

Magicsim 多体动力学仿真软件 V1.2

用户手册

文档版本 01
发布日期 2025-02-26



版权所有 © 泊松软件技术有限公司 2025。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



和其他泊松软件商标均为泊松软件技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受深圳泊松软件技术有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，深圳泊松软件技术有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

深圳泊松软件技术有限公司

地址：广东省深圳市龙岗区坂田街道岗头社区天安云谷产业园二期 4 栋 2301

邮编：518129

网址：<https://www.poissonsoft.com>

前言

读者对象

本手册适合下列人员阅读：

- 运维工程师
- 技术推广人员
- 产品用户

图形界面元素引用约定

在本手册中出现下列图形界面元素，它们所代表的含义如下：

格式	意义
“”	带双引号“”的格式表示各类界面控件名称、界面输入、交叉引用的内容等。
→ />	多级菜单用“→”或“>”隔开。如选择“多体动力学 → 运动体”。

标志约定

本手册还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标志的意义如下：

标志	意义
粗体	命令行以粗体样式标识。
说明	作为正文的附加信息，是对正文的强调和补充。
注意	描述有潜在风险的相关信息，如果忽视这些信息，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有版本文档的更新内容。

- **文档版本 01 (2024-11-14)**
测试版本。

目录

1 基础知识.....	1
1.1 概述.....	1
1.1.1 登录客户端.....	1
1.1.2 Teamspace 窗口.....	2
1.1.3 新建模型.....	3
1.1.4 Workspace 窗口.....	4
1.1.5 退出登录.....	5
1.2 全局操作.....	5
1.2.1 全局搜索.....	5
1.2.2 查看用户设置.....	6
1.2.3 修改密码.....	6
1.2.4 设置语言.....	6
1.2.5 快捷键.....	7
1.2.6 剖面工具.....	7
1.2.7 几何测量.....	8
1.3 主页.....	9
1.3.1 新建项目.....	9
1.3.2 切换视图.....	10
1.3.3 切换排列顺序.....	11
1.3.4 查看项目详情.....	11
1.3.5 打开项目.....	12
1.3.6 更多（收藏/重命名/创建副本/删除）.....	12
1.4 项目.....	13
1.4.1 新建.....	13
1.4.2 项目集.....	14
1.4.3 项目.....	16
1.4.4 回收站.....	19
1.5 导航树.....	20
1.5.1 右键菜单.....	20
1.5.2 编辑.....	20
1.5.3 信息.....	21
1.5.4 测量.....	21
1.5.5 创建副本.....	21

1.5.6 重命名.....	22
1.5.7 删除.....	22
1.5.8 全部收起/全部展开.....	22
1.5.9 激活/失效.....	22
1.5.10 显示/隐藏.....	22
1.6 信息窗口.....	22
1.6.1 窗口介绍.....	23
1.6.2 通用操作.....	23
1.7 操作视图区.....	24
1.8 查看日志.....	25
2 模型.....	27
2.1 导入模型.....	27
2.2 导出模型.....	27
2.3 外观设置.....	28
3 定义.....	30
3.1 单位制.....	30
3.1.1 查看常见导出单位.....	30
3.1.2 设置当前单位制.....	31
3.2 全局场量.....	32
3.2.1 设置全局场量.....	32
3.3 控制设置.....	33
3.4 参数.....	33
3.4.1 设计变量.....	33
3.4.2 状态变量.....	34
3.4.3 编辑参数.....	35
3.4.4 删除参数.....	35
3.4.5 引用参数.....	36
3.5 函数编辑器.....	36
3.5.1 窗口介绍.....	36
3.5.2 基础知识.....	36
3.5.3 通用操作.....	48
4 材料.....	49
4.1 材料管理.....	49
4.1.1 查看材料属性.....	50
4.1.2 材料添加到“模型材料”区.....	50
4.1.3 材料指定.....	50
4.1.4 “模型材料”区删除材料.....	51

5 部件.....	52
5.1 概述.....	52
5.2 导入.....	52
5.3 草图.....	53
5.3.1 通用步骤.....	53
5.3.2 创建草图.....	54
5.3.3 草图设置.....	54
5.3.4 完成草图.....	54
5.3.5 删除草图.....	54
5.3.6 编辑草图.....	55
5.3.7 点.....	55
5.3.8 直线.....	55
5.3.9 矩形.....	56
5.3.10 圆.....	56
5.3.11 圆弧.....	57
5.3.12 椭圆.....	57
5.3.13 样条曲线.....	58
5.3.14 多边形.....	58
5.3.15 三点矩形.....	58
5.3.16 中心点矩形.....	59
5.3.17 拟合点样条曲线.....	59
5.3.18 两点圆.....	60
5.3.19 三点圆.....	60
5.3.20 外切多边形.....	60
5.3.21 中心圆弧.....	61
5.3.22 约束-垂直.....	61
5.3.23 约束-相切.....	62
5.3.24 约束-平行.....	62
5.3.25 约束-重合.....	62
5.3.26 约束-竖直.....	63
5.3.27 约束-水平.....	63
5.3.28 约束-固定.....	63
5.3.29 约束-同心.....	64
5.3.30 约束-距离.....	64
5.3.31 约束-半径.....	64
5.3.32 约束-对称.....	65
5.3.33 约束-共线.....	65
5.3.34 约束-相等.....	65
5.4 几何体.....	66
5.4.1 长方体.....	66
5.4.2 圆柱体.....	67

5.4.3 球.....	68
5.4.4 空间曲线.....	69
5.4.5 锥台.....	70
5.4.6 圆环.....	71
5.5 特征.....	72
5.5.1 拉伸.....	72
5.5.2 旋转.....	72
5.5.3 扫掠.....	73
5.5.4 倒角.....	73
5.5.5 倒圆角.....	73
5.5.6 孔.....	74
5.5.7 抽壳.....	74
5.6 布尔.....	75
5.6.1 合并.....	75
5.6.2 相减.....	75
5.6.3 相交.....	76
5.7 工具.....	76
5.7.1 移动.....	76
5.7.2 旋转.....	77
5.7.3 缩放.....	77
5.8 修复.....	77
5.8.1 几何诊断.....	77
5.8.2 诊断结果.....	78
5.8.3 填充面.....	78
5.8.4 删除面.....	78
5.8.5 缝合边.....	78
5.9 构造.....	79
5.9.1 偏移平面.....	79
5.10 PMI.....	79
5.10.1 基准.....	79
5.10.2 形位公差.....	80
5.10.3 线性尺寸.....	80
6 网格.....	81
6.1 概述.....	81
6.2 网格.....	81
6.2.1 网格剖分.....	81
6.2.2 局部尺寸控制.....	83
6.3 节点和单元.....	83
6.3.1 对象编辑.....	84
6.4 检查和查找.....	84
6.4.1 质量检查.....	84

6.4.2 节点/单元信息.....	84
7 集合.....	86
7.1 通用操作.....	86
8 多体动力学.....	88
8.1 通用设置.....	88
8.1.1 工作格栅.....	88
8.1.2 模型检查.....	88
8.1.3 图标属性.....	89
8.1.4 质量属性.....	89
8.1.5 清理标架.....	90
8.2 运动体.....	90
8.2.1 运动体类型.....	90
8.2.2 关于地面.....	91
8.2.3 体坐标系.....	91
8.2.4 自由度.....	91
8.2.5 命名约定.....	92
8.2.6 参考点.....	92
8.2.7 运动体.....	93
8.2.8 刚体几何.....	97
8.3 连接.....	101
8.3.1 概述.....	101
8.3.2 运动副.....	102
8.3.3 几何约束.....	103
8.3.4 耦合约束.....	104
8.3.5 柔性连接.....	105
8.3.6 特殊约束.....	106
8.4 驱动.....	107
8.4.1 概述.....	107
8.4.2 编辑驱动.....	107
8.4.3 删除驱动.....	108
8.4.4 运动副驱动.....	108
8.4.5 点驱动.....	109
8.5 力元.....	109
8.5.1 概述.....	109
8.5.2 集中力.....	111
8.5.3 接触力.....	112
8.5.4 分布力.....	113
8.6 辅助元素.....	114
8.6.1 矩阵.....	114
8.6.2 曲线.....	114

8.7 状态测量.....	114
8.7.1 基础知识.....	115
8.7.2 通用操作.....	115
8.7.3 方位测量.....	116
8.7.4 监测定义.....	117
8.8 分析.....	118
8.8.1 分析方案和分析步.....	119
8.8.2 求解计算.....	119
8.8.3 公差分析.....	120
8.8.4 振动分析.....	121
8.9 后处理.....	122
8.9.1 通用.....	122
8.9.2 曲线.....	124
8.9.3 动画.....	126
8.9.4 表格.....	127
9 使用示例.....	129
9.1 使用有限元柔性体.....	129
10 界面介绍.....	132
10.1 模板库.....	132
10.2 模型.....	132
10.2.1 导入.....	132
10.2.2 导出.....	133
10.2.3 外观设置.....	133
10.3 定义.....	134
10.3.1 单位制.....	134
10.3.2 全局场量.....	135
10.3.3 输入参数.....	137
10.3.4 输出参数.....	137
10.3.5 状态变量.....	138
10.3.6 函数编辑器.....	139
10.4 材料.....	139
10.4.1 材料管理.....	140
10.5 部件.....	141
10.5.1 导入.....	141
10.5.2 草图.....	141
10.5.3 草图-点.....	142
10.5.4 草图-直线.....	142
10.5.5 草图-矩形.....	143
10.5.6 草图-圆.....	143
10.5.7 草图-圆弧.....	143

10.5.8 草图-椭圆.....	144
10.5.9 草图-样条曲线.....	144
10.5.10 草图-多边形.....	144
10.5.11 草图-三点矩形.....	145
10.5.12 草图-中心点矩形.....	146
10.5.13 草图-两点圆.....	146
10.5.14 草图-三点圆.....	147
10.5.15 草图-外切多边形.....	147
10.5.16 草图-中心圆弧.....	148
10.5.17 草图-半径.....	148
10.5.18 草图-距离.....	148
10.5.19 部件-长方体.....	149
10.5.20 部件-圆柱体.....	150
10.5.21 部件-球.....	151
10.5.22 部件-空间曲线.....	151
10.5.23 部件-锥台.....	151
10.5.24 部件-圆环.....	152
10.5.25 部件-拉伸.....	153
10.5.26 部件-旋转.....	153
10.5.27 部件-扫掠.....	154
10.5.28 部件-倒角.....	155
10.5.29 部件-倒圆角.....	155
10.5.30 部件-移动.....	156
10.5.31 部件-旋转.....	157
10.5.32 部件-缩放.....	158
10.5.33 部件-几何诊断.....	160
10.5.34 部件-诊断结果.....	160
10.5.35 部件-偏移平面.....	160
10.6 网格.....	161
10.6.1 网格设置.....	161
10.6.2 质量检查.....	162
10.7 集合.....	163
10.7.1 集合.....	163
10.8 多体动力学.....	164
10.8.1 工作格栅设置.....	164
10.9 运动体.....	165
10.9.1 运动体-几何点.....	165
10.9.2 运动体-标架.....	166
10.9.3 运动体-创建刚体.....	168
10.9.4 运动体-模态柔性体.....	169
10.9.5 运动体-有限元柔性体.....	171
10.9.6 运动体-连杆.....	172

10.9.7 运动体-长方体.....	174
10.9.8 运动体-圆柱体.....	176
10.9.9 运动体-球.....	178
10.9.10 运动体-棱柱.....	180
10.9.11 运动体-圆环.....	182
10.9.12 运动体-锥台.....	184
10.10 连接.....	186
10.10.1 固定副.....	187
10.10.2 转动副.....	189
10.10.3 平移副.....	195
10.10.4 圆柱副.....	201
10.10.5 球副.....	208
10.10.6 等速副.....	214
10.10.7 虎克副.....	217
10.10.8 万向节.....	223
10.10.9 螺旋副.....	229
10.10.10 平面副.....	233
10.10.11 平行约束.....	236
10.10.12 方向约束.....	240
10.10.13 垂直约束.....	244
10.10.14 点面约束.....	247
10.10.15 共线约束.....	250
10.10.16 共点约束.....	254
10.10.17 距离约束.....	257
10.10.18 齿轮副.....	259
10.10.19 耦合副.....	260
10.10.20 拉伸弹簧.....	263
10.10.21 扭转弹簧.....	265
10.10.22 点线约束.....	266
10.10.23 平面线约束.....	268
10.11 驱动.....	269
10.11.1 平移驱动.....	269
10.11.2 旋转驱动.....	270
10.11.3 单向驱动.....	272
10.11.4 多向驱动.....	274
10.12 力元.....	277
10.12.1 单向力.....	278
10.12.2 三向力.....	281
10.12.3 单向力矩.....	285
10.12.4 三向力矩.....	288
10.12.5 六分力.....	292
10.12.6 接触力.....	296

10.13 辅助元素.....	299
10.13.1 矩阵.....	299
10.13.2 曲线.....	300
10.14 对象测量.....	301
10.14.1 运动体.....	301
10.14.2 标架.....	302
10.14.3 运动副.....	303
10.14.4 几何约束.....	304
10.14.5 柔性连接.....	305
10.14.6 运动副驱动.....	306
10.14.7 点驱动.....	307
10.14.8 集中力.....	308
10.15 状态测量.....	309
10.15.1 方位测量.....	309
10.15.2 监测定义.....	312
10.16 分析.....	314
10.16.1 分析步.....	314
10.16.2 求解计算.....	315
10.16.3 计算资源.....	316
10.16.4 动画播放器.....	316
10.16.5 动画设置.....	317
10.17 后处理.....	317
10.17.1 新建动画.....	317
11 FAQ.....	318
11.1 如何重置密码.....	318
12 术语.....	319
1.1 术语.....	320

1 基础知识

1.1 概述

动力学仿真平台是一个建模和仿真环境。您可以使用动力学仿真平台来构建和模拟仿真一切物体的运动。

客户端也叫工作台，用户在客户端构建模型和执行仿真模拟。

1.1.1 登录客户端

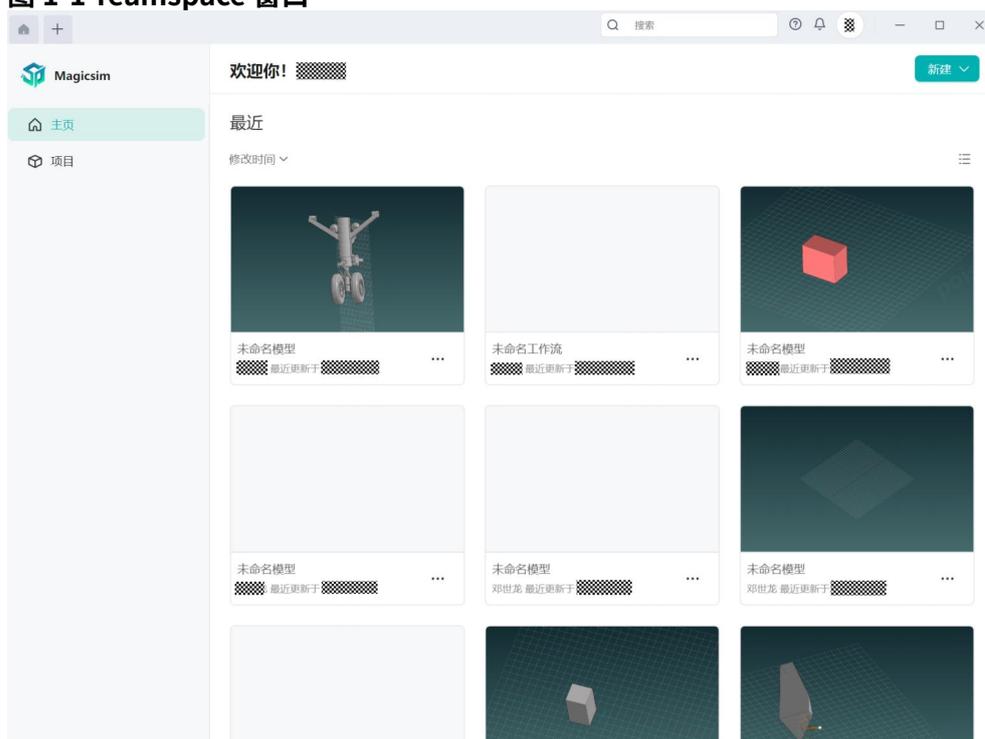
前提条件

- 已经安装多体动力学仿真软件客户端。
- 已经获取可以登录客户端的用户名和密码。

操作步骤

1. 在桌面双击“泊松多体软件”，显示登录窗口。
2. 根据界面提示登录客户端。
 - 通用方式登录：输入账号、密码，单击**登录按钮**。

图 1-1 Teamspace 窗口



1.1.2 Teamspace 窗口

登录多体动力学仿真平台后，将显示 Teamspace 窗口。窗口分为以下部分：

- 窗口栏：展示页签、全局设置、窗口控件等。
- 顶部栏：展示欢迎词、新建项目等菜单。
- 导航栏：展示不同模块的导航。
- 内容区：展示导航栏对应的内容。
- 侧边栏：展示选中内容区对应的详情。

图 1-2 Teamspace 窗口



1.1.3 新建模型

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 在 Teamspace 窗口，单击顶部栏右侧的**新建按钮**，在下拉菜单单击**新建模型**，显示**新建模型窗口**。

图 1-3 新建模型



2. 鼠标移至**通用多体**模型模板的图标，单击**使用**按钮，窗口上方提示**创建项目成功**，完成新建空模型。

 说明

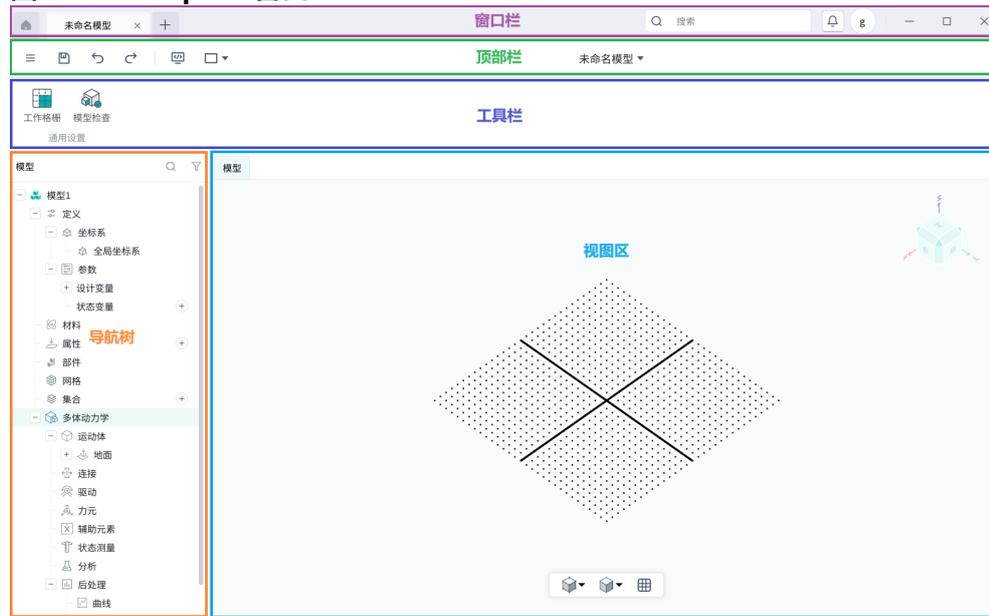
鼠标移至模型模板的图标，单击**预览**按钮，可以查看模版信息。单击**使用此模板**，窗口上方提示**创建项目成功**，完成新建空模型。

1.1.4 Workspace 窗口

创建新模型后，将显示 Workspace 窗口。窗口分为以下部分：

- 窗口栏：展示页签、搜索框、全局设置、窗口控件等。
- 顶部栏：展示文件菜单、保存、撤销、重做模型；项目集/项目下切换菜单。
- 工具栏：展示导航树对应节点的工具栏。
- 导航树：以树结构形式展示模型。
- 视图区：以视图形式展示模型。

图 1-4 Workspace 窗口



1.1.5 退出登录

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

方式一：

1. 在 Teamspace 窗口或 Workspace 窗口单击窗口栏右侧的人员头像图标，显示人员信息菜单。
2. 单击**退出**按钮，退出登录，返回到 Teamspace 登录窗口。

方式二：

在 Teamspace 窗口或 Workspace 窗口单击窗口栏右侧的关闭按钮，关闭整个窗口。

1.2 全局操作

1.2.1 全局搜索

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 单击窗口栏的搜索框，显示搜索窗口。

- 搜索窗口的输入框支持输入的字数不限。
 - 搜索窗口的输入框下方展示搜索历史。单击**清除**删除全部搜索历史。
2. 在搜索框输入字符后，单击搜索按钮或按 Enter 键，展示搜索结果。

1.2.2 查看用户设置

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 单击窗口栏右侧的人员头像图标，显示人员信息菜单。
2. 单击**设置**，显示**设置**窗口。
个人信息菜单有**账号与安全**、**语言**、**鼠标控制**、**快捷键**、**关于软件**等信息。
 - **账号与安全**支持修改用户密码。
 - **语言**支持修改操作界面的语言。
 - **鼠标控制**展示鼠标操作视图区的方式。
 - **快捷键**支持设置快速切换视图的快捷键，包括**前视图**、**后视图**、**左视图**、**右视图**、**顶视图**、**底视图**、**重置视图**、**适应画布**。
 - **主题**支持设置画布的背景颜色。支持三种背景色。
 - **项目保存**支持设置自动保存的间隔时间，支持**每 5 分钟保存一次**、**每 15 分钟保存一次**、**每 30 分钟保存一次**、**每 60 分钟保存一次**、**关闭**。

1.2.3 修改密码

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入**设置**窗口。

操作步骤

1. 在**设置**窗口，单击**修改密码**按钮，显示**修改密码**对话框。
2. 根据界面提示分别输入旧密码、新密码、再次输入新密码，单击**完成**。
3. 退出设置。

后续操作

退出并关闭多体动力学仿真软件客户端，再打开客户端使用新密码再次登录多体动力学仿真软件客户端。

1.2.4 设置语言

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入**设置**窗口。

操作步骤

1. 在**设置**窗口，单击**语言**下拉框，选择**英语**。
2. 退出设置。

1.2.5 快捷键

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入**设置**窗口。

操作步骤

1. 在**设置**窗口的**快捷键**下，单击快捷键项目后面的按钮图标，显示**编辑快捷键**对话框。
2. 敲击键盘，在输入框显示用户敲击的键。当输入的快捷键可用时，**确认**按钮可以点击。
 - 单击输入框右侧的**X**清除输入框的全部内容。
 - 单击窗口左下角的**恢复默认**按钮，恢复默认快捷键。
 - 勾选**禁用快捷键**，输入框内的内容置灰。

说明

- 禁止设置通用按钮，Esc---退出、Delete---删除、Enter---输入、Backspace---清除、Ctrl+Z---撤回操作、Ctrl+C/V---复制/粘贴；
 - 仅支持设置单个数字键，禁止设置连续的数字；例子：1+2；
 - 仅支持设置单个字母键，禁止设置连续的字母；例子：a+b；
 - 仅支持设置 2 个以内的组合键，超过 2 个按键将无法输入，需要删除重新录入。
3. 单击**确认**保存设置。

1.2.6 剖面工具

选择的平面与几何元素相交切割产生的面，默认保留平面负法向的部分，隐藏平面正法向部分。剖切面定义支持选择已有平面、三点定义平面、点-法线定义平面。

操作步骤

1. 在视图区底部栏单击**剖面**按钮，显示**剖面工具**窗口。
2. 选择**剖切面定义**类型，选择剖切面。
剖面创建完成后，视图区出现偏移手柄，可以通过拖动手柄调整剖面偏移的距离、角度，或收动输入。
3. 设置**偏移距离**、**偏移角度 1**、**偏移角度 2**，剖面方向。
4. 单击窗口右上方的，完成剖面，剖面保留。

 说明

完成剖面后，剖面工具处于激活状态；再次单击剖面工具，剖面消失，剖面的体恢复原有状态。

1.2.7 几何测量

几何测量工具支持测量距离、长度、角度和体积属性。

操作步骤

1. 在视图区底部栏单击测量按钮，显示测量工具窗口。
2. 选择测量类型。
3. 选取对象。
4. 在测量结果查看测量后的结果。

距离测量

距离测量支持以下类型：

表 1-1 距离测量

测量类型	说明
点到点	返回两点之间直线段长度。
点到曲线	曲线上的点到指定点的最小距离。
点到曲面	曲面上的点到指定点的最小距离。
直线到直线	两条不相交直线距离：两直线之间最小距离。 两条相交直线距离：0。
直线到曲线	寻找一条与曲线相交/相切，与选定直线平行并且距离最小的直线，这两条直线的距离就是直线到曲线的最小距离。
直线到曲面	寻找一条与曲面相交/相切，与选定直线平行并且距离最小的直线，这两条直线的距离就是直线到曲面的最小距离。
平面与平面	平行平面之间的距离：选择两个平行平面，给出平面之间的距离。 两个相交平面距离：0
平面与曲面	寻找一个与曲面相交/相切，与选定平面平行并且距离最小的平面，这个平面之间的距离就是平面到曲面的最小距离。
曲线到曲线	两条曲线上的点之间最小距离。
曲线到曲面	曲线上点到曲面上的点的最小距离。

测量类型	说明
曲面到曲面	两个曲面上的点之间最小距离。
网格节点到网格节点	两个网格节点之间的距离。

体积属性测量

支持测量体、网格的体积属性。体积属性包括：体积、形心位置、总表面积、质量、质心位置、转动惯量 I_{xx} 、转动惯量 I_{yy} 、转动惯量 I_{zz} 、转动惯量 I_{xy} 、转动惯量 I_{xz} 、转动惯量 I_{yz} 。

表 1-2 体积属性测量

体积属性	说明
体积	体积值。
形心位置	形心的全局坐标值。
总表面积	所有面的面积之和。
质量	如果已经被赋予具有密度属性的材料时，显示质量值。

1.3 主页

登录 Teamspace 后，默认展示 **Teamspace-主页**窗口。

主页窗口展示显示最近打开的项目（最多展示 10 个）。

主页窗口支持“卡片视图”和“列表视图”两种展示方式，默认以“卡片视图”方式展示。单击右上角的视图切换图标，可以切换“卡片视图”和“列表视图”。

1.3.1 新建项目

1.3.1.1 新建模型

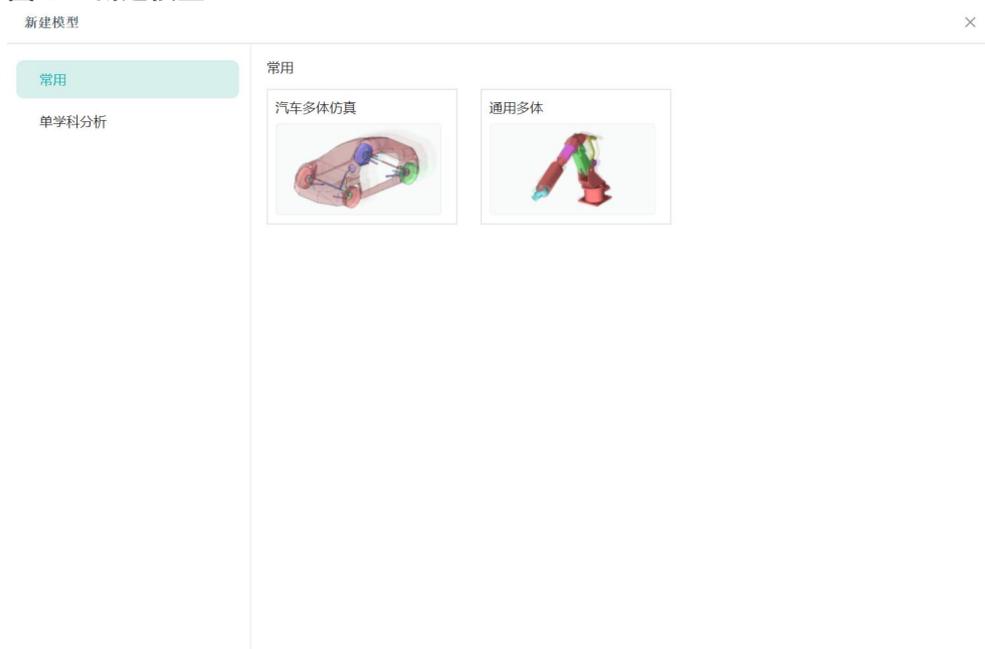
前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 在 **Teamspace-主页**窗口，单击顶部栏右侧的**新建项目**按钮，在下拉菜单单击**新建模型**，显示**新建模型**窗口。

图 1-5 新建模型



- 鼠标移至**通用多体**模型模板的图标，单击**使用**，完成新建模型。

📖 说明

鼠标移至模型模板的图标，单击**预览**按钮，可以查看模板信息。单击**使用此模板**，窗口上方提示**创建项目成功**，完成新建空模型。

1.3.2 切换视图

“主页”窗口支持“卡片视图”和“列表视图”两种展示方式。

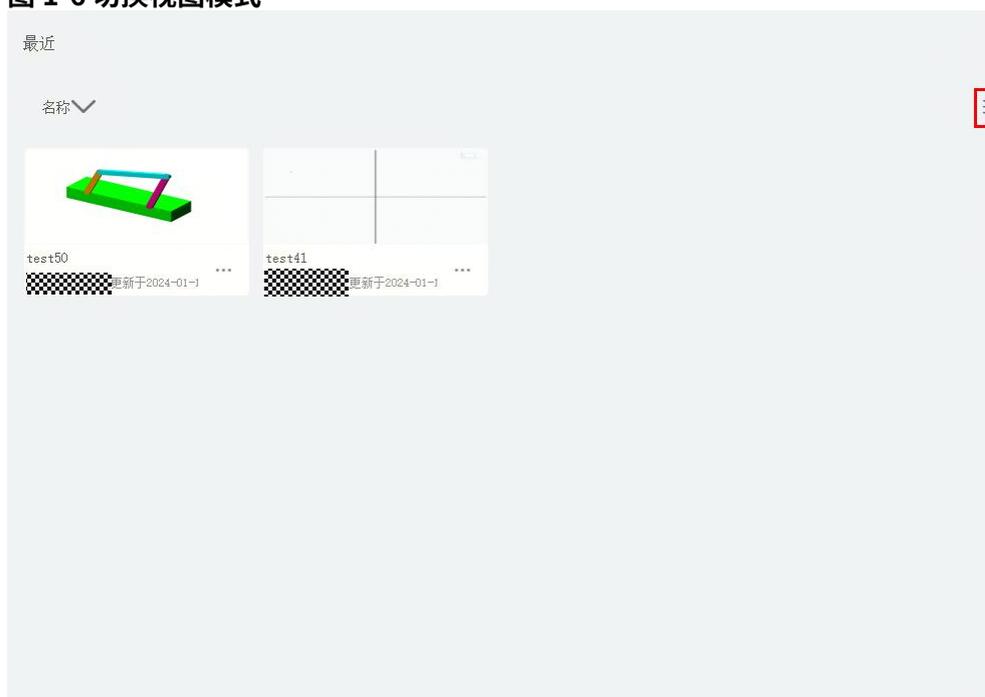
前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

- 在“TeamSpace-主页”窗口，单击右侧的视图切换图标，切换视图模式。

图 1-6 切换视图模式



1.3.3 切换排列顺序

“卡片视图”展示方式时，支持通过“修改时间”、“创建时间”、“名称”对项目卡片排序。

操作步骤

1. 选择名称，支持升序从 A 到 Z 或降序从 Z 到 A 排序。
2. 选择创建时间，支持时间从近到远或时间从远到近排序。
3. 选择修改时间，支持时间从近到远或时间从远到近排序。

1.3.4 查看项目详情

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 单击项目卡片或项目名称，侧边栏显示“项目详情”。
“项目详情”展示“名称”、“统计”信息，项目信息等。

在项目详情支持如下操作：

- 单击“名称”后面的图标，可从重命名项目。
- 单击“简介”后面的图标，可以编辑项目介绍。

1.3.5 打开项目

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 在 **Teamspace-主页**窗口，双击项目卡片，打开项目，进入 **Workspace** 窗口。

1.3.6 更多 (收藏/重命名/创建副本/删除)

1.3.6.1 收藏

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “Teamspace-主页” 已经存在项目。

操作步骤

1. 移动鼠标悬停在项目卡片，单击项目卡片右下角的更多按钮，显示“更多”菜单。
2. 单击“收藏”，项目名称后面显示黄色星星，此项目将在项目的“收藏”页签下展示。

1.3.6.2 重命名

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “Teamspace-主页” 已经存在项目。

操作步骤

1. 移动鼠标悬停在项目卡片，单击项目卡片右下角的更多按钮，显示“更多”菜单。
2. 单击“重命名”，显示“重命名对话框”，编辑项目名称后单击“确认”，完成修改项目名称。

1.3.6.3 创建副本

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “Teamspace-主页” 已经存在项目。

操作步骤

1. 移动鼠标悬停在项目卡片，单击项目卡片右下角的更多按钮，显示“更多”菜单。
2. 单击**创建副本**，窗口上方提示“副本创建成功”，“Teamspace-主页”新增一个项目，命名为“...副本”。

 说明

创建的副本的封面和内容与原项目相同；创建的副本与原项目是两个完全独立的项目，对两个项目的操作互不影响。

1.3.6.4 删除

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “TeamSpace-主页” 已经存在项目。

操作步骤

1. 移动鼠标悬停在项目卡片，单击项目卡片右下角的更多按钮，显示“更多”菜单。
2. 单击“删除”，删除项目。项目删除后，将不在主页展示。

1.3.6.5 批量删除

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “TeamSpace-主页” 已经存在项目。

操作步骤

1. 移动鼠标悬停在项目卡片，右上角显示勾选框，单击勾选框，项目被选中。
2. 单击右上角的“删除”按钮，项目将不在主页展示。

图 1-7 批量删除



1.4 项目

1.4.1 新建

1.4.1.1 新建项目

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 在左边导航栏单击“项目”，展示项目管理窗口。
2. 单击顶部栏右侧的“新建”按钮，在下拉菜单单击“新建模型”。显示“新建模型”窗口。
3. 鼠标移至模型模版的图标，单击**应用**，完成新建模型。

说明

单击**预览**可以查看模版信息。单击**使用此模板**，窗口上方提示**创建项目成功**，完成新建空模型。

1.4.1.2 新建项目集

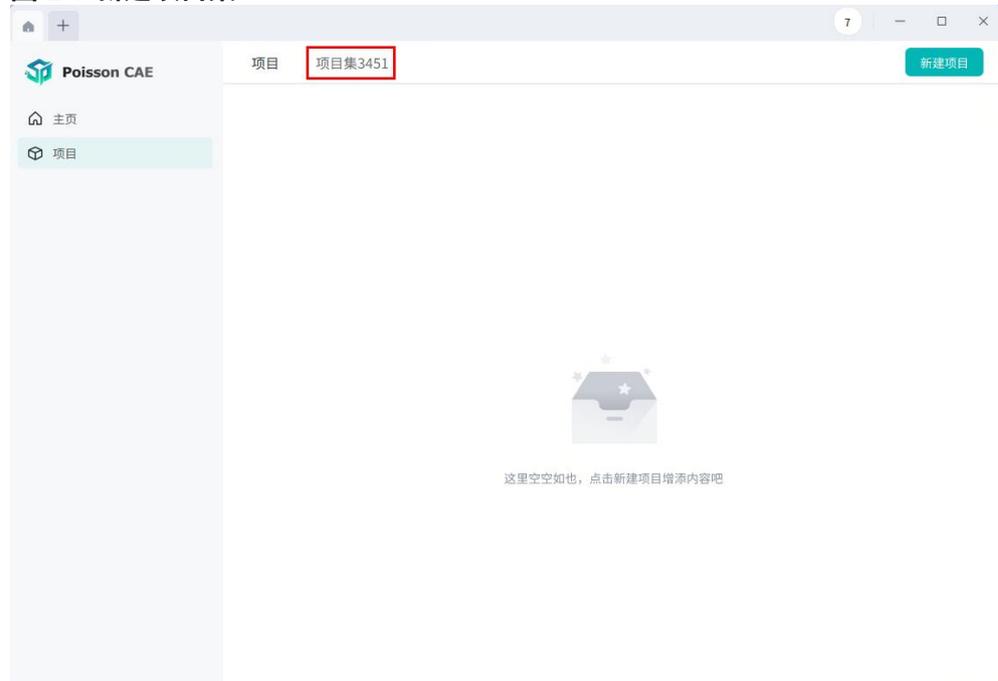
前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 在左边导航树单击“项目”，展示项目管理窗口。
2. 单击顶部栏右侧的“新建”按钮，在下拉菜单单击“新建项目集”，完成创建项目集。
右侧窗口展示新建的项目集，窗口右上角的按钮变为“新建项目”。
单击展示窗口的“项目”页签，返回项目管理窗口。在“全部”页签的“项目集”展示刚才新建的项目集。

图 1-8 新建项目集



1.4.2 项目集

1.4.2.1 切换排列顺序

支持通过“修改时间”、“创建时间”、“名称”对项目集排序。

1. 选择“名称”，支持“升序从 A 到 Z”或“降序从 Z 到 A”排序。
2. 选择“创建时间”，支持“时间从近到远”或“时间从远到近”排序。
3. 选择“修改时间”，支持“时间从近到远”或“时间从远到近”排序。

1.4.2.2 查看项目集详情

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 单击项目集卡片，侧边栏显示**项目集详情**。
项目详情展示**名称**、**统计**信息，项目信息等。

在项目详情支持如下操作：

- 单击**名称**后面的图标，可从重命名项目。
- 单击**简介**后面的图标，可以编辑项目介绍。

1.4.2.3 更多（收藏/重命名/删除）

1.4.2.3.1 收藏

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经存在项目集。

操作步骤

1. 在左边导航树单击“项目”，展示项目管理窗口。
2. 单击项目集图标右下角的按钮，显示“更多”菜单。
3. 单击“收藏”，项目集名称后面显示黄色星星，将在收藏页签下展示。

1.4.2.3.2 重命名

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经存在项目集。

操作步骤

1. 在左边导航树单击“项目”，展示项目管理窗口。
2. 单击项目集图标右下角的图标按钮，单击收藏。
3. 单击“重命名”，显示“重命名对话框”，编辑项目名称后单击“确认”，项目集名称修改完成。

1.4.2.3.3 删除

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经存在项目集。

操作步骤

1. 在左边导航树单击“项目”，展示项目管理窗口。
2. 单击项目集图标右下角的图标按钮，单击收藏。
3. 单击“删除”，删除项目集，进入回收站。

1.4.3 项目

1.4.3.1 切换视图

“主页”窗口支持“卡片视图”和“列表视图”两种展示方式。

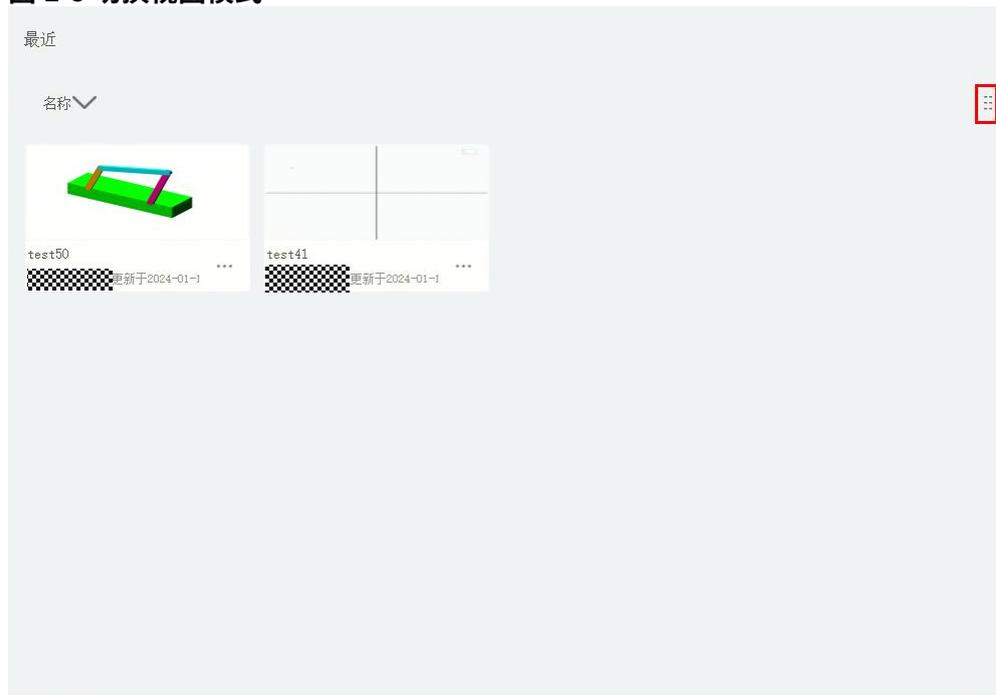
前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 在“TeamSpace-主页”窗口，单击右侧的视图切换图标，切换视图模式。

图 1-9 切换视图模式



1.4.3.2 切换排列顺序

“卡片视图”展示方式时，支持通过“修改时间”、“创建时间”、“名称”对项目卡片排序。

1. 选择“名称”，支持“升序从 A 到 Z”或“降序从 Z 到 A”排序。
2. 选择“创建时间”，支持“时间从近到远”或“时间从远到近”排序。
3. 选择“修改时间”，支持“时间从近到远”或“时间从远到近”排序。

1.4.3.3 查看项目详情

前提条件

已经登录多体动力学仿真软件客户端。

操作步骤

1. 单击项目卡片或项目名称，侧边栏显示**项目详情**。
项目详情展示**名称**、**统计**信息，项目信息等。

在项目详情支持如下操作：

- 单击**名称**后面的图标，可从重命名项目。
- 单击**简介**后面的图标，可以编辑项目介绍。

1.4.3.4 更多（收藏/重命名/移动至/创建副本/删除）

1.4.3.4.1 收藏

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经存在项目集。

操作步骤

1. 在左边导航树单击“项目”，展示项目管理窗口。
2. 单击项目图标右下角的...按钮，单击收藏。
3. 单击“收藏”，项目名称后面显示黄色星星，将在收藏页签下展示。

1.4.3.4.2 重命名

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “TeamSpace-主页”已经存在项目。

操作步骤

1. 单击项目图标右下角的...按钮，显示**更多**菜单。
2. 单击**重命名**，显示**重命名对话框**，编辑项目名称后单击**确认**，完成修改项目名称。

1.4.3.4.3 移动至

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “TeamSpace-项目”的“项目”下已经存在项目。

操作步骤

1. 单击项目图标右下角的...按钮，显示**更多**菜单。
2. 单击**移动至**，显示**移动至窗口**。
3. 选择需要将项目移动至的项目集，单击**确认**。（如果没有项目集，单击“新建项目集”新建项目集后再选择项目集。）
界面提示移动成功信息。

1.4.3.4.4 创建副本

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “TeamSpace-项目”已经存在项目。

操作步骤

1. 移动鼠标悬停在项目卡片，单击项目卡片右下角的更多按钮，显示“更多”菜单。
2. 单击**创建副本**，窗口上方提示“副本创建成功”，“TeamSpace-项目”新增一个项目，命名为“...副本”。

 说明

创建的副本的封面和内容与原项目相同；创建的副本与原项目是两个完全独立的项目，对两个项目的操作互不影响。

1.4.3.4.5 删除

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “TeamSpace-主页”已经存在项目。

操作步骤

1. 单击项目图标右下角的  按钮，显示**更多**菜单。
2. 单击**删除**，删除项目。项目删除后，将不在主页展示。

1.4.3.4.6 批量删除

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- “TeamSpace-主页”已经存在项目。

操作步骤

1. 移动鼠标悬停在项目卡片，右上角显示勾选框，单击勾选框，项目被选中。
2. 单击右上角的**删除**按钮，项目将不在主页展示。

图 1-10 批量删除



1.4.4 回收站

1.4.4.1 还原

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 回收站存在删除的项目或项目集。

操作步骤

1. 在项目管理窗口“回收站”页签移动鼠标悬停在卡片上，单击项目集卡片右下角的更多按钮，显示菜单。

2. 单击“还原”，项目集从回收站还原。

1.4.4.2 彻底删除

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 回收站存在删除的项目或项目集。

操作步骤

1. 在项目管理窗口“回收站”页签移动鼠标悬停在卡片上，单击项目集卡片右下角的更多按钮，显示菜单。
2. 单击“彻底删除”，删除项目集，不在回收站展示。

1.4.4.3 清空回收站

清空回收站是将回收站的项目和项目集批量彻底删除。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 回收站存在删除的项目或项目集。

操作步骤

1. 在项目管理窗口，单击顶部栏的“清空回收站”，显示确认窗口。
2. 单击“删除”，回收站的项目和项目集被彻底删除。

1.5 导航树

在导航树中左键双击某个参数或对象，表示选择该参数或对象。选择的对象将与视图区中的相应对象同步。例如，如果在导航树中选择一个对象，则会选择同一对象并在视图区中高亮显示。

说明

某些操作在模型双击选择部件，该部件名称加粗，在下一次双击选择该部件时需要双击两次才能选中。

1.5.1 右键菜单

在导航树单击鼠标右键时，根据不同的节点会显示不同的快捷菜单（如全部展开、全部收起、新建、编辑、信息、创建副本、重命名、测量、删除、激活/失效、显示/隐藏），具体取决于在导航树中选择的选项卡和实体。

1.5.2 编辑

编辑参数

1. 在导航树右键需要编辑对象，单击**编辑**按钮，显示对应的编辑窗口。
2. 修改参数值后，单击窗口右上角的，完成编辑。

1.5.3 信息

编辑参数

1. 在导航树右键某个需要查看信息的对象，单击**信息**按钮，显示对应的信息窗口。更多信息请参考[#unique_60](#)。

1.5.4 测量

支持创建标架、运动体、连接、驱动、力元等的对象测量。

标架支持的测量类型有：

- 标架位移
- 标架速度
- 标架加速度
- 标架角位移
- 标架角速度
- 标架角加速度

运动体支持的测量类型有：

- 质心标架位移
- 质心标架速度
- 质心标架加速度
- 质心标架角位移
- 质心标架角速度
- 质心标架角加速度

运动副、几何约束、柔性连接、驱动和力元支持的测量类型有：

- 力
- 力矩

操作步骤

1. 在导航树右击需要创建测量的对象，单击“测量”按钮，显示对象测量窗口。
2. 设置测量参数，单击窗口右上角的，完成创建对象测量。

1.5.5 创建副本

操作步骤

1. 在导航树右键需要创建副本的对象，单击右键快捷菜单中的**创建副本**菜单。在对象同级别的下面创建该对象的副本。

1.5.6 重命名

操作步骤

1. 在导航树右键需要重命名的对象，单击右键快捷菜单中的**重命名**菜单，名称变为可编辑状态。
2. 修改名称后，按 Enter 键，完成重命名。

1.5.7 删除

操作步骤

1. 在导航树右键需要删除的对象，单击右键快捷菜单中的**删除**菜单。该对象从导航树中删除。

1.5.8 全部收起/全部展开

支持“多体动力学”及“多体动力学”下的菜单的全部收起和展开。

操作步骤

1. 在导航树右击运动体，单击**全部收起**按钮或**全部展开**按钮，设置菜单的全部收起和展开。

1.5.9 激活/失效

支持激活/失效零件、零件下的特征（拉伸/扫掠等）、零件-特征下的草图、部件-几何、部件-几何-网格、部件-草图、地面-几何下的具体几何、运动体、运动体下的具体几何、标架、运动副、几何约束、耦合约束、柔性连接、驱动、力元、辅助元素和测量。

操作步骤

1. 在导航树右击对象，单击**激活/失效**按钮。

1.5.10 显示/隐藏

支持设置几何点、质点、运动体下的几何、运动体、地面、标架（普通标架、参考标架、质心标架）、运动副、约束、驱动、力元等对象在视图区显示/隐藏，隐藏后的对象的树目录菜单置灰。

操作步骤

1. 在导航树右击对象，单击**显示/隐藏**按钮，设置运动体是否在视图区显示/隐藏。

1.6 信息窗口

1.6.1 窗口介绍

信息窗口有以下几个功能按钮：

- 输入框：单击激活输入框。输入框支持从树目录或视图区或信息窗口信息展示区选中多体元素（单选）。当输入框存在有效输入且激活时，单击右侧放大镜查找图标或按 Enter 键，在信息展示区展示当前对象的信息。
- 查看父集信息：输入框中出现（前输入框对象的）父级对象，同步在信息展示区输出父级对象的信息；如果没有父级对象，则输入框中为空白（输入框不激活），显示”从视图区或树目录中点选”，信息展示区输出空行。
- 查看子集信息：输入框依然保留当前对象，信息展示区输出当前对象的子对象，如果没有则信息展示区输出空行。
- 修改当前对象：打开输入框当前对象的编辑窗口。
- 清除展示区：清除信息展示窗口的所有信息。

说明

当输入框没激活时，也可从信息窗口信息区选中多体元素填入，填入后输入框激活。

1.6.2 通用操作

信息窗口可以查看运动体、连接、驱动、力元、测量（方位测量、对象测量等）辅助元素、标架、分析、后处理等对象的属性信息，包括对象所从属的父集信息和子集列表等；并支持从信息展示区选取其他对象进行信息查看、编辑等。

支持的对象包括：

查看信息

1. 在导航树右键单击多体对象，显示右键菜单。
2. 单击**信息**，显示**信息窗口**。

查看父集信息

1. 在导航树右键单击多体对象，显示右键菜单。
2. 单击**信息**，显示**信息窗口**。
3. 单击  图标，在信息窗口最上方显示父集信息。

查看子集列表

1. 在导航树右键单击多体对象，显示右键菜单。
2. 单击**信息**，显示**信息窗口**。
3. 单击  图标，在信息窗口最上方显示子集列表信息。

编辑信息

1. 在导航树右键单击多体对象，显示右键菜单。
2. 单击**信息**，显示**信息窗口**。
3. 单击  图标，显示对象的编辑窗口。

清除信息

1. 在导航树右键单击多体对象，显示右键菜单。
2. 单击**信息**，显示**信息窗口**。
3. 单击  图标，在信息窗口清除信息。

1.7 操作视图区

说明

- 视图操作不支持“撤销/重做”操作。
- 仅线框模式时，默认隐藏线框，需滑动鼠标到对应运动体区域才会显示线框。
- 框选模式时，不能实时显示选择框。

鼠标左键拾取对象，鼠标右键显示菜单。鼠标右键点击不能拾取对象。

旋转/平移/缩放工作格栅

- 旋转（格栅/模型）：右键长按，移动鼠标。
- 平移（格栅/模型）：中键/滚轮长按，移动鼠标。
- 缩放（格栅/模型）：上下滚动滚轮。

选择模式/显示模式/格栅

- **显示/隐藏格栅**：单击视图区底部栏的  按钮，设置显示/隐藏工作格栅。

- **显示模式**：单击视图区底部栏的  按钮，切换实体显示模式。支持“实体线框”、“阴影实体”、“仅线框”、“透明实体”四种实体显示模式显示。

- **选取模式**：单击视图区底部栏的  按钮，切换在视图区可以选择的对象。支持选择“无筛选”、“体”、“面”、“边”、“点”、“网格”、“单元”、“单元面”、“单元边”、“节点”、“网格种子”、“硬线”、“硬点”。

右键菜单

在视图区单击鼠标右键，显示右键菜单。根据是否选中对象、右键点击的位置等显示不同的菜单。当对象重叠难以选中，右键点击，将穿透拾取到像素点所在的所有对象，并显示在右键菜单上。

以“未选中任何对象，右键点击空白处”为例，显示如下选项：

- 隐藏全部
- 选择全部
- 显示全部
- 适应视图
- 重置视角

右键选中对象后，显示如线选项：

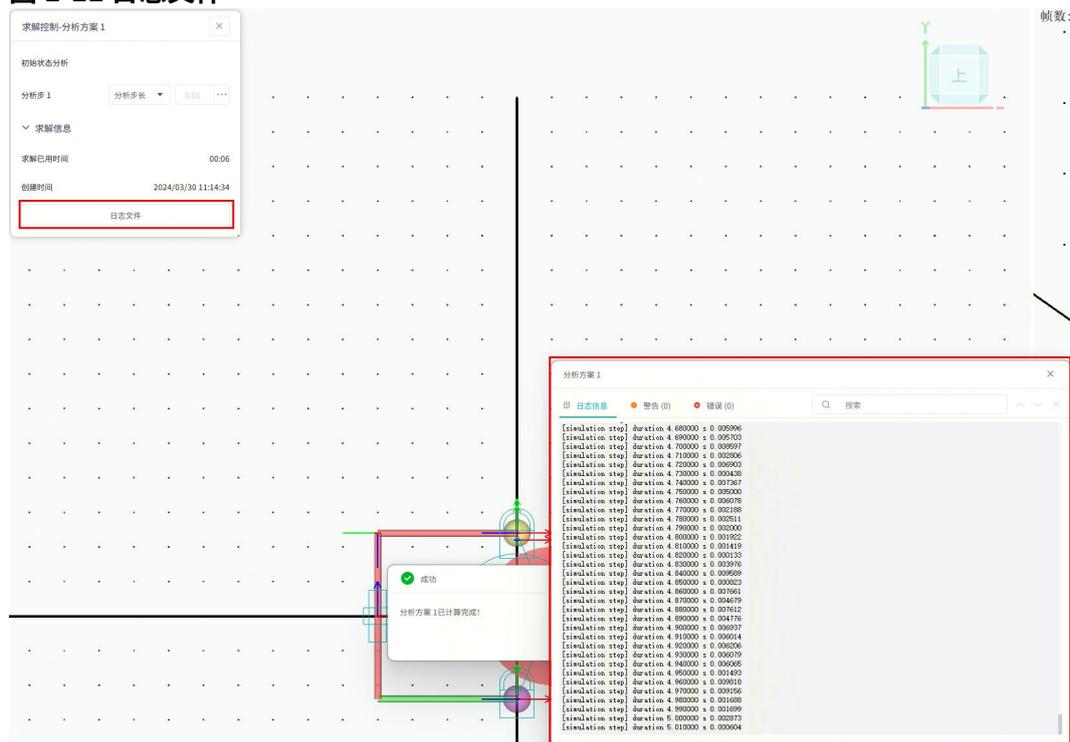
- 选中
- 编辑
- 信息
- 测量
- 创建副本
- 重命名
- 删除
- 失效
- 隐藏
- 外观设置

1.8 查看日志

客户端的日志文件“PS_log.log”保存在<用户 HOME 目录>\PSCAX 文件夹下。

在求解后弹出的**求解控制**窗口下方有**日志文件**按钮。单击**日志文件**按钮，弹出分析方案的日志信息。

图 1-11 日志文件



2 模型

2.1 导入模型

您可以从硬盘驱动器导入包含重力、地面标架、运动副、几何约束及运动副驱动等信息的仿真模型文件。

当前版本支持导入 bdf、psdb、psm 模型文件。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经准备好需要导入的模型。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**，工具栏展示**模型**的功能按钮。
2. 单击**模型**→**导入**按钮，显示**导入**窗口。

图 2-1 导入



3. 单击**模型文件**，根据界面提示将文件拖拽到窗口指定处或单击选取文件，选择文件后，单击**导入**按钮。
导入模型成功。

2.2 导出模型

您可以导出包含重力、地面标架、运动副、几何约束及运动副驱动等信息的泊松的数据集(.psdb)和.psm 仿真模型文件到硬盘驱动器。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经准备好需要导出的模型。

操作步骤

1. 在导航树单击单击**模型**，工具栏展示**模型**的功能按钮。
2. 单击**模型**→**导出**按钮，显示**导出**窗口。

图 2-2 导出



3. 选择**模型类型**，输入**文件名字**，再根据界面提示设置文件保存路径，单击**导出**按钮。
弹出导出模型成功提示框。
4. 单击**文件位置**，打开文件所在文件夹。或单击**确认**，关闭提示框。

2.3 外观设置

可以设置部件和运动体的颜色。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在部件或运动体。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**，工具栏显示“模型”的功能按钮。
2. 单击**显示**→**外观设置**按钮，显示**外观设置**窗口。请参见[#unique_76](#)。

3. 单击**选取对象**下面的文本框，在画图区移动鼠标至需要设置颜色的部件或运动体，依次单击左键选择，选择后在**选取对象**框中会显示已经选择的部件或运动体的名称。
4. 单击**填充颜色**后面的图标，显示**选择颜色**窗口。设置需要的颜色后，单击 **OK** 按钮。
5. 单击窗口右上角的 ，完成设置颜色。

 说明

单击窗口左下角的 ，撤销颜色设置。

3 定义

3.1 单位制

可以查看动力学仿真平台在建模、导入和导出文件时使用的单位。

表 3-1 动力学仿真平台的计量单位

单位名称	默认单位
长度	m
质量	kg
时间	s
温度	K

3.1.1 查看常见导出单位

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**定义**，工具栏显示**定义**的功能按钮。
2. 单击**全局设置**→**单位**按钮，显示**单位制**窗口。请参见 [DTC089968](#)。
3. 单击**选择**后面的下拉框，选择需要的单位制。
4. 单击**查看常见导出单位**后面的展开图标。展开常见导出单位。

图 3-1 查看常见导出单位



3.1.2 设置当前单位制



说明

- “设置当前单位制”不支持“撤销/重做”操作。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**定义**按钮，工具栏显示“定义”的功能按钮。
2. 单击**全局设置**→**单位**按钮，显示**单位制**窗口。请参见 [DTC089968](#)。
3. 单击**选择**后面下拉框，选择需要的单位制。

图 3-2 选择单位制



- 单击单位制窗口右上角的 ，完成设置当前单位制。

3.2 全局场量

全局场量可以设置“重力”加速度的大小和方向、“环境温度”以及“大气压力”。单击“重力”、“环境温度”、“大气压力”后面的按钮，打开对应的设置参数。

进入 Workspace 窗口时，会在右上角显示一个视图区坐标轴。视图区坐标轴显示建模的全局坐标系。

默认情况下，多体动力学仿真平台使用笛卡尔坐标系作为具有三个轴 (x、y 和 z) 的全局坐标系。多体动力学仿真平台将地面附着到全局坐标系，并在默认情况下将所有其他建模对象定位到该坐标系。

旋转序列

多体动力学仿真平台使用三个方向角绕坐标系的轴执行三次旋转。将轴旋转的顺序指定为三个数字 (1,2,3) 的序列，这三个数字分别对应于 x 轴、y 轴和 z 轴。例如，312 的旋转顺序产生围绕 z 轴、x 轴和 y 轴的旋转。最常用的旋转序列主体 313 是默认序列。

3.2.1 设置全局场量

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**定义**按钮，工具栏显示“定义”的功能按钮。
2. 单击**全局设置**→**全局场量**按钮，显示**全局场量**窗口。请参见[#unique_82](#)。默认“重力”打开，“环境温度”和“大气压力”关闭。
3. 单击**重力**、**环境温度**、**大气压力**后面的按钮，设置需要的场量。
4. 单击**全局场量**窗口右上角的，完成设置全局场量。

3.3 控制设置

前提条件

- 已经安装 MATLAB 及 Simulink 相关组件。
- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 **Workspace** 窗口。
- 已经存在分析方案。
- 已经存在状态变量。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**定义**按钮，工具栏显示“定义”的功能按钮。
2. 单击**联合仿真**→**控制设置**按钮，显示**控制联合仿真**窗口。
3. 在**输出对象**下拉框选择 **Simulink**。
4. 选择**分析方案**，分别在**定义**→**参数**→**状态变量**双击选择**选择输入**和**选择输出**，打开**配置文件另存为**开关，选择存放地址。
5. 单击**全局场量**窗口右上角的，完成设置控制联合仿真。

3.4 参数

所有参数位于“定义 > 参数”下。

参数分为“设计变量”和“状态变量”，“设计变量”包括“输入参数”和“输出参数”。

单击“输入参数”、“输出参数”或“状态变量”右侧的可快速新建参数。

3.4.1 设计变量

3.4.1.1 新建输入参数

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树进入到**模型**→**定义**→**参数**→**设计变量**。
2. 单击**输入参数**右侧的**加号**，显示新建参数的窗口。请参见[#unique_87](#)。
3. 设置参数。
 - **参数名称**：默认为 Para1，单击名称后面的图标，可以编辑参数名称。
 - **数据类型**：支持浮点型、整型、字符串、布尔型。
 - **参数值**：支持手动输入，也可以单击输入框后面的...，在弹出的函数编辑器窗口编辑。
 - **参数说明**：输入参数说明。
4. 单击窗口右上角的，完成新建参数。

3.4.1.2 新建输出参数

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树进入到**模型**→**定义**→**参数**→**设计变量**。
2. 单击**输出参数**右侧的**加号**，显示新建参数的窗口。请参见[#unique_89](#)。
3. 设置参数。
 - **参数名称**：默认为 Para1，单击名称后面的图标，可以编辑参数名称。
 - **数据类型**：支持浮点型、整型、字符串、布尔型。
 - **参数值**：支持手动输入，也可以单击输入框后面的...，在弹出的函数编辑器窗口编辑。
 - **取值方法**：从下拉框选择，默认为“本次仿真最小值”。
 - **参数说明**：输出参数说明。
4. 单击窗口右上角的，完成新建参数。

3.4.2 状态变量

3.4.2.1 新建状态变量

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树进入到**模型**→**定义**→**参数**→**状态变量**。
2. 单击**状态变量**右侧的**加号**，显示新建参数的窗口。请参见[#unique_92](#)。
3. 设置参数。
 - **参数名称**：默认为 Para1，单击名称后面的图标，可以编辑参数名称。
 - **变量类型**：默认为“函数”。
 - **表达式**：支持手动输入，也可以单击输入框后面的...，在弹出的函数编辑器窗口编辑。
 - **数据类型**：支持浮点。
 - **初值**：默认为 0.0，支持手动输入，也可以单击输入框后面的...，在弹出的函数编辑器窗口编辑。
 - **参数说明**：状态变量参数说明。
4. 单击窗口右上角的，完成新建状态变量。

3.4.3 编辑参数

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树进入到**模型**→**定义**→**参数**。
2. 右键**设计变量**→**输入参数**、**设计变量**→**输出参数**或**状态变量**下的参数，展示右键菜单。
3. 单击**编辑**，显示参数编辑窗口。
4. 编辑参数后，单击窗口右上角的，完成编辑参数。

3.4.4 删除参数

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树进入到**模型**→**定义**→**参数**。
2. 右键**设计变量**→**输入参数**、**设计变量**→**输出参数**或**状态变量**下的参数，展示右键菜单。
3. 单击**删除**，在“输入参数”、“输出参数”或“状态变量”下删除参数。

3.4.5 引用参数

已经存在一个参数，如 Para1，再新增参数时，“参数值”可以引用已经存在的 Para1。

3.5 函数编辑器

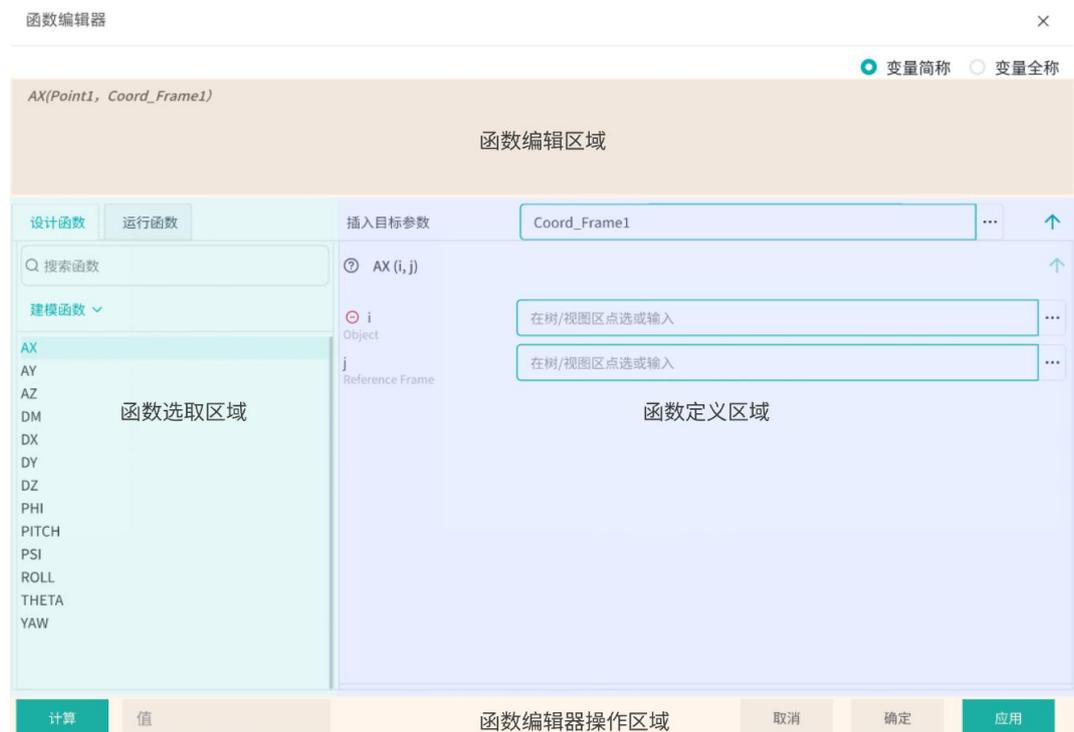
函数编辑器可用于编写表达式、函数和子程序，以定义产品中的力、测量和运动。您可以为各种实体创建和修改函数以及参数化值。

3.5.1 窗口介绍

函数编辑器窗口分为 4 个区域：

- 函数编辑区域
- 函数选取区域
- 函数定义区域
- 函数编辑器操作区域

图 3-3 函数编辑器窗口



3.5.2 基础知识

在函数生成器中使用两种主要类型的函数：设计函数和运行函数。

设计函数

设计函数允许您对模型进行参数化配置，以进行优化和灵敏度研究。仅在设计过程中评估设计函数，而不在模拟过程中评估，优化和设计研究除外。

函数编辑器允许您访问 55 个系统提供的设计函数。此外，您还可以创建自定义的函数。函数编辑器根据函数的功能对其进行分类。下表列出了设计函数的类别、函数名及函数的作用：

类型	函数名	作用说明
数学函数	ABS	数值表达式的绝对值。
	ACOS	数值的表达式的反余弦。
	AINT	靠近 0 取表达式所表示值的最接近整数。
	ANNIT	远离 0 取表达式所表示值的最接近整数。
	ASIN	数值的表达式的正弦。
	ATAN	数值的表达式的反正切。
	ATAN2	两个表达式的反正切，每个表达式表示一个数值。
	CEIL	大于 x 的最小整数。
	COS	数值的表达式的余弦。
	COSH	数值的表达式的双曲余弦。
	DIM	两个表达式的正差。
	EXP	指数。
	FLOOR	小于指定值的最大整数。
	INT	靠近 0 取指定值所表示值的最接近整数。
	LOG	数值的表达式的自然对数。
	LOG10	记录到表示数值的表达式的基数 10。
	MAG	矢量的模大小。
	MOD	余数。
	NINT	远离 0 取指定值所表示值的最接近整数。
	RAND	闭合区间 [0.0,1.0] 上的伪随机值，来自均匀分布。
	RTOI	输入实数转整数。
	SIGN	取符号。
	SIN	数值的表达式的正弦。
	SINH	双曲正弦。
SQRT	数值的表达式的平方根。	
TAN	正切。	
TANH	双曲正切。	

类型	函数名	作用说明
建模函数	AX	表示坐标系对象和参考坐标系之间的 X 轴旋转角度。
	AY	表示坐标系对象和参考坐标系之间的 Y 轴旋转角度。
	AZ	表示坐标系对象和参考坐标系之间的 Z 轴旋转角度。
	DX	从对象 1 到对象 2 的位移距离的 X 方向分向量。
	DY	从对象 1 到对象 2 的位移距离的 Y 方向分向量。
	DZ	从对象 1 到对象 2 的位移距离的 Z 方向分向量。
	DM	从对象 1 到对象 2 的位移距离。

类型	函数名	作用说明
方位函数	LOC_ALONG_LINE	一个由三个数字组成的数组，定义在全局坐标系中表示的位置。
	LOG_BY_FL_EXBODY_NO_DEID	作为柔性实体上节点的三维向量的位置。返回一个三维向量表示柔性体上节点的位置，返回值为二维数组。
	LOC_CYLINDRICAL	一个由三个数字组成的数组，即一个点的笛卡尔坐标 (x, y, z) ，相当于同一点的圆柱坐标 (r, θ, z) 。
	LOC_FRAME_MIRROR	一个由三个数字组成的数组，表示全局坐标系中的一个位置，该位置在坐标系对象的平面上镜像另一个位置。
	LOC_GLOBAL	一个由三个数字组成的数组，表示通过按指定位置转换本地坐标而获得的位置的全局坐标。
	LOC_INLINE	一个由三个数字组成的数组，表示指定位置的坐标变换和规范化。
	LOC_LOC	一个由三个数字组成的数组，表示指定位置的坐标变换和规范化。
	LOC_LOCAL	一个由三个数字组成的数组，表示通过将全局坐标系中表示的位置转换为新的局部坐标系对象而获得的位置。
	LOC_MIRROR	一个由三个数字组成的数组，表示全局坐标系中的一个位置，该位置在坐标系对象的平面上镜像另一个位置。
	LOC_ON_AXIS	一个由三个数字组成的数组，表示一个位置，在全局坐标系中表示，通过沿坐标系对象的指定轴平移一定距离而获得。
	LOC_ON_LINE	一个由三个数字组成的数组，表示一个位置沿两点定义的线的全局坐标。
	LOC_PERPENDICULAR	垂直于平面的位置，距离平面中的第一个点一个单位。
	LOC_PLANE_MIRROR	一个由三个数字组成的数组，表示在指定平面上镜像的位置的全局坐标系中表示的位置。
	LOC_RELATIVE_TO	一个由三个数字组成的数组，通过变换相对于坐标系对象的指定位置来表示位置。
	LOC_SPHERICAL	笛卡尔坐标 (x, y, z) 等效于球面坐标 (ρ, θ, ϕ) 。
	LOG_TO_FL_EXBODY_NO_DEID	最接近指定位置的柔性体的节点 ID。返回最接近指定位置的柔性体的节点 ID，返回值为二维数组。
	LOC_X_AIXS	在全局坐标系中定义坐标系对象的 X 轴的法向量。
	LOC_Y_AIXS	在全局坐标系中定义坐标系对象的 Y 轴的法向量。
	LOC_Z_AIXS	在全局坐标系中定义坐标系对象的 Z 轴的法向量。
	ORI_ALIGN_AXIS	将坐标系对象的一个轴与另一个轴对齐的方向。
ORI_ALIGN_AXIS	从一个坐标系对象到另一个坐标系对象的对齐方式。	
ORI_IN_PLA	物体在特定平面内方向的参数。	

除了上面列出的类别外，函数编辑器还包括一个“所有函数”的类别，该类别按字母顺序列出了所有设计函数。

运行函数

运行函数允许您指定模拟状态之间的数学关系，这些关系直接定义模型的行为。仅在模拟期间更新运行函数。

函数编辑器允许您访问 53 个系统提供的运行函数。此外，您还可以创建自定义的函数。函数编辑器根据函数的功能对其进行分类。下表列出了运行函数的类别、函数名及函数的作用：

类型	函数名	作用说明
数学函数	ABS	数值表达式的绝对值。
	ACOS	数值的表达式的反余弦。
	AINT	靠近 0 取表达式所表示值的最接近整数。
	ANNIT	远离 0 取表达式所表示值的最接近整数。
	ASIN	数值的表达式的正弦。
	ATAN	数值的表达式的反正切。
	ATAN2	两个表达式的反正切，每个表达式表示一个数值。
	COS	数值的表达式的余弦。
	COSH	数值的表达式的双曲余弦。
	DIM	两个表达式的正差。
	EXP	指数。
	LOG	数值的表达式的自然对数。
	LOG10	记录到表示数值的表达式的基数 10。
	MOD	余数。
	SIGN	取符号。
	SIN	数值的表达式的正弦。
	SINH	双曲正弦。
	SQRT	数值的表达式的平方根。
	TAN	正切。
	TANH	双曲正切。
	STEP	用三次多项式近似 Heaviside 步长函数。
	CHEBY	返回以用户指定的数值得出的切比雪夫多项式，基于这个表达式，及实时的变量数据，计算表达式值，返回值为实数。
	FORCOS	计算输入值的傅里叶余弦级数，返回值为实数。
	FORSIN	计算输入值的傅里叶正弦级数，返回值为实数。
	HAVSIN	定义半正矢函数，常用于表示两个函数点之间的平稳过渡，返回值为二维数组。
	MAX	返回表示数值的两个表达式中的最大值，返回值为实数。
	MIN	返回表示数值的两个表达式中的最小值，返回值为实数。
	POLY	计算输入值的标准多项式，返回值为二维数组。
	SHF	计算简单谐波函数中的正弦波函数，返回值为二维数组。
	STEP5	使用五次多项式逼近阶跃函数，返回值为二维数组。
	SWEEP	返回频率线性增加的恒定振幅正弦函数。返回值为二维数组。

类型	函数名	作用说明
位移函数	DX	从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的平移位移的 X 分量。
	DY	从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的平移位移的 Y 分量。
	DZ	从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的平移位移的 Z 分量。
	DM	从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的平移位移的大小。
	AX	从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的角位移。
	AY	从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的角位移。
	AZ	从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的角位移。
	YAW	与固定物体相关联的第一角度 321 从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的旋转序列。
	PHI	与固定物体相关联的第三角度 313 从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的旋转序列。
	PITCH	与从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的固定体 321 旋转序列相关联的第二角度的负值。
	PSI	与物体相关联的第一角度 313 从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的旋转序列。
	ROLL	第三个角度与主体固定 321 从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的旋转序列相关。
	THETA	与主体固定 313 相关联的从一个坐标系对象到另一个坐标系统对象的旋转序列的第二角度。
速度函数	VX	两个坐标系标记的速度矢量之差的 X 分量。
	VY	两个坐标系标记的速度矢量之差的 Y 分量。
	VZ	两个坐标系标记的速度矢量之差的 Z 分量。
	VM	两个坐标系标记之间的位移矢量的一阶时间导数的大小。
	WX	两个坐标系标记的角速度矢量之差的 X 分量。
	WY	两个坐标系标记的角速度矢量之差的 Y 分量。
	WZ	两个坐标系标记的角速度矢量之差的 Z 分量。
	WM	两个坐标系标记的角速度矢量之间的差值的大小。
	VR	从一个坐标系标记到另一个坐标系统标记的径向（相对）速度。

类型	函数名	作用说明
加速度函数	ACCX	两个坐标系标记的加速度矢量之差的 X 分量。
	ACCY	两个坐标系标记的加速度矢量之差的 Y 分量。
	ACCZ	两个坐标系标记的加速度矢量之差的 Z 分量。
	ACCM	从另一坐标系标记到一个坐标系标记的位移矢量的二阶时间导数的大小。
	WDTX	两个坐标系标记的角加速度矢量之差的 X 分量。
	WDTY	两个坐标系标记的角加速度矢量之差的 Y 分量。
	WDTZ	两个坐标系标记的角加速度矢量之差的 Z 分量。
	WDTM	两个坐标系标记的角加速度矢量之间的差值的大小。
接触函数	IMPACT	返回一个代表着一侧碰撞产生的作用力的实数。使用纯压缩的非线性弹簧-阻尼器公式，返回值为实数，单位跟随全局单位设置。
	BISTOP	返回一个代表着一侧碰撞产生的作用力的实数。使用纯压缩的非线性弹簧-阻尼器公式，返回值为实数，单位跟随全局单位设置。
样条函数	CUBSPL	返回曲线的导数或曲线、曲面的插值。使用标准三次样条曲线拟合方法通过一组离散数据点精确拟合曲线。返回值为数组。
	AKISPL	返回曲线的求导或曲线/平面的插值数。曲线使用 Akima 样条曲线耦合法进行耦合。返回值为数组。

类型	函数名	作用说明
约束力函数	JOINT	返回运动副上指定运动体的力/力矩在指定方向上的分项力/力矩。返回值为实数，单位跟随全局单位。
	MOTION	返回驱动上指定运动体的力/力矩在指定方向上的分项力/力矩。返回值为实数，单位跟随全局单位。
	PTCV	返回一个在点线约束上指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩，返回值为实数，单位跟随全局单位。
	BUSH	返回衬套在指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩。返回值为实数，单位跟随全局单位。
	CVCV	返回一个在平面线约束上指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩,返回值为实数，单位跟随全局单位。
	JPRIM	返回一个在几何约束上指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩,返回值为实数，单位跟随全局单位。
	SFORCE	返回单向力在指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩。返回值为实数，单位跟随全局单位。
	VFORCE	返回三向力在指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩。返回值为实数，单位跟随全局单位。
	VTORQ	返回三向力矩在指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩。返回值为实数，单位跟随全局单位。
	GFORCE	返回六分力在指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩。返回值为实数，单位跟随全局单位。
SPDP	返回多点力在指定运动体上的力/力矩的分项力/力矩。返回值为实数，单位跟随全局单位。	

类型	函数名	作用说明
合力函数	FX	返回两标架间作用的合力在 X 轴的分量，返回值为实数，单位跟随全局单位。
	FY	返回两标架间作用的合力在 Y 轴的分量，返回值为实数，单位跟随全局单位。
	FZ	返回两标架间作用的合力在 Z 轴的分量，返回值为实数，单位跟随全局单位。
	FM	返回两标架间作用的合力，返回值为实数，单位跟随全局单位。
	TX	返回两标架间作用的合力矩在 X 轴的分量，返回值为实数，单位跟随全局单位。
	TY	返回两标架间作用的合力矩在 Y 轴的分量，返回值为实数，单位跟随全局单位。
	TZ	返回两标架间作用的合力矩在 Z 轴的分量，返回值为实数，单位跟随全局单位。
	TM	返回两标架间作用的合力矩，返回值为实数，单位跟随全局单位。

类型	函数名	作用说明
矢量函数	DXYZ	返回一个从标架 (j) 到标架(i)的平移矢量，使用指定标架 (k)的坐标系方向进行表示。当 k 没有被指定是，k 默认为全局坐标系。Ri 为 i 标架相对于全局原点的位移，Rj 为 j 标架相对于全局原点的位移，xk 为 k 标架的 x 轴方向向量，yk 为 k 标架的 y 轴方向向量，zk 为 k 标架的 z 轴方向向量。
	UVX	返回一个标架 (i) 的 x 轴方向的单位向量，使用指定标架 (k)的坐标系方向进行表示。当 k 没有被指定时，k 默认为全局坐标系。
	UVY	返回一个标架 (i) 的 y 轴方向的单位向量，使用指定标架 (k)的坐标系方向进行表示。当 k 没有被指定时，k 默认为全局坐标系。
	UVZ	返回一个标架 (i) 的 z 轴方向的单位向量，使用指定标架 (k)的坐标系方向进行表示。当 k 没有被指定时，k 默认为全局坐标系。
	ACCXYZ	返回 i 标架相对于 j 标架的加速度向量。使用 k 标架的坐标系进行表示，并根据 l 标架进行求导。
	FXYZ	返回作用于标架 i 上，相对于标架 j 的合力的向量。合力向量的 x, y, z 向量方向由标架 k 指定。
	TXYZ	返回作用于标架 i 上，相对于标架 j 的合力矩的向量。合力矩向量的 x, y, z 向量由标架 k 指定。
	VXYZ	返回 i 标架相对于 j 标架的速度向量。使用 k 标架的坐标系进行表示，并根据 l 标架进行求导。
	WXYZ	返回作用于标架 i 上，相对于标架 j 的角速度的向量。角速度向量的 x, y, z 向量方向由标架 k 指定。
	WDTXYZ	返回 i 标架相对于 j 标架的角加速度向量。使用 k 标架的坐标系进行 A 向量表示，并根据 l 标架进行求导。
	UV	返回输入向量的单位向量。
	TRANS	将相对于 i 坐标系的 exp 向量，转换到以 j 坐标系为参考坐标系。返回转换后的向量
	数据元素	DTOR
IF		返回在指定条件下的值或函数表达式。
PI		圆的周长与其直径的比率，即返回圆周率 π 。
RTOD		弧度到度数单位的转换系数，约为 $180/\pi$ 。
TIME		当前仿真时间。
VARVAL		返回由指定状态变量定义的变量的当前值。

类型	函数名	作用说明
常数-变量	PI	圆的周长与其直径的比率。
	RTOD	弧度到度数单位的转换系数。
	DTOR	度数到弧度单位的转换系数。
	TIME	当前模拟时间。
	MODE	指示当前分析模式的整数值。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">  说明 功能在运行函数中不可用。 </div>

除了上面列出的类别外，函数编辑器还包括一个“所有函数”的类别，该类别按字母顺序列出了所有运行函数。

3.5.3 通用操作

操作步骤

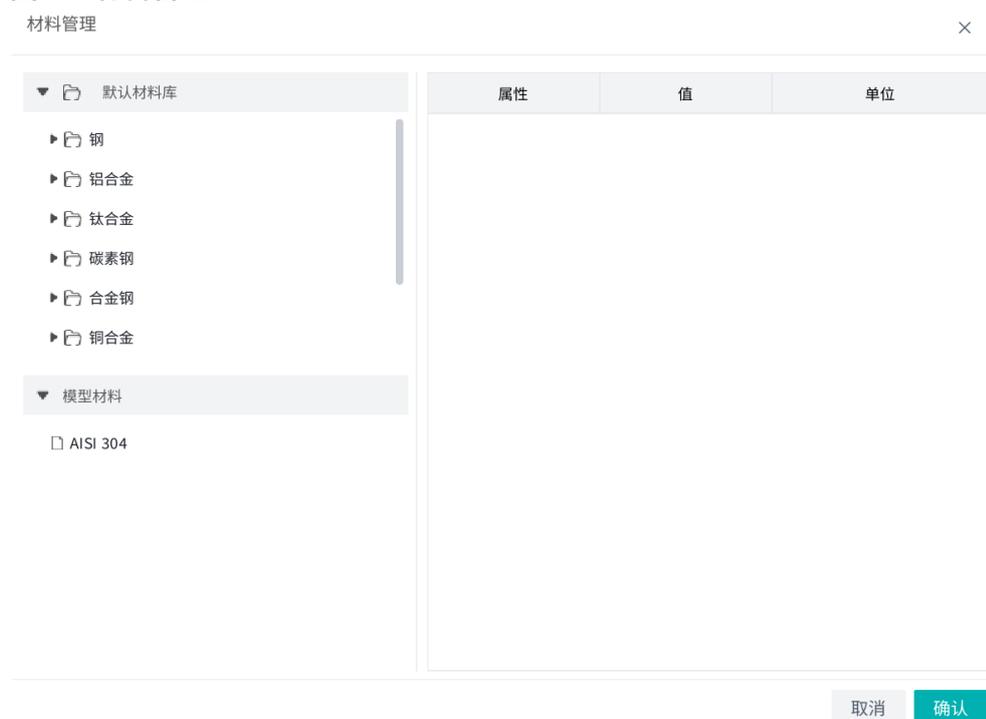
1. 在**函数选取区域**单击选择需要的函数。
2. 在**函数定义区域**设置函数的参数，单击**函数定义区域**右上角的 
3. 在**函数编辑区域**编辑函数。
4. 单击**函数编辑器操作区域**的**确定**按钮，完成编辑。

4 材料

4.1 材料管理

在工具栏单击“材料 > 材料管理”，显示**材料管理**窗口。

图 4-1 材料管理



“材料管理”窗口有三个区和一个功能按钮。

左侧：

默认材料库：自动导入默认材料库的材料清单。

模型材料：加入到当前模型可以使用的材料清单。

右侧：

材料属性数据显示区：显示材料属性数据。对于默认材料库的材料，只显示材料数据，不可以编辑。

4.1.1 查看材料属性

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**材料**，工具栏显示“材料”的功能按钮。
2. 单击**材料**→**材料管理**，显示**材料管理**窗口。请参见[#unique_102](#)。
3. 在**默认材料库**、**模型材料**单击材料名称，**材料属性显示区**显示材料的属性数据。

 说明

属性只支持查看，不能编辑。

4.1.2 材料添加到“模型材料”区

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**材料**，工具栏显示“材料”的功能按钮。
2. 单击**材料**→**材料管理**，显示**材料管理**窗口。请参见[#unique_102](#)。
3. 在**默认材料库**右键材料，展示右键菜单。
4. 单击**添加到模型**，材料添加到“模型材料”区。
5. 单击**确认**，完成材料添加到“模型材料”区。
在导航树的**模型**→**材料**下显示添加到“模型材料”的材料。

4.1.3 材料指定

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- **模型**→**材料**下存在材料。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**材料**，右键需要指定给几何体的材料，单击**材料指定**，显示材料指定的窗口。
2. 单击**选取对象**下面的文本框，在视图区选择需要赋予材料的几何体。
3. 单击窗口右上角的**对号**，完成材料指定。

4.1.4 “模型材料” 区删除材料

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**材料**，工具栏显示“材料”的功能按钮。
2. 单击**材料**→**材料管理**，显示**材料管理**窗口。请参见[#unique_102](#)。
3. 在**默认材料库**右键材料，展示右键菜单。
4. 单击**删除**，材料从“模型材料”区删除。

5 部件

5.1 概述

本章节介绍使用“部件”创建零件的功能和机制。



部件用于导入、创建和编辑零件、曲面、草图等。部件是一个设计环境，用于设计几何零件。在“模型 > 多体动力学 > 运动体”下创建的运动体会在“部件 > 多体”下展示。

部件工具栏包含导入、创建、特征、工具、修复、构造等工具集合。

- 导入：支持从硬盘驱动器导入多种类型的模型文件。
- 创建：可以创建草图和几何体。
- 特征：可以将特征添加到创建的实体几何图形中，包括对几何图形进行拉伸、旋转、扫掠、倒角、倒圆角。
- 工具：可以通过工具移动、旋转和缩放部件中的几何体。
- 修复：可以对几何图形进行诊断操作并查看诊断结果。
- 构造：创建偏移平面。

5.2 导入

您可以从硬盘驱动器导入多种类型的文件。

支持导入的文件格式包括：

- stp/step
- igs
- creo
- catia v5

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经准备好需要导入的模型。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**部件**，工具栏展示**部件**“部件”的功能按钮。
2. 单击**导入**→**导入按钮**，显示**导入窗口**。请参见#unique_108。

图 5-1 导入



3. 根据界面提示将需要上传的文件拖拽到窗口指定处或单击“点击或拖拽文件到此处上传”，选择文件后，单击**导入按钮**。
导入模型成功，导航树的“部件”下新增节点。

5.3 草图

草图是模型的基础，使用“草图”工具栏创建一组在平面上绘制的曲线，这些曲线具有尺寸和约束。

可以在部件中根据需要创建任意多个草图，并根据需要创建任意多个零件。

5.3.1 通用步骤

1. 在导航树单击**模型**→**部件**，工具栏展示**部件**的功能按钮。
2. 单击**创建**→**草图按钮**，显示**草图窗口**。
3. 选择关联平面，进入绘制草图模式。
4. 绘制几何图形。
 - 在工具栏单击**创建**工具的图标，显示对应的创建窗口。
 - 在草图绘制区移动鼠标依次点选创建几何图形，按 Enter 键，完成绘制几何图形。
5. 添加约束。
 - 在工具栏单击**约束**工具，显示约束工具的窗口。
 - 在画图区选择几何图形，添加约束。

6. 在工具栏单击**完成草图**按钮，退出绘制草图模式。

5.3.2 创建草图

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击单击**模型**→**部件**，工具栏展示**部件**的功能按钮。
2. 单击**创建**→**草图**按钮，显示**草图**窗口。
3. 选择关联平面，进入绘制草图模式。

5.3.3 草图设置

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**草图设置**图标，显示创建**指定点草图设置**窗口。请参见。
2. 设置约束设置。
3. 单击窗口右上角的按钮，完成草图设置。

5.3.4 完成草图

前提条件

已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图绘制页面，单击工具栏的**完成草图**按钮，退出绘制草图模式。

5.3.5 删除草图

前提条件

已经存在草图 x_0 。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**草图**，右键单击需要删除的草图 x ，在右键菜单单击**删除**。
显示“确认删除草图 x ”提示框。
2. 在确认提示框单击**确认**按钮。
草图 x 从导航树**模型**→**部件**→**草图**下删除。

5.3.6 编辑草图

前提条件

已经存在草图 x 。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**草图**，右键单击需要编辑的草图 x ，在右键菜单单击**编辑**。
进入草图绘制模式。

5.3.7 点

5.3.7.1 创建点

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**点**图标，显示创建**指定点**窗口。请参见[#unique_118](#)。
2. 在草图绘制区点选，窗口的**指定点**自动填充点选的坐标；或在窗口的**指定点**输入框输入点坐标。
3. 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成点创建。

5.3.8 直线

5.3.8.1 创建直线

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**直线**，显示创建**直线**的窗口。请参见#unique_121。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选两个点，窗口的**长度**展示直线的长度。



说明

支持在草图绘制区连续点选创建多条线段。当连续点选的两点重合导致直线长度为 0，有提示信息。

3. 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成直线创建。

5.3.9 矩形

5.3.9.1 创建矩形

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**矩形**，显示创建**矩形**的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选两个点，窗口的**长**、**宽**展示矩形的长和宽。



说明

- 当连续点选的两点有重合导致长或宽为 0，有提示信息。
 - 创建完一个矩形后，支持在草图绘制区继续点选创建多个矩形。
-

3. 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成矩形创建。

5.3.10 圆

5.3.10.1 创建圆

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击“圆”，显示创建**圆**的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选两个点，窗口的**半径**展示圆的半径。

 说明

- 当连续点选的两点重合导致半径为 0，有提示信息。
 - 创建完一个圆后，支持在草图绘制区继续点选创建多个圆。
-

3. 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成创建圆。

5.3.11 圆弧

5.3.11.1 创建圆弧

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**圆弧**，显示创建**圆弧**的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选三个点，窗口的几何尺寸展示圆弧的半径。

 说明

- 当连续点选的两点重合导致半径为 0，有提示信息。
 - 创建完一段圆弧后，可以在草图绘制区继续点选创建多段圆弧。
-

3. 对几何尺寸的数据和单位修改后，单击窗口右上角的关闭按钮或按 Enter 键，完成圆弧创建。

5.3.12 椭圆

5.3.12.1 创建椭圆

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**椭圆**，显示创建“椭圆”的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选三个点，窗口展示椭圆的长轴半径和短轴半径。

 说明

- 当连续点选的两点重合导致长轴半径或短轴半径为 0，有提示信息。
 - 创建完一个椭圆后，可以在草图绘制区继续点选创建多个椭圆。
-

- 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成创建椭圆。

5.3.13 样条曲线

5.3.13.1 创建样条曲线

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

- 在草图上方的工具栏单击**样条曲线**，显示创建**样条曲线**的窗口。
- 在草图绘制区移动光标依次点选多个点（最少三个点）。
- 按 Enter 键，完成创建样条曲线。

5.3.14 多边形

5.3.14.1 创建内接多边形

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

- 在草图上方的工具栏单击**多边形**，显示创建**多边形**的窗口。
- 在草图绘制区移动鼠标依次点选两个点，创建“多边形”的窗口的几何尺寸展示实际数据。
- 对几何尺寸的数据和单位修改后，单击窗口右上角的  按钮，完成多边形创建。

5.3.15 三点矩形

5.3.15.1 创建三点矩形

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**矩形**，显示创建**矩形**的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选三个点，窗口的**指定点 1**、**指定点 2**、**指定点 3** 展示对应点的坐标。

 说明

- 当连续点选的两点有重合导致长或宽为 0，有提示信息。
 - 创建完一个矩形后，支持在草图绘制区继续点选创建多个矩形。
-

3. 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成矩形创建。

5.3.16 中心点矩形

5.3.16.1 创建中心点矩形

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**矩形**，显示创建**矩形**的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选两个点，窗口的**长**、**宽**展示矩形的长和宽。

 说明

- 当连续点选的两点有重合导致长和宽为 0，有提示信息。
 - 创建完一个矩形后，支持在草图绘制区继续点选创建多个矩形。
-

3. 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成矩形创建。

5.3.17 拟合点样条曲线

5.3.17.1 创建拟合点样条曲线

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**拟合点样条曲线**，显示创建**样条曲线**的窗口。
2. 在草图绘制区移动鼠标单击多个点（最少四个点）。
3. 按 Enter 键，完成创建拟合点样条曲线。

5.3.18 两点圆

5.3.18.1 创建两点圆

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击“圆”，显示创建圆的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选两个点，窗口的**半径**展示圆的半径。

说明

- 当连续点选的两点重合导致半径为 0，有提示信息。
- 创建完一个圆后，支持在草图绘制区继续点选创建多个圆。

3. 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成创建圆。

5.3.19 三点圆

5.3.19.1 创建三点圆

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击“圆”，显示创建圆的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选两个点，窗口的**半径**展示圆的半径。

说明

- 当连续点选的两点重合导致半径为 0，有提示信息。
- 创建完一个圆后，支持在草图绘制区继续点选创建多个圆。

3. 单击窗口右上角的  按钮或按 Enter 键或按 Esc 键，完成创建圆。

5.3.20 外切多边形

5.3.20.1 创建外切多边形

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**多边形**，显示创建**多边形**的窗口。
2. 在草图绘制区移动鼠标依次点选两个点，创建“多边形”的窗口的几何尺寸展示实际数据。
3. 对几何尺寸的数据和单位修改后，单击窗口右上角的  按钮，完成多边形创建。

5.3.21 中心圆弧

5.3.21.1 创建中心圆弧

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**圆弧**，显示创建**圆弧**的窗口。
2. 在草图绘制区移动光标依次点选三个点，窗口的几何尺寸展示圆弧的半径。

说明

- 当连续点选的两点重合导致半径为 0，有提示信息。
 - 创建完一段圆弧后，可以在草图绘制区继续点选创建多段圆弧。
-
3. 对几何尺寸的数据和单位修改后，单击窗口右上角的关闭按钮或按 Enter 键，完成圆弧创建。

5.3.22 约束-垂直

5.3.22.1 添加垂直约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**垂直**，显示添加“垂直”约束的窗口。

2. 在画图区选择一个几何元素单击，移动鼠标选择第二个几何元素单击。
3. 单击窗口右上角的，完成添加垂直约束。

5.3.23 约束-相切

5.3.23.1 添加相切约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**相切**，显示添加“相切”约束的窗口。
2. 在画图区选择一个几何元素单击，移动鼠标选择第二个几何元素单击。
3. 完成添加相切约束。

5.3.24 约束-平行

5.3.24.1 添加平行约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**平行**，显示添加“平行”约束的窗口。
2. 在画图区选择一个几何元素单击，移动鼠标选择第二个几何元素单击。
3. 完成添加平行约束。

5.3.25 约束-重合

5.3.25.1 添加重合约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**重合**，显示添加“重合”约束的窗口。
2. 在画图区选择一个几何元素单击，移动鼠标选择第二个几何元素单击。
3. 完成添加重合约束。

5.3.26 约束-竖直

5.3.26.1 添加竖直约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。
- 画图区已有直线。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**竖直**，显示添加“竖直”约束的窗口。
2. 在画图区单击一条直线。
3. 完成添加竖直约束。

5.3.27 约束-水平

5.3.27.1 添加水平约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**水平**，显示添加“水平”约束的窗口。
2. 在画图区单击一条直线。
3. 完成添加水平约束。

5.3.28 约束-固定

5.3.28.1 添加固定约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**固定**，显示添加“固定”约束的窗口。
2. 在画图区选择待固定的草图。
3. 完成添加固定约束。

5.3.29 约束-同心

5.3.29.1 添加同心约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**同心**，显示添加“同心”约束的窗口。
2. 在画图区单击选择两个有中心点的几何元素（圆、椭圆、圆弧）。
3. 完成添加同心约束。

5.3.30 约束-距离

5.3.30.1 添加距离约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**距离**，显示添加“距离”约束的窗口。
2. 在画图区选择需要添加距离约束的两个几何元素，在窗口设置距离。
3. 单击窗口右上角的，完成添加距离约束。

5.3.31 约束-半径

5.3.31.1 添加半径约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。

- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**半径**，显示添加“半径”约束的窗口。
2. 在画图区选择需要添加半径约束的圆，在窗口设置半径。
3. 单击窗口右上角的，完成添加半径约束。

5.3.32 约束-对称

5.3.32.1 添加对称约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**对称**，显示添加“对称”约束的窗口。
2. 在画图区单击选择一个几何元素，移动鼠标单击选择第二个几何元素，再单击选中对称轴（直线）。



说明

第一个和第二个几何元素必须一致；对称轴必须为直线

5.3.33 约束-共线

5.3.33.1 添加共线约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**共线**，显示添加“共线”约束的窗口。
2. 在画图区选择一个几何元素单击，移动鼠标选择第二个几何元素单击。
3. 单击窗口右上角的，完成添加共线约束。

5.3.34 约束-相等

5.3.34.1 添加相等约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在绘制草图模式。

操作步骤

1. 在草图上方的工具栏单击**相等**，显示添加**相等**约束的窗口。
2. 在画图区选择一个几何元素单击，移动鼠标选择第二个几何元素单击，在输入框输入数据，选择单位。

5.4 几何体

5.4.1 长方体

5.4.1.1 创建长方体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**创建**→**长方体**图标，显示创建长方体窗口。
3. 选择参考平面，支持选择“XY 平面”、“YZ 平面”、“ZX 平面”和“任意参考平面”。
4. 在画图区选择一个点单击，移动鼠标选择第二个点单击，创建“长方体”的窗口的几何尺寸展示初始数据。
5. 修改几何尺寸的数据和单位。
6. 单击窗口右上角的，完成长方体创建。
导航树的部件下面显示完成创建的长方体。

5.4.1.2 编辑长方体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在长方体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要编辑的长方体，单击**编辑**。显示长方体窗口。
2. 修改几何尺寸的数据和单位。
3. 单击窗口右上角的，完成长方体编辑。

5.4.1.3 删除长方体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在长方体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要删除的长方体，单击**删除**。长方体从画图区和“部件”下删除。

5.4.2 圆柱体

5.4.2.1 创建圆柱体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**创建**→**圆柱**图标，显示创建圆柱窗口。
3. 选择参考平面，支持选择“XY 平面”、“YZ 平面”、“ZX 平面”和“任意参考平面”。
4. 在画图区选择一个点单击，移动鼠标选择第二个点单击，创建“圆柱”的窗口的几何尺寸展示初始数据。
5. 修改几何尺寸的数据和单位。
6. 单击窗口右上角的，完成圆柱创建。
导航树的部件下面显示完成创建的圆柱。

5.4.2.2 编辑圆柱体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在圆柱。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要编辑的圆柱体，单击“编辑”。显示圆柱窗口。
2. 修改几何尺寸的数据和单位。
3. 单击窗口右上角的，完成圆柱体编辑。

5.4.2.3 删除圆柱体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在圆柱。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要删除的圆柱体，单击删除。圆柱从画图区和“部件”下删除。

5.4.3 球

5.4.3.1 创建球

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**创建**→**球**图标，显示创建球窗口。
3. 选择参考平面，支持选择“XY 平面”、“YZ 平面”、“ZX 平面”和“任意参考平面”。
4. 在画图区选择一个点单击，选中球心，移动鼠标选择第二个点单击，创建“球”的窗口的几何尺寸展示初始数据。
5. 修改几何尺寸的数据和单位。
6. 单击窗口右上角的，完成球体创建。导航树的部件下面显示完成创建的球体。

5.4.3.2 编辑球

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在球。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要编辑的球，单击**编辑**。显示球窗口。
2. 修改几何尺寸的数据和单位。
3. 单击窗口右上角的，完成球编辑。

5.4.3.3 删除球

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在球。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要删除的球，单击**删除**。球从画图区和“部件”下删除。

5.4.4 空间曲线

5.4.4.1 创建空间曲线

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在草图。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**创建**→**空间曲线**图标，显示创建空间曲线窗口。
3. 在画图区选择草图，创建“草图 x ”的窗口的“指定草图”展示数据。
4. 单击窗口右上角的，完成空间曲线创建。
导航树的“部件”下面，由“草图 > 草图 x ”变成了“零件 x > 曲线 x > 草图 x ”。

5.4.4.2 编辑空间曲线

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在空间曲线

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要编辑的曲线，单击**编辑**。显示曲线 x 窗口。
2. 修改指点草图。

3. 单击窗口右上角的，完成空间曲线编辑。

5.4.4.3 删除空间曲线

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在空间曲线。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要删除的曲线，单击**删除**。空间曲线从画图区和“部件”下删除。

5.4.5 锥台

5.4.5.1 创建锥台

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**创建**→**锥台**图标，显示创建锥台窗口。
3. 选择参考平面，支持选择“XY 平面”、“YZ 平面”、“ZX 平面”和“任意参考平面”。
4. 在画图区选择一个点单击，移动鼠标选择第二个点单击，创建“锥台体”的窗口的几何尺寸展示初始数据。
5. 修改几何尺寸的数据和单位。
6. 单击窗口右上角的，完成锥台创建。导航树的部件下面显示完成创建的锥台。

5.4.5.2 编辑锥台

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在锥台。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，右键单击需要编辑的锥台，单击**编辑**。显示锥台窗口。
2. 修改几何尺寸的数据和单位。
3. 单击窗口右上角的，完成锥台编辑。

5.4.5.3 删除锥台

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在锥台。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要删除的锥台，单击**删除**。锥台从画图区和“部件”下删除。

5.4.6 圆环

5.4.6.1 创建圆环

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**创建**→**圆环**图标，显示创建圆环窗口。
3. 选择参考平面，支持选择“XY 平面”、“YZ 平面”、“ZX 平面”和“任意参考平面”。
4. 在画图区选择一个点单击，选中圆心，移动鼠标选择第二个点单击，创建“圆环”的窗口的几何尺寸展示初始数据。
5. 修改几何尺寸的数据和单位。
6. 单击窗口右上角的，完成圆环创建。导航树的部件下面显示完成创建的圆环。

5.4.6.2 编辑圆环

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在圆环体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要编辑的圆环，单击**编辑**。显示圆环窗口。
2. 修改几何尺寸的数据和单位。
3. 单击窗口右上角的，完成圆环编辑。

5.4.6.3 删除圆环

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在圆环体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**→**零件 x**→**几何**，右键单击需要删除的圆环体，单击**删除**。
圆环体从画图区和“部件”下删除。

5.5 特征

5.5.1 拉伸

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以拉伸的面。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**特征**→**拉伸**图标，显示创建拉伸特征窗口。请参见[#unique_201](#)。
3. **指定草图**：在视图区底部栏切换**选择模式**为**面**，在视图区选择需要拉伸的面。
4. 根据实际情况是否勾选**切除模式**。
5. 设置**拉伸长度**。
6. 单击窗口右上角的，完成创建拉伸特征。

5.5.2 旋转

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以旋转的面。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**特征**→**旋转**图标，显示创建旋转特征窗口。请参见[#unique_203](#)。
3. **指定草图**：在视图区底部栏切换**选择模式**为**面**，在视图区中选择需要旋转的面。
4. 根据实际情况是否勾选**切除模式**。

5. 指定旋转轴，设置角度。
6. 单击窗口右上角的, 完成创建旋转特征。

5.5.3 扫掠

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以扫掠的轮廓及路径。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**特征**→**扫掠**图标，显示创建扫掠特征窗口。
3. **选取轮廓**：从视图区选择草图轮廓。
4. **选取路径**：从视图区选择一条直线边作为扫掠路径。
5. 单击窗口右上角的, 完成创建扫掠特征。

5.5.4 倒角

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以倒角的边和平移面。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**特征**→**倒角**图标，显示创建倒角特征窗口。
3. **指定边/面/体**：在视图区底部栏切换**选择模式**，在视图区选择需要倒角的边/面/体。
4. **指定第一偏移面**：在视图区选择面以应用偏移距离。
5. 设置面偏移距离。
6. 单击窗口右上角的, 完成创建倒角特征。

5.5.5 倒圆角

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以倒圆角的边。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。

2. 单击工具栏的**特征**→**倒圆角**图标，显示创建倒圆角特征窗口。
3. **指定边/面/体**：在**视图区底部栏**切换**选择模式**，在视图区选择需要倒圆角的边/面/体。
4. **过渡半径**，在输入框输入过渡半径。
5. 单击窗口右上角的，完成创建倒圆角特征。

5.5.6 孔

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以开孔的体或草图。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**特征**→**孔**图标，显示创建孔特征窗口。
3. **指定点**：从视图区点选面或草图点。
 - A. 在**视图区底部栏**切换**选择模式**为**面**。
 - B. 在视图区双击选择需要打孔的面，进入草图模式。
 - C. 在待打孔的面创建点，单击**完成草图**。
 - D. 在**视图区底部栏**切换**选择模式**为**点**。
 - E. 在视图区选择草图上的点。

 **说明**
可以选择多个草图上的点。

4. **形状**：选择**孔类型**和**孔底**。
5. **尺寸**：选择**深度限制**，设置**直径**和**深度**。

 **说明**
如果需要贯穿几何体，**深度限制**选择为**贯穿**。

6. 单击窗口右上角的，完成创建孔。

5.5.7 抽壳

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以抽壳的面或者体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**特征**→**抽壳**图标，显示创建抽壳特征窗口。
3. **选取面/体**：在视图区或树目录中点选。
4. **方向**：选择抽壳的方向。
5. **外侧厚度**：设置抽壳的外侧厚度
6. 单击窗口右上角的，完成抽壳。

5.6 布尔

创建部件的各个几何零件后，可以将它们组合为一个零件，以创建复杂的几何零件。动力学仿真平台使用布尔运算（如并集和交集）创建复杂的几何零件。

5.6.1 合并

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以合并的几何体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**布尔**→**合并**图标，显示创建合并的窗口。
3. **选取体**：在画图区移动鼠标至需要合并的几何体，依次单击左键选择，选择后在**选取体**框中会显示已经选择的几何体的名称。

说明

支持选择两个几何体执行合并操作，选择两个几何体后无法再选中其它几何体。

4. 单击窗口右上角的，完成合并的创建。
在导航树部件下新增合并体的零件，原有的两个零件隐藏。

5.6.2 相减

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以相交的几何体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。

2. 单击工具栏的**布尔**→**相减**图标，显示创建相减的窗口。
3. “选取目标体”：在画图区移动鼠标至需要相减的几何体，单击左键选择，选择后在“选取目标体”框中会显示已经选择的几何体的名称。
4. “选取减去体”：在画图区移动鼠标至需要相减的减去体，单击左键选择，选择后在“选取减去体”框中会显示已经选择的几何体的名称。
5. 单击窗口右上角的，完成相交的创建。
在导航树部件下新增相交体的零件。

5.6.3 相交

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以相交的几何体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**布尔**→**相交**图标，显示创建相交的窗口。
3. **选取体**：在画图区移动鼠标至需要相交的几何体，依次单击左键选择，选择后在“选取体”框中会显示已经选择的几何体的名称。
4. 单击窗口右上角的，完成相交的创建。
在导航树部件下新增相交体的零件。

5.7 工具

5.7.1 移动

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以移动的部件。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**工具**→**移动**图标，显示移动窗口。请参见[#unique_215](#)。
3. “选择”：在画图区移动鼠标至需要移动的部件，单击左键选择。
4. 设置移动信息。
5. 单击窗口右上角的，完成移动操作。

5.7.2 旋转

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以旋转的部件。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对按钮。
2. 单击工具栏的**特征**→**旋转**图标，显示旋转窗口。请参见[#unique_217](#)。
3. “选择”：在画图区移动鼠标至需要旋转的部件，单击左键选择。
4. 设置旋转信息。
5. 单击窗口右上角的，完成旋转操作。

5.7.3 缩放

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以缩放的部件。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对按钮。
2. 单击工具栏的**特征**→**缩放**图标，显示缩放窗口。请参见[#unique_219](#)。
3. “选择”：在画图区移动鼠标至需要缩放的部件，单击左键选择。
4. 设置缩放信息。
5. 单击窗口右上角的，完成缩放操作。

5.8 修复

5.8.1 几何诊断

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在几何元素。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对按钮。
2. 单击工具栏的**修复**→**几何诊断**图标，显示几何诊断窗口。请参见[#unique_222](#)。

3. **诊断范围**：选择为“显示零件”或“指定零件”。
 - “显示零件”：诊断绘图区所有的显示的零件。
 - “指定零件”：诊断从绘图区选中的零件。
4. 单击窗口右上角的，开始诊断。
诊断完成后，显示几何诊断结果。

5.8.2 诊断结果

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在几何元素。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**修复**→**诊断结果**图标，显示几何诊断结果窗口。请参见[诊断结果](#)。
显示几何诊断结果。

5.8.3 填充面

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在需要填充的面。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**修复**→**填充面**图标，显示填充面窗口。
3. 选择自由边，单击**应用**，完成填充面。

5.8.4 删除面

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在需要删除的面。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**修复**→**删除面**图标，显示删除面窗口。
3. 选择面，单击**应用**，完成删除面。

5.8.5 缝合边

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在需要缝合的边。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**修复**→**缝合边**图标，显示缝合边窗口。
3. 选择缝合边，单击**应用**，完成缝合边。

5.9 构造

5.9.1 偏移平面

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下存在可以偏移的面或平面。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击**构造**→**偏移平面**，画图区默认展示 **XY 平面** 视角，显示创建**偏移平面**的窗口。请参见#unique_230。
3. 在画图区选择一个面或平面，设置偏移范围。偏移范围选择距离时，在距离输入框输入偏移距离。
4. 单击窗口右上角的，完成偏移平面创建。

5.10 PMI

5.10.1 基准

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击 **PMI**→**基准**，显示创建**基准**的窗口。
3. 选择标注平面、标注对象、标识符，标注属性。

4. 单击**应用**，完成创建基准。

5.10.2 形位公差

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击 **PMI**→**形位公差**，显示创建**形位公差**的窗口。
3. 设置标注平面、公差定义、标注属性。
4. 单击**应用**，完成创建形位公差。

5.10.3 线性尺寸

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**部件**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击 **PMI**→**线性尺寸**，显示创建**线性尺寸**的窗口。
3. 选择标注平面、标注对象，设置尺寸精度、公差类型。
4. 单击**应用**，完成创建线性尺寸。

6 网格

6.1 概述

动力学仿真平台针对 FEM 功能规划了网格自动剖分、自动检查和自动优化功能。可以根据用户输入的参数自动把几何体剖分成四面体网格（Tet），并支持网格质量检查。

6.2 网格

6.2.1 网格剖分

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**网格**，工具栏展示网格的按钮。
2. 单击**网格**→**网格剖分**，显示**网格剖分**窗口。

图 6-1 网格剖分

⋮ 网格剖分 ✕

网格维度 3D ▼

网格类型 1阶四面体 ▼

自动网格大小

网格尺寸 50 mm ▼

> 更多参数控制

∨ 几何清理

最小特征公差 —○— 10%

∨ 网格属性

自动创建

∨ 对象选取 qilu

对象选取方式 零件 ▼

⊖ 对象选取 清除所选

从视图区或树目录中点选

自动创建集合 集合2

3. 根据界面提示选择对象，设置相关参数，单击**应用**。
成功生成网格后，几何体表面显示网格。

6.2.2 局部尺寸控制

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**网格**，工具栏展示网格的按钮。
2. 单击**网格**→**局部尺寸控制**，显示**局部尺寸控制**窗口。

图 6-2 局部尺寸控制



3. 根据界面提示选择控制方式，设置相关参数，单击**应用**。

6.3 节点和单元

6.3.1 对象编辑

概述

对象编辑支持对网格中的节点和单元进行编辑。

	移动	重新编号	指派坐标系	合并	删除
节点	支持	支持	支持	支持	支持
单元	不支持	支持	不支持	不支持	支持

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在“网格”下存在几何体的网格。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**网格**，工具栏展示网格的按钮。
2. 单击**节点和单元**→**对象编辑**，显示**对象编辑**窗口。请参见。
3. 选择**节点**或**单元**。
4. 选择**操作类型**。
5. 设置操作参数，执行对应操作。

6.4 检查和查找

6.4.1 质量检查

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在“部件”下存在几何体。
- 已经生成网格。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**网格**，工具栏展示网格的按钮。
2. 单击**检查和查找**→**质量检查**，显示**网格质量检查**窗口。请参见 [DTC090012](#)。

6.4.2 节点/单元信息

概述

节点/单元信息支持查看网格中的节点和单元的信息。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经在“网格”下存在几何体的网格。

操作步骤

1. 在导航树单击**模型**→**网格**，工具栏展示网格的按钮。
2. 单击**检查和查找**→**节点/单元**，显示**节点/单元信息**窗口。请参见。
3. 选择**节点**或**单元**。
4. 单击**应用**。

7 集合

7.1 通用操作

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

新建集合

1. 在导航树单击**集合**，工具栏展示集合的按钮。
2. 单击**集合**右侧的**加号**，显示**集合**窗口。请参见[#unique_245](#)。
3. 选择**集合类型**后，在视图/树点选对象。
4. 单击窗口右上角的，完成新建集合。
树目录**集合**下创建集合子节点。

编辑集合

1. 在导航树右键单击**集合 x**，显示右键菜单。
2. 单击**编辑**，显示**集合 x** 窗口。
3. 编辑数据。
4. 单击窗口右上角的，完成编辑集合。

删除集合

1. 在导航树右键单击**集合 x**，或选中多个集合（选中第一个集合后按住 Shift 或 Ctrl 键再选择其他集合）右键选中的集合，显示右键菜单。
2. 单击**删除**。树目录节点该集合同步被删除。

复制集合

1. 在导航树右键单击**集合 x**，显示右键菜单。
2. 单击**创建副本**。
树目录**集合**下创建新的集合子节点。

布尔运算

支持同类型的多个集合执行合并、交集、相减布尔运算。

1. 在导航树选中多个集合（选中第一个集合后按住 Shift 或 Ctrl 键再选择其他集合）右键选中的集合，显示右键菜单。
2. 单击**布尔运算**。显示布尔运算窗口。
3. 选择**布尔运算类型**。
4. 单击窗口右上角的。
树目录**集合**下创建新的集合子节点。

8 多体动力学

8.1 通用设置

后处理可从云端仿真结果数据库，按需提取结果数据进行渲染显示，当前支持曲线、动画、表格、云图等多种类型数据的显示与编辑。对不同类型的后处理结果与模型，可进行多窗口分窗同步展示。

8.1.1 工作格栅

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**多体动力学**，工具栏展示多体动力学的按钮。
2. 单击**工作格栅**，显示**工作格栅设置**窗口。请参见[#unique_248](#)。
3. 设置对应数据。
 - **总长度**，在输入框输入格栅的总长度。
 - **总宽度**，在输入框输入格栅的总宽度。
 - **格栅点间隔**，在输入框输入格栅点间隔。
 - **指定原点**，在视图区点选。单击右侧的定位图标可以设置为原点。
 - **所在平面**，在下拉框选择格栅所在平面。
 - **样式**，在下拉框选择格栅的样式。
4. 单击窗口右上角的，完成工作格栅设置。

8.1.2 模型检查

模型检查的详细信息包含模型自由度计算、运动体、运动副、几何约束、特殊约束、耦合约束、运动副驱动、点驱动等影响模型自由度对象、冗余自由度、去除的过约束信息等。

8.1.3 图标属性

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**多体动力学**，工具栏展示多体动力学的按钮。
2. 单击**图标属性**，显示**图标属性**窗口。请参见[#unique_248](#)。
3. 设置对应数据。
4. 单击窗口右上角的，完成图标属性设置。

8.1.4 质量属性

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**多体动力学**，工具栏展示多体动力学的按钮。
2. 单击**通用设置**→**质量属性**，显示**质量属性**窗口。

图 8-1 质量属性



3. 设置对象选择方式，选择运动体，选中参考标架。
4. 单击窗口右上角的, 完成质量属性设置。

8.1.5 清理标架

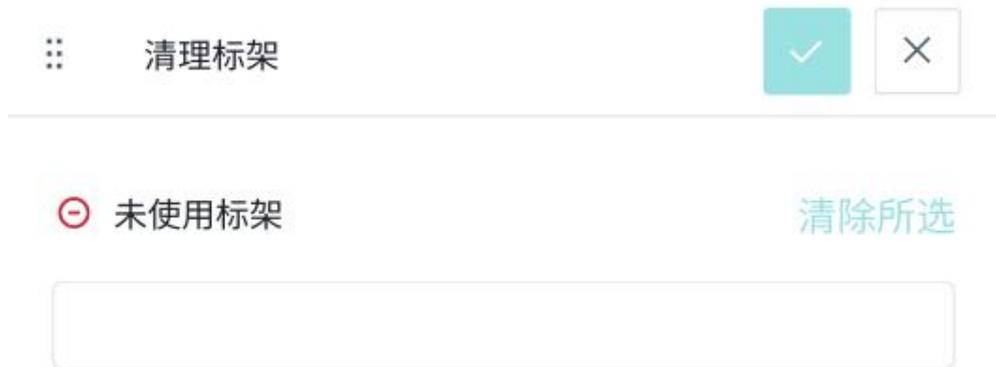
前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树单击**多体动力学**，工具栏展示多体动力学的按钮。
2. 单击**通用设置**→**清理标架**，显示**清理标架**窗口。

图 8-2 清理标架



3. 选择需要清理的标架。
4. 单击窗口右上角的, 完成清理标架。

8.2 运动体

运动体定义模型中可具有质量和惯性属性并可移动的对象。在模拟过程中，在模型中定义的所有力和约束作用于这些运动体。

8.2.1 运动体类型

在动力学仿真平台，您可以创建 4 种运动体：

- **刚体：**
具有质量和惯性特性且不能变形的运动体。每次向模型添加刚体时，都会向模型添加六个自由度。刚体可以相对于其他运动体移动，并且可以用作测量其他运动体的速度或加速度的参考系。

动力学仿真平台为您提供了几何构造和实体，您可以使用它们创建刚体。也可以通过添加特征来优化几何图形。

默认情况下，动力学仿真平台使用刚体的几何图形来确定其质量和惯性特性。也可以为质量特性和惯性特性输入自己的值。

● **模态柔性体：**

模态柔性体是基于模态理论对柔性体进行描述的方法，指在振动或变形过程中呈现特定形态或模式的物体。

● **有限元柔性体：**

有限元柔性体则是基于有限元方法对柔性体进行建模和分析。有限元法是一种数值分析方法，它将连续体离散为有限个单元，并通过求解这些单元之间的相互作用来近似模拟整体结构的力学行为。有限元柔性体模型能够更准确地描述柔性体的几何和物理特性，包括形状、材料属性和边界条件等。

● **质点：**

具有质量但没有惯性特性或角速度的点。当旋转效果不重要时，它们在计算上更高效。例如，可以使用质点来表示网络中的集中质量。

8.2.2 关于地面

地面是模型中唯一必须始终保持静止的运动体。创建模型时，动力学仿真平台会自动在“运动体”下创建“地面”。也可以将新创建的运动体关联地面。地面没有质量属性或初始速度，并且不会将自由度添加到模型中。

地面 (Ground) 运动体用作定义全局原点 (0, 0, 0) 的全局坐标系和创建模型所依据的参考系。不能指定其位置。

此外，默认情况下，地面运动体还充当惯性参考系，所有运动体的速度和加速度都是相对于该参考系计算的。也支持另一个运动体作为惯性参考系。

8.2.3 体坐标系

创建运动体时，动力学仿真平台会为除了质点外的每个运动体指定一个坐标系，称为其体坐标系。运动体的体坐标系随运动体移动，并且其原始位置默认为全局坐标系的位置。

 **说明**

质点是让质点的质心标架充当体坐标系。

体坐标系是一种定义对象位置的简便方法。

8.2.4 自由度

创建的每个运动体都可以在所有自由度内移动。可以通过以下方式约束运动体的移动：

添加到地面，这意味着它们固定在地面上，不能向任何方向移动。每次创建运动体时，动力学仿真平台都会为您提供将其关联到“地面”、“已有运动体”、“新建运动体”三种选项。

添加约束（例如运动副），以定义如何连接运动体以及如何相对于彼此移动。

8.2.5 命名约定

创建运动体时，动力学仿真平台会根据其类型和模型中该类型对象的数量自动为其生成名称。例如，如果创建一个长方体，动力学仿真平台会将其命名为“长方体 1”。创建第二个长方体时，动力学仿真平台会将其命名为“长方体 2”，依此类推。您可以重命名运动体。

8.2.6 参考点

参考点没有质量，包括几何点和标架。

8.2.6.1 几何点

可以在已有运动体或地面创建几何点。

8.2.6.1.1 创建几何点

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**参考点**→**几何点**图标，显示**创建几何点**窗口。请参见[#unique_262](#)。
3. 设置**关联运动体**。
4. 设置**指定点**：在画图区移动鼠标至创建几何点的位置，单击，此时“指定点”前面的图标显示未对号，输入框显示坐标位置。
5. 单击创建窗口的，完成创建几何点。

8.2.6.2 标架

8.2.6.2.1 创建标架

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**参考点**→**标架**图标，显示**创建标架**窗口。请参见[#unique_265](#)。
3. 设置**关联运动体**。
 - 地面：如果在地面创建标架，“关联运动体”选择“地面”。
 - 运动体：如果在运动体创建标架，“关联运动体”选择“运动体”，并指定运动体。
 - 曲线：如果在曲线创建标架，“关联运动体”选择“曲线”，并在视图/树点选曲线。
4. 设置**指定点**。
5. 设置**方向**。
6. 单击创建窗口的，完成创建标架。

8.2.7 运动体

8.2.7.1 刚体

模型中最常见的运动体类型是刚体。动力学仿真平台提供了可用于创建刚体的几何库。一个运动体可以由许多不同的几何对象组成。每次创建运动体时，支持执行以下操作之一：

- 新建运动体。
- 将运动体关联到已有运动体。
- 将运动体关联到地面。如果运动体不移动或不影响模型的模拟，则将运动体添加到地面。

此外，还可以指定运动体在空间中的位置。

- 在屏幕上选择位置或在屏幕上选择位于所需位置的对象。
- 在输入框输入坐标位置。

运动体标架的定义：

“新建运动体”：新运动体的体坐标系默认与全局坐标系重合，引用的几何的方位标架与几何自身的 LCS 重合。

“已有运动体”：引用的几何的方位标架默认与该运动体的体坐标架重合。所以，引用的几何方位坐标系与几何自身的 LCS 重合。

8.2.7.1.1 创建（运动体转换）

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 材料下已存在材料。

- 部件下已存在几何体，且几何体已被赋予材料。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**运动体**→**刚体**图标，显示**创建刚体**窗口。默认显示**定义**页签。请参见[#unique_269](#)。
3. 设置**定义**页签参数。
 - 单击**选择几何**选项框，激活选项框。在视图区移动光标时，会高亮显示支持的几何体，单击高亮显示的几何体后“选择几何”选项框会显示该几何体的名称；或在导航栏部件下选择需要创建刚体的几何体。
 - 根据需要勾选“分别为每个几何体创建移体”。
 - **属性**选择保持为“继承自几何体”。
4. 设置“初始条件”页签参数。
 - 位置初始条件：在装配过程中维护约束。默认不勾选。
5. 设置**方位**页签参数。
6. 单击创建窗口的，完成创建刚体。
在目录树的“运动体”下新增相应节点，刚体自动生成质心标架与方位标架。

8.2.7.1.2 编辑

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在导航树上右键需要编辑的运动体，单击“编辑”，显示运动体的窗口。
2. 设置需要编辑的参数，单击窗口的，完成编辑刚体。

8.2.7.2 模态柔性体

柔性体是一个相对于刚体的概念，指具有一定刚度和弯曲性质的物体，与刚性体相比，它强调了物体的可变形性。当柔性体受到外力或激励时，它会以不同的方式振动或变形，并呈现出多个模态。每个模态代表柔性体特定的形态和振动状态，其频率、振幅和形状都各不相同。

模态柔性体是基于模态理论对柔性体进行描述的方法，指在振动或变形过程中呈现特定形态或模式的物体。

8.2.7.2.1 创建模态柔性体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在模态中性文件。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**运动体**→**模态柔性体**图标，显示**模态柔性体**窗口。默认显示“定义”页签。请参见[#unique_273](#)。
3. 设置**定义**页签参数。
 - A. 在“选择”后的下拉框选择创建柔性体的方式。
 - B. 单击导入文件按钮，显示文件导入窗口，选取需要上传的模态中性文件，单击“导入”按钮，关闭导入窗口，完成导入。
 - C. “阻尼比”保持为“跟随默认值”。
 - D. “广义阻尼”保持为“无阻尼”。
4. 设置**初始条件**页签参数。
5. 设置**方位**页签参数。
6. 单击创建窗口的，完成创建模态柔性体。
在目录树的“运动体”下新增相应模态柔性体节点，模态柔性体自动生成质心架与标架。

8.2.7.2.2 编辑模态柔性体

概述

支持对模态柔性体的编辑，包括设置阻力比、广义阻尼，设置变形云图参考原点，设置柔性体参与刚柔耦合的模态阶数，设置不同模态阶数下的初始条件，设置柔性体进行刚柔耦合的状态切换参数等，并支持相关设置的参数化；支持展示模态柔性体各模态阶数下的模态振型，并允许设置模态振型动画播放参数，展示模态振型动画；模态动画在视图区的显示，具有云图颜色、原始轮廓线等；支持编辑界面相关设置的参数化。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在模态柔性体。

操作步骤

1. 在导航树进入**模型**→**多体动力学**→**运动体**，鼠标右击模态柔性体，在右键菜单单击**编辑**，显示模态柔性体编辑窗口。
2. 设置“定义”页签参数。
3. 设置“方位”页签参数。
4. 单击创建窗口的，完成编辑模态柔性体。

8.2.7.3 有限元柔性体

有限元柔性体则是基于有限元方法对柔性体进行建模和分析。有限元法是一种数值分析方法，它将连续体离散为有限个单元，并通过求解这些单元之间的相互作用来近似模拟整体结构的力学行为。有限元柔性体模型能够更准确地描述柔性体的几何和物理

特性，包括形状、材料属性和边界条件等。通过有限元分析，可以得到柔性体在外部载荷作用下的应力、应变和位移等响应，从而进行更精确的预测和设计。

8.2.7.3.1 创建有限元柔性体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下已经存在生成网格的几何体，且该几何体被指派了“网格”属性。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**运动体**→**有限元柔性体**图标，显示**有限元柔性体**窗口。默认显示“定义”页签。请参见[#unique_277](#)。
3. 设置“定义”页签参数。
 - A. 在视图区选择网格部件，“指定零件”下的文本框显示网格部件。
4. 设置“初始条件”、“方位”页签参数。
5. 单击创建窗口的，完成创建有限元柔性体。
在目录树的“运动体”下新增相应有限元柔性体节点。

8.2.7.3.2 编辑有限元柔性体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 部件下已经存在生成网格的几何体，且该几何体被指派了“网格”属性。

操作步骤

1. 在导航树进入**模型**→**多体动力学**→**运动体**，鼠标右击有限元柔性体，在右键菜单单击“编辑”，显示有限元柔性体编辑窗口。
2. 编辑“定义”页签参数。
3. 编辑“初始条件”、“方位”页签参数。
4. 单击窗口的，完成编辑有限元柔性体。

8.2.7.4 质点

8.2.7.4.1 创建质点

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**运动体**→**质点**图标，显示**质点**窗口。默认显示“定义”页签。

3. 设置“定义”页签参数。
4. 设置“初始条件”页签参数。
5. 单击创建窗口的, 完成创建质点。
在目录树的“运动体”下新增相应质点节点。

8.2.7.4.2 编辑质点

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树进入**模型**→**多体动力学**→**运动体**，鼠标右击质点，在右键菜单单击“编辑”，显示质点编辑窗口。
2. 单击工具栏的**运动体**→**质点**图标，显示**质点**窗口。默认显示“定义”页签。
3. 设置“定义”页签参数。
4. 设置“初始条件”页签参数。
5. 单击窗口的, 完成编辑质点。

8.2.8 刚体几何

8.2.8.1 通用操作

本章节将刚体几何的编辑和删除操作作为通用操作来介绍。

说明

转刚体时在模型双击选择部件，该部件名称加粗，在下次双击选择该部件时需要双击两次才能选中。

8.2.8.1.1 编辑“刚体几何”

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在“刚体几何”。

操作步骤

1. 在导航树展开“模型 > 多体动力学 > 运动体”，右键需要编辑的“刚体几何”，单击“编辑”，显示编辑“刚体几何”的窗口。
2. 设置需要编辑的参数，单击窗口的, 完成编辑“刚体几何”。

8.2.8.1.2 删除“刚体几何”

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在“刚体几何”。

操作步骤

1. 在导航树展开“模型 > 多体动力学 > 运动体”，右键需要编辑的“刚体几何”，单击“删除”，“刚体几何”从运动体下删除。

8.2.8.2 连杆

8.2.8.2.1 创建连杆

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开“模型 > 多体动力学 > 运动体”，工具栏展示运动体的按钮列表。
2. 单击工具栏的“几何 > 连杆”图标，显示创建连杆窗口。请参见[#unique_288](#)。
3. 设置关联运动体，选择新建运动体、地面、已有运动体。
4. 如果关联运动体选择的“已有运动体”，在画图区选择运动体。
5. 将光标放在要开始绘制连杆的位置，然后单击，确定“指定点 1”的位置。
6. 移动鼠标，直到连杆达到所需大小，然后单击，确定“指定点 2”的位置。此时新建窗口自动计算几何体的尺寸。勾选对应的尺寸，可以修改编辑该尺寸。
7. 单击创建窗口的，完成创建。

8.2.8.3 长方体

8.2.8.3.1 创建长方体

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开“模型 > 多体动力学 > 运动体”，工具栏展示的对按钮。
2. 单击工具栏的“几何 > 长方体”图标，显示创建长方体窗口。请参见[#unique_291](#)。
3. 设置关联运动体，选择新建运动体、地面、已有运动体。
4. 如果关联运动体选择的“已有运动体”，在画图区选择运动体。
5. 将光标放在要开始绘制长方体的位置，然后单击，确定“指定点 1”的位置。
6. 移动鼠标，直到长方体达到所需大小，然后单击，确定“指定点 2”的位置。此时新建窗口自动计算几何体的尺寸。勾选对应的尺寸，可以修改编辑该尺寸。

- 单击创建窗口的，完成创建。

8.2.8.4 圆柱

8.2.8.4.1 创建圆柱

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开“模型 > 多体动力学 > 运动体”，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的“几何 > 圆柱”图标，显示创建圆柱窗口。请参见[#unique_294](#)。
3. 设置关联运动体，选择新建运动体、地面、已有运动体。
4. 如果关联运动体选择的“已有运动体”，在画图区选择运动体。
5. 将光标放在要开始绘制圆柱的位置，然后单击，确定“指定点 1”的位置。
6. 移动鼠标，直到圆柱达到所需大小，然后单击，确定“指定点 2”的位置。此时新建窗口自动计算几何体的尺寸。勾选对应的尺寸，可以修改编辑该尺寸。
7. 单击创建窗口的，完成创建。

8.2.8.5 球

8.2.8.5.1 创建球

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**几何**→**球**图标，显示创建球窗口。请参见[#unique_297](#)。
3. 设置关联运动体，选择新建运动体、地面、已有运动体。
如果关联运动体选择的“已有运动体”，在画图区选择运动体。
4. 将光标放在要开始绘制球的位置，然后鼠标左键，确定“指定点 1”的位置。
5. 移动鼠标，直到球达到所需半径大小，然后单击，确定“指定点 2”的位置。此时新建窗口自动计算几何体的尺寸。勾选对应的尺寸，可以修改编辑该尺寸。
6. 单击创建窗口的，完成创建。

8.2.8.6 棱柱

8.2.8.6.1 创建棱柱

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**几何**→**棱柱**图标，显示创建球窗口。请参见[#unique_300](#)。
3. 设置关联运动体，选择新建运动体、地面、已有运动体。
如果关联运动体选择的“已有运动体”，在画图区选择运动体。
4. 将光标放在要开始绘制棱柱的位置，然后鼠标左键，确定**指定点 1**的位置。
5. 移动鼠标，直到棱柱达到所需大小，然后单击，确定**指定点 2**的位置。
此时新建窗口自动计算几何体的尺寸。勾选对应的尺寸，可以修改编辑该尺寸。
6. 单击创建窗口的，完成创建。

8.2.8.7 圆环

8.2.8.7.1 创建圆环

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开“模型 > 多体动力学 > 运动体”，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的“几何 > 圆环”图标，显示创建圆环窗口。请参见[#unique_303](#)。
3. 设置关联运动体，选择新建运动体、地面、已有运动体。
4. 如果关联运动体选择的“已有运动体”，在画图区选择运动体。
5. 将光标放在要开始绘制圆环的位置，然后单击，确定“指定点 1”的位置。
6. 移动鼠标，单击，确定“指定点 2”的位置。
此时新建窗口自动计算几何体的尺寸。勾选对应的尺寸，可以修改编辑该尺寸。
7. 单击创建窗口的，完成创建。

8.2.8.8 锥台

8.2.8.8.1 创建锥台

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**运动体**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**几何**→**锥台**图标，显示创建锥台窗口。请参见[#unique_306](#)。
3. 设置关联运动体，选择新建运动体、地面、已有运动体。
4. 如果关联运动体选择的“已有运动体”，在画图区选择运动体。
5. 将光标放在要开始绘制锥台的位置，然后单击，确定“指定点 1”的位置。
6. 移动鼠标，单击，确定“指定点 2”的位置。
此时新建窗口自动计算几何体的尺寸。勾选对应的尺寸，可以修改编辑该尺寸。
7. 单击创建窗口的，完成创建。

8.3 连接

8.3.1 概述

连接定义如何将运动体（刚体）附加到另一个运动体以及如何允许它们相对于彼此移动。连接限制运动体之间的相对运动，并表示理想化的连接。

8.3.1.1 连接的类型

动力学仿真平台提供了一个连接库，包括：

- 运动副：提供两个被连接物体之间的物理可识别约束。
- 几何约束：提供两个非连接物体之间的基本运动约束。
- 耦合约束：提供对多个转动副、移动副等运动副之间平移、旋转运动的约束。可以指定耦合约束的具体形式，实现不同运动副之间的协同运动。
- 柔性连接
- 特殊约束：提供更复杂的约束类型。用户可以不局限于在点与点之间施加约束，同时可以指定运动过程中必须满足的完整约束或非完整约束具体函数表达式。

8.3.1.2 连接和自由度

自由度（DOF）是运动体在模型中如何相对移动的度量。在空间中自由物体有六个自由度：三个平动自由度和三个转动自由度。每个自由度对应于至少一个运动方程。在两个运动体之间添加连接（例如转动副）时，将删除运动体之间的 DOF，从而使它们保持相对于另一个运动体的位置，而不考虑模型中的任何运动或力。动力学仿真平台中的每个连接都会删除不同的自由度。

例如，转动副会删除两个运动体之间的所有三个平移 DOF 和两个旋转 DOF。如果每个运动体在旋转销中心线上的接头上都有一个点，则这两个点将始终保持重合。它们只会围绕一个轴（转动副的中心线）彼此相对旋转。

模型中的自由度总数等于模型中允许的运动体运动数量与活动约束数量之间的差值。运行模型仿真时，求解器会计算模型中的自由度数量，因为它确定了要在模型中求解的代数运动方程。还可以在运行仿真之前计算模型中的自由度。

创建连接时选择的第一个运动体是相对于选择的第二个运动体移动的运动体。例如，如果使用转动副连接门和门框，则选择的第一个运动体是门，以便它相对于门框移动。

8.3.1.3 编辑连接

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在连接。

操作步骤

要编辑连接，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，右键单击需要编辑的连接，单击**编辑**。显示对应窗口。
2. 修改对应参数。
3. 单击窗口右上角的，完成编辑。

8.3.1.4 删除连接

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在连接。

操作步骤

要删除连接，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，右键单击需要删除的连接，单击**删除**。该连接在画图区和**模型**→**多体动力学**→**连接**下删除。

8.3.2 运动副

运动副提供两个被连接物体之间的物理可识别约束，包含以下常用的运动副：

- 固定副
- 转动副
- 平移副
- 圆柱副
- 球副
- 等速副

- 虎克副
- 万向节
- 螺旋副
- 平面副

8.3.2.1 创建运动副

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

要创建运动副，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击要创建的运动副按钮，显示创建运动副窗口。
3. 在创建窗口中，指定要如何定义连接的实体。
4. 设置**运动体 1** 和**运动体 2**。
5. 在创建窗口中，指定运动副的方向。支持：
 - 垂直于栅格-用于沿当前工作栅格（如果显示）或垂直于屏幕确定关节的方向。
 - 屏幕点选-用于沿模型中某个特征（如零件的面）上的方向向量确定关节的方向。
6. 单击创建窗口的对号，完成创建。

8.3.3 几何约束

几何约束提供两个非连接物体之间的基本运动约束。

- 平行约束
- 方向约束
- 垂直约束
- 点面约束
- 共线约束
- 共点约束
- 距离约束

8.3.3.1 创建几何约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。

- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

以下步骤以创建平行约束为例。要创建平行约束，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示连接按钮列表。
2. 单击“平行约束”按钮，显示创建平行约束的窗口。
3. 在创建窗口中，指定要如何定义约束的实体。请保持为“2 个运动体-1 个位置”。
4. 设置“运动体 1”和“运动体 2”。
5. 在创建窗口中，指定几何约束方向。支持：
 - 垂直于栅格-用于沿当前工作栅格（如果显示）或垂直于屏幕确定关节的方向。
 - 屏幕点选-用于沿模型中某个特征（如零件的面）上的方向向量确定关节的方向。
6. 单击创建窗口的，完成创建。

约束创建完成后，在视图区会生成几何约束的图标，会在选取的运动体 1 指定位置生成约束的 i 标架，在选取的运动体 2 指定位置生成约束的 j 标架。

同时在树目录“连接”下，创建几何约束节点，节点下出现所包含的标架，标架名称包含其所在的运动体名称。

几何约束方向使用“垂直于栅格”时，约束的 i, j 标架的方向与工作格栅一致。

8.3.4 耦约束

耦约束提供对多个转动副、移动副等运动副之间平移、旋转运动的约束。

8.3.4.1 齿轮副

8.3.4.1.1 创建齿轮副

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动副。

操作步骤

要创建齿轮副，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示连接按钮列表。
2. 单击**耦约束**→**齿轮副**，显示创建齿轮副窗口。请参见[#unique_320](#)。

3. 在创建窗口中，指定要约束的**运动副 1**、**运动副 2**、**指定点**和**指定方向**。
4. 单击窗口右上角的，完成创建齿轮副。

8.3.4.2 耦合副

8.3.4.2.1 创建耦合副

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动副。

操作步骤

要创建耦合副，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示连接按钮列表。
2. 单击**耦合约束**→**耦合副**，显示创建耦合副窗口。请参见[#unique_323](#)。
3. 在创建窗口中，选择运动副数量，指定要约束的驱动副和从动副。
4. 单击窗口右上角的，完成创建耦合副。

8.3.5 柔性连接

8.3.5.1 衬套

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示连接按钮列表。
2. 单击“柔性连接 > 衬套”，显示创建衬套窗口。。
3. 在创建窗口中，设置“运动体 1”、“运动体 2”、“指定点”，设置衬套方向。
4. 单击窗口右上角的，完成创建衬套。

8.3.5.2 拉伸弹簧

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示连接按钮列表。
2. 单击“柔性连接 > 拉伸弹簧”，显示创建拉伸弹簧窗口。请参见[#unique_327](#)。
3. 在创建窗口中，设置“运动体 1”、“运动体 2”、“指定点 1”、“指定点 2”，设置参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建拉伸弹簧。

8.3.5.3 扭转弹簧

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动副。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示连接按钮列表。
2. 单击**柔性连接**→**拉伸弹簧**，显示创建拉伸弹簧窗口。请参见[#unique_329](#)。
3. 在创建窗口中，设置“运动体 1”、“运动体 2”、“指定点”、“弹簧方向”，设置参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建扭转弹簧。

8.3.6 特殊约束

8.3.6.1 点线约束

8.3.6.1.1 创建点线约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示连接按钮列表。
2. 单击“特殊约束 > 点线约束”，显示创建点线约束窗口。请参见[#unique_333](#)。
3. 在创建窗口中，设置“运动体 1”、“运动体 2”、“指定点”、“指定曲线/边”，设置参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建点线约束。

8.3.6.2 平面线约束

8.3.6.2.1 创建平面线约束

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**连接**，工具栏展示连接按钮列表。
2. 单击**特殊约束**→**点线约束**，显示创建平面线约束窗口。请参见[#unique_336](#)。
3. 在创建窗口中，设置**运动体 1**、**运动体 2**、**指定曲线 1/边**、**指定曲线 2/边**参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建平面线约束。

8.4 驱动

8.4.1 概述

驱动将运动体的运动规定为时间的函数。它提供使运动体满足运动所需的任何力。例如，平移驱动规定运动体上的关节在 Z 方向上以 10 毫米/秒的速度移动。可以将驱动应用于运动副或一对运动体之间。

驱动类型

动力学仿真平台为您提供以下类型的驱动：

- **运动副驱动**-规定平移、旋转或圆柱副的平移或旋转运动。每个运动副驱动都会从模型中移除一个自由度（DOF）。
- **点运动**-规定两个部分之间的运动。创建点运动时，可以指定运动发生的方向。可以对任何类型的运动副（例如球形或圆柱形）施加点运动。点运动使您能够在模型中构建复杂的运动。

8.4.2 编辑驱动

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在驱动。

操作步骤

要编辑驱动，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**驱动**，右键单击需要编辑的驱动，单击**编辑**。显示对应窗口。

2. 修改对应参数。
3. 单击窗口右上角的, 完成编辑。

8.4.3 删除驱动

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在驱动。

操作步骤

要删除驱动，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**驱动**，右键单击需要删除的驱动，单击**删除**。该驱动在画图区和**模型**→**多体动力学**→**驱动**，下删除。

8.4.4 运动副驱动

8.4.4.1 平移驱动

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在平移副或圆柱副。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**驱动**，工具栏展示“驱动”按钮列表。
2. 单击**运动副驱动**→**平移驱动**按钮，显示**平移驱动**窗口。请参见[#unique_343](#)。
3. 在树目录双击选中**平移副或圆柱副**，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的, 完成创建平移驱动。

8.4.4.2 旋转驱动

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在转动副或圆柱副。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**驱动**，工具栏展示“驱动”按钮列表。
2. 单击**运动副驱动**→**旋转驱动**按钮，显示**旋转驱动**窗口。请参见[#unique_345](#)。
3. 在树目录双击选中**转动副或圆柱副**，再设置其它参数。

4. 单击窗口右上角的，完成创建旋转驱动。

8.4.5 点驱动

8.4.5.1 单向驱动

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**驱动**，工具栏展示“驱动”按钮列表。
2. 单击**点驱动**→**单向驱动**按钮，显示**单向驱动**窗口。请参见#unique_348。
3. 在视图区或树目录点选**运动体 1**和**运动体 2**，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建单向驱动。

8.4.5.2 多向驱动

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**驱动**，工具栏展示“驱动”按钮列表。
2. 单击**点驱动**→**多向驱动**按钮，显示**多向驱动**窗口。请参见#unique_350。
3. 在视图区或树目录点选**运动体 1**和**运动体 2**，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建多向驱动。

8.5 力元

8.5.1 概述

力定义了零件上的载荷和顺应性。力并不绝对禁止或规定运动。因此，它们不会在模型中添加或删除自由度（DOF）。

动力学仿真平台提供以下类型的力：

- 集中力
- 接触力

8.5.1.1 定义力大小

定义力的大小时，可以将其定义为沿某个方向的一个合力大小，也可以将合力分解为与特定坐标系的三个相互垂直的轴关联的三个分量。

可以通过以下方式在动力学仿真平台中定义力的大小：

- 使用内置函数的动力学仿真平台库输入函数表达式。可以为所有类型的应用力输入表达式。内置功能包括以下列出的类型。有关使用表达式和可用函数的详细信息，请参见函数生成器。
 - 位移、速度和加速度函数，允许力与系统中点或物体的运动相关。示例包括弹簧和粘性阻尼器。
 - 允许力依赖于系统中其他力的力功能。一个例子是库仑摩擦力，它与两个物体之间的法向力成比例。
 - 数学函数，如正弦和余弦、级数、多项式和步长。
 - 样条函数允许力取决于存储在查找表中的数据。这些例子包括使用转矩-速度曲线的电机或刚度不是完全线性的非线性衬套。
 - 冲击功能使力起到仅压缩弹簧阻尼器的作用，当物体间歇性接触时，弹簧阻尼器会打开和关闭。
- 输入传递给链接到动力学仿真平台的用户编写的子例程的参数。可以为所有类型的应用力输入参数。也可以将参数输入到现场柔性连接器的子例程中，以在两个零件之间创建非线性力。有关如何使用子程序定义力大小的更多信息，请参阅动力学仿真平台联机帮助的子程序部分。

8.5.1.2 定义力方向

可以通过以下两种方式之一定义力方向：

- 沿着标记的一个或多个轴。
- 沿着两点之间的视线。

如果力的方向相对于模型中的某个部分（移动部分或地面部分）保持固定，则可以使用一个矢量分量定义力，并仅指定一个大小和方向。

如果有两个或多个方向始终保持垂直的力（如法向力和摩擦力），则可以定义多个方向垂直的单向力，也可以使用多分力元素。必须定义多个表达式，每个表达式对应所需的力大小。

如果希望施加力的方向是由模型中两点之间的线定义的，并且在整个模拟过程中不断变化，则只需要定义沿该方向的一个力分量和对应力大小的一个表达式。

在定义力时，动力学仿真平台为您提供了定义力应用程序的快捷方式。通过这些快捷方式，您可以让动力学仿真平台只需单击几下鼠标即可自动创建力定义。例如，创建套管时，只需指定一个位置即可。动力学仿真平台会自动确定应包含的零件。也可以指定力与工作栅格或屏幕的坐标或零件的特征对齐。

8.5.1.3 编辑力元

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在力元。

操作步骤

要编辑力元，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**力元**，右键单击需要编辑的力元，单击**编辑**。显示对应窗口。
2. 修改对应参数。
3. 单击窗口右上角的，完成编辑。

8.5.1.4 删除力元

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在力元。

操作步骤

要删除力元，请执行以下操作：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**力元**，右键单击需要删除的力元，单击**删除**。该力元在画图区和**模型**→**多体动力学**→**力元**下删除。

8.5.2 集中力

- 单向力
- 单向力矩
- 三向力
- 三向力矩
- 六分力

8.5.2.1 单向力和单向力矩

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**力元**，工具栏展示“力元”按钮列表。

2. 单击**集中力**→**单向力**按钮，显示**单向力**窗口。
3. 在视图区或树目录点选“运动体”，设置“指定点”，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建单向力。
5. 单击**集中力**→**单向力矩**按钮，显示**单向力矩**窗口。
6. 在视图区或树目录点选“运动体”，设置“指定点”，再设置其它参数。
7. 单击窗口右上角的，完成创建单向力矩。

8.5.2.2 三向力和三向力矩

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**力元**，工具栏展示“力元”按钮列表。
2. 单击**集中力**→**三向力**按钮，显示**三向力**窗口。
3. 在视图区或树目录点选**运动体**，设置“指定点”，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建三向力。
5. 单击**集中力**→**三向力矩**按钮，显示**三向力矩**窗口。
6. 在视图区或树目录点选**运动体**，设置“指定点”，再设置其它参数。
7. 单击窗口右上角的，完成创建三向力矩。

8.5.2.3 六分力

8.5.2.3.1 创建六分力

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**力元**，工具栏展示“力元”按钮列表。
2. 单击**集中力**→**六分力**按钮，显示**六分力**窗口。
3. 在视图区或树目录点选**运动体**，设置“指定点”，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建六分力。

8.5.3 接触力

使用接触，您不仅可以建模零件在点处相遇的方式，还可以建模实体在模型运动时彼此接触时的反应。

8.5.3.1 关于接触力

接触允许您对自由移动体在模拟过程中发生碰撞时彼此之间的交互方式进行建模。

8.5.3.2 创建接触力

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在多个运动体。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**力元**，工具栏展示“力元”按钮列表。
2. 单击**接触力**→**接触力**按钮，显示**接触力**窗口，请参见[#unique_365](#)。
3. 在视图区或树目录点选**运动体 1**和**运动体 2**，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建接触力。

8.5.4 分布力

8.5.4.1 创建模态载荷

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在模态柔性体。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**力元**，工具栏展示“力元”按钮列表。
2. 单击**分布力**→**模态载荷**按钮，显示**接触力**窗口。
3. 在视图区或树目录点选**模态柔性体**，根据界面提示导入载荷文件，选择**反作用运动体**，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建模态载荷。

8.5.4.2 创建有限元载荷

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在有限元柔性体。

操作步骤

1. 在模型的树目录单击**力元**，工具栏展示“力元”按钮列表。
2. 单击**分布力**→**有限元载荷**按钮，显示**有限元载荷**窗口。
3. 在视图区或树目录点选**载荷类型**和**对象**，再设置其它参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建有限元载荷。

8.6 辅助元素

8.6.1 矩阵

允许通过输入矩阵名称，数据输入的方式创建矩阵。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

新建矩阵

1. 在模型的树目录单击**辅助元素**，工具栏展示“辅助元素”按钮列表。
2. 单击**数据元素**→**矩阵**按钮，显示**矩阵**窗口，请参见 8.6.1 矩阵。
3. 设置参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建矩阵。
在树目录**辅助元素**下生成对应的矩阵菜单。

8.6.2 曲线

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在矩阵。

新建曲线

1. 在模型的树目录单击**辅助元素**，工具栏展示“辅助元素”按钮列表。
2. 单击**数据元素**→**曲线**按钮，显示**曲线**窗口，请参见#unique_372。
3. 设置参数。
4. 单击窗口右上角的，完成创建曲线。
树目录**辅助元素**下生成对应的参数曲线，参数曲线不在视图区显示。

8.7 状态测量

通过测量，可以在模拟过程中或之后研究模型的几个预定义和用户定义的特性。例如，可以使用度量来查找由旋转关节连接的两个链接之间的角度、两个部分之间相对速度的 X 分量等

8.7.1 基础知识

测量类型

有两种可用的测量：

- 系统自动输出信息的预定义测量
多体动力学仿真平台对模型仿真结果有一个默认设置，即预定义测量。预定义的测量包含标架、运动体对象。不同类型的模型对象进行仿真输出的默认值不一样，如运动体，默认输出质心标架的位移、速度、加速度、角位移、角速度、角加速度等。此预定义的测量，可以在后处理中进行查看。
- 用户定义的测量值，用于获取有关模型的更具体的信息。
多体动力学仿真平台支持自定义测量，自定义的测量类型分为对象测量、运动测量和函数测量，可定义测量的物理量包括部件位移、速度、加速度等。求解过程中自定义的测量会以实时曲线的方式进行呈现，求解完成后，可以在后处理中对自定义的测量进行更多的数学处理。

使用测量的方法

您可以使用测量实现以下目的：

- 在模拟过程中绘制系统特性。由于在模拟过程中计算大多数度量，因此可以在条形图中监视它们的值，以便在模拟进行时查看它们。
- 绘制模拟后的特性。
- 定义其他元素。例如，可以将测量值用作力定义中的表达式。
- 定义设计研究、试验设计（DOE）或优化分析的目标。在优化过程中，也可以在约束函数中使用测量值。
- 创建用户定义的表达式。

测量的局限性

测量中的许多特性都是从模型的最后一次模拟中计算出来的。如果在运行仿真后更改模型，则特性将不再正确。您需要再次模拟修改后的模型。

8.7.2 通用操作

编辑

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，右键单击需要编辑的测量，单击**编辑**。显示对应窗口。
2. 修改对应参数。
3. 单击窗口右上角的，完成编辑。

删除

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，右键单击需要删除的测量，单击**删除**。

8.7.3 方位测量

8.7.3.1 角度

夹角测量捕捉由三个标架定义的两个矢量之间的瞬时角度。例如，可以使用角度测量来查找由旋转运动类型连接的任意两个链接之间的夹角。角度测量的默认单位是度。

要创建夹角，请选择三个标架。

创建

角度测量需要选取三个已有的标架。

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，功能区展示对应按钮列表。
2. 点击功能区的**方位测量**→**角度**图标，显示创建**角度测量**窗口。请参见[#unique_378](#)。
3. 在视图区或目录树分别选择**起点标架**、**角点标架**、**重点标架**。
4. 点击窗口又上角的，完成角度测量。
在目录树的状态测量下自动生成**方位测量**→**角度 X**。

编辑

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，右键单击需要编辑的驱动，单击**编辑**。显示对应窗口。
2. 修改对应参数。
3. 单击窗口右上角的，完成编辑。

8.7.3.2 姿态角

创建

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，功能区展示对应按钮列表。
2. 点击功能区的**方位测量**→**姿态角**图标，显示创建**姿态角测量**窗口。请参见[#unique_380](#)。
3. 设置测量值。
4. 在树目录中双击选取需要测量的标架。
5. 起始坐标选择全局坐标系。
6. 点击窗口又上角的，完成姿态角测量。
在目录树的状态测量下自动生成**方位测量**→**姿态角 X**。

8.7.3.3 运动变量

创建

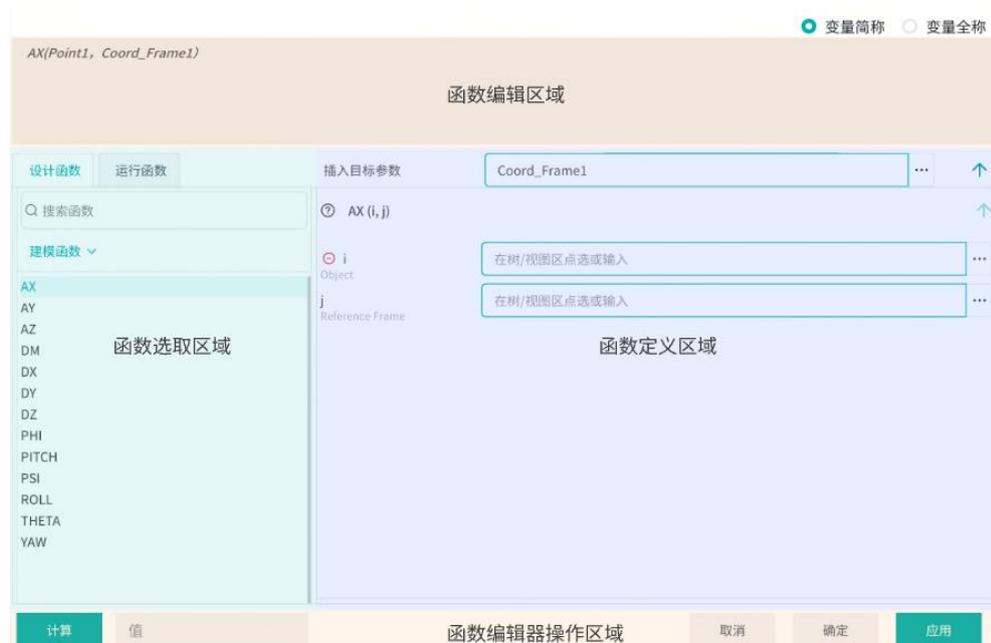
1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，功能区展示对应按钮列表。
2. 点击功能区的**方位测量**→**运动变量**图标，显示创建**运动变量测量**窗口。请参见[#unique_382](#)。
3. 选择测量类型。
4. 选择测量分量。
5. 在树目录中双击选中要测量的标架。
6. 起始坐标选择全局坐标系。
7. 定向标架选择全局坐标系。
8. 点击窗口左上角的，完成运动变量测量。
在目录树的状态测量下自动生成**方位测量**→**运动变量 X**。

8.7.4 监测定义

8.7.4.1 测量函数

测量函数编辑器窗口分为 4 个区域：

- 函数编辑区域
- 函数选取区域
- 函数定义区域
- 函数编辑器操作区域



通用操作步骤：

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，功能区展示对应按钮列表。
2. 点击功能区的**监测定义**→**测量函数**图标，显示创建**测量函数**窗口。
3. 在**函数选取区域**“”单击选择需要的函数。
4. 在**函数定义区域**设置函数的参数，单击**函数定义区域**右上角的。
5. 单击“函数编辑器操作区域”的**确定**按钮，完成编辑。
在目录树的状态测量下自动生成**监测定义**→**测量函数 X**。

8.7.4.2 统计分析

创建

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，功能区展示对应按钮列表。
2. 点击功能区的**监测定义**→**统计分析**图标，显示创建**统计分析**窗口。请参见[#unique_386](#)。
3. 设置**分析类型**参数。
4. 选择测量对象。
统计分析可以选择状态测量中的对象测量、角度测量、姿态角测量、运动变量测量、测量函数等。
5. 点击窗口又上角的，完成统计分析。
在目录树的状态测量下自动生成**监测定义**→**统计分析 X**。

8.7.4.3 输出请求

创建

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**状态测量**，功能区展示对应按钮列表。
2. 点击功能区的**监测定义**→**输出请求**图标，显示创建**输出请求**窗口。请参见[#unique_388](#)。
3. 选择**输出请求**类型并设置对应参数。
4. 点击窗口又上角的，完成创建输出请求。
在目录树的状态测量下自动生成**监测定义**→**输出请求 X**。

8.8 分析

在建模过程中或创建模型后，都可以创建分析方案和分析步并求解来仿真测试模型：

在模拟过程中，会执行以下操作：

- 设置模型中所有对象的初始条件。
- 根据牛顿力学定律，制定适当的运动方程，预测模型中的物体在给定力和约束条件下的运动方式。
- 在指定的精度公差范围内求解方程，以获得零件位移、速度和加速度以及应用力和约束力等信息。
- 临时保存计算的数据，以便您可以使用动画、绘图和数字信号处理来调查结果。

当模拟模型并求解方程时，它会将计算结果显示为动画的帧。动画可以帮助您以图形方式查看模型的整体行为，并精确定位特定问题，例如连接不当或误用的运动或力。

可以通过测量在曲形图中显示这些信息。

模拟的类型

可以运行三种类型的仿真模拟：

- 动力学
- 运动学
- 静力学

动力学仿真概述

与仅涉及代数方程求解的运动学仿真和静力学仿真不同，动力学仿真更为复杂，因为它们涉及微分方程和代数方程（DAE）的求解。求解器中有两种基本类型的算法可用于执行动力学仿真分析所需的数值积分：

- 使用隐式后向差分公式（BDF）求解 DAE 的刚性求解方法。
- 使用显式公式求解常微分方程（ODE）的非刚性解方法，这些常微分方程是通过坐标划分方法从 DAE 中获得的。

在这两种情况下，都将隐式方法应用于公式以找到解决方案。

求解器中目前使用的积分器是 HHT（Hilber Hughes-Taylor）。

8.8.1 分析方案和分析步

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在运动体。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**分析**，工具栏展示的对应用按钮。
2. 单击工具栏的**方案**→**分析方案**图标，显示创建**分析步**窗口。
在**模型**→**多体动力学**→**分析**下自动创建分析方案。
3. 在“分析步”窗口分别设置“定义”、“求解参数”、“输出设置”、“模型设置”页签中的参数。
4. 单击创建窗口右上角的，完成分析步创建。

8.8.2 求解计算

求解计算后，视图区分成两个部分：模型和实时动画。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在分析方案。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**分析**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**求解**→**求解计算**图标，显示创建求解计算的窗口。
3. 选择分析方案，如“分析方案 x”。
4. 单击创建窗口右上角的，提交求解计算。
仿真计算开始后，显示“求解控制-分析方案 x”窗口。视图区分开为两个窗口，左侧窗口展示为模型，右侧展示分析方案动画，显示动画播放器控件。

说明

在求解过程中，可以单击窗口上方“求解控制”后面的**开始**、**停止**按钮控制求解的进度。

8.8.3 公差分析

8.8.3.1 公差参数

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**分析**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**公差分析**→**公差参数**图标，显示创建公差参数的窗口。
3. **选择参数**，设置**公差类型**、**上限值**、**下限值**。
4. 单击创建窗口右上角的，完成创建公差参数。

8.8.3.2 公差分析

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在公差场景和公差参数。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**分析**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**公差分析**→**公差分析**图标，显示创建公差分析的窗口。
3. **选择公差场景**、**公差参数**、**选择状态测量**，设置**算法类型**、**函数类型**、**撒点方式**、**多项式阶次**和**扫描点数**。

- 单击创建窗口右上角的，完成创建公差分析。

8.8.4 振动分析

8.8.4.1 振动分析

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经存在输入通道和输出通道。

操作步骤

- 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**分析**，工具栏展示的对应按钮。
- 单击工具栏的**振动分析**→**振动分析**图标，显示创建振动分析的窗口。
- 选择**振动分析前执行**、**分析类型**、**输入通道**和**输出通道**，设置**频率设置**、**开始频率**、**结束频率**和**分析步数**。
- 单击创建窗口右上角的，完成创建振动差分析。

8.8.4.2 输入通道

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

- 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**分析**，工具栏展示的对应按钮。
- 单击工具栏的**振动分析**→**输入通道**图标，显示创建输入通道的窗口。
- 选择**类型**、**标架**、**参考坐标系**和**力方向**，设置**激励方式**、**力值**和**相位角**。
- 单击创建窗口右上角的，完成创建输入通道。

8.8.4.3 输出通道

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

- 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**分析**，工具栏展示的对应按钮。
- 单击工具栏的**振动分析**→**输出通道**图标，显示创建输入通道的窗口。
- 选择**类型**、**标架**和**输出类型**，设置**分量**。
- 单击创建窗口右上角的，完成创建输出通道。

8.9 后处理

8.9.1 通用

8.9.1.1 一键更新

概述

支持对求解结果有更新的分析方案进行一键更新，包括动画、曲线数据、表格数据、结果树及模型树。

- 动画：
 - 更新动画数据时，动画的播放状态调整为不播放。
 - 当动画控件处于录制状态时，不支持一键更新。
- 曲线：
 - 如果一键更新后 Tab 页有曲线无法获取新的对应结果数据，则删除该曲线。
 - 如果 Tab 页仅剩 1 条曲线，且一键更新后该曲线无法获取新的结果数据，则删除该 Tab 页。
- 曲线：
 - 如果一键更新后 Tab 页有表格数据无法获取新的对应结果数据，则删除该表格数据；如果 Tab 页仅剩 1 条表格数据，且一键更新后该表格数据无法获取新的结果数据，则删除该 Tab 页。
 - 如果一键更新后 Tab 页有表格数据无法获取新的对应结果数据，则删除该表格数据。
 - 如果 Tab 页仅剩 1 条表格数据，且一键更新后该表格数据无法获取新的结果数据，则删除该 Tab 页。

前提条件

- 已经登录 Magicsim 多体动力学仿真客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 仿真模型存在多个分析方案，且每个分析方案都有动画、曲线、表格等数据。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**后处理**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**通用**→**一键更新**图标，显示**一键更新**窗口。

说明

如果没有相关分析方案的新结果，则显示“未找到新结果，请稍后再试”提示框。

3. 单击**确定**，完成更新。

8.9.1.2 快照

概述

支持快速截屏并将文件保存在自定义文件夹。默认截屏范围为软件的视图区，文件名默认为“<项目名>-快照-<时间后缀>”，格式默认为 JPG。

前提条件

- 已经登录 Magicsim 多体动力学仿真客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**后处理**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**通用**→**快照**图标，显示**成功**提示框。
3. 单击**确定**，完成快照。

说明

单击**文件位置**可快速进入截图文件存放的文件夹。

8.9.1.3 重置

概述

重置按钮用于控制所有可见分窗的 Tab 页中的动画/曲线回到各自的播放起始时间步。

说明

- 动画录制过程中不支持重置。
 - 动画、曲线在播放和未播放状态都支持重置，且重置后处于未播放状态。
-

前提条件

- 已经登录 Magicsim 多体动力学仿真客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 仿真模型存在分析方案，且分析方案有动画、曲线等数据。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**后处理**，工具栏展示的对应该按钮。
2. 单击工具栏的**通用**→**重置**图标。

8.9.1.4 播放/暂停

播放/暂停按钮用于控制所有可见分窗的 Tab 页中的动画、曲线的播放和暂停。

概述

播放/暂停按钮用于控制所有可见分窗的 Tab 页中的动画、曲线的播放和暂停。

 说明

- 部分分窗处于播放状态时单击**播放/暂停**按钮，动画、曲线都回到初始时间步开始播放。
- 所有分窗处于播放状态时单击**播放/暂停**按钮，动画、曲线都回到初始时间步开始播放。

前提条件

- 已经登录 Magicsim 多体动力学仿真客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 仿真模型存在分析方案，且分析方案有动画、曲线等数据。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**后处理**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**通用**→**播放/暂停**图标。

8.9.1.5 设置

概述

支持对快照功能的**文件名、格式、模式、快照质量、文件存放地址**进行设置。默认截屏范围为软件的视图区，文件名默认为“<项目名>-快照-<时间后缀>”，格式默认为 JPG。

前提条件

- 已经登录 Magicsim 多体动力学仿真客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**后处理**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**通用**→**设置**图标，显示**视窗通用设置**窗口。
3. 单击**快照**，进入**快照**页签，根据界面提示，设置相应参数。
4. 单击**确定**，完成设置。

8.9.2 曲线

8.9.2.1 新建曲线图

新建曲线数据支持提取持模型对象/测量等多种结果源，支持不同部件的单个特性曲线绘制，支持不同部件的多个特性在同一个视窗中叠加显示，支持自定义坐标轴，对不同物理量进行关联展示。通过曲线图控件能够对曲线数据进行快速预览，快速统计曲线数据的极值，将曲线图数据导出为 csv、html 等格式。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。

操作步骤

1. 在曲线视图区右侧展开结果曲线树，单击需要查看的曲线，拖动到曲线区。

8.9.2.2 操作曲线图

底部工具栏-添加文本

1. 单击曲线图下面工具栏的  按钮，进入添加文本模式。
2. 鼠标移动至曲线图，在需要添加文本的地方单击鼠标左键，显示文本编辑框。
3. 输入文本后，按 Enter 键，完成添加文本。
4. 再次单击  按钮，退出添加文本模式。

底部工具栏-辅助线

1. 单击曲线图下面工具栏的  按钮，进入添加辅助线模式。
2. 在曲线图单击 X 轴或 Y 轴并移动鼠标，可以添加辅助线。
3. 再次单击  按钮，退出添加辅助线模式。

曲线运算

1. 单击曲线区下面工具栏的 **曲线运算** 按钮。显示曲线运算窗口。
2. 选择 **运算类型**、**曲线**、勾选是否 **保留原曲线**、**新建曲线图**，单击 **确定**。

底部工具栏-导出

1. 单击曲线区下面工具栏的  按钮。显示数据导出窗口。
2. 选择曲线、类型、文件保存路径，单击“导出”。
提示曲线导出成功。

8.9.2.3 重命名

前提条件

导航树**后处理**→**曲线**节点下存在**曲线 x**。

操作步骤

1. 在导航树**后处理**→**曲线**右键**曲线 x**，单击快捷菜单中的“重命名”，曲线名称变成可编辑状态。
2. 修改曲线名称后，按 Enter 键，完成重命名曲线。

8.9.2.4 删除

前提条件

导航树**后处理**→**曲线**节点下存在**曲线 x**。

操作步骤

1. 在导航树**后处理**→**曲线**右键**曲线 x**，单击快捷菜单中的“删除”。
曲线 x 从**后处理**→**曲线**节点下删除。

8.9.3 动画

8.9.3.1 新建动画

通过新建动画功能加载已有分析方案的动画，能够实现动画播放的交互式控制，设置播放模式（时间/帧数切换）和顺序（倒序或正序），播放速度控制等。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经求解成功。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**后处理**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**新建**→**新建动画**图标，显示创建窗口。
3. 单击**结果选择**后面的下拉框，选择对应的**分析方案 x**。
4. 单击创建窗口右上角的，完成创建。

8.9.3.2 云图

刚柔耦合分析中，能够显示柔性体不同场物理量的云图。

前提条件

已经新建了动画。

操作步骤

1. 在动画播放器窗口，单击设置按钮，显示**动画设置**窗口。
2. 在**动画设置**窗口，单击“是否显示云图”后的按钮，显示云图。

8.9.3.3 重命名

前提条件

导航树**后处理**→**动画**节点下存在**动画 x**。

操作步骤

1. 在导航树**后处理**→**动画**右键**动画 x**，单击快捷菜单中的**重命名**，动画名称变成可编辑状态。
2. 修改动画名称后，按 Enter 键，完成重命名动画。

8.9.3.4 删除

前提条件

导航树**后处理**→**动画**节点下存在**动画 x**。

操作步骤

1. 在导航树**后处理**→**动画**右键**动画 x**，单击快捷菜单中的**删除**。**动画 x** 从**后处理**→**动画**节点下删除。

8.9.4 表格

8.9.4.1 新建表格

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经求解成功。

操作步骤

1. 在导航树展开**模型**→**多体动力学**→**后处理**，工具栏展示的对应按钮。
2. 单击工具栏的**新建**→**新建表格**图标，显示创建窗口。
3. 在右侧展开结果树，单击需要查看的数据，拖动到表格。

8.9.4.2 导出表格

动画数据支持导出为 excel。

前提条件

- 已经登录多体动力学仿真软件客户端。
- 已经进入 Workspace 窗口。
- 已经创建表格数据。

操作步骤

1. 在表格区单击导出按钮。弹出保存表格窗口。
2. 2.选择文件保存路径，修改文件名后单击“保存”。导出表格成功。

8.9.4.3 重命名

前提条件

导航树**后处理**→**表格**节点下存在**表格 x**。

操作步骤

1. 在导航树**后处理**→**表格**右键**表格 x**，单击快捷菜单中的**重命名**，表格名称变成可编辑状态。

2. 修改表格名称后，按 Enter 键，完成重命表格。

8.9.4.4 删除

前提条件

导航树**后处理**→**表格**节点下存在**表格 x**。

操作步骤

1. 在导航树**后处理**→**表格**右键**表格 x**，单击快捷菜单中的**删除**。
表格 x 从**后处理**→**表格**节点下删除。

9 使用示例

9.1 使用有限元柔性体

概述

本示例以新建有限元柔性体，给有限元柔性体施加单向力为例介绍新建及使用有限元柔性体的操作步骤。

前提条件

已经新建空项目。

操作步骤

1. 在**部件**新建长方体。
 - A. 在模型树进入**模型**→**部件**，单击工具栏的**长方体**图标，显示**新建长方体 1**窗口。
 - B. 在 XY 平面的视图区分别点击选择 (0.00,0.05)、(0.70,0.00)，单击**新建长方体 1**窗口的，完成新建“长方体 1”。
2. 给“长方体 1”生成网格，并检查网格质量。
 - A. 在模型进入**模型**→**网格**，单击工具栏的**网格设置**，显示**网格设置 1**窗口。
 - B. 设置“网格尺寸”为“0.05”，“对象选取”在视图区点选**长方体 1**，完成网格设置。
 - C. 单击工具栏的**生成网格**，“长方体 1”生成了网格。
 - D. 单击工具栏的**质量检查**，显示**网格质量检查**窗口。查看后关闭**网格质量检查**窗口。
3. 添加材料。
 - A. 在模型进入**模型**→**材料**，单击工具栏的**材料管理**，显示**材料管理**窗口。
 - B. 双击**塑料**，右键“ABS”点击“添加到模型”后，单击**确认**。
在**模型**→**材料**新增了“ABS”材料。
4. 添加属性，并将属性指派给生成网格的长方体。
 - A. 在模型进入**模型**→**属性**，单击**属性**右侧的“加号”，显示**属性 1**窗口。

- B. “类型”选择“solid”，“材料”选择“ABS”，单击**属性 1**窗口的，完成创建“属性 1”。
 - C. 在模型右键**属性 1**，点击**属性指派**，显示**属性指派**窗口。
 - D. “选择方式”为“网格”，在视图区选择网格“长方体 1_Mesh”。单击**属性指派**窗口的，完成属性指派。
5. 新建有限元柔性体。
- A. 在模型进入**模型**→**多体动力学**→**运动体**，单击工具栏的**有限元柔性体**，显示**有限元柔性体 1**窗口。
 - B. “指定零件”视图区点选“长方体 1_Mesh”。单击**有限元柔性体 1**窗口的，完成创建“有限元柔性体 1”。
6. 为有限元柔性体添加固定副。
- A. 在模型进入**模型**→**连接**，单击工具栏的**固定副**，显示**运动副 1**窗口。
 - B. “运动体 1”选择“有限元柔性体 1”，“运动体 2”选择“地面”，“指定点”输入“0.00,0.00,0.00”，单击**运动副 1**窗口的，完成创建“运动副 1”。
7. 为有限元柔性体添加单向力。
- A. 在模型进入**模型**→**力元**，单击工具栏的**单向力**，显示**单向力 1**窗口。
 - B. “运动体”选择为“有限元柔性体 1”，“指定点”输入“0.70, 0.00, 0.05”，“指定方向”输入“0.00,-1.00,0.00”，力“指定大小”为“step(time, 0, 0, 1, 10)”，单击**单向力 1**窗口的，完成创建“单向力 1”。
8. 设置全局场量。
- A. 在模型进入**模型**→**定义**，单击工具栏的**全局场量**，显示**全局场量**窗口。
 - B. 设置“重力值”X,Y,Z都为“0”。单击**全局场量**窗口的，完成设置全局场量。
9. 创建并求解分析方案。
- A. 在模型进入**模型**→**多体动力学**→**分析**，单击工具栏的**分析方案**，显示**分析步 1**窗口。
 - B. “持续时间”设置为“1”，“步长”设置为“0.01”，单击**分析步 1**窗口的，完成创建。
 - C. 在树目录右键**分析方案 1**，单击**求解计算**。显示“求解任务创建中...”提示框。
 - D. 求解完成后，显示“分析方案 1 已计算完成!”提示框。单击**确认**。

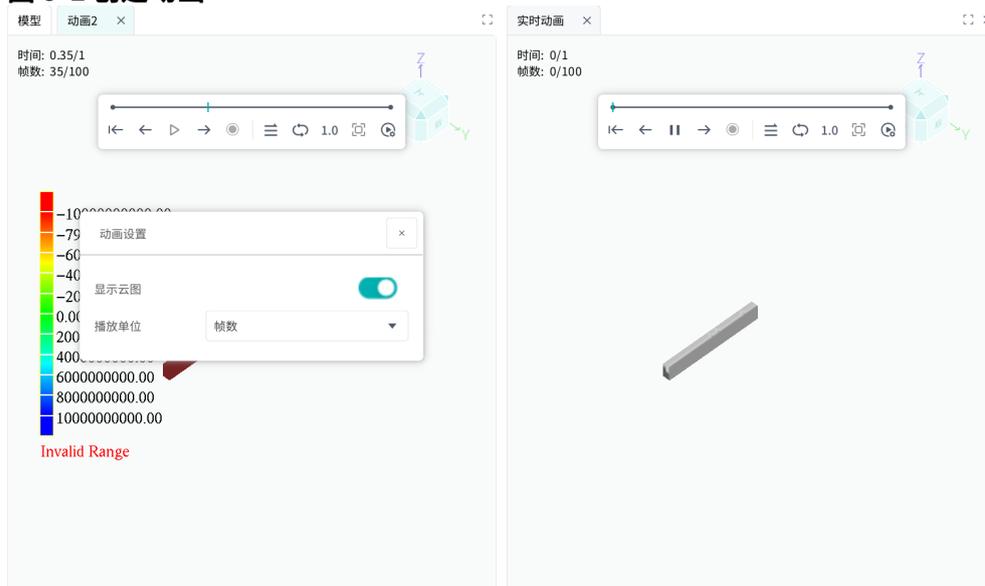
 说明

求解完成后，窗口上方提示“带柔性体的模型暂不支持实时动画，敬请期待!”。

10. 创建动画。

- A. 在模型进入**模型**→**多体动力学**→**后处理**，单击工具栏的**新建动画**，显示**创建动画**窗口。
- B. 选择**分析方案 1**，单击，完成创建。
- C. 在动画窗口，点击播放控件右下角的，显示**动画设置**对话框。
- D. 开启**显示云图**开关。

图 9-1 创建动画



10 界面介绍

10.1 模板库

模板库

鼠标移至图标，单击**使用**按钮，创建模型。



10.2 模型

10.2.1 导入

菜单路径：模型→模型→模型→导入

进入到模型**模型**，单击工具栏**导入**按钮。



10.2.2 导出

菜单路径：模型→模型→模型→导入

进入到模型模型，单击工具栏导入按钮。



10.2.3 外观设置



菜单路径：模型→显示→外观设置



参数	操作说明
选取对象	从视图区或树目录中点选。
填充颜色	单击后面的颜色框，显示“选择颜色”窗口。在“选择颜色”窗口支持选择颜色、拾取屏幕颜色、添加到自定义颜色。

10.3 定义



10.3.1 单位制

菜单路径：模型→定义→全局设置→单位

设置在建模、导入和导出文件时使用的默认单位。



参数	操作说明
当前单位制	在下拉框选择。 默认为“SI: m-k-g-s-K”。
SI: m-k-g-s-K	选择以将长度设置为米，将质量设置为千克，将时间设置为秒，将温度设置为 K。
MKS: m-k-g-s-°C	选择以将长度设置为米，将质量设置为千克，将时间设置为秒，将温度设置为°C。
μMKS: cm-k-g-s-°C	选择以将长度设置为厘米，将质量设置为千克，将时间设置为秒，将温度设置为°C。
MPA: mm-mg-s-°C	选择以将长度设置为毫米，将质量设置为毫克，将时间设置为秒，将温度设置为°C。

10.3.2 全局场量

菜单路径：模型→定义→全局设置→全局场量

全局场量可以设置“重力”加速度的大小和方向、“环境温度”以及“大气压力”。

全局场量

∨ 重力

选择坐标系 全局坐标系 ▼

重力值

X	0	m/s ²	▼
Y	-9.81	m/s ²	▼
Z	0	m/s ²	▼

∟ 环境温度

∟ 大气压力

参数	操作说明
重力	打开“重力”后面的开关，可指定相对于坐标系的重力加速度的大小和方向。对于每个有质量的零件，重力在其质心处产生一个点力。
选择坐标系	选择重力加速度所使用的坐标系。默认为“全局坐标系”。
X	在输入框输入 X 轴方向上的重力加速度值。默认值为“0”。数值前面输入+或-表示沿 X 轴正方向还是负方向。选择单位，默认为m/s ² 。
Y	在输入框输入 Y 轴方向上的重力加速度值。默认值为“-9.81”。数值前面输入+或-表示沿 Y 轴正方向还是负方向。选择单位，默认为m/s ² 。
Z	在输入框输入 Z 轴方向上的重力加速度值。默认值为“0”。数值前面输入+或-表示沿 Z 轴正方向还是负方向。选择单位，默认为m/s ² 。
环境温度	打开“环境温度”后面的开关，可设置环境温度。在输入框输入环境温度值，数值前面可以输入+或-。选择单位，默认为m/s ² 。

参数	操作说明
大气压力	打开“大气压力”后面的开关，可设置大气压力。 在输入框输入大气压力值。 选择单位，默认为 MPa。

10.3.3 输入参数

所有参数位于**定义**→**参数**→**设计变量**下。参数分为“设计变量”和“状态变量”，“设计变量”包括“输入参数”和“输出参数”。

界面参数	操作说明
参数名称	单击参数名称的  图标，修改参数名称。参数名称默认为“ParaX”。参数名称支持中文。
数据类型	选择所需的数据类型。默认为“浮点型”，支持的选项有：浮点型、整型、字符串、布尔型。
参数值	单击输入框输入数值。单击输入框后面的  ，弹出“函数编辑器”窗口。
参数说明	输入对参数的说明描述。

10.3.4 输出参数

所有参数位于**定义**→**参数**→**设计变量**下。参数分为“设计变量”和“状态变量”，“设计变量”包括“输入参数”和“输出参数”。

界面参数	操作说明
参数名称	单击参数名称的  图标，修改参数名称。参数名称默认为“ParaX”。参数名称支持中文。
数据类型	选择所需的数据类型。默认为“浮点型”，支持的选项有：浮点型、整型、字符串、布尔型。
参数值	单击输入框输入数值。单击输入框后面的“...”，弹出“函数编辑器”窗口。
取值方法	选择取值方法。默认为“本次仿真最小值”，支持的选项有“本次仿真最小值”、“本次仿真最大值”、“本次仿真评价价值”。
参数说明	输入对参数的说明描述。

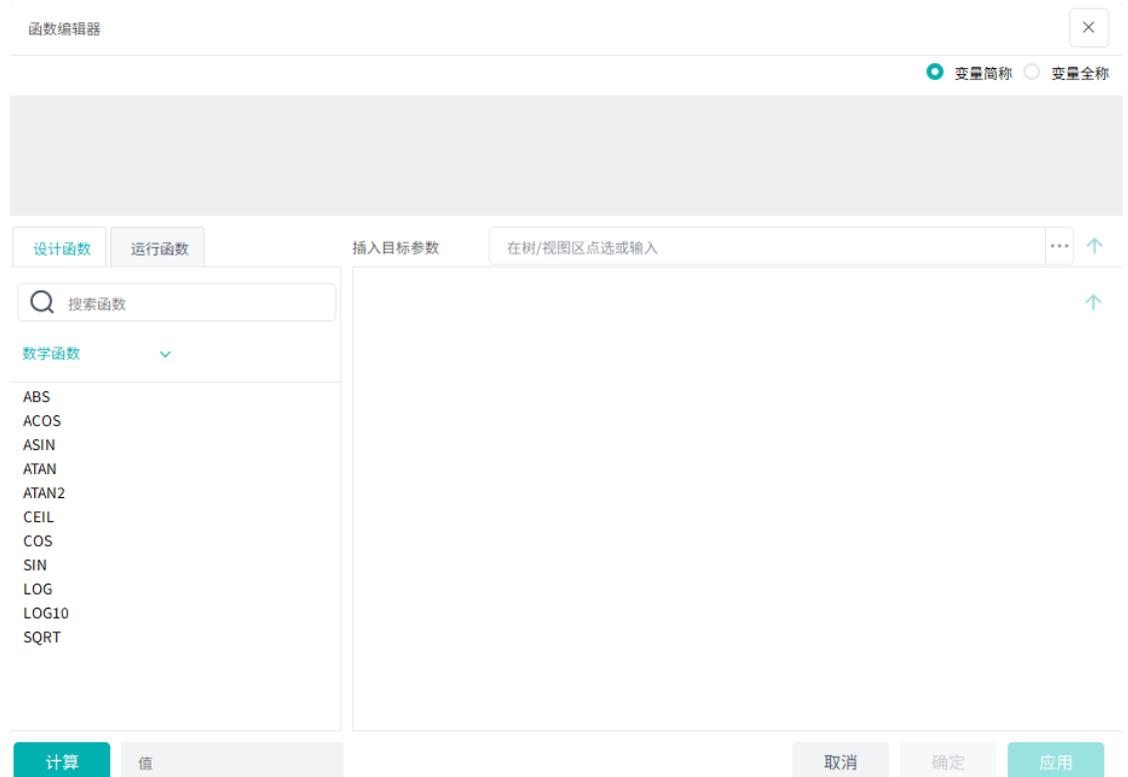
10.3.5 状态变量

所有参数位于**定义**→**参数**→**状态变量**下。参数分为“设计变量”和“状态变量”。

界面参数	操作说明
参数名称	单击参数名称的  图标，修改参数名称。参数名称默认为“ParaX”。参数名称支持中文。
变量类型	从下拉框选择，默认为“函数”。
表达式	单击输入框输入数值。
数据类型	选择所需的数据类型。默认为“浮点”。
初值	单击输入框输入数值，默认为 0.0。单击输入框后面的“...”，弹出 函数编辑器 窗口。
参数说明	输入对参数的说明描述。

10.3.6 函数编辑器

新建/编辑设计变量和状态变量时，单击“参数值”输入框后面的“...”，弹出“函数编辑器”窗口。



10.4 材料

10.4.1 材料管理

菜单路径：模型→材料→材料→材料管理

材料管理窗口有三个区。

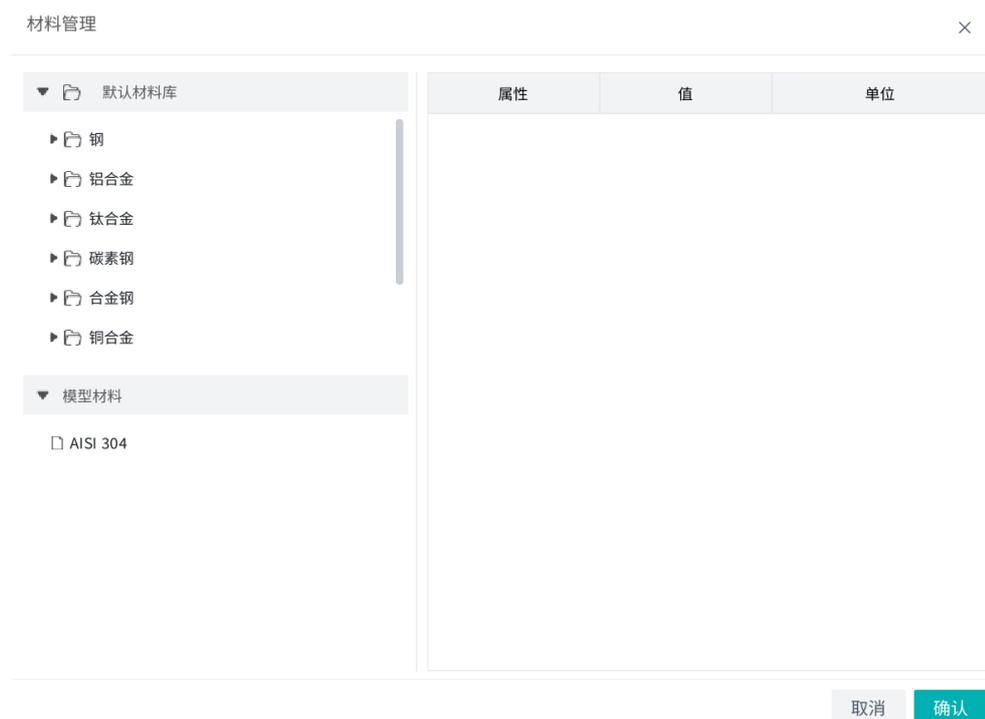
左侧：

默认材料库：自动导入默认材料库的材料清单。

模型材料：加入到当前模型可以使用的材料清单。

右侧：

材料属性数据显示区：显示材料属性数据。对于默认材料库的材料，只显示材料数据，不可以编辑。



界面参数	操作说明
默认材料库	双击文件夹图标，显示材料类型下的材料。 单击材料，在右侧材料属性窗口显示材料属性和数据。 右键材料，显示右键菜单，单击“添加到模型”，将材料添加到“模型材料区”。
模型材料	单击材料，在右侧材料属性窗口显示材料属性和数据。 右键材料，显示右键菜单，单击“删除”，将材料从“模型材料区”删除。
材料属性	显示材料属性和数据，“默认材料库”和“模型材料”的属性和数据不可编辑。

10.5 部件



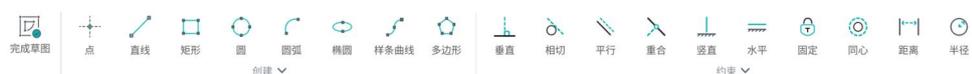
10.5.1 导入

菜单路径：模型→部件→导入→导入

进入到模型部件，单击工具栏导入按钮。



10.5.2 草图



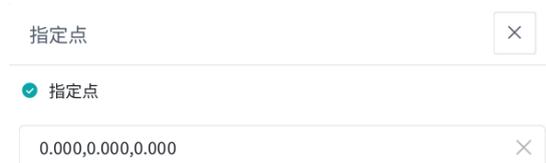
菜单路径：模型→部件→创建→草图



界面参数	操作说明
关联平面	选择绘制草图的平面。默认为“XY 平面”，支持的选项有：“XY 平面”、“YZ 平面”、“ZX 平面”、“任意参考平面”。

10.5.3 草图-点

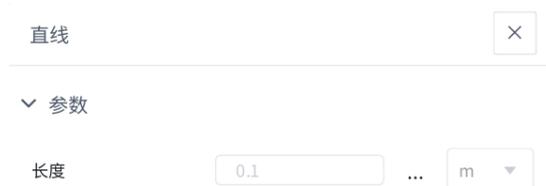
菜单路径：部件→草图→点



界面参数	操作说明
指定点	在草图的视图区点选创建点的坐标，或在文本框输入点的坐标。

10.5.4 草图-直线

菜单路径：部件→草图→直线



界面参数	操作说明
长度	在输入框输入矩形的长度。选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.5 草图-矩形

菜单路径：部件→草图→矩形

界面参数	操作说明
长	在输入框输入矩形的长度。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
宽	在输入框输入矩形的宽度。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

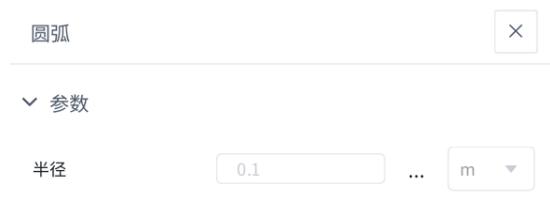
10.5.6 草图-圆

菜单路径：部件→草图→圆

界面参数	操作说明
半径	在输入框输入圆的半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.7 草图-圆弧

菜单路径：部件→草图→圆弧



界面参数	操作说明
半径	在输入框输入圆弧的半径。选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.8 草图-椭圆

菜单路径：部件→草图→椭圆



界面参数	操作说明
长轴半径	在输入框输入椭圆的长轴半径。选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
短轴半径	在输入框输入椭圆的短轴半径。选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.9 草图-样条曲线

菜单路径：部件→草图→样条曲线

通过给定一组控制点而得到的一条曲线。可以创建闭合样条曲线和开放样条曲线。闭合样条曲线必须至少由八个点组成；开放样条曲线必须至少由四个点组成。

10.5.10 草图-多边形

菜单路径：部件→草图→多边形

多边形

∨ 参数

边数 ...

半径 ... ▾

角度范围 ... ▾

界面参数	操作说明
边	在输入框输入多边形的边的数量。
半径	在输入框输入多边形的半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
角度范围	在输入框输入多边形的角度范围。 选择单位。默认为“rad”，支持的选项有“rad”，“deg”。

10.5.11 草图-三点矩形

菜单路径：部件→草图→三点矩形

矩形

∨ 定义

指定点1

指定点2

控制点

界面参数	操作说明
指定点 1	在画图区点选。指定点 1 和指定点 2 确定矩形的一条边。
指定点 2	在画图区点选。指定点 1 和指定点 2 确定矩形的一条边。
控制点	在画图区点选。控制点确定矩形的宽度。

10.5.12 草图-中心点矩形

菜单路径：部件→草图→中心的矩形



界面参数	操作说明
长	在输入框输入矩形的长度。选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
宽	在输入框输入矩形的宽度。选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.13 草图-两点圆

菜单路径：部件→草图→两点圆



界面参数	操作说明
半径	在输入框输入圆的半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.14 草图-三点圆

菜单路径：部件→草图→三点圆



界面参数	操作说明
半径	在输入框输入圆的半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.15 草图-外切多边形

菜单路径：部件→草图→外切多边形

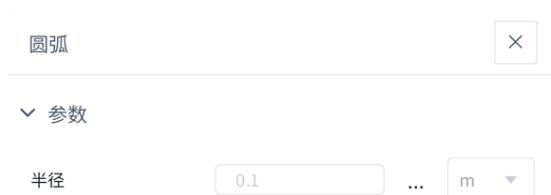


界面参数	操作说明
边	在输入框输入多边形的边的数量。
半径	在输入框输入多边形的半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

界面参数	操作说明
角度范围	在输入框输入多边形的角度范围。 选择单位。默认为“rad”，支持的选项有“rad”，“deg”。

10.5.16 草图-中心圆弧

菜单路径：部件→草图→中心圆弧



界面参数	操作说明
半径	在输入框输入圆弧的半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.17 草图-半径

菜单路径：部件→草图→半径



界面参数	操作说明
半径	在输入框输入半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.18 草图-距离

菜单路径：部件→草图→半径



界面参数	操作说明
距离	在输入框输入距离。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.19 部件-长方体

菜单路径：模型→部件→创建→长方体

在视图区绘制长方体的长度和宽度。长方体工具将创建一个高度为长方形中长和宽的最短尺寸（高=2*min(长, 宽)）两倍的长方体。也可以在绘制长方体之前指定长方体的长度、宽度或高度。



界面参数	操作说明
选择	选择绘制长方体关联的平面。默认为“XY平面”，支持的选项有“XY平面”、“YZ平面”、“ZX平面”、“任意参考平面”。
几何尺寸	在视图区点选底边矩形的两个对角点后，展开几何尺寸选项。
长	在输入框输入长方体底边矩形长度。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
宽	在输入框输入长方体底边矩形宽度。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

界面参数	操作说明
高	在输入框输入长方体高度的数值。如果未指定高度，将创建一个高度为长方形中长和宽的最短尺寸（高=2*min(长, 宽)）两倍的长方体。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.20 部件-圆柱体

菜单路径：模型→部件→创建→圆柱体

创建具有圆形底面的几何图形。在画图区指定圆柱体高度，将创建半径为圆柱高度25%的圆柱体。



界面参数	操作说明
选择	选择绘制圆柱关联的平面。默认为“XY平面”，支持的选项有“XY平面”、“YZ平面”、“ZX平面”、“任意参考平面”。
几何尺寸	在视图区点选圆柱高度（中心线）的两个点后，展开几何尺寸选项，指定圆柱高度和底面半径。
底面半径	在输入框输入圆柱底面半径。如未指定圆柱体高度，将底面半径设置未为圆柱高度的1/8。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
高	在输入框输入圆柱高度的数值。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.21 部件-球

菜单路径：模型→部件→创建→球



界面参数	操作说明
选择	选择绘制球体关联的平面。默认为“XY 平面”，支持的选项有“XY 平面”、“YZ 平面”、“ZX 平面”、“任意参考平面”。
几何尺寸	在视图区点选球体的圆心和半径两个点后，展开几何尺寸选项。
半径	在输入框输入球半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.22 部件-空间曲线

菜单路径：模型→部件→创建→空间曲线



界面参数	操作说明
指定草图	在视图区点选草图。

10.5.23 部件-锥台

菜单路径：模型→部件→创建→锥台



界面参数	操作说明
选择	选择绘制锥台关联的平面。默认为“XY 平面”，支持的选项有“XY 平面”、“YZ 平面”、“ZX 平面”、“任意参考平面”。
几何尺寸	在视图区点选锥台长度的两个点后，展开几何尺寸选项。
长	在输入框输入锥台长度。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
底部半径	在输入框输入锥台底部半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
顶部半径	在输入框输入锥台顶部半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.24 部件-圆环

菜单路径：模型→部件→创建→圆环



界面参数	操作说明
选择	选择绘制圆环关联的平面。默认为“XY平面”，支持的选项有“XY平面”、“YZ平面”、“ZX平面”、“任意参考平面”。
几何尺寸	在视图区点选圆环的圆心和主半径两个点后，展开几何尺寸选项。
主半径	在输入框输入圆环主半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
截面半径	在输入框输入圆环截面半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.25 部件-拉伸

菜单路径：模型→部件→特征→拉伸



界面参数	操作说明
指定草图	在画图区移动鼠标，可以被选择的图形高亮。单击选中图形，“指定草图”下的输入框显示草图名称。
创建实体	勾选“创建实体”后，拉伸创建几何图形。
长	在输入框输入长度。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.5.26 部件-旋转

菜单路径：模型→部件→特征→旋转



界面参数	操作说明
指定草图	在画图区移动鼠标，可以被选择的图形高亮。单击选中图形，“指定草图”下的输入框显示草图名称。
创建实体	勾选“创建实体”后，拉伸创建几何图形。
指定旋转轴	从下拉框选择。默认为“X轴”，支持的选项有“X轴”，“Y轴”，“Z轴”，“任意轴”。
角度	在输入框输入角度。默认为“1.047198”。选择单位。默认为“rad”。

10.5.27 部件-扫掠

菜单路径：模型→部件→特征→拉伸



界面参数	操作说明
选取轮廓	在视图区移动鼠标，可以被选择的草图轮廓高亮。单击选中草图轮廓，“选取轮廓”下的输入框显示草图名称。
选取路径	在视图区选中一条直线作为扫掠路径。。

10.5.28 部件-倒角

菜单路径：模型→部件→特征→拉伸

倒角1 ✓ ×

指定边 (0) 清除所选

在视图中选择

指定第一偏移面 (0) 清除所选

从视图区为每条边选择面以应用偏移距离1

▼ 定义

面偏移距离1 ... m ▼

面偏移距离2 ... m ▼

界面参数	操作说明
指定边	在画图区移动鼠标，可以被选择的边高亮。单击选中边。
指定第一偏移面	在画图区移动鼠标，可以被选择的面高亮。单击选中面。
创建实体	勾选“创建实体”后，拉伸创建几何图形。
定义	
面偏移距离 1	在输入框输入面偏移距离。默认为 0.005 选择单位。默认为“m”。
面偏移距离 2	在输入框输入面偏移距离。默认为 0.005 选择单位。默认为“m”。

10.5.29 部件-倒圆角

菜单路径：模型→部件→特征→拉伸



界面参数	操作说明
指定边	在画图区移动鼠标，可以被选择的边高亮。单击选中边。
过度半径	在输入框输入过度半径。默认为 0.005 选择单位。默认为“m”。

10.5.30 部件-移动

菜单路径：模型→部件→工具→移动



界面参数	操作说明
选择	保持为默认值“几何”。

界面参数	操作说明
选择	在画图区移动鼠标，可以被选择的几何体高亮。单击选中待移动的几何体，“选择”下的输入框显示几何体的名称。
移动设置	
方法	在下拉框选择移动方法。默认为“相对位置”，支持的选项有“相对位置”、“指定方向”。
相对位置	相对于当前位置分别往 X Y Z 轴移动。数值前面输入+或-表示沿坐标轴正方向还是负方向。
X	在输入框输入值，相对于当前位置往 X 轴移动的距离。 选择单位，默认为“m”，支持的选项有“m”、“cm”、“mm”。
Y	在输入框输入值，相对于当前位置往 Y 轴移动的距离。 选择单位，默认为“m”，支持的选项有“m”、“cm”、“mm”。
Z	在输入框输入值，相对于当前位置往 Z 轴移动的距离。 选择单位，默认为“m”，支持的选项有“m”、“cm”、“mm”。
指定方向	相对于当前位置往“选择方向”移动。选择方向是以坐标原点为参照，选择上下左右等位置来移动几何的方向。
选择方向	几何体移动的方向。
移动距离	几何体移动的距离。
创建复制体	是否创建复制体。勾选表示创建复制体。

10.5.31 部件-旋转

菜单路径：模型→部件→工具→旋转



界面参数	操作说明
选择	在画图区移动鼠标，可以被选择的几何体高亮。单击选中待旋转操作的几何体，“选择”下的文本框显示几何体的名称。
旋转设置	
旋转方向定义	默认选项为“指定旋转轴”。
选择旋转原点	在视图区先择点。
指定方向	指定旋转的方向
旋转角度	指定旋转的角度
创建复制体	是否创建复制体。

10.5.32 部件-缩放

菜单路径：模型→部件→工具→缩放



界面参数	操作说明
选择	在画图区移动鼠标，可以被选择的几何体高亮。单击选中待缩放的几何体，“选择”下的输入框显示几何体的名称。
缩放设置	
缩放方式	在下拉框选择缩放方式，默认为“均匀缩放”，支持的选项有“均匀缩放”和“方向比例缩放”。“方向比例缩放”仅支持长方体。
选择缩放原点	在视图区先择点。
尺寸比例	设置缩放的比例尺寸。 缩放方式选择为“均匀缩放”显示此参数。
X 方向缩放比例	设置 X 轴方向缩放的比例尺寸。 缩放方式选择为“方向比例缩放”显示此参数。
Y 方向缩放比例	设置 Y 轴方向缩放的比例尺寸。 缩放方式选择为“方向比例缩放”显示此参数。
Z 方向缩放比例	设置 Z 轴方向缩放的比例尺寸。 缩放方式选择为“方向比例缩放”显示此参数。
创建复制体	是否创建复制体。勾选表示创建复制体。

10.5.33 部件-几何诊断

菜单路径：模型→部件→修复→几何诊断



界面参数	操作说明
诊断范围	在下拉框选择。 默认为“显示零件”。
选取几何	当“诊断范围”为“指定零件”有此参数。 在画图区移动鼠标，可以被选择的几何体高亮。单击选中待几何诊断的几何体，“选取几何”下的输入框显示几何体的名称。

10.5.34 部件-诊断结果

菜单路径：模型→部件→修复→诊断结果



10.5.35 部件-偏移平面

菜单路径：模型→部件→构造→偏移平面



界面参数	操作说明
指定面	在画图区移动鼠标，可以被选择的面。单击选中面，“指定面”下的输入框显示面的名称。
偏移	在输入框输入偏移长度。选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

10.6 网格



10.6.1 网格设置

菜单路径：模型→网格→控制→网格设置



界面参数	操作说明
选择网格方法	在下拉框选择，默认为“自动网格划分”。
网格维度	在下拉框选择，默认为“3D”。此版本支持“3D”。
网格尺寸	0.1 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
网格阶次	在下拉框选择，默认为“一阶网格”。
对象选取	
对象选取方式	在下拉框选择，默认为“视图区选择”。
对象选取	在画图区移动鼠标，可以被选择的几何体高亮。单击选中待划分网格的几何体，“对象选取”下的输入框显示几何体的名称。
自动创建集合	是否“自动创建集合”。单击参数前面的勾选框，勾选表示“自动创建集合”。

10.6.2 质量检查

菜单路径：模型→网格→控制→质量检查



界面参数	操作说明
设置	
单元质量指标	默认为“系统默认指标”。当前版本只支持“系统默认指标”。

10.7 集合

10.7.1 集合

菜单路径：集合→创建→创建集合



界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的 图标，修改集合名称。运集合名称默认为集合 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
集合类型	在下拉框选择。支持“几何对象”、“网格对象”、“节点对象”类型。
选取对象	在视图区/树目录选择。

10.8 多体动力学

10.8.1 工作格栅设置



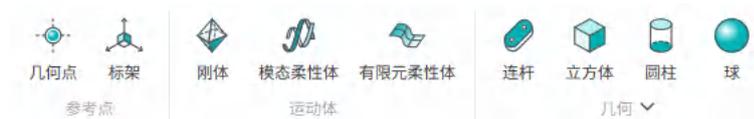
菜单路径：模型→多体动力学→工作格栅



界面参数	操作说明
总长度	在输入框输入工作格栅的总长度。默认为1500.00 选择单位。默认为“mm”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
总宽度	在输入框输入工作格栅的总宽度。默认为1500.00 选择单位。默认为“mm”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。

界面参数	操作说明
格栅点间隔	在输入框输入工作格栅的点的间隔。默认为 50.00 选择单位。默认为“mm”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
指定原点	单击“指定原点”下的输入框，输入原点的坐标位置或在视图区点选。
所在平面	工作格栅所在的平面。默认为“全局坐标系-XY 平面”，支持的选项有“全局坐标系-XY 平面”、“全局坐标系-XZ 平面”、“全局坐标系-YZ 平面”。
样式	工作格栅的样式。默认为“圆点”，支持的选项有“圆点”、“线”。

10.9 运动体



10.9.1 运动体-几何点

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→参考点→几何点



界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的  图标，修改名称。几何点名称默认为几何点 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
关联运动体	<p>选择几何点关联“已有运动体”还是“地面”。</p> <p>当选择“已有运动体”，单击“指定运动体”下面的输入框，在视图区移动鼠标至运动体，运动体会高亮，单击运动体。“指定运动体”下面的输入框会显示已选择运动体的名称。</p> <p>当关联运动体选择“地面”，没有“指定运动体”选项。</p>
指定点	<p>在视图区移动鼠标，单击左键选中点。“指定点”下面的输入框会显示已选择点的坐标。“指定点”前面的符号变为对号。</p>

10.9.2 运动体-标架

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→参考点→标架

支持在以下位置创建标架：

地面

运动体

选择使用“标架”工具创建标架时，可以指定标架的位置和方向。

标架1 ✓ ×

▼ 关联运动体

选择 地面 ▼

▼ 定义

指定点

在视图/树点选, 或输入坐标 ...

方向 全局坐标系-XY平面 ▼

界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的  图标, 修改名称。标架名称默认为几何点 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号: @、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字, 英文不超过 256 个字符。
关联运动体	<p>选择标架关联“地面”、“运动体”还是“曲线”。默认为“地面”。</p> <p>当关联运动体选择“地面”, 没有“指定运动体”选项。</p> <p>当关联运动体选择“运动体”, 单击“指定运动体”下面的输入框, 在视图区移动鼠标至运动体, 运动体会高亮, 单击运动体。“指定运动体”下面的输入框会显示已选择运动体的名称。</p>
指定运动体	<p>在视图区/树目录点选。</p> <hr/> <p> 说明</p> <p>当“关联运动体”为“运动体”时有此参数。</p> <hr/>

界面参数	操作说明
<p>指定曲线</p> <hr/> <p> 说明 当“关联运动体”为“曲线”时有此参数。</p>	<p>在视图区/树目录点选。</p>
<p>指定点</p>	<p>在视图区/树目录点选或输入坐标。“指定点”下面的输入框会显示已选择点的坐标。“指定点”前面的符号变为对号。</p>
<p>方向</p> <hr/> <p> 说明 当“关联运动体”为“地面”或“运动体”时有此参数。</p>	<p>选择标架的方向，默认值为“全局坐标系-XY 平面”。</p> <p>支持的选项有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 全局坐标系-XY 平面 ● 全局坐标系-YZ 平面 ● 全局坐标系-XZ 平面 ● X 轴-Y 轴 ● X 轴-Z 轴 ● Y 轴-X 轴 ● Y 轴-Z 轴 ● Z 轴-X 轴 ● Z 轴-Y 轴 ● X 轴 ● Y 轴 ● Z 轴 ● 当前格栅平面

10.9.3 运动体-创建刚体

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→运动体→刚体



界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的  图标，修改名称。运动体名称默认为运动体 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
定义	
选择几何	单击“选择几何”下面是输入框，在视图区移动鼠标至几何体，可以被选择的几何体高亮，单击高亮的几何体，“选择几何”下面是输入框。
属性	保持为“继承自几何体”。
初始条件	保持为默认值。
方位	保持为默认值。
定义方式	保持为“旋转定义”。

10.9.4 运动体-模态柔性体

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→运动体→模态柔性体

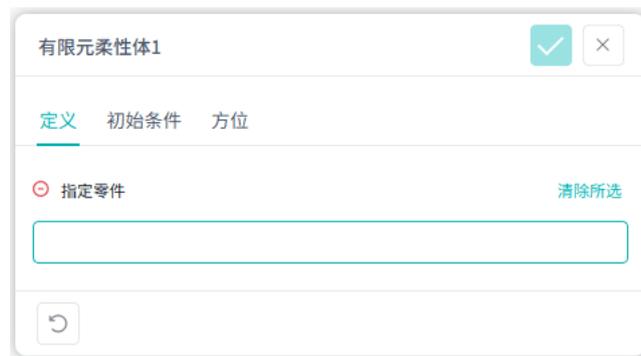


界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的  图标，修改名称。模态柔性体名称默认为模态柔性体 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
定义	
选择	从下拉框选择。默认为“新建柔性体”。
定义	
导入文件	单击导入按钮，导入模态文件。
阻尼比	保持为“默认值”，不可编辑。

界面参数	操作说明
广义阻尼	从下拉框选择，默认选项为“无阻尼”。支持的选项有“无阻尼”、“全阻尼”、“内部阻尼”。
方位	
位置坐标	在视图区选择或在文本框输入。
定义方式	保持为“旋转角度”。
方向角度	在视图区选择或在文本框输入。
相对于	保持为“模型 1”。
动态频率上限	保持为默认值。
稳定性系数	文本框输入。

10.9.5 运动体-有限元柔性体

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→运动体→有限元柔性体



界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的  图标，修改名称。有限元柔性体名称默认为有限元柔性体 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、\、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
定义	

界面参数	操作说明
指定零件	在画图区移动鼠标，可以被选择的几何体高亮。单击选中几何体，“指定零件”下的输入框显示几何体的名称。
初始条件	
位置初始条件	所有保持为默认值。
初始速度	所有保持为默认值。
方位	
位置坐标	在视图区选择或在文本框输入。
定义方式	保持为“旋转角度”。
方向角度	在视图区选择或在文本框输入。
相对于	保持为“模型 1”。

10.9.6 运动体-连杆

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→几何→连杆

通过绘制一条指示连杆长度的线来创建连杆。默认情况下，“连杆”工具创建的连杆宽度为指示长度的 10%，高度为长度的 5%。连接末端的半径等于宽度的一半。

连杆1 ✓ ×

▼ 关联运动体

选择 新建运动体 ▼

▼ 定义

指定点1

在视图/树点选, 或输入坐标 ...

指定点2

在视图/树点选, 或输入坐标 ...

长 0.4 ... m ▼

宽 0.04 ... m ▼

高 0.02 ... m ▼

界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的  图标, 修改名称。连杆名称默认为连杆 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号: @、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字, 英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
关联运动体	<p>选择新建的连杆关联的运动体。支持的选项有“新建运动体”、“地面”、“已有运动体”，默认为“新建运动体”。</p> <p>“新建运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下新建运动体节点，且运动体节点下有几何和参考标架。</p> <p>“地面”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>地面”下的几何和参考标架下新建对应的节点。</p> <p>“已有运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下已经存在运动体几何和参考标架新建对应的节点。</p> <p>如果几何图形不移动或不影响模型的模拟，请将几何图形添加到地面。例如，如果模拟汽车在赛道上行驶，则可以将定义赛道的几何图形添加到地面。</p>
指定运动体	<p>在视图区移动鼠标至几何体，可以被选择的几何体高亮，单击高亮的几何体，“指定运动体”下面输入框显示被选中的几何体名称。</p> <p>“当关联运动体”选择为“已有运动体”时，有此参数。</p>
定义-指定点 1	<p>连杆长度的起始点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
定义-指定点 2	<p>连杆长度的终止点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
长	<p>勾选勾选框，在输入框输入连杆的长度，选择单位。</p> <p>支持的单位有“mm”、“cm”、“m”，默认为“m”。</p>
宽	<p>勾选勾选框，在输入框输入连杆的宽度，选择单位。</p> <p>支持的单位有“mm”、“cm”、“m”，默认为“m”。</p>
高	<p>勾选勾选框，在输入框输入连杆的高度，选择单位。</p> <p>支持的单位有“mm”、“cm”、“m”，默认为“m”。</p>

10.9.7 运动体-长方体

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→几何→长方体

在视图区绘制长方体底面矩形的长度和宽度。长方体工具将创建一个高度为长方形中长和宽的最短尺寸（高=2*min(长, 宽)）两倍的长方体。也可以在绘制长方体之前指定长方体的长度、宽度或高度。

长方体4
✓
✕

▼ 关联运动体

选择 新建运动体 ▼

▼ 定义

指定点1

...

指定点2

...

长

 宽

 高

...

...

...

m ▼

m ▼

m ▼

界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的 图标，修改名称。长方体名称默认为长方体 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
关联运动体	<p>选择新建的长方体关联的运动体。默认为“新建运动体”，支持的选项有“新建运动体”、“地面”、“已有运动体”。</p> <p>“新建运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下新建运动体节点，且运动体节点下有几何和参考标架。</p> <p>“地面”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>地面”下的几何和参考标架下新建对应的节点。</p> <p>“已有运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下已经存在运动体几何和参考标架新建对应的节点。</p> <p>如果几何图形不移动或不影响模型的模拟，请将几何图形添加到地面。例如，如果模拟汽车在赛道上行驶，则可以将定义赛道的几何图形添加到地面。</p>
指定运动体	<p>在视图区移动鼠标至几何体，可以被选择的几何体高亮。单击高亮的几何体，“指定运动体”下面输入框显示被选中的几何体名称。</p> <p>“当关联运动体”选择为“已有运动体”时，有此参数。</p>
定义-指定点 1	底面矩形的点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
定义-指定点 2	底面矩形的另外一个点，指定点 1 的对角点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
长	<p>勾选勾选框，在输入框输入长方体的长度，选择单位。</p> <p>支持的单位有“mm”、“cm”、“m”，默认为“m”。</p>
宽	<p>勾选勾选框，在输入框输入长方体的宽度，选择单位。</p> <p>支持的单位有“mm”、“cm”、“m”，默认为“m”。</p>
高	<p>勾选勾选框，在输入框输入长方体的高度，选择单位。</p> <p>支持的单位有“mm”、“cm”、“m”，默认为“m”。</p>

10.9.8 运动体-圆柱体

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→几何→圆柱体

创建具有圆形底面的几何图形。在画图区指定圆柱体高度，将创建半径为圆柱高度25%的圆柱体。

圆柱1
✓
✕

∨ 关联运动体

选择 新建运动体

∨ 定义

指定点1

在视图/树点选，或输入坐标
...

指定点2

在视图/树点选，或输入坐标
...

半径

长

...
m

...
m

界面参数	操作说明
圆柱	<p>单击名称的 图标，修改名称。圆柱名称默认为圆柱 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
关联运动体	<p>选择新建的圆柱体关联的运动体。支持的选项有“新建运动体”、“地面”、“已有运动体”，默认为“新建运动体”。</p> <p>“新建运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下新建运动体节点，且运动体节点下有几何和参考标架。</p> <p>“地面”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>地面”下的几何和参考标架下新建对应的节点。</p> <p>“已有运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下已经存在运动体几何和参考标架新建对应的节点。</p> <p>如果几何图形不移动或不影响模型的模拟，请将几何图形添加到地面。例如，如果模拟汽车在赛道上行驶，则可以将定义赛道的几何图形添加到地面。</p>
指定运动体	<p>在视图区移动鼠标至几何体，可以被选择的几何体高亮，单击高亮的几何体，“指定运动体”下面输入框显示被选中的几何体名称。</p> <p>“当关联运动体”选择为“已有运动体”时，有此参数。</p>
定义-指定点 1	<p>圆柱长度的起始点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
定义-指定点 2	<p>圆柱长度的终止点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
半径	<p>勾选勾选框，在输入框输入圆柱体底面的半径。</p> <p>选择单位。默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。</p>
长	<p>勾选勾选框，在输入框输入圆柱体的长度。</p> <p>选择单位。默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。</p>

10.9.9 运动体-球

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→几何→球

通过指定球体的中心点和半径来绘制球体。

球体1 ✓ ×

▼ 关联运动体

选择 新建运动体 ▼

▼ 定义

指定点1

在视图/树点选，或输入坐标 ⋮

指定点2

在视图/树点选，或输入坐标 ⋮

半径 0.1 ⋮ m ▼

界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的  图标，修改名称。球名称默认为球 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
关联运动体	<p>选择新建的球体关联的运动体。支持的选项有“新建运动体”、“地面”、“已有运动体”，默认为“新建运动体”。</p> <p>“新建运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下新建运动体节点，且运动体节点下有几何和参考标架。</p> <p>“地面”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>地面”下的几何和参考标架下新建对应的节点。</p> <p>“已有运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下已经存在运动体几何和参考标架新建对应的节点。</p> <p>如果几何图形不移动或不影响模型的模拟，请将几何图形添加到地面。</p>
指定运动体	<p>在视图区移动鼠标至几何体，可以被选择的几何体高亮，单击高亮的几何体，“指定运动体”下面输入框显示被选中的几何体名称。</p> <p>“当关联运动体”选择为“已有运动体”时，有此参数。</p>
定义-指定点 1	<p>球体球心的位置。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
定义-指定点 2	<p>球体半径在所选平面的位置。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
半径	<p>勾选勾选框，在输入框输入球体的半径。选择单位。默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。</p>

10.9.10 运动体-棱柱

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→几何→棱柱

棱柱1
✓
✕

▼ 关联运动体

选择 新建运动体 ▼

▼ 定义

指定点1

...

指定点2

...

边数 5 ...

长 0.1 ... m ▼

半径 0.1 ... m ▼

界面参数	操作说明
棱柱	<p>单击名称的 图标，修改名称。棱柱名称默认为棱柱 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
关联运动体	<p>选择新建的棱柱关联的运动体。支持的选项有“新建运动体”、“地面”、“已有运动体”，默认为“新建运动体”。</p> <p>“新建运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下新建运动体节点，且运动体节点下有几何和参考标架。</p> <p>“地面”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>地面”下的几何和参考标架下新建对应的节点。</p> <p>“已有运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下已经存在运动体几何和参考标架新建对应的节点。</p> <p>如果几何图形不移动或不影响模型的模拟，请将几何图形添加到地面。例如，如果模拟汽车在赛道上行驶，则可以将定义赛道的几何图形添加到地面。</p>
指定运动体	<p>在视图区移动鼠标至几何体，可以被选择的几何体高亮，单击高亮的几何体，“指定运动体”下面输入框显示被选中的几何体名称。</p> <p>“当关联运动体”选择为“已有运动体”时，有此参数。</p>
定义-指定点 1	<p>棱柱长度的起始点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
定义-指定点 2	<p>棱柱长度的终止点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
边数	<p>输入棱柱的边数。</p>
长	<p>勾选勾选框，在输入框输入棱柱的长度。选择单位。默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。</p>
半径	<p>勾选勾选框，在输入框输入棱柱底面的半径。选择单位。默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。</p>

10.9.11 运动体-圆环

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→几何→圆环

创建实心圆环。从中心向外画圆环。



界面参数	操作说明
名称	<p>单击名称的  图标，修改名称。圆环名称默认为圆环 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
关联运动体	<p>选择新建的圆环关联的运动体。支持的选项有“新建运动体”、“地面”、“已有运动体”，默认为“新建运动体”。</p> <p>“新建运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下新建运动体节点，且运动体节点下有几何和参考标架。</p> <p>“地面”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>地面”下的几何和参考标架下新建对应的节点。</p> <p>“已有运动体”：在“模型>部件”下新建几何体；在“模型>多体动力学>运动体”下已经存在运动体几何和参考标架新建对应的节点。</p> <p>如果几何图形不移动或不影响模型的模拟，请将几何图形添加到地面。例如，如果模拟汽车在赛道上行驶，则可以将定义赛道的几何图形添加到地面。</p>
指定运动体	<p>在视图区移动鼠标至几何体，可以被选择的几何体高亮，单击高亮的几何体，“指定运动体”下面输入框显示被选中的几何体名称。</p> <p>“当关联运动体”选择为“已有运动体”时，有此参数。</p>
定义-指定点 1	圆环球心的位置。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
定义-指定点 2	圆环主半径在所选平面的位置。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
主半径	在输入框输入圆环主半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
截面半径	在输入框输入圆环截面半径。 选择单位。默认为“m”，支持的选项有“mm”，“cm”，“m”。
半径	勾选勾选框，在输入框输入球体的半径。 选择单位。默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。

10.9.12 运动体-锥台

菜单路径：模型→多体动力学→运动体→几何→锥台

创建一个截头圆锥体，截头圆锥体的顶部已被切掉。通过绘制其长度来创建截头圆锥体。锥台工具使底部半径为长度的 12.5%，并使截头体的顶部半径为底部半径的 50%。



界面参数	操作说明
<p>名称</p>	<p>单击名称的  图标，修改名称。锥台名称默认为锥台 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
关联运动体	<p>选择新建的锥台关联的运动体。支持的选项有“新建运动体”、“地面”、“已有运动体”，默认为“新建运动体”。</p> <p>“新建运动体”：在“模型 > 部件”下新建几何体；在“模型 > 多体动力学 > 运动体”下新建运动体节点，且运动体节点下有几何和参考标架。</p> <p>“地面”：在“模型 > 部件”下新建几何体；在“模型 > 多体动力学 > 地面”下的几何和参考标架下新建对应的节点。</p> <p>“已有运动体”：在“模型 > 部件”下新建几何体；在“模型 > 多体动力学 > 运动体”下已经存在运动体几何和参考标架新建对应的节点。</p> <p>如果几何图形不移动或不影响模型的模拟，请将几何图形添加到地面。例如，如果模拟汽车在赛道上行驶，则可以将定义赛道的几何图形添加到地面。</p>
指定运动体	<p>在视图区移动鼠标至几何体，可以被选择的几何体高亮，单击高亮的几何体，“指定运动体”下面输入框显示被选中的几何体名称。</p> <p>“当关联运动体”选择为“已有运动体”时，有此参数。</p>
定义-指定点 1	<p>锥台长度的起始点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
定义-指定点 2	<p>锥台长度的终止点。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
长	<p>勾选勾选框，在输入框输入锥台的长度。选择单位，默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。</p>
底部半径	<p>勾选勾选框，在输入框输入锥台底部的半径。选择单位，默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。</p>
顶部半径	<p>勾选勾选框，在输入框输入锥台顶部的半径。选择单位，默认为“m”，支持的单位有“mm”、“cm”、“m”。</p>

10.10 连接



10.10.1 固定副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→固定副

创建一个运动类型，将两个运动体锁定在一起，使它们不能相对于彼此移动。效果类似于将两个运动体定义为单个运动体。如果希望在未来的仿真中使两个运动体相对移动，只需删除固定副并使用其他类型的运动副即可。

对于固定副，“指定点”的位置和方向通常不影响仿真的结果。在这些情况下，可以将“指定点”放置在图形图标易于可见的位置。但有时候，“指定点”的放置会使力矩变得很大，这取决于放置“指定点”的位置。在这种情况下，一定要把它放在你想要的结果的地方。

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的  图标，修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“固定副”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
运动体 1/运动体 2 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置或 2 个运动体-2 个位置有此参数。	运动副关联的物体。 ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点/指定点 1/指定点 2 说明 ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有指定点 1 和指定点 2 参数。	运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
运动副方向/运动副方向 1/运动副方向 2 说明 ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数运动副方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有运动副方向 1 和运动副方向 2 参数。	选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。 ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向/指定方向 1/指定方向 2 说明 ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向。	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。

10.10.2 转动副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→转动副

转动副：创建允许一个运动体相对于另一个运动体绕公共轴旋转的运动类型。

“指定点”可以位于沿着轴的任何位置，转动副连接的“运动体”可以围绕该轴相对于彼此旋转。

“指定点”的方向定义了转动副连接的“运动体”可以相对于彼此旋转的轴的方向。

转动副的旋转轴平行于方向向量并穿过该位置。

运动副1
✓
✕

定义
摩擦力
初始条件
驱动
关节弹性

∨ 类型

选择 转动副 ▼

∨ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▼

⊙ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊙ 运动体2

从视图区或树目录中点选

⊙ 指定点

在视图点选，或输入坐标
⋮

运动副方向 垂直于格栅 ▼

∠ 旋转范围

表 10-1 转动副-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的  图标，修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“转动副”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
<p>运动体 1/运动体 2</p> <hr/> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>运动副关联的物体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置 和 2 个运动体-1 个位置 有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>
<p>运动副方向/运动副方向 1/运动副方向 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置 和 2 个运动体-1 个位置 有参数运动副方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有运动副方向 1 和运动副方向 2 参数。 	<p>选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向/指定方向 1/指定方向 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置 和 2 个运动体-1 个位置，且运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

表 10-2 转动副-摩擦力页签参数说明

界面参数	操作说明
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项有“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。
摩擦参数	
静摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.5。
动摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.3。
静摩擦转变速度  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mms/s、m/s、ft/s、in/s。默认单位为 m/s。
动摩擦转变速度系数  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.5。
最大静摩擦位移  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
作用类型  说明 库伦摩擦的参数。	在下拉框选择。支持的选项有“静摩擦和滑动摩擦”、“仅静摩擦”、“仅滑动摩擦”。默认为“静摩擦和滑动摩擦”。
鬃毛刚度系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0E+4。
阻尼系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.1。

界面参数	操作说明
粘性摩擦系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.0。
Stribeck 速度阈值  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0。
Stribeck 衰减指数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 2.0。
静平衡分析时摩擦生效	勾选选择框。默认为去勾选。
运动副参数	
摩擦力臂	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
弯矩作用力臂	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
销半径	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
摩擦扭矩预载荷	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
最大摩擦扭矩	在输入框输入。默认值为 1e+37。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
摩擦影响因素	勾选选择框。默认为勾选“预载”、“反作用力”和“弯矩”。

表 10-3 转动副-初始条件页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
平移初位移	不支持编辑。
平移初速度	不支持编辑。
旋转初位移	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认值为 0.0；默认单位为“rad”，支持的选项有“rad”和“deg”。
旋转初速度	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认值为 0.0；默认单位为“rad/s”，支持的选项有“rad/s”、“deg/s”、“rpm”。

表 10-4 转动副-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	不可选择。
Y	不可选择。
Z	不可选择。
RX	不可选择。
RY	不可选择。
RZ	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。

10.10.3 平移副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→平移副

平移副：创建平移运动类型，该平移运动类型允许一个运动体相对于另一个运动体沿矢量平移。运动体只能相对于彼此平移，而不能旋转。

创建平移副时，需要指定“指定点”和“运动副方向”。

“指定点”的位置不影响平移副的运动。它只确定放置平移副的位置。

“运动副方向”决定了运动体可以相对于彼此滑动的轴的方向。平移副的运动方向平行于方向向量并穿过该位置。

运动副1
✓
×

定义
摩擦力
初始条件
驱动
关节弹性

∨ 类型

选择 📁 平移副 ▼

∨ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▼

⊖ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊖ 运动体2

从视图区或树目录中点选

⊖ 指定点

在视图点选, 或输入坐标
⋮

运动副方向 屏幕点选 ▼

⊖ 指定方向

在视图点选, 或输入坐标
⋮

∟ 平移范围

表 10-5 平移副-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的  图标，修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“平移副”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置或 2 个运动体-2 个位置有此参数。</p>	<p>运动副关联的物体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>
<p>运动副方向/运动副方向 1/运动副方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数运动副方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有运动副方向 1 和运动副方向 2 参数。 	<p>选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向/指定方向 1/指定方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

表 10-6 平移副-摩擦力页签参数说明

界面参数	操作说明
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项有“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。
摩擦参数	
静摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.5。
动摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.3。
静摩擦转变速度  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mms/s、m/s、ft/s、in/s。默认单位为 m/s。
动摩擦转变速度系数  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.5。
最大静摩擦位移  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
作用类型  说明 库伦摩擦的参数。	在下拉框选择。支持的选项有“静摩擦和滑动摩擦”、“仅静摩擦”、“仅滑动摩擦”。默认为“静摩擦和滑动摩擦”。
鬃毛刚度系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0E+4。
阻尼系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.1。

界面参数	操作说明
粘性摩擦系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.0。
Stribeck 速度阈值  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0。
Stribeck 衰减指数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 2.0。
静平衡分析时摩擦生效	勾选选择框。默认为去勾选。
运动副参数	
初始重叠长度	在输入框输入。默认值为 1000。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
重叠长度状态	在下拉框选择。支持的选项有“保持不变”、“增加”、“减少”。默认选项为“保持不变”。
弯矩因子	在输入框输入。默认值为 1.0。
反作用力臂	在输入框输入。默认值为.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
摩擦力预载荷	在输入框输入。默认值为 0.01。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N、mN、kgf、lbf、tf。默认单位为 N。
最大摩擦力	在输入框输入。默认值为 1e+40。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N、mN、kgf、lbf、tf。默认单位为 N。
摩擦影响因素	勾选选择框。默认为勾选“预载”、“反作用力”、“弯矩”和“扭矩”。

表 10-7 平移副-初始条件页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
平移初位移	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“m”，支持的选项有“mm”、“cm”、“m”。
平移初速度	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“m/s”，支持的选项有“mm/s”、“m/s”、“ft/s”、“in/s”。
旋转初位移	不支持编辑。
旋转初速度	不支持编辑。

表 10-8 平移副-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	不可选择。
Y	不可选择。
Z	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RX	不可选择。
RY	不可选择。
RZ	不可选择。

10.10.4 圆柱副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→圆柱副

圆柱副：创建允许一个运动体相对于另一个运动体进行相对旋转和相对平移的圆柱运动类型。

“指定点”可以位于沿着轴线的任何位置，运动体可以围绕该轴线相对于彼此旋转或滑动。

“运动副方向”定义了运动体可以相对于彼此旋转或滑动的轴的方向。圆柱副的旋转轴平行于方向向量，并穿过该位置。

运动副1 ✓ ×

定义 摩擦力 初始条件 驱动 关节弹性

∨ 类型

选择 圆柱副

∨ 定义

选择 2个运动体-1个位置

运动体1

从视图区或树目录中点选

运动体2

从视图区或树目录中点选

指定点

在视图点选, 或输入坐标 ...

运动副方向 屏幕点选

指定方向

在视图点选, 或输入坐标 ...

> 平移范围

> 旋转范围

表 10-9 圆柱副-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的  图标，修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“圆柱副”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>运动副关联的物体 1。单击“运动体 1”下的输入框，在视图区移动鼠标至运动体，可以被选择的运动体高亮，单击高亮的运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 运动副关联的物体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>运动副作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。 运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>
<p>运动副方向/运动副方向 1/运动副方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数运动副方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有运动副方向 1 和运动副方向 2 参数。 	<p>选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向/指定方向 1/指定方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

界面参数	操作说明
摩擦力	
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。

表 10-10 圆柱副-摩擦力页签参数说明

界面参数	操作说明
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项有“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。
摩擦参数	
静摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.5。
动摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.3。
静摩擦转变速度  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mms/s、m/s、ft/s、in/s。默认单位为 m/s。
动摩擦转变速度系数  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.5。
最大静摩擦位移  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
作用类型  说明 库伦摩擦的参数。	在下拉框选择。支持的选项有“静摩擦和滑动摩擦”、“仅静摩擦”、“仅滑动摩擦”。默认为“静摩擦和滑动摩擦”。
鬃毛刚度系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0E+4。

界面参数	操作说明
阻尼系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.1。
粘性摩擦系数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.0。
Stribeck 速度阈值  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0。
Stribeck 衰减指数  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 2.0。
静平衡分析时摩擦生效	勾选选择框。默认为去勾选。
运动副参数	
初始重叠长度	在输入框输入。默认值为 1。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
重叠长度状态	在下拉框选择。支持的选项有“保持不变”、“增加”、“减少”。
弯矩因子	在输入框输入。默认值为 1.0。
销半径	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
摩擦力预载荷	在输入框输入。默认值为 0.01。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N、mN、kgf、lbf、tf。默认单位为 N。
摩擦力矩预载荷	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。

界面参数	操作说明
最大摩擦力	在输入框输入。默认值为 1e+37。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N、mN、kgf、lbf、tf。默认单位为 N。
最大摩擦力矩	在输入框输入。默认值为 1e+37。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
摩擦影响因素	勾选选择框。默认为勾选“预载”、“反作用力”、“弯矩”。

表 10-11 圆柱副-初始条件页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
平移初位移	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“m”，支持的选项有“mm”、“cm”、“m”。
平移初速度	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“m/s”，支持的选项有“mm/s”、“m/s”、“ft/s”、“in/s”。
旋转初位移	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“rad”，支持的选项有“rad”、“deg”。
旋转初速度	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“rad/s”，支持的选项有“rad/s”、“deg/s”、“rpm”。

表 10-12 圆柱副-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	不可选择。
Y	不可选择。

界面参数	操作说明
Z	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RX	不可选择。
RY	不可选择。
RZ	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。

10.10.5 球副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→球副

球副：创建一个球形运动类型，该运动类型允许绕一个运动体的公共点相对于另一个运动体自由旋转。

“指定点”的位置决定了运动副连接的运动体可以相对于彼此自由旋转的点。

运动副1
✓ ✕

定义
摩擦力
驱动
关节弹性

∨ 类型

选择 球副 ▼

∨ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▼

⊖ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊖ 运动体2

从视图区或树目录中点选

⊖ 指定点

在视图点选, 或输入坐标
⋮

运动副方向 垂直于格栅 ▼

∠ 旋转范围

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的 图标, 修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号: @、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字, 英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“球副”。

界面参数	操作说明
定义	
选择	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。
运动体 1/运动体 2  说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。	运动副关联的物体。 <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点/指定点 1/指定点 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置 和 2 个运动体-1 个位置 有参数 指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有 指定点 1 和 指定点 2 参数。 	运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。

界面参数	操作说明
运动副方向/运动副方向 1/运动副方向 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数运动副方向; ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有运动副方向 1 和运动副方向 2 参数。 	选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。 <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向/指定方向 1/指定方向 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向; ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。

表 10-13 球副-摩擦力页签参数说明

界面参数	操作说明
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项有“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。
摩擦参数	
静摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.5。
动摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.3。
静摩擦转变速度  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mms/s、m/s、ft/s、in/s。默认单位为 m/s。

界面参数	操作说明
动摩擦转变速度系数 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.5。
最大静摩擦位移 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
作用类型 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在下拉框选择。支持的选项有“静摩擦和滑动摩擦”、“仅静摩擦”、“仅滑动摩擦”。默认为“静摩擦和滑动摩擦”。
鬃毛刚度系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0E+4。
阻尼系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.1。
粘性摩擦系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.0。
Stribeck 速度阈值 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0。

界面参数	操作说明
Stribeck 衰减指数	在输入框输入。默认值为 2.0。
 说明 粘滞摩擦的参数。	
静平衡分析时摩擦生效	勾选选择框。默认为去勾选。
运动副参数	
球半径	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
摩擦扭矩预载荷	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
最大摩擦扭矩	在输入框输入。默认值为 1e+37。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
摩擦影响因素	勾选选择框。默认为勾选“预载”、“反作用力”。

表 10-14 球副-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	不可选择。
Y	不可选择。
Z	不可选择。
RX	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RY	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RZ	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。

10.10.6 等速副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→等速副

等速副：创建等速运动类型，允许一个运动体相对于另一个运动体进行两次旋转，同时保持重合并保持通过旋转轴的等速。

运动副1 ✓ ×

定义

▼ 类型

选择 等速副 ▼

▼ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▼

运动体1

运动体2

指定点

...

运动副方向1 屏幕点选 ▼

指定方向1

× ...

运动副方向2 屏幕点选 ▼

指定方向2

...

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的  图标，修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“等速副”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置或 2 个运动体-2 个位置有此参数。</p>	<p>运动副关联的物体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>
<p>运动副方向 1</p>	<p>选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向 1</p> <hr/> <p> 说明 当“运动副方向 1”选择为“屏幕点选”显示此参数。</p> <hr/>	<p>在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
<p>运动副方向 2</p>	<p>选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。

界面参数	操作说明
指定方向 2	在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
<p> 说明</p> <p>当“运动副方向 2”选择为“屏幕点选”显示此参数。</p>	

10.10.7 虎克副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→虎克副

创建一个虎克副，允许将一个运动体的旋转传递给另一个运动体。

“指定点”表示两个运动体的连接点。对于虎克副，通向横杆的两个轴轴线确定了允许两个运动体相对于彼此旋转的轴线。

请注意，动力学仿真平台使用的旋转轴与您识别的旋转轴平行，但通过虎克副的连接点。

运动副1
✔ ✕

定义
摩擦力
驱动

∨ 类型

选择 🔗 虎克副

∨ 定义

选择 2个运动体-1个位置

⊙ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊙ 运动体2

从视图区或树目录中点选

⊙ 指定点

在视图区点选, 或输入坐标 ⋮

运动副方向1 屏幕点选

● 指定方向1

0.000, 0.000, 1.000 ✕ ⋮

运动副方向2 屏幕点选

● 指定方向2

0.000, 0.000, 1.000 ✕ ⋮

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的 图标, 修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号: @、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字, 英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“虎克副”。
定义	

界面参数	操作说明
<p>选择</p>	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>运动副关联的物体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

界面参数	操作说明
运动副方向 1	选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。 ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向 1  说明 当“运动副方向 1”选择为“屏幕点选”显示此参数。	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
运动副方向 2	选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。 ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向 2  说明 当“运动副方向 2”选择为“屏幕点选”显示此参数。	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
摩擦力	
第一节叉-选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。
第一节叉-选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。

表 10-15 虎克副-摩擦力页签参数说明

界面参数	操作说明
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项有“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。

界面参数	操作说明
摩擦参数	
静摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.5。
动摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.3。
静摩擦转变速度 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mms/s、m/s、ft/s、in/s。默认单位为 m/s。
动摩擦转变速度系数 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.5。
最大静摩擦位移 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
作用类型 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在下拉框选择。支持的选项有“静摩擦和滑动摩擦”、“仅静摩擦”、“仅滑动摩擦”。默认为“静摩擦和滑动摩擦”。
鬃毛刚度系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0E+4。
阻尼系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.1。
粘性摩擦系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.0。

界面参数	操作说明
<p>Stribeck 速度阈值</p> <hr/> <p> 说明 粘滞摩擦的参数。</p>	在输入框输入。默认值为 1.0。
<p>Stribeck 衰减指数</p> <hr/> <p> 说明 粘滞摩擦的参数。</p>	在输入框输入。默认值为 2.0。
静平衡分析时摩擦生效	勾选选择框。默认为去勾选。
运动副参数	
摩擦力臂	在输入框输入。默认值为 0.0001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
弯矩作用力臂	在输入框输入。默认值为 0.0001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
销半径	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
摩擦力预载荷	在输入框输入。默认值为 0.01。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N、mN、kgf、lbf、tf。默认单位为 N。
摩擦扭矩预载荷	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
最大摩擦扭矩	在输入框输入。默认值为 1e+37。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
摩擦影响因素	勾选选择框。默认为勾选“预载”、“反作用力”、“弯矩”。

表 10-16 虎克副-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	不可选择。
Y	不可选择。
Z	不可选择。
RX	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RY	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RZ	不可选择。

10.10.8 万向节

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→万向节

创建一个万向节，允许将一个运动体的旋转传递给另一个运动体。

当需要模拟物理万向节的非恒定速度时，或者当在允许在连接点弯曲的两个连接轴（如汽车上的驱动轴）之间传递旋转运动时，此万向节在传递绕拐角的旋转运动时特别有用。

万向节的“指定点”表示两个运动体的连接点。

对于万向节，横杆确定允许两个零件相对于彼此旋转的轴。

运动副1
✔ ✕

定义
摩擦力
驱动

▼ 类型

选择 🔄 万向节 ▼

▼ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▼

⊖ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊖ 运动体2

从视图区或树目录中点选

⊖ 指定点

在视图点选，或输入坐标 ⋮

运动副方向1 屏幕点选 ▼

✔ 指定方向1

0.000, 0.000, 1.000 ✕ ⋮

运动副方向2 屏幕点选 ▼

✔ 指定方向2

0.000, 0.000, 1.000 ✕ ⋮

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的 图标，修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“万向节”。
定义	

界面参数	操作说明
<p>选择</p>	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>运动副关联的物体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数 指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有 指定点 1 和 指定点 2 参数。 	<p>运动副作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p> <p>运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

界面参数	操作说明
运动副方向 1	选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。 <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向 1  说明 当“运动副方向 1”选择为“屏幕点选”显示此参数。	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
运动副方向 2	选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。 <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向 2  说明 当“运动副方向 2”选择为“屏幕点选”显示此参数。	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
摩擦力	
第一节叉-选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。
第一节叉-选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。

表 10-17 万向节-摩擦力页签参数说明

界面参数	操作说明
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项有“无”、“库伦摩擦”、“粘滞摩擦”。

界面参数	操作说明
摩擦参数	
静摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.5。
动摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.3。
静摩擦转变速度 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mms/s、m/s、ft/s、in/s。默认单位为 m/s。
动摩擦转变速度系数 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.5。
最大静摩擦位移 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
作用类型 <hr/>  说明 库伦摩擦的参数。	在下拉框选择。支持的选项有“静摩擦和滑动摩擦”、“仅静摩擦”、“仅滑动摩擦”。默认为“静摩擦和滑动摩擦”。
鬃毛刚度系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 1.0E+4。
阻尼系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.1。
粘性摩擦系数 <hr/>  说明 粘滞摩擦的参数。	在输入框输入。默认值为 0.0。

界面参数	操作说明
<p>Stribeck 速度阈值</p> <hr/> <p> 说明 粘滞摩擦的参数。</p>	在输入框输入。默认值为 1.0。
<p>Stribeck 衰减指数</p> <hr/> <p> 说明 粘滞摩擦的参数。</p>	在输入框输入。默认值为 2.0。
静平衡分析时摩擦生效	勾选选择框。默认为去勾选。
运动副参数	
摩擦力臂	在输入框输入。默认值为 0.0001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
弯矩作用力臂	在输入框输入。默认值为 0.0001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
销半径	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。
摩擦力预载荷	在输入框输入。默认值为 0.01。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N、mN、kgf、lbf、tf。默认单位为 N。
摩擦扭矩预载荷	在输入框输入。默认值为 1e-05。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
最大摩擦扭矩	在输入框输入。默认值为 1e+37。 在下拉框选择单位。支持的选项有 N*mm、N*m、mN*mm、lbf*ft、lbf*in、kgf*mm、tf*m。默认单位为 N*m。
摩擦影响因素	勾选选择框。默认为勾选“预载”、“反作用力”、“弯矩”。

表 10-18 万向节-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	不可选择。
Y	不可选择。
Z	不可选择。
RX	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RY	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RZ	不可选择。

10.10.9 螺旋副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→螺旋副

创建螺旋副，该螺旋副指定一个运动体相对于第二个运动体沿轴平移时绕轴旋转。

螺旋副不要求这两个运动体相对于旋转和平移轴保持平行。但是，第一个运动体上坐标系标记的 z 轴和第二个运动体上坐标系标记的 z 轴必须始终平行且共同指向。

运动副1 ✓ ×

定义

▼ 类型

选择 螺旋副 ▼

▼ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▼

运动体1

运动体2

指定点

...

运动副方向1 屏幕点选 ▼

指定方向1

× ...

运动副方向2 屏幕点选 ▼

指定方向2

× ...

导程 ... m ▼

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的  图标，修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“螺旋副”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>运动副关联的物体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>
<p>运动副方向 1</p>	<p>选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向 1</p> <hr/> <p> 说明 当“运动副方向 1”选择为“屏幕点选”显示此参数。</p> <hr/>	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>
<p>运动副方向 2</p>	<p>选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。

界面参数	操作说明
指定方向 2	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
 说明 当“运动副方向 2”选择为“屏幕点选”显示此参数。	

10.10.10 平面副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→运动副→平面副

创建允许一个运动体上的平面在另一个运动体的平面中滑动和旋转的平面运动类型。

“指定点”的位置决定了平面副运动平面所经过的空间中的一个点。

“运动副方向”矢量垂直于关节的运动平面。平面副的旋转轴垂直于平面副的运动平面，平行于方向矢量。

运动副1
✓ ✕

定义
驱动

▼ 类型

选择 平面副

▼ 定义

选择 2个运动体-1个位置

运动体1

从视图区或树目录中点选

运动体2

从视图区或树目录中点选

指定点

在视图区点选，或输入坐标 ⋮

运动副方向 垂直于格栅

界面参数	操作说明
名称	<p>单击运动副名称的  图标，修改运动副名称。运动副名称默认为运动副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“平面副”。
定义	
选择	<p>保持为默认值“2 个运动体-1 个位置”。用于明确选择要通过运动副连接的两个运动体和指定点的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。从下拉框选择运动副连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置运动副的位置，由系统确定运动副应连接的两个运动体。系统会选择最靠近运动副位置的运动体。如果运动副附近只有一个运动体，系统会将该运动副连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用的位置。运动副保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置运动副连接的两个“运动体”和运动副作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
运动体 1/运动体 2  说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置或 2 个运动体-2 个位置有此参数。	运动副关联的物体。 <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点/指定点 1/指定点 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有指定点 1 和指定点 2 参数。 	运动副作用的指定点的坐标。在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
运动副方向/运动副方向 1/运动副方向 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数运动副方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有运动副方向 1 和运动副方向 2 参数。 	选择运动副作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。 <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：运动副作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：运动副作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向/指定方向 1/指定方向 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应运动副方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。

表 10-19 屏幕副-初始条件页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	

界面参数	操作说明
平移初位移	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“m”，支持的选项有“mm”、“cm”、“m”。
平移初速度	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“m/s”，支持的选项有“mm/s”、“m/s”、“ft/s”、“in/s”。
旋转初位移	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“rad”，支持的选项有“rad”、“deg”。
旋转初速度	勾选参数前面的选择框，在输入框输入数字，选择单位。 默认单位为“rad/s”，支持的选项有“rad/s”、“deg/s”、“rpm”。

表 10-20 平面副-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认选项为“自由状态”。
Y	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认选项为“自由状态”。
Z	不可选择。
RX	不可选择。
RY	不可选择。
RZ	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认选项为“自由状态”。

10.10.11 平行约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→几何约束→平行约束

约束一个运动体的标记的 z 轴，使其与第二个运动体的标志的 z 轴保持平行。

第一个运动体的标记只能相对于第二个运动体的坐标系统一个轴旋转。

几何约束1

✓
×

定义
驱动

∨ 类型

选择

⊕
平行约束
∨

∨ 定义

选择

2个运动体-1个位置
∨

⊖ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊖ 运动体 2

从视图区或树目录中点选

⊖ 指定点

在视图点选，或输入坐标
⋮

几何约束方向

屏幕点选
∨

✔ 指定方向

0.000, 0.000, 1.000
×
⋮

表 10-21 平行约束-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	

界面参数	操作说明
名称	<p>单击几何约束名称的  图标，修改几何约束名称。几何约束名称默认为几何约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“平行约束”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择几何约束连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置几何约束的位置，由系统确定几何约束应连接的两个运动体。系统会选择最靠近几何约束位置的运动体。如果几何约束附近只有一个运动体，系统会将该几何约束连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用的位置。几何约束保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>几何约束关联的运动体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>几何约束作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
<p>几何约束方向/几何约束方向 1/几何约束方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数几何约束方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有几何约束方向 1 和几何约束方向 2 参数。 	<p>选择几何约束作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：几何约束作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：几何约束作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向/指定方向 1/指定方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

表 10-22 平行约束-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Y	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Z	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RX	不可选择。
RY	不可选择。
RZ	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。

10.10.12 方向约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→几何约束→方向约束

约束一个运动体的标记，使其不能相对于第二个运动体旋转，第一个运动体相对于第二个运动体受到约束。坐标系的轴必须保持相同的方向。

坐标系原点的位置无关紧要。



表 10-23 方向约束-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
名称	<p>单击几何约束名称的  图标，修改几何约束名称。几何约束名称默认为几何约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
类型	保持为“方向约束”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择几何约束连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置几何约束的位置，由系统确定几何约束应连接的两个运动体。系统会选择最靠近几何约束位置的运动体。如果几何约束附近只有一个运动体，系统会将该几何约束连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用的位置。几何约束保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用在每个运动体上的位置。
运动体 1/运动体 2  说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。	几何约束关联的运动体。 <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点/指定点 1/指定点 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置 和 2 个运动体-1 个位置 有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有指定点 1 和指定点 2 参数。 	几何约束作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。

界面参数	操作说明
几何约束方向/几何约束方向 1/几何约束方向 2 说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数几何约束方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有几何约束方向 1 和几何约束方向 2 参数。 	选择几何约束作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。 <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：几何约束作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：几何约束作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向/指定方向 1/指定方向 2 说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。

表 10-24 方向约束-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Y	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Z	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RX	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RY	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。

界面参数	操作说明
RZ	不可选择。

10.10.13 垂直约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→几何约束→垂直约束

约束一个运动体的标记，使其保持垂直于第二个运动体的 z 轴。第一个运动体相对于第二个运动体受到约束。

第一个运动体的标记可以相对于第二个运动体绕两个轴旋转。



表 10-25 垂直约束-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击几何约束名称的  图标，修改几何约束名称。几何约束名称默认为几何约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“垂直约束”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择几何约束连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置几何约束的位置，由系统确定几何约束应连接的两个运动体。系统会选择最靠近几何约束位置的运动体。如果几何约束附近只有一个运动体，系统会将该几何约束连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用的位置。几何约束保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>几何约束关联的运动体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>几何约束作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
<p>几何约束方向 1</p>	<p>选择几何约束作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：几何约束作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：几何约束作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向 1</p> <hr/> <p> 说明 当“几何约束方向 1”选择为“屏幕点选”显示此参数。</p> <hr/>	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>
<p>几何约束方向 2</p>	<p>选择几何约束作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：几何约束作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：几何约束作用的方向沿空间点方向向量。

界面参数	操作说明
指定方向 2	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
 说明 当“几何约束方向 2”选择为“屏幕点选”显示此参数。	

表 10-26 垂直约束-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Y	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Z	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RX	不可选择。
RY	不可选择。
RZ	不可选择。

10.10.14 点面约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→几何约束→点面约束

约束一个运动体，使其只能在第二个运动体的平面中移动。第一个运动体相对于第二个运动体受到约束。

第一个运动体上平面内“指定点”必须保持在第二个运动体的 XY 平面内。

几何约束1
✓
×

定义
驱动

∨ 类型

选择 点面约束 ▾

∨ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▾

⊖ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊖ 运动体 2

从视图区或树目录中点选

⊖ 指定点

在视图点选, 或输入坐标
⋮

几何约束方向 垂直于格栅 ▾

表 10-27 点面约束-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击几何约束名称的 图标, 修改几何约束名称。几何约束名称默认为几何约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号: @、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字, 英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“点面约束”。

界面参数	操作说明
定义	
选择	<p>从下拉框选择几何约束连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置几何约束的位置，由系统确定几何约束应连接的两个运动体。系统会选择最靠近几何约束位置的运动体。如果几何约束附近只有一个运动体，系统会将该几何约束连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用的位置。几何约束保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用在每个运动体上的位置。
运动体 1/运动体 2  说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。	几何约束关联的运动体。 <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点/指定点 1/指定点 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置 和 2 个运动体-1 个位置 有参数 指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有 指定点 1 和 指定点 2 参数。 	几何约束作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。

界面参数	操作说明
<p>几何约束方向/几何约束方向 1/几何约束方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数几何约束方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有几何约束方向 1 和几何约束方向 2 参数。 	<p>选择几何约束作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：几何约束作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：几何约束作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向/指定方向 1/指定方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

表 10-28 点面约束-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Y	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Z	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RX	不可选择。
RY	不可选择。
RZ	不可选择。

10.10.15 共线约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→几何约束→共线约束

约束一个运动体，使其只能沿第二个运动体上定义的直线移动。第一个运动体相对于第二个运动体受到约束。

几何约束1

定义 驱动

∨ 类型

选择 共线约束 ▼

∨ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▼

运动体1

从视图区或树目录中点选

运动体2

从视图区或树目录中点选

指定点

在视图点选，或输入坐标...

几何约束方向 屏幕点选 ▼

指定方向

0.000, 0.000, 1.000 ...

表 10-29 共线约束-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击几何约束名称的  图标，修改几何约束名称。几何约束名称默认为几何约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“共线约束”。
定义	
选择	<p>从下拉框选择几何约束连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置几何约束的位置，由系统确定几何约束应连接的两个运动体。系统会选择最靠近几何约束位置的运动体。如果几何约束附近只有一个运动体，系统会将该几何约束连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用的位置。几何约束保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用在每个运动体上的位置。

界面参数	操作说明
<p>运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>几何约束关联的运动体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有指定点 1 和指定点 2 参数。 	<p>几何约束作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
<p>几何约束方向/几何约束方向 1/几何约束方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置 有参数几何约束方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有几何约束方向 1 和几何约束方向 2 参数。 	<p>选择几何约束作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：几何约束作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：几何约束作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向/指定方向 1/指定方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

表 10-30 共线约束-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	不可选择。
Y	不可选择。
Z	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RX	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RY	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RZ	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。

10.10.16 共点约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→几何约束→共点约束

几何约束1
✓ ✕

定义
驱动

∨ 类型

选择 共点约束 ▾

∨ 定义

选择 2个运动体-1个位置 ▾

运动体1

从视图区或树目录中点选

运动体 2

从视图区或树目录中点选

指定点

在视图点选, 或输入坐标 ⋮

几何约束方向 垂直于格栅 ▾

表 10-31 共点约束-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击几何约束名称的 图标, 修改几何约束名称。几何约束名称默认为几何约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号: @、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字, 英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“共点约束”。

界面参数	操作说明
定义	
选择	<p>从下拉框选择几何约束连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置几何约束的位置，由系统确定几何约束应连接的两个运动体。系统会选择最靠近几何约束位置的运动体。如果几何约束附近只有一个运动体，系统会将该几何约束连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用的位置。几何约束保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置几何约束连接的两个“运动体”和几何约束作用在每个运动体上的位置。
运动体 1/运动体 2  说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。	几何约束关联的运动体。 <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点/指定点 1/指定点 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置 和 2 个运动体-1 个位置 有参数 指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有 指定点 1 和 指定点 2 参数。 	几何约束作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。

界面参数	操作说明
<p>几何约束方向/几何约束方向 1/几何约束方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数几何约束方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有几何约束方向 1 和几何约束方向 2 参数。 	<p>选择几何约束作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：几何约束作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：几何约束作用的方向沿空间点方向向量。
<p>指定方向/指定方向 1/指定方向 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应几何约束方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	<p>在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。</p>

表 10-32 共点约束-驱动页签参数说明

界面参数	操作说明
定义	
X	不可选择。
Y	不可选择。
Z	不可选择。
RX	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RY	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RZ	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。

10.10.17 距离约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→几何约束→距离约束

几何约束1 ✓ ×

定义

▼ 类型

选择 距离约束 ▼

▼ 定义

⊖ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊖ 运动体2

从视图区或树目录中点选

⊖ 指定点1

在视图点选，或输入坐标 ...

⊖ 指定点2

在视图点选，或输入坐标 ...

距离 m ▼

表 10-33 距离约束-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击几何约束名称的  图标，修改几何约束名称。几何约束名称默认为几何约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型	保持为“距离约束”。
定义	
运动体 1	几何约束关联的物体 1。单击“运动体 1”下的输入框，在视图区移动鼠标至运动体，可以被选择的运动体高亮，单击高亮的运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。
运动体 2	几何约束关联的物体 2。单击“运动体 2”下的输入框，在视图区移动鼠标至运动体，可以被选择的运动体高亮，单击高亮的运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点 1	几何约束作用的指定点 1 的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
指定点 2	几何约束作用的指定点 2 的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
距离	在输入框输入举例。

10.10.18 齿轮副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→耦合约束→齿轮副

使用一个称为共同速度（CV）标记的标记来确定接触点，创建一个与三个零件和两个运动副的运动相关的齿轮副。



表 10-34 齿轮副-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击齿轮副名称的  图标，修改齿轮副名称。齿轮副名称默认为齿轮副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
运动副 1	从树目录中点选旋转副、平移副或圆柱副。
运动副 2	从树目录中点选旋转副、平移副或圆柱副。
指定点	齿轮副作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
指定方向	在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。

10.10.19 耦合副

菜单路径：模型→多体动力学→连接→耦合约束→耦合副

在两个或三个运动副之间创建耦合器。

它通过相对运动的线性缩放或通过输入要传递给链接到动力学仿真平台的用户编写的子例程的参数定义的非线性关系，来关联运动副的平移和/或旋转运动。如果您的模型使用皮带和滑轮或链条和链轮来传递运动和能量，则耦合副非常有用。虽然只能耦合两个或三个运动副，但同一运动副可以有多个耦合副。

创建耦合副时，只能创建双关节耦合副。选择驱动副（第二个关节连接到的关节）和从动副（驱动关节后面的关节）。

The screenshot shows the configuration interface for a Coupling Joint (耦合副). At the top, there is a title bar with a checkmark icon and a close button (X). Below the title bar, the interface is organized into sections:

- 定义 (Definition):**
 - 选择 (Select):** A dropdown menu currently set to "2个运动副" (2 joints).
 - 驱动副 (Driver Joint):** A radio button is selected. Below it is a text input field with the placeholder "从树目录中点选旋转副、平移副或圆柱副" (Select rotation, translation, or cylindrical joint from the tree).
 - 从动副 (Driven Joint):** A radio button is unselected. Below it is a text input field with the placeholder "从树目录中点选旋转副、平移副或圆柱副" (Select rotation, translation, or cylindrical joint from the tree).
- 耦合设置 (Coupling Settings):**
 - 定义方式 (Definition Method):** A dropdown menu set to "比例因子" (Scale Factor).
 - 驱动副类型 (Driver Joint Type):** A text input field with the value "跟随指定运动副" (Follow specified joint).
 - 驱动副自由度 (Driver Joint DOF):** A dropdown menu set to "平移" (Translation).
 - 驱动副比例因子 (Driver Joint Scale Factor):** A text input field with the value "-1.0" and a "..." button to the right.
 - 从动副类型 (Driven Joint Type):** A text input field with the value "跟随指定运动副" (Follow specified joint).
 - 从动副自由度 (Driven Joint DOF):** A dropdown menu set to "平移" (Translation).
 - 从动副比例因子 (Driven Joint Scale Factor):** A text input field with the value "1.0" and a "..." button to the right.

表 10-35 耦合副参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击耦合副名称的  图标，修改耦合副名称。耦合副名称默认为齿轮副 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
选择	选择耦合副（旋转副、移动副、圆柱副）的个数。支持的选项有“2 个运动副”、“3 个运动副”，默认为“2 个运动副”。
驱动副	从树目录中点选旋转副、平移副或圆柱副。
从动副/从动副 1/从动副 2	从树目录中点选旋转副、平移副或圆柱副。
	<p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当耦合副选择为“2 个运动副”时有“从动副”参数； ● 当耦合副选择为“3 个运动副”时有“从动副 1”和“从动副 2”参数。
耦合设置	
定义方式	“比例因子”、“位移”。默认为“比例因子”。
驱动副类型	跟随指定运动副。
驱动副自由度	保持为“平移”。
驱动副比例因子	在文本框输入。默认为-1.0。
	<p> 说明</p> <p>当“定义方式”选择为“比例因子”时有此参数。</p>

界面参数	操作说明
驱动副位移  说明 当“定义方式”选择为“位移”时有此参数。	在文本框输入。默认为 1.000 mm。
从动副类型	跟随指定运动副。
从动副自由度	保持为“平移”。
从动副比例因子  说明 当“定义方式”选择为“比例因子”时有此参数。	在文本框输入。默认为 1.0。
从动副位移  说明 当“定义方式”选择为“位移”时有此参数。	在文本框输入。默认为 1.000 mm。

10.10.20 拉伸弹簧

菜单路径：模型→多体动力学→连接→柔性连接→拉伸弹簧

通过在两个运动体上定义拉伸弹簧作用的位置，将拉伸弹簧添加到模型中。

拉伸弹簧 1
✓ ✕

定义

运动体1

从视图区或树目录中点选

运动体2

从视图区或树目录中点选

指定点1

从视图区或树目录中点选

指定点2

从视图区或树目录中点选

参数设置

刚度 ▾

100.0

⋮

N/m ▾

阻尼 ▾

1.0

⋮

N*s/m ▾

预载

0.0

⋮

N ▾

默认长度 ▾

由设计位置确定

界面参数	操作说明
名称	<p>单击拉伸弹簧名称的 图标，修改名称。名称默认为拉伸弹簧 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
运动体 1	<p>拉伸弹簧连接的运动体。单击“运动体 1”下的输入框，在视图区移动鼠标至运动体，可以被选择的运动体高亮，单击高亮的运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。</p>

界面参数	操作说明
运动体 2	拉伸弹簧连接的运动体。单击“运动体 2”下的输入框，在视图区移动鼠标至运动体，可以被选择的运动体高亮，单击高亮的运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点 1	拉伸弹簧作用的点 1。
指定点 2	拉伸弹簧作用的点 2。
参数设置	保持默认值不变。
刚度	保持默认值不变。
阻尼	保持默认值不变。
预载	保持默认值不变。

10.10.21 扭转弹簧

菜单路径：模型→多体动力学→连接→柔性连接→扭转弹簧

扭转弹簧 1
✓ ✕

▼ 定义

选择 2个运动体-1个位置

运动体 1

从视图区或树目录中点选

运动体 2

从视图区或树目录中点选

指定点 1

在视图/树点选，或输入坐标

弹簧方向 1 垂直于格栅

▼ 参数设置

刚度 100.0 ... N*m/rac

无阻尼 1.0 ... N*m*s/rac

预载 0.0 ... N*m

默认角度 由设计位置确定

界面参数	操作说明
名称	<p>单击扭转弹簧名称的  图标，修改名称。名称默认为扭转弹簧 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
选择	<p>从下拉框选择，默认为“2 个运动体-1 个位置”。支持的选项有“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”。</p>
运动体 1	<p>扭转弹簧连接的运动体。单击“运动体 1”下的输入框，在视图区移动鼠标至运动体，可以被选择的运动体高亮，单击高亮的运动体，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。</p>
运动体 2	<p>扭转弹簧连接的运动体。单击“运动体 2”下的输入框，在视图区移动鼠标至运动体，可以被选择的运动体高亮，单击高亮的运动体，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。</p>
指定点	<p>扭转弹簧作用的点。</p>
弹簧方向	<p>扭转弹簧作用的方向。</p>
参数设置	
刚度	<p>设置弹簧的刚度。</p>
阻尼	<p>设置弹簧的阻尼。</p>
预载	<p>设置弹簧的预载。</p>

10.10.22 点线约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→特殊约束→点线约束



界面参数	操作说明
名称	<p>单击点线约束名称的  图标，修改点线约束名称。点线约束名称默认为点线约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
定义	
运动体 1	点线约束关联的物体 1。单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。
运动体 2	点线约束关联的物体 2。单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定点	点线约束作用的指定点的坐标。在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。
指定曲线/边	在视图区移动鼠标单击选择坐标。

10.10.23 平面线约束

菜单路径：模型→多体动力学→连接→特殊约束→平面线约束

平面线约束1
✓
✕

▼ 定义

⊖ 运动体1

从视图区或树目录中点选

⊖ 运动体2

从视图区或树目录中点选

⊖ 指定曲线1/边

从视图区或树目录中点选

⊖ 指定曲线2/边

从视图区或树目录中点选

界面参数	操作说明
名称	<p>单击平面线约束名称的  图标，修改平面线约束名称。平面线约束名称默认为平面线约束 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
定义	
运动体 1	<p>平面线约束关联的运动体 1。单击“运动体 1”下的输入框，在视图区或树目录中点选，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。</p>

界面参数	操作说明
运动体 2	平面线约束关联的运动体 2。单击“运动体 2”下的输入框，在视图区或树目录中点选，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
指定曲线 1/边	在视图区或树目录点选。
指定曲线 2/边	在视图区或树目录点选。

10.11 驱动

10.11.1 平移驱动

菜单路径：模型→多体动力学→驱动→运动副驱动→平移驱动

沿第二个运动体的 Z 轴移动运动副连接的第一个运动体。

平移驱动1
✓
✕

▼ 定义

⊖ 指定运动副

运动副类型	<input style="width: 80%;" type="text" value="跟随指定运动副"/>
驱动方式	<input style="width: 80%;" type="text" value="平移"/>
定义类型	<input style="border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="函数"/>
驱动类型	<input style="border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="位移"/>
驱动函数	<input style="border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="10 * time"/> ⋮ <input style="width: 10%; border: none; text-align: center; padding: 0 5px;"/> m/s ² ▼

界面参数	操作说明
名称	<p>单击平移驱动名称的  图标，修改名称。名称默认为平移驱动 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
指定运动副	在导航树双击选择平移驱动作用的运动副。“指定运动副”下面的输入框显示运动副的名称。
运动副类型	保持默认值。
驱动方式	保持默认值。
定义类型	保持为默认值“函数”。
驱动类型	默认为“位移”。支持的选项有“位移”、“速度”、“加速度”。
驱动函数	设置移动函数。在输入框输入，默认为 $10 * \text{times m/s}^2$ ，支持自定义。
初位移 <hr/>  说明 当“驱动类型”为“速度”、“加速度”时有此参数。	<p>在输入框输入，默认为 0.0。 在下拉框选择单位，默认为 m。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● mm ● cm ● m
初速度 <hr/>  说明 当“驱动类型”为“加速度”时有此参数。	<p>在输入框输入，默认为 0.0。 在下拉框选择单位，默认为 m/s。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● mm/s ● m/s ● ft/s ● in/s

10.11.2 旋转驱动

菜单路径：模型→多体动力学→驱动→运动副驱动→旋转驱动

绕第二个运动体的 Z 轴旋转运动副所连接的第一个运动体。右手定则决定了运动的符号。第一个运动体的 Z 轴必须始终与第二个运动体的 Z 轴对齐。当第一运动体的 X 轴也与第二运动体的 X 轴对齐时，角度为零。



界面参数	操作说明
名称	<p>单击旋转驱动名称的  图标，修改名称。名称默认为旋转驱动 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
指定运动副	在导航树双击选择旋转驱动作用的运动副。“指定运动副”下面的输入框显示运动副的名称。
运动副类型	保持默认值。
驱动方式	保持为“旋转”。
定义类型	保持为默认值“函数”。
驱动类型	默认为“位移”。支持的选项有“位移”、“速度”、“加速度”。
驱动函数	设置移动函数。默认为 10 * times rad/s ² ，支持自定义。

界面参数	操作说明
<p>初位移</p> <hr/> <p> 说明 当“驱动类型”为“速度”、“加速度”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入，默认为 0.0。 在下拉框选择单位，默认为 rad。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● rad ● deg
<p>初速度</p> <hr/> <p> 说明 当“驱动类型”为“加速度”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入，默认为 0.0。 在下拉框选择单位，默认为 rad/s。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● rad/s ● deg/s ● rpm

10.11.3 单向驱动

菜单路径：模型→多体动力学→驱动→点驱动→单向驱动



界面参数	操作说明
名称	<p>单击单向驱动名称的  图标，修改名称。名称默认为旋单向动 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
选择	<p>从下拉框选择驱动连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置驱动的位置，由系统确定驱动应连接的两个运动体。系统会选择最靠近驱动位置的运动体。如果驱动附近只有一个运动体，系统会将该驱动连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置驱动连接的两个“运动体”和驱动作用的位置。驱动保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置驱动连接的两个“运动体”和驱动作用在每个运动体上的位置。
<p>运动体 1/运动体 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <p>当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p> <hr/>	<p>驱动作用的运动体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区点选或输入坐标，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区点选或输入坐标，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。

指定点/指定点 1/指定点 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有指定点 1 和指定点 2 参数。 	驱动作用的点。
驱动方向/驱动方向 2/驱动方向 3  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数驱动方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有驱动方向 1 和驱动方向 2 参数。 	驱动作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“屏幕点选”。 <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：驱动作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：驱动作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向/指定方向 1/指定方向 2  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且驱动方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应驱动方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
驱动方式	在下拉框选择，默认值“平移”，支持的选项有“平移”和“旋转”。
定义类型	保持默认值“函数”。
驱动类型	保持默认值“位移”。
驱动函数	设置移动函数，支持自定义。 当“驱动方式”为“平移”，默认为 $10 * \text{times m/s}^2$ 。 当“驱动方式”为“旋转”，默认为 $10 * \text{times rad/s}^2$ 。

10.11.4 多向驱动

菜单路径：模型→多体动力学→驱动→点驱动→多向驱动

多向驱动1
✓ ✕

▼ 定义

选择 2个运动体-1个位置

运动体1

从视图区或树目录中点选

运动体2

从视图区或树目录中点选

指定点

在视图/树点选或输入坐标 ⋮

驱动方向 屏幕点选

指定方向

在视图/树点选或输入坐标 ⋮

▼ 驱动设置

X 自由状态

Y 自由状态

Z 自由状态

RX 自由状态

RY 自由状态

RZ 自由状态

界面参数	操作说明
名称	<p>单击多向驱动名称的 图标，修改名称。名称默认为多向驱动 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

界面参数	操作说明
<p>选择</p>	<p>从下拉框选择驱动连接运动体的方式。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置驱动的位置，由系统确定驱动应连接的两个运动体。系统会选择最靠近驱动位置的运动体。如果驱动附近只有一个运动体，系统会将该驱动连接到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置驱动连接的两个“运动体”和驱动作用的位置。驱动保持固定在运动体 1 上，并相对于运动体 2 移动。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置驱动连接的两个“运动体”和驱动作用在每个运动体上的位置。
<p>运动体 1/运动体 2</p> <hr/> <p> 说明 当定义选择为 2 个运动体-1 个位置 或 2 个运动体-2 个位置 有此参数。</p>	<p>驱动作用的运动体。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击“运动体 1”下的输入框，在视图区点选或输入坐标，“运动体 1”下面输入框显示被选中的运动体名称。 ● 单击“运动体 2”下的输入框，在视图区点选或输入坐标，“运动体 2”下面输入框显示被选中的运动体名称。
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置 和 2 个运动体-1 个位置 有参数 指定点； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置 有 指定点 1 和 指定点 2 参数。 	<p>多向驱动作用的点。</p>

界面参数	操作说明
驱动方向/驱动方向 2/驱动方向 3 说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置有参数驱动方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置有驱动方向 1 和驱动方向 2 参数。 	驱动作用的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。 <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：驱动作用的方向垂直于当前工作栅格。 ● 屏幕点选：驱动作用的方向沿空间点方向向量。
指定方向/指定方向 1/指定方向 2 说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 当定义选择为 1 个位置和 2 个运动体-1 个位置，且驱动方向选择为屏幕点选有参数指定方向； ● 当定义选择为 2 个运动体-2 个位置，且对应驱动方向选择为屏幕点选有参数指定方向。 	在视图区点选坐标，或在输入框输入坐标。
驱动设置	
X	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Y	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
Z	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RX	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RY	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。
RZ	在下拉框选择。支持的选项有“自由状态”、“位移”、“速度”、“加速度”。默认的选项为“自由状态”。

10.12 力元

10.12.1 单向力

菜单路径：模型→多体动力学→力元→集中力→单向力

以两种方式之一应用平移力：

将平移力施加到一个可移动的运动体-选择运动体、应用点的位置和方向。动力学仿真平台会自动将力施加到地面上。

将平移力施加到两个运动体-选择运动体以及每个运动体上应用点的位置。动力学仿真平台会根据两个位置之间的视线自动定义方向。方向在模拟过程中不断更新。

单向力1

▼ 类型

选择

▼ 定义

运动体

指定点

作用力方向

指定方向

作用力大小

指定大小

...

表 10-36 单向力参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击单向力名称的  图标，修改名称。名称默认为单向力 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
类型-选择	<p>在下拉框选择作用力的类型。默认值“空间固定”。支持的选项有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空间固定：将单个分力应用于选定的一个运动体。动力学仿真平台会自动将反作用力应用于地面。可以指定力的方向。方向永远不会改变。在模拟过程中，即使由于用于定义力方向的标记附着到地面零件而使运动体移动，它也会在空间中保持固定。 ● 随体运动：将单个分力应用于选定的一个运动体。动力学仿真平台会自动将反作用力应用于地面。可以指定力的方向。在模拟过程中，方向可能会发生变化，因为用于定义力方向的坐标系标记已附着到动作体。修改力时，可以将方向标记附着到其他运动体。 ● 两个运动体：将单个分力应用于选择的两个位置的两个运动体。动力学仿真平台根据所选两个位置之间的视线定义方向。
<p>运动体/运动体 1/运动体 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当“类型”为“空间固定”和“随体运动”时有“运动体”参数。 ● 当“类型”为“两个运动”时有“运动体 1”和“运动体 2”参数。 	<p>在视图区或树目录选择将要施加力的运动体。</p>

界面参数	操作说明
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当“类型”为“空间固定”和“随体运动”时有“指定点”参数。 ● 当“类型”为“两个运动”时有“指定点 1”和“指定点 2”参数。 	<p>选择将要在运动体施加力的点。在视图区/树目录点选，或输入坐标。</p>
<p>作用力方向</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当“类型”为“空间固定”和“随体运动”时有此参数。 ● 当“类型”为“两个运动”时无此参数。 	<p>作用力的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p>
<p>指定方向</p> <hr/> <p> 说明</p> <p>当“作用力方向”为“屏幕点选”时，有此参数。</p>	<p>在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。</p>
<p>方向跟随于</p> <hr/> <p> 说明</p> <p>当“类型”为“随体运动”时有此参数。</p>	<p>类型选择“随体运动”时出现此参数。</p>
<p>作用力大小</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 当“类型”为“空间固定”和“随体运动”时，保持为“函数”。 ● 当“类型”为“两个运动”时，支持选择“函数”或“刚度和阻尼”。
<p>指定大小</p> <hr/> <p> 说明</p> <p>当“作用力大小”为“函数”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入作用力的大小。选择单位，默认为“N”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N ● mN ● kgf ● lbf ● tf

界面参数	操作说明
<p>刚度</p> <p> 说明 当“作用力大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认为 100.0。 选择单位，默认为“N/mm”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N/mm ● N/m ● mN/mm ● kgf/mm ● lbf/ft ● lbf/in
<p>阻尼</p> <p> 说明 当“作用力大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认为 1.0。 选择单位，默认为“N*s/mm”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N*s/mm ● N*s/m ● mN*s/mm ● kgf*s/mm ● lbf*s/ft ● lbf*s/in

10.12.2 三向力

使用三个正交分量在模型中的两个零件之间创建平移力。

菜单路径：模型→多体动力学→力元→集中力→三向力

三向力1
✓ ✕

▼ 定义

选择 2 个运动体 - 1 个位置 ▼

运动体1
在视图/树点选

运动体2
在视图/树点选

指定点
在视图/树点选，或输入坐标

作用力方向 垂直于格栅 ▼

作用力大小 三向函数 ▼

指定大小

X 100.0 ... N ▼

Y 100.0 ... N ▼

Z 100.0 ... N ▼

界面参数	操作说明
名称	<p>单击三向力名称的 图标，修改名称。名称默认为三向力 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

<p>选择</p>	<p>从下拉框选择要用于定义运动体和力作用点的方法。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置力作用点的位置，由系统确定力作用的运动体。系统会选择最靠近力作用点的运动体。如果力作用点附近只有一个运动体，系统会将该力作用到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置将要施加力的两个“运动体”和力作用点在两个运动体的共同位置。运动体 1 是动作主体，运动体 2 是反应体。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置将要施加力的两个“运动体”和力作用点在每个运动体上的位置。
<p>运动体 1</p> <hr/> <p> 说明 当“选择”为“2 个运动体-1 个位置”或“2 个运动体-2 个位置”时有此参数。</p>	<p>选择将要施加力的第一个运动体，也是动作主体。</p>
<p>运动体 2</p> <hr/> <p> 说明 当“选择”为“2 个运动体-1 个位置”或“2 个运动体-2 个位置”时有此参数。</p>	<p>选择将要施加力的第二个运动体，也是反应体。</p>
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当“选择”为“1 个位置”时有“指定点”参数。 ● 当“选择”为“2 个运动体-1 个位置”或“2 个运动体-2 个位置”时有“指定点 1”和“指定点 2”参数。 	<p>选择将要施加力点。</p>

<p>作用力方向</p>	<p>作用力的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 垂直于格栅：用于将力定向为垂直于当前工作栅格或垂直于屏幕。 ● 屏幕点选：用于沿模型中特征的方向向量（例如沿边或零件面的法线）定向力。
<p>指定 X 轴和指定 Y 轴</p> <p> 说明 当“作用力方向”为“屏幕点选”时有“指定 X 轴”和“指定 Y 轴”参数。</p>	<p>在视图区点选，或输入向量。</p>
<p>作用力大小</p>	<p>支持的选项有“三向函数”、“刚度和阻尼”。默认值“三向函数”。</p>
<p>指定大小</p> <p> 说明 当“作用力大小”为“三向函数”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入作用力的大小。默认值为 100.0。 选择单位，默认为“N”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N ● mN ● kgf ● lbf ● tf
<p>刚度</p> <p> 说明 当“作用力大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认为 100.0。 选择单位，默认为“N/mm”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N/mm ● N/m ● mN/mm ● kgf/mm ● lbf/ft ● lbf/in

<p>阻尼</p> <hr/> <p> 说明 当“作用力大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认为 1.0。 选择单位，默认为“N*s/mm”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N*s/mm ● N*s/m ● mN*s/mm ● kgf*s/mm ● lbf*s/ft ● lbf*s/in
--	--

10.12.3 单向力矩

菜单路径：模型→多体动力学→力元→集中力→单向力矩

将旋转力应用于绕指定轴的一个或两个运动体。您可以指定应用点和方向。

单向力矩1
✓
✕

▼ 类型

选择 空间固定

▼ 定义

运动体

在视图/树点选

指定点

在视图/树点选，或输入坐标

作用力矩方向 屏幕点选

指定方向

在视图点选，或输入向量

作用力矩大小 函数

指定大小

100.0
...
N*mm

界面参数	操作说明
-------------	-------------

<p>名称</p>	<p>单击单向力矩名称的  图标，修改名称。名称默认为向力矩名称 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
<p>选择</p>	<p>默认值“空间固定”。支持的选项有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空间固定：将单个分力应用于选定的一个运动体。动力学仿真平台会自动将反作用力应用于地面。可以指定力的方向。方向永远不会改变。在模拟过程中，即使由于用于定义力方向的标记附着到地面零件而使运动体移动，它也会在空间中保持固定。 ● 随体运动：将单个分力应用于选定的一个运动体。动力学仿真平台会自动将反作用力应用于地面。可以指定力的方向。在模拟过程中，方向可能会发生变化，因为用于定义力方向的坐标系标记已附着到动作体。修改力时，可以将方向标记附着到其他运动体。 ● 两个运动体：将单个分力应用于选择的两个位置的两个运动体。动力学仿真平台根据所选两个位置之间的视线定义方向。
<p>运动体/运动体 1/运动体 2</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当“类型”为“空间固定”和“随体运动”时有“运动体”参数。 ● 当“类型”为“两个运动”时有“运动体 1”和“运动体 2”参数。 	<p>选择将要施加力的运动体。</p>

<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当“类型”为“空间固定”和“随体运动”时有“指定点”参数。 ● 当“类型”为“两个运动”时有“指定点 1”和“指定点 2”参数。 	<p>选择将要在运动体施加力的点。</p>
<p>作用力矩方向</p> <hr/> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当“类型”为“空间固定”和“随体运动”时有此参数。 ● 当“类型”为“两个运动”时无此参数。 	<p>作用力矩的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p>
<p>指定方向</p> <hr/> <p> 说明</p> <p>当“作用力方向”为“屏幕点选”时，有此参数。</p>	<p>在输入框输入坐标，或在视图区移动鼠标单击选择坐标。 “作用力方向”选择为“屏幕点选”出现此参数。</p>
<p>方向跟随于</p> <hr/> <p> 说明</p> <p>当“类型”为“随体运动”时有此参数。</p>	<p>类型选择“随体运动”时出现此参数。</p>
<p>作用力矩大小</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 当“类型”为“空间固定”和“随体运动”时，保持为“函数”。 ● 当“类型”为“两个运动”时，支持选择“函数”或“刚度和阻尼”。

<p>指定大小</p> <hr/> <p> 说明 当“作用力矩大小”为“函数”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入作用力矩的大小。选择单位，默认为“N*mm”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N*mm ● N*m ● mN*mm ● kgf*mm ● lbf*ft ● lbf*in ● ft*m
<p>刚度</p> <hr/> <p> 说明 当“作用力矩大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认为 100.0。选择单位，默认为“N*mm/rad”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N*mm/rad ● N*m/rad ● mN*mm/rad ● kgf*mm/rad ● lbf*ft/rad ● lbf*in/rad ● N*mm/deg
<p>阻尼</p> <hr/> <p> 说明 当“作用力矩大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认为 1.0。选择单位，默认为“N*mm*s/rad”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N*mm*s/rad ● N*m*s/rad ● mN*mm*s/rad ● kgf*mm*s/rad ● lbf*ft*s/rad ● lbf*in*s/rad ● N*mm*s/deg

10.12.4 三向力矩

菜单路径：模型→多体动力学→力元→集中力→三向力矩

使用三个正交分量在模型中的两个零件之间创建旋转力。



界面参数	操作说明
名称	<p>单击三向力矩名称的  图标，修改名称。名称默认为三向力矩 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

<p>选择</p>	<p>从下拉框选择要用于定义运动体和力作用点的方法。支持的选项有“1 个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 个位置： 您只需要设置力作用点的位置，由系统确定力作用的运动体。系统会选择最靠近力作用点的运动体。如果力作用点附近只有一个运动体，系统会将该力作用到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置将要施加力的两个“运动体”和力作用点在两个运动体的共同位置。运动体 1 是动作主体，运动体 2 是反应体。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置将要施加力的两个“运动体”和力作用点在每个运动体上的位置。
<p>运动体 1</p> <p> 说明 当“选择”为“2 个运动体-1 个位置”或“2 个运动体-2 个位置”时有此参数。</p>	<p>选择将要施加力的第一个运动体，也是动作主体。</p>
<p>运动体 2</p> <p> 说明 当“选择”为“2 个运动体-1 个位置”或“2 个运动体-2 个位置”时有此参数。</p>	<p>选择将要施加力的第二个运动体，也是反应体。</p>
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <hr/> <p> 说明 当“选择”为 2 个运动体-2 个位置”时有此参数。</p> <hr/>	<p>选择将要施加力点。</p>
<p>作用力矩方向</p>	<p>作用力的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p>

<p>指定 X 轴和指定 Y 轴</p> <p> 说明 当“作用力矩方向”为“屏幕点选”时有此参数。</p>	<p>在视图区点选，或输入向量。</p>
<p>作用力矩大小</p>	<p>支持的选项有“三向函数”、“刚度和阻尼”。默认值“三向函数”。</p>
<p>指定大小</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> RX <input type="radio"/> RY <input type="radio"/> RZ <hr/> <p> 说明 当“作用力矩大小”为“三向函数”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认值为 100.0。选择单位，默认为“N*mm”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> N*mm <input type="radio"/> N*m <input type="radio"/> mN*mm <input type="radio"/> kgf*mm <input type="radio"/> lbf*ft <input type="radio"/> lbf*in <input type="radio"/> ft*m
<p>刚度</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> RX <input type="radio"/> RY <input type="radio"/> RZ <hr/> <p> 说明 当“作用力矩大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认值为 100.0。选择单位，默认为“N*mm/rad”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> N*mm/rad <input type="radio"/> N*m/rad <input type="radio"/> mN*mm/rad <input type="radio"/> kgf*mm/rad <input type="radio"/> lbf*ft/rad <input type="radio"/> lbf*in/rad <input type="radio"/> ft*m/rad <input type="radio"/> N*mm/deg
<p>阻尼</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> RX <input type="radio"/> RY <input type="radio"/> RZ <hr/> <p> 说明 当“作用力矩大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	<p>在输入框输入。默认值为 1.0。选择单位，默认为“N*mm*s/rad”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> N*mm*s/rad <input type="radio"/> N*m*s/rad <input type="radio"/> mN*mm*s/rad <input type="radio"/> kgf*mm*s/rad <input type="radio"/> lbf*ft*s/rad <input type="radio"/> lbf*in*s/rad <input type="radio"/> ft*m*s/rad <input type="radio"/> N*mm*s/deg

10.12.5 六分力

菜单路径：模型→多体动力学→力元→集中力→六分力

使用六个正交分量在模型中的两个零件之间创建旋转力和平移力。

六分力1
✓ ✕

▼ 定义

选择 2 个运动体 - 1 个位置 ▼

运动体1
在视图/树点选

运动体2
在视图/树点选

指定点
在视图/树点选，或输入坐标

六分力方向 垂直于格栅 ▼

六分力大小 六向函数 ▼

指定大小

X	<input style="width: 95%;" type="text" value="100.0"/>	...	<input style="width: 95%;" type="text" value="N"/>	▼
Y	<input style="width: 95%;" type="text" value="100.0"/>	...	<input style="width: 95%;" type="text" value="N"/>	▼
Z	<input style="width: 95%;" type="text" value="100.0"/>	...	<input style="width: 95%;" type="text" value="N"/>	▼
RX	<input style="width: 95%;" type="text" value="100.0"/>	...	<input style="width: 95%;" type="text" value="N*mm"/>	▼
RY	<input style="width: 95%;" type="text" value="100.0"/>	...	<input style="width: 95%;" type="text" value="N*mm"/>	▼
RZ	<input style="width: 95%;" type="text" value="100.0"/>	...	<input style="width: 95%;" type="text" value="N*mm"/>	▼

界面参数

操作说明

<p>名称</p>	<p>单击六分力名称的  图标，修改名称。名称默认为六分力 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
<p>选择</p>	<p>从下拉框选择要用于定义运动体和力作用点的方法。支持的选项有“一个位置”、“2 个运动体-1 个位置”、“2 个运动体-2 个位置”，默认值为“2 个运动体-1 个位置”。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一个位置： 您只需要设置力作用点的位置，由系统确定力作用的运动体。系统会选择最靠近力作用点的运动体。如果力作用点附近只有一个运动体，系统会将该力作用到该运动体和地面。 ● 2 个运动体-1 个位置： 您需要设置将要施加力的两个“运动体”和力作用点在两个运动体的共同位置。运动体 1 是动作主体，运动体 2 是反应体。 ● 2 个运动体-2 个位置： 您需要设置将要施加力的两个“运动体”和力作用点在每个运动体上的位置。
<p>运动体 1</p> <hr/> <p> 说明 当“选择”为“2 个运动体-1 个位置”或“2 个运动体-2 个位置”时有此参数。</p> <hr/>	<p>选择将要施加力的第一个运动体，也是动作主体。</p>

<p>运动体 2</p> <hr/> <p> 说明 当“选择”为“2 个运动体-1 个位置”或“2 个运动体-2 个位置”时有此参数。</p>	<p>选择将要施加力的第二个运动体，也是反应体。</p>
<p>指定点/指定点 1/指定点 2</p> <hr/> <p> 说明 当“选择”为 2 个运动体-2 个位置”时有此参数。</p>	<p>选择将要施加力点。</p>
<p>六分力方向</p>	<p>六分力的方向。支持的选项有“垂直于格栅”和“屏幕点选”，默认为“垂直于格栅”。</p>
<p>指定 X 轴/指定 Y 轴</p> <hr/> <p> 说明 当“作用力矩方向”为“屏幕点选”时有此参数。</p>	<p>在视图区点选或在文本框输入向量。</p>
<p>六分力大小</p>	<p>支持的选项有“六向函数”、“刚度和阻尼”。默认值“六向函数”。</p>
<p>指定大小</p> <hr/> <p> 说明 当“六分力大小”为“六向函数”时有此参数。</p>	
<p>X/Y/Z</p>	<p>在输入框输入值。默认为 100.0。 从下拉框选择单位。默认为 N，支持的选项有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N ● mN ● kgf ● lbf ● tf

RX/RX/RZ	<p>在输入框输入值。默认为 100.0。 选择单位，默认为“N*mm”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N*mm ● N*m ● mN*mm ● kgf*mm ● lbf*ft ● lbf*in ● ft*m
<p>刚度</p> <p> 说明 当“六分力大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	
X/Y/Z	<p>在输入框输入值。默认为 100.0。 从下拉框选择单位。默认为 N/mm，支持的选项有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N/mm ● N/m ● mN/mm ● kgf/mm ● lbf/ft ● lbf/in
RX/RX/RZ	<p>在输入框输入值。默认为 100.0。 选择单位，默认为“N*mm/rad”。支持的单位有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N*mm/rad ● N*m/rad ● mN*mm/rad ● kgf*mm/rad ● lbf*ft/rad ● lbf*in/rad ● N*mm/deg
<p>阻尼</p> <p> 说明 当“六分力大小”为“刚度和阻尼”时有此参数。</p>	

X/Y/Z	在输入框输入值。默认为 1.0。 从下拉框选择单位。默认为 N*s/mm，支持的选项有： <ul style="list-style-type: none">● N*s/mm● N*s/m● mN*s/mm● kgf*s/mm● lbf*s/ft● lbf*s/in
RX/RX/RZ	在输入框输入值。默认为 1.0。 选择单位，默认为 “N*mm*s/rad”。支持的单位有： <ul style="list-style-type: none">● N*mm*s/rad● N*m*s/rad● mN*mm*s/rad● kgf*mm*s/rad● lbf*ft*s/rad● lbf*in*s/rad● N*mm*s/deg

10.12.6 接触力

菜单路径：模型→多体动力学→力元→接触力→接触力



表 10-37 接触力-定义页签参数说明

界面参数	操作说明
名称	<p>单击接触力名称的  图标，修改名称。名称默认为接触力 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。

接触类型	默认值“实体与实体”。 支持的下拉选项有： ● 曲面与曲面 ● 实体与曲面
选取主实体	选择接触力作用的主实体。
选取从实体	选择接触力作用的从实体。
接触参数	
法向接触算法	保持为默认值“碰撞函数法”。
力指数	在文本框输入。默认值为“1.5”。
刚度	在文本框输入。默认值为“1e+9”。 单位保持为默认值。
阻尼	在文本框输入。默认值为“1000”。 单位保持为默认值。
穿透深度	在文本框输入。默认值为“0.0001”。 单位保持为默认值。

表 10-38 接触力-摩擦力页签参数说明

界面参数	操作说明
选择	从下拉框选择。默认为“无”，支持的选项有“无”、“库伦摩擦”。
作用类型	在下拉框选择。支持的选项有“静摩擦和滑动摩擦”、“仅滑动摩擦”。默认为“静摩擦和滑动摩擦”。
仅在动力学仿真中考虑摩擦	勾选选择框。默认为去勾选。
摩擦参数	
静摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.5。
动摩擦系数	在输入框输入。默认值为 0.3。
静摩擦转变速度	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mms/s、m/s、ft/s、in/s。默认单位为 m/s。
动摩擦转变速度	在输入框输入。默认值为 0.001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mms/s、m/s、ft/s、in/s。默认单位为 m/s。
最大静摩擦位移	在输入框输入。默认值为 0.00001。 在下拉框选择单位。支持的选项有 mm、cm、m。默认单位为 m。

10.13 辅助元素

10.13.1 矩阵

菜单路径：模型→多体动力学→辅助元素→数据元素→矩阵

矩阵1
✓
✕

创建方式 数据输入 ▼

数据引用 基于行 ▼

行数 3 ...

列数 3 ...

矩阵值

行/列	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6							

界面参数	操作说明
名称	<p>单击接触力名称的 图标，修改名称。名称默认为矩阵 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
创建方式	默认值“数据输入”。

数据引用	默认值“基于列”。支持的选项有： ● 基于列 ● 基于行
行数	矩阵的行数。
列数	矩阵的列数。
矩阵值	矩阵的值。

10.13.2 曲线

菜单路径：模型→多体动力学→辅助元素→数据元素→曲线

曲线1

曲线闭合 否 ▼

定义方式 矩阵定义 ▼

选取矩阵

从树目录中双击点选目标矩阵

插值阶数 4 ▼

界面参数	操作说明
名称	单击名称的  图标，修改名称。名称默认为曲线 X。  说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
曲线闭合	从下拉框选择。默认为“否”。支持的选项有： ● 否 ● 是

定义方式	默认值“矩阵定义”。
选取矩阵	从树目录中双击点选目标矩阵。
插值阶数	从下拉框选择。默认为“4”。支持的选项有： ● 4 ● 3

10.14 对象测量

10.14.1 运动体

模型 > 多体动力学 > 运动体 右键菜单 测量

界面参数	操作说明
名称	单击角度名称的  图标，修改名称。名称默认为“对象测量 X”。名称支持中文。
运动体	置灰，不可选择。

测量类型	<p>从下拉框选择，默认为质心标架位移，支持的选项有：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 质心标架位移 ● 质心标架速度 ● 质心标架加速度 ● 质心标架角位移 ● 质心标架角速度 ● 质心标架角加速度
坐标系类型	保持为默认值“笛卡尔”。
分量	默认为 X，可以选择 X、Y、Z、Mag。
起始标架	<p>从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。</p>
关联标架	<p>从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。</p>
参考标架	<p>从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。</p>

10.14.2 标架

模型 > 多体动力学 > 运动体 *x* > 参考标架 > *xx* 标架 *x* 右键菜单 测量

对象测量1
✓
✕

标架 质心标架

测量类型 标架位移 ▼

坐标系类型 笛卡尔 ▼

分量
 X
 Y
 Z
 Mag

起始标架 全局坐标系 ▼

定向标架 全局坐标系 ▼

界面参数	操作说明
名称	单击角度名称的  图标，修改名称。名称默认为“对象测量 X”。名称支持中文。
标架	置灰，不可选择。
测量类型	从下拉框选择，默认为质心标架位移，支持的选项有： <ul style="list-style-type: none"> ● 标架位移 ● 标架速度 ● 标架加速度 ● 标架角位移 ● 标架角速度 ● 标架角加速度
坐标系类型	保持为默认值“笛卡尔”。
分量	默认为 X，可以选择 X、Y、Z、Mag。
起始标架	从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。
定向标架	从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。

10.14.3 运动副

模型→多体动力学→连接→运动副→右键菜单→测量

对象测量1
✓
✕

运动副 运动副1

测量类型 力 ▼

坐标系类型 笛卡尔 ▼

分量 X Y Z Mag

作用标架 I marker J marker

定向标架 全局坐标系 ▼

界面参数	操作说明
名称	单击角度名称的  图标，修改名称。名称默认为“对象测量 X”。名称支持中文。
运动副	置灰，不可选择。
测量类型	从下拉框选择，默认为力，支持的选项有： ● 力 ● 力矩
坐标系类型	保持为默认值“笛卡尔”。
分量	默认为 X，可以选择 X、Y、Z、Mag。
作用标架	默认为 I marker，可以选择 I marker、J marker。
定向标架	从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。

10.14.4 几何约束

模型 → 多体动力学 → 连接 → 几何约束 → 右键菜单 → 测量

对象测量1
✓
✕

几何约束

测量类型

坐标系类型

分量 X Y Z Mag

作用标架 I marker J marker

定向标架

界面参数	操作说明
名称	单击角度名称的  图标，修改名称。名称默认为“对象测量 X”。名称支持中文。
几何约束	置灰，不可选择。
测量类型	从下拉框选择，默认为力，支持的选项有： ● 力 ● 力矩
坐标系类型	保持为默认值“笛卡尔”。
分量	默认为 X，可以选择 X、Y、Z、Mag。
作用标架	默认为 I marker，可以选择 I marker、J marker。
定向标架	从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。

10.14.5 柔性连接

模型→多体动力学→连接→柔性连接→右键菜单→测量

对象测量1

柔性连接

测量类型

界面参数	操作说明
名称	单击角度名称的  图标，修改名称。名称默认为“对象测量 X”。名称支持中文。
柔性连接	置灰，不可选择。
测量类型	从下拉框选择，默认为力，支持的选项有： <input checked="" type="radio"/> 力 <input type="radio"/> 力矩

10.14.6 运动副驱动

模型→多体动力学→驱动→运动副驱动→右键菜单→测量

对象测量1

驱动

测量类型

坐标系类型

分量 X Y Z Mag

作用标架 I marker J marker

定向标架

界面参数	操作说明
------	------

名称	单击角度名称的  图标，修改名称。名称默认为“对象测量 X”。名称支持中文。
驱动	置灰，不可选择。
测量类型	从下拉框选择，默认为力，支持的选项有： ● 力 ● 力矩
坐标系类型	保持为默认值“笛卡尔”。
分量	默认为 X，可以选择 X、Y、Z、Mag。
作用标架	默认为 I marker，可以选择 I marker、J marker。
定向标架	从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。

10.14.7 点驱动

模型→多体动力学→驱动→点驱动→右键菜单→测量

对象测量1
✓
✕

驱动 多向驱动1

驱动类型 X向平动 ▼

测量类型 力 ▼

坐标系类型 笛卡尔 ▼

分量
 X
 Y
 Z
 Mag

作用标架
 I marker
 J marker

定向标架 全局坐标系 ▼

界面参数	操作说明
------	------

名称	单击角度名称的  图标，修改名称。名称默认为“对象测量 X”。名称支持中文。
驱动	置灰，不可选择。
驱动类型	从下拉框选择，默认为 X 向平动，支持的选项有： <ul style="list-style-type: none"> ● X 向平动 ● Y 向平动 ● Z 向平动 ● X 向转动 ● Y 向转动 ● Z 向转动
测量类型	从下拉框选择，默认为力，支持的选项有： <ul style="list-style-type: none"> ● 力 ● 力矩
坐标系类型	保持为默认值“笛卡尔”。
分量	默认为 X，可以选择 X、Y、Z、Mag。
作用标架	默认为 I marker，可以选择 I marker、J marker。
定向标架	从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。

10.14.8 集中力

模型→多体动力学→力元→集中力→右键菜单→测量

对象测量1
✓
✕

集中力

测量类型

坐标系类型

分量 X Y Z Mag

作用标架 I marker J marker

定向标架

界面参数	操作说明
名称	单击角度名称的 图标，修改名称。名称默认为“对象测量 X”。名称支持中文。
集中力	置灰，不可选择。
测量类型	从下拉框选择，默认为力，支持的选项有： ● 力 ● 力矩
坐标系类型	保持为默认值“笛卡尔”。
分量	默认为 X，可以选择 X、Y、Z、Mag。
作用标架	默认为 I marker，可以选择 I marker、J marker。
定向标架	从下拉框选择，默认为全局坐标系。支持的选择有“全局坐标系”、“自定义”。当选择为“自定义”时，从树目录双击选取标架。

10.15 状态测量

10.15.1 方位测量

10.15.1.1 姿态角

菜单路径：模型→多体动力学→状态测量→方位测量→姿态角



界面参数	操作说明
名称	单击姿态角名称的  图标，修改名称。名称默认为姿态角 X。名称支持中文。
旋转方式	从下拉框选择，默认为“313”。
固定方式	从下拉框选择，默认为“体固定”。
测量值	从下拉框选择。默认为“第一旋转值”。
选取目标标架	从树目录双击选取目标标架。
起始标架	从下拉框选择起始标架。默认为“全局坐标系”

10.15.1.2 角度

菜单路径：模型→多体动力学→状态测量→方位测量→角度



界面参数	操作说明
名称	单击角度名称的  图标，修改名称。名称默认为角度 X。名称支持中文。
选取起点标架	从树目录双击选取选取起点标架。
选取角点标架	从树目录双击选取选取角点标架。
选取终点标架	从树目录双击选取选取终点标架。

10.15.1.3 运动变量

菜单路径：模型→多体动力学→状态测量→方位测量→运动变量



界面参数	操作说明
名称	单击运动变量名称的  图标，修改名称。名称默认为运动变量 X。名称支持中文。
测量类型	从下拉框选择，默认为“位移”，
坐标系类型	从下拉框选择，默认为“笛卡尔”，
分量	选择分量。
选取目标标架	从树目录双击选取目标标架。
起始标架	从下拉框选择起始标架。默认为“全局坐标系”
定向标架	从下拉框选择定向标架。默认为“全局坐标系”

10.15.2 监测定义

10.15.2.1 统计分析

菜单路径：模型→多体动力学→状态测量→监测定义→统计分析



界面参数	操作说明
名称	单击统计分析名称的  图标，修改名称。名称默认为统计分析 X。名称支持中文。
分析类型	从下拉框选择。默认为“最大值”，
选取测量对象	从树目录选择测量对象。

10.15.2.2 输出请求

菜单路径：模型→多体动力学→状态测量→监测定义→输出请求



界面参数	操作说明
名称	<p>单击统计分析名称的  图标，修改名称。名称默认为输出请求 X。</p> <p> 说明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不支持纯数字命名。 ● 不支持特殊符号：@、#、[、]、 、?、/、\、:、*、"、<、和 >。 ● 中文字符不超过 128 个字，英文不超过 256 个字符。
输出请求	<p>从下拉框选择。 默认为“标准请求”，支持的选项有“标准请求”和“函数表达式”。</p>
标准请求设置	
请求类型	<p>从下拉框选择。 默认为“位移”，支持的选项有“位移”、“速度”和“加速度”。</p>
旋转序列  说明 当 请求类型 为“位移”时有此参数。	<p>从下拉框选择。 默认为“体固定 321”，支持的选项有“体固定 321”和“体固定 313”。</p>
选取目标标架	<p>在视图区或树目录选取。</p>
起始标架	<p>从下拉框选择。 默认为“全局坐标系”，支持的选项有“全局坐标系”和“自定义”。</p>

界面参数	操作说明
选取起始标架  说明 当 起始标架 选择为“自定义”时有此参数。	在视图区或树目录选取。
参考标架	从下拉框选择。 默认为“全局坐标系”，支持的选项有“全局坐标系”和“自定义”。
选取参考标架  说明 当 参考标架 选择为“自定义”时有此参数。	在视图区或树目录选取。

10.16 分析

10.16.1 分析步

菜单路径：模型→多体动力学→分析→方案→分析方案

分析步1
✓
✕

定义
求解参数

∨ 分析步状态

置于分析步后 初始状态分析 ▼

∨ 分析设置

分析类型 动力学 ▼

持续时间 1 ...

分析步长 ▼ 0.1 ...

↻

界面参数	操作说明
定义	
置于分析步后	创建分析步 1 时为“初始状态分析”。如果已经有了分析步 n(n 大于等于 1 的整数), 再新建分析步时, 默认显示“分析步 n”。
分析类型	默认为“动力学”。支持的选项有: “动力学”、“运动学”、“静力学”。 动力学: 主要关注物体在受到外力作用时的运动状态, 以及物体内部和物体之间的相互作用力。 运动学: 主要关注物体运动状态的描述和变化过程, 而不考虑物体所受的外力。 静力学: 主要关注物体在静止或准静止状态下的受力情况和稳定性, 不涉及物体的运动状态。
持续时间	实时动画的时间长度。
分析步长	指在仿真过程中, 时间轴上相邻两个仿真点之间的时间间隔。 在仿真过程中, 步长的选择对仿真结果和计算效率都有重要影响。如果步长设置得较小, 可以更好地捕捉系统的快速变化, 提高模型的逼真度, 但同时也会增加计算量, 降低计算效率。相反, 如果步长设置得较大, 可以节省计算时间, 提高计算效率, 但可能会降低模型的逼真度, 无法捕捉到系统的快速变化。
求解参数	
积分器	保持为 HHT。
类别	保持为 I3。

10.16.2 求解计算



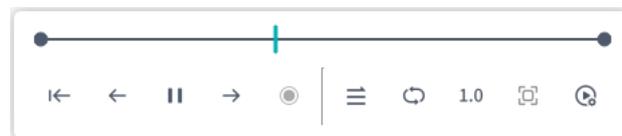
界面参数	操作说明
选择分析方案	单击下拉框，选择用于求解计算的分析方案。

10.16.3 计算资源



界面参数	操作说明
CPU 核心数	在文本框输入。默认值根据运行客户端的电脑配置显示。输入的值不能超过运行客户端的电脑配置。
运行内存	在文本框输入。默认值根据运行客户端的电脑配置显示。输入的值不能超过运行客户端的电脑配置。 从下拉框选择单位。默认为 GB，支持的选项有 GB 和 MB。

10.16.4 动画播放器



界面参数	操作说明
⏮	回放动画。
⏪	向后播放动画。
⏸	暂停动画。
⏩	向前播放动画。
☰ / ☷	正序/倒序播放。

界面参数	操作说明
	循环播放/正序播放一次。
1.0	倍数播放。默认为 1.0，支持 1.5，2.0，3.0 倍快速播放。
	动画设置。单击此按钮，显示动画设置窗口，可以控制是否显示云图。

10.16.5 动画设置

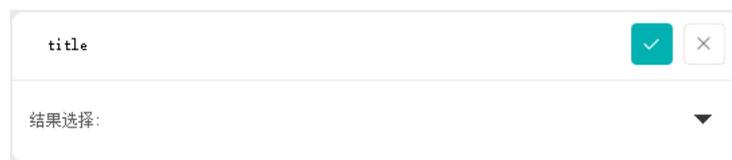


界面参数	操作说明
是否显示云图	控制是否显示云图的开关。 默认为关闭。
播放单位	设置云图的播放单位。 从下拉框选择。 默认为“帧数”，支持的选项有“帧数”、“时间”。

10.17 后处理

10.17.1 新建动画

模型 > 多体动力学 > 后处理 > 新建 >



界面参数	操作说明
选择结果	单击下来框选择分析方案。

11 FAQ

11.1 如何重置密码

介绍当忘记密码时如何通过多体动力学仿真软件客户端重置密码。

操作步骤

1. 在桌面双击“多体动力学仿真软件”，显示登录窗口。
2. 单击“忘记密码”，显示“企业邮箱验证”界面。
3. 输入企业邮箱，单击“下一步”，显示“输入企业邮箱验证码”界面。

说明

- 此处必须输入企业内存在的企业邮箱，否则会弹出警告提示框。
 - 单击“下一步”后，企业邮箱将会收到“重置密码验证码”的邮件。
-
4. 输入企业邮箱收到的重置密码验证码，单击“下一步”，显示“重置密码”界面。
 5. 输入新密码，单击完成。

附录

A

术语

内容:

- [术语](#)

12.1 术语

动画

允许您回放模拟中的帧，并帮助您查看和研究模型中的运动体运动。

约束

用于定义两个运动体的附着方式以及它们相对于彼此的移动方式。有四种不同类型的约束：理想化关节、基本体关节、接触和运动。

构造几何图形

没有质量的基本体对象。它们包括点和标记以及线形几何体，如直线、圆弧和样条曲线。可以使用构造几何图形来定义其他几何图形。

连接

对零件如何在点处相交以及零件上的点如何遵循曲线进行建模的对象。它们还对一个零件上的曲线如何跟随另一个零件的曲线进行建模。

STEP 文件

动力学仿真平台导入导出的标准的 CAD 文件格式。

样条曲线

样条曲线是指通过给定一组控制点而得到的一条曲线，其大致形状由这些控制点所决定。样条曲线不仅通过各有序型值点，而且在各型值点处的一阶和二阶导数连续，即该曲线具有连续的、曲率变化均匀的特点。

拟合点样条曲线

拟合点样条曲线是一种数学方法，用于数据拟合和曲线插值。通过将数据点拟合为一条光滑的曲线，使得数据可视化和预测更为方便。