

# MVA 系统使用说明

版次：2013 年 05 月 03 日 第 7 版  
上海维宏电子科技股份有限公司 版权所有

本文介绍机器视觉在控制系统软件中的应用。依据软件为 *Setup-mva-PCIMC6-9.209-std.exe*，用于玻璃磨边。软件中参数 *N79202* 相机类型，可选相机类型有 0: 40 万像素 *MIL* 相机；1: 130 万像素 *imagingsource* 相机，本文介绍 130 万像素 *imagingsource* 相机的应用。

## 1 图像采集系统及驱动安装

### 1.1 图像采集系统硬件

本图像采集硬件系统由图像采集卡、摄像头、镜头、光源及其配件组成，见图 1 CCD 系统的硬件组成结构，其中，A 图是使用控制卡，B 图是使用 NC1000 一体机。

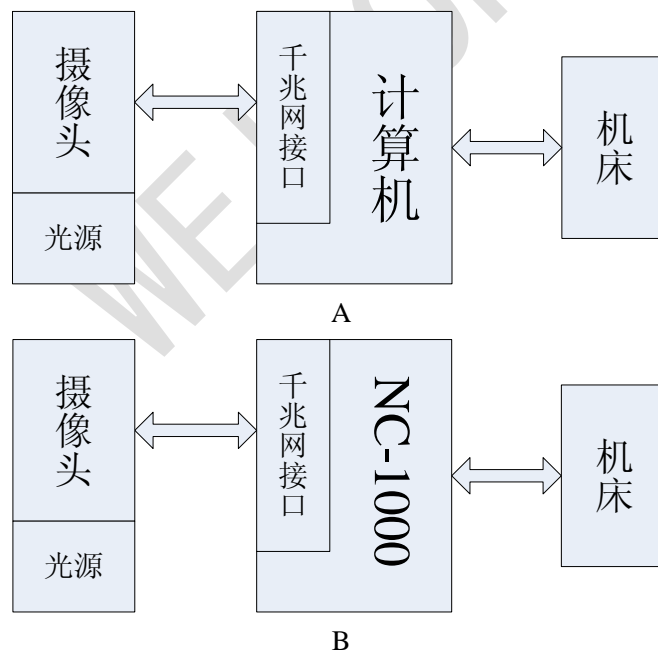


图 1 CCD 系统的硬件组成结构（控制卡与 NC1000）

### 1.2 图像采集系统安装与调试

将相机连接电源，并用千兆网线将相机与千兆网卡相连。

### 1.2.1 相机驱动程序安装

1、启动计算机，双击 `gigecam_driver.exe`，按照提示安装驱动。安装完成可选择立即运行。如图 2 所示。

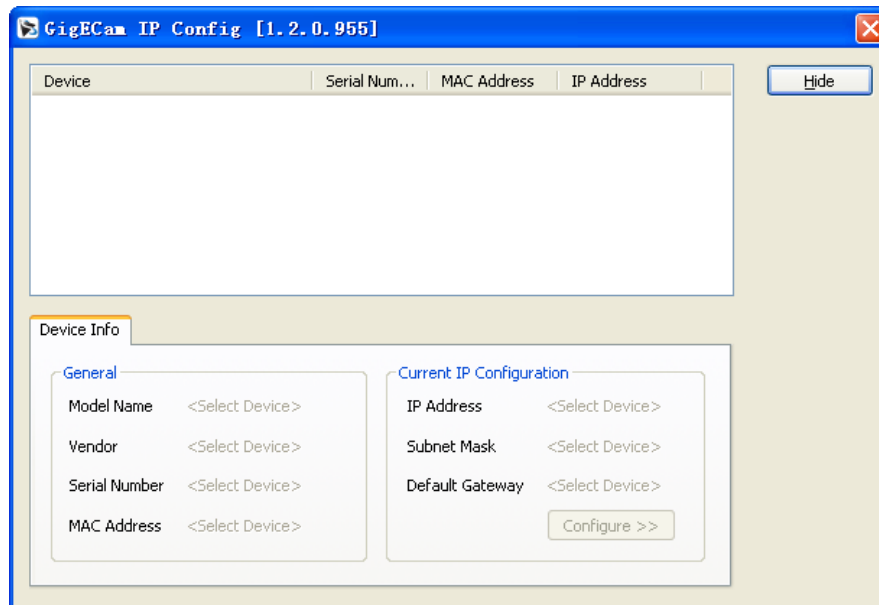


图 2 IP Configer

2、双击 `Ic_capture_2.2`，按提示安装 ICCapture。安装成功，使用 ICCapture 打开相机，由于 IP 地址不正确，此时很可能会出现如图 3 所示错误提示。

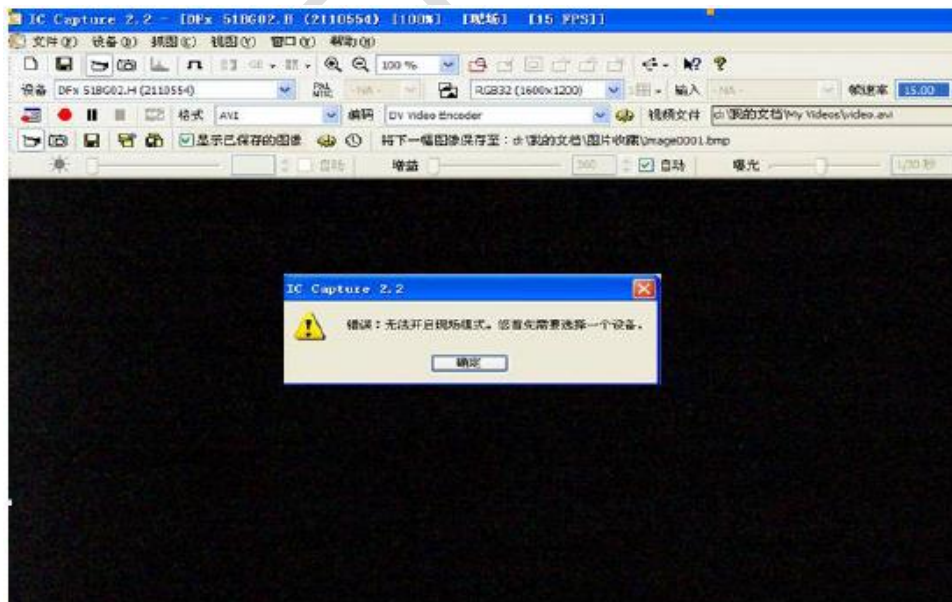


图 3 IP 地址错误提示

3、打开安装好后的 `GigEcam IP Config`，如图 4 所示，其中 1 处表示相机连接不正常（有黄色的感叹号），2 处表示相机当前的 IP 地址。

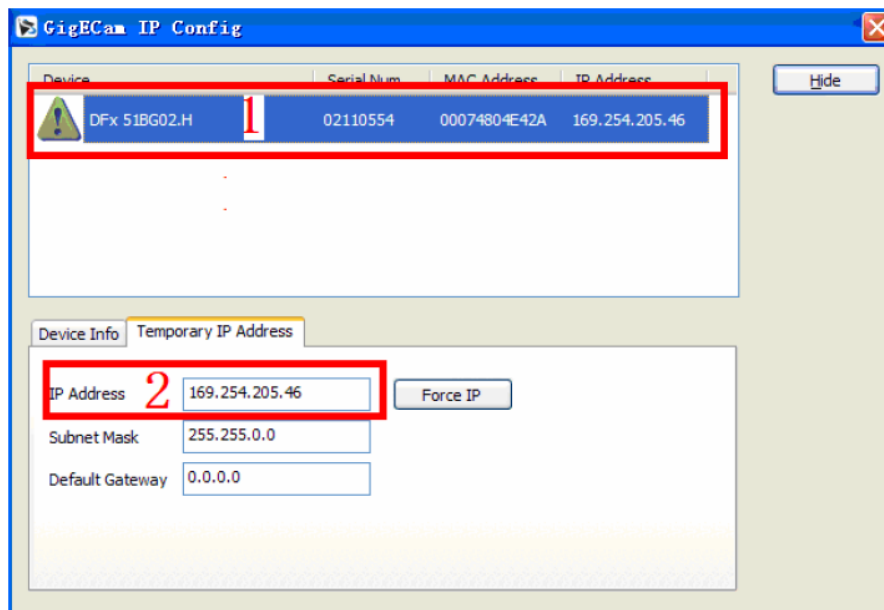


图 4 GigECam IP Config 相机连接不正常

4、打开千兆网卡的 IP 设置属性页面，设置千兆网卡的 IP。图 5 的④处 IP 地址与图 4 的②处可知相机和网卡的 IP 不在同一个字段内。

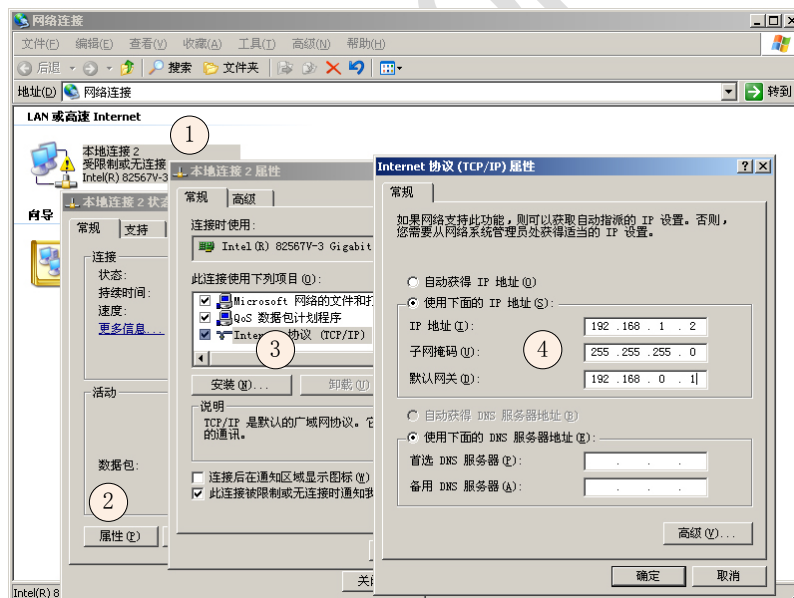


图 5 千兆网卡 IP 设置

5、强行设置相机的 IP，使其 IP 与网卡 IP 在同一网段，并点击 ForceIP，如图 6。

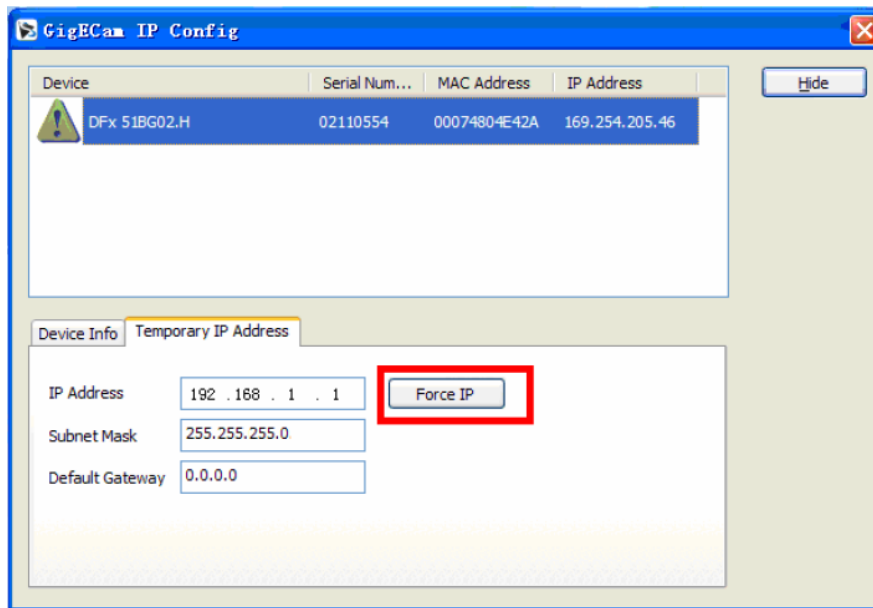


图 6 设置相机 IP

此时，界面会切换成如图 7 所示，且 1 处的图标已恢复正常。

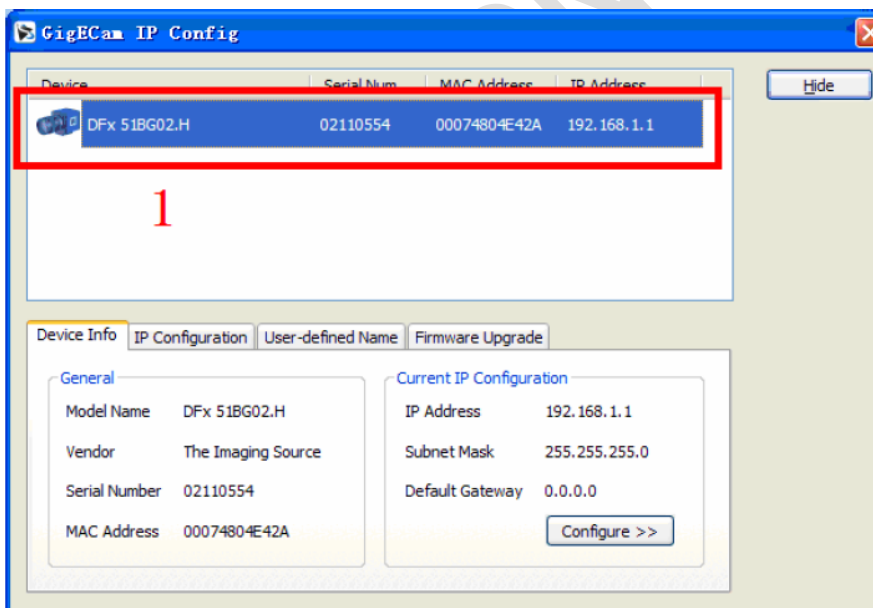


图 7 GigEcam IP Config 相机连接恢复正常

6、将页面切换到 IP Configuration，如图 8 所示。

注意：

1 处表示永久 IP，2 处表示动态 IP（建议不使用这种方式，因为动态分配地址时间长且相机在断电后再次上电会重新分配 IP 地址，IP 地址发生变化，多相机时数据传输会出现问题）。

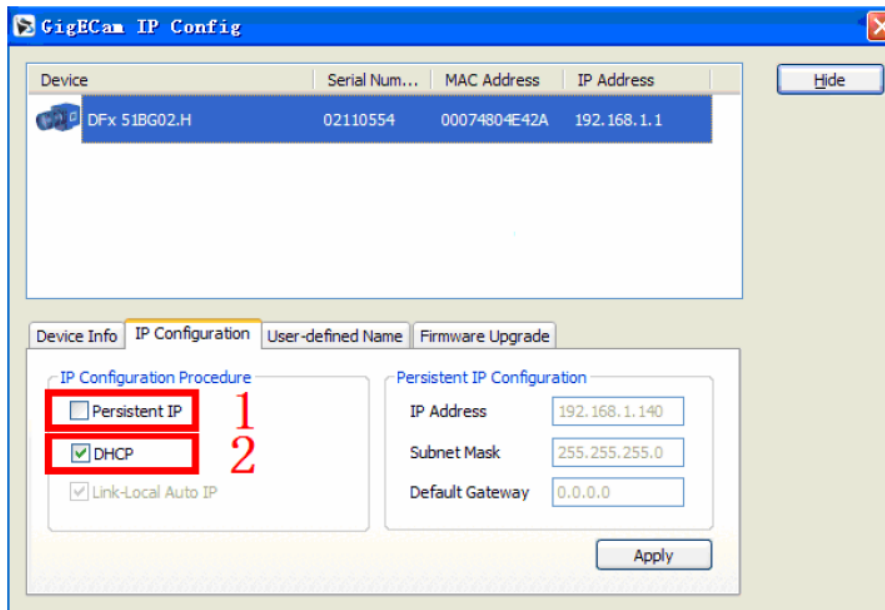


图 8 IP Configuration

7、将 2 处的打勾取消，将 1 处的打勾选上如图 9，并点击“Apply”。

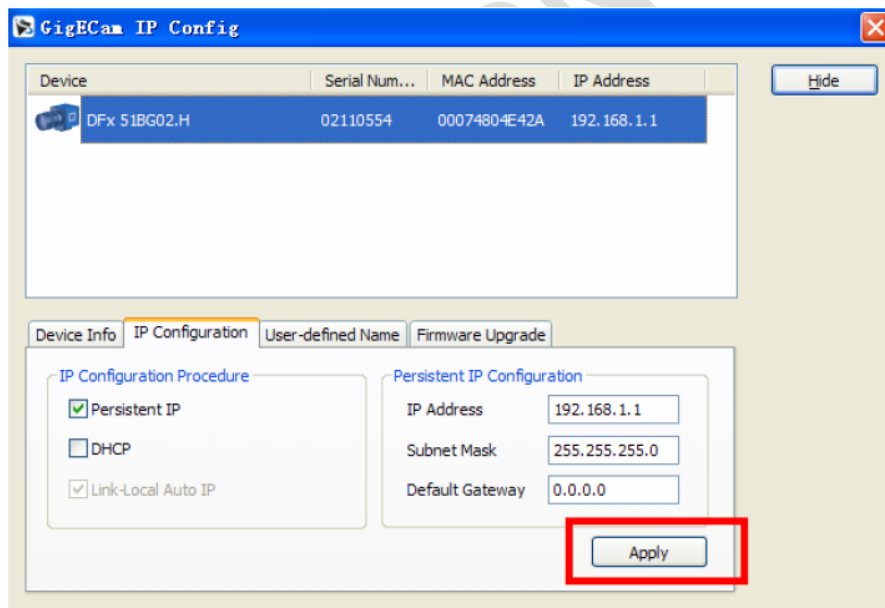


图 9 勾选并应用

至此，相机和网卡的 IP 设置完毕，再用 IC Capture 打开相机可正常出图，如图 10 所示。

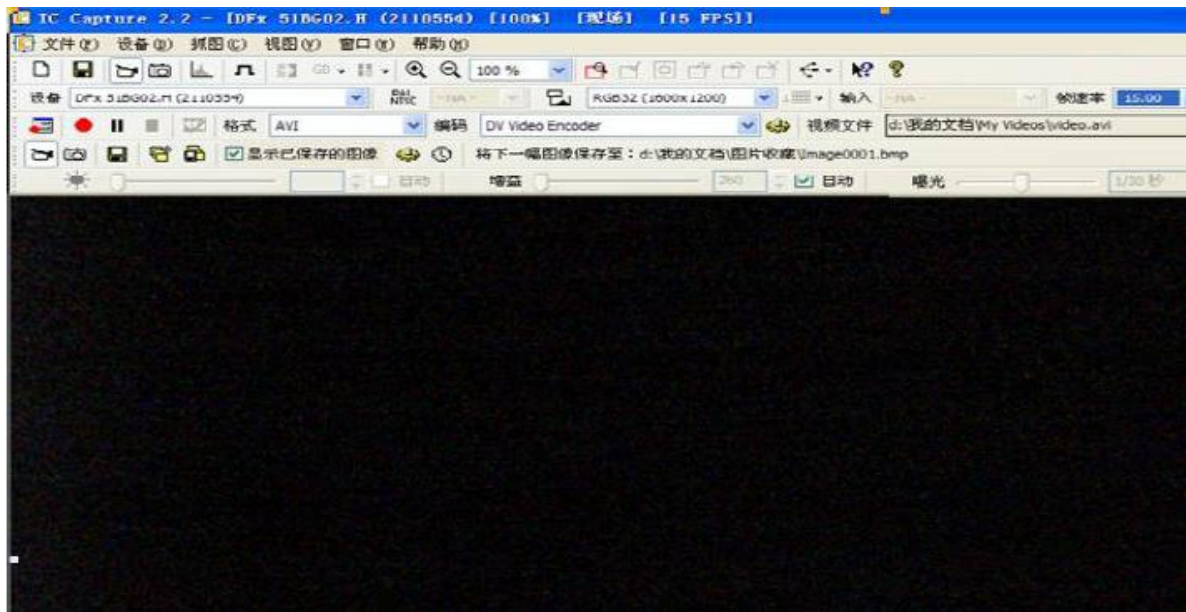


图 10 图像正常

## 2 工件实例

图 11 为需要加工的多个工件，固定在工作台上，加工前 CCD 系统通过摄像头扫描工件图像，根据获得的图像自动计算位置偏差，把理论刀具路径补偿到实际位置，最终按照工件在工作台上的摆放及丝印的实际情况加工出符合要求的工件。

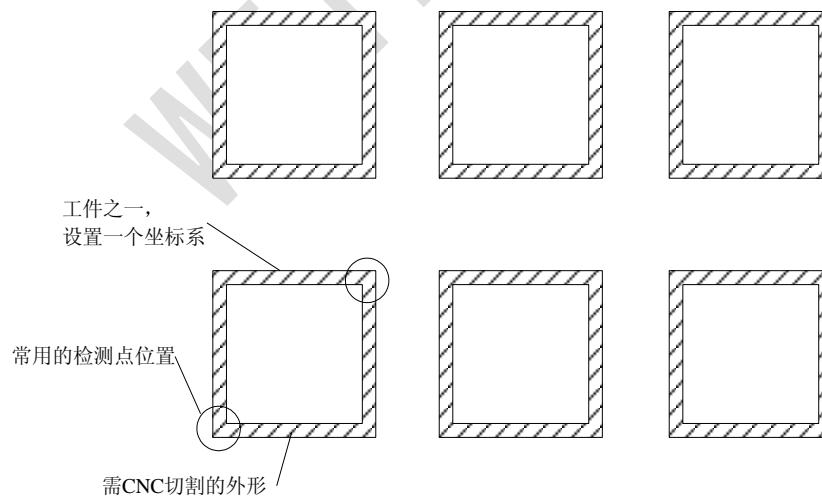


图 11 多工件零件图

## 3 加工文件生成

可以先载入原始加工文件，也可先设定工件坐标系。本文先载入原始加工文件。

### 3.1 加工文件载入

文件载入在软件【程序】→【CCD 向导】界面完成，如下图所示。



图 12 加工文件载入设置界面

- 1、【程序】→【CCD 向导】界面，点击“当前加工任务”后面的输入框，载入加工文件。
- 2、双击“工件坐标系”下面的输入框，在弹出的输入框中输入 1，即设置为 G54，同理设置其余 5 个工件坐标系。
- 3、双击“X 补偿量”、“Y 补偿量”下面的输入框，在弹出的输入框中设置 X/Y 轴补偿量。当“工件补偿有效”选择“是”时系统自动按此补偿量进行补偿。
- 3、点击“生成”，将生成的加工文件另存为“square-6.nc”即成功加载加工文件。

### 3.2 工件坐标系设定



图 13 偏移界面

- 1、【偏移】界面下，点击“当前工件坐标系”后面输入框，选择工件坐标系 G54，有 G54 至 G59 共 6 个工件坐标系可选。
- 2、设置工件偏置，可直接手动输入，也可使用系统“中心对齐”功能（【标定】界面）。
- 3、同理设置其余 5 个工件坐标系工件原点。

## 4 MVA 操作界面

【标定】界面是 MVA 主操作界面，在此界面下完成 CCD 各种参数设定。



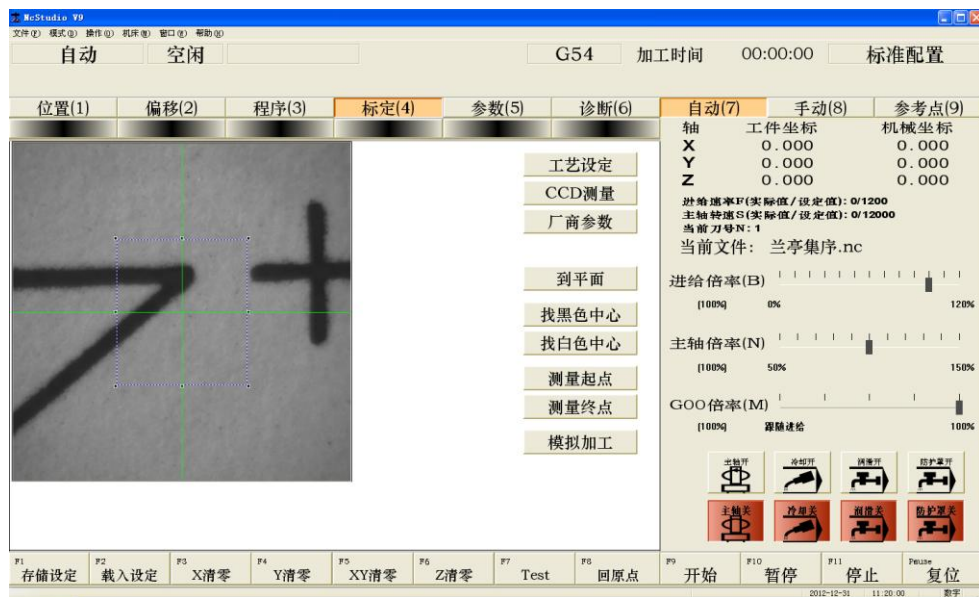


图 14 【标定】界面

## 4.1 厂商参数

厂商参数是一组相对固定的参数，不建议修改默认值。其中“准焦高度”、“CCD 与机床夹角”、“CCD 偏距 X/Y”、“测量精度”及 CCD 方位等参数可通过“加锁”“解锁”功能设置只读。机床与摄像头等硬件安装完成后，根据实际调试情况设置参数，加锁防止随意改动参数，设备使用一段时间后，如需微调各项参数，解锁打开进行微调。

点击“厂商参数”按钮后跳出界面如下：



图 15 厂商参数

- **图像相似度**

该参数决定模板取用精度。数值越大，精度要求越高。默认为 90（%），图像清晰状况较好时，可以设定较大的值，此值设定过小可能会导致误判。

- **放板角度**

取值范围为整数，数值越大判别精度越高，系统效率相应降低，因此取值需要平衡精度与效率，默认为 1。

- **拍照延时：**

摄像头在快速移动到拍照点后，可能存在一定程度的晃动，这将会影响拍照的效果。设定这个时间值，可以让摄像头在稳定下来后再执行拍照动作，保证拍照质量。

- **忽略标定**

选取该选项，加工时与普通不带 CCD 系统一样，摄像头不工作，不校验位置偏差。

- **准焦高度**

即工作平面，指摄像头获得清晰图像时的 Z 轴高度。

- **CCD 偏距 X/Y**

即**主轴偏距**，安装时摄像头焦点中心线与主轴中心线之间在 X/Y 方向上距离。以上两个值在摄像头安装固定之后便确定下来了，并可以通过操作机床准确地测量出来。

测量方法请参考 4.2 节主轴偏距测量。

- **测量精度**

即机床实际距离（mm）与摄像头获取图像像素之间的对应关系比例，单位为 mm/pixel。该参数意义与放大倍率相同，两者为倒数关系。

- **CCD 方位**

默认勾选“机床符合右手定则”，方向“在前”。

摄像头相对主轴的安装位置。在加工前，必须根据摄像头的实际安装情况正确选择此参数，也可通过改变摄像头安装方位达到同样的作用。不建议修改此参数。

- **CCD 加工信息**

此处可输入 M 指令设置拍照前、拍照后、加工前、加工后需要的操作动作，由技术人员在系统 public.dat 文件中添加配合程序。

## 4.2 CCD 测量

点击“CCD 测量”按钮之后弹出对话框如图 16 所示：

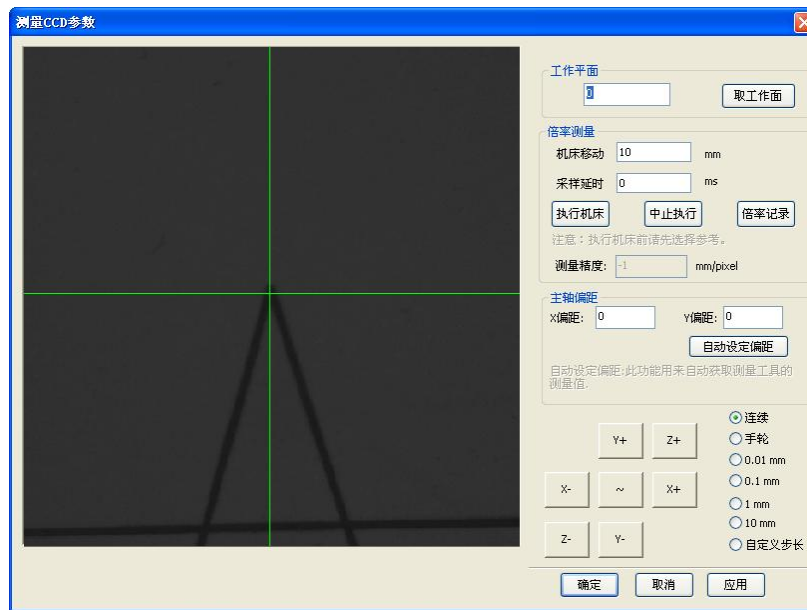


图 16 CCD 参数框

### ● 工作平面:

与准焦高度是同一个值，指摄像头获得清晰图像时的 Z 轴高度。该值为机械坐标值，拍照时摄像头使用这一高度。

通过调节 Z 轴高度，并微调镜头上的旋钮使图像清晰，点击 **取工作面** 按钮，从而记录下 CCD 工作平面高度。

### ● 倍率测量

该组参数用来精确测量“测量精度”或“放大倍率”。系统采用多次测量取平均值方法获得较精确测量精度。

**机床移动**是指测量比例时机床在某个轴上移动的距离。在满足**参考特征图像不超出摄像头视场范围**的前提下，要求机床移动的距离最大，距离越大，测量的结果越准确。

### 测量方法:

按住鼠标左键拖出方框到合适大小，松开左键，然后点击“执行机床”按钮，机床移动，系统开始自动测量，测量过程中操作者可以随时点击“中止执行”中止本次测量。

重复上述动作进行多次测量，系统将多次测量结果取平均值作为最终“放大倍率均值”。多次测量结果通过点击“倍率记录”来查看。

### 注意:

单次测量的距离越大，精度也就越高。因此机床移动的距离不能设置过小的值。

多次测量结果通过点击“倍率记录”查看，列表如图 17 所示。



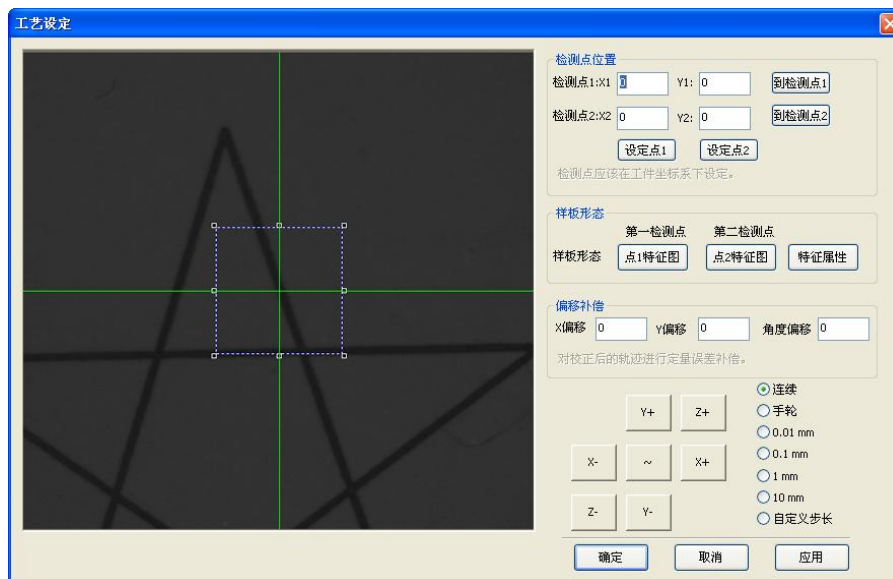


图 18 工艺设定界面

### ● 特征认定

图像特征认定两元素为“位置”、“特征”，位置通过“第一检测点”、“第二检测点”确定，特征通过“点1特征图”、“点2特征图”确定。

点击“特征属性”查看两特征图像的具体信息。如果两特征图像完全一致，可以只测量一点特征，然后在“特征属性”中直接复制到另一特征点。

一般选取图像对角线上两点位置，点的位置坐标已经确定和不确定时操作过程略有不同。

#### 点位置坐标不确定：

- 1、将点的大略位置坐标值输入数字框。
- 2、点击“到检测点1”，机床移动到指定坐标处。
- 3、手动移动坐标微调位置，在左面图象采集框中观察十字光标，直到十字光标与实际点重合，点击“设定点1”，自动记录点的精确位置。
- 4、点击“到检测点1”，等机床移动到指定位置后点击“点1特征图”，即可取得第一个特征图像信息，同理取得第二个特征图像信息。

#### 点位置坐标已经确定：

- 1、将点的准确坐标值直接输入数字框。
- 2、点击“到检测点1”，机床移动到指定坐标处。
- 3、手动移动坐标微调位置，在左面图象采集框中观察十字光标，直到十字光标与实际点重合。
- 4、点击“到检测点1”，等机床移动到指定位置后点击“点1特征图”，即可取得第一个特征图像信息，同理取得第二个特征图像信息。

#### 注意：

点位置坐标已经确定时，经过微调后，不可点击“设定点1”与“设定点2”。

- **偏移补偿**

该参数类似于微调功能，在使用模拟或者正常加工结束后，通过测量出加工尺寸与实际尺寸的偏差，将此偏差设置进去，以达到补偿的目的，使加工出来的轮廓与实际轮廓一致。

- **应用、确定**

与 CCD 参数中该功能相同。

#### 4.4 其他按钮

- **找黑色中心 找白色中心**

用于寻找图像中心。

白底黑图的加工材料，操作时先拖动鼠标，完全框选并且仅框选中目标图形，单击【找黑色中心】，摄像头即自动移动到框选图形的中心位置且被选中图形的中心用十字被标示出来，以查看摄像头是否已经对齐到中心。如果一次操作没有到达要求，可以重复操作，直至完全对齐。对齐到中心退出对话框后，可以进入“工艺设定”页面设定坐标系。

黑底白图的加工材料，通过“找白色中心”来进行操作，步骤同白底黑图。

**注意：**

在做中心对齐操作前，要求必须正确测量和设定了放大比率。

- **模拟加工**

模拟加工是为仿真实际加工而设。模拟时主轴不转，Z 轴保持拍照高度，CCD 偏距不考虑进来，以便从 CCD 摄像头中查看走刀效果，并据此修正模板位置偏移参数。

## 5 CCD 向导界面

【程序】→【CCD 向导】界面如图所示，该界面下生成加工文件。详细请查看第二节“加工文件生成”。



图 19 CCD 向导界面

## 6 加工实例

切割 6 个 30mm×30mm 正方形，6 个工件大小为 40mm×40mm 正方形，2 行 3 列排列，行距列距都为 10mm，加工文件名称为 square.nc。并在拍照前打开防水镜头，拍照完成后关闭防水镜头。

注：

5.2 节与 5.3 节操作，一般情况下在调试时进行一次即可，以后加工不建议再调节。

### 6.1 机床参数与加工参数设置

【参数】→【参数总览】界面下，打开制造商参数，设置“轴方向”、“脉冲当量”、“工作台行程上限”、“工作台行程下限”等机床基本参数。

同样该界面下设置速度等常见加工参数。

### 6.2 摄像头调节

通过调节 Z 轴高度，并微调镜头上的旋钮使图像清晰，记录此时 Z 轴坐标值，输入到【厂商参数】对话框中“准焦高度”数据框。

测量并设置“CCD 与机床夹角”。

### 6.3 测量主轴偏距（CCD 偏距）

测量主轴偏距并填入【CCD 测量】界面下【主轴偏距】参数框。

首先进入【标定】界面，然后手动移动主轴，操作刀具在工件上打一个小孔，此时点击“测量起

点”按钮，系统记录当前的机械坐标，点击方向键，移动 CCD，使镜头正中心十字对准先前打的小孔中心，此时点击“测量终点”按钮，即可以分别测量出 X 偏距和 Y 偏距。

然后进入【标定】→【CCD 测量】界面，点击“自动设定偏距”，设定主轴偏距。

## 6.4 回机械原点

按照普通机床操作规定，回机械原点。

## 6.5 机器视觉参数设置

### 6.5.1 设置厂商参数


首先设置默认参数，图像相似度为 90%，放板角度为 1，拍照延时为 50ms，不勾选“忽略标定”，CCD 方位设置为符合右手定则，“在前”。

设定在拍照前打开防水镜头，拍照完成后关闭防水镜头。步骤：

- 1、在“拍照”→“拍照前”输入指令“M100”，在“拍照”→“拍照后”输入指令“M101”。
- 2、在 public.dat 文件中添加指令“M100”与“M101”的定义及功能实现。

### 6.5.2 设置 CCD 参数

- 1、取得工作面

通过调节 Z 轴高度，并微调镜头上的旋钮使图像清晰，点击  按钮，从而记录下 CCD 工作平面高度。

- 2、倍率测量设置

设置机床移动距离 10mm，系统默认采样频率为 10，采样区间为 1。

- 3、倍率测量

按住鼠标左键拖出方框到合适大小，松开左键，点击“执行机床”按钮，机床移动，系统开始自动测量，测量过程中操作者可以随时点击“中止执行”中止本次测量。

- 4、重复步骤 3，测量多次。

- 5、点击倍率记录，获取表格，其中第 12 条放大倍率明显与其它组差别很大，所以清除。

“确定”完成。



编号	机床移动(mm)	采样次数	采样区间(mm)	放大倍率(pixel/mm)
1	3.000	10	1.000	32.473
2	3.000	10	1.000	32.619
3	3.000	10	1.000	32.525
4	3.000	10	1.000	32.639
5	3.000	10	1.000	32.475
6	3.000	10	1.000	32.563
7	3.000	10	1.000	32.688
8	3.000	10	1.000	32.500
9	3.000	10	1.000	32.648
10	3.000	10	1.000	32.451
11	3.000	10	1.000	32.593
12	3.000	10	1.000	46.542

放大倍率均值: 32.561

清除

清除全部

确定

图 20 倍率记录

7、“应用”生效，“确定”生效并关闭对话框。

### 6.5.3 工艺设定

1、确认当前工件坐标系，设置为 G54。

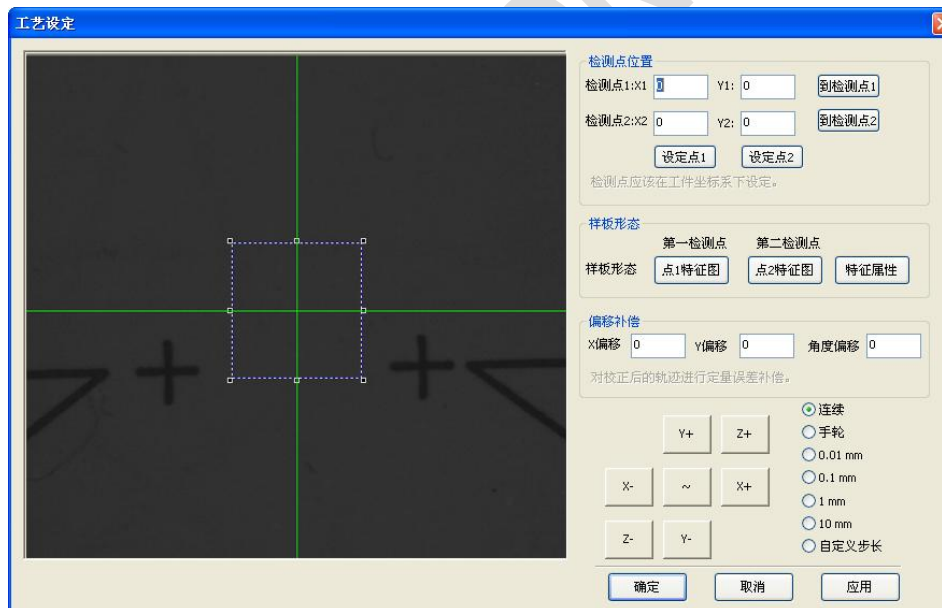


图 21 工艺设定

2、第一检测点坐标填写 X1: 0, Y1: 0, 点击“到检测点 1”, 机床移动到 (0,0) 位置, 手动移动坐标微调位置, 在左面图象采集框中观察十字光标, 直到十字光标与实际点重合。点击“点 1 特征图”。

3、第二检测点坐标填写 X2: 30, Y2: 30, 点击“到检测点 2”, 机床移动到 (30,30) 位置, 手动移动坐标微调位置, 在左面图象采集框中观察十字光标, 直到十字光标与实际点重合。点击“点 2 特征图”。

4、设置偏移补偿。

5、“应用”使参数有效，“确定”参数有效并关闭对话框。

## 6.6 生成加工文件

按照第二节介绍步骤，载入并生产加工文件。生成的加工文件已经包含了厂商参数中设置的拍照前及拍照后动作。

## 6.7 加工

转到自动模式，点击“开始”，开始加工。

WEIHONG