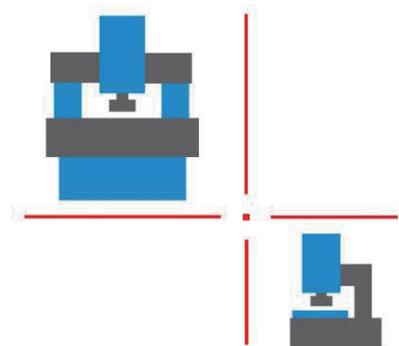


# 影像测量软件手册







# 大国神器 · 鑫泰濠智能



“大国神器 信用中国”栏目强烈推荐品牌

CCTV央视2020战略合作品牌—品牌崛起！



“鑫泰濠智能科技”总经理柴国家做客《信用中国》

近年来，我国在信息技术、新材料技术、航空航天技术等领域不断取得突破，而这些领域的研究、开发以及技术迭代与升级的手段都基于电子精密测量技术。可以说精密测量行业，在我国装备制造行业发挥着重要的作用。但我国的电子测量仪器仪表高端市场，一直以来被国外先进技术产品所垄断。中国仪器仪表行业该如何突破创新，打造属于自己的高端仪器仪表设备？本期嘉宾柴国家，他就是一位专注研发精密仪器制造领域的学者，他又有哪些独到的见解与大家分享呢？

柴国家，东莞市鑫泰濠智能科技有限公司的总经理。他不忘初心，砥砺前行，带领鑫泰濠智能为全球制造业提供精准护航。丝毫之间显技术，让测量从静态走向动态，打造全球更具性价比的高端精密测量仪器是他的目标。东莞市鑫泰濠智能科技有限公司成立于2009年9月，公司致力于研发生产高精密度测量设备和精密智能装备。2015年公司重组，加大了科技研发，提高了产品性能，加大新产品、新项目的投入，打造了国内该领域的优质品牌。2017年公司在广东东莞常平再次投资，打造2025工业生产基地，使生产更加科技化，更加精密，更加服务于广大用户，为客户提供更加优质的产品。

# 鑫泰濠智能 · 科技创造未来

——关注成长，创新是唯一的希望





**东莞市鑫泰濠智能科技有限公司**  
 栏目合作伙伴  
  
 《信用档案》栏目组  
 有效期限2019.11-2020.10

**东莞市鑫泰濠智能科技有限公司**  
 信用认证企业  
  
 支持机构：商务部国际贸易经济合作研究院信用评级与认证中心





### 环境条件要求:

测量机室温度要求: 测量机室的温度: 18 - 22 ° C

供电系统: 电压: 220 V 10%, 电流: 3 A

用电设备要求接地可靠: 接地电阻小于4欧姆

### 培训中心事项:

生产厂家培训期1天, 培训考试完毕获得光学测量机培训证书, 方可上岗操作!

要求具有电脑的基础知识和基本的看图能力!

验收事项:

提供国家标准线纹尺, 专业的验收治具, 客户确认验收机器的精确度!

安装厂地事项:

门宽1200 mm, 房高2200 mm, 房长: 1800 mm, 房宽1800 mm

为您服务是我们最大的荣幸, 欢迎您的垂询!

业务经理负责人: 柴艺

手机: 18938196613 (同微信) QQ: 2850829360

email: 2850829360@qq.com

# 目录

第1章 软件安装及启动.....	1
1.软件安装 .....	1
2.软件启动 .....	3
第2章 软件界面.....	4
第3章 调光与对焦 .....	7
1.光源调节 .....	7
2.对焦 .....	10
第4章 运动控制.....	13
1.运动控制面板 .....	13
2.通过图像区移动 .....	14
3.定坐标点移动.....	15
4.移到元素中心.....	16
5.坐标轴点动 .....	17
6.地图导航 .....	18
第5章 像素校正.....	27
1.像素校正介绍.....	27
2.像素校正步骤.....	28

3.像素校正管理 .....	35
第6章 元素测量 .....	36
1.元素测量一般步骤 .....	36
2.元素测量及方法 .....	37
3.测量数据查看及公差设定 .....	61
4.测量数据导出 .....	66
5.图形区及元素标注 .....	70
第7章 元素构造及元素预置 .....	73
1.元素构造 .....	73
2.元素预置 .....	81
第8章 坐标系 .....	82
1.坐标系定义 .....	82
2.建立坐标系 .....	83
3.工件坐标系旋转、平移、以及镜像。 .....	93
4.工件坐标系切换 .....	94
第9章 用户程序 .....	97
1.用户程序新建、打开、保存。 .....	97
2.用户程序编制、执行及修改 .....	98
3.寻边工具参数设置 .....	100

4.用户程序的设置 .....	102
5.拐点功能 .....	104
第10章 实用测量功能 .....	106
1.元素平移阵列测量 .....	106
2.导入CAD 图形测量 .....	114
3.工件阵列及阵列宏功能 .....	128
4.扫描功能 .....	141
5.辅助线及环形线对比测量 .....	149
6.图像区“对比检视”工具栏 .....	150
第11章 探针测量 .....	156
1.探针校正 .....	158
2.探针测量步骤 .....	163
3.探针和图像同步 .....	165
第12章 激光测量 .....	171
1.激光或白光设备连接 .....	171
2.激光与图像同步 .....	173
3.激光测量方法 .....	177
第13章 其他参数设置 .....	183
1.语言设置 .....	183

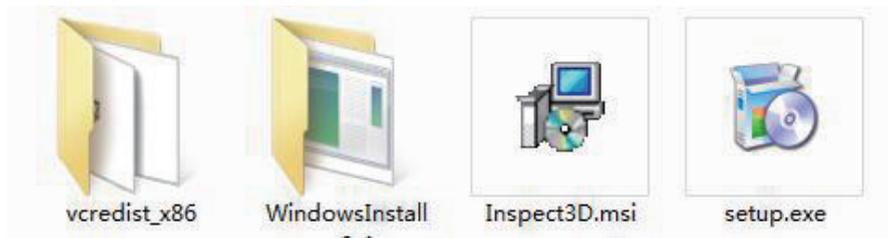
2.用户偏好设置 .....	184
3.十字线设置 .....	185
4.数据显示 .....	186
5.基本参数设置 .....	187

# 第1章 软件安装及启动

## 1. 软件安装

步骤一：将软件安装光盘插入电脑光驱。

步骤二：打开光驱图标，双击根目录下Setup.exe 文件，开始安装。



步骤三：一路单击“下一步”按钮。

步骤四：软件主程序安装完毕后会自动安装加密锁驱动程序。



步骤五：单击“确定”完成安装。

步骤六：单击“关闭”退出安装。

步骤七：根据需要，可能还要安装如下设备的驱动程序。

①运动控制器(卡)

②光源

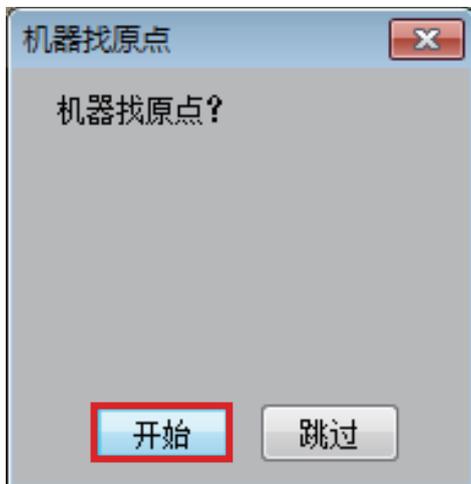
③视频采集卡(相机)

安装以上设备驱动程序请根据其说明书或在设备服务人员指导下进行。

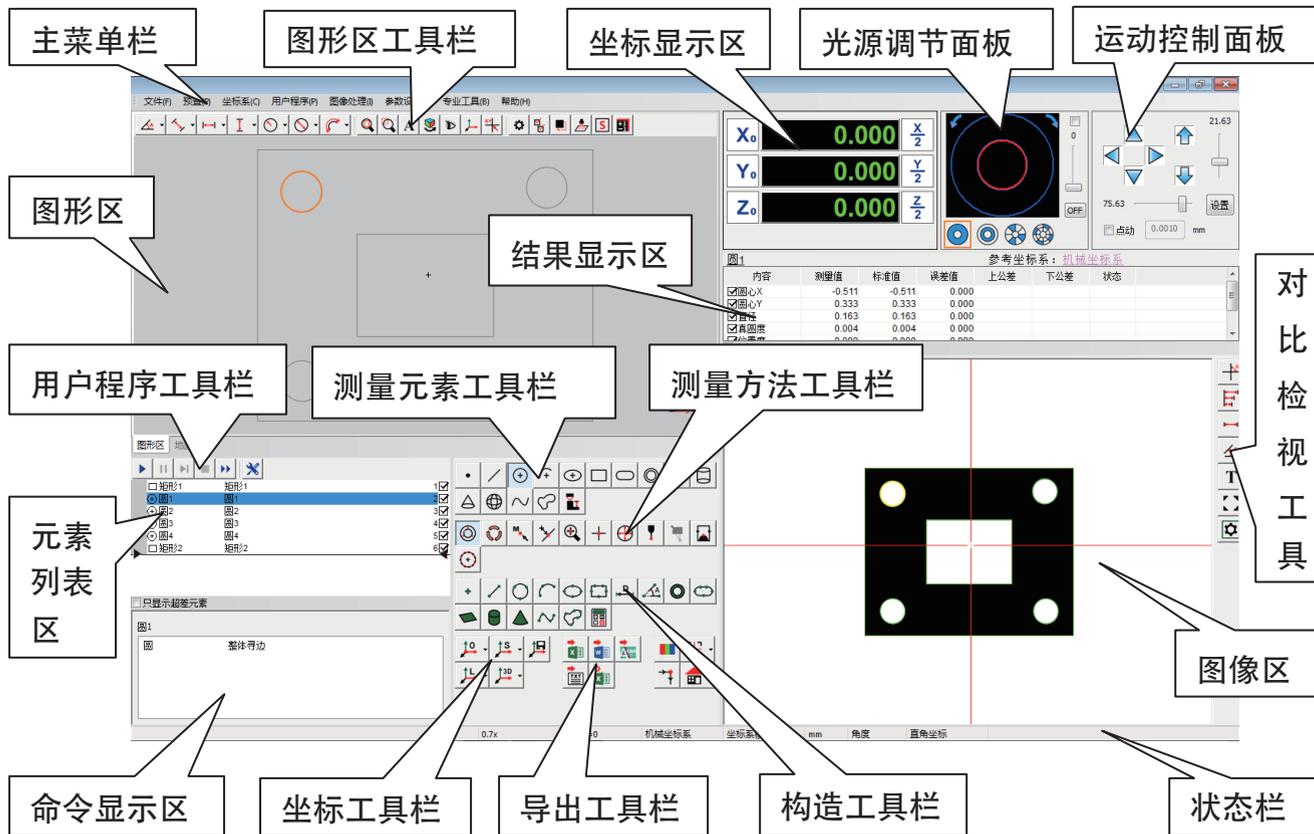
## 2.软件启动

软件安装成功后，将加密锁插入电脑USB接口，打开影像测量仪的电源开关，双击桌面上软件图标，软件开始启动。软件启动时弹出“机器找原点”对话框如下图，确认机台上及周围没有影响其运动的障碍物后，点“开始”按钮开始找原点，找到原点后会自动进入软件主界面。

（注：此处原点是指机械坐标系原点。当软件弹出找原点对话框时，应该执行找原点动作。）



## 第2章 软件界面



主菜单栏：存放软件的主要功能和非常用功能。为了保持界面清洁，很多非常用功能可在主菜单栏找到。

图像区：显示图像并进行采点寻边等测量操作的区域。

图形区：测量结果在该区域以几何方式显示，并支持2D和3D图形显示，也称为“CAD区”。

图形区工具栏：对图形区进行标注等操作的工具栏。

坐标显示区：显示XYZ三轴光栅尺坐标数据。

运动控制面板：控制机台XYZ三轴运动。（注：手动版软件无该面板）

光源调节面板：调节轮廓底光，表面光，同轴光的亮度及开启激光指示器。

对比检视工具栏：对图像区轮廓特征进行对比观察测量。

用户程序工具栏：用户程序的运行、停止、设置等操作都在这个工具栏进行。

元素列表区：显示测量提取的几何元素，如“点”、“线”、“圆”等，也称为“元素显示区”。

结果显示区：以具体数据的形式显示每个选中元素的测量结果如“尺寸”、“公差”等信息。

命令显示区：显示元素和坐标系的构成，方便用户查看。

测量元素工具栏：选择待测元素的类型，如点、线、圆、弧等。

测量方法工具栏：每个待测元素都有诸多测量方法，在这个区域可以选择测量方法。

构造工具栏：用已有的元素构造复合元素。

坐标工具栏：建立和保存坐标系。

导出工具栏：导出结果数据。

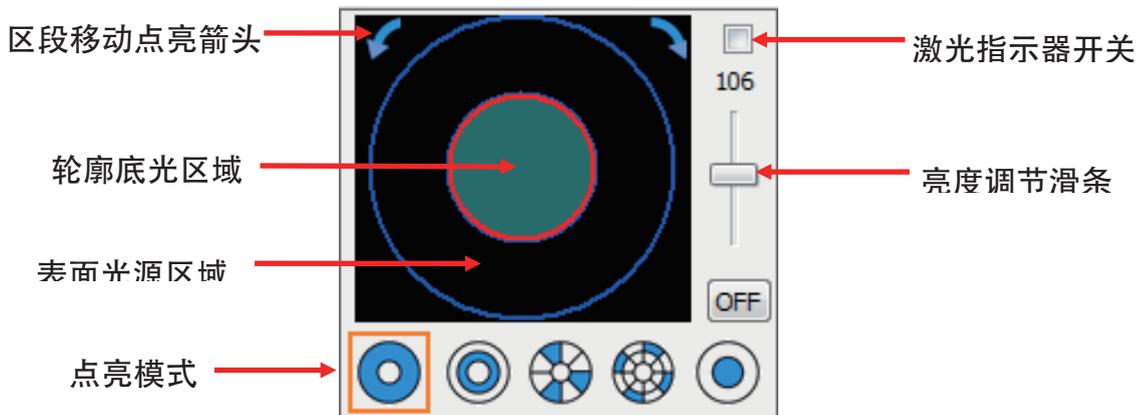
状态栏：显示程序的状态，还有显示程序的一些提示信息等。

另外和图形区并列的有：地图窗口，扫描窗口等。

## 第3章 调光与对焦

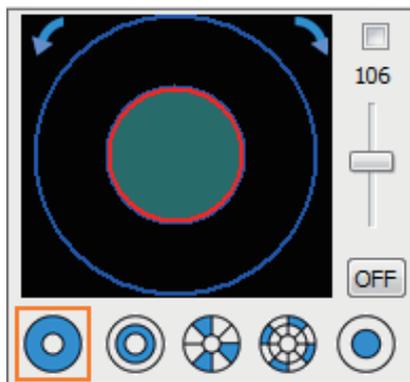
### 1. 光源调节

软件支持各种点亮模式的光源。只有当仪器配有相应的光源且该光源支持相应点亮模式时，对应的调节才会生效。光源控制面板如下：

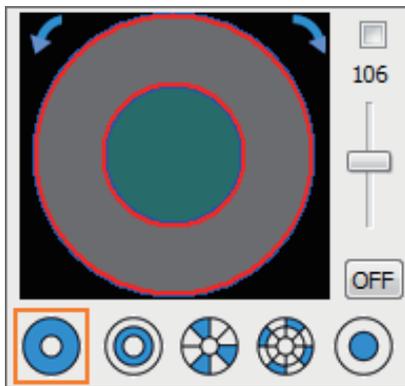


下面以同时配备有轮廓底光，同轴光源，及点亮模式为5环8区的表面光源共三种光源的仪器为例来介绍光源的调节方法：

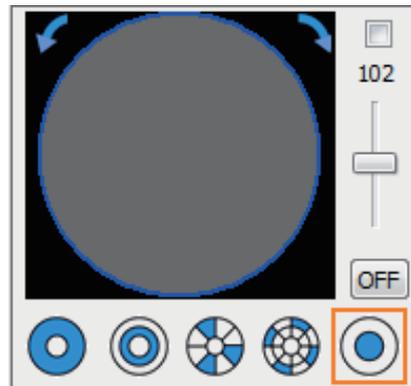
- (1) 调节轮廓底光：选全亮模式  点击轮廓底光(单击小圆内部)  拖动滑条
- (2) 调节表面光全亮：选全亮模式  点击表面光源(单击圆环区域)  拖动滑条
- (3) 调节同轴光：选同轴光模式  拖动滑条



调节轮廓底光

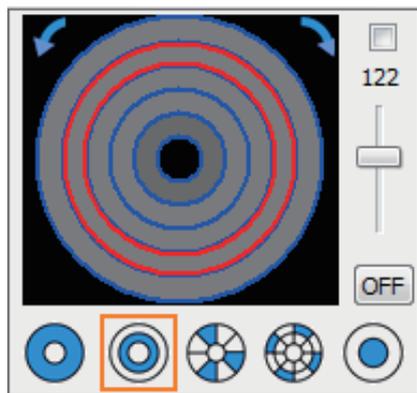


调节表面光全亮

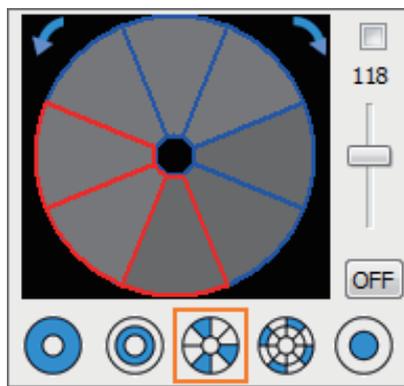


调节同轴光

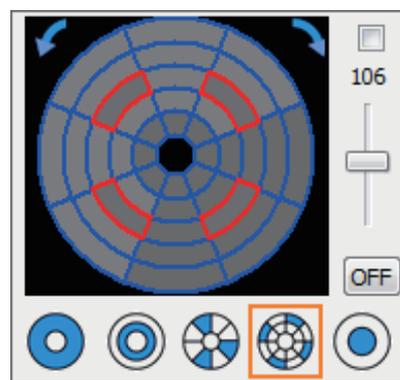
- (4) 调节表面光的某一环：选环亮模式  点击某一环  拖动滑条
- (5) 调节表面光的某些区：选区亮模式  单击某些区  拖动滑条（注：点击图形左右箭头可顺时针或逆时针移动点亮选中的区。）
- (6) 调节表面光的某些段：选段亮模式  单击某些段  拖动滑条（注：点击图形左右箭头可顺时针或逆时针移动点亮选中的段。）



调节表面光某一环



调节表面光某些区



调节表面光某些段

## 2.对焦

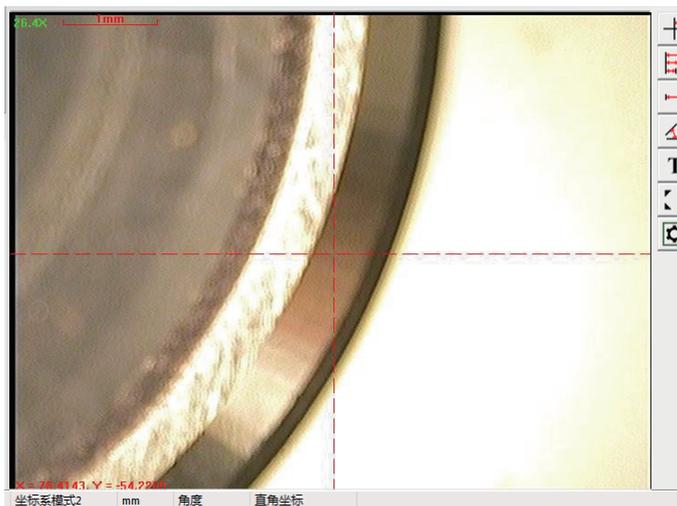
### (1)手动对焦

手动对焦只需要移动Z轴并目测判断图像是否最清晰。

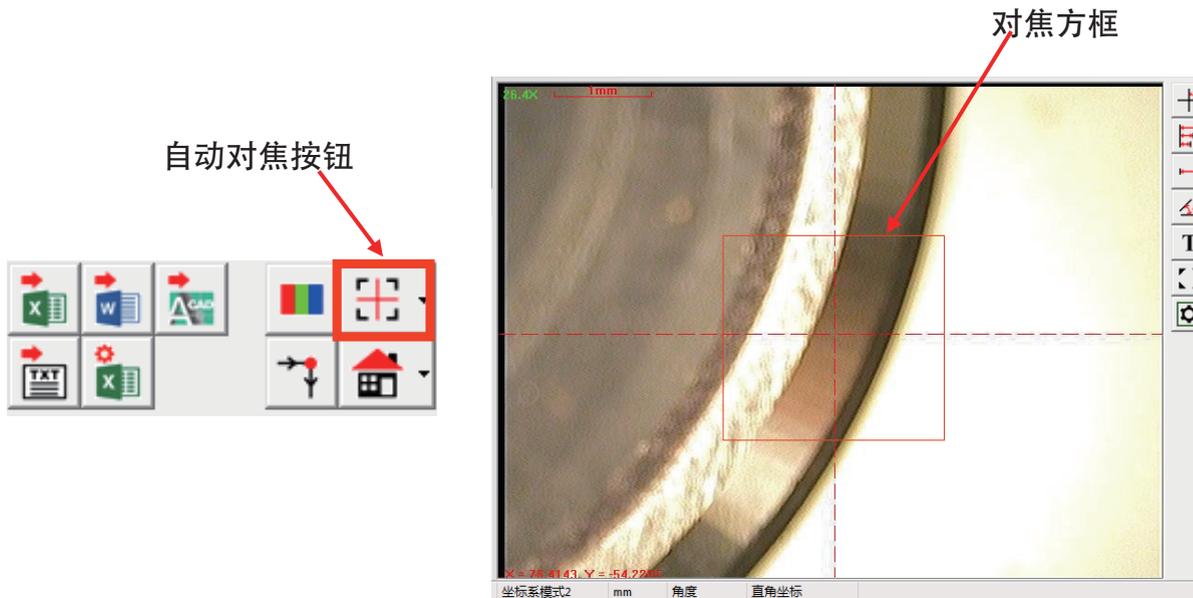
### (2)自动对焦（自动对焦功能只用于自动影像测量仪）

自动对焦是由软件自动判断对焦是否最清晰。步骤如下：

步骤一：如下图，先将工件某区域移到图像区，当测量工件表面时需要开启表面光，如果只测量工件的轮廓特征则不用开启表面光，然后移动Z轴，使图像大致调焦清晰。



步骤二：点自动对焦按钮，然后在图像区会出现对焦方框，将测量区域的一段轮廓线或某一表面特征移到对焦方框内。（也可把鼠标放到对焦方框内按住鼠标左键将其移到想要对焦的位置，或把鼠标放到方框的边线上改变方框大小。）



步骤三：在对焦方框外单击鼠标左键，软件会控制机台自动移动Z轴，并最终停留在成像最清晰的位置。



## 第4章 运动控制

运动控制用于自动影像测量仪，手动影像测量仪可以略过本章节。

### 1. 运动控制面板

可通过运动控制面板来移动工作台

四个箭头控制XY轴运动

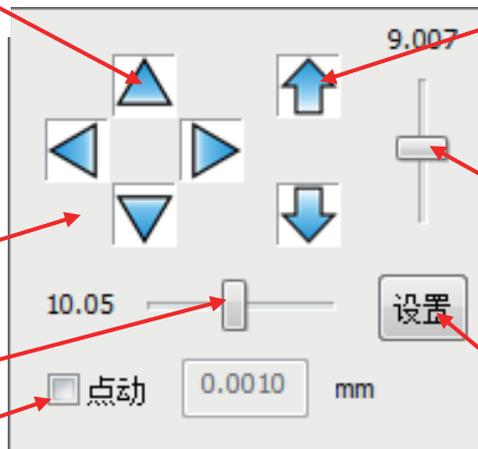
两个箭头控制Z轴运动

四个对角空白区域可  
以控制斜角方向运动

Z轴运动速度调节

XY轴运动速度调节

点动选框



三轴运动速度设置

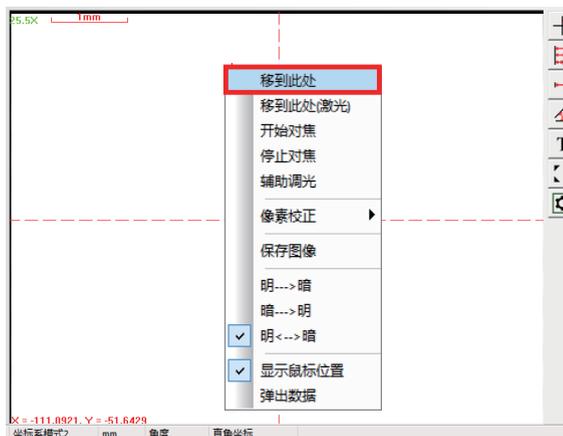
## 2.通过图像区移动

方式一：在图像区任意位置按住鼠标中键，朝任意方向拖动鼠标，可按箭头方向移动工作台。

方式二：在图像区任意坐标点处单击鼠标右键在弹出菜单选择“移到此处”，则会自动将该坐标点移到十字线中心。



方式一



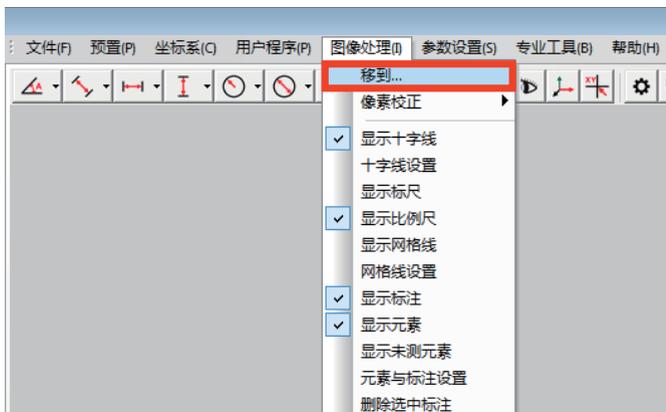
方式二

### 3. 定坐标点移动

步骤一：在主菜单栏选“图像处理移到...”。

步骤二：在XYZ三个数据显示窗输入要移到的点的坐标。

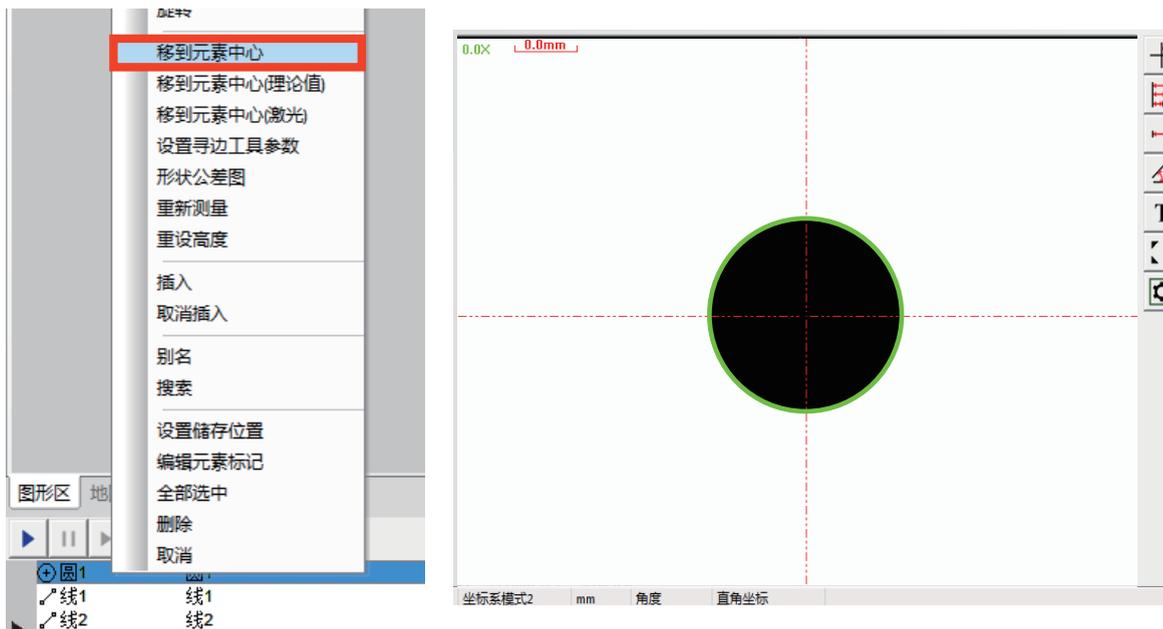
步骤三：点击“移动”按钮，机台会自动定位到该坐标处。相对是相对于当前坐标位置移动，绝对是相对于机械坐标原点移动。



## 4. 移到元素中心

步骤一：在元素列表区或图形区某元素上点击鼠标右键。

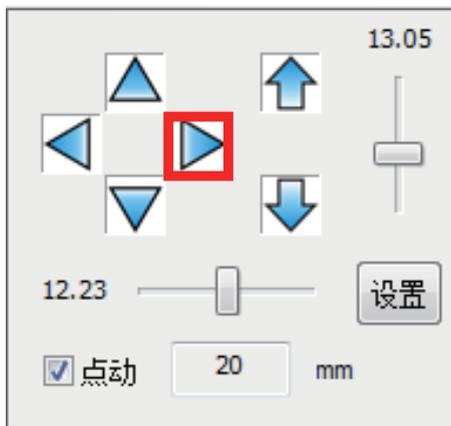
步骤二：在弹出的菜单中选择“移到元素中心”则可将该元素中心(如圆心或线中点等)移到图像区十字线中心。



## 5.坐标轴点动

步骤一：在运动控制面板勾选点动选框，并输入点动的距离。

步骤二：单击想要移动的坐标轴方向箭头，则机台会在该坐标轴方向上移动点动的距离。

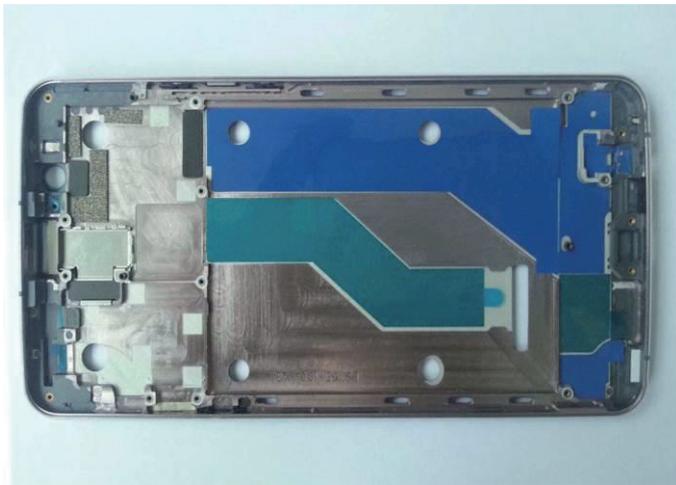


X <sub>0</sub>	20.000	$\frac{X}{2}$
Y <sub>0</sub>	0.000	$\frac{Y}{2}$
Z <sub>0</sub>	0.000	$\frac{Z}{2}$

## 6.地图导航

地图导航功能是将工件(特别是大尺寸工件)用拼图扫描或拍照的方式制成一张图片,并将该图片的像素点和实际工件上的坐标位置相对应,对应后可在图片上的任意位置单击鼠标右键选“移到处”,则机台会自动将工件该局部移动到图像区。用地图导航可方便快速定位工件的局部位置。特别适用于大尺寸工件定位和具有大量类似特征的工件精确定位。

如以下工件为手机外壳,因其尺寸较大且测量的元素较多,所以为了方便定位可将其制成一张导航地图。

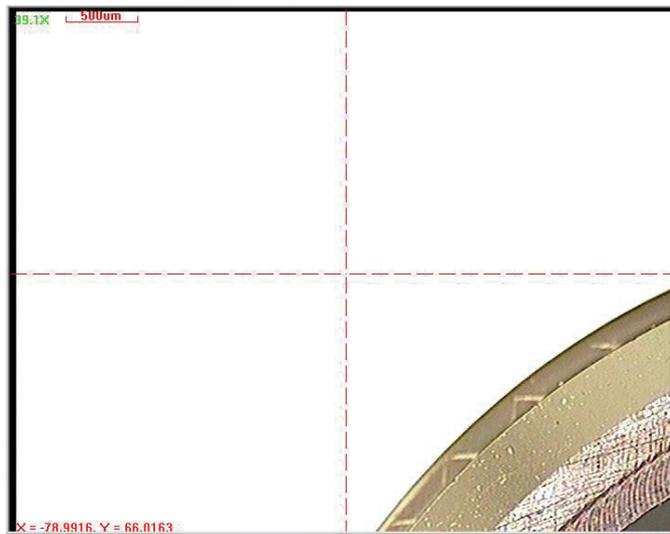


## (1) 整体扫描制作地图

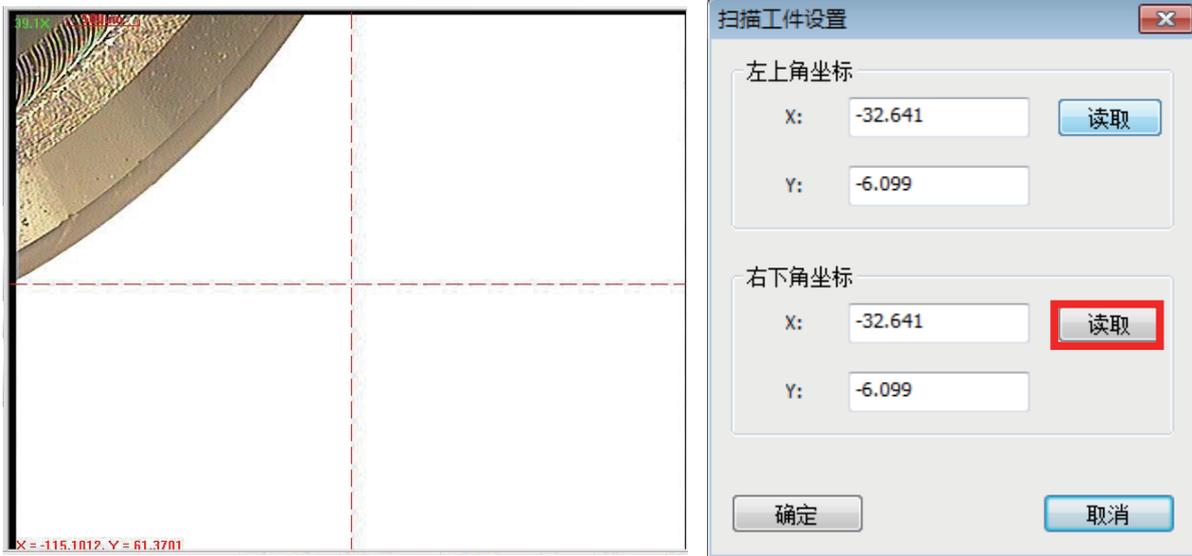
步骤一：在图形区下方点击“地图”选项卡，切换到地图显示窗，点击显示窗上方的“扫描工件”按钮  弹出“扫描工件设置”对话框。



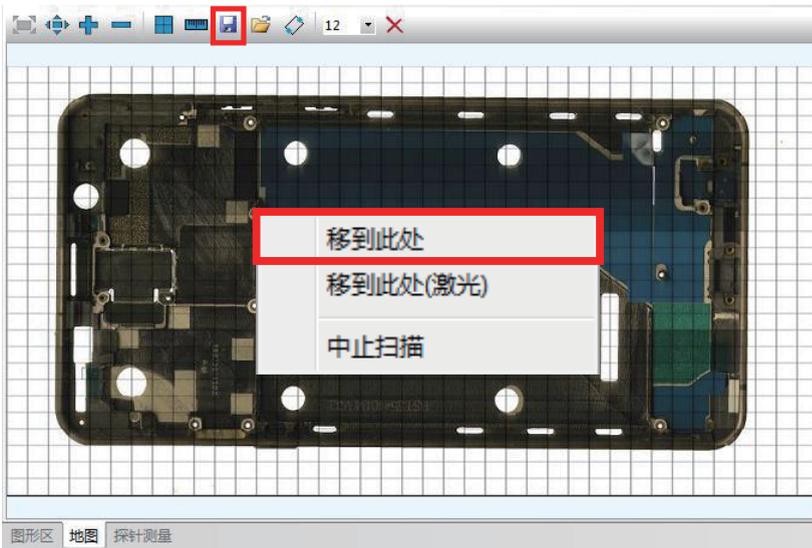
步骤二：将工件左上角位置移到图像区十字线中心，点对话框上方“读取”按钮，读取导航地图左上角坐标（注：此时请不要关闭“扫描工件设置”对话框）。



步骤三：再将工件右下角移到图像区十字线中心，点对话框下方“读取”按钮，读取地图右下角坐标。



步骤四：点击对话框“确定”按钮，机器开始自动拼图扫描，扫描完成得到该工件整体的图片。

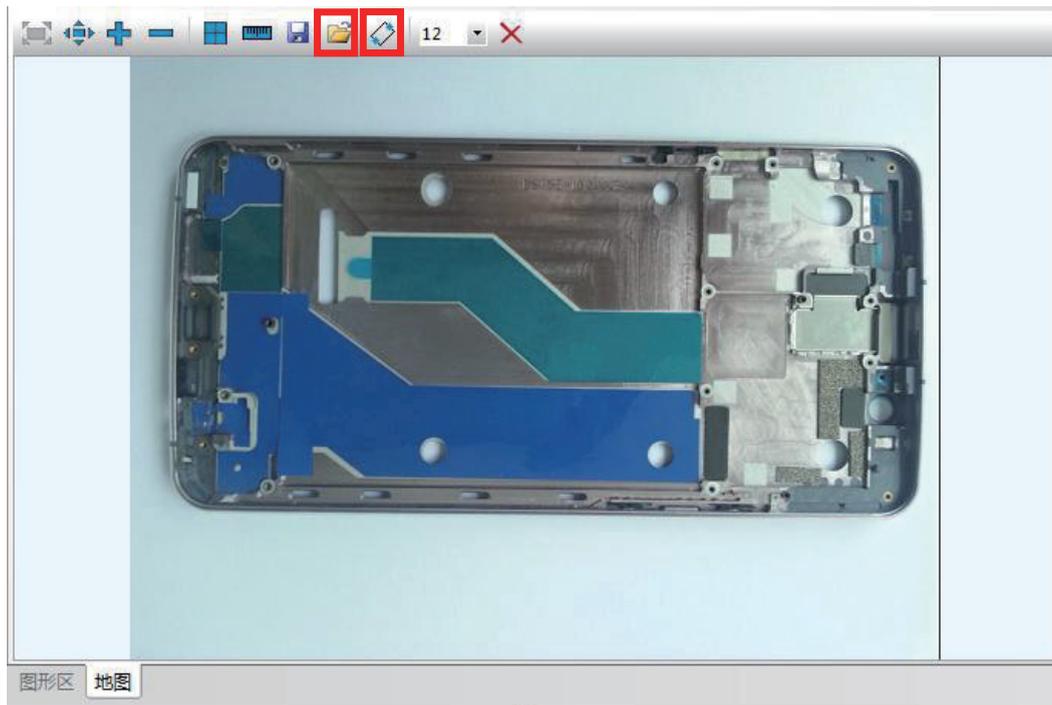


步骤五：可在图片上任意位置点击鼠标右键，选“移到此处”，图像区会自动定位到该局部。  
点击地图窗上部保存按钮 ，可保存该地图。

## (2) 地图校正：

经过地图校正后，用拍照获取的图片也可以作为一张导航地图。尽量选择照片上尖点来校正。

步骤一：点击地图窗上部打开按钮，打开拍照获取的手机外壳的照片，然后点击校正按钮。



步骤二：在弹出“选择第一个点”的对话框中点击确定，将工件上某一尖点移到图像区十字线中心，然后在地图显示区双击照片上该尖点的对应点。

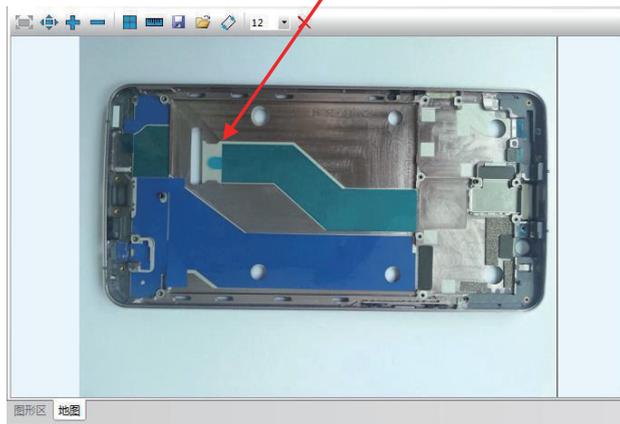


尖点



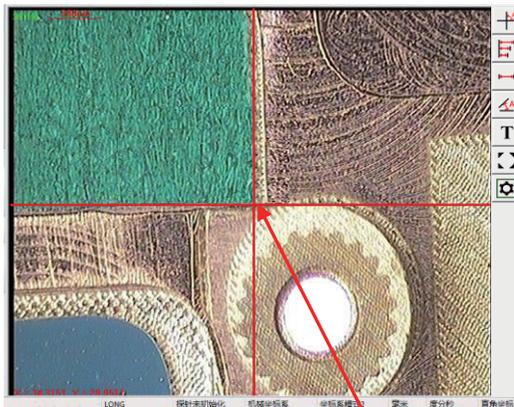
图像区

双击该尖点

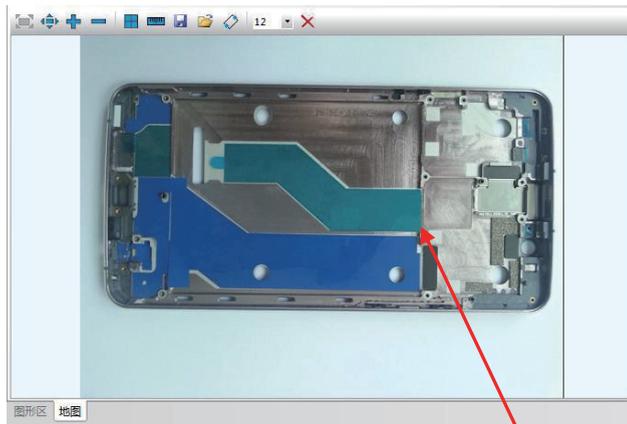


地图显示区

步骤三：在弹出“选择第二个点”的对话框中点击确定，将工件上另一尖点移到图像区十字线中心，同样在地图显示窗双击照片上第二个尖点的对应点。

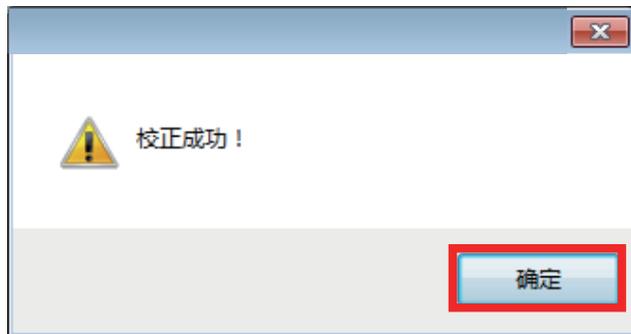


尖点2



双击该尖点

步骤四：在弹出的校正成功的对话框中点击确定完成校正。



注：当工件在工作台上的摆放位置发生改变时，为了使拼图扫描或拍照图片上的像素点位置  
和实际工件的坐标重新对应，也需要用以上步骤重新校正。

## 第5章 像素校正

### 1. 像素校正介绍

(1) 定义：像素校正是确定显示屏像素尺寸与实际尺寸的对应关系。

(2) 像素校正的必要性：

- ① 在安装软件后第一次开始测量之前必须进行像素校正，否则测量出来是错误的结果。
- ② 镜头不同放大倍率对应不同像素校正结果数据，必须对每种使用倍率进行预先像素校正。
- ③ 仪器摄像组件如CCD相机或镜头被更换或拆卸后必须重新进行像素校正。

(3) 像素校正方式：

- ① 四圆校正：将同一标准圆移到图像区十字线的四个象限进行校正的方式称为四圆校正。
- ② 单圆校正：将一个标准圆移到图像区屏幕中央进行校正的方式称为单圆校正。

(4) 像素校正操作方法：

- ① 手动校正：校正时手动移动标准圆并手动寻边。（一般用于手动影像测量仪）。
- ② 自动校正：校正时自动移动标准圆并自动寻边。（一般用于自动影像测量仪）。

(5) 像素校正基准器：

请使用影像测量仪供应商所提供的基准器校正，如玻璃校正片等。

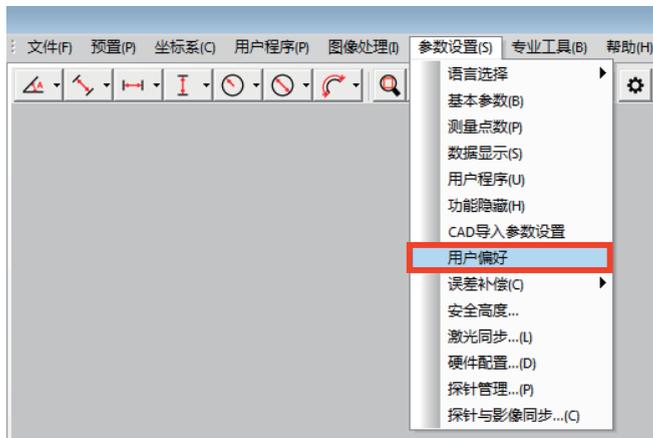
注：一般情况下，手动型影像测量仪用四圆手动校正，自动型影像测量仪用四圆自动校正。

对工作台不可移动或工作台不带光栅尺的影像测量仪用单圆校正。

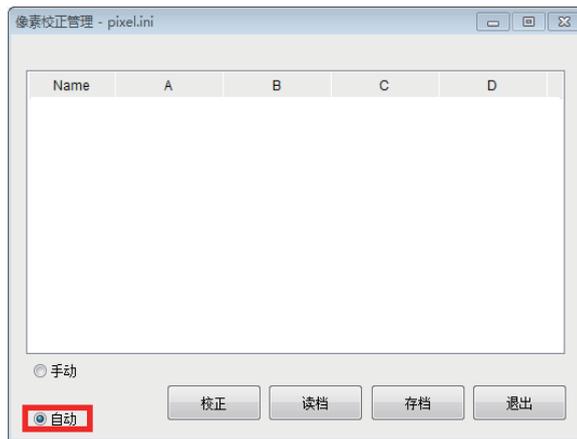
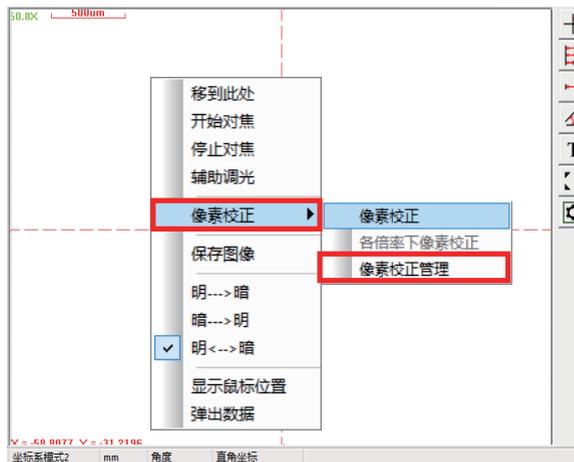
## 2.像素校正步骤

(1)下面介绍用四圆校正方式对0.7X放大倍率进行像素校正。请注意手动机和自动机的区别。

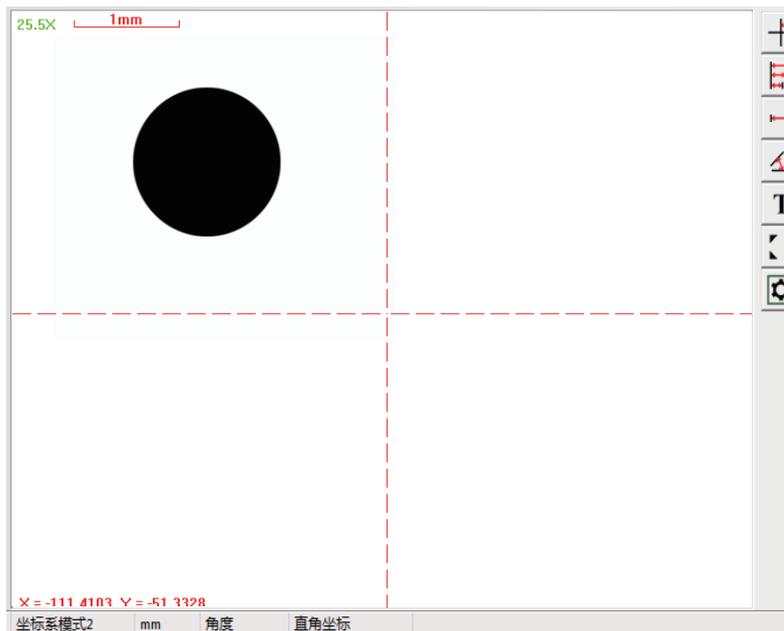
步骤一：选择像素校正方式。在主菜单栏选择“参数设置☒用户偏好”，在弹出的对话框中可设定校正方式。一般XY轴带光栅尺的影像测量仪请选择“四圆校正”。



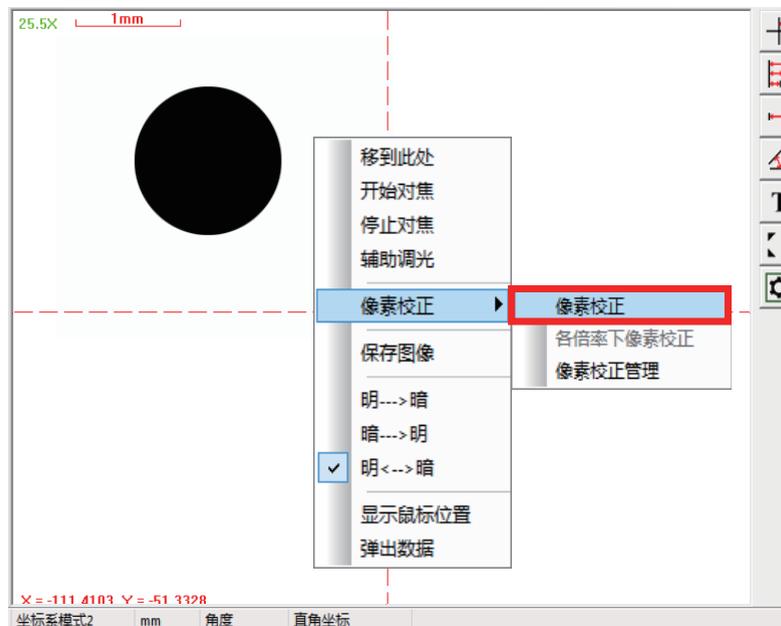
步骤二：选择像素校正操作方法。在图像区任意处点鼠标右键，在下拉菜单中选“像素校正像素校正管理”，可在弹出的对话框中设置手动还是自动校正。（如果是自动机型软件就选择“自动”，手动机型软件则没有该选项。）



步骤三：对焦及调光。将变倍镜头调节到某一倍率，如0.7X，选择校正片上某一标准圆，将该圆移到图像区十字线的某一象限内，并升降Z轴使其对焦清晰。(注：为保证校正精度，该圆不宜太小或太大，成像后如下图般大小为佳，并建议将表面光熄灭，调节轮廓底光源到合适的亮度，以增强标准圆边缘对比度，使边缘更加清晰，寻边更准确。)



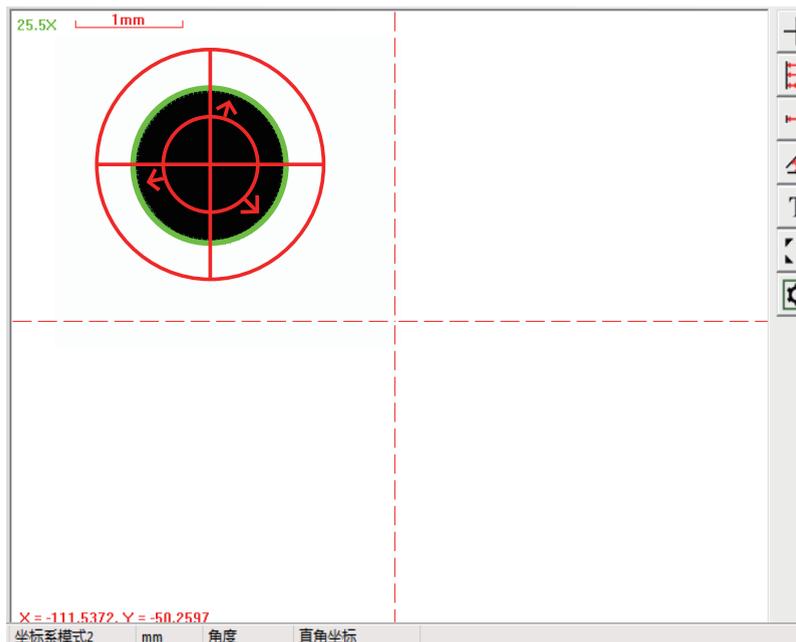
步骤四：在图像区任意位置点击鼠标右键，在弹出的下拉菜单中选择像素校正。



步骤五：移动及寻边。自动型影像测量仪和手动影像测量仪请分别按照以下两种方式操作。

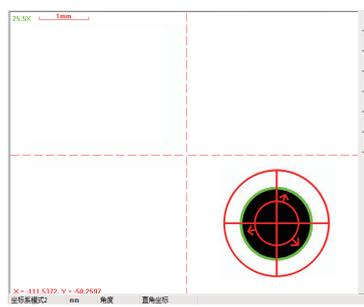
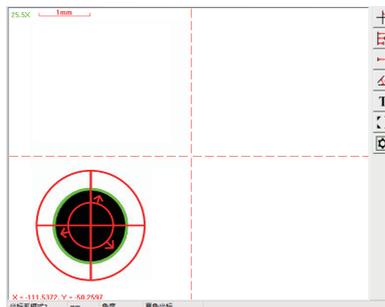
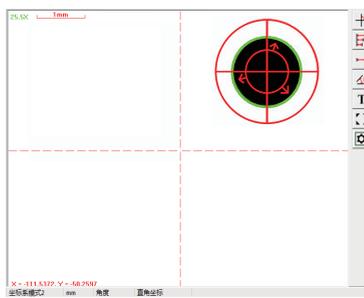
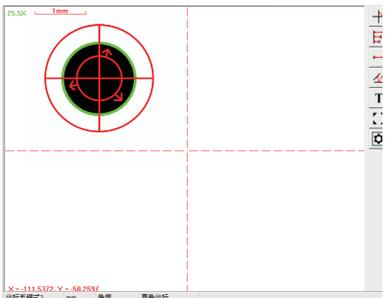
方式一，用于自动影像测量仪

标准圆上会自动弹出寻边圆环工具，在寻边圆环工具内双击鼠标左键或者键盘上的空格键或回车键，软件会自动移动标准圆并进行自动寻边动作。



## 方式二，用于手动影像测量仪

需要手动移动标准圆及手动寻边，在标准圆的边缘不同位置点击鼠标左键三下，或按住鼠标左键并拖动，会出现一个寻边圆环工具，使标准圆轮廓在寻边圆环内，在寻边圆环内双击鼠标左键完成第一个象限寻边。手动移动工作台将该标准圆移到其他三个象限，完成同样的寻边动作。



步骤六：保存校正数据。寻边结束，软件自动弹出的保存对话框，输入此次校正的名称，为了便于识别，建议以当前镜头放大倍率作为此次校正的名称，如0.7X，1.0X，2.0X，4.5X等。输入名称后点击确定完成像素校正。



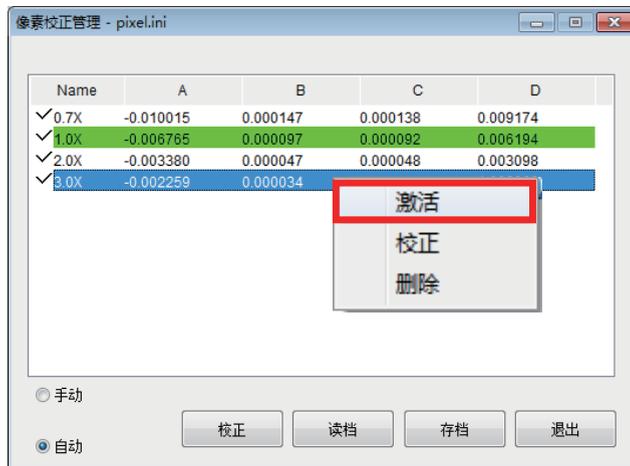
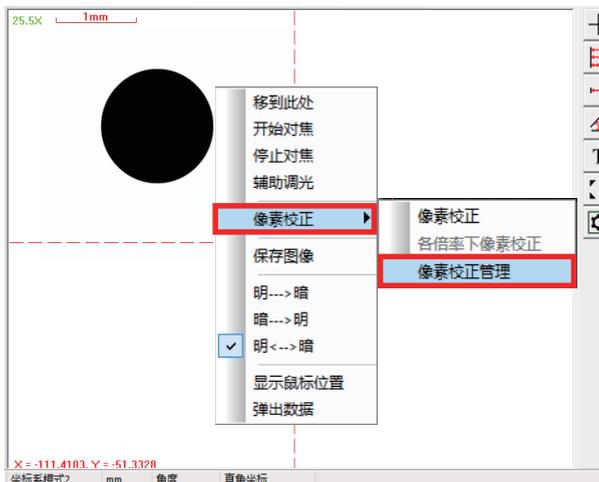
步骤七：以同样的步骤完成其他其他倍率的像素校正。

## (2) 单圆校正：

单圆校正步骤和以上步骤相似，单圆校正一般选择较大的标准圆，并将其放在图像区中央，单圆校正用在XY向不带光栅尺，或者工作台不可移动的情况下。

### 3. 像素校正管理

在图像区单击鼠标右键，在下拉菜单中选“像素校正☒像素校正管理”，弹出“像素校正管理”窗口，该窗口列表区列出已校正数据项目，绿色的项目为当前使用的校正数据。可以双击某一项目将其激活为当前，也可在该项目上点击右键，并在弹出的菜单中激活，或者将该项目重新校正或删除。存档按钮可以将所有项目保存到指定文件夹备用，读档按钮可以将已经保存的校正数据导入并使用。



## 第6章 元素测量

元素包括点、线、圆、圆弧、椭圆、矩形、键槽、圆环、开曲线、闭曲线等几何元素。

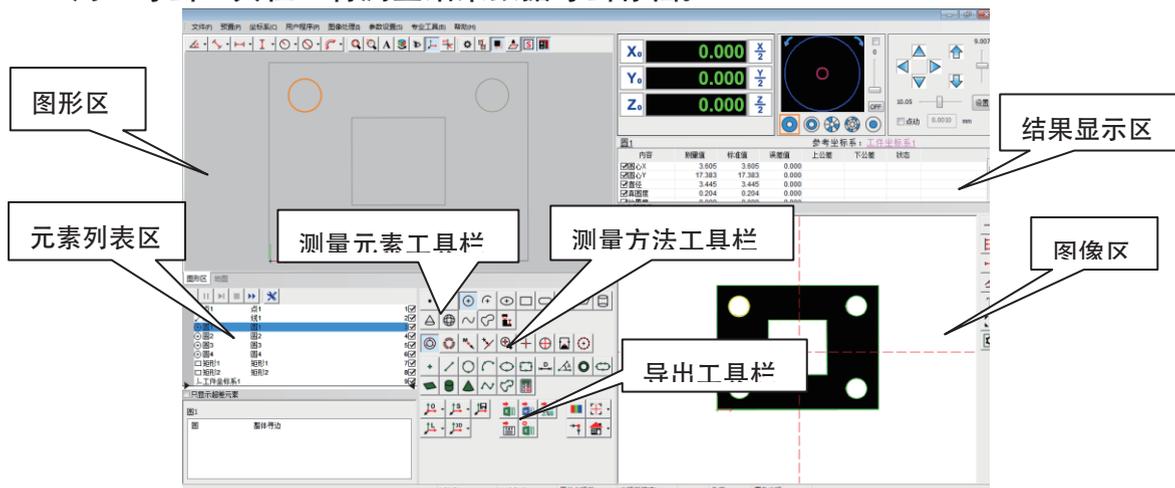
### 1. 元素测量一般步骤

步骤一：在“测量元素工具栏”点选元素类型，在“测量方法工具栏”选择元素提取方法。

步骤二：在“图像区”采点或寻边。

步骤三：在“元素列表区”选择已提取的元素，并在“结果显示区”查看该元素测量结果。

步骤四：用“导出工具栏”将测量结果数据导出存档。



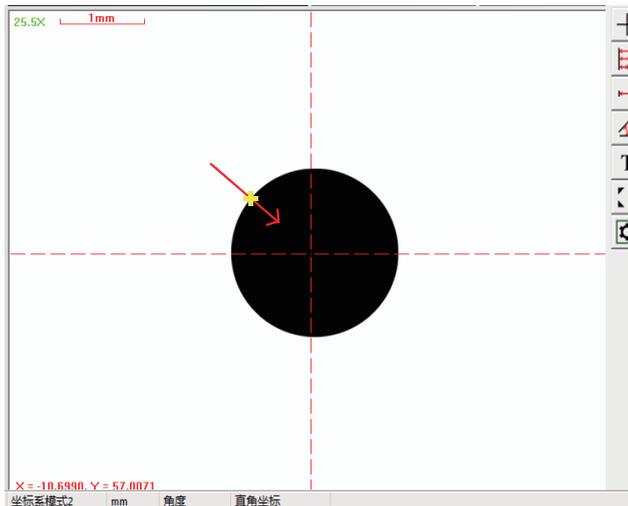
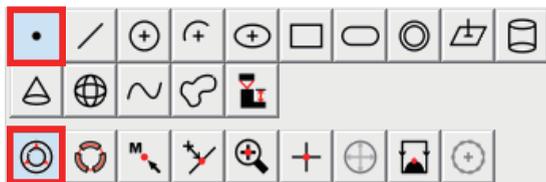
## 2.元素测量及方法

### (1)点测量

#### ①拉线采点

步骤一：选“点”元素按钮和“整体寻边”方法按钮。

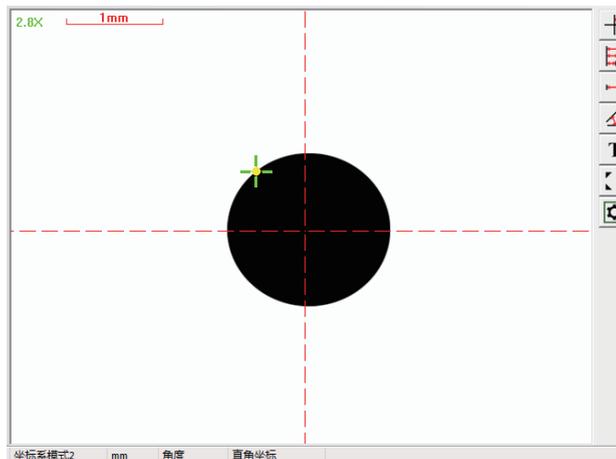
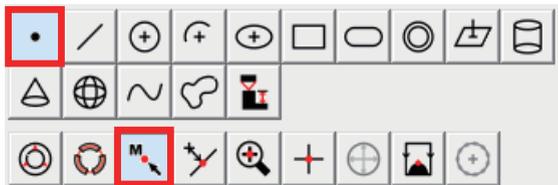
步骤二：在图像区单击鼠标左键拉线与图像轮廓边缘相交，并将鼠标放在拉线上双击左键(也可按键盘上空格键或回车键)完成采点。



## ② 鼠标采点

步骤一：选“点”元素按钮和“鼠标采点”方法按钮。

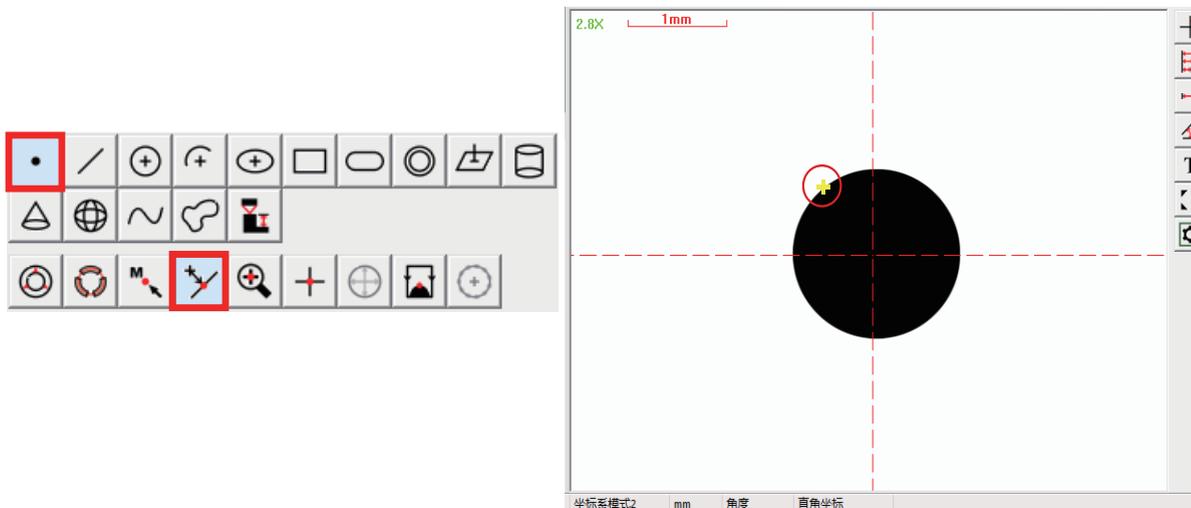
步骤二：在图像区将光标十字线移到图像轮廓边缘上，当光标十字线变色时单击鼠标左键(也可按键盘上空格键或回车键)，完成采点。



### ③临近采点

步骤一：选“点”元素按钮，和“临近采点”方法按钮。

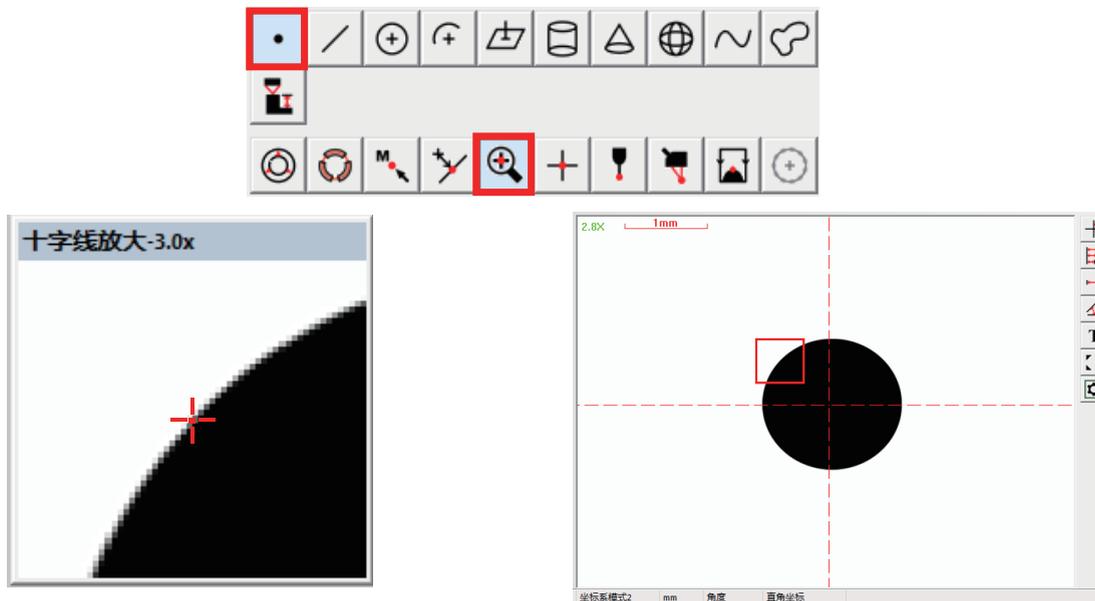
步骤二：在图像区将十字光标移到轮廓边缘附近，单击鼠标左键，即出现一个圆形寻边工具，可采集到寻边工具内的轮廓边缘上距十字光标最近的点。



#### ④ 放大采点

步骤一：选“点”元素按钮，和“放大采点”方法按钮。

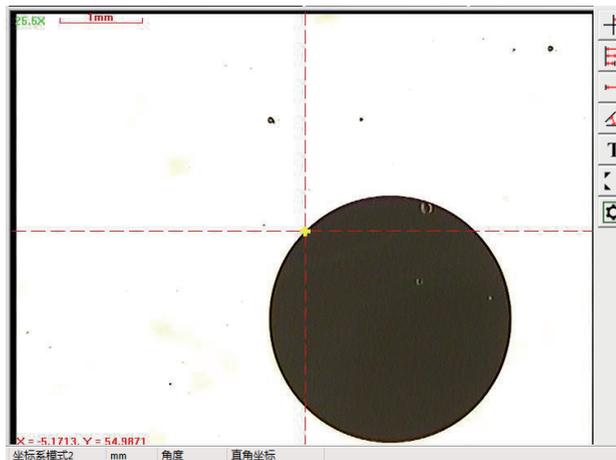
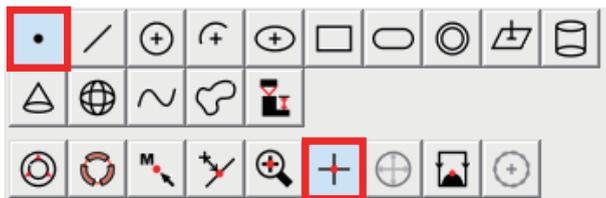
步骤二：在图像区中央会出现红色方框，并弹出放大采点窗口，在图像区将方框移到采点区域，该区域被放大3倍后显示于放大采点窗口，在放大采点窗口按住鼠标左键拖动影像轮廓和该窗口中小十字线重合，在放大采点窗口双击鼠标左键，完成采点。



## ⑤十字线采点

步骤一：选“点”元素按钮，和“十字线采点”方法按钮。

步骤一：在图像区目测将轮廓边缘上某一点移到十字线中心，当十字线颜色改变时双击鼠标左键(也可按键盘上空格键或回车键)，即可采集到该点。

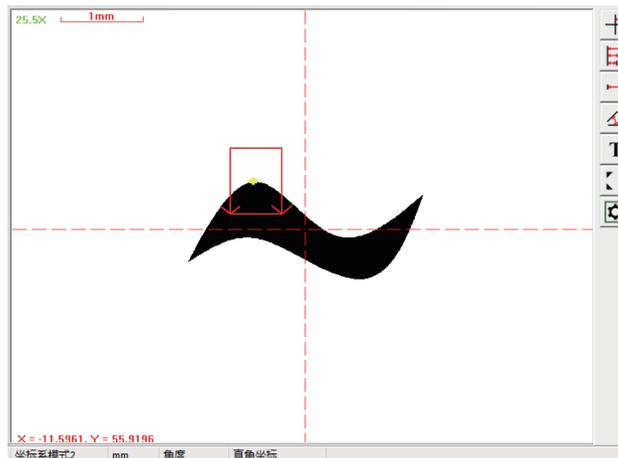
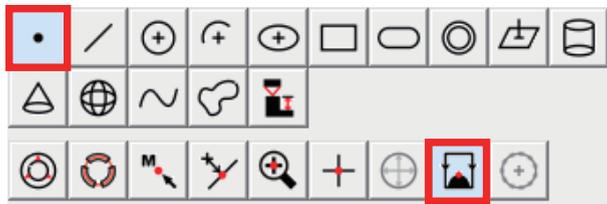


## ⑥尖点采点

尖点采点通常用来提取某一方向上的最高点或者最低点。

步骤一：选“点”元素按钮，和“尖点采点”方法按钮。

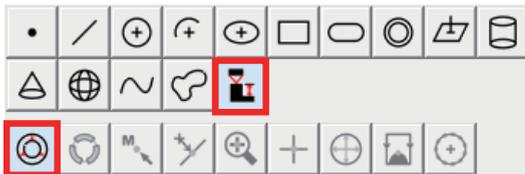
步骤二：在图像区轮廓边缘附近用鼠标左键点两点画出寻边工具底边，再拖动鼠标并单击左键以确定寻边工具方向，在寻边工具内双击鼠标左键，软件会以寻边工具底边为起始边，并沿寻边工具箭头方向进行扫描，并自动采集第一个扫描到的轮廓点。当要采集某尖点时，应合理选择寻边方向以确保尖点在该方向上为第一个扫描到的轮廓点。



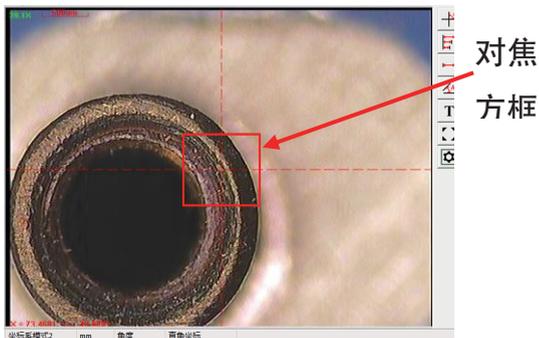
## ⑦对焦点采点

对焦点是程序自动对焦清晰后在图像区十字线中心自动采点。（此功能通常可用来测量台阶面间高度和某平面的平面度）

步骤一：选“对焦点”元素按钮，和“整体寻边”方法按钮。

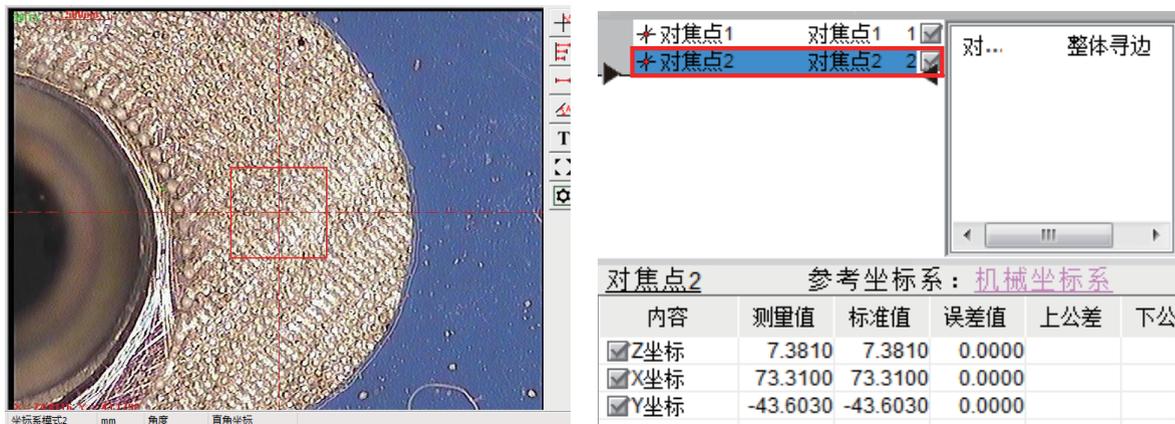


步骤二：将工件的第一个台阶面某位置移到图像区的对焦方框内，升降Z轴大致使该表面调焦清晰，双击鼠标左键得到该平面的第一个对焦点。（可在对焦方框内按住鼠标左键移动方框改变对焦区域，或放在方框边线上调整其大小。）



对焦点1		参考坐标系：机械坐标系			
内容	测量值	标准值	误差值	上公差	下公差
<input checked="" type="checkbox"/> Z坐标	9.2895	9.2895	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/> X坐标	72.3630	72.3630	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/> Y坐标	-43.2290	-43.2290	0.0000		

步骤三：将工件的第二个台阶面某位置移到图像区的对焦方框内，升降Z轴大致使该表面调焦清晰，在图像区双击鼠标左键得到该平面的二个对焦点。



同样的方法可以得到其他对焦点。

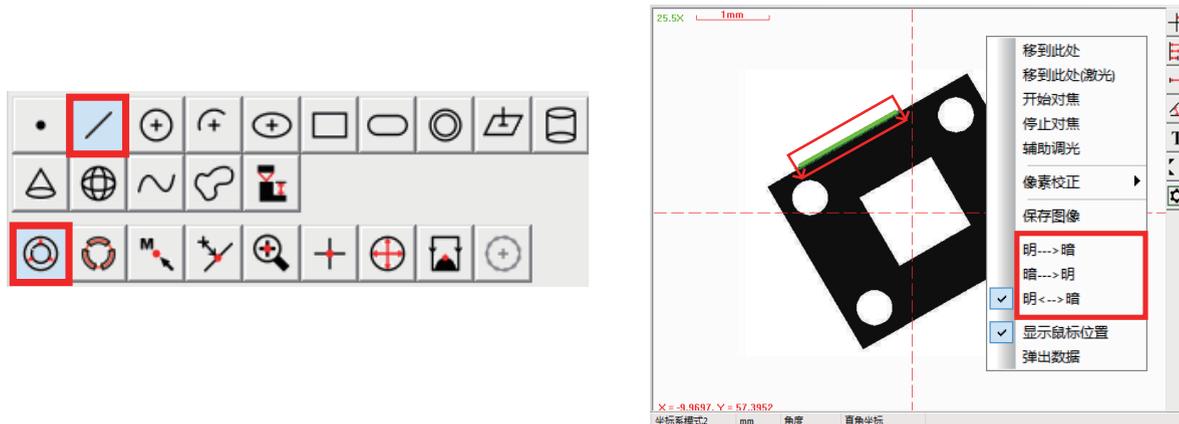
要得到台阶高度值, 可查看两个对焦面Z轴坐标的差值, 或直接构造两个对焦点的Z向距离即可。如要得到某一平面的平面度, 可在同一平面上不同位置采集多个对焦点然后构造平面。查看平面的平面度即可。

## (2) 直线测量

### ① 整体寻边测量直线

步骤一：选“线”元素按钮和“整体寻边”方法按钮。

步骤二：在图像区被测轮廓边线的方向按住鼠标左键并拖动，画出矩形寻边工具，在寻边工具内双击鼠标左键(也可按键盘上空格键或回车键)，完成寻边测量。(注：寻边工具箭头为寻边方向，寻边方向是相对于图像明暗程度而言，分为从明到暗寻边，从暗到明寻边，及明暗同时寻边，可在寻边工具外单击鼠标右键，并弹出的菜单中选择寻边方向，也可在寻边工具内点击鼠标中键改变寻边方向。)

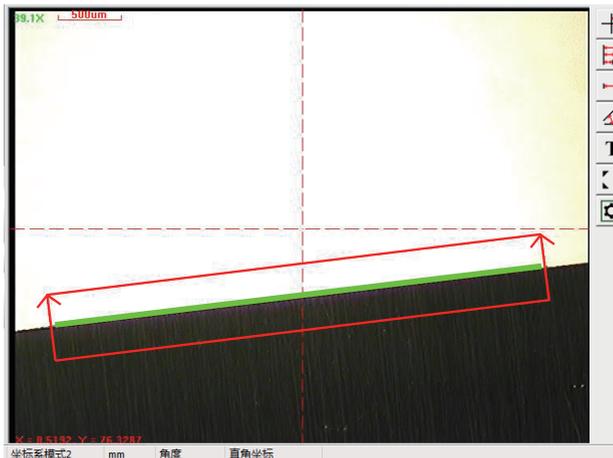


## ②分段寻边测量直线

分段寻边测量直线主要针对成像范围超出图像区的长线。

步骤一：选“线”元素按钮和“分段寻边”方法按钮，并设置分段的数目，并选勾选“自动”拟合复选框。

步骤二：在图像区沿着被测轮廓边线的方向按住鼠标左键并拖动，框选完成后，将鼠标放在寻边工具内双击左键(也可按键盘上空格键或回车键)，完成第一段线寻边，移动工作台将另外一段轮廓线移到图像区，并框选寻边，直到完成所有线段的寻边为止。

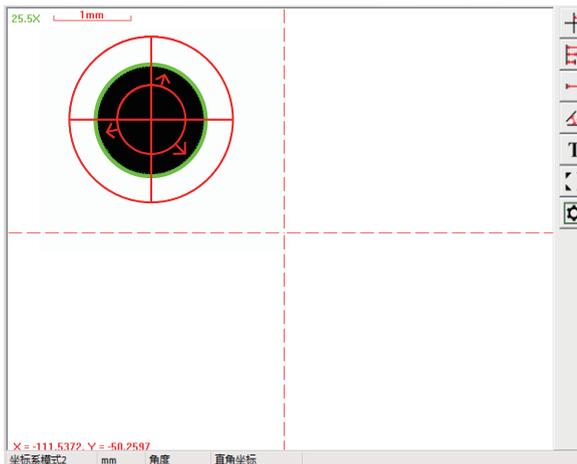
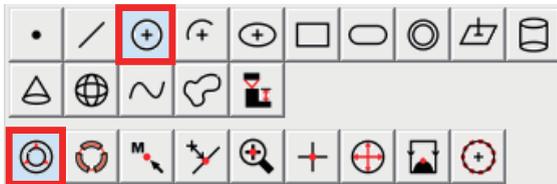


### (3) 圆测量

#### ① 整体寻边测量圆

步骤一：点选“圆”元素按钮和“整体寻边”方法按钮。

步骤二：在图像区被测圆中央按住鼠标左键并拖动(或者在被测圆周上用鼠标左键点三点)，画出环形寻边工具，寻边工具箭头方向代表寻边方向，可在寻边工具内按住鼠标左键将其移动，或用鼠标左键拉动内外圆来调整其大小，使被测圆的轮廓位于圆环内，在寻边工具内双击鼠标左键(也可按键盘上空格键或回车键)，完成测量。

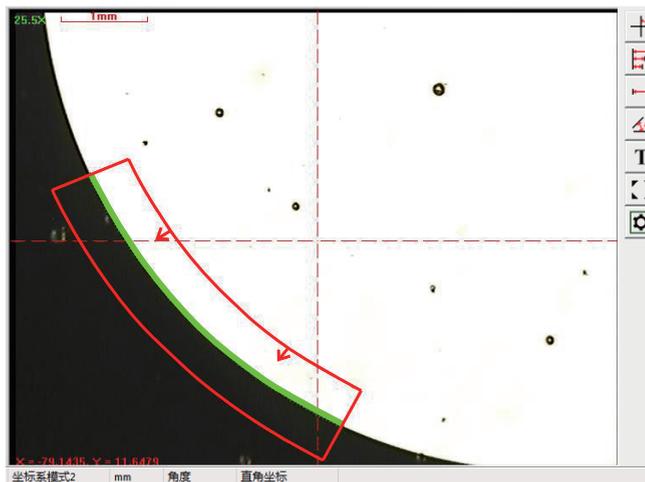


## ②多段寻边测量圆

多段寻边测量圆主要针对成像大小超出图像区的大圆。

步骤一：点选“圆”元素按钮和“多段寻边”方法按钮并设置分段的数目，并选勾选“自动”拟合复选框。

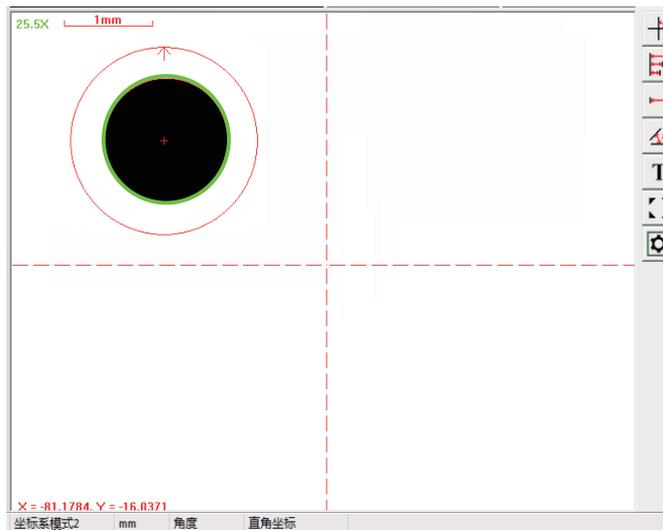
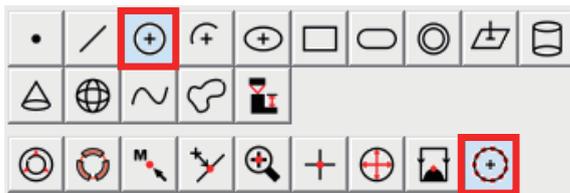
步骤二：将大圆的一段圆弧移到图像区，用鼠标左键在圆弧轮廓上点两点，弹出圆弧寻边工具，调整其形状与圆弧轮廓吻合，在寻边工具内双击鼠标左键(也可按键盘上空格键或回车键)，完成第一段弧寻边。再将被测圆的其他圆弧段移到图像区，并以同样方法寻边。



### ③轮廓寻边测量圆

步骤一：点选“圆”元素按钮和“轮廓寻边”方法按钮。

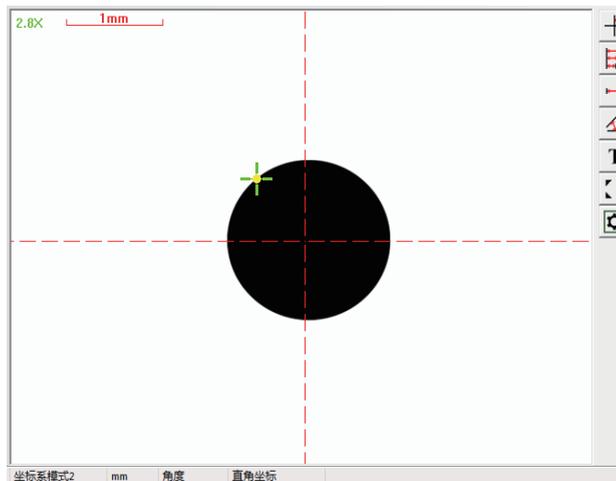
步骤二：在图像区的被测圆内部双击鼠标左键完成寻边。



#### ④多点测量圆

步骤一：点选“圆”元素按钮和相应方法按钮，设置至少采3个点，并勾选“自动”拟合选框。

步骤二：在图像区将光标移到被测圆的轮廓上，当光标变色时单击鼠标左键(也可按键盘上空格键或回车键)，完成第一个点采集，以相同的方法完成其他点的采集。



## (4) 圆弧测量

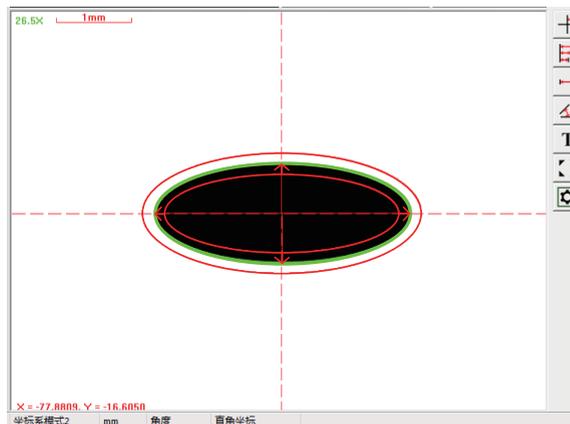
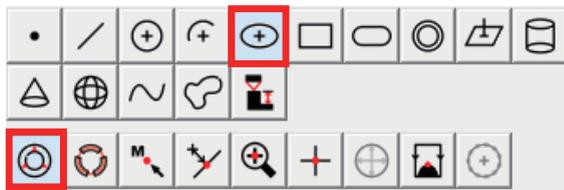
圆弧测量方法与圆基本相同，其步骤请参考圆的测量。

## (5) 椭圆测量

### ① 整体寻边测量椭圆

步骤一：点选“椭圆”元素按钮和“整体寻边”方法按钮。

步骤二：在图像区被测椭圆的长轴方向的两个顶点上分别单击鼠标左键，往短轴方向移动鼠标当出现的寻边工具与被测椭圆轮廓基本吻合时双击鼠标左键(也可单击鼠标左键后再按键盘上空格键或回车键)，完成测量。

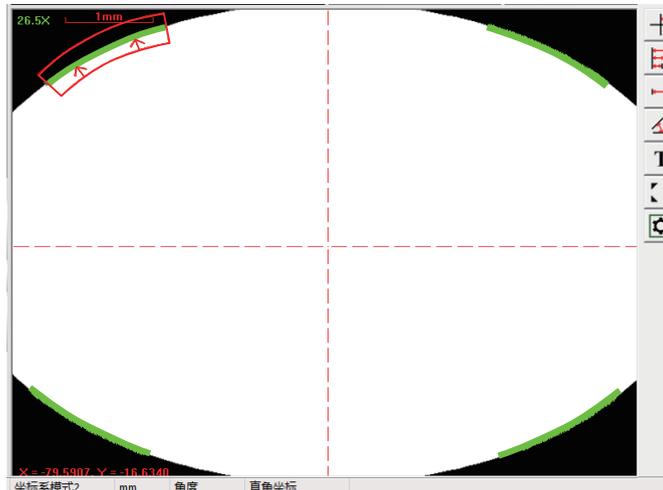
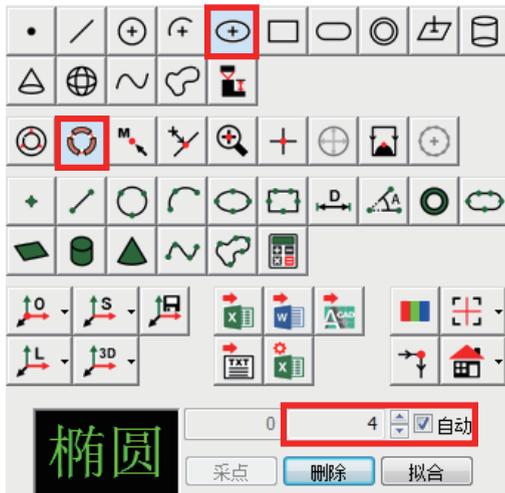


## ②多段寻边测量椭圆

多段寻边主要针对成像大小超出图像区的大椭圆。

步骤一：点选“椭圆”元素按钮和“多段寻边”方法按钮并设置寻边段数，椭圆最少分4段测量，并勾选“自动”拟合复选框。

步骤二：在图像区被测椭圆轮廓上根据已设置的段数分别寻边测量，也可将位于图像区以外轮廓段移到成像区寻边。

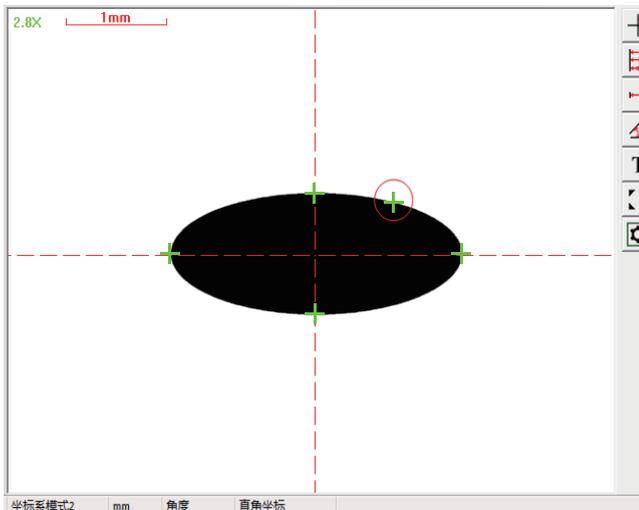


### ③多点测量椭圆

步骤一：点选“椭圆”元素按钮和相应采点方法按钮，设置至少采5点测量，并勾选“自动”拟合复选框。

步骤二：在图像区被测轮廓上根据设置的采点数采点测量，建议所采的点包括椭圆的四个顶点。

(注：当动态十字线变色时再单击鼠标左键采点)

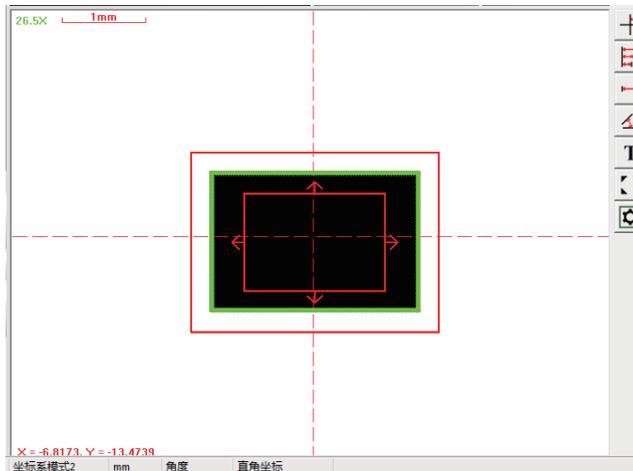
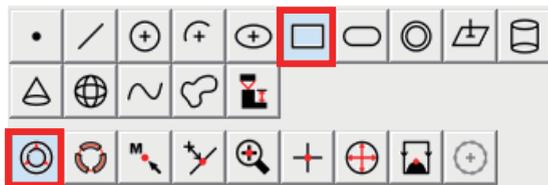


## (6) 矩形测量

### ① 整体寻边测量矩形

步骤一：点选“矩形”元素按钮和“整体寻边”方法按钮。

步骤二：在图像区被测矩形的任意一边的两个顶点上分别单击鼠标左键，移动鼠标到对边上双击鼠标左键(也可单击鼠标左键后再按键盘上空格键或回车键)，完成测量。

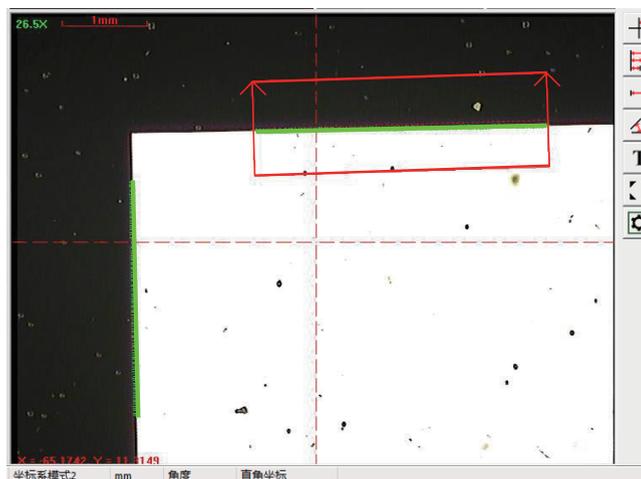


## ②多段寻边测量矩形

多段寻边测量矩形主要针对成像大小超出图像区的矩形。

步骤一：点选“矩形”元素按钮和“多段寻边”方法按钮并设置寻边段数，矩形最少分4段测量。并勾选“自动”拟合复选框。

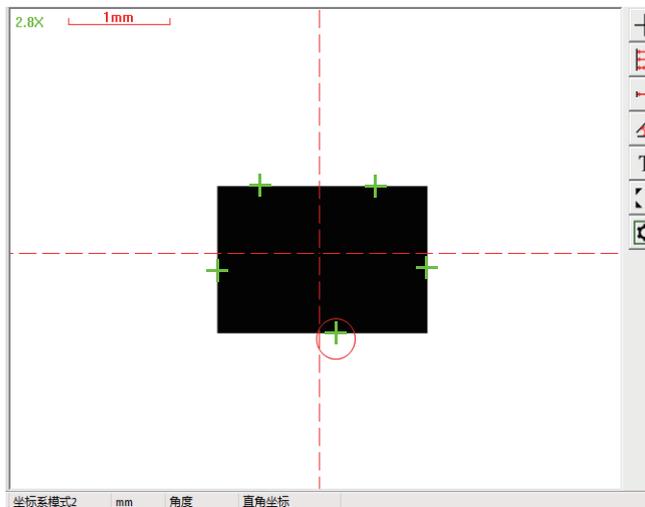
步骤二：将被测矩形的其中一或两边移到图像区，对其寻边，再将其他边分别移到图像区并寻边(注：矩形四个边都必须要寻边)。



### ③多点测量矩形

步骤一：点选“矩形”元素按钮和相应的采点方法按钮并设置采点数，矩形一般为5点测量，并勾选“自动”拟合复选框。

步骤二：在图像区被测矩形轮廓的任意一边上单击鼠标左键采两个点，再在其它边上各采一个点即完成测量。（注：当动态十字线变色时再单击鼠标左键采点）

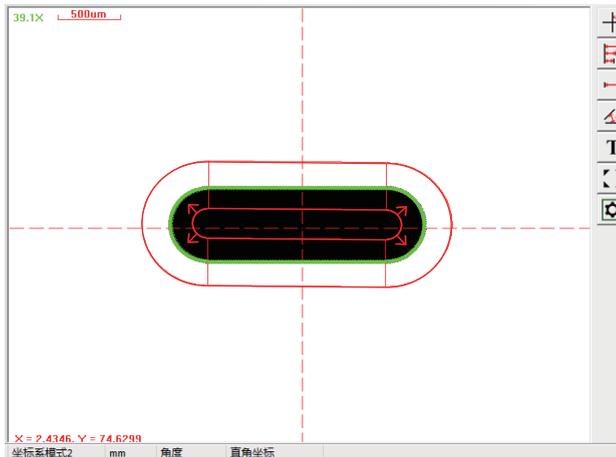
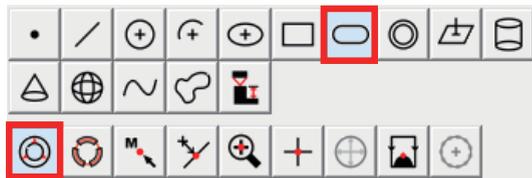


## (7) 键槽测量

### 整体寻边测量键槽

步骤一：点选“键槽”元素按钮和“整体寻边”方法按钮。

步骤二：在图像区被测键槽轮廓一端圆弧上单击鼠标左键采三个点，根据键槽的位置方向调整槽型寻边工具的方向及大小与被测轮廓大致吻合，双击鼠标左键(也可单击鼠标左键后再按键盘上空格键或回车键)，完成测量。

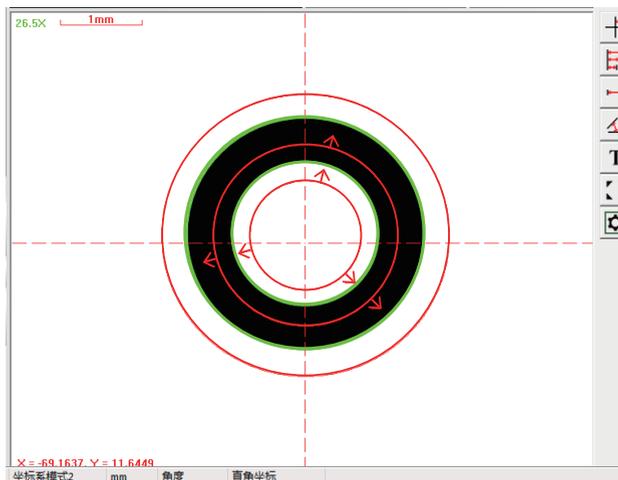
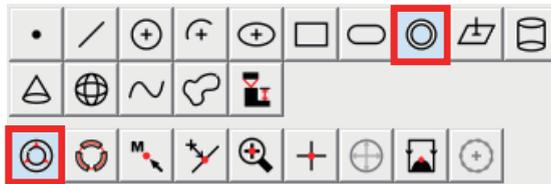


## (8) 圆环测量

### 整体寻边测量圆环

步骤一：点选“圆环”元素按钮和“整体寻边”方法按钮。

步骤二：在图像区被测圆环的内圆或外圆上用鼠标左键点三点，弹出圆环寻边工具。可将鼠标放在寻边工具三个圆形上并拉动来调整其大小，使被测圆环的内外圆轮廓夹在寻边工具三个圆之间，在寻边工具内双击鼠标左键(也可按键盘上空格键或回车键)，完成测量。



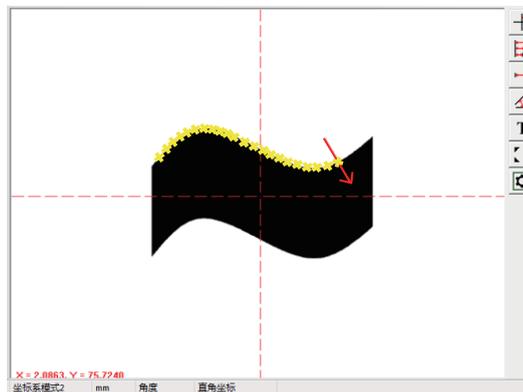
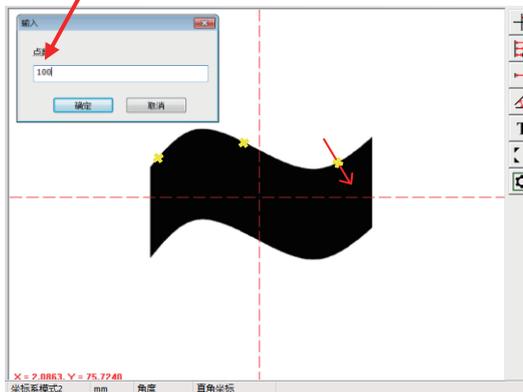
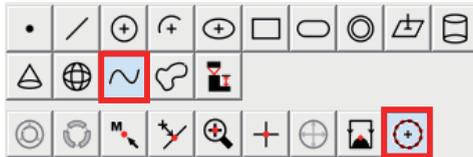
## (9) 开曲线测量

步骤一：点选“开曲线”元素按钮和“轮廓寻边”方法按钮。

步骤二：在图像区被测开曲线轮廓上拉线采点来确定开曲线的起点，再拉线采第二点确定开曲线的方向，拉线采第三点确定开曲线的终点，在弹出对话框中输入采点数量，点确定后即完成测量。开曲线测量同样适用于成像范围超出图像区的曲线。

注：开曲线测量是测量不规则曲线长度的最快捷有效的方法，可在结果显示区查看其长度。

也可由软件自动确定采点数，  
参看第12章用户偏好设置。



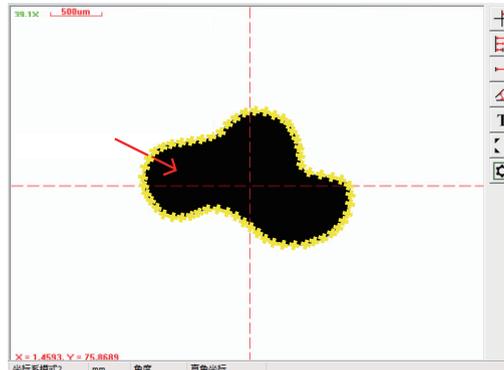
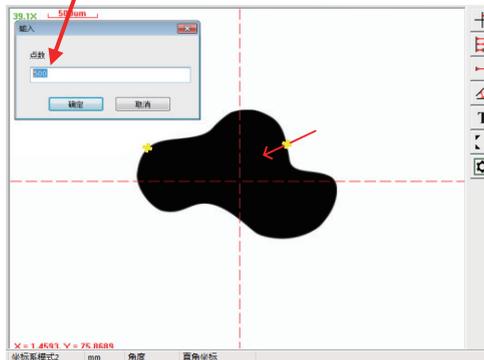
## (10) 闭曲线测量

步骤一：点选“闭曲线”元素按钮和“轮廓寻边”方法按钮。

步骤二：在图像区被测闭曲线轮廓上任意位置拉线采点法确定采点的起点，再拉线采第二点确定采点的方向，并在弹出的对话框中输入采点的数量，确认后即完成测量。闭曲线测量同样适用于成像范围大于图像区的闭合曲线。

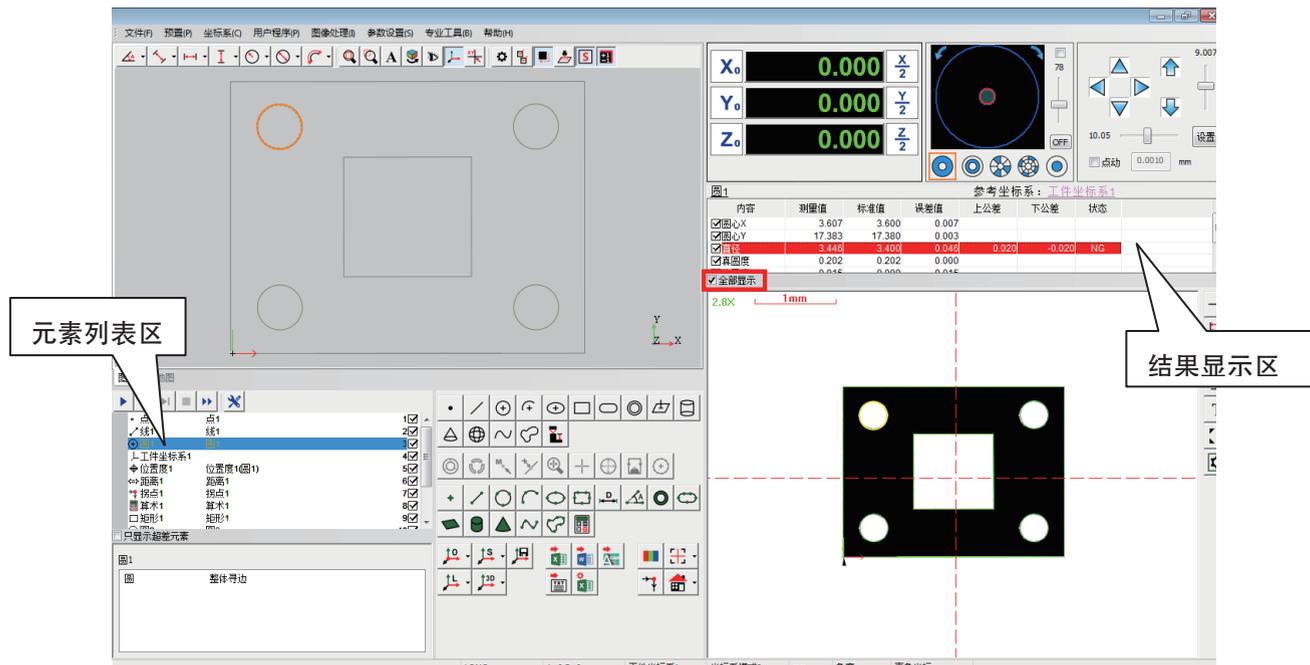
注：闭曲线测量常用来测不规则图形周长和面积，也可测量柔性圆(如O型密封圈)的等效直径。

也可由软件自动确定采点数，  
参看第12章用户偏好设置。



### 3.测量数据查看及公差设定

元素列表区按先后顺序列出所有已测量的元素的编号名称，点击某元素编号名称可在结果显示区查看其结果数值，默认只显示元素的部分结果，可勾选下方“全部显示”复选框来显示所有的结果数据。



测量结果中包括测量值、标准值、误差值、上公差、下公差、及状态。

测量值：元素尺寸实际测量的结果数值。

标准值：元素理论尺寸的标定值，标准值由用户手动输入。

误差值：误差值=测量值-标准值。

上公差（上极限偏差）：上极限尺寸减尺寸标准值的代数差。

下公差（下极限偏差）：下极限尺寸减尺寸标准值的代数差。

状态：是程序自动判别该尺寸是否超差，即OK或NG，当状态为NG时该条目以红色示警。

## (2)公差设定

包括上下公差设定、形状公差设定以及位置公差设定。

### ①上下公差设定

只要在结果显示区输入上下公差的值即可，软件根据误差值是否超出上下公差范围，判定该尺寸OK或NG，NG时自动以红色示警，如下图中的直径尺寸。

圆1		参考坐标系： <a href="#">工件坐标系1</a>				
内容	测量值	标准值	误差值	上公差	下公差	状态
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心Y	17.383	17.380	0.003			
<input checked="" type="checkbox"/> 直径	3.446	3.400	0.046	0.020	-0.020	NG
<input checked="" type="checkbox"/> 真圆度	0.202	0.202	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/> 位置度	0.015	0.000	0.015			
<input type="checkbox"/> 轮廓度	0.247	0.000	0.247			
<input type="checkbox"/> 全部显示						

## ②形状公差设定

形状公差：包括直线度、圆度、平面度、圆柱度等。

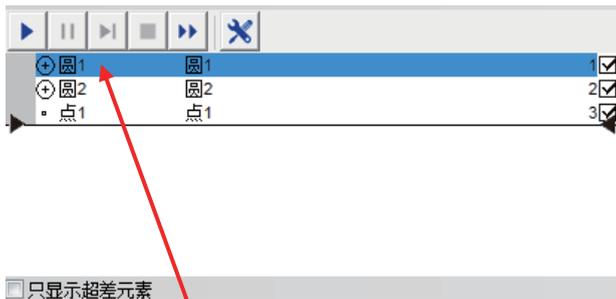
形状公差设定只要在标准值方框内输入要求的公差带范围值即可，如下图“真圆度”，在标准值处输入0.2，软件在每次运行用户程序时都会自动计算该项目的误差值。并自动判定OK或NG，NG时该条目以红色示警。

圆1		参考坐标系： <u>工件坐标系1</u>				
内容	测量值	标准值	误差值	上公差	下公差	状态
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心Y	17.383	17.380	0.003			
<input checked="" type="checkbox"/> 直径	3.446	3.400	0.046	0.050	-0.020	OK
<input checked="" type="checkbox"/> 真圆度	0.202	0.200	0.002			
<input checked="" type="checkbox"/> 位置度	0.015	0.000	0.015			
<input checked="" type="checkbox"/> 轮廓度	0.247	0.000	0.247			
<input type="checkbox"/> 全部显示						

### ③位置公差设定

位置公差：包括位置度、对称度、垂直度、平行度、倾斜度、圆跳动、全跳动等。

如下图位置度公差设定，双击元素列表区某元素，弹出位置公差对话框，选择位置度选项卡。

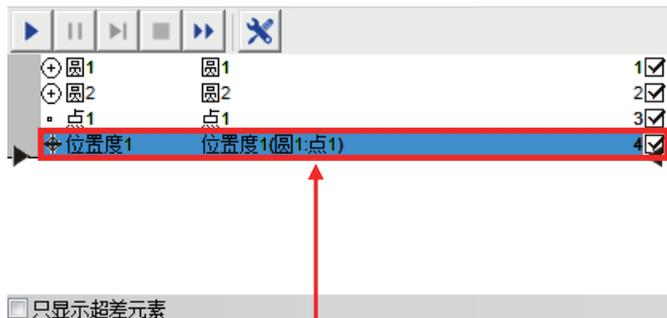


双击左键



基准元素选择“点1”，即求“圆1”相对与“点1”的位置度（也可以不选择基准元素，而是在标准值框内手动输入“圆1”理论位置的XY坐标值），再输入公差带如0.002，然后点击“添加”按钮，把该位置度公差添加到元素列表区。

软件在每次运行用户程序时，都会自动根据测量值自动计算该位置公差，并自动判别OK或NG，NG时该条目以红色示警。



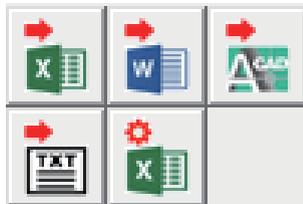
位置度1				参考坐标
内容	测量值	标准值	误差值	状态
<input checked="" type="checkbox"/> 目标元素	圆1			
<input checked="" type="checkbox"/> 基准元素	点1			
<input checked="" type="checkbox"/> 位置度	0.006	0.002	0.004	NG
<input type="checkbox"/> 全部显示				

依照同样的方法步骤可设定其他形位公差项目，各形位公差项目的含义请参看《机械设计手册》

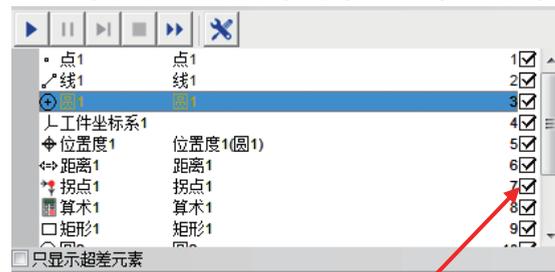
## 4.测量数据导出

### (1)导出工具

软件支持EXCEL，WORD，TXT，DXF，IGS 格式文档导出，当要导出EXCEL和WORD 文档前必须安装有EXCEL和WORD 应用程序，点击导出EXCEL和WORD 按钮时会自动启动相应程序。导出DXF格式文档需要用AutoCAD 等图形软件打开。文档导出工具栏如下：



用户可以设置是否导出某一元素的结果，也可以设置是否导出元素中的某一项结果，如下图



取消√时不导出该元素

圆1 参考坐标系: 工件坐标系1

内容	测量值	标准值	误差值	上公差	下公差	状态
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心X	3.607	3.600	0.007			
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心Y	17.383	17.380	0.003			
<input checked="" type="checkbox"/> 直径	3.446	3.400	0.046	0.050	-0.020	OK
<input checked="" type="checkbox"/> 真圆度	0.202	0.202	0.000			
<input type="checkbox"/> 位置度	0.045	0.000	0.045			
<input type="checkbox"/> 全部显示						

取消√时不导出此元素的该项目

## (2) EXCEL 导出设置

由于EXCEL表格需求的多样化，软件支持对EXCEL文档的导出设置，点击导出工具栏上的EXCEL导出设置按钮  弹出如下对话框。



- ① 工件编号前序：为工件的名称，如填入“零件”，则在输出到报表时会自动编号为零件1、零件2、零件3……；如下图：

工件编号前序：

仅输出管控的尺寸

输出表头       输出属性名       输出最大最小和平均值

输出图形       公差

输出图像       CP/CPK

输出地图       时间

8	内容	圆1-圆心 X	圆1-圆心 Y	圆1-直径	圆1-真 度
9	标准值	5.8634	0.3139	0.2727	0.0191
10	零件1	5.8634	0.3139	0.2727	0.0191
11	零件2	5.8634	0.3139	0.2727	0.0191
12	零件3	5.8634	0.3139	0.2727	0.0191
13	零件4	5.8634	0.3139	0.2727	0.0191
14	零件5	5.8634	0.3139	0.2727	0.0191

- ② 仅输出管控尺寸：勾选此项后仅导出设置了上下公差的尺寸，其余尺寸不导出。

工件编号前序：

仅输出管控的尺寸

输出表头       输出属性名       输出最大最小和平均值

输出图形       公差

输出图像       CP/CPK

输出地图       时间

圆1      参考坐标系：机械坐标系

内容	测量值	标准值	误差值	上公差	下公差
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心X	5.8634	5.8634	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心Y	0.3139	0.3139	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/> 直径	0.2727	0.2727	0.0000	0.0100	-0.0100
<input checked="" type="checkbox"/> 真圆度	0.0191	0.0191	0.0000		

全部显示

③输出表头：勾选此项后，在EXCEL中会默认输出表头。

表头设置

输出表头

报表名称 Table1

工件名称 Part 01

工件编号 001

操作员 Operat 01

公司名称 company 01

	A	B	C
1	报表名称：		
2	工件名称：		
3	工件编号：		
4	操作者：		
5	公司名称：		

表头

④输出属性名：勾选此项后，在EXCEL中会默认输出所有尺寸的属性名，属性名如，直径，圆心，真圆度等等。

工件编号前序： 零件

仅输出管控的尺寸

输出表头

输出属性名

输出最大最小和平均值

输出图形

公差

输出图像

CP/CPK

输出地图

时间

	A	B	C	D	E
3	内容	圆1-圆心X	圆1-圆心Y	圆1-直径	圆1-真圆度
4	标准值	5.8634	0.3139	0.2727	0.0191
5	零件1	5.8634	0.3139	0.2727	0.0191

属性名

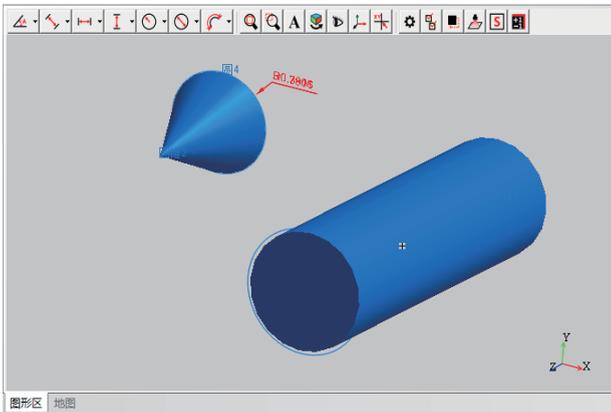
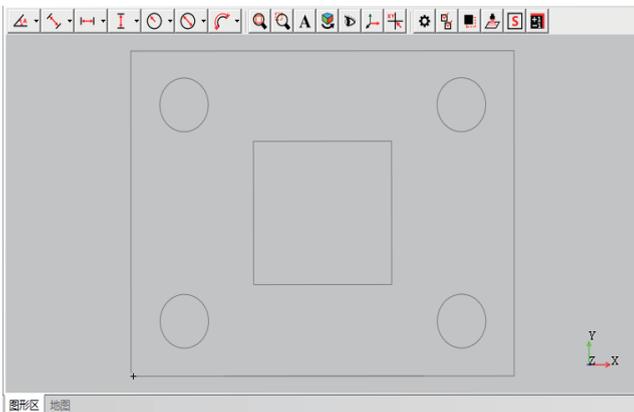
⑤其他输出如图形，图像，地图，公差，CP/CPK，时间，最大最小和平均值用户可根据实际需求勾选。横向和纵向规定了表格元素排列的形式，追加文件是将当前结果数据追加到已有的报表文件里。

## 5.图形区及元素标注

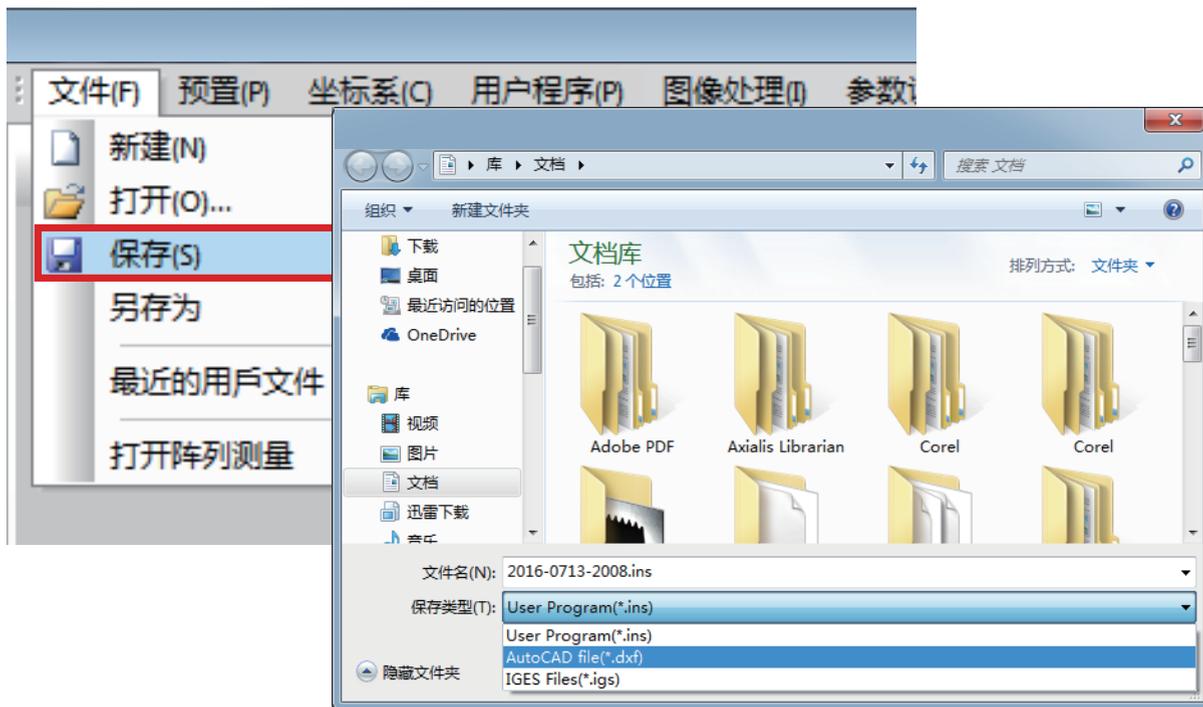
### (1)图形显示及导入导出

- ①图形区以CAD图形方式显示已经测量提取的元素或者构造、预置方法生成的元素。
- ②图形区支持显示2D和3D图形。并支持DXF格式2D文档导入导出，和igs格式3D文档的导出。

CAD图形的输出也可用于逆向工程。

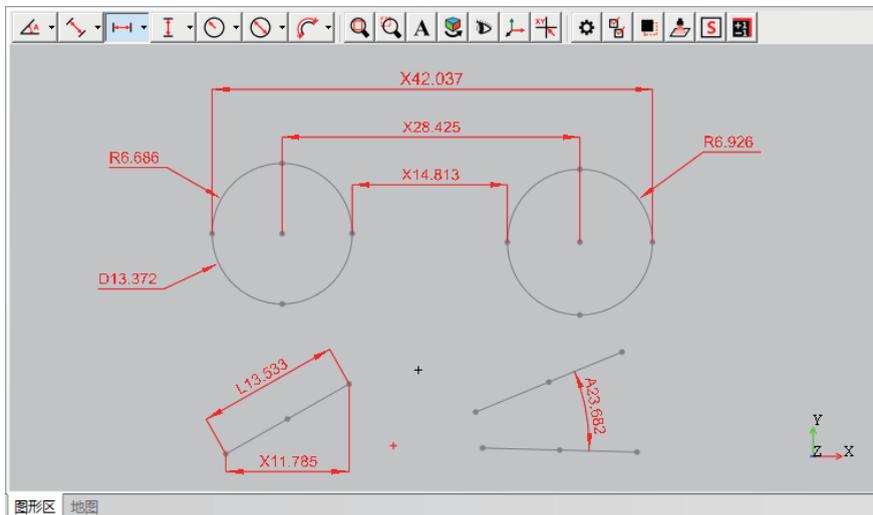


③CAD 导出时点击软件主菜单栏“文件☒保存”，在弹出的对话框中选择dxf格式2D文档，或选igs格式的3D文档保存。也可以直接点击导出工具栏的CAD 导出按钮。也可选主菜单栏“文件☒打开”导入dxf格式文档。



## (2) 元素标注

元素标注工具栏如下图：



- ① 选定要标注的元素，再点击图形区工具栏上相应按钮，即显示元素尺寸，如果标注元素间尺寸，则两个元素都要同时选中，再点击相应的标注按钮。可按住鼠标左键拖动尺寸。
- ② 可通过标注按钮右侧的下拉三角来切换是否自动标注该类型尺寸。
- ③ 运行程序后软件会自动更新标注的数值。

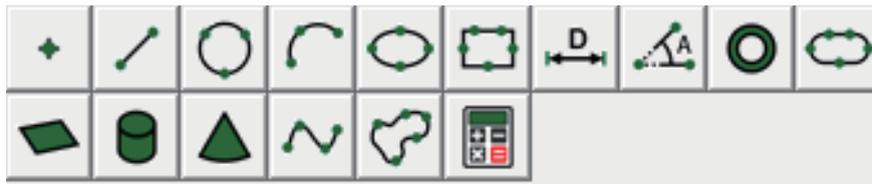
④可以通过该图形区工具栏其他按钮对元素进行旋转、放大、隐藏等操作。

## 第7章 元素构造及元素预置

### 1. 元素构造

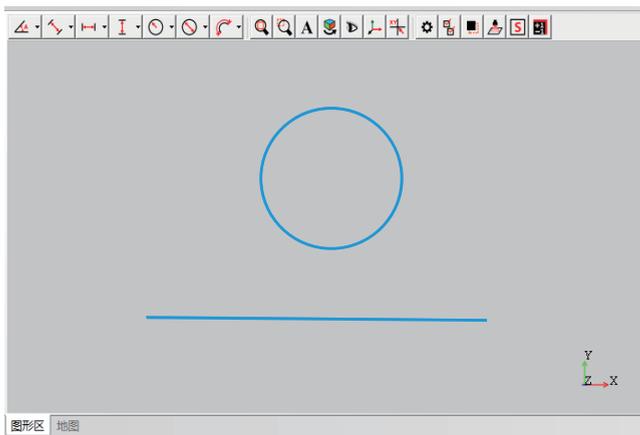
#### (1) 元素构造的定义和用途

元素构造是用已提取的几何元素来生成几何图形或关联要素。如用已提取的2个点来生成一条线段，用已提取3个点生成一个圆。元素构造通常用来生成不能直接测量的关联要素，如用两个圆心构造距离，用两条直线构造角度。另外元素构造还通常用在一些辅助测量中，如利用构造的元素来建立坐标系，及在对比测量中构造标准尺寸图形和实际图像进行对比。元素构造工具栏如下图：

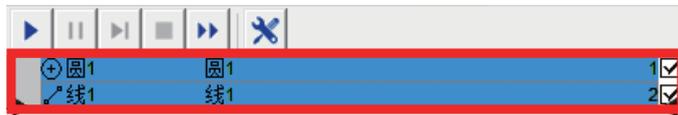


## (2) 元素构造步骤

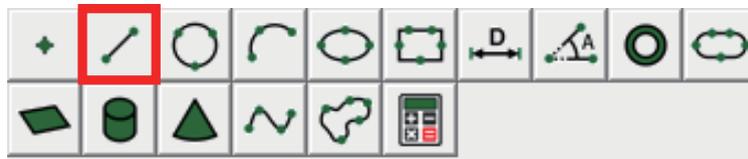
以构造下面图形区的圆心到线的垂线为例。



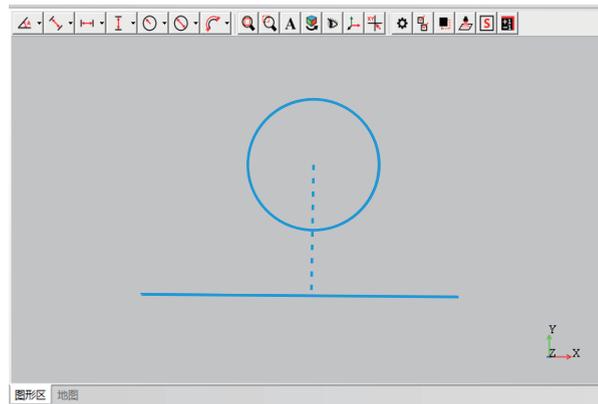
步骤一：在元素列表区点选用来构造的元素，如果用多元素构造，需要先按住键盘上” ctrl “键，再点选所有元素。（也可在图形区选择）



步骤二：再点击构造工具栏上相应构造按钮。



步骤三：如果两个元素有多种构造方法，则会弹出构造方法选择对话框，勾选需要的方法后，点击确定完成构造。

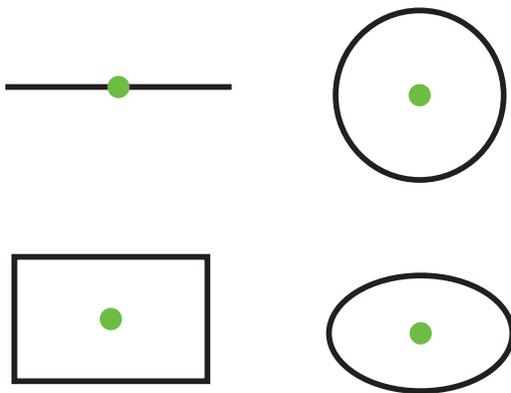


### (3)元素构造的方法

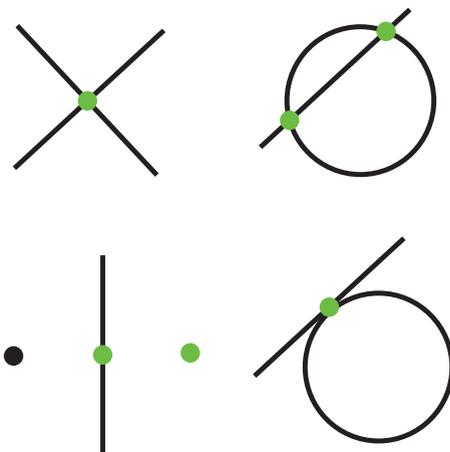
根据不同元素，软件提供了提取、相交、相切、垂直、平行、镜像、平移、组合、对称等构造方法。下面介绍部分元素的构造方法：

#### ①构造点

构造点的常用方法如下（绿色点为构造元素）：



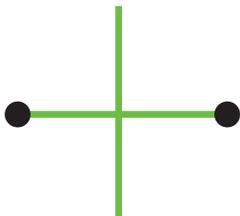
单一元素构造其中心点



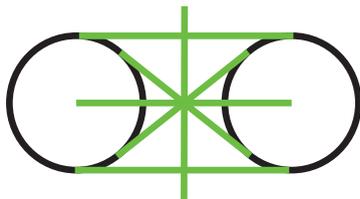
关联要素构造交点、对称点、垂点、切点

## ②构造线

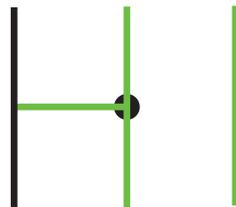
构造线的常用方法如下（绿色线为构造元素）：



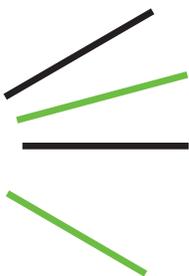
用两点构造连  
线及其对称线



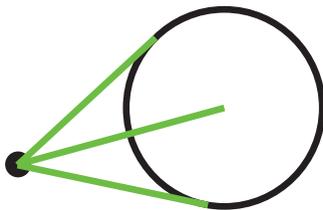
两个圆构造中心连线，  
内外切线，及对称线



用一点和一线段构造平  
行线、垂线、和对称线



用两条线段构造角  
平分线和对称线



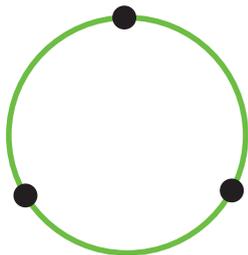
用点和圆构造点到圆的  
切线和点到圆心的连线



构造两个元素  
的中心连线

### ③构造圆

构造圆的常用方法如下（绿色圆为构造元素）：



用三点构造圆



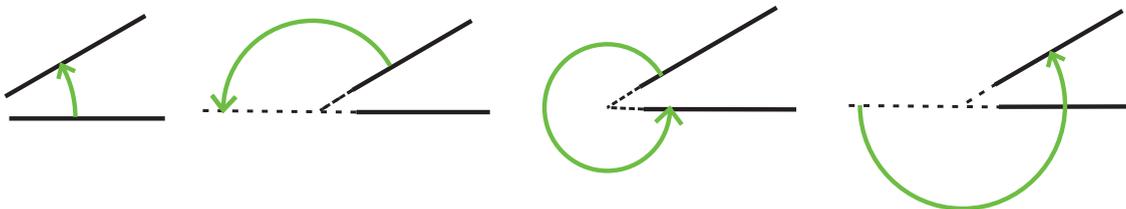
用3个或以上数目的圆  
构造分布圆、内外切圆



用圆和直线构造对称的圆

### ④构造角度

可以用两条线构造如下角度



## ⑤构造距离

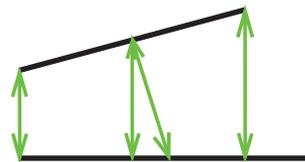
构造距离的常用方法如下：



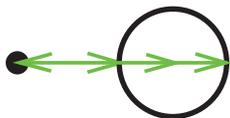
构造两点的距离



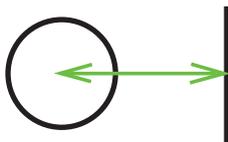
构造点到线段垂直距离  
或点到直线中点的距离



构造线段到线段的中点距离，及端点距离



构造点到圆心的距离，及  
点到圆最近或最远距离



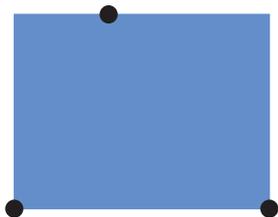
构造圆心到线  
的垂直距离



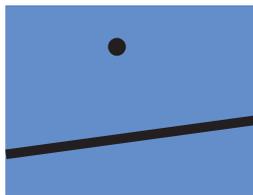
构造两圆的中心距离  
或者两元素中心距离

## ⑥构造平面

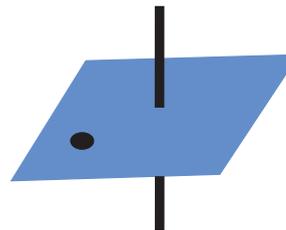
构造面的常用方法如下：



用三点构造一个平面

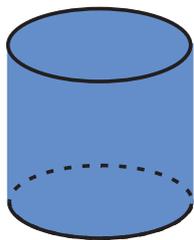


用点和线构造通  
过点和线的平面

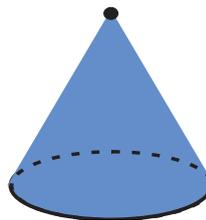


用点和线构造通过点  
且垂直于线的平面

## ⑦构造圆柱及圆锥



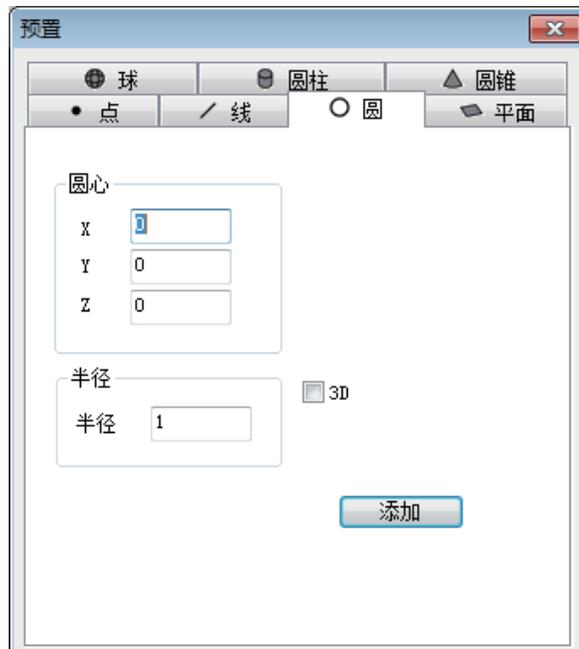
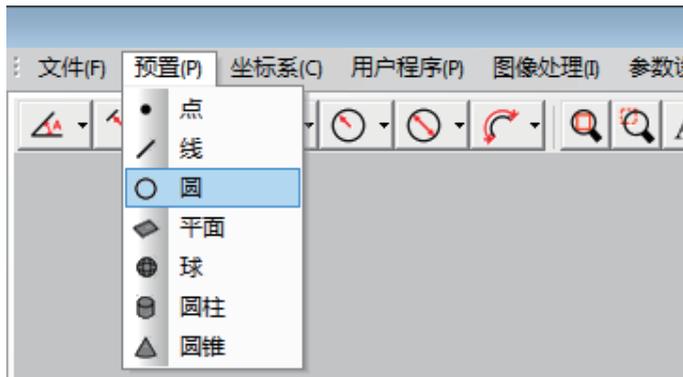
用两个不在同一平  
面上的圆构造圆柱



用一个圆和不在同一  
平面上的点构造圆锥

## 2. 元素预置

元素预置是手动输入参数来生成元素。如输入点的坐标生成点，输入圆心坐标和半径生成圆，软件支持点、线、圆、平面、圆柱、圆锥、球的预置。点击软件主菜单栏“预置”项即可选择预置的元素，在预置对话框中输入参数，即可在图形区生成该元素。元素预置也主要用在一些辅助测量或对比测量中。



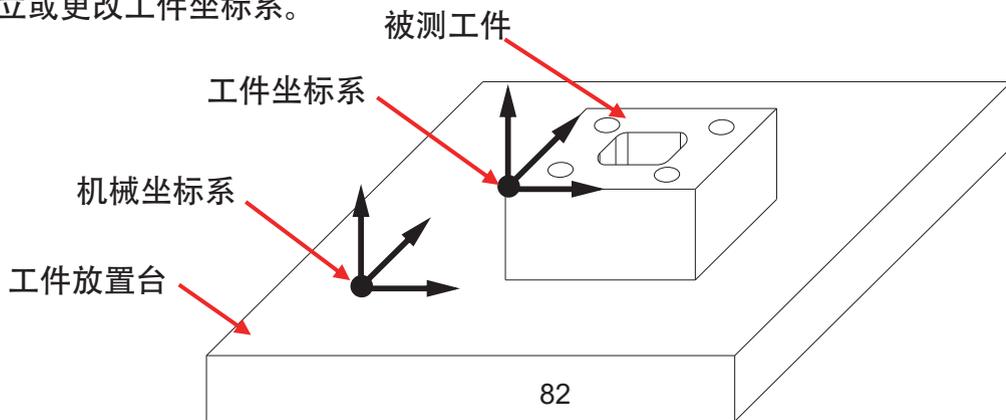
## 第8章 坐标系

影像测量中用到两种坐标系：机械坐标系和工件坐标系，一般均为右手笛卡尔直角坐标系。

### 1. 坐标系定义

**机械坐标系：**机械坐标系是以相对于工件放置台静止的一个固定点作为原点的坐标系。当三个运动轴均处于零位参考点时，机械坐标原点与探测中心点重合。机械坐标系是影像测量仪的测量基准，是固化的，用户不可更改。

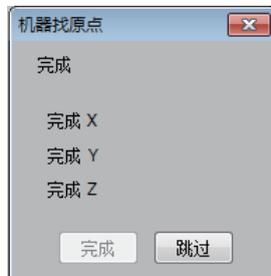
**工件坐标系：**以工件上的某一基准点为原点所建立的坐标系称为工件坐标系。用户可根据需求任意建立或更改工件坐标系。



## 2. 建立坐标系

### (1) 机器找原点（自动确立机械坐标系）

机械坐标系无需用户建立，打开软件时会提示找机器原点，当软件找到机器原点时就自动确立了机械坐标系。



### (2) 建立工件坐标系的方法

建工件坐标系方法工具栏如下图所示



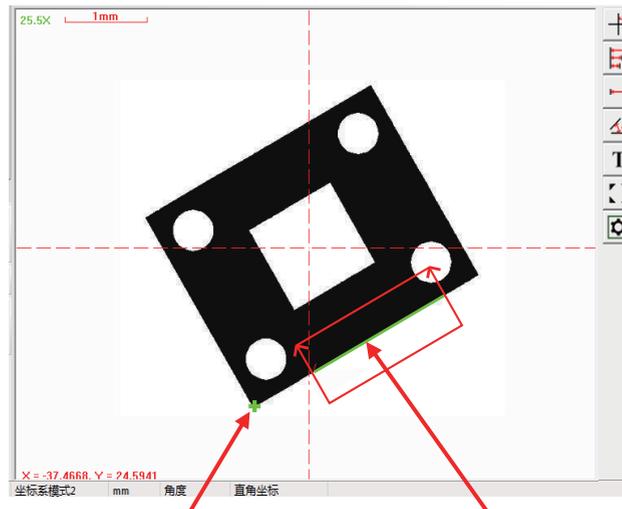
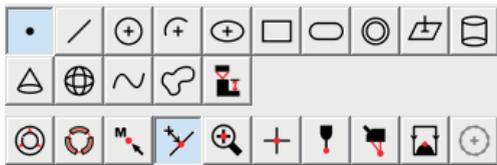


### (3) 建立工件坐标系的步骤

① 工件坐标系的XY平面与机械坐标系XY平面平行时，建立工件坐标系的步骤。

通常用户使用的工件坐标系XY平面与机械坐标系的XY平面相互平行，此时可用以下步骤建立工件坐标系。

步骤一：用提取或构造的方法生成构建坐标系的元素，包括构建坐标原点的元素，和摆正坐标轴的元素。



步骤二：确定工件坐标系原点。如下图选取元素列表区的“点1”元素，再点击坐标工具栏的

原点按钮 ，在图像区 “点1” 处会立即出现坐标符号。

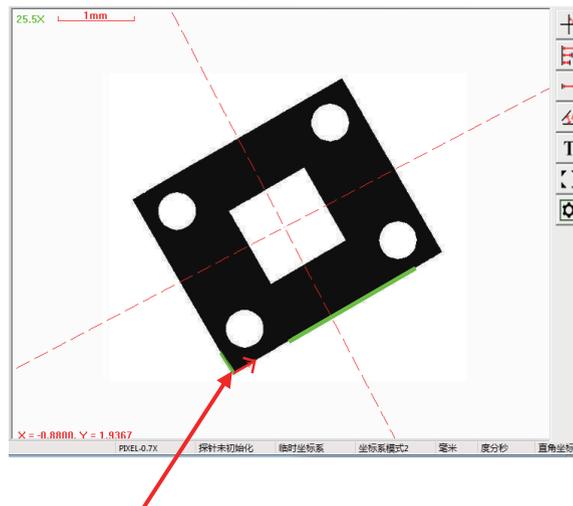
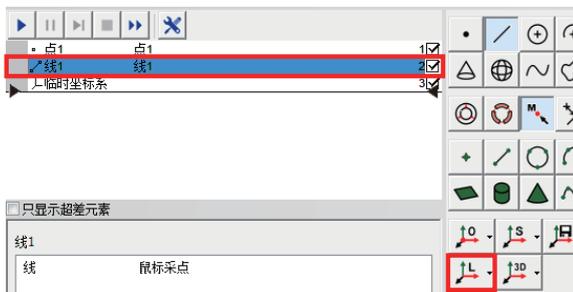


坐标符号

构建原点的元素可以是点元素也可以是其他元素，当为点元素时该点即为坐标原点，当为其它元素时软件以该元素的中心点为原点，如下图

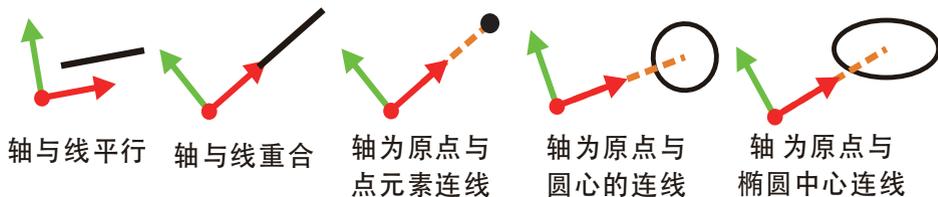


步骤三：坐标轴摆正。在元素列表区选“线1”元素，点击坐标工具栏的摆正按钮， 即可将某坐标轴摆正为与“线1”元素平行，坐标系符号中红色的坐标轴为X轴，绿色的为Y轴。被摆正的轴默认是原始坐标系中与“线1”元素夹角较小的轴，可能是X轴或Y轴，也可通过点击摆正按钮右侧三角符号来指定摆正X轴还是Y轴。摆正后元素列表区显示该坐标系为临时坐标系。

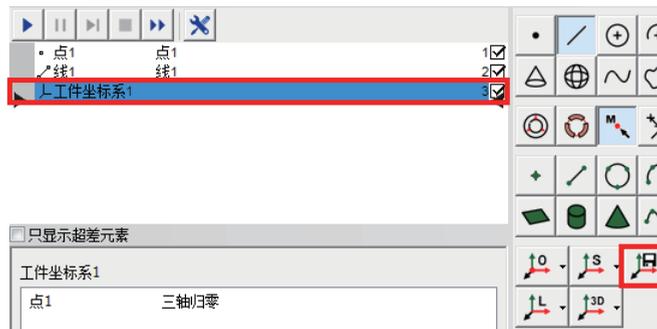


## 坐标轴已摆正

摆正坐标轴可以用线、面元素也可以用其他元素，当用线、面元素摆正时，摆正后某一坐标轴和该线或面平行。当用其他元素摆正时，软件以该元素中心和已确定原点的连线为坐标轴。



步骤四：保存坐标系。点击坐标工具栏上的按钮  保存坐标系，此时元素列表区的“临时坐标系”立即变为“工件坐标系”。（注：坐标系建立后必须保存，否则该坐标系为“临时坐标系”，在坐标系切换时“临时坐标系”会丢失。）



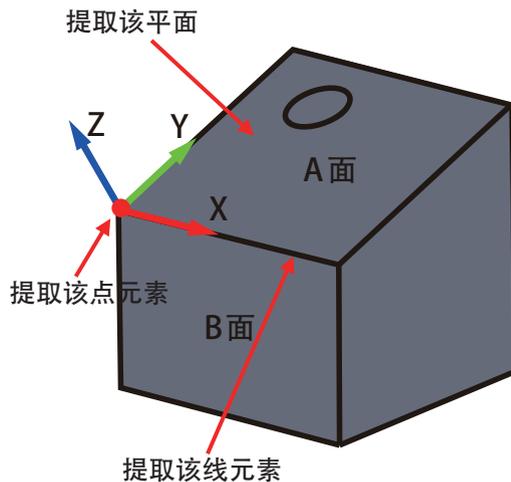
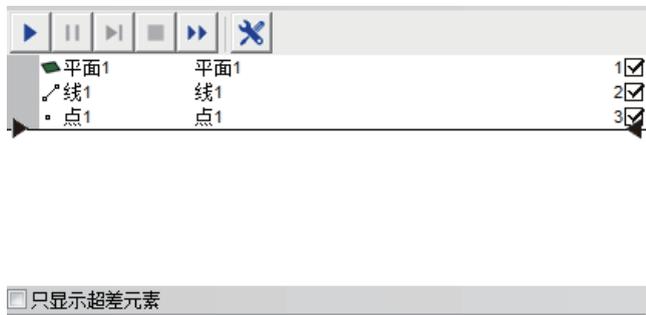
②建立任意空间三维坐标系步骤，分为两种方式。

方式一：任意用影像、激光或探针提取元素构建三维坐标系，以下图模型为例构建步骤如下：

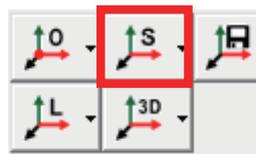
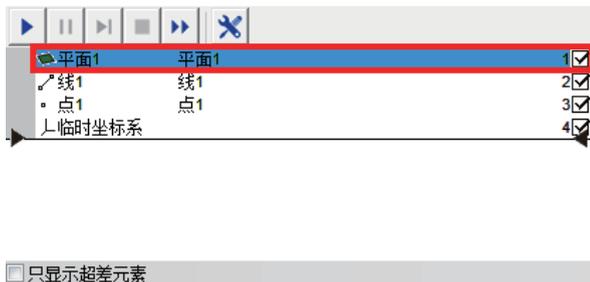
步骤一：提取基准面：可用探针或激光测量A面，也可先用对焦点测量再构造一个A面。

提取线元素：可先提取B面，再用构造A面与B面的交线。

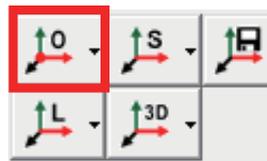
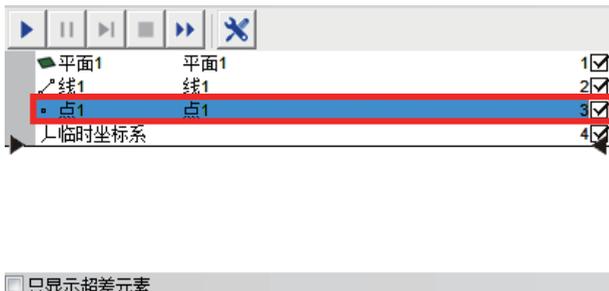
提取点元素：可用投影采点或元素构造的方法提取该点。



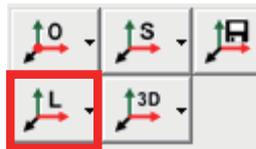
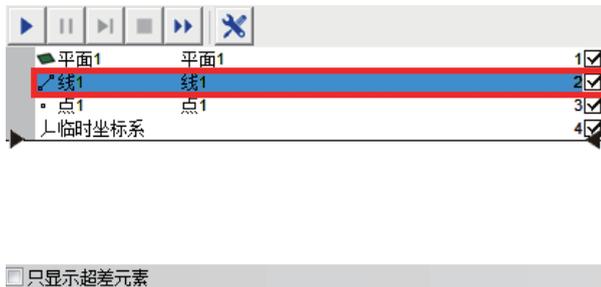
步骤二：Z坐标轴空间摆正。选择步骤一已提取的平面，再点击坐标工具栏的空间旋转按钮的右侧三角符号，选择Z轴空间摆正。



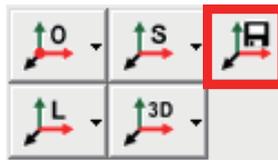
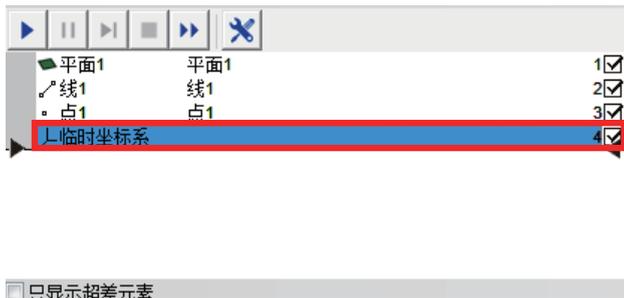
步骤三：确定原点。在步骤一已提取的点元素，再点击坐标工具栏的原点按钮，确定原点位置。



步骤四：平面摆正第二个坐标轴。选择步骤一已提取的线元素，再点击坐标工具栏的平面摆正按钮，摆正第二个坐标轴。



步骤五：保存坐标系。选已构建好的临时坐标系，再点击坐标工具栏的保存按钮，工件坐标系建立完成。



方式二：专门针对探针测量的构建三维坐标系方法。

点击坐标工具栏上面的3D坐标按钮，在弹出的菜单中选择构建坐标系的方式。并在弹出的探针采点对话框中按顺序测量该方式所需要的元素即可。此功能支持7种用探针建坐标系的方式。

用户可根据需要及实际工件的情况选择。

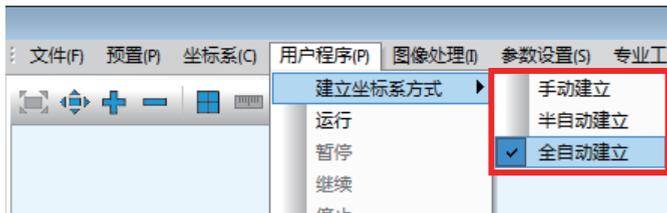


### (3) 多重坐标系

多重坐标系是在工件坐标系基础上再建坐标系。一些易变形的工件，可以通过逐步建立多重坐标系的方式来测量。如在当前的“工件坐标系1”基础上建立“工件坐标系2”，再在“工件坐标系2”系基础上建立“工件坐标系3”……，依次逐步建立工件坐标系。

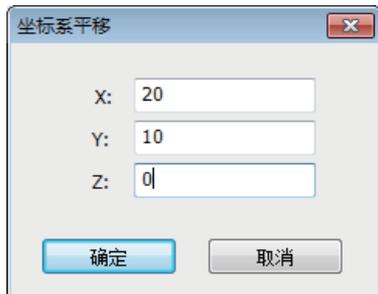
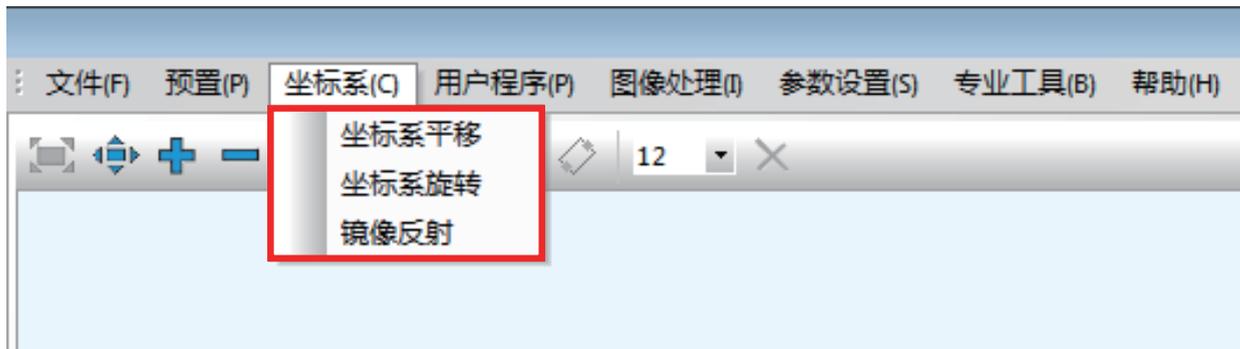
### (4) 运行用户程序时坐标系的建立方式

每次运行用户程序时，软件会按用户第一次构建坐标系时的寻边工具大小来提取构建坐标系的元素，分为手动、半自动、全自动方式，可在主菜单栏“用户程序☒建立坐标系方式”选择。当批量测量工件时，如工件每次摆放位置相对第一次变化很大，为防止构建坐标系元素提取超出寻边工具范围，则用手动建立坐标系方式；当工件有夹治具精准定位时，工件位置变化很小，构建坐标系元素提取不会超出寻边工具范围，则可用全自动方式或半自动方式来建立坐标系。



### 3. 工件坐标系旋转、平移、以及镜像。

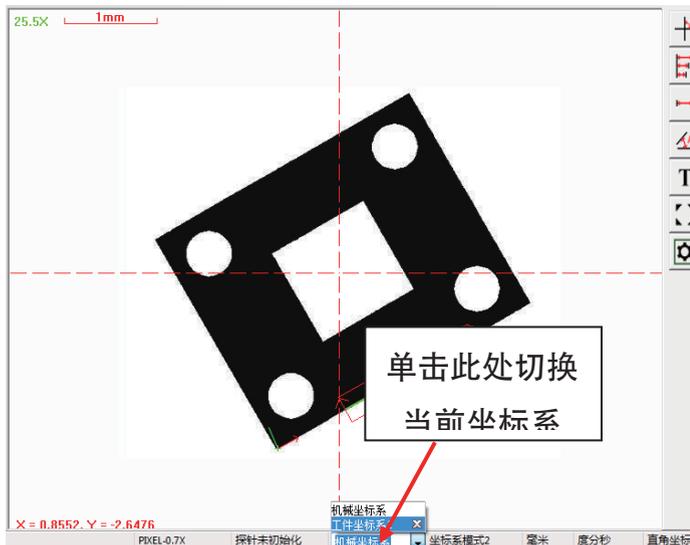
在主菜单栏点击“坐标系”项可以对工件坐标系进行旋转、平移、以及镜像。如下图：



## 4. 工件坐标系切换

### (1) 坐标系切换

可单击界面下方状态栏实现坐标系切换，可将坐标系切换为机械坐标系或任意工件坐标系，切换后该坐标系即为“当前坐标系”。坐标显示区显示当前坐标系数据，当前坐标为机械坐标，其数字颜色为绿色，否则为黄色。用户将要进行的测量操作都是以当前坐标系为参照的。



X <sub>0</sub>	-0.2390	X <sub>2</sub>
Y <sub>0</sub>	1.9460	Y <sub>2</sub>
Z <sub>0</sub>	9.2855	Z <sub>2</sub>

临时或工件坐标状态下数字为黄色

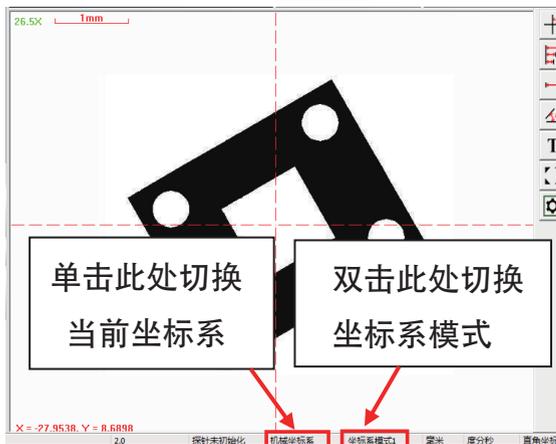
X <sub>0</sub>	-0.4572	X <sub>2</sub>
Y <sub>0</sub>	10.3653	Y <sub>2</sub>
Z <sub>0</sub>	3.1525	Z <sub>2</sub>

## (2) 坐标系模式切换

该软件用两种坐标系模式来显示测量结果数据：“坐标系模式1”和“坐标系模式2”，可通过双击状态栏“坐标系模式”处来切换。

坐标系模式1：所有元素的结果数据的参考坐标系可以任意选择。当要观察某元素在某坐标系状态下的结果数据时，可选择“坐标系模式1”再点结果显示区右上方参考坐标系即可。

坐标系模式2：所有元素的结果数据的参考坐标系被固定为当前坐标系，不可以任意选择。当用户要求所有元素的结果数据都统一以某一坐标为参考显示时，可先将该坐标切换为当前坐标系，再选择“坐标系模式2”即可。



### 坐标系模式1状态下

坐标系可选择

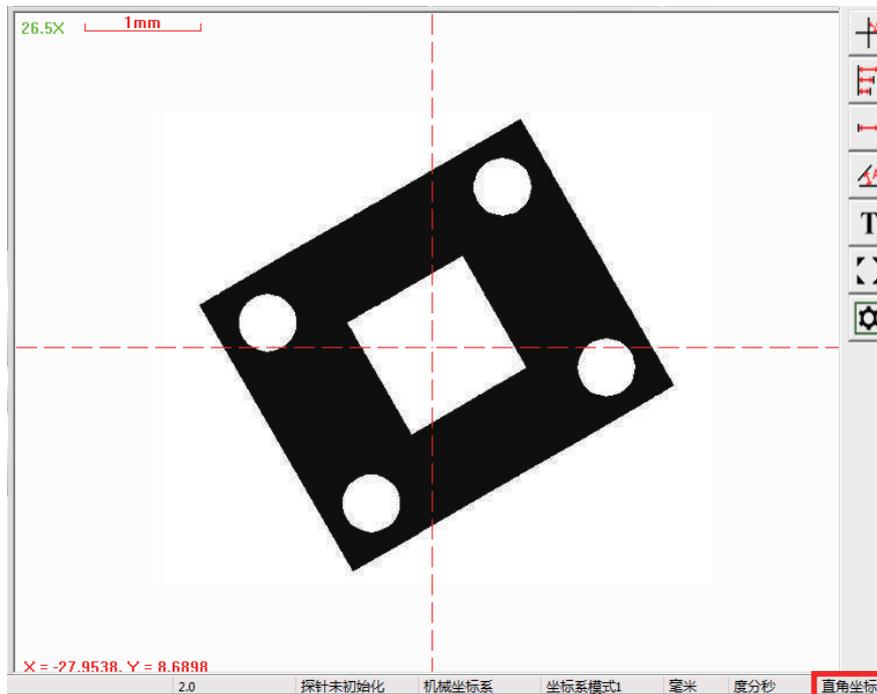
圆1		参考坐标系: 机械坐标系			
内容	测量值	标准值	误差值	上公差	下公差
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心X	-2.980	-2.980	0.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心Y	4.158	4.158	0.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 直径	4.169	4.169	0.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 真圆度	0.067	0.067	0.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 位置度	0.000	0.000	0.000		
全部显示					

### 坐标系模式2状态下

固定为当前坐标系

圆1		参考坐标系: 机械坐标系			
内容	测量值	标准值	误差值	上公差	下公差
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心X	-2.980	-2.980	0.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 圆心Y	4.158	4.158	0.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 直径	4.169	4.169	0.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 真圆度	0.067	0.067	0.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 位置度	0.000	0.000	0.000		
全部显示					

同时软件还提供直角坐标和极坐标的切换，可双击图像区下方状态栏位置即可。

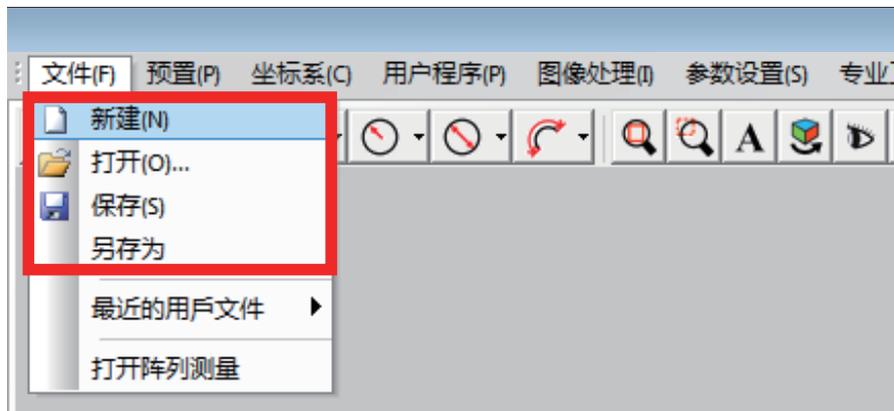


直角坐标和极坐标切换

## 第9章 用户程序

### 1. 用户程序新建、打开、保存。

点主菜单栏“文件☒新建”即可以新建一个用户程序。也可以选择打开已保存的用户程序，或保存当前的用户程序。用户程序的扩展名为.ins



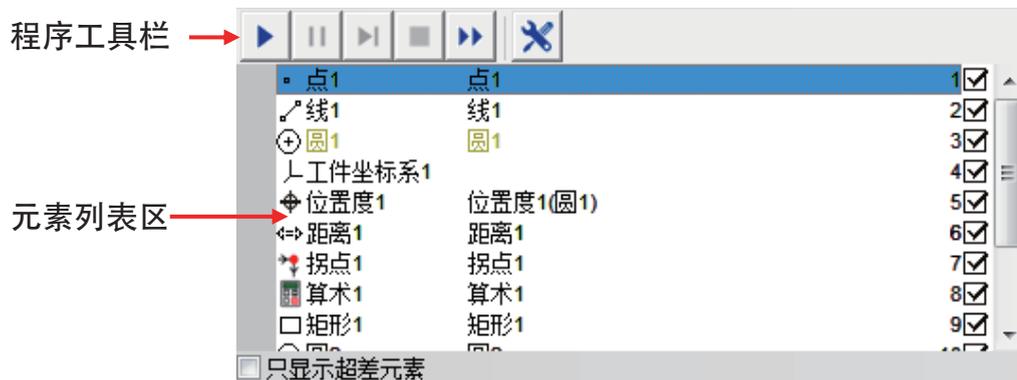
## 2. 用户程序编制、执行及修改

### (1) 用户程序编制

软件会按先后顺序记录测量、构造、及移动工件等步骤，并将这些步骤按顺序显示在元素列表区，从而自动编制了用户程序。

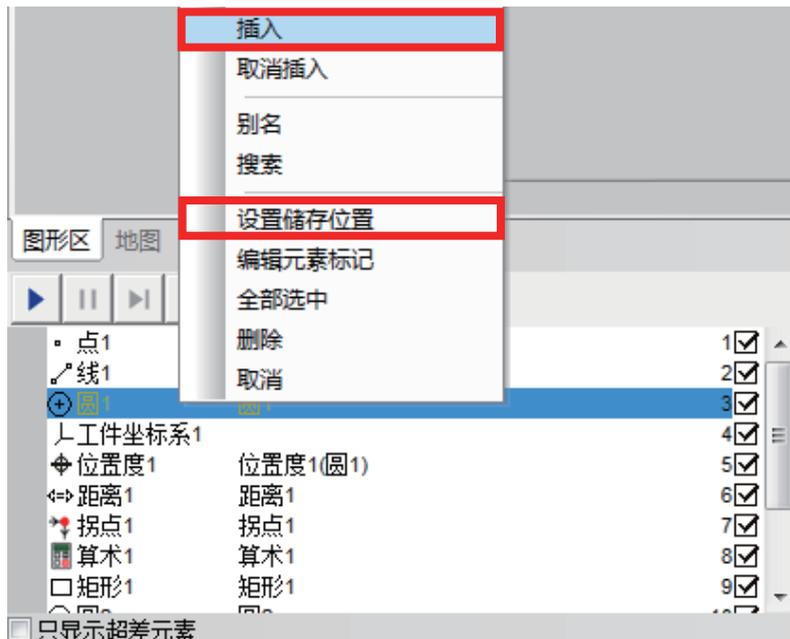
### (2) 用户程序的执行

可通过用户程序工具栏运行、暂停、继续、停止及重复运行按钮来执行用户程序，执行程序时软件会自动逐个测量列表区元素，还可设置在程序执行结束时自动导出测量结果（自动导出结果见后面的用户程序设置介绍）



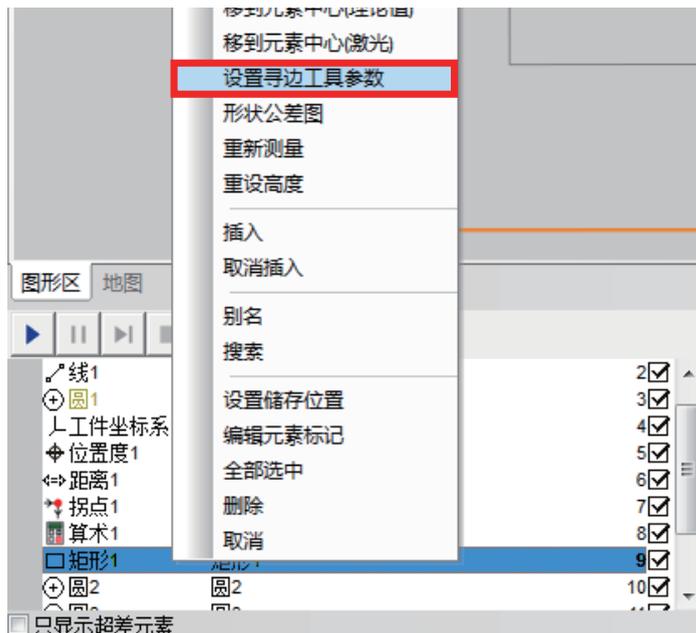
### (3) 用户程序的修改

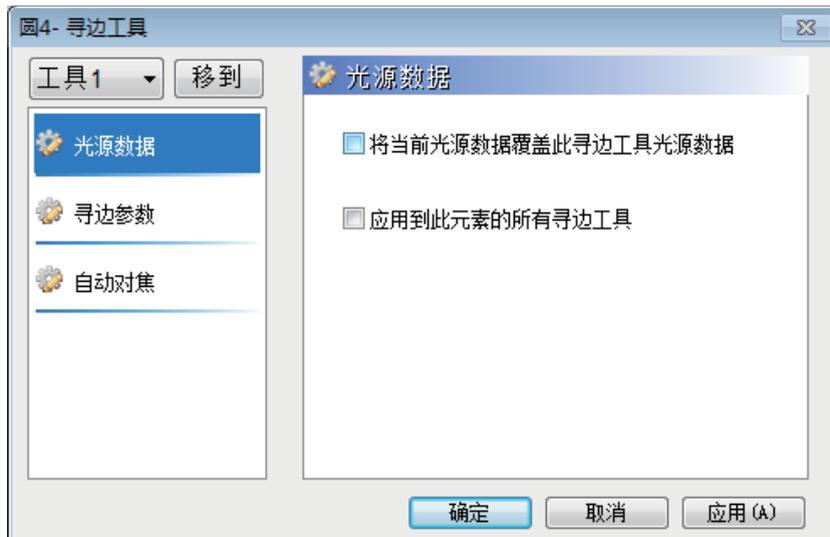
在元素列表区某一元素上点鼠标右键，在弹出菜单中选“插入”，则可在程序中插入一个元素或步骤，或选“设置存储位置”来改变某元素在程序中执行的位置，从而改变元素测量的先后顺序。同样还可以对程序中元素进行其他修改。



### 3. 寻边工具参数设置

用户可对程序中某一元素的寻边工具的数进行设置。如设置光源数据、寻边参数、和是否自动对焦。采用多段寻边的方法测量的元素，还可分别对该元素每一段的寻边工具参数进行设置。在元素列表区某一元素上点击鼠标右键，选“设置寻边工具参数”项，打开对话框如下图：

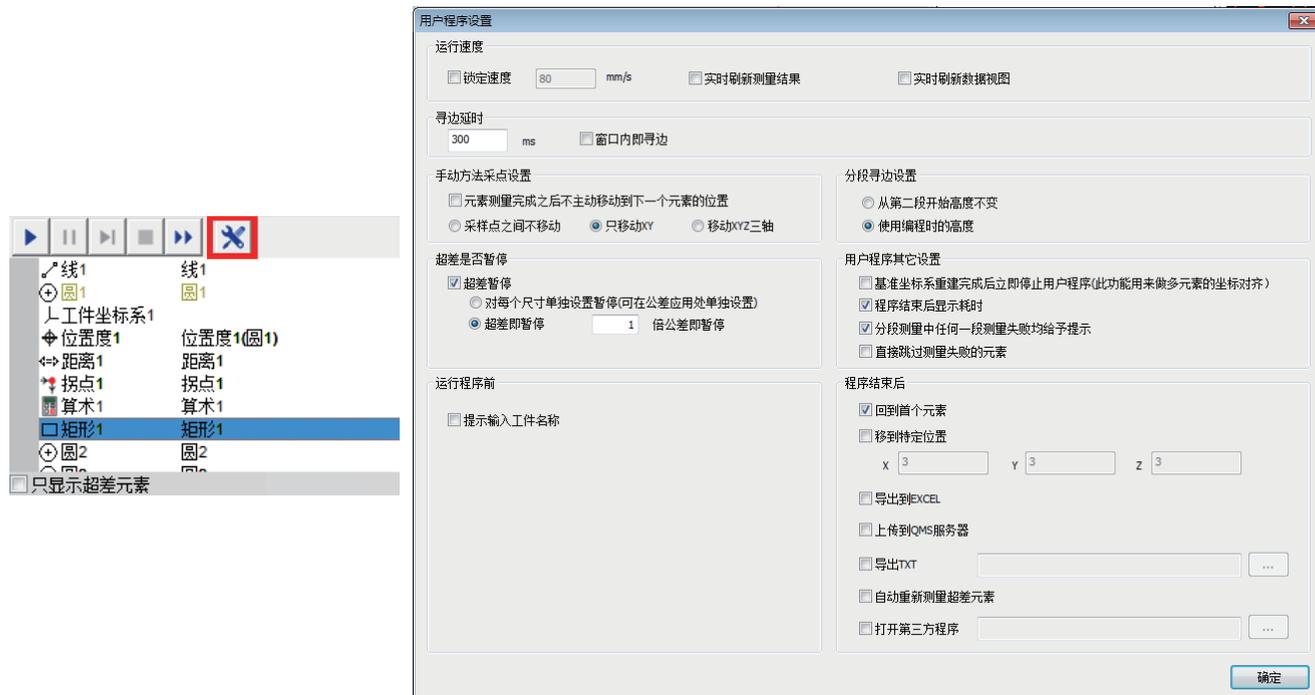




- (1)光源数据：将当前光源调节面板上表面光和底光亮度数值覆盖选定元素的某一寻边工具。
- (2)寻边参数：设置选定元素的某一寻边工具的寻边的阈值，精度，毛边大小。
- (3)自动对焦：设置选定元素的某一寻边工具是否自动对焦。
- (4)如果分段寻边，可以勾选将设置应用到所有段的寻边工具，也可点击“工具1”右侧下拉三角分别对其他段寻边工具进行设置。

## 4. 用户程序的设置

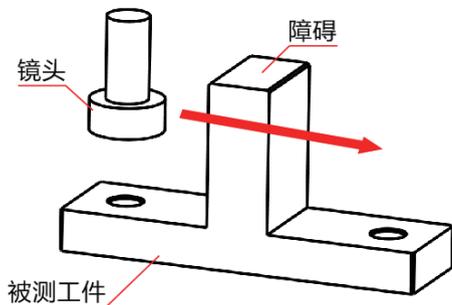
点击用户程序工具栏上的设置按钮打开“用户程序设置”对话框。如下图：



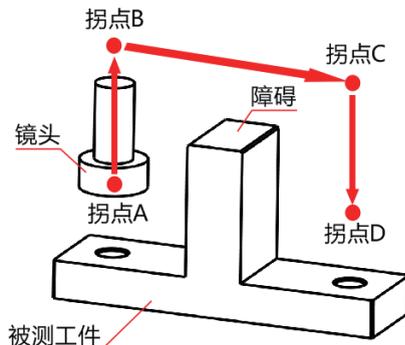
- (1)运行速度：程序在测量元素间运动的速度，可以勾选锁定该速度。
  - (2)寻边延时：当测量位置运动到某一元素，运动停止后，多久开始寻边测量。
  - (3)导出EXCEL：勾选该项后，在程序每次测完最后一个元素都会自动导出EXCEL报表。
  - (4)程序结束后回到首个元素：勾选该项后，在程序运行完后图像区十字线会回到第一个元素位置。用户也可以设置移到某一坐标位置处。
- 同样用户可以勾选其他选项对程序进行设置。

## 5. 拐点功能

程序运行时，当由一个元素运动到下一元素时，默认是沿着两个元素间的最短直线运动，如果两个元素之间有障碍物时会造成碰撞，此时必须在这两个元素间设置运动拐点，控制机台绕过障碍如下图：



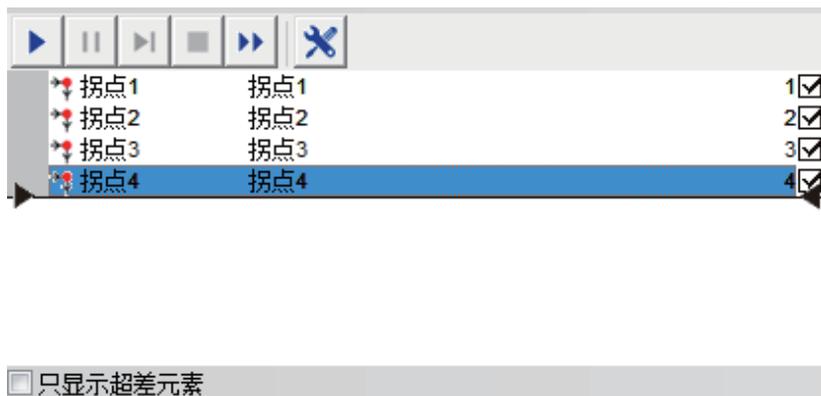
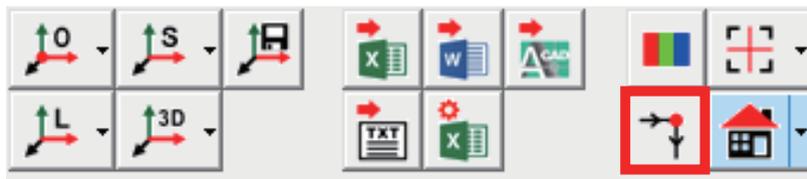
错误：未设拐点造成碰撞



正确：设拐点可绕过障碍

注：如在用户程序设置对话框中勾选了“回到首个元素”项，还必须考虑设置测量结束后返回的拐点。

以上图工件为例设置拐点的步骤为：要使得镜头绕过障碍从A点运动到D点，则必须使镜头按顺序A☒B☒C☒D移动，并在ABCD每一点停留时分别点击工具栏上的拐点按钮，此时元素列表区会显示所有已设置的拐点.当运行程序是时机台会按照拐点的轨迹运动。



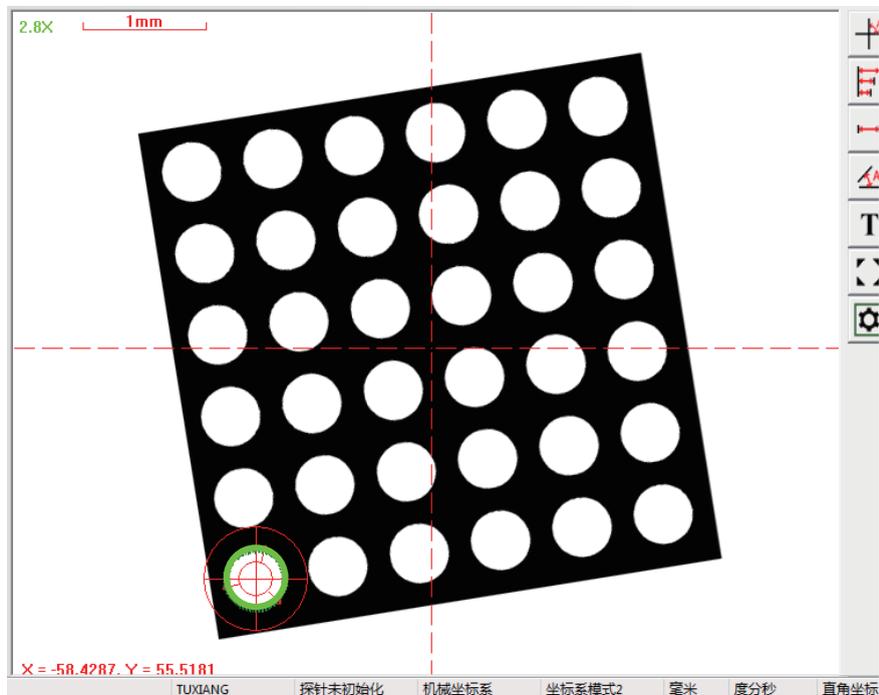
## 第10章 实用测量功能

### 1.元素平移阵列测量

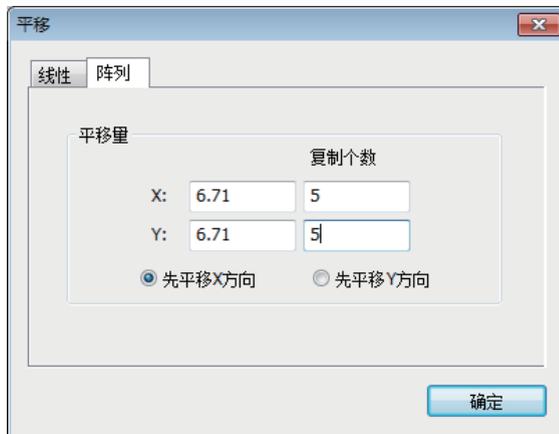
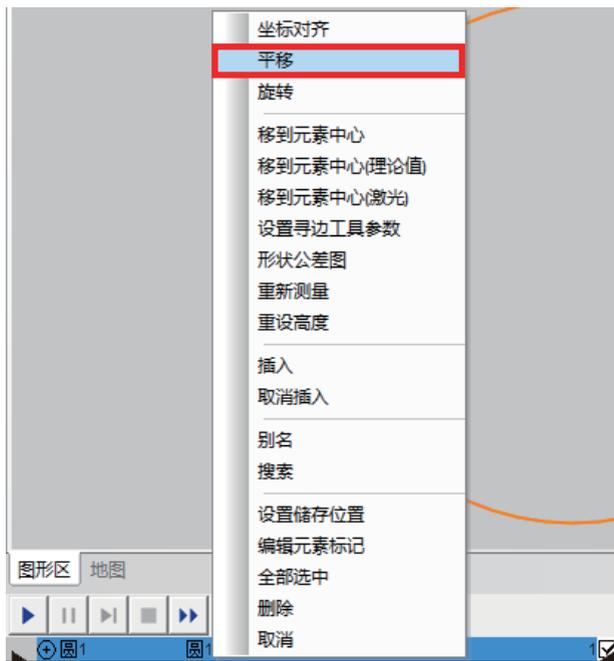
当同一个工件上有很多等距排列的特征元素时，可以测量提取其中一个元素，然后通过元素平移阵列功能来生成其余的元素，这样可减少寻边测量的时间，以测量下面工件的阵列孔为例。



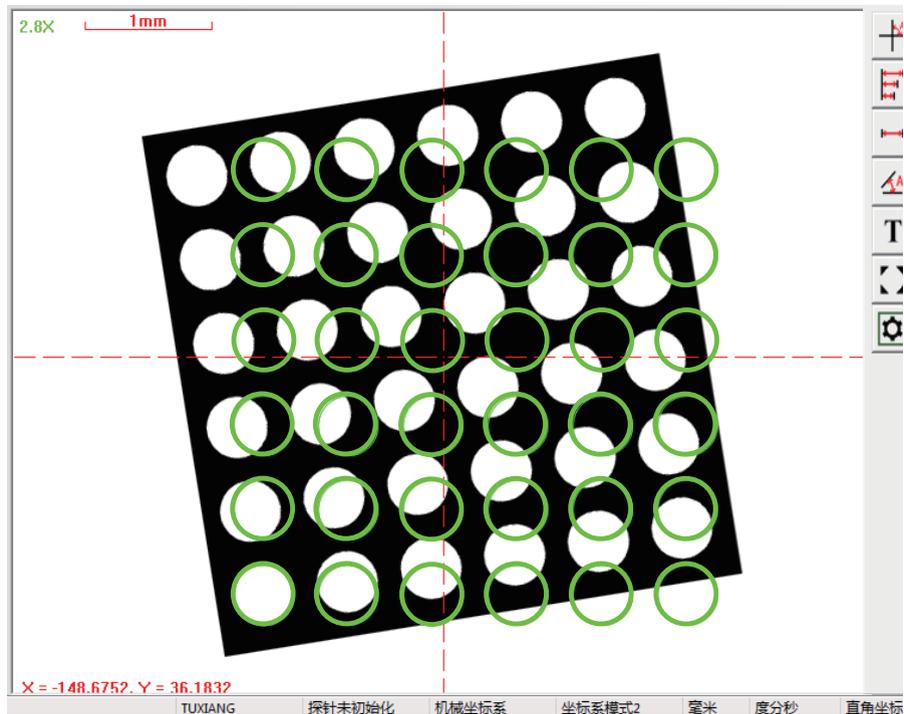
步骤一：测量工件左下角的第一个圆孔。



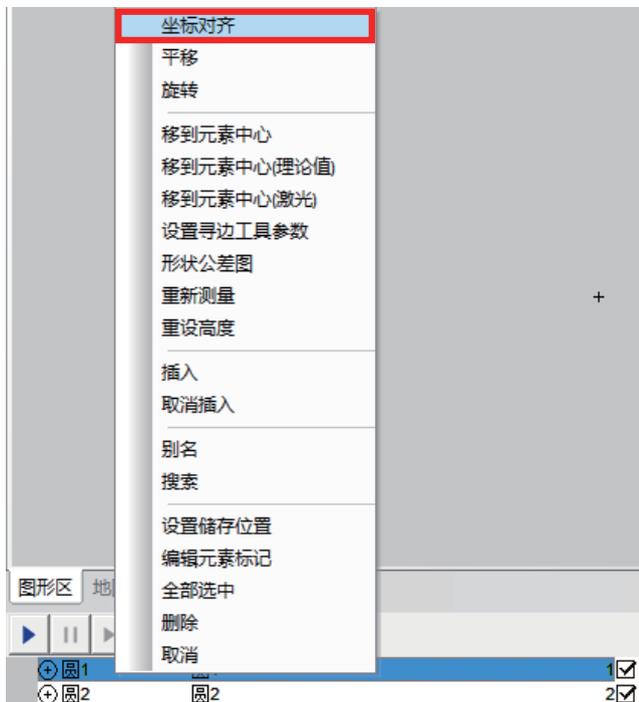
步骤二：在元素列表区该圆上点击鼠标右键，选“平移”项，在平移对话框选择阵列选项卡，输入平移量和复制个数，平移量为圆孔间距值（注：复制个数不含起始元素），点击确定。



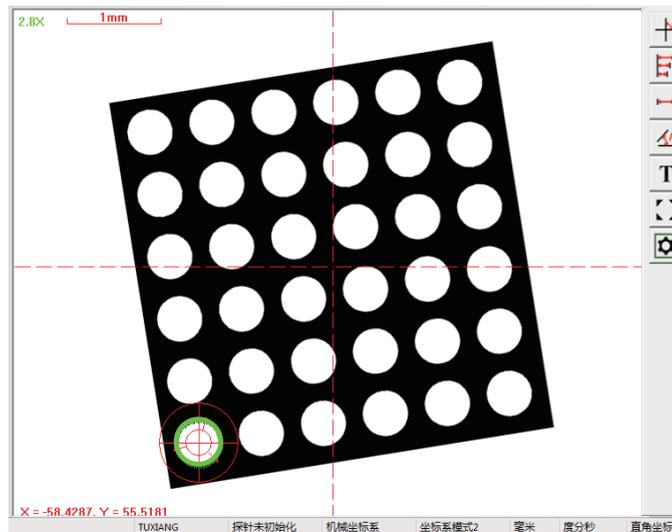
由于工件摆放位置的不确定性，所以阵列出来的圆可能和工件上的圆不重合，如下图，所以需要  
 需要将阵列图形和工件轮廓坐标对齐。



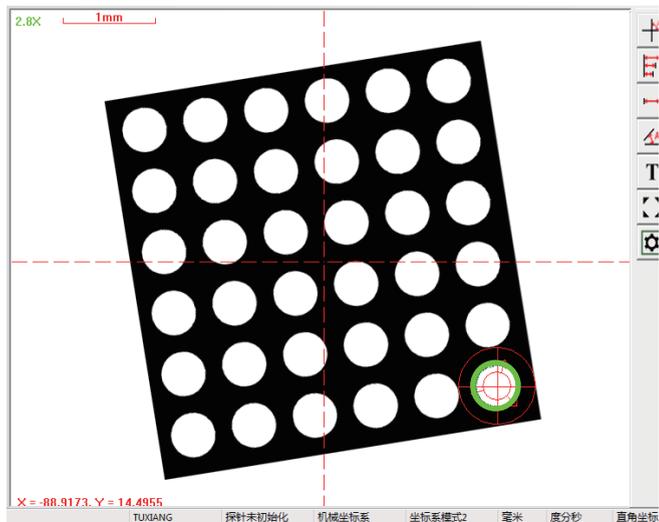
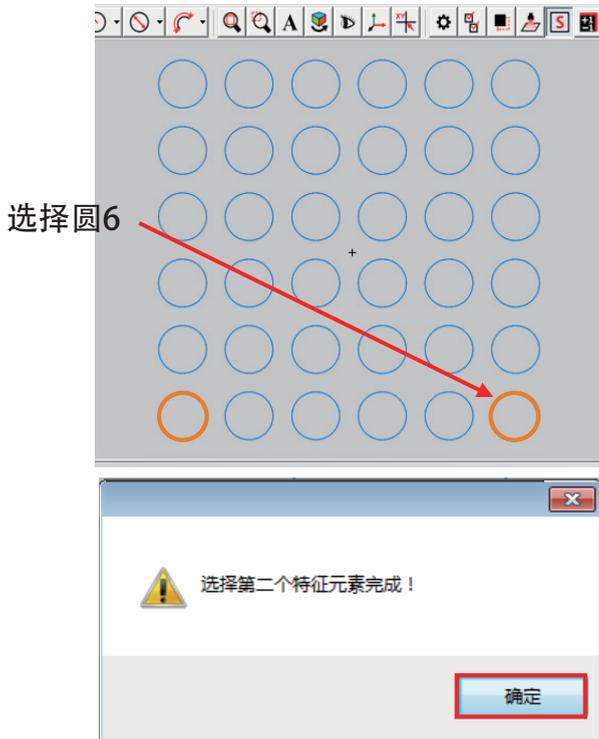
步骤三：将阵列图形和实际工件特征坐标对齐。在元素列表区任意元素上点击鼠标右键选“坐标对齐”项，在弹出的菜单中点击确定。



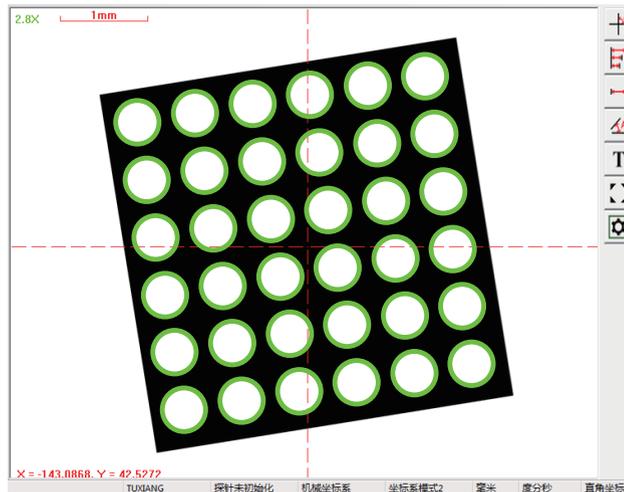
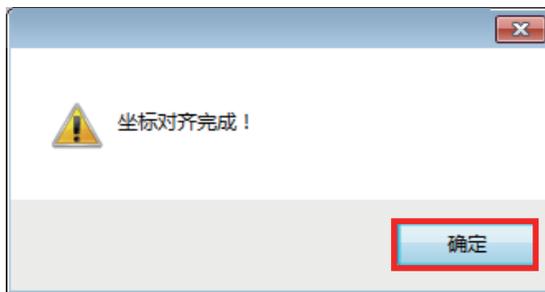
步骤三：此时软件左下角状态栏上提示“请在绘图选择第一个特征元素”。所以在图形区选择“圆1”，如下图。在弹出的对话框中点确定，然后左下角状态栏又提示“请在图像区测量刚才选中的特征元素”，所以再按提示在图像区测量第一个相应的圆。



步骤四：此时软件左下角状态栏上提示“请在绘图选择第二个特征元素”。所以在图形区选择“圆5”，如下图。并在弹出的对话框中点确定。左下角状态栏上提示“请在图像区测量刚才选中的特征元素”。所以再按提示在图像区测量第二个相应的圆。



步骤五：在弹出的坐标对齐完成的对话框中点确定，完成对齐后阵列图形就和实际图像轮廓对齐了，此时点击用户程序工具栏上的运行按钮即可自动测量工件上的每一个孔。



以上平移阵列仅适用于等距排列的特征元素，如果特征元素不等距也没有规律，可用下面介绍的导入CAD图形测量的方法。

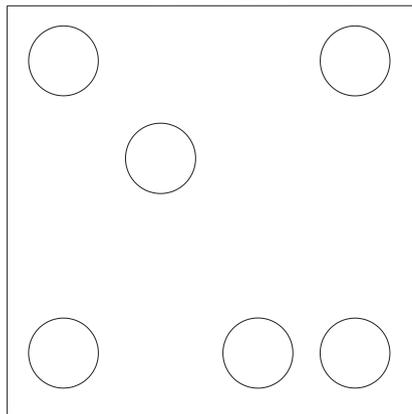
## 2. 导入CAD 图形测量

软件支持以CAD 图形为模板来对工件进行测量，可以进行坐标测量或者对比测量，此功能适用于仪器量程范围内的任意轮廓形状的工件。

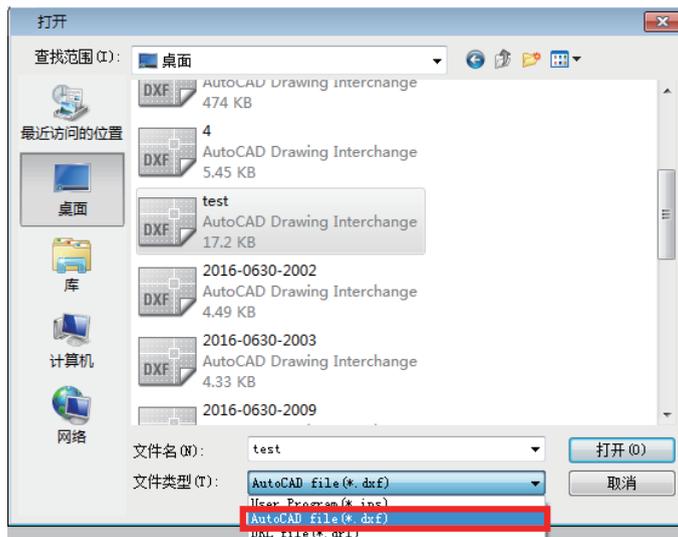
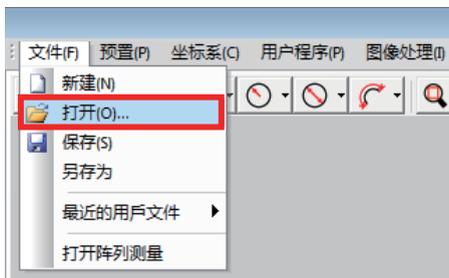
由于工件放置不确定，需要将导入图形与工件轮廓对齐。另外根据对比测量要求的参考基准不同，分为以实体基准对齐和以虚拟基准对齐两种方式。

### (1) 以实体基准对齐测量

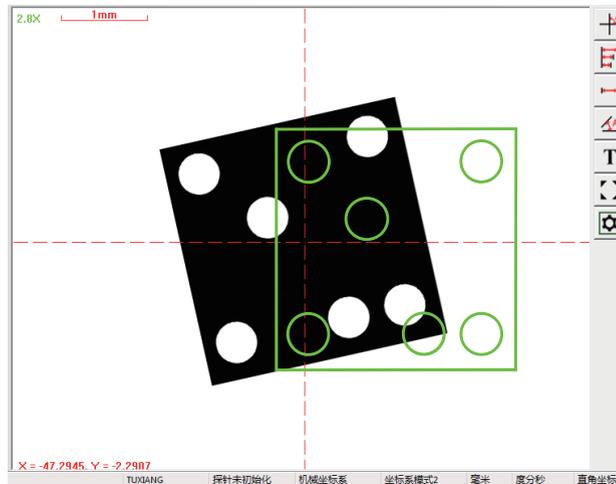
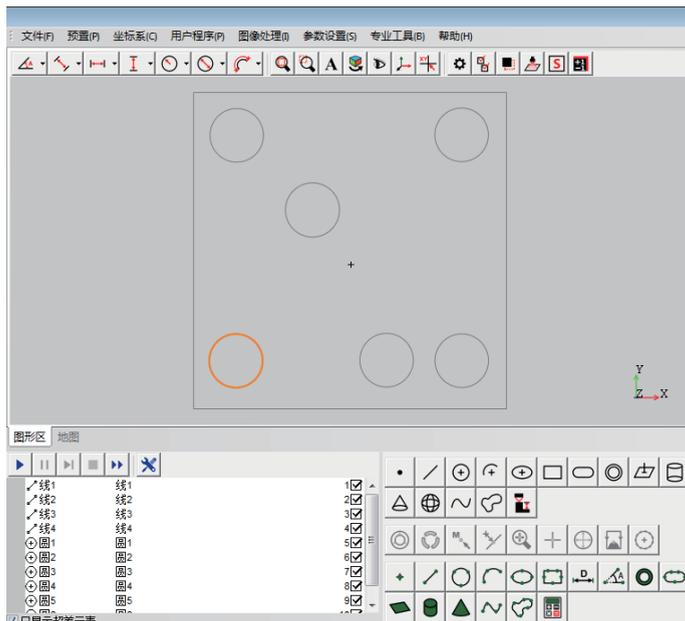
步骤一：用CAD 绘图软件绘制工件的标准尺寸图，并保存为dxf格式文档。如下图：



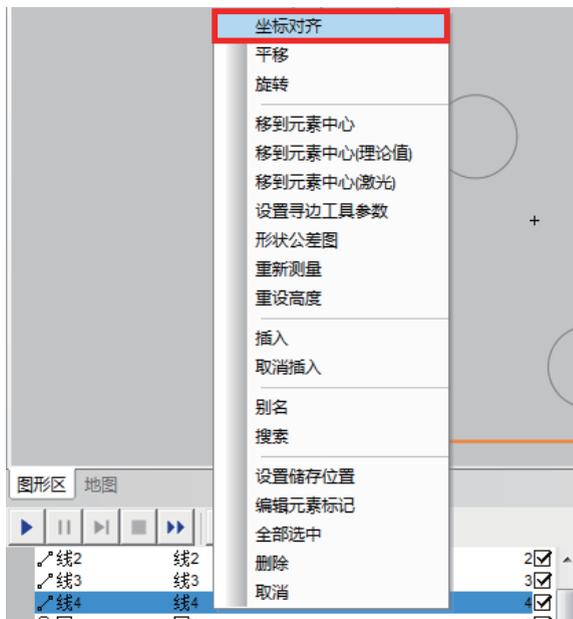
步骤二：點選本软件主菜单栏“文件☒打开”，并在弹出对话框的文件类型下拉单中选择dxf文件类型，再选择预先绘制好的dXf文件，点击打开按钮，将该图形导入软件图形区。



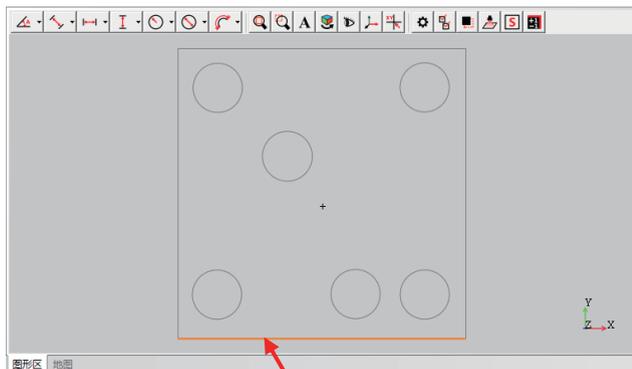
注：导入后软件可自动识别CAD图形的直线、圆弧、圆、曲线特征，并将这些特征以元素的方式逐个显示在元素列表区，如要测量其他特征则需要通过构造的方法实现。由于工件摆放位置不确定，在图像区的CAD图形一般和工件轮廓不重合，如下图，所以需要将导入图形和实际工件轮廓坐标对齐。



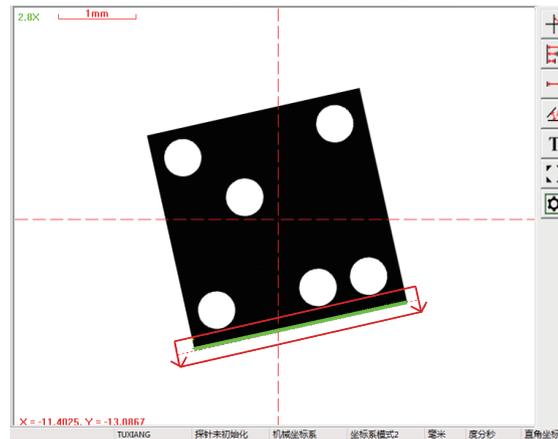
步骤三：将CAD图形和实际工件轮廓坐标对齐。在元素列表区任意元素点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“坐标对齐”并在弹出对话框点击确定。



步骤二：根据软件左下角状态栏提示，在图形区或元素列表区选择第一个要对齐的元素，选择“线3”，在弹出对话框点击“确定”，然后测量该元素在图像区的对应特征。

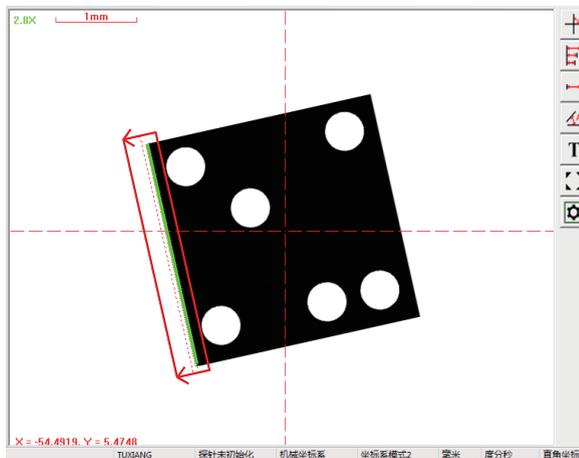
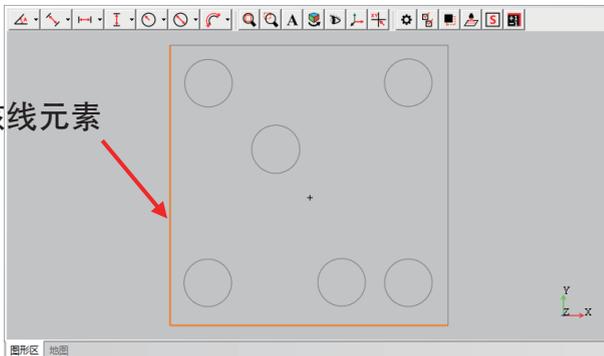


选择该线元素

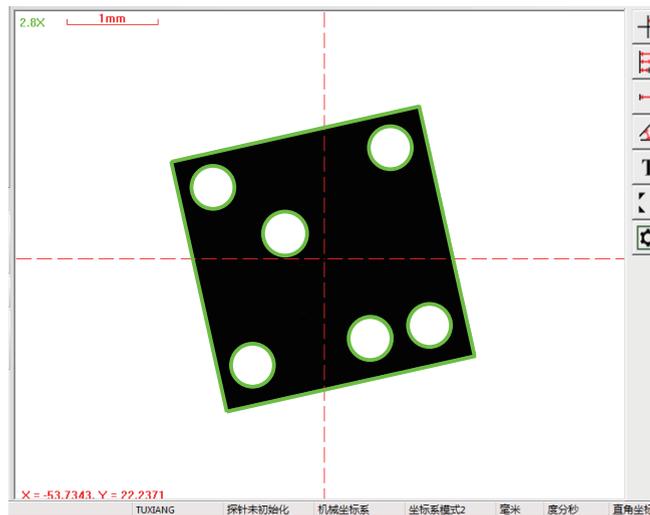
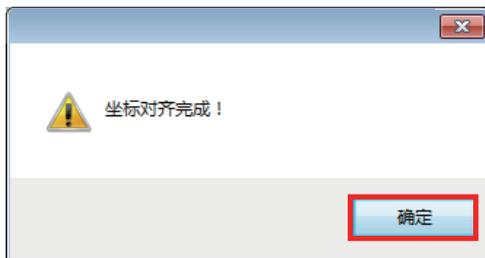


步骤三：根据软件左下角状态栏提示，在图形区或元素列表区选择第二个要对齐的元素，选择“线2”，在弹出对话框点击“确定”，然后测量该元素在图像区的对应特征。

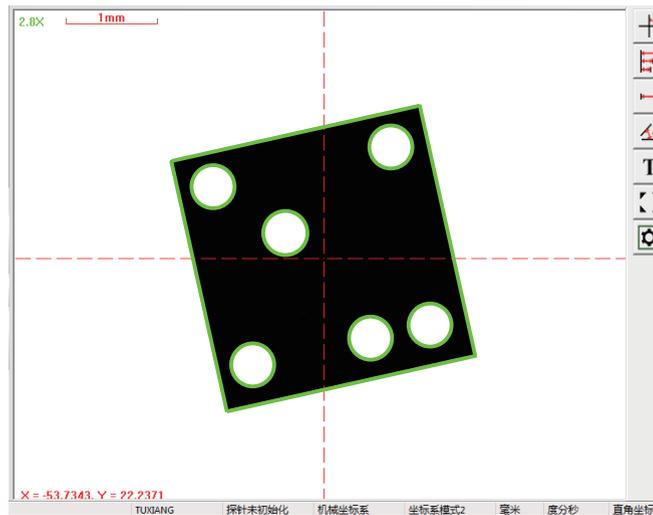
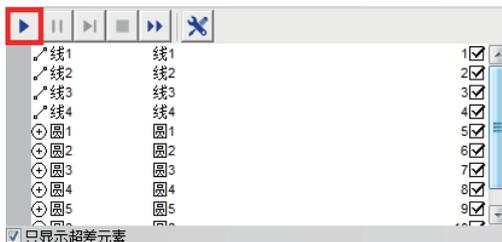
选择该线元素



步骤四：在弹出的“坐标对齐完成”对话框中点击确定，完成CAD图形和工件轮廓的对齐。

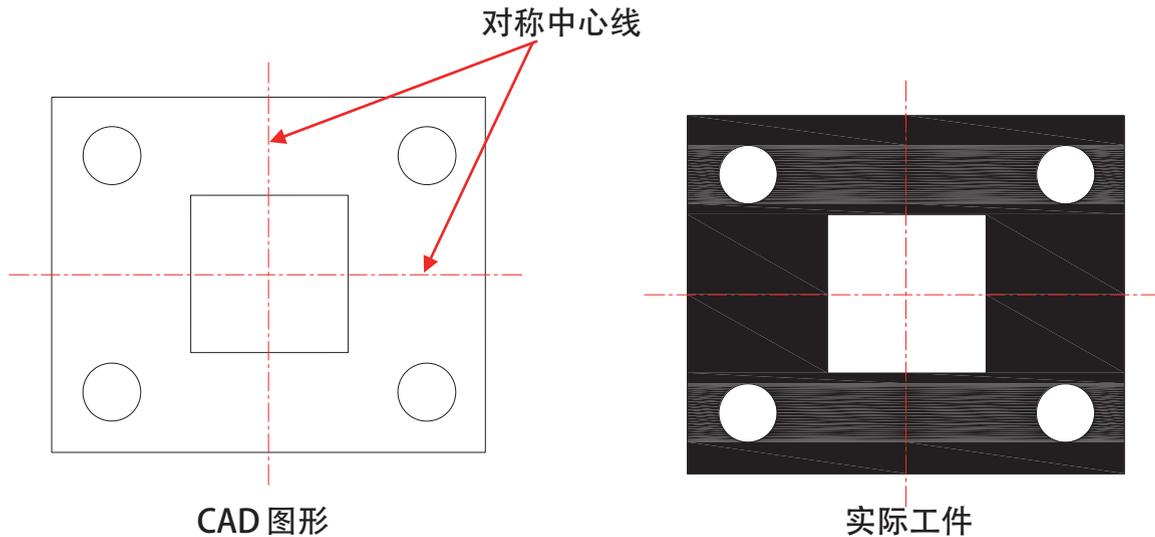


步骤五：坐标对齐后用户可只对工件进行对比观察测量，如果轮廓特征位于图像区外，也可将其移到图像区进行观察。或者也可以对工件上的特征元素进行坐标测量，只要点击用户程序工具栏上的运行按钮，即可逐个测量这些元素。



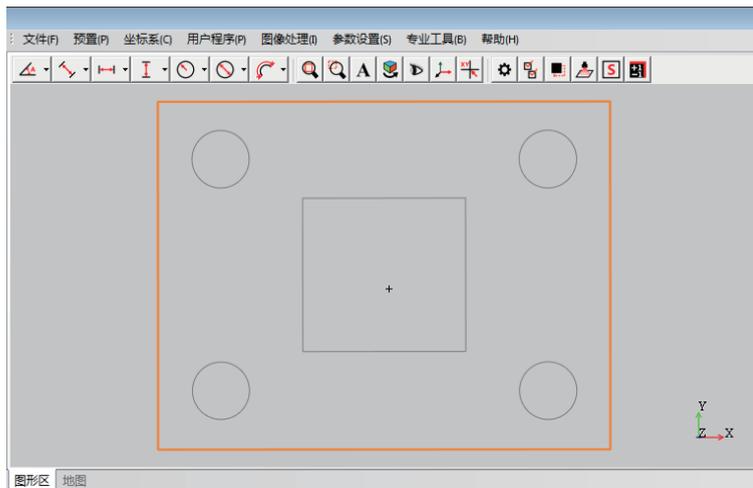
## (2)以虚拟基准对齐测量

某些情况下要求以虚拟基准为参考做对比测量如下图，要求以工件的矩形外轮廓两条对称中心线为基准来对比观察四个圆是否关于矩形中心线对称。

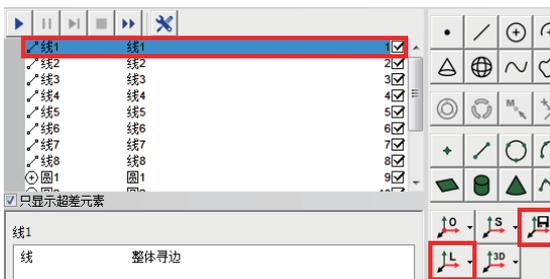
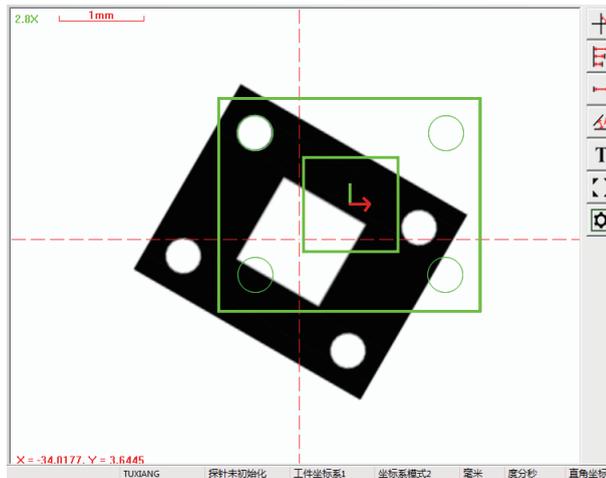
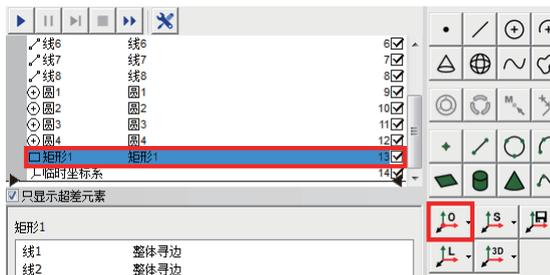


因为是虚拟基准，所以需要元素构造来确定虚拟基准的位置，并在该位置上建立工件坐标系，对齐时只要将图形坐标和实际工件坐标对齐就可以了。步骤如下：

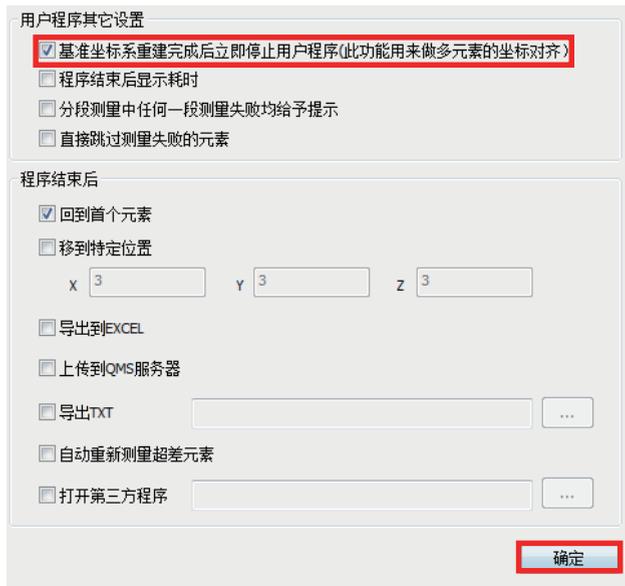
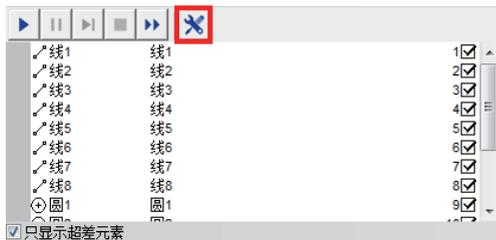
步骤一：按住键盘上的“ctrl”键，选择导入图形最外面的四条边构造一个矩形。



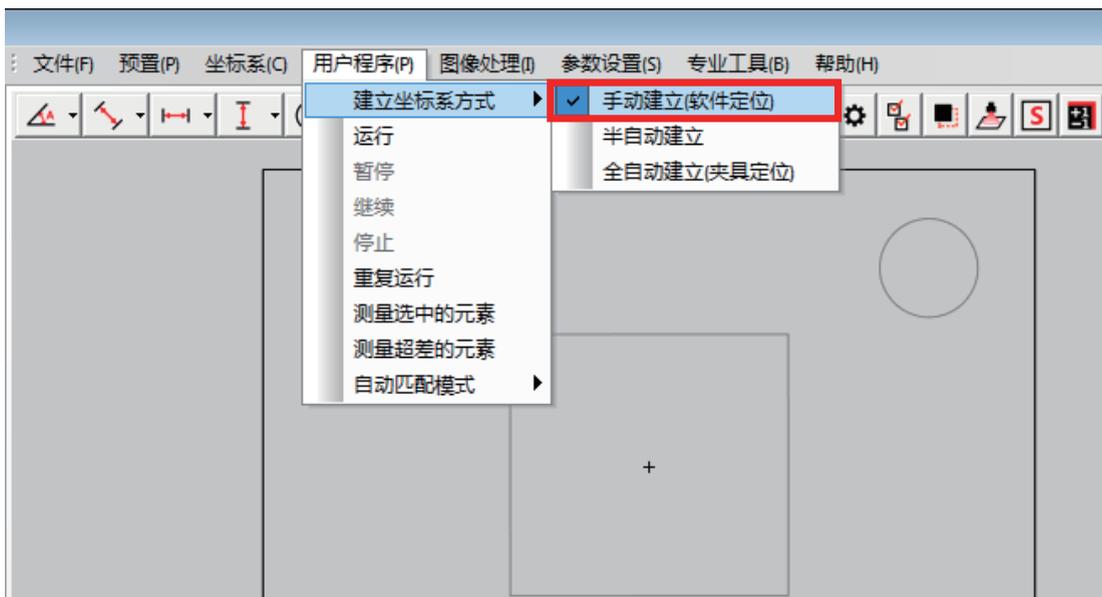
步骤二：以该矩形建立坐标系，并以外轮廓其中一条线摆正坐标，然后保存坐标系。则坐标系就建在了矩形中心，其坐标轴即可代表两条基准对称中心线



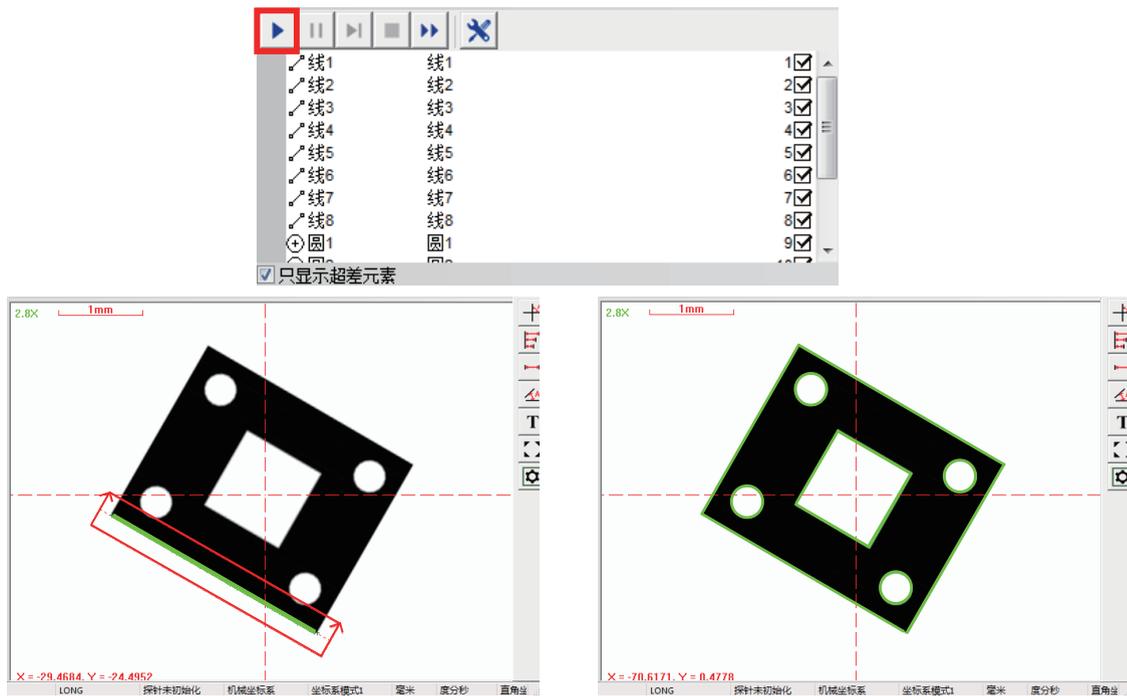
步骤三：将图形坐标和工件坐标对齐。为了只对齐坐标系而不执行坐标测量，需要先点击用户程序工具栏的设置按钮，并勾选对话框底部“建立基准坐标重建完成后立即停止用户程序项”，勾选后点确定退出用户程序设置。



步骤四：选主菜单栏“用户程序☒建立坐标系方式☒手动建立”将程序运行时坐标系建立方式改为“手动建立”



步骤五：点击程序工具栏上的“运行”按钮，根据图形区元素的先后顺序，在图像区测量用于构造矩形的对应轮廓线，测完后程序自动将图形坐标系和工件坐标对齐。即可作对比观察测量。

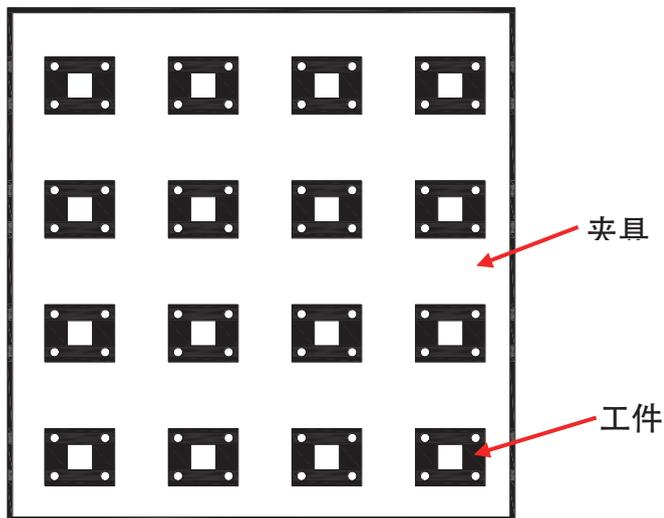


### 3.工件阵列及阵列宏功能

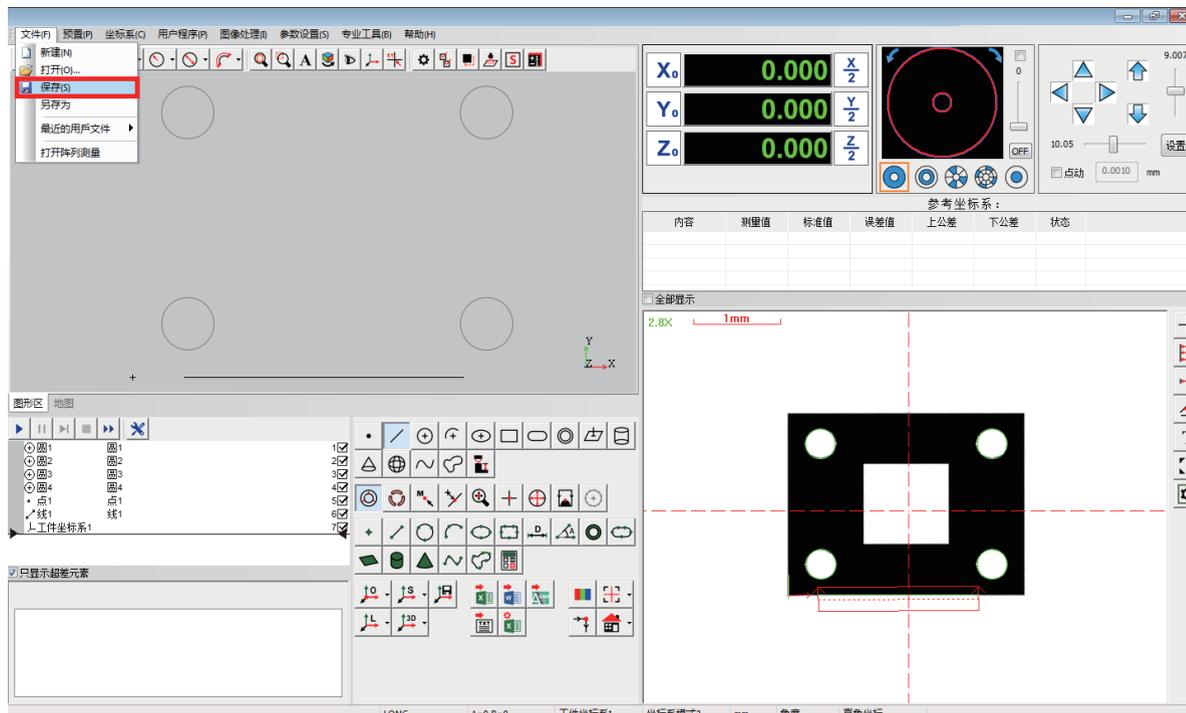
该功能用于自动影像测量仪，手动影像测量仪可略过。

#### (1) 工件阵列

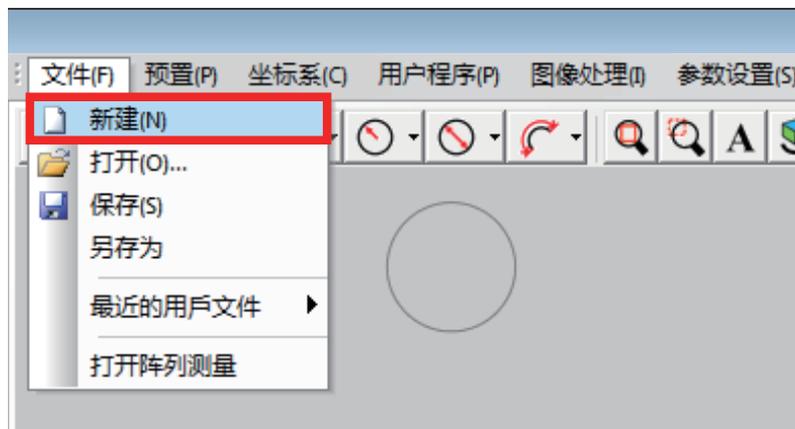
当一个夹具上放置很多相同工件时，并且工件在夹具上基本是等距排列的，那么可先测量其中一个工件，再用工件阵列功能来测量夹具上所有的工件。这样不但可以减少寻边测量的时间，还可以简化用户程序。如下图：



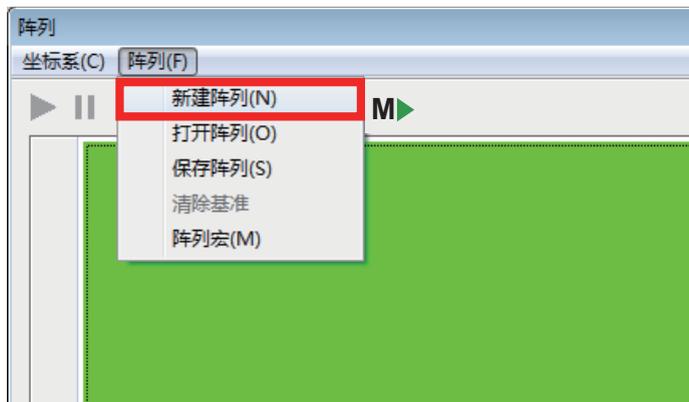
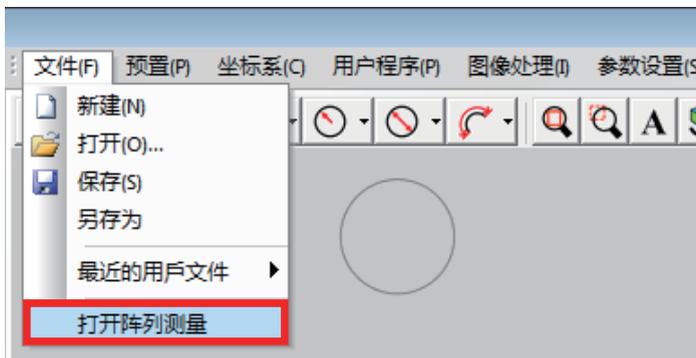
步骤一：以夹具上起始工件建立工件坐标系（根据具体情况也可不建工件坐标系），测量被测元素，并保存该用户程序。



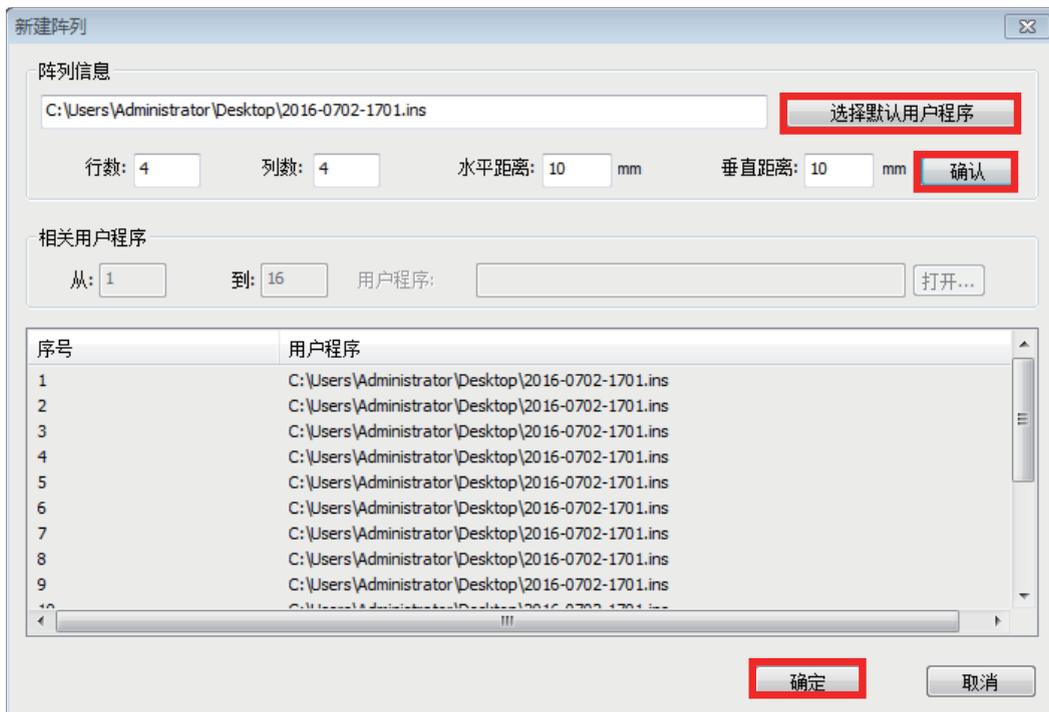
步骤二：选主菜单栏“文件☒新建”再新建一个用户程序。



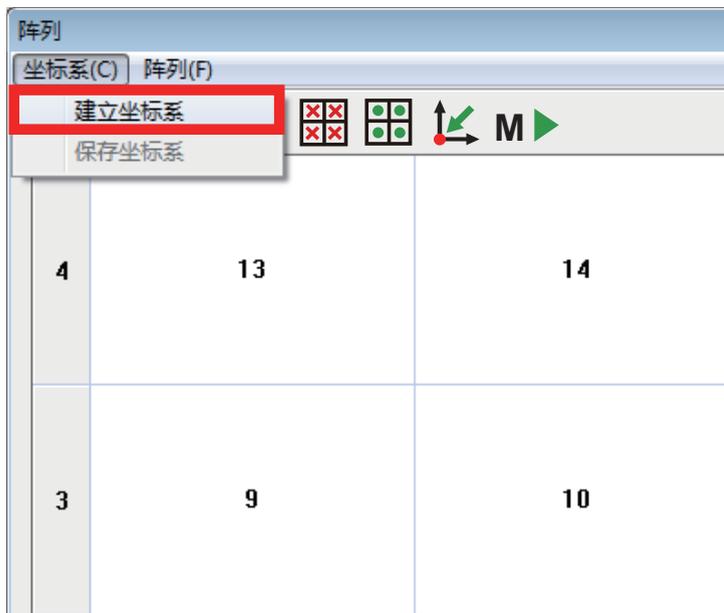
步骤三：选主菜单栏“文件☒打开阵列测量”，弹出阵列程序窗口，并在阵列窗口里选择“阵列☒新建阵列”。



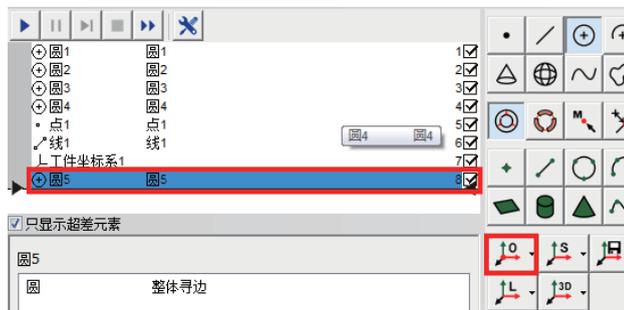
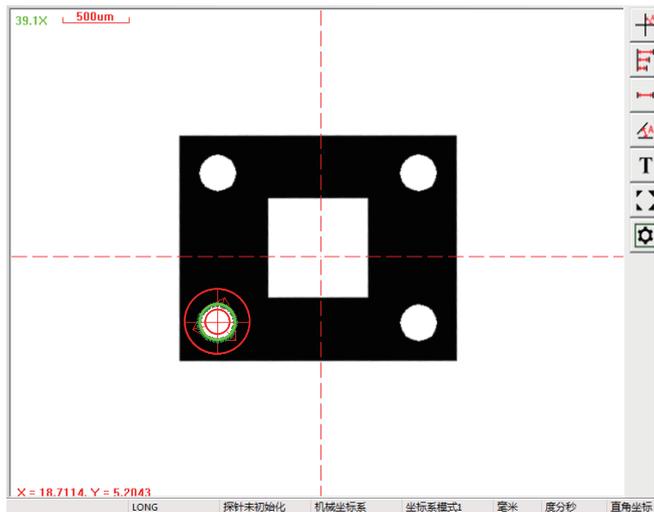
步骤四：在新建阵列对话框点“选默认用户程序”按钮，选择步骤一保存的用户程序，并设置阵列的行列数，以及工件之间水平和垂直距离，设置完后点击对话框上方确认按钮，生成阵列程序。再点击下方确定按钮完成阵列。



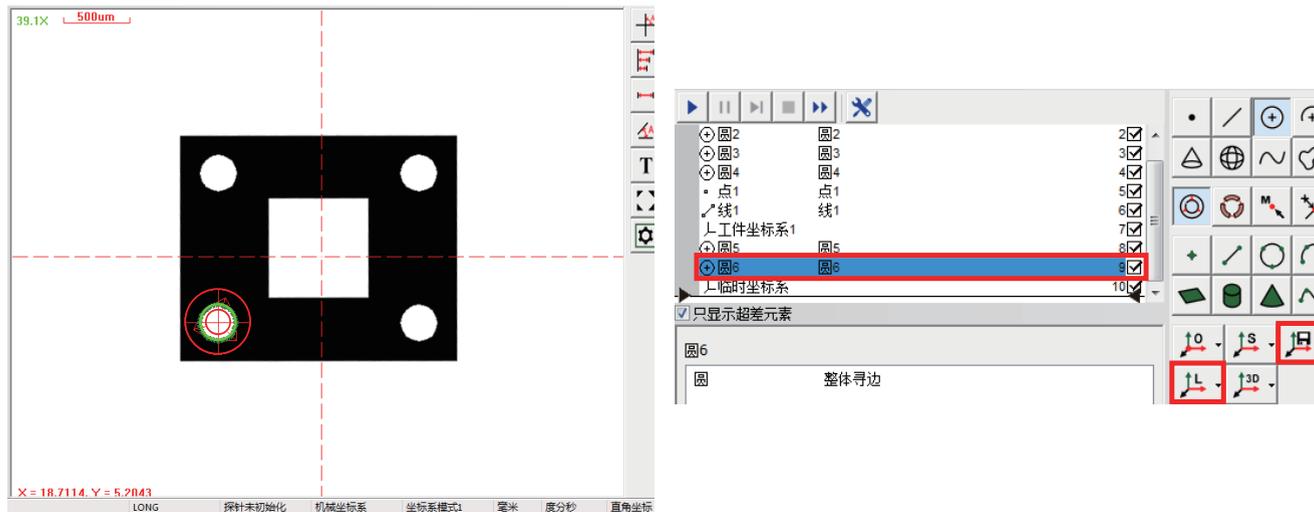
步骤五： 由于夹具相对机台摆放位置的不确定性，需要建立坐标系使阵列方向与实际工件排列的方向对齐，在阵列对话框菜单栏选“坐标系☑建立坐标系”。



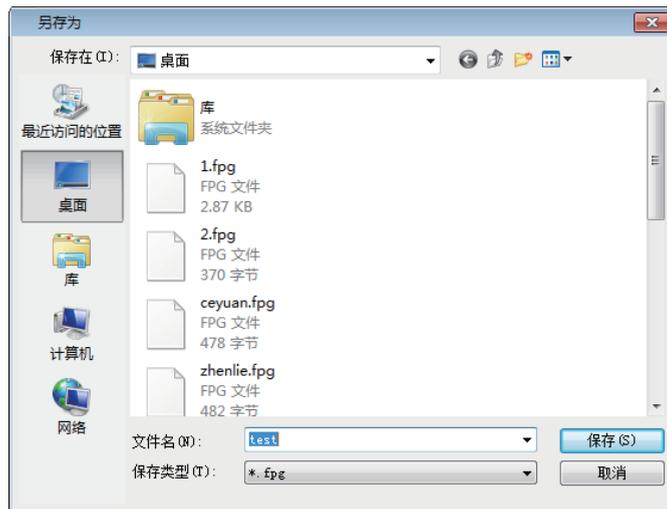
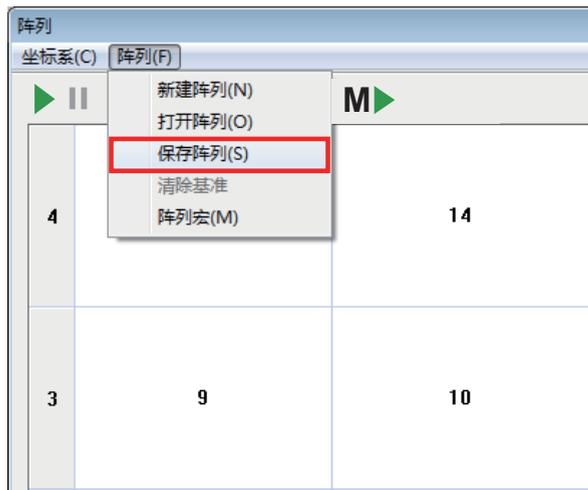
在图像区提取某工件上的一个特征，如下图提取一个圆，然后在元素列表区点选该圆，并点击坐标工具栏 " 原点 " 按钮，坐标原点建在了该圆心处。



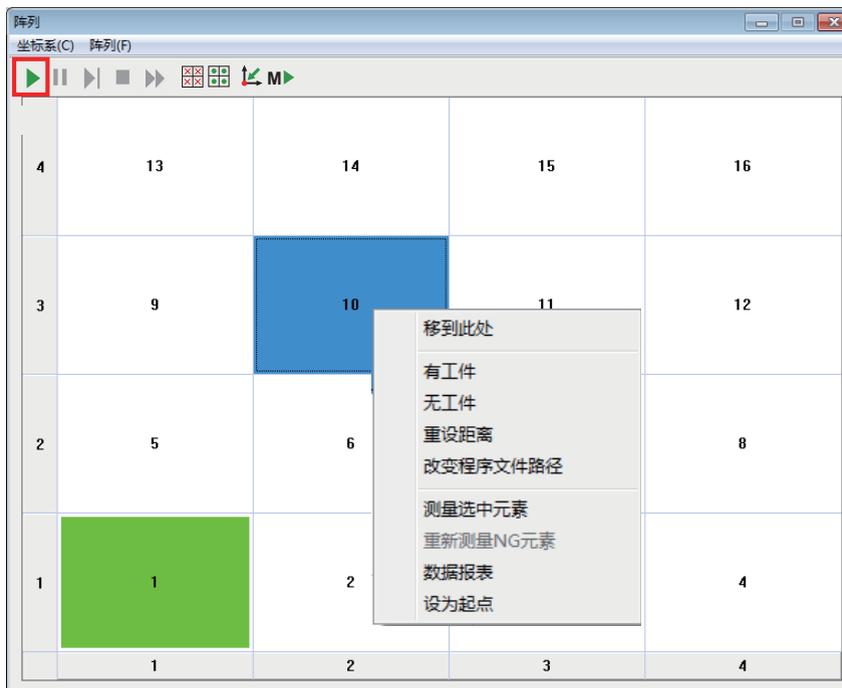
移动机台到尽量远的距离，再提取另外一个工件上同一位置的圆，在元素列表区选择该圆然后点击坐标工具栏上“摆正”按钮，摆正坐标，最后点击坐标工具栏保存按钮保存工件坐标系。阵列方向即和工件排列方向一致。



步骤六：保存阵列。在阵列对话框菜单栏选“阵列☒保存阵列”，阵列文件扩展名为fpg。

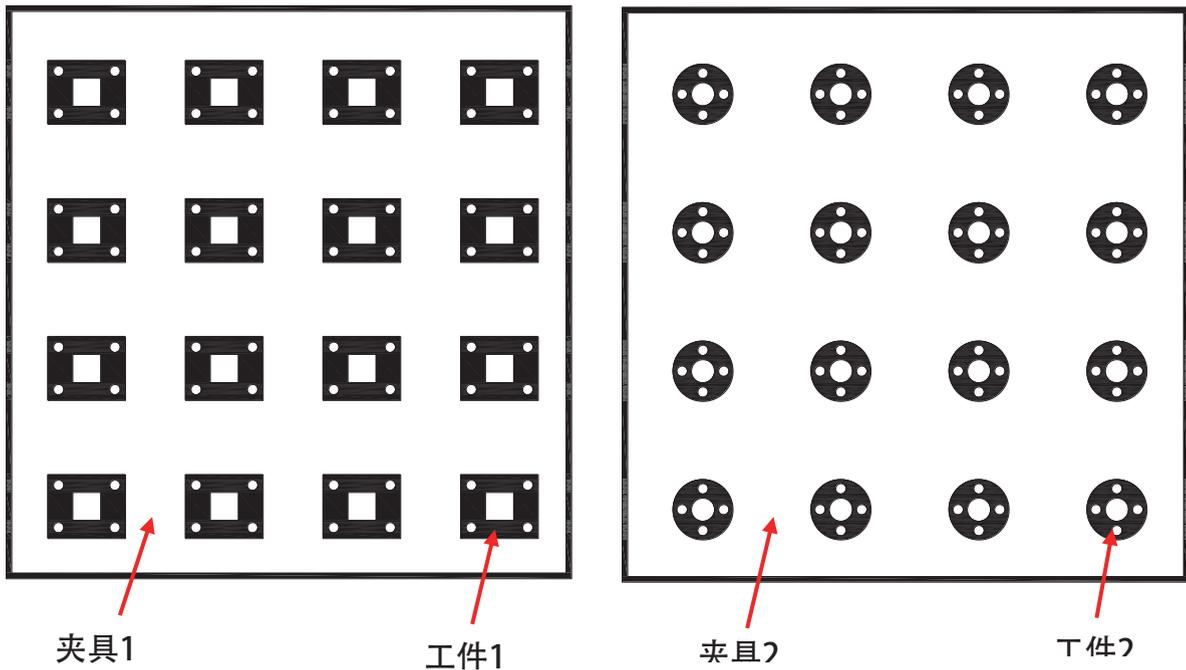


步骤七：运行及编辑阵列。点击阵列工具栏上的运行按钮即可逐个测量夹具上的工件，也可以在阵列的某工件号上单击鼠标右键，在弹出下拉菜单中选相应的操作，如设定该位置有无工件以便测量时跳过，或者重设距离以编辑该处工件的具体位置等等。



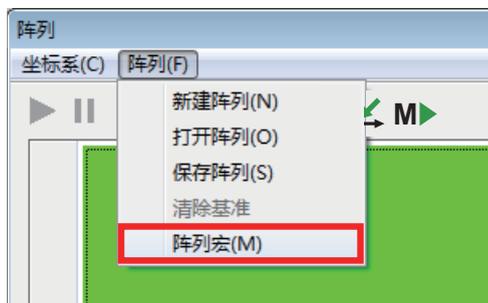
## (2) 工件阵列宏

阵列宏针对在工作台上同时放置多个相同或不同夹具的情况，每个夹具上阵列可相同也可以不同。用户可在测完一个夹具上的工件后直接更换该夹具。节省时间提高效率。如下图：

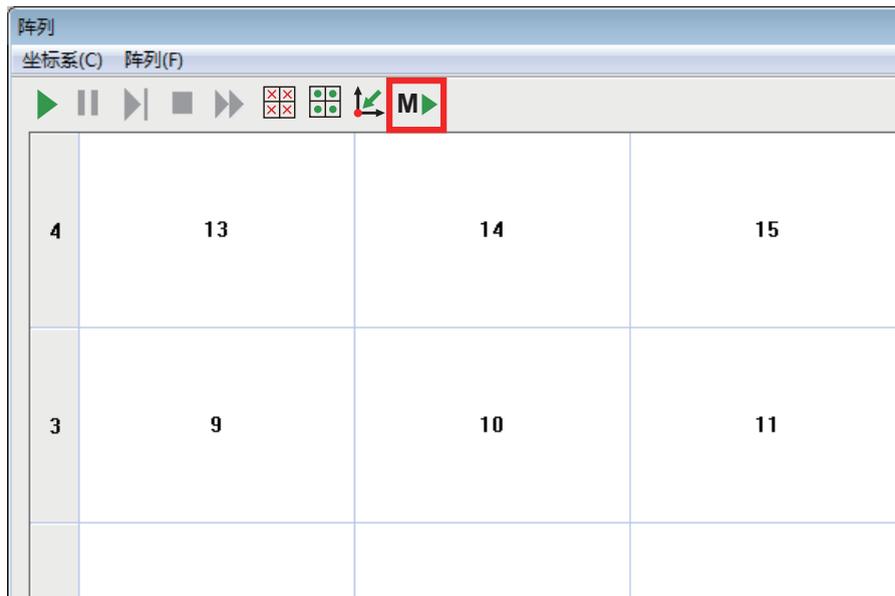


步骤一：按照以上工件阵列的步骤将不同的夹具分别建立两个阵列并保存。

步骤二：打开阵列对话框选择“阵列☒阵列宏”，在弹出对话框点击“添加”按钮，将步骤一保存两个阵列文件添加到列表区。



步骤三：添加完成后关闭“阵列宏设置”对话框，点击阵列工具栏上的宏运行按钮，程序会以宏为单位测量每个夹具上的工件。



## 4.扫描功能

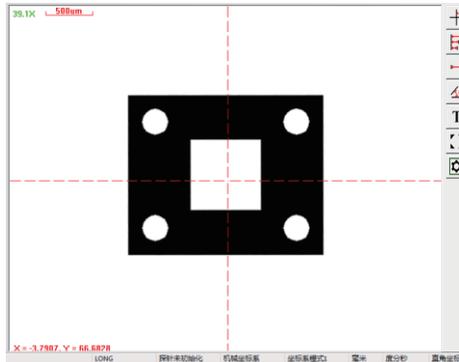
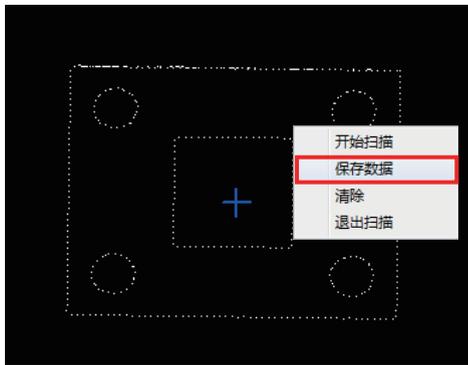
扫描功能相当于抄数功能，扫描是通过将工件影像轮廓扫描生成点云，可用于逆向工程。

(1) 当工件较小可整体成像在图像区内部时，扫描步骤如下：

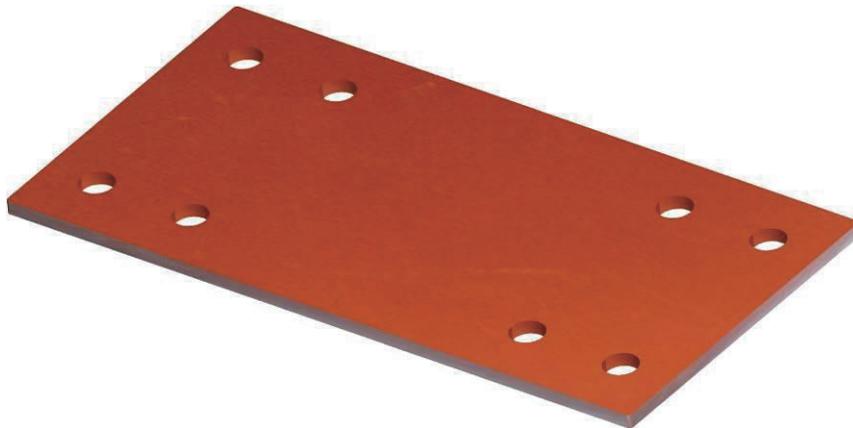
步骤一：点击图形区右上方扫描按钮。为了减少杂点数量，扫描前建议关闭表面光，并用轮廓底光照明。



步骤二：双击图像区即可获得该工件的扫描图形，并可右键点击将图形保存为dxf格式文档。



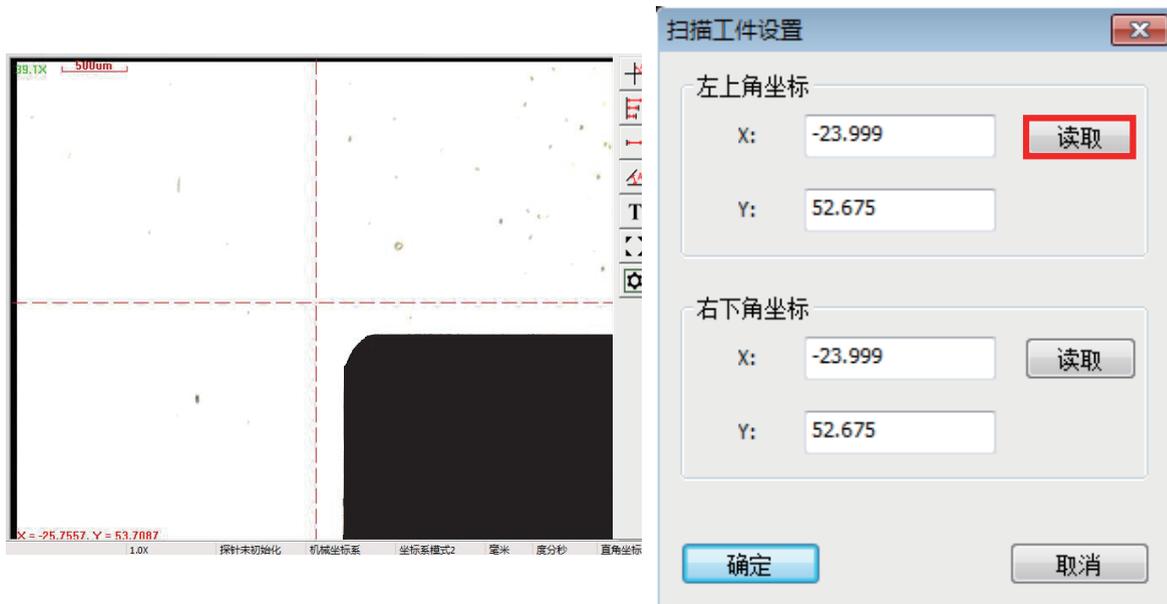
(2) 当工件较大成像范围超出图像区时，用以下工件为例来介绍扫描的步骤：



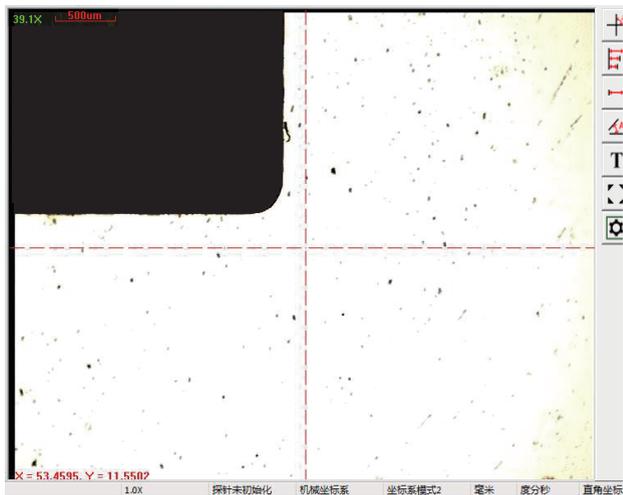
步骤一：点击扫描按钮，并在图形区点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“开始扫描”。  
弹出“扫描工件设置”对话框。



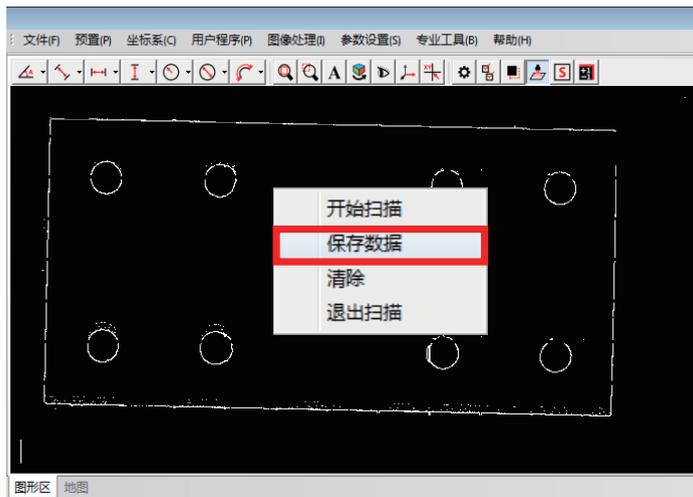
步骤二：将工件的左上角移到图像区十字线中心，点击对话框上方“读取”按钮。（注：此时先不要关闭对话框。）



步骤三：再将工件的右下角移到图像区十字线中心，点击对话框下方“读取”按钮。



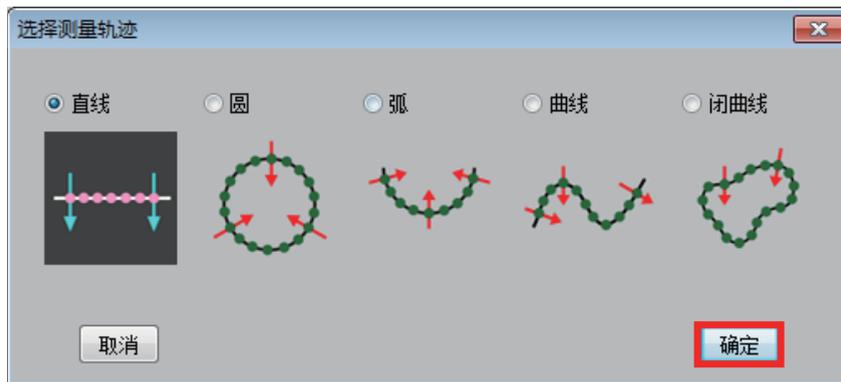
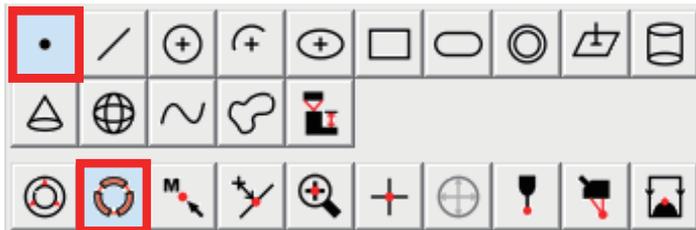
步骤四：读取完成点击确定，软件控制机台开始对工件进行拼图扫描，扫描完成，在图形区会得到该工件的点云轮廓图。在图形区点击鼠标右键将该轮廓图保存为dxf格式。



(3) 可以通过扫描点功能灵活扫描任意轮廓。

步骤一：点击测量元素工具栏的“点”元素按钮，再点击测量方法工具栏的“分段寻边”按钮。

弹出“选择测量轨迹”对话框，选择要扫描的轮廓图形，如下图直线、圆、圆弧、开曲线、闭曲线的其中一种，然后点击“确定”按钮。



步骤二：在图像区用拉线采点的方法确定轮廓轨迹线的起始点或方向点。在弹出的输入点数对话框中输入需要扫描的点的数量，软件会自动扫描生成点。以下为各种轮廓轨迹的采点方式。

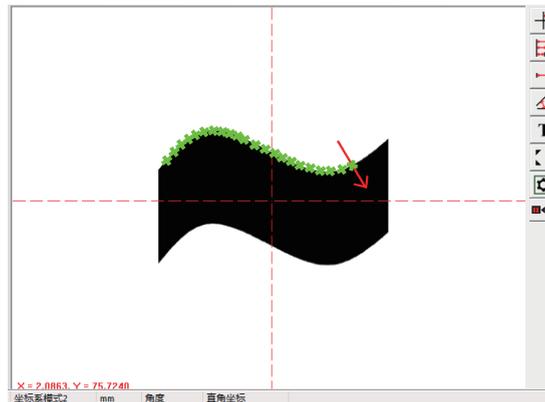
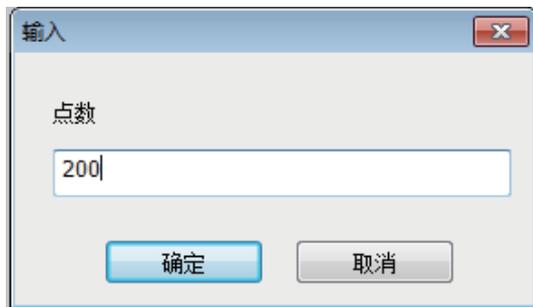
直线采点：采第一点为起点，采第二点为终点和方向点

圆采点：采第一点为起点，采第二点和第三点为圆周点

弧采点：采第一点为起点，采第二点为方向点，第三点为终点

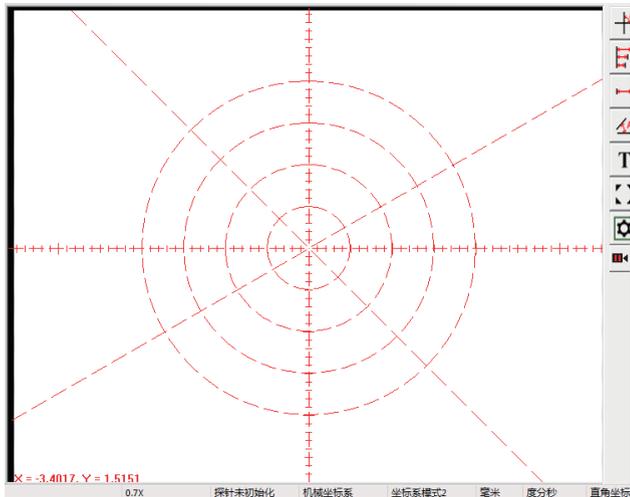
开曲线采点：采第一点为起点，采第二点为方向点，采第三点为终点

闭曲线采点：采第一点为起点，采第二点为方向点



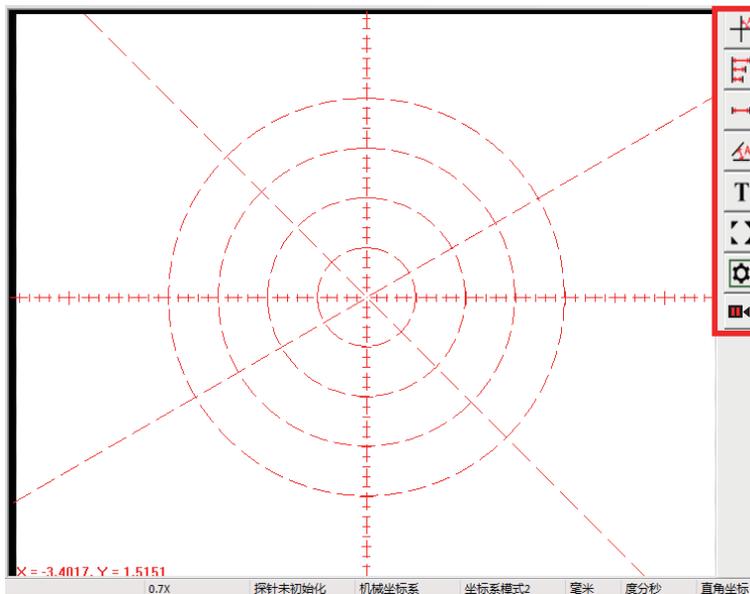
## 5. 辅助线及环形线对比测量

选择主菜单栏“图像处理☑️十字线设置”，在弹出对话框里勾选“显示辅助线”或“显示环形像”，并输入角度或直径。即可在图像区生成标准尺寸的辅助线或环形线。我们可通过这些标准线和被测轮廓对比来测量。另外也可通过构造或预置元素的方法生成标准尺寸的图形对实际工件轮廓做对比测量。该测量方法仅适用于成像范围小于等于图形区的元素。



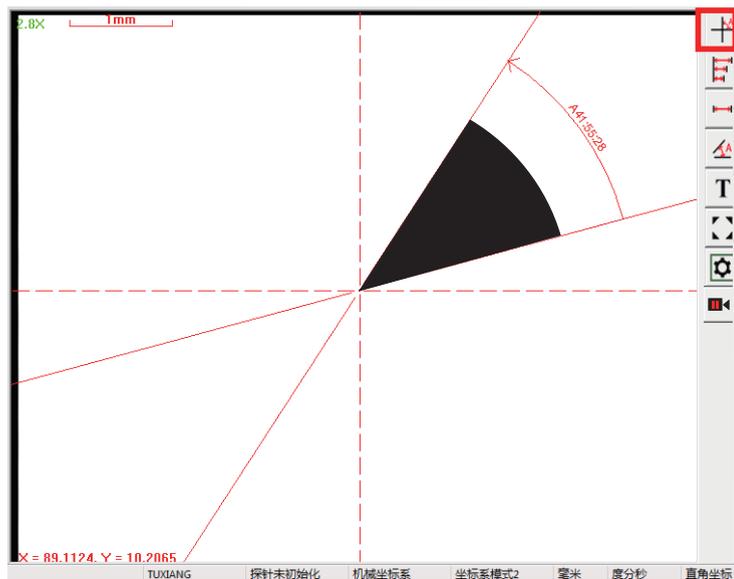
## 6. 图像区“对比检视”工具栏

可用图像区“对比检视”工具栏对元素长度、角度、距离等进行对比测量。如下图：



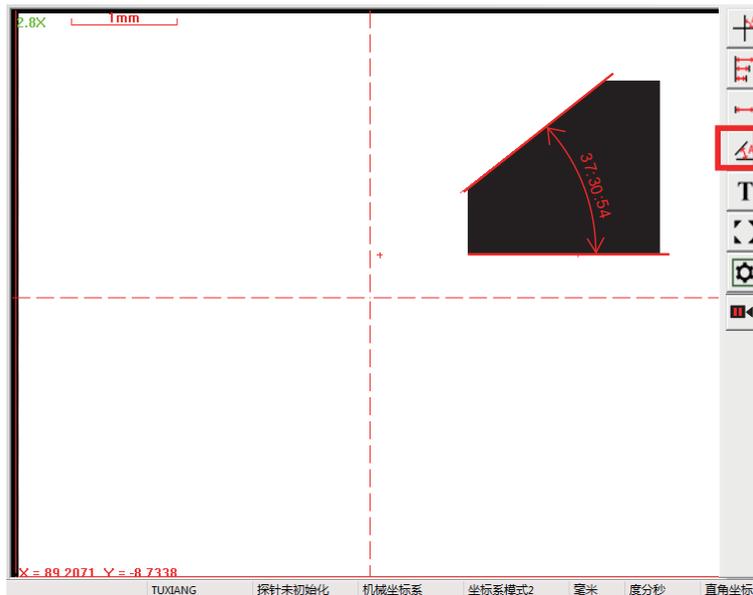
## (1)动态角度查看

点击“动态角度”查看按钮，在图像区十字线上会出现动态角度线，按住鼠标左键可以任意拖动两条动态角度线。该功能可用于顶点位于十字线中心的角对比测量。



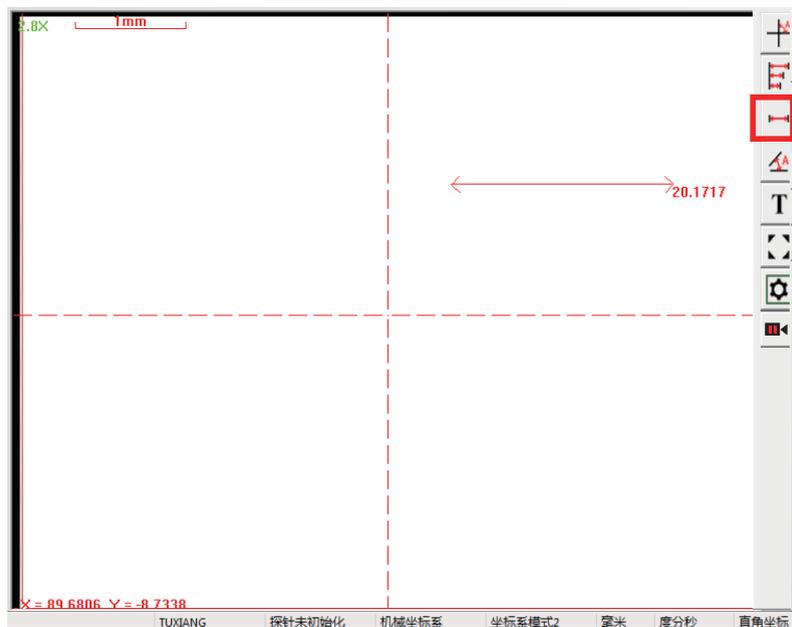
## (2)拉边角度对比测量

点击“拉边角度”按钮，按逆时针顺序在被测角度两个边缘上分别点击两点拉出两条边，即可看到两边线之间的夹角。该功能可用于任意位置的角度对比测量。



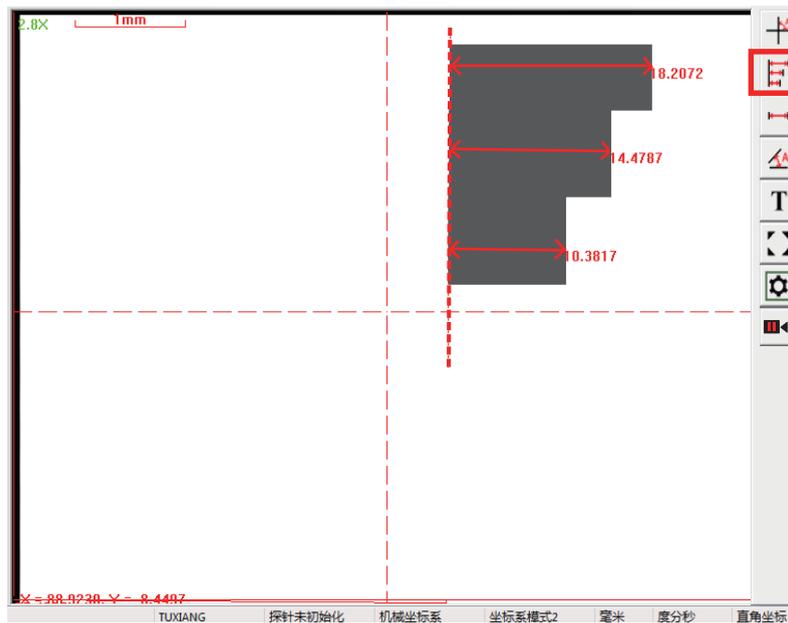
### (3)二点距离对比测量

点击“二点距离”按钮，在图像区任意两点上点击鼠标左键，即可量出两点之间的距离。

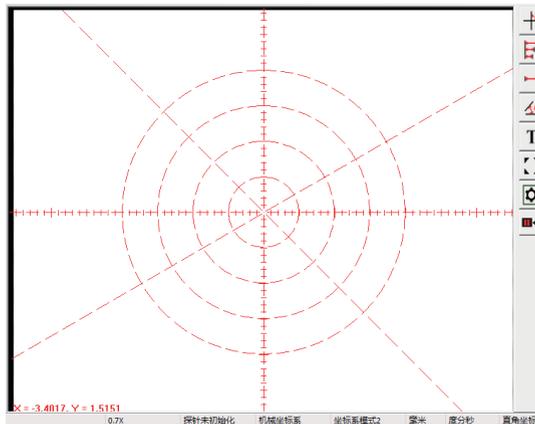


#### (4)线点距离对比测量

点击“线点距离”按钮，在图像区被测图形基准边上用鼠标左键点击两点，出现虚线基准，移动鼠标到被测工件的某台阶处，单击左键，即可拉出尺寸线，再移动鼠标到其它台阶，拉出其它尺寸线，该功能用于具有同一基准的不等高特征的对比测量。



## (5) 图像区对比工具栏其他按钮功能



静态图像：点击静态图按钮 ，图像被锁定，可以对锁定的图像进行测量。

寻边设置：点击按钮  弹出寻边工具参数设置对话框，可对寻边工具参数进行设置。



## 第11章 探针测量

软件探针测量功能强大，可以测量二维及三维元素特征，如高度、平面、圆柱、圆锥、球、圆环等，支持多种构建三维坐标系的方法，并支持影像与探针同步。探针测量完全可以像三坐标软件一样运行，而且编程更加方便快捷。

探针功能按钮位于测量方法工具栏，如下图：

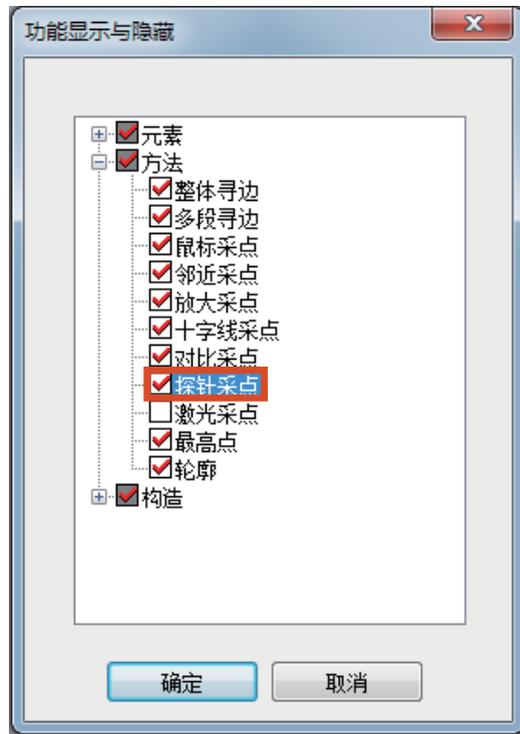
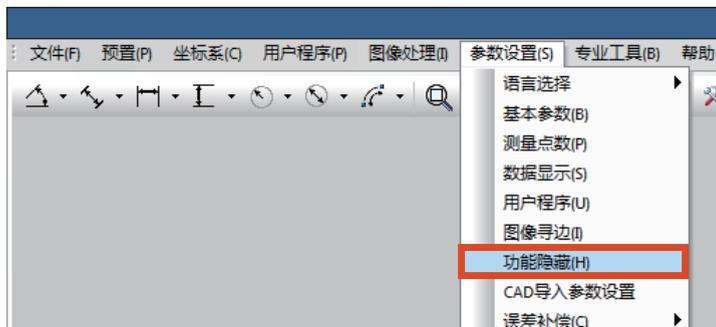


探针测量方法按钮



探针测量建立坐标系方式

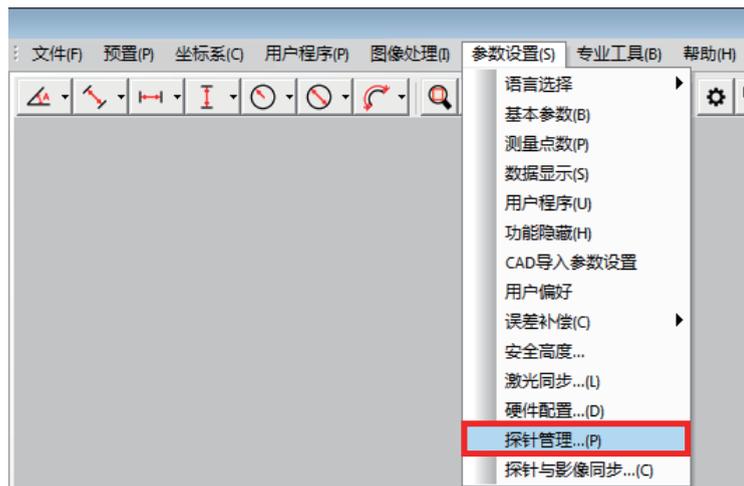
当工具栏上没有该按钮时可选择主菜单栏“参数设置☒功能隐藏”，在弹出的对话框中勾选“方法”下面的“探针采点”项。即可调出探针采点按钮



# 1. 探针校正

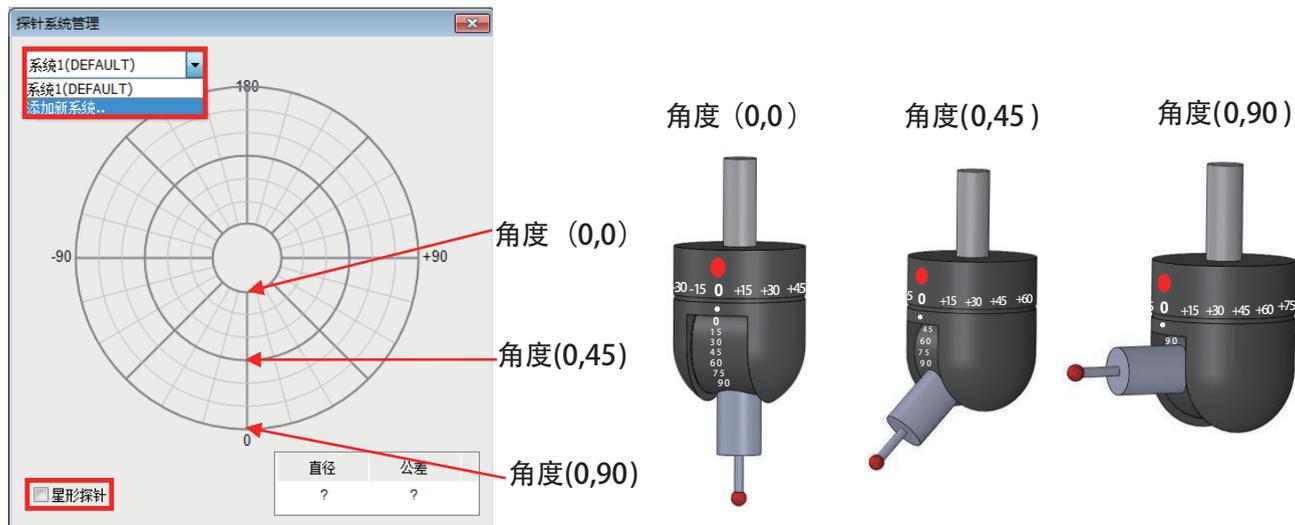
探针在使用之前必须进行校正，可选用块规、标准球、或环规三种基准器来对探针进行校正。

步骤一：选择主菜单栏“参数设置☒探针管理”，弹出探针系统管理对话框。



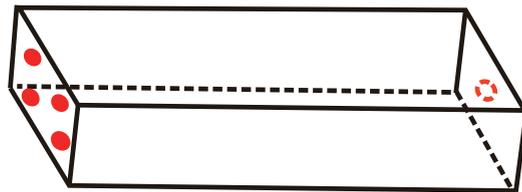
对话框图形各个网格点代表测头不同的角度状态，用可根据当前测头的角度状态点击图形中相应的网格点来校正。如用无角度转动的简易测头则只要选网格点(0,0)进行校正即可。

当用户对不同测头或者不同探针进行校正时可点击对话框左上方下拉箭头，选择添加系统即可，可勾选星形探针复选框对星形探针进行校正。如下图不同网格点对应的不同测头状态。



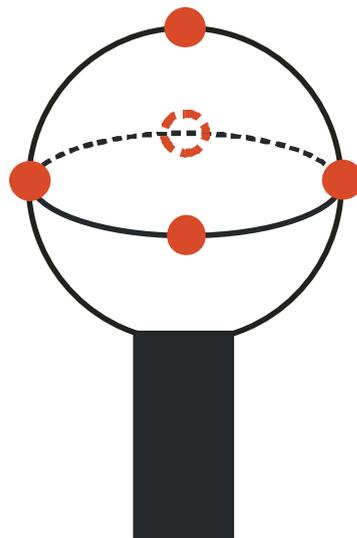
步骤二： 在探针系统管理对话框中左键点某网格点，如左键点(0,0)点对简易测头校正，在弹出菜单中点校正，弹出校准对话框，并选标准器类型，软件支持标准块、球、环三种基准器。

(1) 当标准器类型为量块时，输入量块的长度，在量块的一端面采4个或以上数量的点，在量块的另一个端面采1个点。采点结束点击完成按钮完成校正，再点确定按钮退出对话框。



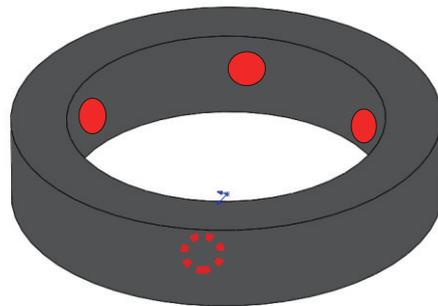
量块采点位置

- (2) 当标准器类型为标准球时，输入标准的直径，在球的顶部和四周采集5个点，如下图示，采点结束点击完成按钮完成校正，再点确定按钮退出对话框。



标准球采点位置

- (2) 当标准器类型为环规时，输入环规的标准面直径，在标准面圆周上采4个点，如下图所示，采点结束点击完成按钮完成校正，再点确定按钮退出对话框。



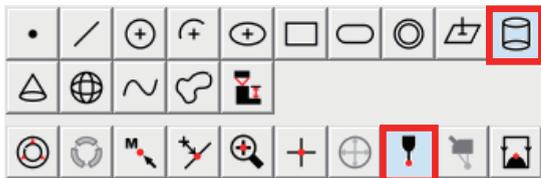
环规采点位置

## 2. 探针测量步骤

下面以测量圆柱体为例介绍探针测量步骤

步骤一：点击测量元素工具栏上的“圆柱”按钮和测量方法工具栏上的“探针采点”按钮。

弹出圆柱探针测量对话框。



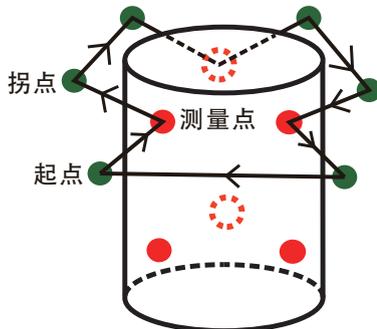
探针测量对话框名词解释：

接近距离：探针开始采点时慢速靠近测量点的距离

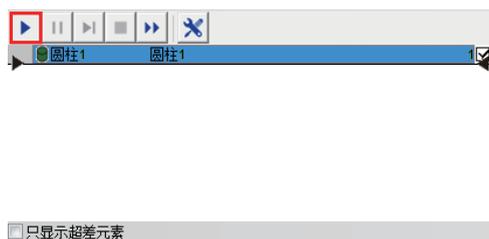
搜索距离：探针在测量点附近搜寻的距离

回退距离：探针采点结束时从测量点慢速退回的距离

步骤二：在探针测量对话框中选择圆柱的测量点数如6个点。可以点击上下箭头增加或减少测量点数，如果探针测量可能产生碰撞，则必须设置拐点。下图为其中3个测量点的采集方法。探针从起点开始移动，红色3个点为测量点，其余绿色点为拐点，箭头方向为探针移动轨迹方向，当探针运动到拐点位置后点击“添加goto点”按钮，件会记录该拐点位置。并以同样方法继续采集剩余的3个点。用户可以任意删除不理想的测量点和拐点。



步骤三：采点完成在元素列表区会自动显示该“圆柱”元素，点运行按钮即可自动测量该圆柱

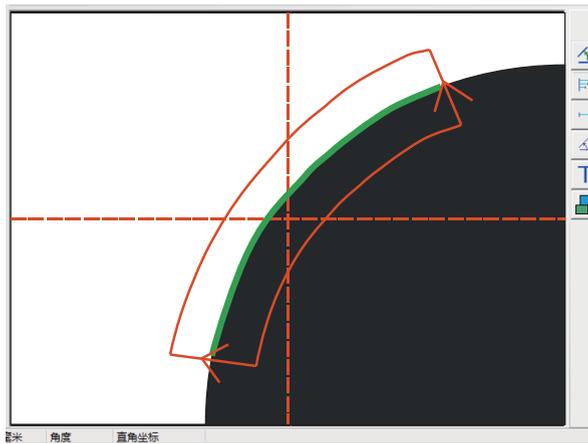
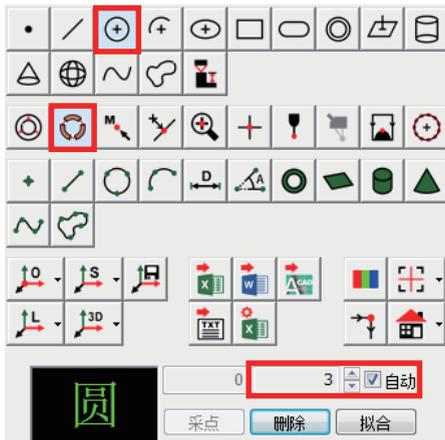


### 3. 探针和图像同步

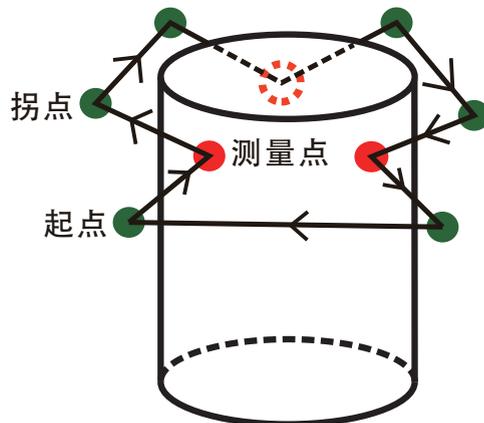
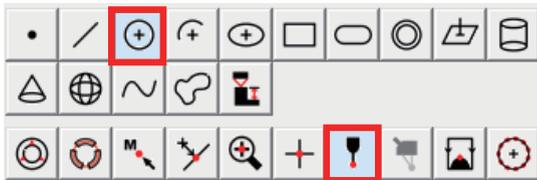
探针和图像同步是指用探针和影像光学系统两者测量同一元素时，其测量结果相同。当需要同步时则设置同步，当不需要同步时则不设置同步。

同步时需要分别用图像和探针两种方法测量同一个圆和同一个面。下面用图像和探针测量同一个标准圆柱的直径，和该圆柱上同一个端面来介绍同步的操作步骤：

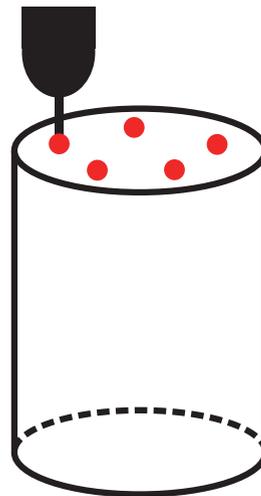
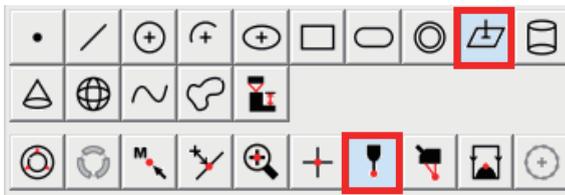
步骤一：测量“图像圆”。点击测量元素工具栏上的测量圆按钮，和分段寻边方法按钮。将圆柱顶端面调焦清晰，用影像测量圆柱的直径。



步骤二：测量“探针圆”。点击测量元素工具栏上的测量圆按钮，和探针采点方法按钮。用探针测量该圆柱的直径。

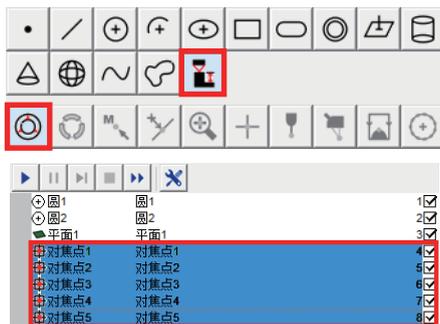


步骤三：测量“探针面”。点击测量元素工具栏上的平面测量按钮，和探针采点方法按钮，用探针测量一个平面，如圆柱顶端面。

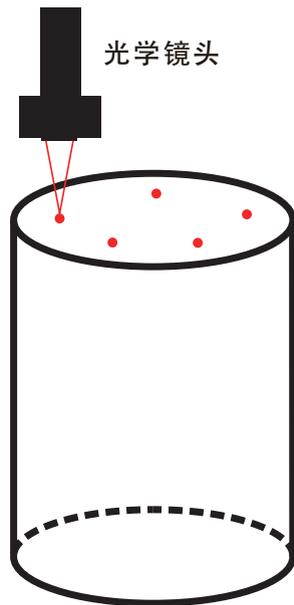
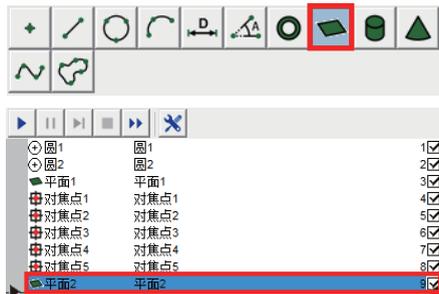


步骤四：测量“焦面”。用图像对焦点方法测量步骤三的“探针面”，测完后点击构造面按钮将对焦点构造成面。(注：当圆柱边缘没有倒角，即图像测量的焦面即为端面，则该步骤可省略。)

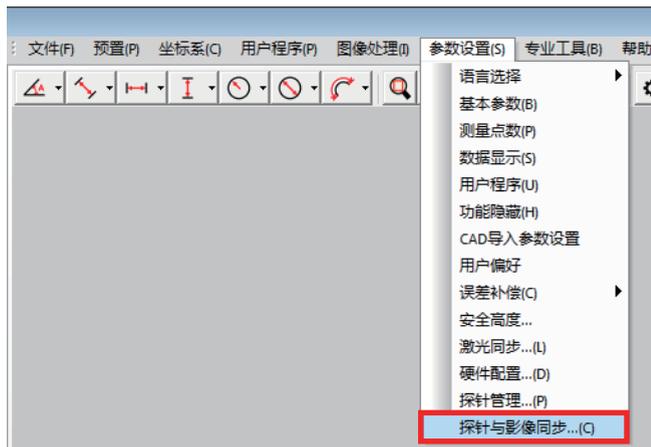
### 对焦点测量



选择所有已测量的对焦点将其构造成面



步骤四：选主菜单栏“选择主菜单栏“参数设置☒探针与影像同步”弹出探针图像同步对话框。



步骤五：在界面中选择以上步骤所测量的相应圆和平面，然后点击同步按钮完成同步。如果预先知道图像测量中心和探针探测球心之间的偏距值，也可直接输入偏距值并点击确定按钮完成同步。



该项不选择则默认是图像圆所在的面

用图像和探针所测的圆和面进行同步



也可输入已知偏距值进行同步

## 第12章 激光测量

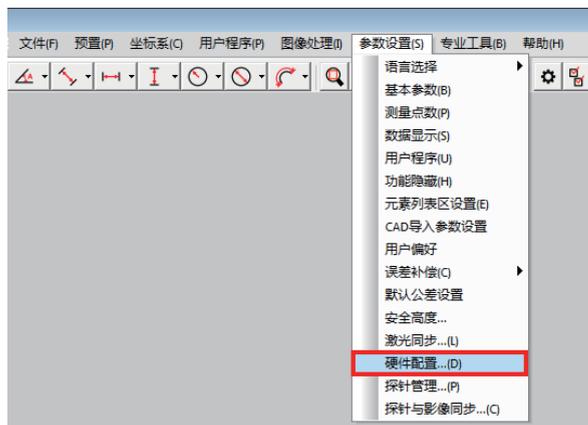
由于激光位移传感器（或共焦白光位移传感）的应用越来越广泛，我们软件也针对这一项测量功能做了完善和优化，下面就软件的激光测量功能进行介绍：

### 1. 激光或白光设备连接

目前我们软件可以支持基恩士、松下、欧姆龙、米依、stil、ERT、舜宇等常用品牌的激光位移传感器或共焦白光位移传感器的通讯连接。



选主菜单栏的选“参数设置☒硬件配置”，在弹出硬件配置对话框中选择“激光设置”选项卡，选择你使用的激光或白光位移传感器的品牌及通讯端口号，并勾选“是否有激光”复选框，点击确定按钮，在坐标显示区即会多出显示激光坐标的Lo读数窗。如下图：



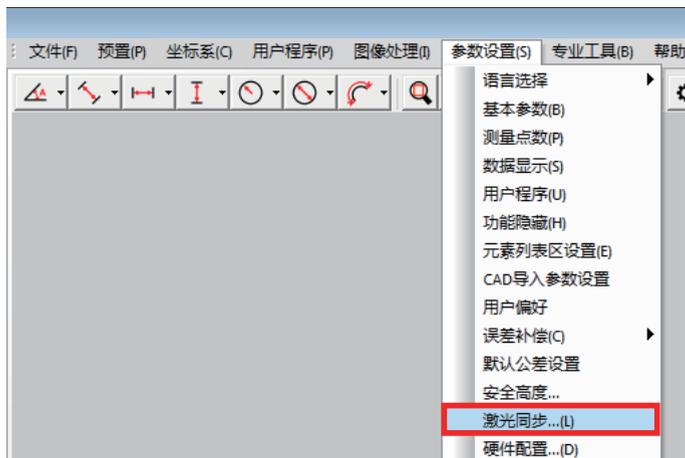
X <sub>0</sub>	-54.045	$\frac{X}{2}$
Y <sub>0</sub>	0.430	$\frac{Y}{2}$
Z <sub>0</sub>	51.306	$\frac{Z}{2}$
L <sub>0</sub>	+ 0.0079	

Lo为激光坐标读数窗 →

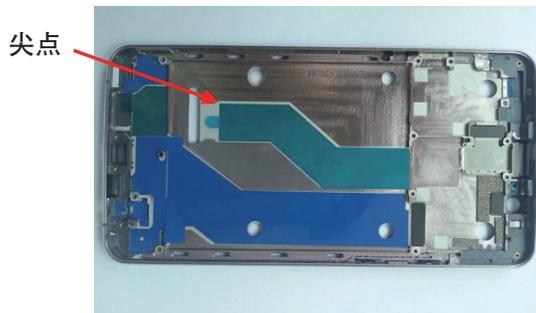
## 2. 激光与图像同步

激光与图像同步是指确定光学镜头中心和激光光点中心的相对位置关系，当两者位置关系确定以后，我们就可以通过影像方便快速的移动激光点的位置，还可以通过点击图像区的点来确定激光的采点的位置。步骤如下：

步骤一：选主菜单栏“参数设置☒激光同步”菜单项，弹出激光图像同步对话框



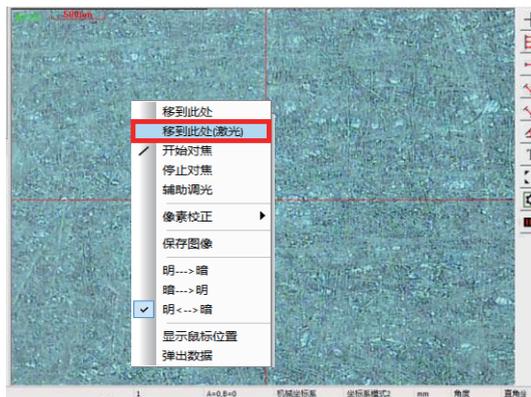
步骤二：目测将激光的光点移到与工件上的某一尖点重合，并升降Z轴使激光点在量程范围内（即Lo读数窗有数字时），点击“获得激光坐标”按钮。



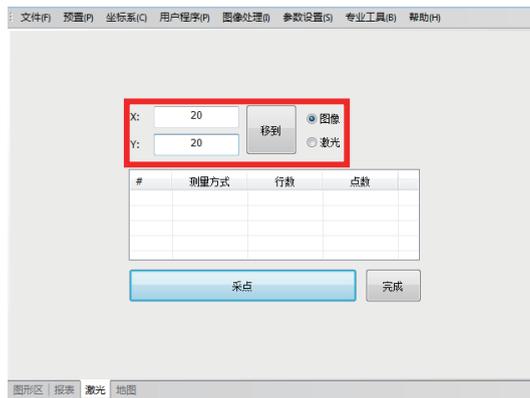
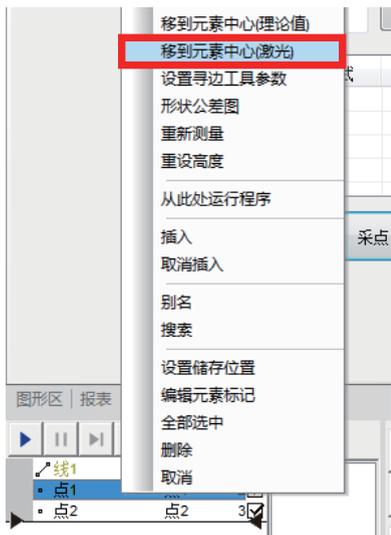
步骤三：调焦清晰后将以上同一尖点移到图像区中心，点击“获得图像坐标”按钮，然后点击确定按钮完成同步。



步骤四：完成同步后，可通过在地图导航窗的导航图片上点击右键，或在图像区点击右键，在弹出的菜单中选择“激光移到此处”即可快速精准的定位激光点的位置，如下图。



也可以在元素列表区的某元素上点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“移到元素中心(激光)”，还可以在激光测量界面输入XY坐标值来移动激光点的位置，如下图。



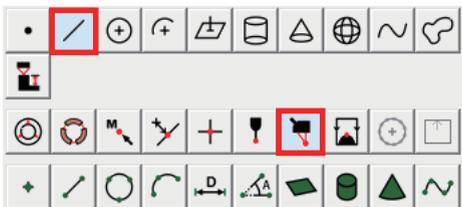
同步后我们可以点击图像区的像素点来确定激光采点的位置（详见下面激光测量方法）

### 3. 激光测量方法

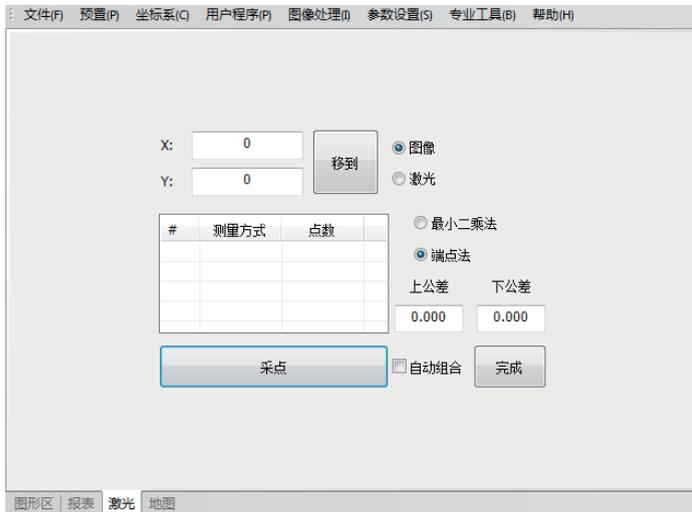
下面用激光测量直线和平面来介绍激光的测量方法步骤：

#### (1) 激光测量直线

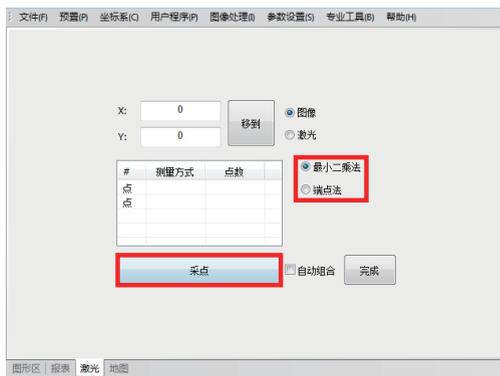
步骤一：点击“直线”元素按钮和“激光采点”方法按钮，弹出激光测量界面，升降Z轴调节激光测头的焦距，使得激光读数窗正常显示数据。如下图：



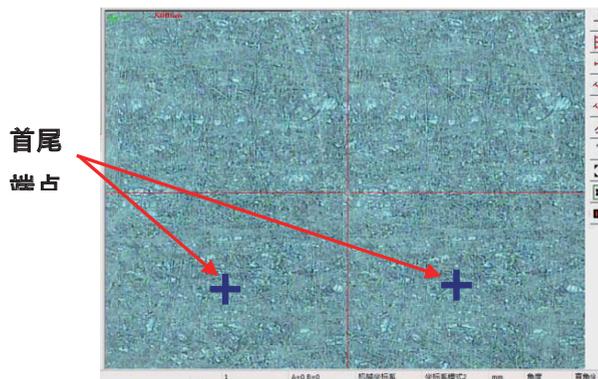
$X_0$	-54.045	$\frac{X}{2}$
$Y_0$	0.430	$\frac{Y}{2}$
$Z_0$	51.306	$\frac{Z}{2}$
$L_0$	+ 0.0079	



步骤二：将激光点移到被测直线位置，并点击采点按钮来采集测量点，可以目测激光点位置采点，也可以在激光与图像同步后点击图像区像素点来采点，测直线可采集两个或以上数量的点，也可只采集首尾两端点后通过步骤三的“组合路径”功能自动生成两点间的采样点。

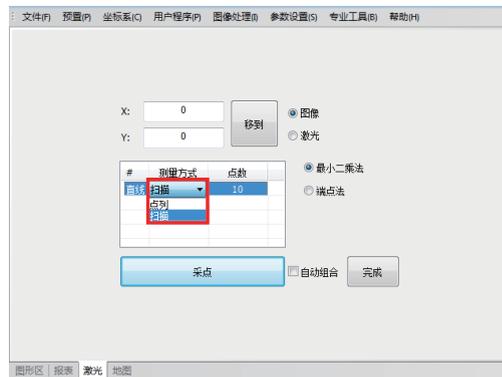


方式一：目测激光点位置并点击采点按钮



方式二：鼠标左键点击图像区的像素点

步骤三：采点结束，按键盘上Ctrl键，并用鼠标选中已经采集的两点，点鼠标右键，在弹出菜单中选“组合路径”，也可在采点前预先勾选自动组合复选框，由软件自动组合路径。



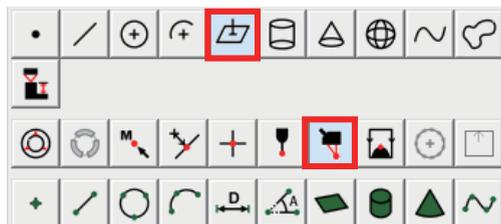
组合路径：直线组合路径是指设定激光测头运动方式和直线的采样点数，运动方式包括点列和扫描两种方式，点列方式是激光测头在采样点位置停顿采点，扫描方式是指激光测头连续运动中采点，在采点位置不停顿。

直线拟合方式：拟合方式包括最小二乘法 and 端点法。最小二乘法是用所有已采样的点来计算拟合生成直线，一般无特殊要求请选择最小二乘法。端点法是用首尾两个已采样点来生成直线，端点法可设置上下公差来判定各测量点是否超出理论直线的公差范围。

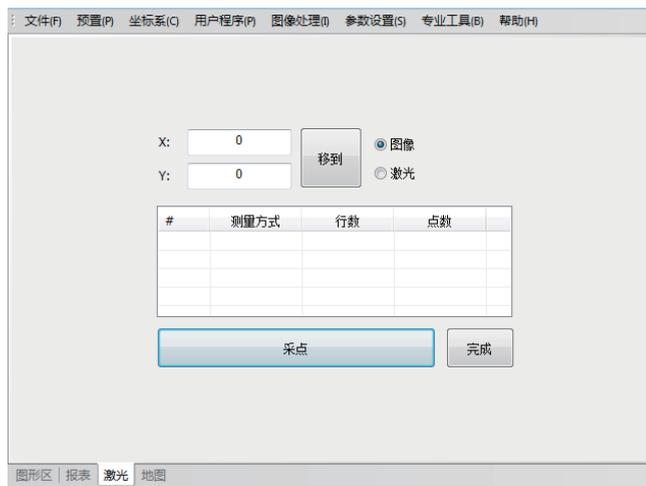
步骤四：点击完成按钮，软件控制机台开始采点动作，完成后即可在元素列表区生成该线元素。

## (2) 激光测量平面

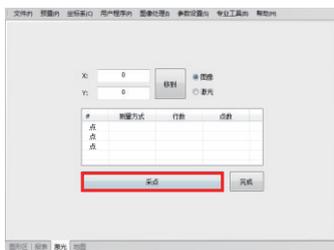
步骤一：点击“平面”元素按钮和“激光采点”方法按钮，弹出激光测量界面，升降Z轴调节激光测头的焦距，使得激光读数窗正常显示数据。如下图：



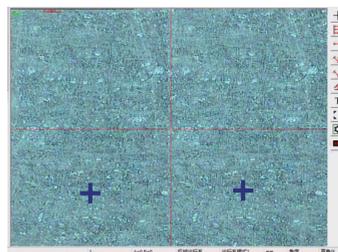
X <sub>0</sub>	-54.045	X <sub>2</sub>
Y <sub>0</sub>	0.430	Y <sub>2</sub>
Z <sub>0</sub>	51.306	Z <sub>2</sub>
L <sub>0</sub>	+ 0.0079	



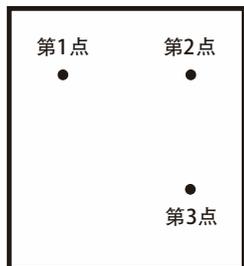
步骤二：将激光点移到被测区域，点击采点按钮来采集测量点，可以目测激光点位置采点，或在激光和图像同步后点击图像区的像素点来采点。可采集任意数量的点，或只采集其中3个点，并通过步骤三“组合路径”功能生成点阵，此3点的位置及采点顺序决定了激光测量的平行四边形区域的形状大小及采点的运动方向，用户可根据实际情况来确定3点的位置及采点顺序。如下图：



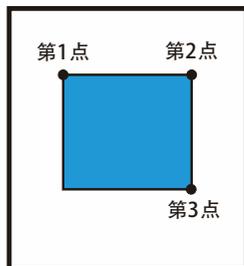
方式一：目测激光点位置并点击采点按钮



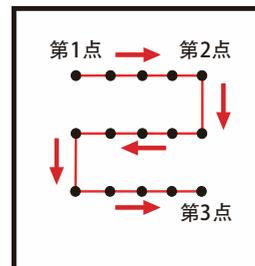
方式二：鼠标左键点击图像区的像素点



3个点的采点位置和顺序

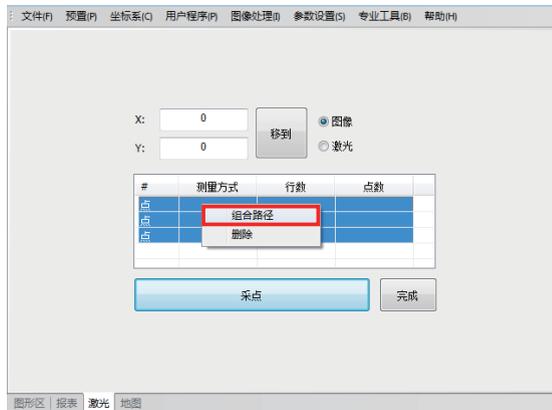


3个点确定的测量区域



3行5列点阵的采点运动方向

步骤三：采点结束，按键盘上Ctrl键，并用鼠标选中已经采集的3点，点鼠标右键，在弹出菜单中选“组合路径”，也可在采点前预先勾选自动组合复选框，由软件自动组合路径。



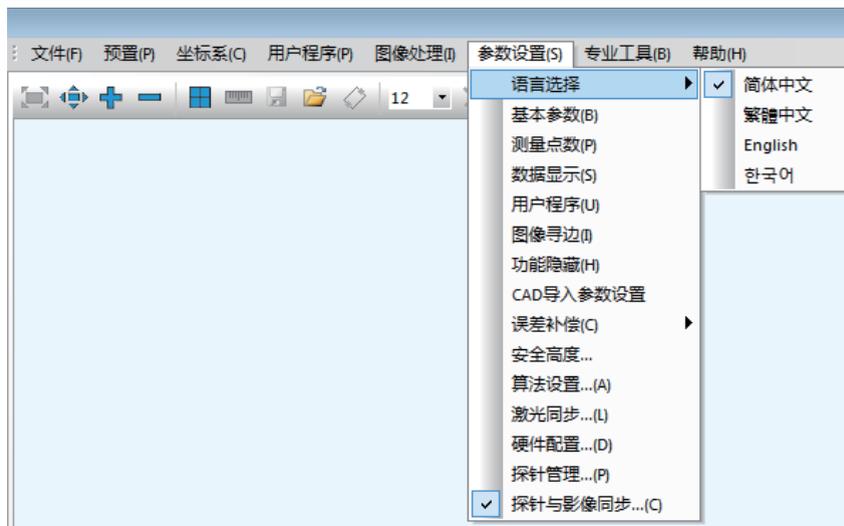
组合路径：平面组合路径是指设定激光测头运动方式和采样点阵的行列数，运动方式包括点列和扫描两种方式，点列方式是激光测头在采样点位置停顿采点，扫描方式是指激光测头连续运动中采点，在采样点位置不停顿。点阵行列数可以根据需要任意设定。如上图设为3行5列。

步骤四：点击完成按钮，软件控制机台开始采点动作，完成后即可在元素列表区生成该面元素。其他元素的激光测量方法步骤与线和平面的测量相似，在此不逐一介绍。

## 第13章 其他参数设置

### 1. 语言设置

选择主菜单栏“参数设置☒语言选择”，即可设置软件的语言，该软件支持简体中文，繁体中文，英语及韩语四种语言界面。



## 2. 用户偏好设置

选择主菜单栏“参数设置☒用户偏好”，即可根据用户喜好对部分功能进行设置



**曲线跟踪：**即用轮廓扫描方法测量开曲线和闭曲线时（详见开曲线闭曲线测量一节），勾选“实时处理”时由软件自动计算采点数，勾选“预跟踪处理”时由用户手动输入采点数。

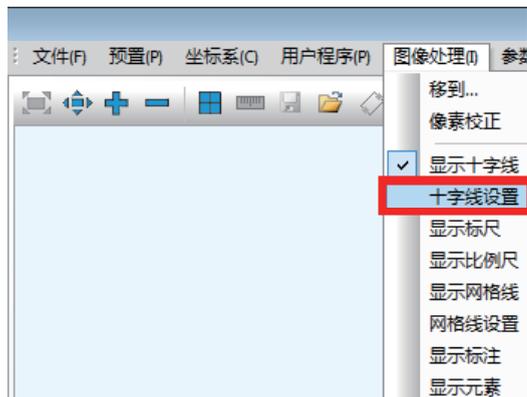
**脚踏开关响应：**规定脚踏开关踩下时的动作。

**默认构造方法：**设定构造时是用默认构造方法构造还是弹出构造方法对话框。

**像素校正方式：**设定采用四圆校正还是单圆校正方式。

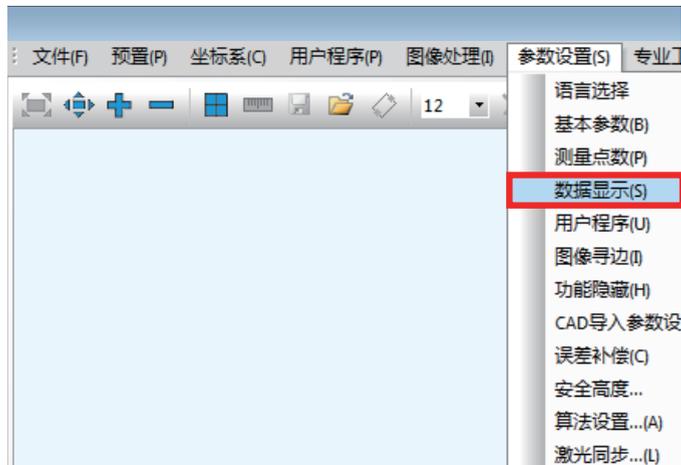
### 3. 十字线设置

选择主菜单栏“图像处理☒十字线设置”，在弹出的对话框里可以设置十字线的颜色、线型、等参数。



## 4. 数据显示

选择主菜单栏“参数设置☒数据显示”，在弹出的对话框里设置可以设置在结果显示区是否显示或默认导出项目。



## 5.基本参数设置

选择主菜单栏“参数设置☒基本参数”，在弹出的对话框里设置坐标、单位、角度、及小数点位数。前三项也可双击软件下方的状态栏相应的项进行设置。



其余未介绍的参数设置，请用户不要随意设置，尽量保持默认状态。