

产品设计实例图解

UG

NX

中文版



UG 全程实例
图解丛书

胡仁喜 王敏 刘昌丽 等编著

附光盘



- 视频操作
- 源文件
- 最终效果



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

TB472-39/95D

2008

UG 全程实例图解丛书

UG NX 5 中文版产品设计实例图解

胡仁喜 王 敏 刘昌丽 等编著

机械工业出版社

本书分为 3 篇共 10 章,按照由浅入深的原则和零件设计的通常流程进行安排。本书主要内容包括 UG NX 5 基础知识及基本操作、简单零件设计过程、典型工业造型零件设计过程、典型机械零件设计过程、典型曲面零件设计过程、典型装配图设计过程、典型工程图设计过程、齿轮泵各零件和装配图的设计过程、笔记本电脑各零件和装配图的设计过程。

本书结构严谨,内容翔实,知识全面,可读性强。本书中的设计实例实用性强,专业性强,步骤明确。本书主要针对使用 UG NX 5 中文版进行零件设计的广大初、中级用户,是帮助读者快速掌握 UG NX 5 的实用指导书,也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

随书附赠的光盘包含书中所有实例的源文件和效果图演示,以及实例操作过程的视频文件,可以帮助读者更直观地学习本书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX5 中文版产品设计实例图解/胡仁喜等编著. —北京:机械工业出版社, 2008.8

(UG 全程实例图解丛书)

ISBN 978-7-111-24361-8

I .U… II .胡… III .工业产品—计算机辅助设计—应用软件, UG NX5—图解 IV .TB472—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 086620 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:丁 诚 吴超莉

责任印制:杨 曦

北京机工印刷厂印刷(兴文装订厂装订)

2008 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·19 印张·456 千字

0 001—5 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-24361-8

ISBN 978-7-89482-712-8(光盘)

定价:38.00 元(含 1CD)

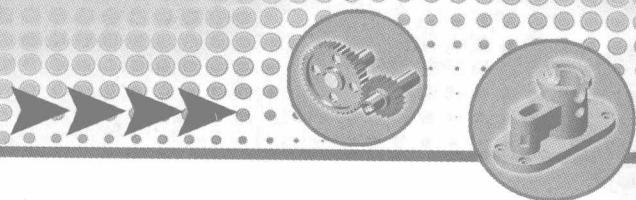
凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

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) 88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版



前言

Unigraphics (简称 UG) 是 EDS 公司推出的集 CAD/CAE/CAM 于一体的三维参数化软件, 是当今世界上先进的计算机辅助设计、分析和制造软件。它为用户的产品设计以及加工过程提供了数字化造型和验证手段。

UG 自 1990 年进入我国市场以来, 很快以其先进的理论基础、强大的工程背景、完善的功能和专业化的技术服务赢得了广大 CAD/CAM 用户的好评。UG 被广泛应用于航空、航天、汽车、钣金和模具等领域。UG 的功能是靠各功能模块来实现的, 不同的功能模块可实现不同的用途, 从而支持其强大的三维设计功能。

本书以实例讲解为主线, 减少了基础知识的罗列, 使本书的有效知识含量达到最大化。UG NX 5 软件功能强大, 具体到每个专业方向只用到其中的部分功能, 所以本书只讲述产品设计需要用到的功能。而对应用实例的讲解将最大程度地还原其实际设计的过程。

本书分为 3 篇共 10 章, 按照由浅入深的原则和零件设计的通常流程进行安排。第 1 章介绍 UG NX 5 入门; 第 2 章介绍基本操作; 第 3 章介绍简单零件设计过程; 第 4 章介绍典型工业造型零件设计过程; 第 5 章介绍典型机械零件设计过程; 第 6 章介绍典型曲面零件设计过程; 第 7 章介绍典型装配图设计过程; 第 8 章介绍典型工程图设计过程; 第 9 章介绍齿轮泵各零件和装配图的设计过程; 第 10 章介绍笔记本电脑各零件和装配图的设计过程。

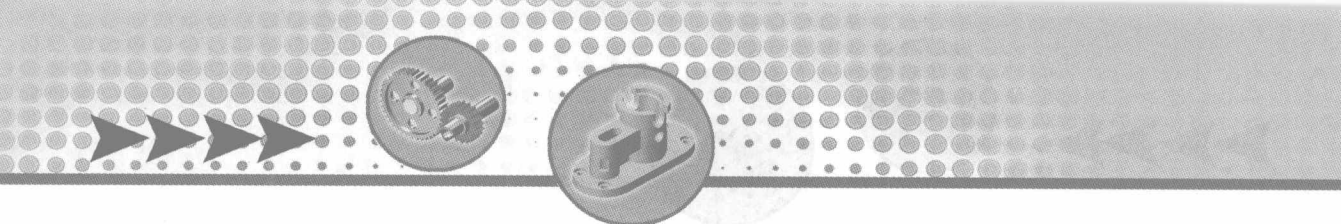
本书结构严谨, 内容翔实, 知识全面, 可读性强。本书中的设计实例实用性强, 专业性强, 步骤明确。本书主要针对使用 UG NX 5 中文版进行零件设计的广大初、中级用户, 是快速掌握 UG NX 5 的实用指导书, 也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

随书附赠的多媒体光盘包含书中所有实例的源文件和效果图演示, 以及实例操作过程的视频文件, 可以帮助读者更直观地学习本书。

本书主要由胡仁喜、王敏、刘昌丽编写, 熊慧、张日晶、周冰、王艳池、董伟、王培合、李瑞、王义发、张俊生、王玉秋、赵黎、王燕、袁涛、王兵学、李鹏、王渊峰、陈丽芹、李世强、康士廷、曲海波、王玮、刘颜召等参与了部分章节的编写。

由于作者水平有限, 加上时间仓促, 疏漏之处在所难免, 望广大读者发送邮件到 Jsifw@mail.machineinfo.gov.cn 批评指正, 编者将不胜感激。

编 者



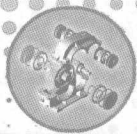
目 录



第 1 篇 基础知识篇

前言

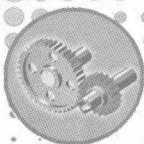
第 1 章 UG NX 5 入门	3
1.1 产品综述	4
1.2 功能简介	4
1.3 工作环境与工具栏定制	6
1.3.1 软件界面	6
1.3.2 工具栏	7
1.4 基本操作	11
1.4.1 新建文件	11
1.4.2 打开文件	13
1.4.3 保存文件	13
1.4.4 关闭文件	13
1.4.5 导入/导出文件	13
第 2 章 基本操作	15
2.1 常用工具	16
2.1.1 点构造器	16
2.1.2 矢量构造器	18
2.1.3 类选择器	19
2.1.4 坐标系构造器	21
2.1.5 平面工具	22
2.2 坐标系操作	23
2.2.1 坐标系的变换	24
2.2.2 坐标系的保存、显示和隐藏	24
2.3 图层操作	25
2.3.1 图层组的设置	25
2.3.2 图层的设置	26
2.3.3 移动至图层和复制至图层	27
2.4 视图布局设置	27
2.4.1 视图布局功能	28
2.4.2 视图布局操作	30



2.5 对象操作	32
2.5.1 选择对象	32
2.5.2 改变对象的显示方式	33
2.5.3 隐藏对象	34
2.5.4 对象变换	35
2.6 信息	40
2.6.1 对象信息	40
2.6.2 点信息	40
2.6.3 表达式信息	40
2.6.4 其他信息的查询	41
2.7 分析	42
2.7.1 几何分析	42
2.7.2 检查几何体	46
2.7.3 快速检查	47
2.7.4 曲线分析	48
2.7.5 曲面分析	50

第 2 篇 典型实例篇

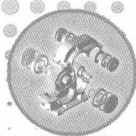
第 3 章 简单零件设计	57
3.1 垫圈 10	58
3.2 螺钉 M10×20	61
3.3 销	67
3.4 护口板	68
3.5 螺钉	72
3.6 活动钳口	76
第 4 章 典型工业造型零件设计	83
4.1 烟缸	84
4.2 茶杯	87
4.3 可乐瓶	91
4.4 转向盘	98
4.5 电动剃须刀盖	104
4.6 电动剃须刀	109
第 5 章 典型机械零件设计	119
5.1 螺杆	120
5.2 方块螺母	123
5.3 钳座	128



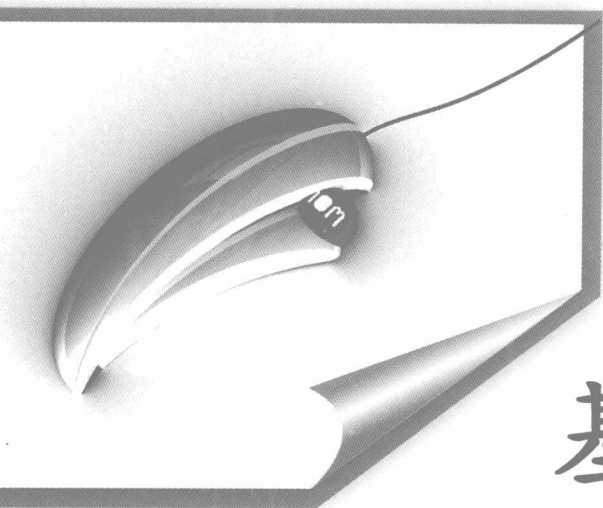
5.4 轴承	135
5.5 轴承座	142
第6章 典型曲面零件设计	149
6.1 握力手柄	150
6.2 风扇	157
6.3 灯罩	165
第7章 典型装配图设计	171
7.1 台虎钳装配图	172
7.1.1 添加钳座	172
7.1.2 添加开口螺母	173
7.1.3 安装螺钉	178
7.1.4 安装垫圈	179
7.1.5 安装螺杆	180
7.1.6 安装垫圈 10	181
7.1.7 安装螺母 M10	182
7.1.8 安装销 3-16	183
7.1.9 安装护口板	184
7.1.10 安装螺钉 M10-20	185
7.2 台虎钳爆炸图	186
7.2.1 创建爆炸	186
7.2.2 编辑爆炸图	187
7.2.3 组件不爆炸	188
第8章 典型工程图设计	189
8.1 轴承座工程图	190
8.2 台虎钳工程图	198
8.2.1 局部剖视图	199
8.2.2 工程图	203

第3篇 综合实例篇

第9章 齿轮泵	209
9.1 圆头平键	210
9.2 防尘套	211
9.3 六角头螺栓	212
9.4 内六角螺钉	215
9.5 螺母	218
9.6 齿轮轴 1	222



9.7 齿轮轴 2	226
9.8 齿轮	228
9.9 齿轮泵后端盖	230
9.10 前端盖	236
9.11 机座	241
9.12 齿轮泵装配	246
9.13 齿轮泵的装配爆炸	252
第 10 章 笔记本电脑零件绘制	255
10.1 电缆	256
10.2 插头	258
10.3 适配器	265
10.4 显示屏	270
10.5 主机	277
10.5.1 主机主体	278
10.5.2 主机细节	283
10.6 装配	292



基础知识篇

本篇主要讲述 UG NX 5 的基础知识，主要包括：UG NX 5 基础知识和基本操作等。

通过本篇的学习，读者将对 UG NX 5 有初步的了解，并掌握 UG NX 5 的基本操作，为后面具体的设计打下基础。



UG NX 5 不仅具有 UG 以前版本的强大功能, 而且还在工业设计、数字化分析、工具制作、加工、定制化编程和受控开发环境等方面增加了很多强大的新功能。本章对 UG NX 5 软件进行简单介绍。

第 1 章

UG NX 5 入门

※本章知识重点※

- 产品综述
- 功能简介
- 工作环境与工具栏定制
- 基本操作



1.1 产品综述

UG 最早应用于美国麦道公司。它是从二维绘图、数控加工编程和曲面造型等功能发展起来的软件。20 世纪 90 年代初,美国通用公司选中 UG 作为全公司的 CAD/CAM/CIM 主导系统,这进一步推动了 UG 的发展。

1997 年 10 月,Unigraphics Solutions 公司与 Intergraph 公司签约,合并了后者的机械 CAD 产品,将微机版的 Solidedge 软件统一到 Parasolid 平台上,由此形成了一个从低端到高端,兼有 UNIX 工作站版和 Windows NT 微机版的、较完善的企业级 CAD/CAE/CAM/PDM 集成系统。UG 于 1991 年被并入美国 EDS 公司,2001 年 9 月和 SDRC 公司一同被并入 EDS 公司。EDS 公司于 2007 年推出了最新版本的 UG NX 5,它在原版本的基础上进行了 300 多处的改进。例如,在特征和自由建模方面提供了更加强大的功能,使用户可以更快、更高效、更高质量地设计产品。在制图方面也做了重要的改进,使制图更加直观、快速和精确,并且更加贴近工业标准。它集成了美国航空航天、汽车工业的经验,成为 CAD/CAE/CAM 领域中的主流软件之一,它实现了设计优化技术与基于产品和过程的知识工程的结合,在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械,以及其他高科技应用领域的机械设计领域和模具加工自动化领域得到了广泛的应用,显著地改进了工业生产率。它采用基于约束的特征建模和传统的几何建模为一体的复合建模技术。在曲面造型、数控加工方面是强项;它在分析方面较为薄弱,但 UG 为此提供了分析软件 NASTRAN、ANSYS、PATRAN 接口,机构动力学软件 IDAMS 接口,注塑模分析软件 MOLDFLOW 接口等。

UG 具有以下优势:

- UG 可以为机械设计、模具设计及电气设计单位提供一套完整的设计、分析和制造方案。
- UG 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。
- UG 可以管理 CAD 数据及整个产品开发周期中的所有相关数据,实现逆向工程 (Reverse Engineering, RE) 和并行工程 (Concurrent Engineering, CE) 等先进设计方法。
- UG 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。
- UG 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。

1.2 功能简介

UG NX 5 不仅具有 UG 以前版本的强大功能,而且在工业设计、数字化分析、工具制作、加工、定制化编程和受控开发环境等方面增加了很多强大的新功能。下面进行简单介绍。



UG 软件是一个集成化的 CAD/CAE/CAM 系统软件,它为工程设计人员提供了非常强大的应用工具,这些工具可以对产品进行设计(包括零件设计和装配设计),工程分析(包括有限元分析和运动机构分析),绘制工程图和编制数控加工程序等。随着版本的不断更新和功能的不断扩充,促使 UG 向专业化和智能化方向发展,例如,各种模具设计模块(冷冲模、注塑模等)、钣金加工模块、管道布局、船舶设计及车辆工具包等。其主要功能特性如下。

1. 建模的灵活性

与其他三维设计软件的建模功能相比,UG 具有很大的灵活性,具体体现在以下 3 个方面。

(1) 复合建模功能。UG 的复合建模功能具有以下特点。

- 无需草图,直接通过成型特征和特征操作功能完成几何模型的生成。
- 基于特征、草图和装配的参数化设计,给出了从小零件到复杂部件的参数化设计解决方案。
- 可直接利用实体边缘进行特征操作,无须定义和参数化新曲线,更方便特征模型的建立。

(2) 方便的几何特征和特征操作。UG 的几何特征和特征操作具有以下特点。

- 具有如长方体、圆柱、圆锥和球等基本几何特征和较复杂的用户自定义特征操作。
- 具有凸垫、键槽、凸台、斜角和挖壳等特征。
- 方便的拉伸、旋转和扫描特征操作。

(3) 光顺倒圆。UG 的光顺倒圆技术具有以下特点。

- 业界最好的倒圆技术,能使倒圆的最小半径值缩小至极限零。
- 可适应于切口、陡峭边缘及两非邻接面等几何构型的倒圆。

2. 协同化和高级装配建模技术

UG 可提供自顶向下和自底向上两种产品结构定义方式,并可在上下文中设计或编辑,以及高级的装配导航工具。UG 的协同化和高级装配建模技术具有以下特点。

- 以装配树结构显示装配部件的父子关系,可方便快速地确定各部件的位置。
- 对装配件的简化表达。
- 隐藏或关掉特定组件。
- 利用产品空间区域划分及过滤器功能,选择工作组件或显示组件。
- 利用局部着色功能,更清晰地显示复杂装配组件。
- 各种类型的装配配对条件,满足绝大多数的装配关系。
- 方便替换产品中任意零部件功能操作,刷新装配部件以取得最新的工作版本。
- 利用先进的协同化技术,方便团队成员并行设计产品中的各子装配或零件。

3. 直观的二维绘图

UG 二维绘图简单并富有逻辑性。

- 剖视图自动相关于模型和用户设置的剖切线位置。
- 正交视图的计算和定位可简便地由一次鼠标操作完成,自动将隐藏线消除。
- 自动尺寸排列(不需要了解设计意图),自动完成工程图草图尺寸标注。

4. 强大的数控加工能力

UG CAM 模块具有强大的刀具轨迹生成方法, 包括各种完善的加工方法。

- 2~5 轴铣削、车削加工和线切割等加工方法。
- 刀轨仿真和验证技术。
- 刀具库/标准工艺数据库功能。

5. 领先的钣金件制造技术

UG 的钣金件制造技术具有以下特点。

- 可在成型或展开的情况下设计或修改产品结构。
- 折弯工序可仿真工艺成型过程。
- 钣料展开几何图形自动与产品设计相关联。
- 可在一幅工程图中直接展示产品设计和钣料展开几何图形。

6. 集成的数字分析技术

UG CAE 模块集成了多种优秀的有限元解算器和机构运动学解算器, 真正做到了三维建模与仿真分析的无缝结合。UG 的数字分析技术具有以下特点。

- 结构分析和机构运动学分析。
- 硬干涉检查和软干涉检查。
- 动画过程中的动态干涉检查。

7. 先进的用户开发工具

UG 系统提供 UG/OPEN UIStyler 辅助开发模块和 UG/OPEN API 程序设计模块, 使用户综合运用先进的二次开发技术, 开发出符合用户需求的 CAD 系统。

8. 内嵌的工程电子表格

UG 内嵌的工程电子表格具有以下特点。

- 可与其他表格软件交换数据。
- 可简便定义零件系列。
- 可方便修改表达式。
- 可生成扇形图、直方图和曲线图等。

9. 可分阶段实施的数据管理

UG 可以对数据实施分阶段管理。UG 的数据管理具有以下特点。

- 业界最紧密的 CAD/CAM/CAE 与 PDM (产品数据管理) 集成。
- 可管理 CAD 数据及整个产品开发周期中的所有相关数据。

1.3 工作环境与工具栏定制

工作环境和基本操作是学习 UG NX 5 的基础, 只有了解和掌握了 UG NX 5 的工作界面及文件操作方法, 才能更好地运用 UG NX 5。

1.3.1 软件界面

UG NX 5 的主工作区如图 1-1 所示, 其中包括标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、坐标系、快捷菜单栏、资源工具条和提示栏 8 个部分。

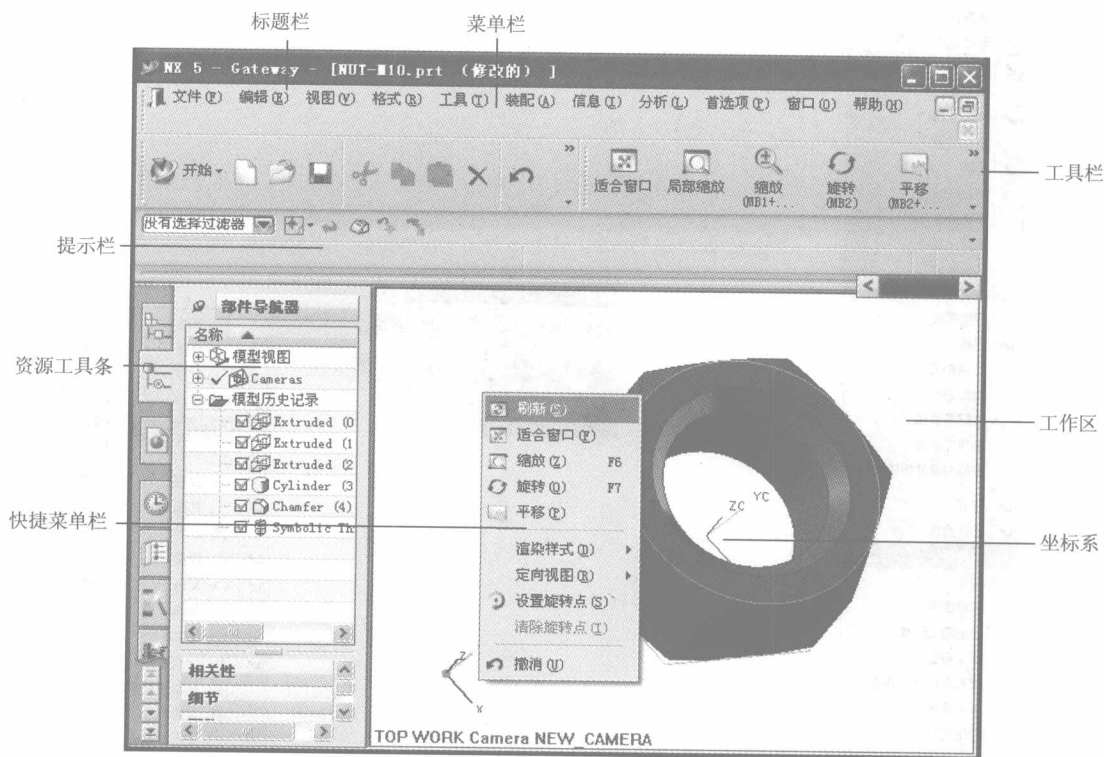


图 1-1 软件界面

1.3.2 工具栏

UG NX 5 根据实际使用的需要将常用工具组合为不同的工具栏, 进入不同的模块就会显示相关的工具栏。同时, 用户也可以自定义工具栏的显示/隐藏状态。

在工具栏区域的任何位置单击鼠标右键, 弹出如图 1-2 所示的“工具栏”设置快捷菜单。

用户可以根据自己工作的需要, 设置界面中显示的工具栏, 以方便操作。设置时, 只需在相应功能的工具栏选项上单击, 使其前面出现一个对勾即可。要取消设置, 不想让某个工具栏出现在界面上时, 只要再次单击该选项, 去掉前面的对勾即可。每个工具栏上的按钮和菜单栏上相同命令前的按钮一致。用户可以通过菜单栏中的命令执行操作, 也可以通过工具栏上的按钮执行操作。但有些特殊命令的按钮只能在菜单栏中找到。

用户可以通过工具栏最右上方的按钮来激活添加或删除按钮, 可以通过选择添加或删除该工具栏内的图标, 如图 1-3 所示。

常用工具栏有以下几种。

1. “标准”工具栏

“标准”工具栏包含文件系统的基本操作命令, 如图 1-4 所示。

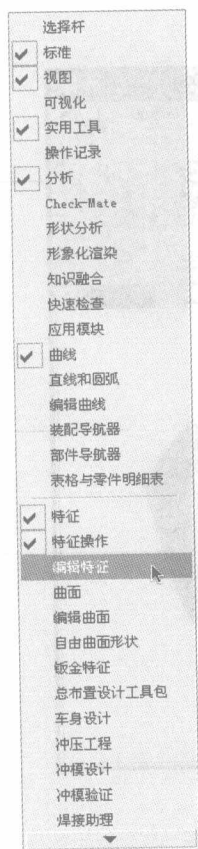


图 1-2 “工具栏”设置快捷菜单

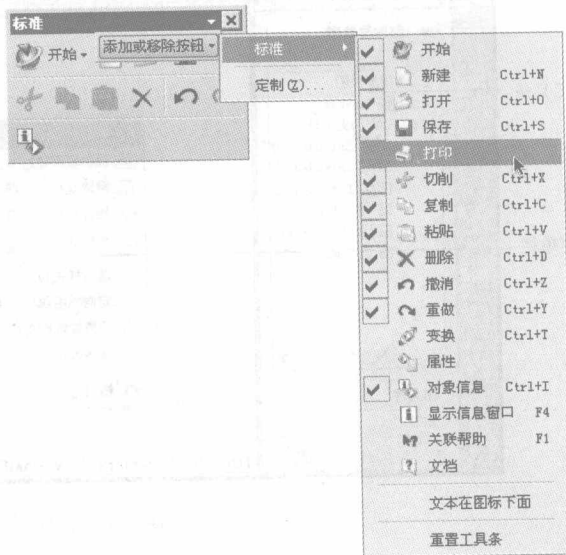


图 1-3 工具栏设置方式



图 1-4 “标准”工具栏

2. “视图”工具栏

“视图”工具栏用来对图形窗口中的物体进行显示操作，如图 1-5 所示。

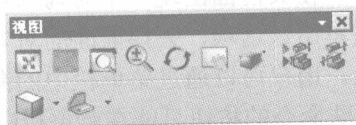


图 1-5 “视图”工具栏

3. “可视化”工具栏

“可视化”工具栏用于设置图形窗口中的物体的显示效果，如图 1-6 所示。

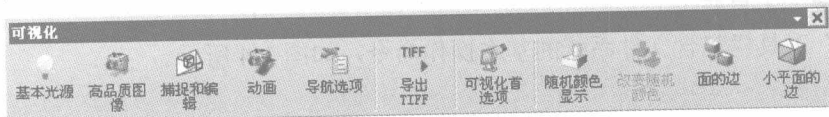


图 1-6 “可视化”工具栏

4. “形象化渲染”工具栏

“形象化渲染”工具栏用于设置动画的效果，可以用于对设计出来的物体进行渲染和美术加工，产生逼真的效果，如图 1-7 所示。



图 1-7 “形象化渲染”工具栏

5. “应用模块”工具栏

“应用模块”工具栏用于各个模块的相互切换，如图 1-8 所示。



图 1-8 “应用模块”工具栏

6. “曲线”工具栏

“曲线”工具栏提供了建立各种形状曲线的工具，如图 1-9 所示。



图 1-9 “曲线”工具栏

7. “直线和圆弧”工具栏

“直线和圆弧”工具栏提供绘制各种直线和圆弧的工具，如图 1-10 所示。

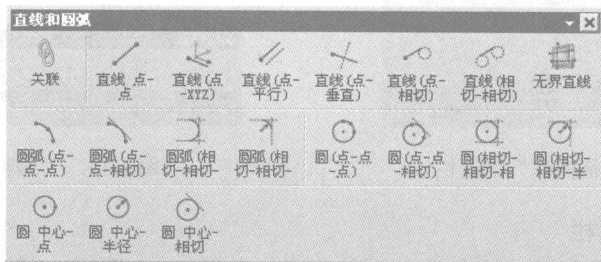


图 1-10 “直线和圆弧”工具栏

8. “编辑曲线”工具栏

“编辑曲线”工具栏提供修改曲线形状与参数的各种工具，如图 1-11 所示。

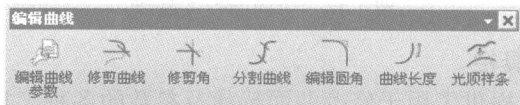


图 1-11 “编辑曲线”工具栏