



CAD/CAM

零点工作室 李丽华 郑少梅 李伟 等编著

应用基础与进阶教程

UG NX 6.0

模具设计

基础与进阶

- 面向基础，轻松入门
- 实例引导，轻松上手
- 学以致用，轻松体验



随书附赠PPT教学课件
教师可免费下载使用



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TG76-39
L202-2

零点工作室 李丽华 郑少梅 李伟 等编著 应用基础与进阶教程

UG NX 6.0

模具设计

基础与进阶

- 面向基础，轻松入门
- 实例引导，轻松上手
- 学以致用，轻松体验



随书附赠PPT教学课件
教师可免费下载使用



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书以模具设计的一般过程作引导,通过实例,深入浅出地介绍应用注塑模向导模块所需掌握的建模基础和模具设计的一般过程。主要内容包括UG 实体建模功能和装配功能,以及采用注塑模向导模块进行模具设计的整个过程,包括初始化项目,设置收缩率,定义模具坐标系,创建成型工件,型腔布局,型芯体、型腔体、镶块、电极、滑块以及抽芯机构的生成,浇注系统和冷却系统的创建。每一章都通过实例系统介绍了设计模具的一般过程和操作技巧,使用户能够较快掌握使用UG 注塑模向导模块设计模具的方法和完整过程。

本书以UG NX 6.0为例介绍使用UG 进行模具设计的方法和技巧,但是由于UG NX 系列软件的差别很小,使用方法基本类似,因此本书也适用于UG NX 的其他版本。

本书结构严谨,内容详实,条例清晰,案例典型,内容的编排符合由浅入深的思维规律,是UG 初学者、中级使用人员的理想教材,也是机械设计工程师、制图员以及从事三维建模工作人士的理想参考书,同时还可作为大中专院校相关专业的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 6.0 模具设计基础与进阶/李丽华等编著. —北京:机械工业出版社,2009.7
(CAD/CAM 应用基础与进阶教程)
ISBN 978-7-111-27655-5

I. U... II. 李... III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 6.0
IV. TG76-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第117837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:张晓娟 责任印制:杨 曦

北京富生印刷厂印刷

2009年9月第1版第1次印刷
184mm×260mm·20.5印张·482千字
0 001—5 000册
标准书号:ISBN 978-7-111-27655-5
ISBN 978-7-89451-169-0(光盘)

定价:36.00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) 88379366
本社服务邮箱:marketing@mail.machineinfo.gov.cn
封面无防伪标均为盗版

前言

UG NX 6.0 是由 Siemens PLM Software 发布的 CAD /CAM/CAE 一体化解决方案软件, 它涵盖了产品设计、工程和制造中的全套开发流程。

MoldWizard (注塑模向导) 模块是 UG 的一个功能强大的应用软件模块, 专门用于注塑模具的设计。其功能选项按照注塑模具设计的一般步骤而设计, 只需根据产品的三维实体模型按照模具设计过程的一般步骤进行, 就可以建立一套与产品模型参数相关的三维实体模型。注塑模向导模块不但有强大的自动处理功能, 而且可以分析模具设计过程中的一些错误。

通常在模具设计的过程中, 首先要设定收缩率, 定义成型工件的毛坯尺寸, 布置型腔布局方式; 然后进行分模以创建型芯体和型腔体, 设计滑块和镶块, 添加标准模架和标准件; 最后是设计浇注系统和冷却系统。注塑模向导为设计模具型芯、型腔、镶块和电极等提供了相应的建模工具, 并提供了各种行业标准件和标准模架, 从而使设计过程更方便、快捷。

本书以注塑模具设计的一般过程作引导, 结合大量实例, 深入浅出地介绍应用注塑模向导模块所需掌握的建模基础和模具设计的一般过程。

全书共分 10 章, 具体内容如下:

第 1 章 概括地介绍 UG NX 6.0 的功能模块和工作环境, 并对常用工具作重点介绍。

第 2 章 介绍采用 UG 的建模模块进行绘图、实体造型和自由曲面造型的基本操作方法, 以及采用装配模块进行零部件装配的基本操作方法。

第 3 章 介绍注塑模设计所涉及的一些基本知识, 包括塑料的概念和成型性能、注塑成型的基本原理和工艺参数、注塑模的结构以及注塑模设计的基本程序。

第 4 章 介绍注塑模向导模块的主要功能和采用注塑模向导模块进行模具设计的过程。

第 5 章 介绍采用注塑模向导模块进行模具设计的初期准备过程。

第 6 章 介绍采用注塑模工具为具有开口区域的零件进行型芯、型腔预处理的一般过程和方法。

第 7 章 介绍采用基于修剪的分模思想和分模过程, 着重介绍采用分模工具进行分析模型、创建分模、抑制分型、更新产品和比较产品模型等各项操作的方法和过程。

第 8 章 介绍采用模架功能添加模架的方法和过程, 以及标准件的管理功能和设计注意事项。着重介绍滑块和内抽芯的创建和编辑过程, 以及标准件的添加和成型过程。

第 9 章 介绍完成模具设计的其他功能, 包括浇注系统和冷却系统的设计、镶块和电极的创建以及建腔功能。

第 10 章 介绍两个完整的综合实例。复习前面介绍的绝大多数内容, 包括装载产品、设置收缩率、生成工件、模具分型、加载标准模架和标准件、设计浇注系统和冷却系统、

生成电极和镶件等，从而熟悉模具设计的综合操作过程和设计技巧，完成模具设计的大部分工作。

本书作者都是长期使用 UG 进行教学、科研和实际生产工作的教师和工程师，有着丰富的模具设计经验。在内容编排上，按照学习和使用 UG 软件的一般规律，结合大量实例讲解操作步骤，并附有配书光盘，便于进行操作和学习，使读者能够在短期内掌握 UG 基本功能。此外，本书还配有 PPT 教学课件，教师可登录 www.cmpbook.com（机工门户网）或 www.cmpedu.com（教材服务网）免费下载。

本书图文并茂，步骤清晰，深入浅出，适合初、中级读者在入门与提高阶段使用。

本书主要由李丽华（青岛理工大学）、郑少梅（青岛理工大学）、李伟（海尔模具）编写，参与编写工作的还有管殿柱、宋一兵、付本国、温建民、于广滨、曹政才、宋慧群、石玉祥、张春丽、马震、杜立彬、张忠林等。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在疏漏和不足之处，恳请广大读者予以批评和指正，互相交流，共同进步。

编者

本书共分 10 章，第 1 章介绍 UG 6.0 的启动与退出，第 2 章介绍 UG 6.0 的界面与基本操作，第 3 章介绍 UG 6.0 的建模基础，第 4 章介绍 UG 6.0 的装配基础，第 5 章介绍 UG 6.0 的模具设计基础，第 6 章介绍 UG 6.0 的模具设计进阶，第 7 章介绍 UG 6.0 的模具设计进阶，第 8 章介绍 UG 6.0 的模具设计进阶，第 9 章介绍 UG 6.0 的模具设计进阶，第 10 章介绍 UG 6.0 的模具设计进阶。

第 1 章 UG 6.0 的启动与退出

1.1 UG 6.0 的启动与退出

1.1.1 UG 6.0 的启动

1.1.2 UG 6.0 的退出

1.2 UG 6.0 的界面与基本操作

1.2.1 UG 6.0 的界面

1.2.2 UG 6.0 的基本操作

1.3 UG 6.0 的建模基础

1.3.1 UG 6.0 的建模基础

1.3.2 UG 6.0 的建模基础

1.4 UG 6.0 的装配基础

1.4.1 UG 6.0 的装配基础

1.4.2 UG 6.0 的装配基础

1.5 UG 6.0 的模具设计基础

1.5.1 UG 6.0 的模具设计基础

1.5.2 UG 6.0 的模具设计基础

1.6 UG 6.0 的模具设计进阶

1.6.1 UG 6.0 的模具设计进阶

1.6.2 UG 6.0 的模具设计进阶

目 录

前言

第 1 章 UG NX 6.0 入门	1
1.1 概述	1
1.2 UG 的功能模块	2
1.3 操作环境	2
1.4 工作图层的设置	5
1.4.1 图层设置	6
1.4.2 图层的可见性设置	7
1.4.3 图层的类别设置	8
1.4.4 图层的移动与复制	9
1.5 常用工具	11
1.5.1 点构造器	12
1.5.2 矢量构造器	14
1.5.3 坐标系操作	15
1.5.4 类选择器	18
1.6 UG 入门实例	20
1.7 本章小结	25
1.8 课后习题	25
第 2 章 UG NX 6.0 建模基础	26
2.1 曲线功能	26
2.1.1 曲线操作命令	26
2.1.2 基本曲线的绘制	27
2.1.3 曲线的编辑	33
2.1.4 由曲线生成曲线	36
2.2 草图功能	38
2.2.1 草图的创建	38
2.2.2 草图的约束	39
2.2.3 草图的编辑	41
2.3 实体建模	42
2.3.1 基准特征	43
2.3.2 基本实体	44

2.3.3	特征实体	45
2.3.4	扩展特征	48
2.3.5	布尔运算	50
2.4	特征操作	51
2.4.1	拔模	51
2.4.2	边倒圆	52
2.4.3	倒斜角	52
2.4.4	抽壳	54
2.4.5	实例特征	54
2.4.6	螺纹	55
2.5	特征编辑	55
2.5.1	部件导航器	55
2.5.2	编辑特征参数	56
2.5.3	编辑定位尺寸	57
2.5.4	重新排序	58
2.6	曲面建模	59
2.6.1	点到面	59
2.6.2	线到面	60
2.6.3	面到面	64
2.7	装配功能	66
2.7.1	装配简介	66
2.7.2	创建装配体	66
2.7.3	装配导航器	68
2.8	综合实例	70
2.8.1	综合实例一——风机上箱体的造型设计	70
2.8.2	综合实例二——调压阀顶部装配	78
2.9	本章小结	81
2.10	课后习题	82
第3章	注塑模设计基础	84
3.1	塑料概述	84
3.1.1	塑料的分类	84
3.1.2	塑料的性能	85
3.2	注塑成型工艺	86
3.2.1	注塑成型工作原理	87
3.2.2	注塑成型工艺参数	87
3.3	注塑模典型结构	88
3.4	设计注塑模的基本程序	89
3.5	本章小结	90

3.6 课后习题	91
第4章 注塑模向导	92
4.1 注塑模向导模块简介	92
4.2 注塑模向导模块的菜单介绍	92
4.3 注塑模向导模块的设计过程	94
4.3.1 项目初始化	94
4.3.2 定义模具坐标系	94
4.3.3 编辑收缩率	95
4.3.4 定义工件	95
4.3.5 型腔布局	95
4.3.6 分型	95
4.3.7 模架的设置	96
4.3.8 标准件管理	96
4.4 综合实例——扳手零件的模具设计	97
4.5 本章小结	105
4.6 课后习题	105
第5章 模具设计准备过程	106
5.1 入门引例——剃须刀盖	106
5.2 项目初始化	109
5.2.1 项目单位	110
5.2.2 设置项目路径和名称	110
5.2.3 部件重命名对话框	111
5.2.4 材料库	111
5.2.5 配置	112
5.2.6 产品装配结构	112
5.3 模具坐标系	114
5.4 收缩率	116
5.5 定义工件	117
5.5.1 用户定义的块	118
5.5.2 定义型芯型腔	118
5.5.3 工件库	119
5.6 型腔布局	120
5.6.1 布局方式	120
5.6.2 重定位方法	123
5.6.3 插入腔体	124
5.7 多模腔设计	125
5.8 综合实例——鼠标上盖模具设计准备	128
5.9 本章小结	131

5.10	课后习题	131
第6章 注塑模工具 133		
6.1	入门引例——电机盖	133
6.2	工具概述	135
6.2.1	实体修补	135
6.2.2	片体修补	142
6.3	综合实例	149
6.3.1	综合实例一——插板零件修补	149
6.3.2	综合实例二——鼠标底盖模型修补	152
6.4	本章小结	155
6.5	课后习题	155
第7章 分模设计 157		
7.1	入门引例——插座分模	157
7.2	分型过程	161
7.2.1	基于修剪的分型思想	162
7.2.2	基于修剪的分型过程	162
7.3	分型管理器	163
7.3.1	MPV 初始化	163
7.3.2	创建/删除曲面补片	165
7.3.3	编辑分型线	165
7.3.4	引导线设计	168
7.3.5	创建/编辑分型面	168
7.3.6	定义区域	173
7.3.7	创建型芯和型腔	175
7.3.8	抑制分型	181
7.3.9	模型比较	181
7.3.10	交换模型	183
7.3.11	更新分型器树列表	184
7.4	综合实例	184
7.4.1	综合实例一——手机前壳的分模	184
7.4.2	综合实例二——鼠标底盖的分模	188
7.5	本章小结	195
7.6	课后习题	195
第8章 模架库与标准件 196		
8.1	入门引例——加载电机盖模具的模架和标准件	196
8.2	模架管理	200
8.2.1	模架目录	201

8.2.2	模架类型	202
8.2.3	模架编号	202
8.2.4	布局信息	203
8.2.5	编辑注册文件	203
8.2.6	编辑数据库	203
8.2.7	旋转模架	204
8.2.8	表达式列表	204
8.2.9	标准参数列表	204
8.3	标准件概述	205
8.3.1	标准件管理	206
8.3.2	分类选择	208
8.3.3	尺寸编辑	213
8.4	滑块和内抽芯	214
8.4.1	滑块设计	215
8.4.2	斜顶设计	221
8.5	顶杆的成型	224
8.5.1	修剪过程	225
8.5.2	修剪组件	226
8.6	综合实例——鼠标盖家族模具	229
8.7	本章小结	241
8.8	课后习题	241
第 9 章	完成模具设计	243
9.1	入门引例——电机盖模具后处理	243
9.2	浇注系统	250
9.2.1	浇口	250
9.2.2	分流道	255
9.3	冷却系统	258
9.3.1	冷却管道引导线设计	259
9.3.2	生成冷却通道	260
9.3.3	冷却系统标准件	261
9.4	镶块设计	268
9.5	电极	271
9.5.1	插入电极	272
9.5.2	插入电极标准件	274
9.6	建腔	276
9.7	综合实例——插座	277
9.8	本章小结	289
9.9	课后习题	290

第 10 章 模具设计综合实例	291
10.1 设计要求	291
10.2 设计步骤	291
10.2.1 项目初始化	291
10.2.2 用注塑模工具进行分型准备	294
10.2.3 分型	295
10.2.4 创建顶杆	298
10.2.5 顶杆后处理	299
10.2.6 加载定位圈	300
10.2.7 加载浇口套	300
10.2.8 添加浇口	302
10.2.9 创建分流道	304
10.2.10 在型腔体上创建冷却水道	305
10.2.11 在型腔固定板上创建冷却水道	308
10.2.12 添加冷却系统标准件	309
10.2.13 创建镶块标准体	311
10.2.14 创建腔体	313
10.3 课后习题	315
参考文献	317

第1章 UG NX 6.0 入门

本章概述

UG NX 6.0 是由Siemens PLM Software发布的 CAD/CAM/CAE 一体化解决方案软件。该软件采用同步建模技术,在 PLM 行业内首个支持基于特征的无参数建模技术,可以大幅提高设计速度。UG NX 6.0 包括最强大、最广泛的产品设计应用模块,具有强大的机械设计和制图功能,为制造设计提供了高性能和灵活性,可以满足设计任何复杂产品的需要。UG 优于一般的设计工具,它具有管路和线路设计系统、钣金模块、注塑模向导等所需的专业设计程序,涵盖了产品设计、工程和制造的全套开发流程,从而可以在一个完全数字化的环境中构思、设计、生产和验证其离散制造产品,并获取它们的产品定义。

本章主要介绍 UG NX 6.0 的功能模块、工作环境和常用工具,最后通过一个小实例展示 UG NX 6.0 建模的一般步骤。

通过本章的学习,读者应实现如下目标:

- ☐ 熟悉 UG NX 6.0 的工作环境
- ☐ 掌握 UG NX 6.0 的常用工具
- ☐ 了解 UG NX 6.0 建模的一般步骤

1.1 概述

UG NX 6.0 兼容了参数建模和非参数建模,是一个建立在同步建模技术之上,把设计到制造流程的各个方面(CAD/CAM/CAE)集成为一体的数字化产品开发完整解决方案。UG NX 6.0 具有以下特点。

1. 很强的灵活性

UG NX 6.0 提供了“无约束的设计”,可以有效处理所有历史数据,并使历史数据的重复使用率最大化,避免不必要的重新设计。比较结果显示,与竞争系统相比,UG NX 6.0 的效率提高了 50%。另外,UG NX 6.0 还突破了参数化模型的各种约束,从而缩短了设计时间,减少了可能引起巨大损失的错误。

2. 很高的生产力

UG NX 6.0 提供了一个新的用户界面以及“由你做主”自定义功能,从而提高了工作流程效率。由客户提供的比较结果表明,使用 UG NX 6.0 生产力提高了 20%。一份第三方的基

准报告显示,在 workflows 效率测试中,UG NX 6.0 的性能超过了所有主要竞争者。

3. 更强劲的效能

UG NX 6.0 把 CAD、CAM 和 CAE 无缝集成到一个统一和开放的环境中,提高了产品加工的效率。客户比较结果显示,与竞争软件相比,UG NX 6.0 分析 workflows 的速度要快 50%,制造加工时间缩短了 20%。

1.2 UG 的功能模块

UG 由许多功能模块组成,每一个模块都有自己独立的功能,用户可以根据需要调用其中的一个或几个模块进行设计。用户还可以调用系统的辅加模块,或者使用软件进行二次开发。下面简要介绍 UG 集成环境中的 4 个主要应用模块。

1. 基础环境

入口模块 (Gateway) 是 UG 启动后自动运行的第一个模块,是其他应用模块运行的公共平台。在该模块下可以打开已经存在的部件文件,创建新的部件文件,改变显示部件,分析部件,还可以启动在线帮助、输出图纸、执行外部程序等。

2. 建模模块

建模模块用于创建三维模型,是 UG 中的核心模块。UG 软件所擅长的曲线功能和曲面功能在该模块中得到了充分体现,可以自由地表达设计思想和进行创造性的改进设计,从而获得良好的造型效果和造型速度。由于进行模具设计需要具有一定的建模基础,本书将在第 2 章对建模基础模块进行介绍。

3. 装配模块

使用 UG 的装配模块可以很轻松地完成所有零件的装配工作。在组装过程中,可以采用“自顶向下”和“自底向上”的装配方法,快速跨越装配层来直接访问任何组件或子装配图的设计模型。支持装配过程中的“上下文设计”方法,从而可以在装配过程中改变组件的设计模型。由于进行模具设计需要具有一定的装配基础,本书将在第 2 章对装配模块进行介绍。

4. 制图模块

使用 UG 三维模型生成工程图简单方便,设计者只需对系统自动生成的视图进行简单的修改或标注就可以完成工程图的绘制。同时,如果在实体模型或工程图二者之中作了任何修改,其改动结果都会立即反映到另一个中,使得工程图的创建更加轻松快捷。当然也可以用曲线功能直接生成工程图,但是这样就失去了使用 UG 开发产品的优势和意义。

1.3 操作环境

要在 Windows 2000、Windows XP 和 Windows Vista 平台上使用 UG,选择【开始】/【所有程序】/【UGS NX 6.0】/【NX 6.0】命令,即可进入 UG NX 6.0 单机版的主界面,如图 1-1 所示。

此时还不能进行实际操作。建立一个新文件或打开一个已存文件后,进入如图 1-2 所

示的基础环境模块。该模块是其他应用模块的基础平台，通过单击图 1-3 所示的【标准】工具栏中的  按钮，可以进入相关应用模块。

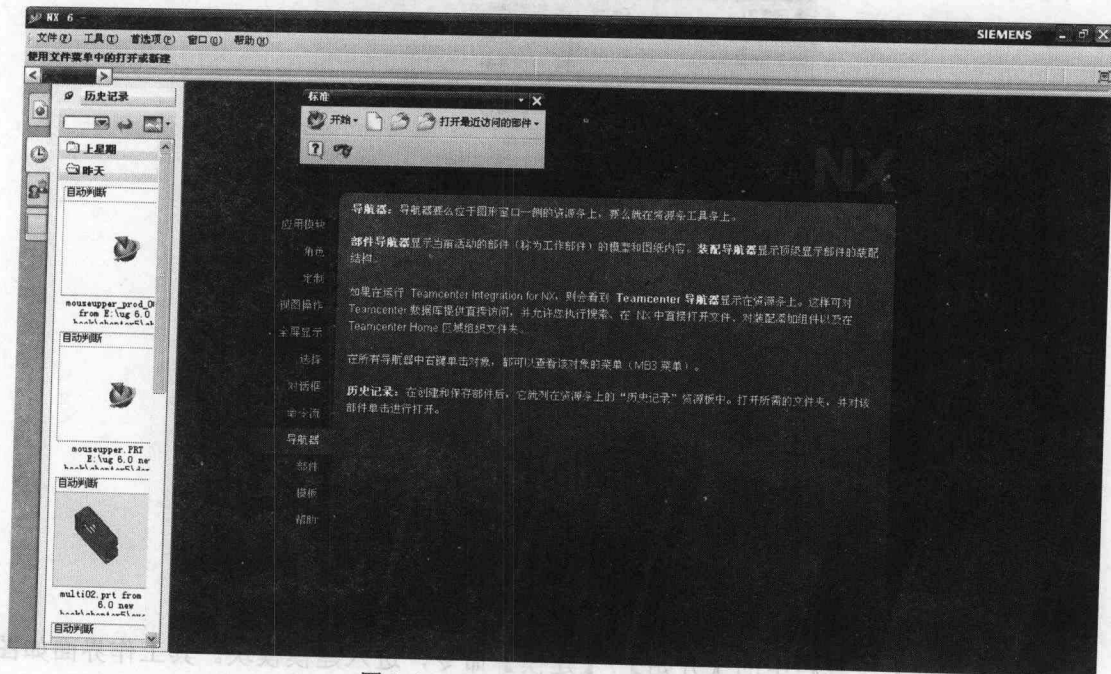


图 1-1 UG NX 6.0 中文版的主界面

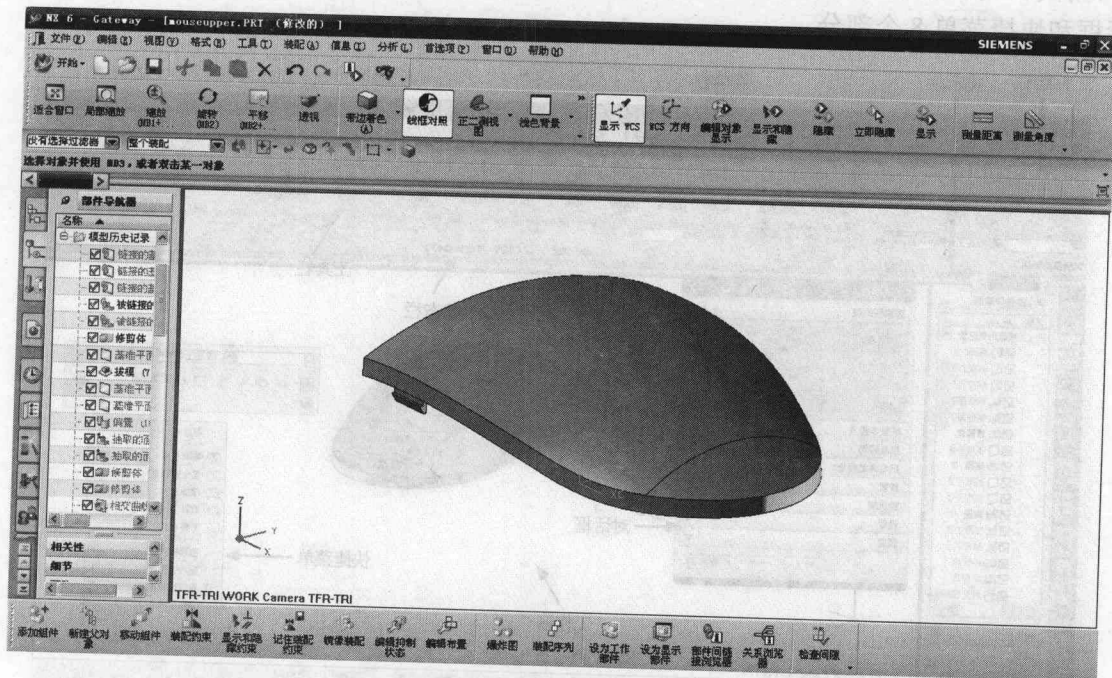


图 1-2 基础环境

【标准】的示例 2-1 图击单按

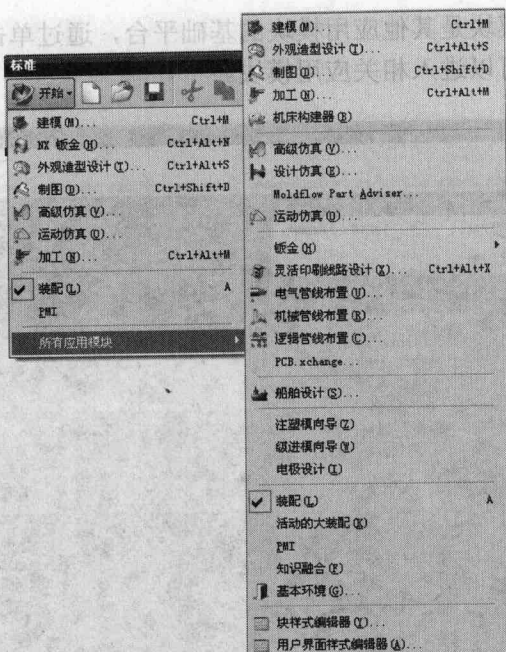


图 1-3 【标准】工具栏

下面通过建模模块的工作界面具体介绍 UG 主工作界面的组成。

选择【标准】工具栏中的【开始】/【建模】命令，进入建模模块。其工作界面如图 1-4 所示。该工作界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、提示栏、状态栏、工作区、对话框和快捷菜单 8 个部分。

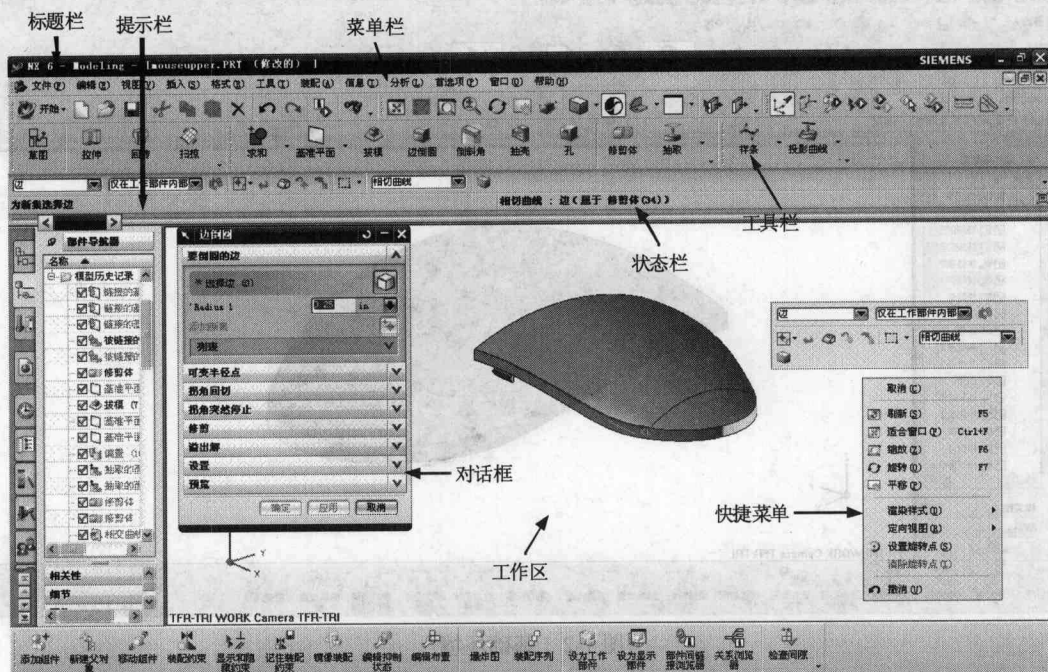


图 1-4 工作窗口

1. 标题栏

标题栏显示了软件名称和版本号,以及当前正在操作的部件文件名称。如果对部件已经作了修改,但还没有进行保存,其后还显示有“(修改的)”。

2. 提示栏

提示栏固定在主界面的左上方,主要用来提示如何操作。执行每个命令时,系统都会在提示栏中显示必须执行的下一步操作。对于不熟悉的命令,根据提示栏的提示,一般都可以顺利完成操作。

3. 状态栏

状态栏固定在提示栏的右方,主要用来显示系统或图元的状态,例如显示命令结束的信息等。

4. 菜单栏

菜单栏包含了该软件的主要功能,系统所有的命令和设置选项都归属到不同的菜单下。单击其中任何一个菜单时,都会展开一个下拉式菜单。菜单中显示所有的与该功能有关的命令选项。

5. 工具栏

工具栏中的按钮都对应着不同的命令,而且工具栏中的命令都以图形的方式形象地表示出命令的功能,这样可以避免在菜单中查找命令的繁琐,更方便用户的使用。

6. 快捷菜单

在工作区中单击鼠标右键即可打开快捷菜单。在该菜单中包含一些常用命令及视图控制命令等,可以方便操作。

7. 工作区

工作区就是绘图工作的主区域。在绘图模式中,工作区内会显示选择球和辅助工具栏,用以进行建模工作。

8. 对话框

选择菜单中的功能命令或单击功能命令图标就会弹出对话框,提示进行当前操作,并获取设置的参数。和UG以往的版本相比,NX 6.0的对话框分成了很多可折叠的组,单击每个分组右侧的▲按钮,可折叠该分组;单击每个分组右侧的▼按钮,可展开该分组。

提示



在执行各种功能操作时,应注意提示栏和状态栏的相关信息。根据这些信息可以清楚下一步要做的工作以及相关操作的结果,以便及时做出调整。

1.4 工作图层的设置

图层是为了方便对模型对象的管理而设置的,每个层可以设置不同的属性,各个层不存在质的区别,任何对象都可以根据需要放置到任何一层中,这样方便了对模型对象的管理。

UG最多可以设置256个层,每层上可含有任意数量的对象。因此一个层上可以包含部件中的所有对象,而部件中的对象也可以任意分布在一个或多个层中。在一个部件的所

有图层中, 只有一个图层是当前工作图层, 所有的建模工作都只能在工作层进行。但可对其他层的可见性、可选择性等进行设置来辅助建模工作。

选择菜单栏中的【格式】命令, 弹出如图 1-5 所示的【格式】菜单, 其中的前 5 个命令均为图层的相关应用功能, 下面将一一介绍各功能的用法。

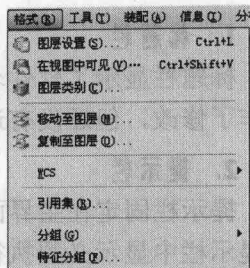


图 1-5 【格式】菜单

1.4.1 图层设置

选择菜单栏中的【格式】/【图层设置】命令, 弹出如图 1-6 所示的【图层设置】对话框。利用该对话框可以对部件中所有层或任一层进行工作层、可选取性和可见性等设置, 并可查询层的信息, 同时也可对层所属的类别进行编辑。对话框中各选项说明如下。

- 查找来自对象的图层: 直接在工作区选择对象, 则图层状态列表框高亮显示该对象所处图层。
- 工作图层: 输入或显示设置为当前工作层的图层号。
- 图层: 【图层设置】对话框中最大的分组。其中包含如下选项。
 - Select Layer by Range/Category (根据范围/类别选择图层): 直接输入图层编号或图层类别来选择图层, 如 5-8 或 Curves。
 - 类别显示: 选中该复选框, 则其下方的【Category Filter】选项可选, 且图层状态列表框出现了如图 1-7 所示的变化, 即不再显示图层号, 而是显示图层类别, 并可对图层种类进行修改, 或建立、删除某个图层种类。

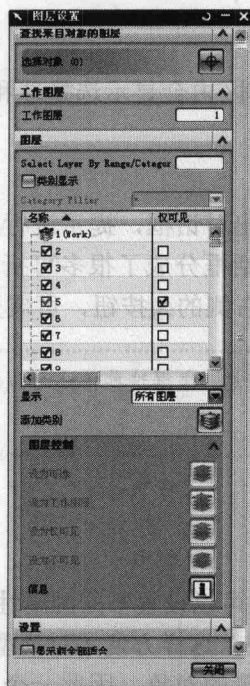


图 1-6 【图层设置】对话框

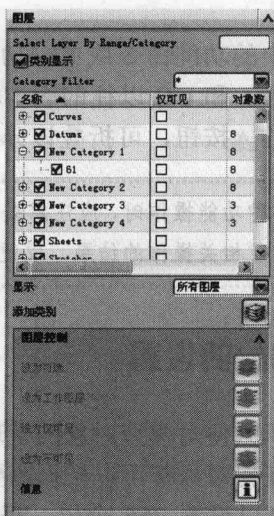


图 1-7 【图层】分组