

树脂基复合材料高精度动态透视  
测量仪数据采集系统 V1.0

使用说明书  
(By Canqiang Chen)



# 目 录

1. 软件总体概述 .....	1
2. 软件基本操作 .....	1
2. 1 软件安装 .....	1
2. 2 软件界面介绍 .....	4
2. 2. 1 采样模块主界面 .....	4
2. 2. 2 分析模块主界面 .....	8
2. 3 实时监控 .....	12
2. 3. 1 实时干涉条纹图 .....	12
2. 3. 2 实时截面轮廓图 .....	14
2. 3. 3 实时变形速率图 .....	15
2. 4 采样 .....	16
2. 4. 1 单张图片采样 .....	16
2. 4. 2 多张图片采样 .....	17
2. 4. 3 抑制噪声背景 .....	18
2. 5 数据分析处理 .....	19
2. 5. 1 单组数据处理 .....	19
2. 5. 2 多组连续图片处理 .....	22
2. 6 结束程序 .....	28

# 1. 软件总体概述

此软件基于 MFC 开发而成，操作系统为微软 Windows 7 pro 64 位系统，运行内存建议 8GB 以上，开发工具为 Visual Studio2015。此软件所适用测量系统搭载德国 Allied Vision 公司的 CCD 相机，本软件也是基于该相机所提供的 SDK 二次开发使用。测量系统的测量对象为复合材料，观测其表面或内部缺陷。

# 2. 软件基本操作

## 2. 1 软件安装

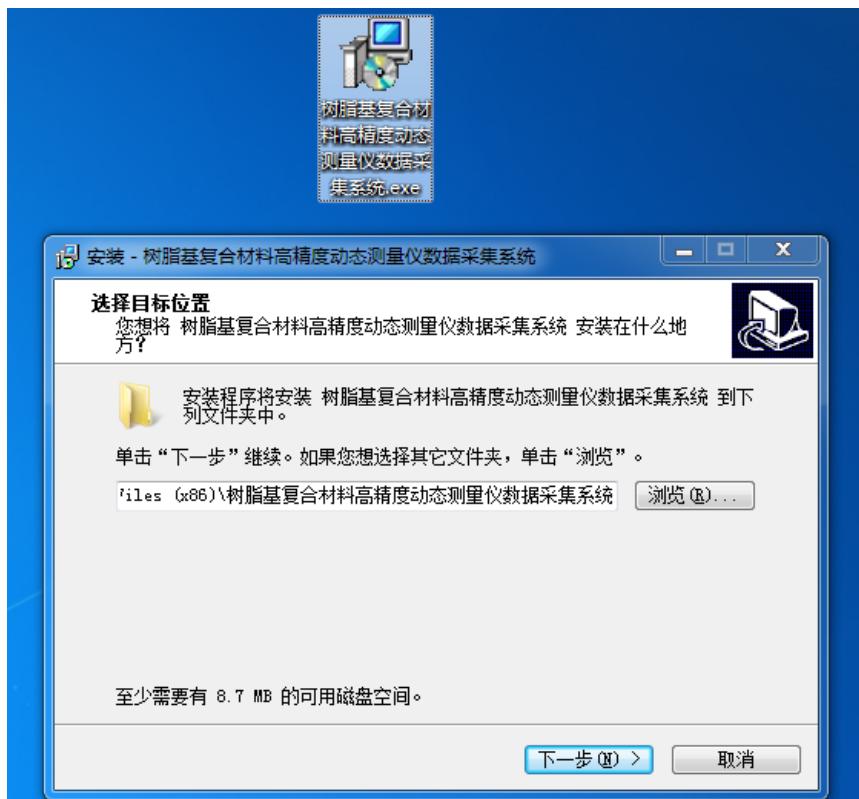
找到此软件 setup 文件，如下图所示：



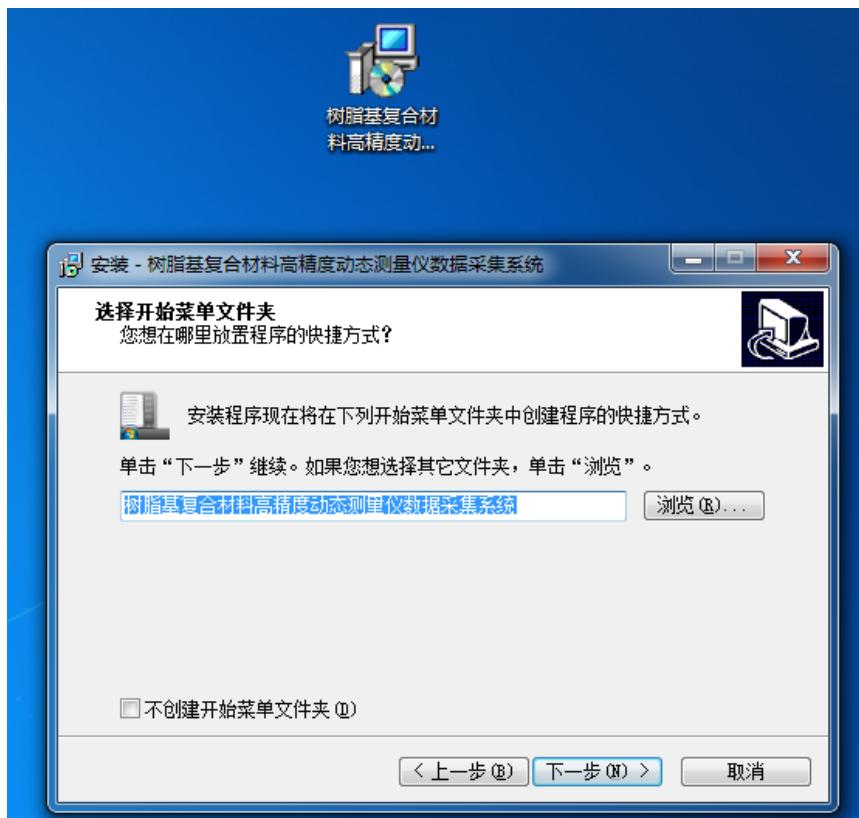
双击打开，进入以下安装界面：



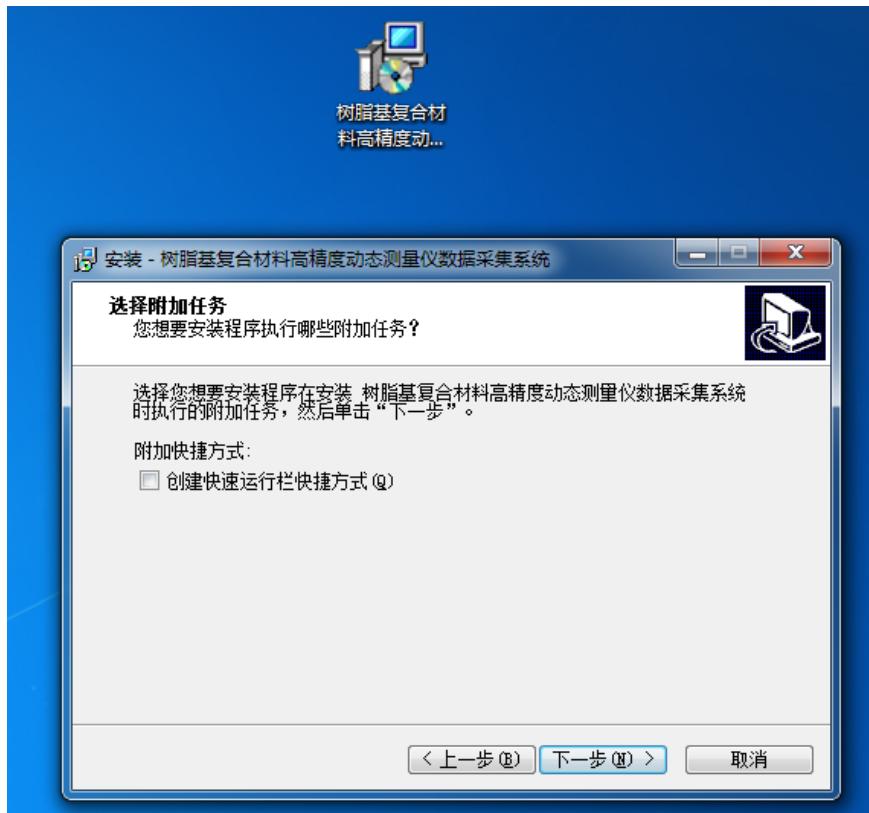
点击“下一步”：



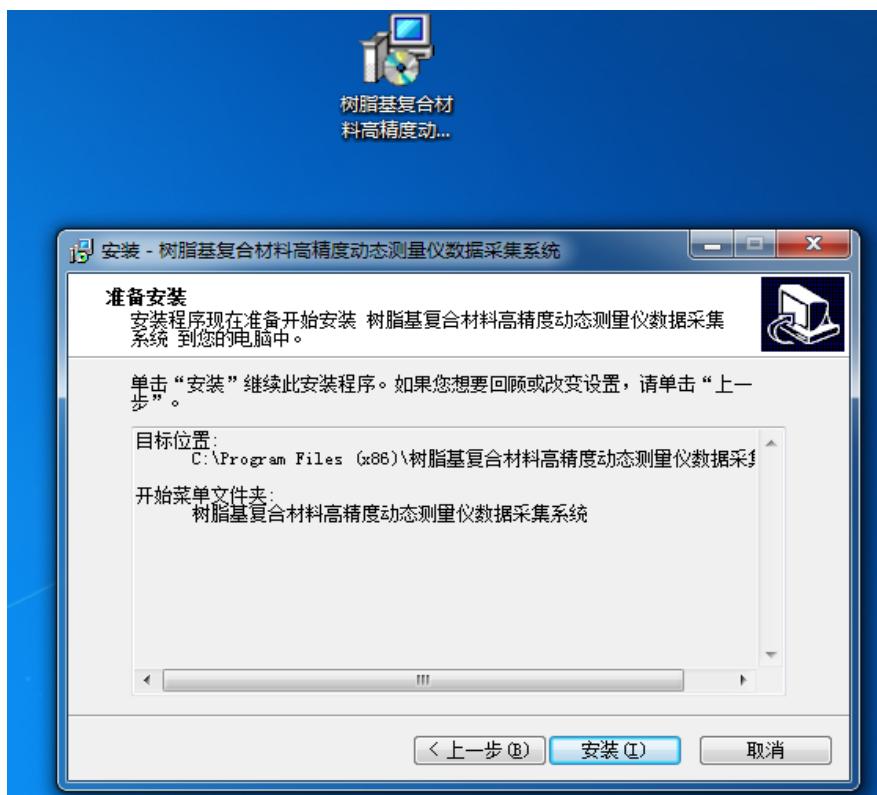
再点击“下一步”：



继续“下一步”：



然后点击“安装”：



等待安装完成后显示如下界面：



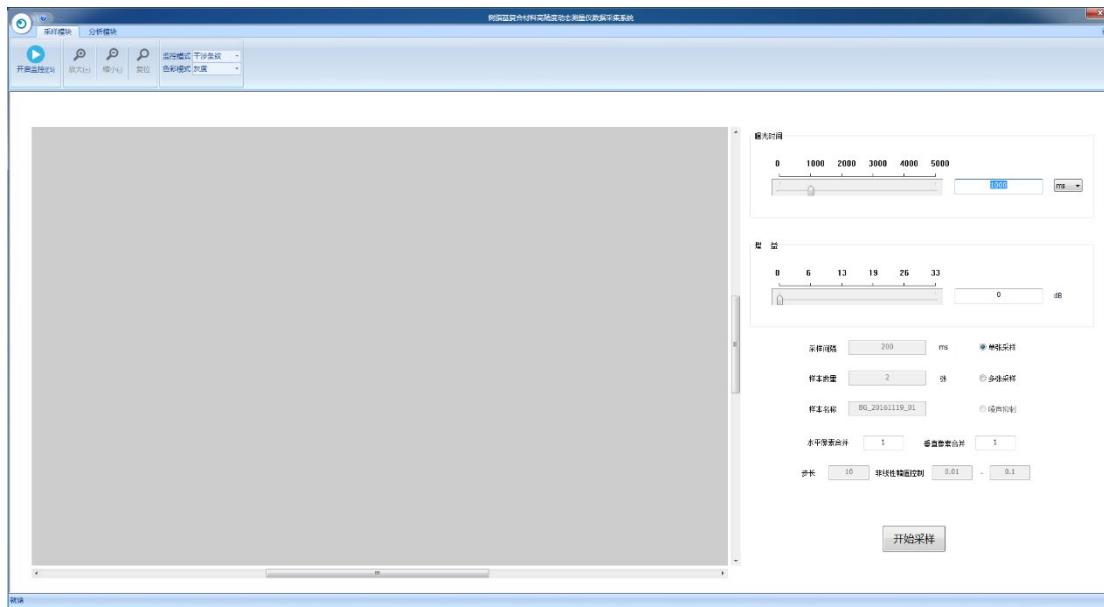
然后点击“完成”，完成安装。

随后，进入你选择的安装目录，找到“树脂基复合材料高精度动态测量仪数据采集系统. exe”文件，创建快捷方式到桌面，便于使用。

## 2.2 软件界面介绍

### 2.2.1 采样模块主界面

打开软件后可以看到如下界面，此界面为采样模块界面：



下面依次介绍此界面中的各个模块：

① 顶部状态栏，如下图：



从上往下，“采样模块”即为此界面名。

“分析模块”：点击后将切换到此软件的另一个界面—数据分析界面（随后介绍）。

“开启监控”按钮：点击此按钮后，软件将与相机连接，相机返回的图像将在采样模块界面的灰色框中显示。

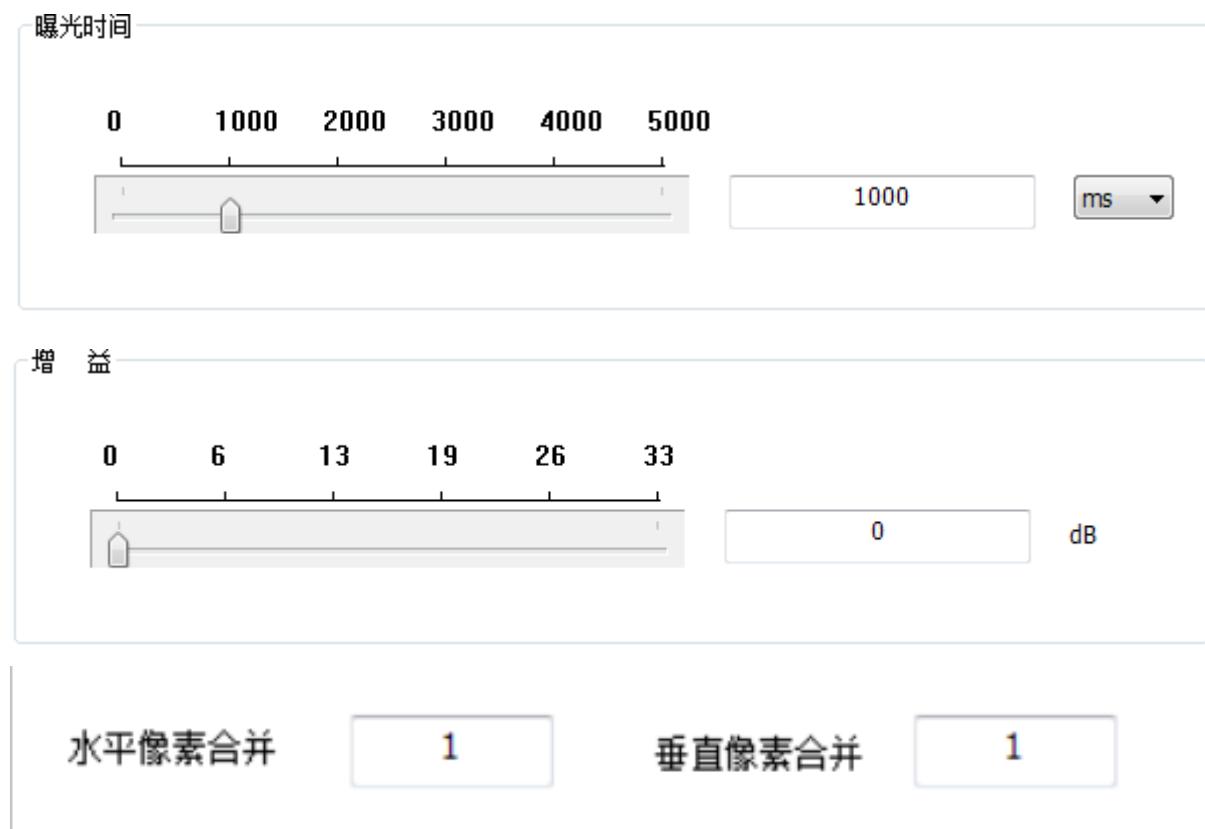
“放大”、“缩小”、“复位”是对相机返回图像的操作。没图像时不可使用，为“灰色”状态。此软件后续介绍，若按钮或编辑窗口为“灰色”状态，都不可使用。

“监控模式”，可切换你想要观测的图像类型，其中模式有：干涉条纹、截面轮廓以及变形速率，其具体内容后续介绍。点击后如下图：



**“色彩模式”：**色彩模式有两种，一种是灰度图，一种是彩色图，其图像色彩只能用在“干涉条纹”监控中，对干涉条纹，用户可以选择观察灰度图，也可观察彩色图。对于“界面轮廓”和“变形速率”，不可切换色彩模式，默认为彩色（只有彩色才能清楚看出结果）。

② 相机参数栏，如下图：



**“曝光时间”和“增益”：**二者均为相机参数，通过调节这两个参数，可以使相机捕获的信号更强，处理出来的出来的图片效果更好。具体调节程度，可通过观测实时监控调节，不同情况下需要调节的程度也不同。

**“水平像素合并”和“垂直像素合并”：**此二者为相机自带功能，“水平像素合并”是指相机可以把捕获的图像水平方向（宽度）的像素压缩，压缩的倍数即为设定的参数（仅为整数，且至多为原来的四

倍，不压缩设为 1)，“垂直像素合并”功能与“水平像素合并”相同，压缩方向为垂直方向（高度）。

③采样参数栏，如下图：



“采样间隔”: 顾名思义，采样间隔就是每采两张图片的间隔时间，单位为毫秒。

“样本数量”: 要采的图片张数。

“样本名称”: 样本名称由软件自动设定，对用户缺省，它为文件夹名称，文件夹里面放着这组采的数据。若采样模式为“单张采样”，其名称格式为“BG\_详细日期\_当天组序”；若采样模式为“多张采样”，则其名称格式为“详细日期\_当天组序”；若采样模式为“噪声抑制”，其名称为“BK\_水平像素合并数\_垂直像素合并数”。所有采集的样本数据均放在此软件目录的“Data”文件夹下。

采样模式中“单张采样”和“多张采样”如上所述，而“噪声抑制”适用于“截面轮廓”和“变形速率”监控模式下的采样，且采的

样本是没有被测物的图片，目的是去除系统内部“自干涉”，减小噪声干扰，故称“噪声抑制”。

“步长”和“非线性幅值控制”适用于“变形速率”监控模式下，“步长”是指隔多少张图片做“相位差”，并把结果显示出来（具体看下文“变形速率”介绍），非线性幅值控制用于“抑噪”。

④采样按钮，如下图：



设置好参数后，点击“开始采样”后，软件即执行采样。

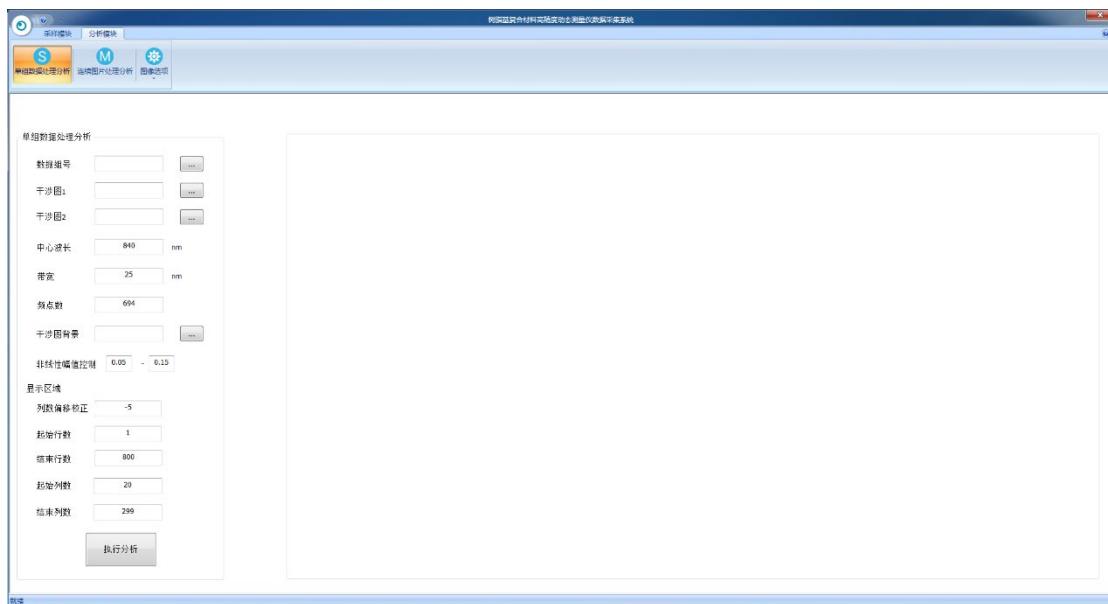
⑤底部状态栏，如下图：



打开软件时，软件会自动检测计算机是否连接相机，若有的话，软件会自动连接上相机，加载默认设置，准备好随时进行通信后，底部状态栏会显示“就绪”。当相机打开后，在进行监控时，此状态栏会显示相机帧数。

### 2.2.2 分析模块主界面

在采样模块中，点击“分析模块”，随即进入以下分析界面：



① 顶部工具栏，如下图：



如上图所示，数据处理又分为“单组数据处理”和“连续图片处理”，具体下面介绍，点击这两个按钮将分别切换到各自的界面。“图像选项”对处理结果切换或图片色彩切换或保存处理结果，具体如下图：



如上图，可分别对单组和多组处理结果进行处理和保存。

② 单组数据处理参数栏，如下图：

数据组号	<input type="text"/>	中心波长	<input type="text" value="840"/>	nm
干涉图1	<input type="text"/>	带宽	<input type="text" value="25"/>	nm
干涉图2	<input type="text"/>	频点数	<input type="text" value="694"/>	
干涉图背景	<input type="text"/>	非线性幅值控制	<input type="text" value="0.05"/> - <input type="text" value="0.15"/>	
<b>显示区域</b>				
列数偏移校正	<input type="text" value="-5"/>			
起始行数	<input type="text" value="1"/>			
结束行数	<input type="text" value="800"/>			
起始列数	<input type="text" value="20"/>			
结束列数	<input type="text" value="299"/>			

“数据组号”：即为采样时“样本名称”。

“干涉图 1”、“干涉图 2”：用户可选择数据组中感兴趣的任意两张图片进行处理。“数据组号”、“干涉图 1”、“干涉图 2”编辑框后面接的按钮  点击后可以进入文件夹窗口选择用户想要的数据组文件夹及图片文件进行处理。

“中心波长”、“带宽”、“频点数”为内部数据处理参数，对用户

缺省，一般不需要更改。

显示区域是选择结果图中要显示的或者有信号的区域，“起始行列数”、“结束行列数”很好理解，即是原处理结果中的行列序数。

“干涉图背景”：选择一张没有被测物的图片作为背景，消除自干涉，降低噪声。

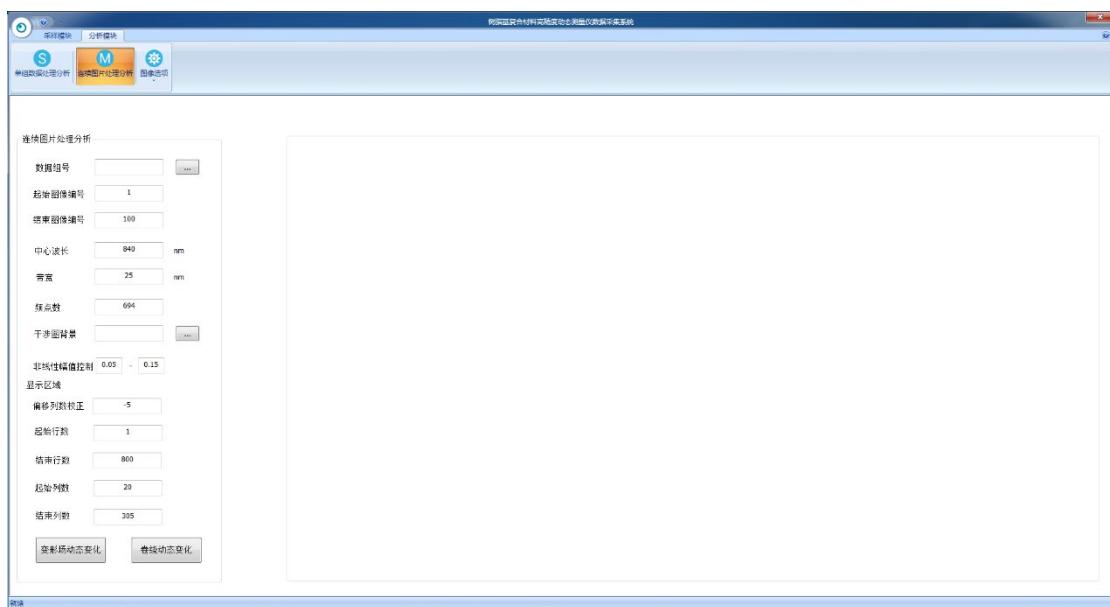
“非线性幅值控制”：起到去噪作用，视具体结果调节，使处理结果噪声最小。

③ 执行分析按钮，如下图：



把上述参数全部填完后，点击此按钮，软件即执行数据处理，然后在界面结果。

④ 连续图片处理数据栏，点击“连续处理分析”按钮后，如下图：



多组连续处理中，参数基本和单组数据处理一样，下面仅说明不同处。

数据组号	<input type="text"/>	<input type="button" value="..."/>
起始图像编号	<input type="text" value="1"/>	
结束图像编号	<input type="text" value="100"/>	

如上图所示，“数据组号”与单组处理一致，至于“起始图片编号”和“结束图片编号”，就是用户想要处理的连续图片的第一张和最后一张的序号。

⑤ 连续图片处理方式，如下图：

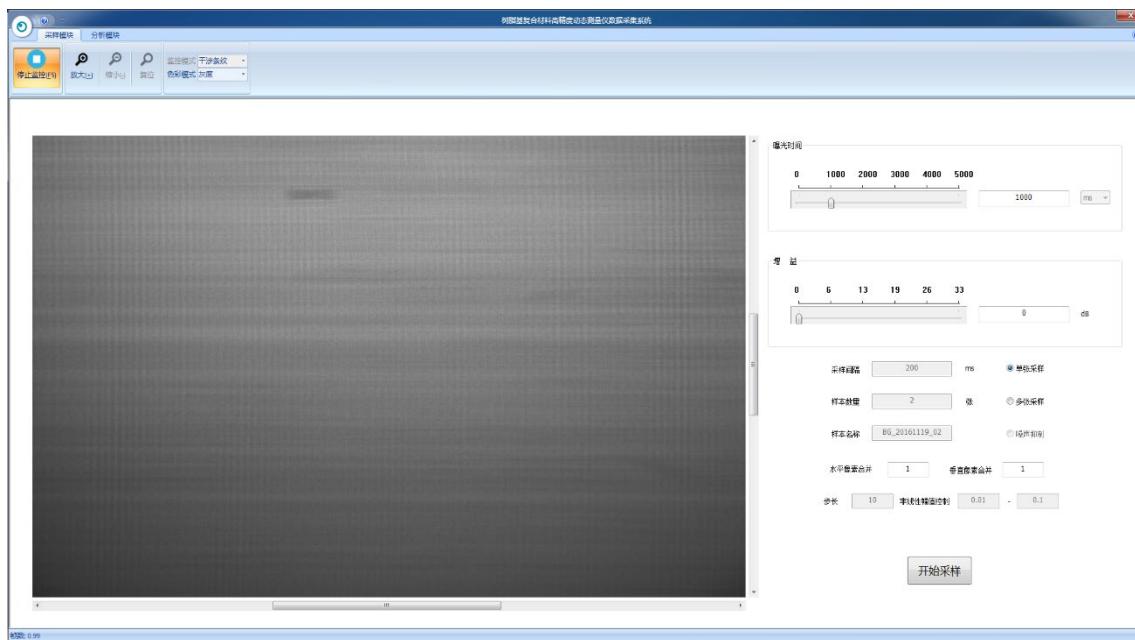


填完连续图片处理的参数后，可以点击上图所示参数，执行想要的处理方式，不同的处理方式，得出的结果不同，能观测到的效果也不同，具体视用户需求。

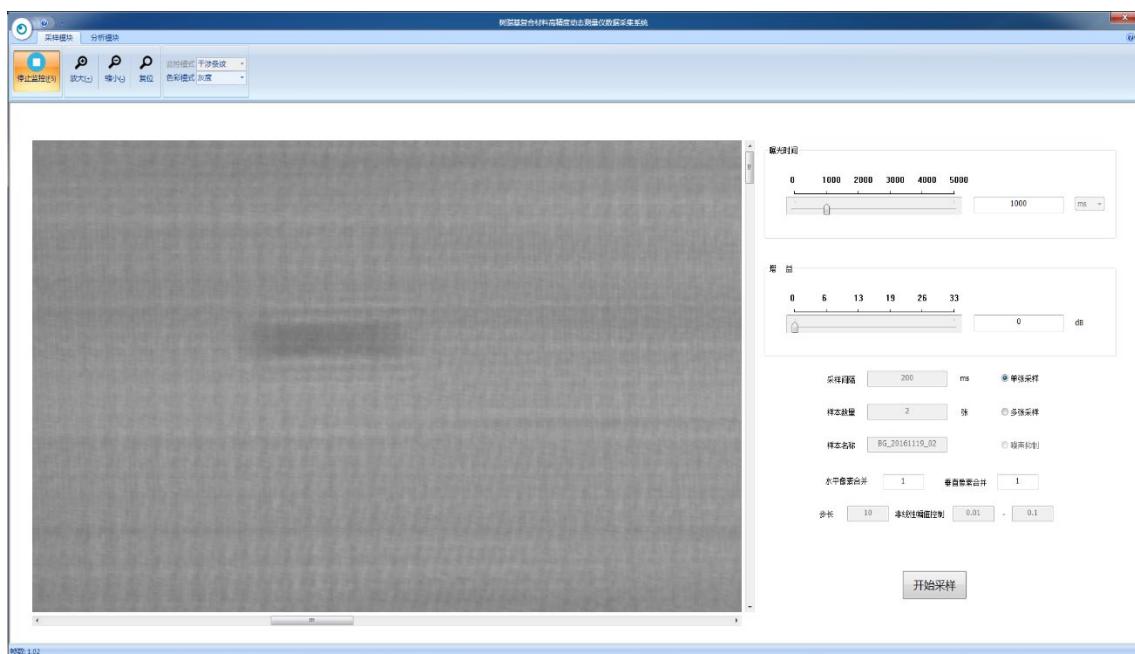
## 2.3 实时监控

### 2.3.1 实时干涉条纹图

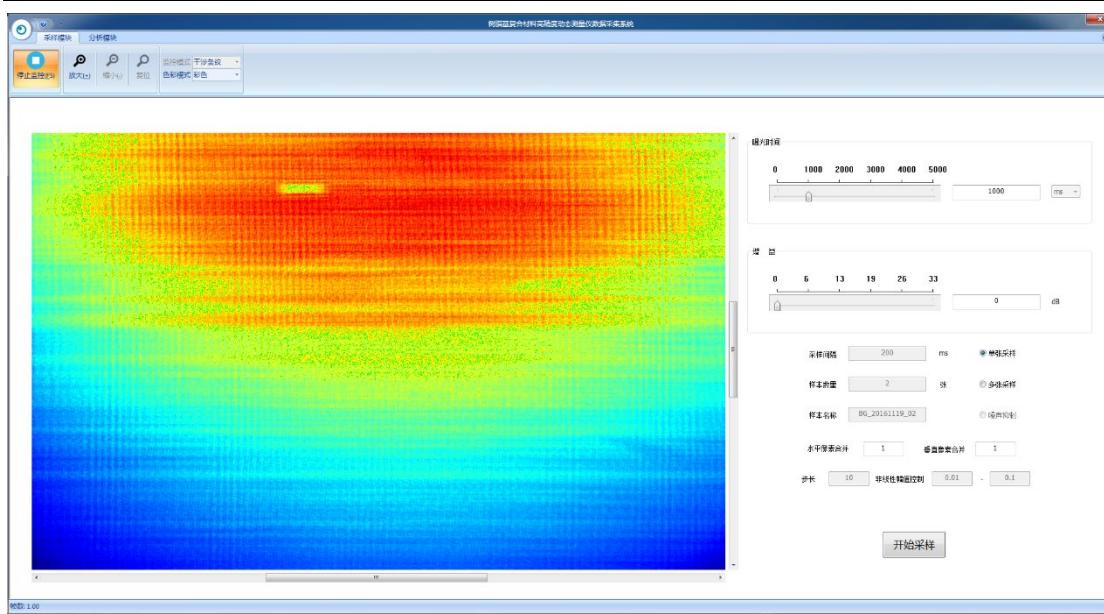
在一切准备就绪后，就可以打开实时监控，观察被测物摆放位置的信号强度以及被测位置是否理想，然后通过调节达到目的。实时干涉条纹监控是用于观察信号强度的，点击“开始监控”按钮后，可以通过调节“曝光时间”和“增益”使得条纹效果最好，信号最强。如下图示：



还可以点击“放大”按钮，对干涉图进行放大观测：

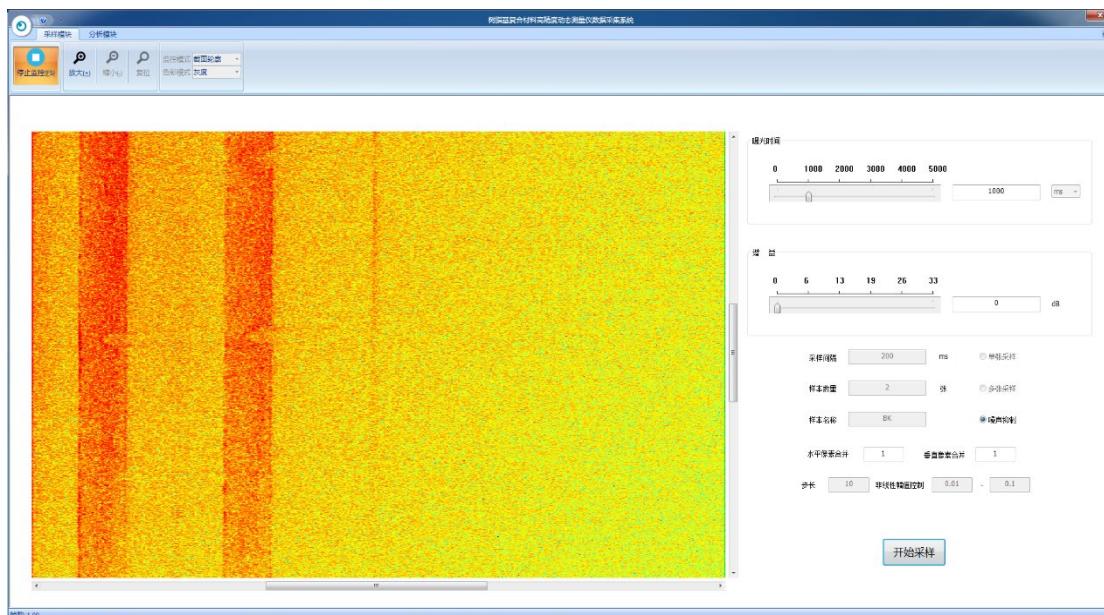


还可以选择“色彩模式”为“彩色”：

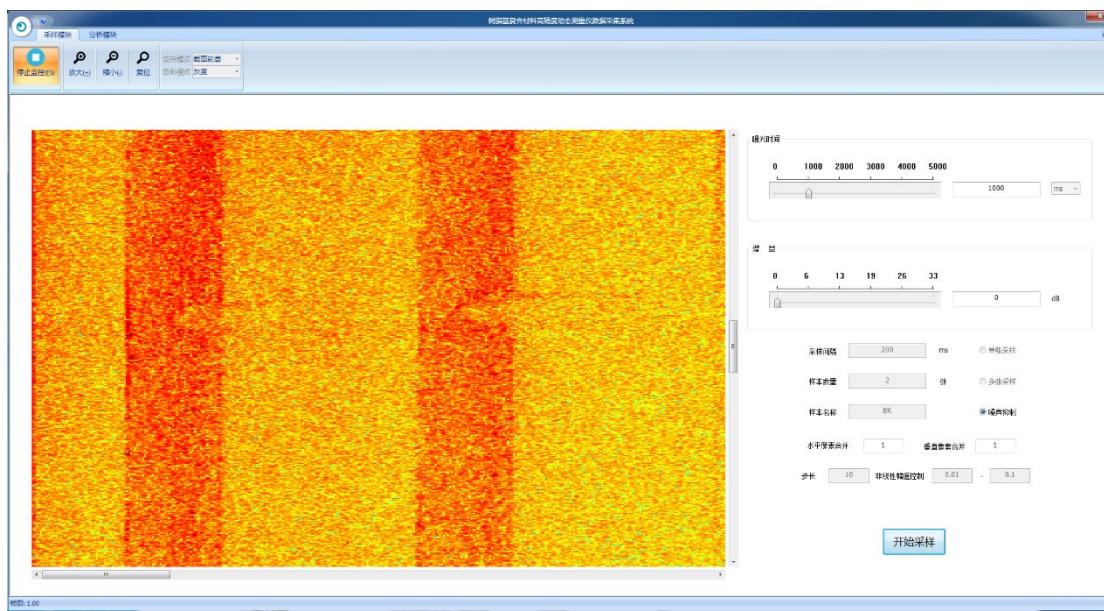


### 2.3.2 实时截面轮廓图

实时截面轮廓图能判断被测物被测区域是否为感兴趣区域，还可以直接看出被测物的缺陷。把“监控模式”设为“截面轮廓”后，挡住被测物，采样模式设为“噪声抑制”，采集一张不带被测物的自干扰图后，点击“开始监控”按钮，实时截面轮廓如下图：

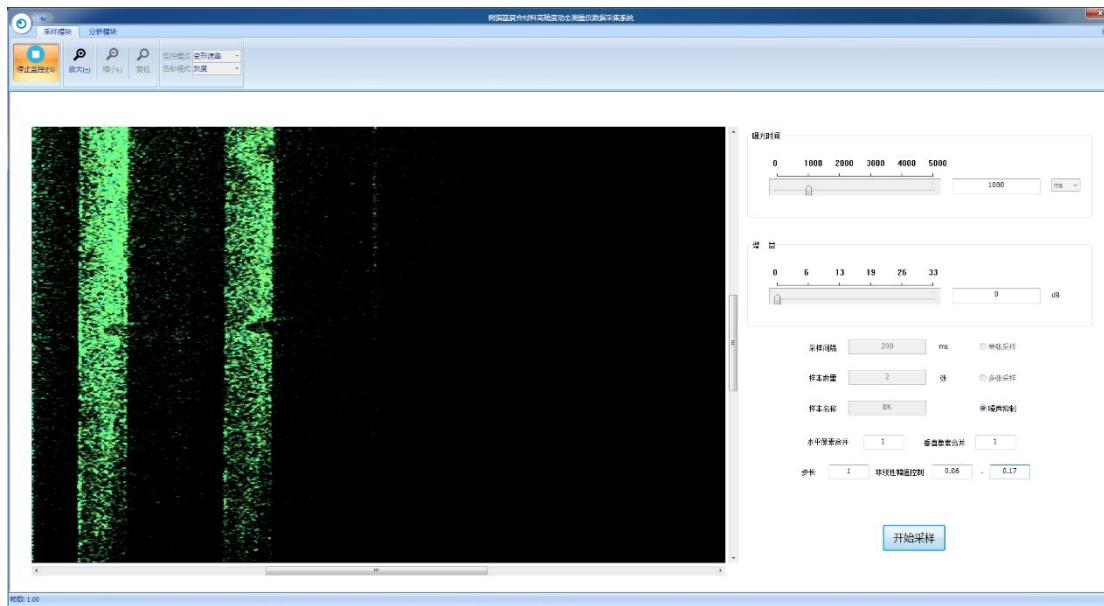


可观察到被测物的缺陷，若不太清晰，还可以点击“放大”按钮，观察感兴趣区域：

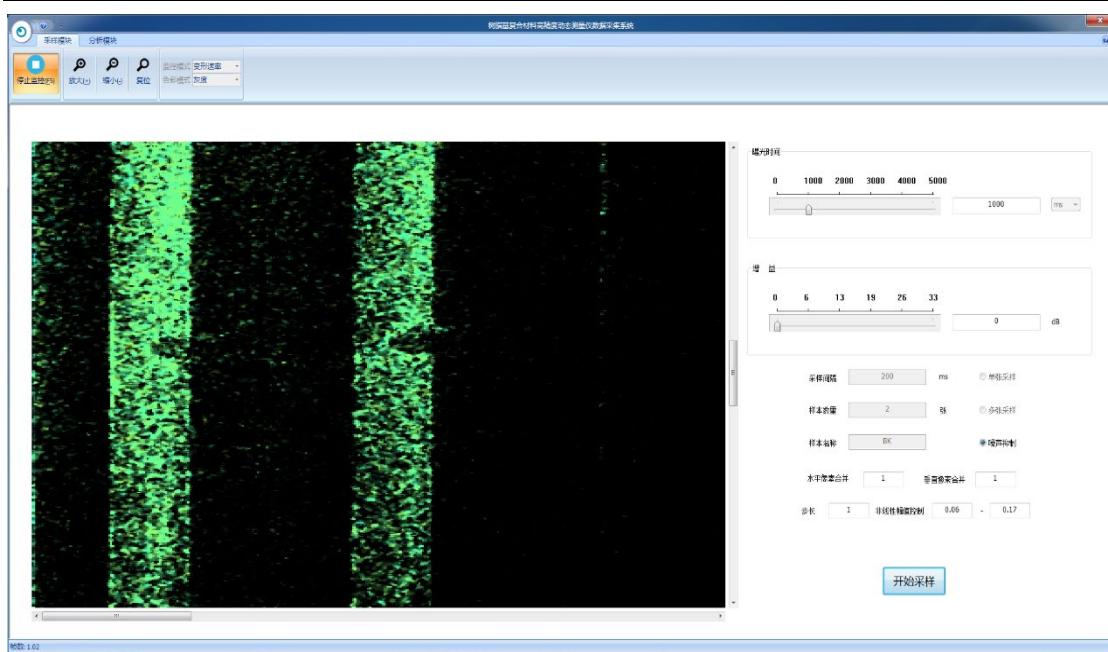


### 2.3.3 实时变形速率图

“变形速率”就是通过调节步长，观察其颜色变化，看其变形程度。把监控模式切换到“变形速率”，采集了“噪声抑制”图后，设定步长，点击“开始监控”，得到如下变形速率图：



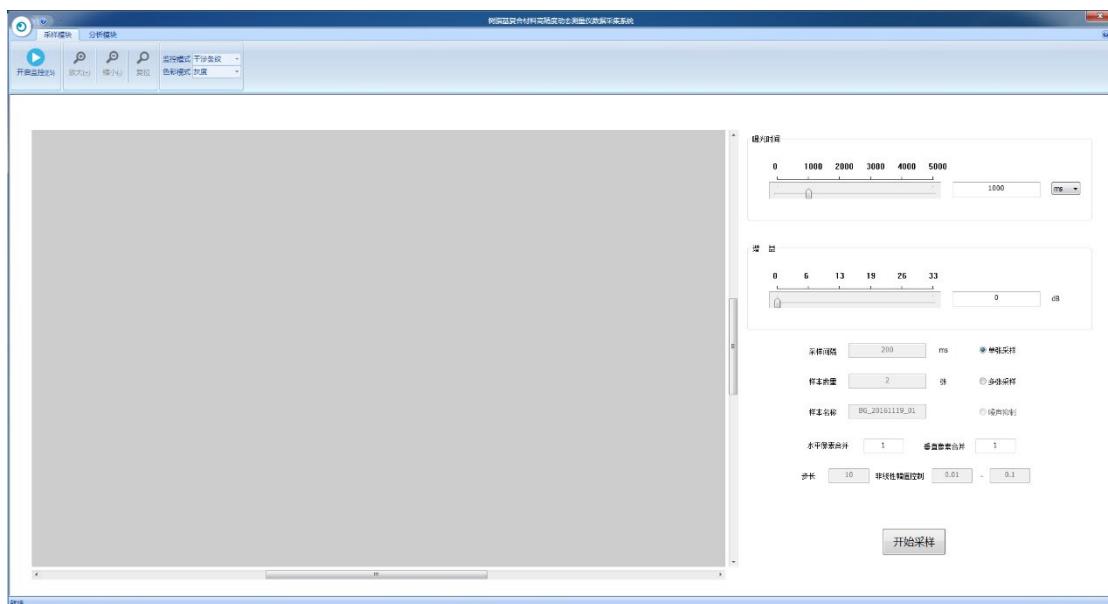
还可以选择“放大”，或者通过调节“非线性幅值控制”，使其效果更明显，“信噪比”最高：



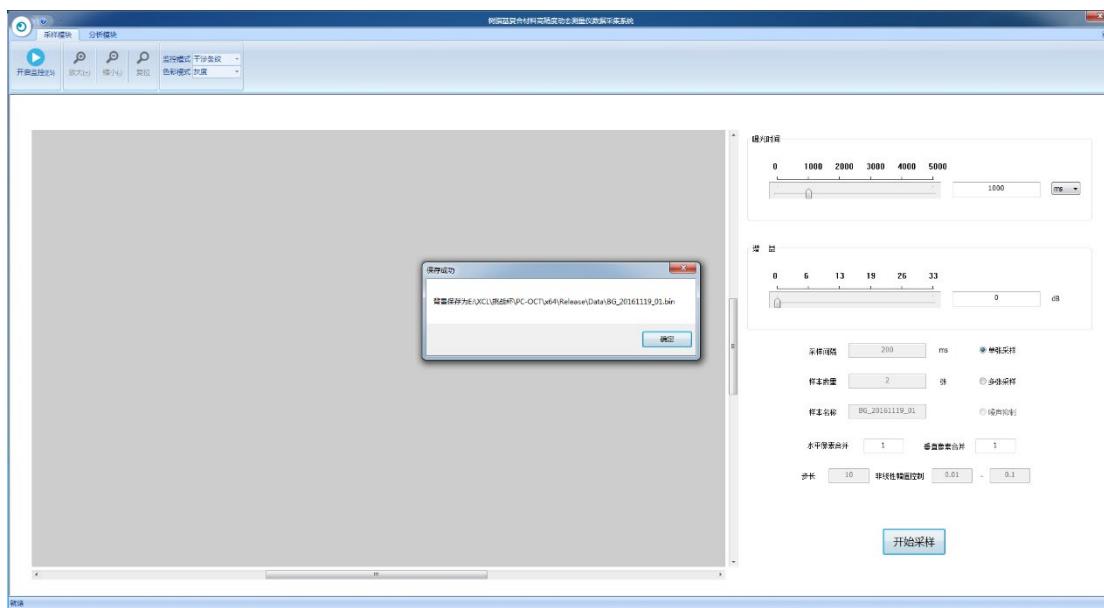
## 2.4 采样

### 2.4.1 单张图片采样

把“监控模式”设为“实时监控”，采样模式处设为“单张采样”，点击“开始采样”按钮即可采集单张图片：

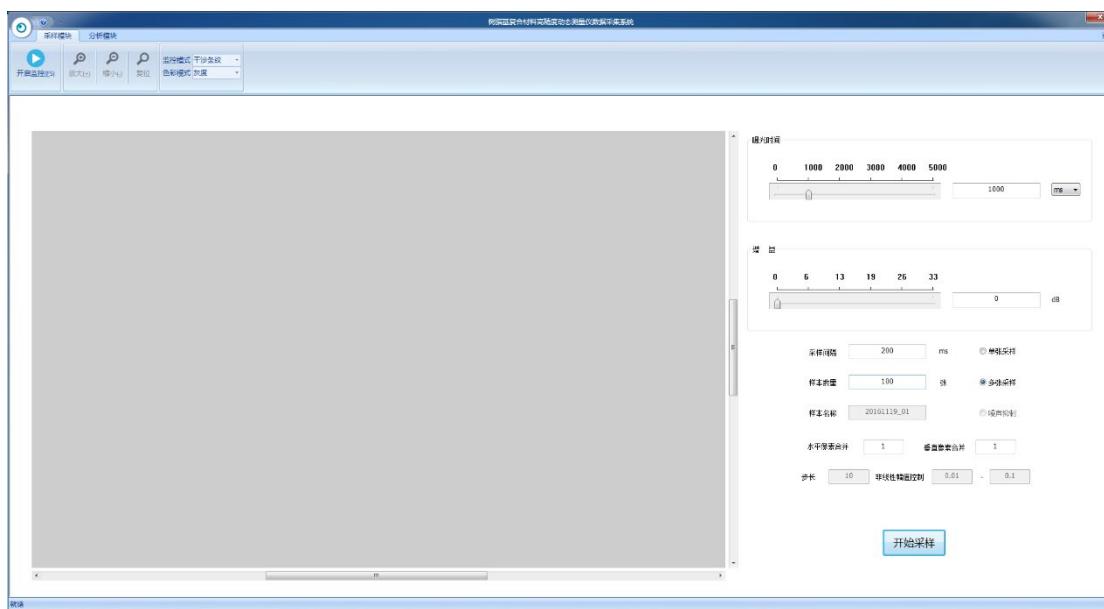


采集完成后：

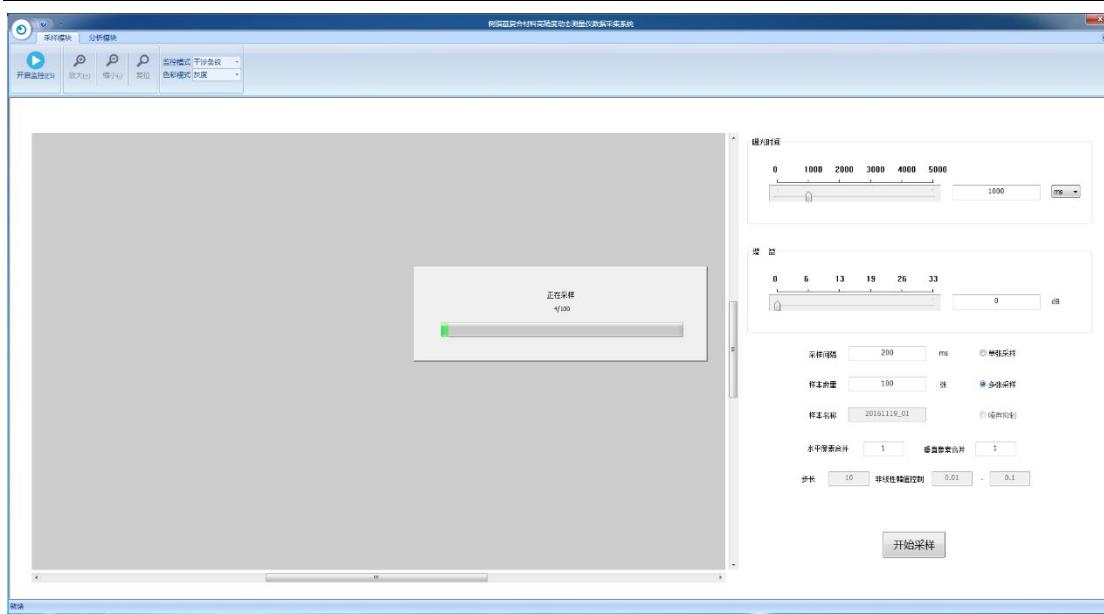


## 2.4.2 多张图片采样

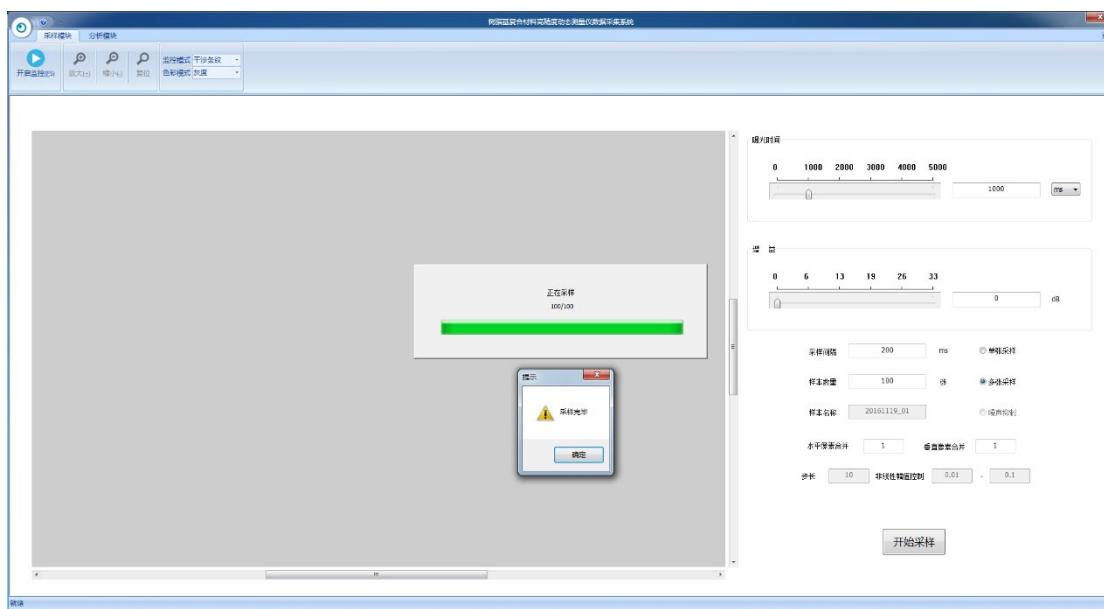
把“监控模式”设为“实时监控”，采样模式处设为“多张采样”，点击“开始采样”按钮即可进行多张图片采样，以下示例：



点击“开始采样”后：

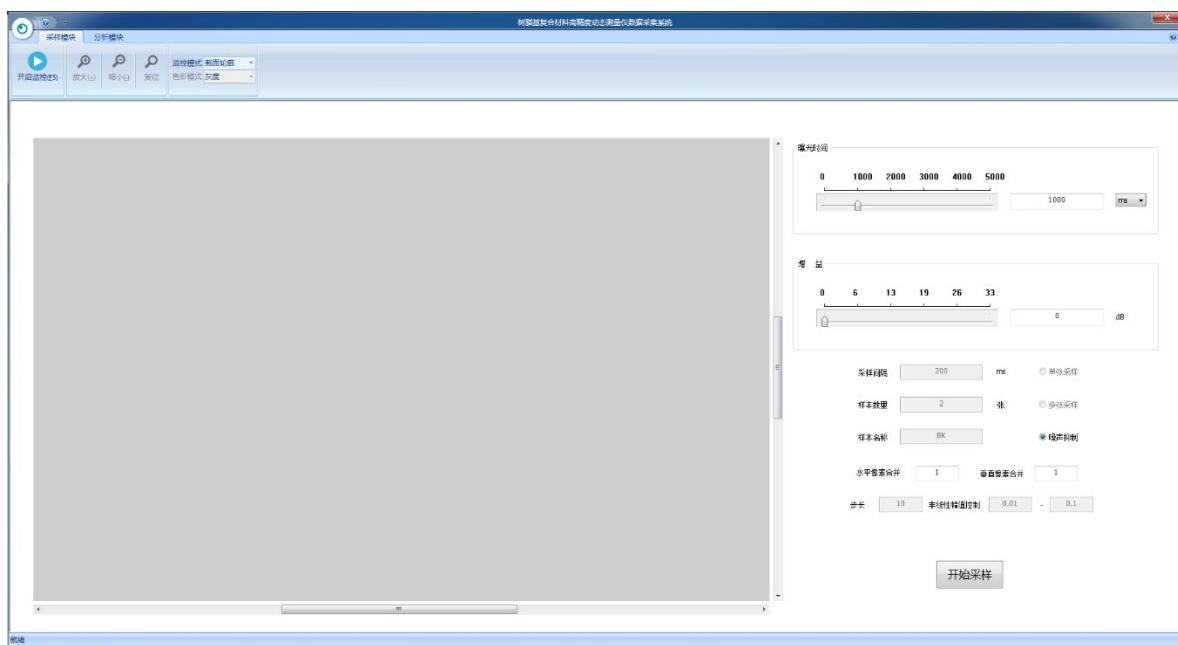


采样完毕:

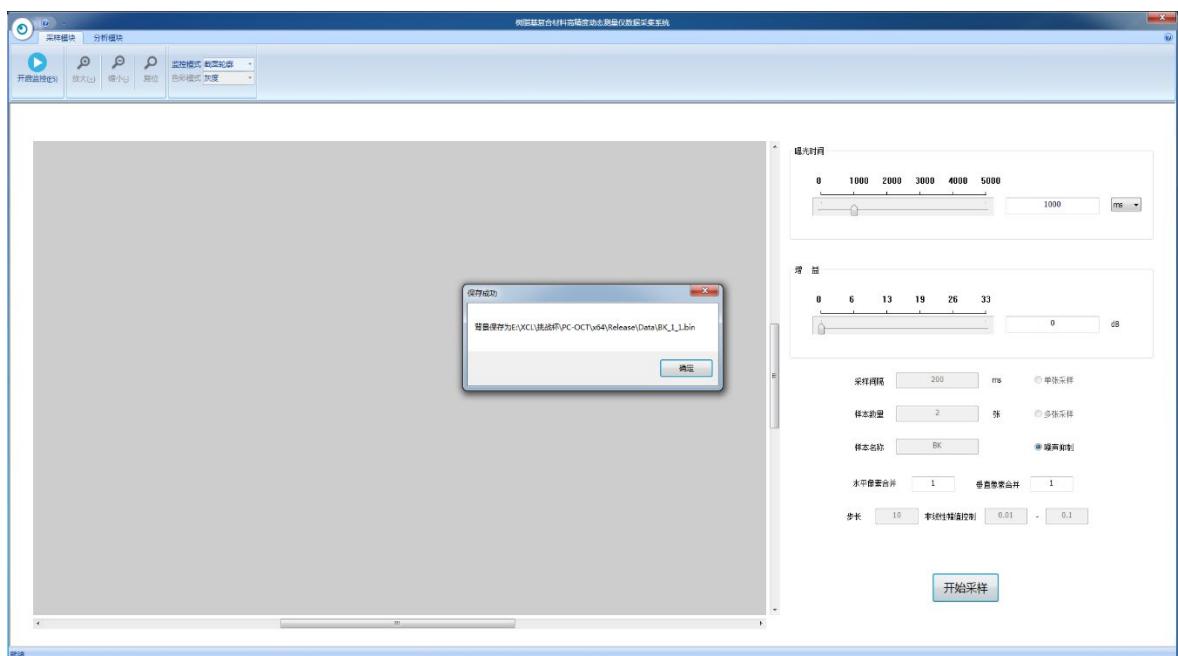


### 2.4.3 抑制噪声背景采样

把“监控模式”设为“实时监控”，采样模式处设为“噪声抑制”，  
点击“开始采样”按钮即可进行抑制噪声背景采样，以下示例：



采样完毕:



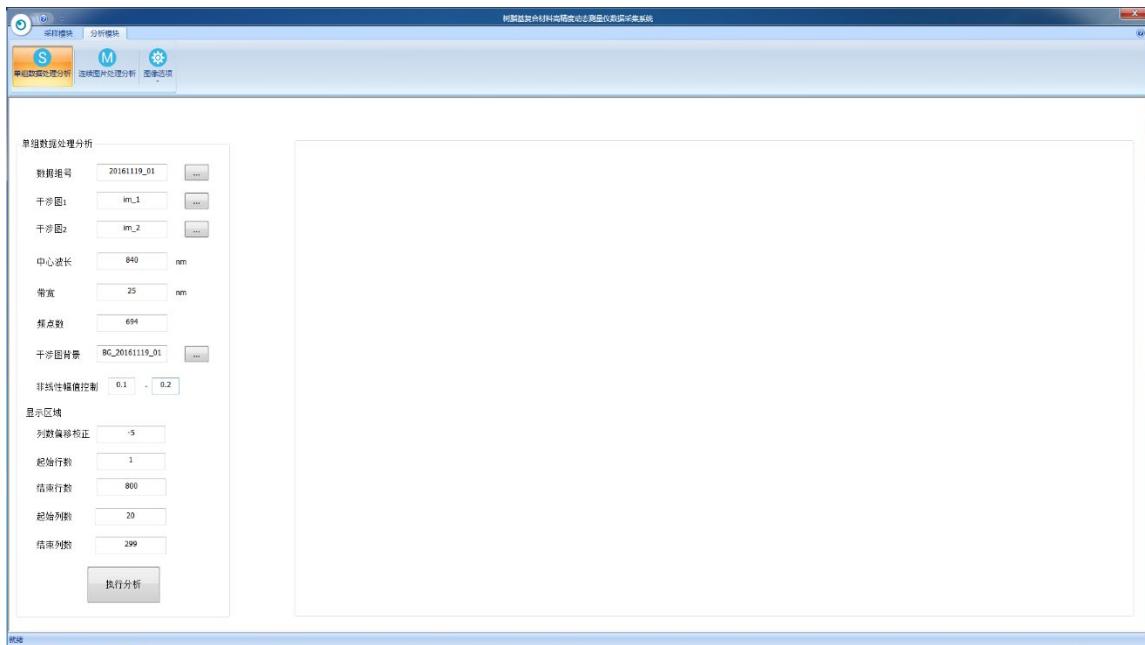
## 2.5 数据分析处理

### 2.5.1 单组数据处理

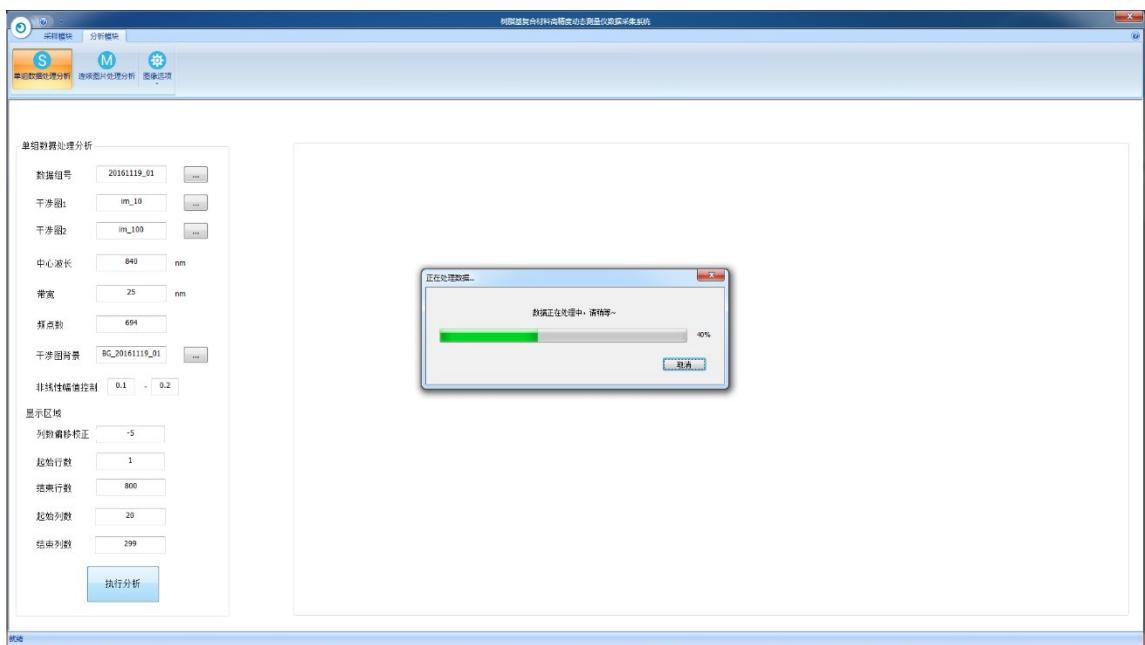
完成采样后，如下图，填好单组处理参数：

# 树脂基复合材料高精度动态透视测量仪数据采集系统 V1.0

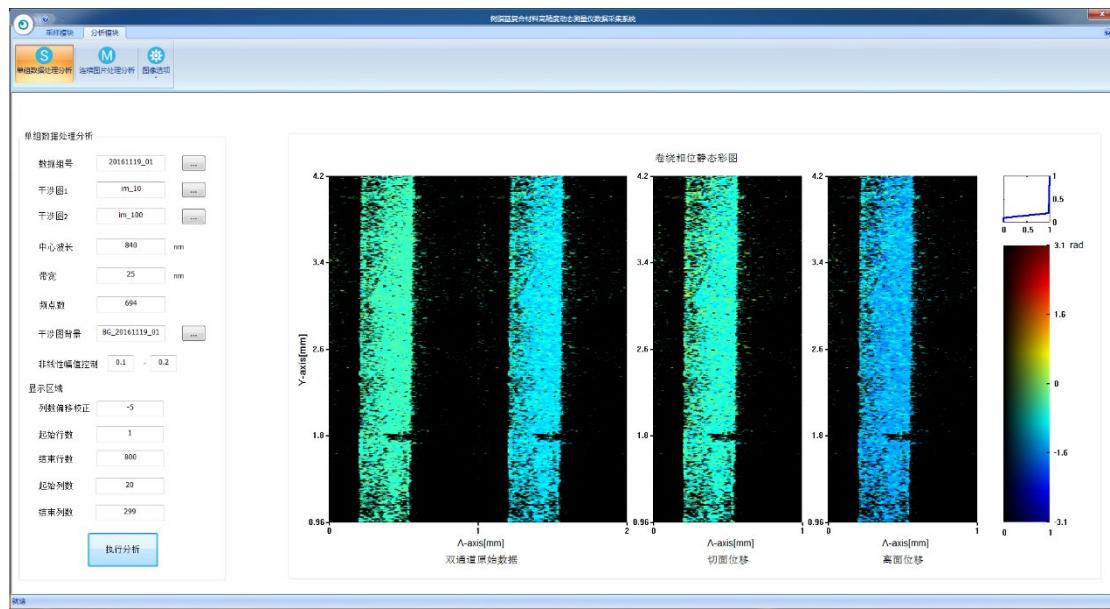
- 20 -



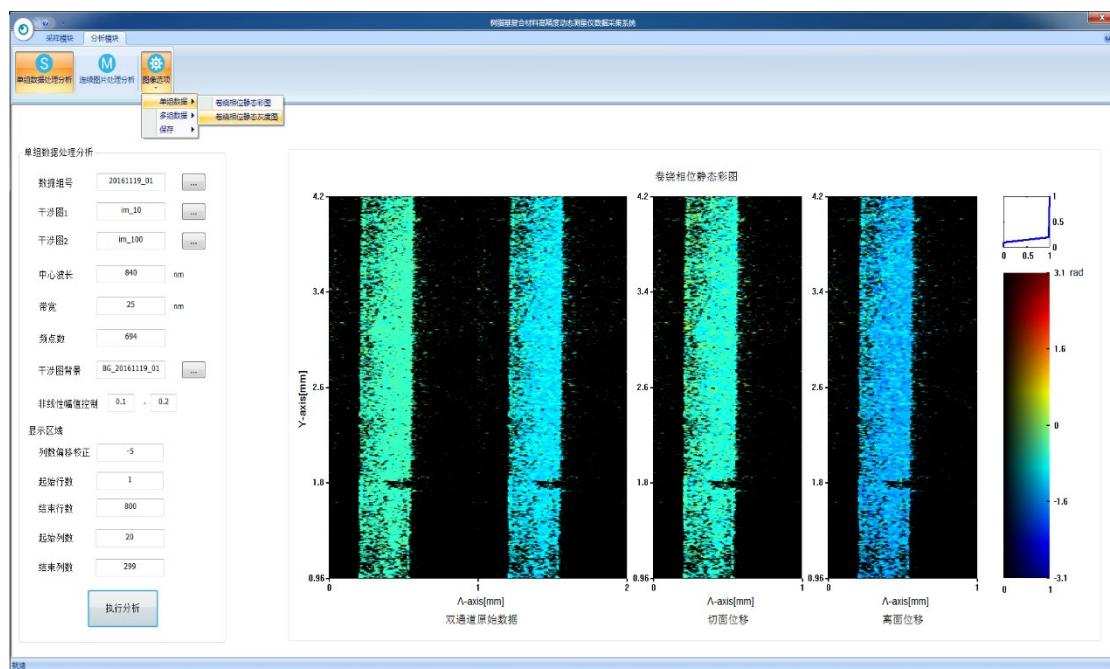
点击“执行分析”按钮后程序开始处理数据：



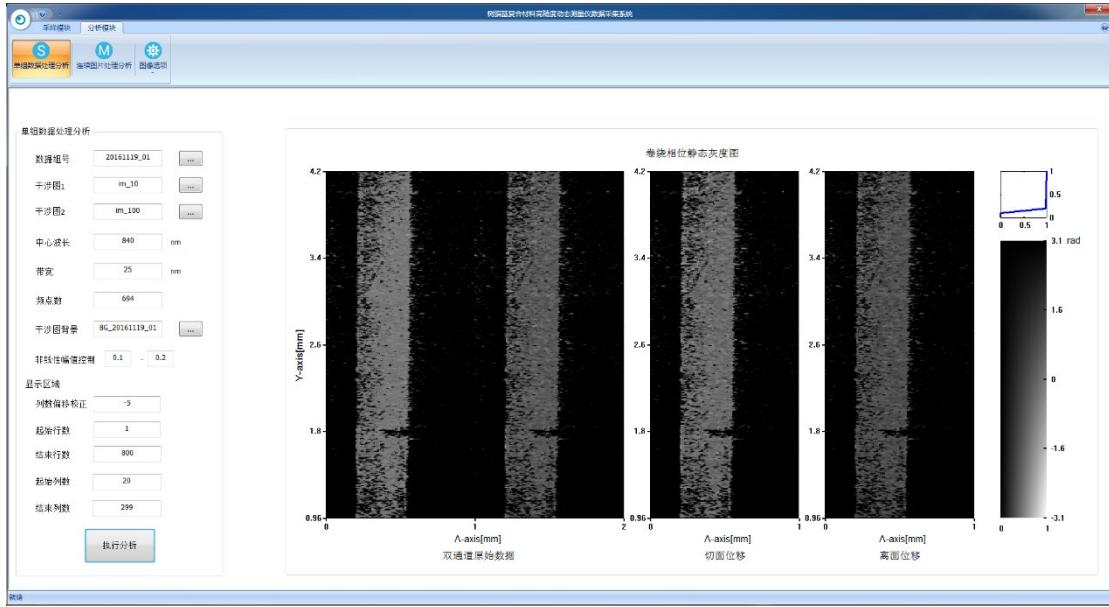
处理完毕，显示结果：



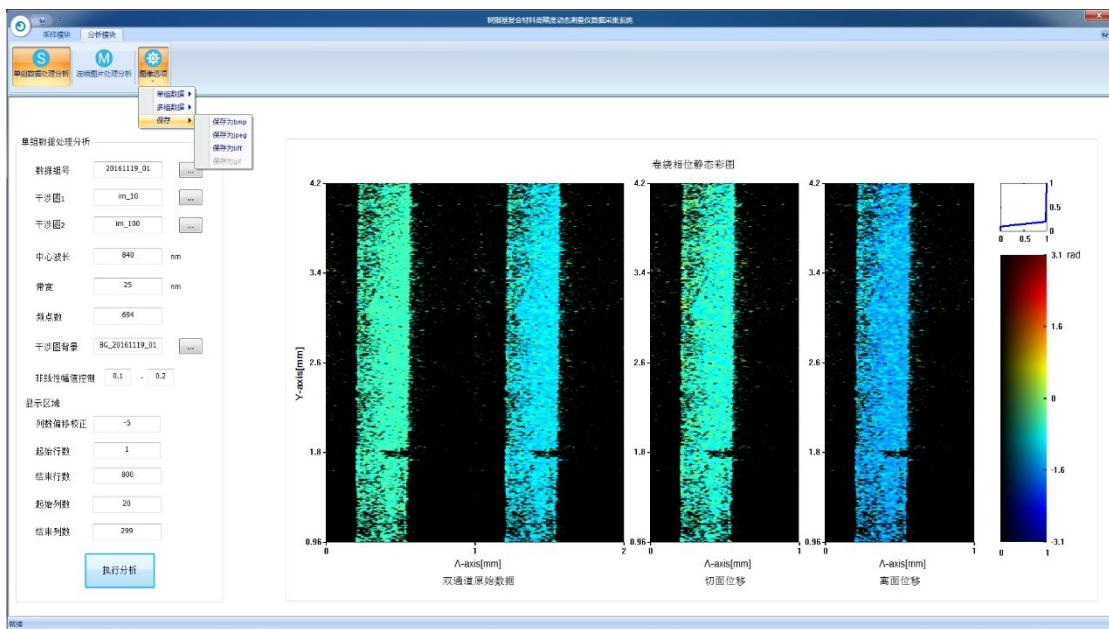
对于处理结果，用户可以切换灰度图显示：



切换后：



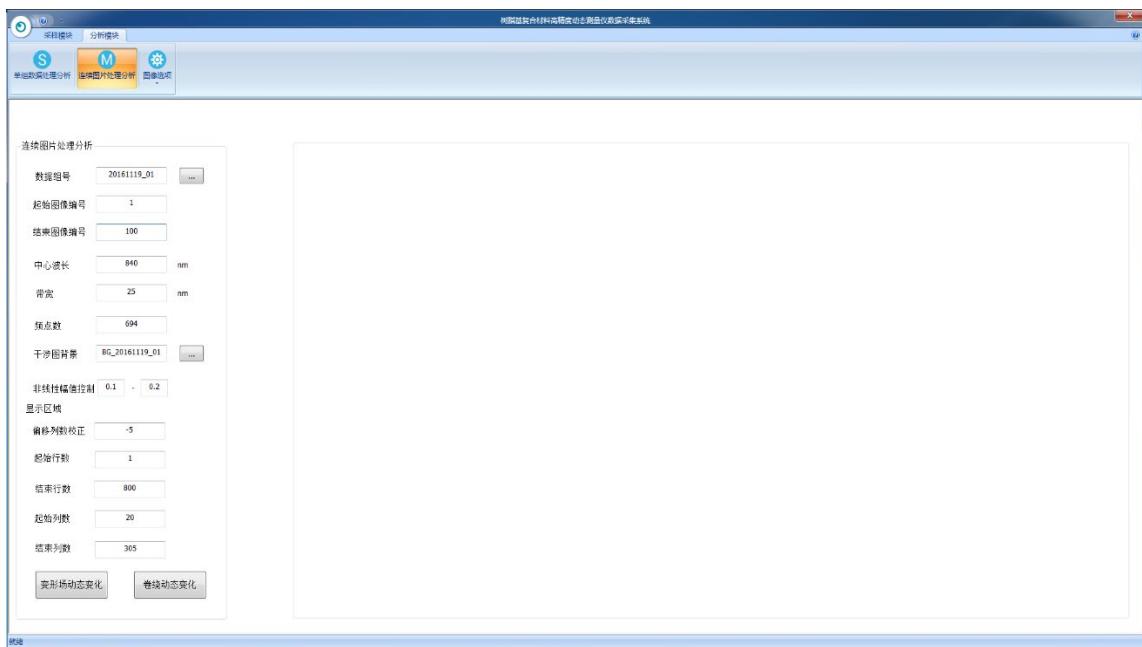
另外，还可以保存处理结果：



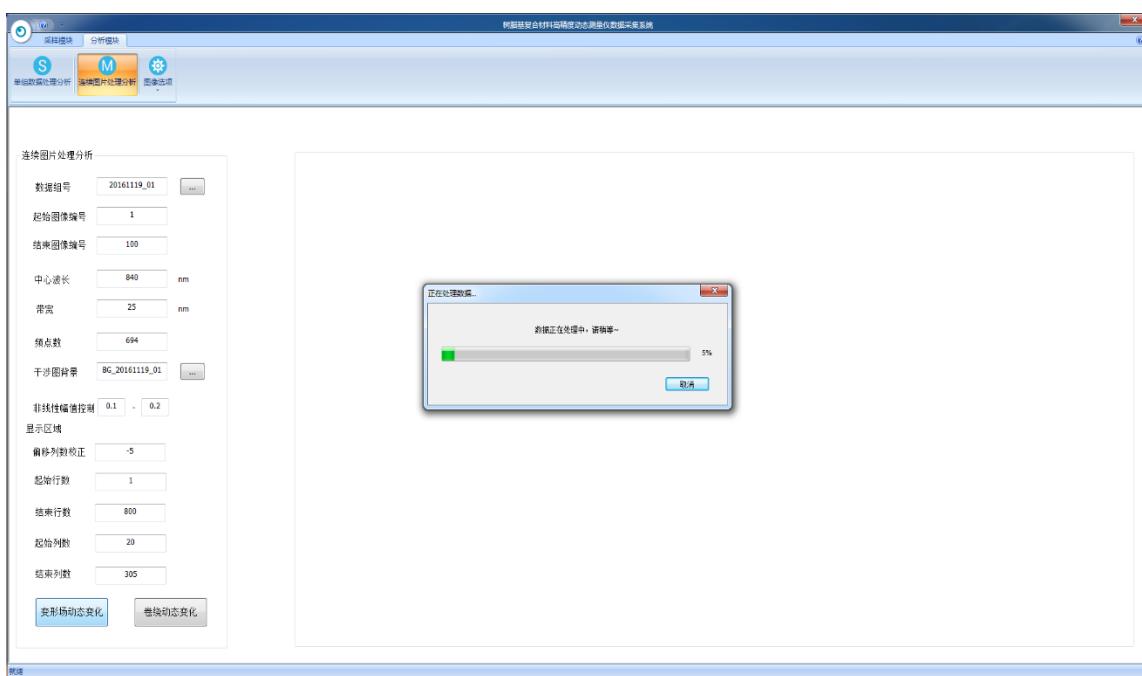
单组数据保存，可以保存为想要的图片格式，单组图片支持保存为 bmp、JPEG、tiff 文件格式，点击后即可保存。

## 2.5.2 连续图片处理

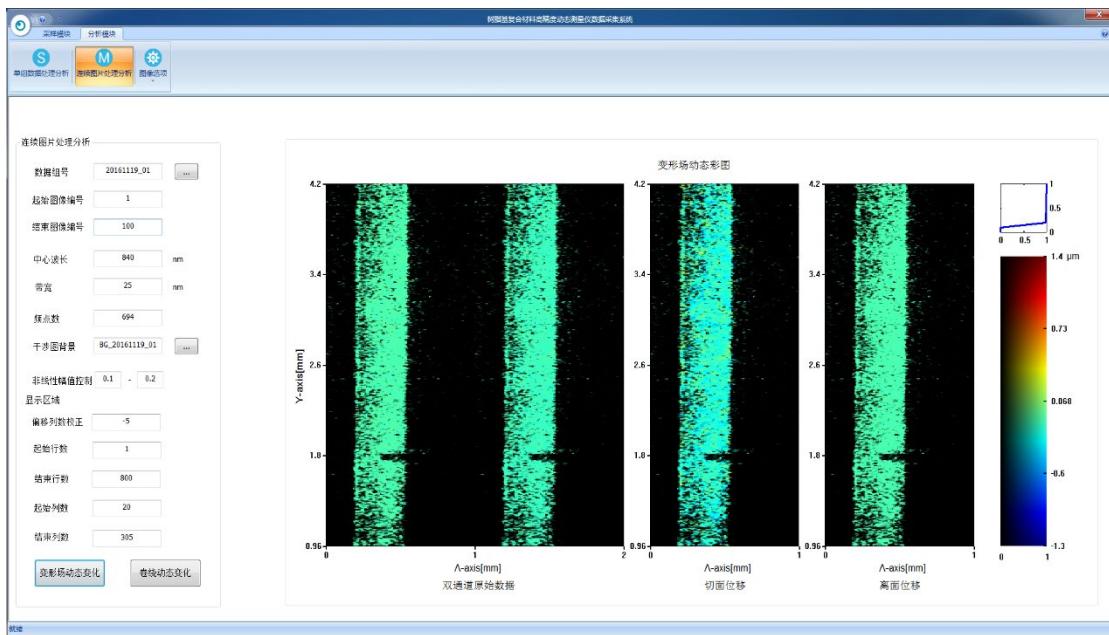
连续图片处理分为变形场和卷绕相位动态变化处理两种，先介绍变形场动态处理。在处理数据界面，切换到连续图片处理界面，填写好所有参数，示例如下：



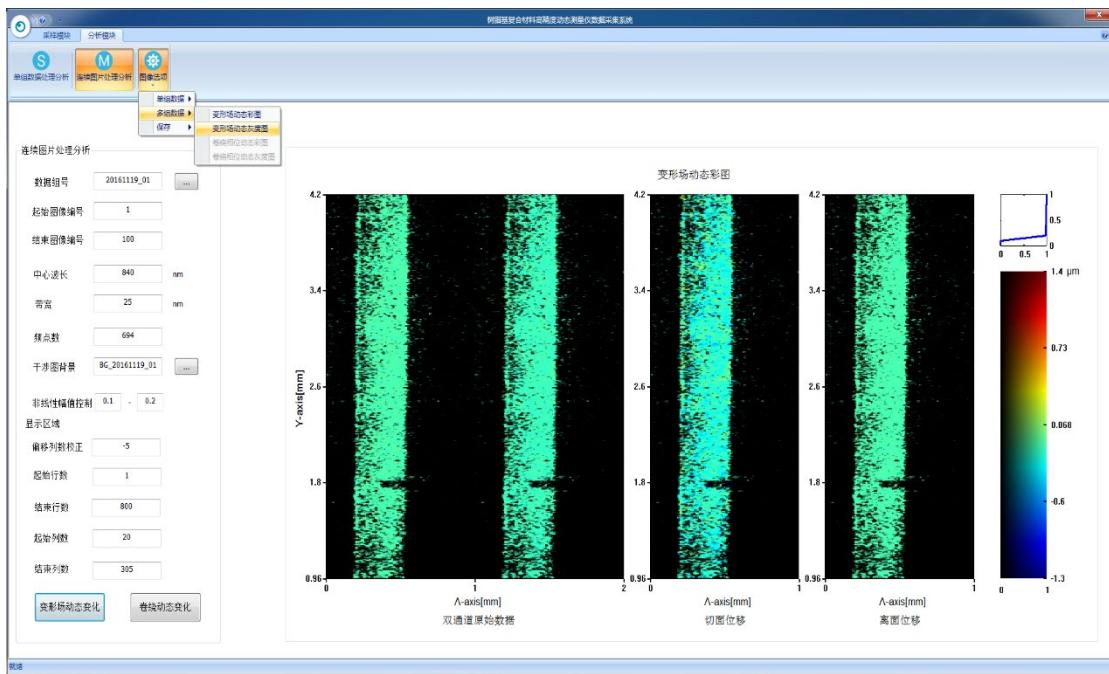
然后点击“变形场动态变化”按钮，程序开始处理：

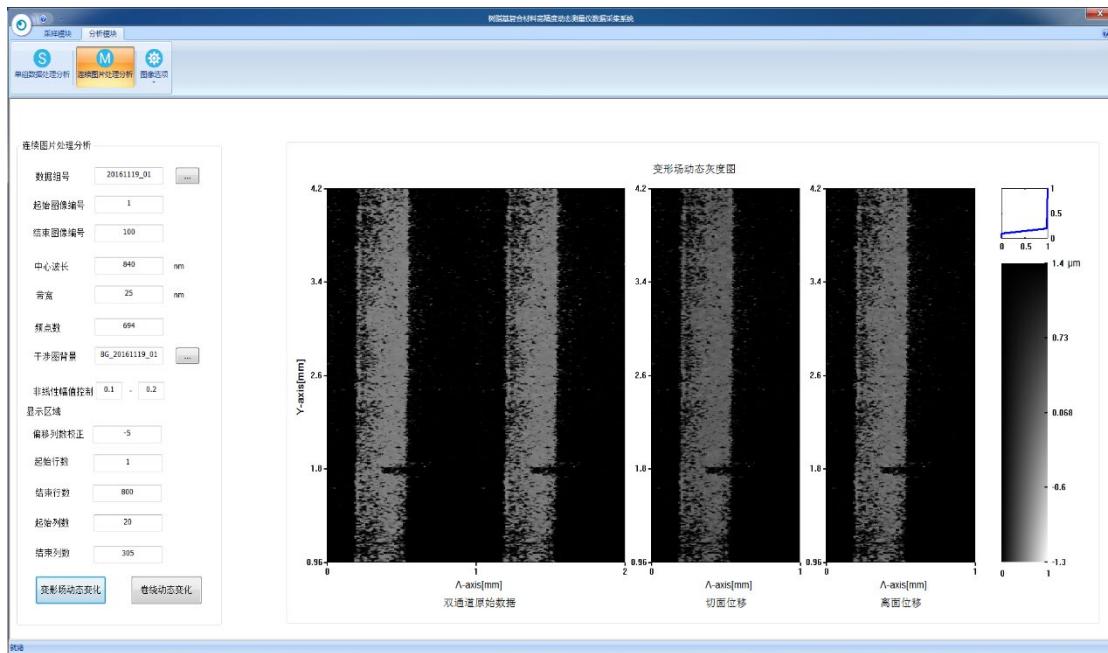


处理完毕后，结果将会以动态图的形式连续播放：

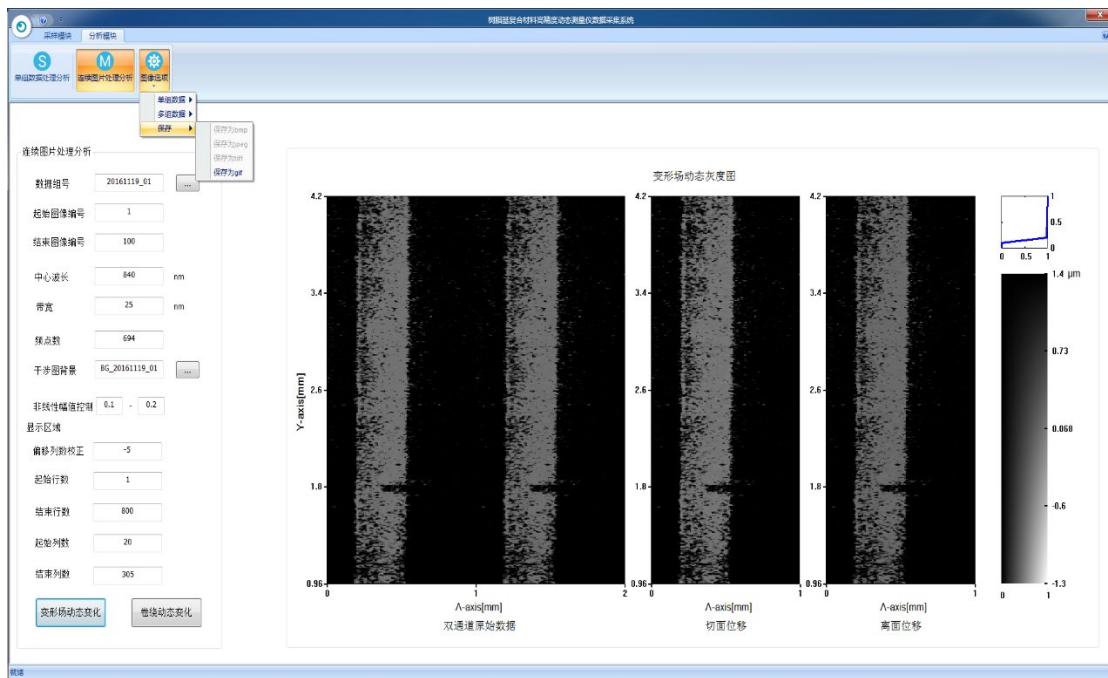


此外，还可以切换到灰度图，同样以动态图形式播放结果：





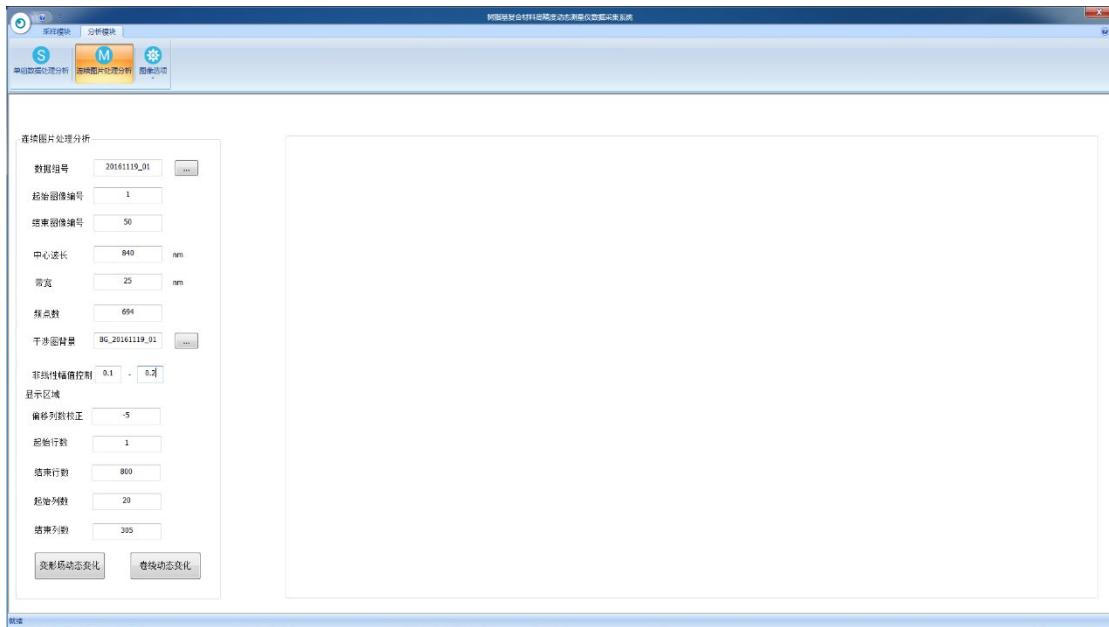
也可以将结果保存:



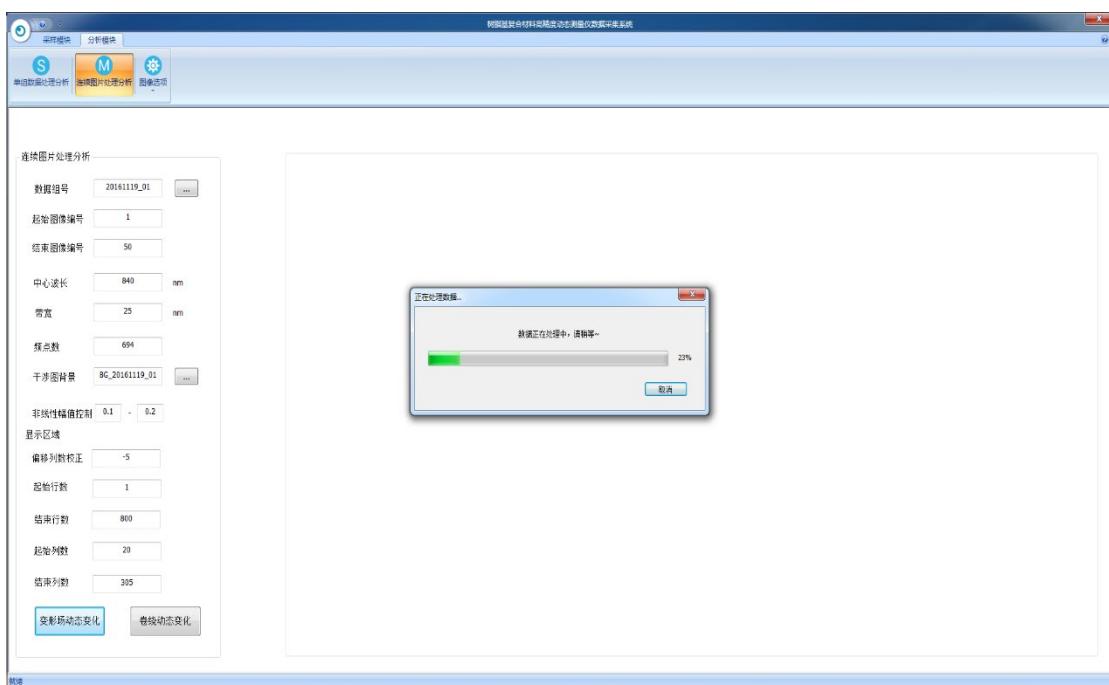
因为结果是动态图，所以处理结果可以保存为 gif 图。

再过来是卷绕相位动态变化处理，其操作与变形场动态变化相同。以下给出示例：

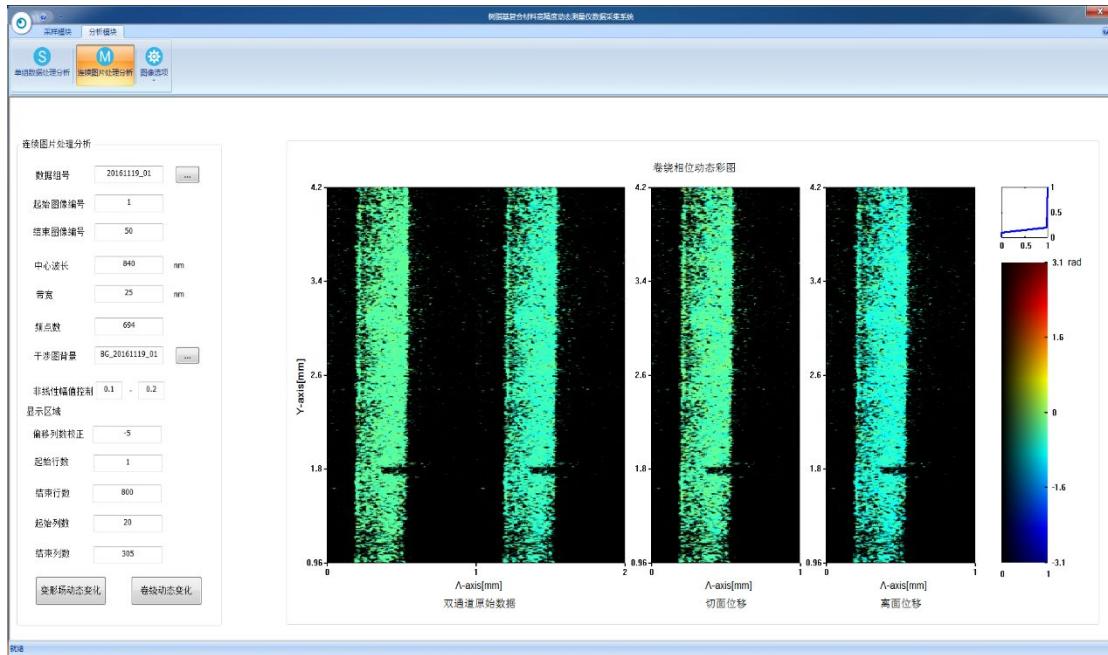
填写好参数：



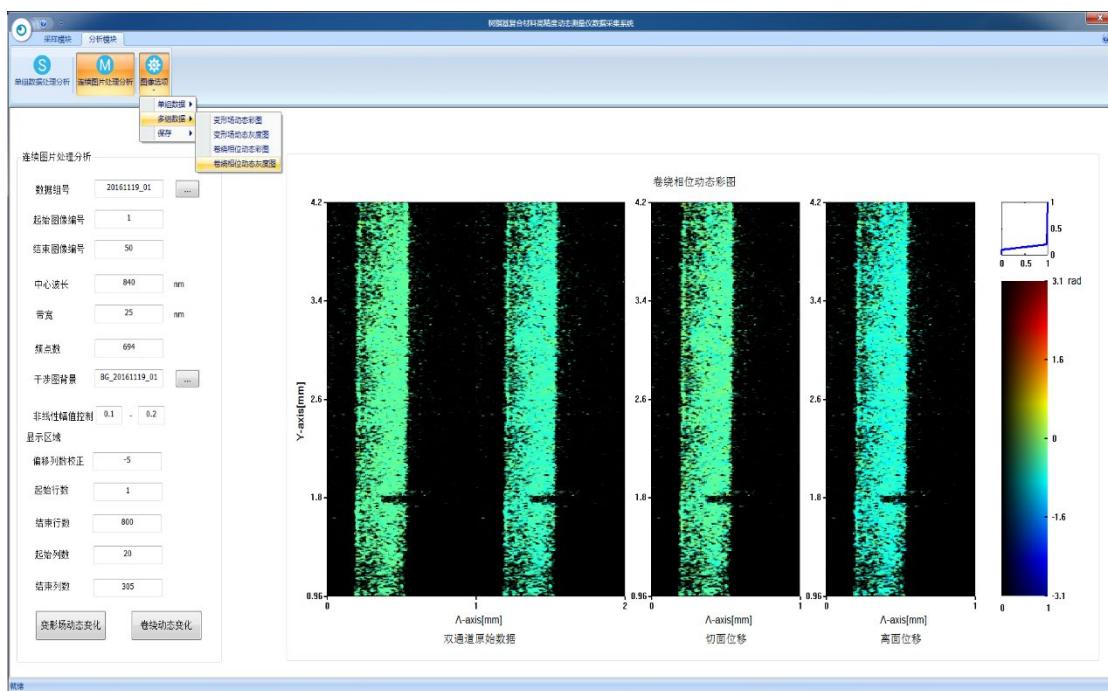
点击“卷绕动态变化”按钮：

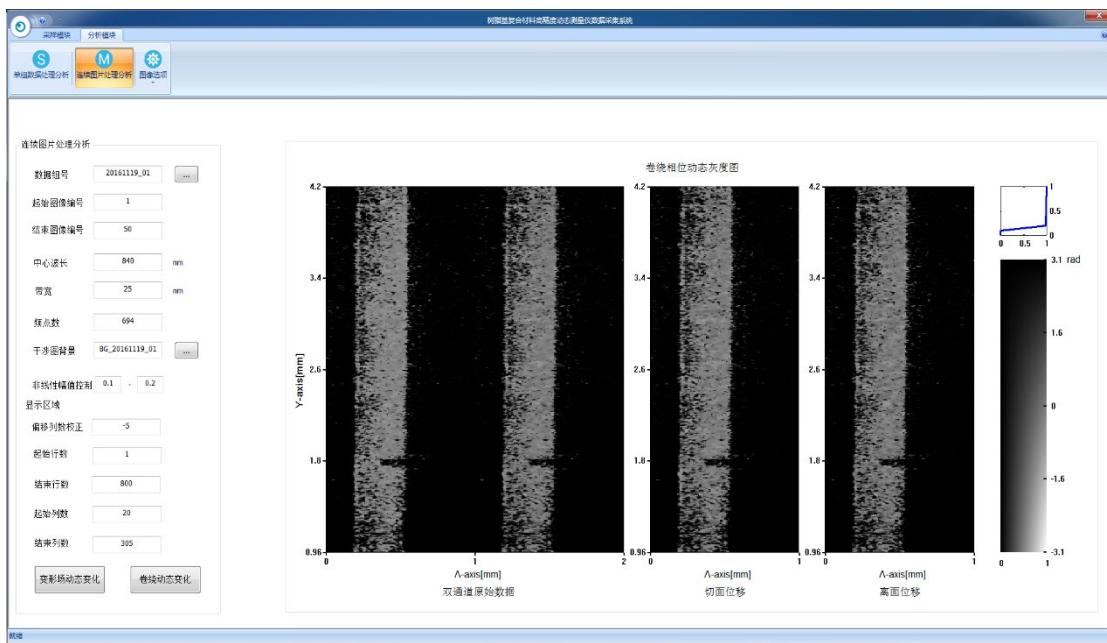


处理完毕，得出结果：



结果同样是以动态连续图片形式播放显示，也同样可以切换到灰度图和保存成 gif 图：





## 2.6 结束程序

当用户不需要使用软件时，可以单击软件界面右上角 按钮，关闭退出程序。