

第 1 部分

综述

课程目标

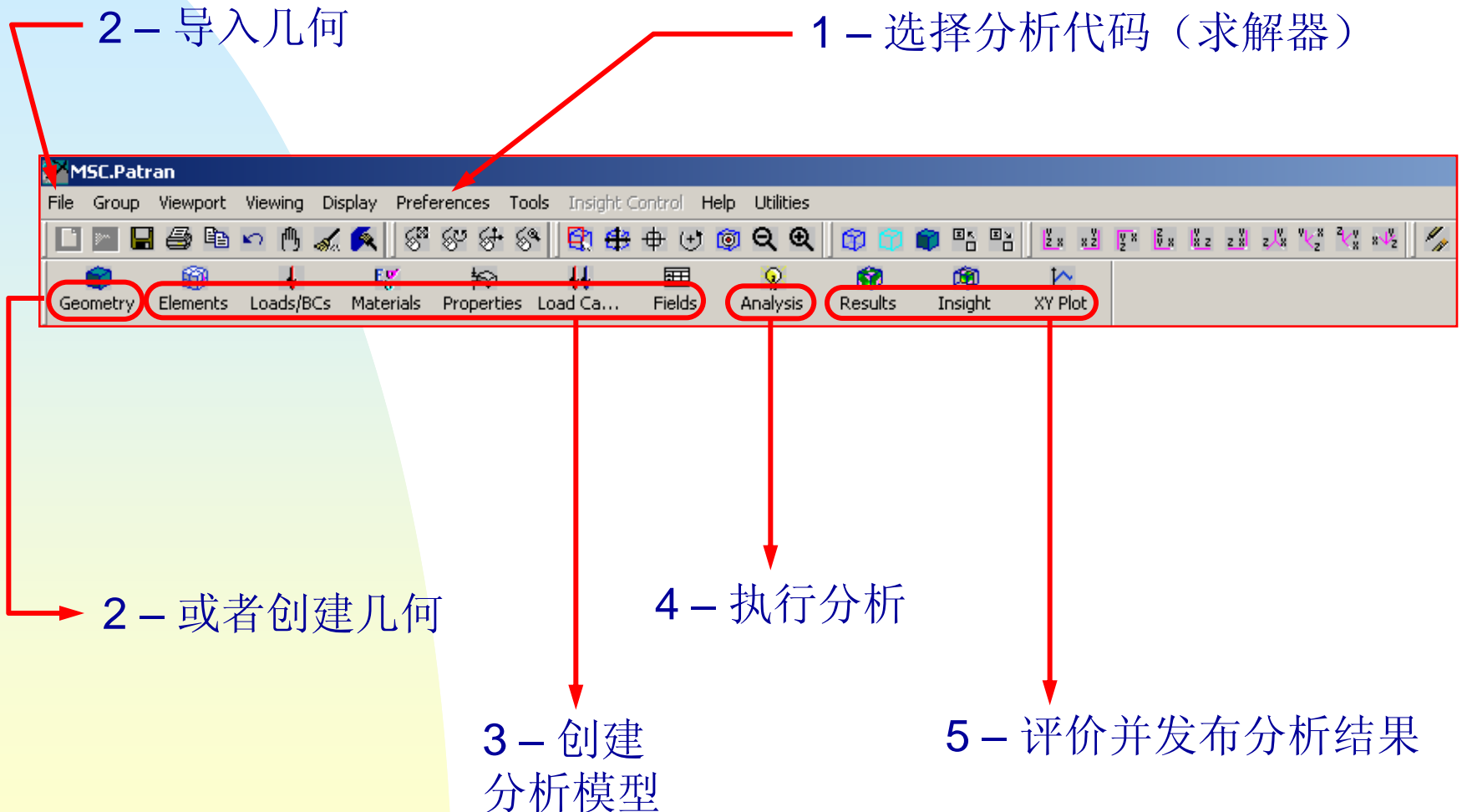
- 通过教程和例题学习MSC.Patran 的基本功能
 - ◆ 学习有限元建模 (前处理)
 - ◆ 学习评估分析结果 (后处理)
- 通过实际操作训练逐步熟悉用MSC.Patran 来解决工程问题
 - ◆ 在课堂上解决一些现场问题
 - ◆ 通过简单的现场问题来介绍基础概念
 - ◆ 通过真实的现场问题引导如何从头至尾解决工程问题

MSC.Patran是什么？

- MSC.Patran 是 CAE 前后处理软件包. 它包括以下主要模块:
 - ◆ 友好的用户图形界面
 - ◆ 强大的图形输入, 输出, 和创建功能
 - ◆ 智能的网格运算法则
 - ◆ 快速可视化的结果后处理和报告
 - ◆ 广泛的分析求解器接口

MSC.Patran工作流程

主菜单

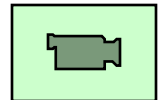
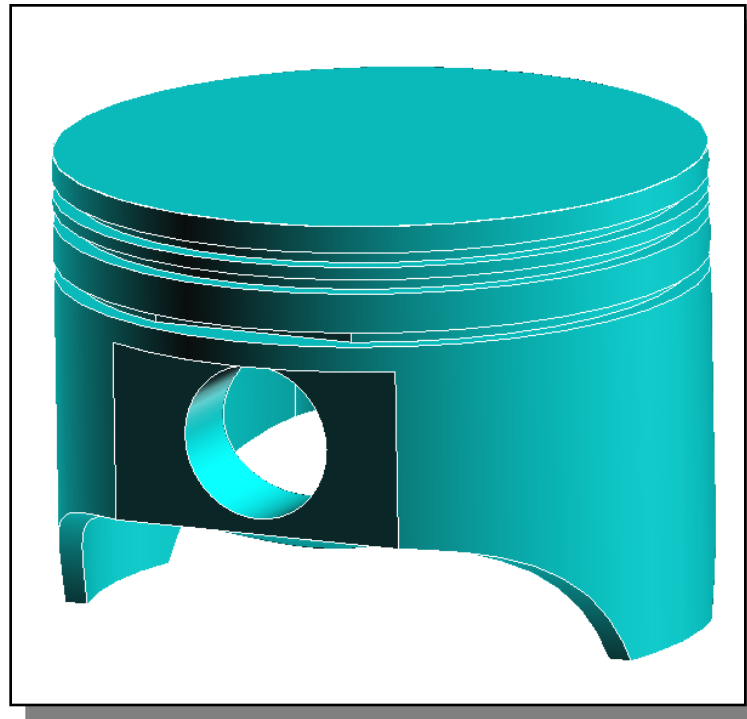
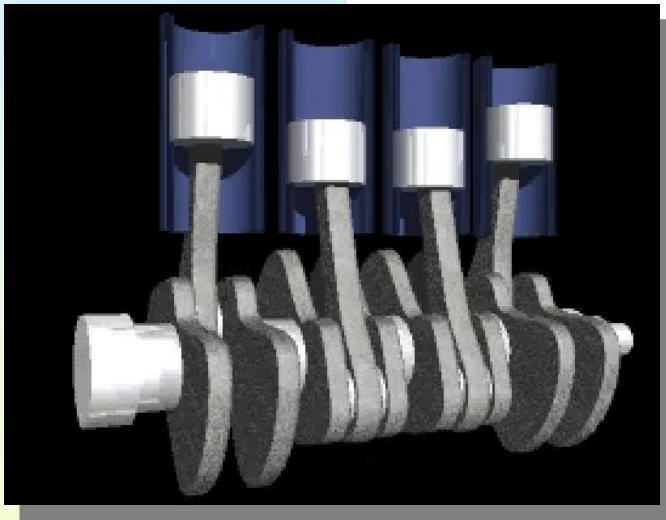


MSC.Patran工作流程 (续)

- 下面的例题演示了如何用MSC.Patran来解决典型的工程问题

例题: 发动机活塞头

- 设计部门已经完成了发动机的初步设计. 确定活塞头是否能承受住压强载荷.



例题: 发动机活塞头

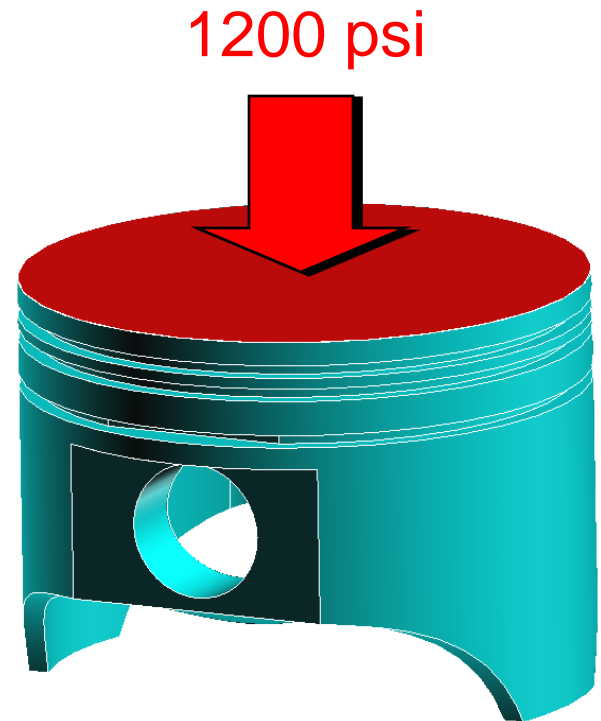
■ 设计说明

◆ 材料: Steel

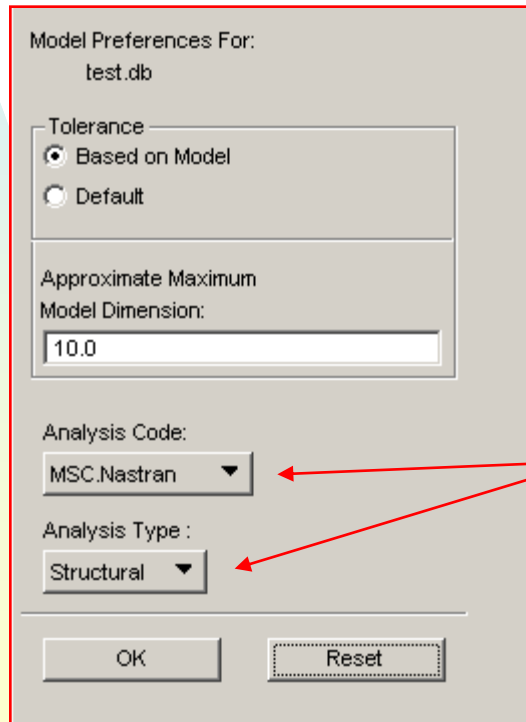
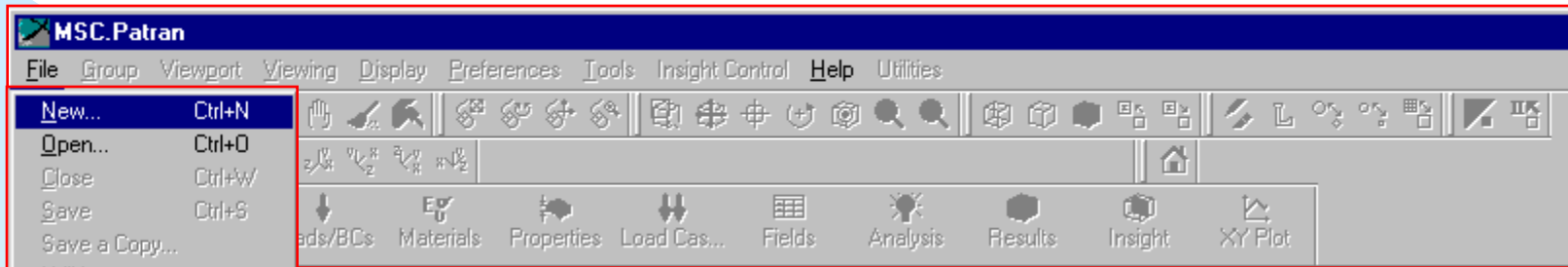
- $E = 30 \times 10^6 \text{ psi}$

- $\nu = 0.3$

◆ 工作压强 = 1200 psi



STEP 1 – 创建 DB 并设定分析选项



- MSC.Patran 与很多求解器有接口
- 在这个例题里选择 MSC.Nastran 的结构分析

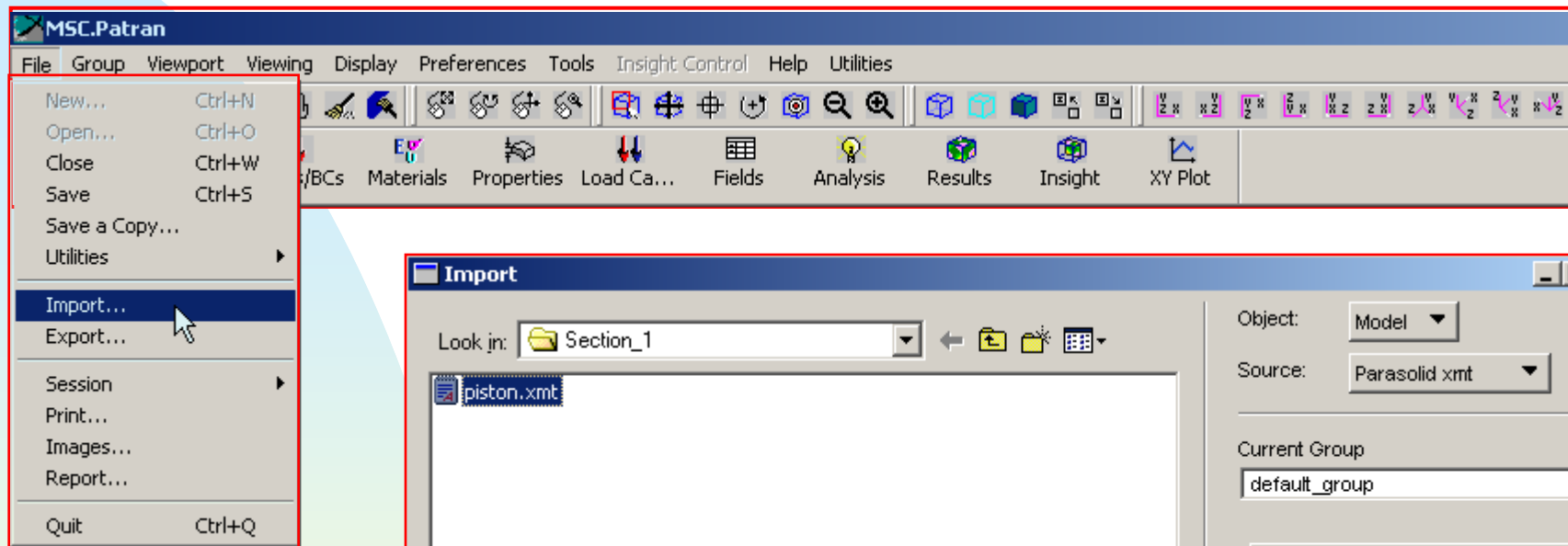
STEP 2 – 导入或创建几何

- 在MSC.Patran用户可导入或创建几何:
 - ◆ 从CAD 系统中导入几何模型:
 - CATIA
 - Pro/ENGINEER
 - Unigraphics
 - CADD5 5
 - EUCLID 3
 - ◆ 以标准格式导入几何模型:
 - STEP
 - Parasolid xmt
 - ACIS
 - IGES
 - ◆ 在 MSC.Patran创建几何模型

STEP 2 -导入或创建几何(续)

- 在此例题中, 活塞头的几何模型可以parasolid xmt 文件形式得到
- 直接把这个几何模型导入到 MSC.Patran中

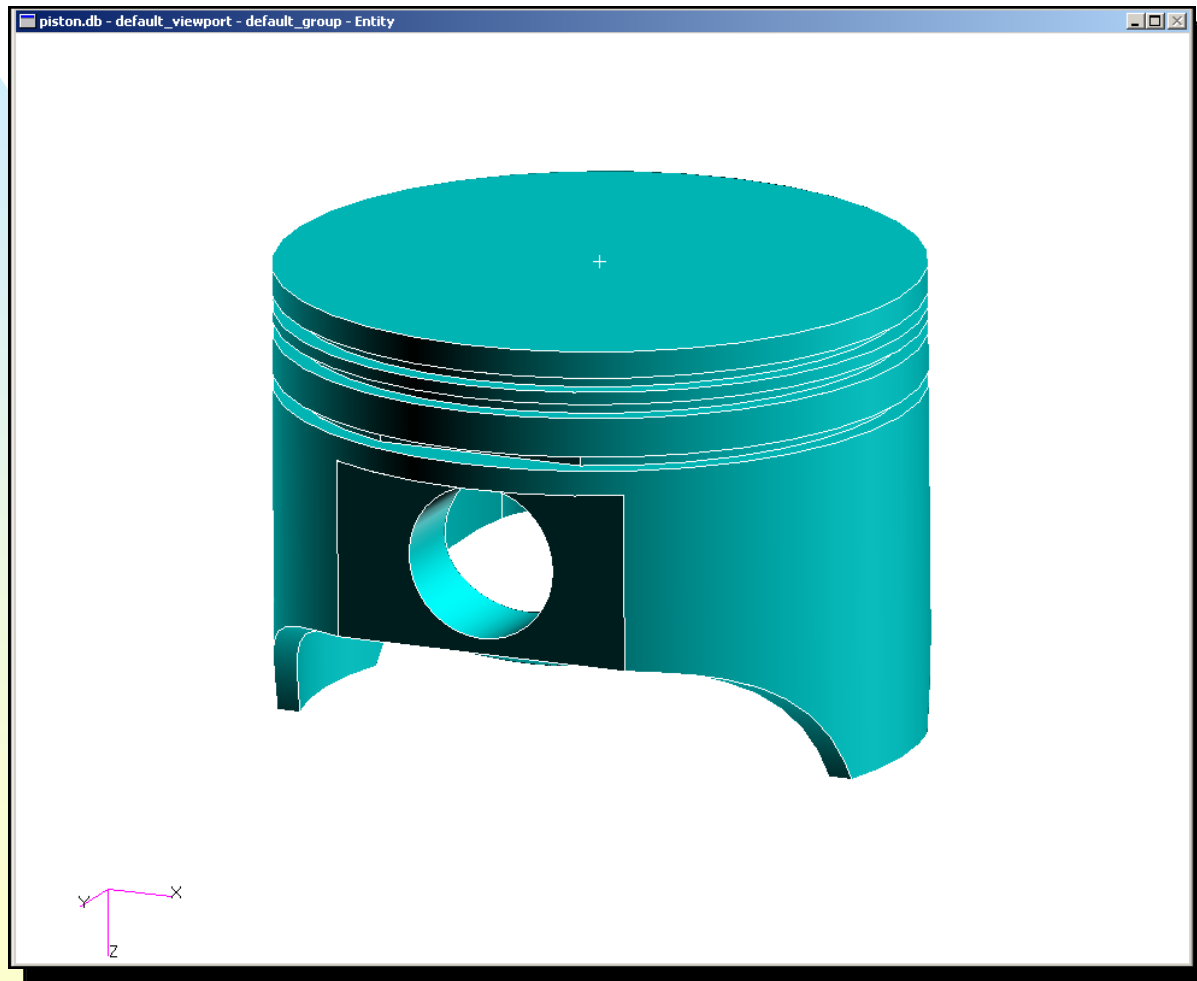
STEP 2 - 导入或创建几何(续)



导入活塞头几何

STEP 2 -导入或创建几何(续)

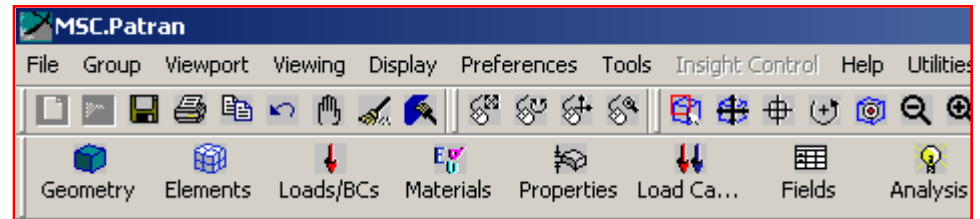
- 活塞头几何已导入



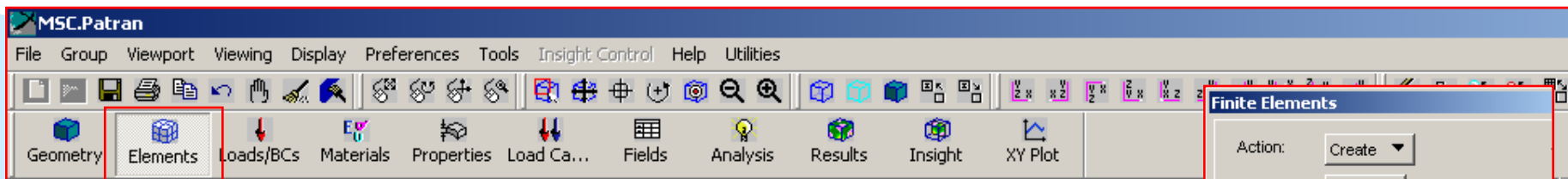
STEP 3 – 创建分析模型

■ 创建分析模型

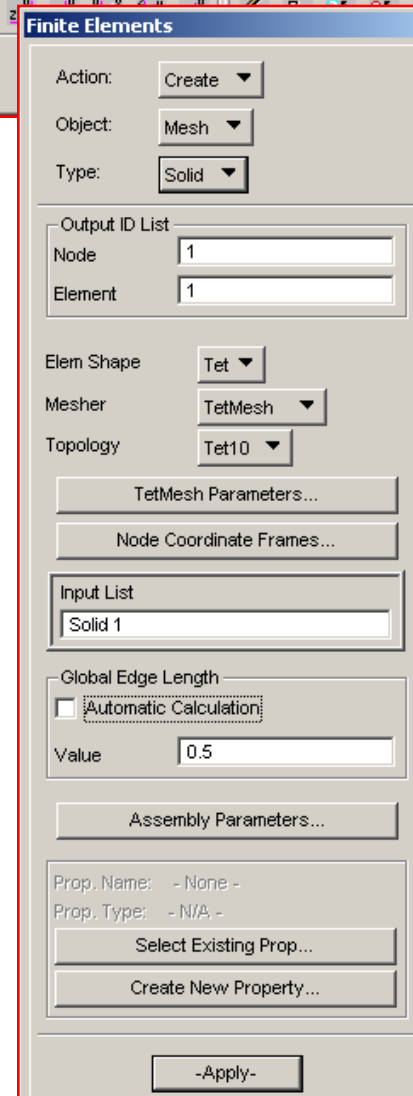
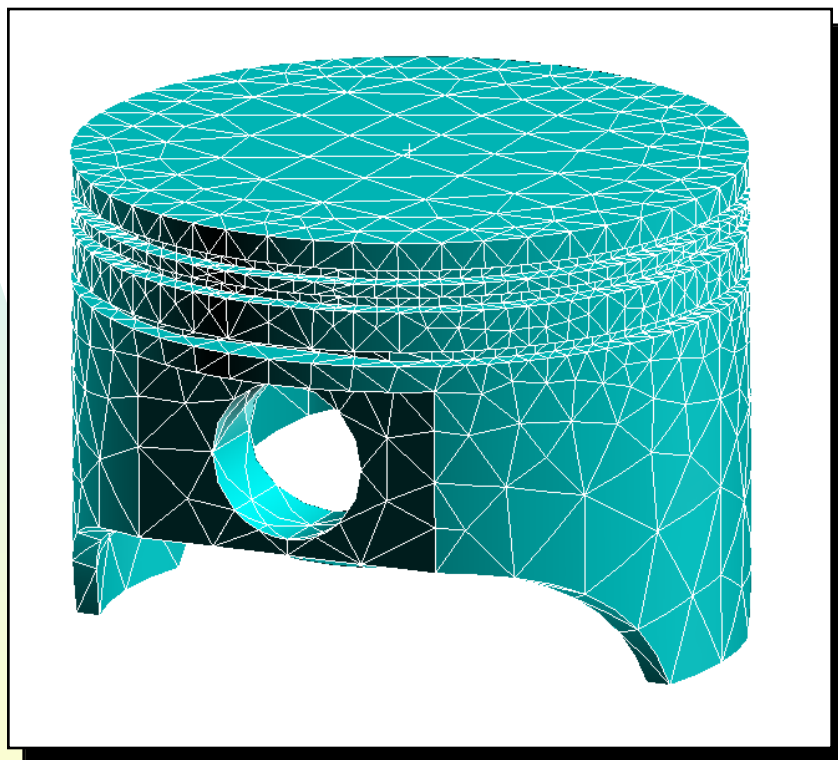
- ◆ 划分有限元网格
- ◆ 施加边界条件
- ◆ 施加载荷
- ◆ 创建材料属性
- ◆ 创建有限元属性



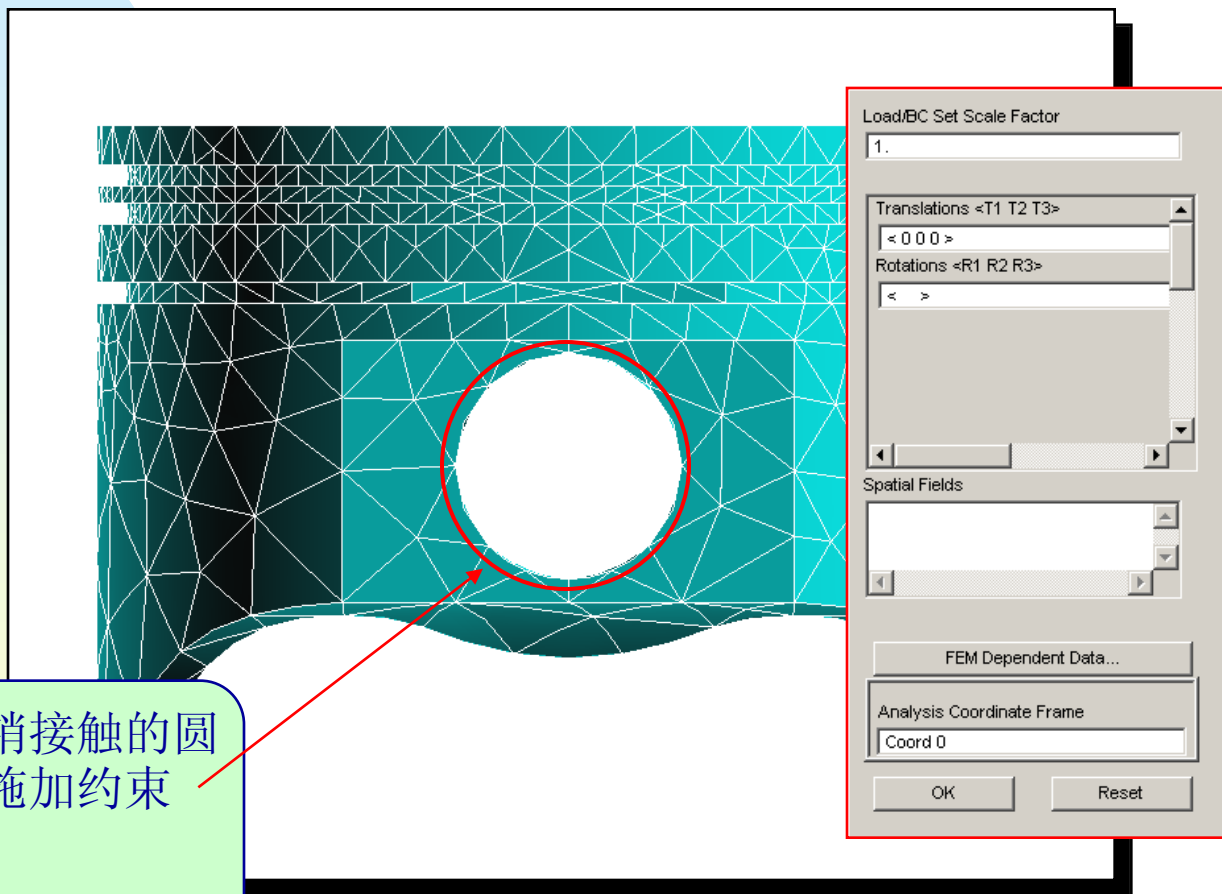
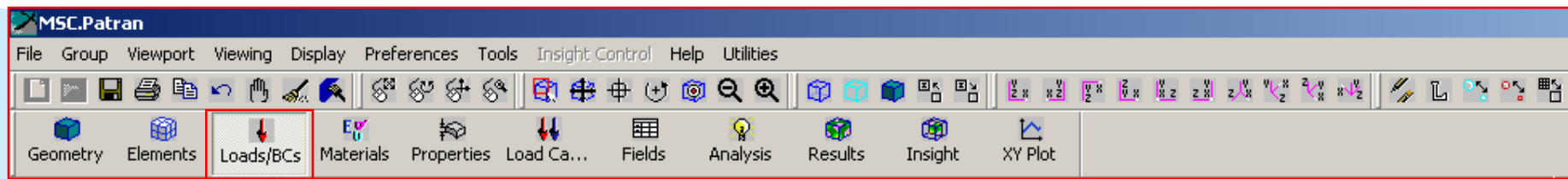
STEP 3 -创建分析模型(续)



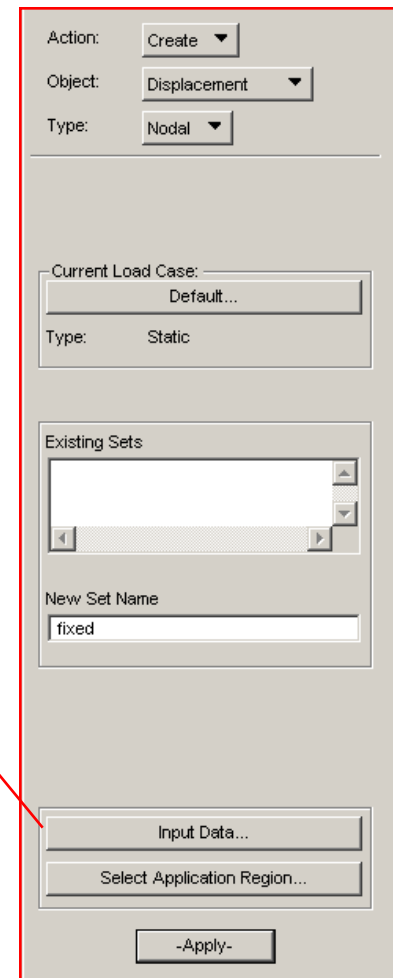
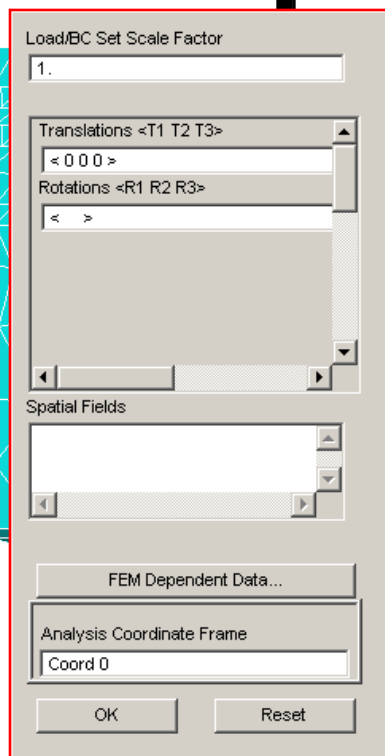
划分有限元网格



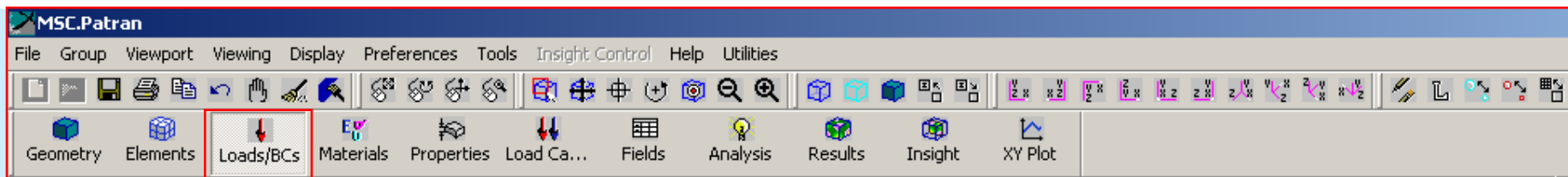
STEP 3 -创建分析模型(续)



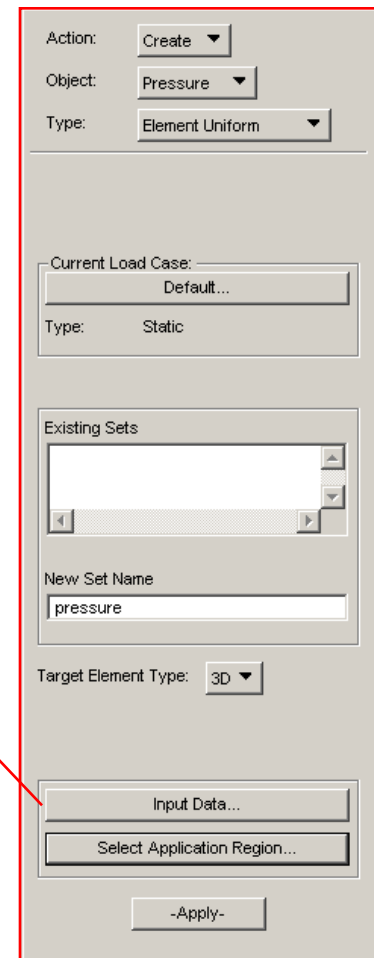
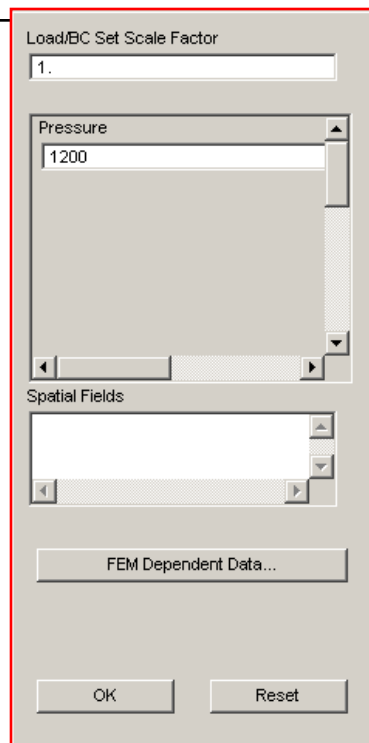
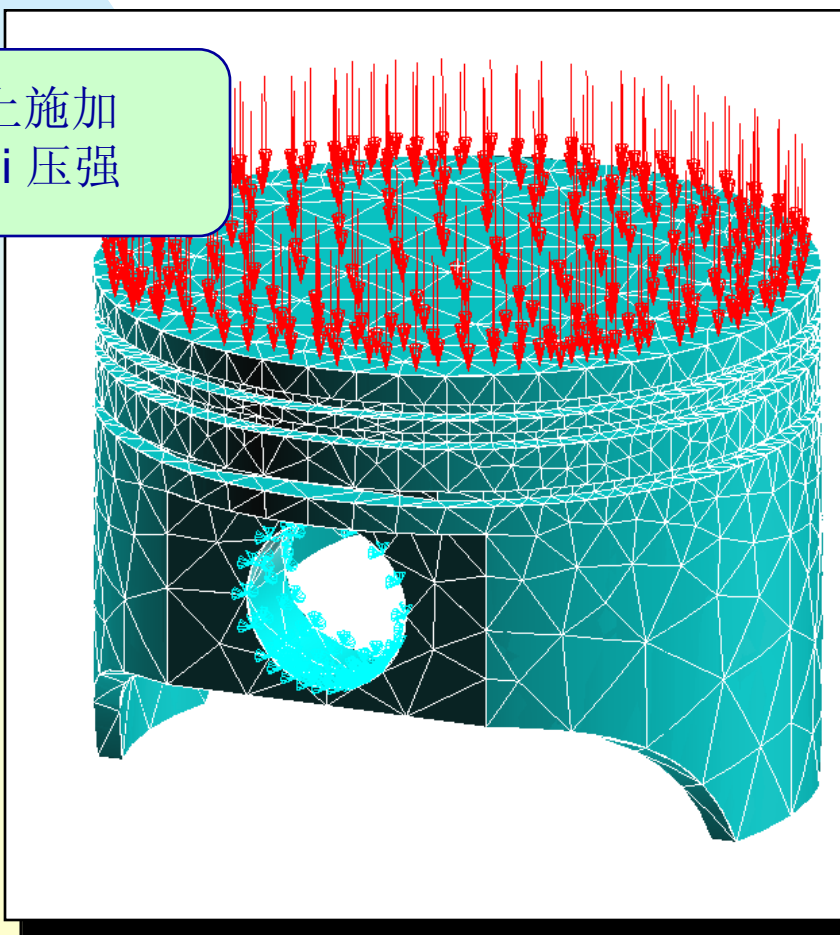
在活塞销接触的圆柱孔上施加约束



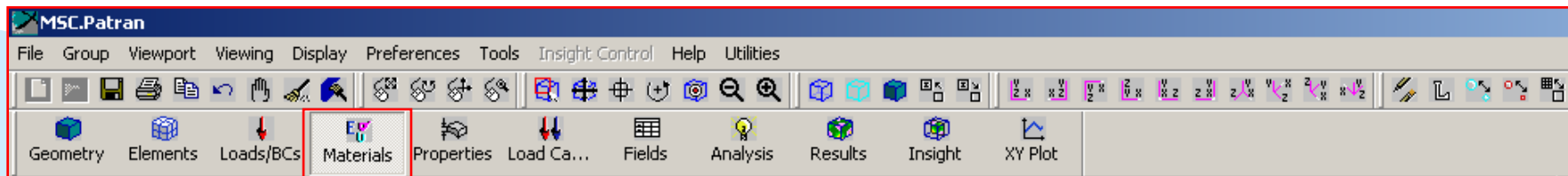
STEP 3 -创建分析模型(续)



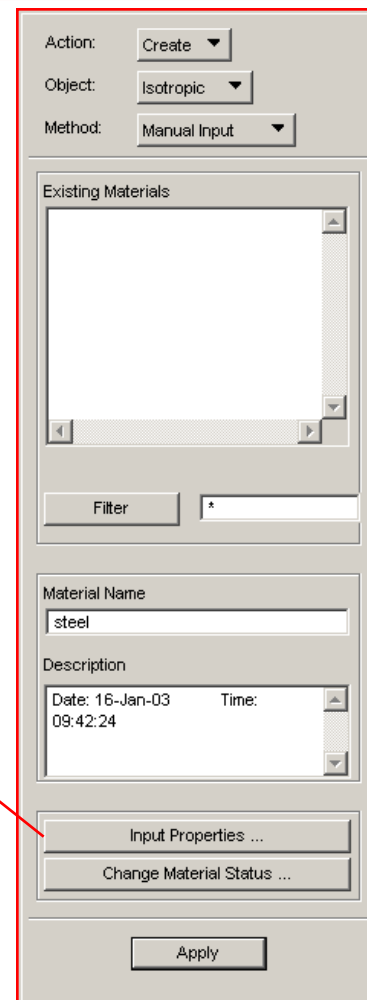
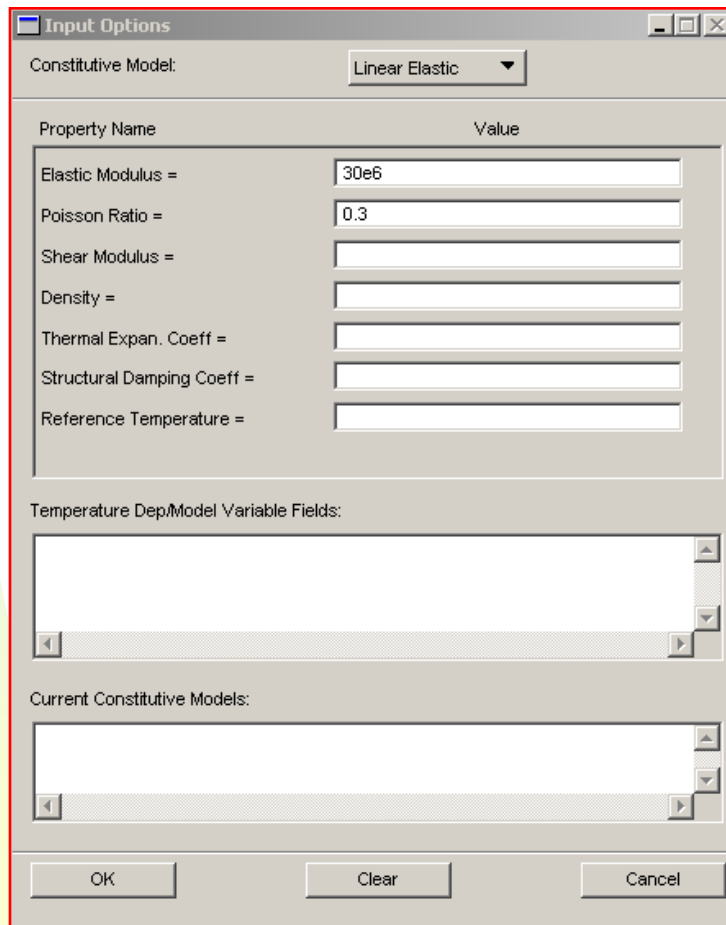
在顶面上施加
1200 psi 压强



STEP 3 -创建分析模型(续)



为活塞头定义材料属性



STEP 3 -创建分析模型(续)

The screenshot displays the MSC.Patran software interface. The main menu bar includes File, Group, Viewport, Viewing, Display, Preferences, Tools, Insight Control, Help, and Utilities. The toolbar contains icons for Geometry, Elements, Loads/BCs, Materials, Properties, Load Ca..., Fields, Analysis, Results, Insight, and XY Plot. The Properties menu is highlighted, and the Element Properties dialog box is open. The dialog box has the following sections:

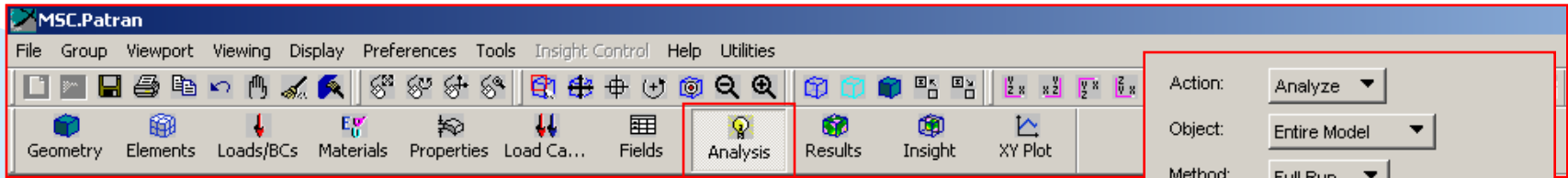
- Action:** Create
- Object:** 3D
- Type:** Solid
- Prop. Sets By:** Name
- Filter:** *
- Property Set Name:** piston
- Options:** Homogeneous, Standard Formulation
- Application Region:** Select Members, Add, Remove
- Application Region:** Solid 1
- Buttons:** Input Properties ..., Apply, Close

The Input Properties dialog box is also open, showing the following table:

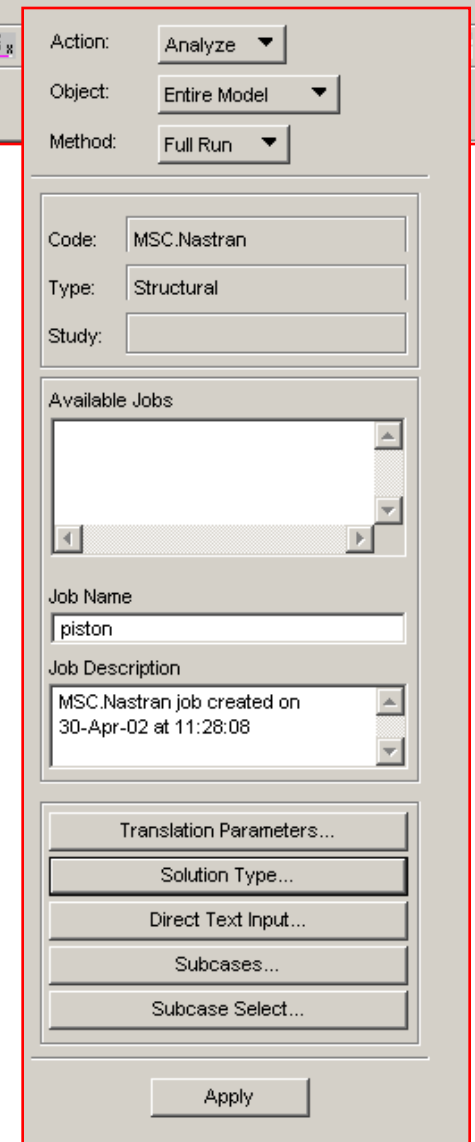
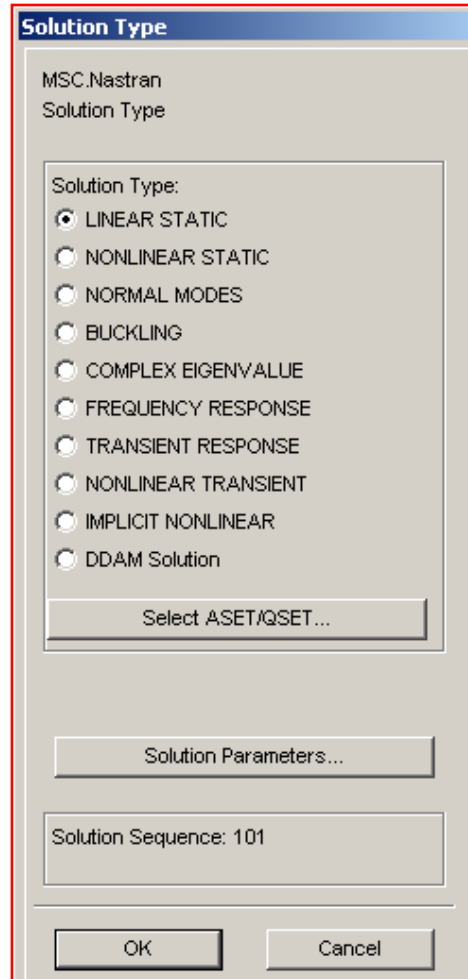
Property Name	Value	Value Type
Material Name	m:steel	Mat Prop Name
[Mater. Orientation]		String
[Integration Network]		String
[Integration Scheme]		String
[Output Locations]		String

为活塞头创建有限元属性

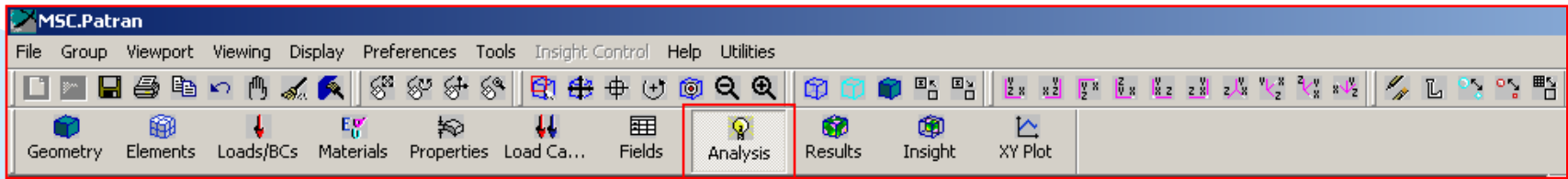
STEP 4 – 执行分析



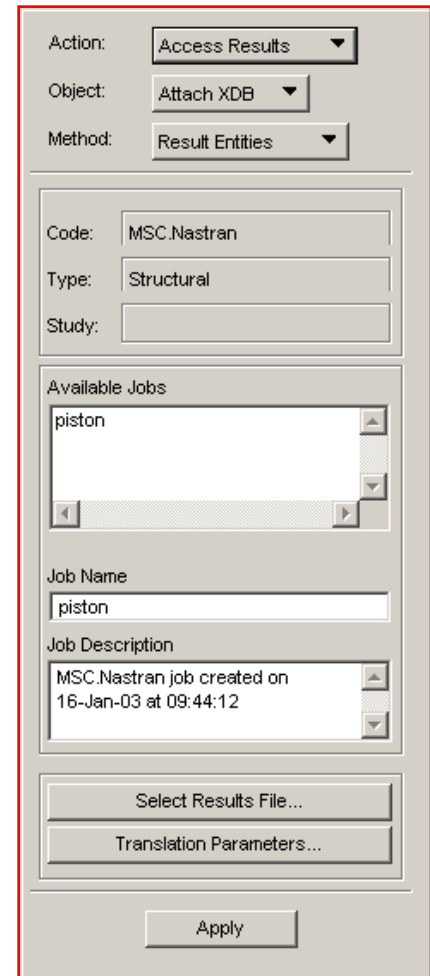
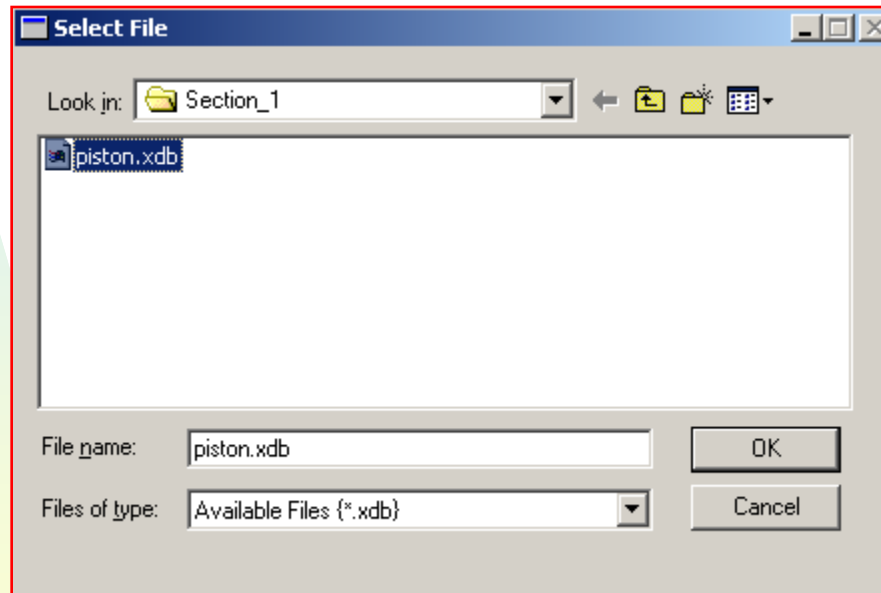
提交模型到
MSC.Nastran 进行线
性静力分析



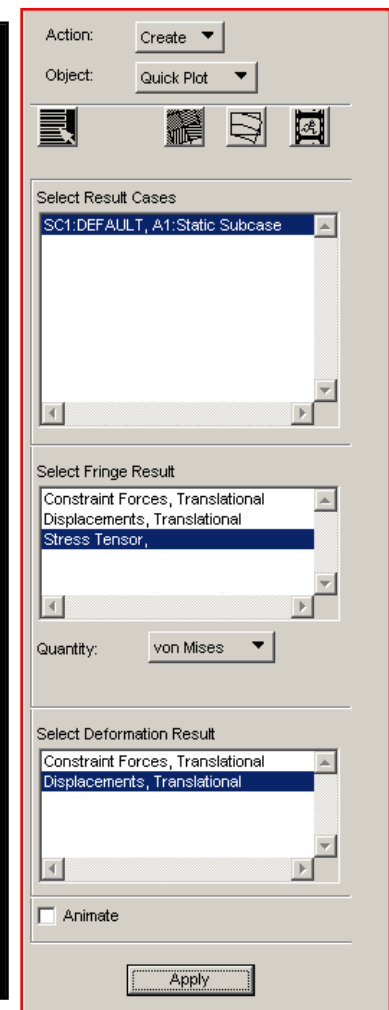
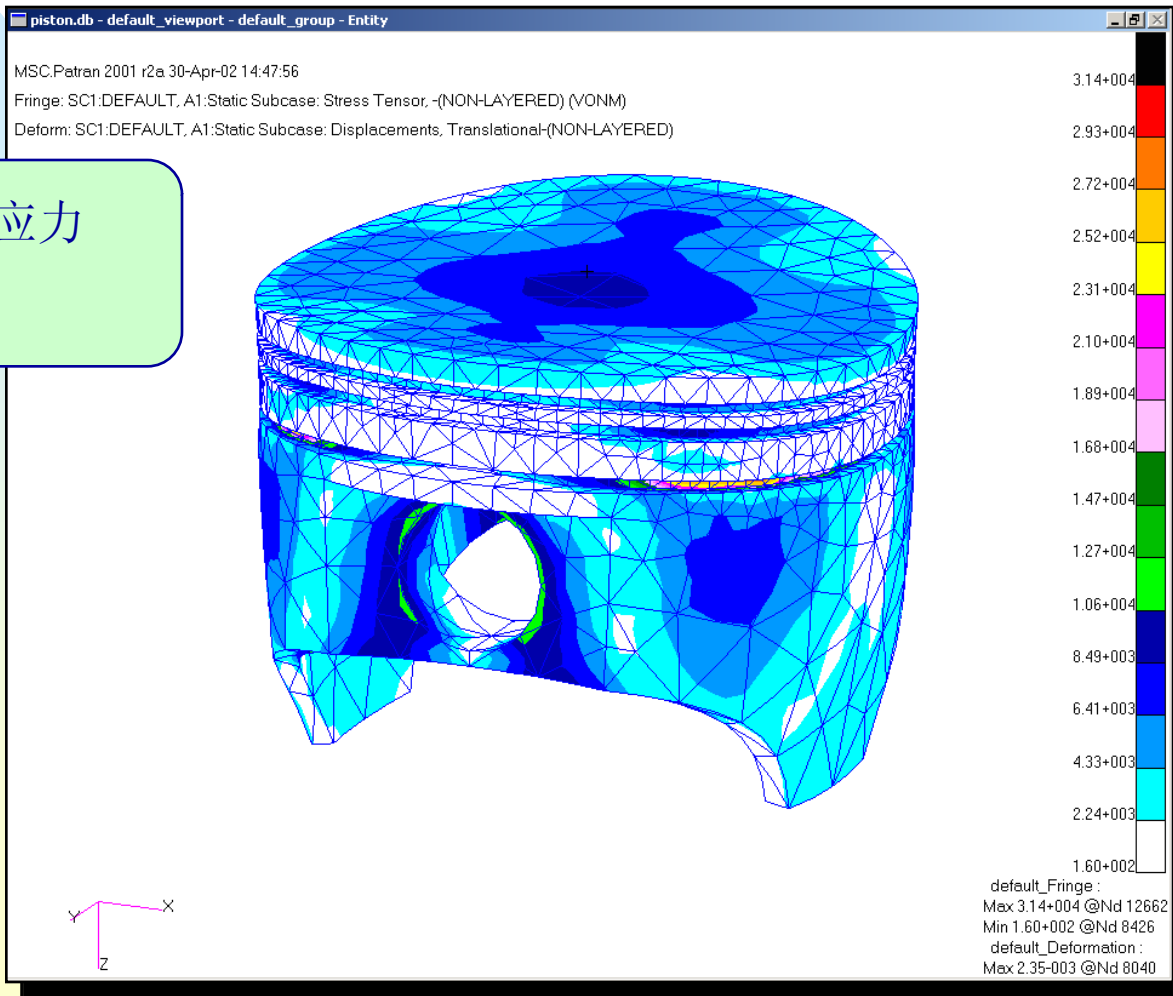
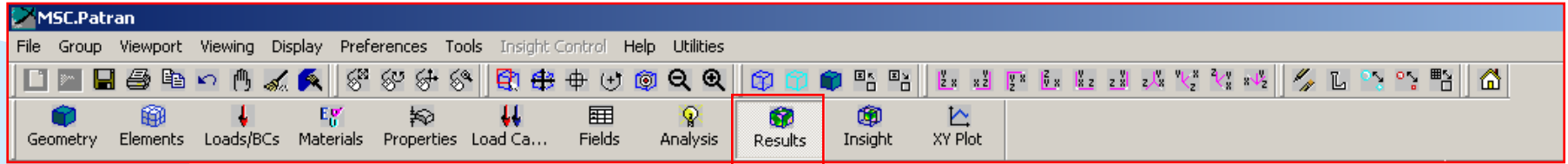
STEP 5 – 评估分析结果



把分析结果读到
MSC.Patran中来

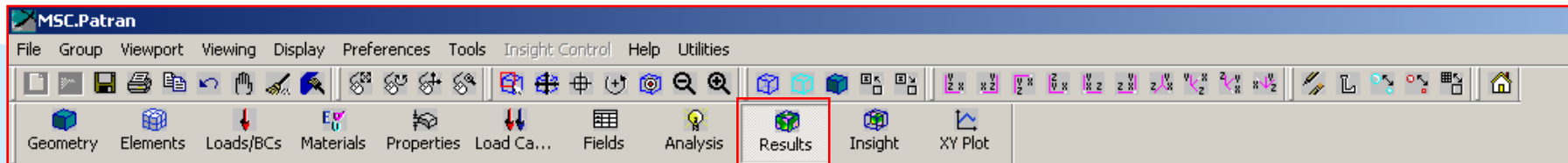


STEP 5 - 评估分析结果(续)



显示位移和应力

STEP 5 - 评估分析结果(续)



发布应力摘要报告

```

Load Case: SC1:DEFAULT, A1:Static Subcase

Result Stress Tensor, - Layer (NON-LAYERED)

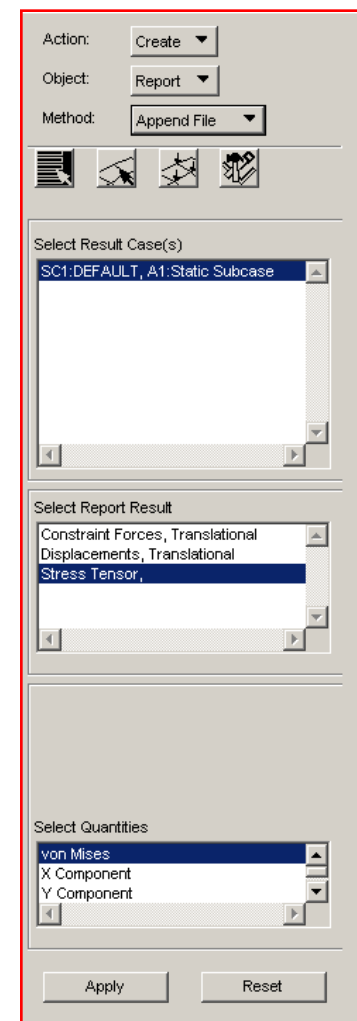
Entity: Element Tensor

SUMMARY INFORMATION

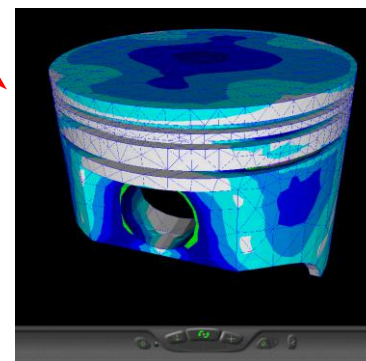
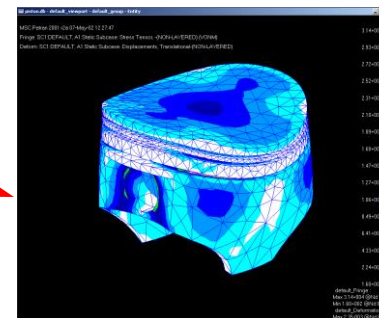
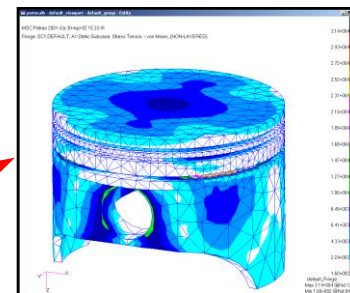
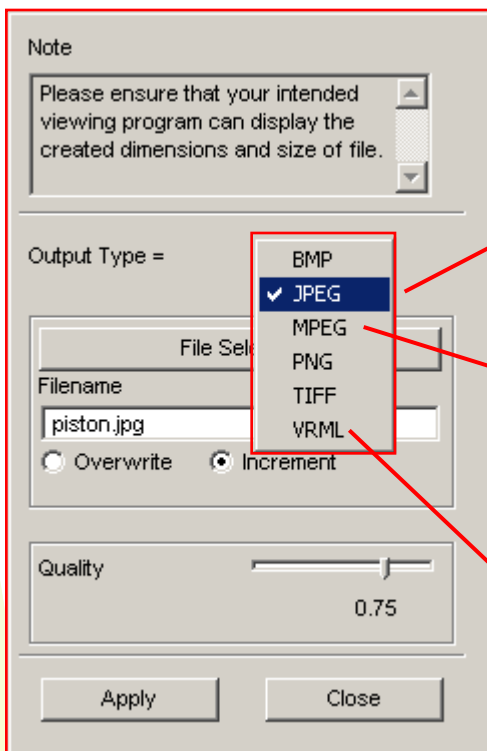
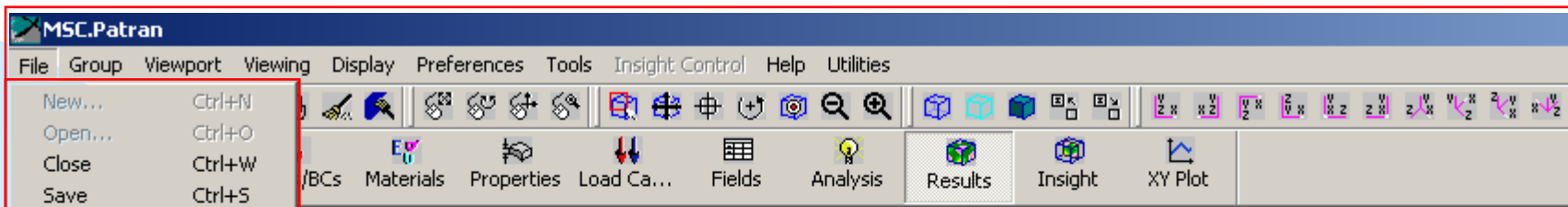
Min/Max Values

-Source ID--Entity ID---Sub ID----von Mises---
Min:    1      7157      4      124.689217
Max:    1      4222      3      36737.929688
-Source ID--Entity ID---Sub ID---Max Principal-
Min:    1      2981      2      -10274.23535
Max:    1      5002      4      22385.009766
-Source ID--Entity ID---Sub ID---Min Principal-
Min:    1      3933      4      -36666.69531
Max:    1      95       3      2787.548340

-Entity ID--El. Pos. ID---von Mises---Max Principal--Min Principal-
4222      3      36737.929688  10901.464844  -29972.30078
7942      2      36463.253906  9908.293945  -30476.64257
7942      3      36183.062500  9844.706055  -30610.08984
4222      4      35958.847656  10600.761719  -29124.56640
4329      2      35958.542969  8412.583984  -31632.55859
7628      4      35789.468750  8472.486328  -31251.37890
4089      4      35546.945313  9075.620117  -30429.95117
4456      4      35445.054688  9568.900391  -29800.40039
7239      2      35034.687500  5491.652344  -33299.22265
7245      1      34885.390625  13758.269531  -24846.12109
5084      3      34775.812500  13743.758789  -24642.16406
4229      2      34765.757813  8069.401855  -31601.66210
7229      2      34720.929688  6271.940918  -32214.89843
    
```

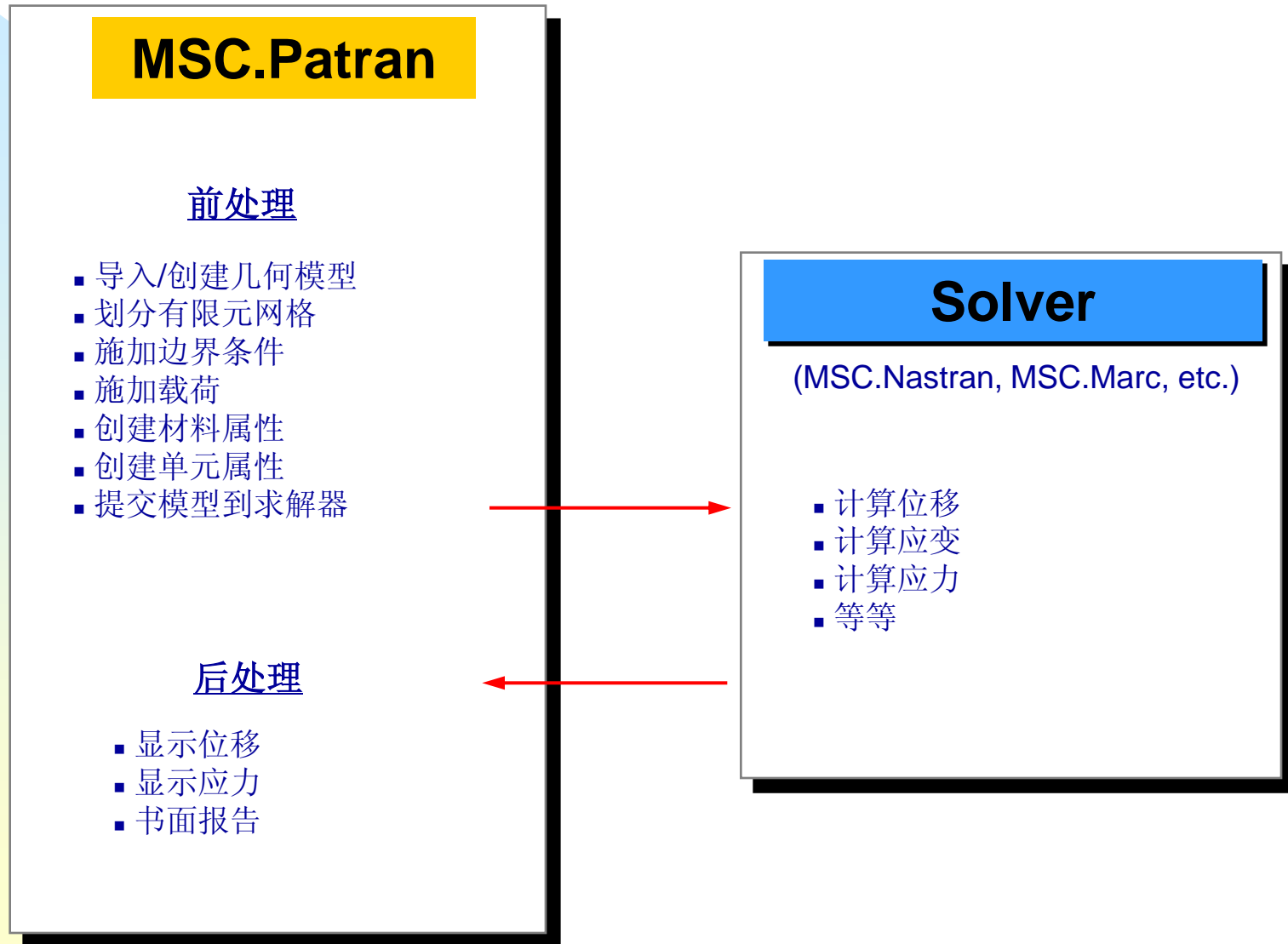


STEP 5 - 评估分析结果(续)



为报告和演示创建
静态, 动画, 和 vrml
图像 (Virtual Reality
Modeling Language)

MSC.Patran 工作流程总结



公司概况

- **MSC.Software** 公司自1963年开始提供计算机辅助工程 (CAE) 工具
- **MSC.Software** 是目前最完善、应用最广泛的结构分析软件**MSC.Nastran**开发、发布和技术支持者
- **MSC.Software** 也是 **CAE**分析软件应用平台 **MSC.Patran** 开发、发布和技术支持者
- **MSC.Patran** 是绝大多数有限元分析(**FEA**)软件（包括 **MSC.Nastran** 和 **MSC.Marc**）的开放的前后处理系统

哪里获得帮助

- MSC 技术支持热线 8008102690 周一到周五早上9:00 至下午 5:30
- 发送Email到 mscprc.support@mscsoftware.com
- 网址 <http://www.mscsoftware.com/support>

练习

通用机械: 完成练习册中的Workshop 1 “Piston Head Analysis” .

航空航天: 完成练习册中的Workshop 1 “Cantilevered Plate” .