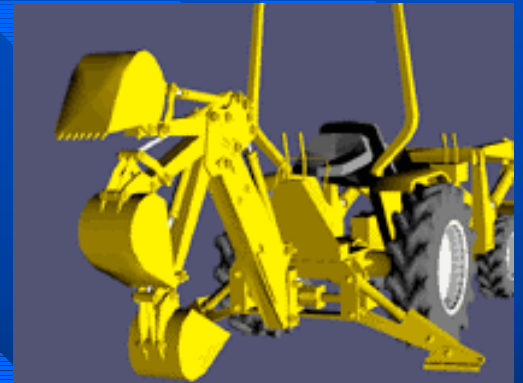
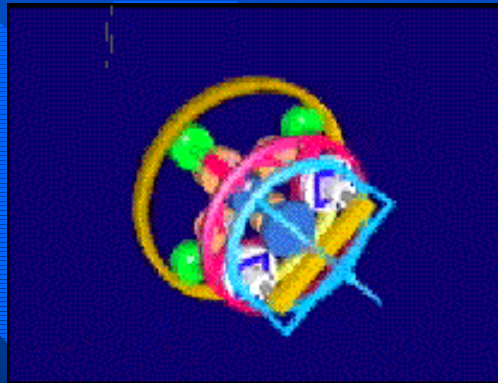
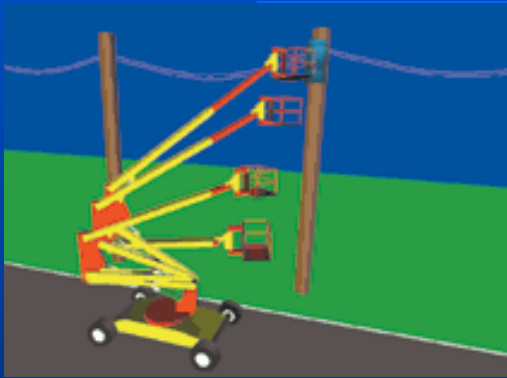


机械系统仿真软件—ADAMS

基础教程



清华大学计算机辅助设计教学中心

课程内容

- 1. ADAMS简介
- 2. 建立模型
- 3. 施加约束
- 4. 运动驱动
- 5. 简单运行函数
- 6. 施加力
- 7. 测量对象
- 8. 分析和动画

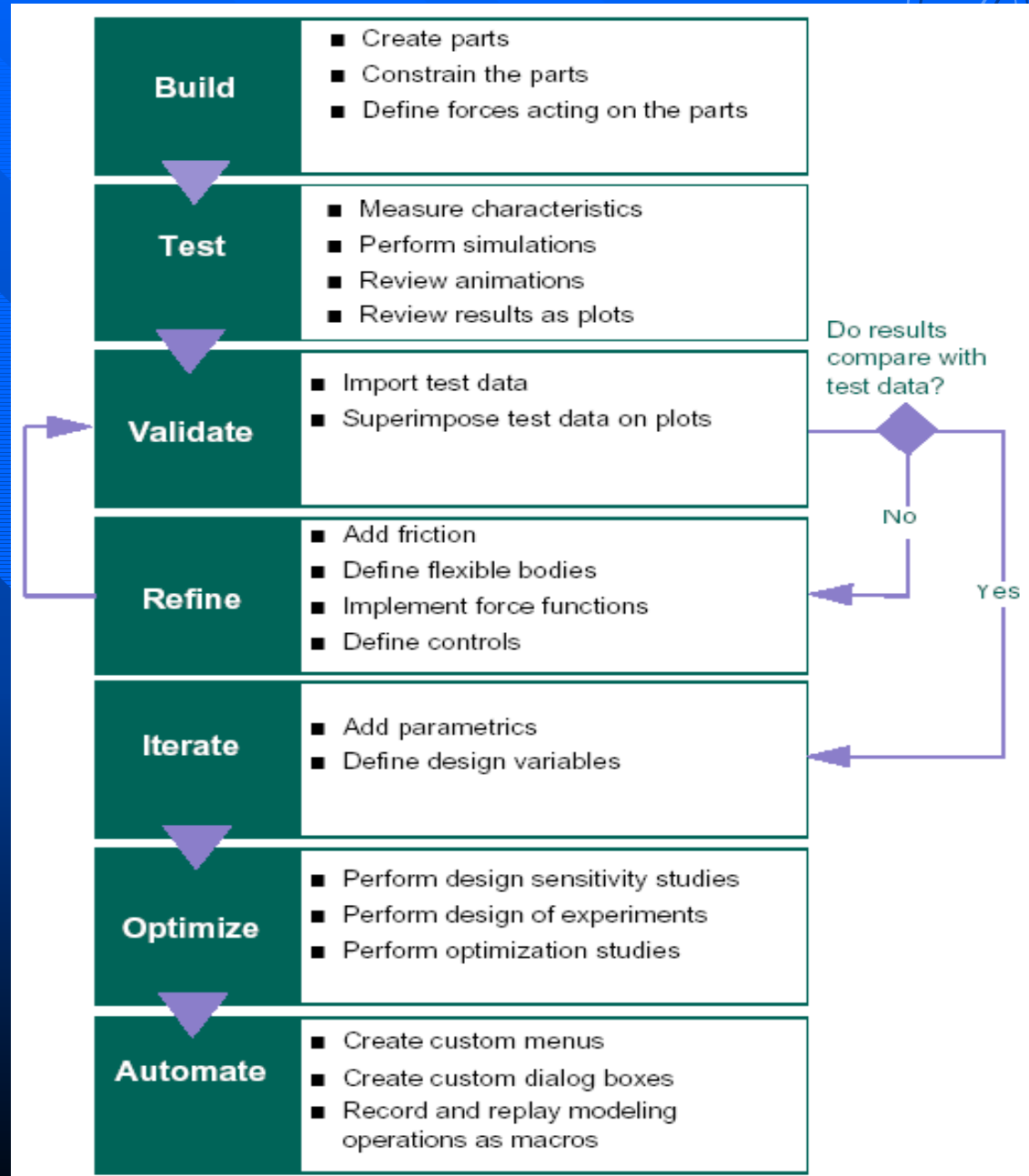
第一章重点

- 了解机械系统仿真（MSS）和ADAMS进行MSS的步骤
- 了解MSS在虚拟样机设计中的重要作用，以及MSS与其他MCAE程序的接口方式
- 使用刚体、运动副和施加载荷构建机械系统的虚拟样机
- 在机械系统的虚拟样机上进行静力、运动学和动力学分析

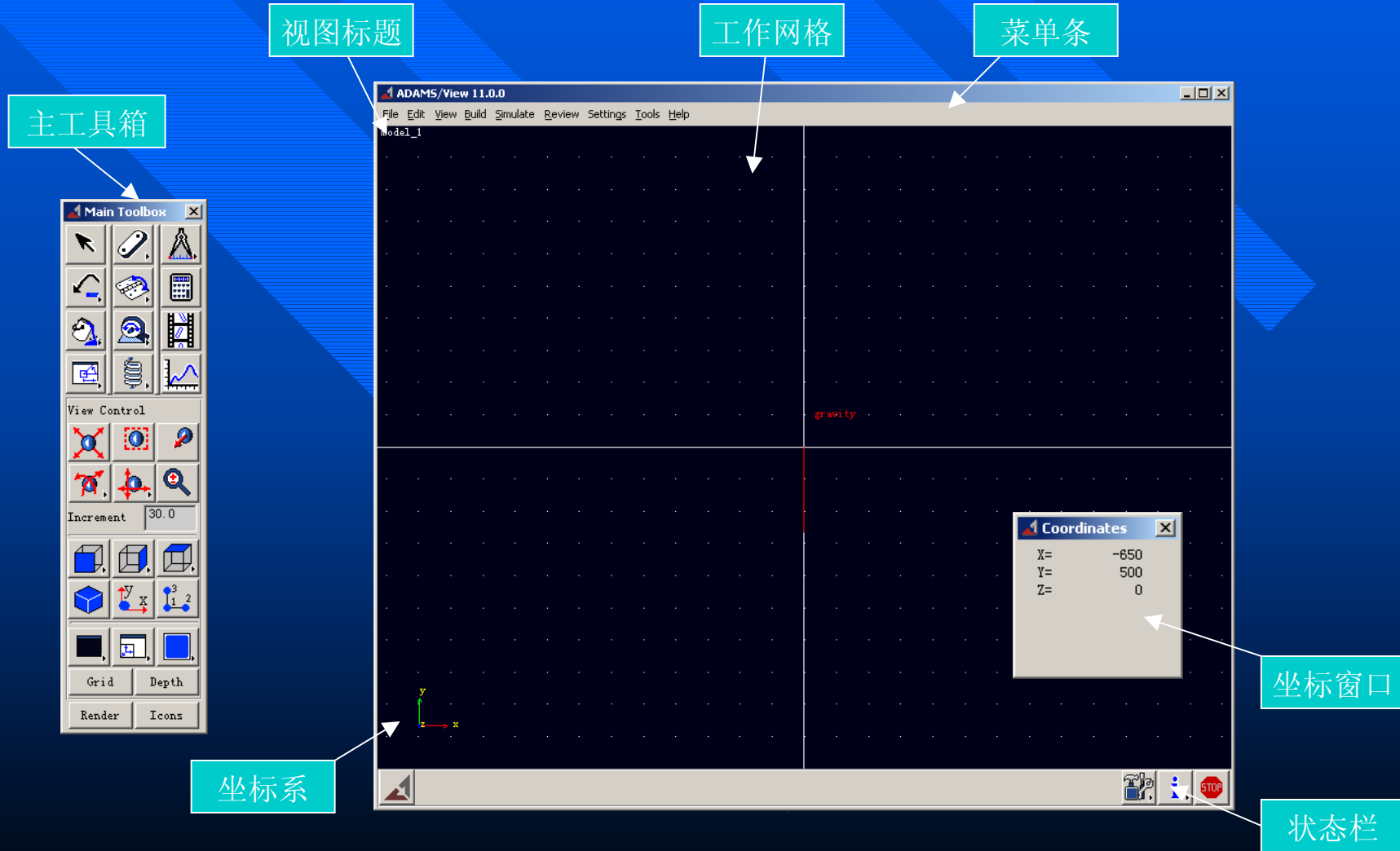
相关术语

- ADAMS = Automated Dynamic Analysis of Mechanical Systems
- CAD = Computer-Aided Design(计算机辅助设计)
- CAE = Computer-Aided Engineering(计算机辅助工程)
- CM = Center of Mass(质心)
- DAEs = Differential and Algebraic Equations(微分代数方程)
- DOF = Degree(s) of Freedom(自由度)
- EOM = Equations of Motion(运动方程)
- GCS = Global Coordinate System(全局坐标系)
- GUI = Graphics User Interface(图形用户接口)
- PCS = Part Coordinate System(零件坐标系)
- MCAE = Mechanical Computer-Aided Engineering
- MDI = Mechanical Dynamics, Inc.
- MSS = Mechanical System Simulation(机械系统仿真)

建模与仿真步骤



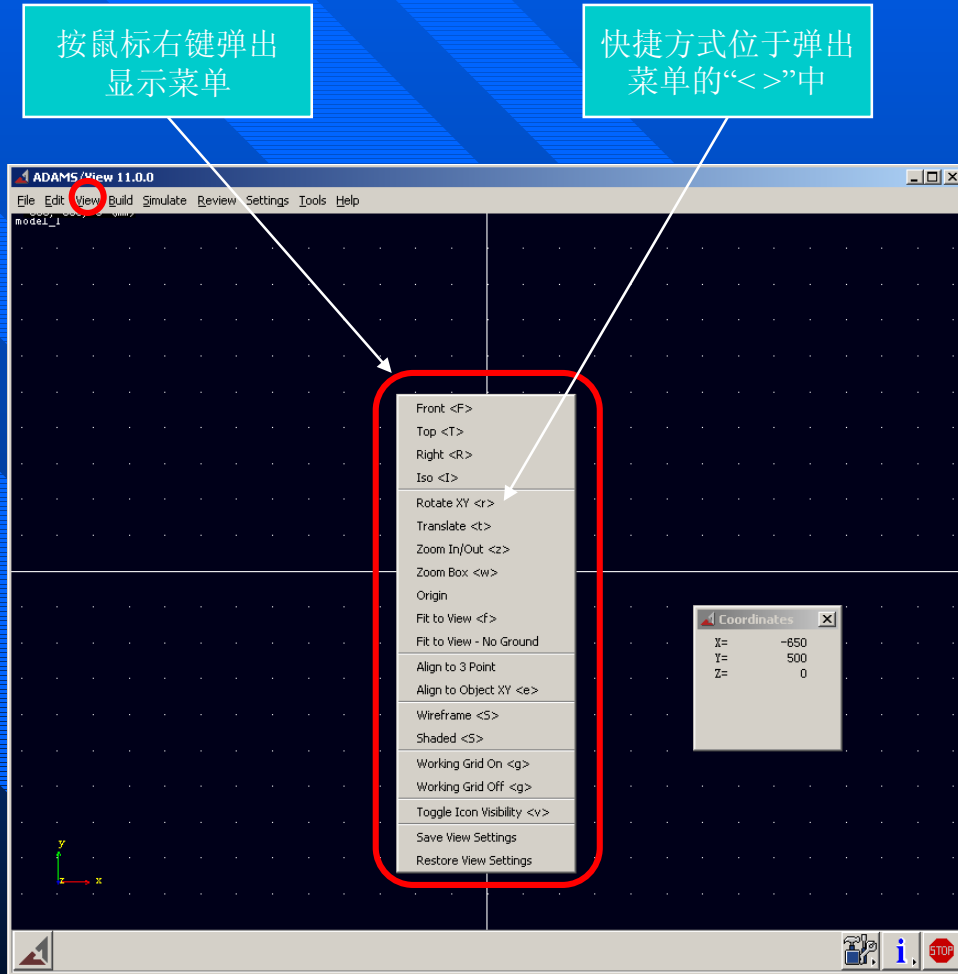
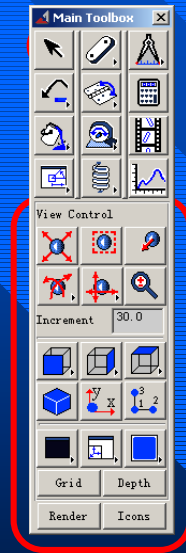
ADAMS 图形用户界面



控制模型的显示

ADAMS/View提供了多种方式控制模型的显示:

- 使用主工具箱
- 使用弹出菜单
- 使用快捷键
- 使用(View)主菜单



工作网格 (Working Grid)

工作网格特征:

- 用做创建对象的平面
- 通过捕捉网格点来绘制、移动、改变大小以修改实体
- 外观
- 网格原点可以设置在:
 - 全局坐标系
 - 已有坐标系
- 网格方向可以设置在:
 - 全局坐标系的轴线
 - 预定义的轴、边或面法线
 - 已有坐标系或顶点的位置

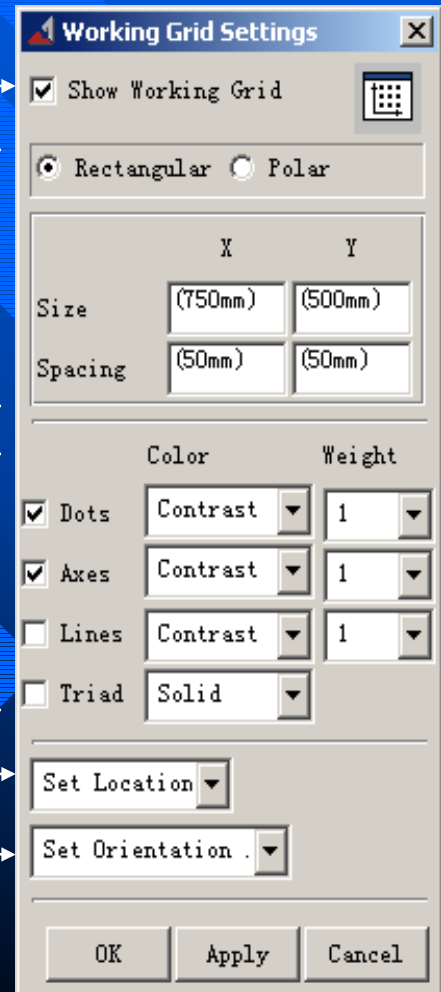
网格显示开关

网格类型、大小和间距

设置网格元素的显示

设置网格原点

设置网格方向



坐标窗口(CW)

坐标窗口:

■显示相对位置

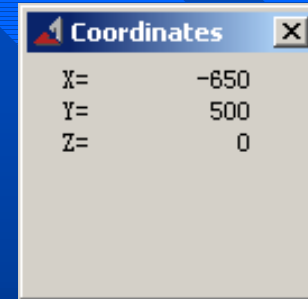
- 全局坐标(GCS,如果WG关闭)
- 工作网格点坐标(WG打开)

■使用当前长度单位显示当前光标位置

■坐标窗口显示开关

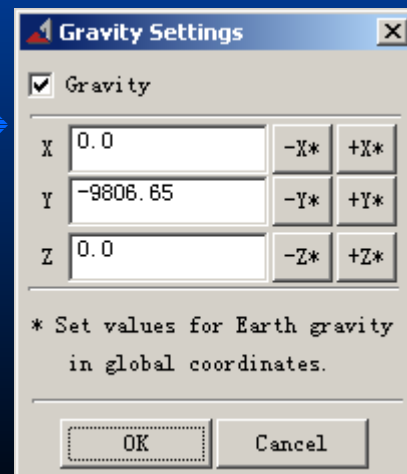
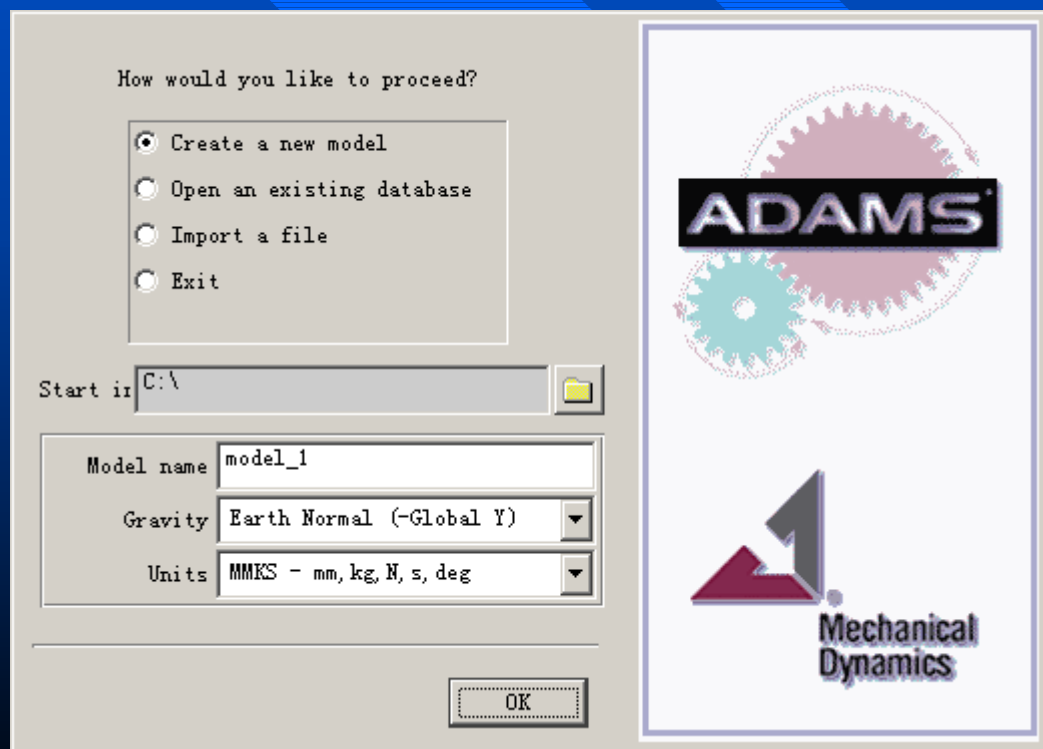
- 主工具箱图标 
- 主菜单:View=>Coordinate Window
- 热键:F4

■CW显示时,坐标动态显示在光标附近



模型设置

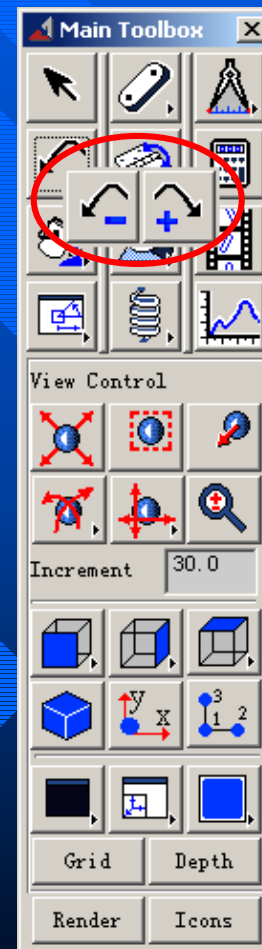
- 可以在起始窗口下拉菜单或 Setting=>Units...菜单按钮设置单位
- 可以在起始窗口菜单或 Setting=>Gravity...菜单中设置重力



Undo-Redo命令

ADAMS/View允许用户撤销
错误命令回到命令前的状态:

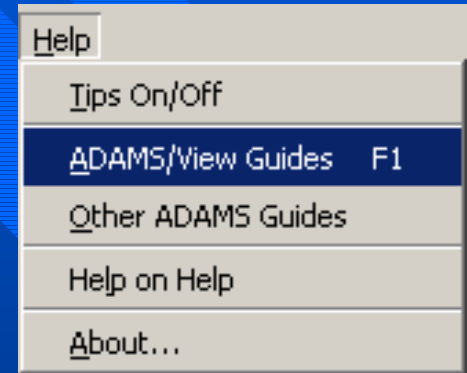
- 通过下列方法可以撤销(Undo)任何操作
 - 主工具箱图标
 - 主菜单:Edit=>Undo
 - 热键:Ctrl+Z
- 相类似的,也可以使用同样的三种方法
执行恢复(Redo)命令
- 用户可以撤销和恢复最近的50次命令



帮助信息

用户可以使用ADAMS的帮助(Help)菜单获得菜单或对话框的在线帮助。

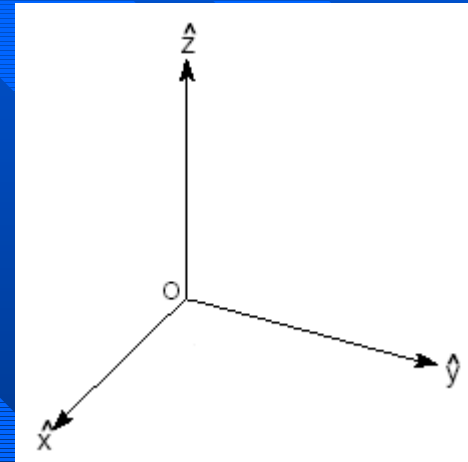
用户也可以在开始菜单中选择“Adams-Help”命令查看帮助文档。



坐标系 (CS)

什么是坐标系?

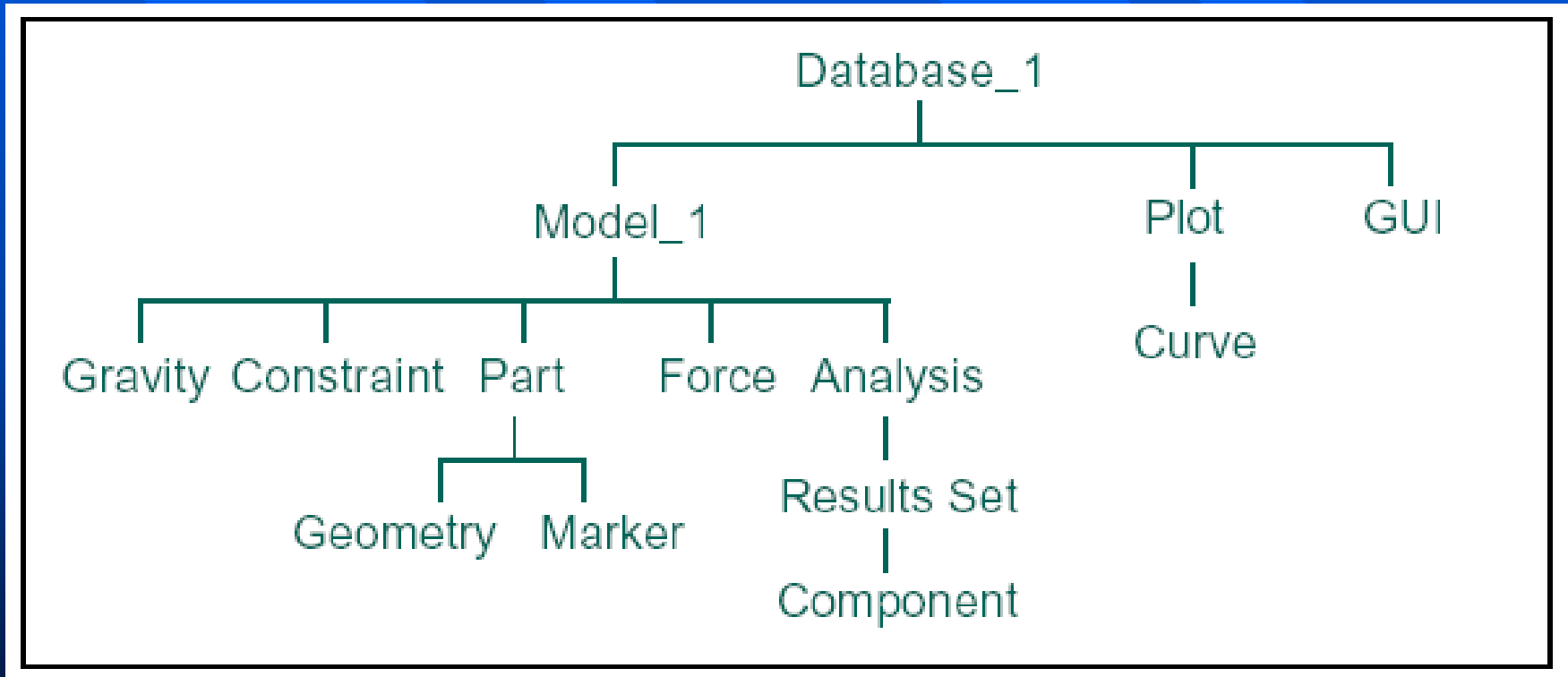
- 坐标系就是使用三个互相垂直的单位向量来定义的右旋体系。在笛卡尔坐标系中定义三个坐标轴的向量一般标为X、Y、Z。



ADAMS中有三类坐标系:

- 全局坐标系 (GCS)
- 局部坐标系 (PCS)
- 坐标系标记 (CSM)

ADAMS模型历史树



- 不要一次建立整个机构模型
- 确定每次增加的组件正确工作
- 经常验证你的模型
- 避免复杂的调试

ADAMS的文件操作

用户可以讲模型保存为两种不同的文件格式：

■ADAMS/View数据库文件 (.bin)

- 保存整个建模过程
- 包含分析结果和曲线等等
- 大的二进制文件

■ADAMS/View命令文件 (.cmd)

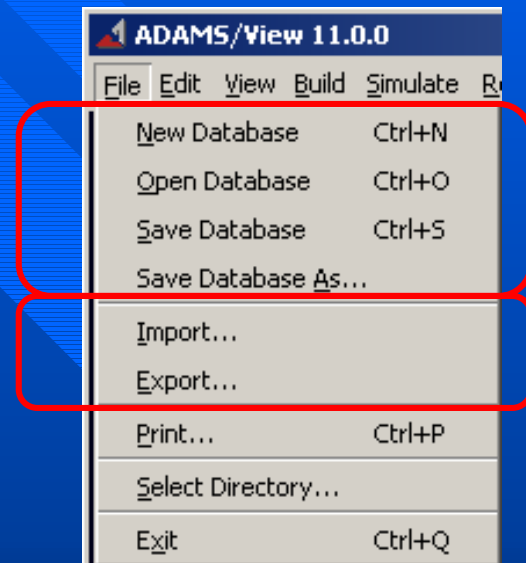
- 只保存模型单元及其属性
- 一般是很小，可以编辑的文本文件

用户也可以将模型输入或输出为下列文件：

■几何模型文件 (STEP、IGES、DWG等等)

■ADAMS/Solver输入和分析结果

■测试和表格数据



第二章重点

- 区别零件和几何体
- 了解零件和几何体的不同类型
- 创建构造几何体
- 创建几何实体
- 修改实体
- 列出实体信息

■ ADAMS中有四种不同类型的零件

- 地基 (Ground)：不可移动、无质量和惯量
- 刚体 (Rigid Bodies)：可移动、有质量和惯量、不可变形
- 柔体 (Flexible Bodies)：可移动、有质量和惯量、受力会弯曲
- 点质量 (Point Masses)：可移动、有质量但无惯量

■ 地基就有以下特点：

- 每个模型中至少有一个地基
- 始终保持固定位置
- 模型创建时自动创建地基
- 没有质量和惯量
- 不增加模型的自由度
- 定义全局坐标系 (GCS) 和原点 (0, 0, 0)
- 作为惯性参考系

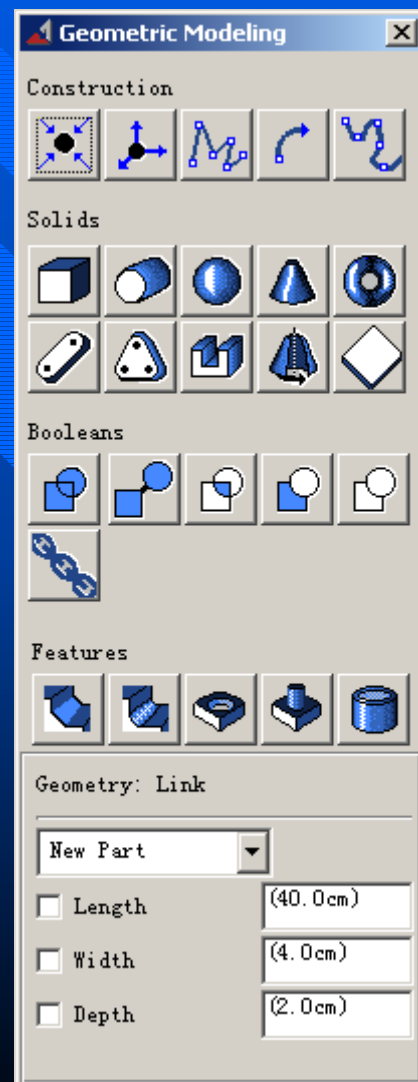
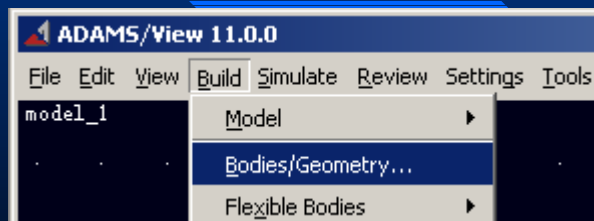
- 每个零件具有一个局部坐标系 (LCS) :
 - 定义零件相对于全局坐标系的位置和姿态
 - 由ADAMS/View自动指定给每个零件
 - 默认为全局坐标系的位置
 - 随零件及其默认初始位置移动
- 零件的自由度:
 - 刚体具有六个自由度 (3个平动, 3个转动)
 - 点质量具有三个自由度 (3个平动, 无转动)
 - 施加约束 (Constraints) 可以减少系统的自由度

- 在ADAMS/View中，用户可以通过绘制几何体来表示刚体。
- ADAMS/View提供了几何体库来创建刚体
 - 构造几何体
 - 无质量的原始对象，例如云线等等
 - 用来定义其它几何体
 - 几何实体
 - 有质量的原始几何体，例如立方体（box）、连杆（link）
 - 可以基于构造几何体
 - 自动计算质量属性
- 新的几何体必须“属于”零件。用户每次创建新的几何体，可以选择一些操作：
 - 创建为新的零件
 - 加入已有零件
 - 加入地基

创建几何体

用户可以通过下列方法创建几何体：

- 使用主工具箱的几何造型工具堆栈
- 使用几何造型面板
 - 在Build菜单中选择Bodies/Geometry
 - 在几何造型工具堆栈中选择下拉工具命令



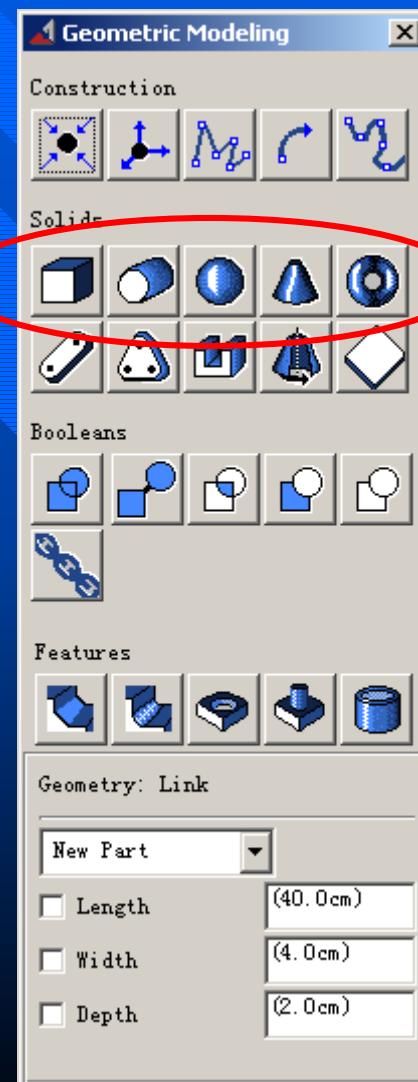
创建构造几何体

类型	图标	参数
点		Attach/Don't Attach
标记		Orientation
折线		One Line/Multiple Lines, Open/Closed, Length, Angle
圆弧		Radius, Start and End Angle
云线		Open/Closed



创建几何实体 (I)

类型	图标	参数
立方体		Length, Height, Depth
圆柱体		Length, Radius
球体		Radius
圆锥体		Length, Bottom and Top Radii
圆环		Inner and Outer Radii



创建几何实体 (II)

类型	图标	参数
连杆		Length, Width, Depth
盘		Thickness, Radius
拉伸		Open/Closed Profile, Length
旋转		Open/Closed Profile



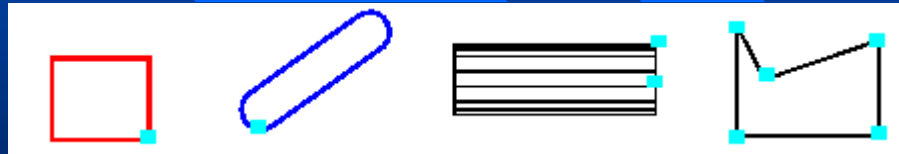
修改几何体 (I)

■ 用户可以使用下列工具修改几何体:

- 热点 (Hotpoints)
- 几何体修改对话框

■ 使用热点修改几何体

- 热点随几何体类型的不同出现在不同的位置

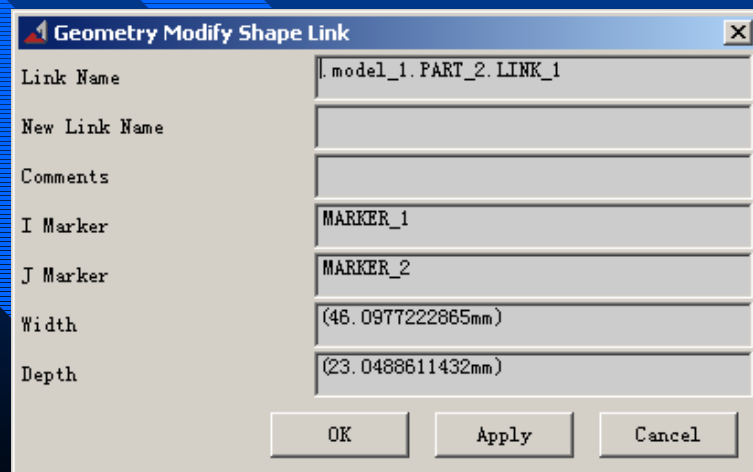
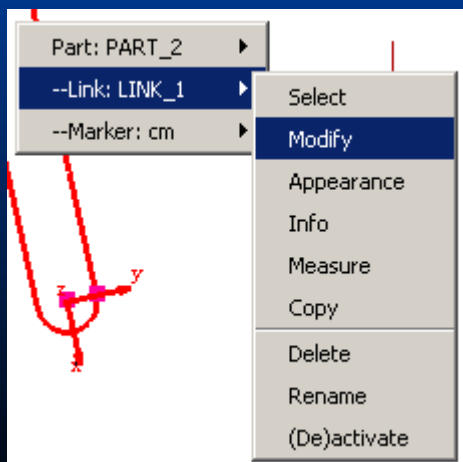


- 使用热点改变几何体的大小和形状



修改几何体 (II)

- 使用对话框精确修改几何体
 - 对于不同的几何体，对应不同的对话框
 - 改变几何体的大小和形状的步骤为：
 - 将光标放在零件上，按鼠标右键
 - 指向要修改的几何体名称，选择Modify
 - 在对话框中输入新值，选择OK。



列出几何体信息

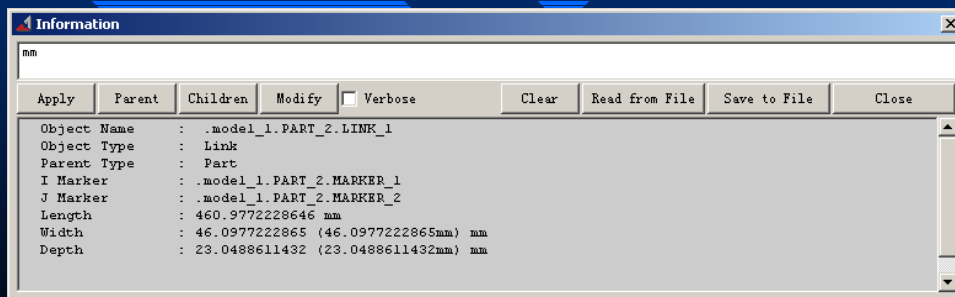
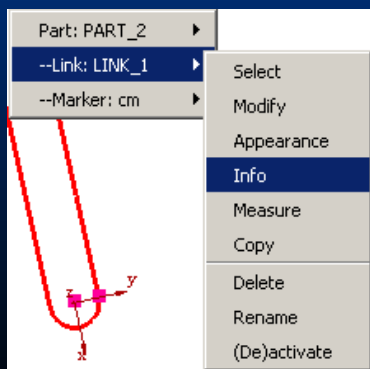
■ 查看几何体信息

○ 用户可以显示几何体的详细信息，包括：

- 名字和类型
- 相关的坐标系（标记）
- 参数值

○ 显示几何体信息的步骤为：

- 将光标放在零件上，按鼠标右键
- 指向要修改的几何体名称，选择Info，弹出信息对话框。



第三章重点

- 命名六种不同的约束类型
- 理解不同类型约束的作用及其限制的自由度
- 创建各种约束
- 人工或ADAMS计算系统的自由度

ADAMS中的约束 (Constraints)

- 约束 (Constraints) 具有以下特点：
 - 限制零件间的相对运动
 - 代表“理想化”的联接
 - 在ADAMS/Solver中代表一个代数方程
- 所有的约束都限制系统的平动或转动自由度
- 限制的自由度数目和类型取决于使用的约束类型
- 约束一般需要：
 - 两个零件
 - 位置
 - 方向

MSS中的自由度

- “自由度” (Degree of Freedom) 意味着实体移动的特定方式。
- 有两种DOF类型:
 - 平动 (Translational)
 - 转动 (Rotational)
- 每个零件增加系统6个自由度
- 每个约束限制1—6个自由度
- 力不增加或限制系统的自由度

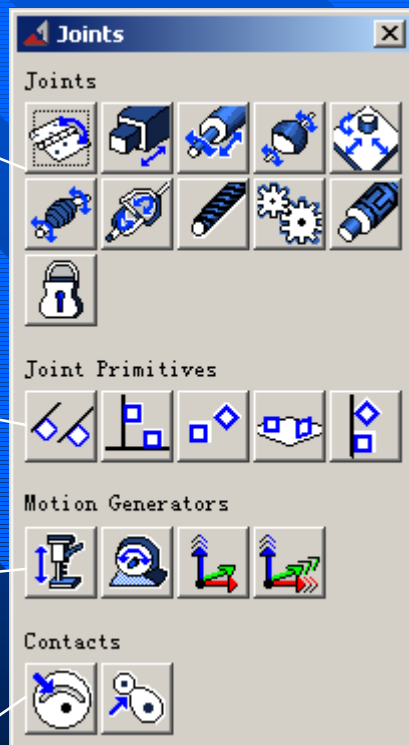
ADAMS的约束类型

标准运动副

简单运动副

运动产生器

高副接触



组合运动副

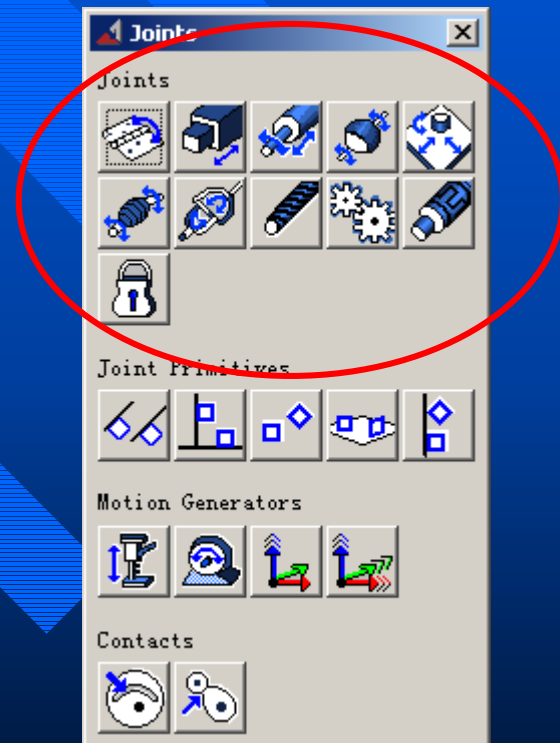
用户自定义约束

标准运动副(Standard Joints)

允许的转动自由度

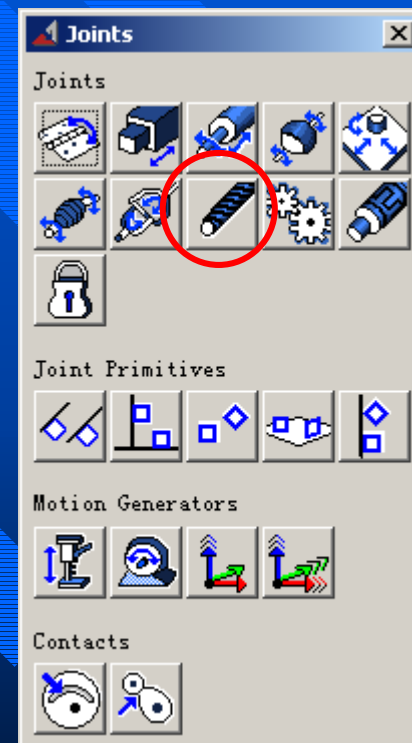
允许的平动自由度

	0	1	2	3
0	固定副	转动副	虎克铰	球面副
1	移动副	圆柱副		
2		平面副		
3				(零件)



螺旋副 (Screw Joint)

- 螺旋副耦合两个零件的相对平动和转动
- 只限制一个自由度
- 创建螺旋副需要：
 - 2个零件
 - 螺旋节距
 - 1个复合运动副，确定两个零件平动和转动沿同一轴线，例如圆柱副



耦合器 (Couplers)

- 耦合器通过下列代数方程耦合多个零件间2到3个运动副的运动:

约束方程:

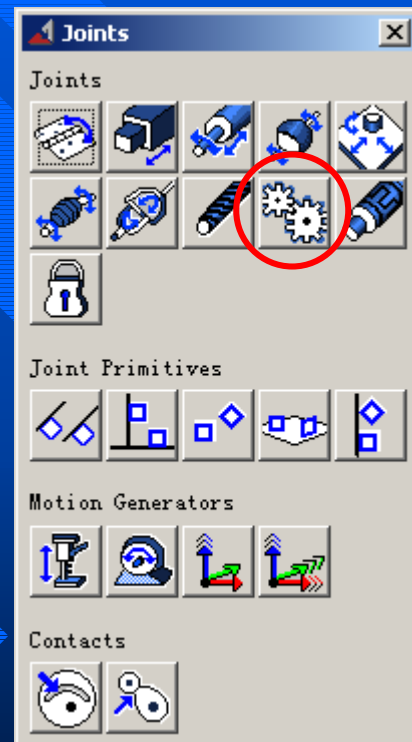
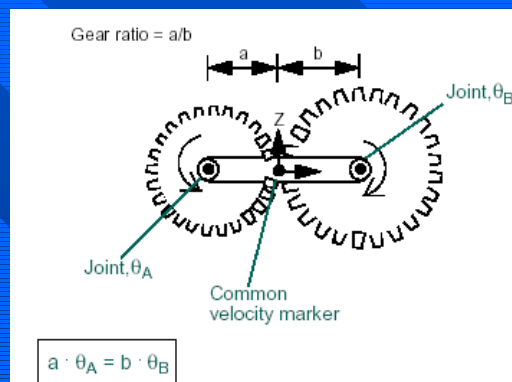
$$S_1q_1 + S_2q_2 + S_3q_3 = 0$$

- 限制1或2个自由度
- 创建耦合器需要:
 - 2或3个运动副
 - 2或3个比例乘子



齿轮副 (Gear)

- 齿轮副通过耦合两个运动副间接地约束2个零件
- 只限制一个自由度
- 创建齿轮副需要：
 - 2个零件
 - 1点，指定齿轮零件的接触点
 - 1根轴，指定接触点处的运动方向

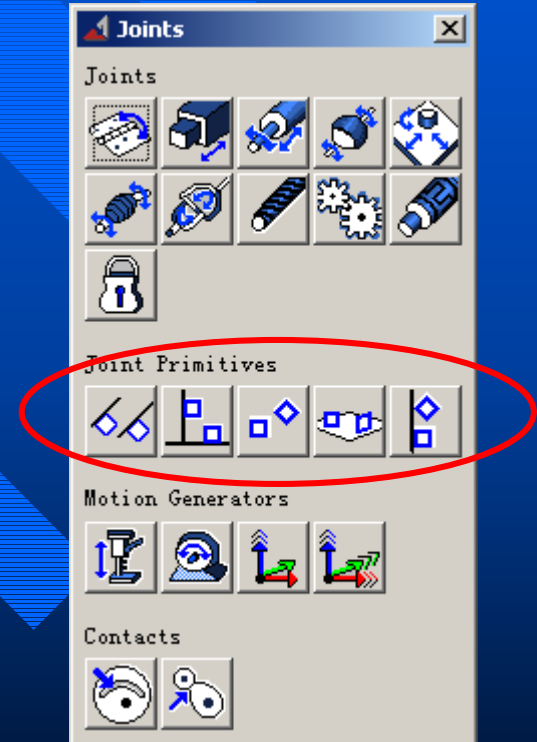


简单运动副 (Joint Primitives)

允许的转动自由度

允许的平动自由度

	0	1	2	3
0	固定副	转动副	虎克铰	球面副
1	移动副	圆柱副		在线上
2		平面副		在面上
3	姿态	平行轴	垂直轴	(零件)



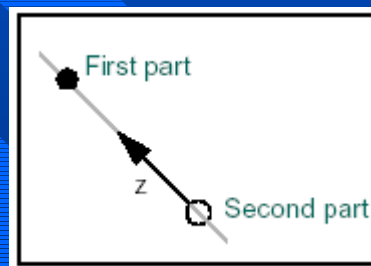
限制平动自由度的简单运动副

■ 共点 (AtPoint)

- 一点不能相对于另一点平动
- 限制3个平动自由度

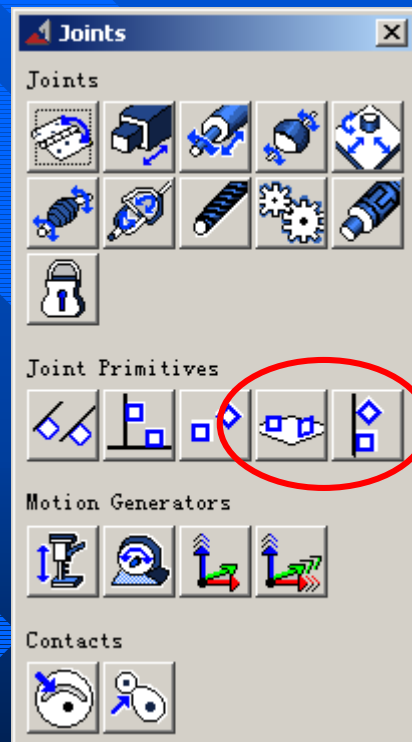
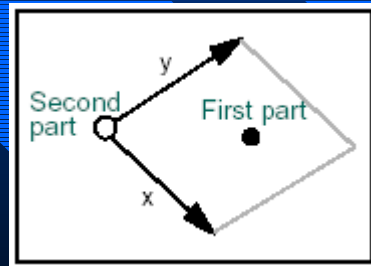
■ 在线上 (InLine)

- 一点只能沿一条直线移动
- 限制2个平动自由度



■ 在面上 (InPlane)

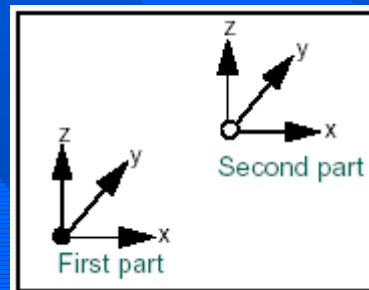
- 一点只能沿一个平面移动
- 限制1个平动自由度



限制转动自由度的简单运动副

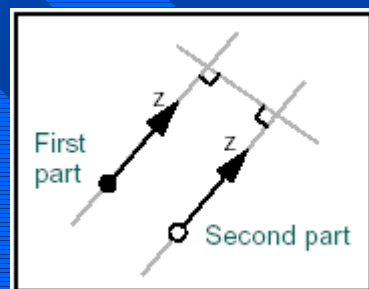
■ 姿态 (Orientation)

- 一个坐标系不能沿另一个转动
- 限制3个转动自由度



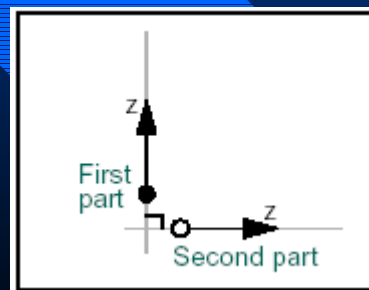
■ 平行轴 (Parallel)

- 一个坐标系只能沿1个轴转动
- 限制2个转动自由度



■ 垂直轴 (Prependicular)

- 一个坐标系可以沿2轴转动
- 限制1个转动自由度

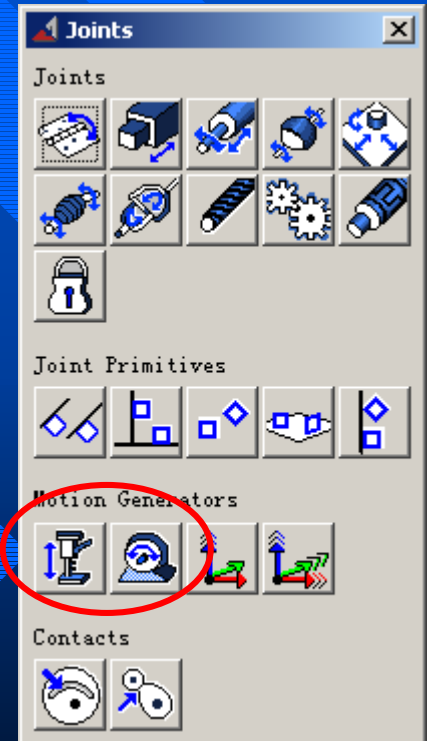


运动

允许的转动自由度

允许的平动自由度

	0	1	2	3
0	固定副	转动副	虎克铰	球面副
1	移动副	圆柱副		在线上
2		平面副		在面上 平动
3	姿态	平行轴	垂直轴 转动	(零件)



高副接触

允许的转动自由度

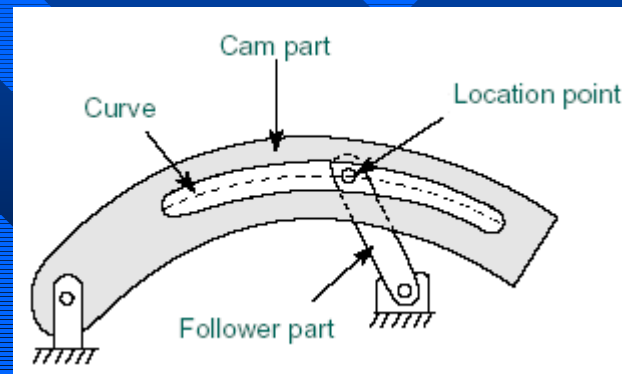
允许的平动自由度

	0	1	2	3
0	固定副	转动副	虎克铰	球面副
1	移动副	圆柱副		在线上 点—曲线 曲线—曲线
2		平面副		在面上 平动
3	姿态	平行轴	垂直轴 转动	(零件)

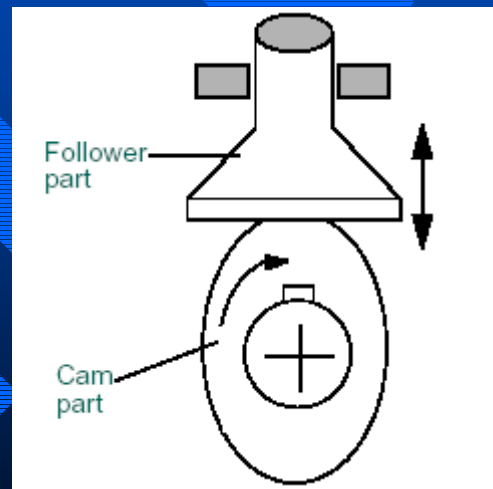
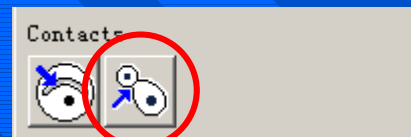


Pin-in-Slot凸轮约束

- 定义Pin-in-Slot凸轮约束可以限制第一个零件上的固定点沿第二个零件上定义的曲线运动
- 一般用于点一边凸轮从动件以及槽凸轮系统
- 限制2个自由度
- 创建Pin-in-Slot凸轮约束需要：
 - 2个零件
 - 1个点，指定接触点
 - 1条曲线，指定点跟随的路径



- 定义 Curve-on-Curve 凸轮约束可以限制第一个零件上的曲线边沿第二个零件上定义的曲线边运动
- 一般用于凸轮—凸轮系统
- 限制2个自由度
- 创建 Curve-on-Curve 凸轮约束需要：
 - 2个零件
 - 2条曲线，指定接触曲线



组合运动副

允许的转动自由度

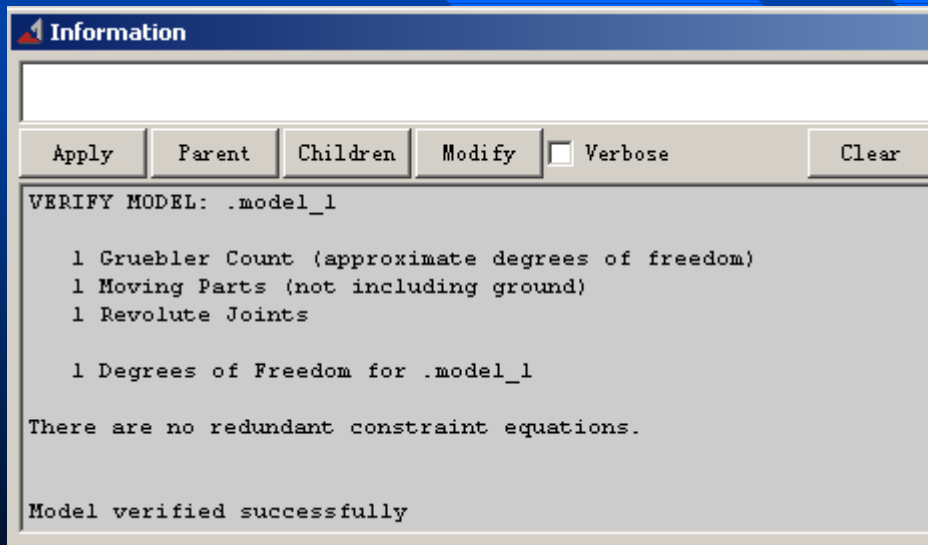
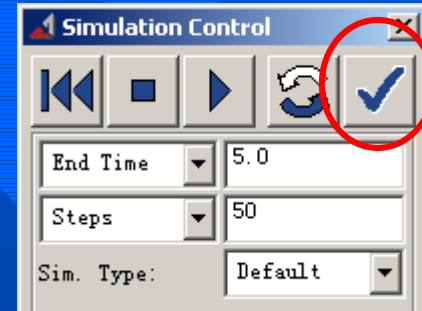
允许的平动自由度

	0	1	2	3
0	固定副	转动副	虎克铰 共点+垂直轴	球面副 共点
1	移动副	圆柱副	在线上+垂直轴	在线上 点-曲线 曲线-曲线
2	在面上+姿态	平面副 在面上+平行轴	在面上+垂直轴	在面上 平动
3	姿态	平行轴	垂直轴 转动	(零件)

计算系统的自由度 I

- 可以凭直觉判断系统的自由度
 - 对于大系统，这样做非常困难
 - 可以使用Gruebler公式来计算机械系统的自由度数目
- 系统的自由度 = (可移动零件的数目 × 6DOF / 零件)
- $\sum_{i=\text{类型}} [\# \text{约束}_i \times \# \text{DOF}(\text{约束})_i]$
- 力既不增加也不减少机械系统的自由度

- 用户可以在ADAMS中的仿真控制面板选择“验证模型”命令来自动计算系统的自由度



- 如果机械系统中存在冗余约束，ADAMS会在验证操作中指出，并在分析中删除



第四章重点

- 命名所有运动类型
- 理解不同运动类型的作用及其限制的自由度 (DOF)
- 创建运动
- 命名可以施加运动的允许运动副

- 运动用来描述零件如何沿某一特定方向移动
- 通过施加运动约束可以限制系统的自由度

允许的转动自由度

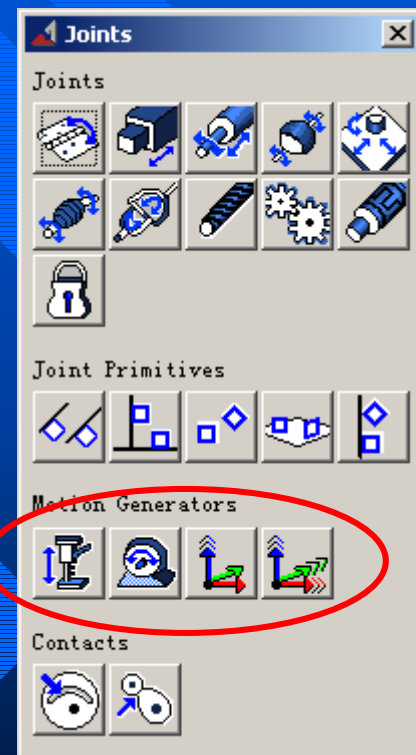
	0	1	2	3
0	固定副	转动副	虎克铰	球面副
1	移动副	圆柱副		在线上
2		平面副		在面上 平动
3	姿态	平行轴	垂直轴 转动	(零件)

允许的平动自由度

$$M(t) = 360d * \text{time}$$

运动的类型

- ADAMS中可以定义三种运动类型
 - 平动
 - 转动
 - 一般点运动
- 施加平动或转动时需要使用运动副的位置来定义相对运动发生的方向
- 施加一般点运动使用坐标标记的位置和姿态来定义相对运动（环绕或沿用户指定轴运动）



运动限制

在ADAMS中，施加运动时有以下限制：

- 平动只能施加在移动副或圆柱副上
- 转动只能施加在转动副或圆柱副上
- 一般点运动可以施加在任何已有坐标标记上，用户可以定义任何一种联接类型
- 所有运动只能是时间的函数

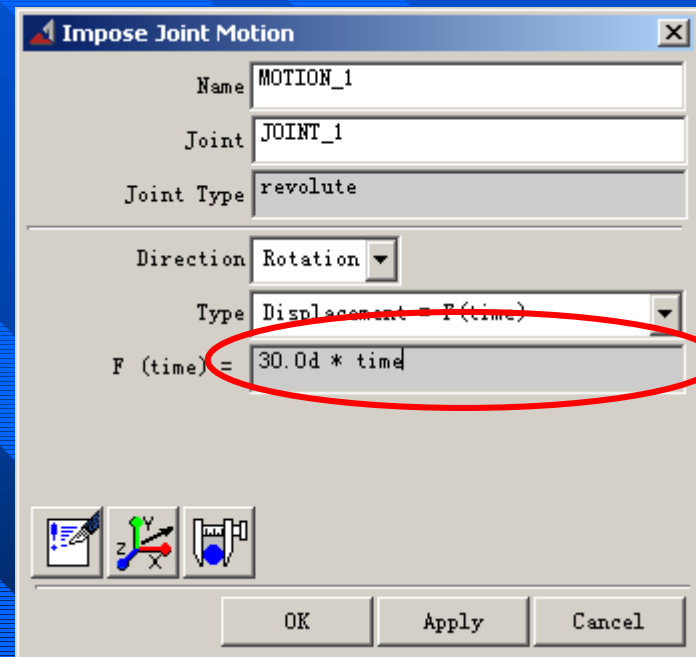


第五章重点

- 了解函数生成器及其用途
- 使用函数生成器来创建下列简单运行函数：
 - 算术操作符（加，求幂，等等）
 - 仿真常量（pi, rtod, 等等）
 - 仿真变量（time, mode）
 - FORTRAN-77兼容操作符（sin, cos, 等等）
 - ADAMS简单函数（STEP, POLY, SHF等等）

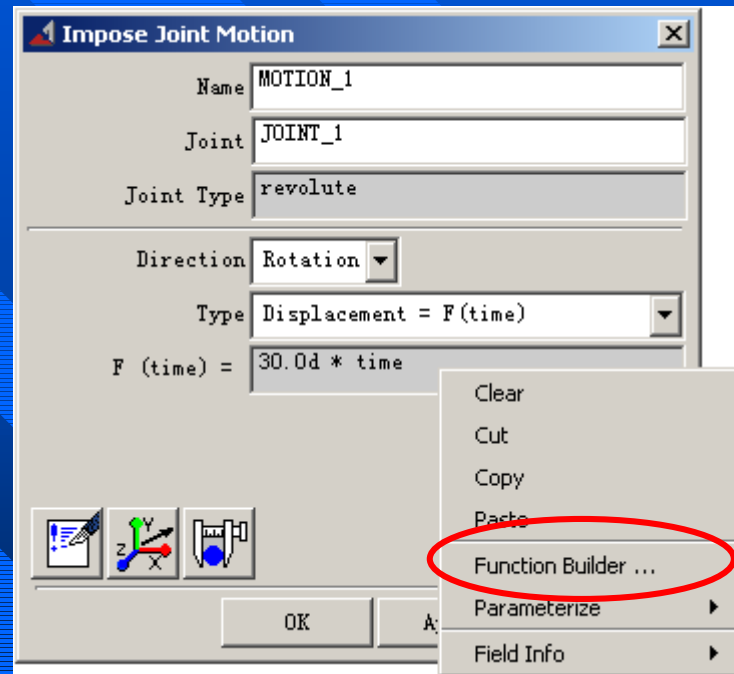
ADAMS运行函数简介

- 函数用来定义输入向量（例如运动驱动或作用力）的幅值随时间或其它系统状态（例如位移、速度或加速度）变化的关系
- 在ADAMS中，用户可以创建任何类型的表达式
- ADAMS预定义了一些内部函数，用户只需直接调用即可



函数生成器 (Function Builder) I

- 在需要输入函数的地方按鼠标右键选择使用函数生成器
- 函数生成器支持创建ADAMS中的所有函数
 - 运行函数
 - 计算测量函数
 - 功能测量函数
 - 设计时间函数表达式



函数生成器(Function Builder) II

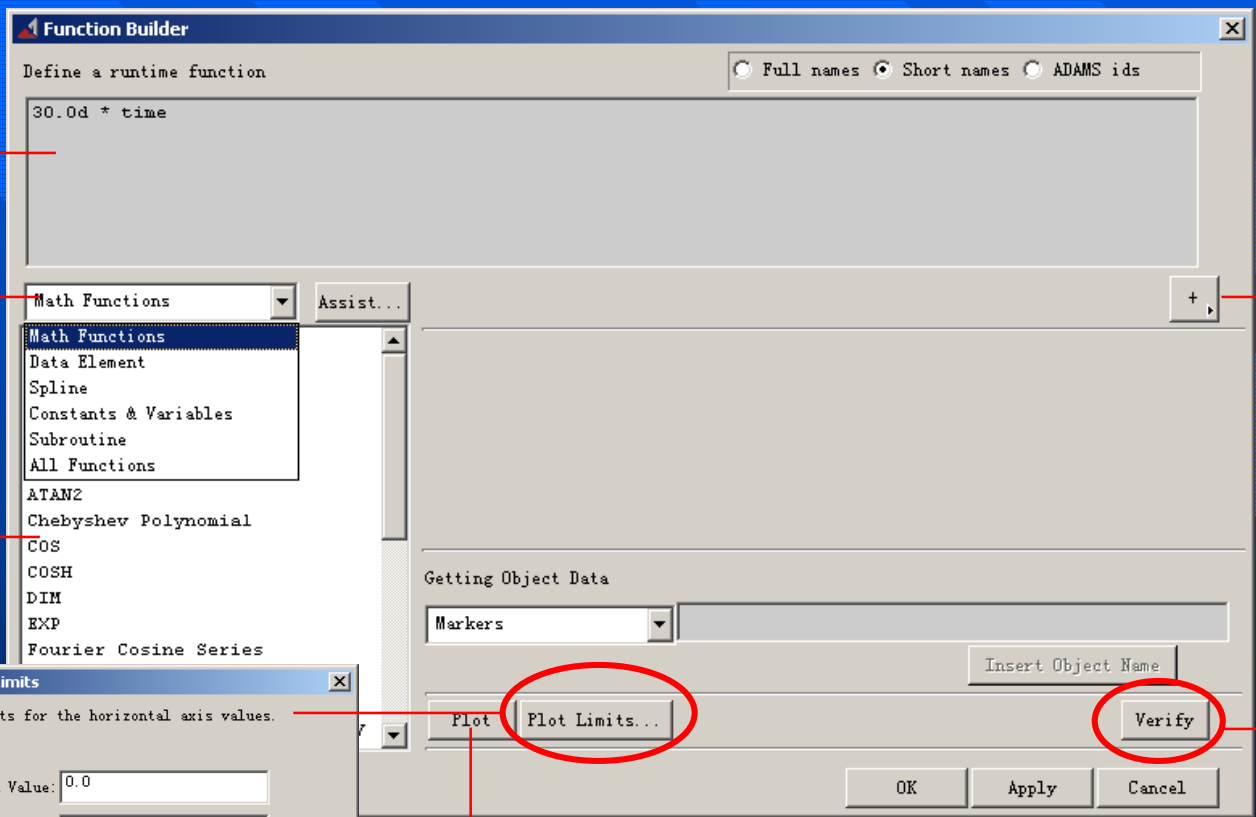
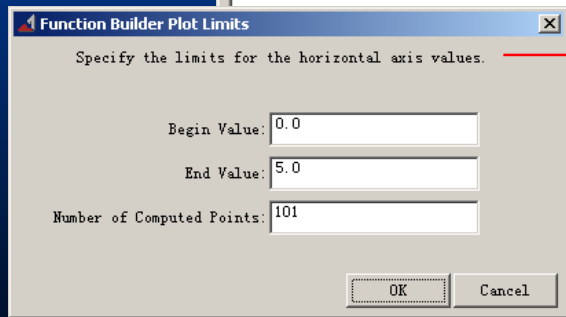
函数编辑框

函数目录

函数列表

基本算术
运算符

检查当前
编辑器中的
函数语法

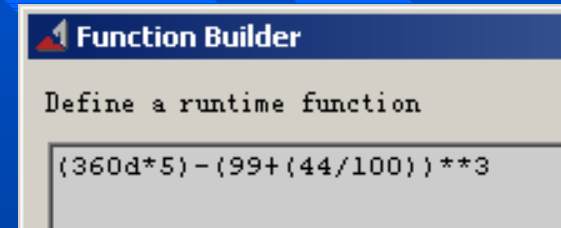


在进行分析前最好画出运行函数

基本算术操作符

操作符	操作描述
+	加
-	减
*	乘
/	除
**	求幂
()	分組和区分优先顺序
D或d	指示数字为角度表示 (系统默认为弧度)

示例：



```
Function Builder  
Define a runtime function  
(360d*5)-(99+(44/100))**3
```

常量和变量：预定义常量

操作符	操作描述
PI	返回圆周率 π 的数值，也就是：“3.14159...”
DTOR	将数字由角度转换为弧度（= $\text{PI}/180$ ）
RTOD	将数字由弧度转换为角度（= $180/\text{PI}$ ）

示例：

`func=360d`

`func=2*PI`

`func=360*DTOR`

操作符	操作描述
TIME	返回当前仿真时间
MODE	返回当前分析类型 1=运动学 (Kinematics) 2= (未使用) 3=初始条件(Initial Conditions) 4=动力学(Dynamics) 5=静力学(Statics) 6=准精力学(Quasi-Statics) 7=线性(Linear)

示例：

`func=360d*TIME`

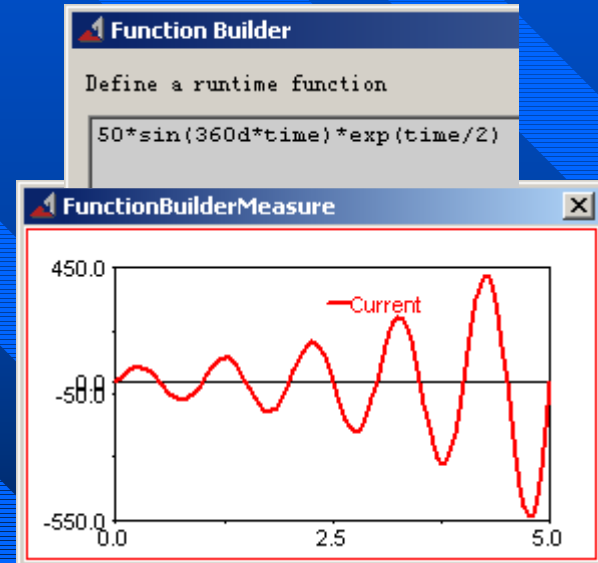
`func=IF(MODE-
5:0,500,0)`

操作符	操作描述
ABS(...)	绝对值
EXP(...)	自然指数
LOG(...)	自然对数
LOG10(...)	以10为底的对数
MOD(...)	取模
NINT(...), AINT(...), ANINT(...)	最接近的整数或整个数字

FORTRAN 77数学函数 II

操作符	操作描述
SIN(...)	三角函数
COS(...)	
TAN(...)	
ASIN(...)	反三角函数
ACOS(...)	
ATAN(...)	
ATAN(...)	
SQRT(...)	平方根

示例：



ADAMS数学函数

操作符	操作描述
POLY,CHEBY	多项式
SHF	简单谐波函数
FOR SIN,FOR COS	傅立叶正弦和余弦序列
STEP,STEP5, HA VSIN	平滑阶越函数
IF	分支逻辑运算符
IMPACT,BISTOP	单边或双边接触
AKISPL,CUBSPL, CURVE	插补/云线函数

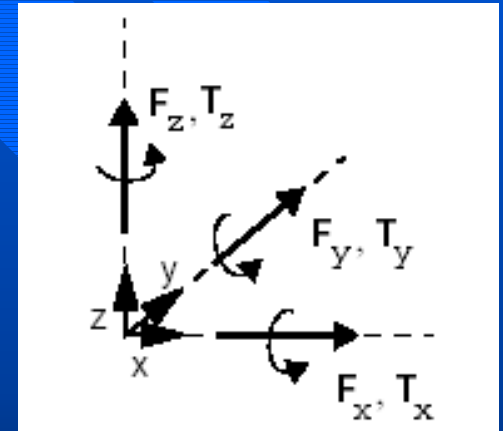


第六章重点

- 命名不同的作用力类型
- 了解作用力的作用及其对机械系统的影响
- 列出不同作用力的区别和共同点
- 了解使用标记来定义作用力的位置和方向






作用力单元

- 作用力最多具有6个分量：3个力和3个力矩
- 作用力可以是单向作用力（Action-Only）或者是作用与一反作用力（Action-Reaction）
- 按照ADAMS的惯例，作用力一般施加在I-标记上，反作用力施加在其它零件的J-标记上



作用力的类型

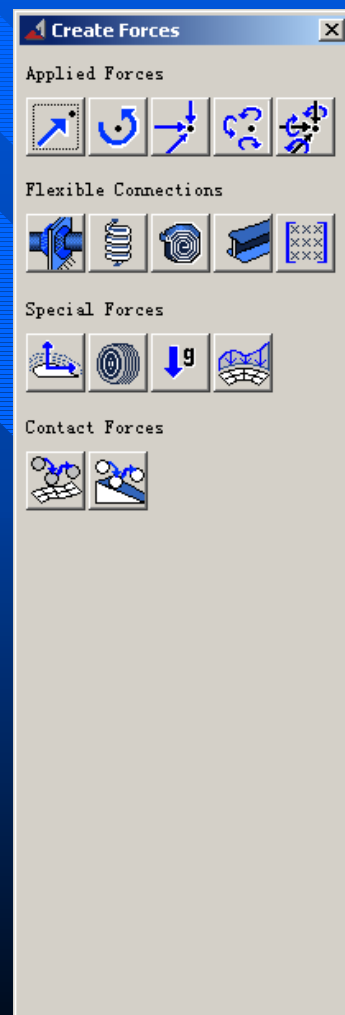
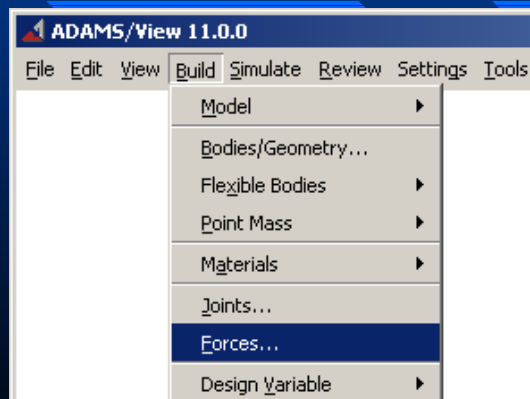
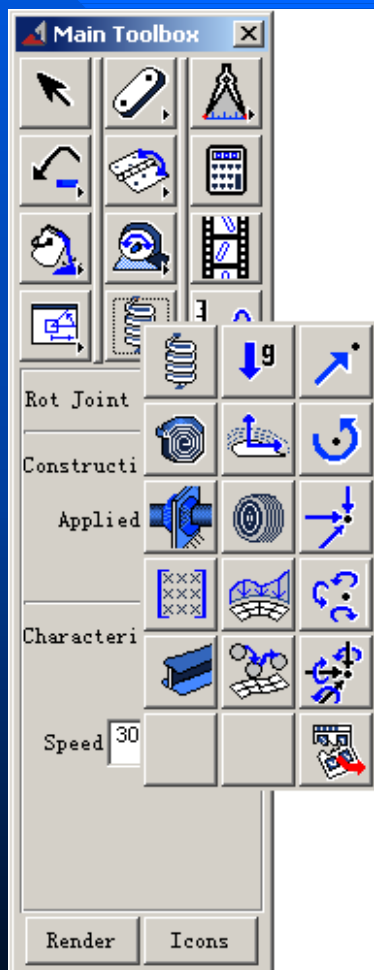
用户可以选择下列作用力单元：

作用力单元名称	图标	力分量	影响零件数量
点力		1个力分量	2个或1个
点力矩		1个力矩分量	2个或1个
向量力		3个力分量	2个
向量力矩		3个力矩分量	2个
一般力		3个力分量和3个力分量	2个

施加作用力 I

可以通过下列方法施加作用力：

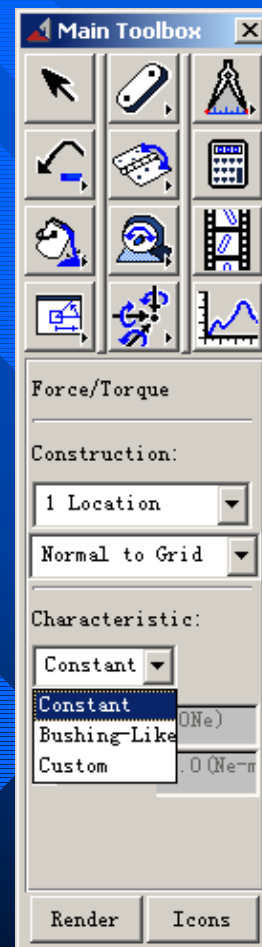
- 使用主工具箱的力建模工具堆栈
 - 通过主工具箱
 - 通过主菜单
- 使用Create Forces面板



施加作用力 II

有3种方法来定义各个力分量的幅值:

- 1、常量力 (Constant)
用户可以指定一个实常量值
- 2、弹簧阻尼类(Bushing-Like)
用户可以指定零件间弹簧刚度 (K)
和阻尼系数(C)的实常量值
- 3、用户自定义(Custom)
用户可以指定函数表达式



第七章重点

- 区别对象，点，点一点和姿态测量
- 创建对象测量
- 创建点测量
- 创建点一点测量
- 创建姿态测量
- 解释测量结果
- 切换到绘图模式观看测量结果

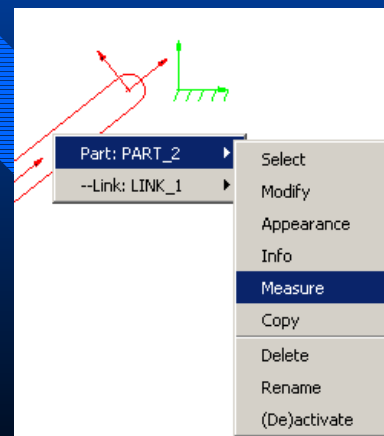
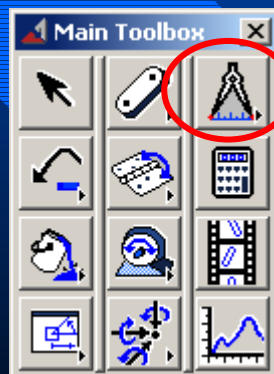
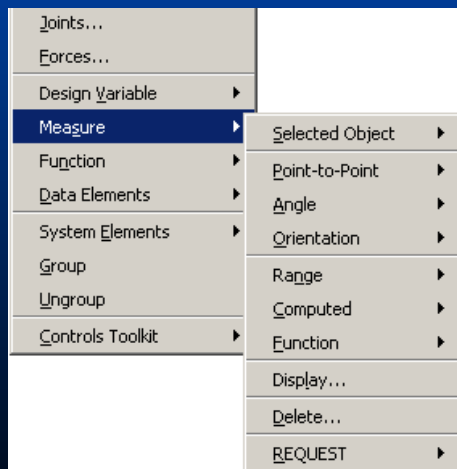
ADAMS中的测量 (Measures)

- 用户可以使用测量功能来跟踪模型仿真中的数值特性，例如运动副的反作用力，零件间的相对速度等等
- 可以绘制8种不同的测量信息
 - 对象 (Object)：测量模型中零件、运动副或力的特性
 - 点 (Point)：测量点的位置或者作用与此点的集中力
 - 点一点 (Point-to-Point)：测量两个点间的距离、速度或加速度
 - 姿态 (Orientation)：测量两个标记间的姿态变化
 - 包含角 (Included Angle)：测量空间三点定义的包含角
 - 范围 (Range)：计算另一个测量的特性，例如最大值、平均值等
 - ADAMS/Solver计算结果：测量任意的用户自定义函数表达式，例如空气动力学压力、流速等等
 - ADAMS/View计算结果：测量ADAMS/View仿真期间或其后评估的任意用户自定义函数表达式

创建测量

可以通过下列方式创建测量：

- 在主菜单中使用**Build=>Measure**来选择所有测量类型
- 在主工具箱中选择测量工具堆栈进行点一点测量和包含角测量
- 使用鼠标右键选项进行对象和点测量



对象测量

对象测量允许用户察看任何模型对象的数据

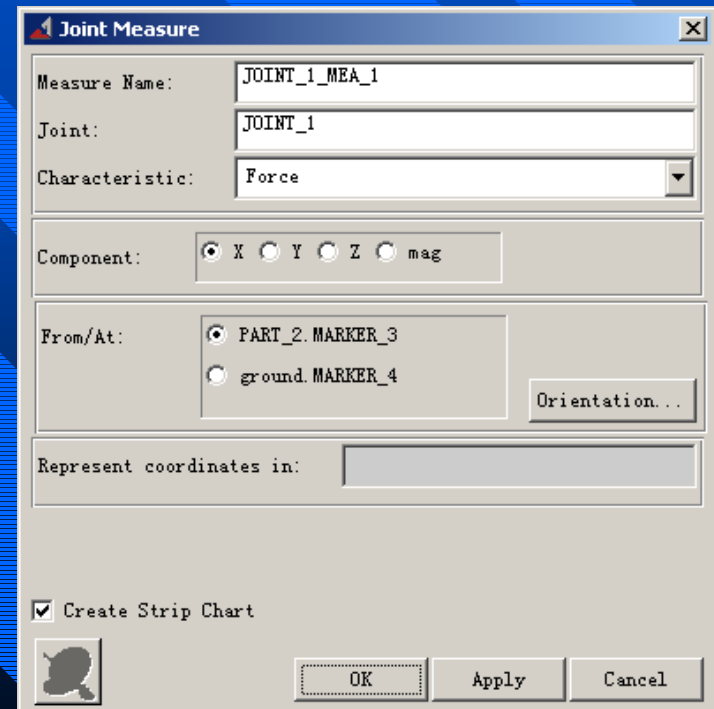
下表列出了一些常用对象可以测量的属性：

Parts

cm position
cm velocity
cm acceleration
cm ang velocity
cm ang acceleration
kinetic energy
trans momentum
trans kinetic energy
potential energy delta
ang momentum about cm

Joints, Motions, Springs

element force
element torque
trans displacement
projectional angle
trans velocity
trans velocity
ang velocity
ang acceleration

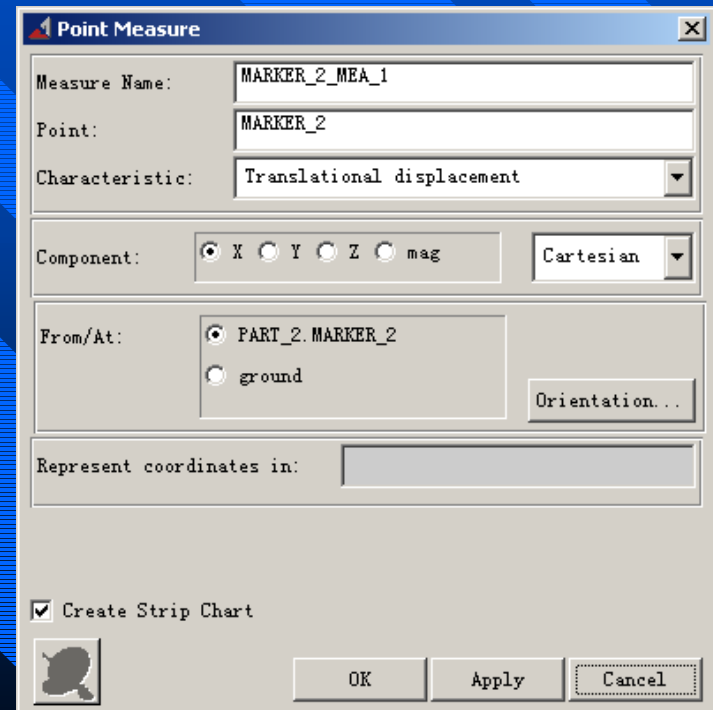


点测量允许用户察看任何坐标系标记的数据

下表列出了一些点测量可以测量的属性：

Coordinate System(CS) Markers

total force on point	trans deformation
total torque on point	trans deformation velocity
total force at location	trans deformation
total torque at location	ang deformation
trans displacement	ang deformation velocity
trans velocity	ang deformation acceleration
trans acceleration	
ang velocity	
ang acceleration	



点一点测量

- 点-点测量允许设定测量两点之间用户感兴趣的数据，这些数据可以是：

- 位移
- 速度
- 加速度

- 用户必须设定下列信息：

- 测量起点的坐标系原点
- 测量终点的坐标系原点
- 希望查看的特征
- 希望查看的分量
- 测量数据的参考坐标系（默认为GCS）

Point to Point Measure

Measure Name: .model_1.MEA_PT2PT_1

To Point:

From Point:

Characteristic: Translational displacement

Component: X Y Z mag Cartesian

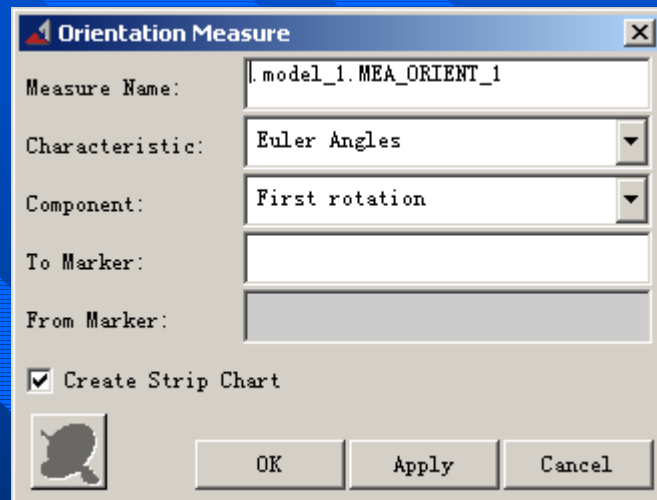
Represent coordinates in:

Create Strip Chart

OK Apply Cancel

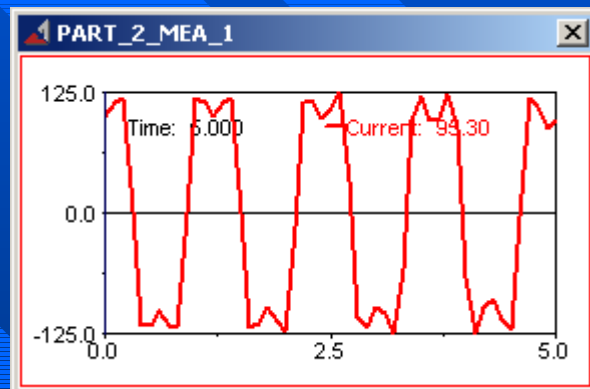
姿态测量

- 姿态测量允许用户设定两个坐标系标记间的姿态变化
- 用户必须设定下列信息：
 - 测量起点的坐标系
 - 测量终点的坐标系
 - 希望使用的特征（旋转顺序）
 - 希望测量的角度（旋转）



可以使用多种方式解释测量数据：

- 在造型环境下使用线图
- 检查或输出数值数据
- 将测量结果线图传递到绘图窗口
- 增加曲线到绘图生成器的模版中

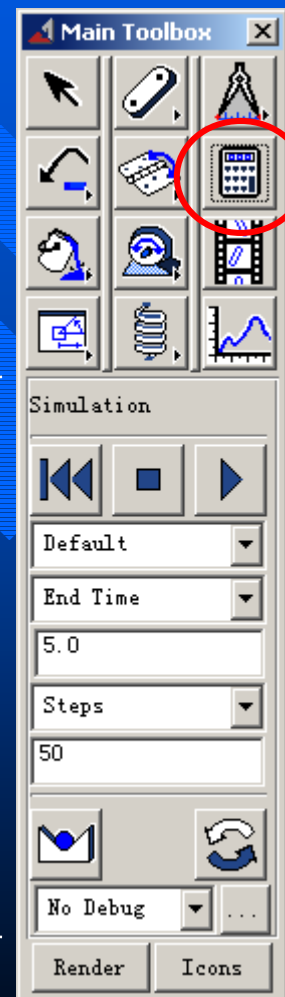


第八章重点

- 了解分析和动画的区别
- 控制动画
- 显示单步动画
- 修改动画的视点
- 循环播放动画

提交简单分析 I

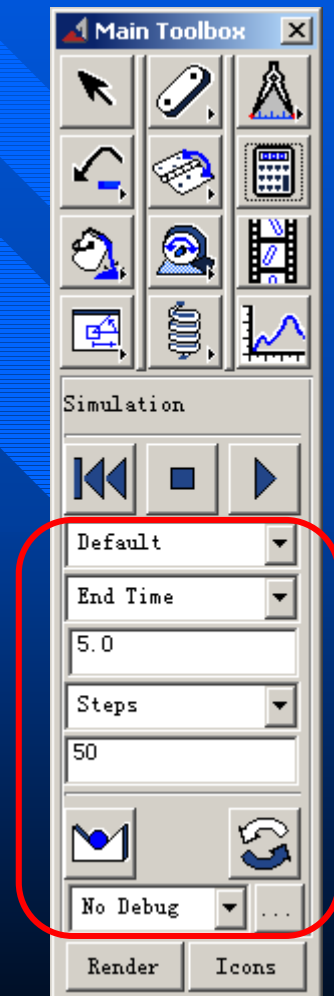
- 我们一般关心机械系统在给定初始构型、载荷和约束下一段时间内的动力学行为
- 用户可以使用主工具箱中的分析容器进行简单分析
 - 返回模型的原始设计构型，选取Simulation Reset工具
 - 在仿真停止前结束仿真，可以使用下列方法：
 - 选取Simulation Stop工具，或者
 - 按状态工具条上的停止标志，或者
 - 当鼠标位于显示窗口时按任意键
 - 运行仿真，选取Simulation Start工具
 - 在分析过程中系统默认显示计算结果
 - 有助于图形化地观看整个系统的行为
 - 有助于查明一些特定问题



分析容器

■ 基本的仿真设置

- 仿真类型
- 仿真时间段
 - 持续时间 (Duration)
 - 结束时间 (End Time)
- ADAMS输出数据的频率
 - 步长 (Step Size)
 - 步数 (Steps)
- 选择Statics按钮对当前系统进行静力学分析
- 回放前一步的分析动画，选择Replay按钮
- 选择More...按钮打开仿真控制对话框

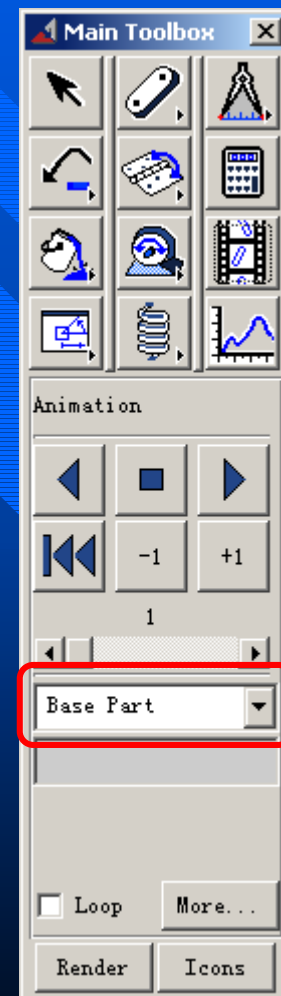


- 一旦执行了分析，用户可以主工具箱中的动画容器来控制动画：
 - 前进，选择Play-Forward工具
 - 回放，选择Play-reverse工具
 - 停止动画，可以选择Stop工具，或者按状态工具条上的Stop-sign工具
 - 回放第一帧，选择Reset-to-Start工具
 - 使用Step-forward和Step-backward工具单步观看动画
 - 选择Statics按钮对当前系统进行静力学分析
 - 用户可以拖动滑动条来显示指定帧的动画

动画
容器



- 可以在Option菜单中选择修改动画视点的方式：
 - Fixed Base（相机固定在地基上）
 - Base Part（相机固定在零件的质心上）
 - Base Point（相机固定在选择的标记上）
- 选择Loop功能可以无限地播放动画
- 选择More...按钮开始打开动画控制对话框



End

