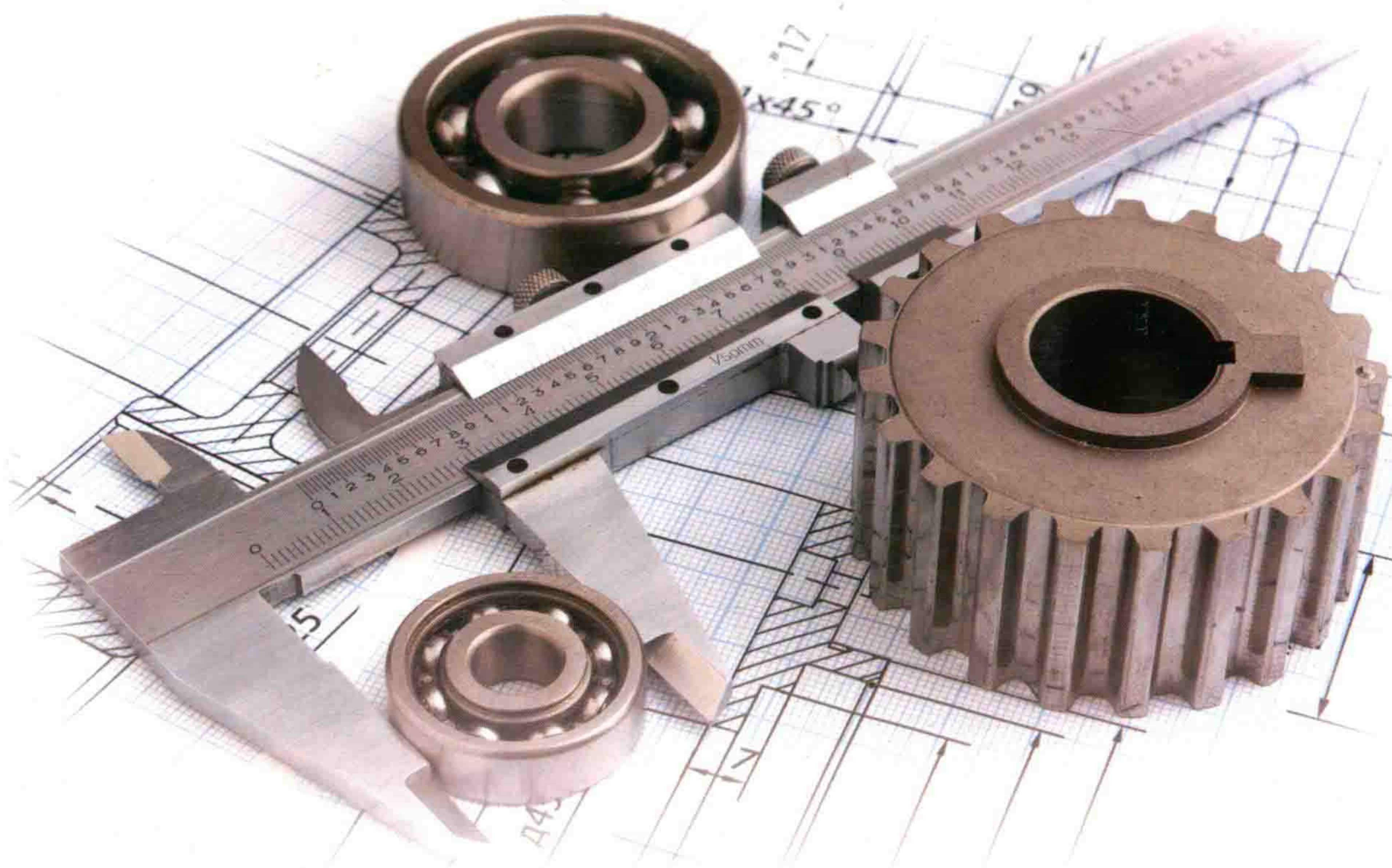




视频教学

61个经典视频教学工程案例
300分钟高清视频教学

零点快速起步, 精选200多个绘图小案例, 在绘图实战中轻松掌握绘图技巧。
行业专家多年工作经验悉心总结, 独到而实用的绘图技巧讲解, 帮助读者加深认识。



卢彩元 谢龙汉◎等编著

经典实例学设计

UG NX 10.0

从入门到精通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

经 典 从入门到精通

——UG NX 10.0

卢彩元 谢龙汉 等编著

机械工业出版社

本书基于UG NX 10.0 中文版编写,共9章,依次介绍了UG NX 10.0 基础操作、草图设计、零部件设计、创建曲线、曲面设计、装配设计、运动仿真、工程制图和工程案例等内容。

本书在讲解中力求紧扣操作、文字简洁、条理清晰,避免冗长的解释说明,令读者快速地了解 and 掌握UG NX 10.0 的使用方法和操作步骤。本书既可以作为UG NX 软件初学者入门和提高的学习教程,也可以作为各大中专院校、培训机构的UG NX 教学参考用书,还可供从事机械、汽车、飞机和船舶等行业的人员自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

经典实例学设计:UG NX 10.0 从入门到精通/卢彩元等编著. —北京:机械工业出版社,2017.3

ISBN 978-7-111-56390-7

I. ①经… II. ①卢… III. ①计算机辅助设计-应用软件 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第059668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:李馨馨 责任校对:张艳霞

责任印制:李 昂

北京中兴印刷有限公司印刷

2017年4月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·26.5印张·646千字

0001-3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-56390-7

SBN 978-7-89386-123-9(光盘)

定价:79.80元(含1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:(010) 88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:(010) 68326294

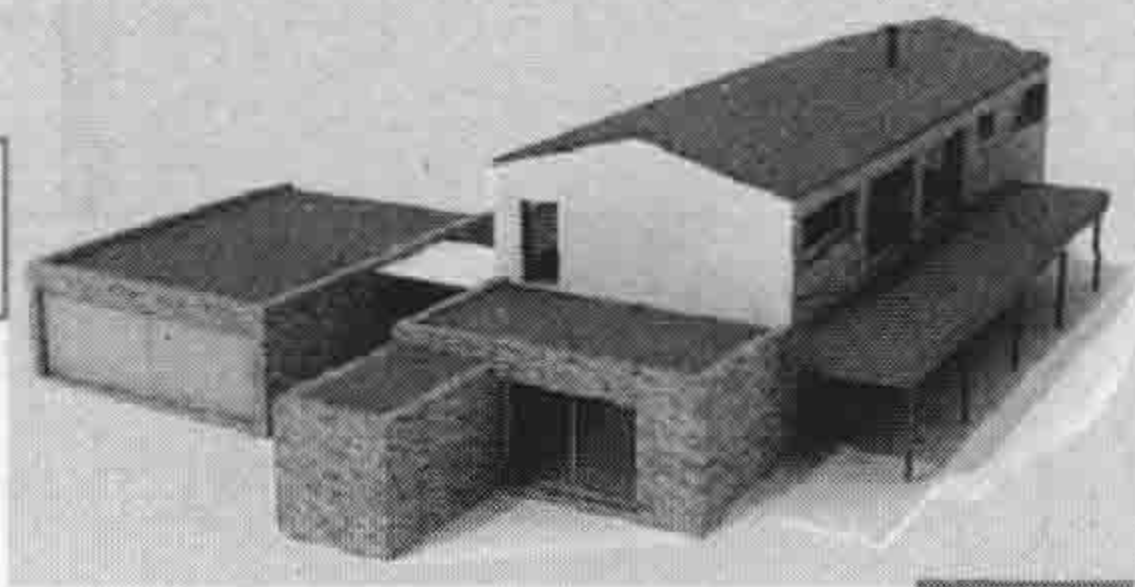
机工官博:weibo.com/cmp1952

(010) 88379203

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com



前言

UG NX 是当今应用相当广泛的一款三维绘图软件，在三维绘图领域拥有广大的用户群。UG NX 10.0 不仅拥有良好的用户界面，通过交互菜单或命令行方式可以方便地进行各种操作，同时 UG NX 10.0 还为用户提供了完善的建模、装配和运动仿真功能，可以进行多种设计分析，能在多种硬件设备和操作平台上使用。因此，UG NX 广泛应用于机械、汽车、飞机、船舶等领域。

UG NX 10.0 版本，相对之前版本功能更加完善，使用更加方便。熟练掌握 UG NX 10.0 的使用，能有效提高设计工作的效率。本书结合大量经典工程案例，辅以视频教学对 UG NX 10.0 进行了全方位教学，详细讲解了其主要功能的使用方法和技巧。

• 本书特色

本书除了第 1 章外，其余章节均按照“实例·知识点→要点·应用→能力·提高→习题·巩固”的叙述方式进行讲解。在每个知识点的讲解之前，先用一个实例来引申出后面知识点的讲解，然后再详细介绍各个知识点。在“要点·应用”和“能力·提高”环节，则选用若干个实例来进行详细讲解，以对前面所介绍到的知识点进行演练，实例的难度逐渐提高。在最后的“习题·巩固”环节，则提供若干的习题供读者进行练习。

• 本书内容

本书包括 9 章，每章附有详细操作图片、教学视频，方便用户自学。

(1) 第 1 章主要介绍了 UG NX 10.0 的工作界面和基本操作。通过本章的学习，用户可初步了解 UG NX 10.0 的启动和退出、软件界面及功能、建模环境的设置等。

(2) 第 2 章主要介绍了 UG NX 10.0 的草图设计环境。通过本章的学习，用户可熟练地掌握 UG NX 的草图设计命令。

(3) 第 3 章主要介绍了 UG NX 10.0 的实体建模命令。通过本章的学习，用户可掌握实体建模各个常用命令的使用方法。

(4) 第 4 章主要介绍了 UG NX 10.0 的曲线设计功能。通过本章的学习，用户可以掌握艺术样条曲线、抛物线等空间曲线的绘制方法，能够结合前面章节学习到的命令功能绘制复杂的曲线图形。

(5) 第 5 章主要介绍了 UG NX 10.0 的曲面设计。通过本章的学习，用户可掌握曲面设计的功能命令，用户可掌握简单曲面以及复杂曲面的建模方法。

(6) 第 6 章主要介绍了 UG NX 10.0 的装配功能。通过本章的学习，用户可掌握零部件的装配及爆炸视图功能命令。

(7) 第 7 章主要介绍了 UG NX 10.0 的运动仿真功能。通过本章的学习，用户可掌握如

何使用 UG NX 10.0 的运动仿真功能对零件进行运动模拟,并观看动画显示。

(8) 第 8 章主要介绍了 UG NX 10.0 如何创建工程图。通过本章的学习,用户可掌握 UG NX 10.0 工程图的创建以及导出功能。

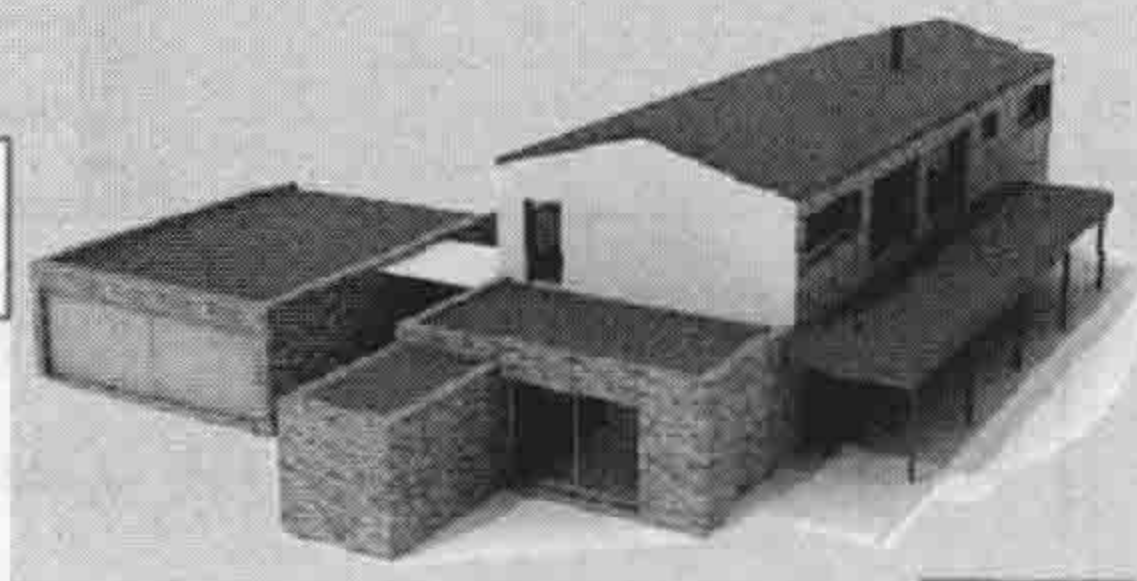
(9) 第 9 章通过 3 个实例来完整介绍 UG NX 10.0 的建模、装配以及运动仿真的功能,融合全书所介绍的命令来加固读者对 UG NX 10.0 的掌握。

在学习过程中,建议用户根据书中的实例操作步骤,自己动手操作,遇到操作困难的地方再观看视频学习操作,纠正遇到的问题。

本书主要由卢彩元、谢龙汉编写,参加编写的还有林伟、林木议、魏艳光、郑晓、林树财、蔡明京、庄依杰、余健文、刘建东、刘晓然和苏杰汶。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,望广大读者批评指正,提出宝贵的意见,联系邮箱 tenlongbook@163.com。

编 者



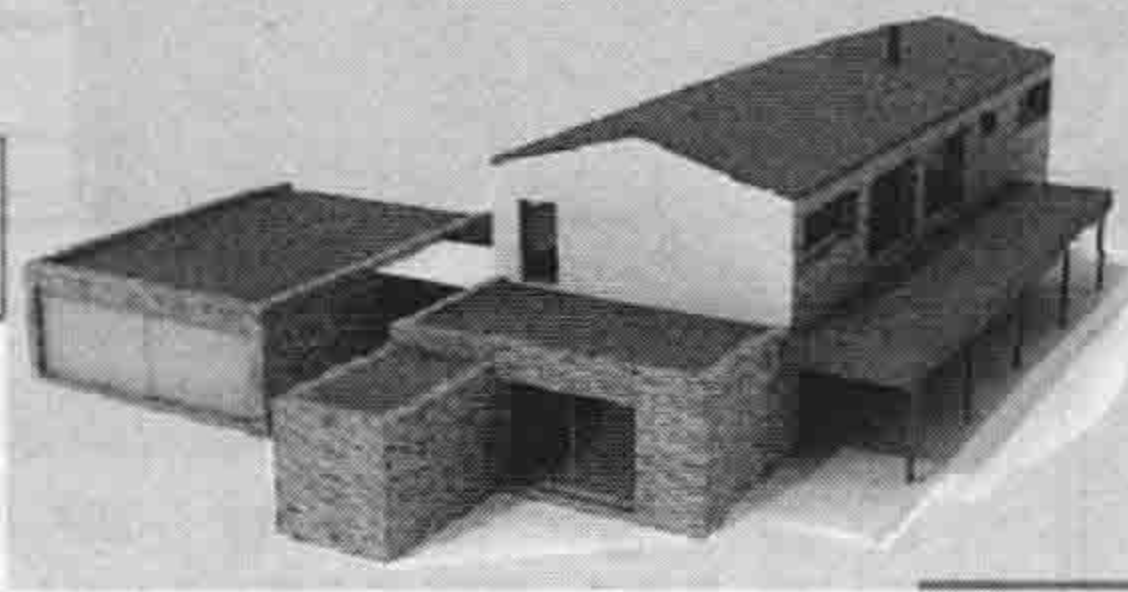
目 录

前言	
第1章 UG NX 基础操作	1
1.1 UG NX 新功能简介	1
1.2 UG NX 操作界面	1
1.2.1 UG NX 的启动	1
1.2.2 UG NX 的主界面	1
1.2.3 菜单栏	1
1.2.4 提示栏与状态栏	3
1.2.5 工具栏	3
1.3 工作图层设置	3
1.3.1 图层的设置	3
1.3.2 图层的类别	3
1.3.3 图层的其他操作	4
1.4 对象操作	4
1.4.1 【类选择】对话框	4
1.4.2 改变对象的显示方式	5
1.4.3 隐藏与显示对象	6
1.4.4 变换对象	6
1.5 坐标系操作	7
1.5.1 坐标系的变换	7
1.5.2 坐标系的定义	7
第2章 草图设计	9
2.1 实例·知识点——绘制旋转臂	9
2.1.1 进入草图工作环境	16
2.1.2 【直接草图】工具栏	19
2.1.3 【可视化】工具栏	19
2.1.4 轮廓	20
2.1.5 直线	20
2.1.6 圆	20
2.1.7 圆弧	21
2.1.8 矩形	21
2.1.9 多边形	21
2.1.10 圆角	22
2.1.11 倒斜角	22
2.1.12 椭圆	22
2.1.13 二次曲线	23
2.1.14 拟合曲线	23
2.1.15 艺术样条	24
2.2 实例·知识点——曲线阵列	24
2.2.1 快速修剪	28
2.2.2 快速延伸	29
2.2.3 镜像	29
2.2.4 偏置	30
2.2.5 阵列曲线	33
2.2.6 派生曲线	36
2.2.7 投影曲线	36
2.2.8 相交曲线	37
2.3 实例·知识点——曲线约束	37
2.3.1 建立尺寸约束	42
2.3.2 建立几何约束	43
2.3.3 建立自动约束	44
2.3.4 显示/移除约束	44
2.3.5 动画演示尺寸	44
2.3.6 转换至/自参考对象	45
2.4 要点·应用	46
2.4.1 应用1——底座	46
2.4.2 应用2——花瓶	49
2.4.3 应用3——扇形垫片	54
2.5 能力·提高	60
2.5.1 案例1——摆臂件	60
2.5.2 案例2——肥皂盒	68
2.5.3 案例3——镜子	76
2.6 习题·巩固	84
2.6.1 综合案例1——沙漏	84
2.6.2 综合案例2——红酒杯	85
2.6.3 综合案例3——垫片	85

第3章 零部件设计	86	3.9 能力·提高——底座	183
3.1 实例·知识点——凸块	86	3.10 习题·巩固	192
3.1.1 基准平面	88	3.10.1 习题1——阶梯轴	192
3.1.2 基准轴	93	3.10.2 习题2——直角法兰接头	192
3.1.3 块体	96	第4章 创建曲线	193
3.1.4 柱体	98	4.1 实例·知识点——弹簧	193
3.1.5 锥体	99	4.1.1 基本曲线	195
3.1.6 球体	101	4.1.2 直线	196
3.2 实例·知识点——轴	102	4.1.3 圆弧/圆	198
3.2.1 孔	106	4.1.4 倒斜角	202
3.2.2 凸台	113	4.1.5 多边形	203
3.2.3 腔体	114	4.1.6 椭圆	203
3.2.4 凸起	118	4.1.7 抛物线	205
3.2.5 键槽	120	4.1.8 双曲线	206
3.2.6 槽	122	4.1.9 样条	206
3.2.7 三角形加强筋	123	4.1.10 螺旋线	207
3.3 实例·知识点——组合块	124	4.2 实例·知识点——桥接曲线	209
3.3.1 合并	129	4.2.1 偏置曲线	211
3.3.2 减去	130	4.2.2 在面上偏置曲线	212
3.3.3 相交	131	4.2.3 桥接曲线	213
3.4 实例·知识点——杯子	132	4.2.4 简化	214
3.4.1 拉伸	135	4.2.5 连结	214
3.4.2 旋转	137	4.2.6 投影	214
3.4.3 沿引导线扫掠	138	4.2.7 组合投影	215
3.4.4 管道	138	4.2.8 缠绕/展开曲线	216
3.5 实例·知识点——烟灰缸	139	4.2.9 圆形圆角曲线	217
3.5.1 边倒圆	143	4.2.10 镜像	218
3.5.2 倒斜角	150	4.3 实例·知识点——相交曲线	219
3.5.3 拔模	152	4.3.1 抽取	220
3.6 实例·知识点——座板	158	4.3.2 抽取虚拟曲线	220
3.6.1 阵列几何特征	163	4.3.3 相交	221
3.6.2 阵列面	166	4.3.4 等参数曲线	221
3.6.3 镜像特征	167	4.3.5 截面曲线	223
3.6.4 抽取几何特征	167	4.4 实例·知识点——分割曲线	223
3.7 实例·知识点——修剪块	171	4.4.1 编辑曲线参数	224
3.7.1 修剪体	173	4.4.2 修剪曲线	224
3.7.2 拆分体	173	4.4.3 修剪拐角	225
3.7.3 分割面	174	4.4.4 分割曲线	226
3.8 要点·应用——双向插头	175	4.4.5 编辑圆角	227

4.4.6 拉长曲线	227	第6章 装配设计	280
4.4.7 曲线长度	227	6.1 实例·知识点——阵列螺栓	
4.4.8 光顺样条	228	组件	280
4.5 要点·应用——绘制六角头		6.1.1 装配应用基本术语	283
螺钉线框	228	6.1.2 装配导航工具	284
4.6 能力·提高——绘制碗线框 ...	232	6.1.3 引用集	284
4.7 习题·巩固——块线框	236	6.1.4 新建组件	285
第5章 曲面设计	237	6.1.5 添加组件	285
5.1 实例·知识点——通过曲线		6.1.6 装配约束	287
网格曲面	237	6.1.7 阵列组件	288
5.1.1 通过点	240	6.1.8 替换组件	289
5.1.2 从极点	241	6.1.9 移动组件	289
5.1.3 四点曲面	241	6.2 实例·知识点——爆炸图	290
5.1.4 直纹	242	6.2.1 新建爆炸图	292
5.1.5 通过曲线组	242	6.2.2 编辑爆炸图	292
5.1.6 通过曲线网格	244	6.3 实例·知识点——WAVE 链接	
5.1.7 N边曲面	245	组件	293
5.2 实例·知识点——扫掠曲面 ...	247	6.3.1 WAVE 几何链接器	294
5.2.1 延伸曲面	249	6.3.2 部件间链接浏览器	295
5.2.2 规律延伸	250	6.3.3 间隙分析	295
5.2.3 扫掠	252	6.4 要点·应用——指甲钳的	
5.2.4 变化扫掠	256	装配	295
5.2.5 过渡	257	6.5 能力·提高——齿轮轴啮合的	
5.2.6 偏置曲面	257	装配	301
5.3 实例·知识点——修剪片体 ...	260	6.6 习题·巩固——轴支撑座的	
5.3.1 圆角片体	262	装配	308
5.3.2 修剪片体	264	第7章 运动仿真	309
5.3.3 缝合	266	7.1 实例·知识点——滑动副	309
5.3.4 加厚	266	7.1.1 创建仿真的基本步骤	312
5.4 实例·知识点——扩大曲面 ...	267	7.1.2 仿真模型	312
5.4.1 扩大	268	7.1.3 连杆	313
5.4.2 更改阶次	269	7.1.4 运动副	314
5.4.3 更改刚度	269	7.1.5 齿轮齿条副	315
5.4.4 光顺极点	270	7.1.6 齿轮	315
5.5 要点·应用——凳子	271	7.1.7 线缆副	315
5.6 能力·提高——电动牙刷		7.1.8 点在线上副	315
主体	274	7.1.9 线在线上副	316
5.7 要点·习题——普通曲面		7.1.10 点在面上副	316
造型	279	7.2 实例·知识点——弹簧运动 ...	316

7.2.1 弹簧	321	8.2.4 点到点剖视图	356
7.2.2 阻尼器	321	8.2.5 局部剖视图	356
7.2.3 标量力	322	8.2.6 局部放大图	357
7.2.4 矢量力	322	8.2.7 断开视图	357
7.2.5 标量扭矩	322	8.3 实例·知识点——旋转视图 ...	358
7.2.6 矢量扭矩	322	8.3.1 移动/复制视图	359
7.2.7 衬套	322	8.3.2 视图对齐	359
7.2.8 3D 接触	323	8.3.3 视图边界	360
7.2.9 2D 接触	323	8.3.4 视图复制和粘贴	361
7.2.10 解算方案	323	8.3.5 视图旋转	361
7.2.11 求解	324	8.3.6 更新视图	361
7.3 实例·知识点——滑动副		8.4 实例·知识点——修改	
动画	324	剖面线	362
7.3.1 动画	325	8.4.1 编辑图纸页	363
7.3.2 作图	325	8.4.2 修改箭头标准	364
7.3.3 填充电子表格	326	8.4.3 修改剖面线	364
7.3.4 载荷传递	326	8.5 实例·知识点——标注尺寸 ...	364
7.4 要点·应用——齿轮啮合		8.5.1 标注尺寸	366
运动	326	8.5.2 基准特征符号	366
7.5 能力·提高——曲轴飞轮		8.5.3 标注形位公差	366
运动	333	8.5.4 表面粗糙度符号	367
7.6 习题·巩固——小推轮的		8.5.5 注释	367
运动仿真	341	8.6 实例·知识点——创建图框和	
第8章 工程制图	342	表格	367
8.1 实例·知识点——创建视图 ...	342	8.6.1 边界和区域	370
8.1.1 工程图制图标准	344	8.6.2 表格注释	371
8.1.2 工程图的工作界面	344	8.6.3 表格注释区域	371
8.1.3 自定义制图标准配置文件	345	8.6.4 定义标题块	371
8.1.4 设置工程图的默认制图标准 ...	345	8.7 要点·应用——阶梯轴的	
8.1.5 进入工程图环境	345	工程图	372
8.1.6 新建图纸页	346	8.8 能力·提高——底座工程图 ...	376
8.1.7 视图创建向导	347	8.9 习题·巩固——简单工程图 ...	385
8.1.8 基本视图	348	第9章 工程案例	386
8.1.9 投影视图	350	9.1 工程案例1——曲面茶杯	
8.2 实例·知识点——创建局部		造型	386
剖视图	350	9.2 工程案例2——小推轮的建模	
8.2.1 简单剖/阶梯剖	353	与装配	395
8.2.2 半剖视图	355	9.3 工程案例3——凸轮轴机构运	
8.2.3 旋转剖视图	355	动仿真	406



第 1 章 UG NX 基础操作

UG NX 10.0 是西门子公司推出的 CAD/CAM/CAE 软件,该版本不仅更新了操作环境,还新增和优化了工具功能,为用户提供了更加强大的实体建模技术和快速构造曲面的能力。因其强大的计算机辅助设计的能力,UG NX 广泛应用于航天航空、汽车、通用机械和造船等工业领域。本章主要介绍 UG NX 软件的特点和功能、工作环境的相关设置及建模的基本操作方法。



本章内容

1.1 UG NX 新功能简介

UG NX 10.0 在已有功能的基础上增加了一些新功能和许多客户驱动的增强功能。这些改进有助于缩短创建、分析、交换和标注数据所需的时间。

UG NX 10.0 的建模模块新增了很多功能命令,例如同步建模中的删除面功能,能直接删除一些不需要的面,因此人机交互感更加强烈。

UG NX 10.0 还引入了一些新仿真功能,增加了新的优化和多物理场解算方式,有助于更快速地制作和精度更高的分析模型,大幅缩短了结构分析、热分析和流体分析的解算时间(缩短幅度高达 25%)。新的功能不仅能够加快 NC 编程和加工速度、形成质量检测闭环和管理工装库,而且可以将 NC 工作数据包直接连接至车间,从而提升用户的零件制造生产效率。

1.2 UG NX 操作界面

1.2.1 UG NX 的启动

双击 UG NX 的图标,即可启动 UG NX,启动后界面如图 1-1 所示。

1.2.2 UG NX 的主界面

UG NX 的主界面如图 1-2 所示。

1.2.3 菜单栏

UG NX 10.0 的菜单栏内容与以往版本并无二致,包括【文件】、【编辑】、【视图】、

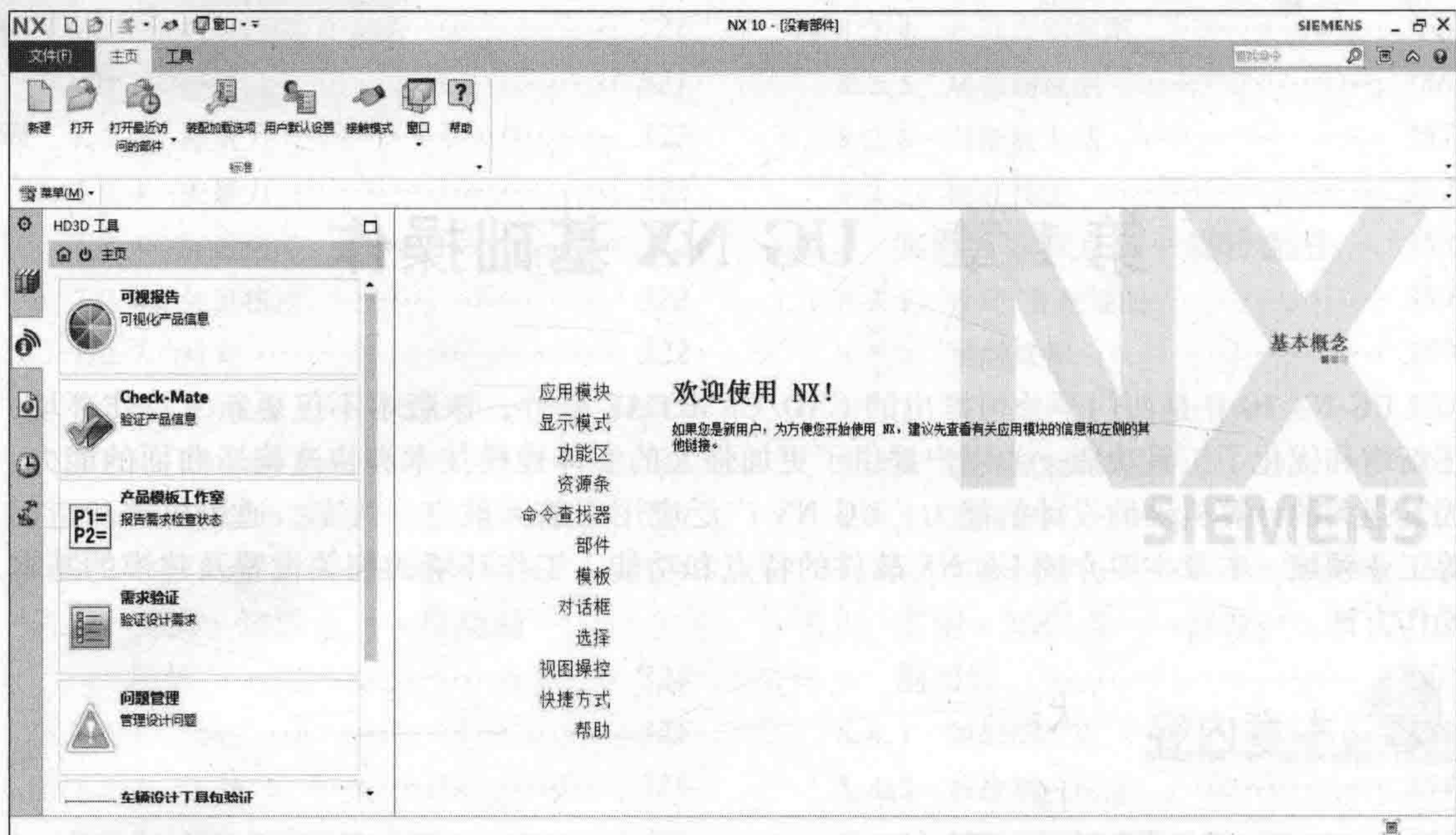


图 1-1 启动 NX

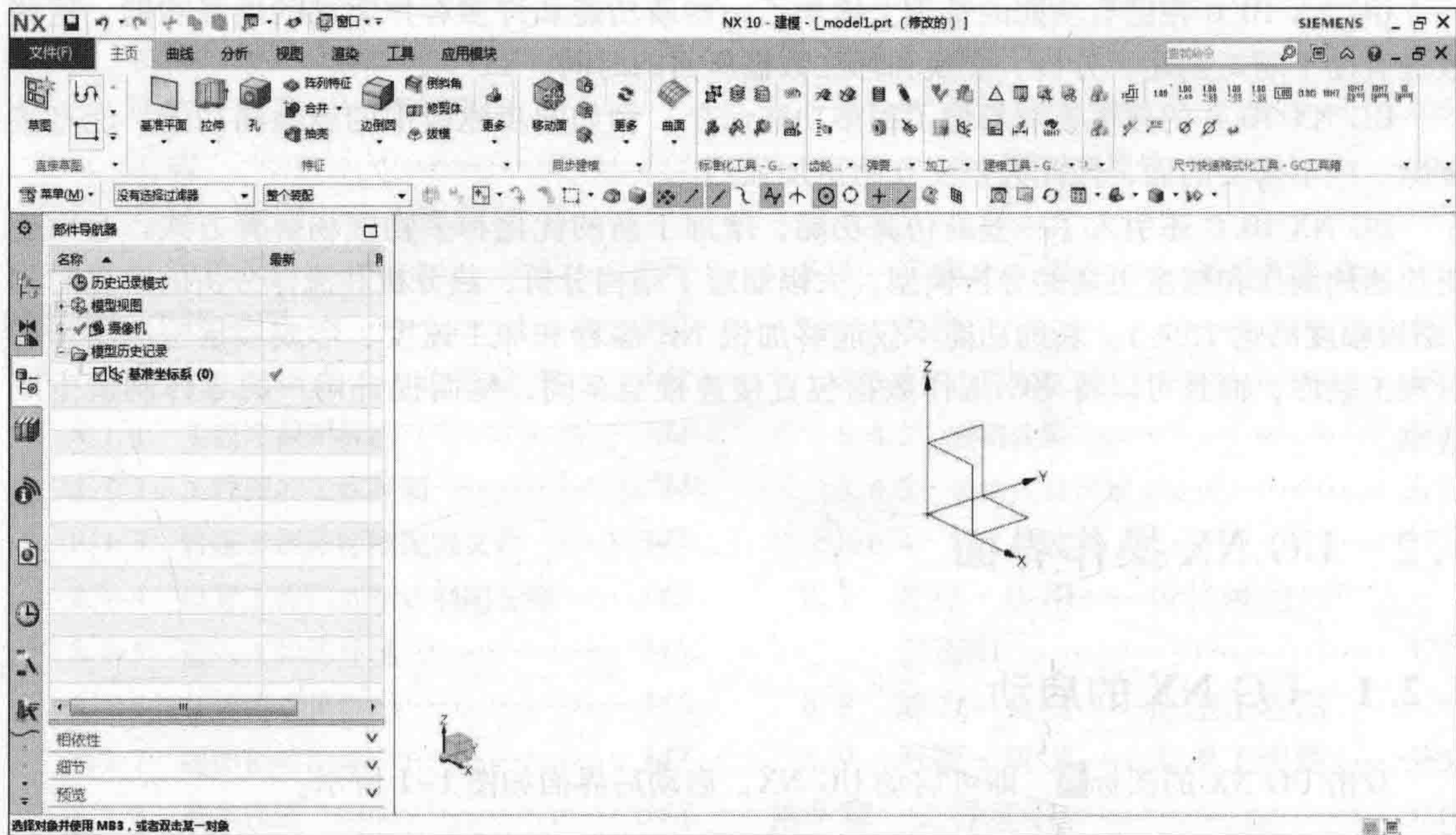


图 1-2 主界面

【插入】、【格式】、【工具】、【装配】、【信息】、【分析】、【首选项】、【窗口】、【GC 工具箱】和【帮助】菜单命令，但是布局却不是直接陈列在标题栏中，而是收录在一个菜单列表里，如图 1-3 所示。

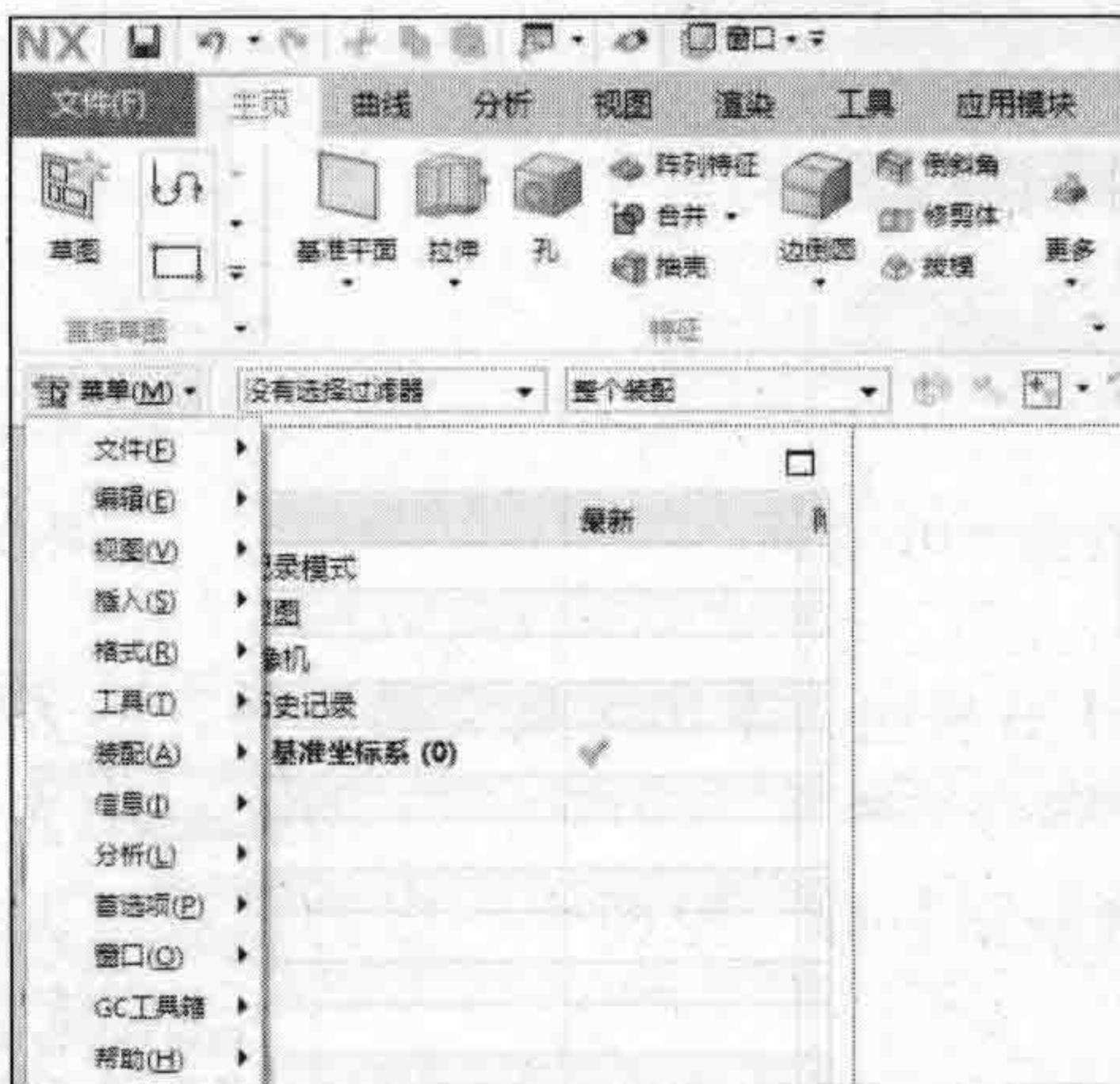


图 1-3 菜单栏

1.2.4 提示栏与状态栏

选择功能命令操作对象时，会在提示栏中提示下一步操作，在状态栏中显示当前的状态。以往版本的提示栏与状态栏都在绘图区的上方，但是在 UG NX 10.0 版本中，提示栏与状态栏移到了绘图区的下方，如图 1-4 所示。

选择要草绘的平面，或选择截面几何图形

图 1-4 提示栏与状态栏

1.2.5 工具栏

在工具栏中，用户可以选择要操作的命令图标，也可以自定义工具栏，如图 1-5 所示。

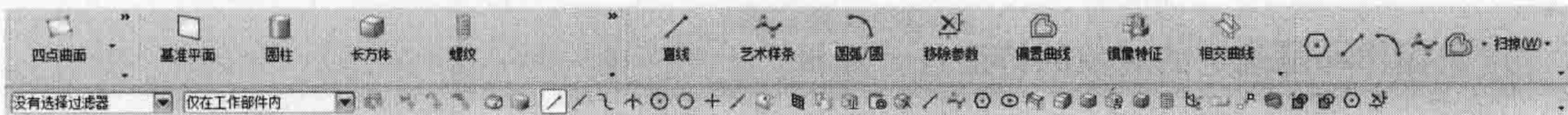


图 1-5 工具栏

1.3 工作图层设置

UG NX 中的工作图层功能能更加便于用户进行模型的创建。使用工作图层，能对模型的各个特征更好地进行管理。

1.3.1 图层的设置

用户可以创建多个图层来存放不同的对象，但是工作图层只有一个。用户可以通过对图层的设置来控制对象的在视图中是否可见，如图 1-6 所示。

1.3.2 图层的类别

用户可以通过系统提供的图层的类别来存放对象。对于不同的图形类别，用户可以存放

相对应类型的对象，如图 1-7 所示。



图 1-6 图层设置

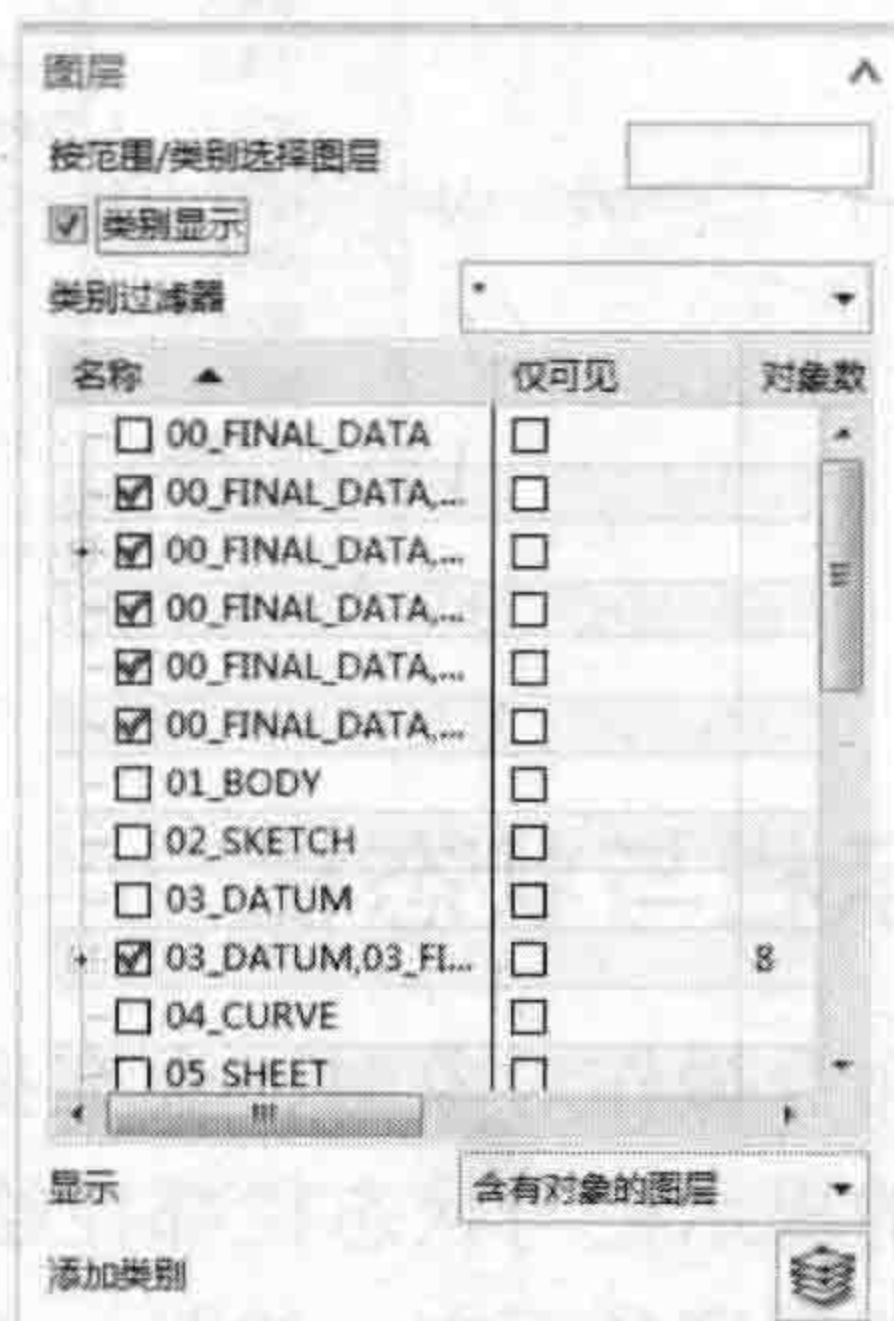


图 1-7 图层类别

1.3.3 图层的其他操作

用户可以将图层移动或者复制到另一个图层中。

1.4 对象操作

对象操作即对选定的对象的特征进行编辑。

1.4.1 【类选择】对话框

【对象显示】可以修改对象的图层、颜色、线型、宽度、栅格数量、透明度、着色和分析显示状态。在【菜单】下的【编辑】子菜单中单击【对象显示】图标，系统将自动弹出【类选择】对话框，如图 1-8 所示。

通过【类选择】对话框，用户可以直接指定单个需要编辑的对象或者特征，也可以通过【其他选择方法】和【过滤器】来选择相同的特征。

- 【其他选择方法】：根据输入对象或者特征的名称来选择，如图 1-9 所示。
- 【过滤器】：用户可以通过指定一个类型，通过框选选中全部相同类型的对象或者特征，如图 1-10 所示。

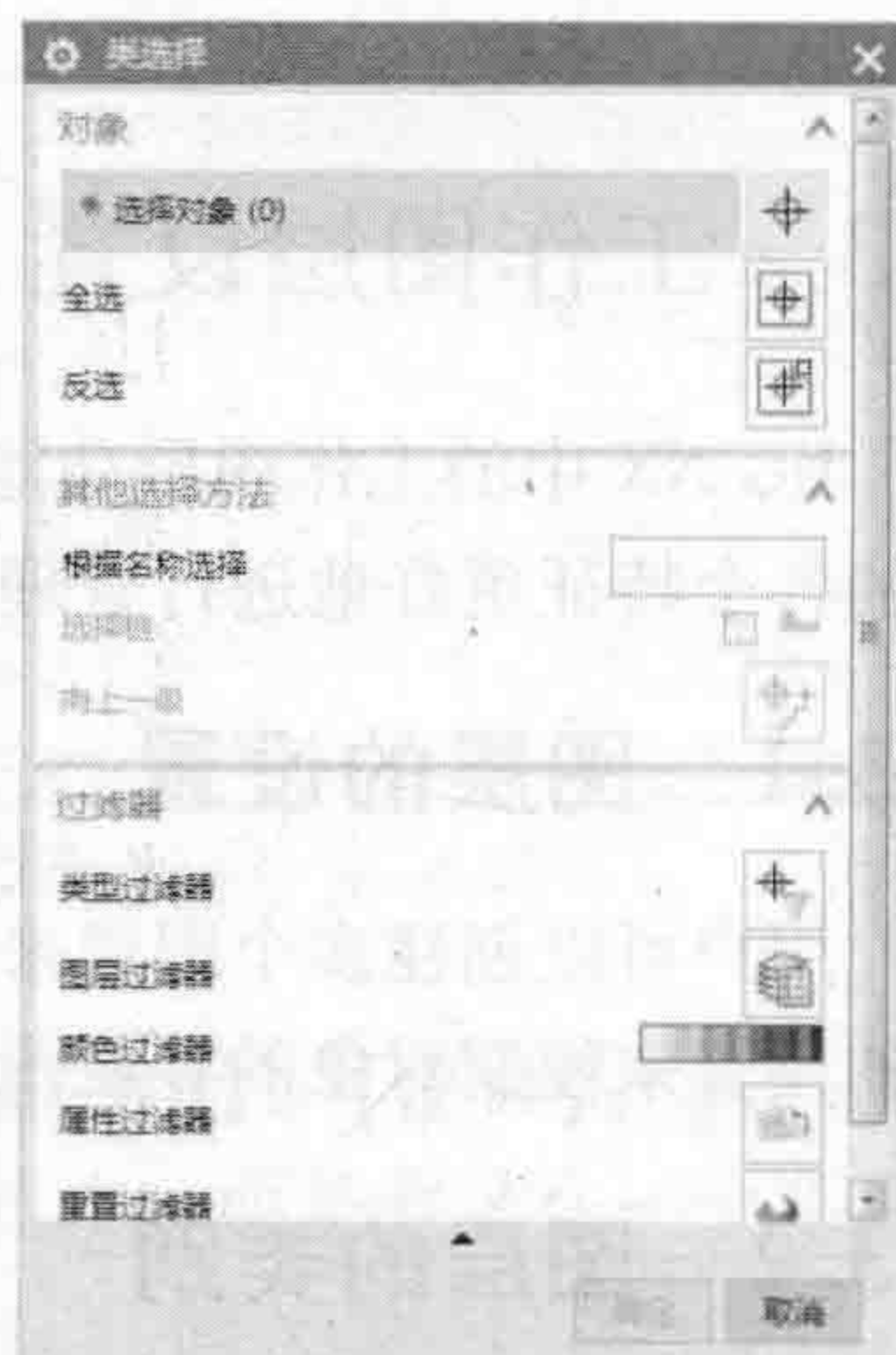


图 1-8 【类选择】对话框

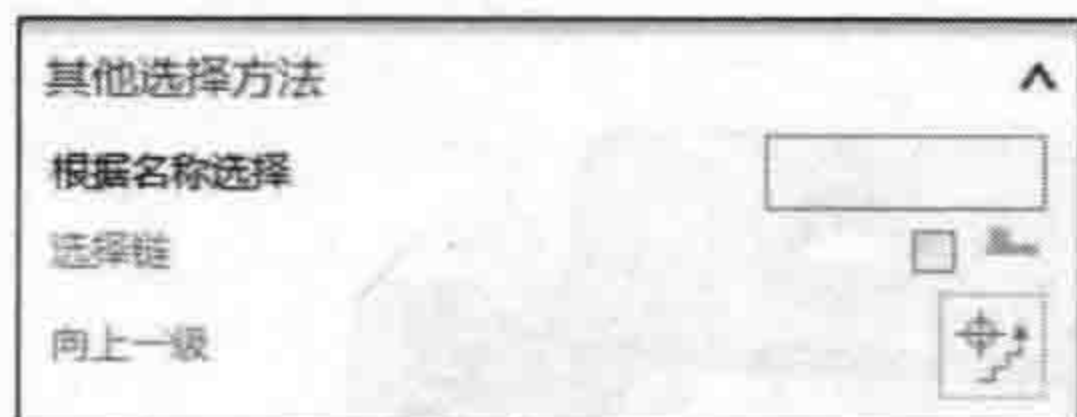


图 1-9 根据名称选择

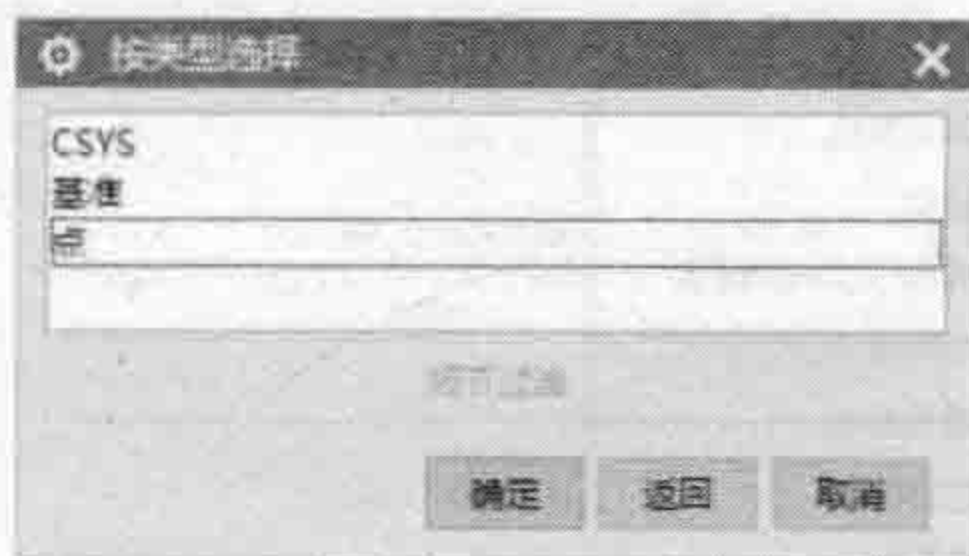


图 1-10 类型过滤器

在以往版本中, UG NX 所有类型都会显示出来, 但是在 UG NX 10.0 版本中, 类型选择只会显示当前可以选择的类型。

- **【图层过滤器】**: 用户可以通过指定一个图层, 通过框选选中指定图层中的全部对象或者特征, 如图 1-11 所示。
- **【颜色过滤器】**: 用户可以通过指定一个颜色, 通过框选选中指定颜色的全部对象或者特征, 如图 1-12 所示。
- **【属性过滤器】**: 用户可以通过指定一个属性, 通过框选选中指定属性的全部对象或者特征, 如图 1-13 所示。



图 1-11 图层过滤器



图 1-12 颜色过滤器



图 1-13 属性过滤器

1.4.2 改变对象的显示方式

在建模时, 用户通常需要转换模型的显示方式以便更好地选择对象的位置和角度。在 UG NX 10.0 中, 系统有 8 种显示方式供用户选择, 如图 1-14 所示。这里介绍常用的 5 种显示方式。

- **【带边着色】**: 用光顺着色和打光渲染面 (光标指向的视图中) 并显示的边, 如图 1-15 所示。
- **【着色】**: 用光顺着色和打光渲染工作视图中的面 (不显示面的边), 如图 1-16 所示。
- **【带有淡化边的线框】**: 旋转视图时, 用边缘几何体渲染工作视图中的面, 使隐藏边淡化并动态更新面, 如图 1-17 所示。

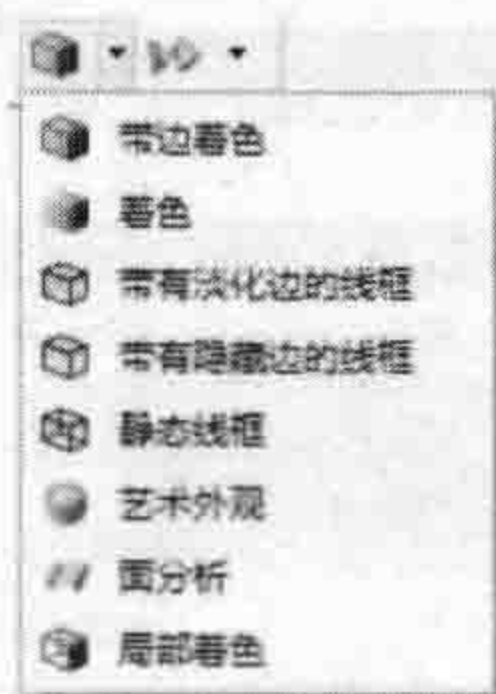


图 1-14 对象显示方式

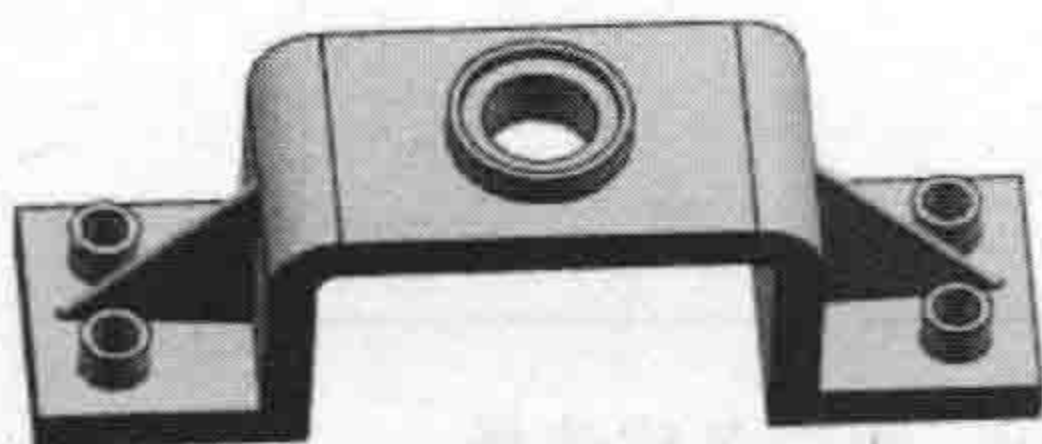


图 1-15 带边着色

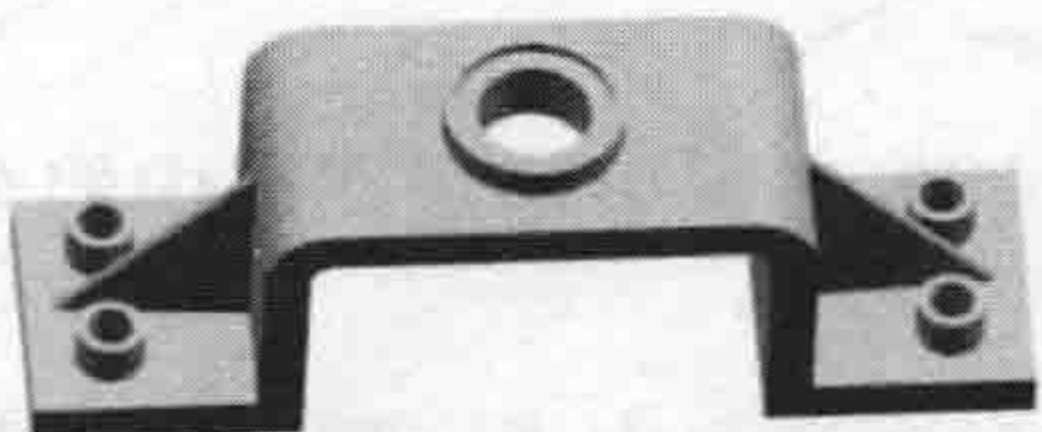


图 1-16 着色

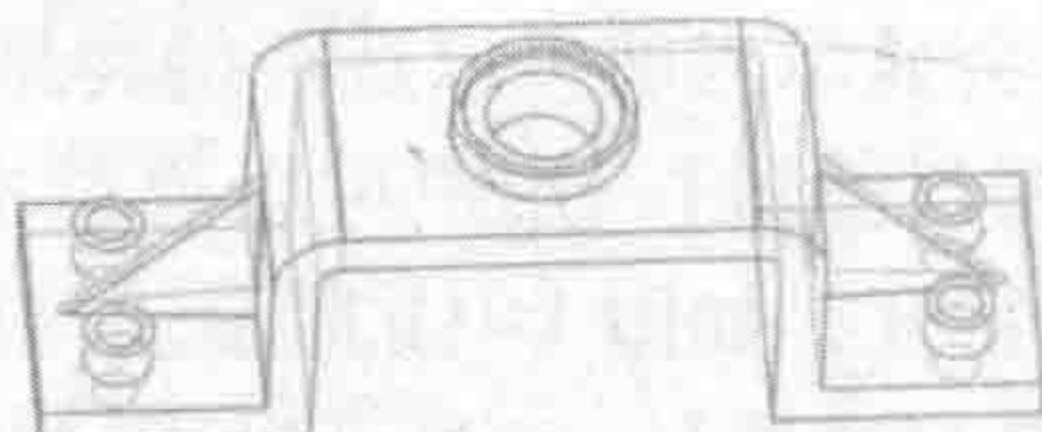


图 1-17 带有淡化边的线框

- **【带有隐藏边的线框】**：旋转视图时，用边缘几何体、不可见隐藏边渲染工作视图中的面，并动态更新面，如图 1-18 所示。
- **【静态线框】**：用边缘几何体渲染工作视图中的面（旋转视图后，必须用**【更新显示】**命令来校正隐藏边和轮廓线），如图 1-19 所示。

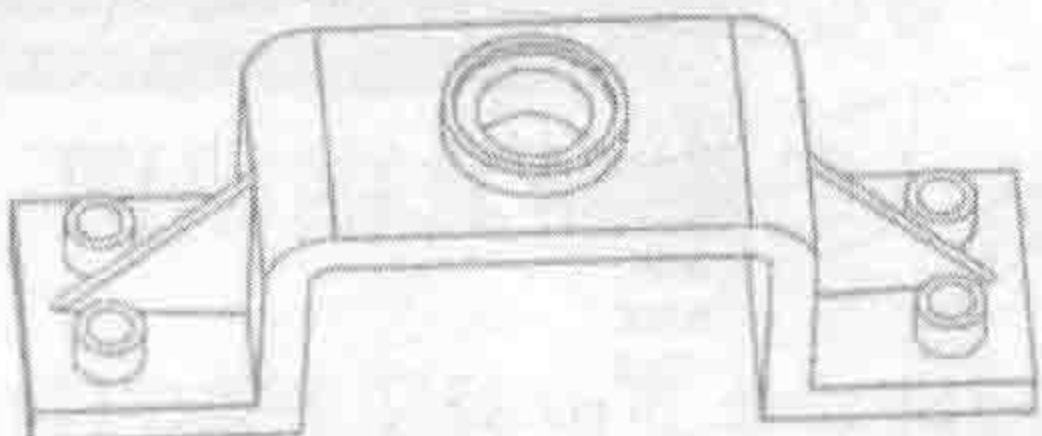


图 1-18 带有隐藏边的线框

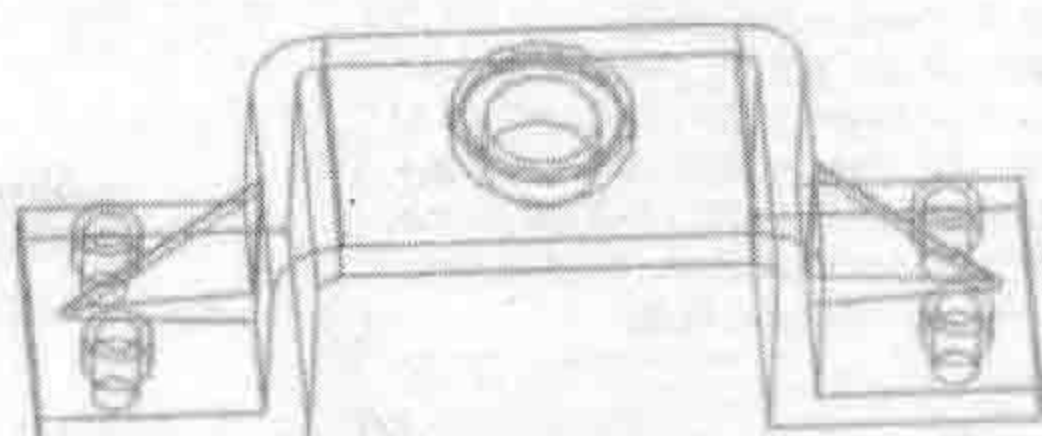


图 1-19 静态线框

1.4.3 隐藏与显示对象

在建模时，用户通常需要暂时隐藏不需要的对象特征以便下一步操作。在 UG NX 10.0 中，系统有 4 种显示方式供用户选择，用户也可以使用系统默认的快捷键调用命令，如图 1-20 所示。

- **【显示与隐藏】**：根据类型显示或者隐藏对象。
- **【立即隐藏】**：一旦选定对象后，就隐藏它们。
- **【隐藏】**：使选定的对象在显示中不可见。
- **【显示】**：使选定的对象在显示中可见。

1.4.4 变换对象

通过**【变换】**命令，用户可以对选定的对象进行缩放、镜像、拟合或者创建对象的阵列或者对象的副本，当选择了要变换的对象以后，系统将自动弹出**【变换】**对话框，如图 1-21 所示。

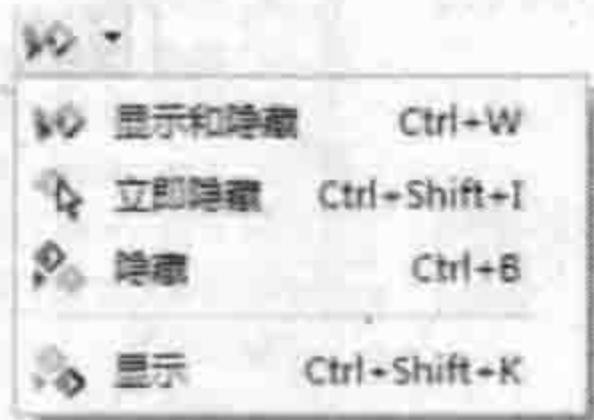


图 1-20 隐藏与显示方式

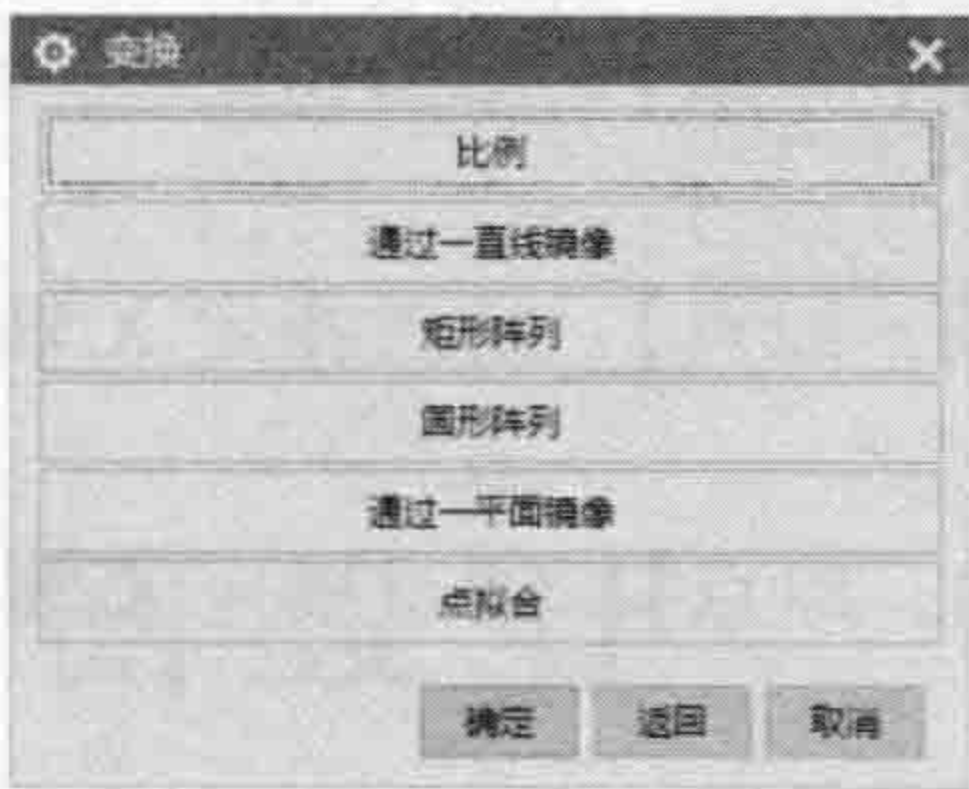


图 1-21 变换对象

1.5 坐标系操作

在 UG NX 建模过程中，坐标系的创建与切换是不可缺少的元素。在创建模型时，视图方向的变换是通过坐标系的变换来获得的。在 UG NX 建模环境中，有绝对坐标系（ACS）、工作坐标系（WCS）和特征坐标系（FCS）3 种类型。其中只有工作坐标系才可以编辑、变换。

1.5.1 坐标系的变换

通过更改基准坐标系即可变换工作坐标系，UG NX 提供了 11 种变换坐标系的方式供用户选择，如图 1-22 所示。

- 【动态】：通过动态坐标对坐标系进行任意的旋转和移动。
- 【自动判断】：系统将自动判断一个坐标系。
- 【原点，X 点，Y 点】：通过定义一个原点位置、X 点和 Y 点来变换坐标系。
- 【X 轴，Y 轴，原点】：通过定义一个原点位置、X 轴和 Y 轴方向来变换坐标系。
- 【Z 轴，X 轴，原点】：通过定义一个原点位置、X 轴和 Z 轴方向来变换坐标系。
- 【Z 轴，Y 轴，原点】：通过定义一个原点位置、Z 轴和 Y 轴方向来变换坐标系。
- 【平面，X 轴，点】：通过指定一个平面，X 轴方向和一个点来变换坐标系。
- 【三平面】：通过指定三个平面来变换坐标系。
- 【绝对 CSYS】：指定绝对坐标系为当前工作坐标系。
- 【当前视图的 CSYS】：指定当前视图的 CSYS 为工作坐标系。
- 【偏置 CSYS】：通过偏置坐标系来变换坐标系。



图 1-22 变换坐标系

1.5.2 坐标系的定义

定义基准坐标系的类型有 11 种，如图 1-23 所示。

- 【动态】：使用动态点来创建坐标系。
- 【自动判断】：通过系统自动判断来创建坐标系。

- **【原点，X 点，Y 点】**：通过指定原点、X 点和 Y 点来创建坐标系。
- **【X 轴，Y 轴，原点】**：通过指定 X 轴、Y 轴和原点来创建坐标系。
- **【Z 轴，X 轴，原点】**：通过指定 Z 轴、X 轴和原点来创建坐标系。
- **【Z 轴，Y 轴，原点】**：通过指定 Z 轴、Y 轴和原点来创建坐标系。
- **【平面，X 轴，点】**：通过指定平面、X 轴和点来创建坐标系。
- **【三平面】**：通过指定三个平面来创建坐标系。
- **【绝对 CSYS】**：使用绝对坐标系创建坐标系。
- **【当前视图的 CSYS】**：使用当前视图的方向来创建坐标系。
- **【偏置 CSYS】**：通过偏置一个指定的坐标系来创建坐标系。



图 1-23 定义基准坐标系