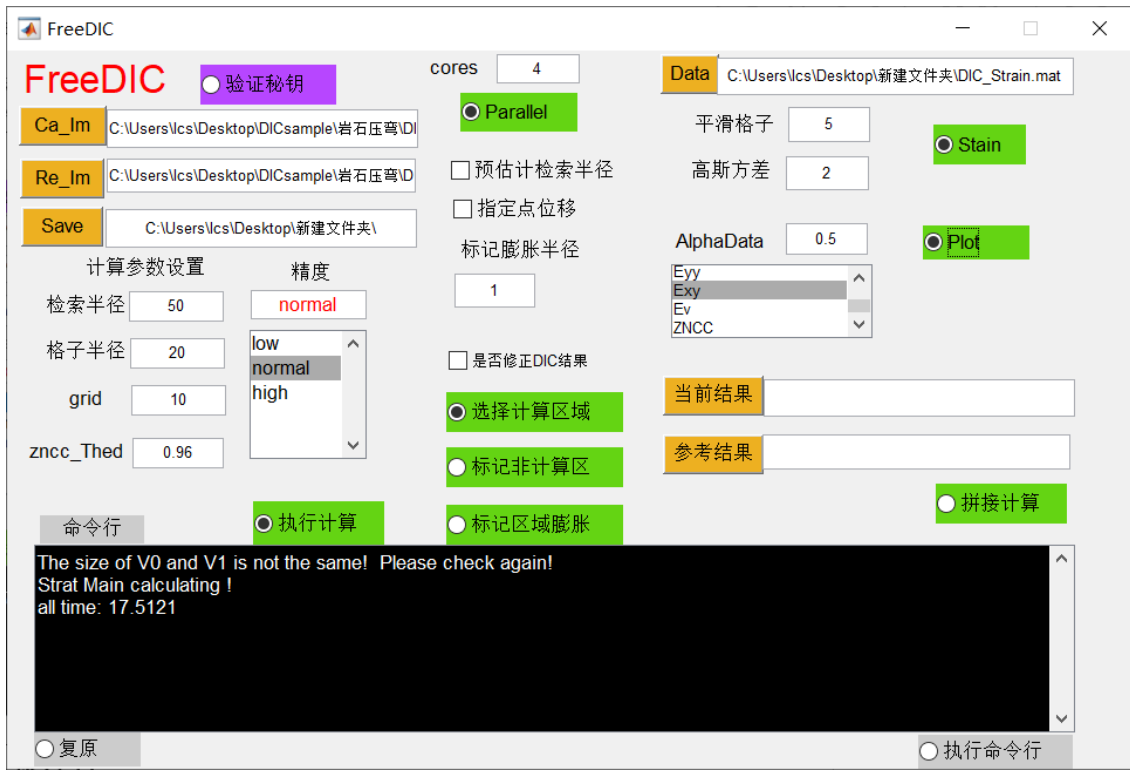


# FreeDIC

## 一、密钥验证

在【命令行】输入密钥，然后点击【验证密钥】，如果成功会显示“验证成功”  
密钥会保存在当前软件目录文件下 DICKey.mat，最好不要删除，不然还需要输入验证。



MATLAB2019b runtime 下载地址:

<https://ww2.mathworks.cn/products/compiler/matlab-runtime.html>

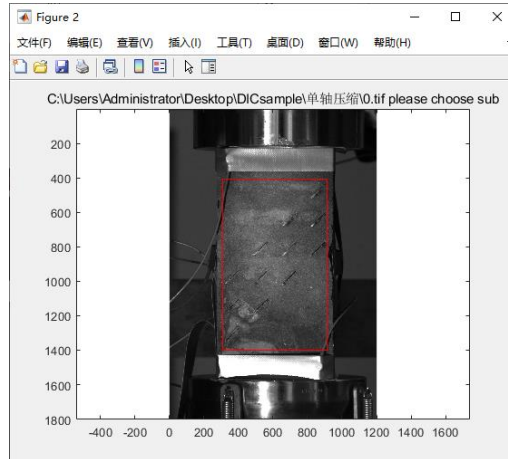
## 二、前期处理

### 1、并行启动

【cores】设置并行计算核数，点击【Parallel】启动  
如果是 $\leq 1$ ，则是关闭

### 2、选择计算区域

【选择计算区域】，对参考图片进行操作，选择 4 个角，形成矩形方框，方框内为计算区域。左击——选择点，“Enter”完成，并会最后显示方框。



### 3、标记非计算区域

前期处理时，不能选择【是否修正 DIC 结果】

标记规则：

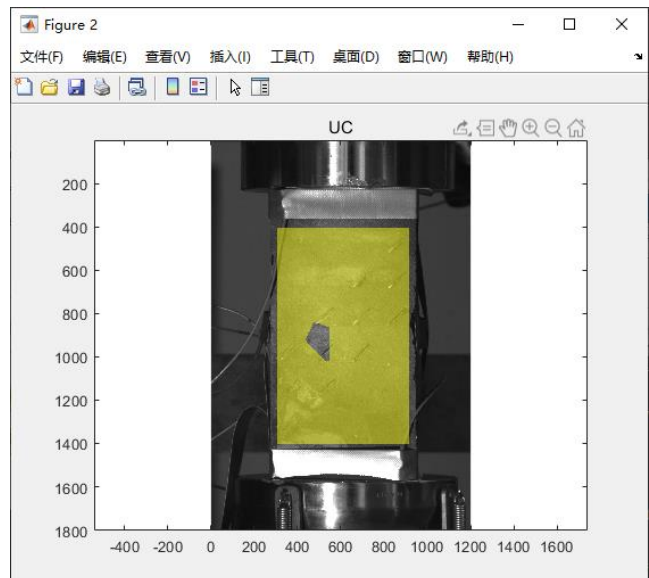
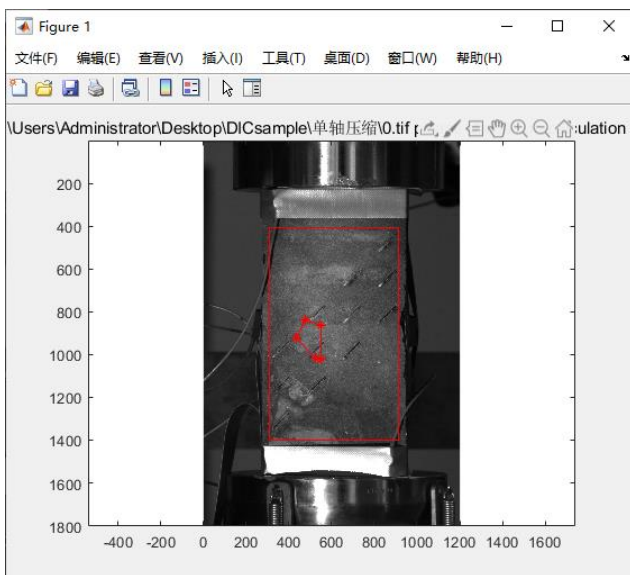
左键——选择散点，只要最外边界包络不需要计算的部分即可，可以多选；

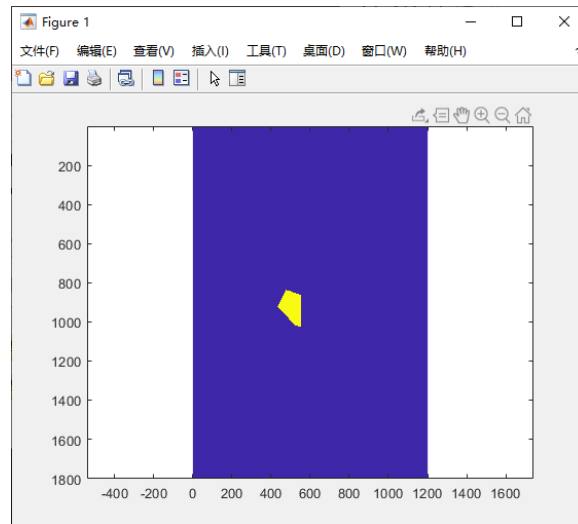
右键——撤销当前左键所选择的散点；

中键——结束全部散点选择，完成非计算区域的选择；

Enter——结束当次区域选择。

如下图所示，黄色为非计算区域。但大多数时候会有一些残余边角，可以进行【标记区膨胀】（注意：【Date】打开 XY\_UC.mat 文件），选择合适的【标记膨胀半径】。





4、如果只是针对参考区域中的指定目标点计算位移，则必须选择【指定点位移】，选择指定点

### 三、DIC 计算

#### 1、参数选择

【检索半径】最大位移半径

【格子半径】计算子矩阵半径，窗口为  $(2xM+1)^2$

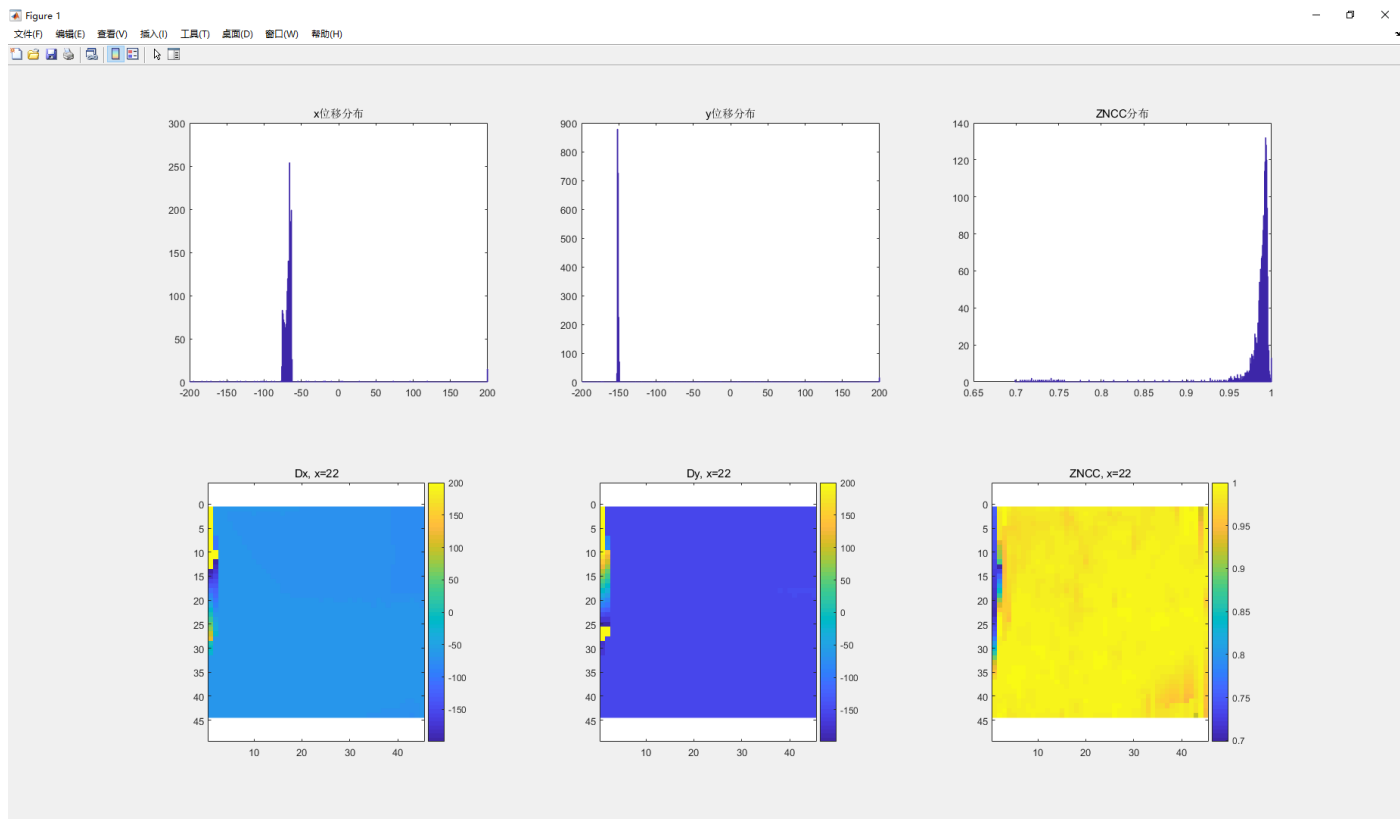
【grid】计算网格点间隔

【zncc\_Thed】修正阈值，小于此值的需要重新修正，并用于【plot】显示的阈值，小于该阈值的区域不显示。

【精度】可以选择计算精度，分 3 个档次

#### 2、DIC 计算

2.1 当不确定检索半径时，可以选择【与估计检索半径】，然后点击【执行计算】，查看结果，反复选择合适的检索半径



2.2 当全部参数都设置好后，点击【执行计算】进行整个区域的计算，（注意必须要取消【预估检索半径】）会生成 Dx, Dy, ZNCC 三幅结果图，保存结果 DIC.mat

xy 表示坐标方向，ZNCC 是匹配系数，当存在非计算区域标记时，最好不用，自己处理插值。

UC 是非计算区域的标记矩阵。

变量 - DIC

绘图 变量 视图

DD x DIC x

1x1 struct 包含 10 个字段

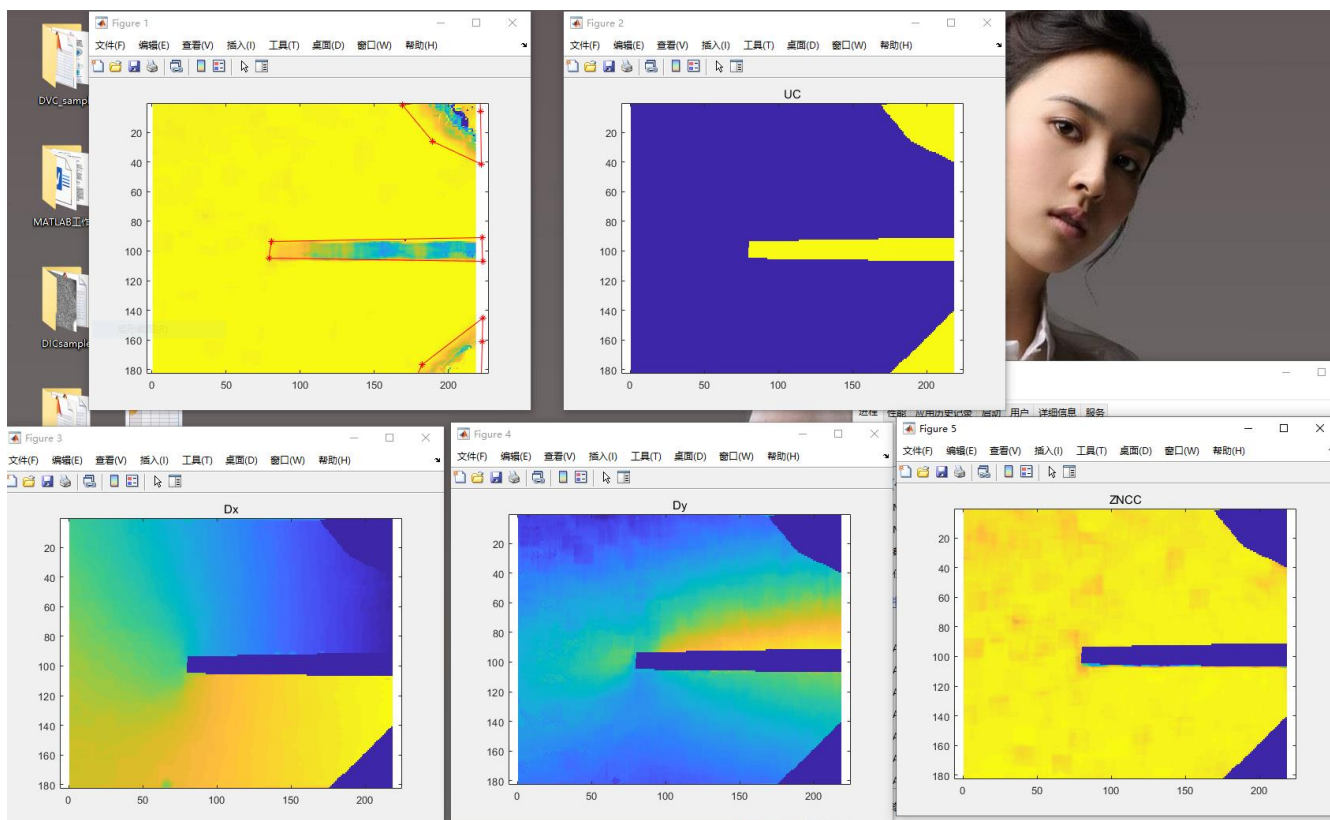
字段	值
Dx	66x41 single
Dy	66x41 single
ZNCC	66x41 single
UC	66x41 single
Linter	15
M	20
Boundary	23
XY	[282,940;385,1405]
V0	1800x1200x3 double
V1	1800x1200x3 double

## 四、后期处理

1、如果计算结果出现异常，或者预处理不能很好的标记非计算区域，可以采用后期处理进行修正。

【Date】选择 DIC.mat 结果和【是否修正 DIC 结果】，然后点击【标记非计算区】，操作逻辑和前期处理一样，针对计算匹配系数 ZNCC 进行操作裁剪。

预期结果如下图



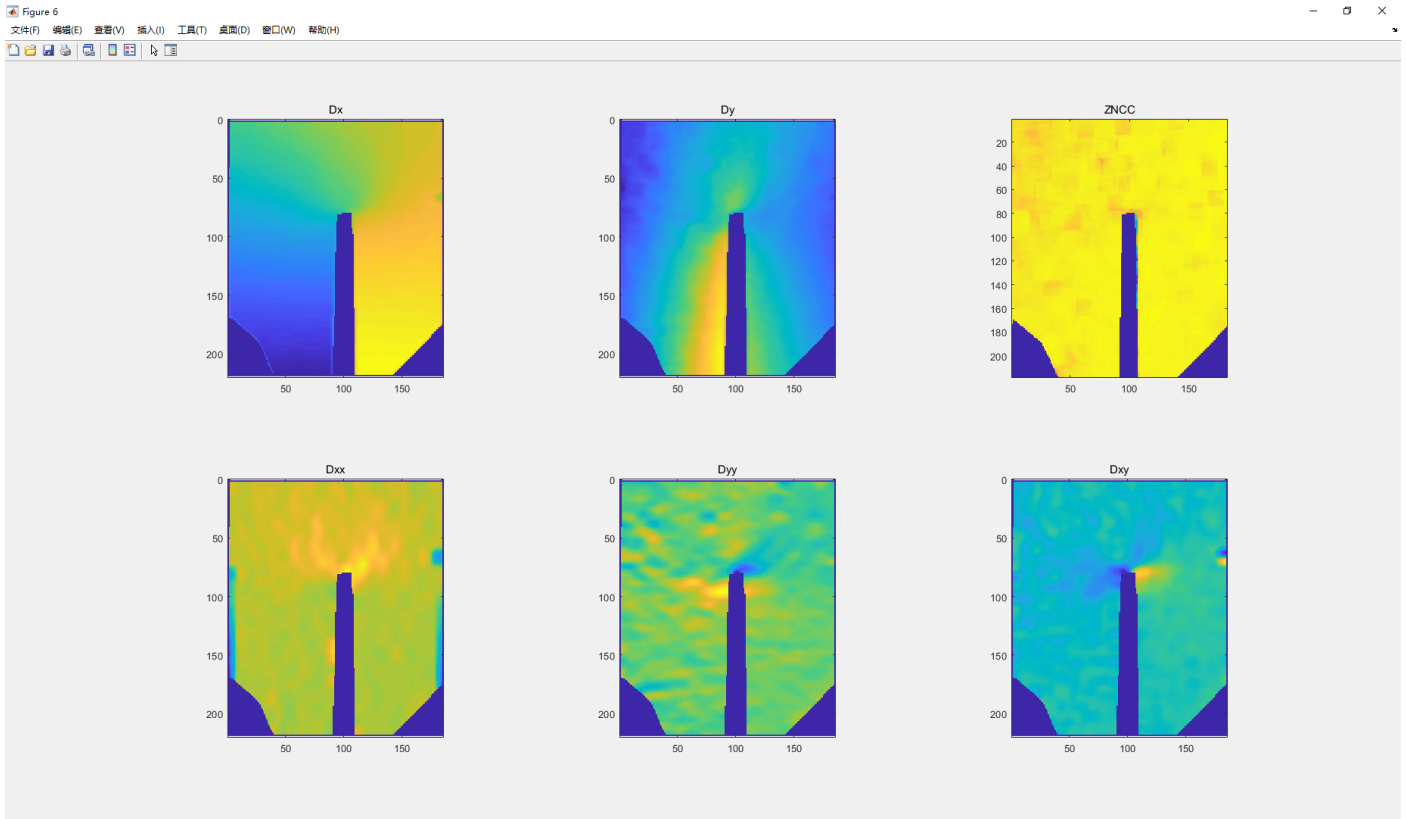
## 2、计算应变

参数设置：

【平滑格子】平滑格子半径

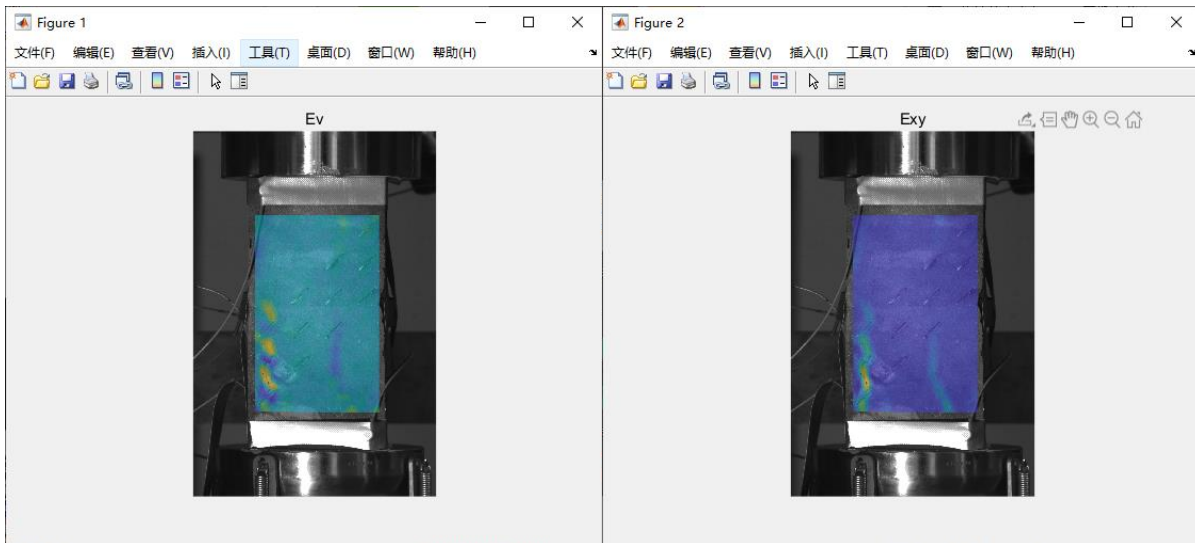
【高斯方差】标准差，高斯平滑

【Date】选择 DIC.mat 或者修正后的 Re\_DIC.mat，然后点击【Strain】，保存结果 DIC\_Strain.mat。



### 3、结果显示

【Date】选择 DIC\_Strain.mat，然后选择需要的应变、位移进行显示，AlphaData 是透明度。



### 4、拼接计算——暂时未开发。

## 附录——参数或注意事项

此版本为小应变，一般小于 0.15

- 1、Image1 和 Image2 分别打开待计算变形前后的图片
- 2、图片必须是自己切割好感兴趣的区域，图片尺寸最好相等
- 3、Save 是结果保存的 path
- 4、检索半径为，离测试点可能发生的最大位移
- 5、格子半径，Sub 计算格子大小，比如 20，计算格子为  $(2*20+1)=41$
- 6、网格边长是初始计算的 grid，DIC 可以设置为 5 提高计算精度，但影响计算速度
- 7、修正半径：当初始计算出现错误时，采用高斯平滑此参数为高斯平滑格子半径
- 8、预估检索半径，进行试算，看最大位移和格子半径设置是否合理，Accuracy 是精度设置，当前仅提供三个精度设置
- 9、Postprocessing 是后期处理，对于原始数据，可能存在一些数据异常，需要平滑，同时计算  $x-y-xy$  应变
- 10、文件夹中的两幅图片是示例，为 0-1y 轴位移图
- 11、DIC.Dx\DIC.Dy 分别是  $x, y$  方向位移, Grid 是间隔网点的数值  
DIC.Dxx、DIC.Dyy、DIC.Dxy 分别是  $x, y$  方向应变和剪应变
- 12、计算核数可自由调节，最大支持 16 核，在 parallel 设置数目  
输出的 TXT 结果：[y, x(坐标), dy, dx(位移), ZNCC(0-1), ifBigStrain(0 小应变, 1 大应变)]
- 13、命令行对对已知的任何 (MATLAB 可处理的数据) 进行二次处理，需要注意的是，命令行的格式要求比一般严格，DIC 数据和计算应变后的结果数据结构可以通过“复原”来给出必要的提示。命令行可执行大部分 MATLAB 内置函数和自己编写的代码。
- 14、在位移值较大时，并不是精度选取越高越好，慎重选取【high】精度。