



双面自动光学检查机

EKT AOI 设备

EKT-VL-800D

使用手册

V1.1



警告

为了保障安全地使用 AOI 设备，
请您在使用前认真阅读本手册。
未受专业培训者，请勿操作本设备。

公司网址：www.ekt-tech.com.cn

深圳易科讯科技有限公司

禁止复制

© Copyright Reserved 2023 EKTION Co., Ltd.

本手册和本手册所涉及的硬件或软件受版权法的保护。除了版权法规定为正常使用软件而复制的情况之外，严禁未经本公司许可而复制本手册的部分或全部信息。

EKT 为深圳易科讯科技有限公司的商标。

Microsoft EXCEL/Word/PowerPoint 和 SQL Server、Windows XP/7/8/10 、Windows for workgroups 等为微软公司的注册商标。

因本公司设备的硬件和软件一直处于持续升级状态，本手册所描述内容与设备实物可能存在差异。本公司对本手册的内容保留变更的权利而无需事先向用户通告。

对本手册和设备存有疑问，或有错误、改进、错字/漏字等相关问题，请按照本页面底部的联络方式咨询。



扫一扫了解更多 AOI 技术

深圳易科讯科技有限公司

www.ekt-tech.com.cn

客户服务中心

国内手机： 138 2315 1778

华南区：广东省 深圳市 宝安区 沙井街道 南浦路 25 号

深圳电话：0755-2732 1751

华东区：江苏省 苏州工业园港利达路 8 号

华东地区：0512-6535 8921



警告

请在使用有效包装材料和电源保护的情况下移动设备。若未采取适当的安全措施，则有可能造成人身伤亡。

本设备符合工业/商业区无线干涉防止标准的规定。在居民区附近使用本设备，可能会对收音机或电视机接收信号造成干扰，可能会对医疗设备的功能产生影响。请按手册中的指示正确使用本设备。

在操作设备时，请勿在无保护装置的场所进行，请勿无视安全规定及警告、注意事项，否则可能造成人身伤亡。

严禁在打开盖子的情况下运行设备。否则可能造成人身伤亡。

在维护设备时，请将设备电源断开后方可开始作业。否则可能造成人身伤亡。

目录-----

第一章	前言	-----
第二章	设备的主要用途与适用范围	-----
第三章	产品工作条件	-----
第四章	主要技术参数	-----
第五章	主要工作原理	-----
第六章	设备的安装和调试	-----
第七章	设备调整	-----
第八章	设备的使用和操作	-----
第九章	生产管理	-----
第十章	系统参数设置	-----
第十一章	设备常见故障及排除方法	-----
第十二章	设备的维修和保养	-----

第一章 前言

感谢您选用了本公司的自动光学检测设备(Automation Optical Inspection, 简称 AOI)。本设备是在 PCB 板的上下两面同时检查 SMT 生产线上贴装元件的焊接质量、安装状态及锡膏印刷的效果, 并将不良通过显示终端输出的专业产品。

系统内置多种成熟视觉检测算法, 对插件生产线中常见的各种问题进行有效的检测, 包括缺件, 反向, 错件, 偏移, 破损, 焊锡问题等, 编程和调试简单, 误报率低, 直通率高。

系统支持 CAD 坐标数据点上传和离线编程模式, 支持 NG 语音播报, 包含多种统计报表, 可以通过网络和其它设备共享检测结果数据。

在使用此 AOI 机器之际, 请您遵守以下事项:

- 请熟读此说明书, 并在充分理解的基础上正确使用。
- 本操作手册随机附一份, 请妥善保管, 以便随时参照。
- 本操作手册包含了本设备的机械结构、安全保养、及 AOI 编程和操作的相关信息, 是针对使用本产品的人员所制定。
- 所有包括在此的信息, 若有改变, 恕不另行通知。销售商不对因手册变更所导致的直接、间接损失负责。

本设备是双面检测 AOI, 有上下两组光学模组, 包括各自的相机, 镜头和光源, 对相机和光源的参数设置和调整需要分别进行, 操作人员通过在 AOI 软件中选择上下面进行切换, 当前所操作的 PCB 面会在屏幕的状态栏显示出来。

下文描述中如果未特别说明, 表示上下面操作均一样。

第二章 设备的主要用途与适用范围

2.1 AOI 的简介

2.1.1 什么是 AOI

AOI(Automation Optical Inspection)中文名为自动光学检测仪，AOI 是一种新型的测试技术，这几年来发展非常迅速，AOI 的结构由工作台、CCD 摄像系统、机电控制、系统软件 4 大部分构成，在进行检测时，首先将需要检测的线路板置于 AOI 机台的工作平台上，经过定位调出需要检测产品的检测程序，X/Y 工作台将根据设定程序的命令将线路板送到镜头下面，在特殊的光源的协助下，镜头会捕捉 AOI 系统所需要的图像并进行分析处理，然后处理器会将 X/Y 平台移至下一位置对下一幅图像进行采集再进行分析处理，通过对图像进行连续的分析处理，来获得较高的检测速度。AOI 图像处理的过程实质上就是将所摄取的图像进行数字化处理，然后与预存的“标准”进行比较，经过分析判断，发现缺陷并进行位置提示，同时生成图像文字，待操作者进一步的确认或送检修台检修。

2.1.2 AOI 的实施目标

AOI 用于 SMT 生产线上主要有以下两类目标：

- ① 最终品质：即对产品走下生产线时的最终状态进行监控，此时 AOI 通常置于生产线的最末端，在这个位置，设备可以获取范围广泛的过程控制信息。
- ② 过程跟踪：即使用检测设备来监视生产过程，经常要求把检测设备放置在生产线上的几个位置，在线监控具体的生产状况，并为生产工艺的调整提供必要的依据。

2.2 AOI 的放置位置

AOI 可以置于生产线上的多个位置，但有三个位置是主要的：

- ① 锡膏印刷之后。将 AOI 的检测放在锡膏印刷机之后，这是个典型的放置位置，因为很多缺陷是由于锡膏印刷的不良造成的，如锡膏量不足可能会导致元件丢失或开路。
- ② 回流焊前，将检测设备放置于贴片后，回流焊前，用于检测由于贴片不良所导致的缺陷。

- ③ 回流焊后，将检测设备置于回流焊后，这是最常见的 AOI 放置位置，可以检测前面所有工序中的不良品，以保证最终的缺陷不流入客户手中。

第三章 设备工作环境条件

为了避免因外部因素而影响本设备的正常使用，请遵照以下事项：

1. 本设备的使用环境：

设备使用环境温度为：10~35℃ 相对湿度为：35~80%。

设备应放置在不受阳光直射，不会结露水，不会溅起水、油等化学液体的场所。

2. 设备正常使用时，请在本设备前后保留一定的空间，以便于机器的保养和内部热量的排放。也不要再在机器正常使用的过程中披盖罩子之类的物体，以免影响本设备自身热量的排放。

3. 当暂停使用本设备时，请将设备保管在以下场所：

环境温度为：0~40℃ 相对湿度为：35~80%

无阳光直射，不会结露水，不会溅起水、油等化学液体的场所。

为了防尘，可考虑采取遮盖措施。

4. 不得让设备受到撞击或强烈的震动，否则可能会因此而导致故障。

5. 切断设备电源时，请按以下顺序进行系统的退出/关机过程，如果不执行此过程而直接将电源切断或重新启动，会令数据无法得到完好的保存，同时也可能导致硬盘的损坏。

正确的退出步骤如下：

退出应用程序 → 退出 Windows → 切断电源

6. 设备运行时，请勿打开设备安全门，以免发生意外。

7. 反复进行电源的 ON（开启）/OFF（切断）会成为机器主机故障的原因，电源 OFF 后，请经过 20 秒后再重新开启电源。

8. 为了避免待测的 PCB 板或设备受到损坏，请使用符合本设备规格尺寸的检查对象基板，注意本设备对 PCB 板上零件的高度要求为：

PCB 板测试面正面零件高度 $\leq$ 30mm PCB 板测试面背面零件高度 $\leq$ 50mm

第四章 主要技术参数

编程模式：自动编写，手动编写，CAD 数据导入，自动对应组件库

检测模式：覆盖整个电路板的优化检测技术。拼板和多 mark, 含 Bad Mark 功能

检测类型：锡膏印刷有无，偏移，少锡，多锡，断路，污染等零件缺陷；缺件，偏移，歪斜，立碑，侧立，翻件，错件，破损，反向等贴装缺陷；锡多，锡少，虚焊，连锡等焊点缺陷；铜箔污染，黑 pad，离层，铜箔缺，氧化等 PCB 缺陷。

图像识别：根据不同检测要求自动设定参数(如偏移，极性，短路等)

SPC 统计功能：全程记录测试数据并进行统计和分析，任何区域都可查看生产状况和品质分析

PCB 尺寸：50*50mm (Min) - 400*360mm(Max)

PCB 弯曲度：< 5mm 或 PCB 对角线长度的 3%

PCB 零件高度：上方 < 30mm，下方 < 50mm

PCB 传动系统：Bottom-up 固定，自动补偿 PCB 变形，自动进出板，自动调节宽度

定位精度：<16um

移动速度：800mm/sec

图像处理速度：0402chip < 12ms

相机及照明系统：全彩色高速数字 CCD 相机，镜头分辨率 10、15、18、20um 可选，三通道 RGB 光源

驱动系统：AC 伺服电机系统，精密研磨滚珠丝杆

最小零件测试：0402chip & 0.4 pitch IC

软件系统：Windows 7 x64

计算方法：彩色运算，颜色提取，灰阶运算，图像对比等

输出显示：22 英寸宽屏(16:10, 1680*1050 分辨率)显示器

输出信号：OK / NG 信号，设备运行状态信号，报警信号

网络通讯：支持

资料传输工具：支持 CAD, Excel, Txt 等多种常用格式

机器型号：EKT-V1-900

设备重量：560KG

设备外形尺寸：1380*1000*1650mm

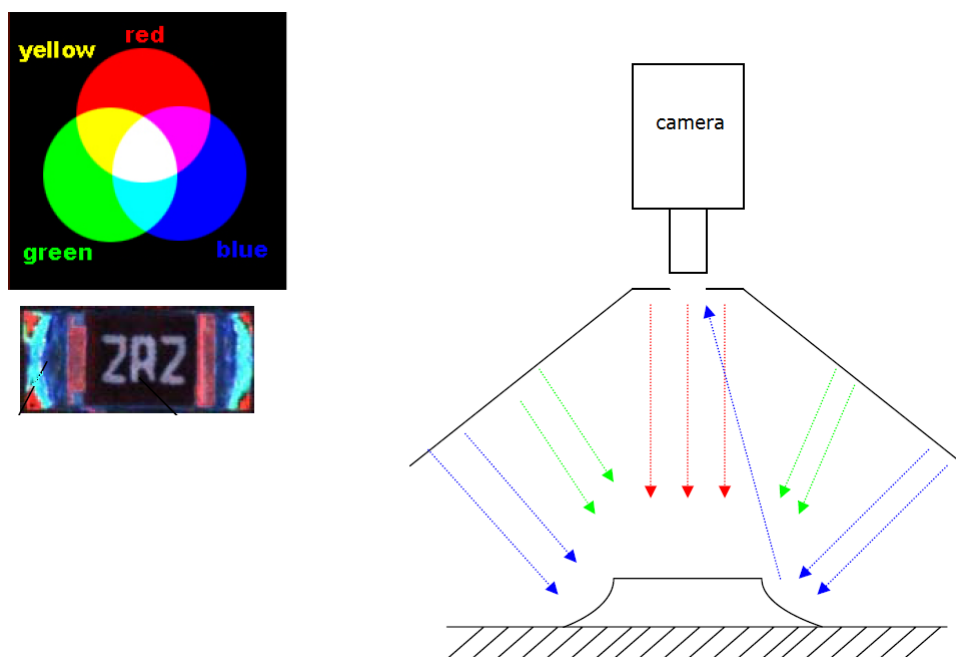
气压要求：需管道压缩空气， $\geq 0.49\text{MPa}$

第五章 主要工作原理

本设备主要是通过光学原理，综合运用彩色运算，颜色提取，灰阶运算，图像对比等原理来执行检测的。

5.1 光学原理

AOI 的光源是由红、绿、蓝三种 LED 灯组成，利用色彩的三原色原理来组合成不同的色彩，结合光学原理中的镜面反射、漫反射、斜面反射，将 PCB 上的贴片元件的焊接状况显示出来。如下图所示：



5.2 彩色运算原理

通过对一幅 BMP 图片栅格化，分析各个像素颜色分布的位置坐标、成像栅格之间色彩过渡关系等成像细节，列出若干个函数式，再通过对相同面积大小的若干幅相似图片进行数据提取，并分析计算，将计算结果按软件设定的权值关系，及最初 BMP 图像像素色彩、坐标进行还原，形成一个虚拟的、权值的数字图像。其主要数字信息涵盖了图像的图形轮廓、色彩的分布、允许变化的权值关系等。

5.3 图像对比原理

在测试过程中，设备通过 CCD 摄像系统抓取所测试线路板上的图像，经过图像数字化处理转入计算机内部，与标准图像进行计算比对（比对项目包括元件的尺寸、角度、偏移量亮度、颜色及位置等）并将比对结果超过额定的误差阈值的图像通过显示器输出，并显示其在线路板上的具体位置。

5.4 颜色提取原理

任何颜色均可用红，绿，蓝三基色按照一定的比例混合而成。红绿蓝形成一个三维颜色立方。颜色提取就是在设个颜色立方体中裁取一个我们需要的小颜色方体，即对我们需要选取颜色的范围，然后计算所检测的图像中满足该方体内颜色占整个图像颜色数的比例是否满足我们需要的设定范围。在以红绿蓝三色光照条件情况下该方法最适合对电阻电容等焊锡的检测。

5.5 灰阶运算原理

将目标图像按照一定的方式转化为灰度图像，然后选取一定的亮度阈值进行图像处理，低于阈值的直接转变成黑色，高于阈值的直接转变成白色。这样使得我们关心的区域如字符、IC 短路等直接从原图中分离。

第六章 设备的安装和调试

6.1 设备安装

本设备主要分为两个部分，控制系统和图像采集系统。设备出厂前已经安装完成，只需要确认其控制系统和图像采集系统的所有信号线已经正确对接，并在调整水平后再开启设备，对设备的光源和相机参数进行校正。

6.2 调整水平

设备移动到目的地，确定好设备具体放置位置后，就要先调整设备的水平，正确的调整水平，可以使设备的运行更顺畅，噪声更小，寿命更长。调整设备水平的步骤如下：

- 将设备的四只脚杯悬空，利用脚轮推动到线体上，确认设备前轨道与前面机器的前轨道在同一纵线上。然后向下调整脚杯，让脚轮全部悬空，升起轨道高度使它与前面机器的轨道在同一水平面上。
- 调整设备的前后、左右水平。同时要确认轨道与前面机器轨道在纵线、水平面上基准一致。
- 如果用木棍等工具撬动设备用以轻微挪动设备位置，请确定木棍与设备底部钢架部分接触，不能与设备机壳接触，否则用力撬动时会损伤机壳导致基外观变形。
- 可将轨道调至与前面机器轨道相同宽度，试用 PCB 在两者轨道上滑动，要求顺畅、无高度落差。
- 将四个脚杯的固定螺母锁紧。

6.3 设备开启

接入气压，按设备铭牌上的标准接入电源，并保证设备的安全接地。开启设备右侧的红色万能转向开关，开启总电源，检查急停按键未被按下，再按下运行

RUN 按键，设备主电源将会全部开启。然后开启电脑主机的电源，等系统正常进入 Windows 界面之后，双击桌面上的 AOI 软件快捷方式，开启软件。

如果在运行过程中发生紧急情况，应立即按下紧急按键，排除紧急情况后，在确保设备和人员都安全时，再将紧急按键顺时针旋转后松开复位，重新按下运行 RUN 按键，设备主电源再次全部开启。

第七章 设备调整

首先确认镜头侧面有两个侧向锁固的小螺丝手柄，上侧是光圈锁固螺丝，下侧是焦距锁固螺丝。光圈对准刻度在 4 和 8 的中间位置，并且锁紧了光圈锁固螺丝。

7.1 光源亮度调节

将随机配送的标准色卡置于光源正下方，当整个检测视窗显示都是色卡部分时，打开菜单栏的 [系统配置] - [亮度调节]，开启 [连续采集]，并选择合适的调节参考值，将光源亮度调至标准值，然后点击 [保存为默认值]。**注意：**同轴光在调亮度的时候把需要把值设置为 0。



也可以选择亮度参考值，选择[自动调光]，使图像返回值到达你选择的亮度参考值的附近。

7.2 相机焦距校正

- ①确定镜头与相机间螺纹已经锁紧，并选择一块 PCB 置于测试平台上，镜头正下方对准 PCB 上带有丝印的元器件，打开菜单栏的 [系统配置] - [亮度调节]，开启 [连续采集]，注意右下角的 [清晰度] 值。
- ②松开焦距锁固螺丝，轻轻往一个方向旋动镜头下端，此时图像会显示清晰度变化的实时状态，软件将自动记录最大的清晰度值显示于 [清晰度]-[最大值]，然后再向相反方向旋动镜头下端，在 [当前值] 和 [最大值] 相同时，则证明焦距已调整至标准值，即清晰度的最佳状态，此时锁紧焦距调节螺丝。

7.3 相机镜头标定

镜头标定是通过特定的软件测算相机镜头的垂直和水平偏差，然后通过软件进行补偿修正，相机水平偏差值需要在预设的 [固有分辨率] $\pm 1\%$ 之间，而且 X 和 Y 之间的偏差值不能大于 0.3，相机的垂直偏差角度必须介于 ± 1 度之间。标定方法是，打开菜单栏 [系统配置] - [相机标定]，确认选择了本设备当前预定的 [固有分辨率]，在 PCB 上用鼠标左键画框选择一处丝印或者贴装元器件，点击 [定义图像]，然后点击 [标定]，标定参数达不到标准可以通过调整相机的水平、角度、高度来进行校正，如果标定参数合格则点击 [保存参数]。



7.4 条码设置

本系统中条码的引入方式有两种：

第一种方式是在编辑状态下，可以将条码当作一个元件进行注册，将检测类别设为条码识别，那在检测时系统会尝试自动去解读该条码，如成功读取，则当该元件作为 OK 元件，否则视为 NG 元件。该条码读取结果将不会和此 PCB 板整体及其上的其它元件有任何关联。

另一种条码方式是将条码作为该 PCB 板的唯一识别标识，这种通常用于用户需要逐板记录检测结果的情况。系统在检测 PCB 板 mark 点前，先读取识别条码，如不成功，则报错终止检测。此处介绍第二种：如图

条码设置

参数设置

☒ 启用条码

条码长度:

☒ 相机扫描

☐ 校验格式:

☐ 手持条码枪

格式:

☒ EAN8

☐ EAN13

☐ CODE39

☐ CODE93

☐ CODE128

☐ Other

☐ DataMatrix Ecc

☐ QR Code

☐ PDF417

条码图像

相机条码识别区域 (mm)

左上角X:

左上角Y:

右下角X:

右下角Y:

试读条码

保存

关闭

在条码设置窗口中选择启用条码，并设置条码长度。用户可以选择两种不同的扫描模式：手持条码枪和相机扫描。

手持条码枪设置模式，用户可设定条码的格式，硬件上在适当位置外接匹配的条码枪，采用标准键盘式输入或非标外触发，该方法适用于用户产品较单一且条码位置固定的场合，往往还涉及一些附加的非标硬件涉及和软件优化，此处不做统一介绍。

相机扫描模式下，用户不需专门的外接条码枪，只需要选择条码类型即可，系统直接对相机拍照下的图像进行条码读取分析，此模式虽然简单，但对条码类型有要求，条码的清晰度要求也更高。

第八章 设备的使用和操作

8.1 启动程序

确定面板上的急停未被按下，然后按下运行键，机器会全部接通电源，进行运行状态。

双击设备主程序的快捷图标启动 AOI 运行程序。



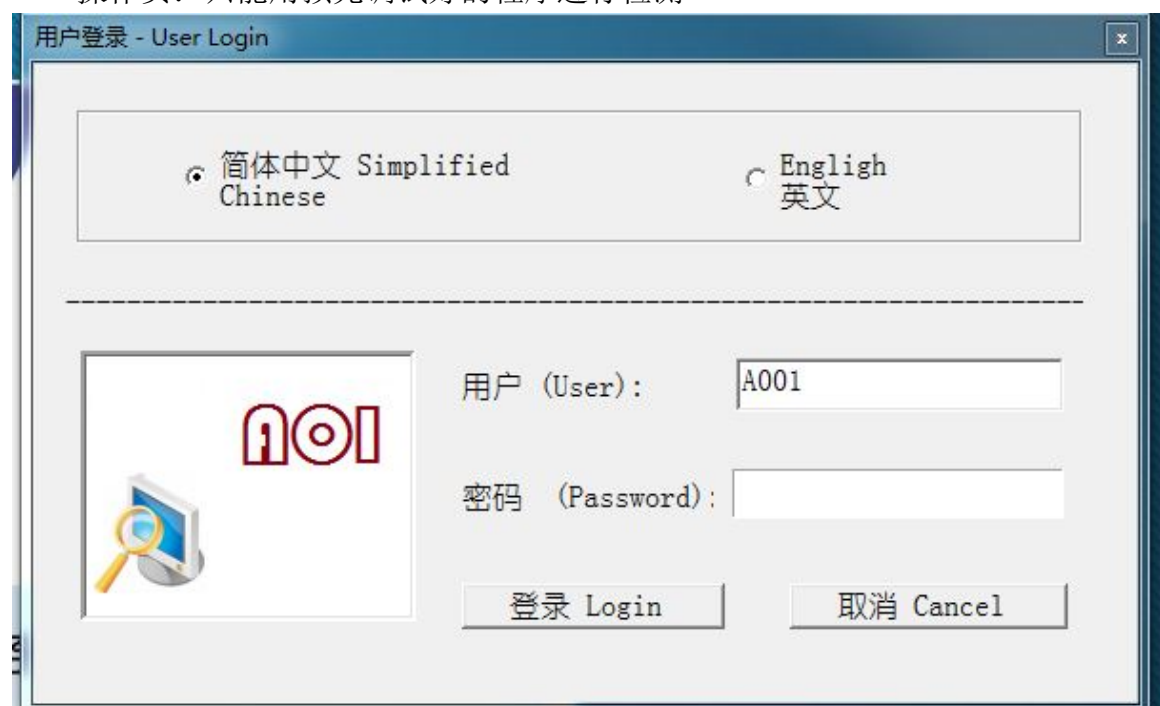
系统首先会进入登录画面，用户按管理员预先设定的用户名和密码登录系统进行后续操作，系统检测用户登录有效性并判定其用户操作等级，赋予相应的操作权限。本系统支持双语言环境，用户可以选择登录中英文界面。

用户分为以下三个操作等级。

管理员：可操作所有功能，并通过用户管理程序设定其它用户用户名，密码和操作等级

程序员：可以操作编程和调试相关程序

操作员：只能用预先调试好的程序进行检测



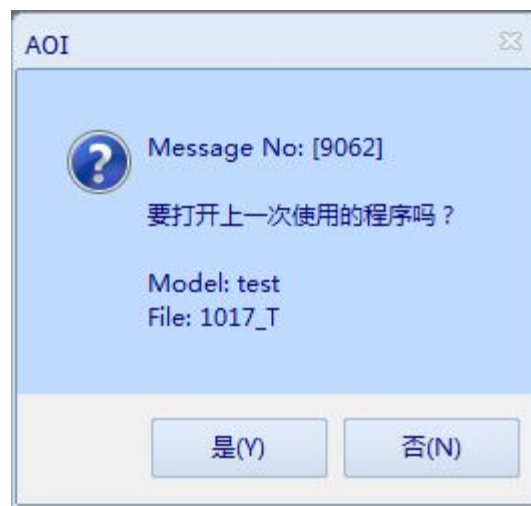
出现对话框提示 { 移动到原点，请检查设备是否就绪... }，点击 [OK]，



回原点完成后，出现对话框提示 { 移动到待作业位置 }，点击 [OK]，

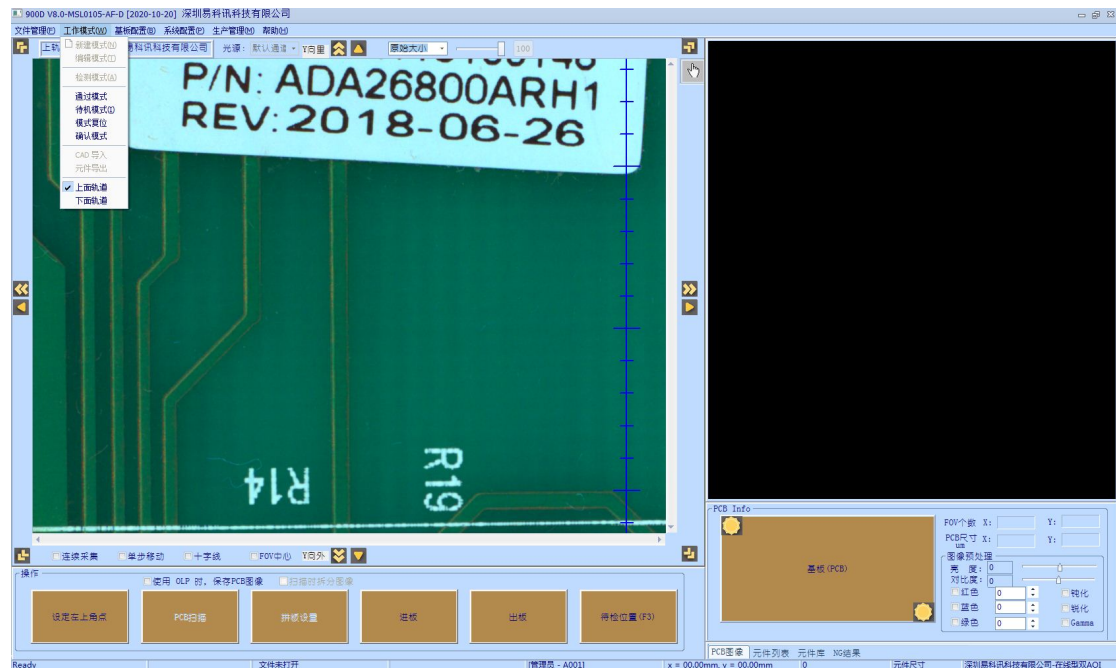


如果出现提示{要打开上一次使用的程序吗？}，根据实际需要点击[是]或[否]，



8.2 新建模式

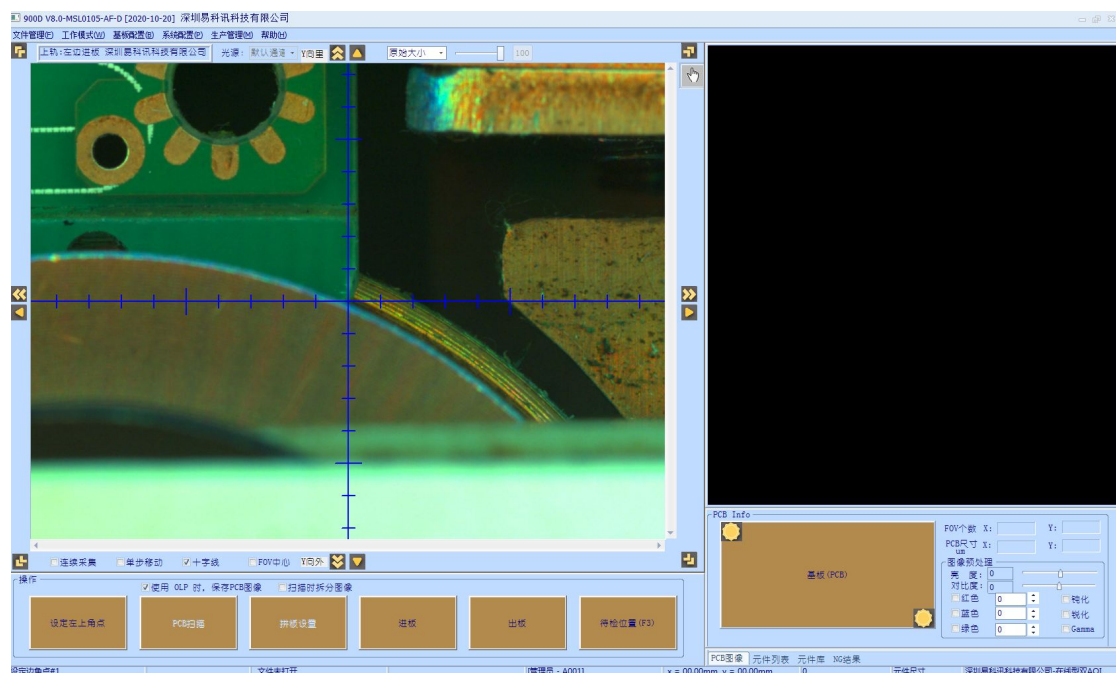
在顶部菜单栏点击〔工作模式〕-〔新建模式〕



注意：双面 AOI 上 AOI 和下 AOI 必须分开做程序，且两个的 PCB 原点不一样。

下 AOI 的 PCB 原点同轨道宽度会跟随程序存储起来。

进入新建模式：

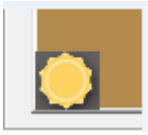


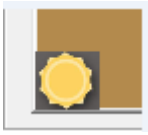
调整 PCB 轨道宽度，按键盘上的上下左右键控制前后轨道度的大小，如下

图



将 PCB 放在轨道进入端，点击底部的 [操作] [进板]，PCB 进入轨道中正常检测位置并被固定。



点击右下角的 ，让相机自动移动到 PCB 的右下角位置，从相机取回的图像上确认当前相机的十字中心点已处于 PCB 的右下角范围以外才为正常。

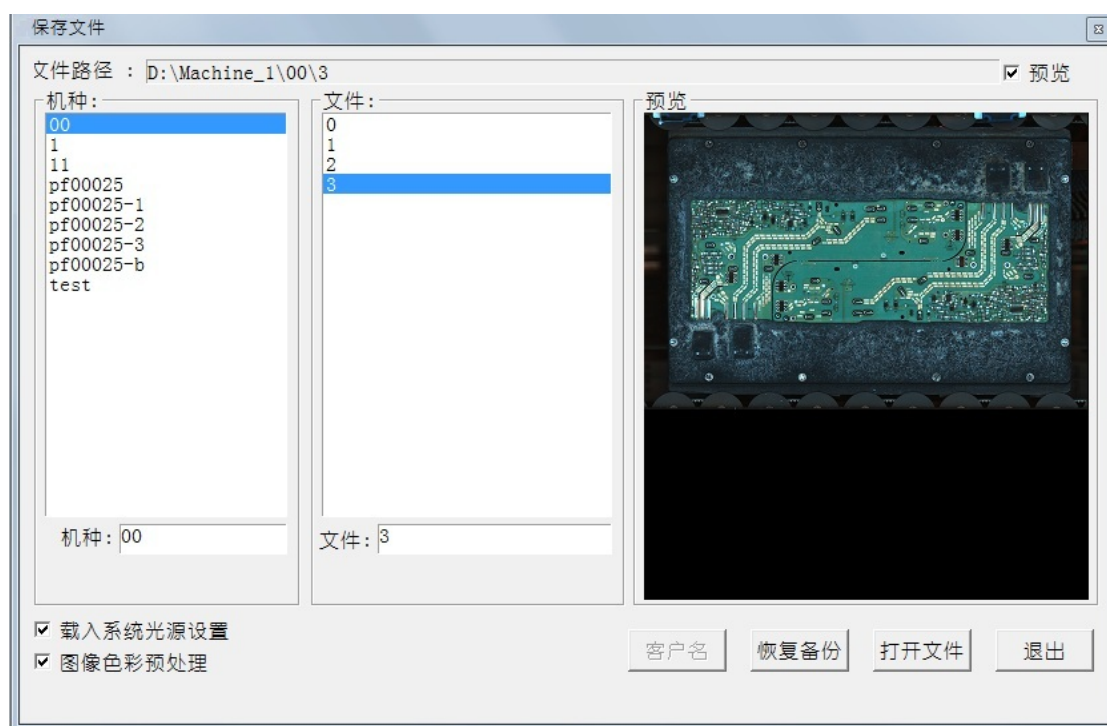
点击图像周围的箭头，使相机中心点移动到 PCB 的左上角范围以外，可以适当地向左上角以外多移动一点距离，确保左上角点已经完整地包括了整个 PCB 范围。然后点击 [操作] - [设定左上角点]。会出现对话框：{请提取整个 PCB 的图像!}，点击 [确认]。

注意：以上确定 PCB 右下角和左上角的过程，只适用于左边进板、轨道方向

为从左到右的方向。如果是右边进板，轨道方向为从右到左的方向，则为确定 PCB 左下角和右上角。

接下来点击 [操作] - [PCB 扫描]，出现对话框用于设置文件保存路径和文件名，先在左下框内输入机种名并点击 [添加]，待机种名添加到上方列表以后，再点击选中列表里的机种名，在右下框内输入文件名并点击 [添加]，表示在此机种名下面添加文件，完成后点击 [确认]

将会出现提示确认机种名和文件名信息的对话框，点击 [是]。



注意：如果在系统技术参数里面选择了客户关系，在保存的时候，必须先选择好客户名，然后才可以保存。

系统技术参数

选项

☒ 启动时自动打开上一次使用程序
☐ 条码扫描时，自动打开程序文件
☒ 允许同时打开多个程序文件
☒ 允许旋转角度 度
☐ 不查看检测结果
☒ 使用用户自定义NG代码
☒ 使用安全检查装置
☒ 不查看组信息
☐ 鼠标放在方向键事件有效
☐ 区域法拆分检测
☒ 多拼版多条码模式，条码NG时产生随机码
☒ 按时间存储NG
☐ 第二次取像灰色图显示
☐ 上传MES数据
 Mark检测失败：
 条码检测失败：
 检测模式：
 优先检测：
 导CAD后预操作步骤
 步骤1：
 步骤2：
 步骤3：
 步骤4：

☒ 使用PCB Bad Mark功能
☐ Mark点检测前进行Bad Mark检测
☒ FOV检测失败时自动进入注册模式
☒ 只根据标准检测偏移
☐ 使用脚踏开关 延时： ms
 Mark点检测失败时，自动出板延时 s
☐ 是否保存日志文件
☐ 检测开启两次光源
☐ 全屏显示嵌入NG FOV
☒ 检测NG后关闭蜂鸣器
☒ 客户关系
☒ 上下轨自动识别(只允许调入两个程序)
☐ 上下AOI条码独立
☐ 启用智能制造报警系统
☐ 检查上下AOI拼板条码一致性(特殊厂家)
☐ 程序远程存储
☒ 按检测时间产生条码
 Machine文件夹所在磁盘
 Machine文件夹编号
☐ 检查C盘剩余空间 GB
☒ 程序自动保存 分钟
 Fov检测延时： ms
 模式：

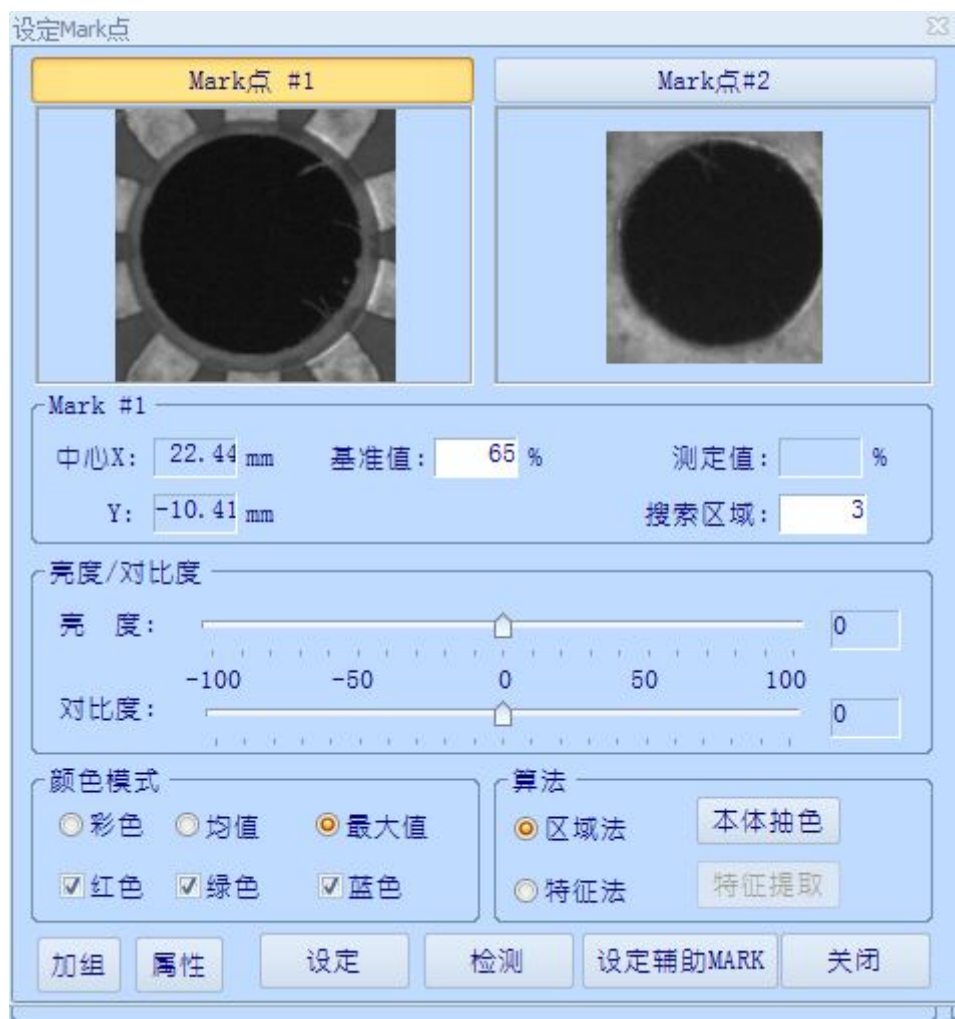
保存 退出

相机开始扫描整个 PCB 的图像，完成后出现对话框提示 { 请设定 Mark 点 }，点击 [确认]，出现设定 Mark 点的对话框：



在 Mark 点#1 里，用鼠标左键拖动框选出 PCB 斜角的其中一个 Mark 点，点击设定，并可配合调节亮度/对比度、颜色模式，让 Mark 点图像的轮廓清晰。点击 Mark 点#2，切换设置另一斜角的 Mark 点，最后如以下时点击右下角 [关闭]。

注: Mark 点将在用作对板上元件的最终位置和角度矫正工作，是后续检测算法正确取图和检测的基础。用户通过在 PCB 图像上选择和周围图像不同图像特征的部分，按住鼠标左键拖动画框框住这个部分，然后按设定定义为 mark 点，同时用户还需要设置搜索范围和标准.检测 Mark 点时，系统将在此搜索范围内搜寻相似度大于此标准的图像特征，如果检测到，这认为发现 Mark 点。一块 PCB 板检测程序必须设置两个 Mark 点（最好在 PCB 的对角寻找稳定的图像特征作为 Mark 点）。

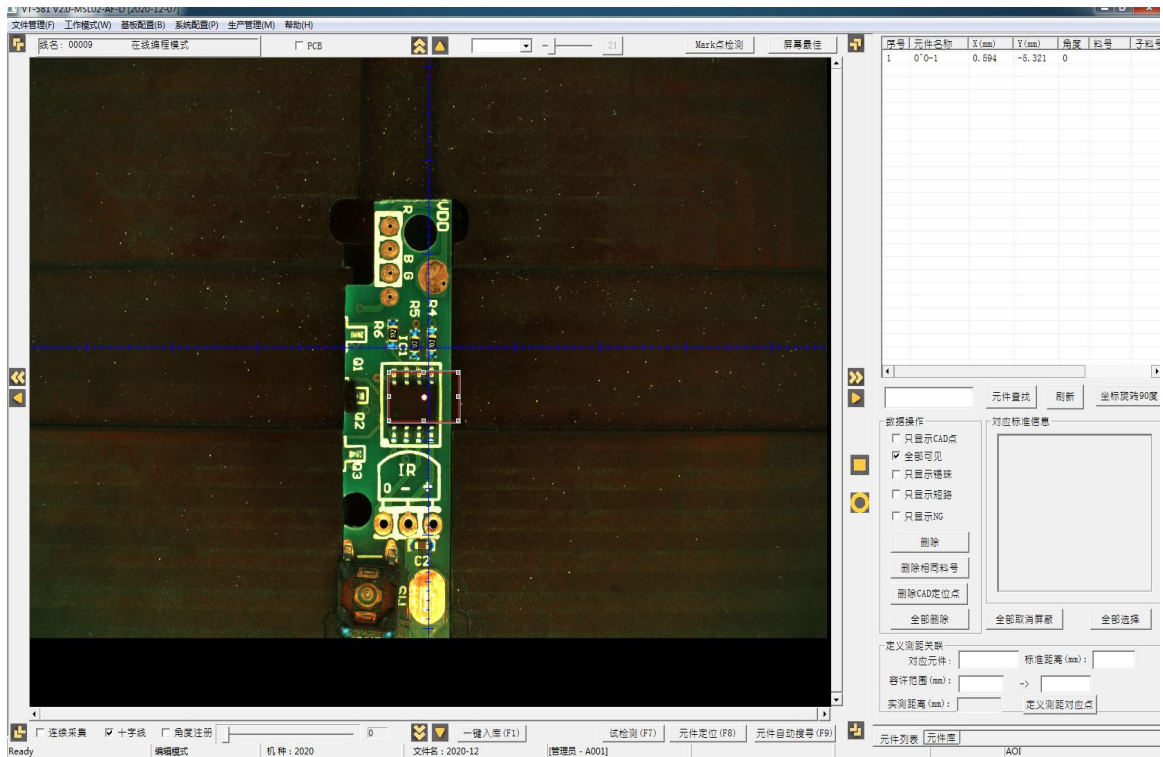


8.3 编辑模式

8.3.1 编辑模式含义与操作原理详解

编辑模式是该系统最复杂和最重要界面，是这个系统的核心，用户通过该功能在已创建好的检测程序上定义和修改检测元件，检测框，检测算法和相关的检测参数。

进入该菜单，系统会即时拍照并检测当前程序的 mark 点，如成功检测到 mark 点，即时根据 mark 点计算出的偏移对图像位置进行矫正，并显示图像。如图



编辑模式主界面分为左右二个部分:

左边图像工作区显示拍照所得图像,一般是在有编辑操作时刷新,也可以通过连续采集选项自动刷新。用户还可以双击图像拖动图像移动,屏幕下方的十字线,屏幕上方的屏幕缩放比例,屏幕四边的移动按钮都可以帮助用户在编辑时增加操作的方便度。

图像区是编辑模式的主要操作区域,用户通过在该区域中图像的对应位置拖动鼠标画框定义需要检测的元件的坐标位置,元件尺寸,角度,以及检测算法和标准。此过程被称为元件注册,元件注册是一个检测程序的基础数据,所有检测都围绕元件注册数据展开。

在本系统中架构下,元件注册被分为两个层次:元件和其下的检测框。一个元件包含一个和多个检测框,主要的编程工作都是基于检测框进行,检测的算法也是基于检测框设置,对一个元件的检测是针对其下所有检测框的分别检测,系统根据这些检测框的检测结果综合判定该元件是否合格。

在本系统的应用场景下,绝大多数元件都只有一个检测框,因此在讲述时会混用,请注意区分理解。

右方工作区分为两个页面:

元件列表页面为最主要的工作区，显示已定义的检测元件。用户可在此查找，删除，屏蔽部分或所有元件，通过 CAD 导入元件坐标但还没有完成注册定义的元件将会作为一种特殊元件存在，也可以进行对应的选择和删除操作。

此外，用户还可通过在当前元件下输入另外一个关联元件，将其定义为测距对应点，输入两者间标准距离和容许误差范围，检测时，系统会查找并计算两个元件中心点间像素距离，并转换为实际距离，如果超过容许误差范围，将会报 NG. 但此功能需要用户的相机标定达到很高精度。

某些情况下，由于不同机器之间的坐标体系差异，CAD 导入坐标和实际元件位置有 90 度的偏差，用户可以通过按“坐标旋转 90 度”按钮对当前坐标进行旋转以符合元件位置，并可通过多次旋转达到旋转 180 或 270 的效果。

元件库页面用于管理系统中元件的私有库和公有库

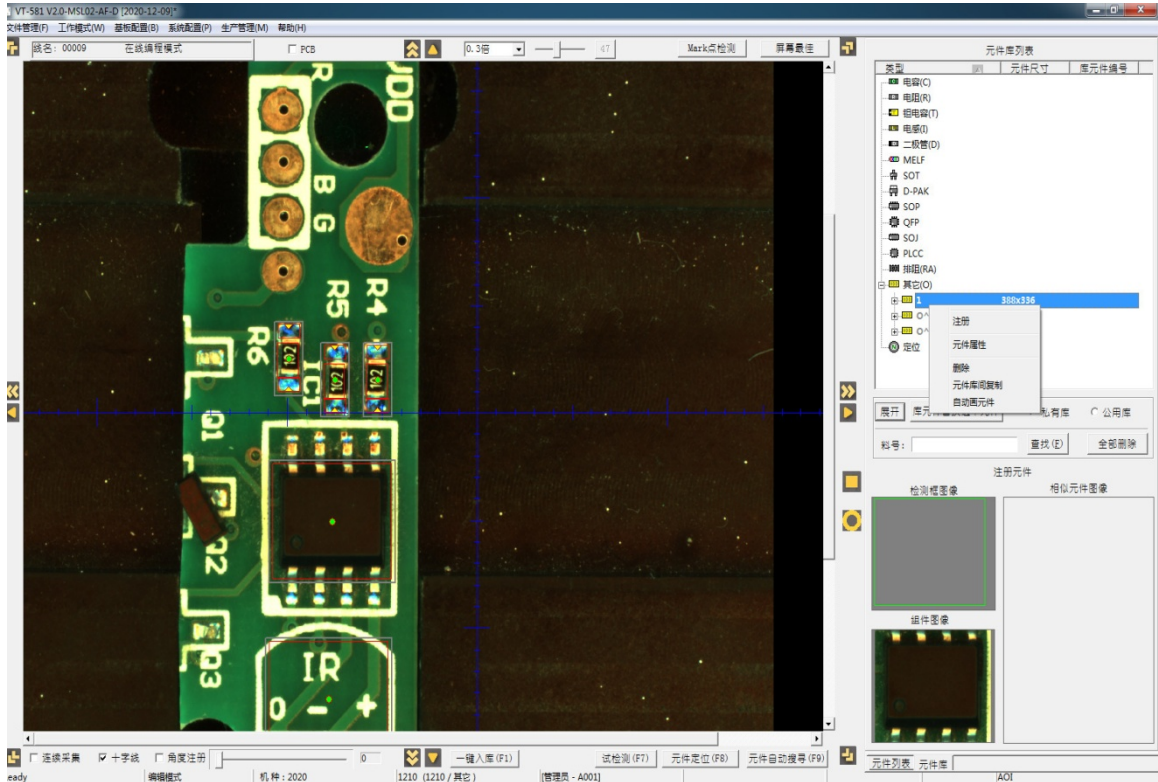
库是本系统中的重要组成部分，用户将已注册好的元件数据以元件料号为单位存入库中，之后用户可以使用库中元件注册其它相同元件，使这些元件保持同样的注册图和检测标准，对库中标准的修改将会自动适用于所有对应该库元件的已注册元件。通过对库中元件检测标准的重用，可以简化编程，缩短调试时间，增加检测稳定性。

本系统的库分为两个部分：私有库和公有库。私有库按单个检测程序定义并和检测程序一起存储，有效范围在那个检测程序内。公有库数据是跨检测程序的，单独存储，可以为在某台 AOI 机器上运行的所有检测程序共享使用。检测程序在检测时直接使用私有库数据，系统提供手动和自动功能在公有库和私有库之间进行数据交换。

在元件库页面里，用户可以通过选择私有库和公有库按键在两个库数据间切换，库文件按元件类别组织列示，在显示区可以折叠或展开。当用户点击选中查看某个元件时，下方的图像区会对应显示对应的注册图像。用户还可通过屏幕按键查找和删除某料号的库中元件。

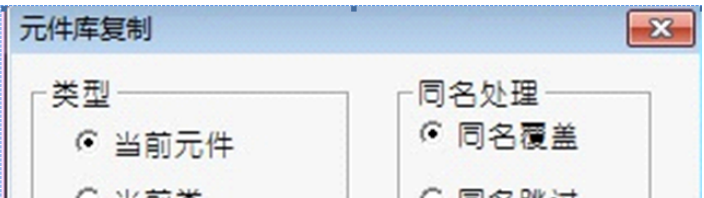
通过点击选择库中元件然后在图像中任意位置点击确认，用户可以用库中元件标准在图像区上自动画框注册元件，从而实现重用元件定义数据简化编程流程的目的。新注册元件将

继承库中元件的检测标准，如用户直接使用公有库的元件进行注册，系统将会检测私有库中是否已经有相同料号元件，如私有库中已有该料号元件，系统将直接使用私有库元件进行注册，如私有库中没有该元件，将自动将公有库元件复制到私有库，然后使用私有库元件进行新元件注册。



如上图在元件库页面，无论是私有库还是在公有库，用户点选某个库中元件然后按鼠标右键，系统将弹出一个菜单，其中包含以下几个功能：

- 注册-即上面提到的点选注册
- 元件属性-弹出该元件和其下检测框的注册数据供用户修改维护（参考元件注册）
- 删除-从当前库中删除该元件
- 元件库间复制-系统会弹出元件库复制窗口，用户使用此功能在公有库和私有库间复制元件注册信息，复制范围可以选择按单个元件，类别和所有元件，对已存在元件，可以选择覆盖和跳过两种模式。如私有库中某元件已经被当前程序中用来注册，则不可被覆盖。如图



- 自动画元件-点选此功能可以将当前选择元件作为模板，自动在图像工作区范围内以固定的匹配标准率寻找可能匹配的元件，并自动完成注册。

元件注册方式

根据不同用户环境，本系统提供多种元件注册方式：

- 画框注册：这是最直接的注册方式。根据插件元件的特性，本系统提供无极性方框和圆形框两种框类型，分别对应图像工作区右侧的方形和圆形图标。用户在注册时，点选这两个图标之一，然后在图像工作区的待注册的元件位置按下鼠标左键拖动画框，完整框住元件注册区域时松开鼠标，元件大小和坐标位置就相应设定，右边屏幕会自动弹出元件属性窗口和其下第一个检测框属性窗口，系统会根据预设值自动给该检测框提供预设初值，用户可根据需要进行修改调整。刚画框完成的元件，只有一个检测框，且并没有入库，也没有和库中元件关联，此时所设置的任何注册参数均只覆盖该自己本身，无法共享。

- CAD 导入注册：如果用户持有元件在 PCB 板上的坐标位置文件（EXCEL 或文本格式），可以通过系统提供的 CAD 导入功能，将坐标文件导入，系统会自动在相应位置产生 CAD 虚拟元件点并以特殊点状图像显示在图像工作区内。

如果坐标文件中包含的元件料号在元件库中已经存在，系统将会自动用文件库中的元件在坐标点位置完成注册（此功能在‘CAD 导入’会详细介绍）。

如该料号在元件库中还不存在，用户可以在该 CAD 虚拟元件点上直接画框覆盖该 CAD 虚拟元件进行注册，然后选择是否立即入库该元件并自动覆盖该 PCB 板上同一料号的 CAD 点。用户可选择暂不入库覆盖，待对当前画框注册的元件进

行必要的调节之后再手动入库，在入库时，相同料号的 CAD 虚拟元件也将会被自动替换。

- 通过元件库注册：在前面元件库功能时已有介绍，用户可以通过选中元件库中元件，然后在图像工作区的待注册元件位置点击，系统将自动在该位置用该库元件完成注册。用该方法注册的元件已和库文件关联。

- 复制方法注册：该方法比较灵活，用户可以在非注册模式下（没有选中两个注册图标，如之前是选中状态，点鼠标右键取消），在图像工作区内，用按左键拖动鼠标框选方法，选中一个或多个元件，按 Ctrl+C(复制)或 Ctrl+X(剪切)，然后在屏幕上适当位置点鼠标左键，完成复制或剪切注册。如果被复制元件之前已入库，新注册元件将是已入库状态且和同料号其它注册元件共享库中注册信息，如被复制元件没入库，则新注册成功的元件将继承原元件的预设标准但维持自己的标准独立，并不和原元件共享标准。

- 自动搜寻注册：对于选取的单个已入库元件，用户可以通过在图像工作区下方的“元件自动搜寻”按键或 F9，也可在元件库子菜单中选取自动画元件功能，在图像工作区内查找匹配当前库元件模板的元件区域，自动画框注册，简化注册流程。但此功能要求用户必须预先准备好可靠的模板图像和适当的标准，否则查找时容易画多或漏画元件框。

元件注册操作

系统提供一系列编辑方法帮助用户完成注册操作：

在本系统中，同一元件可以以任意角度出现在待测 PCB 板上，注册元件不仅有相对 PCB 原点的坐标，还有角度。但元件中的各检测框只有相对元件中心的偏移坐标，没有角度，只能随着元件旋转而旋转。用户可以在元件注册后通过后续操作调整元件角度，对基于已入库元件的新元件注册，系统会尝试自动根据图像中的元件位置通过最佳匹配的方式设置元件注册角度。对于板上很多元件都是同一个角度的情况下，用户可以勾选工作区下方的“角度注册”，拖动角度注册滚动条将图像工作区中图像整体旋转至适当角度，再进行画框注册就比较方便，画完后勾销角度注册，新注册元件将保持设定的角度。

除了初始画框时用户拖动画框定义框大小和位置外，对于没有入库的注册元件，用户可以点击某元件检测框选中检测框，然后用鼠标左键选中边缘点，拖动鼠标改变元件大小，也可按住 shift + 箭头键调整检测框大小。但在元件入库后，用户将不能再改变检测框和元件的大小，只能在选中元件后进行以下注册操作：

- 按空格旋转 45 度
- 按 Ctrl+R, Ctrl+T 正反向旋转当前元件 1 度
- 按 Ctrl+I, Ctrl+O 正反向旋转当前元件相同料号元件 1 度
- 按 Ctrl+W 当前框选中的元件区块以区块中心旋转 45 度
- 按 Ctrl+H 当前框选中的元件区块水平镜像
- 按 Ctrl+V 当前框选中的元件区块垂直镜像
- 按 Ctrl+A 启动角度旋转窗口，自定义元件旋转角度
- 按箭头键或拖动鼠标移动元件位置
- 滚动鼠标滚轮改变当前检测框搜索范围大小
- 按键盘删除键删除当前选中的一个或多个元件

也可以在 PCB 右键点击打开修改元件角度界面调整元件角度，如图 3-4



图 3-4

通过画框注册，完成后用户可以执行入私有库操作。没入库元件中心有空白小圆圈，

已入库元件中间为绿色小圆圈。

手工入库：在框选未入库元件后，按 Ctrl+Q 或从弹出菜单中点选，系统会弹出“元件入库窗口”，用户在此界面选择入库类别，入库料号等信息，还可选择是否同时入公有库。如果私有库中已经有此料号，用户将被提示是否覆盖；如果勾选了同时入公有库而公有库中已经有此料号，入库将被禁止，以此确保跨程序间同料号的注册元件拥有统一的注册标准。如图

元件注册入库

类型：

00：电容

料号：

CAP-1

备注：

尺寸：

.

(eg：1608，公制mm)

☒ 是否同时存入公有库

确认(O)

取消(C)

一键入库：这是一种快捷简便的入库模式，系统会遍历当前工作区内的所有未入库元件，以自动产生的料号自动入私有库，但不入公有库，此类入库模式由于没有规范的料号，因此一般只适用于单个程序内部相同元件的标准共享。

注册时在图像工作区点击鼠标右键，系统会弹出以下菜单：如图

单点复制

取消链接

覆盖到公有库

复制

剪切

删除元件

元件入库

删除检测框

单点标准替换

☒ 自动检测选择的元件

☒ 显示元件中心点

显示元件名称

检测框学习

清除学习信息

修改角度

添加单元组

删除单元组

合并成整体

取消合并

F6

Ctrl+C

Ctrl+X

Ctrl+D

Ctrl+Q

Ctrl+A

Ctrl+S

单点复制：在已入库元件上点该选项可以复制该库元件，再通过点击待注册元件位置完成自动注册。此功能和通过在元件库中选取某库元件进行注册的方式一样。

取消链接：在已入库元件上点该选项可以切断当前注册元件和库中元件关联，使该元件恢复未入库独立注册状态

覆盖到公有库：将当前已入库元件从私有库复制并覆盖到公有库

复制：复制选中的注册元件

剪切：剪切选中的注册元件

删除元件：删除选中的注册元件

元件入库：手工入库（前面已介绍）

删除检测框：如某元件还未入库，此功能可以从当前元件中删除选中的特定检测框

单点标准替换：选中某已入库元件，然后用鼠标点击某个其它已入库的被替换元件，则被点击的被替换元件及其所有同料号的元件将会被选中的已入库元件替换。该功能可用作批量替换已入库注册元件。

自动检测选择元件：勾选此选项后，双击某检测框可单次运行检测逻辑并返回结果

显示元件中心点：在元件中心位置显示白色（未入库）或绿色（已入库）小圆圈

显示元件名称：在元件中心附近显示元件名称

检测框学习：如当前检测框的算法为图像学习，执行此功能可以完成一次学习

清除学习信息：如当前检测框的算法为图像学习，此功能可以清除已有学习信息

修改角度：修改元件角度（前面已介绍）

增加单元组：对已入库元件的某个检测框，用户在不改变检测框大小的情况下可添加多个检测模板。在执行检测时，系统会自动依次检测这些模板直到某模板可以通过检测标准，以此增加检测的通过率和稳定性。这个操作被称为增加单元组，简称加组。某注册元件的各单元组可以有不同的图像模板和检测标准，但必须有相同的大小和方向。如果在某一入库元件的检测框上选择该菜单项，系统将会取该元件当前对应的图像作为新加组的图像模板，弹出新的窗口供用户修改参数并确认加组。

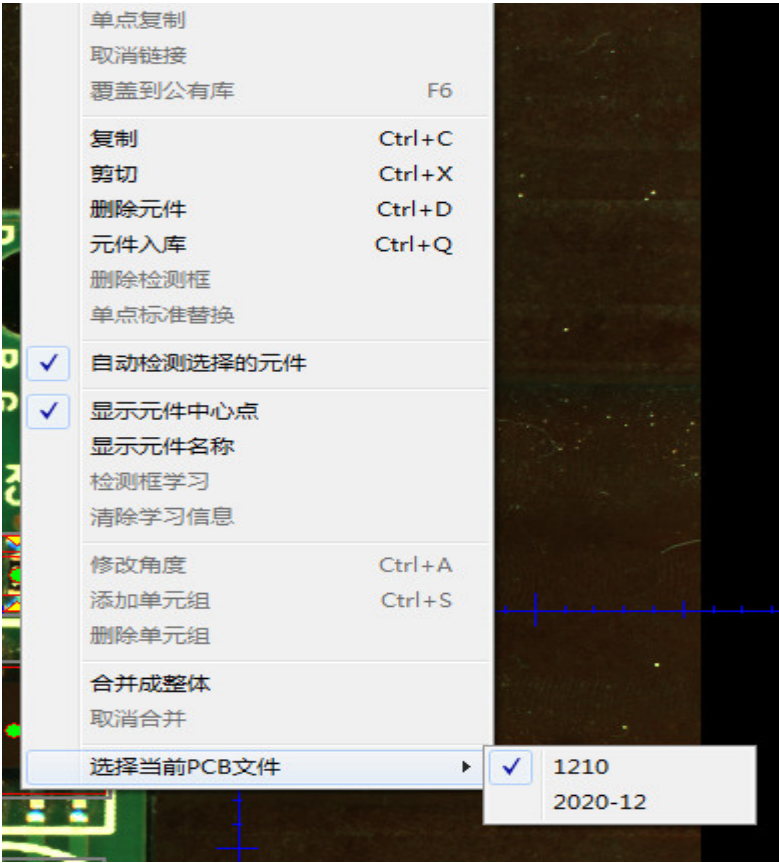
删除单元组：删除当前检测框下所有增加的单元组，只保留原始入库的模板和标准

合并成整体：目前此系统在手动画框注册时是一个元件包含一个单框，单个元件对应单框设置检测算法虽然简单，但某些情况下不足以达到理想的检测效果，需要由多个不同大小不同位置不同算法的检测框协同判定才足以确定该元件最终检测结果，这时就需要将这这几个单独的检测框合并到一个元件里。用户可以通过此功能将框选中的多个元件合并为

一个元件，原来的元件中的单框就变为合并后元件的多个检测框，检测是这些框将会被分别检测然后合并为该元件的结果。合并元件只能合并未入库的元件。

取消合并：此功能为合并元件的反向操作，是将原来已合并的元件的多个框拆分为多个单独的元件，每个拆分后的元件都只包含一个单框。取消合并元件只能针对未入库的元件进行。

选择当前的 PCB 文件：该功能只是针对多 PCB 板共线生产时使用，在系统加载了多块 PCB 板的检测程序后。在编辑状态下，用户如果加载了多个程序，就可以从该菜单项的下级菜单中选取不同程序从而在这些程序间的切换，切换后工作区内的图像和程序内容将会切换到选中的程序。如图



元件注册参数

除了注册元件外，元件检测算法和参数设置也是该系统的核心部分，除了通过点击元件表中元件进入元件属性页面外，直接在图像工作区点选元件或检测框，系统也会自动弹出元件属性和检测框注册信息页面，如果检测框已经包含多于一个单元组，屏幕下部还会弹出单元组的模板图像。

对于未入库元件，弹出的元件注册信息窗口是该元件独立的注册信息，而对于已入库元件，弹出的信息全都是该元件对应的元件库中的共享信息，这时，所有对注册信息的修改都是对库元件的修改，自动适用于所有对应该库元件的注册元件。

元件作为检测框的容器，是一个单独的层级，用户可以在元件属性窗口修改元件名称，屏蔽元件检测,设置元件是否可见，选择其下检测框等操作。如图



如前所述，系统所有检测都是围绕检测框而进行，对检测框的注册信息设置当然是系统最重要的部分。所有这些设置都通过注册信息窗口进入设置，在新注册元件时系统会根据设置自动为新注册元件提供预设注册信息值，用户可以视情况进行调整修改。如图



新画的检测框没有极性之分，系统在检测是将会在 180 度两个方向上进行模板匹配，如果有任何一方向匹配成功，即认定为成功。用户可以在这个界面为检测框设置极性和方向，表示该元件有极性方向，极性框一旦设定，屏幕上该元件将会在极性方向上显示一个小三角，检测时不再翻转 180 度检测。

单元角度设置该元件匹配时正负方向最大容许旋转角度。

“反向检测”选项是将检测标准反向。如检测值超过设定的合格基准值，正向标准即视为通过，而反向标准则视为不通过，低于合格基准值才认为通过。

勾选“跳过检测”表示检测时此框不检测，直接认为通过。

“附框随本体重重新定位”是表示当本元件有多个检测框时，本体框检测有偏移时，其它框随本体偏移值自动偏移矫正。

用户可以通过调整检测框的颜色模式和亮度对比度突出待检图的色彩和灰度特征，使设定的检测逻辑在检测时更容易稳定地发挥作用。

对于区域法这类通用算法，除了已经确定的元件和检测框大小外，检测框的搜索范围大小也是一个非常重要的参数。元件在每块待检 PCB 板上的实际位置和注册设定比都会有一定的位置和角度偏差，搜索范围确定系统检测该元件将会在以该元件注册的中心坐标为准在多大范围内查找。

搜索范围可以通过此界面修改，也可通过鼠标滚轮放大缩小，但必须大于检测框。已入库元件的检测框大小本身不能改变，但在设置检测参数时可以临时改小（不能大过原检测框）以尽量让检测框图像贴近待检元件，提升检测精度。

偏移范围滚动条：设置模板和待检图 X,Y 方向上偏移容许范围比率，如果超过这个比

率，检测时即时匹配合格基准值通过，该元件检测框结果也为 NG，该比率设为 100%表示不检偏移只匹配基准值。

NG 类别下拉框是用户为该检测框预设的 NG 结果，如果在检测时该检测框被认定为 NG，在 NG 结果显示时，该预设结果将作为该检测框的检测结果显示。该下拉框中的预设值由外部文本文件 ERRORTYPE.INI 中定义，用户可以自行修改定义。

如果此处 NG 类别用户选择缺省值，则该检测框为 NG 时 NG 结果将输出系统中的缺省 NG 结果。

检测类别和算法是配套使用的，是检测逻辑的主要依据，虽然两者可以自由搭配，但系统已经预设了两者的主要关联，一般不需更改。

检测类别使用较多的是本体检测，丝印检测，条码检测，焊点检测等。算法使用最多的是区域法，OCV 和颜色提取。主要的搭配为：

本体检测-区域法：用于检测元件定位，相似性匹配，用于定位，检测漏件，错件，反向等。

丝印检测-OCV：检测丝印，用于错件检测。

焊点检测-颜色提取：通过对图像颜色分析，检测极性点，漏件等。

检测类别中有几种比较特别的类别：

屏蔽框：设置该类别的检测框自身不参与检测，而是为了在和颜色提取框相交时起屏蔽作用。

条码识别：这种类别的检测框检测时只将框内图像当条码识读，并将结果返回。

区域法和 OCV 作为重要的检测算法，基准值是其中最重要的指标，是检测时待检图和注册标准之间的匹配相似度标准，检测结果大于或等于合格基准值表示检测通过，小于标准表示 NG。

而之前提到的增加单元组主要也是针对此类检测，当一个检测框模板和待检图匹配不能达标，系统自动用其它单元组的模板尝试匹配，直到所有单元组都匹配失败才认定 NG。调高基准值可以防止漏报，但会增加误报，这可以靠增加单元组来克服，但增加单元组太多会增加调试时间和影响检测速度，因此调整基准值和增加单元组之间的平衡设定是检测程序能否稳定有效工作的关键因素。

The figure consists of two side-by-side screenshots of a software interface.

Left Screenshot: Body Color Dialog Box

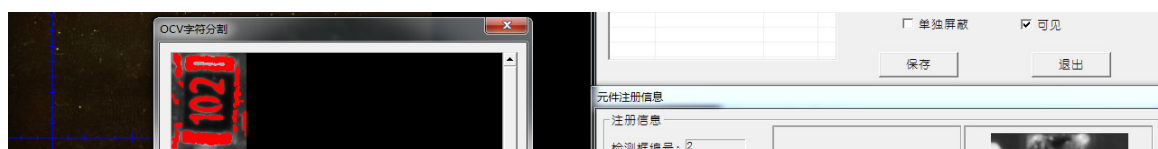
- Title Bar:** 本体拾色 (Body Color)
- Tabs:** 本体拾色 (selected), 注册图像 (Registration Image), 特征图像 (Feature Image)
- Color Selection Section:** Includes a color bar and sliders for 下限 (Lower Limit) at 170 and 上限 (Upper Limit) at 270.
- Brightness Section:** Sliders for 下限 (Lower Limit) at 40 and 上限 (Upper Limit) at 200.
- Saturation Section:** Sliders for 下限 (Lower Limit) at 60 and 上限 (Upper Limit) at 255.
- Area Ratio Section:** 拾色面积比率 % (Color Area Ratio %). Sliders for 下限 (Lower Limit) at 0 and 上限 (Upper Limit) at 10000.
- Other Options:** Checkboxes for 空域填充 (Spatial Filling), 颜色显示 (红/绿/蓝/灰) (Color Display (Red/Green/Blue/Gray)), 抽取比率 (%) (0.179), 当前联锁域 (Current Interlock Area) (2), and 抽取点颜色值 (Sampling Point Color Value).
- Buttons:** 保存 (Save), 退出 (Exit).

Right Screenshot: Registration Information Dialog Box

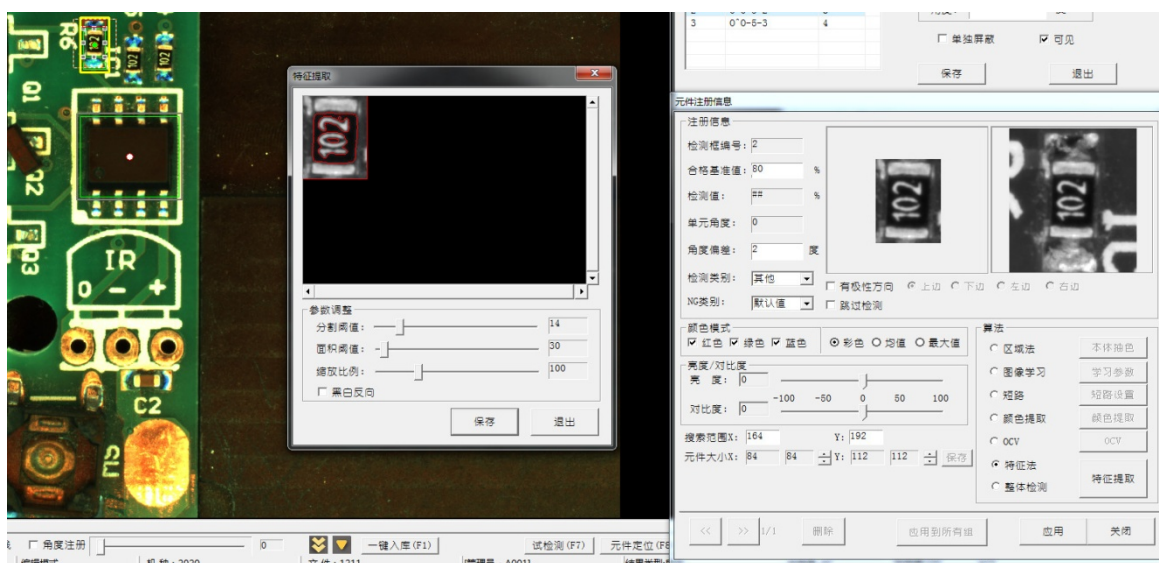
- Title Bar:** 元件注册信息 (Component Registration Information)
- Registration Info Section:** Fields for 检测框编号 (Detection Frame Number) [1], 合格基数值 (Qualified Base Value) [80] %, 检测值 (Detection Value) [##] %, 单元角度 (Unit Angle) [0] °, 角度偏差 (Angle Deviation) [2] °, 检测类别 (Detection Category) [短路检测] (Dropdown), and NG类别 (NG Type) [Default] (Dropdown).
- Detection Options:** Checkboxes for 有极性方向 (Has Polarity Direction), 上边 (Top), 下边 (Bottom), 左边 (Left), 右边 (Right), 反向检测 (Reverse Detection), 时程随本体系重新定位 (Timing follows system repositioning), and 跳过检测 (Skip Detection).
- Style Section:** 颜色模式 (Color Mode) with checkboxes for 红色 (Red), 绿色 (Green), 蓝色 (Blue), 彩色 (Color), 均值 (Average), and 最大值 (Maximum).
- Brightness/Contrast Section:** 亮度/对比度 (Brightness/Contrast) with 亮 (Bright) [0] and 对比度 (Contrast) [0] sliders ranging from -100 to 100.
- Search Range Section:** 搜索范围X (Search Range X) [112], Y [144], 元件大小X (Component Size X) [64], Y [66], 偏移范围X (Offset Range X) [100] %, 偏移范围Y (Offset Range Y) [100] %.
- Calculation Method Section:** 算法 (Algorithm) with radio buttons for 区域法 (Region Method), 图像学习 (Image Learning), 短路 (Short Circuit), 颜色提取 (Color Extraction), OCV, 特征法 (Feature Method), and 整体检测 (Overall Detection).
- Buttons:** 应用 (Apply), 关闭 (Close).

设置界面中的“注册图像”和“待检图像”是切换注册图像和实时待检图像，帮助用户对比调试，参数设置和调整都是一套，对应两种图有不同的展现结果

OCV 算法：点击“OCV”按钮可以进入 OCV 字符分割窗口，用户可以通过滚动条和选择参数调节 OCV 分割阈值，使要提取的图像部分清晰可辨，利于提高检测稳定性。如图



特征法和整体检测：这两个算法主要适应于那种颜色和轮廓非常清晰稳定的元件。通过点击“特征提取”按钮可以进入特征提取窗口，用户可以通过滚动条和选择参数调节分割阈值和联通域面积阈值，使要提取的图像的边界特征部分能稳定分割，使检测算法能围绕这些边界范围进行匹配检测。这两个算法在检测焊点类轮廓不清晰稳定的元件时并不稳定，不推荐使用。如图

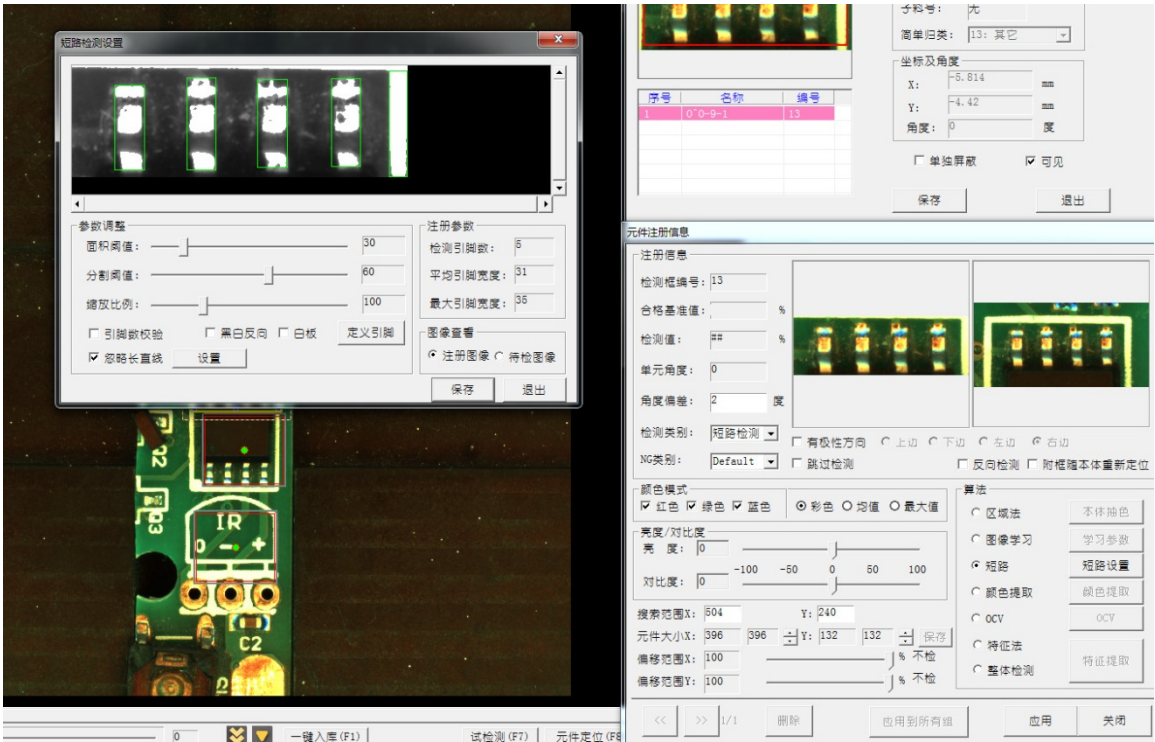


图像学习：适用于密集型 IC 引脚的焊点以及 0201 的小料。

系统中的短路算法，主要应用在 IC 类有多个脚的元件，用来检测脚间短路。在本设备这种主要针对较小 PCB 板的单 FOV AOI 设备中，这种元件不太常见。

点选短路算法，点击“短路设置”按钮可以进入参数设置窗口，用户可以通过滚动条和选择参数调节面积阈值和分割阈值，滤除干扰部分，使要模板图像中引脚部分清晰可辨，系统会自动根据分割出来的联通域的纵向投影识别引脚数，最大引脚宽度和平均引脚

宽度，正常情况下，最大引脚宽度应该和平均引脚宽度大致相等。如图



如果在检测时，同样的分割条件下，最大引脚宽度大于平均引脚宽度的 1.7 倍，表示有引脚及其焊锡宽度超过正常范围，最大可能是焊锡短路所致，就报 NG 错误。如果用户勾选了引脚数检验，则在检测时系统会同时检测引脚数，如果和设置的不相符，也会报 NG 错误。

如果用户的 PCB 本身为白底，亮度很高，传统的阈值分割无法准确将焊锡和 PCB 底色隔离，用户可以选择勾选“白板”，此时，系统将使用特定的通道算法滤除白色的影响，增加分割的稳定性。

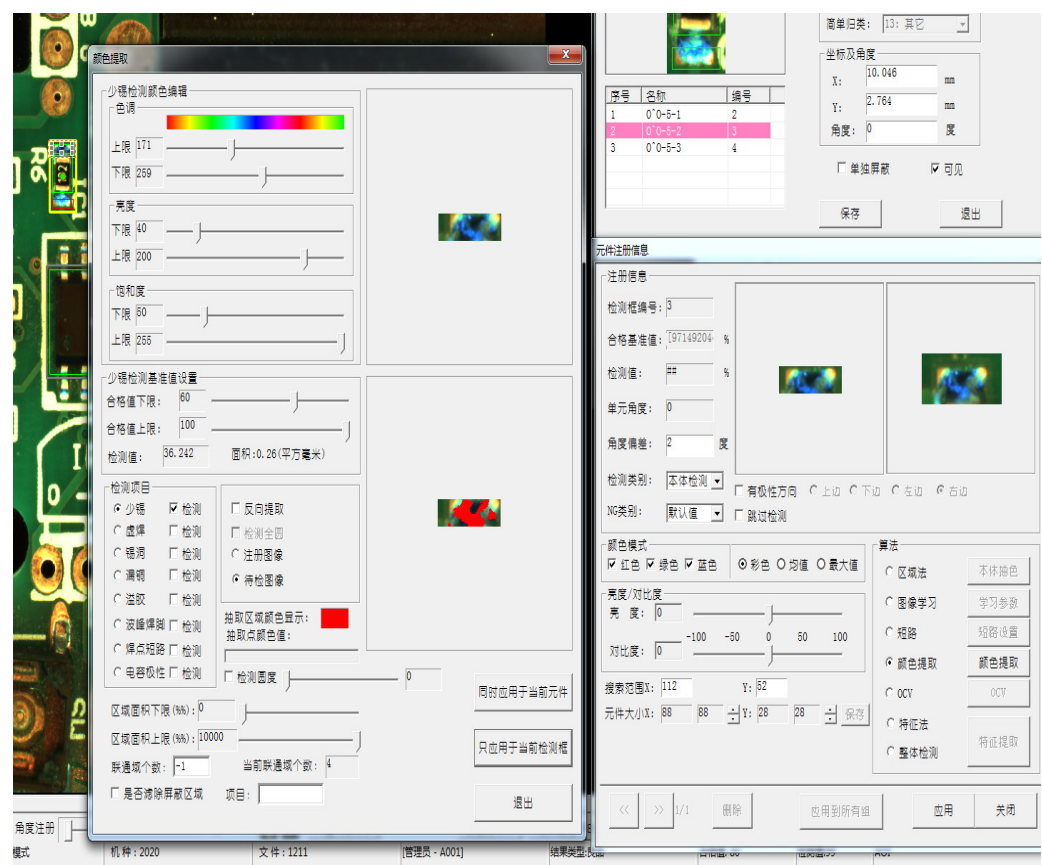
在某些情况下，在引脚下的 PCB 上有垂直于引脚的白色丝印线，这种丝印线也有可能对引脚分割产生影响。此时，用户可以勾选“忽略长直线”并通过设置按钮打开设置窗口，调整参数分割并定义出那条直线范围。在检测时，那条直线范围内的图像将不会被纳入引脚分割的范围，从而达到滤除直线影响的效果。

设置界面切换注册图像和现实时待检图像，帮助用户对比调试，参数设置和调整都是一

套，只是对应两种图有不同的展现结果

如果用户需要对每个引脚进行检测，除了逐个引脚画框定义外，对未入库的元件，用户可以通过“定义引脚”按钮进入定义引脚窗口，在此窗口右面图像区的上部图像上，用正常画框的方法定义引脚范围，同时，在左边上部选择正确引脚方向，然后点击生成引脚按钮。如果正常完成，这些定义的引脚将会被生成一些预设算法为颜色提取的检测框，并和外面的短路框一起被合并为一个元件，用户可以根据需要对引脚检测框修改算法和调整参数。

颜色提取: 作为一种主要的检测算法，用户通过点击“颜色提取”按钮进入颜色提取界面，对该检测框进行颜色提取设置和测试。如图



该界面右边图像区，上面的图像是原图，下面是其中提取出来的符合条件的区域。

和其它算法每个检测框只容纳一个标准不同（只可以通过加组来扩展不同标准），在本系统中，颜色提取的检测框单框自身可以同时容纳八个不同项目设置八个不同的检测标准。每种算法可以复合选取，标准分别设置。

如果是注册的圆形检测框，用户可通过界面中检测全圆选项切换选择检测环状或圆状区域，增加了灵活性和通用性。

系统中预设的提取项目用户可以通过其下对应的项目字段进行修改。

颜色提取通过对图像区间内像素的色调，亮度，饱和度三个通道的阈值设置，提取出同时满足这三个通道阈值的像素点，在提取图中进行直观展现。并以提取部分像素点占整个区间像素点比率作为主要的检测目标，为围绕这个目标的正常范围设置标准。

设置时，除了提取图中会按照用户选取的颜色进行展现外，结果值也会显示，如果标定可靠，系统会同时在这里对提取区域的实际面积进行估算显示。

检测时，判定待检图检测框内图像按提取参数的像素提取值是否能符合这个颜色标准区间，从而确定是否通过或 NG。界面中“反向标准”选项是对结果进行反向。

为了简化用户提取颜色参数的难度，在该界面右上方的图像原图上双击鼠标左键，系统将自动提取鼠标点的颜色通道值并自动预设分割阈值，下方的提取图会对应作出相应展示，左方的数组和滚动条也会自动完成相应预设，用户可以在此基础上调整保存。

除了以上最基本的条件外，在颜色通道阈值提取的结果之上，系统还可根据提取出来的区域设置一些附加条件进行再次过滤，让用户在处理提取范围时有更灵活的应用：

- 勾选检测圆度，设置圆度，可以选择过滤掉提取区域内类似圆或不类似圆的区域
- 在有多个提取区域的情况下，用户可以通过设定区域面积比率滤除过大过小的区域
- 在有多个提取区域的情况下，用户可以设置区域个数标准，如果符合条件的区域不等于该标准，则该检测框判定为 NG。系统预设标准为-1，表示不检测区域个数。这个功能比较适合检测焊点间的短路。

如果用户勾选滤除屏蔽区域，此检测框和另外定义的屏蔽框相交部分将不会参与提取计算，图像展示区会体现这种屏蔽。这可以使提取操作更加精准灵活。

设置界面中的“注册图像”和“待检图像”是切换注册图像和现实时待检图像，帮助用户对比调试，参数设置和调整都是一套，只是对应两种图有不同的展现结果
通常，颜色提取模式不加组，否则容易产生混淆。

在注册信息参数设置或调整完成后，用户需按应用按钮保存。如果该元件是已入库，结果会存入库文件中，否则存入元件本身的注册信息中。如该检测框有多个组，用户可选择将修改后的信息同时更新所有组。

如果该检测框有多个组，用户可以在此界面通过按双向箭头在不同组间切换，并可按删除按钮删除当前组（基本注册信息不能删除）

其它：

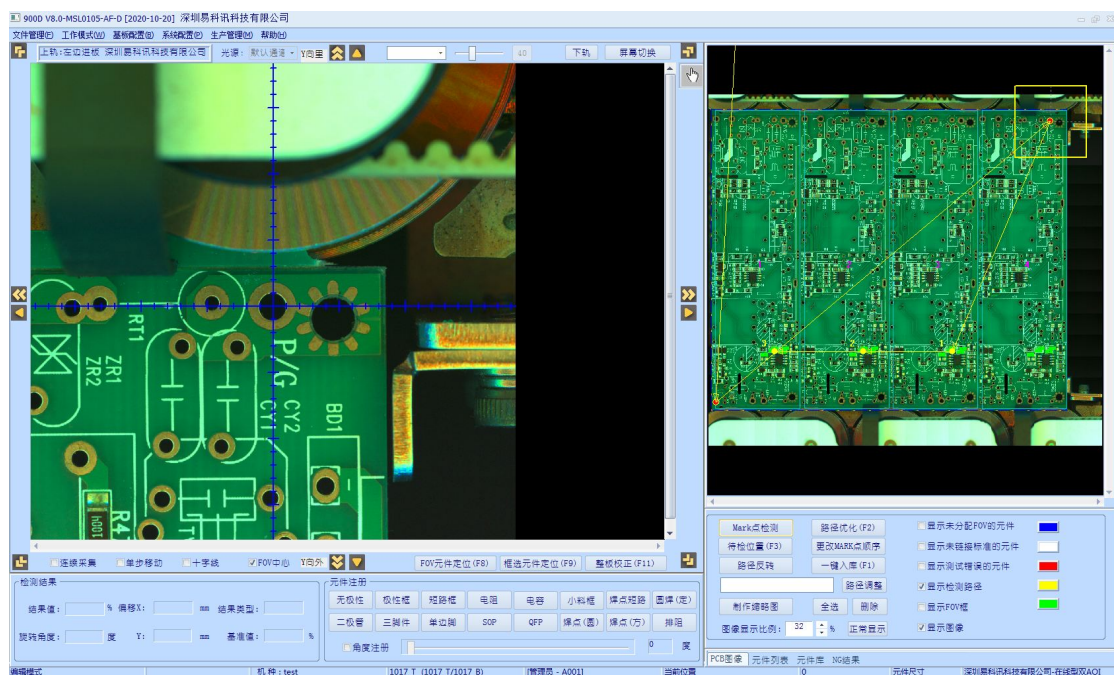
在元件注册入库后（尤其时复制注册的），相对于其对应的库中元件模板图像，当前元件位置可能在位置上有些偏差，但只要偏差距离在检测框搜索范围内，用户可以通过按“FOV 元件定位”或 F8 予以矫正。

在所有元件都编程完毕后，在正式检测前，用户可以按“试运行”或 F7 对当前图像进行试检测，检测通过的将以绿色框显示，而 NG 元件将用红色框显示，用户可以据此对程序进行调整。

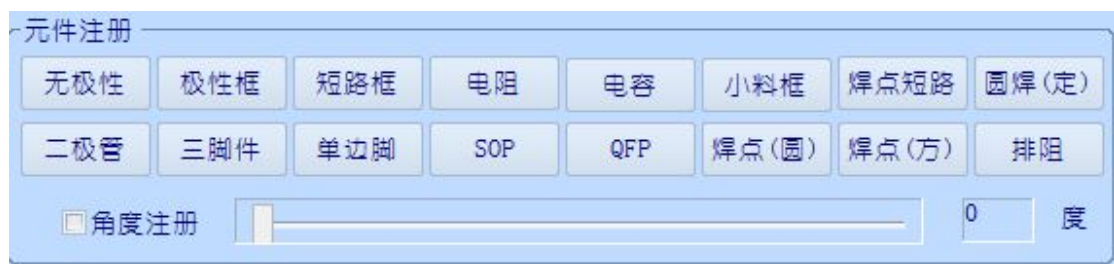
8.3.2 编辑模式具体操作图例

点击菜单栏 [工作模式] - [编辑模式]，首先会提示选择检测 Mark 点，点击 [确认]，检测信息会显示当前 Mark 点偏移距离。再点击 [确认] 后就进入了编辑模式。





根据元件不同，选择相应的框选方法：



无极性单框：一般勾画所有规格在 0402 以内的无极性的电容和电阻的检测框。也可以做其他元件的本体标注的检测框。

有极性单框：一般勾画所有规格在 0402 以内的有极性的电容和电阻。也可以做其他元件的本体标注。

短路框：用于检测焊点之间相连导致桥接或短路故障的检测框。

电阻：表示制作电阻的检测框。

电容：表示制作电容的检测框。

小料框：用于检测无法用普通元件框检测的极小元件物料，通常只检测其存不存在，通过该元件和 PCB 基板之间的颜色差异来判断。

焊点短路：定义一个不应该出现焊锡的点，避免短路故障。

圆焊（定）：

二极管：表示制作二极管的检测框。

三脚件：表示制作三极管的检测框。

单边脚：表示针对窗口一表屏幕不能完整显示的 IC 制作检测框。

SOP：表示 SOP 形式的 IC 的检测框（只能用于两边焊点形状规则且能在同一个窗口区域一个屏幕能够完整显示的 SOP）。

QFP：表示 QFP 形式的 IC 的检测框。（只能用于四边焊点形状规则且能在同一个窗口区域一个屏幕能够完整显示的 QFP）

焊点（圆）：

焊点方（方）：

排阻：

如果元件角度为非 45 度，勾选 [角度注册] 并拉动滑块，旋转图像角度后画框。

在画完框后，必要时要点击相应的元件框，然后点击图像右侧的工具栏，出现相应元件框 的调试窗口，以便于修改元件框的标准。



点击 ，当鼠标移动到图像上时，就切换成相应的图标，此时用鼠标左键双击图像上某一点位置时，相机中心点即会自动移动到此点位置。要退出

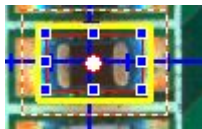


，只需单击右键。

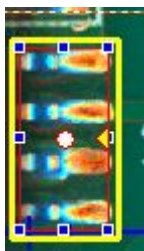
在拖动画框时，尝试使用空格键、↑或↓键来调整框的角度、比例、位置。或者点击图像框外面八个方向箭头，用于移动相机中心点。

要退出 [元件框]，只需单击右键。

无极性：单框，chip 0402 或更小尺寸，无极性方向要求的图形



极性框：单框，有极性方向要求的图形；



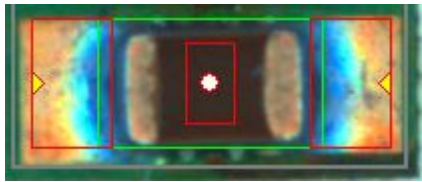
短路框：单框，多个同样形状的元件脚间连锡或异物；

RC 单框：电阻或电容用一个框组检查，包含本体和两端焊锡的范围；

电阻：多框，chip0603 或更大尺寸的电阻；

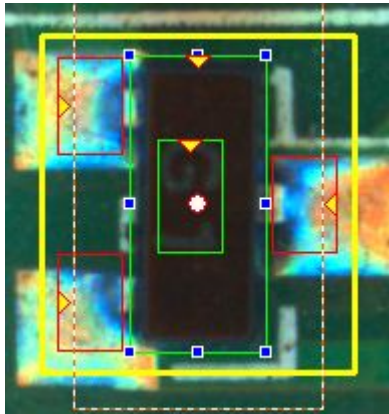


电容：多框，chip0603 或更大尺寸的电容；

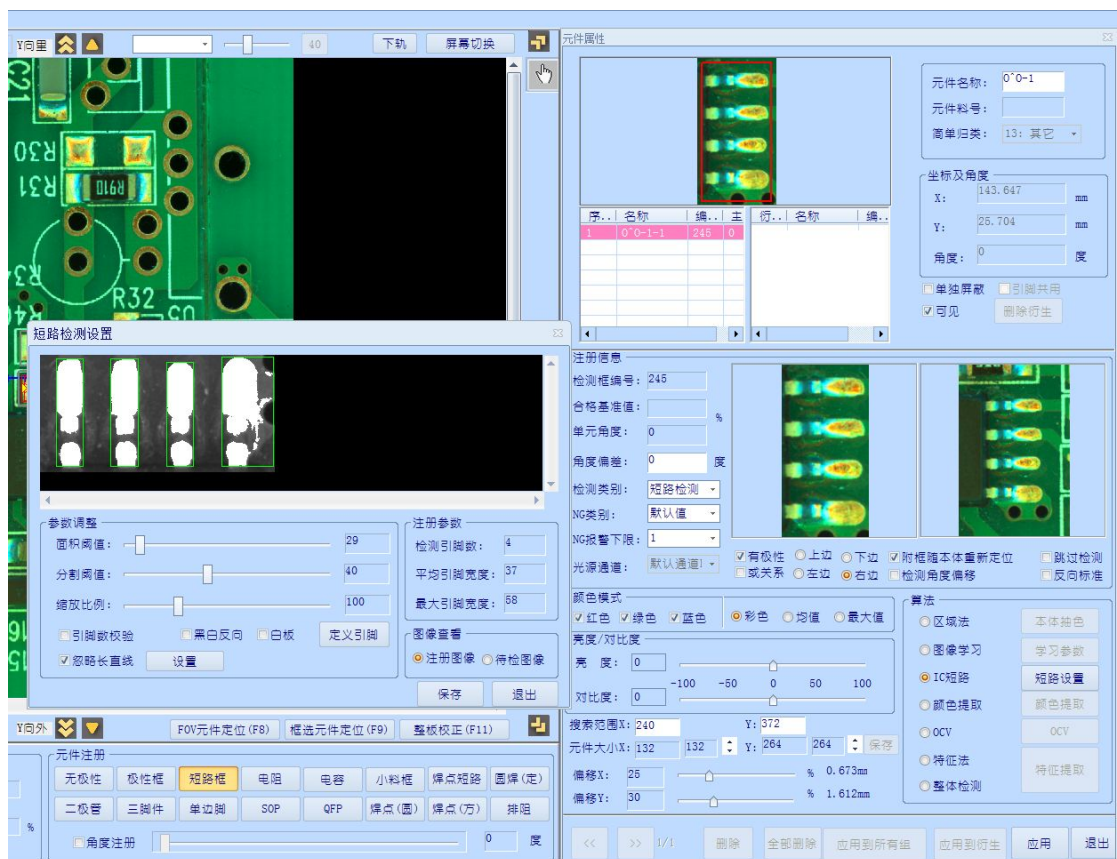


钽电容、二极管：多框，有极性的元件；

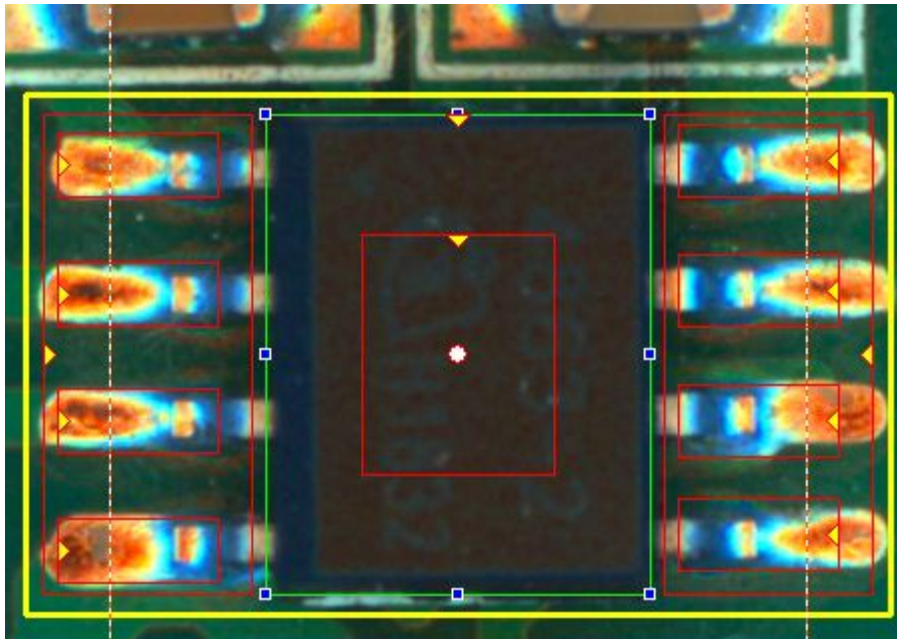
三脚件：多框，常用于三极管；



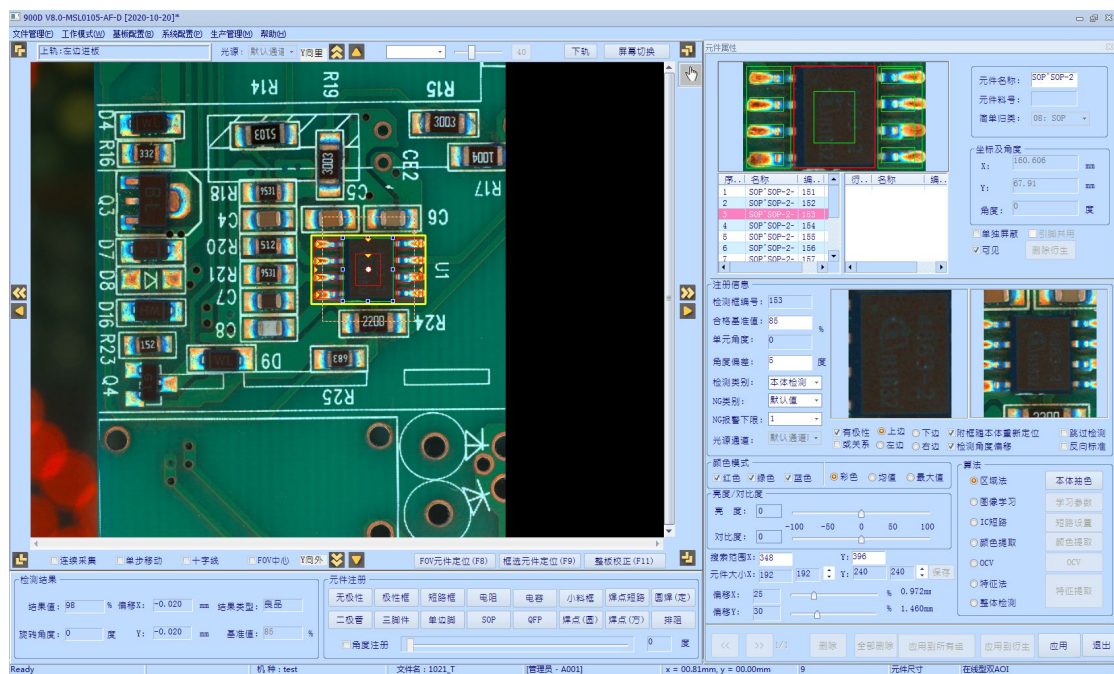
单边脚：多框，多个同样形状的元素脚焊点；



SOP、QFP、排阻：各种对应的元件。

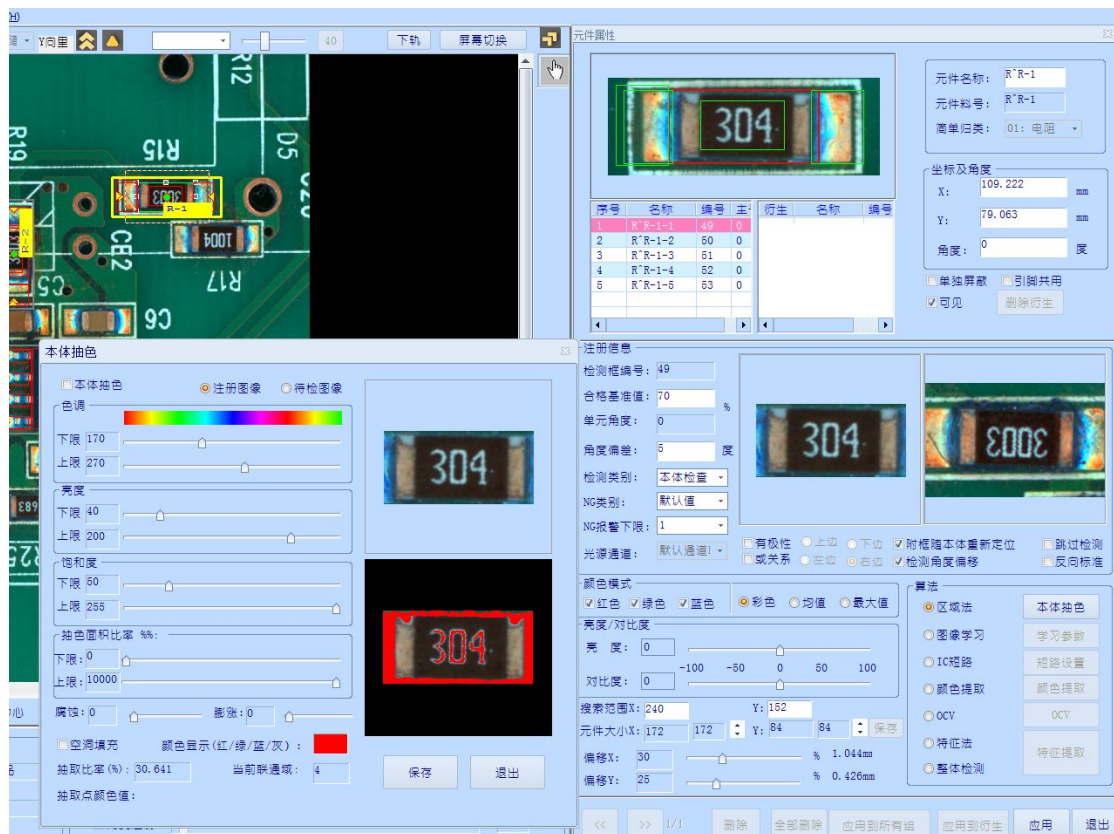


画出的元件框，可以直接调试标准值，用鼠标左键点击元件框使其处于选中状态，再点击图像，出现对话框 [元件注册信息]。



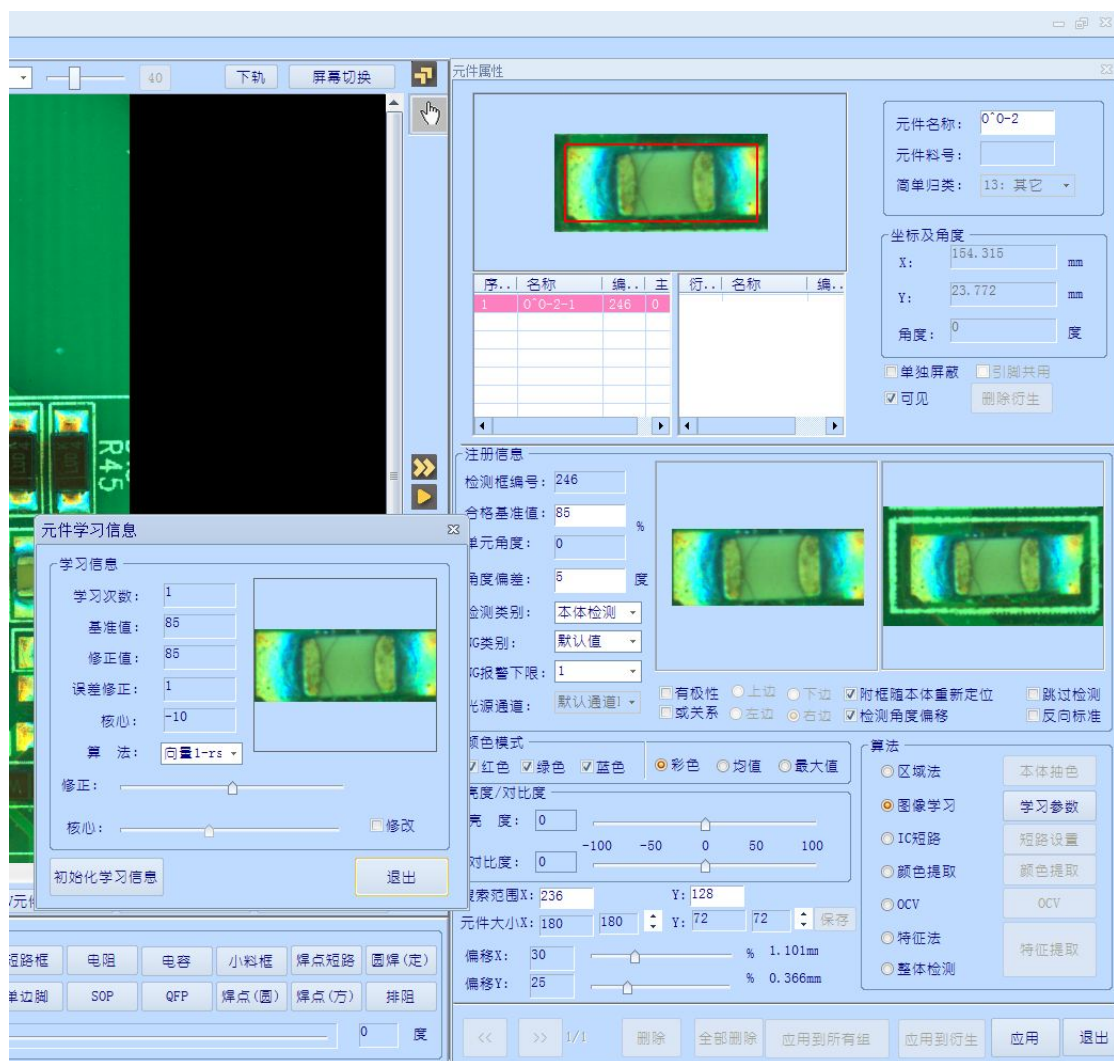
确定选择正确的算法：

区域法：适用于元件本体



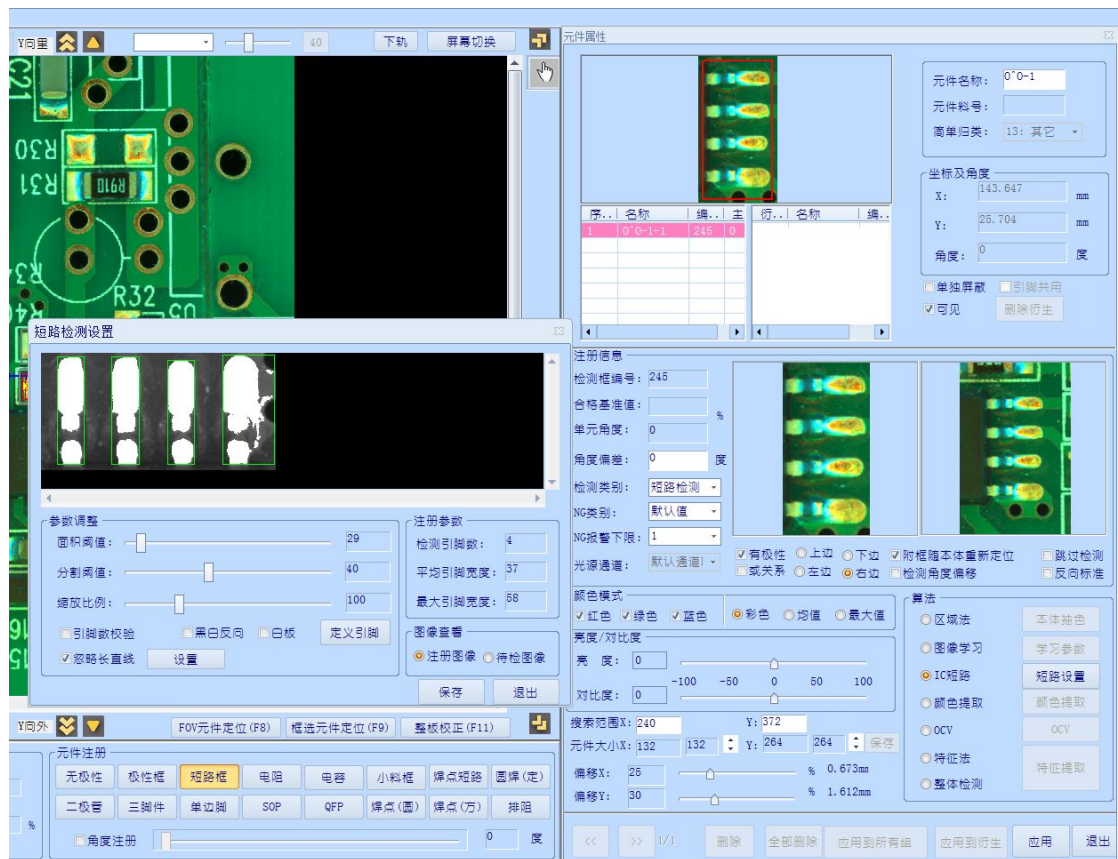
图像学习：适用于密集型 IC 引脚的焊点以及 0201 的小料：

通过调整「误差修正」可改变基准值，向右调为降低基准值、偏宽松的
检测标准，向左调为提高基准值、偏严格的检测标准。



IC 短路：适用于如 IC 引脚等多个同样形状的元素脚间连锡或异物。

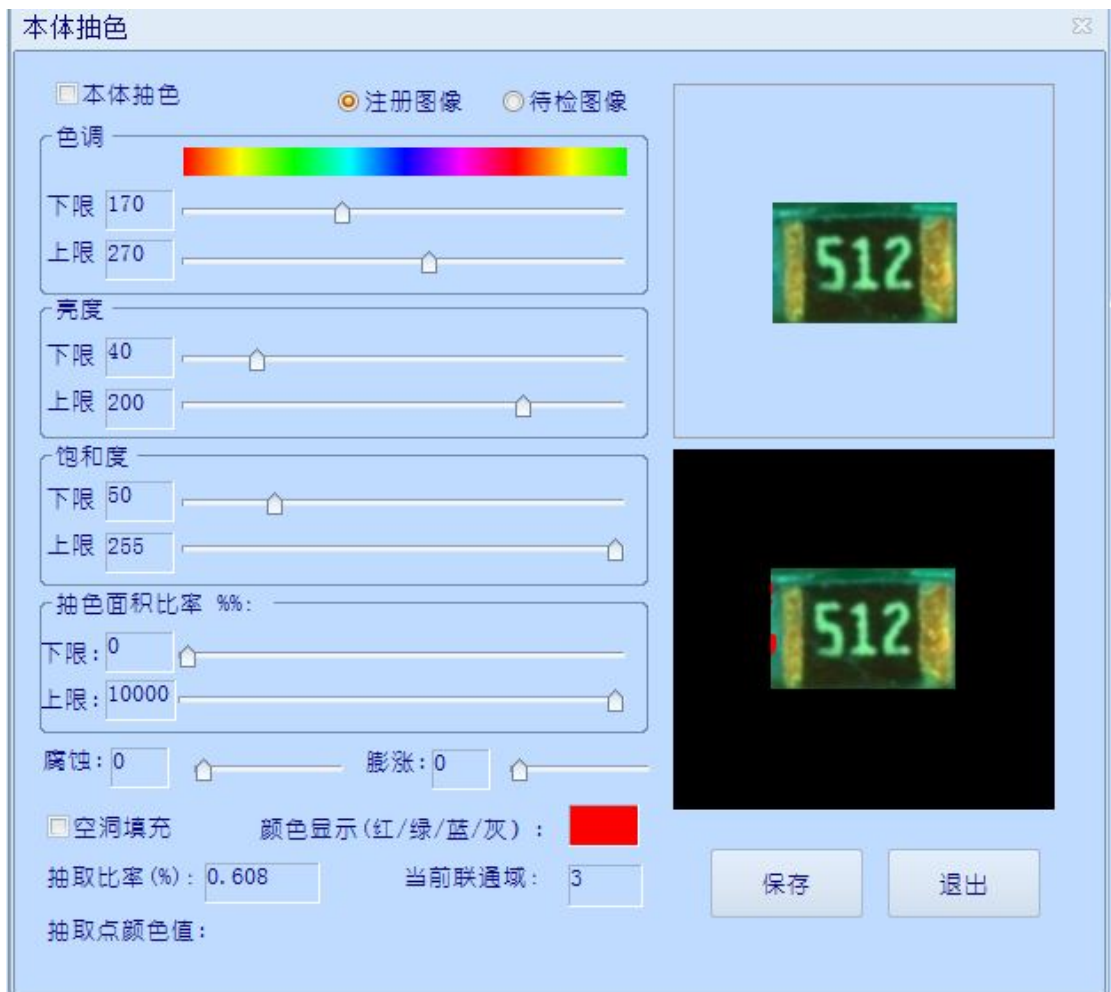
通过调整 [面积阈值] 和 [分割阈值]，让每个 IC 引脚都被一个框完整地包围。



颜色提取：适用于多框的 chip 元件里专用的焊点检查框，或者稀疏型 IC 引脚的单个焊点。

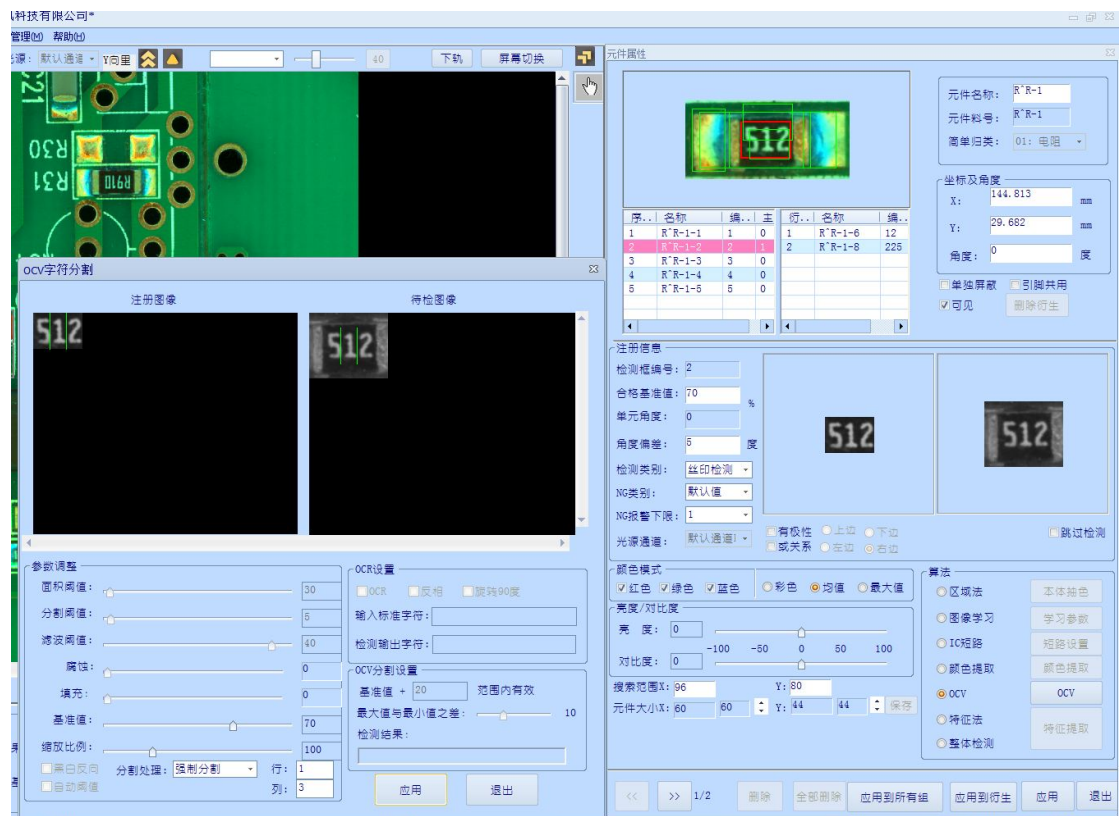
调节 [色调] 的 [下限] 和 [上限]，选定当前焊点上表示锡面的颜色分布范围，

同样，调节 [亮度] 和 [饱和度] 的值，使图像上有焊锡的区域以单一黑色直观显示出来，[检测值] 的数据即表示单一黑色所占图像上的面积百分比值，处于 [合格值] 的正常范围内即可判定当前焊点合格。



OCV：适用于元件表面字符

调节[面积阈值]和[深度阈值]，让字符的痕迹较完整地显示出来，并最大可能让周围非字符范围不显示。



当一个元件画框完成，并已作正确设置算法标准后，就可以手工添加加入元件库。点击元件框与外围灰色线之间的区域，选中整个元件，按下 **Ctrl + Q** 键，出现 [元件库编辑] 对话框，选择 [类型]，输入 [料号] 值并确认后，右侧 [元件库列表] 中会添加进元件库信息，当前元件如果在中间有白色点，链接上元件库后就会显示绿色点。

点击元件框与外围灰色线之间的区域，选中整个元件：



按下 **Ctrl + Q** 键，出现 [元件库编辑] 对话框：

元件注册入库

类型: 08: SOP

料号: SOP^SOP-1

备注:

尺寸: (eg: 1608, 公制mm)

☐ 是否同时存入公有库

确认 (O) 取消 (C)

右侧 [元件库列表] 中会增加进元件库信息:

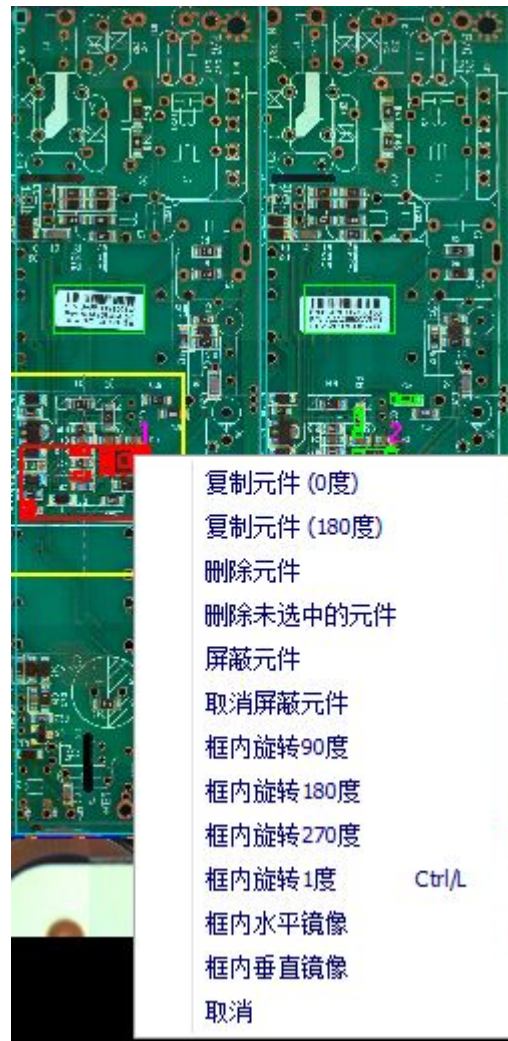


已经注册入元件库的框，点击元件框与外围灰色线之间的区域，选中整个元件，单击右键，点击[复制]，此时鼠标上附着元件框，在下一个相同元件上点击左键，可见元件框已经自动粘贴于新的元件图像上，即可自动分配元件库的

标准。

PCB 上所有的元件全部画框完成后，点击 [入库] 或按下快捷键 F1，无元件库标准的元件框会自动加入元件库。

如果 PCB 由多个同样的小板拼排而成，只需要将其中一块小板编辑元件框，进行了上述的步骤后，再在右侧 [PCB 图像] 里框选中小板上的全部元件框，点击右键选择 [复制元件 (0 度)] 或者 [复制元件 (180 度)]，然后粘贴到别的小板上，对正元件框的位置。

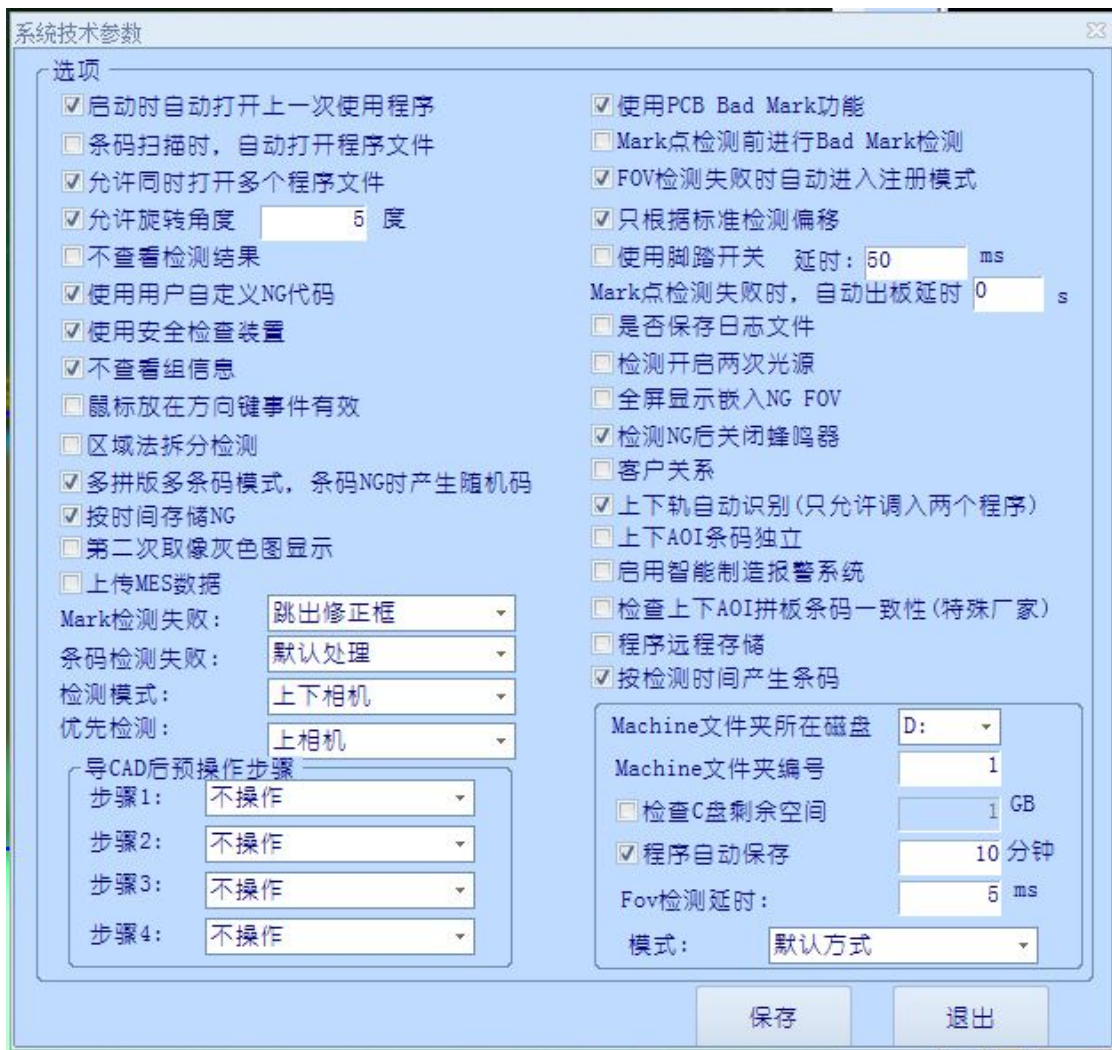


点击 [路径优化 (F2)] 或按下快捷键 F2, 为整个 PCB 检查过程自动分配镜头路径。

点击菜单栏 [文件管理] - [保存]

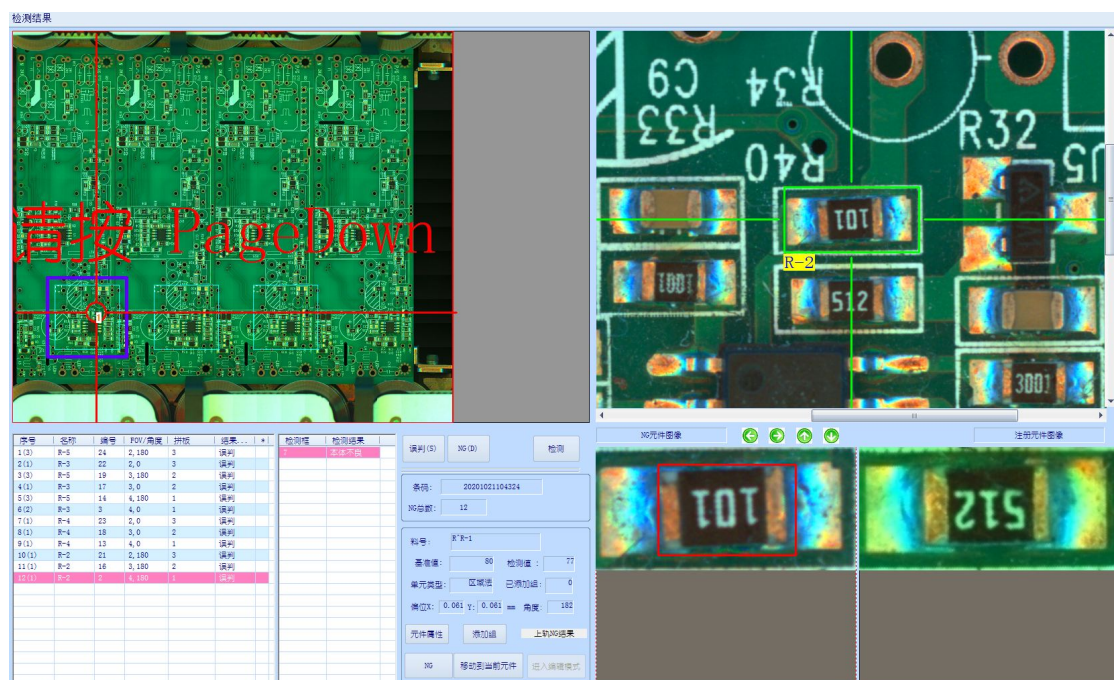
8.4 检测模式

点击〔开始〕或者按下面板按钮的〔开始〕键，



注意：此软件支持上 AOI 检测，下 AOI 检测以及上下 AOI 检测。选择上下 AOI 检测的时候，程序必须是两个程序；同时考虑执行效率的问题，支持上相机优先，下 AOI 优先两种模式。

PCB 从前一台机器进入 AOI，自动检测完成后，流出到下一台机器。出现检测结果画面。



在检测结果画面，左上方是整个 PCB 的图像，右上方是当前 NG 所处的画面；左下方是 NG 确认的列表，按键盘的 ↑ ↓ 键切换列表行，按键盘的 ← → 键会跳入或退出当前 NG 元件的单框查看方式；

右下方是 NG 元件图像与注册元件图像相排列，以供人员确认。

当处于 NG 确认列表最下面一行时，再按 ↓ 键，或者在任意行时按 Enter 键，可以自动关闭检测结果画面。

8.5 调试程序

初步做成的 PCB 文件，注册元件只是提取一次元件的图像作为参考标准，有可能实际上同一 PCB 的其它引用该元件作为标准的位置、或者不同的 PCB 上同一位置都有可能存在较大图像差异，另外有可能 SMT 人员、设备、材料、工艺、环境（5M）的变化都会导致元件的图像差异较大，因此会使该 PCB 文件在检测过程中发生误判（将实际的良品判断为不良品）、漏检（将不良品判断为良品）。

根据实际使用情况，一般最初会将检验标准设定为偏向严格，即尽量不要产生漏检不良品流出到后面的工序去，相对应地就会产生较多的误判现象。然后通过调试程序来降低误判现象。

在检测模式下选中 [调试模式]，并点击 [设定]，在弹出的框里选中 [NG 时学习]，挑选正常生产的良品 PCB 投入检测。

运行参数设置及初始化

选择需要检测的项目

☒ IC焊点 ☒ 短路检测

☒ Chip焊点 ☒ 丝印检测

☒ 本体检测

元件学习设置

☐ 全部学习 ☒ 全部不学习 ☐ NG时学习

☐ 限量学习 100 次

☐ 错误暂停

☒ 学习最低基准值限定 80 %

初始化所有学习信息

检测结果初始化

合格 合格总数

不良 不良总数

清除结果 清除结果

修改

测试

☐ 测试 ☐ GRR测试 ☐ CPK测试

允许偏移

耐力测试

☐ 反复检测 ☐ 反复检测(进出板)

应用 退出

检测完成后弹出检测结果，用键盘的→键选中到单个图像框，确认[NG 元件图像]与[注册元件图像]略有差异，但也可作为良品标准图像，点击[添加组]在弹出的框内重新画好元件框并点击[确定]，此后[NG 元件图像]处的这一个图像就添加为良品标准图像。

检测结果

添加单元框

NG元件图像

注册元件图像

序号	名称	编号	FOV/角度	排板
1(1)	R-2	21	1.0	4
2(1)	R-1	21	1.0	4
3(1)	R-1	15	1.0	3
4(2)	SOP-1	18	4.0	3
5(1)	R-2	11	5.90	2
6(1)	R-1	9	5.0	2
7(1)	R-1	1	7.0	1
8(1)	R-2	3	8.90	1
9(1)	O-3	18	1.0	4
10(1)	O-3	20	4.0	3
11(1)	O-2	19	4.0	3
12(1)	R-2	17	4.90	3
13(1)	O-3	14	5.0	2
14(1)	O-2	13	5.0	2
15(1)	O-3	8	8.0	1
16(1)	O-2	6	8.0	1
17(2)	SOP-1	24	1.0	4
18(4)	SOP-1	12	5.0	2

确定 取消 应用

名称: ZARH119100148

NG总数: 10

序号: 0'0-2

基准值: 85 检测值: 0

学习类型: 标准学习 已添加组: 0

精度: 0.000 x; 0.000 y 角度: 0

元件属性 添加组 上一步结果

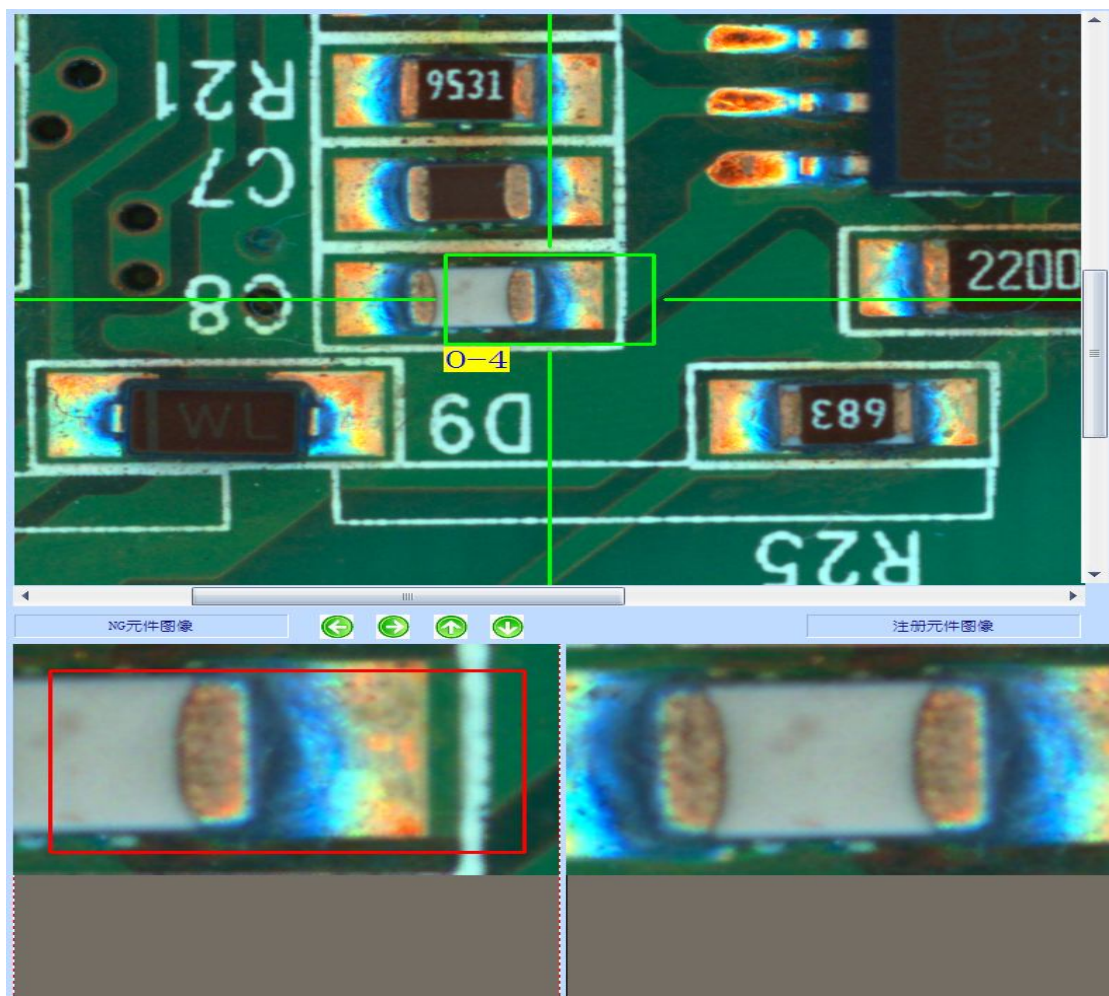
NG 移动到单都元件 进入详细模式

如果当前的图像不能作为良品标准图像，就不要进行[添加组]，例如以下图像上字符缺失的图像就不能作为良品标准图像。

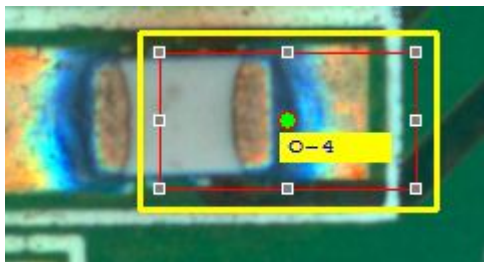


点击[元件属性]，就会弹出注册元件时设置的信息，若经实际检测使用，认为有必要，才在此时修改当初的元件注册信息。一般出现的图像差异，只需通过[添加组]的方式添加较多的良品标准图像，来降低误判率。

因为各种原因导致元件框偏移，先点击[移动到当前元件]，再点击[进入编辑模式]，进入到编程模式中，



在编辑模式里选中偏移的元件框，再用鼠标左键移动到正确的元件位置上。



移动完成后，要点击一次[路径优化]或按下快捷键 F2（每当有添加、删除、移动元件框后都要进行路径优化）。

完成调试程序后，再在检测模式下取消选中 [调试模式]，并点击 [设定]，在弹出的框里选中 [全部不学习]。

8.6 CAD 数据导入

利用 CAD 数据导入的方法编辑程序，可以提高编程速度，减少错误的链接，有效的提高编程效率，利用 CAD 编程首先必须要有所编辑的 PCB 的 CAD 数据，该数据所包含的要素有：元件脚位、元件坐标（X & Y 坐标）、贴片角度、元件物料代码。

具体的操作方法为：从贴片机或坐标机上将包含上述四种数据的文件以 TXT 文本文件的形式导出来，通过 Excel 将该 txt 文档多余的参数去掉（只需要单片板的文档），参数之间用统一的制表符或逗号或分号或空格等分割开。

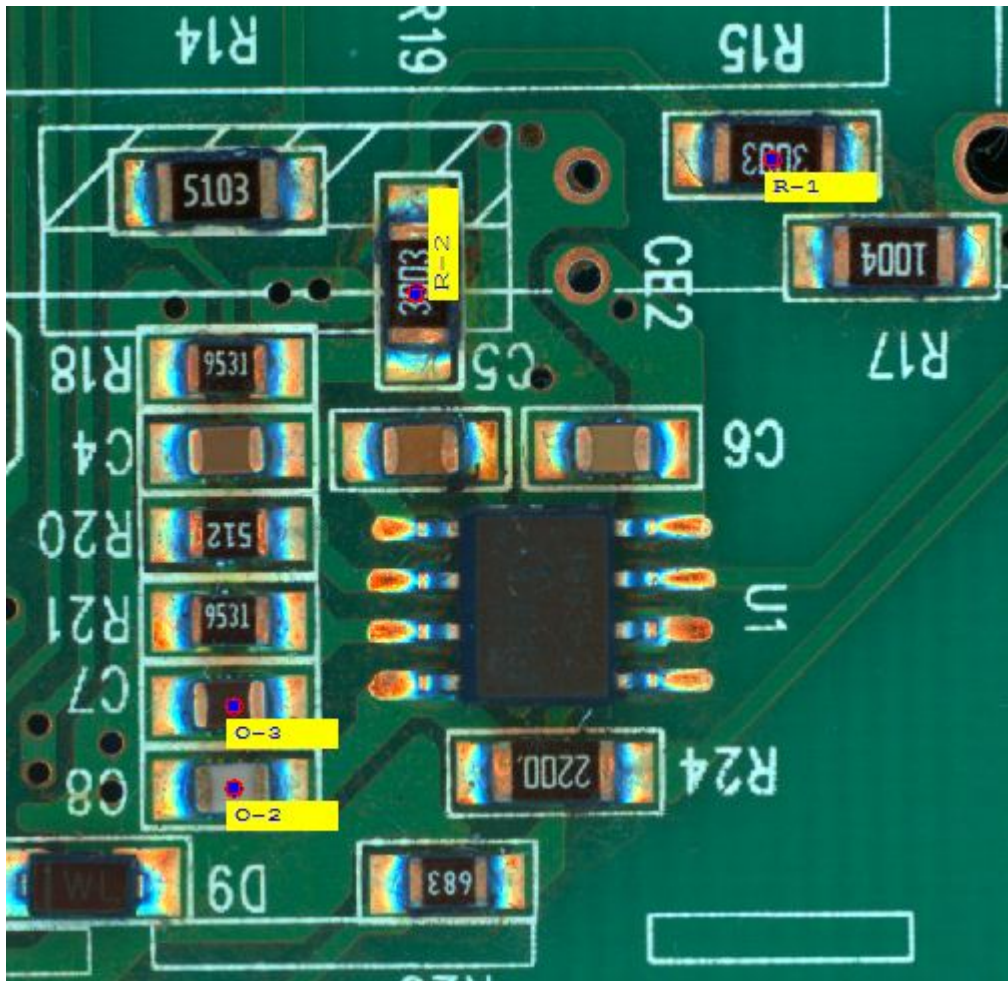
1)，在软件工具栏点击 CAD 导入，如下图；



2), 选中 CAD 数据文件, 点击打开, 如下图;



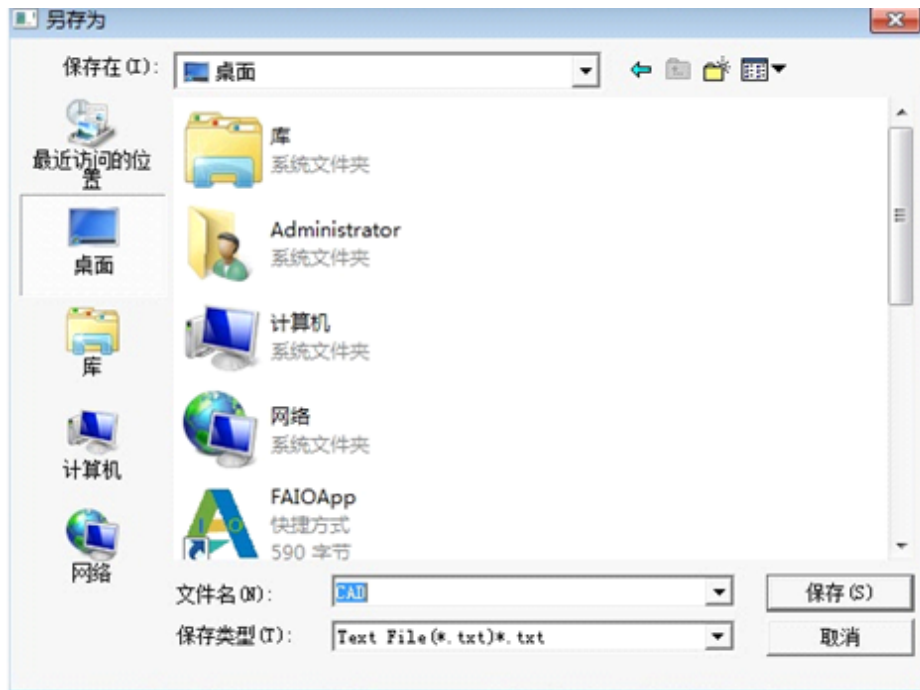
3) 导入坐标后如下图所示



完成导入后，可以看到所有元件框都偏离元件所在的位置，这都是正常情况，因为贴片机的坐标原点与 A01 的坐标原点不同，我们可以按照以下方式进行调整。任意选择一个由 CAD 文件形成的独立的元件框，在 PCB 上找到这个框所对应的元件，在縮略图窗口单击右键选择全选，然后在主窗口中以刚才找到的那一点为基准，对元件框进行整体移动，对准一个元件框即可对准所有的元件框。

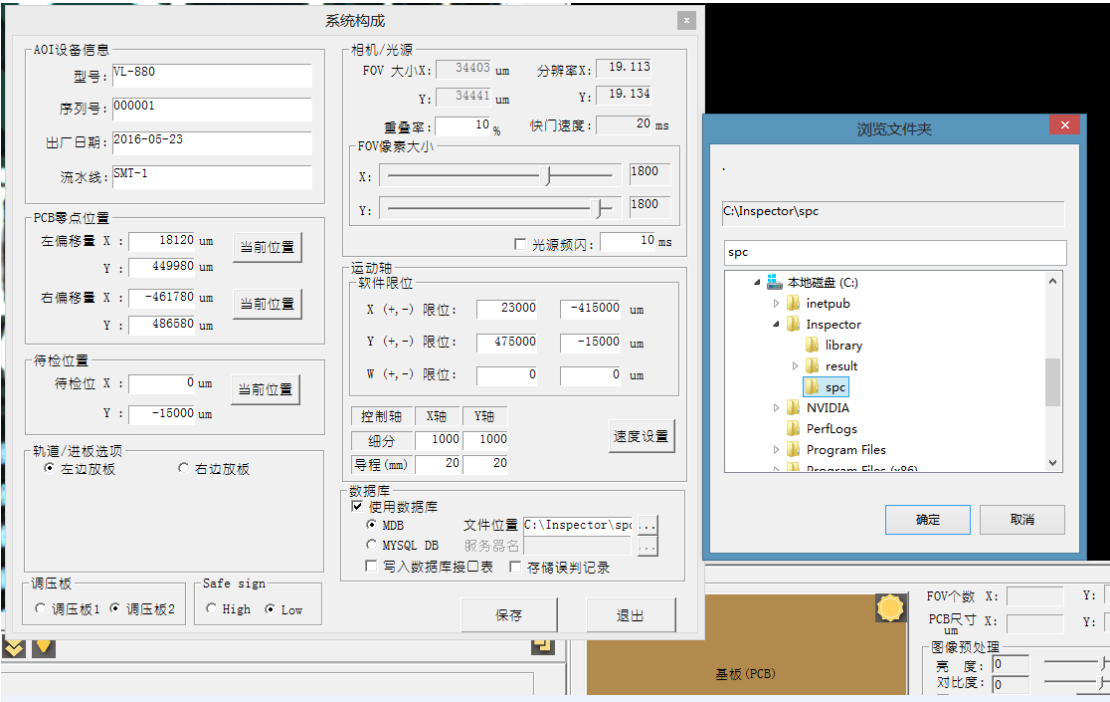
8.7 元件导出

在编辑模式下，用户可以通过此功能将程序中已注册的所有元件（不包含私有和公有库）的元件名称，坐标，角度和料号以文本模式的方式导出到操作系统文本文件中。之后用户可以将此文件导入到其它 AOI 机器的编程文件中或用着其它用途。如图



第九章 生产管理

打开系统配置菜单栏下面的系统构成，点击使用数据库，找到数据库路径即可。如下图；



每天测试的数据都会保存在 SPC 数据库里面。密码为 admin



文件(F) 产品品质分析报表(W) 维修站(W) 系统设置(Y) 帮助(H)

金钢机器 00009 機種 Test 批次 0001

检验日期 2015/8/9 星期日上 到 2015/8/9 星期一下 不良类别

宜用 显示位置 显示料号 显示调用

导出 退出 样式 饼状

機種	不良类别	不良合计
Test	切短	8
Test	磨擦	5
Test	漏粉	35
Test	少糖	17
Test	红印子粉	53
Test	磨快	5
Test	磨碎	9
Test	漏出	46

NG报表

Legend:

- 0 切短
- 5 磨擦
- 35 漏粉
- 17 少糖
- 53 红印子粉
- 5 磨快
- 9 磨碎
- 46 漏出

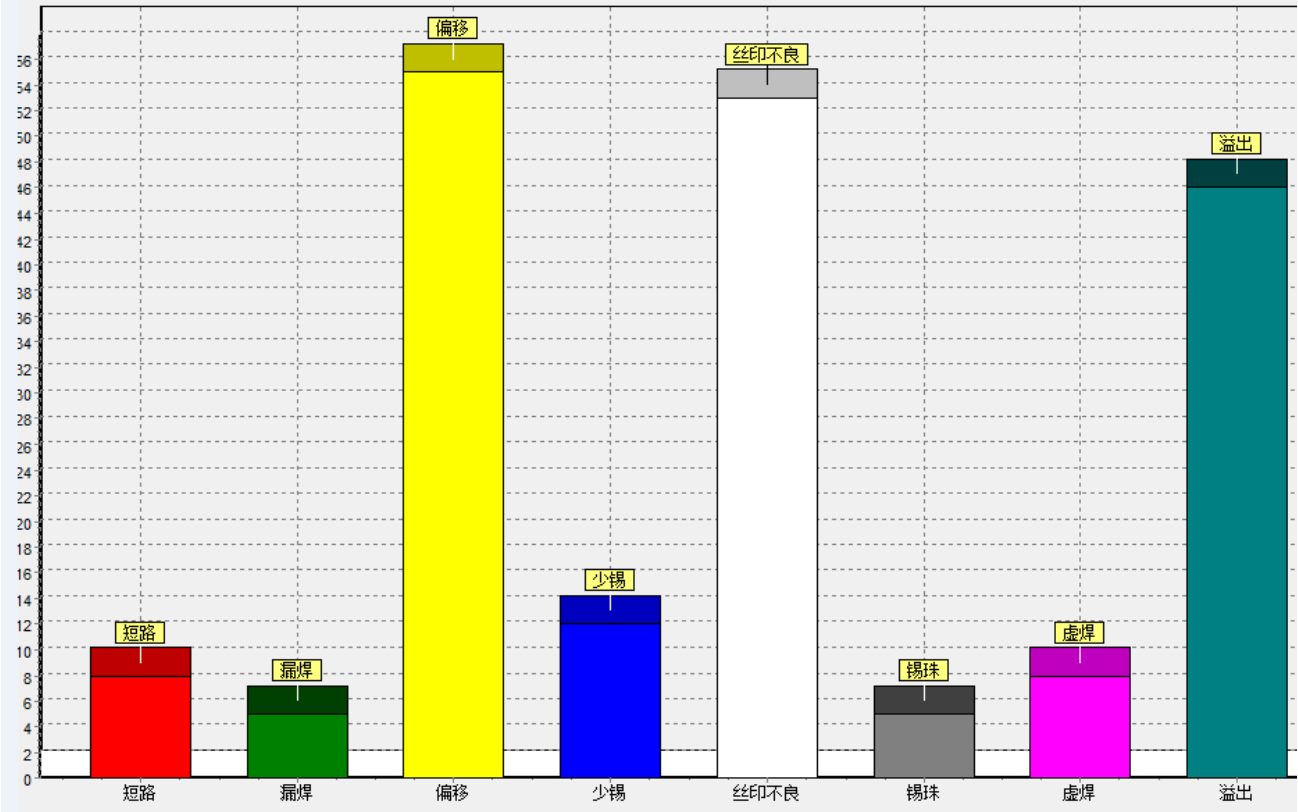
不良类别	不良合计	百分比
漏粉	35	28.65 %
漏出	46	28.65 %
红印子粉	53	27.8 %
切短	8	2.6 %
磨擦	5	2.6 %
磨快	5	2.6 %
磨碎	9	4.37 %
少糖	17	4.37 %

导出

退出

样式 

NG报表

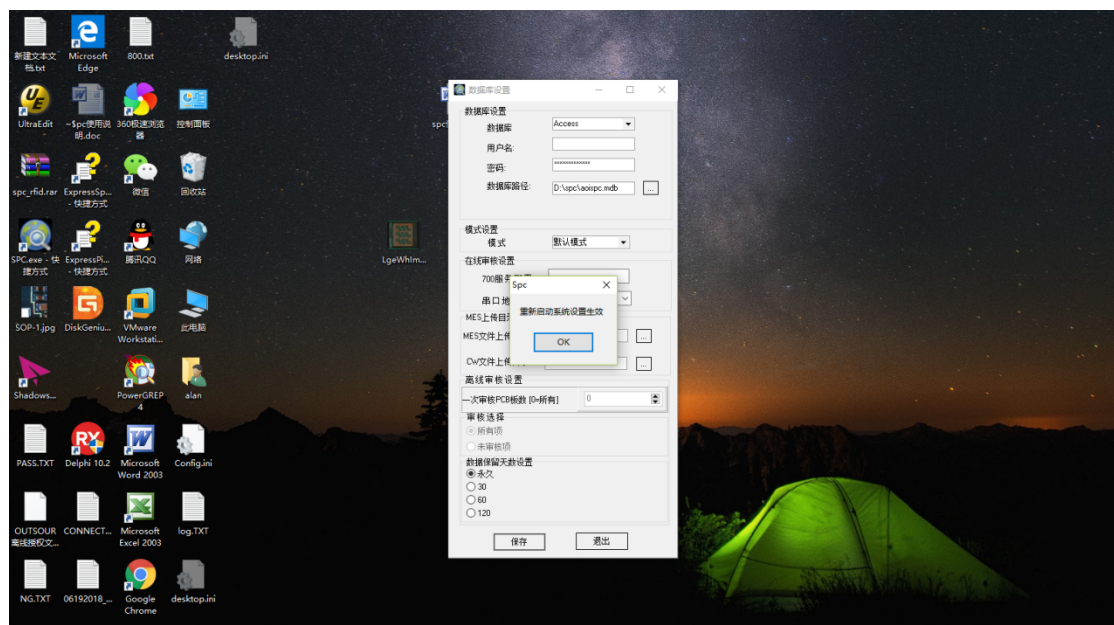
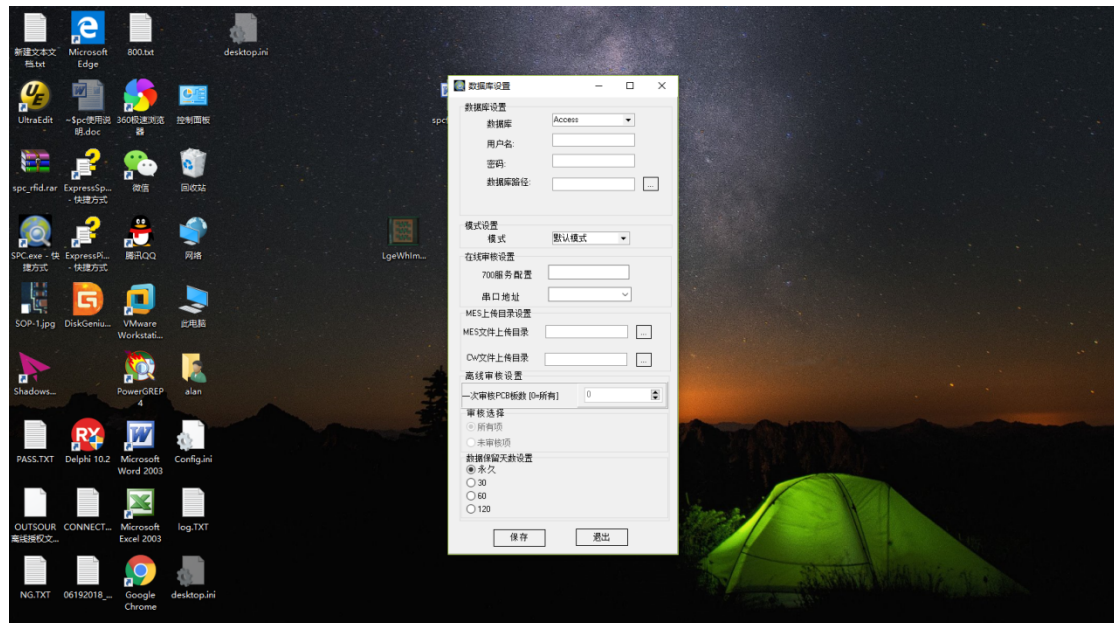


审核应用初始时，请按以下 6 个步骤进行操作。

A 操作成功后，若无更改，可以直接进入步骤 6 审核。

B 若有新 AOI 程序与新夹具对应，请先进入步骤 5 夹具管理，建立对应关系，而后才审核。

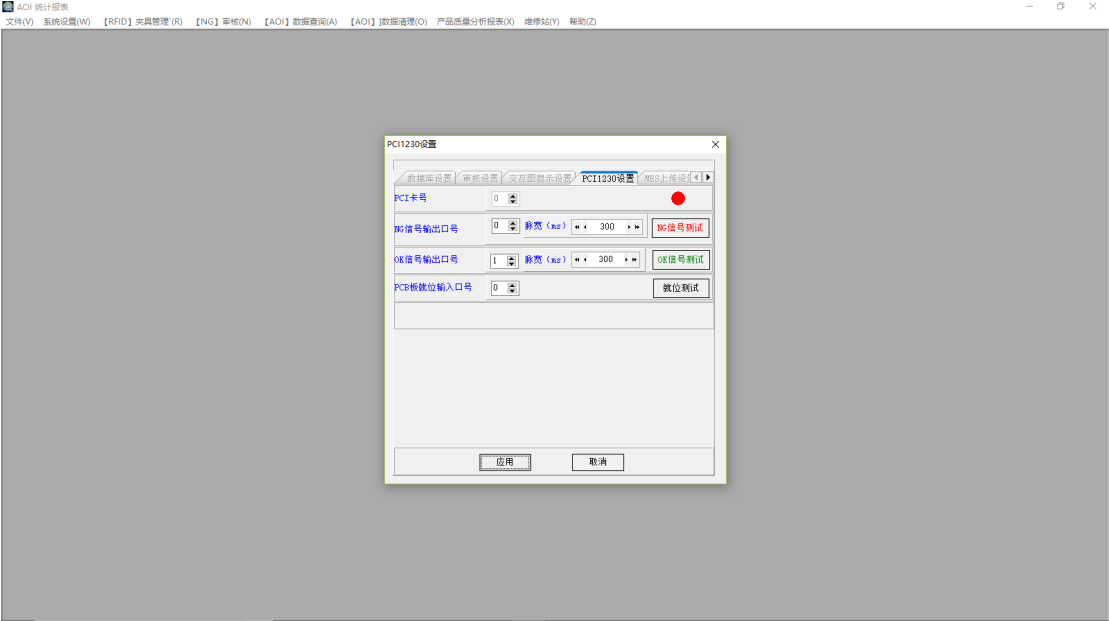
1. 建立数据库连接。

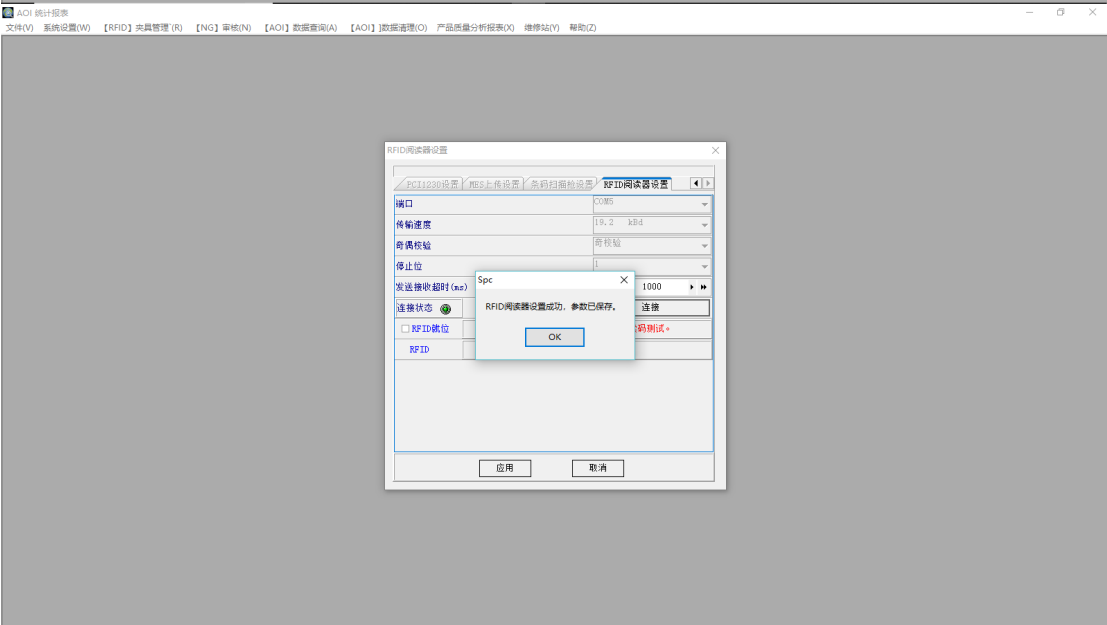
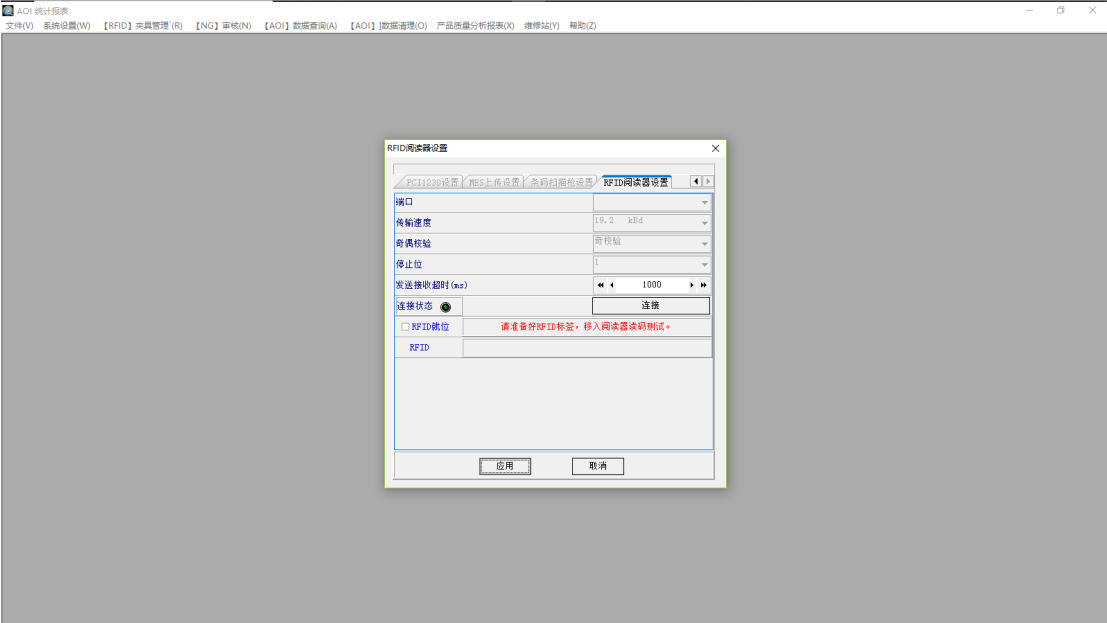
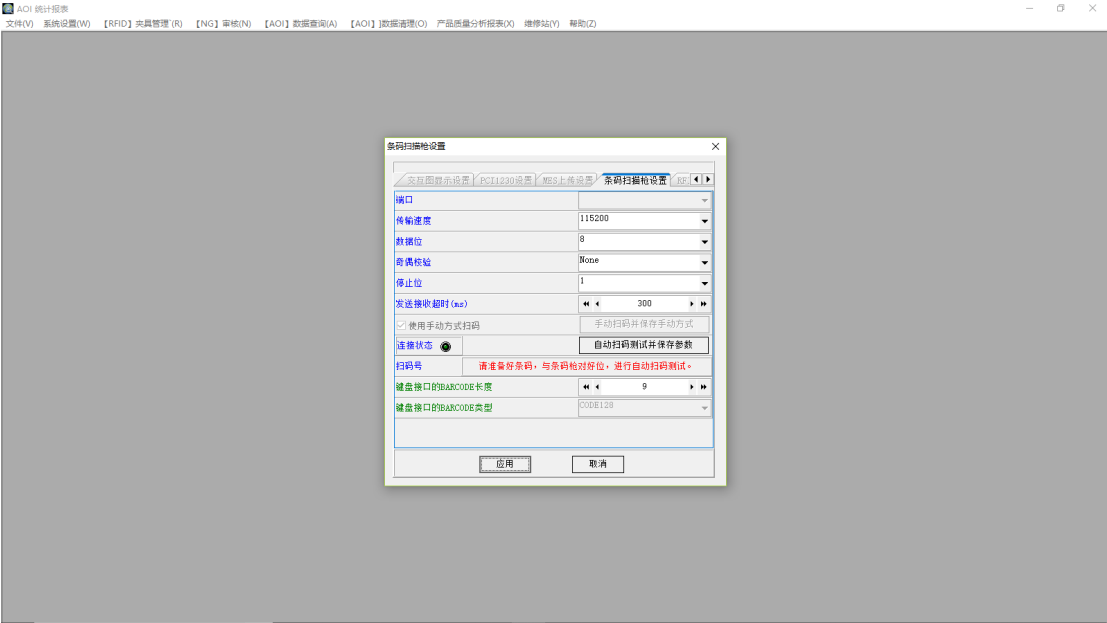


2. 进入应用主界面。

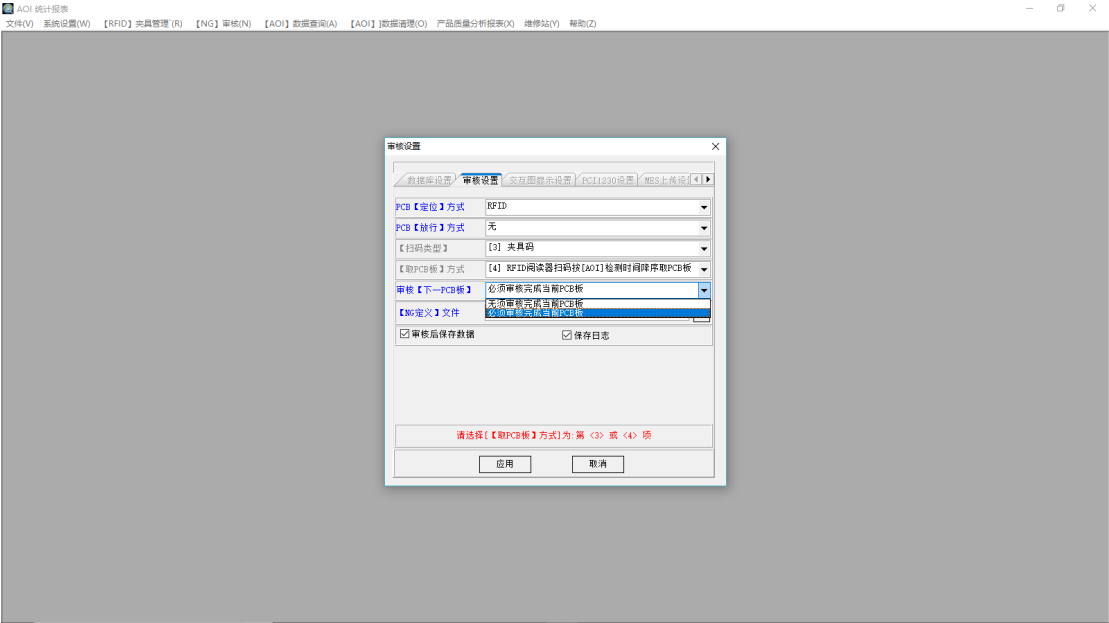
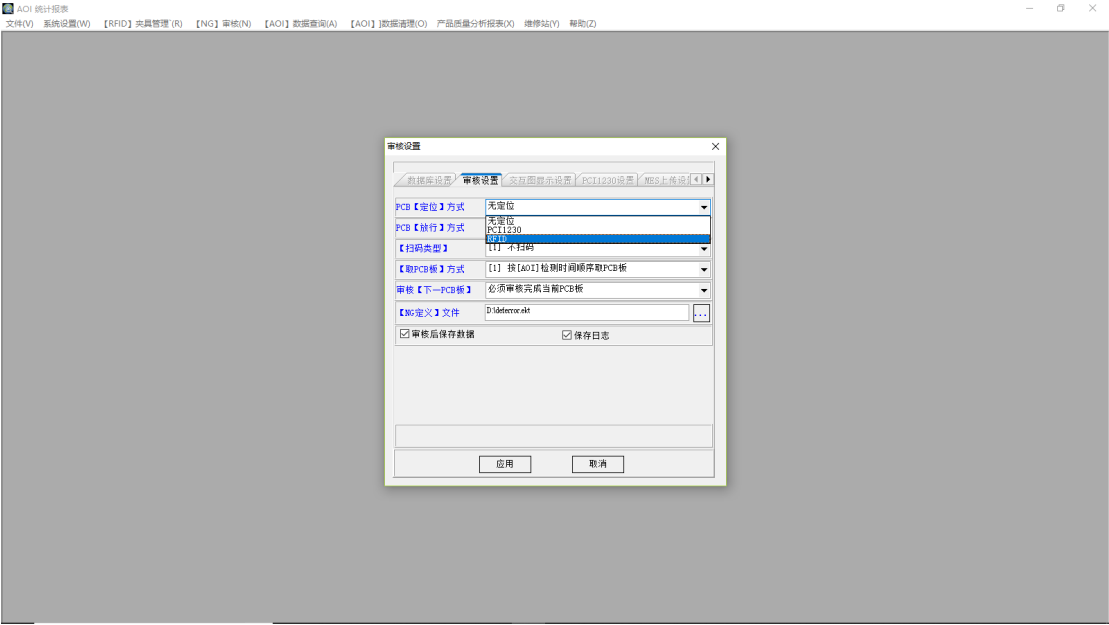


3. 系统设置。根据系统配置，做相关硬件（条码枪，pci 卡，rfid 阅读器）的正确设置。





4. 审核设置。根据自己的应用设置审核项。



A、NG 定义文件，是用户自定义的 ng 类别文本文件不含空行，最多 8 项, 对应小键盘（1..8）。

5. 审核

设备名称	
设备机种	
[A01] 程序	
PCB板序列号	
测试次数	
[A01] 日期	
[A01] 时间	
[PCB] 就位状态	☒ RFID就位
扫码	

PCB板信息	
序号	操作
90	进入[2]轴 / - <F11>
91	图像捕捉1 - <F12>
92	导板开关1 92 <F2>
98	完成审核1 * <F8>
99	退出审核1 99 <F9>
00	设置1 + 0
01	设置1
02	缺件1
03	反向1
04	立碑1
05	距离1

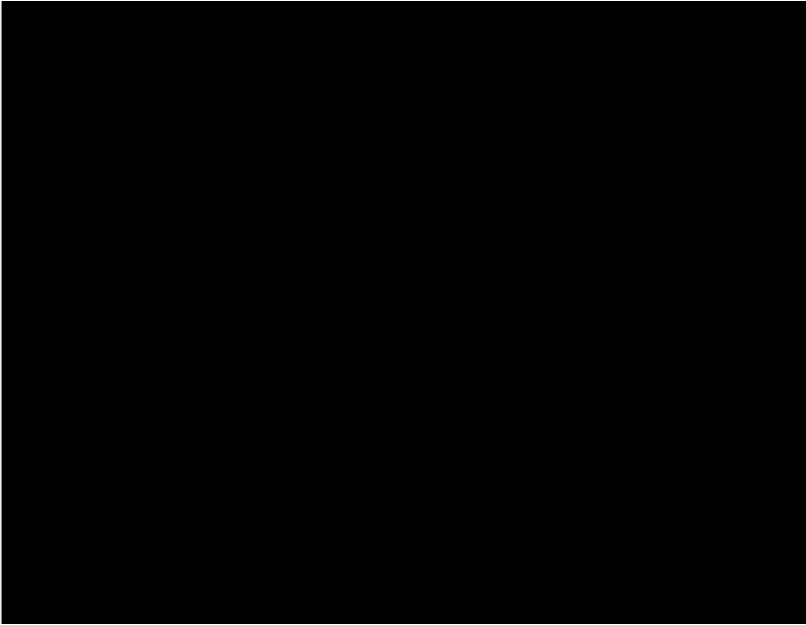
退出

设备名称	000001
设备机种	LOGO
[A01] 程序	0291
PCB板序列号	E00401002D89E68D-180720114106
测试次数	00000
[A01] 日期	2018-07-20
[A01] 时间	11:41:06
[PCB] 就位状态	☒ RFID就位
扫码	E00401002D89E68D

PCB板信息	
检测轴	RFID
RFID-1	RFID

GOOB	0
RFID	0

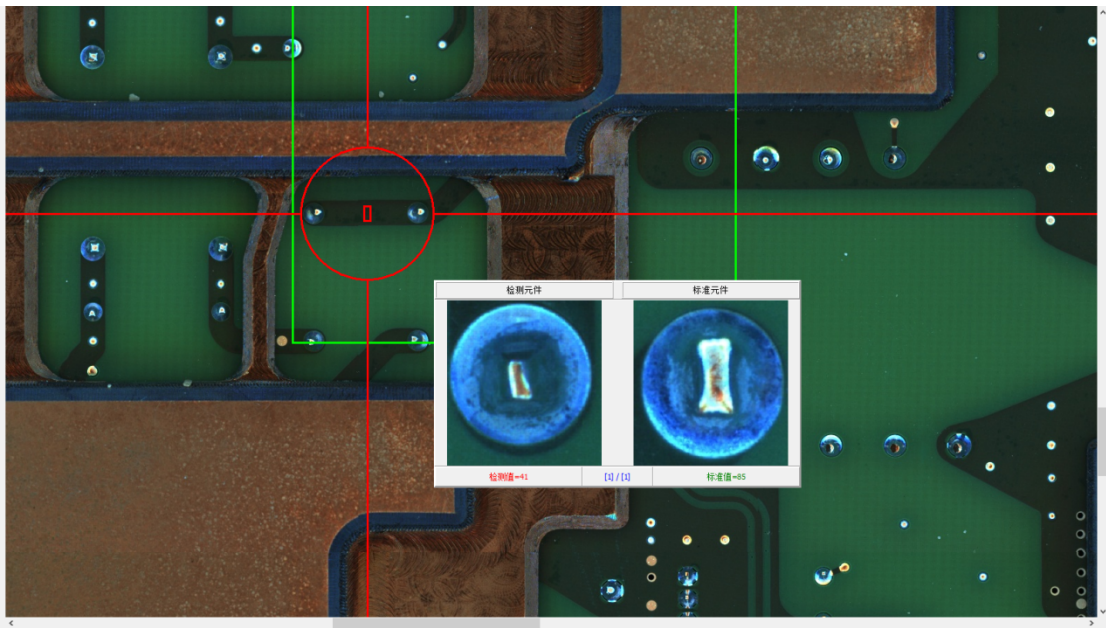
退出



序列号【E00401002D89E68D-180720114106】



序列号【E00401002D89E68D-180720113146】



设备名称	
设备机种	
[A01] 程序	
PCB板序列号	
测试次号	
[A01] 日期	
[A01] 时间	
[PCB] 就位状态	☒ RFID就位
扫码	E00401002D89E68D

90%审核信息 键盘操作提示 系统日志

1375

退出



A、审核键盘操作请看应用键盘功能提示。

第十章 系统参数设置

双击运行 A0I. exe 的快捷方式，首先会需要进行回原点检查。如果设备在回原点检查过程中发生异常，则不能进入软件内进行相关的参数设置，此时可以在桌面上复制 A0I. exe 快捷方式，并粘贴在桌面，修改它的属性值，如下图所示的 [目标] 值后面加入 “ /pe”，注意在 /pe 前面有一个空格。保存后，双击运行此修改后的快捷方式，即可不用进行回原点检查即能修改相关参数，修改完参数并保存后关闭软件，正常运行时仍然要双击运行 A0I. exe。



AOI



AOI 属性



常规

快捷方式

兼容性

安全

详细信息



AOI

目标类型: 应用程序

目标位置: Inspector

目标(T): C:\Inspector\AOI.exe/pe

起始位置(S): C:\Inspector

快捷键(K): 无

运行方式(R): 常规窗口

备注(O):

打开文件位置(F)

更改图标(C)...

高级(D)...

确定

取消

应用(A)

进入软件，点击菜单 [系统配置] - [系统构成]，可设置部分参数：

[PCB 零点位置]：指新建模式时，PCB 在右下角或左下角的起点位置。

[待检位置]：复位状态、检测完 PCB 时相机停留的位置。

[轨道/进板选项]：右边进板用于轨道从右向左方向，左边进板用于轨道从左向右方向。

[自动调整轨宽]：选择此项，设备回原点时轨道宽度调节机构会同时进行回原点检查。

[数据库]：设置存储检查结果数据。

其它项目，在未与本公司技术人员确认时，请勿作修改。

系统构成

AOI设备信息

型号: 900D

序列号: 000001

出厂日期: 2019-08-05

流水线: SMT-1

☒ 上轨 ☐ 下轨动点 ☐ 下轨定点

PCB零点位置

左偏移量 X: 370000 um

Y: 366040 um

右偏移量 X: 6360 um

Y: 370820 um

待检位置

待检位 X: 164120 um

Y: 294120 um

轨道/进板选项

☐ 右边进板 ☒ 左边进板

☐ 自动调整轨宽 ☐ 同向进出 ☒ 同时进出

出板延时: 500 ms

进板到位距离补偿: 5 mm

调压板

☐ 调压板1 ☒ 调压板2

Safe sign

☐ High ☒ Low

相机/光源

FOV 大小 X: 36702 um 分辨率 X: 20.390

Y: 36630 um Y: 20.350

重叠率: 30 % 快门速度: 20 ms

FOV像素大小

X: 1800

Y: 1800

☒ 光源频闪: 1 ms

运动轴

软件限位

X (+, -) 限位: 413160 左 0 右 um

Y (+, -) 限位: 400000 后 0 前 um

F (+, -) 限位: 1000000 -1000000 um

控制轴	X轴	Y轴	调宽	送板
细分	1000	1000	3200	3200
速度设置				
导程(mm)	20	20	16	100

数据库

☒ 使用数据库

☐ MDB 文件位置: ...

☒ MYSQL DB 服务器名: 127.0.0.1 ...

☐ 写入数据库接口表 ☐ 存储误判记录

点击菜单 [系统配置] - [系统技术参数], 可设置部分参数:

[允许旋转角度]: 元件旋转偏移的正常范围值。

[Machine 文件夹所在磁盘]: 选择 PCB 检测文件所存贮的磁盘位置, 一般选择 D 盘, 选择相应盘符时, 要确认在此盘的根目录下建立有 Machine_1 文件夹, 如选择 D 盘则应有 D:\Machine_1 文件夹。

其它项目, 在未与本公司技术人员确认时, 请勿作修改。

系统技术参数

选项

☒ 启动时自动打开上一次使用程序

☐ 条码扫描时, 自动打开程序文件

☒ 允许同时打开多个程序文件

☒ 允许旋转角度 度

☐ 不查看检测结果

☒ 使用用户自定义NG代码

☒ 使用安全检查装置

☒ 不查看组信息

☐ 鼠标放在方向键事件有效

☐ 区域法拆分检测

☒ 多拼版多条码模式, 条码NG时产生随机码

☒ 按时间存储NG

☐ 第二次取像灰色图显示

☐ 上传MES数据

Mark检测失败:

条码检测失败:

检测模式:

优先检测:

导CAD后预操作步骤

步骤1:

步骤2:

步骤3:

步骤4:

☒ 使用PCB Bad Mark功能

☐ Mark点检测前进行Bad Mark检测

☒ FOV检测失败时自动进入注册模式

☒ 只根据标准检测偏移

☐ 使用脚踏开关 延时: ms

Mark点检测失败时, 自动出板延时 s

☐ 是否保存日志文件

☐ 检测开启两次光源

☐ 全屏显示嵌入NG FOV

☒ 检测NG后关闭蜂鸣器

☐ 客户关系

☒ 上下轨自动识别(只允许调入两个程序)

☐ 上下AOI条码独立

☐ 启用智能制造报警系统

☐ 检查上下AOI拼板条码一致性(特殊厂家)

☐ 程序远程存储

☒ 按检测时间产生条码

Machine文件夹所在磁盘

Machine文件夹编号

☐ 检查C盘剩余空间 GB

☒ 程序自动保存 分钟

Fov检测延时: ms

模式:

保存

退出

第十一章 设备常见故障及排除方法

1. 机器运行过程中晃动

原因及解决办法：机器水平未调好，使用水平仪将机器调好水平，拧紧固定脚杯的螺丝。调整机器水平步骤如下：

①将机器四脚悬空

②将机器左右调至水平

③将机器前后调至水平（只需调前方的一只地脚即可，三点可定一面），放下机器悬空的脚杯，拧紧固定脚杯的螺丝。

2. 触摸机器遭电击

原因及解决办法：

机器地线接触不良或根本没有接地，机器运行过程中通过伺服驱动器会释放出一定电压的感应电。

通过接地保护可以解决这一问题，具体方法为，从机器的后盖螺丝上引一个线出去接到车间的专用地线上即可。（注意：切不可将静电线与地线混淆或接错）

3. 机器长时间发出“滴滴……”的声音

原因及解决办法：

电脑硬件故障。检查内存条插入是否牢固，抽出后重新插入。或者由电脑维修人员检查有无其它故障。

4. 运行程序时提示 X 或 Y 轴不能移动

原因一：运动控制卡的接口接触不良。

解决办法：关闭程序，拔出运动控制线的接口，检查接口处是否有堵塞或偏斜，排除问题后重新接上。

原因二：X 或 Y 滤波器处接触不良或脱落。

解决办法：关闭电源，打开机器外壳确认是否有接触不良。

原因三：运动控制卡上的接线松动。

解决办法：打开机器后盖，使用万用表检测，锁紧松动处。

5. 显示器黑屏

原因：显示器电源未开或其信号线没有接好导致接触不良

解决办法：检查显示器电源线和信号线。

6. 左右或前后移动摄像头时元件框偏移

原因：镜头标定不准确。

解决办法：进行镜头标定。选取当前测试 PCB 板面上的一处清晰的字符或者定位孔进行镜头标定，标定区域附近要没有类似的图案，否则会导致标定结果不准确。

7. 正常测试中误判过多

原因一：元件框偏移

解决办法：①检查 PCB 是否固定，固定好 PCB 板和固定夹具。

②先让机器回计算起点，看是否元件的坐标整体有偏移，重新定义坐标起点即可。

原因二：来料有更改（使用了代用料）

解决办法：再以新的元件重新注册一个标准，将原来的标准与新建的标准放在同一个组里面。

原因三：学习调试不充分导致误报。

解决办法：再多调试几块板。

8. 元件漏判

原因一：元件未注册标准

解决办法：给该元件注册标准，并进行镜头优化。

原因二：增加元件后未进行镜头优化。

解决办法：优化镜头

原因三：与该元件相链接的标准误差范围过大。

解决办法：通过缩小误差倍数降低该元件标准的误差范围或者重新注册标准将原来的标准替换掉。

9. 个别元件在测试过程中的常偏移或反向

原因一：元件框已偏。

解决方法：将镜头移到该元件位置将元件框拉正。

原因二：元件来料已变更或者丝印变化。

解决方法：将现在的元件在重新注册一个标准并和原来的标准放在同一个组中。

10. IC 脚短路漏测

原因一：IC 脚未画短路检测框。

解决方法：在标准图库中将该元件的标准进行短路检测。

原因二：短路检测阈值调得太大。

解决方法：在标准图库中将元件的短路检测阈值缩小。

11. MARK 点识别不能通过导致无法测试

原因一：PCB 板没有固定好。

解决方法：锁好固定 PCB 的夹具将板固定好。

原因二：PCB 板没有按缩略图的方向放置。

解决方法：将 PCB 板按照缩略图的方向放置。

原因三：程序调试错误。

解决方法：去检查测试机种名称，调入正确的测试程序。

原因四：原来的 MARK 取点没有取好，或者 PCB 上是 MARK 已氧化，颜色差异过大。

解决方法：取消所有 MARK，重新找点定义 MARK 点。

12. 两台机器所做的程序互换后测试不能正常运行

原因：在机器制造过程中无法保证各个机器的机械原点处于同一位置，而我们做程序的坐标原点又是相对于机械原点的。

解决方法：两台机器互换程序后，重新定义坐标原点，然后将换过来的程序重新对正元件框位置。但是，两台机器互换程序，只适用于两台机器的进板和轨道方向相同、镜头固有分辨率相同的机器上可以互相共用 PCB 检测程序文件。

13. 主机不通电

原因：电源插座故障。

解决办法：先用万用表打电源输入端是否有电压，如果没有就是无电源输入，需要更换电源。

第十二章 设备的维修和保养

12.1 为了设备正常运作及延长设备的使用寿命，请执行如下的定期保养工作：

- 1) 当天工作结束后，关掉电脑和设备的电源，对设备台面的灰尘用吸尘器吸干，如果没有吸尘器可用干毛巾将板屑灰尘等从台面上擦除。注意：千万不能用风枪吹，风枪会将灰尘、碎屑吹入设备台面内，附在丝杆、导轨或镜头上，影响设备的精度和寿命，如果有金属碎屑被吹入电器上还可能会有短路起火的危险。
- 2) 用毛巾擦净设备表面污垢。注意：不要用有机溶剂（如洗板水）来擦拭设备表面，否则会损坏设备表面的油漆。
- 3) 每一个月对丝杆和导轨进行保养，先用干净的白布清除陈油，然后用 10-11 号油画笔将油脂均匀的涂刷到丝杆及导轨的表面。注意：润滑脂和润滑油一定要质量好的。否则会增加丝杆或导轨的表面摩擦，从而缩短丝杆和导轨的使用寿命，影响机器的准确定位等。推荐用：德国 OKS 特级油脂 OKS422，或者参照保养贴片机使用的油脂。
- 4) 每 1 个月清洗一次工业电脑面板左侧的过滤棉。注意：过滤棉清洗后需晾干水分后再装回原位。
- 5) 每 3 个月对光源进行一次校验。因为 LED 灯使用半年后其亮度可能有轻微的变化，为了保证测试的正常，需对光源进行一次校验。
- 6) 每三个月对相机进行一次标定，因为相机经过每天不停地运动，要查看相机螺丝和镜头螺丝是否固定好，查看标定值是否在合格范围内。

12.2 各部件的详细检测过程

1) 确定各个槽形光电感应器是否正常工作

本设备上 X 轴和 Y 轴各有 1 个、轨道宽度方向上有 2 个槽形光电感应器，用纸片放入槽内或取出，其信号灯正常会有亮或灭的变化。



2) 确定 PCB 光电感应器是否正常工作

本设备在轨道进入端、左挡板气缸、右挡板气缸、出板端各装有一个光电感应器，正常情况时，有 PCB 从轨道上通过时，其信号灯会有颜色变化。

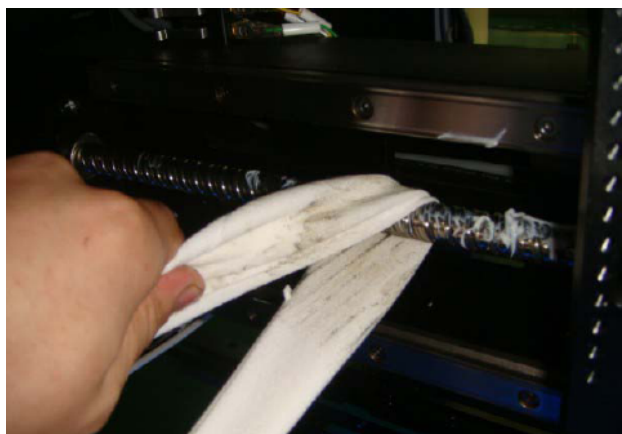
3) 确定机械限位开关是否正常工作

本设备的 X 轴和 Y 轴两端各有 1 个机械限位开关，可借助万用表检查确认，正常情况时连线的两端处于导通状态，当轴运行到末端时压住机械限位使连线两端断开。如果机械限位开关损坏，并排位置装有 1 个备用品可供更换。

4) 丝杆、导轨部位润滑保养

丝杆、导轨是设备运行的主要传动部件，保养方面最为重要，以保证设备的传动和定位精度。进行年度大保养时要注意清除陈油及灰尘，重新涂注新油，润滑脂推荐使用德国特级油脂 OKS-422. 具体操作步骤如下：

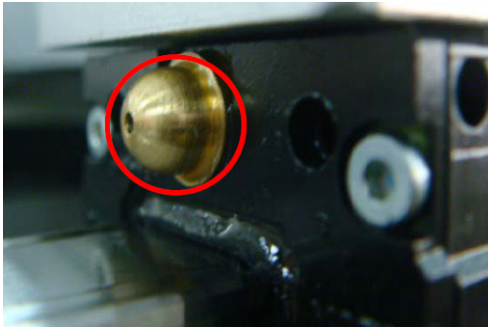
第一步：使用布条将丝杆/导轨上的陈油擦下来。



第二步：使用专用油枪将润滑脂均匀涂抹在丝杆表层，并通过推动 X/Y 轴来回移动，使其吸收。



第三步：如果导轨上滑块有注油嘴保护盖，注油前先取下来。



第四步：将注油枪头插入滑块注油嘴，并压紧，轻轻压注油枪压杆，让润滑脂均匀注入滑块之中，并让滑块在导轨上来回滑动，使润滑脂均匀涂入。



12.3 测试过程/结果的确认表

	No	检查内容	检查结果	担当者	备注
硬件部分	1	检查电源布线是否良好，接地是否良好。			
	2	检查电脑主机背面的电源及信号接线是否接触良好，重点检查运动控制卡和图像采集卡。			
	3	检查相机固定螺丝是否牢固。			
	4	检查光源连接是否稳固，晃动光源线时光源是否会闪烁。			
	5	检查光源外罩是否会碰撞机器外壳；用镜子检查光源内部是否有不亮的 LED。			
	6	检查轨道螺丝是否紧固，调宽功能是否正常。			
	7	检查机器面板按钮是否正常。			
	8	检查设备电源总开关是否正常工作，是否固定锁紧。			
	9	检查相机外罩是否安装妥当。			
	10	反复掀起和放下显示器翻盖，观察显示器是否会出现图像显示异常等状况。			
	11	检查电脑主机是否螺丝固定锁紧。			
	12	检查并清洗工控机前端过滤网。			
	13	检查显示器是否正常工作，各按钮是否操作有效，表面是否有刮花等。			
软件部分	14	清除硬盘中非设备所必须之文件，文件分类存放。			
	15	打开机器状态监测窗口检查 XY 的原点和限位、到位信号是否正常。			
	16	检查 X/Y 轴工作区是否都在相机可视范围内。			
	17	检查相机镜头上的光圈和调焦距螺丝是否锁紧。			
	18	启动和退出程序，看是否能正常开启 AOI 软件，是否有报错产生。			
	19	打开光源亮度检测窗口，用色卡将光源调节到标准值。			
	20	取一片 PCB 板做镜头标定。			
	21	用 PCB 简单的做一个程序：检查标准的注册是否正常及测试过程中的检测框是否会偏位。			
	22	若有用夹具，检查夹具夹板是否正常（板是否固定牢）。			
	23	检查设备系统备份是否正常			

	异常情况、处理及结果	
	备注：	1. 表中画○表示正常，画×表示异常 2. 凡出现异常，必须填写异常情况、处理及结果，并由责任部门主管签字确认
	设备保养人： 核：	批准： 审