

自动光学检查仪

EKT 设备

VT-581

使用手册

V 2.1



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。

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 95/98/2000/NT/XP、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

安全规则

说明：

本手册中讨论的警告、注意事项和说明不能涵盖所有可能的条件和可能发生的状况。操作员必须清楚，常识及警告不包含在此说明中，但是操作员必须具备使用设备之一般常识并注意自身安全。

安全符号：



危险电压, 当心触电。



静电敏感, 注意静电防护。



警告，该处应多加小心，注意相关指示牌的警示内容！

警示标识图例：

*仅张贴与机器适配的但不仅限于下列图示的标识。



搬运和移动:

- 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。
- 重型设备，请使用专业抬升工具进行搬运，并遵从设备搬运相关指示进行操作，不当操作有可能造成人身伤亡。

工作区域安全:

- 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。
- 保持工作区域干净，照明充足。杂乱或黑暗的工作区域容易引起事故。
- 请勿在易燃易爆环境中操作设备，例如：在存在易燃液体、气体或者粉尘的情况下。设备运行过程中可能产生火花，进而引燃粉尘或者烟雾。
- 在操作设备时，确保儿童和无关人员远离。分心可能会引发设备失控。
- 不要在机器顶部放置其他物体。有可能在设备工作中，震动坠落而造成伤害。

机械安全:

- 机器必须支持稳固，且呈水平状态，否则机器运行时会加剧晃动，严重时可能导致意外发生。
- 严禁在打开外壳的情况下运行设备，否则可能造成人身伤亡。
- 设备运行时，请勿打开设备安全门，以免发生意外。
- 如机器使用压缩空气，请保证所使用气压在机器适用范围，并保证气管与机器可靠连接，否则可能引起意外伤害。
- 机器在运行中，严禁手与其它身体部位，以及与身体相连接的物件伸入机器内部区域，否则可能造成人身伤亡。

电气安全:

- 电气安装应由专业的电工来完成。
- 请保证设备接地良好。

- 避免设备遭受液体泼溅或在潮湿环境中使用设备, 有可能造成机器损坏甚至火灾, 并增加触电风险。

- 保持所有的电路连接干燥并离开地面。湿手触摸设备或插头将增加触电危险。
- 工作对象静电敏感, 请采取正确静电防护措施, 如穿戴静电服, 静电手套等。

个人安全:

- 保持警觉, 专心操作, 使用设备时运用常识。当您感到疲乏或受到毒品、酒精或药物的影响时, 禁止使用该设备。在操作时的一时疏忽将会导致严重伤害。

- 穿着适当。不要穿着宽松的衣物或佩戴首饰。宽松的衣服、首饰、长发可能会卷入活动的零部件中。

- 本设备使用工业高辉度强光光源, 直视或无防护罩的目视强光对眼睛会造成伤害。

设备使用与护理:

- 请勿强制使用设备。针对使用目的选择正确的设备。正确的设备能更好、更安全地完成工作。

- 如果电源开关无法开启或关闭设备, 切勿使用该设备。电源开关无法控制的设备非常危险, 必须进行维修。

- 维护、调整、更换配件或存放设备之前, 必须切断电源。安全预防措施会减少受伤的危险。

- 不要让不熟悉设备或本说明书的人操作设备。在未经培训的使用者手中, 设备可能会造成危险。

- 任何时候都要保证基座的稳定与平衡。

- 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。

- 仅使用制造商为您推荐的设备配件。适用于一种设备的配件应用于另外一种设备时可能导致危险。

- 在使用过程中保护液晶显示屏免受撞击。撞击液晶显示屏的前部可造成玻璃破碎, 显示功能完全丧失。

目 录

第 1 章	前言
第 2 章	操作说明
第 3 章	工作模式
第 4 章	基板配置
第 5 章	系统配置
第 6 章	生产管理
第 7 章	设备的维修和保养

第一章 前言

本设备是属于桌面式 AOI 检查仪器，适合用于小型 PCB 板或类似产品的检测。与传统 AOI 相比，此设备具有小巧灵活，安装简便，操作容易等特性。

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。
- 作为一个基本标准化的系统，本设备包含许多的配置参数以支持客户的各种不同应用要求，这些配置参数多数都被存储在 `Aoiconfig.ini` 文件中。但这些参数通常都涉及系统的硬件设置，在出厂时被设置，客户一般不用修改。其中如果有些参数需要特别设置，本文中会特别说明。

第二章 操作说明

用户在 Windows 桌面点击 AOI 图标启动程序，系统首先会进入登录画面。如图 2-1

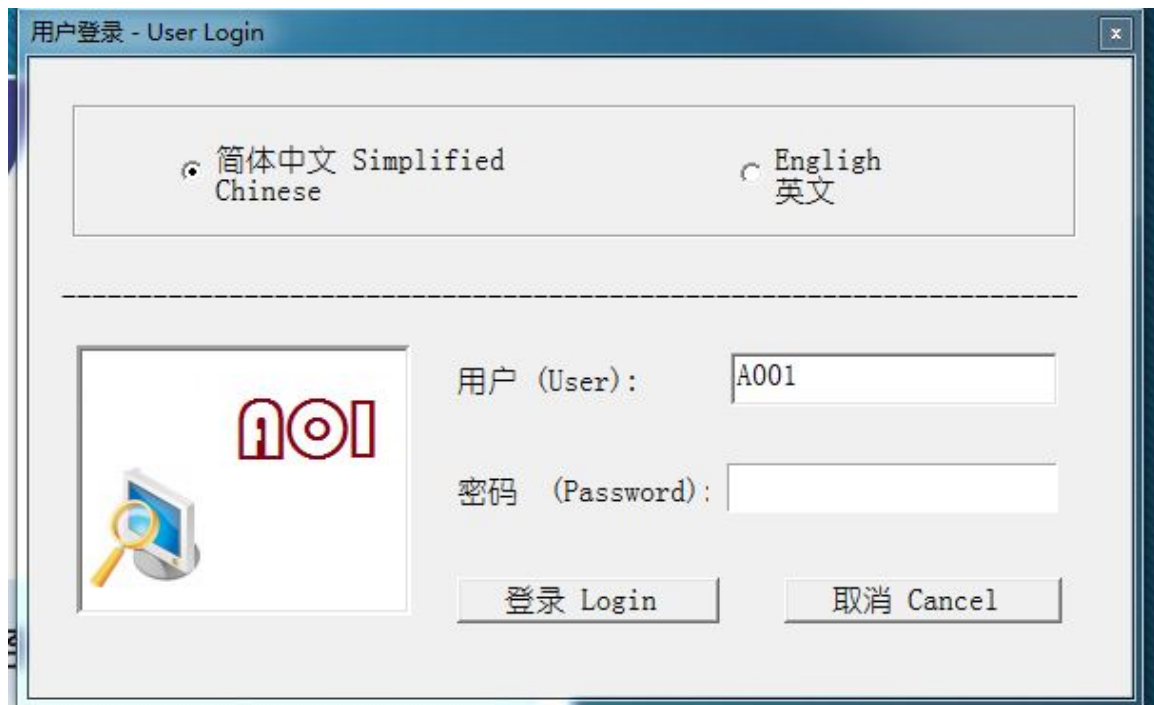


图 2-1

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

在通过登录后，系统将会自动完成一系列初始化工作，包括相机参数设置和公有库载入等，并提示用户是否直接打开上次使用的检测程序，然后进入系统主菜单界面。

系统初始化后将会自动完成一系列初始化工作，包括相机参数设置和公有库载入等，并提示用户是否直接打开上次使用的检测程序，然后进入系统主菜单界面。

文件管理
新建

在文件管理子菜单项下选择“新建”程序，用户可通过此功能创建一个新的检测程。如图 2-2

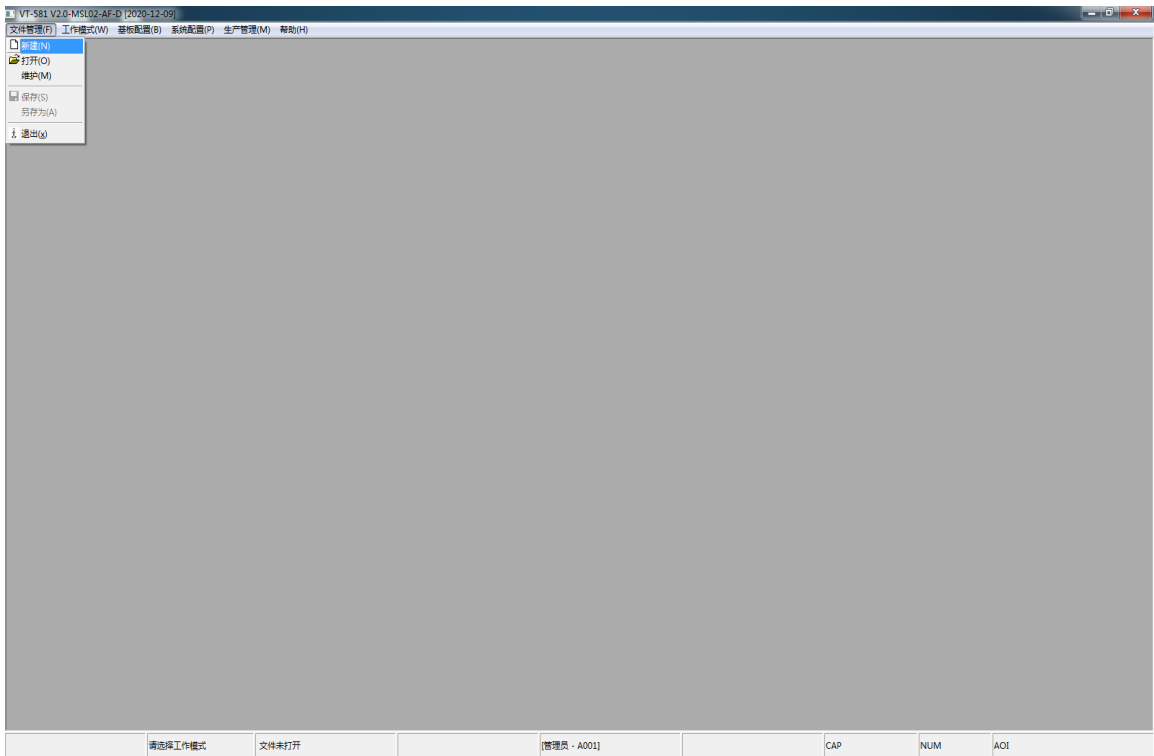


图 2-2

进入此功能前，用户需要将待检产品样本加载到检测位，加载的方式会根据配置的不同而不同，通常是键盘上 **F3** 热键载入，**Reset** 按钮退出。进入新建功能后，系统会自动拍摄一张照片。用户也可以点选“连续采集”开始连续拍照采图。过程中

可以通过点选“十字线”辅助定位。如果产品到位且图像完整，用户就可以开始定义新程序流程。

在定义新程序界面，图像被预设为最佳屏幕尺寸，用户可以通过屏幕上方的滚动条和下拉框配合鼠标滚轮选择图像缩放的倍率，也可以通过图像四周的箭头调整图像显示位置。

屏幕右上部分的图像预处理功能提供了一系列选项帮助用户设置正在新建的检测程序的图像预处理参数，如对比度，通道颜色加强等，以配合用户在检测不同类型不同颜色的 PCB 板时的特殊需求。该类参数并不直接更改相机设置，只针对该检测程序有效。

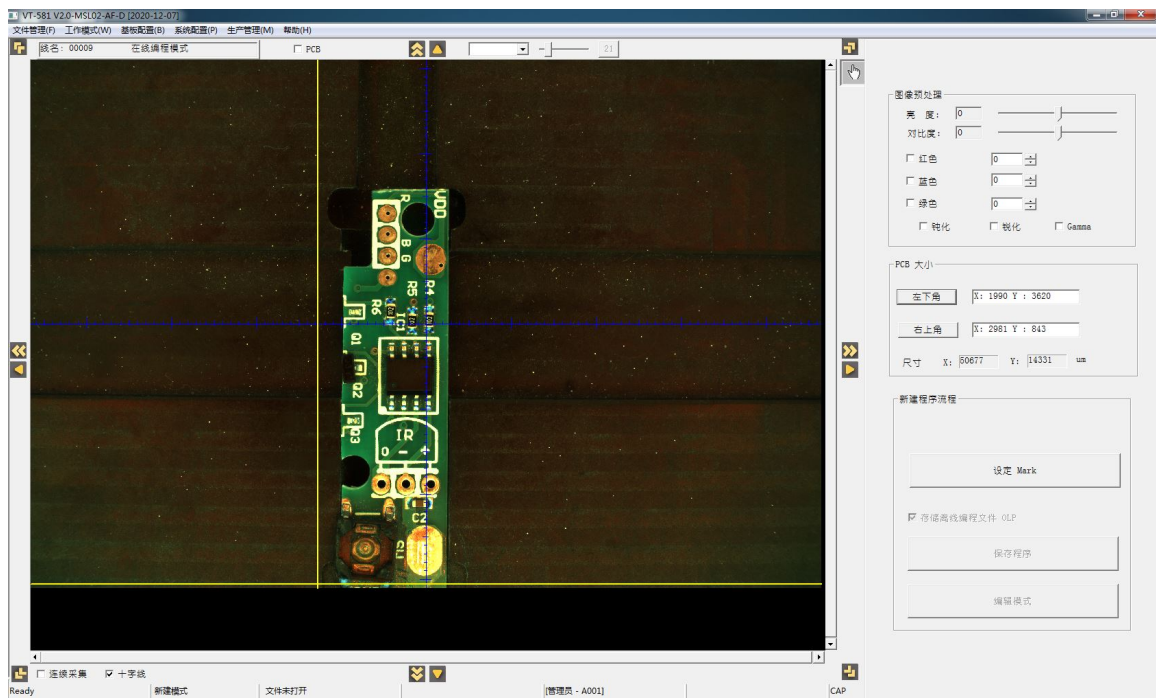


图 2-3

如图 2-3 PCB 大小定义主要是用于界定新建 PCB 的大小，在检测时用于提示 PCB 范围。用户按屏幕上“选择”（手型图标），然后在屏幕图像中 PCB 左下位置双击，观察出现的黄色十字线符合左下位置，点击“左下”按键确认并记录坐标，用同

样方式定义右上，完成板的大小定义。

首先，用户通过按“设定 Mark”进入设定 Mark 点功能，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最好在一块 PCB 的对角寻找稳定的图像特征作为 Mark 点）。如图 2-4

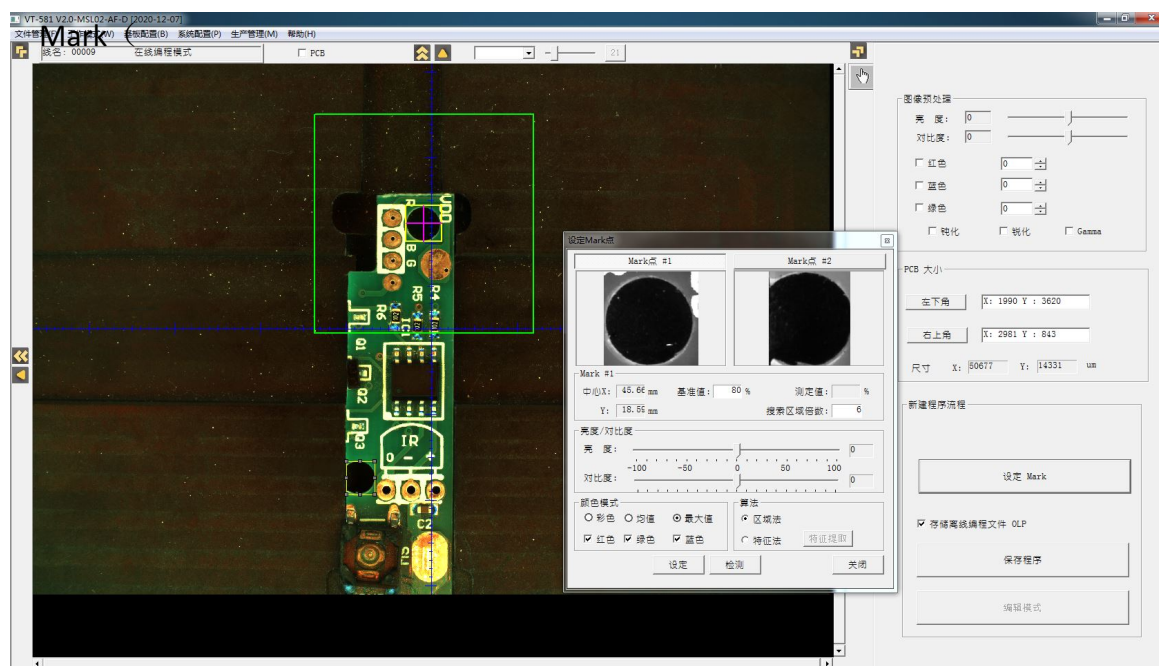


图 2-4

Mark 点设置后，最基本的程序创建工作就完成了，通过点击“保存程序”按钮弹出保存界面将程序存储到硬盘上。在存储程序时用户可以选择是否存储 OLP 离线编程图像，OLP 离线编程图像在之后的离线编程工作模式时需要调用。

在本系统中，检测程序按机种和文件名两个层次存储，用户可以按这个概念结

合不同的状况灵活组织检测程序的命名结构。如图 2-5

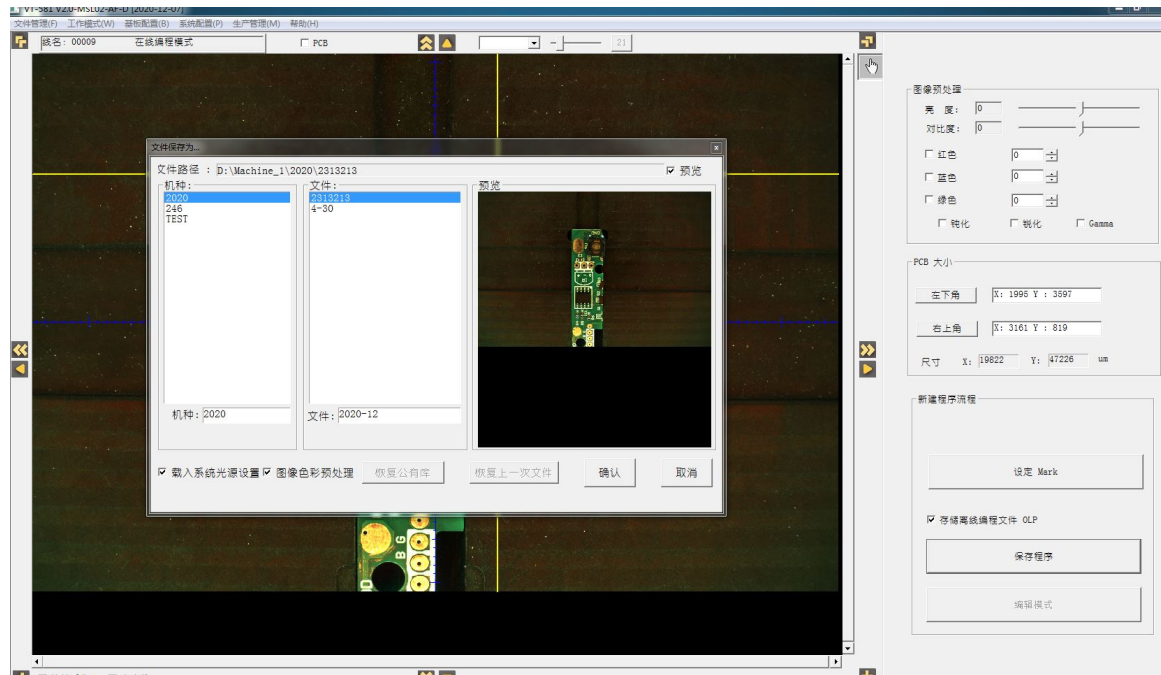


图 2-5

在程序保存完成后，新建程序完成，用户可以从此处按“编辑模式”直接进入编辑模式进行检测框定义，也可先退出本操作，然后从主菜单进入编辑模式。

打开

选择此菜单选项将启动打开文件窗口，用户通过选择机种和文件两个层次，打开之前存储的程序进行编辑和检测。

如某些程序设有 ID mark（支持共线检测），在打开该程序文件系统会提问是否同时打开其它程序（也需要设置有 ID mark），最多可以同时打开 10 个。在编辑状态下用户可以手工在几个程序间切换，在检测状态下系统会根据不同的 ID mark 在几个检测程序间自动切换。

对部分客户，在检测时，系统支持根据设定的 IO 信号在已经加载的几个程序间自动切换。

在打开文件时，用户可以选择是否对每次拍照取得的图像进行预处理，预处理参数在新建程序时设定，并可在 PCB 板信息窗口中更改。请注意选择图像预处理会使单元检测时间略微变慢。

此屏幕中的“载入系统光源设置”只针对特殊光源设置，通常不适用。如图 2-6

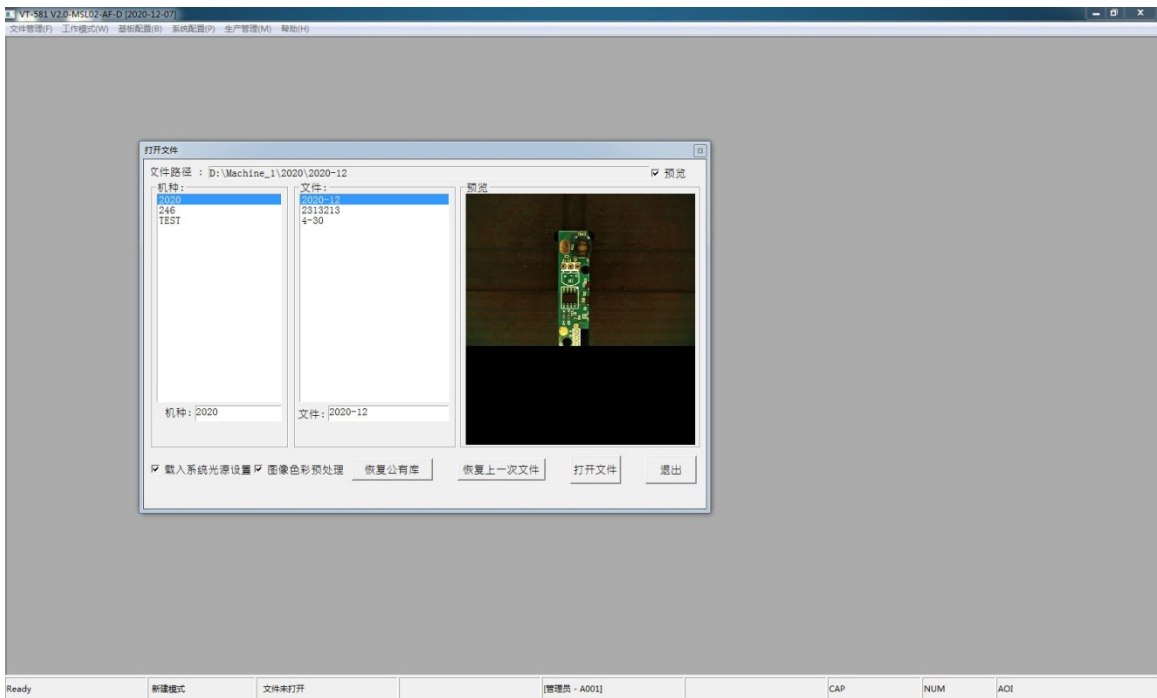


图 2-6

维护

在没有打开文件的状态用户可以通过此按钮启动程序维护窗口，对程序文件按机种和文件层进行删除，改名等操作。如图 2-7

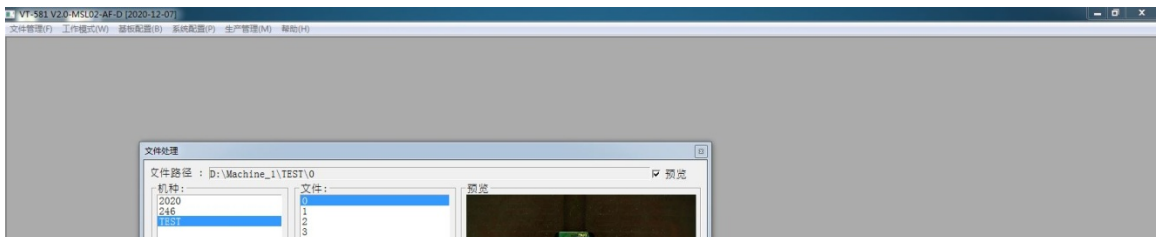


图 2-7

保存

选择该菜单选项对当前正在工作区进行编辑和检测的程序文件，包括私有库，公有库和各种技术参数进行即时存盘。

另存为

该功能类似保存操作，只是用户可以通过选择该菜单项选择将当前工作区的程序保存为另一个新的机种和文件名，可用作程序复制功能

第三章 工作模式

3.1 编辑模式

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。

点击选择进入该菜单项，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 3-1

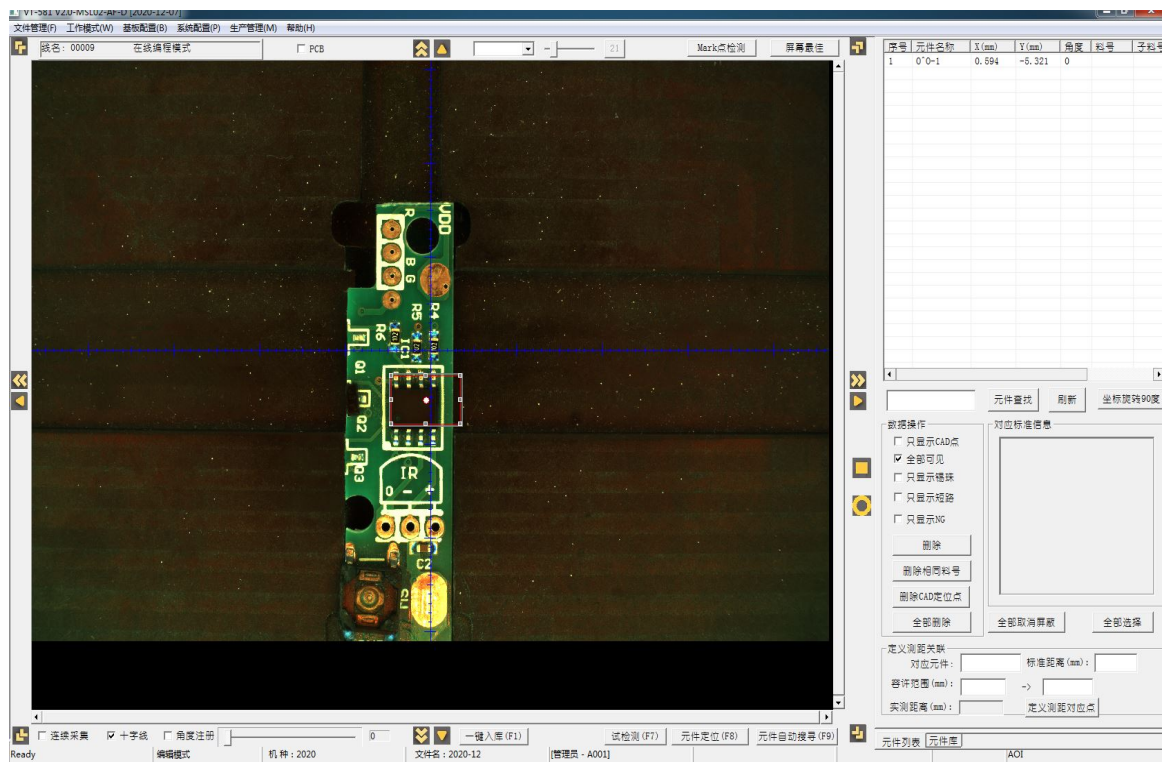


图 3-1

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。

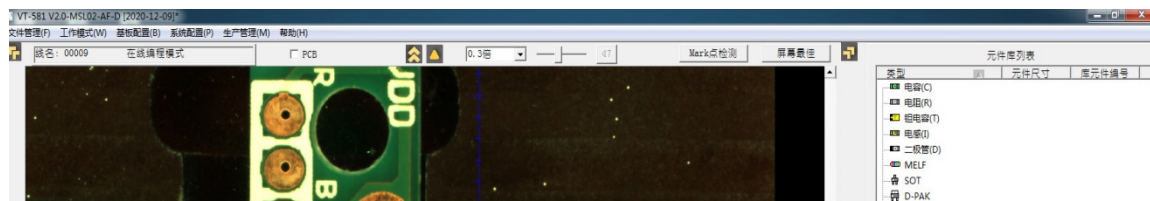


图 3-2

如图 3-2 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 3-3

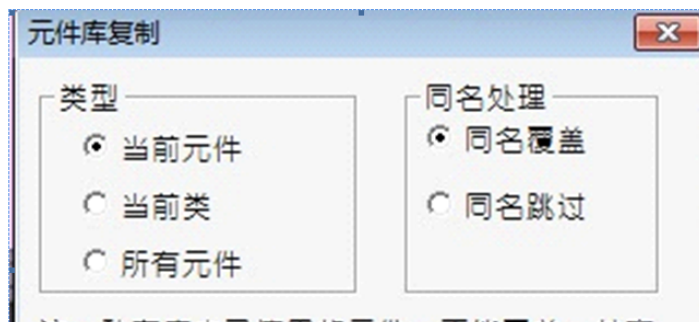


图 3-3

- 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 3-5



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)

图 3-5

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 3-6



图 3-6

单点复制：在已入库元件上点该选项可以复制该库元件，再通过在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 3-7

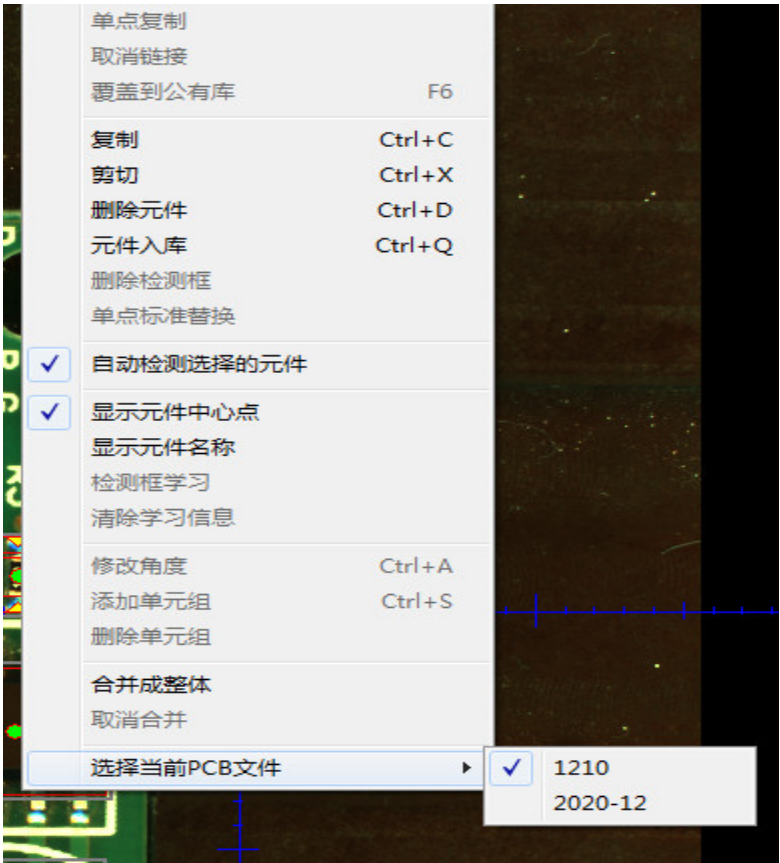


图 3-7

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 3-8



图 3-8

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 3-9

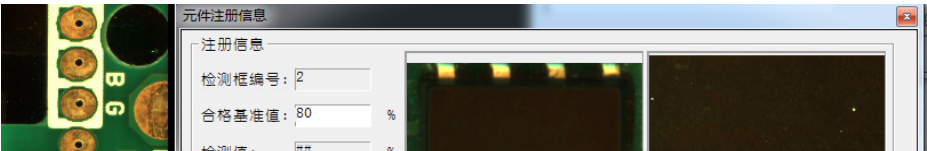


图 3-9

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。

如果用户点选区域法，除了设置最基本的检测标准值外，还可以点击“本体抽色”按钮打开本体抽色设置窗口。如图 3-10

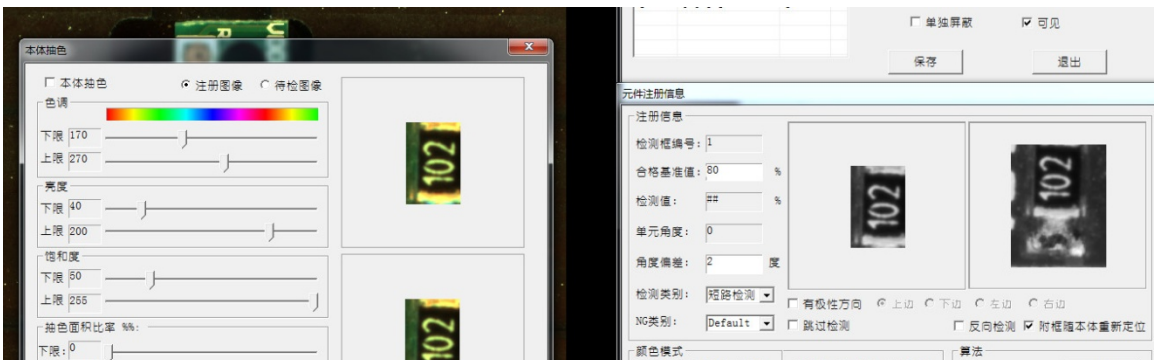


图 3-10

在这个窗口内，用户勾选本体抽色选项，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区域，在右边下部提取图中进行直观展现。用户还可以通过对抽取面积比率的设置滤除部分面积过大过小的区域。如果部分提取出来的区域中间有空洞，用户可以勾选空洞填充选项进行填充。此处操作细节可参考颜色提取。

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

如果用户选择启用本体抽色，则在区域法进行的模板比对中，模板图像和待检图像在匹配前均会以设置的抽色条件进行预处理，并对抽取的区域部分进行匹配，这样有助于滤除原图中的干扰因素，让匹配结果更精准可靠。

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 3-11

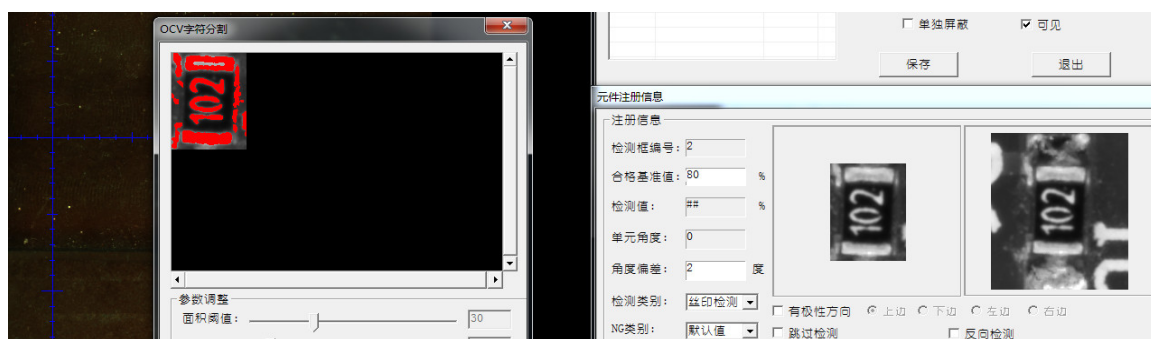


图 3-11

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 3-12

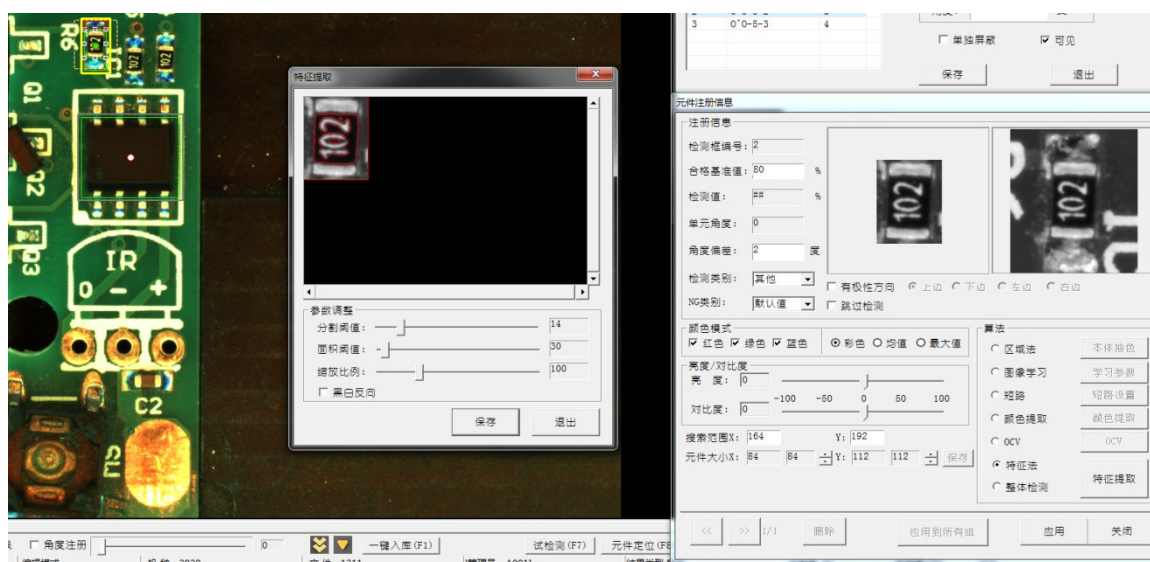


图 3-12

图像学习：此算法也不适合检测焊点类元件，在本系统中不适用，不做详细介绍。

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 3-13

图 3-13

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 3-14

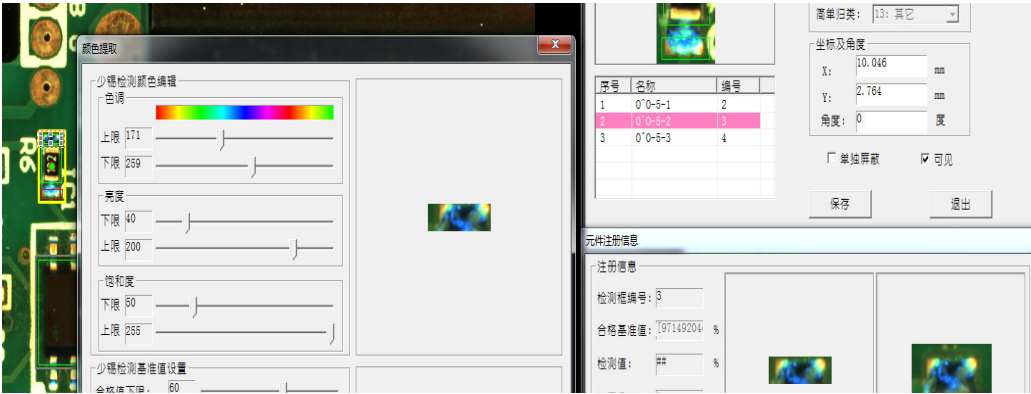


图 3-14

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。

3.2 检测模式

在编辑状态完成元件注册后，用户即可通过在工作模式菜单下切换到检测模式对已完成注册的程序进行调试或正式检测。

检测模式的主界面依然分为左边的图像工作区和右边的操作区。如图 3-15

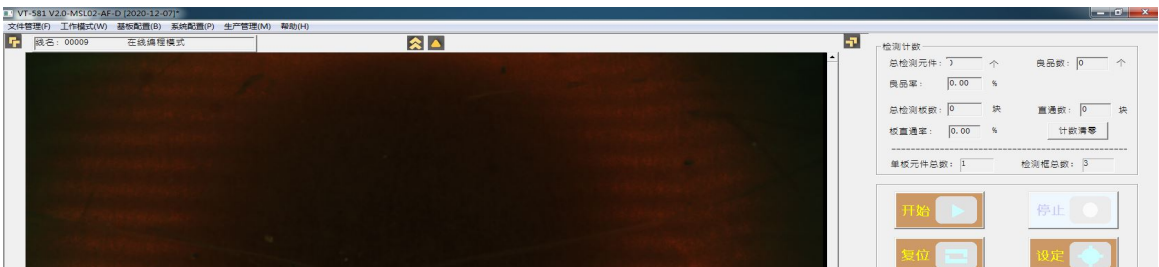


图 3-15

检测模式的图像工作区动态显示相机拍摄到的 PCB 板在线上通过 AOI 的状况。

操作区上部的统计数据实时反映出到目前位置主要的检测结果统计数据。

操作区下部的运行状态框实时显示当前检测状态，供用户跟踪参考。

用户通过操作区中部的的各种按键和选项操作调试和正式检测。

调试检测模式：

在检测模式的主界面下，勾选“调试模式”，然后按“开始”系统就开始调试模式。

如果部分客户设置了自动切换程序选项，此时，系统会自动检测 IO 输入信号，将 IO 信号转换成程序名，并在同机种下查找该程序名，在已加载的程序中进行自动切换。

然后，系统会等待客户触发检测的信号，有通过机器按钮手工触发方式，也可以通过到产品到位的 IO 信号。一旦检测信号被触发，系统会开始拍照，进行 Mark 点检测校正和元件检测，最后显示检测结果供用户参考和调试。

在检测结果显示界面，图像显示区显示 Mark 点调整后的 PCB 图像，且用导航

线指示 NG 元件在图上的位置。如图 3-16

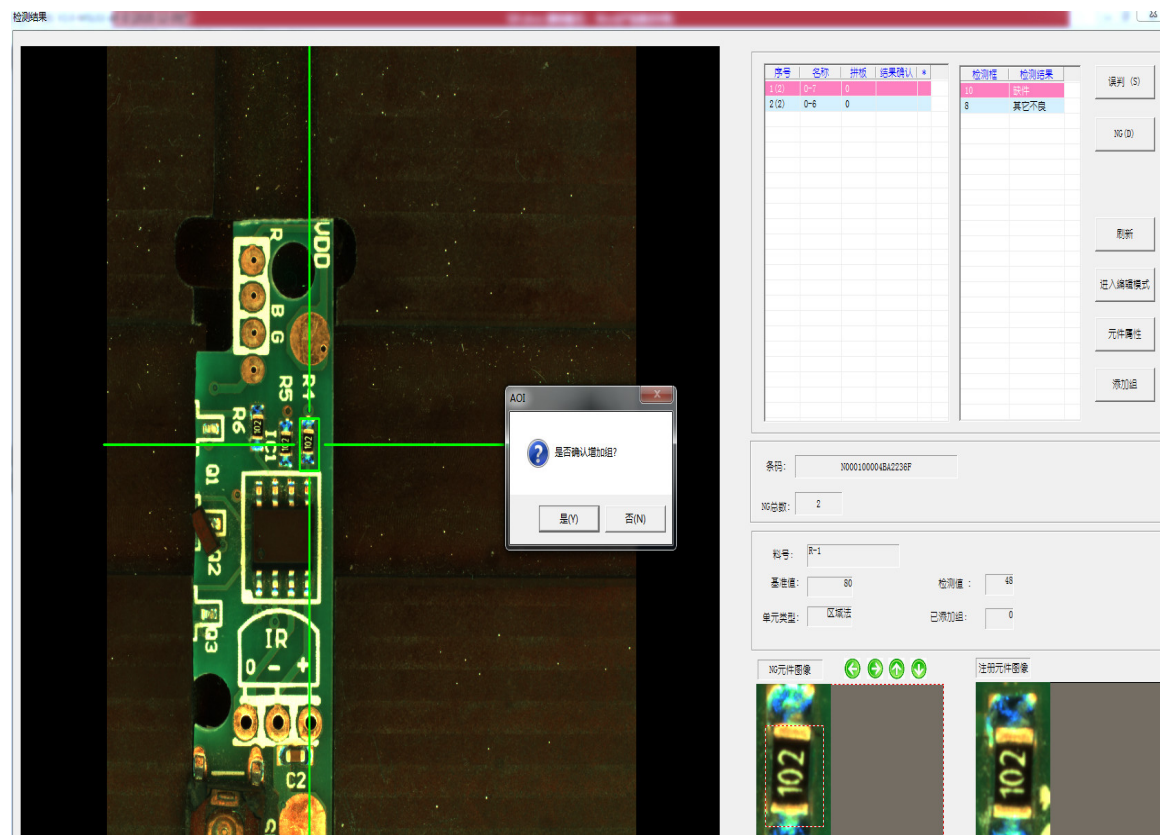


图 3-16

右上方的两个表格分别列示被检测程序判定为 NG 的元件和其下的 NG 检测框信息，可以通过箭头键在不同元件和不同检测框间切换，左方图像工作区内的导航线将会对应移动到相应元件位置，而中间的数据栏目也会显示检测的算法，基准值，结果值等信息。

当切换元件和检测框时，右下方的两个图像界面会分别显示当前选择的 NG 元件的注册图像和所检测 PCB 板的对应元件的实际图像，用户可以对比参考，并以此判定系统检测的结果是否属于误判，然后采取相应的调试操作。

在调试界面，程序员通常会根据误报或漏报的情况采用以下几种调试方法：

-
- 如果发现元件注册位置有偏移，可以直接按注册图像上面几个小箭头图标调整注册元件位置。
 - 区域法和 OCV 类的检测框，可以通过按“添加单元组”按钮增加新的单元组，增加检测模板，减少误报
 - 点“元件属性”按钮开启当前元件的当前检测框编辑界面，从中调节包括基准值，算法，搜索框大小的重要参数
 - 按“进入编辑模式”直接从检测模式转回编辑模式，用户可以重新注册元件
 - “刷新”按钮可以在不重新拍照检测的情况下使用用户即时调整后的注册参数对当前 PCB 的 NG 元件进行重检，以检验用户参数调整的有效性。
 - 在编辑模式下的 NG 判定并没有实际意义，系统并不保存

如果以调试模式进行检测，系统一次只会检测一块 PCB，待用户退出检测结果窗口返回检测模式主窗口，再按“开始”才能开始第二次检测。

检测结果参数设定：

在检测模式的主界面下，按“设定”按钮可以对显示检测结果的界面进行必要的参数设置，主要包括以下参数的设置如图 3-17

- 显示内容的选择
- 屏幕导航框和导航线的颜色及粗细设定
- 字母字体设置
- 元件注册图和检测图的显示缩放模式和缩放比例
- NG 显示结果排序模式

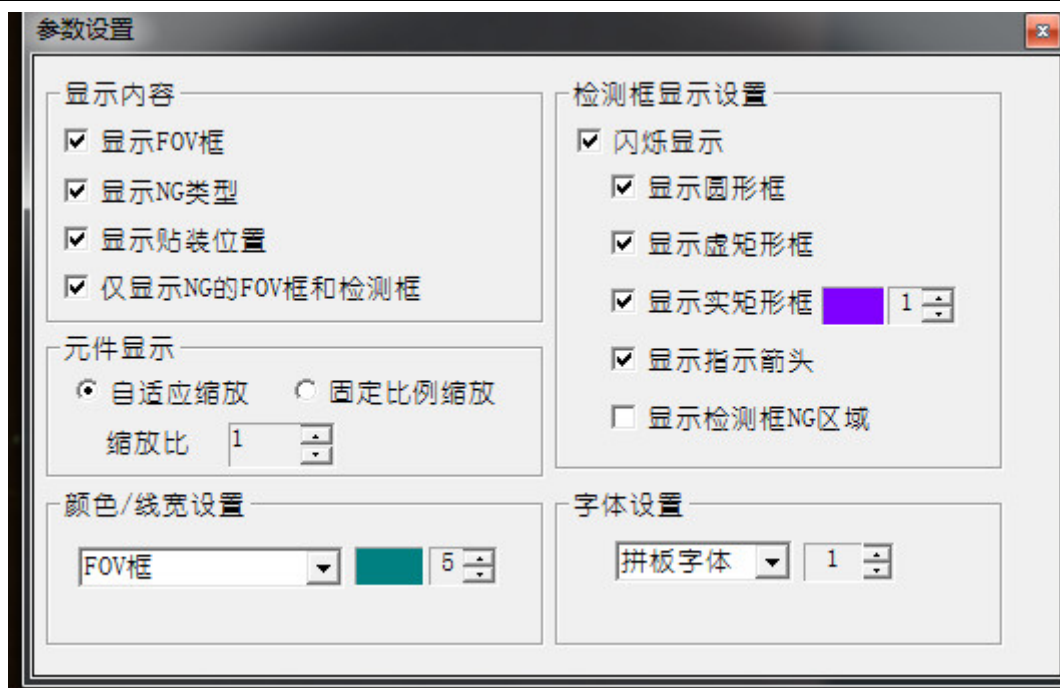


图 3-17

正式检测模式：

在检测模式的主界面下，不勾选“调试模式”，然后按“开始”系统就开始正常检测模式，直到用户在检测模式主界面下按“停止”按钮。

如果部分客户设置了自动切换程序选项，此时，系统会自动检测 IO 输入信号，将 IO 信号转换成程序名，并在同机种下查找该程序名，在已加载的程序中进行自动切换。

然后，系统会等待客户触发检测的信号，有通过机器按钮手工触发方式，也可以通过到产品到位的 IO 信号。一旦检测信号被触发，系统会开始拍照，检测 Mark 点，完成校正和元件检测，最后显示检测结果供用户确认。

如果用户环境是多种产品共线生产并加载了多个程序，系统在检测 Mark 点前首先会循环检测已加载程序的 ID mark，在找到正确的程序后完成程序切换，之后再开始正常的检测流程。

有的用户环境使用条码和程序关联，系统会根据用户环境参数的选择确定此类

操作，检测时先读取条码，并找出对应的程序，在已加载大检测程序中完成切换，然后再开始检测 Mark 点等正常操作。

这个环境多设计一些用户定制化的要求，需要特别设计，此处不作统一详细介绍。

如果用户在编程时并没有引入条码控制机制，系统将为每块 PCB 自动产生一个唯一的序号并显示在示意框的左上角。该序号只是作为参考，如果用户选择使用数据库存储检测数据，该序号并将作为数据存储的关键字。而在有条码的情况下，条码将作为此 PCB 的唯一序列号作为存储关键字。

在有数据库和条码管控的情况，同一 PCB 被多次检测，系统会提示和保存，用户如何处理此类重检，通常由客户自行后续处理。

如在 Mark 点检测时间内成功找到 Mark 点，系统自动完成坐标和角度校正，开始逐个检测框检测。

如果当前 PCB 所有的检测框都成功通过检测，该 PCB 将被认定为 PASS, 在检测模式的屏幕显示区将会显示绿色的 PASS 字样。如图 3-17

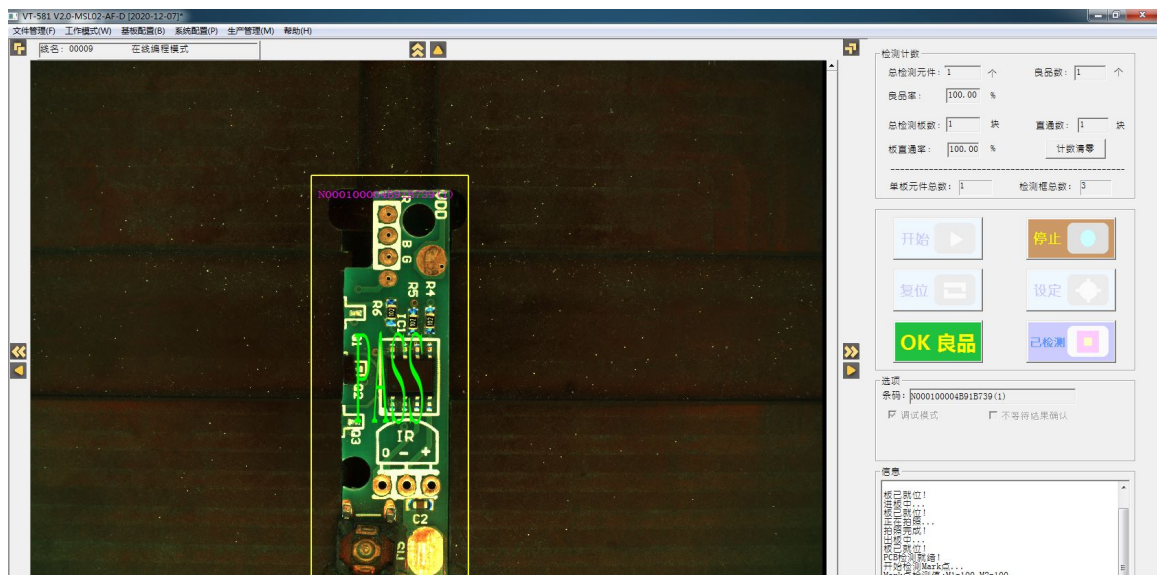


图 3-17

如果当前 PCB 检测有检测框被判定为 NG, 在检测完成后, 系统会弹出 NG 结果显示界面, 供操作用户对比确认。用户也可选择不显示 NG 界面.如图 3-18

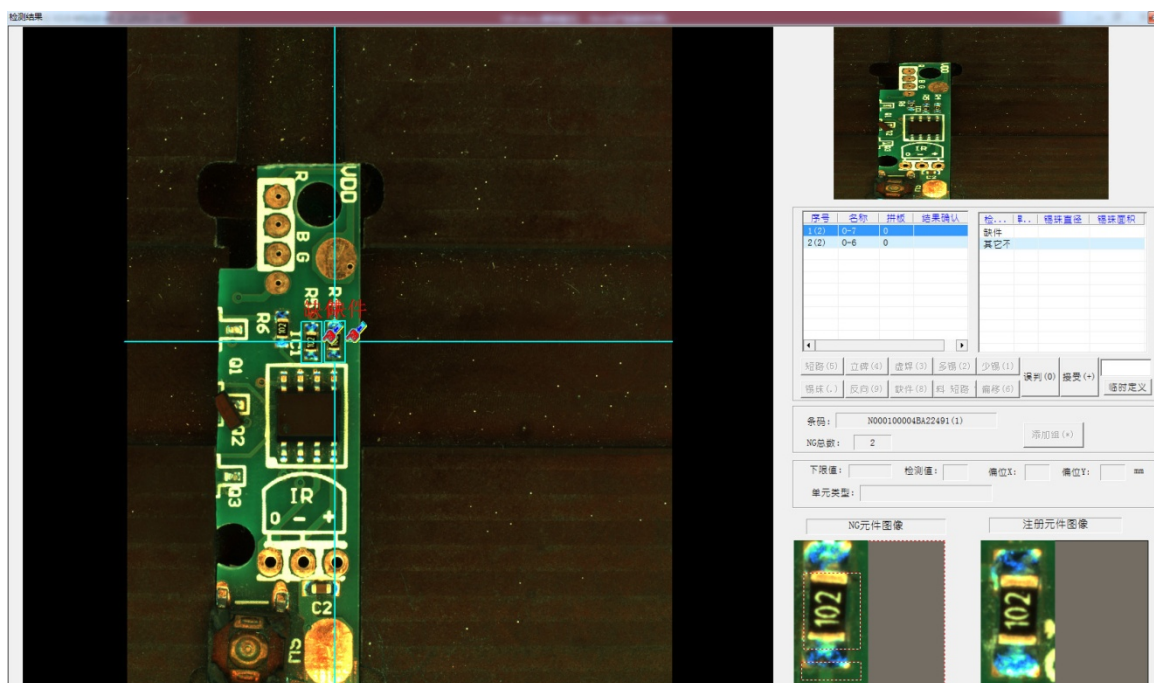


图 3-18

正式检测状态的 NG 错误显示界面和调试模式很相仿, 但用户除了能对 NG 检测框进行加组操作外, 并不能在此时对程序参数作任何调整, 只能根据检测的结果和参考图像进行最终判定, 对检测结果的判定有两种情况:

- 如果用户没有开启数据库记录模式, 检测结果以及最终确认结果将只会作为临时参考, 操作用户可以简单通过小键盘上箭头键或 + 号键选择查看并确认检测结果

- 如果用户开启了数据库记录模式，检测结果以及最终确认结果将会被存入数据库中。这种状况下，用户可以将常用的 **NG** 类别定义在文本文件 **DEFERROR.EKT** 中，系统会自动载入此文件并映射到键盘数字键上供用户在确认时选择（特殊 **NG** 类别可临时定义）。

在元件注册时每个检测框其实已经定义有缺省的 **NG** 类别，系统给出检测 **NG** 结果时将会使用这个缺省的 **NG** 类别，用户确认可以简单通过按 **+** 号键接受此缺省 **NG** 类别，或者按相应的数字键选择更符合实际情况的 **NG** 类别作为最终确认的 **NG** 类别，如果是误报，用户简单按 **0** 键确认。最终确认的结果将会被记入数据库中供后续报表分析或和其它平台进行数据共享。

- 如果用户在检测模式主界面选择“不等待结果确认”，在下一块 **PCB** 检测结果出来的时候如上一块的检测结果还没有确认完成，则下一块结果就会自动覆盖上一块结果。如果没有选择“不等待结果确认”，则下一块结果将被存入缓存区，待上一块结果确认完后自动弹出缓存的下一块数据，系统最多可支持循环缓存 **20** 块板的结果数据。

3.3 模式复位

这个菜单项通常在机器状态出现异常的情况下恢复初始状态用，不适用

3.4 离线编程模式

离线编程模式是本系统重要的工作模式。

如果用户在创建程序时选择了存储离线编程文件图像（**OLP**），用户可以在编辑模式下通过选取离线编程模式完成程序的编程和简单调试, 在此状态下，系统将

不会通过正常拍照取图的方法获得图像，而直接使用之前存储的离线编程文件图像。用离线编程文件图像进行画框和编程效果和在线编程一样，但用作调试只能获得比较单一的效果。

对部分应用环境中，用户在检测时会保存有每张图的离线图，且以其条码为文件名。在这种情况下，用户则可以通过屏幕下方的“切换离线图”按钮，选择打开某个特定的离线图替换程序原有的离线图，并以此完成离线编程模式下的调试。使用这种方法，用户可以更方便的针对检测过程中反馈回来的问题进行程序调试。

操作上，离线编程模式的编程和调试和之前介绍的正常在线状态下的操作一致，在工作屏幕上方的状态栏中会显示编程模式状态。如图 3-19



图 3-19

3.5 CAD 导入

在新建程序的编程模式下，用户可以通过其它方式获取到所有元件的名称，料号，坐标和旋转角度等信息（通常这类数据来自于 CAD 文件），如果这些数据被按照规定的文件类别存储（系统支持 EXCEL 和 TEXT 文件）和按规定的文本格式排列（元件名，X 坐标，Y 坐标，角度，料号），用户可以通过此功能直接将此类文件导入正在编辑的程序文件中。

配合公有库中已经按料号定义的注册信息，系统将使用对应的库中元件在新程序中对这些元件完成自动注册。新注册成功的元件将被视为已入库并指向库中的

对应元件。如果导入的新元件料号在库中没有对应的入库元件，则此元件导入后会以特殊的元件料号（CADLOC）和标识（蓝色中心的小框）出现在程序文件里，用户可使用前面介绍过的编辑方式在该元件上覆盖画框注册入库，并可选择性地自动替换该程序中相同料号的其它元件。

通过该功能，可以极大简化编程流程，提高编程速度。如图 3-20

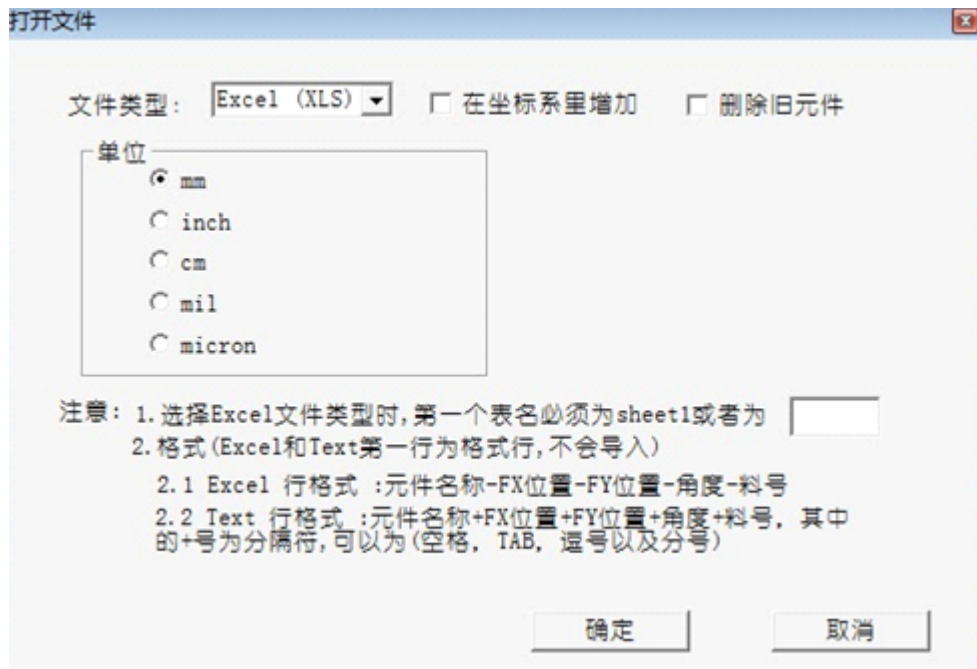


图 3-20

用户在建立 CAD 源文件时的坐标体系环境和本系统不同，因此在导入时，用户可选择使用不同的尺度单位，也可选择是否删除当前程序已有的所有元件或者只是在程序中添加 CAD 文件中的元件。如导入后发现坐标体系偏差，用户可以使用标准的元件编辑方式，对所有 CAD 导入坐标和元件进行整体镜像，旋转和移动等操作，从而完成快速注册操作。另外，对导入文件的格式要求导入界面有特别说明，用户需特别留意。

3.6 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 3-21

图 3-21

第四章 基板配置

4.1 浏览作业机板信息

在编程文件打开状况下，用户可以通过此功能浏览当前程序的名称，大小，调整基板整体偏移（用于不同 AOI 机器间环境坐标整体偏移的调整，一般不需使用）。还可在此调整和设置图像预处理参数，预处理参数也可以在新建程序时设定。但设置预处理参数会对检测效率有影响，在对检测速度有严格要求的情况下需特别留意。

如图 4-1

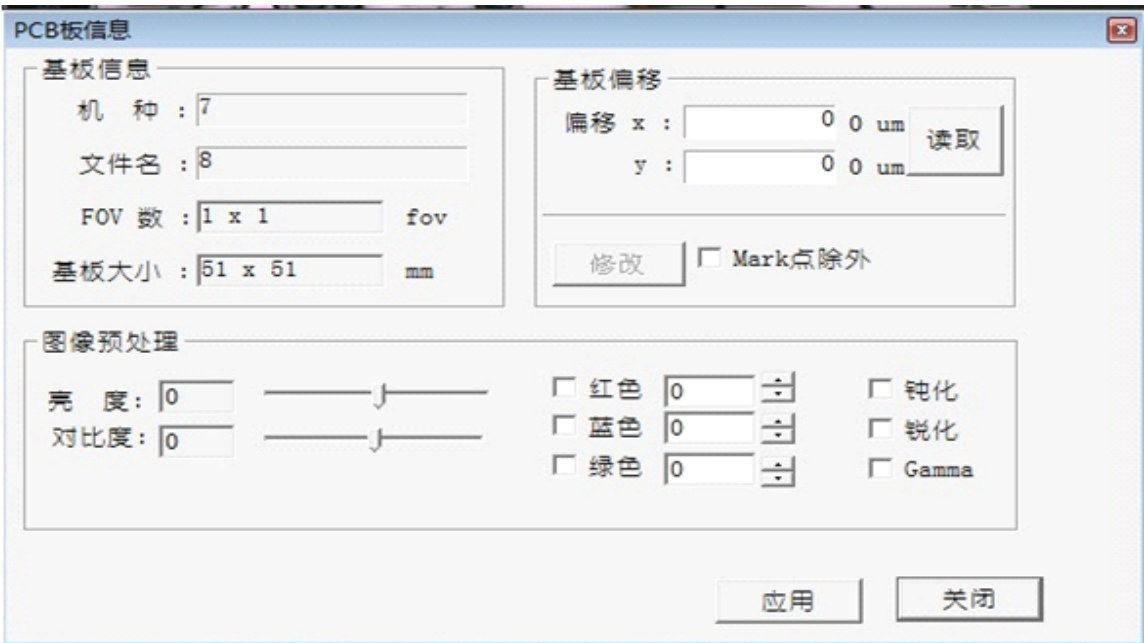


图 4-1

4.2 注册默认值设定

在编辑模式下，用户可使用该功能设置元件注册时参数的默认值，这些默认值跨程序共用。如果这些默认值设置合理，在元件注册时默认使用多不用修改，可以提升注册和调试的效率。这些参数值本身作用在上文中都有介绍，此处不再详细解释。

系统已经根据经验值预设了这些默认值，用户可以自行修改并保存生效。用户也可以通过“导入默认值”恢复出厂设置。如图 4-2

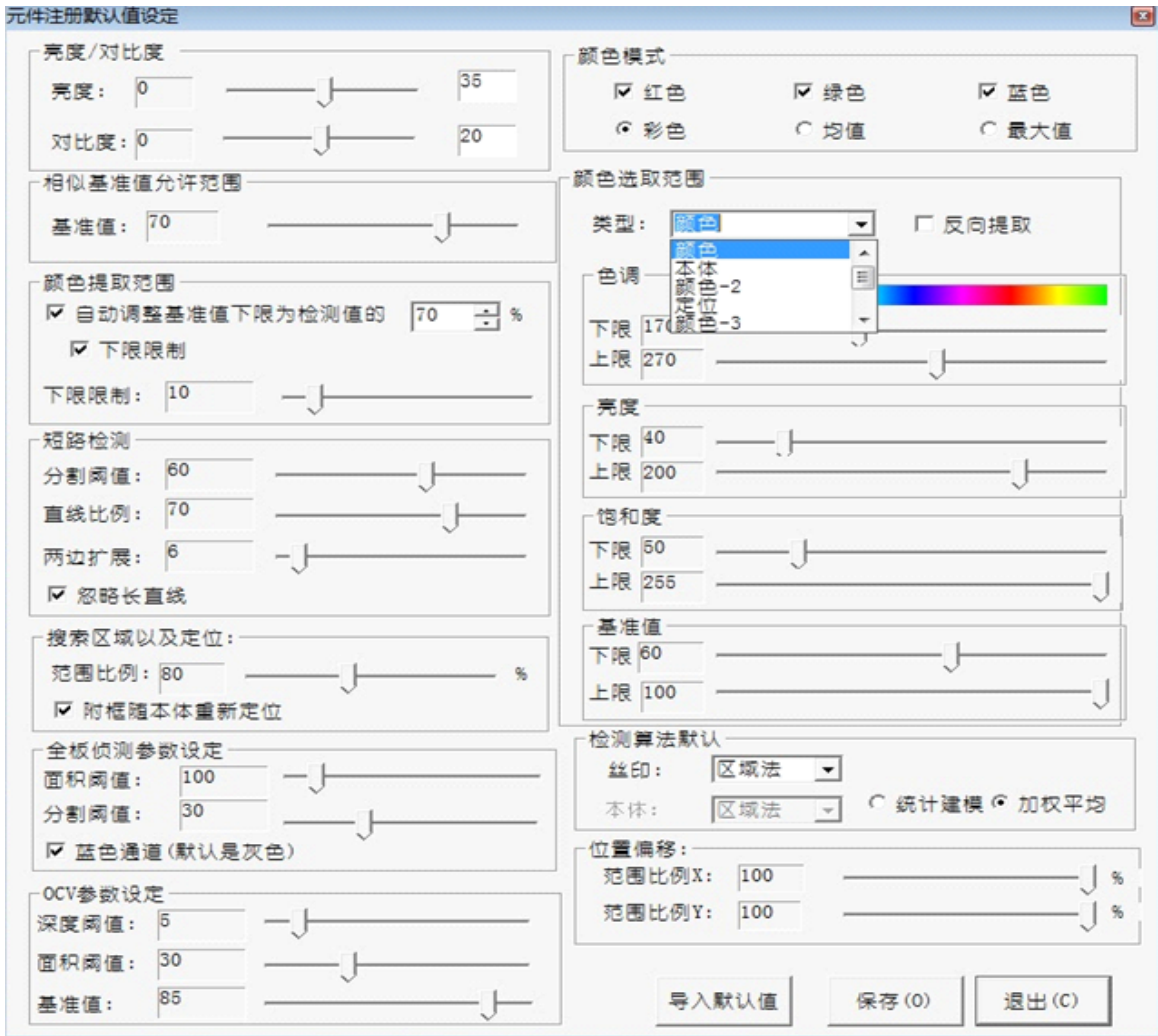


图 4-2

4.3 Mark 点检测

点击运行此功能对当前程序进行一次 Mark 点检测并返回检测结果，和图像工作区上方的“Mark 点检测”按键功能一样。

4.4 Mark 点设定

此功能在新建程序时已经介绍，用户在进入此功能后，通过在图像工作区框选 Mark 区域，并对应设置预处理参数，搜索区域倍数和检测基准值，完成 Mark 点的设置和重置。Mark 点算法通常选择区域法。一块 PCB 板检测程序必须设置两个

Mark（最好在 一块 PCB 的对角寻找稳定的图像特征作为 Mark 点），Mark 点将在 PCB Mark 检测定位后完成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。完成后可以点击检测按钮试检一次。

在程序检测和调试过程中 Mark 点可以重新设定，但最好两个 Mark 点同时重设，并对应地检测和移动所有的元件坐标以确保在新 Mark 点下所有元件位置正确。

4.5 设定 PCB Bad Mark

PCB Bad Mark 是一个非必须的辅助功能，用于在某种特定条件下跳跃某个 PCB 区域内所有元件的检测。

用户通过在主菜单下点击“设定 PCB Bad Mark” 进入此功能。设定 Bark Mark 包含两个步骤。如图 4-3



图 4-3

第一步骤（如图 4-3），用户通过对应按钮创建新跳跃区域，或选择编辑或删除跳跃区域。对已存在的跳跃区域，用户可以选择取消跳跃，或从以下三种方式中选择其一作为该跳跃区域的跳跃方式：

- 直接跳跃：该区域的所有元件都跳跃不检测

- 跳跃点跳跃：此模式最常见。系统检测时先检测所有跳跃点，如某区域所对应的跳跃点检测失败，则该区域内所有元件都跳跃不检测

- 当某区域内元件检测失败超过某个百分比时跳跃该区域，意即该区域内包括已检元件的所有元件都不报 NG.

第二步骤（如图 4-4）：用户创建新跳跃区域或编辑现有跳跃区域时，系统弹出新窗口，跳跃区域名称自动产生，可修改，但无实际意义。跳跃区域的定义包括两个部分：

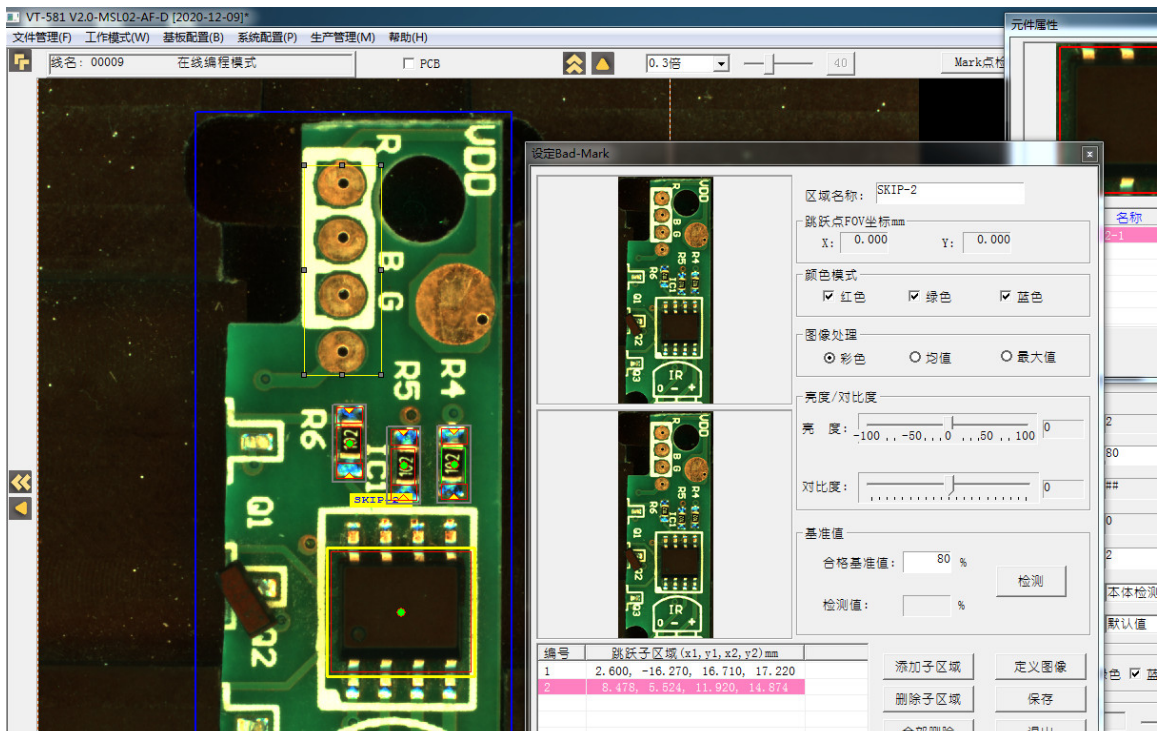


图 4-4

- 定义新图像：也即是用框选图像工作区特征图像的方式定义跳跃区域所对应的跳跃点。定义好图像后，设置对应的预处理参数和合格基准值。跳跃点的检测算法使用区域法，只在跳跃方式选择为跳跃点跳跃时才执行。

- 添加子区域：一个跳跃区域可添加多个跳跃子区域，用户可以通过在图像工作区框选某区域然后按“添加子区域”按钮进行添加，也可以删除已有子区域。这些子区域包含的所有元件将在满足跳跃条件下被跳跃检测。m

- 在定义完跳跃区域后，保存退出。

4.6 设定 PCB ID Mark

本系统支持用户共线检测不多于 10 块不同的 PCB 板，不同种类板之间通过板上某不同于其它板上的标记予以区分，这种标记称为 ID mark 。如图 4-5

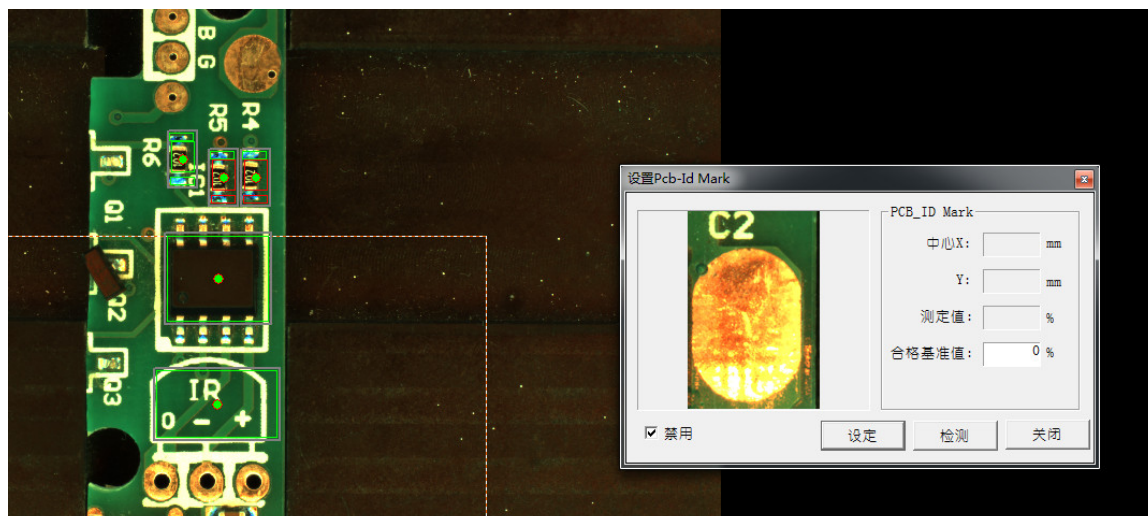


图 4-5

从主菜单中点击进入此功能进行 ID mark 设置和禁用，设置方式很简单，框选特征点，设置合格基准值，试检测，然后退出即可。

如果在系统技术参数设定容许同时打开多文件，当用户打开某个设置了 ID Mark(且未被禁用)的程序时，系统将自动提示用户选择打开其它有 ID Mark 的程序并同时载入内存。在编辑状态下用户手工在各程序间切换（前面已有介绍），而在正式检测时，程序会依次尝试在载入的程序中寻找当前拍照检测的 PCB 板的 ID mark，以确定当前拍照的 PCB 板对应的检测程序并在内存中自动切换至正确的程序，以此完成检测。

有些用户的实施时采用多程序通过 IO 或者条码切换，这种情况依然需要为每个程序设置 id mark，因为只有设置了 ID-mark，系统才容许同时加载超过一个以上的程序。只是这的 id mark 只是虚拟，并不会用于检测。

4.7 设定 PCB 拼板

部分 PCB 板由多块元件相同的子拼板拼成，虽然用户可以通过在某拼板上完成元件编程然后用元件复制功能简化编程，但有的情况下，用户需要知道和记录 NG 元件所在的拼板，这就需要用到拼板定义功能。拼板定义后，所有 NG 资料的显示将会显示拼板号。如图 4-6

用户通过在主菜单上选择“设定 PCB 拼板”功能进入拼板定义窗口。

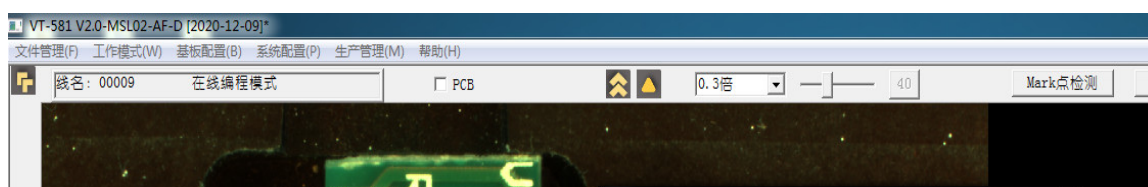


图 4-6

用户在图像工作区框选子拼板区域，在拼板编号编辑框内填入拼板号，按“添加子拼板”按钮，也可选择删除子拼板。最后保存退出即可。检测时系统会自动计算某元件所属的拼板区域并获取对应拼板号。拼板范围本身并没有逻辑意义，只用于显示和记录用。

4.8 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，可以将条码当着是一个元件进行注册，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 4-7



图 4-7

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。

第五章 系统配置

5.1 系统构成

该功能提供用户界面让用户设置和修改一些重要的系统构成参数。部分客户并不适用。如图 5-1

系统构成

AOI设备信息

型号: VL-580

序列号: 000001

出厂日期: 2013-05-23

流水线: SMT-1

选项

☐ 右边进板 ☒ 左边进板

板间隔时间: 5000 ms

流水线速度: 15.00

Mark检测时间: 2000 ms

NG界面显示时间: 0 ms

☐ 自动调整NG界面显示时间

相机/光源

FOV 大小X: 327680 um 分辨率X: 80.000

Y: 240000 um Y: 80.000

☐ 自动白平衡

FOV像素大小

X: 4096

Y: 3000

数据库

☐ 使用数据库

☒ MDB 文件位置: ...

☒ MYSQL DB 服务器名: ...

☐ 写入数据库接口表 ☐ 存储误判记录

保存 退出

图 5-1

- 型号，线名，出厂日期，工位名作为一些基础的机器信息，是检测数据存储时的重要参考数据。
- FOV 像素大小包括 X 和 Y 两个方向，在这个系统中，被设置为相机像素最大值，不能修改。
- 分辨率：也分 X 和 Y 方向，由相机标定程序设定，表示在当前相机高度设置中一个像素点对应的实际距离大小(um)。
- FOV 大小：由 FOV 像素大小乘以分辨率，表示一个 FOV 覆盖的实际距离大小(um)。

- 使用数据库：勾选表示检测数据将被存储到数据库中供报表和接口程序使用。
- 如果用户选择使用数据库，系统提供两种不同的数据库选项。
对单机运行的情况，用户可选择相对简单的 **MDB MS Access** 数据库，然后按文件选择按钮选择数据库存储的路径。
对于联网使用的 **AOI** 或者数据保存时间要求比较长的用户，用户可以选择使用大型数据库 **My-SQL**, 但需安装数据库服务器并在此指定数据库服务器名称。
- 除数据库设置外，用户还可选择是否将测试数据写入标准的接口表。也可选择是否保存检测中报 **NG** 但被确认为误判的数据。
- 光源关闭选项是指在检测完成出板时是否需要关闭光源。

5.2 系统技术参数

除系统构成参数外，系统还有一些和检测相关的重要参数可供用户设置。如图 5-2

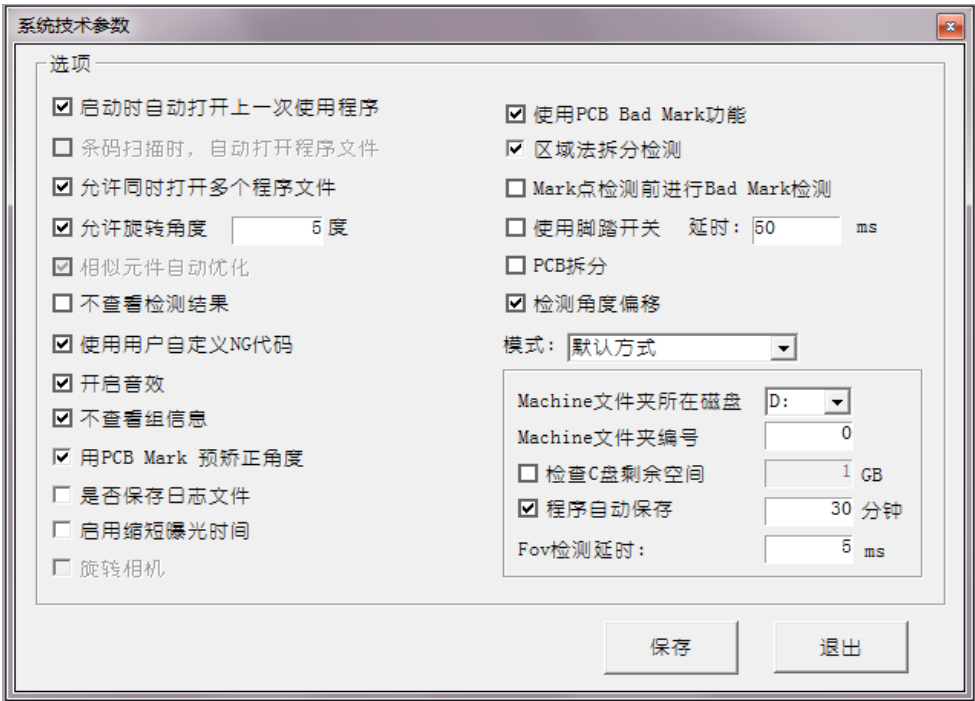


图 5-2

- 在系统启动时自动提示打开上一次使用的程序。
- 容许同时打开多个文件。用于共线检测多种 PCB 板，用 ID Mark 区分。
- 如果在检测时遇到 NG PCB，用户值希望在屏幕显示 NG 字样而不希望弹出 NG 界面，则可勾选“不查看检测结果”。
- 系统本身为 NG 类别设置了一些 NG 代码，但通常不适用，用户需勾选“使用用户自定义 NG 代码”。
- 如果用户的机器装有音响，用户可选择关闭或开启音效，本设备一般不适用。
- 在编辑模式，如果某检测框加了多个组，系统会将各组图像在屏幕下方弹出，如果用户不希望弹出此窗口，可以勾选“不查看组信息”。
- 如果出现特别系统问题需要排除错误时，用户可选择保存日志文件，并将日志文件交给供应商作技术分析。
- 在检测模式下，如果用户选择了不等待结果确认，而又为及时确认并关闭 NG 结果窗口，正常情况下，下一块 PCB 结果不会覆盖当前未确认的结果窗口，但如果用户希望随后的检测结果及时覆盖当前结果窗口，可以勾选“忽略上一次 PCB 检测结果”。
- 如用户需要使用跳跃区域，则需要勾选“使用 PCB Bad Mark”功能并勾选“Mark 点检测前进行 Bad mark 检测”。
- 对区域法检测框，用户可以通过勾选“检测角度偏移”选择检测其实际旋转角度，如果超过设置的容许旋转角度就会报 NG 。选择该功能会略微增加检测时间。
- 容许旋转角度。检测时容许单个元件旋转的角度。
- 系统还为非标系统用户提供了特殊的模式设置，标准系统用户可忽略。
- 用户可以选择设置程序文件存储的操作系统盘符和文件夹编号。例如，选择 D 和 1，则程序文件将被存储在 D:\Machine_1\下面，按机种和文件名分层存放。

- 系统自动保存时间设置可以在固定时间内提醒用户保存程序文件，避免因特别的软硬件原因造成机器关闭使正在编辑的程序在还没保存的情况下丢失。

5.3 亮度调节

在系统中，我们的支持四个通道的光源单独设置, 而各通道光的共同作用会产生不同的整体照射效果。为了确保检测效果的稳定，就必须确保光照效果的稳定。如果一个客户有多台 AOI，而程序需要跨机台使用，则必须保持各台 AOI 的光照亮度值一致。

亮度调整通过用相机对标准色卡纸进行拍照来进行，色卡纸的大小必须大于 FOV 的实际覆盖范围（镜头内拍到的必须全部是色卡纸），这样反射回来的光线才有一致性。

用户通过调整各通道光源控制器的数字调整各通道光源亮度，得到综合图像效果下各通道的颜色灰度值。用户通过尝试对各通道光源的亮度进行微调，最后将各通道的颜色灰度值固定在某个参考值组合上，就算调整完成。

此处系统提供的参考值只是作为参考，并非标准。如图 5-3

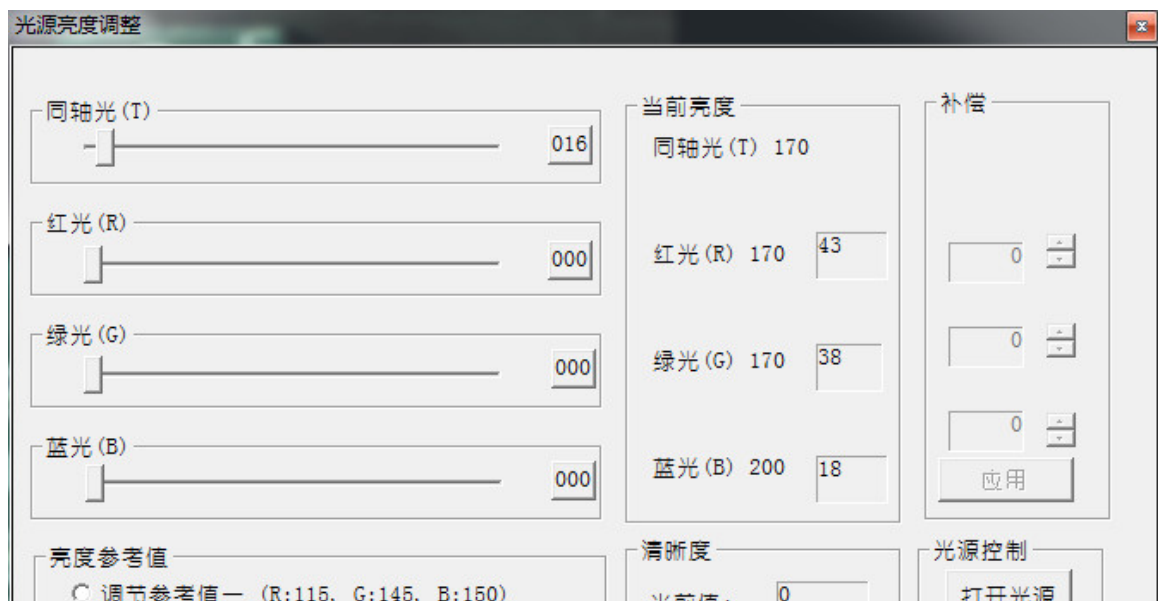


图 5-3

此外，用户在此窗口打开的情况下微调焦距，系统将计算当前获得图像的清晰图并显示调整过程中所获得的最大清晰度。用户可以通过当前调整位置获得的清晰度值和最大清晰度比较判断焦距是否已经调整至最佳。

5.4 相机标定

在相机硬件设置（像素，镜头）固定的情况下，因为相机离板面的高度不同，相机所能拍摄的实际幅面大小就会有所变化，用户可以根据所生产的最大产品的幅面在出厂设定的基础上调整相机高度，以最大限度的利用。

相机的像素值。但一经设定，原则上不应轻易更改, 否则之前的程序将不能继续使用。

相机的高度一旦修改，用户必须使用打开相机标定页面功能对相机重新进行手工标定。如图 5-4



图 5-4

标定分为 X, Y 方向和相机角度偏差。因为检测时机器的摆放都会有一定角度误差而且系统有一定的角度校正功能，因此相机角度标定实际意义并不大，通常简

单设为 0 度，不需特别标定。而 X,Y 方向则需分别标定。

对 X 方向，将标准 mm 刻度的直尺水平摆放在镜头下的中间，用图像工作区四周的箭头图标按钮调整十字线中心点位置以对准直尺的 0 点，在 X 轴标定值编辑框输入数字，X 方向的刻度会相应变化，当标线上的最小格和直尺上的 mm 格重合时表示 X 轴标定成功，此时的编辑框输入值则为标定值（每个像素对应的微米数值），最后保存参数完成标定。

Y 方向标定同 X 一样，将直尺垂直摆放即可。

5.5 用户管理

本系统中，用户需使用用户名和密码登录，管理员需要为每一个用户设置用户名和密码，并设置用户类别。用户不可以自行修改自己的密码。

用户登录系统所使用的用户名将作为操作员信息被记录在检测结果数据库中。

本系统有三种用户类别，如图 5-5

- 管理员：可以操作所有功能，包括进行用户管理。
- 程序员：可以进行程序的创建，修改和调试。
- 操作员：只能打开程序进行检测操作。

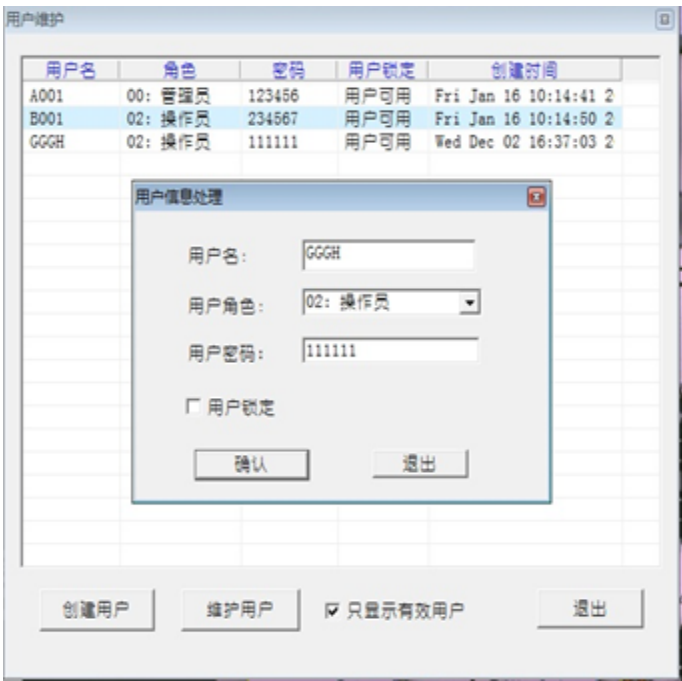


图 5-5

管理员级别的用户在此界面里创建和修改用户，已创建的用户不可以删除，只能锁定禁用。

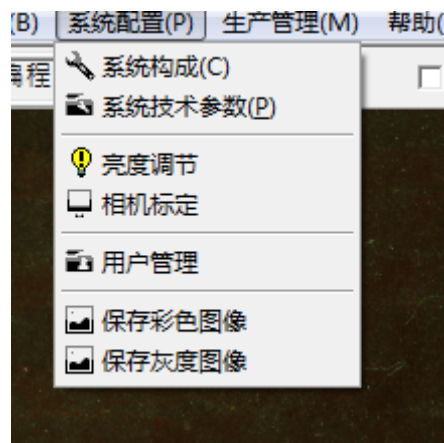
用户信息将会以加密的方式存储在工作目录下，需小心保管，如果这个文件丢失和损坏，所有用户都不能登录系统，必须联系供应商获得帮助。

5.6 保存彩色图像

简单工具功能，将当前图像工作区的图像以彩色格式保存在用户选择的目录文件里供对比参考。

5.7 保存灰度图像

简单工具功能，将当前图像工作区的图像以灰度格式保存在用户选择的目录文件里供对比参考。



第六章 生产管理

此菜单项下面只有一个选项，启动统计报表功能（SPC）。

本操作说明数前面有讲过，用户可以在 AOI 检测参数设置时选择是否将检测数据和确认数据存入数据库中（可选择存储在简易的 Access 数据库或大型的 MySQL 数据库）。报表数据将来自这些存储的数据，如果之前用户没有选择存储，该报表功能不能使用。

在进入统计报表前，系统会自动检测数据库连接是否已成功设置和连接，如连接失败，系统会弹出数据库设置窗口，用户可以在此设置正确的数据库类型和路径，用户名和模式使用默认值即可。如果设置后仍然还无法成功连接，则可能是数据库系统安装失败，需联系供应商获得帮助。

只要数据库路径设置正确，SPC 可以跨机器通过电脑网络访问存储检测数据的数据库，实现数据共享。每个机构的网络架构都各有不同，具体设置请联系用户的电脑网络维护人员和供应商。

统计报表功能（SPC）是一个可以单独运行的子系统，有自己的主菜单。功能上，除了传统的报表统计功能外，还支持审核和维修站功能，不过后两个功能不适用于本设备，用户可以忽略。

分析报表提供多个常用的报表，用户可以输入检测时间和检测程序名等参数，系统从数据库中选取检测数据并进行分类统计，用户还可从历史检测数据中详细追溯查询到每个元件检测框的检测数值以及对应的检测图。

报表和统计数据可以导出到 EXCEL 文件中。用户也可选择性地从数据库中删除某些过期数据以避免数据库溢出，提高报表效率。

始发日期: 2015/9/8 星期一 下午 到: 2016/9/8 星期一 下午 检测仪器: 机种: 批次: ☒ 显示前5000条记录

不费统计

总元件数	不费元件数	元件不费率	总板数	不费板数	单板不费率	直通率
1524	284	19	8	6	75	25

图 6-1

第七章 设备的维修和保养

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：

- 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。
- 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。

维护保养测试结果确认表

	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：		批准：	审核：		

