

adams-VIEW详细教程

第5章 ADAMS/View

ADAMS/View是ADAMS一个强大的模块，主要是用于前处理（建模）。它除了提供了强大的建模功能，同时也集成了仿真、优化分析的功能。通过对本章的学习，可以对ADAMS/View的主要功能及其操作步骤有一定的了解。

5.1 ADAMS/View简介

ADAMS/View是一个强大的建模和仿真环境,它可以建模、仿真并优化机械系统模型。ADAMS/View可快速对多个设计变量进行分析直到获得最优化的设计。在ADAMS/View中创建模型的步骤与通常创建物理模型的步骤是相同的。尽管列出的创建模型的步骤似乎是一次创建模型成功,然后再对模型进行测试并优化,但建议在创建整个模型之前先建立并测试模型的小的元件或子系统。例如,先创建一些小的模型部件,把它们联系在一起,然后运行简单的仿真以测试它们的运动,确保它们运动正确。一旦模型正确,再在其上添加更复杂的模型。刚开始会进展缓慢,但能在开始下一步之前确保每个子系统工作正常,为后续工作作好铺垫。

5.1.1 建模和仿真的步骤

建模和仿真的步骤大体上可以分为下面几步:

- (1) 建模(Build): 创建零件、约束零件、定义作用在零件上的力;
- (2) 测试模型(Test): 测试特征、进行仿真、察看动画、察看结果曲线;
- (3) 验证模型(Validate): 输入测试数据、在绘制的曲线图上添加测试数据;
- (4) 模型优化(Refine): 添加摩擦、定义柔性体、施加作用力函数、定义控制;
- (5) 迭代(Iterate): 增加参变量、定义设计变量;
- (6) 优化分析(Optimize): 进行设计敏感性研究、完成试验设计、进行优化研究;
- (7) 宏操作(Automate): 创建用户菜单、创建用户对话框、以宏的形式记录并重新进行模型操作。

5.1.2 创建模型

1. 模型元素类型

复杂机械系统模型主要由部件、约束、力（驱动）、力元等要素组成。ADAMS/View中的模型元素基本由这四类组成。

- (1) 部件：也称作构件。部件分为刚性部件和柔性部件。刚性部件是几何形体在任何时候都不会发生改变，有质量属性和惯性属性。刚体的一种特殊形式是点质量体，即仅用质量，但没有惯性属性。柔性部件与刚性部件唯一不同的是其几何形体发生改变；
- (2) 约束（驱动）：将不同的部件联接在一起的模型元素。如各种铰、运动副等。驱动有位移驱动和旋转驱动；
- (3) 力：力有单分量力和多分量力，还包括力偶；
- (4) 力元：包括弹簧、梁、衬套等。

2. 创建部件

创建部件有两种方式：

一是通过在创建的机械系统中建立运动部件的物理属性来创建。部件分为刚性部件和柔性体部件，对这两种部件的创建方式有所不同。此外对具有不同几何实体类型的部件其创建方式也有所不同。

刚体——ADAMS/View提供几何构造工具和固体模型以便于创建刚体。也可以通过增加特性和进行布尔运算合并物体来优化几何形状。

缺省情况下,ADAMS/View使用刚体的几何信息来定义其质量和转动惯量。也可以将质量和转动惯量以数值的方式输入。

柔性体——使用ADAMS/View,通过创建间断的柔性连接件和输出载荷用来使用有限元工具。也可以通过使用ADAMS/Flex来导入复杂的柔性体工具。ADAMS/Flex以物理模型测试的方式来考察这些物体。

二是在ADAMS/View中导入用三维造型软件建立的模型。ADAMS/Exchange 用来导入CAD 几何信息以实际地观察模型的行

为。ADAMS/Exchange可从其他使用标准格式如IGES,STEP,DXF/DWGHE Parasolid的CAD软件中导入几何图形。

3. 添加约束和驱动

约束被用来定义零件连接方式以及零件之间相对运动。ADAMS/View提供了一个约束库,其中有:

Idealized joints: 如旋转副(hinge铰链)或移动副(sliding dovetail 滑动榫头);

Joint primitives: 在相对运动上设置约束,如一个物体总是相对于另一个物体的平行移动约束; Motions generators: 驱动模型以时间为函数运行一段距离,具有一定速度或加速度;

Associative constraints: 定义约束之间的运动,如配合或齿轮;

Two-dimensional curve constrains: 定义点或者曲线怎样沿另一条曲线运动。

4. 增加力来控制零件运动

施加力作用在模型上。这些力将引起零件运动在约束上的反作用力。ADAMS/View提供"作用力力库", 其中包括:

Flexible connectors: 如弹性阻尼器和衬套;

Special forces: 如空气动力学作用力,提供经常遇见的预定义作用力;

Applied forces: 允许写入自己的方程式来代表力之间的关系。为了写好方程式,它提供了一个功能函数编辑器,它能引导写出方程式,并能在将其添加到模型之前估计其函数值;

Contacts: 指出当模型运动中,物体之间在接触时所起的响应。

5.1.3测试并验证模型

在创建模型之后和在创建中的任何时刻,都可以测试模型,以确保所创建模型的正确性,并验证其系统特性。测试和验证模型可以按照以下步骤进行:

1. 定义输出结果 (Measure)

通过ADAMS, 我们可以得到我们想要了解的信息, 如部件上某个点的位移、速度、加速度、所受的力等等, 或者是施加在弹簧上的力或物体之间的距离或角度。这些信息的获得是通过定义测量来得到的。

当进行模型仿真的时候, ADAMS自动按加载在模型上的信息进行计算。计算的结果保存在测量中, 用户可以实时观测到测量结果。

2. 仿真

在创建模型之后或在创建模型的任何时刻,都可以进行仿真以验证模型。

在仿真时,ADAMS/View给模型提供了MSC公司的分析引擎ADAMS/Solver,它能够解决模型的运动方程问题。ADAMS/Solver进行仿真时,ADAMS/View演示模型的运动动画并显示测量对象的曲线图。

ADAMS/View提供了许多不同种类的仿真,包括动态仿真(计算模型的动态运动)、静平衡仿真等等, 甚至能用ADAMS/View组装模型。

3. 查看仿真结果

在仿真完成之后,可重新进行仿真的动画演示,在任何时刻暂停,或改变镜头角度。另外,也可以在ADAMS/PostProcessor中以曲线图的形式显示仿真结果。ADAMS/PostProcessor可对所有指定的测量尺度绘制曲线,也可将仿真中ADAMS/View自动生成的结果以曲线的形式绘制出来。

ADAMS/PostProcessor可对绘制的曲线进行放大操作,查看曲线上数据的统计结果如曲线的斜率或曲线的最大和最小值。

4. 验证仿真结果

通过从机械系统的物理测试中导入数据结果,并将其与ADAMS/View中仿真的结果进行

比较,以验证模型的正确性。也可将测试数据以曲线图的形式在ADAMS/View中绘制以便更直观的比较。

5. 优化模型

在进行完最初的仿真以确定模型的最基本运动之后, 可通过在其上增加复杂度来优化模型, 如增加物体之间的摩擦, 定义线性控制系统或通用状态平衡方程。也可通过将刚体改为柔性体或铰链改为柔性连接件来增加模型的真实性和真实性。

为比较替代模型,通过建立随模型一同改变的自变量。自变量定义可以通过:

●设计点——设计点以参数来表示建立的物体、位置和方向之间的关系。这样有

助于探究几何位置和模型机械布局上的影响。但改变设计点的位置时,所有定义与之相关的物体的位置也相应自动改变。

●设计变量——设计变量改变模型的某一方面的特征。例如,能为一个连接的宽

度或者弹簧的刚度定义一个变量。也可进行通过在一定范围内改变某一参数值来考察因该变量改变所引起的设计敏感性的设计研究。

通过使用MSC公司的ADAMS/Insight能进行更复杂的试验设计。ADAMS/Insight可设计复杂的试验来测试机械系统模型的性能。ADAMS/Insight也提供了一套统计工具以分析试验的结果以便于能更好的理解如何优化并改进模型。

5.1.4优化模型

ADAMS/View提供优化功能,通过这个功能可以找到哪些设计变量对样机具有较大的影响,并且能找到这些变量的值使样机的性能达到最优。它们是:

设计研究——帮助用户分析哪个设计变量对样机的灵敏度比较高。

试验设计——可以同时分析哪些设计变量对样机的影响大小及这些变量之间的联系。

优化分析——对那些对系统影响比较大的设计变量优化,在给定约束条件下找到他们的最优值使系统性能达到用户要求。

5.1.5用户化和宏功能

用户化和宏功能用来定制ADAMS/View需要的方式工作,还可以模拟设定的设计环境。有四种主要的方式来定制ADAMS/View。

(1) 定制图形界面:例如,能创建用户自己的菜单和对话框。

(2) 使用宏定义来自动化工作:通过使用宏定义来完成复杂或重复性的任务来加速工作。也可编辑包含有设计参数的宏命令以加速定制和自动化建模过程。

(3) 创建自己的ADAMS/View可执行命令:创建的可执行命令能以不同的ADAMS/View函数和可执行命令写成。

(4) 编制ADAMS/View启动文件:当ADAMS/View启动时,通过编制ADAMS/View能读进的文件。这些文件能自动加载模型,执行命令,或者改变菜单和对话框。

5.1.6启动ADAMS/View

1. 启动ADAMS/View

有两种方式启动ADAMS/View,用户还可以定制启动ADAMS/View的方式以及启动后的工作界面。

在UNIX中启动ADAMS/View

(1) 在命令提示符后,输入命令以启动ADAMS工具栏,并按回车键。MDI提供的标准命令是adamsx,其中x是版本号,如adams12,就代表ADAMS12,然后出现ADAMS工具条;

(2) 单击ADAMS/View工具。

在Windows中启动ADAMS/View

(1) 在“Start”菜单中,指向程序“Programs”,指向“ADAMS12.0”,指向“Aview”,然后选中

“ADAMS-View”;

(2) 启动ADAMS/View后,出现ADAMS/View主窗口,如下图5-1所示。如果是定制用户窗口,则出现的窗口会是不同的。

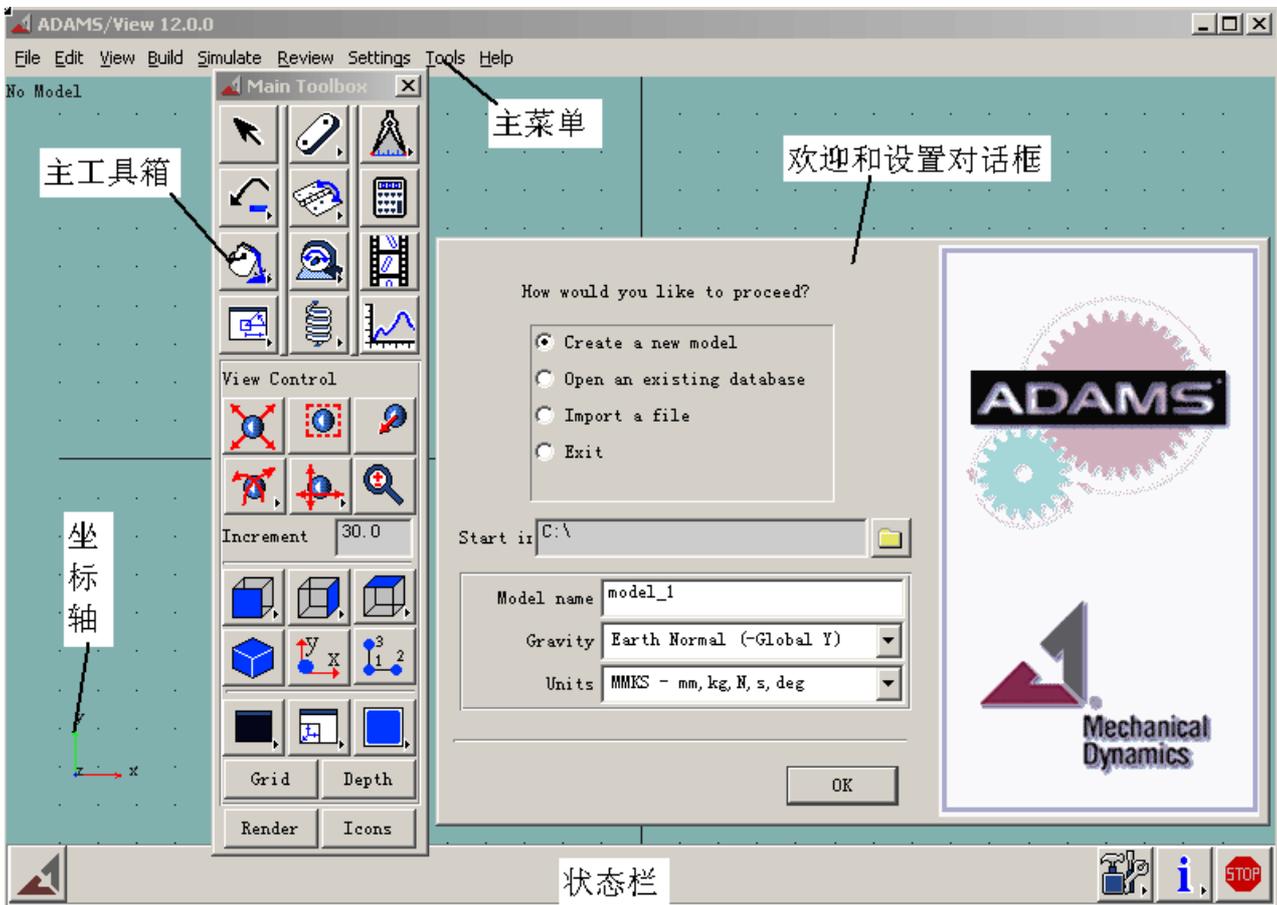


图5-1 ADAMS/View主窗口

在ADAMS/View主窗口中出现的基本元素包括:主工具箱、窗口标题栏、菜单栏、欢迎对话框、坐标系、状态条。

2. 创建新的建模任务

当启动ADAMS/View时,ADAMS/View显示一个欢迎对话框,有四个选项: 创建一个新的模型、打开已存在的数据库(模型)、从文件导入、退出。

当使“New Database”命令以创建新的模型数据库以保存模型时,ADAMS/View也显示欢迎对话框。欢迎设置对话框如下图5-2所示:

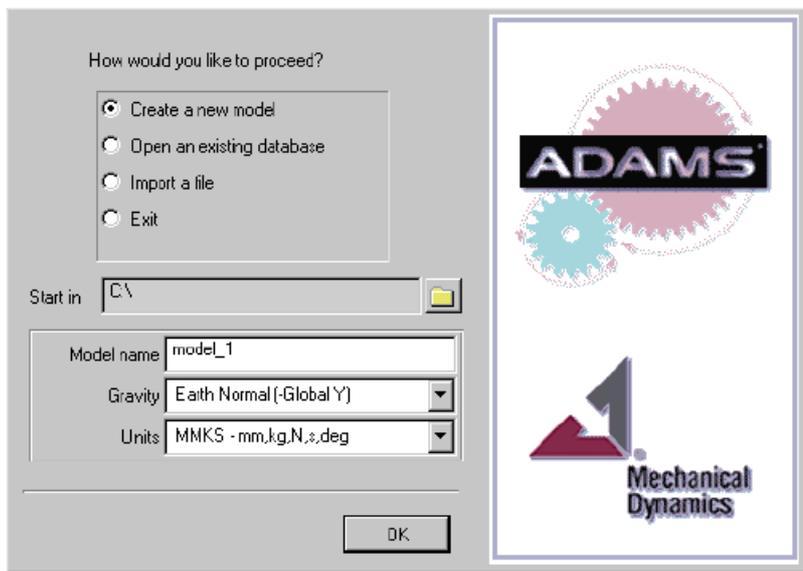


图5-2欢迎对话框

使用欢迎设置对话框:

- (1) 按用户需要,选择下列选项之一,然后选择“OK”。

create a new model——以一个新的模型数据库来启动一个新的模型任务。

open an existing database——打开一个已存在的模型数据库。

Import a file——通过读入ADAMS/View命令文件或者ADAMS/Solver数据类型来开创一个新的模型任务。

Exit——退出ADAMS/View而不作任何操作。

(2) 设置工作目录。

ADAMS/View将保存所有文件于该目录中,也可以打开保存在该目录中已有的文件。可在任何时刻改变工作目录。

(3) 如果选择创建新模型,按以下步骤操作:

在模型名字“Modal name”文字栏,输入要分配给新模型的名字。最多可输入80个字符。但不包括特殊字符,如空格或句点。

选择新模型的重力设置。可选择:

Earth Normal—设置向下的1G重力。

No Gravity--关闭重力。

Other—设置重力。在在欢迎对话框上选择“Ok”后,出现重力设置对话框。

为模型设置单位。在所有的预置单位系统中,时间单位是秒,角度是度。可设置:

MMKS--设置长度为千米,质量为千克,力为牛顿。

MKS—设置长度为米,质量为千克,力为牛顿。

CGS—设置长度为厘米,质量为克,力为达因。

IPS—设置长度为英寸,质量为斯勒格(slug),力为磅。

(4) 选择“OK”

ADAMS/View创建一个新模型。如果创建模型时选择了设置重力,就会出现重力设置对话框。

3. 保存模型数据库

通过使用“Save Database”命令以ADAMS/View二进制文件保存当前模型数据库。以二进制文件保存模型数据库可以保存所有的模型信息,包括作的定制菜单和修改的界面。

(1) 选择下列操作之一:

在“File”菜单中,选择“Save Database”。

在标准工具栏,选择“Save Database”工具。

如果文件早已存在,ADAMS/View出现一个消息框询问是否为当前数据库文件创建一个备份文件。

(2) 进行下列操作之一:

Yes——创建已存在数据库的备份文件并保存数据库。但ADAMS/View创建了备份文件时,它会在文件扩展名后加一个百分号“%”(如:model.bin%)。

No——以当前数据库内容覆盖已存在数据库文件而不作备份。

Cancel—退出命令而不保存数据库。

4. 撤销和重复操作

撤销大部分ADAMS/View命令。ADAMS/View可记住最多10个操作。如,误删了一个节点,通过选择“Undo”来撤销删除。注意不能撤销如“File”菜单中的命令。

撤销操作,下列操作中两者选一:

(1) 在“Edit”菜单中,选择“Undo”。

(2) 在主工具栏和标准工具栏中选择“Undo”工具。

快捷键:同时按住Ctrl+z。

重复操作,下列操作中两者选一:

- (1) 在“Edit”菜单中,选择“Redo”。
- (2) 在主工具栏和标准工具栏中选择“Redo”工具。

快捷键:同时按住Ctrl+Shift+z。

5. 取消操作

取消在ADAMS/View中做的任何操作,如退出对话框或绘图操作,停止动画或仿真。

取消操作,在下列操作中两者选一:

- (1) 在对话框上选择“Cancel”按钮。
- (2) 按住“Esc”键或选择在状态条上“Stop”工具。

6. 退出ADAMS/View

- (1) 在“File”菜单中,选择“Exit”。
- (2) 如果没有保存工作,ADAMS/View将询问是否保存工作:

保存工作并退出ADAMS/View,选择“OK”。如果想在当前目录中以新的名字保存模型,在“Filename”文字框中输入文件名;

退出而不保存工作,选择“Exit,Don't Save”;

继续使用ADAMS/View,选择“Cancel”。

注:

如果退出ADAMS/View,而没有保存工作,通过使用aview.log文件来恢复工作。

5.1.7 定义建模环境

当在ADAMS/View中开始一个新的任务时,它会要指明单位系统和重力来定义建模的环境。此外在工作的任何时候,可以重新定义建模环境。

1. 定义坐标系统

当第一次启动ADAMS/View时,在窗口的左下角显示了一个三视坐标轴。该坐标轴为模型数据库的全局坐标系。缺省情况下,ADAMS/View用笛卡儿坐标系作为全局坐标系。ADAMS/View将全局坐标系固定在地面上。

也可将笛卡儿坐标系改为柱面坐标系或者球面坐标系。ADAMS/View对于输入的任何值以及其显示的值都使用缺省坐标系。对于输入和输出数据ADAMS/View也使用缺省坐标系。

2. 坐标系统类型

ADAMS/View以三种不同的坐标系统来定义位置:笛卡儿坐标系(图5-3),柱面坐标系(图5-4),球面坐标系(图5-5)。缺省情况下是笛卡儿坐标系。

笛卡儿坐标系

在笛卡儿坐标系中,输入x,y,和z三个数值来指明位置的三个尺寸。它们分别是坐标系统原点沿x轴,y轴和z轴到该点的距离。

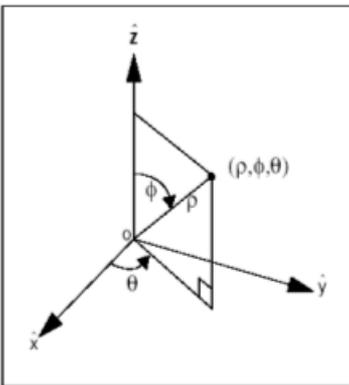
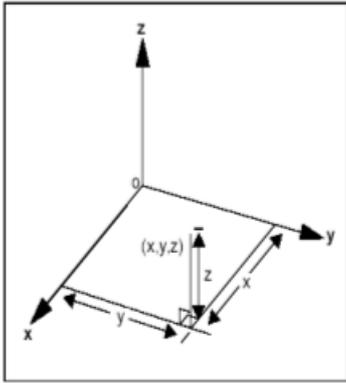
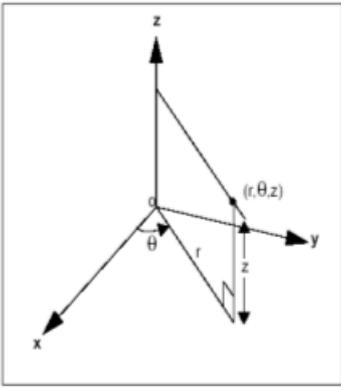


图5-3笛卡儿坐标系图5-4 柱面坐标系图5-5球面坐标系

●柱面坐标系

在柱面坐标系中,用户指明 r, θ 和 z 来定义物体的位置:

r 为从原点到该点在 xy 平面映射点的距离;

θ 为 x 轴到原点和该位置在 xy 平面映射点连线的夹角。该夹角对 z 轴适合右手定则且为正值;

z 为该位置点沿 z 轴方向的距离。

●球面坐标系

在球面坐标系中,通过定义 ρ, ϕ, θ 来指明位置:

ρ 为坐标系统原点到该位置的距离。

ϕ 坐标系统的 z 轴与坐标系统原点和该位置连线的夹角。

θ 为坐标系统 xy 平面到该位置的夹角,和柱面坐标一样。

3. 笛卡儿坐标系,柱面坐标系和球面坐标系之间的关系

三个不同坐标系中的数值关系如下所示:

笛卡儿坐标到柱面坐标: $x=r \cos\theta$; $y=r \sin\theta$; $z=z$;

柱面坐标到球面坐标: $x=\rho\sin\varphi\cos\theta$; $y=\rho\sin\varphi\sin\theta$; $z=\rho\cos\varphi$;

4. 设置缺省坐标系

(1) 按以下步骤操作:

在设置“Setting”菜单中,选择“Coordinate System”。在“Move”工具栏中,选择“Coordinate System”工具,出现坐标系统设置对话框。

(2) 选择坐标系统类型。

(3) 选择坐标系统定向类型和选择持续。

(4) 选择“OK”。

5. 设置测量单位

通过设置ADAMS/View用来定义尺寸的单位。ADAMS/View自带有预定义的单位,在建模的任何时刻都可以改变单位系统。

(1) 在“Setting”菜单中,选择“Units”。

出现单位设置对话框图5-6。

(3) 选择尺寸单位。

MMKS—设置长度为千米,质量为千克,力为牛顿。

NKS—设置长度为米,质量为千克,力为牛顿。

CGS—设置长度为厘米,质量为克,力为达因。

IPS—设置长度为英寸,质量为斯勒格,力为磅。

(3) 选择“OK”。

6. 定义重力

定义重力加速度的大小和方向。对于每个有质量的零件,重力作用点在其质心处。

(1) 按下列方式打开重力定义对话框:

在“Setting”菜单中,选择“Gravity”;

在“Create Forces”工具栏,选择“Gravity”工具。出现重力设置对话框如图5-7。

(2) 按需要设置重力。

参照全局坐标系,在x,y和z方向设置重力加速度;

(3) 选择“OK”。

7. 设置工作目录

缺省情况下,ADAMS/View在运行ADAMS/View的目录中搜寻和保存文件,也可改变工作目录。

(1) 在“File”菜单中,选择“Select Directory”;

(2) 选择ADAMS/View将要保存文件的目录;

(3) 选择“OK”。

在UNIX系统中改变目录:

(1) 在ADAMS工具栏,右击ADAMS/view工具,并选择“Change Settings”。

(2) 在注册编辑栏,选择“WorkingDirectory”,然后选择工作目录。

在Windows中改变工作目录:

(1) 在桌面上,右击ADAMS/View快捷键,然后选择“Properties”。

(2) 在“Start in”文字栏,输入工作目录。

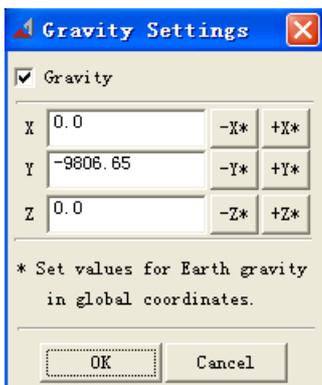


图5-6单位设置对话框图 5-7重力设置对话框

8. 局部坐标系

当创建零件时,ADAMS/View给每个零件分配一个坐标系,也就是局部坐标系。零件的局部坐标系随着零件一起移动。

局部坐标系可以方便地定义物体的位置,ADAMS/View也可返回如零件的位置——零件局部坐标系相对于全局坐标系的位移的仿真结果。

9. 零件自由度

创建的每个可移动的刚体都有六个自由度;点质量有三个自由度。可通过以下方法定义零件自由度:

(1) 将它们固定在地面上,这就意味着它们与地面固定,而且不能向任何方向运动。每创建一个几何体,ADAMS/View就会让你选择:将其添加到地面上,创建一个新的零件或者将其添加到已存在的零件上。

(2) 添加约束,比如铰链,来定义零件之间怎样联系和它们之间相对运动。

10. 在开始创建零件之前所需做的其他工作

(1) 打开栅格点这样鼠标就容易捕捉栅格点,ADAMS/View可将绘制的物体平行于当前工作栅格这样立刻更清楚看到物体怎样被绘制。

(2) 打开坐标系窗口,以便于查看绘制点的坐标值。

(3) 为当前模型设置所需的单位。

(4) 熟悉绘制和布局地不同工具。

11. 创建刚体的方法

在创建刚体的时候,可按以下方式操作:

(1) 创建包含几何体的新零件;

(2) 在已存在的零件上增加几何体;

(3) 在地面上增加几何体。如果几何体不移动或者对模型的仿真没有影响,将几何体添加到地面上。例如,如果仿真沿着轨道运行的汽车,定义成轨道的几何体就可以添加到地面上。另外,在空间中指明几何体的位置:

- (1) 屏幕上直接选择位置或在屏幕上合适位置选择物体;
- (2) 通过输入坐标值来精确地定义。

5.2几何建模工具

与很多的CAD软件类似, ADAMS/View提供了丰富的几何建模工具库, 我们可以通过主工具箱上的建模工具面板选择模型工具图标, 或通过菜单选择几何建模工具命令来几何建模。

5.2.1建模工具调用的两种方式

在ADAMS下建模工具的调用有两种方式:

通过主工具箱调用建模工具

在主工具箱中, 几何建模按钮上点击鼠标右键, 出现如图5-8界面, 按住右键不放, 将鼠标拖至所选的建模工具图标, 然后松开右键, 选择有关建模工具。主工具箱下部显示所选建模工具基本参数设置对话框。如果希望显示更详细的浮动建模工具和基本参数设置对话框, 如图5-9, 可以选择图标。

框, 如图5-9, 可以选择图标。

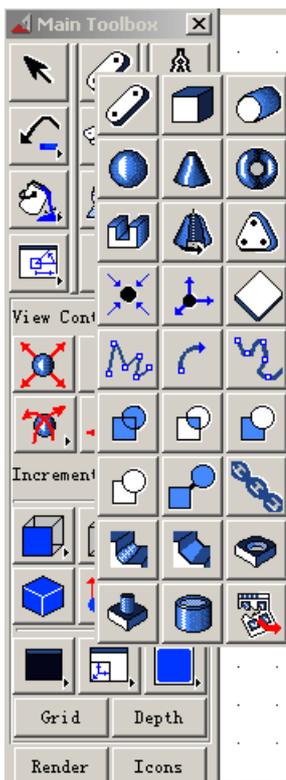
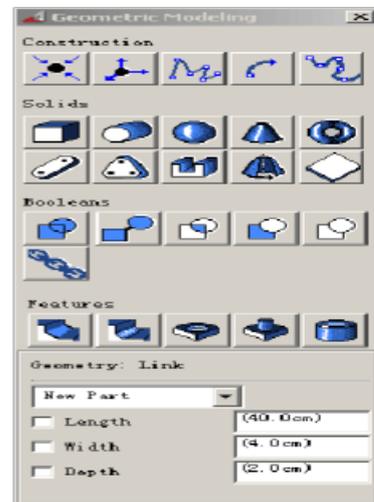


图5-8 几何建模工具集图5-9参数设置对话框 (2) 在Build菜单中, 选择Bodies/Geometry项, 如图5-10所示, 显示建模工具对

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/635020134203012013>