第七章

结果后处理

主要内容

1. 读入结果文件
2. 显示模型
3. 后处理功能
4. 结果输出

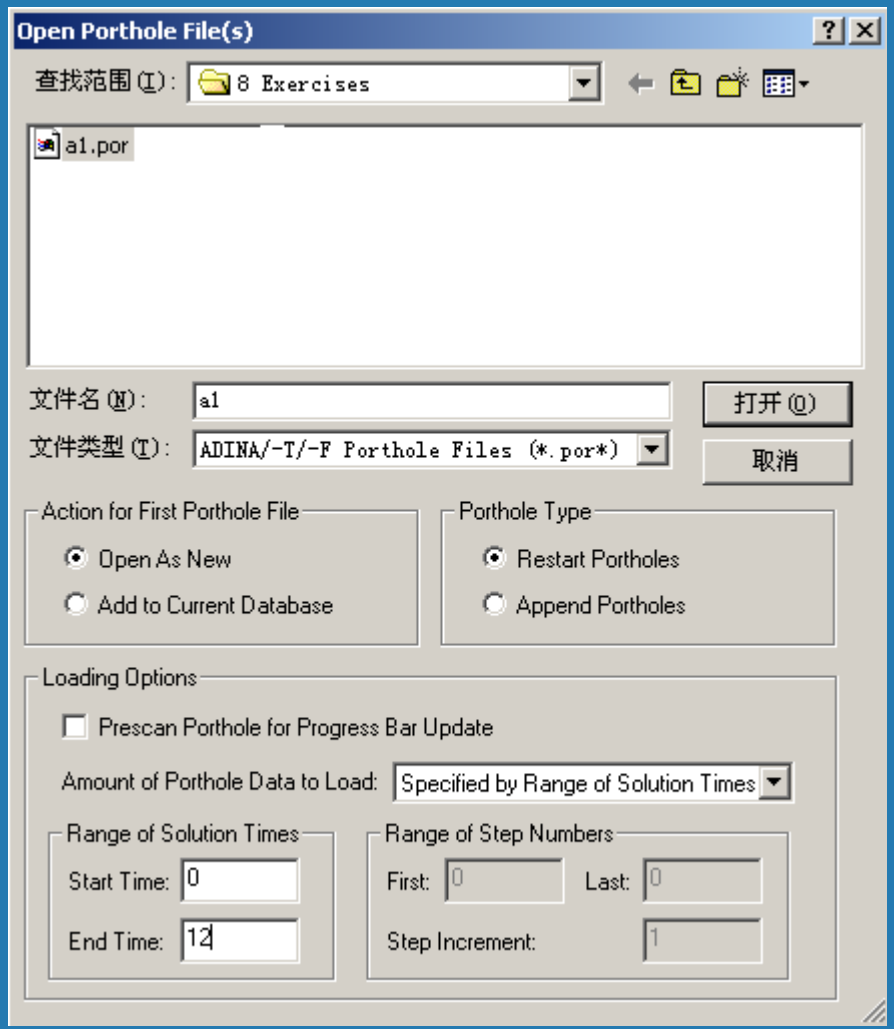
说明：

1 结果文件读入时可以控制读入所有时间步结果，也可以用窗口中的Specified By Range of Solution time或Time Step控制读入结果的范围；

2 多个后处理结果（如多次重启动分析）可以依次读入；

3 为了后处理的方便性，有时在Open结果文件之前，先读入模型的数据库（*.idb）文件；

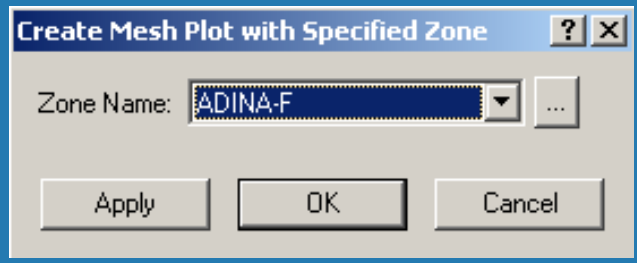
4 流固耦合模型，可以先后读入结构结果文件和流体结果文件同时处理；



说明：

1. 通过定义Zone可以显示单独模型任何一个元素

模型缺省的Zone定义有两个，如读入结构分析结果后，已有的Zone名为Whole_Model、ADINA；如果先后读入流固耦合分析的流体和结构结果，自动定义Zone为Whole_Model、ADINA、ADINA-F；Zone的定义可参考第一章内容；



Zone的定义和使用



2. 控制模型显示

参考右侧图标；

透明显示等更多显示控制功能参考:Display/Geometry Mesh Plot/Modify；

3. 一些后处理操作需点选节点（或单元），选择节点前要先点击图标  打开节点符号；

1 云图

修改云图颜色

等值线图

Smooth图

2 时间步控制

3 同时显示多个结果图

4 矢量图

5 接触反力和支反力图

6 显示相对位移

（ relative displacement ）

7 节点或时程曲线

8 列表显示结果results

9 极值列表显示

10 合力计算（combination）

11 Beam、Truss单元表

12 切面显示cut surface

13 等值面iso surface

14 包络图envelop

15 CFD 功能

流动阻力Drag force

截面流量volume flux

粒子流显示Partical display

质量分数Mass Ratio

16 自定义变量resultant

17 标注文字

18 频域－时域曲线转换

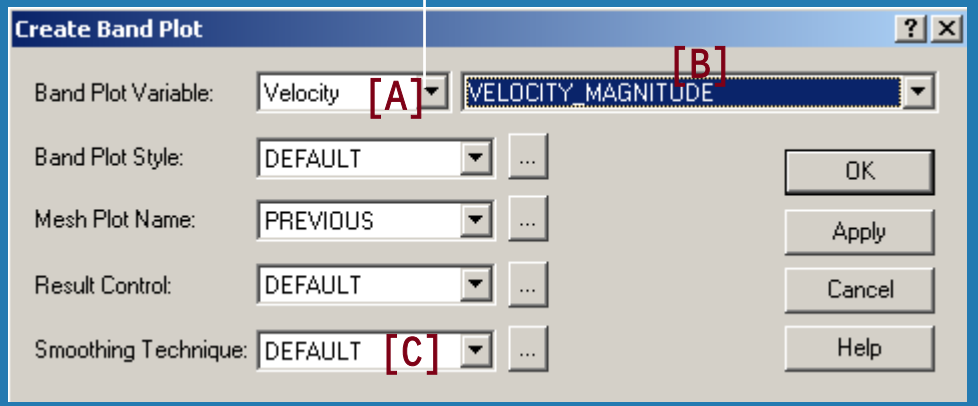
19 过程动画显示

后处理功能－云图显示

控制云图显示的图标组：

显示云图





Displacement:位移

Velocity：速度

Acceleration：加速度

Fluid Variable：流场参数

Stress：应力

Strain：应变

Traction：拖曳力

Reaction：反力

Flux：流率

Coordinate：坐标

Miscellaneous：杂项

User Define：用户定义参量

[A]:选择参数类别，如速度Velocity；

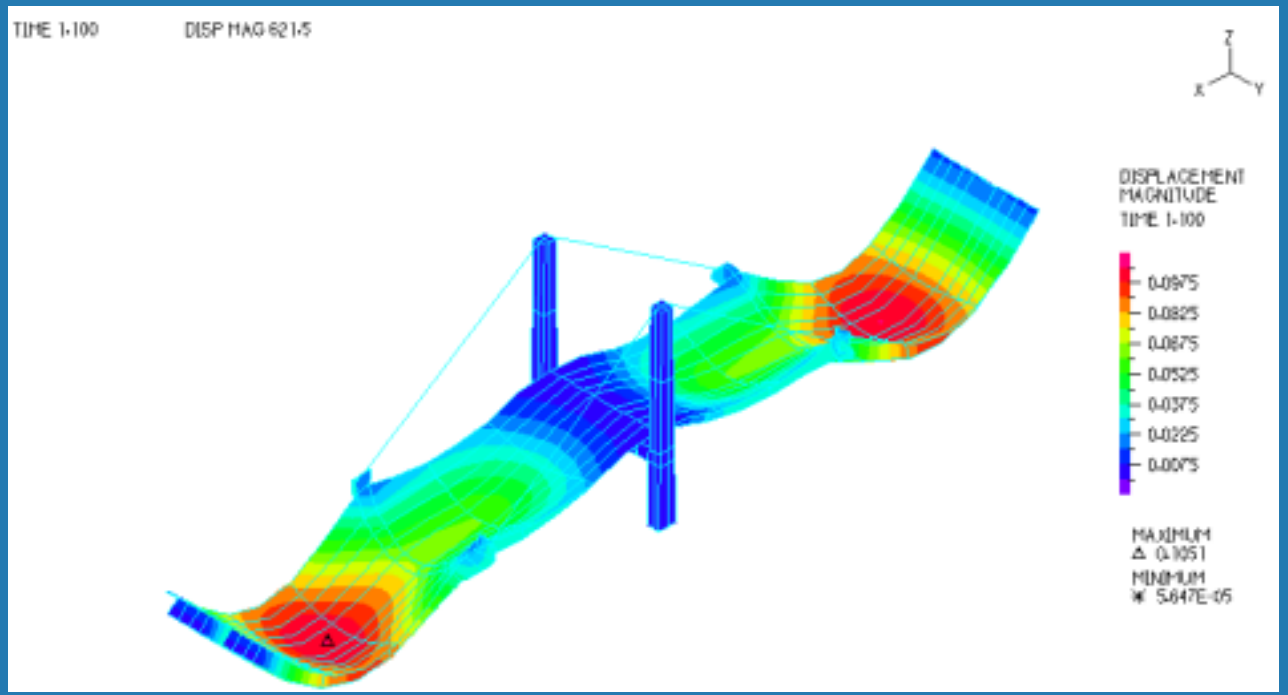
[B]:选择具体参数，如X方向速度X-Velocity;

[C]:选择光滑处理方式，缺省不做光滑处理；

后处理功能－云图显示

控制云图显示的图标组：



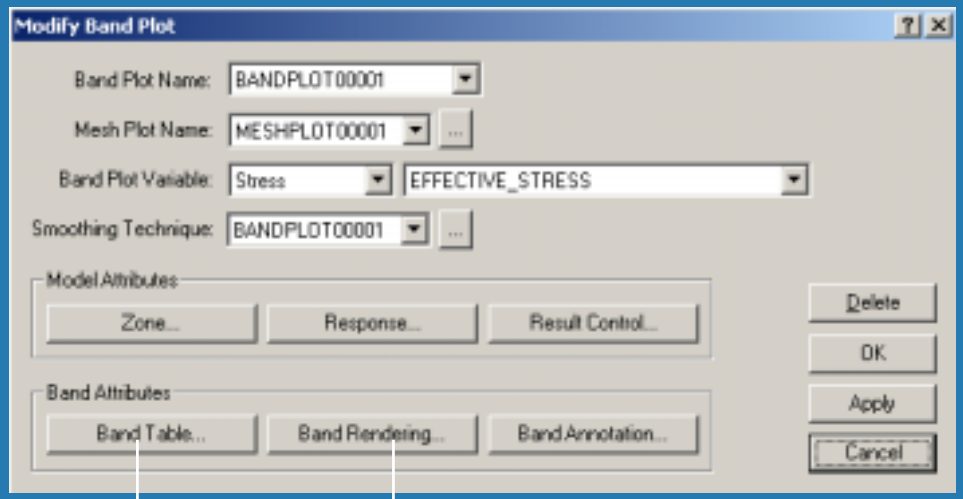


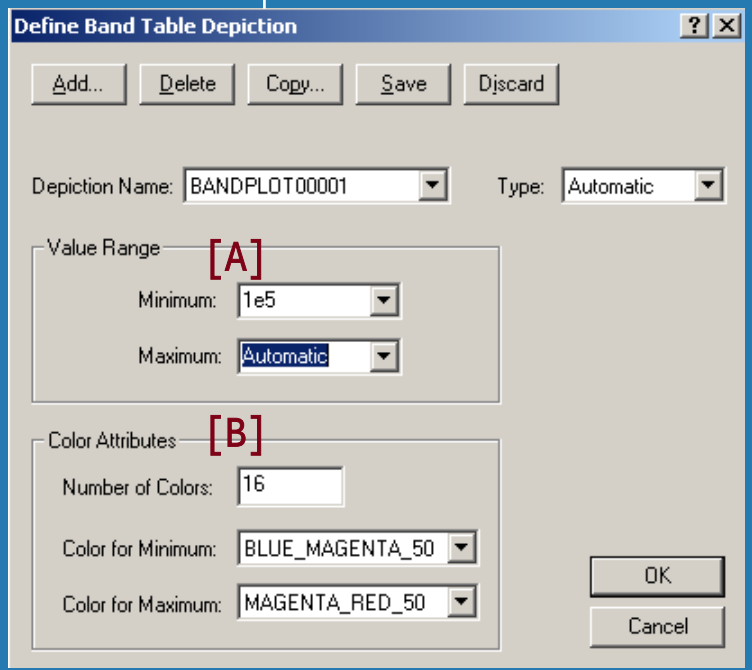
说明：

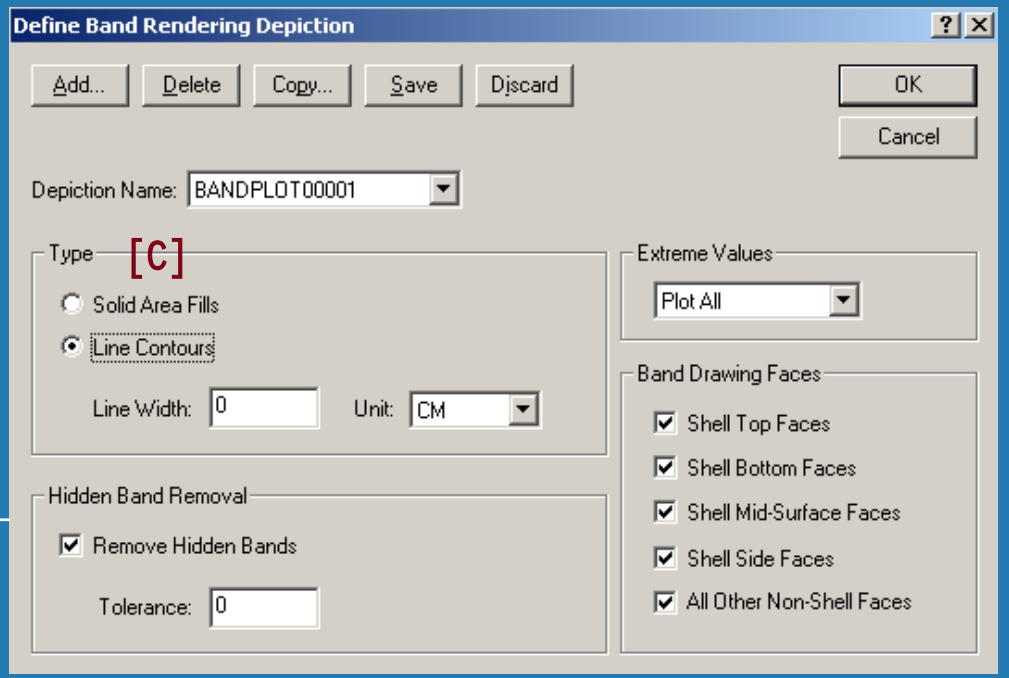
1 一旦有云图显示，显示其它云图前要点击“删除云图”图标删除当前云图，否则云图重复；

2 点击“修改云图” 按钮可以改变云图的显示效果，见下页说明；

后处理功能－云图显示－修改云图显示







[A]：云图显示参数值的范围

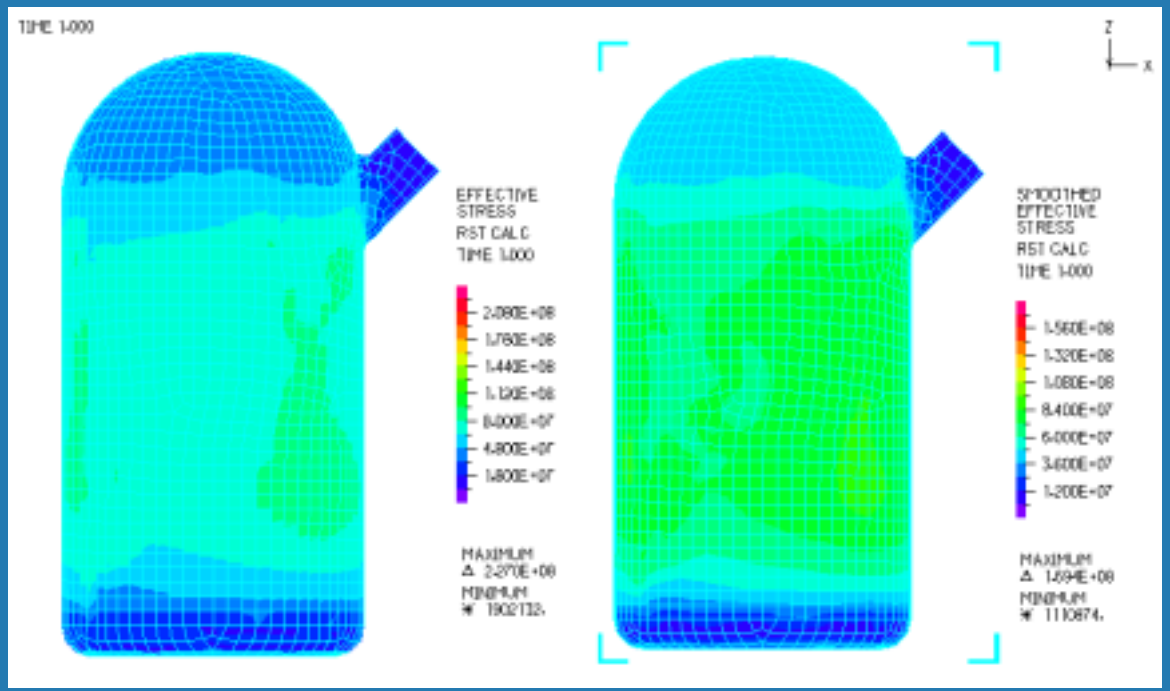
[B]：云图颜色数目和颜色顺序

[C]：云图显示或等值线方式显示

后处理功能－云图显示－光滑处理

控制云图显示的图标组：



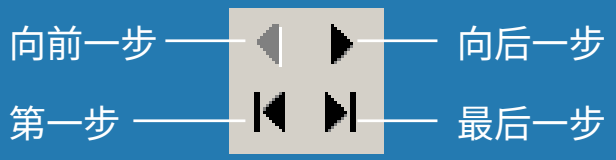


应力未光滑显示　　应力光滑显示

说明：

1．点击按钮可以对参量光滑显示（Average方式），这些参量应该是单元参数，如应力、应变等；基于节点的参数如位移本身是光滑的；

2．光滑前后的结果差别常用来判断网格精度是否满足要求；



说明：

1．读入结果后，如果是频域模态分析结果，自动显示第一阶模态，否则显示求解最后时间步的变形；

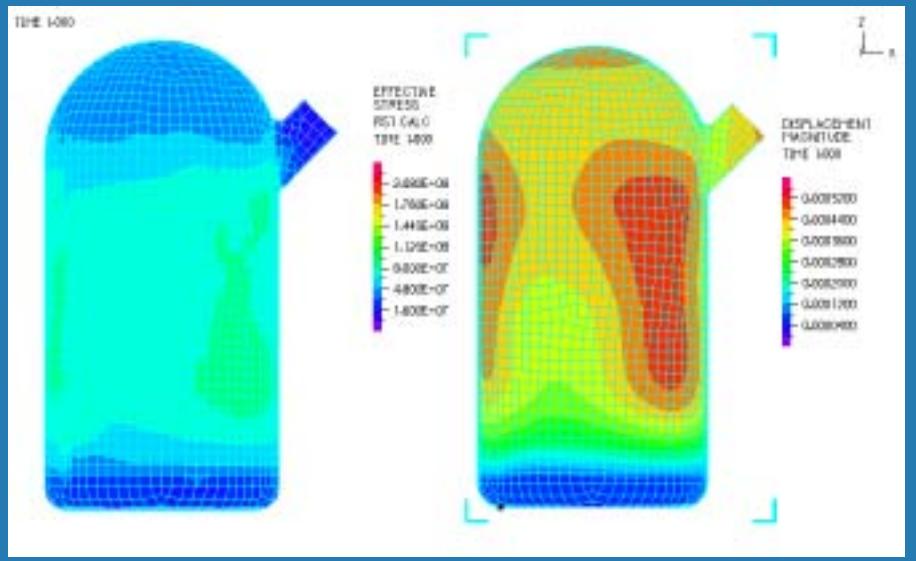
2．通过点击以上图标可以观察不同时间步的结果；如果是读入模态分析结果，点击图标可以观看不同阶模态；

后处理功能－同时显示多个结果

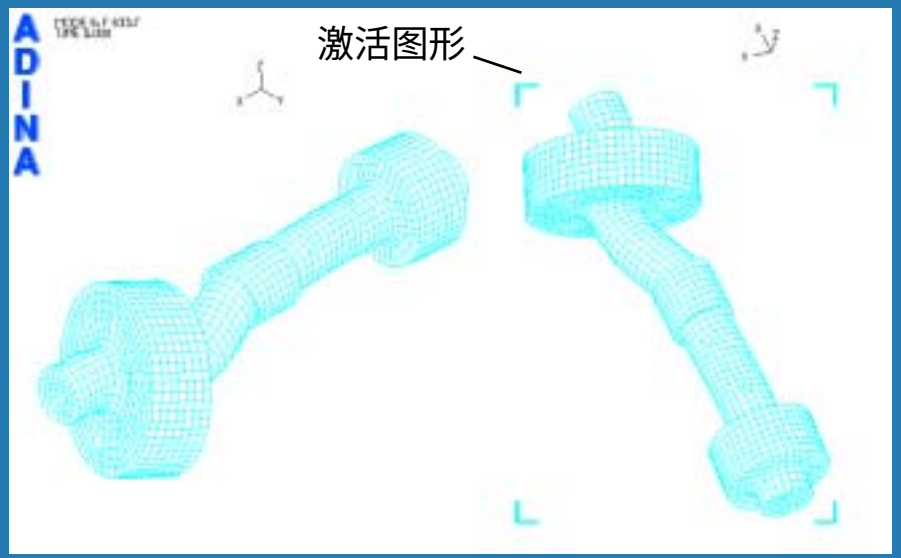
说明：

1．任何状态，点击图标 则可以增加一个图形显示；如果当前有多个图形，有外框的图形为激活图形，可对其单独处理（其它图形不受影响）；

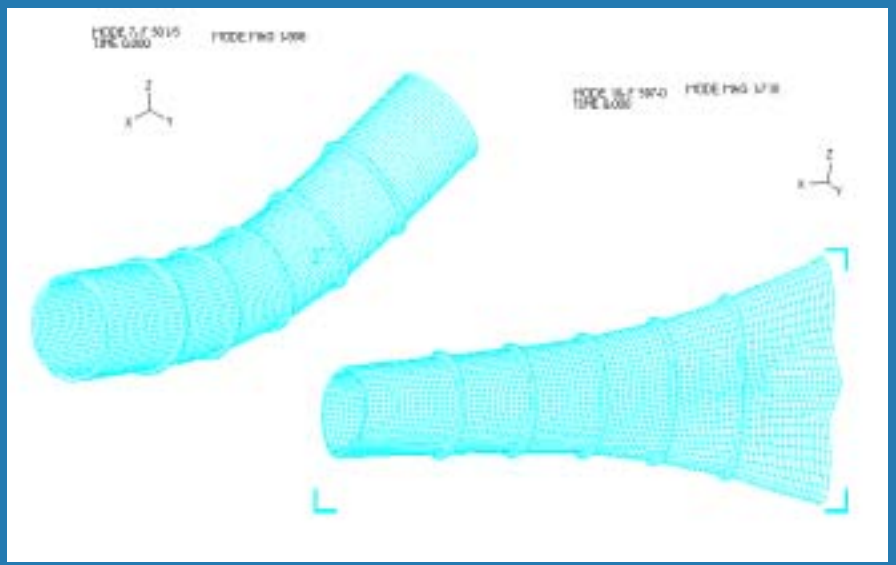
2．也可以在一个模型上显示多个结果，通常是一个结果云图和一个矢量图；（如果同时显示两个云图，容易混淆。）



两个图形，分别显示应力和位移结果

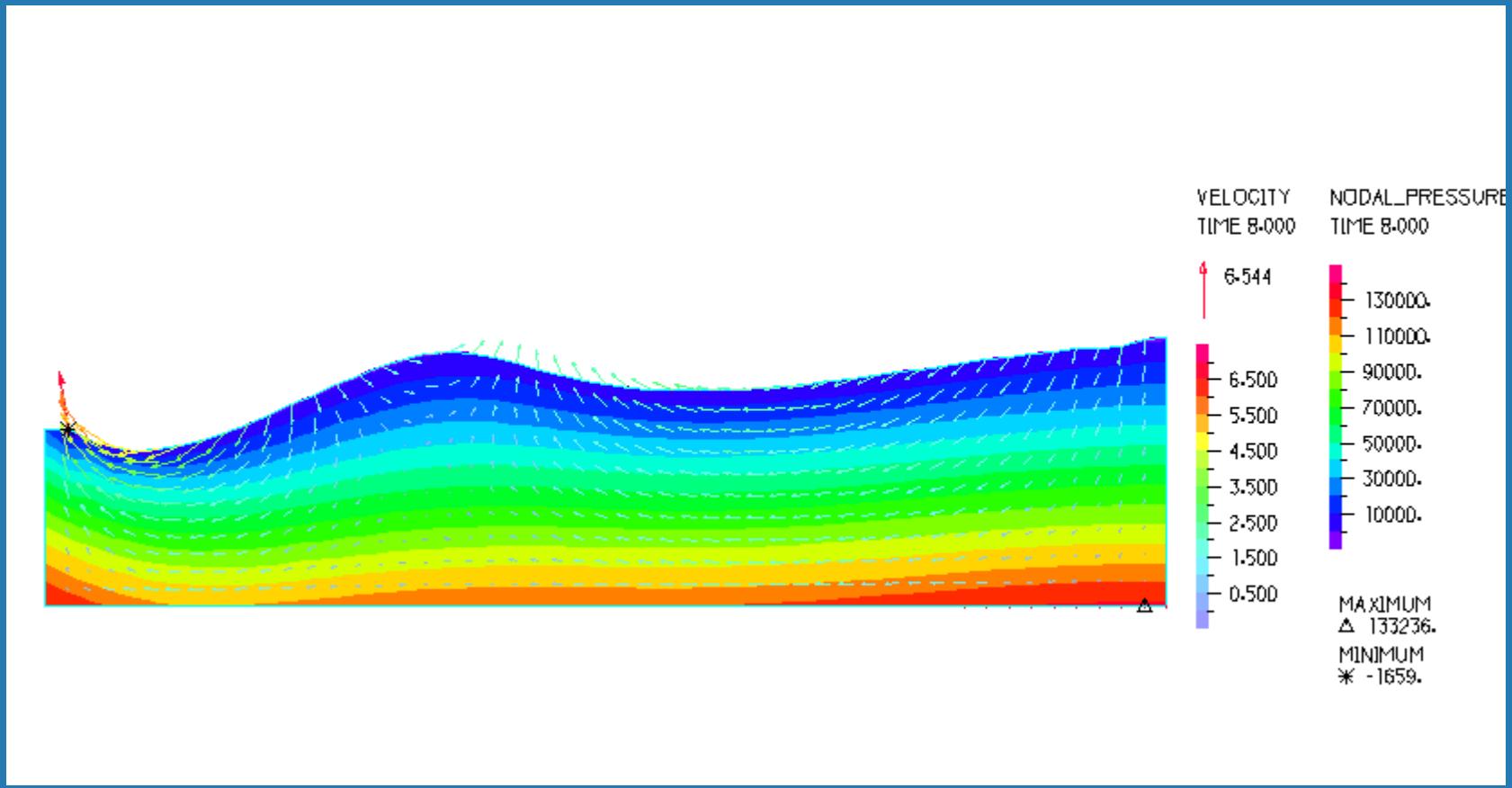


不同角度显示同一个振型



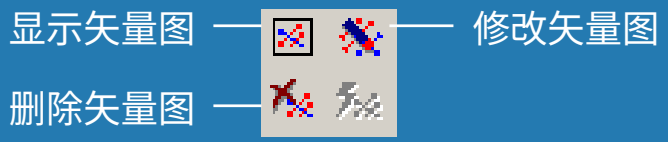
同时显示不同阶模态

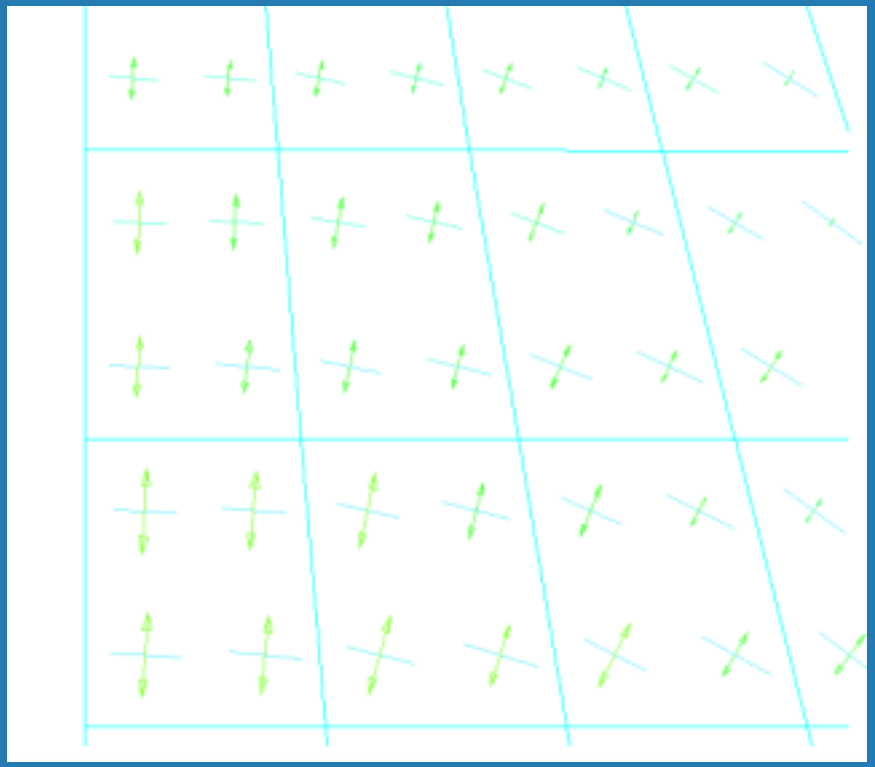
后处理功能－同时显示多个结果



在一个图形上同时显示压力云图和速度矢量图

后处理功能－矢量图





显示应力矢量（2D模型，图中标出了两个主应力及方向）

说明：

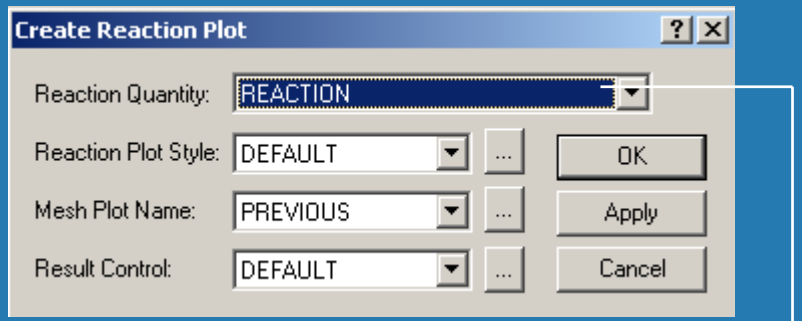
1．以上图标显示的矢量常为应力、应变、速度等；如果选择应力、应变则显示其主应力、主应变及其方向；

2．可点击“修改矢量图”按钮修改箭头的显示效果；

后处理功能－反力图

画支反力：

菜单：Display/Reaction Plot/Create



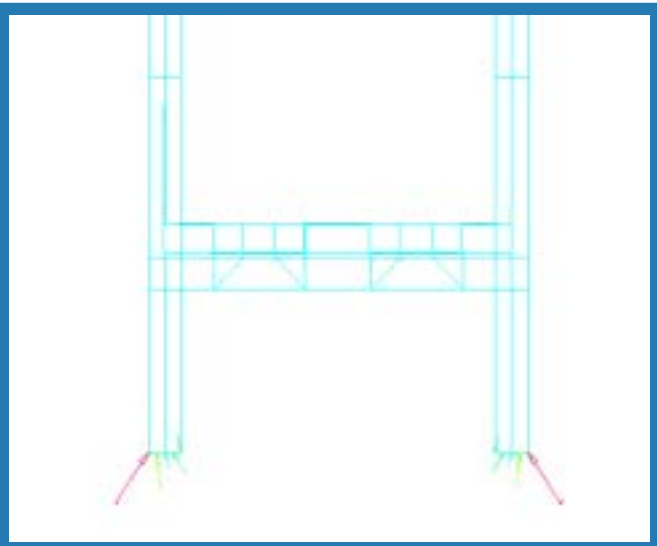
REACTION

MOMENT_REACTION

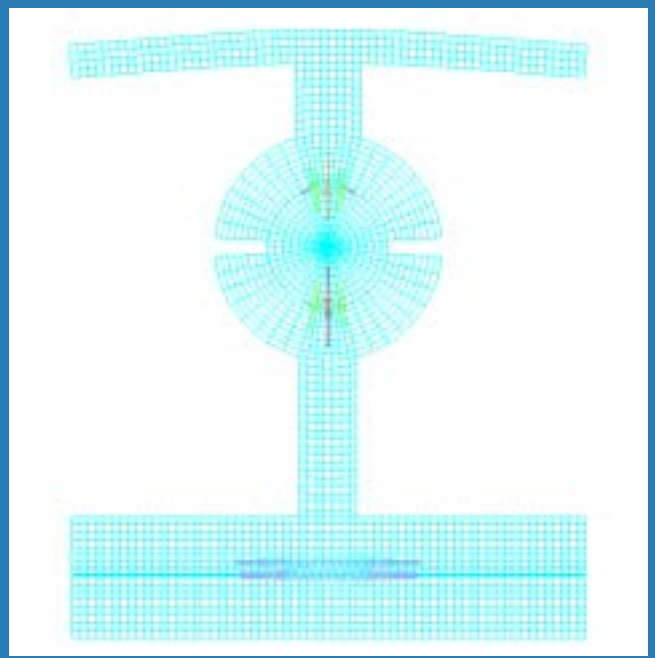
DISTRIBUTED_CONTACT_FORCE

CONSISTENT_CONTACT_FORCE

显示结构支反力



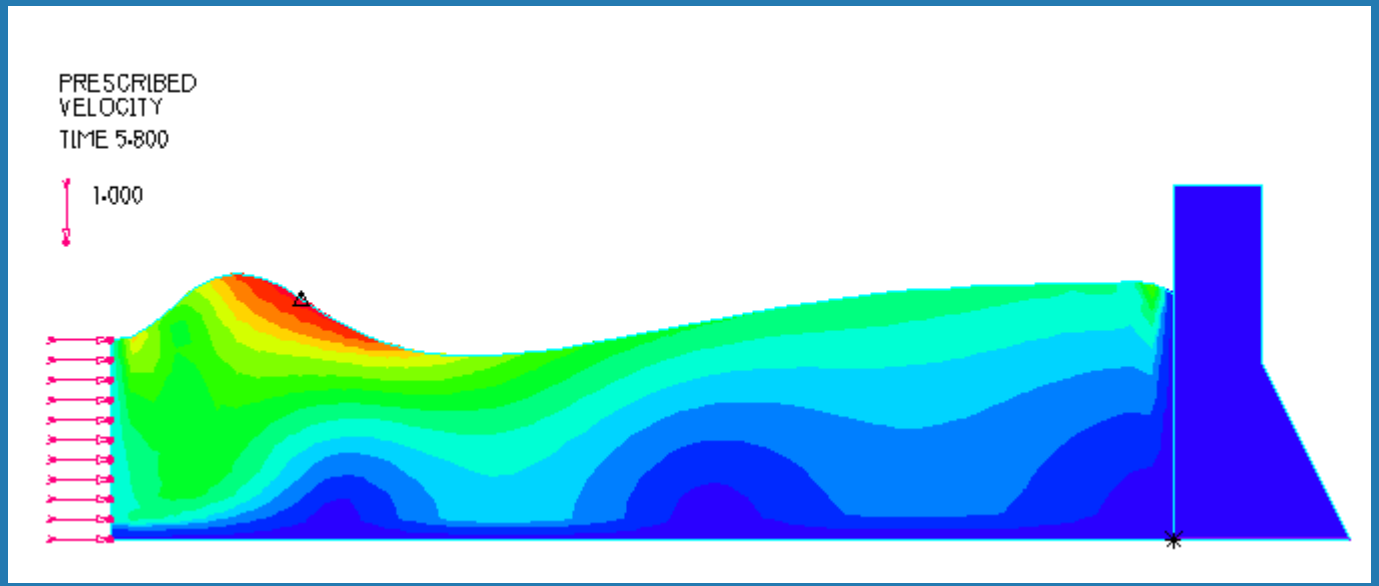
显示接触面反力



说明：除支反力(力矩)外，还可以显示接触界面反力矢量；

后处理功能－载荷显示

点击  图标，可以在后处理显示载荷：

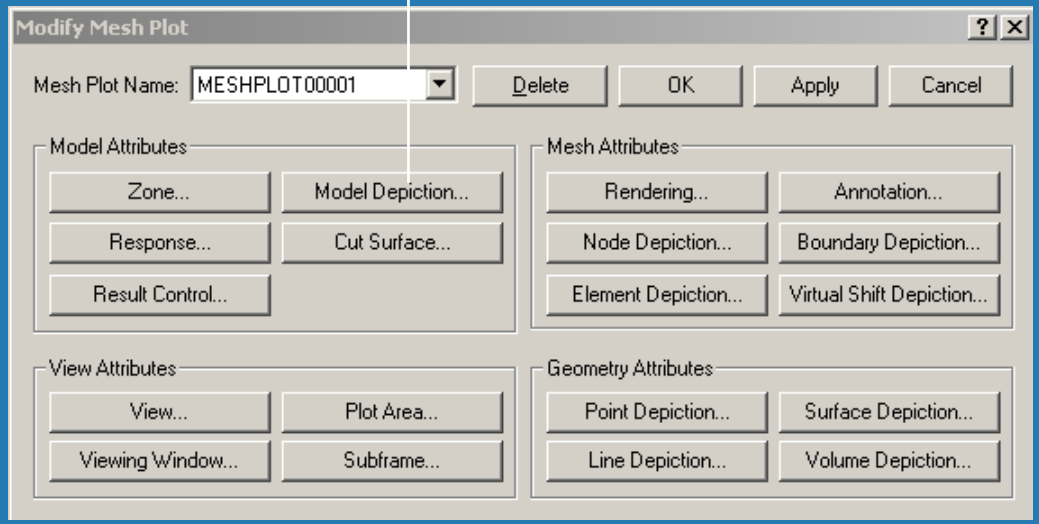


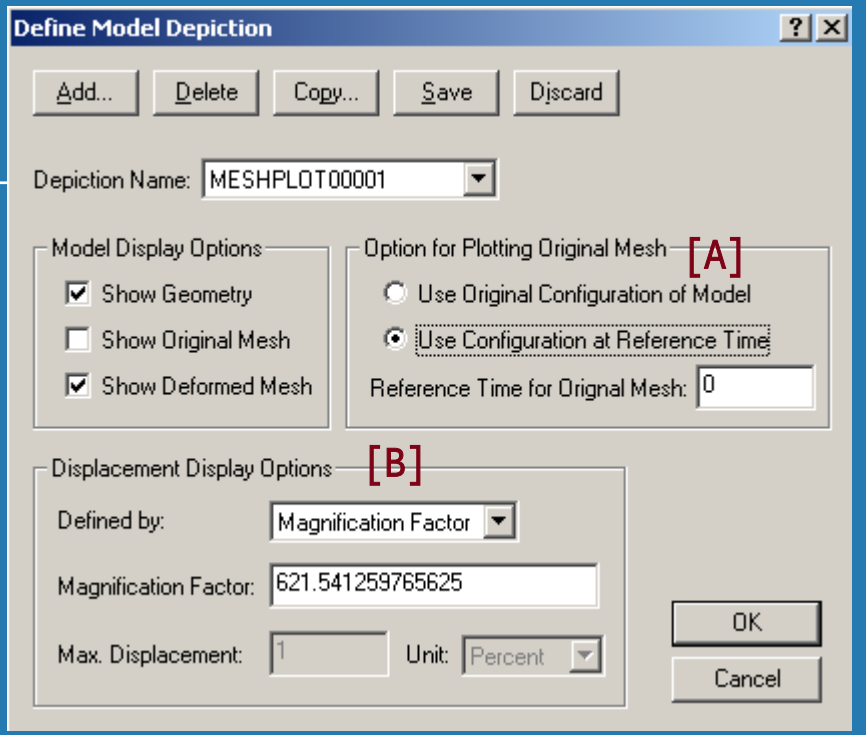
水入口的速度周期变化

说明：主要用于瞬态分析中，可以看到载荷和响应的瞬态变化过程，利于检查结果；

后处理功能－显示相对位移（Relative Displacement）

菜单： Display/Geometry Mesh Plot/Modify





[A]:若选择Use Configuration at Reference Time并指定一个时刻，显示的网格变形图为当前时刻与参考时刻变形之差；

[B]:可控制显示位移放大比例等；

后处理功能－节点（单元）结果时程曲线

首先定义Node Point：

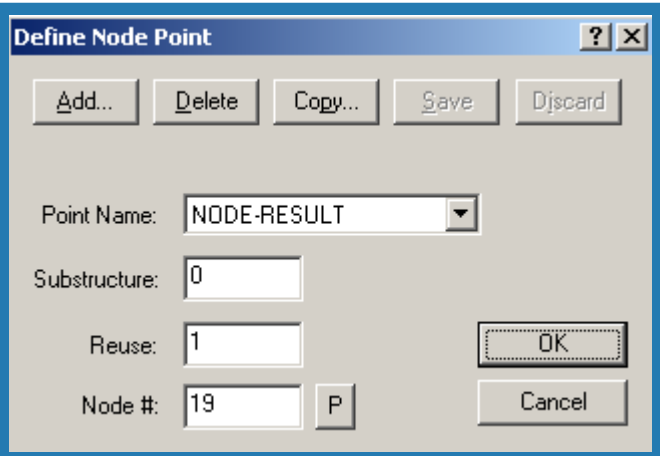
菜单：Definitions/Model Points/Nodes

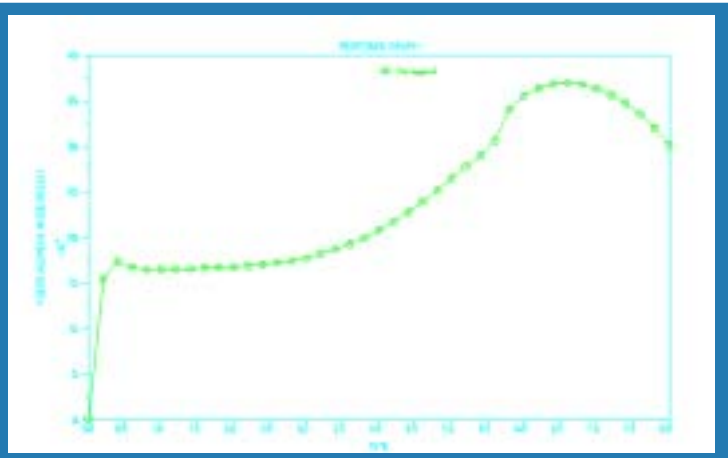
点击窗口中的P按钮选择相应节点（选择前先打开节点符号），完成Node Point的定义；

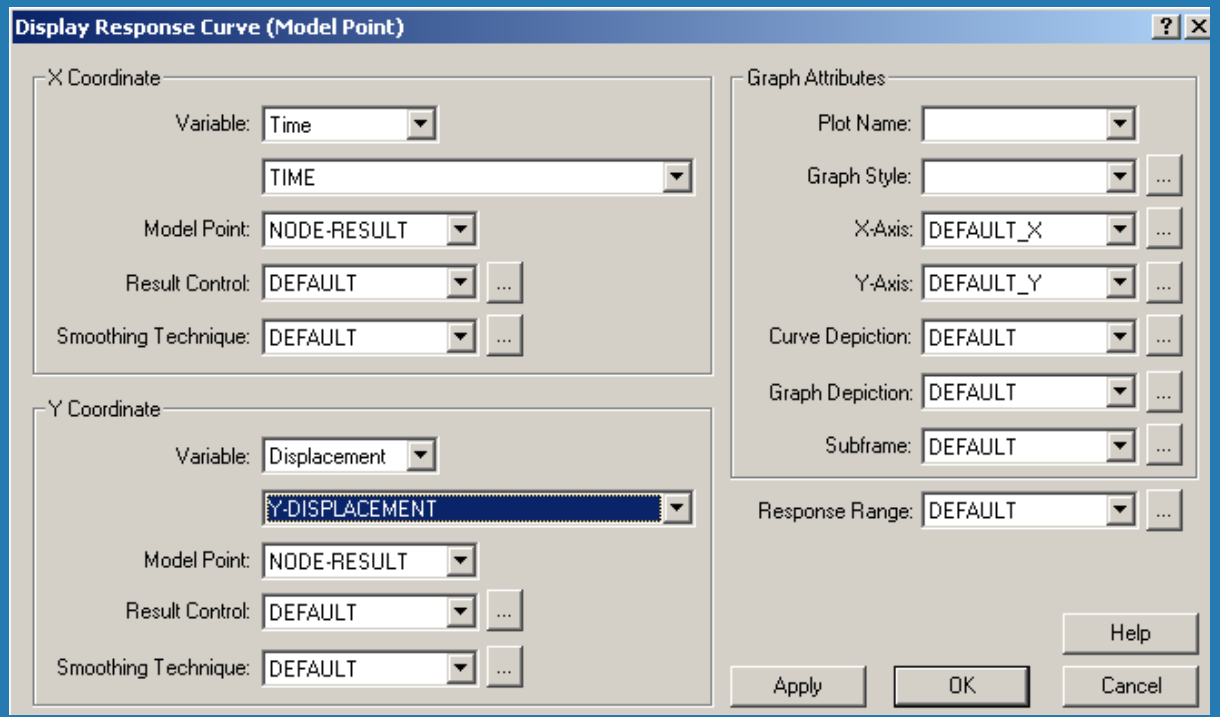
画时程曲线：

菜单：Graph/Response Curve(Model point)

如右图选择相应的变量即可；曲线图如右上角所示；







后处理功能－节点（单元）结果列表

菜单：List/Value List/...

[A]:选择范围，可以是：

Zone

Model Point

Model Line

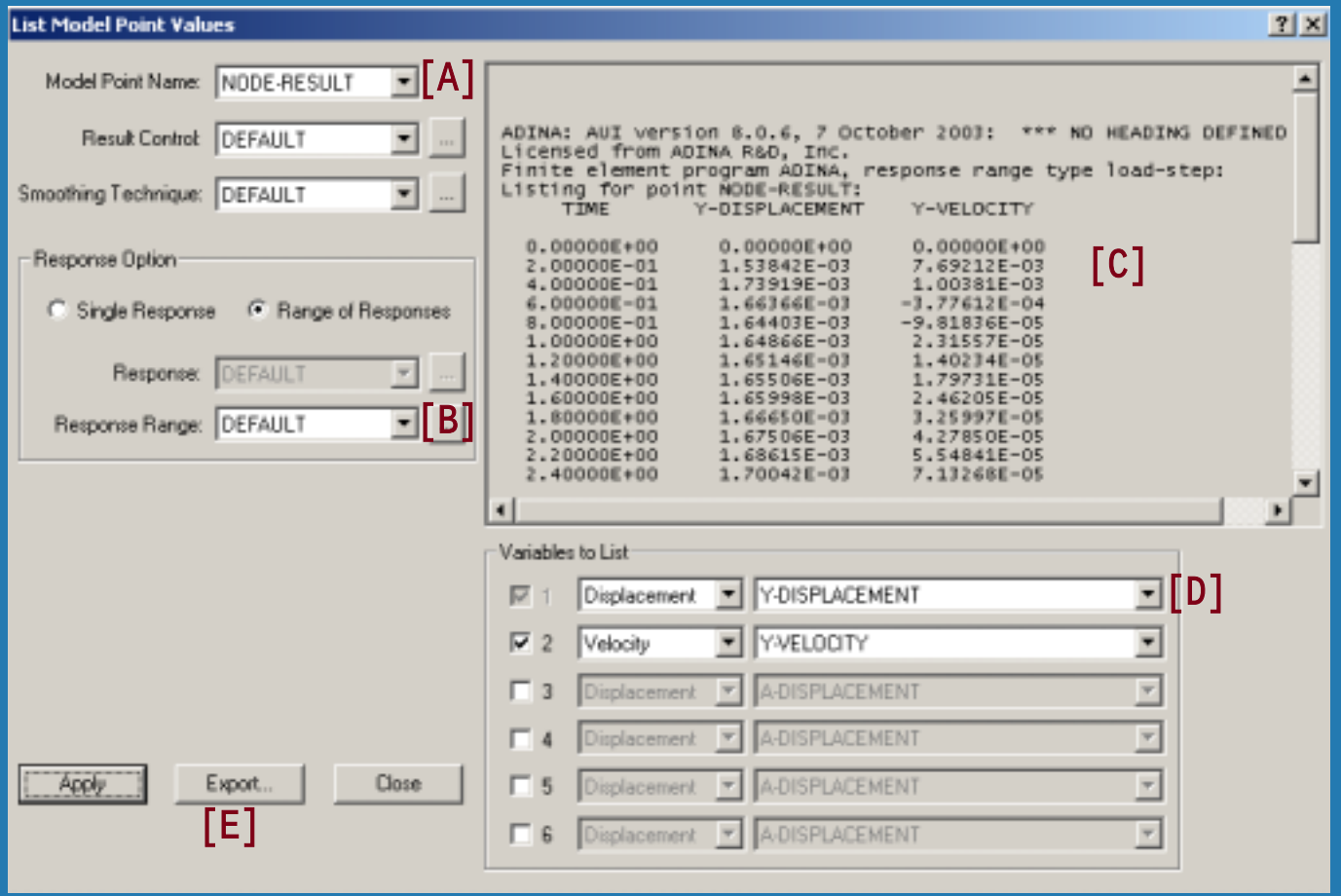
如果选择Whole_Model的Zone，则包括模型所有节点；

[B]:选择光滑处理方式

[C]:列出的结果

[D]:选择要列出的变量

[E]:将列表结果按格式输出为TXT文件；



列出上页定义的Model Point（即节点19）在不同时刻的Y向位移和速度；

后处理功能－节点（单元）极值列表

菜单：List/Extreme Value/...

[A]:选择范围，可以是：

Zone

Model Point

Model Line

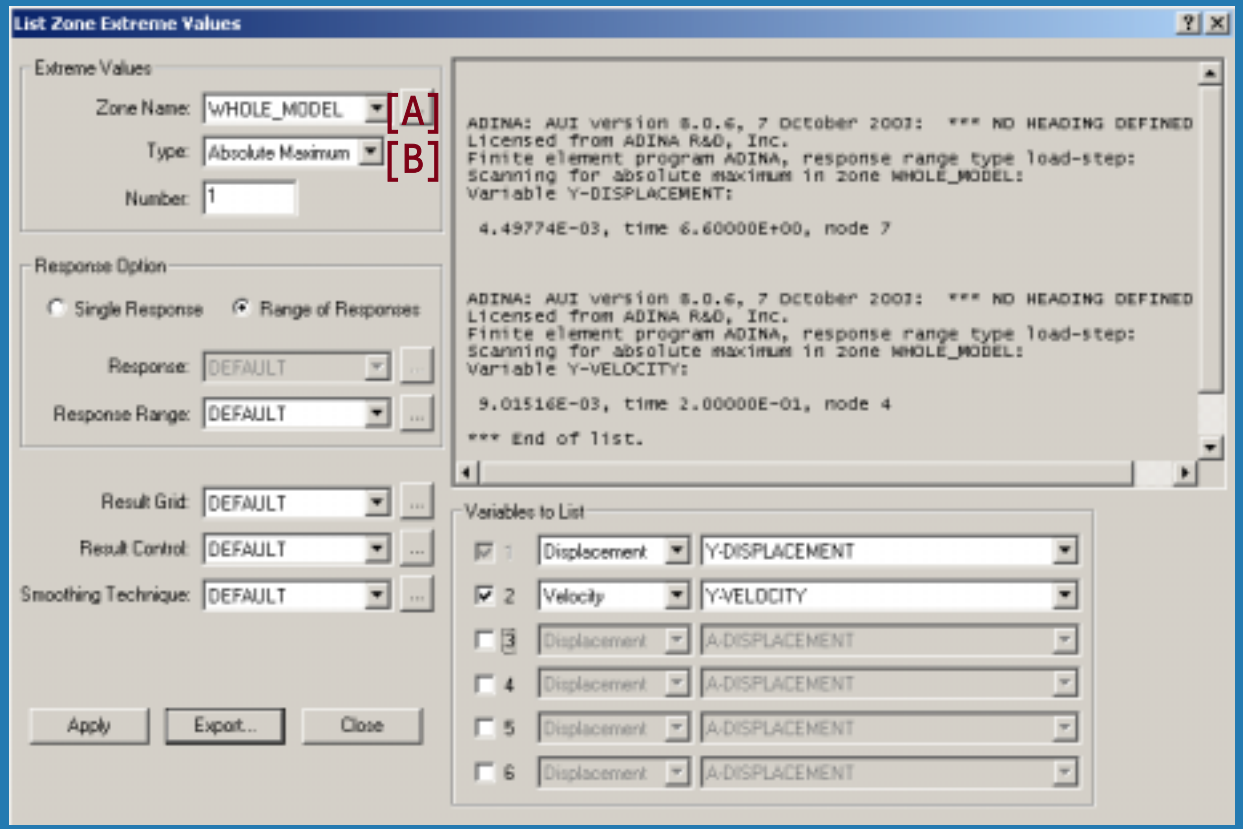
如果选择Whole_Model的Zone，则是包括模型所有节点；

[B]:选择结果类型

Absolute Maximum

Maximum

Minimum



查找到整个模型Y向位移和速度的最大值（绝对值）、时刻、节点号；

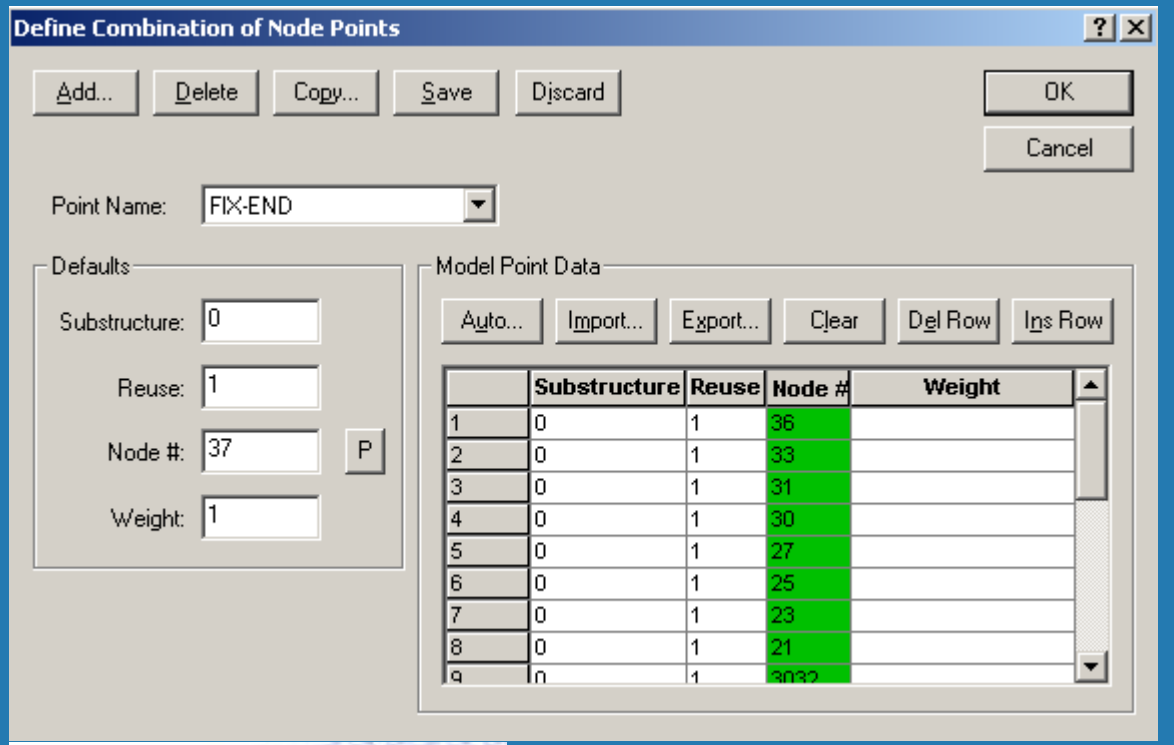
后处理功能－合力计算

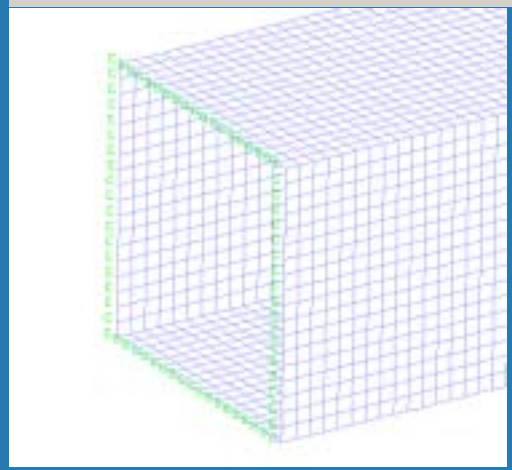
合力计算：

菜单： Definitions/Model Points/Nodes（Combination）

在右侧窗口中输入（连续拾取）所有的节点，程序对所有节点的指定参数求和；

上面定义的Model Point可以直接用于画时间变化曲线或列表显示结果；





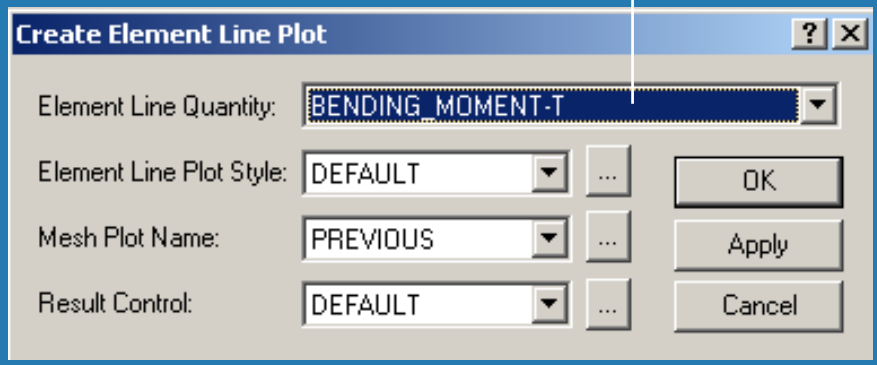
模型端部约束，后处理要查看端部支反力随变形的变化

后处理功能－Beam、 Truss单元表

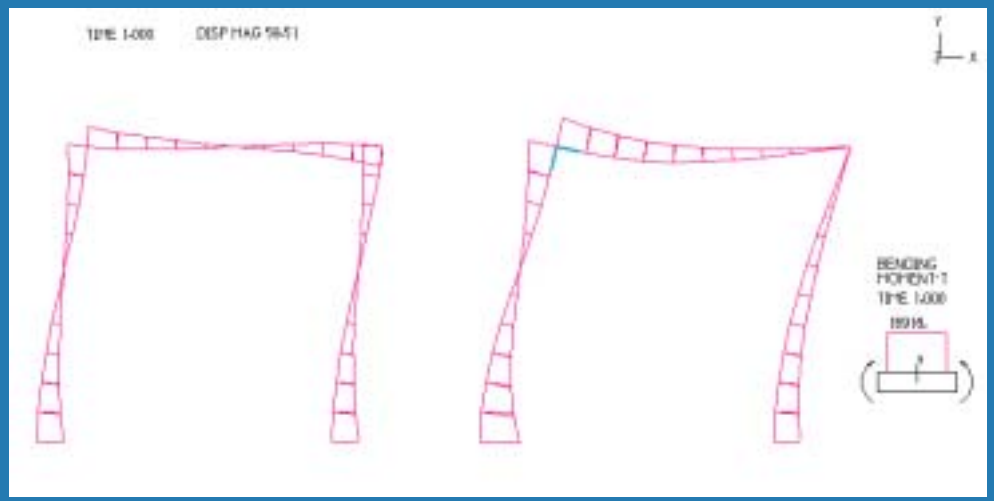
Beam、 Truss单元表：

菜单：Display/Element Line Plot/Create

主要用来画Beam单元的弯矩、轴力、扭距、剪力等；



- AXIAL_FORCE
- BENDINF_MOMENT-S
- BENDINF_MOMENT-T
- SHEAR_FORCE-S
- SHEAR_FORCE-T
- TORSIONAL_MOMENT



显示框架结构的弯矩

后处理功能－修改Beam、 Truss单元表

修改Beam、 Truss单元表：

菜单：Display/Element Line Plot/Modify

改变定义满足一些工程习惯；

[A]:显示结果的范围

[B]:轴向的定义

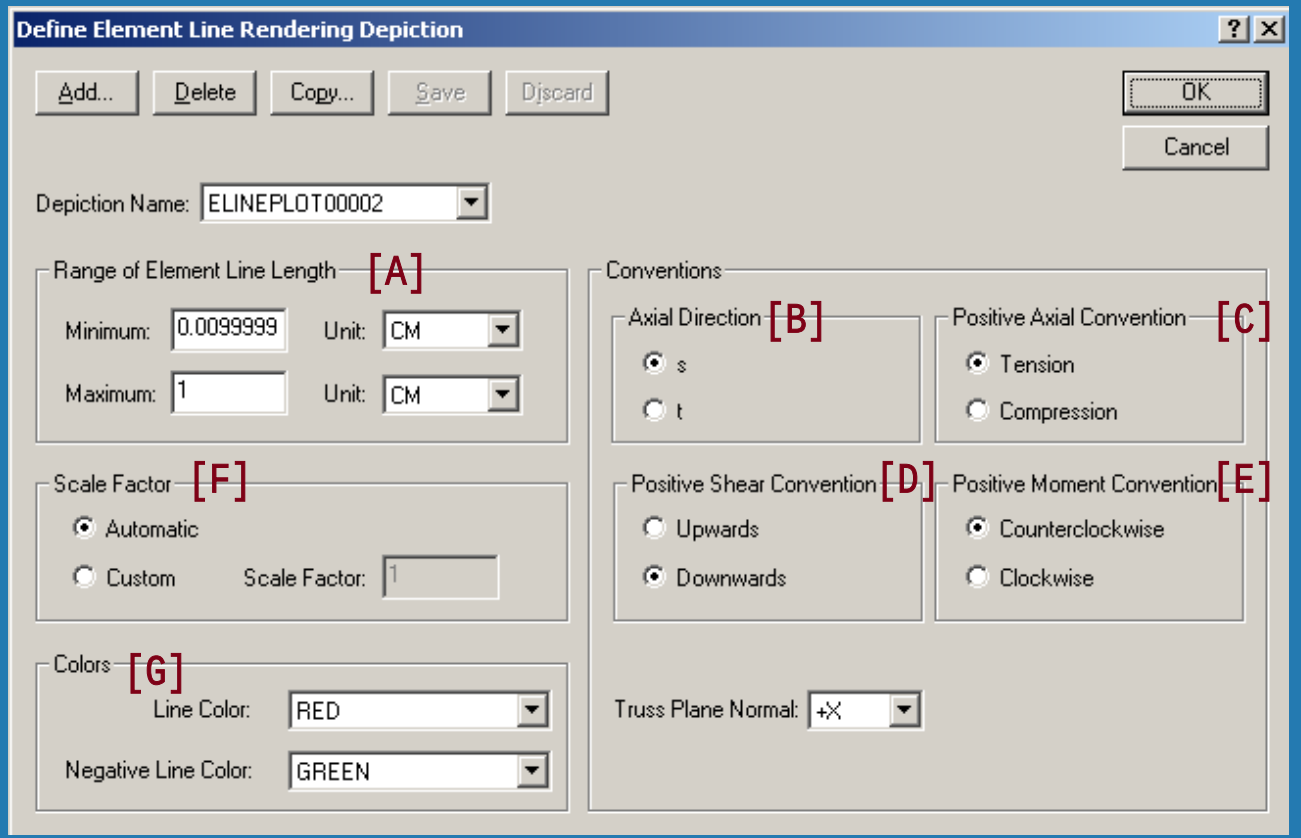
[C]:轴力符号

[D]:剪力方向

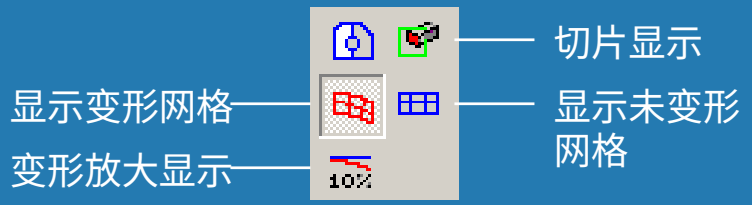
[E]:弯矩方向

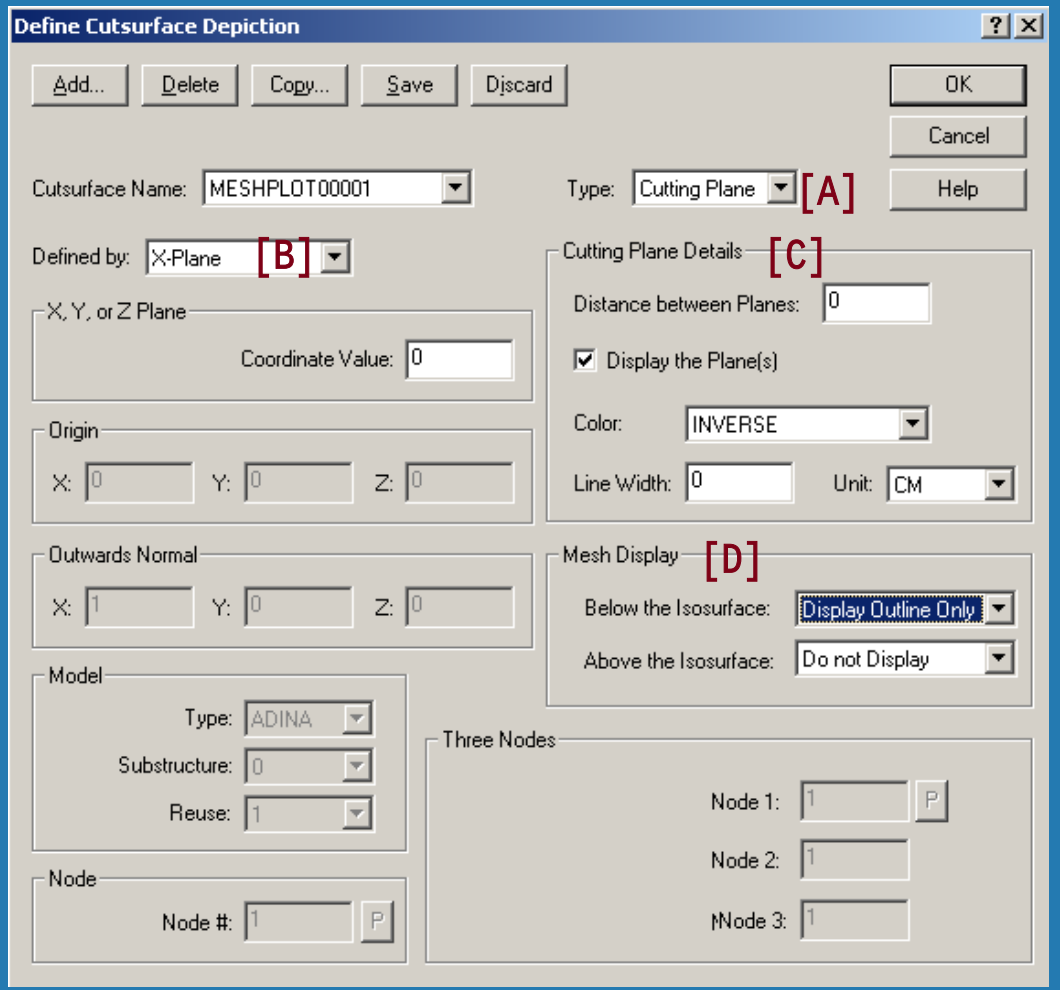
[F]:结果显示符号尺寸

[G]:颜色选择



后处理功能－切片显示





点击“切片显示”图标，出现右侧窗口；

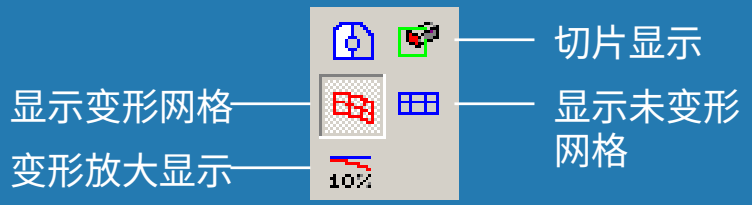
[A]:选择Cutting Surface，如果从切片状态回到正常状态，选择None；

[B]:切片平面方向和位置

[C]:如果要用一系列等间隔平面切模型，则输入相邻两个平面距离值；

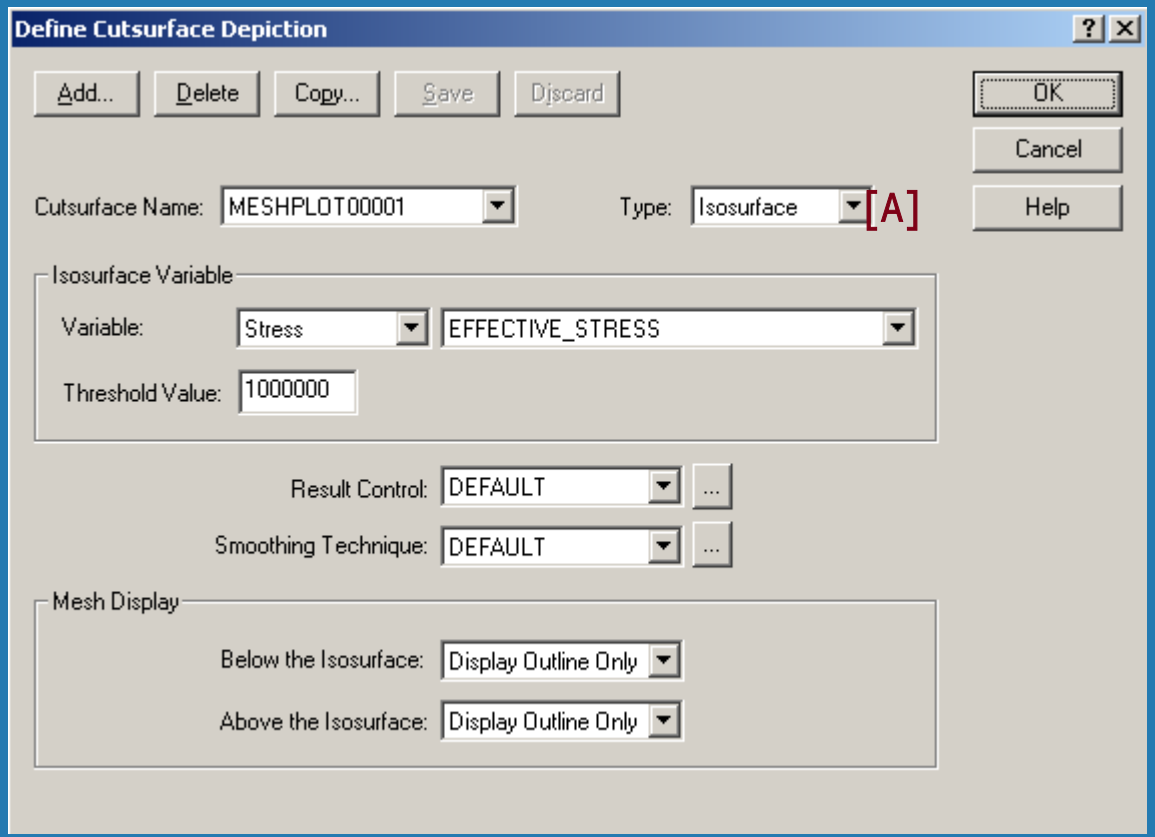
[D]:控制切开模型的显示方式；

后处理功能－切片显示



点击“切片显示”图标，出现右侧窗口；

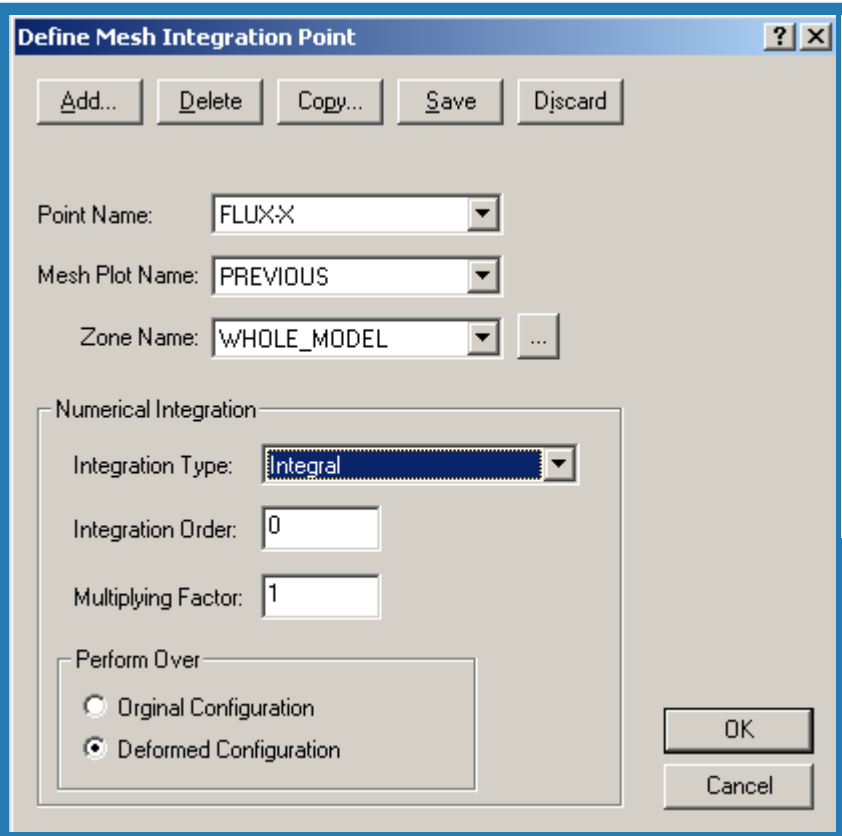
[A]:选择Iso Surface，则可以画三维模型的等值面图；如果从切片状态回到正常状态，选择None；

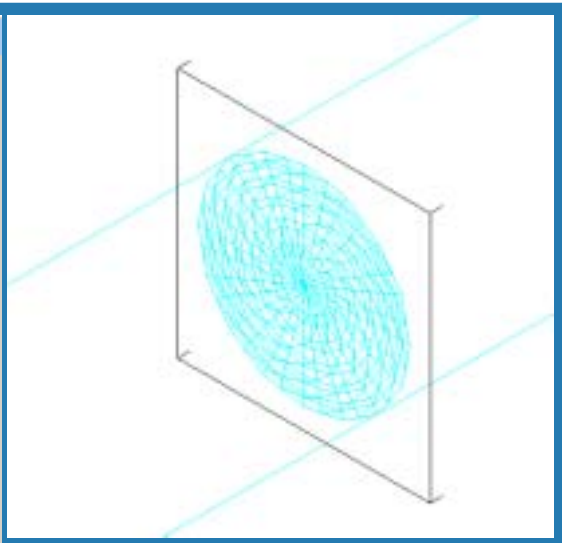


后处理功能－CFD功能－截面流量积分

截面流量积分计算：

菜单：Defination/Model Point（Special）/Integration



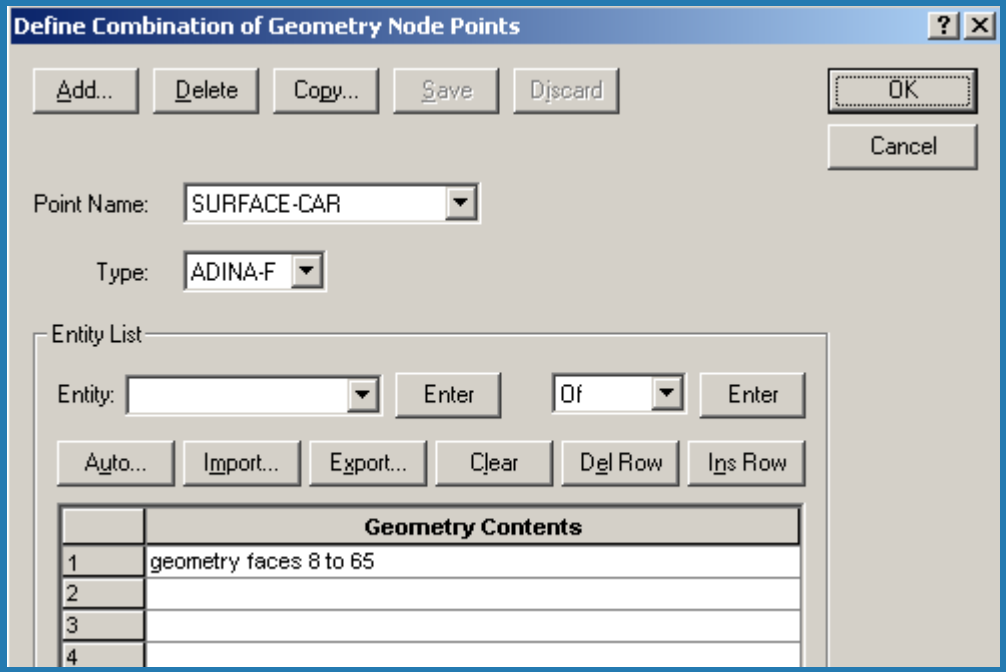


说明：

1. 执行此功能前必须用切片功能获得一个流场截面；
2. 生成的Model Point可以列表和画时程曲线，对应的参量名为Flux结果中的Volume_Flux_Surface；
3. 可以获得截面的平均流率以及极值；

截面流量积分计算：

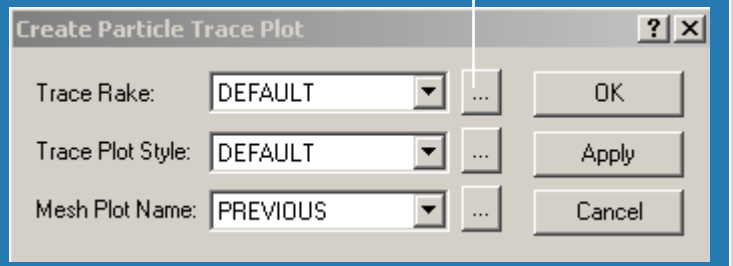
菜单：Defination/Model Point （Combination）/Geometry

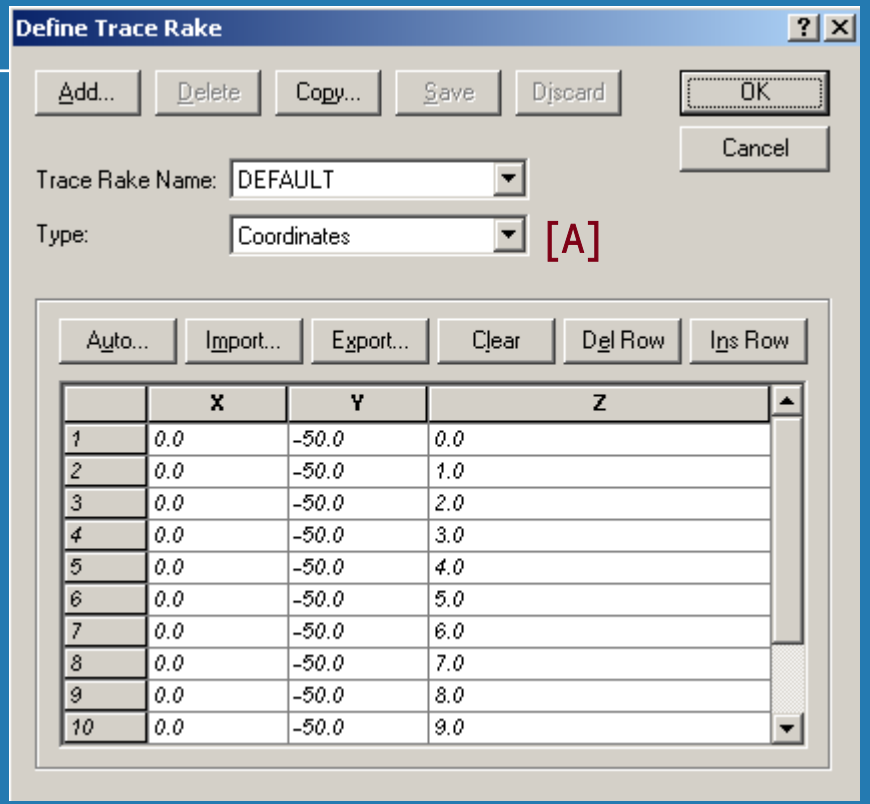


说明：

1. CFD分析中，壁面的流体阻力（Drag Force）往往是最重要的结果；这是通过对壁面所有节点计算阻力合力得到的；
2. 采用上面功能，给出壁面的几何元素，就可获得其上所有几点的结果和；
3. 要用到此功能，进入后处理先要读入数据库文件，然后再读入结果文件；

菜单：Display/Particle Trace Plot/Create





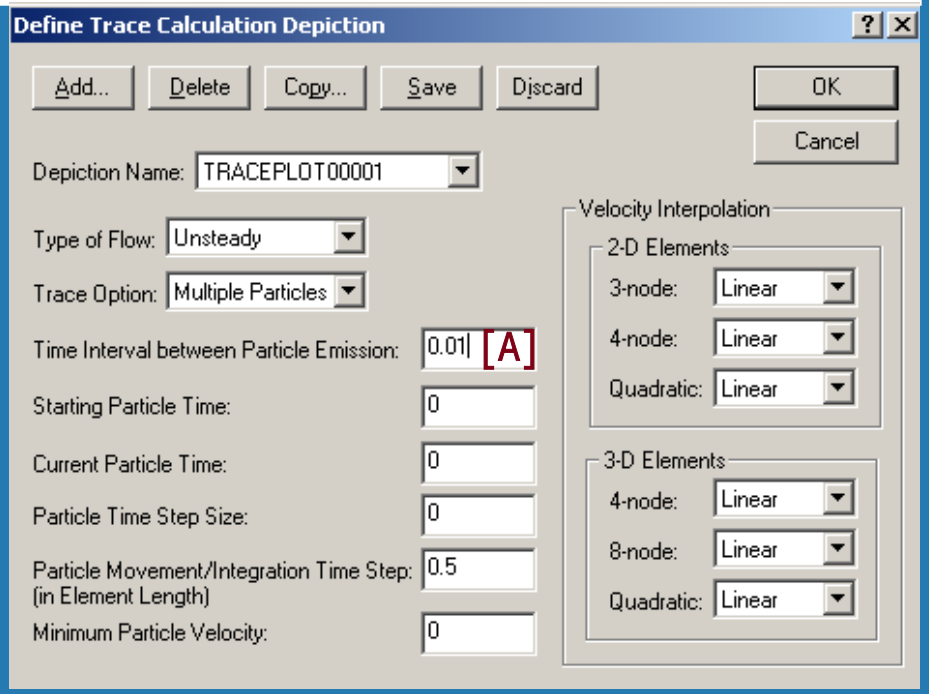
定义粒子流的方式

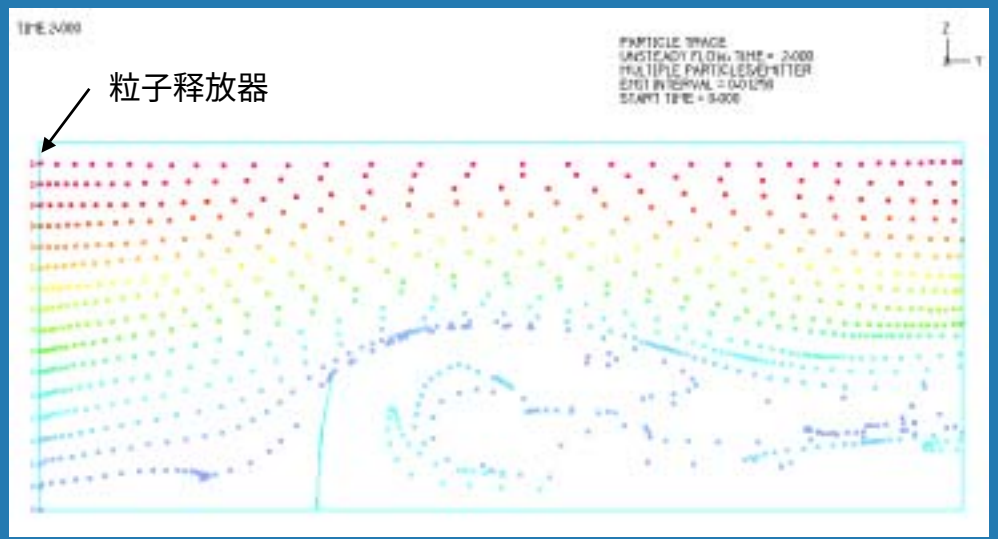
说明：

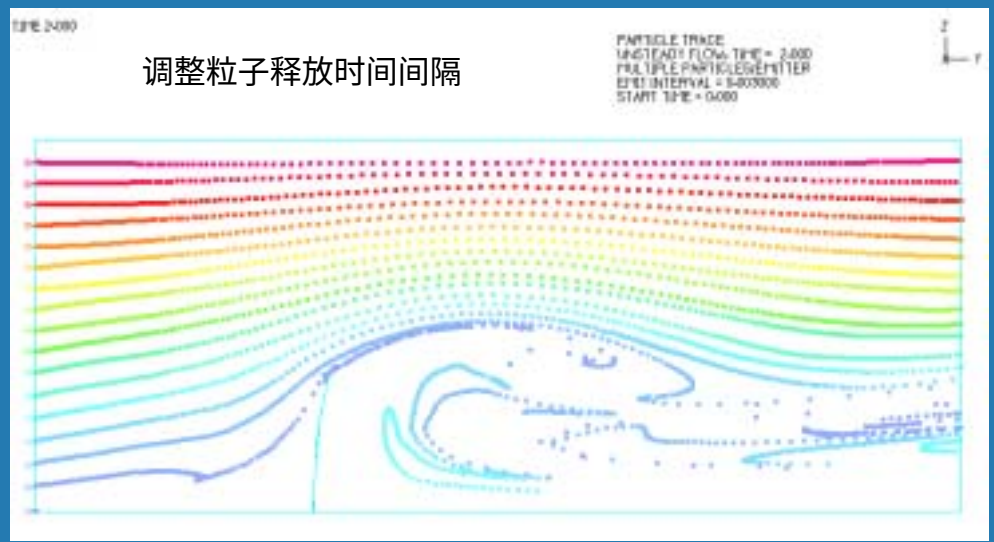
1. 粒子流是安放在流场中的粒子释放器放出的无质量粒子，跟随流体介质在流场中运动，用于显示流场特征；
2. 定义粒子流时，可在右侧窗口[A]中选择定义方式，一般用坐标或节点定义释放器的位置；（用坐标定义，要保证其位置在流场边界或内部。）
3. 用时间步调整图标，将时间调整到0时刻，再定义粒子流；

菜单：Display/Particle Trace Plot/Create

说明：主要修改释放粒子的时间间隔；如右图[A]；但粒子积分计算量很大，因此不要采用过小的积分步长；







后处理功能－用户定义变量

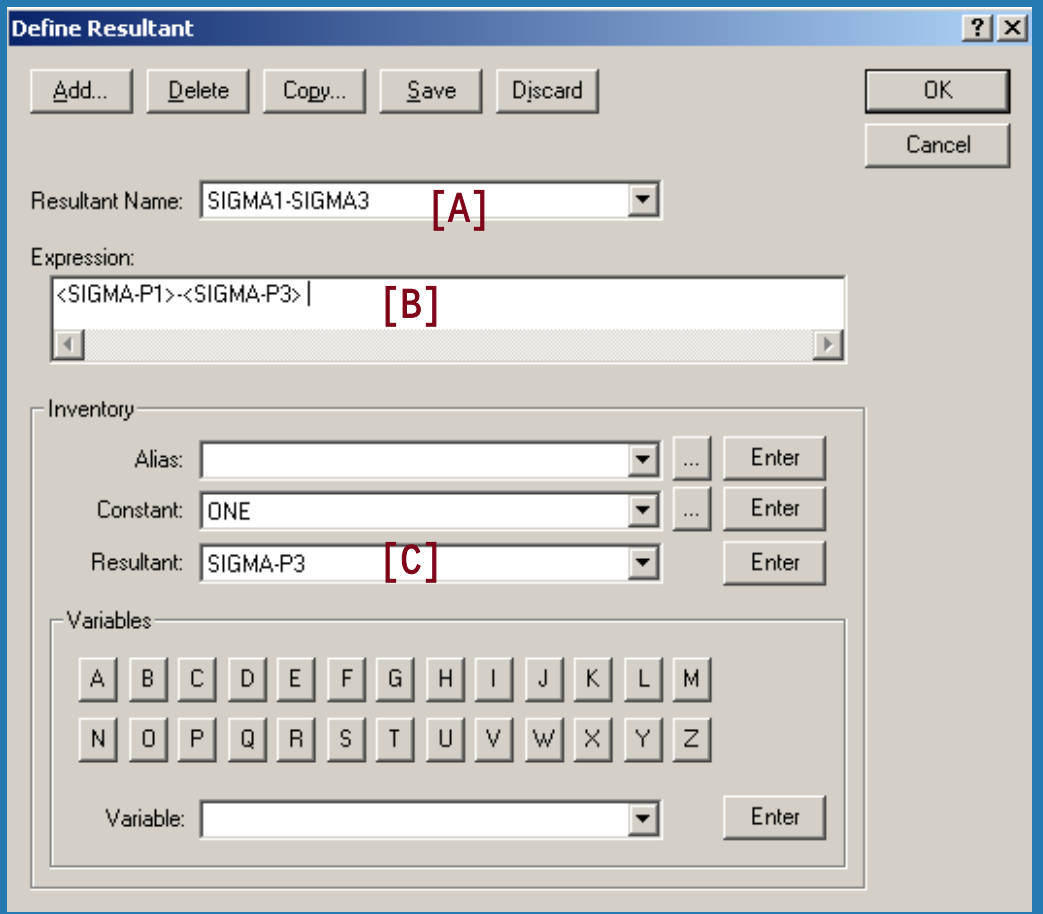
用户定义变量：

菜单：Definitions/Variable/Resultants

[A]:定义新变量名称

[B]:输入新变量的表达式，表达式中的所有量需为已知的结果；

[C]:可从已知变量中选择，然后按Enter按钮自动打印到表达式栏；



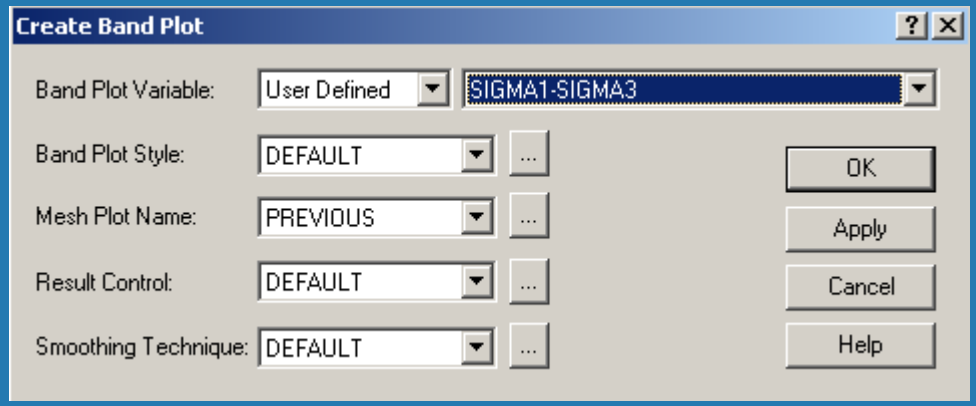
定义新变量SIGMA1-SIGMA3，其表达式为最大主应力与最小主应力之差；

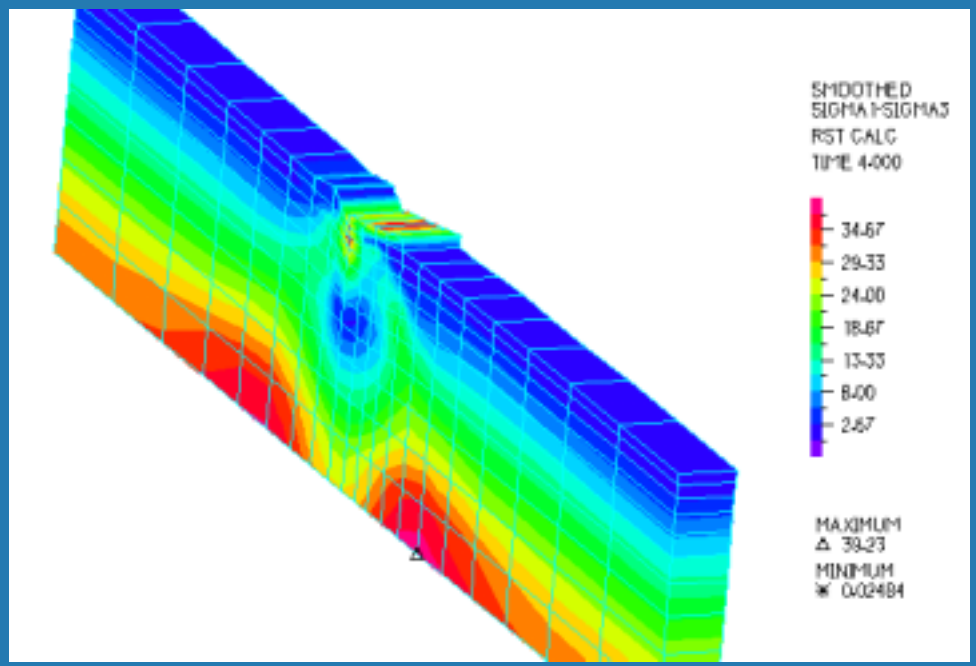
后处理功能－显示用户定义变量

显示用户定义变量：

在云图、结果列表、画曲线时，都可在User Define变量中找到用户自定义变量；

如果是用户开发材料模式，User Define中有变量ARRAY（I）为程序所用的历史变量，用户可任意定义变量存放，如应力水平等；



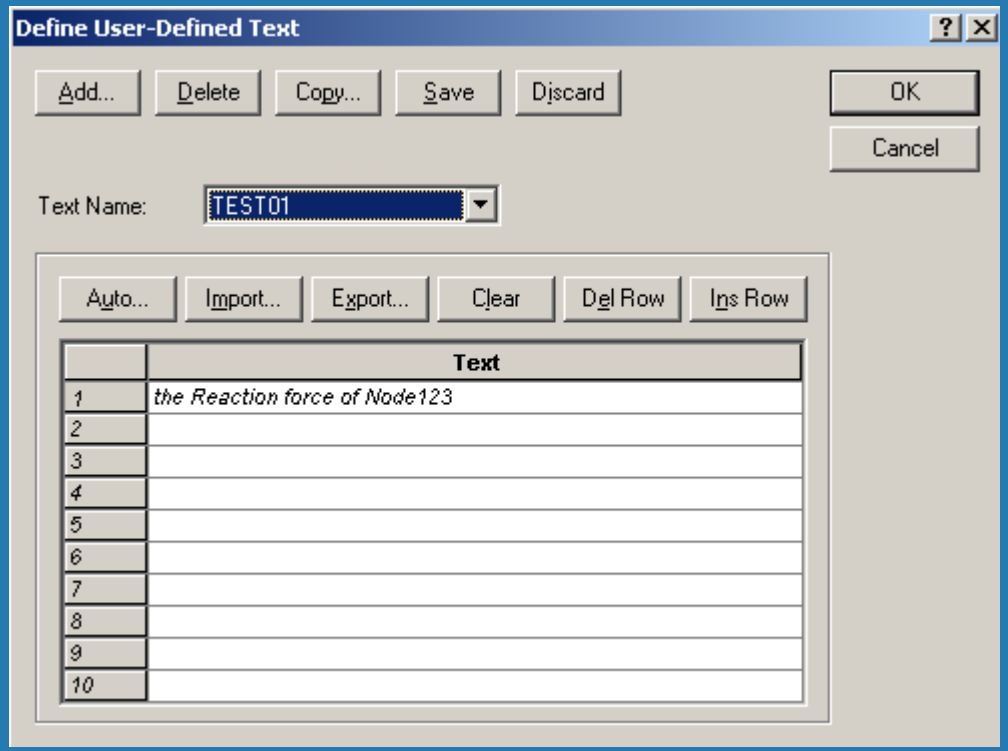


显示SIGMA1-SIGMA3变量云图

后处理功能－文字标注

菜单：Display/TEXT/Define

Display/TEXT/Draw



说明：

1. 定义字串时，每个字串要有唯一的名字；
2. 画字串时，总是放在屏幕中心，可以任意移动；
3. 用户定义字串如ADINA本身Legend一样，可以移动、放大、缩小；

输出图片：

菜单：File/Bitmap Snap Shot

图标：

菜单：File/Vector Snapshot

图标：

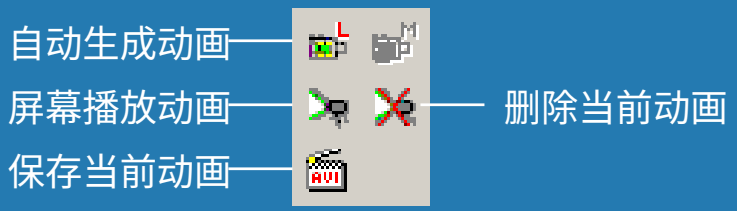
说明：

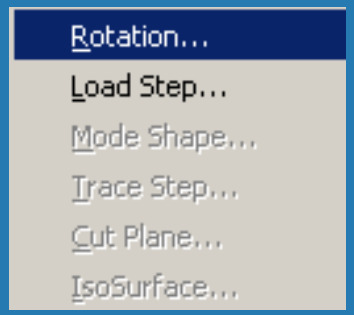
1. 生成BMP、DID、JPEG格式的图形文件或PS、Ai矢量文件；前处理阶段也可以输出图形；
2. 缺省使用JPEG格式；

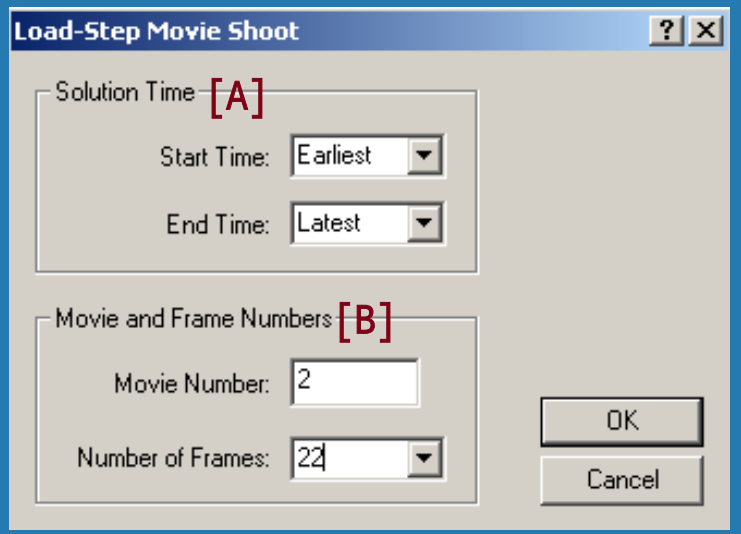
输出动画：

菜单：Display/Movie Shoot/...

图标：







说明：

1. 动画文件的类型包括：

Rotation：对当前图形沿某个坐标轴选择并动态记录为动画；

Load Step：用时间步做动画；可在窗口[A]中设置起始和终止时间；并在[B]中设置动画帧数；

Mode Shape：模态分析结果的振型动画；

Trace Step：CFD瞬态、稳态粒子流动画；必须先在Display/Particle Trace Plot生成粒子流；

Cut Plane：移动切片动画；必须先定义切片，可在窗口[A]中设置起始和终止坐标位置；

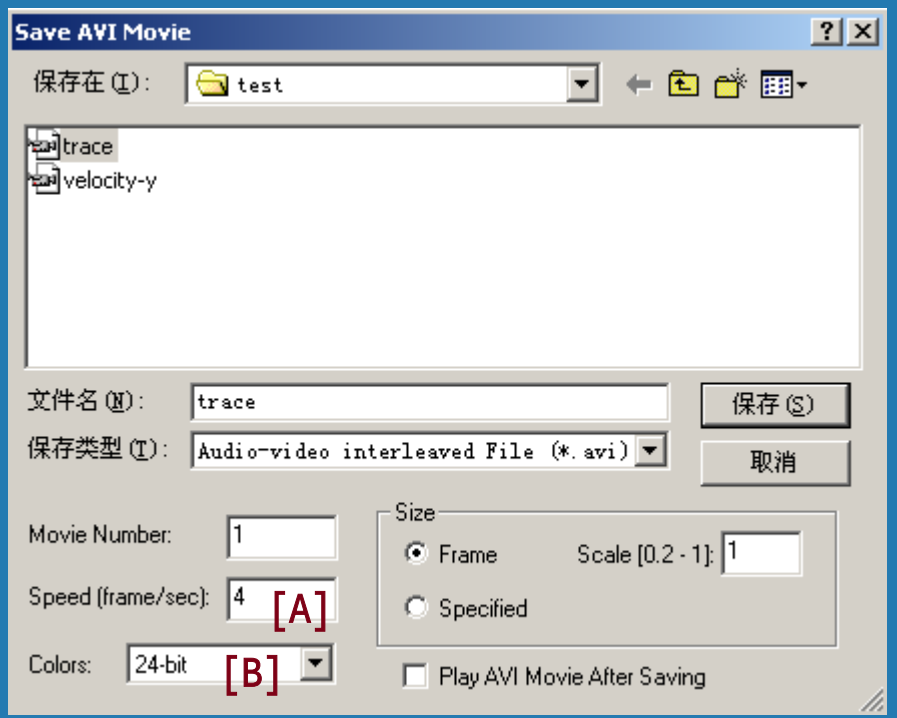
IsoSurface：等值面动画；可在窗口[A]中设置起始和终止阀值；

说明（续）：

2.如果点击动画生成图标，则只能采用缺省设置生成动画，如不能设置帧数；

3.生成动画后，可以点击播放动画图标在屏幕播放动画；播放动画后，除非点击删除当前动画图标，否则不能执行任何其它操作；只要存在当前动画，任何时候点击播放动画图标都可以播放动画；

4.只要存在当前动画，可以保存动画为AVI动画文件；



[A]:控制动画播放速度

[B]:图形颜色