

# PSV-500-3D 测试步骤

本文将以半柱形机匣为例介绍使用 PSV-500-3D 测试的详细步骤

## 1. 仪器与测试物体搭建

### 1.1 测试物体摆放

根据测试需求放置测试物体，本次测试将机匣用软绳悬挂，近似测试物体自由模态



### 1.2 三个扫描头的放置

三个扫描头的放置主要考虑两个因素：和测试物体的距离以及三个头之间的相对位置。根据测试物体的大小，扫描头的距离一般在 2-5 米，保证在三个头的摆角（50\*40）范围内能够覆盖需要测试的物体表面。如果空间允许，建议摆角不超过 $\pm 15$ 度。

三个头的相对位置，理想是“品”字形摆放。一般测试时 Top 头在中间，比其他两个高一些，稍微低头，left 头在左边（从仪器后面看）往右倾斜，right 头在右边（从仪器后面看）往左倾斜，基本原则是保证任意两个头之间都有夹角。



### 1.3 连线

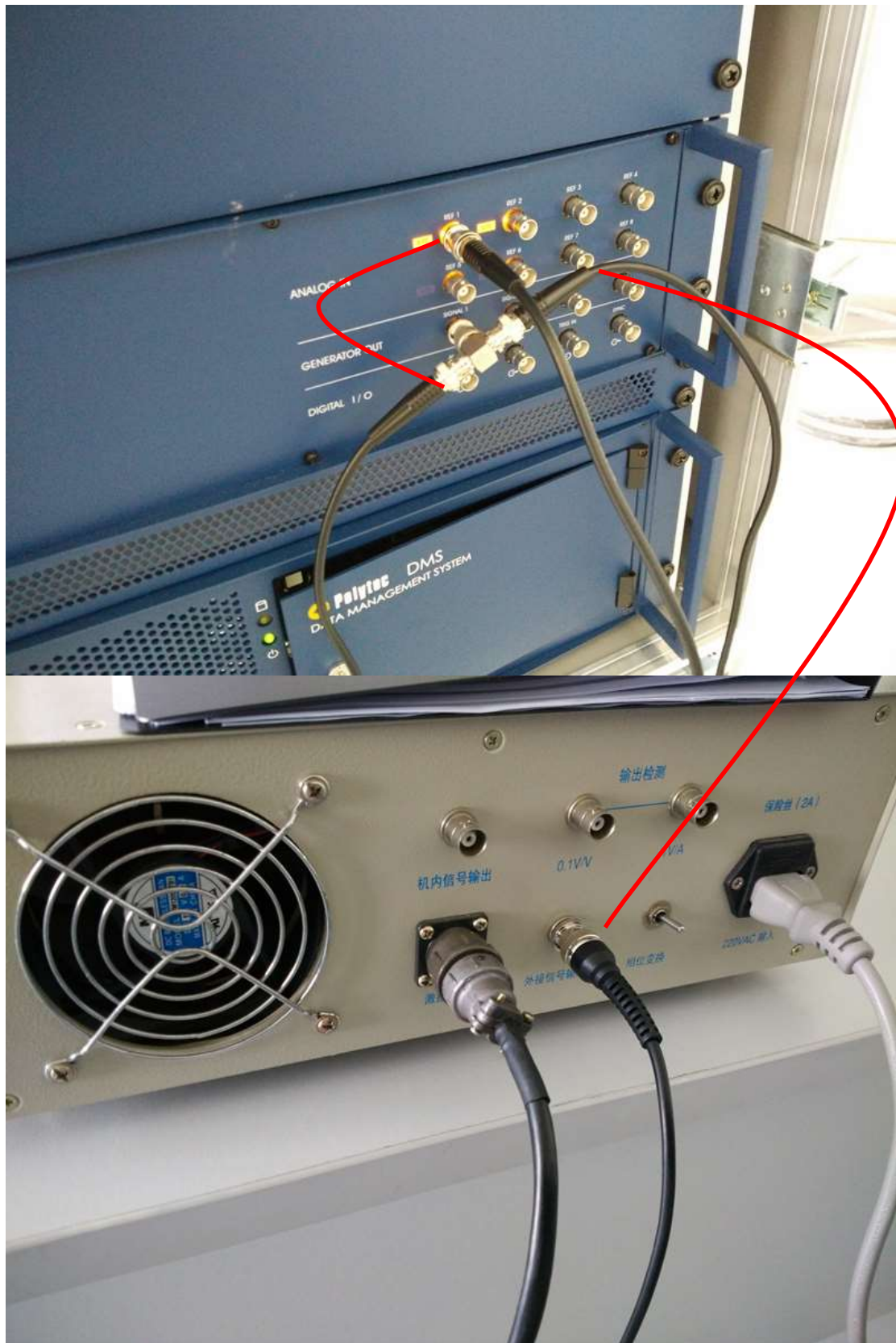
如果有仪器车的话，只需要外接一个电源线和三个扫描头的主电缆。三根主电缆分别标识“Top”、“Left”、“Right”，分别与连接箱上接口和扫描头对应。如果没有仪器车，还需要连接两根网线，网线颜色与接口处保持颜色一致。







信号线连接，信号发生器的输出通过三通一路接到“REF1”做参考，一路接到激振器的功放。



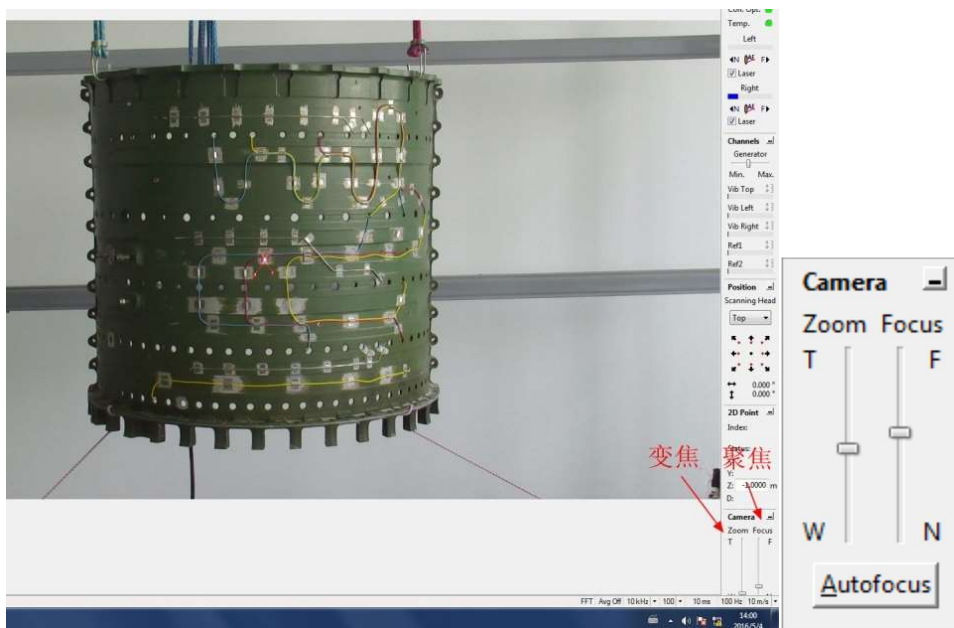
## 1.4 开机

硬件开机顺序无所谓，但是所有硬件上电后 30 秒再启动软件，否则会出现找不到硬件的报错。测试精度较高的测试需要提前开机预热 30 分钟-1 小时。

## 2. 数据采集

### 2.1 调整摄像机

调整摄像机的变焦，使被测物体尽可能大的覆盖视图区域，调整摄像机的聚焦，使图像变得清晰，也可以点击 **Autofocus** 使软件自动调整图像清晰度。



### 2.2 聚焦激光

将激光移动到被测物体的大约中间位置，点击 **AF** 进行激光自动聚焦，**AF** 两边的“N”“F”是手动调焦。如右图所示  
按住 **shift** 点击 **AF**，三个头激光同时聚焦。

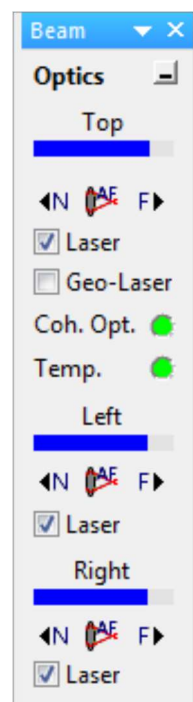
### 2.3 2D Alignment

为什么要做 2D Alignment:

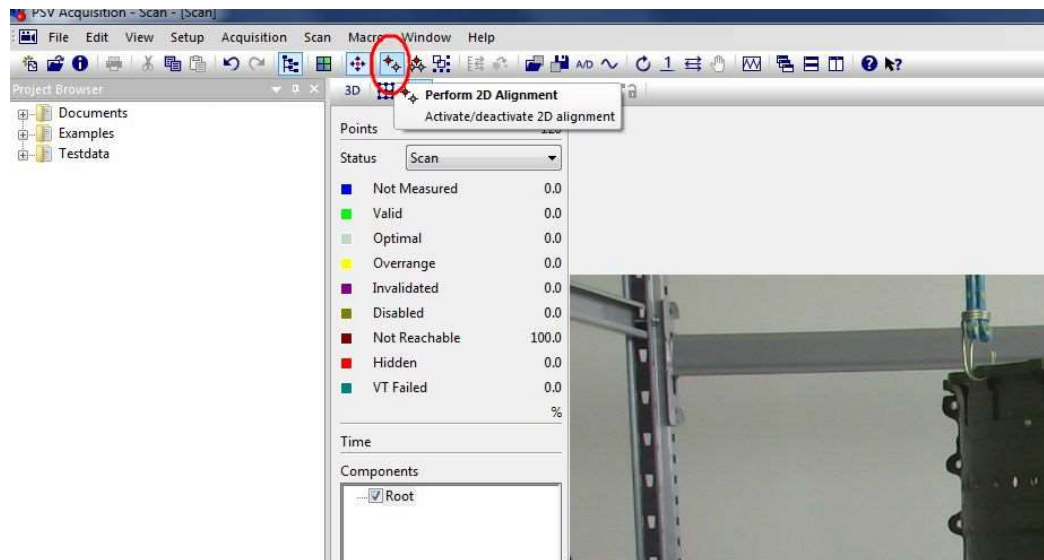
建立图像上的像素位置和激光摆角之间的对应关系，使激光点能跟着鼠标走

怎么做 2D Alignment:

点击图标 ，进入 2D Alignment 编辑模式，在此模式下对 2D Alignment 点



进行编辑，编辑完成后再次点击此图标退出 2D Alignment 编辑模式。



定义 Alignment 点可以用手动方式和自动方式。

**手动方式：**按住鼠标滚轮拖动激光点，到位后对准激光点的中心点左键，就定义了一个 Alignment 点，以此方式定义 4 个以上的 Alignment 点。

**自动方式：**分别点击高对比度和自动 Alignment 命令图标进入自动 Alignment 模式，按住鼠标滚轮拖动激光点，到位后松开，不用单击直接形成一个 Alignment 点，在被测物体边界定义 4 个 Alignment 点后，在需要定义 Alignment 点的位置直接点击鼠标左键便可以定义一个 Alignment 点。自动方式不一定每次都能成功，当视图区域有比激光还亮的点时自动 Alignment 会失败，这时需要用手动方式来做。

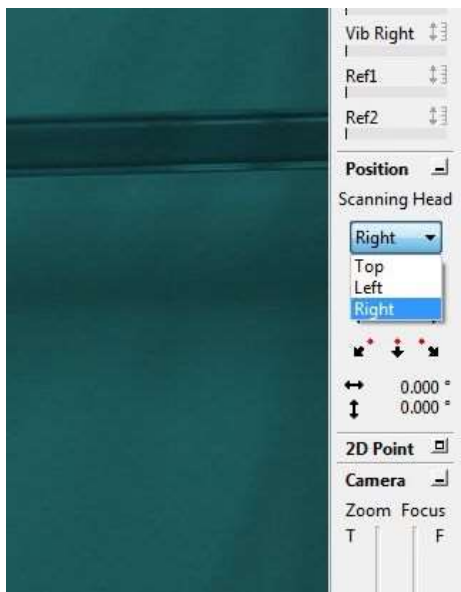


PSV-3D 的 2DAlignment 需要分别对三个头进行 2DAlignment。

按照顺序依次选择“Top”、“Left”、“Right”分别作 2DAlignment。

三个头的 2DAlignment 都完成后退出 2D Alignment 编辑模式，在被测物体图像上点击鼠标左

键，如果激光点能够很好的跟着鼠标，做到指哪打哪，则 2D Alignment 成功，反之需要修正。



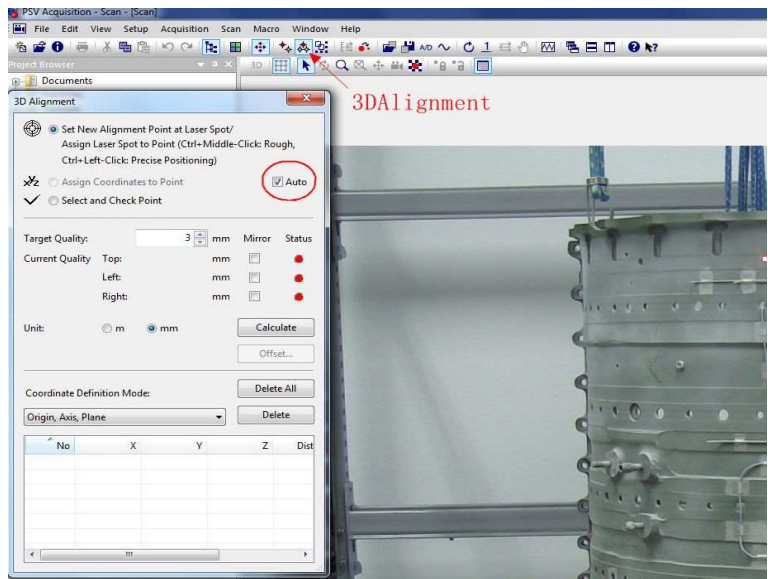
选择扫描头的快捷键如下所示

| Key combination | Laser/Scanning head         |
|-----------------|-----------------------------|
| Ctrl+1          | TOP                         |
| Ctrl+2          | LEFT                        |
| Ctrl+3          | RIGHT                       |
| Ctrl+4          | Switch all lasers off or on |

## 2.4 3D Alignment

3D Alignment 主要有两个功能：一个建立坐标系，一个是计算三个扫描头的位置关系。

点击 3D Alignment 图标  进入 3D Alignment 编辑模式，勾选"Auto"，定义 3D Alignment 点，完成后再次点击此图标退出 3D Alignment 编辑模式。





3DAlignment 也有手动方式和自动方式

**手动方式:** 首先选择并打开 Top 头, 移动 Top 头激光点到位后对准激光点中心点左键出现图



标, 说明在此点上定义了 Top 头, 以此方式定义 4-7 个点。选择并打开 left 头, 依次

移动到 Top 头定义的点上点击鼠标左键, 出现图标 。选择并打开 Right 头, 依次移动到

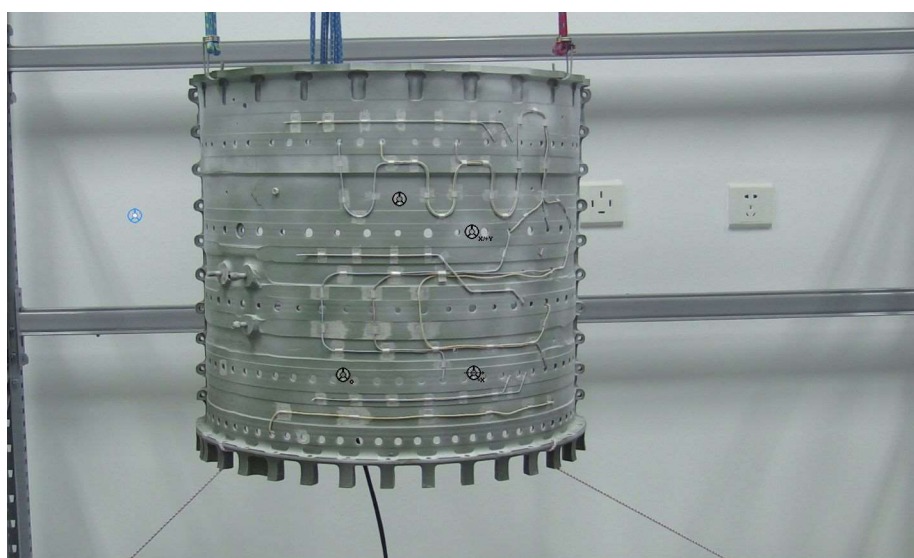
Top 头定义的点上点击鼠标左键, 出现图标 , 这样 4-7 个 3DAlignment 点就完成了, 三

个扫描头的位置关系就确定了。然后定义坐标系。鼠标移动到其中一个 3DAlignment 点单击

鼠标右键, 选择 origin 定义原点, 移动到另一个 3DAlignment 点单击右键选择“point on +x-axis”

定义 X 轴方向, 移动到第三个 3DAlignment 点单击右键选择 “point on x/+y-plane” 完成坐标

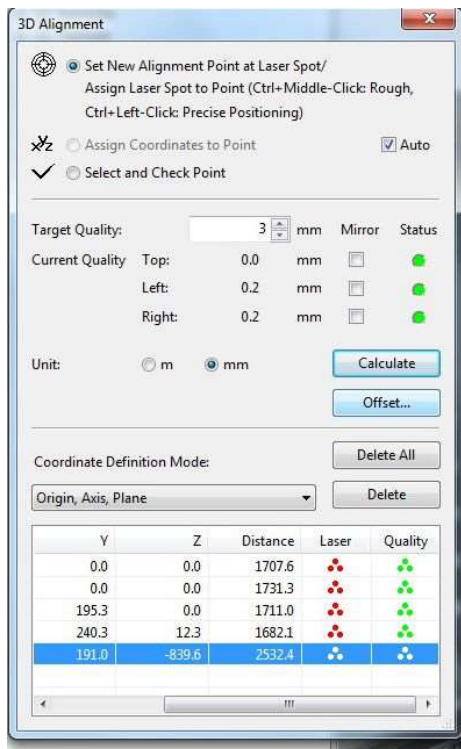
系定义。



**自动方式:** 打开高对比度显示, 在需要做 3D Alignment 点的位置按住 “Ctrl” 同时单击鼠标滚轮, 将三个激光点移动到同一点, 然后按住 “Ctrl” 同时单击鼠标左键便完成了一个 3DAlignment 点, 同样方式定义 4-7 个点后定义坐标系。

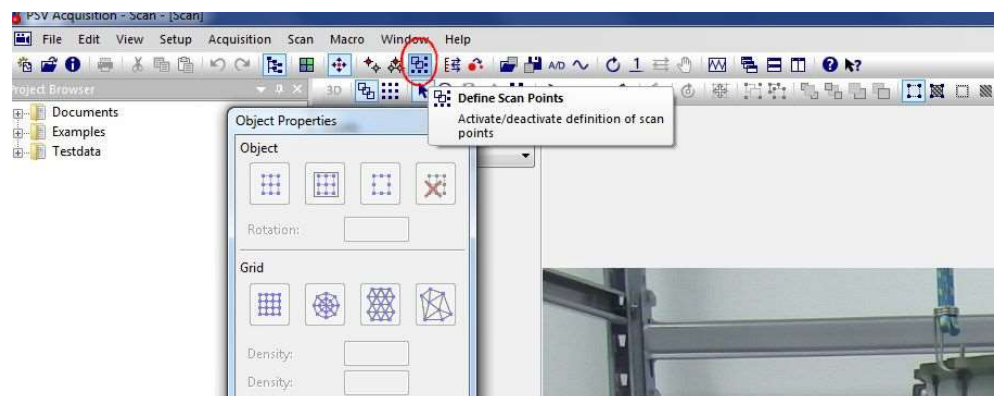
坐标系定义完成后点击“calculate”计算 3D Alignment 精度, 如果误差值小于 1 则成功。





## 2.5 定义扫描点

点击  进入定义扫描点模式，编辑完成后再次点击此图标推出扫描点编辑模式。



定义扫描点有标准模式和高级点编辑模式

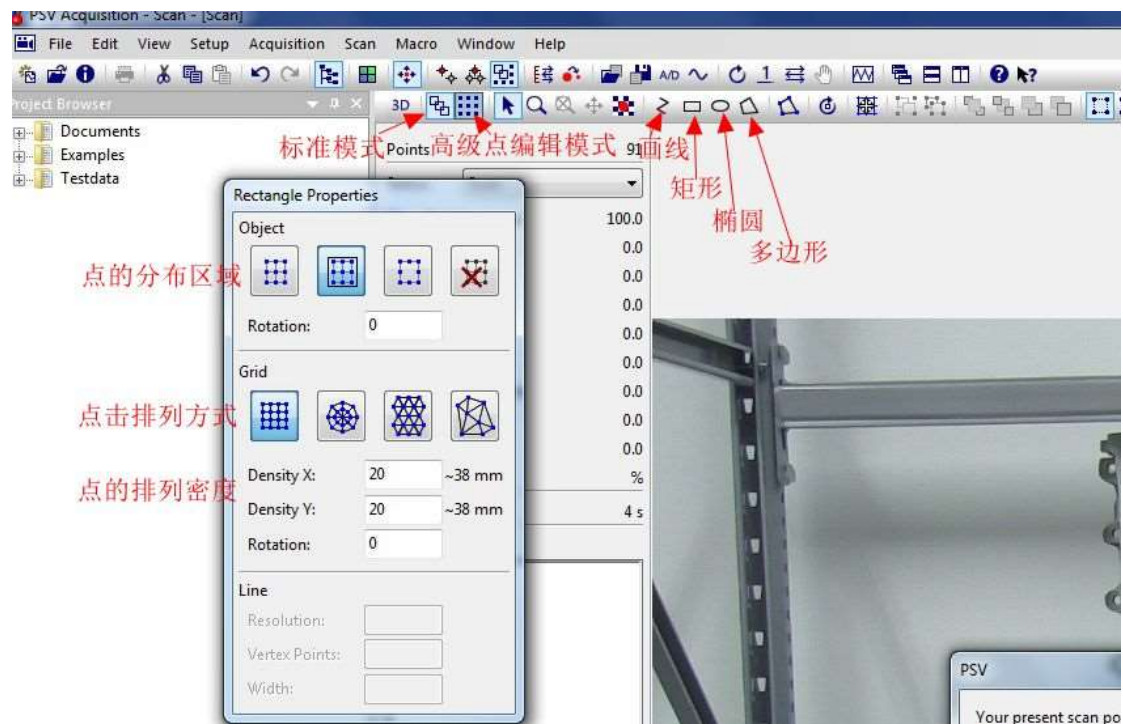
标准模式主要四种：

画线：点击拐弯，双击结束

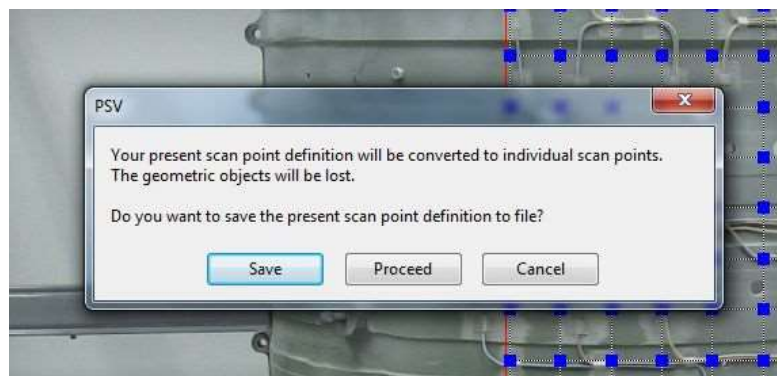
矩形：采用行列式的排列 **shift+命令**：画正方形

椭圆：采用极坐标的排列 **shift+命令**：画圆 **shift+ctrl+命令**：画同心圆

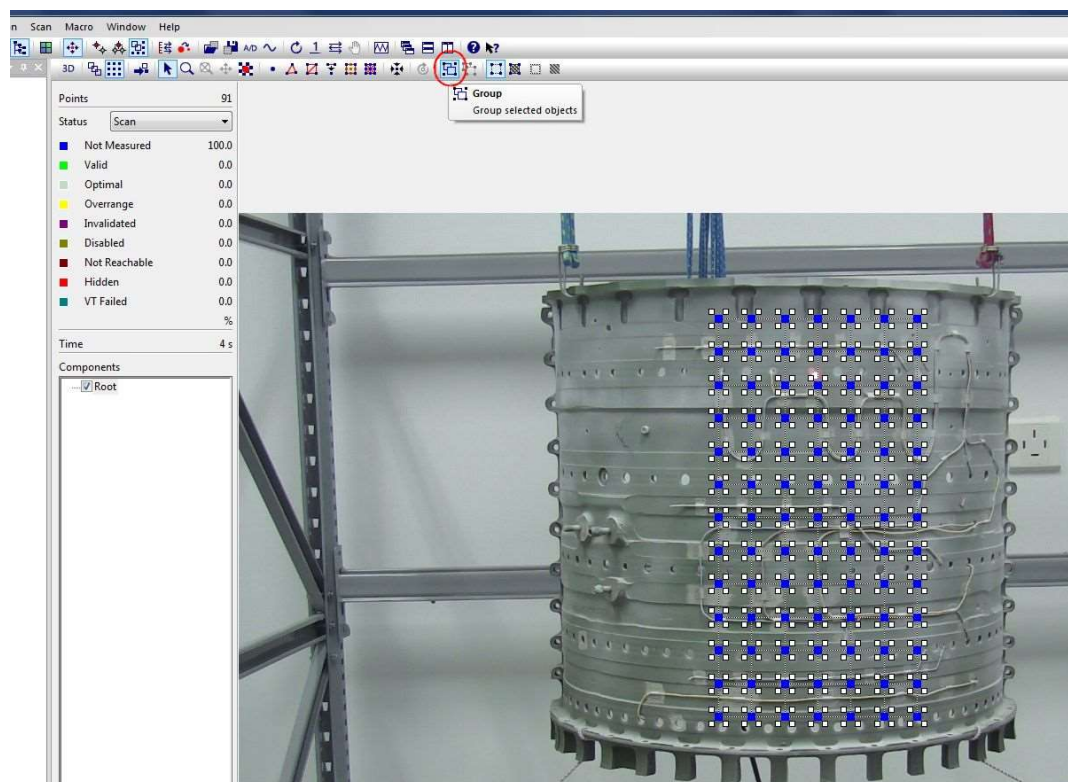
多边形：采用多边形的排列 双击结束自动连成封闭的区域



如果需要对单个点进行编辑，点击  进入高级点编辑模式，出现如下提示，选择“proceed”



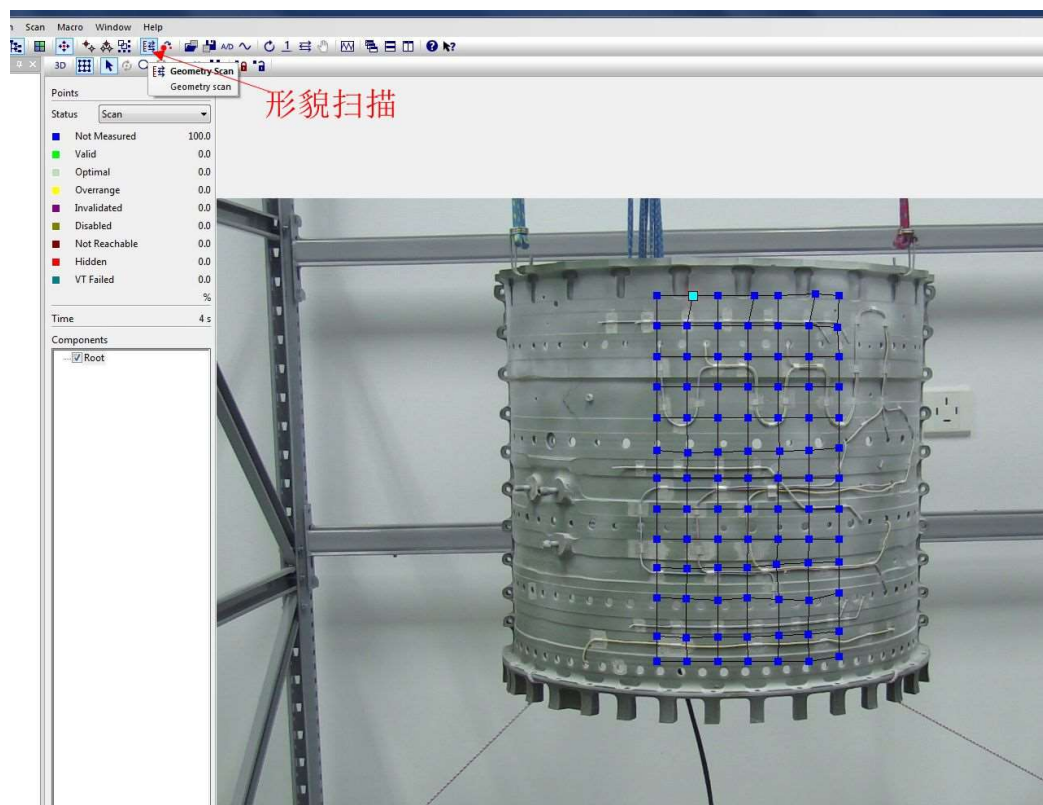
进入点编辑模式后点击  将扫描点打散，便可以对单个点移动或删除，也可以添加一个扫描点。



扫描点定义完成后退出扫描点编辑模式

## 2.6. 形貌扫描

扫描点定义完成后点击  进行形貌扫描测量被测物的表面形貌。

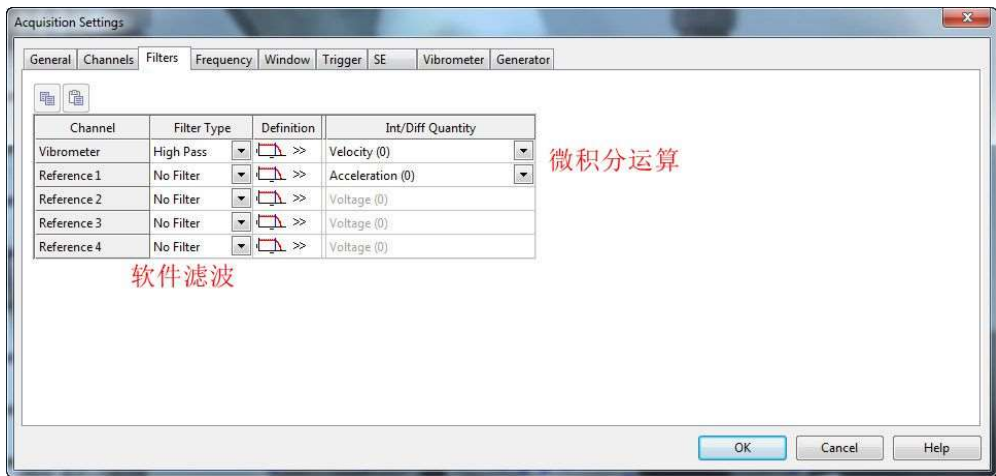
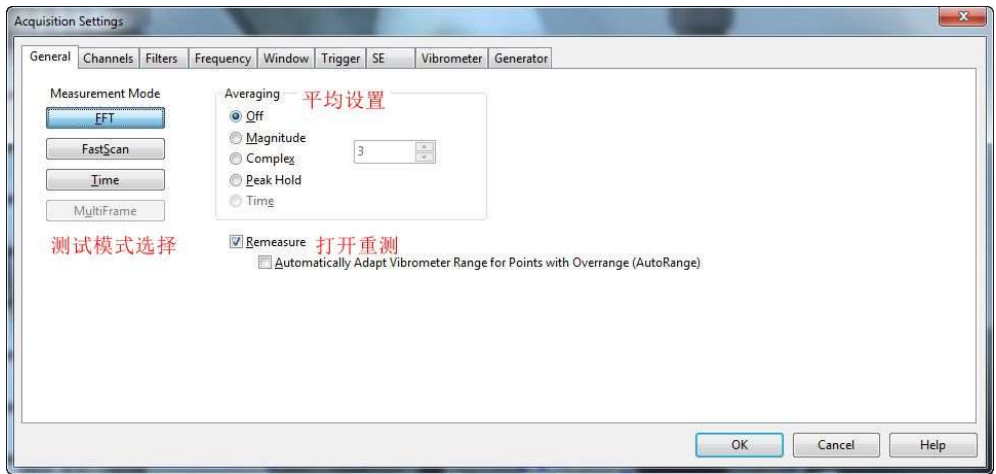




2.7. 自动分配聚焦值

形貌扫描完成后点击，软件会根据形貌特点选取几个特征点测量聚焦值并保存。

2.8 A/D 设置



Acquisition Settings

General Channels Filters **Frequency** Window Trigger SE Vibrometer Generator

Bandwidth: 10 kHz **带宽设置**

From: 0 kHz

To: 10 kHz

Sample Freq.: 25 kHz **采样频率**

Sample Time: 320 ms **采样时间**

Resolution: 3.125 Hz **频率分辨率**

FFT Lines: 3200 Used: 3200

OK Cancel Help

Acquisition Settings

General Channels Filters Frequency **Window** Trigger SE Vibrometer Generator

| Channel     | Function  | Parameter |
|-------------|-----------|-----------|
| Vibrometer  | Rectangle |           |
| Reference 1 | Rectangle |           |
| Reference 2 | Rectangle |           |
| Reference 3 | Rectangle |           |
| Reference 4 | Rectangle |           |

**窗函数设置**

OK Cancel Help

Acquisition Settings

General Channels Filters Frequency Window **Trigger** SE Vibrometer Generator

Source: Off **触发设置**

Internal

External (TTL)

Analog

Reference 1

☐ Rising ☐ Falling

Level: 0 %

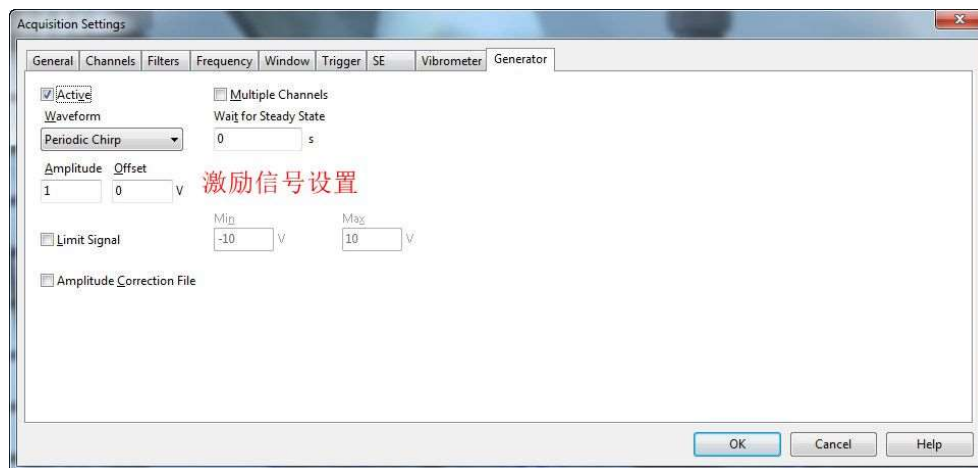
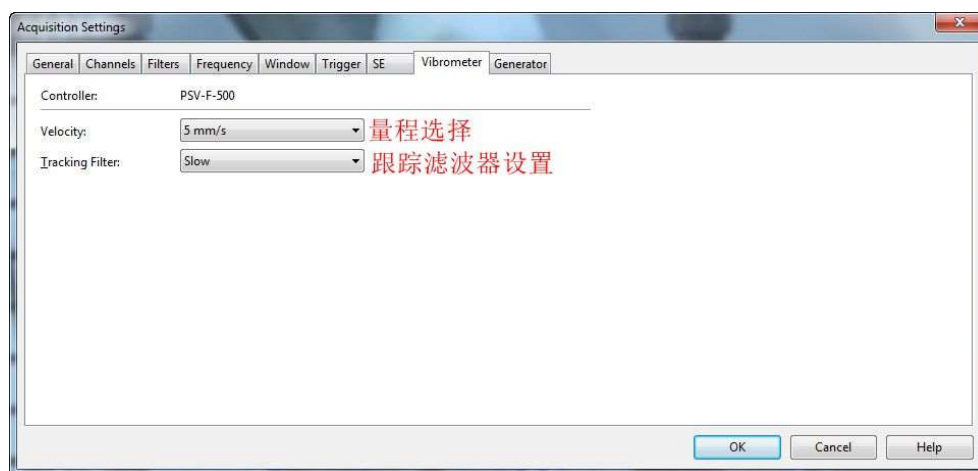
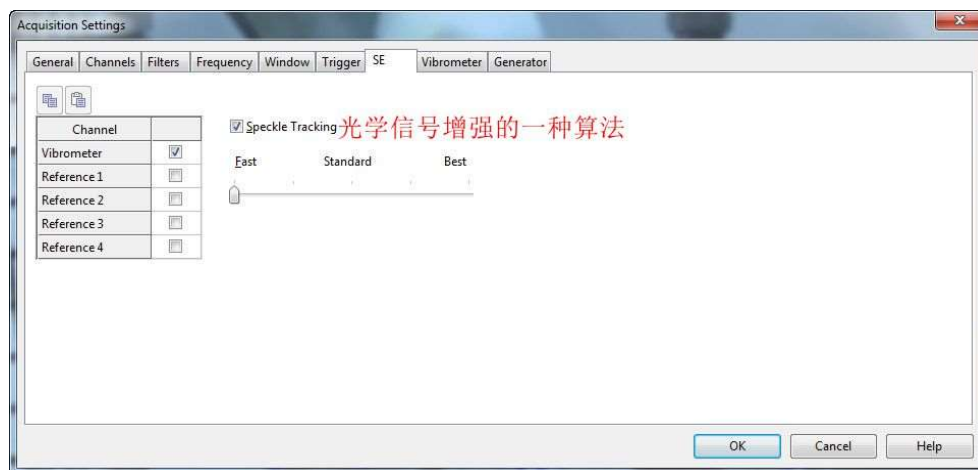
Pre-Trigger: 0 % of Sample Time

Pre-Trigger: 0 s

☒ Determine phase of the response channels from the frequency response function to the first reference channel

☐ Gate Signal at the BNC Jack AUX IN

OK Cancel Help

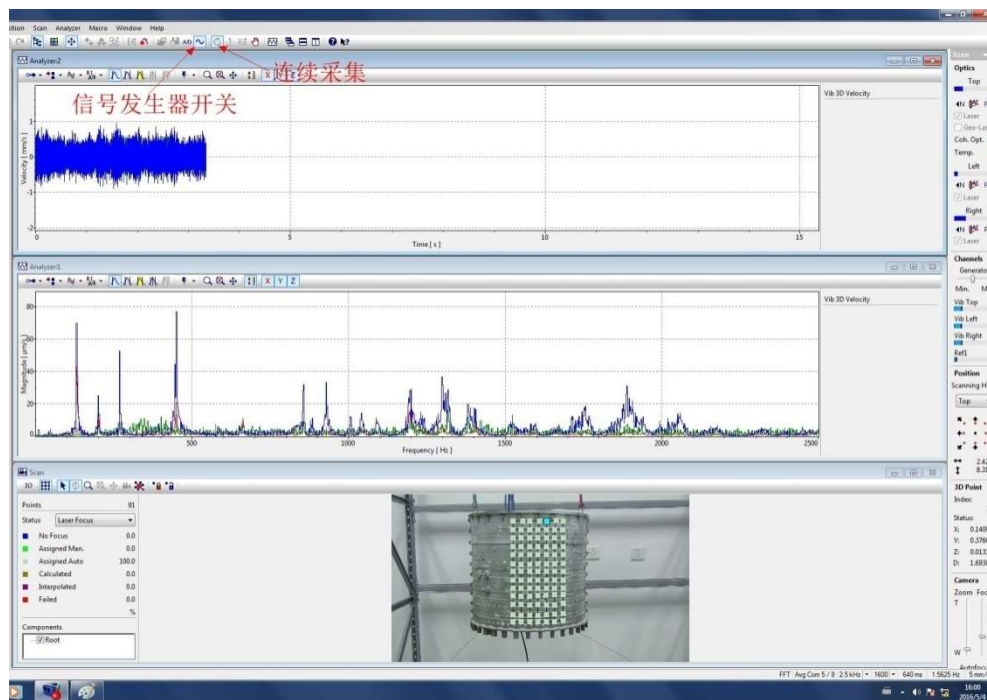


## 2.9. 调整量程

打开信号发生器 ，启动连续采集 ，改变不同的测试点，选择合适的测试量程。量程太大会增加噪声，一般建议测试物体最大值约量程的  $3/4$  较合适。

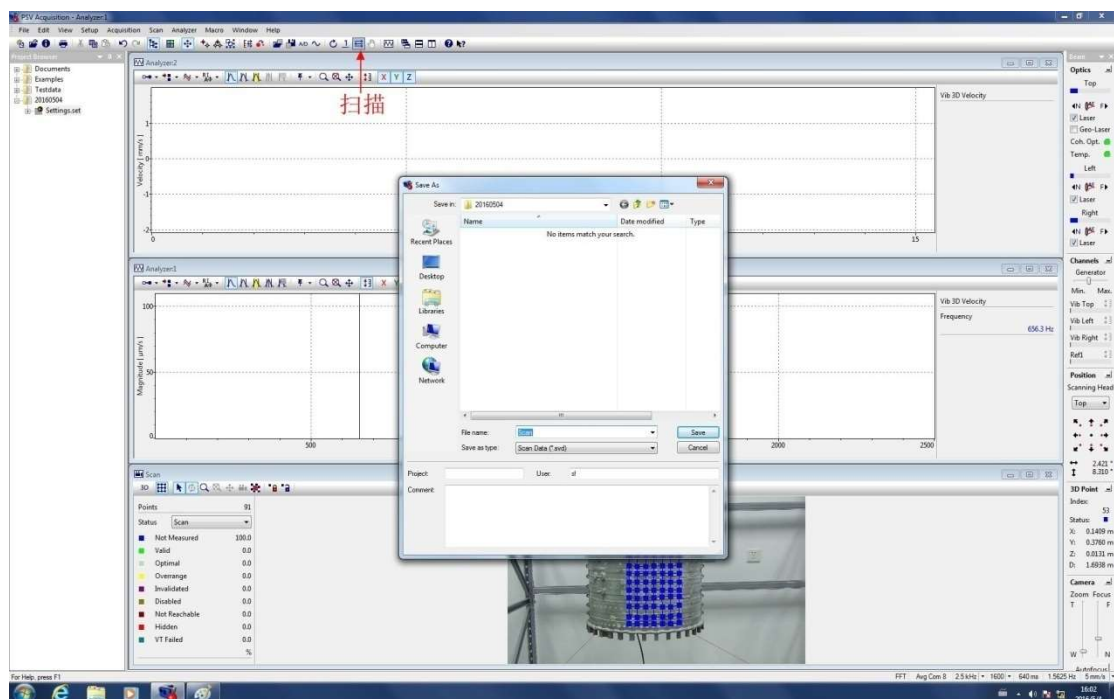
量程确定后停止信号采集 ，再次点击信号发生器图标关闭信号发生器。





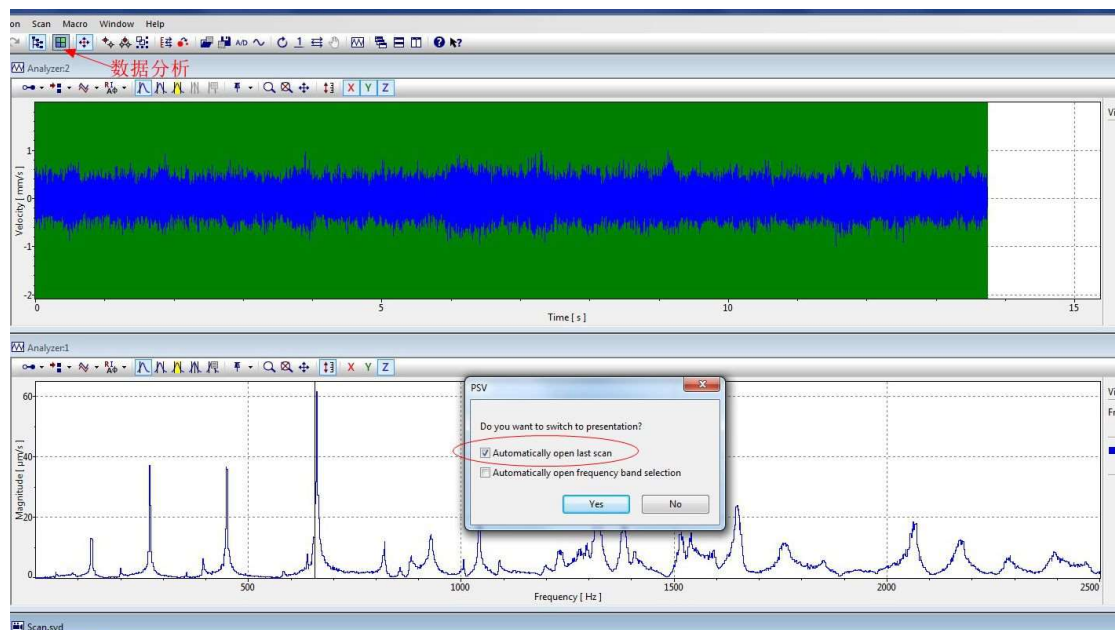
## 2.10. 开始测试

量程调节合适后，点击 ，选取保存路径，起个文件名，启动测试

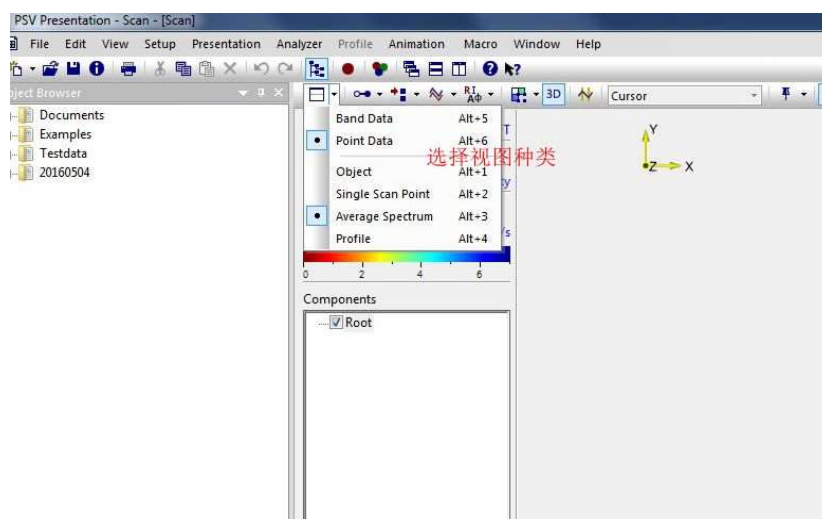


## 3. 数据分析

测试完成后点击 ，进入数据分析界面，在弹出的窗口选择“Automatically open last scan”



选择需要观测的视图种类:



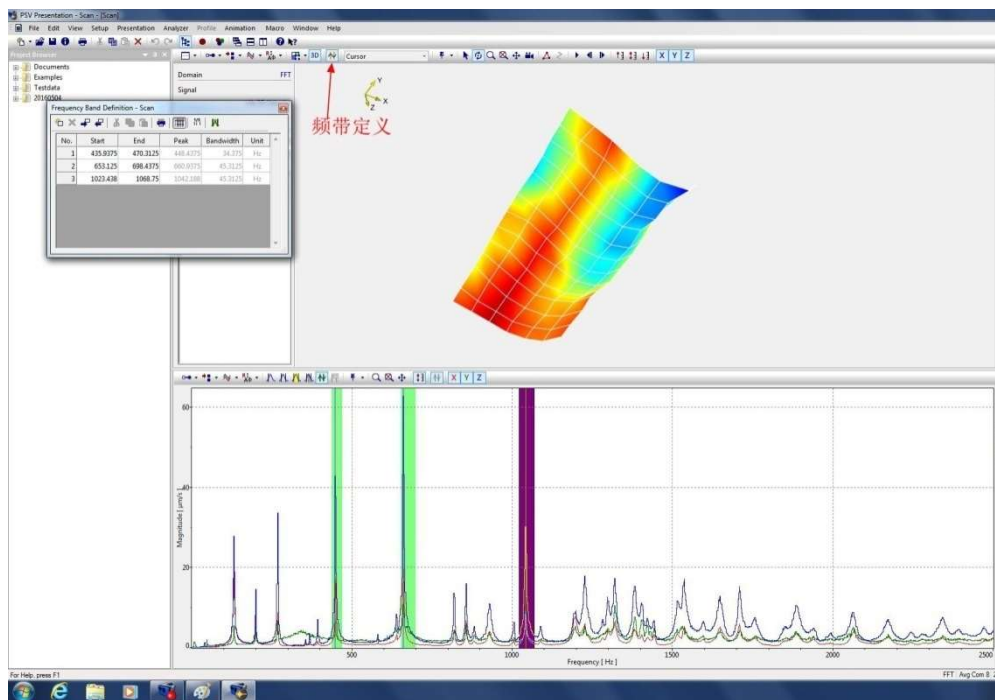
**Point Data:**观测所有点在任意频率点的阵型

光标点到哪一点，就显示哪一个频率点的阵型

**Band Data:**计算特定峰值的阵型

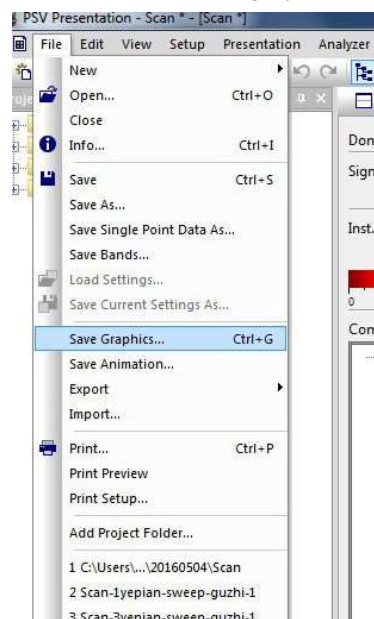


点击 ，打开频带选择，在频域数据上，左键拖动选择要计算的峰值点，选择完毕后关闭频带选择窗口，重新计算阵型。

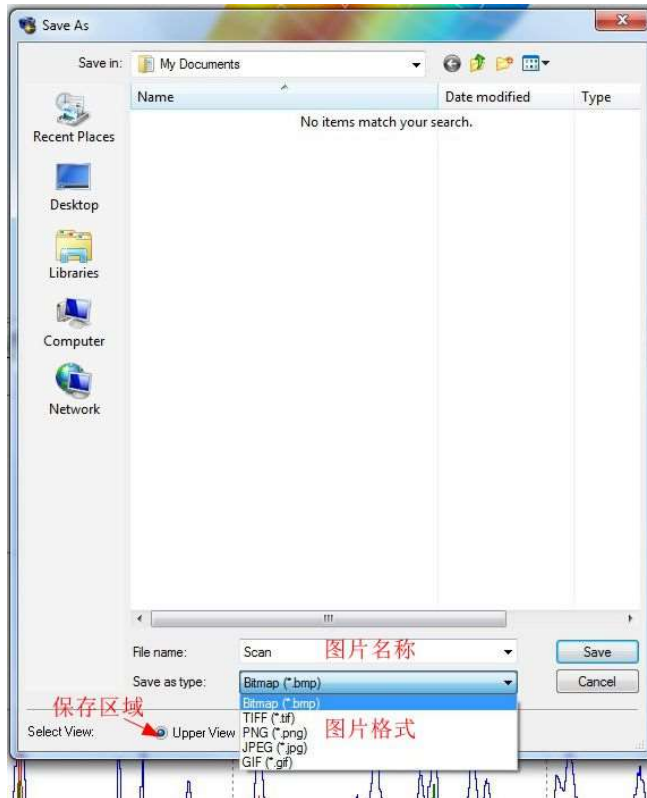


## 10.数据导出

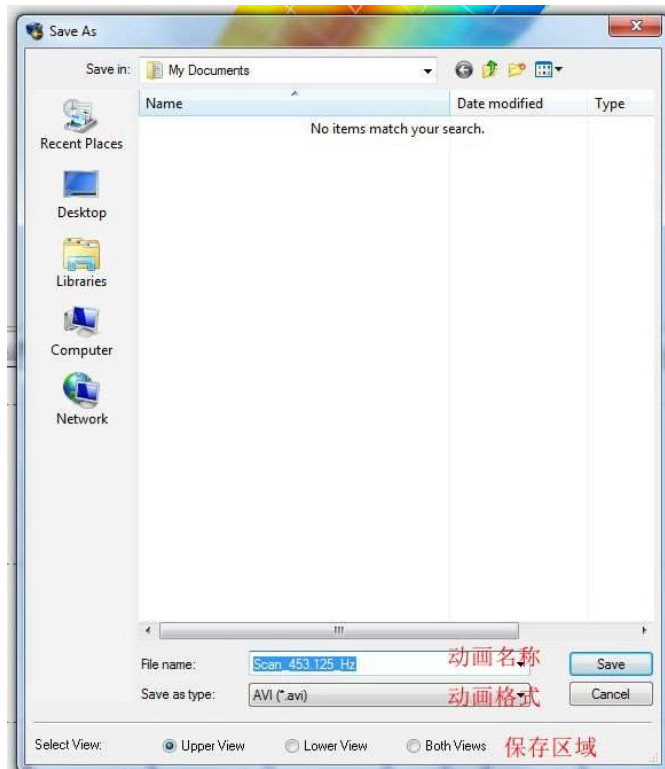
保存图片 file->save graphics,



弹出图片保存窗口

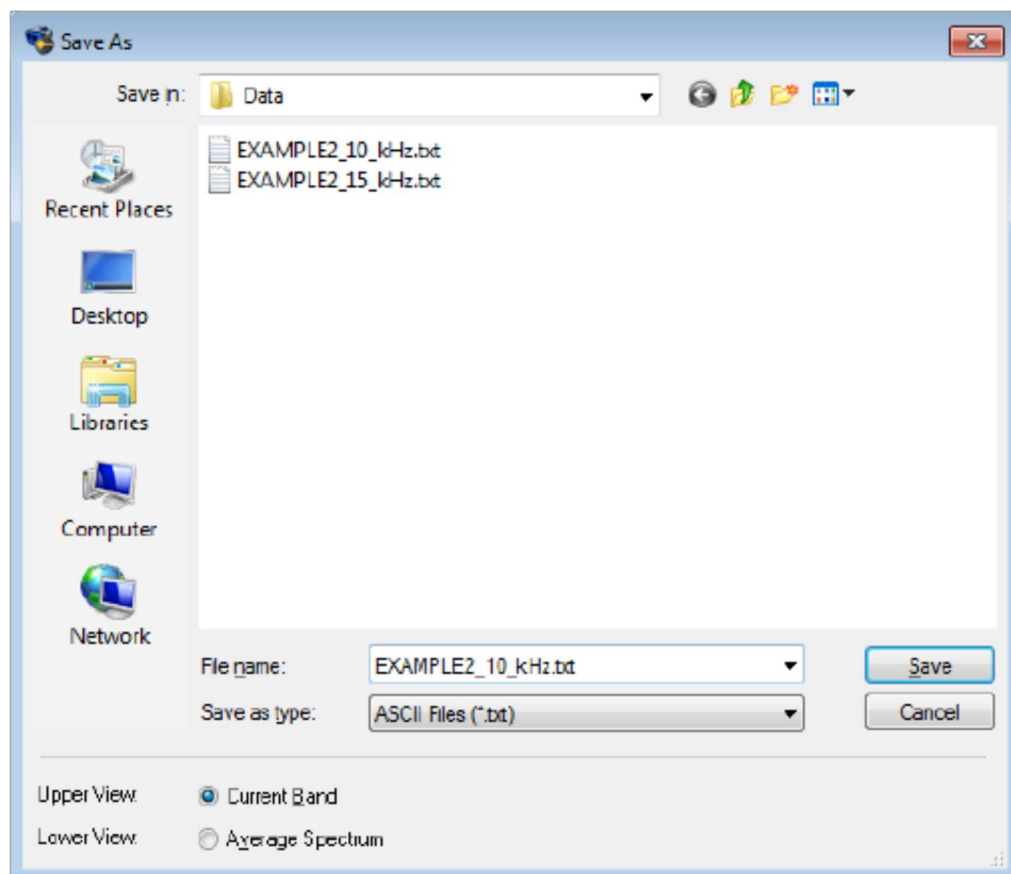


保存动画，File->save Animation,弹出动画保存窗口

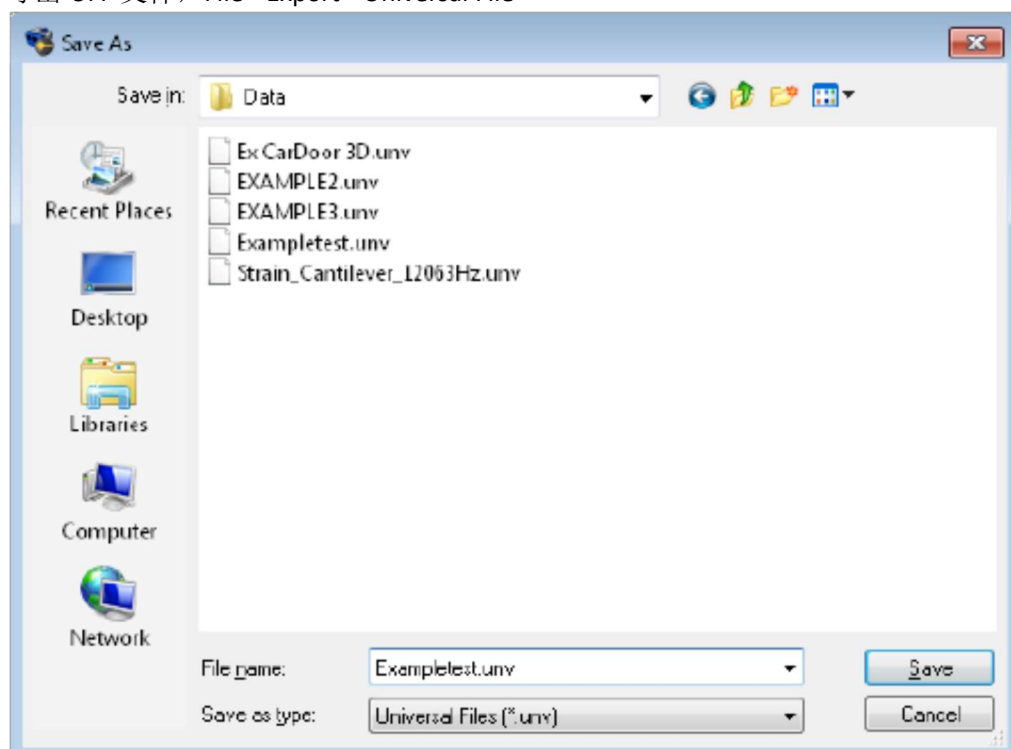


导出数据，File->Export->ASCII

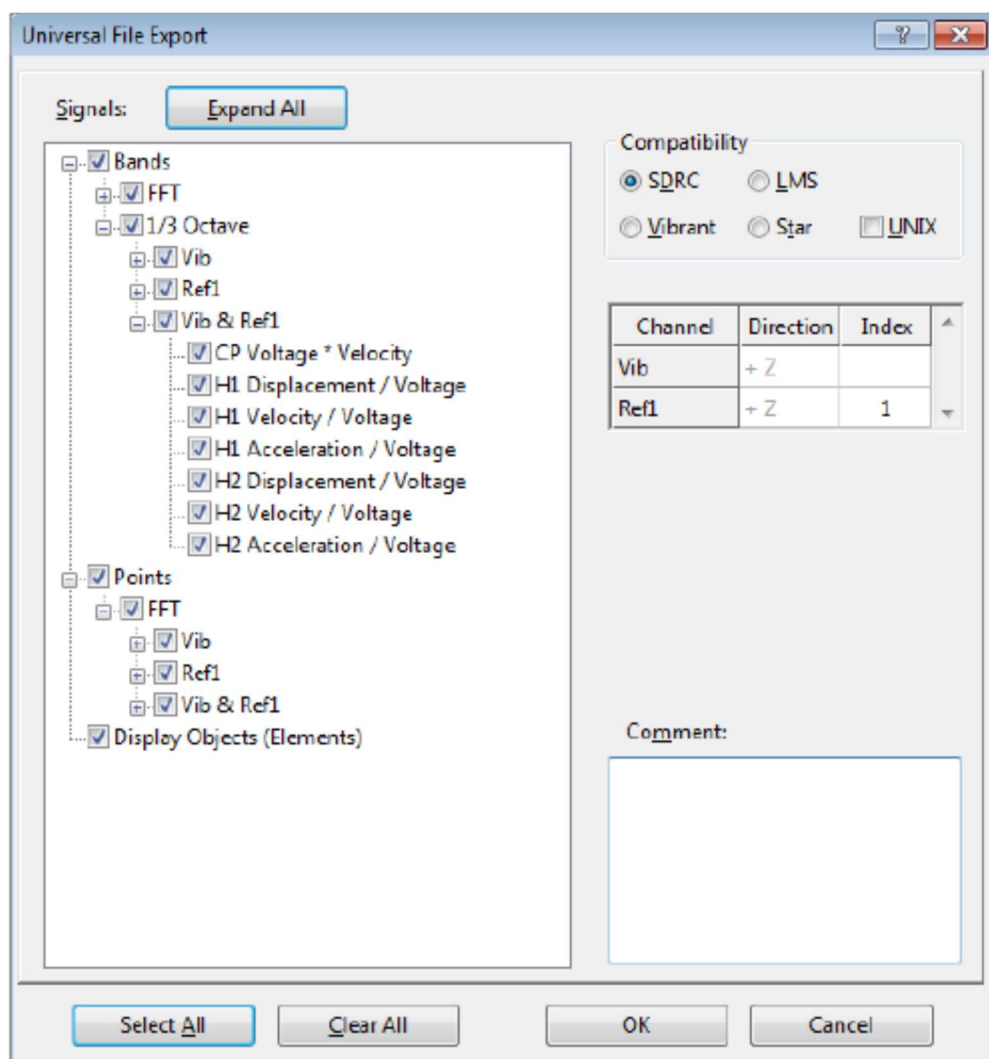




导出 UFF 文件，File->Export->Universal File



定义文件名和文件种类，点击 Save，



选择需要导出的数据范围以及软件兼容格式。