柏楚电子

# CypVision 视觉模块

# 调试手册

上海柏楚电子科技股份有限公司

www.fscut.com

Ver 3.0

感谢您选择本公司的产品！

本手册对 CypVision 视觉模块的使用做了详细的介绍，包括系统特性、配件尺寸、安装说明等。若用户还想了解与之配套使用的 CypCut 激光切割软件的使用请参看软件的帮助文档。其它事项可直接咨询本公司。

在使用本软件及相关的设备之前，请您详细阅读本手册，特别是第三章和第四章中的使用操作和功能说明，这将有助于您更好地使用它。

本手册对应 CypVision 软件的 3.0.30.x 进行撰写，由于产品功能的不断更新，您所收到的产品在某些方面可能与本手册的陈述有所出入。在此谨表歉意！

# 目录


1. 产品介绍 ..... 6
   1.1 CypVision 简介 ..... 6
   1.1 系统连接示意图 ..... 6
   1.2 系统配件及硬件技术参数 ..... 6
2. 配件安装 ..... 12
   2.1 视觉定位模块装配 ..... 12
   2.2 视觉定位硬件调节安装 ..... 12
   2.3 镜头调节说明 ..... 13
   2.4 接线说明 ..... 14
3. 网络环境准备 ..... 15
   3.1 相机 ip 自动配置 ..... 15
   3.2 开启网卡巨帧 ..... 17
   3.3 映美精相机手动配置 ip ..... 18
   3.4 微视相机手动配置 ip ..... 22
   3.5 海康威视相机 ..... 24
   3.6 Basler 相机 ..... 27
   3.7 大恒相机连接 ..... 30
   3.8 注意事项 ..... 33
4. 视觉窗体布局简介 ..... 34
   4.1 视觉定位界面布局 ..... 34
   4.2 视觉标定界面布局 ..... 35
5. 整机调试与加工 ..... 37
   5.1 进入视觉功能模块，调节成像效果 ..... 38
   5.2 相机标定 ..... 39
   5.3 区域划分及 mark 点标记 ..... 43
   5.4 视觉定位及加工 ..... 46
6. 视觉功能栏介绍（BcvMaster） ..... 50
   6.1 定位设置 ..... 50
   6.2 识别设置 ..... 52
   6.3 相机设置 ..... 53
   6.4 定位结果 ..... 54
   6.5 鼠标定位 ..... 55
   6.6 检测区域 ..... 55
   6.7 图像评价 ..... 56
   6.8 重连相机 ..... 57
   6.9 辅助功能 ..... 57
      6.9.1 相机稳固性测试 ..... 57
      6.9.2 对齐方式 ..... 59
      6.9.3 相机标定结果验证 ..... 60
      6.9.4 重复识别测试 ..... 60
      6.9.5 相机 ID 绑定 ..... 60
      6.9.6 光源控制 ..... 61

7. 平台配置工具 ..... 63
7.1 开启操作员界面 ..... 63
7.2 启用 TCP 通讯（第三方软件支持） ..... 69
7.3 相机个数（可设置多相机定位） ..... 71
7.4 加工前提醒打开视觉定位窗口 ..... 74
8. 主界面功能说明 ..... 75
8.1 分组模板（CAD） ..... 75
8.2 导入导出线 ..... 77
8.3 视觉双工位 ..... 78
8.4 指定分组加工 ..... 82
8.5 样条拟合与“启用精密插补” ..... 84
8.6 图层内，图层间排序 ..... 84
8.7 独立 Z 轴 ..... 85
8.8 关键调试信息和保存 ..... 87
8.9 信息备份 ..... 88
8.10 数据统计 ..... 88
9. 视觉功能说明（BcvMaster） ..... 91
9.1 保存成像图片 ..... 91
9.2 形变数据显示 ..... 91
9.3 变形补偿 ..... 92
9.4 手动测量零件尺寸 ..... 93
9.5 模板 ..... 93
9.5.1 全局模板 ..... 93
9.5.2 单图模式 ..... 94
9.5.3 分组模板（视觉模块） ..... 94
9.6 编辑模板 ..... 95
9.6.1 确定模板参数 ..... 95
9.6.2 确定匹配参数 ..... 100
9.7 图像显示区鼠标交互功能 ..... 102
9.8 Mark 点识别 ..... 103
9.8.1 Mark 点类型 ..... 103
9.8.2 直线 Mark 的使用 ..... 104
9.8.3 L 型 Mark 的使用 ..... 108
9.8.4 Mark 图形可加工 ..... 110
9.8.5 Mark 点手动识别 ..... 110
10. 常见问题及解答 ..... 113
10.1 打开视觉模块，显示“无法连接到相机” ..... 113
10.2 在视觉定位过程中错误中断，提示“视觉定位失败” ..... 113
10.3 截取 mark 模板时，提示“截取模板失败” ..... 113
10.4 使用视觉定位加工，零件切割尺寸不够精确 ..... 113
11. 版本功能说明 ..... 115
11.1 CypVision3.0.0.21 新功能说明 ..... 115
11.2 CypVision3.0.0.25 版本新增功能说明 ..... 115
11.3 CypVision3.0.27 版本新增功能说明 ..... 116

11.4 CypVision3.0.28.6 版本新增功能说明 ..... 118
11.5 CypVision3.0.29.x 版本新增功能说明 ..... 120
11.6 CypVision3.0.30.x 版本新增功能说明 ..... 121

# 1. 产品介绍

## 1.1 CypVision 简介

CypVision 视觉模块是一套用于激光精密加工系统的辅助子系统。系统的工作原理是通过视觉定位 Mark 点确立坐标关系，再经由运动控制系统进行加工。

目前 CypVision 支持“十字”、“圆”、“角点”，“直线”“矩形”，“通用”类型的 Mark 点的识别。能选择 2/3/4 个 mark 点的单文件视觉定位加工的模式或者单个工位多个文件需要定位加工的分组视觉定位加工的模式。软件具备自动补偿功能，可针对变形材料进行优化加工。另外 CypVision 功能模块自带其他丰富的工具用以辅助进行精密定位加工。具体的功能使用详见第六、第七章、第八章，第九章。

若有定制的视觉定位识别需求请联系我司技术支持。

## 1.1 系统连接示意图

CypVision-130-CCD 摄像机采用千兆以太网接口，推荐搭配带有 **intel** 芯片的千兆网卡或者交换机。CCD 采用标准的 C 型接口，与搭配的 C 型深景镜头与定制的环形光源组成图样采集模块。系统接线如下图所示：

图 1.1 系统接线示意图

## 1.2 系统配件及硬件技术参数

视觉定位激光切割系统包括如下配件：

| 名称 | 型号 | 数量 |
|---|---|---|
| **千兆以太网 CCD 相机** | 微视 RS-A1300-GM60/海康威视 MV-CE013-50GM | 1 个 |

| | | |
|---|---|---|
| **镜头** | Computar M5018-MP2 | 1 个 |
| **白色光环形光源** | JL-AR7075W(白色) | 1 个 |
| **加密狗** | CypVision 加密狗 | 1 个 |
| **CCD 电源线** | | 1 根 |
| **网线（7 米）** | LAN-7X | 1 根 |
| **光源可调电源线** | | 1 根 |
| **千兆网卡** | WY546T2 | 1 张 |
| **光源控制器** | | 1 个 |

表格 1.1 视觉定位系统配件表

1.相机

①海康威视相机

型号：MV-CE013-50GM 黑白相机

外型尺寸：

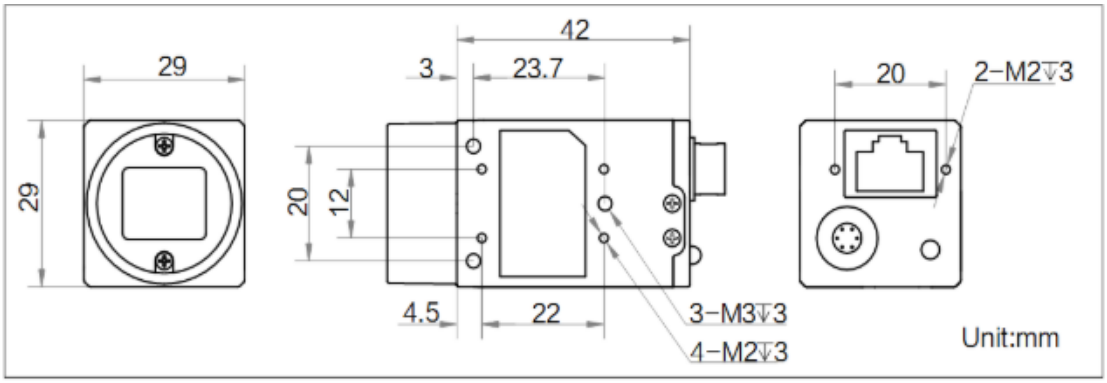



图 1.2 海康威视相机尺寸示意图

详细参数：

| | |
|---|---|
| 像元尺寸 | 3.75um*3.75um |
| 靶面尺寸 | 1/3” |
| 分辨率 | 1280*960 |
| 帧率 | 30fps |
| 数据接口 | Gige |
| 黑白/彩色 | 黑白 |
| 供电及功耗 | 约 2.6w@12VDC 电压范围 5~15V，支持 PoE |
| 重量 | 约 68g |
| 操作系统 | Windows XP/7/10 32/64bits |
| 镜头接口 | C-Mount |
| 工作温度 | 0℃ ~ +50℃ |

表格 1.2 海康威视相机参数表

②微视相机

型号：RS-A1300-GM60

外型尺寸：

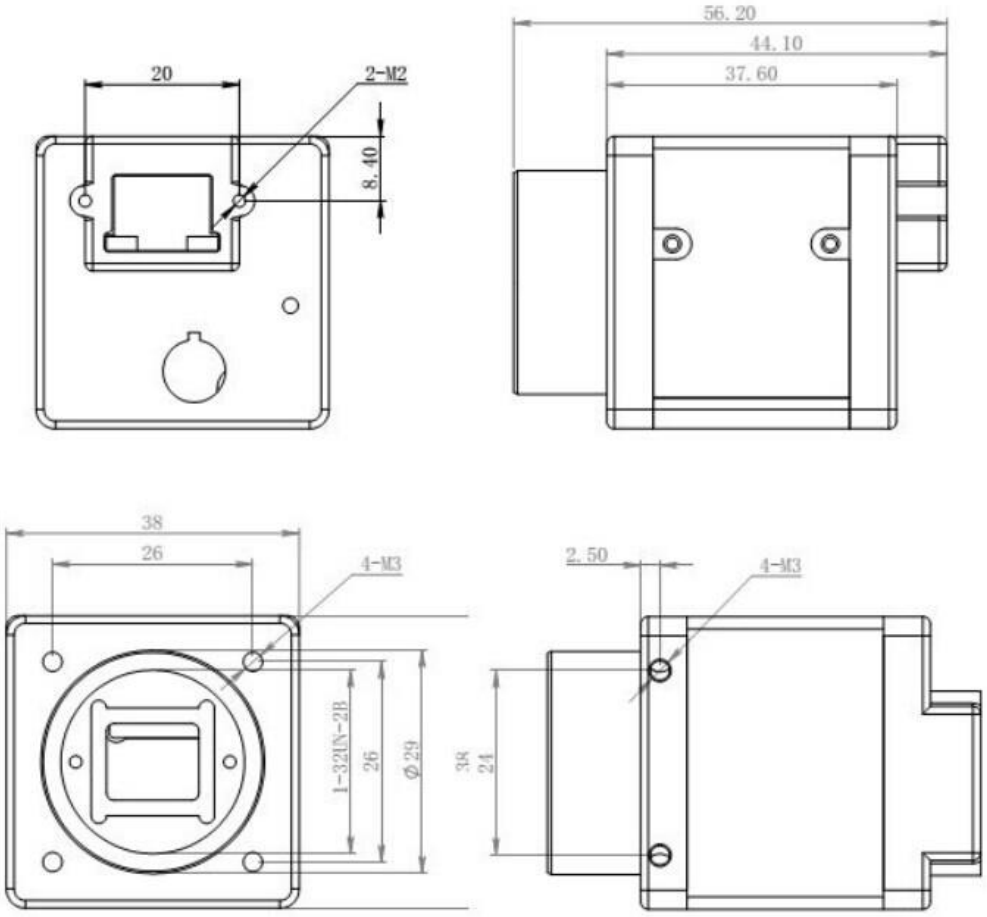



图 1.3 微视相机尺寸示意图

详细参数：

| | |
|---|---|
| 像元尺寸 | 5.3um*5.3um |
| 靶面尺寸 | 1/1.8” |
| 分辨率 | 1280*1024 |
| 帧率 | 60fps |
| 数据接口 | Gige |
| 黑白/彩色 | 黑白 |
| 供电 | 12VDC(+-10%) |
| 操作系统 | Windows XP/7/10 32/64bits |
| 镜头接口 | C-Mount |
| 工作温度 | 0°C ~ +50°C |

表格 1.3 微视相机参数表

2.镜头

品牌：Computar

型号：M5018-MP2

尺寸：

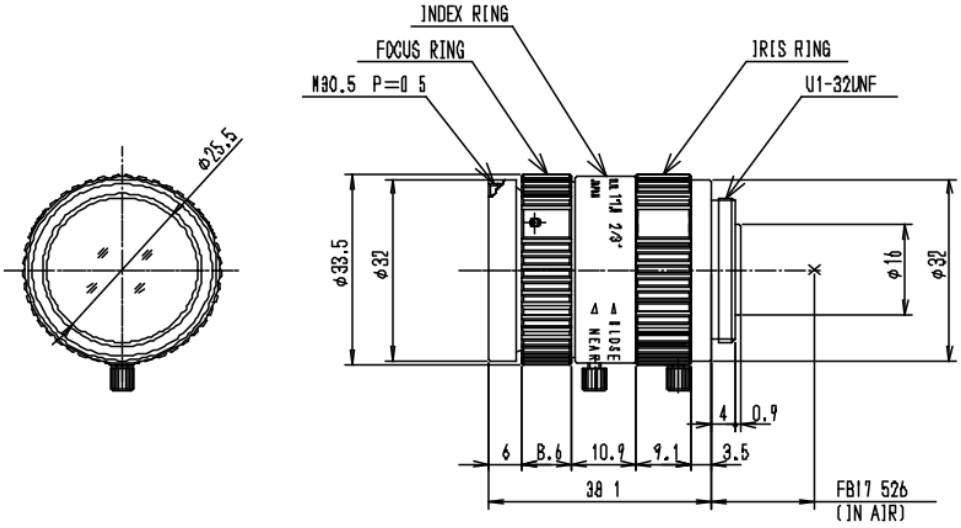



图 1.4 定焦镜头尺寸示意图

详细参数：

| | |
|---|---|
| 镜头类型 | 定焦镜头 |
| 焦距 | 50mm |
| 最大孔径比 | 1:1.8 |
| 相面尺寸 | 2/3” |
| TV 畸变 | -0.3%(y=4.0) |
| 后背焦 | 13.1mm |
| 重量 | 90g |
| 镜头接口 | C-Mount |
| 工作温度 | -20°C ~ +50°C |

表格 1.4 定焦镜头参数表

3.光源

品牌：嘉励自动化

型号：JL-AR7075W(白色)

尺寸：

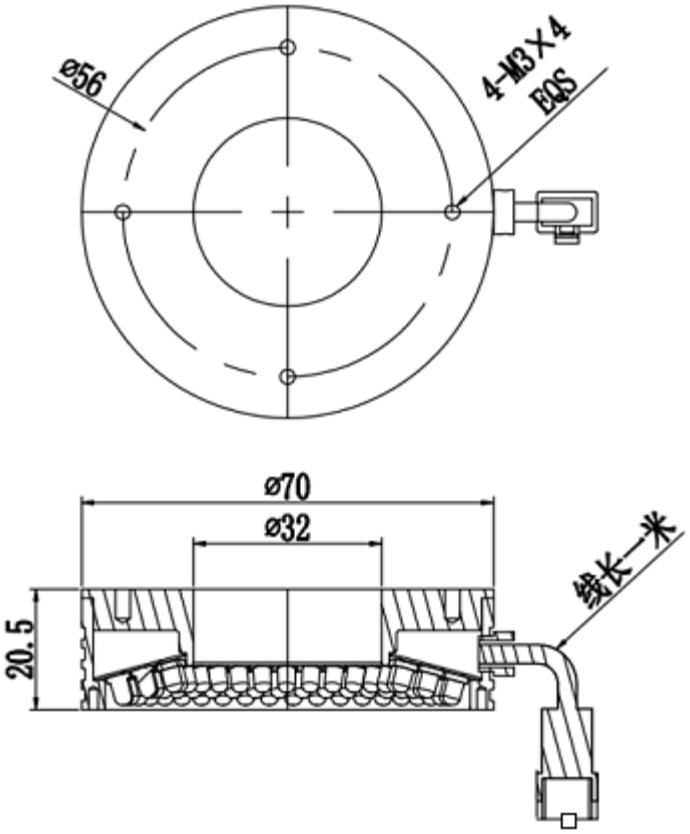



图 1.5 环形光源尺寸示意图

详细参数：

| | |
|---|---|
| 光源类型 | 高角度环形光 |
| 颜色 | 白色 |
| 供电电压 | 24V DC |
| 功耗 | 4.6W |
| 照射角度 | 75° |

表格 1.5 环形光源参数表

4.光源控制器

品牌：嘉励自动化

型号：JL-APC2-24V-1

尺寸：

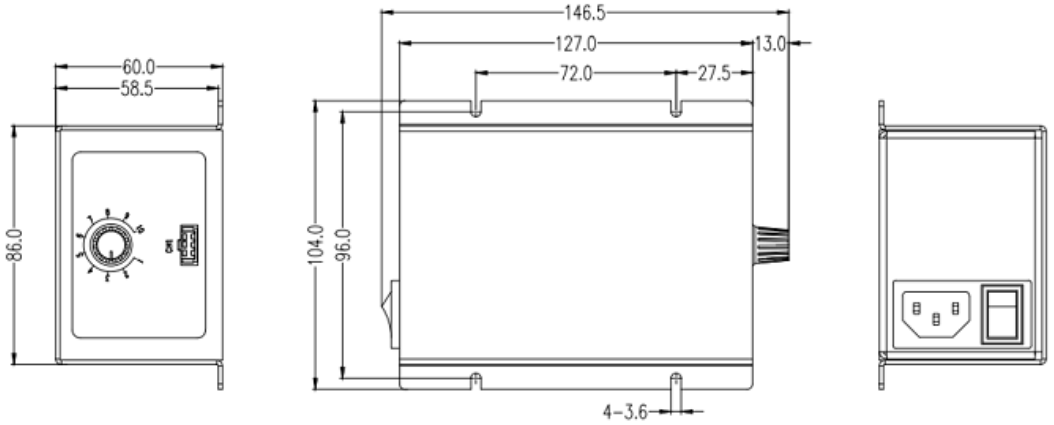



图 1.6 光源控制器尺寸示意图

详细参数：

| | |
|---|---|
| 供电 | AC 100~220V |
| 输出电压 | DC 24V |
| 最大输出功率 | 24W |
| 亮度可调级别 | 无极（手动） |
| 耐压能力 | AC1500V 1min<10mA |
| 待机功耗 | <3W(空载) |
| 重量 | 480g |
| 控制通道数 | 1 路 |

表格 1.6 光源控制器参数表

# 2. 配件安装

## 2.1 视觉定位模块装配

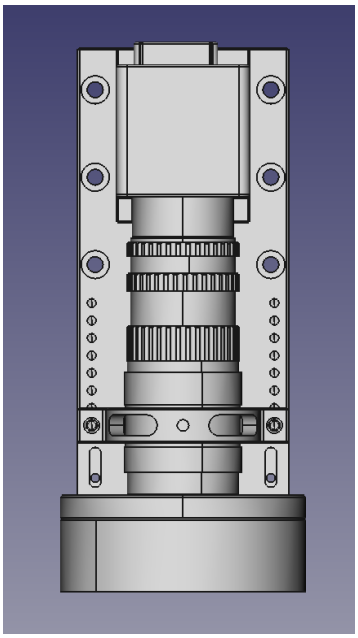


图 2.1 视觉定位模块配件装配示意图

从上方到下方的配件安装分别为：相机、5mm 截圈、10mm 截圈、20mm 截圈、镜头、光源。背部为参考固定相机、镜头、光源的安装夹具，夹具可根据机械的具体情况进行设计制作。

## 2.2 视觉定位硬件调节安装

视觉硬件部分可以根据 5mm、10mm、20mm 的截圈组合使用，实现不同的相机视野范围和工作高度的调节，并通过镜头的倍率微调旋钮进行精调。

下表为截圈组合下的视野范围和工作距离的效果，以微视相机为准，其他相机也可以根据此表做参考。

| 截圈组合 | 视野范围（以长边为准，长短变的像素长度为 1280x1024 像素） | 工作距离（镜头底端到工作材料的距离） |
|---|---|---|
| 0mm | 65-72mm | 480-530mm |
| 5mm | 33-65mm | 250-480mm |
| 10mm | 22-32mm | 180-250mm |

| | | |
|---|---|---|
| 10mm+5mm | 16-22mm | 140-180mm |
| 20mm | 13-16mm | 120-140mm |
| 20mm+5mm | 11-13mm | 102-118mm |
| 20mm+10mm | 9-11mm | 90-100mm |
| 20mm+10mm+5mm | 8-9.5mm | 80-90mm |

表格 2.1 视觉定位截圈组合调节参考表

## 2.3 镜头调节说明

1. 镜头示意图如下图：

图 2.2 Computar5018 镜头示意图

**2. 镜头各部分功能介绍**

| 部件名称 | 作用 A | 作用 B | 注意事项 |
|---|---|---|---|
| **螺纹接口** | 连接 C 接口相机 | 连接 C 接口接圈 | |
| **光圈环** | 调节光圈大小，光圈越大，进光越多，相机视野越明亮 | 调节景深，光圈越小，景深越大 | 安装时，若发现相机视野全黑，首先应该检查光圈是否完全封闭了(可以肉眼看出) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **调焦环** | 调节镜筒的伸缩，镜筒伸出距离越大，成像清晰距离越小，即减小相机工作距离 | | 调焦环和接圈都能改变相机的工作距离，具体调试过程见后面说明 |
| **锁紧螺丝 A** | 用于锁紧光圈环 | | 调试完后应当锁紧 |
| **锁紧螺丝 B** | 用于锁紧调焦环 | | 调试完后应当锁紧 |

表格 2.2 镜头各部分功能介绍

PS：工作距离是指相机成像清晰时，物体表面到镜头最下方的距离，安装夹具时还需要考虑镜头长度、接圈长度以及相机长度

3. **如何确定相机的安装的工作距离与视野范围？**
   (1) 首先调节调焦环，使镜筒全部伸出
   (2) 然后参照工作距离与视野范围对照表，确定需要安装的接圈的长度
   (3) 安装好后，微调调焦环和工作距离，使视野清晰即调节完毕;
4. **工作距离、视野范围、调焦环、接圈之间的关系**
   (1) 对于同一款镜头而言，工作距离越远，视野范围越大(近大远小);
   (2) 增加接圈长度或者增大镜筒伸出长度都能减小工作距离(二者是等效的)
   (3) 工作距离越小，景深越小
5. **如何调节相机视野亮度？**
   调节光圈、光源、曝光时间、增益都能改变视野亮度，其中曝光时间越小，取图延时越小；增益越小，图像噪声越小；光圈越小，景深越大，有利于识别；故调节顺序是调节光源亮度最大，调节曝光时间到 10 以内，调节增益到 20 以内，最后调节光圈到合适亮度（光圈环一般调节到 4~8 的位置）。

## 2.4 接线说明

CCD 电源线为一根 6 芯航空插头的线材，不包含电源模块。6 芯航空插头共三组线：电源供电，触发输入，触发输出。目前 CypVision 暂时只用到 12V1A 供电一组，5 米线材,其中微视相机棕色为 12V，蓝色为 0V，而海康相机橘色为 12V,灰色为 0V。

相机的连接需要安装相机驱动，以及配置 ip 地址。此章节将说明 CypVision 软件支持的各型号相机的自动配置流程和手动配置流程。

请在准备网络环境前安装好各相机对应的驱动！

# 3. 网络环境准备

## 3.1 相机 ip 自动配置

CypVision 软件目录下的 IPConfigCH 软件，用于自动寻找并配置相机 ip 地址。现在支持的相机品牌为映美精，微视、海康威视、Basler、大恒，大华。

图 3.1 相机 ip 自动配置工具 IPConfigCH

1.打开软件，可选择手动配置（手动）或一键配置（自动）；

(1)手动配置

可以灵活配置单个相机的 IP，配置完后，出现下图红色框中的信息，则配置成功! (每行信息缺一不可) 如下图：

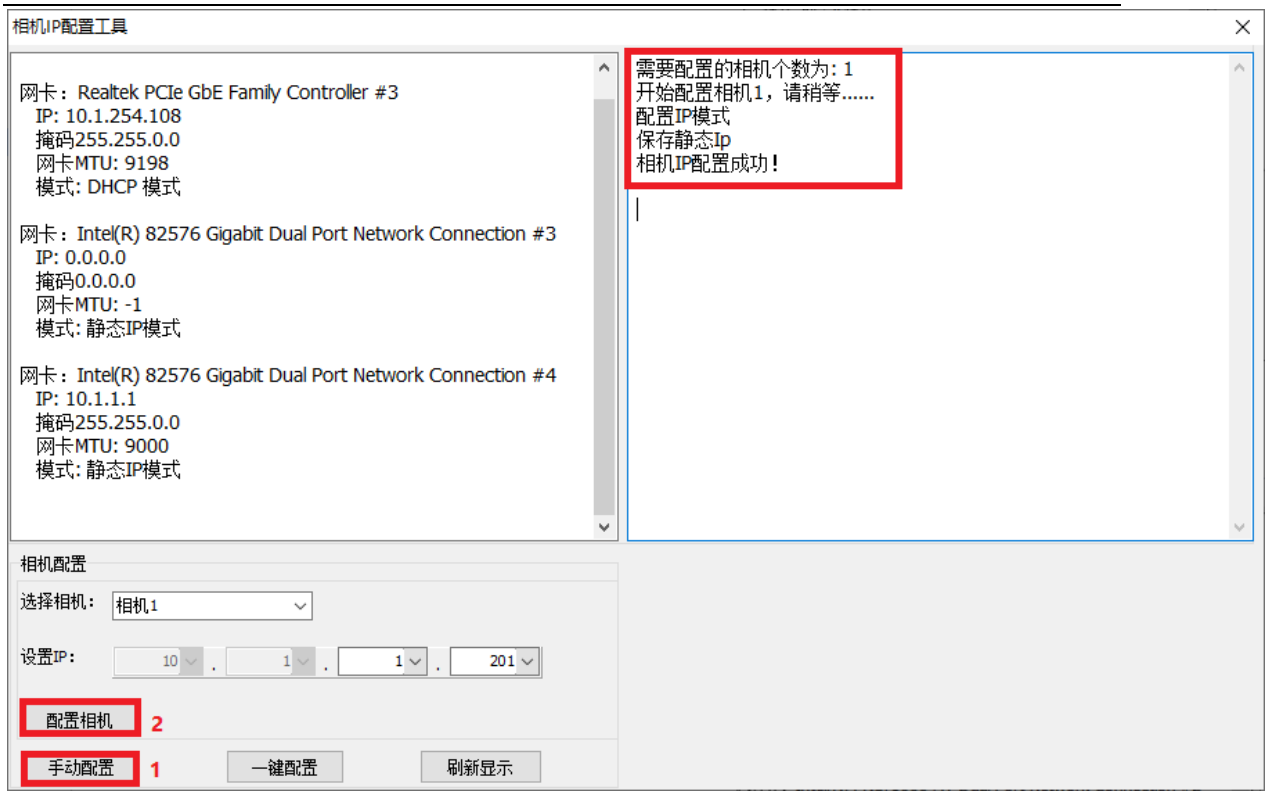



图 3.2 手动配置操作

(2)自动配置

可以一键配置当前主机上的所有相机的 IP，IP 由软件内部自动决定

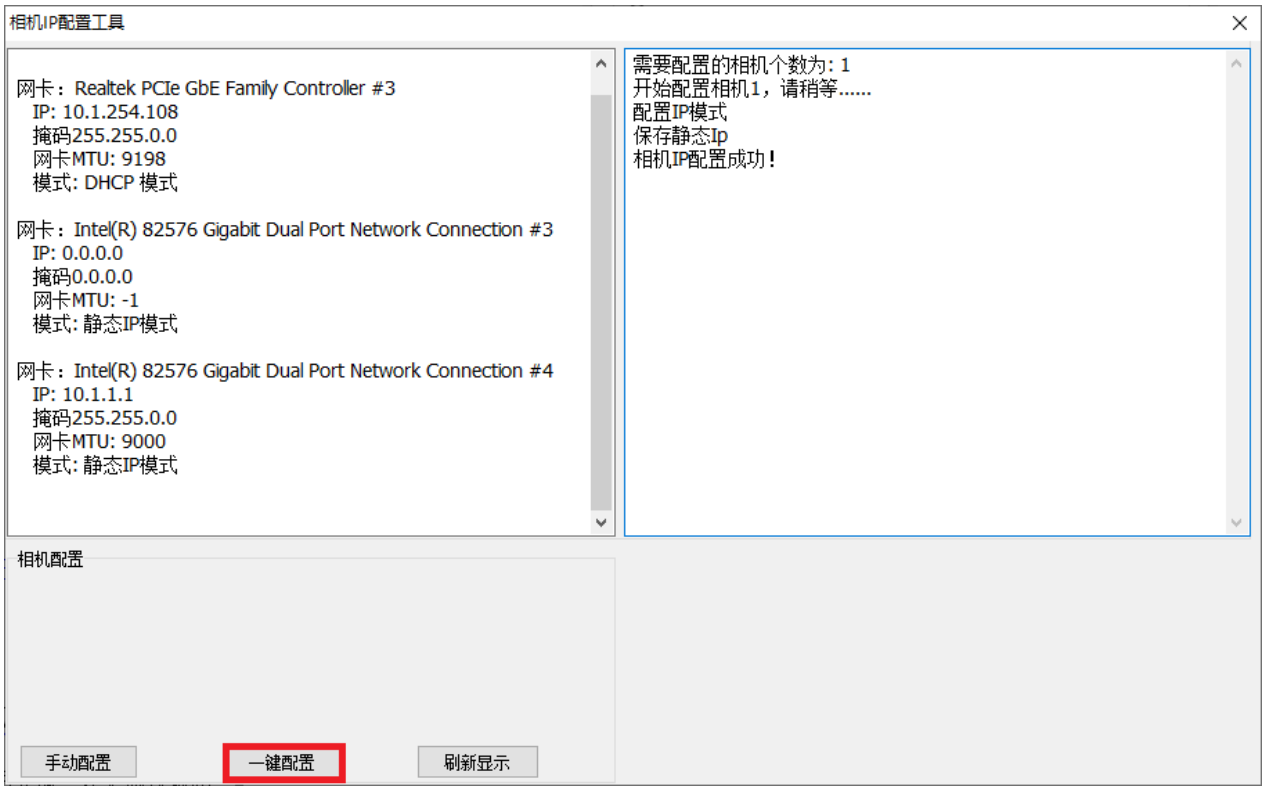



图 3.3 一键配置操作

## 3.2 开启网卡巨帧

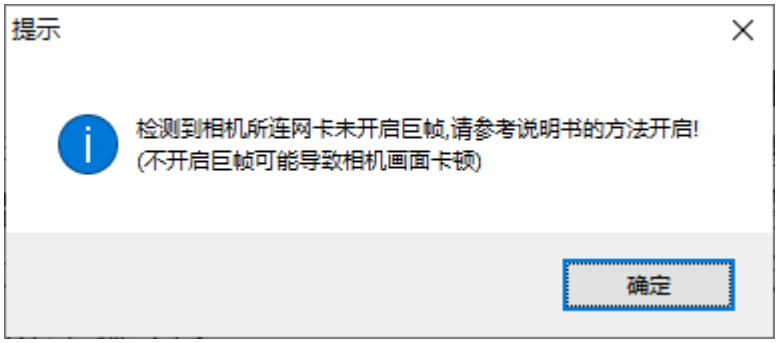



图 3.4 未开启巨帧

若出现上面的弹窗，则网卡巨帧未开启，需要开启，开启步骤如下：

(1) 路径：控制面板\网络和 Internet\网络连接；
(2) 右键单击相对应连接相机的网卡本地连接——选择属性；
(3) 单击配置；

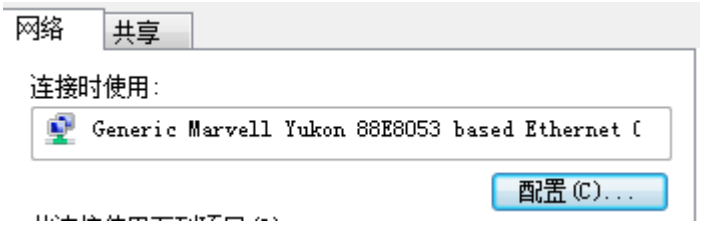



图 3.5 开启网卡巨帧配置

(4) 选择高级选项——巨型包（大型数据包、巨帧、巨型帧、Jumbo 帧）——值为 9K；

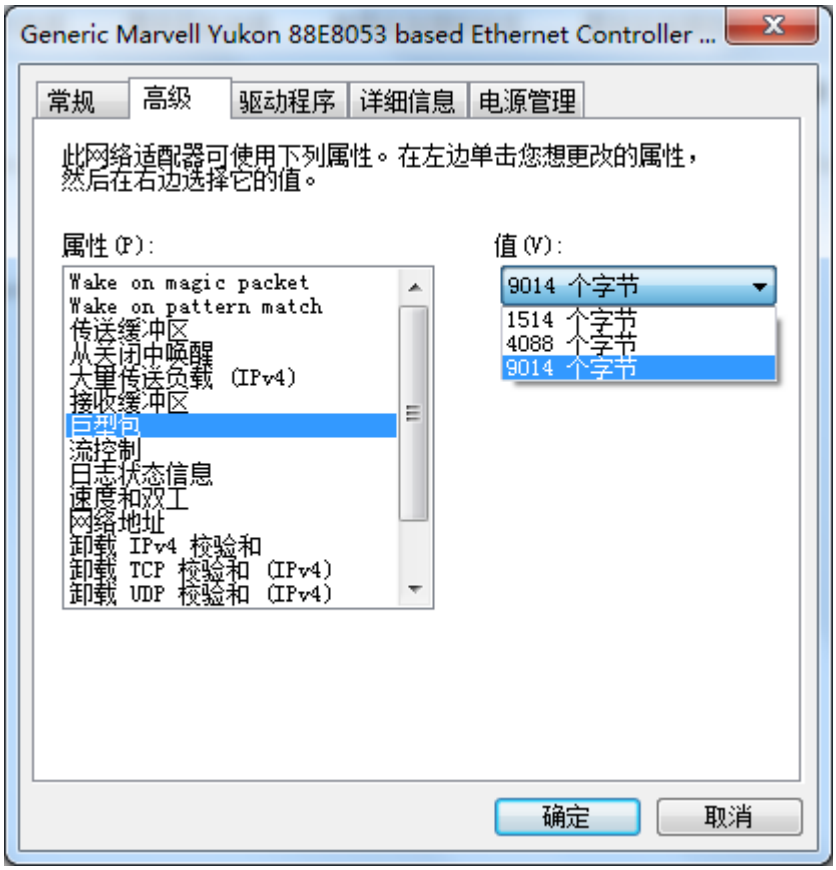



图 3.6 开启网卡巨帧示意

PS：网卡建议使用 intel Pro/1000 系列

(5) 设置完成单击确定；

## 3.3 映美精相机手动配置 ip

(1) 关闭网络防火墙；

(2) 安装 gigecam_setup_2.2.0.2290.exe 相机驱动，默认勾选安装;

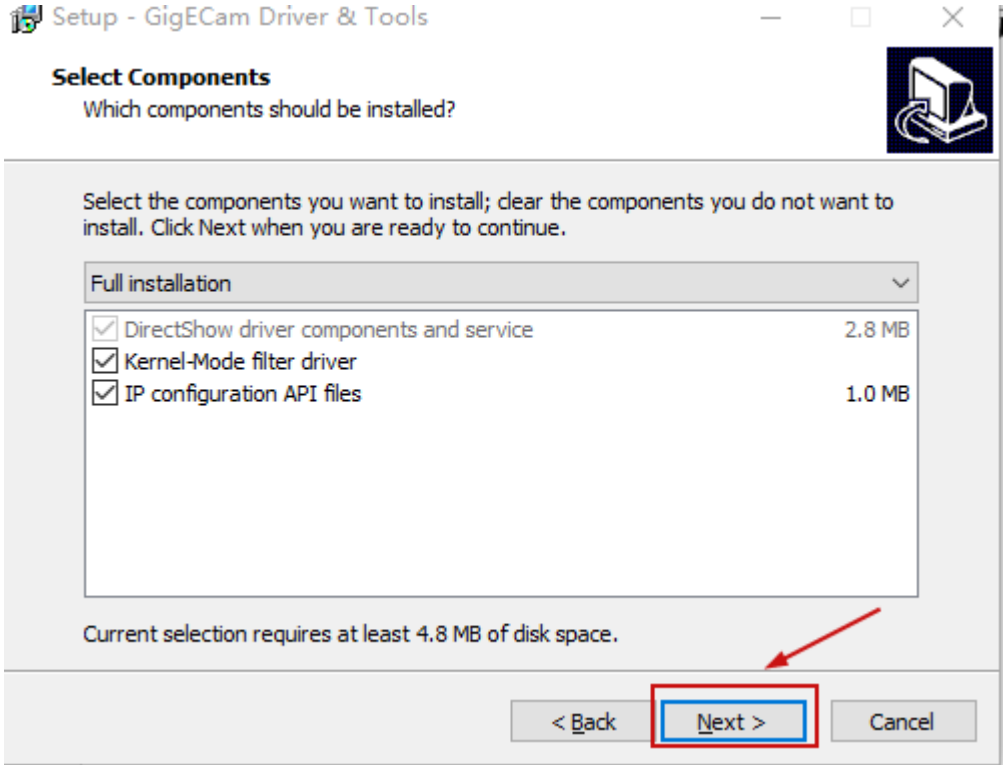



图 3.7 映美精相机驱动安装（1）

(3) 安装成功

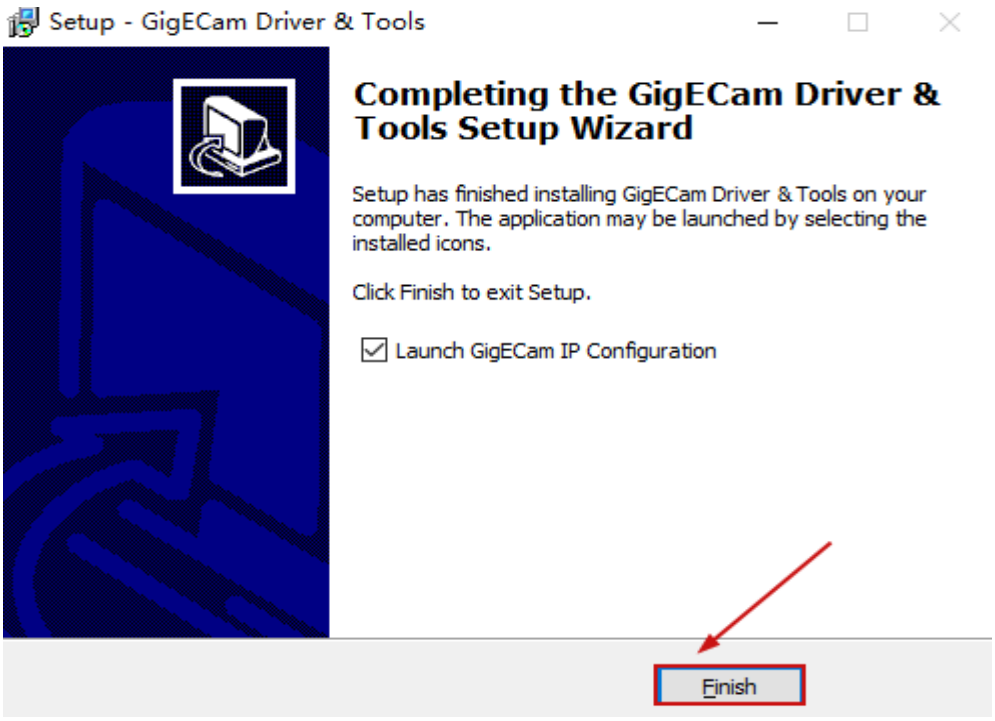



图 3.8 映美精相机驱动安装（2）

(4) 进入软件

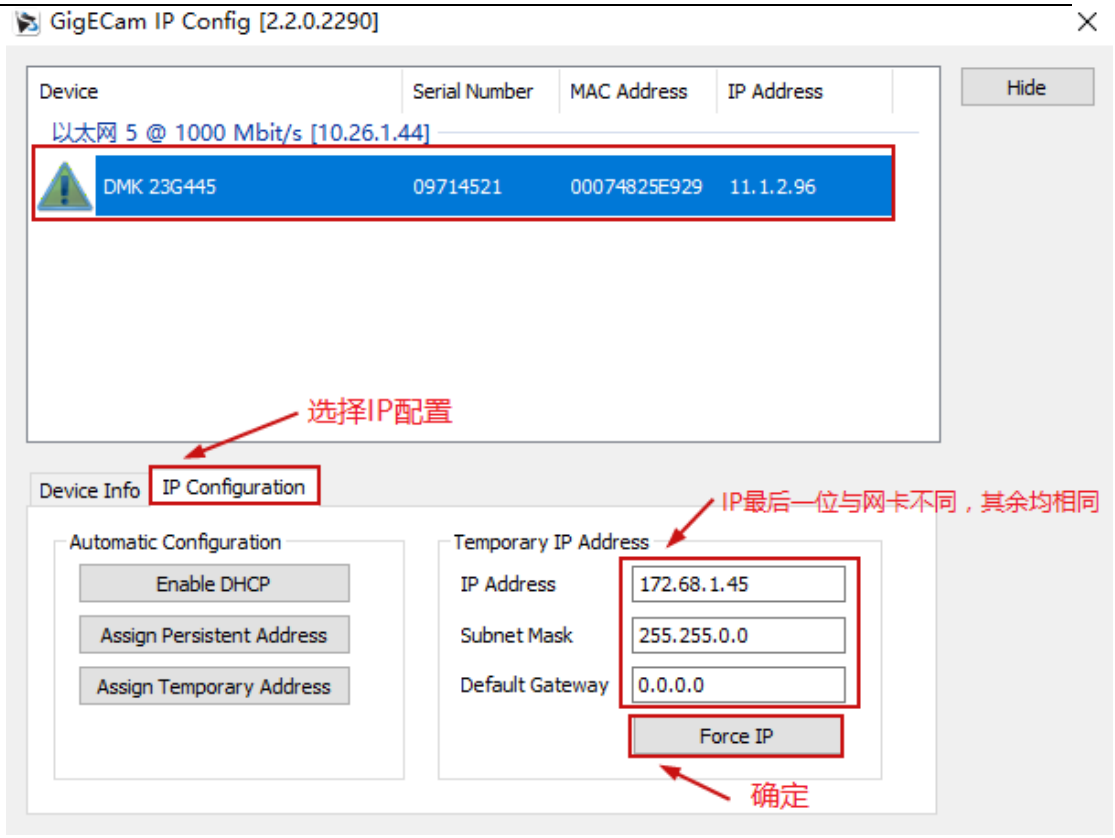



图 3.9 映美精相机 ip 配置（1）

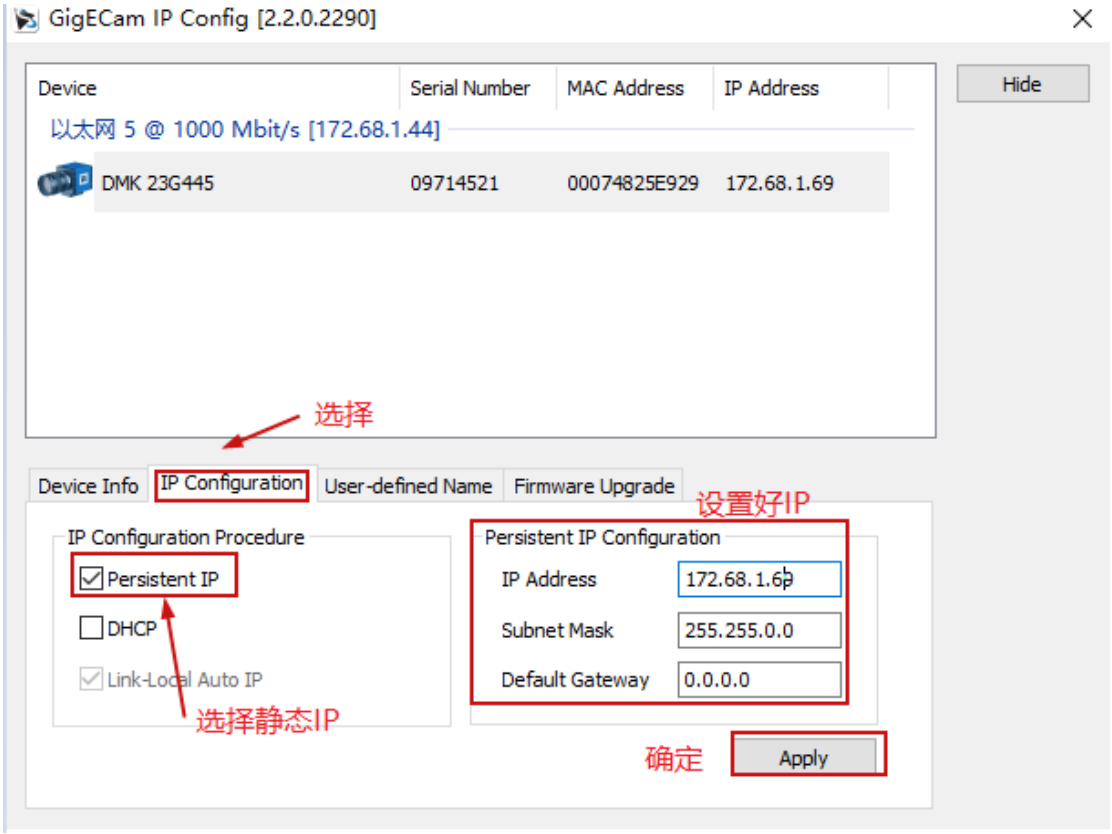



图 3.10 映美精相机 ip 配置（2）

(5) 如果出现检测不到相机的情况，先检测网线和电源线连接是否正常;若正常，则打开任务管理器将这个进程关闭后重新打开 IP 配置工具;

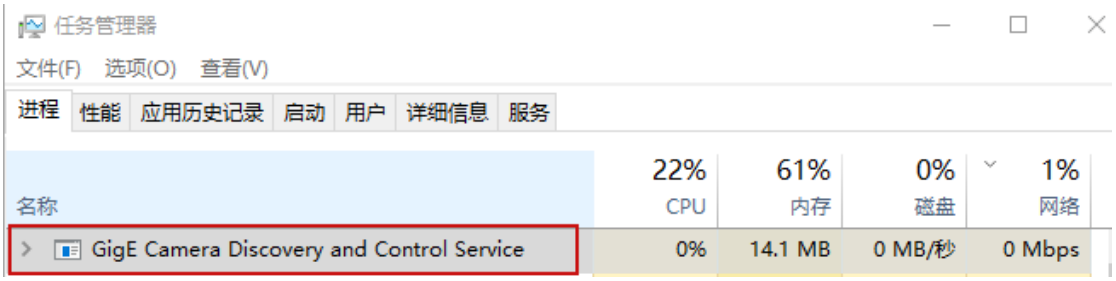



图 3.11 映美精相机 ip 配置（3）

图 3.12 映美精相机 ip 配置（4）

(6) 网卡还应开启巨帧

## 3.4 微视相机手动配置 ip

(1) 关闭电脑防火墙，安装微视驱动；
(2) 网卡开启巨帧；
(3) 手动配置方法：

在安装目录 CypVision 下，C:\Program Files (x86)\Friendess\CypVision\vision，双击

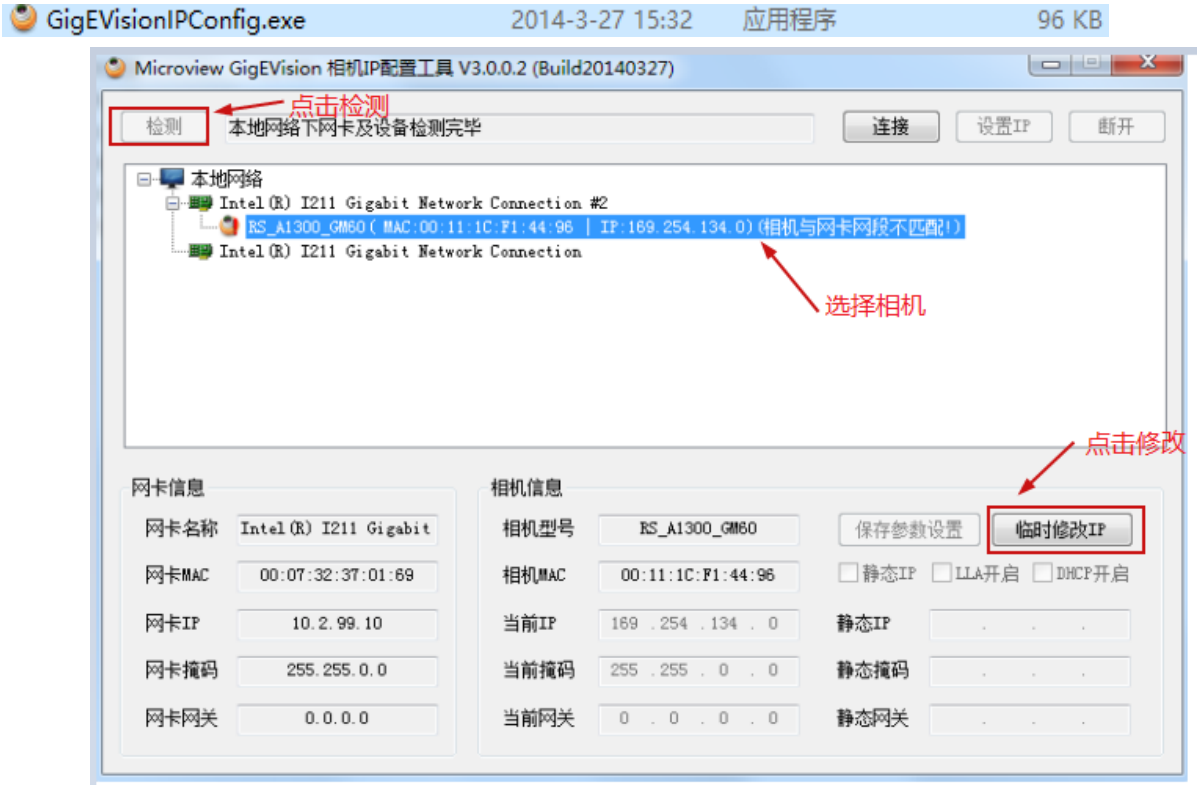



图 3.13 微视相机 ip 配置（1）

图 3.14 微视相机 ip 配置（2）

图 3.15 微视相机 ip 配置（3）

## 3.5 海康威视相机

(1) 关闭系统防火墙，安装客户端 MVS_STD_2.3.1_171129.exe;

图 3.16 海康威视相机 ip 配置（1）

图 3.17 海康威视相机 ip 配置（2）

(2) 设置网卡 IP

图 3.18 海康威视相机巨帧配置（1）

(3) 开启网卡巨帧：

(4) 打开软件设置相机 IP

图 3.19 海康威视相机 ip 配置（3）

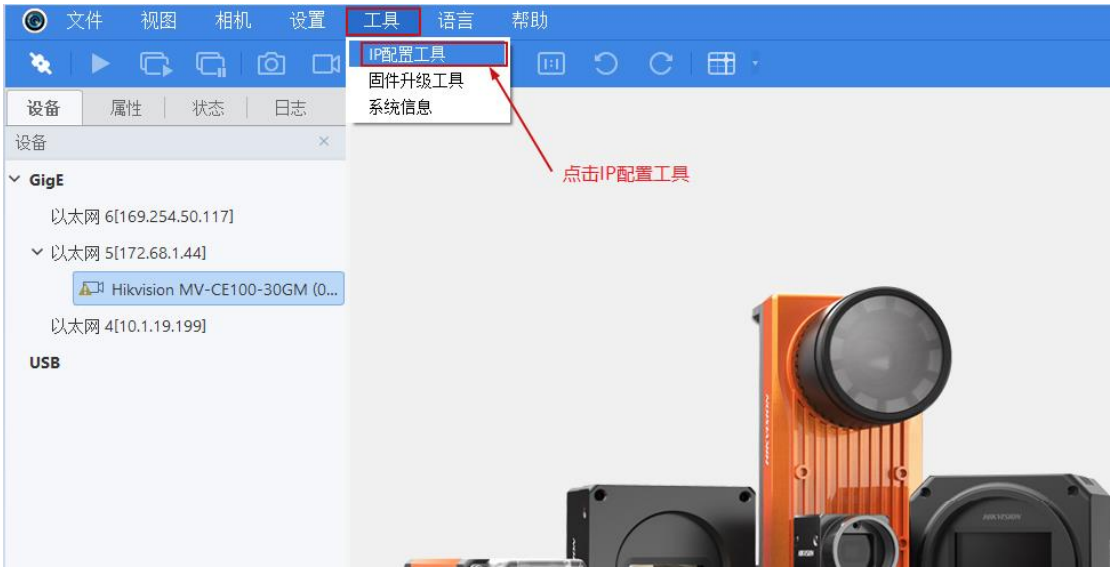



图 3.20 海康威视相机 ip 配置（4）

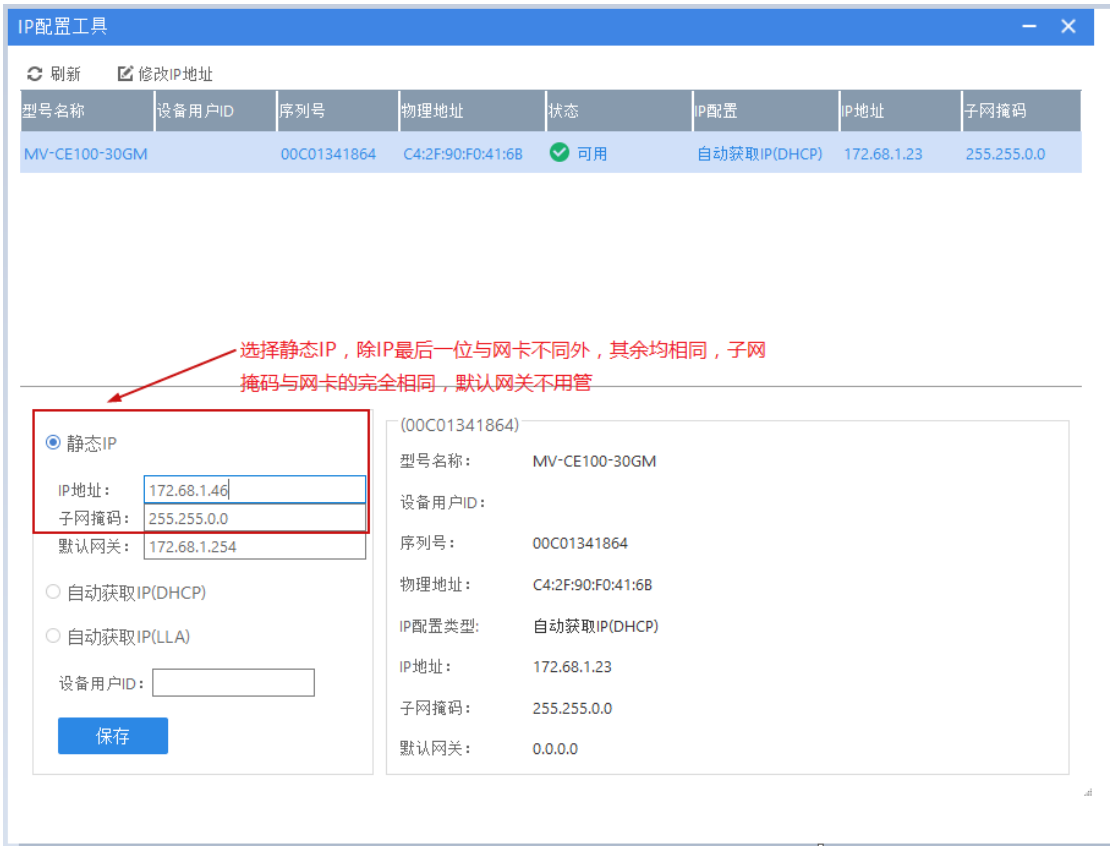



图 3.21 海康威视相机 ip 配置（5）

## 3.6 Basler 相机

(1) 关闭系统防火墙，安装 pylon_5_Runtime_5.0.11.10913.exe

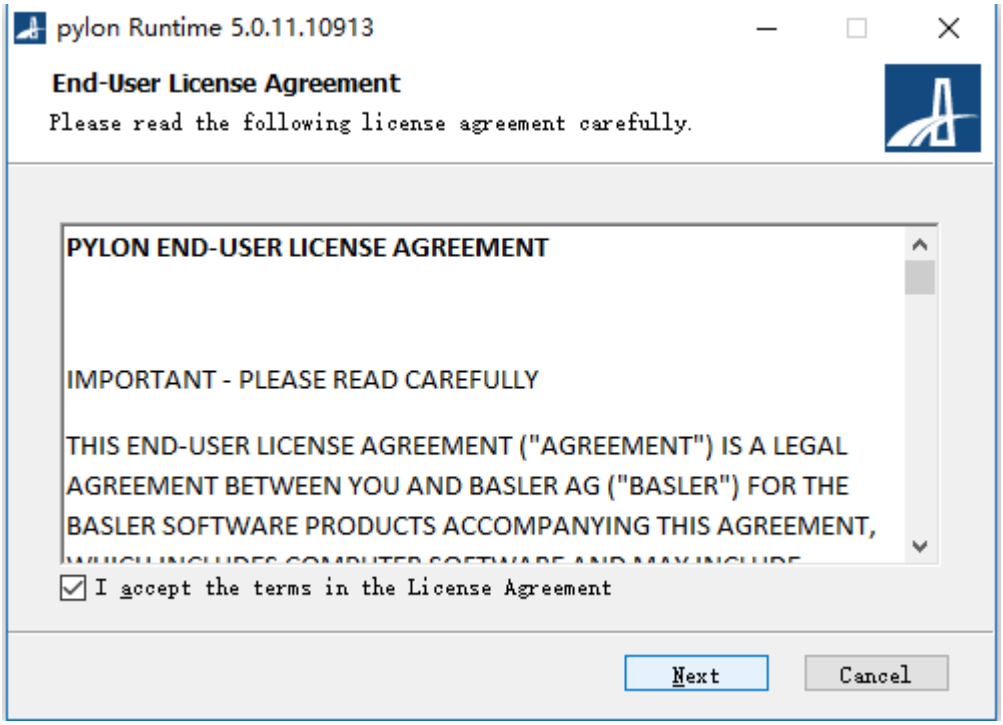



图 3.22 Basler 相机 ip 配置（1）

(2) 配置网卡 IP

图 3.23 Basler 相机 ip 配置（2）

(3) 开启网卡巨帧

(4) 打开软件，配置相机 IP

图 3.24 Basler 相机 ip 配置（3）

## 3.7 大恒相机连接

驱动需要安装 2019 年 4 月 7 日之后的版本，在此之前的驱动版本，安装后使用可能会出现电脑蓝屏的风险；推荐安装 Galaxy_Windows_CN_32bits-64bits_1.0.1904.9081 这个版本的驱动；如果安装低版本的驱动，软件将无法运行，并提示如下图：

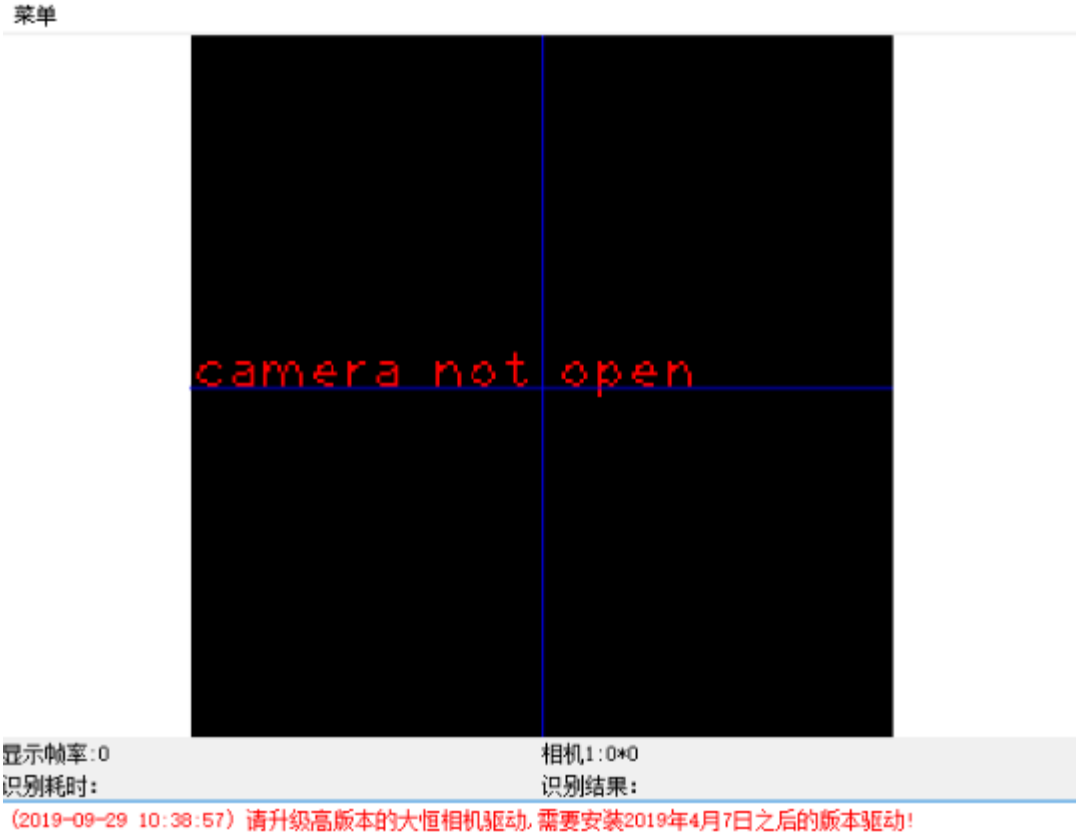



图 3.25 大恒相机驱动不匹配

(1)安装驱动

双击 Galaxy_Windows_CN_32bits-64bits_1.0.1904.9081.exe 进行安装，全部选择默认选项进行安装,如下图:

图 3.26 安装大恒相机驱动

(2) IP 配置

此步骤可使用 CypVison 自带的 IP 配置工具配置 IP，见 IP 配置章节，也可以使用大恒的 IP 配置工具 进行 IP 配置， 如下图：

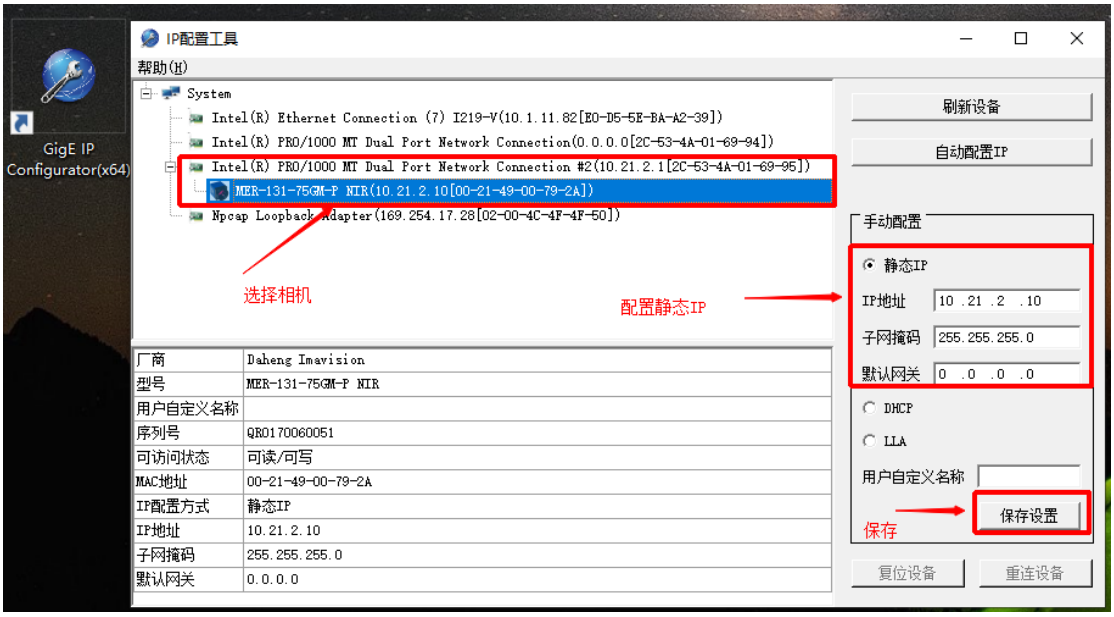



图 3.27 大恒相机 IP 配置

(3) 打开相机

配置完后，需要先把相机品牌切换为大恒相机， 然后即可打开相机，看到相机的显示画面；

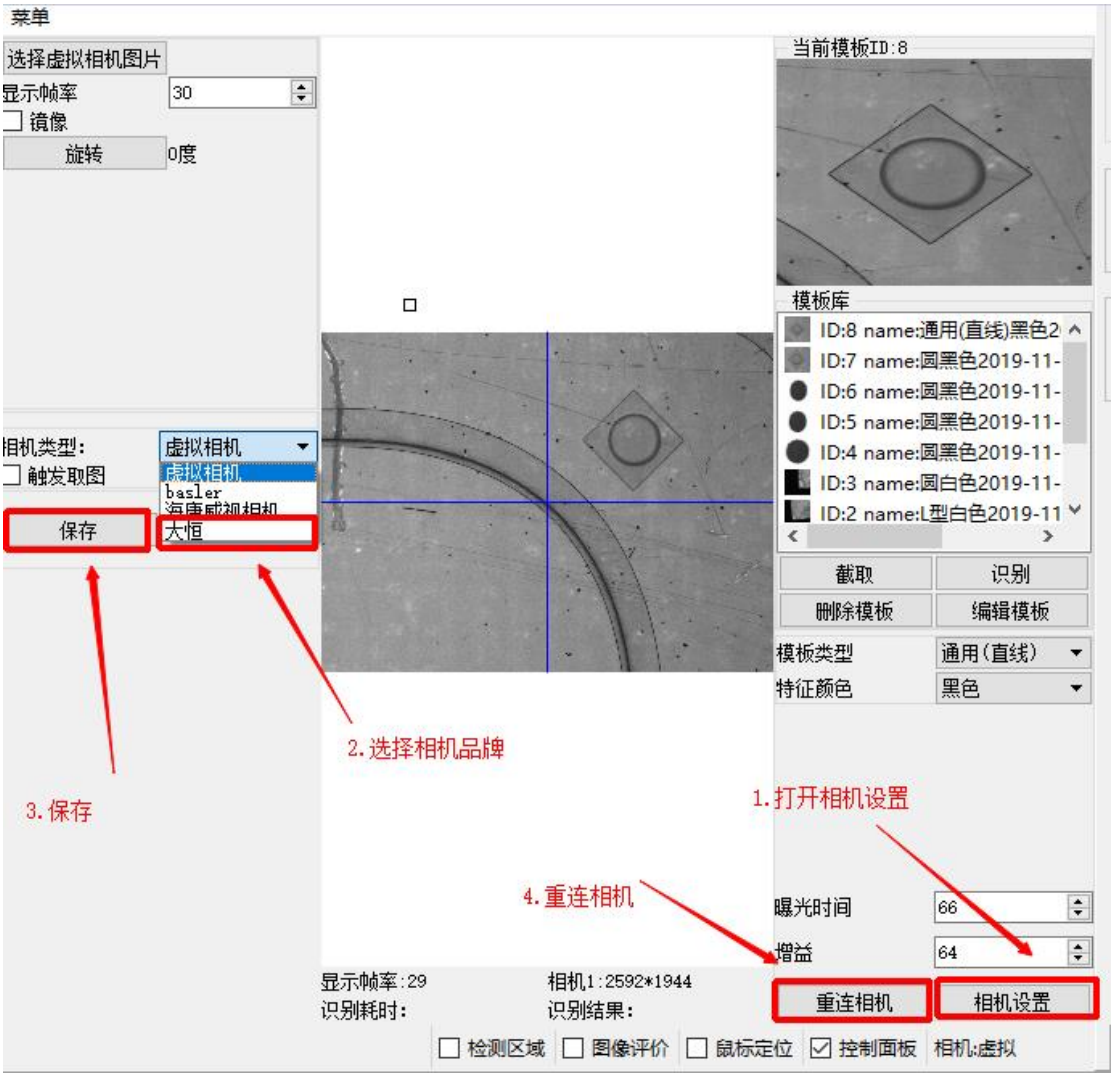



图 3.28 打开大恒相机

## 3.8 注意事项

1.在 IP 配置正确后，CypVision 端无法打开相机或者重连不上相机

**原因 1：**主机上可能有网卡与相机所连网卡在同一网段，或者主机能通过网络访问到另外一台相机；

**解决方法：**先禁用其它网卡，只剩相机所连网卡，这时看相机能否正确连上。

**原因 2：**未关闭防火墙，驱动未被正确安装；

**解决方法：**卸载驱动，关闭防火墙后重新安装驱动；

# 4. 视觉窗体布局简介

## 4.1 视觉定位界面布局

视觉定位窗口：

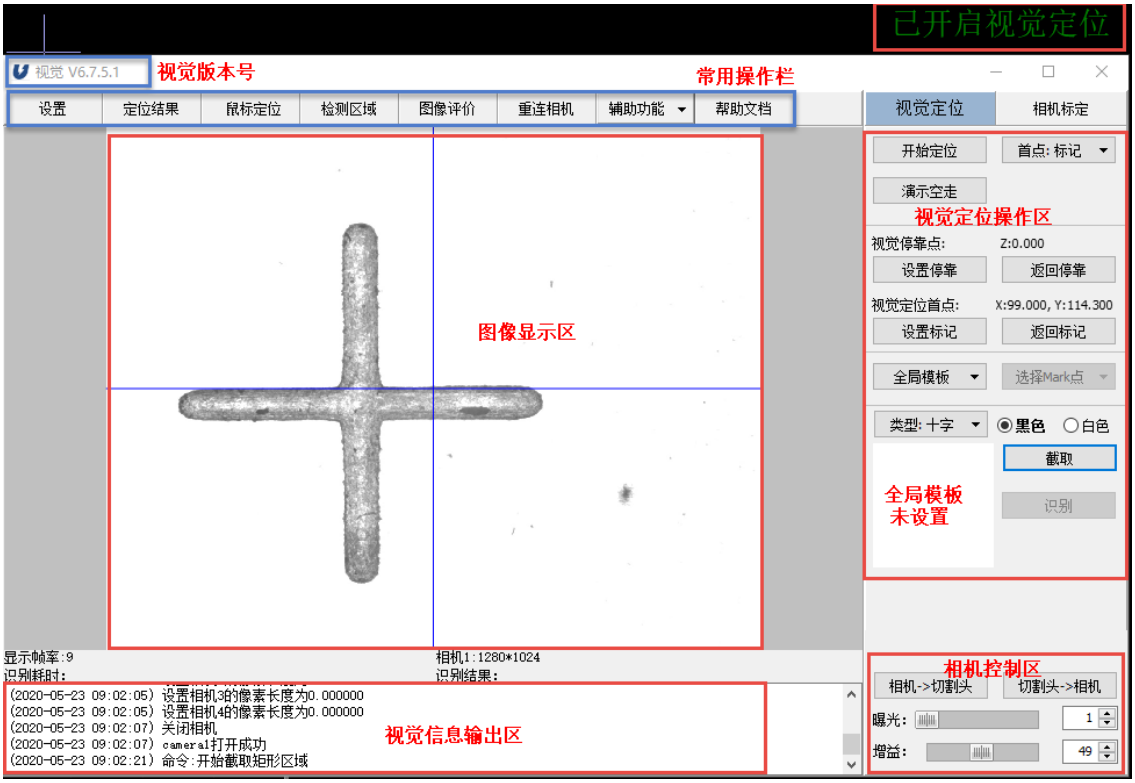



图 4.1 视觉定位窗口界面

如上图所示，视觉定位窗体界面主要分为：

| 视觉定位窗体 | |
|---|---|
| **标题栏** | 显示当前视觉版本号 |
| **常用操作栏** | 主要包含与视觉相关的常用操作：设置页面，查询定位结果，启用鼠标定位，启用检测区域，启用图像评价，重连相机，辅助的功能，和视觉的帮助文档。 |
| **图像显示区** | 显示相机画面。 |
| **模板操作区** | 显示模板库和当前模板，以及截取和编辑模板操作。 |
| **视觉信息输出区** | 相机和算法相关的状态显示、信息输出。 |

| | |
|---|---|
| **相机控制区** | 设置相机的曝光值，增益值，以及相机到切割头和切割头到相机的运动 |
| **视觉定位操作区** | 视觉定位流程相关的操作，主要包括模板的设置，停靠高度的设置以及定位。 |

注：

(1) 截取模板时需要先设置模板类型，然后选择特征颜色，点击截取，然后点击识别；

(2) 曝光时间值越大，相机视野越亮,相机取图耗时越长，建议控制在 20 以下；

(3) 增益值越大，相机视野越亮,图像的躁点越多，建议控制在 20 以下；

(4) 若希望相机视野页面简洁，可以在设置->相机设置中，关闭相机日志，中心十字线等；

## 4.2 视觉标定界面布局

**视觉标定窗口：**

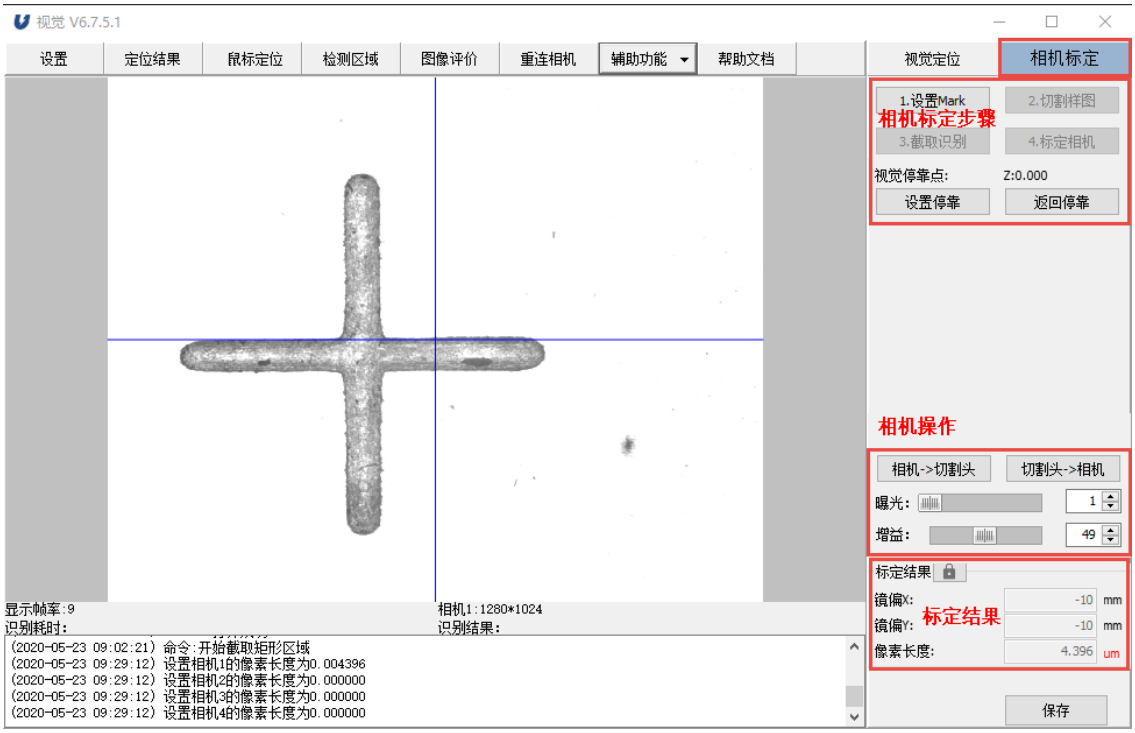



图 4.2 视觉标定窗口界面

| 视觉标定窗口 | |
|---|---|
| **相机操作步骤** | 根据 1,2,3,4 步骤完成相机标定的操作 |
| **相机操作** | 调节相机曝光和增益，达到视野中清晰。相机和切割头类似于指定步长的运动 |
| **标定结果** | 显示相机标定后的镜偏 X，镜偏 Y,像素长度数据。 |

# 5. 整机调试与加工

视觉定位切割整体调试流程分为“调节成像效果”、“相机标定”、“mark 点标记”、“工艺设定”、“视觉定位及加工”。

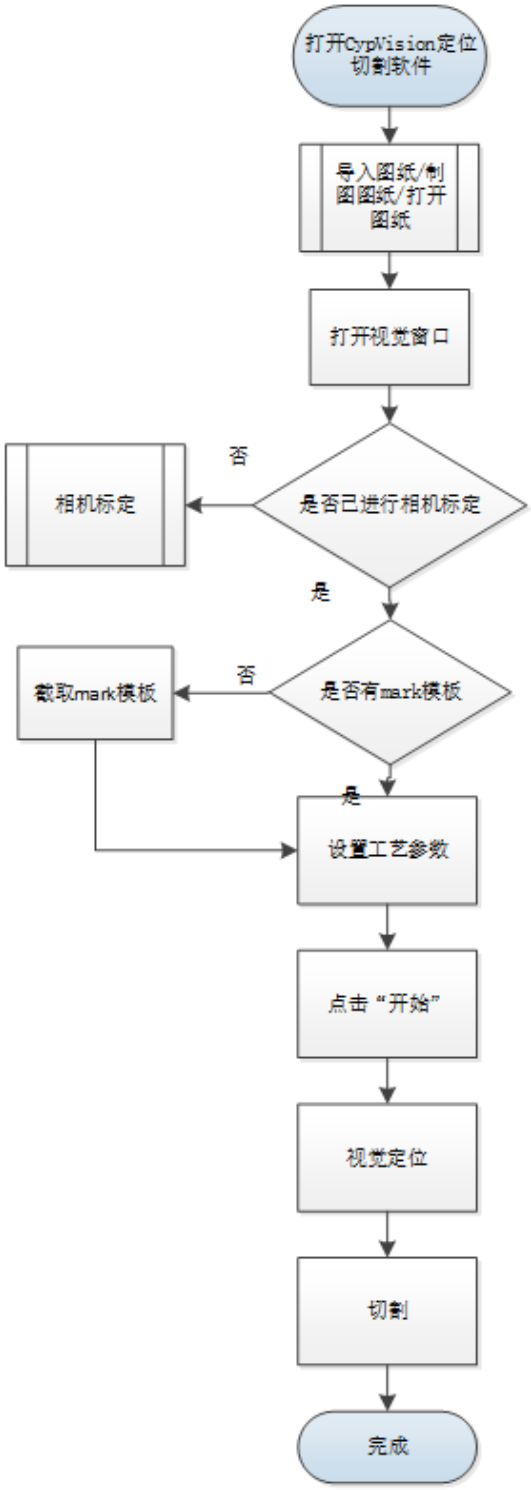



图 5.1 视觉定位切割流程

图 5.2 标定流程

## 5.1 进入视觉功能模块，调节成像效果

在 CypVision 软件的主界面---视觉 分栏里找到视觉功能入口。

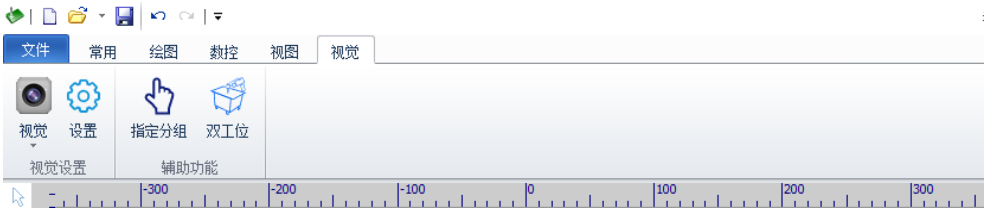



图 5.3 视觉功能入口

注： 相机调试之前需要确保机床脉冲当量和编码器每转脉冲数设置正确，并检查机床垂直度。牢固的安装好摄像头和镜头，确保视觉模块软硬件安装正确以后，再开始进入视觉调试流程。

在安装好软件和驱动以后，打开 CypVision 软件在数控选项卡下方能够看到视觉工具图标 。

**点击** **进入到视觉定位功能界面**，软件会给出提示信息，**将坐标系转换为“工件坐标系”，点击“确认”正式进入视觉定位加工界面，**退出视觉定位模块时也会提示是否恢复到加载视觉定位之前的坐标系状态。调整相机上下高度和镜头焦距、“光源”、“曝光时间”、“增益”直到整个视野中图像清晰，边缘锐利（如下图所示），调整完成后将镜头调倍率旋钮锁紧。

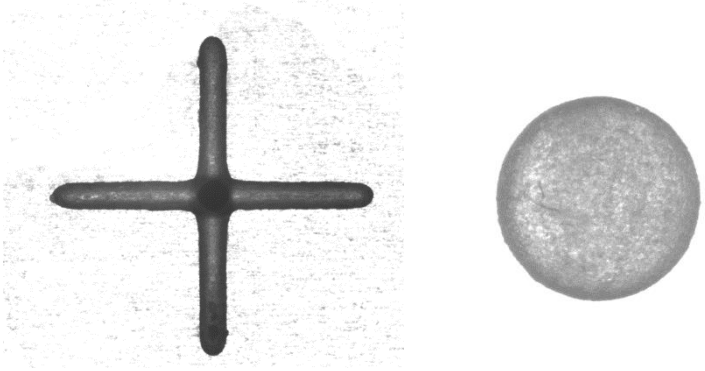


图 5.4 相机视野成像示范

## 5.2 相机标定

标定相机目的是为了自动测算出像素长度（一个像素对应的长度）以及测量出相机视野中心与激光加工的光束中心之间的偏差。完成相机标定后能确保视觉定位的坐标系与激光光束的加工坐标系一致。

在初次使用视觉系统、软件卸载后重装、相机/镜头位置移动、镜头倍率变化等情况下，需要重新标定相机，确定单个像素对应的实际尺寸和镜偏数据。

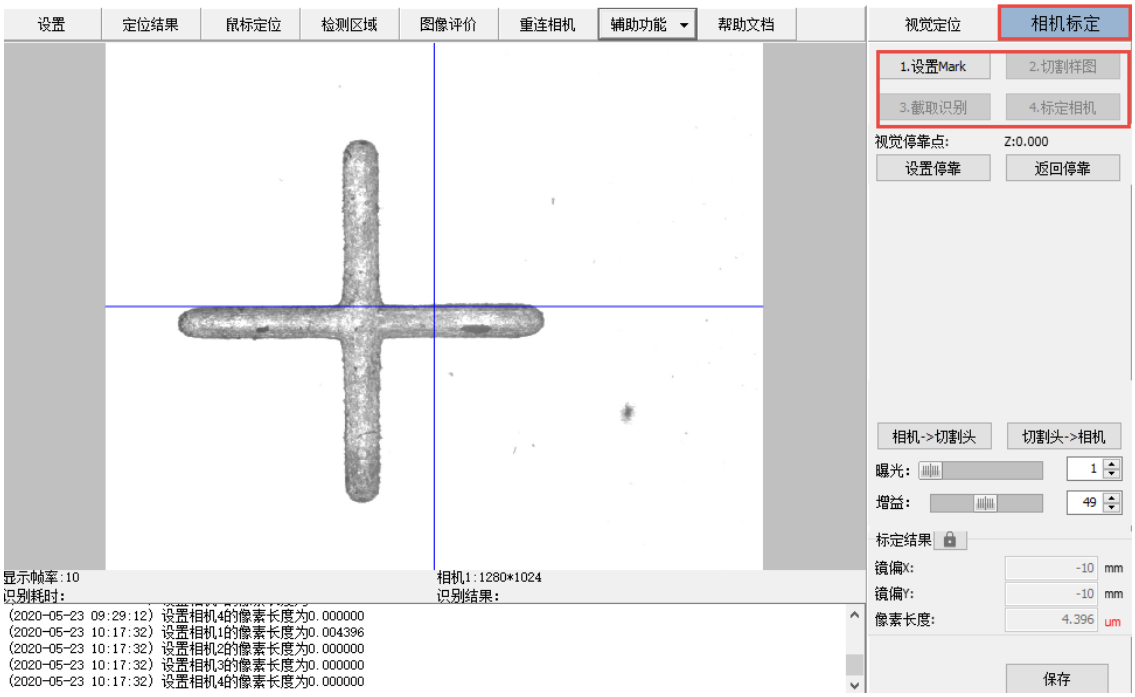
需要再次强调的是相机标定的稳定性将会极大的影响到之后定位、加工的精度和稳定性，建议终端用户在有条件的情况下每天进行一次相机标定。

操作步骤：

1) **机床回原点一次，建立正确的机械坐标系**。调整好镜头放大倍率与光源亮度，调整切割头的位置至视野最清晰，确保采集的图形边缘清，背景杂色较少，并点击设置为视觉停靠点（如果相机会随调高器控制 z 轴有高度变化的话；若相机固定高度不变，则无需设置视觉停靠点），如下图：

图 5.5 设置视觉停靠点

2) **点击“相机标定”进入标定界面。**




点击设置为视觉停靠点（如果相机会随调高器控制 z 轴有高度变化的话；若相机固定高度不变，则无需设置视觉停靠点），如下图.

图 5.6 设置视觉停靠点

3) **点击“设置样图”**，选择 Mark 点的类型（十字/圆），设置 Mark 点的长度，选择加工的工艺信息，在对应的工艺页面中，设置合适的速度，确保“十”或者“圆”加工出来精度较好、无毛刺、横竖割缝宽窄一致、无不均匀的热辐射区。

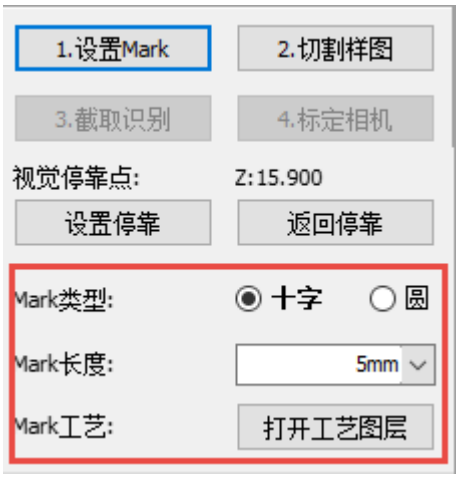



图 5.7 相机标定窗口（2）

4) **在合适的区域点击“加工样图”**，机床将加工选择的样图（十字/圆），如果轨迹不够清晰，移动至其他区域调整工艺后再加工。加工完毕后，移动机床，使相机视野范围内呈现清晰的刚加工的样图（十字/圆）加工效果。

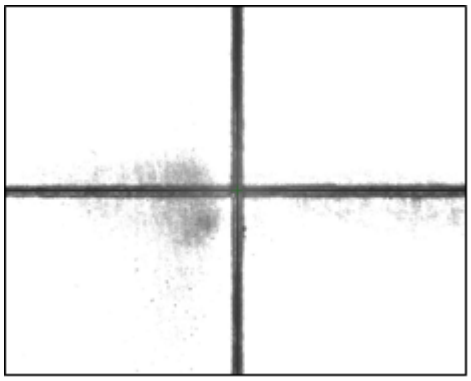


图 5.8 相机内呈现的清晰样图加工效果

5) **截取和识别。** 先选择特征颜色，黑色/白色,然后点击截取，用鼠标左键框选相机视野范围内之前加工的“十”字，将其截取成 Mark 模版，再点击“识别”校验 mark 点是否能识别。识别成功则会显示“Cross Score:xx”。若识别失败则会显示“detecte failed”，没识别到的情况下，请光源亮度、曝光时间和增益，重新截取 Mark 等直到能成功找到

模版。

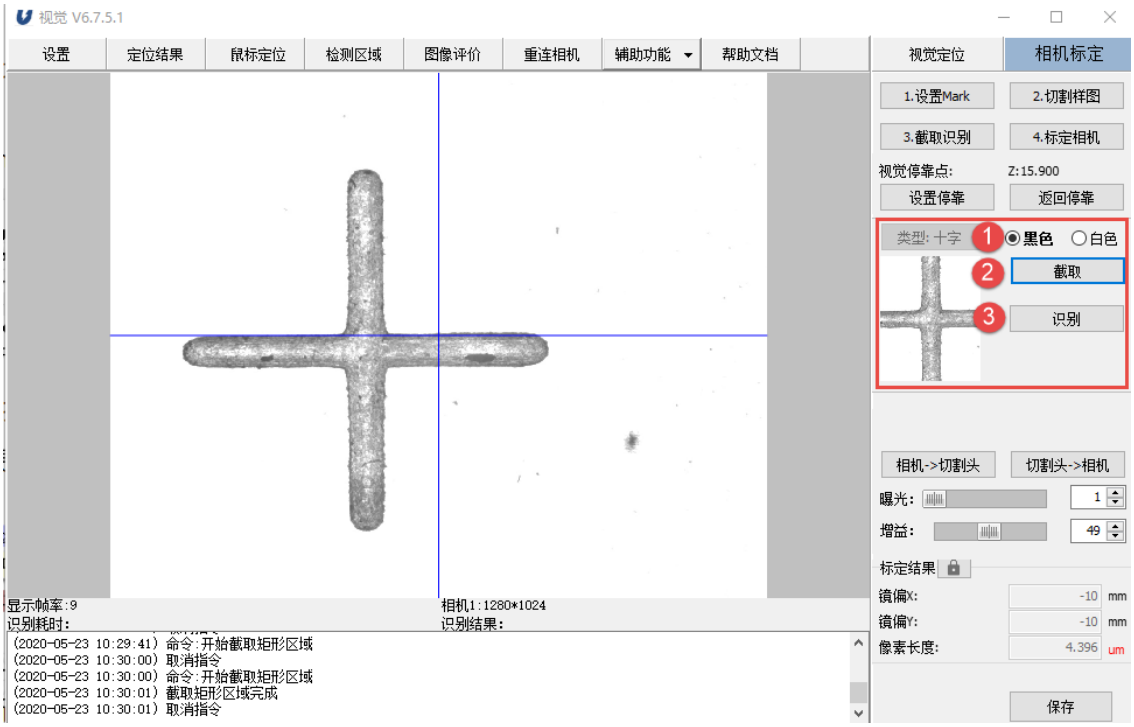



图 5.9 模板识别效果

6) **点击“标定相机”，机床将在 10mm 的小范围内移动并进行相机的自动标定。(**标定前请确保板材相对位置没有改变，否则会影响最终标定精度)

7) 标定成功后则自动填入相机相对切割头偏移“镜偏”的 X、Y 偏移量。并且在该参数下方显示 1 个像素对应的精度“像素长度”，一般像素长度范围在 5-10μm。

8) 简单检验标定精度与定位精度：找到空白位置点射激光，再通过“相机→切割头”功能来目测检查相机中心位置与点射的圆点重合。

9) 严格检验标定精度与定位精度：

① 操作员晃动相机及镜头的过程中，观察视觉窗口的相机监控画面，画面的晃动应该在±一个像素左右

② 在一次标定相机结果完成后，移动切割头和相机到机床四个端点及中心位置，再执行五次标定结果验证流程——“加工样图”、“相机到切割头”、“截取”模板、点击“识别”、判断 x、y 坐标需要小于等于两个个像素长度(标定结果中可以看到，一般而言一个像素长度是在 7-15 微米左右)；

执行标定流程中的“加工样图”、“相机到切割头”，观察蓝色十字需与切割的十字平行重合。

## 5.3 区域划分及 mark 点标记

相机标定完成后，就可以启用视觉定位功能辅助加工。

加工定位根据分组数量不同分为多组定位加工和单组定位加工。

推荐用户选用具有多组 mark 点的图进行加工，配合软件内的补偿算法对板材与原图之间的误差做均分补偿以提高加工精度。

**多组定位加工：**

**1.手动分区域**

支持读取 dxf、lxd、lxv 文件后，直接对整体零件（包含十字或圆的 mark 点）或者框选区域（包含十字或圆的 mark 点）进行手动分组操作，最多支持 1-255 共 255 组分组，加工顺序为 1→255。

操作步骤：

① 打开加工文件；

② 根据计划划分的区域先手动框选区域（需包含零件和对应的 mark 点），再到右侧工艺栏下的区域栏左键选择相应的区域，或者快捷键“ctrl+1-9”进行区域划分；

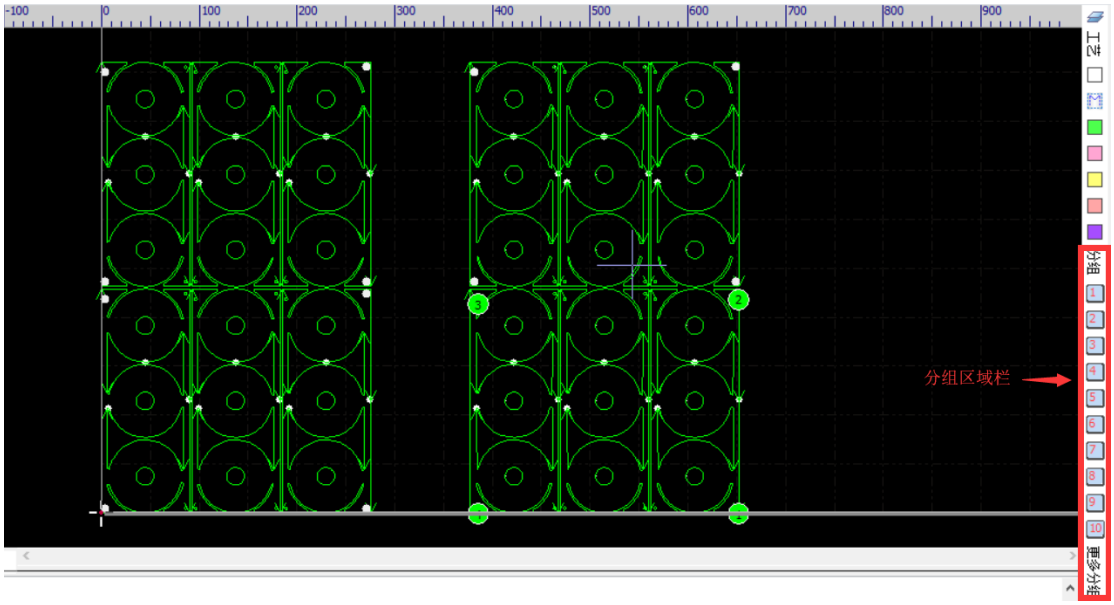



图 5.10 区域栏示意图

③ 完成区域划分后需要在区域内再进行区域内的 mark 点标记工作，按照一定的顺序选定区域端点处的 mark 点，右键“标记图形为 MARK 点”完成标记；

图 5.11mark 点标记操作示意图

④ 完成效果如下图，在视觉定位加工过程中将会按 1→255 的区域顺序依次进行区域内的视觉定位、加工。

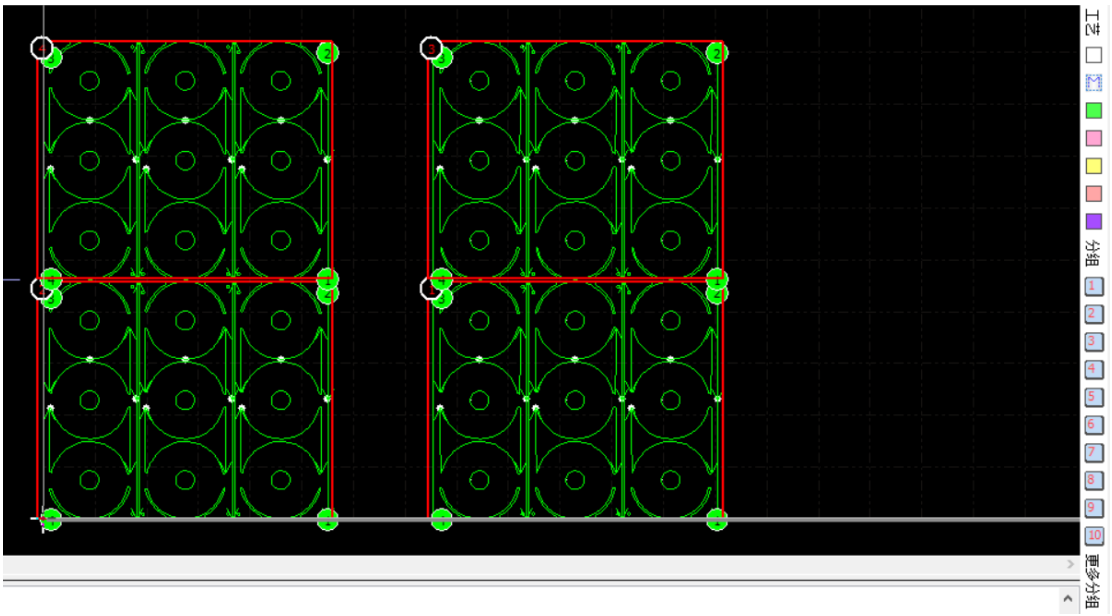



图 5.12 分组加工示意图

**2.单组定位：**

① 首先导入含有 mark 点位置信息的加工图形。（加工图纸中两侧“十”一一对应腐刻板上的 Mark 点位置信息）

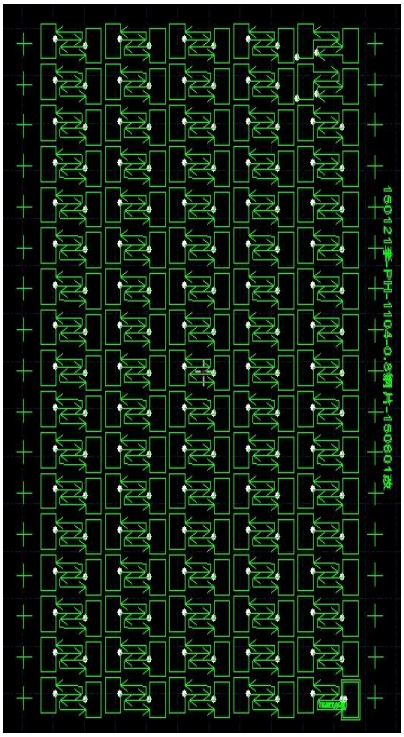


图 5.13 单组加工示意图（2）

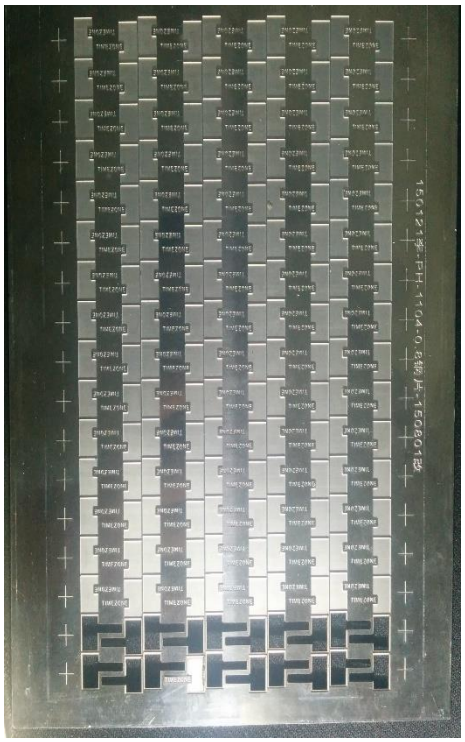


图 5.14 单组加工示意图（1）

② 任选四个“十”字形 Mark 图将其设置为 Mark 点（推荐顺序为左上、右上、右下、左下）。

设置方法是先选择中一个“十”字形 Mark 图，。

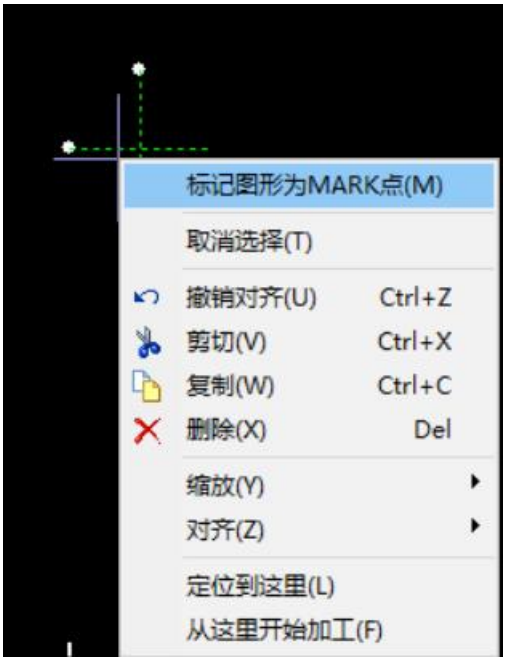



图 5.15mark 点标记操作示意图（1）

标记成功后，Mark 点会显示为白色“十字”，并且按照设定顺序自动标注 Mark 点序号；

③ 通过视觉界面“截取”Mark 点做参考模板，点识别“识别”按钮检测效果。（如果能识别则会显示）。

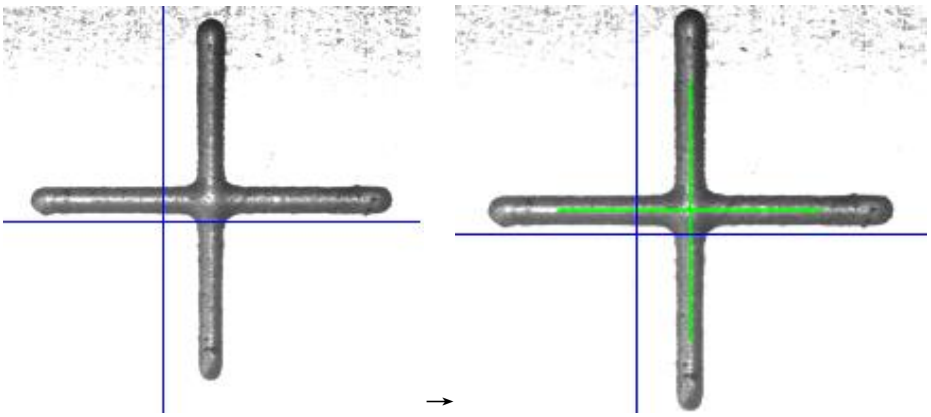


图 5.16 mark 点标记操作示意图（2）

## 5.4 视觉定位及加工

**我们将最前组次的第一个 Mark 点定义为第一 Mark 点。**（比如有四组定位加工，每组两个 mark 点，则第一组的第一个 mark 点即为第一 Mark 点）

根据第一 Mark 点记录坐标模式的不同，我们有三种首点定位模式，分别是**文件、视觉、标记**。

三种首点定位模式的使用场景和方法分别是：

1.标记模式，采用此模式时，可以指定并记录机床的任意机械坐标位置作为第一 Mark 点（比如靠山处或者夹具固定处），方便批量材料的装夹和视觉定位。

①切换“首点定位：标记”，移动相机至机床和切割材料的首 mark 点位置，设置第一 Mark 点的机械坐标。

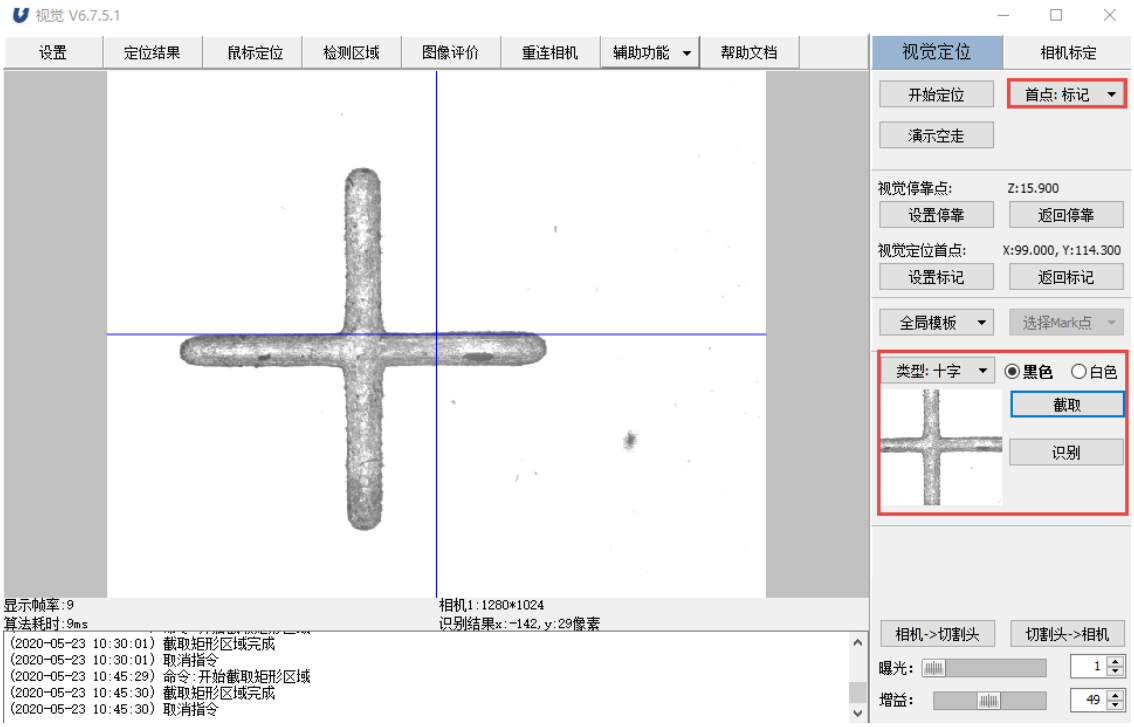



图 5.17 首点定位：标记

②点击“视觉定位”或“开始”。在运行视觉定位过程中，系统将会先移动相机到记录的第一 Mark 点位置进行拍照识别，再按照图纸提供的 mark 点相对位置空移进行拍照识别，最后计算出全部组次的视觉定位结果。

记录的视觉标记点将会跟随着加工文件进行保存记录。

2.视觉模式，采用此模式时，是以当前相机的位置开始视觉定位过程，可以在非批量生产或者调试中采用灵活的位置开始进行视觉定位切割。

①选择“首点模式：视觉”，移动相机到想要开始的位置。

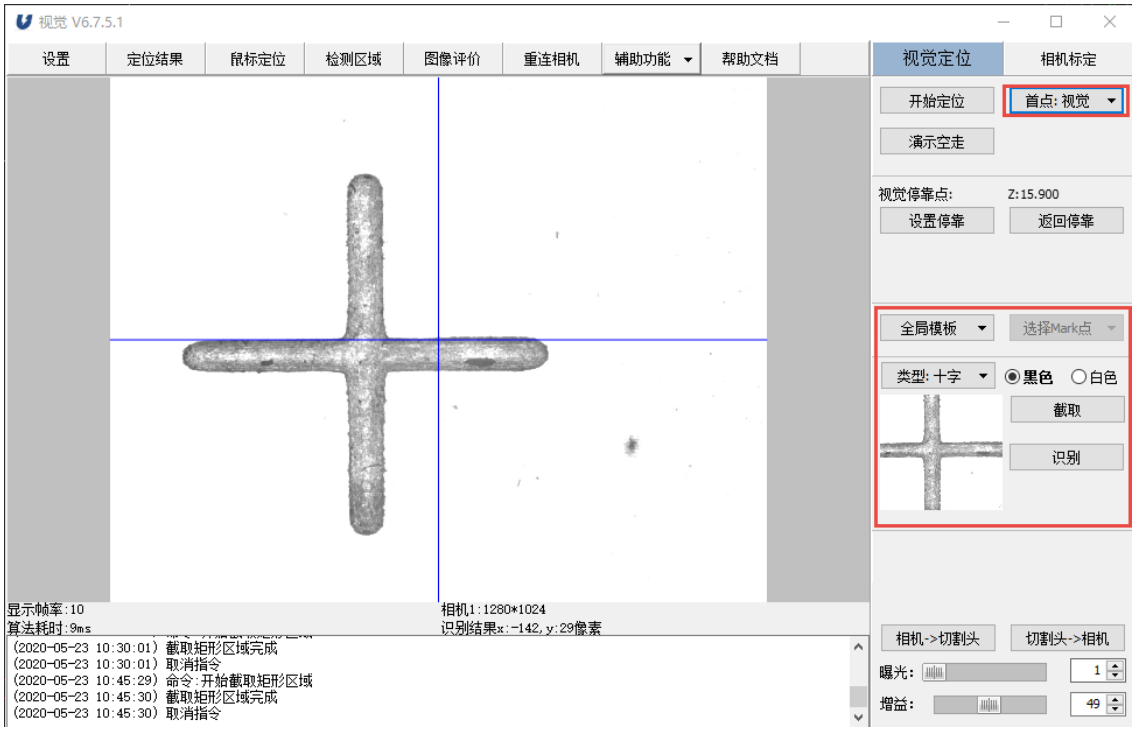



图 5.18 首点定位：视觉

②点击“视觉定位”或“开始”。此时将根据当前位置开始视觉定位或视觉定位切割流程。

3.文件模式，采用此模式时需要确保系统之前完成过一次“首点定位：视觉”的过程，文件模式将按照上次“首点定位：视觉”建立的坐标系进行首点定位，此模式常用于批量加工场景。

①完成“首点模式：视觉”模式下的坐标系建立：将相机窗口移至第一 Mark 点，选用“首点模式：视觉”，点击“视觉定位”，机器将会在最前组次

依次定位 4 个 mark 点并建立好相应坐标关系。

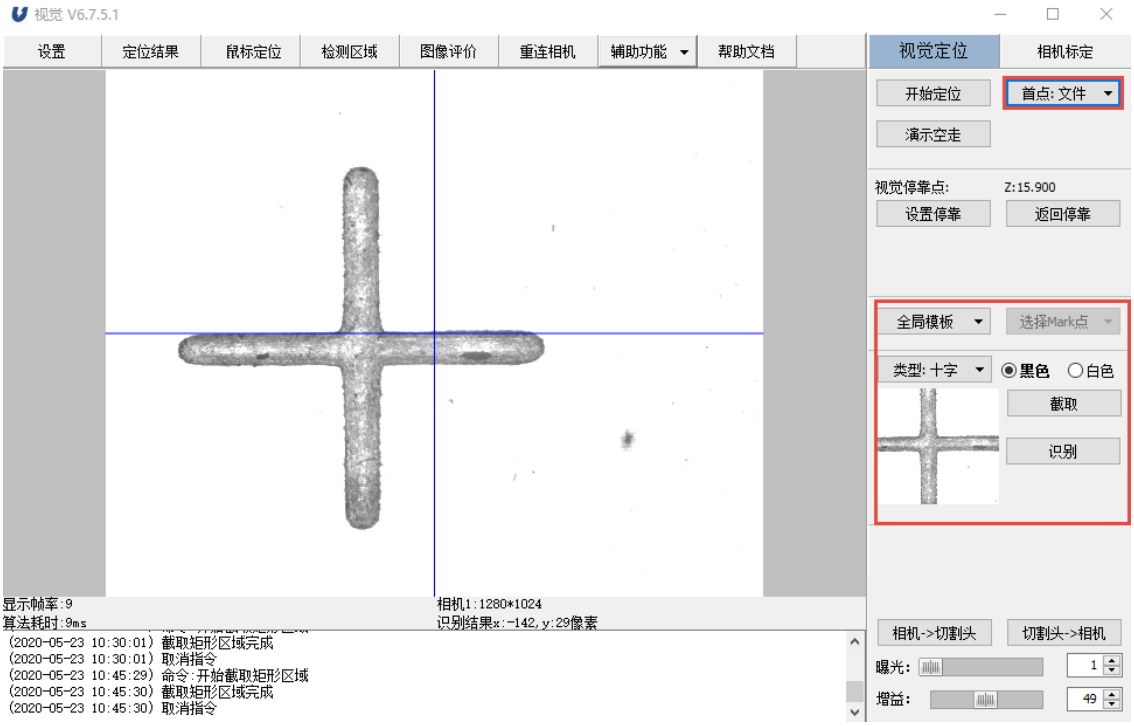



图 5.19 首点定位：文件

③ 切换“首点模式：文件”模式开始定位加工：采用“首点模式：文件”，之后即可点击“开始”，则视觉定位过程每次都会在第一 Mark 点处开始，并在视觉定位完毕后开始实际切割流程。

实际加工时，如需要视觉辅助定位，则必须打开视觉窗口，此时点击“开始”，将会先执行视觉定位，再进行实际切割；如想恢复普通模式，不带视觉定位，则关闭视觉窗口，此时将只执行实际切割。

# 6. 视觉功能栏介绍（BcvMaster）

视觉定位的常用设置。打开 CypVison 软件在视觉选项卡下方能够看到视觉工具图标 。点击图标，进入视觉定位界面，即可使用设置选项（两个设置入口一致）。

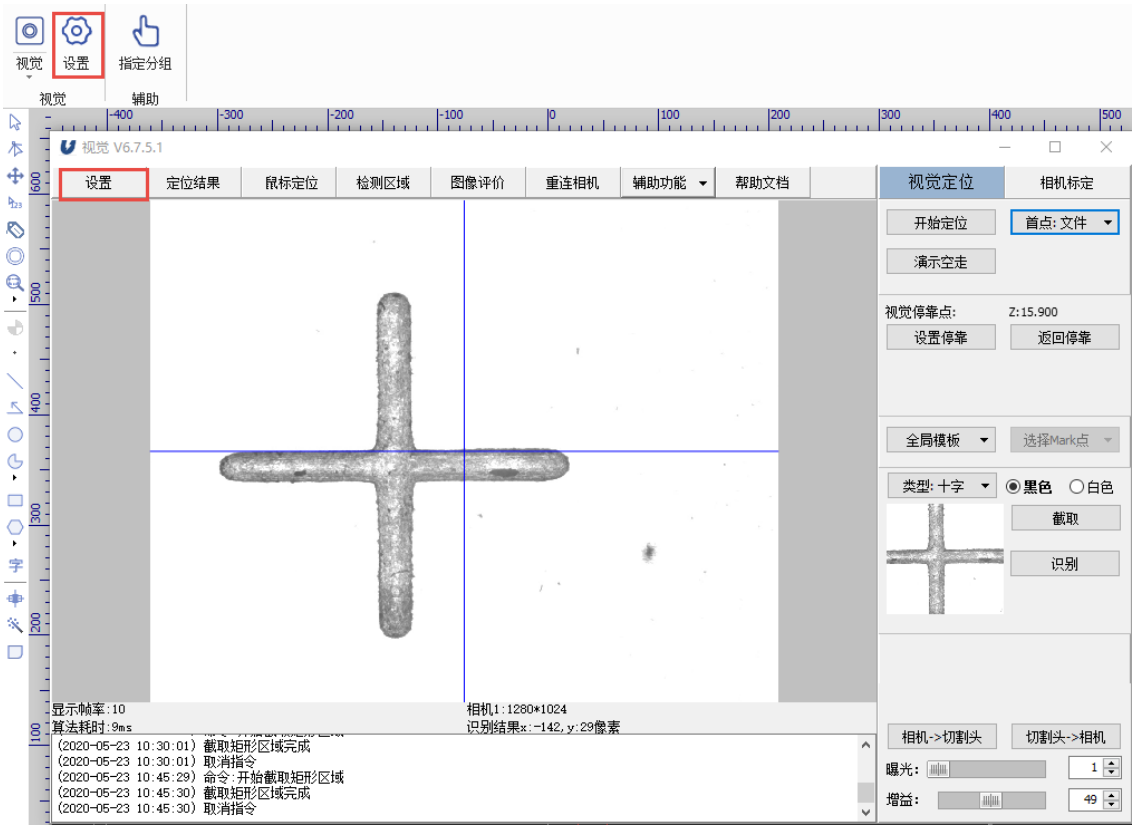



图 6.1 视觉“设置”

## 6.1 定位设置

该设置主要是与视觉定位流程相关的参数，包括基础设置和高级设置两大类。

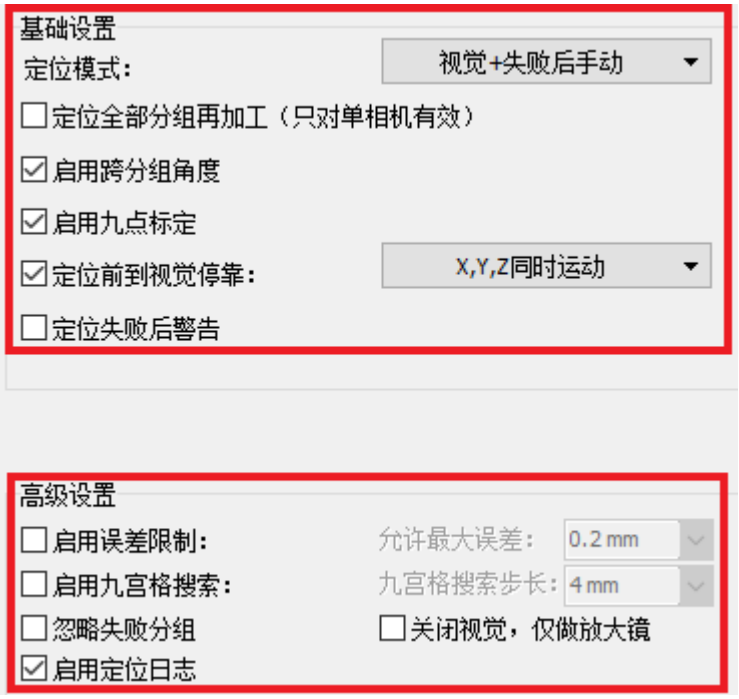



图 6.2 定位设置

| 基础设置 | |
|---|---|
| **定位模式** | 视觉定位和视觉+失败后手动调整两类，失败后手动调整是失败后弹出手动确认按钮，进行人工识别和确认位置。 |
| **定位全部分组再加工** | 勾选之后，软件会先定位全部分组，再去加工，否则定位一组加工一组。 |
| **启用跨分组角度** | 如果后面的分组需要依赖上一组的定位角度，建议勾选该选项。 |
| **启用九点标定** | 勾选该选项，视觉定位时可以用标定结果校正相机的倾斜。 |
| **定位前移动到视觉停靠** | 如果勾选之后，视觉定位时相机会运动到设置的停靠高度值，可以设置 Z 和 XY 的运动顺序 |
| **定位失败后警告** | 定位失败后弹出警告窗 |
| **高级设置** | |
| **启用误差限制** | 图纸 Mark 点间距和识别间距的差值与设置的误差值的比较，可以设置运行的最大误差值。如果误差值大于设置值，则会给出提示 |
| **启用九宫格搜索** | 勾选该选项之后，如果识别不到会先在该点附近做九宫格搜索。当开启“九宫格搜索”功能，相机将按照设置的步长，依次搜索相机初始位置，位置 1，位置 2……位置 8，并在每个位置区域尝试进行定位识别。 |

| | |
|---|---|
| | <br>如果某个位置定位识别成功，则会以空移方式移动到下一个 mark 点；如果直至位置“8”，依然没有识别成功，则会回到相机初始位置，停止此次定位并提示视觉定位失败。<br>当开启“九宫格搜索”功能，同时选择视觉定位方式：视觉定位（失败后手动调整），会先执行九宫格搜索，如果九宫格搜索也失败，才会进入到手动调整状态。 |
| **忽略失败分组** | 自动化过程中，不希望流程被打断，可以勾选该选项，识别识别的分组直接忽略掉，不进行加工。 |
| **启用定位日志** | 如果出现了异常情况，启用日志之后会将问题日志保存到电脑里。 |

## 6.2 识别设置

设置识别的策略，有助于满足不同的识别需求，同样分为基础设置和高级设置。

图 6.3 识别设置

**基础设置**

| | |
|---|---|
| **合格分数** | 高于此分数，认为 mark 点识别成功。低于此分数，认为 mark 点识别失败。 |
| **识别次数** | 设置希望识别的次数，值的大小为 1~5 次 |
| **视野内单次识别** | 选之后根据 Mark 点中心的位置在区域的范围进行判断是否停止识别。 |
| **启用 CCD 捕获精度** | 勾选之后可以设置捕获精度的大小 |
| **高级设置** | |
| **启用专家权限** | 启用之后，识别识别时会进入模板编辑，可以对一些难识别的图像进行调整 |
| **启用多相机同时识别** | 针对多相机，设置之后会提升识别的效率，但是占用的 CPU 会变大。 |
| **截取圆区域模板** | 勾选后，截取模板将按照圆区域来截取(不勾选仍然为矩形框选);截取后，进入区域调整状态，左键点击圆区域可平移，左键点击圆上可缩放，右键点击完成截取 |

## 6.3 相机设置

主要针对相机的显示和相机的取图等设置，页面如下：

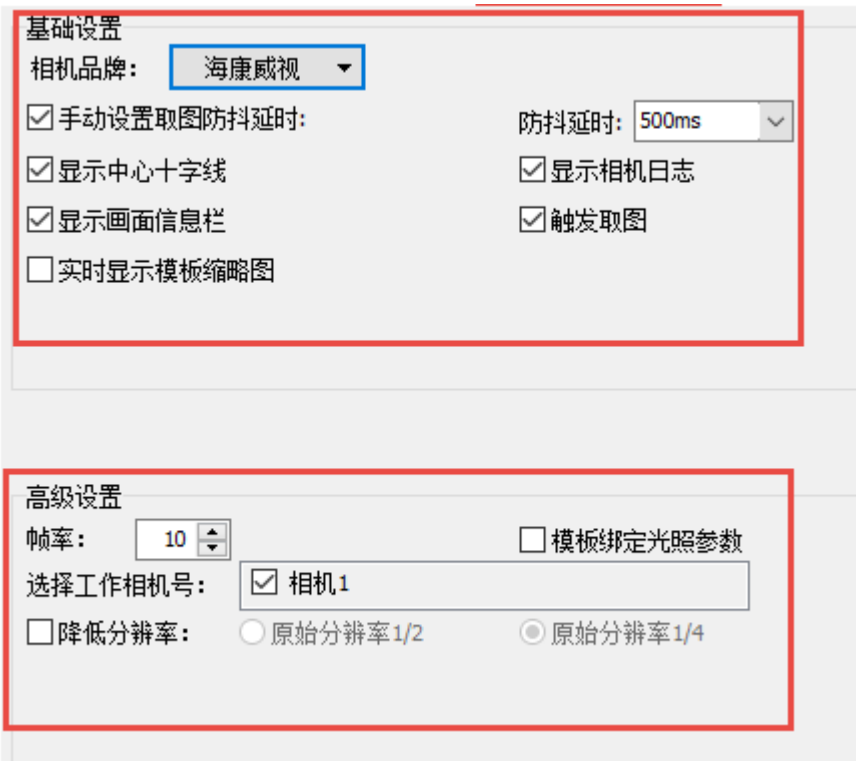



图 6.4 相机设置

| 基础设置 |
|---|

| | |
|---|---|
| **相机品牌** | 根据实际的相机，选择对应的相机品牌。可供选择的相机型号为“海康威视”，“巴斯勒”，“大恒”，“大华”，“映美精”、“微视” |
| **设置防抖延时** | 相机由于缓存的，且机床停止时可能存在抖动，导致取图不稳，因此运动到位之后会等待这个时间再取图。 |
| **显示中心十字线** | 勾选之后，视野中心会显示蓝色的十字线 |
| **显示相机日志** | 勾选之后，视野下方会显示相机的日志信息 |
| **显示画面信息栏** | 显示相机的帧率，识别结果等 |
| **触发取图** | 一种取图模式，取图的实时性更好一些 |
| **实时显示缩略图** | 视野左上方会显示对应的模板信息 |
| **高级设置** | |
| **帧率** | 建议 10~20，太高的帧率会导致 CPU 占有率高，严重会导致卡顿。 |
| **选择工作相机号** | 多个相机时，希望某个或者某几个不工作，取消勾选即可，至少保留一个工作。 |
| **降低分辨率** | 勾选之后，可以设置对应的分辨率降低的比例。如果高分辨率，导致显示卡顿，可以启用该选项。 |
| **模板绑定光照** | 若机床幅面内光照不一致，可以启用该选项，启用之后识别时会用模板的光照参数。 |

## 6.4 定位结果

显示视觉定位的结果。

该功能可以在定位之后，查看识别的 Mark 点的图像坐标，机械坐标，方便切割精度问题的调试。

点击定位结果之后，会弹出最近一次视觉识别的结果，如下图：

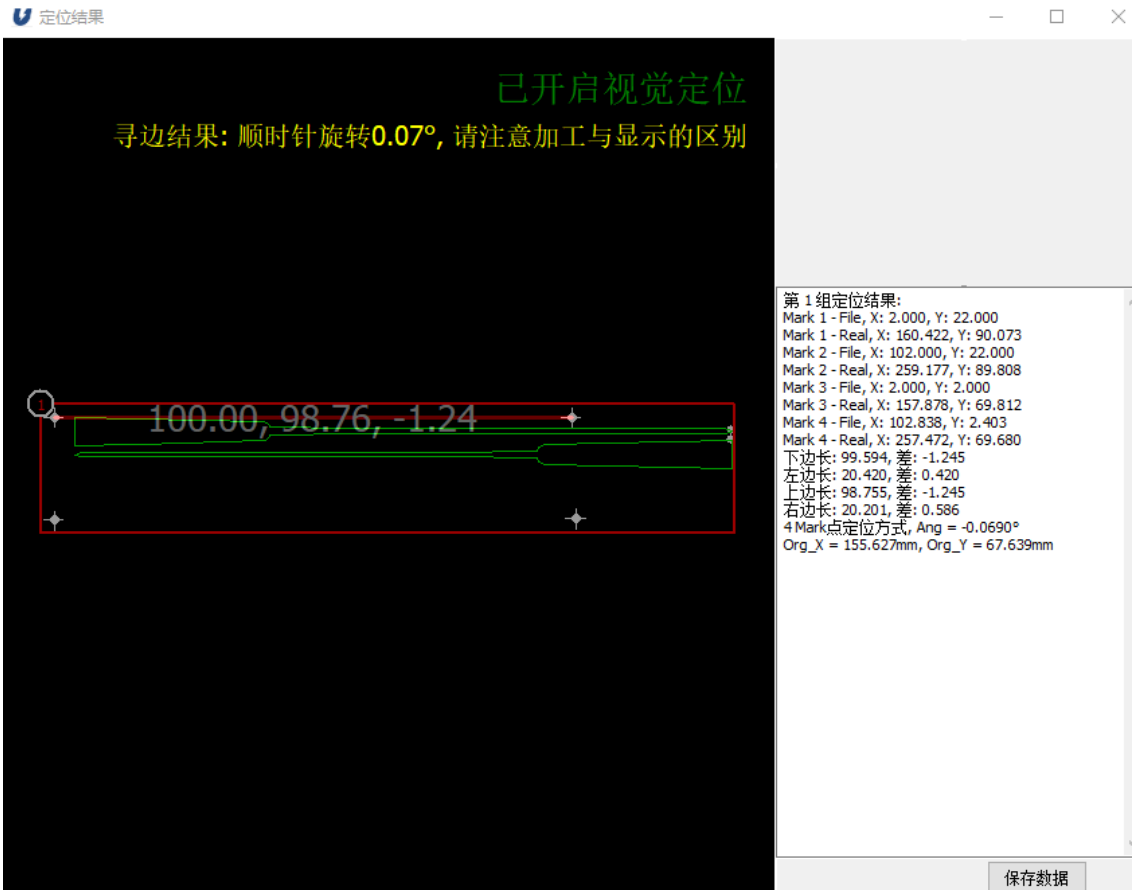



图 6.5 视觉定位结果

## 6.5 鼠标定位

在相机标定之后，点击鼠标定位，即可启用鼠标定位功能。启用该功能之后，点击视野的位置，机床会将视野中心移动到该位置。移动方向为：将鼠标左键点击的图像特征移动至视野中心；点击键盘“esc”退出鼠标定位。

## 6.6 检测区域

如果视野内同时出现多个 Mark 点，且 Mark 点相似，此时可能会出现错识别的现象为了解决该问题，开发了一种检测区域功能。点击软件上方检测区域，相机下方会出现截取检测区域，如下图所示：

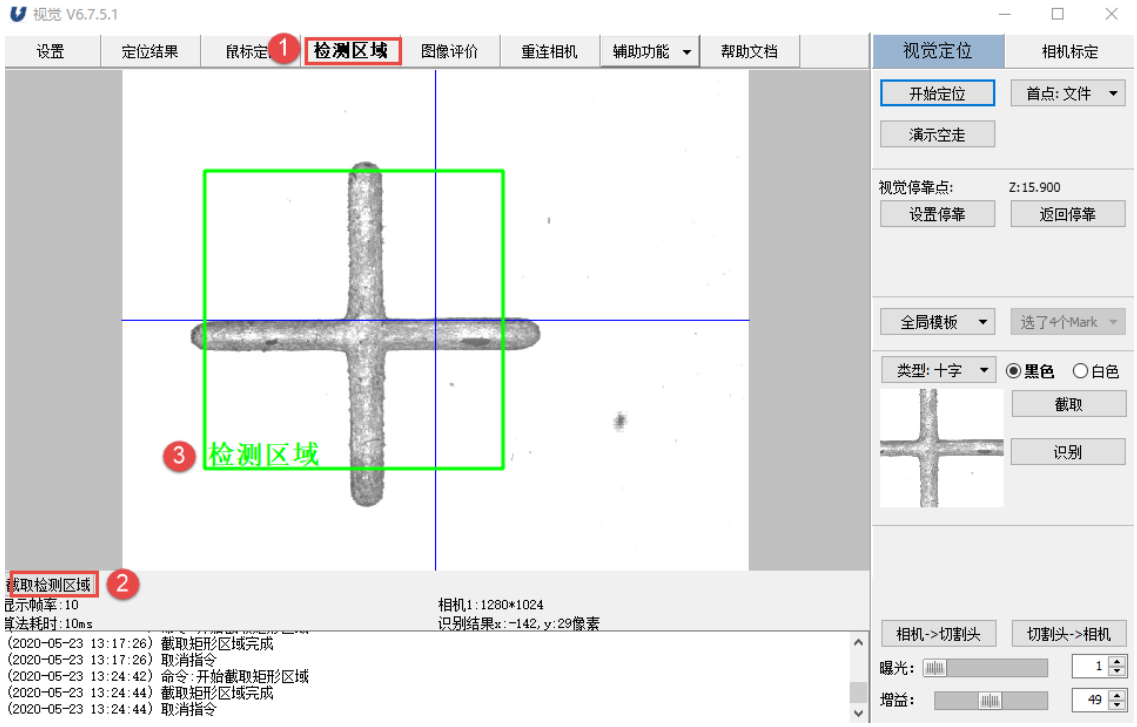



图 6.6 检测区域

再次点击可以关闭检测区域的功能，界面也恢复原状。

## 6.7 图像评价

图像评价功能，用于辅助判别最合适的相机、镜头工作高度。

使用说明：

如上图所示，在视觉界面顶部点击“图像评价”，点击“截取图像评价区域”按钮，然后在图像界面鼠标左键框选区域，就能实时显示框选区域图像的清晰度。此功能用于确定视觉定位的停靠高度，获取最清晰的图像。当清晰度分数在某个高度有最大值，即增大高度或者减小高度分数都比这个最大值小，这时最大值的位置即为相机安装时的最佳高度。

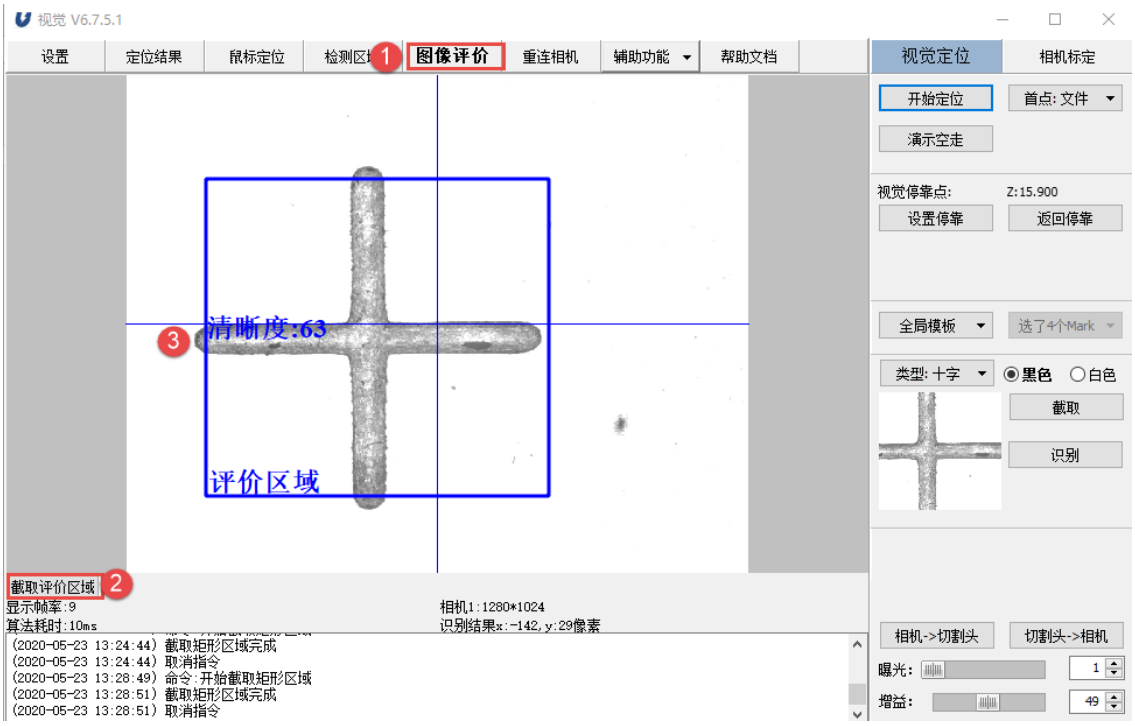



图 6.7 图像评价

## 6.8 重连相机

点击之后，相机会进行一次重新连接，如果是多个相机，所有相机均会执行一次重连。

## 6.9 辅助功能

该下拉功能主要提供了部分辅助调试的功能。

### 6.9.1 相机稳固性测试

机床幅面内，通过往返多个标记点位置（记录机械坐标）的运动，结合视觉识别 mark 点，测试相机镜头安装的稳固性，入口在视辅助功能的下拉菜单里。

图 6.8 相机稳固性测试

使用说明:

图 6.9 相机稳固性测试操作界面

1) 移动相机到合适位置，此时相机视野范围里面必须有 mark 点图像，点击新增标记点，记录第一个标记点;

2) 选择要识别的 mark 类型，打开样图，截取模板，测试调整识别当前 mark 点图像的稳定性;

3) 移动机床到其他机床幅面内的位置，依次新增记录标记点，记录认为合理的数个标记点，除第一个标记点外，其余标记点无需相机视野范围内出现 mark 点图像；

4) 在工艺参数-全局参数界面修改确认空移的速度与加速度；

5) 在机床任意位置，可以点击开始测试按钮，机床将会返回到标记点 1，并依次以空移形式执行标记点 1-标记点 2-标记点 1，1-3-1，1-4-1……过程，最后返回到标记点 1；

6) 自动测试完成后，会显示 X 和 Y 方向的平均像素误差和最大像素误差。

### 6.9.2 对齐方式

如果工件和实际定位的结果存在误差时，此时的误差应该怎么处理？针对不同情形，提供了三种对齐方式供客户选择。

图 6.10 对齐方式

左端对齐，左侧没有误差，误差均分散在右侧；

中心对齐：中心没有误差，误差被平均在左右两侧；

右侧对齐：右侧没有误差，误差集中在左侧。

### 6.9.3 相机标定结果验证

在该页面下，可以针对相机做测试，其识别误差的均值，最大值。

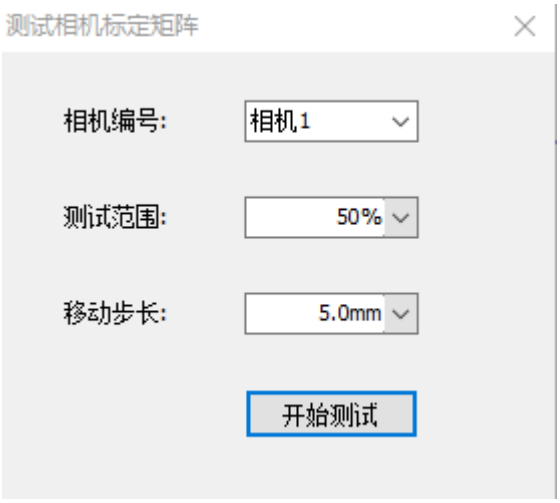



图 6.11 相机标定结果验证

### 6.9.4 重复识别测试

在该页面下，可以设置识别的次数，点击识别后会对当前视野内的图像做指定次数的识别，并将识别的结果显示在右下方的文本框中，也可以将该识别的数据保存成 txt。

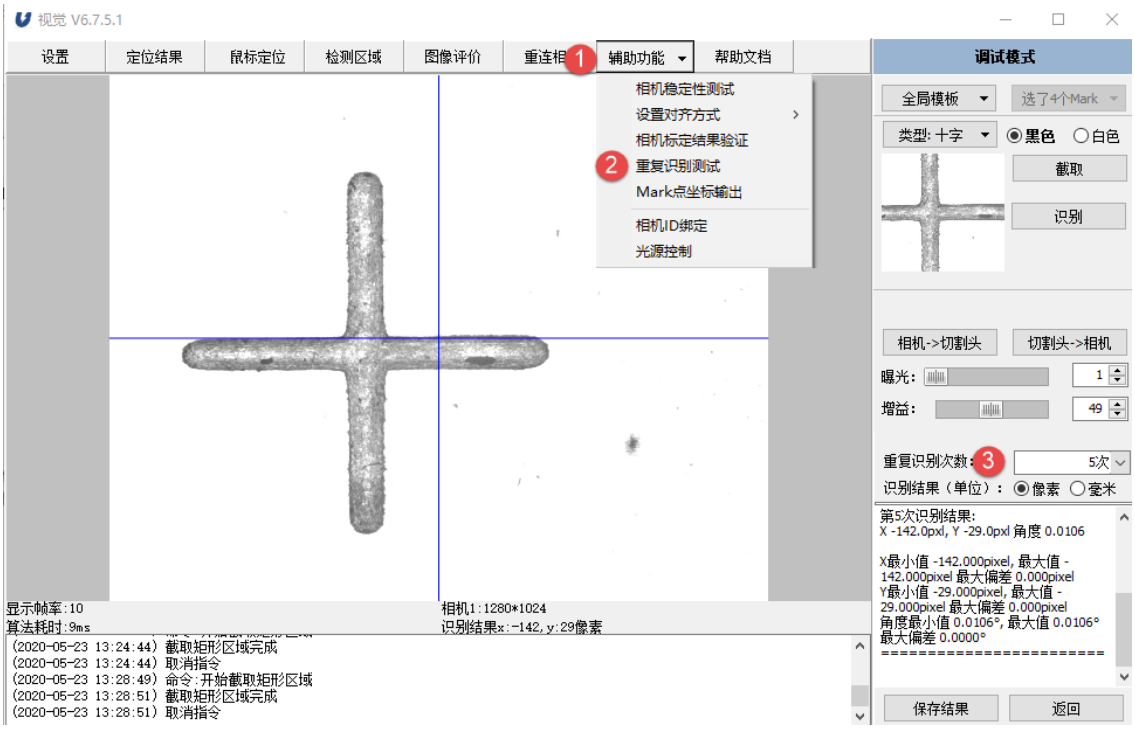



图 6.12 重复识别测试

### 6.9.5 相机 ID 绑定

相机显示时，默认 SN 号小的序号也小，有时候可能和实际安装不一致，此时想要达到显示和实际效果一致，可以通过该模块实现。

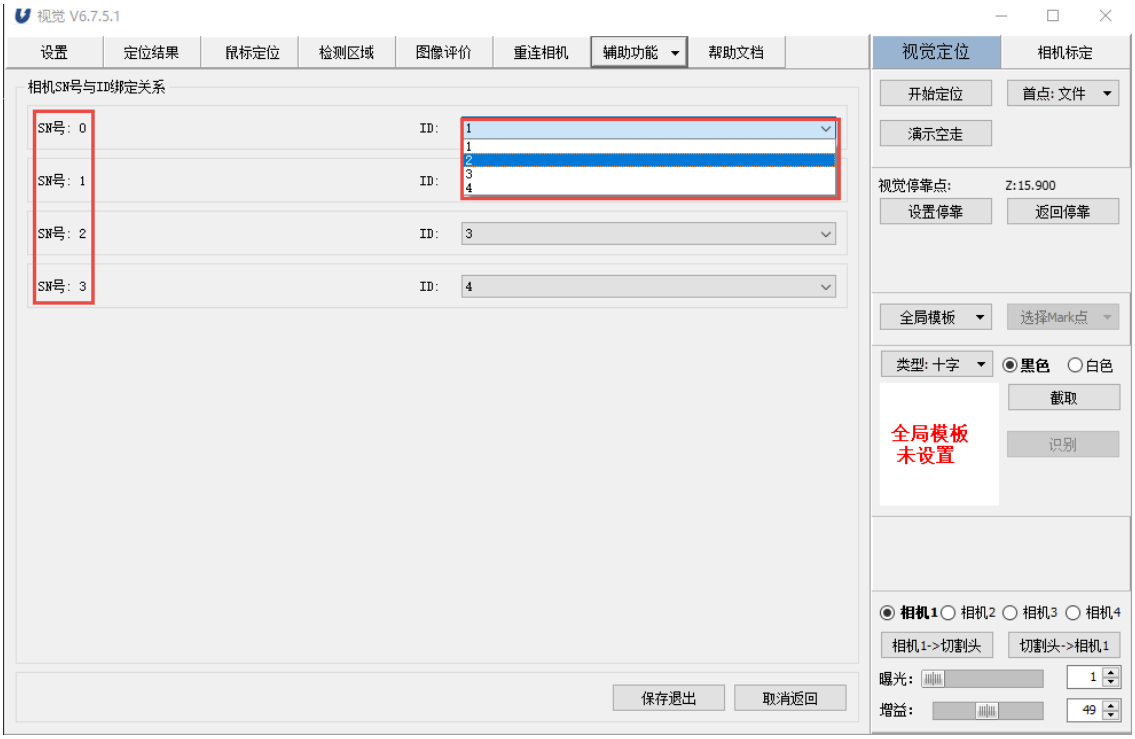



图 6.13 相机 ID 绑定

左侧为 SN 号，右侧为显示的相机序号，默认为从左到右，从上到下的顺序，调用相机 ID 号，视觉页面的显示也会跟着调换。

### 6.9.6 光源控制

针对串口的光源控制器，开发一种可以直接调节光源亮度的辅助功能。

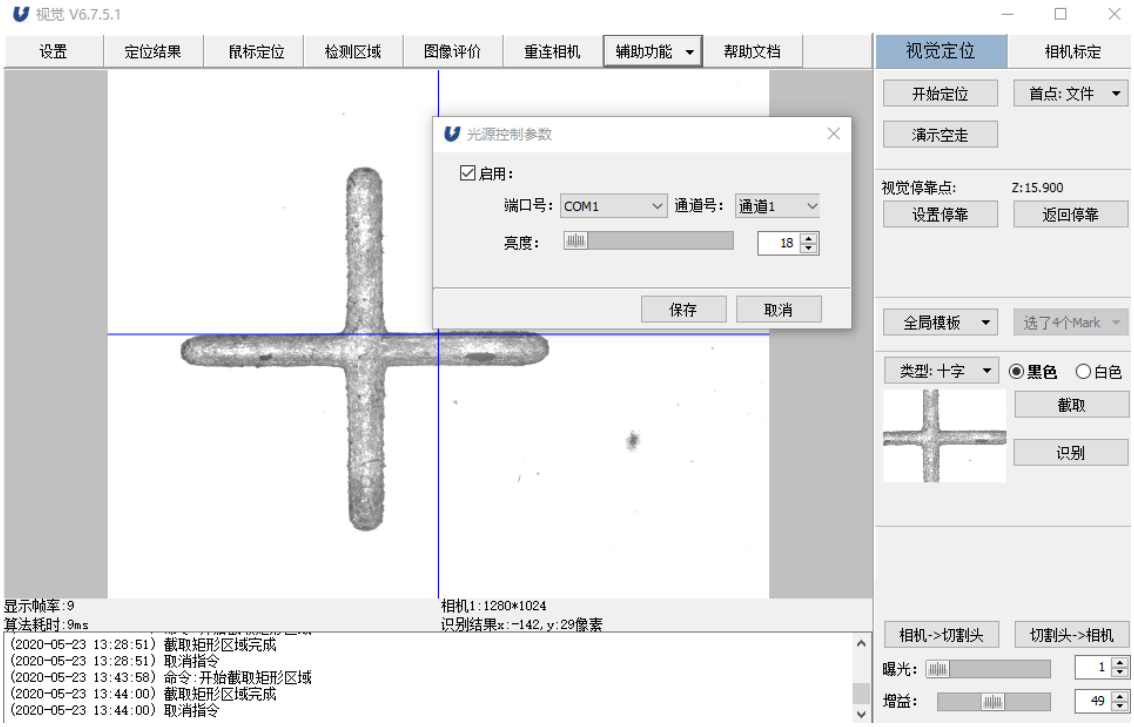



图 6.14 光源控制

在该页面下，可以选择启用的端口号，通道号和光源亮度值，点击保存生效。

# 7. 平台配置工具

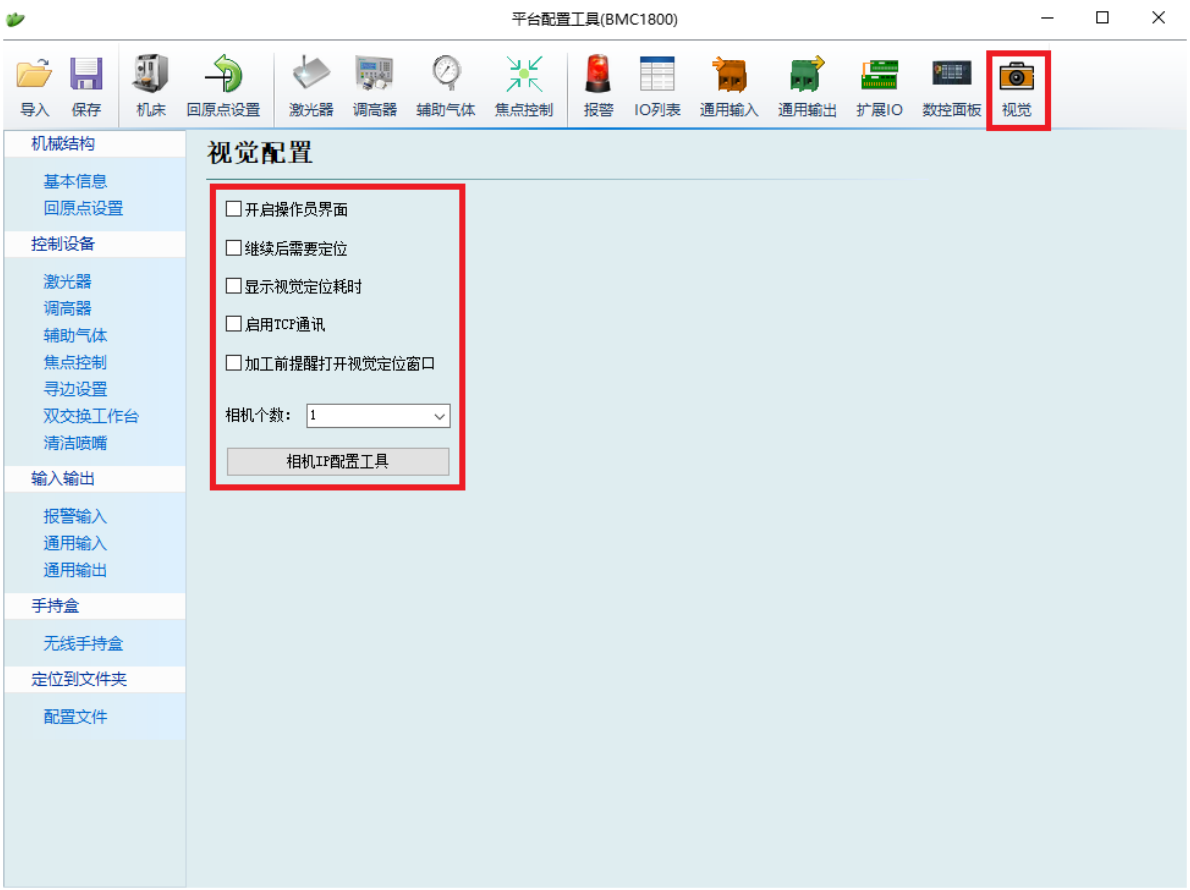



图 7.1 平台配置工具-视觉配置界面

平台配置工具中的视觉配置界面，主要提供了不怎么常用以及比较关键的视觉设置。

## 7.1 开启操作员界面

①操作员界面设置

操作员界面默认是不开启的，如果需要开启则进入平台配置工具—视觉里面勾选“开启操作员界面”。

②设置好之后打开软件将自动进入操作员界面

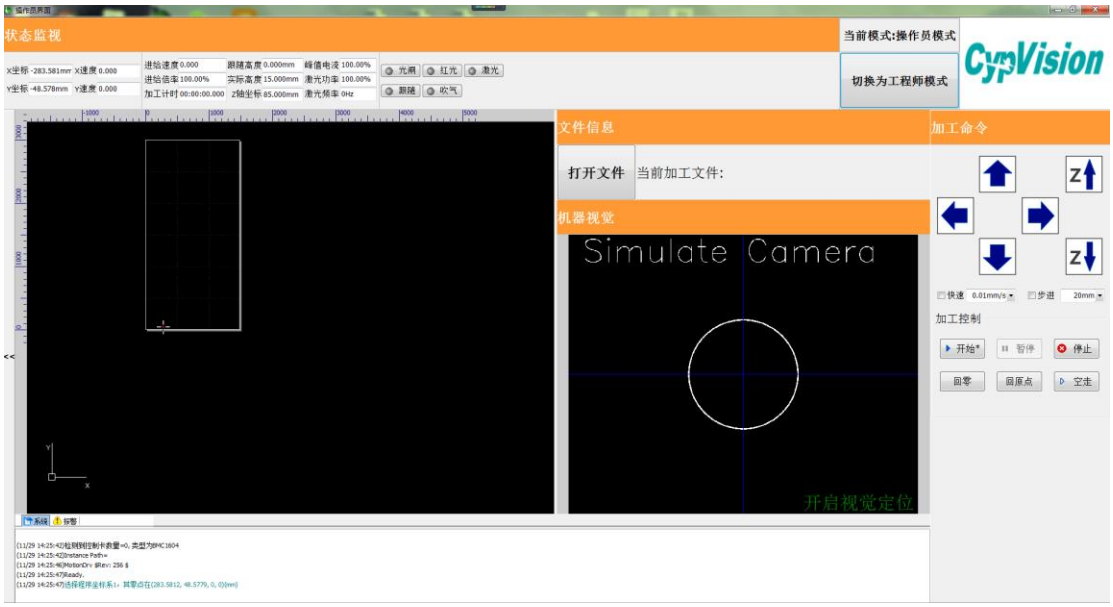



图 7.2 操作员界面打开视图

操作员界面的模块构成：

1) 状态监视模块：实时更新当前加工状态信息
2) 文件模块：当前加工文件信息
3) 视觉模块：相机视图
4) 加工模块（操作）：可进行操作显示
5) 日志信息：显示当前加工信息
6) 可视化信息框：用于设置不同模块是否可视化（点击屏幕最左侧的'<<'则显示）
7) CAD 界面：与主界面 CAD 图一样，但是不可编辑

实现功能：

1) 点击切换工程师界面即可切换为工程师界面（密码：与平台配置工具登录密码一致）；

图 7.3 工程师模式登录界面

图 7.4 工程师界面切换操作员模式入口、

2) 加工操作模板提供了一些基本操作可供操作员操作，功能与工程师界面相同按键功能一致；

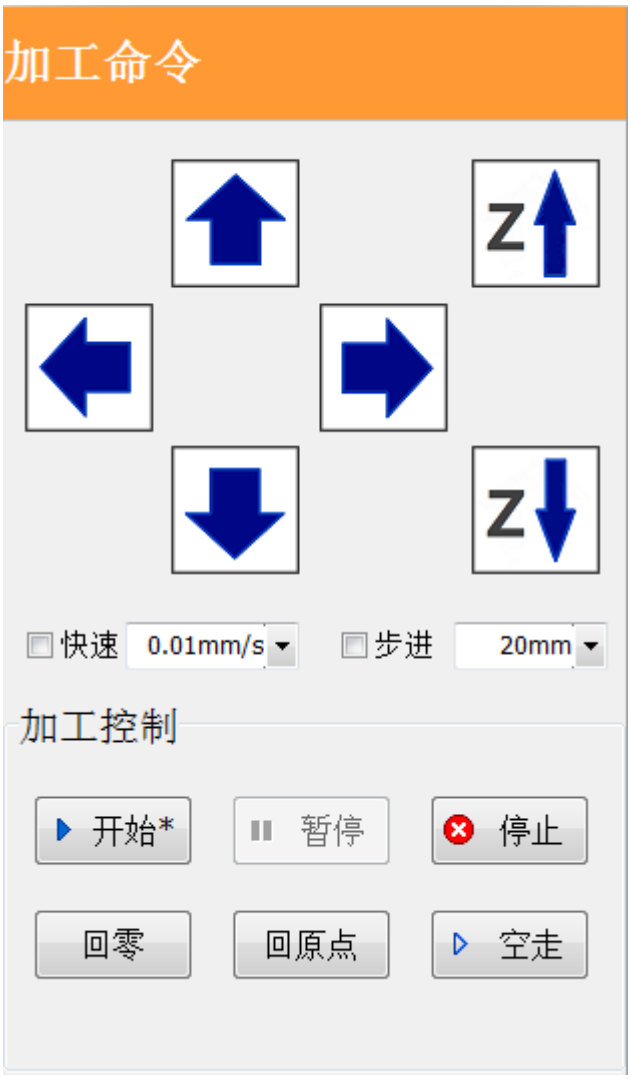



图 7.5 操作员界面基本加工操作

3) CAD 图用于浏览当前加工图纸，相机用于监视当前机床加工情况，都属于可视不可编辑；

4) 可视化信息框里面可以选择各个框是否可视，通过操作员界面最左侧标度尺的侧边栏可以进入编辑；

图 7.6 去掉文件模块、操作模块、日志模块的视图

5) 发生报警时状态监视栏和下面日志会有报警信息提示（需要状态栏可视）；

图 7.7 出现报警时报警提示

6) 默认开启操作员界面时开启视觉定位，相机视图右下方会提示当前视觉定位开闭的状态；

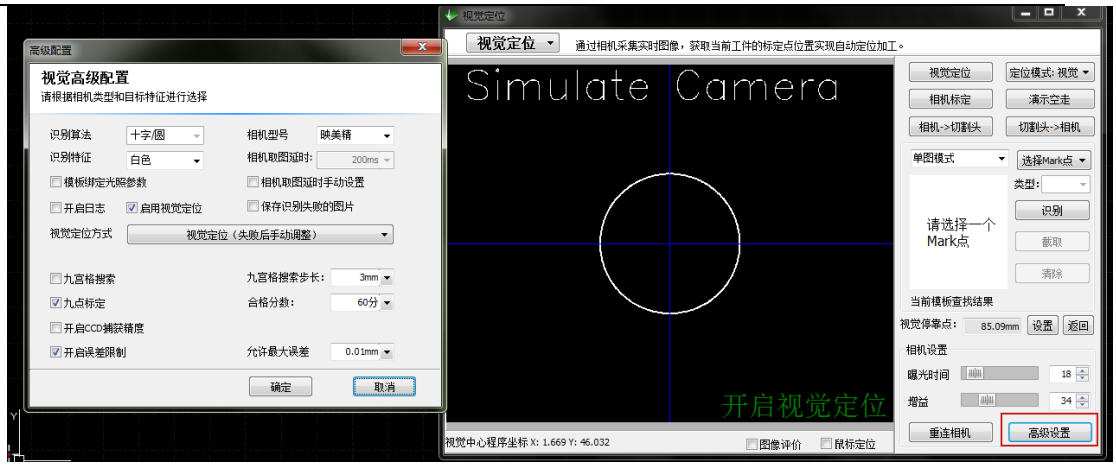



图 7.8 只有启用视觉定位以及打开视觉模块才会开启视觉定位

默认进入开软件的操作员界面会开启视觉定位。如果需要关闭视觉定位，则需要进入工程师界面，通过关闭视觉模块子窗口或者进入高级设置中不勾选启用视觉定位来实现目的；

7) 加工时不允许切换为工程师模式、打开文件等一系列操作；

图 7.9 加工时只有暂停和停止按钮有效

8) CAD 图和相机模块可以调节宽度。

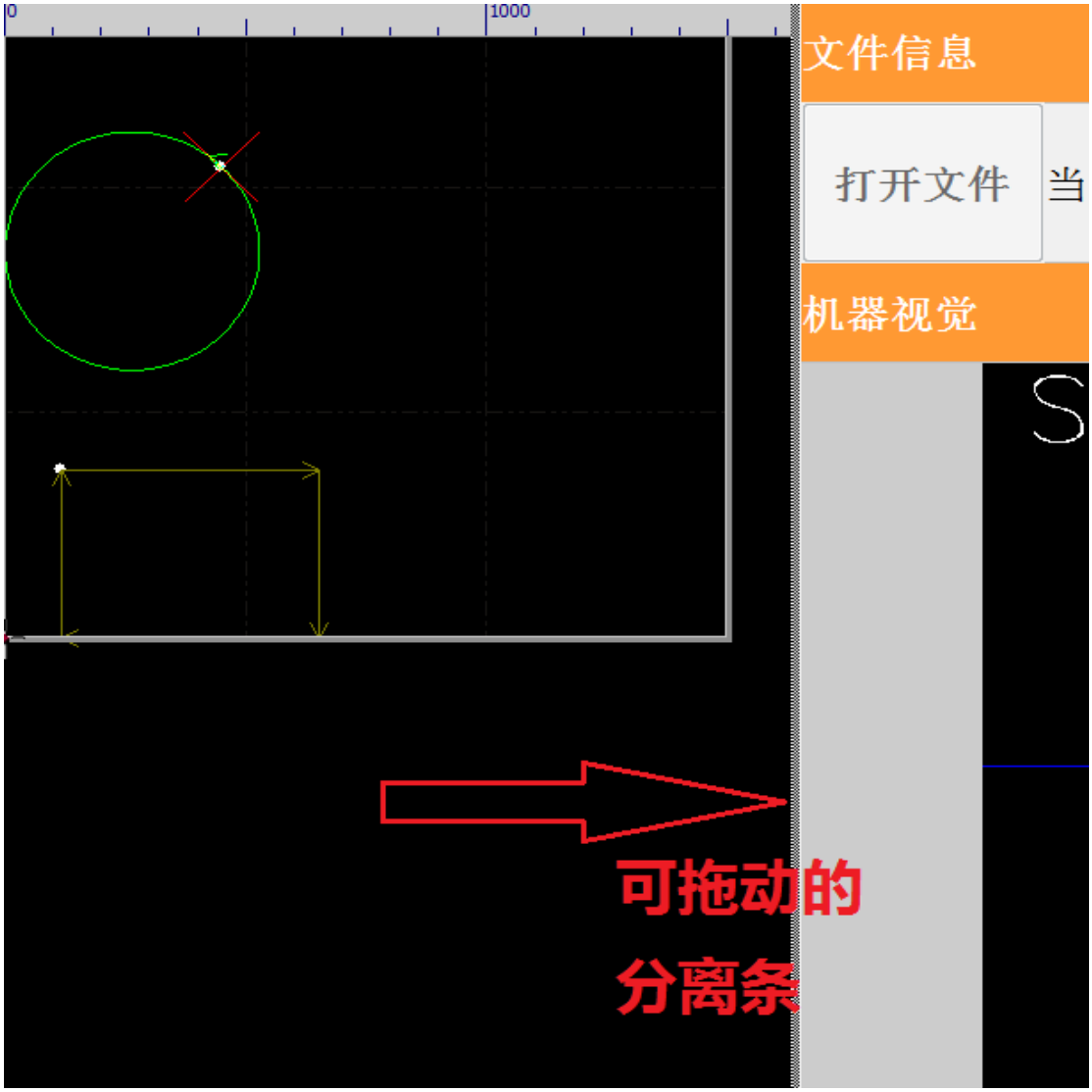



图 7.10 将鼠标放置上图箭头位置鼠标样式会发生变化，按下即可调节宽度

## 7.2 启用 TCP 通讯（第三方软件支持）

CypVision 对第三方视觉软件的支持，视觉软件仅需管理相机和图像识别算法。CypVision 控制相机标定和视觉定位流程。

其中，相机标定之前，需要视觉软件设置正确的镜像和旋转角度，其规则是：机床向左移动，视野中特征向右移动；机床向前移动，视野中特征向后移动。相机标定过程中，会通过通讯协议向视觉软件查询图像大小和识别结果。

视觉定位过程中，需要向视觉软件查询识别结果。图像识别结果的返回规则是：相对于图像中心的像素坐标。图像坐标系的左上角为零点。

网络通讯协议

{"Command":1}#Vision 获取图像识别的结果。

返回结果示意：以#Vision 结尾，Json 格式字符串。

{"Angle": 0.016754424189418606,

"Commmand": 1,
"HaveRes": true,
"R": 0,
"Score": 96,
"X": 295,
"Y": 260}#Vision

{"Command":2}#Vision　获取图像大小尺寸。

返回结果示意：

{
"Commmand": 2,
"ImageHeight": 516,
"ImageWidth": 608,
"Result": true}#Vision

**操作步骤**

1.在平台配置工具视觉配置页面中，勾选“启用 TCP 通讯”。

2.打开视觉窗口，显示为虚拟相机画面。

图 7.11 第三方软件支持（2）

3.设置网络通讯参数。

如果 CypVision 切割软件和视觉软件运行在同一台主机上，IP 地址设置为：127.0.0.1；如果 CypVision 切割软件和视觉软件运行在局域网内的不同主机上，IP 地址设置为视觉软件运行主机的 IP 地址。端口号与视觉软件设置相同。

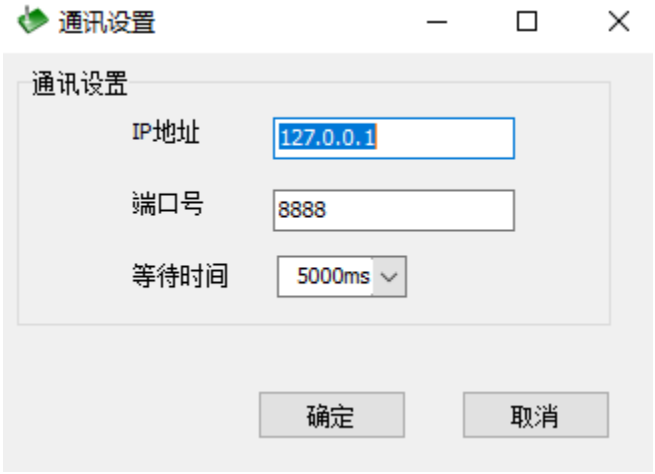



图 7.12 第三方软件支持（3）

通讯参数设置完毕后，按照正常操作步骤（设置 mark 点，截图模板）后，点击“识别”，可以测试网络通讯。CypVision 接收到的通讯结果，会打印到底部的系统信息栏。如果网络通讯失败，会弹出“无法找到模板”的对话框。

4.执行相机标定和视觉定位

具体操作步骤参照其他章节。

## 7.3 相机个数（可设置多相机定位）

说明：为了提高视觉定位效率，本软件支持多相机视觉定位功能。其使用场景为（目前最多支持 4 相机，以 4 相机为例）：

1) 切割头旁边安装 4 个相机，载物台上安装 4 个工位；
2) 相机之间的间距与工位之间的间距一致，每个相机负责一个工位；
3) 视觉定位时，工位 1 的第 N 个 Mark 点在相机 1 的视野范围内，工位 2 的第 N 个 Mark 点在相机 2 的视野范围内，以此类推；

### 7.3.1 多相机 IP 配置

相机 IP 配置可参考本文档第一章节。

这里需要说明的是，每个相机都有唯一的 SN 号码，本软件在打开多个相机时，是相机 SDK 提供的默认打开顺序，即 SN 编号最小的作为 1 号相机，次之为 2 号相机，最大的作为 4 号相机。

因此，可能会出现这样的情况：从左往右一共安装了四个相机，但最左边的相机并不是软件认为的 1 号相机，左二相机并不是软件认为的 2 号相机。解决办法是，调整相机的安装顺序，保证从左往右，依次为 1、2、3、4 号相机。

### 7.3.2 配置相机个数

如下图所示，在平台配置工具—其他配置界面，设置相机个数为 4。

打开 UltraCut 软件视觉窗口后，其界面如下图所示，图像显示区包含四个相机的实时图像。

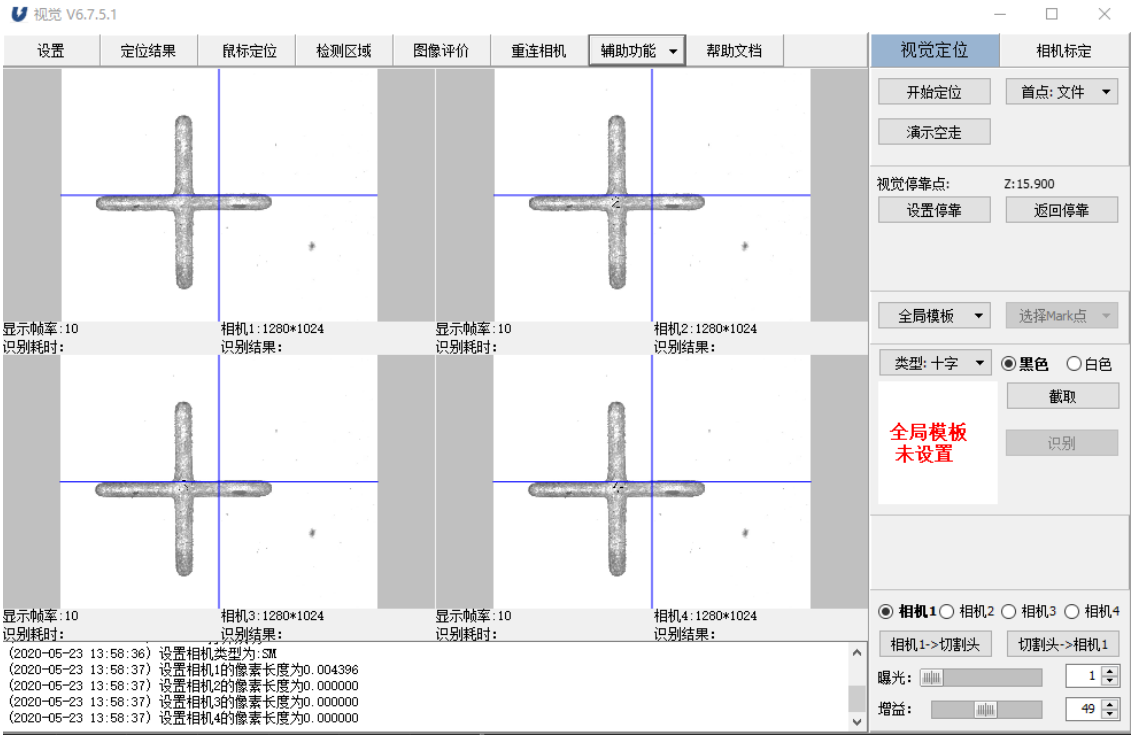



图 7.13 多个相机的效果

### 7.3.3 多相机的相机标定

四相机标定界面，如下图所示。仅需要切割一次样图，具体标定步骤为：

1) 加工样图；

2) 将 Mark 移至相机 1 的视野中心附近，截取模板，点击标定相机，完成相机 1 的标定；

3) 切换到相机 2，将 Mark 移至相机 2 的视野中心附近，点击标定相机，完成相机 2 的标定；

4) 切换到相机 3，将 Mark 移至相机 3 的视野中心附近，点击标定相机，完成相机 3 的标定；

5) 切换到相机 4，将 Mark 移至相机 4 的视野中心附近，点击标定相机，完成相机 4 的标定；

6) 完成 4 个相机的标定，点击“保存退出”。

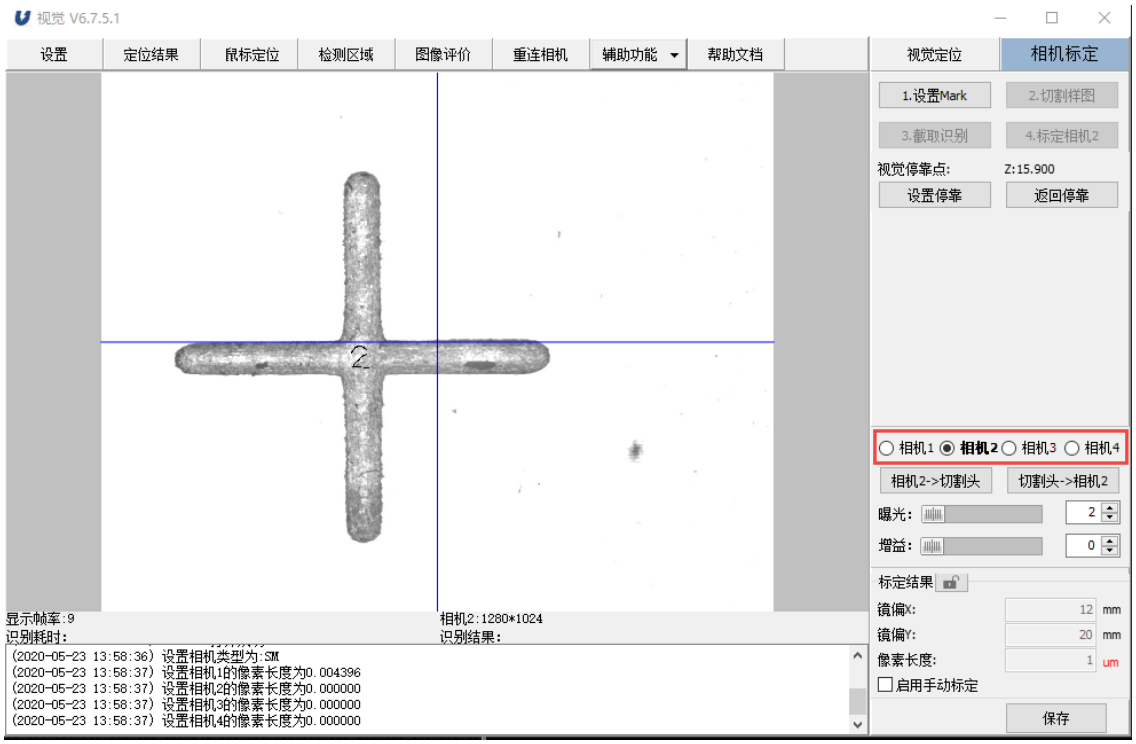



图 7.14 多相机标定

### 7.3.4 制作加工图纸

本软件采用的设计方案是：一个相机对应一个工位绑定一个分组，因此制作图纸的方式为：

1) 4 个相机，需要有 4 个分组；

2) 分组 1 对应相机 1，对应工位 1，分组 2 对应相机 2，对应工位 2，以此类推；

3) 加工图纸上，分组与分组之间的间距，应该与工位与工位之间的间距保持一致，与相机与相机之间的间距保持一致；

以从左往右，依次为工位 1、2、3、4，对应相机 1、2、3、4 为例，其制作的图纸如下图所示。

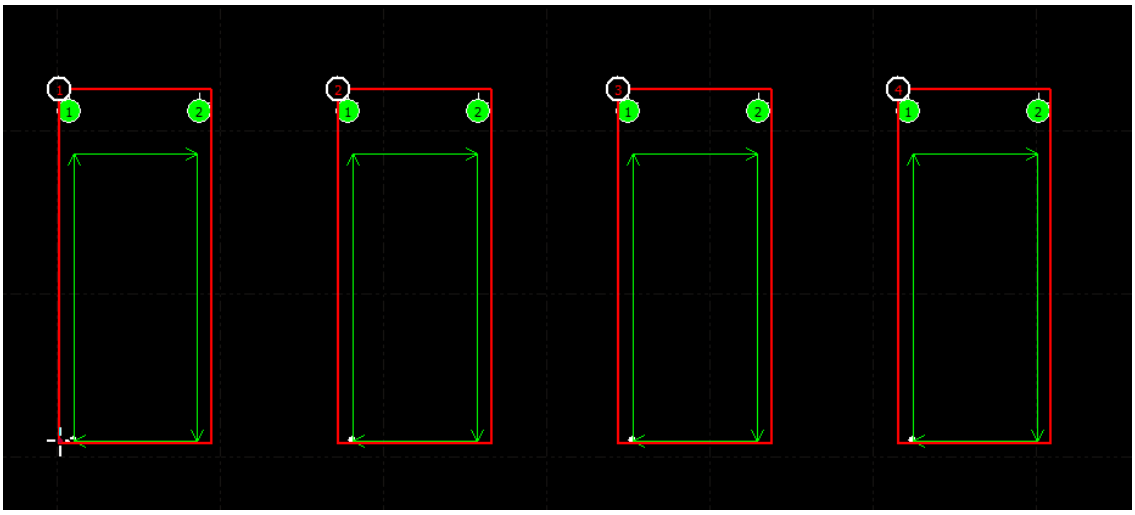


图 7.15 多相机视觉定位加工

## 7.4 加工前提醒打开视觉定位窗口

平台配置工具——视觉选项中。新增勾选项：加工前提醒打开视觉定位窗口；默认不勾选。
开启后，如果加工带有 mark 点的图形，则会在点击开始时检测是否打开视觉，如果没有则会弹窗提醒。

# 8. 主界面功能说明

## 8.1 分组模板（CAD）

说明：通过一个组次作为模板，可以将阵列的相同图形快速自动分组。
操作说明：

1) 通过手动设置设置一组作为模板；

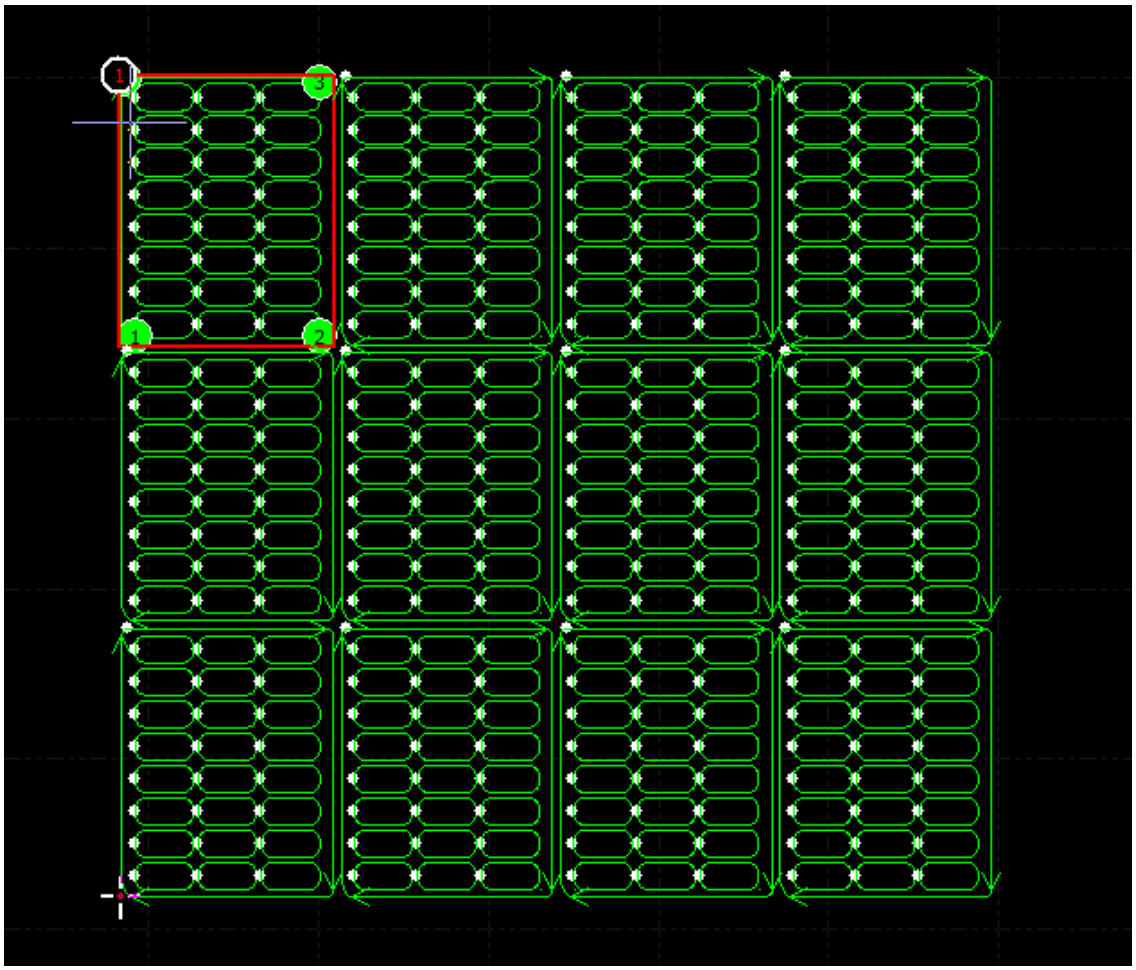



图 8.1 设置单组作为模板

2) 选择分组模板功能，选择作为模板的组次，并选择应用到“全部图形”还是“选中的图形”；

图 8.2 分组模板的参数设置

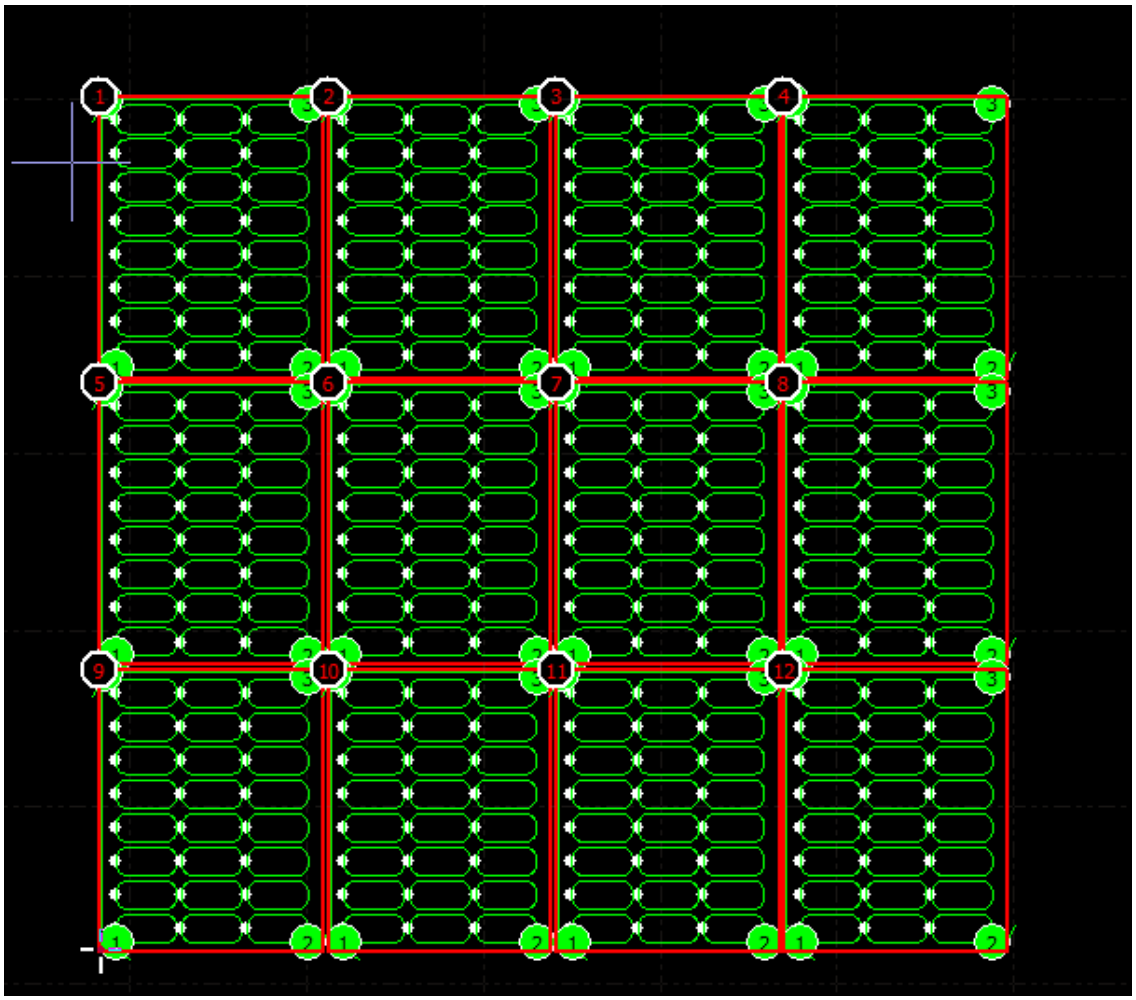


图 8.3 分组模板应用到全部图形

## 8.2 导入导出线

在主界面上增加导入导出线的入口和界面，入口为常用->优化->首尾空移或者绘图->优化->首尾空移。

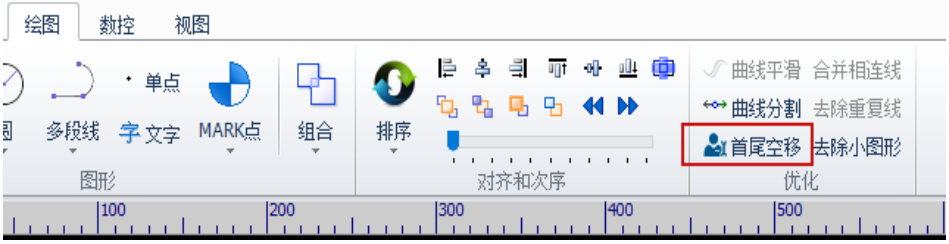



图 8.4 导入导出线的设置（1）

操作方式：选择一个矩形或圆，点击首尾空移，弹出输入首尾空移的值，点击确定，会生成一段非加工的扫面线，显示如下：

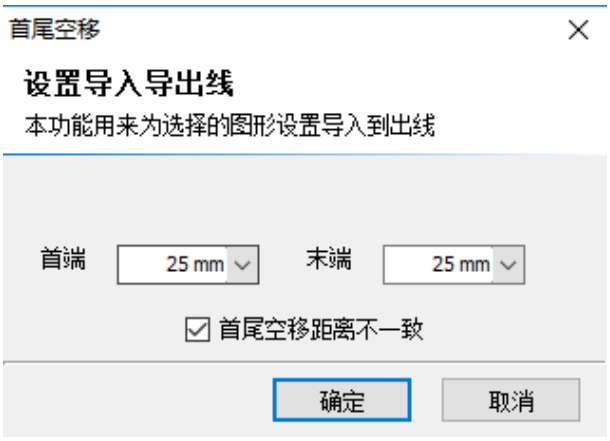



图 8.5 导入导出线的设置（2）

## 8.3 视觉双工位

可以应对视觉定位加工在 A/B 工位不同加工文件，不同工作高度的情景。
使用说明：

图 8.6 视觉双工位（1）

①点击之后，在右侧的控制界面显示如下：
其中齿轮是配置不同工位对应的文件和输入口，以及选择对应的 PLC 动作

图 8.7 视觉双工位（2）

②点击齿轮，配置工位参数

其中第一个是工位对应的需要加工的文件名，点击右侧的按钮，选择对应的文件

选择需要执行的自定义 PLC 过程；

选择对应的扩展 io 板的输入口有效信号作为使能信号，不同工位需要配置不同的输入口使能信号。

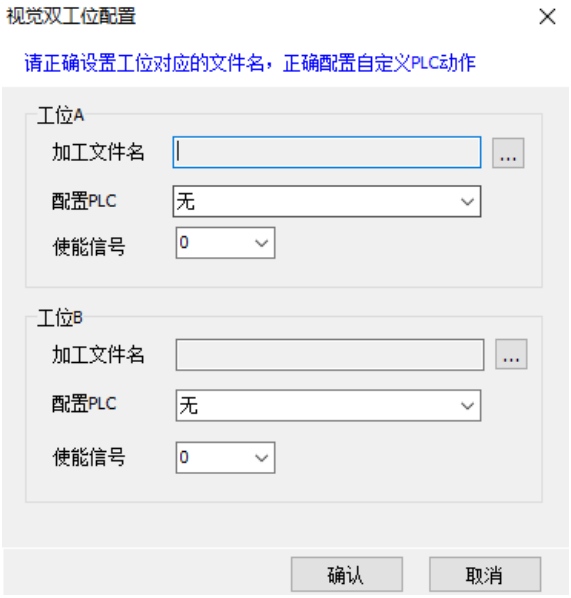



图 8.8 视觉双工位（3）

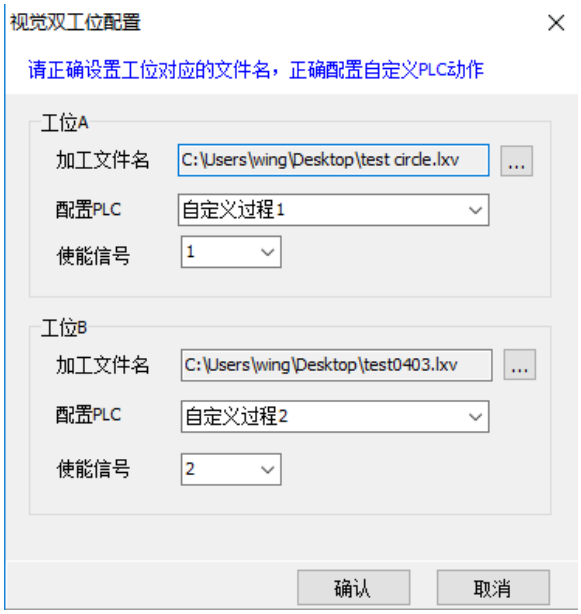



图 8.9 视觉双工位（4）

③配置 PLC 过程

在软件中打开 PLC，选择自定义过程，显示如下：

首先执行定位到标记点，该标记点是在该工位下对应的第一组的第一个 mark 点的位置，，为了适应不同工作台不同工作高度下也能达到清晰的效果，则需要设置不同的 Z 坐标值，然后添加 PLC 结束的动作（必须添加 PLC 结束这个动作）。

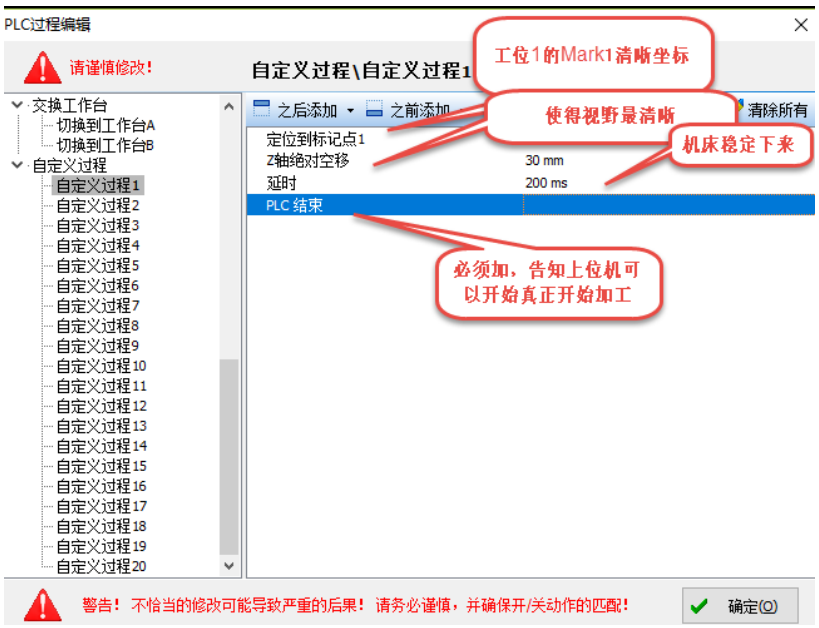



图 8.10 视觉双工位（5）

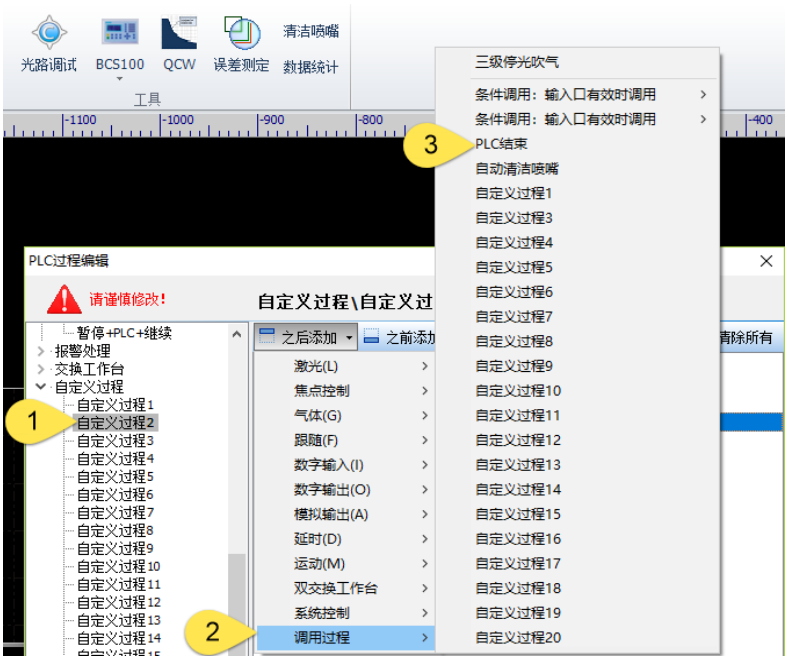



图 8.11 视觉双工位（6）

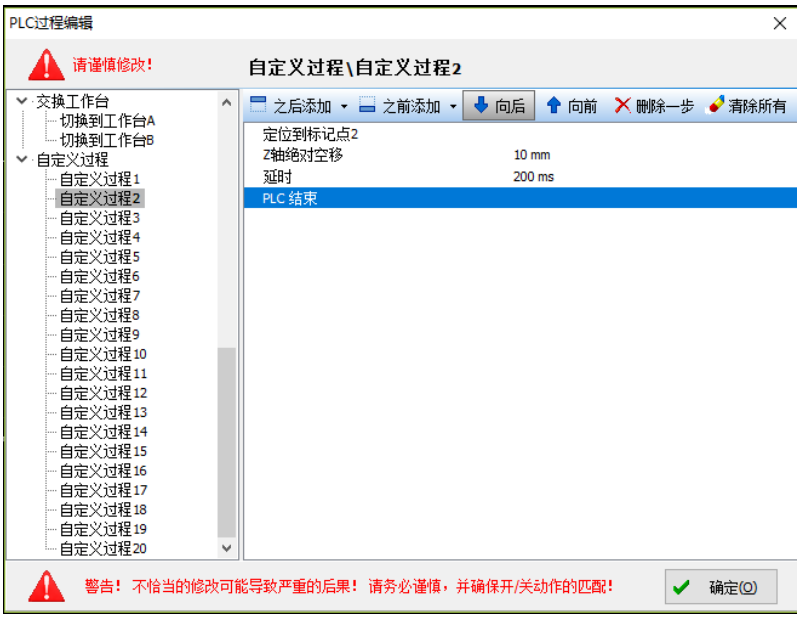



图 8.12 视觉双工位（7）

配置好自定义 PLC1 和自定义 PLC2，可以配置所有分组执行结束后的 PLC 动作，如下图所示：

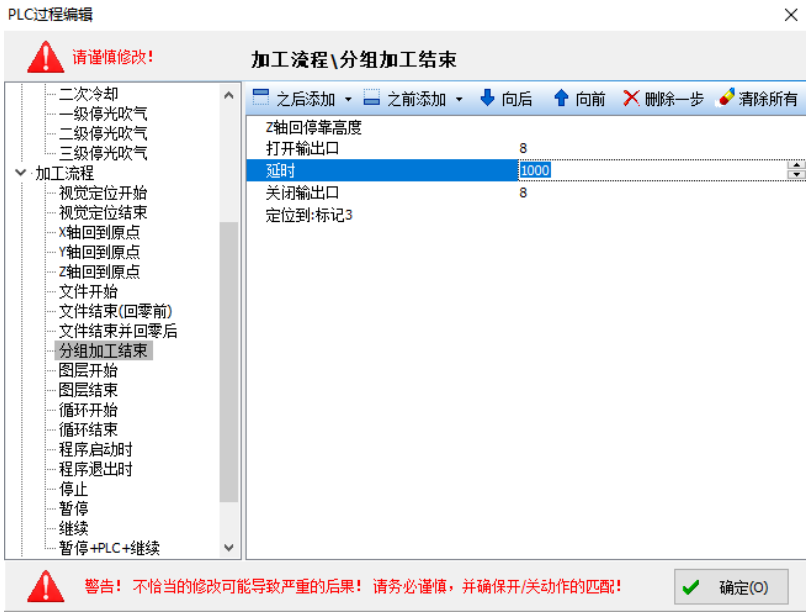



图 8.13 视觉双工位（8）

## 8.4 指定分组加工

说明： 目前指定分组属于临时性的辅助加工方案，没有在文件中做任何保存，只在该窗口打开时启用此功能，重启之后所有指定分组加工的信息会丢失。其入口有两个，如下：

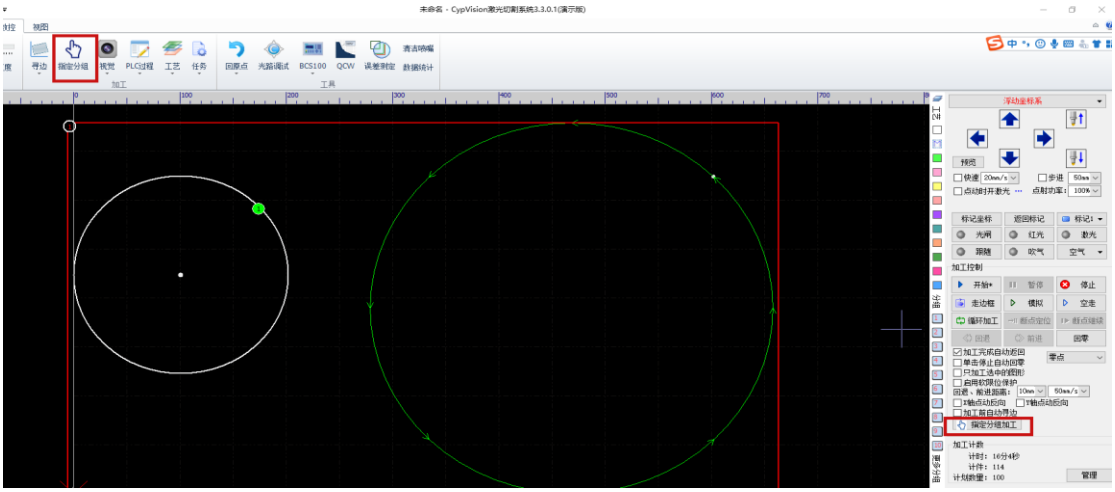


图 8.14 指定分组加工（1）

点击指定分组加工，显示如下子窗口：

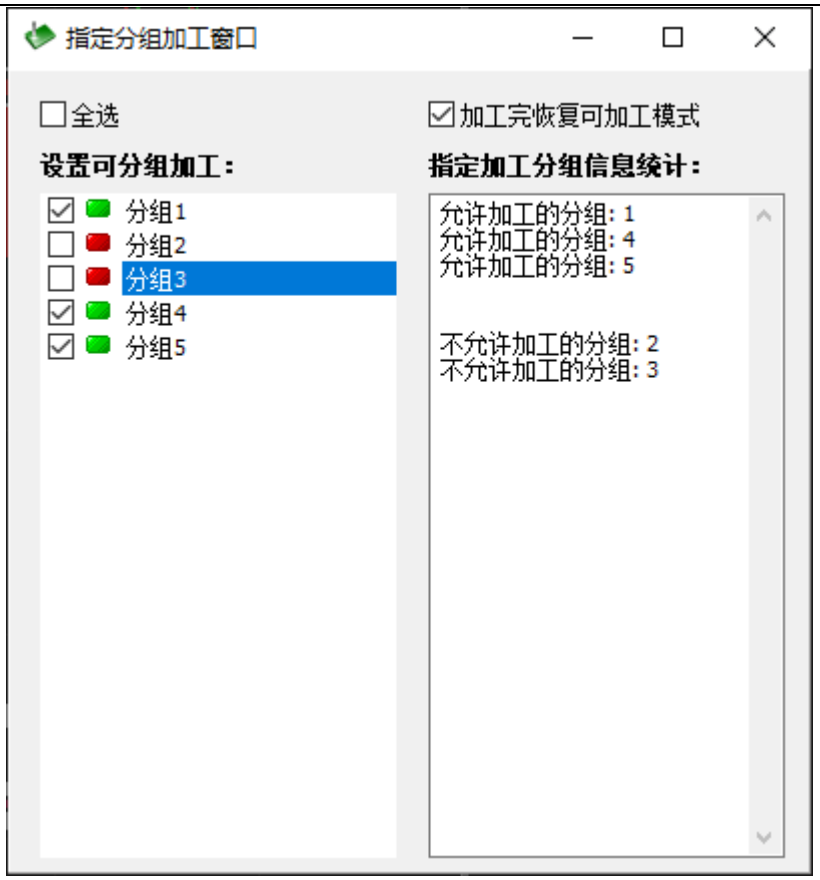



图 8.15 指定分组加工（2）

组次按照序号从上到下进行排列，每个组块可以被点击，点击时组块的颜色发生变化，绿色表示可以加工，红色标书不可以。右侧有开启设定分组模式，取消选中时，右侧的组块处于不可点击状态，同时，如果机床处于非停止模式，组块也不可以被点击改变。勾选加工完恢复可加工状态，如果文件被加工完，所有的组块会恢复为绿色，代表可以被加工。右侧一栏的下方为 信息统计栏，显示可以被加工的分组以及不允许加工的分组块的信息。

注：

1） 分组加工时，不可以启用只加工选中图形，否则会给予提示

2） 打开该窗口时，启用指定分组加工，关闭窗口时，取消该功能

## 8.5 样条拟合与“启用精密插补”

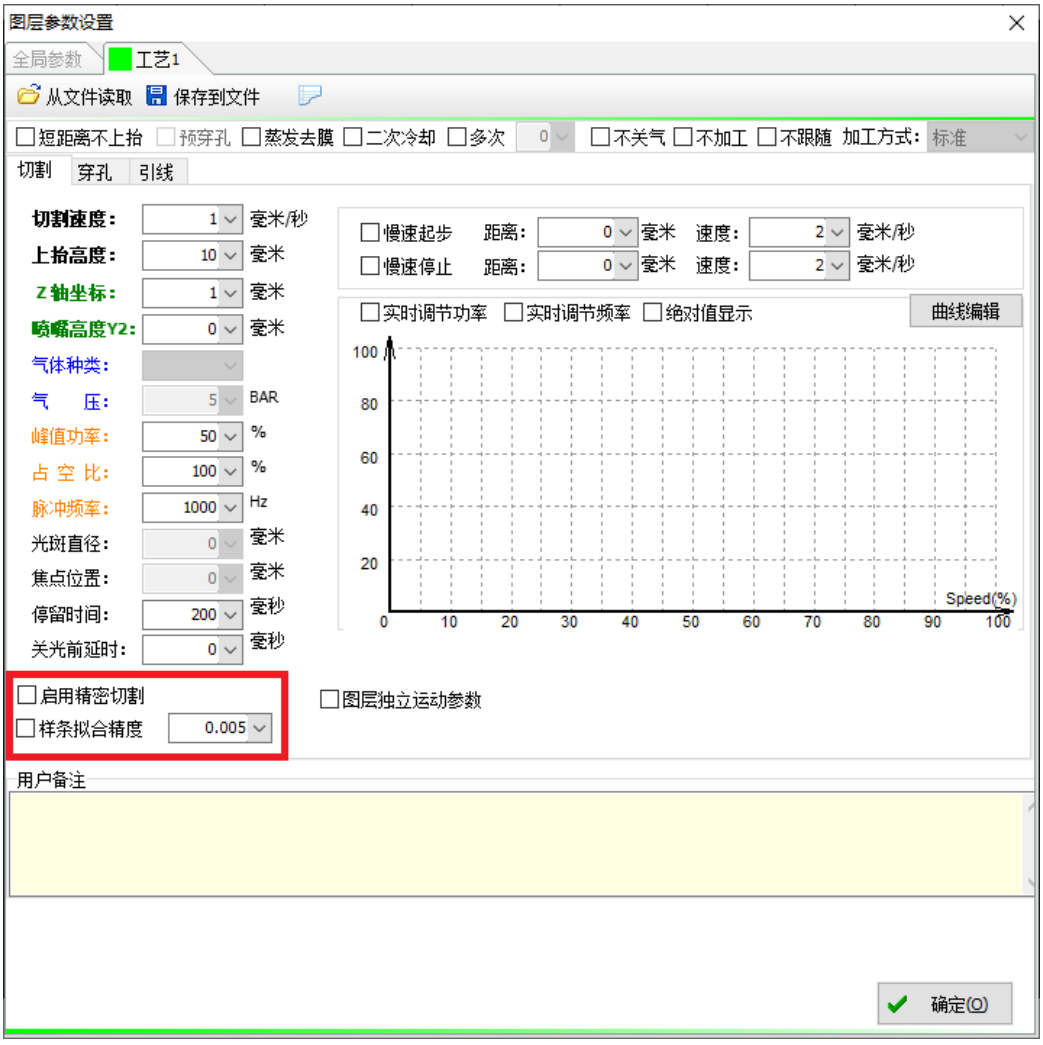



图 8.16 样条拟合与“启用精密插补”参数设置

样条拟合精度参数默认为 0.005。可以通过启用这两个功能以及调整参数来提高切割的精度。

## 8.6 图层内，图层间排序

说明： 目前我们的排序算法主要针对整个文档进行排序，为满足视觉客户的需求，我们对其进行扩展，使其可以配置不同工艺的排序策略。

输入：在排序的下拉框增加图层排序和图层排序的设置，点击设置，进入图层排序，显示如下：

其中，鼠标选择每个工艺，文档中处于该工艺的图形会被选中，最右侧一栏可以配置其排序算法，【上移】和【下移】可以调节该工艺图层的加工顺

序，其中最左侧的序号代表了该工艺图层的实际加工顺序，如果中间的某些工艺没有采用，则直接跳到下一个加工文档中选择的工艺。

图 8.17 图层排序

## 8.7 独立 Z 轴

使用说明：适用于没有调高器，通过上位机控制 Z 轴运动。

使用步骤：

1） 将 Z 轴电机连接到转接板的第四轴。

2) 打开平台配置工具，在调高器菜单栏中，配置独立 Z 轴相关参数，配置参数如下图所示。

图 8.18 独立 Z 轴平台配置工具参数

3) 参数配置完成后，打开软件，在软件中设置切割工艺，设置 Z 轴坐标和上抬高度。

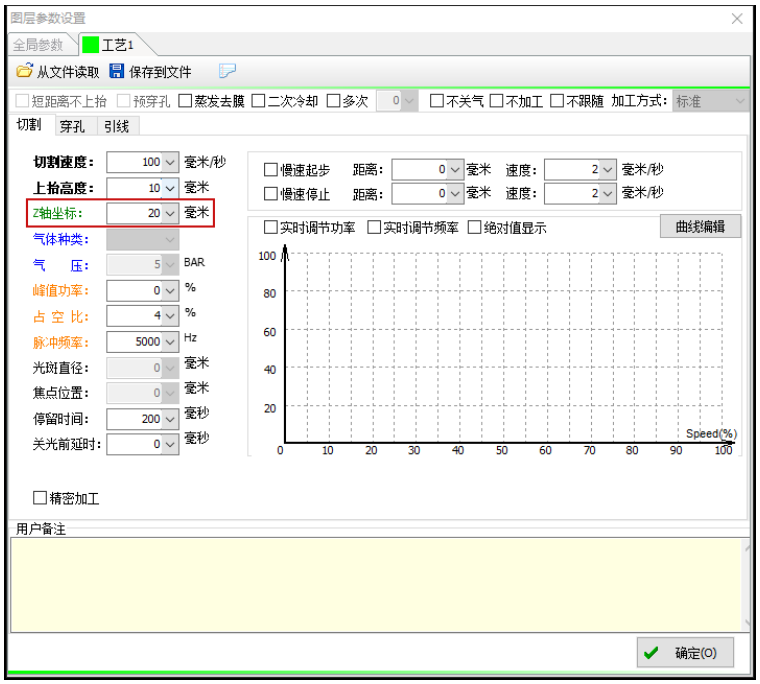



图 8.19 图层参数

4) 在全局参数中，设置 Z 轴停靠点坐标，速度等相关参数。

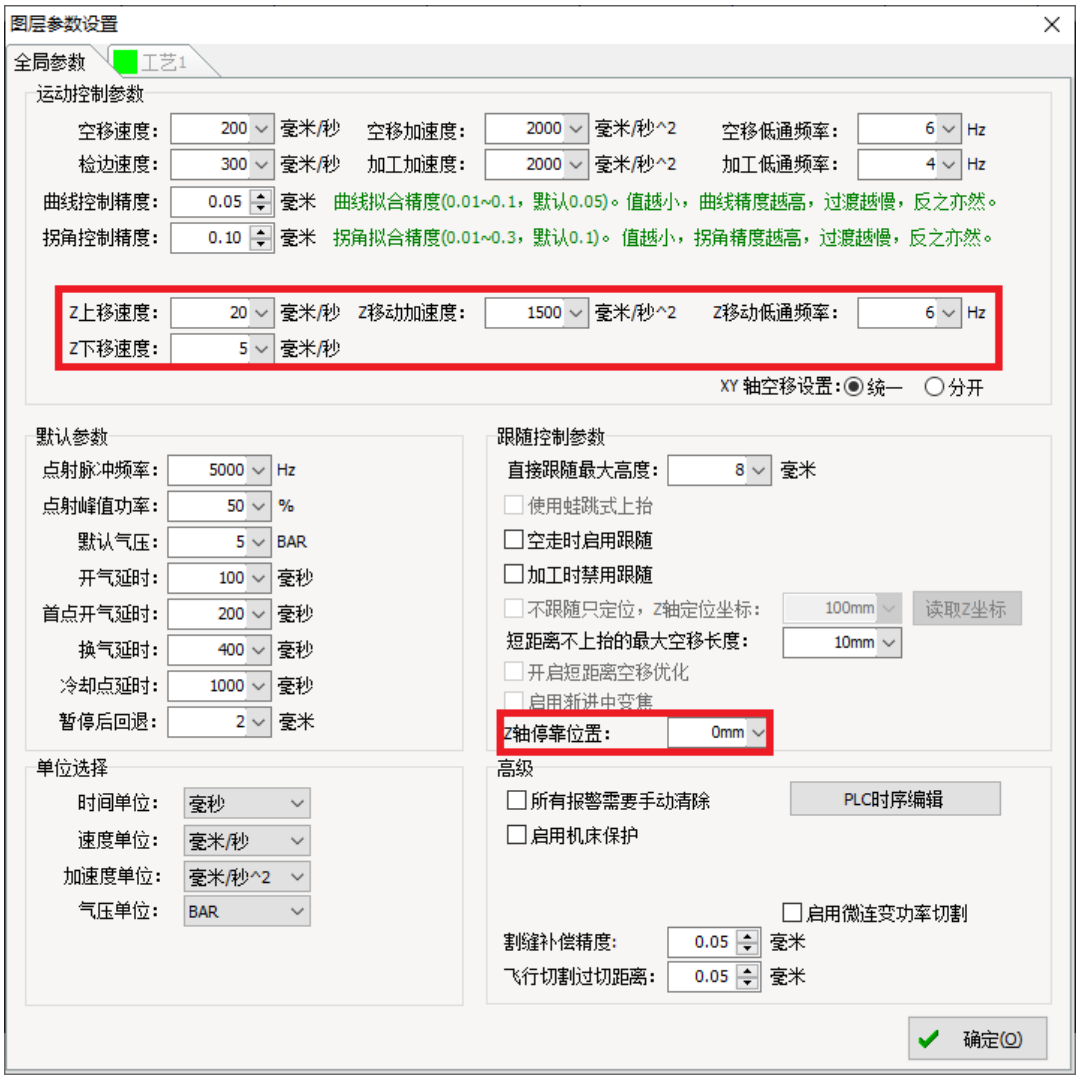



图 8.20 Z 轴相关参数配置

5) 在软件界面绘制图形，点击开始。

## 8.8 关键调试信息和保存

说明： 参考目前市场上的软件一般对调试信息进行分等级处理，视觉版本扩展此功能。

目前信息等级划分为四级，分别为：【关键】Level = 0，【提示】level = 1，【一般】level = 2，【详细】 level = 3。关键信息和提示信息会直接显示在主界面下方的系统信息栏，同时会记录在日志文档中，一般信息和详细信息会直接存储在日志文件中，但不会显示在下方的系统信息栏中，如下：

图 8.21 关键调试信息的保存

橙色为关键信息，绿色为提示信息，一般信息和详细信息只有在双击日志文件时，才能显示在日志列表中。

## 8.9 信息备份

软件出现某些异常时，需要收集信息协助我们进行排查，可以点击信息调试备份保存软件相关信息，发给我们的技术支持人员排查问题。

图 8.22 信息备份功能

## 8.10 加工统计

1.安装软件后即安装，默认值如下：

默认关闭数据统计输出；

默认路径：C:\Users\fscut\AppData\Roaming\Friendess\CypVision\3.0\Logs\CutSysCount.db；

默认在软件关闭时保存统计文件

2.在加工数据统计修改设置：菜单【数控】-【工具】-【加工统计】

图 8.233-1 加工统计导航栏位置

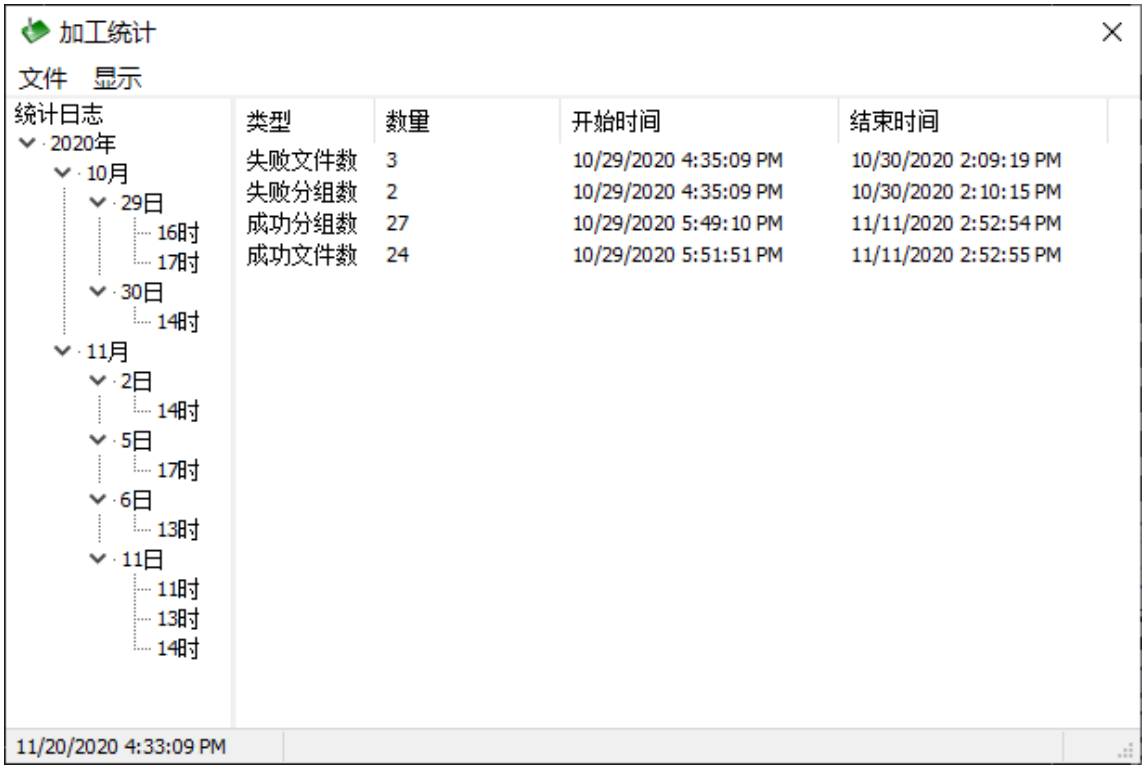



图 8.243-2 加工统计

3.时间筛选：

可以通过工具栏（图 8.254 左）找到一定时间的的加工数据，也可通过坐标的侧边栏（图 8.264 右）选择特定时间的加工数据：

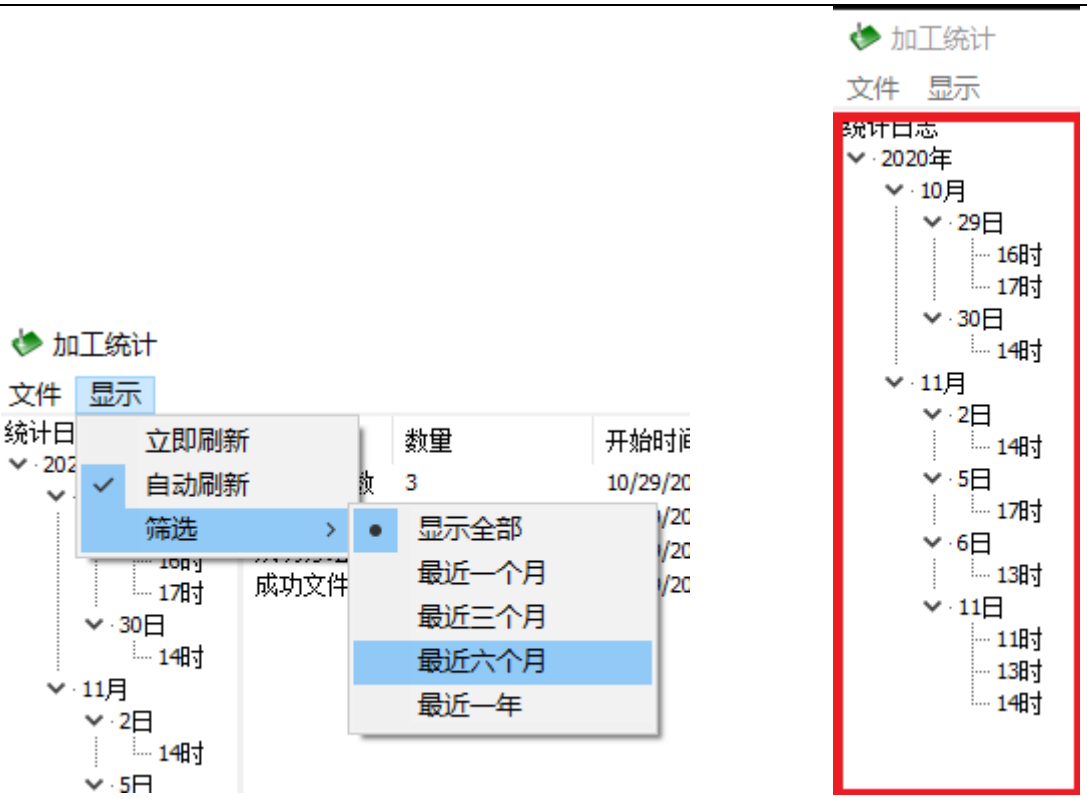



图 8.274 时间筛选功能

4.文件导出

可以导出相关的加工数据：

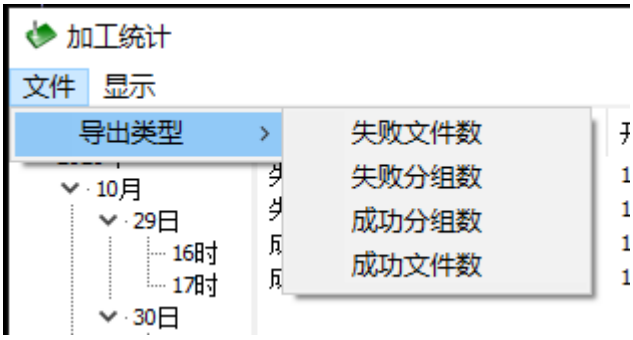



图 8.25 文件导出功能

# 9. 视觉功能说明（BcvMaster）

## 9.1 保存成像图片

提供保存当前成像图片的功能，可供调试打光效果或优化识别算法用。具体操作为：在相机视图显示界面上，右击->保存图片即可。

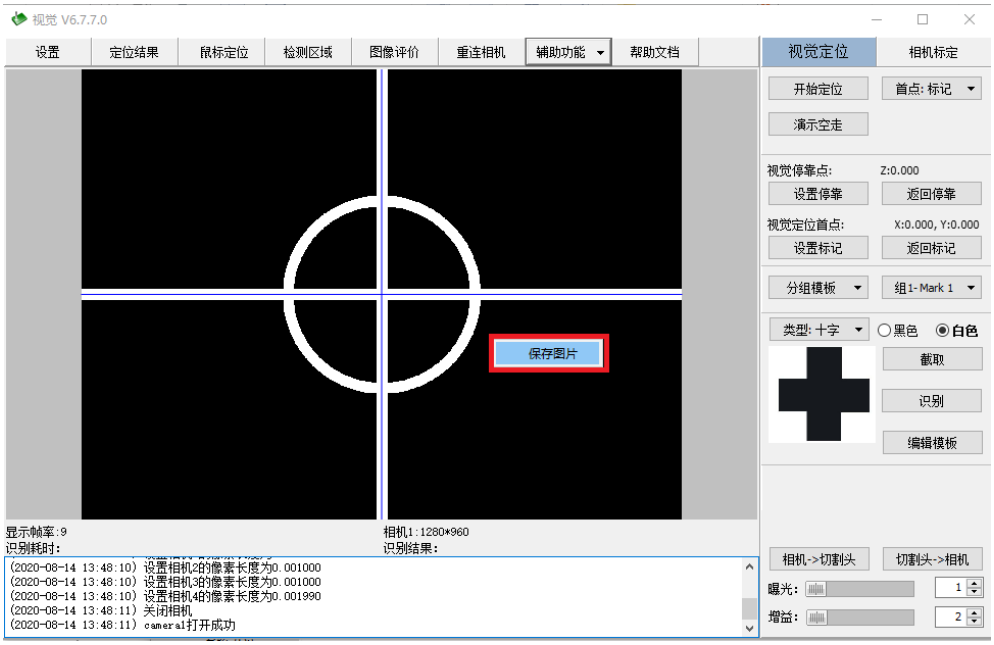



图 9.1 保存图片操作示意图

## 9.2 形变数据显示

支持显示板材变形情况（实际板材 mark 点间距与原始图纸 mark 点间距做比较）。

差值=实际板材 mark 点间距-原始图纸 mark 点间距

操作步骤：

1. 在视觉定位完成后，弹出对话框中增加“显示形变数据”按钮：

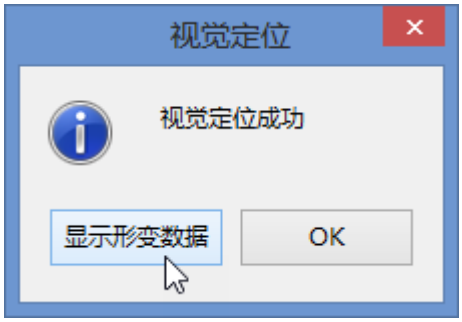



图 9.2 形变数据确认

点击后能够显示本次视觉定位后，根据 Mark 点计算出的板材形变信息：

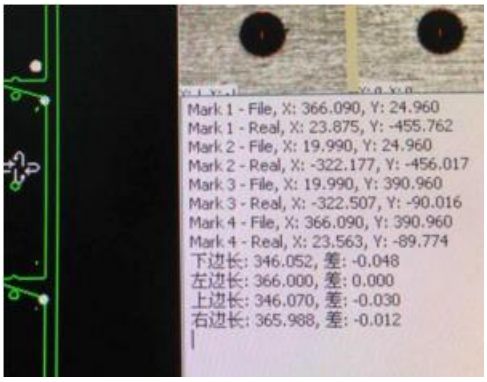



图 9.3 形变数据显示示意图

## 9.3 变形补偿

变形补偿会对原图的单个零件进行细微的尺寸变化，大多在 0.01mm 左右。在原图和实际加工板材存在一定变形误差时，启用变形补偿将会起到优异的调整效果。若原图与实际加工板材不存在变形误差，变形补偿即使勾选了也不会对原图进行任何的尺寸变化。

CypVision 默认开启了变形补偿，在非常情况下不建议用户关闭此功能。

图 9.4 变形补偿操作示意图

## 9.4 手动测量零件尺寸

视觉模块支持在视野范围内进行距离测量。

操作步骤：

1.在左侧相机视野幅面，按柱“Ctrl”并鼠标左键点击确定起始点，再次点击鼠标左键则为确定终止点，确定的直线将以红线表示，并标注对应像素点长度。

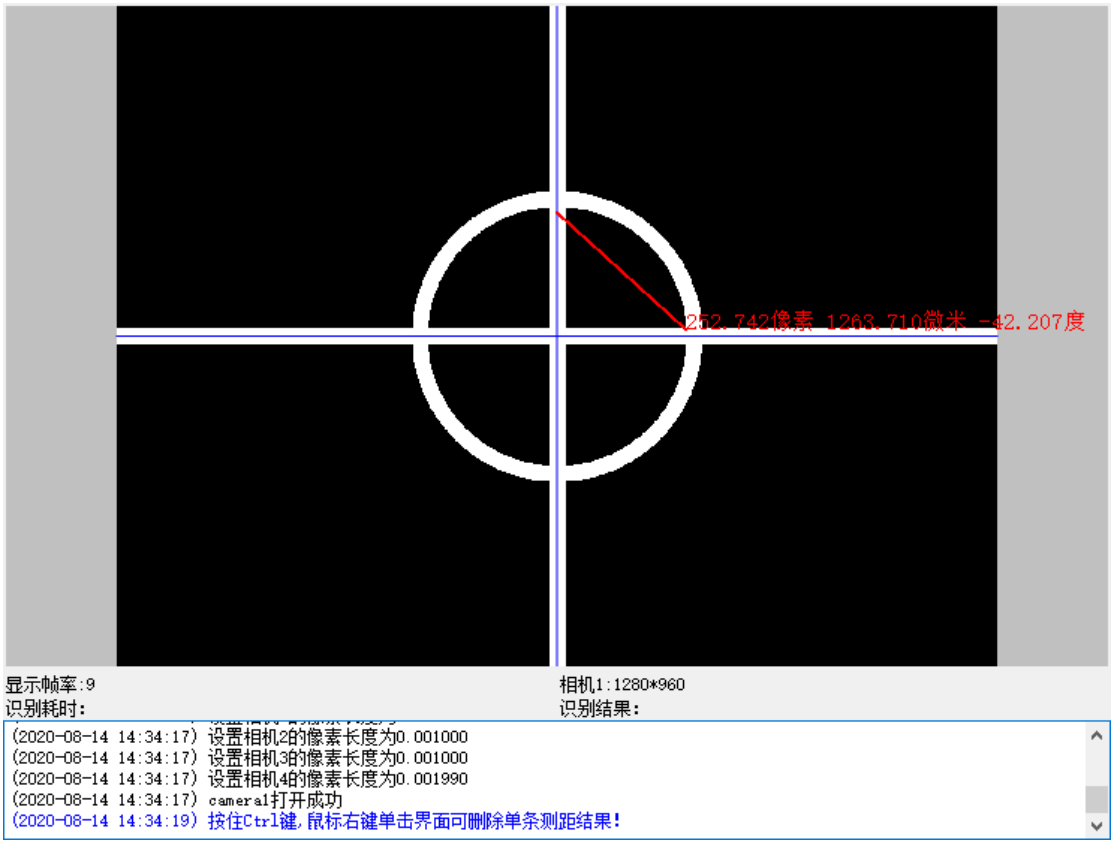



图 9.5 测量尺寸操作示意图

2.鼠标右键可以清除当前测量结果。

## 9.5 模板

目前支持三种模板的方式，即：全局模板，分组模板以及单图模式；

### 9.5.1 全局模板

对应上一个版本的文件模板，即所有的 Mark 点共享一个模板；

### 9.5.2 单图模式

即每个 Mark 图形绑定一个独立的 Mark 点。

### 9.5.3 分组模板（视觉模块）

即对多个分组存在时，只采用第一个分组的模板，需要用户保证分组之间模板次序和 Mark 点的类型一致；

使用说明：打开视觉，进入视觉显示界面，如下图所示：

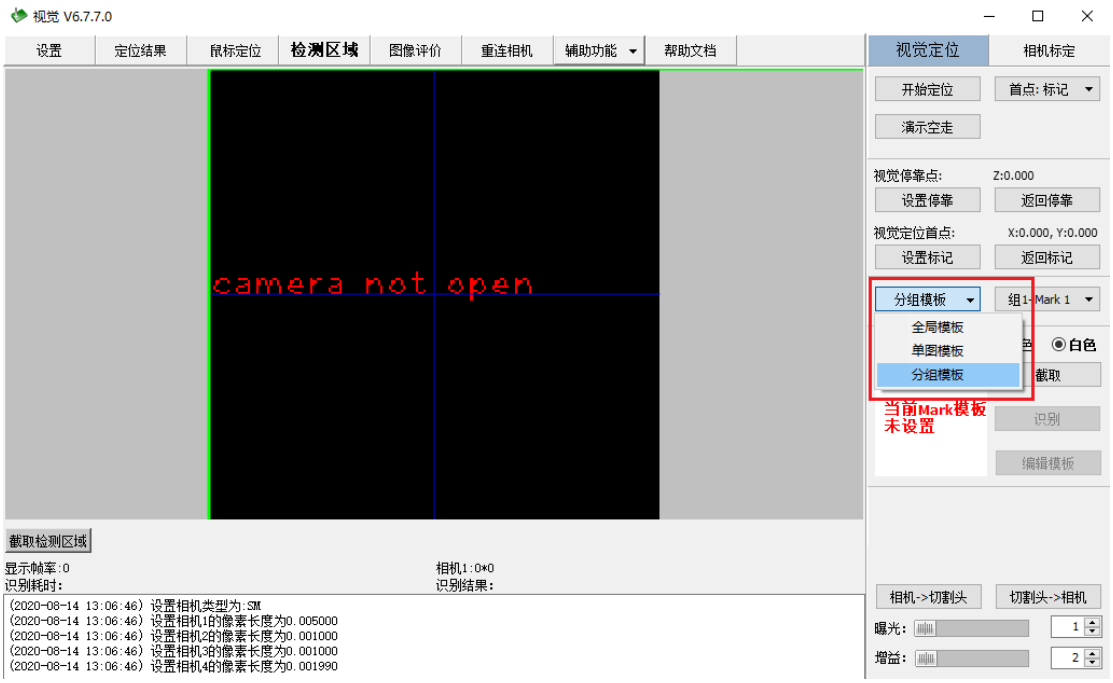



图 9.6 分组模板模式的切换（1）

在右侧的选择 Mark 点下拉框只显示第一组的 Mark 点信息，若没有设置过对应的 Mark 点则不显示。设置正确则显示对应的图形的 Mark 点的参考图像，如下图所示：

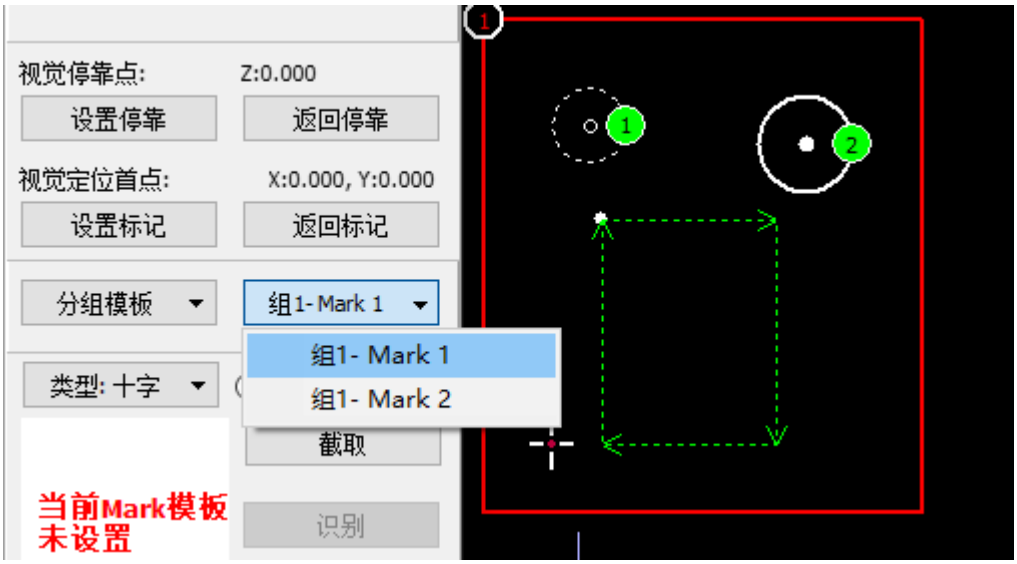



图 9.7 分组模板模式的切换（2）

## 9.6 编辑模板

请注意，只有在视觉高级设置中启用专家操作权限后，才能够进入模板编辑界面。

在模板编辑页面，参数变化后，能实时显示识别结果，更方便参数调整;

### 9.6.1 确定模板参数

**1) 确定 mark 参数**

目前支持的 mark 类型有十字、圆、角点、直线、通用类型，支持的特征颜色由黑色和白色（直线对应由黑到白、由白到黑）。

图 9.8 确定 Mark 参数

**2) 确定识别策略**

识别策略分为**优先轮廓查找**和**优先边缘检测**两种，选择最合理的识别策略能提升识别性能。每种策略下都能调节图像处理参数，如果显示图像处理结果，在界面底部选择显示处理图;

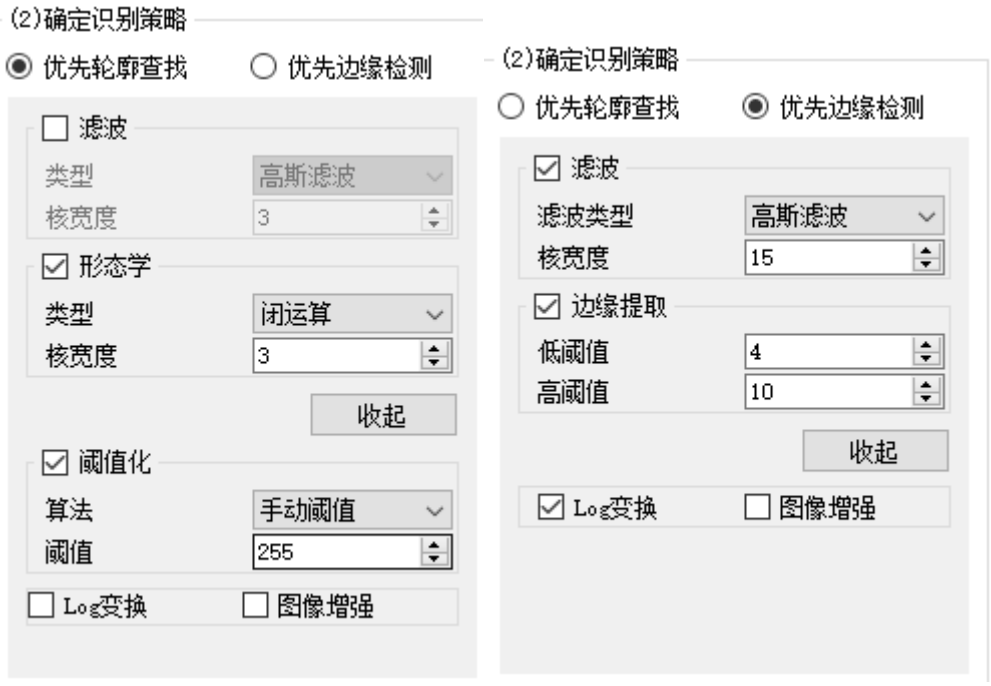



图 9.9 确定识别策略

| 优先轮廓查找 | |
|---|---|
| **适用情形** | 识别的 mark 点有完整的封闭轮廓 |
| **滤波** | 通过平滑的方式去除图像中的干扰，核宽度越大，平滑越强 |
| **形态学** | 通过腐蚀，膨胀（内缩外扩）等方式去除干扰，核宽度越大，平滑越强 |
| **阈值化** | 将灰度图按阈值分割成黑白图，如自动阈值分割效果不理想，手动设置阈值来调节分割效果 |
| **Log 变换** | 增强图像对比度 |
| **图像增强** | 增强图像对比度 |

| 优先边缘检测 | |
|---|---|
| **适用情形** | 识别的 mark 点没有完整的封闭轮廓，如直线边或者残缺的 mark 点 |
| **滤波** | 通过平滑的方式去除图像中的干扰，核宽度越大，平滑越强 |

| | |
|---|---|
| **边缘提取** | 调节高低阈值，能调节检测边缘的敏感度，即增加或减少检测到的边缘数量(勾选显示处理图可实时显示)，由此达到去除干扰或增强特征提取的目的 |
| **Log 变换** | 增强图像对比度 |
| **图像增强** | 增强图像对比度 |

部分调节效果图如下：

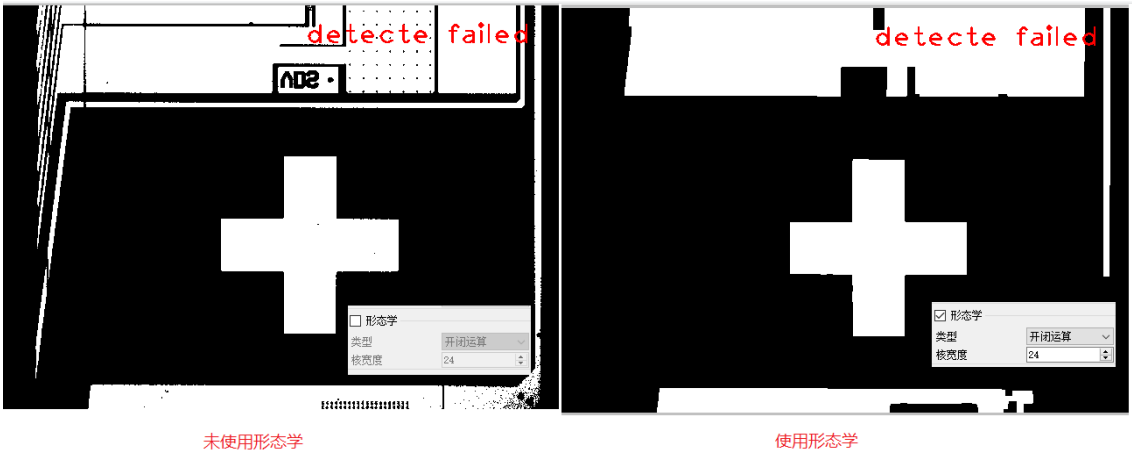



图 9.10 形态学效果图

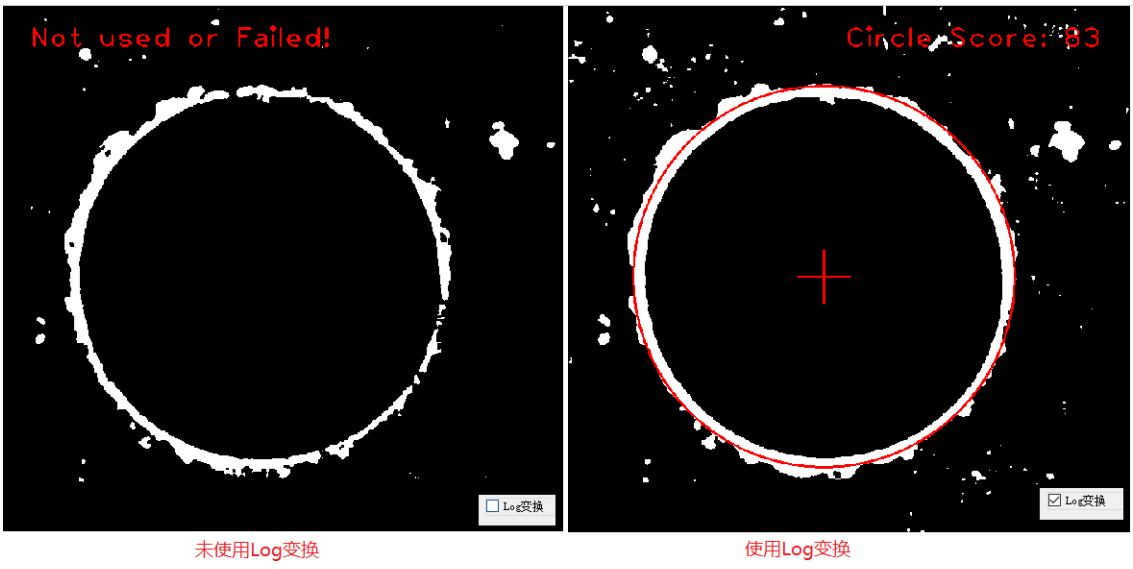
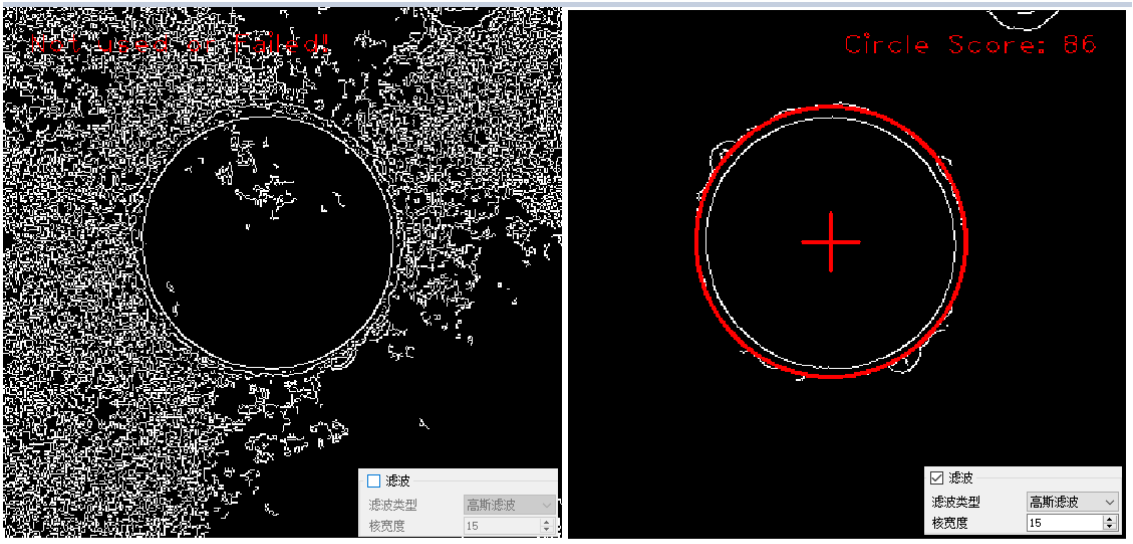
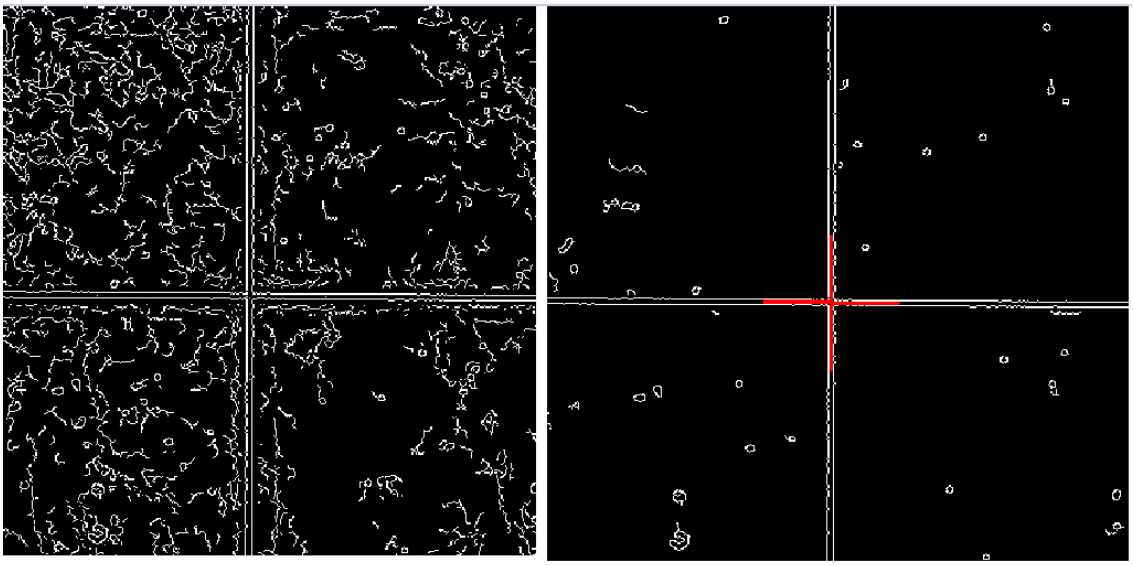



图 9.11Log 变换效果图




滤波前　　滤波后

图 9.12 滤波效果图



调节边缘阈值前　　调节后

图 9.13 边缘提取阈值调节图

### 3)　确定拟合参数

这部分的参数主要是调整 mark 点的尺寸参数，比如圆的半径范围，十字的角度范围；

**a:十字参数**

图 9.14 十字 Mark 参数

| 十字 Mark 参数 | |
|---|---|
| **边宽** | 理想水平/竖直边宽代表需要识别的十字的边宽<br>查找十字的边宽范围 = 理想边宽+-最大边宽误差<br>如理想水平边宽是 100，边宽误差为 30，那么检测到的十字边宽范围是[70,130]，超出即失败 |
| **角度** | 理想倾角代表十字水平边与图像 X 轴所成角度，<br>查找十字的角度范围 = 理想倾角+-最大角度误差 |
| **最小宽度比** | 十字两边宽度之比(宽边/窄边),适当减小此值可识别边宽不一致的十字,过度减小可能带来误识别; |

**b: 圆参数**

图 9.15 圆 Mark 参数

| 圆 Mark 参数 | |
|---|---|
| **理想半径** | 显示截取的模板圆 Mark 的半径(单位:像素) |
| **最大半径误差** | 查找圆的半径范围 = 目标半径+-容忍半径误差 |
| **优先拟合圆外侧点** | 勾选的话,优先拟合圆 Mark 外侧点,不勾选优先拟合圆内侧点(对于圆环或者干扰比较多的情况生效) |

案例 1:

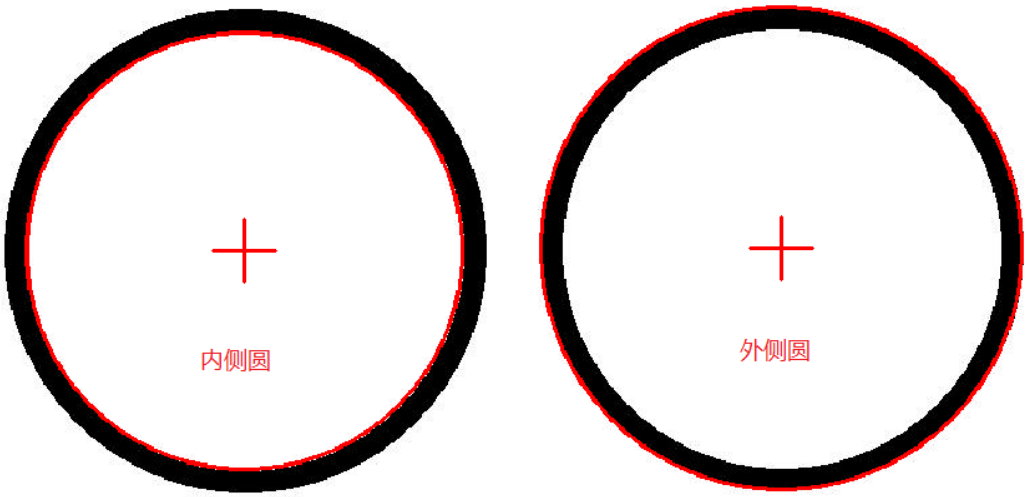



图 9.16 优先拟合圆外侧点案例

### c：通用 Mark 参数设置

| 通用 Mark 参数 | |
|---|---|
| **约束类型** | 中心约束：查找轮廓中心作为识别结果(不带角度)<br>圆约束：将每个封闭轮廓拟合成一个圆，返回所有圆中心的平均值作为识别结果（不带角度），如多圆矩形<br>水平/竖直平行线约束：在中心约束的基础上，还检测一对平行线作为识别角度(带角度)，如跑道型 |
| **轮廓个数** | 识别的通用 mark 点由几个完整轮廓构成 |

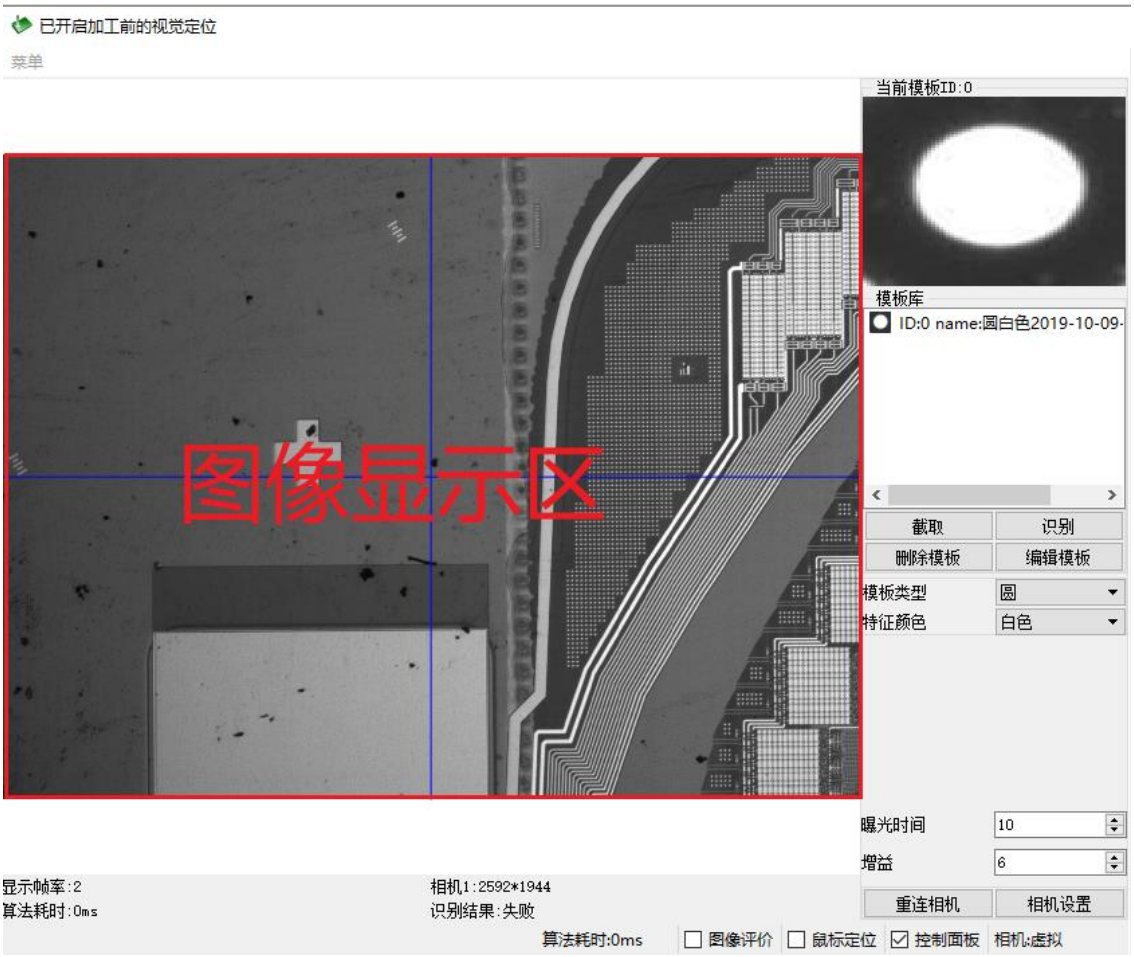
## 9.6.2 确定匹配参数

此页面主要设置模板匹配参数，以及测试当前模板在当前画面的识别效果;

图 9.17 确定匹配参数

| 匹配参数 | |
|---|---|
| **降采样层数** | 模板缩放的层数，值越大，模板缩放得越小，匹配速度越快,过大可能导致匹配的区域错误；模板缩放后的图可实时显示 |
| **降采样方法** | 缩放时使用的算法，线性插值最快，金字塔采样和区域插值效果好 |
| **匹配方法** | 有相关系数和相关匹配法 |

## 9.7 图像显示区鼠标交互功能



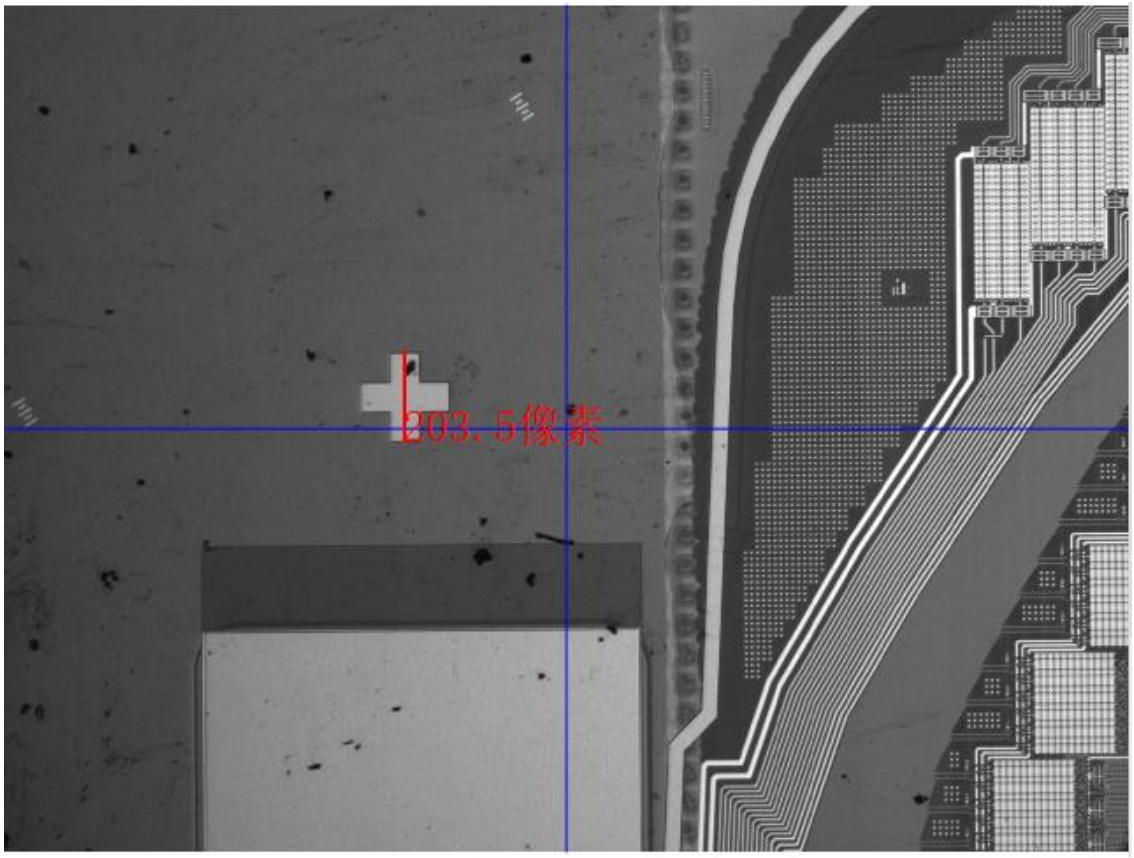



图 9.18 图像显示区鼠标交互

说明：图像显示区，实时显示相机图像。本软件提供图像的放缩、平移、测量等功能，具体操作说明如下：

1) 开启“鼠标定位”功能后，鼠标左键单击可移动机床；
2) 滚动鼠标滚轮，以当前鼠标位置为中心，放缩图像；
3) 鼠标右键点击，恢复到原始图像大小；
4) 按住鼠标中建，可平移图像（仅在图像放大后生效）；
5) Ctrl+鼠标左键，可测量两个点的像素距离（如上图所示）；
6) Ctrl+鼠标右键，撤销两点像素距离的显示；

## 9.8 Mark 点识别

### 9.8.1 Mark 点类型

现行软件支持“圆”、“十字”，“直线”，“角点”，“矩形”作为 mark 点，开放类型选择供用户根据实际情况进行使用。

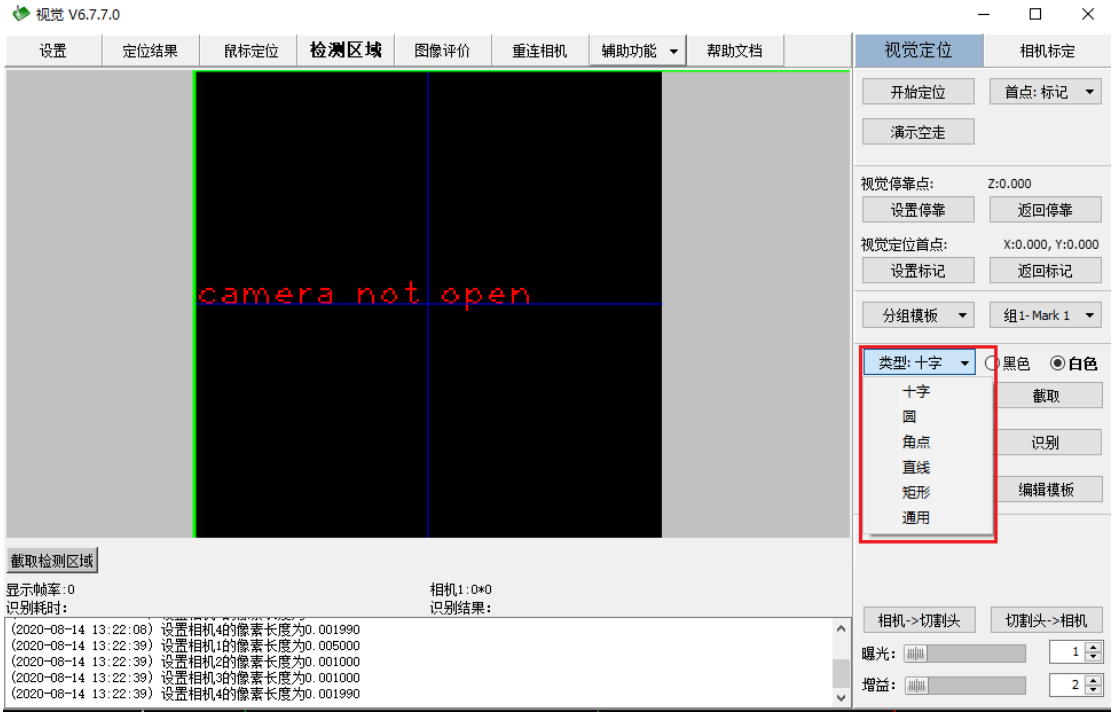



图 9.19 识别算法选择操作示意图

## 9.8.2 直线 Mark 的使用

说明：本功能适用于材料上没有标记点，但需要视觉定位提高加工精度这一场景，可以使用材料的边框（直线）当作 Mark 点进行视觉识别。

直线 mark 要求用户分组内必须不少于一条直线 mark，否则提示“单组直线 mark 不能少于两条，对应分组不满足条件”，根据直线 Mark 数目，分为两条直线 Mark 定位、三条直线 Mark 定位和四条 Mark 直线定位方式。

注意：针对每一条直线 Mark 定位，软件都是寻找直线中 mark 点位置进行视觉定位，请确保第一条直线 Mark 识别的时候相机对准的是直线 Mark 的中点，后续直线 Mark 系统会根据相对位置运行至对应点位进行视觉识别。

**1)设置直线 Mark**

选择一条直线，右键选择“设置直线 Mark 点”

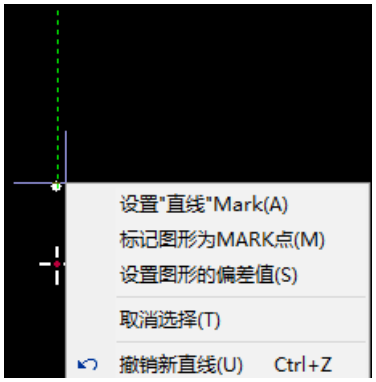



图 9.20 设置直线 Mark

弹出设置直线 MarK 窗口后，可以设置定位定数，同时允许设置相对起始位置，请按照 1/2 类似于这样的数值设置。直线 Mark 点的个数可以设置为 1-4。

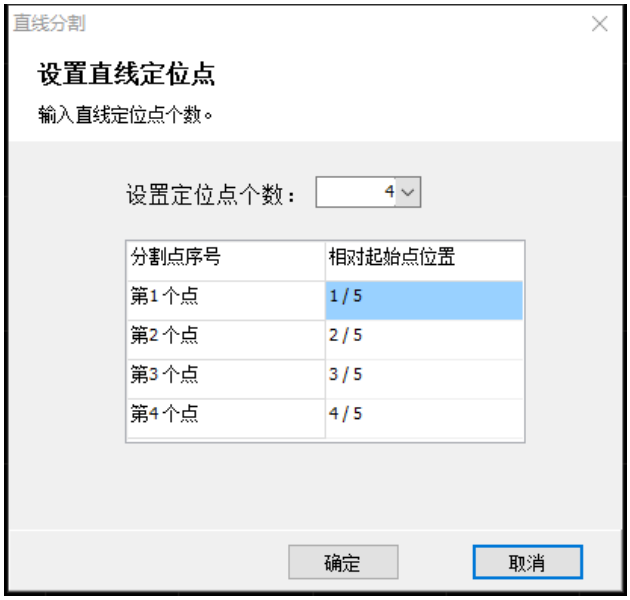



图 9.21 设置直线 Mark

**2)两条直线 Mark**

要求两条直线 Mark 夹角不能小于 15°，否则计算时会显示“计算补偿值异常”，并且视觉定位流程不会继续进行。

按住 Ctrl+对应数字，即可将选中 Mark 分到对应分组，或者选中 Mark，在右边控制台选择对应分组。

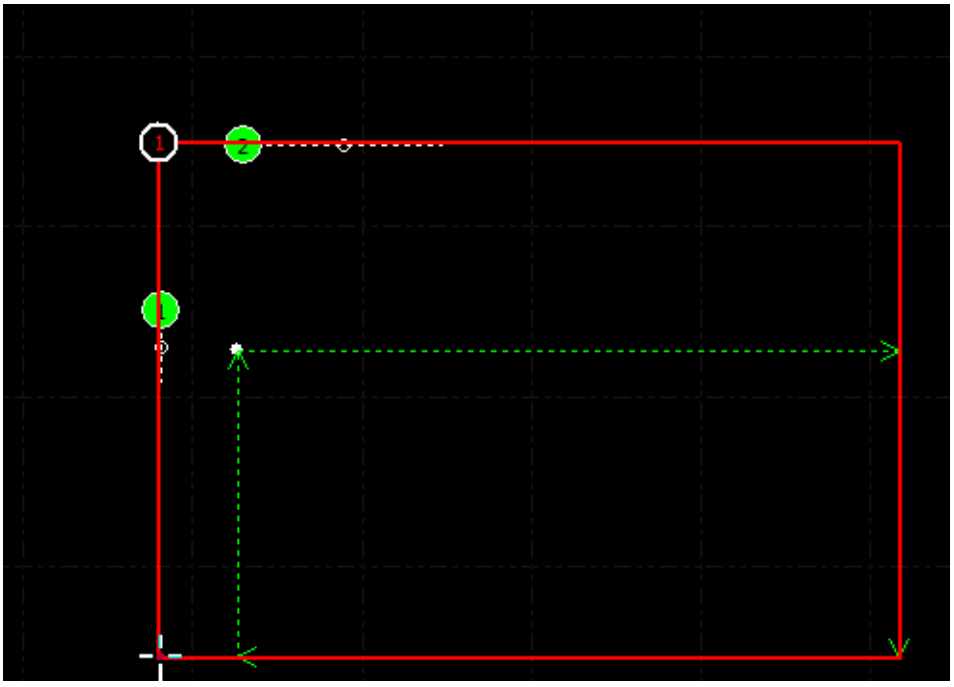



图 9.22 两条直线 Mark 分组

### 3)三直线 Mark

要求三直线 Mark 中不能两两直线之间角度都小于 15°。

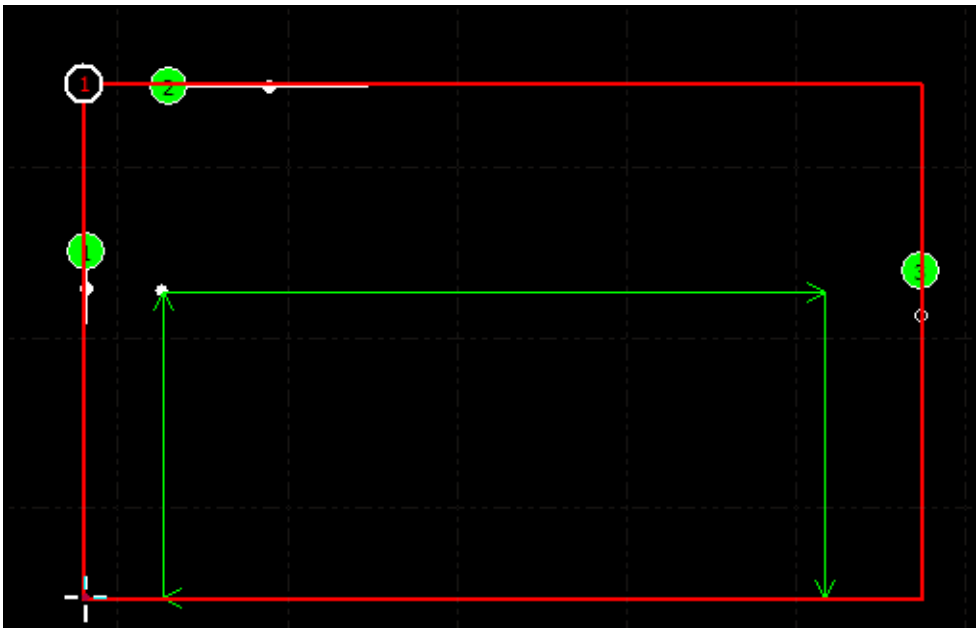


图 9.23 三条直线 Mark 分组

### 4)四直线 Mark

目前四直线 Mark 要求必须两两平行，否则计算时会显示“计算补偿值异常”，并且视觉定位流程不会继续进行。

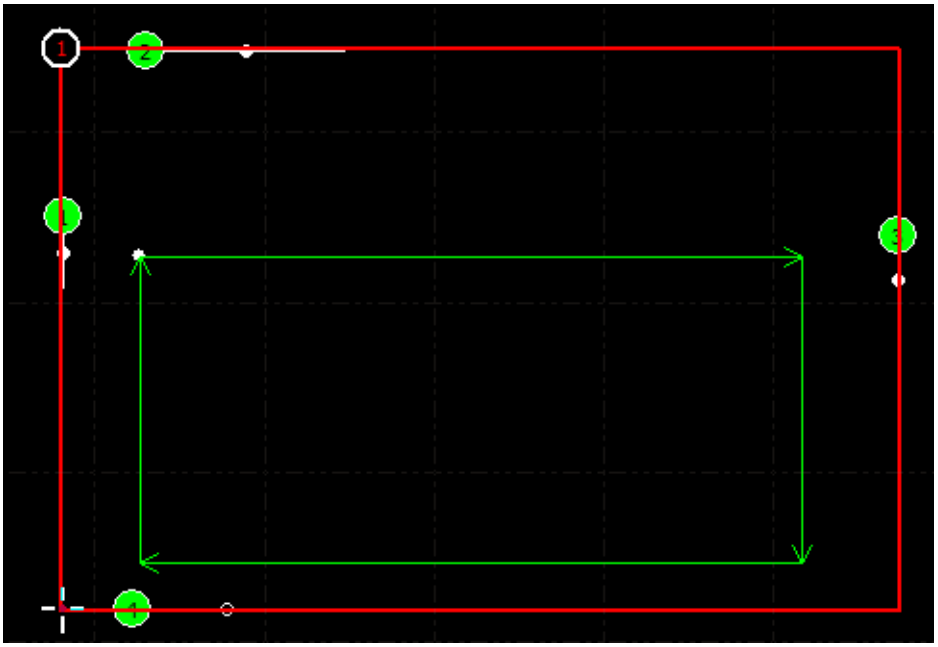


图 9.24 四条直线 Mark 分组

### 5)直线 Mark 识别参数

直线 Mark 识别过程中可以调节相关参数帮助更好的识别直线 Mark，下面是相关参数的说明。

| 直线 Mark 参数 | |
|---|---|
| **特征颜色** | 扫描过程中根据颜色的过渡变化判定 Mark 直线的位置，包括从黑到白及从白到黑 |
| **扫描方向** | 扫描图片的方向，包括从左到右、从右到左、从上到下、从下到上四种方式 |

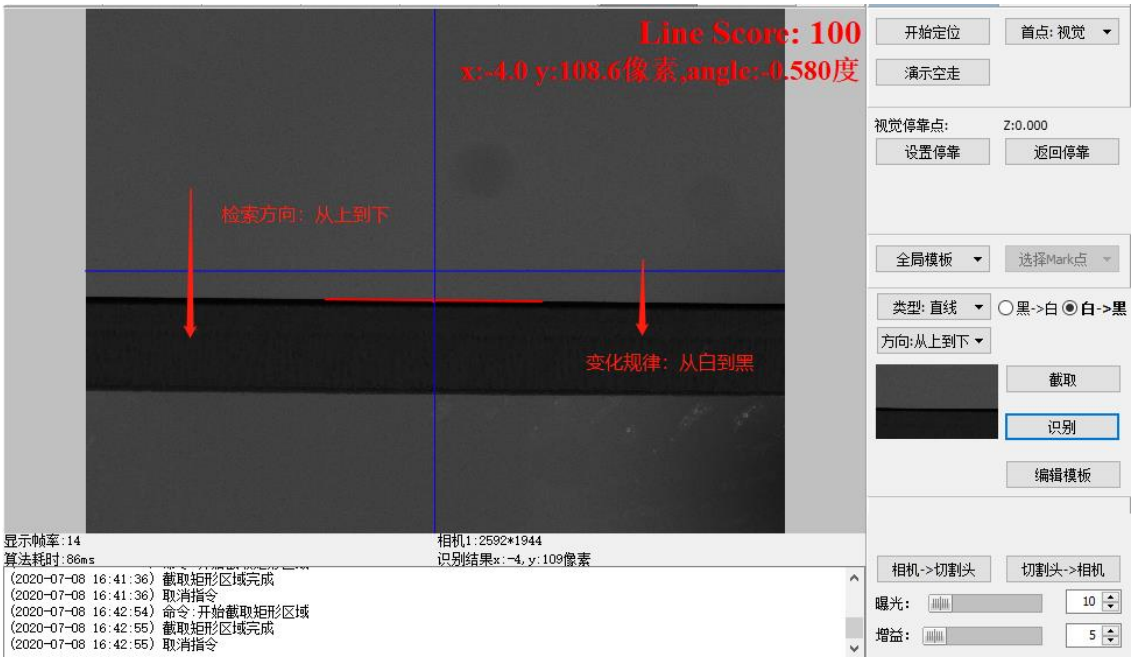



图 9.25 直线 Mark 的识别设置

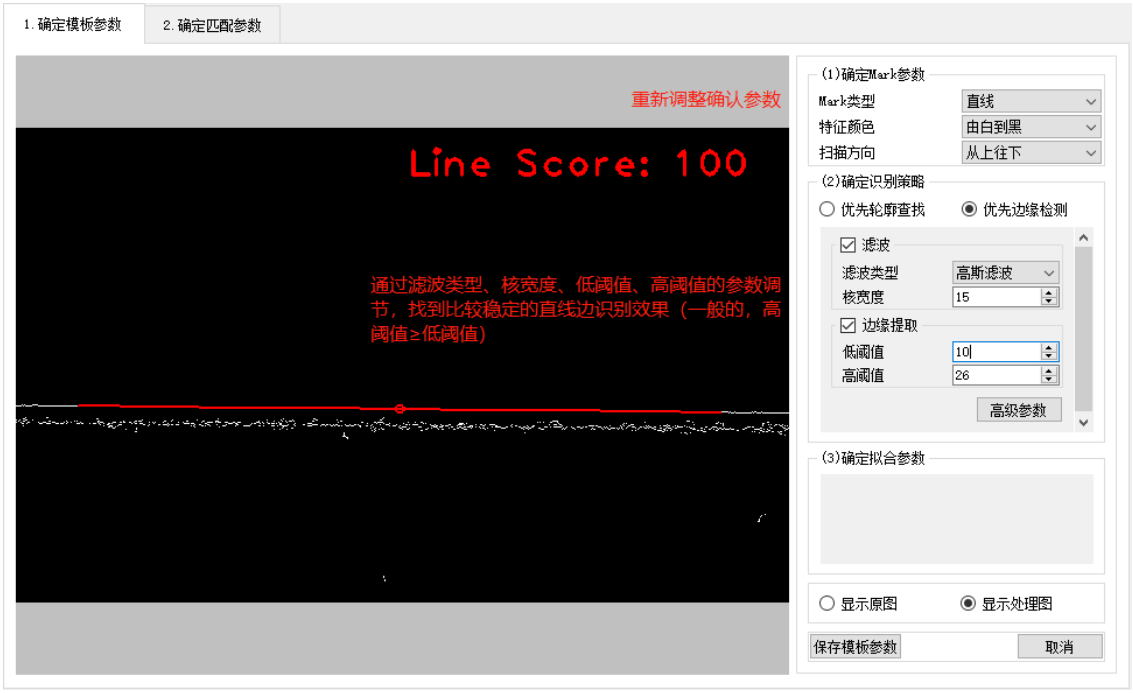



图 9.26 直线 Mark 专家模式编辑

### 9.8.3 L 型 Mark 的使用

L 型 mark 点的视觉定位支持 mark 个数为 2 个、3 个、4 个，不支持单 L 型 mark 点定位。

使用说明：

①导入图形，选择用作 L 型 mark 点定位信息的矩形，鼠标右键执行“炸开矩形为 L 型 mark”；

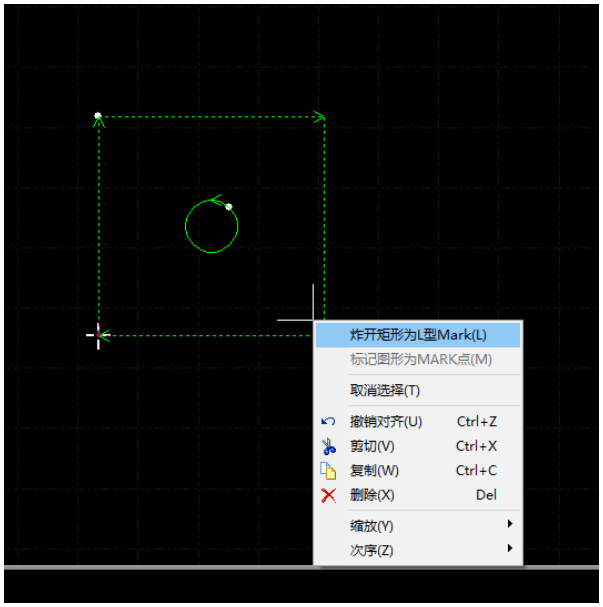



图 9.27 L 型角点 mark 点的设置（1）

②选择打散后的 L 型角点，鼠标右键执行“标记图形为 mark 点”，mark 点的位置将吸附于 L 型角点上；

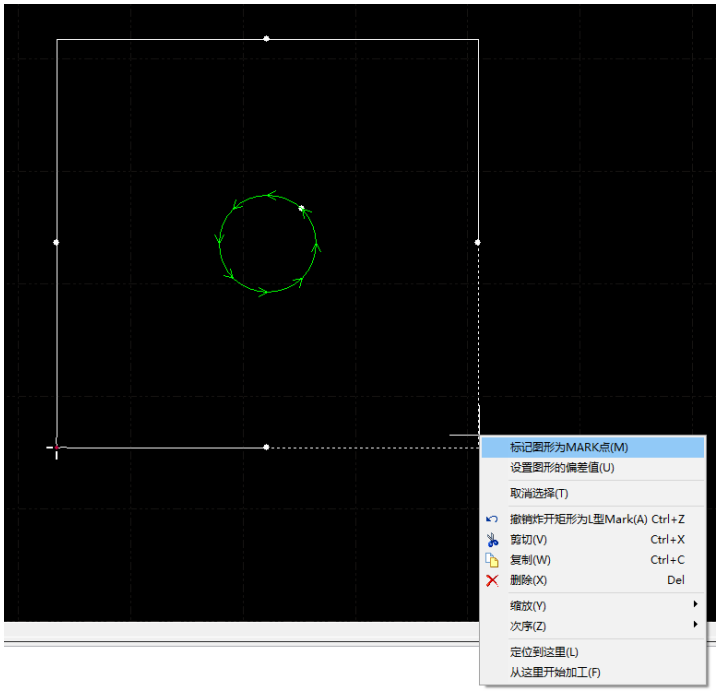



图 9.28 L 型角点 mark 点的设置（2）

设置 L 型 mark 点成功后，软件界面左下角将会显示“L_TypeMark”；

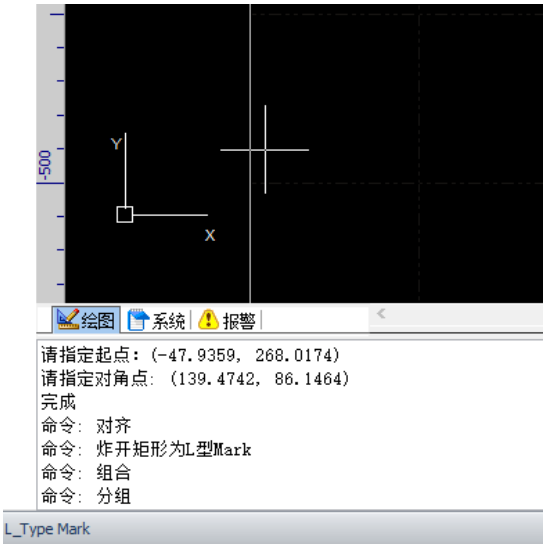



图 9.29 L 型角点 mark 点的设置（3）

③选择 2/3/4 个 L 型角点，都设置为 L 型 mark 点后，可以进入视觉模块子窗口，确认模板类型正确显示为 L 型，之后按照圆、十字模板的流程截取模板并执行视觉定位过程。

图 9.30 L 型角点 mark 点的设置（4）

### 9.8.4 Mark 图形可加工

实现已作为 Mark 点图形的快速原位置复制，方便 Mark 点图形的加工。

设置 Mark 点和 Mark 点可加工操作步骤：

1) 设置 Mark 点。选择需要设置为 Mark 点的图形，点击快捷栏中的

“ ”按钮，或者点击鼠标右键->“标记图形为 Mark 点”，把当前选中的图形标记为 Mark 点。

2) Mark 点可加工。点击快捷栏中的

“ ”按钮，或者点击鼠标右键->“从 Mark 创建可加工 Mark 图形”，会自动创建可加工的 Mark 图形。

注意：可以复选 Mark 点进行设置。

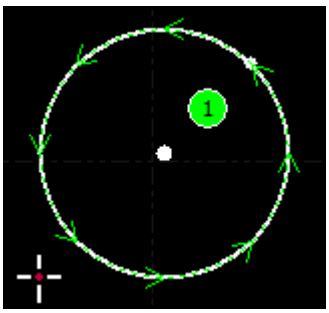



图 9.31 可加工 Mark 图形创建效果图

### 9.8.5 Mark 点手动识别

说明：一般情况下，视觉定位过程中的 Mark 点是依靠图像识别算法进行快速精准的识别。但在以下特殊情况，可以通过 Mark 点手动识别，继续走通定位加工流程。

1) Mark 点表面有污渍导致的识别失败；
2) 长时间定位加工中出现极小概率的识别失败；
3) 在样品打样阶段，遇到了一种全新的 Mark 类型；

4) 其它算法识别失败的情况；

**操作说明：**

1) 如下图所示，在定位设置界面里，选择视觉定位模式为：视觉+失败后手动。

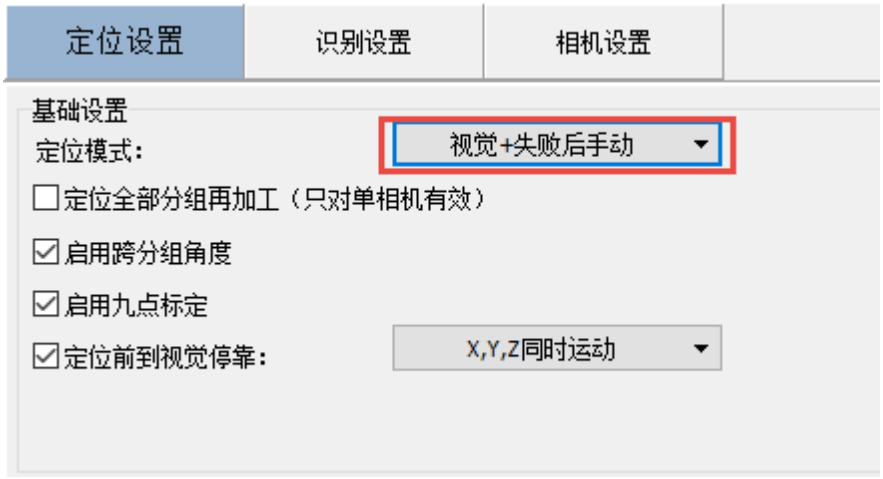



图 9.32 手动识别

2) 在视觉定位过程中，如果算法识别 Mark 点失败，视觉窗体会立刻切换为如下图所示的 Mark 点手动识别界面。

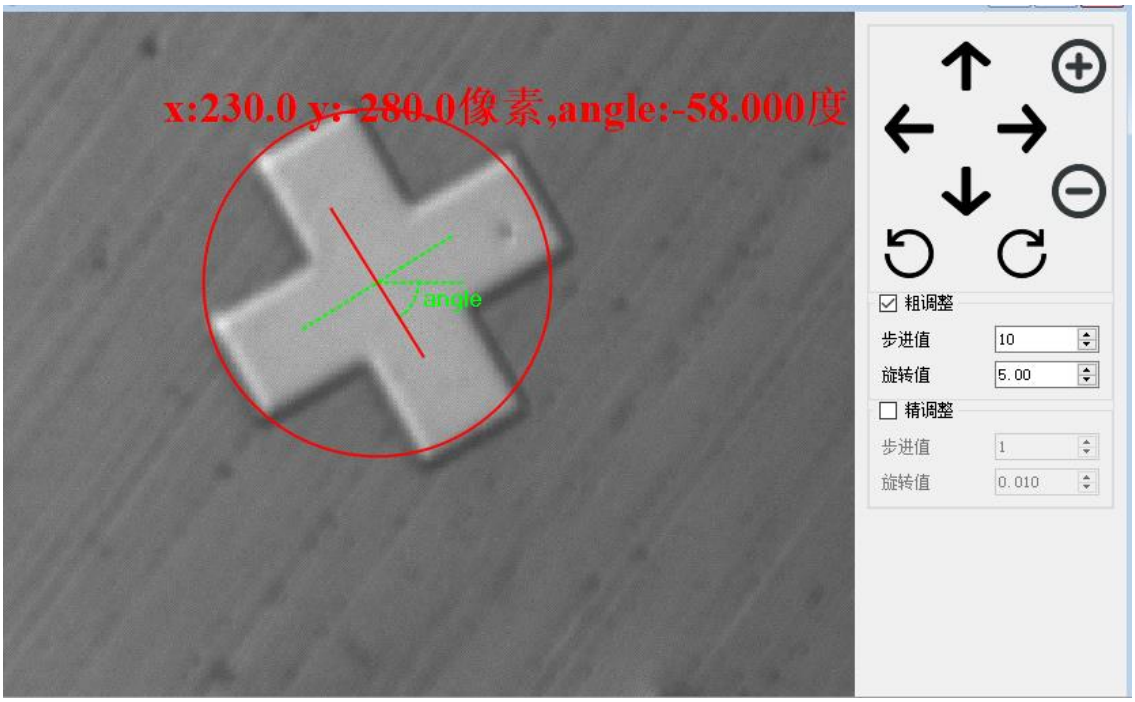



图 9.33 手动识别界面

手动识别时的操作方法为：

1) 上下左右键可以移动十字圆（红色十字和绿色圆组成）；
2) 放大和缩小键可以改变绿色圆的大小；
3) 可以逆时针和顺时针改变红色十字的角度；
4) 区分为粗调整和精调整两种步进值，修改后即刻保存；

5) 勾选“鼠标点击移动机床”后，可通过鼠标左键将识别特征移动到相机视野中心；

最后，将十字圆与 Mark 特征重合后，即可点击“确定”按钮，完成此次手动识别。

# 10. 常见问题及解答

## 10.1 打开视觉模块，显示“无法连接到相机”

问题排查步骤：

1.**检查硬件连接，确认相机和接入网口处接发信号指示黄绿灯亮起，相机正常供电且网线联通**；

2.确认相机型号，并在高级设置—相机型号中选择相应的相机；

3.重启软件，若仍未有相机监控画面，则根据附件的《工业相机 IP 配置方案 2.0》进行相机 ip 配置。

## 10.2 在视觉定位过程中错误中断，提示“视觉定位失败”

问题排查步骤：

1.在出现定位失败的 mark 点处手动多次点击“识别”按钮，查看重复识别定位情况；

2.若出现不稳定识别情况，请根据“Mark 点样本等级划分及使用规范”调整打光效果，并选取合适的 mark 模板，以保证能够重复识别定位；

3.调整完毕后，再重新开始之前未完成的加工即可。

## 10.3 截取 mark 模板时，提示“截取模板失败”

问题排查步骤：

1.取消勾选“使用全局模板”，确认“选择 mark 点”下拉选项中的 mark 点类型一致；

2.如若有 mark 点不一致，请及时在加工文件中修改出现错误的对应 mark 点；

3.重新勾选“使用全局模板”，进行正常的 mark 模板截取流程。

## 10.4 使用视觉定位加工，零件切割尺寸不够精确

问题排查步骤：

1.在浮动坐标系下绘制一个 5mm 直径的圆，使用“数控”菜单模块下的“误差测定”功能，保证脉冲当量和伺服/直线电机受软件控制算法的精度达到要求；

2.适当调整工艺-全局参数中的“拐角控制精度”、“曲线控制精度”和切割速度等；

3.若需要加工的零件需要保持与加工原图的一致性，而忽略板材变形造成的 mark 点位置误差，可以手动关闭 CypVision 中的“变形补偿”。

# 11. 版本功能说明

## 11.1 CypVision3.0.0.21 新功能说明

新增功能 1：增加视觉定位的九宫格搜索功能。
新增功能 2：视觉双工位。
新增功能 3：标记点可以右键重命名重命名。
新增功能 4：识别算法合格分数。
新增功能 5：增加 L 型角点的设置和识别。
新增功能 6：支持相机画面 90/180/270 °旋转。
新增功能 7：可分别设置导入导出线的长度。
新增功能 8：聚焦评价分数。
新增功能 9：增加对大恒相机的支持。
新增功能 10：另存为时，当前读取文件变更为另存为文件。
新增功能 11：九点标定。

## 11.2 CypVision3.0.0.25 版本新增功能说明

新增功能 1：分组模板模式。
新增功能 2：视觉停靠点。
新增功能 3：误差限定保护功能。
新增功能 4：快捷键方便绘制水平线和竖直线。

使用说明：点击界面右侧的工具栏，如下图的红框所示，支持直线和多段线的绘制。

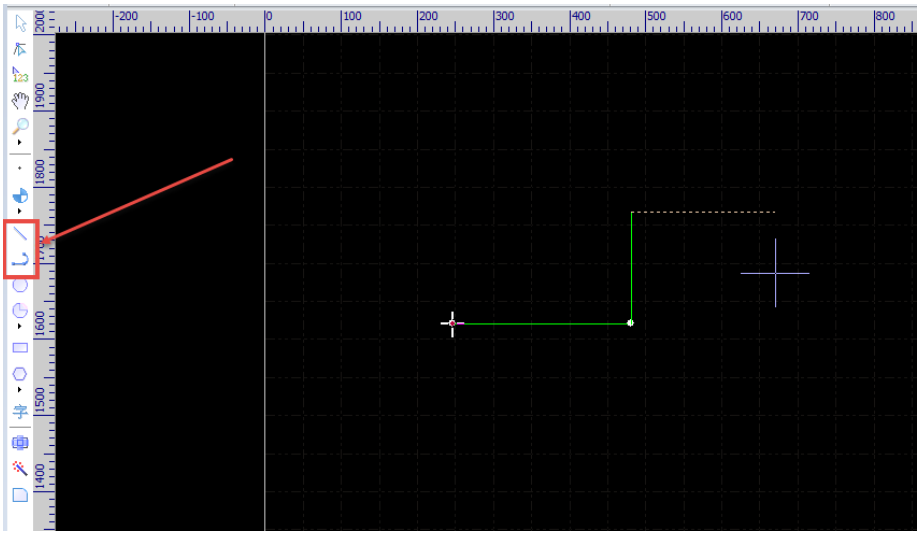


图 11.1 快捷绘制水平线和竖直线

首选选中左侧的直线或者多段线，然后按住 shift 按键（参考 AutoCAD），此时移动鼠标，如果鼠标的位置和上一个节点的角度（绝对值）< 45°，则绘制水平线，否则为竖直线，松开 shift 原有的功能正常使用，且不影响撤销和回退的操作。

**新增功能 5：视觉模块自动选择相机类型。**

**新增功能*（上位机无体现的功能）：** 识别算法返回亚像素精度, 定位结果返回小数点后三位。

**新增功能 6：** 相机捕获精度参数。

**新增功能 7：** 相机安装稳固性的测试功能。

**新增功能 8：群组后可以设置使用工艺功能。**

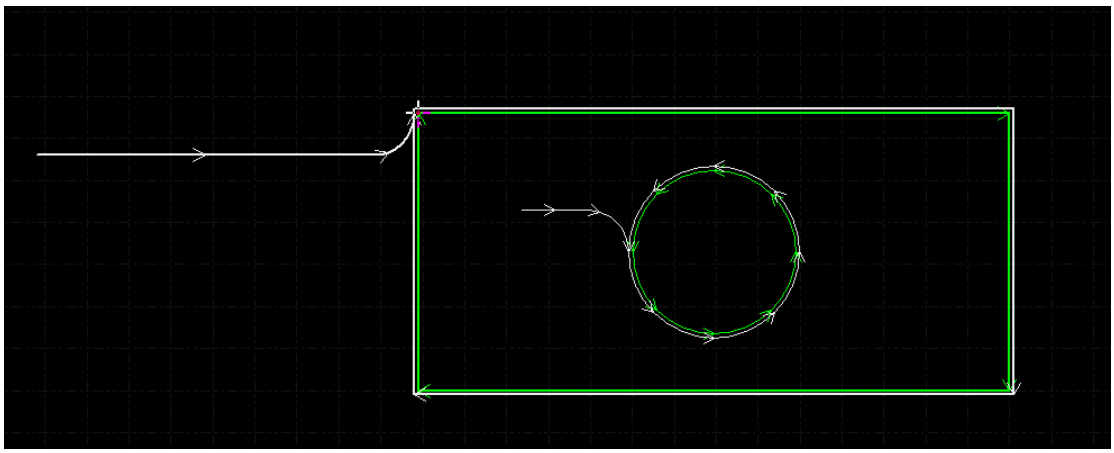


图 11.2 群组内设置工艺

使用说明：

在图形群组操作后，仍然可以对群组后的图形进行一些工艺设置。

①群组后可以添加引线

②群组后可以添加补偿

③群组后可以区分内外膜

④群组后可以设定阳切

⑤群组后可以设定阴切

⑥群组后可以设定起点

**新增功能 9：** 加入操作员界面。

## 11.3 CypVision3.0.27 版本新增功能说明

**新增功能 1：阵列分组增加功能。**

首先绘制需要加工定位的图形，其次把定位的 Mark 点做好手动设置，如图 7.1 所示，然后点击界面上方的阵列，弹出对话框，设置好需要阵列的行列数和行列间距，勾选【分组数增加】，点击确认就能按照第一个分组阵列出多个分组。如图 7.2 所示的效果：

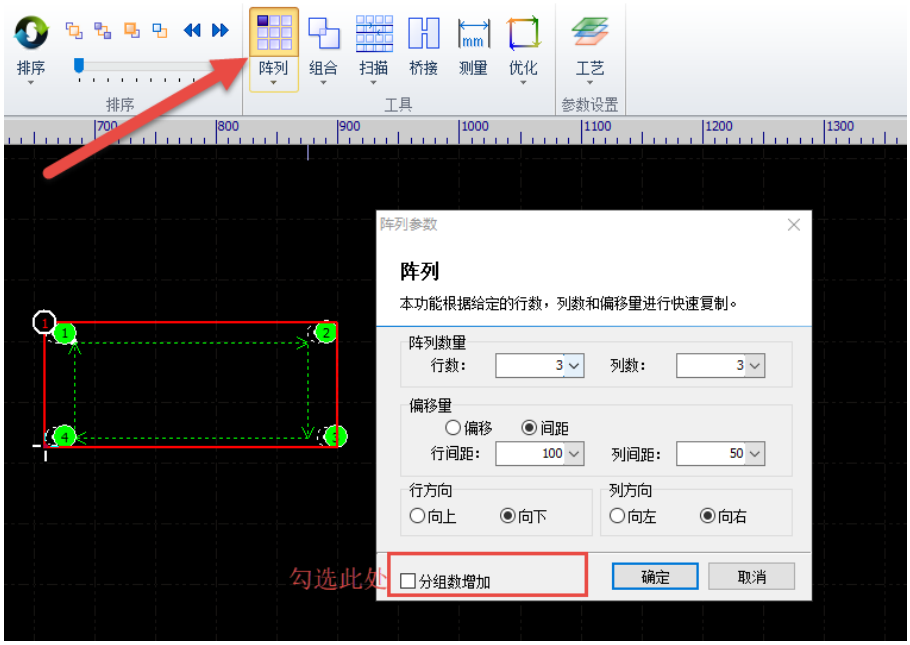



图 11.3 阵列分组增加（1）

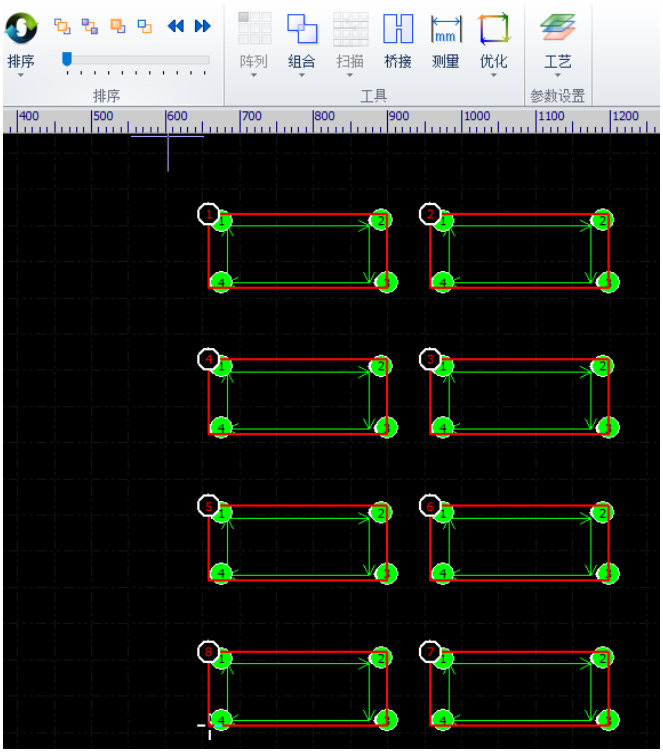



图 11.4 阵列分组增加（2）

**新增功能 2：**分组模板。

**新增功能 3：替换为圆功能。**

某些图形导入 CypVision 后无法被识别成圆属性，导致无法设置 mark 点的问题，可以使用新增的替换为圆功能解决。

选中要替换的图形，点击绘图-圆下拉菜单的替换为圆，如图 7.6 所示，可以直接把图形替换为最小外接圆。

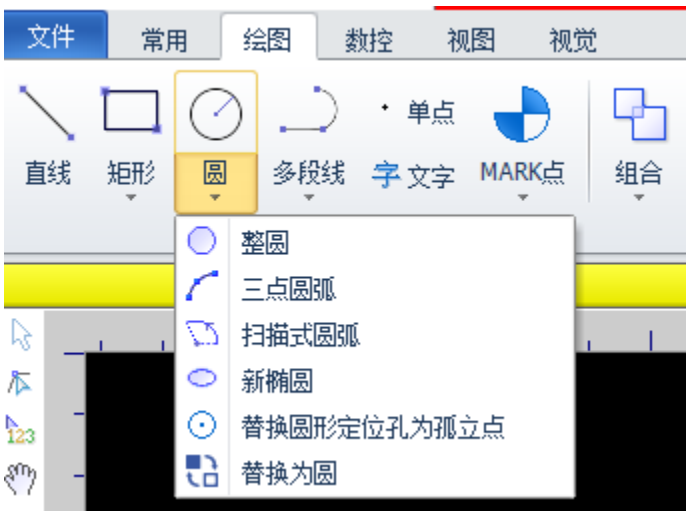



图 11.5 替换为圆

**新增功能 4：** 信息备份功能
**新增功能 5：** 第三方软件支持

## 11.4 CypVision3.0.28.6 版本新增功能说明

**新增功能 1：** 指定区域内只识别一次
**新增功能 2：CAD 图形尺寸不受引线等工艺的影响**

该功能实现：图形存在工艺情况下，只修改图形的尺寸而不修改工艺的尺寸。

使用说明：

1. 打开软件，绘制 100*40 的矩形。

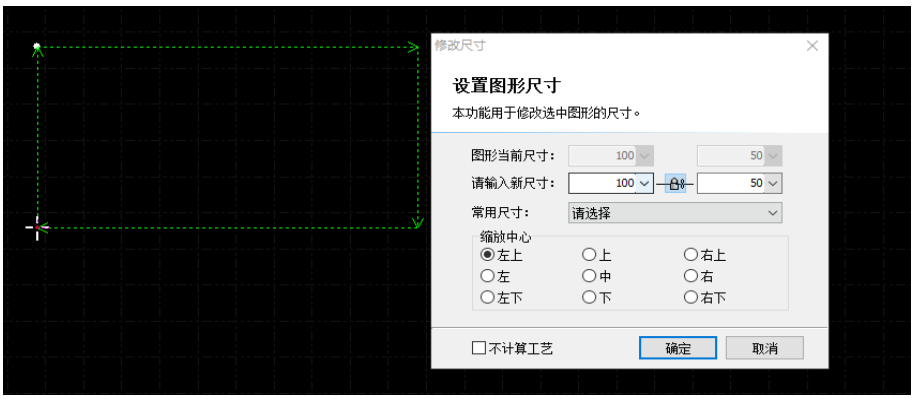



图 11.6 图形尺寸设置

2. 给图形添加长度为 10mm 的引入引出线。

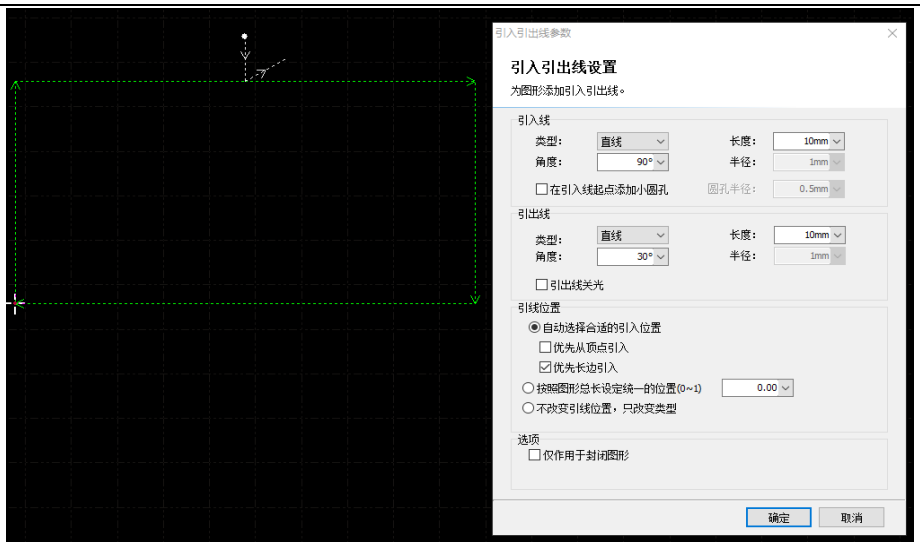



图 11.7 图形引线尺寸

3. 选择图形，点击尺寸，不勾选“不计算工艺”，此时显示的尺寸包含工艺，如图示红色外框所示，引线长度为 10mm，故宽度为 60mm。

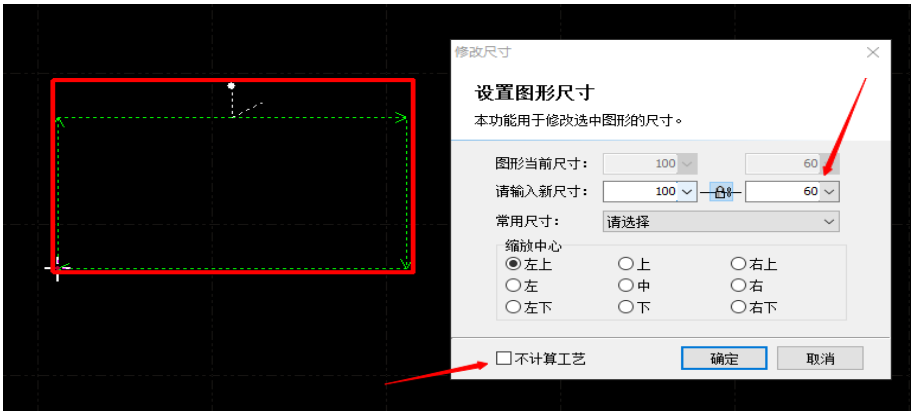



图 11.8 计算工艺时的尺寸

4. 若只想改变图形的尺寸，则可以勾选“不计算工艺”，此时只显示图形的尺寸。

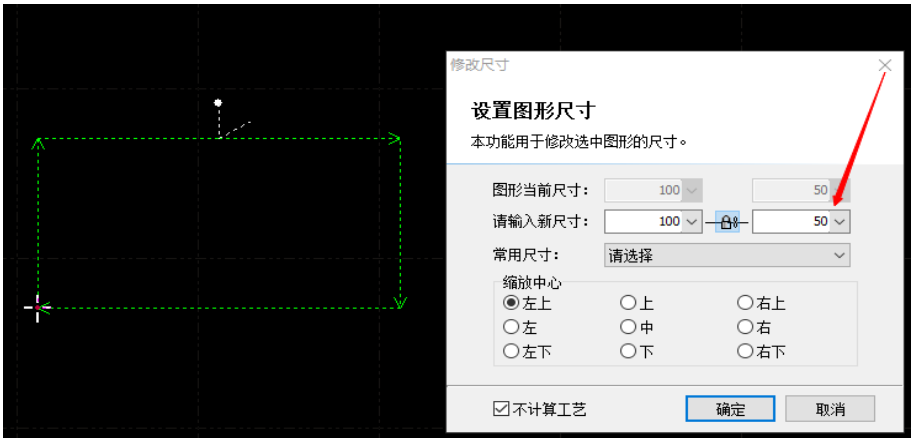



图 11.9 不计算工艺时的尺寸

5. 改变图形的尺寸为 80*40，点击确定，此时图形的尺寸改变，但是引线的尺寸不会变化。

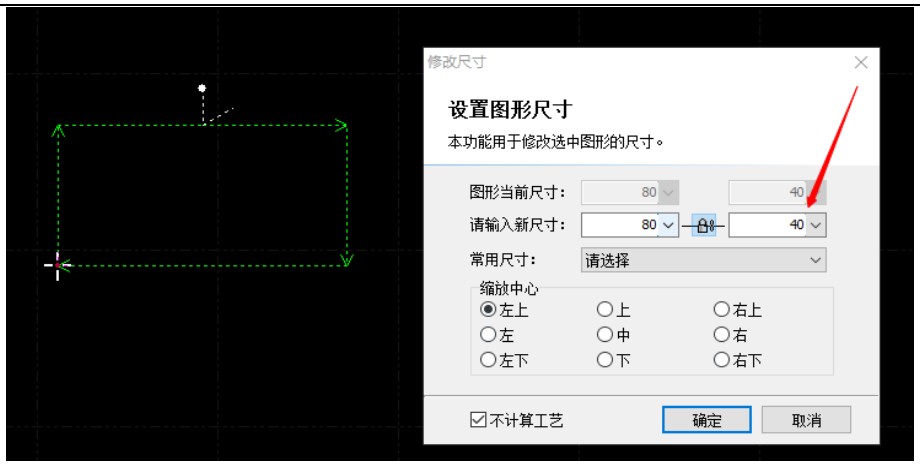



图 11.10 不计算工艺时改变图形尺寸

**新增功能 3：**Cypvision 相机交互检测是否开启巨帧
**新增功能 4：启动视觉模块，能够正确提示是否安装了相机驱动**
**新增功能 5：**相机标定界面增加鼠标定位功能
**新增功能 6：**视觉标定时增加识别特征的选择
**新增功能 7:**独立 Z 轴

## 11.5 CypVision3.0.29.x 版本新增功能说明

**新增功能 1：**支持全部分组定位结束后再加工
打开附件，打开视觉窗口，点击高级设置，勾选“全部分组定位结束后再加工”，点击确定，关闭高级设置。重新打开高级设置。

**新增功能 2：lxv 文件能保存和携带视觉停靠点信息**

1) 保存图纸为 lxv 格式时，视觉停靠点信息也能被保存下来。
2) 打开 lxv 图纸，能够自动读取到之前的视觉停靠点信息。

可以避免重新找焦点。

**新增功能 3：**独立 Z 轴能够设置停靠点，上移和下移速度
在工艺->全局参数中增加“独立 Z 轴停靠点坐标”选项。选中后，视觉定位完成后，可回到 Z 轴停靠点位置而非 Z 轴原点位置。

**新增功能 4：加工时间统计，包含视觉定位时间和所有分组加工时间**

1) 在平台配置工具中，视觉栏下增加“显示各任务加工和视觉定位时间”，默认不勾选。
2) 在每一个任务 转换机械坐标点完毕 后增加：

第 1 个任务加工结束，该任务总耗时约(含视觉定位) xxx 秒，视觉定位耗时约 xxx 秒，加工耗时约 xxx 秒（//勾选后显示）

第 2 个任务加工结束，该任务总耗时约(含视觉定位) xxx 秒，视觉定位耗时约 xxx 秒，加工耗时约 xxx 秒（//勾选后显示）

…

第 N 个任务加工结束，该任务总耗时约(含视觉定位) xxx 秒，视觉定位耗时约 xxx 秒，加工耗时约 xxx 秒（//勾选后显示）

回停靠-停止 后增加：
总耗时（含视觉定位）xxx 秒（//不论是否勾选，均显示）
定位总耗时 xxx 秒（//勾选后显示）

**新增功能 5：在操作员界面的右下角显示加工计数功能：**

图 11.11 加工计数功能

**新增功能 6：**Tcp 通讯的二次开发接口功能

## 11.6 CypVision3.0.30.x 版本新增功能说明

**新增功能 1：**设置 mark 点后开始加工，如果没有打开视觉会有弹窗提示
**新增功能 2：**指定分组加工功能优化
**新增功能 3：**移植 BVCMaster 视觉定位模块
**新增功能 4：样条拟合，“启用精密插补”**
**新增功能 5：支持映美精，微视相机的 Ip 自动配置，以及多相机使用**
**新增功能 6：增加矩形 mark 类型和识别支持**
**新增功能 4：**指令采集功能
在文件->轨迹信息采集

图 11.12 指令采集功能