

 1. 底板
 2.工作台
 3.支承套
 4.物镜
 5.调焦机构
 6.升降机构
 7.立柱
 8.三目镜组

 9.双目镜筒
 10.目镜
 11.落射器
 12.灯箱
 13.电源箱(6V30W)
 14.转换器







二维影像观察



超景深成像







镜头	工作距离	视野	景深	最小间隙	Z轴测量	XY轴测量	电子倍率
	cm	μm	μm	μm	精度µm	精度µm	X
5X	4	1500*820	924	0.363	±8	±7	250
10X	3.5	730*410	323	0.091	±2	±1	500
20X	1.8	369*207	61.1	0.024	±0.5	±0.25	1000
50X	1.5	146*83	11	无	无	±0.05	2500

校准以及扫描经验分享:

校准5X物镜用1和1.8高度块组合,相差0.8cm也就是800µm,自定义扫描更加 精准。

校准10X物镜也可以用1和1.04高度组合,相差40µm,440X镜头已经适应自动 扫描。

校准20x物镜,用1和1.04高度组合,相差40µm,适应自动扫描。

校准50X只能校准平面测量,用千分尺进行校准。50X镜头不支持高度测量。

5X镜头去测量800µm的高度差



宽度: 1288.628µm 高度: 791.146µm

10X镜头去测量40µm的高度差



宽度: 406.995µm 高度: 38.152µm

20X镜头去测量40µm的高度差



宽度: 252.866µm 高度: 39.680µm

偏光装置:



1检偏器 2起偏器

1和2组合使用可以产生偏光效果,偏振光观察主要用于鉴别具有双折射特性的物质。观察时 将检偏器拉杆1与起偏器2推入光路中,通过旋转起偏器转盘,可使起偏镜与检偏镜正交,此时视 场最暗实。1和2都拔出来是普通光。

偏光装置可以理解成一种光学滤波器,主要作用是把入射光变成线偏振光出射,通常一道自然光通过后改变其偏振态会变成椭圆或圆偏振。在偏振光通过此检偏器时旋转检偏器,可以改变光的功率密度,使横波能够朝着不同方向振荡,凡具有双折射的物质,在偏光显微镜下就能分辨的清楚。

偏光装置举例:

我们对7微米大小的金刚石粉末去进行观察。







普通光



光阑:

检查照明光路视场光阑的对中性

(1)将10倍物镜转入光路。

(2) 按图示方向转动视场光阑拨盘1, 使视场光阑调至最小。此时可在视场内 观察到如图所示的光斑像。

(3) 如果孔径偏离视场中心,可以用附配的内六角扳手插入2和2对面那个相同的孔,(2里面有内六角孔)用内六角螺丝刀去转2和2对面的孔去修正孔径偏离现象,使光孔处于视场中心即调整成功。出厂已经调节完毕不需要刻意去调。



本仪器的孔径光阑(3),孔径光阑的中心已在出厂前调整好,使用过程上不需 要调整中心。使用低倍物镜时需要将孔径光阑开大一些,使用高倍物镜时需要将孔 径光阑关小一些。

孔径光阑的大小与物镜的放大倍率(数值孔径)的关系相反。因为倍率越大 视野会越暗,倍率越大视野越小,所以物镜数值孔径小,孔径光阑应调大,反之 调小。改变视野的亮度不能通过调节孔径光阑的大小实现。 滤色片:

滤光本仪器滤色片安装在滤色片转盘的调整的圆槽内,有黄、绿、蓝、磨砂 玻璃。



使用滤色片要学会和偏光装置配合使用,有时候还需要去配合设置软件里面的自动曝光和白平衡才能出效果。需要丰富的经验和实践才可以拍出美丽的照片。 我们再次对金刚石粉末进行偏光+滤光拍摄。





工作台操作:

工作台的纵向(Y向)与横向(X向)移动可通过同轴的纵向手轮2和横向移动手轮1现。如图所示。将需要观察的样品放置在3工作台上。调节工作台纵、横向移动手轮2与1使被观察区域位于物镜正下方,以便于观察。



焦距调节:

粗微动调焦装置的调整动与微动同轴调节机构,附加粗动松紧本仪器采用粗 调节装置。粗动调焦由位于架身两侧的粗动手轮2实现,微动调焦由同轴的微动 调焦手轮1实现,顺时针粗动或微动手轮使物镜下降,反之则使物镜上升。手轮 的最小格值是 1.0 μ m。见图旋转微动。调焦时通常从低倍到高倍去用镜头,这 样更容易找到物体,先粗调节(2)当观察到样品图像时,再精细调节(1),调 节时候注意镜头不要碰到样品会碰坏镜头,一定需要注意。

粗动调焦手轮的松紧程度,在仪器在出厂之前已经预设到一个适中的位置。 如果需要调节其松紧,可以旋转松紧调节手轮3,逆时针旋转可以使粗动手轮旋 转时变轻,反之则使粗动手轮旋转时加重。见图



注意当粗动手轮调得太重时,可能会导致操作不适。限位手轮并不作用于微动调焦。

限制位置装置:



1是一个金属环,2是环上面的螺丝,固定这个螺丝可以对镜头限位,限位起到保护镜头作用 不会让镜头触碰到样品导致镜头损坏。

3是固定镜头位置的螺丝,这个螺丝非常重要,当我们要获取不同工作距离就需要去重新固定 这个螺丝(3),方法,一只手扶住整个镜头,另一只手去拧松3,去寻找合适的距离再拧紧3。

工作距离为什么要去调节?因为不同的样品厚度会不一样,如果调焦距行程不够就需要去拧 松3去重新固定镜头。

固定镜头一定要小心操作,小心固定,请勿急躁。

注意 甚至整个光学系统! 调节瞳距:

调整瞳距可以消除视差,使镜筒间距与您的瞳距一致,观察更加舒适、清晰。



摄影摄像装置的操作:



本仪器采用推拉切换目视观察与摄影摄像观察。摄影杆推进去目镜成像,摄影杆拔出来屏幕成像。

所以在屏幕观察时候这根摄影杆子一定是拔出来的状态,推进去之后用肉眼在目镜里面观察, 此时屏幕将呈现黑色。 灯泡更换:

本仪器采用6V30W卤素灯作为光源,灯箱采用翻盖式结构,可以快捷的更换灯 泡与调整灯泡位置。更换灯泡时一定要认准仪器所使用灯泡的规格,以免出现电 器故障。当出现灯泡损坏需要更换时,可以按以下步骤进行操作。





- (1) 关闭仪器电源开关1,并拔掉电源箱电源线插头。
- (2) 等待 30 分钟以上, 直到灯箱周围与灯泡已足够冷却。
- (3) 按图示方向打开灯箱后盖。取出已损坏灯泡2,更换新灯泡。
- (4) 连接电源插头,开启电源开关,检验灯泡安装是否正确。

(5) 灯泡中心的检验与调节。方法如下,因为更换了灯泡,灯泡和之前的有些许不同可能就会照明不居中了,这个时候我们可以去调节灯泡的XY轴方向,如下图,这两个旋钮可以去转动,下图这2个旋钮都去转动。先去找一个容易观察的样品去聚焦清晰,然后去观察屏幕是否照明是均匀的,照明不均匀就是有些地方暗有些地方亮倾斜的感觉出现这个情况就调节这两个旋钮,调节到照明均匀状态即调节成功。



仪器保养与维护

- 主机电源开关为供电控制,观察完毕或暂停使用时,将开关"O"按下,切断电源,以免仪器内电气元件 仍处于工作状态。长期不用时,应将电源插头从电源插座中拔出并妥善保管好各种连接线。
- 2.保持清洁,可用清洁纱布(或绸布、脱脂棉)蘸少许乙醇将镜头上的油与机身清擦干净,待其完全冷却、 干燥后罩上防尘罩。
- 清洁镜头:用吹风球吹去或用软刷拭去镜头上的灰尘;重的污垢、 指印可用镜头纸或软布蘸少许无水酒精轻轻擦拭。





- 4. 清洁仪器表面: 可用清洁的软布擦试; 重的污垢可用中性清洁剂擦洗。
- 乐管:长时期不用显微镜时,请关掉仪器电源,灯泡充分冷却,将显微镜的防尘罩罩上,存放在干燥、 通风、清洁且无酸碱蒸汽的地方,以免镜头发霉。
- 6. 定期检查:为保持显微镜的性能,应对仪器进行定期检查和维护。

不要使用有机溶剂(如:酒精、乙醚及其稀释液等)擦拭,以免仪器表面油漆脱落。 注意 建议在罩防尘罩之前,目镜和物镜放置在一个带有干燥剂的容器内。

从开机到关机完整步骤演示:



电脑开机按钮



光源开关和灯泡亮度调节



双击打开桌面的软件



用2.5X镜头去观察一个样品



调焦距,先粗调再细调

对焦

🗌 连续自动对焦 🔛 单次点击对焦

СС



再切换到20X物镜

✔ 自动曝光	目标值:
曝光时间: 9	
曝光时间:	
增益: 🗆 🔤	

再调节一下焦距聚焦清晰



软件里面点手动聚焦

✔ 手动对焦



如果屏幕闪就把光源调暗一些

曝光自动曝光

我现在观察的样品分为底高两个面,假如左边低右边高这样一个物体,我把它 理解成上下两个对焦面。

必须在手动对焦状态下先把对焦值调到左边一些,不要完全左边要腾出一点空间, (因为对焦值完全靠左就没有扫描焦距空间了),这个时候再去调节焦距手轮, 让下聚面聚焦清晰。



下焦面清晰之后再将对焦值往右边拖动,看一下能否看到上焦面,能看到上焦面 说明整个焦距行程就能覆盖住,说明就是可以的,记得还是要腾出一点空间哦, 不能完全靠右最尽头。如果对焦值往右边拖动行程都覆盖不住下焦面和上焦面, 说明镜头倍率就高了,降低一个倍率再试一下。

	164			
	🗌 连续自动对焦	单次点击对焦		
	✓ 手动对焦	СП		
对焦值:			0==	─ ✔ 显微场景
	IP THE			

镜头	工作距离	视野	景深	最小间隙	Z轴测量	XY轴测量	电子倍率
	cm	μm	μm	μm	精度µm	精度µm	X
2.5X	2	2813*1580	3437	1.352	±10	±8	125
5X	4	1500*820	924	0.363	±8	±7	250
10X	3.5	730*410	323	0.091	±2	±1	500
20X	1.8	369*207	61.1	0.024	±0.5	±0.25	1000
50X	1.5	146*83	11	无	无	±0.05	2500

我们从新来看这张对照表,也就是说当用20X物镜的时候它的有效景深是 61.1微米,超过了这个景深就会扫描不到。解决方法就是降低倍率,但是降低倍 率也意味着降低了Z轴的精准度。



对焦值调好了,在下上焦面能覆盖住的情况下,3D采样区域直接拉满。 准备就可以点EDF&3D扫描了。



点EDF&3D扫描之前这里也要选一下,假如镜头用的是20X这里就选20,镜头用的是10X这里就选10,要对应。



点开始,不用去调焦距了,因为刚才设置对焦值的时候就已经将样品覆盖在 对焦行程范围内了,扫描是自动的。再点关闭对话框。

and the second second	Party Party of	and the second		the second	a state of the		FF Bar	-
26	26	29	2		190	- 8	9	1
28	25	30		0	9	9	T	Ľ
25	25	25		A.	9	7	9	11
24	24	27	14	1	6	5	6	11
24	26	27	16	- And	8	13	9	10
22	26	21		THE REAL	H.	0	10	10
29	26	23		23	7	7	1 A	-11

需要人为主观去判断一下,点一个你认为的最高点和最小的数字,我为什么 不直接点0呢,因为0有些靠下了,靠下意味着在镜头的边缘有可能出现畸变,所 以尽量点比较居中的小一些的数字。

点小数字,不要点大数字,因为小数字才是样品的高点。

了。 ·焦面已确认,请说	提示	×	3D模型创建中
: 如需重新选择上	:焦面,请关闭当前对	对话框,点击相应数字。	15%
ED	F	3D	Cancel



鼠标在画面框里面去取点就可以得到数据信息。

纽荷尔3D形状扫描说明书





1. 开机界面

双击 Smart Software 开启相机软件,软件开启界面如图 1-1 所示



图 1-1

2. 窗口组成

Smart Software 主界面由"标题栏"、"菜单栏"、"预览窗口"、"数据栏"和"图片栏"组成,如图 2-1 所示。



图 2-1

2.1 标题栏

软件功能模块在标题栏中显示,分别为"拍摄"、"处理"、"校准"、"测量"、"自动测量"、 "3D 测量"、"温度监控"、"显示"、"配置"和"信息"。



点击标题栏中的任一图示,都会切换至对应显示界面,菜单栏。

2.2 菜单栏

当切换功能模块时,模块下支持的所有功能在菜单栏中显示,如图 2-2 所示。点击 展开子模块,显示详细信息。点击 隐藏子模块。

	記主控	
	曝光	
✔ 自动曝光	目标值: 💻 📃	= 80 60fps
曝光时间:	10 ms 444	µs 确定
曝光时间: "	0	
增益:〔	D .	0.0
<mark>增益</mark> : [□	0.0
增益: 〔	□ 对焦 读自动对焦 □ 单次点	0.0
增益:	□ 対焦 读自动対焦 □ 単次点 动对焦 □ C□	0.0

2.3 预览窗口

预览窗口在拍摄模块下显示相机实时画面,在处理模块下显示当前编辑图片。预览窗口支 持实时缩放,用户可依据实际需求,通过鼠标滚轮放大或者缩小预览窗口画面。

2.4 数据栏

数据栏在校准模块下显示显示已添加的校准尺,在测量模块下,数据栏包含两个表格,测 量表和计数表。

2.5 图片栏

右侧图片栏显示所有保存的图像,录像,以及其他路径打开的图像缩略图,如图 2-3所示。



图 2-3

3. 拍摄

"拍摄"模块分为三个部分,分别为图像的采集,EDF&3D和文件保存,如图 3-1所示。



3.1 主控

主控部分主要提供相机参数接口,包括曝光,对焦,图像调整,直方图等功能。

3.1.1 曝光

设置相机的目标值,曝光时间和增益,显示相机当前实时帧率。如图 3-2 所示。

	曝光	
✔ 自动曝光	目标值: 💶 🔜 80	60fps
曝光时间:	16 ms 622	µs 确定
曝光时间:	C	=0
增益:	0	0.0

图 3-2

- 自动曝光:勾选"自动曝光"后,软件根据应用场景和设定的"目标值"将自动调整曝光时间和增益(最大自动曝光时间 16.666ms)。
- 手动曝光:用户根据实际需求手动输入曝光时间,点击确定,也可手动拉动滑块调节曝光
 时间(支持的手动曝光时间 1000ms)。
- **增益:**在手动曝光模式下,用户在使用中可依据实际需求选择,进行图像预览,增益增加,

图像亮度提高,同时噪点也会增加(最大可调 72.0)。

3.1.2 对焦

软件提供三种对焦方式,用户可依据实际使用情况选择。

灰	焦
✔ 连续自动对焦	单次点击对焦
手动对焦	□c□
对焦值:	显微场景

图 3-3

- **显微场景**:用户可依据实际使用场景显微镜或非显微镜(镜头)切换对焦模式。
- 自动对焦:勾选自动对焦,鼠标点击需要对焦的矩形区域,系统将进行实时的连续自动对 焦。
- 单次对焦:勾选单次对焦,鼠标点击需要对焦的矩形区域,系统进行单次对焦,如需多次
 对焦,再次点击所需对焦区域即可。
- 手动对焦:勾选手动对焦,鼠标移至画面窗口,调节滑轮即实现调焦;也可拖动调焦滑块 进行调焦。
- C口: C 口模式下马达自动找到标准 C 口位置。

注意:

- 对焦对于点光源、图像的过渡区域的结果可能与人眼判断的清晰度有差异,最终的效果不 一定是清晰的。
- 对焦结束后,电机驱动稳定需要短暂的缓冲时间,预览画面会有轻微清晰变化至稳定的过程,属正常现象。

3.1.3 图像调整(实时)

用户可以在图像调整界面,根据实时预览效果和实际样本的差距,调节图像伽马值、饱和 度、对比度等值;控制 WDR,设置平场校正背景和选择图像效果。

- **伽马**: 伽马值可以改变画面明暗, 增加对比度, 数值越大, 灰阶越大, 亮度越高。
- **饱和度**: 饱和度越高, 图像色彩越明亮, 色彩越艳丽。
- **亮度:**亮度越高,画面越明亮。
- 对比度: 画面中明暗区域最亮的白和最暗的黑之间不同亮度层级的测量, 数值越大, 对比 越明显。
- 锐化度:聚焦模糊边缘,提高图像中某一部位的清晰度,值越大画面棱角越分明,效果越 清晰。
- 2D 降噪:通过对一帧图像进行降噪处理,数值越大,降噪效果越明显,画面噪点越少。
- 3D 降噪:通过对前后两帧的图像进行对比筛选处理,将噪点位置找出降低增益,数值越大,效果越好。
- **电子放大:**用户可依据图像大小需求,通过点击调节拖动滑块实现放大或缩小图像。
- 宽动态范围:采用传统图像传感器的摄像机在采集一幅图像的过程中只对整个图像采样一次,必然会出现对整个图像中明亮的区域过度曝光,或较暗的区域曝光不足的现象。WDR 是采用特殊数字信号处理电路,对明亮部分进行最合适的快门速度曝光,然后再对暗的部分用最合适的快门速度曝光,然后将两个图像进行处理重新组合,使明亮的部分和暗的部分可以看得清楚。

用户依据使用需求可切换宽动态范围模式。(WDR 模式下支持最大帧率为 30FPS)

 平场校正向导:理想情况下,当相机对均匀的目标成像时,得到图像中所有像素点的灰度 值理论上应该是相同的。然而,实际上图像中各像素的值往往会有较大差异。平场校正就 是校正传感器芯片上不一致性,可有效降低背景中的噪点。

平场校正步骤

1) 点击【平场校正向导】将背景换至空白区域(放入一张 A4 纸)。



图 3-4

2 点击【下一步】移动背景至另一空白区域,点击【确定】完成平场校正。

² 场校正向导		
请再次更移背景至空白区域,	然后点击"确定	"完成平场校正
	OK	Cancel

图 3-5

- 3 点击 取消勾选,退出平场校正,如需再次应用,重新勾选即可,无需再次校正操作。
- **图像效果:**提供四种图像效果,如所示,默认为原始图像。



默认:点击默认按钮,将主控模块的参数恢复至软件设定的出厂值。

3.1.4 白平衡

白平衡通过调整图像红、绿、蓝三个分量的比例关系,还原出图像的真实色彩,用户依据 实际灯光场景使用的情况调节白平衡参数,以获得符合用户所需的图像效果。



图 3-7

- 自动:勾选自动白平衡,软件将根据实际应用光线自动白平衡校准。
- 区域:勾选区域,画面中出现绿色矩形框,点击任意位置,以选中的矩形区域为白色基准进行整幅图的白平衡校正。矩形框可拖动调节大小,最大时与自动白平衡效果一致,以整个区域作为白色基准进行色彩校正。
- **红、绿、蓝增益:** 手动调整红、绿、蓝通道的增益值,范围 0~1023。
- 色温:依据红、绿、蓝增益值获得当前色温值,也可根据实际色温调节匹配,白平衡校准
 更准确,范围 2000~12000。

白平衡操作步骤

- 1) 视野中放入一张 A4 纸或者其他白色样本;
- 2 对焦后获取最佳图像效果;
- 3) 勾选自动白平衡;
- 4 参数设置成功后取消勾选自动白平衡;

3.1.5 直方图

在图像获取的过程中,往往拍摄的图像会出现太亮或太暗,这是由于直方图分布不均匀造成的,分布靠左或右,图像太亮或太暗,都会没有细节,无法还原图像的真实性;这时,需要色阶调整,即重新定义每个通道中的 R、G、B,然后按比例重新分配其间的像素值。



图 3-8

- 彩色/红/绿/蓝:单击切换至用户所需的直方图(例:切换至红色表示只开启图像红色通道, 绿色和蓝色通道关闭)。
- 自动左/右色阶:自动定义每个通道中最亮和最暗的像素作为白和黑,然后按比例重新分 配其间的像素值。
- 手动色阶:用户可通过手动输入或拖动色阶滑块,改变左右色阶值。
- 注:直方图曲线需要软件做实时数据统计和显示,会占用一些性能,该模块展开时,相机帧率可能受影响略有下降。
- 3.2 EDF&3D

景深融合(EDF)是对显微镜头连续变焦时采集的非平面物体的图像序列进行分析,提取序

列里每一帧图像中聚焦相对清晰的区域,然后对这些区域按其位置进行聚焦清晰度竞争、图像 融合,生成一幅新的各区域都清晰的全景深的图像。





3D 建模采用光学成像技术,获取目标物从低到高的每一高度信息,经过快速图像处理与 图像识别算法,从摄取的图像中获取目标物的尺寸、位置、高度等信息,最后还原出目标的三维 图像;



图 3-10

实时景深融合和 3D 建模,设置界面如下图 3-10 所示。



图 3-11

- 3D 基准面校正:用于校正测量平台的倾斜使测量数据更准确;
- 最大景深范围:显示 TMETRICS C20 在当前物镜下的最大景深范围(成像清晰的范围距离);
- **最小间隔:** 马达对焦一步图像 Z 轴方向所动的距离;
- 上下焦面: 设定 EDF&3D 的上焦面位置和下焦面位置;
- **上焦面扫描方式**:分为自动扫描和自定义扫描;
 - 1) 自动扫描: 下焦面固定在 C 口位置, 上焦面从 C 口往上扫描全范围;

2 自定义扫描:分为拖动和输入两种方式,用户可在 Z 轴尺拖动调节上下焦面位置选择 需要的景深范围进行 EDF&3D;也可在上下焦面输入数值来选择适当的范围。

注: EDF&3D 过程为保证上下焦面清晰,合图过程中会往上下焦面扩充一部分。

- 图像效果:三种效果可选:高质量,快速模式和自定义;
 - 1) 高质量: 3D 建模图像精度高,显示物体更多的细节,建议测量高度等数据使用;
 - 2) 快速: 3D 建模速度快,建议观察物体大体轮廓时使用;
 - 3) 自定义:根据用户设定的 Z 步长或者步数进行 3D 建模;
- **Z步长:**马达在所选范围内以多少步长为间隔跑动,图片数量=所选景深范围/Z步长。
- 步数:马达在所选范围内按照最小间隔步长跑动,跑动间隔=所选景深范围/步数。自定义下,5倍物镜建议步数设置 200 左右;10 倍物镜建议步数设置 50 左右。
- 3D聚焦度窗口:用于形成初始 3D模型计算清晰度的窗口大小,可以在 3D 合图前有效减少物体的锯齿信号,数值越大,物体锯齿越少(如果物体表面本身存在较多锯齿,数值太大会损失物体真实信息),合图速度变慢,反之变多,默认推荐 21;
- 3D 滤波窗口:针对初始 3D 模型进行滤波,剔除区域的毛刺,数值越大,物体毛刺越少;
 反之变多,默认推荐 21。

针对图像效果而言, 3D聚焦度窗口和 3D 滤波窗口数值越大, 3D 效果越平滑。

● **Z 轴尺:**显示当前倍率下 Z 轴的范围,以及设定的上焦面位置和下焦面位置。如图 3-12 Z 轴尺所示



3.2.1 EDF&3D 操作步骤

1) 点击"EDF&3D 扫描",依据提示"下焦面清晰后,请点击【开始扫描】"进行操作。

\$	提示	×
下焦面清晰后,	请点击【开始扫描】。	
	开始扫描	
	图 3-13	
	提示	
	扫描中	



注: 某些场景下扫描若未找到下焦面时会提示重新开始

\$	提示	×
未找到上焦面	,请重新开始或切换自定义扫描。	

图 3-15

2) 待扫描完成后选择下焦面。

注: 点击取消扫描可关闭数字窗口回到自动对焦状态。


图 3-16

38	23	25	15	19	14	25	16	141	12	5	0	1	0 0
10	21	27	15	21	20	24	12	15			0	1	1
36	21	23	27	24	19	14	13	12		0	0	1	
32	30	25	28	26	23	22	17		6	0	0	0	
39	26	31	27	21	31	27	18		1		M	0	
37	24	28	26	20	31	26	20		1	0		0	1
36	38	23	24	40	33	29		4	0				1
27	35	27	26	34	37	23		2			3	3	0

图 3-17

3) 选择点击"EDF",从选定的下焦面到上焦面完成景深实时融合,生成一张新的图像。

\$	提示	×
上焦面已确认, <mark>请</mark> 选择.		
注:如需重新选择上焦证	面,请关闭当前对话框	,点击相应数字。
EDF	3	D

图 3-18

弹框锁定功能: 弹框锁定后,下次弹出位置与上次锁定位置保持一致。注:每个弹框固定 相互独立,可随意调整位置。

3.2.2 3D 基准面校正

在实际显微镜上会遇到基准面与光学成像面不平行的情况,此时 3D 建模整体在 Z 轴方向 是倾斜状态,3D 基准面校正是将此不平行的状态校正为平行状态。



图 3-19

校正步骤:

\$	操作步骤	×
方法一:		
1、请将水	平面校准块(货号XXX)放入镜下。	0
2、请调节	显微镜调焦轮至焦面清晰。	
3、请点击	开始扫描按钮。	
	开始扫描	
古法二・		
1 法给入	际约角度	
い 項個八	^夾 府市反。 确定	
2、 明示山	明之。	
	X: 0.00 Y: 0.00	
	Televen Interes	
	确定	
	Hure .	

图 3-20

方法一:点击开始校正,按照弹框提示进行操作。

方法二: 输入 X和 Y方向清晰角度进行校正。

 当前倍率、基准平面校正应用一次后无需重新校正;若更换物镜或基准平面重新校正,点 击重新校正即可;

53		结果	×
结果: X轴	曲倾斜度: -0.012, Y	轴倾斜度: 0.381,已校正	0
	应用	重新校正	

图 3-21

 为保证测量的精度,3D基准面校正和3DZ轴校准二者校正顺序建议先3DZ轴校正再3D 基准面校正(先后顺序影响较小)。

3.3 文件保存

文件保存包括图片和视频保存设置。

3.3.1 图片

图片保存设置界面如图 3-22 所示

		<u>冬</u>	片	
文件名:	TU	+	yy-MM-dd-hh-n	nm-ss 💌
格式:	JPG	✓ TIF	PNG	
路径:	/home/nv	idia/Desk	top/Image/	浏览



- **文件名称**:图片默认存储名称。用户依据使用情况,可对文件名称重新编辑命名。
- 格式: JPG/TIF/PNG 三种图片格式,支持单选和多选。默认格式为 TIF
- 路径:拍摄图片保存的路径,用户可点击"浏览"进行自定义图片保存目录。

3.3.2 录像

视频录制设置界面如图 3-23 所示



图 3-23

- 格式:设置录制视频的格式,支持 avi/mp4
- **自动停止:** 当视频录制达到设定的总帧数或者总时间后,录制自动停止;
- 总帧数/总时间:用户依据实际需求,选择视频帧数大小和时间长短,默认总帧数、时间为10。
- **默认:**点击默认按钮,可将录像模块的参数恢复到出厂默认参数。

4. 处理

用户可在"处理"中,对拍摄或保存打开的图像进行一些图像上的参数调整、平滑滤波、 表面检测等。

图像调整	~
图像二值化	~
图像直方图	~
滤色/提色/反色	~
图像平滑	~
图像表面检测	~

图 4-1

4.1 图像调整

调节图像参数,以修正捕获的图像效果。如图 4-2 所示。



图 4-2

- **亮度:**亮度越高,画面越明亮。
- **伽马**: 伽马值可以改变画面明暗, 增加对比度, 数值越大, 灰阶越大, 亮度越高。
- 对比度: 画面中明暗区域最亮的白和最暗的黑之间不同亮度层级的测量,数值越大,对比 越明显。
- **饱和度**: 饱和度越高, 图像色彩越明亮, 色彩越艳丽。
- 锐度:聚焦模糊边缘,提高图像中某一部位的清晰度,值越大画面棱角越分明,效果越清晰。

- 应用并生成新图像:调节参数完成后,点击应用并生成新图像,系统会自动保存一张调整
 好的图片至指定目录,可在图像缩略图中选中。
- 默认:点击默认按钮,可将图像调节模块的参数恢复到出厂默认参数。

4.2 二值化

图像二值化就是将图像上的像素点的灰度值设置为 0 到 255,也就是将整个图像呈现出明显的黑白效果的过程。

	图像二值化	^
	□ 开启二值化	
阈值:		- 111
	默认 应用 取消	



- 开启二值化:选中开启二值化,图像中只有黑和白两种色彩。再次勾选或点击取消,关闭 二值化。
- 阈值:调节不同的阈值,图像中黑白部分的比例会发生变化。
- **应用**:二值化调整完成后,点击应用生效。

4.3 直方图



图 4-4

用户可通过直方图,手动调节色阶滑块对红、绿、蓝直方图色阶进行调整,也可点击"自动",软件自动调节直方图色阶;调整后,点击应用生效。

4.4 图像平滑

点击开启图像平滑,对图像进行"高斯模糊"、"盒式滤波"、"中值滤波"处理,用户可依据实 际效果拉动滑块调节平滑半径大小,完成后,点击应用,原图像变为平滑处理后的图像。点击默认,平 滑半径恢复为 2;不勾选或点击取消即关闭图像平滑。

	图	象平滑		^
	□ 7 雇	开启图像平滑 高斯模糊 ▼	<u>n</u>	
半径: □=	uti),	应用	取消	0

图 4-5

4.5 滤色/提色/反色

用户可依据实际需求,对选择的图像进行"滤色"、"提色"、"反色"处理。

3	\$色/提色/	反色	
颜色:	红色	•	
	滤	色	
	提	色	
	反	色	
	应用	取消	

图 4-6

- **滤色**:对选取的颜色,进行过滤,处理后的图像颜色组成中不含选取的颜色。
- **提色**:与滤色相反,对选取的颜色进行提取,处理后的图像颜色中只含有选取的颜色。
- 反色:反色也称为补色,即一个颜色加上其补色表现为白色,点击反色,对选取颜色作反 色处理。

● **应用**:点击应用,处理后的图像生效。

4.6 图像表面检测

表面检测提供两种检测方式: "均匀检测"和"划伤检测"。

		图像表面检测		^
滤波:	•	☑ 开启表面检测 均匀检测 ○ 划伤检测		⇒ 5
阈值:	默认	应用	取消	100
10				

图 4-7

4.6.1 均匀检测



图 4-8

均匀检测,自动生成检测结果,如图 4-8 所示。图像中的线条、亮点表示不均匀的部分, 图像中 5 个检测窗口大小 200pixel×200pixel,第一个数字表示窗口内地亮点占窗口大小比例 = <u>亮点像素数</u>,第二个数表示窗口内亮点像素数。用户可根据使用需求设定滤波系数和阈值大 40000 小检测不同范围的均匀性。

4.6.2 划伤检测

勾选划伤检测,自动检测生成结果。如图 4-9 中红色线条即为检测出的划痕。用户可根据使用需要调节阈值上下限和最小区域阈值设定检测不同长度大小的划痕。



图 4-9

4.6.3 导出报告

用户可选择导出表面检测报告。

5. 校准

用于 2D、3D 测量前的校准标定, 使测量的结果更为准确接近测量物体的真实值。

5.1 校准尺

用于二维 xy 坐标的校准,软件支持"手动绘制"和"贴边绘制",相机接上显微镜时,使用微分尺进行校准。

	校准尺	^
绘制选项:	✔ 手动绘制 🗌 贴边绘制	
先画线:	绘制	
再标定:	5 mm * =	1651.319 像素
命名并保存:	80x 校准尺20	保存
选择:	80x校准尺19	▼ 应用

图 5-1

"手动绘制"操作步骤:

the second se	A second s
and the second se	
A REAL PROPERTY OF A REAL PROPER	A CONTRACTOR OF
and the second	
the second se	
and the second sec	the second se
and the second se	
and the second se	
and the second se	
the second se	
And a second	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
and the second se	
and the second sec	
and the second	
the second se	
a sea	
the state of the second second state of the	and the second
and a set of the set o	
and the second se	
A REAL PROPERTY AND A REAL	
and the start of the second started	
	A DESCRIPTION OF A
the second s	
	A STATE OF A DESCRIPTION OF A DESCRIPTIO
a state of the second	
	And a second s
a new protocol and the second se	The second
the summer summer summer	ACCURATE DESCRIPTION DESCRIPTO
the second second second	
CALL CONTRACTOR CONTRACTOR CONTRACTOR	And a second sec
AND DESCRIPTION OF TAXABLE PARTY OF	
AND DESCRIPTION OF TAXABLE PROPERTY.	
TANK AND ADDRESS OF TANK A	The second
CALLED BOARD AND ADDRESS OF TAXABLE PARTY.	And and an
State Barransee Barransee Barransee	A REAL PROPERTY AND ADDRESS OF TAXABLE PROPERTY ADDRESS OF TAXABLE PROPERT
	Contractions Residences International International International Property lines, 1997
THE REPORT DURING THE PARTY OF	Televisia Managera Managera Managera Managera Managera Managera Managera
	The second
	1344 22319 🛣

图 5-2 测微尺单位间隔 0.1mm

1) 先画线: 点击绘制, 在微分尺一刻度两侧点击, 结束后自动标注出微分尺一刻度对应的像

素数;

2) 再标定: 手动输入标定微分尺一刻度值 0.1mm, 进行应用和保存;

"贴边绘制"操作步骤:

 先画线:勾选贴边绘制,绘制矩形框去贴近一条边,双击结束,同样方法,继续绘制矩形框 贴近另一条边,双击结束,自动标注出标准块宽度对应的像素数。



2) 再标定:手动输入校准标块的值,进行应用和保存。

先画线:	绘制	J	
再标定:	2	mm •=[1	24.652 像素
命名并保存:	校准尺12	2	保存
选择:	当前绘制		应用

图 5-3

注意:

- 1) 软件提供一个 default 校准尺——单位为 pixel。
- 2 应用校准尺后进行变倍需要重新校准,一个物镜对应一个校准尺。

5.2 3D Z 轴校准

在进行 3D 测量时需要对 Z 轴进行校准,软件提供默认参数和自定义校准两种方式供用户选择,当用户未进行校准时,使用系统默认校准参数。自定义校准后会覆盖默认参数。

校准:同 2D 校准尺原理一致,使用已知物体的高度进行标定,得到整个景深范围的高度表。

Z轴校准操作步骤:

- 1) 请确认倍率与物镜一致(保证校准时倍率与物镜倍率一致)
- 2) 放入标准块(使用配件 0.5mm 水平平行放置)
- 3) 输入标准块规高度值(输入 500um)
- 4) 在图像中绘制低平面矩形区域(如图绘制左边/右边矩形区域)
- 5) 在图像中绘制高平面区域(如图绘制右边/左边矩形区域)



图 5-4

点击开始校准,等待校准完成,完成后校准数据自动保存应用;重新校准将覆盖上次校准数据。

注意:

- 1) 校准时,应保证高低区域能对焦清楚;
- 当前倍率校正完成后已生成数据存储,下次直接选择使用即可,再次校准后覆盖数据重新 存储;
- 3) 默认的校准尺为出厂配置不可删除,可进行重新校正覆盖默认数据。

5.3 校准尺属性

Smart Software 允许用户根据实际需求调节图像的比例尺属性。设置窗口如图 5-5 所示。

8	2准尺属性 个				
显示比例尺					
属性	值				
▼ 比例尺					
名称	default				
长度	100				
颜色	[255, 0, 0] (255)				
宽度	5				
▼ 形状					
文本颜色	[255, 0, 0] (255)				
文本字体	A [Arial, 28]				
边框颜色	[255, 0, 0] (255)				
边框宽度	1				
透明背景	✓ 是				
背景颜色	[255, 255, 255] (255)				
	默认				

- **显示校准尺**:控制校准尺显示与否,默认不显示。
- **名称**: 支持输入文本编辑校准尺名称, 默认为保存时的名称。
- 长度:设置校准尺显示的长度。
- 颜色:设置校准尺显示颜色,可点击 弹出调色板自定义颜色显示。默认为红色。
- **宽度**: 校准尺的线条宽度,可调节范围为 1~5,默认设为 2。
- **文本颜色**: 校准尺名称的字体颜色, 可点击 [→] 弹出调色板自定义颜色显示。
- 文本字体:校准尺名称的字体类型,点击 弹出字体选择窗口,可对字体的类型和大小进行调节。
- **边框颜色**: 校准尺边框的字体颜色, 可点击 弹出调色板自定义颜色显示。
- 边框宽度: 校准尺边框的宽度, 可调节范围 1~5, 默认为 1。
- **透明背景**:将校准尺背景设置为透明色,默认勾选是。
- **背景颜色**: 校准尺背景设置颜色, 点击 [→] 弹出调色板自定义颜色显示。
- **默认**:点击默认按钮,可将该模块的参数恢复到出厂默认参数。

6. 测量

 測量工具
 >

 图层
 >

 測量流
 >

 測量属性
 >

 手动计数器
 >

 十字线属性
 >

 撥格线属性
 >

 报告
 >

用户可在"测量"下对样本进行测量,获取样本数据。

图 6-1

6.1 测量工具

測量工具						
Ł	~	S	at a a	Ť	° T, °	Ŵ
Ì,	$\hat{\mathbf{Q}}$	Ŋ				
Ø	Ø	\bigcirc	(©)	8	8	
C	L	1				
ø	P	А				
J.	圙	ত্রি		Û		

- ፈ
 直线: 单击选中起始点,再次单击选中结束点,绘制完成。数据可勾选显示长度、斜率、角度,用以测量两点间的距离。
- H型直线:同绘制直线操作一样,单击选中起始点,再次单击选中结束点,绘制完成。
 数据可勾选显示长度、斜率、角度,用以测量两点间的距离。
- 🌛 3 点线: 单击选择起始点,再次单击选择结束点,拖动鼠标单击完成绘制。数据可勾

选显示长度、斜率、角度,用以测量两点间的距离。

- 参 多点线:单击选择起始点,可在一条直线上连续绘制多条线段,双击结束绘制。数据 可勾选显示长度,用以测量同一线段上多段的距离。
- 平行线:单击选中起始点,再次单击选中结束点,绘制一条直线;再次单击绘制其平行线,双击结束绘制。数据可勾选显示平行线距离。
- ● ● 垂线::单击选中起始点,再次单击选中结束点,绘制一条直线;再次单击绘制其垂线,双击结束绘制。数据可勾选显示垂线长度。
- 新线:单击选中起始点,再次单击选择折点,双击结束绘制。数据可勾选显示折线长度。
- □矩形:单击选择起始点,单击选择结束点。数据可勾选显示矩形宽度、高度、周长、 面积。
- 篇 椭圆:单击选择起始端点,再次单击选择结束端点。数据可勾选显示周长、面积、长轴、短轴、离心率。
- ∅直径圆:两次单击绘制直径,数据可勾选显示周长、面积、半径。
- ○三点圆:三次单击选择点绘制圆,数据可勾选显示周长、 面积、半径。
- ⑩ 同心圆:单击两次绘制半径圆,再次单击绘制其同心圆,双击结束。数据可勾选显示
 半径。
- ⑦ 六点双圆:三次单击绘制第一个圆,再三次单击绘制第二个圆。数据可勾选显示两圆 距离。

- 二三点角度:两条相连线段夹角,三次单击完成绘制,数据可勾选显示角度。
- 二四点角度:两条线段所成角度,四次单击完成两条线段绘制,数据可勾选显示角度。
- ♀ 点:单击完成绘制,无数据显示。
- ▶ 箭头:单击选择起始端点,再单击选择结束端点,无数据显示。
- A 文本:单击完成添加,可输入文本信息。
- 🖑 选择:选择鼠标显示方式,"箭头"可拖动图像,"手指"可拖动数据。
- 删除:点击删除,选中需要删除的测量,单击完成删除。
- 豆返回:对删除的测量进行返回处理,还原删除的测量。每单击一次,还原删除测量一次。
- ◎ 删除全部:点击删除全部后,依据提示是否确定删除所有测量,选择是或否。
- OPA 合并测量:保存图片时将把绘制的测量图形融合至图像中,默认为开启状态,仅在静态手动测量下支持该功能,动态手动测量下不支持。

注意:

所有绘制的测量图形信息都会保存在测量表中,点击"导出到 Excel 表","导出到 TXT 文档"即可导出保存数据,点击"复制"可将整张表格复制到 Excel 表中粘贴。

6.2 图层

创建多个图层,有利于在大量的测量中处理,用户可以在不同的图层中进行不同需求的测量,自定义每一图层的信息。

	新建		删除	重命名
	当前	可见	名称	- 100
1			背景	
2	V		图层01	

图 6-3

- **当前**: 勾选表示正在使用的图层;
- **可见**: 勾选后图层信息显示在图片上;
- 新建:点击创建一个新的图层,可以自定义新的图层名字,默认图层命名为"图层 01""图层 02""图层 03" …
- **删除:**点击删除选中的图层;
- **重命名:**点击重命名选中的图层名称;

6.3 测量流

Smart Software 的测量流功能,用于实现半自动快速测量,可批量快速检测一些器件或零件的合格率,设置界面如图 6-4 所示。

	类型	数据类型	公差	标准	实际	通过	
1	1	长度 🔻	0.1	0.8			
2		面积 👻	0.1	0.1			
•	停止到	建立测量流标	模板		n as		
⊀ 名≉	停止到 尔: []	主立测量流 测量流	模板		伊	存	
✔ 名利	停止到 尔:]] 开启D	主立测量流 则量流 立用测量流(模板			存	
✔ 名利	停止颈 尔: 闭 开启风 反: []	建立测量流 则量流 立用测量流 时量流2	模板		15	府	删除

图 6-4

操作流程

- 1) 打开一张已拍摄的标准器件图或标准器件放置准确清晰位置;
- 点击"开启建立测量流模板",用户依据实际需要测量检验的项目,通过"测量工具"创建 "公差""标准"。创建完成后对测量流模板进行重命名,点击"保存",预览画面将弹出"保 存成功",提示测量流模板保存成功;
- 选择需要检测的器件零件图打开或一待测器件放置准确清晰位置,点击"开始应用测量流 模板",选择保存的模板,点击"运行"进行测量检验,按照模板顺序对应开始测量,直至 最后一项检测完成;



图 6-5

4) 完成所有测量后,预览窗口会弹出通过率;每一项检验后,实际不符合标准和公差的显示为"否",即不合格,反之为"是"即合格;

	测量	츘			
	1/	2 50.00	0% 通过	t	
		<u>(</u>	<u>0</u> K]	
		图 6-	6]	
类型	数据类型	公差	标准	实际	通过
1	长度	0.1	0.8	0.3	否
	面积	0.1	0.1	0.0	是
	1990/XXXX				000680

图 6-7

1

5) 用户可根据实际需求,点击"导出到 PDF/Excel"进行在指定目录下的 PDF 或 Excel 格式档

保存。

- 6) 继续点击"运行",按照步骤 1) 即可继续检验下一器件。所有器件检验完成后,点击"停止应用测量流模板",即停止测量。
- 7) 停止应用测量流模板后,点击"删除"可对选取模板进行删除。
- 8) 点击导出到 PDF/Excel 可对测量流结果保存导出。

6.4 测量属性

Smart Software 允许用户根据实际需求调整图像的测量属性,以达用户的需求效果,测量属性设置界面如图 6-8 所示。

測量属性			
属性	值		
▼ 全局			
名称	矩形2		
显示名称	一百		
精度	3		
▼ 线条			
线条宽度	1		
线条类型	实线		
线条颜色	[255, 0, 0] (255)		
▼ 文本			
字体	A [Arial, 20]		
字体颜色	[30, 30, 230] (255)		
沃明背暑			
应用到全部	默认		



- **名称**:图像上的测量信息名称,点击命名编辑。
- **显示名称**:可勾选,是否显示名称,默认为显示名称。
- 精度:图像测量的精度,点击可调节,范围为 0~6,默认设为 3。
- **线条宽度**:测量图像的线条宽度,可调节范围为 1~5,默认设为 1。
- 线条类型:测量图像的线条显示类型,可选择实线、虚线、点线、点虚线、两点虚线,默认为实线。
- **线条颜色:**测量图像的线条显示颜色,可点击 弹出调色板自定义颜色显示。

- **字体**:测量信息的字体类型,点击 弹出字体选择窗口,可对字体的类型和大小进行调 节。
- **字体颜色**:测量信息的字体颜色,可点击 弹出调色板自定义颜色显示。
- 透明背景: 是否显示当前的测量信息作为透明背景, 默认勾选为"是"。
- 背景颜色:选择图像当前应用的测量信息调整背景颜色,可点击——弹出调色板自定义颜色显示,默认白色。
- 应用到全部:点击应用到全部测量图像中。
- **默认:**点击默认按钮,可将该模块的参数恢复到出厂默认参数。

6.5 手动计数器

用户可分类标记统计不同物体类型的数量,最多支持7种类型的统计,如图6-9所示。

1	开启计数	器			
	添加	*	删除类	ŧ	清除全部
	当前	名	称	颜色	
1		类别1		•	
2	1	类别2		0	

图 6-9

- **开启计数器:** 启动手动计数功能;
- **添加类:** 添加新的计数类型;
- **删除类:** 删除被选中类型;
- **清除全部:** 删除全部类型;
- **当前**: 勾选表示正在使用的类别
- 名称:类别名称,默认为类别 1, 类别 2……;
- **颜色**: 计数点颜色,双击颜色可调出色板,自定义颜色;

操作流程

- 1) 开启手动计数器;
- 勾选第一类计数器作为当前,鼠标移至图像画面,点击需要统计的每一个物体,再勾选第 二类的计数器作为当前,鼠标再切换至图像画面,点击需要统计的第二类别物体;重复上 述操作直至所有类计数统计完成;
- 3) 计数完成后,可在计数表查看统计信息,同时可选择导出到 Excel 文档保存数据;

测量表	校准表	计数表	
	名称	总数	百分比
1 类别	11	9	52.94%
2 类别	J2	8	47.06%

图 6-10

6.6 十字线属性

十字线属性	^
显示十字线	
值	
[0, 0, 0] (255)	
✔ 是	
[255, 255, 255	5] (255)
默认	
	H字线属性 □ 显示十字线 值

图 6-11

- **显示十字线:**点击勾选是否显示十字线,默认不勾选。
- **十字线颜色**: 十字线显示颜色, 可点击 ^{_} _ _ 弹出调色板自定义颜色显示。
- **透明背景**:是否显示当前的测量信息作为透明背景,默认勾选为"是"。
- 背景颜色:选择图像当前应用的测量信息调整背景颜色,可点击 弹出调色板自定义颜色显示,默认白色。
- **默认:**点击默认按钮,可将该模块的参数恢复到出厂默认参数。

6.7 网格线属性

	网格线属性	^
	显示网格线	
属性	值	
类型	线条数量	1
行	8	
列	8	
	1	
线条类型	实线	
48.2 苏丹	[255 0 01/255]	

图 6-12

- **显示网格线:**点击勾选是否显示网格线,默认不勾选。
- 类型:选择网格线显示类型,支持"线条数量","线条间隔"。
- 行/列: 在"线条数量"类型下,网格线的行数和列数可点击设置值,最大值为 100.
- **线条间隔:**在"线条间隔"类型下,点击输入线条间隔像素数,默认 100。
- **线条类型**:网格线线条显示方式,支持实线、虚线、点线、点虚线、两点虚线。
- 线条颜色:网格线线条显示颜色,点击 弹出调色板自定义显示颜色,默认为红色。
- **默认:**点击默认按钮,可将该模块的参数恢复到出厂默认参数。

6.8 报告

测量的数据,用户可手动导出,形成测量报告,设置界面如图 6-13 所示。



7. 自动测量

相机自动测量在体式显微镜上使用,可用于批量测量小工件(螺柱、齿轮等)、大米。

建标准模	~
批量测量	~
测量属性	~

图 7-1

自动测量模板下测量,建议将图像参数值调至以下状态以增加测量匹配精度;关闭体式显微镜环形光源,使用底部背光源进行自动测量(背光源可用酒精纸擦拭去除掉测量图像中的大部分背景噪声)。

对于透明类如大米(图 7-4)的测量可在上述参数基础上,将伽马调成 1.5,适当调节亮度值保证图像背景干净以提高测量物与背景的对比分离,也可使用图像调整中的默认状态。



图 7-2



图 7-3



图 7-4

注意:

- 若使用过程中背景亮度过高引起人眼疲劳,可在图像调整中的图像效果中切换至负片状态, 从而将背景变为黑色。
- 进行批量测量时,建议将物体与物体之间隔离一定的距离,测量物体相互靠的太近可能会 出现测量不准。

7.1 建标准模

对单个目标进行建立模板,用于匹配测量检验同种器件的个体差异,用户可在模板建立过

程中设置公差范围。



图 7-5

操作流程

- 1) 将模板器件放置在画面中间位置,对焦清晰后,点击,进行建模;
- 根据弹窗提示,用矩形框选全模板件,用户可根据模板件本身待测量的属性选择绘制(如 两点的距离测量、面积、周长的测量);

~ \	命名并保存:	15x	+	Name	保存	. 1.		
3)	化					中,	对模权进行命名、	保仔;

7.1.1 测量工具

基本测量

点点距离:左键单击选择起始点,再次单击选择结束点;选择中心、水平、垂直方向的距离。



图 7-6

 二点线距离: 左键单击选择起始点,再次单击选择直线起始点,双击选择直线结束点, 显示点到直线的距离。





土线线距离:左键单击选择直线起始点,双击选择直线结束点,同样操作绘制第二条直线,显示两平行线之间的距离(两直线不满足平行判断时,将提醒"两直线间夹角过大")。





点圆距离: 左键单击选择起始点,再次绘制三点圆,双击结束;距离可选择中心、最大、最小、水平、垂直。



结束;距离可选择中心、最大、最小。



◎ **圆圆距离**:绘制一个三点圆,双击完成一个圆绘制,再次绘制三点圆,双击结束;距 离可选择中心、最大、最小、水平、垂直。



图 7-11

→圆: 绘制一个三点圆,双击结束绘制,可选择最小二乘圆、最大外接圆、最小内切圆、 最小区域圆;数据显示可选择直径、半径。



图 7-12

●
● ④圆弧半径:三点绘制一段圆弧,双击结束绘制;数据显示圆弧半径。





▲角度: 左键单击选择直线起始点,双击选择直线结束点,绘制两条直线,双击结束角度可选择两直线夹角、组角、补角、补角的组角。





R 角: 左键单击选择直线起始点,双击选择直线结束点,绘制两条直线,双击结束,测量结果显示两线段所夹区域的圆弧所对的圆心角。





 下c面:同一轮廓下,两直线所夹的线段称为c面,左键单击选择直线起始点,双击选择 直线结束点,绘制两条直线,双击结束;显示两线段所夹线段长度。



图 7-16

● **注意**:所有绘制的线段矩形框和圆形框在绘制结束前可拖动调节大小。

高级测量: 高级测量时需要用到以下工具

- 直线:单击选择起始点,双击选择结束点,绘制结束(用于测量直线度、平行度、垂直度)。
- ◯圆:绘制三点圆,双击结束绘制|(用于测量真圆度、同心度)。
- 轮廓:图像的高频部分,单击选择需要显示的轮廓(用于测量周长、面积)。
- **周长**:选择周长测量,选择下方轮廓工具,在图像中左键点击选择待测部分周长。



图 7-17

1面积:周长一样,选择下方轮廓工具,在图像中左键点击选择待测部分面积(待测部分面积轮廓必须是闭合的,直线是无法测量面积的)。



图 7-18

直线度:可对测量的直线进行直线度的检测,数值越小越接近直线,选择直线度, 勾选下方直线测量工具,在图形中绘制直线进行测量。



图 7-19

 平行度:可对两条直线检测其平行度,数值越小两直线越接近平行,单击平行度, 使用直线工具绘制第一条直线,再绘制第二条直线,进行测量。



图 7-20

⑦ 同心度:可对两圆检测其同心度,数值越小两圆越接近同心圆,单击同心度,使用圆工具绘制第一个圆,再绘制第二个圆,进行测量。



- 图 7-21
- **↓ 真圆度**: 可对测量的圆检测其圆度, 数值越小越接近圆, 单击圆度, 使用圆工具绘制 圆, 进行测量。



图 7-22

上垂直度:可对两条直线检测其垂直度,数值越小其越接近垂直,同平行度测量操作步骤一样单击垂直度,使用直线工具绘制第一条直线,再绘制第二条直线,进行测量。



图 7-23

7.1.2 CAD



CAD 显示模板的轮廓信息和批量测量的物体形状和数据。

图 7-24

7.1.3 分析和报告

测量结果分析

批量测量结束后可切换至测量下查看详细数据,点击统计分析可查看测量项目的统计信息。

则量结果数据	爰:						
结果编号:	6 -	测量项目:	None	•	查询	清除	统计分析
结果编号	编号	j	则量项目	值	单位	状态	
6	[1]	线	线距离1	1.920	mm	OK	
6	[2]		圆径1	0.422	mm	ОК	

图 7-25

測量项目	ъ	结果
[1]线线距离1	✓数据数量	6
[2]圆径1	✓ 有效测量数	6
	✓ 无效测量数	0
	✓ ОК数	6
	✔ NG数	0
	✓ NG率	0.000
	☑ 设计值	1.916
	✔ 上限规格值	2.016

图 7-26

可在测量项目中切换查看测量元素的统计分析

- σ 是(工艺标准方差)品质特性质分布,衡量观测资料与平均数之间的差异量数。
- CP(精确度)制程能力: CP=公差裕度 T/6σ,T=(规格上限-规格下限)
- CPK (精密度) 制程能力指数: CPK = MIN(|规格上限-平均值|/3σ, |平均值-规格下限|/3σ);

报告导出

用户可根据需求选择点击导出报告。

7.1.4 撤销、删除、清除

- 撤销:点击 撤销上一步删除操作。
- **删除:**点击 进行删除操作,选中测量元素点击后删除。
- **清除:**点击 清除当前匹配信息,再次点击,清除模板信息,再次点击,清除建模。

7.2 批量测量

在标准模板创立完成之后选择标准模板(可通过字符索引),即可进行相同工件的批量测量。

		x
)		
ni		
专齿轮		
Ē		
	ni 专齿轮 E、	ni 专齿轮 E

图 7-27

- 选择标准模板:如果没有选择,默认使用当前创建的模板;
- 图像载入:支持静态图像的自动测量,打开载入待测图像,与自动测量一样可在静态图像
 上进行建模、测量、保存。也可直接调用测量模板在静态图像中测量;
- **开始测量:**点击后,按照模板数据对目标进行批量测量;

操作流程

1) 当前建立模板或打开保存的模板;



图 7-28

2) 将待测量的器件完整地、不重叠地摆放在视野范围内, 画面对焦清晰后





 点击"开始"进行批量测量,测量结束后,图像中显示批量测量的结果,在模板设计值范围 内的判定为合格,显示为 OK,超过设计范围的判定为不合格,显示 NG。



图 7-30

自动测量支持以下四种测量方式:

- 1) 动态建模+静态测量 (测量时需要从"图像载入"进入静态测量)
- 2) 动态建模+动态测量(实时建模,实时测量)
- 3) 静态建模+静态测量(建模时需要从"图像载入"进入静态测量)
- 4) 静态建模+动态测量(需要将载入图片关闭回到动态测量,如图 7-31 右上角关闭)


图 7-31

7.3 测量属性

Smart Software 允许用户根据实际需求调整图像的自动测量属性,以达用户的需求效果,测量属性设置界面如图 7-32 所示。

E	则量属性	^
属性	值	
▼ 全局		
精度	3	
单位	μm	
容忍度	20	
▼ 基本元素		
线条宽度	2	
线条类型	实线	
线条颜色	[255, 0, 0] (255)	
▼ 測量信息		
文本字体	A [Arial, 20]	
文本颜色	[0. 255. 0] (255)	2
应用到全部	默认	

图 7-32

- 精度:图像测量的精度,点击可调节,范围为 0~6,默认设为 3;
- **单位:** 可选择测量单位, 支持 mm、um、inch、1/10inch、1/100inch;
- 容忍度:调节不同的容忍度,物体匹配的相似程度不一样,容忍度越大,物体相似要求越低,越容易匹配,默认为 1,最大为 100。推荐默认为 20 时批量测量结构小工件(如齿轮、螺柱等),20 以上时批量测量大米等物体;
- **线条宽度:**测量图像的线条宽度,可调节范围为 1~5,默认设为 2;
- 线条类型:测量图像的线条显示类型,可选择实线、虚线、点线、点虚线、两点虚线,默认为实线;
- 线条颜色:测量图像的线条显示颜色,可点击 弹出调色板自定义颜色显示;
- 文本字体:测量信息的字体类型,点击 ··· 弹出字体选择窗口,可对字体的类型和大小进行调节;
- **文本颜色**:测量信息的字体颜色,可点击 [—] 弹出调色板自定义颜色显示;
- 线条颜色:测量信息的线条颜色,可点击 弹出调色板自定义颜色显示;
- **应用到全部:**将所有设置的参数应用到所有测量;
- 默认:点击默认按钮,可将该模块的参数恢复到出厂默认参数;

8. 3D 显示与测量

在 3D 建模完成后,软件自动调整至 3D 显示与测量窗口,用户可以进行 3D 的观察与样本的数据测量。

8.1 3D 显示

3D 显示提供上、左、右、前、后切换视角,默认为"前"视角,同时可勾选显示表面纹理;显示功能下可拖动滑块,对 3D 图像进行平滑、缩放处理。支持伪彩色、图像旋转显示、 ROI 绘制感兴趣区域。

3D.	显示	^	•	3D直方图	2
	平滑: •	-0		0	
	缩放: ●		0====	0	
				ø	Ø
上面	前面		背面	左面	右面
V XX	格线		伪采	《色	
旋	转		口色和	涤	
01					
x 0.00	μm	宽	344.99	μm	ch m
v 0.00	μm	高	194.05	μm	应用

图 8-1

8.2 3D 直方图

3D 直方图直观地显示了所选 ROI 区域的高度分布情况,横坐标表示高度值,纵坐标为百分比;其中柱状图显示了该图像高度分布的情况,红色曲线图为高度占比居坐标左求和的一个分布,坐标最右方高度对应值恒为 100%,比如高度 0.73mm 对应百分比为 65%表示图像中 65% 的高度低于或等于 0.73mm。







8.3 3D 轮廓

3D 轮廓显示所选截面的形状轮廓,支持测量高度、曲率半径、剖面面积;还支持轮廓线的 2D 测量,目前有点点、三点角、四点角测量。



图 8-4

● **高度测量**:在 2D/3D 图像中选择起始点和结束点,拖动蓝线可调节测量位置。



● **曲率半径**: 拟合出所选剖面的圆弧。



图 8-6 曲率半径

● **面积**:测量剖面面积



图 8-7 面积

● **点点测量:**选择两点测量之间的曲线长度



图 8-8 点点

● **三点角度测量:**选择三点组成的两条线段测量夹角



图 8-9 三点角度

● **四点角度测量:**选择四点组成的两条线段测量夹角



图 8-10 四点角度

8.4 3D 表面

支持 3D 表面区域高度差、体积、粗糙度测量,以选定区域高度平均值作为基准进行测量。



图 8-11

在 3D 表面图绘制 R1、R2……R9、R10,两两为一组,最多同时显示 5 组,可重复绘制, 区域未选中前可右键取消重新绘制。测量数据在下方表格自动生成保存下来,无效数据可手动 进行删除操作。



图 8-12

8.5 报告

用户可选择导出 3D 测量报告,默认勾选导出轮廓和表面部分的测量数据和图像。

报告	*
 ✓ 2D图像, 3D图像 ✓ 3D-轮廓 ✓ 3D-表面 创建报告 	
打开3D图像	

图 8-13 3D 报告

8.6 文件保存

用户可选择导出 3D 模型 dat 文件或 3D 高度数据(矩阵数据)。

	文件保存	3
文件名:	leightData + yyyy-MM-	dd-hh-mm-ss 💌
保存路径:	/home/nvidia/Desktop/Image/3D	浏览
	3D高度数据	
	保存	

图 8-14 高度数据

9. 报告

Smart Software 报告创建的编辑界面,支持 PDF、Excel、Word、Txt 多种格式。

9.1 表面检测报告

导出的报告是 pdf 格式固定模板,报告中记录了详细的检测数据。示例:

客户信息	Ŭ.					报告日期	2021-06-	16	
样本信息						检测部门			
						检验员			
检测设备	显微3D成	像相机3D C	amera			审批			
检测结论									
		原	图					1	结果圈
2	1.	-				all a			
	(3 A					波波系数	5	國值	100
A. A	像素 物距					波波系数 监测区域	5 亮暗比例	國值 暗点数量	100 粗稳度
	像素 物距 倍率					滤波系数 监测区域 区域0	5 亮暗比例 0.606	岡信 暗点数量 24233	100 粗和度
图片信息	像素 物距 倍率 曝光					滤波系数 监測区域 区域0 区域1	5 亮暗比例 0.606 0.630	岡債 暗点数量 24233 25182	100 粗糙度
图片信息	像素 物距 倍率 曝光 增益					滤波系数 监測区域 区域0 区域1 区域2	5 亮暗比例 0.606 0.630 0.324	間值 暗点数量 24233 25182 12946	100 粗糙度 9.4
图片信息	像素 物距 倍率 曝光 増益 光源					 滤波系数 监測区域 区域0 区域1 区域2 区域3 	5 克瑞比例 0.606 0.630 0.324 0.249	國值 暗点数量 24233 25182 12946 9953	100 粗和度 9.4
图片信息	像素 物距 倍率 曝光 增益 光源 时间					 違波系数 监測区域 区域0 区域1 区域2 区域3 区域4 	5 亮暗比例 0.606 0.324 0.249 0.080	間信 暗点数量 24233 25182 12946 9953 3186	100 粗糙度 9.4
图片信息	像素 物距 倍率 増光 光源 时间					 	5 克珀比例 0.606 0.630 0.324 0.249 0.080	間值 暗点数量 24233 25182 12946 9953 3186	100 粗秘度 9.4
图片信息	像素 物距 倍率 増工 光源 时间 白平衡 全局数据					 	5 克珀比例 0.606 0.630 0.324 0.249 0.080	間值 暗点数量 24233 25182 12946 9953 3186	100 粗糙度 9.4
图片信息 均匀检测 最大周长	像素 物距 倍率 曝光 地市 光源 时间 白平衡 全局数据 最大面积	外界矩形长	外界矩形宽	最大面积占比	平均周	 	5 亮暗比例 0.606 0.630 0.324 0.249 0.080	阈值 暗点数量 24233 25182 12946 9953 3186	100 粗積度 9.4

图 9-1

9.2 手动测量报告

	报告	
报告模板:	The second second	
招告(1张密像)	201 C	
	NFRARA	
1 内容		
项目名称:		
样品名称:		
操作者名称:		
备注:		
图像名称:	TU2020-06-17-15-59-29.tff	
✔ 图像结息		
→ 消量数据		
1 计数表		
	保存等出	

图 9-2

- **项目名称:**点击对项目名称进行编辑。
- **样片名称:**点击对样品名称进行编辑。
- 操作者名称:点击对操作者名称进行编辑。
- **备注:**点击进行备注编辑。
- **图像名称:**点击可对图像名称重新编辑命名。
- **图像信息:**可勾选不导出图像信息,默认勾选。
- **测量表、计数表:**可勾选不导出表格,默认勾选。
- **导出报告:**点击导出报告,弹出保存窗口,编辑文件名,指定保存路径。
- **取消**:点击取消,清除报告已编辑信息,还原默认状态。

测量报告



图.TU2020-12-21-11-02-03-755-X4.tiff

图像信息

图像名称: TU2020-12-21-11-02-03-755-X4.tiff 位深: Color 8bpp 分辨率: 1920x1080

测量数据

No.	类型	名称	长度	宽度	高度	周长	面积	半径
1		3点圆2				1695.280	228703.839	269.812
2		直线3	533.385					
No.	类型	名称	直径	角度	斜率	距离	长轴	短轴
1		3点圆2	539.625					
2		直线3		139.957	-0.840			
No.	类型	名称	离心率					
1		3点圆2						
2		直线3		-				

计数表 总类数:0 总数量:0 No. 名称 颜色 总数 百分比

图 9-3 手动测量模板

9.3 2D 自动测量报告

在测量结果中选择创建报告,即自动跳转至导出报告界面。可预览测量的报告,查看模板

信息、测量图片、测量项目以及批量测量的数据和统计分析。点击保存导出测量报告。

		自动	测量报告			
测量时间:2022-02-28 16	:55:09					
分析软件: Smart Softw	vare					
模板信息:						
ę		Ð	8	} •	چ ج	2
ł	6	8	6	9	œ	7
ле 8#	ß (*	2 设计值上限	9	设计值下限	7
项目名称 [1]周长1	(Å 360.849	#tt µm	設計値上限 100.300	8	设计值下限 -100.000	7
項目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1	€ € € € € € € € € € € € € €	фф µm	そ 設計値上限 100.300 0.100	8	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	7
项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 统计结果:	A 111.751		设计值上限 100.300 0.100	8	设计值下限 -100.000 -0.100	7
项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 线计结果 : 项目名称	(値) (∅) (∅) <td>単位 µm µm 有效測量数</td> <td>そ 设计値上限 100.300 0.100 无效測量数</td> <td>OKS</td> <td>设计值下限 -100.000 -0.100 NG数</td> <td>NG率</td>	単位 µm µm 有效測量数	そ 设计値上限 100.300 0.100 无效測量数	OKS	设计值下限 -100.000 -0.100 NG数	NG率
项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 统计结果: 项目名称 [1]周长1	「値 360.849 111.751 数据数量 8	単位 単加 単加 単物 単数 単数 名	そ 設计値上限 100.300 0.100 无效測量数 0	OKEX 8	设计值下限 -100.000 -0.100 NG数 0	NG率 0.000
项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 统计结果: 项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1	G	単位 単加 単加 単加 有效測量数 名 名	设计值上限 100.300 0.100 无效测量数 0 0	ок数 8 0	 ・i设け値下限 ・100.000 ・0.100 ・NG数 ・0 ・8 ・ ・	NG章 0.000 100.000
项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 鏡计结果: 项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 項目名称 [2]点圆距离1 項目名称	度 (在 360.849 111.751 数据数量 8 8 8 3 () () () () () () () () () ()	 単位 単加 単加 単加 有效測量数 8 8 上限規格値 	従	OK数 8 0 最大值	设计值下限 -100.000 -0.100 NG数 0 8 最小值	NG率 0.000 100.000 平均值
项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 续计结果: 项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 项目名称 [1]周长1	使 (値) 360.849 111.751 数据数量 8 8 8 8 2 2 1 1 1 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	単位 µm µm 「 有效測量数 8 8 上限現格値 461.149	 设计值上限 100.300 0.100 无效測量数 0 可 下限现格值 260.849 	ок数 8 0 最大值 368.410	设计值下限 -100.000 -0.100 NG数 0 8 最小值 349.382	NG率 0.000 100.000 平均值 361.556
项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 统计结果: 项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1	(年の) (年) (年) (年) (年) (年) (年) (年) (年	 単位 単加 <li< td=""><td>设计值上限 100.300 0.100 无效测量数 0 0 下限规格值 260.849 111.651</td><td>OK数 8 0 最大值 368.410 112.892</td><td>设计值下限 -100.000 -0.100 NG数 0 8 最小值 349.382 109.991</td><td>NG率 0.000 100.000 平均值 361.556 111.194</td></li<>	设计值上限 100.300 0.100 无效测量数 0 0 下限规格值 260.849 111.651	OK数 8 0 最大值 368.410 112.892	设计值下限 -100.000 -0.100 NG数 0 8 最小值 349.382 109.991	NG率 0.000 100.000 平均值 361.556 111.194
项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 统计结果: 项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 项目名称 [1]周长1 [2]点圆距离1 项目名称	④ ●	 単位 単加 <l< td=""><td>设计值上限 100.300 0.100 无效測量数 0 0 下限规格值 260.849 111.651 4σ</td><td>ок数 8 0 最大值 368.410 112.892 60</td><td>设计值下限 -100.000 -0.100 NG数 0 8 最小值 349.382 109.991 CP</td><td>NG率 0.000 100.000 平均值 361.556 111.194 CPK</td></l<>	设计值上限 100.300 0.100 无效測量数 0 0 下限规格值 260.849 111.651 4σ	ок数 8 0 最大值 368.410 112.892 60	设计值下限 -100.000 -0.100 NG数 0 8 最小值 349.382 109.991 CP	NG率 0.000 100.000 平均值 361.556 111.194 CPK

图 9-4 自动测量报告

9.4 3D 报告

导出的 3D 报告中支持在线编辑填写信息。用户可在报告导出界面进行模板的创建、删除和保存, Smart Software 默认使用所有类全选的模板。编辑完成后可直接保存导出。

公司名		测证	报告			
491				报告日期		
听属部门				检测人员		
电话						
邮箱						
样品信息						
1 0.	样品型号	样品名称			序列号	
则试结论						
分析						
建议措施						
D						
D			检测设备	显微3D成像相	机3D Camera	
2D			检测设备 倍率:	显微3D成像相 10	机3D Camera	
2D			检测设备 倍率: 备注:	显微3D成像相 10	₩3D Camera	
2D			检测设备 倍率: 备注:	显微3D成像相 10	∜]3D Camera	
			检测设备 倍率: 备注:	显微3D成像相 10	∜J3D Camera	
2D			检测设备 倍率: 备注:	显微3D成像相 10	∜]3D Camera	
2D			检测设备 倍率: 备注:	显微3D成像相 10	¶3D Camera	
D			检测设备 倍率: 备注:	显微3D成像相 10	∜]3D Camera	

图 9-53D报告

10. 数据栏

在软件界面下方的数据栏,包含了测量表、校准表、计数表等测量时数据信息。

10.1 测量表

显示详细测量长度、宽度、周长等数据信息。可选择导出 Excel 表或 TXT 文档进行保存, 也可选择复制。

														导出到Excel表	导出到TXT文档	复制
类型	名称	长度_µm	恋度_µm	高度_µm	周长_µm	面积_µm ²	¥&_μm	直径_µm	角度_*	斜车	距离_µm	Kia_μm	短轴_µm	南心率		
1	直线2	5288.332							27.607	0.523						
5	3点线1	6853.009							172.679	-0.128						

图 10-1

10.2 校准表

显示详细校准信息,显示当前正在使用的校准尺,可对当前选择的校准尺进行调整单位、 重新输入像素和长度标定之后,点击编辑应用生效。

	名称	倍率	长度	总像素	单位/像素	单位
1	64x校准尺1	64x	6.000	1586.844	0.004	mm
2	16x12	16x	20.900	20.900	0.132	μm
3	74x校准尺4	74x	1911.699	1911.699	2.752	mm
4	16x校准尺4	16x	4.000	245.426	0.004	mm

图 10-2

10.3 计数表

显示详细技术信息,每一类的总数、百分比。可选择导出到 Excel 表进行保存。

測	量表 计数表			<u></u>
	名称	总数	百分比	
1	类别1	5	31.25%	总类数: 3
2	类别2	3	18.75%	总数量: 16
3	类别3	8	50.00%	导出到Excel表

图 10-3

10.4 模板信息

建立模板时,详细显示模板每一项的值、单位、规格上下限。测量完成后显示实际测量值、匹 配成功与否(匹配成功为"OK",失败为"NG")。

模板数据:					
编号	測量项目	值	单位	公差上限	公差下限
[1]	周长1	13706.164	μm	0.100	-0.100
[2]	面积1	27 <mark>8726.2</mark> 50	μm²	0.100	-0.100

图 10-4

则量结果数据	居:						
结果编号:	2	•	测量项目:	None	•	查询	清除
结果编号		编号	J	量项目	值	单位	状态
2		[1]		周长 1	13700.441	μm	NG
2		[2]		面积1	278667.375	µm²	NG

图 10-5

11. 图片栏

拍摄和打开的图片缩略图在右方显示,直接点击图片切换至静态图像查看和处理,点击 用户方档路径,可选择文档里的图片双击添加到缩略图。

选择图片后,在空白处右键可进行全选、复制、粘贴等操作。编辑完成后点击 K 可关闭文件路径返回软件界面。

- **重命名**:在缩略图选择图片右键重命名或双击文件名进行编辑,可自定义图片名称。
- **关闭**:选择图片,右键点击关闭,选中图片关闭。
- **关闭全部:**当前缩略图所有图片关闭。
- **删除:**当前选中图片删除,源文件即被删除。
- 比较:右键选择对比,当前选中图片位于左方。当对比需要切换图片时,将上方文件名勾选,点击右方待对比的缩略图即可切换。



上方可对图像单独进行放大、缩小调节,也可通过鼠标滚轮同时调节图像显示比例;支持 图像编辑,进行标注箭头、圆、输入文本等。对比完成后可选择在缩略图右键点击保存对比保存 结果图,对比结束时可点击右上方 图标关闭对比窗口。

12. 显示

显示菜单是对预览窗口的显示调整。

- 放大
 缩小
 □ 1:1
 ◆ 适应窗口
 ⊡ 全屏
 ▲ 水平镜像
 ◆ 重直镜像
 图 12-1
- **放大:**对当前图像进行放大操作。
- **缩小:**对当前图像进行缩小操作。
- 1:1: 当前图像以 1:1 的原始尺寸显示。
- **适应窗口**:当前图像以适应预览窗口的尺寸显示。
- **全屏:**图像全屏,按 Esc 退出全屏模式。
- **水平镜像:**对当前图像进行水平翻转操作。
- **垂直镜像:**对当前图像进行垂直翻转操作。
- 旋转 90°: 对当前图像进行顺时针旋转操作,可连续旋转,每次旋转 90 度。

13. 配置

Smart Software 支持对菜单栏的可见性和顺序进行排序,点击"↑"和"↓"对选中栏目 进行升序或降序;取消勾选菜单的可见即可将该模块隐藏,如需显示,勾选可见即可。选中需 要删除的测量模板或校准尺、物镜点击删除可清除该部分数据。

TITI	倍	率	1.00	数值孔	礼径	1.00	缩倍镜	1.00	厂商	3D Ca	mera		添加
处理	T		倍至	軯		数值孔	径	2	缩倍镜		厂商	2	
校准	1 4.00		0.10		1.00		3D	3D Camera					
测量	2 10.00		0.25		1.00		3D	3D Camera					
自动测量	3 20.00		0.40		1.00		3D	3D Camera					
3D测量	4	4 40.00		0.65		1.00		3D	3D Camera				
测量校准尺	5	100	.00		1.25			1.00		3D	Camera		
自动测量模板	6	4.00)		1.00	ç.		1.00		30	Camera		删除
物镜	7	5.00)		1.00			1.00		30	Camera		删除
	8	50.0	00		1.00	í.		1.00		3D	Camera		删除

图 13-1

14. 信息

可在信息选项下进行软件语言的切换、硬件固态 bin 文件在线升级、在线查看软件使用说 明书、查看公司和软件版本信息。

14.1 选项

对软件语言进行切换,选择之后,需重启软件方可生效。Smart Software 支持繁体中文、简体中文、English 语言。

-		
语言	后言(里后后主双)	
	O English	
	● 简体中文	
	○ 繁体中文	

图 14-1

14.2 硬件更新

FPGA 硬件更新通道,点击"选择文件"从文档目录中选择待更新的固件文档,点击"更新"按指定步骤操作,更新完成后,断电重启相机方可生效。

打开文件		
	更新	
	0%	

图 14-2

14.3 帮助

点击帮助可查看软件使用说明书

14.4 关于

显示软件版本、固件版本信息等信息。