

UG NX 5.0

中文版机械设计

从入门到精通

三维书屋工作室

杨晓琦 李福群 辛文彤 等编著

全面完整的知识体系
深入浅出的理论阐述
循序渐进的分析讲解
实用典型的实例引导



TH122/811D

2008

UG NX 5.0 中文版机械设计从入门到精通

三维书屋工作室

杨晓琦 李福群 辛文彤 等编著

机械工业出版社

本书围绕最常见的机械部件减速器,讲述了UG NX5.0的各种功能。全书共分13章,第1~4章主要介绍UG NX5.0基础功能与建模方法;第5~11章主要讲述了减速器上各个零件的绘制方法;第12章主要讲述了减速器各零部件的装配关系;第13章主要讲述在UG环境下生成工程图的方法以及工程的编辑。

随书配赠多媒体光盘,包含全书实例操作过程录屏AVI文件和实例源文件,读者可以通过多媒体光盘,方便直观地学习本书的内容。

全书主题明确,解说详细,紧密结合工程实际,实用性强,适合于做计算机辅助机械设计的教学课本和自学指导用书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX5.0 中文版机械设计从入门到精通/杨晓琦等编著. —北京:
机械工业出版社, 2008.3

ISBN 978 - 7 - 111 - 23588 - 0

I. U… II. 杨… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件,
UG NX5.0 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第026192号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:曲彩云 责任印制:李妍

北京蓝海印刷有限公司印刷

2008年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm · 25.25印张·624千字

0001—5000册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 23588 - 0

ISBN 978 - 7 - 89482 - 580 - 3 (光盘)

定价:42.00元(含1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

前 言

Unigraphics (简称为 UG) 是美国 EDS 公司出品的一套集 CAD/CAM/CAE 于一体的软件系统。它的功能覆盖了从概念设计到产品生产的整个过程, 并且广泛运用在汽车行业、航天行业、模具加工及设计和医疗器材产业等方面。它提供了强大的实体建模技术, 提供了高效能的曲面建构能力, 能够完成最复杂的造形设计, 除此之外, 装配功能、2D 出图功能、模具加工功能及与 PDM 之间的紧密结合, 使得 UG 在工业界成为一套无可匹敌的高级 CAD/CAM 系统。

UG 自从 1990 年进入我国以来, 以其强大的功能和工程背景, 已经在我国的航空、航天、汽车、模具和家电等领域得到广泛的应用。尤其 UG 软件 PC 版本的推出, 为 UG 在我国的普及起到了良好的推动作用。

UG NX 5.0 是 NX 系列的最新版本, 它在原版本的基础上进行了多处的改进。例如, 在特征和自由建模方面提供了更加广阔的功能, 使得用户可以更快、更高效、更加高质量地设计产品。对制图方面也作了重要的改进, 使得制图更加直观、快速和精确, 并且更加贴近工业标准。UG 具有以下优势:

- ◆ 为机械设计、模具设计以及电器设计单位提供一套完整的设计、分析和制造方案。
- ◆ 是一个完全的参数化软件, 为零部件的系列化建模、装配和分析提供强大的基础支持。
- ◆ 可以管理 CAD 数据以及整个产品开发周期中所有相关数据, 实现逆向工程 (Reverse Design) 和并行工程 (Concurrent Engineer) 等先进设计方法。
- ◆ 可以完成包括自由曲面在内的复杂模型的创建, 同时在图形显示方面运用了区域化管理方式, 节约系统资源。
- ◆ 具有强大的装配功能, 并在装配模块中运用了引用集的设计思想, 为节省计算机资源提出了行之有效的解决方案, 可以极大地提高设计效率。

本书从内容的策划到实例的讲解完全是由专业人士根据他们多年的工作经验以及心得来进行编写的。本书将理论与实践相结合, 所有的实例都围绕减速器设计展开, 具有很强的针对性。读者在学习本书之后, 可以很快地学以致用, 提高自己的机械设计能力, 使自己在纷繁的求职世界中立于不败之地。

本书按知识结构分为 13 章, 第 1~4 章主要介绍 UG NX5.0 基础功能与建模方法; 第 5~11 章主要讲述了减速器上各个零件的绘制方法; 第 12 章主要讲述了减速器各零部件的装配关系; 第 13 章主要讲述在 UG 环境下生成工程图的方法以及工程的编辑。

随书配赠多媒体光盘, 包含全书实例操作过程录屏 AVI 文件和实例源文件, 读者可以通过多媒体光盘方便直观地学习本书内容。

本书由三维书屋工作室策划, 石家庄 54 所杨晓琦工程师、河南工程学院李福群老师以及军械工程学院辛文彤老师主编, 王佩楷、袁涛、熊慧、刘昌丽、王兵学、胡仁喜、王渊峰、周广芬、周冰、李瑞、李鹏、董伟、张日晶、王敏、陈丽芹、李世强、王玮、康士廷、路纯红、阳平华、王义发、赵黎、孟清华、张俊生等参与了部分章节的编写。

由于时间仓促, 加上编者水平有限, 书中不足之处在所难免, 望广大读者登录网站 www.bjsanweishuwu.com 或发送邮件到 win760520@126.com 批评指正, 编者将不胜感激。

作 者

目 录

前言

第1章 UG NX 5.0 入门	1
1.1 UG NX 5.0 用户界面	1
1.1.1 UG NX 5.0 的启动	1
1.1.2 UG NX 5.0 中文版界面	1
1.2 视图布局设置	3
1.2.1 布局功能	3
1.2.2 布局操作	5
1.3 工作图层设置	7
1.3.1 层的设置	7
1.3.2 层的类别	9
1.3.3 层的其他操作	9
1.4 选择对象的方法	10
1.4.1 “类选择”对话框	10
1.4.2 “选择杆”工具栏	12
1.4.3 部件导航器	13
1.5 对象操作	13
1.5.1 选择对象	13
1.5.2 改变对象的显示方式	14
1.5.3 隐藏对象	16
1.5.4 对象变换	17
1.6 坐标系操作	21
1.6.1 坐标系的变换	21
1.6.2 坐标系的定义	22
1.6.3 坐标系的保存、显示和隐藏	24
1.7 UG NX 5.0 参数预设置	24
1.7.1 对象预设置	24
1.7.2 可视化	25
1.7.3 可视化性能预设置	30
1.7.4 工作平面预设置	31
1.7.5 用户界面预设置	32
1.7.6 选择预设置	33
1.7.7 资源板预设置	34
1.7.8 草图预设置	35
1.7.9 制图预设置	36
1.7.10 装配预设置	38
1.7.11 建模预设置	39

目 录

1.8 信息查询.....	41
1.8.1 对象信息.....	41
1.8.2 点信息.....	42
1.8.3 表达式信息.....	42
1.8.4 其他信息的查询.....	43
1.9 分析.....	44
1.9.1 几何分析.....	44
1.9.2 检查几何体.....	48
1.9.3 快速检查.....	49
1.9.4 曲线分析.....	59
1.9.5 曲面分析.....	52
1.9.6 模型比较.....	56
第2章 曲线与草图.....	57
2.1 曲线.....	57
2.1.1 点.....	57
2.1.2 点集.....	58
2.1.3 直线和圆弧.....	61
2.1.4 基本曲线.....	62
2.1.5 多边形.....	64
2.1.6 螺旋.....	65
2.1.7 规律曲线.....	66
2.2 曲线操作.....	67
2.2.1 相交曲线.....	67
2.2.2 截面曲线.....	68
2.2.3 抽取曲线.....	69
2.2.4 偏置曲线.....	70
2.2.5 连结.....	72
2.2.6 投影.....	72
2.2.7 镜像.....	73
2.2.8 桥接.....	74
2.2.9 简化.....	75
2.2.10 缠绕/展开.....	76
2.2.11 组合投影.....	76
2.3 曲线编辑.....	77
2.3.1 编辑曲线参数.....	77
2.3.2 裁剪曲线.....	80
2.3.3 裁剪角.....	81
2.3.4 分割曲线.....	81
2.3.5 拉长曲线.....	82

2.3.6	编辑圆角	82
2.3.7	曲线长度	83
2.3.8	光顺样条	84
2.4	草图	84
2.5	草图曲线	87
2.5.1	简单草图曲线	87
2.5.2	复杂草图曲线	89
2.5.3	编辑草图曲线	97
2.6	草图定位	98
2.7	草图约束	100
2.7.1	尺寸约束	100
2.7.2	几何约束	102
第3章	实体建模	105
3.1	基准建模	105
3.1.1	基准平面	105
3.1.2	基准轴	106
3.1.3	基准 CSYS	106
3.2	设计特征	107
3.2.1	长方体	107
3.2.2	圆柱	108
3.2.3	圆锥	109
3.2.4	球	110
3.2.5	拉伸	111
3.2.6	回转	112
3.2.7	沿导线扫掠	114
3.2.8	管道	114
3.2.9	孔	115
3.2.10	凸台	116
3.2.11	腔体	117
3.2.12	凸垫	119
3.2.13	键槽	121
3.2.14	沟槽	122
3.2.15	三角形加强筋	122
3.3	特征操作	124
3.3.1	拔模角	124
3.3.2	边倒圆	126
3.3.3	倒斜角	127
3.3.4	面倒圆	128
3.3.5	软倒圆	129

目 录

3.3.6	螺纹	130
3.3.7	抽壳	133
3.3.8	实例特征	134
3.3.9	镜像特征	136
3.3.10	拆分	137
3.4	特征编辑	137
3.4.1	参数编辑	138
3.4.2	编辑定位	139
3.4.3	移动特征	140
3.4.4	特征重新排列	141
3.4.5	替换特征	141
3.4.6	抑制/取消抑制特征	142
第4章	装配	143
4.1	装配概述	143
4.2	自底向上装配	144
4.2.1	添加组件	144
4.2.2	引用集	145
4.2.3	组件定位	147
4.3	装配爆炸图	151
4.3.1	创建爆炸图	151
4.3.2	爆炸组件	151
4.3.3	编辑爆炸图	151
4.4	组件家族	153
4.5	装配序列化	154
4.6	装配布置	156
第5章	简单零件设计	158
5.1	键、销、垫片类零件	158
5.1.1	键	159
5.1.2	生成销	163
5.1.3	生成平垫圈类零件	167
5.2	端盖	169
5.2.1	生成小封盖	169
5.2.2	生成大封盖	186
5.2.3	生成小通盖	186
5.2.4	生成大通盖	188
5.3	封油圈和定距环	189
5.3.1	低速轴封油圈	189
5.3.2	定距环	190
第6章	螺栓和螺母设计	191

6.1 螺母的绘制.....	191
6.1.1 生成六棱柱.....	191
6.1.2 生成螺母倒角.....	192
6.2 螺杆的绘制.....	194
6.2.1 生成螺杆.....	194
6.2.2 生成螺纹.....	195
6.3 生成螺母.....	196
6.4 其他零件.....	199
第7章 轴承设计.....	201
7.1 绘制草图.....	201
7.2 绘制内外圈.....	205
7.3 绘制滚珠.....	208
7.3.1 绘制单个滚珠.....	208
7.3.2 阵列滚珠.....	208
第8章 轴的设计.....	211
8.1 传动轴.....	211
8.1.1 传动轴主体.....	211
8.1.2 键槽.....	213
8.1.3 倒角、螺孔和定位孔.....	216
8.2 齿轮轴.....	218
8.2.1 齿轮轴主体.....	218
8.2.2 齿槽.....	224
8.2.3 倒圆角和倒斜角.....	228
第9章 齿轮设计.....	230
9.1 创建主体轮廓.....	230
9.1.1 创建齿轮圈主体.....	230
9.1.2 创建齿轮齿槽.....	233
9.1.3 创建键槽.....	235
9.2 辅助结构设计.....	236
9.2.1 倒角及圆角.....	236
9.2.2 生成齿轮上的其他孔.....	237
9.2.3 生成齿轮上的其他齿.....	239
第10章 减速器机盖设计.....	241
10.1 机盖主体设计.....	241
10.1.1 创建机盖的中间部分.....	241
10.1.2 创建机盖的端面.....	243
10.1.3 创建机盖的整体.....	245
10.1.4 抽壳.....	247
10.1.5 创建大滚动轴承突台.....	251

目 录

10.1.6	创建小滚动轴承突台	257
10.2	机盖附件设计	262
10.2.1	轴承孔拔模面	262
10.2.2	创建窥视孔	263
10.2.3	吊环	267
10.2.4	孔系	273
10.2.5	圆角	278
10.2.6	螺纹孔	280
第 11 章	减速器机座设计	288
11.1	机座主体设计	288
11.1.1	创建机座的中间部分	288
11.1.2	创建机座上端面	290
11.1.3	创建机座的整体	292
11.1.4	抽壳	295
11.1.5	创建壳体的底板	297
11.1.6	挖槽	299
11.1.7	创建大滚动轴承突台	302
11.1.8	创建小滚动轴承突台	307
11.2	机座附件设计	313
11.2.1	创建加强肋	313
11.2.2	拔模面	317
11.2.3	创建油标孔	321
11.2.4	吊环	331
11.2.5	放油孔	332
11.2.6	孔系	336
11.2.7	圆角	342
11.2.8	螺纹孔	344
第 12 章	减速器装配	350
12.1	轴组件	350
12.1.1	低速轴组件轴-键配合	350
12.1.2	低速轴组件齿轮-轴-键配合	353
12.1.3	低速轴组件轴-定距环-轴承配合	353
12.1.4	高速轴组件	355
12.2	箱体组件装配	355
12.2.1	窥视孔盖-上箱盖配合	356
12.2.2	下箱体-油标配合	357
12.2.3	箱体-油塞配合	357
12.2.4	端盖组件	358
12.3	下箱体与轴配合	360

12.3.1	下箱体-低速轴配合	360
12.3.2	下箱体-高速轴配合	360
12.4	总体配合	361
12.4.1	上箱体-下箱体配合	361
12.4.2	定距环、端盖、蒙盖的装配	362
12.4.3	螺栓、销等联接	363
第13章	创建工程图	364
13.1	设置工程图环境	364
13.1.1	新建图纸	364
13.1.2	编辑图纸	365
13.2	建立工程视图	365
13.2.1	添加视图	365
13.2.2	输入视图	366
13.2.3	建立投影视图	366
13.2.4	建立局部放大图	366
13.2.5	建立剖视图和折叠剖视图	367
13.2.6	建立半剖视图	368
13.2.7	建立局部剖视图	369
13.3	修改工程视图	369
13.3.1	移动和复制视图	369
13.3.2	对齐视图	371
13.3.3	删除视图	373
13.4	尺寸标注	373
13.4.1	尺寸标注	373
13.4.2	尺寸样式	375
13.4.3	尺寸修改	376
13.4.4	注释	377
13.5	轴工程图综合实例	379

第1章 UG NX 5.0 入门



Unigraphics (简称为 UG) 是美国 EDS 公司出品的一套集 CAD/CAM/CAE 于一体的软件系统。它的功能覆盖了从概念设计到产品生产的整个过程, 并且广泛运用在汽车行业、航天行业、模具加工及设计和医疗器材产业等方面。它提供了强大的实体建模技术, 提供了高效能的曲面建构能力, 能够完成最复杂的造形设计, 除此之外, 装配功能、2D 出图功能、模具加工功能及与 PDM 之间的紧密结合, 使得 UG 在工业界成为一套无可匹敌的高级 CAD/CAM 系统。

UG NX 5.0 是 NX 系列的最新版本, 它在原版本的基础上进行了多处的改进。例如, 在特征和自由建模方面提供了更加广阔的功能, 使得用户可以更快、更高效、更加高质量地设计产品。对制图方面也作了重要的改进, 使得制图更加直观、快速和精确, 并且更加贴近工业标准。

本章主要介绍 UG NX 5.0 的一般操作和基本功能。

1.1 UG NX 5.0 用户界面

1.1.1 UG NX 5.0 的启动

启动 UG NX 5.0 中文版, 有下面 4 种方法:

- (1) 双击桌面上的 UG NX 5.0 的快捷方式图标, 即可启动 UG NX 5.0 中文版。
- (2) 单击桌面左下方的“开始”按钮, 在弹出的菜单中选【所有程序】→【UG NX 5.0】→【NX 5.0】, 启动 UG NX 5.0 中文版。
- (3) 将 UG NX 5.0 的快捷方式图标拖到桌面下方的快捷启动栏中, 只需单击快捷启动栏中 UG NX 5.0 的快捷方式图标, 即可启动 UG NX 5.0 中文版。
- (4) 直接在启动 UG NX 5.0 安装目录的 UGII 子目录下双击 ugraf.exe 图标, 就可启动 UG NX 5.0 中文版。

UG NX 5.0 中文版的启动画面如图 1-1 所示。

1.1.2 UG NX 5.0 中文版界面

UG NX 5.0 在界面上倾向于 Windows 风格, 功能强大, 设计友好。在创建一个部件文件后, 进入 UG NX 5.0 的主界面, 如图 1-2 所示。

- (1) 标题栏: 用于显示 UG NX 5.0 版本、当前模块、当前工作部件文件名、当前工作部



(3) 工具栏: 用于显示 UG NX 5.0 的常用功能。

- (4) 绘图窗口：用于显示模型及相关对象。
- (5) 提示栏：用于显示下一操作步骤。
- (6) 状态栏：用于显示当前操作步骤的状态，或当前操作的结果。
- (7) 部件导航器：用于显示建模的先后顺序和父子关系，可以直接在相应的条目上单击鼠标右键，快速地进行各种操作。

1.2 视图布局设置

视图布局的主要作用是在图形区内显示多个视角的视图，使用户更加方便地观察和操作模型。用户可以定义系统默认的视图，也可以生成自定义的视图布局。

同一布局中，只有一个视图是工作视图，其他视图都是非工作视图。在进行视图操作时，默认都是针对工作视图的，用户可以随时改变工作视图。

1.2.1 布局功能

它们主要用于控制视图布局的状态和各视图显示的角度。用户可以将图形工作区分为多个视图，以方便进行组件细节的编辑和实体观察。

1. 新建视图布局

选择【视图】→【布局】→【新建】下拉菜单，弹出如图 1-3 所示的“新建布局”对话框，该对话框用于设置布局的形式和各视图的视角。

2. 打开视图布局

选择【视图】→【布局】→【打开】下拉菜单，弹出如图 1-4 所示的“打开布局”对话框，该对话框用于选择要打开的某个布局，系统会按该布局的方式来显示图形。

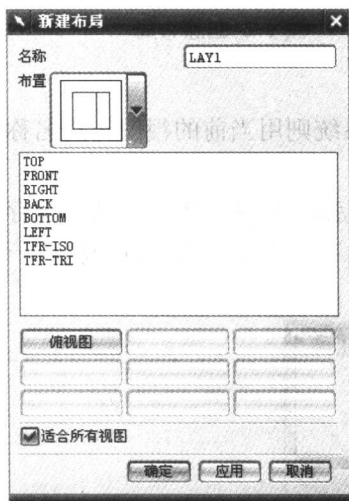


图 1-3 “新建布局”对话框

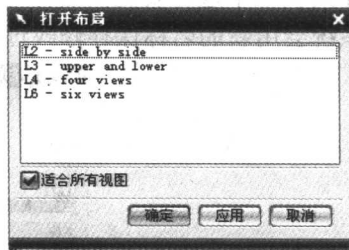


图 1-4 “打开布局”对话框

3. 适合所有视图

选择【视图】→【布局】→【适合所有视图】下拉菜单，系统就会自动地调整当前视图布局中所有视图的中心和比例，使实体模型最大程度地吻合在每个视图边界内，只有在定义了视图布局后，该命令才被激活。

4. 更新显示布局

选择【视图】→【布局】→【更新显示】下拉菜单，系统就会自动进行更新操作。当对实体进行修改以后，可以使用更新操作，使每一幅视图实时显示。

5. 重新生成布局

选择【视图】→【布局】→【重新生成】下拉菜单，系统就会重新生成视图布局中的每个视图。

6. 替换视图

选择【视图】→【布局】→【替换视图】下拉菜单或快捷菜单中的“要替换的视图”，弹出如图 1-5 所示的“替换视图用...”对话框，该对话框用于替换布局中的某个视图。

7. 删除布局

选择【视图】→【布局】→【删除】下拉菜单，当存在用户删除的布局时，弹出如图 1-6 所示的“删除布局”对话框，该对话框用于从列表框中选择要删除的视图布局后，系统就会删除该视图布局。

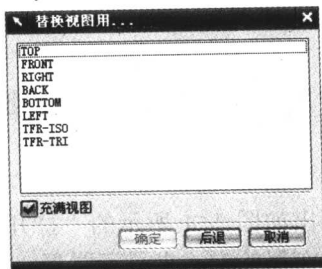


图 1-5 替换视图

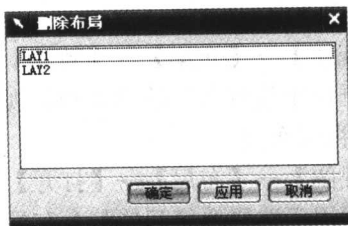


图 1-6 删除布局

8. 保存布局

选择【视图】→【布局】→【保存】下拉菜单，系统则用当前的视图布局名称保存修改后的布局。

选择【视图】→【布局】→【另存为】下拉菜单，弹出如图 1-7 所示的“保存布局为”对话框，在列表框中选择要更换名称进行保存的布局，在“名称”文本框中输入一个新的布局名称，系统会用新的名称保存修改过的布局。

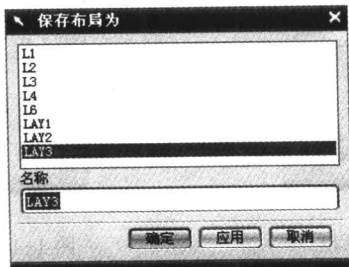


图 1-7 “保存布局为”对话框

1.2.2 布局操作

它们主要用于在指定视图中改变显示模型的显示尺寸和显示方位。

1. 适合窗口

选择【视图】→【操作】→【适合窗口】下拉菜单或单击“视图”工具栏中的图标，系统自动将模型中所有对象尽可能最大地全部显示在视图窗口的中心，不改变模型原来的显示方位。

2. 缩放

选择【视图】→【操作】→【缩放】下拉菜单，弹出如图 1-8 所示的“缩放视图”对话框。系统会按照用户指定的数值，缩放整个模型，不改变模型原来的显示方位。

3. 非比例缩放

选择【视图】→【操作】→【非比例缩放】下拉菜单，系统会要求用户使用鼠标推拽一个矩形，然后按照矩形的比例，缩放实际的图形。

4. 旋转

选择【视图】→【操作】→【旋转】下拉菜单，弹出如图 1-9 所示的“旋转视图”对话框，该对话框用于将模型沿指定的轴线旋转指定的角度，或绕工作坐标系原点自由旋转模型，使模型的显示方位发生变化，不改变模型的显示大小。

5. 原点

选择【视图】→【操作】→【原点】下拉菜单，弹出如图 1-10 所示的“点”对话框，该对话框用于指定视图的显示中心，视图将立即重新定位到指定的中心。

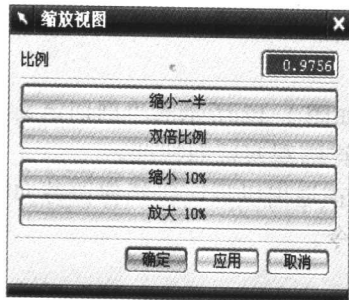


图 1-8 “缩放视图”对话框

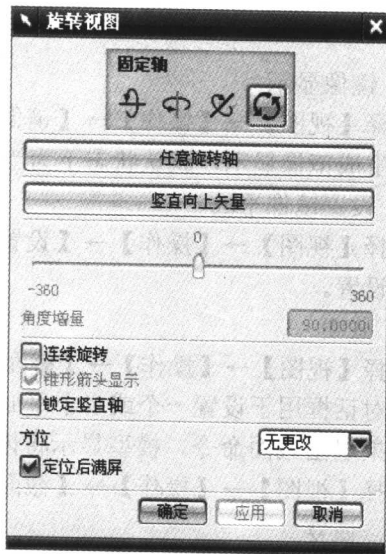


图 1-9 “旋转视图”对话框

6. 导航选项

选择【视图】→【操作】→【导航选项】下拉菜单，弹出如图 1-11 所示的“导航选项”对话框，同时鼠标自动变为标识，用户可以直接使用鼠标移动产生轨迹或单击“重新定义”

按钮，选择已经存在的曲线或者边缘来定义轨迹，模型会自动沿着定义的轨迹运动。



图 1-10 “点”对话框

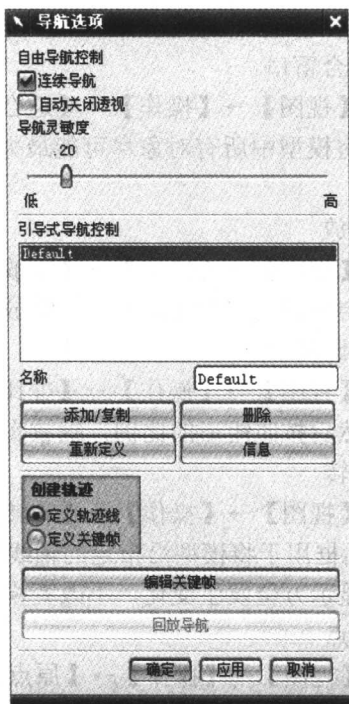


图 1-11 “导航选项”对话框

7. 镜像显示

选择【视图】→【操作】→【镜像显示】下拉菜单，系统会根据用户已经设置好的镜像平面，生成镜像显示，默认状态下为当前 WCS 的 XZ 平面。

8. 设置镜像平面

选择【视图】→【操作】→【设置镜像平面】下拉菜单，系统会出现动态坐标系方便用户进行设置。

9. 截面

选择【视图】→【操作】→【截面】下拉菜单，弹出如图 1-12 所示的“剖切定义”对话框，该对话框用于设置一个或多个平面来截取当前对象，详细观察截面特征。

如果退出截面命令，模型显示将恢复正常状态，若想在退出以后，仍然保留截面状态，可以选择【视图】→【操作】→【截面切换】下拉菜单命令。

10. 恢复

选择【视图】→【操作】→【恢复】下拉菜单，用于恢复视图为原来的视图显示状态。

11. 重新生成工作视图

选择【视图】→【操作】→【重新生成工作视图】下拉菜单，用于移除临时显示的对象并更新任何已修改的几何体的显示。