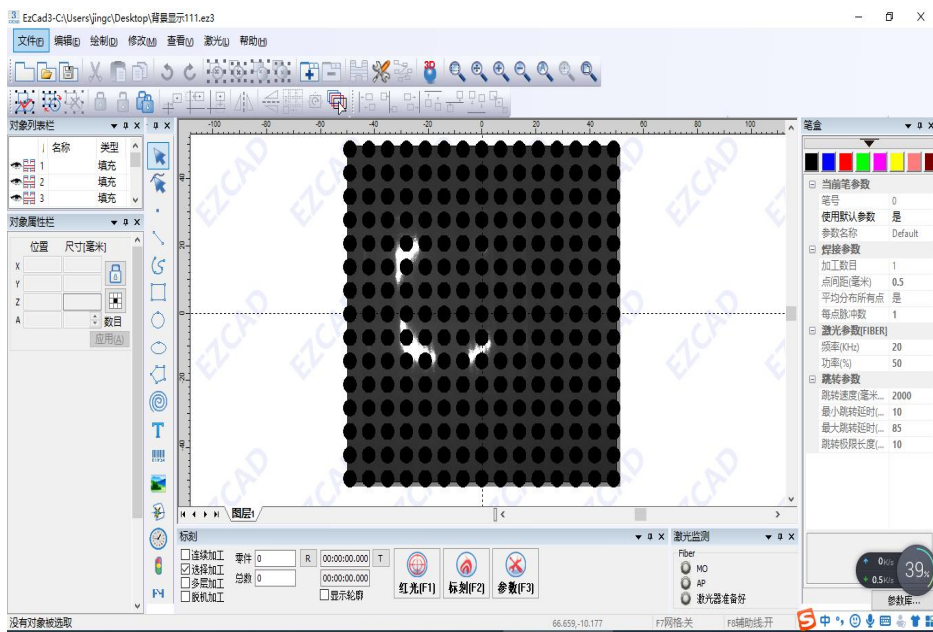
成像效果如下图

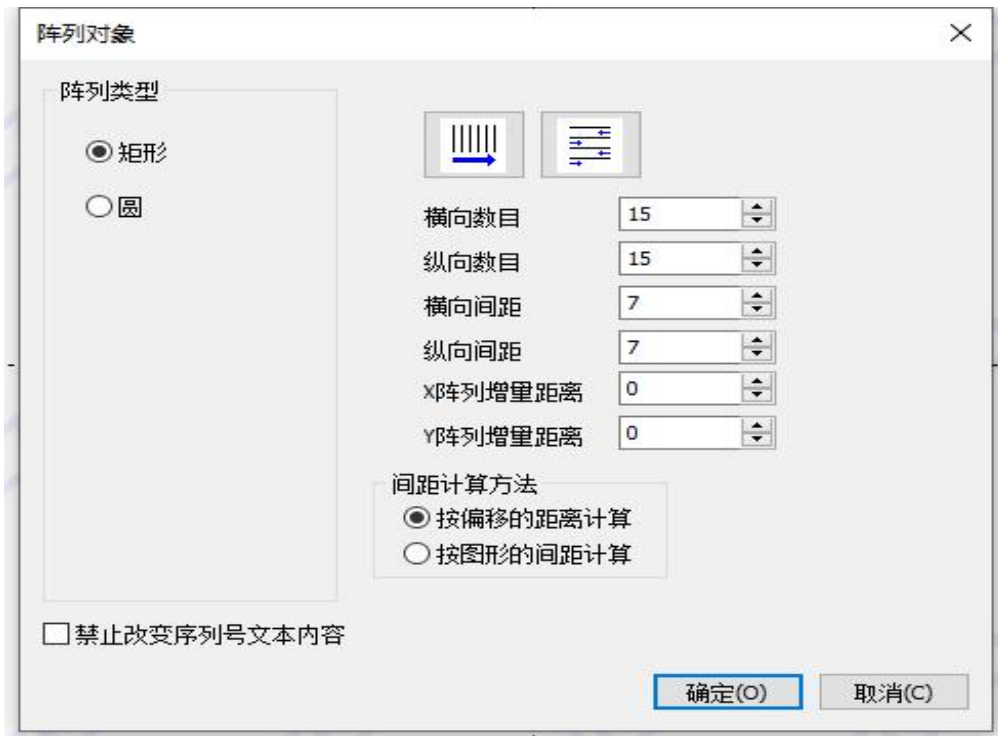


## ❖ 打标部分—标准软件


CameraCali 校正文件制作：

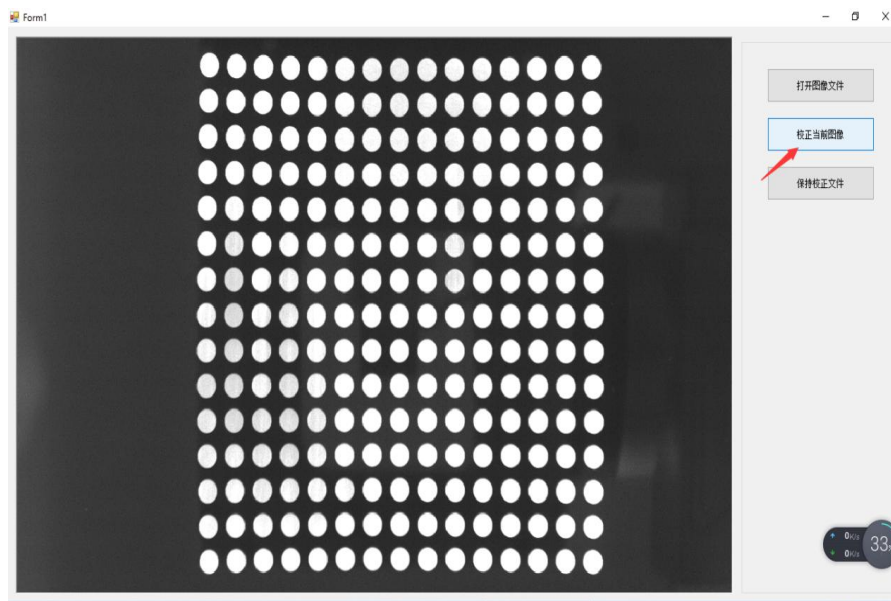
1. 打开标准软件点击 F3 参数进行相关设置, 并调用做好的振镜头的校正文件。
2. 在标准软件中制作给相机的校正文件。给相机的校正文件为点阵列形式, 设置点的数量 (必须为奇数), 以及点的间距, 同时记录当下设置的点间距数值, 此值要在 CameraCali.exe 中使用。(如图: 点直径为 5mm, 点间距为 7mm, 点的数量是 15\*15, 阵列点 X,Y 方向都要为奇数可以不相等) 标刻点阵, 标刻点阵之后, 不要再移动工件。





## ❖ 校正部分—CameraCali.exe 的使用

1. 双击  CameraCali.exe，打开背景显示校正软件，在显示区域内点击鼠标右键。





适合窗口显示：将相机可视的区域与显示框的大小相匹配。

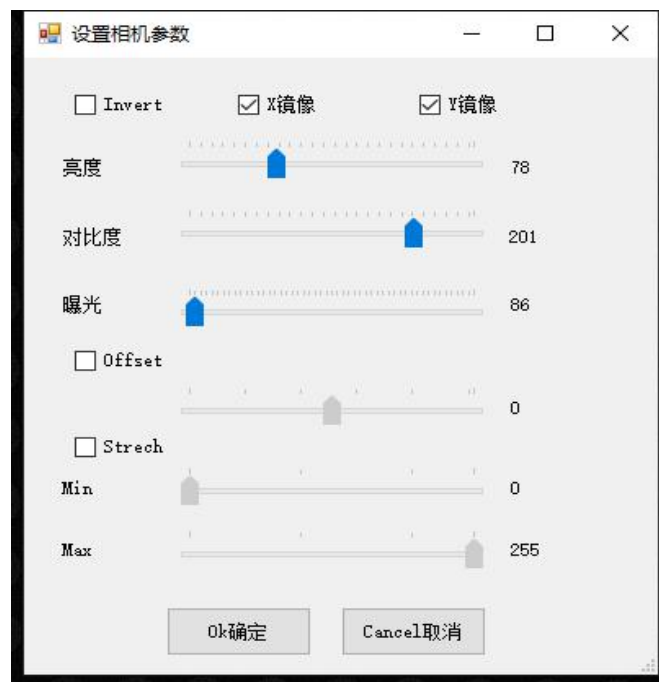
放大显示：将显示的图像放大。

缩小显示：将显示的图像缩小。

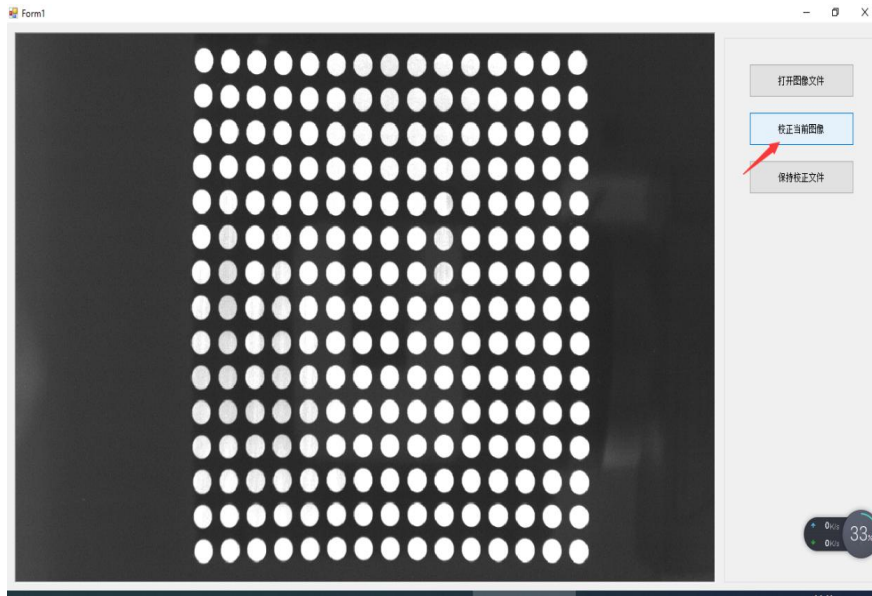
窗选放大显示：可以通过鼠标选择需要放大的部分。

保持为位图文件：将当前的显示保存。

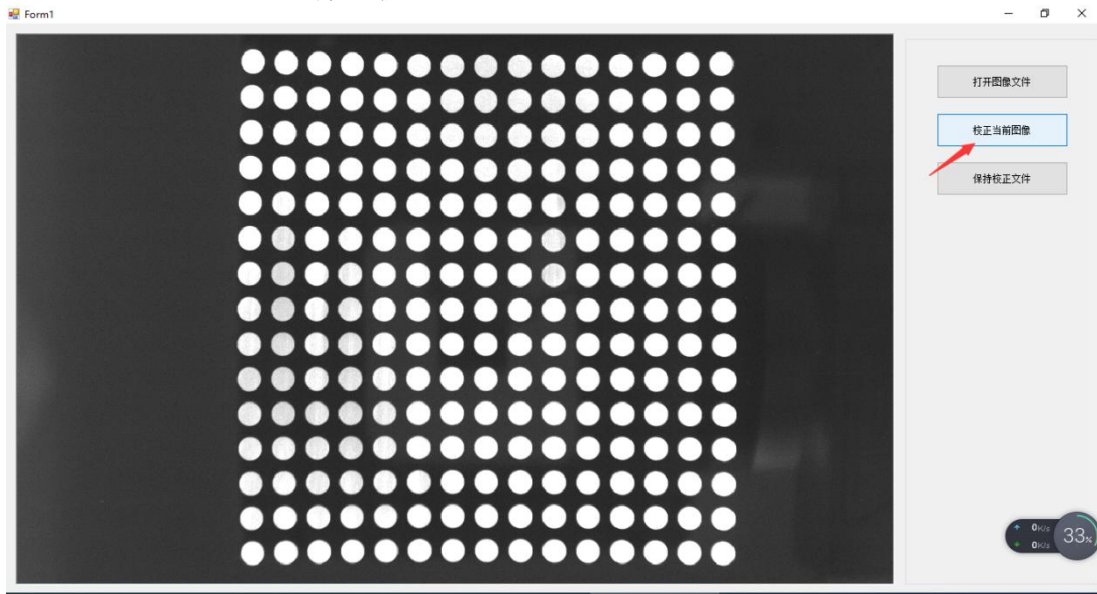
设置相机参数：可以设置相机的镜像，亮度，对比度和曝光。需要保证显示的图像与视觉方向相符。

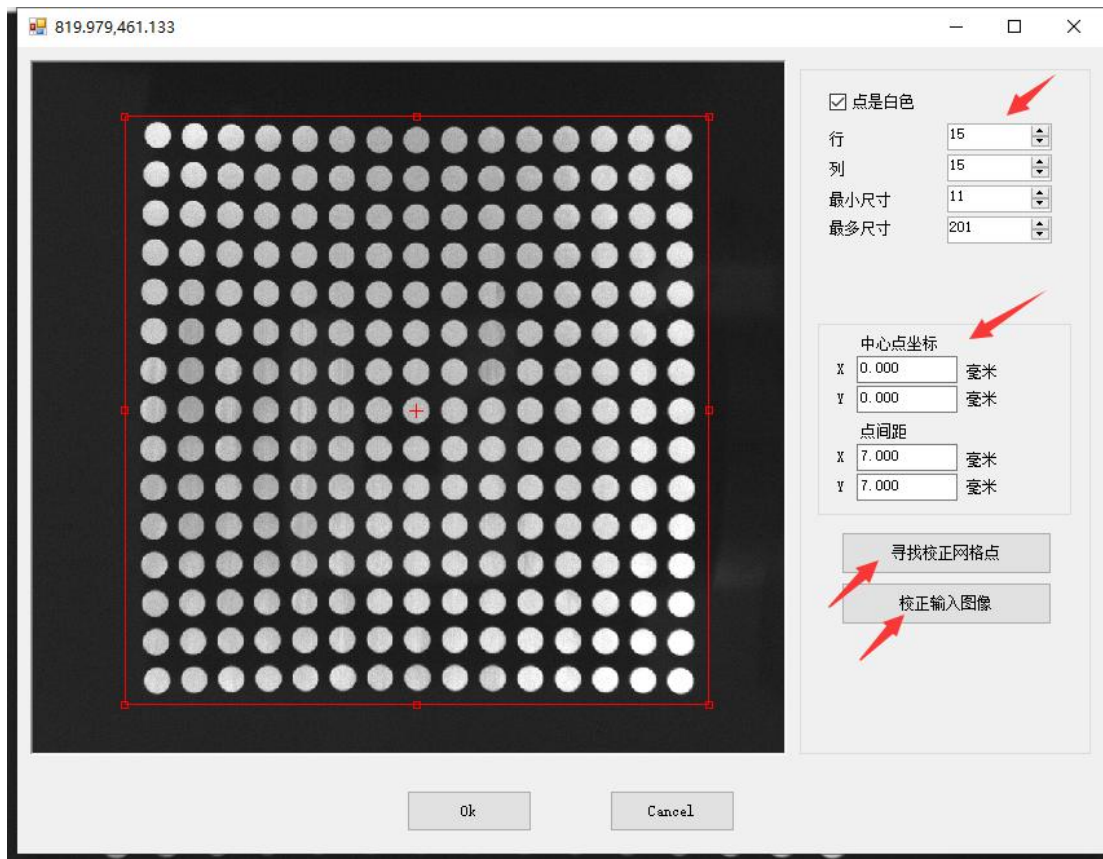


2. 调节相机的位置，相机的焦距，确保每个点是清晰没有其它光源干扰。如图：



3. 点击“校正当前图像”按钮。

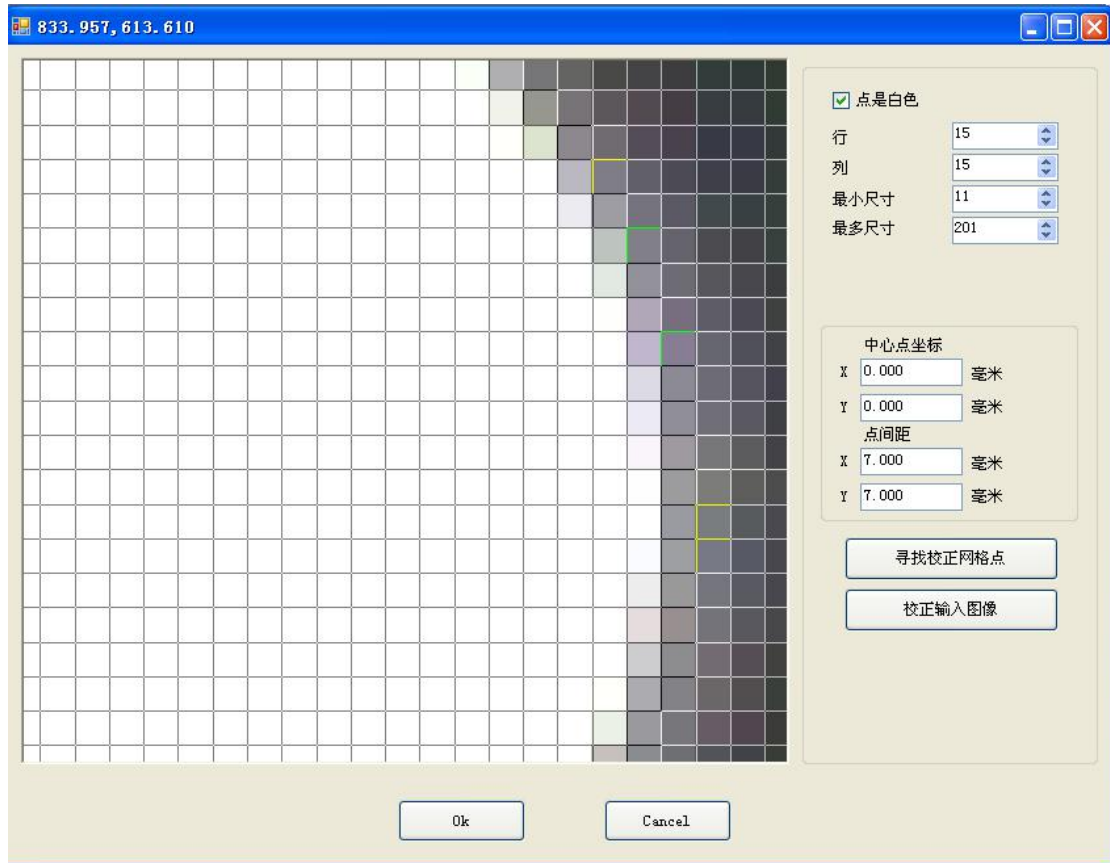




点是白色：当标刻的点阵是白色时，需要勾选此项。

行，列：点阵的行数或列数。

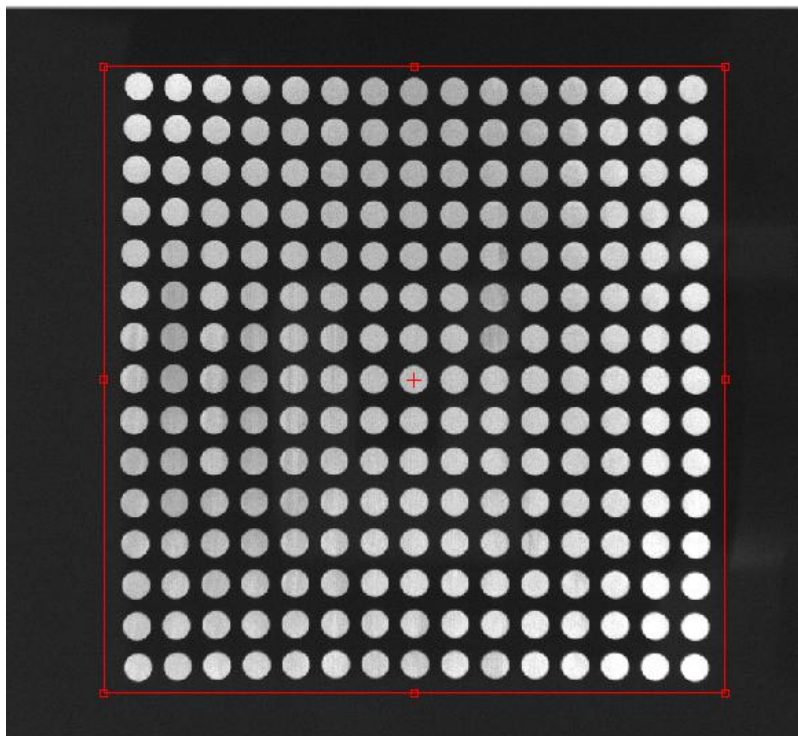
最小尺寸和最大尺寸：是指每个圆点的像素点。鼠标滚轮将点阵放大，可以看到如图的方格，数出圆点直径处的格数，设置最小尺寸和最大尺寸，使直径格数位于这两个值之间。



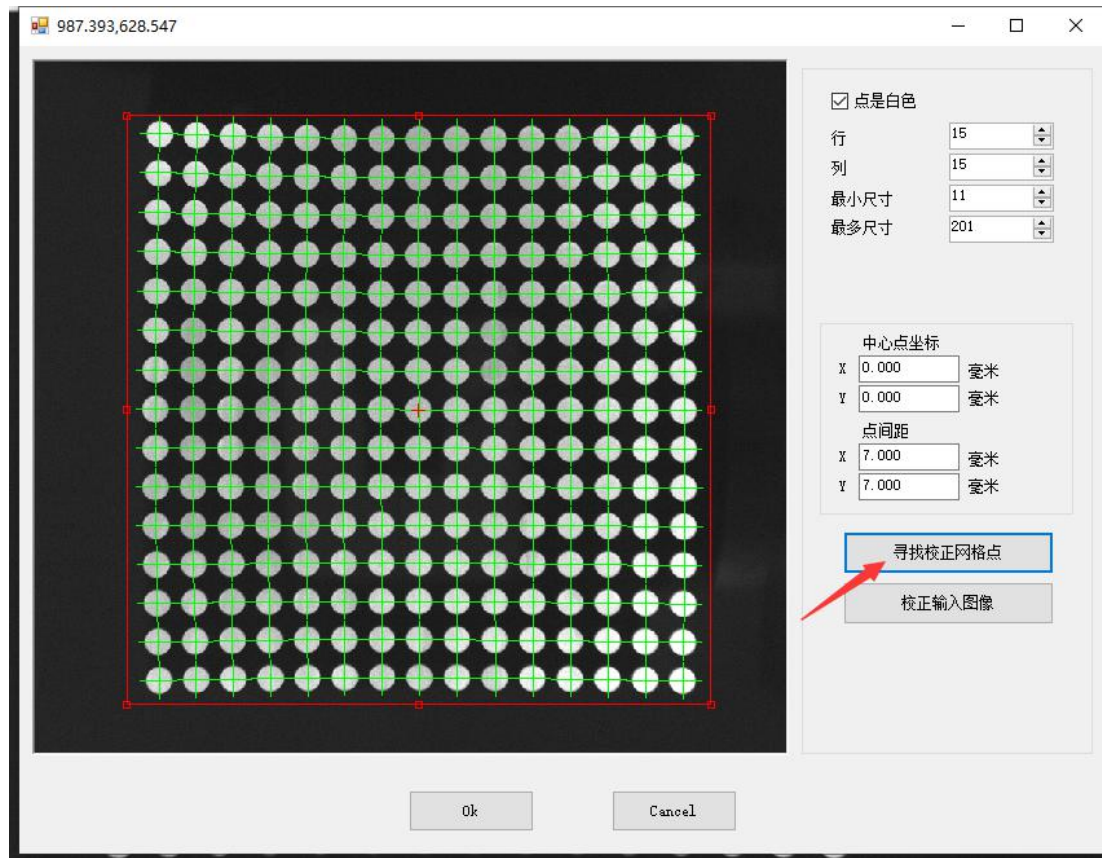
中心坐标：为所取点阵中心的坐标。

点间距：填写值为标准软件制作的校正点文件中点之间增量值。

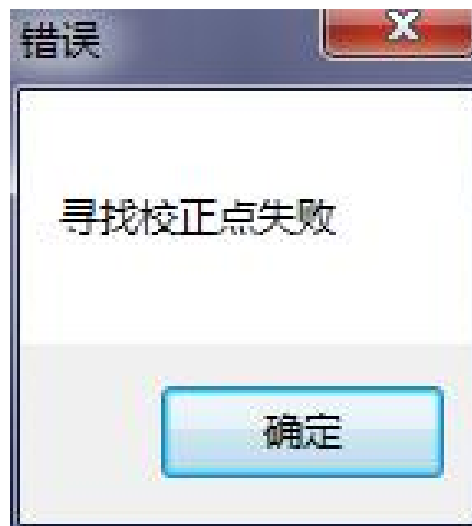
4. 设置好以上参数之后，拖动红框，尽量使红框包含点阵，红框的中心位置与所选点阵的中心位置重合。



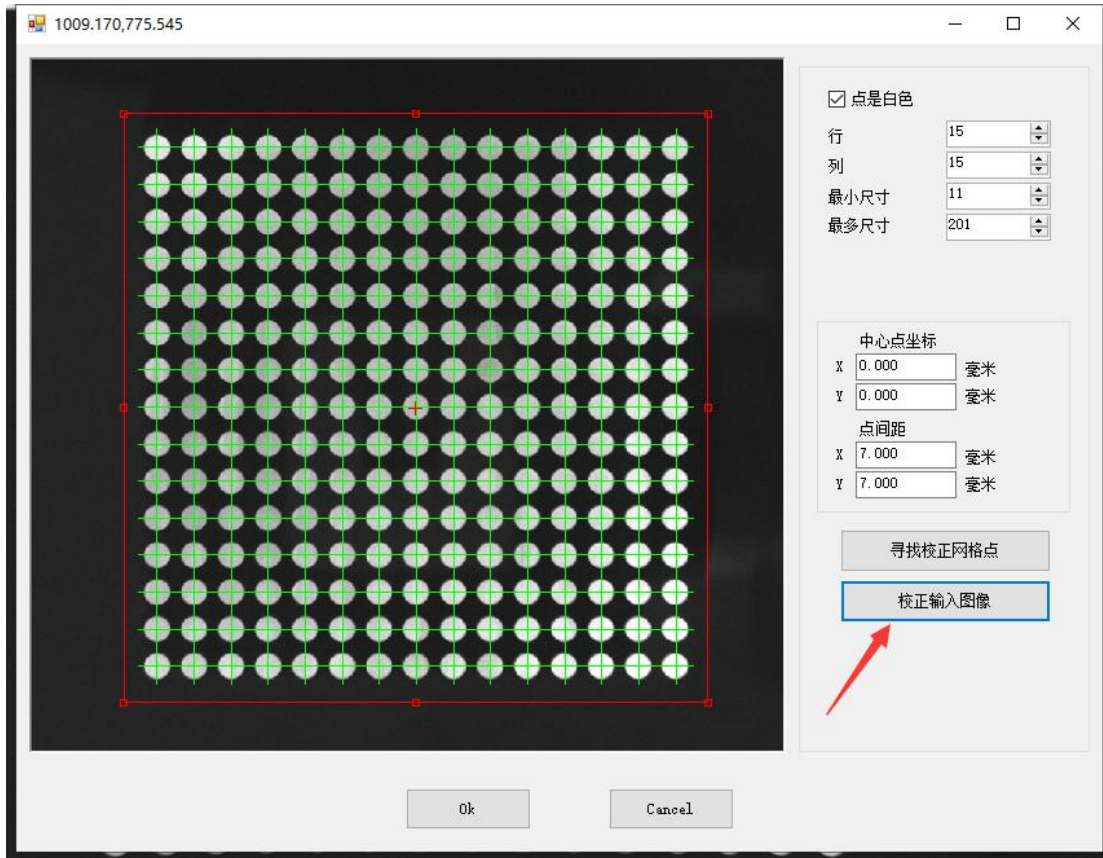
5. 点击“寻找校正网络点”，在每个圆点的中心位置会标有绿色中心十字线。



否则提示失败。

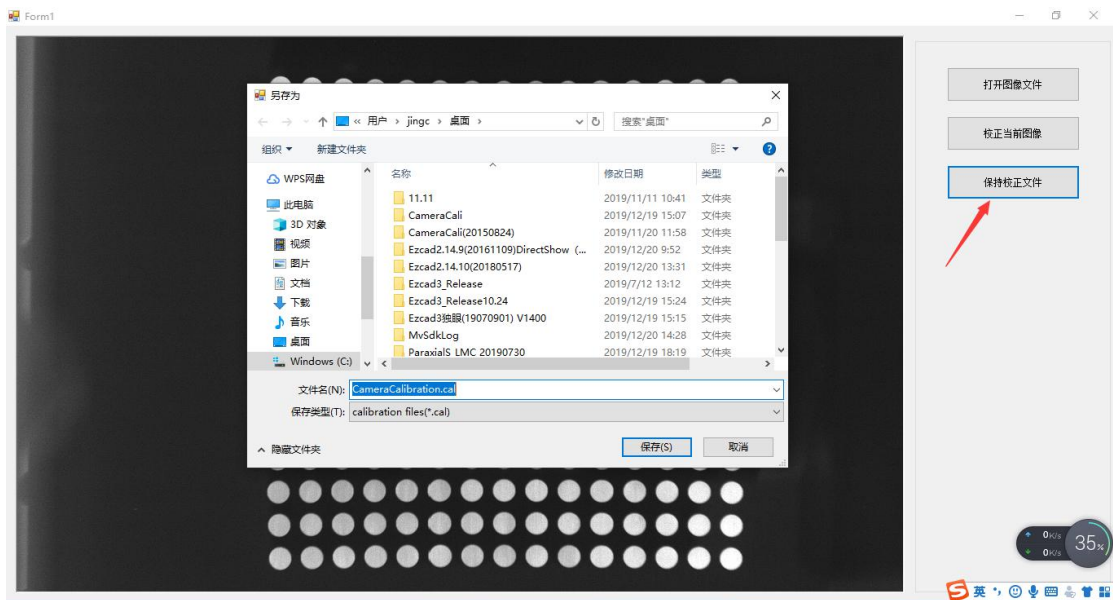


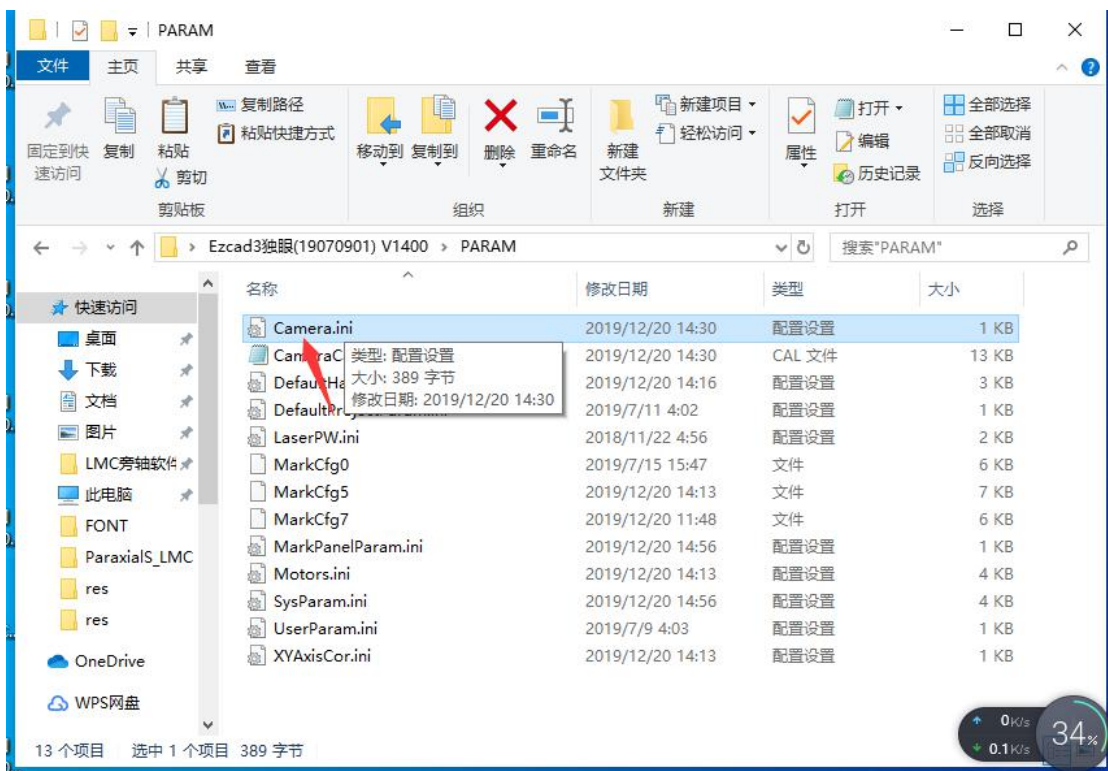
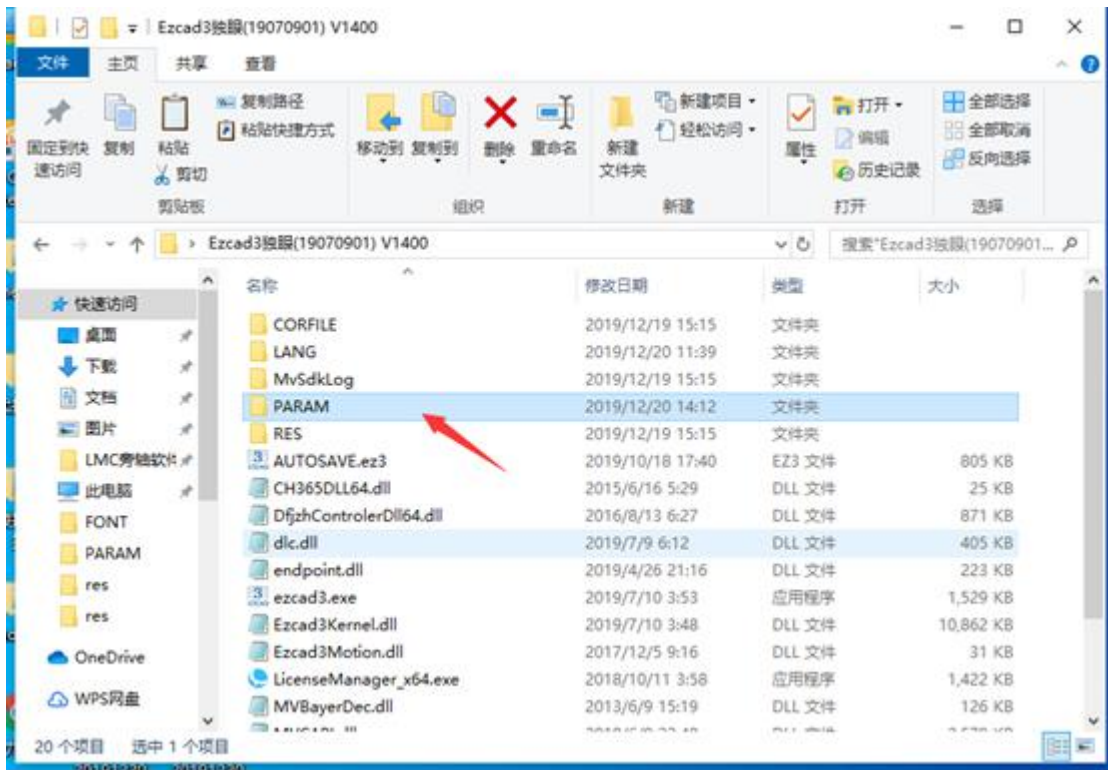
6. 点击“校正输入图像”，点击之后会发现显示图像有明显变化。



7. 点击“确定”“保存校正文件”，将校正文件保存到 PARAM 文件夹中。

打开目录下的 PARAM 文件夹内的 camera.ini 文件，设置两个参数



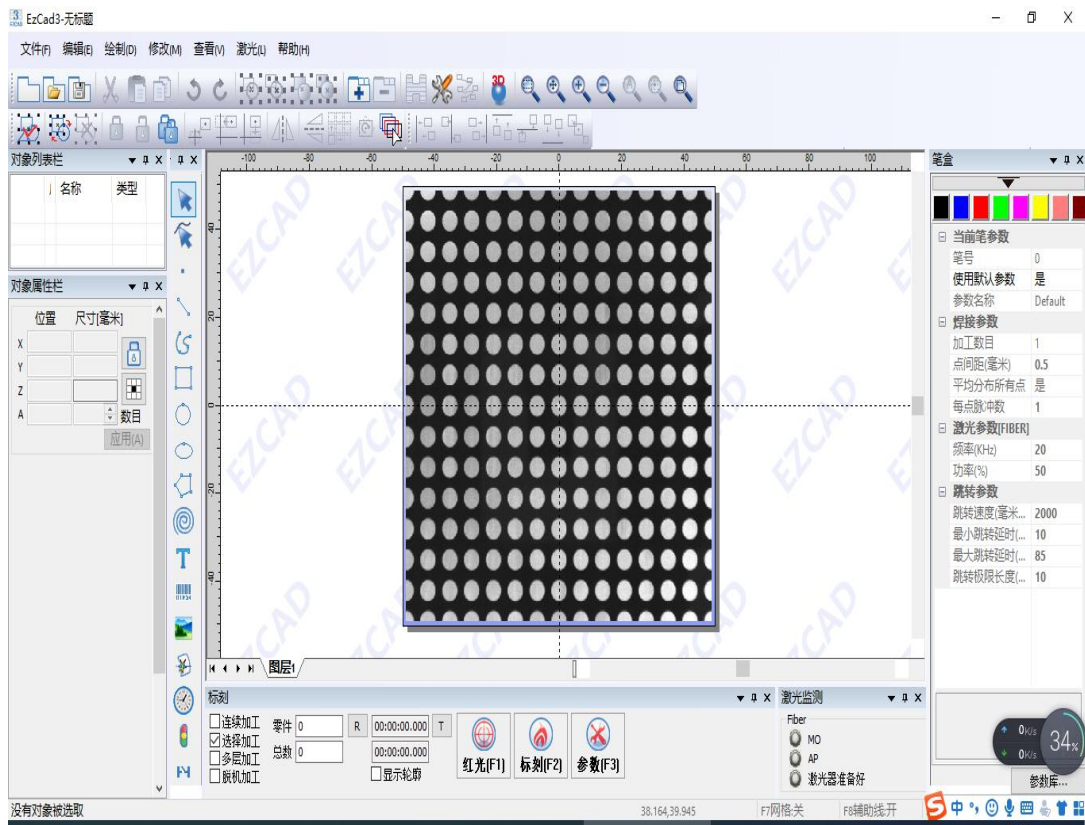


```
Camera.ini - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
[PARAM]
ENABLE=1
CAMERATYPE=JCZ-01320
CAMERAPARAM=1
CAMERACORNER1X=-50.000000
CAMERACORNER1Y=-50.000000
CAMERACORNER2X=50.000000
CAMERACORNER2Y=50.000000
CAMERAMIRRORX=1
CAMERAMIRRORY=1
CAMERATIMER=50
CAMERACALI=1
CAMERACALIFILENAME=CameraCalibration.cal
CAMERAOFFSETX=0.000000e+000
CAMERAOFFSETY=0.000000e+000
MIRRORX=0
MIRRORY=0
LIGHT=132
CONTRAST=129
EXPOSURE=109
```

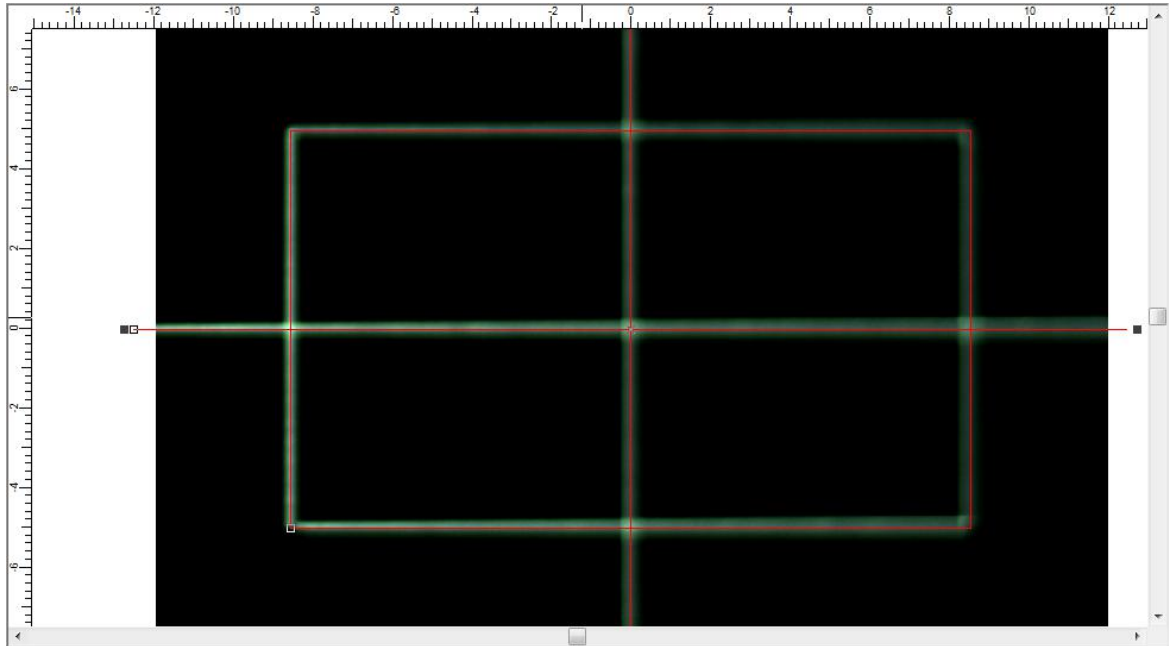
CAMERACALI=1: 使能背景显示校正文件。

CAMERACALIFILENAME=CameraCalibration.cal:此名必须为保存的校正文件名。

8. 打开标准软件，此时可以发现已经完成校正。在相机的可视区域内可以做到指哪里打哪里。(注意：如果电脑进入休眠，软件会停止工作)



下图为简单的实例，红线为工作空间中所做图形，白线为标刻图形，可发现所做图形与标刻的图形完全重合。



由于人为因素或者抗拒不了的自然因素，可能标刻图形与绘制图形存在位置偏移，在背景显示软件中，显示区域点击鼠标右键，选择“camera”选项，即可得到下图，通过调相应的参数可以准确的做到画哪里打哪里的功能。（注意：做校正之前必须保证这两个值都为0）



# 第十七章

## 17.1 License 许可错误信息列表

错误码		错误信息
0	0	执行成功
0x101	257	服务应答错误, 请检查服务器地址及端口设置
0x103	259	不合法的参数输入, 请检查参数
0x108	264	服务器没有响应, 请确认服务器地址和端口配置正确
0x10A	266	错误的命令类型
0x10B	267	错误的返回值
0x10E	270	无效的本地许可数据文件
0x110	272	没有找到本地授权码对应的许可数据文件
0x111	273	本地授权许可数据文件签名不正确
0x114	276	没有找到相应的本地授权许可数据文件
0x115	277	本地内部错误
0x11C	284	授权码输入错误, 请检查授权码拼写是否正确
0x11D	285	发现本地系统时间篡改。当前时间比最近一次使用时间还要早
0x12A	298	升级串内容不正确
0x12B	299	不支持的升级串版本
0x12C	300	授权码类型与操作不匹配
0x12E	302	升级串格式不正确, 请确认是否拷贝完整
0x133	307	单机授权配置文件格式错误或操作错误
0x195	405	许可文件数据不匹配
0x196	406	许可文件数据丢失或不存在
0x197	407	许可文件操作错误
0x201	513	客户端会话超时, 需要重新登录
0x204	516	服务器内部异常错误
0x206	518	授权产品已禁用
0x208	520	服务器没有响应。请检查服务器地址是否正确, 相应的端口是否打开, 或与开发商联系
0x20A	522	产品不匹配, SN不属于该应用程序
0x213	531	授权码由于连接服务器过于频繁被列入黑名单
0x503	1283	指定的特征项没有找到
0x504	1284	特征项类型不匹配
0x509	1289	特征项已过期
0x701	1793	授权码已经过期
0x702	1794	在线用户数超过限制
0x703	1795	激活的机器数量已达上限, 授权码不能在更多的机器上使用
0x704	1796	授权码使用次数已达上限, 不能继续登录
0x705	1797	授权码被禁用
0x706	1798	指定的授权码没有找到, 请确认授权码格式、服务器地址是否正确以及授权码与产品是否一致
0x709	1801	授权码连接服务器次数过于频繁, 被暂时禁用
0x70C	1804	IP地址被禁用, 请联系开发商
0x70E	1806	无效的授权码格式
0x70F	1807	升级授权码次数过于频繁, 请过一段时间再进行升级操作
0x714	1812	授权码类型不支持所请求的操作
0x716	1814	请求码错误
0x717	1815	请求码已经过期, 请重新产生新的请求码
0x718	1816	请求码已经成功使用过一次, 请重新产生新的请求码
0x71A	1818	机器被禁用
0x71E	1822	授权码不匹配
0x71F	1823	该授权码在多台机器激活
0x720	1824	没有找到激活的机器信息
0x721	1825	没有找到升级记录
0x72C	1836	客户端版本太低, 不能支持此授权类型或功能
0x72D	1837	机器已被回收
	1857	未检测到硬件狗
0x780	1920	授权码的验证到期, 为了正常使用, 请再次认证以延长授权码使用期限
0x781	1921	机器硬件信息不匹配, 请重新认证



时, TEXT1 的 Z=10mm, TEXT2 的 Z=20mm。

使能此参数过后,无论所选对象的属性,都默认修改为重新设定的值,例如,TEXT1 的 Z=0mm, TEXT2 的 Z=10mm, 群组之后,修改 Z=10mm,再分离群组,TEXT1 和 TEXT2 的 Z 都为 10mm。

(ALLCHILDSAMEA=1) 这个是针对旋转轴 A,效果和 Z 值一样。

6,命令 MARKTIMECOEF=1.0

修改软件里面显示时间的系数。

7, 使能使用外部输入口来控制 Z 轴移动。(ezcad3 和 ezcad2-Z)

HIGHVALID=0 //使能 IO 信号是低电平有效还是高电平有效

[ZUPDOWNMPORT]

ENABLE=0 //使能是否使用外部 IO 控制 Z 轴移动。

UP\_PORT=2 //设置控制正向移动的 IO

DOWN\_PORT=3 //设置控制反向移动的 IO

STEP=1 //每次输入信号 Z 轴所移动的距离

8, HATCHROTATEUSEOLDMODE=1

使用旧模式的旋转角度填充。

9, LOGPREFIX=

自定义在 log 文件前面增加内容

10, DIS\_STARTINPORT\_ATDLG=1

禁止打标界面检测开始标刻端口

# 第十八章 板卡介绍

以我司 DLC2 卡为例说明。

## 18.1 板卡特性



- (1) 支持增强版的 XY2-100 数据协议 (X, Y, Z 三轴振镜)
- (2) 支持 CO2, QCW, SPI, 紫外, YAG 等激光器
- (3) 支持 10 路输入, 8 路输出端口
- (4) 支持飞行标刻功能
- (5) 支持脱机标刻功能
- (6) 支持 16Bit/18 Bit 振镜

## 18.2 板卡供电


1. 选择 12V-24V 供电，最小电流为 3A；
2. 将 USB 线的一端接在计算机的 USB 接口上，线的另一端接到板卡上，（注：在计算机开或关的状态下均可给板卡接通 USB 线，USB 接口支持即插即用功能）
3. 板卡上电，则绿色指示灯亮；
4. 点击标刻时，板卡上红色指示灯闪烁；

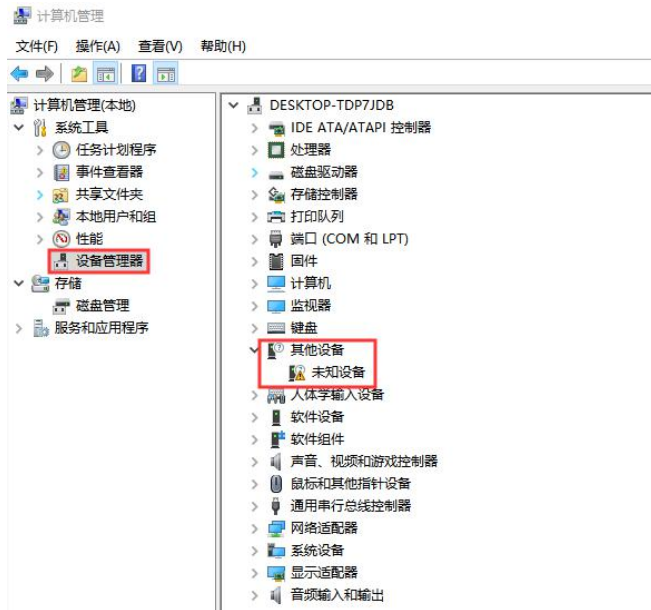
注：电源不要接反（绿端子的左边为正，右边为负）

## 18.3 驱动安装

驱动安装步骤:




1. 选中 ，右键点击管理，界面如下图所示



2. 点击设备管理器，找到其他设备   (若未发现此设备，可点击

，扫描检测硬件改动)

3. 双击  未知设备，弹出对话框，如下图所示:



4. 点击驱动程序，选择更新驱动程序，如下图所示：



5. 有两种更新驱动程序的方法，可以任选一种方法进行驱动程序的安装

← 更新驱动程序 - 未知设备

你要如何搜索驱动程序？

→ 自动搜索更新的驱动程序软件(S)

Windows 将搜索你的计算机和 Internet 以获取适合你设备的最新驱动程序软件，除非你已在设备安装设置中禁用此功能。

→ 浏览我的计算机以查找驱动程序软件(R)

手动查找并安装驱动程序软件。

6. 若选择第二种（浏览我的计算机以查找驱动程序软件），点击 **浏览(R)...**，选择驱动所存放的路径，即“DLC 驱动”文件夹，确定后，点击“下一步”，界面如下图所示

← 更新驱动程序 - 未知设备

### 浏览计算机上的驱动程序

在以下位置搜索驱动程序:

D:\BJCZ设备驱动\DLC驱动

浏览(R)...

包括子文件夹(I)

→ 让我从计算机上的可用驱动程序列表中选择(L)

此列表将显示与该设备兼容的可用驱动程序，以及与该设备属于同一类别的所有驱动程序。

8. 看到“Windows 已成功更新你的驱动程序”后，说明 DLC 控制卡驱动程序安装成功，点击“关闭”即可，如下图所示

← 更新驱动程序 - Laser Mark Control Board : DLC Version 1

### Windows 已成功更新你的驱动程序

Windows 已安装完此设备的驱动程序:



Laser Mark Control Board : DLC Version 1



9. 选中 **此电脑**，右键点击管理，选择设备管理器，查看是否可以找到所安装的驱动程序，显示如下图所示，则驱动安装完毕

DESKTOP-TDP7JDB  
BJCZ Device  
Laser Mark Control Board : DLC Version 1

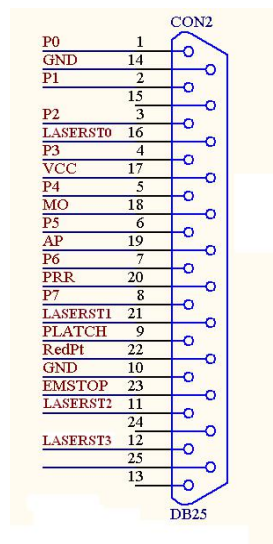
## 18.4 常见问题解决

# 第十九章 板卡测试

## 19.1 测试激光控制

### 19.1.1 Fiber 模式

激光控制端口的管脚定义图



1. 测试 P0—P7 激光器功率调整信号，将 GND 分别与 1—8 引脚连接，

激光参数[FIBER]	
频率(Hz)	50000
功率(%)	50

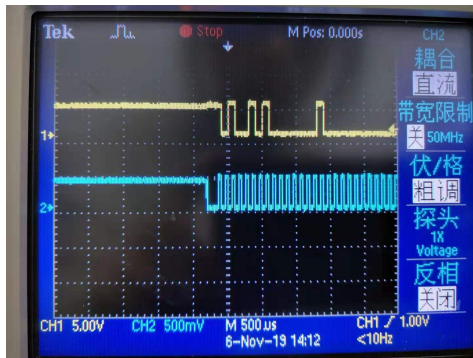
改变软件激光参数中的功率值，

测试电平是否有变化，由低变高，或由高变低。电平变化为正常；

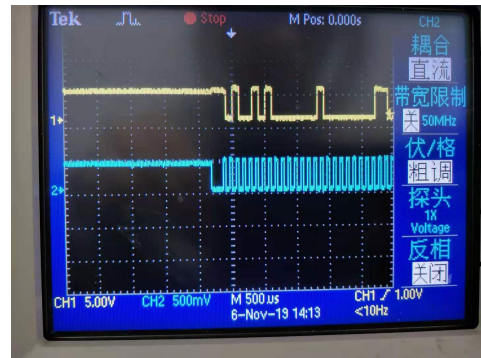
例：当功率为 50%时，P0—P7 (11111110)；功率为 100%时 (01111111)

DB25 的 2、3 脚不仅用于激光器的基本控制，同时也用于激光脉宽控制

可调脉冲宽度验证：同时测试 pin2 和 pin3 引脚，将脉宽设置为 4ns, 200ns, 波形如下图所示



4ns



200ns

2. GND 与 9 引脚相连, 即 PLATCH 功率锁存信号, 软件中需在激光参数中设置功率


值 

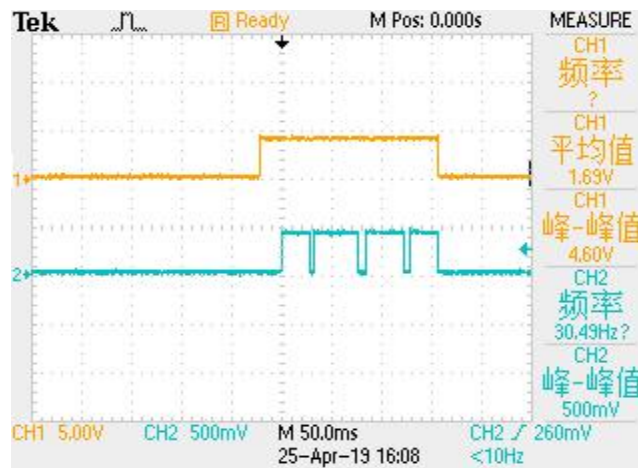
激光参数[FIBER]	
频率(Hz)	50000
功率(%)	50

, 改变功率瞬间, 示波器应测量约 2 微妙的单个脉冲波形。波形如下所示



3. GND 与 18 引脚相连, 即 MO 主振荡器开关信号; 与 19 引脚相连, AP 功率放

大器开关信号, 为 TTL 输出; 在 EZCAD3 软件中, 点击  标刻(F2), 观察示波器的波形输出, 如下图所示



测试漏光处理：为了防止光纤激光器在加工中漏光进行的特殊处理

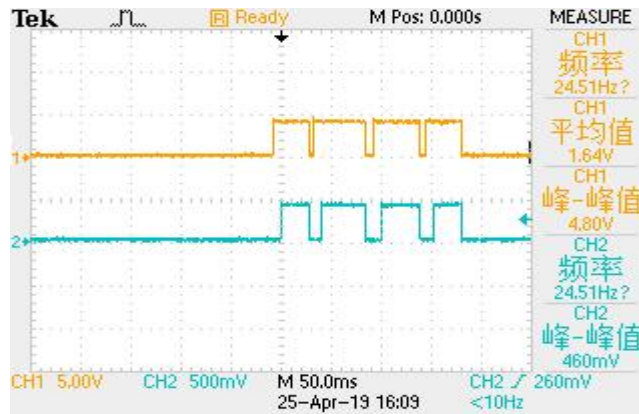


点击软件中 **参数(F3)**，选择激光控制，激光器类型选择 FIBER，使能漏光处理

FIBER	
类型	IPG_YLP(Type:D)
MO信号常开	否
<b>漏光处理</b>	<b>是</b>
开启MO延时(ms)	8

，测试 pin18 和 19 引脚，波形如下图

所示



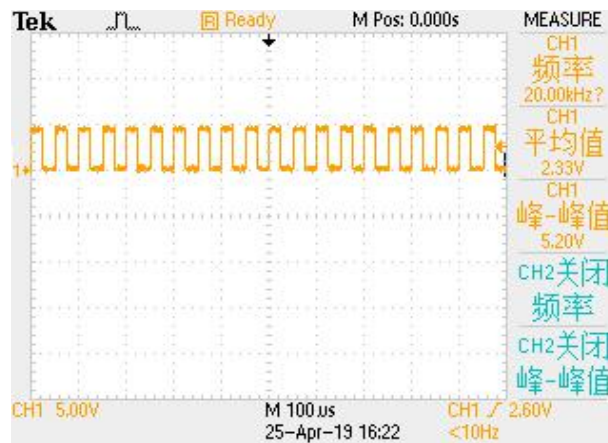
4.GND 与 20 引脚相连，即 PRR 重复脉冲频率信号。TTL 输出；软件中激光参数

激光参数(FIBER)	
<b>频率(Hz)</b>	<b>20000</b>
功率(%)	50

设置

，改变软件中的频率值，观察示波器中的

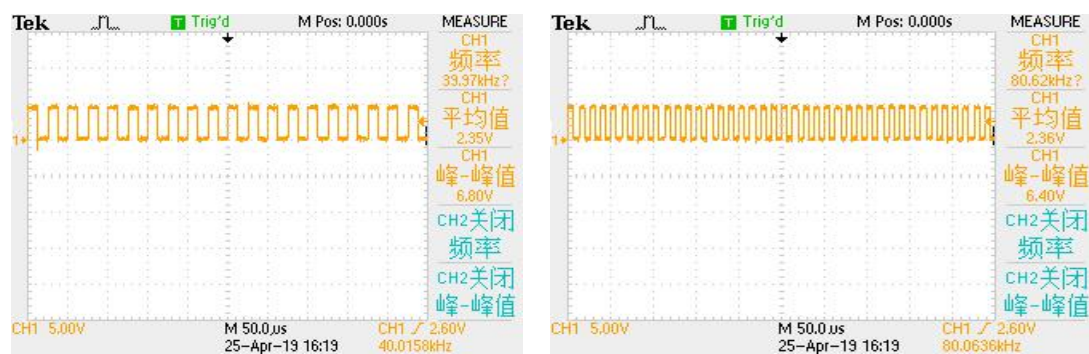
的频率值与软件设置的是否一致，频率为 20KHZ 的波形如下图



软件设置如下，使能预电离，频率设置为 40kHz

预电离	
使能	是
<b>频率(kHz)</b>	<b>40</b>

软件 F3 激光控制里使能预电离，频率为 40KHZ、80KHZ，波形如图所示：



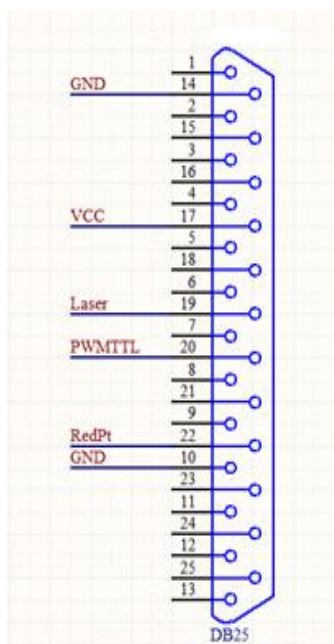
5. GND 与 22 引脚相连，RedPt 激光器的红光指示信号。点击红光，应为 TTL 输出

6. 快速打点模式下 AP 与 PRR 信号的关系



注：AP 为 CH2 通道，PRR 为 CH1 通道

## 19.1.2 CO2/YAG 模式



管脚定义

激光器类型为 CO2 模式：

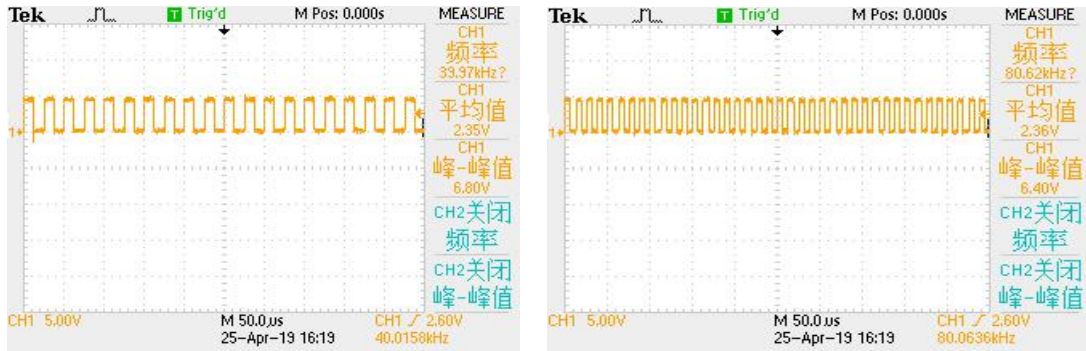
1. 连接 19 引脚，Laser 激光开关信号，TTL 输出，与 GND 信号组成回路，点击标刻，波形如图所示：



2. GND 与 20 引脚相连，即 PWM 信号。TTL 输出，点击标刻，设置频率为 20（既是占空比 Duty Cyc），，波形如下



软件 F3 激光控制里使能预电离，频率为 40KHZ、80KHZ，波形如图所示：

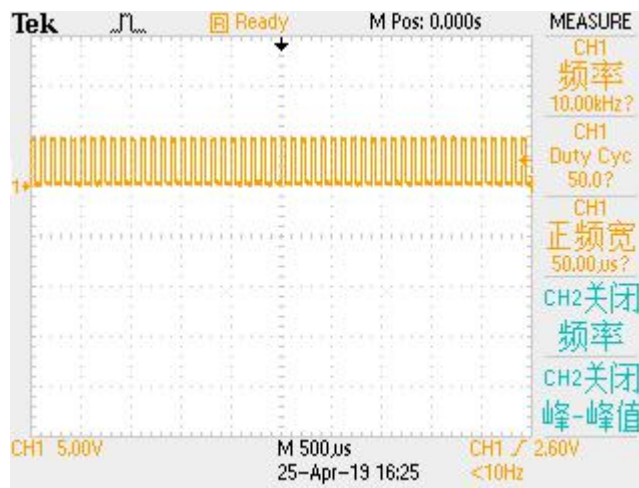


激光器类型为 YAG 模式：

1.连接 19 引脚，Laser 激光开关信号，TTL 输出，与 GND 信号组成回路，点击标刻，波形如图所示：



2.将 GND 与 20 引脚相连，即 PWM 信号。TTL 输出，点击标刻，设置功率为 50（既是占空比 Duty Cyc），频率为 10，波形如下



### 19.1.3 SPI 模式

1. 测试 PWM+信号

- (1) 将示波器的表笔接 CON4 插头上的第 13 引脚
  - (2) 绘制加工图形，示波器应该测量到脉冲的最大电压值为 4V，占空比为 25 毫秒，每周期为 50 毫秒的连续脉冲波形；
  - (3) 测试首脉冲抑制：示波器表笔接 PWM 脚，再将示波器调到 SINGLESEQ 模式下，单次标刻图形，此时示波器上会出现一组脉冲，由窄变宽的波形图为正常
2. 测试 OUTCW 信号（脉冲/连续模式切换）

用示波器 CH1/CH2 表笔测试 CON4 插头上的第 21 脚，测试此管脚电平的状态，是高电平，还是低电平，然后改变参数中的连续模式中的状态，测试电平是否有变化，变化为正常；

### 3. 测试模拟输出信号

① DAPORT1: 模拟电压 (0-10V), 用于设置激光器功率, 将默认参数中功率数值改为 10%, 50% 和 100% 时, 输出电压分别为 1.6V, 5.8V 和 11.2V;

待机功率	
使能	是
功率(%)	10

② DAPORT2: 模拟电压(0-10V), 用于设置 simmer 电流, 如图所示, 使能待机功率, 改变待机功率数值为 10% 和 100% 时, 输出电压分别为 0V 和 9.5V

### 4. SPI 模式波形系数验证

SPI 激光器中有脉冲和连续两种模式, 其中脉冲模式里面每一个波形系数对应一个频率, 若板卡频率值与设定值相差比较大的话, 激光器不会出光;

激光参数[SPI]	
频率(KHz)	45
功率(%)	50
连续模式	否
波形	Wave0

例: 频率为 45KHZ, 波形为 Wave0

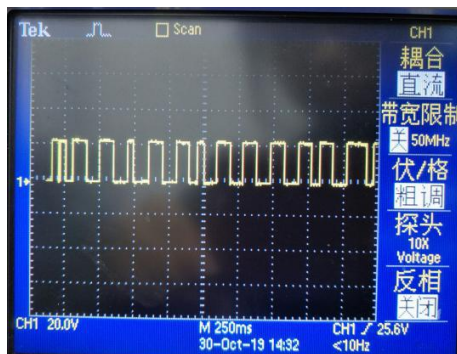
分别测试 Wave0-37 对应各个频率时, 激光器是否出光;

下图为频率与波形的对照表

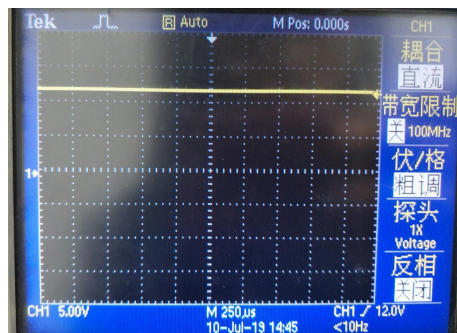
wfm	PRFO (kHz)	PRFmax (kHz)	Max. pulse energy, Emax (mJ)	Typ. FWHM pulse width at Emax (ns)	Pulse width at 10% (ns)	Typ. peak power at Emax (kW)
0	45	1000	0.60	32	240	10
1	70	1000	0.38	71	120	9
2	115	1000	0.23	28	50	8
3	220	1000	0.12	17	20	7
4	350	1000	0.08	10	12	7
5	375	1000	0.07	10	12	7
6-10	Duplicates of wfms					
11	45	1000	0.60	32	240	10
12	48	1000	0.57	31	230	10
13	50	1000	0.54	31	210	10
14	57	1000	0.48	26	190	10
15	62	1000	0.44	26	160	9
16	66	1000	0.41	26	140	9
17	71	1000	0.38	26	120	9
18	77	1000	0.35	26	100	9
19	81	1000	0.33	26	90	9
20	87	1000	0.31	26	80	9
21	93	1000	0.28	27	70	9
22	103	1000	0.26	27	60	9
23	116	1000	0.23	28	50	8
24	135	1000	0.20	28	40	8
25	160	1000	0.17	22	30	8
26	220	1000	0.12	17	20	7
27	350	1000	0.08	10	12	7
28	375	1000	0.07	10	12	7
29-63	Repeats of wfm28					

### 19.1.4 QCW 模式

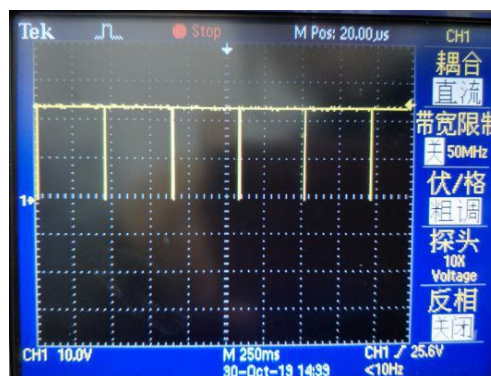
1. 测试 PRROUT, 即脉冲频率信号, TTL、12V 输出



2. 测试 REDPT, 激光器红光指示信号, 12V 输出



3. APOUT, 激光开关信号 (光闸信号), TTL, 12V 输出、与 GND 信号组成回路, 高电平有效



4.ERR alert, 激光器输出错误/就绪报警反馈信号, TTL、0-24V 输出, 输出低电

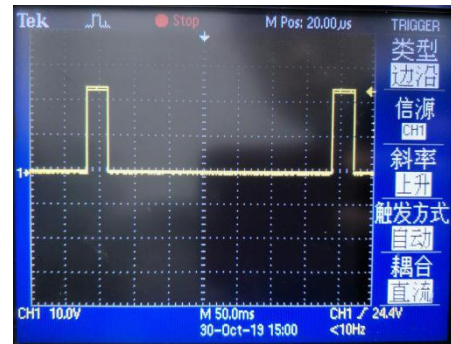
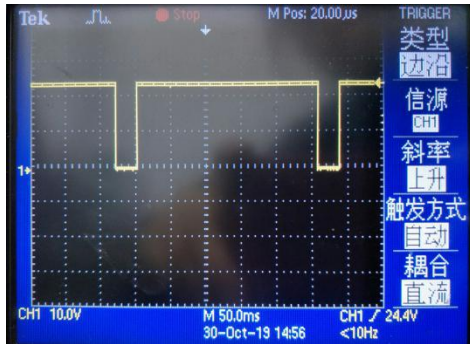


平为报警状态,

高电平正常

①错误复位信号低电平有效改是

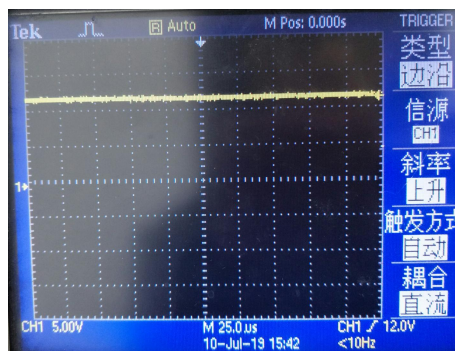
②错误复位信号低电平有效改否



3. LASER pow, 远程启动按钮,远程模式下启动激光泵浦主电源, 启动后此脚与第11脚 (LASER pow1) 短接

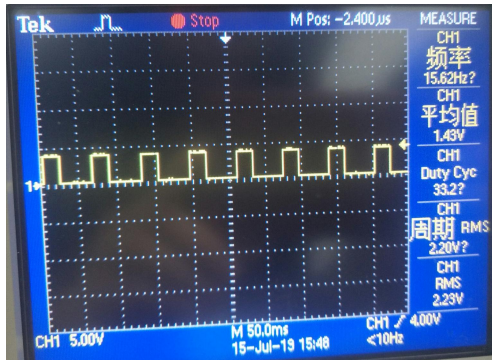
4. LASER pow1, 远程启动按钮,远程模式下启动激光泵浦主电源, 启动后此脚与第10脚 (LASER pow) 短接

7.ERR reset, 激光器错误复位信号, TTL、12V 输出, 上升沿复位

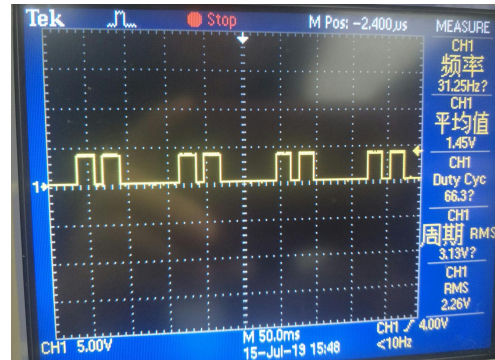


QCW	
使能波形输出	是
激励延时(ms)	1

8.选择使能波形输出, 测试 PRROUT (pin15 引脚), 脉冲频率信号



脉冲宽度为 0.01ms  
每标刻完输出 0.01ms 的低电平信号



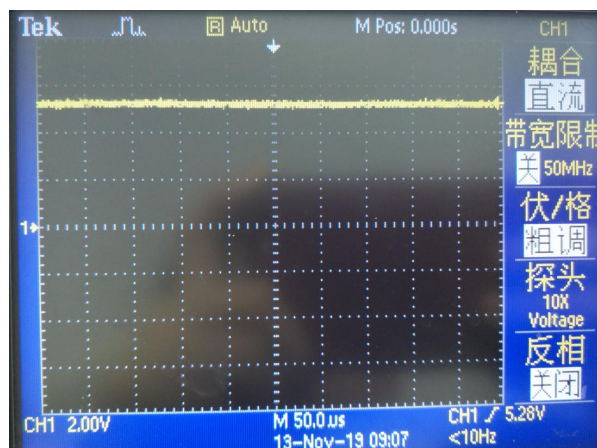
脉冲宽度为 0.025ms  
每标刻完输出 0.025ms 的低电平信号

### 19.1.5 STD 扩展卡

#### 1. RedPt, 红光指示信号、TTL 输出



3. VPOW, 激光功率控制信号, 改变功率, 观察电压变化, 功率为 0%-100%, 对应的模拟电压为 0V, 960mv, 2V, 3. 12V, 4. 16V, 5. 28V, 6V, 7. 2V, 8. 2V, 9. 4V, 10. 4V 的模拟信号输出, 最大驱动电流 5mA; 下图是功率为 50%时的波形图

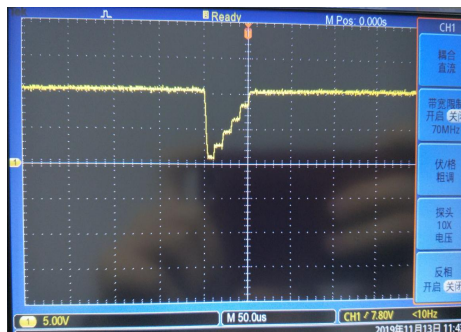


3. VPRE(频率控制信号/首脉冲抑制信号/模拟量控制信号,)本信号为[0V—10V]的模拟信号,最大驱动电流为 5mA;

软件中参数设置

YAG	
类型	NONE
首脉冲抑制	
首脉冲抑制(US)	50
抑制使能阈值时间T2(US)	40
当首脉冲抑制结束时开Q开关	否
使能模拟首脉冲抑制	是
首脉冲抑制电压 1(v)	0
首脉冲抑制电压 2(v)	5
脉宽反转	否
使能电流输出	是

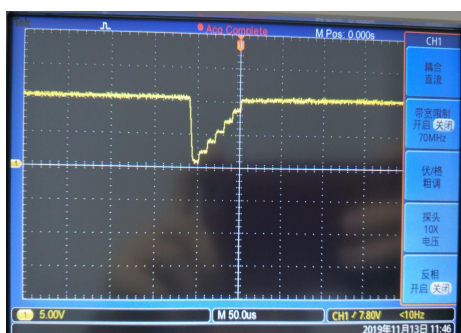
首脉冲抑制设置为 50 μs



软件中参数设置

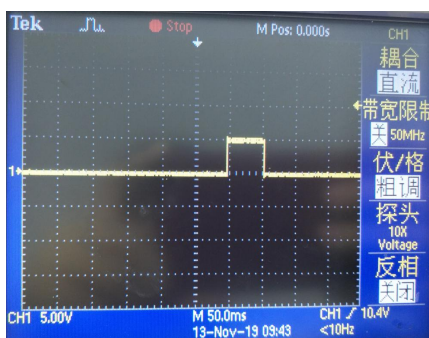
YAG	
类型	NONE
首脉冲抑制	
首脉冲抑制(US)	60
抑制使能阈值时间T2(US)	40
当首脉冲抑制结束时开Q开关	否
使能模拟首脉冲抑制	是
首脉冲抑制电压 1(v)	0
首脉冲抑制电压 2(v)	5
脉宽反转	否
使能电流输出	是

首脉冲抑制设置为 60 μs

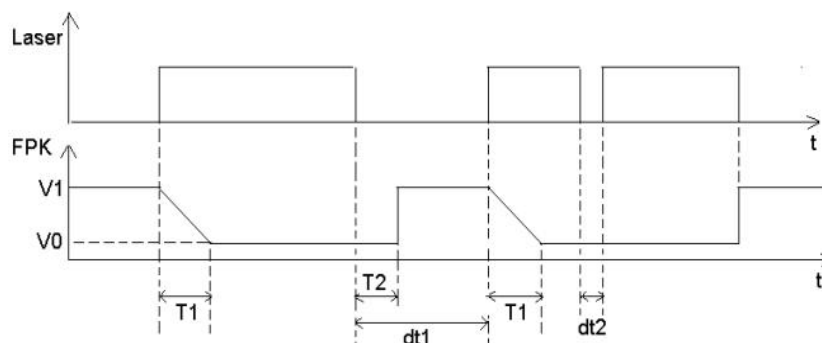


改变首脉冲抑制时间可以通过示波器观察到波形的变化

4. LASER, 激光开关信号, TTL 输出, 与 GND 信号组成回路, 高电平有效



5. FPS, 首脉冲抑制信号, TTL 输出



- ①若激光关断时间  $dt_1 > T_2$  时，再次输出激光时模拟首脉冲抑制信号生效；
- ②若激光关断时间  $dt_2 < T_2$  时，不进行首脉冲抑制

YAG	
类型	NONE
首脉冲抑制	
首脉冲抑制(US)	1000
抑制使能阈值时间T2(US)	40
当首脉冲抑制结束时开Q开关	否
使能模拟首脉冲抑制	是
首脉冲抑制电压 1(v)	0
首脉冲抑制电压 2(v)	5
脉宽反转	否
使能电流输出	是

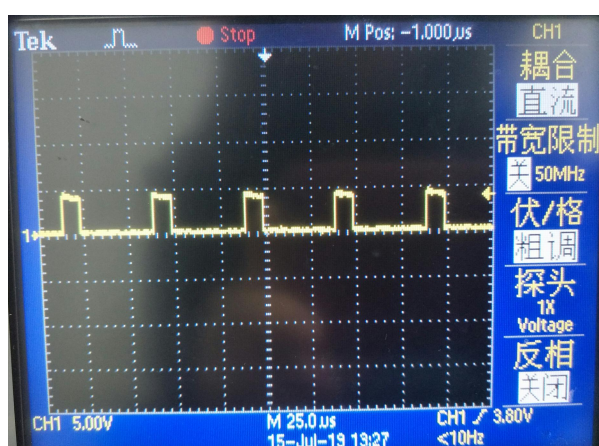


注：

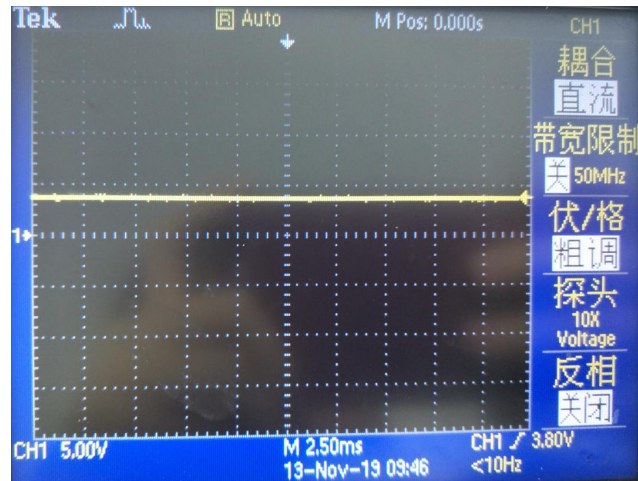
- 6. PWM-/PWM+，PWM 信号，差分输出



- 7. PWM TTL，PWM 信号，TTL 输出，参考信号地为 GND。本信号用于设置 CO2 激光器功率，同时作为 Tickle 信号输出；本信号作为重复频率信号用于 Yag 激光器的 Q 驱动器



- 8. LASER\_，激光开关信号，高电平有效



9. LASER+, 激光开关信号, 低电平有效

YAG 模式首脉冲抑制:

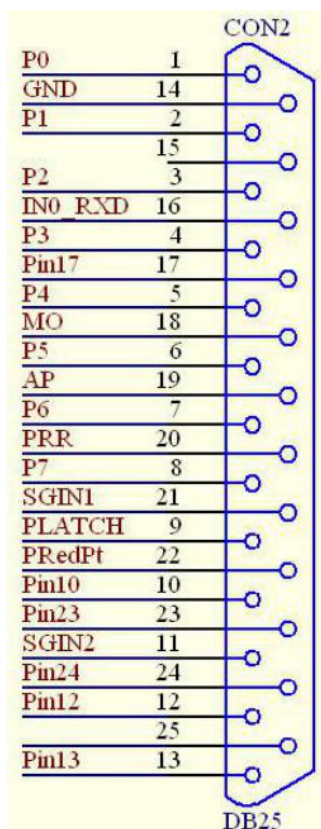
1. 在 EZCAD3 软件中绘制可加工的数据, 输出的 PWM 信号, 频率为 20K, 功率输出是 50%, 占整个周期的 50%; 此时观察示波器波形, 输出电压值为 0-5V 占空比是 50%。频率输出为 20K;

模拟首脉冲抑制:

1. 打开测试软件, 在(参数 F3)-(激光控制)-(模拟输出)中勾选使能模拟电流输出, 勾选使能模拟首脉冲抑制。在 V1, V2 中设置最大电压 5V 和最小电压 0V, T1 设置为 100us, 若不勾选当首脉冲结束时开 Q 开关, PWM 信号是在首脉冲抑制开始时输出, 首脉冲抑制从 5V 电压下降到 0V, 下降时间为 100us; 若勾选当首脉冲结束时开 Q 开关, PWM 信号是在首脉冲抑制结束时输出; 下降伏值相同, 时间相同; 如果将 V1, V2 中设置相同的电压, 即为 2V, PWM 信号也会有输出, 更改 T1 和频率的相应参数, 示波器测试出的波形也会相应的改变, 即为正常;

### 19.1.6 IPG-E 扩展卡

CON2 接口：（DB25 孔）



1. 测试 P0—P7 激光器功率调整信号，将 GND 分别与 1—8 引脚连接，

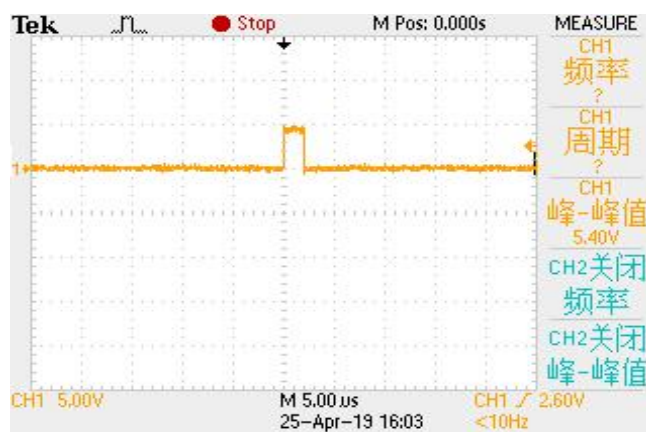
激光参数[FIBER]	
频率(KHz)	20
功率(%)	50

改变软件激光参数中的功率值，

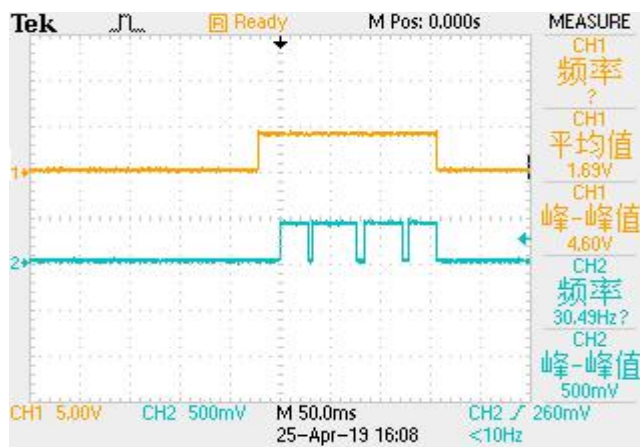
测试电平是否有变化，由低变高，或由高变低。电平变化为正常；

例：当功率为 50%时，P0—P7（11111110）；功率为 100%时（01111111）

2. GND 与 9 引脚相连，即 PLATCH 功率锁存信号，改变功率瞬间，示波器应测量约 2 微妙的单个脉冲波形。波形如下所示



3. GND 与 18 引脚相连，即 MO 主振荡器开关信号，TTL 输出；与 19 引脚相连，AP 功率放大器开关信号，TTL 输出；

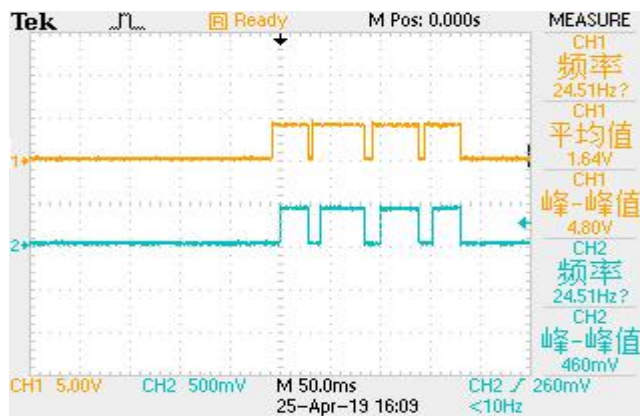


测试漏光处理：为了防止光纤激光器在加工中漏光进行的特殊处理

Pin18/19(MO/AP)，使能漏光处理（软件 F3 激光控制里使能漏光处理）

FIBER	
类型	IPG_YLP(Type:D)
MO信号常开	否
漏光处理	是
开启MO延时(ms)	8

波形如图所示



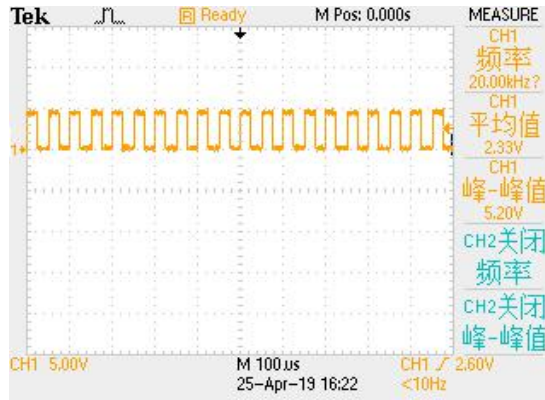
4. GND 与 20 引脚相连，即 PRR 重复脉冲频率信号。TTL 输出；软件中激光参

数设置 

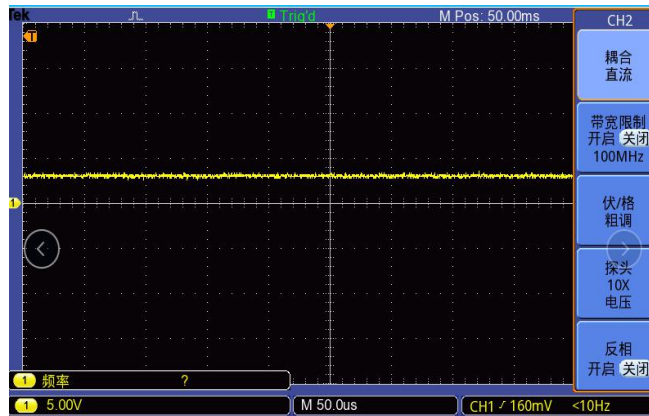
激光参数(FIBER1)	
频率(Hz)	20000
功率(%)	50

，改变软件中的频率值，观察示波器

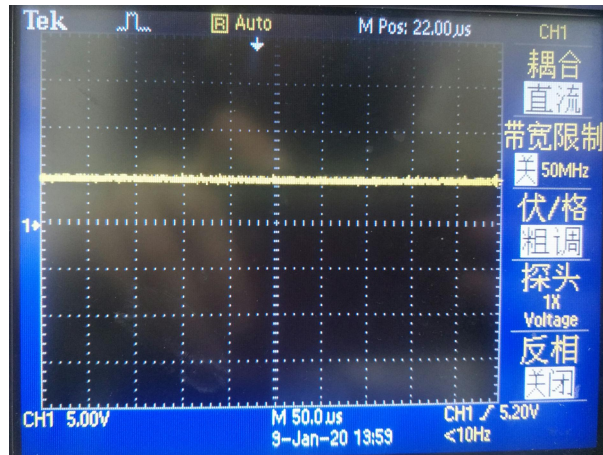
中的频率值与软件设置的是否一致，频率为 20KHZ 的波形如下图，波形如下例：频率：20KHZ



5. GND 与 22 引脚相连, RedPt 激光器的红光指示信号。点击红光, 应为 TTL 输出

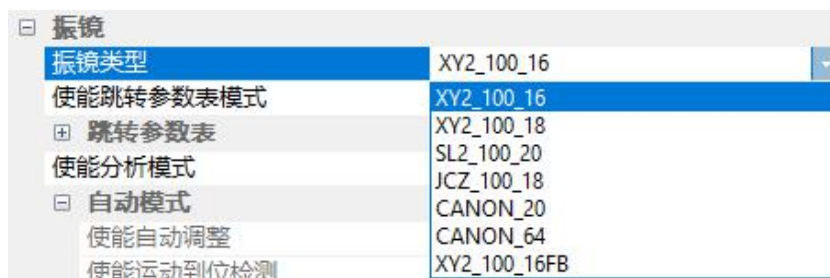


6. EMSTOP, 急停开关信号、TTL 输出



## 19.2 振镜信号接口测试

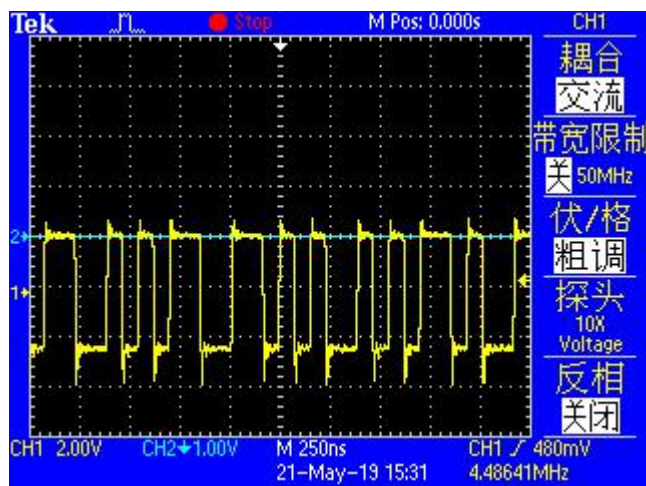
1. 绘制可加工的数据, 点击 F3 参数, 选择振镜, 振镜类型, 如图



将 CON3 端口与所选用的振镜相连，振镜协议保持一致，观察振镜是否摆动，振镜摆动则工作正常；

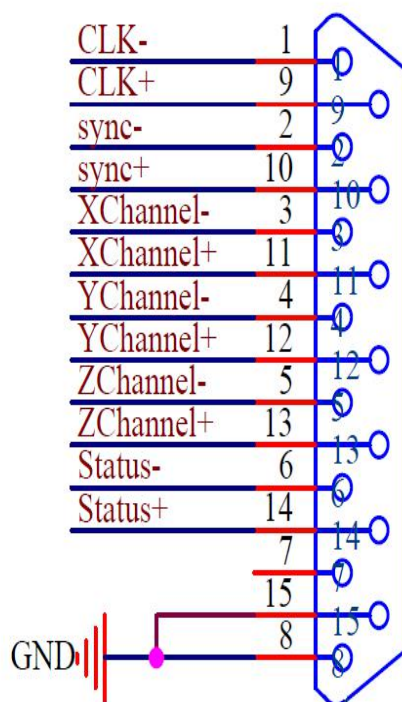
(1) 选择振镜类型 SL2\_100\_20

1. 测试振镜 X 信号（连接 pin3/11 引脚）波形如下所示：



(2) 选择振镜类型为 XY2\_100\_16/ XY2\_100\_18

振镜接口定义



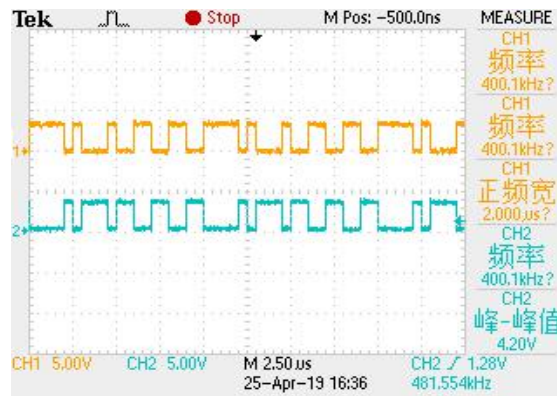
1. GND 与 pin1/9 相连, 波形如下



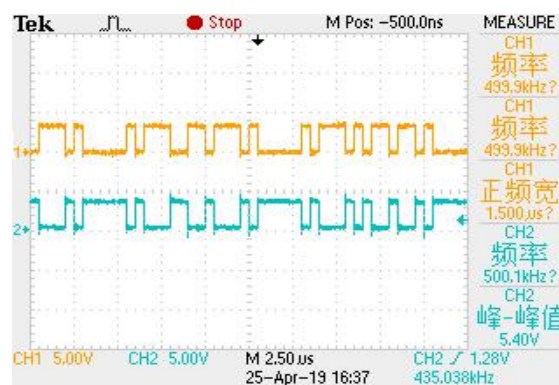
2. GND 与 pin2/10 相连, 波形如下



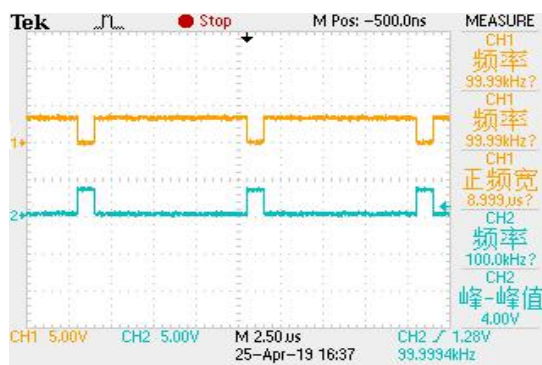
3. GND 与 pin3/11 相连, 波形如下



4. GND 与 pin4/12 相连, 波形如下



5.GND 与 pin5/13 相连，波形如下

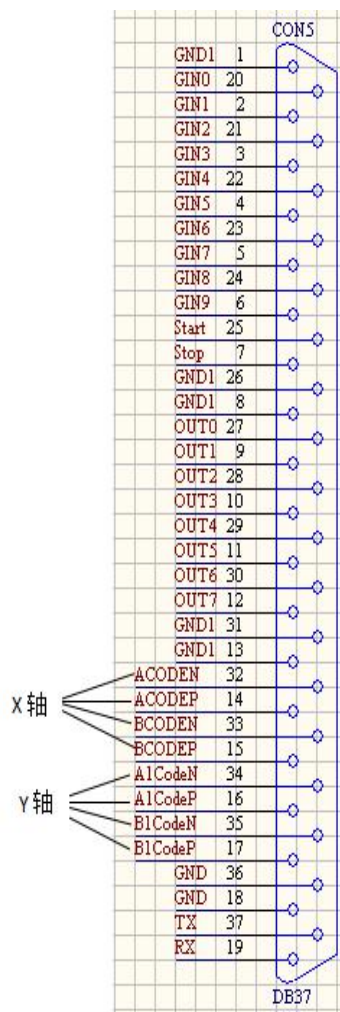


(3) 选择振镜类型 JCZ\_100\_18

直接连接大族 18Bit 振镜，控制大族振镜，观察振镜是否摆动，振镜摆动则工作正常；

## 19.3 测试输入/输出信号

I/O 端口的管脚定义图





1. 打开 ezcad3 软件，绘制可加工的数据，点击 **参数(F3)**，选择端口，勾选 IO 路输入 IO 掩码 (In0-In9)，点击确定，输入口默认状态为高电平，如图所示

输入端口	
输入IO掩码	In 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
稳定时间(ms)	0.1
输入口状态	1,1,1,1,1,1,1,1,1

，将输入口 GIN0-GIN9 分别与 GND 组成回路，观察输入口状态，输入口状态由 1 变为 0，则说明此输入信号正常；

开始标刻端口	
端口	0
低电平有效	否
开始信号脉冲模式	否

2. ①若设置开始标刻端口状态为 **否**，且系统不在标刻状态时，指定输入口输出为高电平时，系统会自动开始标刻；②若设置开

开始标刻端口	
端口	0
低电平有效	是
开始信号脉冲模式	否

始标刻端口状态为 **是**，触发一次，标刻一次；若连续触发，则连续标刻；③**使能开始信号脉冲模式**，表示软件处理开始信号为脉冲方式，即使为持续电平的输入，软件也只读取一个脉冲。不勾选则处理输入口为持续电平。

3. 设置激光准备好端口，当该输入口有高电平时，激光器可以正常出光；

激光器准备好端口	
端口	0
低电平有效	是

①若使能低电平有效 **是**，软件界面显示的状态为



，触发设置好的输入端口 (IN0) 状态为



②若不使能低电平有效，

软件界面显示的状态为



，触发设置好的输入端口 (IN0) 状态为



。

红光指示开始端口	
端口	0
低电平有效	是

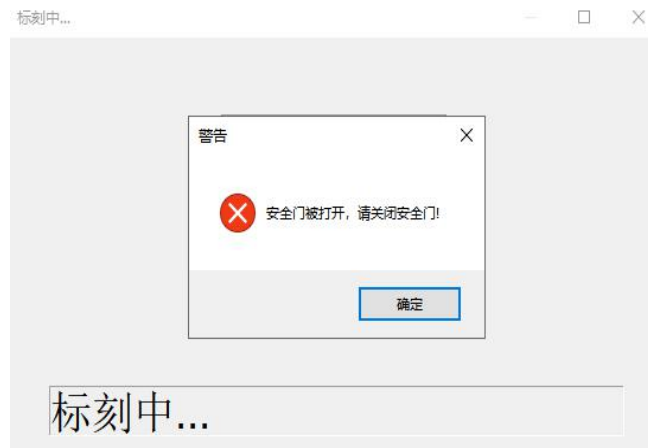
4. 设置红光指示开始端口 **是**，触发设置好的输入端口 (IN0)，显示红光指示中。



5. 设置安全门端口状态为 

端口	0
低电平有效	否

，触发除 IN0 以外的输入端口，此端口用于检查安全门打开和关闭的端口信号，用户打开安全门时自动停止加工，状态如下图所示



安全门端口状态为 


端口	0
低电平有效	是

 只有安全门关闭时才可以加工，用于保护操作者被激光烧伤。门打开时可继续红光指示。

## 6. Z 分层

7. 绘制输出口，设置输出口为对应的端口号，点击应用，点击 F3，选择端口，将输出 IO 掩码选为 Out0-Out7，标刻输出设置相应的端口，观察示波器，应为 TTL 输出；



① 设置为电平模式 ，波形如图所示

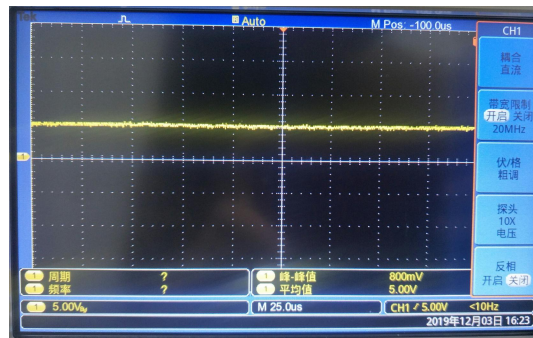
②设置为脉冲模式 ，波形如图所示



8. 设置红光指示端口状态① 

红光指示	
端口	0
低电平有效	否

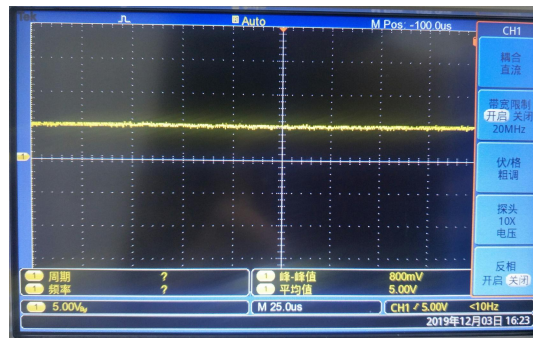
，输入口为高电平时，会开始红光预览，测试输出端口 OUT0，点击红光，为 TTL 输出；



9. 设置标刻输出口状态 

标刻输出口	
端口	0
低电平有效	否

，测试输出端口 OUT0，点击标刻，为 TTL 输出；



10. 激光电源输出口 

激光电源输出口	
端口	无
低电平有效	否

，此端口可以用来控制激光电源的通断，设置此端口后会在软件界面“参数”右侧显示“激光电源”

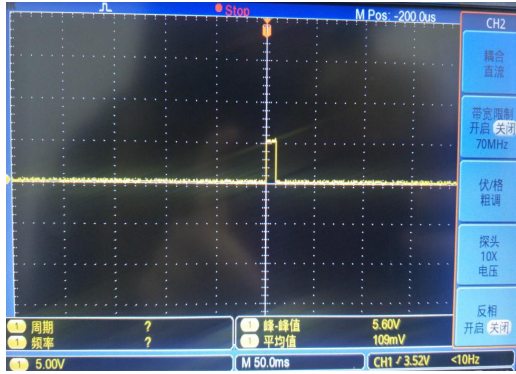


11. 标刻结束信号（当系统加工结束后会向指定输出口输出信号）①

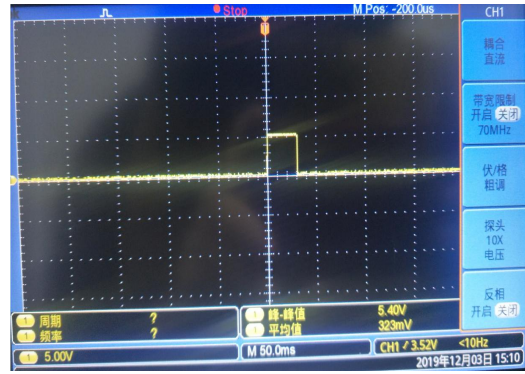
标刻结束信号	
端口	0
低电平有效	否
脉冲宽度(MS)	10

，输出端口为 OUT0，点击标刻，设置脉冲宽度

为 10MS 和 30MS，波形如下图所示



脉冲宽度为 10MS



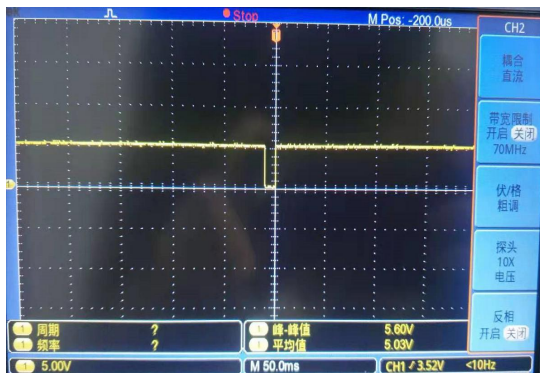
脉冲宽度为 30MS

标刻结束信号	
端口	0
低电平有效	是
脉冲宽度(MS)	10

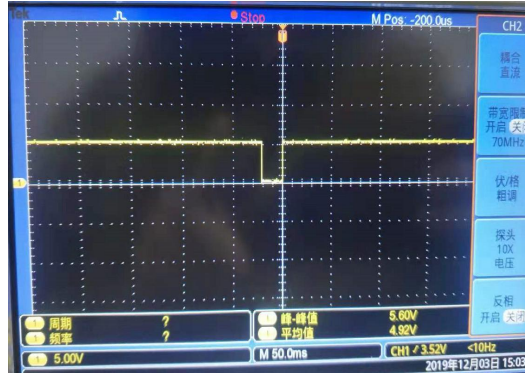
② 设置标刻结束信号为

输出端口为 OUT0，点击标刻，

设置脉冲宽度为 10MS 和 20MS



脉冲宽度为 10MS



脉冲宽度为 20MS

标刻失败端口	
端口	0
低电平有效	是
脉冲宽度(MS)	30

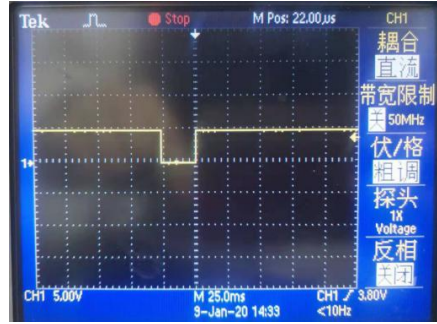
12. 标刻失败端口

，输出端口为 OUT0，点击标

刻，设置脉冲宽度为 10M, 20MS, 30MS



脉冲宽度为 10MS

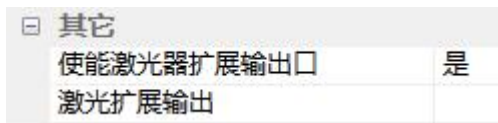


脉冲宽度为 20MS



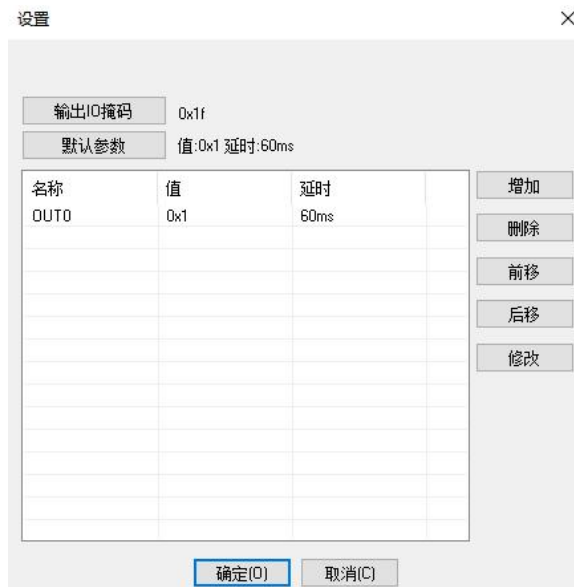
脉冲宽度为 30MS

13. 当激光器类型选择为 YAG 时，点击 F3 参数选择端口，选择其它



，使能激光器扩展输出口，点击 **激光扩展输出**，

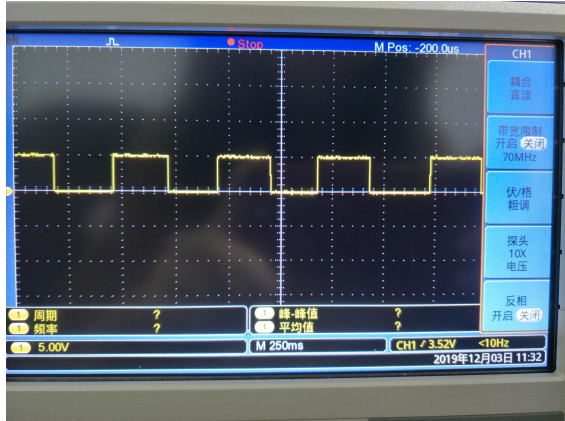
点击设置，界面如下图所示



点击默认参数，点击设置，勾选要输出的端口

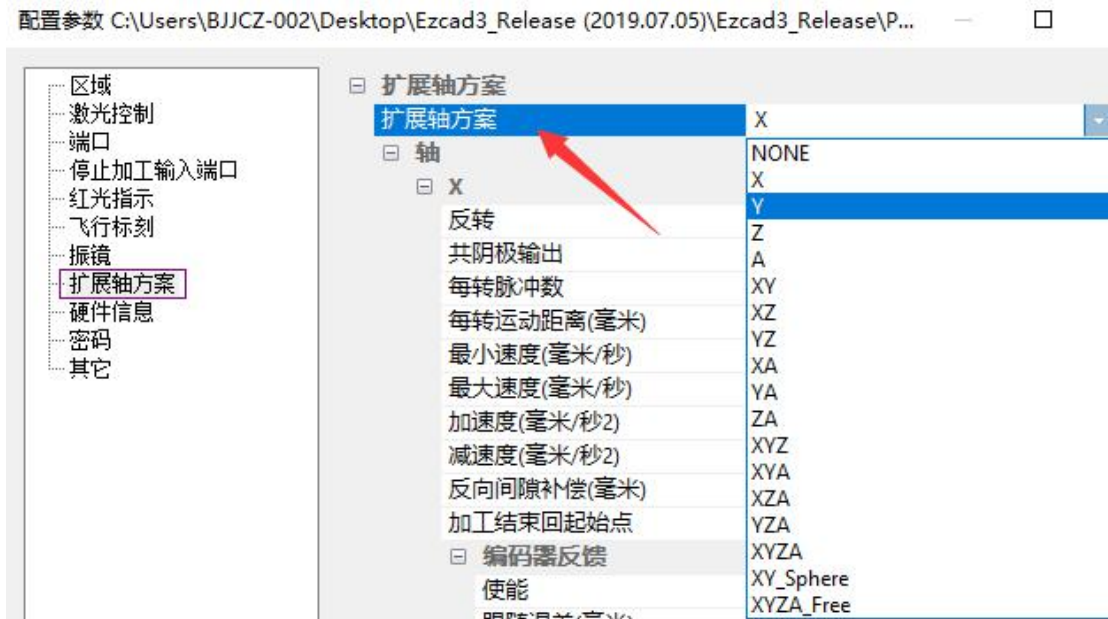


波形如下图所示



### 19.4 测试扩展轴

8. 点击 F3 参数，选择扩展轴方案，选择对应的轴

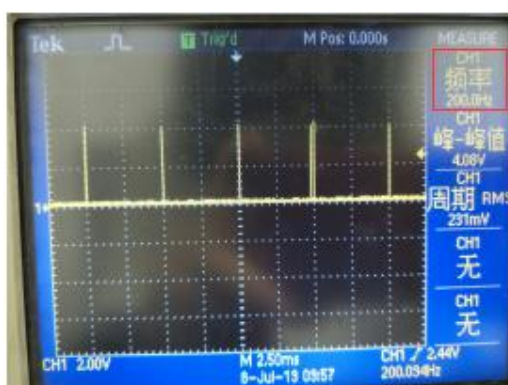


下面以 X 轴为例：

4. 测试 XPUL+信号，①设置每转脉冲数，每转运动距离，最大速度的参数设置如

反转	是
共阴极输出	否
每转脉冲数	100
每转运动距离(毫米)	10
最小速度(毫米/秒)	10
最大速度(毫米/秒)	20

图所示，示波器中显示的频率应为 200.0HZ（ $100 \div 10 \times 20$ ），示波器有脉冲信号产生，脉冲的电压值为 4V，注意观察示波器电压值以及在示波器测量选项中的频率数据栏中频率值与软件设置的是否相一致；

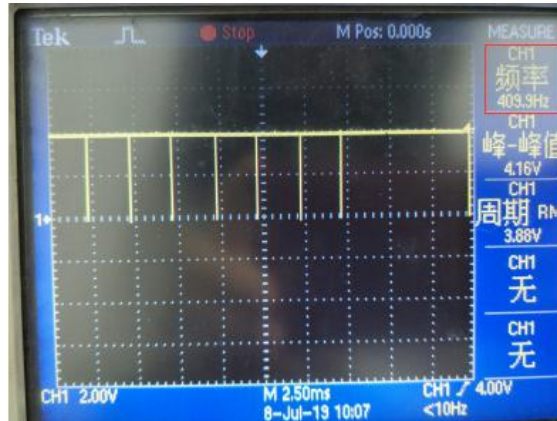


2.测试 XDIR+信号，XDIR+为方向信号，XDIR+在标刻中会产生 0-4V 交替变换的电压信号；

3.测试 XPUL-信号，①设置每转脉冲数，每转运动距离，最大速度的参数设置如

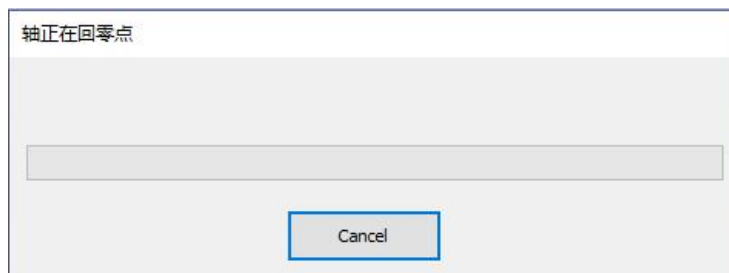
X	
反转	是
共阴极输出	否
每转脉冲数	200
每转运动距离(毫米)	10
最小速度(毫米/秒)	10
最大速度(毫米/秒)	20

图所示，示波器中显示的频率应为 400.0HZ（ $200 \div 10 \times 20$ ），示波器上有脉冲信号产生，脉冲的电压值为 4V，此时注意观察示波器电压值以及在示波器的测量选项中频率数据栏中频率值是否与软件设置一致；



4.测试 XDIR-信号, XDIR-为方向信号, XDIR-在标刻中会产生 0-4V 交替变换的电压信号;

5.测试 XORG0 信号,选择使能零点信号, 低电平有效, 点击寻找零点, 软件中显示轴正在回零, 将 GND 与零点信号组成回路, 软件中轴正在回零界面会消失;



4. 测试限位信号, 使能限位开关, 将 GND 与限位 (pin4/8) 引脚相连, 点击 X-/X+, 软件界面中出现轴移动超出正限位 (pin4) /负限位 (pin8) ;



## 19.5 测试飞行标刻


1. 将编码器与飞行标刻端口相连, **注: 编码器需单独供电 (5V)**, 打开 EZCAD3 软件, 绘制可加工的数据, 点击 F3 参数, 激光控制, 飞行标刻, 选择使能飞行标刻, 其余选择否, 飞行速度系数, 点击计算, 脉冲量为 0, 转动编码器, 脉冲量

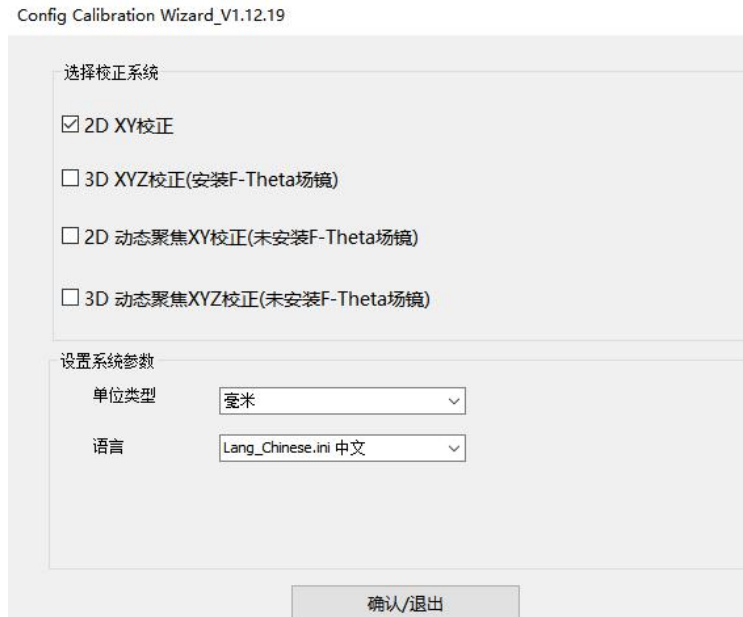
增加，顺时针和逆时针转动速度有正负之分，点击复位按键，脉冲量变为0；

## 2. 加上流水线测试飞行功能

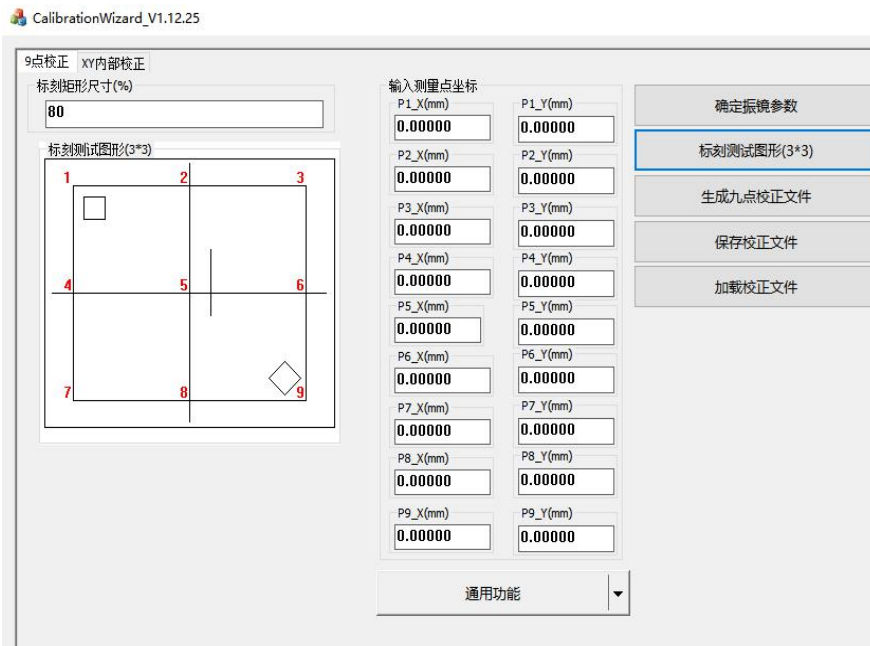
### ① 振镜校正

1) 先对振镜做九点校正或者内部校正，具体校正步骤如下：

1. 打开  CalibrationWizard.exe 软件，如图所示



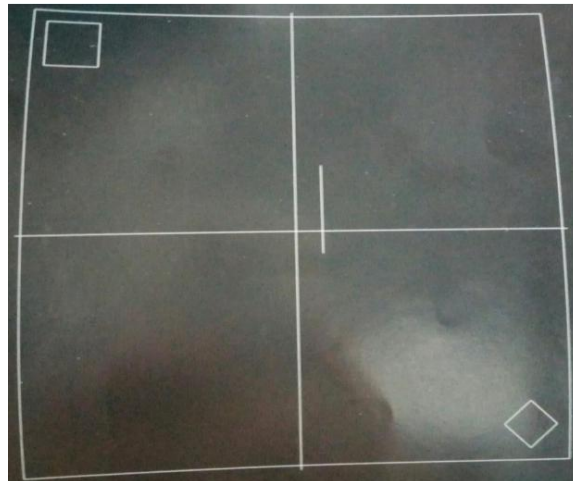
2. 选择 2D XY 校正，点击确认，如下图所示





3. 点击“通用功能” 选择设置标刻参数，振镜默认参数为 16 位，位数有 16、18、20，根据振镜类型大小来更改振镜位数。标刻参数中可以设置打标速度。激光参数可设置激光器类型，有 Fiber、CO<sub>2</sub>、YAG、SPI 四种，根据激光器不同的类型可以更改频率、功率、脉冲宽度、连续模式、波形。延时参数有开光延时，关光延时，拐角延时，跳转延时。跳转参数有跳转速度、最小跳转延时、最大跳转延时、跳转极限长度。

4. 在工作台上放置一张黑色相纸，点击“确认振镜参数”，点击“标刻测试图形 3\*3” 设备会标刻出如下图所示的“田”字型图案。



注意观察标刻图形中方形、菱形和竖线的位置，观察实际标刻图形和软件上是否一致，一致则用尺子测量标刻图形中的 9 个点坐标，将数值填入对应点坐标中，**注：**只填数字，不填正负号。量坐标前要确认中心十字线是否直，两条线夹角是否垂直。若不一致，则通过修改振镜参数值，会更改图形类别直到软件显示的图形和实际标刻图形一致为止，然后点击“确定/退出”。

5. 检查输入的 X、Y 坐标值是否正确，若无误后点击“生成九点校正文件”，再点击“保存校正文件”，将校正文件保存起来。点击“加载校正文件”，弹出对话框，找到刚才保存校正文件的路径并加载校正文件。

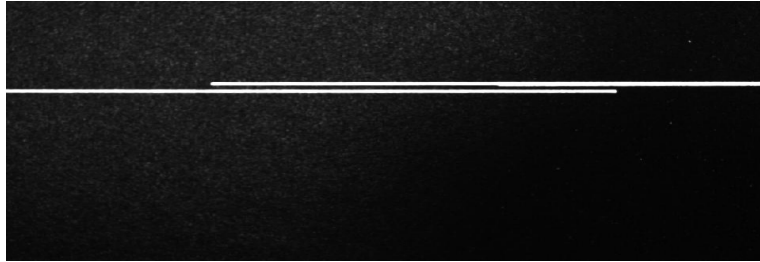
6. 点击“标刻校正图形”，振镜会标刻出 100\*100 的回型图案，矩形尺寸渐变量为 10。用直尺测量标刻图形的实际长度，例：测试 100\*100 的矩形，X、Y 尺

寸差不得超过 0.3mm，否则认为校正失败。

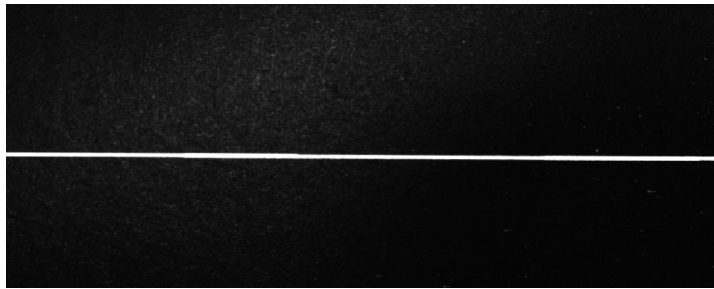
## ② 飞行系统调试校正

安装振镜时需用水准尺调振镜的水平。调试振镜与流水线水平，测量计算飞行系数，具体调试步骤如下：

1. 调节振镜与流水线平行：先标刻一条直线，然后移动流水线，观察下次标刻的直线是否与之重合，若标刻的图形如下图所示，即流水线与振镜不平行。



2. 需要不断调节流水线位置，直至最终效果如图所示，说明调试成功。



3. 飞行系数的计算：依据如下公式计算该参数并填入：

公式：飞行速度系数=编码器转一圈在流水线上移动的距离/编码器每转脉冲数  
可通过 EACZ3 软件一点击 F3 参数—飞行标刻，选择使能飞行标刻/飞行标刻 2(根据飞标接口是与 X 轴/Y 轴相连)，选中飞行速度系数，点击计算，界面如下图所示

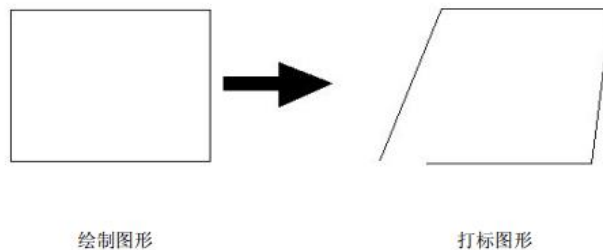


可在流水线上做好起始标记点，让流水线跑一段距离，点击计算，输入流水线所走的距离，软件会根据该距离和所接收到的脉冲数自动计算飞行速度系数。(注：

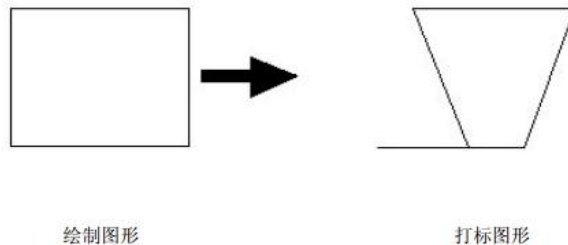
飞行系数值需要非常精确，否则会对打标效果产生影响，建议多次测量取平均值来尽量减小测量误差）。

备注：有关飞行系数大小的判断：使用飞行标刻一个大小合适的矩形，观察打出来的形状。具体判断依据如下：

① 出现以下的情况可能是由于飞行速度系数设置的比实际小，建议将自动计算出的飞行速度系数的数值调大，多次调整飞行速度系数，直至与绘制图形一致即可。



② 出现以下的情况可能是由于飞行速度系数设置的比实际大，建议将自动计算出的飞行速度系数的数值调小，多次调整飞行速度系数，直至与绘制图形一致即可。



通过不断的调整飞行速度系数的大小，直至打标出来的矩形完好无瑕疵，此时说明飞行速度系数大小正确，可以进行飞行打标。

4. 使能飞行功能，打开流水线开关，绘制文本，在飞行模式下测试打标内容，飞行效果图如下图所示



## 第二十章 附录

### 20.1 扩展轴应用示例

#### 20.1.1 平台分割

硬件：DLC2-M4 卡 XY 运动平台 雷赛驱动器 振镜 激光器 电脑

软件：EZCAD3

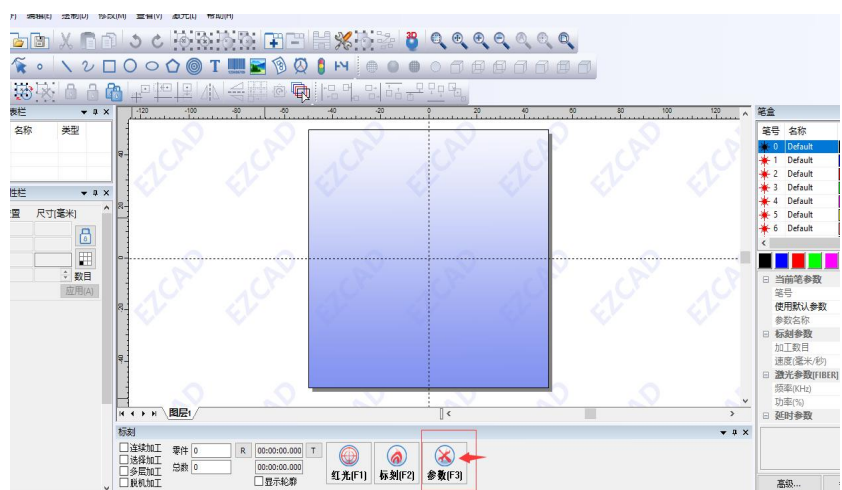
操作步骤：

##### 1. 准备工作

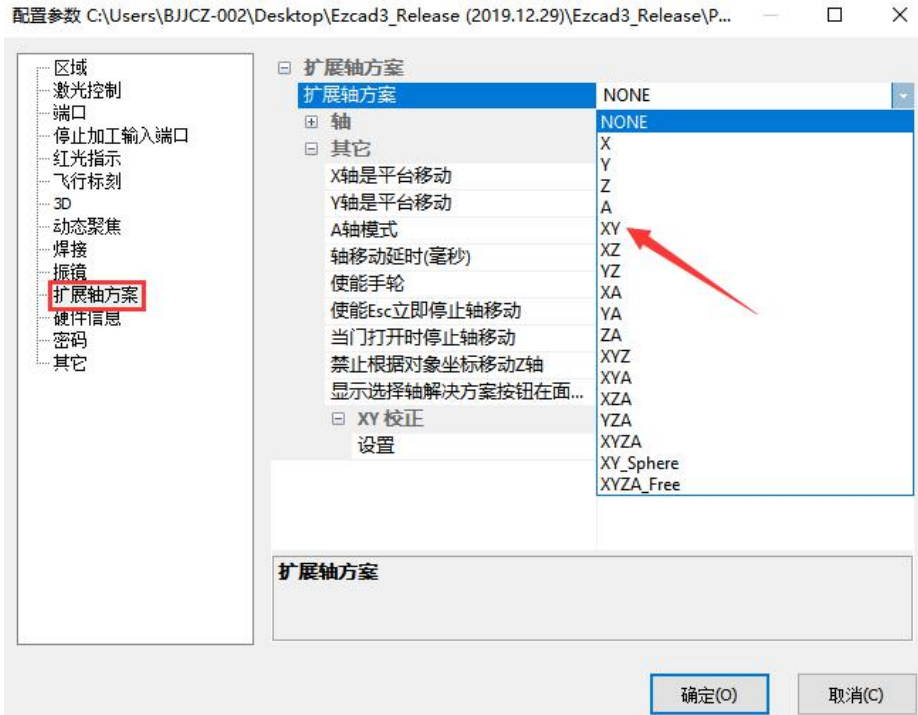
- 1) 搭建平台
- 2) 做九点校正

##### 2. 打开软件使能 XY 轴

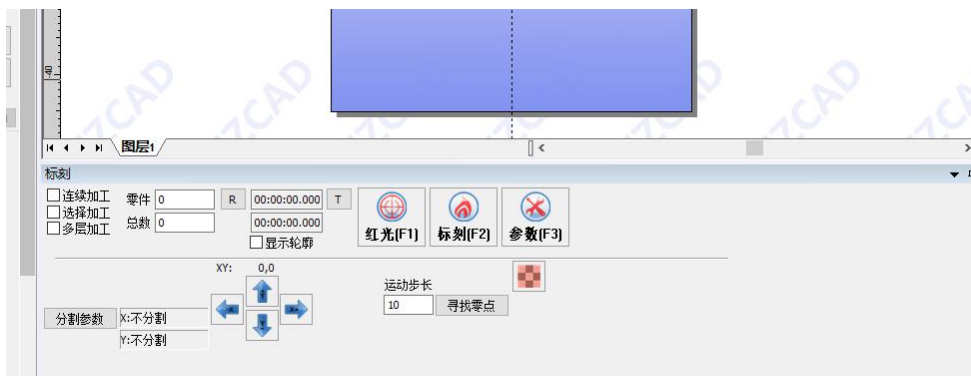
##### 1) 进入 F3 参数



##### 2) 选择扩展轴方案，使能 XY 轴



然后点击确定，就可以看到屏幕下方出现扩展轴的方向选择键



### 1. 设置脉冲数

扩展轴方案	
扩展轴方案	XY
轴	
X	
反转	否
共阴极输出	否
<b>每转脉冲数</b>	<b>6400</b>
每转运动距离(毫米)	5
最小速度(毫米/秒)	1
最大速度(毫米/秒)	100
加速度(毫米/秒 <sup>2</sup> )	100
减速度(毫米/秒 <sup>2</sup> )	100
反向间隙补偿(毫米)	0
加工结束回起始点	否

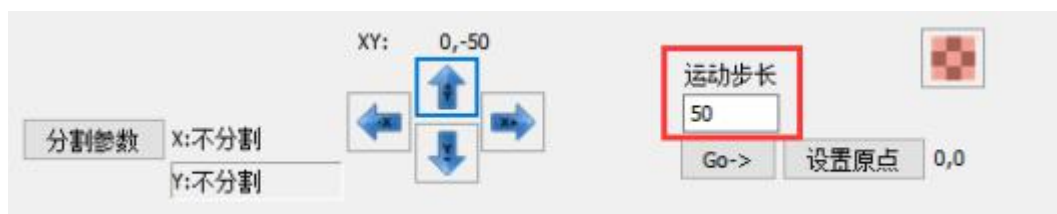
根据电机实际参数填入相应脉冲数

如电机的脉冲数不知道，可以手动测量，可设置一个脉冲数，转动电机，观察电机是否转动一周，如果不是，调整每转脉冲数，直至电机转动一圈，Y轴同样处理。

## 2. 设置每转运动距离

扩展轴方案	
扩展轴方案	XY
轴	
X	
反转	否
共阴极输出	否
每转脉冲数	6400
每转运动距离(毫米)	5
最小速度(毫米/秒)	1
最大速度(毫米/秒)	100
加速度(毫米/秒 <sup>2</sup> )	100
减速度(毫米/秒 <sup>2</sup> )	100
反向间隙补偿(毫米)	0
加工结束回起始点	否

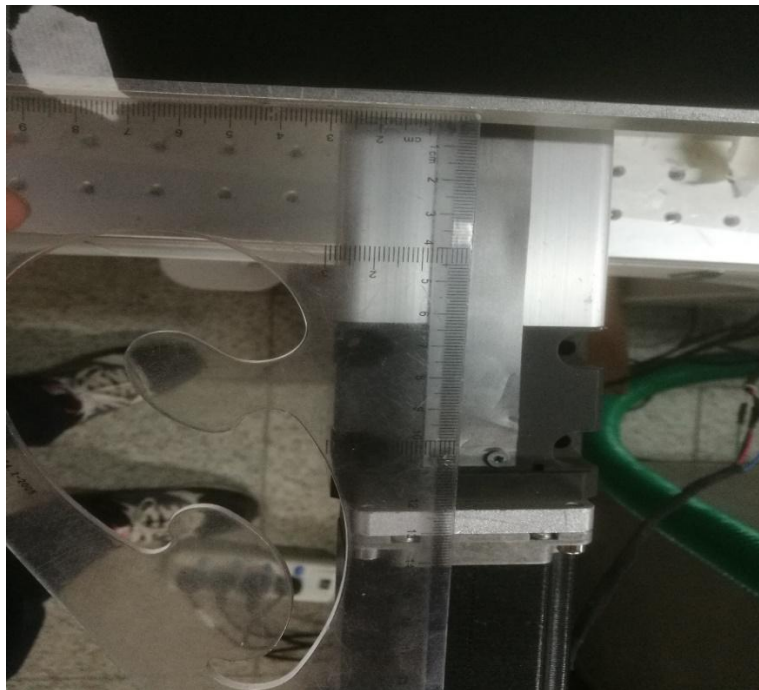
设置方法：先任意设置一个每转运动距离，不要偏大或过小，设置 10 左右，然后设置运动步长



建议设置 50（运动步长设大点可以将误差积累放大观察，便于提高精度）先测量一下轴的位置



点击运动方向选项移动一个步长，再测量



观察轴运动的距离是否与步长相同，如果不是，则改变每转运动距离，再次测量，直至轴运动一次的距离与设置步长相同。则表明填入的每转运动距离正确

#### 1. 调节轴与振镜的水平

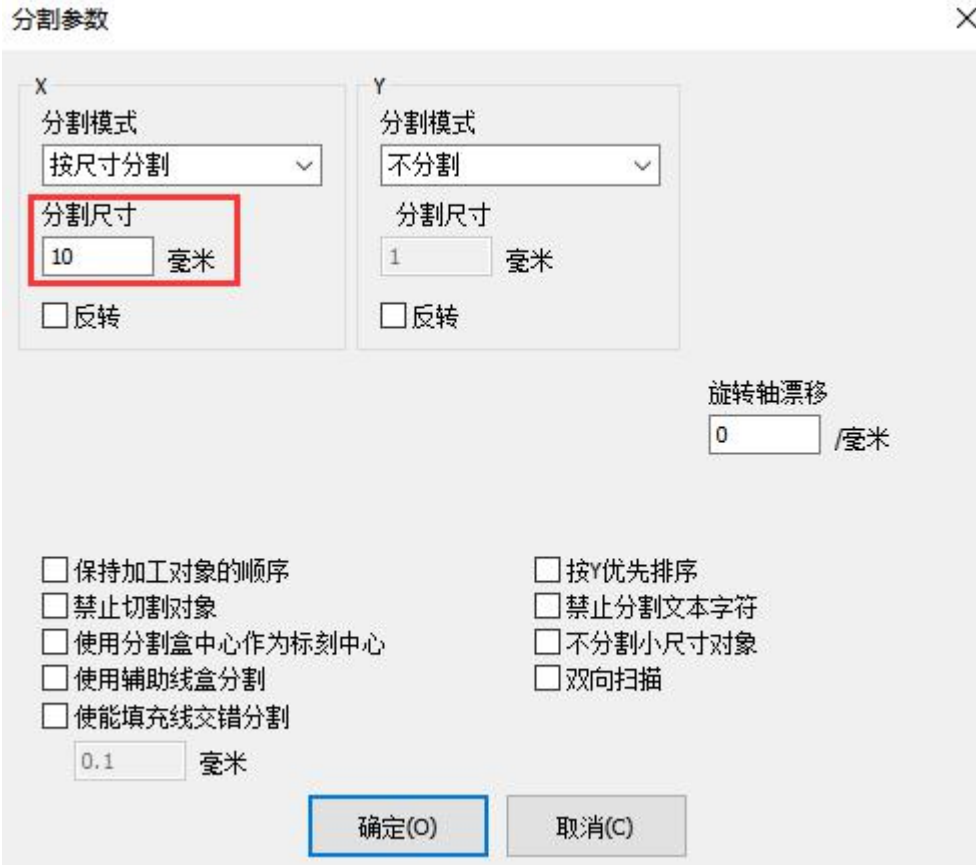
要保证电动轴的 X 轴水平，与振镜的方向垂直。在工作区域绘制一条水平直线，然后点击分割参数



选择 X 轴的分割方式



然后根据所绘制的直线尺寸选择合适的分割尺寸



设置完成后，点击确认，然后标刻

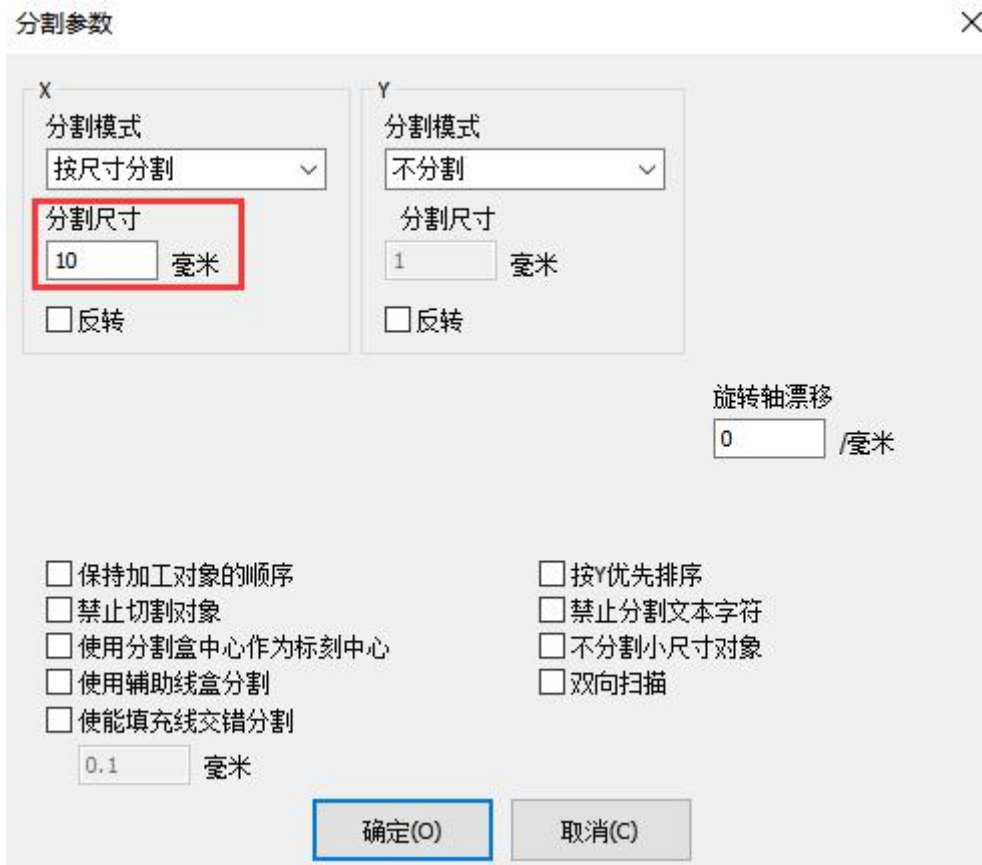
如果标刻的直线出现拼接错位，需要调整轴的角度（使得轴与振镜水平），直至标刻的分割直线在同一直线上（无错位）



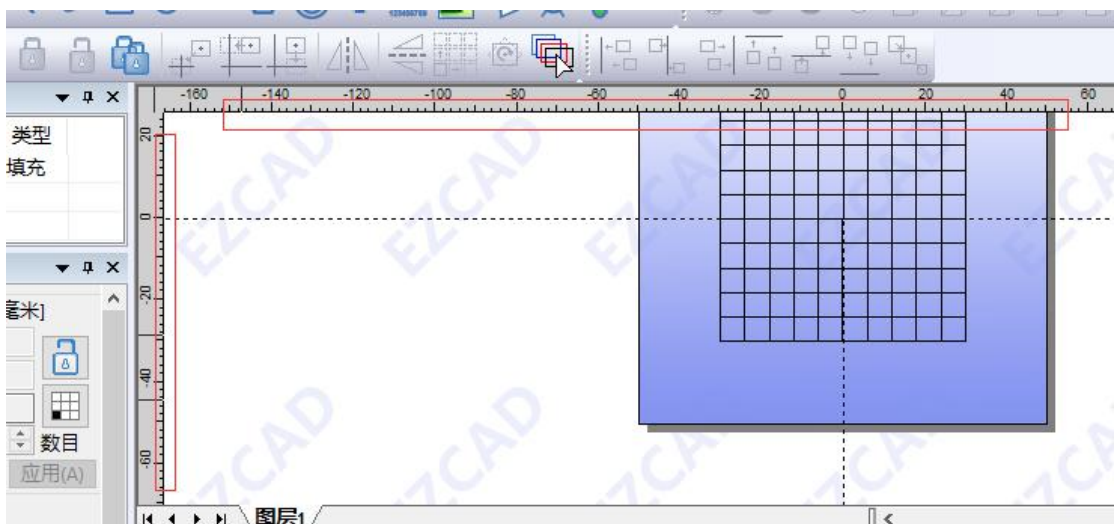
图中右侧是轴摆放位置不水平标刻的效果，左侧是调整后轴摆放水平的标刻效果

1. 绘制或导入需要标刻的文本或者其他对象
2. 分割参数设置

按尺寸分割需要设置分割尺寸，可以设置 X 轴一个方向分割尺寸，也可以 XY 方向分割尺寸同时设置分割尺寸进行分割。

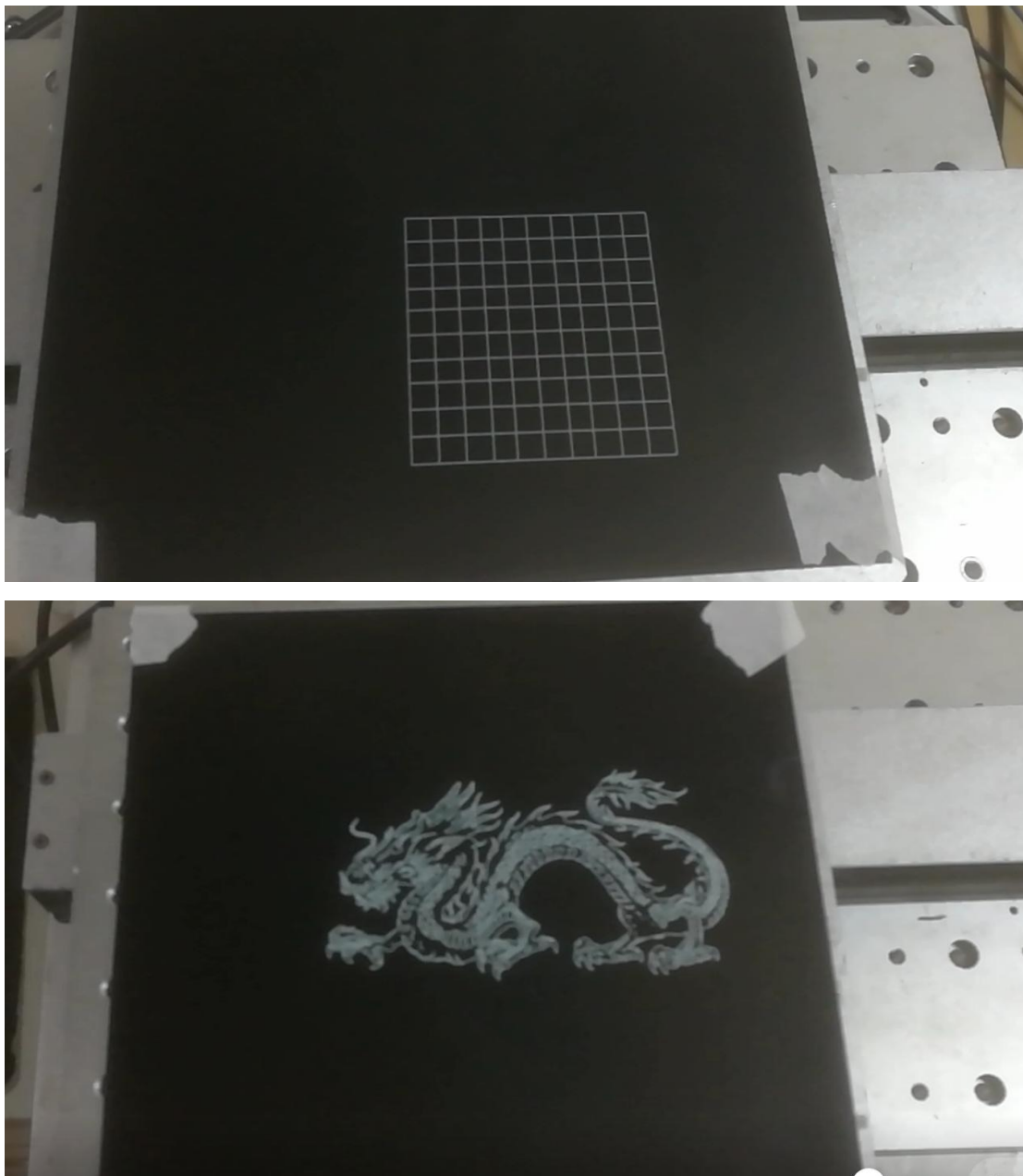


按辅助线分割不需要设置分割尺寸。但需要辅助线标示分割位置辅助线在工作区域的标尺上拉出



在标尺的边线上按住鼠标左键拉出，拉到需要分割的位置即可

### 1.效果图



以上采用尺寸分割标刻

注意：1.进行分割前，要将校正文件导入软件

2.分割标刻对于轴要求较高，若出现有错位或者其他拼接不完整，需要确定轴与振镜的水平及轴的参数是否设置正常，如确定正常，则检查是否轴的移动速度过快导致平台移动到停止时会由惯性移动一段距离而出现误差（其实就是由于轴的质量差，精度低出现偏差）。

## 20.1.2 3D 曲面旋转分割标刻

3D 旋转轴打标系统是针对旋转体而设计的一种新型打标系统。在原有的 2D 旋转打标的基础上，配合 3D 振镜，使得新型的旋转体标刻系统可以在曲面旋转体标刻。并且不再受旋转体的形状而有限制，只要旋转体的高度差小于振镜的焦点调节范围，我们都可以使用 3D 旋转打标系统来完成打标。新型的轮廓展开处理方法，使得打标结果更加贴合样品表面。可适用于酒杯等标刻。如果在 3D 旋转轴系统上装上另一个旋转轴，就可以用来打标球体，只要旋转轴足够大，标刻的球体是没有直径限制的，可以用于地球仪打标等。

2D 的旋转轴打标方式，只能针对同一高度差的圆柱体进行标刻，如果是带有弧度的酒杯酒瓶等就无法精确加工。新的 3D 旋转轴控制系统，只需要加载对应的 3D 模型，软件就可以根据瓶身的弧度，来控制 3D 振镜的焦点移动，使得每一点都处于焦点位置，这样的方式，就不会产生因为离焦或者尺寸不合适而造成的标刻结果有条纹和分割间隙的问题。

加工之前，需要加载与样品对应的 3D 模型文件，软件对模型进行展开，然后把需要打标的文件进行贴合处理，这样再进行打标，就不会因为样品的形状而产生变形。

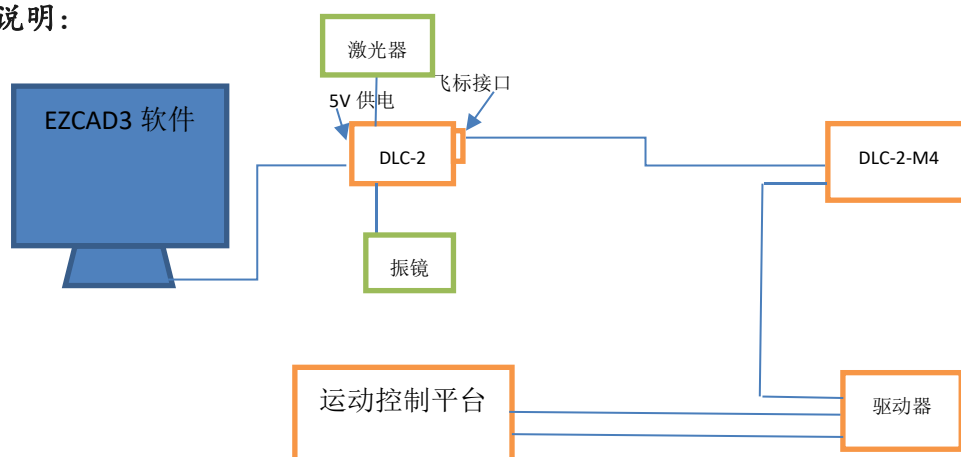
示例：

- 下面介绍 3D 控制系统中的曲面旋转分割标刻实例

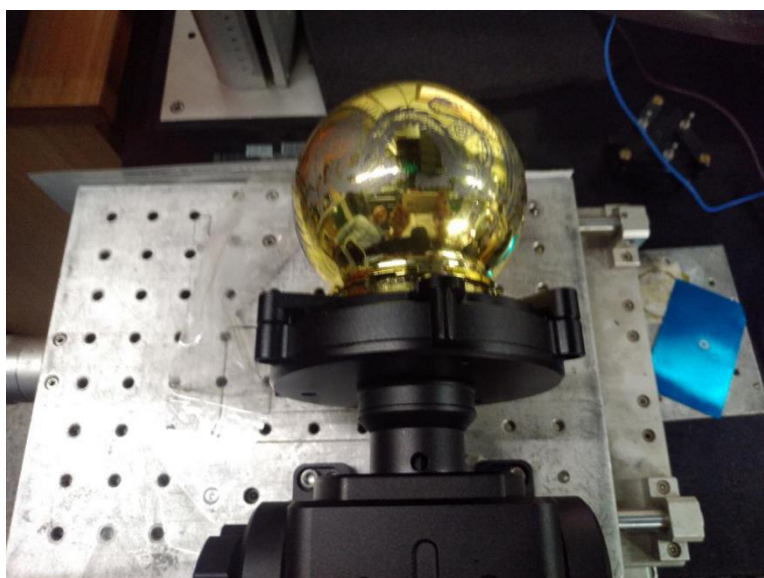
硬件：金橙子 DLC-2 打标卡、DLC-2-M4 运动控制卡、松下 A6 驱动器、旋转电机、电脑、3D 振镜、SPI 光纤激光器（30W）、场镜等

软件：EZCAD3

接线说明：



例：运用 3D 飞行在球体上标刻；球体的工作直径位 100cm

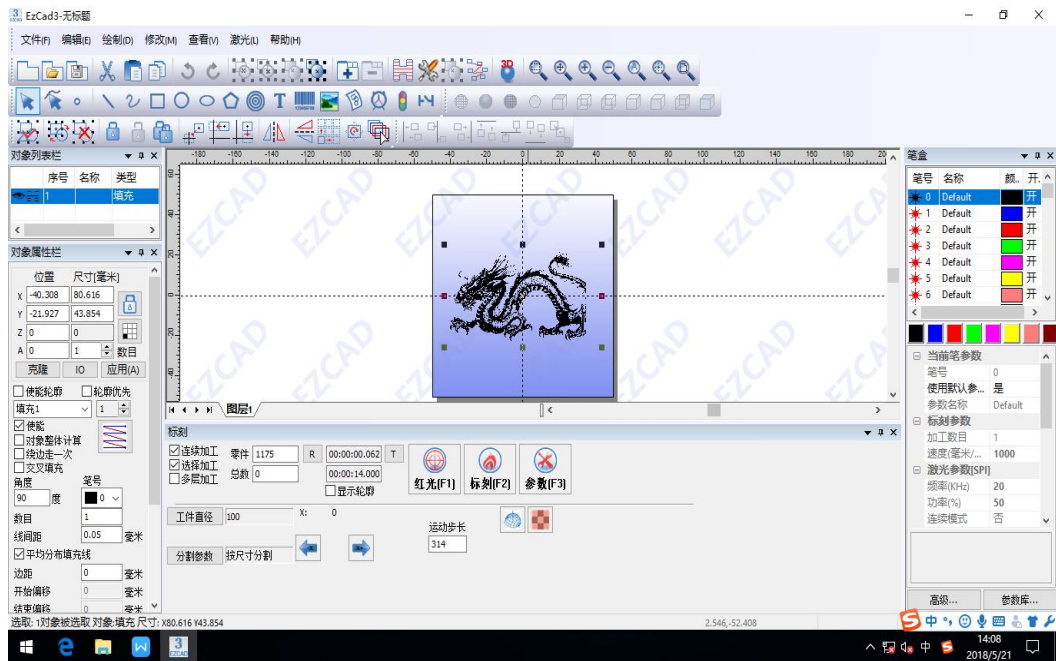


测试模型为直径 100mm 的球型。

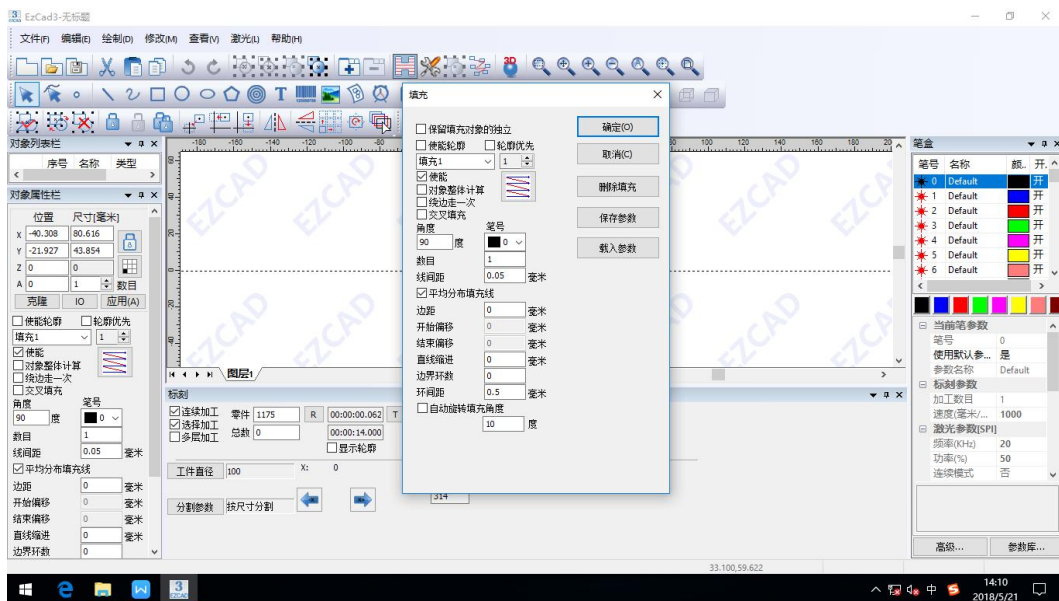
操作步骤

（以下操作需在做完 3D 校正后，进行。）

一、导入矢量文件（其他文件也可以），如图导入“龙”



将“龙”填充，填充参数如下（此处为矢量图，填充后标刻效果好）

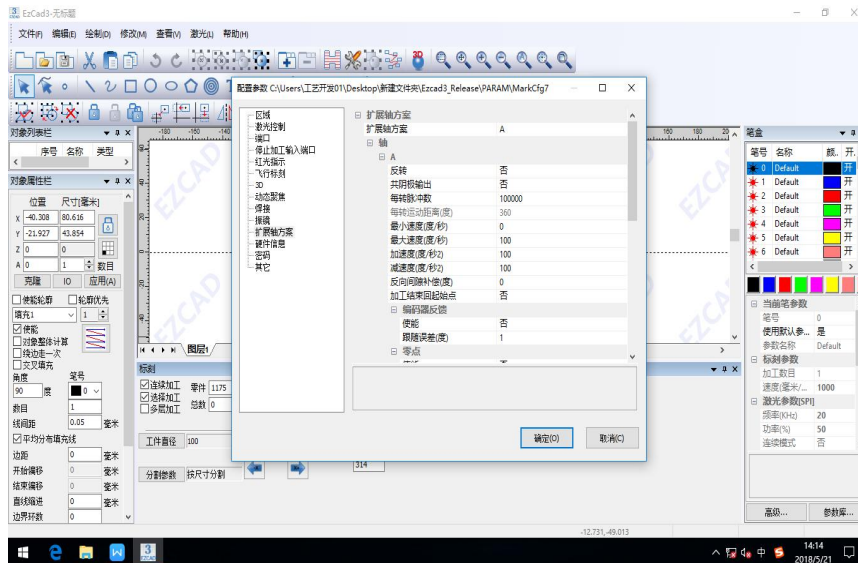


填充参数根据效果需求进行设置

二、“F3 参数”中，将扩展轴使能

其参数如下：

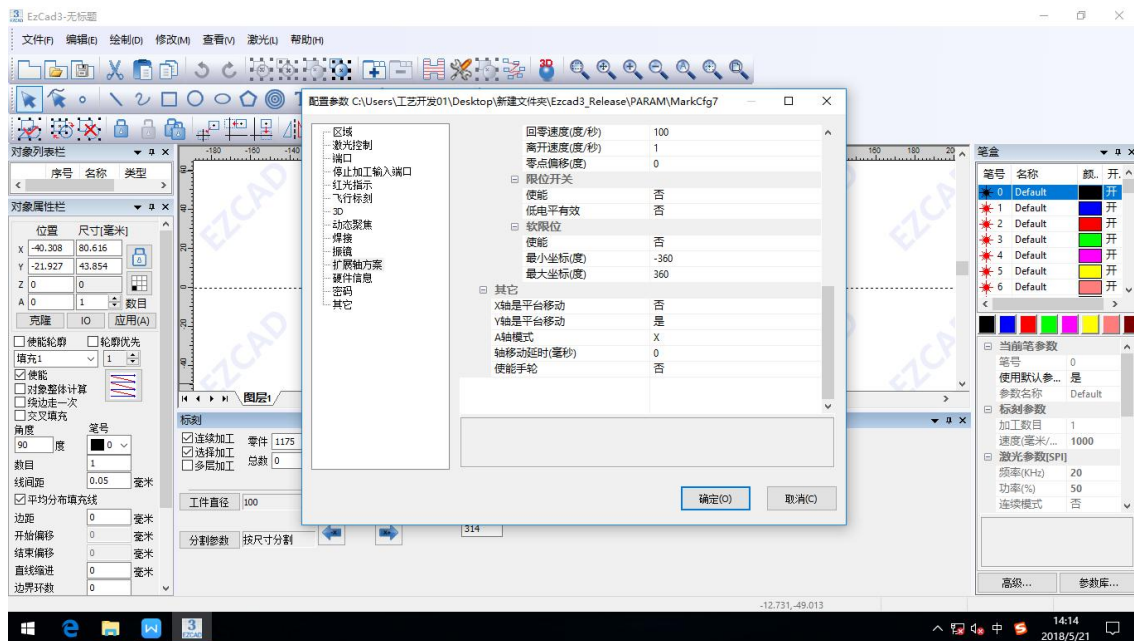
此处参数根据电机的实际情况进行设置。



### 三、轴的摆放位置的确定



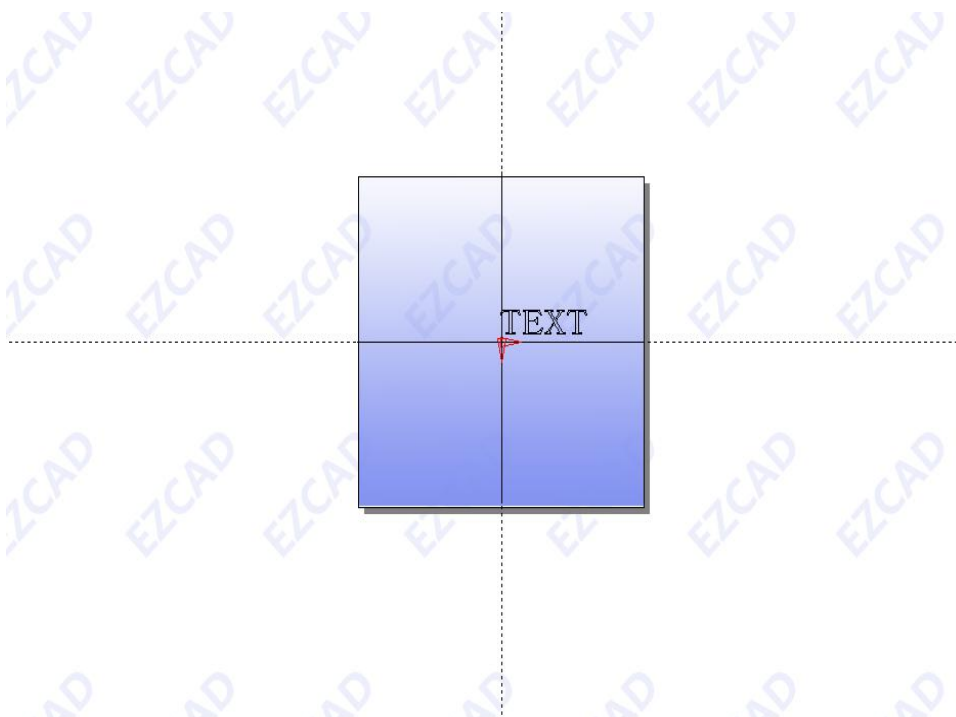
根据 A 轴摆放位置设置 A 轴模式 X（以激光相对轴运动方向进行设置，测试中激光相对于轴做 X 轴移动故设置为 X）。



通过移动 Z 轴来调整激光焦点，使激光焦点在过球面最高点。

#### 四、振镜的校正

1. 在软件内编辑如图内容标刻，设置振镜参数使得标刻方向与实际需求方向一致

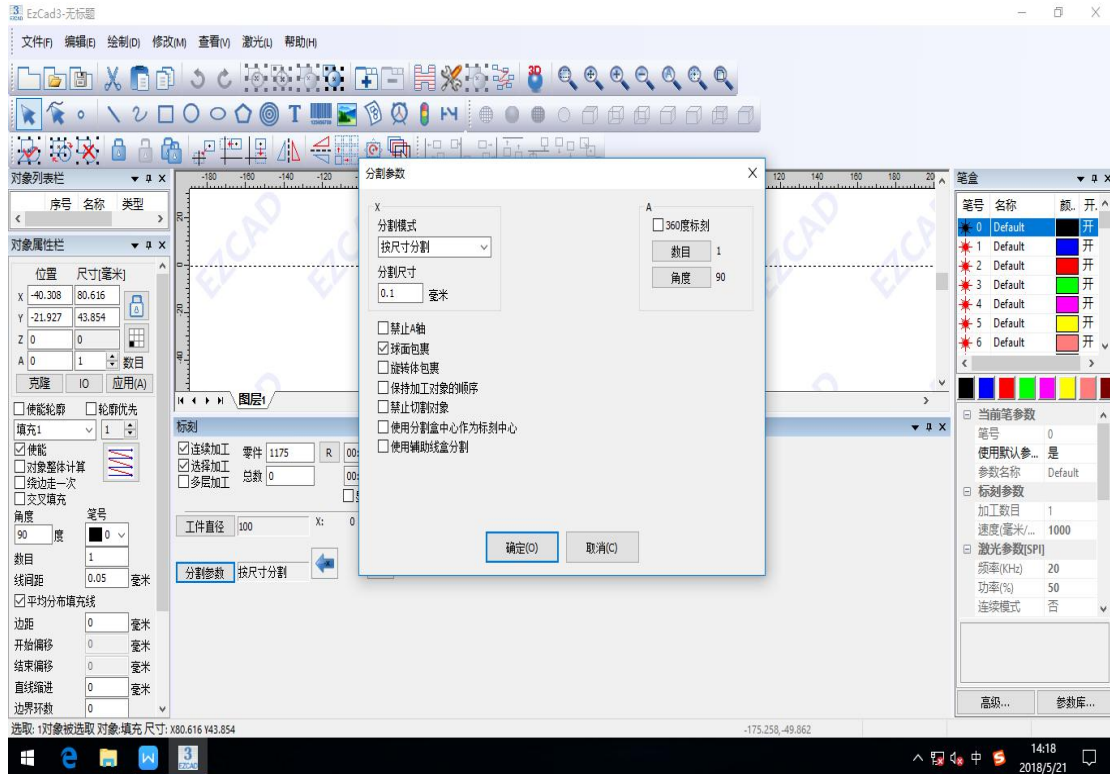


2. 确定电机的转动方向应与标刻方向相适应，（若方向错误则更改参数“反转”的状态）。

3. 移动轴确保从振镜出来的激光应与标刻的转动方向相垂直，且位于球面最

高点。

五、分割参数设置，根据实际模型进行设置（测试模型为球型）。



1. 工件直径：根据工件的直径设置（根据球型模型设置为 100）
2. 分割模式：有按尺寸分割和按辅助线分割两种模式。

按尺寸分割：

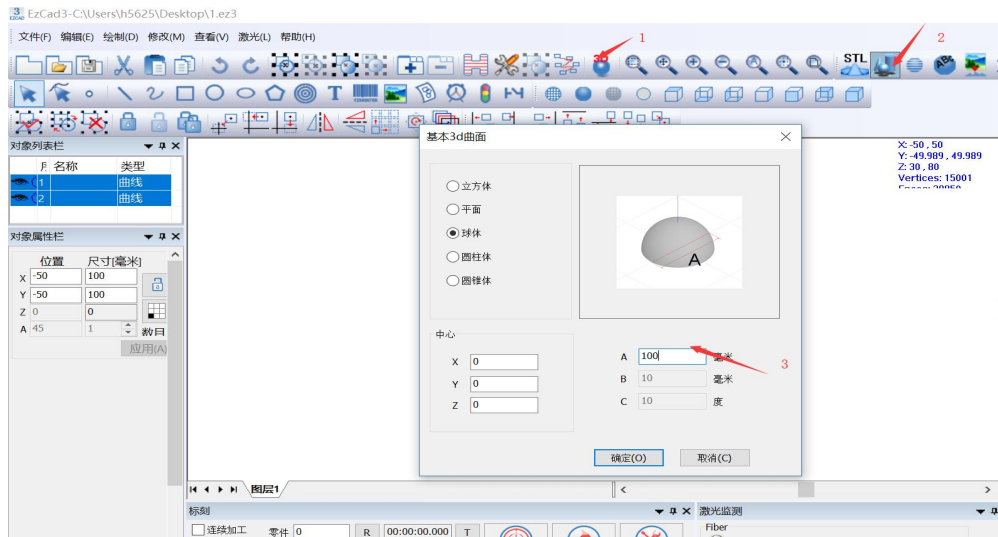
分割尺寸要适宜，尺寸太小浪费标刻时间，可能会打坏标刻工件。尺寸太大，激光因偏移，影响精度，出现明显的分割间隙。

按辅助线分割：

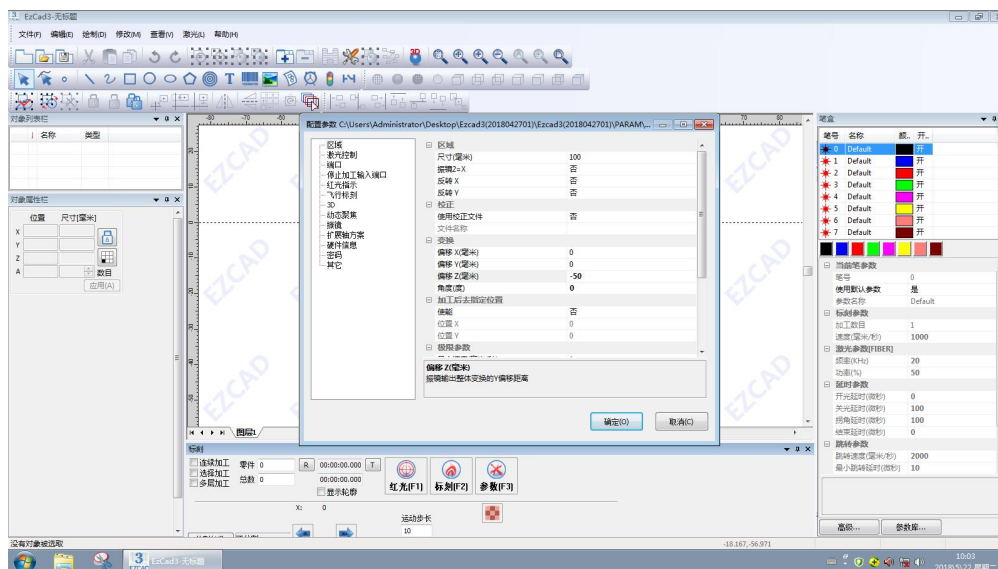
此处辅助线只能为垂直轴运动方向上的辅助线，平行轴运动方向上的不起作用。

### 3. 建模

在如图所示位置创建模型（根据实际情况建立，此处以球做例）。

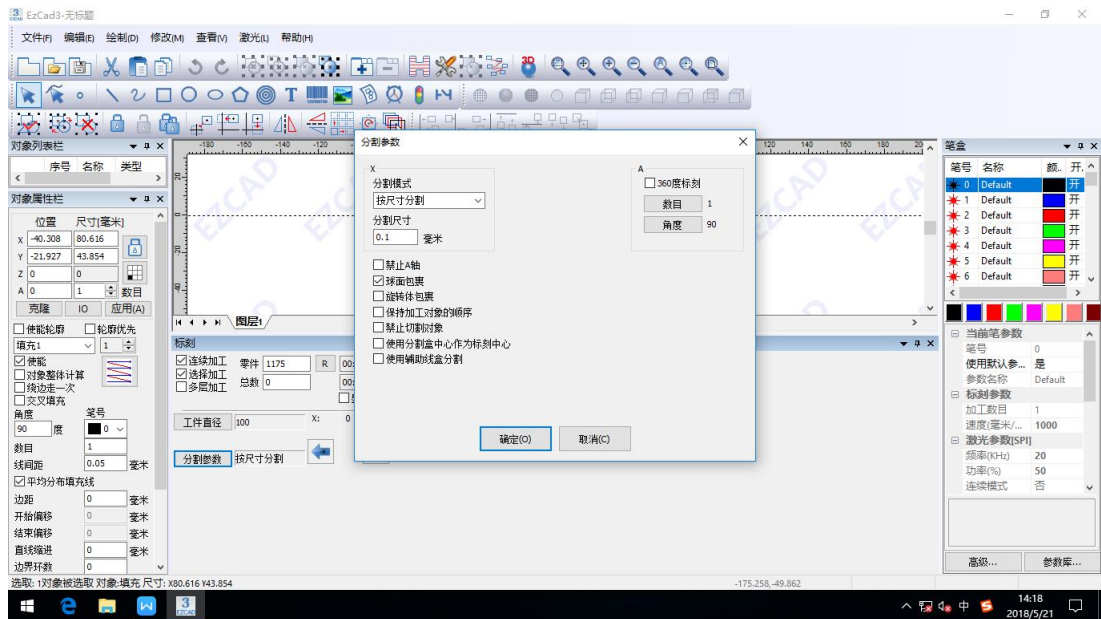


实际设置的 0 平面为球体最高点，当使用“包裹”功能时，软件默认的 0 平面为球体中心平面，在 F3 参数里将 Z 轴偏移-50，将 0 平面移到球面最高点。



#### 4. 包裹：

此处选择球型包裹，此处若不是球型需在 3D 建模处建立对应模型但不要在 3D 建模处进行包裹，在分割标刻处选择为旋转体包裹。（球型因其工件的直径已经设置，球的大小已经确定，所以不需要再去建模）。



## 六、标刻

- 注意事项：
1. 分割标刻包裹不要再 3D 建模处包裹，在分割参数界面包裹。
  2. 按辅助线分割，辅助线只有一个方向的有效。
  3. 根据模型和实际 0 平面，设置 Z 轴偏移，是软件默认 0 平面和实际一致。

### 20.1.3 双旋转轴地球仪

2D 激光打标采用的是后聚焦方式，一般只能在指定范围内进行平面打标。而 3D 激光打印的问世解决了 2D 激光打标机长期以来这一固有的缺陷，采用先进的前聚焦方式，多出了动态聚焦座，这采取光原理学，类像蜡烛成像的工作原理，通过软件控制和移动动态聚焦镜，在激光被聚焦前进行可变扩束，以此改变激光束的焦距来实现对高低不同物体的准确表面聚焦加工。

金橙子研制 3D 打印可以在曲面、球面等进行高精密的加工，且加工的效果更丰富多彩；可以进行大幅面的标刻；可以支持多图层功能；可以任意图形进行背景填充；可以支持 3D 模型切片功能；可以支持 3D 曲面旋转加工功能；可以自动对焦自由分割等等功能。

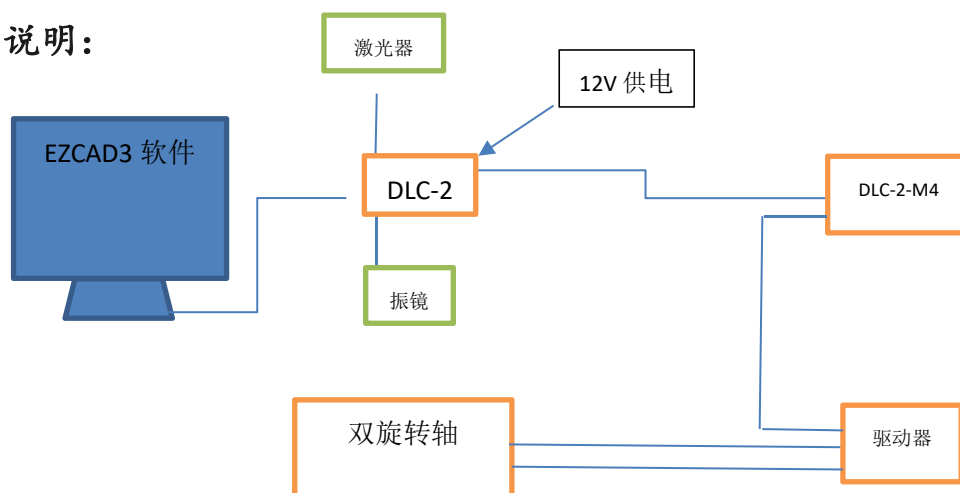
❖ 在使用 3D 打标系统时需要做系统的调试与校正

❖ 下面介绍 3D 控制系统中的双旋转轴打标实例

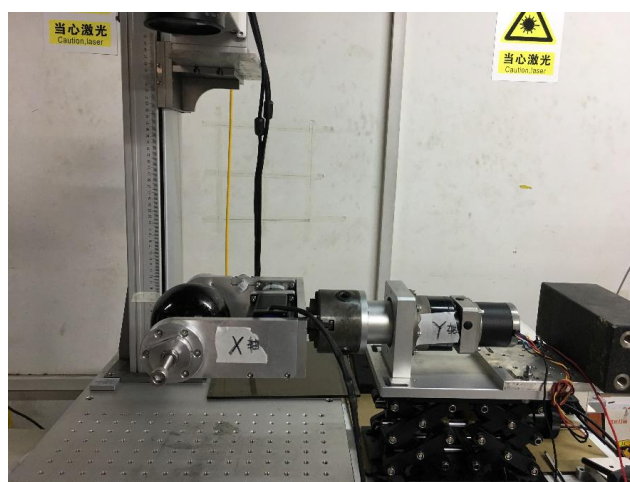
硬件：金橙子 DLC-2 打标卡、金橙子 DLC-2-M4 运动控制卡、雷赛驱动器、双旋转轴、电脑、3D 振镜、SPI 光纤激光器（30W）、场镜等

软件：EZCAD3

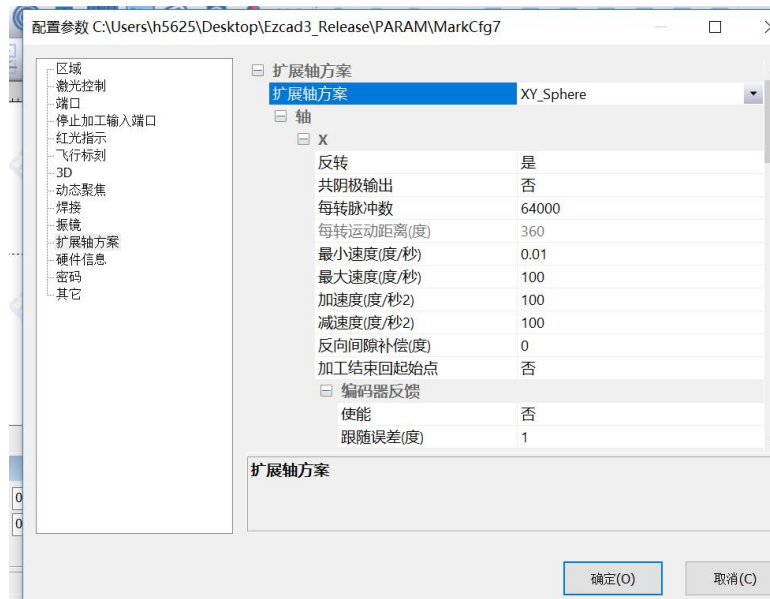
接线说明：



例：运用 3D 扩展轴方案的 XY-sphere 标刻直径为 98mm 的球体



1. 搭建 3D 系统及双旋转轴平台
2. 3D 振镜校正，校正的零平面在球体的最高处
3. 使能 XY-sphere



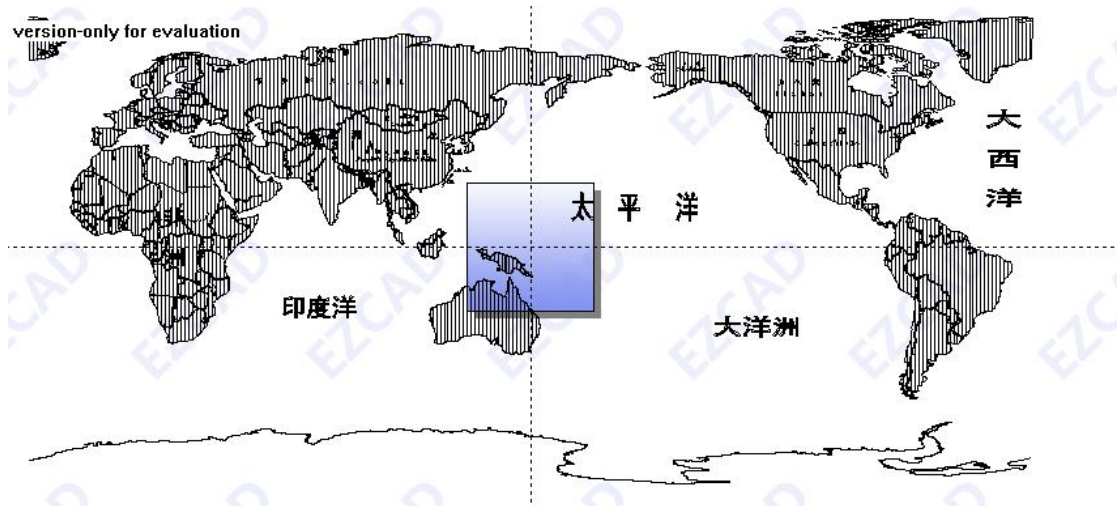
4. 设置好 x 轴与 y 轴的参数
5. 确定好哪一个旋转轴是 X，哪一个旋转轴是 Y，并且能够准确的控制轴移动
6. 确定球的直径，设置好 z 轴（z 轴偏移参考后文）；
7. 在振镜中心打标一个十字，必须是打在球体的最高点中心；
8. 标刻直线后旋转轴朝某一方向旋转 360 度后再次标刻看直线是否重合，如不重合确定轴无滑动后可调节每转脉冲数使其重合，再反向旋转 360 度标刻如不重合可调节间隙补偿使其重合。
9. 双旋转轴的位置必须摆放准确，在旋转轴夹住球体之后，3D 振镜的焦点应该在球心的位置，两个旋转轴分别对应振镜 X 和 Y 轴，两旋转方向对应和振镜的 XY 平行，比如旋转轴 1 对应 X，旋转轴 2 对应 Y，那么旋转方向也必须对应；

### 调节轴的位置：

1. 使能 XY-sphere 模式后，设置合适的分割尺寸，在工作空间中心绘制两条垂直直线，分别标刻两条直线，直线会分割标刻在球体上；
2. 调节轴的位置使直线拼接无错位无间隙；
3. 双轴分别旋转 180 度重新打开软件分割标刻两条直线看直线是否平行及重合，如无法重合需重新调节位置；
4. 确定轴的位置后固定轴和球体位置，固定夹具使球位置固定。

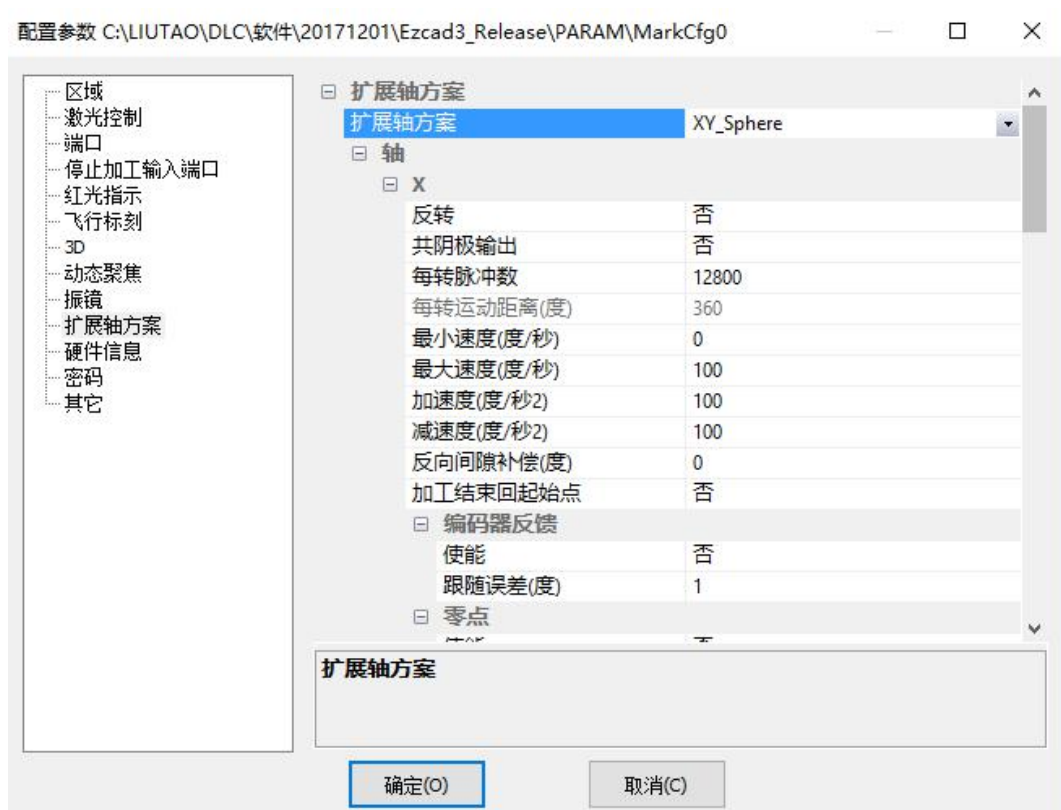
以上部分是外部硬件必须满足的条件。

加载打标文件之后（这里以地球仪打标为例）

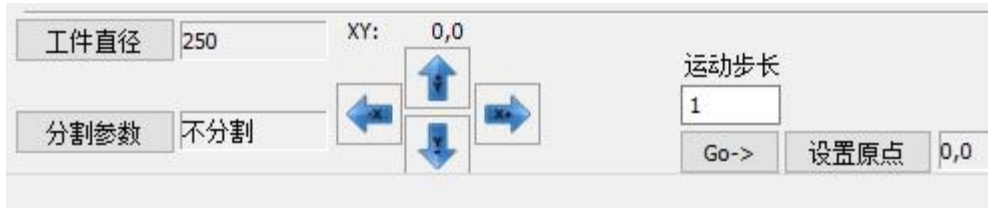


加载的文件不需要进行处置，但是需要提前计算文件可球体的大小关系，保证文件的长度是球体的周长，文件的高是球体周长的一半，这样就可以把文件完整的打标在球体上。

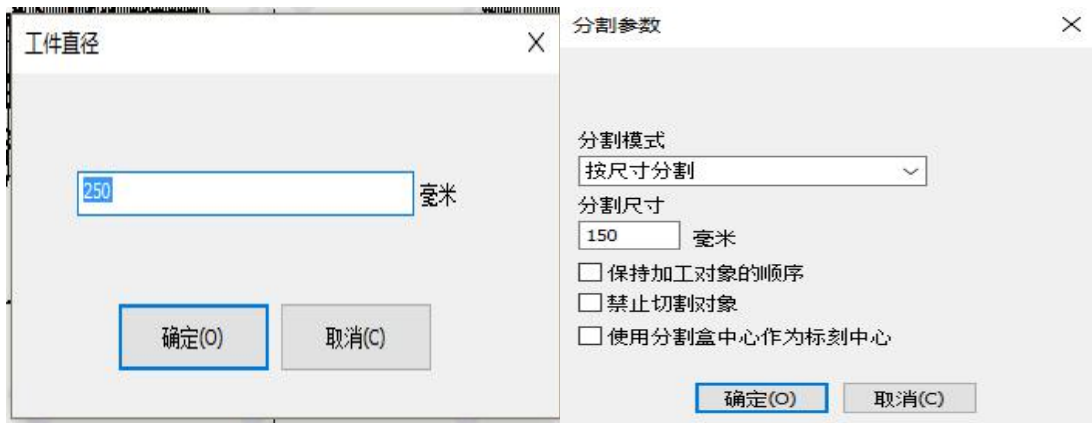
在设置里面使能 XY-sphere 扩展轴工作模式，并设置好对应电机的参数：



选择 XY-Sphere 工作模式之后，对应的参数设置就会自动弹出：

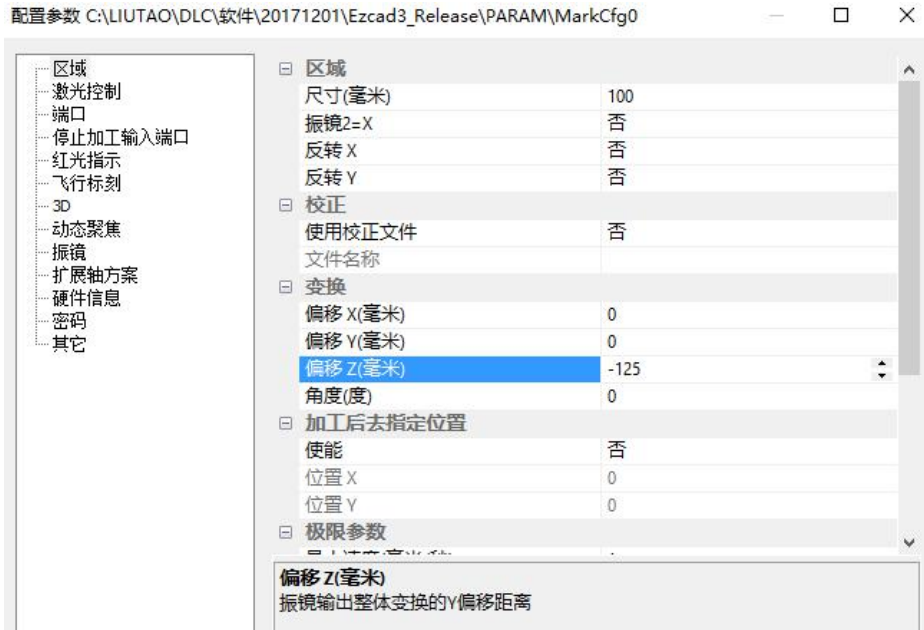


使能 XY-Sphere 工作模式之后，软件就会对加载的文件进行球面包裹处理，这时候 3D 振镜的焦点位置就落在球体的球心，并输入正确的球体直径，根据球体大小和文件选择合适的分割方式和打标尺寸，根据打标速度调整好打标参数，软件就可以进行打标。



在处理文件的时候，把每一个国家都分开，每一个国家的版图尺寸都小于分割尺寸，这样的参数调节，打出来的地球仪没有接缝。

需要注意的一点是，3D 振镜根据场镜的不同，焦点的有效调节范围是有限的，常用的 174 场镜，校正过后能够调节的焦点高度是 60mm（零平面上 30mm，零平面下 30mm），所以当球体的半径超过 30mm 之后，把焦点放在球心的这种方法就不适用了，需要另外一种调整方式：Z 偏移。比如，现在振镜焦点的调节范围是 60mm，球体的直径是 300mm，半径 150mm 超出了 30mm，如果还是把焦点放在球中心的话，已经超出了振镜 Z 轴的调节范围，是达不到打标效果的，就需要用到软件里面的 Z 偏移功能。



这时需要把振镜的焦点放在球体的最上表面，然后输入 Z 偏移-150mm，这时，软件就会把振镜焦点移动到球心的位置，因为振镜 Z 轴的限制，我们是没法验证的，但是软件的这种处理方法就是为了把打标的区域移动到振镜能够调节的 Z 值范围内。然后输入球体直径，分割尺寸等参数，就可以正常打标了。软件会根据输入的工件直径，z 偏移，分割尺寸等参数，把文件进行分割处理，然后控制旋转轴移动到对应的位置进行标刻，因为是球面，所以需要用到 3D 振镜，这样就可以保证得到好的打标效果。

## 20.1.4 大幅面飞行

2D 激光打标采用的是后聚焦方式，一般只能在指定范围内进行平面打标。而 3D 激光打印的问世解决了 2D 激光打标机长期以来这一固有的缺陷，采用先进的前聚焦方式，多出了动态聚焦座，这采取光原理学，类像蜡烛成像的工作原理，通过软件控制和移动动态聚焦镜，在激光被聚焦前进行可变扩束，以此改变激光束的焦距来实现对高低不同物体的准确表面聚焦加工。

金橙子研制 3D 打印可以在曲面、球面等进行高精密的加工，且加工的效果更丰富多彩；可以进行大幅面的标刻；可以支持多图层功能；可以任意图形进行背景填充；可以支持 3D 模型切片功能；可以支持 3D 曲面旋转加工功能；可以自动对焦自由分割等等功能。

❖ 在使用 3D 打标系统时需要做系统的调试与校正

➤ 调试： 振镜调水平，使振镜与工作台平行；

调整振镜 Z 方向垂直于工作平面；

确认 0 工作平面，找到 0 平面的焦距，具体操作如下：

1. 振镜调水平，可用水平尺调整，此过程是相对于打标平台



2. 确定工作平台 0 平面位置，寻找 0 平面的焦点，打开 EZCAD3 软件，绘制 3-5mm 的圆形，连续标刻寻找焦距。

3. 在软件中标刻中心十字，保证振镜 Z 方向与工作平台垂直。如图 2 所示，在 EZCAD3 中绘制中心十字并标刻在工作平台上。然后将工作平台上升 40mm，此过程不能移动振镜，并在软件输入 Z 值 40，标刻在工作平台上，如果如图 3 所示，两次标刻十字重合，则表示振镜 Z 值与工作平台垂直，如果如图 4 所示，两次标刻十字不重合，则表示振镜 Z 值与工作平台不垂直。



图 2



图 3



图 4

➤ 校正：


1. 打开  CalibrationWizard V1.9.6.exe 软件，如图 1 所示：



图 1

2. 选择 3DXYZ 校正，点击确认。如图 2 所示，红色箭头设置校正幅面，黄色箭头设置打标矩形尺寸

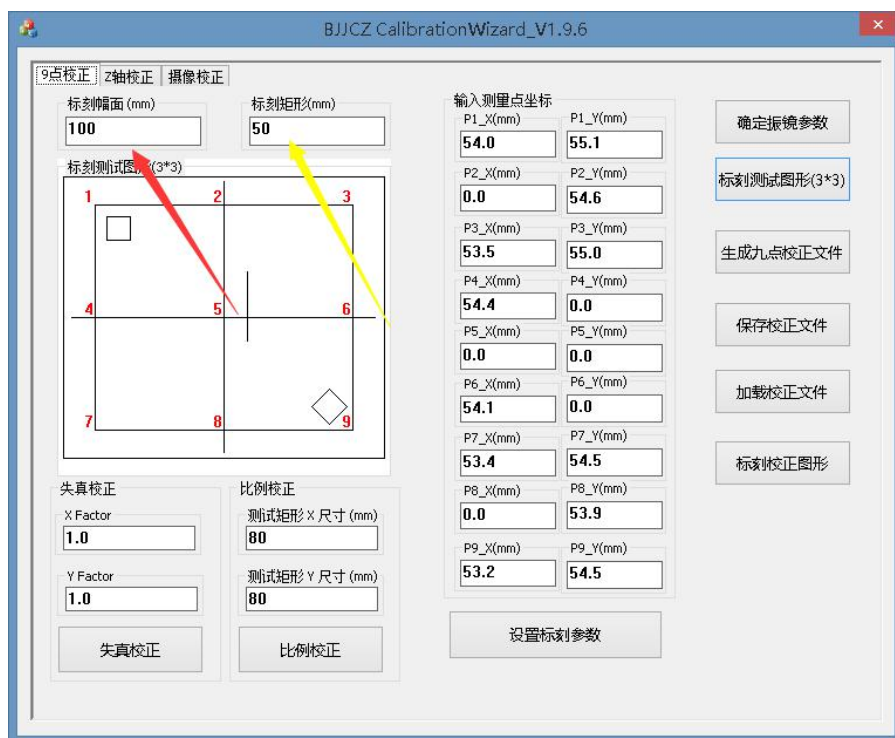


图 2

3. 点击“失真校正”打出图形用直尺测量 XY 是否水平如直线变形调节失真校正 XY 数值最大值为 1.125、最小值为 0.875，如图 3

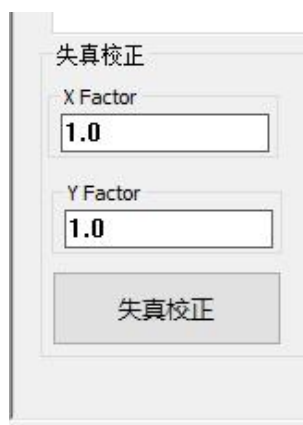


图 3

4. 点击“失真校正”测量失真校正的尺寸 XY 将数值填入比例校正如图 4



图 4

5. 点击设置“**标刻参数**”，如图 5 所示，振镜默认参数为 16 位，位数有 16、18、20，根据振镜类型大小来更改振镜位数。标刻参数中可以设置打标速度。激光参数可设置激光器类型，有 Fiber、CO<sub>2</sub>、YAG、SPI 四种，根据激光器不同的类型可以更改频率、功率、脉冲宽度、连续模式、波形。延时参数有开光延时，关光延时，拐角延时，跳转延时。跳转参数有跳转速度、最小跳转延时、最大跳转延时、跳转极限长度。

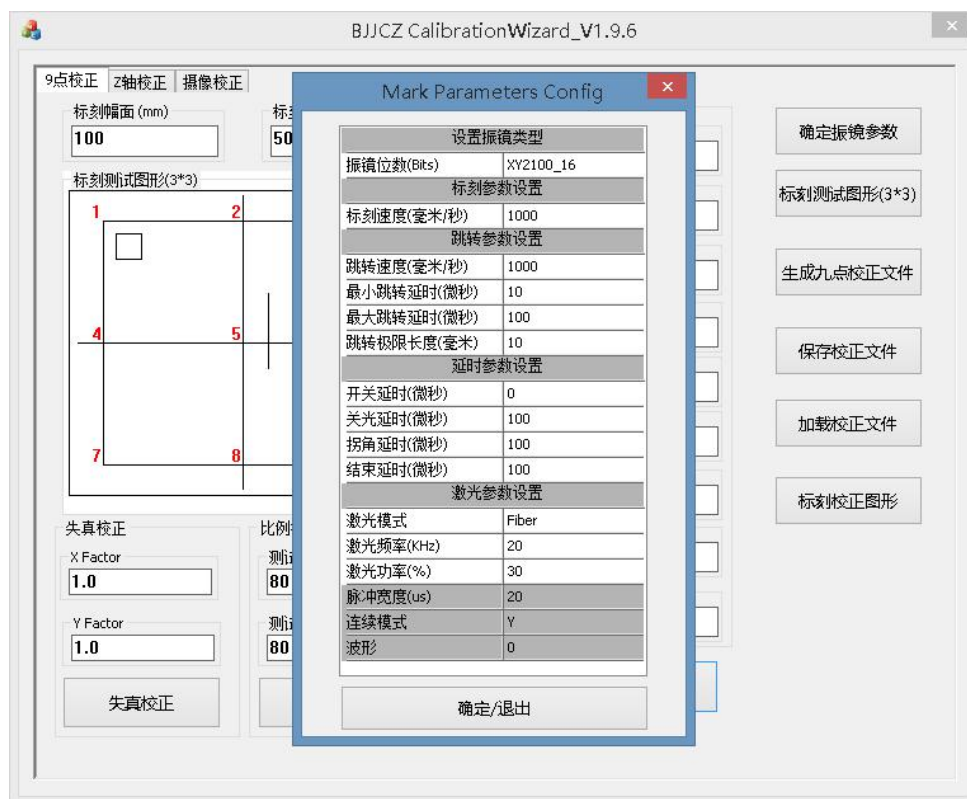


图 5

6. 在工作台上放置一张黑色相纸，点击“标刻测试图形（3\*3）”，设备会标刻出如图 6 所示的“田”字型图案。

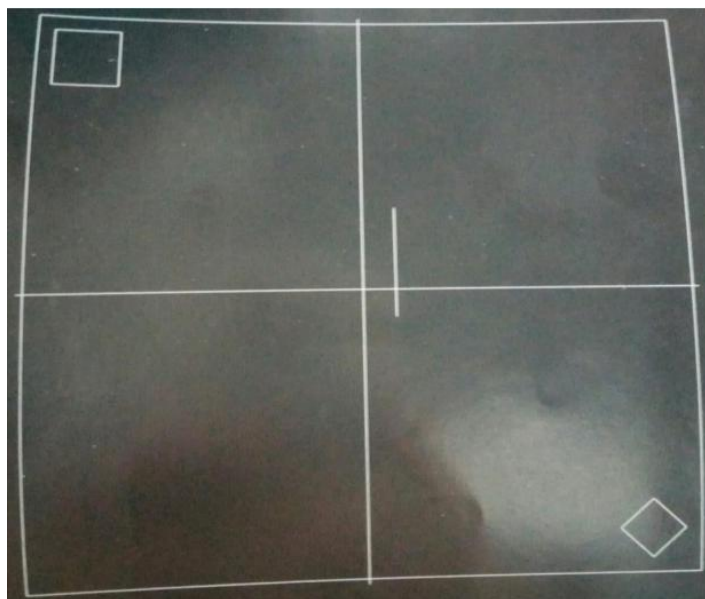


图 6

注意观察标刻图形中方形、菱形和竖线的位置，观察实际标刻图形和软件上是否一致，一致则测量标刻图形的 9 点坐标直接填入图 2 的坐标中，不一致则点击“更改图形类别”，如图 7 所示，更改图形类别直到软件显示的图形和实际标刻图形一致为止。然后点击“确定/退出”。

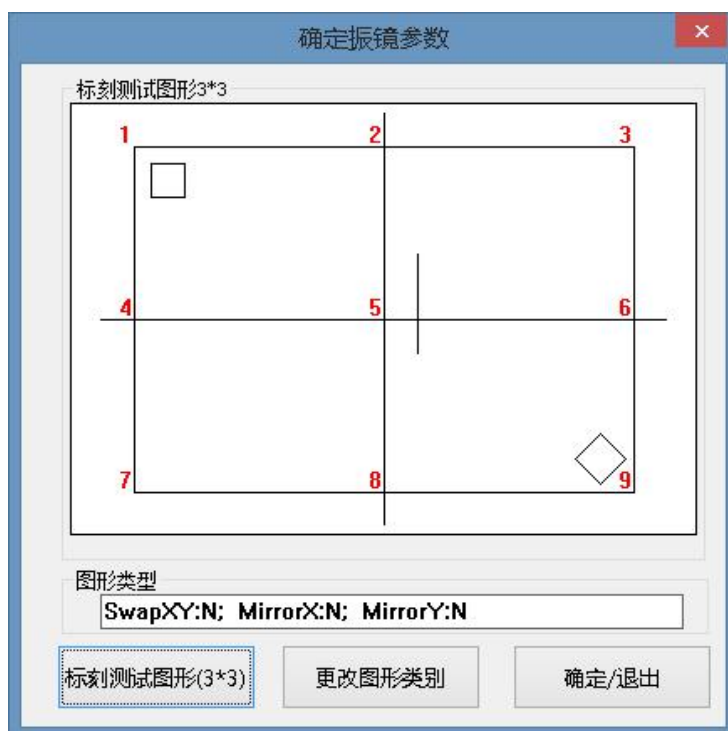


图 7

7. 确认方向后再次点击的“**标刻测试图形 (3\*3)**”，注意点击标刻前应先确认工作台上摆放的黑相纸是否平整，必要时可用美纹纸固定。用直尺测量出标刻图形中 9 个点的 X、Y 坐标对应填入图 2 中相应的位置。注意只填数字，不填正负号，量坐标前要确认中心十字线是否直，两条线夹角是否垂直。
8. 检查输入的 X、Y 坐标值无误后点击“**生成校正文件**”，再点击“**保存校正文件**”，将校正文件保存起来。点击“**加载校正文件**”，弹出对话框，找到刚才保存校正文件的路径并加载校正文件，如果想做更精密的校正，请按下方内容步骤进行。
9. 点击“**标刻校正图形**”，振镜会标刻出 100\*100 的回型图案，矩形尺寸渐变量为 10。用直尺测量标刻图形的实际长度，例如测试 100\*100 的矩形，X、Y 尺寸差不得超过 0.3mm，否则认为校正失败。
10. 完成九点校正后，点击“**摄像校正**”，做更精密校正。弹出对话框如图 8 所示



图 8

11. 点击“**加载校正文件**”，弹出对话框，将前面保存的九点校正文件加载进去，点击“**Mark Cross Number**”选择 5\*5 后，点击“**标刻测量图形 (十字)**”，振镜会标刻出 5\*5 个十字，注意点击标刻前应先确认工作台上摆放的黑相纸是否平整，必要时可用美纹纸固定。注：“**Field Size**”的大小为基础校正的大小。“**Mark Cross Length**”为标刻的十字尺寸大小，当确定十字大小后，后面更精确的校正中，十字大小尺寸将不可改变。将标刻 5\*5 图形的黑相纸放

置在校正平台上（详情请看校正平台说明书）在做完校正平台校正后，将其生成的校正文件放入 3D 软件校正目录(此目录为您新建的)中。如图 9 所示：

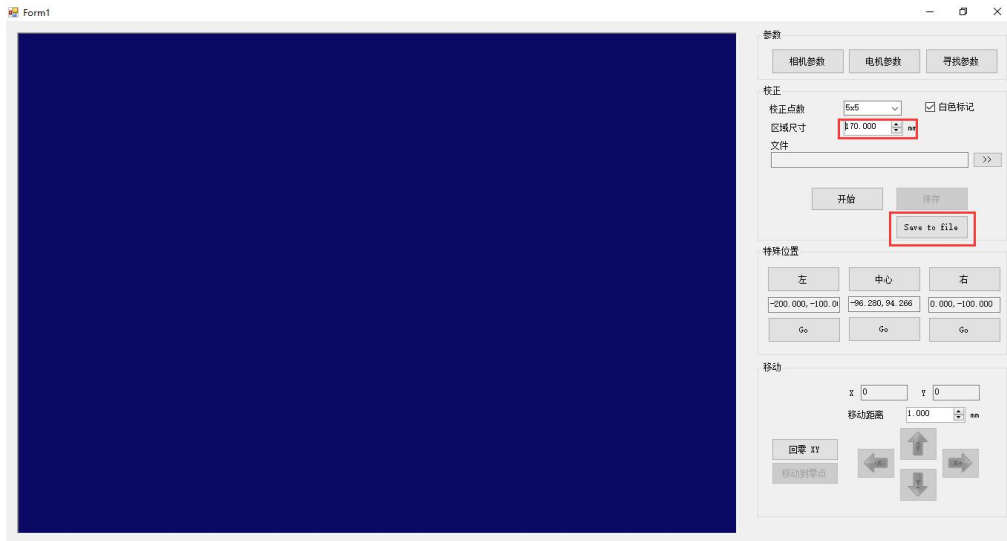


图 9

注意：校正点数、区域尺寸要和 CalibrationWizard V1.9.6.exe 里的参数设置一致。

校正点寻找完毕后点击 Save to file，保存校正数据，保存的文件后缀为 .Ini。

12. 点击图 9 中的“导入测量文件”将校正平台生成的校正文件导入进去，系统识别后将弹出如图 10 所示对话框

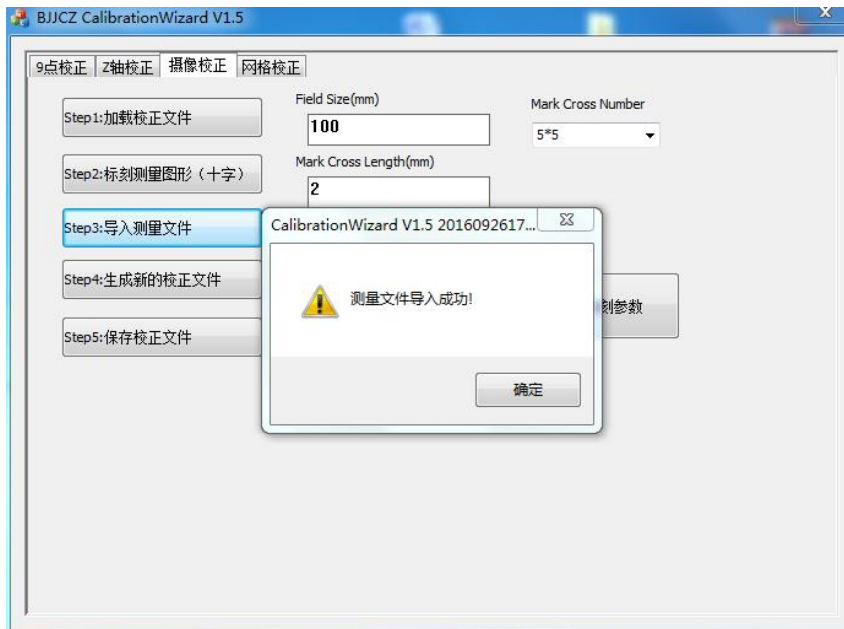


图 10

并点击“确定”

13. 点击“生成新的校正文件”后接着点击“保存校正文件”将文件保存至您的

3D 校正文件夹中，这就完成了 5\*5 的校正了，后面的校正请重复以上步骤做 9\*9, 17\*17, 33\*33, 65\*65 更加精密的校正。将做好的校正文件返回 9 点校正界面并加载。

注：在做完此校正后，您需将校正文件载入 Ezad3.exe 中，绘制一个在校正幅面内的矩形并填充标刻，将打出矩形放置校正平台中观察其误差，误差过大请您重做。

#### 14. “Z 轴校正”如图 11 所示



图 11

根据实际的振镜调焦范围，确定 Z 轴校正的范围，从 Z 为 0 开始做校正，设置**测试焦距：理论值**，理论值要和实际的高度一样，比如将振镜高度相对工作平台上升 10mm，实际高度为 10mm，则理论值设置为-10。点击“**标刻测试图形（网格）**”，振镜会标刻出 5X5 的矩形填充阵列，如下图 12 所示。矩形大小可以通过 **测试图形的尺寸(mm):**  更改，**根据打标效果调整功率大小，使打出的网格如图 12 所示能体现出焦距变化即可，根据现场实际情况设置。**

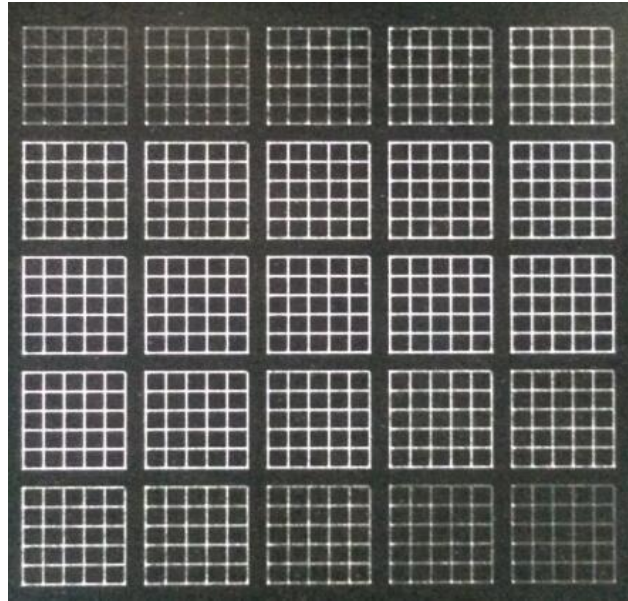


图 12

图 12 中矩形阵列的 Z 值按等差排列，阵列中间的矩形 Z 值为设置的**测试焦距：校正值**。观察实际标刻的矩形阵列效果，通过调整**测试焦距：校正值**的大小，使标刻效果中心对称即可。确认**校正值的 Z 值**之后点击“**标刻矩形**”，如图 13 红色箭头所示，振镜会标刻出一个矩形，用直尺量出矩形的尺寸，标刻的矩形大小可以通过设置 **标刻矩形尺寸(mm):**  来改变

15. 在图 13 红色方框中填入**标刻矩形尺寸 X 与 Y**，**参考高度的矩形尺寸**为 0 平面的矩形尺寸，参考高度尺寸大小始终不可变，**设置 Z 值分层数**，该设置为需要校正的 Z 值范围，**Z 值分层数与参考高度矩形尺寸都不可改变**。填入 0 平面的矩形尺寸，校正与理论值，参考高度矩形尺寸和 Z 值分层后，点击添加 Z 轴校正数据，校正数据会自动添加到校正表里，这样 0 平面的 Z 值校正就做好了。

**注：所有数据均要回车确认，包括修改校正表里的数据，敲回车键才能使用。**

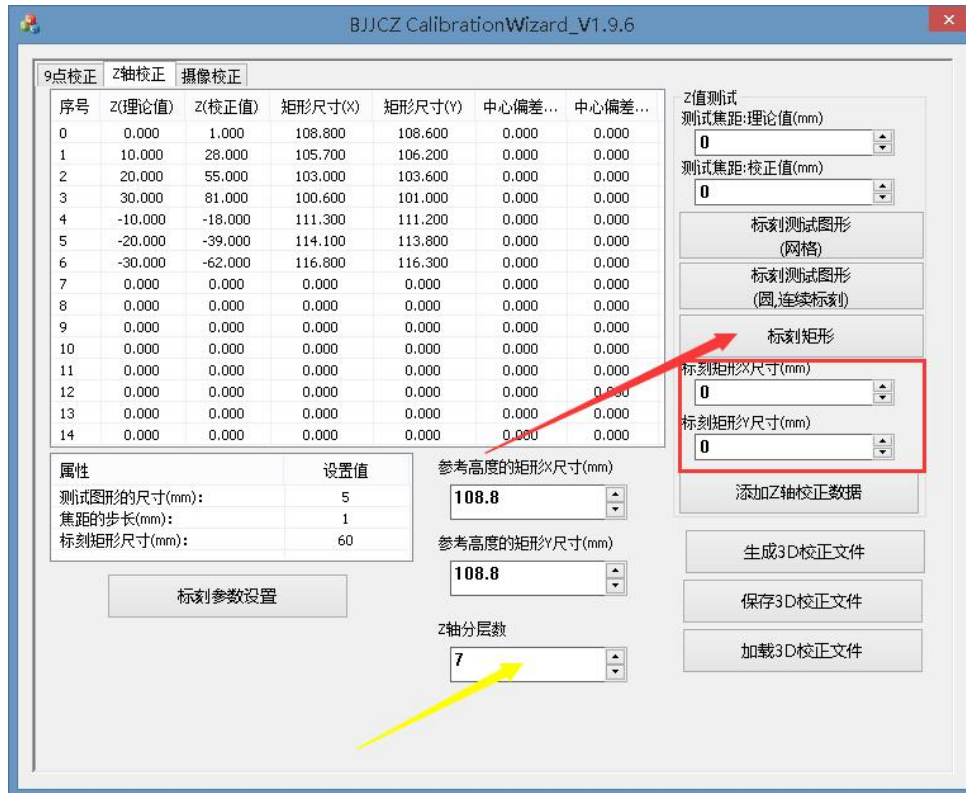


图 13

0 平面做完后根据分层再继续做所有层 Z 值校正，与 0 平面方法相同

参考高度的矩形尺寸为 0 平面的矩形尺寸，每层都要输入参考高度尺寸，Z 值分层根据自己的分层要求填写，每层数据都要回车使能，然后添加 Z 轴数据。

例如振镜上升 10mm，修改“测试焦距：理论值” -10mm，然后重复上述校正步骤，振镜上升 20mm，修改“测试焦距：理论值” -20mm，以此类推，当振镜下降 10mm，修改“测试焦距：理论值” 10mm，重复之前的校正步骤。直至分层中所有层高度的 Z 值都校正完毕。

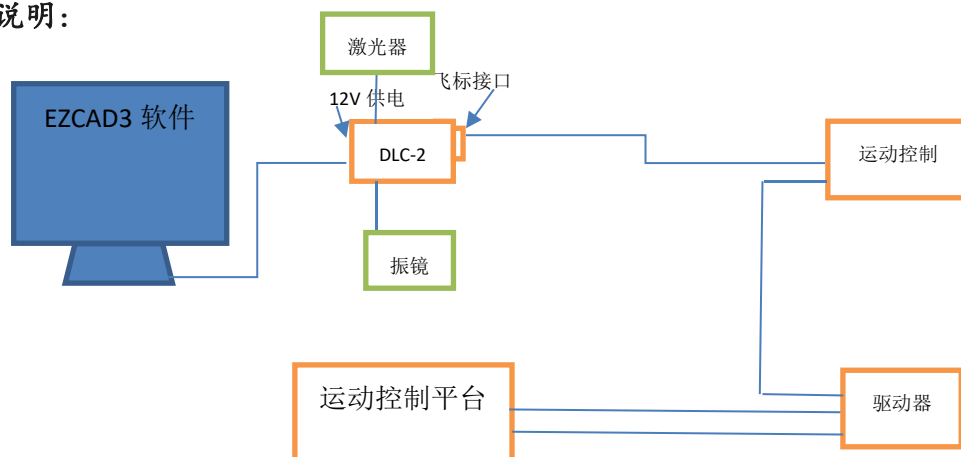
16. 点击生成 3D 校正文件，点击保存 3D 校正文件，将校正文件加载到 EZCAD3 的校正文件当中。

- 下面介绍 3D 控制系统中的飞行标刻实例

硬件：金橙子 DLC-1 打标卡、9030 运动控制卡、松下驱动器、松下运动平台、电脑、3D 振镜、SPI 光纤激光器（30W）、场镜等

软件：EZCAD3

接线说明:



例: 运用 3D 飞行在球体上标刻; 球体的工作直径位 100cm



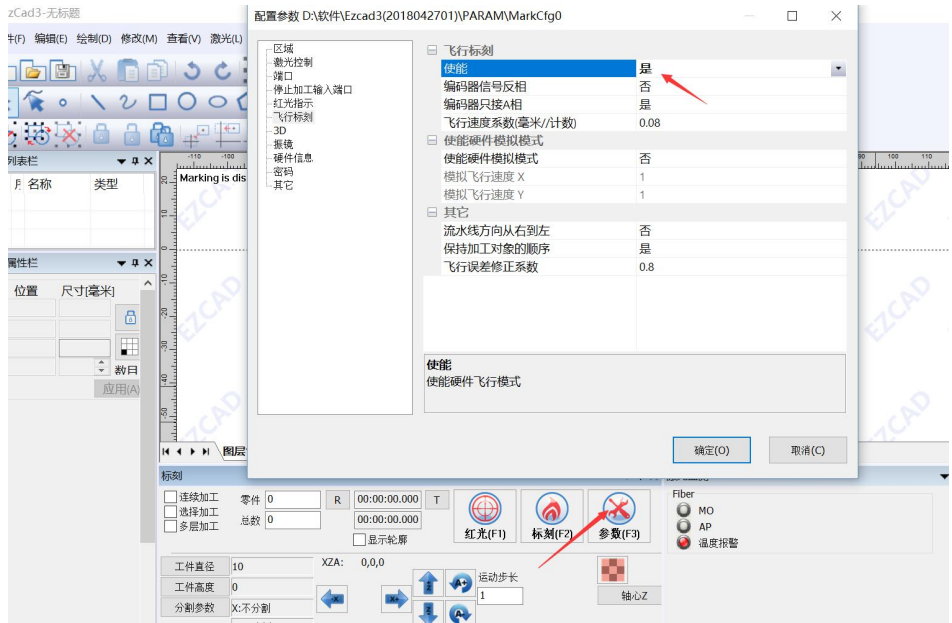
1、搭建 3D 飞行打标系统及运动平台

2、3D 振镜校正

3、根据实际情况调节激光器的焦距, 保证标刻范围在 Z 轴校正范围  
( $\pm 30\text{mm}$ ) 之内

例: 将球体(直径 100mm)的顶点作为  $Z=20$ , 则 0 平面在球体的最高点往下 20mm,  
则半球能够保证在校正范围之内。

4、EZCAD3 软件使能飞行

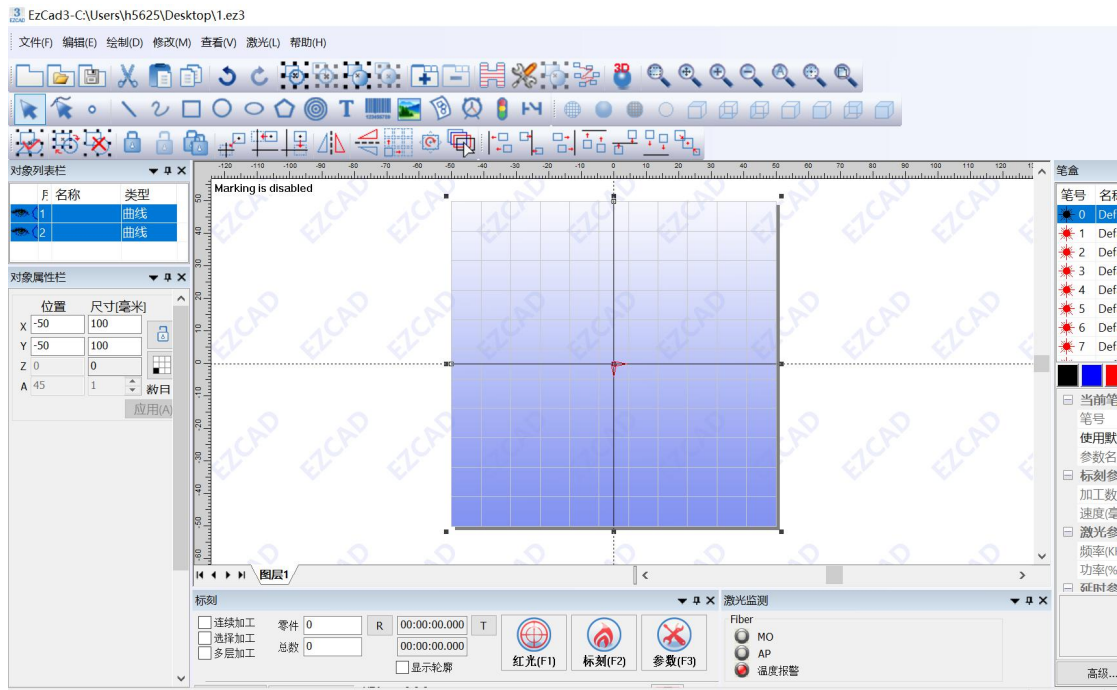


## 5、计算飞行系数

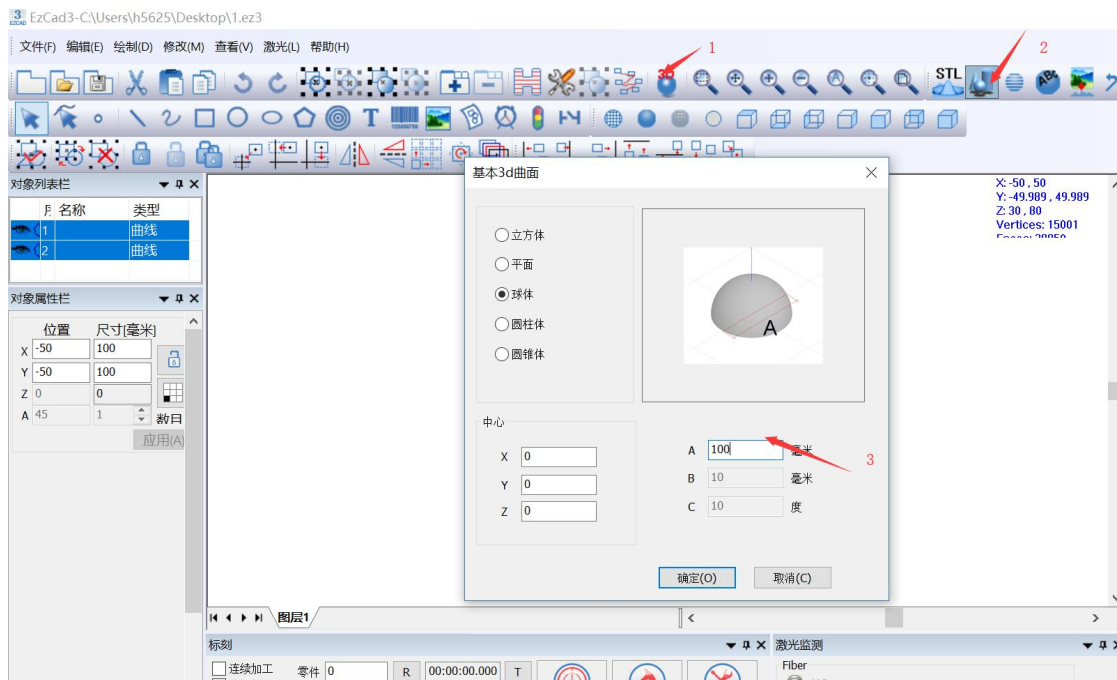


## 6、验证轴放置是否水平

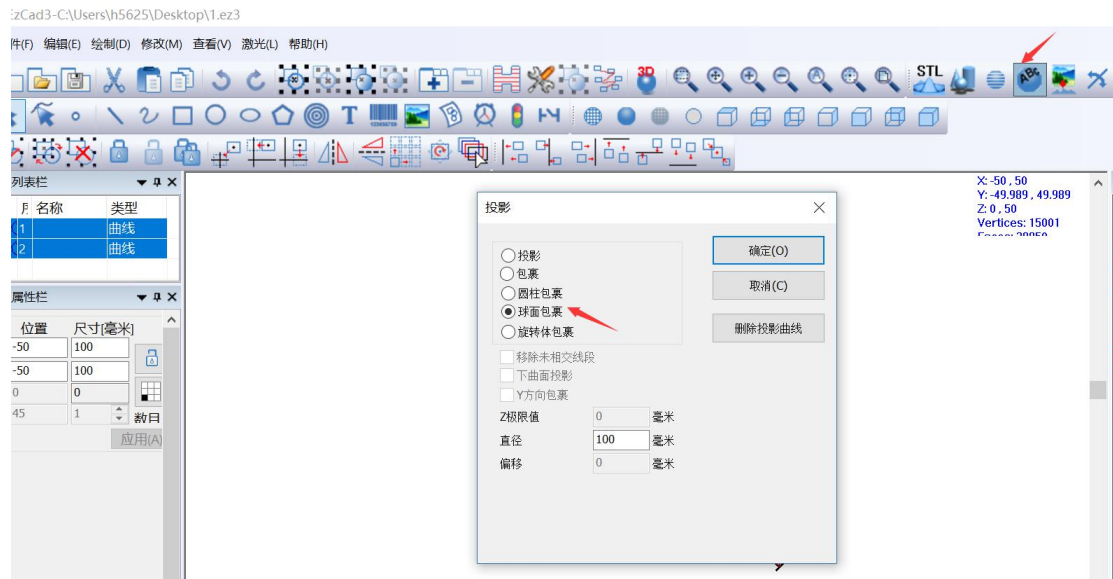
- 1) 首先我们先绘制一个长为 100mm 的十字



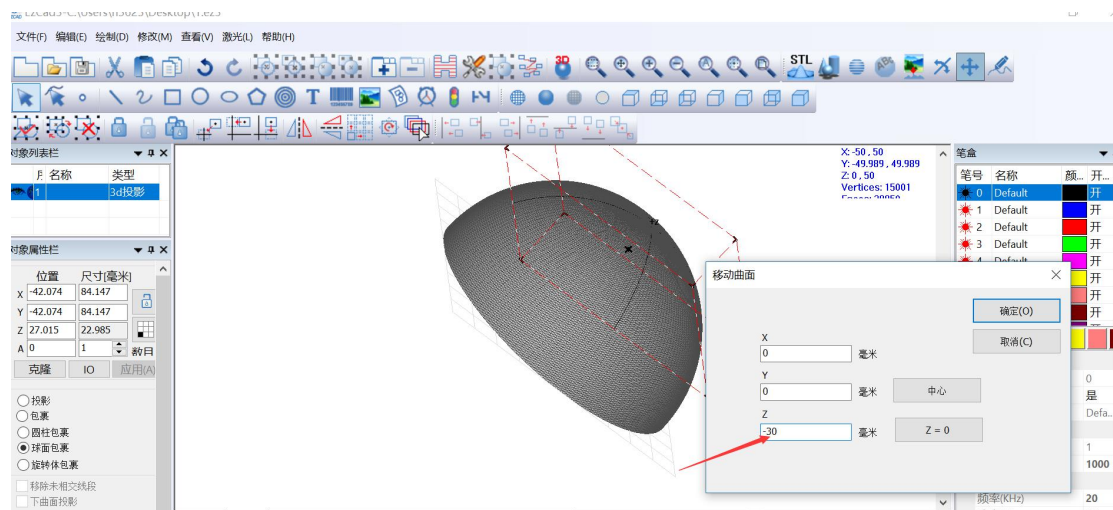
## 2) 建立球体模型



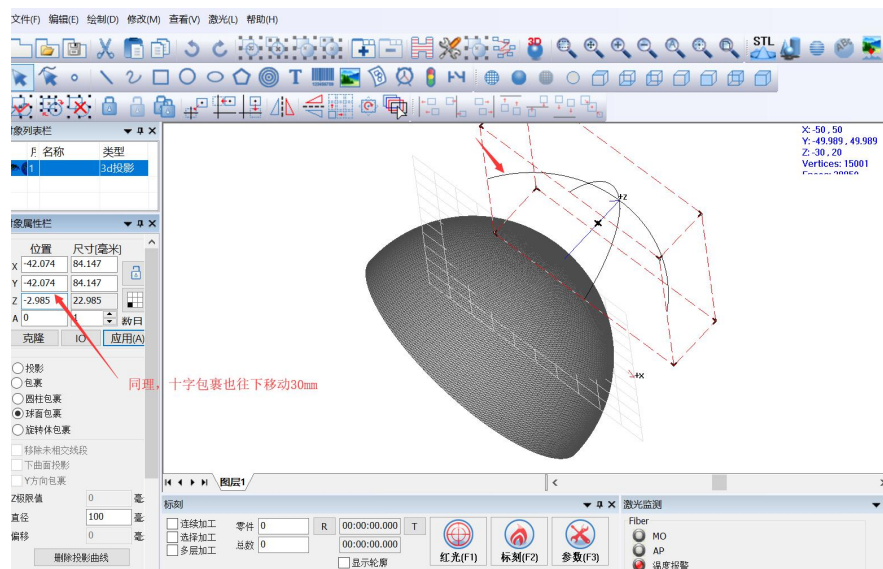
## 3) 将十字包裹在球体表面



4) 我们实际操作 0 平面在球体最高点，所以将模型向下移动 30mm



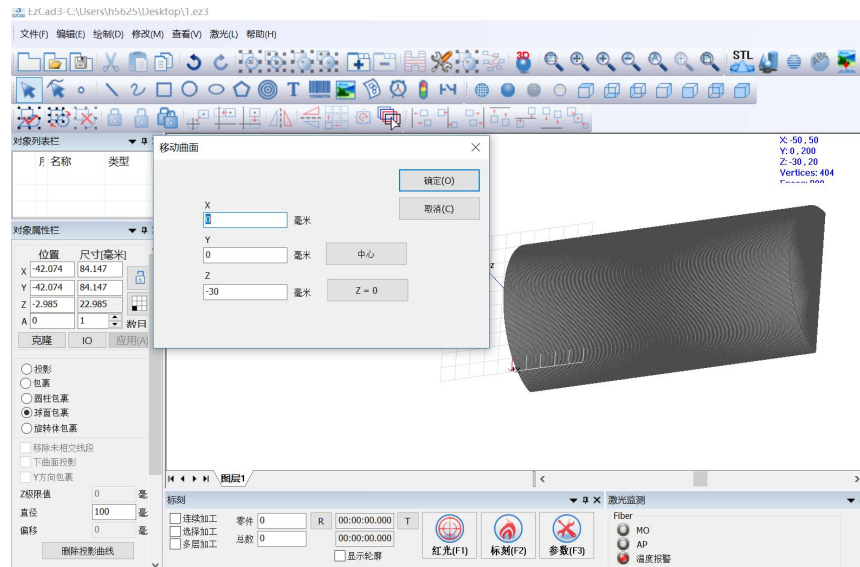
\*软件默认球体中心为 0 平面，



5) 红光标刻以去找位置

6) 激光标刻微调球体的摆放位置

8、建立直径位 100cm 得圆柱体模型（使用飞行功能在球体标刻图形时我们需要建立圆柱体模型）

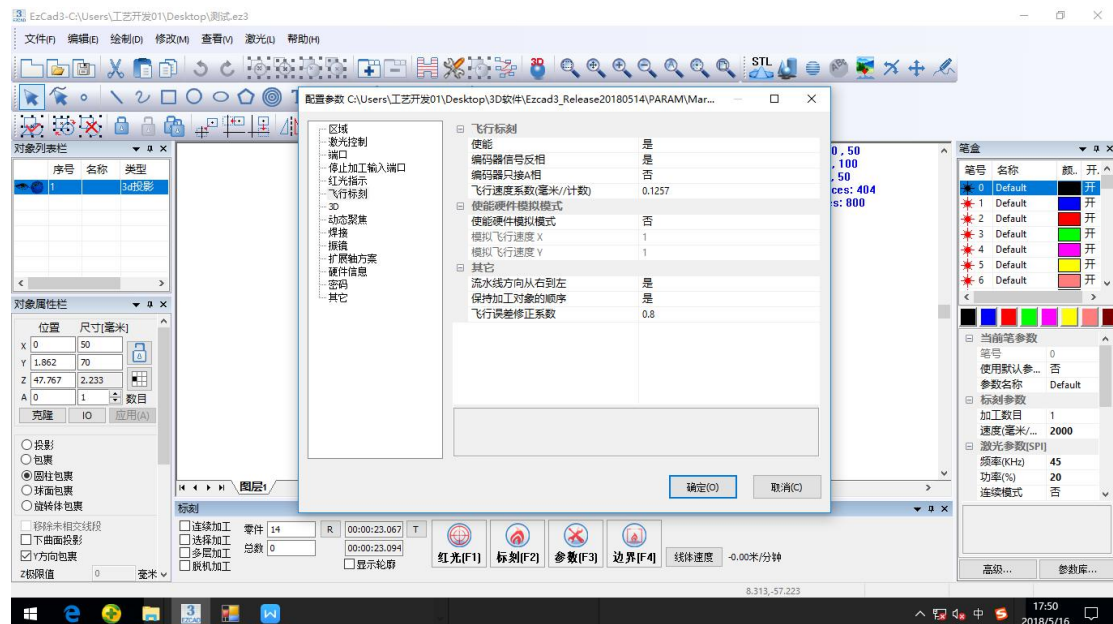


9、导入需标刻的文件

10、轴的运动速度测试

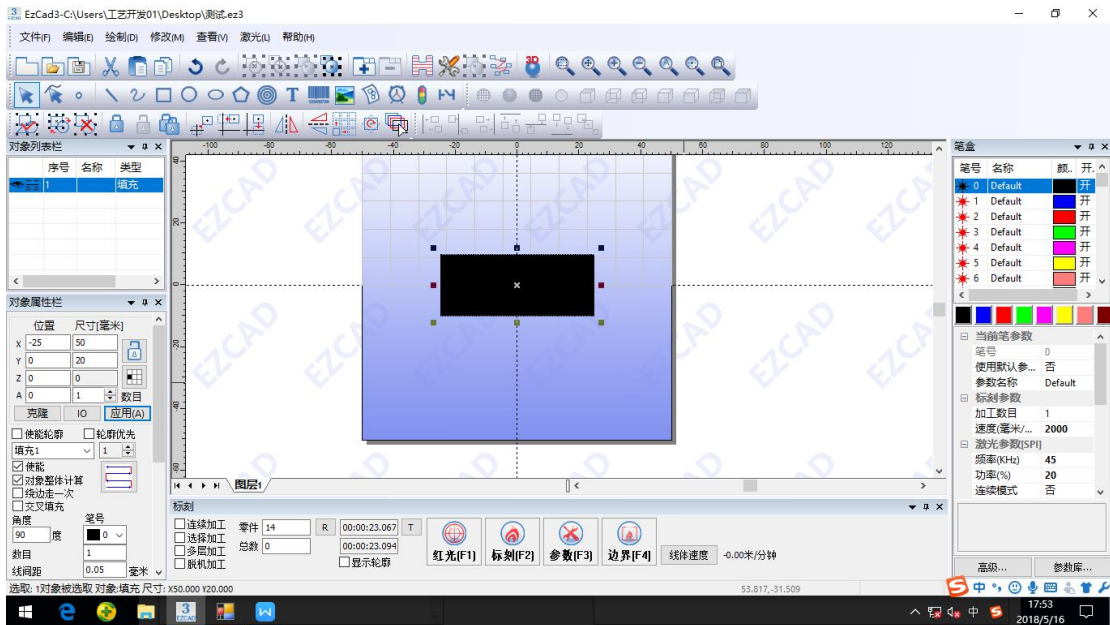
一、打开 3D 软件将飞行使能

根据实际情况此处飞行系数为 0.1275



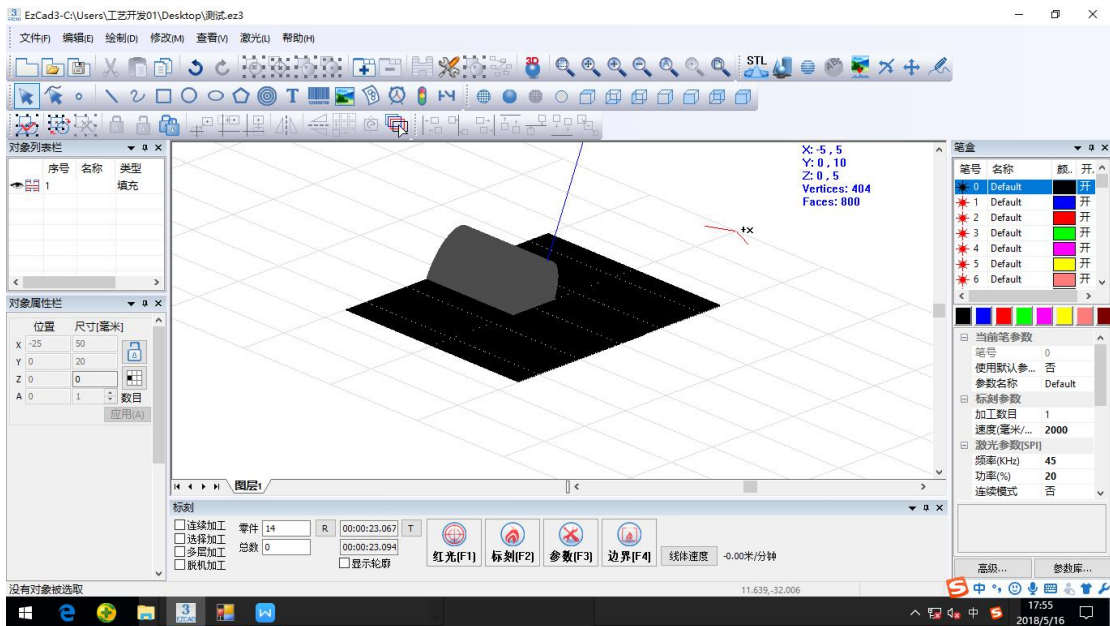
二、创建打标对象并填充（此处用长方形举例）。

此处长方形为 50\*10，填充间距为 0.05



### 三、创建 3D 曲面模型

此处创建为圆柱（因打标激光为一条直线，始终标刻为经过球面最高点的半圆弧，球体旋转后的路径可以用微积分的思想近似看成圆柱）。



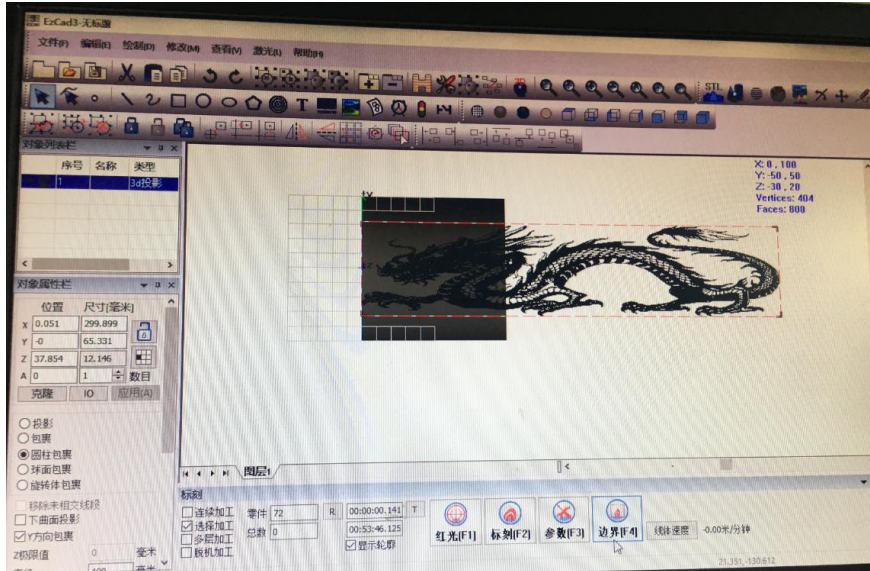
四、将标刻对象包裹在圆柱体上。

五、旋转适当的速度

六、让旋转轴动起来，并通过 3D 软件点击标刻标（注意要填入飞行系数）。此时进行为飞行模式标刻，改变速度，可以改变旋转轴的速度。使标刻出来的填充的矩形无变形且能观看到激光标刻时光路始终在球体正中心，不能偏左也不能偏右。

11、调整图形的大小与球型大小相匹配（客户自己决定），填充（注意填充方向与轴的摆放位置）

12、包裹



12、标刻

● 介绍 3D 控制系统中的飞行大幅面标刻实例

由于大幅面标刻超出振镜范围后无法标刻，为了解决此问题，我们可以使用 3D 飞行标刻。

操作方法与上面介绍的 3D 飞行旋转标刻方法一样。



174 场镜效果图

330mm\*160mm

300 场镜效果图

450mm\*280mm

❖ 注意事项：

1、开始标刻时，要先点击标刻，使软件读取完数据，然后再使扩展轴运动开始标刻，否则会出现扩展轴已运动一段距离后才会开始标刻；

2、飞行系数需很精确；

3、轴的旋转速度需根绝不同的运动平台和打标模型相匹配；